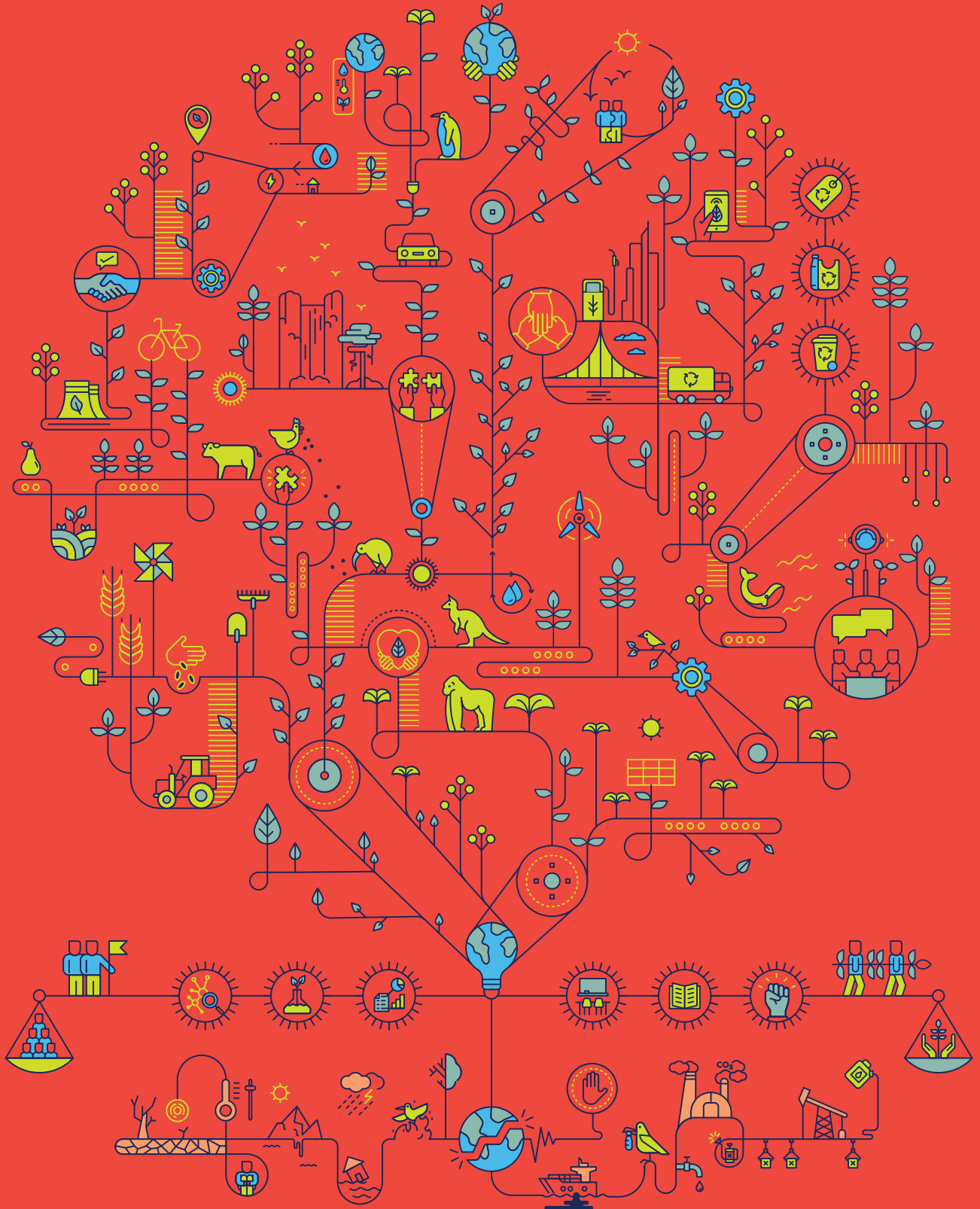
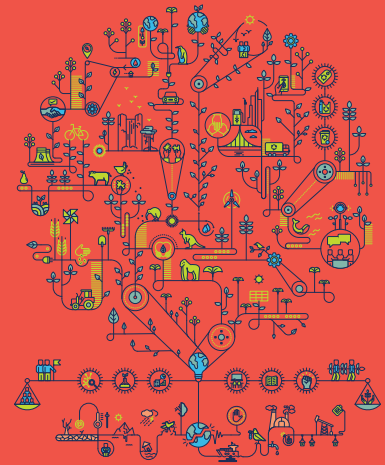


2020年人类发展报告

新前沿

人类发展与人类世





Copyright © 2020

联合国发展计划署制作

1 UN Plaza, New York, NY 10017 USA

版权所有。未经事先允许，不得将该出版物的任何部分以电子、机械、影印、录音或其他任何方式或手段复制、存储于检索系统或进行传播。

Title: 2020年人类发展报告：新前沿 — 人类发展与人类世

eISBN: 978-92-1-005520-8

Print ISSN: 2412-3099

eISSN: 2412-3528

本书目录记录可从大英图书馆和国会图书馆获得

一般免责声明。本出版物中使用的名称和材料的表述并不意味着联合国开发计划署 (UNDP) 人类发展报告办公室 (HDRO) 对任何国家、领土、城市或地区或其当局的法律地位，或关于其边界或疆界的划分，发表任何意见。地图上的点和虚线代表近似边境线，可能仍然存在争议。

本报告中的发现、分析和建议，与之前的报告一样，不代表联合国开发计划署或其执行局的任何联合国成员国的官方立场。上述内容也并不必然受到致谢中的各方或引用来源方的支持。

提到的具体企业名称不代表其相对其他没有提及的类似企业受到了开发署的支持或推荐。

报告分析部分的一些数据由人类发展报告办公室估算，或由其他方面提供，不必然构成相关国家、地区或区域使用不同方法得出的官方数据。统计附录中的数据全部来自官方数据。人类发展报告办公室已经采取了一切合理措施对本出版物中的信息进行核查。但是，本出版材料的发布不带有明确的或暗示的保证。

对本材料的解读和使用的责任由读者承担。任何情况下，人类发展报告办公室和开发署均不承担由于使用本报告带来的任何损失。

该出版物由RR Donnelley旗下公司AGS在美国印刷。使用通过森林管理理事会认证的无氯纸张。印刷使用植物油墨。

2020年人类发展报告

2020年人类发展报告30周年版，是联合国开发计划署 (UNDP) 自1990年以来发表的一系列全球人类发展报告中的最新一份，这一系列是对主要发展问题、趋势和政策进行的独立、分析和经验性讨论。

与2020年人类发展报告相关的其他资源，请访问 <http://hdr.undp.org>。本网站提供的资源包括10多种语言的报告和概述的数字版本和翻译版本、报告的交互式网页版本、为该报告委托编写的一套背景论文和思考文章、人类发展指标的交互式数据可视化和数据库、报告综合指数所用的来源和方法的充分解释、国家概况和其他背景材料，以及以往的全局、区域和国家人类发展报告。修正和补充也会在线发布。

封面传达了人类与地球之间复杂的联系，人类与地球之间的相互依赖是人类世的标志。这幅图唤起了人们对人类和地球繁荣发展的多种可能性的思考，如果人类做出不同的发展选择，以促进公平、促进创新和灌输对自然的管理意识为目标。



2020年人类
发展报告

新前沿

人类发展与人类世

团队

主任兼总编

Pedro Conceição

调研和统计

Jacob Assa、Cecilia Calderon、Fernanda Pavez Esbry、Ricardo Fuentes、Yu-Chieh Hsu、Milorad Kovacevic、Christina Lengfelder、Brian Lutz、Tasneem Mirza、Shivani Nayyar、Josefin Pasanen、Carolina Rivera Vázquez、Heriberto Tapia和Yanchun Zhang

编写、交流和运营

Rezarta Godo、Kristin Hagegård、Jon Hall、Seockhwan Bryce Hwang、Admir Jahic、Fe Juarez Shanahan、Sarantuya Mend、Anna Ortubia、Yumna Rathore、Dharshani Seneviratne和Marium Soomro

前言

在新冠肺炎的漫长阴影笼罩下，2020是黑暗的一年。多年来，科学家们一直在就类似的大流行病进行预警。他们指出，人畜共患病病原体（从动物向人类传播）的增多，反映出人类对地球施加的压力。

此类压力在过去100年里呈指数增长。人类已取得了令人难以置信的成就，但同时也把地球带到了悬崖边。气候变化、断层的不平等、冲突和危机导致背井离乡的人数破纪录——这是由于许多社会中只有被衡量的才得到重视，而应重视的未得到衡量。

事实上，我们给地球施加的压力大到科学家们正在考虑地球是否已经进入了一个全新的地质时代：“人类世”，或称之为人类的时代。这意味着我们是第一批生活在由人类的选择来决定的时代的人，在这个时代，我们生存的主要风险正是我们自身。

在消除这种地球压力的同时促进人类发展，是人类发展的新前沿，此探索也正是本次联合国开发计划署人类发展报告30周年版的核心内容。

为了在这个新时代的生存和繁荣，我们必须重新设计一条进步之路，对人类和地球交织一起的命运保持敬畏，同时要承认富有人群的碳足迹和物质足迹正在扼杀穷人的机会。

例如，亚马逊河的土著居民的管理工作帮助保护了世界上大部分的热带森林，一位土著居民的行为抵消了世界上最富有1%人群中的一个人的碳排放量。然而，土著人民继续面临着困苦、迫害和歧视。

工业革命至今释放的二氧化碳从我们的大气中清除可能需要4000代人的时间，然而决策者们还在补贴化石燃料，延长我们的碳习惯，如同毒品在经济的血管中流动一样。

由于气候危机，在我们有生之年，世界上最富裕的国家可能每年会少经历18天的极端天气，而最贫穷的国家每年却要面临100天的极端天气。如果巴黎协定得到全面执行，这一数字仍有希望减半。

是时候做出改变了。我们的未来不是人类和森林的二选一；我们要两者兼得。

1990年，当人类发展报告首次对将增长作为衡量进步的首要因素这一做法提出质疑时，冷战仍影响着地缘政治，万维网刚刚发明，也少有人听说过气候变化。在那时候，联合国开发计划署提出了一个前瞻性的GDP替代方案，根据人们是否拥有自由和机会去过上自己珍视的生活，来对所有国家进行排名。借此，我们开始了一场关于美好生活的意义和实现之道的对话。

三十年过去了，很多事情都改变了，但希望和可能性没有改变。人若是有能力创造一个全新的地质时代，那么我们也定有能力选择改变。我们并非人类世的最后一代；我们是最先承认人类世的一代。我们是探索者、创新者，未来的人们有关人类世一代的记忆，由我们来决定。

我们是否会因为所留下的化石而被铭记：成片的物种早已灭绝，变成没在泥土中的化石，旁边是塑料牙刷和瓶盖，遗留下的只有失去和浪费？亦或者我们会留下一个更宝贵的印记：人类和地球之间的平衡，一个平等公正的未来？

《新前沿：人类发展和人类世》开启了这一选择，对于日益加剧的不平等以及令人担忧的地球变化，和随之而来的瘫痪风险，提供了一个发人深省且必要的替代方案。通过全新的、实验性的、调整地球压力后的人类发展指数，我们希望在各国未来的道路上开启新的对话——一条未被探索过的道路。自新冠肺炎起的前路将是一整代人的旅程。我们希望大家选择共同应对。



Achim Steiner
署长
联合国发展计划署

致谢

世界上的每个人，每一处都受到了新冠肺炎疫情的影响。与其他闻所未闻的痛苦相比，2020年让编制人类发展报告的过程看起来并不那么紧迫。报告小组认为，有必要记录此次疫情对人类发展所产生的破坏性影响，从而帮助提升开发计划署对危机作出的响应。精心计划后的协商和小组会议的进程，不得不以前所未有的方式取消或改变。这意味着重新设计报告的标准编制过程。报告在许多方面似乎都无法按时完成。本报告最终得以完成，是因为我们坚信报告对今年的危机有一些重要的信息需要传递，因为我们承担着人类发展报告履行了30年的义务，也因为许许多多人的鼓励、慷慨和贡献。当然，本致谢中仅能述之万一。

我们的顾问委员会成员由Tharman Shanmugaratnam和A. Michael Spence担任联席主席，订立多个长期的虚拟会议，而且对四个版本的冗长草稿提供了广泛的建议。顾问委员会的其他成员包括：Olu Ajakaiye、Kaushik Basu、Haroon Bhorat、Gretchen C. Daily、Marc Fleurbaey、Xiheng Jiang、Ravi Kanbur、Jaya Krishnakumar、Melissa Leach、Laura Chinchilla Miranda、Thomas Piketty、Janez Potočnik、Frances Stewart、Pavan Sukhdev、Ilona Szabó de Carvalho、Krushil Watene和Helga Weisz。

作为对顾问委员会建议的补充，报告的统计咨询组别在报告的多个统计方法和数据问题上提供了指导，特别是在报告的人类发展指数计算方面。我们要感谢小组的全体成员：Mario Biggeri、Camilo Ceita、Ludgarde Coppens、Koen Decancq、Marie Haldorson、Jason Hickel、Steve Macfeely、Mohd Uzir Mahidin、Silvia Montoya、Shantanu Mukherjee、Michaela Saisana、Hany Torky and Dany Wazen。

还有其他很多人尽管没有正式的建议角色，但仍然慷慨提供了建

议，包括Inês L. Azevedo、Anthony Cox、Andrew Crabtree、Erle C. Ellis、Eli Fenichel、Victor Galaz、Douglas Gollin、Judith Macgregor、Ligia Noronha、Belinda Reyers、Ingrid Robeyns、Paul Schreyer、Amartya Sen、Nicholas Stern、Joseph E. Stiglitz、Izabella Teixeira和Duncan Wingham。

我们尤为感谢与世界不平等实验室伙伴的紧密合作，包括Lucas Chancel和Tancréde Voituriez，以及与联合国环境规划署的同事，包括Inger Andersen、Maria Jose Baptista、Maxwell Gomera、Pushpam Kumar、Cornelia Pretorius、Steven Stone和Merlyn Van Voore，以及在国际科学理事会的同事，包括Eve El Chehaly、Mathieu Denis、Peter Gluckman、Heide Hackmann、Binyam Sisay Mendisu、Dirk Messner、Alison Meston、Elisa Reis、Asuncion Lera St. Clair、Megha Sud和Zhenya Tsoy，我们与他们合作，就反思人类发展问题展开持续对话。我们非常感谢有机会向国际资源小组展示并接受反馈，感谢与斯德哥尔摩大学的斯德哥尔摩复原力中心的密切合作和支持。

还要感谢报告中所有数据、文字资料 and 报告草稿章节的同行评审，包括Nuzhat Ahmad、Sabina Alkire、Simon Anholt、Edward Barbier、Scott Barrett、Kendon Bell、Joaquin Bernal、Christelle Cazabat、Manqi Chang、Ajay Chhibber、David Collste、Sarah Cornell、Bina Desai、Simon Dikau、Andrea S. Downing、Maria Teresa Miranda Espinosa、David Farrier、Katherine Farrow、John E. Fernandez、Eduardo Flores Mendoza、Max Franks、William Gbohoui、nabha Ghosh、Oscar Gomez、Nandini Harihar、Dina Hestad、Solomon Hsiang、Inge Kaul、Axel Kleidon、Fanni Kosvedi、Jan. J. Kuiper、Timothy

M. Lenton、Wolfgang Lutz、Khalid Malik、Wolf M. Mooij、Michael Muthukrishna、Karine Nyborg、Karen O'Brien、Carl Obst、José Antonio Ocampo、Toby Ord、Ian Parry、Catherine Pattillo、Jonathan Proctor、Francisco R. Rodríguez、Valentina Rotondi、Roman Seidl、Uno Svedin、Jeanette Tseng、Iñaki Permanyer Ugartemendia、David G. Victor、Gaia Vince和Dianneke van Wijk。

在2020年2月到9月间，与专题和区域专家进行了数次虚拟咨询会，并在纽约进行了线下咨询会，韩国咨询会由开发计划署首尔政策中心主办，津巴布韦咨询会由联合国非洲经济委员会主办。我们特别感谢以下个人在上述咨询会中的贡献：Lilibeth Acosta-Michlik、Bina Agarwal、Sanghoon Ahn、Joseph Aldy、Alessandra Alfieri、Frans Berkhout、Steve Brumby、Anthony Cak、Hongmin Chun、Keeyong Chung、William Clark、Flavio Comin、Adriana Conconi、Fabio Corsi、Diane Coyle、Rosie Day、Fiona Dove、Paul Ekins、Marina Fischer-Kowalski、Enrico Giovannini、Pamela Green、Peter Haas、Raya Haffar El Hassan、Mark Halle、Stephane Hallegatte、Laurel Hanscom、Gordon Hanson、Ilpyo Hong、Samantha Hyde、Sandhya Seshadri Iyer、Nobuko Kajiura、Thomas Kalinowski、Simrit Kaur、Asim I. Khwaja、Yeonsoo Kim、Randall Krantz、Sarah Lattrell、Henry Lee、David Lin、Ben Metz、James Murombedzi、Connie Nshemereirwe、John Ouma-Mugabe、Jihyeon Irene Park、Richard Peiser、Richard Poulton、Isabel Guerrero Pulgar、Steven Ramage、Forest Reinhardt、Katherine Richardson、Jin Hong Rim、Giovanni Ruta、Sabyasachi Saha、Saurabh Sinha、Ingvild Solvang、Yo Whan Son、Tanja Srebotnjak、Jomo Kwame Sundaram、Iip

Thigo, Charles Vorosmarty, Mathis Wackernagel, Robert Watson和Kayla Walsh。

我们还得到了众多其他个人的支持,在此恕不一一致谢。详细的顾问列表请见<http://hdr.undp.org/en/towards-hdr-2020>,更多的合作伙伴和参与人员请见<http://hdr.undp.org/en/acknowledgements-hdr-2020>。我们还要对来自其他合作机构,包括UNDP各地区办事处和各国代表处的贡献、支持和帮助深表谢意。

我们也要感谢为了支持本报告的筹备举办咨询会或提供评论和建议的联合国大家庭中的诸位同事。他们包括联合国贸易和发展会议的Robert Hamwey、Maria Teresa Da Piedade Moreira、Henrique Pacini和Shamika Sirimanne;联合国经济和社会事务部的Astra Bonini、Sara Castro-Hallgren、Jackie Cheng和Elliott Harris;联合国教科文化组织的Manos Antoninis、Bilal Barakat、Nicole Bella、Anna Cristina D'Addio、Camila Lima De Moraes和Katharine Redman;联合国南南合作办公室的Shams Banihani、Hany Besada、Jorge Chediek、Naveeda Nazir和Xiaojun Wang;联合国大学世界发展经济研究所Kunal Sen;以及来自联合国儿童基金会和联合国促进性别平等和增强妇女权能署的诸多同仁。

UNDP的许多同事也提供了建议和内容。我们感谢Babatunde Abidoye、Marcel

Alers、Jesus Alvarado、Carlos Arboleda、Sade Bamimore、Betina Barbosa、Malika Bhandarka、Bradley Busetto、Michele Candotti、Sarwat Chowdhury、Joseph D'Cruz、Abdolaye Mar Dieye、Simon Dikau、Mirjana Spoljaric Egger、Jamison Ervin(他们花了大量时间为本报告提供建议和贡献意见)、Bakhodur Eshonov、Ahunna Eziakonwa、Almudena Fernández、Cassie Flynn、Bertrand Frot、Oscar A.Garcia、Raymond Gilpin、Balazs Horvath、Vito Intini、Artemy Izmestiev、Anne Juepner、Stephan Klingebiel、Raquel Lagunas、Luis Felipe López Calva、Marion Marigo、George Gray Molina、Mansour Ndiaye、Sydney Neeley、Hyen Park、Midori Paxton、Claa Pa、Isabel de Saint Malo de Alvarado、Tim Scott、Ben Slay、Anca Stoica、Bertrand Tessa、Anne Virnig、Mourad Wahba和Kanni Wignaraja。

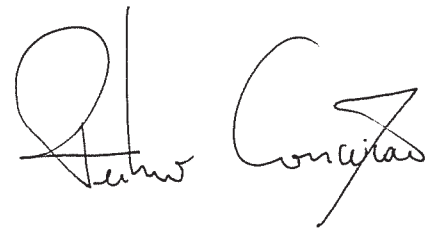
我们非常有幸获得来自各位实习生才俊的支持——Jadher Aguad、Cesar Castillo Garcia、Jungjin Koo和Ajita Singh,及信息核实验人员的帮助——Jeremy Marand、Tobias Schillings和Emilia Toczydlowska。

人类发展报告办公室还要衷心感谢德国、韩国、葡萄牙以及瑞典政府的财政支持。非常感谢他们持续且必要的支持。

我们要感谢Communications Development Incorporated高度专业的编辑和

制作团队——由Bruce Ross-Larson领导,包括Joe Brinley、Joe Caponio、Meta de Coquereaumont、Mike Crumplar、Peter Redvers-Lee、Christopher Trott和Elaine Wilson 要特别感谢Bruce,他在30年前编辑了第一份报告,之后几乎每一份都参与其中,他带来了无与伦比的审视和智慧,当然,还有鼓励。

最后,我们特别感谢UNDP署长 Achim Steiner。他敏锐的才智和不断鞭策我们报告需要涉及人民的关切,为我们以严谨而实际的方式展开论点提供了指导。他告诉我们,这份报告应该在新冠病毒疫情及以后的情况下发挥作用。这成为了我们的指南针,为我们在迷失方向的一年里编写报告提供导航,我们希望能够实现这一希冀,因为我们正在努力推动人类世人类发展的新前沿。



Pedro Conceição
主任
人类发展报告办公室

目录

前言	iii
致谢	iv
特约稿——人类发展和Mahbub ul Haq	xi
摘要	1

第一部分 革新人类世的人类发展 15

第1章	
绘制人类世的人类发展图	19
面对一个新的现实：人与树？	22
重新设想人类发展之旅：让地球回归	25
利用人类发展方法进行变革：超越需要，超越维持	38

第2章	
史无前例——人类对地球造成压力的范围、规模和速度	45
在环境和可持续性的背后：人类活动引发危险的地球变化	47
步入人类世	47
人类世风险和人类发展	56
地球变化导致失能	63

第3章	
赋予人们平等、创新和管理自然的能力 69	
促进平等，促进社会公正，拓宽选择	72
追求创新以扩大机遇	79
灌输一种管理自然的意识	88

第二部分 用行动推动改变 127

第4章	
赋能于人，推动变革	131
从理论到改变	133
从学习到价值观形成	134
从价值观到自我强化的社会规范	144
从攸关生存风险到变革	151

第5章	
形成引导未来的激励机制	157
利用金融来激励变革	160
改变价格，转变观念	167
加强国际和多方集体行动	173

第6章	
建设以自然为本的人类发展	183
当地区变成全球	185
避免生物圈完整性的损失，赋能于人	187
迈向自然为本的人类发展	195

第三部分 衡量人类发展和人类世 221

第7章	
迈向人类世的新一代人类发展指标	225
一个指数解决一切？	227
拓宽人类发展指数的远景：收入组成部分和地球压力	229
统筹调整人类发展指数	233

注释	268
参考文献	291

专栏	
1 地球压力——调整后的人类发展指数：引导人类世的路标	13
1.1 土著和地方知识体系和做法在生物多样性和人类福祉之间产生协同作用	34
1.2 公正的过渡	35
1.3 人类世下人类发展中具有包容性的未来选择	37
1.4 在一个急速变化的有生星球上的能力	42
2.1 地球边界框架	51
2.2 社会和自然系统的复杂性	54
2.3 自然灾害和流离失所	60
3.1 亚马逊河的生物多样性丧失与失能	76
3.2 环境公正运动	79
3.3 回收利用电子废物的潜力	87

3.4	人类与非人类的本性:拓宽视野	89	2.1	人类世如何在地质年代表中与对应的第四纪相适应	48
S1.3.1	可持续性中攸关生存的风险	110	2.2	将人类世的开始时间追溯到20世纪中期,可以与人类对地球施加的压力的大幅加速相对应,而这些压力有可能在地球上留下地质印记	49
4.1	教育如何拯救生命	137	2.3	据估计,物种灭绝的速率是背景速率的数百倍或数千倍	52
4.2	现实世界的变革,由赋能于人来推动	149	2.4	新冠肺炎大流行病对人类发展的空前冲击	57
4.3	我们需要做什么——向当地人学习	150	2.5	饥荒正在上升	57
4.4	发声小,权力少,痛苦多	152	2.6	自然灾害的影响似乎在增加	58
4.5	多中心系统何以起效:来自社会心理学的见解	153	2.7	到2100年,预计人类发展水平较低的国家一年中极端天气天数将增加更多	59
5.1	气候相关财务披露特别工作组	164	2.8	人类发展水平低的国家受到海平面上升的绝对影响较小,但其每公里海岸线受到的相对影响较大	60
5.2	新冠肺炎大流行病和绿色复苏	166	2.9	预计未来50年到2070年,气温超出人类生存能力的范围比过去6000年更严重——对发展中国家来说是消极的,而发达国家则是积极的	62
5.3	有效碳定价机制的障碍	170	2.10	新冠肺炎大流行病抹杀了数十年来女性劳动力在参与率方面取得的进展	63
5.4	纽约和坦桑尼亚的生态系统服务费用	174	2.11	生态威胁越高的国家,其社会脆弱性往往越高	64
5.5	国际条约中与贸易有关的激励措施——可信且有效?	176	2.12	平等和赋能之间的联系	64
6.1.	印度农民与东非降雨之间的远程耦合	187	2.13	拥有土地的女性与以土地为生的女性之间的不对称是惊人的	66
6.2	仙台框架	188	3.1	平等、创新和对自然的管理可以打破社会和地球不平衡的恶性循环	71
6.3	墨西哥第一个保护沿海社区的珊瑚礁保险	190	3.2	环境不平等的两个故事	73
6.4.	利用集体金融机制扩大以自然为本的水资源管理	192	3.3	加剧的环境不平等	74
6.5	对自然的统筹兼顾可产生多重影响	203	3.4	不平等的动态:捕获利益,输出成本	74
6.6	环保活动人士被杀害	204	3.5	在贫困国家的弱势地区,婴儿死亡率差距正在扩大	78
7.1	健康调整后的寿命是否能更好地反映地球压力的影响?	230	3.6	提高收入的社会效率(向前沿转移)可以增强平等,缓解全球压力	80
7.2	衡量福祉	234	3.7	比特币能源使用令人担忧	82
	图		3.8	自2010年以来,光伏组件的实际成本下降了89%	83
1	地球失衡和社会失衡相辅相成	3	3.9	在全球范围内,国家政策制定已经开始推动可再生能源的发展	84
2	极端气候天数的变化——气候变化的结果——只会加剧人类发展中的不平等	4	3.10	锂离子电池的价格在2011年至2020年间有所下降	84
3	生态受到高度威胁的国家,社会脆弱性也较大	5	3.11	循环经济与线性经济的区别	86
4	新冠肺炎大流行病对人类发展造成了前所未有的冲击	7	3.12	地方环境管理的概念框架	90
5	人类发展水平较高的国家往往会向地球施加更大范围的压力	7	S1.1.1	实现可持续发展所需的知识、社会意愿和政治力量是存在的	95
6	20个以自然为本的解决方案可以提供遏制全球变暖所需的大部分缓解措施	11	S1.3.1	攸关人类生存的三种灾难类型	106
7	随着人类发展水平的提高,和标准人类发展指数数值相比,经地球压力调整的人类发展指数所需调整也在扩大	12	S1.3.2	尽管现役核弹头储存数量已大幅减少,但总数(特别是俄罗斯联邦和美国)仍然居高不下	108
1.1	地球失衡和社会失衡相辅相成	24	4.1	从学习到自我强化的社会规范	135
1.2	在一些国家化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量已经下降	26	4.2	社交媒体平台可能导致两极分化	140
1.3	人类发展之路落在何处:高人类发展伴随着高资源使用	27	4.3	不管所在国家的人类发展水平如何,大多数人都认为保护地球很重要	142
1.4	根据可持续发展设想,各国到2100年将趋于一致——人均二氧化碳排放量将降低,人类发展水平将提高	28	4.4	失去的机会:如果回到1990年代,无论人类发展水平如何,人们都会拿出收入的一部分来保护地球	142
1.5	人类社会植根于生物圈:能源和生物物理资源被用来建立库存,为人类提供利益,同时产生废物和排放物	29	4.5	很少有人会采取具体行动来减轻地球压力	143
1.6	生物圈和人类社会捕获的能量	30	4.6	人们指望政府采取行动,但合作的空间仍然存在	145
1.7	生活、文化和语言的多样性共同演变	33	4.7	能动性在社会结构中发挥作用,可以从两个维度出发	146
1.8	全球人口正在增长,但增长率正在下降	38	4.8	向变革倾斜	155
1.9	总污染较低,但污染暴露方面的不平等持续存在	40			
1.10	公用事业在不损失经济附加值的情况下,减少了工业污染造成的经济损失	40			

A4.1	图4.3中调查问题的分类数据	156	S7.2.4	1975-2020年间最贫困50%人群的排放量:小且主要与消费有关	251
5.1	需要采取激励措施,将资金转向低碳能源	160	S7.2.5	对于最富有的1%人群来说,投资相关排放占总排放的比例在过去40年一直在上升	252
5.2	印度太阳能电价历史低位中,融资成本占比最高	161	S7.2.6	全球收入最高的1%人群的排放量大幅增长,原因是消费增加,以及财富和投资带来的排放量增加	253
5.3	美国金融中介机构代表家庭持有越来越多的储蓄份额	162	S7.3.1	波罗的海不同鱼种的影子价格等值线	255
5.4	大多数国家都批准了国际环境条约	175	S7.4.1	人类发展指数与环境绩效指数呈正相关	258
5.5	回报递增的催化合作	178	S7.4.2	二氧化碳排放很大程度上决定了以生态足迹衡量的全球生物承载力需求	260
6.1	以自然为本的解决方案和人类与地球间良性循环的潜力	185	S7.5.1	高人类发展指数伴随着正的调整后净储蓄	262
6.2	20种以自然为本的解决方案可以提供一些抑制全球变暖所需的缓解措施	186		重点	
6.3	地方和全球是紧密相连的	186	1.1	借鉴可持续科学指导人类可持续发展	94
6.4	8种气候变化干预措施的缓解潜力,在不同区域和不同发展水平的国家都广泛分布	196	1.2	从生命中学习——地球系统的观点	99
6.5	发展中国家森林面积的减少对以自然为本的解决方案所提供的缓解潜力提出了挑战	197	1.3	人类面临的生存风险	106
6.6	哥斯达黎加以自然本的国家级解决方案中优先事项的高分辨率图	198	1.4	反思人类发展的交流:一场全球对话产生的思想	112
6.7	土著人民管理体制下的生物多样性丰富程度最高	200	2.1	讲述给未来的故事	115
6.8	土著人民在保护亚马逊地区森林蓄积能力方面的人均贡献,大致相当于收入分配顶部1%人口的人均温室气体排放量	201	2.2	发展人类,为了改变的地球	119
6.9	土著人民和当地社区为建设全球可持续性发挥杠杆作用	201	3.1	我们想要的未来,我们需要的联合国	124
S5.2.1	随着经济复苏和一些结构性转变的部分逆转,2021年排放量可能会再次上升	208	5.1	气候变化对金融和货币政策的影响	205
S5.2.2	与各国减排承诺相一致的碳价格差异很大	210	5.2	碳定价在减缓气候变化中的作用	208
S5.2.3	碳定价的经济效率成本被国内环境效益所抵消	211	5.3	各国政府如何应对新冠肺炎疫情,解决不平等和环境问题?	214
S5.2.4	碳定价可以是适度递减的、分配中性的或适度渐进的	212	5.4	可持续发展政策制定2.0	218
S5.4.1	在温室气体排放较高的情况下,预计到本世纪末发展中国家的气温将攀升至前所未有的水平	219	7.1	人类发展指数30年:日臻成熟?	245
S5.4.2	2100年气候变化造成的平均死亡风险,同时包括适应的成本和效益	219	7.2	全球碳排放不平等:从地区到个人净排放的转变	248
7.1	人类发展和人类世的新看板表	228	7.3	财富核算和自然资本	254
7.2	在以每吨二氧化碳排放量200美元减去碳排放的社会成本后,人类发展指数值的变化通常很小	232	7.4	不断发展的衡量标准来解释环境退化和可持续性	257
7.3	自然资本的稳步下降	235	7.5	在人类发展指数中增加环境和可持续性维度	261
7.4	地球压力调整后人类发展指数的视觉表现	236		表	
7.5	地球压力调整后的人类发展指数值与人类发展指数值为0.7或更低的国家的人类发展指数值非常接近	237	2.1	从自然科学角度看人类世	49
7.6	随着人类发展指数的提高,地球压力也在增加	238	3.1	与权力不平衡相关的横向不平等和代际不平等的例子	75
7.7	人类发展的进步与地球压力的对比	238	3.2	不平等与可持续性之间互动动态的类型学	77
7.8	2019年,在60多个人类发展水平极高的国家中,只有10个国家仍被列为地球压力调整后的人类发展指数极高的国家	239	S1.3.1	跟踪大型近地小行星的进展	107
7.9	人类发展指数和地球压力调整后的人类发展指数轨迹在人类发展水平极高的国家是相互耦合的	239	S1.3.2	根据人类生存的时间,用人类的三个概念来估计和界定每世纪的总自然灭绝风险	107
7.10	世界在促进人类发展和减轻地球压力方面进展过于缓慢	240	S1.3.3	以相关物种的生存时间为基础,估计每世纪的总自然灭绝风险	108
S7.2.1	温室气体排放和国际贸易:欧洲、北美、中亚和其他富裕国家,1990-2019年	249	5.1	碳价格各不相同,且远低于排放造成的社会成本估算值	169
S7.2.2	大型新兴国家是碳净出口国	250	6.1	土著人民和当地社区以自然为本的解决方案的例子	202
S7.2.3	全世界最富有的1%人群每年排放的二氧化碳是最贫穷的50%的100倍	251	S5.3.1	绿色复苏措施的分解	215
			A7.1	地球压力调整后的人类发展指数	241
			S7.4.1	结合经济、社会和环境维度的综合指数	257
			S7.5.1	生态足迹的可持续价值与调整后的净储蓄之间的差距	263

统计附录

读者指南

335

统计数据表格

综合人类发展指数

1	人类发展指数及其构成	343
2	1990-2019年间人类发展指数趋势	347
3	不平等调整后人类发展指数	351
4	性别发展指数	356
5	性别不平等指数	361
6	多维贫困指数:发展中国家	365

人类发展看板表

1	人类发展的质量	369
2	生命历程中的性别差异	374
3	女性赋权	379
4	环境可持续性	384
5	社会经济可持续性	389

发展中区域

394

统计参考文献

395

人类发展与Mahbub ul Haq

Amartya Sen, 托马斯·W·拉蒙特大学教授, 哈佛大学经济学和哲学教授

国内生产总值,即GDP,是一个国家经济成就的粗略指标,这已然不是什么秘密。Mahbub ul Haq在读本科的时候就知道这一点,作为剑桥的同学,我们经常谈论把GDP作为一种流行的衡量标准,会造成的误导作用。我们也会讨论,如果用我们应当珍视的生活的方方面面,来替代我们所生产商品的价值,就可以轻松地提升GDP作为衡量指标的作用。我们时不时地会缺一两节课,做一些有趣的练习,提出一些改善GDP的简单方法。

1955年,我们毕业了,并就此各奔前程,但仍是亲密的朋友。我知道Mahbub总有一天会回到他最关切的问题上的。所以当Mahbub在1989年夏天联系我的时候,我并不感到惊讶。当时他用紧迫的声音告诉我,必须放下一切,立即到联合国开发计划署与他一起工作,搞清楚对总体指标的理解,特别要是建立一个良好的、有用的生活质量指标。他当时已经做了大量的背景研究(他对世界上不同国家生活条件的了解令人震惊),他还发现我当时在福利经济学和社会选择理论方面所做的分析工作,与构建我们后来称之为“人类发展指数”的任务密切相关。

当时对我来说,放下一切,和Mahbub一同加入联合国是很难的,但最终,我还是设法定期与他会面,试图帮助他实现他的目标。再加上中国菜和南亚菜(餐厅总是由Mahbub选择),我可以感觉到我们朝着Mahbub试图实现的目标所取得的进展,尽管与他一起在UNDP工作的同事明显持怀疑态度。还有其他一些经济

学家作为UNDP的顾问加入我们,他们对当时正在出现的情况提出了有意义的建议。

Mahbub和我在大多数事情上意见一致,在不一致的地方,我们也都找到了将各自倾向结合在一起的方法。我们最初的分歧点,是除了代表“人类发展”各个方面的各种不同衡量标准之外,利用单个综合指数来体现人类发展的综合表现。由于人类的生命有许多不同的特征,在我看来,想得到一个能以某种神奇的方式来综合反映出所有特征的数字,是不太可能的。我认为,一组数字和相关描述,比一个数字形式的庞大指标更有效。“当然了,”我不得不告诉Mahbub:“你一定也明白,用想象出来的一个数字同时代表生活中这么多的不同特征,太粗略了!”对此,Mahbub回答说,的确不够细致,但如果它不像GDP那么简单、那么粗略,我们就永远找不到一个能广泛使用的替代方法。Mahbub坚持说:“你提出的多重组合是卓越的成就,会得到人们的称赞。但当涉及到现成的使用时,他们会抛弃你的复杂世界,而选择简单的GDP数字。”

Mahbub认为,一个更好的策略是用另一个数字——人类发展——来与GDP竞争,这个数字与GDP一样粗略,但包含的相关信息比GDP要多。虽然人类发展指数可能还是很简单,但只要人们对其产生兴趣,他们就会对人类发展报告向世界展示的各种表格产生兴趣,而这些表格包含了许多不同类型的信息。人类发展指数必须拥有一些理解社会的有用成分,同时也要像GDP一样易于使用。“这就是我想要你产出的东西。”Mahbub说。

我被Mahbub的论证说服了,虽然后续工作很复杂,但我有和Mahbub的对话来做指导。虽然我为自己有时获得人类发展指数(HDI)的赞誉而感到荣幸,但我必须强调,HDI完全是由Mahbub的远见所驱动的,而且(我必须在此补充)还有他在实际应用方面的巧妙。简单的HDI从未被用来代表我们想在指标体系中获取的所有信息,但它比GDP更能说明生活质量。它关注的,是思考与人类生活息息相关的更重要事物,而不仅仅是买卖商品的市场价值。低死亡率、更好的健康、更多的学校教育和其他基本人类关切的影响,可以以某种总体的形式结合起来,而人类发展指数正是如此。当然,这种整合的核心,是对不同侧重点,通过相应的加权,做出最明智的选择(不要忽略我们研究结果的不同部分,使用非常不同的单位来表示)。

UNDP于1990年宣布了新的人类发展指数,用透明度和相关性来衡量不同国家的成就的具体数字,当时就受到广泛欢迎。而这显然证明了Mahbub提出的愿景是正确的。他早上打电话给我,给我读了几家主要报纸的头版内容。特别令人高兴的是,与GDP的单一性相比,所有报纸在报道人类发展指数图表的同时,都补充参照了一些有关人类发展特定方面的更详细表格(正如Mahbub所料)。

那是一个美妙的时刻。庆祝完刚取得的成就,Mahbub继续向我讲述新闻报道,那一刻我不禁回想起35年前我们还是本科生时的对话。我觉得,那几节课没白缺。

摘要

人类发展与人类世

人类发展与人类世

2020年人类发展报告架构



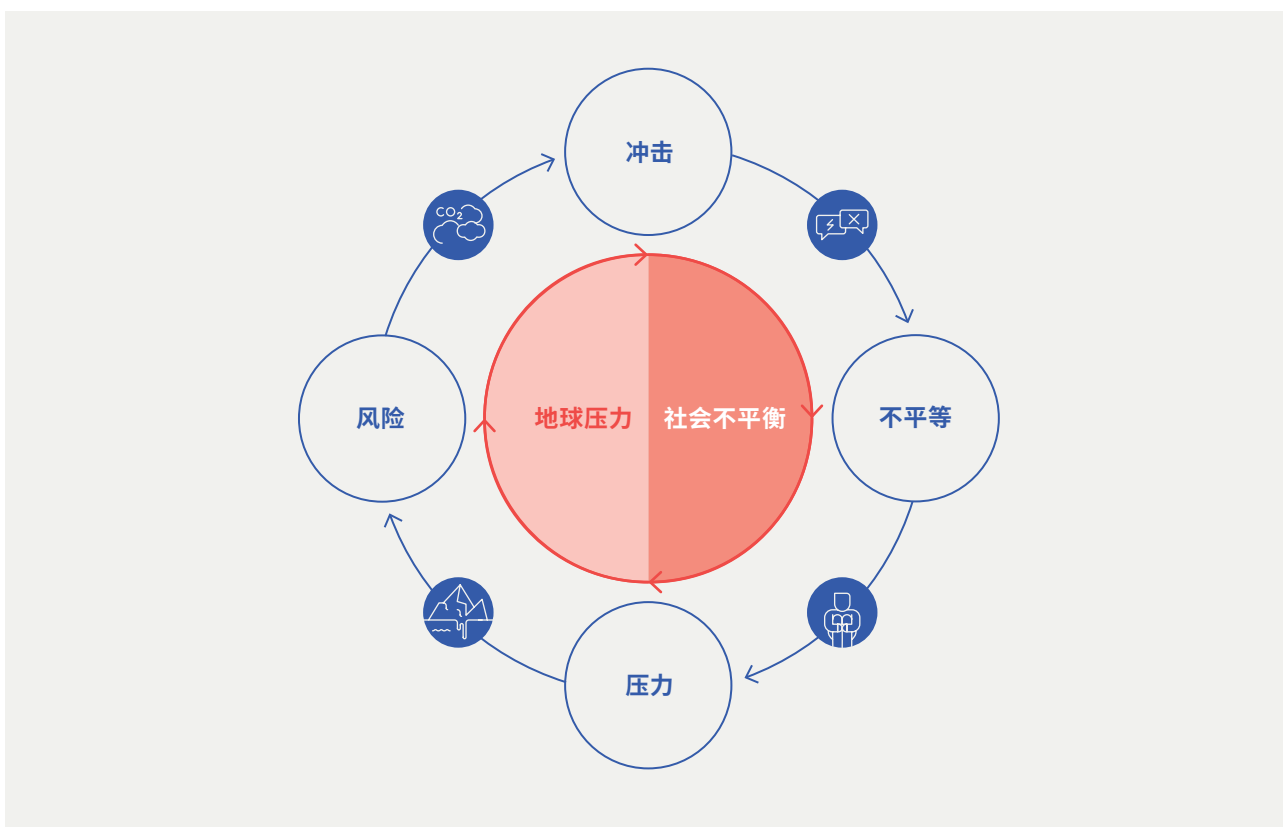
我们正处于人类历史和地球历史上一个前所未有的时刻。警示灯正向着我们的社会和地球闪烁红光。我们都清楚，这种情况有一段时间了。新冠肺炎大流行病是失衡扩大造成的最新悲惨后果。科学家们早就警告过，陌生病原体将更频繁地出现在人类、牲畜和野生动物之间的¹交互之中，而这种交互的规模和强度一直在稳步增加，最终会严重挤压当地生态系统，导致致命病毒涌出。新型冠状病毒可能是涌出的第一个，但如果我们不放松对大自然的控制，它绝不会是最后一个。

新的病原体不会从天而降，其可能引起的疫情也不会。新冠肺炎在一个相互联系的世界迅速蔓延，处处生根发芽，特别是在社会的裂缝中茁壮成长，利用和加剧了人类发展中的种种不平等。在很多情况下，这些裂缝阻碍了控制病毒的努力（第2章）。

虽然全世界都在关注新冠，但已经存在的危机仍在持续。想想气候变化。2020年的大西洋飓风季节，无论是在风暴数量上还是快速加强的数量上，或者创造了新纪录，或者即将创造新纪录。² 在过去的12个月里，澳大利亚、巴西潘塔纳尔、俄罗斯联邦的东西伯利亚和美国西海岸的大片地区都发生了非同寻常的火灾。³ 地球的生物多样性正在急剧下降，四分之一的物种面临灭绝，其中许多将在几十年内灭绝。⁴ 许多专家认为，我们正在经历一场大规模物种灭绝事件，或者说正处于灭绝的边缘。这是地球历史上第六次物种灭绝事件，也是第一次由单一生物——人类——造成的物种灭绝事件。⁵

“警示灯正向着我们的社会和地球闪烁红光。”

图1 地球和社会失衡相辅相成



来源：人类发展报告办公室。

地球的压力反映了我们诸多社会所面临的压力。这不仅仅是巧合。事实上，地球失衡（对人类和所有生命形式来说是危险的地球变化）和社会不平衡相互加剧（图1）。⁶ 正如2019年人类发展报告所明确指出的那样，人类发展中的诸多不平等现象一直在加剧，而且还在持续。⁷ 气候变化和其他危险的地球变化，只会让情况变得更糟（图2）。⁸ 社会流动性下降；社会不稳定性上升。⁹ 民主倒退和威权主义抬头的不良迹象令人担忧。¹⁰ 在社会分裂的背景下，针对从新冠疫情到气候变化等任何问题的集体行动变得愈加困难（第1章）。¹¹

“新常态即将来临，新冠即是预演。”

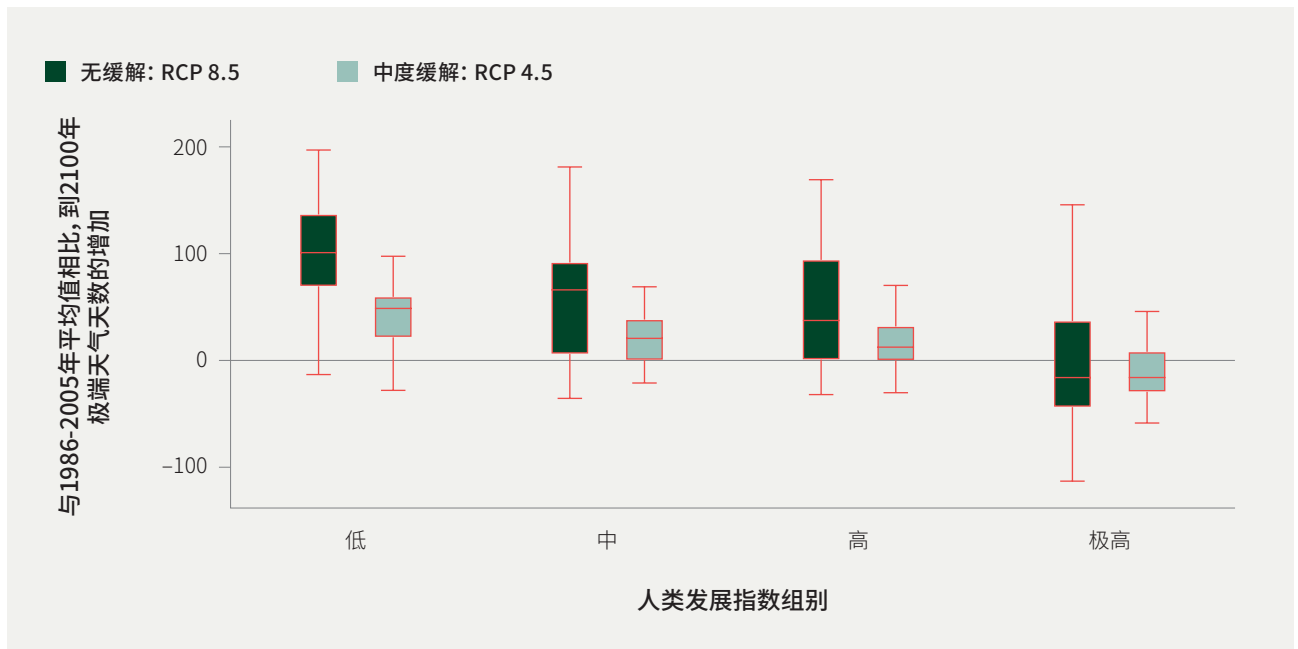
人们在谈论回归“正常”，仿佛我们的社会和地球面临的诸多危机存在着某种预先确定的终结日期，仿佛回归正常是可取的，甚至是可能的。这个正常是怎样的正常？是谁的

正常？从一个危机到另一个危机是当今时代的特征之一，这与过去的“常态”有关，回归到这个“常态”似乎会把未来交给无穷无尽的危机管理，而非人类的发展。

不管我们愿不愿意，一种新常态即将来临。新冠病毒只是预演。科学家们普遍认为，我们正在走出跨越约12000年的全新世，我们所知的人类文明就是在这一时期形成的。他们提出，我们现在正在进入一个新的地质时代——人类世——一个人类作为塑造地球未来的主导力量的世代。¹² 问题是：我们该如何应对这个新时代？面对不确定的未来，我们是否选择大胆走上新道路，在扩大人类自由的同时减轻地球的压力？还是我们选择尝试——最终以失败告终——回到一切照旧的状态，然后束手无策、迷失方向，被卷入一个危险的未知世界？

这份人类发展报告坚定地支持第一项选择，其论点超越了总结为实现这一选择所能做的众所周知的清单。我们知道，碳定价

图2 极端天气天数的变化——气候变化的结果——只会加剧人类发展中的不平等



注：极端天气天数是指气温低于摄氏0度或高于摄氏35度的天数。该图显示了1986-2005年实际极端天气天数与2080-2099年预计极端天气天数的中位数之间的变化。

来源：人类发展报告办公室根据Carleton等人（2020年）。

是降低碳排放的一种有效且高效的政策措施。我们知道化石燃料补贴鼓励碳排放，应该逐步取消（第5章）。报告讨论了社会可以做出不同选择的多种方式，而它的独特贡献是一个人类发展的视角，这个视角的目标是在缓解地球压力的同时，消除人类繁荣中更深层次的障碍。它关注的是为什么备受讨论的“解决方案”没有得到充分实施，而且在许多情况下，还没有达到发挥作用的规模。

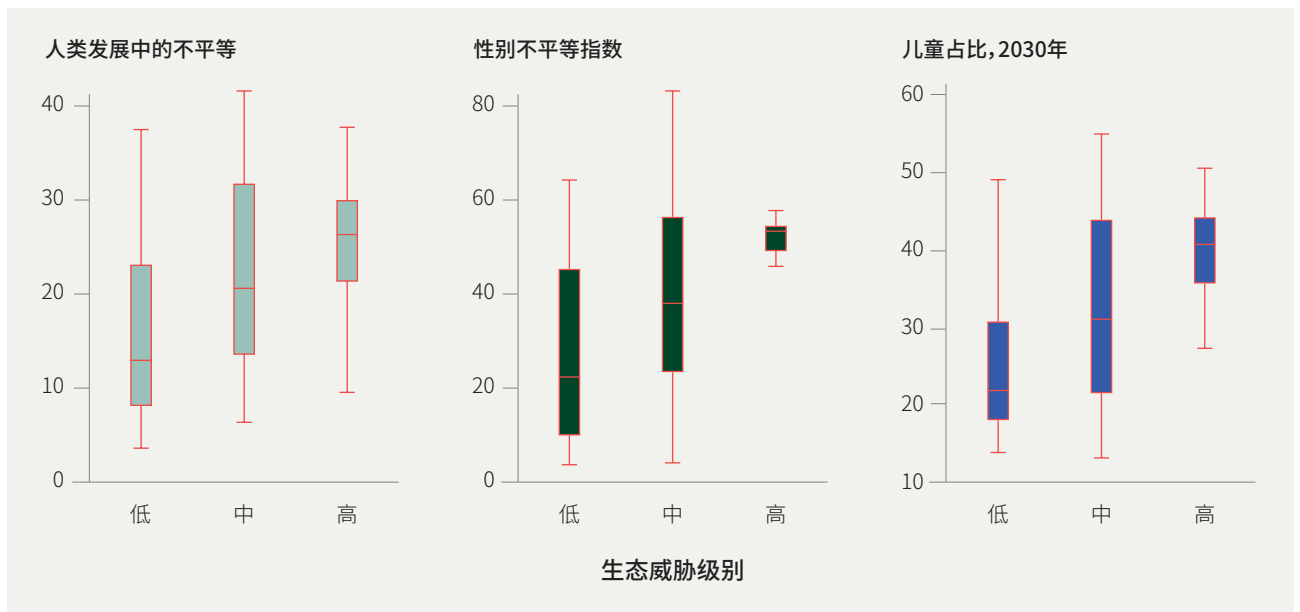
本报告质疑了围绕“问题的解决方案”的叙事，这种叙事将离散问题的解决方案框定为某种外部的、就在“外面的某处”，与我们自己和彼此之间没有联系。一旦发现了解决方案，故事就变成了我们只需将其作为万能药在任何地方执行就可以。正如报告所述，技术和创新是非常重要的，但与简单的即插即用的隐喻相比，技术和创新其实更为复杂，更具非线性，更具动态性。任何一个看似有希望的解决方案都可能带来意想不到的危险后果。我们必须重新定位我们的方法，从解决离散的孤立问题，转向驾驭多维的、相互关联的和日益普遍的困境。

面对复杂性，进步必须具备一种适应性的“边做边学”的品质，以广泛的创新为动力，以审慎的共同决策为基础，并辅以适当的胡萝卜和大棒策略。实现这一目标并不容易。在利益以及当前机构的反应能力和问责制方面，根本性的差异十分凸显。各种形式的不平等也是如此，这些不平等限制了决策的参与，限制了创新的潜力，增加了对气候变化和生态威胁的脆弱性（图3）。¹³ 发展选择往往被框定到一条狭窄的、走熟了的但最终不可持续的道路。更深层次的问题是我们重视什么，有多重视。¹⁴

“人类选择受价值观和制度所塑造，也造成了地球和社会不平等。这与我们息息相关，需要我们去面对。”

正如卡西乌斯在莎士比亚的名作《凯撒大帝》中的名言：“错不在星星，而在我们自己。”¹⁵ 无论有意与否，人类选择受价值观和制度所塑造，也造成了地球和社会不平等。这与我们息息相关，需要我们去面对。同

图3 生态威胁高的国家，社会脆弱性也较大



注：排除异常值。生态威胁包括水资源紧张、粮食安全、干旱、洪水、旋风、气温上升、海平面上升和人口增长。级别由每个国家面临的威胁数量来定义：低（0到1个威胁）、中（2到3个威胁）和高（4个或更多威胁）。参阅 IEP（2020）。
来源：人类发展报告办公室根据联合国经济和社会事务部和 IEP（2020年）的数据得出。

样的价值观和制度的僵化阻碍了理解和解决这些问题，这种僵化给我们过去的选择带来了惰性。为了人类和地球，我们必须严格审查人类价值和制度的熔炉——特别是权力的分配和运用方式——来加快落实《2030年可持续发展议程》。

面对令人震惊的地球变化，人类发展的方法在解决我们的集体不作为可以作出很大贡献。人类发展不是划定一条或多条道路，而是要扩大人的自由，让人们根据不同的价值观选择自己的发展道路。在很多情况下，发展选择让人类与自然对立，因为环境被系统性地低估，而经济增长成为重中之重。人类发展概念是30年前出现的，正好与短视的发展定义相对应。经济增长很重要，特别是对发展中国家；提高收入水平对每个国家的贫困人口都至关重要。但正如2019年人类发展报告所强调的那样，对许多国家来说，日益重要的问题不是“蛋糕”的整体大小，而是相对大小。¹⁶在今年的报告中，我们还担心了蛋糕的“烤箱”问题，虽然并非史上首次。

人类发展方法提醒我们，经济增长更多的是手段而非目的。如果物质资源在地球范围内被平等分配，¹⁷它们就可以扩大人类代际间的机会，所以更多的物质资源尤为重要。事实上，最初的人类发展指数（HDI）的收入组成部分旨在作为物质资源的代表，使一系列基本能力得以实现，从而扩大人们的机会。健康生活和接受教育这两项能力至关重要，自人类发展指数成立以来，它们就被作为其组成部分加以衡量。与收入或经济增长不同，它们不仅是手段，本身也是目的。

2019年人类发展报告认为，新一代的高级能力对数字时代的人们变得越来越重要。¹⁸人类发展的核心原则并没有改变，其指导原则仍然是人们所珍视的。改变了的是背景。想想看，在一代人的时间里，超过10亿人摆脱了极度贫困，¹⁹这毫无疑问是人类最伟大的成就之一。但考虑到新冠疫情可能已使约

1亿人陷入赤贫，这也是一代人所遭遇的最严重挫折。²⁰人类发展可能在2020年遭受重大打击（图4）。²¹消除一切形式的贫困，并在一个充满活力的世界中继续消除贫困，仍然是中心问题，但雄心也在不断提高，这也是应该的，同时也坚定地承诺在这个过程中不让任何人掉队。人类发展是一段持续的旅程，而非终点。它的重心一直都在超越满足基本需求。它让人们有能力确定并追求他们自己的道路，过上有意义的生活，这是一种立足于扩大自由的生活。它给予我们挑战，让我们将人视为行为主体而非病人——这是今年报告的一个中心主题。

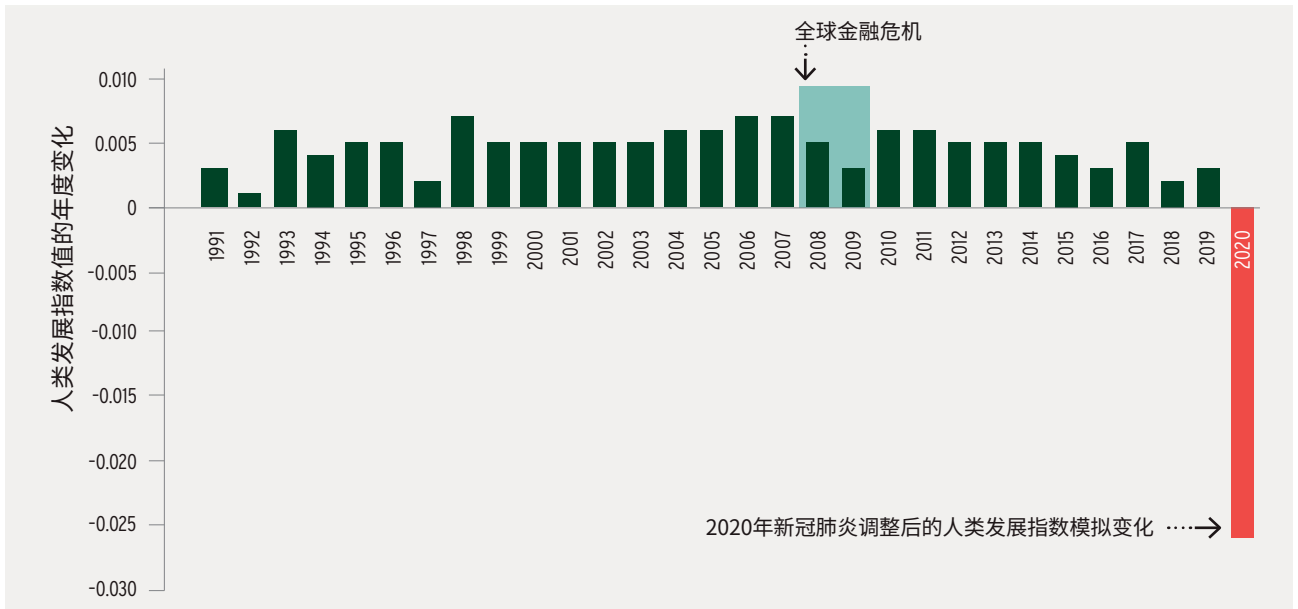
当我们面对眼前的人类世所带来的前所未有的挑战时，我们脚下的大地正在发生变化。这一次，前进的道路不仅仅是扩大人们的能力，让他们过上自己认为有价值的生活——也就是扩大人们的选择。我们还必须仔细考虑人类发展的另外两个重要层面：能动性（即参与决策和作出自己期望的选择的能力）和价值观（即最想要的选择），特别注意我们与自然的相互作用，以及我们对地球的管理。

“人类发展是赋能于人，使他们能够找到并追求自己的道路，实现有意义的生活，而且这种生活以不断扩大的自由为基础。

正所谓三足鼎立，在人类世的背景下思考人类发展，能力、能动性和价值观三者是密不可分的。我们不能想当然地认为，扩大人的能力就会自动减轻地球压力。人类发展指数提供了恰恰相反的确切历史证据——人类发展指数最高的国家往往以更大的规模对地球施加更大的压力（图5）。

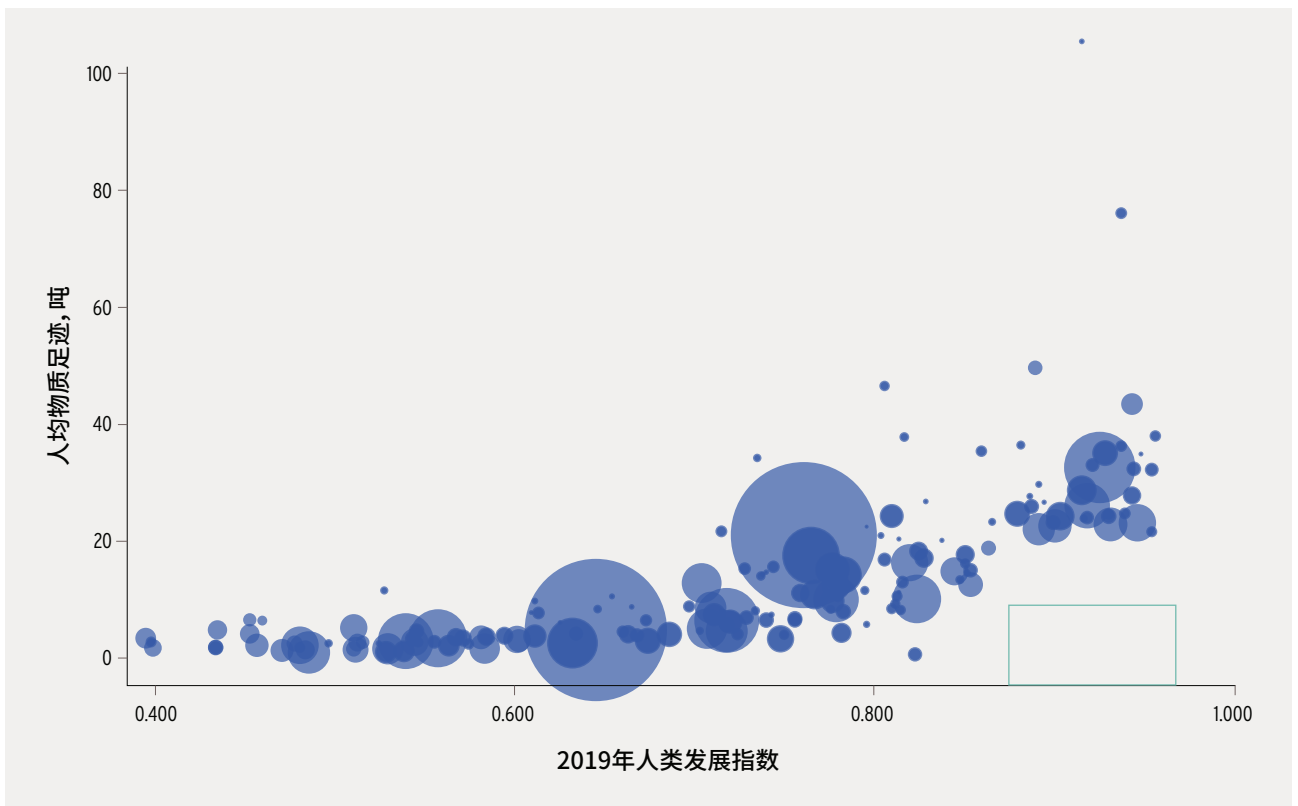
我们也不能简单地认为，扩大能动性本身就意味着更多被赋能的人就会完全一致地选择（无论是个人性还是集体性的）避免危险的地球变化。价值观，尤其是它们如何叠加和相互作用，有助于为人们在生活中做出

图4 新冠肺炎疫情对人类发展造成前所未有的冲击



来源: UNDP 图3 (2020b) 的更新版本。

图5 人类发展程度越高的国家, 对地球施加的压力越大



注: 物质足迹衡量的是国内外为满足一国国内商品和服务的最终需求而开采的材料(生物量、化石燃料、金属矿和非金属矿)的数量。气泡的大小与国家人口数量成正比。右下角的绿色矩形代表了人类世人类发展旅程中目前空白的理想空间(见专栏1)。

来源: 人类发展报告办公室根据联合国环境规划署的数据得出。

的选择提供总体方向。价值观是我们个人理解什么是好生活的基础。但是,如果没有足够的能力和能动性,人们就无法实现自己的价值。

本报告认为,为了驾驭人类世,人类可以通过加强平等、促进创新和灌输自然管理意识来开发采取行动的能力、主动性和价值观。²² 如果这些因素在人们为自己创造的不断扩大的选择集中占有更大的权重,如果平等、创新和管理成为过上美好生活的核心,那么人类的繁荣就可以在缓解地球压力的同时实现。²³

我们有充分的证据表明,价值观可以有目的地、相当快地改变。想想许多国家与烟草有关的社会规范、法规和行为的巨大变化。²⁴ 到近期,吸烟在各国都占据着炙手可热的文化地位。尽管人们已经在不同程度上将吸烟的地位降为垃圾级别,但仍有许多工作要做,特别要解决烟草使用方面残留的不平等现象,这种现象在发展中国家尤为常见。²⁵ 在世界卫生组织主持下谈判达成的第一个国际卫生条约专门致力于烟草控制,即《烟草控制框架公约》。其中182个缔约方覆盖了全世界90%以上的人口,该条约证明了以科学为基础的公共卫生专业知识,加上持续和有效的政治领导,可以促进在全球问题上采取行动。²⁶

“如果平等、创新和管理成为过上美好生活的核心,那么人类的繁荣就可以在缓解地球压力的同时实现。

环境价值观也经历了类似的剧变。以Rachel Carson里程碑式的著作《寂静的春天》(Silent Spring)为例,这本书被广泛认为标志着现代环保运动的到来,而现代环保运动的根源要比这本书早几个世纪。²⁷ 随着环境正义运动的开展,分配关切很快成为人们关注的焦点。每一项关切在很大程度上都

是对空气和水污染等新现实的实际反应,这些新现实以前所未有的方式和规模展开,而且往往对边缘化群体造成不成比例的影响。每一项关切都通过为环境管理、社会公正和代际责任创造空间,拓宽了美好生活的构成概念,为可持续发展时代奠定了基础。每一项关切都必须持续演变,以应对其最初化身未能着手应对的全球地球挑战。

现在,在人类世的背景下,有必要消除人类和地球之间的明显区别。地球系统的方法越来越多地指向我们作为社会生态系统的相互联系,这是一个与人类世高度相关的概念。²⁸ 人类发展与这种思想是一致的。一直都是关于打破藩篱和建立联系。以人类的可能性为中心的发展观怎么会是其他情况呢?我们每个人都在社会、经济和环境空间进进出出。在任何一天,农民也可能扮演母亲和妻子的角色,收集柴火和打水,担心天气和虫害,去市场交涉,购买药品和教科书。人物、地点和环境不仅在乡村背景中相互联系。城市居民也是一样,他们与环境的相互作用规模往往更大或更多样化,包括食物、水、空气质量、娱乐和身心健康。正是以任何个人体验为本的视角,而非按产业组织的体制结构,使得人类发展方法能够摆脱纪律和产业的束缚。目的是发展通过我们自己眼睛能看到的发展。

系统级别危机频繁出现在我们眼前,是一种警惕信号(第2章)。我们不能再奢侈地(如果真奢侈过的话)在分离的社会和生态领域中,以孤立的、准孤立的观点来解决问题。相反,它们是相互依存的社会生态网络中的节点,这一网络整体都在闪烁着红光。²⁹ 系统复原力一直被认为是理所当然的,尤其是系统只有一部分在特定时间承受压力的情况下。³⁰ 我们主要的生产和消费模式一直在忙于将世界编织在一起,其均质化效应侵蚀了对复原力至关重要的多样性(从生物到文化的各种形式)。³¹ 多样性带来冗余度。尽

管冗余度可能不利于业务,但它有利于系统在面对冲击时的复原力,而这些冲击会沿着连接人类和国家的路线传播。³²

“在人类世,有必要消除人类和地球之间的明显区别。

在短短十多年的时间里,全球金融危机、气候危机、不平等危机和新冠肺炎危机都表明,系统自身的复原能力正在崩溃。缓冲系统已经过载。曾经柔软的连接会变得脆弱,使它们更易断裂而非弯曲,从而进一步破坏地球系统的稳定性。³³ 而其结果是,动荡轻易成为大流行(无论是经济的、环境的还是病毒的),轻松越过民族国家的边界,越过将人类与地球分隔开来的虚幻之墙。

一切照旧是行不通的。人类发展的理念也是如此,必须不断更新以应付我们时代的挑战。这并非是要抛弃其核心原则,这些原则对今天的诸多挑战仍然至关重要,而是要利用它们来帮助驾驭一个动荡的新地质时代。人类发展的目标一如既往地重要:让人们过上自己珍视的生活。这个目标中存在着克服我们困境的潜力,假若还是一切照旧,那就意味着人们,包括我们的后代,在生活中将面临越来越少而非越来越多的选择。

减轻地球压力首先要去理解地球上的所有生命——生物圈——是如何支撑起我们认为理所当然的事物的,比如我们所呼吸的空气。这突显出一个再生而非枯竭的生物圈的重要性。还要去理解社会如何使用能源和物质。能源(比如来自太阳的能源)无限可再生的无限和再生程度是多少?物质被回收,而非成为废物和污染物被浪费的程度又是多少?大气中不断积累的二氧化碳和海洋中的塑料只是众多例子中的两个,它们说明了依赖化石燃料和开放物质循环的风险。生物多样性的丧失,往往伴随着文化和语言多样性的丧失,使社会在文化上亦陷入贫困。³⁴

地球曾经也经历过不稳定时期,演变成新的状态。地球的形成过程通常需要几十万年到几百万年的时间,这个时间尺度远远超出了我们人类的能力范围。对我们来说,古老是以千年来衡量的;我们有记载的历史与浩瀚的地质时代相比不过是沧海一粟。而气候固有的不稳定进一步加剧了事态的复杂性。尽管全新世表面上是稳定的,但它只是气候变化场景下的一个温暖假象,在这种变化中,较冷的冰期和较暖的冰期之间的振荡变得更深更强。如果地球的气候已经以突变为特征,那么温室气体的排放,以及其他人为造成的地球物质循环的破坏,就是火上浇油,在现有不稳定的基础上造成新的不稳定。

本报告呼吁进行公正的变革,在扩大人类自由的同时减轻地球的压力。没有围绕行为者,而是围绕变革机制——社会规范和价值观,激励和监管,以及以自然为本的人类发展——来组织建议。每一种变革机制都为我们每一个人、为政府、为金融市场、为政治和民间社会领导人指定了多种潜在的角色。不是让人与树对抗,也不是仅仅因为市场有时会失灵就废除市场。相反,重点是展现如何将不同的方法(使用规范和价值观,使用激励和监管,使用自然本身)协调起来,来扩大人类自由,同时减轻地球的压力。

系统和复杂性思维同样适用于社会规范,这些规范在整个社会中产生和加强,从孩子们在学校学习的内容,人们在网上做的事情,到领导人说了什么和通过政策方式制定了什么。规范显示出稳定性和复原力的特性,但它们也可以并且已经在关键点被推进到新的状态,有时符合期望,有时却不太理想。正反馈回路有助于加速变革和稳定新的规范状态,有时很快,就像我们在烟草规范中看到的那样。但是当然了,逆转也是可能的。规范都那么强大,也都很朦胧,它们是如何改变的呢?决策者和普通公民可以利用

哪些手段和机制？这个问题激发了报告第4章的活力。第一步是扩大人们的选择范围。扩大选择——如可再生能源和多式联运网络——符合帮助人们实现他们的价值。它也符合竞争性的、运转良好的市场。

“本报告呼吁进行公正的变革，在扩大人类自由的同时减轻地球的压力。”

与此同时，危机时刻可以让系统更加临近关键的变化阈值。想想许多国家在实现全民医保方面的经验，这也是可持续发展目标之一。最近的一项分析发现，在49个收入水平不同的国家中，由于对现状的扰乱，包括在从社会不稳定事件中恢复时，大多数国家都转向了全民健康覆盖。³⁵ 此外，当邻国和同类国家已经实现全民医保时，各国向全民医保的过渡通常会更容易——这是激励和积极反馈效应的一个例子。我们现在所面临的危机与最紧迫的新冠肺炎疫情危机相重叠，这给社会提供了一个机会，让社会重新评估规范，让政策制定者采取积极步骤，走向社会和经济的复苏，投资于更健康、更绿色、更平等的未来——扩大人类自由，同时减轻地球压力。

今天，世界上几乎80%的人都认为保护地球很重要。但只有大约一半的人表示，他们可能会采取具体行动去拯救地球。人们的价值观和他们的行为之间存在差距（见第4章）。为了有助于弥合差距和赋能于人，本报告还探讨了激励和监管如何阻止或促进人们根据自己的价值观采取行动（第5章）。即使当个人没有改变他们的想法或价值观的时，激励也很重要。激励措施（从化石燃料补贴到碳价格，或缺乏激励）有助于解释当前的消费、生产和投资模式，以及导致全球和社会失衡的其他选择。以化石燃料补贴为例，其直接和间接成本每年超过5万亿美元。如果在2015年取消这些补贴，全球碳排放量将

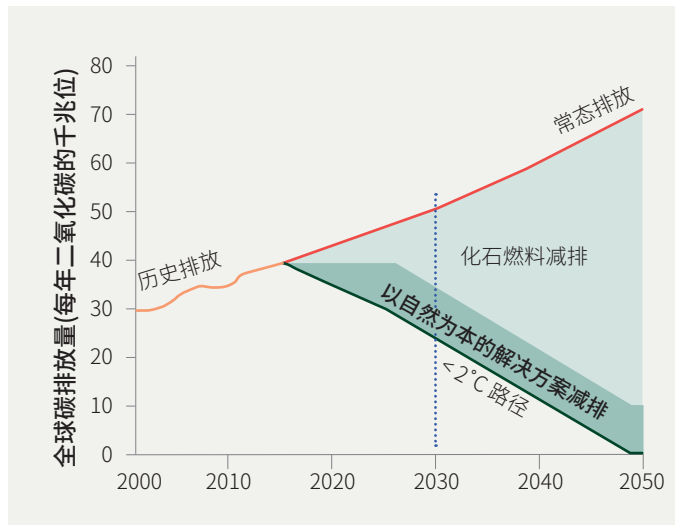
减少28%，化石燃料导致的空气污染死亡人数将减少46%。³⁶

本报告继续记录激励和监管如何演变，来减轻地球的压力，推动社会走向促进人类世人类发展所需的变革。报告考虑了三个受激励因素影响的领域。第一个是金融，包括金融公司内部和监管机构的激励措施。第二个是价格，它很难完全反映社会和环境成本，因此扭曲了行为。第三是激励集体行动，包括在国际一级采取集体行动。

以自然为本的人类发展有助于同时应对人类世的三大核心挑战——减缓和适应气候变化、保护生物多样性以及确保所有人的福祉。以自然为本的人类发展，是指将人类发展（包括社会和经济系统）嵌入生态系统和生物圈，建立在以人为核心、以自然为本的解决方案的系统方法之上。潜力是巨大的，从减缓气候变化和减少灾害风险，到改善粮食安全以及提高水的可得性和质量，都能带来益处。通过在全球森林、湿地、草地和农业用地开展的20项具有成本效益的行动，可以提供到2030年所需缓解的37%，将全球变暖控制在比工业化前水平高出2摄氏度以内，以及到2050年所需缓解的20%（图6）。³⁷ 大约三分之二的缓解潜力（相当于总缓解需求的四分之一）与森林途径有关，主要是重新造林。亚马逊地区土著人民通过保护森林的行动对减缓气候变化的人均贡献，相当于全球收入分配最高的1%人口的人均排放量（见第6章）。

虽然术语“以自然为本的解决方案”貌似和“面向解决方案”有关联，其实并非如此。相反，以自然为基础的解决方案或方法，往往植根于社会生态系统的观点，这种观点认识到健康的生态系统对人类和地球都有诸多好处和价值。然而，正是由于它们的复杂性和利益的多维性，它们往往成为例外而非规则。诚然，很难用传统的经济指标对其效益进行适当的汇总和核算，而且利益

图6 20种以自然为本的解决方案,可以提供许多减缓全球变暖所需的措施



来源: Griscom和其他人 2017。

还会分散到农业、环境、交通和基础设施、发展、旅游、卫生、财政(这个清单还可以继续)等部门。因此,问题不在于以自然为本的解决方案,而在于我们现行的治理标准和模型的不足,以及在实施过程中未能重视人的能动性。联合思考和决策必须成为国家和人类在人类世取得成功的准则。

本报告的重点是行动机制,而非具体的行动者,部分原因是人类世的人类发展需要全社会的反应。即便如此,有一组行动者发挥着独特的重要领导作用:政府,特别是国家政府。只有政府有正式的权威和权力来组织集体行动,应对共同的挑战,无论是制定和执行碳价格,取消边缘化和剥夺公民权的法律,还是在公共投资的支持下,建立政策和制度框架,以刺激正在进行的广泛共享创新。权力,与责任和问责相辅相成。

但政府不能单枪匹马。人类世的挑战过于复杂,仅靠侠客精神或技术补救远远不够。我们也不能忽视自下而上社会流动的机会和其重要性。个人、社区和社会运动要求、施压并支持政府的行动。但如果政府自身的领

导和行动还不够,那么这些肯定是必要的。以身作则很重要。当政府补贴化石燃料时,除了明显的经济和环境影响外,还发出了强有力的信号。它们还传递出关于价值观的强力信息。包括智利、中国、日本和韩国在内的一些国家,最近通过宣布大胆的碳中和新承诺,向另一个方向发出了强烈的信号。³⁸ 欧盟也是如此。³⁹ 政府的承诺——以及私营产业的承诺(正重新引起人们对可持续投资、以及注重环境、社会和治理影响的商业实践的兴趣(第5章)——得到行动的支持,能够促进人类世推进人类发展所需的规范变革。

发展是动态的;优先级和价值观会转变。所以度量标准也应转变。这就是为什么人类发展衡量工具包在不断演变。过去十年,我们推出了一套新的看板表和综合指数,致力于衡量性别不平等和女性赋权。自2010年人类发展报告以来,经不平等调整后的人类发展指数一直用来解释各国内部人类发展的分配情况。随后还引入了一个全球多维贫困指数,将我们的注意力从传统的基于收入的贫困衡量转向对生活贫困的更全面的看法。

HDI对于度量一组基本能力仍然是有用的,但是很明显,我们已经不在用一个指标走天下了。事实上,人类发展指数从未声称反映了人类发展的总体情况。我们所面临的挑战,以及摆在我们面前的各种可能性,总是比单个度量标准(或甚至是少数度量标准,无论它们有多好)所能捕捉到的更复杂、更多维、更相互关联。复杂性需要更多的视角。而新的度量标准可以帮忙。

“本报告根据地球压力对人类发展指数进行了调整,从而引入一个新的地质时代。

报告通过新的度量标准探索了什么?其中包括新一代的看板表,以及调整人类发展指数收入组成部分的度量标准,从而计入碳或

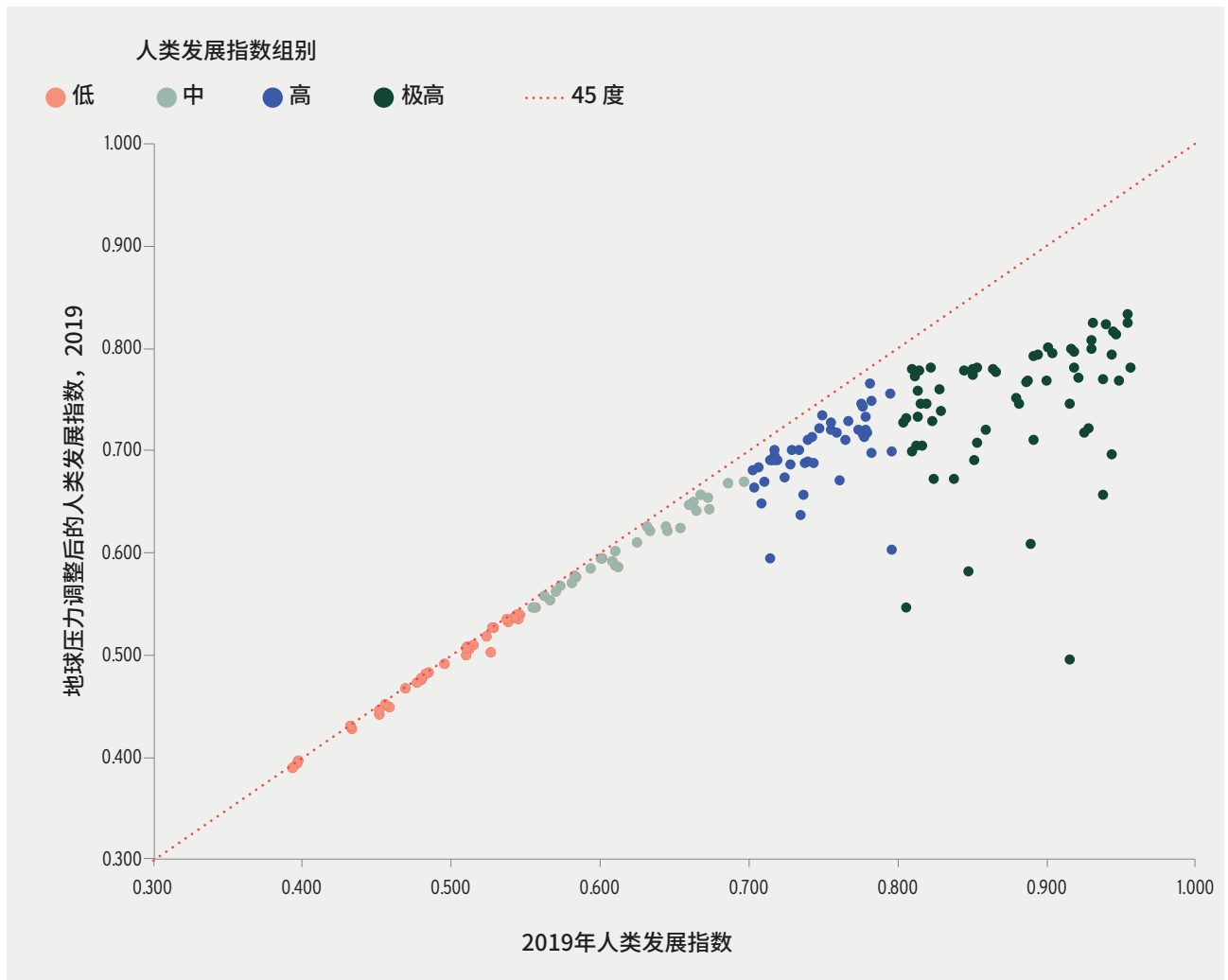
自然财富的社会成本。它们的共同目的不在于对各国作出规范性的判断。相反, 与所有其他人类发展度量标准一样, 这些指标有助于各国长期广泛地了解本国的进展, 学习其他国家的经验, 并在考虑人与地球的相互作用的同时, 提高自身在促进人类发展方面的雄心。它们还帮助人民和民间社会组织促使各国对其承诺负责。虽然复合度量标准, 尤其是全球级别的度量标准, 本质上无法捕获国家和区域的复杂性, 但这种度量标准仍能提供广泛的高层次和方向性视角。这些视角甚至可以为对话和决策的细节作出贡献, 但它

们无法取代这些实质性的对话和决策, 毕竟对话和决策在每个社会都是必然发生的。

该报告提出了根据地球压力对人类发展指数的调整。地球压力调整后的HDI (PHDI) 保留了原始HDI的简单性和清晰度, 同时考虑了在整个报告中讨论的一些复杂的系统级动态。通过考虑关键的地球压力, 人类发展指数进入了一个新的地质时代。

“各国有很多机会扩大以能力为本的人类发展, 同时减少地球压力。当能动性和价值观结合在一起时, 机会更大。”

图7 根据地球压力对人类发展指数标准值的调整——调整后的人类发展指数随着人类发展水平的提高而扩大



来源: 人类发展报告办公室。

专栏1 地球压力调整后的人类发展指数: 人类世的导航标

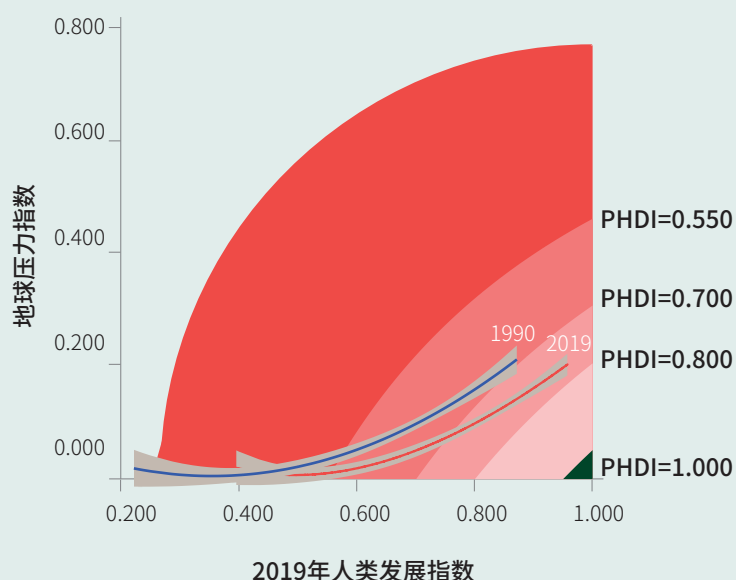
“地球压力调整后的人类发展指数”(PHDI)为促进人类发展同时减轻地球压力提供了一个指导性指标——当现在人类发展与地球压力指标对比时,两者的组合相当于一个“空白角落”(图5中的绿色矩形)。¹ 下图中横轴为HDI值,纵轴为地球压力指数。² 阴影区域的等高线表示由HDI值和地球压力值的不同组合所产生的恒定PHDI值。PHDI值随着这些线向右下角移动而增加,这对应着能力的扩大和地球压力的降低。绿色标出的角落,是人类世人类发展之旅的理想目的地。在1990年至2019年期间,所有国家在这两个指数上的平均表现对应的曲线都向那个拐点移动。³ 但这一进程过于缓慢和温和。进展的下一步将需要所有国家迅速且大幅度地转向右下角。PHDI和HDI可以有助于评估,更重要的是,也有助于鼓励在人类世的人类发展之旅中作出选择,让我们大家朝着促进人类发展的方向前进,同时减轻地球的压力。

世界在促进人类发展和减轻地球压力方面进展过于缓慢

效率提高:1990年vs. 2019年

— 压力分布 1990年

— 压力分布 2019年



注: 1990年和2019年的截面压力分布采用多项式回归模型计算。阴影区域是置信区间。

来源: 人类发展报告办公室。

注释

1. 参阅Lin和其他人(2018)的类似分析。作为发展中理想空间的形象,它也让人联想到Fajnzylber(1990)的“casillero vacio”的概念。2. 也就是说,1减去地球压力的调节因子,再乘以HDI来产生PHDI。3. 感谢Marina Fischer-Kowalski对这一模式的见解。

PHDI根据一个国家的二氧化碳排放水平和物质足迹，按人均水平来调整HDI标准。对于处于人类发展范围低端的国家来说，调整的影响一般是很小的。而对于人类发展水平高和极高的国家来说，影响往往变得很大，这反映出它们的发展道路以各种方式在影响地球（图7和专栏1）。

好消息是，各国有许多选择和机会来维持甚至扩大传统的、以能力为本的人类发展观念，同时减少对地球的压力。正如报告所表明的那样，当能动性和价值观结合在一起时，扩大人类自由的同时减轻那些压力的机会就更大了。

阿尔贝·加缪在他的战后长篇小说《鼠疫》(*The Plague*)中写道：“每个人身上都带有

鼠疫，世界上没有人是清白的。”⁴⁰ 如果他是今天写这篇文章，他很可能是在评论新冠肺炎或气候变化，当然我们清楚，虽然每个人都受到了影响，但每个人所受到的影响并不均等。但是，尽管今天人类面临的风险可能比70年前要大得多，我们还是有理由抱有希望的，因为我们不再是瘟疫或发展的被动接受者。命运已经被选择所取代，而选择又建立在权力之上。人类世是勇敢的新地质时代，属于人类的时代。人类有着独有的力量，能够重新想象和构建我们的世界，选择公正和可持续发展。此份2020年人类发展报告出炉之际，正值全世界危机层叠、动荡不安的一年即将结束，它为我们指明了方向。

第一部分

革新人类世 的人类发展

革新人类世的人类发展

第一部分有三章，分别从分析、经验和政策的角
度，阐述人类发展如何与人类世的相关概念和
辩论相互联系。第二部分对行动的影响加以考
虑，讨论了三个关键的改变机制：社会规范、
激励和以自然为本的人类发展。第三部分探
讨了人类发展衡量指标的含义。

第1章认为，现在，必须在人类历史和地球
历史上一个前所未有时刻的背景下，审议人类
发展之旅（我们的前方），而人类发展方法
为如何实现这一目标，开辟了一些新鲜

且赋权的视角。作为对第1章分析的补充，
第2章提供了前所未有的地球和社会失衡及
其相互作用的有关详细证据。从经验上表明
了，我们正在面对一些彻底全新的事物，人
类世的自然世界反映了人类世界在机会、财
富和权力方面的不平衡。第3章认为，在追
求平等、创新和地球管理的过程中，通过共
同努力，可以引导人们采取行动，从而推动
人类世中人类发展所需的变革。

第1章

绘制人类世的人类发展图

绘制人类世的人类发展图

我们正在进入一个新的地质时代：人类世，人类的时代。

从气候变化到新冠肺炎大流行，再加上日益加剧的不平等，在全球范围内首次出现了人类所造成的最严重且最直接的风险。

人类发展如何帮助我们驾驭人类世的复杂性？

本章认为，我们必须重新设想人类发展之旅，并利用人类发展方法来支持转型变革。

“不可持续的窘境是我们的困境，但解决它的亦是我们的任务。这一问题的内质、对它的充分认知以及解决它的方式方法，依赖于我们全人类。而这个主题是最需要合作和专注的投入的。但是，为了使这成为可能并起效，我们需要一个愿景，不能把人类看作有利益需要被照料的病人，而应将人类视为有能力做成有效事情的行为主体——无论是个体还是集体。”¹

Amartya Sen

“大多数关于可持续发展的‘经典’著作都将人视为问题所在，而非力量的集体来源。（……他们）以地球有限的资源和不断增长的人口为框架进行论述。[……]我们已不再仅仅围绕经济增长和保护自然资源来制定政策了。相反，我们强调社区、生态系统和社会公正之间的联系。”²

Harini Nagendra

新冠肺炎大流行病是一个警示。几十年来，科学家们一直在预测这样的大流行，他们指出，从动物传播到人类的新疾病正在增多，³而引起新冠肺炎的病毒很可能就是其中之一。⁴事实上，疾病从野生动物向人类传播的增加，反映了我们对地球施加的压力。⁵

这是一个关于当深入到被称为“人类世”的新现实时，我们所面临的风险的故事，人类世是人类的时代，正如第2章所阐述的那样，地球变化在范围、规模和速度上都是前所未有的，人类活动对人类和所有形式的生命，都构成了风险。⁶但风险对每个人的影响并不相同。当今世界，人类发展不平等广泛存在且日益加剧，新冠肺炎爆发更是雪上加霜，也加深了应对能力强和应对能力弱的人群之间的隔阂。与此同时，类似新冠肺炎的冲击，其潜在驱动因素最终还是植根于人类与地球之间不平衡交互。这些驱动因素助长了人与人之间和国家之间的机会、财富以及权力的不平衡。

面对这种社会不平衡和地球不平衡（人类和整个生物界的危险地球变化）自我循环强化的新现实，需要重新设想人类的发展历程（我们要去哪里？）。⁷同时呼吁将人类发展方法应用于有关可持续性的长期辩论之中（我们要如何实现这一目标？）。

当前背景下，人类历史和地球历史均处于前所未有的转折，需要思考人类发展之旅，扩大人们的能力和机遇，有能力去做自己珍视的事情，成为自己重视的人。本章主张重新配置物质和能源流动的重要性，这些流动在结构上与我们如何组织经济和社会有联系。同时详细说明了从人类发展之旅的边缘到中心，所需要做出的转型变化。而这段旅程离不开我们所嵌入的生命之网。

“人类世：人类的时代。人类历史上第一次见证了时代中最严重的、最直接且攸关存亡的风险是由人类造成的，且在全球蔓延。

人类发展方法为发展成果制定了一个可评估的框架，其基础是扩大能力，从而增加福祉自由，这是可供选择的宝贵机会。这使我们超越了以满足需求为基础的可持续性概念，不再侧重于经济增长等工具性目标。本章认为，人类发展的方法要求我们把眼光从维持需求转向扩大能力。把人们视为改变的行动主体。同时根据人们自己的价值观和目标来评价他们的成就。在这一扩展和展望中，既有人类发展之旅的目标，也有扩大潜在行动范围的手段，以改变地球上压力

的驱动因素。在更广泛的人类行为动机中，市场激励、价值观、尊严以及价值感都是重要的。总之，人是个人和集体命运的行为主体，有能力推动社会变革。

人类世：人类的时代。人类历史上第一次见证了时代中最严重的、最直接且攸关存亡的风险是由人类造成的，且在全球蔓延。本章认为在这种新现实下，需要重新设想人类发展旅程，并利用人类发展的方法来支持转型社会变化，以减轻地球上的压力。而变化的性质和过程，必将受到不同利益和价值观的挑战、抵制、促进和推动。本报告调动人类发展分析，收集证据，并就如何纠正社会与地球失衡的个人和集体性选择，提出建议。30年前，第一份《人类发展报告》将人视为发展的最终目标。第一行写道：“人民是国家真正的财富。”而现在，是按照《2030年可持续发展议程》的要求，利用国家的真正财富来改变我们世界的时候了。

面对一个新的现实：人与树？

“与强调人类压力对环境影响的其他概念不同，人类世描述了地球系统的状态变化，着眼于一个相互依存、共同演化的社会生态系统，以及对最近和当前时代的新思考方式。人类世思维，使我们摆脱了对平等和可持续性的还原论线性因果分析，开始强调人类和生态系统完全交织在一起的特性，以及可持续性和平等的共同演化命运。”⁸

Melissa Leach、Belinda Reyers等人

1990年发表的第一份人类发展报告明确了“必须保护人的未来选择，而不是树”。⁹该报告中将人类的繁荣作为发展的最终目的，主张发展不是物质或自然资源的积累。重点是关于扩大人的能力，去做他们有理理由去珍视和扩大福祉自由的事情。这一人类发展的基本前提，使此份报告生动起来。

但是人与自然的关系需要重新审视。因为将自然置之不顾——或者更糟糕的是，在人类和地球之间做出选择——将限制每个人的繁荣。正如1994年人类发展报告所指出的，“保护环境的最有力论据是，在道德上需要向后代保证与上一代人享有相似机遇。这种保障是‘可持续发展’的基础。”¹⁰但这些影响不再仅仅针对后代：如今地球失衡已经在伤害人们了，加剧了2019年人类发展报告中所分析的人类发展中的一些不平等现象。¹¹而这些不平等和社会失衡，反过来又明显地反映出地球失衡的缓解之艰难。

多年来，人类发展报告一直强调环境退化和人类发展之间的相互作用。¹²报告发现了发达国家的富裕，是一个关键的环境压力源。有两份报告专门讨论了水和气候变化，还有两份思考了可持续发展和复原力。环境、可持续性以及气候挑战已经得到社会和政治运动的大力提倡，并将这些问题推到了发展议程的首要位置。自然灾害和环境灾害提高了公众意识，积累了对关键生物物理、经济和社会影响的科学证据和理解（重点 1.1）《2030年可持续发展议程》正是由此而生的具有普遍共识的明确政治声明。

“本报告调动人类发展分析，收集证据，并就如何纠正社会与地球失衡的个人和集体性选择，提出建议。

我们对自然的依赖是毋庸置疑的。Amartya Sen直言不讳地说：“与其说是人类试图维持自然世界，不如说是人类试图维持自身。”如果我们无法让周围的世界保持合理的秩序，我们将不得不‘离开’。大自然的不稳定性让我们置身危险，让我们充满脆弱。”¹³但有两个新因素需要考虑。

首先，人类世的概念迫使人们重新思考，从诸如气候变化等独立的环境和可持续性问题上，到认识到由于人类压力驱动的行星变化

的基本过程中, 所产生的一系列相互依附的挑战。¹⁴事实上, 气候正在以危险的方式发生变化,¹⁵需要采取紧急行动来遏制导致全球变暖的温室气体排放。¹⁶ 二氧化碳是一种长期存在的温室气体, 浓度非常高, 而且还在不断增加, 因为地球过程(碳生物地球化学循环)一直将浓度维持在一个相对较低的范围内, 但现在却因为人类大量且快速增加的排放而失控。¹⁷ 此外, 其他关键的生物地球化学循环也发生了翻天覆地的变化。以氮为例, 氮对生命至关重要, 也是农业中最常见的影响产量的养分。¹⁸ 自25亿年前氮的生物地球化学循环出现以来, 合成肥料的使用(在1960年到2000年间增加了8倍)和化石燃料的燃烧, 对氮的生物地球化学循环造成了最大程度的干扰。¹⁹

现在大多数人都比他们的前辈活得更长更健康, 但地球上其他绝大多数生命来说, 情况恰恰相反。以物种的绝对数量衡量,²⁰ 人类演化的30万年里²¹, 周遭生命的丰富性和多样性在这个星球的历史上前所未有。²² 而由于人类的直接和间接行为, 丰富的生命正以惊人的速度遭到破坏, 四分之一的物种面临灭绝, 其中许多物种将在几十年内灭绝。²³ 生物多样性加强了自然对人类的贡献。²⁴ 此外, 语言和文化与生物多样性共同演化, 因此生物的贫乏与文化和语言多样性的丧失是同步发生的。²⁵

这份报告的出发点是, 没有明确的途径可以避免人类世中这种危险的地球变化。正如Julia Adeney Thomas所言, 这是一个需要克服的困境。²⁶ 亦或是如Sharachchandra Lele所指出的, 我们需要超越“狭隘的问题框架: 一个价值(维持后代)、一个问题(气候变化)、一个目标(减少碳排放)和一个解决方案(可再生能源)”。²⁷ 这就要求我们充分理解我们给地球带来的压力, 以及我们与自然之间的相互依存关系。²⁸

“只要地球失衡持续存在, 就会产生风险, 就会对人类发展造成冲击, 正如新冠肺炎大流行所造成的那样。在现有的权力和机会不对称的基础上, 这使人类发展中的不平等现象持续下去, 甚至加剧。

其次, 由于地球系统和可持续发展科学的显著进步, 人类世的概念应运而生。²⁹ 除了记录和解释人类活动的影响之外, 这些新领域还促进了跨学科工作, 包括自然、社会科学和人文学科, 并提供了见解, 从而能在改善人们生活的同时, 减轻人类活动的影响。人类对地球施加的压力前所未有, 而这一物质现实, 重新唤起了人们的兴趣, 去理解现在和过去对自然的依赖, 以及未来可能发生情况。价值体系超越了传统上只关注自然和地球的工具价值(提供服务)或内在价值(固有价值), 纳入了关系价值(“与关系相联系, 包括人际关系, 以及政策和社会规范中所阐述的关系”)。³⁰ Bagele Chilisa强调, 植根于非洲的哲学、世界观和历史的知识体系在发展话语中被边缘化, 但却拥有丰富可持续性科学的潜力。³¹ 而生物多样性和文化多样性的相互依存, 使得生物文化多样性(本章稍后将讨论)成为科学家、地方社区、民间社会以及对地方和全球可持续性感兴趣的决策者的知识来源。³²

从这一庞大而快速发展的体系中, 我们可以得出一个重要的结论: 社会系统和自然系统不仅是相互作用和相互依存的, 而且是相互嵌入的。“从人类发展目标是独立的、受环境或自然资源限制的概念, 超越到社会-生态系统不可分割的角度, 来看待可持续发展, 为可持续发展提供了一个新的视角。进一步提供了一个新颖的和扩大的机遇空间, 从中可应对人类世的挑战。”³³

一个重要的信息是, 尽管人类活动正在伤害自然, 但我们仍有能力成为地球上一股积极的再生力量——少把自然视为一种约束或

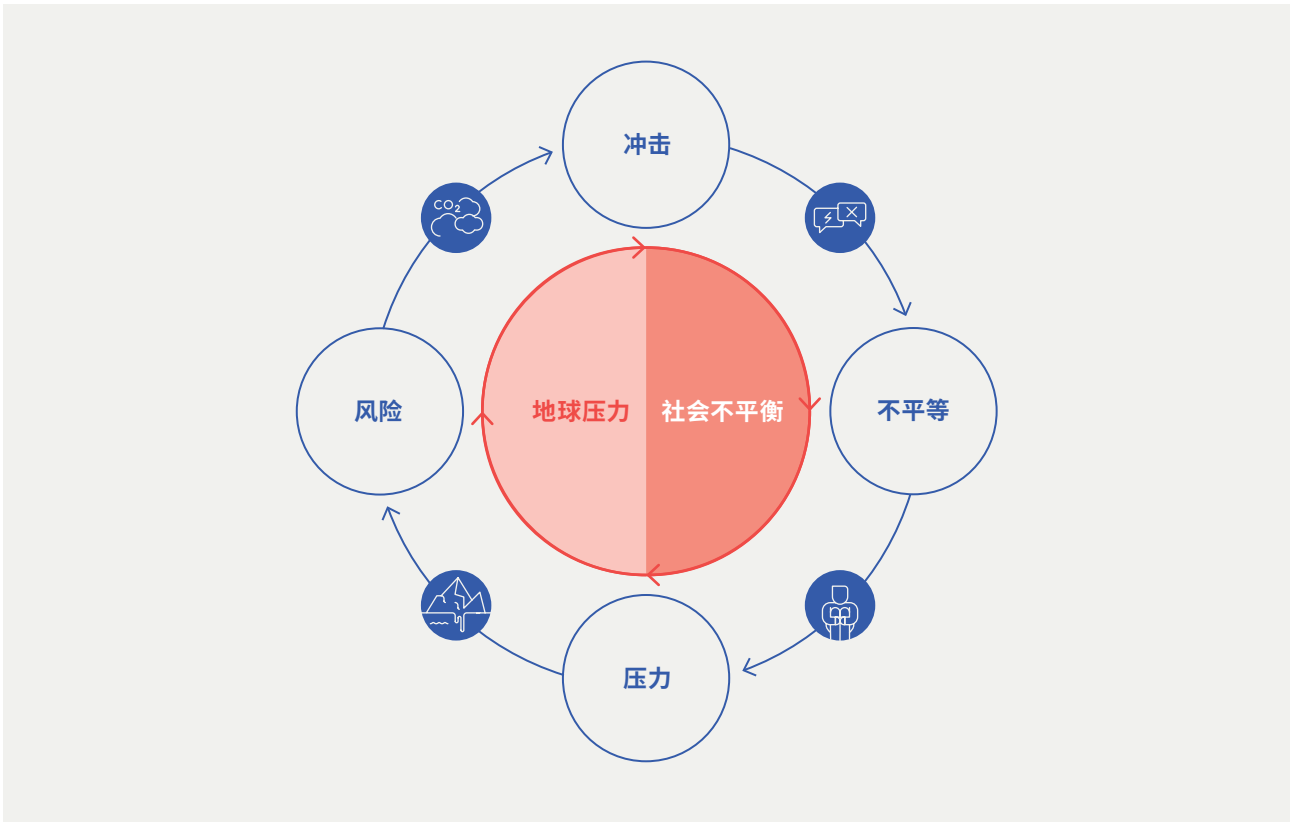
某种需要以原始形式保存的东西³⁴，而更多地将其视为一种资产，具有提供资源、复原力和更多选择的潜力，从而来驾驭人类世。³⁵重要的是，这些新发现也为我们指明了前进的方向：该做什么，该怎么做，从而避免Ruth DeFries和Harini Nagendra所称的两种陷阱：“面对压倒性的复杂局面，错误地采用温和的解决方案或不采取行动。”³⁶

人类与地球、社会经济系统与自然系统之间复杂而相互依赖的关系，表明了地球与社会危险失衡之间的联系，这些失衡往往相互作用，相互加强。“只要地球失衡持续存在，就会产生风险，就会对人类发展造成冲击，正如新冠肺炎大流行所造成的那样（图 1.1）。在现有的权力和机会不对称的基础上，使人类发展中的不平等现象持续

下去，甚至加剧。据判断，这一场流行病使发展进程倒退了几十年。对那些已经脆弱、被边缘化或缺乏资源和能力的人的打击更大、更迅速、更深刻，从而加剧了人类发展的不平等。³⁷这反过来又助长了社会失衡。

社会动态所导致的行动，要么加剧要么减轻地球压力。社会失衡助长了人类发展中的不平等——最终体现在赋权上的差距——限制了深思熟虑和集体行动的空间。³⁸我们都关心身边的人，但团结与合作的关键，是如何将亲社会行为扩展到紧密联系网络之外。而这在一定程度上取决于社会结构和经济体系中，穷人和少数人的地位，以及决定他们政治参与度的制度设定。³⁹相反，那些更有权势的人（他们在很大程度上受益

图1.1 地球和社会不平衡相辅相成



来源：人类发展报告办公室。

于现状)对现有的信息框架进行塑造,包括科学证据,⁴⁰并利用他们的资源和影响力来维护他们的权力——通常是以反对变革的方式。⁴¹所有这些都使地球上的压力永久化,进一步推动了地球的失衡。这反过来又会产生风险,循环又会重新开始。重新定义人类世的人类发展之旅有希望打破这种循环。

这对人类发展意味着什么?首先,它提出了有关如何想象和追求人类发展的挑战。解决社会失衡(图1.1中的右半球),一直是人类发展之旅的核心内容。但到目前为止,另一个半球,即地球失衡,还未系统地纳入人类发展的旅程。如何做到这一点,以及如何改变这一旅程,将在本章的下一节讨论。

其次,人类发展方法尚未得到充分利用,从而未能获悉如何应对图1.1中左侧半球的挑战。如本章最后一节所述,充分利用后可以提供新的观点,关于将扩大的能力和人类能动性,视为减轻地球压力的核心。⁴²

因此,人类能动性是加强人类发展的平等,同时减轻地球压力所需要的变革和转变进程的核心。这意味着以一种新的可能性和责任感来重新评估能力,尊重地球,触及机遇最少的人群,消除使社会分裂的长期不平等、歧视和排斥(包括种族主义和父权制)模式。⁴³

重新设想人类发展之旅:让地球回归

将经济增长与排放和原料使用脱钩,是在改善生活水平同时缓解地球压力的关键。关于这在何种程度上是足够和可行的辩论,很自然的提供了一个起点,可以探讨脱钩是否有助于重新阐明人类世的人类发展旅程。

GDP增长与原料使用和二氧化碳排放之间的相对脱钩,比较常见(经济增长率高于原料使用或排放的增长率)。但绝对脱钩(经济增长的同时原料使用或排放的绝对减少)是局

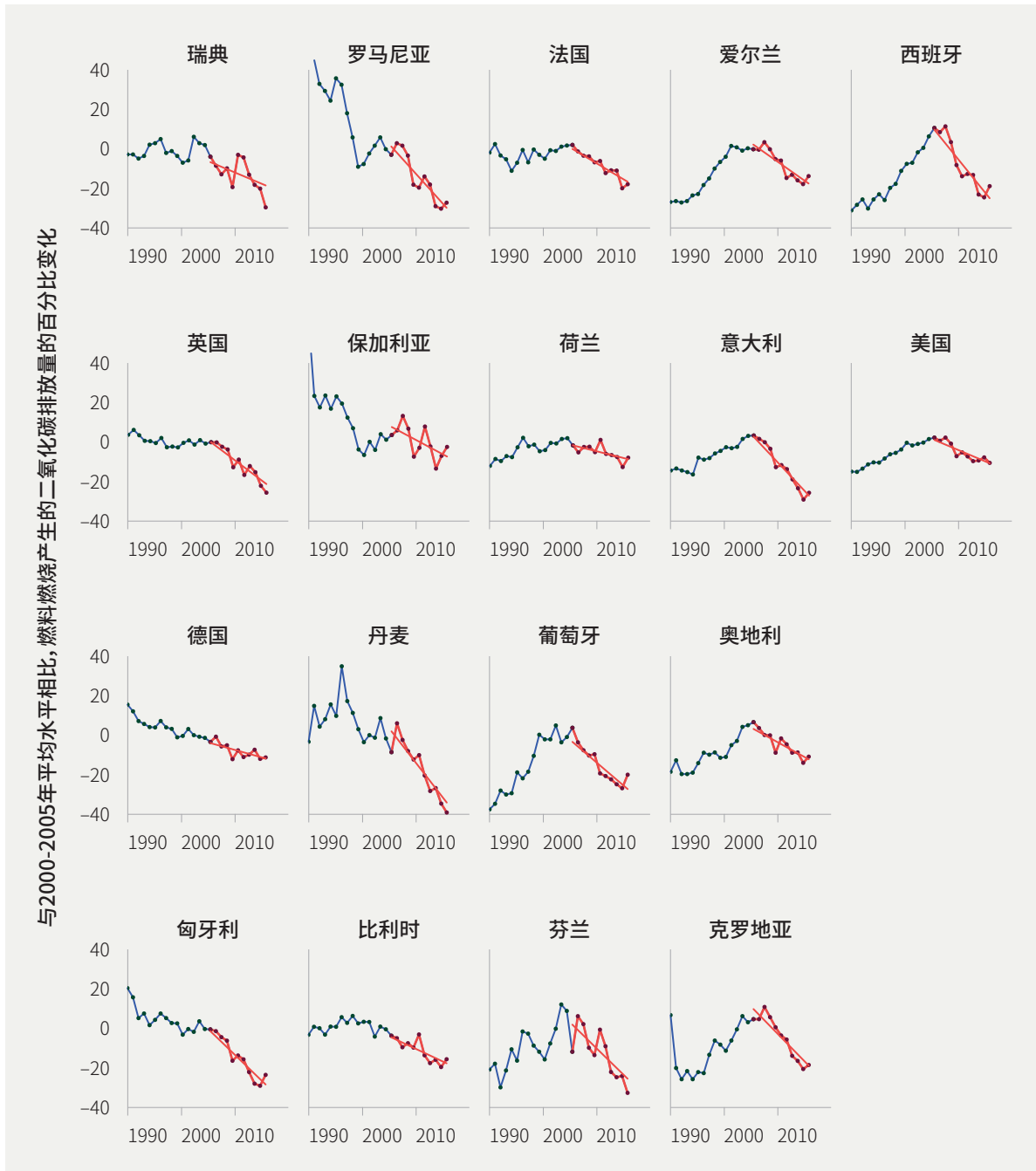
部的、暂时的,也是罕见的。⁴⁴对这些实证结果的解释也各不相同。但普遍认为,脱钩至关重要,必须推行。⁴⁵大多数人也同意,基于当前的脱钩趋势,未来不足以实现《巴黎协定》⁴⁶中商定的目标,亦或是与生物多样性丧失有关的一系列国际目标。⁴⁷但最终,选择决定一切。最近的一个模型表明,减缓气候变化的一揽子政策将使世界在2050年以适度的过渡增长和就业成本实现净零排放,到2100年使全球净产出收益达到GDP的13%,并使收入转移到穷人,来补偿他们能源转型的成本。⁴⁸

脱什么钩?

关于脱钩论的主流观点是,通过转向更节约资源、更少排放密集型的生产和消费,允许相对或绝对脱钩,绿色增长或绿色经济方法可以带来希望。⁴⁹

最近的一项研究发现,18个发达国家的二氧化碳排放量在2005年至2015年间绝对值有所下降,包括领土排放(国内生产造成的排放)和基于消费的排放(加入贸易导致高排放生产活动转移到其他国家,然后进口别处生产的商品的影响;图1.2)。⁵⁰虽然缓慢的增长是由于能源需求的减少,但绝对脱钩主要是由于针对性的政策促进了可再生能源和能源效率进展。⁵¹另一项研究考察了2008年全球金融危机后的能源使用和GDP,结果发现,经济受影响最严重的国家的能源使用减少幅度最大,那些反弹更强劲的国家能效提高幅度最大。⁵²这两项研究涵盖的国家都有限且期限较短,但它们为绿色增长模式的发展提供了证据,这种模式由政策干预所驱动,以资源高效使用、高效排放的经济为支撑。⁵³

图1.2 一些国家化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量有所下降



来源：Le Quéré 等人 2019。

根据过往趋势和基于模型的预测，有人认为基于已知、安全技术效率提高而产生的收益是不够的，总的经济活动也需要全面减少。⁵⁴ 而这可以通过在高消费国家减少生产和消费，同时在全球南方摆脱以增长为中心

的发展来实现。⁵⁵这一结论主要基于低能源需求的情景，⁵⁶但也借鉴了更广泛的研究和对经济增长减缓的宣。⁵⁷

争论之所以还在继续，部分是因为经济模型在纳入关键的生物物理功能方面有局限

性，而生物物理模型在探索经济和社会行为变化可能带来的灵活性范围方面也仍有限，这意味着很难得出结论。⁵⁸

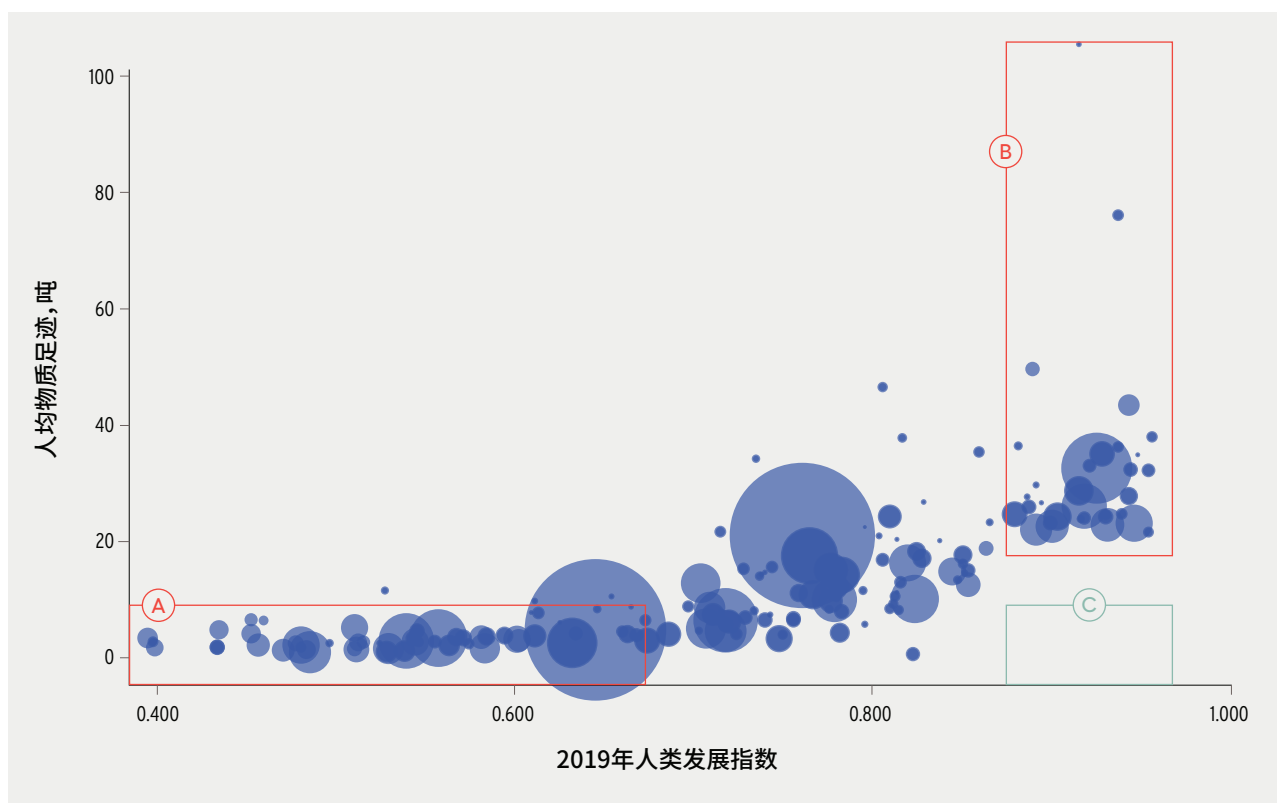
脱钩框架能帮助重新设想人类发展之旅吗？一种方法是用人类发展的进步来取代经济增长。这种转变一直是人类发展方法的核心，人类发展指数（HDI）能够，也一直用来代替GDP。⁵⁹ 最近的研究将目光从经济增长和资源利用的脱钩，转移到福祉决定因素的脱钩，可以指明以资源密集度较低的方式改善人们生活的途径。⁶⁰ 然而，这些观点仍然没有充分指明人类能动性的作用，即个人和社区在应对挑战和抓住机遇方面占主导地位的能力，而这正是人类发展概念的核心所在。

笼统地说，人类发展包括了与福祉和能动性有关的能力。人类发展指数（仅占能动性

的一部分）所衡量的人类发展进步，是由造成当今生态危机的资源利用推动的（图1.3 矩形B中的国家）。因此，在重新设想的人类发展之旅中，低人类发展水平的国家（矩形A中）不能沿着老路下去，而高人类发展水平的国家也不可能保持现状。正如第2章后面所阐述的，福祉成就方面的不平等反映了资源使用方面的不公正。因此，重新设想的人类发展之旅，需要所有国家平等地改善福祉，同时减轻地球压力（转向空的矩形C）。

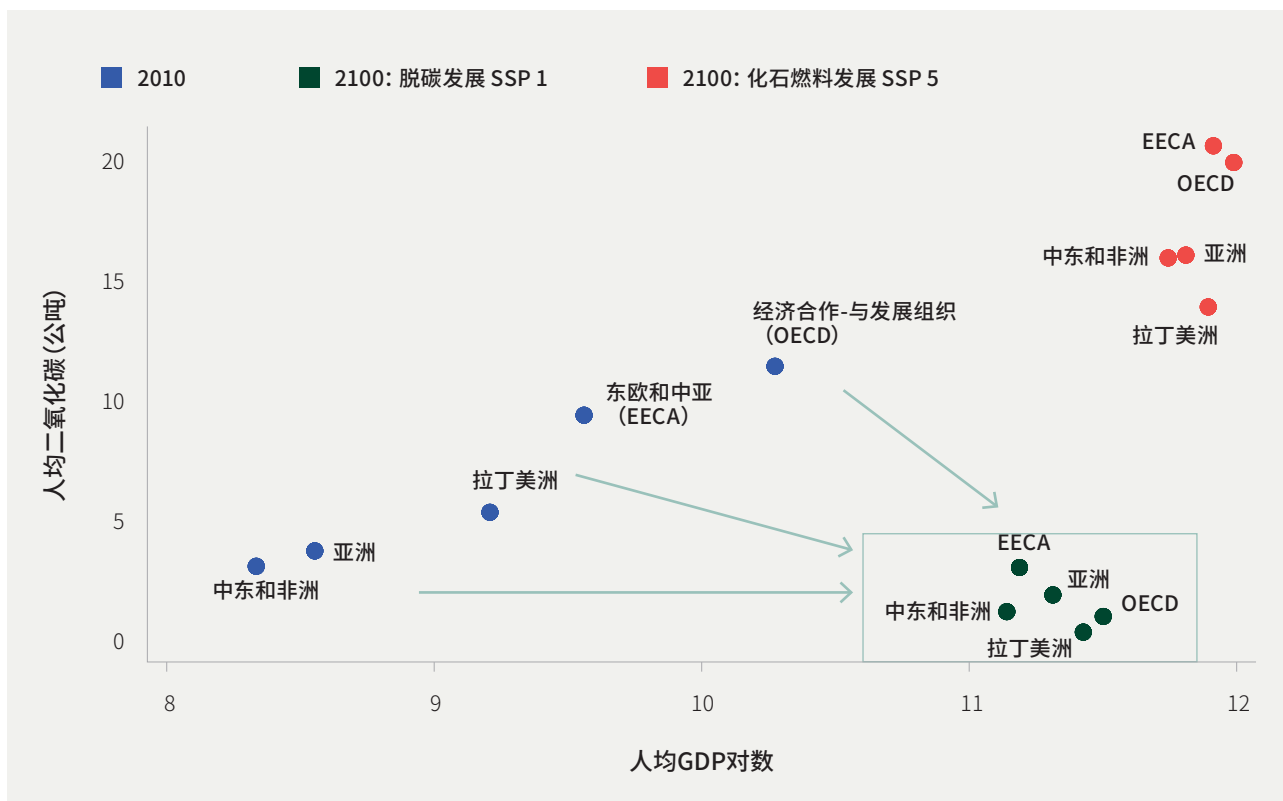
选择决定了这段旅程。利用共享社会经济路径（SSP）模拟情景，评估社会和经济选择对温室气体排放和气候变化的影响，指明了替代方案（图1.4）。⁶¹ 如果一切如常，SSP 5 情景中，世界上五个地区进入高收入状态，但全球变暖水平将比工业化前的水平高出3-5 摄氏度。SSP 1，即社会和经济选择将全球变

图 1.3 人类发展之路落在何处：高人类发展伴随着高资源使用



注：仅包含人口超过100 万的国家。气泡的大小与人口数量成正比。
来源：人类发展报告办公室根据联合国环境规划署的数据得出。

图1.4 根据可持续发展设想, 各国到2100年将趋于一致——人均二氧化碳排放量将降低, 人类发展水平将提高



来源: 人类发展报告办公室根据共享社会经济途径数据库的数据得出。

暖控制在比工业化前水平高2摄氏度以内的情景, 所有五个地区都达到理想的高生活水平, 并减少对地球的压力。

行使这些选择, 使我们脱离当前的发展道路, 走向重新设想的人类发展之旅, 取决于人类的能动性, 或取决于赋予人们权力, 让他们以个体或集体的方式做出不同选择的潜力。要做到这一点, 我们必须探索社会、经济和生物圈是如何相互作用的, 了解生物物理因素对满足人们的渴望(不是少数人的渴望, 而是所有人的渴望)所施加的影响。

绘制生物圈中的人类社会嵌入: 能源和物质流动

生命创造了我们今天所知的这个星球的许多特征: 大气的气体组成、被地球反射

和吸收的阳光数量、海洋的化学成分。Timothy Lenton描述了生命如何以创造者的角色塑造了地球历史上的种种特征, 展示了行星进程是如何与生物圈深深交织在一起的(重点 1.2)。因此, 我们不能把气候变化与生物圈分开来对待, 这一点再怎么强调也不为过。海洋吸收了每年大约25%的碳排放, 以及这些排放所产生的90%以上的额外热量。森林、湿地和草原也在吸收二氧化碳, 吸收了近30%的人为二氧化碳排放。2017年, 陆地生态系统中储存的碳总量几乎是全球人为温室气体排放(二氧化碳当量)的60倍。土壤碳(包括永久冻土) 大约是大气碳库的4.5倍, 大约是现存动植物碳库的5倍。海洋的碳库要大得多, 大约有38000亿吨。⁶²

人类社会嵌入在生物圈之中, 并依赖于它。但是, 人类经济活动从生物圈中获取资

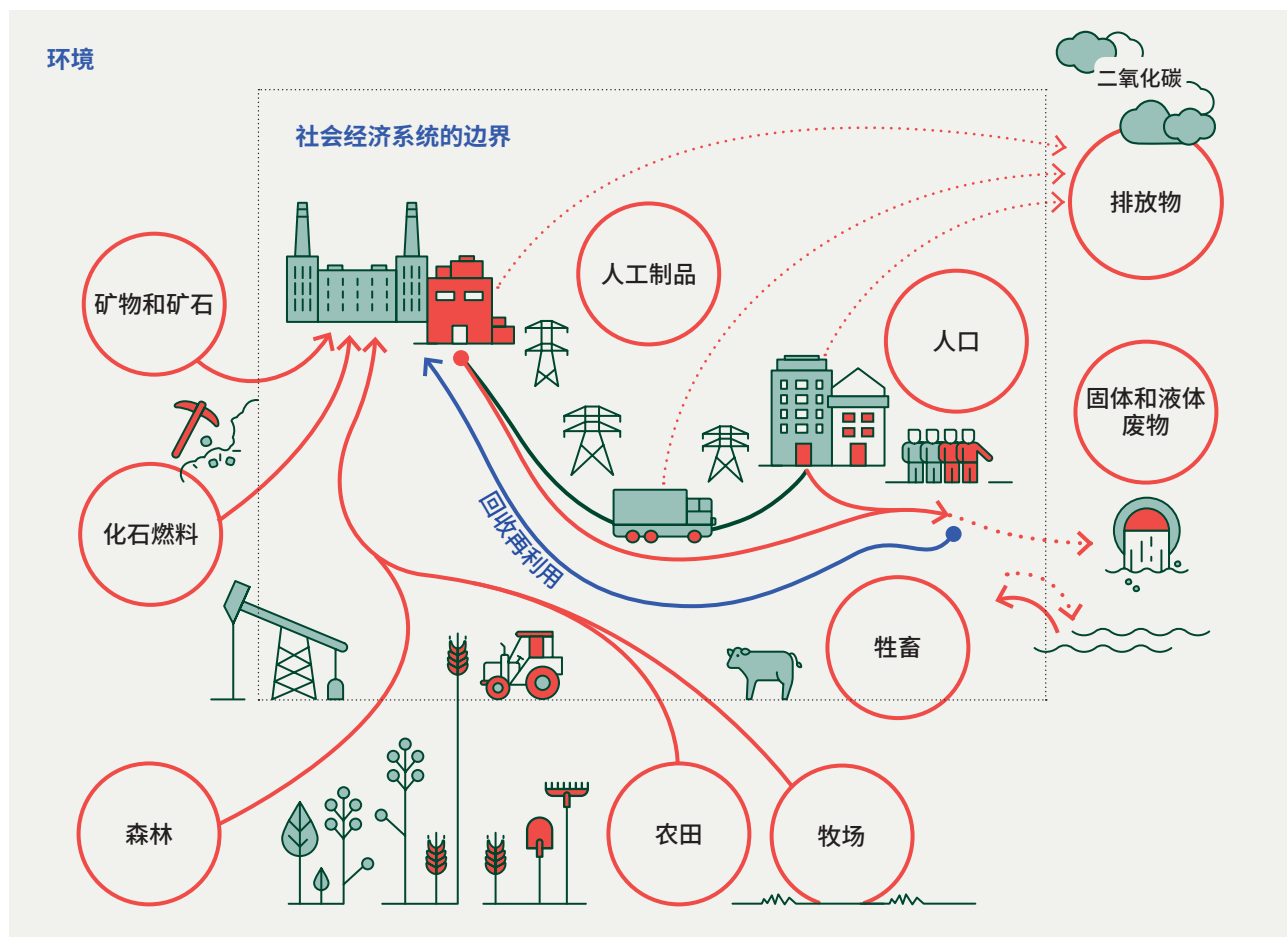
源，塑造消费和生产模式，同时也在消耗生物圈。在很大程度上，这些都是在背后发生的，对社会和个人的选择来说似乎是隐形的，就像我们忘记呼吸时对空气的依赖。为了凸显社会和生态系统之间的相互作用，研究我们社会中的物质和能量流动及其对行星过程的影响是很有意义的。

每一种生命形式都为自身存活、生长和繁殖而吸收、转化和消耗能量和物质。⁶³ 在陆地和海洋中，植物直接从阳光中获取能量，再加上对物质的使用，⁶⁴ 不仅能够维持它们的生长和持续，而且在这个过程中，所有其他形式的生命产生的废物都可以被持续消耗

掉。在大多数情况下，生命消耗的是其生物生存所需要的，但人类社会获取的能量和物质(图 1.5) 远远超过了⁶⁵其他物种生存所需的规模。⁶⁶

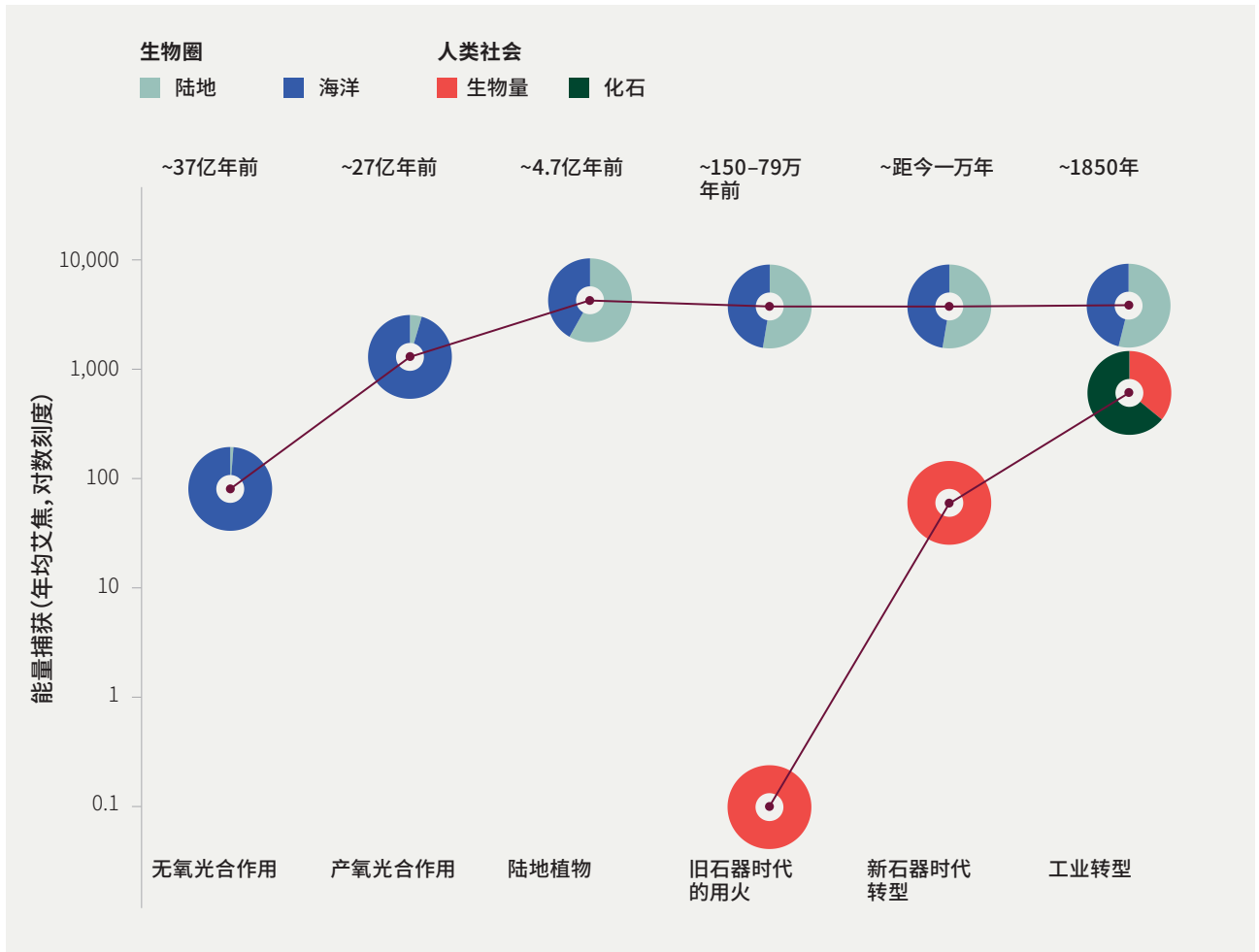
对地球来说，来自太阳的持续光流确保了能量本质上的无限流动。⁶⁷ 研究生物圈和社会在重大转型期间所捕获能量的演变，以及对物质循环的影响，将当下时刻置于地球历史和人类历史的背景中(图 1.6)。⁶⁸ 这也点明了人类世是前所未有的，并展示了社会动态如何导致地球失衡。⁶⁹ 主要的转变对应于能量捕获的增加和物质循环的变化，而这些变化突破了转变前⁷⁰普遍存在的极限

图1.5人类社会植根于生物圈：能源和生物物理资源被用来建立库存，为人类提供利益，同时产生废物和排放物



来源: Haberl 等人 2019。

图1.6 生物圈和人类社会捕获的能量



注：日期表示每个转型的大致开始，以及能源制度成熟时的能源估计。
来源：Lenton、Pichler和Weisz 2016。

条件。但这些转变也破坏了地球化学循环的稳定性。Timothy Lenton记述了地球历史上的主要转变，例如从不使用氧气（无氧）的光合作用转变为需要氧气的光合作用（含氧，这需要超过10亿年的演化；重点 1.2）。这一转变将生物圈所捕获的能量增加了一个数量级。⁷¹

人类历史上的转变，都是由技术和体制的创新所推动的，引出新形式的社会和经济组织，进而逐步扩大了能源和物质的使用。⁷² 有意识地使用火，第一次让人类在身体之外产生了能量，⁷³但只增加了超过人体生理需

要的2-4倍的能量输入（见图 1.6）。⁷⁴ 向农业的转变代表了一个根本性的新阶段，将人类的能源获取提高了三个数量级（大约在1850年，农业是主要的生存方式，全球人口约为13亿）。⁷⁵ 与农业相关的更高的能源和人口流动，增加了社会的物质投入和浪费产品，并导致了局域（可能是全球）的重大生态影响，部分原因是森林覆盖的大规模变化，通常与火灾的蔓延和控制有关。⁷⁶

农业在不同时期、在世界的不同地区独立地出现，产生了能源过剩。这些都提高了城市的社会复杂性、劳动的专业化和分工、交

换和贸易,以及写作等创新活动,使社会阶层进一步分化,并为知识的表达和传播提供了条件。⁷⁷当然,农业对生物量的依赖(需要多达90%的人口从事农业工作)将剩余能源的可获得性与土地的生产力和使用的扩大联系在一起,而运输则受到限制,因为需要平衡动物的饲料需求和它们可旅行的距离。⁷⁸而这些限制条件造成局域的资源使用或破坏的快速负面反馈,抑制了人均物质的持续增长。能源和物质条件造成了有限的约束,但社会变革进程决定了不同社会的实际生产力和对资源的实际需求,而这些随着时间和区域的不同而变化,这种情况往往是财富分配的不平等造成的。⁷⁹

一些社会增加了经济需求并发展了社会结构以维持这些需求,可以通过使用化石燃料作为能源和工业化来克服限制条件。这使能源使用与土地和人类劳动脱钩。结果是,从1850年到2000年,全球人类的能源消耗增长了10倍,人口增长了4.6倍,人均GDP增长了8.3倍。⁸⁰通过人类社会的全球总能量流量,已经是通过所有非人类和非植物生物量的总流量的三分之一还多。与能源一样,全球物质循环发生了前所未有的变化。矿物已经取代生物质成为主要的物质,二氧化碳排放——按重量计算占工业社会物质年总流量的80%——是主要的废弃产物。二氧化碳的排放压倒了碳地球化学循环,推动了气候变化,氮和磷的循环也被严重破坏。

社会和经济变革推动了这一进程,而技术和体制改革是背后的动力,其戏剧化程度不亚于农业转型时期。但有一个关键的区别。工业化的历史渊源,加上其初期在地理位置上的集中分布,形成了工业化早期国家与其他各国的大分化。⁸¹在某些情况下,殖民主义和洲际奴隶贸易加剧了这种分化,⁸²其影响一直持续到今天。⁸³全球约三分之二的人口正经历着从农业社会向工业社会的转变。⁸⁴

但是,生物物理过程导致我们当先面临诸多限制条件,阻碍了地球系统的复原力,使其难以以为人类福祉带来好处。克服这些限制条件,意味着远离化石燃料⁸⁵,闭合物质循环。⁸⁶同样重要的是,通过保护生物多样性和恢复地貌和海貌来减轻生物圈的压力。⁸⁷

而鉴于化石燃料在工业社会中的核心地位,保持政策和公众对减少二氧化碳排放的关注,是至关重要的。但仅凭这一点还不足以改善氮、磷和其他物质,尤其是矿物质的循环。事实上,许多能源密集型的过程——比如化肥的生产,化肥的使用极大地破坏了氮和磷的循环——可以随着清洁能源的普及而变得更加容易。此外,向清洁能源的转型可能会激发对原材料的需求,尤其是矿产。根据国际能源署的设想,到2050年,全球将从化石燃料转向15种发电和5种运输技术,这将使全球对电力和运输相关材料的需求分别增加高达900%和700%,这在很大程度上与铜、银、镍、锂、钴和钢铁的使用量增加有关。⁸⁸而且相关的生产过程可能会导致大量的温室气体排放。⁸⁹然而,可再生能源技术也会带来其他问题:可能是土地的密集使用⁹⁰,或者是对矿山矿物的需求,⁹¹亦或是威胁到生物多样性。⁹²

因此,有必要在注重减少二氧化碳排放的同时,加上物质流动的思考。但还有一个更根本的问题。通常,有助于解决限制性约束的技术创新——比如通过化肥克服农业中的氮限制、在冷藏中使用氟氯化碳、用化石燃料克服农业社会的能源约束等——会带来意想不到的后果。正如第3章所述,这意味着除了扩大使用已知和已证实的技术之外,继续对科学进行投资至关重要。储存在土地、水和森林中的碳,需要当地社区和政府更好的管治和管理。

工业社会对材料和化石燃料能源的需求,是由结构性决定的,因此仅关注技术解决方

案会产生新的问题。⁹³ 尽管末端（即生产或消费过程的末端）处理废物和污染（许多环境政策和宣传的重点）的方法很重要，但它们不一定能解决能源的结构性使用，以及产生地球压力的材料需求。⁹⁴ 生产和消费的行为变化也是至关重要。但是工业社会的结构决定因素不会改变，除非获取能源和使用材料的基本机制改变——而这意味着另一个重大转变。

因此，重新设想人类发展之旅，需要在人类发展成就和维持有益于人类福祉且有复原力的地球系统之间，建立更深层的联系。重大转变的迫切性为缓解地球压力的转型变化提供了方向感。⁹⁵ 在这种环境中，人们不仅追求福祉的改善，还会动用人类的能动性来实现这一转变，人不仅被视为资源的使用者，环境中的贪婪者，也能够单独或集体地思考，与生物圈建立再生关系。人类社会已经并将继续拥有美好生活的愿景，拥有尊重自然的关系价值观（如下所述），这些价值观不再将人视为只对经济激励作出反应，或只对生物圈持功利主义态度。

向人类和生物的多样性学习

生物多样性的丧失往往与文化和语言多样性的丧失同步发生，使社会在文化上陷入贫困。⁹⁶ 例如，广泛的证据表明，为了维持生产成果，土地利用密集化使地貌与自然过程分离。⁹⁷ 资源效率和产量的提高往往会影响支撑集体福祉的文化多样性（图 1.7）。⁹⁸ 生物文化方法强调人类社会和生态系统的相互交织，⁹⁹ 并描述了人类生计、地貌和生态系统，长期共同演化的深层次相互关联的生态和社会动态，而这种方法有助于解释这种相互依赖。这些方法从单向的功利主义自然概念，转向承认多元的世界观和人与自然的互动。¹⁰⁰ 生物文化多样性是指，“生命在其所有表现形式中的多样性——生物的、文化

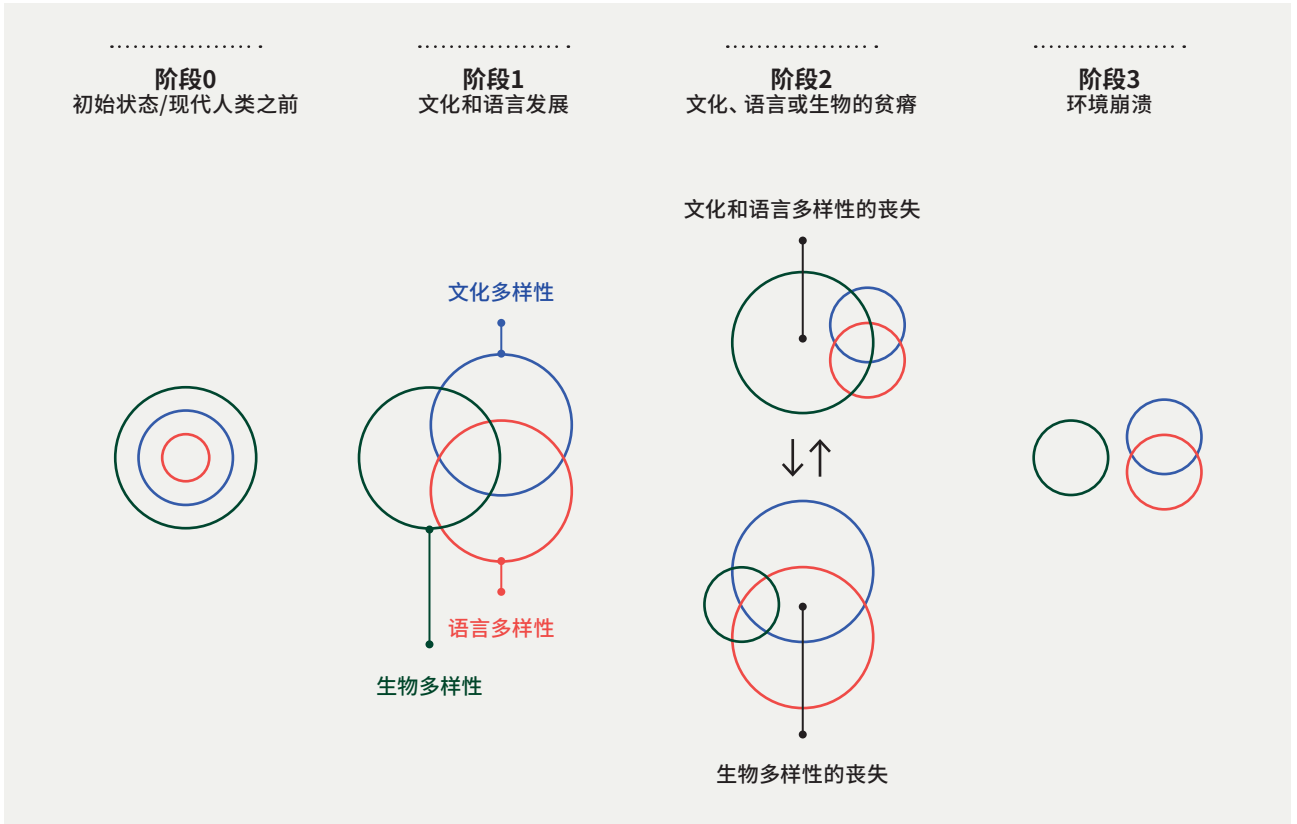
的和语言的——这些形式在复杂的社会生态适应系统中相互关联。”¹⁰¹

“问题是，是否能够引导社会、政治和经济的转变，使社会能够从太阳获取更多能源，闭合物质循环，保护生物圈。随着这种转变的展开，人类的发展之旅将会是怎样的呢？需要人类在这个星球上的角色发生根本性的变化。

这些观点例证了生物圈如何以非物质的方式支持人类的发展——通过学习和灵感、生理和心理体验、身份认同以及场所感。¹⁰² 人通过自身的经历，获得意义、归属感、身份认同和对场所和自然节奏的依恋。¹⁰³ 生物圈的变化会影响一个场所的特征以及人类与它的关系，因为生态系统的结构和功能变化，也会影响这个场所的相关关系所创造的象征意义和归属感。¹⁰⁴ 这些变化可能会导致心理和情感上的痛苦，¹⁰⁵ 包括与失去栖息地、生物多样性和自然有关的悲伤和痛苦。¹⁰⁶ 与生物圈相连的场所感，影响着个人和社区如何适应新的环境，决定迁移策略的使用和成功与否，并影响着生计策略的转变。¹⁰⁷ 对一个场所特定意义的强烈依恋，加上对自然的归属感，会激发同理心，¹⁰⁸ 激发行动和对生态系统的管理。¹⁰⁹

土著人民的知识和存在方式，以及他们的治理体系，都有益于生物文化多样性。¹¹⁰ 根据“生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台”的定义，在由土著人民管理的地区，自然的退化程度低于其他地区，而这通常得益于积极维护或增强多样性的行为。¹¹¹ 世界上最健康的生态系统，特别是正式保护区以外的生态系统，很多都涉及土著人民的土地和当地社区。¹¹² 土著人民和当地社区的传统土地至少占全球土地面积的四分之一，这是对全球保护生物文化多样性的重要直接贡献，¹¹³ 然而土著人民还要经常抵制非土著人民对生物圈不可持续和不公正的开发模

图1.7 生活、文化和语言的多样性共同演变



注：人类祖先的状态是文化和语言反映当地环境的状态（阶段0）。文化和语言的演化在一定程度上使它们脱离了生物多样性，但并不一定会使这三个组成部分中的任何一个变得贫瘠（阶段1）。例如，当更多的同质文化群体压倒了当地的多样性时，文化和语言的损失就可能发生，从而可能导致生活的多样性的损失（阶段2）。当彻底分离时，所有的三个维度都失去了多样性（阶段3）。

来源：Frainer等人 2020。

式。¹¹⁴ 在巴厘岛上，拥有数百年历史的水稻梯田，其合作管理已超越村庄，延伸至整个流域。当地农民的决策朝着最佳收成和保护流域的方向发展。¹¹⁵

通常被认为是荒野或未被开发的地区，实际上经常是土著人民与其领地之间的长期关系的结果。¹¹⁶而更重要的是，要强调土著人民的知识体系所反映出的复杂治理实践，能够在保持生物文化多样性的同时，提升人类福祉，¹¹⁷而不是将这些孤立的、没有普世意义的做法推行至全球范围。¹¹⁸ 这让我们看到了如果在社会、政治、文化和经济等方面以同样方式复制的风险，而这些方式给生物圈带来了压力。¹¹⁹让我们有机会更好地将知识系统编织在一起（专栏 1.1），¹²⁰并加深了

我们对人类世人类发展旅程与生物圈相互依赖的理解。

展望人类世的人类发展之旅

正如第2章所阐明的，工业社会所面临的限制性约束逐渐浮现，将制约人类世的人类发展之旅。问题不在于这一现实是否会继续破坏社会和经济进程，并进一步加剧人类发展中的不平等。问题是，是否能够引导社会、政治和经济的转变，使社会能够从太阳获取更多能源，闭物质循环，保护生物圈。

随着这种转变的展开，人类发展之旅将会是怎样的呢？需要“人类在这个星球上的角

专栏 1.1 土著和地方知识体系和做法在生物多样性和人类福祉之间产生协同作用

土著和地方知识,是建立当地人民福祉与保护生态系统之间协同增效作用的关键环节。为了实现这种可持续人类发展的潜力,需要将土著和地方知识嵌入承认他们权利的生态系统治理体系,并积极将这些知识与该治理体系联系起来。土著人民和当地社区丰富的社会、文化和环境知识,有益于生态系统保护的相关服务,也有助于确保全球大部分地区人民的多维福祉。¹土著和地方知识的范围和内容,对生态系统治理具有重要意义,如控制森林砍伐、减少二氧化碳排放、理解气候变化以及维持和恢复具有复原力的地貌。²例如,世界上至少有36%的完整森林景观位于土著人民的土地上。³

尽管土著和地方知识在保护方面发挥着作用,但土著和地方治理体系,以及土著人民的福祉都受到了威胁和衰退。⁴承认土地保有权、使用权和资源权;实行自由、事先和知情的同意;改善与土著人民和地方社区的合作和共同管理安排,都是至关重要的。从知识的产生和评估到政策的制定和决策,再到实际执行,土著人民和地方社区及其知识体系和做法,在全球生物多样性治理和养护方面发挥着重要作用。⁵

为了开发这一潜力,跨不同系统调动知识和学习的新协作方式,可以为可持续人类发展贡献创新和新的解决办法。⁶多重行动者和知识的参与,可以增强决策和执行的有用性和合法性。⁷今天,在世界许多地方正在出现一些方法和方案,它们在资源治理的不同支持者之间架起了桥梁。⁸

注释

1. Díaz等人 2019b。 2. Hill等人 2020。 3. Fa等人 2020。 4. Díaz等人 2019b。 5. Hill等人 2020。 6. Mistry和Berardi 2016; Sterling等人 2017; Tengö等人 2014。 7. Danielsen等人 2005; Gavin等人 2018; Sterling等人 2017。 8. Malmer等人 2020。

来源: Galaz、Collste和Moore 2020。

色发生根本性的变化。”¹²¹这让我们超越了仅仅去确保单个生态系统或资源的承载能力,¹²²转而迈向了解社会的系统动态,扩展人类的能力,支撑地球持续提供这种扩展的能力。¹²³

至少自1980年代中期以来,人们就一直在讨论过渡到一个公正且可持续的人类环境的愿望。¹²⁴最近人们对公正过渡的概念产生了很大的兴趣(专栏 1.2)。然而现在我们面临着一个新现实。新冠肺炎大流行似乎是我们面临的冲击的又一个例子,我们所制造的风险的性质发生了阶梯式的变化,因为我们正在影响最初使福祉得以繁荣的整个行星过程。全球生产系统,例如粮食系统,正日益趋于同质化和集中化,以在短期内产生高且可预测的生物量供应,但同时也加深了长期且普遍的风险。¹²⁵在我们生存的大部

分时间里,主要风险是自然灾害,但现在,风险都是以人类为中心的,而我们对此毫无准备(重点 1.3)。人类世的人类发展之旅必须充分认识到这些风险,并找到解决这些风险的方法。

“风险的增加,加上采取行动的时间窗口狭窄,让人们产生了一种紧迫感,虽然这种紧迫感在气候和生物多样性丧失方面已经得到了充分认识,但对于更广泛的人类世风险来说,这种紧迫感依然是必需的。

我们对此毫无准备。就拿气候变化来说。有人认为,科学和经济模型都低估了经济和社会风险。¹²⁶呼吁将重点转移到生活和生计,更好地纳入我们在人类世面临的风险,¹²⁷这种呼吁超越了气候变化的范畴,符合社会和

专栏 1.2 公正的过渡

改变我们的经济和社会必须以平等或公正为核心。从目前不可持续的生产和消费模式向更可持续的系统过渡，必然会有赢家和输家。但这仅取决于某人的观点。气候公正的倡导者采取人权的方法，来分担适应气候变化的成本和收益。相比之下，能源公正通常侧重于将能源获得视为一项人权。而环境公正强调人的能动性，力求让人参与环境决策。¹

这三种方法都涉及到向更可持续的经济和社会过渡的政治经济。任何公正过渡都将是一种微妙的平衡行为。²公正过渡的概念不仅仅是从以化石燃料为基础的系统向低碳系统转变的技术过程，还是一个政治过程。现状不仅破坏了行星进程，而且使不平等永续存在。³考虑到这一点，单靠绿色创新不足以使转型发生，或确保转型是公正的。公正的过渡需要在社会和环境运动、少数群体、工会和能源产业雇员之间建立政治联盟，同时也要有当地社区的参与。⁴

在某种程度上，公正过渡的理念触及了可持续发展的核心。可持续性不是我们要达到的一个固定状态，而是一个辩论和包容性审议的过程。这种将可持续发展视为探索社会、技术和环境途径的过程的观点，承认不同的利益相关者以不同的方式看待可持续发展，对什么是可持续的，什么不是可持续的有着不同的说法。这意味着在每种情况下都需要确定行动者、他们对形势的看法和他们的重点。这种对可持续性的社会复杂看法还意味着，政府不是唯一的政策主体，公民的参与、动员、抗议和建立联盟都发挥着重要作用。⁵

注释

1. Heffron和McCauley 2018。2. 考虑逐步淘汰化石燃料。一方面，必须关注生活在能源贫困中的人们，即目前无法获取能源的人。另一方面，许多人的生计目前依赖于化石燃料经济，因此他们很容易受到任何相关转变的影响。此外，考虑到人类世的社会和生态不稳定，当前和未来的几代人都面临着风险（Newell和Mulvaney 2013）。3. Healy和Barry 2017。4. Healy和Barry 2017。5. Leach、Sterling和Scoones 2010。

地球失衡之间的相互作用是这些风险的根源（见图 1.1）。更重要的是，人类驱动的风险不仅是史无前例且全球性的，而且“未来十年或二十年所发生的社会和技术的趋势和决策，可能会极大地影响地球系统的轨迹，持续数万乃至数十万年。这可能会导致类似数百万年前最后一次出现的类似行星状态，一种对当今人类社会和许多其他当代物种来说都是不适宜的状态。”¹²⁸ “风险的增加，加上采取行动的时间窗口狭窄，让人们产生了一种紧迫感，虽然这种紧迫感在气候和生物多样性丧失方面¹²⁹ 已经得到了充分认识，但对于更广泛的人类世风险来说，¹³⁰这种紧迫感依然是必需的。¹³¹

面对这些风险意味着增强复原力是人类世人类发展历程的核心，¹³²认识到“[.....]非线性、分阶段的进展，挑战了从贫困到福祉、从毁林到重新造林、或从化石燃料到可

再生能源的此类线性增量进展的看法。此类看法强调的是变化的阈值，而非进步的阈值。在这种情况下，进展可以包括通常不可见的为变化所做的准备，一旦突破了某个阈值或临界点，就会引导变化，最终将重点放在构建转型体系的复原力上面。”¹³³

人类世的人类发展之旅将受益于强有力的证据，证明地方层面的变化正在通过政策和金融机制逐步扩大到国家层面。¹³⁴ 这表明，变化的过程是适应性的，社会变化通过渐进变化和更大的制度变迁的结合而演变，同时社会生态系统的许多方面在一起变化。¹³⁵ 这一过程本质上是政治性的，多重利益集团向不同的方向推动。¹³⁶

技术进步和可再生能源价格正在与化石燃料进行竞争，这意味着能源转换愈加可行，即使某些拟议技术的有效性目前还受到质疑（如第3章所述）。可再生能源、更高的效

率和减少能源需求的组合,将使这种转型变为可行¹³⁷,即便包括粮食系统在内¹³⁸的一些经济产业去碳化仍然具挑战性。¹³⁹事实上,最近的一项研究表明,即使化石燃料的排放立即停止,目前全球粮食系统的排放趋势还是有可能妨碍实现《巴黎协定》的目标。¹⁴⁰

闭合物质循环——少采掘,多回收——目前在技术上还不太确定,但正日益受到公众和政策的关注。而挑战的部分原因在于,全球约有一半的被开采原料用于建造或更新在用库存(如基础设施),这使得在短期内无法回收利用。从1900年到2010年,物质库存增加了23倍,如果全球的库存水平趋同于发达国家的水平,那么将再增加4倍(达到1900年库存的150倍以上)。¹⁴¹大约44%的加工物质(非用于建立库存的物质)被用于提供能源,这使得它们也无法回收利用。¹⁴²此外,有些材料对于特定功能方面仍是不可或缺的:62种金属的所有主要用途都没有可借鉴的替代品。¹⁴³

尽管闭合物质循环是一个很大的挑战,¹⁴⁴但它显示出了主要产品重新设计的必要性和潜力。事实上,许多证据表明,机遇与挑战是相称的,因为全球仅6%的被开采原料得到了回收利用,¹⁴⁵从农业到绿色化学等领域,都有明显的机遇使原料得到更有效的利用和回收。¹⁴⁶诸如物质库存流动等分析方法——专注于增进福祉的服务,然后追溯所需物质的流动和最低库存——也可以帮助确定以较少的物质使用,来产生人类收益的机会。¹⁴⁷

尽管存在这些挑战,人类世的人类发展之旅应当以超越工业社会结构约束的探索为指导,否则将对潜在的可行性视而不见。亚当·斯密、大卫·李嘉图等人在经历了英国的工业革命后,认为农业边际产量的递减最终会导致工业化的停滞。¹⁴⁸他们都是从农业社会的角度来看待世界的。可行性可能无法证明,但用工业社会作为参照系并不能证明

它是错的。在人类世的人类发展之旅中,确保可以抵达未来和驾驭未来是至关重要的¹⁴⁹

(专栏 1.3)同样重要的是,发现新的和超越想象的制度,将支持人类对不断发展的美好生活观念的渴望。¹⁵⁰

人类世的人类发展之旅还将取决于更广泛的社会和经济变革及其与技术的相互作用,例如在农业和工业转型期间的那样。在这方面,来自生物文化多样性方法的见解,将是提供所需转型信息的关键。这些变化中的一些因素可能已经在发生,例如无形资产在当今许多经济体中越来越重要,¹⁵¹数字商品和服务(软件、社交网络、媒体、娱乐)的经济价值不断上升,尽管数字化是否会大幅减少对材料和能源的需求尚不明了。¹⁵²尽管全球人口在增长,但增长率却在下降(图 1.8),最近生育率的下降表明,本世纪总人口甚至可能开始下降。¹⁵³越来越多的人生活在城市,因此城市能源和材料的使用十分重要,¹⁵⁴城市的经济和社会变化过程也是如此。¹⁵⁵研究表明,城市不一定会随着人口的增长而统一地“减速”,这是上亿生物群落的典型模式,比如白蚁,群落越大,相对于规模而言,能源和物质的使用就越慢。¹⁵⁶随着人口的增长,城市生活的某些方面确实会放缓,这是因为规模经济(如基础设施网络)的存在,而住房或工作(与人类需求相关)的增长与人口正相关。但是,收入、工资和发明的增长速度远远快于人口的增长。¹⁵⁷

目前,城市化对地球压力的影响好坏参半。¹⁵⁸但随着越来越多的人聚集在一起,尤其是受教育程度越高、相互联系越紧密的人,他们产生了更多的潜在想法。¹⁵⁹事实上,随着城市的发展,社会生活的复杂性也在增加,产生了更多的创新,而这些创新可以克服同一城市进一步人口增长所造成的限制。¹⁶⁰这让我们看到,随着越来越多的人受到更高的教育且联系的更紧密,尤其是随着数字技术的发展,可能会出现的一些机遇。¹⁶¹

专栏1.3 人类世下人类发展中具有包容性的未来选择

Andrea S. Downing, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心和瑞典皇家科学院全球经济动态和生物圈计划; Manqi Chang, 荷兰生态研究所水生生态系; David Collste, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; Sarah Cornell, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; Jan. J. Kuiper, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; Wolf M. Mooij, 荷兰生态研究所水生生态系和瓦赫宁根大学水生生态和水质管理系; Uno Svedin, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; 以及Dianneke van Wijk, 荷兰生态研究所水生生态系

在注重环境保护和缓解贫困以及人类发展之间作出选择是错误的两分法。这两个目标是不可分割的:要么两者都不选择,例如,消费和生产一切照旧;要么两者都选择。¹这种相互依赖性很简单,长期的平等且公正的人类发展,依赖于地球系统动力学的相对稳定,而这种相对稳定只有通过环境的可持续利用才能得到保证,即保持人类对资源的开采率低于资源产出率,同时废物排放率低于环境对废物的吸收和转化能力。²而过度开采和过度排放会损害生物圈生产资源和维持社会繁荣和生存所需服务的能力。

尽管如此,选择还是很重要的,根据不同的规模和视角,选择的类型也不同。在一般性全球层面上,政府间气候变化专门委员会一直在制定人类可能广泛采取的不同代表性集中路径和共享性社会经济路径,并分析了这些路径在气候变化和生物多样性丧失方面的结果。³从零缓解到高度缓解,这些路径是相互排斥的,都会导致自然世界的进一步恶化,并将可持续性界定为限制当下活动的政策结果。这些路径及其结果被牢牢地锚定在当下,而且是围绕着当前系统的改变而设计的。

然而,这不仅是要去尝试修复目前不可持续的进程,同时控制过去过度开发和不公正的影响所造成的损害。还需要积极思考和规划可持续的未来会是什么样子,将塑造当今社会的感知限制或规范抛之脑后,并从未来的样子中,发现今天该如何采取行动才能保证未来或导致未来失败。可持续且公正的明确未来目标,有助于塑造当前的行动。⁴此外,从理想未来的角度出发,我们的目标是朝着更具变革性的改变道路前进,⁵承认渐进的变革不足以确保全人类有一个安全且公正的世界,⁶也不足以实现可持续发展目标。⁷变革将成为重新设计制度的手段,使公正和可持续性成为制度的核心,而不是逐步调整制度,治标不治本。

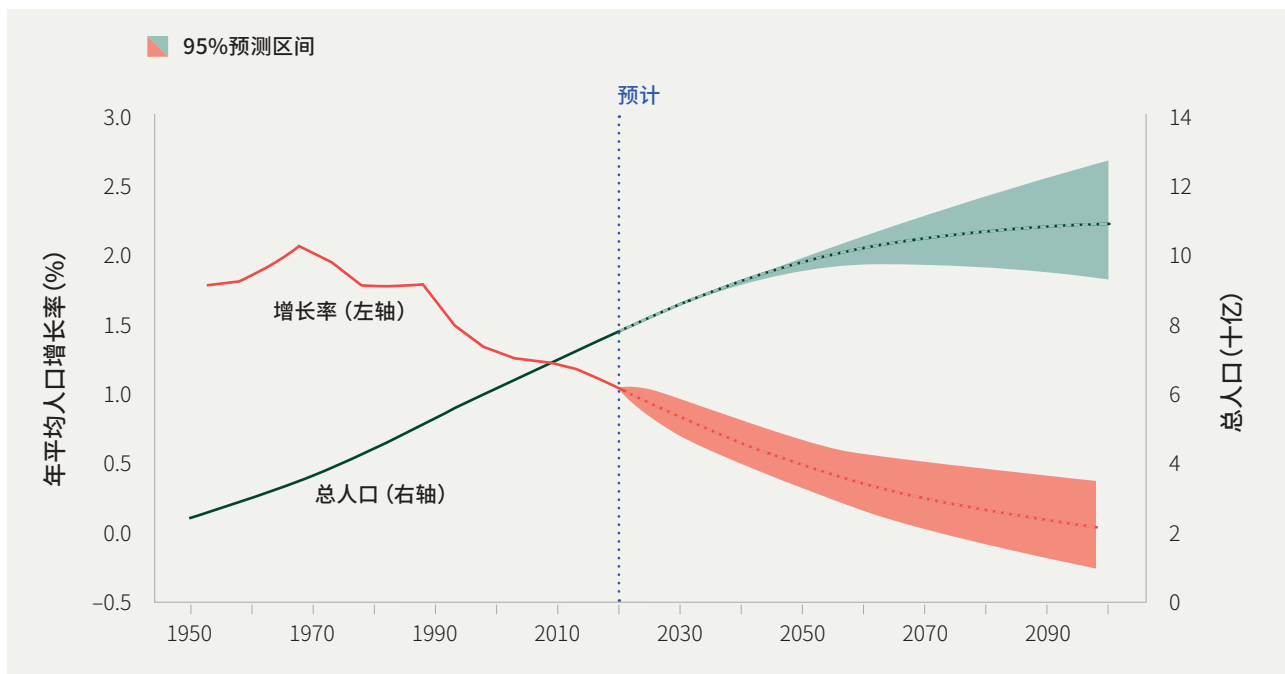
尽管全世界都必须展望和选择可持续且公正的未来——事实上,在《2030年可持续发展议程》的背景中,所有国家都是发展中国家⁸——这些并非全球性任务。事实上,生物地球物理、社会经济以及伦理背景的多样性——包括它们可能存在的组合——清楚地表明,没有什么高招,也不存单独实现的可持续未来和引导全人类的转型。相反,每个愿景都需要符合生物地球物理动力学、社会经济过程和伦理考虑的适当尺度。⁹这意味着,多样性的可持续未来——以及实现这些未来的变革路径——必须共存。从这个角度来看,可持续发展目标的实现,将是实现多样化可持续发展未来愿望的结果。可持续发展的每一条路径、每一种转变和每一种实现,都必须以包容人类可持续发展的其他不同路径和过程为核心。

重要的是,当今的许多过程和系统都需要改变:过度开发和过度排放的过程,只惠及少数人的过程,以及这些过程的根源和驱动力——比如消费主义、无限经济增长的商业模式,以及跨地域和跨代际的影响力和依赖性的替代。选择放弃不可持续的当下,对于那些不成比例地受益或希望受益一切照旧的人来说,意味着损失。这些都可以看作是制约因素——如同构建代表性的集中路径和共享性的社会经济路径一样——但今天,这些不可持续的过程,都是以全人类的可持续且公正的未来为代价的。在包容、公正且可持续未来愿景的指导下获得可持续且公正的过程,同时必须抛弃不可持续的过程,这可能是驾驭变革的最佳途径。

注释

1. Downing等人 2020。2. Downing等人 2020; Rockström等人 2009a。3. Riahi等人 2017。4. Rodriguez-Gonzalez, Rico-Martinez和Rico-Ramirez 2020。5. Sharpe等人 2016。6. Holling, Clark和Munn 1986; Leach等人 2012。7. Hajer等人 2015; Randers等人 2019。8. 联合国 2015b。9. Häyhä等人 2016; Van Der Leeuw 2020。

图1.8 全球人口正在增长,但增长率正在下降



来源: UNDESA 2019b。

要抓住这些机会,所需的不仅仅是重新设想人类世的人类发展之旅。正如接下来所论述的,呼吁将人视为行为主体而非病人,来利用人类发展的方法。

利用人类发展方法进行变革:超越需要,超越维持

人类发展方法强调扩大人的自由,强调能力方面的不平等。利用人类发展方法,让我们超越了以满足需求和努力满足自给自足和最低生活水平为前提的可持续性概念,使人们有权作出选择,减少地球压力并促进公正(解决地球和社会失衡)。

满足当下和未来的需要:这些就够了吗?

Brundtland将可持续发展定义为“既满足当代人的需要,又不损害后代满足其自身需

Brundtland将可持续发展定义为“既满足当代人的需要,又不损害后代满足其自身需要的能力的发展”,¹⁶²此定义是一个分水岭。¹⁶³这汇集了满足当今人们基本生存要求的道德必要性,将消除贫困作为这一概念的核心,并将我们对后代的义务植根于代际公正。将人置于核心位置,而不是去定义维持消费或生产需要什么。没有要求保护自然的原始状态,而是强调每一代人利用资源的能力,允许不同资源之间的一些可替代性。¹⁶⁴

这一概念的两个关键观点——维持和需求——已经被以多种方式解释和重新解释。当把可持续解读为“消费是可持续的”概念时,把重点放在发达国家和发展中国家之间消费差异上,为处理这些不对称(如上文所讨论的经济衰退)提供了方法。Robert Solow认为,产生福祉(或生产能力)的能力,广义上是指一种在不确定未来所需要维持的东西,它允许下一代拥有达到至少和今

天一样好的生活水平所需要的东西，并为之后的后代同样做到这一点。¹⁶⁵

对于哪些需要应该可持续，也有不同的解读。需求可以定义为不仅包括生存所需的最低要求，而且还包括更广泛的需求集。¹⁶⁶然而，将重点转向更广泛的需求概念化——或完全从需求转向生活水平或生产能力——可能会削弱一种拟定的道德力量，这种拟定强调了当今和今后每一代人消除贫困的最低要求。¹⁶⁷

对需求的关注可能会导致优先考虑社会或经济层面，为每个人提供最低限度的可共享基础，但这并不能彻底解决不平等，而且低估了人作为行为主体的潜力。例如，Kate Raworth所提出的具有启发性和影响力的框架，将人类和社会的基本需求设定为第2章所描述的行星边界框架内的一个圆圈。¹⁶⁸由此而生的“甜甜圈”定义了一个运行空间，不仅从地球系统科学的角度来看是安全的，而且在社会上也是公正的。人们可以通过多种途径在这个安全且公正的运行空间中奋斗。¹⁶⁹但如果将其解读为专注于使人们获得最低水平的福祉，那就有忽略不平等之嫌了。¹⁷⁰即使在有关框架中考虑了不平等，其重点也往往是收入不平等。¹⁷¹

但正如2019年人类发展报告所指出的那样，重要的是超越收入不平等，考虑人类发展方面更广泛的不平等。2019年的报告还认为，虽然设定最低成就下限至关重要，但这不足以解决持续存在的、在某些情况下还在加剧的不平等。¹⁷²如下文所示，在缓解地球压力方面所取得的骄人成就，却对分配后果视而不见，这可能会使现有的不平等现象继续存在，加剧社会失衡的驱动因素。¹⁷³

以持续的不平等减少地球压力

正如第2章所示，环境退化及其负面影响反映并往往放大了潜在的不平等，而这种不平

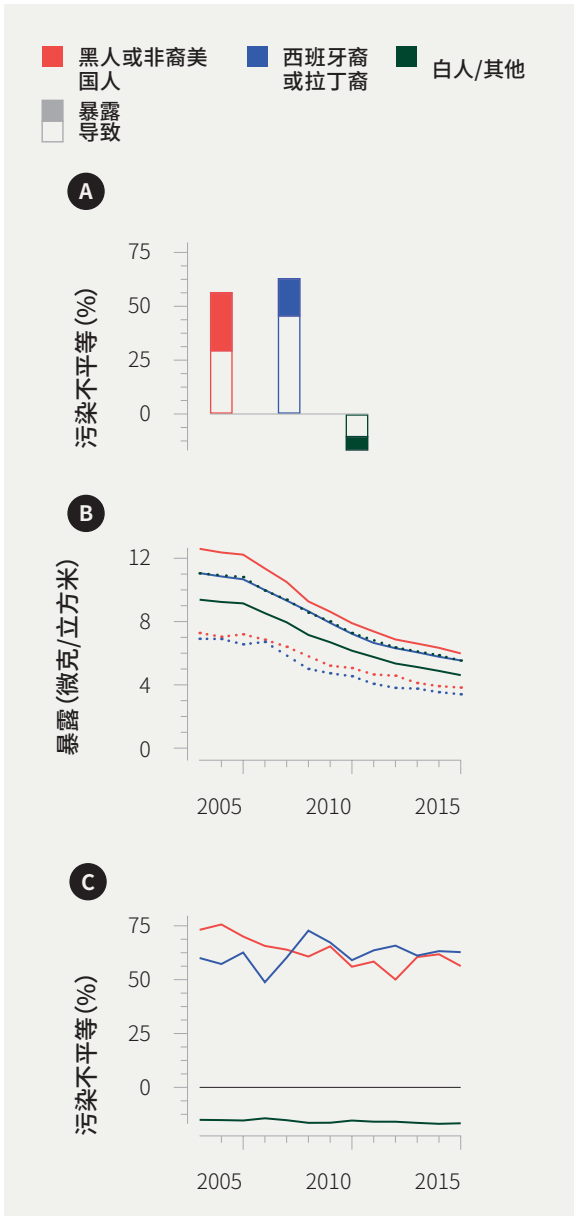
等又往往被权力的不对称加剧。不同经济产业的权力不对称，也可以解释在应对环境挑战时的一些异质性。

举个例子，一些国家在污染暴露方面的种族和民族差异已不新鲜。在美国，这正是环境公正运动的起源，并一直延续到今天。以消费水平为基准，非西班牙裔白人暴露在空气污染中的比例约低17%，而黑人和非裔美国人承受的污染负担超过其消费水平的56%，而西班牙裔和拉丁美洲人则超过63%。¹⁷⁴该研究还揭示在关注环境行动时忽略不平等因素会有什么影响。尽管在2002年到2015年间，空气中细颗粒物（PM2.5）的暴露量下降了50%，但污染暴露的不平等程度仍未改变（图 1.9）。¹⁷⁵

经济层面中的生产方面也存在巨大的不平等。2008年至2014年间，工业污染物排放导致的过早死亡所造成的总外部损害¹⁷⁶，下降了约 20%，与上述污染减少情况相一致。¹⁷⁷但下降的原因是清洁发电和公用事业（图 1.10），这是该产业特有的政策、经济和技术变革的结果，这些变革可能与其他产业无关。¹⁷⁸到2014年，仅四个产业就占了总外部损害的75%，但它们占GDP的不到20%；而农业是造成工业污染的最大产业。¹⁷⁹

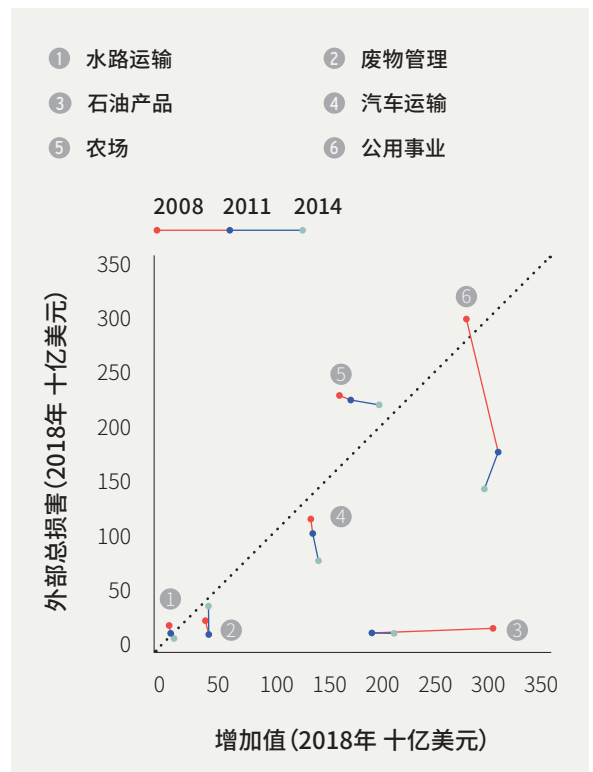
总而言之，污染总量的减少可能会使现有的污染暴露不平等保持不变。各产业之间在污染的减少程度上也存在不对称（在美国，公用事业污染大幅减少了，但农场和石油产业却没有）。而这些不平等和不对称，是经济、技术和政治因素相互作用的结果。因此，暴露中的不平等，和减少环境损害中的不平等，均体现出超越最低需求这个社会底线的重要性，当目标仅仅是维持现有的需求时，会导致边缘化和排斥，加剧社会不平等，且常常成为发展中的盲区。

图1.9 总污染较低，但污染暴露方面的不平等持续存在



注：(A) 消费差异（暴露和导致的）对污染不平等的贡献；(B) 各种族/族裔对空气动力学直径小于2.5微米颗粒物 (PM2.5) 的暴露程度，源自所有群体的个人总消费（实线），以及每个群体人口调整消费所导致的PM2.5总暴露程度（虚线）；(C) 污染不平等。
来源：Tessum等人 2019。

图1.10 公用事业在不损失经济附加值的情况下，减少了工业污染造成的经济损失



来源：Tschofen、Azevedo和Muller 2019。

扩大人类自由以解决社会和地球失衡

从何处超越需求？除了专注于可持续性，我们还能向何处拓展？如何解释助长社会失衡的持续不平等？人类发展方法为解决这些问题提供了途径。

人类发展使我们超越了基于满足需求的可持续性概念，也远离了基于消费或经济活动（例如以GDP增长为衡量标准）等工具性目标的概念。¹⁸⁰ 超越满足基本需求，也意味着使儿童及其后代繁荣成为目标，允许更广泛且不断演变的愿望。

这种方法也从根本为个人和社会选择领域赋能,因为允许价值观的演变(重新定义价值和尊严的参数)和社会规范的演变,这些规范在推动人们行为的同时,有时甚至能树立正确的价值。人们对某些价值观(荣誉、公正)的承诺可以是绝对的、不可侵犯的。¹⁸¹

这些价值观不仅仅包含人类中心主义的观点。Eileen Crist认为“以人为中心的世界观使人类对自身行为的后果视而不见。”¹⁸²在能力领域颇具影响力的Martha Nussbaum甚至主张将“人类”一词从《人类发展与能力杂志》的标题中删除,以使其更包容有关环境和非人类动物权利的伦理观点。她认为,即使对人类的能力没有直接影响,也应如此,因为“地球及其有情生物的未来是人类前方所面临的重大伦理问题之一。”¹⁸³在围绕人类世的讨论中,这些规范性伦理问题变得更加重要。¹⁸⁴

将人类自由置于核心位置,不仅为可持续性提供了更广泛的道德和评估框架,而且在手段上,为改变导致地球前所未有压力的行为指明了方向。当然,目标不是维持这些人类自由,而是尽可能地将其扩展。在这种扩展中,存在改变价值观和社会规范的手段,以及扩大变革行动范围的可能性——无论是通过个人行为的改变,还是通过政治进程中价值观和偏好的表达,或民间社会的倡导和动员。政府和决策者是主要的行动者,但人们塑造自己生活的意愿,可以通过社会运动的形式,以有组织的方式汇集在一起。正如Frances Stewart所说:“政策变化是不同团体(和个人)为特定变革提供支持的政治斗争的结果。在这种斗争中,不对等的个人通常是无能为力的。他们也无力改善在市场上所面临的状况。然而,通过聚集在一起支持特定的变革,个人可以获得相当大的集体权力。”¹⁸⁵从这个意义来看,人类发展的方式不仅允许而且实际上要求超越可持续发

展,朝着“一个不仅和现在一样好,而且比现在更好的未来”的目标前进。¹⁸⁶

“将人类自由置于核心位置,不仅为可持续性提供了更广泛的道德和评估框架,而且在手段上,为改变导致地球前所未有压力的行为指明了方向。

因此,重要的是要更深刻地认识到我们与地球之间的相互依存关系,正如在生物文化多样性相关的讨论中所指出的那样,世界各地的社区已经部分地通过价值观和社会规范来保持和维系这一相互依存关系,而且这种关系也开始渗透到关于能力的论述中(专栏1.4)。这些价值观和规范可以在个人和社会选择中得到体现,这些选择通过政治和社会过程来调节,从而进一步赋予人们能动性。同样的,纠正人类发展中的不平等至关重要,可以避免让那些希望维持现状的狭隘利益集团掌握政治进程,而这一进程在2019年人类发展报告中有描述。¹⁸⁷

这种变化可能发生,但不意味着一定会发生。当然,根据过去的趋势和目前的行为,可以想象,扩大人的自由可能导致不可持续的消费和生产模式的延续。但Amartya Sen利用生育率的下降有力地辩称,赋予人们权力并增强他们的能动性,不仅可以避免侵犯个人选择权,还可以有效应对社会选择的挑战。¹⁸⁸扩大人类发展——更多的妇女和女童接受教育,更多的妇女经济赋权,年轻女孩在家庭中的更多讨价还价权利,减少贫困¹⁸⁹——有助于降低印度(特别是喀拉拉邦)和孟加拉国的生育率。至关重要的是,社会规范在公众论证和审议的背景下,发生了转变。¹⁹⁰

社会规范的重要性在孟加拉国尤其明显,在那里,社区社会互动决定了生育行为的差异,即使在同一个村庄内也是如此。每个村

专栏1.4 在一个急速变化的有生星球上的能力

想明确前瞻能力并不简单,因为存在多种观点。¹ 一个有用的出发点是利用自然的内在价值、关系价值和工具价值之间的区别,² 这些价值已经反映了多种声音。³

- **内在的和关系的。**与自然的互动可以被认为是一种基于规范原则的基本能力。如上所述,自然和社会是相互依存且相互嵌入的。Martha Nussbaum将自然视为十大核心能力之一:“能够关心动物、植物和自然世界,并与之相联。”⁴
- **工具性。**与地球系统的相互作用,是在其工具性作用的基础上确定其他能力的关键因素。⁵对生物圈完整性的侵蚀,影响了将资源转化为功能的能力。例如,气候变化所导致的更频繁且更强烈的极端天气事件,可能会影响人们在某些地方居住、种植某些产品或维持某些生计的能力。空气污染影响健康。当某种资源的工具性作用在生活方式中无处不在时,资源几乎可以代表一种基本能力。我们如何与自然的条件、能力和功能交互,毕竟对其的进一步侵蚀影响着人们的生活。
- **一个新的科学共识。**正如第二章所讨论的,来自不同学科的科学家用以更精确的方式,来展示自然与人类相互依存的方式。⁶这强调了人类和社会活动是植根于生物圈的,⁷而整合是处理复杂性的关键。
- **政治共识。**作为不可分割的全球政治议程的一部分,环境可持续性与社会和经济发展目标似乎处于同一水平。自2015年以来,自然已被纳入可持续发展目标。

注释

1. Fukuda-Parr 2003。
2. 遵循Brondizio等人的类型学 (2019)。
3. 这与Amartya Sen所倡导的比较分析一致(见Sen 2009)。
4. Nussbaum 2011, 第 33-34页。
5. 基本角色和工具性角色在实践中交织。而这和收入在人类发展方法中的作用有关。虽然能力方法明确地努力不把商品视为发展的一个决定性因素,但收入还是被视为能力的一个构成要素,因为它在确定基本生活标准方面很重要。
6. Díaz等人 2015。
7. Dasgupta 2020。

庄都受到同样的干预,获取到包括教育在内的同等信息和服务。但是社会规范在很大程度上与宗教团体有关,并且很少有跨宗教边界的互动。这促使一项研究控制了教育、年龄、财富和其他因素的个体差异,从而得出结论:妇女的行为主要是由其宗教群体中其他妇女的主要选择所驱动的。¹⁹¹

这个例子并不是说,当我们面临人类世前所未有的挑战时,我们可以简单地复制它。¹⁹²相反,它表明,当人是发展的最终目标时,通过扩大人类自由而取得的人类发展进步,不仅创造了手段,使人们在经济上变得更有

生产力,拥有更高的生活水平,而且更积极地参与公共论证,并能够改变社会规范。¹⁹³人类能动性的质量,因更好的教育、更好的健康和更高的生活水平而得到提高,¹⁹⁴这些层面构成人类发展指数。回想一下,长寿和受教育能力本身就很重要,不仅仅是因为它们使人们在经济上更有生产力。正如Sharachchandra Lele所言:“教育的目的不是让工具主义者‘有手段’,为当前的经济和政治体系创造听话的大众,供其利用。”其目的是变革性的:向每个人灌输广泛的人类价值观和批判性思维能力。只有这样,我

们才能克服种族、种姓、性别和其他偏见的限制，重新融入我们的环境，成为有政治意识的活跃公民。”¹⁹⁵

“人类世为公众的争论带来了新的证据和概念，有关讨论缓解我们给地球带来的前所未有的压力所需的改变——规范的、经济的、技术的、行为的。毫无疑问，只有人类才能影响这些变化，但是人类世及其地球失衡，叠加在了社会的失衡和紧张局势之上。

人类世为公众的争论带来了新的证据和概念，关乎缓解我们给地球带来的前所未有的压力所需的改变，涵盖规范、经济技术、行为等各方面。毫无疑问，只有人类才能影响

这些变化，但是人类世及其地球失衡，叠加在了社会的失衡和紧张局势之上。在一些国家，人们比以往任何时候都富有，受教育程度比以往任何时候都高，身体比以往任何时候都健康，但并没有更快乐，而且对未来感到恐惧。¹⁹⁶

或许我们没有一个有关今天或者未来几十年的清晰人类发展蓝图。人类发展一直在建设中，这一方法对新的和正在出现的挑战和机遇都是开放的（重点 1.4）。本章试图勾画出人类世人类发展之旅的蓝图，以便人类和其他生命迈向一个更美好的星球。而且进一步指出，促进人类发展不仅是可能的，而且也是解决全球和社会失衡的途径。图 1.1 中的恶性循环可以打破。

第2章

史无前例——人类对地球造成压力的范围、规模和速度

史无前例——人类对地球造成压力的范围、规模和速度

人类世正迎来一系列复杂的、相互关联的、普遍的困境。社会和生态系统的耦合越来越紧密，其中的不平等形成了危险的反馈循环。应该采取系统性思维，摒弃孤立思维。

人类世如何在今天和未来影响人类发展？

本章表明，新冠肺炎大流行对人类发展造成了严重冲击。气候变化已经在拖累经济，尤其是发展中国家的经济。虽然过去几十年有所进步，但饥荒仍在加剧。自然灾害越来越严重，尤其对妇女、少数族裔以及儿童等弱势群体构成威胁。

在环境和可持续性的背后：人类活动引发危险的地球变化

21世纪出现了大量的评估和报告，记录了多种不断恶化的气候危机和生态危机。这些危机往往被视为彼此独立的，在不同程度上引起了公众和政策的注意，得到了倡导者和民间社会组织等不同群体的支持。有时，这些危机也被认为是很久以前环境退化和气候变化相关警告的佐证。

这些挑战表现了更加根本、更加综合的地球变化过程，变化过程由人类活动所推动，引导人类将我们的时代指定为一个新的地质时代：人类世。本章认为，我们正面临一系列全新的挑战，这些挑战不能简单地看作是过去对环境和可持续性关切的延续。而这一新现实，迫使人们重新设想人类发展之旅。最好的办法是列出证据，并围绕人类世概念的展开辩论。

目前正在发生的变化反映出人类压力是全球性的（不仅是区域性的），其规模压倒了生物圈的再生能力，并以前所未有的速度释放出来。局部的¹ 风险在于“[对全球变化的平稳预测，可能使社会陷入虚假的安全感当中。而我们现有知识综合起来表明，各种各样的临界因素可能在本世纪内达到临界点[...]]”² 社会越是意识到这些变化的影响，就越能集体意识到我们正在塑造地球系统的未来。这种意识对应于一个全新的阶段，³在这个阶段中，地球轨道显然受到了人类活动的影响，因此不能仅用生物地球物理过程来进行预测。⁴ 此外，生态挑战往往被界定为未来的问题，但需要的变革过程是当下的问题。⁵ 因此，本章整理证据，论证人类世的反应已经影响到人类在短期和长期的发展前景——造成不平等和社会失衡。

这一证据可以通过超越研究人员和政策制定者来处理环境问题的范围，为有关挑战和可能性的理性讨论提供依据。正如

Amartya Sen所指出的，“在传播科学分析后的结果，以及让公众参与到知情伦理论证方面，存在严重的失败。”⁶ 毫无疑问，面对这一证据，却无法采取行动，是因为受制于狭隘的利益集团，他们害怕在这场对话和公开辩论中失利，而且常常以弱化结果有效性的方式来歪曲科学审议的过程。⁷ 这使得关于如何应对人类世挑战的争论，变得更加激烈。⁸ 这可能导致人们一门心思地关注一系列狭窄的引人注目的问题，而将这些挑战的更广泛、更深远的深层决定因素抛之脑后。⁹

“今天的社会有能力根据这一证据，来采取前所未有的行动——做出让我们远离潜在灾难性道路的选择。

今天的社会有能力根据这一证据，来采取前所未有的行动——做出让我们远离潜在灾难性道路的选择。正如Elinor Ostrom所言，¹⁰要做到这一点，就必须超越万能药，因为“配置新空间可能需要在社会规范、行为、治理和管理方面进行变革。”¹¹ 只有理解社会和生态系统之间相互作用的复杂性，我们才能解释人类世前所未有的变化。

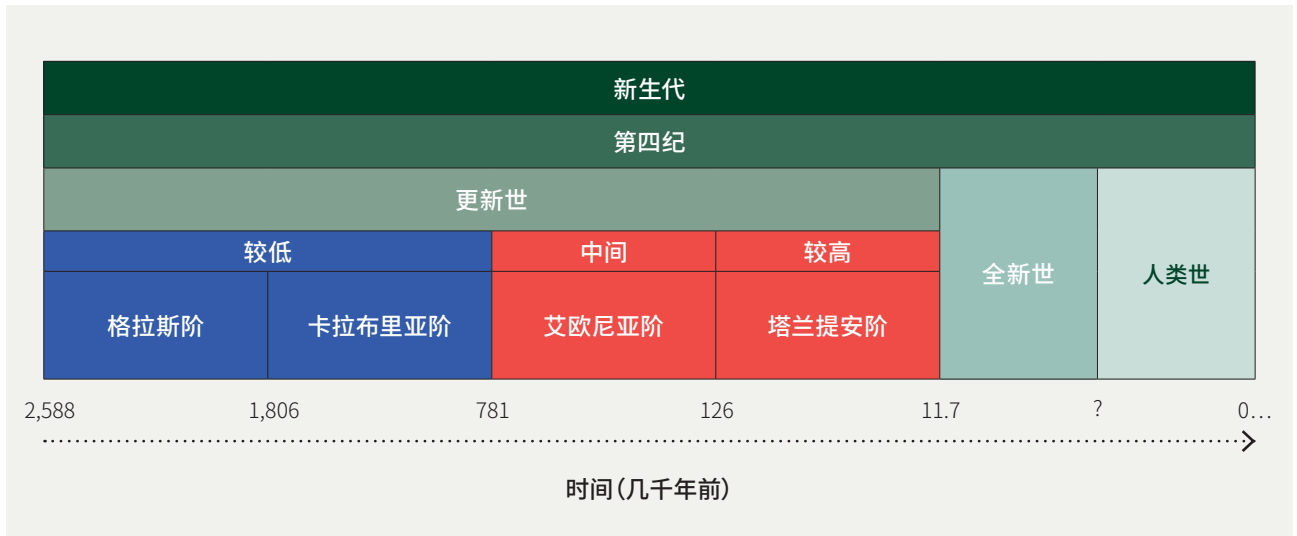
步入人类世

“世界是一个复杂的、非线性的系统，在这个系统中，生物和非生物的组成部分紧紧耦合在一起，并伴随[... 着]重要的临界点。”¹²

Timothy M. Lenton

随着时间的推移，地球的故事是按照“地质年代表”来讲述的（图 2.1）。它按照数千年到数百万年的时间尺度记录了地球历史上不同的时期，并根据气候、生命的出现和演化阶段等特征进行了区分。¹³ 地球系统科学家在21世纪之交引入了“人类世”这个术语

图2.1 人类世如何在地质年代表中与对应的第四纪相适应



来源: Malhi 2017。

(重点 2.1)。他们遇到一系列关于地球最近变化的观察记录, 这些记录与全新世(据估计开始于约11700年前)的古环境记录形成对比, 并表明当前地球所处的状况是前所未有的——也就是说, 在地球的历史上没有先例。¹⁴

人类世还未被正式确立为一个新的地质时代, 但一些地质学家和地球系统科学家提出可以将其起始时间追溯至20世纪中叶,¹⁵ 鉴于当时新的人为物质的增长, 这也是他们提议背后证据的一部分。¹⁶ 这可以与人类对地球施加的压力的大幅加速相对应, 而这些压力有可能在地球上留下地质印记(图 2.2)。

“人类世还未被正式确立为一个新的地质时代, 但一些地质学家和地球系统科学家提出可以将其起始时间追溯至20世纪中叶。

人类世仍存在争议, 并有多种解释, “这个术语试图捕捉的核心概念是, 人类活动在自然世界的多个方面和地球系统的运行中, 占据着主导地位, 这对我们如何看待自然世界、如何与自然互动以及如何理解我们在其

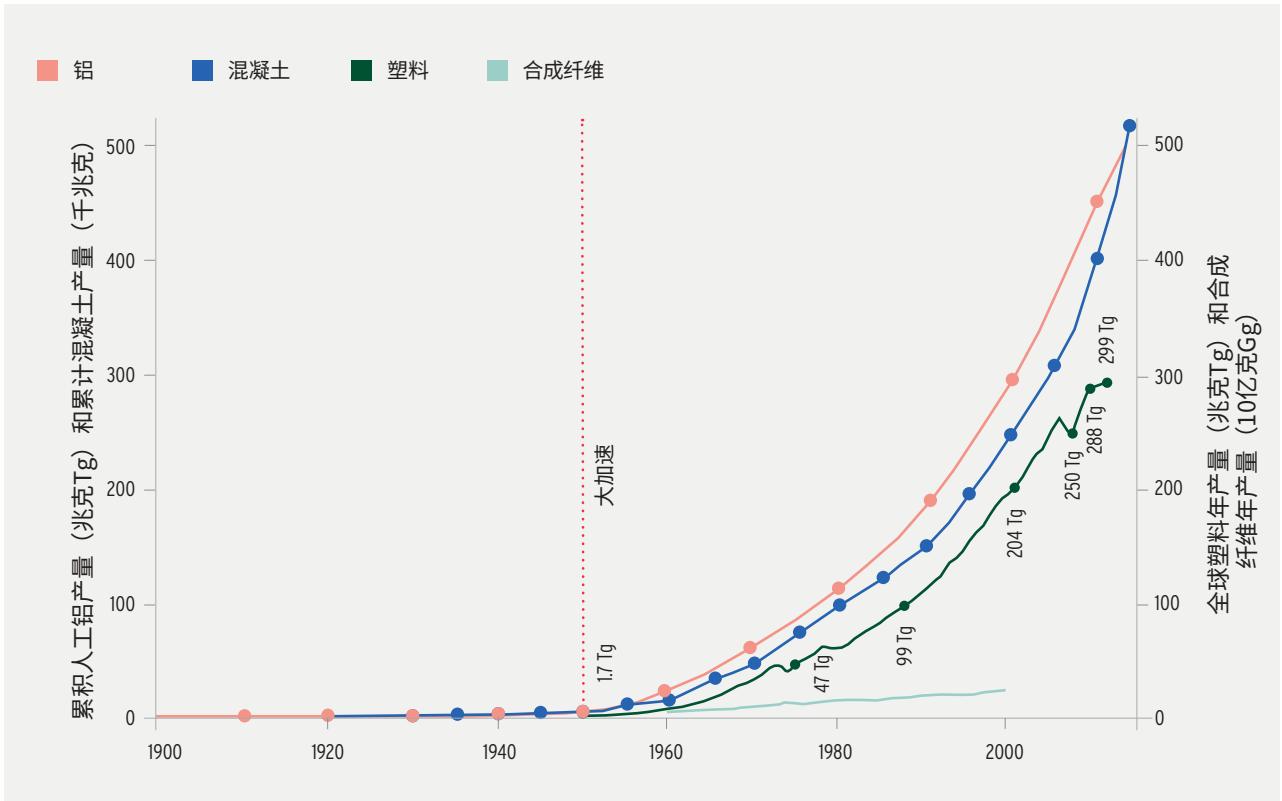
中的位置产生了影响。”¹⁷ 而这反映了本报告中对这一词汇的使用。

利用跨学科的证据和分析, 地球系统科学、地质学和生态学从不同的角度描述了人类世(表 2.1)。每一个都带来了不同的事物, 表明考虑到不同的观点和方法, 能揭示出这一概念的复杂性和范围。¹⁸

借鉴地球系统科学: 太阳下的新事物

人类社会一直与当地的环境条件紧密相连, 这些范围内的许多机制都已经熟知了。¹⁹ 随着社会的现代化、城市化, 以及对食物、水和能源的依赖从当地生态系统转移到更遥远的生态系统, 这些联系变得不那么紧密, 更为间接(第3章)。²⁰ 但是, 认为人类现在是改变地球系统进程的主导力量、而这些进程可能对人类发展产生有害影响的观点是新颖的, 并为长期以来关于人与自然相互作用的讨论带来了全新的维度。地球系统科学的一个关键洞见是, 几乎是自地球上出现生命以来, 生命和地球物理系统就已经发生了相互作用,²¹ 而这些相互作用现在由于人类活动的主导作用而被放大。

图2.2 将人类世的开始时间追溯到20世纪中期，可以与人类对地球施加的压力的大幅加速相对应，而这些压力有可能在地球上留下地质印记



来源: Waters等人 2016。

表2.1 从自然科学角度看人类世

领域	侧重	证据	方法和衡量指标
地球系统科学	行星功能	移动到全新世变化范围之外 → 气候变化 → 生物地球化学循环中断(特别是氮和磷) → 海洋酸化 → 土地利用变化 → 生物多样性	→ 地球系统临界点和临界元素 → 行星边界
地质	地球史	确定在地球历史时间尺度上具有重大意义且可检测的当代变化 → 大量的纯人为新材料(铝、混凝土、塑料) → 大气核武器试验相关放射性核素的存在	
生态学	生物圈	改变地球上生命的多样性、分布、丰富性和相互作用 → 将生态系统转化为农业或城市人类群落 → 物种灭绝率上升 → 栖息地丧失, 过度收获 → 入侵物种, 全球动植物和谐	→ 生物物理储备核算(如生态足迹) → 净初级生产力的人类占有 → 物种灭绝率 → 生态系统服务, 自然对人类的贡献

来源: 人类发展报告办公室基于Malhi (2017) 和文中其他来源。

“全新世气候系统的一个重要特征，是地球上和大气中的整个生命网络之间的紧密联系，且调节着碳循环。

在过去的260 万年里，地球的温度急剧波动，导致了温暖和寒冷时期的交替。但是全新世更温暖，温度也更稳定。气候系统也更加稳定，尽管大规模的水文变化已经在区域范围上产生了根本性的影响。例如，撒哈拉沙漠并非总是我们今天看到的干燥沙漠，而亚马逊在全新世早期也必须面对严重的干旱。²² 全新世气候系统的一个重要特征，是地球上和大气中的整个生命网络之间的紧密联系，且调节着碳循环。例如，陆地年平均降水量的五分之一与植物调节的水循环有关，许多地方现在从这种循环中获得的降水量只有以前的一半。²³

地球系统界的一个主要关注点，是了解在哪些参数下，对地球过程的破坏会导致变化，从而可能将其中一些过程甚至整个地球，推到全新世特征的可变值范围之外。例如，从气候变化、生物地球化学循环的变化、以及海洋酸化的分析中都得出了证据。该领域出现的分析方法包括识别临界点，也就是当微小的额外人为压力使系统进入全新状态时的阈值。整个地球系统的临界点很难建立——甚至可能不存在。²⁴ 但是，一些对地球系统更大范围元素的分析表明，地球系统的某些部分确实存在一些临界元素，比如格陵兰冰盖，还有亚马逊河和北方森林等森林生物群落。²⁵ 从对临界点的识别中，出现了一些有希望的事物。比如危险的和有害的临界点可以被避免甚至逆转，同样的动态也可以被用来将小干预变成大影响（例如在菲律宾阿波岛的一个小的保护行动，导致了海洋生物的大面积恢复）。²⁶

地球边界方法作为一种突出的框架，总结了地球系统和生物圈的变化是如何从根本上支撑人类繁荣。2009年，Johan Rockström

和他的同事们，确定了他们所指的人类安全运行空间。²⁷ 这个空间是由几个地球系统的边界来界定的，如果越过这些边界，就有可能破坏我们星球上的生命维持条件。经过多年的改进，这个概念仍是人类世挑战中最具影响力的框架之一（专栏 2.1）。虽然该框架明确地只针对全球一级而设计，仍有人试图在较低的范围应用，²⁸ 不过最初的建议者既不鼓励也不支持这种做法。²⁹ 尽管如此，地球系统的变化并非由同类人造成的，例如，磷和氮（与农业中化肥的使用有关）在世界上几个地方已经突破阈值，但在其他许多地方仍远远未达到需关注水平，从此就可以清楚地看到这一点。³⁰

了解地质和生态变化

要将人类世确定为一个新的地质时代，地质学家必须确定一个由当代人类引起的变化，而且这个变化在地球历史的时间尺度上是显著的、可探测到的。³¹ 采矿、垃圾填埋、建筑和城市化导致了新矿物的极大蔓延，而这些新矿物并不以岩石的形式存在于自然界中（从地质学的意义上说，它们具有长期存在的潜力）。³² 纯元素铝就是其中之一，地球上高达98%的铝是从1950年才开始生产的。另一种是塑料，其目前的年产量相当于全球人类的生物量。³³ 全球碳和氮的生物地球化学循环的干扰，在冰芯中也留下了可探测的信号，主要体现在二氧化碳和甲烷浓度的迅速增加。独特的、遍布全球的地质特征，与20世纪中期的大气核武器试验造成的放射性尘降物相一致。

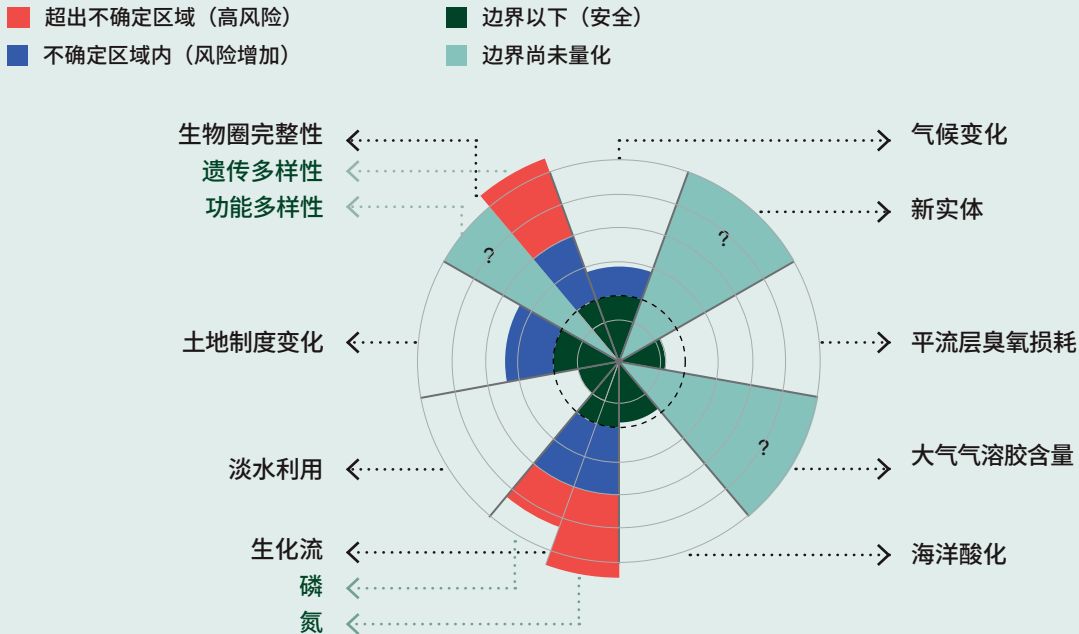
地质学家还考虑了动植物种群的变化，包括物种的灭绝，还有物种在过去孤立的大陆和岛屿上的相容。地质年代上时期的变化往往与化石记录的突然变化有关。虽然很难用放射性核素的精确程度来作为人类世的

专栏2.1 地球边界框架

地球系统的边界为人类划定了一个安全的运行空间（见图）。此框架量化了人类造成的环境变化，这些变化有可能破坏地球系统的长期动态稳定性。该框架提出了九个有利于人类发展的边界，即地球系统在维持全新世所有生命保持功能的同时所能支撑的限度。

气候变化和生物多样性完整性丧失是紧密耦合的核心边界，而人类活动目前正将两者推向高风险地区。如果人类突破地球边界过久或过远，就可能破坏地球的生命维持系统，对我们所熟知的人类生命造成重大威胁。

九个地球边界



注：虚线区域代表安全运行空间。人为扰动越大，地球系统发生大规模突变和不可逆变化的风险就越大。
来源：Rockström等人 2009b；Steffen等人 2015。

地球边界框架自2009年出现以来，已经获得了相当多的关注和批评。其中一些批评与以前关于增长限制的辩论类似。但正如Rockström和他的同事所指出的那样，增长的限制既不能解决生态系统的重要性，也不能解决地球系统发生突然非线性变化的可能性。¹其他批评则集中在界定全球边界的困难和地球系统现象的非线性动态之上，这些现象具有复杂的局部和多范围驱动因素，如淡水、生物多样性丧失和土地利用变化等。²

与边界和全球阈值相关的、且不可或缺的生物物理和社会不确定性，也引发了关于这种框架是否真的能激发有效的政治行动的辩论。³有人认为，对阈值的关注可能导致宿命论、不必要的预防措施，甚至可能导致违背这些阈值的不正当激励。2012年6月联合国可持续发展大会（里约+20）前夕和期间，国际媒体和政治界关于行星边界的辩论生动地说明了地球系统进程的科学不确定性、价值观差异和政治冲突之间的相互作用。⁴

在过去十年中，人们对这一安全运行空间的各方面的知识迅速增加，包括其在政治决策和商业方面的应用。其中一些科学进展与单一边界（包括淡水、生物多样性和营养物质）以及它们之间的相互作用有关。⁵

注释

1. Rockström等人 2009b。2. Bass 2009；Blomqvist等人 2013；Molden 2009；Rockström等人 2018。3. Biermann 2012；Biermann和Kim 2020；Galaz 2014；Galaz等人 2012；Lewis 2012。4. Galaz 2014。5. Gerten等人 2013；Kahiluoto等人 2015；Lade等人 2020；Mace等人 2014；Nash等人 2017。
来源：Galaz、Collste和Moore 2020。

标志,但从长期来看,人类对地球上生命的改变的程度和规模,可能是最持久和最显著的。

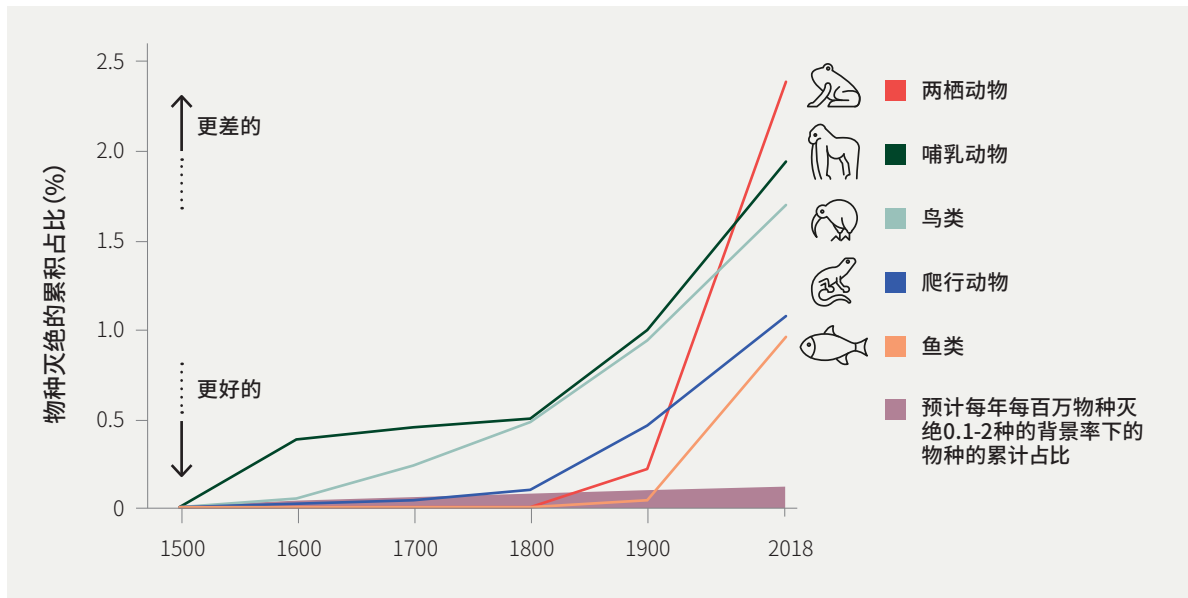
地球系统科学强调生物圈在行星功能上的作用,地质学家寻找标志,而生态学家和可持续发展科学家则通过考虑地球上生命多样性的其他本质变化,为人类压力提供了额外见解。人类世生物圈相当于地球上生命演化的第三个阶段,也是一个全新的阶段。³⁴ 第一个阶段是由简单的单细胞微生物所主导的——大约从35亿年前到6.5亿年前。在第二阶段,复杂的多细胞生物出现了,在5.4亿年前的寒武纪经过爆发之后,这些生物变得广泛且多样。人类世生物圈的四个特征,与地球上曾经存在过的任何生物圈都不一样:

- 通过全球范围内有意或无意的物种转移,使动植物群同质化。

- 一个物种(人类)消耗了陆地净初级生产力(即植物向地球上所有生命提供的生物量和能量)的25-40%。³⁵
- 人类主导的动植物演化,边缘化了自然生物群落——这在过去的24亿年中是前所未有的。³⁶
- 随着生物圈与技术圈的相互作用,新技术的影响越来越大。³⁷

在人类世生物圈中,人类和饲养供人类食用的牲畜数量超过所有脊椎动物的总和(不包括鱼类),人类数量比所有野生哺乳动物高一个数量级,驯养家禽(以鸡为主)的生物量大约是所有野生鸟类的三倍。³⁸ 据估计,物种灭绝速率比本底速率要高出成百上千倍——本底速率是在没有人类干扰的情况下的预期速率(图 2.3)。³⁹ 一些人认为我们正在经历地球历史上的第六次大灭绝。⁴⁰

图2.3 据估计,物种灭绝的速率是背景速率的数百倍或数千倍



注: 1500年以来脊椎动物的灭绝。尚未对所有的爬行动物和鱼类的物种比率进行评估。同见 Ceballos等人 (2015)。
来源: Díaz等人 2019b。

在过去的4.5亿年间发生了5次大灭绝，70-95%的物种灭绝了。生命花了数百万年才恢复到灭绝事件前的多样性水平。所有的五次物种大灭绝都是由于自然原因，但人类可能导致第六次物种大灭绝的事实，引发了深刻的伦理问题。随着一个物种的消失——永久性的损失——大自然为我们提供赖以生存资源的能力也被削弱了。⁴¹

多达四分之三的生物圈已经转变为人为生物群落——或称人为群落。⁴²人类社会已经演化到能够塑造整个地球生态的地步，其影响反映在了气候上，并且正在重置生物圈的演化路径，这些路径将铺开，留下遗产，并持续数亿年。⁴³

将人类引入人类世

但是，相比起仅仅把人类世当成人类活动对地球产生空前影响的种种实物证据，人类世的涵义还远不止如此。当然这个证据是无可争议的。意识到人类改变地球的规模和速度也是至关重要的。人类世代表着人类生活的时间尺度，与历史、演化和地质过程的时间尺度的空前趋同（重点2.2）。⁴⁴这一概念也成为辩论的焦点，讨论社会如何在与自然的互动中演化，以及这种演化如何塑造了今天的我们，并为未来的展望提供了信息。⁴⁵

除了实物证据之外，人类世的这一额外维度对于构建新的人类发展叙事至关重要。这将人与自然的互动置于历史、社会和经济的环境当中，并以自然科学的见解作为依据。⁴⁶这些依据反映在新的领域，比如气候经济文献，⁴⁷以及对环境历史兴趣的复苏。⁴⁸

历史分析对人类世的当前时刻有正确的认识，⁴⁹但也显示出人类历史在多大程度上受到了自然界事件的影响。用历史学家Kristina Sessa的话来说，“物体、动物和其他非人类实体（例如火山、橡树和太阳辐射）

塑造了人类事务的发展，它们以某种形式拥有历史性的影响力，而这一观点迫使学者们重新思考他们对政府、权力和文化的一些基本假设。”⁵⁰

“人类社会已经演化到能够塑造整个地球生态的地步，其影响反映在了气候上，并且正在重置生物圈的演化路径，这些路径将逐渐呈现，留下遗产，并持续数亿年。

人与自然之间的互动随着时间的推移而发生了变化——某些重大的转变中是戏剧性的（第1章）。这种互动也朝着另一个方向发展。人类活动对生物圈影响的相关描述可能表明，大规模的荒地为人所用这个转变是最近才发生的，但地球最近的转变是在继续一个随着时间推移而逐渐展开的过程。⁵¹例如，最近的证据表明，人类对生物圈的影响可以被描述为对土地的日益密集使用，而非在地理上向无人居住的荒地扩张。⁵²尽管其中一些证据仍存在争议，⁵³但这引出了一种假设，即这些早期的土地利用变化，是小范围开始于数千年前，但随着时间的推移逐渐发展到了如今的全球范围，导致了温室气体排放和温度的重大变化，与工业时代相当，甚至更高⁵⁴——人类世应该只能作为一个非正式术语。

这一历史视角至关重要，能确保我们不将现代性、工业化或资本主义视为直接导致对自然影响的原因，让我们明白这些影响是更深层次地根植于我们的进化和与自然世界的互动中。社会、文化和经济进程通过改造生态系统来满足人类的需求和愿望，提高了环境生产力。⁵⁵虽然这些变革的规模是空前的，已经波及整个地球，但基本的社会和经济机制仍然重要。⁵⁶

例如，人类历史深处出现的经济专门化和交换，使得大多数生存需求都有可能在很少与生态系统直接互动的情况下得到满足，

这些过程最终演变为今天的全球供应链。这对于过度开发自然资源和侵犯人权都有影响（第3章），但需要强调的是潜在过程的社会经济性质。当前不乏一些浪漫主义观点，如回归到与自然界的某种先前平衡，或认为人类的进化依赖于固定的环境限制，就像生态学中其他物种一样。然而这并不能解释这样一个事实，即人类对环境的压力是由社会文化过程定义。⁵⁷

因此，许多人认为，与其将人类世视为一个精确确定日期的地质时期，不如将其视为一个过程，或一个连续的全新世/人类世，以便理解文化、政治和经济制度与自然世界之间辩证关系的长期（持续）转变。⁵⁸ 另一些人

则完全否定这一概念，批评这种将人类混为一谈的叙事，既没有考虑到现存的不平等，也没有考虑权力的历史不对称和资源的过度开发。⁵⁹ 一个常见批评是，人类世的概念，尤其是其中更基于科学的表述，如行星边界，并没有触及问题的核心，而这被视为资本主义的生产方式以及长期的殖民历史遗留。⁶⁰ 但是Edward Barbier指出，中央计划经济和集体化经济的环境记录，和资本主义经济半斤八两。⁶¹

这些视角上的差异，反映了社会科学和人文科学，以及自然科学之间的差异。⁶² 人文学科认为，社会和经济是一个复杂的系统，自然充其量是其外部背景，或者可以在分析

专栏2.2 社会和自然系统的复杂性

世界一直是复杂的，但近几十年来，我们所积累的知识、工具以及相关思考，已经演变为明确认识到这种复杂性。在自然科学和近期的社会科学中，人们已经意识到表面上看似随机的模式，可能具有复杂的结构，导致令人惊讶的、突然的甚至一连串的变化，这些变化不容易被识别或被完全预测到，给治理带来了挑战。¹

复杂（适应性）系统的一个定义是，它们“由相互作用的多个个体元素组成，但其聚合属性或行为无法从元素本身预测。”²这些元素（也被称为行为主体）——无论是人、动物、国家还是分子——之间的相互作用，往往导致无法直接从任何单一行为主体的意图或行动中预测结果。这些结果被称为复杂系统的涌现特性。

“涌现”一词是1875年由英国心理学家和哲学家G. H. Lewis所创造的，用来描述那些无法通过研究其内在成分来描述或预测的现象。换句话说，聚合模式不仅仅是各部分的总和。³在这个世界观中，秩序和结构模式可以在没有任何刻意的设计或任何特定设计师的情况下产生。⁴

社会科学，尤其是经济学，并不总是从复杂性的角度来看待世界，经常倾向于自上而下、基于均衡的模型，而不是用于复杂性研究的自下而上、基于主体的模型。⁵而这一分析上的差距，是在全球金融危机之后被指明的，因为当时经济学家和决策者一直以过去的趋势为基础，假设经济以线性方式发展。⁶

然而，现实是，即使地球科学模型以复杂的方式包含了环境的动态，也会常把社会经济（人类）世界描述为宏观经济优化的一个简单过程。⁷因此，许多重要的复杂性特征，如人与生态系统、经济与社会网络、甚至人的能动性之间的相互作用和反馈都被忽略了。⁸

部分原因是，这种模式背后的主导社会叙事，与刚才描述的标准经济模式是相同的。但实际上人类社会是通过许多网络联系在一起的，
(待续)

专栏2.2 社会和自然系统的复杂性 (续上)

不仅是贸易和信息,还有政治和基础设施。由规范和价值观所塑造的人类行为,导致地球系统功能的变化,反过来又对人类规范、价值观和行为产生反馈效应。

如果我们分别研究自然世界和人类世界,忽略它们内部和之间的循环,我们就有可能错过诸如关键临界点之类的涌现现象。要丰富我们对这种人与自然的相互作用的理解,方法就是超越人类能动性只关心成本优化的假设。目标和理想的结果因个人和群体的相异而不同,而这些不同往往会导致冲突。仅仅有很多钱并不一定能让你(或你的邻居)过得更好。最近的一项研究发现,彩票中奖者的邻居更有可能破产,主要是因为他们试图效仿中奖者奢华的生活方式并做得过火。⁹

这些模型对于研究人类行为和环境动态之间的社会生态系统特别有意义。一项研究应用了模糊认知制图和基于主体的建模,来模拟水资源稀缺的农业社区的替代政策选择。¹⁰另一项研究考察了影响人们为电动车充电行为的因素。针对该问题的基于主体模型,分析了政策干预,包括智能自动充电、财政激励和信息宣传活动。该模型还包括对环境友好行为的心理驱动因素的洞察。¹¹基于主体的模型有时会与社会网络分析相结合,例如,最近一项关于巡逻狩猎社区的保护区管理员之间信息共享的研究。¹²

前进的道路涉及一个更具社会差异的能动性代表,深入社会和社会经济网络之中,并能诠释共同演化动态的复杂性。¹³这些模型可以包括诸如隔离、社会学习、价值观变化和群体动态等现象。¹⁴

注释

1. Galaz 2019。2. Wilensky和Rand 2015, 第6页。3. Wilensky和Rand 2015。4. Reynolds 1987; Stonedahl和Wilensky 2010。自然界中复杂性的一个经典例子,是一些鸟群的飞行模式。简单的线性方式思考,会让那些看到大雁以V字形队形飞行的人得出结论:有一只领头鸟(最大的一只或母鸟),其他所有的鸟都跟着它的方向飞行。然而,现实是既简单又复杂。鸟群中的每一只鸟都遵循三个基本的方向规则(同时保持相同的速度)。首先,每只鸟都将自己的飞行方向与附近的鸟相匹配。其次,每只鸟在离其他鸟太近时都会分开,以避免撞击。第三,凝聚力会让每只鸟向附近的其他鸟类移动。如果规则之间有冲突,分离将覆盖其他两个规则,以避免撞击。另一个例子涉及到猎物(绵羊)和捕食者(狼)种群(Dublin和Lotka 1925; Volterra 1926)之间、以及它们与环境(如供绵羊食用的草; Wilensky和Reisman 2006)之间的动态相互作用。可持续性的结果不仅取决于羊或狼,还取决于它们之间的互动。如果狼太强大,吃掉了所有的羊,它们就会饿死。同样地,如果羊繁殖太快,它们会在草再长出来之前吃掉所有的草而死亡。在阿拉斯加(美国)和加拿大的猞猁(捕食者)和雪兔(猎物)也观察到了类似的模式,在那里猞猁的数量随着野兔的数量而增减(时滞为1-2年;美国内政部, 2017)。5. Arthur 1999; Crépin和Folke 2015。6. Farmer和Foley 2009。7. 可持续发展科学寻求更系统地考虑的问题(Clark和Harley 2020)。8. Donges等人 2017b。9. Agarwal, Mikhed和Scholnick 2016。10. Mehryar等人 2020。11. Van Der Kam等人 2019。12. Dobson等人 2019。13. Donges等人 2017a; Nyborg等人 2016; Verburg等人 2016。14. Auer等人 2015; Schluessner等人 2016。

时从社会分离,即便它们在物理上是相互依存的(专栏 2.2)。自然科学则持相反的观点,认为自然系统是相互依赖的、复杂的,而人类的能动性在总体上被描述为造成了普遍的影响或干扰。⁶³另一些人反对将人类世概念化为一个过程,因为他们认为概念的力量意味着与过去的决裂,从而表明世界的当代状态,是迫切需要根本改变的,也会承担给自然带来灾难性后果的风险。⁶⁴

这让我们何去何从?人类世的概念在两个方面是新奇的。首先,“人类世是一个概念

集合,即现代人类活动相对于行星过程来说是巨大的,因此人类的社会、经济和政治决策,都已经被纠缠进了地球反馈的网络之中。这种全球性的行星纠缠是人类历史和地球历史上的新事物。”⁶⁵其次,人类世是系统思考人与自然(包括地球系统)相互依存关系的催化剂。它由多种学科构成,超越了对过程的线性和简化叙述,并使我们能够构建今天所面临的选择,而不仅仅是迫在眉睫的灾难时候,或在经济活动与地球压力的简单脱钩之间做出选择。

“人类世是系统思考人与自然（包括地球系统）相互依存关系的催化剂。

这种对人与自然关系的理解的一个含义是，近期重构了生态系统作为服务提供者的概念方法，⁶⁶以承认自然对人的贡献。⁶⁷这种重构还将自然变化的人为驱动因素呈现为植根于制度和治理体系中的因素。它认识到保护自然的内在价值。

本章的其余部分会把“将人类带入人类世”的说法更清晰地展现出来，并强调了行星变化已经影响到人们的生活现实是多么的危险。本章展现了不同社会群体和地理位置如何受到影响，以及在未来可能受到影响。这些差异中有一些是跨越国家的，但大多数是跨越国界无法分隔群体的，而且大多数表现为多重特征的交集，并且复合了不平等和赋权差异。

人类世风险和人类发展

人类世对人类和社会意味着巨大的不确定性。与以往记录的相似之处提供了一些关于未来的信息。⁶⁸但与其他地质时期不同的是，人类因素——把我们带到这一阶段的因素——将继续作为决定性因素。

因此，风险不仅更大，而且不同。人们所面临风险的概念正在改变，因为风险反映了地球变化和社会失衡之间新的复杂的相互关系。一些科学家提出了人类世风险的概念，以反映正在发挥作用的新因素：⁶⁹新的危险基线（一组潜在事件）、地球不同位置的社会和行星系统相互联系的影响所产生的更复杂的暴露模式（遥耦；见第6章）以及用有限的知识预测和感知事件及其可能性的新方法。

然而，在这种不确定性中，我们有可能发现一些新的趋势。首先，人类世开始对发展产

生深刻影响，扰乱整个社会，造成发展逆转的威胁。第二，这些趋势预计将在本世纪剩下的时间里加剧，即使是在气候问题适度甚至高度缓解的情况下。正如第2章所解释的那样，发展中国家预计将承担大部分人力成本，从而恶化本已不稳定的动态。

空前的地球变化，对人类发展前所未有的冲击

生命系统的紊乱和气候变化所产生的冲击，正在影响着人类和社会的变化。新冠肺炎大流行表明，在社会活动的压力下，生态系统受到大规模冲击的影响。⁷⁰这些冲击正以前所未有的规模、同步性和全球性影响着人类发展的主要组成部分。对大流行实时影响的模拟表明，在2020年期间，人类发展指数所涵盖的所有能力都受到了严重影响（图2.4）。⁷¹

然而，即使在新冠肺炎大流行之前，系统性风险就一直在上升，而经济发展和减贫的平均进展往往掩盖了这种风险。有几个方面的迹象。⁷²

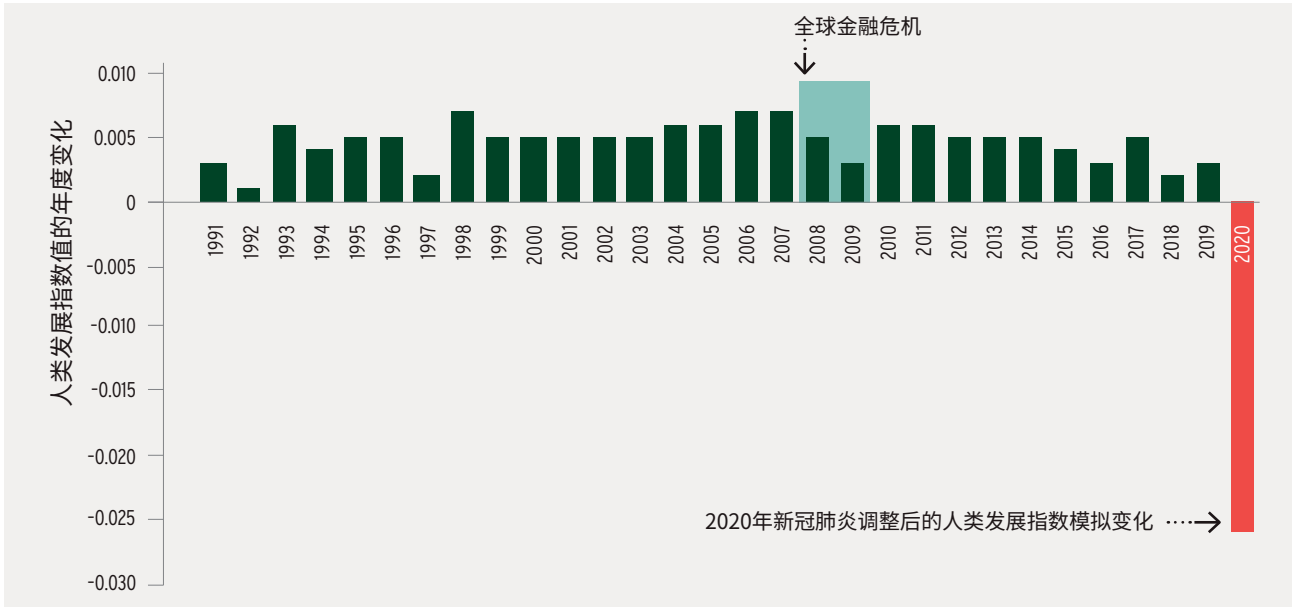
气候变化正在削弱经济进展，加剧不平等

有证据表明，经济发展已经受到了气候变化系统性的影响。今天在大多数国家，人均国内生产总值低于假设没有气候变化情况下的水平，特别是在低收入国家，估计要低17-31%。总的来说，由于气候变化，国家间的收入不平等估计要高出25%。⁷³

饥荒加剧

经过20年的发展，受饥饿影响的人数（营养不良人群）在2014年录得新低，为6.28亿人，随后该数字一直在增加。2019年，这一数字为6.88亿，仅在5年内就增加了

图2.4 新冠肺炎疫情对人类发展造成前所未有的冲击



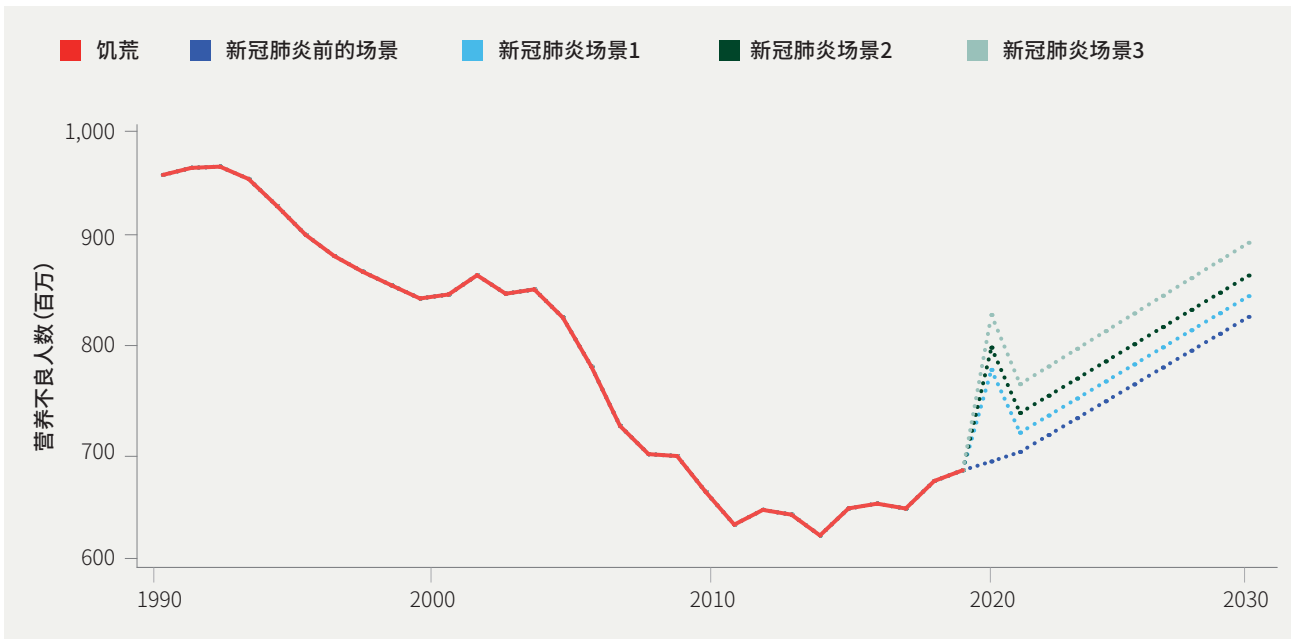
来源: UNDP 图3 (2020b) 的更新版本。

6000 万。2020年的估计数字(考虑到新冠肺炎大流行的影响)在7.8 亿至8.29 亿之间(图 2.5)。到2030年,可能会有9 亿人营养不良。这一趋势正触及全球的很大一部分人

口: 2019年,有20 亿人遭受中度或重度的粮食安全问题,比2014年增加了3.67 亿人。

粮食安全进展轨迹的拐点是由多种因素造成的: 经济状况的停滞不前或恶化, 全球

图2.5 饥荒正在上升



来源: 改编自FAO和其他组织(2020年), 使用FAO(2020b)和UNDESA(2015)1991-2001年的数据。

价值链地位弱化，收入、资产和资源分配的严重不平等。但是，人为冲击似乎是最新的驱动力：“过去15年来，极端天气事件日益频繁，环境条件发生变化，以及相关的虫害和疾病蔓延，这些因素助长了贫困和饥饿的相关恶性循环，特别是在脆弱体制、冲突、暴力和大面积人口流离失所恶化的情况下。”⁷⁴

自然灾害的冲击越来越大

在全新世相对稳定的时期，人类学会了理解自然的力量。在某种程度上，发展进步的前提是将发展与自然带来的冲击脱钩——20世纪遭受自然灾害的人口减少就反映出了这一点。这种对不确定但经常发生的自然灾害的复原能力，减少了人类发展脆弱性方面的不平等。⁷⁵但这在人类世正在改变。

最近的科学报告表明，自世纪之交以来，自然灾害的影响一直在增加。⁷⁶所记录的损失和受灾人数（包括死亡、受伤和无家可

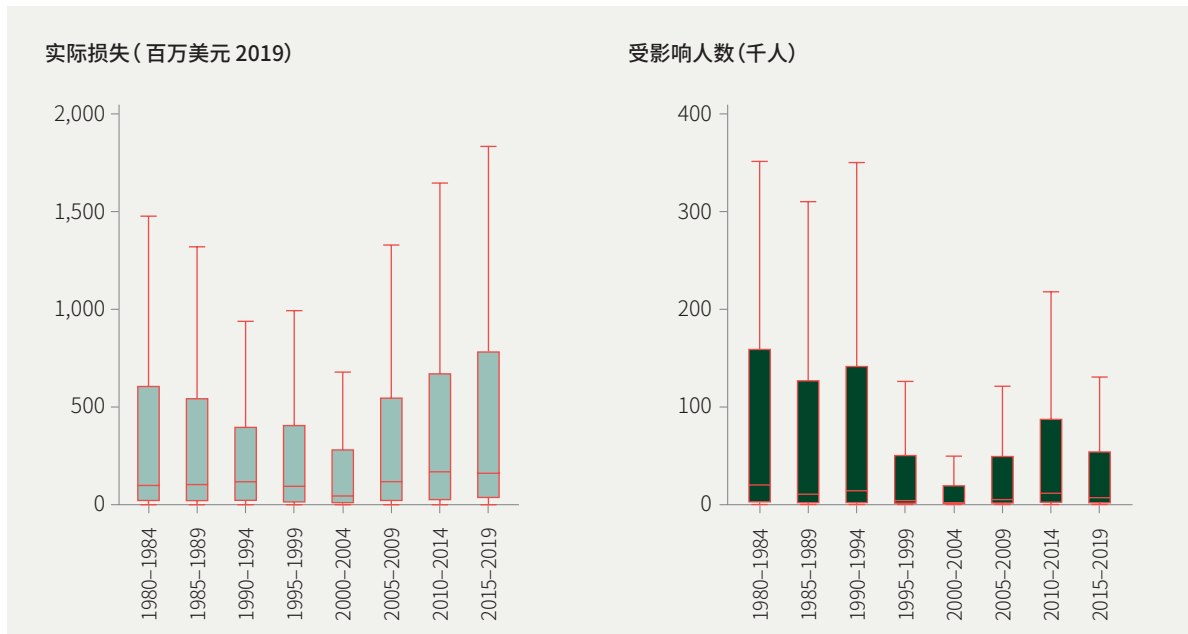
归者）表明出现了拐点（图 2.6）。经济成本的增加主要发生在发达国家（最高四分位数上损失的增加，反映出新且异常昂贵的灾害），但人力成本（人受影响）的增加主要发生在发展中国家。

不可逆的，成长的和退化的影响

气候变化对人类发展的影响——以极端气温在0摄氏度以下和35摄氏度以上的天数来衡量——预计将是不均质的，发展中国家将承受更大的负担。

在没有缓解措施的情况下，到2100年，低人类发展水平国家一年中极端气温的天数预计将增加100天，中等人类发展水平国家将增加66天，高人类发展水平国家为37天（中值）。在极高人类发展水平国家，这一数字预计将减少16天，原因是极端寒冷天数的减少幅度大于极端炎热天数的增加幅度

图2.6 自然灾害的影响似乎在增加



注：自然灾害不包括地球物理和地外事件。每一个方框都画出了分布的中间50%；中心线是中值线。在框外，极值线是分布的近似最小值和最大值。不显示异常值。

来源：人类发展报告办公室根据灾害流行病学研究中心紧急事件数据库的数据 (<http://www.emdat.be>, 访问于2020年10月11日)

(图 2.7)。即使在符合《巴黎协定》缓解目标的设想下,到2100年,发展中国家极端气温的天数预计仍将大幅增加:低人类发展水平国家将增加49天,而中等人类发展水平国家将增加21天。⁷⁷

由于贫困国家所面临风险更大、适应能力更低,所以预计对死亡率的影响将是递减的。事实上,在发达国家,与气候变化有关的大部分费用预计将是经济适应支出,以应对更高的气温——预计到2100年死亡人数将下降。在低收入国家,适应的经济负担可能要低得多,但人类丧失生命的代价可能极高,与当今的最主要的死因相当。⁷⁸

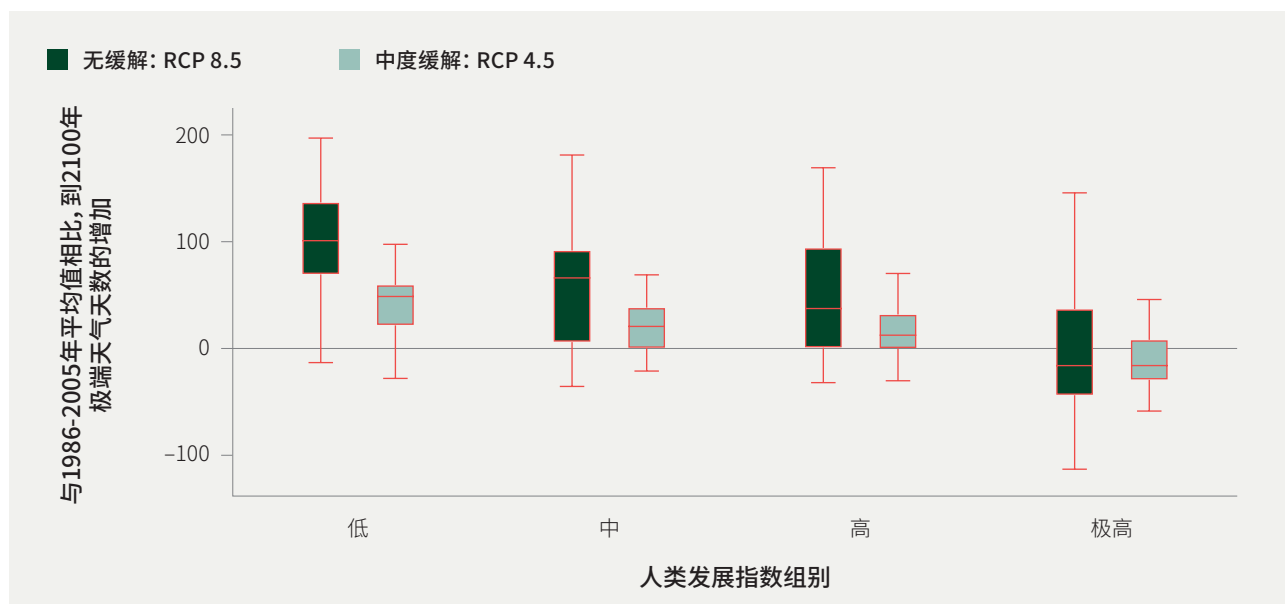
未来几十年,海平面预计将大幅上升。气候变化在20世纪已经造成海平面上升11-16厘米。⁷⁹在21世纪,估计上升幅度要大得多,在50-100厘米之间。⁸⁰然而,在南极冰盖没有得到缓解和早期某些不稳定的(极端)

情况下,海平面上升可能达到2米。有超过10亿人生活在海拔低于10米的沿海低海拔地区。其中超过四分之三的人生活在海平面以上5米以下的地区,⁸¹不仅容易受到平均海平面上升的影响,也容易受到风暴和涨潮所造成的波动的影

“即使在符合《巴黎协定》缓解目标的设想下,到2100年,发展中国家极端气温的天数预计仍将大幅增加。

预计到2100年,易受海平面永久上升影响的人数将从今天的1.1亿人增加到2亿多人。⁸²这些中值代表了在稳定南极条件下的模型中,低海拔沿海地区大约五分之一的人口。在南极不稳定的情况下,这些地区有四分之一到三分之一的人口变得脆弱。即使是高度缓解的情景下这个数字也会大幅增加。

图2.7 到2100年,预计人类发展水平较低的国家一年中极端天气天数将增加更多



注: 每一个方框都画出了分布的中间50%; 中心线是中值线。在框外, 极值线是分布的近似最小值和最大值。不显示异常值。该图比较了1986年至2005年(实际)和2080年至2099年(预测中值)极端温度(低于0摄氏度和高于35摄氏度)的天数。
来源: 人类发展报告办公室根据Carleton等人(2020年)。

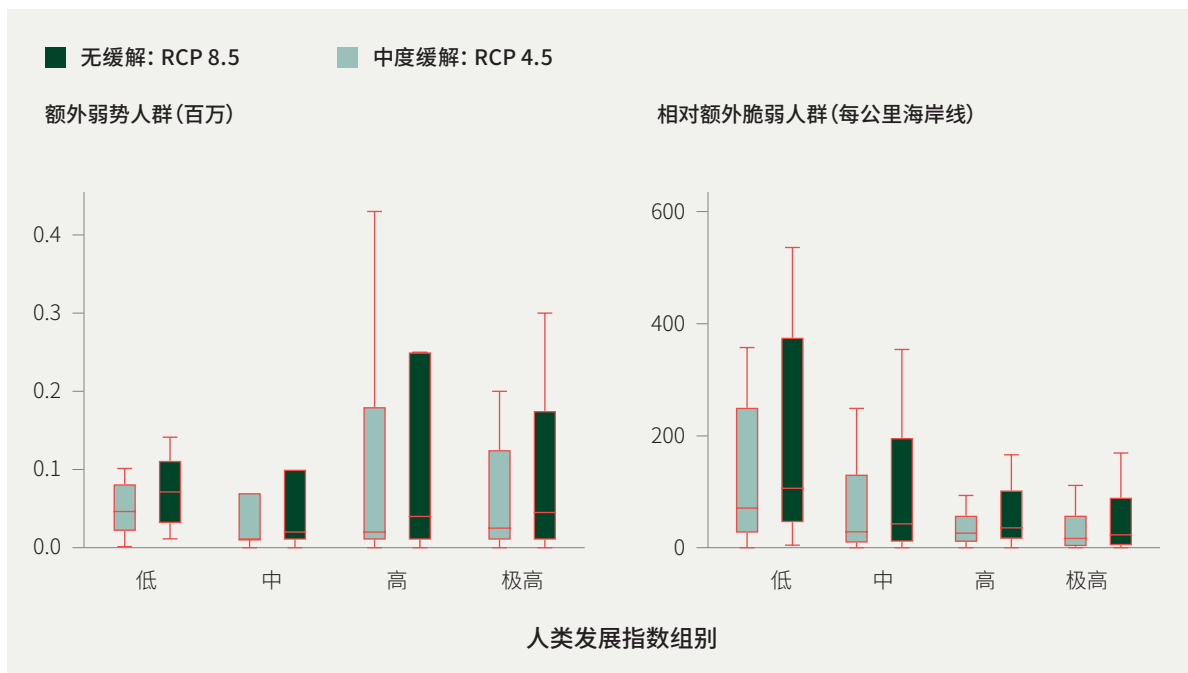
在全球范围内预计，高度缓解（RCP 2.6）情景下，陆地上面临风险的人数将增加8000万人，中度缓解（RCP 4.5）情景下，将增加9 000 - 1.4 亿人，在无缓解（RCP 8.5）情景下，将增加1.2 - 2.3 亿人。⁸³

影响是递减的（图 2.8）。大多数易受海平面上升影响的人生活在发展中国家，特别是亚洲。就绝对值而言，低人类发展水平国家的风险较小，因为它们的海岸线比高人类发展水平国家的平均海岸线要短得多。但每公

里海岸线的相对暴露量更大。人和社会适应变化。但从人类发展的角度来看，适应的代价有可能极高。环境冲击已经成为世界上被迫流离失所的主要来源（2019年，仅国内流离失所者就有2500万人；专栏 2.3）。一些估计表明，到2050年，全世界可能有10 亿人被迫流离失所。⁸⁴

人类世的现实，叠加在人类发展中存在的巨大不平等之上。在人们对自然需求最大的地方，自然对人类的贡献正在下降，在未来

图2.8 人类发展水平低的国家受到海平面上升的绝对影响较小，但其每公里海岸线受到的相对影响较大



注：每一个方框都画出了分布的中间50%；中心线是中值线。在框外，极值线是分布的近似最小值和最大值。不显示异常值。右边面板按海岸线长度进行正常化，以表明在低人类发展水平国家，每公里海岸线的人口脆弱性更大。这些估计是根据目前居住在沿海地区的人口作出的，不考虑人口增长或移民。

来源：人类发展报告办公室根据Kulp和Strauss (2019)。

专栏2.3 自然灾害和流离失所

土地退化、缺水、自然灾害和生物多样性枯竭与冲突、暴力和迁徙相关。¹更潮湿的海岸、更高的温度、更干燥的中部大陆地区和不断上升的海平面可能会造成气候变化的最严重影响，迫使突然性的人类流离失所。²到2070年，类似撒哈拉沙漠的酷热地区可能覆盖世界近五分之一的土地，三分之一的人类可能生活在难以忍受的条件下。³海岸线侵蚀、河流和沿海洪水以及严重的干旱已经使数百万人流离失所。⁴2019年，全球有2500万人因自然灾害而在国内流离失所。

(待续)

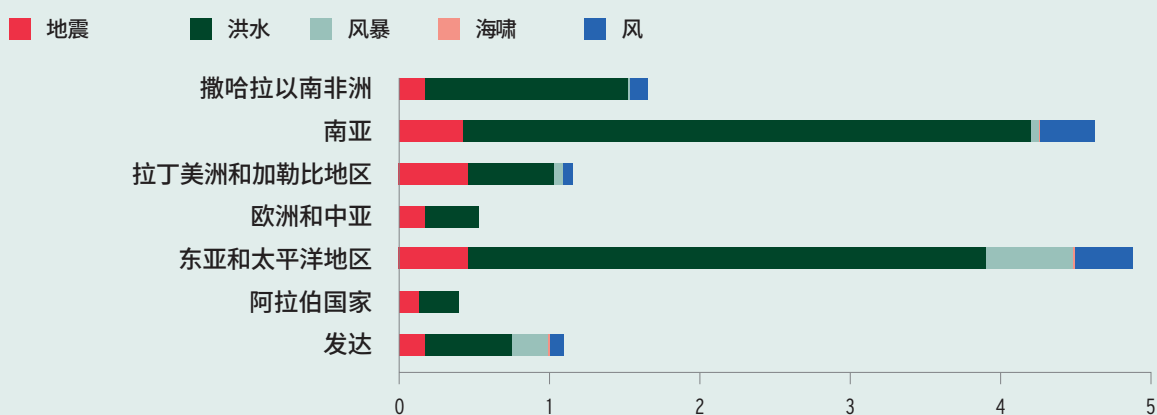
专栏2.3 自然灾害和流离失所 (续上)

2020年,大多数新的流离失所者由灾害引发。飓风“安潘”袭击了孟加拉国和印度,造成今年上半年最大的流离失所事件,引发了330万人的预先撤离。几个东非国家遭受了严重的水灾和蝗灾,加剧了粮食的不安全。强烈的森林大火导致澳大利亚出现了前所未有的流离失所。⁵ 预计2020年之后,全球每年流离失所的人数约为1370万人(见图),其中大部分是由于洪水(72%)。

许多出生在人均碳足迹低地区的人,更有可能迁徙到碳足迹高的地区。迁徙是一种适应战略,但歧视和排斥的社会模式即使在人们迁徙之后也往往仍然存在。⁶

预计到2050年,非洲的降雨量将减少10%,这可能会导致大规模的迁徙。⁷在索马里,旱灾迫使社区整个迁移到城市和城市周边的居民点。⁸2017年新的流离失所人数是上一年的12倍,达到89.9万人,2018年和2019年有100万人流离失所。非正规城市居住点和流离失所站点,正在对基础设施和服务造成新的压力,驱逐被确定为二次流离失所的一个原因。⁹在摩加迪沙接受调查的流离失所者,在获取教育和医疗保健方面有了一些改善,但就业机会减少,收入减少。

全球范围内,预计2020年后每年约有1370万人流离失所,其中大部分是由于洪水导致



来源: IDMC 2020b。

流离失所也可能因性别而异。妇女流离失所可能与她们在社会中的角色和地位有关。¹⁰从1981年到2002年,在141个国家,灾害造成的女性死亡人数平均多于男性。¹¹女性死亡率高的自然灾害包括1991年孟加拉国的“高尔基”飓风(91%为女性)、2004年班达亚齐的印度洋海啸(75%)和2008年缅甸的“纳尔吉斯”气旋(61%)。¹²女性可能因为无法游泳或逃生的文化原因而不愿撤离。¹³

但即使她们得以幸存,也面临更大的流离失所风险。在拉丁美洲、南亚和撒哈拉以南非洲从事农业的女性,依靠森林、土地、河流和降雨为生。¹⁴由于粮食不安全的严重性,女性移民的意愿有所增加。¹⁵降雨量的变化会影响女性如何分配时间从事有偿工作、无偿照料工作和教育,而女童可能会被被迫辍学从事家务劳动。¹⁶

注释

1. Barbier和Homer-Dixon 1999; Barnett和Adger 2007; Gupta、Dellapenna和van den Heuvel 2016; Homer-Dixon 1991。2. IPCC 2014a。3. Xu等人 2020。4. IPCC 1995。5. IDMC 2020b。6. Singh等人 2012。7. Cechvala 2011。8. Hassan和Tularam 2017。9. Cortés Fernández 2020。10. Jungehülsing 2011。11. Neumayer和Plümper 2007。12. Oxfam 2005; Rex和Trohanis 2012。13. Alam和Rahman 2014; Chew和Ramdas 2005; Oxfam 2005。14. 文中对东非的定义一般包括布隆迪、吉布提、厄立特里亚、埃塞俄比亚、肯尼亚、马拉维、卢旺达、索马里、南苏丹、苏丹、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚和津巴布韦(Abebe 2014)。15. Smith和Floro 2020。16. Abebe 2014。

来源: 人类发展报告办公室。

气候变化和土地利用的情况下, 多达50 亿人面临更严重的水污染和营养授粉不足, 特别是在非洲和南亚。⁸⁵人类只能在一个很小的温度范围内生存, ⁸⁶预计未来50年的温度变化将超过这个范围, 变化比过去6000年的还要多——过去一直是对发展中国家是不利的, 对发达国家是有利的(图 2.9)。

总而言之, 空前的地球变化正在给人类和所有生命形式带来生存风险, 同时也在那些应对准备程度不同的人之间划下更深的鸿沟。这些冲击不仅影响到世界上最弱势群体的福祉, 也剥夺了他们的权力。

新冠肺炎是一张X射线照片, 揭示了疫情冲击如何加剧人类发展中的不平等

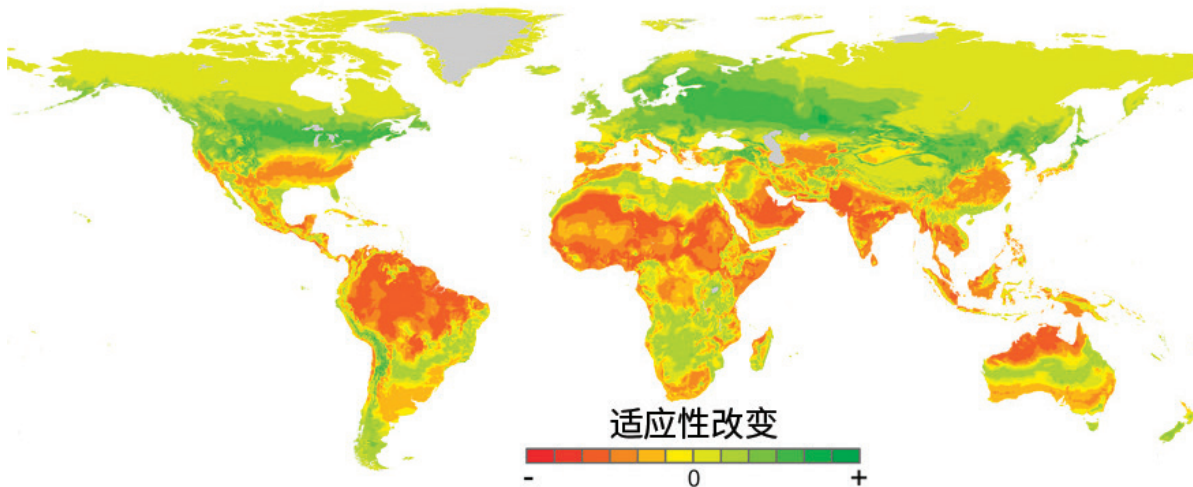
为了说明自然灾害的剥权作用, 以新冠肺炎大流行为例, 显示出环境危害如何加剧国家内部现有的不平等, 下一节将对此进行阐

述。以在撰写本报告时新冠肺炎确诊死亡人数最多的两个国家为例。在美国, 黑人和非裔美国人、西班牙裔和拉丁裔人的新冠病毒检测呈阳性的可能性, 几乎是白人的三倍, 住院可能性是白人的五倍。⁸⁷ 在巴西, 混合族裔是新冠肺炎住院患者死亡的第二大最重要风险因素(仅次于年龄)。⁸⁸

“当新冲击与交叉的横向不平等相互作用时, 会强化特定群体的权力被剥夺的模式, 包括少数族裔、土著人口、妇女、儿童和年轻人。

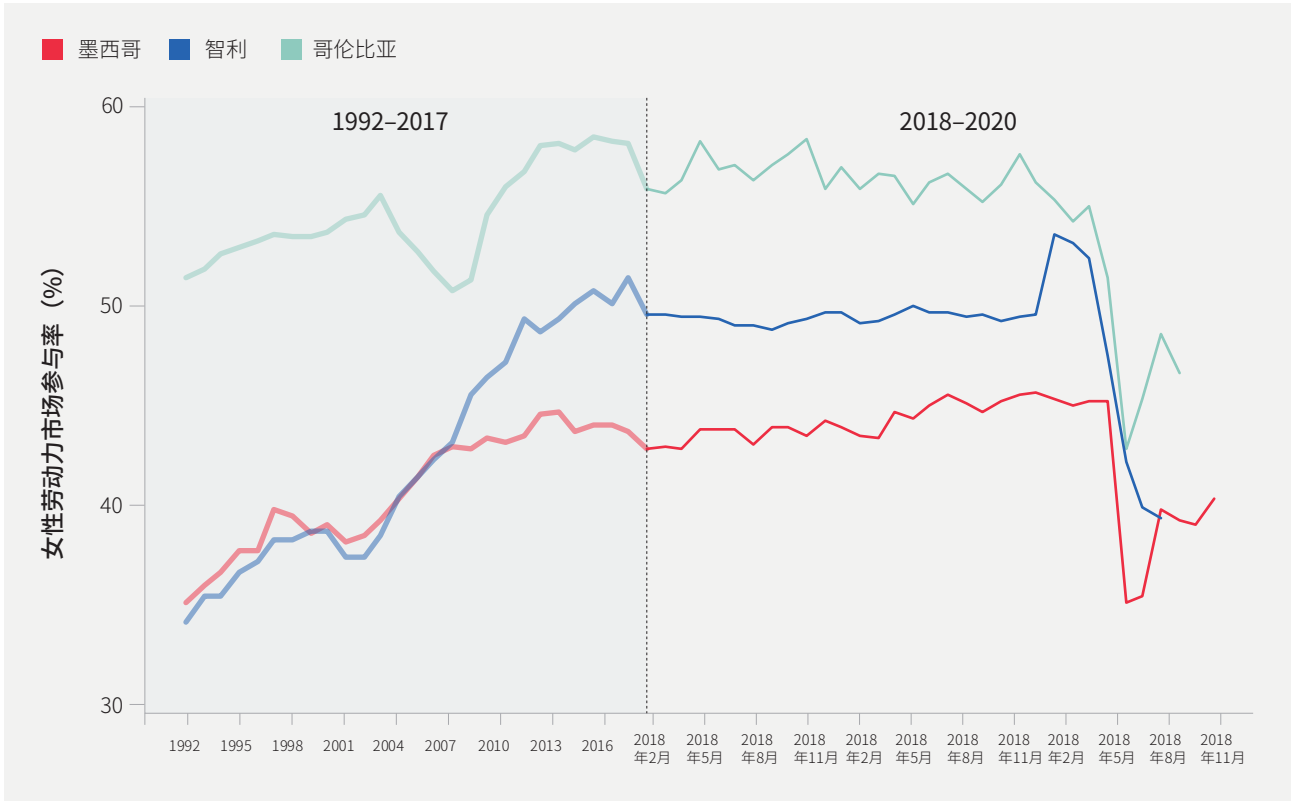
在拉丁美洲, 大流行已经在农村土著社区蔓延, ⁸⁹那里有近4200 万人, 其中80%在玻利维亚、危地马拉、墨西哥和秘鲁。⁹⁰ 在秘鲁, Caimito、Pucacuro和Cantagallo等土著社区的村庄, 有75-80%的人口已受到感染。⁹¹ 在墨西哥, 感染新冠病毒的土著人群罹患肺炎、住院和死亡的风险更高。⁹²

图2.9 预计未来50年到2070年, 气温超出人类生存能力的范围比过去6000年更严重——对发展中国家来说是消极的, 而发达国家则是积极的



来源: Xu等人 2020。

图2.10 新冠肺炎大流行病抹杀了数十年来女性劳动力在参与率方面取得的进展



注：指年龄在15岁及以上的人口。

来源：国际劳工组织ILOSTAT数据库1992-2017年年度数据；国家统计局地理研究所2018-2020年月度数据，墨西哥的“全国职业调查”和“电话职业调查”以及哥伦比亚和智利的ILOSTAT数据库。

如下一节所述，妇女和女童由于其传统的角色和责任⁹³（包括约四分之三的家庭无偿照料工作）而不成比例地受到冲击。⁹⁴ 这种负担，再加上封锁，使墨西哥、智利和哥伦比亚的女性劳动力参与率降低了10个百分点，抹杀了数十年来取得的进步（图 2.10）。

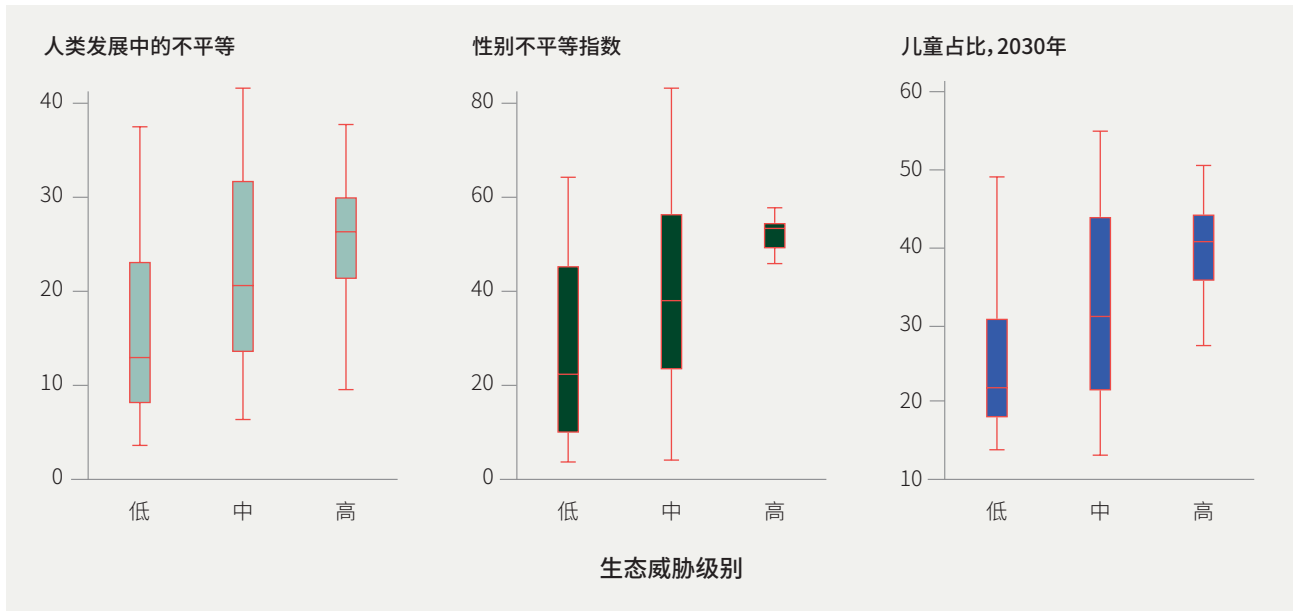
学校停课影响了全世界约90%的儿童。能够获取互联网的一些人有机会继续远程学习，而另一些人则在整个2020年几乎完全丧失了正式学习的机会。在疫情的高峰期，所有关闭学校的国家当中，估计高人类发展水平国家的小学短期失学率为20%，而低人类发展水平国家为86%。⁹⁵ 女童和年轻妇女尤其容易遭受早孕、童婚和基于性别的暴力。⁹⁶教育冲击，可能会导致在人类世开始

人类发展之旅的第一代丧失他们的关键能力⁹⁷ 和有效赋权。

地球变化导致失能

地球变化的影响是多种多样的，并因环境而异。例如，具有高度生态威胁的国家（以资源稀缺和与自然灾害相关的灾害情景来定义）往往也是具有更大社会脆弱性的国家：这些国家在人类发展方面的国内不平等更大，女性面临更大的赋权差距（以性别不平等指数为代表），到2030年，儿童——肩负着行动责任的新一代——将占更大的人口份额（图 2.11）。

图2.11 生态威胁越高的国家，其社会脆弱性往往越高

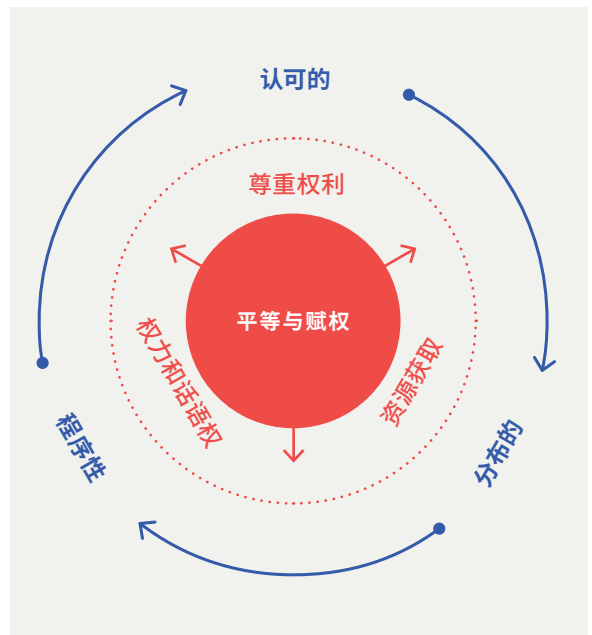


注：每一个方框都画出了分布的中间50%；中心线是中值线。在框外，极值线是分布的近似最小值和最大值。不显示异常值。
来源：人类发展报告办公室根据联合国经济和社会事务部和IEP（2020年）的数据得出。

这构成了一个挑战，因为加剧了福祉方面的不平等。当新冲击与交叉的横向不平等相互作用时，会强化特定群体的权力被剥夺的模式，⁹⁸包括少数族裔、土著人口、妇女、儿童和年轻人。⁹⁹要了解这一点，要考虑三种形式的平等¹⁰⁰——认可平等、分配平等和程序平等——每一种都与赋权的一个关键方面直接相关（图 2.12）。¹⁰¹

- 认可平等是指对利益相关者的认可，以及对其身份、价值和相关权利的尊重。赋权，与承认人权和不歧视原则正相关。¹⁰²
- 分配平等是指资源、成本和收益在人与群体之间的分配。获得资源增强了个人的选择能力，因此这些资源是行使赋权和能动性的渠道。¹⁰³
- 程序平等涉及到在体制、治理和参与方面如何作出决策。代表性、权力和发声都与赋权直接相关——它们塑造了社区和个

图2.12 平等和赋能之间的联系



来源：人类发展报告办公室根据Leach等人（2018）。

人,影响和参与决策以实现其预期结果和目标的能力。¹⁰⁴

正如下面所探讨的,这三个领域中的不平等往往反映了地球变化的不对称影响,并由于社会和生态系统的交织特性,与之相互作用。¹⁰⁵

认可平等和人权

在危险的地球变化当中,对人权的不认可使歧视和不公正永久化。以土地为例。尽管土地是生计和经济复原力的来源,与身份、社会和文化权利密不可分,但世界上四分之三的人口无法证明他们拥有自己生活或工作的土地。¹⁰⁶ 地方管理公共土地、森林和渔业的努力,往往被基于群体的不平等或阶级差异所抹杀。¹⁰⁷ 土著人民面临的重大不利条件之一是权利得不到认可和保护,包括他们的土地权,这可能会剥夺他们的权力,限制他们扩大能力的机会。¹⁰⁸

“在危险的地球变化当中,对人权的不认可使歧视和不公正永久化。”

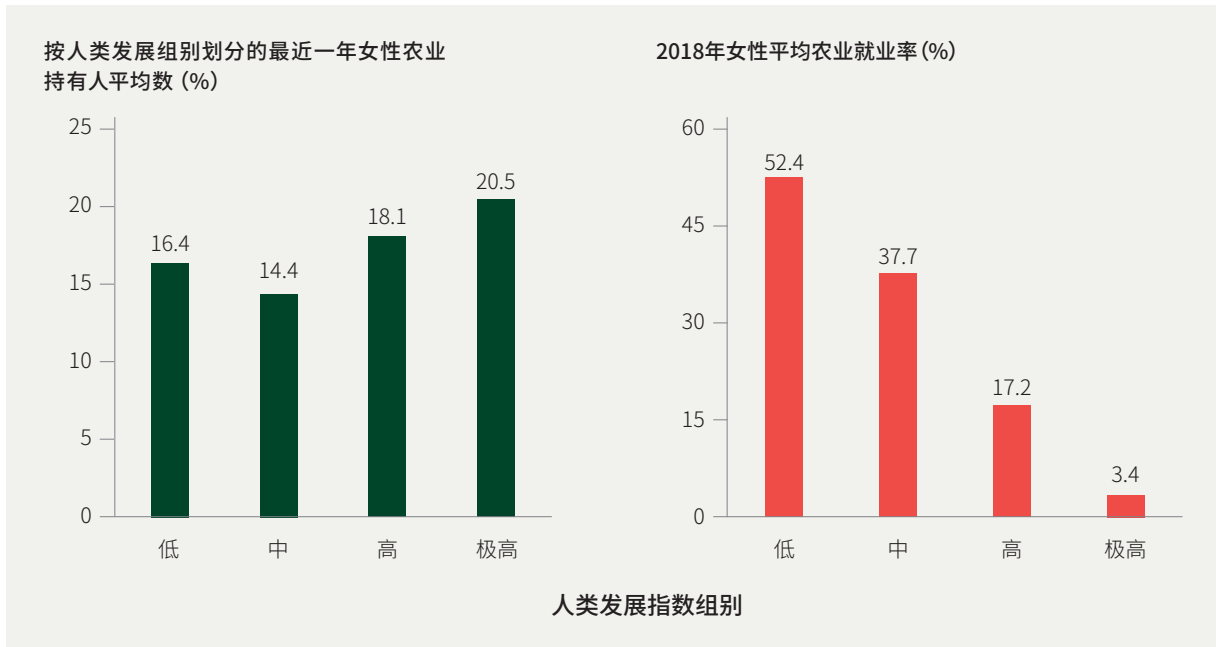
这反映了长期存在的歧视、排斥和人权不认可的模式,这与土著人民历史上被剥夺拥有土地的权利的事实有关。¹⁰⁹ 只有少数国家认可土著人民的土地权利,但土地划界和所有权不完整,可能意味着权利得不到系统的保护,并且容易受到政治领导和政策变化的影响。即使拥有土地的合法所有权,也不一定能确保土著人民的权益,因为其他人可以在没有征求他们同意的情况下租赁土地。系统性歧视渗透到了政府和其他方面的行动之中,例如,当历史上被认为毫无价值的土地,突然发现拥有丰富的自然资源时,土著人民的土地所有权就会被处置。

祖先和土地之间的关系,向来都是土著社区文化和社会特征的一个来源,他们的传统知识系统也是如此。即使是本意良好的政策,也未能承认土著人民对生态系统的监护权。¹¹⁰ 保护区方案可能削弱土著人民的权利,特别是在设计时将他们排除在外,或者更糟的,是通过强迫驱逐和其他伤害。¹¹¹ 认可平等的挑战不仅仅局限于土地。例如,土著人民面临着对历史性的水使用和水权利的不认可,导致了安第斯山脉的水资源冲突。¹¹²

许多国家的女性在认可平等方面,也面临着与土著人民类似的挑战。有超过90个国家的女性农民,缺乏拥有土地的平等权利。¹¹³ 拥有土地的女性与以土地为生的女性之间的不对称是惊人的。土地拥有率最低的是中和低人类发展水平国家(16.4%和14.4%),最高的是极高人类发展水平国家(20%以上)。然而,在低人类发展水平国家,半数以上的妇女靠土地为生,与此同时在极高人类发展水平国家,这一比例仅为3.4%(图 2.13)。¹¹⁴ 关于土地所有权的成文法和限制是一种歧视机制,加剧了这些不平等。即使法律到位了,也可能缺乏执行。歧视性的社会规范和做法,是女性与其土地权之间最大的障碍之一。¹¹⁵

由于土地的使用和管理也决定着农业生产力和家庭成员的福利,因此,缺乏认可平等的影响,剥夺了女性的相关权力,而其后果超出了她们自身的福祉。鉴于妇女更有可能解决子女的营养和教育需求,¹¹⁶ 因此拥有财产,使她们在家庭中有更多的议价权,从而做出有利于家庭的长期能力的决定。¹¹⁷ 从哥伦比亚到印度的证据表明,财政保障和土地所有权改善了妇女的安全,减少了基于性别的暴力风险,明确表明拥有土地可以赋权女性。¹¹⁸

图2.13 拥有土地的女性与以土地为生的女性之间的不对称是惊人的



注：农业持有人是指对资源利用作出重大决策，对农业权利实施管理控制的民事或法律法人。
来源：粮食及农业组织的“性别和土地权利数据库”，和国际劳工组织的ILOSTAT数据库。

分配平等和资源获取

各群体之间资源的分配不均，可能加剧易受地球变化影响的不平等（第3章）。¹¹⁹

以土著人民为例，他们面临着不成比例的营养不良负担。¹²⁰ 其食物供应是多样化的，并与当地的生态系统紧密联系，因此极易遭受环境冲击的影响。¹²¹ 降雨变化、土地退化以及生态系统中的物种和作物的变化，使土著人民难以从其传统来源获取食物。在澳大利亚，土著母亲生下低体重婴儿的风险更高，土著儿童营养不良的风险也更高。¹²² 同样的情况也发生在亚洲，柬埔寨、印度和泰国的土著儿童表现出更多与营养不良相关的问题，如发育不良和消瘦。¹²³ 这些脆弱性扩大到了安全饮用水和废水处理的无法获取。¹²⁴ 在加拿大这个水资源丰富的国家，原住民面临着不成比例的污染和低质量水的暴

露风险。2016年，该国86个原住民社区收到了水资源警报，被告知社区饮用水不安全。¹²⁵

与认可平等一样，妇女在获取资源和相关脆弱性方面，也面临系统性的不平等。在2019年，全球20亿粮食不安全人口中，农村妇女受影响最严重。¹²⁶ 在非洲、亚洲和拉丁美洲，妇女面临严重粮食不安全的情况略高一些，拉丁美洲的差异最大，而且差距还在扩大。¹²⁷ 如上所述，传统的性别角色可以决定妇女在家庭中获取食物的机会，这不仅影响到她们自己的粮食安全和营养，也影响到她们子女的粮食安全和营养。妇女及其子女，所遭受的营养不良最为严重，尤其是在生育期。虽然在某些情况下，妇女不得为自己应得的一份食物讨价还价，但她们也更有可能会自愿为家人而放弃食物。¹²⁸ 在印度，可能与气候变化相关的冲击，加上父母的不同反应行为，以及对女童健康和教育的一系列投入减少，导致女童营养不良率高于男童。¹²⁹ 在卢旺达，作物歉收期间出生的

女孩比没有作物歉收时出生的女孩发育更迟缓。¹³⁰

“传统的性别角色可以决定妇女在家庭中获取食物的机会，这不仅影响到她们自己的粮食安全和营养，也影响到她们子女的粮食安全和营养。

当妇女也是粮食生产者时，获得资源不平等的后果就会加剧。这种情况常发生在妇女从事农业比例较高的国家，通常是低人类发展国家（见图2.13），主要是在南亚和撒哈拉以南非洲，农村妇女几乎占农业劳动力的一半。女性农民所面临的挑战，不仅包括上述土地所有权问题，还包括获取牲畜、农业投入、技术和资金等生产性资源的问题。¹³¹

“当学校在自然灾害后无法开学时，学生的学习就会受到长期影响。在学校停课80天后，受2005年巴基斯坦地震影响的孩子们落后了1.5-2年。

不同群体获得资源的不平等，也与危险的地球变化所带来的成本和收益相互作用。¹³²以儿童为例，儿童是一个弱势群体，尤其是年幼的儿童，他们的生存和发展依赖于成人。¹³³今天，超过5亿儿童生活在洪水发生频率极高的地区，近1.6亿儿童生活在干旱严重程度较高或极高的地区。¹³⁴天气模式的变化、自然灾害的频繁发生以及降雨的增加，会造成家庭的流离失所（见专栏2.3）、摧毁学校，并迫使儿童参加劳动以帮助其家庭保持收支平衡，从而中断儿童的教育。¹³⁵

当学校在自然灾害后无法开学时，学生的学习就会受到长期影响。¹³⁶在学校停课80天后，受2005年巴基斯坦地震影响的孩子们落后了1.5-2年。在母亲未完成至少初等教育的3-5岁儿童中，断层线附近的孩子们在学业测试中的得分，明显低于那些离断层线

更远的孩子；而母亲至少完成初等教育的孩子中，分数上没有差距。据估计，这一差距会持续到成年，导致终生收益损失15%。¹³⁷随着新冠病毒大流行，学校的关闭会对数百万儿童的学习损失造成成倍的效应。¹³⁸儿童可能不得不继续生活在不安全的情况下，如果没有其他育儿选择，父母可能无法重返工作岗位，造成进一步的经济压力，并可能迫使儿童辍学，在某些情况下，儿童还会被迫成为劳动力。¹³⁹

程序平等和代表性，权力和发声

权力分配的不对称，与各种环境危害对各种人群影响的不平等分配并行。¹⁴⁰而反过来，这又会加剧对少数族裔、处于收入分配最底层以及其他面临横向不平等的群体的排斥和歧视。¹⁴¹这些群体可能会受到经济决策不成比例的影响，例如，当在低收入社区建立化工厂或废物处理场所时，是因为更便宜，而实际上，选择也由代表性和发言权方面差异所决定。污染性企业选择在阻力较小的地区选址。当福祉受到威胁时，许多弱势社区缺乏财政资源和组织影响力来维持一场长期斗争。而且，在国家层面上为他们争取利益的倡导者和游说者更少。

以土著社区为例，他们不成比例地受到空气、水和土壤的污染，并被系统性地排除在健康环境之外。¹⁴²在厄瓜多尔的非洲裔Wimbi人社区的所在地，埃斯梅拉达斯，因棕榈木材公司侵占领土而引发了一场冲突。该公司声称拥有这片土地的所有权，并将现有的可可种植园变成了能提取棕榈油的种植园。¹⁴³土地使用的变化，加上森林砍伐，影响了埃斯梅拉达斯57%的领土，该省已成为一个棕榈油产地。该地区周围的水源受到严重污染，再加上现有的安全饮水和卫生系统故障，使当地居民处于高风险之中。¹⁴⁴尼日

尔三角洲是非洲最大的湿地，也是Ogoni社区的家园，已经遭受了石油泄漏的影响，水质受到了损害。¹⁴⁵ 一些Ogoni社区已经在41个场点饮用着碳氢化合物含量高的水，而Nisisioken Ogale社区成员一直在饮用含有致癌物质的水。¹⁴⁶ 秘鲁亚马逊河流域也受到了石油泄漏的影响，污染了土壤、水和土著居民饮食中最重要的物种，该地区50%的人口和64%的儿童的身体汞含量高。¹⁴⁷

由于护理工作已经普遍性的分配不均，妇女还面临着地球变化所带来的不成比例的负担。¹⁴⁸ 其中包括照顾儿童、老人和病人，以及与粮食生产、收集燃料和水相关的家务，并且由于气候变化的影响，这些活动越来越耗费时间。¹⁴⁹ 这不仅反映出妇女在家庭决策中的议价能力较低，而且这种能力被进一步削弱了。妇女更容易受到外部冲击和社会排斥，因为她们承担着较多的家庭和照顾责任，这使得她们参与社区决策或获得适应策略知识的时间更少。她们也有可能被排除在劳动力市场之外，使她们的独立性降低。¹⁵⁰ 有证据证实了这些机制的相关性。在加纳，男性户主家庭比女性户主家庭更能适应气候冲击。¹⁵¹ 造成这种差异的原因是妇女在决策中的权力有限，加上获得资源的机会较低（说明了分配平等的缺乏如何加剧了程序平等方面的差距）。

鉴于经济和政治上的无能为力，在污染和恶化环境的利益面前，可能会把贫困和少数族裔社区当作捷径，¹⁵²说明权力分配是关键。¹⁵³ 纠正这些权力上的不对称，为环境公正运动提供了基础，该运动旨在增强那些被无视、被忽略和被低估的群体的权力。种族划分也会减少少数族裔“选择”没有危险的社区的选项。¹⁵⁴ 遭受环境不公的社区并非缺乏行动；相反，由于权力的不对称压制了他们的声音，在为公正发声和行动时均受到了限制。¹⁵⁵

这使得一些权力和话语权较弱的社区受到了不成比例的影响，并暴露在有毒废物或过

度污染之下，¹⁵⁶如第一章所述。环境暴露中的种族差异对健康也有影响：5.6%的非西班牙裔黑人而非裔美国儿童的血铅水平超过了美国疾病控制和预防中心的限值，而对非西班牙裔白人儿童来说为2.4%。¹⁵⁷ 少数族裔过度暴露于污染的问题一再出现，其潜在原因是收入不平等、歧视、以及投入、遵守和信息成本。弱势群体可能会低估废物和污染对家庭的影响；¹⁵⁸即使所有家庭都面临同样的信息缺乏，隐性污染也会导致不平等。¹⁵⁹

“纠正权力上的不对称，为环境公正运动提供了基础，该运动旨在增强那些被无视、被忽略和被低估的群体的权力。”

在非洲、亚洲和拉丁美洲的城市地区，极高比例的贫困人口在他们的家庭、周围环境和 workplaces 面临着严重的环境危害。¹⁶⁰ 在某些情况下，环境不平等会随着时间的推移以及价值观和政治背景的变化而持续存在。1980年，在南非种族隔离制度下，Bisaar路垃圾填埋场建立在黑人工人阶级社区的中间，从白人社区进口垃圾。该制度结束后，尽管相关社区得到了关闭危险垃圾填埋场的承诺，但实际上填埋场仍继续运作，并通过能源项目得到了进一步发展，即将现场排放的甲烷转化为电力。当地社区暴露于垃圾填埋场中的有害污染物中，健康受到损害。¹⁶¹

这表明程序平等方面的差距，如何维持那些更有权势的人对话语权和影响力的控制，使本已处于不利地位的人群，在与地球变化有关的冲击影响下，权利进一步被剥夺。在某些情况下，代表这些群体发言和行动的人，面临着人身安全的威胁。¹⁶² 正如第3章所讨论的，通过尊重弱势群体的人权、增加他们获取资源的机会、确保他们的代表性和话语权，来支持能动性和赋权，¹⁶³就可以打破第1章所明确的地球和社会失衡的恶性循环。

第3章

赋予人们平等、创新和 管理自然的能力

赋予人们平等、创新和管理自然的能力

这是人类的时代。

人类发展将人置于发展的中心，人是变化的行动主体。

但人类正在把相互依存的社会和生态系统推向危险地带。

我们如何利用我们的力量来扩大人类的自由，同时减轻地球压力？

本章认为，我们可以通过加强平等、促进创新和灌输对地球的管理意识来做到这一点。

第1章的结论是，通过扩大人类的能动性和自由来应对人类世的挑战，扩大了行动的范围。而试图“捍卫我们的生活方式”的选择将使我们束手束脚。本章认为，要引导行动走向转型变革，重要的是从三个方面赋予人们权力：通过加强平等、追求创新和灌输对自然的管理意识。

如果人们有权力采取行动，他们就可以成为变革的行为主体。但是，如果他们被排除在外、没有相关的技术，亦或是与自然疏远，就不太会去或有能力去解决社会和地球失衡的驱动因素，从而做出变革。相反的是，平等、创新和对自然的管理三者（更重要的是三者的结合）可以打破社会和地球失衡的恶性循环（图 3.1）。

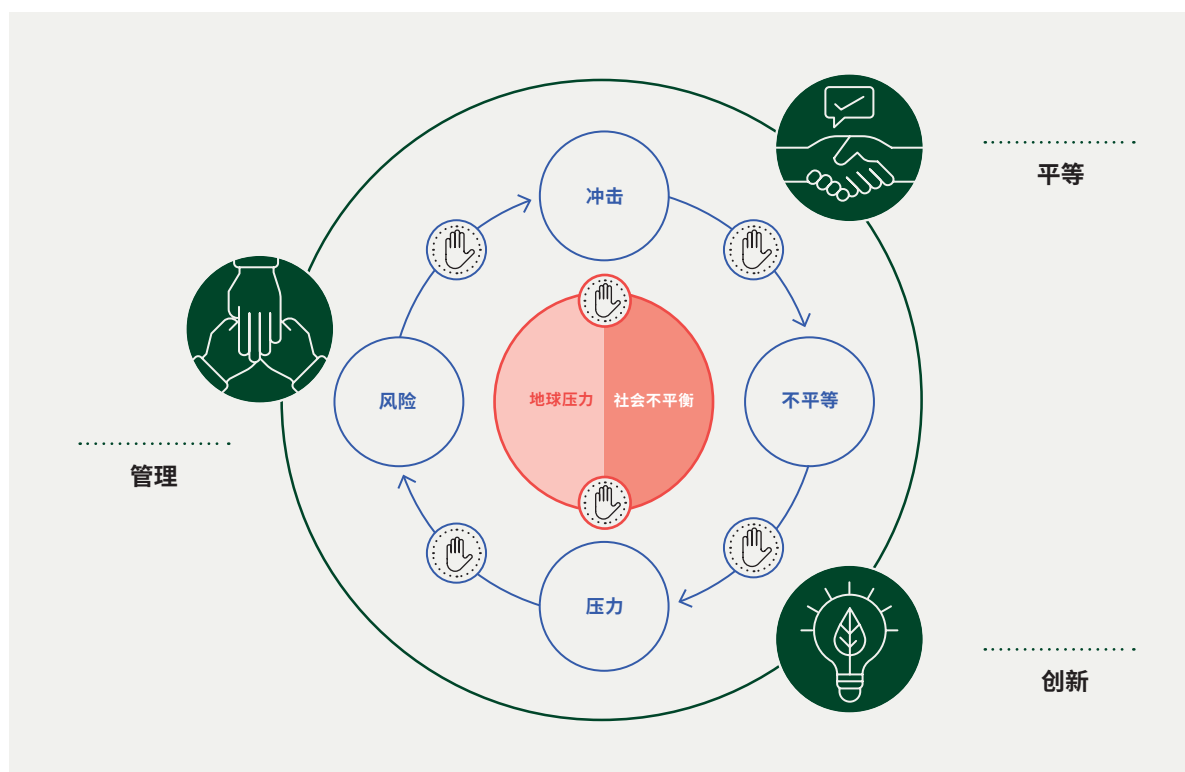
平等是问题的核心，因为不平等现象反映在权力的不对称上（如第2章所述）。大自然对人类的贡献的不平等分布，和环境退化代

价的不平等分布，往往根植于少数人群所拥有的权力，而且不用承担负面后果，同时大多数人群的权力被剥夺，又不成比例地承担了代价。前一个群体代表少数人，他们会使集体决策带有偏见。平等可以重新平衡这些权力不对称，使每个人都能从中受益，并有助于缓解地球压力。如果人们有权力做出这些选择，那么捕获太阳能，¹扩大森林面积，来保护生物多样性和储存碳，就有巨大的潜力。²

“要引导行动走向转型变革，重要的是从三个方面赋予人们权力：通过加强平等、追求创新和灌输对自然的管理意识。

创新，给予人类许多影响地球系统的工具，可以用来缓解地球压力。创新可以支持多个学科的科学进步，这些进步有助于从太

图3.1 平等、创新和对自然的管理可以打破社会和地球不平衡的恶性循环



来源：人类发展报告办公室。

阳中获取能量和闭合物质循环,除此之外,创新在这里也应被理解为一种社会变革过程,嵌入社会和经济过程的科学和技术进步之中。此外,创新不仅限于科技创新,它还包括最终推动社会和经济变革的制度创新。

对自然的管理,与土著人民和人类历史上诸多社区和文化的声音相呼应,这些声音都认为人类是地球生命网络的一部分。这些声音也是我们周围的生物多样性积累了数十亿年的经验教训(见重点 1.2)。我们依赖这种生物多样性,但我们正在加速它的毁灭。灌输对自然的管理意识可以使人们重新思考价值观,重塑社会规范,并以减轻地球压力的方式引导集体决策。

通过这三种方式赋权于人们可以自我强化。不平等使科学和技术的投入偏向于强权,同时又与自然疏离,可能会忽略调动人类创造力来缓解地球压力。不平等会促进精英对权力的掌控,有权势和特权群体对决策者施加不适当的影响,这会限制市场竞争,并给创新者和企业创造进入壁垒,从而限制变革。正如第1章所指出的,文化和语言的多样性(与生物多样性共同演化)意味着生物多样性的丧失与文化的丧失是并行的。³以这种方式赋权于人,可以利用人类的能动性来实现变革。⁴本章的其余部分依次讨论了赋权的三个领域。

促进平等,促进社会公正,拓宽选择

人类发展中的不平等,不仅表现为不平等和社会失衡,可能破坏社会稳定,影响人们的福祉和尊严,⁵而且在人们如何与自然互动、影响地球压力方面也发挥了作用。正如第2章所讨论的,不同的不平等(往往反映出相对的权力剥夺)决定了风险在整个人口中的分布,在这种前提下应对生物圈的变化。⁶弱势群体往往承担更大的负担。如下文所述,自然的退化往往与权力失衡有关。

“以平等为中心的议程不仅在本质上很重要,它也可以打破社会环境陷阱,最终缓解地球压力。

第1章所描述的社会和地球失衡之间的自我强化循环,也可能在较低的范围内作为社会环境陷阱出现,使人们难以摆脱持续不平等的轨迹,在这种轨迹中,各种行为使自然退化,给地球带来压力。⁷

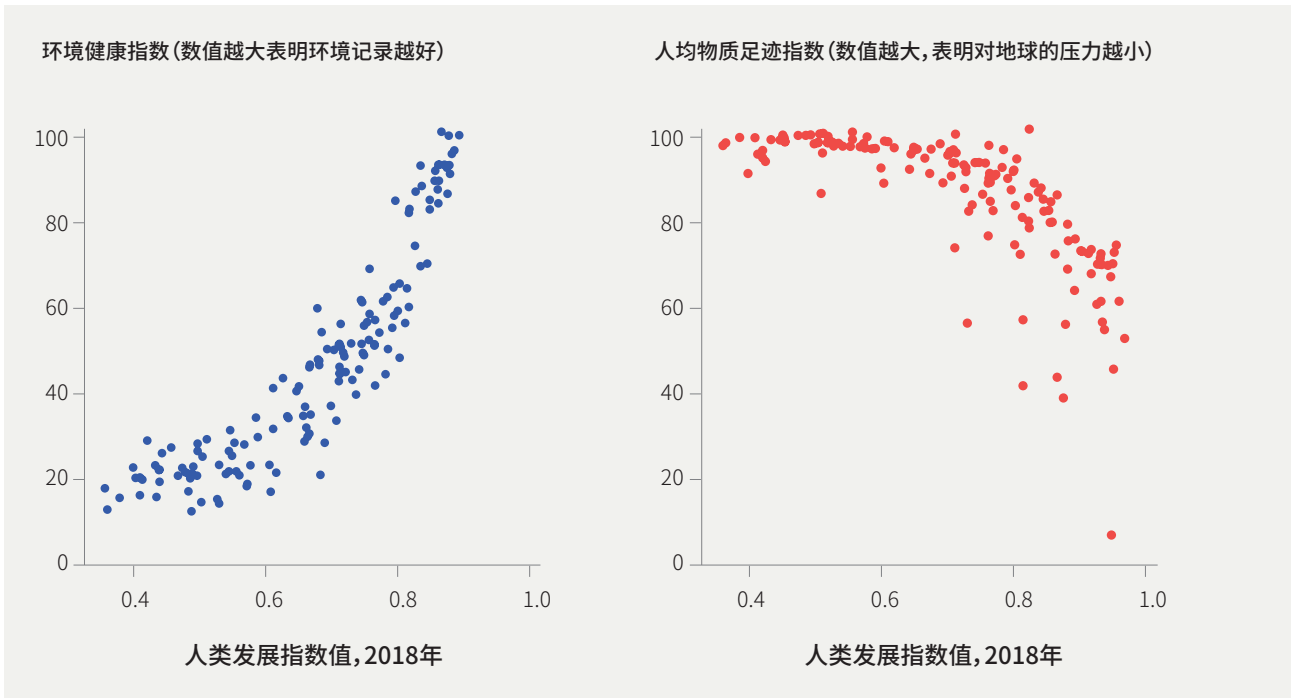
事实上,人类世的风险及其后果(见第2章)与社会的运作方式密切相关。不同群体之间权力的不对称,可能会设定一些导致资源过度开发的社会条件(激励和有限可能性的组合)。例如,资源匮乏或电力不足的人群和社区,可能会更愿意使用低效的生产方法或产生危险的污染物,因为他们面临的选择有限。⁸

因此以平等为中心的议程不仅在本质上很重要,它也可以打破社会环境陷阱,最终缓解地球压力。由于应对能力的巨大不对称,加上需要承担共同但有区别的责任,所以实现转型变革的雄心要具有普遍意义。目前的挑战是如何使权力和能动性的分配更加平等,以引导各国采取行动实现变革。

捕获利益,输出成本:国家间自然贡献的不平等分配

较高人类发展水平国家获取了自然的大部分贡献,同时并未完全将这一过程中产生的成本内在化。图3.2中,人类发展中的两个环境不平等现象,反映在图 3.2中两个环境结果的水平轴上的离散数值中。环境健康指数衡量的是,在清洁的空气和水,以及有效管理废物和残留物方面与地球保持良好关系的益处。人均物质足迹指数反映了国内消费物质的使用情况。⁹

图3.2 环境不平等的两个故事



注: 包含人口超过100万的国家。

来源: 人类发展报告办公室根据耶鲁大学环境法律和政策中心和联合国环境规划署的数据得出。

各国之间出现了明显的不平等现象。¹⁰ 低人类发展水平国家面临着巨大的环境挑战 (他们的环境健康得分较低), 使用的物质资源比处于另一端的国家少得多。较高人类发展水平国家的环境健康和物质使用得分均较高。

“地球变化的负担, 并非平均分配给每个人。这对目前的生产和消费模式很不利。

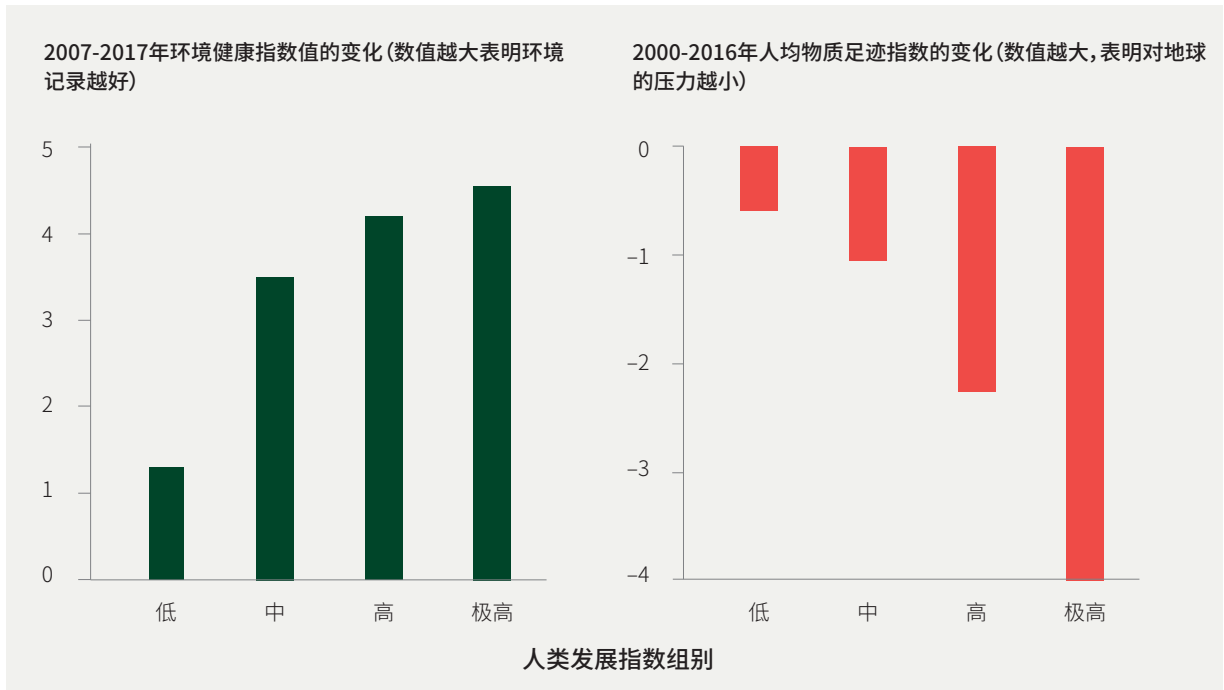
还有更多: “地球变化的负担, 并非平均分配给每个人。就拿气候变化来说, 平均而言, 到本世纪末, 低人类发展水平国家可能会多出50-100天的极端天气, 而极高人类发展水平国家可能会出现极端天气天数的减少 (取决于缓解情况)。¹¹ 即使将适应努力考虑在内, 对人类的影响也将是巨大的: 较贫

困国家的额外死亡人数可能与如今的癌症死亡人数相当。¹²

这对目前的生产和消费模式很不利。各国之间的环境不平等正在加剧。无论是环境健康指数还是人均物质足迹指数, 差距都在扩大 (图 3.3)。这意味着发达国家正以比发展中国家更快的速度 (通过更清洁的水和空气) 提高从自然中获益的能力。与此同时, 发达国家正在给地球增加本已更高的负担 (在物质足迹方面), 尽管最近在少数极高人类发展水平国家, 温室气体排放量与国内生产总值增长之间出现了一些相对脱钩 (第1章)。¹³

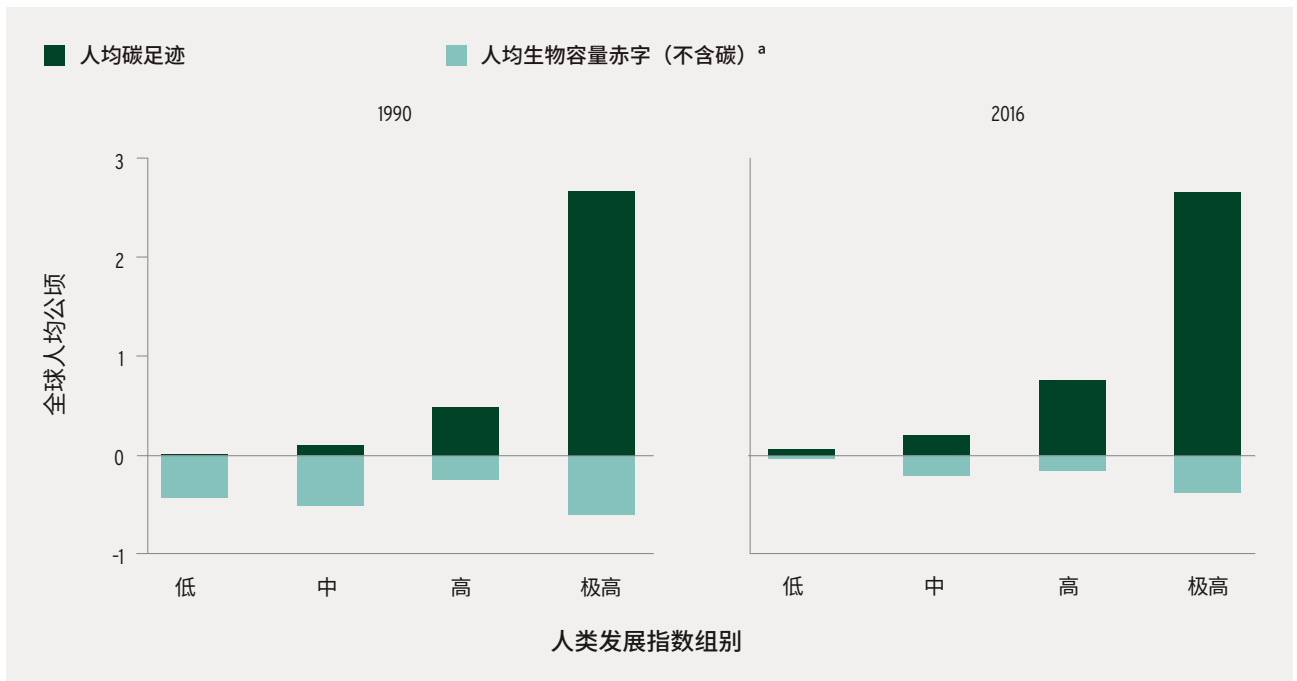
这些模式也存在于综合生态足迹核算中,¹⁴ 这些核算比较了生物容量 (足迹) 的需求和可用性。由此产生的生物容量赤字 (或储备) 可以分为非碳和碳成分: 非碳生物容量赤字主要反映了使用生产核算时的国内过度使用, 而碳成分 (碳足迹) 衡量的是排放

图3.3 加剧的环境不平等



注: 仅包含人口超过100万的国家。数据为中值。
来源: 人类发展报告办公室根据耶鲁大学环境法律和政策中心和联合国环境规划署的数据得出。

图3.4 不平等的动态: 捕获利益, 输出成本



a. 等于人均国内非碳足迹减去人均国内生物容量。负值表示“保留”。
注: 国家一级的数据使用人类发展组别的中值进行汇总。104个国家组成的平衡面板, 基于生产核算。
来源: 人类发展报告办公室根据全球足迹网络 (2019) 数据得出。

量，其中一些可以在国内吸收，余下的就变成了地球的外部效应(图 3.4)。¹⁵

2016年，极高人类发展水平国家拥有最大的人均非碳生物容量储量，和最大的人均碳足迹。而较低人类发展水平国家，其非碳生物容量储量更小，人均碳足迹更小。

从1990年到2016年，全球透支幅度大幅增加，从29%增加到70%。¹⁶ 按人均计算，所有群体的非碳生物容量储量都有所下降，但较低人类发展水平国家下降得更多。反过来，人均碳足迹增加最多的国家，大多数是高人类发展水平国家。

减少横向不平等，打破社会环境陷阱

将可持续发展概念定义为：“既满足当代人的需要，又不损害后代满足其自身需要的能力的发展”¹⁷认可了今世以及后代的利益。但是这个概念并不能完全解释代际和代际不平等之间的复杂关系。¹⁸ 当代人和后代在与自然的关系上都不是同质的。社会内部对自然资源的不同利用以及由此产生的环境退化差异，对于理解不平等如何代代相传，以及对环境压力演变的影响至关重要。

这个过程很复杂。名义上拥有自然资源是重要的，但这远不足以实现福祉的平等。有一些证据可以表明所谓的自然资源祸根。¹⁹ 在大多数情况下，重要的不是自然资源本身的可得性，而是与其相关的成本和利益的分配。这在很大程度上受到不同群体利益和权力相对分配的影响，往往表现为横向(或群体间)不平等。

其中一些有着深厚的历史渊源，源自殖民主义。殖民时期权力分配的不平等是显而易见的，而殖民的目的是为殖民国家提供自然资源。²⁰ 权力失衡意味着大多数利益都集中在殖民国家。殖民地仍保留着有限租期，使之自

然资本逐渐枯竭。而资本积累的差异化动态反过来影响着几代人的福祉(表 3.1)。²¹

“社会内部对自然资源的不同利用以及由此产生的环境退化差异，对于理解不平等如何代代相传，以及对环境压力演变的影响至关重要。

种族主义和阶级主义在国家内部也反映出类似的动态，由于暴露在环境危害中，有时也会影响提取活动，削弱了长期的人类发展。²² 一些群体在不稳定的条件下工作，而土地退化和自然资源枯竭成为生产过程的一部分，为精英或大公司赚取租金。²³ 在这一过程中，人权侵犯与资源的不可持续使用交织在一起。例如，在世界各地的海产品供应链中，剥削劳工的做法，包括奴役和贩卖人口，都有记录在案。²⁴ 消费往往发生在对可持续性要求严格、公众对资源过度开发和恶劣工作条件敏感的国家，但供应链的复杂性，削弱了价格和信息的信号，从而无法将资源使用和消费联系起来。更糟糕的是，一个地方保护可持续性的努力可能会加剧其他地方的资源过度开发。例如，上世纪90年代后期开始，对波罗的海鳕鱼存量的担忧，导致瑞典在民间社会大力动员下，大幅降低了对波罗的海鳕鱼的消费量。但总的鳕鱼

表3.1 与权力不平衡相关的横向不平等和代际不平等的例子

	权力集中并受益其中的 组别 殖民国家 特权群体 精英 大型企业	弱势群体 殖民地 少数族裔 低收入工人 当地社区
这一代	利益的提取 通常有限成本	有限利益 外部成本
下一代 继承：	高产资本 高人力资本	低产资本 低人力资本 枯竭的自然资本

来源：人类发展报告办公室。

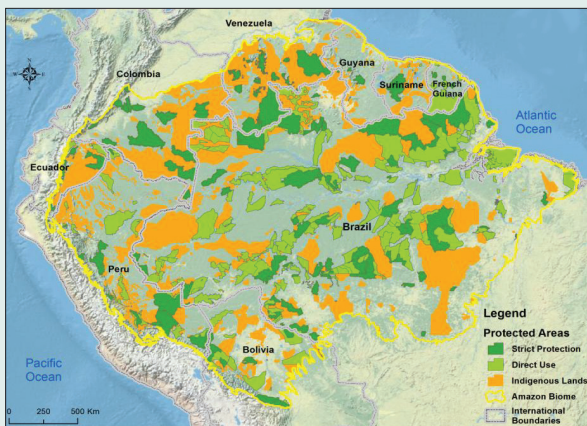
消费量变化并不大，主要是通过其他渠道进口来满足。²⁵ 随着对海洋资源日益增长的商业兴趣，海鲜供应链的复杂性和不透明性可能会进一步增加。即使在最恶劣的侵犯人权行为方面取得了进展，其他更微妙的侵犯人权行为也可能使歧视持续下去，或剥夺平等获取和分享海洋利益的机会。²⁶

这些动态导致两个长期结果，一是人类发展的不平等和资源的过度使用，二是可能导致生物多样性的丧失(专栏 3.1)。如果最强权群体关心过度开采对他人造成的后果(包括污染、储量完全耗尽和其他环境损害)的动机有限，自然资源很可能会枯竭。这些结果与后代的福祉倾向没什么关系。优势群体

专栏3.1 亚马逊河的生物多样性丧失与失能

随着森林损失的增加(主要由火灾和土地利用变化所造成)，亚马逊等关键生态系统面临着从雨林向草原转变的风险。农民和农业工人有时会用火烧来准备重新种植土地或清除杂草。2018年和2019年，玻利维亚和巴西的原始森林遭受了严重损失，对玻利维亚来说，是由于火灾和大规模农业活动，而对于巴西，主要是因为伐木和砍伐森林，目的是用于新的土地利用和农业(见地图)。¹

正在消失的亚马逊森林



来源：世界野生动物基金会，根据WRI (2019)。

森林砍伐导致生物多样性丧失、栖息地退化、污染加剧、水循环丧失和贫困加剧。²一项对秘鲁亚马逊河流域村庄进行的30多年的纵向研究，发现了贫困陷阱中路径依赖的有力证据。³过去的家庭土地所有权和资产，可能对未来的土地所有权和土地使用产生重大影响。最初，土地贫瘠的家庭通常只能种植以维持生计为目的的一年生作物，或者无法将土地闲置以恢复土壤养分。他们可能陷入土地使用的贫困陷阱。较贫困家庭的收入更多地依赖于捕鱼、日工、小牲畜和不可持续的非木材林产品采伐。⁴这些都直接影响到人群的福祉，以及热带森林砍伐和次生林再生的动态。贫困家庭摆脱困境的一个方法是外迁，同时这也可以减轻土地上的压力。

注释

1. Weisse和Dow Goldman 2020; WRI 2019。 2. WWF 2020b。 3. Coomes、Takasaki和Rhemtulla 2011。 4. Barrett、Travis和Dasgupta 2011。

可以将自己的特权传给后代，而弱势群体则面临着巨大的选择限制。

“今天，赋权方面的不平等是环境问题的根源，其中许多问题威胁着后代的福祉。为了更好的明天，重要的是现在就赋权给弱势群体和行动者。

案例研究表明，今天的代际不平等通过²⁷多种渠道与代际不平等和环境退化相联系，表 3.2总结了其中一些。一般来说，这些都和收入不平等不相关，而是关于对自然产生负面影响的各种具体情景下的不平等动态，包括第2章分析的程序和分配不平等。²⁸ 区域、国家和全球的互动强调了不平等的普遍影响，包括区域环境退化、自然资源过度开发和温室气体排放。今天，在所有的渠道中，赋权方面的不平等是环境问题的根源，其中许多问题威胁着后代的福祉。因此，为

了更好的明天，这个策略的重要部分，是现在就赋权给弱势群体和行动者。

气候变化可能会加剧这些模式。正如第2章所述，由于国内外各种形式的环境不平衡，弱势群体面临着不成比例的负担，加剧了现有的不平等。一个例子是生活在贫困农业地区和低海拔沿海农村地区的人们。这些人遭受到了气候变化的影响，这加剧了现有的贫困—环境陷阱。一种表现是，在这些地区，婴儿死亡率的下落速度较慢，确切地说在这些地区问题最先加重，人类发展的差距越来越大(图 3.5)。婴儿死亡率的分化，与发展中国家观察到的平均水平的趋同，形成了鲜明对比，较贫困国家的分化更明显，²⁹这凸显出环境因素如何影响社会失衡。

因此，不平等，特别是横向不平等，可能导致环境退化和代际不平等。³⁰ 加强平等可以赋权于人，从而促进人类发展和缓解地球压力。更有凝聚力的社会，具有社会机制来

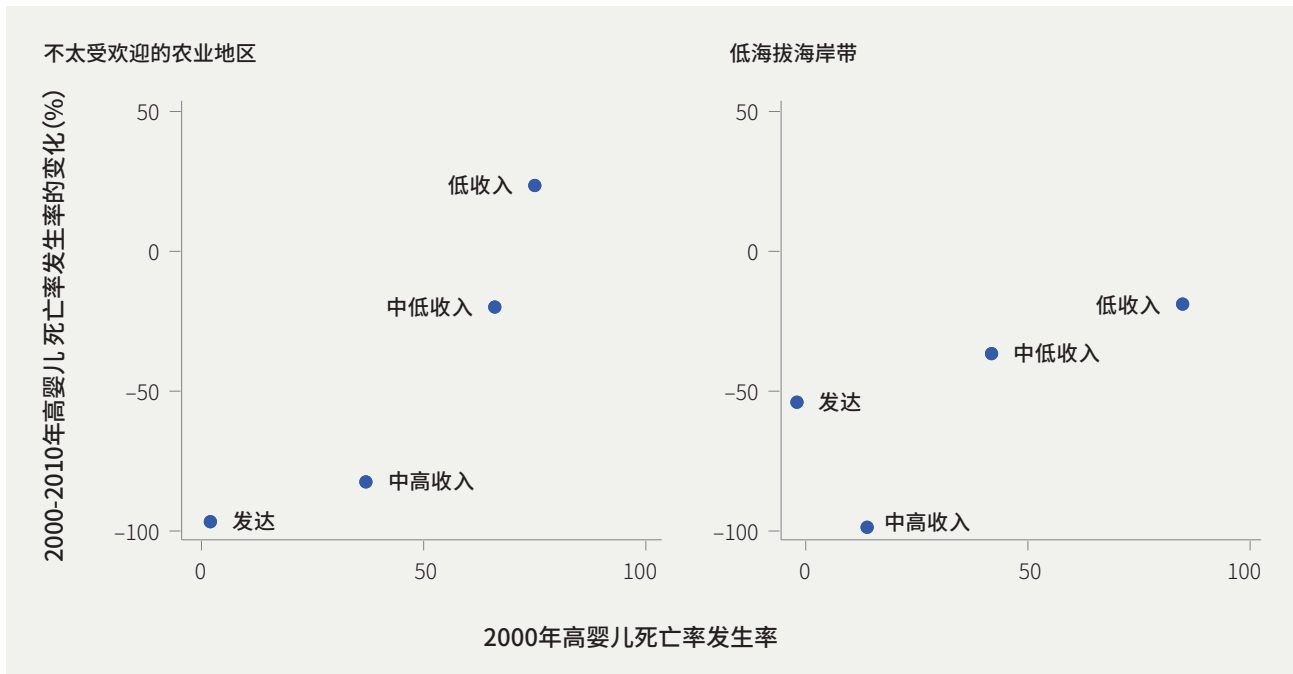
表3.2 不平等与可持续性之间互动动态的类型学

当今的代际不平等如何影响可持续性		响应
互动动态	可持续发展的后果	赋权的行动者
资源分配	低环境服务	弱势群体
生态空间	温室气体	发展中国家
精英捕获	过度开采、污染	社会激励下的大多数
边缘化	低环境服务	弱势群体
地位与消费	过度开采、温室气体、污染	通过知识、规范改变和对自然的管理后的每个人
环境脱节	过度开采、温室气体、污染	通过知识、规范改变和对自然的管理后的每个人
市场缺陷	过度开采、温室气体、污染	社会激励下的大多数、地方社区
狭隘环境干预	低环境服务	当地社区
集体行动	过度开采、污染	弱势群体、地方社区
道德-权力-知识	过度开采、温室气体、污染	土著人民、地方社区

注：资源分配，不平等和不可持续是由于水和土地等资源在不同群体之间的分配不均所造成的。生态空间：温室气体预算等“生态空间”的不平等分配，反映出并重现了经济、空间和政治的不平等。精英捕获：权力和财富集中在精英手中，助长了污染和环境恶化而不受惩罚。边缘化：环境冲击加剧了现有的不平等，助长了贫困和环境退化的螺旋上升。地位和消费：地位等级制度会驱动不可持续的物质消费形式。环境脱节：城市化会减少人们对自然的直接依赖，加剧社会不平等，降低人们对可持续发展的兴趣。市场缺陷：放松管制的市场会导致经济不平等和环境不可持续。狭隘环境干预：只针对环境可持续性的干预可能导致社会排斥。集体行动：不平等会使合作更加困难，从而损害可持续性。道德-权力-知识：针对不同道德选择的潜在不尊重，可能导致政治和知识的不平等以及导致不可持续。

来源：人类发展报告办公室根据Leach等人(2018)中的数据得出。

图3.5 在贫困国家的弱势地区，婴儿死亡率差距正在扩大



注：高婴儿死亡率是指每1000名活产至少有32例死亡
来源：人类发展报告办公室根据Barbier和Hochard (2018) 的数据得出。

减少立法和政策中规定的赋权差距，从财政措施（税收和社会保护）到监管和竞争政策（防止经济权力过度集中于垄断）。³¹ 在凝聚力较低的社会中，基于群体的不平等被环境因素放大，会产生激发社会动员的社会成本，³²例如环境公正运动（专栏 3.2）。

纠正国内不平等，缓解地球压力

但重要的不仅仅是横向不平等。解决人与人之间的不平等，也可以使社会在限制地球压力的同时促进人类发展。以目前在出生时预期寿命和不同收入下的平均受教育年限方面的成就为例（图 3.6）。对于任何收入水平而言，健康和教育成果都存在很大差异，表明了在不增加收入（以及相关的地球压力）的情况下提高两者的潜力。换句话说，每个收入水平上都有很大潜力，通过缩小在健康和

教育成就方面的差距，促进这两维度的平等来促进人类发展。

平等方面的进展也可能有助于重新确定优先事项。国内的不平等，可能是社会需要为弱势群体创造机遇，³³从而增加物质消费和经济增长重要性背后的一个因素。³⁴ 在高度不平等情况下，存在着支出瀑布效应³⁵和不断变化的目标：人们在物质条件方面取得了进步，但这并不一定转化为更强的能力³⁶或幸福感的大幅提高。³⁷ 在更不平等的社会中，人们更倾向于通过消费来寻求地位，有时会导致低收入者减少热量摄入，转而追求不实际购买。³⁸ 可悲的是，低消费和社会平等的社区，如许多土著人民，日益被边缘化。³⁹

总之，更大的平等可以成为强大的社会稳定力量并减轻环境压力。这并非唯一的因素，仅仅加强平等可能无法引至所有这些结果。这就是为什么通过平等、创新和对自然的管理意识来赋权于人是至关重要的。

专栏3.2 环境公正运动

环境公正是上个世纪出现的一个国际性、代际性和多种族运动。它寻求促进环境、经济和社会的公正。环境公正认可环境、经济和健康问题之间的联系，并要求建立一个安全且清洁的社区和环境。环境公正不仅唤起官方法规和政策，也唤起了社会和文化规范和价值观、行为和态度。从早期开始，环境公正就一直是一个混合体，从美国的民权运动，发展成为非政府机构和学术界的一个社会和政治概念。¹

这一运动兴起于20世纪60年代，当时美国的黑人和非裔美国人社区，出现了不宜的土地使用和社区垃圾设施污染的严重影响。在田纳西州，黑人和非裔美国人动员起来反对环境不公，他们主张为垃圾工人提供更好的工作条件。20世纪80年代后期，北卡罗来纳州的一家变压器制造商将其有毒废物处理设施安置在一个以黑人和非裔美国人为主的小镇上。²大约在同一时间，Robert Bullard收集了1930年至1978年的几起民权诉讼的数据，发现德克萨斯州休斯顿82%的垃圾，倾倒在黑人和非裔美国人居住区，而这在该国南部是一贯的模式。³

上世纪90年代前后，这一运动扩展到世界其他地区，引起了活动家、研究人员、学者和政治家的注意。2002年，美国71%的黑人和非裔美国人，居住在违反联邦空气污染标准的郡县。⁴这些都是环境不公的例子，在这些地区，弱势群体居住的地区，被选择来放置其他地区不被允许的垃圾填埋场或废物设施。现在，环境公正是一个研究领域，所关注的是“在制定、施行和执行环境法律、法规和政策方面，所有人，不论种族、肤色、族裔、出身或收入如何，都能得到公平的对待和有意义的参与。”⁵

注释

1. Rasmussen和Pinho 2016。2. Mayhew Bergman 2019。3. Bullard 1983。4. 南方经济和社会公正组织委员会 2002。5. EPA 2020a。
来源：人类发展报告办公室。

例如，平等视角是能源部门实现脱碳转型的基础。事实上，一些关键的脱碳工具，如碳价格和减少化石燃料补贴，具有复杂的分配影响（第5章）。这可能会加剧今天的平等与后代福祉之间的冲突，使这些措施的政治执行复杂化。如果政策制定者在政策设计中考虑到平等问题，这种紧张局面就可以缓解。

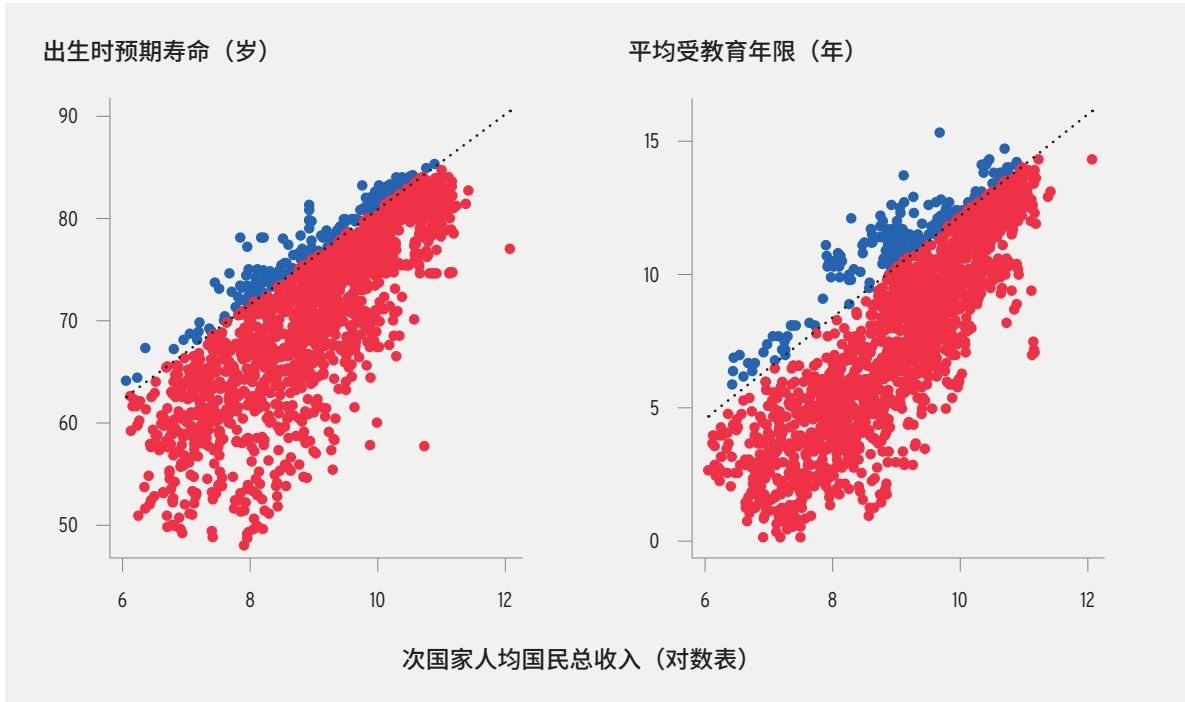
例如，累进税收和交易将发挥关键作用，而它们可以通过补偿计划、⁴⁰ 负担得起的替代方案来替代碳密集型商品和服务来实现。⁴¹ 这在很大程度上也可以通过创新来实现，无论是价格具有竞争力的可再生能源，还是在财政资源配置方面的创新。自然的管理也应该有一个关于平等的组成部分。正如第6章所讨论的，新一代自下而上的政策，同

时负责地利用和保护环境，以及促进人类发展为目标。在许多情况下，成功取决于赋权于土著人民和当地社区。

追求创新以扩大机遇

新思想和新技术的产生和传播，改善了人们的福祉，但也为人类提供新手段，从而获取能源、使用材料和向生物圈施加压力，导致了今天空前的地球失衡。⁴² 有些是技术变革的意外后果，比如合成肥料，极大地提高了作物生产力，但现在却破坏了氮循环。在一个资源有限的星球上，更有效地利用资源想法的能力使人类得以繁荣。⁴³ 比任何单一理念或技术更重要的，是对创新的追求，Stiglitz和Greenwald称之为“学习型社会”。⁴⁴

图3.6 提高收入的社会效率 (向前沿转移) 可以增强公平, 缓解全球压力



注: 效率线近似于给定收入下的健康和教育成就, 使用第90个百分位数的分位数回归计算得出。
来源: 人类发展报告办公室根据Smits和Permanyer (2019) 计算的次国家人类发展指数值得出。

正如第1章所讨论的, 转向可再生能源和闭物质循环, 将是缓解地球压力的转型变革的重要表现。能源方面的目标应该是脱碳, 理想是直接从太阳获取能源, 毕竟按照人类的时间尺度, 太阳是一种无限的能源。对于物质来说, 目标应该是减少浪费, 并向封闭的物质循环趋同。这两个目标需要实质性的技术创新,⁴⁵以及更广泛的经济和社会创新, 这些创新最终决定了新技术对人类和地球的影响。

“转向可再生能源和闭物质循环, 将是缓解地球压力的转型变革的重要表现。这两个目标需要实质性的技术创新, 以及更广泛的经济和社会创新。”

从人工智能到基因编辑等问题, 技术变革的步伐如此之快, 以至于可能需要一些无法提前预测的新体制。这在一定程度上是因为科学必须面对规范和价值承载的问题, 而人类世的挑战带来了新维度。⁴⁶ 考虑到我们的“集体大脑”在数字技术的推动下, 不断扩展并变得更加互联互通, 社会和技术创新的过程可能会继续演变和加速。⁴⁷ 例如, 最近发现的一种材料在室温 (但在高压下) 表现出超导性, 可以显著减少能量传输的损失和能量存储的需要。⁴⁸

事实上, 如下文所述, 数字技术可直接用于缓解地球压力, 促进人类发展, 当然风险也存在。从移动支付到众筹, 数字技术已成为发展的关键推动者。⁴⁹ 在新冠肺炎大流行期间, 事实证明, 数字技术对于工作、教育、医疗保

健和保持联系都不可或缺。⁵⁰ 数字领域的扩大也缓解了全球的压力, 如果行为上的暂时性改变能够变得更加稳固, 那么就能给未来指明方向。⁵¹ 联合国秘书长数字金融高级别工作组提出了若干建议, 以利用数字金融实现可持续发展目标。⁵² 得出的结论是, 数字化将帮助人们对自己钱财的使用有更大的控制权。通过数字化实现的金融民主化, 可以通过确保大家的价值观转化为全球金融的引导方式来赋权于人, 就像纳税人让政府承担责任, 投资者让金融机构承担责任一样。

塑造经济、社会和人的福祉

现代通信技术, 如互联网, 使思想共享、生产民主化和知识获取达到了前所未有的高度。⁵³ 现代社会前进的道路(以及它们给地球带来的压力)都依赖于这些知识网络。数字技术对资源的使用也有直接影响。创新在不断产生新的应用, 如果将其扩大规模, 有可能降低能源和其他资源的使用。⁵⁴ 远程会议和远程办公减少了空中旅行和通勤, 减少了能源使用和碳排放。

共享资源, 如办公空间, 不同组的员工在同一空间轮换, 提高了能源利用效率和空间等资源的利用。在新冠肺炎大流行之后, 办公室数量减少的趋势可能会继续下去。滴滴出行、Grab、LittleCab、Lyft、优步和Zipcar等共享汽车应用可以减少汽车保有量, 最终减少制造车辆所需的资源和燃料消耗。⁵⁵ 由人工智能驱动的应用程序可以提高能源和物质效率。智能家电可以大大减少能源消耗。智能恒温器可以检测建筑物何时有人, 了解居住者的喜好, 并鼓励采取节能措施。在英国, 建筑物的智能供暖控制可以减少1.2% - 2.3%的二氧化碳排放。⁵⁶

“不能改变规则和行为的技术突破不足以缓解地球压力。数据和人工智能应用本身也会对能源使用产生巨大影响。

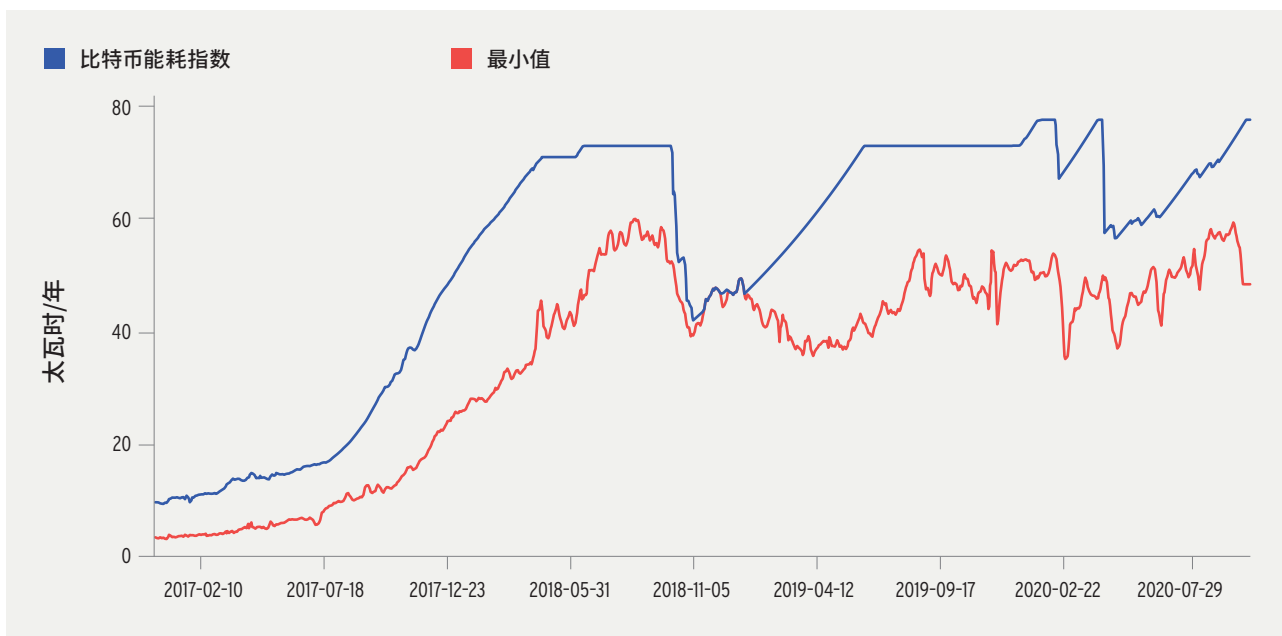
共享经济将可能被浪费掉的过剩食物与缺乏粮食保障的家庭联系在一起。在高收入国家, 大多数食物浪费处于零售和消费阶段。OLIO是英国一个很受欢迎的食物分享平台, 已经成功地在其网站上分发了17万份食物清单中的60%, 减少了大量的食物浪费。⁵⁷ 基于人工智能的技术也可以提高回收率。⁵⁸ 数字技术可以监控资源使用和非法资源开采。⁵⁹

需要注意: 不能改变规则和行为的技术突破不足以缓解地球压力。数据和人工智能应用本身也会对能源使用产生巨大影响。虽然没有计算互联网相关能源消耗的标准方法, 但据估计, 2018年全球约有10%的电力消耗在信息和通信技术上。⁶⁰ 训练一个人工智能系统的碳足迹, 可高达284吨二氧化碳当量, 是普通汽车寿命排放量的五倍。⁶¹ 每年全球在线视频流产生的排放量与西班牙的排放量相当。⁶² 比特币的能源消耗也令人担忧(图 3.7)。数字经济也通过其巨大且不断增长的物质足迹(包括电子垃圾)造成了冲击(见本节后部分专栏 3.3)。

有时候, 暂时的激励措施足以将技术选择转向清洁技术。当清洁技术和污染技术是相对可替代时, 不受管制的经济将选择后者从而导致环境破坏, 因为污染技术的初始生产力优势将导致企业采用利润最大化的技术。但是, 有了环境管制、税收和补贴, 我们就可以改变技术变革的方向。⁶³ 一旦清洁技术足够先进, 企业就会采用它们, 并投资于研究和开发以进一步发展。

除了创新, 将新技术扩散到各个经济体并超越国际边界也至关重要。而其中有许多

图3.7 比特币能源使用令人担忧



注：该指数包含比特币和比特币现金的总和（不包括比特币网络的其他分支）。最小值是根据总网络哈希速率计算得出的下限，假设网络中使用的机器都是Bitmain的Antminer S9（每个机器消耗1500瓦；Digiconomist 2020）。
来源：Digiconomist 2020。

因素在起作用。⁶⁴ 其中一个挑战是，如何使嵌入科技变革的经济、社会和政治体系认识到地球压力。接下来的两个部分，将详细介绍支持能量转型和闭合物质循环的技术创新。⁶⁵

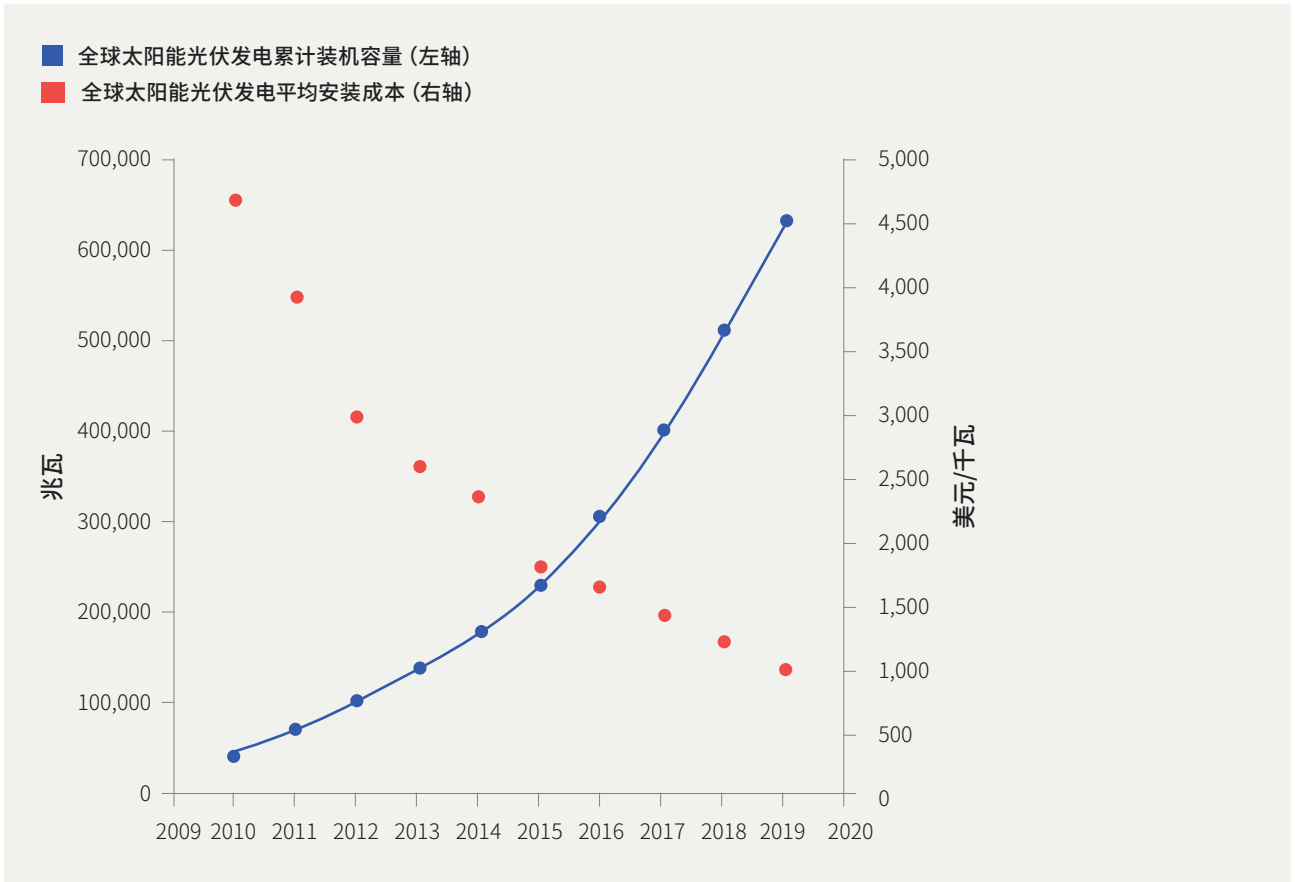
推进可再生能源创新

2018年，能源部门占二氧化碳排放增长的三分之二。⁶⁶ 从以化石燃料为基础的能源生产向替代能源的转变，需要新的技术以及现有技术的推广和适应。转变稳定的主流能源生产，具有挑战性。有远见的政府和投资者可以投资于有前途的新技术，使其在价格上接近与现有技术可竞争的水平。这有一个敏感干预点的例子。⁶⁷

太阳能光伏

以太阳能光伏发电投资为例。⁶⁸ 该技术的部署显然导致了成本下降，而公共政策可以通过消除对改变基于经济成本的阻力来加速进展。⁶⁹ 自1956年以来，光伏组件的实际成本下降了6000多倍，自2010年以来又下降了89%（图 3.8）。⁷⁰ 如果继续以目前的速度增加部署，其价格可能还会大幅下降。⁷¹ 此外，正确的政策顺序，可以在随后几轮的辩论和政治决策中，为更宏大的气候政策创造政治条件，⁷² 比如在加利福尼亚和欧盟，政策制定者先是支持低碳技术，然后才是支持碳交易计划。⁷³ 在全球范围内，国家政策制定已经开始推动可再生能源的发展（图 3.9）。

图3.8 自2010年以来，光伏组件的实际成本下降了89%



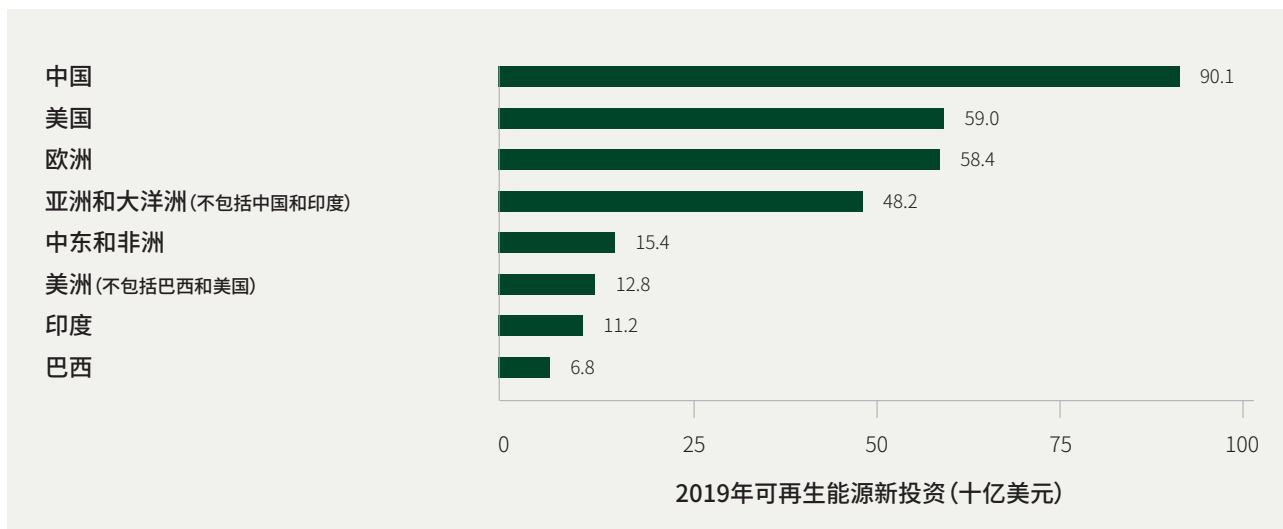
来源: IRENA 2019b。

2008年，印度推出了“国家气候变化行动计划”，这是一个敏感干预点，因为这正式承认了气候变化的威胁，同时也承认了在国内采取行动的必要性，尽管国际性的谈判仍在进行中。⁷⁴ 根据巴黎协定，印度承诺到2030年将其国内生产总值的排放强度从2005年的水平降低33-35%，到2030年实现非化石燃料占总发电能力的40%。⁷⁵ 作为此计划的一部分，“国家太阳能任务”旨在促进太阳能发电和其他用途，使太阳能可以和化石燃料在选择上具有竞争力。⁷⁶ 印度的太阳能发电量，从2014年3月的2.6吉瓦增加到2019年7月的30吉瓦，提前4年实现了20吉瓦的目标。⁷⁷ 2019年，印度太阳能装机容量排名第五。⁷⁸

互补存储和智能电网

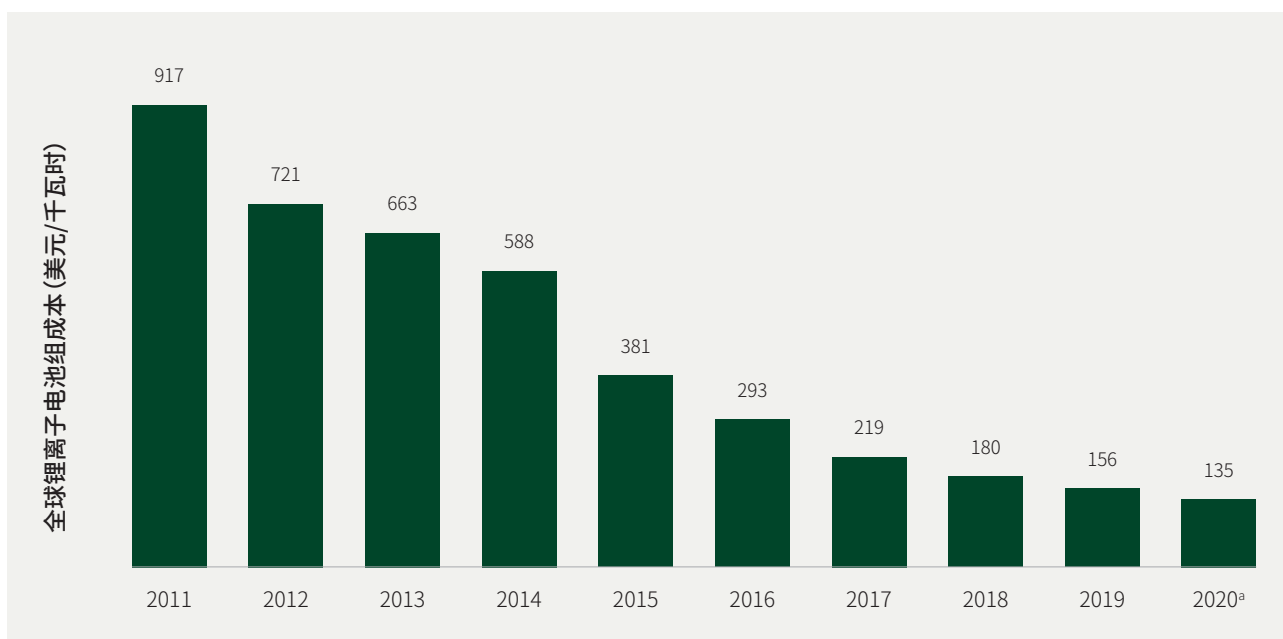
随着太阳能、风能和其他间歇能源的发展，诸如存储系统（包括锂离子电池）等辅助技术变得非常重要，而且这些领域的价格也在下降（图 3.10）。将可再生能源整合到能源组合中需要智能电网传输系统，能够将可再生能源和传统能源的供应整合起来。⁷⁹ 智能电网是“能够智能地整合所有与之相连的用户之行为和行动的电力网络，高效提供可持续的、经济的和安全的电力供应。”⁸⁰ 这涉及到一系列技术，包括实时测量输出和消耗的智能电表，以及共享和管理数据的算法，以解锁效率收益。⁸¹

图3.9 在全球范围内，国家政策制定已经开始推动可再生能源的发展



来源: REN21 2020。

图3.10 锂离子电池的价格在2011年至2020年间有所下降



a. 估计的数据。
来源: Statista 2020d。

电力市场也可能需要重新设计。⁸² 如今，电力价格通常不会在短时间内随供求变化而变化，但对于可再生能源占很大比例的系统来说，可变定价（根据需求和间歇供应的变化不断调整，甚至是在同一天内）可能会更合适。⁸³

尽管有这些进步和未来的潜力，挑战依然存在。取代煤炭发电等既有能源的政治经济是复杂的。⁸⁴ 经济增长将继续对能源需求和排放总量施加上行压力。而能源效率，对于缓解全球能源需求增长带来的温室气体排放上升来说，至关重要。⁸⁵ 但2018年，一次

能源强度仅提高了1.2%，是2010年以来的最低水平。⁸⁶ 随着技术前沿的扩大，发展中国家获取最新技术的机会，变得愈加重要。发展中国家面临着双重挑战：其中许多国家仍在努力实现电力普及，同时要转向可再生能源。在获取太阳能光伏、电池和智能电网方面存在许多障碍。金融（第5章）和知识产权制度，⁸⁷将是在发展中国家大规模部署这些技术的关键。

“随着太阳能、风能和其他间歇能源的发展，诸如存储系统（包括锂离子电池）等辅助技术变得非常重要，而且这些领域的价格也在下降。

负排放技术

人们还提出了直接从大气中捕获二氧化碳的技术解决方案，采用负排放技术，如碳捕获和储存。⁸⁸ 其中有些涉及到将大气中的二氧化碳储存在地质构造中。⁸⁹ 尽管进行了大量的研究，但由于技术、经济和商业方面的一系列挑战，碳捕获和储存尚未得到广泛应用。⁹⁰ 英国气候变化委员会发现，如果没有碳捕捉和储存，英国实现2050年目标的成本将是有碳捕捉和储存的两倍。

另一种负排放技术是碳捕获和储存相关的生物能源技术，通过种植植物生物质，从大气中隔离二氧化碳，收集生物质并将其燃烧为能源，同时捕获发电站排放的二氧化碳，并将废物储存在地下。政府间气候变化专门委员会的设想，与代表性浓度路径2.6（RCP 2.6）相一致，后者提供了保持在2摄氏度以下的最佳机会，在本世纪后半叶，依

靠生物能源捕获和储存碳，从大气中吸收多余的二氧化碳。⁹¹

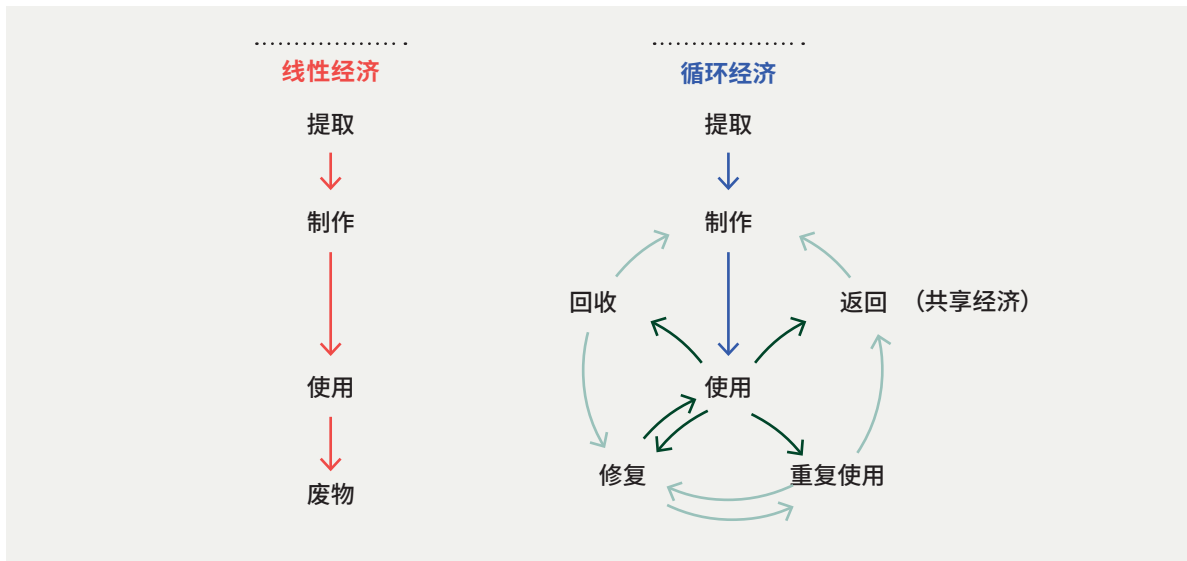
直接从空气中捕获，需要用可再生能源的露天化学工程将二氧化碳从大气中剥离出来。⁹² 这一想法正在加拿大和瑞士的实验装置中得到实施。一个问题是这需要大量的能源和水。⁹³

就目前的情况来看，这些技术面临着怀疑和担忧，即它们对土地使用的要求可能会与粮食生产形成竞争，导致生物多样性丧失，并耗尽水资源。⁹⁴ 最终，负排放技术的潜力将取决于采用整套的办法（因为依赖单一的解决办法，如碳捕获和储存的生物能源，增加了本就有限的可行性的风险）以及进一步的科学技术进步，可以通过结构化的激励措施，以鼓励创新来实现。⁹⁵

闭合物质循环：循环经济的潜力

循环经济，是将生产与地球压力脱钩的关键。⁹⁶ 与主流的线性提取工业方法不同，循环原则要求通过整个供应链的重复利用和再循环来闭合循环，从而形成循环供应链（图 3.11）。⁹⁷ 欧盟委员会认为，“向更循环经济的过渡，即产品、矿产和资源价值尽可能长时间地保持在经济之中，并尽量减少废物的产生，是对欧盟努力发展可持续、低碳、资源节约型和竞争型经济的重要贡献。”⁹⁸ 但是，对循环经济的有力激励，不能简单地将线性经济活动转移到缺乏这些激励的地方。例如，总部设在环境政策严格的国家的公司，可能在政策较弱的国家进行污染活动，有证据表明，当这种情况发生时，主要是出于在母国避免严格环境政策的动机，而非有意追求环境政策宽松的地方。⁹⁹

图3.11 循环经济与线性经济的区别



来源：人类发展报告办公室。

“对循环经济的有力激励，不能简单地将线性经济活动转移到缺乏这些激励的地方。

以食物系统为例。氮、磷和钾是食物生产和生活所必需的。世界上大约一半的粮食生产，依赖于矿物质微量元素肥料。¹⁰⁰ 在大多数情况下，使用这些肥料时很少考虑它们对生物地球化学循环甚至当地环境的破坏性影响。以氮为例。地球的自然氮循环具有强大的反馈性和控制性，该循环由一整套微生物过程控制的。¹⁰¹ 如第1章所述，世界粮食的供应中断了这一循环。从1960年到2000年，氮肥的使用量增加了约800%，其中用于种植小麦、水稻和玉米的氮肥占一半。¹⁰²

氮肥曾是一项技术突破，20世纪初开发的 Haber-Bosch 工艺，能够利用大气中的氮来生产氨气（一种化学反应性很强、用途很广的氮），¹⁰³这在当时预示着农业肥料步入了大规模生产和应用的年代。¹⁰⁴ 自引入这一工艺之后，地球系统中的活性氮比全新世基线增加了120%。正如本报告先前部分所指出

的，这次流入对氮循环产生了25亿年来最大的影响。¹⁰⁵

这种活性氮大部分最终进入限氮的生态系统，导致过效施肥、陆地生物多样性丧失以及沿海生态系统地表水和地下水质量下降。¹⁰⁶ 此外还有化石燃料燃烧所产生的氮氧化物。¹⁰⁷ 在全球范围内，每年新增400万儿童哮喘病例可归因于二氧化氮污染，其中64%发生在城市中心区域。¹⁰⁸

“可以沿整个食物链来探索提高效率的机会，从更有效地利用作物到减少收获后的储存损失。

由于每个阶段都存在大量漏洞和低效，改进的潜力很大。¹⁰⁹ 2005年，全球农业施用了大约100太克的氮，但人类从农作物、奶制品和肉制品中仅消耗了17太克。¹¹⁰ 主要作物的氮肥利用率在40%以下。¹¹¹ 大部分施用的肥料被冲走或流失到了大气中。而大量的农业产出被随意浪费掉了。食物浪费占全球人为温室气体排放量的8%，淡水消耗

量的20%，全球农业用地的30%。¹¹² 可以沿整个食物链来探索提高效率的机会，从更有效地利用作物到减少收获后的储存损失。这还延伸到了提高食品消费模式的效率，和改善人类和动物粪便的处理。有益的方法包括一些经过时间考验的做法，如系统的作物轮

作。例如，在玉米生产中，豆类作物提供了原本由合成肥料提供的氮。¹¹³

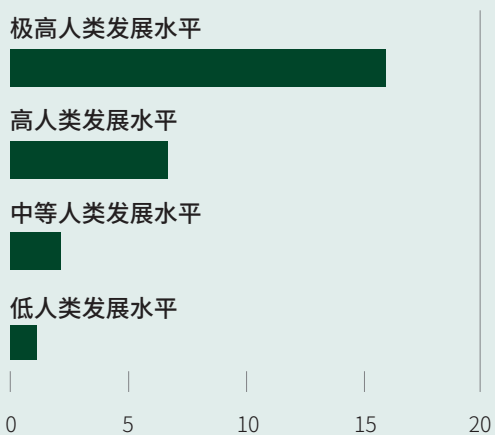
更普遍地说，提高农业效率需要广泛的创新，还包括新的粮食生产工艺（包括精准农业）。¹¹⁴ 可以利用各种技术来了解目前的状况（也许是通过卫星观测），从而推进减少地球压力的努力。新老作物的定向育种，可

专栏3.3 回收利用电子废物的潜力

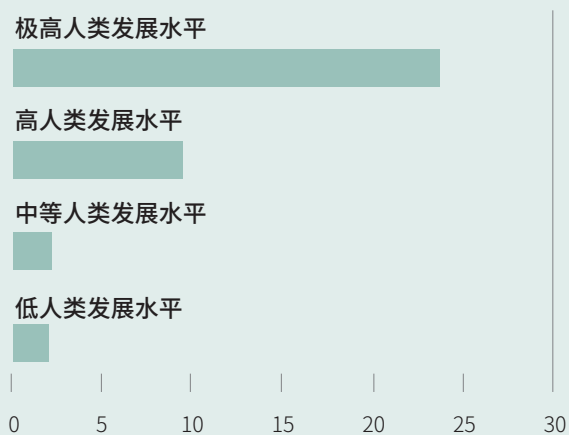
电气和电子设备的消费每年增加250万吨。使用完毕后，这些设备被作为电子废物处理，这是一种同时含有危险和有价值物质的废物流。2019年，全球产生电子垃圾5360万吨，人均7.3公斤。在消费量增加、短生命周期和修复选择少的推动下，全球电子废物量稳步增长，预计在2014年至2030年间将翻番。¹回收利用跟不上电子废物的增长（见图）。2019年，全球电子废物回收的比例为17.4%，各地区之间存在差异；其余电子垃圾对健康和环境造成不利影响。在许多国家，电子废物由非正规产业的工人在恶劣的工作条件下处理。在电子废物附近生活、工作和玩耍的儿童的健康也会受到影响。²

电子废物的产生和回收率差别很大

2019年人均电子废物产生量(千克)



电子废物回收率, 2019^a (%)



a. 估计基于有限的案例。

来源：人类发展报告办公室根据联合国统计司的计算得出（2020a）。

2019年，电子废物中的原材料（包括铁、铜和黄金）价值约570亿美元，通过回收利用找回了其中约100亿美元。³由于锆和铟在这些产品中的分散使用，回收此类物质是一个挑战。对于有关物质浓度较高的产品来说，收集和回收其电子废物在经济上是可行的，但现实是其回收率很低。首先，手机和个人电脑中的黄金等贵金属的含量相对较高，每吨电子废物中约280克。但这些产品的设计和组装，通常都没有考虑到回收利用。

注释

1. Forti等人 2020。2. Forti等人 2020。3. Forti等人 2020。

以为满足人类需求提供合理的选择。¹¹⁵ 饮食变化可以提高农业投入使用的效率。¹¹⁶

这个例子表明，粮食系统有可能从一种以探索和处理开始，以施肥结束的线性方法，向有助于闭合资源利用循环的循环经济转变。¹¹⁷ 这一潜力更广泛地适用于社会如何提取和使用资源（见专栏 3.3中使用电子废物的示例）。正如德国“*Energiewende*”（能源转型）所说明的，这种性质的转型需要政府的领导和激励。¹¹⁸ 对新技术进行投资，并通过部署使其更具竞争力，正是这一过程，事实上也是敏感干预点¹¹⁹的重要组成部分，但需要将其融入更广泛、更根本的经济和社会变革之中。这就是为什么在追求创新的同时，加强平等和对自然的管理是极其重要的，而我们现在正转向这一面。

灌输一种管理自然的意识

你能想象这样一个世界吗？在这个世界上，我们认为大自然充满关联，但不把大自然看做资源。在这个世界上，不可剥夺的权利与不剥夺的责任相互平衡，财富本身不是由资源所有权和控制权来衡量的，而是由这个蓝绿色地球上，我们在这个复杂多样的生命系统中，所保持的良好关系的数量来衡量的。我可以。

源自气候变化和美国原住民的介绍¹²⁰

人类发展报告有一个悠久的传统，即超越人的基本需要，思考扩大的自由如何与保护自然相一致。2008年人类发展报告探讨了如何将地球管理作为气候变化长期包容性解决方案的核心支柱。¹²¹ 我们再次开始通过自然管理（也被称为环境管理）赋予人们权力，即通过保护和可持续的实践，来增强生

态系统复原力和人类福祉，负责任地使用和保护自然环境。¹²² 这种管理与社会公正、扩大自由以及为今世后代掌控生活的宏愿相结合。

重视人类与地球的同时繁荣的哲学观点，有助于这种管理。而这需要理解这种关系是如何在哲学传统、古代知识（有时被编入宗教和禁忌）和社会实践中表现出来的。随着时间的推移，世界各地的许多宗教，包括佛教、基督教、印度教、伊斯兰教和犹太教，对代际公正和共同环境中的共同责任，都形成了复杂的看法。古兰经中的“*tawheed*”概念，即“独一性”，抓住了跨世代创造的统一性概念。其中还有一项禁令是，必须为子孙后代而保护地球及自然资源，而人类则是自然界的守护者。¹²³ 而2015年发布的*Laudato Si*通谕，提供了一个基督教的诠释，也表明了我们植根于大自然，以及地球是我们共同家园的概念，我们有道德义务保护地球。¹²⁴

在世界哲学性传统中，承认人类是所有生物的更大联系网络的一部分，很重要。¹²⁵ 这些视角可以帮助我们重新思考和重塑我们在这个世界上的位置。对许多土著人民来说，繁荣的社区建立在平等且可持续的关系基础上。福祉和发展起始于我们彼此交织的生活于自然环境的交汇处。这些交叉点产生了记住和学习过去的责任，并为现在和未来创造平等且可持续的条件。在新西兰的*Aotearoa*，毛利人的哲学中，*Te Awa Tupua*（旺加努伊河）和*Te Urewera*（曾经是一个国家公园）这些名字的含义是拥有权利的法人实体。¹²⁶ 全球自然权利运动的根源在于这样一种观点：将我们复杂的责任正确地导向人类和其他生物，对于理解我们自己和我们至我们至有理由珍视的生活，至关重要。

专栏3.4 人类与非人类的本性：拓宽视野

作者：Melissa Leach，英国发展研究所所长

对人性的反思，应包括与非人性的共建。这包括承认人类生活与所有生物的紧密联系，还有我们的活力和能动性，无论是在我们的身体、家庭、社区，还是在地貌、生态、以及延伸到地球，甚至是宇宙范围的生物物理过程中。正如越来越多的多物种人种学¹和“超越人类”的地理学研究所认识到的，²这些相互关系往往亲密无间，富有感情，饱含情绪，且具体有形。这些关系对我们个人和集体的自我感觉、幸福感和身份认同都很重要，而且对动植物的地位和未来，还有与之密不可分的其他方面也都很重要。生态和动物科学的进步，认识到植物和动物之间、彼此之间和与人类之间的智能和交流模式，这些观点实际上重新定义了人类作为自然的一部分，或至少承认了人类作为相互关联的社会自然网络或组合的一部分，³对人类和非人类之间的边界进行了反思。

重要的是，要避免对所谓土著社会和文化的“另类”观点。在亚马逊河流域、亚太地区和其他地区的此类群体中，有时候能发现对人类和人类以外自然的最清晰理解，这些理解之间有着深刻的、密切的联系，还包含着对人类繁荣和身份认同的重要性，但决不局限于此。例如，今天的毛利人，将人类和非人类行为交织在一起的动态能动性，延伸到了能力和权利的观点，以及涉及到树木和河流作为索赔人和权利拥有者的法庭案件，而这并不鲜见。其实欧洲历史上也有很多类似的案件（15世纪英国著名的猪谋杀案就是一个有充分证据的例子⁴）。如果我们认为这些都是过时的观念，那不妨看看所谓的工业社会中的现代人：他们口口声声说有些狗长得恶狠狠的，很具攻击性，其实不外乎是关系到了他们的宠物；⁵保护特定的、个体的树木不受道路建设的影响，因为这棵树和他们花园中的植物以及周围的动物生活有关。在这些例子中，⁶非人性的元素具有个性和沟通能力，人们与它们发展亲密的联系，这对于人性来说很重要。

从这些观点中我们能看到，当“现代”笛卡尔科学和工业文化将人类和非人类区分开来时，所导致的广泛的脱节需要我们去反思了。这种脱节固化了将自然视为广义的“环境”、“生物多样性”和“自然资本”，让其与人类分离，从而能够商品化、定价或开采。⁷相反的是，新的视角要求我们重新编织我们与非人性的所有特征和能力的亲密、关爱的联系。

注释

1. 例如，Kirksey和Helmreich (2010)，Lock (2018) 以及Locke和Muenster (2015)。2. Dowling, Lloyds和Suchet-Pearson 2017。3. Haraway 2016。4. Cohen 1986; Sullivan 2013。5. Haraway 2003。6. Dowling, Lloyds和Suchet-Pearson 2017。7. 更多关于人性和非人性的相互交织的观点，带来了针对自然作为不连续服务提供者的观点，以及针对保护和可持续性环境治理中当前市场逻辑的重要反驳，这种市场逻辑将非人类分解为离散的单元，而货币价值可以依附于之上 (Sullivan 2013)。

“在世界哲学性传统中，承认人类是所有生物的更大联系网络的一部分，很重要。这些视角可以帮助我们重新思考和重塑我们在这个世界上的位置。

而这种认知并不局限于土著社区。从全球青年气候正义运动，到地方环境保护和低碳倡议，人与自然关系的认知可以在世界各地的社区和社会环境运动中找到。更新的视角为我们创造了空间，来重建人与自然之间的亲密、

和谐关系，使人类回归自然的特征和能力（专栏 3.4）。由此，可以突出环境问题的紧迫性和中心地位、多样化知识的价值，以及对区域和全球解决方案的需求。通过改变对自身在这个世界上所处位置的思考方式，这些运动关注于人类的繁荣，是如何关系到人与人之间的联系，关系到与人类以外的自然的联系，并最终，关系到和这个星球的联系。我们今天所面临的危险地球变化的规模和紧迫性，需要广泛的回应，需要重新认识其中的一些知识。

培育自然管理

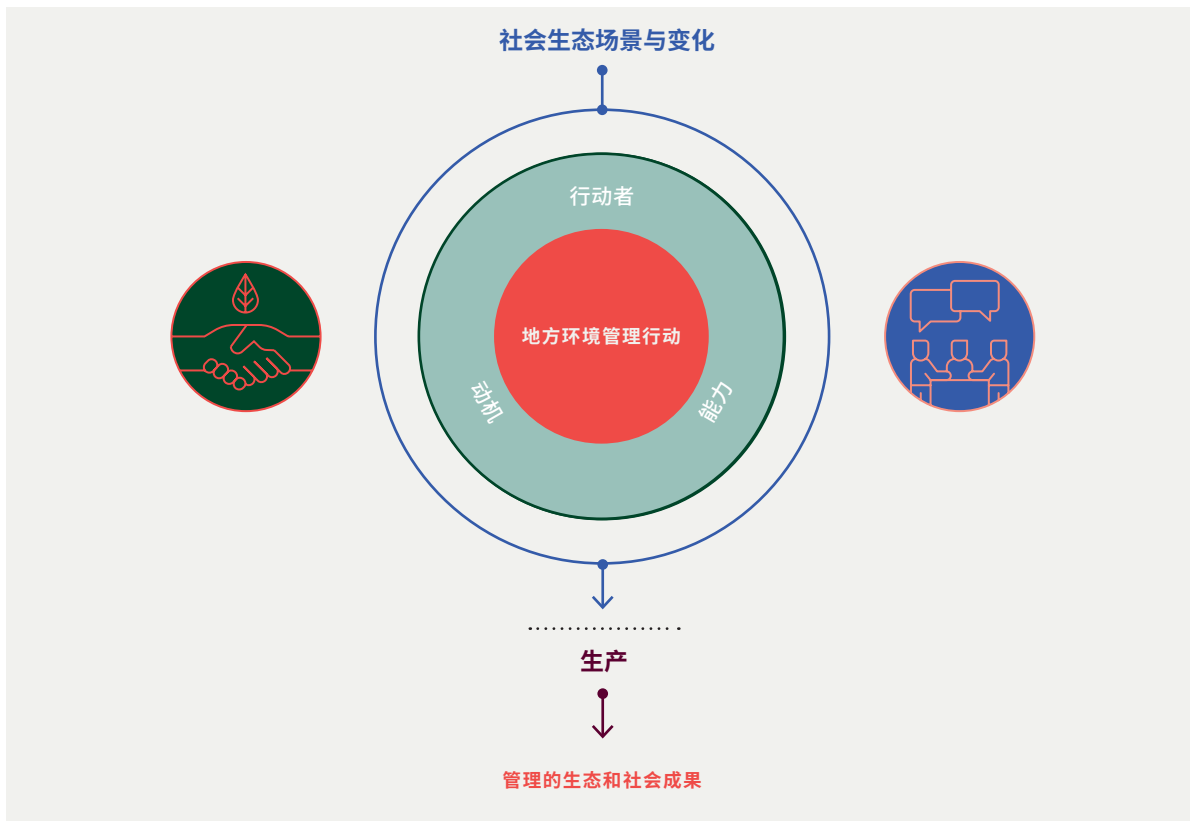
关于环境管理的大量文献提供了框架和建议，这是个有益的起点。¹²⁷ Nathan J. Bennett和他的同事们提出了三个基本要素：动机、能力和行为主体人，它们“受到社会生态环境的影响，并汇聚在一起产生环境和社会成果”（图 3.12）。¹²⁸ 这三个因素可以通过人类发展和能动性的视角来进行探讨。

对于动机，有两种不同但相关的方式，来理解为什么我们人类应该呵护地球：内在的和外在的。内在动机是指与个人和集体福祉相关的原因。与我们的信仰体系和基本价值观紧密相连。外在动机与外部奖励或制裁有关，无论是社会的、法律的还是财务的，同时也与管理地球相关成本和收益的评估有关。

内在动机和外在动机属于分析范畴，因为个人、社区和社会两者兼而有之。不过，将它们分开，可以找出障碍和机遇，在不同情景下加强整体动机。确定保护环境的原因和内外外部驱动因素，也涉及到人类发展和能动性概念，在这些概念中，某个特定的发展成果，比如教育，不仅因为它的外部回报（就业和工资）而受到重视，而且其本身也被视为一种积极的自由。

这两种保护地球的动机，都有一些例子。关于内部动机的说明可以参考宗教信仰（上面简要描述过）。其他例子涉及到土著人民和其他地方社区如何管理与自然实体的关系。以土著哲学为基础的土著社会环境运动，已成为表达我们共同人性的政治符号。¹²⁹ 这些哲学都建立在相互尊重、尊重自然的基础之上。这些运动将人与自然的关系置于中

图3.12 地方环境管理的概念框架



来源：Bennett等人 2018。

心。这种关系方法引出了所有事物间以福祉为目的的相互依存,以及人与人之间以及人与地球之间的互惠关系。

在新西兰的Aotearoa,“whakapapa”(分层放置)的概念确定了人、生态系统和所有动植物之间的联系。¹³⁰“manaakitanga”(关心)和“kaitiakitanga”(多物种和代际托管)的做法,在阐明这些关系的责任方面发挥了关键作用。¹³¹这些和其他核心概念,形成并集中了保护和加强社会环境关系的集体责任。¹³²毛利人的健康模式,如Te Whare Tapa Whā,围绕着身体、精神、社区和心理维度来构建健康和福祉。¹³³这种社区参与的对健康的多维度理解,持续为Aotearoa提供健康服务和政策提供信息。¹³⁴其他工作计划通过建立社区和文化能力,推动向低碳未来过渡。¹³⁵其中大部分工作是详细说明有哪些方式,可以通过土地和水资源开发倡议,加强和保护当地社区以及人与环境之间关系。在代际原则和实践的指导下,社区的需求和愿望,寻求确保通往可持续和公正未来的道路。¹³⁶

“在新西兰的Aotearoa,“whakapapa”(分层放置)的概念确定了人、生态系统和所有动植物之间的联系。Quechua人的“Sumac Kawsay”(美好的生活)概念的主要特征,是互利互惠、彼此关联和“深刻尊重人与人之间,以及人与自然环境之间的差异(以及强调互补性)”。

澳大利亚的土著哲学认为,“照顾土地、家庭和社区的集体责任和义务”,至关重要。¹³⁷对于西澳大利亚的Yawuru的Broome社区来说,福祉和发展,是指“mabu buru”(强大的国家)、“mabu ngarrungu”(强大的社区)和“mabu liyan”(强大的精神或良好的感觉)的互联性。¹³⁸知识和实践的代际传

递,以及来自土地和水域的馈赠的相互分享,就是这些联系的例证。但是,这些联系在很大程度上,取决于Yawuru人以他们珍视的方式生活和履行这些责任的自由。

而Anishinaabe人的“Minobimaatisiwin”(美好生活)概念,同样是建立在联系的基础上的,也是建立在众生之间合作与公正的需要上的。¹³⁹创造的延续,以及创造和再创造相关责任的核心关系,源于所有创造物之间的相互负责。¹⁴⁰我们在社会环境运动、治理和法律中都能看到这种哲学。¹⁴¹根据Aimee Craft的说法,Anishinaabe法律和条约的制定,主要是关于关系之间的建立,包括“我们自身和我们之间的关系,[以及]与其他动物的关系。”¹⁴²

Quechua人的“Sumac Kawsay”(美好的生活)概念的主要特征,是互利互惠、彼此关联和“深刻尊重人与人之间,以及人与自然环境之间的差异(以及强调互补性)”。¹⁴³同样,“Ayni”(互惠)是Andea人民最重要的信条之一,这一信条体现在他们的格言中:“收到的东西,必须平等地归还。”¹⁴⁴据Mariaelena Huambachano说,这些概念和其他概念,使印加的农业系统能够并确保以可持续的生产方法和粮食安全为基础。¹⁴⁵

外部激励包含对地球的关心和尊重,并能带来额外益处,这点是有据可查的。其中包括为实施某些管理行动而支付的款项、为生态系统服务支付的款项,以及为更具环境可持续性的产品支付的市场溢价(第5章)。

除了动机之外,环境管理框架还包括行为主体人实际采取管理行动的能力。人和社区为造福地球而开展具体活动的的能力,将取决于可支配的公共和个人资产,其中包括基础设施、技术、金融、收入和财富、权利、知识、技能、领导能力和社会关系,以及社区和群体内部和之间的决策结构。

治理,即国家与非国家行为主体的相互作用,在达成和维持协议的过程中至关重要。¹⁴⁶正如本章之前和第2章所分析的(达成的协议通常被称为体制),这些相互作用受到且正在受到权力分配的影响。无论是哪里存在权力失衡,都是社会中较贫困成员最终失去更多。2019年人类发展报告探讨了精英对制度的夺取,在这些制度中,政府解决不平等问题的政策能力受到强权利益集团的制约。¹⁴⁷政策结果反映了社会权力的分配。这就是为什么本章前面强调的,加强平等是关键。

“夏威夷原住民开发并应用了一种可持续资源管理模式,即阿胡普阿(Ahupua)系统,反映了自然与人类之间的联系。该系统设计于500多年前,旨在防止过度捕捞和滥伐森林。

同样,土著人民也有关于治理的经验教训。与地球同步做决定,是世界各地土著文化的一部分,这并非偶然的結果,而是长期积累且精细调整后的知识成果。土著社区对自然世界有了深刻的认识,他们力求生存下去,并确保自然在未来也能提供资源。这种可持续生活的需求,反映在许多提倡生存而非浪费的普遍性哲学做法和传统之中。在北美洲,易洛魁(Iroquois)人认为,猎杀鹿的数量超过需要数量的猎人,会因此受到惩罚。¹⁴⁸东非的马赛族(Maasai)的游牧文化“一直是一种滋养土地、只使用人所需资源的文化。虐待土地或动植物在过去是不受欢迎的,今天老人们仍然信奉着。”¹⁴⁹

夏威夷原住民开发并应用了一种可持续资源管理模式,即阿胡普阿(Ahupua)系统,反映了自然与人类之间的联系。该系统设计于500多年前,旨在防止过度捕捞和滥伐森林。许多其他土著社区也得出了类似的关联性概念,并利用其来制定谨慎的土地和水使用做法,以及更普遍性的发展方法。¹⁵⁰

其他做法则更为具体,体现出对自然资源的深刻了解和成熟的管理做法,如亚马逊社区,为了维持健康的河流生态系统,“仅在一年中特定的时间,在某些特定的牛轭湖捕捞特定物种。他们也会避开雨林的某些区域,确保野生动物有一个可以繁殖的避难所。”¹⁵¹在非洲中部,Ba'aka人挖出野生山药时,会把茎放回土地,让山药再次生长。而且他们还限定了“可以捕猎什么,什么时候可以捕猎,谁可以捕猎……有时整片森林都不能进行狩猎或采集活动,就是为了让森林休息。”¹⁵²

这些做法证明了Kyle Whyte所说的“集体延续”或“一个社区的适应能力,足以使其成员的生计在未来得到蓬勃发展。”¹⁵³这不仅需要有能力的变化出现时作出反应和调整,还需要有能力对抗长期存在的不平等(如殖民时期的困难),并在参与的所有层面上建立强大且有凝聚力的关系。

可期的倡议通过人权将国际法与土著社区联系起来。国际劳工组织引领全球推动国际法,以承认土著人民参与到影响他们的决定之中。而1989年通过的关于土著和部落人民的第169号公约,在这方面取得了重大进展。其中第15条,详细地提到了土著和部落社区参与传统上与其有关的自然资源的管理和保存权利。该条第一项内容是:“有关人民对其土地上的自然资源的权利,应得到特别保障。这些权利包括这些人民参与这些资源的使用、管理和保存权利。”¹⁵⁴

第169号公约表明,通过改变决策过程,不同利益攸关方的声音得到了重视,而由于涉及到历史上被边缘化和歧视的群体的权利,因此更具意义。尽管在保障土著和部落人民的权利方面,该公约作出了一些贡献,但我们仍有许多工作要做,特别是在这个存在根深蒂固不平等的社会之中。根据第169号公约,自由、事先、知情同意,符合国际承认土著人民权利中自决、尊严和文化完整性的

要求。力求“规范和实施让土著人民参与到环境决策和直接影响其利益的政治进程之中。”虽然自由、事先、知情同意,在参与进程中是良好的进展,但它们也会引起担忧和挑战。适当的自下而上的方式,承认土著人民的自决权,同时允许国家层面的调解和冲突解决,加强地方代表性和民主制度,认可现有国家立法,并解决这一进程中出现的任何矛盾。此外,自由、事先、知情同意并不能免受精英捕获的影响,在权力严重失衡的情况下,可能变成有害的。¹⁵⁵

知识是管理的核心,也是一种机遇,存在于上述知识类型之中,也存在于一些科学工具的交互之中。对这两种形式的知识的认可,可以促进丰富的互动,可以产生信任关系,也能够驾驭出现的共同机遇和挑战。这种知识的趋同有各种各样的描述,包括两眼所见,¹⁵⁶“He Awa Whiria”¹⁵⁷和“Haudenosaunee Kaswentha。”¹⁵⁸ Priscilla Wehi指出,多种知识的融合,“可以产生更全面更详细的信息”,并且“为量化新的生态功能假说,提供了强大的生态学基础,同时增加了保护实践和生态恢复所需的详细信息。”¹⁵⁹我们发现,这类工作是由全世界土著(和其他地方)社区开展并合作进行的。¹⁶⁰ 这项正在进行的工作仍至关重要,因为大部分工作必须在土著人民的家园上进行。

赋权行为主体,使之成为管理者

对自然的管理需要全世界数十亿人的承诺和意愿,包括他们所建设的社区和社会,也包括社会各领域的领导人。通过与自然、与地球和与所有生物的联系,可以释放出一种新的能动性和责任感。正如Tim Lenton在重点 1.2中所写到的,“要应对平衡地球与扩大人类自由之间的挑战,定要很多的边做边学。创新通常是‘自下而上’进行的,在小范

围内由人的能动性所驱动,如果成功,就会有传播的空间。”

“对自然的管理需要全世界数十亿人的承诺和意愿,包括他们所建设的社区和社会,也包括社会各领域的领导人。

Amartya Sen将行为主体定义为“采取行动并带来变革的人,其成就可以根据他或她自己的价值观和目标来判断,不在乎他人是否也根据一些外部标准的评估。”¹⁶¹ Sen还认为,重新思考人类与地球的关系需要新的思维方式,包括承认能动性是核心信条。用他自己的话来说,“我们必须考虑的,不仅仅是维持我们需求的满足,更重要的是维持和扩大我们的自由(当然,自由包括满足我们自身需求的自由,但远不止于此)。”通过承认人类是可反思行为主体,而非被动的病人,生态系统的维持和物种的保护可以被赋予新基础。”¹⁶² Sen的论点,侧重于人们能够根据自己的意志和推理行事的能力,以及人们有理由去珍视事物的能力。把人、人的自由以及人作为变革主体的能力放在了中心位置。

管理者可以是个人或不同规模的团体。他们的行动可以在不同层次(社区、生态系统、国家甚至全球)进行,并取决于能力和制度背景。这里描述的例子表明了管理的无数可能性,反映出人类和地球之间复杂的相互作用。可以利用几个杠杆来扩大管理,包括限制某个物种的收获,建立海洋保护区,管理综合流域,以及建立和维护城市绿地和花园等(见第6章关于此类干预措施的潜力)。更广泛的倡议,可以跨越国界和区域范围。成功的管理不仅需要有能力推动议程前进的积极行动者,还需要一个清晰的后续系统,在这个系统中,有衡量标准来评估社会和环境公正的结果,为学习和创新提供基础。

借鉴可持续科学指导人类可持续发展

Andrea S. Downing, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心和瑞典皇家科学院全球经济动态和生物圈计划; **Manqi Chang**, 荷兰生态研究所水生生态系; **David Collste**, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; **Sarah Cornell**, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; **Jan. J. Kuiper**, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; **Wolf M. Mooij**, 荷兰生态研究所水生生态系和瓦赫宁根大学水生生态和水质管理系; **Uno Svedin**, 斯德哥尔摩大学斯德哥尔摩复原力中心; 以及 **Dianneke van Wijk**, 荷兰生态研究所水生生态系

在认识和理解人类福祉、经济和环境之间的相互联系方面, 20世纪60年代标志着“西方”世界和国际发展的一个缓慢转折点。1962年, Rachel Carson在她极具影响力的著作《寂静的春天》(*Silent Spring*)中, 将工业化学污染与生物多样性丧失和人类疾病联系起来。¹1968年举行了第一届“合理利用和保护生物圈政府间会议”, 随后于1972年举行了“斯德哥尔摩会议”, 深入讨论了生态可持续发展问题。各国间的合作在《联合国2030年可持续发展议程》²和《巴黎气候协定》中得到发展、协调和实现, 而且很快《2020年后生物多样性公约》将补充全球生物多样性的框架。

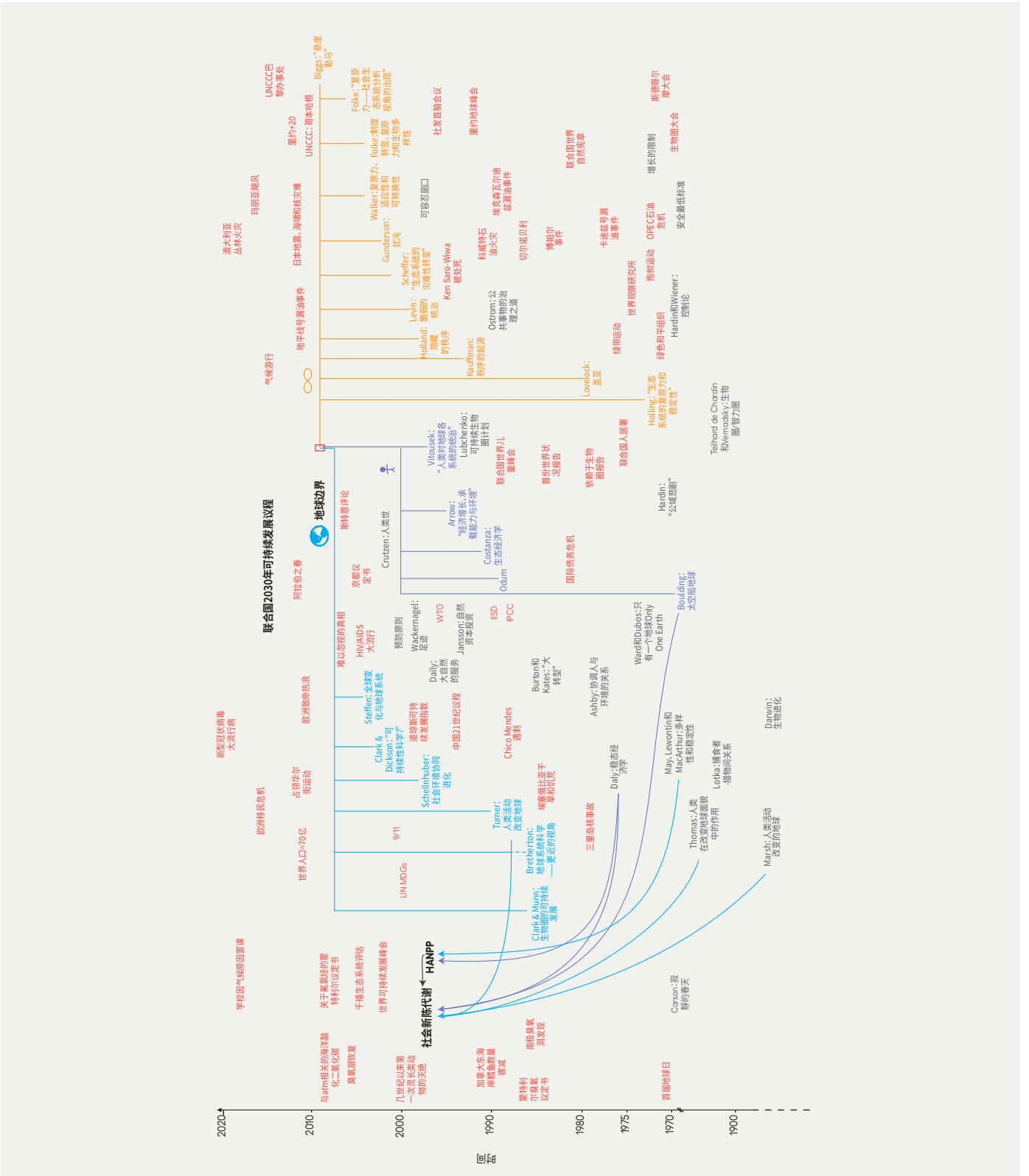
科学发现和国际会议的时间表与人类、经济和环境灾难相互交织, 其中包括1973年石油输出国组织石油危机; 1984年埃塞俄比亚干旱, 造成100万人死亡; 同年, 印度发生了致命的博帕尔有毒化学品泄漏事件, 造成了巨大的环境破坏; 核事故、无数的石油泄漏、流行病、不成比例的大面积森林火灾等等。³在撰写本报告时, 新冠肺炎大流行仍在蔓延, 已造成150多万人死亡, 随之而来的是前所未有的经济衰退和社会动荡。

在这些灾难发生的同时, 呼吁公平和可持续发展的社会运动也在发展并壮大: 从绿色和平组织的第一次民间抗议(1971年)、印度的奇普科运动(1973年)、绿带运动(1977

年)、反对不平等的占领运动(2011年)、2015年联合国气候变化大会之前的气候游行和其他许多游行(图S1.1.1), 一直到今天全球青年领导的与气候有关的罢工和运动, 这些罢工和运动吸引了全世界数百万人参与, 在世界范围内抗议系统性的种族主义和警察暴行。

在过去的几十年里, 科学研究已经积累了大量关于生物圈(覆盖地球和人类活动的薄薄生命层)之间所有关系的知识,⁴并采取了多种方法来理解两者之间的关系和动态。新陈代谢方法描述了一个系统的动态, 这个动态由社会和自然环境之间的物质和能量流动产生。⁵人类占有、新陈代谢方法和地球边界, 在生态学和早期地球系统科学以及生态经济学中, 有共同的根源(见图S1.1.1)。地球边界包括复原力和复杂性科学。这意味着要去分析构成系统的过程, 以及这个过程中的相互作用及其组合所产生的动态, 还有这些动态如何反过来影响产生它们的过程和相互作用。复杂性, 有助于在面对意外的和预期的变化, 以及存在可供选择路径时, 增进对发展的理解。⁶无论采取何种方式, 也不管是用于消除贫困和饥饿, 还是用于自然保护, 人类与生物圈都是不可分割的。生物圈提供了构成和支持人类生命的能源和资源, 而人类活动获取资源和处置物质改变了生物圈及其功能。

图S1.1.1 实现可持续发展所需的知识、社会意愿和政治力量是存在的



注：科学研究的三个相互关联的分支：复原力（橙色）、生态经济学的人类福祉（紫色）和地球系统科学（蓝色），这三个分支形成了当今大部分的可持续性科学，具有共同的根源，并且在几个世纪前就属于共享知识（灰色）。政策、社会运动和灾难（红色）交织在一起，点缀在时间轴上。
来源：改编自Downing等人（2020）的图1。

国际合作、社会运动、灾害和研究，都加强了人们对人类福祉与环境可持续性之间的深刻相互依赖性的共识和认知。尽管60多年来我们一直都知道生物圈与人类福祉之间相互依存的重要性，但不可持续的发展还是在增加，因为人类发展的进展，是以生物圈的可持续性为代价的。⁷与气候有关的灾害事件愈加频繁，随着全球社会生态系统的相互联系日益紧密，这些系统更容易受到这些环境变化、金融危机、社会不平等以及动乱和灾害的不平等冲击的影响⁸，当然还有破坏了数十年的发展系统性冲击。不可持续的发展正在改变地球系统的动态，以致地球社会生态系统越来越不适合为所有人提供平等且充分的福祉。⁹所有趋势都表明，人类正处于一条偏离人类发展目标的不可持续的发展道路上。为了实现可持续发展目标，必须改变社会与生物圈相互作用的方式。

问题不在于缺乏知识、认知或了解，而是关于可持续发展对世界各国社会构成的持续性威胁（见图1.1.1）。在研究、政策和社会运动之中，长期以来有一个普遍共识，也就是，要实现可持续和公正的人类发展，就需要从根本上改变社会经济系统的运作方式。我们总结了这一研究主体的一些主要信息，并提出了需要改进的地方。

全球可持续人类发展是在次全球一级制定的

对地球的太空观，受启发于Kenneth Boulding在1966年创作的《太空船地球》¹⁰以及其他许多作品，都是地球资源和空间极限的经典诠释。这也启发激励了全球足迹计算器¹¹和“地球生态超载日”运动，我们仅有一颗行星供人类居住，而人类消耗的是1.6个地球，这很直观的强调了不可持续性的问题（例如，地球生态超载日¹²）。

但在次全球一级，我们通过至少三种机制不断改变我们的基准线和超载限制：

- 适应，例如，当我们耗尽食物资源时，适应可以改变我们的饮食习惯（就地取材）。
- 相对化，将情境相对化到更新的或不同的情境中。我们通过扩大生态系统中的开采和废物沉积，来改变或忽略我们能消耗多少的限制。无论我们的消费对个别资源和生态系统有何具体影响，都会这样。
- 跨越，跨越问题的国界和时间¹³，将生产的社会经济和环境的影响，转移到法规较少的国家或后代。

现在是采取行动的时候了，要认识到次全球层面的不可持续性，会导致全球限度的超载。可持续性的过程级定义，必须是跨范围适用的：确保人类活动产生的排放物和废物能够以平衡的速度被吸收，以便生态系统能够以可能足以实现公平公正的人类发展的速度来进行调节和生产。

可持续过程和分配方法

研究的重点是确定不可持续性的限制，如增长限制、排放限制、土地使用限制、自然资源和能源占用限制等等。这项研究的重点来自于环境科学的深厚根基，而与人类发展的需求几乎没有什么相关。

事实上，公平和公正不是地球系统的生物地球物理过程中自带的，也不是可持续性的默认结果，但采取分配性的可持续性方法，进而补充对可持续性限制的关注，公平公正就可以与解决不平等问题并行不悖。¹⁴分配性方法可以测量那些类同于关注限制的变量，但其关注点是个人可持续发展所需的过程速率——即（最低的）必要资源开采率或可吸收和处理的废物生产率——而不是确定可用资源的总量或允许的总耗竭率。分配性办法不一定要假定所有人都需要同等数量的

资源,但要考虑到在资源获取和生产废物方面的具体差别,这些信息可指导可持续且公平的人类发展。分析可持续消费和生产的各种需求和过程,如何结合在一起影响全球发展,可以超越最大限度地实现资源限制的方法,以及随之而来的利益和影响的严重不平等和不公平分配。

可持续人类发展正在形成新现实

全球的发展视角是一个很有用的看板表,可以用来指出哪些是不可持续的,哪里有限制以及不可持续性所带来的风险,例如更大的气候系统可变性,以及地球系统动力或社会秩序功能的灾难性转变。

下一步要确定什么是可持续的以及如何实现可持续性,而这需要认识到背景、背景之间的差异和联系。背景(尤其是在人类世)不仅仅是特定情况下的“此时此地”,也包括遥远的过程和历史遗产。外国政策和国际政策、国外商品价格、不同大陆土地使用和水文的冲突或变化,以及具有更多影响的国家和地方背景。过去的不公正、冲突和生态系统退化,可以确定什么是可接受的或有效的可持续发展选择,以及为谁提供这种选择。可持续发展的进程,并不意味着可以免除其跨代或跨界¹⁵的社会、经济、环境甚至讨论的负担。¹⁶实现适合全人类的可持续人类发展,没有万能药;相反,每种方法都必须适应它所处的背景,并随着背景的发展而发展。重要的是,每种方法必须能包含其他方法。对可持续人类发展的研究,将有助于理解可持续发展的不同实现方式,是如何结合起来影响全球发展的。

利用未来目标解决当前问题

可持续性研究的一个重要目标,是阐明继续不可持续下去的后果,或预测不可持续在未来出现的问题,看看当我们超过排放限制或生物多样性丧失时,会发生什么。预测未来的问题而非目标,是当前可持续发展话语中的一个关键问题,例如,“变暖2度将是一个问题。”

当要解决的问题被视为是眼前的问题时,就会有效地采取行动,例如,Rachel Carson的书引致农药法规的制定,或臭氧层空洞引发的氟氯化碳限制。¹⁷还有更生动例子,比如应对新冠肺炎大流行的监管、治理、社会、学术和财政应对措施,在速度和规模上都是前所未有的,当然现在评估其有效性还为时过早。就像新冠肺炎大流行一样,不可持续的人类发展也影响着78亿人,亟待解决。没有国家或地区目前是可持续发展的,所以这不仅仅是未来的风险或某个地方的问题。理解当前的问题并为未来设定建设性的目标,可以引发积极行动,以解决今天的不可持续性、贫困和不公正现象。

理解背景在时间和空间上的相连,可以激发对可持续未来的新思考和新设计:在不同的背景下,可持续且公正的未来会是什么样子?不同设想下的未来,有什么样的不平等?具体来说,这些未来与当前情况有何不同?为了实现这样的未来,哪些过程需要被打破,哪些需要被培育?¹⁸建立在可持续进程(即废物产生和资源开采的比率平衡)基础上的未来,再加上重视获取途径、影响、机会和责任的分配,是值得我们去努力实现的建设性目标。

实现可持续和公正成果的变革途径

实现可持续发展，甚至实现可持续发展目标，需要的不仅是适应和渐进的变化。这需要进行改革，打破目前僵化的不可持续性体系。例如，仅仅旨在减少二氧化碳排放和减缓生物多样性丧失的措施，等同于“做得没那么差”，但并不代表“做得正确”。补偿和抵消机制可能带来行为收益，有助于确认某些不可持续活动的成本。但是，这些机制既不可持续，也不具有变革性，无法消除那些被抵消或补偿的进程中的不可持续性。我们需要区分最终目标和成果。当减少具体的环境和社会影响本身就是一个目标时，发展仍有可能指向错误的方向。即使是减少了消费和物质增长的乐观情景，也可能导致大规模的生物多样性丧失¹⁹，这可以是可持续性转变的成果，但这不是目标。我们需要对社会和生物圈之间的关系进行变革，注重分配方式，并确保开采和排放的速率，与资源的生产速率，以及废物和排放能被环境吸收的速

率相一致。生物多样性保护和气候稳定等结果，可以作为单一变量来衡量，但可持续人类发展的目标，必须植根于对生物圈内社会联系的综合性、跨学科理解。随着实现或重新定义，发展路径和目标将随时间和空间而变化。这就需要适应性管理，²⁰即在一个无休止的迭代过程中，更好地理解、学习和采取相应行动的能力。

所有这些结论都适用于2030年议程：要使可持续发展目标具有变革性，我们必须视其为整体的环境、社会和经济目标。它们必须适应并与应用其中的背景保持一致。长期的可持续性不仅仅是达到数量目标，而是要重塑发展进程。必须根据新的知识和发展情况定期重新评估各项目标，以确保它们代表所有人的公正且可持续未来。

可持续的人类发展不是一份清单，而是一个动态和持续的过程，需要大量的研究、人类意愿和政治力量积极参与到这一进程之中，而且很紧迫。

注释

- 1 Carson 2002。
- 2 联合国 2015b。
- 3 Creech 2012。
- 4 Downing等人 2020。
- 5 Fischer-Kowalski和Hüttler 1998。
- 6 Downing等人 2020; Holling 1973; Walker等人 2004。
- 7 Rockström等人 2009a。
- 8 Keys等人 2019。
- 9 Clark和Munn 1986; Rockström等人 2009a。
- 10 Boulding 1966。

- 11 <http://www.footprintcalculator.org>。
- 12 参阅<https://www.overshootday.org>。
- 13 Liu等人 2013; Pascual等人 2017。
- 14 Downing等人 2020。
- 15 Pascual等人 2017; Persson和Mertz 2019。
- 16 布伦特兰委员会 1987。
- 17 Creech 2012; Downing等人 2020。
- 18 Sharpe等人 2016。
- 19 Powers和Jetz 2019。
- 20 Folke等人 2002。

从生命中学习——地球系统的观点

Timothy M. Lenton, 埃克塞特大学全球系统研究所所长

迄今为止，人类发展引出了人类世，这一术语承认人类现在是一种行星力量。单个动物物种产生全球性影响是极不寻常的，当然，我们无疑是第一个集体意识到这一点物种。然而，我们并非第一个改变地球的生物。更确切地说，我们的存在（更不用说发展），其实全靠其他生物40亿年的持续性集体活动的非凡成就，这些活动使这个星球对我们来说宜居。从最不起眼的细菌到最高大的树木，都在不知不觉中结成了网络。所有生物的总和在此处被称为：生命。

认为物理学、化学、地质学和气候学为地球搭建了一个舞台，在这个舞台上，生命只是一个演员，在适应赋予它的东西，这种想法其实是一种错觉。相反，我们所看到的无生命的物质世界——大气、海洋、冰原、气候甚至大陆——（在不同程度上）都是由地球上的生命所创造或影响的。¹这些因素反过来塑造生命，闭合了无数（不同强度的）反馈循环。这些封闭的因果循环可以在广泛的范围内，甚至是行星范围内引发明显的行为，而在这些循环中，行动的后果会反馈给发起者或他们的后代地球的历史特征，是长期稳定的自我调节，其间穿插着突变的临界点。

过去的半个世纪里，在新兴地球系统科学领域发现了这种新认识。²这个地球系统中的生命观点，提供了一些让人感到谦卑却又赋予人力量的经验，让我们在与地球的平衡中扩大人类的自由。

我们是如何到这里的

人类的存在，归功于过去和现在所有生命形式的活动，是它们创造了一个我们可以居住的世界。³不仅从演化的角度来看，我们是早期生命形式的后代，而且从地球系统的角度来看，如果不是因为过去和现在其他生物的累积行为，大气将无法呼吸，气候将无法忍受。地球历史上有三次关键性的革命，使地球系统发生了根本性的变化。地球系统依赖于地球革命，没有这些革命，就没有人类。它们提供了关于生命价值以及支持生命繁荣的重要经验。

地球在45.6亿年前形成之后，温度降到了适宜居住的程度，很快就有了生命。最新的估计认为，生命起源于40多亿年前，而记录生命存在的沉积岩表明，生命在37多亿年前就已经存在了。早期生命只有原核生物（简单细胞）细菌和古细菌，是地球仅有的物种。所有的生物都需要能量和物质的供应才能生存。最早的细胞可能是以化学形式获得能量的，与它们周围的化合物产生化学反应（就像人类燃烧化石燃料和氧气来为我们今天的社会提供能量一样）。然而，当时的化学能源短缺，严重限制了早期生命的集体生产力。⁴

第一次革命始于某些生物演化到能够利用地球上最丰富的能源：阳光，并利用阳光以各种形式进行无氧光合作用（不释放氧气），来固定大气中的二氧化碳。⁵那时限

制全球生产力的是物质短缺，而非能源短缺。所有形式的光合作用都需要一个电子来源（以减少碳），而早期光合作用中使用的化合物，如氢气（ H_2 ），则供不应求。⁶ 这说明了今天所有生命仍然面临着一个普遍问题：从地质（火山和变质）过程中到达地球表面的物质通量是微乎其微的，比起今天生命的需要（实际上是当前人类文明的需要）少了许多数量级。对于这个问题，有两种可能的演化答案：增加所需物质的投入，或者增加物质在地球系统内的循环利用。早期生命的最有力答案，是演化出了一种方法，利用光合作用中捕获的一些能量，循环利用其代谢所需的所有物质。这就建立了科学家所说的全球生物地球化学循环。一些线索表明，全球范围内的氢和碳循环大约在35亿年前就已开始了。然而，那时的全球生产率被限制在不到今天的1%。⁷

第二次革命始于大约30亿年前的含氧光合作用的演化，它利用丰富的水作为电子的来源。⁸这是一个极其困难的演化过程，⁹因为分解水需要更多的能量，也就是说，比以前的任何光合作用都需要更多的高能光子。在生命起源大约10亿年后，演化碰巧找到了一个解决方案：在一个细胞中，将两个来自完全不同细菌谱系的光系统连接在一起，并在它们上面加上一种非凡的生化机制，可以撕裂水分子。¹⁰ 结果产生了第一个蓝藻细胞：今天在地球上进行含氧光合作用的所有生物（蓝藻、藻类和植物）的祖先。随后，生命受到不同物质（必需的氮和磷营养素）供应的限制，并演化出新的循环利用方式。

氧气，作为生命中最充裕的废气，早已开始产生。然而，大气中的氧气并没有立即或稳定地上升。相反，氧气在亿万年来一直是一种微量气体。然后在大约24亿年前的一次宏大的转变中，氧突然不可逆地上升，成为大气中化学上占主导地位的气体。¹¹ 这说明了地球系统的一个关键特性，与其他复杂系

统相同的特性：具有交替的稳定状态，当突然从一种（不再稳定）状态转到另一种状态时，偶尔会经过临界点。在大氧化事件中，地球系统从一个没有臭氧层的稳定低氧状态，转变为一个有臭氧层的稳定高氧状态。¹² 当进入大气的气体输入平衡，从过量的还原剂（即富电子化合物）转变为过量的氧气时，临界点就被触发了。由于自我放大（积极）的反馈，这种转变是自我推进的：一旦为臭氧层开始形成积累足够的氧气，就可以保护下面的大气层不受紫外线的照射，并通过与甲烷发生反应来减缓将氧气带走的化学反应。更多的氧气产生更多的臭氧，让更多的紫外线通过，并进一步抑制了氧气的消耗。甲烷（一种强大的温室气体）的消失，导致了严重的冰川期。¹³ 当氧气重新下沉（去除甲烷的过程）开始，新的稳定状态就出现了：沉积岩和大陆本身的氧化。氧气的高浓低稀状态已经超过了数亿年，直到一个15亿年的稳定期的建立。¹⁴

大氧化时间为生物圈增压，因为有机物质与氧气的呼吸作用产生的能量，比通过厌氧分解食物产生的能量高出一个数量级。大约20亿年前的主要受益者是第一批真核生物，即复杂细胞。它们由曾经自由生存的原核生物融合而来。它们的能量工厂（线粒体）曾经是自由生活的需氧细菌，而植物和藻类细胞中发生光合作用的质体曾经是自由生活的蓝藻。拥有更大的能量供应，真核生物增加了它们遗传信息的存储和处理能力，并行复制了许多染色体（而原核生物用一个长环来复制DNA）。这使真核生物有能力创造更复杂的多细胞生命形式。然而，在20亿年前到6亿年前仍然处于低氧水平的情况下，这种能力受到了抑制，当时深海基本上仍然极度缺氧。¹⁵

第三次革命开始于大约7亿年前的一个极端气候变化时期：“雪球地球”事件期间，地球完全冻结，氧气含量第二次上升，动物

开始演化。¹⁶这场革命起因的科学细节仍未解开。环境的不稳定性,与更复杂生命形式的演化之间有着联系,而这些生命形式本身就是由预先存在的成分(真核细胞)组成的。此外,氧气含量的增加,是更复杂动物出现的必要条件。这场革命直到大约4亿年前才结束,当时复杂的植物与真菌合作,殖民了这片土地,将氧气含量提升到现代水平,大幅降低了二氧化碳含量,使气候变冷。这场陆地上的殖民,依赖于从岩石中提取磷的演化方式,以及在陆地生态系统中有有效循环营养物质的方式。由此全球生产力翻了一番。¹⁷通过这一成功,植物创造了支持野火、限制二氧化碳的场景,使植物陷入稳定大气氧气、二氧化碳和全球温度水平的反馈之中。由此产生的稳定性和高含氧量对复杂生命的进一步演化至关重要——包括对我们人类。¹⁸

为什么现在不应该扰乱地球

我们能从地球系统的这段简短历史中得出什么结论?地球系统的特征,是长期稳定的自我调节,其间穿插着突变的临界点。最具变革性的变化是由生命所驱动的,特别是新的演化创新,增加了能源和物质消耗,并产生了新的废物(尤其是氧气)。这些革命依靠地球系统固有的不稳定性来改变行星。它们有时会把生命带到完全灭绝的边缘,比如“雪球地球”。只有在(重新)建立了有效的物质回收利用方法之后,稳定性才得以恢复。每一次革命都建立在之前的基础之上。复杂的生命形式是由更简单的祖先构成。更大的生物复杂性也依赖于大气氧气的增加和更强的环境调节(因为复杂的生命形式对宜居性的要求更复杂)。从这个长期有利的角度来审视正在展开的人类世,我们提出了一个问题:这是否是地球系统另一个革命性变化的开始?

现在可不是扰乱地球系统的好时机,因为地球正异常的不稳定。正如我们的原始人类祖先在260万年前开始使用石器一样,一个大约4000万年的冷却趋势,在一系列北半球冰河时期循环中达到了顶峰,这些循环最初每4万年一次。大约在一百万年前,当我们的祖先第一次驯服火的时候,这些冰河期变得更加严重,频率也降低了,大约每10万年一次。从稳定的气候状态,向更深更强的冰期-间冰期振荡的转变,清晰地表明地球系统失去了稳定性。¹⁹这些锯齿振荡(在此期间,气候逐渐变冷,进入冰河世纪,然后迅速停止,直到不久之后循环再次出现)是一个经典的系统例子,即系统尽管受到负反馈的限制,但却包含一个强大的放大器(正反馈),电子工程专业的学生应该对此熟悉。在冰河时代结束时,地球系统进入了近乎失控的正反馈状态,从深海释放出碳,放大了全球气候变化。看看上一个冰河时代,不稳定变得更糟:包含了至少20个突然的气候变化事件²⁰,在这些事件中,北半球的大部分地区在几年内显著变暖(随后是突然变冷)。²¹

在这种长期气候不稳定的背景下,人类不知不觉地开启了人类世。气候科学家经常安慰自己和他们的听众,因为他们知道,在全新世间冰期的最后一万年里,气候看起来更加稳定了²²(直到人类开始搞砸一切)。事实上,在一个受欢迎的起源故事里,这种稳定性为农业和人类文明的多个独立起源提供了重要的基础。这个新石器时代的(农业)革命掌控了对社会的能源(太阳能)输入,并支持了社会组织(国家)的新水平。然而,绝大多数文明都是在气候干燥、环境不断恶化的地区出现的。这些新的复杂的社会系统,受到多种内部和外部因素的影响,包括区域性的气候突变。人类历史的道路,似乎也是一个稳定的时期,其间穿插着短暂的突变间隔、革命性的变化,以及许多试验和错误。

一种新的、高浓度的（但有限的）能源化石燃料推动了工业革命，这场革命今天还在全世界蔓延，增加了全球能源和物质消耗。化石燃料的燃烧，打破了碳循环的自然（循环）平衡，产生了我们最丰富且看不见的废物：二氧化碳。在工业经济体中，按重量计算，材料总年流出量的80%左右是二氧化碳，²³全球化石燃料每年排放约为350亿吨二氧化碳，另有55亿来自土地利用变化。²⁴这种二氧化碳和其他人为温室气体在大气中的累积，以及由此产生的大约1摄氏度的全球变暖，已经在破坏地球系统的稳定。在气候系统中存在着几种可替代的稳定状态，它们之间的交替有可能引发临界点。²⁵有些涉及海洋或大气环流模式的突变，有些涉及部分冰冻圈的突然消失，有些涉及生物圈的突变。已经有证据表明，南极西部和南极东部的部分冰原可能正在不可逆转地缩小，格陵兰冰原正在加速缩小，大西洋的翻转环流正在减弱，亚马逊雨林正在燃烧。²⁶在每一种情况下，系统内部都有强烈的自我放大反馈，从而推动变化。

对于其他关键的元素循环，我们的集体活动超过了其他生命的总和。我们从大气中固定的活性氮比生物圈其他部分的活性氮要多，而当这些活性氮被添加到我们的农田中后，大多数最终会转移到其他地方。细菌会将其中的一部分反硝化，将其变回大气中的氮（N₂），²但同时也会产生一氧化二氮，这是一种强效的、长期存在的温室气体。其他含氮气体造成空气污染。许多活性氮泄漏到淡水、河口和陆架海中，并促进了在这些地方的生产力，通常是蓝藻的生产力。²⁷同时我们开采、提炼和添加到地球系统中的磷，大约是岩石自然风化过程的三倍。这也大大提高了其应用领域以外的生产率。²⁸氮磷负荷共同导致富营养化、地下水缺氧和有毒水华。湖泊和限制性陆架海（如波罗的海）的脱氧，涉及到临界点动态。当底层水体脱氧时，沉积物

中的微生物会将磷循环回水体，在一个强有力的正反馈循环中增加生产力和脱氧。²⁹

通过形成更加同质和相互连接的网络，人类活动也使地球系统以及我们的社会变得不稳定。所有的生命，包括人类，都是由相互作用的行动者所组成的网络。然而，这些网络的稳定性关键，取决于它们内部的多样性（异质性）或缺乏多样性（同质性），以及这些网络之间的联系有多紧密。同质性更强、连接更紧密的网络，尽管它可能在抵御小扰动方面表现得很好，但更容易导致全球崩溃。³⁰而这一点由于新冠肺炎大流行的出现，在我们相互关联的人类社会中得到了凸显。今天占主导地位的政治经济，不停地使人类世界和其他生命世界同质化和相互联系。地球上大约有一半的肥沃土地被用于农业，主要是一些关键作物和少数驯养动物物种。这些动物量超过了我们，而我们又超过了所有剩余的野生动物。而由此产生的人工生态系统是脆弱的。在抑制病原体方面进行了大量的科学研究。四分之三的作物和35%的作物产量严重依赖于自然传粉者，³¹而自然传粉者往往易受杀虫剂的侵害。³²入侵物种在大陆间的迁移使生命同质化。我们对现存自然栖息地的持续破坏，以及我们将野生物种作为经济商品进行提取和交换（如武汉海鲜市场），正在给我们已建立的脆弱网络带来新的威胁。

鉴于地球系统目前潜在的气候不稳定，以及我们还在不断地侵蚀其网络的稳定性，我们需要面对自身行动可能引发全球临界点的可能性。我们向大气中添加的二氧化碳的寿命很长，它们可能已经阻止了下一个冰河时代的到来。如果我们燃烧所有已发现的化石燃料，二氧化碳对气候的影响可能会超过地球在过去4亿年间所经历的任何事情。³³在这发生之前很久，我们就有可能把地球系统推入温室状态，类似于过去的海洋缺氧事件和大规模物种灭绝。³⁴我们的全球化和生命

之网的同质化,也可能导致所有网络在大规模灭绝中崩溃。我们要不惜一切代价避免这发生。生存本身就是生命从过去的灾难中生存下来,³⁵但过去的生存并不能保证未来的生存。经过曾经的命悬一线,演化和地球系统动态的缓慢运作通常需要数百万年的时间,才能恢复成功能良好、自我调节的生物圈。可我们没那么多时间。

我们如何才能拯救自我

这种来自地球系统科学的新知识,对于如何减少我们对自己和其他生物造成的风险,具有重要意义。如果我们认识到人类和其他所有生命的能动性,就有希望找到一条通向未来繁荣的道路。³⁶

能源和物质

如果我们继续任由废品堆积,麻烦就会接踵而至,就像地球形成时期的那些革命一样。但生物圈表明,太阳能和近乎闭合的物质循环是生产力和繁荣的基础。我们可以通过改变主要的能源来源,学会回收利用所需的所有物质,而不是简单退回到一个低能源和低物质消耗的世界,在地球边界内³⁷,为人类的繁荣开辟一个新空间。工业和农业活动的重点,需要从增加碳、氮、磷和其他元素对地球系统的投入,转变为以可持续能源为动力,增加这些元素在地球系统内的循环利用。令人高兴的是,太阳能的输入可以远超过目前的化石燃料能源消耗。在世界上很多地方,可再生能源发电的成本已经能与化石燃料能源竞争,而且在十年内将会便宜得多。因此,应该不会出现长期的能源短缺。与化石燃料相比,可再生能源的分布更为广泛,这为人们提供了将能源供应民主化的机会。挑战在于设计和激励向循环经济的过渡。废品

必须成为制造新产品的有用资源。尽管存在实际障碍和热力学限制,但增加物质回收的潜力巨大。同时,需要把创新和工程的侧重点转移到实现以可持续能源为动力的近乎闭合的物质循环。

信息和网络

生物圈是由微生物因子的适应性网络构建而成的,这些微生物因子通过无处不在的水平基因转移来交换物质、电子和信息。这些微生物网络,构成了全球生物地球化学循环的回收循环的构建基础。如今,它们被宏观生命网络(如植物和菌根真菌)所增强。这些网络的拓扑结构和它们的反馈回路是持久的,即使在其中执行特定功能角色的分类群发生变化时也是如此。足够的生物多样性提供功能冗余,增加了网络的强健性。自我调节是一种分布式特性(也就是说,没有集中控制)进一步增加了网络的强健性。³⁸人类不停地在生物圈和自己的领域中创造更加同质、等级分明的网络,因此稳定性就降低了。转向更横向的信息传递、冗余的功能多样性和分布式控制,对循环经济的成功至关重要。我们面临的挑战,是支持各种各样自催化的人类行为主体网络,来推动实现可持续能源等目标的转型,促进资源的高效循环。考虑到短期局部收益的社会和经济范式,加上抵消这种收益的全球统一的长期性结构薄弱,这一点尤其具挑战性。

演进的解决方案

地球系统中所有生命的、网络化的角色,在其行动和反应的相互作用中不断地转变着它们的舞台。演化实验或创新都会产生后果,而这些后果会被过滤。自然选择有助于解释

小的时间和空间范围内的资源循环和环境规制。但在更大的空间和时间范围内，更简单的动态机制正在发挥作用：拥有自稳定构型的系统，往往会持续存在，而持续存在的系统更有可能获得进一步的持久增强特性。³⁹通过这些粗糙的过滤机制，地球系统似乎获得并积累了涉及生命（包括生物地球化学循环）的稳定反馈机制。演化过程中的重大转变⁴⁰已经在原有的组成部分基础上创造了新的生物组织层次，包括真核细胞、多细胞复杂生命形式、社会动物群体、（人类）国家，谁知道下一步会发生什么。

要应对平衡地球与扩大人类自由之间的挑战，定要很多的边做边学。创新通常是‘自下而上’进行的，在小范围内由人的能动性所驱动，如果成功，就会有传播的空间。这些实验将受到过滤，但我们需要重新检查驱动过滤的价值观和优先级。如果只有解除市场管制的“看不见的手”在进行过滤，这种过滤的基础是将权力集中在少数人身上从而获得短期的财务收益，那么促进可持续、平等或集体繁荣的结果是不太可能的。毕竟，我们走到今天这一步，正是因为这个过滤器。要改变这种过滤，就需要有意识的、集体的领导，因为有些东西需要更严格的监管。

触发积极的变化

虽然今天的决策者似乎被复杂性所束缚，但这不该成为行动的障碍。复杂的地球系统

是自动运行的。世界各地的土著文化已发展出复杂的繁荣方式，其周围的生态环境十分复杂。例如，密克罗尼西亚联邦的Yap人在资源稀缺的情况下，采用适应性管理来维持高人口密度。⁴¹当代科学正在开发一种强大的工具，来感知和理解复杂系统并指导相关行动。建立了适应性管理等框架。或许，如果政策制定者能够认识到行动并不只是为了他们自己，就能解除部分束缚；行动不断地、一如既往地源自每一个生命行为主体。

改善我们与其他生命的关系，以及彼此之间的关系，有赖于拥有先进的感知能力。我们需要能够感觉到哪里出了问题，哪里是对的，这样我们就有机会纠正错误或制定新的路线。更明显的是，科学已经证明，复杂系统的临界点都携带着无标识的预警信号。⁴²气候变化和生物圈退化已经发展到我们触发破坏性临界点的地步。要避免更糟糕的情况，就需要在相互耦合的社会、技术和生态系统中，找到并触发实现可持续性的积极临界点。⁴³能够早期预警环境破坏临界点的方法，也可以用来探测何时社会技术或社会生态系统最易被人为地向理想方向倾斜的最佳时机。实施这种人为倾斜可以扩大人类的自由。政策制定者有一个特殊的机会来提供一个指导性框架，激励某些特定的成果，从而在推动积极变化方面发挥关键作用。

注释

1 Lenton、Dutreuil和Latour 2020。

2 Lenton 2016。

3 Lenton和Watson 2011。

4 Lenton、Pichler和Weisz 2016。

5 Canfield、Rosing和Bjerrum 2006；Lenton和Watson 2011。

6 Canfield、Rosing和Bjerrum 2006；Lenton和Watson 2011。

7 Canfield、Rosing和Bjerrum 2006；Lenton、Pichler和Weisz 2016。

8 Lenton和Watson 2011。

9 Allen和Martin 2007。

10 Allen和Martin 2007；Lenton和Watson 2011。

11 Goldblatt、Lenton和Watson 2006；Lenton和Watson 2011。

12 Goldblatt、Lenton和Watson 2006。

13	Lenton和Watson 2011。	29	Vahtera等人 2007。
14	Lenton和Watson 2011。	30	Scheffer等人 2012。
15	Lenton和Watson 2011。	31	Klein等人 2007。
16	Lenton和Watson 2011。	32	Goulson等人 2015。
17	Lenton、Pichler和Weisz 2016。	33	Foster、Royer和Lunt 2017。
18	Lenton和Watson 2011。	34	Steffen等人 2018。
19	Lenton和Watson 2011。	35	Lenton和Watson 2011。
20	Dansgaard等人 1993。	36	Lenton和Latour 2018。
21	Steffensen等人 2008。	37	Rockström等人 2009a。
22	Rockström等人 2009a。	38	Barabás、Michalska-Smith和Allesina 2017。
23	Lenton、Pichler和Weisz 2016。	39	Lenton等人 2018。
24	Friedlingstein等人 2019b。	40	Maynard Smith和Szathmáry 1995。
25	Lenton等人 2008。	41	Falanruw 1984。
26	Lenton等人 2019。	42	Scheffer等人 2012。
27	Paerl等人 2011。	43	Lenton 2020。
28	Paerl等人 2011。		

人类面临的生存风险

Toby Ord, 牛津大学人类未来研究所高级研究员

人类有着悠久的历史，跨越了数十万年。如果一切顺利，我们可以期待一个平等且更悠久的未来。正如人类的能力在过去通过寿命、教育、繁荣和自由得到了深刻的发展一样，未来也给我们提供了将这种发展继续下去的可能。我们有潜力使地球上的每个方面都达到现在能看到的最高标准，远超目前所取得的成就。

但这种潜力正处于危险之中。像所有物种一样，人类一直面临着因自然灾害而灭绝的风险。除此之外，我们还加上了自身的风险。在过去的20万年里，人类对周围世界的影响力大大增强。到了20世纪，随着核武器的发展，我们变得如此强大，以至于对自身的持续生存构成了威胁。这种危险随着冷战的结束而减少，但并没有消失。此外，还有其他可能威胁我们生存的风险，比如极端气候变化。

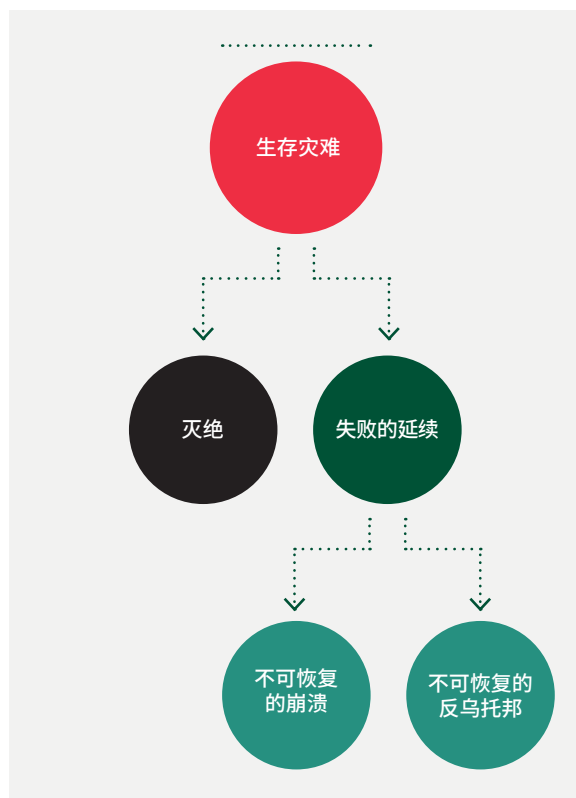
因此，20世纪进入了一个新时期，人类获得了终结一切的力量，但尚未获得集体智慧来确保不会去终结一切。这段风险上升的时期，也被称为“悬崖”，¹ 这个时期与人类世密切相关。事实上，有人提出，人类世的开始应该是与这个时间相同：1945年7月16日，第一颗原子弹爆炸。正如地球进入了一个以人类为主导影响地球的地质时期，人类也进入了一个以人类自身为主导生存风险的历史时期。这两个时期都是由我们日益强大的力量触发的，但可能在截然不同的时期结束：我们可以想象，在未来，人类找到了一条通往安全的道路，构建了管理全球风险的新制度，这样，当人类继续塑造地球时，就不再对自己构成重大风险。

要理解人类的困境，有必要定义两个术语：

- 人类长期潜能的毁灭是一场攸关生存的灾难。
- 攸关生存的风险是威胁到人类长期潜力的一种风险。²

生存灾难最明显的形式是人类灭绝，明显到永久地扼杀我们的潜力（图 S1.3.1）。但也可能有其他形式。比如文明的全球崩溃，如果够深刻且不可恢复，也会毁灭（大部分）人类的潜力。当然人类文明也有可能

图S1.3.1 攸关人类生存的三种灾难类型



来源：转载自Ord (2020)。

生存下来，但会被卷入不可逆转的反乌托邦未来，价值所剩无几。

这些结果的共同之处在于，人类发展的任何可能性都被排除在外。这样的灾难哪怕只发生一次，我们已取得的巨大成就就会永远消失，实现更平等或更公正的世界的可能性也将永远消失。因此，这些风险威胁到了几乎所有其他价值所依赖的最基本基础。

风险

什么样的风险会对我们的长期潜力构成如此威胁？最广为人知的是自然风险。以小行星撞击地球的可能性为例。人们普遍认为，发生在6500万年前的白垩纪末期的大灭绝，是由一颗直径10公里的小行星与地球相撞造成的。撞击将大量的灰尘和火山灰抛入同温层，高到无法通过雨水清除。大气环流将这种黑云传播到整个星球，造成了大规模的全球变冷，且持续了数年。而影响极其严重，所有体重超过5公斤的陆生脊椎动物都被杀死了。³

现在，科学家们对这种小行星再次撞击地球的可能性有了很好的了解。这种可能性极低，人类大可放心（表S1.3.1）。在一个平常的世纪里，被一颗直径10公里的小行星撞击的几率只有150万分之一。⁴那接下来的100年呢？科学家们模拟了四颗已知大小的近地小行星的轨道，并确认它们在未来100年内不会撞击地球。所以剩下的微乎其微的可能性，就在于是不是有漏网之鱼。但对于直径在1至10公里之间的小行星来说，情况就不那么令人放心了，因为针对它们的探测和跟踪还不完整。幸运的是，这些小行星也不太可能造成真正无法挽回的灾难。

小行星是最容易理解的生存风险。它们显然构成了人类灭绝（或不可恢复的崩溃）的风险，但这种风险是众所周知的，而且可能性很小。此外，小行星也是管理得最好的生存风险：有一个有效的国际研究方案，直接致力于探测和了解这些威胁。

表S1.3.1 跟踪大型近地小行星的进展

小行星直径	数字	发现百分比	平均一个世纪被击中的几率	下个世纪被击中的变化
1-10千米	~920	~95	6000分之1	120000分之1
10千米或以上	~4	> 99	1百50万分之1	< 1百50万分之1

来源：改编自Ord (2020)。

还有其他一些已知的自然存在风险，包括彗星和超级火山爆发。与小行星相比，人们对它们的了解较少，且可能会带来更大的风险。因为这些风险大部分都是上个世纪才发现的，而且大概还有其他未知的自然风险。

幸运的是，有一种方法可以利用化石记录来估算所有自然灾害（包括那些尚未被发现的自然灾害）造成的全部灭绝风险的上限。人类在数十万年的自然灾害中都幸存了下来，所以每个世纪灭绝的机会必然相应地很小。这也产生了一系列的估计，取决于我们认为的“人类”的范围（表S1.3.2）。我们也可以通过近缘物种存活的时间来估计这种自然灭绝的风险，并根据近缘程度给出一个估计数范围（表S1.3.3）。这两种技术都表明，总的自然灭绝风险几乎肯定低于每世纪300分之一，更有可能是2000分之一或更低。⁵

不幸的是，由于历史记录太短，我们没有类似的论据来帮助估计总的人为风险。核武器出现才75年，这对于确定一个世纪中核武器带来的生存风险几乎没有什么用。因此，我们必须面对这种风险可能极大的可能性。

在20世纪80年代早期，科学家们发现，核战争可以产生类似于大型小行星撞击的全

表S1.3.2 根据人类生存的时间，用人类的三个概念来估计和界定每世纪的总自然灭绝风险

人性观	年	风险最佳猜测	99.9%置信限
智人	200,000	< 2000分之1	< 300分之1
尼安德特人分裂	500,000	< 5000分之1	< 700分之1
人属	2,000,000 - 3,000,000	< 20000分之1	< 4000分之1

来源：改编自Ord (2020)。

表S1.3.3 以相关物种的生存时间为基础，估计每世纪的总自然灭绝风险

物种	年	风险最佳猜测
尼安德特人	200,000	2000分之1
海德堡人	400,000	4000分之1
能人	600,000	6000分之1
直立人	1,700,000	17000分之1
哺乳动物	1,000,000	10000分之1
所有物种	1,000,000-10,000,000	100000分之1到10000分之1

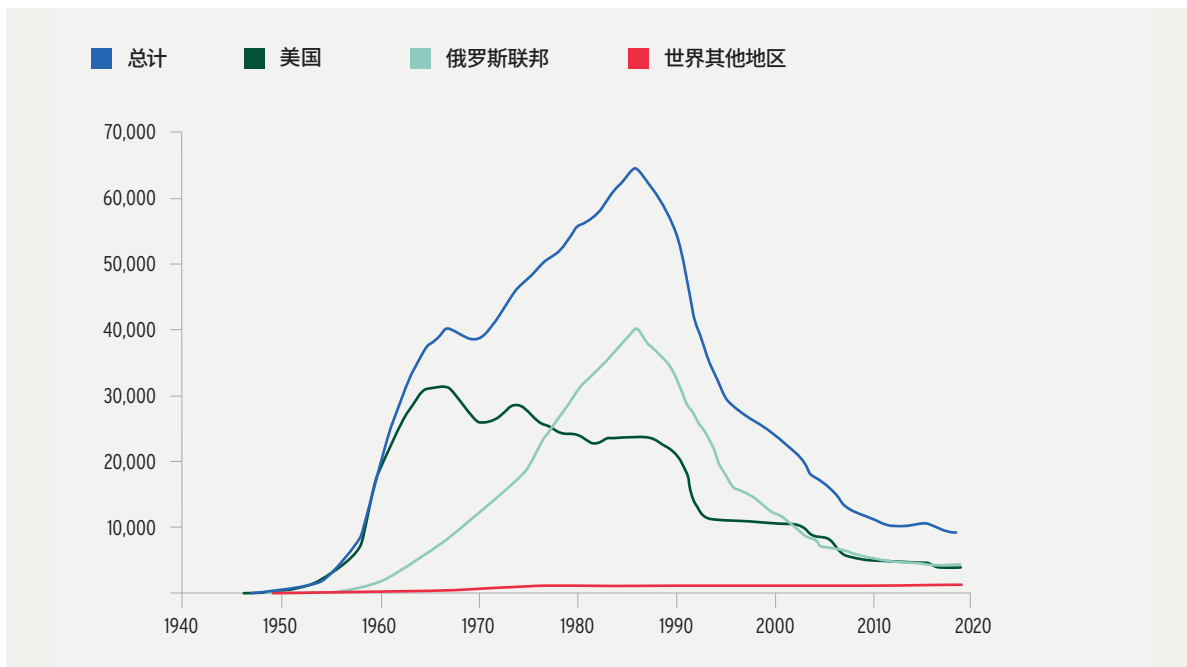
来源：改编自Ord (2020)。

球冷却效应。⁶虽然最初存在争议，但随后的研究大多支持这种“核冬天”效应，即城市燃烧产生的火山灰会上升到平流层，造成持续数年的严重降温。⁷这将导致大面积歉收和大范围的饥荒。现在，研究核冬天的研究人员认为，尽管核冬天很难直接导致人类灭绝，但还是很有可能导致人类文明的崩溃。⁸

幸运的是，核战争带来的生存风险一直在下降。自上世纪80年代后期以来，核武库的规模已大大减小，从而减轻了潜在核冬天的严重程度(图S1.3.2)。美国总统罗纳德里根和前苏联总书记米哈依尔戈尔巴乔夫都在报告中表示，核冬天的可能性给他们带来了沉重的压力。⁹另一个风险降低的主要因素是冷战的结束，这减少了这些武库被使用的可能性。然而，这种可能性并没有消失：核战争仍可能通过意外发射(或报复)或大国之间的紧张关系再次爆发。

气候变化也可能对人类的生存构成威胁。很多科学研究的焦点都集中在最有可能发生的情况上。尽管以任何正常标准衡量，这些灾难都有可能是骇人的，但它们不会是攸关生存的灾难。但一些极端的可能性也有可能达到这个阈值。例如，我们还不能排除气候反馈将使我们的升温幅度大大超过6摄氏度，有可能达到10摄氏度或更多。¹⁰更好地了解这种极端情况发生的可能性，以及文明或

图S1.3.2 尽管现役核弹头储存数量已大幅减少，但总数(特别是俄罗斯联邦和美国)仍然居高不下



来源：转载自Ord (2020)，改编自Kristensen和Korda (2019)。

人类本身能否在这种情况下幸存下来，将是极为宝贵的。但由于缺乏相关的科学研究，人们对气候变化的生存风险仍知之甚少。

人类历史上几次最大的灾难都是由流行病引起的。1347年的黑死病导致欧洲25-50%的人死亡，约占世界人口的十分之一。¹¹从欧洲传入的疾病（从1492年开始）可能已经夺去了美洲90%人口的生命，也就是世界人口的十分之一。¹²1918年的流感夺去了全世界大约3%人口的生命。¹³

因此，当前的全球大流行并非史无前例。这是一个世纪以来最严重的流行病，但远非一千年来最严重的流行病。事实上，认为这种灾难已经离我们远去的想法，才是史无前例的。新冠病毒告诉我们这个想法错误的，人类仍然容易受到全球灾难的影响。我们在医学和公共卫生方面取得了实质性的进步（这极大地减轻了地方病的负担），目前还不清楚我们是否已经远离该流行病。这是因为还有一些人类活动使流行病更加危险，例如集约农业、城市化和快速国际旅行。因此，即使大流行是自然起源的，限制自然灭绝风险的论点在此处也不适用，该论点假设在人类历史上，此种风险是一直稳定或在下降，在这里可能不成立。虽然新冠肺炎本身不会对人类构成生存风险，但其他流行病可能会。¹⁴

当发生基因改造相关的流行病时，情况可能会相当糟糕。人类利用疾病作为武器的历史悠久而黑暗，至少可以追溯到3000年前。¹⁵事实上，有可信的说法称，黑死病是通过向克里米亚半岛被围困的卡法市投掷瘟疫缠身的尸体，而传入欧洲的。¹⁶20世纪，许多国家通过了大型的生物武器方案，虽然1972年的《生物武器公约》正式宣布这些方案均为非法，但如果觉得靠这个公约就停止了所有生物武器方案，那就大错特错了。¹⁷这

个公约是一个重要的象征，也是一个有用的论坛，但其资源严重不足：只有四名员工，预算比一家麦当劳还少。

生物技术正在以极快的速度发展。虽然这些进步为医学和工业进步带来了巨大希望，但它们也有助于生物武器的发展。这会让大国的武器更加强大，并让小国或次国家集团获得部署极具破坏性武器的可能。如果生物技术继续发展，可能会造成非常不稳定的战略局面。

此外，还有其他重要的技术风险即将出现，比如先进的人工智能和纳米技术所带来的风险。¹⁸ 这些风险的多样性表明，零碎且孤立的方法（希望每一种风险都由相关团体单独处理）变得越来越困难，需要一种更加统一的方法。

与自然风险相比，人为风险本质上更具有随机性，因为不可能获得它们曾发生过的证据。但这并未减弱这些风险。我们已经知道了自然风险的总量几乎肯定低于每世纪300分之一。对于人类像20世纪那样存活300个世纪，我们有多少信心？或者像21世纪一样存活？利用化石记录，我们可以有超过99.7%的信心，在未来100年的自然灾害中幸存下来。那我们有多少的信心能挺过人为的风险？虽然还不能确定，但诸如此类思考表明，人为风险现在对我们的未来构成了更大的威胁，构成了不可持续的风险水平（专栏S1.3.1）。

分析

世界才刚刚开始了解生存风险的规模和严重性。针对核战争和气候变化风险的实质性工作，与这两个问题的重要性相比仍然相形见绌。而这些工作很少涉及这两个问题中与生存风险最相关的部分（例如更好地理解核冬天或极端气候反馈）。

专栏S1.3.1 可持续性中攸关生存的风险

保护人类的长期潜力是可持续发展的一个关键形式。目前人为风险加剧的时期是不可持续的，我们可以暂时幸运，但最终在所难免。在许多其他情况下，人们都靠着心里有数来通关，但在此处，我们的所有财富都命悬一线，所以如果我们最终输了，即使只输了一次，就再也回不来了。

因此，可以把我们对人类未来积累的生存风险视为一种风险预算：一种将持续在我们整个生命周期的预算，一种最终不可再生的资源。人类潜力的负责任地管理，将包括尽快降低这种风险，并制定保障措施，将其保持在较低水平，以便保持人类尽可能长的繁荣。

了解为什么生存风险如此被忽视是有帮助的。

首先，防范生存风险是一种代际全球公益。有关于此，标准经济理论预测了一种市场失灵，即个别国家无法获得超过某一小部分量的利益，并倾向于去搭彼此的便车，从而导致这种防范不足。

其次，许多风险本质上是国际性的，超出了任何单个国家解决的能力，即使某个国家打算要这么做。因此需要国际合作和协调，但它们比技术发展缓慢得多。如果我们仍停留在每个新风险都需要一个新协议的范式之中，并且只能在风险上升到显著水平后的几十年才实现协议，那么我们永远只能在追赶。

第三，对大多数国家来说，最大限度地降低生存风险感觉是一项太大的任务，超出了他们通常的职责，或者超出了他们领导人的“工作范围”。然而，各国也尚未正式将这

一责任移交到国际层面，委托国际机构执行与监测、评估或最小化生存风险有关的关键任务。因此，保护人类长期潜力的责任落在了国家和国际领域之间的缝隙之中。

第四，关于人类生存风险的整个观点是最近才出现的。我们暴露在人为的生存风险之中的只有75年，其中大部分时间是和冷战有关。我们的道德和制度还没来得及赶上。

当我们开始认识到目前的形势时，我们将面临巨大的挑战。但也会有新机会。起初看起来不现实的反应可能会变为可能，而随着时间的推移，甚至变成势在必行。正如Ulrich Beck所说：“人们可以提出两种截然相反的主张，全球风险引发瘫痪性恐怖；或者，全球风险创造新的行动空间。”¹⁹

我们已经看到，人为风险的上升意味着我们面临的大多数生存风险可能来自我们自身行为。虽然这是一个令人不安的趋势，但另一方面给我们带来希望：人类的未来，很大程度上在人类手中。如果一颗直径10公里的小行星，正在沿着10年内撞击到地球的轨道运行，我们可能真的无能为力。但是来自核战争、气候变化和人为传染病的风险都源自人类活动，那么我们可以停止这些活动。

但在这方面存在着严重的挑战，包括国际协调、核查和维持治安的挑战，以及创造采取行动的政治意愿的首要挑战。但这些并不是无法克服的。²⁰如果我们失败了，不是因为无路可走，而是因为我们被其他问题分散了注意力，或者不愿意做必要的工作。如果我们下定决心，以应有的严肃态度来对待风险，并将保护人类的长期潜力作为我们这个时代的首要任务之一，那么我们很可能成为引领人类走向一个长期、安全的未来的一代。

注释

-
- 1 Ord 2020。
 - 2 生存风险的概念是由 Bostrom (2002) 提出的。早期关于人类灭绝伦理的研究包括Leslie (1996)、Parfit (1984)、Sagan (1983) 和 Schell (1982)。
 - 3 Longrich、Scriberas和Wills 2016。
 - 4 Stokes等人 2017。
 - 5 同见Snyder-Beattie、Ord和Bonsall (2019)。
 - 6 Sagan 1983。
 - 7 Robock、Oman和Stenchikov 2007。
 - 8 例如, Richard Turco (Browne 1990): “我个人的观点是, 人类不会灭绝, 但我们所知的文明肯定会。” And Alan Robock (Conn、Toon和Robock 2016): “Carl [Sagan]曾谈论过人类物种的灭绝, 但我认为这是一种夸张。……但不会再有任何现代医学了。……不会再有任何文明了。”
 - 9 Hertsgaard 2000; Reagan 1985。
 - 10 参阅Ord 2020。
 - 11 参阅Ord 2020。
 - 12 参阅Ord 2020。
 - 13 Taubenberger和Morens (2006) 估计有5000万人死亡, 占1918年世界人口18亿的2.8%。
 - 14 Snyder-Beattie、Ord和Bonsall 2019。
 - 15 Trevisanato 2007。
 - 16 Kelly 2006。
 - 17 已确认拥有生物武器计划的 国家包括: 加拿大 (1940-1958)、埃及 (1960至?), 法国 (1915-1966?), 德国 (1915-1918), 伊拉克 (1974-1991), 以色列 (1948-?), 意大利 (1934-1940), 日本 (1934-1945), 波兰 (?), 罗得西亚 (1977), 南非 (1981-1993), 前苏联 (1928-1991), 阿拉伯叙利亚共和国 (1970? -?), 英国 (1940-1957) 和美国 (1941-1971)。参阅Carus (2017)。
 - 18 更多有关人工智能的生存风险, 参阅Bostrom (2014) 和Russell (2019)。有关纳米技术的生存风险, 参阅Drexler 2013。
 - 19 Beck 2009, 第57页。
 - 20 有关可产生影响的具体政策和研究建议的列表, 参阅Ord (2020)。

反思人类发展的交流：一场全球对话产生的思想

全球对话是由国际科学理事会和联合国开发计划署共同组织的

联合国开发计划署、人类发展报告处以及国际科学理事会合作，推出了一个平台，就人类发展在今天意味着什么以及今后如何发展，征求意见、思想和愿望。重新思考人类发展并非一次性的。这是一个需要对话的持续进程，是一段寻求新理解的旅程，听取来自社会和自然科学、人文科学、决策者以及更广泛公众的各种声音。本重点综合了反映9个主题的多视角思想。

重新思考发展意义的新起点

一些投稿指出，“发展”一词充满了历史、价值观、政治和正统观念。因为一些思想和意识形态模糊了某些重要因素，例如人内在生命的价值，或权力关系在永久贫困和脆弱中所起的作用，使这个术语变得根深蒂固。许多人主张非殖民化发展，而这需要积极挑战这些权力关系，同时承认发展对世界各地的每个人都应该是积极的变化，同时不同的社会优先事项会有细微差别。有些人还引用了演化生物学和社会心理学中衍生出来的另一种含义。另一些则涉及到发展一词在医学和人文科学中的独特意义，从怀孕到出生，从童年到成年，再到老年然后死亡。从人文科学的角度来看，发展和保持良好的身心健康是核心。事实上，个人、家庭、社会福祉和幸福感的概念，与心理健康密切相关，并在生命历程早期就建立了这种关系的基础。

对人类的远见反思

与“发展”一词一样，一些投稿主张有必要重新思考“人”这个词，即我们的人类。超越经济生产是福祉主要驱动力这一假设，深入研究是什么条件使我们生活在不同文化中、每个人都能被重视，从而每个人都能获得身份认同，这对我们的福祉至关重要。反思人类，包括认可人类与非人类本性的共同构建，认可人与人之间的亲密联系，这些都是为了我们个人和集体的福祉，与自然环境，与所有生物及其动态和能动性一起的福祉，无论福祉是在我们身体内，还是在我们的家园、社区、生态或地球内。在多元文化背景下，不同社会之间的相互联系以及跨国网络所产生的联系，形成了一个全球性的人类社会，而这种联系正是21世纪塑造人类发展的基本要素。

加强体制和责任制

在执行方面，这些投稿强调了体制和责任制如何成为实现人类发展作为自由的核心。体制是人的体制，但也要保护所有非人性因素，因为正是这些因素让人性有希望（正常运转的社会生态系统，包括气候和生物多样性），并能够应对快速技术变革所带来的挑战。此外，只有负责任的体制，同时创造出必要的激励，才能推动采取措施，从而适应

不可避免的气候变化影响,并推出必要的缓解战略,以防止灾难性的临界点。这些激励措施需要国际的、跨国的和全球性的体制采取集体行动,打击侵略性民族主义,振兴多边主义,确保承担应对全球挑战的全球性责任。

人类发展只有在地球边界内才能实现

将经济发展与环境对立起来的倾向,已使世界走向了死胡同。一些声音呼吁将两者重新交织,就像人类与人类以外的自然的健康的交织,以及最终与地球的交织一样。有人提出负责任的福祉概念,因为认识到了消费和责任制的含义,以及考虑到后代利益的方法。对人类和地球负责任的福祉,是将环境和社会成本内部化到商品和服务的真正价值中,并认识到这种价值远超出货币。将支撑人类的系统,概念化为社会生态系统或社会自然系统,并将发展视为这些系统中的积极变化。如果我们还想庆祝人类发展的下一个30年,就必须关注所有社会,关注那些已经通过传统措施实现了高水平人类发展的公民行为。

社会凝聚力和减缓不平等不仅是人类发展的先决条件,也是促成因素

我们经常强调,重建人类发展的概念,来增进社会内部和之间的凝聚力(国家之间或代际之间的关系,以及与人类以外的自然和生态的关系),受到世界严重不平等的威胁,也受到使不平等持续存在的叙事、技术和进程的威胁。社会凝聚力需要社会内部的纵向和横向信任,同时尊重信仰和世界观的多样性。加强社会凝聚力,减轻不平等现象,恢

复社会和社会自然关系的价值观,需要包容多种声音和观点。我们必须认真对待造成和延续不平等的结构性条件和暴力,倾听并纳入那些最边缘化的人,以及他们的经历和诉求。反思人类发展是一个开放的旅程,超越政府和机构,超越专家和学者。因此,需要民主地深思。

具有复原力的社会生态系统需要民主地深思

许多人强调,需要赋予个人和社会权力,从而能够在地方、国家和跨国各级进行民主地深思,而这正是实现目标的关键渠道。健康体制对于我们生活在庞大的社会和社会生态网络中是必要的,但这并不总是或一定意味着民主,至少不意味着特定的正式代表体制和实践,或政治和历史传统所定义下的民主。在此基础上,通过全体成员对人性进行广泛的反思,并通过合法的民主进程,认识到自身与人类以外的自然之间的相互联系,是产生协商一致意见的关键,也是产生有能力处理艰巨任务的体制的关键,从而能够避免危险的地球变化。人类与地球、社会之间的联系,以及过去三十年中出现的许多其他全球相互依存关系,都需要全球合作文化和全球治理结构,从而使跨国民主地深思成为可能。

让数字时代有益于人类发展

大数据已经成为新石油。与化石燃料一样,大数据带来了巨大的进步,也带来了巨大的危害,尤其是对个人、社会和体制福祉的威胁。与化石燃料一样,有必要以一种超越国界的方式来解决这些问题。然而,在没有适当的公共和私人监管的情况下,在治理真空

中,受竞争性短期市场收益的驱动,只有少数私营公司在数字领域占据主导地位。此外,合成生物学、基因组研究和数字技术等人类增强方法正在融合起来,开启了不仅改变地球,而且改变人类自身的可能性,带来了基本的伦理和更广泛的挑战。因此,在解决巨大的技术和知识差距的同时,构建公平且可持续的技术组件价值链也至关重要。对许多人来说,甚至互联网接入都是一项挑战,而且数字技术以及创造、使用和部署它们的能力也仍然有限。但是,由新的价值概念所驱动的投资和创新,可以促使技术为人类发展发挥作用。

价值:一种新叙事

当GDP增长和宏观经济稳定被认为是发展的关键标志时,往往展现的是客观概念,因为它们能够带来其他积极成果,因此是可取的。然而,GDP也常被用来表示各种有价值的事物,作为一种衡量标准,却缺乏任何规范的背景。这种矛盾完全是障眼法。经济和公共政策解决方案与人类发展的背道而驰,正是因为优先理解“价值”,将GDP增

长置于中心地位,而不考虑未来以及任何对社会和环境的危害。这种错误的价值观认为,对人和环境有害的活动是在创造价值,它也没有体现出社会服务、社会保护机制或公共产品的真正价值。

科学知识的作用

与人类发展有关的科学概念可以很广泛,不仅包括自然科学、医学和技术科学,而且还包括社会科学、艺术和人文科学的知识。一些声音强调,必须学会重新调整和平衡塑造我们文明的三大系统之间的相互作用:人类系统、地球系统以及技术和基础设施系统。科学还没有准备好。自然科学与社会科学、人文科学与医学之间的合作还远不够。而且,并不是所有这些科学都能很好地与技术和工程相互作用。占主导地位的科学传统必须做万全准备,来应对类别、语言和假设的相关质疑,包括人与人类以外的自然之间的关系,并更加开放地与不同的科学文化和其他知识文化进行交流。必须促进跨学科方法,打破体制障碍,调和公共和私人研究与创新中的不同逻辑,以便在迫切需要的对话中取得进展。

注释

有关更多信息和投稿的完整说明,参阅<https://stories.council.science/stories-human-development/>。全球对话指导小组,由Peter Gluckman,国际科学理事会当选主席;Melissa Leach,发展研究所所长;Dirk Messner,德国环境署署长;Elisa Reis,国际科学理事会副主席;Binyam Sisay Mendisu,项目官员,联合国教

育科学及文化组织-国际非洲能力建设研究所,亚的斯亚贝巴大学语言学副教授,全球青年学院成员;Asunción Lera St.Clair, DNV GL-Group Technology and Research数字保障项目总监;Heide Hackmann,国际科学理事会首席执行官;Pedro Conçço,联合国开发计划署人类发展报告办公室主任组成。

属于未来的故事

David Farrier, 《足迹: 寻找未来的化石》作者, 爱丁堡大学文学与环境教授

想象一下, 一个持续近4万年的故事。

澳大利亚东南部的Gunditjmara人, 有一个关于四巨人的故事, 他们是早期地球的创造者, 从海上来到陆地。其中三个大步走到这个国家的其他地方, 一人留在原地。他躺了下来, 身体变成了一座火山, 在Dhauwurd Wurrong语言中叫做Tappoc, 而他的头变成了另一座火山, 叫做Budj Bim。当Budj Bim爆发时, 故事是这样的: “他的头冲破大地时, 熔岩喷薄而出, 形成牙齿。”¹

故事发生在大梦时代, 根据澳大利亚土著文化的说法, 大梦是创造世界的神话时代。但我们也可以把它放在地质年代中。人们在火山灰层下发现了一把石斧, 这表明在约37000年前Budj Bim火山爆发时, 人类曾生活在该地区, 因此可能目睹了火山爆发。这一切发生的可能非常突然; 科学家认为火山可能在几个月甚至几周内从地上升到几十米高。²其他的Gunditjmara传说描述了一个土地震动, 树木跳舞的时代。Budj Bim可能是世界上延续下来的最古老故事。³

许多澳大利亚土著人被认为在同一片土地上生活了将近5万年。⁴很难想象, 发达国家的生活, 受到技术创新的推动, 被选举周期所支配, 但也与时间紧密相连。然而, 我们占有地球的累积效应, 将在地质、生物多样性、大气和海洋化学方面留下印记, 这种影响将持续数十万年, 在某些情况下甚至会持续上亿年。

近1500代人的时间, 将我们与37000年前第一次讲述Budj Bim故事的人分开。在10

万年后, 也就是从现在起的4000代人后, 地球大气层仍可能留有工业革命以来人为增加的二氧化碳的痕迹。⁵生物学家Edward O. Wilson观察到, 在过去五次大灭绝之后, 每次生物多样性的恢复都需要数千万年的时间。从最近的白垩纪开始的恢复, 经历了两千万年的时间, 白垩纪使恐龙和75%的动植物物种灭绝。⁶如果目前的灭绝危机达到同样的毁灭程度, 那么在我们后代生活在一个像我们正在毁灭的世界一样丰富多彩的世界之前, 需要经过80万个人类世代的时间。

古代Gunditjmara的故事讲述的是土地的自我改造; 而我们的故事, 将讲述一个由人类行为重塑的世界, 一个在时间留下深痕的存在, 将远远超过Gunditjmara最古老的故事。

人类在漫长的时间里取得了非凡的进展。我们只需要思索一下城市的命运, 就能体会进展的程度。世界上所有的超大城市都大量集中了耐用的人造材料, 混凝土、钢材、塑料和玻璃。这些城市是有史以来最大的城市, 它们受到海洋的威胁, 到本世纪末, 海平面可能上升一米, 并将继续上升几个世纪。拥有2600万人口的上海, 在过去的100年里, 由于地下水的开采和建在松软沼泽地上的巨大摩天大楼的重量, 下沉了2.5米多。⁷

一些特大城市位于因地质作用而隆起的地区。随着时间的推移, 它们将被磨平, 比如山丘被侵蚀。但其他人, 立于正在下沉的地面上。如果海水上升到漫过这些城市, 它们将开始长时间的下沉, 然后经历缓慢且长久的

化石形成过程。厚厚的泥浆会冲刷街道和建筑物的低层，覆盖上沉积物。几千年后，废弃的楼塔会慢慢坍塌，直到地表一无所有。地下的任何东西都会屈服于压力和时间，在数百万年的时间里凝结成地质学家Jan Zalasiewicz所描述的“城市地层”，成为地质记录中的一层人造材料。⁸而对于高楼大厦的基础来说，混凝土和砖块会脱矿，玻璃会脱玻化，铁与硫化物会起反应从而获得黄铁矿的金色光泽。地下购物中心的遗迹，将被无数日常用品的化石轮廓所点缀，从瓶盖到自行车轮子；数英里长的地铁轨道，甚至扭曲的车厢残骸，都将被保存下来。很多东西将会丢失，但即使是丰富的一小部分，也足以描绘出曾经城市生活的精确轮廓。

今天的生命，将成为未来的古生物学。一亿年后，像上海这样的城市，可能会被压缩成几百公里深的岩石层。⁹

然而，我们不需要看得那么远，也能窥见未来的世界。未来正在向我们疾驰而来，它看起来很像遥远的过去。在整个人类历史上，没有任何事物能与即将到来的气候相似；最接近的，是300万年前的上新世中期，当时大气碳含量持续超过百万分之400。按照目前的排放轨迹，到2150年，气候将变得更像始新世时期，“快速地将气候时钟倒转大约5000万年，在不到两个世纪的时间里逆转数百万年的冷却趋势。”¹⁰

David Wallace Wells写道，全球变暖正在“扰乱我们的时间感”。¹¹它既加速了历史，也使历史缓慢，前者是将几千年的变化压缩为几十年，而后者，是为了一时的方便而燃烧碳，而排放物将在大气中滞留，影响气候数千年。

即使事情都在加速，但当下所代表的时间，比我们想象的要多得多。这种情况下，我们需要培养一种深刻的时间视角。我们需要在如何使用资源、如何设计城市、如何贸易和旅行等方面进行长期思考；主张代际间

思想，将未出生者纳入我们现在生活方式之中。要做到这一点，我们需要思考我们所讲述故事，以及我们要倾听的故事。事实上，要真正形成一种跨越几代人的思维框架，我们需要彻底改变我们对故事的看法。

在《超越》一书中，Gaia Vince描述了人类文化的演变，她写道：最初的故事是对时间旅行进行的练习，因为最早的故事讲述者发现，将群体注意力引向超越此时此刻的威胁或机遇，对他们是有利的。¹²这些故事给了我们时间，来塑造了我们的叙事能力，这种能力反过来又塑造了我们如何看待世界，为我们的祖先提供了文化记忆库和预测工具。

这些故事既是一种继承，也是一扇通向可能未来的窗口。如果我们把自身的物质痕迹（塑料废物或碳排放），不看作是一种发达生活方式的副产品，甚至不看做是后代将被迫应对的污染，而是将其看作故事，向未来讲述的故事，那又会怎样？接纳这种思维方式，将意味着我们能够更好地选择即将传承下去的世界。

太久以来，我们只听过一个故事，在这个故事中，土地只会被挖掘或下沉，而增长会颠覆平衡。这在本质上讲述的是少数人的故事，这些人追求特殊的生活方式，并将地球上所有生命置于危险之中。植物学家、Potawatomi人Robin Wall Kimmerer在《编织甜草》一书中，讲述了Anishinaabe人的贪吃魔传说，这是有关一个由男人变成有着纯粹食欲的动物的故事。贪吃魔有十英尺高，它的嘴唇因为饥饿欲壑难填，总是在咬合，一直鲜血淋漓，而整个冬天的“饥饿时期”，它都尾随着人们。Kimmerer说，它吃得越多，饥饿感就越强，所以贪吃魔代表了某种正向反馈。今天，贪吃魔出现在我们发现反馈循环的任何地方，从永久冻土的融化从而释放甲烷加速变暖，到融化的冰使两极变暗并吸收更多热量。甚至出现在更大的反馈循环，比如在发达国家的增长驱动型经济

模式之中。“贪吃魔，”Kimmerer写道：“是我们内心的东西，它只关心自己的生存，不在乎其他任何东西。”¹³

气候变化让我们看到一个基本的事实：我们每个人的故事，都与地球上每个生命和无数尚未出生的生命的故事，深刻交织在一起。在未来几十年所做的决定，将塑造地球上后来者的生命故事。就像描绘不同变暖轨迹的图表一样，刻度上有1.5摄氏度、2摄氏度、3摄氏度或更高，未来地球的诸多可能性线索，从这一刻开始逐渐显现。而我们所遵循的线索，将把我们和未来几十年、几代人、甚至几千年的人联系起来。而这种联系将决定我们后代的命运：是在遗弃的威尼斯，乘坐游船穿越淹没的街道？还是为水而战斗（因为喜马拉雅冰川消失了）？亦或是数百万人一起逃离风暴、干旱和洪水？还是说他们会生活在以可持续发展为设计目标的城市里，生活在一个受到破坏但每天都在向平衡靠近的世界里？在那里，化石燃料只是一个遥远的记忆，而非洪荒猛兽。

气候变化也是一个时间平等的问题。人类的气候生态位（自上次冰期结束以来允许人类社会发展和繁荣的狭窄气候窗口）正在关闭，但并非所有人都在关闭，或者至少不是在同一时间。如果不采取行动阻止排放，在未来50年内，10-30亿人（绝大多数在地球南部）可能会“被排除在过去6000年为人类服务的气候条件之外”，¹⁴ 因为地球的大部分地区将变得无法居住。而现在，全球变暖最严重的影响集中在了一些最贫困的国家。¹⁵到2070年，我们可能会看到一个暂时的全球性种族隔离局面，因为届时全球北方将继续（尽管可能只是暂时的）享受着人类社会一直以来所熟知的世界，而全球南方则会被放逐到一个人类从未经历过的地球版本。¹⁶

无意识消费不该是唯一的。Kimmerer还讲述了玛雅人的创造神话：当众神开始在地球上创造人类时，他们用泥巴造了一个

民族，但他们在雨中融化了。然后，众神用木头和芦苇造了一个民族，他们的聪明才智使世界充满了人造的东西，但他们的心却缺乏同情。所以诸神用光创造了一个民族，他们是如此的美丽，对自己的美丽十分骄傲，以至于觉得自己可以完全没有诸神。最后，众神用玉米造了一个民族。这些人歌颂并感恩养育他们的世界。“因此，”Kimmerer说：“他们才是地球上能持续下去的民族。”¹⁷

Kimmerer写道，在土著民族的创造故事里，把时间想象成一个湖泊，而非河流，认为时间是一个过去、现在和未来的汇集地。玉米民族的故事既是历史又是预言：我们是木头人还是玉米人？我们能成为哪一种？¹⁸ 这让我们思考与时间的不同关系；要意识到我们现在的每时每刻，都伴随着深刻的过去和遥远的未来。承认这个现实，是决定要讲哪个故事的第一步。

我们目前进入了一个关键时期，新冠肺炎大流行改变了我们的生活。我们所付出的代价是痛苦的，世界上许多国家还没有真正考虑到与病毒长期共存的挑战。但这种流行病的破坏性，也凸显了环境挑战的规模。尽管重工业、空中交通和消费大幅下降，但到2020年底，全球温室气体排放量将仅下降8%，¹⁹而这大致相当于如果将全球平均气温上升限制在1.5摄氏度，要花30年的年度减排目标。²⁰

尽管如此，我们已经打开了一扇窗户，仅仅是一条缝隙，但窗外，是一个由关心最脆弱群体所驱动，而非无限增长的幻想所推进的世界。“如果现在发现了一个新世界，我们能*看到*吗？”Italo Calvino曾问道。²¹ 我们不得不承认面前的新世界。我们是故事的主角，虽然故事不是我们开始的。但我们别无选择，只能将故事继续下去。然而，我们可以决定故事往后的发展。

Walter Benjamin曾写过一位埃及国王，根据Herodotus的说法，他被波斯人

打败，眼睁睁看着自己的人民沦为奴隶。甚至当他的女儿，然后是儿子被掳走时，他仍无动于衷。直等到当他看到一个老人，一个曾经的仆人，蹒跚地走在奴隶队伍后面时，国王的悲伤才突然降临。Benjamin 描述道，一代又一代的人都想知道，为什么 Psammenitus (国王) 为老人的痛苦而哭泣，而不为最亲近的人哭泣。²²那我们的子孙后代可能也想知道，当海浪吞没低洼国家、庄稼歉收、整个地区变得无法居住时，

我们当初如何能对灾难的发展无动于衷。或者，他们是否会讲述这样一个故事：最终，我们是如何从惰性中，被那些处于发展进程末尾、但处于气候变化前线的人惊醒的？

世界是一份礼物，我们只能将其传承下去。每个物质的和化学的痕迹，每处重建的地貌和海岸线，都是一个要向未来讲述的故事，这些故事要延续很久，就像 Gunditjmarra 人的故事一样，几乎成为永远。但世界并非静止不动。故事可以在讲述中发生改变。

注释

- 1 Gunditjmarra 人和 Wettenhall (2010)，引自 Matchan 等人 (2020，第 390 页)。
- 2 Gunditjmarra 人和 Wettenhall (2010)，引自 Matchan 等人 (2020，第 390 页)。
- 3 Gunditjmarra 人和 Wettenhall (2010)，引自 Matchan 等人 (2020，第 390 页)。
- 4 Tobler 等人 2017。
- 5 Archer 2005。
- 6 Wilson 1999。
- 7 Farrier 2020。
- 8 Zalasiewicz 和 Freedman 2009。
- 9 Zalasiewicz 和 Freedman 2009。
- 10 Burke 等人 2018，第 13288 页。

- 11 Wallace-Wells 2020。
- 12 Vince 2020。
- 13 Kimmerer 2013，第 304 页。
- 14 Xu 等人 2020，第 11350 页。
- 15 UNFCCC 2018。
- 16 Xu 等人 2020。
- 17 Kimmerer 2013，第 343 页。
- 18 Kimmerer 2013。
- 19 IEA 2020c。
- 20 UNFCCC 2019。
- 21 Calvino 2013，第 10 页。
- 22 Benjamin 1973。

发展人类, 为了改变的地球

Gaia Vince, 科学作家, 著有《*Transcendence: How Humans Evolved through Fire, Language, Beauty and Time*》和《*Adventures in the Anthropocene: A Journey to the Heart of the Planet We Made*》

对于濒危的榄蠵龟来说, 生活是要独自面对的挑战。从一窝卵落在沙滩坑的那一刻起, 每个胚胎都要面对自己的生存之战。从蛋到孵化的几率都很低。在海龟50天的孵化期里, 它们的蛋经常被狗和鸟破坏或挖出, 或者变成人们的盘中餐。每一只孵化出来的幼仔, 都必须在不被吃掉的情况下, 自己从沙滩挖洞出来, 穿过开阔的海滩, 然后到达海洋。只有极小比例的海龟卵, 能够成长为活到50岁的成年海龟。

那对于孤独的榄蠵龟来说, 什么才是美好的生活呢? 也许是寿命足够长, 能成功地与正在消失的同类中的某一个交配, 并产生存活的后代。也许是能够摆脱痛苦, 能躲避船舶的伤害、塑料污染和渔网缠绕, 能够在过度捕捞和枯竭的海洋中果腹。它们的生存完全是由自身的生物性和环境所决定的, 它们的生活方式包括游泳、进食和偶尔的交配, 自从3000多万年前物种演化以来, 这种方式几乎没什么变化。

不过, 人类是不同的。我们这些对海龟的生活感到好奇的人, 在生活中想要更多。我们已经变得非常善于生存, 但这是不够的, 对于我们这个物种来说, 从来没有足够过。人类的需求和欲望, 远超出了摄入足够的卡路里。我们期望自己和我们的家人得到这些需求的满足, 我们也希望在遥远的土地上, 我们永远不会遇见的陌生人也能得到满足。

人类的需求、权利和欲望随着时间的推移而改变和演化, 这与榄蠵龟不同。但对这两个物种来说, 好生活的根本, 都取决于有安全的环境并能在其中茁壮成长。对人类来说, 这不仅包括物质环境, 还包括社会环

境。我们希望人们能够过上良好的生活, 满足自身的基本需要, 比如清洁用水和卫生设施, 尊重他们的人权, 比如受教育的机会。我们希望通过“发展”, 使地球上的每一个人都能实现这一点, 甚至更多

人类发展意味着什么? 人的发展又意味着什么? 这是两个不相同但相交织的问题, 它们触及了在这个快速变化的星球上, 作为人类而不是海龟意味着什么的核心。

所有的生命都随着生物适应环境压力而演化。这就是为什么海龟长出坚硬的外壳, 而我们只有出汗的皮肤。在数十亿年的时间里, 演化出来了多种多样的生命形式, 每一种都适应了更大的生物圈中, 复杂的生态系统生态位。而我们的祖先, 很早就偏离了所有其他生物的演化道路, 开创了一种由累积文化驱动的新型发展。就像基因信息代代相传一样, 人类也会向社会和后代传递一整套文化信息, 包括知识、行为、工具、语言和价值观。通过相互学习、相互教导和相互依赖获取资源, 人类文化的复杂性和多样性在一代一代间不断增加, 产生越来越有效的解决生命挑战的方法。

通过这种方式, 人类文化演化使我们能够解决许多与遗传演化相同的适应性问题, 只是更快, 而且不用形成新物种。我们的社会由相互合作、相互联系的个人组成, 我们共同工作, 在获取能源和资源的方式上享有极大的效率。正是我们的集体文化, 甚至超过了我们的个人智慧, 使我们比其他动物更聪明, 也正是这一点创造了我们非凡的天性: 一个物种不仅能成为改变宇宙的对象, 还能成为自身变革的推动者。

我们累积性的文化，依赖于极高程度的合作，以及我们相互交流和学习的的能力。我们不仅在一起更强大；而且我们从出生起就完全依赖彼此。人类发展的演化道路，优先考虑合作和群体依赖，而非个人力量，这是一种以最少的个人努力，从环境中获得最多的能量和资源的方式。

人类在其生态系统中的运作方式，与其他物种不同，即便是与其他顶级捕食者也不同。我们并没有生态位，相反，我们控制并改变了当地的（现在是全球的）生态系统，使其逐渐适应我们的生活方式，并变得更安全，其中包括栖息地的丧失、入侵物种的引入、气候变化、大规模狩猎、焚烧、种植、基础设施更换以及无数其他的改变。这意味着，其他物种不会因为自然而灭绝，而人类目前威胁着全球800万个物种中的100万个。¹

几万年来，这种运作方式使人类成为最具统治地位的大型物种。人类，现在是一个由近80亿超连接个体组成的全球化网络。在与自然世界的互动中，我们实际上已经变成了一个超个体。我们现在统治着这个星球，并将其推入了人类世，一个人类的时代。人类活动已经遍布地球上每个角落。地球上大约十分之四的土地被用来种植粮食。²我们已经影响到了世界上大部分的主要河流系统。³我们已经利用了地球土地上超过四分之一的生物生产力。⁴单是我们的物质变化（包括道路、建筑和农田）估计就有30万亿吨，⁵让我们能够生活在全世界人口即将达到90亿的超互联环境中。

通过改变地球，我们比以往任何时候都活得更长、更健康。通过人类发展，今天一个72岁的日本男人和一个30岁的穴居人有同样的死亡几率。⁶自1950年以来，儿童在5岁之前死亡的几率下降了5倍，自1990年以来，全球死于分娩的妇女人数几乎减少了一半。⁷在许多方面，由于利用了能源、现代医药和负担得起的丰富食物，世界对于人类的生活和成长来说，正变得更加安全。

我们用了很多方法让地球对人类来说更安全，但我们也让它变得更糟：耗尽资源，破坏生物多样性，废物污染，使地球失去支持我们的能力。自工业化以来，我们已经向大气中排放了数千亿吨的二氧化碳（目前我们每年至少增加360亿吨）⁸，逐渐使地球变暖，产生了更强的风暴，极端且不稳定的天气（包括干旱和洪水）、海平面上升、冰盖融化、热浪和野火等等直接威胁到人类或我们赖以生存的生态系统的安全。

2019年，北半球和澳大利亚发生了全国规模的野火。夏季的热浪使欧洲的气温超过45摄氏度⁹（同时澳大利亚、¹⁰印度和巴基斯坦¹¹的气温超过了50摄氏度）打破了当地气温纪录，造成数百人死亡。热浪和暴雨导致了巨大的蝗灾，其大小相当于一个纽约市，从肯尼亚到伊朗的农作物都遭到了破坏。与此同时，北极海冰的融化程度达到了40年来卫星记录的第二低水平，¹²同时格陵兰岛的冰盖也出现了惊人的融化。一场严重的干旱加上印度金奈地区（1千万人的家乡）基础设施落后，造成了严重的水资源短缺，引发了街头冲突。¹³与此同时，25年来最严重的季风造成了灾难性的洪水，印度13个州至少1600人丧生；在喀拉拉邦，超过10万人不得不撤离。九月份，在飓风“多里安”摧毁巴哈马群岛几周后，飓风“洛伦佐”成为大西洋东部最大、最强的飓风，并抵达爱尔兰和英国。¹⁴如果我们把碳排放量减少到净零，这是所能希望的最好情况；如果碳排放量继续攀升，情况只会变得更糟。

没有人刻意去要加热地球，破坏我们的自然环境；这是我们集体文化演化的结果。人类发展使我们更加健康和富裕，但也带来了一个制约我们的全球社会系统。我们所面临的环境问题是系统性的：一个物理、化学、生物和社会变化的混合体，所有这些变化都相互作用并相互反馈。试图理解我们在一个领域（如河流提取）的影响，如何影响到另

一个领域(如食物供应),是一项复杂的任务。虽然我们在一个领域的问题行为会影响到其他许多领域,但好消息是,我们的恢复性行为也会影响到其他领域:比如,改善湿地生态系统的生物多样性还可以减少水污染和土壤侵蚀,保护农作物免受风暴的破坏。

地球生物圈的运行方式是系统性的,人类文化也是如此。我们的人口数量,我们联网的方式,以及我们作为个人和社会在这个人类网络中的位置,都产生了各自的影响。这一点很重要,因为人类与生态系统的互动是受文化驱动的。我们给没有或几乎没有生存价值的东西,赋予主观价值,比如黄金、红木和海龟蛋。我们通过网络传播这些自己发明的价值观,就像传播我们的资源、基因和细菌一样。我们每个人都有自己的动机和欲望,但我们的自主权在很大程度上其实是一种幻觉。我们沐浴着社会文化的发展而形成,尔后继续去构造并维持这种发展,这是一个宏大的社会工程,没有方向或目标,但却产生了地球上最成功的物种。

在一些社会中,人类被理解为所居住生态系统的一部分,像鱼或海龟一样不可分割的角色。在另一些社会,人类是经济和社会系统的一部分,被视为独立于自然之外的。许多经济和发展模式,包括人类发展指数,根本不考虑环境或自然因素。与此同时,许多社会用国内生产总值来衡量进步或发展,不看重河流的生物多样性或海滩的清洁程度,只看重鱼类或鸡蛋在正规市场上的价格。实际上,人类经济是环境的全资子公司,而不是相反。

当然,人类发展仍在继续。富裕国家的人们能够在舒适的空调环境下通过应用程序订购食物,只是因为他们的近期祖先,利用其他地方和其他人的自然财富开发了这种应用程序。富国继续从穷国进口资源,把全球消费对环境造成的损害转移到权力最小的国家。国家发展的每一代,这种模式都在持续,富裕的亚洲国家进口物质,而贫困的亚洲和非洲国家则以牺牲环境为代价。但最贫

困的国家将无处开采。我们意识到,地球是有限的。

迄今为止,人类发展的一个关键特征是不平等。相比之下,对于我们的大多数祖先来说,证据表明当时的生活等同于今天的狩猎采集社会,这种社会以缺乏社会或基于性别的等级制度而著称。然而,随着人们开始定居,能够拥有和储存更多的资源,包括土地本身,等级制度也发展起来,人们的价值根据所拥有的东西数量来衡量。尽管生活在极端贫困中的人数有所下降,但当今全球的不平等状况仍处于创纪录的水平,40%的财富掌握在亿万富翁手中,近一半的人类每天的生活费不足5.5美元。¹⁵

这点很重要,因为世界上最富有的人,正在尽最大努力地破坏我们赖以获取清洁空气、水、食物和其他资源的环境。然而,他们不太可能面临这种环境破坏的后果和危险。世界上最富有的10%人群的碳排放量占全球的一半,而最贫困的50%人群的碳排放量仅占全球的10%。¹⁶与此同时,最富有人群对社会的贡献相对较少,对集体财富的贡献相对最少。在相对平等的斯堪的纳维亚半岛,最富有的0.01%人群非法逃避了他们所欠税款的25%,远远高于2.8%的平均逃税率。¹⁷在美国,最富有的400个家庭支付的实际税率比任何其他收入群体都要低。¹⁸估计有9 - 36 万亿美元的资产被储存在世界各地的避税天堂。¹⁹实现社会公正和保护环境是紧密相连的:穷人如何致富将极大地影响人类世。

一个有用的思想实验,是想象自己在一个大厅里等待出生,但首先必须创造一个将要生活其中的全球社会。你不知道自己出生的角色(什么性别、肤色、财富或国籍,将拥有什么技能或智力),也不知道出生的地点(肥沃的土壤、干净的河流,或有毒的池塘和肮脏的空气)。你会这样设计吗:同时拥有宫殿和贫民窟的世界,而且比起拥有镀金的抽水马桶,自己更有可能生活在没有卫生设施的贫民窟里?²⁰

2015年,联合国所有会员国在一项旨在为所有人实现更美好未来的计划中,通过了2030年的17个可持续发展目标(SDG),承认了我们的所有需求都与彼此的需求以及我们的环境相互交织。可持续发展目标寻求解决我们面临的全球挑战,包括与贫困、不平等、气候、环境退化、繁荣以及和平与公正有关的挑战。前往2030年的旅程我们已经走了三分之一,尽管在一些领域取得了进展,但在其他领域的进展太慢,甚至出现了倒退。例如,尽管极端贫困已达到自开始监测以来的最低水平,但我们仍无法在2030年实现消除赤贫的目标;与此同时,尽管人均粮食产量有所增加,但营养不良率多年来首次再次攀升。新冠肺炎大流行的不平等影响,可能会使多1亿人陷入极端贫困,彻底抹杀2017年以来取得的进展,加剧儿童饥饿。²¹

也许我们现在应该问,人的发展又意味着什么?每个人的生命都始于渺小、脆弱且依赖他人,我们的身体、认知和社交方面,在一生中逐渐成熟。一个人要想茁壮成长,就需要一个安全的物理环境,不会危及其健康,也需要一个安全的社会环境,不会限制其潜力。这两者是联系在一起的:生命路径研究表明,社会经济环境根植于我们的生物学中,不利因素不仅使生命更糟,而且使生命更短。人类现在是地球变化的主要驱动力,人类系统必须有针对性地就此采取行动。而这代表着要解决社会系统问题,包括民粹主义、金融和信息传输,以及排放污染气体的做法和技术,包括从化石燃料燃烧到食品生产中的排放。

作为个人,我们对明显的机会不平等、气候变化和环境退化无能为力,这些都是只能通过大规模的结构性变化才能解决的系统性问题。但即使是如此重大的社会运作改革,也始于每一个选民、消费者、园丁、家长和目击者的个人作用。我们是一个庞大的全球人口群体,面临着前所未有的环境挑战,但我们仍然有时间和能力防止极端后果,如失控

的气候变化和野生动物灭绝。即使某些环境的变化,有可能过于封闭或难以逆转,但我们仍有能力改变社会公正体系,从而改变这些变化对我们产生影响的基础和管理方式。

如果我们不保护环境中人类所依赖的需求,就无法保护我们的环境,以野生动物非法贸易为例,该产业估计每年价值190亿美元,²²已经威胁到政府的稳定和人类健康:约75%的传染病源于人畜共患,²³包括新冠肺炎。²⁴此类贸易往往是在组织严密的犯罪网络中进行的,这些网络破坏了政府制止武器和毒品贩运等其他非法贸易的努力,并为区域冲突提供资金。

在过去的20年里,榄蠵龟的数量下降了三分之一。在世界各地,雌性榄蠵龟在海滩上被屠杀,只是为了获得榄蠵龟的肉、皮和壳,它们的蛋被当作珍贵的美味佳肴来交易。这一物种仅存的几个筑巢地之一,是哥斯达黎加的Ostional海滩,这里有一个贫穷的村庄,坐落在山川之间的海岸上,在季节性洪水时会完全被隔绝。当地村民们曾经以捕鱼和龟蛋为生,但在国际保护法律禁止采蛋后就停止了。许多村民离开Ostional到城市找工作;那些留下来的人,整日生活在偷猎者和暴力犯罪团伙的恐惧中。

绝望之下,村里的妇女联合起来,成立了Ostional发展协会,并找到研究海龟的生物学家,看看是否有办法在可持续的条件下将收集海龟蛋合法化。她们与政府制定了一项计划,允许每个家庭捕捞有限数量的海龟蛋,作为协议的一部分,当地社区要负责清洁海滩,保护海龟和它们的蛋不被偷猎者破坏,并在产卵期管理好Ostional突然增多的游客。执照采集的龟蛋按照和鸡蛋相同的价格出售,来防止黑市,所得收入用于社区发展项目。执照采蛋给人们提供了生活收入,以及培训、生育保险和养老金费用。当地居民有保护海龟蛋和海龟的既得利益,²⁵而小海龟的数量在增加,而其他野生动物也在回归。²⁶人们也正在返回村庄,开始新的生活。

当在人类自身和自然世界的需求之间协商出一条道路时, Ostional海滩的例子告诉我们, 复原力依赖于认识到这两者的相互依赖性。要保护野生动物, 必须也要保护人类。我们的环境危机, 是对我们独特的人类发展之

考验, 也是对我们团结、合作和适应以不同方式共享地球家园的能力之考验。我们生活自己的小地方环境中, 可以自己去破坏、恢复或改善。每个小环境都是更大整体的一部分, 就像我们是整个人类的一部分一样。

注释

- | | |
|---|--|
| <p>1 联合国 2019c。</p> <p>2 Ramankutty等人 2008; 世界银行 2016a。</p> <p>3 千禧生态系统评估 2003。</p> <p>4 Krausmann等人 2013。</p> <p>5 Zalasiewicz等人 2017。</p> <p>6 Burger、Baudisch和Vaupel 2012。</p> <p>7 Roser、Ritchie和Dadonaite 2013。</p> <p>8 Friedlingstein等人 2019b; Ritchie和Roser 2020。</p> <p>9 Pacorel 2019。</p> <p>10 澳大利亚政府 2019。</p> <p>11 NASA地球观测站 2019。</p> <p>12 Witze 2020b。</p> <p>13 Yeung和Gupta 2019。</p> <p>14 Fortin 2019。</p> | <p>15 Oxfam 2020。</p> <p>16 参阅重点7.2。同见Chakravarty等人 (2009)、Kantha等人 (2020) 和SEI (2020)。</p> <p>17 Alstadsæter、Johannesen和Zucman 2019。</p> <p>18 Saez和Zucman 2019。</p> <p>19 Shaxson 2019。</p> <p>20 Rawls 1971。</p> <p>21 有关贫困, 参阅世界银行 (2020c); 有关儿童饥饿, 参阅Fore等人 (2020)。</p> <p>22 Dalberg 2012。</p> <p>23 Taylor、Latham和Woolhouse 2001。</p> <p>24 Burki 2020。</p> <p>25 Sardeshpande和MacMillan 2019。</p> <p>26 Bézy、Valverde和Plante 2015。</p> |
|---|--|

我们想要的未来,我们需要的联合国

来自联合国成立75周年纪念活动的观点

在此周年之际,我们参与了一场全球对话。结果惊人。人们所图甚大,也都表达了对国际合作和全球团结的强烈渴望。现在,是回应这些愿望和实现这些目标的时候了。在这75周年之际,我们仿佛又回到了那个1945。我们要像以前一样。我们必须表现出前所未有的团结,来克服今天的紧急状况,使世界再次运转和繁荣起来,并维护《宪章》的愿景。

联合国秘书长: General António Guterres

2020年1月,联合国秘书长Antonio Guterres发起了UN75倡议,不是为了庆祝,而是作为世界上最大的对话,来应对当前全球挑战,同时解决如果按照当前趋势继续下去,我们的未来与我们的目标之间的差距。

通过在世界各地举行的正式和非正式调查和对话,这项工作总结了全球关注的问题,并就需要何种全球合作征求意见。还打算重新设想联合国在应对全球挑战方面的作用。

迄今为止,联合国所有成员国和观察员国已有100多万人参加了“一分钟”调查,并在82个国家举行了1000多场对话。此外,来自50个国家的5万人参加了Edelman和Pew研究中心组织的独立民意调查,还有在70个国家进行了对社交媒体和传统媒体的人工智能分析,以及所有地区的学术和政策研究绘图。

这些加在一起,共同代表了联合国最具雄心的尝试,通过全球现实核查、听取“我联合国人民”,来获悉大家的优先事项和应对全球挑战的建议,为“我们想要的未来和我们需要的联合国”提供独特见解。

这些关键调查结果,契合了2020年人类发展报告的主要议题,包括人们对气候和社会问题(如贫困和不平等)的关注,以及多边主义和全球合作的重要性。这些结果表明,人们对未来持乐观态度,相信通过在多边领域增强全球领导力、创新和包容性,我们就能够改善当前的社会和地球发展轨迹。

十个重要调查结果

1. 在新冠肺炎大流行期间,各地大多数受访者认为的当务之急,是改善获得基本服务的机会:医疗、安全饮水、卫生设施以及教育。
2. 下一个主要优先事项是加强国际团结,增加对受这一流行病影响最严重地区的支持。其中包括解决贫困、减少不平等和促进就业。
3. 受访者对获取公共卫生服务的进展,抱有希望。他们还认为,受教育机会和妇女权利也将得到改善。
4. 受访者对未来的优先考虑,与他们所认为会恶化的领域相对应。所有地区的大多数受访者都担心气候变化对未来的影响。最令人担忧的中长期问题,是我们无法遏制气候危机和自然环境的破坏。
5. 未来的其他主要优先事项包括:确保更加尊重人权、解决冲突、解决贫困和减少腐败。

6. 年轻受访者和发展中国家受访者, 往往比老年受访者和发达国家受访者对未来更为乐观。
7. 约87%的受访者认为, 国际合作对应对当今挑战至关重要。而大多数受访者认为, 新冠肺炎大流行使得国际合作迫在眉睫。
8. 约60%的受访者认为, 联合国让世界变得更美好; 74%的受访者认为, 联合国在应对全球挑战方面至关重要。与此同时, 半数以上的人认为联合国远离他们的生活, 并称对联合国所知甚少。此外, 目前有略低于一半的人认为, 联合国在应对关键的全球挑战方面作出了一定贡献, 但仅有大约三分之一的人认为这些贡献很大。大家认为联合国在维护人权和促进和平方面所做贡献最大。
9. 在参与对话的各方中, 绝大多数都呼吁联合国在21世纪能够更加包容行动者的多样性。他们特别指出, 需要更多地纳入民间社会、妇女、青年、弱势群体、城市和地方当局、企业、区域组织和其他国际组织。
10. 对话参与者还呼吁联合国在其他方面进行创新, 加强领导, 在维护《联合国宪章》的道德权威方面更加一致。有人呼吁加强问责制、透明度和公正性, 包括加强与社会的接触和沟通, 以及加强方案和业务的执行。

注释

UN75倡议在2020年1月至8月期间, 通过五个渠道收集了这里的综合数据。此重点展示的是, 对2020年1月2日至9月1日收集的80多万份调查答复的分析。还分析了82个国家的1000多个对话, 其中包括代表街头儿童、土著人民、基层活动家、青年网络、非政府组织、学

校和大学、城市和地方当局以及企业团体。还分析了全球通讯公司Edelman对36个国家35777人的调查, 以及皮尤对14276名18岁及以上成年人的调查。

第二部分

用行动推动改变

用行动推动改变

报告第一部分说明了人类世的人类发展之旅, 变革如何参与其中, 并认为人们可以通过社会、经济和政治进程来产生变革, 而这是人类发展方法的核心概念。因此, 以促进公平、创新和对地球的管理为指南, 扩大人类的能动性和自由, 对于实现这种变革至关重要。

报告第二部分探讨了能够动员个人、社区、政府、民间社会和企业采取行动的¹改变机制。强调机制的目的, 是为多重行动者提供一个更广泛的选择模板, 而这与本报告的观点一致: 人类世是一个有待解决的困境, 而非一个有待解决的政策问题。为此, 本部分的章节借鉴了关于环境和可持续性的长期讨论, 同时期望超越这些讨论。本报告对三种具体的改变机制进行了讨论。

首先是社会规范, 社会规范规定了社会允许或禁止的行为。规范有时被理解为非正式制度, 但与基于权力(例如政府监管)或价格(提供消费和生产激励)的正式制度相比, 将它们作为变革机制的探索较少。第4章报告了最近的一些发现: 社会规范是决定人们选择的强力因素, 而且它改变起来要比我们通常认为的更快。新形式的信息共享, 可以支持道德推理的社会进程(同时也会带来风险)。

第二, 对改变进行激励。激励在一定程度上决定了消费者选择购买什么、企业生产和贸易什么、投资者将资金投向何处以及政府间如何合作。激励和社会规范相互作用, 但激励本身也至关重要: 即使人们不改变想法, 他们仍可能因为自身的负担能力和实现愿望

的机会, 而对激励措施作出反应。第5章根据现有的激励机制, 来诠释当前的一些模式, 包括消费、生产、投资和其他导致地球压力(如第一部分所记录的)的选择。还探讨了这些激励措施如何演变, 来减轻地球压力, 并推动社会朝着人类世人类发展所需的变革方向变化。本报告考虑了三个与激励因素相关的领域: 金融、价格和国际集体行动。

第三, 正如利用社会规范和激励机制进行变革一样, 我们也可以利用以自然为本的新一代解决方案。这些解决方案可以保护、恢复和可持续地管理生态系统, 同时促进福祉并减轻生物圈完整性的损失。这些方案还秉持公平、创新和对自然的管理, 而这正是第3章所提出的赋权指南的三个要素。它们通过保护和负责任地使用资源来促进自然的再生。这些方案依赖于土著人民和地方社区的参与和倡议。第6章阐述了一系列以自然为本的解决方案的经验, 并指出, 尽管这些方案是自下而上且需要特定背景的, 但由于两个原因, 这些方案可以促进更高层次规模的变革。首先, 许多地方和社区的决策, 累积起来会产生重大的全球影响。其次, 行星、社会和经济系统相互关联, 地方决策可以在多个范围上对其他地方产生影响。但要开发其作为大规模变革机制的潜力, 就必须用系统的方法来体现出它们的贡献, 我们称之为以自然为本的人类发展。其前提是承认土著人民和地方社区的系统性作用, 并缩小在促进人类发展的同时保护生物圈完整性的正反两方人群在赋权方面的差距。

第4章

赋能于人, 推动变革

赋权于人, 推动变革

社会规范是强大的。对地球和人类来说, 社会规范也可能是有害的, 尤其对那些权力较少的人。

想象一下, 假若这样的规范改变了。想象一下, 为实现公平、创新和管理地球, 而在全社会范围内进行变革的可能性。

如何做到?

本章强调教育的重要性, 明确了催化作用可以通过什么方式拓展到社会各界, 从而帮助改变规范, 使人们有能力按照自己的价值观行事。

人们关心环境。媒体关注,加上有关人类压力对地球影响的相关信息的传播,提高了人们对地球失衡的意识,促成了普遍有利于缓解地球压力的价值观。“未来的星期五”

(Fridays for Future)运动,和像“抵抗灭绝”(Extinction Rebellion)这样的组织,已经动员了全球数百万人来表达这种意识,来表达这种意识对很多人的重要性。¹然而,这些价值观无论在个人还是集体层面上,都很少体现在人们的日常行为中。是因为他们不够关心吗?因为他们没有改变自身行为的选择?还是因为他们觉得除非其他人也参与其中,否则个人行为无足轻重?

本章探讨了引导交通、生产和消费选择的社会规范,如何演变为减少地球失衡的规范做到这一点需要解决三个问题:人们负责任地管理地球的意愿有多强?是什么导致了他们的这一态度?如何才能释放出更多的变化,最终促进变革?审视社会规范的作用,不是说有这些规范就足够了。也不是说其他元素不需要改变。例如,如果一个人没有乘坐公共交通工具的选项,或在家中没有除煤油以外的替代选择,即使她真的关心地球,也愿意遵守新的社会标准,社会规范也许还是无法改变她的行为。不断变化的社会规范应被视为解决全球失衡问题的一种潜在的强大机制,但这种机制会与其他机制相互作用,并在某些方面依赖于其他机制,其中一些机制将在第二部分的其他两章中讨论。

理解集体行为变化²的动态,是理解社会规范潜力的关键。原则上,如果某一行为被足够多的人采纳,就会导致行为倾斜,并成为一种社会规范,产生正向反馈循环,强化社会中的相同行为。³然而,在现实中,这一过程伴随着政府内部和政府之间以及民间社会组织、消费者和企业之间的权力斗争,反映出不同的物质利益、情感依恋和道德价值观。⁴因此,本章强调了社会规范变革的潜力,并确定了抓住这一潜力的方法,但这并

不意味着这些变革必然发生。正如第3章所讨论的那样,在将社会规范作为一种变革机制、推动公平、创新和管理时,对导致社会规范演变的基本过程及其如何影响人们选择的认知,都是有意义的。

“大多数人将自己的行为与同龄人的行为保持一致,从而形成了相当持久的社会规范,即在社会中“适合和恰当的事情”。

本章首先介绍了社会规范的不同概念。然后,认为教育和终身学习有助于形成支持地球管理理念的价值观。按照能力方法,实现这些价值,并将其转化为自我强化的社会规范,其中一个关键环节,是能动性,即带来变革的人类行动。⁵集体行动理论和新冠肺炎大流行经历,可能有助于解释为何这种情况尚未在社会层面发生。社会心理学和经济学文献,以及来自民间社会的声音,为我们提供了关于如何使人类能够按照自己的价值观行事的见解。

从理论到改变

社会心理学发现,大多数人将自己的行为与同龄人的行为保持一致,从而形成了相当持久的社会规范。人们认为这些规范是“正常的”(描述性规范),要么是因为自己的看法,要么是因为所接收到的信息认为这是普遍认可的行为(禁止性规范)。⁶换言之,社会规范是特定社会中“适合和恰当的事情”。⁷博弈论者将社会规范的持续性解释为一种行为均衡:“每个人能扮演自己的角色,是因为大家都期望其他人都在扮演他们相应的角色。简言之,这是一种博弈的均衡。”⁸

但社会规范是如何形成的呢?又该如何改变呢?最近,整体性的多学科研究方法模糊了社会人(受社会力量推动并坚持规定行为的人)和经济人(为自身利益最大

化而行动的理性行动者)之间的传统界限。⁹Amartya Sen补充说,有些行为,是基于他人的目标或我们共同的目标之上的,通过“社会生活、社会交往、社会合作的问题[...]。”¹⁰ “[...]我们所珍视的可以远超出我们自己的利益和需要。”¹¹ 自我利益和共同目标,以及许多其他因素,都有助于价值观的形成,而价值观又反过来影响行为。¹²

另一个有助于价值观形成的变量是教育。¹³但这并不仅仅指正规的教育系统,家庭教育和成年后的继续教育也包括在内。为了简单起见,我们把这些都叫做学习。在最好的情况下,由此产生的价值观会带来能动性,因为价值观“作为标准或条件,不仅指导行动,而且还指导判断、选择、态度、评价、辩论、劝诫、合理化,还可以补充一点,因果关系的归属。”¹⁴ 然而,这种情况并不必然发生,原因之一是企业、政府和民间社会组织为争取自身利益而采取的方式,可能使能动性举步维艰甚至失去意义。¹⁵ 集体行动问题在社会层面提出了另一个挑战(第5章),而在个人层面,则存在着心理障碍,如旧的行为模式或习惯的持续存在,以及认为只有强大的外部实体才能带来改变,这正是亲环境行为研究者所指的外部控制点。¹⁶

众所周知,社会规范具有持久性,难以改变,并通过经济发展和政治制度得以生存。¹⁷但当它们发生变化时,变化的节奏很快,通常是在新的公共信息出现时,如在新冠疫情期间。行为临界点,也就是当足够多的人对现有社会规范(或新社会规范)持足够强烈的态度时,对规范的改变是决定性的。¹⁸ 随之而来的可能是一个规范级联,越来越多的人采用新的规范,导致其自我强化。¹⁹ 通过自我强化、正向反馈循环和反复尝试,在没有外部干预的情况下,可以达到一种或几种行为均衡。²⁰ 通过采用新的行为模式,一个或多个个体可以影响群体水平的动态,导致社会一级行为的转型改变。²¹ 在某些情况下,由于没有足够多的人采取期望中的行为,

所以那些最初改变行为的人会恢复到旧习惯或现状行为,因为好像这样才是社会所接受的。克服这种状态守恒效应,是激励转型的关键。²² 所有这些发生的背景,都是在外部环境因素和便利条件可能包含了激励某些行为的政策。²³ 例子包括提供回收设施、节能灯泡和节能电器,以及公共交通服务。

“教育不仅仅扮演着工具性的角色,其目的是通过接触广泛的人类价值观和促进批判性思维来实现变革,来培养具有政治意识和积极性的人。

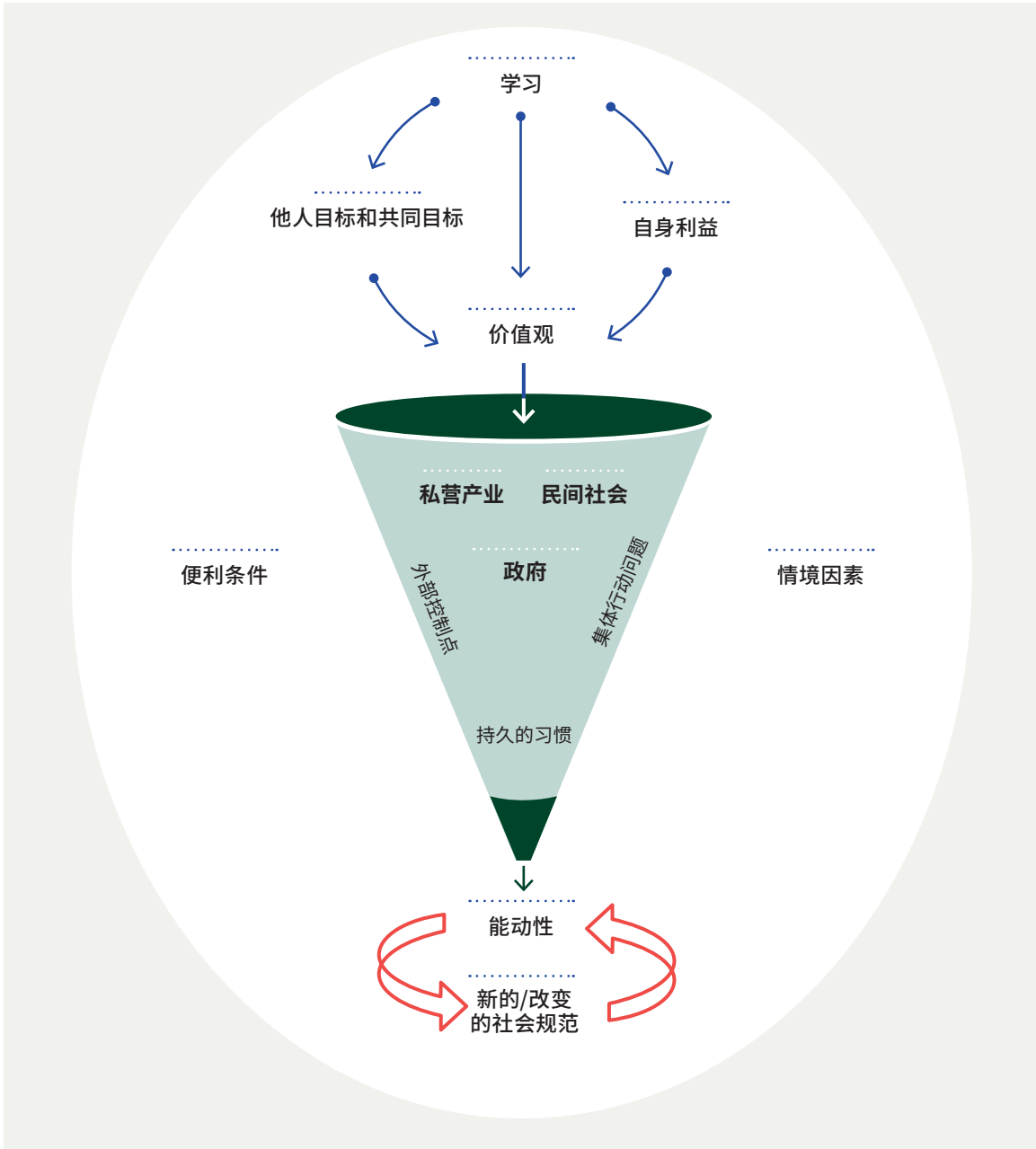
综上所述,自我利益、他人目标和共同目标,再加上学习,促成了价值观的形成(图 4.1)。当有了权利意识后,学习还可以影响共同目标甚至是自我利益。不同的行动者将他们的利益注入到价值观向能动性和社会规范的潜在转变中。持久的习惯、外在的控制点以及集体行动问题,构成了转变的额外挑战。当足够多的人按照自身价值观和明示能动性行事时,就会达到一个临界点,导致自我强化的社会规范,从而引发更多的人采取行动。平等获得便利条件的机会,是在全社会实现平等改变的关键。

但如果现状,即现行的社会规范对地球有害呢?当均衡进行自我强化时,社会规范会如何改变?为了解决这些问题,我们后退几步,来看看有益于地球的价值观是如何形成的,是否已经形成,是否已经挑战和改变了整个社会现有的社会规范,如果没有,要如何实现。

从学习到价值观形成

在能力方法中,可持续发展教育被定义为“为现在和后代着想,从扩大个人的能动性、能力和参与民主对话的角度出发,促进人类福祉的教育实践。”²⁴ 其他文献更多地侧重于正规教育体系中的教育,使用了狭义

图4.1 从学习到自我强化的社会规范



来源：人类发展报告办公室。

的概念和定义，如气候变化教育或环境教育。²⁵ 我们使用能力方法中更广泛的定义，并对正规教育系统之外的知识获取进行评估。正如第1章中所强调的，教育不仅仅扮演着工具性的角色，其目的是通过接触广泛的人类价值观和促进批判性思维来实现变革，来培养具有政治意识和积极性的人。

孩子们在哪里学习？

家庭是发展基础的根源，通过父母和照料者的教导和培养，孩子们对环境的兴趣、敏感性和价值观就会显现出来。²⁶ 这可能是有意为之，但有时也可能是文化中固有的，已经在社区层面实践了数千年（第1、3和6章）。最近的

研究表明,有意的做法对儿童有关环境保护的态度,具有重大影响。这通常包括三个组成部分:对儿童进行环境伦理、缓解和适应战略方面的培训;模拟有益于环境的行为;为儿童寻找和购买环境友好的产品和食品。²⁷

这些做法的影响从儿童生命的早期开始,一直持续到成年。如果父母在儿童的幼年时期让他们接触大自然(徒步或野营)或驯化自然(种花),他们会对自然和保护自然的需求有更深意识,并在整个生命过程中保持这种意识。²⁸当孩子们在家里谈论环境保护时,当他们接触到相关书籍和媒体时,他们也会形成有利于环境的价值观。²⁹尽管他们可能还未到投票年龄,但当父母这么做时,他们更有可能在政治上支持环保主义者的观点。³⁰如果较大年龄的儿童和青少年感觉与大自然的联系更紧密,那么他们的行为方式就更具可持续性,这似乎会产生积极的心理后果,因为他们也报告说自己更快乐。³¹儿童的价值观念有助于形成世界观,形成对世界的理解和假设,从而形成对现实的感知、解释和构建,从而更有利于减轻地球的压力。³²

“可持续发展教育有助于发展正确的知识、技能和技术解决方案。但平等地获得优质教育仍然是一个挑战。

学校的可持续发展教育,和在家中一样重要。“有助于发展正确的知识、技能和技术解决方案[...], [...]显然是提高对气候变化意识的最佳工具, [...]提高备灾能力,降低对气候灾害的脆弱性。[此外],绿色学校、精心设计的课程和校外实践学习可以加强人与自然的联系。”³³这种教育不一定要以某个特定科目的形式出现,也可以贯穿到学校整个课程流中,注重技能的广度而非具体知识。³⁴

可持续发展教育并不是新生事物。早在1977年,由联合国教科文组织和联合国环

境规划署共同组织的世界首次“政府间环境教育会议”就在格鲁吉亚举行,但直到后来,许多学校的课程才纳入环境可持续性方面的内容。³⁵在“联合国可持续发展教育十年(2005-2014)”期间,为可持续发展教育倡议筹措了更多资金,并通过教科文组织领导的“全球可持续发展教育行动计划”(2015-2019)进一步加强和扩大了这些倡议。³⁶“可持续发展目标”的具体目标4.7中,支持了可持续发展教育,旨在确保所有学习者在2030年前获得促进可持续发展所需的知识和技能。³⁷

来自环境保护兴趣或知识较弱背景的儿童,能够因为可持续发展纳入学校课程而获益,因为这有助于产生平等效果。就像在其他许多领域一样,学校可以平化地球上的知识梯度。但是,这一好处只适用于有机会接受正规教育的儿童。2018年,全球仍有17%的儿童和年轻人无法接受初等和中等教育。³⁸而正规教育的质量也各不相同。³⁹在2020年新冠疫情期间,全球91%的儿童受到临时停课的影响。⁴⁰平等获得优质教育的机会,仍是最重要的。教育不仅对环境保护和减缓气候变化很重要,而且对适应气候变化也很重要,它甚至可以减少自然灾害造成的死亡人数(专栏4.1)。因此,教育是平等的一个关键方面。

如果要寻求教育干预来提高对地球意识和知识,那么以符合当地情况的、有形的、与个人相关的且有意义的信息为基础,同时儿童能够在日常生活中加以实践,则是最成功的。⁴¹积极且具有参与性的教学方法,如开放式讨论,是很重要的,因为学生觉得自己可以参与决策,这有助于他们承担管理一个星球的意识。⁴²相比之下,缺乏参与性会阻碍对成功的拥有感,并最终导致一项计划失去意义。⁴³与科学家互动以消除误解,实施学校和社区项目经过证明也都是有效的。⁴⁴

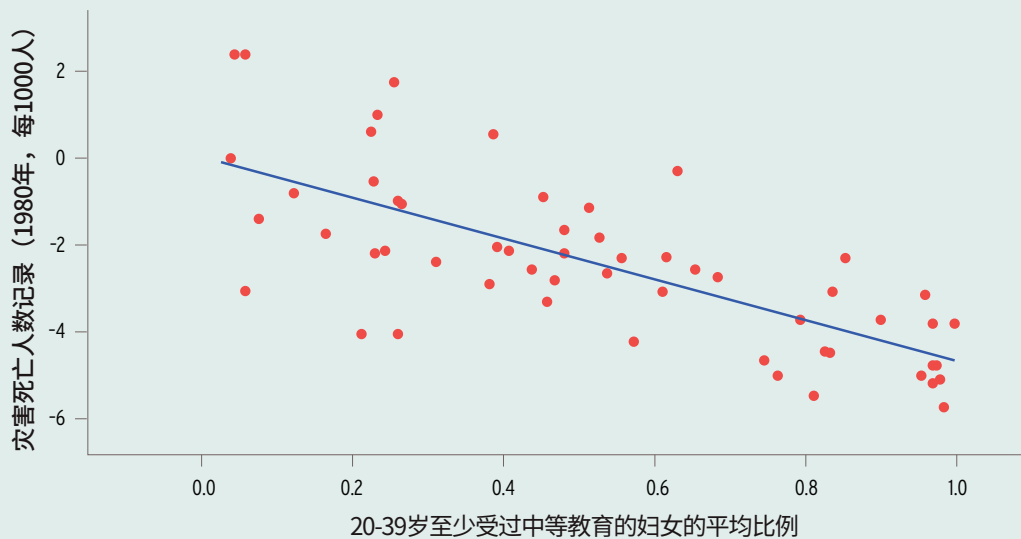
专栏4.1 教育如何拯救生命

教育不仅对环境保护和减缓气候变化至关重要,而且对适应气候变化也至关重要。在降低对自然灾害的脆弱性方面,它可能比收入和财富更重要。¹即使加上收入、出生时预期寿命、气候相关风险、人口密度、政治制度、是否为内陆国家(或地区)等因素,仍然可以看到国家的平均教育水平越高,因灾害造成的死亡就越少。

抗灾教育至关重要,对慢性的和突发的灾害都是如此。²这背后有几个潜在的因果机制。学习基本的阅读、写作和抽象技能,可以提高认知过程和逻辑推理的效率,从而增强认知能力。³可能因此,受过更多教育的人通常有更好的个人规划技能,并愿意改变潜在的危险行为。⁴他们对危险也有更充分的准备,因为他们更愿意建立家庭疏散计划或储备应急物资。⁵而且他们可以更容易地接触到预警系统和季节性预测,而这直接有助于预防死亡。

特定年龄段的女性教育,特别是育儿期的教育,对于预防与灾害有关的死亡(见图)以及建立长期的抗灾能力尤为重要,因为妇女在提高总体“[...]互助体制和互助社会网络的质量[...]”方面发挥了积极作用⁶从这个意义上说,当社区成员受益于同龄人的高等教育水平时,就会产生一种溢出效应,这种溢出效应通过社会互动发挥作用,从而有助于获取信息和知识以及帮助减少灾害风险的体制。⁷这一点很重要,因为从社会网络和边界组织等处所获得的各种形式的知识,可以通过双向交流大大降低脆弱性,提升缓解度和适应力。⁸

女性教育可以拯救生命



注:包括1980-2010年平均每年发生一次或多次灾害的63个国家。

来源: Striessnig、Lutz和Patt 2013。

教育也提高了社会心理复原力。受2004年印度洋海啸影响的人中,受教育程度更高的人更能应对长期心理压力。虽然教育与人们是否在灾后立即出现创伤后应激障碍症状无关,但对他们在随后几年如何处理创伤起了决定性作用(这一事实并不能说明心理健康服务更容易获得,因为心理咨询服务基本无法获得)。(续)

专栏4.1 教育如何拯救生命 (续)

在海啸发生几年后,受教育程度较高的人也不太可能住在难民营或其他临时住房里,而且他们在经济上的复原力更强(他们的家庭消费减少的程度不像受教育程度较低的人那么大)。⁹ 教育的其他方面也有助于经济复原,包括教育程度较高的个人拥有更广泛的技能,这使得他们能够在农业以外的产业工作,¹⁰还有社会网络,包括政府财政援助或社会网络中的非正式贷款,使他们更容易获取某些资源。¹¹

注释

1. Striessnig, Lutz和Patt 2013。这项实证研究表明,人类发展指数(HDI)的教育部分阐明了自然灾害造成的死亡的大部分差异,即使在控制了其他几个变量之后,变量包括人类发展指数(HDI)的其他部分(出生时预期寿命和收入)、气候有关风险的暴露程度、是否是内陆国家、人口密度、政治制度和区域。有关使用不同人口情景的前瞻性项目,参见Lutz、Muttarak和Striessnig(2014)。对同主题的11项研究的回顾,证实了教育对于适应气候变化的重要性(Muttarak和Lutz, 2014)。有关比较教育和财富对尼泊尔社区抗灾能力影响的研究,参见KC(2013)。2. Muttarak和Lutz 2014。3. Baker, Salinas和Eslinger 2012。4. Striessnig, Lutz和Patt 2013。5. Muttarak和Pothisiri 2013。6. Pichler和Striessnig 2013, 第31页。对三个加勒比岛国:古巴、多米尼加共和国和海地的研究,证实了关于女性教育对气候风险脆弱性影响的结果,并表明女性教育也有助于长期的复原能力。同见Striessnig, Lutz和Patt(2013)。7. Lutz, Muttarak和Striessnig 2014。8. Thomas等人 2018。9. Frankenberg等人 2013。10. Van der Land和Hummel 2013。11. Garbero和Muttarak 2013。

“我们需要提出行动方案,把学校当作眼前的实验室来进行尝试和实践,以便赋予学生权力,释放能动性。”

来自不同国家的案例研究,为课堂教学的益处和挑战提供了具体的见解。在德国,关于生物多样性的学习模块加强了学生对这一主题的知识。这还增强了学生对欣赏和保护自然的价值观,减少了支持开采自然的态度和价值观。⁴⁵ 新加坡的一项研究表明,知识、态度、技能和能力会传播,在最佳情况下,可以带来支持环保的行动。⁴⁶ 然而,情况并非总是如此。来自中国的实证研究表明,随着年龄的增长,人们对环境的知识在增长,但对自然的积极经验和对环境保护的关注却在减少。⁴⁷ 国际学生评估项目的一项研究表明,在环境科学方面表现较好的学生,往往对未来几十年减轻地球压力的可能性不那么乐观。一种可能的解释是,对问题的更深理解会引发对挑战的复杂性有更深入的认识,从而降低乐观情绪。⁴⁸

可持续发展教育因缺乏对其有效性的评估而受到批评。⁴⁹ 其他挑战包括学生和教师对可持续发展的概念感到不知所措,将其

比作永不停歇的阶梯,而这削弱了行动的动力,因为单靠个人几乎无法改变什么,⁵⁰而这正是环境教育和个人责任之间的脱节感所在。⁵¹ 据观察,印度和墨西哥的教学通常是以学科和教科书为基础的,这导致忽视了研究原因和解决方案的更系统方法。⁵² 在奥地利和德国,学生对消费和生产网络之间的联系缺乏了解,这阻碍了消费和生产模式的改变,尽管他们对可持续性和可持续行为的重要性有确切的认知。⁵³ 其他与中低人类发展水平国家特别相关的挑战包括:缺乏时间、资金、师资培训和政府支持。⁵⁴

除了额外的资金,还需要对教育领导人和教育参与者如何看待全球变化的系统和过程,进行实质性的变革。这种转变需要通过经验性过程解放现有的假设和信念,使现有教育过程发生变化,而不是创造新的过程。⁵⁵ 许多学校课程注重知识的传递,忽视行动能力,而这不足以改变行为。我们需要提出行动方案,把学校当作眼前的实验室来进行尝试和实践,以便赋予学生权力,释放能动性。⁵⁶ 可以利用这种战略实施改革,以加强学术内容和个人责任之间的联系,一方面尊重和保护地球,另一方面使人们认识到自己的行动力量。

一种方法是以“可持续发展目标”为终点，制定一项倒推几步的战略。第一步可以由相关各方就可持续性的共同愿景达成一致，然后确定所需的能力，并制定适当的学习战略，将其纳入课程。监测和评价对任何此类战略来说都至关重要，应该跟踪检测具体举措的有效性，以便进行调整和改进。⁵⁷

成年人在哪里学习？

除了在正规教育系统中继续学习外，青年和成人还可以通过多种其他渠道学习地球压力相关知识，包括工作场所（培训、研讨会）、社交互动（包括社交媒体），或公共政策和政府沟通（如政府宣传运动或政治话语）。企业也可以为成人对可持续性的学习做出贡献。如果一家公司试图改善其环境记录，所释放的信息和意识会影响员工的态度和行为，在工作场所和日常生活中都是如此。对此的一种解释是，雇主为员工承担了领导角色。⁵⁸

社交媒体已经成为社会互动的重要渠道，因此也提供了学习可持续发展内容的机会。⁵⁹但它们也会导致用户两极分化，从而降低学习效果。一项针对Twitter用户的大型研究表明，大多数对气候变化和全球变暖有强烈看法的人（无论是气候变化活动人士还是气候变化否认者）都会参与这些话题的讨论，而且他们会在一个回响室里把自己分成志趣相投的用户群（图 4.2）。⁶⁰在Facebook和YouTube等其他社交媒体平台上，也可以观察到用户分化和回响室建立，在这些平台上，用户聚集在志同道合的分享、点赞和评论内容周围。内容推广的算法是部分原因，但越来越多由于认知因素（如确认偏差）的见解，也是回响室的建立的因素。⁶¹因此，当用户只接触到某些特定内容时，社交媒体不仅无助于学习，还会加剧社会的两极分化。

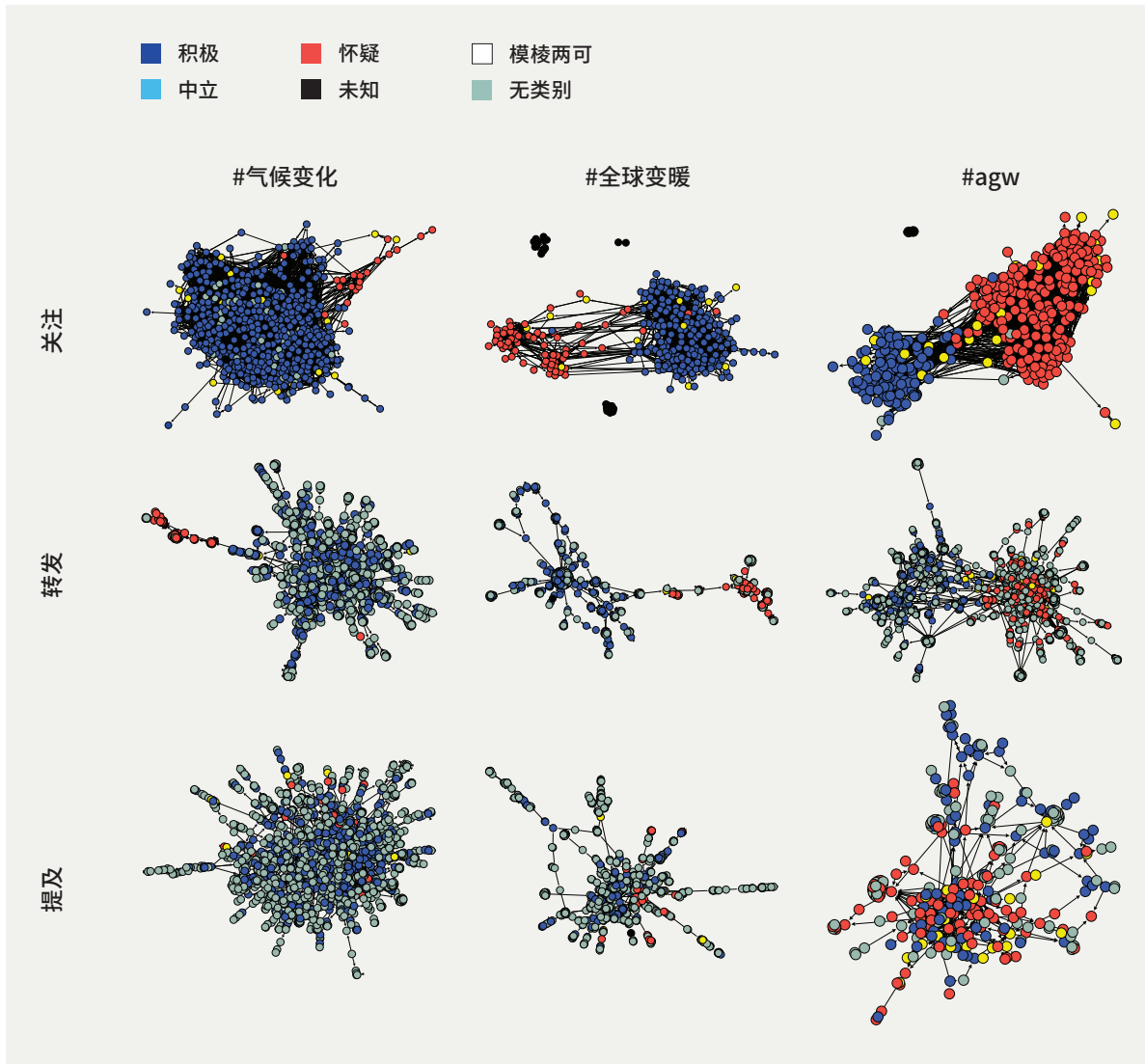
“未来的星期五”运动不仅影响了全球许多成年人对气候变化的态度和公众的相关意见，而且对改变大型国际论坛的宗旨也做出了重大贡献。

成人学习的另一个重要渠道是代际间互动。当儿童和年轻人在学校接受到可持续发展教育时，父母会间接地接触到信息，从孩子新获得的技能中学习，并目睹他们行为的潜在变化。通过这种方式，教育效果可以传播到整个社区。⁶²虽然这种颠倒的学习方式似乎有悖直觉，但几十年来，儿童和年轻人影响父母对可持续发展问题的认识和行为，其证据已经得到充分证实。⁶³

有时，年轻人通过将行动主义融入现有制度和权力结构之中（顺从性异议），对意识和行为产生大规模影响，或是通过挑战现行社会规范来改变政策和结果（颠覆性异议），或者通过建立新的替代制度来挑战甚至破坏现有的权力结构，动员公民创造和遵循新的规范和价值观（危险性异议）。⁶⁴一个引人注目的例子是年轻的活动家Greta Thunberg。在她的领导下，“未来的星期五”运动不仅影响了全球许多成年人对气候变化的态度和公众的相关意见，而且对改变大型国际论坛的宗旨也做出了重大贡献，如“2019年联合国气候变化大会COP25”、“2019年联合国气候行动峰会”以及2019年和2020年的“世界经济论坛”。⁶⁵Thunberg看似简单的学校罢课，却带来了令人惊叹的影响。这种现象的真正原因，或许，是世界已经做好了准备。

公共政策和政府沟通也会产生学习效应。向公众提供广泛接受的科学信息，对于获得某些政策的支持至关重要。⁶⁶叙事可以成为动员和赋权于人的有力工具。⁶⁷但这些还不足以赋予人们权力，也不足以促成改变。⁶⁸而当政治领导人质疑科学证据并提供“另类事实”时，政治话语可以被拉向另一个方向，尤其是在后真相政治背景中。⁶⁹这与社

图4.2 社交媒体平台可能导致两极分化



注：Twitter用户交流气候变化的互动网络中的态度分布。行显示关注、转发和提及网络，列显示#气候变化、#全球变暖和#agw（人为全球变暖）网络。每个节点表示一个用户，每个边表示一对用户之间的交互。节点按照用户态度分类着色。网络布局完全基于网络拓扑，与用户态度无关。为了可视化，对网络进行过滤：关注网络只显示发布数量大于[35、12、4]的用户，转发和提及网络只显示发布权重大于[2、1、0]的转发和[1、0、0]的提及[#气候变化， #全球变暖， #agw]的边。
来源：Williams等人 2015。

社交媒体可能产生的两极分化效应相叠加，就有可能扭曲人们所珍视的事物。

“社交媒体可以成为年轻人和成年人的学习工具，但它也可能导致社会的两极分化。”

事实上，科学证据在社会和政策制定的许多层面都经过了处理。正如Helga Weisz所言：“气候不会和我们讲话。如果不是某些气候现象在社会的某些部分产生了共鸣，如果不是在这些部分发生了传播，整个社会甚至不会知道有气候变化这件事。也许气候变化引起的第一次共鸣，发生在科学系统的某

些部分,更确切地说是在大气化学中。[.....]一旦气候变化问题成为一个政治问题,就会被政策和经济系统等其他参照系统作为一个专题加以研究。”⁷⁰ 使用科学证据来交流和参与,是整个社会学习地球变化的重要组成部分。但与此同时,要理解一些人持有的价值观可能与科学证据的含义不一致(例如,一些人认为政府不该干预市场,因此反对气候调节),但这并不意味着他们反对科学共识(否认气候变化是人为的),这一点也很关键。⁷¹

这样一来,这些动态就会把减少地球压力的立场与党派认同联系在一起。党派认同似乎会影响人们对气候变化的危险性和重要性的看法,而忽略科学证据,⁷²从而导致反对市场监管的观点和更加怀疑气候变化的观点捆绑在了一起。⁷³ 但有趣的是,即便是在这种情况里,教育也能缓和这种结合。⁷⁴

如果国家或地方领导人都能参与到地球的管理工作中来,那么增强意识的运动就能起到帮助作用,比如减少垃圾或⁷⁵节约用水,⁷⁶特别是利用大型活动、竞赛和展览等参与性高的运动。⁷⁷ 例如,早在1970年,国际地球日的相关活动,就已表明此类活动可以影响人们队友保护地球的态度。⁷⁸ 同样,艺术项目也增强了批判性思维,增强了人们对自己影响地球的行为的意识。⁷⁹ 传播此类型的参与性强的项目,并分享成果(例如展览),可以扩大对社区的积极影响。甚至可以在老年社区的活动和比赛中照搬这种模式。⁸⁰

我们的价值观立场是什么?

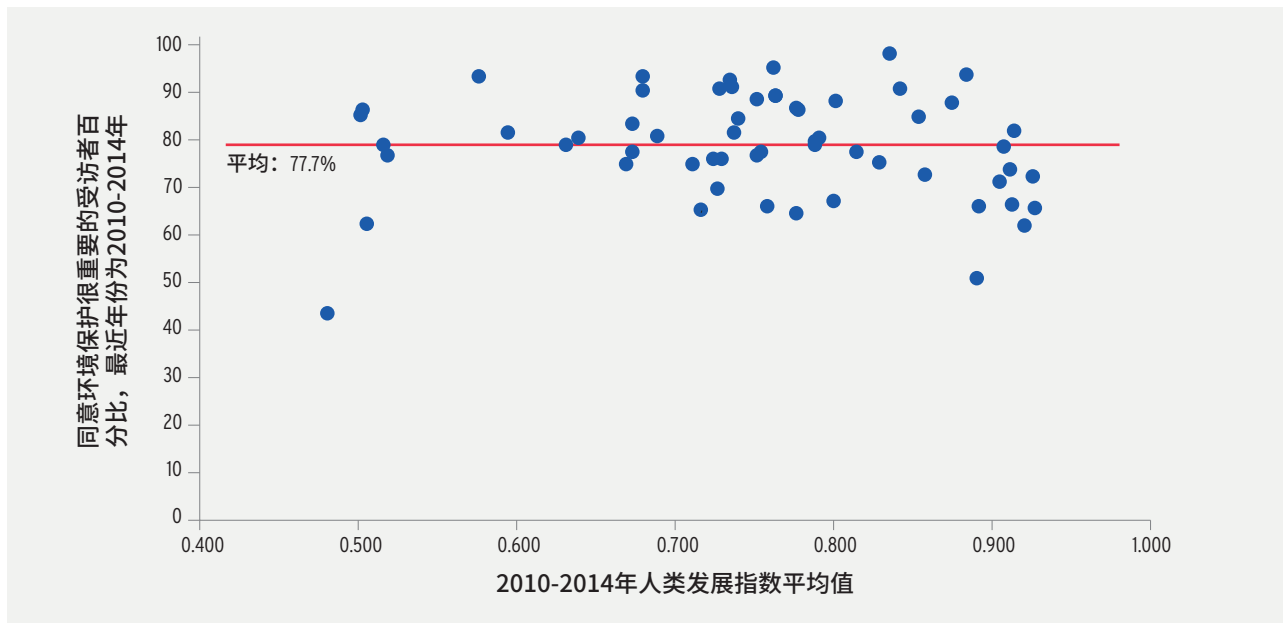
在减少地球失衡的价值观和态度上,社会的立场又是什么? 支持保护环境的证据,令人印象深刻。一项全球调查的数据显示,绝大多数人(来自59个低、中、高和极高人类发展

水平国家中总受访者的平均约78%)同意保护环境很重要(图 4.3)。这种同意程度在不同国家、人类发展组别或性别之间没有显著差异。⁸¹

除了总体上对保护地球的高支持度,令人惊讶的是,这种支持并不新鲜。在20世纪90年代初,在一个典型的小范围国家样本中,平均约77%的人表示,他们会拿出部分收入来保护地球,而这与人类发展水平无关。⁸² 最近的全球调查提出的问题,只是询问人们是否同意保护环境的重要性,而1990年代提出的问题,则问的是人们是否愿意将收入的一部分用于这一事业,而后者是一项更为严肃的承诺(图 4.4)。

这些调查反映出了价值观。如果是具体行动,情况就不一样了。在2020年,一次性塑料袋、容器、杯子、餐具和其他物品,还有闲置的汽车,浪费的消费模式仍然是许多社会规范的一部分,特别是在人类发展程度较高的国家。尽管众所周知,塑料(一种极轻材料)严重危害生态系统尤其是对海洋、海洋生物甚至是饮用水造成危害,⁸³但2018年,全球塑料产量达到了3.59 亿吨,而1950年仅为150 万吨。每年有800 多万吨塑料泄漏到海洋中,⁸⁴相当于每分钟倾倒入一卡车塑料垃圾。⁸⁵最近的估计显示,目前海底已经有1400 万吨微塑料。⁸⁶ 鱼类和其他海洋生物会吞食塑料,这些塑料长久留在它们身体中,而食用鱼类或海鲜的人可能会摄入这些微小塑料颗粒。⁸⁷ 塑料颗粒也会进入许多地区的自来水:来自五大洲超过80%的样本都显示受到了污染。⁸⁸ 摄入塑料颗粒会对人类健康产生直接影响,因为它可能会导致癌症、生殖问题、哮喘、肥胖和其他健康问题。⁸⁹ 尽管在一些国家,我们已经见证了某些社会规范的变化(比如,人们塑料袋有冒犯性、需要收费,或要完全禁止;早上邻居可能会说你车上空出来的座位不要闲置;诸如此类),但我们离所需的系统性变革还很远。

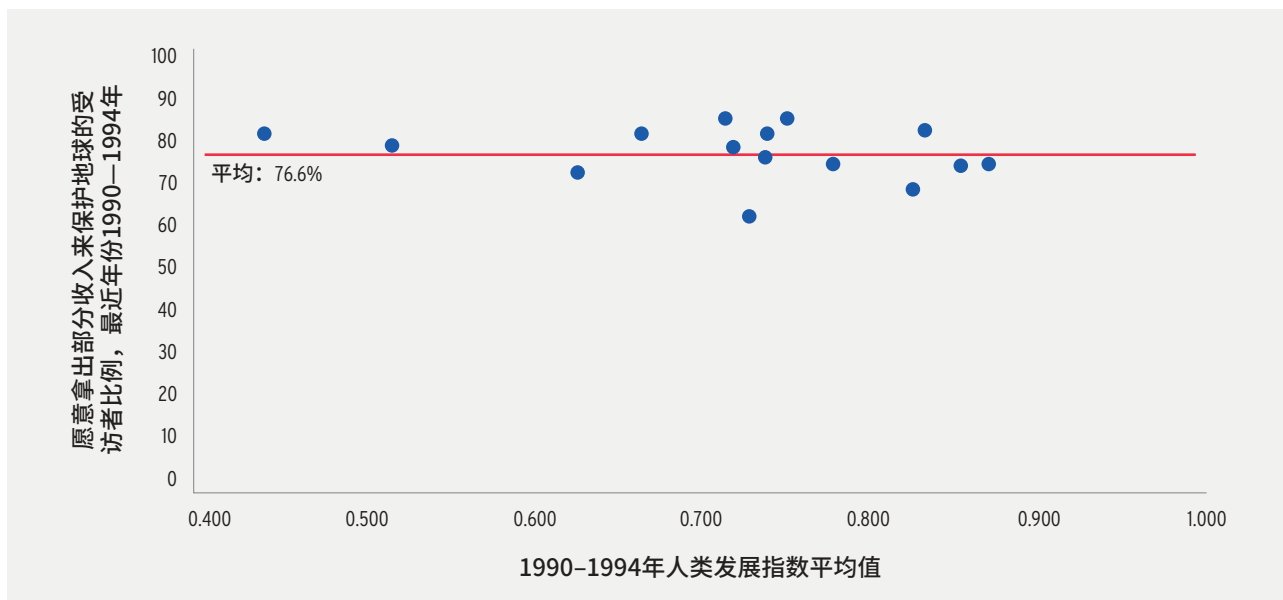
图4.3 不管所在国家的人类发展水平如何, 大多数人都认为保护地球很重要



注: 调查的问题是: “对这个人来说, 保护环境很重要。” “请你指出[...]是否非常认同那个人、认同、有点认同、不认同, 还是完全不认同?” 这个数字包括前三类人(非常认同、认同和有点认同)。59个国家样本的平均回答是: 非常认同的人占24.7%, 认同人占29.8%, 有点认同的人占23.2%, 几乎不认同的人占13.6%, 不认同的人占5.9%, 完全不认同的人占2.8% (见本章末尾附录图A4.1)。

来源: 人类发展报告办公室根据“世界价值观调查”第6轮数据计算得出 (Inglehart 2014b)。

图4.4 失去的机会: 回到1990年代, 无论人类发展水平如何, 人们都会拿出收入的一部分来保护地球



注: 覆盖16个低、中、高和极高人类发展水平的国家。

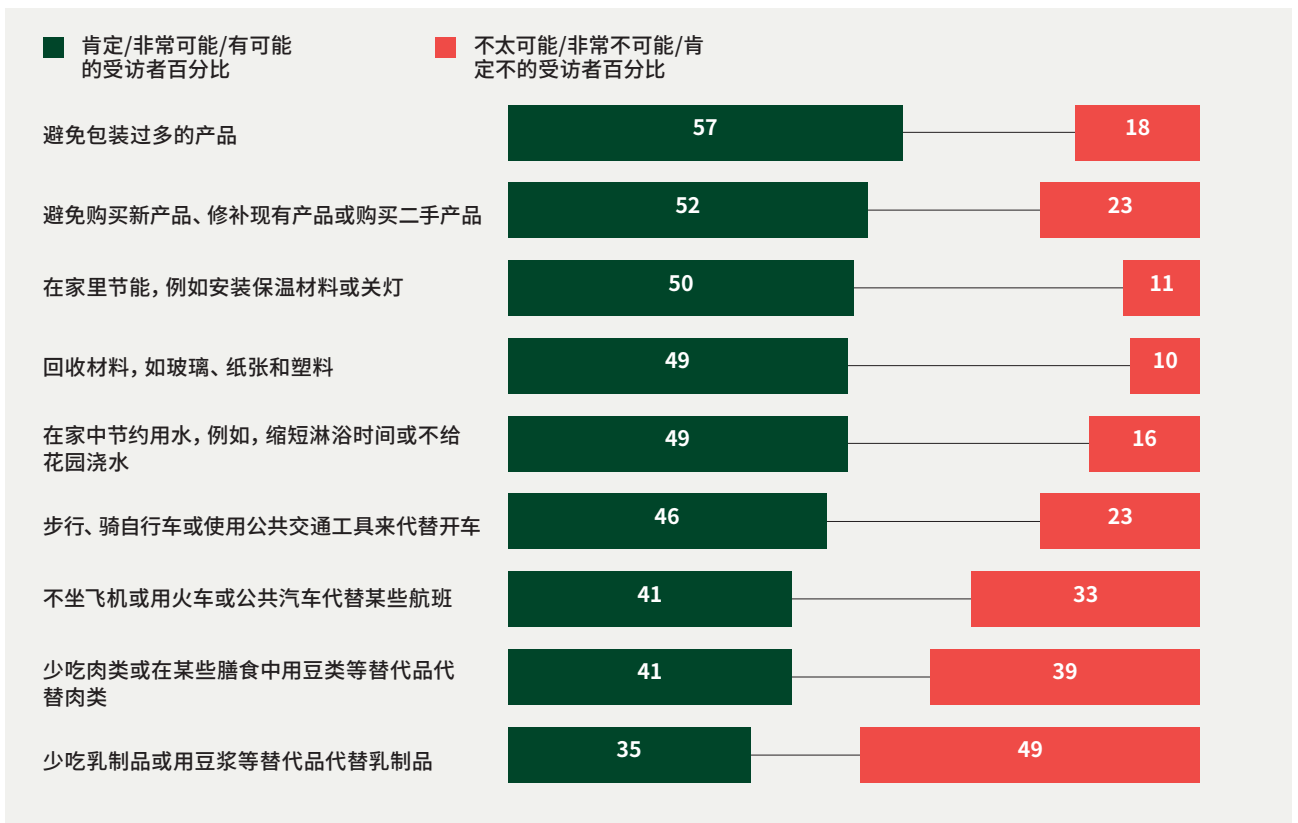
来源: 人类发展报告办公室根据“世界价值观调查”第2轮数据计算得出 (Inglehart 2014a)。

事实上，有可能采取具体行动的人，其所占的比例远小于表达出环境价值观的人所占的比例（图 4.5）。在所有可以减少地球压力的建议领域中，可能采取行动的人所占比例平均只有大约47%。⁹⁰ 同时，采取行动的可能性，很难真正反映出人们实际参与的行动。对这两种差异的一种可能解释是，当行为意味着个人牺牲、经济成本、努力或不变的增加时，人们就不太可能按照自己的价值观行事。⁹¹ 许多人不愿意为了长期的集体利益而承担这种负担，尤其是在不知道其他人会做什么之前，也就是在社会规范建立和明确之前。⁹² 这通常被称为社会困境。⁹³

“全球约78%的人认为保护环境很重要。”

社会神经科学的见解，为自述的价值观与社会层面行为之间的差异，提供了额外的证据和解释。在一项实验中，自述更喜欢环保产品的消费者，同时接触到绿色和传统产品的广告。⁹⁴ 尽管他们自称更喜欢绿色产品，但磁共振成像显示，只有传统产品激活了他们大脑中负责价值和奖励的部分，从而最有可能导致购买。类似的不一致的价值观与购买行为，其实已早有广泛的记录。⁹⁵ 一个可能的解释，是绿色产品和高价格之间的联系。但可能还有另外两个因素在起作用。一个是社会偏见，事实上自述可能会受到对社

图4.5 很少有人会采取具体行动来减轻地球压力



注：反映了20590名年龄在16-74岁之间的成年人对以下问题的在线回答：“想想为了限制自己对气候变化的影响，你可能会做些什么；你在明年做出以下改变的可能性或不可能性有多大？”

来源：IPSOS Global Advisor 2020。

会期望的认知的影响, 因为人们认为更喜欢绿色产品会被社会所接受。另一个是人们的认识, 即认为一个人购买一件绿色产品, 对地球的影响微乎其微。⁹⁶ 接下来这一节, 将从能力的角度来评估能动性背景下的最后一个论点。能动性是价值观和改变价值观行为之间缺失的一环, 一旦足够多人身上的能动性被激活, 就会导致行为倾斜, 从而在未来一段时间内改变社会规范。

从价值观到自我强化的社会规范

“从过去继承下来的社会安排, 是可变的人类创造的事物, 而非不变的自然事实,”⁹⁷ 因此, 在价值观支持足够的情况下, 社会规范的变化是可能的。但许多人期望政府首先采取行动, 就像执行可持续发展目标一样 (见图 4.6)。心理学家称之为外部控制点, 即只有强大的外部实体才能产生变化。⁹⁸ 正如保护生物多样性中所显示的那样, 政府治理的质量对于针对自然的行动至关重要, 但是, 治理的质量在各国良莠不齐。⁹⁹ 在某些情况下, 由于贫困和饥饿等更为紧迫的问题, 地球失衡可能不是国家政府的首要任务,¹⁰⁰ 而某些政府可能干脆不承认失衡的重要性。

此外, 许多人认为自己和所在社区“太小, 起不了什么作用”。¹⁰¹ 他们感到 “[...]不知所措, 因为问题的规模是如此之大, 而自身能动性又是如此有限。”¹⁰² 几十年来, 这种眼界问题, 一直被认为是环保行为的主要障碍之一。¹⁰³ 而这削弱了人的能动性, 因为人类依赖一个总实体来采取行动。但这个眼界并不一定是真的。的确, 个人行动可以推动改变走向变革, 但需要两个前提: 群体效仿, 而且旨在保护地球。地球受到无数个体消费行为累积的影响。¹⁰⁴ 例如, 西方饮食主要以动物制品和加工食品为主, 如果对其改变, 可以减少至少40%的温室气体排放。¹⁰⁵ 联

合利华70%的温室气体足迹, 取决于其消费者的选择: 消费者所购买的产品, 如何使用产品, 以及如何处理产品。¹⁰⁶ 因此, 私营产业也是改变行为和社会规范的渠道。除了政府, 人们确实也会把其他实体视为改变的行为主体, 这显示出合作的潜力 (图 4.6; 同见本章后面专栏4.2)。¹⁰⁷ 我们有过一些成功的案例, 例如全球海洋管理的科学与商业倡议。¹⁰⁸

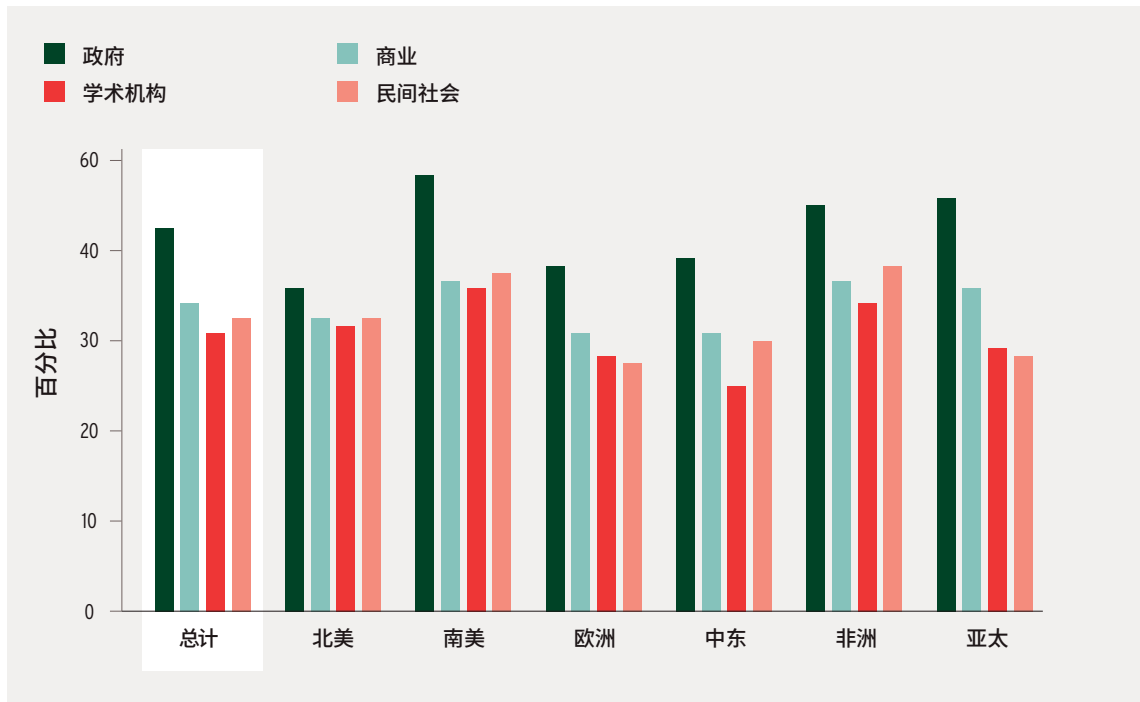
“有可能采取具体行动的人的比例要小得多, 只有47%左右。价值观和行为改变之间缺少的一个联系, 就是能动性。”

在推动组织、社区和政治的改变时, 个人行动尤具有影响力。¹⁰⁹ 接纳企业、政府和民间社会等利益不同的多元群体之间的分歧, 将这种分歧视为一种机遇, 而非挑战。单个人, 或者单个同质化的群体, 在某些事情上可能是错误的, 所以需要真正多元化的成员来组成联盟, 进行谈判、合作和协调, 提供有利的环境, 来应对像缓解地球压力这样复杂的挑战。¹¹⁰ 一个有利的先决条件是, 人们的道德判断 (影响决策) 部分基于普遍化的逻辑: “如果每个人都这样做, 会发生什么?” 因此, 有时人们会隐约考虑到, 他们的行为可能会成为一种社会规范。¹¹¹ 随着人类世的现实及其产生的风险变得越来越明显, 出现了一个推动减少地球压力的真正合作机会。

驾驭能动性

当人们有了能动性, 他们就会支持与自身价值观相一致的政策, 并根据这些政策采取行动。¹¹² “激活有意识的人类能动性,

图4.6 人们指望政府采取行动,但合作的空间仍然存在



注:反映了来自世界各地的26374人对“你希望谁来推动贵国可持续发展目标的实施?”这个调查问题的回答。
来源: Frank和Cort 2020。

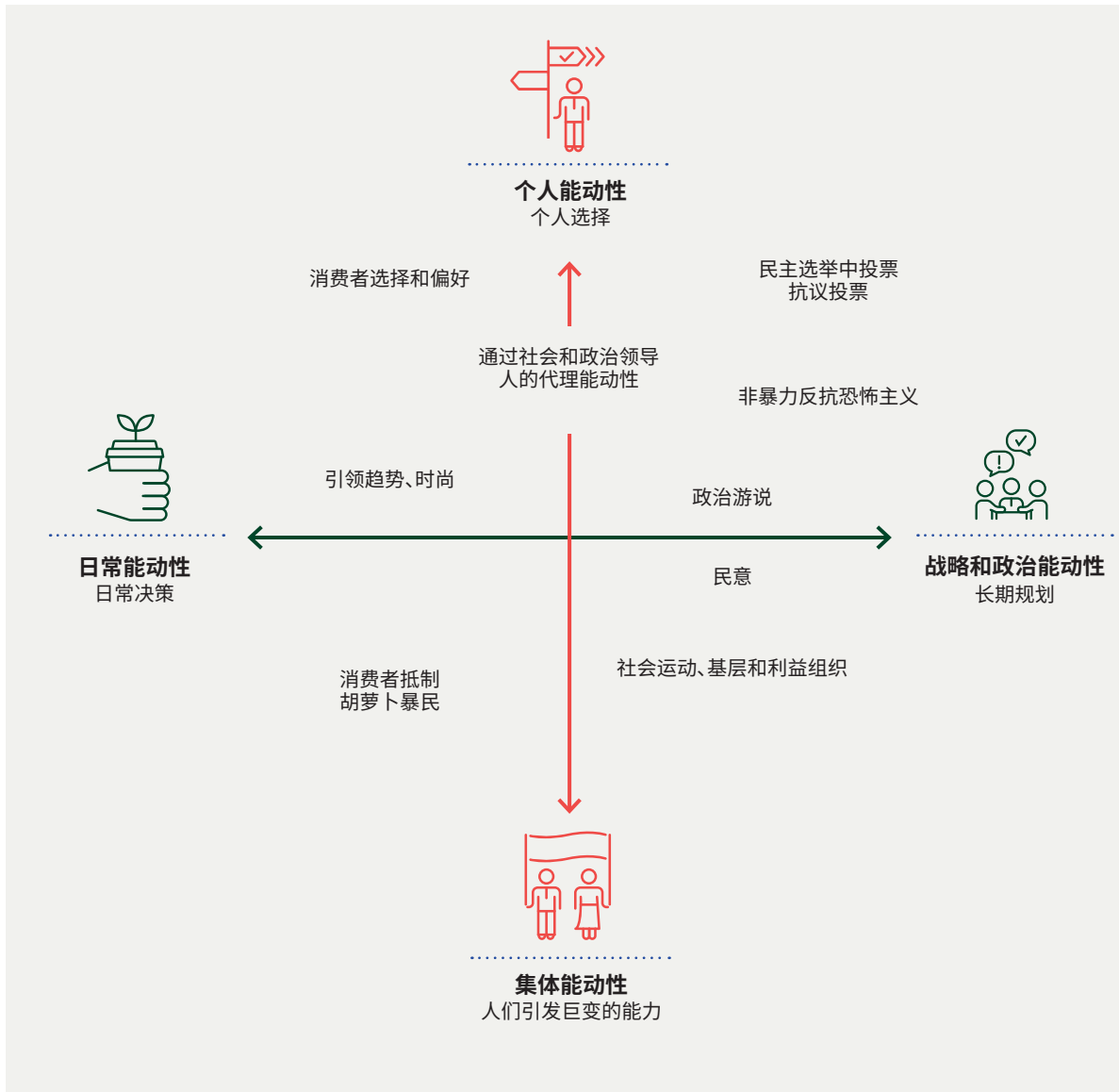
进而批判性地反映出个人和共享的假设、信念和范式,是改变规范的有效方式 [...]。”¹¹³

“在一些国家,仅仅两家大公司的营销支出加起来,就超过了政府每年的环保预算。

但是个人行动不是闭门造车。行为受到社会、经济、技术和体制因素的影响。人是深深根植于社会和经济结构之中的,这些结构既可以约束他们的行为,也可以促进他们的行为,既可以限制他们,也可以赋予他们权力,使他们成为改变的行为主体。社会结构有三个相互关联的层次:制度(规则、规范、传统、习俗)、组织(治理结构、网络)和技术领域(技术和基础设施)。有些改变相当容易,而有些则可能比较困难。前者可以使后者加速,后者也可以使前者减速。¹¹⁴

在这个结构中,能动性可以在两个维度中展开,每个维度都有两个极端:日常能动性(日常决策),相对的是战略和政治能动性(长期规划);个人能动性(个人选择),相对的是集体能动性(人们触发全面改变的能力;图4.7)。¹¹⁵集体能动性最有可能改变社会规范。但集体也是维护现状的最强大力量。个人选择并不能独立于集体之外,因为它们是在社会文化背景下作出的,这种社会文化背景通过同伴效应、生活方式和社会规范等机制来塑造行为,¹¹⁶而这些机制在人们的社区、邻里、信息群体朋友网络和专业人士网络中产生并得到加强。¹¹⁷在许多国家政治两极分化加剧的时期¹¹⁸分化往往体现在环境问题上,¹¹⁹两极分化的群体之间可能出现权力斗争,一方捍卫现状并实践现有规范,另一方寻求改变并试图成为行为榜样,希望他人效仿。

图4.7 能动性在社会结构中发挥作用, 可以有两个维度



来源: Otto等人 2020c。

还有一些激励措施, 下意识地与某些人的价值观背道而驰。从这个意义上说, 并不是所有的能动性都能缓解地球压力, 特别是当企业和消费者面临着可能导致过度使用的经济刺激, 如化石燃料补贴时(见第5章)。但除了错误价格, 有更多措施在起作用。企业自身可能会影响人们对社会需求的认知。想一想, 那些大公司为宣传其产品的必要性或其服务的便利性, 所做的营销工作。美国两家大型跨国公司的年度营销支出总和(111.6 亿美元)超过了美国环境保护署的年度预算

(88.4 亿美元)。¹²⁰ 在巴西, 仅仅是两家公司的营销支出(14.8 亿美元), 就几乎达到了环境部预算(1.9 亿美元)的8倍。¹²¹ 这种旨在增加消费的营销支出, 必须与负责保护环境的公共机构可获取的资源水平相对照。另一个例子是关于含铅汽油的斗争, 早在20世纪60年代, 人们就发现含铅汽油对地球造成了严重损害。但我们花了几十年才在大多数国家将其逐步淘汰, 而在很大程度上, 这是因为那些希望维持现状从而保护自身利益的强大公司, 进行了相当大的抵制和攻击。¹²²

一个类似的例子，是活动人士与游说公司之间，就某些杀虫剂使用问题上的持续斗争。¹²³

通过政策释放改变

那么，存在这些障碍和反向激励措施的情况下，政策如何帮助人们按照自己的价值观行事呢？克服社会困境的传统解决办法，包括限制或规范某些行为的法律改革。最近的一个成功案例是塑料袋禁令，其中政府的强制执行是关键。另一个是欧洲国家的碳税。30年过去了，这项政策对GDP或就业增长没有负面影响，而每吨二氧化碳征收40美元的税，覆盖了30%的排放，使得累计排放量减少了4 - 6%。¹²⁴ 这类税收是一种激励措施，旨在将经济活动引向可持续的生产模式（见第5章）。当消费者对竞争对手的绿色广告做出反应时，还可以带来企业针对消费者行为的改变。

但有些法规也可能会引起公众的抵制。¹²⁵ 这就是为什么法规通常只有在得到足够多的人口支持的情况下，才会被采纳，因此政治体系本身也会对价值观和社会规范做出反应。对政策的支持，通常取决于立法的限制性，以及合规所需要的个人牺牲程度。与此同时，信息不对称在公共利益和个人选择之间制造了一个豁口，政府有责任维护公共利益。这正是限制室内吸烟的主要动力，新的社会规范压倒了最初的抵制。

“扩大选择可以让人们按照自己的价值观行事。

有关法律限制讨论的焦点，不应该是要不要实施，而是如何实施和何时实施。当社会支持已经很广泛时，就会容易得多，而且可能更有效。只要人们认为该政策利于解决问题，那么基于个人或社会理性的、清晰和透明

的沟通，可以促进对某些政策的支持。¹²⁶ 支持也可以通过文化产生，文化被定义为“社会性的传播信息，包括信仰、价值观、行为和知识，以及对可持续发展科学更为具体的技术、生活方式、消费模式、规范、制度和世界观，最终影响人类对环境的冲击。”¹²⁷ 当个人或团体通过研究或学习（如生态育儿）有意识地创造新的实践时，就可以产生支持。¹²⁸ 在某些情况下，行为甚至在法规实施之前就发生了变化，例如在新冠疫情期间的世界许多地方（见下文）。

扩大选择

扩大选择可以让人们按照自己的价值观行事。当人们没有足够的选择时，他们的能动性就会因缺乏选择而受到外部限制。例如，在一些地方，外卖食品的唯一选择是塑料容器，因为出于卫生预防措施，禁止自带容器。这时，创新就至关重要。如果私营产业开发可生物降解的食品容器或找到其他解决方案，这至少可以成为消费者的次优选择。如果这些选择以一种有吸引力的方式进行宣传，并被社区领袖和榜样所采纳，更多的人可能会选择效仿，直到达到一个临界点，从而形成一个积极的反馈循环。

同样，如果碳发电、水力发电或风力发电是某国发电的唯一方式，那么该国消费者和私营产业就没有更可持续能源的选择，尽管他们可能知道现有能源会直接通过不利影响或外部效应来损害生态系统。¹²⁹ 在这方面，需要诸如种子基金之类的创新激励措施，以及使用补贴来降低由此产生的创新能源的成本。¹³⁰ 技术创新可能是一把双刃剑，一方面它们的确加剧了人类给地球带来的巨大压力，但同时它们也是变革之路上的机会（第3章）。¹³¹

“被赋予权力的人可以通过改变社会规范来释放现实世界的变革。

政府还可以通过投资某些基础设施等方式，为增加人的选择作出直接贡献。¹³² 建成更多的自行车道后，人们会尝试骑自行车并了解到相关益处，而这可能会导致对自行车道的更多需求和更多的建设投资。因此，政策可以为人们提供改变其行为的理由，这可以触发大规模的行为倾斜，而无需进行重大胁迫或强制执行。¹³³ 阿姆斯特丹已达到了自行车使用率非常高的平衡点（专栏 4.2）。除了必要的基础设施，还有一个理由，是可以通过社会性的学习获得道德动力。对挪威邻里回收项目的参与者的采访，显示了如何通过社会互动来加强参与。尽管回收责任一开始应该只是勉强承担的（责任导向是最开始回收的最重要动机），但一旦被少数人采纳，其他人就会效仿，特别是社区的其他成员也确认遵守之后。¹³⁴

但有时社会结构会对期望的规范改变产生对抗，高质量且可达的公共交通系统就是一个例子。如果开车上班或上学的人减少，拥堵就会减少，这就会激励那些为了避免交通拥堵而选择公共交通工具的人重新选择开车。因此，在某些情况下，诸如公路收费、道路收费、生态税和公共交通补贴等补充规定是必要的，可以加强现有的价值观，并向大多数人群采取行动提供激励。没有适用于所有社会中的所有情况的万能药。

选择框架

通过政策改变不仅关乎更多的选择，也关乎这些选择的框架。例子包括轻推和助推。轻推是“在保持人们选择自由的同时，将人们引向特定方向的干预措施”。¹³⁵ 助推的目的是“培养人们做出自己选择的能力，也就是说，行使自己能动性的能力。”¹³⁶ 某些默认选项可以通过改变选择架构来改变习惯。¹³⁷ 在德国，15万名私人和企业客户中，94%坚持绿色能源供应的默认选择，尽管有另一种

稍微便宜一点的选择。¹³⁸ 同样，餐馆可以提供纸吸管（或者根本不提供），只有在客人提出要求时才提供塑料吸管，公司也可以默认使用无纸化账单。¹³⁹ 这些默认选择可能是政府的支持性法律所要求的。关键是让消费者更容易做出可持续的选择，就像在街上放置更多的回收箱而非垃圾桶一样。一些立法也可以在不受监管的领域影响决策，因此可以作为一种效仿工具。在某些区域限制吸烟的法律出台后，吸烟者普遍对自己的吸烟行为考虑更多，即使是在非限制区域。新的限制引发了态度和行为的初步改变，这种改变足以导致倾斜和连锁效应。¹⁴⁰ 通过这种方式，法规可以表明什么是社会认可的行为。¹⁴¹

在这两种情况下，当扩大和构建选择时，关键是关注高影响的行为（如生活方式的改变），以及随时间推移聚集起来时具有高影响的行为。¹⁴² 例如，交通方式的改变，例如用低碳替代品取代短途飞行，步行或骑自行车代替短距离驾驶，以及在驾驶时降低速度，都会对实现2050年的净零排放产生重大影响。¹⁴³ 但政策需要激励足够多的人加入，直到全社会的行为倾斜开始出现，并触发正向反馈循环。否则，少数采取新行为的人往往会感到不适，并可能退回到以前的行为模式（保持现状）。¹⁴⁴

侧重于赋权于人似乎与强调主要由政府主导的政策不一致。由于改变的背景包括了人类社会的复杂和互动结构，以及不同程度的政府支持，所以这两种方法都是必要的。¹⁴⁵ 当然，从地方一级可以学到很多东西（专栏 4.3）。

危机推动变革

新冠肺炎大流行是一个极端的例子，在这种情况下，社会可以支持严厉的限制，导致社会规范在很短的时间内发生变化。¹⁴⁶ 在几次封锁期间，大多数国家的航空旅行受到限制，物质商品和服务的消费急剧下降，生活内容暂时减少到只满足食物和住所等基本

专栏4.2 现实世界的变革，由赋权于人来推动

很多人都听说过阿姆斯特丹是欧洲的自行车之都。也许很少有人知道美国俄勒冈州的波特兰市也是类似。这两座城市如何成为自行车爱好者天堂的故事是相似的，只不过阿姆斯特丹是在30年前做到的。在这两种情况中，积极分子都在自下而上发起的变革中发挥了关键作用。在这两种情况中，新建立的社会规范确保了越来越多的人，包括新来者，加强了这种均衡。

战后荷兰经济蓬勃发展，汽车淹没了荷兰的城市，但交通事故造成的人员伤亡也大幅增加。1971年，超过400名儿童死于交通事故，引发了“制止儿童谋杀运动”(Stop de Kindermoord)，最终促成了该国第一个自行车联盟的成立。¹在波特兰，一些积极活动组织，如Active Right of Way、Friends of Barbur、Swift Planning Group以及始于2002年的自行车节“PedalPalooza”，都对在全社会推广骑自行车的习惯起到了重要作用。²但就像在阿姆斯特丹一样，地方政府的支持也很关键，尤其是在基础设施和交通法规方面。社会科学家在这里谈到了敏感的干预点，即一个小小的打击可以在整个社会产生巨大且持久的影响。³其中一个挑战是要找到社会运动改变立法或社会规范的环境，甚至是在没有政府支持的情况下。⁴

在波特兰和阿姆斯特丹，骑自行车已经成为一种社会规范，这是社会期待的“时髦”，也是人们身份的一部分。⁵波特兰大约有6.3%的上班族使用自行车，而全美仅为0.5%。⁶阿姆斯特丹有38%的出行是靠骑自行车，而英国只有2%。⁷这规范正在加强，因为它吸引了更多热爱自行车的人，而新来者也采纳同样的行为，以适应他们的新环境。⁸另一种强化机制是儿童早期接触自行车，这是成年人使用自行车的一个强力的前兆因素。⁹通过儿童，骑自行车的社会规范在社会中得以延续。

发展中国家也有这样的例子：民间社会、政府和私营产业共同努力，改变了社会规范。许多全球南方的国家，如不丹(1999年)、孟加拉国和印度(2002年)、卢旺达(2004年)和厄立特里亚(2003年)，已经实施了塑料袋禁令，这要早于一些较高人类发展水平国家，如中国(2008年)、澳大利亚(2009年，在南澳大利亚州)，以及后来的意大利(2013年)和法国(2016年)。¹⁰在大多数情况中，这是国家公共压力的结果，而非政府自上而下的决定。因为这些国家大多缺乏足够的废物收集和回收基础设施，塑料污染更为明显，直接影响到民众。被塑料垃圾堵塞的下水道成为蚊子的滋生地，增加了疟疾的风险，牛羊因食用塑料而死亡，给农民造成了巨大的经济损失。¹¹特别是非洲国家没有强大的塑料游说团体，所以维持现状效应较弱。然而，这些禁令并非没有挑战。可行的塑料袋替代品仍然稀缺，这导致了劣质替代品的出现，比如用其他合成纤维制成的袋子，这引发了一些企业的抵制，甚至是塑料走私。¹²合作关系可以发挥重要作用，例如在肯尼亚，联合国环境规划署、Safaricom和国家环境管理局正在共同努力，为硬塑料垃圾找到全面解决方案。¹³

注释

1. Van der Zee 2015。
2. Andersen 2013。
3. Farmer等人 2019。在其他地方，类似的机制被称为社会倾斜干预(Otto等人，2020a)。
4. Otto等人 2020b。
5. Pelzer 2010。
6. 波特兰交通局 2019。
7. Van der Zee 2015。
8. Nello-Deakin和Nikolaeva 2020。
9. Pelzer 2010。
10. Knoblauch、Mederake和Stein 2018。
11. Knoblauch、Mederake和Stein 2018。
12. de Freytas-Tamura 2017; Watts 2018。
13. UNEP 2018a。

需要。对于诸如就医和教育等不可或缺的服务，已经找到了诸如视频会议等替代解决办法，然而这些办法仅适用于那些能够获得必要技术的人，而这些技术注定会加剧结果的不平等。在短短几周内，这场疫情还导致社会可接受的行为和社会规范发生了前所未有

的变化，例如根据专家和政府提供的信息和建议，改变了握手、拥抱和亲吻等常见的打招呼方式，并在公共场合使用面罩。根据文化和政府形式的不同，各国在遵守方面可能存在一些差异。尽管如此，在令人印象深刻的极短时间内，伴随着巨大的个人牺牲，绝

专栏4.3 我们需要做什么——向当地人学习

许多减少地球失衡的方法把国家作为一个整体,并把重点放在污染最严重的国家。¹ 这些方法中,贫困、环境公正和治理往往是缺失的,同时也常会忽略有关增加一些人消费和剥夺另一些人消费的对话。但是,许多由女性领导的地方性倡议已取得了成功,例如,由Kudumbashree领导的一个印度项目,赋予了女性农民、渔民和牧民在公共决策中的领导地位。²其他倡议从地方一级到国家一级,再到区域一级。

2018年3月,拉丁美洲和加勒比第一个环境条约:《关于在环境问题上获得信息、公众参与和诉诸司法的区域协定》(称为《Escazú协定》)获得了批准。³联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯称这项协议是:“寻求以自然和人为本解决方案的一个宝贵工具”⁴为了使参与成为可能,拉丁美洲和加勒比经济委员会建立并协调了区域公共机制,让民间社会代表与国家代表一道参加会议,但不能在决策中投票。尽管如此,30多个民间社会组织,即“LACP10网络”,对该协议产生了重大影响。他们所提出的一些建议,有些直接被采纳,有些则决定了政府代表的立场。⁵

熟知当地情况的观点也提出了一些解决地球失衡的战略办法。⁶ 首先,我们需要转变思维方式,摒弃自利最终会带来共同利益的观念,摒弃高消费会带来更大整体福祉的观念,转向综合考虑经济和所有社会科学的发展方式,包括人文学科。第二,生产性资产所有权的结构性变化有助于缓解地球压力。印度和尼泊尔的案例表明,当生产资料的控制权移交给当地社区时,环境决策可以民主化,从而产生更可持续的结果。对政治家来说,参与性是加强透明度和问责制的关键,但对科学家和工程师也是如此,他们也需要在自己工作中考虑社会环境的挑战。第三,教育是重中之重。⁷这并不是教授某些技能的问题,而减少资源消耗是一个重要环节。其目的是变革性的:要消除不可持续的增长和发展观点,构建新的世界观,在促进人类发展的同时缓解地球压力。

注释

1. UNDP 2019c。 2. Nagendra 2018。 3. CIVICUS 2020。 该协定遵循1992年《关于环境与发展的里约宣言》中的原则10,该宣言力求确保在环境问题上获得信息、公民参与和诉诸法律 (ECLAC, 2020)。 4. 联合国 2020c, 第 19页。 5. CIVICUS 2020。 6. Lele 2020。 7. Lele 2020; Nagendra 2018。

大多数人都采纳了新的社会规范,来减缓病毒的传播。¹⁴⁷

为什么对新冠病毒大流行的反应,会比对人类施加给地球的压力的反应更普遍? 控制传染病和稳定气候都是全球公共产品,¹⁴⁸因此提供它们的同时,我们也面临着类似的集体行动挑战,比如搭便车。¹⁴⁹ 然而,两者之间有一个决定性的区别:新冠病毒对每个人构成的威胁更加直接。每分钟都有人死亡,每秒钟都有更多的人被感染。¹⁵⁰ 病毒的传播势不可挡,直接传播到了每个人的家门口。来自气候变化的威胁,以及人类对地球更广泛的压力,是更加渐进和抽象的,不过这种情况正在改变。疫情本身可能就反映了与地球压力

有关的风险。一些社区已经历了空气污染或飓风、洪水和干旱等极端天气事件对健康造成的不利影响。但不幸的是,这些群体通常在社会上的话语权和权力较小,阻碍了更多实质性的行动呼吁(专栏 4.4)。¹⁵¹ 不平等决定了谁有权力,谁没有权力,反之亦然。¹⁵² 这就是第1章和第2章所强调的社会失衡,它影响了应对地球压力的行动(或导致缺乏行动)。

历史已经表明,风险,包括感知到的风险,“是重新定位社会行为体,以及他们彼此之间、与自然环境之间互动的支点。”¹⁵³ 事实上,从统计上看,对缓解政策的更高支持,以及支持环保行为的改善,都与感知到的气候变化风险有关。¹⁵⁴ 对风险的感知取

决于个人和社区所处的社会环境。¹⁵⁵ Greta Thunberg的警醒呼唤,描绘了一幅关于气候变化威胁的可怕画面,可能已经对许多人的思维和行为产生了影响,世界各地“未来的星期五”示威活动的显著参与就表明了这一点。然而,这和在新冠疫情期间所观察到的社会规范的巨大变化是无法相比的。但是,由于越来越多的研究以及媒体,将疫情与我们对地球施加的压力联系在了一起,特别是与生物多样性的丧失联系在了一起,由于这两场危机之间的这种联系,¹⁵⁶价值观可能会越来越多地转化为行动,进而转化为社会规范(第1章)。

“不平等决定了谁有权力,谁没有权力。尽管如此,危机也可能是变革的机会。”

因此,新冠肺炎大流行可以促使人们改变他们与地球之间的关系。对于政策制定者来说,这是一个为改变创造有利条件的好时机。“进行彻底重组的能力[.....]是区别有机和机械社会制度的一个独特特征。社会结构的重构是人类能动性的产物,是基于结构与人类行为之间的相互作用之上的,这种相互作用使系统的既定形式、结构或状态发生变化。[.....]体制的过渡往往是由危机驱动的。”¹⁵⁷ 下一节将以新冠肺炎大流行为例,探讨在危机期间,社会规范是如何、何时以及由谁改变的。

从存亡风险到变革

那么,在价值观强、能动性弱、搭便车容易的背景下,我们如何鼓励社会规范的改变呢?谁最有能力做到这一点?关于集体行动的一个观点是,需要一个外部实体来扮演这个角色,强制遵守规则。但另一种方法表明,自组织也可以做到。¹⁵⁸ 具体来说,多中心治理系统中的组织(“几个形式上相互独立的决策中心”),可以缓解许多大型行政机构所面临

的集体行动问题。¹⁵⁹ 每个单元,如家庭、公司或地方政府,都相当独立地制定规范和规则。第1章、第3章和第6章记录了世界各地许多社区,特别是土著人群,同时保存了文化和生物多样性。对其有效性的部分解释是,他们整合了本地知识、同伴学习和试错学习。¹⁶⁰ 由于他们在地方一级采取行动,所以也会受益于一些社会成功因素,因为在较小的实体中更易建立信任和互惠,从而促进能动性和集体行动,往往不需要外部的强迫和惩罚(专栏 4.5)。

人们对居住地的依恋,代表着领土价值意识、地方认同和社区意识,也会促进对地球的管理。这和参与性决策方法,还有尊重人类和其组织团体、尊重其身份和当地文化的体制相结合,构成了地方一级集体行动的有利环境。¹⁶¹ 这种方法也很好促进了平等和可持续性之间复杂和交织的关系,释放出两者之间的积极协同效应。¹⁶² 因此,这是一种很有希望的方式,可以在社会典型弱势群体中培养能动性,减少基于群体的不平等,减轻全球的压力。

在新冠肺炎大流行期间,大多数人可能已经在工作场所、学校、朋友和家人等直接接触圈中观察到了专栏 4.3中所述的一些机制。在这一时期出现的许多社会规范,其实在政府明确规定之前就已经开始实行了(例如社交距离、避免握手、使用洗手液),在政府不愿实施更严格限制的国家,也有很多人在践行这些规范。而这主要是通过信息和意见的交流,以及对话和讨论来实现的,这也是能力方法在可持续性过渡中所体现的价值:“公众讨论和参与的作用[.....],在行为改变和使用负责任能动性方面,可能是至关重要的。[.....]中世纪将人类视为“行为主体”和“病人”之间的区别,在当今世界依然有意义。理性的和互动的能动性,其影响范围确实可以非常之广,对我们向可持续性的过渡尤其重要。”¹⁶³

专栏4.4 发声小，权力少，痛苦多

正如第2章所指出的，一些群体不成比例地承受着人类对地球的持续压力，这加剧了基于群体的不平等，也被称为横向不平等。¹这主要通过三个渠道形成：弱势群体对气候变化的暴露增加，更易受到人类对地球施加的压力造成的潜在损害，以及应对不利气候事件的能力和从中恢复的能力降低。²

受影响最大的是依赖自然资源的人群，如沿海农业、畜牧业和森林社区，他们更易受到对粮食、水和基础设施产生的不利影响。³许多时候，这些人群在适当的文化教育、健康服务或基础设施方面已经处于不利地位，与一些土著人群一样。这加剧了多维横向不平等。例如，在布基纳法索的农村社区和尼泊尔的山区，生计选择是有限的，许多人依靠依赖天气的农业来保障自己的粮食安全，同时产生资源来支付其他生活费用。由于教育和信息水平较低，这些社区的适应能力通常也较低。⁴在兴都库什-喜马拉雅地区，农村人口也更容易受到气候对健康的不利影响。⁵

但是，依赖自然资源的社区并不是唯一遭受不成比例痛苦的社区。人类压力对地球所造成的影响，在资源和生计方面，对某些社会群体的影响要比对其他群体的更大。这些差异产生于基于种族、种姓和性别的歧视，以及贫困和权力差异的社会等级制度。⁶例如，在一些社区，由于没有男性陪同，行动受到限制，妇女可能无法逃离洪水或其他灾害，或者她们可能无法在必须与陌生男子同屋的地方寻求庇护。⁷正如第1章所指出的，在美国，空气污染对黑人和非裔美国人，以及西班牙裔和拉美裔人造成的危害，要比非西班牙裔白人的危害大得多，这主要是由于地理位置的原因。⁸

由于公众存在偏见，即认为环保主义民间社会组织主要是由富裕的白人组成的，少数群体的能动性往往缺乏积极性。而这削弱了他们对这些问题的关注，使他们在公民参与方面处于边缘地位。⁹

因为个人经历影响行为，所以不平等可能会加剧。例如，一个已经经历过气候变化后果的人，比如说洪水，更有可能相信有关气候变化的科学研究，并采取有利于环境的行为。因此，那些承担着最大的退化负担的人，可能造成的污染更少。¹⁰权力差异加剧了现有的不平等和不工作，因为保护措施可能只针对某些特定社区。更有支配力的社区往往能够更好地为海堤、堤坝或防洪渠收集资源，以保护他们的生计，从而将风险转移到已经更脆弱的社区。¹¹

除了分配公平之外，承认和程序公平在挑战权力关系方面也很重要，这种权力关系持续塑造着利于精英群体的游戏规则（见第2章）。¹²当所有受影响群体的人积极参与决策过程时，由此产生的政策可能会在全社会得到更好的接受、支持和遵守¹³因为对政策的支持在很大程度上取决于分配、承认和程序的公正。¹⁴

减少环境不平等的偏好，在利大于弊的框架中更为强烈。¹⁵也就是说，大多数人更倾向于采取主动，将不可避免的损害导向迄今为止受影响较小的社区，而不是采取措施减轻对受不利影响社区的环境损害。¹⁶

注释

1. Stewart 2016。横向不平等最初被定义为种族群体之间的不平等 (Stewart 2005)。这一定义多年来一直在扩大，目前被用于以历史、宗教、语言、种族、地区等为特征的群体之间的不平等 (Stewart 2016)。2. Islam和Winkel 2017。3. UNEP 2019c。4. Gentle和Maraseni 2012; Tankari 2018。5. Ebi等人 2007。6. Thomas等人 2018。7. Sultana 2014。8. Tessa等人 2019。9. 一项关于美国公众认知的研究表明，人们普遍低估了黑人、非裔美国人、西班牙裔人和拉丁美洲人以及其他少数群体对环境的关注。这可能会对少数族裔公民的参与产生影响，他们可能会感到被富裕白人美国环保主义者的形象所排斥 (Pearson等人 2018)。10. Hamilton-Webb等人 2017; Spence等人 2011。11. Atteridge和Remling (2018)，引自Thomas等人 (2018)。同见Leach等人 (2018)。12. Leach等人 2018。13. Steg 2016。14. 有关能力方法中每个公正领域的详细解释，参见Walker和Day (2012)。15. Steg 2016。16. Makov, Newman和Zauberman 2020。在此项研究中，参与者被告知，在社区里建一个水处理厂可以使社区的水质提高一个单位。预算紧张前提下有两种情景：一种是，一个处理厂不得不关闭；另一种是，资金仅够用于再开设一个处理厂。人们普遍倾向于平等的结果。但是，他们更倾向于在水质较差的社区开设一家污水处理厂，而非关闭水质良好社区的一家，而这两种做法都是为了加强平等。

专栏4.5 多中心系统何以起效：来自社会心理学的见解

社会心理学对多中心系统背后的机制，是如何在个体层面发挥作用的提供了详细的见解。搭便车在小团体中不太常见，因为这违反了某些绝对的和不可侵犯的价值观，有可能受到他人的负面制裁，并与获得其他团体成员尊重的愿望背道而驰。¹群体内关于意图、情感、行动和前景的沟通是关键。²在这方面，不同形式的信任很重要。对邻居和陌生人的社会信任，以及对制度的信任，都关乎到对某些可持续性政策更强有力的支持，这些信任可以通过公平的程序和基于科学评估的清晰沟通来建立。³

此外，必须突出行为规则才能使其得到遵守。⁴换句话说，规范必须是明确的，例如，当一个实体，尽管它可能很小，如果告知人们其他人想要的或普遍认可的行为具体是什么（禁止性规范），就可以形成关于需要做的适当事情的认知。⁵这种沟通也有助于纠正对他人所做所赞同的误解，从而改变规范性信念。⁶如果一个人的行为能被其他人观察到，那么互惠和维护自身声誉可能是限制搭便车的重要动机。⁷当某个人接收到信息，关于越来越多的人正在做某些可取的事情，⁸那么在最好的情况下，这将导致出现动态规范，触发某些行为，进而导致行为倾斜和规范级联。禁止性规范可以防止回旋镖效应：最初表现比其他人更好的人，当他们意识到自己对公共利益的贡献比其他人更多时，就不会改变自己的行为。⁹当社区领袖或其他榜样带头时，参与度可能会增加，而鉴于他们在社区中的影响力和地位，行为倾斜的可能性也会更大。¹⁰

注释

1. Stroebe和Frey 1982。2. Wang等人 2020。3. Dietz、Shwom和Whitley 2020；Firestone等人 2020。Smith和Mayer (2018) 发现，社会信任比制度信任更能预测对气候变化缓解政策的支持。社会信任也是亲环境行为的有力预测因素。4. Cialdini和Goldstein 2004，第 597 页。5. Aasen和Vatn 2018；Chabay等人 2019。6. Lapinski和Rimal 2005；Legros和Cislaghi 2020。7. Yoeli等人 2013。8. 一项研究发现，经过动态干预后，可重复使用的咖啡杯的使用量增加了17.3%（Loschelder等人 2019）。9. Reno、Cialdini和Kallgren 1993；Schultz等人 2007。10. Legros和Cislaghi (2020)，强调了榜样在社会规范生命周期的各个阶段对社会规范变化的重要性。

然而，这并不意味着政府和其他社区领导人就无事可为，对进展的缓慢作壁上观。新冠肺炎大流行与地球上其他情况不同，因为它强烈地激励着人们采取行动。在缺乏这些激励的情况下，再加上强大的反激励措施，必须通过使某些行为变得“[...]对个人和团体更可行、更有吸引力、更有利可图”，来培养¹⁶⁴对地球负责任的管理。¹⁶⁵ 政府可以选择创造条件，使人们在平等地扩大其能力的同时，承担起对地球的关注。

“不应该把人们视为需要治疗的病人或需要改变的对象，而应该赋予其权力，成为引发真正系统性变革的改变行为主体。”

不应该把人们视为需要治疗的病人或需要改变的对象，而应该赋予其权力，成为引发

真正系统性变革的改变行为主体。¹⁶⁶ 这一点尤其重要，因为那些预示不可避免崩溃的框架，正在削弱权力，也未能根据过去环境危机的证据证实这些预示。¹⁶⁷ 事实上，最近的证据表明，历史上的社会崩溃（加上勉强算崩溃的），很少是生态压力的直接后果。¹⁶⁸ 面对巨大环境挑战的社会“提高社会的适应力，增加学习和创新的机会，来扩大适应性反应的范围。崩溃不是转型的必然结果。”¹⁶⁹ “通过重振战胜逆境的共同意志，借鉴旧经验和新信息，修订或制定集体生存战略，社会避免了崩溃。[...]最终的解决方案需要普遍的认知，需要所有人协作。然而，如果补救措施是基于对人类行为的刻板假设，就无法设计或实施解决可持续性严重危机的方案。”¹⁷⁰

在某些情况下，为了建立平等，要克服严重的权力差异（这就是为什么第3章中确定平

等是赋权的关键维度之一)。历史表明,社会可以具有复原力,但一些众所周知被剥夺权力的群体,如土著人民,反而是具备建立这种复原力所需知识的群体之一。如第6章所述,需要加强对他们的赋权,将决策权交给他们,从而实现分配、认可和程序公正的原则。¹⁷¹

总而言之,学习、自我利益和共同目标或他人目标塑造了价值观。当谈到减轻地球压力时,人们的价值观和它们的作用之间,似乎存在着差距。价值观最有可能导致改变的行动,并最终导致广泛的行为和社会规范的变化,但前提是:

- 对各种挑战及其潜在解决方案进行了公开讨论,且讨论是包括了社会所有群体的平等讨论。
- 政府创造便利条件,使行为改变对大多数人来说是可行的、有吸引力的且有利可图的。
- 通过个体和团体的参与性办法,来激活能动性。
- 激励可以促进可取的行为和创新。
- 越过临界点后的行为,可以通过以下方式被加强:
 - 可观察到的他人行为。
 - 受到他人负面制裁的风险。
 - 内疚感。
 - 想得到其他团体成员尊重的愿望。
- 新的或改变的规范,是突出的、强制性的和动态的。

在当今社会复杂且相互依存的结构中,多个行动体在为自身的利益而努力,在这种结

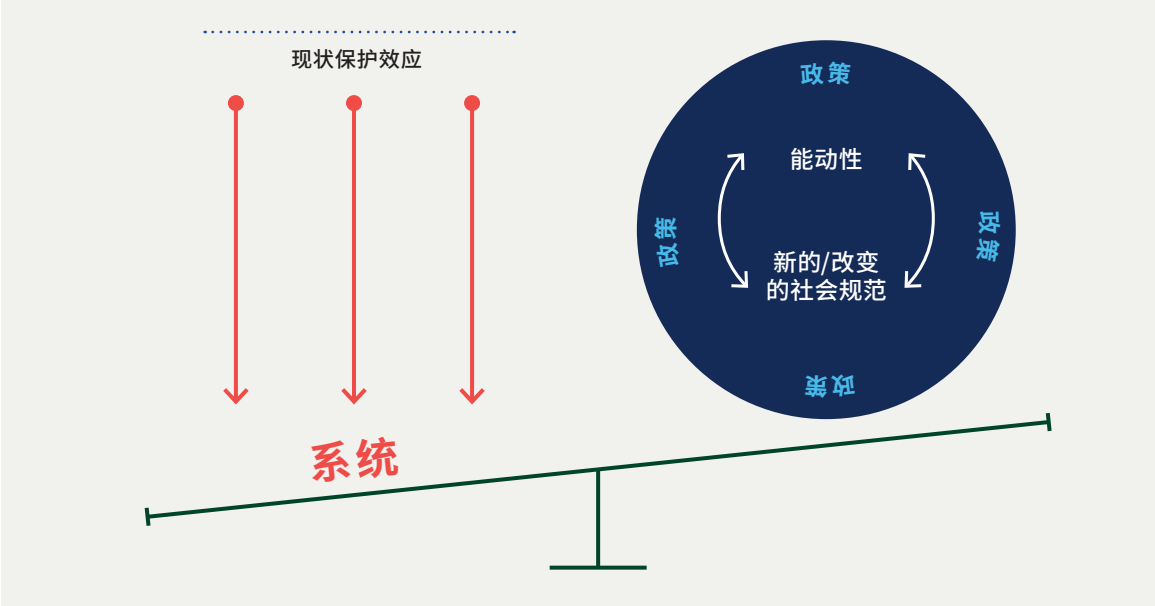
构中,可以实现旨在缓解全球压力、同时公平促进人类发展的系统性变革。首先,通过信息和知识等培养的个人利益和共同利益,塑造了人们的价值观。包括对某些行为和创新的激励,以及对科学证据的透明交流,政策可以通过创造便利条件,使人们能够按照自己的价值观行事。如果有足够多的人改变他们的行为,就会形成积极的反馈循环

“典型弱势群体的话语权、赋权和能动性,在实现平等变革的道路上至关重要,因为他们是人类在地球上所施加压力的最大受害者。

行为得到加强,从而使社会规范开始改变。要做到这一点,他们就要权衡维持现状的压力,而维持现状是决定系统是否会倾翻、是否会发生变革的决定性因素(图 4.8)。“典型弱势群体的话语权、赋权和能动性,在实现平等变革的道路上至关重要,因为他们是人类在地球上所施加压力的最大受害者。

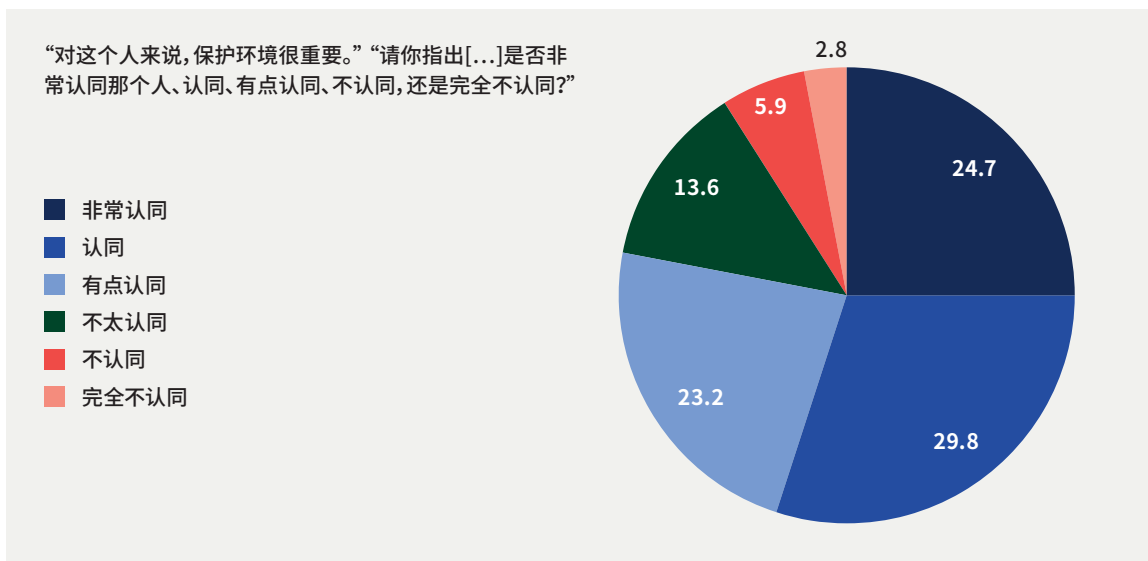
然而,我们认为人类对地球的压力是一种全球现象,因此不得不问,有关参与式教育、多中心系统和公众讨论的见解,能在多大程度上传播到全球?这些见解是否适用于期望各国进行合作的环境,进而培育出超越国界的社会规范?当一些国家由于不同的世界观,或因为其他公共政策的优先事项而不愿意合作时,我们能做些什么呢?民间社会和非政府组织能否部分地替代国家行为者?激励的作用到底是什么?这些问题和其他问题将在第5章中讨论。

图4.8 向变革倾斜



来源：人类发展报告办公室。

附录图A4.1 图4.3中调查问题的分类数据



注: 数据为2010-2014年最近一年的百分比。

来源: 人类发展报告办公室根据“世界价值观调查”第6轮数据计算得出 (Inglehart 2014b)。

第5章

形成引导未来的激励机制

形成引导未来的激励机制

与规范一样，激励和法规也是强有力的。它们可以直接影响行为，如通过阻止或促进特定行动。它们的运作也可以是间接的，如通过强化规范或发出改变信号。

在人类世，激励和法规如何促进人类发展？

本章探讨了机会的三个方面：金融，将资源用于减少地球压力的投资；价格，以便更好地反映社会和环境成本；集体行动，特别是在国际层面。

消费者选择购买什么、企业生产和交易什么、投资者将资金投向何处以及政府间如何合作,都受到激励的影响。激励并非行为的唯一驱动力,社会规范也很重要(第4章),但即使人们不改变他们的想法,也仍有可能对可以增加或减轻地球压力的激励做出反应。本章的重点,是关于激励机制如何帮助诠释当前的一些模式,包括消费、生产和投资模式,以及导致了第一部分所述的地球和社会失衡的一些选择。本章还探讨了这些模式该如何演变,才能缓解地球压力,促进人类世的人类发展。本章考虑了三个相关领域:金融、价格和国际集体行动。

“本章的重点,是关于激励机制如何帮助诠释当前的一些模式,包括消费、生产和投资模式,以及导致了第一部分所述的地球和社会失衡的一些选择。还探讨了这些模式该如何演变,才能缓解地球压力,促进人类世的人类发展。要做到这一点,考虑了三个相关领域:金融、价格和国际集体行动。

第一,金融,包括调动企业资源和居民储蓄,来奖励减少地球压力的投资,并惩罚或限制增加压力的投资。货币政策机构和监管金融市场的公共实体的角色是什么?金融市场的哪些发展,能够表明变化的方向,甚至是已经发生的变化?例如,在新冠病毒爆发后,在欧洲证券交易所上市的高碳密集型公司(如石油开采、航空运输和炼油公司)的股价跌幅超过平均水平,这可能表明金融市场认为,碳密集型行业的前景没有其他行业那么光明。¹随着新冠疫情,经济活动急剧放缓,特别是在运输和流动性方面,速度之快地动山摇。²而这一情况增加了确定某些行为变化的可能性,而这些变化在疫情期间减轻了地球上的压力。

越来越多的人反对将储蓄投资在与化石燃料或威胁可持续性的活动,导致资源过度使用和环境过度退化,如果价格反映了这些成本,就不会发生这种情况。雪上加霜的是,政府补贴加剧了扭曲。例如,化石燃料补贴不仅是一个巨大的财政负担(2019年超过3170亿美元),³而且还进一步阻碍了向可再生能源转型的行为,2015年全球直接和间接成本达4.7万亿美元(占全球GDP的6.3%),2017年为5.2万亿美元(占6.5%)。⁴如果取消补贴,2015年全球碳排放量将减少28%,化石燃料空气污染导致的死亡人数将减少46%。⁵此外,在发展中国家,补贴福利的很大一部分会流向高收入家庭,从而加剧了不平等。⁶

因此,本章讨论了在市场价格中反映温室气体排放的社会成本,以及在经济决策中纳入生物多样性价值的可能性。取消化石燃料补贴的一个主要障碍,是解决补贴对受益者的短期和直接经济影响,这是个政治经济问题,而在新冠疫情期间油价处于历史低位的情况下,这些补贴更容易驾驭。⁷

第三,国际集体行动,解决各国在作出超越其边界的决定时,所面临的激励结构问题。在提供全球公共产品的背景中,对这一挑战进行了广泛的研究。⁸通过国际集体行动取得成就的例子,包括1980年根除天花⁹,和通过《蒙特利尔议定书》所解决的臭氧层损耗问题。国际合作是必要的,因为单个国家取消所有化石燃料补贴,并独自衡量碳排放的社会成本,是远不够的,而且在大多数情况下对缓解全球压力几乎没什么帮助。¹⁰因此,各国必须以某种方式团结起来。气候变化里程碑:《巴黎协定》,¹¹是带来希望的灯塔,¹²在经过长时间谈判后,获得了空前数量的国家的支持。¹³即便如此,协议中的承诺:国家自主贡献,也不能保证其目标能够实现,尽管这些代表了有史

以来最大的减排承诺。¹⁴ 最近的研究警告说,即使全球排放量减少到足以将全球气温上升控制在协议规定的2摄氏度以内的目标,但只有在2050年前将温室气体排放量降至净零,才有可能避免危险的情况。¹⁵ 因此,了解激励措施如何支持国际集体行动是很重要的。

利用金融来激励变革

正如《2030年可持续发展议程》中所呼吁的,调动财政资源投资于人力、基础设施、技术和更广泛的社会变革方面,至关重要,而这些都是改变我们的世界所必需的。¹⁶ 同时确保这些资源能够以促进这种转变的方式得以利用,也很重要。例如,根据既定的能源政策,2020年至2040年间,全球对低碳能源的累计投资约为16万亿美元(图5.1)。但要到2050年实现净零排放,这一数字就必须增加到27万亿美元以上,同时还要在能源效率和电网方面进行其他转变,同时降低对化石燃料发电、石油运输和炼油的投资。这种转变需要在激励机制上进行广泛的变革,政

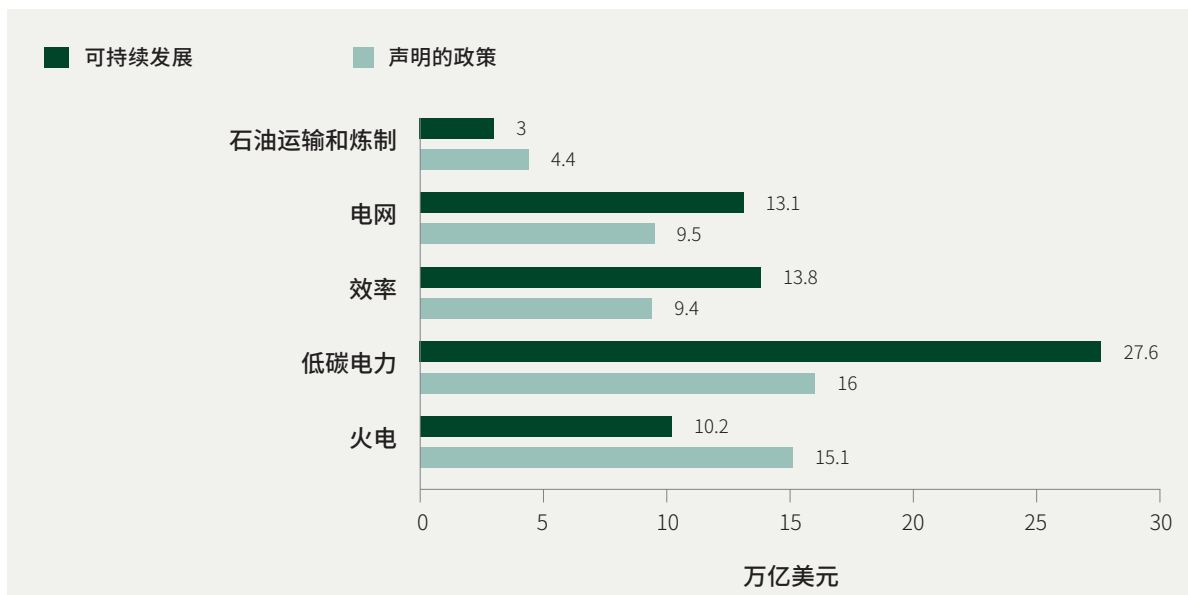
府需要扮演关键角色,但投资者也可以通过储蓄委托,施加相关压力给金融公司,来发挥作用。¹⁷

“正如《2030年可持续发展议程》中所呼吁的,调动财政资源投资于人力、基础设施、技术和更广泛的社会变革方面,至关重要,而这些都是改变我们的世界所必需的。同时确保这些资源能够以促进这种转变的方式得以利用,也很重要。

利用金融市场

对可再生能源的投资仍低于未来的需求,特别是在发展中国家,而这也带来了机会。¹⁸ 2018年,占世界人口40%以上的中低收入国家和低收入国家,其可再生能源投资的占比不到15%,而占世界人口略高于15%的高收入国家,这个占比在40%以上。¹⁹ 这种差异主要源自发展中国家缺乏获得资金的渠道,而这反过来又对绿色能源的价格和竞争力产生重大影响。

图5.1 需要采取激励措施,将资金转向低碳能源



来源: Fickling 2020。

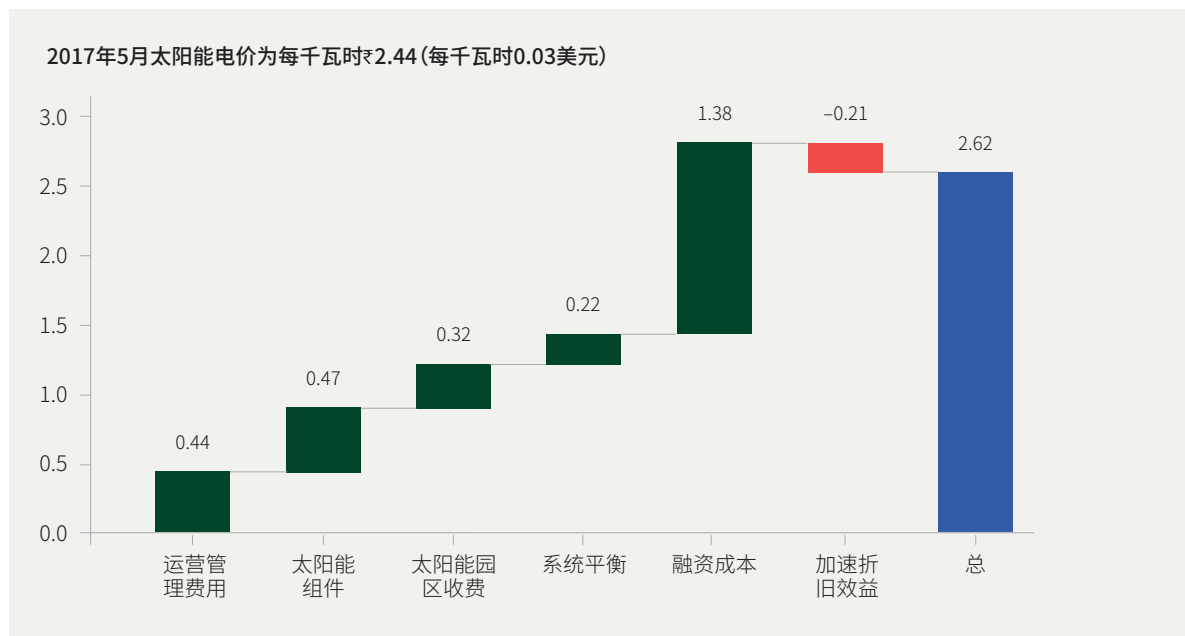
以印度为例，融资成本占用了可再生能源电价的50-65%（图 5.2）。²⁰ 自2010年以来，印度的太阳能电价一直在下降。²¹ 但由于电价中的很大一部分是资本成本，所以即使设备成本大幅下降，电价的降幅空间也很有限。即使市场日趋成熟，资本成本还是会很高，部分原因是可再生能源投资中的感知风险。因此，政策必须降低风险感知，提高可再生能源项目的可融资性。大型太阳能电站对国际投资者很有吸引力，而当竞标得到中央和邦政府的担保，或可靠买家（如德里地铁公司）的支持时，电价大幅下降。²² 政府旨在逐步提高项目债务融资的可获得性和定价，并促进降低投资成本。²³

激励措施可以降低融资成本，增加获得国内外机构资本的机会。可供选择的方案包括：跨地理区域的项目联合，来去除风险；太阳能园区允许开发商采用“即插即用”模式，并缩短施工时间；以及提高政策、部署和项目绩效的透明度，来降低感知风险。²⁴

越来越多的人反对将储蓄分配给与化石燃料或威胁可持续性的活动有关的投资。年轻人，比如80后和90后，投资于以社会或环境为目标的公司或基金的可能性，是其他几代人的两倍多，而且他们将在未来15年左右继承多达24 万亿美元财富。²⁵ 其中一些财富现在由金融中介（如养老基金和持有共同基金的资产管理公司）来管理，这些中介代表家庭来管理储蓄，尤其是在美国（图5.3）。部分由于投资者的压力，大型养老基金（无论是公共的还是私人的）已经部分地或全部地剥离了化石燃料相关的投资。例如，英国最大的养老基金——全国就业储蓄信托基金，最近决定禁止对任何参与北极钻探、焦油砂开采或煤矿开采的公司进行投资。该信托基金拥有900 万成员，将把55 亿英镑转移到对气候更友好的投资上，部分基于新冠肺炎大流行所带来的绿色复苏预期。²⁶

公共授权下的机构投资者，如养老基金和主权财富基金，通常身负双重责任：创造利

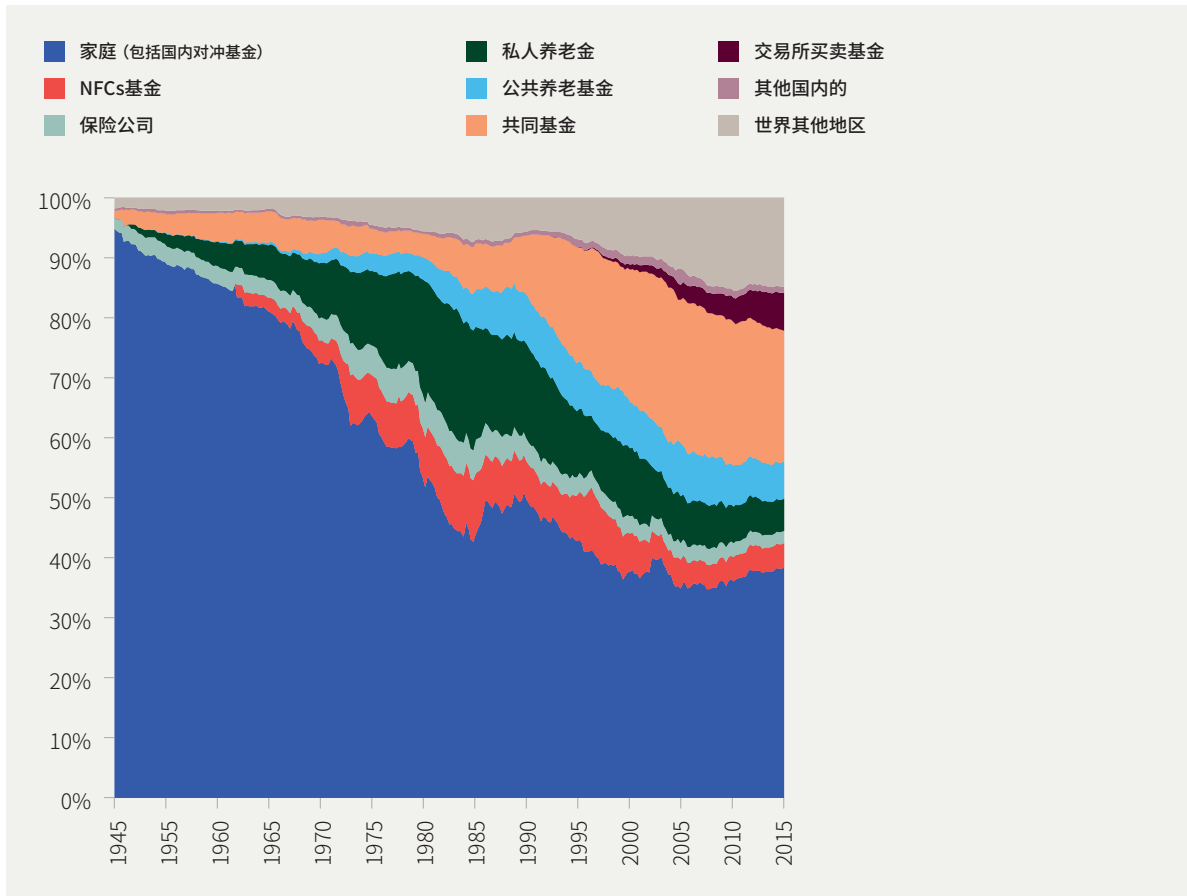
图5.2 印度太阳能电价历史低位中，融资成本占比最高



注：根据发电资产的平准化能源成本估计，即单位电力成本在资产生命周期内的净现值。有几个因素决定了并网太阳能发电厂的平准化能源成本或电价。此图是2017年印度太阳能电价的构成细分。包括运营和管理、太阳能组件、太阳能园区收费、系统平衡（与土建工程、安装结构和其他前期费用相关的成本）、融资成本和加速折旧效益（政府激励措施，降低项目早期的税收负担）。

来源：CEEW 2020。

图5.3 美国金融中介机构代表家庭持有的储蓄份额日渐增长



来源: Braun 2020。

润和遵守国际协议, 包括环境条约。²⁷ 持有公司股票的大型中介机构在美国获得了更大的公司所有权份额, 从上世纪90年代的1%, 到今天标准普尔500指数公司的近10%。²⁸ 他们在企业的战略管理中拥有了更大的发言权, 并能够对更加注重可持续性的活动施加压力。除了对可持续性承诺的有力声明外, 一些证据表明, 三大资产管理公司的企业所有权, 与随后的碳排放减少之间存在着强有力的关联。²⁹

由欧洲投资银行于2007年首次发行的绿色债券, 是为环境友好型投资提供资金的债务证券。新发行的绿色债券, 从2008年的不足10亿美元增加到2018年的1430亿美元。³⁰ 截至2020年第三季度末, 绿色债券

发行以美国(323亿美元)居首, 其次是德国(214亿美元), 预计未发行的绿色债券总额将达到9480亿美元。³¹ 最近的证据表明, 由第三方认证的绿色债券改善了企业的环境足迹(但相比于普通证券发行价更高, 持有更封闭)。³² 因此, 认证是绿色债券市场治理的关键机制。³³ 鉴于该领域缺乏标准化, 一些政府和国际组织正在加紧努力, 例如欧盟正在就建立绿色债券标准进行磋商。³⁴

鉴于某些公司可持续性投资中难以证实的“漂绿”现象, 目前有更多工作正在进行, 以便科学地评估绿色债券和其他可持续投资的影响。具体来说, 通过绿色债券的产出、结果和影响等指标, 可以更准确地评价绿色债券的环境绩效。对于废水处理, 此类

标准将包括：处理的废水量（立方米/天）、影响水的污染物浓度减少量（毫克/升）、下游受益人口的规模（以千计）和改善鱼类栖息地的水流长度（公里）。³⁵

金融市场激励机制正在发生变化的一个原因是，人们日益认识到，金融资产本身容易受到气候变化风险的影响。2015年的一项研究预计，到2100年，气候变化带来的损失风险累积将达到4.2万亿至43万亿美元。³⁶最近的一份报告估计，全球约44万亿美元的国内生产总值中，有一半以上中度或高度依赖于自然和生态服务。³⁷如今，气候风险甚至被纳入了政府债务总额的共同基金中。一家公司最近推出了一只专注于主权债券的交易所买卖基金，根据各国的气候变化风险对其进行加权。两种主权债券指数（一种是气候风险加权，另一种未加权），显示出不同国家的权重存在显著差异，这是基于气候变化会对政府财政产生重大影响，从而影响其信誉的假设。³⁸

加强金融和货币政策机构参与性

管理气候风险的金融和货币政策一直在增加，这种政策也会影响更广泛地激励金融参与者和投资（重点5.1）。中央银行可以降低金融和气候风险，因为它们中的许多是混合体制，结合了公共和私人元素。“绿色金融网络”成立于2017年，由各国央行和监管机构共同努力，帮助各国应对气候变化对经济和金融的影响。最近的一份网络报告分析了缓解气候变化的风险，发现如果转型及早开始并有序进行，可以降低成本。³⁹

各国央行可以运用多种工具来应对此类风险，包括调整利率或通过购买债券来扩大资产负债表。不幸的是，只有少数央行（在135家接受调查的央行中占12%）考虑到了与气候变化相关的金融风险，并明确提出了

应对可持续性问题的授权。⁴⁰近一半的央行没有明确或隐含的可持续发展目标。但许多国家最近开始将环境风险纳入其核心政策框架。⁴¹

“中央银行可以降低金融和气候风险，因为它们中的许多是混合体制，结合了公共和私人元素。

各国央行还可以与政府、学术界、私营企业和民间社会进行协调，以便货币政策能够谨慎的与财政和碳政策配合，支持能源转型。⁴²作为金融监管者，中央银行可以监控市场状况（绿色债券的流动性和溢价），促进绿色融资的稳定扩大，并识别绿色市场中出现的障碍。⁴³

联合国环境规划署的“金融倡议”是另一个相关的例子。⁴⁴这个倡议与300家全球金融机构（包括银行、投资者和保险公司）建立了伙伴关系，调动了私人融资来助力可持续发展。倡议目标是使全球金融产业因地制宜，同时为人类和地球服务。为了支持全球金融产业，该伙伴关系有以下若干原则：

- 负责任的银行业原则，覆盖全球三分之一的银行业。
- 可持续的保险原则，覆盖全球25%的保险公司。
- 负责任的投资原则，覆盖全球50%的机构投资者。

“金融稳定委员会”是为全球金融体系主要机构提供咨询服务的国际机构，其所成立的“气候相关财务信息披露特别工作组”，帮助企业主动向贷款人、投资者和保险公司披露气候相关的财务风险（专栏5.1）。

最近30国集团发表了一份报告，内容是关于把“向净零经济转型”纳入主流，报告探讨了投资者、金融机构、监管机构和政府的决定将如何影响短期和中期的可持续性。这些决定不仅对地球而且对经济的可持续性也

专栏5.1 气候相关财务披露特别工作组

“气候相关财务信息披露特别工作组”是一个由市场主导的自愿性倡议，旨在让企业披露有关气候变化的潜在财务影响的相关和前瞻性信息。¹由来自不同行业的商业公司、金融实体和投资基金经理组成。他们通过对各种可能情景的分析，提出了未来气候变化所带来的问题，并强调了向低碳经济转型的风险和机遇。

工作组的动机，是为投资者和外部利益相关者提供一个适当的平台，用于评估资产和投资项目。这将更好地指导市场来调动金融资源，促进向更可持续和更具复原力的活动转型。

工作组邀请各公司披露其生产过程中三个影响的估计值：公司产生的直接排放量（范围1）、间接排放量（范围2）和整个价值链所产生的排放量，包括生产前的供应商和外包流程，也包括生产后的消费者和分销物流（范围3）。

工作组在2019年进展报告中承认，披露环境可持续性信息和确定有效情景来进行分析和预测存在困难。报告还承认，朝着这个方向的第一步才刚刚迈出，评估绿色和棕色资产之间的金融风险差的方法才起步，数据有限，且没有共同的标准。

然而，工作队的调查表明，执行其建议的公司数量正在增加，主要动机是声誉利益和来自投资者的压力，要求他们提供有关气候风险的信息，并承认这些风险的重要性。预计金融监管机构和其他监管机构将要求在公司报告中正式纳入推荐的信息披露。风险评级公司也可能很快开始将信息披露纳入他们的评估中。英国财政部（连同英格兰银行和其他监管机构）发布了一份路线图，按照工作组的建议，在2025年之前对所有主要英国公司和金融机构进行强制性气候相关披露。²

注释

1. Bernal-Ramirez和Ocampo 2020；TCFD 2019。2. 英国财政部 2020。

很重要。该报告中的建议，可以帮助各国加速向净零排放的转型，并改善长期经济和财政前景。⁴⁵

国际货币基金组织的《全球金融稳定报告》更进一步，其建议要求企业依照规定披露其气候风险敞口，因为仅靠自愿努力是不够的。⁴⁶这种观点源自金融市场的主要失灵，即在资产价格和金融资产负债表中未能充分反映出气候风险。由于缺乏透明度，受气候风险影响的投资实际上也得到了补贴。

最近，欧洲央行行长对市场中立原则表示了质疑，在这种立场下，各国央行相信忽略气候变化及其影响的市场风险正在加剧，进而购买反映债券市场构成的资产。⁴⁷而美国联邦储备委员会发布的一份报告认为，气候

变化增加了经济出现混乱和中断的可能性，进而这反过来又会增加金融冲击和金融体系脆弱性。⁴⁸

国际清算银行是一个协调各国央行间金融和货币合作的国际组织，它指出，将气候变化相关风险的分析纳入现有的金融稳定监测尤其困难。气候变化具有物理、社会和经济维度，且具有根本的不确定性，还涉及到复杂的动态。⁴⁹

因此，传统的回顾性风险评估不足以预测气候风险将如何演变。“绿天鹅”风险是与气候相关的事件，可能造成极端的金融动荡，并导致未来的全球金融危机。⁵⁰各国央行可以通过开发前瞻性风险评估工具，和协调全系统缓解气候变化的政策来提供

帮助。这方面的例子包括发展新的国际金融机制,将可持续性纳入核算和金融实践,以及为碳定价。

“可持续发展核算准则委员会”是一个独立机构,通过批准核算准则,来更好地反映出各种经济过程对可持续发展的影响。目前的一个项目涉及到评估投资者的兴趣,关于是否在造纸和化学品工业标准中纳入与使用塑料相关的风险和机会。由于有相关规定且消费者在选择包装时更少选择塑料,这一研究方向可以帮助投资者更准确地评估投资这些行业的风险和机会。⁵¹

针对私人股本、债务和风险投资基金的“可持续发展目标影响标准”,可以帮助其管理者考虑投资行为对人类和地球的积极或消极影响。这四项标准侧重于战略和宗旨、业务和管理、透明度和业绩报告以及治理实践。⁵²

影响投资是最近在与社会或环境目标相关的投资方面的另一项创新。例如,社会影响债券根据预先设定的社会或环境目标向投资者支付回报。有超过80种此类债券,其总投资价值为3.75亿美元。⁵³尤其是当项目成本无法使用私人收益来支付时,此类债券允许政府或其他对社会收益感兴趣的实体,来为投资者提供正净现值,这是传统的债务融资无法做到的。

多边开发银行在气候金融生态系统中也非常重要。2019年,此类银行为气候融资贡献了616亿美元,其中67%投资流向了低收入和中等收入国家。超过四分之三的资金用于减缓气候变化。剩下的四分之一用于适应气候变化。⁵⁴

最后,投资和信贷分析方面最近的一个趋势,是在评估风险、回报和影响的时候,对环境、社会和管理标准加以考虑。环境、社会和管理分析可以查明信贷质量方面新出现的风险,并使企业做好准备来应付这些风险。这可以降低投资组合的风险,因为这些领域的问题经常会导致法规和消费者偏好的突

然变化,因此将它们纳入投资策略可以减少此类风险,此类风险可能数量很少,但其规模可能非常大。⁵⁵

与绿色债券这一专门领域不同,环境和治理投资正成为主流进程的一部分,特别是对固定收益产品的投资者而言。⁵⁶

在应对新冠疫情和从其中恢复的期间作出选择

金融和货币政策机构在新冠肺炎大流行期间发挥着核心作用。这两者的选择形成了激励机制,鼓励向净零排放经济体系转型,减少社会经济的的不平等(专栏5.2;同见重点5.2)。⁵⁷

“金融和货币政策机构在新冠肺炎大流行期间发挥着核心作用。这两者的选择形成了激励机制,鼓励向净零排放经济体系转型,减少社会经济的的不平等。

有人认为,除了保持银行业务模式与绿色和包容性复苏相一致外,金融机构还可以通过四种方式支持这一进程。首先,通过支持家庭和企业度过艰难的复苏过程,重建公众信任。其次,将所有利益相关者(如客户和员工)更广泛的利益,与股东的参与性联系起来。第三,银行业可以专注于帮助小企业、工薪阶层和社区。第四,银行可以提供新产品和服务,使家庭和企业能够以支持此类转变的方式进行储蓄和投资。⁵⁸

更广泛地说,面对不断变化的经济和技术,应对措施不该止步于供应侧的解决方案;还可以在社会和人类行为中追求需求侧的变革。可以用人类个人或集体的愿望作为起点,通过与经济和能源进程的相互作用,这些愿望聚合起来,形成规模化的变化。而这种扩大的方法需要我们与边缘化社区的人群共同获得一些知识。⁵⁹

专栏5.2 新冠肺炎大流行和绿色复苏

作者: José Antonio Ocampo和Joaquín Bernal

新冠肺炎大流行为全球系统的脆弱性提供了生动证据,并提高了人们的认识,有关对如果不采取任何措施减少温室气体排放,全球经济在达到临界点后可能受到的冲击。大流行和气候变化都影响到人类的生活和经济福祉,并且都对分配产生了重大的负面影响。它们都明确表明了,决策者需要合作来建立更全面的方法,以识别和管理全球风险,而这些风险既没有在多边合作框架内得到充分考虑,也没有得到充分定价。¹

现在是国家和国际政策机构考虑气候变化的时候了,以绿色的方式从大流行中复苏。这需要与商界和民间社会一道进行协调,使应对措施与《巴黎协定》和“可持续发展目标”相一致。

在这方面可以采取各种各样的政策行动。通过促进可持续投资减少碳足迹,从长远角度考虑投资项目的回报,包括设定碳价格下限(或降低排放上限),逐步取消对碳密集型行业的补贴,并在企业迈向更可持续的未来的过程中,为企业度过当前危机提供条件支持。在金融和货币政策方面,政策机构可以推进与气候相关的审慎监管,最大限度地减少金融机构与气候相关的风险。还可以采用生态核算框架,所有行为主体都有义务披露其对棕色活动的敞口。还可以让央行在资产负债表和业务中更准确地反映气候风险。

注释

1. Pereira Da Silva 2020。

对130项与绿色和包容性复苏相关研究的审查,点明了若干选择,可以激励结构性的改革来支持这一转型:⁶⁰

- 提高二氧化碳的价格,减少对环境有害的碳补贴。
- 消除对绿色投资的监管障碍,并引入电动汽车最低配额等法规要求。
- 为失业或即将失业的人提供培训和继续教育课程。
- 通过将环境风险纳入投资和贷款决策,有助于金融体系的可持续发展。
- 提高企业和社会和环境方面的运营的报告透明度。

否则,正在从新冠肺炎大流行中复苏的国家会采取某些财政措施,巩固化石燃料密集型的经济体系。最近针对25个主要财政复苏方案的调查,评估了它们的实施速度、经济影响、对气候的潜在影响和总体可取性。其中不少政策对经济 and 气候影响都有很大的

潜力:投资于教育、培训和自然资本;绿色有形基础设施;绿色研究和开发;以及住宅和商业目的能效改造。但在低收入和中等收入国家心中,投资于支持农村比清洁研发更重要。⁶¹

20国集团从大衰退的复苏中获得了有益的教训,明白了需要的不仅仅是短期财政刺激。绿色和包容性的转型,需要改革定价和公共支出的长期承诺(5-10年)。正确定价污染和碳排放,取消对化石燃料的补贴,可以加快转型进程,降低转型成本,为公共投资提供资源。公共支出可以优先发展智能电网和交通系统,支持私营产业在创新和绿色基础设施方面的努力,并投资于可持续城市和充电站网络。⁶²

事实上,一些政策可以帮助各国同时面对新冠肺炎大流行和气候变化。劳动密集型绿色基础设施项目、植树造林、降低劳动税和为碳排放定价,都可以促进经济从这场流行

病中复苏。帮助一些低排放但劳动密集型的服务行业，如餐馆、文化、教育和医疗，可以帮助应对气候变化。⁶³ 目前我们正在采取一些积极主动的措施，如欧盟7500亿欧元的复苏方案，其中包括对风能利用的支持。⁶⁴

改变价格, 转变观念

温室气体排放继续上升，且没有达到顶峰的迹象。⁶⁵ 总体排放差距很大：要达到2摄氏度的目标，每年排放量需比各国共同承诺的排放量低1500亿吨二氧化碳当量，而要达到1.5摄氏度的目标，每年排放量需要低3200亿吨二氧化碳当量。⁶⁶

监管和定价都是必不可少的，二者在减少排放方面也可自我加强。事实上，世界上大多数环境政策都采取监管的形式。⁶⁷ 对空气质量、土地使用或毁林等问题制定有效的规章，并制定排放标准，可在促进处理碳排放的技术进步方面，发挥更广泛的作用。最初只是加州为解决雾霾问题所做的努力，最终演变成美国全国范围的监管努力：美国环境保护署（1970年）成立，《清洁空气法案》（1970年）及其最终修正案出台。尽管最初受到汽车公司的抵制和抱怨，他们认为满足苛刻的汽车排放规定的技术并不存在，但这些监管行动最终刺激了技术创新，最终满足了规定标准。⁶⁸ 这表明，监管不仅能直接减少排放，还能推动技术变革。⁶⁹

“总体排放差距很大：要达到2摄氏度的目标，每年排放量需比各国共同承诺的排放量低1500亿吨二氧化碳当量，而要达到1.5摄氏度的目标，每年排放量需要低3200亿吨二氧化碳当量。

将排放的社会成本反映在碳价格中，可能会极大地改变消费、生产和投资的动机，以帮助纠正Nichola Stern所称的历史上最

大的市场失灵。⁷⁰ 这种变化可以按照分散的方式转变激励机制，为社会和经济提供新参数，从而确定如何引导创造力和创新，确定哪些公司和哪些经济活动是可行的，并有可能改变人们的衣食住行。

碳定价：潜力与现实

提高碳定价，使碳的市场价格更能反映出排放的社会成本，可以通过各种方式实现，包括限量和交易计划或碳税。限量和交易计划设定了最大允许排放量，并允许排放许可的交易。企业会获得一定数量的排放许可，低排放者将其许可出售给高排放者，而价格出现在交易之中。市场机制决定价格。对于碳税，政府会对排放征税，使其价格更能反映社会成本，以减少对化石燃料的依赖。目前，全球共有61个碳定价方案，其中48个国家方案，⁷¹覆盖到全球温室气体排放量的20%。但其中仅有不到5%的定价水平，与达成《巴黎协定》的目标一致。

设定碳排放价格的争议很大。从理论上讲，碳的价格应该等于碳的社会成本，这样才能将排放限制在预期水平，提升高排放产品的相对价格。2016年，由美国政府一些机构所组成的“碳社会成本跨产业工作组”估计，碳的社会成本为每吨51美元。同年，在第22届缔约方大会的建议下，成立了碳价格高级别委员会，指导各国制定碳定价工具。⁷² 委员会通过与领域专家协商得出结论，到2020年，每吨二氧化碳价格应至少为40-80美元（到2030年为每吨50-100美元），并辅之有效的扶持政策。⁷³ 然而，在2020年，只有四个国家的价格高于40美元（表5.1）。（有关碳的社会成本估算的更多信息，参见第7章。）

只有少数国家报告说，碳排放量在引入碳价格后大幅下降，原因很可能就是价格太低。部分缘由在于，从政治上很难将价格提

高到能够实现深度脱碳的水平。⁷⁴ 但是, 如果仅是要求人们承担更高的负担, 但缺乏替代方案, 那么单靠碳定价可能行不通, 或者得不到政治支持。因此, 最好将碳定价纳入到一套更广泛的政策和方案中来实施, 从而可以引起更广泛的公众支持和更大的行为改变(专栏 5.3)。

瑞典的价格最高, 每吨138美元。碳价格始于1991年, 其税率随着时间的推移而提高, 成功抑制了家庭和工业的高排放。⁷⁵ 瑞典政府还降低了其他产业的税收, 如劳动税, 以平衡由于能源税提高而增加的成本。到2017年, 排放量比1991年减少了26%, 而经济增长了75%。⁷⁶ 化石燃料取暖已慢慢地被淘汰, 自1990年以来下降了85%, 现在只占总排放量的2%。2013年, 英国开始对煤炭发电征收碳税。到2015年, 税率提高到每吨碳18美元, 并导致到2019年, 燃煤发电从40%逐步减少到3%。⁷⁷

公众接受碳价格是关键。⁷⁸ 精心设计的碳定价项目, 可以通过再分配(转移或公共服务, 包括公共交通)来帮助抵消不利的分配效应, 或在他领域同等减税, 补偿能源价格的上涨, 从而提高公众支持率。⁷⁹ 这些项目可能包括现金转移、劳动力减税、碳红利或安装清洁能源设备, 如屋顶太阳能、太阳能加热或沼气或发放节能炉具。⁸⁰ 当碳税成为更全面减排政策的一部分时, 会得到更广泛的支持。这些收入的使用透明度和清晰沟通, 也提高了公众的接受度。在国际层面上, 累进税率也很重要。世界十大排放国占总排放量的45%, 而排在末位的50%仅占13%。⁸¹ 而这凸显出遏制排放和解决环境不平等的双重挑战。尽管如此, 各国碳定价的分配影响并不仅仅由排放水平或收入决定, 各国之间存在巨大的异质性, 甚至在同一收入群体中也如此, 而这取决于其经济结构和贸易模式。⁸²

“公众接受碳价格是关键。精心设计的碳定价项目, 可以通过再分配(转移或公共服务, 包括公共交通)来帮助抵消不利的分配效应, 或在他领域同等减税, 补偿能源价格的上涨, 从而提高公众支持率。”

还有人担心碳定价会影响私营产业的竞争力。但正如重点5.3所中所强调的, 这对经济的影响预计是积极的。经济学家认为, 碳税实际上会刺激技术创新, 并推动大规模基础设施建设。⁸³ 在加拿大的不列颠哥伦比亚省, 相关工业竞争力的丧失, 仅仅影响了少数公司。该地区现在拥有200家清洁能源生产商, 成为了一个繁荣的社区, 总收入超过17亿美元。⁸⁴ 碳定价通过降低成本、提高效率和提高产品质量, 创造了长期竞争力。⁸⁵ 在推动市场向新技术的方向发展的同时, 也激励了教育的进步和基于技能的发展, 这些都推动了发展。⁸⁶

尽管存在实施上的挑战, 但全球碳定价的演变正在继续。在借鉴区域经验的基础上, 中国于2017年启动了首个国家能源交易体系。⁸⁷ 该计划与中国在《巴黎协定》中的国家自主贡献挂钩, 涵盖能源产业的30亿吨二氧化碳, 使其成为世界上最大的二氧化碳排放交易项目, 几乎是第二大项目(欧盟排放交易体系)规模的两倍。⁸⁸ 中国的这个项目预计将影响全国30%的排放量。⁸⁹

加拿大新的“泛加拿大清洁增长和气候变化框架”颁布了一项全国性石油、煤炭和天然气税, 2019年起征每吨二氧化碳15美元, 到2022年升至38美元。⁹⁰ 这项举措旨在保持收入中性, 将所有收益作为退税返还给家庭和企业, 从而加强公众接受度, 并尽量减少税收的倒退影响。

非洲各国对管理碳排放的市场机制的兴趣和动力正在增加。有34个以上的国家表示对市场机制感兴趣, 因为这些机制的影响是全国范围的。⁹¹ 许多国际机构, 正在提供知

表5.1 碳价格各不相同，且远低于所估算的排放造成的社会成本

国家和次区域	2020年价格(美元每吨二氧化碳)	实施年份	管辖范围内的温室气体排放	
			百万吨二氧化碳	百分比
碳税				
不列颠哥伦比亚省(加拿大)	30	2008	42	70
智利	5	2017	58	39
丹麦	28	1992	25	40
芬兰	73	1990	40	36
法国	53	2014	171	35
冰岛	31	2010	1	29
爱尔兰	31	2010	32	49
拉脱维亚	11	2004	3	15
墨西哥	3	2014	378	46
挪威	60	1991	47	62
波兰	0	1990	17	4
葡萄牙	28	2015	23	29
南非	7	2019	512	80
瑞典	138	1991	44	40
排放交易体系				
阿尔伯塔(加拿大)	22	2007	132	48
澳大利亚	11	2016	344	50
北京(中国)	13	2013	85	45
加利福尼亚(美国)	17	2012	375	85
重庆(中国)	2	2014	122	50
欧洲联盟、冰岛、列支敦士登和挪威	31	2005	2,255	45
福建(中国)	4	2016	200	60
广东, 深圳除外(中国)	4	2013	367	60
湖北(中国)	4	2014	208	45
哈萨克斯坦	1	2013	182	50
韩国	18	2015	489	70
马萨诸塞州(美国)	8	2018	15	20
新西兰	23	2008	45	51
魁北克(加拿大)	17	2013	66	85
区域温室气体倡议 ^a	6	2009	108	18
埼玉(日本)	6	2011	7	18
上海(中国)	6	2013	170	57
深圳(中国)	5	2013	61	40
瑞士	20	2008	6	11
天津(中国)	4	2013	118	55
东京(日本)	6	2010	13	20

a. 美国康涅狄格州、特拉华州、缅因州、马里兰州、马萨诸塞州、新罕布什尔州、新泽西州、纽约州、罗德岛州、佛蒙特州和弗吉尼亚州之间的合作。

注：所覆盖的碳排放源在各国之间差异很大。在实施碳价格时，政策制定者通常从电力产业和大型工业企业开始，但不包括能源密集型制造业等其他排放源。

来源：人类发展报告办公室根据世界银行碳定价看板表数据得出。

专栏5.3 有效碳定价机制的障碍

作者：国际货币基金组织财政事务部William Gbohoui和Catherine Pattillo

尽管碳定价是最为人所知的减缓气候变化的工具，但碳定价所产生的投资，论规模和速度都无法赶上向清洁能源系统过渡所需的速度和规模。

要使碳定价效率最大化，需要解决几个市场障碍和政府失灵问题：

- **知识溢出。**可再生能源投资方面的知识和研发不能只留给私营产业，因为它们在某种程度上是公共产品。研发和技术扩散产生的溢出效应可能会阻碍公司获得全部投资回报，导致在缺乏公共支持的情况下进行次优投资。虽然这些溢出效应在新兴技术中很常见，并可能在一定程度上通过知识产权保护和其他法规加以解决，但有必要提供公共研发支持和有针对性的财政激励（如资本补助、税收抵免和上网电价），以刺激私营产业对长期低碳技术的投资，这些技术的未来回报因缓解政策的变化而不确定。例如，在制定碳价格的同时，为可再生能源技术提供公共研发支出，其成功性已在调动新兴市场投资方面得到了证明。¹
- **进入壁垒。**规模经济和沉没成本有利于传统技术，因为高效发电和可再生能源往往涉及更高的前期成本（例如建立电动车零部件工厂、组装线和供应链的固定成本）和更大的不确定性，阻碍企业在对清洁技术的市场规模有信心之前进行投资。因此，为清洁技术的需求，提供更多公共支持和法规（例如可再生发电份额）相关的确定性，至关重要。例如，禁止使用白炽灯泡，可以确保对高效LED灯泡的需求是可持续的，并促进廉价高效LED的发展。
- **网络外部性。**协调失灵可能会阻止市场力量部署互锁网络技术，在这种技术中，单个投资者所需的额外基础设施可以使其他企业受益，比如电动汽车和充电基础设施。对强大的电网和电动汽车充电站等基础设施进行公共投资，以及国际协调，都将至关重要。
- **市场扭曲和政府失灵。**缺乏信息；政策、法规和市场不一致；不合适的投资条件等，均阻碍了可再生能源的投资。对于产品能效或碳含量信息披露，改善其相关法规，可以让行为主体做出明智选择，促进低碳技术的采用。对新进入者施加不成比例的更高成本的监管，是一种阻碍，例如2015年加拿大的规定，要求新燃煤电厂进行碳捕获和储存方面的投资，同时要求现有企业进行长时间的调整。²消除不一致的政策激励，例如同时补贴可再生能源和化石燃料，对于提高公众公信力和支持向低碳能源过渡至关重要。
- **金融市场缺陷不完全和不完善的资本市场、长期的不确定性、政治风险以及评估低碳项目的知识不足，都阻碍了相关融资。**金融工具（绿色债券合同原型和环境友好证券基准指数）对于解决金融产业的短期主义和调动私人融资至关重要，这些金融工具可以降低低碳投资的风险加权资本成本，并重新平衡低碳项目和棕色项目之间的风险感知，以及鼓励披露化石燃料搁浅资产风险的法规。³此外，还需要改变中央银行和机构投资者投资者的投资组合选择，让多边或国家开发银行进一步参与，成为值得信赖的召集人，吸引其他金融机构进入。

(续)

专栏5.3 有效碳定价机制的障碍 (续)

- **分配效应。**碳定价将不可避免地提高能源价格，至少在短期内是如此，并可能影响消费者的购买力。需要采取补充政策，保护最弱势群体（家庭、地区和企业），缓解他们的过渡期，克服阻力和反对（来自特定群体，如煤炭业的所有者和雇员，以及依赖柴油的渔民和农民）。⁴

克服瓶颈的政策应该在设计、规模和目标方面均适宜的，同时应保持灵活性。各国政府应避免锁定特定技术、燃料选择和特定技术目标的政策。⁵在这方面，每千瓦时可再生能源的固定补贴，比基于投资的激励措施更为灵活，这些激励措施迫使采用新技术，而不考虑未来成本如何，而且上网电价保证每千瓦时的最低价格，而且禁止供应对不断变化的市场条件作出反应。⁶

政府应首先增加研发支持，然后在技术被企业和家庭广泛部署和使用后逐步减少支持。⁷随着可再生能源发电与化石燃料发电的成本接近平价，补贴可以从研发转移到部署，然后逐步取消。支持清洁技术的上游开发和制造，往往比支持下游消费更具成本效益，因为上游供应商面临的竞争较少。⁸虽然将农业补贴的条件定为采用无害环境的做法，有助于减少对环境的不良影响，但取消有害环境的补贴可能会更有效。

当今历史性的低利率，加上启动全球经济的需求，为各国政府向低碳道路过渡提供了一个独特机遇。政府可以在财政援助、赠款、贷款、税收减免或股权购买上附加绿色条件，以推动工业走向可行的低碳未来。为了进一步激励企业采用清洁技术，如果不满足与气候变化相关的条件，刺激方案可以考虑将提供的援助类型转换为贷款（贷款可转股权，赠款可转贷款）的条款。

注释

1. Ang, Röttgers和Burli 2017。2. OECD 2017。3. Bhattacharya等人 2016; Stiglitz等人 2017。4. 例如，参见IMF (2019b) 和 OECD (2017) 的模拟结果。5. Pomázi 2009。6. IMF 2019b。7. Acemoglu等人 2012; Acemoglu等人 2016。8. Fischer 2016; Requate 2005。

识和能力建设帮助，为这些工具创造有利条件。南非是该地区唯一实施碳定价方案的国家。由于非洲只有不到一半的地区通电，用于扩大电力供应的技术和资源将对未来的排放产生巨大影响。⁹²

如前所述，除了碳定价之外，向激励措施转变所迈出的重要一步，是取消化石燃料补

贴。2020年新冠肺炎大流行期间，化石燃料消耗量的急剧下降，导致化石燃料补贴减少约1800亿美元，降幅为43%，而2019年为27%。⁹³如上所述，这段燃料和能源消耗较低的时期，为逐步取消化石燃料补贴提供了有利的环境。⁹⁴

在经济中体现出生物多样性

正如第2章所指出的,生物多样性正在以惊人的速度消失。⁹⁵“生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台”的最新报告发现,有100万个物种面临灭绝的威胁,其中许多物种将在几十年内灭绝。⁹⁶《全球生物多样性展望》中对进展的评估表明,我们还没有实现“爱知生物多样性目标”中的任何一项。⁹⁷

考虑到生命结构的复杂性,保护生物多样性的动机改变起来很困难的。由于“生态系统经济学和生物多样性”⁹⁸、“欧盟生态系统及其服务的测绘与评估”⁹⁹,以及全面测绘自然对人类的贡献等诸多倡议,使得生物多样性对人类的贡献日益受到重视,但关键挑战是,在目前的市场上,生物多样性仍然被低估。¹⁰⁰反过来,更好的衡量政策的干预也至关重要(重点5.4)。

“考虑到生命结构的复杂性,保护生物多样性的动机改变起来是很困难的。一个关键的挑战是,尽管生物多样性对人类的贡献日益受到重视,但在目前的市场中,生物多样性仍然被低估。

保护生物多样性的激励措施可以采取不同的形式,而不是仅仅考虑生物圈及其多样的生态系统给人类带来的好处。正如开创性的“生态系统和生物多样性经济学”倡议中所指出的,如果人们通过文化或精神价值强烈意识到自身对生命多样性的深度依赖,就没有必要诉诸于利益。¹⁰¹例如,保护野生动物栖息地的自然公园,得益于社会赋予它们的共同价值,而没有任何与价格挂钩的激励。但是,欣赏生态系统提供的好处和巨大经济价值,有助于改变激励。

想想我们对湿地的了解和评价,是如何随着时间的推移而改变的。在历史上,湿地被认为是滋生疾病(如疟疾和黄热病)的地方,避之不及。现在科学已经证实,湿地是丰富的生态系统,为不同物种提供栖息地,并提供各种服务,如废水处理、防洪和去除水中多余的氮和磷。它们是各种动物、鸟类和植物的丰富食物来源,也是迁徙动物的庇护所。¹⁰²潘塔纳尔是世界上最大的湿地,一个丰富的生态系统,横跨玻利维亚、巴西和巴拉圭,是4700个物种的家园。2015年,这片湿地吸引了许多游客,为大豆生产和养牛业做出了贡献,相关经济活动创造了700亿美元的收入。¹⁰³

在一些国家,重视生物多样性也具有重要的政治意义。2020年,英国财政大臣委托对生物多样性经济进行了一次独立的全球审查。分析了我们从自然所获服务的可持续性,以及需要做些什么来保护世界的自然财富。报告的一个重要提醒是,人类行为源自人类对自我本性的认识和理解。¹⁰⁴与第4章的讨论相呼应的是,低估自然部分源于我们的感知,部分是因为我们小时候所受的教育。该报告建议从教育体系改革做起,帮助儿童加深对自然的欣赏和理解。不断发展的城市化使我们和我们的孩子脱离了自然,将这种理解引入我们的养育和教育系统,将会使行为和社会规范发生重大变化。

从历史上看,各国政府通过保护重要栖息地来管理生物多样性保护。地球上大约15%的陆地和内陆水,以及4%的海洋受到了保护。¹⁰⁵但是,也可以通过一系列市场机制,使用激励措施来保护生物多样性。使用监管框架,对物种或栖息地的影响设定上限,可以创造激励措施,土地或栖息地的所有者可以利用这些激励,与需要减轻此类影响的人交换抵消信用。尽管如此,这些机制可能会

被视为违反了重视自然内在价值和关系价值的伦理立场（第1章和第3章）。¹⁰⁶ 项目的设计和实施，对于避免逆向选择和道德风险至关重要。

“对于气候变化和生物多样性丧失来说，个人行动甚至国家行动都不足以缓解全球压力。

对生态系统服务的费用支付，为保护生物多样性提供了激励。生态系统服务的受益者，向提供服务方支付费用（专栏5.4）。例如，向上游的农民支付报酬，减少他们使用的肥料量，从而帮助维持下游的水质。受益者是那些更下游的群体，如渔民，水厂或社区，他们也是支付者。虽然生态系统服务的一些基本支付形式早已存在，但在20世纪90年代中期才进入主流。自那时以来，为生态系统服务项目支付的费用大幅增长，全球多达550个项目支付了360多亿美元。¹⁰⁷

加强国际和多方集体行动

对于气候变化和生物多样性丧失来说，个人行动甚至国家行动都不足以缓解全球压力。本节探讨在启动超越国界的集体行动时，所面临的挑战，以及缓解这些挑战的潜在动机。¹⁰⁸

第4章描述了如何从学习转为价值观，进而转为稳定的社会规范。认可这些规范与国际集体行动之间的联系，十分重要。规范并不局限于单个国家。尤其是在思想跨越国界的信息时代，规范的形成超越国界。无论是在节约能源、使用电动汽车还是减少肉类消费等方面，强力的规范能激励全球公共政策。可以说，最近的《巴黎协定》等国际协定，体现出了对气候变化问题的高度关注。

绝大多数国家签署了缓解地球压力的国际环境协议，这一过程并没有什么挑战（图5.4）。显然，我们需要的不是审视签署行为，而是理解不同协议在效力上的差异：为什么有些协议能提供更强的激励。《生物多样性公约》是在1992年里约热内卢“地球峰会”上签署的。¹⁰⁹ 正如上文所述，随着“2011-2020年联合国生物多样性十年”即将结束，全球生物多样性目标，包括“可持续发展目标”中的目标，进展乏善可陈。

同样重要地，要考虑协定的演变，以及协定如何为应对挑战提供机会，例如《巴黎协定》为各国应对气候变化提供了灵活性。¹¹⁰ 这启动了一个催化过程，在这个过程中，过去的行动为未来的行动创造了沃土，形成从雄心到国家气候承诺，再到行动的良性循环。¹¹¹

尽管《巴黎协定》具有灵活性，但它是建立在自愿遵守的基础上的，缺乏一个执行结构，甚至缺乏针对个别国家的类似《京都议定书》的目标。¹¹² 这可能导致搭便车行为，或者导致一些缔约方很少或根本没有努力应对这些挑战。贸易限制，例如《蒙特利尔议定书》所列的限制，是防止搭便车的一种潜在执行机制。¹¹³ 《京都议定书》也讨论了这些问题。¹¹⁴ 这些限制包括对不参与的国家普遍征收关税。这种方式可以激励所有国家参与国际减排协议。¹¹⁵

然而，这种基础广泛的关税限制也会面临挑战（专栏5.5）。2015年，就《蒙特利尔议定书》的“基加利修正案”进行了谈判，以逐步淘汰氢氟碳化合物，这是《京都议定书》中未能包括的一种强效温室气体。随着贸易限制的实施，该议定书包含了强有力的履约激励措施。¹¹⁶ 本章探讨了阻碍各国走到一起的不同层面。阐明了在采取国际集体行动来缓解地球压力方面所面临的更广泛挑战，并指出了改变激励措施以鼓励共同行动的可能途径。

专栏5.4 纽约和坦桑尼亚的生态系统服务费用

卡茨基尔的土地管理, 以提供清洁水

纽约州卡茨基尔地区的一项土地管理计划, 正是为生态系统服务付费的早期例子。纽约市的水被认为是世界上最干净的水之一, 甚至可以与瓶装矿泉水相媲美。该市90%的水来自特拉华州卡茨基尔流域: 每天有11亿加仑的水供应给900万纽约市居民。¹这种水的纯度和清洁度, 对城市居民的健康生活具有重要意义。

19世纪30年代, 人们开始为该市寻找清洁、可持续的水源, 当时人们决定在更远的北方寻找水源, 而非直接使用只能满足短期需要且不可靠的当地水源。上世纪80年代, 该市开始担心各种水源的质量, 包括克罗顿河和特拉华州卡茨基尔流域。卡茨基尔地区面临的一大挑战是, 只有30%的土地归公众所有; 其余土地用于私人农业、林地林业和旅游业。面对日益激烈的竞争, 卡茨基尔农民正在采用密集的农业措施和集中的牲畜管理, 从而增加了流入土壤、溪流和湖泊的污染物。不可持续的土地管理和林业, 加上不断增长的旅游业和道路建设的压力, 环境持续恶化, 从而增加了非点源污染。²由于担心这种水的安全性, 人们逐渐达成共识, 决定水需要过滤。

但过滤设备的成本非常高, 估计为50亿美元, 外加每年2.5亿美元的运营成本。这时候水务管理机构想知道, 直接管理污染源, 是否比让水被污染, 然后再动用资源加以治理更有效。许多水监管机构认为, 追踪和管理各种污染源太困难了。尽管如此, 纽约市环境保护署的专员还是与当地的农民和企业举行了一系列教育会议, 在这些会议上, 环境保护署表达了他们的担忧和选择, 而农民则分享了他们关于竞争和成本的看法。

公开磋商扩大了双方的认识和理解, 使双方能够共同思考解决方案。所有人都对更好的环境和持续的当地商业机会感兴趣。于是, “全农场计划”在20世纪90年代初成立, 这是当地农民提出的一项建议, 目的是在帮助当地企业蓬勃发展的同时解决污染问题。每个农民都有一个技术小组, 来获得污染控制方面的指导和综合商业管理方面的建议。这使农民能够在不增加任何成本的情况下减少污染。纽约市支付了污染控制的人力成本和资金成本, 农民可以自愿加入该计划, 但前提是在五年内至少有85%的人加入, 以确保争取到成功的关键群体。³

这一生态系统服务付费方案的独创性, 使城市能够保持获得高质量的水, 并使该水源地区享有更好的环境质量。过滤不再是一个问题。这种模式得到了全球的认可。来自世界各地的代表团, 包括智利、哥伦比亚、印度、爱尔兰、法国、大韩民国、新加坡和乌兹别克斯坦, 都访问了该地区, 了解其创新做法。⁴

坦桑尼亚的生态旅游

坦桑尼亚联合共和国是地球上生物多样性最丰富的国家之一, 该国约38%的土地是保护区。⁵但与许多国家一样, 有人担心, 在没有当地保护措施的情况下, 保护区可能得不到充分尊重。

西曼次罗平原毗邻一个受保护的国家公园, 是牛羚和斑马重要的雨季牧区。平原主要由马赛人管理, 他们的传统畜牧业包括季节性放牧, 这保护了该地区。但是, 由于小农户的农作转变, 土地受到越来越大的压力。该平原是一个有吸引力的旅游景点, 经营者在此处经营野生动物旅游。越来越多的小农农业威胁着生态系统, 导致野生动物放牧面积减少, 马赛人传统畜放牧面积减少, 野生动物旅游机会降低。 (续)

专栏5.4 纽约和坦桑尼亚的生态系统服务费用 (续)

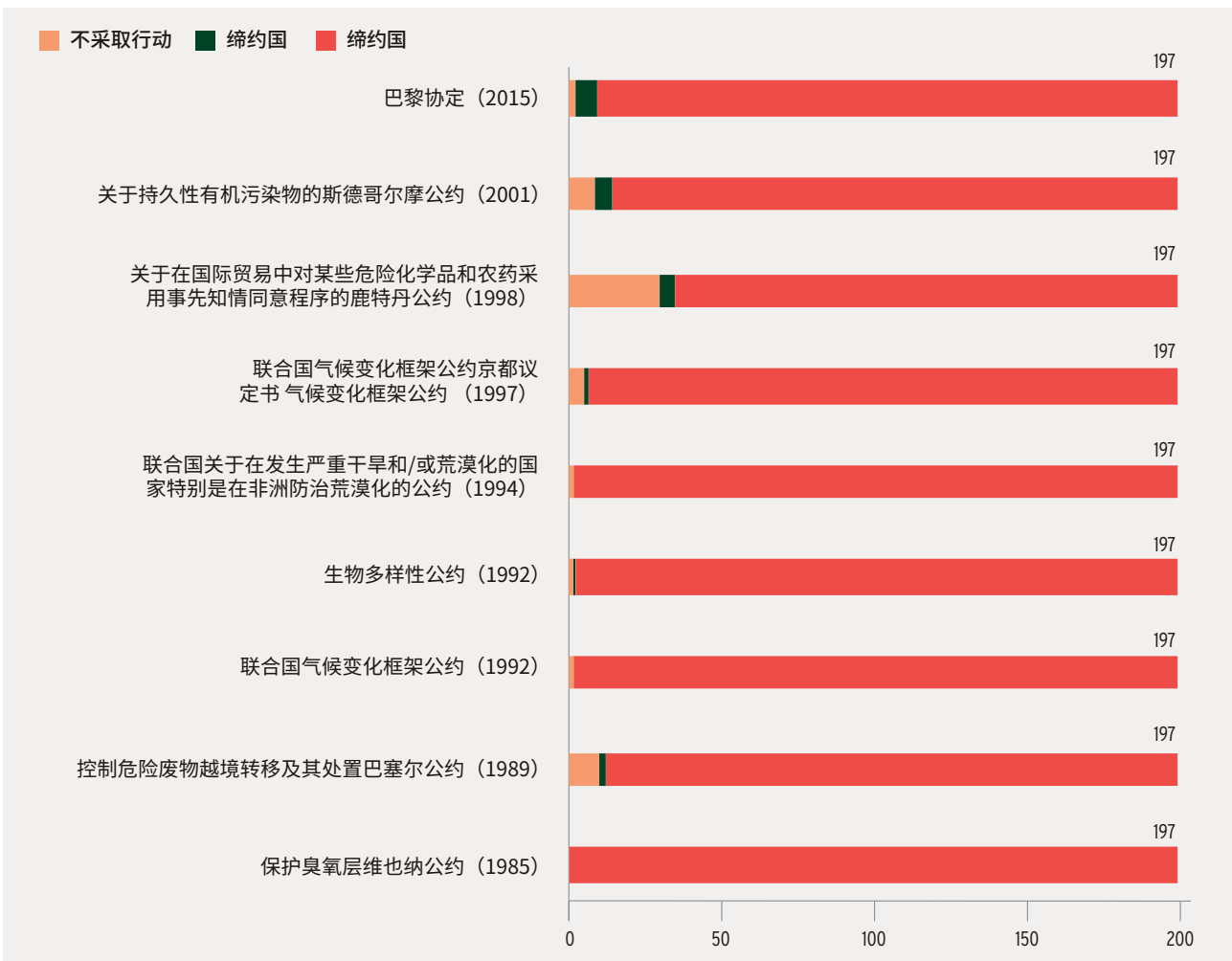
在Terrat地区试验了一个项目, 旅游经营者向当地村庄支付费用, 防止农业生产和在平原上非法狩猎。协议的细节, 包括收费水平、分期付款的次数以及由谁来管理资金, 是由当地旅行经营者、当地村庄和在该地区工作的民间社会组织集体决定的。当地社区的参与, 对于建立支持和确保遵守来说, 至关重要。包括该地区已知的旅游经营者和民间社会组织在内, 利益相关方之间建立起了信任。费用设定得很低, 经营者愿意出资, 同时也足够高, 足以当地村庄创造可自由支配的收入来源。这为该项目提供了进一步的支持, 因为村里可以集体决定在哪里分配资金。⁶

此后, 生态系统服务付费计划已扩大到该地区的其他村庄, 持续作为类似项目的典范, 在保护生物多样性的同时, 支持当地经济发展和减贫。

注释

1. 流域农业委员会 2019。2. Appleton 2002。3. 同见Chichilnisky和Heal (1998)。4. Dunne 2017。5. FAO 2016。6. Ingram等人 2014。

图5.4 大多数国家都批准了国际环境条约



注: 包括《联合国气候变化框架公约》中的197个缔约国。
来源: 人类发展报告办公室根据联合国 (n.d.) 中的数据得出。

专栏5.5 国际条约中与贸易有关的激励措施——可信和有效？

漏洞是国际协议面临的一个问题。假设有一项国际条约，缔约各方同意通过实施适当的国内政策来减少碳排放。非缔约国的国家，不会通过碳税或许可证制度在国内进行相关调整，进而从该国进口的货物将比该协定缔约国所生产的货物具有不公平的优势。作为缔约国的国家可以对进口商品征收碳关税，或者调整对非条约缔约国进口商品征收的边境税。

边境税的调整可以抵消漏洞。但它们必须是全面的，要涵盖一系列进口商品生产中的排放量。但这很难估计。

贸易限制也可以用来直接阻止非参与体。这将涉及广泛的限制，例如对一个未参与国家或一个已加入但随后被发现不遵守的国家，取消贸易特权。问题是，这可能不是一个可信威胁。从广义上讲，各国在暂停一个未加入国家的贸易权利时，也会损害自己。

如果经济强国不参加条约或不遵守条约，这些威胁就不可信。结束与重要贸易伙伴的贸易关系，可能代价不菲。这些激励措施也适用于解决集体行动问题的群体。

此外，增加强力的执法和处罚，可能会产生其他后果。双方可能希望在谈判过程中淡化协议，以确保不会受到惩罚。《蒙特利尔议定书》中与贸易有关的规定是有效的，使逐步淘汰氟氯化碳变成了一场以临界点为特征的协调游戏。与气候有关的全面贸易限制的有效性，仍有待检验。

来源：Barrett 2008；Kotchen和Segerson 2020。

减少不确定性，针对群体

这是与气候变化有关但涉及范围更广的一个挑战，具有潜在地球进程及其影响中的不确定性。就气候系统而言，随着大气中温室气体浓度的增加（称为气候敏感性）¹¹⁷，气温将升高多少，以及可能引起灾难性后果的阈值（有关地球系统临界点的更多信息，参见第2章），都是不确定的。¹¹⁸ 当这种阈值的不确定性很大时，集体行动就更难了，因此，减少这种不确定性可以增强人们改变行为以应对气候变化的动机。¹¹⁹

当阈值的不确定性较大，减量会导致囚徒困境。即使每个国家都在降低跨越阈值风险方面发挥了作用，但每个国家都还是会有减少减排的动机。如果这么做，单

个国家的减排成本就会大大降低，但发生灾难的可能性却只会轻微增加。当每个国家都受到这种激励影响时，结果很可能是总体减排的努力降低。¹²⁰ 但当阈值的不确定性降低时，动机就会发生变化：从囚徒困境转变为协调挑战，而协调可能比合作更容易实现。

鉴于不确定性水平的关键作用，早期预警信号在减少不确定性方面可以发挥关键作用。“发展中国家气候风险图集”，已被提议用来衡量对气候冲击的脆弱性。¹²¹ 这项国际行动，可以提供信息给制定气候风险指数的国家和地区进程。¹²² 而这将与减少灾害风险计划相联系。对于发展中国家来说，这将填补在衡量气候变化脆弱性方面的一个重大空白，也可以用作气候冲击的预警系统。

“但是，通过自我组织的激励机制来监督中小规模的公用资源，记录了在管理自然共有资源方面进行合作的许多例子。一个原因是，行为不仅受到自身利益的驱动，还受到他人行为方式的驱动，这又把我们带回到社会规范。

基于群体表现而非个体行为的群体层面政策，可以增强集体行动的激励。¹²³ 这些例子中的奖励或惩罚，受到分配给某个群体的权利的影响。当群体成果比群体内的个体行为或国家行为更容易监测时，或者当与群体打交道的交易成本较低时，就可以做到这一点。例如，监测单个农场以确定其对水污染问题（非点源污染）的影响，可能是不可行的。但受影响水体的水质很容易监测。

上文讨论的生态系统服务项目的集体支付，是群体一级协议的一个例证。在墨西哥恰帕斯，在一项关于支付生物多样性保护费用的影响的研究中，参与支付生态系统服务项目的社区，其森林砍伐率低于未参与的社区。¹²⁴ 厄瓜多尔的农业社区参与了一项集体支付计划，加强了对他们的放牧限制。¹²⁵

从地方层面学习

这些例子还表明，各种机制可以激励合作。合作的挑战常常被看作一场公地悲剧：个人的行为导致社会的次优结果。其中至少有一种结果能为所有参与者带来更高回报，但个人选择无法产生这种结果。这已被广泛用于气候变化和自然资源治理的研究。¹²⁶

但是，通过自我组织的激励机制来监督中小规模的公用资源，记录了在管理自然共有资源方面进行合作的许多例子。¹²⁷ 一个原因是，行为不仅受到自身利益的驱动，还受到他人行为方式的驱动，而这把我们又带回

到了社会规范。¹²⁸ 这也意味着，这些机制是针对具体情况的，而且由于它们往往建立在需要信任和互惠的激励基础之上，所以只能较小范围内发挥作用。¹²⁹

但即使是全球范围的挑战，例如气候变化和生物多样性丧失，即使在全球合作困难的情况下，也可以做很多事情。正如Elinor Ostrom所说，“与其仅仅是全球努力，不如有意识地采用多中心的方法来解决气候变化问题，以便在多范围内获得好处，并鼓励从多范围采取的各种政策中，进行试验和学习。”¹³⁰

应对全球挑战也会带来地方一级的好处。¹³¹ 例如，减少温室气体排放的工作，也减少了一个城市或地区的颗粒物污染，产生了当地的共同利益。¹³² 一项对239项同行评议研究的审查发现，仅气候缓解政策的共同利益，包括减少空气污染、增强生物多样性、提高能源安全和改善水质，这些往往超过了缓解成本。¹³³ 在美国，在环境保护局1997-2019年颁布的所有主要《清洁空气法》规则中，在成本-收益分析中，共同利益在货币化收益中占据了相当大的份额。¹³⁴ 这些是提供联合产品的例子：行动者的贡献，为贡献者同时提供了公共和私人利益。¹³⁵ 许多缓解行动都涉及到共同利益，这些利益激励社区进行共同投资，例如，家庭能源中所使用的可再生能源。额外的电力返回到网络中，潜在降低了每个人的成本。这些行动也减少了温室气体的排放。同样，投资于更好的废物处理设施，也会给当地带来好处，并有助于减少全球排放。¹³⁶ 社区一级的讨论和倡议也很重要。¹³⁷

认识到参与者在偏好、收益和成本上的不对称性，也很重要。¹³⁸ 例如，哥斯达黎加已经利用了水力发电和大量脱碳发电。¹³⁹ 民族国家与其他类型的行为者之间也存在差异，比如与跨国公司和民间社会组织等。

各国政府可能容易受到狭隘利益集团的政治俘虏，因为化石燃料利益集团反对气候行动。¹⁴⁰ 鉴于化石燃料行业在地理上比较集中，反对合作行动的声音也可能比较集中。在这些利益不存在的地方，或确实存在权力影响的地方，集体行动更容易出现。

利用增长的回报: 多多益善

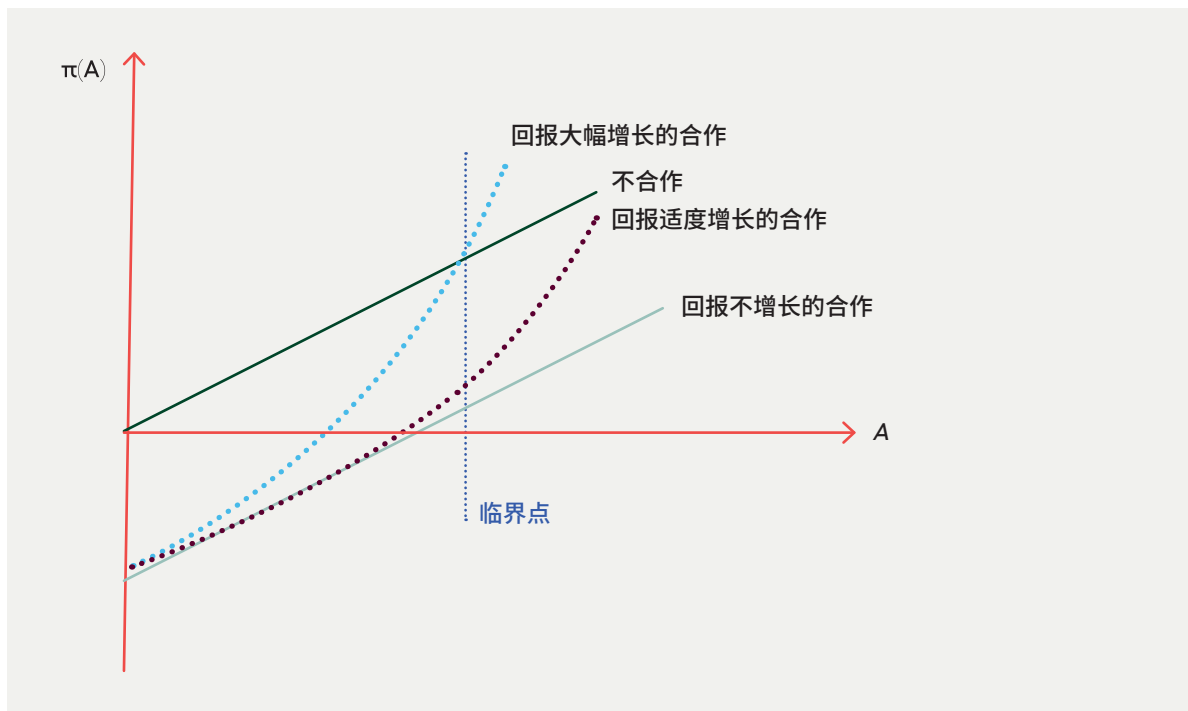
许多集体行动问题都表现出越来越多的回报，这意味着任何参与者的利益都会随着参与者数量的增加而增加。¹⁴¹ 这改变了合作的动机，即个人利益独立于贡献者的数量（图5.5）。

从反馈循环中可以获得越来越多的行动回报。其中包括应用新技术（如绿色能源或新农业工艺）后成本的逐步下降（第3章）。在

国际舞台上，学习效应可以成为提高回报的有力渠道。例如，丹麦向中国电网运营商传授了在可变风力发电方面的经验。¹⁴² 中国借鉴了大量国际经验，来开发其国家碳排放交易体系。¹⁴³

也可以通过网络效应产生不断增长的回报。20世纪70年代引入的催化转化器极大地减少了汽车有害尾气的排放。¹⁴⁴ 催化转化器和无铅燃料是互补的技术。在德国引进这项技术后，意大利的加油站为了适应德国相关的旅游业务，开始提供无铅燃料，由于网络效应，意大利最终采用无铅燃料变得水到渠成。¹⁴⁵ 对于电动汽车来说，一旦达到充电站的临界值，网络效益就可以帮助锁定新技术。通过技术设备的选择，一些国际协议（例如《防止船舶污染国际公约》）利用了网络的外部性来实现国际合作。¹⁴⁶ 提前采取行动

图5.5 回报递增的催化合作



注意：纵轴表示参与者*i*从集体行动中获得的收益 $\pi(A)$ （横轴表示其他参与者的贡献）。在不增加收益的情况下，不合作的个体收益*i*总是高于合作的个体收益。但是，不断增长的回报代表着，个人行为的*i*回报取决于*A*，已经贡献了多少。如果收益递增足够强，合作曲线与非合作曲线在一定水平上相交*A*，出现一个临界点，使合作变得严格更优。

来源：Hale 2020。

还可以改变规范和政治进程,为增加回报指明另一条途径。¹⁴⁷

“许多集体行动问题都表现出越来越多的回报,这意味着任何参与者的利益都会随着参与者数量的增加而增加。这改变了合作的动机,即个人利益独立于贡献者的数量。

承认和利用日益增加的回报,有助于形成更有效的激励措施来动员国际合作,逐步地和动态地取得重大成果。¹⁴⁸对一些行动者来说,国家或非国家的私人利益可能很高,足以让他们充当先行者。欧盟最近在气候问题上的努力堪称是一个先行者,其努力的规模足以带来不断增长的回报。¹⁴⁹先行者的行动可以改变足够的参数,让其他参与者,包括政府和企业,也为集体行动做出贡献。¹⁵⁰

从这个意义上说,《巴黎协定》可以被视为一种催化作用,一个支点,提供了回报增长的机会,尤其是在人们越来越意识到气候行动的共同利益之际。它允许自愿、灵活的国家承诺,同时也将城市、地区和活动组织等非国家和次国家行动者纳入其中,从而扩大了参与行动者的范围。¹⁵¹该协议允许参与者更新其承诺,反映出动态和不断变化的偏好性质。因此,这是一种承诺、审查和防倒转机制。这可以导致良性的、逐渐向上的雄心。¹⁵²

而风险在于:不断增长的回报并未站稳脚跟,取而代之的是一场逐底竞争。¹⁵³但是,认识到提高回报的潜力,就有可能建立新机制,为国际集体行动提供激励,并以一种新的眼光看待现有的协议,如《巴黎协定》。利用收益递增的逻辑,促进激励措施来鼓励单方面、先发制人的行动,然后加强从先行者扩散到顽固行动者的收益递增,可以帮助我们达到全面或接近全面行动的临界点。灵活

的、非惩罚性的国际协议,为个人利益可能超过行动成本的行动者提供了空间。允许包括民间社会组织、跨国公司和城市在内的非国家和次国家行动者,通过展示政策行动,增加了刺激先行者的可能性,一旦回报上升,先行者可以改变其他参与者加入的动机。

认识到不同的责任和能力

气候变化是每个人都面临的挑战,但各国都已认识到,责任是不同的。20国集团成员国占全球排放量的78%。¹⁵⁴今天大气中的大部分二氧化碳排放,是发达国家历史排放的结果。¹⁵⁵正如2019年人类发展报告所记载的和本报告中所强调的,发展中国家处于气候变化影响的接受端。¹⁵⁶因此,气候变化的挑战从根本上说是气候公正。¹⁵⁷

为了解决这些差异,《蒙特利尔议定书》纳入了共同但有区别的责任和各自能力的原则,承认工业化国家和发展中国家之间责任分配不平等。¹⁵⁸发展中国家被给予了更宽松的初始限制,并有望最终达到与富裕国家相同的终点。而《京都议定书》更进一步,对发展中国家的排放未设限制。¹⁵⁹但这可能削弱了发达国家对其承诺的履行。¹⁶⁰

在有关气候变化的讨论中,取得了设计公平和有效的治理制度与国际谈判现实之间的平衡。2009年,在哥本哈根举行的“第15届缔约方会议”上,各国就《后京都议定书》机制进行了谈判。但是在关键问题上的分歧和深深的不信任,带来了一项有缺陷且软弱的协议。在接下来的几年里,谈判代表们通过《坎昆协议》和“德班平台”,从悬崖边缘挣扎了回来,后者为2015年的《巴黎协定》奠定了基础。关键问题之一是差异化,即富国和穷国的承诺水平不同。这在《巴黎协定》的谈判中得到了巧妙的处理,并为它成

为第一个全球性协议、开启一个全新的气候行动时代铺平了道路。¹⁶¹

创新增强集体行动

如前所述，地方领导人和利益相关者通常能够自我组织，通过有效的规则管理共同资源。研究使这些协议之所以成功的因素，可能有助于提出创新，在其他范围内实现集体行动。例如，所设计系统的可持续性，取决于监测和执行的质量。这还取决于行动者相互监督的意愿和能力。¹⁶²

监测和执行对全球性协议的成功也至关重要。《巴黎协定》中的许多机制，包括监测和审查机制，尚未得到充分界定，这可能会妨碍其有效性。如前所述，该协定建立在承诺、审查和防倒转结构之上。缔约方应遵守其国家自主贡献，每两年出版一份报告，跟踪排放量和执行进展情况，并以5年为周期更新其国家自主贡献。两年期报告须接受技术审查和反馈。预计这一审查进程将纳入为期五年的全球评估。但许多细节仍需处理。透明度和问责机制的演变，以及全球性的评估可以使协议更加有效。¹⁶³ 全球舞台上的承诺和审查进程，可以增加同行压力，有助于提升雄心，但也可以通过提供引子，让决策者承担责任，从而赋权于国内选民。¹⁶⁴

2020年，一些国家首次有机会提高其国家自主贡献，因此宣布了更大的雄心。中国宣布将在2030年前达到排放峰值，并在2060年前实现碳中和。¹⁶⁵ 沙特阿拉伯正在建设其第一座公用事业规模的风力发电场，这将是中东地区最大的风力发电场。¹⁶⁶ 世界第三大经济体日本宣布，承诺到2050年实现净零排放。¹⁶⁷ 世界第11大经济体韩国也承诺到2050年实现净零排放。¹⁶⁸ 2021年缔约方

会议第26届会议上，这些国家提交的国家自主贡献修正值预计将符合这些目标。如上所述，一些国家的行动，可以为其他国家的行动创造有利条件。

“监测和执行对全球性协议的成功也至关重要。《巴黎协定》中的许多机制，包括监测和审查机制，尚未得到充分界定，这可能会妨碍其有效性。

《巴黎协定》的一个特点是，使气候领导力量多样化，并包括民间社会、私营产业和市政府等非国家和次国家行为体。¹⁶⁹ 所有人都必须加强他们的雄心和行动。《联合国气候变化框架公约》进程继续与非国家利益相关方进行接触，并发挥它们的参与作用，而民间社会组织和其他方面，则可以根据国家承诺、执行和审查的模式来调整其宣传。许多利益相关者都在加紧行动。在2020年气候周期间，包括美国电话电报公司、摩根士丹利和沃尔玛在内的一些全球最大的企业，都采取了积极的减排时间表。通用电气宣布将不再建造新的燃煤发电厂。¹⁷⁰ 在多方参与的潜力基础上再接再厉，可以加强合作的动机，特别是考虑到各国人民和民间社会之间的全球交流便利，以及与全球价值链相关的经济联系。当然，更广泛的地缘政治发展，以及国际承诺与国家利益间的联系，也会影响合作的动机。¹⁷¹

解决不平等问题也可以在加强合作激励方面发挥重要作用。不平等减少了深思熟虑和集体行动的空间（第1章）。正如2019年人类发展报告指出的那样，不平等程度越高，不同利益群体之间的交流和信息共享就越少。¹⁷² 这导致对公共产品的贡献意愿下降。¹⁷³ 第3章展示了不平等如何与生物圈完整性的损失平行。¹⁷⁴

不平等也影响了各国对不公平的看法。责任区分和气候公正将继续影响国际对话。根据《巴黎协定》，各国在考虑本国能力的同时做出自愿承诺。¹⁷⁵ 也可以通过更好地获取技术和创新，来缩小各国之间的差异，从而实现脱碳途径（第3章）。增加发展中国家获取技术、信贷和资金的机会，以弥补这些差距存在着巨大潜力，这也可以加强合作的动力。¹⁷⁶

信任和互惠是集体行动的核心。¹⁷⁷ 信任和互惠的准则、它们是如何产生的、什么

样的政策有助于促进它们以及如何维持它们，是集体行动成败的重要因素。它们对鼓励国际合作具有直接影响。各国政府间的互惠越强，承诺、报告、审查和评估制度就越有效。将气候变化视为对公正的挑战，减少国家内部和国家之间的不平等，会增强行动者减少排放的意愿，从而增加他人减少排放的意愿。¹⁷⁸ 这将是一个更普遍的模板，用以制定激励措施，来加强国际集体行动，从而缓解地球压力。

第6章

建设以自然为本的人类发展

建设以自然为本的人类发展

到目前为止，人们所关注的焦点是规范、激励和监管。

但在人类世，自然繁荣的本身又能为人类发展做出什么贡献呢？

正如本章所言：很多。它证明了以自然为本的人类发展以及地方性倡议，可以在全球层面产生累积影响。本章点明了世界各地土著社区每天为保护地球所作的贡献。

社会规范和激励措施可以用于变革，而新一代以自然为本的解决方案，也可以用于保护、可持续管理和恢复生态系统，同时促进福祉。¹ 这些都体现了增强公平、促进创新方面的赋权于人，也体现了植根于对自然的管理意识(图6.1)。

以自然为本的解决方案通常是自下而上的，在不同背景中有大量的新倡议。这些方案常依赖于土著人民和地方社区的参与和倡议。它们在各个国家实施，并嵌套在社会和经济系统中，与人为工程解决方案相辅相成。

当地区的变成全球的

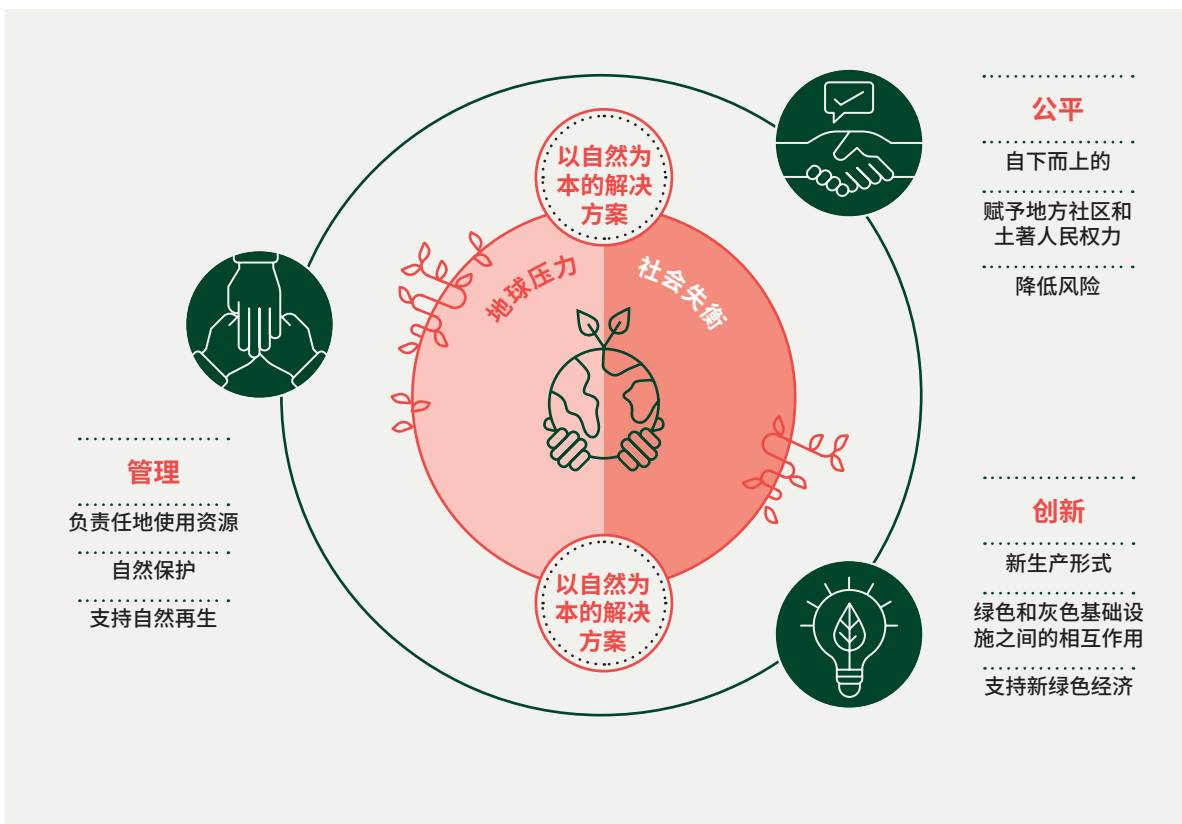
地区性以自然为本的解决方案，有可能促进转型变化，即使是在全球一级，原因有二。首先，许多地方和社区的决策，累积起来产生重大的全球影响。其次，行星、社会和经济系

统相互关联，地方决策可以在多范围上对其他地方产生影响。

要解释第一个影响，只需要想想如何通过在全球森林、湿地、草地和农业用地开展的20项具有成本效益的行动，可以提供到2030年所需缓解的37%，将全球变暖控制在比工业化前水平高出2摄氏度以内，以及到2050年所需缓解的20%(图6.2)。² 大约三分之二的缓解潜力与森林途径有关。³

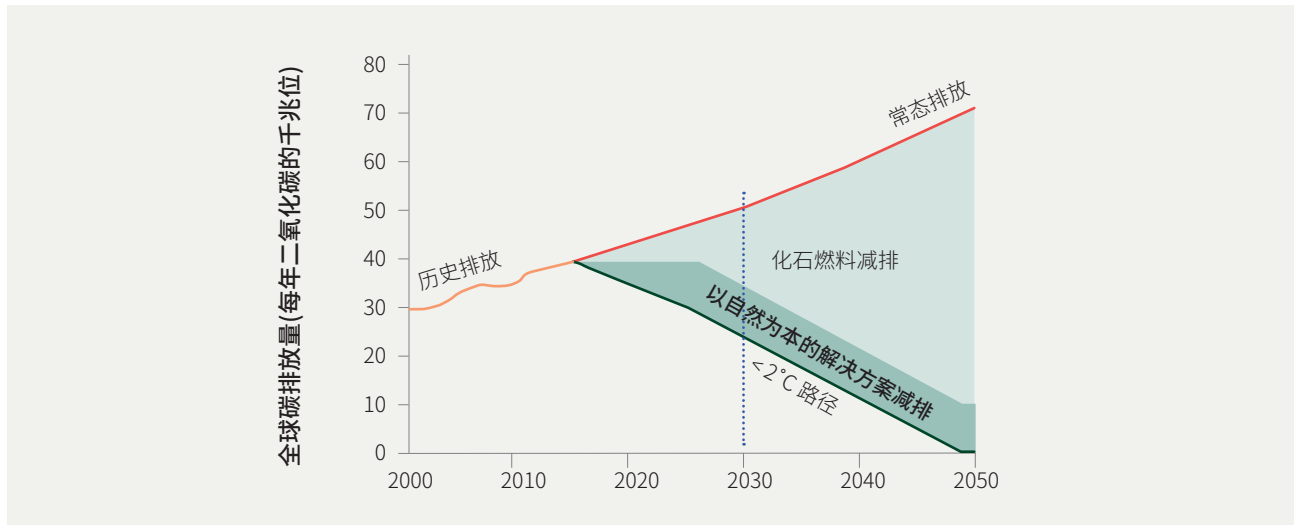
至于第二个影响，考虑一下小规模沿海水产养殖的决定。这也许是当今世界上最具活力的食品行业，尤其是在东南亚(图6.3)。⁴ 沿海水产养殖对土地(由于需要陆生作物作为饲料)和当地环境造成了压力(破坏沿海植被，尤其是红树林)，这种方式可以扩大到国家甚至全球级别(通过培育产生传播给其他物种的疾病使用抗菌剂而引起耐药性)。但是，满足生计并且能够更好地应对这些风险的水产养殖做法，可以带来区域和全球利

图6.1 以自然为本的解决方案和人类与地球间良性循环的潜力



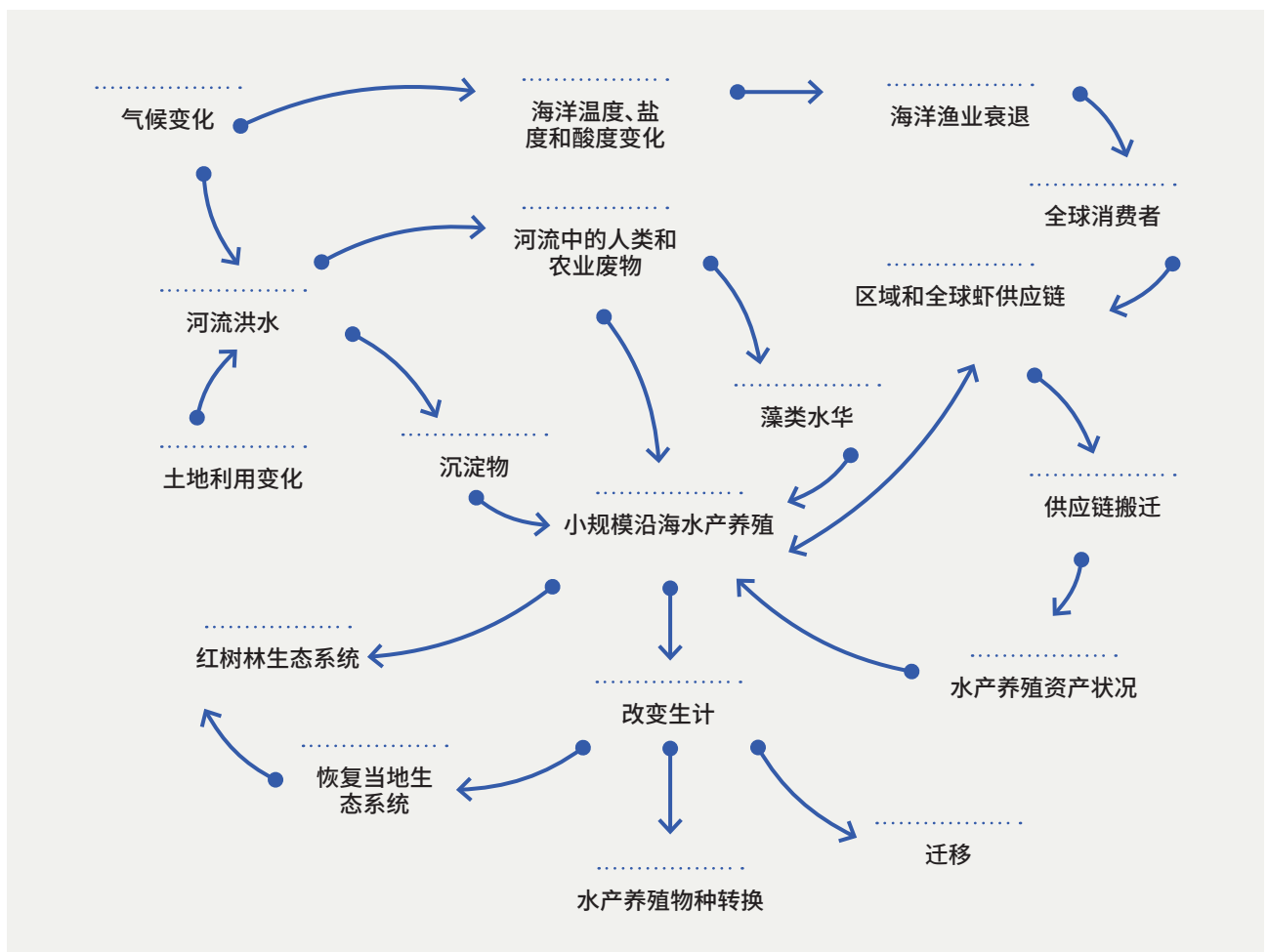
来源: 人类发展报告办公室。

图6.2 20种以自然为本的解决方案可以提供一些抑制全球变暖所需的缓解措施



来源: Griscom和其他人 2017, 图2。

图6.3 地方和全球是紧密相连的



来源: Keys等人 2019, 图3b。

益。这是更普遍的远程耦合模式的一部分：生态和社会系统的全球互联（专栏6.1）。

以自然为本解决方案的系统方法，可以利用其潜力来实现大规模的变革，本章称之为“以自然为本的人类发展”。

“以自然为本解决方案的系统方法，可以利用其潜力来实现大规模的变革，本章称之为“以自然-为本的人类发展”。

下一节将提供证据，说明如何实施以自然为本的解决方案，以及如何在保护生态系统完整性的同时促进人类发展的方式。最后一节讨论了一种可能性，即将一堆零乱的解决方案，转变为以自然为本的人类发展综合系统，还强调了土著人民和当地社区的作用。这种系统性的整合，需要结构性的支持，其中包括各种行为者和机构的协调与贡献，以便以自然为本的解决方案不仅为多个利益相关方提供多重利益，而且还能用于全球范围的变革。

避免生物圈完整性的损失，赋能于人

以自然为本的解决方案表明，人类发展可以在维护生态系统完整性的同时得到推进。本节介绍了以自然为本的解决方案，如何帮助管理自然灾害的风险，提高水的可用性和质量，并加强粮食安全。

管理自然灾害风险

热浪、严重洪水、风暴、山体滑坡和干旱等自然灾害，带来了影响迁徙、城市化、不平等和包括土壤侵蚀在内的生态系统退化的风险。⁵ 与暴露和脆弱性相结合的危险，变

专栏6.1. 印度农民与东非降雨之间的远程耦合

印度农民的农业行为如何影响东非的降雨？其中的联系是大气中的水分循环，即水分进入大气，沿着盛行风移动，然后以降雨的形式落在其他地方的蒸发过程。印度农民依靠地下水灌溉。这些水蒸发到大气中，然后被带到东非再次降雨。如果地下水意外地迅速排走，这一过程可能会中断。换言之，印度农民可能会意外地发现，他们的地下水泵再也达不到地下水位，导致他们无法灌溉农田。这可能会减少蒸发水的供应，导致东非降雨量大幅下降，并对当地生态系统服务的生产力造成相应的影响，例如动物、农业和树木的用水。降雨的这种中断也可能产生区域性影响：可能引发移民和资源冲突。意外的结果可能是索马里兰牲畜的损失。

来源：Galaz、Collste和Moore 2020。

成可能造成损失、损坏和死亡的风险。⁶ 在过去20年里，世界范围内与自然有关的灾害数量增加了75%。⁷ 在过去的20年里，这些灾难影响了40多亿人，夺去了123万人的生命，造成了近3万亿美元的经济损失。⁸ 灾害是导致流离失所的主要原因之一，2009-2019年，平均每年有近2300万人因自然灾害流离失所。⁹ 因此，正如《仙台框架》所呼吁的那样，促进国家和地方的减灾战略至关重要（专栏6.2）。

近年来，随着气候变化增加了自然灾害的频率、强度和规模，生态系统在减少灾害风险方面的重要性已得到广泛承认。¹⁰ 在这方面，维持生态系统完整性可以提供具有成本效益的措施，如果再加以其他政策的补充，就能够加强社区的准备和复原能力。¹¹ 这是一项投资：在美国，每花1美元防备自然灾害，就可节省4美元的自然灾害成本，¹²而洪灾和飓风相关灾害的比例更高。

专栏6.2 仙台框架

自1980年代后期以来,减少灾害风险一直是全球政策的优先事项。2015年3月,联合国成员国在日本仙台通过了《减少灾害风险框架》,为未来15年减少自然灾害风险制定了自愿途径。该框架是继2005-2015年《兵库行动框架》之后,与可持续发展目标同年签署的。尽管兵库框架促使国际社会更加积极主动和协调一致地努力减少灾害风险,但各国的成就参差不齐。仙台框架提出了七个目标,重新唤起了人们的紧迫感:减少全球灾害死亡率,减少全球受灾人数,减少直接灾害经济损失占全球GDP的比例,减少灾害对关键基础设施的破坏和基本服务的中断,增加拥有国家和地方减灾战略的国家数量,加强与发展中国家的国际合作,增加早期预警系统和灾害风险信息可获得性和可用性。¹

在该协定的前五年,各国制定国家和地方战略,以便在今后十年内加以实施。今年,即2020年,是最后期限,需要立即采取重点行动,减少自然灾害风险。由于该框架的目标是集体性的,所以未来10年的主要挑战是国际协调。

新冠肺炎大流行又增加了一层挑战,但也可以将其作为国家风险管理能力的一个例子。仙台框架的抗灾机制和战略,可以用来补充和加强当前应对新冠肺炎大流行的措施。²仙台框架明确将流行病和大流行视为可导致灾难的生物危害。该框架的几个方面可用于应对生物危害,例如风险评估(以便对危机有更深入的了解)、多方利益相关者和区域协调机制、关键基础设施的复原能力以及制定包容性恢复计划。最后,社区对风险的认知受到社会系统和联系的影响,³因此,以社区为基础的减少灾害风险模式可用于新冠病毒的评估、准备和管理,这对减少自然灾害造成的死亡和损失非常重要。

注释

1. Mysiak等人 2016。 2. Djalante、Shaw和DeWit 2020。 3. Scherer和Cho 2003。

绿地用于管理极端温度风险

热浪是一种危险的自然灾害,在1998年至2017年间造成超过16.6万人死亡。与2000年相比,2016年暴露在热浪下的人数大约增加了1.25亿。¹³热浪除了致命外,还会导致疲劳、恶心、脱水和中暑,并加重慢性呼吸道疾病。有精神健康问题的患者,可能会遭受更高的热相关疾病风险和精神药物的不良影响。¹⁴鉴于对粮食安全的预期影响,媒介传播疾病和水传播疾病以及营养不良也可能带来风险。¹⁵

“以自然为本的解决方案可以减轻极端天气对健康的影响。”

极端高温事件在城市中尤其严重,使城市成为热岛。建筑物、道路和其他建筑物吸收和重新释放太阳热量的能力,通常都比自然地貌强。建筑密度较高且绿色植物有限的地区,会成为比其他地区更炎热的热岛。¹⁶由于城市热岛效应,城市人口,特别是更脆弱的社会群体,比农村人口面临更大的热暴露健康风险。¹⁷以自然为本的解决方案可以减轻极端天气对健康的影响。

空调等冷却系统经常被用来应对极端温度,尤其是在热浪期间。由于部分人口无法使用或负担不起空调系统(这会使供暖和制冷的年能源成本增加三倍),此类解决方案会加剧热浪暴露的不平等。而空调将热能释放到城市的室外环境中,阻碍日落后的自然降温,又加剧了极端温度的根本原因。这形

成了一个恶性循环,在这个循环中,应对热浪的机制反而导致了极端的温度。¹⁸

要缓解城市热岛效应,可行且有效的自然解决方案是在城市内建立、恢复和保护植被。蒸发蒸腾作用从空气中吸收热量,自然地降低周围地区的温度。植物和树木吸收太阳辐射并遮蔽地面,树木影响风,并在冬天通过遮蔽风减少供暖热能。植物还能吸收二氧化碳并产生氧气,从而降低大气中的温室气体浓度。¹⁹因此,城市公园和森林等绿地是应对城市热岛效应和减轻人为地球压力的有效途径。

“保护森林和其他植被有助于应对突发和慢性的灾害,因为植被可以减少地震后和干旱期间发生滑坡的风险。”

多个研究记录了城市绿地对城市降温的影响。在日本中部的名古屋,市区的气温比绿地区域高出1.9摄氏度。白天的差异比晚上大,夏天的差异更大。在冬季,由于树叶的消失,温差下降,从而减少了遮荫和蒸发蒸腾作用,导致绿地区域的空气温度相对升高,与市区温度的差异减小。绿地的降温效果在夜间可以延伸至200-300米外的城区,白天可达300-500米。²⁰伦敦一项评估大型城市绿地降温效果的研究发现,夏季城市和绿地之间的平均温度差约为1.1摄氏度,某些夜晚甚至高达4摄氏度,而降温效果可以延伸至市区的20-440米。²¹生理等效温度是用来描述人体的热感知,用作表示温度变化下人体舒适度的指标,研究表明,²²城市绿地对其具有重要的影响。在中国北京的元大都城墙遗址公园,生理等效温度平均下降了2摄氏度,而在某个8月的一个炎热的夏天,14:00时最高下降了15.6摄氏度。生理等效温度降低的最大因素,是乔木的存在。²³

以生态系统为基础的减灾,是对生态系统进行可持续管理、保护和恢复,从而减少灾害风险。²⁴保护森林和其他植被有助于应对突发和慢性的灾害,因为植被可以减少地震后和干旱期间发生滑坡的风险。²⁵湿地对于调节和控制洪水和干旱,至关重要。²⁶沿海植被,如沙丘和红树林,可以防止沿海风暴对农作物造成损害。²⁷

可持续地管理海洋、湿地和河流的生态系统,可以增加鱼类资源,支持依赖渔业的生计,减少洪水风险,并使旅游业和经济受益。牡蛎、珊瑚礁、盐沼、沙丘、堰洲岛、洪泛平原、湿地、森林和红树林,都是天然的防御者,通过保护海岸线免受风暴、风和侵蚀的损害,加强粮食安全,并提供高水平的碳储存,可以减少危险演变为灾害的风险。²⁸例如,在哥斯达黎加的尼科亚湾,34%的红树林受到了农业扩张的威胁,²⁹国际保护组织启动了一项红树林恢复项目,旨在加强能力建设,并制定了一个教育方案,促使当地利益相关方重新种植红树林。³⁰其他国家最近实施了创新的风险管理办法,扩大了对保险机制的使用(专栏6.3)。

要以生态系统为基础来减少灾害风险,应该通过赋予妇女权力,利用她们的风险意识、社交网络做法、对社区的广泛了解,还有女性管理自然环境资源和照顾社区时的相关任务。在尼泊尔,气候变化与降雨易变性有关,降雨易变性增加了洪水风险,影响水资源和粮食短缺。美国国际开发署与世界野生动物基金会和国际关怀组织合作,于2011年启动了Hariyo Ban计划,帮助政府与民间社会合作,通过自然资源管理团体,利用现有的生态系统建立抵御洪水和滑坡的能力。³¹超过12000名女性得到了支持和赋权,确保

专栏6.3 墨西哥第一个保护沿海社区的珊瑚礁保险

2005年,飓风“艾米丽”、“斯坦”和“威尔玛”袭击了墨西哥加勒比海岸,造成约80亿美元的损失,导致该地区主要依靠旅游业收入的餐馆和酒店关闭。¹

但其中一个港口,莫雷洛斯港,因为受到珊瑚礁的保护,所受到的破坏较小。一个健康的珊瑚礁可以减少97%的波浪能量(仅礁顶就可以减少86%),²因此当波浪到达海岸线时,其破坏性要小得多。比起人工防御,如防波堤,珊瑚礁可以提供类似或更好的波浪衰减效果。

但珊瑚礁也可能受到风暴等自然灾害以及污染、过度捕捞和漂白的破坏。截至2018年,墨西哥50%的珊瑚礁状况不佳或危急。³由于这种破坏损害了沿海社区的安全及其生计,2018年,大自然保护协会、保险公司瑞士再保险和墨西哥州政府合作,保护尤卡坦半岛的珊瑚礁。⁴由于污染和风暴的破坏,不少珊瑚礁面临着死亡的危险。

三方合作关系提出一个保险解决方案。金塔纳罗奥州于2018年成立了海岸带管理信托基金,管理为珊瑚礁维护和重建所筹集的资金。2019年,该信托购买了世界上第一份珊瑚礁保单。⁵该保单将确保在严重风暴后珊瑚礁的修复,为社区管理珊瑚礁和防止海岸线受到侵蚀提供财政资源。该保单覆盖了6个城市和160公里的海岸线,包括Cancún市和莫雷洛斯港市。

这一经验中的重点,是利用财政机制保护自然的机会,以及不同利益相关方合作的重要性。此类举措,对全世界8.4亿生活在沿海洪水风险中的人,以及依赖旅游业的经济体(珊瑚礁旅游业每年带来360亿美元),具有重要影响。⁶亚洲、澳大利亚、加勒比海地区和美国也在考虑建立类似的伙伴关系。

在墨西哥的加勒比海岸,志愿潜水队正在学习如何修复和保护海岸的珊瑚礁。大自然保护协会召集了渔民、研究人员、酒店老板、旅游经营者、当地政府代表和珊瑚专家,为志愿队设计了修复珊瑚礁和其周边基础设施的培训课程。潜水员们学会了一些技巧,比如在水下使用风钻,插入金属棒,将大块珊瑚重新连接并固定在适当位置,像骨折固定一样。他们用水泥和海洋环氧树脂在死去的珊瑚碎片上进行练习,并学会了给尼龙吊袋充气来移动大块的珊瑚碎片和风暴残骸。⁷

注释

1. 健康珊瑚礁 2020。2. Ferrario等人 2014。3. 健康珊瑚礁 2020。4. 瑞士再保险集团 2019。5. 自然保护协会 2019b。6. 自然保护协会 2019b。7. Smith 2018。

了她们在决策中的重要代表性,而这些团体的内部治理主要由女性领导(70%)。³²

生物多样性有助于复原力

生物多样性在减少灾害风险、培养生态复原力、增强生态系统保护功能和社区复原力方面都发挥着作用。例如,海草确保氧气的产生,影响渔业的效率,并捕获沙子、污垢

和淤泥颗粒,从而改善水质。其根系能捕捉并稳定泥沙,减少侵蚀,缓冲海岸线免受风暴的侵袭。印尼是世界上最大的海草集中地,面积超过3万平方公里,占世界海草总量的10%。³³但是印尼海草只有40%是健康的。³⁴2013年,加州大学戴维斯分校和哈桑杜丁大学的研究人员开始了一项在印度尼西亚苏拉威西恢复海草的试点计划,通过移植不同的海草品种组合来确定哪种表现最

好。³⁵ 海草的存活率和覆盖率随着物种移植数量的增加而增加, 这表明物种丰富度对恢复具有重要意义。³⁶

非洲是作物多样性的家园, 这种多样性减少了气候压力的潜在影响, 而且具有适应性,³⁷ 因为不同的基因型对不断变化的条件产生了更大的抵抗力。³⁸ 但据报道, 作物品种的多样性已经在不断丧失, 主要是由于改良品种取代了本地品种。在布基纳法索和马里, 高粱和谷子面临着遗传侵蚀, 这是由于降雨量易变性大等因素造成的。³⁹ 国际生物多样性中心与布基纳法索、马里和尼日尔的地方政府和大学合作开展了一个项目, 鼓励农民试验和评估多种作物品种。该项目培训农民生产适应当地条件的优质种子。⁴⁰ 一些农民组建了自己的种子生产小组, 并建立了社区种子库。⁴¹ 在马里, 该项目在没有外部财政支持的情况下持续进行, 当地社区领导人已将该方法纳入发展计划。⁴²

提高水资源利用率和水质

虽然水覆盖了地球70%的表面积, 但其中只有不到1%的水是可用的淡水。⁴³ 而这一重要资源正面临着来自家庭和生产活动的越来越大的压力。⁴⁴ 在过去的100年里, 全球水的使用量增加了6倍,⁴⁵ 80%的废水未经处理就被排放回环境中,⁴⁶ 而每年约有一半的可利用淡水被用于人类使用。⁴⁷ 1990年至2010年间, 在农业、经济活动、人口增长和未经处理的污水排放量增加的推动下, 非洲、亚洲和拉丁美洲河流中的水污染上升了50%以上。⁴⁸ 自1900年以来, 全世界64-71%的自然湿地面积因人类活动而消失。⁴⁹ 因此, 大约40亿人, 也就是世界人口的60%生活在几乎永久缺水的地区,⁵⁰ 30亿人在家里缺乏基本的洗手设施。⁵¹ 到2030年, 全球对水的需求预

计将超过供应的40%,⁵² 到2050年, 约60亿人可能面临清洁水短缺。⁵³ 因此, 提高水的供应和质量, 是一项重大挑战。

“水力资源的综合管理, 通常可以为不同社区提供多重好处。牢记这一点, 对于形成创新的集体融资机制, 用于扩大以自然为本的解决方案来说, 非常重要。

无论是自然还是人类建造的基础设施, 都无法单独应对这一挑战。⁵⁴ 以自然为本的水安全解决方案, 受益于提供和管理水的生态系统过程和功能。在某些情况下, 与其建设基础设施来管理水资源, 不如依靠草原、山川等生态系统来管理水资源。⁵⁵ 一些以自然为本的办法, 提供了主要或唯一可行的解决办法, 例如恢复地貌以防治土地退化和荒漠化。尽管如此, 基础设施在某些方面还是需要的, 比如通过管道和水龙头为家庭供水。

绿色基础设施、流域银行或全球水生态系统服务观测站, 可以帮助我们选择更有效和更可持续的水未来。⁵⁶ 一项针对全球4000个最大城市超过17亿人口供水的集水区 and 流域的全球评估估计, 水源保护和恢复可以减少至少70%的非洲、亚洲、欧洲和拉丁美洲流域地区的泥沙污染。⁵⁷ 这将使生活在人类发展指数最底层十分之一国家(截至2014年)城市流域的7.8亿人受益。水力资源的综合管理, 通常可以为不同社区提供多重好处。牢记这一点, 对于形成创新的集体融资机制, 用于扩大以自然为本的解决方案来说非常重要(专栏6.4)。

管理水的可获性

以自然为本的解决方案侧重于水的可获性, 通过管理水的储存、渗透和传输来解决水的供应问题, 来改善满足人类水需求的位置、

专栏6.4. 利用集体融资机制扩大以自然为本的水资源管理

厄瓜多尔于2000年设立了水资源保护基金，以保护为基多市区供水的流域，该国近15%的人口居住在基多市区。该基金是一个集体融资机制，汇集公共和私人资源，作为水资源管理的核心，优先投资绿色基础设施。通过水资源管理、可持续水资源保护、绿色植被恢复和环境教育等多种项目，已经恢复和复原了15000多公顷区域。¹作为针对流域可持续管理而设立的首批基金之一，该基金目前的年度预算为200 万美元。²该战略已在厄瓜多尔全国推广，并于2015年设立了一个基金，用于保护为瓜亚基尔市提供水源的达乌尔河。该基金还是一个多产业参与的金融工具，致力于保护水力资源和为人口提供水源的集水区。³

为扩大这一倡议，成立了一个区域水基金联盟。“拉丁美洲水资源基金联盟”，该联盟为设立水资源基金提供种子资金和技术援助，主要针对拉丁美洲和加勒比地区。整个区域至少有25个基金，分布在阿根廷、巴西、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、多米尼加共和国、厄瓜多尔和危地马拉。⁴这些水资源基金提供有关水安全的证据，帮助制定共同的、可实施的水安全愿景，汇集不同的利益相关方，鼓励积极改变的政治意愿。它们影响水资源治理，促进绿色基础设施项目建设，并提供具有吸引力和成本效益的投资机会。⁵

另一个名为Rare的机构，利用混合融资和互惠协议，来促进相关保护的创新方式。例如，在哥伦比亚的考卡山谷省，设立了一个方案，让下游用户资助上游农民，激励他们拨出一部分土地用于保护。这有助于农民转向更可持续的实践，并保护下游用户所获得的水的质量。⁶

注释

1. FONAG n.d. 2. 自然保护协会 2019a。3. 拉丁美洲水资源基金联盟 2020a。4. 拉丁美洲水资源基金联盟 2020b。5. 拉丁美洲水资源基金联盟 2018。6. 国家地理 2014。

时间和数量。例如，自然湿地、改善土壤湿度和地下水补给是生态系统友好的蓄水方法，比修建和维护水坝更便宜、更可持续。⁵⁸

在中国，人均可利用的水资源只有世界平均水平四分之一。⁵⁹ 全国83%的地表水和28%的地下水不符合安全用水标准。⁶⁰ 中国政府机构与国际自然保护联盟合作开发了一个利用自然基础设施确保长期饮用水供应的项目。通过修复和保护密云和嘉泉集水区域，该项目旨在确保中国30-50个特大城市的可持续供水。建立了保护饮用水水源的长期管理和筹资机制，并通过教导500名农民安全使用农药和化肥，以及保护水源防止污染，提高了当地的能力。⁶¹

城市居民点是水管理的另一个领域。尽管城市只占全球土地的2%，⁶²但它们将在未来

几年吸收大部分的人口增长，对水的需求也将增长，从而给供应带来压力。⁶³ 以自然为本的城市解决方案包括：集水区管理、水循环利用和绿色基础设施。集水措施传统上用于改善供水，但也可以用来储存水和控制城市的正常水流。城市绿色基础设施包括：渗透、生物滞留、透水路面、设计新区域、建设湿地以及连接河流和漫滩。

改造和修复河岸可以为城市和城市地区提供水。波兰卡托维兹Ślepiotka河谷的重建，使得河岸和流域重建为自然栖息地。通过将个人、工程师和规划师等多方行动者聚集在一起，该项目计划进行蓄水和减轻洪水风险。在市民的帮助下，原先废弃的河岸空间得以再生。⁶⁴ 在荷兰，Boompjes Promenade城市河岸的封闭表面被修复

为绿色滨河区。该步行街是荷兰“将空间还给河流”计划的一部分，并在整个鹿特丹实施。在波兰也是，河岸被用于蓄水和绿色城市休闲空间。⁶⁵

确保水质

水的可获性考虑的是需求量和供给量，而水质则与污染和健康有关。通过以自然为本的解决方案保护水源，可以改善水质。该过程可以降低城市供应商的水处理成本，并改善安全饮用水的获取，主要是对农村社区。

农业杀虫剂、食品加工废水和畜牧业废水，大大加重了水污染。对湿地和草原进行管理，使土壤和作物能够减少泥沙负荷，捕获和保留污染物，回收营养物质，改善水质，减少对肥料的需求。

在秘鲁3200万人口中，250万人无法获取安全用水，500万人无法获取改善的卫生设施。⁶⁶ 2015年，利马的自来水公司批准了拉丁美洲对自然基础设施的最大投资，资金来自每月的水费。⁶⁷ 该项目正在恢复湿地和草原，恢复并再造奇伦河、里马克河和上曼塔罗河的渗透渠道，这些河流为利马供水。还开发了一个工具，名为“Cuantificación de Beneficios Hidrológicos de Intervenciones en Cuencas”（流域干预措施水文效益的量化），用来对最常见的以自然为本的解决方案，进行影响评估，如草地、森林或湿地保护和恢复，还有浸润沟、河岸缓冲区和可渗透水库。该工具使参与者和决策者得以了解他们从自然投资中获得了什么，并将之与其他选择进行比较。

与水的可获性一样，城市新空间的绿色基础设施也可以减少城市污染。例如，通过绿墙、屋顶花园、植被渗透和排水盆地，这些以自然为本的解决方案都有助于废水的处

理和循环利用。目前城市水污染的控制，基本上是集中污水处理的“终端治理”解决方案，但以自然为本的解决方案提供了替代。人工湿地是可以纳入城市设计的解决方案之一，通过生物降解或过滤污染物来管理来自雨水的污染。⁶⁸

“通过以自然为本的解决方案保护水源，可以改善水质。该过程可以降低城市供应商的水处理成本，并改善安全饮用水的获取，主要是对农村社区。

人工湿地是一种利用自然过程建造的工程系统，模拟自然湿地系统，在径流到达开放水域之前进行过滤。这些湿地可以用于雨水处理，也可以用于下水道溢流处理、污水厂排出水处理以及废水处理。⁶⁹它们通常可以去除88%的悬浮物、92%的有机物、46 - 90%的磷和16 - 84%的氮，⁷⁰还可以去除病原体。⁷¹ 人工湿地已成为一种常见的以自然为本的替代方案，有助于获取清洁和可重复利用的水，保护人类健康和保护水资源。

对阿拉伯国家地区缺水地区的研究表明，人工湿地有潜力处理废水和受污染的水，并通过产生可重复利用的污水用于灌溉来保护淡水。在阿曼，人工湿地用来处理油田工人营地的废水。在阿拉伯联合酋长国，一个人工湿地为100栋别墅的住宅区提供服务，产生的污水被重新用于灌溉绿地。⁷² 在整个地区使用此解决方案来处理污泥、居民区和油气活动所产生的废水，油气废水是世界上最大的工业废水来源之一。在缺水环境中实施此类解决方案还有其他挑战，包括由于高温和植物生物量增加而增加的蒸发蒸腾量。⁷³ 但是，在水资源短缺和水质阻碍人类发展的地区，利大于弊。

加强粮食安全

生物多样性,包括土壤微生物多样性、遗传种子多样性、传粉者多样性、作物、牲畜和鱼类多样性以及更多的生物多样性,是各级粮食安全的基础。虽然人类已经进化到可以食用7000多种食物,但现在仅三个物种:小麦、大米和玉米就提供了我们一半以上的热量,⁷⁴仅12种植物和5种动物就占据了整个地球食物系统的75%。⁷⁵我们正在丧失物种内部的遗传多样性。例如,在美国,1900年种子商提供了10种常见蔬菜的3879个变种,但在1983年,这一数字减少了10倍多,减为310种。⁷⁶我们正在失去野生作物和家畜亲缘的数量,也就是植物和动物的数量。⁷⁷

由于杀虫剂和栖息地的丧失,传粉者急剧减少,威胁到世界各地的粮食安全和营养补给。⁷⁸在人类直接消费并在全球市场上交易的主要粮食作物中,85%依靠动物授粉。如果没有传粉者,全球12%的主要农作物的产量将下降90%以上。⁷⁹传粉者的减少影响生产和营养补给。授粉作物占全球粮食产量的35%,提供了90%以上的可用维生素C和70%以上的可用维生素A。⁸⁰

“我们正在丧失物种内部的遗传多样性。例如,在美国,1900年种子商提供了10种常见蔬菜的3879个变种,但在1983年,这一数字减少了10倍多,减为310种。”

森林对全球粮食安全至关重要。超过12.5亿人直接依靠森林获得住所、生计、水、燃料和粮食安全。⁸¹从森林中收获的野生食物可以提供多种营养素和微量元素,⁸²这对微量营养素营养不良的20多亿人尤其重要。⁸³野生动物,或丛林野味,每年为刚果和亚马逊流域的社区提供超过600万吨的食物。⁸⁴然而,热带森林的丧失正在加

速,自2002年以来,已经丧失了6000多万公顷。⁸⁵

全世界有2亿多人进行畜牧活动,这种活动对于粮食安全至关重要,特别是在非洲之角这样的旱地地区。但它们也是最容易受到气候变化影响的活动之一。⁸⁶随着对动物产品的需求不断增加,⁸⁷干旱和气候变化等气候相关现象给畜牧系统带来了压力,导致牲畜损失和繁殖力低下,并在某种程度上阻碍了它们的适应能力。⁸⁸

在地球上,从事农业的人数比其他职业的人数都要多。⁸⁹但农村农民不成比例地面临着农业生物多样性丧失的冲击,尤其是土壤微生物多样性的丧失。超过13亿人生活在退化的、肥力有限的农地上,⁹⁰全世界一半以上的农地受到土地退化和沙漠化的中度或严重影响。⁹¹贫困的农民陷入恶性循环时,被迫使用越来越多的化学农药和化肥,进一步降低微生物多样性,进而损害长期作物生产力,尔后需要更多的投入,造成更严重的退化。⁹²下一节将回顾改进农场内外农业实践的各种选择,并提供与渔业有关的实例。农业和渔业都是加强粮食安全的关键。

改进农业实践

在提高粮食安全的同时,改善农业实践的以自然为本解决方案包括:再生农业、农林复合、林牧复合、传粉者生境保护、保护作物野生近缘和促进农业生物多样性。

再生农业,即随着时间推移增加土壤肥力和生产能力的农业,通过将农民从土地退化的泥淖中解放出来,为农民提供了可观的长期收益。农民通过减少在化学物质投入上的花费来省钱,并看到作物产量的提高。⁹³

农林复合,即在夹杂树木的土地上种植作物,为粮食提供了许多好处,并减少了不平等。农林复合通过增加土壤肥力和提供传粉

者栖息地来提高作物产量。通过使作物的种类和种植时机多样化,降低了作物歉收的风险,增强农民的经济复原力,并通过提供更广泛的食物,特别是坚果源的蛋白质,改善农民的营养补给。森林和草原保护提供了一系列好处。许多传粉者依赖于森林栖息地,而带状森林和大片森林对许多作物有多种好处,比如咖啡。⁹⁴

“再生农业、农林复合和林牧复合也能产生许多同样的好处,包括增加农民收入的多样性、改善营养、增强应对气候变化的能力、增加碳封存和扩大生物多样性。

林牧复合以互利的方式将树木、森林、饲料和放牧牲畜结合在一起。产生了多种效益,包括更有效地利用混合林地,增加野生动物的丰富度和多样性,增加碳封存,改善动物健康和营养,更好地控制杂草和植被,减少劳动力投入。在牧场上种植果树和坚果树可以提高农业生产力。⁹⁵

全部三种方式:再生农业、农林复合和林牧复合,都能产生许多同样的好处,包括增加农民收入的多样性、改善营养、增强应对气候变化的能力、增加碳封存和扩大生物多样性。⁹⁶ 它们为当今最普遍的农业实践提供了另一种选择,这些实践倾向于使用高化学肥料和杀虫剂、作物单一栽培、简化的种子遗传多样性、阻碍树木生长的机械化设备、减少土壤微生物健康和肥力的高耕作,以及其他实践。广泛的税收激励、市场和价格结构、土地使用政策以及不合理的农业补贴,在世界各地都阻碍了以自然为本的农业解决方案,并在某种程度上使农民受困于退化的土地。⁹⁷

保护渔业

世界上90%以上的渔场已充分开发,或已过度开发,或已完全崩溃。⁹⁸ 过度捕捞对世界

粮食系统有着深远的影响。大约31亿人每天蛋白质摄入量的20%依赖鱼类。⁹⁹ 在全球范围内,土著沿海社区的人均海产品消费量是非土著社区的15倍以上。¹⁰⁰

可持续渔业和海洋保护区,确保鱼类种群能够再生并提供可持续的产量。保护沿海和海洋地区,如红树林、珊瑚礁、海草床和海底山,特别是鱼类产卵、育苗和聚集的场所,对鱼类生命周期的各个部分都至关重要。在得到有效管理的海洋保护区,鱼类生物量可以比未受保护的地区高出670%,为当地渔业提供主要来源。¹⁰¹ 将海洋保护区扩大5%,未来的捕获量至少可以增加20%。¹⁰²

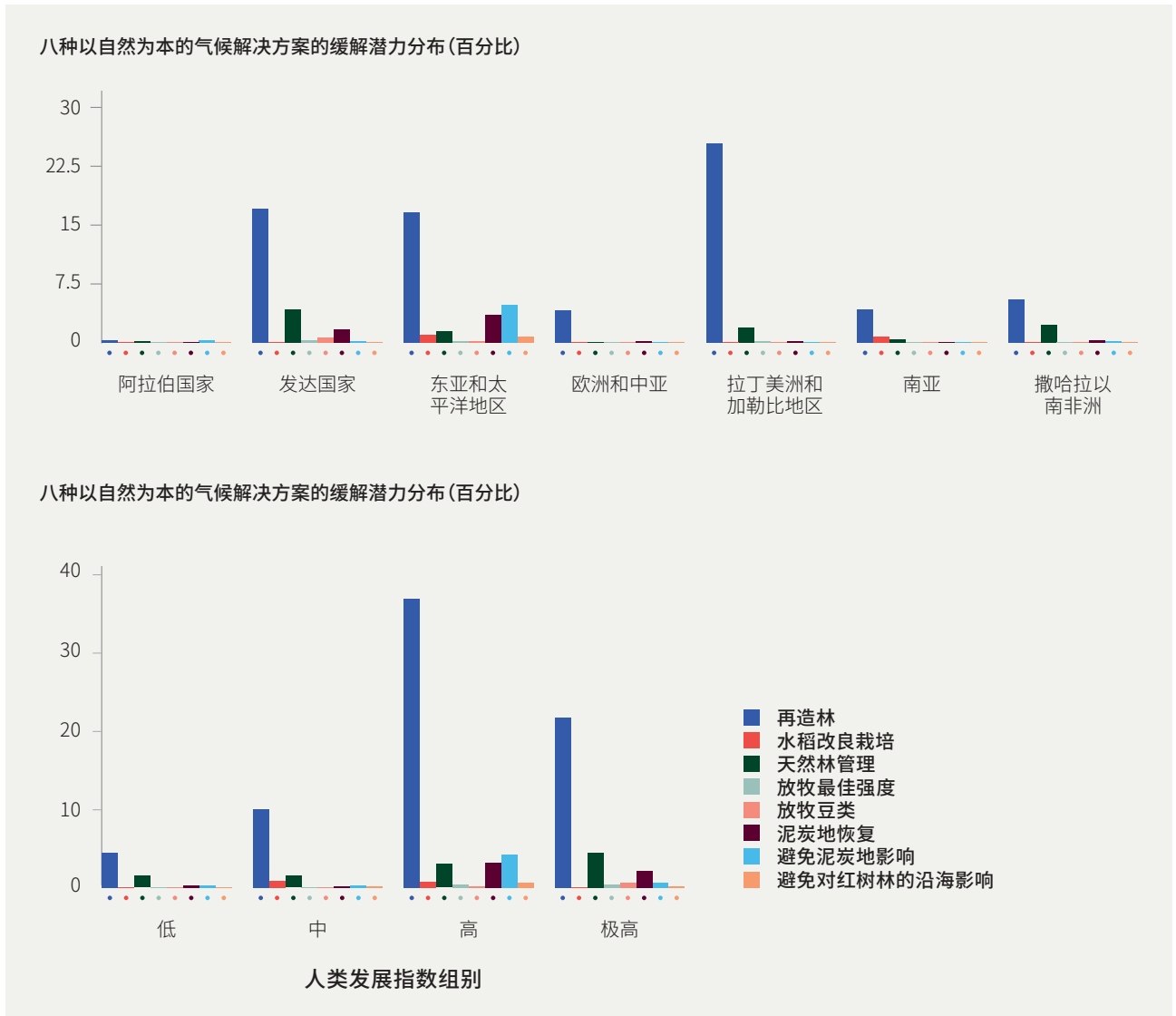
迈向自然为本的人类发展

以自然为本的解决方案可以产生重大影响。例如,重新造林和土地中和可以遏制气候风险,若干减缓行动就有可能大大减少温室气体净排放。这些缓解行动在不同区域和不同发展水平上存在异质性,主要取决于地理特征(图6.4),因为一些与全球有关的生态系统跨越了国界。¹⁰³

尽管这些缓解行动具有成本效益,但实施起来仍具有挑战,因为它们虽有助于全球利益(缓解气候变化),但有当地成本。由于各国共享各种生态系统,仅靠一个国家的行动并不能确保生态系统的完整性。此外,多重利益都在发挥作用。几个世纪以来,财富和权力的巨大差异一直存在,而这扭曲了激励机制,往往使决策偏向于过度开发森林资源。由于对保护森林感兴趣的个人,如土著人民和当地社区,在历史上被剥夺了权力,而大型商业利益集团通常享有更大的权力。

过去几十年来,发展中国家的森林面积一直在减少,反映出国家或地方的发展优先事项。而这一潜在现实对以自然为本的解决方案所提供的缓解潜力,造成了挑战(图6.5)。为了促进人类发展,重新造林或大规模造林,要和依赖森林和草原的社区的社会经济发展

图6.4 8种气候变化干预措施的缓解潜力，在不同区域和不同发展水平的国家都广泛分布

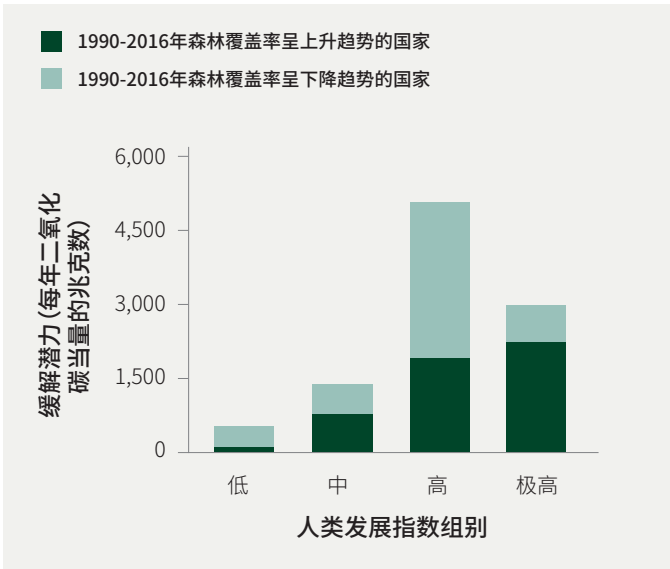


注：这是20个在地理位置上具有成本效益的解决方案的子集。
 来源：人类发展报告办公室根据Griscom等人（2017）中的数据得出。

齐头并进。¹⁰⁴ 重新造林必须成为更广泛的社会和经济发展努力的一部分，既要支持当地社区，也要得到当地社区的支持，将赋予社会经济权力和保护自然结合起来。这方面的潜力很大，因为全球南部有近2.95亿人生活在热带森林有机会恢复的土地上。¹⁰⁵ 但全球激励也很重要。如果仅在地方范围进行重新造林，碳泄漏会成为一个风险：市场利益只是换一

个地方来资助毁林。激励措施与减少牧场需求的行动结合起来，将会比较容易。牧场需求取决于帮助牛肉生产效率提升的系统性支持，也取决于源自饮食偏好改变的牛肉消费降低。¹⁰⁶ 事实上，实现土地退化中立不仅仅是要重新造林，它还取决于防治荒漠化和恢复退化的土地和土壤。¹⁰⁷

图6.5 发展中国家森林面积的减少对以自然为本的解决方案所提供的缓解潜力提出了挑战



来源：人类发展报告办公室根据FAO (2020b) 和Griscom等人 (2017) 中的数据得出。

关于土地利用的潜力和挑战的讨论，说明了一个更广泛的观点：一个系统的方法，对权力和激励结构在多个尺度上的不对称性加以考虑，对于释放以自然为本的变革解决方案的潜力，至关重要。本章的其余部分探讨如何通过以自然为本的人类发展来实现这一点，这将重点从具体解决方案转向人类能动性，并转向更广泛的地方赋权决定因素，以促进人类发展和维护生物圈的完整性。

利用干预措施进行变革

以自然为本的解决方案，其价值超出了对当地社区的贡献。如果其影响扩大，就可以促进变革。推广创新理念和传播现有以自然为本解决方案的相关知识，是第一步。但只有系统性方法才能使以自然为本的解决方案在更大范围内产生影响。创造系统性条件，为实现这一目标提供社会经济支持，在这里被称为以自然为本的人类发展。

拥有合理且成本效益高的以自然为本的解决方案，不足以确保它们的实施。尽管这些解决方案具有压倒性的社会、经济和生态优势，但全球每年用于生物多样性保护的基金只有大约1200—1500 亿美元。据估计，在对人类影响较大的地区，增加保护区、¹⁰⁸改善地貌和海貌的生产性管理以及保护生物多样性的资金缺口，每年约为6000—8200 亿美元。¹⁰⁹这项投资的收益可能会超过成本的五倍，¹¹⁰其中许多收益将直接惠及那些最需要的人，这些人群通常是直接依赖自然谋生的贫困农村社区。然而，以自然为本的解决方案在很大程度上被政府、企业和投资者所忽视。这并不新鲜，因为国家的自然资源禀赋经常与阻碍人类进步的“祸水”联系在一起。¹¹¹

系统性的方法可以放松采用以自然为本的解决方案所面临的限制，包括通过社会价值（通常在各社区间广泛分享）大于直接受益者获得的私人价值而导致的投资不足。此外，管理自然资源的现存利益，被编入反映当前财富和权力分配情况的条例、补贴和税收中，倾向于保持资源过度开发的现状，以获取更大的私人收益。由于发展中国家和贫困社区缺乏资源（环境贫困陷阱的根源），¹¹²以及人类对地球的压力进一步削弱了他们的能动性，政治经济挑战变得更加复杂。¹¹³

以自然为本的人类发展，补充了第4章和第5章所讨论的变化机制，强调了将维护生态系统完整性置于多种经济和社会进程核心的重要性。

利用商业和金融

这意味着利用监管和激励机制让金融机构对自身给自然造成的影响负责。增加透明度和问责制的一个关键步骤，是设立新的工作组，即“与自然有关的金融披露特别工作组”¹¹⁴，它将于2021年启动，以引导金融朝着自然友善的成果方向发展。这也

意味着减少自然损失带来的商业相关风险。如第5章所述,由于自然环境恶化,全球近一半的国内生产总值可能已经处于危险之中。¹¹⁵但通过优先考虑自然,到2030年,商业可以释放10万亿美元的金融机会,创造3.95亿个就业机会。¹¹⁶将自然置于核心,意味着逐步取消政府对自然有害的激励措施,这些措施给变革带来了巨大障碍,如第5章讨论的化石燃料补贴以及许多农业补贴。

将生态系统完整性纳入可持续发展决策

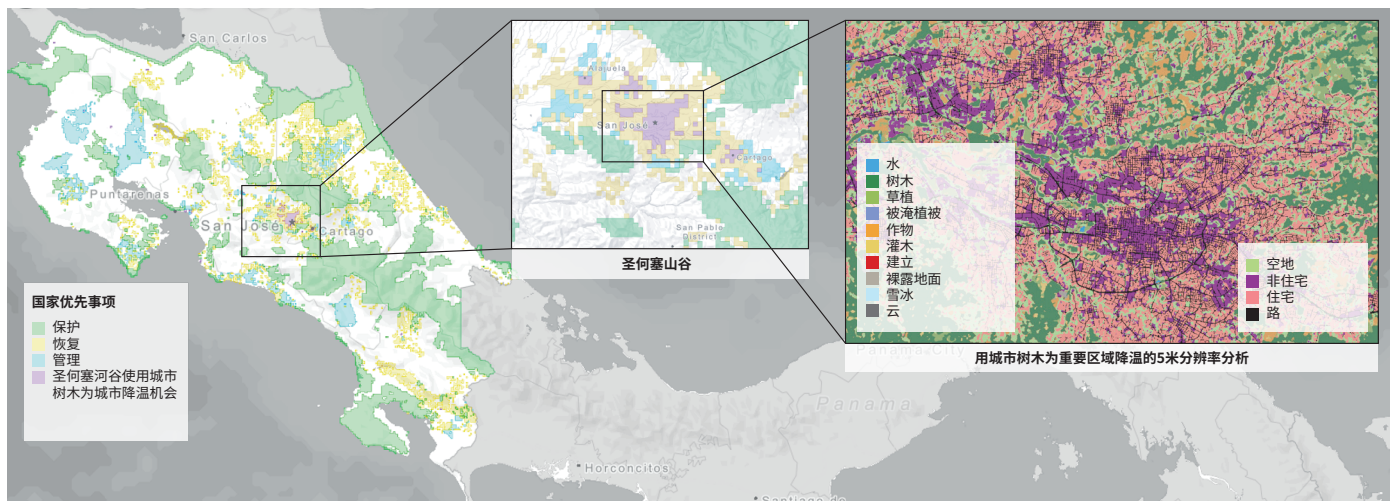
在国家发展优先事项中,不应将以自然为本解决方案视为孤立的成分,而应将其纳入其他优先事项之中,例如与国家气候承诺有关的工作,以及与水安全、粮食安全、减少灾害风险、经济增长和就业有关的政策。投资于与自然和气候相适应的新冠刺激方案,每投资1美元可获得2-10美元的回报。¹¹⁷要做到这一点,多个政府部门可以围绕一个连贯的框架来调整其政策和优先事项,就像哥斯达黎加和乌干达所做的。¹¹⁸例如,哥斯达黎加最近

对基本的生命支持领域进行了广泛的测绘,通过农村和城市地区以自然为本的解决方案,确定了保护、恢复和管理自然的机会(图6.6)。

“在国家发展优先事项中,不应将以自然为本解决方案视为孤立的成分,而应将其纳入其他优先事项之中,例如与国家气候承诺有关的工作,以及与水安全、粮食安全、减少灾害风险、经济增长和就业有关的政策。

以自然为本的解决方案治理没有蓝图,每个国家的经济、制度、社会和政治背景将带来不同的机会和障碍。但是多行业的高度参与,以及对大规模实施以自然为本的解决方案的激励,在任何地方都很重要。¹¹⁹“国际应用系统分析研究所”确定了实施以自然为本解决方案的三个治理促成因素:多中心治理(与第4章的讨论相呼应)、参与性共同设计(例如,在哥斯达黎加的市一级,利益相关者的持续参与和技术知识转让至关重要)¹²⁰和金融激励(如上所述)。¹²¹

图6.6 哥斯达黎加以自然为本的国家级解决方案中优先事项的高分辨率图



来源:联合国生物多样性实验室提供的地图。

提高影响社会规范的意识

人们关于自然的价值观可以影响利益相关方对以自然为本的解决方案的态度。有证据表明,重视自然管理或保护的人,比起传统方法更偏爱以自然为本的解决方案。¹²²教育似乎也与以自然为本解决方案的认知有积极的联系¹²³——强调知识在人类世的重要性。¹²⁴第4章所描述的改变社会规范的机制,可以通过提高对以自然为本解决方案的认识和教育,来加以利用,从而促进变革。

将努力提升到区域和全球一级

在国际上,从联合国机构到多边开发银行,各行动者都开发了协作工具,并向有关国家提供了财政资源。“国际自然保护联盟”推出了有史以来第一个以自然为本解决方案的全球标准,并促进了各国政府和民间社会组织之间的相关交流,提供了关键的相关知识、研究和工具,此外还在160多个国家开展了自己的相关项目。2012年成立的“生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台”致力于评估并确定与政策相关的工具,以便帮助其94个成员国构建相关能力和知识。¹²⁵一些联合国机构也致力于以自然为本的解决方案。联合国环境规划署致力于实施以自然为本的解决方案,并与联合国粮食及农业组织共同发起了2021-2030年“联合国生态系统恢复十年”。而粮农组织已经在以自然为本的解决方案方面开展了实质性的工作,其工作重点是农业实践、水和粮食方面。联合国开发计划署的“赤道倡议”强调了土著人民和当地社区以自然为本的解决办法,并编制了工具包和相关研究,来支持以自然为本解决方案的实施。

国际社会致力于保护历史上被剥夺权力的变革主体,尤其是通过国际性协定来保护土著人民。土著人民

“1989年,国际劳工组织通过了《土著和部落人民公约》,拉丁美洲大部分国家和世界其他一些国家都批准了该公约,这是一部关于土著人民权利的重要国际法。

国际劳工组织通过了《土著和部落人民公约》,拉丁美洲大部分国家和世界其他一些国家都批准了该公约,这是一部关于土著人民权利的重要国际法(第3章)。在多边开发银行中,世界银行自2017年起实施了一项以自然为本的解决方案项目,为相关业务、咨询和投资提供信息。¹²⁶区域开发银行也成为积极的推动者。2018年,美洲开发银行推出了自然资本实验室,这是一个将政府和企业聚集在一起的平台,创造高风险、高回报的自然资本保护方法。¹²⁷非洲开发银行资助了若干优先恢复受损生态系统、保护生物多样性和综合自然资源管理的倡议。¹²⁸亚洲开发银行与国际环境管理中心和北欧发展基金合作,在亚洲各城市提升建设绿色基础设施的能力,并分享国优秀实施实践的相关知识。

缩小赋权方面的差距:土著人民是自然的塑造者和捍卫者

正如本报告的第一部分所述,人类世迫使我们重新设想人类发展之旅,而在这一过程中,我们根植于自然界的属性得到了凸显。通过扩大人类能动性来实现这一点,也就意味着通过增强公平、促进创新和灌输对自然的管理意识来赋予人们权力。作为对社会规范和激励措施的补充,本章提出了一种系统的方法来培育和扩展以自然为本的解决方案,以图实现改变。纵观人类历史和当今世界的许多地方,这些系统性的方法已经出现,能够在保护生态系统的同时提供社会效益。一

个例子是许多土著人民和当地社区对保护自然的贡献

例如，尽管同一国家土著人民的贡献有差异，但土著土地上的生物多样性丰富度估计值要高于保护区(图6.7)。¹²⁹ 这是几千年来人类与自然相互作用的结果，与生物文化多样性有关(第1章)。¹³⁰ 因此，关键在于支持土著人民维持生物多样性的做法，尤其是鉴于土著人民所管理的土地约占全球土地面积的25%，其所拥有全球生物多样性估计占80%。¹³¹

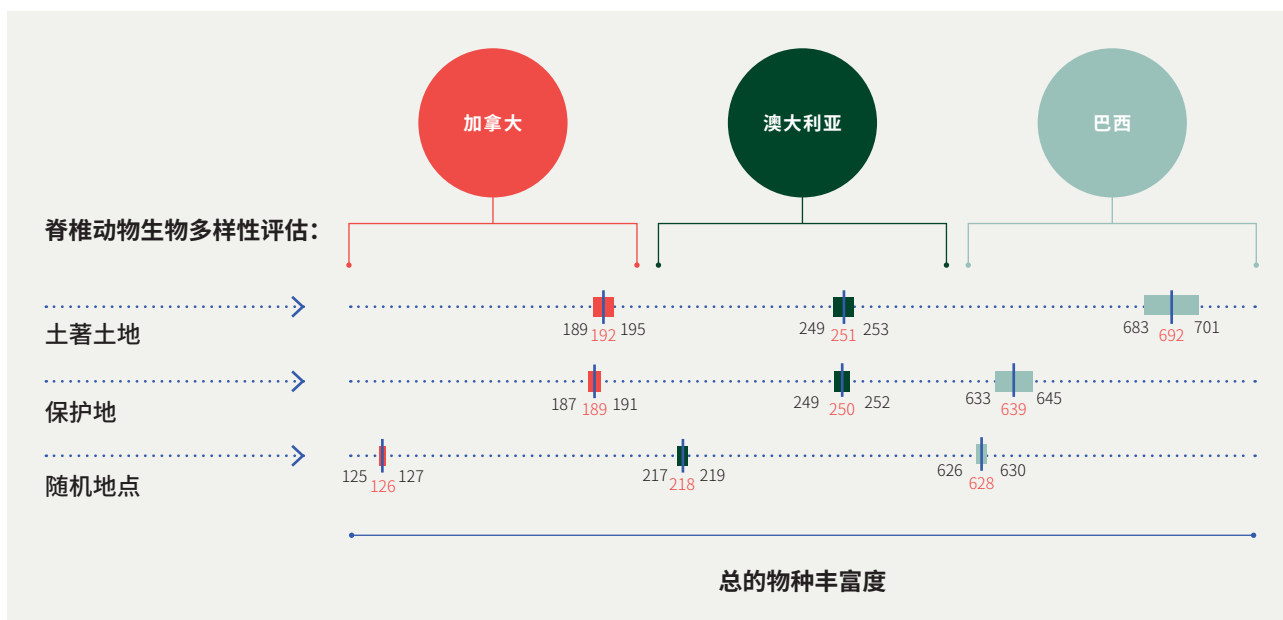
以哥伦比亚为例，该国是世界上生物多样性最丰富的国家之一。它拥有5000多万不同族裔和语言的人，在环境管理和气候变化方面发挥着区域和全球的领导作用。毁林仍然是哥伦比亚温室气体排放的最大来源，占年排放量的27%，相当于6900万吨二氧化碳。尽管该国一直在努力拨出大量土地用于环境保护，但关键的碳汇仍面临巨大压力。哥伦比亚已起草了到2030年将碳排放量减

少20%的详细计划，主要是通过减少森林砍伐，这也保护了生物多样性和自然流域，确保了那些直接依赖于森林的社区的未​​来。要取得成功，就需要全国各地众多土著人民的参与。¹³²

“支持土著人民维持生物多样性的做法，是关键，尤其是鉴于土著人民所管理的土地约占全球土地面积的25%，其所拥有全球生物多样性估计为80%。

在过去的几十年里，土著人民一直站在保护亚马逊雨林的第一线。在2003年至2016年期间，9个亚马孙流域的国家中，由土著人民管理的地区几乎没有碳储量减少(减少了0.1%)，反映出仅有少量的森林损失。未由土著人民管理的保护区损失了0.6%。¹³³ 亚马逊流域的其余部分则损失了3.6%。¹³⁴ 将土著人民对森林保护的贡献转化为对减缓气候变化的影响(其实这是一项相政策机

图6.7 土著人民管理体制下的生物多样性丰富程度最高



注：基于回归的估计。方框表示95%的置信区间。
来源：Schuster等人 2019。

构限制性的工作,因为没有考虑到许多其他方面的贡献,包括避免生物多样性损失在内),表明土著人民通过亚马逊森林保护作为碳汇的人均贡献,大致相当于收入分配前1%的人均排放量(图6.8)。

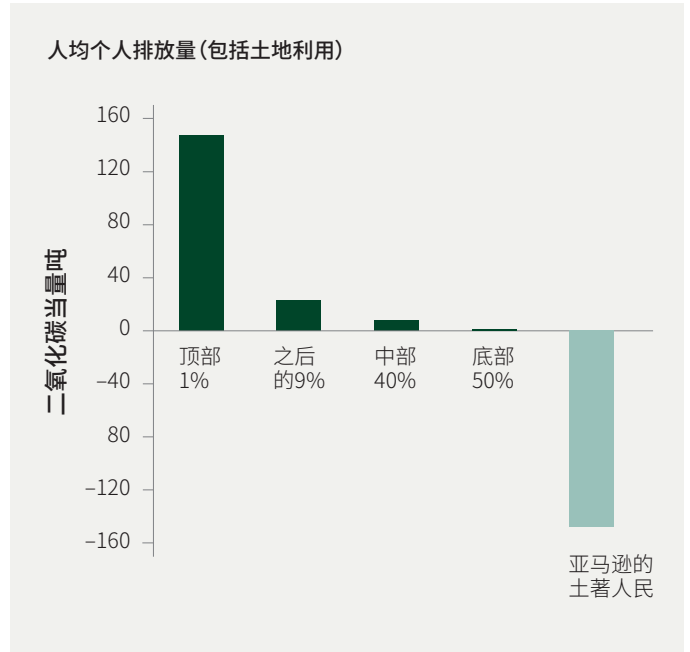
土著人民对碳储存的大规模贡献就是一个例子,说明地方决策和以自然为本的解决方案如何能够大大减轻地球的压力。土著人民支持生态系统保护的所有情景,为如何思考以自然为本人类发展的系统方法,提供了一个可用模板。在这些情景中,生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台最近确定的每一个杠杆点似乎都在发挥作用(图6.9)。

土著人民和当地社区的行为,不仅涉及到单一的解决方案,还涉及到了福祉,同时在耦合的社会和生态系统中,保持了生态系统的完整性。某些行为驱动因素在正式市场调节激励之外发挥作用,理解这些因素,有可能为以自然为本解决方案的系统方法提供信息,从而释放转型变革(表6.1和专栏框6.5)。

尽管有许多记录在案的实例,都表明了土著人民的行动具有多重好处,但大多数社会都严重低估了他们的毅力和贡献。正如《联合国土著人民权利宣言》所述,自决是土著

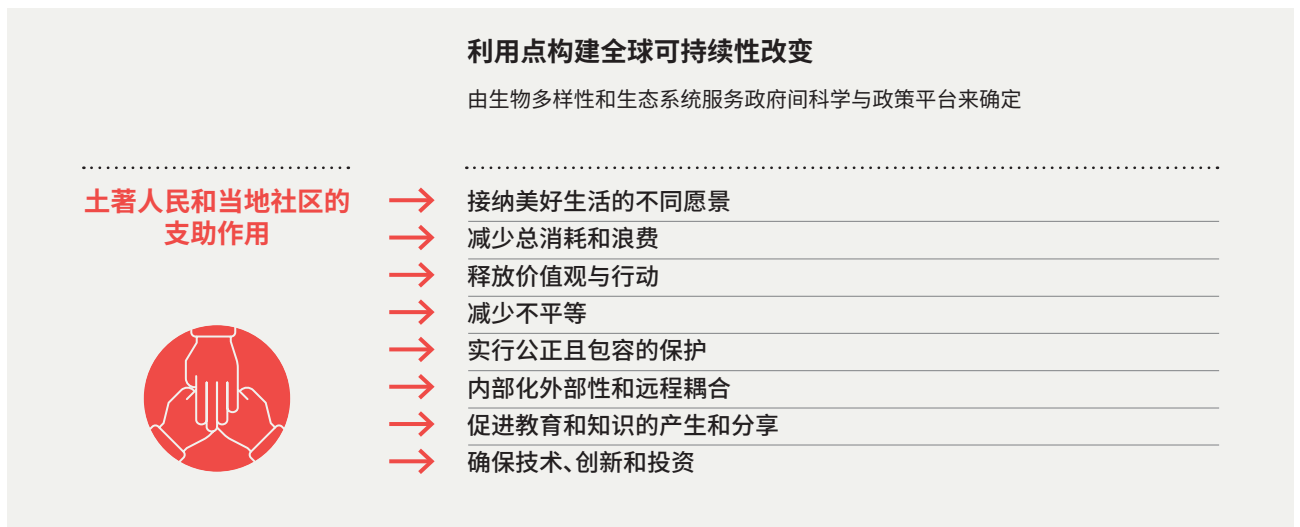
人民发展的核心。实现自决需要改变治理、法律以及空间,使土著人民能够表达、追求和实现他们所珍视的生活。¹³⁵ 土著人民仍

图6.8 土著人民在保护亚马逊地区森林蓄积能力方面的人均贡献,大致相当于收入分配顶部1%人口的人均温室气体排放量



来源: 人类发展报告办公室根据重点7.2中的数据,对2020年二氧化碳排放量的个人分布进行了估计。土著人民的贡献估计数基于Walker等人(2020)中2003-2016年的数据。

图6.9 土著人民和当地社区为建设全球可持续性发挥杠杆作用



来源: 人类发展报告办公室根据Brondizio等人(2019)中的数据得出。

表6.1 土著人民和当地社区以自然为本的解决方案的例子

解决方案	对人类发展的贡献	保护生态系统的完整性	土著和当地社区的例子
农林复合	<ul style="list-style-type: none"> → 粮食安全 → 小规模农民的可持续生计 → 提高树木、农作物和牲畜的生产力 → 让农民的产品更加多样化 	<ul style="list-style-type: none"> → 保护和增加生物多样性 → 减少土壤侵蚀 → 减少水分、土壤物质、有机质和养分的流失 → 减少害虫 → 保持土壤肥力 → 增加碳封存 	<ul style="list-style-type: none"> → 玻利维亚, Consejo Indigena del Pueblo Tacana^a → 喀麦隆, Riba^b → 喀麦隆, 性别与环境观察^c → 牙买加, Jeffrey镇农民协会^d → 墨西哥, Koolel-Kab/Muuchkambal^e → 尼日利亚, 环境管理与发展信托基金^f → 菲律宾, Camalandaan农林农民协会^g
保护沿海生态系统以减少灾害风险	<ul style="list-style-type: none"> → 通过减轻海啸、台风和其他水文气象灾害对人类住区的影响, 保障生命、家园和生计 → 通过木材和非木材产品的供应来支持生计 	<ul style="list-style-type: none"> → 保护和稳定沿海地区 → 支持独特而丰富的生态系统和生物多样性 → 储存碳 	<ul style="list-style-type: none"> → 密克罗尼西亚联邦, 泰米尔资源保护信托基金^h → 印度尼西亚, 西婆罗洲ⁱ → 泰国, Baan Bang La社区红树林保护^j
可持续土地管理	<ul style="list-style-type: none"> → 优化自然生态系统服务的社会效益 → 提高社区复原力, 确保食物、水和其他自然产品的持续供应 → 通过行政和代际间的改变, 建立可复制可继承的实践和知识 → 自然资产参与性管理 	<ul style="list-style-type: none"> → 保护生态系统 → 保护自然生态系统服务和物种的再生能力 	<ul style="list-style-type: none"> → 玻利维亚, 拉巴斯^k → 加纳, 大阿克拉地区^l → 尼加拉瓜西北部^m

注释

a. 参见 UNDP (2015a)。b. 参见 UNDP (2010a)。c. 参见 UNDP (2019a)。d. 参见 UNDP (2014c)。e. 参见 UNDP (2014c)。f. 参见 UNDP (2019b)。g. 参见 UNDP (2018)。h. 参见 UNDP (2019d)。i. 参见 UNDP (2017b)。j. 参见 UNDP (2017a)。k. 参见 UNDP (2010b)。l. 参见 UNDP (2014b)。m. 参见 UNDP (2012)。

来源: 人类发展报告办公室。

然明显被剥夺了权力, 生活在森林地区的13亿土著人民的贫困率是世界上最高的。¹³⁶ 此外, 他们也是暴力的受害者, 曾有多名土著领导人因其环保行动而被杀害(专栏6.6)。

自然退化和生物多样性丧失的主要原因, 是许多寻求保护自然资源的人丧失了权力, 通常是土著人民(第2章)。在土著社区管理其领土时, 如果面对采掘业, 其权力通常是有限的, 他们的生计和福祉受到了基础设施扩张的威胁, 这给当地生态系统带来了压力。¹³⁷

“土著人民和当地社区的行为, 不仅涉及到单一的解决方案, 还涉及到了福祉, 同时在耦合的社会和生态系统中, 保持了生态系统的完整性。

根据土著人民和当地社区过去和现在对保护自然和减轻地球压力所做的贡献, 应给予他们更多的承认和支持。支持应先从基本尊重他们的人权和确保他们免受暴力开始。然而, 事实恰恰相反。2002年至2017年, 50个国家的1558人因保护自己的环境和土地而被杀害。¹³⁸ 这对整个社区来说是一场悲剧, 对我们所有人以及我们的后代来说也是如此。我们错过了向他们学习知识和原则的最佳时机, 而这个时机正是自然管理意识变成缓解地球压力首要因素的时刻。为土著人民和当地社区提供更大的空间, 增加在公共审议中往常被压制或被忽视的声音, 往往因为技术和科学的进步, 这些声音被不同的理解方式所边缘化。¹³⁹

专栏6.5 对自然的统筹兼顾可产生多重影响

拉市海流域位于中国西南部云南省,是大约10000名土著居民的家园,其中大部分是纳西族和彝族。拉石海湖也是该流域的一部分,在维持该地区的生物多样性方面发挥着至关重要的作用,因为这里拥有全国最大的鸟类多样性,是许多鹅和鸭物种的重要迁徙通道、繁殖地和越冬栖息地。

1998年,该地区修建了一座水坝,淹没了农田,迫使居民迁居到山坡上耕作,并开始使用非法渔网进行过度捕捞。这反过来导致了泥石流、土壤侵蚀和鱼类数量的减少,加剧了贫困和社区与地方政府之间的紧张关系。

2000年,绿色流域组织开始与当地政府合作,建立土著人民的流域管理模式,在考虑经济发展目标的同时,将当地土著社区纳入资源管理。根据该举措建立了土著人民自治组织,纳入了促进资源自我管理的参与性方法,并产生了积极成果。

水安全。这一举措确保了周边农田在连续五年干旱期间的灌溉。推进农林复合和生态种植,抑制水土流失,减少湿地泥沙淤积。渔民协会恢复了湿地的生态平衡,保证了超过76种10万只越冬鸟类的食物。

粮食安全。曾经的彝族人只能保证未来四个月的食物供应。在当地彝族家庭引进优质马铃薯种子之后,一年内产量增长5倍。此外,渔民协会禁止使用非法渔网保护了鱼类种群、资源和相关生计,使鱼类数量恢复到了20年前的水平。

可持续生计。纳西族社区修建了缝隙坝来控制水土流失,种植森林,安装家用沼气池,发展农林复合经营。彝族村庄发展畜牧业,种植中草药,开办生态旅游企业,在面对自然和市场风险时,实现了生计多样化。两个民族群体的人均收入都增加了十倍。

减少灾害风险。蓄水池塘减轻了干旱的影响。建造了具有抗震效果的坚固房屋。鼓励了植树造林,减轻洪涝和泥石流风险。鼓励了生计多样化,帮助社区应对灾害可能造成的生计损失。

来源:人类发展报告办公室根据UNDP (2015c) 中的数据得出。

承认和支持土著人民和当地社区在保护生物圈完整方面的直接贡献,是缓解地球压力的关键。¹⁴⁰ 同样重要的是认识到这些社区所遭受的不公正,以及这些不公正如何影响他们按照自己珍视的方式蓬勃发展的能动

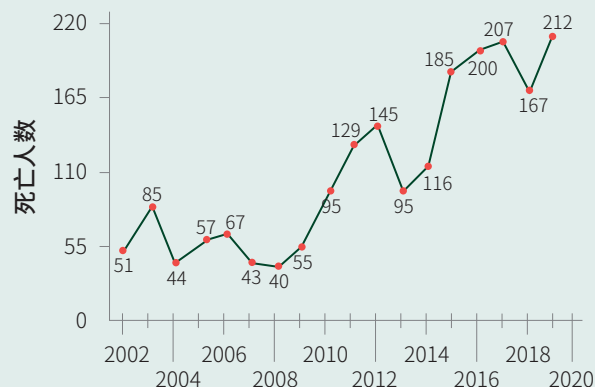
性和能力。¹⁴¹ 只有到那时,我们才能开始谦卑地向他们学习,以及学习其他许多人在我们30万年历史中所做的事情。这是以自然为本人类发展的愿望和承诺。

专栏6.6 环保活动人士被杀害

2019年,创纪录的212人(每周超过4人)在保卫土地和环境时被杀害。¹ 针对环保活动人士的暴力事件不断增加,自21世纪初以来,每年的死亡人数增加了两倍多(见图)。

土著人民在环境行动中发挥着重要作用,但他们面临着不成比例的暴力、袭击和杀戮风险。2019年,40%被谋杀的维护者属于土著社区,2015年至2019年期间,超过三分之一的致命袭击针对的是土著人民。²2018年,在大规模采掘业和日益激烈的自然资源开采竞争背景下,联合国土著人民权利问题特别报告员,对针对土著人民的攻击和暴力行为表示严重关切。³

自本世纪初以来,环保活动人士被杀害的人数增加了两倍多



来源:人类发展报告办公室根据全球见证组织2002-2019年度土地和环境维护者报告的数据编制,查阅于2020年11月23日。

注释

1. 全球见证 2020。2. 全球见证 2019。3. 联合国人权理事会 2018。

来源:人类发展报告办公室根据全球见证的数据编制。Butt等人(2019)、Scheidel等人(2020)和联合国人权捍卫者状况特别报告员(Forst和Tognoni 2016)的研究,以及CNN(Guy 2020b)、《卫报》(Watts 2019)和《时代》杂志(Godin 2020)等媒体,都引用了全球见证组织关于环境捍卫者被杀的数据。

气候变化对金融和货币政策的影响

Joaquin Bernal, 哥伦比亚中央银行行长顾问, 和José Antonio Ocampo, 哥伦比亚大学国际和公共事务学院教授、联合国发展政策委员会主席

气候变化产生了众所周知的一些物理风险,特别是与飓风、龙卷风、旋风、季风、洪水和雪崩等水文气象事件有关的灾害,还有与之相反的荒漠化和日益干旱。这些冲击是广泛的,影响着地球上所有地区的所有经济主体和产业,当然,是以不平衡的方式影响的。这些重大事件,以及更为缓进但持续的气温变化,对经济活动、劳动生产率和人民福祉产生结构性影响。此外,在气候相关政策、技术干扰和消费者偏好变化的推动下,在朝向低碳经济的调整过程中,产生了文献中所称的转型风险。¹

这些风险具有重大的宏观经济和财政影响,这在《巴黎协定》(第2条, c)中得到了承认,该协定指出,“为了加强全球对气候变化威胁的应对,必须使“金融流动按照实现温室气体排放和气候适应能力的途径”发展”。金融政策在调动主流金融朝着经济生产结构所需的大规模转变方面,发挥着关键作用。同样关键的是,通过利用市场机制来提高资源配置效率和缓解气候变化的成本效率,从而改变基础金融资产结构。²

金融政策包括宏观审慎、金融监管、治理和金融市场发展等一系列政策。其中包括旨在纠正金融市场和审慎监管框架中,可能存在的定价过低和缺乏气候风险透明度的政策。还打算开发一种经济活动的分类法,以推进绿色金融工具的市场。这有助于减少短期倾向,改善金融机构的治理框架。货币政策也有助于实现这些目标。其中可能包括与央行资产负债表相关的工具,如抵押品政策、资产购买和商业银行进入央行资产负债表的渠道,在一些国家还包括信贷配置。³这些促进绿色投资的金融和货币政策,应该

是税收和财政政策以及政府投资责任的补充,而非替代。

金融政策

第一组金融政策将气候相关风险的披露标准化,并使之成为强制性的。这些政策可以支持并改善这些风险的定价和透明度。⁴收集和传播与气候有关的相关金融数据,还能够加强金融监管和压力测试中的风险评估。此外,奠定坚实的基础,有助于确定与气候和其他环境因素有关的“绿色”和可持续资产的适当分类,也有助于发展绿色债券和绿色市场,以及碳定价。

在这方面,应特别强调与气候相关的财务披露工作组的努力。其相关建议,由市场根据自身情况来决定,目的是确保在广泛的层面上理解和讨论与气候有关的风险,在风险管理和投资决策中加以考虑,并将其根植于企业战略之中。这些建议可能使投资者和外部利益相关方能够更好地评估资产和投资项目的价值,并调动财政资源,促进向更可持续和更有复原力的活动过渡。

监管者应核实其职权范围内的各个机构对气候相关风险敞口的识别,评估这些风险出现时的潜在损失,确保对风险进行充分管理,并在适当情况下采取缓解措施。在谨慎应对气候相关和环境风险的基础上,政策机构应该设定监管预期。⁵

此外,中央银行和监管机构应逐步开发工具,绘制金融系统内物理风险和转型风险的传导渠道,并开展与气候相关的定量风险分析,以确定整个金融系统的相关风险大小,以及如何将气候变化的影响纳入宏观经济

建模、预测和金融稳定监测。⁶一些主要的中央银行，如巴西、英国（英格兰银行）、法国和荷兰的央行，也准备将这些工具应用于所监管金融公司的压力测试场景。

第二组政策支持对经济活动进行分类，促进绿色金融工具市场的发展。金融监管者和监管者可以发挥主导作用，将相关的利益相关方和专家聚集在一起，制定一种分类法，提高经济活动向“绿色”（低碳和环境可持续）经济过渡的透明度，同时可以明确经济当中其他更易受到气候相关风险（“棕色”）影响的活动。这种分类法⁷将有助于金融机构识别、评估和管理与气候和环境有关的风险，为绿色和低碳投资调动资本。⁸

对于审慎监管，一些分析师建议调整微观和宏观审慎政策，详细考虑气候相关风险，并将系统性气候风险内在化。“工具可包括准备金、流动性和资本充足率要求、贷款与价值比率、信贷增长上限，以及针对信贷的产业资本缓冲，特别是针对受气候影响的产业。”⁹同样，绿色支持和棕色惩罚因素可以纳入资本要求，监管可以确定金融机构资产负债表上应持有的绿色资产的最低数额。¹⁰

然而，这些与气候相关的审慎监管措施的有效性存在争议，因为它们“可能在很大程度上只是有助于金融机构对冲‘绿天鹅’事件”。¹¹其他分析师则认为，“降低对绿色行业银行贷款的资本要求，可能会破坏宏观审慎政策目标和金融风险缓解。巴塞尔委员会一直采取一种方法，即审慎规则仅基于风险考虑，以保护它们免受产业政策目标或政治干预等对银行放贷行为的影响。”¹²

在这方面，巴塞尔银行监管委员会最近的一项调查发现，“大多数政策机构认为，在其现有监管框架内处理与气候有关的金融风险是适当的。[.....]但是，必须指出的是，大多数成员没有考虑到，或尚未考虑到，将此类风险的缓解纳入审慎资本框架。”¹³

第三类金融政策可以减少金融机构的短期倾向，改善其治理。要做到这一点，可以进行审慎的公司治理改革，并在金融产业，特别

是在养老基金和其他资产管理公司中，采用环境、社会和治理标准。依靠国家的体制框架，一些中央银行和监管机构也可以成为绿色金融健康发展的催化剂。¹⁴

私营产业也在向长期主义迈进，支持可持续金融的价值观。一些最大的财富管理机构已公开宣布了一系列举措，将可持续性作为其投资方法的核心，清算对可持续性构成高风险的投资，并承诺遵守气候相关财务披露工作队的披露准则等。¹⁵

根据国际金融研究所的数据，“随着新冠病毒大流行给ESG（环境、社会和治理）投资策略造成现实的“压力测试”，在2020年上半年，可持续资产的相对表现非常显著。”¹⁶

货币政策

与气候相关的物理和转型风险，都很可能会逐步影响价格、金融稳定以及实际的和潜在的经济增长，而这些都是大多数央行的核心目标。因此，央行必须持续更多地分析和讨论，是否能够以及应该采取什么措施来应对气候变化，以便有效地和成功地维护价格和金融稳定。¹⁷

如上所述，即使职责范围有限，央行也可以利用其手中宝贵的政策工具来应对气候相关冲击所带来的挑战。这些工具包括调整利率、通过购买债券扩大资产负债表以及通过银行向企业发放贷款。还包括为投资低碳项目的银行提供融资计划，甚至允许信贷分配政策支持低碳投资（直接或间接担保）。

关于央行如何主动支持向低碳经济转型的讨论，更具体的方面涉及央行如何在货币政策框架中反映出气候风险。他们可以将气候风险分析整合到抵押品框架中，例如，通过调整棕色资产的减记和估值，甚至将它们排除在合格抵押品池之外。还可以在大规模资产购买和再融资操作中使用可持续性标准，排除碳密集型资产，支持绿色资产（也称为绿色量化宽松）。还可以实施以低碳资产为重点的平行资产购买计划。¹⁸

然而，主流文献并不认为货币政策最适合长期缓解气候变化的工作，并认为货币政策应继续侧重于短期稳定。而利用央行资产负债表来应对“绿色天鹅”事件或推动绿色投资和市场的做法也备受争议。因为这可能意味着过度扩张央行的职责，引发治理问题，并可能导致市场扭曲。¹⁹

央行可以考虑的其他行动，包括协调宏观经济政策和审慎监管，来支持环境转型。²⁰要做到这一点，各国央行需要将自己的行动

与其他参与者（政府、私营产业、学术界、民间社会和国际社会）所实施的一系列广泛的财政、审慎和碳管制协调起来，同时铭记这是集体行动。

最后，中央银行和监管机构可发挥表率作用，将可持续性和环境、社会和治理标准纳入自己的投资组合和业务活动之中。例如，管理企业投资组合和养老基金，将绿色要求纳入其管理框架，以绿色融资为目标，减少企业的碳足迹，公开披露其对先前项目的参与。²¹

注释

- | | |
|---|---|
| <p>1 Batten等人 2016; NGFS 2019a、2019b。</p> <p>2 Krogstrup和Oman 2019。</p> <p>3 Krogstrup和Oman 2019。</p> <p>4 Krogstrup and Oman 2019。</p> <p>5 NGFS 2020a。</p> <p>6 NGFS 2019a、2020a。</p> <p>7 中国和欧盟已经提出了绿色分类法的纲要。还有一些市场驱动的分类法，如气候债券标准（由气候债券倡议组织发布）和国际资本市场协会的绿色债券原则。</p> <p>8 NGFS 2019a。</p> <p>9 Krogstrup和Oman 2019，第26页。</p> <p>10 Dikau和Volz 2019。</p> <p>11 Bolton等人 2020，第53页。</p> | <p>12 Krogstrup和Oman 2019，第29页。</p> <p>13 BCBS 2020，第1页。</p> <p>14 Krogstrup和Oman 2019。</p> <p>15 Fink 2020; 《经济学家》 2020a。</p> <p>16 IIF 2020，第1页。</p> <p>17 Bolton等人 2020; Dikau、Robins和Volz 2020; Dikau和Volz 2019; NGFS 2019b、2020b。</p> <p>18 Dikau、Robins和Volz 2020; Krogstrup和Oman 2019。</p> <p>19 Bolton等人 2020; Krogstrup和Oman 2019; Pereira da Silva 2020。</p> <p>20 Bolton等人 2020。</p> <p>21 这些都在绿色金融体系网络（NGFS 2019c）的工作流程3（绿色金融主流化）下考虑。</p> |
|---|---|

碳定价在减缓气候变化中的作用

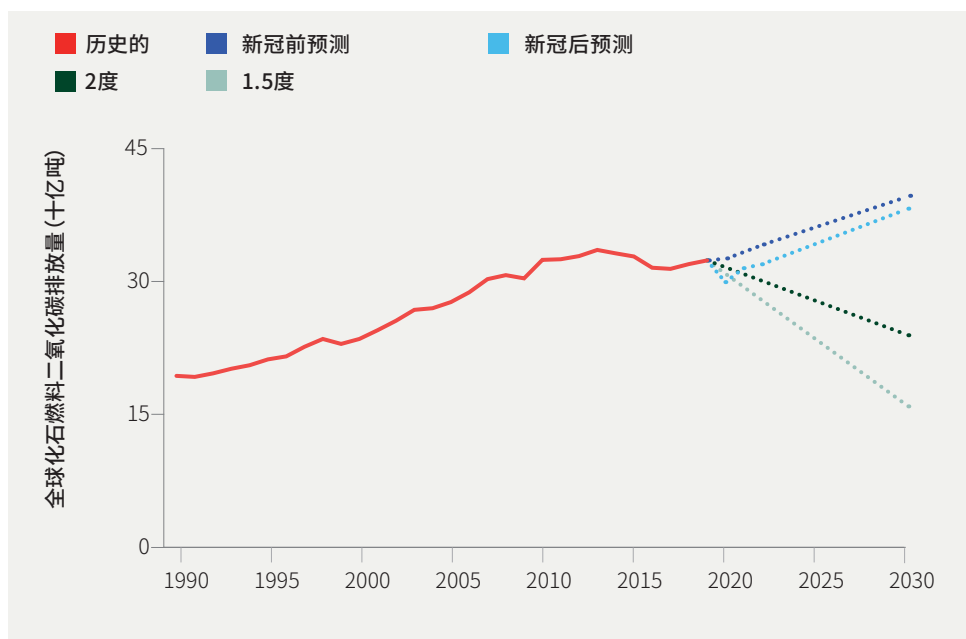
Ian Parry, 国际货币基金组织财政事务部

新冠病毒大流行所引发的公共卫生和经济危机，并没有改变到本世纪中叶向清洁能源系统过渡的基本需求，我们依然要控制全球气候系统中危险且不可逆转的不稳定风险。事实上，鉴于各国政府可能会提出投资计划，来帮助提振本国经济，这场疫情增加了确保将新投资适当分配给低碳技术的紧迫性，而不是全留给排放密集型资本。在这方面，碳定价提供了一个关键的激励因素，其所产生的收入有助于满足财政需求——由于危机以及在实现可持续发展目标的更广泛背景下，财政需求尤其紧迫。但为了使效率最大化，定价需要成为综合政策的一部分，并在各大排放国之间进行协调。

排放趋势和巴黎协定

要想实现将未来全球变暖控制在1.5-2摄氏度以内，相关排放途径就需要到2030年内，将以化石燃料为基础的二氧化碳和其他温室气体排放量减少到2018年水平的25—50%，¹之后持续快速减少。预计2020年的排放量比2019年减少约8%，²原因是国内生产总值的下降和经济结构的转变，如远程工作的增加。然而，这种程度的下降几乎不会影响大气中二氧化碳的存量，而且二氧化碳的存量还在急剧上升。随着经济复苏和一些结构性转变的部分逆转，2021年排放量可能会再次上升（图 S5.2.1）。

图S5.2.1 随着经济复苏和一些结构性转变的部分逆转，2021年排放量可能会再次上升



来源：国际货币基金组织工作人员的计算和IEA (2020b) 以及IPCC (2018)。

2015年巴黎协定为采取有意义的气候减缓行动提供了国际框架。该协定的核心，是188个缔约方承诺减少排放量。这些承诺将在2021年11月举行的第26届联合国气候变化缔约方大会（COP26）之前进行修订。尽管各国面临的紧迫挑战是落实目前的承诺，但全球一级的雄心仍需大幅扩大。即使目前的承诺完全实现，到2030年与2摄氏度目标的排放差距也只会缩小三分之一。³

碳定价的理由

如本章所述，碳定价可在缓解战略中发挥关键作用，为投资和消费转向低碳技术提供关键的价格信号。如果碳价在2030年达到每吨二氧化碳排放50美元，那么20国集团（G20）的煤炭、天然气、电力和汽油的预期价格将分别上涨约140%、45%、30%和10%。⁴

符合各国减排承诺的碳价格差别很大，原因既有承诺的严格程度不同，也有排放对定价的反应性不同（例如，在大量使用煤炭的国家，如中国、印度和南非，排放对价格的反应性更强）。例如，25美元的碳价格将超过中国、印度、南非和美国履行缓解承诺所需的定价水平，但每吨75美元将低于加拿大、法国、意大利和韩国所需的定价水平（图S5.2.2）。

碳定价还可以大幅增加财政收入，如果在2030年征收50美元的碳税，相当于一般G20国家GDP的0.5—2%。这些收入可以有效地用于抵消能源价格上涨对宏观经济的有害影响，例如，可以资助一般或绿色公共投资，或降低工作和投资的税收。

许多研究表明，碳定价对GDP的整体影响很小，甚至会产生积极的影响。⁵碳定价的经济效率成本（燃料用户已放弃的利益价值减去节约的供应成本）也没有很大，比如2030年50美元的碳价格，通常该成本约为GDP的0.5%或更少（图S5.2.3）。此外，对许多国家来说，这些效率成本被国内环境效益所抵消，例如当地空气污染造成的死亡率下降。

简言之，许多国家可以单方面采取某种程度的碳定价措施，就可以让自己过得更好，这还没算上在全球变暖方面带来的益处。

尽管各国在国家、次国家和区域各级，有60多个碳税和交易系统在运作，但全球排放的平均价格仅为每吨2美元。⁶国际货币基金组织呼吁采取措施，到2030年全球碳价格至少达到每吨75美元，才能将全球变暖控制在2摄氏度以下。⁷正如本章所阐述的，当前价格与需要价格之间的差异，凸显了较高定价在政治上的困难之处。在碳定价受到政治限制的情况下，决策者可以通过其他方式加以强化，这些方式不会对能源施加新的税收负担，从而避免了能源价格的大幅上涨。

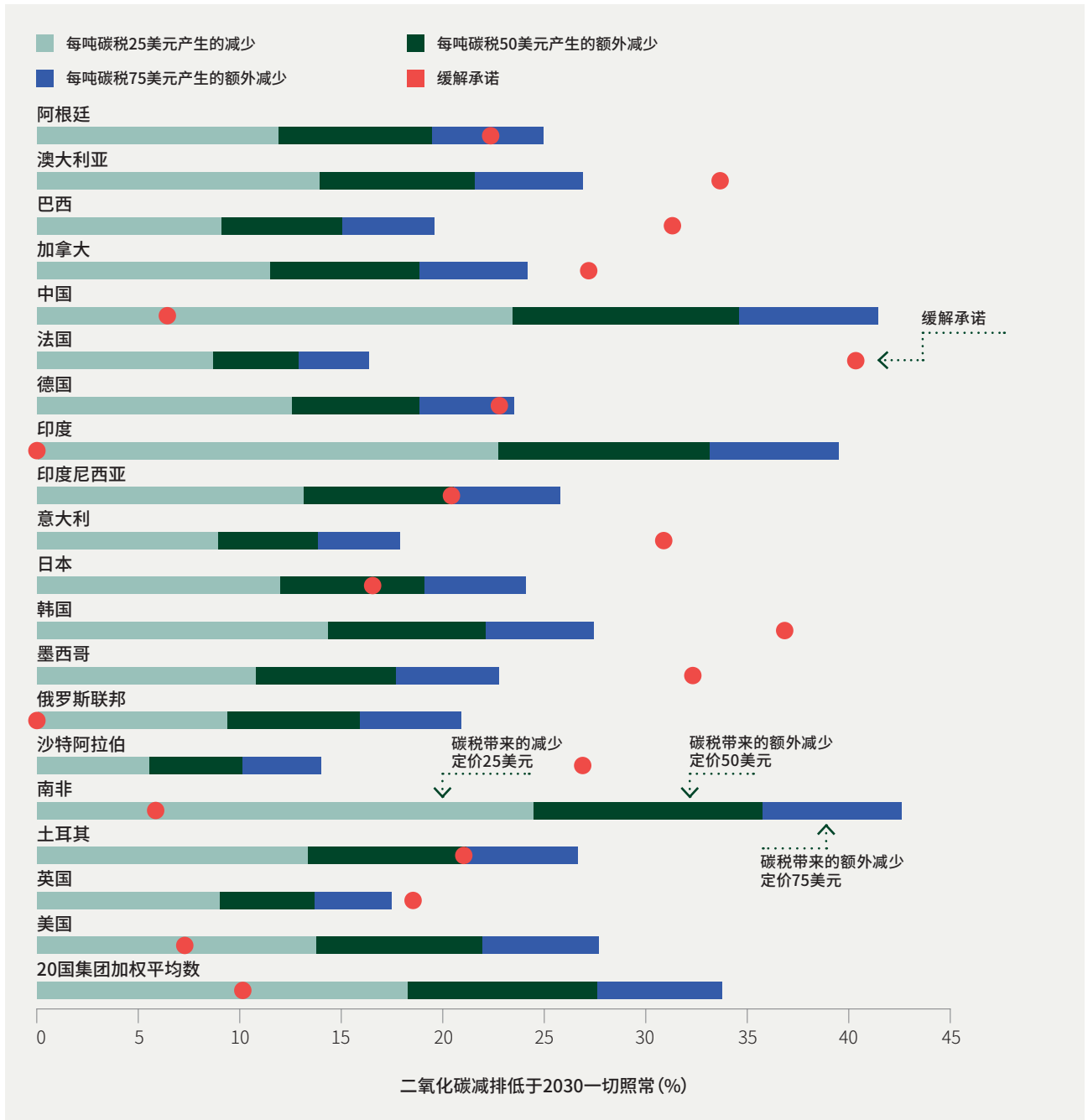
这类灵活且具有成本效益的方法之一是（收入中性）“收费回扣”，这种方法为排放强度高于平均水平的产品或活动提供浮动收费比例，并为排放强度低于平均水平的产品或活动提供浮动退税比例。收费回扣对于单靠碳定价难以脱碳的行业尤其意义，比如运输行业。通过改变高排放率和低排放率车辆的相对价格，收费回扣可以为消费者购买电动汽车或其他零排放车辆提供强有力的激励，同时也不会给普通汽车购买者带来新的税收负担，也不会产生与零排放或低排放车辆退税或补贴计划相关的财政成本。包括法国、荷兰和挪威在内的多个国家已经在汽车行业引入了收费回扣元素。

绿色复苏计划的更广泛组成部分

除了碳定价和加强缓解手段，以及为COP26制定新的雄心勃勃的气候计划之外，绿色恢复计划还有其他一些潜在元素。

一是提高碳定价的有效性和可信度的相关措施。其中包括对清洁能源基础设施的公共投资（连接可再生发电场所的电网扩建、碳捕获和储存管道、电动汽车充电站）、促进清洁能源技术开发和应用的工具（能源储存技术奖，鼓励使用不成熟技术的财政激励），以

图S5.2.2 与各国减排承诺相一致的碳价格差异很大

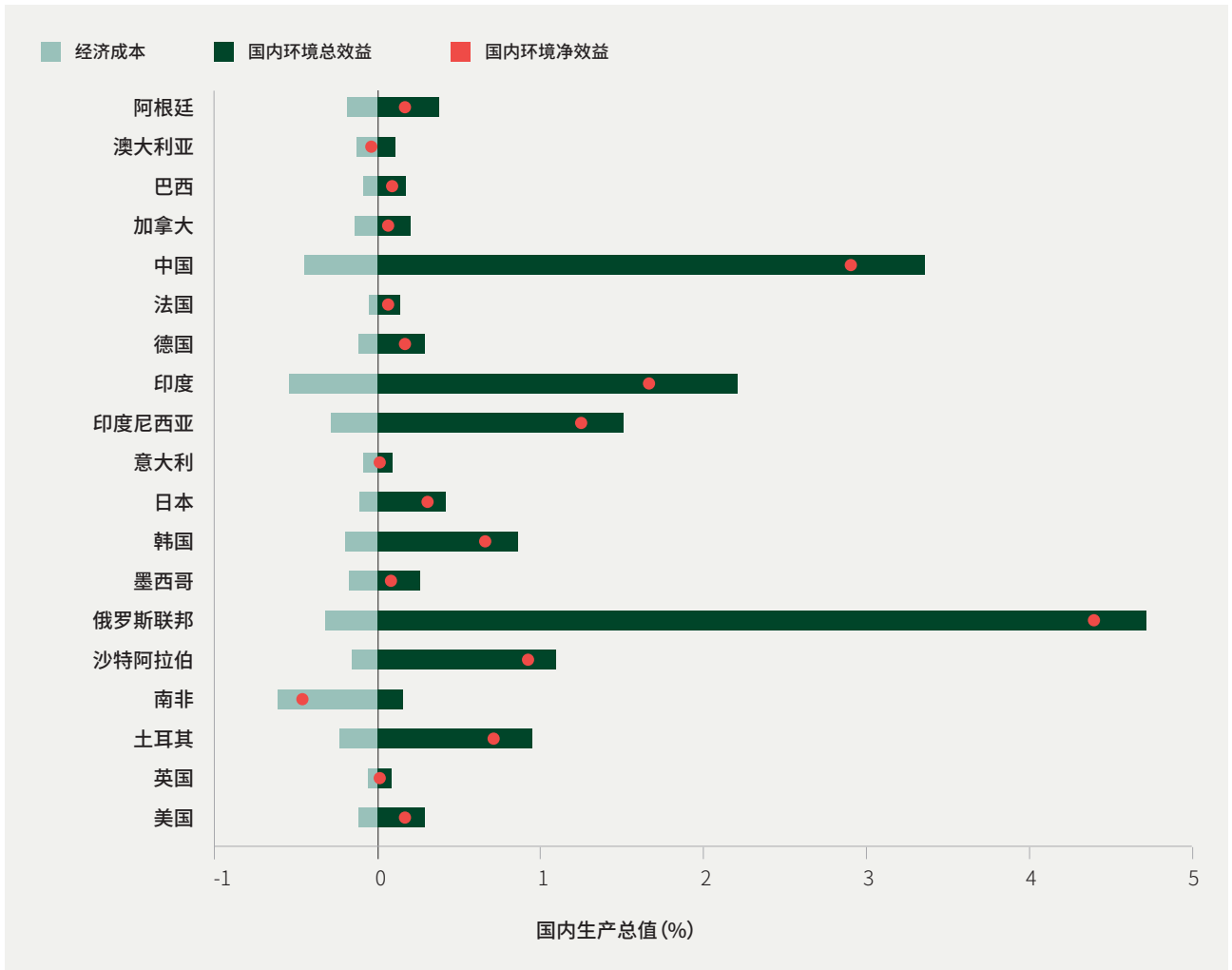


注：缓解承诺来自巴黎协定或随后的国家承诺。
来源：IMF更新版本（2019b）。

及在金融市场中润滑气候融资的工具（碳披露、碳定价期货市场、住宅改造贷款）。随着监测能力的发展，碳定价或收费回扣也可以扩大到其他排放源（林业、工业过程排放、采掘工业的短时排放）。在监测本身就很难

难的领域，如农业，可根据农场层面的投入来征收代排放费或收费回扣，以促进使用排放密度较低的方法（家禽或农作物养殖，而非牛和猪养殖），消费者层面的“罪孽税”可以用来阻碍肉类消费。

图S5.2.3 碳定价的经济效率成本被国内环境效益所抵消



资料来源：IMF更新版本（2019b）。

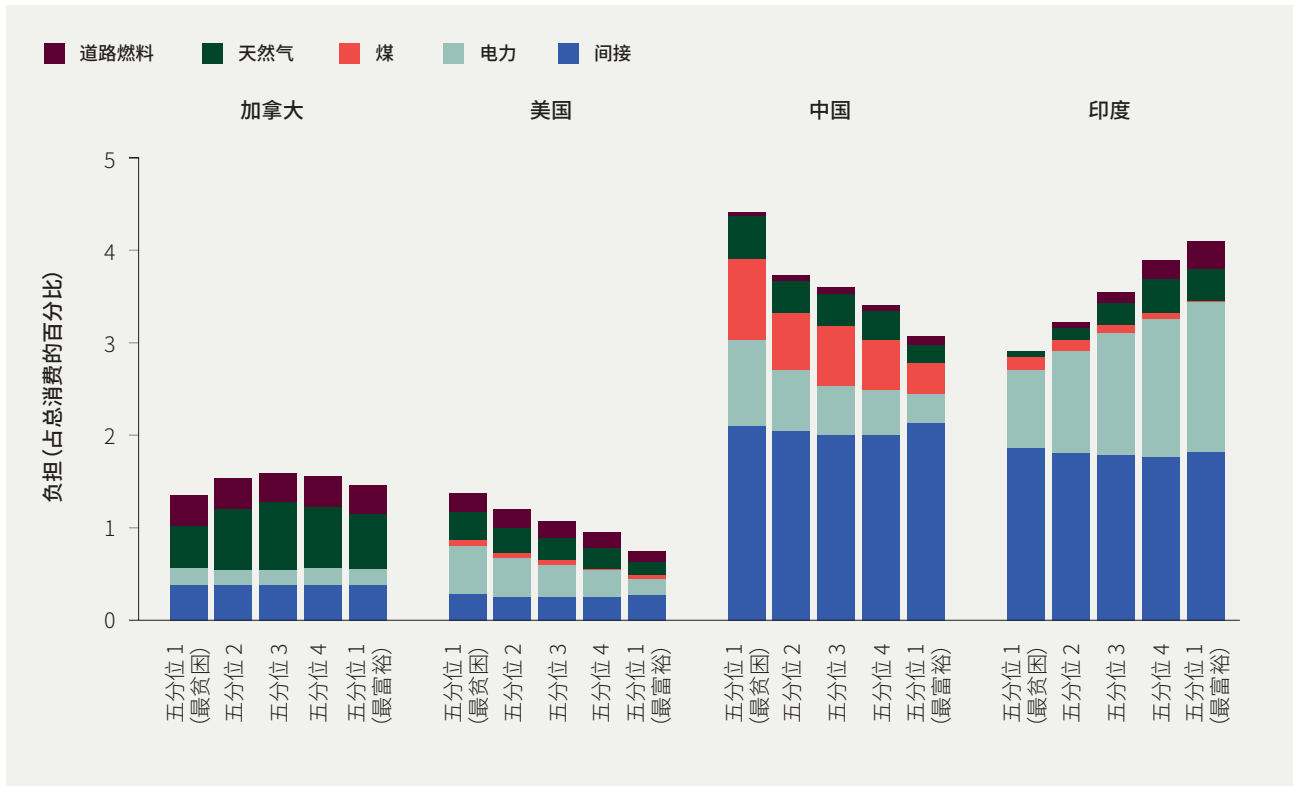
除了在国家预算编制程序中优先考虑气候投资外，政府的支持还可以在适当情况下，通过以环境改善为条件的商业贷款（例如，航空公司的减排）来实现绿色化。

总体的碳减排方案需要在各国内部公平，既为了自身利益，也为了提高改革的可接受性。关联分析表明，碳定价可以从适度累退（中国、美国）、分配中性（加拿大）到适度累进（印度，该国较富裕家庭获取电力供应更多；图S5.2.4）。在前一种情况下，碳定价收入的回收应向低收入家庭倾斜，从分配角度保持整体政策改革的公平性。对居无定所的

工人（煤矿工人）和地区（缺乏公共交通的农村地区）的不利影响，也是一个主要问题。一揽子有针对性的前期援助措施（加强社会安全网、工人再培训方案、对通勤者的税收减免）很重要，且只占碳定价收入的一小部分。

碳定价的适当时机，将根据国际条件（当油价较低时，改革可能更容易）和国情（对于那些需要通过债务来刺激计划融资的国家来说，改革可能会被推迟到经济复苏的阶段）而有所不同。同商业利益集团和劳工组织协商，再加上广泛的公共宣传方案，会有助于克服对改革的反对。

图S5.2.4 碳定价可以是适度累退的、分配中性的或适度累进的



注：“间接”是指能源成本上升导致的消费品价格上涨。在使用碳税收入之前对负担进行估计；假设税收完全转移到消费者价格。
资料来源：IMF最新版本（2019b）。

推进国际政策——碳价格下限

在国际层面，可以通过在排放大国之间制定碳最低价格安排，来加强和加固《巴黎协定》的减排进程。此类安排将保证各参与方的最低努力水平，并在一定程度上避免实行碳定价而丧失国际竞争力。在价格下限而非价格水平上进行协调，使各国能够在需要时高于下限，以履行其在巴黎协定中的缓解承诺。而且可以公平地设计下限，对发达国家要求更严格，灵活适应每个国家不同的方式，只要能够满足与下限价格相同的排放结果即可。还有一些监测方面的挑战，例如，各

国需要商定相关程序，来确定碳定价计划中可能出现的豁免情况，以及可能抵消或提高碳定价有效性的现有能源税的变化。但这些分析性的挑战应该是可控的。

价格下限可能非常有效。例如，如果G20中的发达国家和发展中国家，将其碳排放下限价格分别定为每吨二氧化碳50美元和25美元（相对温和），那么到2030年，我们要做的减排工作仍将是满足当前减排承诺所代表减排量的两倍。⁸欧盟未来的边境碳调整，可能成为促进参与这种安排的潜在机制，对那些有适当碳定价的国家予以豁免。

注释

1	IPCC 2018。	5	例如, Metcalf和Stock (2020)。
2	IEA 2020b。	6	世界银行 2020d。
3	UNEP 2019a。	7	Georgieva 2020。
4	IMF 2019b。	8	IMF 2019b。

各国政府如何应对新冠肺炎疫情, 解决不平等和环境问题?

Tancrède Voituriez, 国际农业与发展研究中心, 可持续发展与国际关系研究所, 巴黎经济学院世界不平等实验室, 和 Lucas Chancel, 巴黎经济学院世界不平等实验室

在全球范围内, 新冠肺炎流行病加剧了多种形式的健康、社会、性别和种族不平等。更糟糕的是, 获得医疗机会更少的人群, 所受打击更加严重。¹这种流行病对环境的影响更为模糊。大封锁导致全球温室气体排放量暂时下降, 但目前仍不清楚是否会因为这一流行病而加强环境保护。那么应对新冠肺炎的那些经济政策, 在多大程度上把减少不平等和环境保护这两个可持续发展目标的核心方面结合起来呢?

无色的刺激计划掩盖了两极分化的绿色转型努力

新冠肺炎的全球大流行, 对社会和经济活动, 特别是流动性造成了前所未有的限制, 对能源使用产生了严重影响。预计2020年全球能源需求将收缩6%, 为70多年来最大降幅。短期内温室气体排放量的下降, 是经济收缩和物理封锁的机械规模效应, 特别是地面运输的受限。从全球来看, 到2020年, 温室气体排放量预计将下降8%,²这大致相当于巴黎协定中, 要将全球变暖幅度控制在1.5摄氏度以下的话, 在2020年至2030年期间每年所需的削减量。³

与历史上主要的战争和流行病相比, 此次温室气体排放的预期减少是最高的。⁴在第二次世界大战期间(1939-1945年), 二氧化碳的年排放量下降了3%, 在1980-1982年的

经济衰退期间下降了4%。⁵在1991-1992年的经济衰退和2009年的全球金融危机期间, 只下降了1%。尽管排放量在2020年有所下降, 但排放量最高的产业: 电力产业, 其活动变化最小,⁶这使得电力产业的脱碳成为了迫在眉睫的事情。此外, 中国等国家在封锁后出现反弹, 2020年5月, 这些国家的化石和水泥相关排放量比一年前更高。⁷

在一项对20国集团300多项政策的研究中, 只有8%的政策被认为是绿色或棕色(4%是绿色, 4%是棕色), 而92%的政策被认为是无色的。⁸尽管封锁措施, 特别是对流动性的限制在2020年减少了温室气体排放, 但总体气候影响将由投资选择和复苏方案(如果有的话)的绿色程度来驱动。气候专家警告说, 由于碳驱动的复苏和环境监管的放松, 在新冠大流行之后,⁹污染和排放可能会反弹。¹⁰

针对环境的对策数量有限。以肯尼亚为例, 仅有800万美元用于加强供水设施的提供, 900万美元用于防洪措施, 500万美元用于肯尼亚绿化运动。¹¹巴巴多斯宣布了一项大规模的环境清理计划。¹²一些措施实际上在短期内损害了环境。在越南, 2020年8月至12月期间, 航空燃料享受现行的环境保护税水平减少30%。¹³在斐济, 政府削减了环境税, 但同时放宽了对可再生能源企业的信贷。¹⁴

紧急救援计划的绿色程度, 应该远远高于有记录的4%。清洁的物理翻新和改造、教育

和培训、自然资本和生态系统复原力,以及清洁的研究和开发,都被确定为关键的投资重点。¹⁵

根据国际货币基金组织政策跟踪系统所整理的政策回应,¹⁶对其进行筛选后发现其中一些规范性政策出现在了实际的复苏方案中。由于数量有限,绿色复苏一揽子计划和金融措施包括:对绿色基础设施的投资、对消费者购买的激励、对绿色就业的支持以及对绿色产业或活动(包括研发)的信贷便利。引人注目的是,这些几乎只存在于少数高收入国家;斐济、肯尼亚和乌干达是例外(表S5.3.1)。

在新冠肺炎大流行的后续行动中,有财政和制度能力的富裕国家,能够规划和绿化其长期经济道路,在这一点上与其他国家之间存在着明显差异。

绿色复苏政策的社会化程度如何?

目前尚不清楚绿色政策是否会影响社会经济的不平等,以及影响的方向。基础设施投资可以成为有利于穷人的环境政策。在瑞典,20世纪70年代和80年代对城市可再生能源供热网络的投资,使家庭有能力减少能源支出,并转向低碳能源技术。¹⁷1990年代的碳税以及家庭支持计划(随后在2004年对低收入家庭减税)使瑞典成为在1990年至2010年代初期间,减少二氧化碳排放量的同时保持了增长,并控制了不平等的少数工业化国家之一。然而,其他形式的低碳投资可能有利于富人:比起农村社区,连接大型城市中心的高铁可能更有利于城市精英。基于类似的理由,为绿色产业提供信贷服务或研发补贴,对发展绿色创新和就业至关重要。

表S5.3.1 绿色复苏措施的分解

国家或经济体	绿色基础设施投资	刺激消费者购买	支持绿色就业	绿色产业或活动信贷提供,包括研究和开发
澳大利亚	✓			
巴巴多斯	✓			
加拿大(不列颠哥伦比亚省)				✓
法国	✓	✓		
德国	✓	✓		
科威特				✓
爱尔兰				✓
意大利				✓
韩国	✓			
卢森堡	✓	✓		
挪威	✓	✓		
西班牙				✓
瑞典			✓	
英国	✓		✓	
欧元区	✓	✓		
斐济				✓
肯尼亚				✓
乌干达				✓

来源:作者根据国际货币基金组织的政策跟踪系统编制。

然而，在拥有正规和非正规产业的双重经济体中，这种政策可能会加深这种差距。

由新冠肺炎大流行所引发的经济转型及其在多样化方面的应对措施，将使一些国家更接近可持续发展目标的道路，同时使其他国家采集远离可持续发展目标。与任何危机一样，积极社会变革的驱动力正在发挥作用。扩大社会登记是一种，如安哥拉和尼日利亚；增加公共卫生支出（包括资本支出）也是之一，部分原因是新冠复现的长期审查，如塞内加尔和突尼斯。乌干达正在进行结构转型，政府向乌干达开发银行提供了额外资金，对乌干达发展合作组织进行了资本重组，并在增加农业资金的同时加快了工业园区的开发。¹⁸斐济将其“进口替代和出口融资机制”提高了1亿斐济法郎，以优惠利率向出口商、大型商业农场主、公共交通和可再生能源企业提供信贷。¹⁹

在2030年可持续发展议程和可持续发展目标所需转变的要求下，从新冠中复苏成为各国可利用的机会，而且这是一个迫切需要解决的问题。缺乏财政资源、政策协调和知识，使重建的脆弱势头面临风险。为了最大

限度地发挥政策在实现相互依存的可持续发展目标方面的效力，我们必须更多地了解刺激和复苏一揽子计划对社会和环境的影响是如何发挥作用的，又如何被放大。

为此，我们提出了社会环境政策评估模型，将环境政策缩小到人人享有可持续能源，并从深度脱碳文献中找到了实现的三大途径：增加能源获取和效率，对现有能源载体进行脱碳并转换为低碳能源载体（表S5.3.2）。²⁰在设计此模型时，每一条路径都会根据经济不平等文献，通过观察收入分配底部、中部和顶部的影响发生率，来考虑具体环境政策是否会影响不平等。²¹

该矩阵有助于展示出在应对新冠时，采取或计划采取了哪些变革性脱碳措施、受到何种不平等影响，同样重要的是，可以设想采取何种补充措施，来确保恢复阶段真正支持可持续发展目标。根据对新冠应对的追踪发现，除欧元区/欧盟外，大多数绿色措施都属于能源获取和效率途径（黑体部分）。现阶段仍不考虑逐步筹资措施。这为应对我们时代的可持续发展挑战，提供了充分的创新和试验空间。

表S5.3.2 环境和减少不平等政策矩阵，重点是发展中国家的能源转型

通往低碳和包容性能源系统的途径			
	提高能源效率和获取	脱碳能源供应	终端用途大规模转变 (建筑、交通、工业)
什么样的不平等受到影响？	底部	→ 现金转移 → 清洁烹饪解决方案 → 农村电气化(太阳能)	→ 分散离网电力/小型电网 → 绿色快速公交
	中间	→ 配电检修 → 节能建筑 → 电费减免	→ 并网可再生能源部署 → 铁路发展 → 循环经济
	顶部	→ 财富税(为上述提供资金) → 移除化石燃料补贴	→ 碳基企业税 → 财富税(为上述提供资金) → 正能量建筑 → 电动汽车补贴 → 碳基航班(商务)机票税 → 财富税(为上述提供资金)

来源：作者原创。

注释

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | 例如, 参见“Opportunity Insights”数据中的证据(网址 https://tracker.opportunityinsights.org)。在美国, 4月份低工资就业(低于27000美元一年)下降了35%, 而高工资就业(高于60000美元一年)在同一个月下降了近13%。到8月底, 高收入者的就业率回升到新冠前的水平, 而低收入者的就业率仍有明显下降。 | 11 | SET 2020。 |
| 2 | IEA 2020b。 | 12 | KPMG 2020。 |
| 3 | UNEP 2019a。 | 13 | IMF 2020b。 |
| 4 | Boden等人 2017; Liu等人 2020; Pongratz等人 2011。 | 14 | IMF 2020b。 |
| 5 | Boden等人 2017。 | 15 | Hepburn等人 2020。 |
| 6 | Le Quéré等人 2020。 | 16 | IMF 2020b。 |
| 7 | Myllyvirta 2020。 | 17 | Chancel 2020。 |
| 8 | Hepburn等人 2020。 | 18 | 安哥拉、尼日利亚、塞内加尔、突尼斯和乌干达的案例基于SET (2020)。 |
| 9 | Liu等人 2020。 | 19 | IMF 2020b。 |
| 10 | Le Quéré等人 2020。 | 20 | 能源转型委员会 2018; Waisman等人 2019。 |
| | | 21 | 特别是Blanchard和Rodrik (即将出版), 以及世界不平等实验室和世界不平等数据库 (2018)。 |

可持续发展政策制定2.0

Kendon Bell, 加州大学伯克利分校, 高盛公共政策学院, 全球政策实验室; **Manaaki Whenua**, 土地保护研究所; **Jeanette Tseng**, 加州大学伯克利分校, 高盛公共政策学院, 全球政策实验室; 以及**Solomon Hsiang**加州大学伯克利分校, 高盛公共政策学院, 全球政策实验室, 和国家经济研究局

在世界各地的决策者为全球可持续性而努力的同时, 在新的且令人兴奋的创新驱动下, 支持这一目标的研究正飞速前进。数据收集和计算能力的进步, 以及科学与经济学的结合, 正在改变我们管理地球的思维方式。

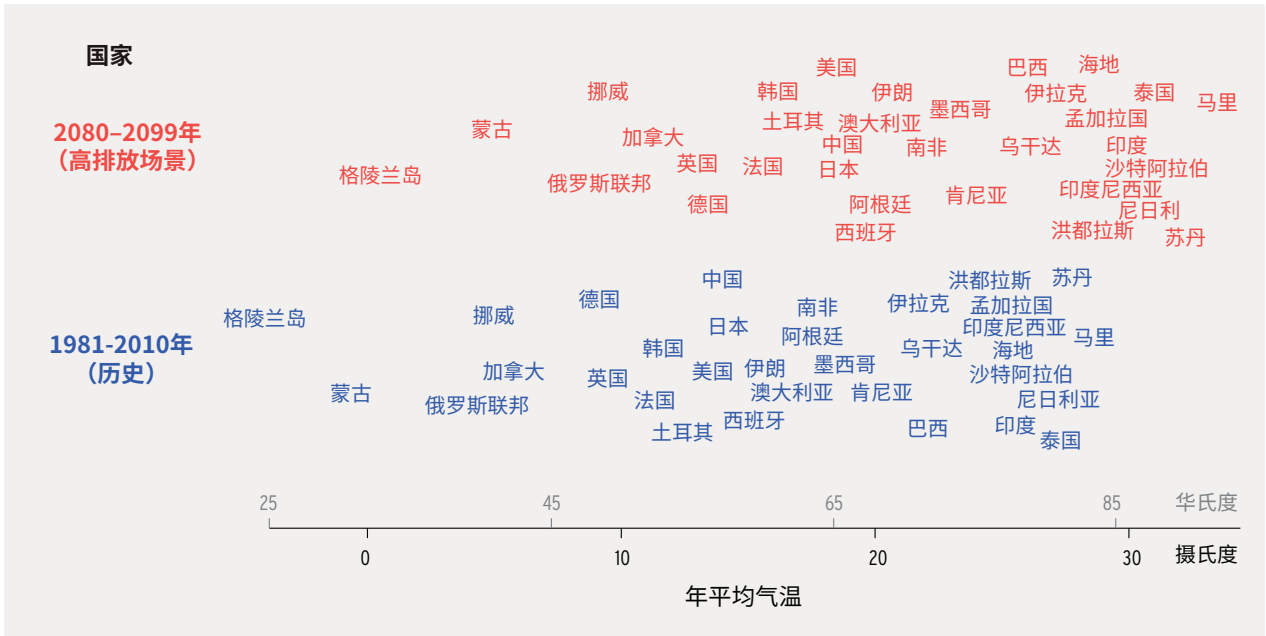
关键一步是将我们的注意力集中在关键的可持续性问题上, 而不是去设法回答有趣但不切实际的问题。大量的研究集中在世界自然系统每年产生总价值的定价上。例如, 全球热带雨林总量或地球上所有生物多样性的价值, 对世界来说价值几何(参见第7章和重点7.3)。¹这些任务既雄心勃勃又鼓舞人心, 但从实践和理论的角度来看, 它们几乎是不可能的。更重要的是, 对于引导世界实现可持续发展来说, 这些都是徒劳。

实现可持续性的关键, 是正确评估可能受到今天决策影响的自然资源资产。用经济学的話說, 我们需要在“边际”上来看待地球资源管理。如果一种资源可能被人类使用或污染, 我们需要问一问, 无论是直接的还是间接的, 这个使用还是污染的决定, 其收益是否大于成本。如果我们能确保每个决策点都符合这一可持续发展标准, 我们就能保证全球社会实现长期的可持续发展。²在这种情况下, 实现可持续发展就像在旅途中使用指南针一样: 每次你选择一条路, 如果确认是在向北走, 就保证会一直向北走。同样, 如果我们确保每个经济项目都能增进子孙后代的福祉, 我们就能实现可持续性。

新的实证研究正在阐明环境条件如何影响经济结果。如果人类活动改变了环境, 环境也会反过来改变经济。例如, 最近的研究表明, 工业污染如何降低工人的生产率,³阳光的变化(无论是源自污染还是有意的地球工程)如何影响作物产量,⁴活林如何增加房地产价值,⁵渔业如何为潜在海盗提供劳动力机会,⁶地下水枯竭如何导致贫困,⁷扬尘如何增加儿童死亡率,⁸厄尔尼诺干旱如何加剧国内冲突的风险,⁹生命早期的降雨量如何改善女性的长期健康状况¹⁰以及飓风如何减缓GDP增长。¹¹所有这些数据驱动的见解, 都源于环境科学如何与传统经济分析相结合的创新。

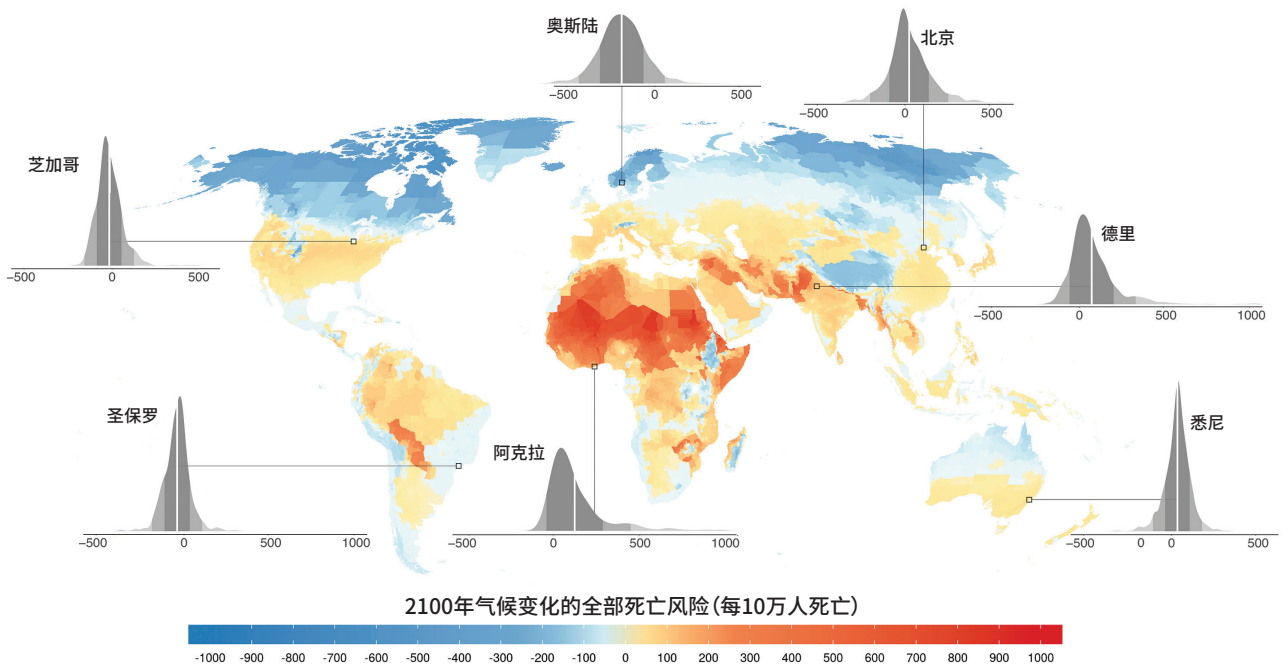
在这些发现中, 温度作为影响全球人类发展的主要环境因素, 其作用尤为突出。¹²高温已被发现会导致作物歉收;¹³增加暴力、¹⁴自杀、¹⁵全因死亡率¹⁶和庇护申请;¹⁷降低认知能力、¹⁸学习、¹⁹工业生产力和²⁰经济增长;²¹还会损伤治理体系和基础设施的基本功能²²综上所述, 这些研究结果表明, 气候变化仅仅通过其对气温升高的直接影响, 就可能成为未来发展的一大障碍。因此, 在高温温室气体排放情景下, 预计到本世纪末, 整个发展中国家的气温将攀升至前所未有的水平, 未来的墨西哥比历史上的伊拉克更热, 未来的孟加拉国比历史上的马里更热(图S5.4.1)。未来的苏丹, 将热到没有国家(包括历史上)可以与之相比。图S5.4.2 描述气候变暖对全球死亡率的影响。

图S5.4.1 在温室气体排放较高的情况下，预计到本世纪末发展中国家的气温将攀升至前所未有的水平



来源: 转载自Hsiang和Kopp (2018)。

图S5.4.2 2100年气候变化造成的平均死亡风险，同时包括适应的成本和效益



注: 选定区域的密度图表示整个模拟中估计影响的全部概率分布。
来源: 转载自Carleton等人 (2020)。

大量的实证研究结果,已经超出了我们对如何将环境变化纳入发展规划和经济决策的理论理解。达到可持续性标准意味着,应在重大项目中对人类给众多环境条件所造成的影响,以及对人类福祉的后续影响,都要加以考虑。研究人员正在开发必要的方法,利用迅速增长的实证研究结果来对这些外部性进行“定价”,以便这些影响可以顺利纳入决策。²⁴这种定价工作可以帮助决策者明确地权衡这些外部性与开发项目的收益,前提是这些收益也是货币化的。这些方法是可调整的,以考虑不同项目的不平等成本和收益,纳入公平和公正。²⁵此外,随着发现新的联系,我们对环境变化的多维影响的解释能力将会加强。

最后一个难题,是实时监测人类行为如何改变世界各地的环境,以便充分解释其影响。目前,国际社会还没有一个衡量各国综合财富的系统,即能够跟踪环境资产和人造资产变化的系统,因此即使我们达到了可持续性标准,我们也不会知道。开发这样一个系统的确是一项重大挑战,但这也是朝着建

立全球性制度迈出的重要一步,此类制度能够在兼顾当代和后代经济利益的同时,对全球环境变化作出解释。

建立这样一个系统的双重障碍是,首先它必须足够敏感和精细,以便能够检测到微小和局部的环境变化,同时在规模和范围上必须足够全面,以便有意义地捕捉到可能威胁未来人类福祉的环境变化的程度。对于这项任务,机器学习的创新可能会改变游戏规则,使自动化系统能够筛选大量的非结构化数据,从而开发出与环境和经济相关的结构化度量标准。例如,将机器学习应用于卫星图像,在大型区域收集与发展相关的指标方面,取得了丰硕成果,²⁶而最近的进展表明,这些方法可以扩展到使用当前卫星系统同时研究多重环境和发展成果。²⁷

正如将环境科学与经济学相结合,彻底改变了我们对环境影响的理解一样,其与机器学习相结合,也可能颠覆对全球环境系统的实时监控。这些要素结合起来,将帮助决策者能够把可持续性标准纳入日常决策,指导我们实现真正的可持续发展。

注释

- | | |
|--|---|
| <p>1 例如, Costanza等人 (1997)。</p> <p>2 Dasgupta 2009; Hartwick 1977; Solow 1986。</p> <p>3 Graff Zivin和Neidell 2012。</p> <p>4 Burney和Ramanathan, 2014; Proctor等人 2018。</p> <p>5 Druckenmiller 2020。</p> <p>6 Axbard 2016。</p> <p>7 Blakeslee等人 2020。</p> <p>8 Heft-Neal等人 2020。</p> <p>9 Hsiang等人 2011。</p> <p>10 Maccini和Yang 2009。</p> <p>11 Hsiang和Jina 2014。</p> <p>12 Carleton和Hsiang 2016。</p> <p>13 Schlenker和Lobell 2010。</p> <p>14 Hsiang等人 2013。</p> <p>15 Burke等人 2018; Carleton 2017。</p> | <p>16 Carleton等人 2020。</p> <p>17 Missirian和Schlenker 2017。</p> <p>18 Graff Zivin等人 2018。</p> <p>19 Fishman等人 2019; Park等人 2020。</p> <p>20 Zhang等人 2018。</p> <p>21 Burke等人 2015; Hsiang 2010。</p> <p>22 参见Obradovich等人 (2018) 对极端高温和低温的分析</p> <p>23 电力基础设施的案例, 参见Aufhammer等人 (2017)。</p> <p>24 Bell等人 2020; Carleton等人 2020; Deryugina和Hsiang 2017; Fenichel和Abbott 2014; Hsiang等人 2017; Muller等人 2011。</p> <p>25 例如, Anthoff等人 (2009), Hsiang等人 (2017) 和Hsiang等人 (2019)。</p> <p>26 Blumenstock 2018; Burke等人 2020。</p> <p>27 Rolf等人 2020。</p> |
|--|---|

第三部分

衡量人类发 展和人类世

衡量人类发展和人类世

30年前发表的第一份人类发展报告,提出了人类发展的概念和衡量标准。从那时起,两者之间的联系不断演变,提出了调整或改变人类发展指标的建议,后来也考虑到了可持续性。

本报告首先着眼于支持人类世提议的新现实,以及对人类发展的意义所在。主张将人类发展之旅重新设想为一个人类融入生物圈的过程。表明扩大人类自由是应对我们所面临的空前挑战的核心。

作为报告的最后部分,探讨了衡量人类发展的意义。第7章提出了推进人类世人类发展指标议程的框架。首先重申人类发展指数的持续相关性,以及应该体现衡量之本意:一系列关键能力的一部分,而不是涵盖人类

发展概念的全部。本章接着探讨了本报告中的分析所提供的人类发展指标。最后提出了一个新的实验性指数的建议,该指数既能反映人类发展成就,也能反映地球压力。

在本章的补充部分,着重介绍了一些关键概念。第一个概念是人类发展指数。我们认为虽然这一概念已提出30年,但重要性不减,依然很有意义。第二个概念,探讨了不同人群温室气体排放的不平等,强调了超越国家总排放量的必要性。第三个概念,考虑了包括自然资本在内的综合财富概念化和衡量方面的发展。第四个概念审核了解释环境和可持续性而引入的一些指标,第五个概念审查了将这些维度纳入人类发展指数的建议。

第7章

迈向人类世的新一代 人类发展指标

迈向人类世的新一代人类发展指标

人类发展是动态的。所以我们测量它的方法也必须如此。这些年来，新的看板表和指数不断推出。

我们如何衡量人类世的人类发展？

根据报告的一个中心主题，没有一刀切的工具或衡量标准。相反，本章介绍并探索了一系列可能性，包括实验性的地球压力调整后的人类发展指数。

一个指数解决一切？

面对人类世，我们需要新一代的人类发展指标。1990年推出的人类发展指数（HDI），旨在成为全球性的评估和评价综合指数，其基础是一个能力的最低清单，这些能力关乎享受基本生活质量。¹ 它明确而简单，以收入、教育和健康为重点，影响了公众和政治辩论，并改变了目标和行动的方向。此后，不平等调整后人类发展指数（HDI）、性别发展指数、性别不平等指数和多维贫困指数进一步扩大了这一指数（重点 7.1）。

将收入纳入人类发展指数的目的，只是将其作为教育和健康以外能力的一个替代指标，作为其他能力方面成就的一个重要工具。但国民总收入（GNI）并不能解释地球压力。因此，本章考虑了人类发展指数收入构成的潜在调整，从国民总收入中减去碳的社会成本，并讨论了总财富变化的各种选择，包括自然资本在内。

本章还对使用温室气体排放和物质足迹指标的人类发展指数进行了调整。通过人类发展指数乘以地球压力的对应调整系数，来实现这一调整。这个调整系数，是衡量人均二氧化碳排放量和人均物质足迹的指数的算术平均值，前者说明了脱离化石燃料能源的挑战，而后者涉及到闭合物质循环的挑战。地球压力调整后的人类发展指数让我们意识到，有可能以较低的排放和资源使用实现较高的人类发展指数值。

人类发展指数并不是要覆盖整个人类发展方法，因为没有单一的措施可以做到这一点。² 但它已成为影响公众和政治辩论的有力工具，鼓励重新定位目标和行动。支持这种重新定位依然至关重要，因此必须重申人类发展指数的初衷（重点 7.1）。但在面对人类世时，原来的重新定向已然不够了。缓解地球压力和纠正社会失衡所需的转型变革，需要重新定位目标和选择，正如人类发展指数30年前所鼓励的那样。

“缓解地球压力和纠正社会失衡所需的转型变革，需要重新定位目标和选择，正如人类发展指数30年前所鼓励的那样。

面对人类世，我们需要新一代的人类发展指标，其指导思想有三个方面。首先，正如2019年人类发展报告所述，我们需要一场指标革命，超越平均，触及国家间和国家内部的不平等（第一部分）。³ 不平等反映了危险的地球变化所造成的不平等后果，以及影响选择从而驱动地球压力方面的权力差异。这些不仅表现在收入和财富的不平等上，还表现在能力增强之上，而能力是当今快速变化且日益数字化的世界中的新必需品。特别重要的是强调横向（群体间）不平等，因为它们往往反映了长期存在的排斥和歧视模式。而且，超越国家平均水平比以往任何时候都重要，因为即使对温室气体排放总量贡献不大的国家，也可能有大量的个人排放者（重点 7.2）。

第二，尽管关于可持续发展的长期争论至关重要，但我们仍需要超越可持续（意思是，为子孙后代创造一个更美好的未来，而不仅仅是以避免衰落为目标），超越需求（第一章）。如果不确定要持续的是什么，就无法评估可持续性。不同的方法提出不同的指标：没有一种独特的衡量标准适用于所有可持续性的定义。⁴ 评估可持续性也不能不去预测未来，因为届时重要的不一定是今天重要的，而是对子孙后代重要的。⁵ 这些不仅仅是技术上的挑战。如果这些指标要影响到在现实世界中做出选择的人，那么这些挑战就不无法避免，也不能置之不理。⁶ 同时，如果不对未来做出假设，就无法根据过去或当前的指标来评估任何可持续性的概念。⁷ 与本报告的发现一致，超越“持续”来衡量人类世的人类发展，应该以衡量地球压力的措施，以及那些体现人类能动性的措施为指导。⁸

第三，尽管综合指数是强大的政治信号工具，但完全的依赖可能会产生误导。Joseph Stiglitz、Amartya Sen和Jean Paul Fitoussi在《经济绩效和社会进步衡量委员会报告》⁹中强调了仅仅依赖GDP的缺点，而Stiglitz、Fitoussi和Martine Durand在近期工作中进一步加深了这些缺点。¹⁰看板表可以补充单一指标，包括综合指数，¹¹尤其是要衡量当前和未来福祉的指标时（后者在某种意义上反映了可持续性）。Sen、Fitoussi和Stiglitz使用了一个类比，即司机依靠汽车仪表盘来获取车速和油箱中燃油量的信息。¹²这两条信息单独时都是有意义的，很难看出将它们结合起来的话，如何警告驾驶员是否超速或燃油耗尽。

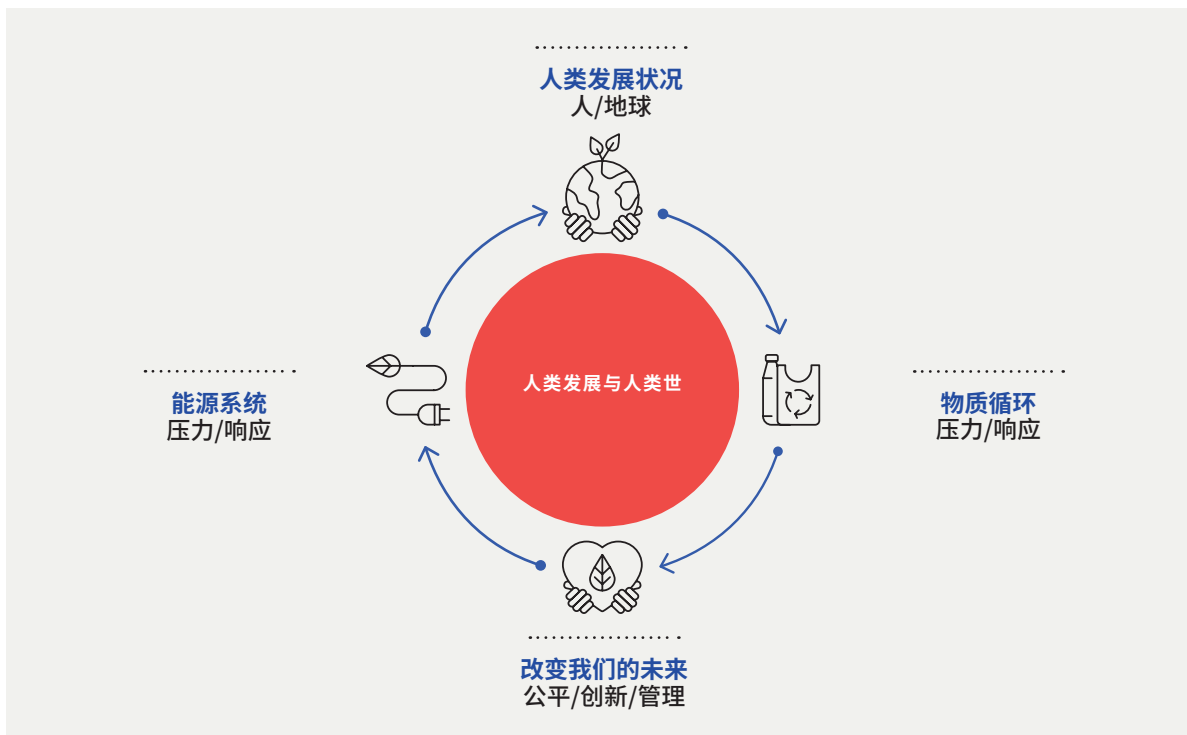
这些指导思想为人类世人类发展指标的演变，定义了一个广泛的框架，本章起了个头，也做了部分贡献。首先考虑第三点，可以根据

本报告的调查结果组织一个新的指标看板表。¹³综合指数对指标的选择和汇总提出了规范性假设，包括不同组成部分的权重。它们很少是透明的，甚至很少是明确的。¹⁴相比之下，看板表可以同时查看不同的维度，不同的人可以根据背景和个人意愿为每个维度赋予不同的权重。¹⁵

本章提出了一个关于人类发展和人类世的新看板表，其指标旨在捕捉人与生态系统之间的复杂相互作用，并监测各国在缓解地球压力和社会失衡方面所取得的进展。其中的信息分为四个方面：人类发展状况、能源系统、物质循环和改变我们的未来（图 7.1）。该看板表的初版可在线获得，其中可选指标部分取决于数据可用性。¹⁶

同样重要的，是以有助于决策者和公众的方式呈现信息，利用数字数据平台的力量提供了创新的机会。约翰霍普金斯大学系统科

图7.1 人类发展和人类世的新看板表



来源：人类发展报告办公室。

学与工程中心的新冠看板表，显示了来自多个来源的数据，并结合了空间数据可视化和数据建模。¹⁷ 实时追踪新冠病例和死亡情况，采用开放数据原则，提供数据下载，并对其来源和记录进行透明性解释。“我们的数据世界”，是牛津大学的一项倡议，将数据和研究结合起来，向全球受众提供信息，激发变革。它以透明且引人入胜的方式呈现数据和知识，否则这些数据和知识只能隐藏在数据库和科学论文之中。¹⁸

“本章在最后提出了一个新的指数来调整地球压力下的人类发展指数。这是一种粗糙但简单的方式，结合出本报告的中心主题：重新设想人类发展之旅，使之成为扩大人类自由的同时也能缓解地球压力的旅程。

下一章探讨了第一和第二部分中对人类世人类发展的分析，以及如何为调整人类发展指数的收入部分提供信息。这些调整的依据是综合财富核算（包括自然资本在内，详见重点 7.3）的最新发展，以及可持续性和环境退化的衡量标准进展（重点 7.4）。两者都为人类世人类发展的衡量标准开辟了新视角。“本章在最后提出了一个新的指数来调整地球压力下的人类发展指数。这是一种粗糙但简单的方式，结合出本报告的中心主题：重新设想人类发展之旅，使之成为扩大人类自由的同时也能缓解地球压力的旅程。

拓宽人类发展指数的远景：收入组成部分和地球压力

在人类发展指数中增加环境和可持续性维度的建议，是本节的基础（重点 7.4），同时也探讨了超越可持续的重要性所引导的指标。¹⁹ 本节侧重于通过调整人类发展指数

的收入组成部分来计算地球压力²⁰的影响（专栏 7.1显示并讨论了HDI中健康组成部分的调整，这部分可能与地球压力的驱动因素和影响有关）。²¹

有时候人类发展指数是GDP的替代品，所以其收入部分一直是争议的来源。²² 把收入纳入人类发展指数被批评为鼓励无目标的富裕，也就是，“试图最大限度地提高经济增长，却没有直接关注将更富裕转化为更好的生活条件。而无目标的富裕，通常是改善穷人生活水平的一种迂回、不可靠且浪费的方式。”²³ 但是，将收入纳入人类发展指数的目的，是将其作为健康和教育以外能力的一个指标（重点 7.1）。它并不能直接代表人类的繁荣，而是作为其他能力成就的重要工具作用。而从纳入人类发展指数的方式之中，就能发现随着收入的增加，其工具作用会下降。²⁴

因此，如果保留纳入收入的初衷，视其为非健康和非教育的能力指数，那么这个明显的困难将得到解决。一个更根本的问题，是GNI没有考虑到地球压力。因此，本节考虑对人类发展指数的收入部分进行可能的调整。首先，通过从国民总收入中减去碳的社会成本。第二，通过讨论财富核算方面的最新发展，我们有机会用计算包括自然资本在内的总财富变化来替代GNI，用一种比GNI中实物资本总投资更全面的资本衡量方法来代表净变化。

核算碳的社会成本

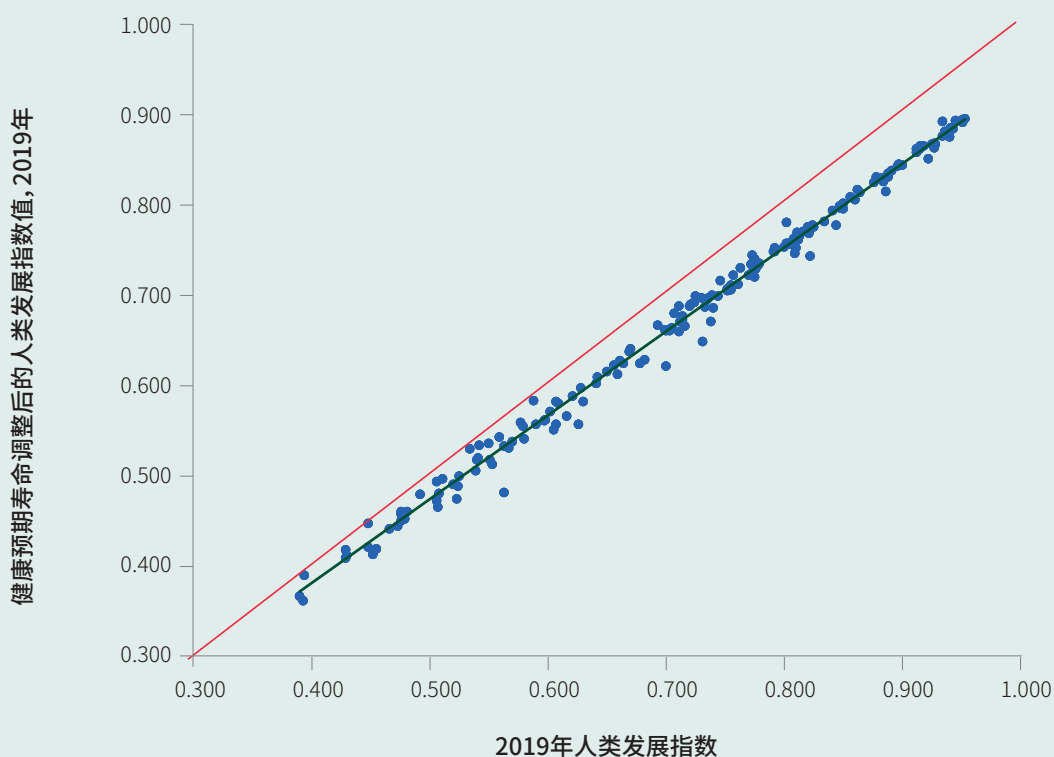
人类发展指数在收入维度的指标是GNI（国民总收入）。在这个概念中，“总”是一个不恰当的词，因为它既没有考虑到资本资产的折旧，²⁵也忽略了自然资本（重点7.2）和环境破坏的社会成本（由每个人承担）。²⁶ 其他

专栏7.1 健康调整后的寿命是否能更好地反映地球压力的影响？

人类发展指数 (HDI) 包含了对出生时预期寿命长度的衡量, 但不包括人活着时的健康程度。环境压力是健康不平等的重要决定因素, 而具有生态破坏性的消费模式 (如2019年人类发展报告中讨论的肉类消费¹), 也可能与非传染性疾病的健康恶化有关。²

发病率的决定因素是复杂和多方面的, 但如果侧重的是长寿和健康生活的能力, 那么健康预期寿命可以很好地反映这一能力, 这是一个既考虑寿命长短又考虑生活期间健康质量的指标。根据疾病或残疾调整预期寿命。使用健康的预期寿命而非出生时的预期寿命, 会降低所有国家的HDI值。³但人类发展指数和健康预期寿命调整后人类发展指数是高度相关的, 这表明位次变化会很小 (见图)。

健康预期寿命在很大程度上保留了国家的HDI值位次



注: 涵盖186个具有人类发展指数 (HDI) 值的国家。健康预期寿命是不适用于列支敦士登和中国香港特别行政区; 尼日利亚被排除在外, 因为健康预期寿命值 (由“健康指标和评估研究所”编制) 高于预期寿命值 (由联合国经济和社会事务部编制, 并列入HDI之中)。

来源: 人类发展报告办公室根据统计数据表1中的人类发展指数值, 和IHME (2020) 中的健康预期寿命数据进行计算得出。

注释

1. UNDP 2019c。2. Springmann等人 2016。感谢Marc Fleurbaey的建议。教育部分也可以调整, 这样不仅可以更直接地反映学习, 还可以反映创新。收入部分可以通过扣除温室气体排放的社会成本来进行调整, 这一点将在本章后面进行探讨。3. 鉴于健康预期寿命低于预期寿命。绿线的斜率取决于健康维度中最大目标范围的选择。这些结果假设与HDI中用于预期寿命的最大目标范围相同。

基于收入的指标从更广泛的角度看待资本净流量,并根据自然资源消耗、排放和污染所造成的损害进行调整。²⁷在这里,我们探讨对GNI进行更简单、更直接的调整,即减去二氧化碳排放的社会成本。²⁸鼓励转变能源使用来减少温室气体排放的重要性,是背后的动因。这并不是要准确地计算出环境破坏或过度使用国民总收入以外的资源所造成的全部社会代价。为简单起见,调整考虑的是每个国家的排放量,而不是全球总排放量对每个国家造成的实际损害。²⁹

碳排放的社会成本,是指每增加一吨二氧化碳排放或其当量所造成的经济成本。对这一成本的估计取决于若干假设和参数选择,范围很广。³⁰这里我们考虑两个估计。³¹国际货币基金组织提出的一项建议,将2030年的碳成本定为每吨二氧化碳75美元(以2017年美元计),涵盖所有化石燃料(重点5.1)。这一估计的基础是一个模型,该模型表明,如果按照这个水平征收全球碳排放税,将符合各国在巴黎协定中所作出的承诺。另一个估计来自对“动态综合气候经济综合评估模型”的最新应用。³²其中包含了最新的气候科学,反映出一系列关于社会贴现率的专家建议,这是该模型中衡量未来收益和成本的关键参数。³³专家根据贴现率的中值认为,2020年每吨二氧化碳的碳社会成本约为200美元(以2010年国际美元计)。³⁴

对HDI收入部分的调整,是从人均国民总收入中减去二氧化碳排放的社会成本(以该国人均二氧化碳排放量和碳的社会成本的乘积来衡量,不考虑其他温室气体的成本)。鉴于社会成本定为每吨二氧化碳75美元,³⁵所以对收入部分的调整并不会实质性地改变一个国家的人类发展指数。即使碳的社会价格更高,达到200美元,这种变化也通常很小。

(图7.2)。这些微小的变化还表明,如果人类发展指数仅根据这种价格范围内碳的社会成本进行调整,无法发出足够强烈的信号

来鼓励行为改变。因此可能需要更全面的调整。下一节探讨涉及自然资本的综合财富变化,它比单纯的二氧化碳排放更能代表自然资本消耗的社会成本。

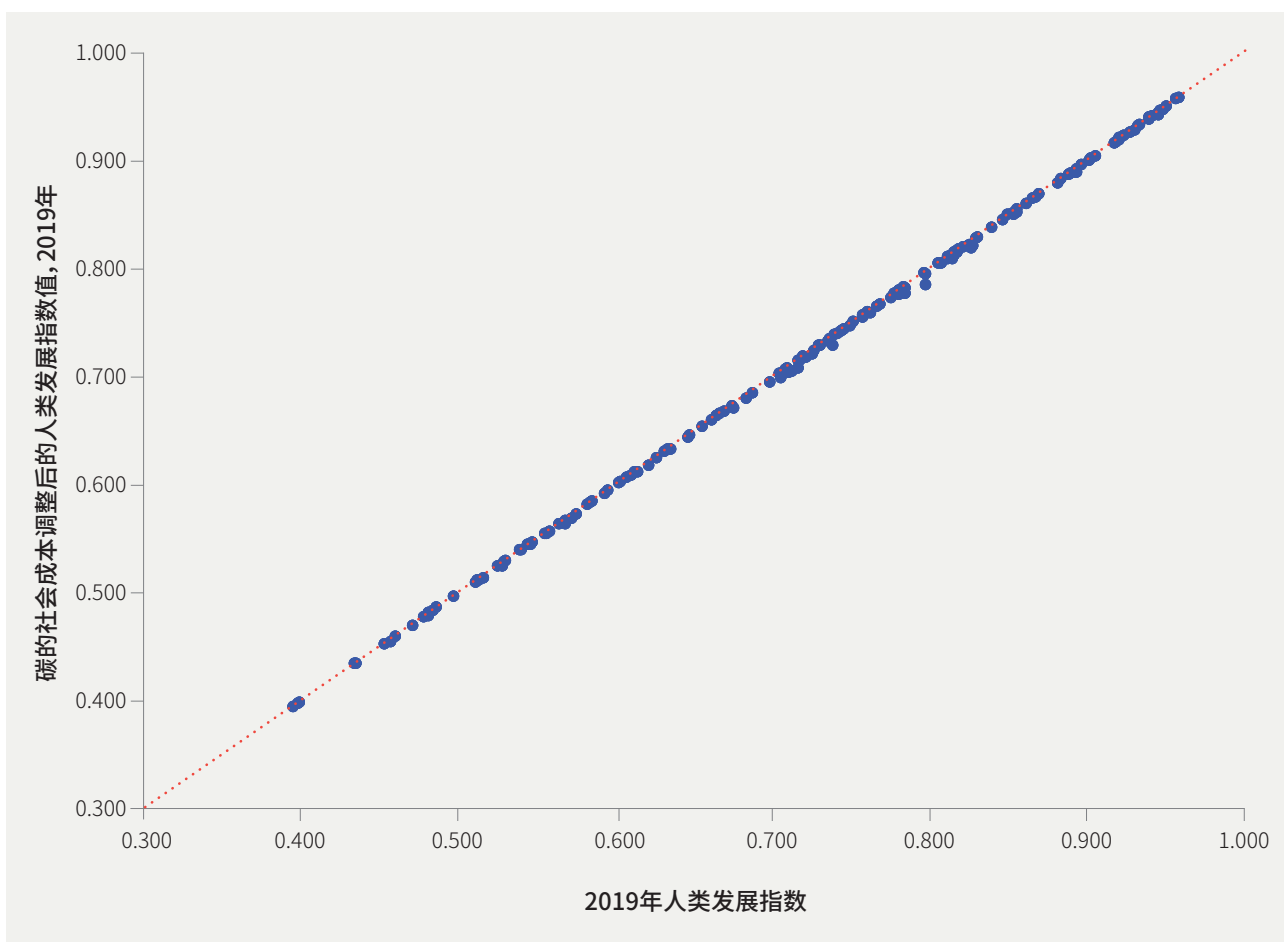
核算综合财富和自然财富的变化

最近在财富核算方面的分析和实证进展,为探索人类发展指标提供了令人兴奋的新途径。衡量经济活动和社会福利的措施越来越多,包括来自自然的贡献、从自然中开采的成本以及污染如何使资本贬值等。³⁶它们与综合财富(有时称为包容性财富或总财富)的衡量有关,包括自然资本、³⁷生产资本和人力资本。³⁸自然资本包括自然资产。³⁹这些方法在经济学中有着悠久的传统。⁴⁰Irving Fisher在其1906年出版的有关资本和收入性质的书中,以纽芬兰浅滩的渔业为例。⁴¹但从20世纪60年代末开始,这一步伐加快了,部分原因是一些辩论,关于如何将社会福利与经济活动和消费的衡量标准挂钩,⁴²还有对生态退化的日益关注和担忧。⁴³

“最近在财富核算方面的分析和实证进展,为探索人类发展指标提供了令人兴奋的新途径。

Partha Dasgupta和Karl-Göran Mäler在此传统的基础上,提出了一种模式,即综合财富的变化等同于社会福利的变化(这意味着这些变化包括了当代人和所有未来人的社会福利)。⁴⁴这是许多概念性和实证性工作的基础。在概念方面,Dasgupta扩展了该模型,纳入了人口水平和增长的价值和伦理,以及在不同规范和参数假设下,对地球承载人类能力的实证估计。⁴⁵综合财富的实证估计是基于有关真实储蓄的开创性工作之上的,⁴⁶而且已经发展到不仅包括一些

图7.2 在以每吨二氧化碳排放量200美元减去碳排放的社会成本后，人类发展指数值的变化通常很小



来源：人类发展报告办公室根据统计数据表1中的人类发展指数值，和GCP（2020）中基于生产的二氧化碳排放量数据计算得出。

国家的案例，⁴⁷ 也包括了一些国家的估计。联合国环境规划署（UNEP）和世界银行现在会发布国家一级的估计。⁴⁸ 表 7.1描述的是UNEP公布的包容性财富衡量标准，和世界银行估计的财富总额衡量标准。两个组织都强调，其法可能大大低估了自然资本。一个单独但相关的发展是，人们对直接衡量福祉的兴趣与日俱增（专栏 7.2）。

构成包容性财富的各个组成部分呈现出不同的趋势（图 7.3）。对大多数国家和整个世界来说，包容性财富的增长速度慢于GDP。虽然物质资本的增长与GDP持平，但人类资本的增长却较为缓慢。更令人不安的是，这

些估计表明，随着时间的推移，自然资本一直在稳步下降（重点 7.3）。

包容性财富的变化提供了一种更全面的方法，而不是上述的简单地减去二氧化碳排放的社会成本。我们在探索中可以纳入调整人类发展指数的收入组成部分，用反映综合财富变化的指标取代GNI。但是，鉴于综合财富的变化所反映的是对人类福祉的更广泛影响，而不仅仅是地球压力的影响，所以如何在HDI等能力指数中引入这一更广泛的概念，还需要进一步分析。由于实证上的挑战，这些探索仍在研究中。首先，如上所述，对包容性财富的估计可能是下限估计。例如，用于估算包容性财富中碳排放损害的社

表7.1 综合财富估算

衡量指标	机构	数据	描述
包容性财富	联合国环境规划署	140个国家 1990–2014	包容性财富旨在通过监测后代的生产基础来衡量福祉。一个国家的包容性财富,是其所有资本资产的社会价值(通过影子价格 ^a 进行估价)。其中包括自然资本(化石燃料、矿物、森林、农地、渔业)、人类资本(健康、教育)和生产资本(设备、机械、道路)。分析的重要性在于财富的变化。 2014年,大约20%的全球包容性财富来自生产资本,60%来自人类资本,20%来自自然资本。尽管2014年140个国家中有135个国家的包容性财富有所增长,但140个国家中却有127个国家的自然资本有所下降。
总财富	世界银行	141个国家 1995–2014	世界银行的财富核算包括以下资产类别:生产资本和城市土地(机械、建筑、设备、居住和非居住城市土地,以市场价格衡量)、自然资本(能源和矿产、农业用地、森林、陆地保护区,以资产一生中产生租金价值的折现总和衡量)、人类资本(按性别和就业状况分类,以个人一生中收入的折现价值衡量)和外国净资产(例如,外国直接投资、储备资产)。 2014年,大约27%的财富是生产资本,64%是人类资本,9%是自然资本,其中自然资本在低收入国家和中低收入国家分别占财富的47%和27%。

a. 资本资产的影子价格或影子价值,是对该资产的边际单位对人类福祉的预测贡献的一种货币计量(UNEP 2018b)。
来源: UNEP 2018b; 世界银行 2018。

会碳成本为50美元,如果使用上述的200美元,将使包容性财富因该因素产生的变化变为原来的4倍。UNEP和世界银行估计的综合财富变化信息,对一些国家来说往往差别很大,不仅体现在规模上,而且体现在某些时期内是减少了还是增加了。尽管如此,在财富核算方面不断取得的进展仍然具有巨大潜力,可以探索新的途径,将我们在人类世面临的挑战纳入人类发展指标。

统筹调整人类发展指数

人类发展指数就是James Foster所说的“有意衡量”的一个例子⁴⁹ 其构建是由预期目的和期望的特性所驱动的。其目的是将目标和行动转向以人为本的发展观。两个主要特点是清晰和简单。衡量这些指标有效性的一个标准是,随着时间的推移,这些指标是否被实际使用和采用。按照这个标准,尽管经过多年的修改,人类发展指数还是经受住了时间的考验(重点 7.1)。

因此,现在是退后一步,反思调整人类发展指数意图的时机了。简单地说,其意图是制定一个衡量标准,来说明人们的所作所为以及人类对地球所施加的空前压力。要说明能力,HDI是不二之选。而对另一组成部分,产生地球压力的生物物理和社会经济过

程,会影响选择。根据第1章的讨论,我们考虑了两个汇总指标:人均二氧化碳排放量和物质足迹。重要的是,要铭记信息清晰且理解简单。

人类发展指数的调整是一个积极变化的信号装置,在减少地球压力的同时,鼓励能力的拓展。⁵⁰ 对温室气体和物质流动的关注,并不意味着其他环境问题就不重要不紧迫了,比如可持续发展目标中所反映的生物圈完整性损失和其他几个紧迫问题。但是,温室气体流量的减少和更有效的物质使用,最终将反映出更广泛的经济和社会转型结果,从而缓解全球压力。⁵¹

地球压力调整后的人类发展指数

这个调整相当于将HDI乘以调整系数,从而产生地球压力调整后的HDI(PHDI; 图 7.4)。⁵² 如果一个国家不对地球施加压力,其PHDI和HDI将是相等的,随着压力的增加,PHDI会低于HDI。这个调整系数,是衡量人均二氧化碳排放量和人均物质足迹的指数的算术平均值,前者说明了脱离化石燃料的挑战,而后者涉及到闭合物质循环的挑战。⁵³ 一个国家的物质足迹所衡量的是:为满足国内对商品和服务的最

专栏7.2 衡量福祉

衡量社会福祉的工作，涉及到政府、民间社会、学术界和国际组织，需要经常合作。有些倡议寻求衡量幸福感，其他倡议则评估了相关概念，包括进步、生活质量或可持续发展。而对于这些目的，可用的衡量措施选择不多。每个倡议都试图提供一种指数或一组指标，描绘比GDP更广泛的国家福祉图景。

官方统计部门常常走在这项工作的前沿，热切希望看到有关生活关键方面的更丰富且基于事实的讨论。早期相关工作来自英国，其在1999年推出了“生活质量核算”。¹2002年，澳大利亚统计局发布了“衡量澳大利亚进步”。²一年后，爱尔兰中央统计局发布了“衡量爱尔兰进步”。³

2005年，经济合作与发展组织(OECD)开始了“衡量社会进步”⁴的全球项目，以激发人们对超越GDP的兴趣。2007年，OECD与欧洲联盟委员会、联合国、联合国开发计划署(UNDP)、世界银行等共同签署了一项关于衡量社会进步重要性的宣言。⁵同年晚些时候，欧洲联盟举行了“超越GDP”会议，讨论制定与GDP一样明确且有吸引力的指标，但更多地纳入环境和社会方面的进展。⁶

从那时起，有很多工作要做。其中一些由政治领导人所推动，如“2009年经济表现和社会进步衡量委员会”。⁷其他则是由公民社会和学术界推动的，如“加拿大幸福指数”。⁸

国际组织也很活跃。除了UNDP(许多人认为人类发展指数是衡量福祉的指标)，OECD在2011年开始编纂其“更好生活指数”，汇集了国际上可比较的一些福祉指标。⁹

不丹的“国民幸福总值”工作是全球南方的知名项目。不丹国王的一句话：“国民幸福总值比国民生产总值更重要”，让这个术语变成政策目标并受到重视，不丹研究中心制定了一项调查，来衡量人口的总体福祉，涵盖四大支柱：促进可持续发展、保存和促进文化价值，保护自然环境和建立善政。这四个支柱包括九个对幸福的一般贡献因素，包括心理福祉、健康、教育、文化多样性和复原力、时间使用、社区活力、生活水平、生态多样性和复原力。这些想法已经融入到国家政策中。¹⁰

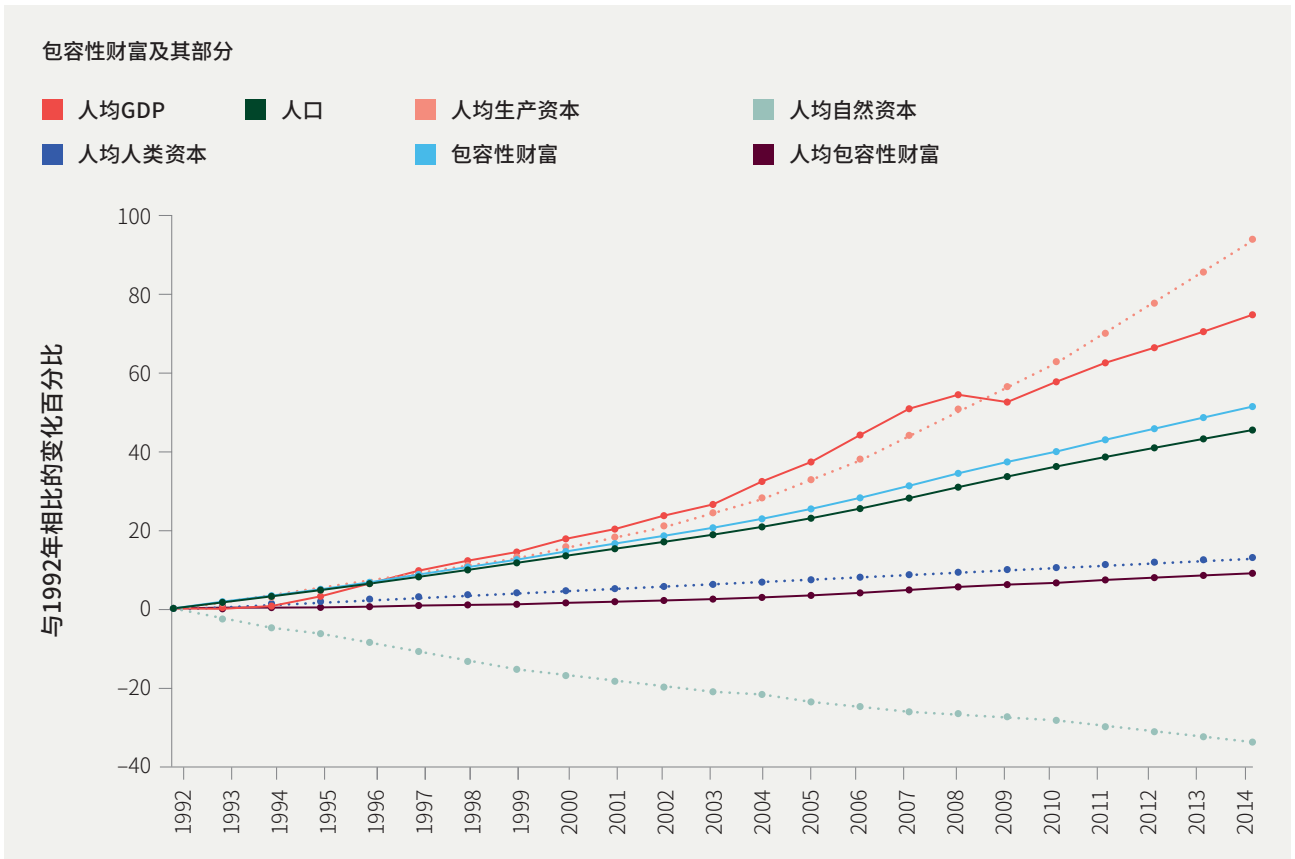
中央政府机构也开始对福祉产生兴趣。例如，新西兰的政府最近做出了一个强烈的政治承诺，要超越GDP，其财政部使用了经合组织的“生活标准框架”，该框架衡量福祉、资本存量、风险和复原力，以指导预算决策。¹¹致力于提升新西兰Aotearoa地区的多样社区接触，这将有助于向更丰富的福祉概念和衡量标准转变。

在世界各地，为儿童、¹²老年人、¹³残疾人¹⁴和土著社区¹⁵制定福祉指标的工作正在进行当中，有些是建立在长期传统工作的基础上。当地社区(如土著社区)开展的福祉倡议也同样如此，这些社区也在进行社会环境福祉调查。¹⁶这些社区和其他社区都在制定福祉指标，来最广泛地了解其社区的需求和愿望。¹⁷

注释

1. 英国环境、运输和地区部 1999。
2. Trewin 2002。
3. 爱尔兰中央统计局 2004。
4. OECD 2020a。
5. OECD 2007。
6. 欧洲委员会 2009。
7. Stiglitz, Sen和Fitoussi 2009。
8. CIW 2020。
9. OECD 2020b。
10. 不丹研究中心，GNH研究中心 2016。
11. 新西兰财政部 2020。
12. Biggeri, Ballet和Comim 2011。
13. ICECAP-O 2020。
14. Trani等人 2011。
15. Breslow等人 2016；Durie 1995；Yap和Yu 2016a。
16. Durie 1995；Yap和Yu 2016a。
17. Kukutai和Taylor 2016。

图7.3 自然资本的稳步下降



来源: UNEP 2018b。

终需求而开采的物质（生物质、化石燃料、金属矿和非金属矿）数量，不管开采发生在哪里。这是一个基于消费的衡量指标，其中考虑了国际贸易。它还表明了社会经济活动对生物圈施加的压力，因为其中包括了生物量的使用，从而间接反映了土地利用变化等行动对生物圈完整性丧失的影响。⁵⁴

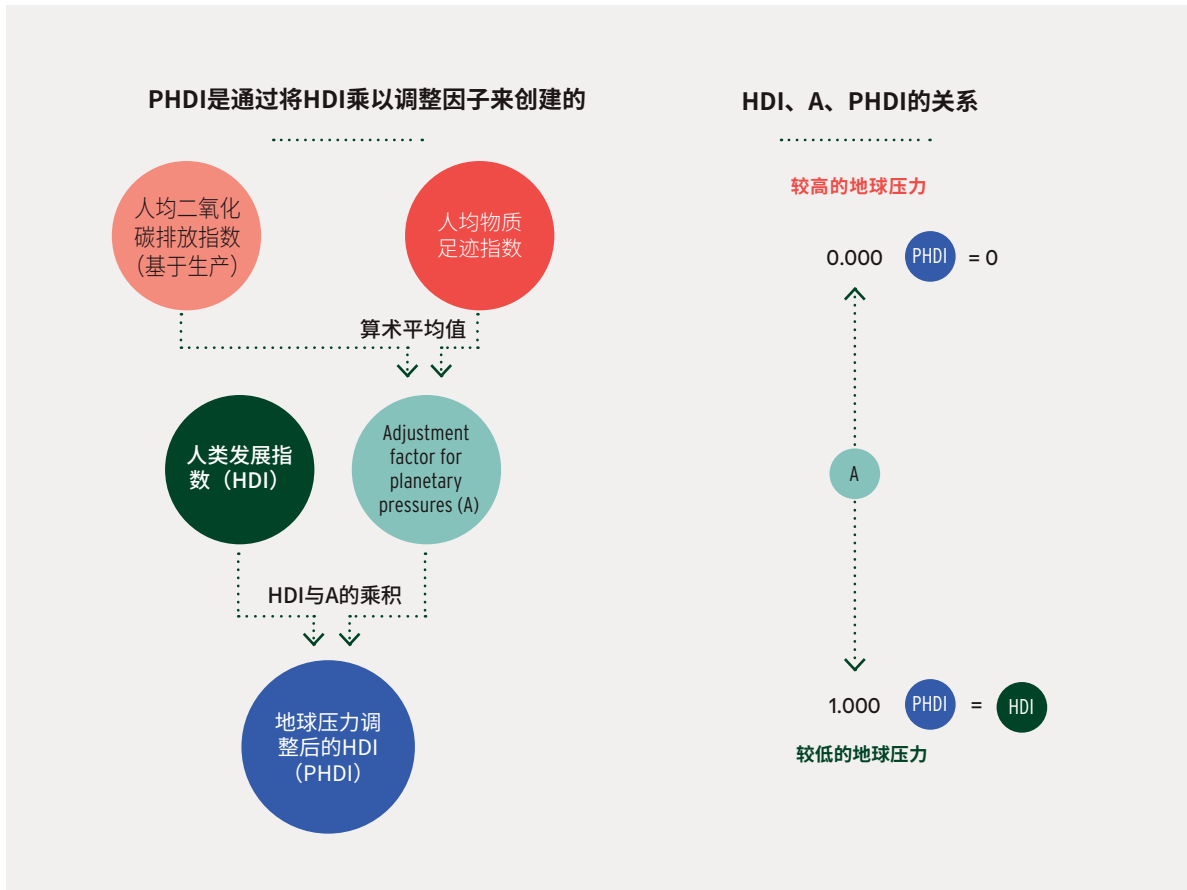
文献中经常认为，调整这类人类发展指数是对污染的惩罚，且是合理的。⁵⁵比如提议将人类发展指数乘以二氧化碳排放量超过一个国家“公平份额”的损失函数⁵⁶ HDI的贴现可以解释为类似于不平等调整后人类发展指数 (IHDI) 的调整。⁵⁷ IHDI的调整是由代际不平等引起的，这一不平等降低了人类发展指数的各个组成部分。以此类推，根

据地球压力对HDI贴现，可以被解释为反映了对代际不平等的担忧。

“如果一个国家不对地球施加压力，其PHDI和HDI将是相等的，随着压力的增加，PHDI会低于HDI。

但“人们应该小心，不要用对国家的道德评价来解释[这种调整]，因为有些国家除了耗尽资本外别无选择。”⁵⁸ 这里提出的针对地球压力的调整，其原因是为了激励变革，为各国提供一个衡量标准，以评估其在一段时间内取得的进展，并点明正在朝着正确方向前进的国家，以便其他国家能够从中学习。⁵⁹ 它为如何以较低的排放量和资源利用率，实现

图7.4 地球压力调整后人类发展指数的视觉表现



来源：人类发展报告办公室。

高人类发展指数，提供了一种可能性。这种方法也避免了对每个国家强加限制，这类限制往往最终被证明是武断的，也避免了无视它们的历史责任，国家内部的不平等——不平等往往反映了长期存在的种族、性别和其他类型的歧视模式——以及资源和经济环境。⁶⁰

对于HDI值为0.7或更低的国家，其PHDI值非常接近于HDI值（图 7.5）。HDI值较高时，差异开始扩大，在非常高时，差异扩散化。但在解释这些数字时必须谨慎，因为此调整并没有考虑单个国家的责任（无论是当前的还是历史的）。⁶¹

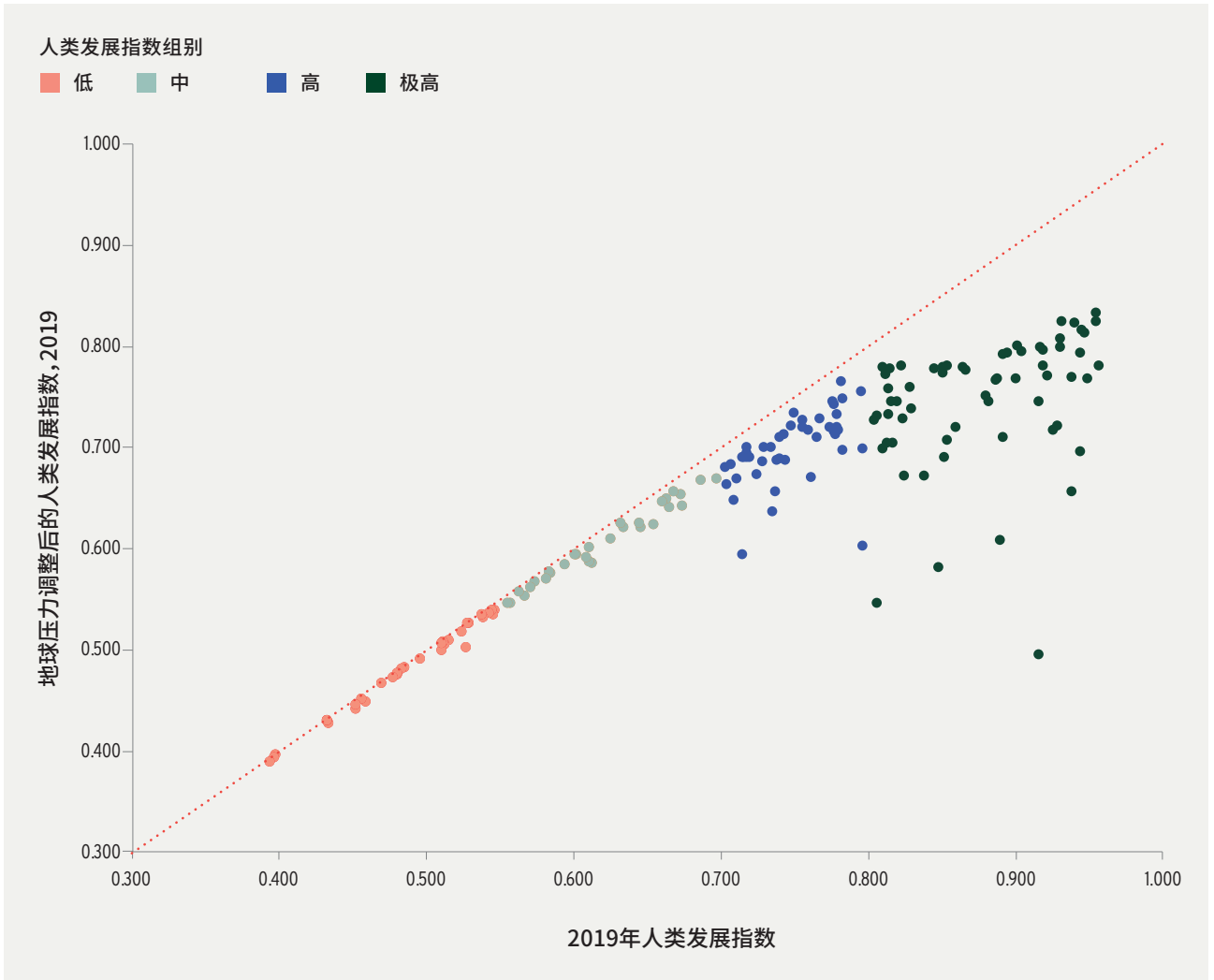
本章末尾附录表 A7.1中，列出了各国的PHDI值和位次。哥斯达黎加的PHDI位次要

比HDI高出很多，而严重依赖烃类能源的国家则相反。卢森堡和新加坡就很明显地体现出这一点，这在很大程度上源于它们的特殊情况，因为这两个国家都是小的、高度开放的经济体，人均收入高，在结构上依赖烃类化合物作为能源。⁶²

基于地球压力调整后人类发展指数的人类发展进展：一种新视角

全球PHDI概述了人类发展的演变和相关的地球压力。而在过去的30年里，世界的人均地球压力一直在增加（图 7.6，左面

图 7.5 地球压力调整后的人类发展指数值与人类发展指数值为0.7或更低的国家的人类发展指数值非常接近



注：地球压力调整后的人类发展指数涵盖169个拥有人类发展指数 (HDI) 值的国家。19个拥有HDI值的国家没有关于物质足迹的数据，圭亚那由于物质足迹值过高而被排除在分析之外。

来源：人类发展报告办公室根据统计附录表 1 中的HDI值、GCP (2020) 的二氧化碳排放数据，以及UNEP (2020d) 的物质足迹数据计算得出。

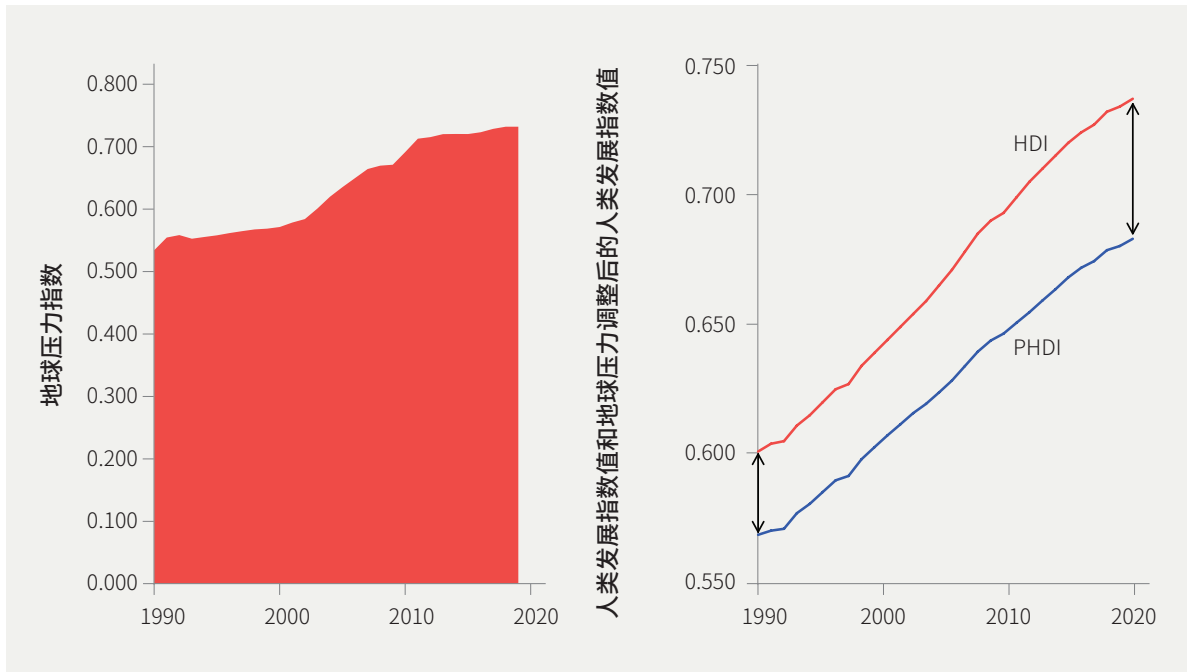
板)。⁶³ PHDI不仅低于HDI，其增长也更缓慢（图 7.6，右面板）传统的发展评估（HDI），和探索人类世的新视角（实验性的PHDI）之间的差距正在扩大。

从评估的角度来看，这些趋势既反映了基本能力和一般物质条件方面的进展，也反映了人为地球压力的增加。正如第2章所讨论的，气候变化和生物圈完整性损失的负面

影响，开始在人类发展的不同方面出现，而 HDI并未涵盖这些方面。

从政策角度来看，在促进人类发展同时缓解地球压力方面，PHDI提供了一个指导性指标。正如第1章中所强调的，当人类发展与地球压力指标形成对比时，这两者的组合在今天是一处“空白角落”。⁶⁴ 在图 7.7中，横轴显示HDI，纵轴显示地球压力指数（1减

图 7.6 随着人类发展指数的提高，地球压力也在增加

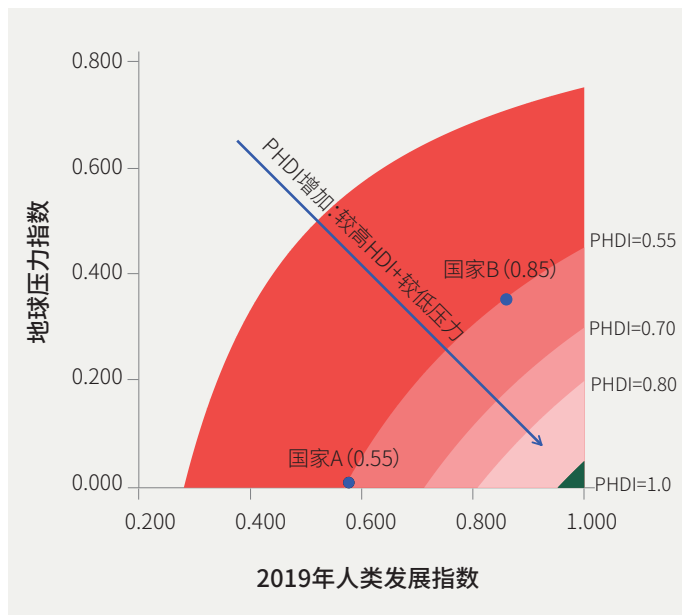


注：2018年和2019年的地球压力调整后人类发展指数 (PHDI) 值，使用2017年的物质足迹数据（数据可用为最近一年），2019年的PHDI值使用2018年的人均二氧化碳排放量数据（数据可用为最近一年）。地球压力指数等于1-A，图7.4中定义了A
来源：人类发展报告办公室根据统计附录表2中的HDI值、GCP (2020) 的二氧化碳排放数据，以及UNEP (2020d) 的物质足迹数据计算得出。

去地球压力调整系数，该系数乘以HDI生成PHDI)。其中还绘制了等高线，对应PHDI值相同，该值由HDI和地球压力指数的不同组合所产生（等量曲线）。PHDI值随着这些等高线向右下角移动而增加。这个角落（图中以绿色标出），是第1章中所确定的“空白之处”：即人类世人类发展之旅的理想目的地。例如，处于位置A和位置B的国家的HDI值差异很大（0.55和0.85），但其PHDI值相同（0.55），因为处于B处国家人类发展指数取得更大进展的同时，地球压力更大。这个简单的例子说明，将社会经济指标和地球压力指标结合起来，作为单一框架中的一部分进行评估，具有很重要的意义。

图 7.8显示了人类发展（在其传统解释中，以HDI为特征）如何与地球压力密切相关。在60多个极高人类发展水平国家中，只有10个

图7.7 人类发展的进步与地球压力的对比



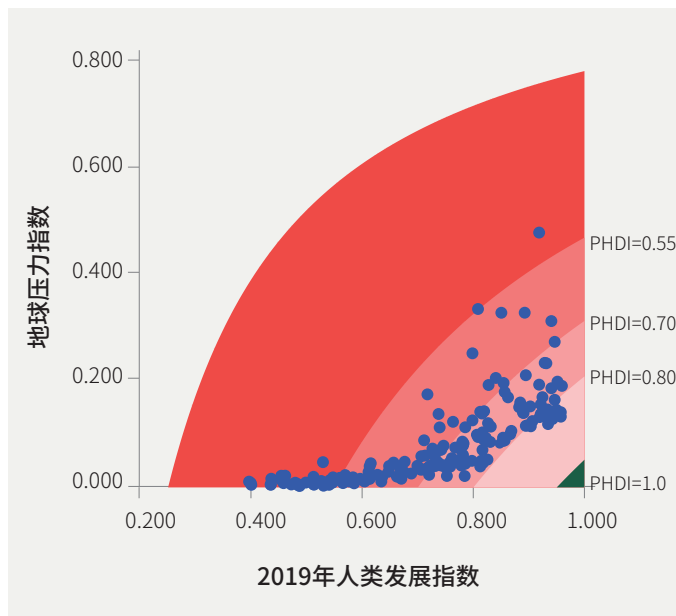
注：地球压力指数等于1-A，图7.4中定义了A
来源：人类发展报告办公室。

国家仍被列为PHDI极高的国家即使是这10个国家，PHDI仍然离理想的右下角很远。

纵观过去30年各国的发展轨迹，人类发展各组别的发展路径各不相同。中、低人类发展水平国家能够大大改善社会和经济状况，而不必施加沉重的地球压力。但在高和极高人类发展水平国家，人类发展指数的提高伴随着地球压力的上升(图 7.9, 左面板)。

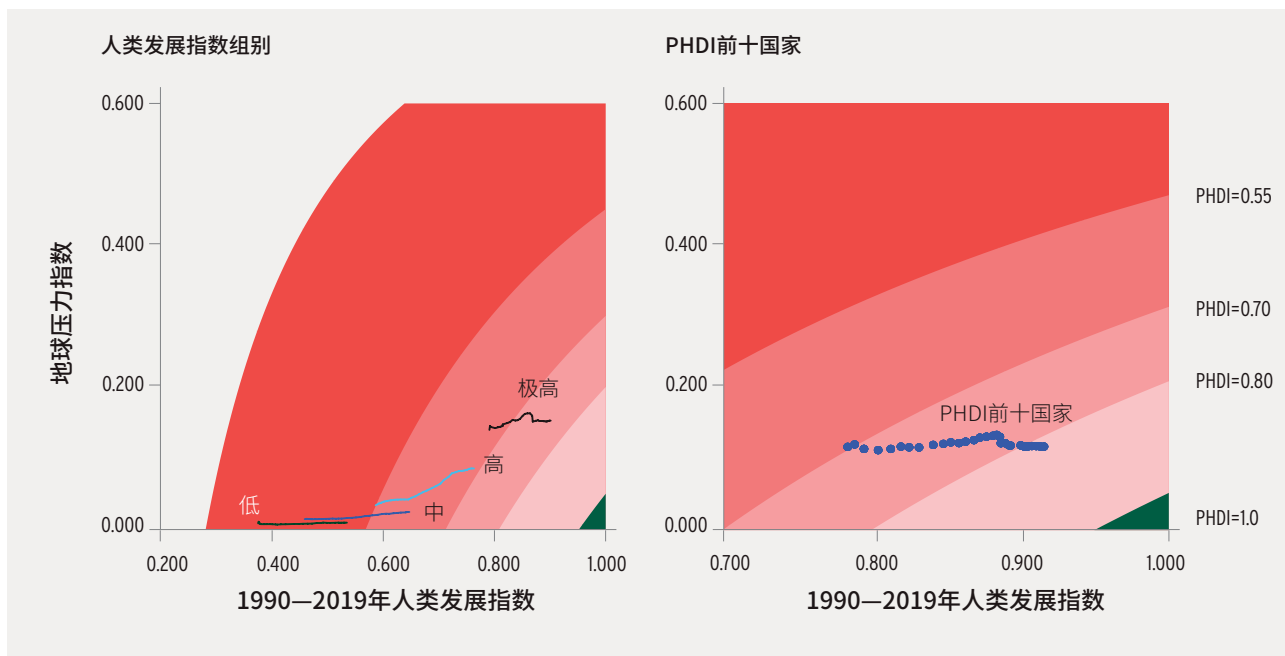
尽管绝对地球压力一直在增加，但有两个方面反映出了一些进展。首先，在2008年全球金融危机之后，一些发达国家已经表现出人类发展收益与地球压力之间的某种脱钩。⁶⁵ 例如，平均而言，PHDI位次前10的国家，其HDI值在过去十年中都提高了，同时它们的地球压力降低了(图 7.9, 右面板)。⁶⁶ 其次，还有一些更广泛的证据表明了相对脱钩。⁶⁷ 1990年至2019年期间，所有国家HDI和地球压力的平均表现所对应的曲线，向右下角略有移动(图 7.10)。

图 7.8 2019年，在60多个人类发展水平极高的国家中，只有10个国家仍被列为地球压力调整后的人类发展指数极高的国家



注：地球压力指数等于1-A，图7.4中定义了A
来源：人类发展报告办公室根据统计附录表 1中的人类发展指数值、GCP (2020) 的二氧化碳排放数据，以及UNEP (2020d) 的物质足迹数据计算得出。

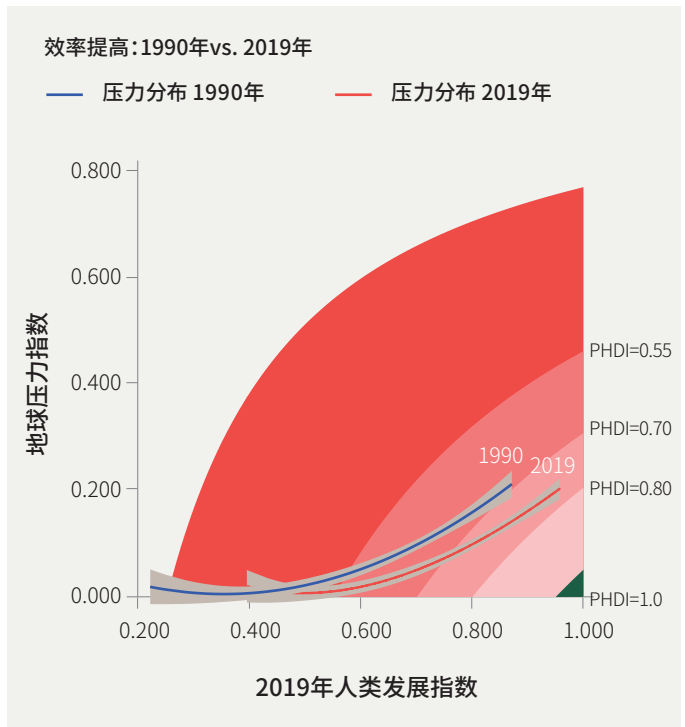
图 7.9 人类发展指数和地球压力调整后的人类发展指数轨迹在人类发展水平极高的国家是相互耦合的



注：地球压力指数等于1-A，图7.4中定义了A。左面板上的线条和右面板上的圆点代表了1990-2019年间两个指数的演变。
来源：人类发展报告办公室根据统计附录表 2中的HDI值、GCP (2020) 的二氧化碳排放数据，以及UNEP (2020d) 的物质足迹数据计算得出。

但是, 这个移动实在是太过缓慢和温和。进展的下一步将需要所有国家迅速且大幅度地转向右下角。PHDI和HDI可以有助于评估, 更重要的是, 也有助于鼓励在人类世的人类发展之旅中作出选择, 让我们大家朝着促进人类发展的方向前进, 同时减轻地球的压力。

图 7.10 世界在促进人类发展和减轻地球压力方面进展过于缓慢



注: 1990年和2019年的截面压力分布采用多项式回归模型计算。阴影区域是置信区间。地球压力指数等于 $1-A$, 图7.4中定义了 A

来源: 人类发展报告办公室根据统计附录表 2中的HDI值、GCP (2020) 的二氧化碳排放数据, 以及UNEP (2020d) 的物质足迹数据计算得出。

HDI位次	人类发展指数 (HDI)		地球压力调整后的HDI (PHDI)		地球压力调整系数	SDG 9.4		SDG 8.4, 12.2	
	值	值	与HDI值的差值 (%)	HDI排名变化		人均二氧化碳排放量 (生产)	二氧化碳排放量 (生产) 指数	人均物质足迹	物质足迹指数
	2019	2019	2019	2019 ^a	2019	(吨)	2018	(吨)	2017
摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	..
瑙鲁	..	..	..	..	..	4.7	0.933	..	..
圣马力诺	..	..	..	..	..	..	..	..	..
索马里	..	..	..	..	0.992	0.0	0.999	2.3	0.985
图瓦卢	..	..	..	..	..	1.0	0.986	..	..
人类发展指数组别									
极高人类发展水平	0.898	0.760	15.4	—	0.846	10.4	0.851	24.2	0.841
高人类发展水平	0.753	0.688	8.6	—	0.914	5.1	0.927	15.2	0.900
中等人类发展水平	0.631	0.615	2.5	—	0.975	1.6	0.977	4.0	0.974
低人类发展水平	0.513	0.508	1.0	—	0.990	0.3	0.996	2.2	0.985
发展中国家	0.689	0.651	5.5	—	0.944	3.4	0.952	9.6	0.937
区域									
阿拉伯国家	0.705	0.666	5.5	—	0.944	4.8	0.931	6.5	0.958
东亚和太平洋地区	0.747	0.676	9.5	—	0.905	5.5	0.921	16.9	0.890
欧洲和中亚	0.791	0.728	8.0	—	0.920	5.5	0.921	12.2	0.920
拉丁美洲和加勒比地区	0.766	0.720	6.0	—	0.940	2.8	0.960	12.4	0.919
南亚	0.641	0.622	3.0	—	0.971	2.0	0.972	4.6	0.970
撒哈拉以南非洲	0.547	0.539	1.5	—	0.985	0.8	0.988	2.8	0.982
最不发达国家	0.538	0.533	0.9	—	0.990	0.3	0.995	2.3	0.985
小岛屿发展中国家	0.728	0.680	6.6	—	0.935	3.2	0.954	12.9	0.915
经济合作与发展组织	0.900	0.766	14.9	—	0.851	9.5	0.864	24.8	0.838
世界	0.737	0.683	7.3	—	0.927	4.6	0.934	12.3	0.919

注释

- a 基于计算了地球压力调整后人类发展指数值的国家。
b 未报告。

定义

人类发展指数 (HDI)：评估人类发展三大基本维度(即健康长寿的生活、知识以及体面的生活水平)所取得的平均成就的综合指数。参见技术注释I网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf有关HDI如何计算的详情。

地球压力调整后的人类发展指数 (PHDI)：根据二氧化碳排放水平和人均物质足迹调整后的人类发展指数值，以解释地球所承受的过度人为压力。应该将其视作变革的激励。参见技术注释网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/phdi_tn.pdf有关PHDI如何计算的详情。

与HDI值的差值：PHDI值和HDI值之间的百分比差异。

HDI位次变化：PHDI和HDI的位次变化，该变化仅针对进行PHDI计算的国家。

地球压力调整系数：二氧化碳排放指数和物质足迹指数的算术平均值，定义如下。高值意味着对地球压力较小。

人均二氧化碳排放量：人类活动(燃烧和工业过程中使用煤炭、石油和天然气、天然气燃烧和水泥制造)产生的二氧化碳排放量除以年中人口。数值是指地区排放量，意味着排放量归为实际发生的国家。

二氧化碳排放量(生产)指数：人均二氧化碳排放量(基于生产)表示为一个指数，最小值为0，最大值为69.85吨/人。高值意味着对地球压力较小。

人均物质足迹：物质足迹是全球物质开采对一国国内最终需求的归因。总物质足迹是指生物质、化石燃料、金属矿石和非金属矿石的物质足迹总和。物质足迹计算：进口的原材料当量加上国内开采的原材料当量，再减去出口的原材料当量。人均物质足迹描述的是最终需求的平均物质使用量。

物质足迹指数：人均物质足迹指数，最小值为0，最大值为152.58吨。高值意味着对地球压力较小。

来源

第1列：人类发展报告办公室基于UNDESA (2019b)、UNESCO统计研究院(2020)、联合国统计司(2020b)、世界银行(2020g)、Barro和Lee (2018)以及IMF (2020d)的数据计算得出。

第2列：计算为人类发展指数和第5列所列调整系数的乘积。

第3列：基于第1列和第2列的数据计算得出。

第4列：基于PHDI重新对这些国家进行位次，并与之前的HDI位次比较而得。

第5列：基于第7列和第9列的数据计算得出。

第6列：GCP 2020。

第7列：根据第6列的数据计算得出。

第8列：UNEP 2020d。

第9列：基于第8列数据计算得出。

人类发展指数30年：日臻成熟？

Amartya Sen认为，在评估福祉和发展时，提供替代方案，而不是仅关注效用（及其“弟弟”：实际收入），这是人类发展报告头10年成功的关键。Sen认为，Mahbub Ul Haq的天才之处，在于将“大批不满现状的人”和“只顾赚钱的人”联合起来，并提出了一个“广泛且包容的社会评估框架”，适用于多种关注角度。这个框架使“许多不同的东西同时具有价值”成为可能。¹这个方法提出了建议，解释人类发展中的差异和进步，体现出这种精神，并以能力方法为依据。

引入人类发展指数（HDI），是为了说明寿命、受教育和“掌握资源以享受体面生活水平”等一系列基本能力²以人均收入为代表的人类发展指数的第三个组成部分，被“严格地解释为剩余的综合指标，来反映尚未纳入寿命和教育指标的其他基本能力。”³因此，尽管健康和教育指标能够直接反映能力，但收入是具有工具价值的指标，可以作为“人类基本能力的因果先行因素”，来说明“其他在解释基本能力时必须考虑到的基本关切”。⁴这些关切可能包括免于饥饿、有住所、自由行动，或者是亚当·斯密的观点，即“一个人‘不羞愧地出现在公众面前’所需的衣物和其他资源，取决于其他人的标准着装，而这在富裕社会可能比贫穷社会更昂贵。”⁵

在开始编写人类发展报告之前，在用反映发展中国家观点的术语来阐述可持续性的辩论方面，Haq的声音就已很有影响力。⁶这一趋势逐渐演变为将环境可持续性与社会

和经济可持续性联系起来的较新提法，最终形成了《2030年可持续发展议程》。但正如第1章所述，此报告从一开始就把对环境退化和可持续性的关注结合了起来。多年来，本报告采用了双重方法来实现Haq的愿景，即通过更多的自由和机会来改善人类生活，并提出替代性的人类发展指标，并将人类发展方法应用于发展主题。⁷

由于受众和自身意义，人类发展指数自身也经受了严格的审查。长期观察表明，HDI未能包括发展的重要维度。这份维度清单很长，主要包括贫困、人权、幸福、治理、安全、环境、福祉和社会凝聚力等等。⁸由于这些“缺失”的维度，以及综合指数和国家排名的成功，人类发展指数现在与众多其他衡量指标一同发布，这些指标旨在作为衡量发展或衡量某些特定维度的替代。

增加一些东西，将不可避免地削弱HDI中人类发展的相关维度的重要性。因此，鉴于目前容量如此丰富的综合指数生态系统，添加只会降低HDI的特殊性。⁹而且目前也尚不清楚哪些缺失的维度可以被定义为一种能力。¹⁰人类发展报告的叙述部分中，讨论了其中不少维度。¹¹因此，多年来人类发展指数一直按照最初的设想保留下来，这是一个基本能力指数，以健康和教育为核心，而收入作为说明其他基本能力的工具加以利用。

虽然保留了这三个维度，但也做了一些修改。有些是对指标的简单改动，目的是更好地反映出指数所载能力方面的成就。例如，作为教育指标的识字率取消了，取而代

之的是平均上学年限和预期上学年限的结合。¹²可持续发展目标进一步将教育目标从入学率转向与学习有关的目标。虽然识字率和上学年限都代表着学习相关能力,但更直接的衡量学习方面成就,让我们更近一步。但数据可用性仍然是一个挑战。¹³举这个例子不是说要在这里解决,而是要说明在选择人类发展指数所包括的指标时所涉及的动态且反复的过程。这一过程反映了衡量方面的进步,即更好地捕捉能力、对相关实际成就(和不足)的实证理解方面的改进,以及数据的可获得性,使我们能够合理地全面覆盖各国。¹⁴

在关于可持续性和环境压力的辩论中,一些人认为,将收入纳入人类发展指数尤其成问题。¹⁵但如前所述,收入应被理解为健康和教育以外的其他基本能力的指数。必须重申的是,商品的生产和对商品的控制被视为是一种工具。人类发展报告的一项贡献就是记录了各个社会以不同方式利用其生产商品的能力,从而在能力方面取得差异极大的成就。此外,收入转化为基本能力的比率随着收入的增加而降低,这是人均收入以对数形式加入人类发展指数的原因之一。¹⁶相反,收入增长可能会对低收入者的能力产生很大的影响。事实上,在第一版HDI中,对超过某一临界值的人均收入给予了零权重,该临界值在1990年的报告中被定义为少数高收入国家的贫困线平均值。¹⁷

首版HDI也可以被解释为对那些拥有最少的人的一种伦理关切表达,这不仅渗透在人类发展方法中,且具有广泛的伦理吸引力。这一点也体现在“2030年可持续发展议程”的“不让任何人掉队,帮助落在最后面的”的愿望之中,还有“可持续发展目标10”,其

中一个单项目标是让底部40%人群的收入增长速度高于平均水平。但在第二份人类发展报告中,对富国贫困线以上收入给予零权重的限制得到了放松,因为这意味着贫困线以上的人类发展成果基本上是无价值的,这与为每个人争取更长久且更美好生活的更广泛框架不符。¹⁸因此,通过对数转换在HDI中列入收入是有充分理由的。

多年来,HDI得到了其他指数、统计板和统计面板的补充,以便对有关数据提供更全面的视角,以评估各国的人类发展。为了突出贫困问题,人类发展报告于2010年推出了多维贫困指数,该指数衡量的是不包括收入在内的贫困程度。同年引入了不平等调整后的人类发展指数,这解决了对HDI的另一个批评:基于平均成就,未能考虑人口之间的不平等。不平等调整后的人类发展指数,根据每个维度的不平等程度,对每个维度的平均成就进行折算。1995年开创性的人类发展报告,其有关性别的部分中提出了衡量福祉和能动性方面的性别不平等指数。在该报告的基础上,本报告现在包含两项性别指数,一项反映男性和女性在HDI各项维度上的差异,另一项则综合了赋权和福祉方面的不平等。

实际上,人类发展报告一直认为单一指数和看板表是相辅相成的。从一开始,报告就提出了综合指数(通常是几个)和看板表(最初以统计表的形式,按与人类发展有关的专题汇总,现在由全面的看板表来补充)。¹⁹而改善人类发展的指标,意味着继续在这两个方面进行努力。

因此,30岁的HDI日臻成熟。它仍然是衡量福祉所必需基本能力的一个分指标,需要有一套更广泛的指数和统计数字来加以补充,以便更全面地说明人类发展的状况和前景。

注释

- 1 本段基于Sen (2000)，直接部分地引用了这部作品。同见Stewart、Ranis和Samman (2018)。
- 2 UNDP 1990, 第1页。
- 3 Anand和Sen 2000b, 第86页。
- 4 Anand和Sen 2000b, 第86页。
- 5 Sen 2005, 第154页。当然, 此处衣物的含义实际更广泛: 不生活在贫困中的感受, 包括社会包容维度和尊严维度, 而在收入较高的国家, 对商品的控制能力也较高。人们可能有理由认为更高的收入是远超满足基本生活需求的。
- 6 Fukuda-Parr和Muchhala 2020。
- 7 Haq 1995。具有讽刺意味的是, HDI的成功可能已产生了其自身的主导地位, 而这正是Mahbub Ul Haq曾经反对收入的原因。这种地位常会遮蔽人类发展报告中的许多叙述成分, 并在这个过程中, 部分地掩盖针对人类发展方法的严格审查, 也掩盖针对一系列广泛的政策、做法和特点的严格审查, 覆盖从国际金融和经济体制到知识产权等领域, 而这些政策、做法和特点妨碍了人类生活和自由的改善。
- 8 例如, 参见Stewart和Samman (2006)。
- 9 Kanbur 2020。
- 10 关于可持续性的讨论, 参见Malik (2020)。
- 11 有时伴随着引进与之相关的人类发展创新措施。
- 12 到2010年实施这一变化时, 各国在识字率方面的差异已经大大缩小, 这在一定程度上推动了识字率的取消, 但即便是如此简单的改变也不可避免地意味着失去了一些东西。在这种情况下, 没有关于学习成就的信息, 而识字率却提供了一些信息。最近的证据表明, 在低收入和中等收入国家, 多达53%的10岁儿童, 以及某些收入最低国家中, 多达80%的10岁儿童, 都不能阅读和理解一篇简单的书面段落 (世界银行 2019a)。
- 13 即使是最近在识字率和算术能力的直接衡量标准方面取得了一些进展, 例如在编制世界银行的人类资本指数 (世界银行 2020a) 时, 在衡量教育质量方面所使用的标准。但只有近几年和少数国家的数据可用, 所采取措施存在争议。
- 14 将三个组成部分合并成一个单一指数的方式, 所做修改更为重大。一个关键的审查目标, 是假设人类发展指数的三个维度的权重相等。另一个持续存在的论点是, 1990-2010年的人类发展报告中, 使用算术平均数来汇总人类发展指数, 这反映出完全可替代性的假设, 允许在三个维度上实现完全可替代性。从算术平均值向几何平均值的转变, 在一定程度上正是为了解决这一问题 (Klugman、Rodríguez和Choi 2011; UNDP 2010 c)。但这也产生了对自己的反驳, 争论一直持续到今天 (Ravallion 2012)。关于此争论的最新观点, 参见Rodriguez (2020)。Anand (2018) 为算术平均的优势提供了有力的论据, 表明如果使用几何平均来表示时, 较低收入国家预期寿命的改善“价值”低于 (用收入评估时, 如几何平均总和所示) 较富裕国家。这违背了生命平等的人类发展基本原则。Fleurbaey (2019) 反驳说, 可以从一个不同的伦理视角来看待这一结果, 较贫困国家的预期寿命较低只是反映了一个中立观察者, 比起在贫困国家, 在富裕国家能多活一年而已。然而, 作为一个实证事实, 无论是采用哪种方法还是采用其他一些建议的替代方法, 各国的排名差异都不是很大 (Klasen 2018)。但是, 在我们思考人类发展指数的未来时, 对几何平均数的反对意见值得认真考虑, 同时铭记最初的目标, 即制定一个公众易于沟通和理解的衡量标准, 一个粗略和现成的指标, 而几何平均数的使用无助于此。而且过分担心可替代性, 不利于将许多不同的东西同时作为有价值的。正如Basu和López-Calva (2011) 所说, 能力方法迫使我们去思考集合, 脱离将福祉的评估限定为一个单变量的最大化, 该变量是一个因子函数, 受权衡和边际替代率影响。
- 15 Chhibber 2020。
- 16 由此 (不仅仅是使用几何平均数来汇总人类发展指数的不同组成部分) 产生的一个后果是低收入水平下预期寿命的隐含估值非常低 (高收入水平下的隐含估值非常高)。因此, 有人建议使用不同的收入转换, 例如 x 的 α 次幂, 其中 $0 < \alpha < 1$ (见Rodriguez 2020), 但这些转换意味着收入对人类发展指数的边际贡献率要不变。
- 17 Anand和Sen 2000a。
- 18 这些年来, 收入部分以不同的方式处理, 在过渡阶段, 不同的收入水平使用了不同的权重 (Anand和Sen 2000a), 但是现在使用的对数变换代表了健康和教育之外的基本能力 (其中包括与收入有关的社会地位和尊严的概念), 其可信指数之间的平衡, 同时也考虑了这样一种观点, 即收入可以被合理地视为衡量这些能力的指标, 但随着收入的增加, 这一比率会下降。
- 19 人类发展报告现在发布了几个看板表, 包括环境可持续性看板表和社会经济可持续性看板表。这些看板表的主要区别在于, 每个指标的三分位组别排序和颜色编码, 以便对国家成就进行可视化和比较。本报告的看板表允许根据指标对国家进行部分分组 (而不是根据综合指标, 如HDI等进行完整排名), 在使多个指标可通约后再将其组合起来。一个完整的排名取决于组成指标的结合方式; 相反, 部分分组不需要对标准化、权重或综合指数的函数形式进行假设。通常, 部分分组可以依赖于用作分组阈值的预定义值, 该值表示被认为是良好的表现或要实现的目标。看板表将各国按每个指标分为三组, 大小 (三分位) 大致相等: 最高级别、中间级别和最低级别。其目的不是建议指标的阈值或目标值, 而是允许粗略评估一个国家相对于其他国家的表现。使用三色编码可以直观地显示对国家进行的部分分组, 这是一种帮助用户立即辨别一个国家表现的简单工具。

全球碳排放不平等:从地区到个人净排放的转变

Lucas Chancel, 巴黎经济学院世界不平等实验室

从领土排放到国家净排放

今天,人类活动(能源、交通、农业、工业、废弃物、森林砍伐)造成的全球碳排放约为560亿吨二氧化碳当量,或人均每年约7吨。¹这些排放从何而来?我们可以从领土排放和净排放(碳足迹)两个方面来看待,前者包括发生在国界内的所有排放,后者包括在国外生产在国内消费的商品和服务的碳排放。²净排放量可以更可靠地反映每个国家对二氧化碳排放的责任。³

在全球层面上,领土排放的定义必须等于净排放,因为地球没和别的星球开展贸易。但是,区域和国家两级的领土和净排放量之间的差距是有意义的,而从一种代表转向另一种可能会显示出明显不同的趋势,这取决于一个区域融入全球价值链和经济发展的情况。

从领土排放到净排放,在多大程度上揭示了温室气体排放的不同区域趋势?如今,北美地区的总领土排放量为720亿吨二氧化碳当量,约占世界总量的15%;⁴欧洲地区的总领土排放量为480亿吨二氧化碳当量,约占世界总量的10%(图S7.2.1)。加上进口排放量的话,北美净排放量比领土排放量高8%,欧洲的高27%。

尽管自1990年以来,欧洲的领土排放量呈现出相对明显的下降趋势,但与欧洲人生活方式息息相关的净排放量,在过去30年中实际上一直保持着稳定。在美国,领土排放量的明显稳定也掩盖了过去30年净排放量的重大变化和总体略有增加。因此,对净排放量

的关注促使我们重新考虑各地区在减排方面的有效性。

与发达国家进口碳多于出口不同,大型新兴国家是净出口国(图S7.2.2)。中国的净排放量(80亿吨)比其领土排放量(125亿吨)低34%,而印度为19%,撒哈拉以南非洲为15%。尽管中国和印度的净排放量低于领土排放量,但他们的这两个指标在过去30年里都遵循了类似的趋势:上世纪90年代和本世纪头10年的急剧增长,随后相对稳定。

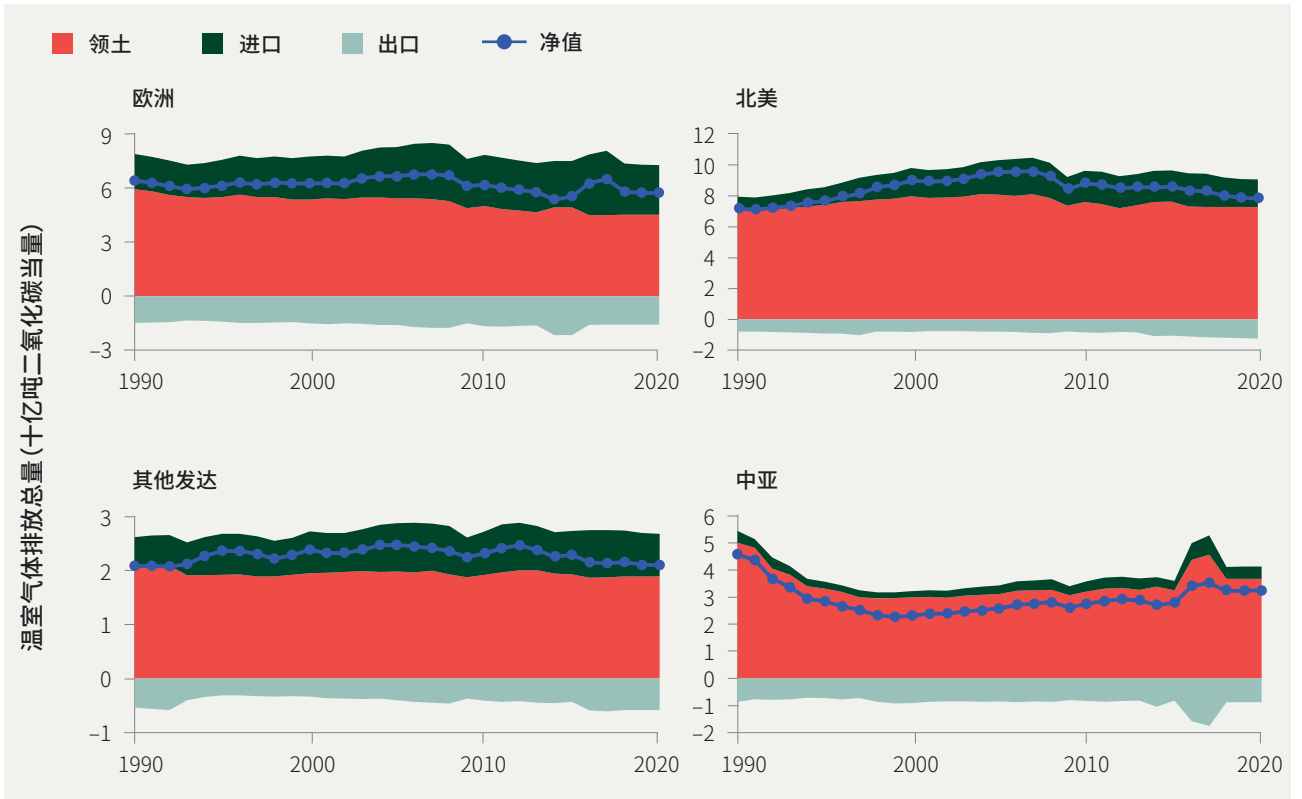
国际贸易中的因素分析对全球气候政策讨论有影响,因为它可能改变各国在气候变化面前的责任体现。更好地了解进口排放对国内政策也很关键:2020年7月,欧盟国家同意对从国外进口的排放征收碳税(也称为“碳边界调整”),为新冠复苏方案提供资金。⁵

尽管总净排放数据非常有用,但它仍然无法完全衡量碳排放,就像GDP不足以作为一个国家收入和财富动态的指标一样。归根结底,所有的碳流动都是为一种经济功能服务的,而当个人消费商品和服务(无论是私人地还是集体地)或投资于经济时,这种功能反过来为个人服务。因此,在制定全球或国家气候减缓政策时,有必要超越国家或区域总量和平均数⁶,把重点放在个人排放量和这些排放量的不平等上。

将净碳排放归因于个人

研究人员和统计部门将上述净排放总量数据与不平等统计数据相结合,以确定与个人消费相关的排放水平。⁷例如,最近的研究发

图S7.2.1 温室气体排放和国际贸易：欧洲、北美、中亚和其他富裕国家，1990-2019年



注：排放量不包括土地利用的变化（2015-2020年每年约60亿吨二氧化碳当量）。
来源：世界不平等实验室和人类发展报告办公室根据Eora全球供应链数据库。

现，最富有的1%的欧盟家庭的人均年碳足迹为55吨二氧化碳当量，只有5%的欧盟家庭生活可持续气候目标内，估计为人均每年2.5吨二氧化碳当量。但这一分析侧重于净排放量的一个子集，因为它排除了最终应归因个人的政府和投资相关排放量。政府和投资相关的排放量（在国民经济核算中称为“机构产业”）占全球排放量的35-45%。过去20年，中国与投资相关的排放量激增，而欧洲和美国的相关排放量大体保持稳定。

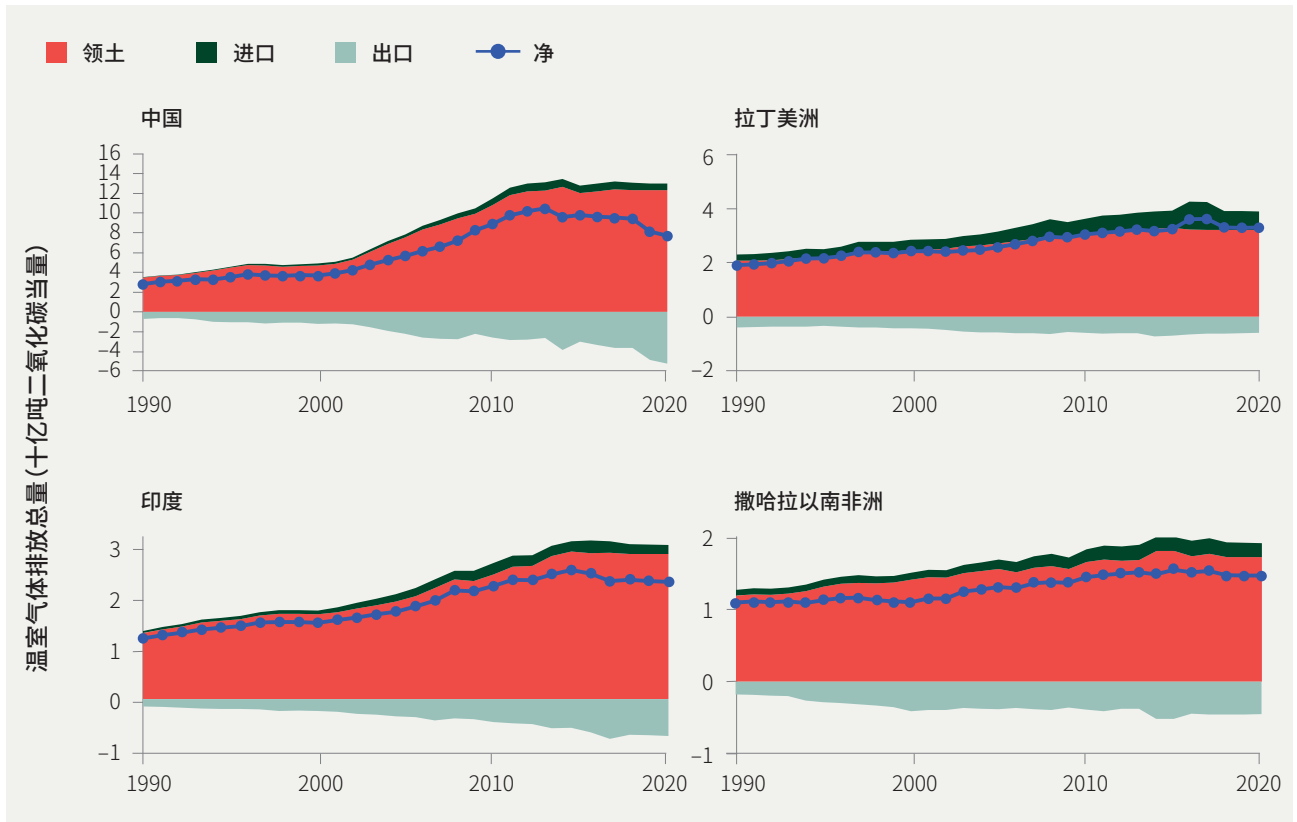
要评估个人与气候变化相关的责任，并设计公平和政治上可持续的气候缓解政策，政府支出排放与投资相关的排放都是关键。例如，与机械、建筑物和工厂投资相关的排放是个人（或个人集体）决策的结果，他们有权决定如何投资资本。因此，将由此产生的排

放归咎于做出这些决定的个人，而非消费者似乎是合乎逻辑的。

例如，如果一个政府或某个机构想根据个人的消费和如何投资股票来确定个人排放量，他们首先需要这些个人的资产所有权信息。在少数几个国家，这种关于资产所有权最终受益人的信息是可用的（挪威），而在大多数国家，经过几十年的金融放松管制和对金融透明度问题的漠不关心，这种信息仍然极其不透明。这突出了数据透明度在打击逃税、对抗极端不平等以及应对气候变化方面的重要性。

虽然各国政府需要提高透明度，但在考虑到消费、政府支出和投资的情况下，已经有可能制定出估算不同收入或财富群体二氧化碳排放情况的方法。⁸

图S7.2.2 大型新兴国家是碳净出口国



注：排放量不包括土地利用的变化（2015-2020年每年约60亿吨二氧化碳当量）。
来源：世界不平等实验室和人类发展报告办公室根据Eora全球供应链数据库计算得出。

全球个人净碳排放的不平等

利用净排放数据，再加上关于全球收入和财富不平等的世界不平等数据库，我们获得了全球不同国家和地区的不同收入群体的净排放总量，包括投资、私人 and 公共消费。考虑到各种潜在的情况，这些数字需要认真对待。⁹

一旦将与财富所有权和投资相关的排放计算在内，收入分配顶部的排放量可能相当可观。在基准情景中，2019年最富有的1%个人的平均年排放量为人均146吨二氧化碳当量，高于1980年的110吨（图S7.2.3）。这一群体的排放量占了全球排放量的20%以上。

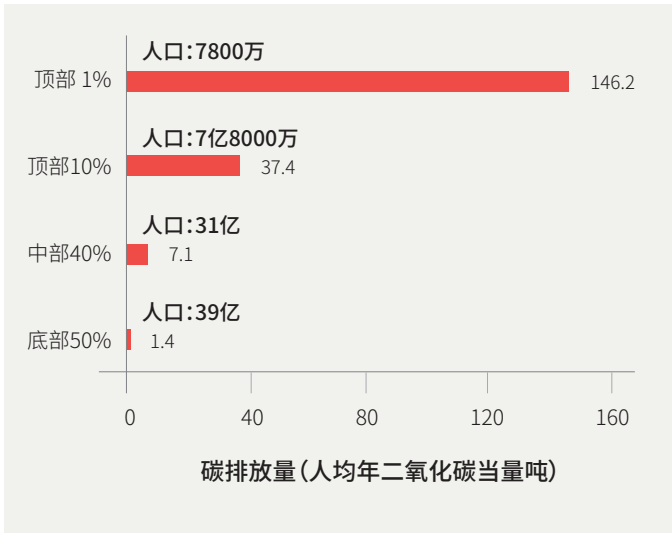
在收入分配的另一端，全球最贫困的50%人群平均每年排放1.4吨二氧化碳当量，是

最富裕1%人群排放量的百分之一，总体仅占全球排放量的9%。在过去的50年里，这个群体的排放量一直保持稳定。世界上最贫困个人今天的排放量与1980年相差无几，而最富有1%人群的平均年排放量增加了35吨。

2020年，收入中间40%人群人均排放7吨二氧化碳当量，约占全球排放量的41%。顶部最富有10%人均排放量为37吨，占全球排放量的51%。而最顶部0.1%每年平均排放687吨，占全球排放量的9%。

底部50%人群的排放基本上可以追溯到用于取暖、做饭、运输和商品消费的化石燃料，但收入分配较高的人却不是如此。个人越富有，他们的碳排放在他们所拥有的资产和投资中所占的比重就越大。在最富有的1%的个人中，与投资相关的排放总量为

图S7.2.3 全世界最富有的1%人群每年排放的二氧化碳是最底部50%的100倍

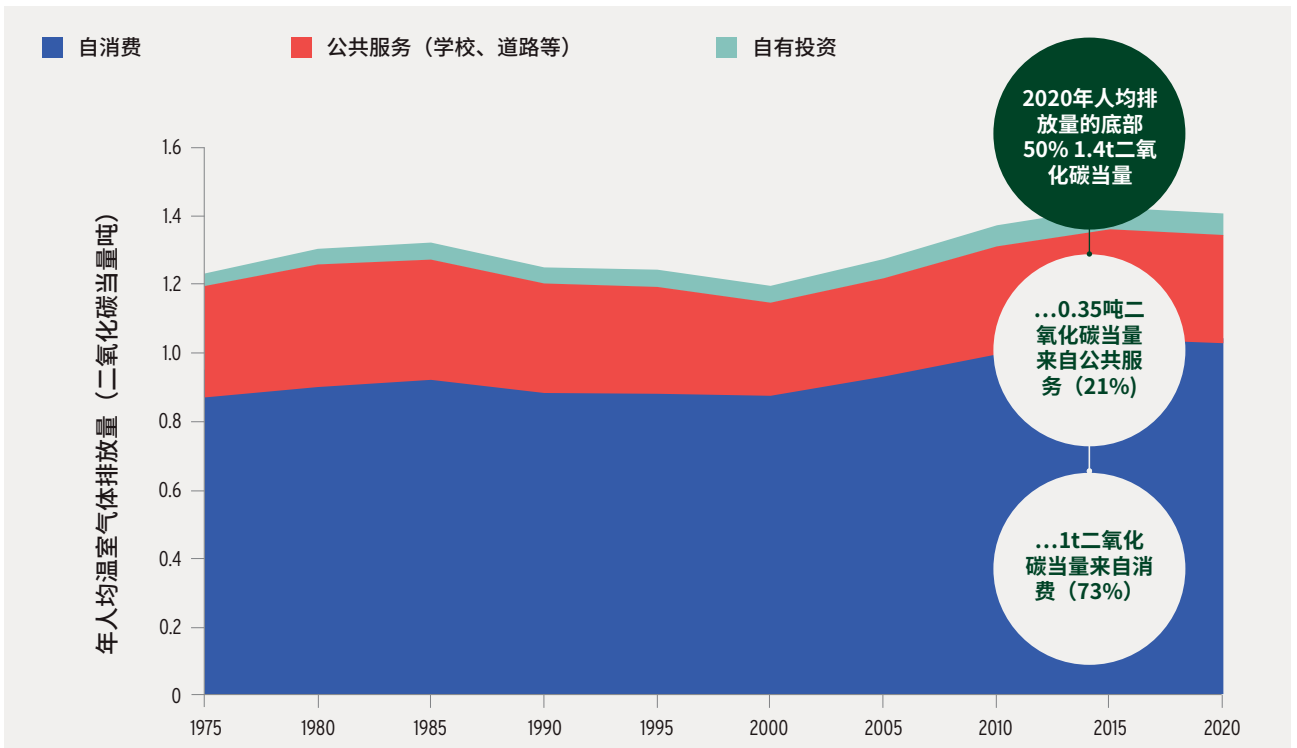


来源：世界不平等实验室和人类发展报告办公室基于Eora全球供应链数据库计算得出。

人均73吨二氧化碳当量，约占其总排放量的一半。在过去四十年中，这一比例一直在上升。因此，不仅仅是消费排放，投资排放也是重点（图S7.2.4和S7.2.5）。

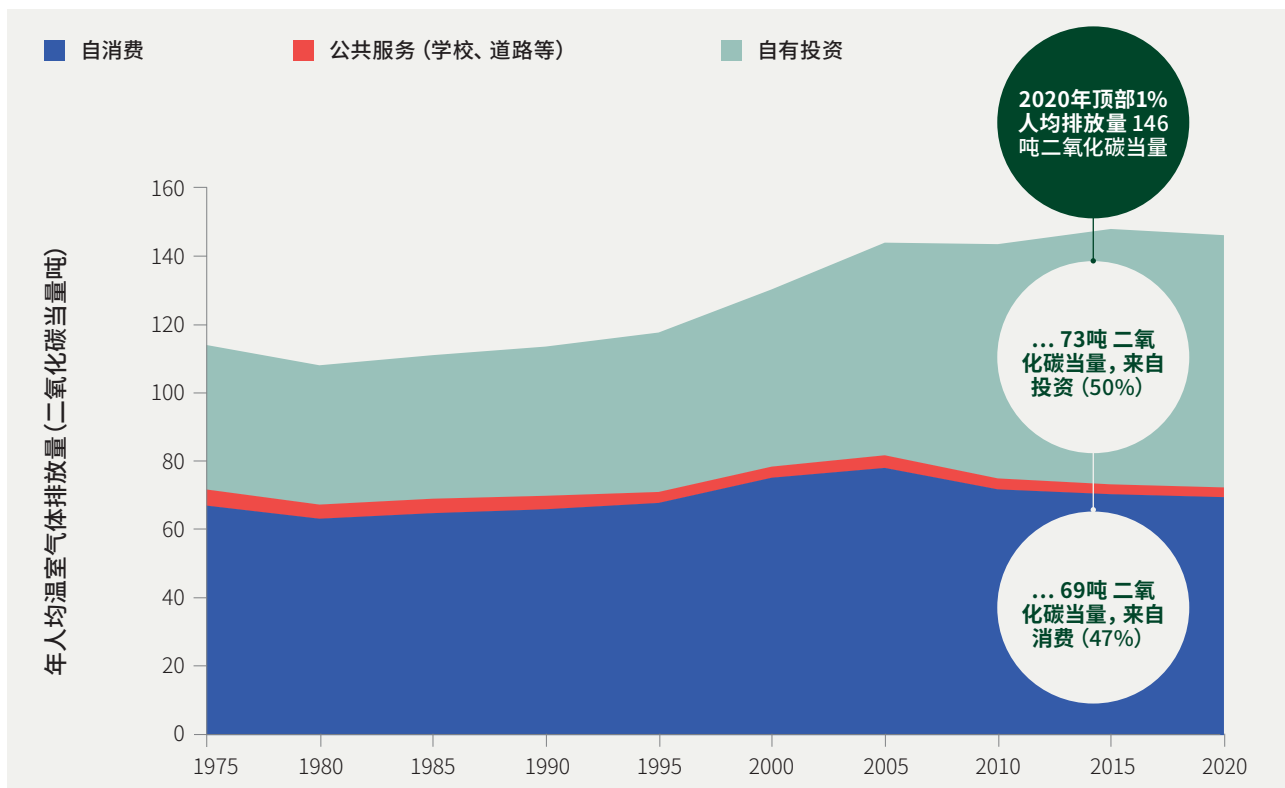
新兴国家中产阶级的崛起增加了这一群体的排放量。与此同时，能源效率的提高和富裕国家工人阶级和中产阶级收入增长的缓慢，降低了这些群体的人均排放量。全球收入最高的1%人群的排放量大幅增长，原因是消费增加，以及财富和投资带来的排放量增加（图 S7.2.6）。虽然从全球可持续发展的角度来看，全球最贫困50%人群的排放量上升是一个挑战，但不应低估最富有1%人群排放量的重要性。

图S7.2.4 1975-2020年间最贫困50%人群的排放量：小且主要与消费有关



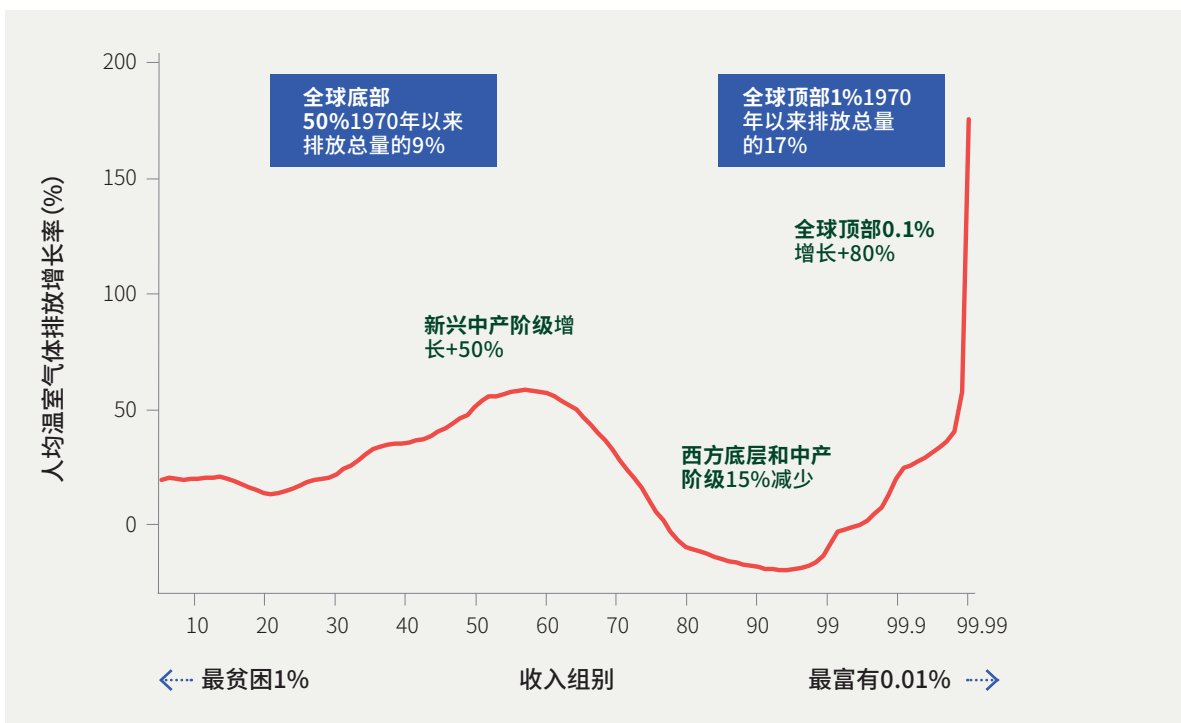
来源：世界不平等实验室和人类发展报告办公室基于Eora全球供应链数据库计算得出。

图S7.2.5 对于最富有的1%人群来说，投资相关排放占总排放的比例在过去40年一直在上升



来源：世界不平等实验室和人类发展报告办公室基于Eora全球供应链数据库计算得出。

图S7.2.6 全球收入最高人群的排放量大幅增长，原因是消费增加，以及财富和投资带来的排放量增加



来源：世界不平等实验室和人类发展报告办公室基于Eora全球供应链数据库计算得出。

注释

- 1 包括土地利用的变化（如森林砍伐），全球总量接近5600亿吨二氧化碳当量，即人均每年多出一吨。
- 2 基于诺贝尔经济学奖得主Wassily Leontief (1936) 开创性工作的基本方法。Leontief (1970) 从领土排放量开始，减去所有出口碳，再加上每个经济产业从国外进口的碳，从而获得净国家排放量，也称为国家碳足迹或基于消费的排放量。同见Bullard和Heren-deen (1975)，Krey等人 (2014)。
- 3 没有单一的国家净排放标准来源，但有一些提供多区域投入产出表的机构，它们提供的结果具有类似的趋势和数量级，但由于方法选择、估算方法或原始数据不同，彼此之间可能略有不同。这些供应商包括：全球贸易分析项目、Eora全球价值链数据库、世界投入产出数据库、经合组织国家间投入产出数据库和EXIOBASE数据库 (Lenzen等人 2013)。下面，国际贸易和排放数据来自Eora全球价值链数据库（提供1990年至今天所有国家全球覆盖范围的唯一数据库）和世界不平等数据库。
- 4 这些数值不包括与毁林和土地使用变化有关的排放。
- 5 欧洲理事会 2020。
- 6 UNDP 2019c。
- 7 Ivanova和Wood 2020; Wiedenhofer等人 2017。
- 8 例如，与一国投资相关的净排放量，可以按个人在该国的财富占比的比例来计算。简单地说，如果一个人拥有她国家1%的财富，那么她将负责所有私人投资相关排放量的1%。当然这是不完美的，但在关注匿名的个人群体（顶部0.1%，中间40%等）时，它可以提供有价值的洞察，来找出谁是排放的真正责任者。政府相关排放的分配也提出了几个问题。某些形式的政府干预可以个人化，但其他形式则不行。在这种情况下，与国防或司法相关的政府排放中，谁在受益？对于第一个近似值，我们可以假设这些排放物在人口中平均分配。
- 9 有关方法的详细信息，参见Chancel (2020)。

财富核算和自然资本

在社会的激励结构中，地球压力的反映很微弱，缓解压力的进展在一定程度上取决于“对生态系统动态的理解，和对适当变化指标的依赖”¹标准经济框架有一个前提：环境退化和资源的不可持续利用对今天和将来的每个人都有影响，而在现行体制和规范下的经济决策中，没有考虑到这一点。这些影响（外部性）在市场之外发挥作用，价格并不完全表明收益或成本。即使我们非常清楚自己对环境所造成的破坏，但往往不愿改变自己的行为，因为担心其他人不会这样做（一个集体行动问题）。

从个人追求自身利益和理性行为的角度来看，自然退化的社会成本（基本上由每个人共同承担）并不是由利用自然获得个人利益的个人承担的，从而导致了公地悲剧。²这是大量环境和资源经济学文献的基础，这些文献研究如何构建经济激励机制，以避免或减轻公地悲剧（通过价格、监管和向共同资源转让产权）。但市场价格不能完全解释许多给环境带来压力的决定。³因此，根据Elinor Ostrom的精神，⁴以及报告第一、第二部分中所论述的，关于驱动人类行为的不同体制、规范和假设，可以帮助识别出市场以外的机制，鼓励个人消费者和生产者考虑他们对自然造成的损害，并在他们的决策中纳入从中所获得的全部利益。

财富核算和自然资本衡量方面的进展可以改变激励机制，并为人类发展指标开辟新的视角。⁵自然资本和综合财富的基础已经很好地确立，它们在实践中适用性也得到了明确的证明。⁶但要揭示构建财富指数所需的核算价格，并不是闭门造车。它由经济目标和资源分配机制来决定。⁷

Marc Fleurbaey认为，在评估可持续性时，揭示核算价格必须以某种方式体现出对未来路径的预测，以及这些路径如何随财富组成部分而变化。⁸而对于碳的社会成本，由于不同的模型假设和参数选择，以及所模拟的潜在地球物理过程的不确定性，这些估计的范围可能会很广。⁹在估算碳的社会成本时，经济不平等（通常被忽视）的作用可能与那些贴现率差异的影响一样大。¹⁰对未来人口增长的伦理立场，也可能具有相同数量级的影响，¹¹表明伦理讨论的相关性超越了与贴现率相关的讨论。¹²甚至移民政策也会影响到气候变化的暴露程度和脆弱性，而在综合评估模型中，这些都是用来预示气候损害的。¹³

揭示价格的部分限制因素，是自然系统的复杂性，因为物种数量的丧失甚至大幅减少都会对整个生态系统的功能产生重大影响。当达到临界阈值或临界点时，自然系统就会出现分叉。¹⁴不过在对自然资本定价时，考虑到边际价值的变化，这些挑战就不那么重要了。¹⁵最近的气候模型纳入了非线性临界点，比如格陵兰冰原的融化。¹⁶

Sudhir Anand和Amartya Sen认为，从人类发展的角度来看，财富不减少，以及将可持续性理解为保持一定生活水平的机遇，也许都是有意义的。他们并不拒绝或排除这些概念，但不使用它们的理由有两个：“（一）手段-目的关系的局限性，（二）把整体生活水平作为一种需要维持的事物，这种概念是单薄的。”¹⁷手段-目的关系的局限性是由于财富作为人类发展手段的非唯一性（即使它有重要的工具性作用），以及它作为一种手段的有效性的偶然性（这取决于分配和财富使用）。

一些关于自然资本和综合财富的研究，是由经济学家和生态学家合作进行的，但也存在一些批判观点，甚至是来自这些学科内部。一个主要的反对意见是，即使自然资本的概念被接受，不同形式资本的可替代性，隐藏在维护综合财富作为可持续性标准的概念当中，满足于一个“弱的可持续性”概念。也就是说，只要其他形式的资本积累补偿了损失，自然资产的减少是可以接受的。¹⁸

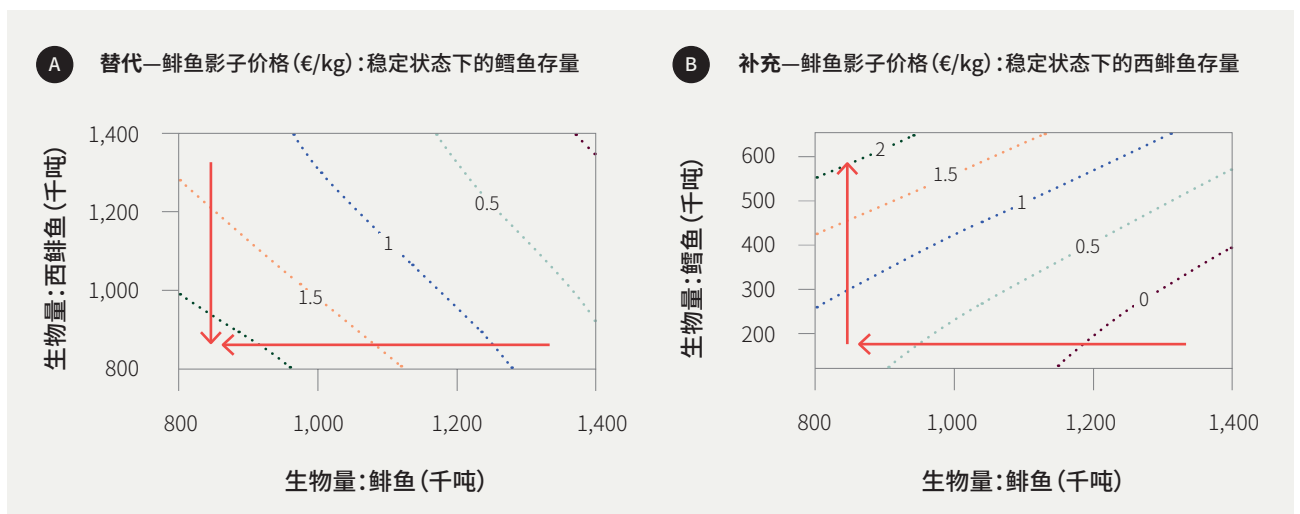
但在构建一个综合财富指数时，考虑的价格不是市场价格；相反，反映的是资产在当前存量水平下的社会价值。¹⁹当存量下跌时，价格会上升，从而允许不同程度的替代，甚至是跨不同资产（甚至可以使用该框架，将其存量如何依赖于存量间的相互作用纳入资产价格）的互补（一种极端形式的不可替代性）。举个例子，Seong Do-Yun等人计算了波罗的海渔业中储存的财富，并将三种鱼类在生态系统中的相互作用方式纳入其价格中。²⁰两种被捕食物种（西鲱和鲱鱼）是替代物种，它们各自与捕食物种鳕鱼互补（图S7.3.1）。此外，当一种物种的存量减少时，西鲱和鲱鱼的影子价格也会有所调整，这样一来，一种物种的减少可以弥补另一种物种的损失，但不是以固定的比例。²¹

衡量可持续性强弱的一种可能方法是将这个问题视为实证问题，并试图根据经验确定可替代性的程度。Francois Cohen、Cameron J. Hepburn和Alexander Teytelboym的报告说，经济文献中通常倾向于认为替代性很高，但这是基于强有力的假设（可能反映了替代性潜力的初始先验）之上的，这些假设受到挑战，或者其方法论方法远不够可靠。²²但分歧似乎更深。

以反映现代农业演变不同观点的交流为例。Kenneth Arrow等人以现代农业为例，说明了自20世纪中叶以来，知识和资本的配置使农业生产率超过了人口增长的速度。²³结果，Malthusian担忧（人口增长将超过农业生产）增长极限²⁴和“人口爆炸”²⁵的警告未成真，但以更全面的方式重新出现了。但Herman E. Daly等人写道：“相反，我们认为现代农业是用一种资源基础（不可再生的化石燃料和化肥）替代另一种资源基础（可再生的阳光和土壤），而不是用资本资金替代资源流动。”²⁶

对许多人来说，现实是在极限情况下，根本不可能替代生态系统提供的服务。生态和经济观点之间的差异，可能是由于生态学家关注极限行为，而经济学家强调边际概念。²⁷

图S7.3.1 波罗的海不同鱼种的影子价格等值线



注：影子价格的等高线是通过固定A中的鳕鱼存量和B中的西鲱鱼存量来计算的。红色箭头是影子价格的增长方向。向下倾斜的曲线显示替代关系，向上倾斜的曲线显示互补关系。

来源：Yun等人 2017。

如果一个人把强大的可持续性设想为“坚持保护自然资本的每一个细节组成,那么这种可持续性只是无趣的空中楼阁。”²⁸最后,这

两个概念可能都是有意义的,这取决于我们离自然系统的关键阈值或临界点有多近,前提是我们知道有多近的话。²⁹

注释

- 1 Arrow等人 1995, 第521页。
- 2 Hardin, (1968) 创造的一个术语,但这个想法其实可以追溯到戈登Gordon, (1954)。感谢Eli Fenichel的推荐。
- 3 Dietz、Shwom和Whitley 2020; Dietz和Whitley 2018; Nielsen等人 2020; Stern 1986; Stern等人 2016。
- 4 Ostrom 1990。
- 5 它们有明确的分析框架和理论为基础,而某些估算并非如此,例如1997年Costanza等人提出的估算(事实上,1998年Toman调侃说,这些估算严重低估了无限)。
- 6 Fenichel和Abbott 2014; Fenichel、Abbott和Yun 2018。
- 7 Arrow、Dasgupta和Mäler 2003; Fenichel和Hashida 2019。
- 8 Fleurbaey 2020; Scovronick等人 2019。
- 9 Palmer和Stevens 2019。
- 10 Dennig等人 2015。
- 11 Scovronick等人 2017。
- 12 Fleurbaey等人 2019。
- 13 Benveniste、Oppenheimer和Fleurbaey 2020。
- 14 一个广泛研究的案例,是波罗的海鳕鱼种群的崩溃,原因是越过了捕食者(鳕鱼)和被捕食者(西鲱)之间平衡的相关阈值(Lade等人 2015)。Reusch等人(2018)认为,这可以作为一个更广泛理解海洋系统的模型。有关概念可视化,参见千年生态系统评估(2003)。
- 15 如Fenichel和Abbott (2014) 所示。
- 16 Nordhaus 2019。
- 17 Anand和Sen 2000a, 第2037页。
- 18 例如,见Daly等人(2007),他们提出了一个更普遍的问题,即新古典经济学是否能够解释物质世界对生产规模的物理限制。这些问题是生态经济学的核心,Daly (1992) 认为,与有效配置和公平分配一样,规模也应成为经济分析和政策的关键目标。
- 19 Fenichel和Abbott 2014; Fenichel、Abbott和Yun 2018。
- 20 Yun等人 2017。
- 21 Maher等人(2020),将这种分析扩展到驯鹿、狼、鹿和石油生产系统。
- 22 Cohen、Hepburn和Teytelboym 2019。
- 23 Arrow等人 2007。
- 24 如Meadows等人(1972), 中所展示。
- 25 Ehrlich 1968。
- 26 Daly等人 2007, 第1362页。
- 27 正如Fenichel和Zhao (2015) 中所述。
- 28 Fleurbaey 2020, 第16页。
- 29 Barbier和Hochard 2019。

用不断发展的衡量标准来解释环境退化和可持续性

如何在发展指标中更好地反映出对环境退化和可持续性的关注？其中一个答案，是第7章和重点7.3中所回顾的财富核算和自然资源衡量，但我们也考虑了其他几种方法：看板表、综合指数、调整GDP或其他现有指标的指数，以及侧重于衡量我们过度消耗资源的指数。¹

使用看板表方法的一个明显理论支撑是：没有一个单一的指标或指数能够提供足够优质且全面的衡量标准。可持续发展目标不经意间印证了这种假设，其中包含了169项目标和230多项指标。尽管如此，单个看板表中容纳许多指标始终是有挑战性的，因为这加深了解释说明和政策使用的难度，而且许

多国家极有可能出现缺失值的情况。例如，在93个与环境有关的可持续发展目标指标中，30%缺乏商定的方法，大多数指标缺乏足够的数据来评估进展情况。²

因此，人们对综合指数的兴趣在于用其来补充看板表，因为综合指数可以提供综合了有意义信息且易于理解的摘要性指标。一些结合经济、社会和环境维度的综合指数许多创新被用于次国家层面，比如生态系统总产值的估算，这个数值总结了自然对经济活动的贡献价值，已经为中国的生态相关保护和恢复投资提供了有用信息，但其实设计这个数值是为了在国家层面应用，因此可能具有

表S7.4.1 结合经济、社会和环境维度的综合指数

指数	机构	数据覆盖	描述和评论
绿色经济发展指数 ^a	联合国环境规划署和绿色经济行动伙伴关系	105个国家	绿色经济发展指数衡量：在改善当代人福祉方面所取得的进展，涉及经济机会、社会包容性和环境保护。其中包括13个指标，反映实现包容性绿色经济转型所面临的关键问题（物质足迹、能源使用、空气污染、保护区、性别不平等、绿色贸易、可再生能源、帕尔马比率、环境专利、预期寿命、平均受教育年限、养老金覆盖率和基本服务获取）。其侧重点在于：各国在实现为每个单独指标设定的目标方面所取得进展。可持续发展的配套看板表包括六个指标（包括财富指数、淡水提取、温室气体排放、氮排放、土地利用、生态足迹），用于跟踪该指数所取得的任何进展的可持续性。
可持续社会指数 ^b	可持续社会基金会	154个国家	可持续社会指数反映了各国目前的可持续发展水平。由21个指标组成，分为七类（基本需求、健康、个人和社会发展、自然资源、气候和能源、转型、经济），整体又分为三个维度（人类、环境和经济福祉）。
环境绩效指数 ^c	耶鲁大学和哥伦比亚大学	180个国家	2020年版的环境绩效指数对180个国家进行了排名，基于32个指标，其中7项涵盖环境健康，25项涵盖生态系统活力。这些指标确定了各国与既定环境政策目标的接近程度。
红色名录指数	国际自然保护联盟	195个国家	红色名录指数基于国际自然保护联盟的濒危物种红色名录，衡量全球生物多样性的变化状况。它界定了主要物种群的保护状况，并衡量了灭绝风险的趋势，依据可持续发展目标指标15.5.1进行报告。

a. PAGE 2017。

b. 世界银行 2020f。

c. <https://epi.yale.edu>。

来源：人类发展报告办公室。

全球适用性。³表S7.4.1给出了100多个国家的国家级综合指数说明。

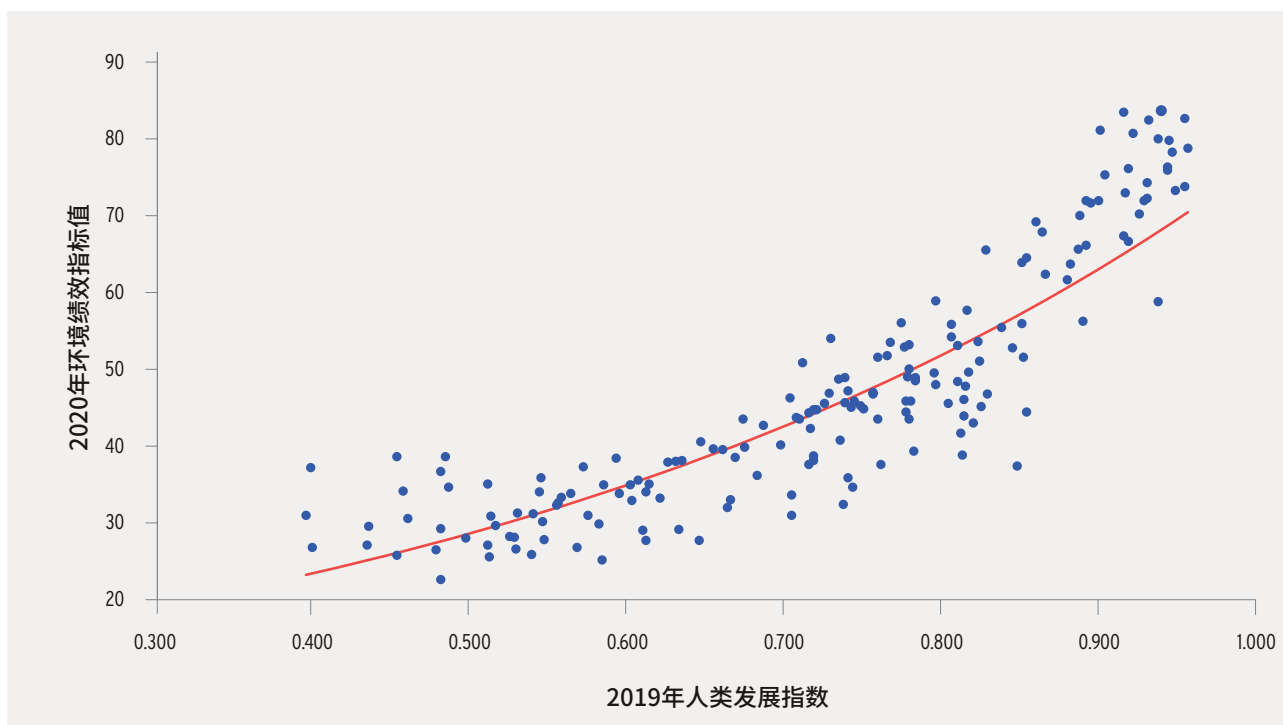
人类发展指数与其中一些指数正相关(图S7.4.1),可能反映出人类发展水平的提高,同时加强了对人类和生态系统的投资能力。但在大多数情况下,这些指数反映的是当前的环境质量或资源压力,无法表明一个国家是否真的走上了可持续发展的道路。

一个相关方法是调整GDP(或GNI),加入对环境退化和自然资源消耗的考量。⁴经济和环境核算体系系统建议这样做,作为国内净产值概念的延伸。正如通过核算固定资本的消耗(生产资本的折旧),将GDP(总值)转化为国内净产值一样,环境调整后的GDP要核算的是对环境的破坏流量。调整后的净储蓄,也被称为真实储蓄或真实投资,如果建立在这些概念基础之上,需将其重新定义为财富存量,而不是收入或消费的流动。计算方法为国家净储蓄加上教育开支,再减去能源消耗、矿物质消耗、森林枯竭净值以及二氧化碳和颗粒物排放造成的损害(表S7.4.2)。

调整净储蓄在核算上的一个缺点是,对环境退化的调整局限于一组有限的污染物。计算不包括环境退化的其他重要来源,如地下水枯竭、不可持续渔业、土壤退化或生物多样性丧失。世界银行增加了当前的教育支出,以表明对人类资本的投资,而没有健康支出。⁵如果按照逻辑,是教育支出改善了教育,那么,如果因为发病率和死亡率而导致了人类资本的贬值,那么增加预期寿命的健康支出,也可被视为增加了人类资本。⁶同样,正如重点7.3中所讨论的,为环境退化定价很棘手,因为相关价格不一定是当前市场估值所提供的价格,后者低估了自然的价值,而且相对于未来而言是短视的。可以使用完全反映资本社会价值的影子价格,当某些存量接近某一临界值时,影子价格可以无限制地调整。

衡量我们过度消耗资源的指标,包括对足迹的估算,作为人类活动对环境压力的指标。生态足迹跟踪生物容量的需求与生物容量的可用性。⁷它衡量的是人类活动需要

图S7.4.1 人类发展指数与环境绩效指数呈正相关



来源: 人类发展报告办公室根据统计附录表1中的人类发展指数值,和Wendling等人(2020)中的环境绩效指数数据计算得出。

表S7.4.2 国民储蓄指标

指数	机构	数据覆盖	描述和评论
调整后净储蓄 (当前美元, 占GNI的百分比)	世界银行、经济合作与发展组织	超过150个国家	调整后的净储蓄: 等于国家净储蓄加上教育开支, 再减去能源消耗、矿物质消耗、森林枯竭净值以及二氧化碳和颗粒物排放造成的损害。
国民净储蓄 (当前美元, 当前当地货币单位, 占GDP的百分比)	世界银行、经济合作与发展组织	多达194个国家	国民净储蓄等于国民储蓄总额减去固定资本消耗。
总储蓄 (当前美元, 当前当地货币单位, 占GDP的百分比)	世界银行、经济合作与发展组织	多达194个国家	国民总储蓄等于国GNI减去最终消费支出 (以前总消费) 加上净转移。
国内总储蓄 (当前美元, 当前当地货币单位, 占GDP的百分比)	世界银行、经济合作与发展组织	多达194个国家	国内总储蓄等于GDP减去最终消费支出。
调整后国民净收入 (当前美元, 当前当地货币单位)	世界银行	多达194个国家	调整后国民净收入等于GNI减去固定资本消耗和自然资源消耗。

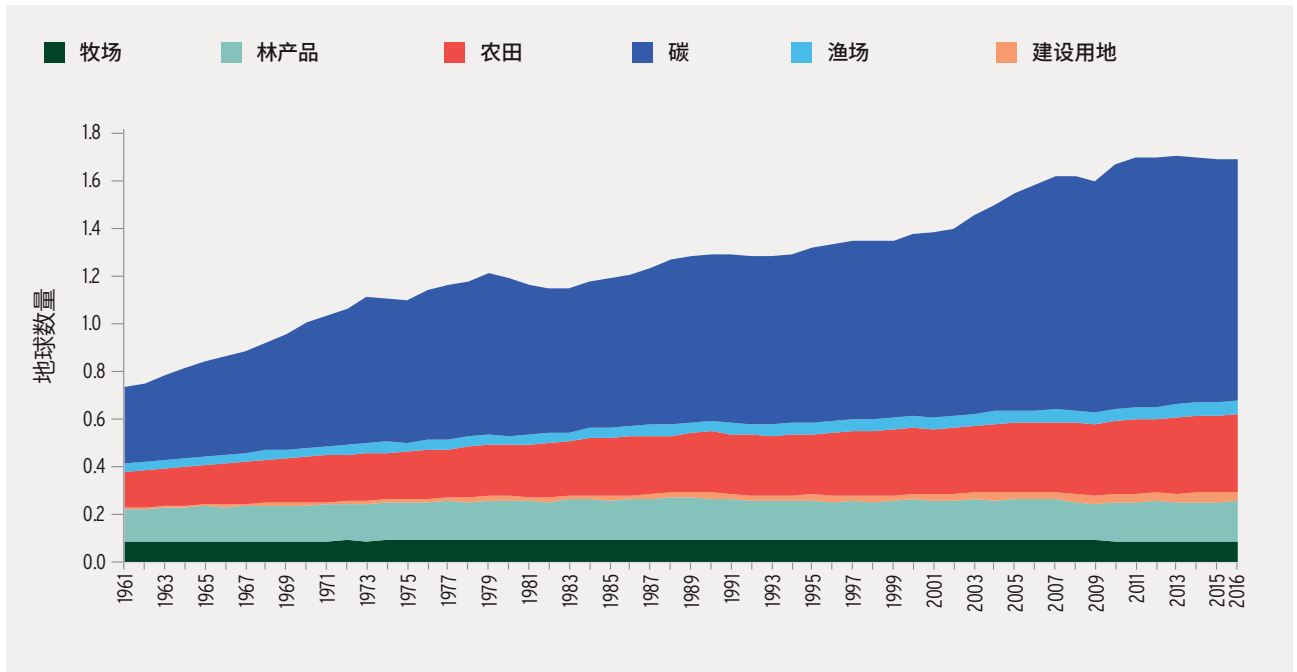
来源: 人类发展报告办公室根据世界银行 (2020f) 提供的元数据汇编。

多少“面积”的生物生产性土地和水, 来产生所有被消耗资源和吸收所产生废物。⁸换言之, 生态足迹衡量的是人类的占用和生物圈对生态系统产品和服务的供应, 即提供这些产品和服务所需的生物生产性土地和海域。⁹生物承载力, 是指可提供生态系统服务的具有生物生产力的土地和海域数量。

全球生物承载力需求, 用生态足迹来衡量, 这种需求在很大程度上由二氧化碳排放来解释, 以碳封存所需的森林公顷数来表示 (图S7.4.2)。¹⁰这些都是保守的核算方式: 生物承载力被高估了, 因为它没有考虑到土地退化和资源开采的长期可持续性。反过来, 生态足迹可能会被低估, 因为它未能衡量人类对淡水消耗、土壤侵蚀或二氧化碳以外的温室气体排放的需求。¹¹然而生态足迹的总体规模, 对于估计碳排放影响的方法是敏感的。¹²

碳足迹的衡量, 是计算由一项活动直接或间接引起的温室气体排放量, 或在某个产品的整个生命周期中累积的温室气体排放量。¹³它已成为广泛引用的环境保护指标, 主要受益于政府间气候变化专门委员会和气候变化相关团体的工作。碳足迹考虑了《京都议定书》中规定的七种温室气体的排放量, 包括: 二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、全氟碳化物、氢氟碳化合物、六氟化硫和三氟化氮。¹⁴排放量通常从生命周期的角度来考虑, 包括从原材料提取到生产结束的所有阶段。碳足迹是用全球变暖潜能来量化的,¹⁵这种潜力代表了导致气候变化的温室气体排放量。通常考虑一个特定的时间范围, 比如100年。¹⁶碳足迹还有一个有趣的特点, 即在任何分解水平上都是可计算的。这使它成为监测单个行动者行为的有力工具。

图S7.4.2 二氧化碳排放很大程度上决定了以生态足迹衡量的全球生物承载力需求



来源：全球足迹网络 2019。

注释

- 1 有关近期评论，参见Dizdaroglu (2017)。
- 2 UNEP 2019d。
- 3 Ouyang等人 2020。这是利用自然资本的价值，为中国的可持续发展提供信息的更广泛工作的一部分 (Guerry等人 2015年; Ouyang等人 2016; Zheng等人 2019)。另见D'Odorico等人 (2020) 对水价值的估计。参见Mohan等人 (2020)，了解另一种方法。
- 4 例如，参见Muller、Mendelsohn和Nordhaus (2011)。
- 5 Kraay 2018。
- 6 不过这很难做到，正如Jones (2016) 中所述。
- 7 Wackernagel和Rees 1996; Wackernagel等人 2019。
- 8 Lin等人 2018; Wackernagel和Rees 1996。
- 9 Borucke等人 2013。
- 10 摘自全球足迹网络 2019。
- 11 Borucke等人 2013。
- 12 Blomqvist等人 2013。
- 13 Fang、Heijungs和De Snoo 2015。一个例子是全球足迹网络计算的碳足迹，作为生态足迹的输入 (<https://www.footprintnetwork.org/our-work/climate-change/>)。
- 14 WRI 2013。
- 15 Høgevold 2003。
- 16 这些温室气体，按其全球变暖潜能值加权，用二氧化碳当量表示。参见“数据看世界”中的解释 (2020a、b)。“全球变暖潜能 (GWP) 所衡量的，是一个分子或单位质量的温室气体，相对于二氧化碳在给定的时间尺度 (通常超过100年) 内的相对变暖影响。例如，在100年的时间里，一吨甲烷的温室效应是一吨二氧化碳的34倍。GWP100值用于将温室气体单位合并为一个称为“二氧化碳当量”的排放量度量单位。然后将特定温室气体的排放质量乘以其等效的GWP100系数，得出二氧化碳当量。所有气体的二氧化碳当量形式的总和，构成了温室气体排放总量的度量。

在人类发展指数中增加环境和可持续性维度

通过增加环境因素来调整人类发展指数

(HDI) 的建议包括: Casilda Lasso De La Vega和Ana Marta Urrutia提出的变式, 他们用收入的调和平均值和环境行为指标取代了生活标准术语, 定义为1减去人均二氧化碳排放量的标准化指标。¹调和平均值是固定弹性替代函数的特例, 它引入了收入与环境指标之间的不完全替代性, 但不存在互补性。这种调整会惩罚不平衡的经济发展模式(环境行为方面进展远超经济增长方面进展)。

另一种方法是在指数中增加第四个组成部分, 来说明空气污染、水污染、农业造成的土壤污染以及能源消耗。²作者们还建议修改健康指数, 增加一项就业指标, 他们认为这可以让健康部分成为社会稳定的一个指标。类似的, Ajay Chhibber和Rachid Laajaj的全球发展指数纳入了第四个维度: 环境, 在HDI中使用四个指标。³他们将环境成本的两个方面区分开来: 一是由于国家的不可持续发展对其自然和人民所造成损害, 如空气污染、土壤侵蚀或水质差; 二是由于二氧化碳排放对其他国家造成的损害、海洋酸化或生物多样性丧失。在第一个环境子维度中, 与当地影响相关的两个指标是二氧化硫排放量和水资源短缺(以取水量在可再生水资源中的占比衡量), 而全球影响子维度中的两个指标是人均二氧化碳排放量和可再生能源占总能源消费的比例。通过使用等权重简单平均数, 四个维度之间可以完全替换。Chhibber和Laajaj还建议用健康调整后预期寿命来替代预期寿命。

另一项建议是, 简单地将人均二氧化碳排放量纳入HDI, 将生产性碳排放量的领土分配作为所有其他环境退化的汇总衡量, 包括生物多样性丧失和污染。⁴这种简单性的理

由, 类似于通常使用预期寿命作为人类发展指数中健康长寿的代表。作者将碳排放量的增加, 解释为一国与另一国的生活质量成本之比, 因为在一个碳排放量高的国家享受高质量的生活, 是以牺牲其他国家, 特别是发展中国家以及我们后代的生活质量为代价的。

Giangiacomo Bravo对这一指数的批判性审查发现, 该指数与HDI (.98)⁵及其组成部分的相关性非常高, 但与环境指数和环境指标的相关性较低。Bravo得出的结论是“聊胜于无”, 但对生态系统破坏和福利之间的区分作用不大。

最近的研究进一步探索了增加环境维度(人均二氧化碳排放量)和基于人权和政治权利的自由维度。⁶对于以环境为中心的可持续人类发展指数, 作者提出了一种新的聚合方法, 表明可替代性的程度与一个国家的总体福祉水平直接相关。这种形式会惩罚异质性, 因此以环境为中心的可持续HDI会严重惩罚二氧化碳排放量高的国家。这是使用2013年的数据计算得出的, 导致国家位次与HDI相比发生了重大变化。

Eric Neumayer建议保持人类发展指数的现状, 并将可持续性问题作为实现人类发展水平的外部条件。⁷他的建议是, 在HDI的基础上附加一条或最好是两条关于可持续性的补充信息, 一条反映弱可持续性, 另一条反映强可持续性。

作为可持续性的弱衡量指标, Neumayer提出了真实储蓄(调整后的净储蓄)的建议, 因为它可以在大量国家的长期样本中获得。⁸重点7.4中提到了它的一些显著弱点: 不可再生资源 and 可再生资源的覆盖都是有限的。⁹高和极高人类发展水平国家通常具有

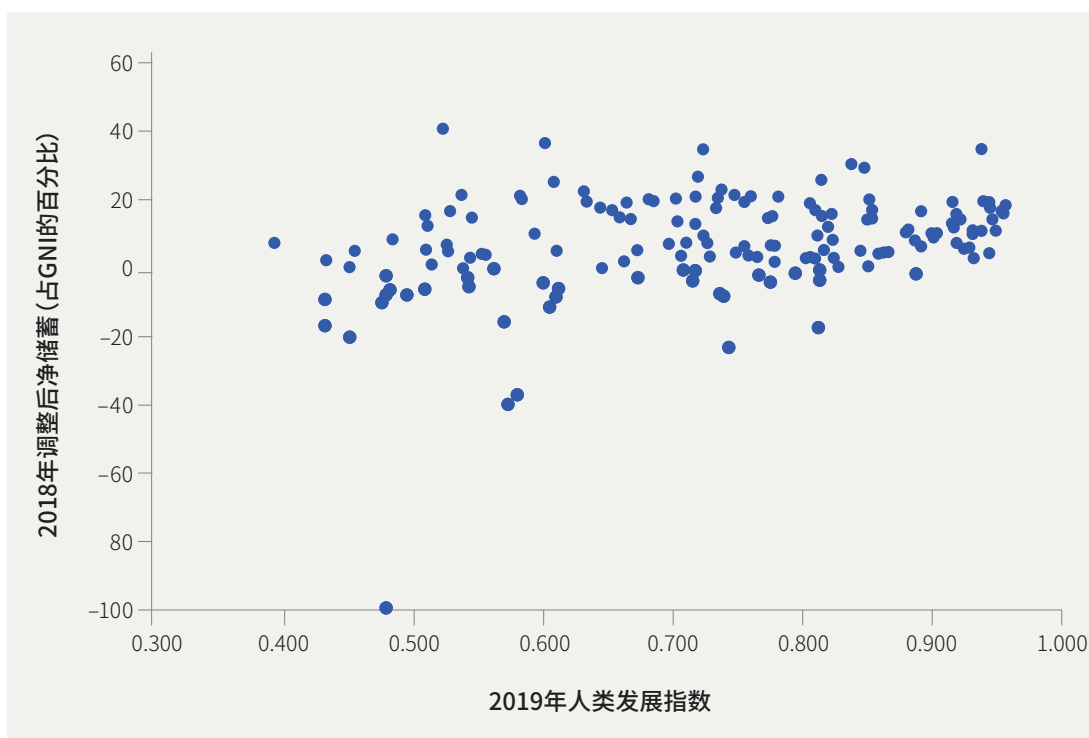
地球边界

较高的净储蓄率(图S7.5.1),但如果考虑更多的污染物,情况可能会发生变化。而且调整后的净储蓄是基于每吨30美元的社会碳成本,远低于第7章所讨论的其他估算。

Neumayer建议用生态足迹来衡量他所认为的强可持续性。不过,生态足迹以土地面积代替货币作为衡量标准,在其考虑的自然资本中存在着可能的替代性,而这在强可持续性意义中可能会有问题。¹⁰生态足迹侧重的是消费,所以对自然影响的“账单”应该发给消费者而不是生产者。¹¹Neumayer建议构建一个包含HDI、生态足迹和调整后的净储蓄的数据表。然后,他建议根据可持续衡量标准将国家部分地划分为两类——可持续的和不可持续的。通过考虑各国在现有生物能力方面或调整后净储蓄0值方面的个体差距,此建议可以得到进一步发展。各国也可以按每种可持续性衡量标准进行部分排名(表S7.5.1)。

此重点将按照第2章中所述的地球边界框架为基础,对其进行探索作为结束。同时提出了一个地球压力指数,可以用Neumayer提出的方法与HDI进行比较。¹²地球边界都是相互依存的,但其中两个边界,即气候变化和生物多样性,被视为核心边界,部分是因为旨在解决此二者相关问题的行动,也会减轻对其他边界的压力,比如减少二氧化碳排放将减少海洋酸化的风险。¹³地球边界方法面临的一个挑战,是在全球范围以外范围内的有效性,例如氮和磷循环(第2章)。因此,将边界从全球延伸到国家一级的建议是有局限性的,必须谨慎地加以解释。尽管如此,当地球边界被带到国家一级时,评估地球边界被逾越的程度,可以提供有用的信息,说明各国对地球压力的贡献。因此,避免区域和国家边界的逾越,“将有助于在地球一级安全运行空间内取得总体成果。”¹⁴

图S7.5.1 高人类发展指数伴随着正的调整后净储蓄



注：调整后净储蓄数据指的是2018年或最近年份。

来源：人类发展报告办公室根据统计附录表1中的HDI值和世界银行（2020e）的调整后净储蓄数据计算得出。

表S7.5.1 生态足迹的可持续价值与调整后净储蓄之间的差距

2019 年HDI 位次	国家	调整后的净储蓄		生态足迹		
		值	位次 ^a	全球人均公顷	位次 ^a	生态保护区 ^b
1	挪威	18.2	31	5.5	152	-3.9
2	爱尔兰	16.1	41	5.1	147	-3.5
2	瑞士	16.9	36	4.6	142	-3.0
6	德国	14.4	52	4.8	145	-3.2
7	瑞典	17.8	32	6.5	164	-4.9
8	澳大利亚	4.4	98	6.6	165	-5.0
8	荷兰	19.2	28	4.8	144	-3.2
10	丹麦	19.4	25	6.8	167	-5.2
11	芬兰	10.8	64	6.3	162	-4.7
11	新加坡	34.7	4	5.9	157	-4.3
13	英国	3.0	109	4.4	136	-2.8
14	比利时	11.1	62	6.3	161	-4.7
14	新西兰	10.1	69	4.7	143	-3.1
16	加拿大	6.0	86	7.7	170	-6.1
17	美国	5.6	87	8.1	171	-6.5
175	刚果民主共和国	-7.9	141	0.7	6	0.9
175	几内亚比绍	-2.2	128	1.5	46	0.1
175	利比里亚	-99.4	154	1.1	28	0.5
178	几内亚	-10.2	145	1.6	50	0.0
181	莫桑比克	5.1	91	0.8	10	0.8
182	布基纳法索	0.6	116	1.2	33	0.4
182	塞拉利昂	-20.3	150	1.2	32	0.4
184	马里	2.5	112	1.6	51	0.0
185	布隆迪	16.9	148	0.7	3	0.9
185	南苏丹	-9.2	144	1.5	45	0.1
189	尼日尔	7.2	78	1.7	55	-0.1

a. 人类发展报告办公室计算。

b. 生物容量减去生态足迹。以全球人均公顷计算。

注：在人类发展指数 (HDI) 位次最高和最低的国家中，根据每一项衡量标准，最不可持续的国家用红色表示。调整后净储蓄数据指的是2018年或自2008年以来最近一年。生态足迹账户核算参考的是2016年。

来源：人类发展报告办公室根据统计附录表1的HDI值、世界银行 (2020e) 的调整后净储蓄数据，以及全球足迹网络 (2019) 的生态足迹数据 (基于消费) 计算得出。

国家边界的定义遵循文献中的建议，¹⁵过度压力是通过组成部分指标的数值超过每个地球边界的程度来衡量的。¹⁶此处提出的“地球过度压力指数”综合了二氧化碳排放、氮利用、土地利用、淡水提取和物质足迹等指标，而物质足迹并非地球边界框架的一部分。表S7.5.2总结了地球边界及其人均或单位面积表达式。¹⁷其中还显示了这些指标边界内的国家数目。在所有5个指标中，只有4个国家都在边界之内：冈比亚、加纳、摩尔多瓦共和国和卢旺达。

指标值按照人均或单位面积表示的相应边界进行标准化。标准化值代表了国家的排

放、环境退化或过度消费逾越边界的违反级别。¹⁸拥有地球过度压力指标所有5个指数相关信息的142个国家中，该指数等于所有被考虑指标内逾越级别的二次平均。(表S7.5.3)。

如果按照地球过度压力值指数 (违反级别的二次平均) 进行排名，10个国家中有6个排名在100以下，所有10个国家的排名都在70以下。该指数提供的另一个重要信息是每个国家越过边界的数量。表中10个国家中有6个国家的二氧化碳排放量最大，3个国家的物质足迹最大，1个国家 (英国) 的氮排放量最大。

表S7.5.2 人均或单位面积地球边界

生物物理指标	地球边界	人均或单位面积边界	有数据国家	边界内国家 ^a
二氧化碳排放(生产)	升温2摄氏度	每年1.61吨	193	74
氮肥料	每年62万亿克	每年每千公顷耕地39.4吨	152	71
淡水获取量	每年4000立方千米	565立方米	179	122
森林面积变化	到2050年,面积达4790万平方公里	1990年以来,森林面积年均增长0.25%	187	53
物质足迹 ^b	每年500亿吨	每年7.2吨	172	72

a. 为2018年数据或可以获得的最近年份的数据。

b. 物质足迹不属于地球边界框架, 所以此处使用可持续性最大值。

资料来源: 人类发展报告办公室根据统计附录表1中的人类发展指数值、GCP (2020) 的二氧化碳排放量数据、FAO (2020a) 的氮和淡水提取量数据、世界银行 (2020e) 的森林面积数据, 以及UNEP (2020d) 的物质足迹数据计算得出。

表S7.5.3 越界均衡表: 来自人类发展指数排名前10且拥有地球压力过大指标相关五项指数信息的国家

国家	2019年人类发展指数		越界级别					地球压力过大指数		逾越边界数目
	值	位次	二氧化碳排放(生产)	氮肥料	淡水获取量	森林面积变化	物质足迹	值	位次	
挪威	0.957	1	5.2	3.2	1.1	2.0	5.3	3.7	121	5
瑞士	0.955	2	2.7	2.7	0.0	0.0	4.5	2.6	84	3
冰岛	0.949	4	6.7	2.5	1.4	0.0	4.8	3.9	122	4
德国	0.947	6	5.7	2.9	0.0	1.8	3.2	3.3	109	4
瑞典	0.945	7	2.6	1.8	0.0	2.0	4.5	2.6	83	4
澳大利亚	0.944	8	10.5	1.1	1.2	2.4	6.0	5.6	135	5
丹麦	0.940	10	3.8	2.0	0.0	0.0	3.4	2.4	73	3
芬兰	0.938	11	5.3	1.6	2.2	1.8	5.0	3.6	118	5
英国	0.932	13	3.5	4.3	0.0	0.0	3.2	2.9	95	3
比利时	0.931	14	5.4	4.9	0.0	1.6	3.3	3.7	120	4

注: 涵盖142个拥有全部五项指标数据的国家。值为0表示没有越界。

资料来源: 人类发展报告办公室根据统计附录表1中的人类发展指数值、GCP (2020) 的二氧化碳排放量数据、FAO (2020a) 的氮和淡水提取量数据、世界银行 (2020e) 的森林面积数据, 以及UNEP (2020d) 的物质足迹数据计算得出。

注释

- 1 de La Vega和Urrutia 2001。
- 2 Costantini和Monni 2005。
- 3 Chhibber和Laajaj 2008。
- 4 Bravo 2014; Togtokh 2011; Togtokh和Gaffney 2010。
- 5 Bravo 2014。
- 6 Biggeri和Mauro 2018。
- 7 Neumayer 2013。
- 8 Neumayer 2013。
- 9 例如,森林是一种重要的可再生资源,已纳入调整后净储蓄,但水、土壤和生物多样性也是重要的可再生资源,应纳入计算。同样,由于仅包括了两种污染物,因此低估了环境污染造成的自然资本损失。理想情况下,还应包括硫氧化物、氮氧化物、粪便大肠菌群和颗粒物等排放物所造成的损害。
- 10 Neumayer 2013。
- 11 这与调整后的净储蓄完全不同,调整后的净储蓄根据资本维持原则,将资源开采的自然资本折旧归因于开采国,而非消费国。最近创造出了“经济足迹”,其中也考虑了生产的影响。或许更重要的是,经济足迹该衡量一个国家强不可持续性的贡献,而不是一个如何受到其他国家强不可持续性的影响。马尔代夫就是一个典型,尽管马尔代夫的生态足迹并不高,但在未来很可能成为其他国家强不可持续性的受害者。对马尔代夫这样的国家来说,核心问题是全球是否存在强不可持续性,比如不可持续的高温室气体排放量,而不是这些国家自身对不可持续的贡献。这么做理由是,通过确定全球不可持续性的贡献者,假如高贡献者减少自己的贡献,就可以推进全球朝着强可持续性进步。
- 12 该框架确定了全球范围内,与基本地球过程有关的九个关键边界。目前只衡量了7个边界:气候变化(大气中二氧化碳浓度低于百万分之350)、海洋酸化(表面海水中的文石饱和度至少为工业化前水平的80%)、平流层臭氧(臭氧浓度从工业化前的290多布森单位水平下降低于5%)、生物地球化学氮循环(将工农业固氮量限制在35太克/年)和磷循环(每年流入海洋的磷不超过自然风化磷的10倍)、全球淡水利用(径流资源的消耗性利用每年不超过4000立方千米)、土地系统变化(耕地不到无冰地表的15%)和生物多样性丧失的速度(每年每百万物种中只有不到10个物种灭绝)。另外两个地球边界是化学污染和大气气溶胶负荷,科学家尚未确定其边界水平。
- 13 Steffen等人 2015。
- 14 Steffen等人 2015,第2页。
- 15 O' Neill等人 2018; Steffen等人 2015。
- 16 灵感来源于Hickel (2019a、2020b) 和O' Neill等人 (2018) 的工作内容。
- 17 对于二氧化碳排放,我们采用了O' Neill等人 (2018年) 的方法,并将巴黎协定中所强调的:将全球变暖限制在2摄氏度内的目标,设为地球边界。这一目标大致相当于人均每年排放1.61吨二氧化碳。Steffen等人 (2015) 将氮的地球边界设定为每年62万亿克。O' Neill等人 (2018) 将这一数量表示为人均每年8.9千克。因为氮是农业用肥料中的一种活性化合物,所以用农业用地单位面积来表示似乎比用人均来表示更合理。然而,并非所有类型的农业用地都需要肥料,因此我们选择了按照每千公顷耕地的吨数来表示地球边界,其中耕地为适耕地加上永久耕地。2016年,全球耕地面积为1575238243公顷,因此氮的地球边界可表示为每千公顷耕地39.4吨。

Rockström等人 (2009a) 将淡水使用的地球边界规定为:每年全球最大可抽取4000立方千米的蓝水,蓝水即来自河流、湖泊、水库和可再生地下水储存的水。尽管在文献中有不少深入性辩论、研究发现和拟议修订,但总体而言,对地球边界评估的实际影响较小 (O' Neill等人, 2018年)。不过我们意识到相关研究正在进行中,所以决定遵循最初确定的每年4000立方千米的地球边界。联合国粮食及农业组织AQUASTAT数据库提供的年度淡水提取量数据涵盖了许多国家,但最近可获取年份数据分散在一个较大时间间隔内,即从1990年至2017年。利用2012年全球人口70.86 亿(最新可获取数据的中常年),我们得出了人均边界为每年565立方米。这略低于O' Neill等人 (2018) 中使用的574立方米。

使用全新世潜在林地面积的百分比,来表示在无冰陆地表面保持的林地面积。基于之前的研究,地球边界被设定为潜在森林覆盖的75%,这意味着地球上大约4790万平方公里的无冰陆地表面应保持为森林。这个边界由三个单独生物群落边界加权聚合而成。对于热带和北方森林,边界设定为潜在森林覆盖的85%,而对于温带森林,边界则建议设定为潜在森林覆盖的50%。一个具有挑战性的问题是,如何来确定各国在地球边界中所占的份额,以便能够查明正在越界的国家。到2050年,全球森林面积将增加到4790万平方公里,而这意味着,自1990年以来,森林面积的年平均增长率约为0.25%。

物质足迹是一种强可持续性指标,与地球边界没有直接联系。然而,之所以将其纳入对地球过度压力指数的分析之中,是因为物质使用是社会经济活动对环境造成压力的重要指标。

继O' Neill等人 (2018) 之后,我们采用了每年500亿吨的全球目标,但要提醒的是,这方面的文献尚不成熟。假设世界人口为70亿,这一数值下的人均目标为每年7.2吨。
- 18 对于每个指标,除森林面积变化外,标准化值等于观测值除以边界。对于森林面积的变化,标准化值等于2减去观测值与边界的比值。

注释和参考文献

注释

摘要

- 1 Berger 2020; Carroll等人 2018; Cheng等人 2007; Johnson等人 2020; Morse等人 2012。
- 2 Dolce 2020; Guzman 2020; Lam 2020; Norman 2020。
- 3 Bloch 2020; Guy 2020a; Mega 2020; Witze 2020a。
- 4 Díaz等人 2019a。同见Díaz等人 2019b。
- 5 如Kolbert (2014) 中所述。同见Ceballos、Ehrlich和Raven (2020)，以及Torres-Romero等人 (2020)。
- 6 社会失衡是指不同人群在机会、财富和权力上的不对称。使用“平衡”一词，是因为认识到地球系统随着时间的推移表现出许多不同的状态，而且地球及其子系统（包括生物圈，其包含了地球上所有生命）是动态的和不断演变的。因此，不应被视其旨在捕捉一种“自然平衡”的概念，或返回到更理想的某种先前平衡状态。它的意思是，危及地球上所有生命（包括人类）的地球变化的简称，感谢斯德哥尔摩复原力中心的Victor Galaz，和马里兰大学的Erle C.Ellis帮助我们澄清了这个概念和术语。
- 7 UNDP 2019c。
- 8 Carleton等人 2020。
- 9 关于公平与可持续性之间的相互作用，参见Leach等人 (2018)。
- 10 Hyde 2020。
- 11 同见2019年人类发展报告 (UNDP2019c) 中，关于不平等如何应对气候变化更加困难的讨论。
- 12 作为人类世一个注目的象征性特征，到2020年底，人类活动的大量物质产出（最近每20年翻一番）将首次超过自然生物量 (Elhacham等人，2020)。参见本报告第2章中相关讨论。有关人类世概念的早期框架，参见 (Steffen、Crutzen和McNeill 2007)。最初建议由Crutzen (2002) 和Crutzen and Stoermer (2000) 所提出。同见Steffen等人 (2016)。Zalasiewicz等人 (2008) 提出了确定一个新地质时代的可能性，之后Zalasiewicz开始领导“人

类世”相关工作组，该工作组于2016年8月正式向国际地质科学联合会建议将人类世确定为一个新地质时代，开始时期为20世纪中期。随后，该工作组于2019年5月进行了具有约束力的表决，确认了这些建议 (<http://quartian.treatology.org/working-groups/humanocene/>)。有关近期评论，参见Ellis (2018a)。

- 13 IEP 2020。
- 14 以及当我们的价值观和观点不同时，如何共同为一个更美好的未来而努力。参见Ellis (2018b、2019a)。
- 15 如本报告第4章中所述，此观察结果在社会崩溃叙述背景下也具有意义。参见Butzer和Endfield (2012)。
- 16 UNDP 2019c。
- 17 Steffen等人 2015。
- 18 UNDP 2019c。
- 19 联合国 2020i。
- 20 世界银行 2020b。此外，各国可能会经历相当于多维贫困指数上9年进展的挫折 (UNDP和OPHI 2020)。
- 21 UNDP 2020b。
- 22 Amartya Sen (Sen 2013, 第7页) 中强调了这种转变的重要性，即当我们面对人类世的挑战时，将人视为行为主体，而非病人：“不可持续的困境可能是我们的困境，但解决这个困境也是我们的任务。这一问题的内质、对它的充分认知以及解决它的方式方法，依赖于我们全人类。而这个主题是最需要合作和专注的投入的。但是，为了使这成为可能并起效，我们需要一个愿景，不能把人类看作有利益需要被照料的病人，而应将人类视为有能力做成有效事情的行为主体——无论是个体还是集体。”
- 23 同见Ellis (2019b)。
- 24 如在世卫组织 (2019年)，以及Wipfli和Samet (2016年) 所论述。
- 25 Bilano等人 2015。
- 26 世卫组织，2018年、2020年。

- 27 参见Carson (1962)、Turner和Isenberg (2020) 以及Wills (2020)。
- 28 Fischer-Kowalski和Weisz 1999; Leach等人 2018; Weisz和Clark 2011。
- 29 Downing等人 2020; Lele 2020; Steffen等人 2018。
- 30 Cai、Lenton和Lontzek 2016; Lenton 2013。
- 31 Nyström等人 2019。
- 32 关于生物文化多样性的重要性，参见Merçon等人 (2019) 和 (Maffi 2005)。关于复原力的更广泛观点，参见Folke (2016)、Lenton (2020) 以及Reyers等人 (2018)。
- 33 Lenton等人 2008; Steffen等人 2018。
- 34 Galaz、Collste和Moore 2020。同见Maffi (2005)。
- 35 McDonnell 2019。
- 36 Coady等人 2019。Jewell等人 (2018) 发现对排放的影响比Coady等人 (2017) 报告的要小，但Parry (2018) 解释认为这是因为Coady等人 (2019年) 的视角更广而导致两项研究对补贴影响的范畴不同，并强调了补贴对排放的较大影响。
- 37 Griscom等人 2017。
- 38 气候行动追踪组织 2020、McCurry 2020a、b; Sengupta 2020。
- 39 欧盟委员会 2019。
- 40 de Botton 2020。

第1章

- 1 Sen 2013, 第7页。
- 2 Nagendra 2018, 第486页。
- 3 Carroll等人 2018; Morse等人 2012。
- 4 Berger 2020; Cheng等人 2007。
- 5 部分原因是，开辟了人类开发野生动物的新领域：“通过狩猎和贸易对野生动物的开发，促进了野生动物与人类的密切接触，我们的发现提供了进一步的证据，表明开发以及导致野生动物栖息地质量下降的人类活动，增加了动物与人类互动的

- 机会,并促进了人畜共患疾病的传播。”(Johnson等人 2020,第1924页)。
- 6 有关人类世概念的早期框架,参见Steffen、Crutzen和McNeill (2007)。第2章中从地球系统科学、生态学和地质学以及社会科学和人文科学的角度,对这一概念进行了论证和探讨。
- 7 使用“平衡”一词,是因为认识到地球系统随着时间的推移表现出许多不同的状态,而且地球及其子系统(包括生物圈,其包含了地球上所有生命)是动态的和不断演变的。因此,不应被视其为旨在捕捉一种“自然平衡”的概念,或返回到更理想的某种先前平衡状态。它的意思是,危及地球上所有生命(包括人类)的地球变化的简称,感谢斯德哥尔摩复原力中心的Victor Galaz,和马里兰大学的Erle C.Ellis帮助我们澄清了这个概念和术语。
- 8 Leach等人 2018,第2页。
- 9 UNDP 1990,第7页。
- 10 UNDP 1994,第13页。
- 11 UNDP 2019c。
- 12 基于Galaz、Collste和Moore (2020)的评论。
- 13 Sen 2013,第6页。
- 14 本报告广泛引用了: Díaz等人(2019b)、IPCC (2014a)、Oberle等人(2019)以及UNEP (2019b、2020a)在内的大量文件
- 15 政府间气候变化专门委员会(IPCC)完成的五项气候变化评估显示,气候变化的影响和风险迅速增加,从更频繁且剧烈的极端天气事件直到生态系统崩溃(IPCC 1990、1995、2001、2007、2014a)。(第六次评估目前正在进行。)根据这一证据,2015年巴黎协定旨在将全球平均气温增幅控制在“远低于工业化前水平2°C的水平,并努力将气温增幅限制在工业化前水平1.5°C以上,同时认识到这将大大降低全球变暖气候变化的风险和影响。”2018年末,IPCC编写了一份特别报告,阐述了全球变暖(比工业化前水平高1.5摄氏度)的影响,以及在加强全球应对气候变化威胁、可持续发展和努力消除贫困的背景下相关的全球温室气体排放途径。它证实了,如果突破1.5摄氏度的上限,风险和影响将大幅增加,并得出初步结论,将全球平均气温升高限制在该阈值以下,将比不采取行动造成的损失成本低得多(Hoegh-Guldberg等人,2019)。
- 16 二氧化碳排放量一直在增加,威胁着巴黎协议的目标(Friedlingstein等人2019a; Jackson等人 2019)。Le Quéré等人(2020年)中记录,2020年上半年由于新冠病毒大流行导致经济活动下降,排放量急剧下降(约17%)。但这仍相当于2006年的排放水平。他们认为,这种下降可能是暂时的,因为潜在的能源和经济结构基本保持不变,经济活动的反弹将导致排放量回升。尽管如此,这种下降还是显示出了社会变革影响排放的潜力,不过如果经济和能源系统没有更多的结构性变革,那么是不够的,因为经济和能源系统仍然依赖于燃烧化石燃料,而化石燃料是二氧化碳排放的主要来源。
- 17 目前,大气中二氧化碳浓度已超过百万分之四百(Marangoni等人,2017),二氧化碳的排放速度达到过去6500万年来的最高水平。直到1850年,浓度一直保持稳定,从大约9000年前的260ppm缓慢上升到285 ppm(Waters等人,2016年)。
- 18 Smil 2002。
- 19 Canfield、Glazer和Falkowski 2010。Waters等人(2016)中的研究表明,除了碳和氮之外,人为干扰还延伸到一系列重要的生物地球化学循环:调节地球上化学物质流动的生物和地质过程。直到大约250年前,人类引起的变化是不可察觉的,当时正值工业革命,出现了缓慢的增长,随后到了20世纪中叶,人为干扰急剧加速(见第2章)。
- 20 Ellis 2019。
- 21 根据最近的估计,人类出现的时间比之前想象的要早得多(Brooks等人2018; Deino等人2018; Potts等人2018)。同见Potts等人(2020)。
- 22 Ceballos、Ehrlich和Raven 2020。
- 23 Díaz等人2019a。同见Brondizio等人(2019)。
- 24 Cardinale等人2012; Díaz等人2015。
- 25 Frainer等人2020。
- 26 Thomas 2019。
- 27 Lele 2020,第61页。
- 28 Thomas(2019)还表示,这种驾驭需要科学家、政策制定者、人文主义者和社区领导人的合作。
- 29 Bettencourt和Kaur (2011,第19541页)中认为,可持续性在2000年作为一个统一领域出现,此后相关出版物的数量呈指数增长,在短短8年多的时间里大约翻了一番。20世纪70年代初出现的可持续性经济学相关领域,也显示出相关出版物的定期增长,自2005年左右开始加速增长(Drupp等人,2020)。其他分支包括地球系统科学(Schellnhuber 1999; Steffen等人2020),在第2章中有更详细的讨论。另请参见重点1.2。
- 30 Chan等人 2016,第1462页。从千年生态系统评估(2005)中的生态系统服务框架,到2015年政府间生物多样性和生态系统服务分析框架政府间科学政策平台(Díaz等2015年)中自然对人类的贡献的变化,最后是Brondizio等人(2019)中的研究,很好地说明了这一演变。
- 31 Chilisa 2017。
- 32 Merçon等人 2019。
- 33 Reyers等人 2018,第272页。
- 34 地球,包括生物圈,已经并将继续以独立于人类的方式发生变化。事实上,有很多年人类活动对地球的影响都小于大象或猛犸象的活动(Malhi 2014)。考虑到人类自作为一个物种出现以来就一直在改变环境,甚至在此之前,人类的其他祖先也在改变环境,这意味着“几乎没有地区是原始的”。(Boivin等人2016,第6389)。
- 35 例如,如果主要压力(包括气候变化)得到缓解,养护干预措施后海洋生态系统的恢复率表明,到2050年,海洋生物的丰度、结构和功能将得到实质性恢复(Duarte等人,2020)。
- 36 DeFries和Nagendra (2017,第265页)中,将生态系统管理中的两个陷阱的概念作为一个奇怪的问题,这一概念更有利于驾驭人类世。同见DeFries (2014)。
- 37 例如,参见UNDP (2020c)。
- 38 2019年人类发展报告(UNDP 2019c)对证据进行了审查,但有关城市环境中这种相互作用的最新分析,参见Schell等人(2020)。
- 39 Baldassarri 2020; Baldassarri和Abascal 2020。Andy Stirling (2019)强调,权力最少者有能力挑战权力,这是转变在任能力的关键决定因素。
- 40 参见第4章中的讨论,关于科学过程的曲解和服务于特定利益的发现,包括针对气候变化的行动。信息的可用性和框架是至关重要的,因为关于经历温度变化是否足以改变人们对气候变化现实的看法,目前还没有明确的证据(Howe等人 2019)。最近的一些证据表明,随着气温的上升,人们调整了对正常情况的预期,认为正在发生的巨大变化并不显著(Kaufmann等人 2017; Moore等人 2019)。这被称为“温水煮青蛙效应,就人类对气候变化的经验而言[...],逐渐变化的环境的负面影响被正常化,因此永远不会采取纠正措施,即使那些受影响的人本该选择事先避免这些影响。”(Moore等人 2019,第4909页)。对于生物多样性丧失(Papworth等人,2009)和渔业等生态系统

- (Pauly, 1995),也记录了类似的环境破坏正常化基线的变化。
- 41 对气候行动的抵制,有助于将其框架成对“我们的生活方式”的威胁,但同样也可以将行动重新框架为爱国和增进福利(Feygina, Jost和Goldsmith 2010)。一些国家对环境行动的支持最初得到了政治上较为保守立场的支持(Turner 2018)。因此,与其说是行动的内在含义,不如说是一种框架来驱动公众对行动的看法,而信息载体越来越多地决定了公众的看法,而非信息本身(Swire-Thompson等人2020)。
- 42 当然,人类发展的旅程和方法不仅相互关联,而且不可分割。综上所述,我们超越了关注今世后代的框架,将人类发展中的不平等和每一代人的权力不对称放在中心位置,因为它们制定选择和定义机会方面发挥着根本作用(Leach等人2018)。
- 43 正如Guterres(2020)中的强力论证。
- 44 Haberl等人2020。
- 45 Jackson和Victor 2019。
- 46 Haberl等人2020。反对外推法的观点,是基于对某些资源使用的饱和点(即人均资源存量和流量趋于峰值、趋于稳定,然后随着经济继续扩张而下降)的相关证据。例如,Bleischwitz等人(2018年)发现,基于德国、日本、英国和美国的相关证据,水泥和钢铁的饱和开始于人均12000美元,铜的饱和开始于人均20000美元。证据还表明,中国的钢铁和铜正出现饱和。Gleick(2018)表明,在美国,年取水量从1900年开始随着GDP的增长而增加,但在1980年达到峰值,此后下降了25%,而所有用途人均用水量自1975年的峰值下降了近一半。不过,这一证据仅针对于特定的资源和国家。此外也有证据表明回弹效应(例如,在能源使用方面)的出现,即效率的提高导致了收入和替代效应,从而增加总体能源消耗(Brockway等人,2017; Chitnis、Fouquet和Sorrell,2020; Sorrell、Gatersleben和Druckman,2020)。
- 47 Chan等人2020。
- 48 IMF 2020c。
- 49 之所以占主导地位,是因为根据Haberl等人(2020),它被纳入了约三分之二的关于脱钩文献中。
- 50 Le Quéré 等人 2019。两者之间的差异可能相当大,据估计,全球二氧化碳排放量的20%以上来自其他地方所消费的生产(Davis和Caldeira 2010; Davis、Peters和Caldeira 2011; Peters、Davis和Andrew 2012)。发达国家的领土排放量往往低于基于消费的排放量,而发展中国家的情况则相反(Davis和Caldeira,2010),不过南南贸易的兴起弱化了这种差异(Meng等人,2018)。但从历史角度来看,这一直都很重要,例如,在高收入国家,GDP对温室气体排放的平均弹性为负,这表明在使用基于领土的排放时是绝对脱钩的,而使用基于消费排放时则不然(Haberl等人2020)。自2005年以来,发达国家通过贸易向发展中国家转移的排放量已趋于稳定(Friedlingstein等人 2019b; Le Quéré等人s 2018),在高收入国家,消费型二氧化碳排放的GDP弹性实际上低于生产型排放(Haberl等人 2020)。尽管如此,除了二氧化碳和温室气体排放,资源密集型生产从发达国家向发展中国家转移的趋势依然存在(Dorninger等人,2021; Schandl等人,2018)。
- 51 大约一半的减排是由于化石燃料在最终能源使用中所占份额的下降,而能源使用的减少(结合效率的提高和需求的减少,部分原因是2008年全球金融危机导致的低增长)占三分之一多一点。绝对脱钩的动因是自1960年以来历史趋势的一种结构性变化,其特征是化石燃料占比持续大幅下降。此外,该研究还分析了低增长和高增长两类发展中国家的能源使用和排放情况。在低增长国家,能源消耗增加占二氧化碳排放增加的75%,而在高增长国家,这一比例为79%。因此,GDP增长率并不是二氧化碳排放量的决定因素,而能源使用量的增加是。这表明了通过非化石燃料资源来提高效率和满足能源需求的潜力。
- 52 Andreoni、Nikiforakis和Siegenthaler 2020。
- 53 Cohen等人 2018。Krausmann等人(2017a)还发现,情景分析表明,精心设计的政策组合,包括定价、投资和资源效率激励措施以及需求转移,可以在减缓全球物质使用增长的同时,促进经济增长。
- 54 Hickel和Kallis 2020。
- 55 Steinberger等人(2013)提出了类似的论点,但旨在实现“去物质化”:即经济增长和物质使用的脱钩。
- 56 Grubler等人 2018。
- 57 去增长研究议程和运动,寻求“激进的政治和经济重组,从而减少资源和能源使用”(Kallis等人 2018,第 291页),可追溯到20世纪90年代Serge Latouche的著作(Latouche 2009年)。“去增长”有时被描绘成乌托邦式(Mair、Druckman和Jackson,2020)的想象希望(Kallis和March 2015)。有证据表明,这一概念抓住了许多人的想象力,表达了他们的焦虑,尤其是发达国家较富裕的人(Cassidy 2020; Correia 2012)。但鉴于挑战的紧迫性,一些人质疑,在实现这些设想之前是否还有足够的时间(Schwartzman,2012年、2014)。D’Alessandro等人(2020年)对比了去增长、绿色增长和强力社会公平政策的模式。虽然去增长模式实现了最大的温室气体减排,但有强力社会公平政策和绿色增长政策的模式并不落后,而且有强力政策的模式的增长率,与绿色增长模式的相同(大约每年1%),但其失业率甚至比去增长模式(GDP在某一时刻为负)更低。最近的一项综合性综述表明,脱钩观点在脱钩相关文献中所占比例不到3%(Haberl等人,2020),但得到了更广泛的学者群体的认同(Ehrlich和Ehrlich,2016)。
- 58 Wiedenhofer和Fischer-Kowalski 2015。
- 59 Bergh和Botzen 2018; Costa、Rybski和Kropp 2011。但是,机械地指标替换,并不能充分说明需要添加什么。此外,人类发展指数是一系列有限能力的代表,这些能力并不代表整个人类发展概念(如第7章所述)。
- 60 Brand-Correa和Steinberger 2017; Lamb和Steinberger 2017; O’Neill等人2018; Steinberger、Lamb和Sakai 2020; Steinberger和Roberts 2010; Vita等人 2019。
- 61 详情参见Riahi等人(2017)。
- 62 Folke等人 2020。
- 63 这是生物新陈代谢。代谢分析为利用物理、化学和生物学的基本原理,将个体机制的生物学与种群、群落和生态系统的生态学联系起来提供了基础(Brown等人,2004)。
- 64 营养素,包括碳、氮和磷。例如,除了植物以外,其他生命形式的细菌也具有与植物相同的能力。有几种生命形式直接从地球上获取热能。
- 65 这可以使用社会经济代谢方法进行分析,该方法考虑了社会经济系统和生态系统之间的能量和物质交换:如何在社会中使用和转化能量和物质,并在过程中产生废物(Fischer-Kowalski和Hüttler 1998; Fischer-Kowalski和Weisz 1999; Haberl等人(2016年)。这是一种系统方法,为同时分析社会经济过程和生态过程提供了生物物理学基础,这可以确保在实现人类愿望的同时,减少并改变地球资源利用的挑战,不再单独解决或以牺牲彼此为代价,而是在相互依存中得到理解。通过整合自然和社会科学以及人文科学的跨学科知识,社会经济代谢研究适用于不同规模(从全球到城市,从经济产业到特定物质的供应链),并可以用来指导模型、指标和数据库的开发(Haberl等人,2019)。

- 66 并不意味着这是人类独特的唯一方式,也不意味着生物学就不能解释那些被认为是人类认知独有的特征。例如,Waal(2009)认为,伦理行为和人类道德是从哺乳动物社会进化而来的。但我们通过文化适应和大规模合作相互学习的能力,正是人类社会独一无二的原因(Boyd 2019;Vince 2020)。这就是为什么是社会代谢方法和概念框架,而非包含或旨在解释一切的理论,为解释人类世背景下的人类发展提供了见解(Fischer Kowalski,Krausmann和Pallua,2014)。
- 67 这意味着地球系统是一个热力学封闭但非孤立的系统,而这又意味着经济和社会活动不一定存在一些人援引的理论热力学极限(Kåberger和Månsson 2001;Schwartzman 2008)。
- 68 本段讨论遵循Lenton、Pichler和Weisz(2016)。
- 69 Fischer-Kowalski、Krausmann和Pallua 2014。
- 70 无论是生物进化还是文化/社会进化。
- 71 它改变了大气的化学成分,部分原因是由于产氧光合作用导致氧气(作为废物)的产生,导致氧气含量增加了三个数量级以上。在陆地植物进化之后,另一个重大的转变增加了海洋和陆地生物圈现在捕获的能量,并进一步将氧气水平提高到大气浓度的15%以上,使得随着陆地植物食物供应的增加,动物复杂性从有氧途径进化(Lenton、Pichler和Weisz 2016)。
- 72 本段基于Fischer Kowalski、Krausmann和Pallua(2014)以及Lenton、Pichler和Weisz(2016)。
- 73 Biggs等人 2016。它在人类进化中发挥了关键作用,促进了烹饪,促进了大脑发育,促进了社会交往(Wrangham 2009)。
- 74 尽管它极大地改变了土地,但它对全球人类能源获取的影响很小,部分原因是人口数量也很小。
- 75 Lenton、Pichler和Weisz 2016。
- 76 感谢Erle C. Ellis的这一观察。参见Ellis、Beusen和Goldewijk(2020)、Ellis等人(2010)以及Ruddiman等人(2016),这是有争议的,如Lenton(2016)所述。
- 77 为什么社会从狩猎采集转移到农业仍然是一个悬而未决的问题,特别是考虑到早期从农者的健康和营养状况较差,而且可能比狩猎采集者参加更艰苦的劳动(Larsen 1995;Mummert等人 2011)。解释范围从气候变化(如Scott 2017所述,但见Lilley 2017)到基于局部偶然复杂适应系统的解释(Ullah、Kuijt和Freeman 2015),Scott(2017)将其描述为Boserup(1965)的“无路可退”假设(迫于经济激励转向农业)。不管最初的触发因素是什么,早期城市的生活对大多数人口来说都很困难,疾病、缺乏卫生设施、营养不良以及维持脆弱的农场和牲畜所需的长时间工作导致了高死亡率(Algaze, 2018)。Scott(2017)认为,修建城墙可能是为了让人们留在城市里,而不仅仅是为了保护他们。早期的城市是脆弱的,有流行病和局部生态压力(河流上游森林枯竭造成的侵蚀和灌溉造成的盐碱化,这可能解释了美索不达米亚早期从小麦向耐盐性更强的大麦的转变)分散了其中几个城市甚至整个文明的人口(通常以崩溃为特征,尽管这与这些过程的持续时间和复杂性不一致;Butzer 2012a、b;Butzer和Endfield 2012),Diamond(1987)甚至认为,向农业过渡是人类历史上最严重的错误。因此,几千年来,向农业的过渡似乎还远未确定。虽然早期城市的死亡率非常高,但出生率刚好足够高(部分原因是没有必要限制儿童的数量,不像狩猎采集者因为需要转移幼儿而限制儿童的数量),从而实现了人口结构的转变,随着时间的推移,这种转变导致定居人口的持续增长,最终锁定了城市和国家的生长过程(Bocquet-Appel 2011)。
- 78 直到公元1500年(Lenton、Pichler和Weisz, 2016),大部分人口才开始向以农业为主要生存手段转变,许多人群直到很久之后还在游牧。这些群体在当时常常被指定为“野蛮人”,反映了历史记录的偏见,正如生活在城市中的“文明人”所说(有关欧亚大陆的这种动态,见Beckwith 2009)。
- 79 例如,Goldstone(2002)中描述了一些时期和地点,比如罗马帝国和荷兰黄金时代,他称之为“繁荣时期”,即复杂的专业化和有效的交换使人均收入高于农业社会的历史标准,但它们都面临着以农业为基础的社会经济新陈代谢制度的限制。
- 80 基于Lenton、Pichler和Weisz 2016中的估算。1850年人口13亿,人均国内生产总值按国际美元计为800美元;2000年人口60亿,人均国内生产总值按国际美元计为6600美元。
- 81 如2019年人类发展报告(UNDP 2019c)中所述。
- 82 Nunn 2020a、b。
- 83 Butt等人 2019。
- 84 Haberl等人 2011。
- 85 从长远来看,这可能意味着直接利用来自太阳的能量(包括太阳辐射对大气环流的影响,包括风和降水)。核裂变受到可裂变物质的数量和循环利用这些物质的挑战(如何处理核废料)的限制。核聚变带来的挑战较少,因为氢气丰富,废物氦是惰性气体,但大规模使用的科学和技术挑战仍然存在。
- 86 正如Kleidon(2010, p.1303)中所述:“物质混合,水流下山,木材燃烧成灰烬。如果没有其他的事情发生,迟早所有物质都会以一种混合的形式结束,所有水会在海洋中聚集,所有生物都会被烧成灰烬。所有的过程都会导致地球处于“死”状态,没有驱动通量的梯度,也没有运行生命所需的自由能量。如果地球系统要不处于“死”状态[...]一些过程需要产生梯度和自由能量来源[...]。这些过程需要进行物理和化学工作,以便分离物质,将水移到山上,或者从灰烬中生产木材,或者一般来说,创造梯度以保持物质的全球循环。在这样一个地球系统的‘活’状态[.....],“由于太阳的辐射强迫,我们有一个不断流动的自由能,使这些过程成为可能。地球的热能也可以利用。但最终,进入地球系统的唯一自由能来自太阳。同见Kleidon(2012)。
- 87 See, for instance, UNEP(2020c)。关于森林,参见Kemppinen等人(2020)和Cook Patton等人(2020)。关于海洋,参见Österblom、Wabnitz和Tladi(2020)。
- 88 Watari等人 2019。
- 89 Beylot等人 2019。
- 90 Rehbein等人 2020。
- 91 Sonter等人 2020。
- 92 Sovacool等人 2020。
- 93 Krausmann和Fischer-Kowalski 2013。
- 94 Weisz、Suh和Graedel 2015。
- 95 “转型”或“转型变化”可以通过与适应的对比来定义。适应是指调整对不断变化的外部驱动因素和内部过程(例如,企业、社区、城市或经济)的反应,以便保持当前的发展道路。这方面的例子是,当农民转向更耐旱的作物时,或者当保险公司提高保费以适应气候变化时。另一方面,转型也包括在生态、经济或社会条件使现有体制无法维持的情况下,创建一个根本上新的体制。这可能会挑战行为、商业模式和思维定势,而这三者首先会导致危险的地球变化。因此,变革的特点,是从权力和资源流动到角色和惯例的所有方面,都发生了根本性的变化。必须在社会的不同层次上进行转变,从实践和行为到规则和条例,再到价值观和世界观。研究还强调,要取得成功,转型需要改变人与人之间以及人与自然之间的关系(Folke等人 2010;Olsson等人 2017)。感谢Victor Galaz提出了“转型”这个词“转型”一词有其批评者,他们

- 声称这个词在发展论述中被使用过且滥用 (Blythe等人, 2018)。
- 96 本节和专栏1.1改编自Galaz、Collste和Moore (2020)。同见Maffi (2005)。
- 97 Nyström等人 2019。
- 98 有关生物文化方法与健康之间联系的更多信息, 参见Sterling等人 (2017)。
- 99 Merçon等人 2019。
- 100 Maffi和Woodley 2012; Merçon等人 2019; Pungetti 2013。
- 101 Maffi 2005, 第 602页。
- 102 Cunsolo Willox等人 2012; Speldewinde等人 2009。
- 103 Masterson等人 2017; Njwambe、Cocks和Vetter 2019; Stedman 2003。
- 104 Stedman 2016。
- 105 Albrecht等人 2007; Jacquet和Stedman 2014; Marshall等人 2019。
- 106 Albrecht等人 2007。
- 107 Adger等人 2013; Adger等人 2009; Clayton等人 2015。
- 108 Brown等人 2019。
- 109 Enqvist和Ziervogel 2019。一些证据表明, 地点感、归属感和身份认同的变化是不平等的, 更直接地影响到经济和社会弱势群体 (Njwambe、Cocks和Vetter 2019)。依恋感还可以对现状产生强烈的亲和力, 露出适应生物圈变化的文化、社会和心理限制 (Adger等人, 2013), 从而对转型构成障碍 (Turner等人, 2016)。
- 110 Brondizio和Tourneau 2016。
- 111 Garnett等人 2018。
- 112 Fa等人 2020。同见Garnett等人 (2018) 和Brondizio等人 (2019)。
- 113 Díaz等人 2019b, 第 14页。如果没有改善福祉的适当替代办法, 在生存或“发展”的社会和经济压力下, 一些土著人民和当地社区可能会将 (或无法抵制) 生物多样性丰富的土地转变为资源密集型活动的地貌, 包括农业, 采矿和更多 (Brondizio等人 2019; Heinimann等人 2017)。
- 114 Bargh 2007; Simpson 2017。
- 115 Lansing等人 2017。
- 116 Borrows和Rotman 1997; Brondizio等人 2019; Thornton和Deur 2015; Toniello等人 2019。
- 117 事实上, 在生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台用于监测生物多样性损失的选定指标中, 大约72%的指标仍显示土著人民所占地区的减少, 这表明全球变化的驱动因素最终可能会压倒土著人民和当地社区的地方管理工作 (Brondizio等人 2019)。
- 118 Brondizio等人 2016; Brondizio和Tourneau 2016; Mistry和Berardi 2016。
- 119 Latulippe和Klenk 2020。
- 120 Tengö等人 2014。
- 121 Steffen等人 2018, 第 8254页。正如Downing等人 (2020) 中所言, 这不仅是通过改变社会生态系统的相互作用和过程来建立类似全新世的条件, 从而回归到类似全新世的动态。
- 122 所有的生态系统, 以及生物圈作为一个整体, 都要再生。在可持续发展概念的早期表述, 即1980年的“世界养护战略”中, 框架是应该利用自然 (不是原封不动), 但允许无限期地更新 (IUCN等人 1980)。借用生态学的一个概念: 生态系统的承载能力, 大致定义为生态系统能够维持的最大人口水平。目前有人试图估算人类对地球的承载能力, 这将为评估当前的压力提供一个基准。然而, 由于社会过程及其与生态系统的相互作用的复杂性, 估算承载力并非易事。这里的相关概念可能是, 如Daily和Ehrlich (1996) 中所述: 社会承载能力。Cohen (1995, 第343页) 中进一步阐述道: “人类的承载能力既取决于尚未完全理解的自然约束, 也取决于个人和集体对物质福利、技术、政治制度、经济安排、家庭结构的平均水平和分配的选择, 移民和其他人口安排、物理、化学和生物环境、可变性和风险、时间范围、价值观、品味和时尚。” 地球能养活多少人, 部分取决于: 有多少人会穿棉花还是涤纶; 有多少人会吃肉还是豆芽; 有多少人会想要公园, 有多少人会想要停车场。这些选择将随时间而改变, 地球能够支持的人口数量也将随之改变。[...] 如果一个国家与其他国家进行贸易, 并共享全球的大气、海洋、气候和生物多样性资源, 那么这个国家就不能独立于其他地区来定义其人类承载能力。”
- 123 Downing等人 2020。
- 124 Robert Kates在上世纪八十年代中期写过相关内容 (Burton和Kates 1986)。到2012年, 他已经提出, 鉴于在适应气候变化的背景下, 由于增量步骤的不足, 转型变化是需要的 (Kates、Travis和Wilbanks 2012)。
- 125 Nyström等人 2019。
- 126 Battiston等人 2017; Monasterolo 2020; Stern 2013; WEF 2020d。
- 127 Stern 2013。
- 128 Steffen等人 2018, 第 8253页。
- 129 Lenton等人 2019。
- 130 Brondizio等人 2019。
- 131 Keys等人 2019。
- 132 在Holling (1973) 中所阐述的形式中, 在一个耦合的经济和社会系统从一个稳定状态转变到另一个平衡状态之前, 保持在一个扰动幅度之内。在Folke (2016) 中更充分地阐述了这一点, Arrow等人 (1995) 中认为, 如果一个耦合的经济和生态系统在这个意义上具有复原力, 那么则认为它是可持续的。由于一些差异和变化对长期内出现多样性和创新至关重要, 因此不应将稳定性误解为停滞或倒退 (Anderies 2015)。Carpenter等人 (2015) 中认为, 允许进化和创新发生的一些变化很重要。从历史上看, 人类与生态系统相互作用方式的根本性重组 (Biggs等人 2016年), 需要对人与自然的相互作用进行根本性的大规模重组 (Westley等人 2011)。尽管如此, 一些生态学家反对复原力的定义, 因为生态多维性结合了持久性、阻力和多重平衡的局部稳定性 (Donohue等人 2016)。
- 133 Reyers等人 2018, 第 276页。同见Lenton (2020)。
- 134 Mandle等人 2019。
- 135 感谢Erle C. Ellis的这一表述。
- 136 如Scoones (2016), 以及Scoones等人 (2020) 中所示。同见Ellis、Pascual和Mertz (2019) 中关于土地和自然对人类的贡献。
- 137 Lenton、Pichler和Weisz 2016。
- 138 Davis等人 2018。
- 139 Poore和Nemecek 2018。
- 140 Clark等人2020。同见Theurl等人 (2020), 了解更多关于改变饮食以减少食品系统排放的潜力。
- 141 Krausmann等人 2017b。Zalasiewicz等人 (2017) 中认为, 科技圈的物理重量: 所有由人类在地球上物理建造的东西, 比人类生物量大五个数量级。
- 142 Haas等人 2015。
- 143 Graedel等人 2015。
- 144 由于没有替代品, 所有这些都是对预期用途的完美补充, 所以, 面对日益短缺的情况, 价格上涨不会有效地引起转向其他金属。
- 145 Haas等人 2015。
- 146 Lenton、Pichler和Weisz 2016; Weisz、Suh和Graedel 2015。

- 147 Krausmann、Wiedenhofer和Haberl 2020。
- 148 Lenton、Pichler和Weisz 2016。而在Thomas Malthus相关案例中，可能也是由于对人类能动性的作用认识不足。
- 149 Weisz和Clark 2011。
- 150 感谢联合国环境规划署的Ligia Noronha所提出这一表述。这一声明也呼应了Ellis等人(2018)。
- 151 Haskel和Westlake 2018。
- 152 Court和Sorrell 2020。
- 153 Vollset等人 2020。
- 154 Haberl等人2019。生态问题通常与人口有关，即使人口与其他因素相互作用的方式更加重要(Bongaarts和O' Neill2018)。有时这可以通过IPAT方程来表达：生态人类影响(I)等于人口(P)、富裕(A)和技术(T)的乘积。IPAT方程源于生态和环境科学，意在将这三个要素的复合效应形式化，明确指出，不管什么时间点，最终重要都是每个维度的水平。IPAT方程的早期公式出现在Commons(1971)，以及Ehrlich和Holdren(1971)中的辩论，他们强调了人口和消费的作用。有关该方法的潜力和局限性，请参见Fischer Kowalski和Amann(2001)，以及Fischer Kowalski、Krausmann和Pallua(2014)。Dietz(2017)介绍了IPAT方程的进一步演变，以考虑随机动态以及由此衍生的若干应用和框架。Stubblefield(2018)中批评了这种方法，因为没有必要对历史、文化或社会经济关系进行评估，以了解人类如何、为什么以及在多大程度上影响自然。
- 155 Elmqvist等人 2019。
- 156 Malhi 2014。关于我们的社会确实在放缓的论点，参见Dorling(2020)。
- 157 Bettencourt 2013; Bettencourt等人 2007。关于城市新兴统计数据的综合观点，参见Bettencourt(2020)。
- 158 Seto等人 2017。
- 159 Ord 2014。这也是几种内生增长模型背后的逻辑(Jones和Romer 2010; Kremer 1993)。相反，正如Jones(2020)中所述，人口下降可能意味着经济增长的终结。
- 160 Bettencourt 2013; Bettencourt等人 2007。
- 161 Malhi 2014。正如Kenneth Arrow写给Partha Dasgupta的信中所说，每个出生在这个世界上的人都有一张嘴，但也有两只胳膊和大脑(Dasgupta 2019)。
- 162 WCED 1987，第1页。
- 163 Malik 2020。
- 164 本段和本小节的大部分内容遵循Sen(2013、2014)中的观点。
- 165 Solow 1993，第168页。因此，可持续性意味着一个不同于福利最大化的标准，引出不同于福利最大化目标所代表的发展道路。
- 166 Gough 2015、2017、2019。
- 167 Anand和Sen(2000)中表明，将最低生活标准作为标准可能违反可持续性。这表现在跨期资源分配模型的背景下。他们比较了三个标准：最低生活标准、可持续性和最优性。他们发现，没有一个能从其他两个那里派生出来，它们在逻辑上是独立的。如果消费路径意味着将人们生命置于危险之中，那么就有可能产生非常低至零的消费路径，如Jones(2016)所述，尽管该模型与威胁生命的技术的发展有关，但其结果仍然可以在更广泛的可持续性背景下进行解释。
- 168 Raworth 2017。
- 169 Leach、Raworth和Rockström 2013。
- 170 Pasgaard和Dawson 2019。Leach等人(2018)中也以不同的方式提出了这一点，他们指出，这种方法中缺少了公平性。
- 171 如Coote(2015)中所述。
- 172 UNDP 2019c。
- 173 利用能力方法(在Robeyns 2016、2017中所述的意义上)建立与可持续性的联系，做出了重要贡献。例如，见Crabtree(2012、2013、2020)、Lessmann和Rauschmayer(2013)以及Rauschmayer和Lessmann(2013)。
- 174 Tessum等人 2019。
- 175 有关更多示例，参见Anderson等人(2020)，以及Schell等人(2020)。
- 176 总外部损害以环境核算文献为基础，计算为污染物和污染源的边际损害和排放的乘积之和。每种污染物的边际损害是使用综合评估模型来计算的，该模型详细说明了每个污染源的全部经济损害。
- 177 Moreno-Cruz 2019; Tschofen、Azevedo和Muller 2019。
- 178 Holland等人 2020。
- 179 Tschofen、Azevedo和Muller 2019。两个警告。首先，鉴于生产网络通过供应链将行业联系起来，很难将贡献完全归因于单个行业(Baqae和Farhi 2019)。因此，一个产业，如农业，其外部总损害与增加值的比率高于1(意味着它造成的经济损害大于它创造的价值)，可能部分是由于该产业以外产生的农业价值(例如，在扶持性服务中)可能没有得到充分的核算。第二，局部污染可能会受到来自远处污染源的大气运输的影响，而国际贸易使归因问题更加复杂。全球对与PM2.5污染有关的过早死亡的估计发现，12%与死亡发生地以外的地区排放的空气污染物有关，22%与一个地区生产并打算在另一个地区消费的商品和服务有关(Zhang等人 2017)。
- 180 正如Sen(2013，第9-10页)中所述，人类发展强调的不是需求，而是“后代有自由按照自己喜欢的方式生活，并有理由珍视自己的东西(无论这是否符合他们自己的‘需求’概念，更不用说我们对他们的‘需求’的概念了)”
- 181 Tetlock 2003。
- 182 Crist 2018，第1242页。同见Crist(2007)，以及Crist、Mora和Engelman(2017)。
- 183 Nussbaum 2019，第125页。
- 184 例如，Babcock(2020)呼吁为人类世建立一个新的本体论，揭示启蒙运动(由Kant、Hume和Descartes)中的人为偏见，用现实、因果关系和人类思维的公式将人类与自然世界分开。他认为，新的本体论应该建立在同一建构的非人类中心概念化的基础上，突出人与自然世界的辩证关系。
- 185 Stewart 2013，第7页。
- 186 Fleurbaey 2020，第3页。
- 187 UNDP 2019c。
- 188 Sen 2013。
- 189 Lutz 2017; Lutz、Muttarak和Striessnig 2014。
- 190 Barrett等人 2020b。Sen(2013，第17页)中认为，“推理的有效性不能脱离参与决策的自由和权力。”Daw等人(2015，第6953页)中也指出，“价值多元化和审慎的环境治理[.....]有更大的机会实现社会公平和可持续的决策。”
- 191 这是基于Barrett等人(2020a)，以及Munshi和Myaux(2006)。
- 192 在不同国家和人民的各种文化和价值观中，持续的不平等现象造成了地球压力，并易受其影响，但这并不能成为将公共推理范围局限于国内或将国家作为分析单位的理由。Sen(2005)中揭露了在不同文化的价值观或道德主张之间，建立不可逾越障碍的危险，也因为这消除了国家内部的差异：即使是在同一个国家内部，深刻的种族和其他横向不平等仍然存在。因此，它们不仅表现在各国工业化和殖民模式的差异上。人类世，作为一个普遍面临的挑战，从根本上来说，也是一个邀请，让我们

在国内和国际范围内进行普遍审查和公共推理的过程。

- 193 “然而，人类发展作为一个目的的重要性，不应被解释为否认了人类发展作为一种手段的重要性”（Anand和Sen2000a，第2039页）。
- 194 Anand和Sen 2000a。
- 195 Lele 2020，第63页。
- 196 在美国，44%的人预计未来30年生活水平会变差，35%的人预计情况会保持不变，只有20%的人预计情况会有所改善（Parker、Morin和Horowitz 2019）。

第2章

- 1 这一章提供了更多关于这三种说法的证据，但都很简短。从局部影响到全球影响，新生物群落的扩张现在是全球性的（Williams等人 2015年）。在影响范围上，工业转型代表了地球系统生命性质的转变，这与植物在土地上的集群相当（Malhi 2017）。自27亿年前出现现代氮循环的主要途径以来，活性氮的数量对氮循环产生了最大的扰动（Canfield、Glazer和Falkowski 2010），同时，磷酸盐从岩层转移到表层土壤是前所未有的（Steffen等人 2015）。在过去的6600万年中，目前的人为碳释放率是前所未有的，并使气候系统处于一种“无类比”状态（Steffen等人 2016）。人类和我们家养动物的生存质量，加起来大约是所有现存野生哺乳动物的30倍，它们所需的资源和空间正日益被我们占据（Bar-On、Phillips和Milo 2018；Ceballos、Ehrlich和Raven 2020）。新生物群落的扩张速度，几乎同步于地质时间尺度（Williams等人 2015）。最近的一些研究表明，地球碳循环破坏的程度与外部作用力或外部扰动不成正比，而与循环的内在动态成正比（特别是，一旦向海洋中添加的二氧化碳超过某个阈值，这种变化的放大速度和严重程度与扰动将是史无前例的）。“在人类的时间尺度上，持续快速强迫的后果可能类似于在地质时间尺度上缓慢强迫的后果。”（Rothman 2019，第14813页）。
- 2 Lenton等人 2008，第1792页。
- 3 Lenton和Latour 2018。
- 4 Steffen等人 2016。
- 5 Downing等人 2020。
- 6 Sen 2014。
- 7 Mildenerger 2020；Oreskes和Conway 2011。
- 8 Oreskes 2019。

- 9 Sen 2014。这反映出生物多样性/保护界也正在觉醒，以及他们如何在没有被赋予所需知识和行动的情况下，建立自己的叙述和证据。参见 <https://luchoffmanninstitute.org/biodiversity-revisited/>。感谢Belinda Reyers的这一观察。
- 10 Ostrom 2007。
- 11 Dearing 2018，第62页。
- 12 Lenton 2019，第62页。
- 13 这通常是由地质学家研究古代岩石和化石记录，观察冰川冰芯和地质地层，以及具有独特特征的岩石或土壤层（包括化石记录）来完成的。地质学家使用它们来识别地层特征，进而描述地球演化的不同阶段。地球系统科学的出现（Schellnhuber 1999）汇集了许多科学学科，来描述和理解地球作为一个复杂系统的演化，以及由能量、物质和生命之间的相互作用驱动（Steffen等人 2020）。
- 14 Crutzen 2002；Crutzen和Stoermer 2000。
- 15 Steffen等人 2016。Zalasiewicz等人（2008）提出了确定一个新地质时代的可能性，之后Zalasiewicz开始领导“人类世”相关工作组，该工作组于2016年8月正式向国际地质科学联合会建议将人类世确定为一个新地质时代，开始时期为20世纪中期。随后，该工作组于2019年5月进行了具有约束力的表决，确认了这些建议（<http://quartian.treatology.org/working-groups/humanocene/>）。
- 16 Farrier（2020）中提供了证据的叙述性描述。同见Biello（2016），以及Ripple等人（2017）。
- 17 Malhi 2017，第78页。
- 18 此审查遵循了Malhi（2017）中的讨论。
- 19 本节标题摘自McNeill（2000）。
- 20 Radkau（2008）中描述了旧石器时代以来人类与环境的相互作用，以及这种相互作用是理解人类历史的基础。Barbier（2011）将经济发展描述为一个开发自然资源，并通过向新的领域横向（侵占更多的生物圈用于人类活动）和纵向（采矿和开采化石燃料）扩张来应对缺乏。Scott（2017）中记录了数千年来，在新石器时代过渡的大部分时间里，城市群必须同时面对疾病和生态约束（灌溉导致肥沃土地盐碱化，砍伐树木导致侵蚀和防洪），导致多个城市群的消散。
- 21 Lenton 2019。
- 22 关于全新世非洲的环境变化，参见Hoag和Svenning（2017）。关于亚马逊，参见Bush（2019）。

- 23 Keys、Wang-Erlandsson和Gordon 2016。Williams和Burke（2019，第136页）中认为，与更稳定的气候相比，“更新世-全新世之间的转型渡，应被视为[...]气候变化类型和驱动因素的根本性转变，从一个以大幅度温度波动和正反馈为特征的寒冷冰川世界，强烈地受到冰盖动力学和冰层海洋大气反馈的控制，到一个以更湿润和更有活力的大气为特征的温暖间冰期世界，并由植被-大气和海洋-大气反馈的控制。”
- 24 Williams和Lenton 2010。但也可以参见Steffen等人（2018）中关于这种可能性的内容。
- 25 Lenton等人 2008。同见Biggs、Peterson和Rocha（2018）、Cai、Lenton和Lontzek（2016）、Rocha、Peterson和Biggs（2015），以及Rocha等人（2018）。
- 26 Lenton 2013；Wintle等人 2019。
- 27 Rockström等人 2009b；Steffen等人 2015。
- 28 例如，参见Cooper和Dearing（2019）、Dearing（2018）、Dearing等人（2014），以及Hossain等人（2017）。
- 29 Rockström等人 2018。
- 30 Steffen等人 2015。
- 31 在地质年代表上，边界最好由全球界线层型剖面 and 层型点位（也非正式地称为“金钉子”）来表示，这些点位对应于保存完好和独特的地质剖面。如果无法确定，则指定全球标准地层年龄（当很难找到保存完好的剖面时，这些年龄已用于指定地球历史上非常古老时期的边界；Malhi 2017）。
- 32 Waters等人 2016。
- 33 本段数据来自Malhi（2017）。
- 34 Williams等人 2015。
- 35 这些估计是不确定且有争议的（Smil 2011、2013）。
- 36 参见Bull和Maron（2016）。有一个先例可以追溯到“大氧化事件”，当时生命进化到光合作用，利用二氧化碳作为输入，氧气作为输出，改变大气和海洋的化学成分，使其富氧。在这一事件中，厌氧微生物（之前占主导地位）被推到氧气含量较低的地方，而需氧微生物则占据了主导地位（见重点1.2）。
- 37 Haff 2014。在Haff看来，技术圈相当于地球系统的其他组成部分，如大气层，它“包括所有大规模互联的技术系统，如涉及能源、交通和农业的技术系统，以及直接和间接参与其运作的设备、人和机构，以及

- 维持和支持所有这些人改变的环境。” (Szerszynski 2016, 第92)。
- 38 Bar-On, Phillips和Milo 2018。
- 39 一个关于过去12.6万年物种灭绝的模型显示,根据人口规模对过去物种灭绝的预测准确率为96%,这表明近期物种灭绝的规模将会空前扩大 (Andermann等人 2020)。
- 40 Ceballos, Ehrlich和Raven 2020; Torres-Romero等人 2020。同见Barnosky等人 (2011)、Ceballos等人 (2015)、Ceballos, Ehrlich和Dirzo (2017)、Dirzo等人 (2014)、Kolbert (2014)、Pimm等人 (2014),以及Young等人 2016。然而,“生物多样性和生态系统服务全球评估政府间科学政策平台”最近的评估,事实上可能并非如此 (Díaz等人, 2019b)。
- 41 Cardinale等人 2012。
- 42 Ellis 2019; Ellis和Ramankutty 2008。
- 43 Malhi 2017。
- 44 例如,在未来200年内,在化石燃料密集的SSP5/RCP 8.5情景下,二氧化碳浓度可能接近甚至超过始新世 (4900万至5300万年前) 甚至白垩纪中期 (9000万年前) 的浓度,当时全球平均地表温度接近或高于当今值的两倍 (Duffy等人 2019; Tierney等人 2020a; Tierney等人 2020b)。
- 45 Ellis等人 2016。
- 46 Haldon等人 2018。一个例子是罗马帝国演变中的关键事件,以及这些事件与气候和疾病变化的关系 (Harper 2017)。第一次全球大流行的毁灭性影响,被称为查士丁尼鼠疫,因为它在540年代早期传播罗马帝国 (并在接下来的两个世纪中偶尔复发),这场瘟疫在历史中有明确的记录,但直到近期,古遗传学家才明确地在某个六世纪的骨骼遗骸中识别出鼠疫的DNA,并使用系统发育分析来追溯到疾病的起源至亚洲 (Feldman等人 2016; Keller等人 2019)。用来理解新冠的工具,也在帮助阐明过去。另一个例子,与将人类麻疹的出现追溯到公元前6世纪的工作相对应,而该疾病的相关历史记录中起源只能追溯到公元9世纪后期以后了。这一点很重要,因为它与动物的早期驯化建立了联系,并可能与大城市的兴起相吻合 (Düx等人 2020)。
- 47 Dell, Jones和Olken 2014。
- 48 关于这种复苏之前环境历史演变的说明,参见Crosby (1995)。有关该领域的最新描述,包括其可能已偏离了环境决定论的方向的建议,参见Sessa (2019)。
- 49 Davis 2019; Rick和Sandweiss 2020; Turvey和Saupe 2019。
- 50 Sessa 2019, 第217-218页。
- 51 包括对生物灭绝的影响 (Turvey和Crees 2019)。
- 52 Ellis, Beusen和Goldewijk 2020; Ellis等人 2010; Stephens等人 2019。解释此证据的一种方法是,将人口增长和土地集约化的长期趋势视为一系列政体,其特点是制度和自然资源利用,在每个政体内,土地生产力和人口是一个三阶段的演变。第一阶段对应于集约化,采用更具生产力的技术,使土地产量比人口增长更快,正如Boserup (1965) 中所启发的那样。她提出,农业者只有在“无路可退”的情况下才寻求提高生产率,会在人口增长打开缺口之前节省劳动力和技术使用 (如果有可用技术的话)。因此,这是Malthusian公式的另一种选择,即认为农业生产是人口增长的限制因素。尽管在最初的表述中很少应用,但Boserup的假设启发了许多学科的集约化理论 (Turner和Fischer-Kowalski 2010)。这一阶段之后将是一个退化期,当技术驱动的生产力增长耗时 (Geertz 1963),在第三阶段达到顶峰,一旦生产力增长不能跟上人口增长,就会出现Malthusian过程。向新政体的转变,使人们有可能摆脱Malthusian陷阱,而在这种陷阱中循环是重复的。因此,这种解释将人与自然之间的互动,描绘地比必然遵循Malthusian式的毁灭或崩溃过程更为复杂和动态。Moreno Cruz和Taylor (2020) 提供了证据,证明Malthusian动态解释了中世纪英格兰的人口水平和定居模式,这是一个Malthusian循环末期发生的例子。Ellis等人 (2013) 中认为,从长远来看,该理论适用于解释土地集约化的演变。
- 53 Roberts 2019。
- 54 Ruddiman 2013; Ruddiman等人 2016。
- 55 这个过程被描述为社会文化生态位的构建。大多数物种都会从事某种形式的生态位建设,从而改变生态模式或寻求进化优势的过程 (例如白蚁筑巢和海狸筑坝)。人类的独特之处在于,这一过程主要不是生物、化学或物理的,而是社会和文化的 (Ellis 2015)。
- 56 Ellis等人 2018。
- 57 Ellis等人 2016。
- 58 Braje 2015、2016、2018。Braje 2015、2016、2018。Zalasiewicz和Waters (2016) 中反驳说,利用证据和数据表明新的和独特的地质记录意味着需要使用不同的名称,这样做并不否认历史和自然过程随时间积累的重要性。
- 59 Malm和Hornborg 2014。Lorimer (2017) 全面回顾了有关人文科学的辩论。
- 60 Stubblefield 2018。
- 61 Barbier 2011。
- 62 Fischer-Kowalski和Weisz 1999。不过人类世争论的一个特点是,它正导致呼吁跨越这些边界进行更强有力的参与和合作 (Bron-dizio等人 2016; Görg等人 2020; Palsson等人 2013)。
- 63 此外,与社会学、人文科学、甚至艺术的互动越来越多,不过尚未成熟 (Castree等人 2014)。这有助于阐明人类在与自然互动中的作用 (Leach, Sterling和Scoones 2010)。
- 64 Hamilton 2016; Hamilton, Gemenne和Bonneuil 2015。Dalby (2016) 讨论了这些悲观框架和乐观框架的含义,生态主义者赞同这种观点,他们认为,可以利用技术将经济活动从环境压力中分离出来 (Asafu-Adjaye等人 2015),而且这两种极端情况都无法胜任表征人类世的走向, (Bennett等人 2016; Pereira等人 2019; Raudsepp-Hearne等人 2020) 讨论了如何设想美好人类世的种子。
- 65 Malhi 2017, 第97页。
- 66 关于自然对人类福祉的贡献,千年生态系统评估 (2005) 将生态系统为人类福祉提供的服务分为四类: 供给、调节、文化和支持 (同见2003年千年生态系统评估)。这仍然是一个有影响力的特征,部分原因是它突出了我们从自然中获得的各种好处 (即使在这种情况下,仅限于生态系统)。Carpenter等人 (2009) 中建议,从自然对人类的贡献的角度来扩展和重新认识这种方法,增加自然的内在价值,并提出人与自然之间更紧密的耦合关系。这是“生物多样性和生态系统服务的政府间科学政策平台”,最近对生物多样性和生态系统服务的全球评估的概念方法的基础 (Bron-dizio等人 2019)。
- 67 Díaz等人 2015。
- 68 关于气候变化,参见Tierney等人 (2020a)。
- 69 Keys等人 2019。
- 70 正如第一章所讨论的,尽管SARS-CoV-2病毒的具体人类起源还在研究中,但它代表了科学家多年来一直警告的一种风险的体现,而这是人类对地球施加压力的结果。人畜共患病是对人类健康的重大威胁,媒介传播疾病约占所有传染病的17%,全球每年估计造成70万人死亡。参见Bron-dizio等人 (2019)。

- 71 UNDP 2020b。
- 72 在与人类世有关的更大不确定性中，我们提出了一些基于模拟情景的估计，衡量了21世纪可能发生的变化。与所有预测实践一样，它们依赖于一套假设，其中包括缓解设想和适应条件。它们并非官方的，而且科学家之间也有争论。尽管存在错误空间，但它们有助于指出持续变化的潜在影响，强调其分布，并为未来公共政策提供一个概念空间。
- 73 Diffenbaugh和Burke 2019。
- 74 FAO等2020，第7页。
- 75 2019年人类发展报告中将这一改进作为基本能力趋同的一个案例进行了讨论(UNDP 2019c)。
- 76 参见Coronese等人(2019)的经济效应研究，该研究提供了数据的图形分析，此处作为模型使用。同见IPCC(2014a)。
- 77 目前，极高人类发展水平国家(平均69天)比低人类发展水平国家(平均5天)有更多的极端低温天数。另一方面，低人类发展水平国家(平均76天)比极高人类发展水平国家(平均16天)有更多的高温日。基于Carleton等人(2020)中所提供的信息。
- 78 适应情景假设社会经济条件，按照SSP 3/RCP 4.5和SSP 3/RCP 8.5演化。参见Carleton等人(2020)。
- 79 Kulp和Strauss 2019。
- 80 中度或无缓解的情景(RCP4.5和RCP8.5)。
- 81 参见Kulp和Strauss(2019)。此前估计低海拔沿海地区的人口约为6亿。
- 82 其他估计侧重于易受风暴造成的沿海突发洪水影响的人数，例如，Kirezzi等人(2020)中估计，到2100年受沿海突发洪水影响的人数：RCP 4.5情景下为2.02亿人，RCP 8.5情景下为2.25亿人。结论是，即使有实质性的缓解，对人们的影响还是巨大。
- 83 每种缓解方案的变化都是由南极的稳定程度决定的。参见Kulp和Strauss(2019)。
- 84 到2050年，估计有12亿人面临流离失所的危险(IEP 2020)。
- 85 Chaplin-Kramer等人 2019。
- 86 Sherwood和Huber 2010。
- 87 CDC 2020。同见Artiga、Corallo和Pham(2020)，以及Rubian-Miller等人(2020)。
- 88 Baqui等人 2020。
- 89 该区域的大多数国家都没有按族裔分列的官方数据，但土著人民代表性较高的地区、州或市提供了一些粗略估计(OHCHR和RISIU 2020)。
- 90 Iglesias-Osores和Saavedra-Camacho 2020; Meneses-Navarro等人 2020。
- 91 Cherofsky 2020; Galdos和Somra 2020; Mucushua和Huerta 2020。
- 92 Ortiz-Hernández和Pérez-Sastré 2020。
- 93 IIED 2017。
- 94 参见UNDP(2015b)中第4章。
- 95 UNDP 2020b。
- 96 联合国 2020a。
- 97 世界银行 2020a。
- 98 Ballet、Dubois和Mahieu 2011。
- 99 分析全球变化对发展的影响还需要认识到，利益和后果的不平等积累影响到不同群体，不平等是由各种社会群体的交集产生了，包括但不限于年龄、族裔、宗教、资历、婚姻状况和生计。参见Galaz、Collste和Moore(2020)。
- 100 Leach等人 2018; McDermott、Mahanty和Schreckenber 2013。
- 101 从能力方法的角度来看，赋权是一个包容性的概念，包括团体能动性和手段。一些赋权的话语会让联想到殖民者的叙事方式，他们假设自己处于支配地位，将权力给予那些最初征服的人(Kayumova、McGuire和Cardello 2019)。
- 102 Alsop、Bertelsen和Holland 2005; Dery等人 2020; Desai 2010。
- 103 Dery等人 2020; Kabeer 2005。
- 104 Alsop、Bertelsen和Holland 2005; Kabeer 2005。
- 105 Dery等人 2020; Williams 2018。
- 106 Villa 2017。
- 107 Ostrom 1990。
- 108 ILO 2017。3.7亿土著人民约占世界人口的5%，占世界陆地面积的四分之一以上，占世界赤贫人口的15%以上。他们对温室气体排放的贡献很小，但却是最先受到气候变化直接影响的人群家之一(FAO等 2019; UNPFII 2016b)。同见Whyte(2017b)中的讨论。
- 109 Vermeylen 2019。
- 110 McLean 2012。
- 111 自1970年以来，巴西的社会运动一直在推进土地权利，以及对自然资源的获取和控制，但土著人民仍然居住在由强大的经济集团开发的公共土地上，这些集团从事农业综合经营、采矿和水力发电，威胁着土著人民的生存。
- 112 Jiménez、Cortobius和Kjellén 2014。
- 113 Villa 2017。
- 114 土地所有权的相关估计，来自于联合国粮食及农业组织，并以其生活水平衡量研究和农业综合调查为基础，但可用性有限。农场主是做出大部分农场经营决策的人。
- 115 FAO 2002; 世界银行 2019c。
- 116 Komatsu、Malapit和Theis 2018; Malapit和Quisumbing 2015。
- 117 Allendorf 2007; Deere和Twyman 2012; Doss、Summerfield和Tsikata 2014; Doss等人 2015。
- 118 仁人家园 2016。
- 119 Leach等人 2018。
- 120 Anderson等人 2016。
- 121 FAO等 2019。
- 122 Wise 2013。
- 123 Pasricha和Biggs 2010。
- 124 Jiménez、Cortobius和Kjellén 2014。
- 125 Klasing 2016。
- 126 FAO等 2020。
- 127 参见FAO等(2020)。
- 128 联合国妇女署 2019。
- 129 Datar等人 2013。
- 130 在作物歉收期间出生的女童比同龄身高z值低0.86个标准差，而男童则未出现类似不良影响(Akresh、Verwimp和Bundervoet 2011)。
- 131 OHCHR和联合国妇女署 2020。
- 132 从当地生态系统、应对措施、适应能力、对变化的复原力和对环境退化的脆弱性中所获得的惠益往往因群体而异。当自然灾害等环境冲击发生时，复原力和准备能力是关键。身份的重叠相互作用，会放大风险。贫困家庭(与水灾和旱灾更高风险有关)拥有的复原和应对气候变化的资源最少，却又面临更多人类发展所造成后果。参见Galaz、Collste和Moore(2020)。
- 133 他们所面临的一些危及生命的危险，与自然灾害、粮食不安全、营养不良、空气污染、无法获取安全饮用水以及媒介传播疾病的更高风险有关。
- 134 Rees和Anthony 2015。
- 135 Kousky 2016。
- 136 Onigbinde 2018。
- 137 Andrabi、Daniels和Das 2020。

138 因此,学校认识到返校学生的知识水平是很关键的,这样才能从在危机开始时的程度重新开始学习,而不是按照课程预期的程度(Pritchett 2020)。

139 Kousky 2016。

140 Bullard 2008; Chakraborty等人 2014; Grineski 2007; Houston等人 2016; ISSC、IDS和UNESCO 2016; Leach等人 2018; 美国基督教联合会种族正义委员会 1987; 美国总审计局 1983。

141 Hajat、Hsia和O' Neill 2015; Mohai和Saha 2015。

142 来自141个土著社区的367个案例研究,提供了最新且全面的审查。大多数环境不公正和污染的案例报告发生在北美、南美和非洲。在这些案例中,污染物从重金属到有机物都有。大多数健康影响来自消费受污染的食物和水,接触其他污染物增加了免疫系统疾病、癌症、内分泌紊乱和普遍较高的死亡率的风险(参见Fernández Llamazares等人 2020)。

143 Brown 2018。

144 Moreno Parra 2019。

145 Osuagwu和Olaifa 2018。

146 UNEP 2011。

147 O' Callaghan-Gordo等人 2018; Orta-Martínez等人 2018。

148 同其他家庭决定一样,与环境有关的决定和行为,在男女之间通过性别规范和角色不平等地谈判而决定的。这些决定包括水的管理和使用、劳动分工、能源选择以及农业适应的财政分配。家庭内部动态对资源及其使用、养护、消费,以及妇女和男性作为变革主体的方式都很重要(Seager等人 2016; 联合国妇女署 2015、2019)。

149 加剧妇女的时间贫困,剥夺了妇女投资于新的具有复原力生计所需的时间(UNDP 2018, 2020a)。

150 UNEP等 2020。同见Paavola (2008)。

151 Tambo 2016; FAO等 2018。

152 Roberts 1998。

153 从能力方法的角度来看,赋权是一个包容性的概念,包括团体能动性和手段。一些赋权的话语会让联想到殖民者的叙事方式,他们假设自己处于支配地位,将权力给予那些最初征服的人(Kayumova、McGuire和Cardello 2019)。

154 系统力量正在起作用。例如,Crowder和Downey (2010) 中发现,在美国,少数族裔倾向于迁入危险程度明显较高的社区。Hamilton (1995) 发现,污染企业往往

会转移到少数族裔较多的地区。没有明确的证据表明少数族裔在远离环境危害方面有不同的倾向(参见Hunter等人 2003)。

155 Kayumova、McGuire和Cardello 2019; Kayumova等人 2015。

156 Mitchell 2011; Ramirez-Andreotta 2019。

157 Nigra 2020。

158 一项横向研究分析了美国同性伴侣家庭暴露在有害空气污染物中的不公平现象,发现同性伴侣因这些污染物而罹患癌症和呼吸系统疾病的风险分别比异性伴侣高12.3%和23.8%。参见Collins、Grineski和Morales (2017)。

159 Hausman和Stolper 2020。

160 Satterthwaite 2003。

161 Bond和Sharife 2012。

162 参见第6章和Butt等人(2019)中的讨论。

163 要做到这一点,必须在体制改革方面作出真正的妥协,而不仅仅是针对具体项目的参与机制,因为这些项目自身无法提供更大的决策权。参见Merino (2018)。

第3章

1 Sen 2014。

2 参见第6章中讨论。另见Griscom等人(2017)。

3 Frainer等人 2020。

4 让我们远离第1章中所考虑的绿色增长和去增长的二分法,这往往与人与自然关系的不同价值观和宇宙观有关,Mann (2018) 提出了一个有趣的对比:“绿色增长”(所谓的奇才)的想法是基于对创新和人类智慧的信念,认为这是解决发展挑战的一种方式;“去增长”(所谓的先知)的思想是基于强调把保护生态平衡作为生存的必要条件。

5 UNDP 2019c。

6 同见Hamann等人(2018)中的调查。

7 社会环境陷阱形成了一系列广泛的案例,包括贫困-环境陷阱(见Barbier 2010; Barbier和Hochard 2019),但其中也包括一系列更广泛的案例,其核心要素是赋权方面的不平等:再多的资源也不足以恢复失衡(见Chancel 2020; Duraipapp 1998; Leach等人 2018)。

8 参见Duraipapp 1998。

9 为了提供相对绩效的概念,人均物质足迹指数是人均物质足迹的最小与最大转换,计算式为(最大值 - 观测值) / (最大值 - 最小值),使用2000-2016年的样本最小值和

最大值。从0到100。指数越大,地球资源的压力就越小。

10 Smith和Ezzati (2005) 中,从健康的角度探讨了这些关系。他们发现,发展与诸如健康等家庭问题的环境风险之间,存在着负相关关系:收入越高,风险越低。对于社区问题,例如污染,他们报告存在倒U型关系(除了某些例外)。就温室气体排放等全球环境问题而言,他们报告存在着负相关关系。

11 参见第2章的分析,基于Carleton等人(2020)。

12 参见第2章中的讨论,基于Carleton等人(2020)中的数据。

13 Harberl等人 2020; Wiedenhofer等人 2020。

14 生态足迹核算(使用共同单位“全球公顷”来衡量生物承载力和生态足迹)允许计算每个国家的生物承载力赤字(足迹减去生物承载力)。参见Lin等人(2018)。

15 使用大型国家组别间中位数的汇总,是为了反映出处于不同发展水平国家的状况,而不是某个具体国家的贡献。

16 参见Lin等人(2018)和<https://data.footprintnetwork.org> (查阅日期:2020年12月28日)中的更新数据。全球生物容量赤字总额是人均净需求和人口数量的乘积,这一数字在这一时期也有所增加。

17 Brundtland 1987, 第54页。

18 1991年,Robert Solow警告说,在实践中面对代际间和代内不平等之间的紧张关系是多么困难(Solow 1991)。30年后的今天,进展依然有限。正如Leach等人(2018, 第1页)中所指出的那样,“关于可持续发展 and 公平之间的相互联系的研究非常少。”2011年人类发展报告是一个例外(UNDP 2011)。

19 参见Frankel (2011) 和Venables (2016) 中的讨论和证据。

20 贸易通常是由“大都市”控制的,由此产生的不对称性正是殖民主义的“目标”。关于这个假设在20世纪的评估,参见Kleiman (1976)。

21 发展中存在着与不平等相关的路径依赖。例如,参见Acemoglu等人(2001),以及Engerman和Sokoloff (2005)。

22 Cole和Foster 2001; Newell 2005。

23 Murphy 2009。有关跨职业的实证分析,参见Stanbury和Rosenman (2014)。

24 Marschke和Vandergeest 2016; Sutton和Siciliano 2016。这对于Oreskes (2019, 第158页)来说并不奇怪,他写道:“《旧约》

- (世界三大一神论宗教的基础)始于上帝造物,大多数人类社会的神话和故事也是如此。无论我们称之为生物多样性、“上帝造物”、“梦幻时光”还是“地球母亲”,气候变化都威胁着它。我们从科学、历史、文学、伦理学中所知道的一切都在告诉我们,关心我们的同胞和关心环境是一回事。人与环境、工作与环境、繁荣与环境的二分法是一种为贪婪辩护而构建的危险假象。以虚假的进步预言之名,为谋取私利而正当化毁灭。”
- 25 Crona等人 2016。
- 26 Teh等人 2019。因此,商业将在海洋管理中发挥重要作用,包括与科学家对话(Österblom等人 2017)。
- 27 Leach等人 2018。
- 28 Leach等人 2018。
- 29 参见UNDP (2019c)。
- 30 此处使用的横向不平等是特定意义上的,与分配自然资本及其成本和利益的赋权或能动性有关。在上述一些例子中,这些基于群体的不平等与其他结果(收入、教育、健康等)分配方面的社会横向不平等相吻合。这很常见,但并不总是如此。即使在结果相对平等或相对富裕的情况下,一些群体也可能失去自身影响其环境的能力,承担其他群体的决策负担。全球生产结构和远程耦合等现象可能会进一步加剧这种情况,一个行业生产动态的变化,可能会对世界另一端的环境产生影响,而世界另一端的资源正被该行业采用。
- 31 参见UNDP (2019c)中,关于实现人类发展不平等程度较低社会的机制的讨论。
- 32 例如,参见Sen (2007、2008)。
- 33 Leach等人 2018。
- 34 参见Stewart (2014)。
- 35 Levine、Frank和Dijk 2010。
- 36 UNDP 2019c。
- 37 从长远来看,收入增长对幸福感的影响是积极的,但非常小(Beja 2014)。
- 38 参见Bellet和Colson-Sihra (2018),以及Levine、Frank和Dijk (2010)。
- 39 Leach等人 2018。
- 40 参见UNDP (2019c)第5章和重点7.2中的讨论。
- 41 参见Chancel (2020)。
- 42 在解释经济增长的驱动因素时,Solow (1957)和Kuznets (1971)中估计,残差占美国增长的80%。将残差解读为技术变革,描绘出一幅非常乐观的未来增长潜力的画面,前提是只要技术变革继续下去。然而,许多人将高残差归因于资本衡量的不完善(例如,Dasgupta和Måler 2000)。更近期的估计,包括将资本服务作为资本投入,将多因素生产率的贡献率提高到20%,扭转了先前的估计(Jorgenson 2018)。
- 43 Romer 1990。关于智力活动的社会或互惠性质推动经济增长的模型,参见Lucas (2009)。关于个人间思想传播促进增长的其他模型,请参见Caicedo、Lucas和Rossi Hansberg (2019),以及Garicano和Rossi Hansberg (2006)。
- 44 Stiglitz和Greenwald 2014。
- 45 创新出现在复杂系统之中。国家创新系统以企业为中心,包括研究和教育系统、政府、金融和监管机构、民间社会和消费者。国家创新系统在学习、采用和传播知识和技术方面的效力,在很大程度上取决于这些行动者的能力、它们之间的联系以及它们所创造的有利于创新的环境。参见UNCTAD (2018)和UNDP (2019c)。
- 46 J. Renn 2020; O. Renn等人 2020; Seidl等人 2013。
- 47 Muthukrishna和Henrich 2016。
- 48 Snider等人 2020。
- 49 Rotondi等人 (2020) 中的研究表明,获取移动电话与赋权相关的可持续发展目标的进展有关。关于信息和通信技术促进可持续发展的潜力,参见Fernández Portillo等人 (2019)。
- 50 关于印度在包容性数字医疗方面的努力,参见Agrawal (2020)。
- 51 由于经济活动和交通运输的收缩,预计2020年温室气体排放量将下降8%。这将是2009年由于金融危机而创纪录的降幅的六倍(IEA 2020b)。更普遍地说,研究敦促人们谨慎地将数字化等同于更少的能源消耗。参见Court和Sorrell (2020)。
- 52 联合国可持续发展集团 2020。
- 53 研究试图量化数字技术对可持续经济增长的益处(参见Fernández Portillo等人 2019年)。Rotondi等人 (2020) 中发现,改善移动电话获取和覆盖率,可以成为增强能力和发展的有力工具,特别是对妇女而言。
- 54 不过扩大这一领域本身会推动对能源的需求,如下文详述的比特币案例所示。
- 55 这些新工具的最终效果将取决于背景和它们的实现方式。关于这些平台对汽车销售影响的证据不一(参见Guo、Xin和Li 2019)。此外,这些平台还具有社会效应。参见UNDP (2015b、2019c)。
- 56 联合国 2020d。
- 57 Makov等人 2020。
- 58 WEF 2019。
- 59 联合国 2020b。
- 60 Andrae 2019。
- 61 Strubell、Ganesh和McCallum 2019。
- 62 Efoui-Hess 2019。
- 63 Acemoglu等人 2012。
- 64 有时,早期采用者起着关键作用,随着使用量的增加,质量提高,采用成本下降。一些技术补充了训练有素的劳动力,更容易在劳动力受教育程度较高的地区或国家采用(Stokey 2020)。
- 65 里约+20宣言“我们希望的未来”中强调,必须确保粮食、水和能源安全,同时限制对自然的不利影响,包括对生物多样性和气候的不利影响。这些目标隶属于17项可持续发展目标中的169项指标之中。例如,要实现目标13,全球经济以每年3%的速度增长(正如按照目标8),实现充分的减排就需要每年7.29%的脱钩(或脱碳),比历史速度快6倍左右。可持续发展目标8和9要求增长和更多的工业化;可持续发展目标6、12、13、14和15涉及可持续性(Hickel 2019b)。
- 66 IEA 2019c。
- 67 Farmer等人 2019; van Ginkel等人 2020。
- 68 除了太阳能,还有其他新兴可再生能源技术可以支持能源转型。其中包括新的风力发电技术(如浮动式海上涡轮机)、第三代生物燃料、低冲击水电大坝、海洋能源、微生物燃料电池、氢气(用于加热和运输应用)、人工光合作用和纤维素乙醇能源提取。例如,参见UNCTAD (2019)。
- 69 另一个敏感干预点的例子是,政府鼓励开发磷回收技术,最近已经进入了可行的回收阶段(Kabbe、Kraus和Remy 2017)。在接下来的12—15年里,学习曲线可能会加速,技术也会大幅提高(Scholz和Wellmer 2019; 见下一小节)。此外还有可持续发展转型政策的相关概念,该政策承认低碳转型必须涉及多重共同演进的社会和技术变革,包括一方面支持新兴创新及其应用,另一方面淘汰现有技术和基础设施(Rosenbloom等 2020)。
- 70 Bloomberg 2019; Lafond等人 2018。
- 71 Lafond等人 2018。
- 72 Meckling、Sterner和Wagner 2017。
- 73 这个序列可以由两个因素驱动。首先,政府对低碳技术的支持培养了支持扩大低碳政策的利益集团或支持者,相关政策延伸到碳价格。其次,政策有助于

- 通过规模经济和边做边学来降低成本 (Meckling、Sterner和Wagner 2017)。
- 74 CEEW 2020。
- 75 印度政府 2015。巴黎协定承诺世界将全球变暖控制在比工业化前水平高不超过2摄氏度的水平。该协定于2016年生效 (见第5章)。
- 76 此外,在“国家应对气候变化行动计划”中,“提高能效国家任务”对大型能源消耗行业进行了监管,并制定协议允许企业交易节能证书 (CEEW 2020)。
- 77 印度政府 2020。
- 78 IRENA 2019a。
- 79 Barbier 2020。
- 80 Jenkins、Long和Wu 2015, 第414页。
- 81 Clastres 2011。
- 82 Cramton 2017。
- 83 Fripp和Roberts 2018。
- 84 例如,在印度,煤炭是发电和工业的最大能源来源,占2017年能源相关二氧化碳排放量的70% (IEA2020D)。自2017年以来,政府对化石燃料的支持增加了65%,而对可再生能源的支持则下降了35% (Vibhuti Garg 2020)。自2014年以来,煤炭补贴一直保持稳定,仅略有下降,从1566亿卢比降至2019年的1545.6亿卢比。印度煤炭有限公司 (上市公司) 拥有30万名员工,并享有政治支持 (CEEW 2020)。
- 85 例如,如第5章和国际货币基金组织 (2019b) 中所述,在定义更有效的相对价格方面有很大的行动空间。此外,还有一些方法结合了公共行动的不同维度,如个人碳交易 (Parag和Fawcett 2014)。
- 86 相比之下,2016年的增幅为2.5%,2017年为1.7%。(IEA 2019b)。
- 87 参见UNDP (2019c) 中关于知识产权的讨论。
- 88 关于负排放技术的讨论,参见Carton等人 (2020)、Field等人 (2020)、Fuss等人 (2018) 和Minx等人 (2018)。
- 89 Rogelj等人 2018。
- 90 Bui等人 2018。
- 91 IPCC 2014b。
- 92 《经济学家》2020b。
- 93 Fuhrman等人 2020。
- 94 欧盟委员会 2018; Hickel 2019b; Van Vuuren等人 2018。
- 95 Hänsel等人 2020。
- 96 参见联合国 (2020d)。
- 97 De Angelis 2018。
- 98 欧盟委员会 2018, 第9页。在发展中国家也可以找到类似办法。例如,参见UNDP关于老挝人民民主共和国循环经济战略的分析,以及老挝人民民主共和国能源和矿产部 (2017)。
- 99 Ben-David、Kleimeier和Viehs 2018。
- 100 Erisman等人 2008; Scholz和Wellmer 2019。Smil (2002) 中估计,Haber-Bosch法合成的氨支持了大约40%的人类。也有人指出,这些都是全球平均估计数,隐藏了许多差异。富裕国家消耗的氮肥约占所有氮肥的35%,支持了非必要且富含蛋白质的饮食。相比之下,在低收入国家,膳食蛋白质的供应仍然不足。在粮食生产大国,公平获得有营养的食物将大有助于解决这些营养不足的问题。
- 101 Canfield、Glazer和Falkowski 2010。
- 102 Canfield、Glazer和Falkowski 2010。化肥用量预计只会增加。联合国粮食及农业组织 (FAO 2017b) 估计,从2015年到2020年,对氮的需求将平均每年增长1.5%,对磷的需求将增长2.2%,对钾的需求将增长2.4%。
- 103 Erisman等人 2008。
- 104 Haber-Bosch法生产的总氮中约80%用于农业肥料的生产 (Erisman等人 2008)。
- 105 Waters等人 2016。
- 106 Erisman等人 2008。
- 107 Waters等人 2016。
- 108 Achakulwisut等人 2019。这占全球发病率的13%。据估计,负担最大的是秘鲁的利马、中国的上海和哥伦比亚的波哥大。已发现新冠封锁可降低二氧化氮水平 (Venter等人 2020)。
- 109 关于磷也可以提出类似的论点。粮食生产中磷的资源利用率很低。磷的总营养利用效率 (人类食物中被消化的磷量,与为了人类肥料和饲料添加剂所开采的磷矿中的磷量之比) 为5—10%。整个供应链都有损失,包括矿源。对一些进口国来说,回收利用提供了多样化的供应来源。而消费大国的回收潜力更大 (Scholz和Wellmer 2019)。
- 110 Erisman等人 2008。
- 111 Canfield、Glazer和Falkowski 2010。
- 112 FAO 2013、2018。
- 113 Smil 2002。
- 114 参见UNCTAD (2017)。
- 115 Eshed和Lippman 2019。
- 116 Berners-Lee等人 2018; Shepon等人 2018。
- 117 Geissler等人 2018。
- 118 Farmer等人 2019。
- 119 根据这一原则,德国政府通过了一项法律,使德国成为第一个根据此法律强制回收磷的欧盟国家。经过12-15年的过渡期后,如果污水污泥中的磷浓度超过每千克干物质20毫克,则任何较大的德国污水处理厂 (现有9300家,其中500家处理了德国三分之二污水) 必须回收污水中50%的磷。为了开发磷回收技术,并促进工业的回收超越目前的经济最优水平,需要这些激励措施 (Scholz和Wellmer 2019)。
- 120 Maldonado、Colombi和Pandya 2014。
- 121 UNDP 2007。
- 122 Chapin等人 2010。
- 123 UNDP 2007。
- 124 Pope Francis 2016, 第266页。
- 125 Huambachano 2015; Kawharu 2000; McGregor 2009。
- 126 Ruru 2014。
- 127 Bennett等人 2018。尽管作者指的是当地的环境管理,但这个框架对于在更大范围内思考管理、能动性和人类发展也很有用。
- 128 Bennett等人 2018, 第599页。
- 129 Watene和Merino 2019。
- 130 Wehi等人 2020。
- 131 Watene 2016; Watene和Yap 2015。
- 132 Kawharu 2002; Waitangi Tribunal 2011。
- 133 Durie 1998。
- 134 Watene、Rochford和Tamariki 2017。
- 135 Hall 2019; Kawharu 2019, 同见“国家科学挑战” 2020。
- 136 Hall 2018。
- 137 Graham 2013, 第4页。
- 138 Yap和Yu 2016b; Yawuru RNTBC 2011。
- 139 Watene和Merino 2019。
- 140 McGregor 2009。
- 141 Craft 2019。
- 142 Craft 2013, 第16页。
- 143 Watene和Merino 2019, 第139页。
- 144 Huambachano 2015, 第106页。
- 145 Huambachano 2015。

146 遵循“2017年世界发展报告”(世界银行 2017b)中对治理的定义。同见McGregor (2009)。

147 UNDP 2019c。

148 Lee 1994。

149 Lesisa, Kairung以及Cowell 2016。

150 Dussault 2017。

151 Dussault 2017。

152 Taylor 2011。

153 Whyte 2013, 第10页。同见Whyte (2017a)。

154 ILO 1989。

155 Fontana和Grugel 2016。

156 Bartlett, Marshall和Marshall 2012。

157 Macfarlane, Macfarlane和Gillon 2015。

158 Ransom和Ettenger 2001。

159 Wehi等人 2020, 第2页。

160 Breslow等人 2016; Frank 2005; Gratani等人 2014; Hikuroa和Slade 2010; Kawagley, Norris Tull和Norris Tull 1998; Ngāi Tahu 2001; Ngāti Whātua Ōrākei 2019; Ransom和Ettenger 2001; Rayne等人 2020; Tuhoē 2014; Waikato Tainui 2013; Whyte等人 2017。

161 Sen 2001, 第19页。

162 Sen 2014。

第二部分

1 “机制”概念的灵感,来自于政治制度目录和机制目录之间的对比, Elster (1993) 中声称,这是理解和指导行动的更健全且更有效的工具。所讨论的三种变革机制与世界银行 (2017b) 中所提出的作为变革杠杆的概念一致: 激励、规范(偏好和信念)和政策领域的可竞争性(将有意的行动者带聚到一起)。关于有效治理(协调期望、促使自愿遵守[合作]和能够长期维持协议[承诺]的体制)的讨论,对于报告的此部分的分析极具意义。

第4章

1 Extinction Rebellion组织 2020; Thunberg 2020。

2 Chabay等人 2019, 第2页。

3 Farrow, Grolleau和Ibanez 2017。社会规范被认为是社会科学文献中的制度。有关此观点的分析,参见Vatn (2009)。

4 Ives等人 (2018) 中,对人类与自然的五类联系——物质的、经验的、认知的、情感的

和哲学的——进行了更广泛的诠释,来解释普遍性社会规范。

5 Sen 2013。

6 参见Cialdini和Goldstein (2004)。文献还区分了作为个体建构的社会规范和作为集体建构的社会规范。前者通常用于心理学研究,因为侧重于导致个人规范行为的潜在机制;后者用于研究在人口水平上的规范如何随着时间的推移而演变。对于人类发展报告等国际发展研究而言,将这两种方法结合起来是有益的,因为此类研究的主要目的是,研究人们的信仰如何受到制度的影响,以及反之以后,从而在个人和集体两个层面上影响人们的行为。

7 Klamer 1989, 第144页。

8 Young 1998, 第821页

9 Elster 1989, 第102页。同见Basu (2018)。

10 Klamer 1989, 第144页。

11 Sen 2010, 第8页。

12 几十年来,人们一直在研究促成可持续行为和生活方式的潜在因素 (Hedlund de Witt 2012)。此处使用价值观的概念(即重要的人生目标或标准; Rokache 1973),而非是世界观、环境态度、信仰和其他,是因为价值观比世界观(“描述现实的一套信仰和假设”; Koltko Rivera 2004, 第3页)更为具体。价值观实际上是世界观的一部分,因此可以更好地量化(例如,世界价值观调查)。但价值观不如环境态度(“一个人对环境相关活动或问题的信念、影响和行为意图的集合”; Schultz等人 2004, 第32页)具体,而且这种态度也是世界观的一部分,因此更符合本报告更广泛框架,这个框架超出了环境保护的范畴。

13 UNESCO 2016。

14 Rokeach 2008, 第2页。

15 Otto等人 2020b。

16 Kollmuss和Agyeman 2002。人类行为是多方面的,许多其他因素在决定行为方面起着作用(见引用文章中的图7)。无法将它们全部纳入社会规范变革的模式。该模型的目的是从社会科学的各种角度,广泛地了解社会规范如何产生、持续和潜在变化。关于习惯的详情,参见Jackson (2005)。

17 当公众可接受的行为或意见表达发生变化时,舆论聚合(如选举结果)会导致原本具有粘性的社会规范发生快速变化 (Bursztyn, Egorov和Fiorin 2017)。同见Denton等人 (2020)。

18 行为倾斜的产生有几个原因。新的行为可能与成功有关(基于回报的传播),可能是目前人群中最常见的行为,也可能是有声望的

个人所模仿的行为(即使个人声望可能与此行为无关; Legros和Cislaghi 2020)。

19 例如,参见Legros和Cislaghi (2020), Nyborg等人 (2016) 以及Young (2015)。倾斜是指达到一个关键临界点,有足够多的人采取某种行为,然后通正向反馈循环得以加强。这一逻辑最初是在Schelling (1978、1980) 中引入的,尽管背景略有不同。

20 Young 2015。

21 Brooks等人 2018。

22 Nyborg 2020。保持现状的效果,相当于文中描述的恶性循环。

23 Jackson 2005。

24 Landorf, Doscher和Rocco 2008, 第232页。

25 例如,参见Eppingade, Scisciolo和Mijts (2019), Lundholm (2019), Mochizuki和Bryan (2015), Monroe等人 (2019), 以及Vaughter (2016)。

26 Güven和Yılmaz 2017; Kola-Olusanya 2005。

27 这些做法被称为生态育儿 (NCE, Achunike和Okoli 2019)。更多的经验性证据,参见Matthies, Selge和 Klöckner (2012)。

28 Wells和Lekies 2006。

29 Eagles和Demare 1999。

30 Pettifor 2012。该研究的对象是英格兰、苏格兰和威尔士的绿党支持者。因果关系尚未建立。关于父母价值观、态度和行为的代际传递的更多证据,参见Grønhøj和Thøgersen (2009)。

31 Barrera-Hernández等人 2020。此项研究分析了296名9-12岁的墨西哥儿童。使用一个由16个项目组成的量表,来衡量与自然之间的联系,这些项目包括,例如,看到野花和野生动物的乐趣,听到大自然的声音,触摸动植物,以及考虑到人类是自然世界的一部分。衡量可持续行为的标准包括四个组成部分: 利他主义、公平、节俭和亲生态行为。幸福是通过“主观幸福感量表”的三个项目来衡量的。

32 O'Brien (2018) 中将其描述为三个转型领域之一。她强调,这些并不一定是固定不变的,而是可以改变的。

33 UNESCO 2016, 第18页。

34 2020年9月,与联合国教育科学及文化组织的“全球教育监测报告”小组的电子邮件交谈。

35 Kioupi和Voulvoulis 2019; Lundholm 2019。

- 36 “联合国教育促进可持续发展十年” (2005-2014) 寻求调动更多的教育资源, 以促进可持续发展 (UNESCO 2014)。全球可持续发展教育行动计划 (2015-2019) 旨在制定和扩大各项举措, 以加快可持续发展进程。它以五个优先行动领域为基础: 推进政策、改变学习和培训环境、构建教育者和培训者的能力、赋权和动员青年人, 以及加速地方一级的可持续解决办法 (UNESCO 2020a)。
- 37 联合国 2015a。
- 38 联合国 2020h。
- 39 关于教育质量的数据, 参见UNDP (2019c) 中, 统计附录中的看板表1。
- 40 联合国 2020h。
- 41 Keller等人 2019; Monroe等人 2019。
- 42 Cincera和Krajhanzl 2013。同见Monroe等人 (2019)。
- 43 Cincera等人 2019。
- 44 Monroe等人 2019。这些发现是基于对“生态学校”(EcoSchool) 方案的观察, 该方案是全世界最大的环境教育方案之一, 位于捷克。该方案于1994年启动, 已扩展到64个国家, 有49000所学校参加, 覆盖约1600万学生。
- 45 这项研究使用了一个小型同质样本, 在巴伐利亚州 (Bavaria) 北部农村地区和小城镇的大学预科学校 (“体育馆”) 中, 对276名10年级学生进行了调查 (Schneiderhan Opel和Bogner 2020)。同见Dasgupta (2020), 他认为更深入地理解和欣赏自然对于保护生物多样性有多必要, 而这可以通过变革性教育部分地实现。
- 46 Nguyen 2019; Wi和Chang 2019。
- 47 Clayton等人2019。Bratman等人 (2019) 中, 展示了接触大自然如何对儿童和成人的心理健康产生积极影响。报告还提到, 体验自然的可能性在频率和强度上都有所下降 (由于快速城市化等原因), 为这些体验创造机会, 并且优先安排对心理健康产生最大积极影响的项目, 应成为城市规划的一部分。
- 48 OECD 2012。
- 49 Kioupi和Voulvoulis 2019。
- 50 Seatter和Ceulemans 2017。
- 51 Blumstein和Saylan 2007。
- 52 Benavides Lahnstein 2018; Haydock和Srivastava 2019。
- 53 Kowasch和Lippe 2019。
- 54 Anderson和Jacobson 2018。
- 55 O’ Brien等人 2013。一个更雄心勃勃的建议, 是改变教育的基础。遵循这一方法, 自然科学研究应将人文学科纳入跨学科方法, 包括人的维度, 以确保地球科学研究中考考虑人类行为、习惯和情感, 为可持续发展铺平道路 (Castree等人 2014)。
- 56 Vaughter 2016。甚至有人提出, 改革后的教育过程, 应该包括一个由正念和沉思练习组成的内在维度, 如身体扫描、呼吸、感恩、深度倾听和同情冥想, 这些练习已被证明对可持续发展教育至关重要, 并在小规模教学实验中受到学生的欢迎 (Wamsler 2020)。
- 57 Kioupi和Voulvoulis 2019。
- 58 Robertson和Barling 2013。
- 59 Anderson 2017。
- 60 Williams等人 2015。
- 61 Bessi等人 2016。Anderson 2017。
- 62 Ballantyne、Connell和Fien 1998。同见Gentry和Benenson (1993)。
- 63 Ballantyne、Connell和Fien 1998; Damerell、Howe和Milner-Gulland 2013; Uzzell 1994。
- 64 O’ Brien、Selboe和Hayward 2018。
- 65 Han和Ahn 2020; Trihartono、Viartasiwi和Nisya 2020; WEF 2020c。然而, Thunberg的参与并未能转化为COP25在国家一级的成功交涉, 而这也证明了在应对气候变化方面取得国际合作的难度 (联合国2019b)。
- 66 Druckman、Bayes和Bolsen 2019。对于那些已有自身观点的人, 或更愿意相信志同道合的网络的人来说, 大规模的信息宣传活动有可能会适得其反 (Druckman、Bayes和Bolsen 2019)。
- 67 Chabay等人 2019。
- 68 信息赤字模型在过去二十年中受到了实质性的批判, 这个模型假设公众需要更多且更高质量的信息, 来克服对 (新的) 科学课题的怀疑。关于气候变化, 已经得出结论: 提供信息和知识是必要的, 但不足以促进积极的行为参与 (Moser和Dilling 2011)。
- 69 Lockie 2017; Prasad 2019。
- 70 Weisz 2011, 第 331页。
- 71 Oreskes 2019。
- 72 Bolsen和Druckman 2018; Guber 2017。
- 73 Lockwood 2018; Milfont、Davies和Wilson 2019; Smith和Mayer 2019。
- 74 Smith和Mayer 2019。
- 75 Willis等人 2018。
- 76 Katz等人 2016。此项研究发现, 节水运动同涨价一样有效, 但由于教育的效果, 通常持续时间更长。人们还发现, 与涨价后相比, 运动后的人们更加合作。
- 77 Veiga等人 2016。这是一个涉及15个国家的欧洲项目, 目的是通过各种参与性活动, 来提高对海洋垃圾的认识和共同责任。
- 78 Hungerman和Moorthy 2020。据说, 首个地球日的好天气减少了对政府开支的反对, 同时增加了保护地球的捐款, 同时产生了持久的效果。其他研究发现, 在这一天的倡议结果喜忧参半 (Tortell 2020)。
- 79 Bentz和O’ Brien 2019。
- 80 Vaughter 2016。
- 81 数据来自世界价值观调查第6波 (Inglehart 2014b)。关于环境价值的其他衡量标准, 包括广泛使用的新环境范式量表, 参见Bernstein (2020)。
- 82 数据来自世界价值观调查第2波 (Inglehart 2014a)。
- 83 Statista 2020b。
- 84 UNEP 2017。
- 85 联合国 2017。
- 86 Barrett等人 2020a。
- 87 UNEP 2017。
- 88 Tyree和Morrison 2020。
- 89 欧盟委员会 2011。
- 90 IPSOS Global Advisor 2020。
- 91 Steg 2016。
- 92 Lundholm 2019。关于这些主张的理论框架, 参见心理学和社会学文献中关于社会困境的讨论, 例如, Dawes (1980) 和Kollock (1998)。同见Huckelba和Van Lange (2020)。
- 93 Dawes 1980; Kollock 1998。
- 94 Vezich、Gunter和Lieberman 2017。
- 95 例如, 参见欧洲委员会 (2008)、Derksen和Gartrell (1993)、Rex和Baumann (2007), 以及Schlegelmilch、Bohlen和Diamantopoulos (1996)。
- 96 Vezich、Gunter和Lieberman 2017。
- 97 Wright (2010), 引用自O’ Brien (2018), 第 154页; O’ Brien、Selboe和Hayward (2018)。
- 98 Kollmuss和Agyeman 2002。
- 99 很难衡量国家治理的质量, 而且不同的衡量标准也是备受争议, 使用世界银行

- 的“全球治理指标”表明，在控制了其他几个社会经济变量后，使用此指标的治理质量与公共和私人对生物多样性保护的投资呈正相关。这种关系很重要，不过结合人均GDP和全球化衡量标准后的治理指标，更为重要 (Baynham Herd等人 2018)。
- 100 2018年，107个发展中国家约有13亿人 (占总人口的22%) 生活在多维贫困之中 (UNDP和OPHI 2020)。根据目前的估计，大约有6.9亿人 (大约占世界人口的8.9%) 正在遭受饥饿。
- 101 Greta Thunberg的评论，引自Hungerman和Moorthy (2020, 第1页)。
- 102 O' Brien 2020, 第81页。
- 103 Schwab、Dustin和Bricker 2017。
- 104 世界银行 2010。同见Jackson (2005)。
- 105 这项研究提到了英国成年人饮食的变化以及该国的温室气体排放 (Green等人 2015)。有关食品对年度温室气体排放的贡献的研究，参见IPCC (2018)，以及Poore和Nemecek (2018)。另一项研究提供了证据，证明了通常被认为是不作为的借口，在某种程度上实际是正确的：环境认同感是环境行为的有力指标；然而，这种行为似乎对环境的影响很小，因为环境认同感并不能预测整体的能源消耗，或是一个人的碳足迹大小。作者得出结论，政策应侧重于激励高影响力行为、行为模式以及生活方式 (Moser和Kleinhüchelkotten 2018)。
- 106 White 2019。
- 107 Frank和Cort 2020。
- 108 Österblom等人 2017。同见Folke等人 (2019)。
- 109 这与2019年人类发展报告中，关于不平等的主题直接相关，包括政治权力不平等和精英掌控体制 (UNDP 2019c)。有权势和资源丰富的人，与普通人在利用资源和鼓励行为改变方面，存在着巨大差异 (Nielsen等人 2020; Otto等人 2020c)。
- 110 Brush 2020; Proctor 2020。
- 111 Levine等人 2020。
- 112 Hicks等人 2016。
- 113 O' Brien 2018, 第 158页。
- 114 Otto等人 2020c。
- 115 Otto等人 (2020c)，基于Lister和Camppling (2017)，以及Coulthard (2012)。
- 116 Jorgenson等人 2018。
- 117 Huckelba和Van Lange 2020。
- 118 Böttcher等人 2020; McCoy、Rahman和Sommer 2018。
- 119 Cook和Lewandowsky 2016 ; unlap、McCright和Yarosh 2016。
- 120 数据是2019年的。这些公司是Amazon和Procter & Gamble (专门从事个人护理和卫生产品的消费品公司；广告时代数据中心 2020以及Statista 2020a、d)。预算数据可在EPA (2020b) 中找到。
- 121 广告支出数据为2018年。这些公司是Genomma和Hypera Pharma (都是医药和个人护理产品企业；Kantar IBOPE Media 2019, 以及Statista 2020c)。预算数据为2017年 (巴西MMA 2020)。
- 122 Tortell 2020。
- 123 Tortell 2020。
- 124 Metcalf和Stock 2020。
- 125 关于法律限制改变社会规范的效力，证据不一。例如，可能会导致那些相信现有 (有害的) 规范的人秘密地遵循这些规范，从而更难揭露不受欢迎的行为。这可能会阻碍而不是帮助这些规范的改变，因为揭发会导致更广泛的社会不赞成，这最终会更有效地阻碍改变 (Legros和Cislaghi 2020)。
- 126 Aasen和Vatn 2018。从两个例子 (德国向可再生能源的转型；开普敦对水资源短缺的反应) 中也获得证据表明，积极构建的沟通策略比崩溃情景更有效，因为后者导致冷漠和不作为 (Strunz、Marselle和Schröter 2019)。
- 127 Brooks等人 2018, 第 3页。
- 128 Brooks等人 2018。
- 129 有关这些能源的评论，参见Botelho等人 (2017)、Goodale和Milman (2016)、Jumani等人 (2017)、Kaldellis等人 (2016)、Rudberg等人 (2014)，以及Sharma和Thakur (2017)。
- 130 这是敏感干预点的另一个例子 (Farmer等人 2019)。
- 131 Westley等人 2011。
- 132 Steg 2016。
- 133 Nyborg等人 2016。
- 134 Brekke、Kipperberg和Nyborg 2010。
- 135 Hertwig和Grüne-Yanoff 2017, 第 973页。一些作者批评轻推是操纵性的，限制了人们的选择 (例如，参见Wilkinson 2013)。另一些发现，轻推可以保护人们的健康或维护他们的自治 (Nys和Engelen 2017)。
- 136 Hertwig和Grüne-Yanoff 2017, 第 973页。助推可能比轻推更尊重人们的自主性，因为助推强调的是能动性。
- 137 White等人 2019。
- 138 Pichert和Katsikopoulos 2008。
- 139 关于无纸化账单，将无纸化账单作为默认选项，已被证明能有效地让消费者实现无纸化 (Theotokis和Manganari 2015)。
- 140 Nyborg和Rege 2003。
- 141 Funk 2007。
- 142 Moser和Kleinhüchelkotten 2018。Dietz、Shwom和Whitley (2020) 中，对生产、消费和废物处理链提出了类似的建议，Nielsen等人 (2020) 中也提出了类似建议，他们指出生活方式改变 (例如饮食或交通) 时产生的社会学习效应。这些作者确定了评估个人影响的不同时间框架，因为某些行为影响只有在随着时间累积后，才会变得显著。
- 143 IEA 2020e。
- 144 Nyborg 2020。
- 145 Patterson等人 2017。
- 146 Pew研究中心 2020。
- 147 UNDP 2020b。
- 148 Chen、Evans和Cash 1999; Galea 2016; Zacher 1999。公共健康并不是指个人健康服务，而个人健康服务并不总是公益。相反，它指的是社会的健康状况，例如，没有传染病。
- 149 搭便车是“一种诱惑，即在不为公共产品提供服务的情况下，分享公共产品的消费” (Stroebe和Frey 1982, 第 121页)。参见第5章。
- 150 Reuters 2020。
- 151 Stewart 2016。
- 152 Piketty 2014。
- 153 Fisher和Jorgenson 2019, 第 350页。作者称之为“人类转变”。他们指出，这些转变是多方向的，很容易被其他或新的社会事件所逆转。
- 154 Lubell等人 2006; O' Connor、Bord和Fisher 1999; Smith和Mayer 2018。
- 155 Wright和Boudet 2012。
- 156 Grandcolas和Justine 2020; Vidal 2020; Perrings、Levin和Daszak 2018; Zhou等人 2020。
- 157 Otto等人 2020c, 第 4页。基于Archer等人 (1996)，以及Beddoe等人 (2009)。

158 Ostrom (2009a) 中, 通过许多自然资源可持续管理的例子, 说明了这一点。

159 Ostrom、Tiebout和Warren 1961, 第 831-832页。

160 Ostrom 2010。

161 Tiberio等人 2020。

162 Leach等人 2018。

163 Sen 2013, 第 18页。

164 Basu 2020。

165 Huckelba和Van Lange, 第 18页。

166 O' Brien 2018; Sen 2013。

167 Diamond 2011。有关过去与严重区域环境压力相关的社会衰退、崩溃、移民和重新安置的其他例子, 参见Latorre、Wilmschurst和von Gunten (2016)。阿拉伯半岛的例子, 参见Petraglia等人 (2020)。关于1500年至1800年间的气候波动 (主要是降温) 如何与欧洲一系列人类危机联系起来, 参见Parker (2013), 以及Zhang等人 (2011)。同见Pomeranz (2013) 中, 对这项工作的评论。

168 Diamond (2011) 使用的范例说明, 包括复活节岛的崩塌。有关论点是, 过度使用自然资源 (尤其是为了建造和移动著名的纪念雕像, 而砍伐森林) 造成了生态危机, 最终导致了人口的崩溃。但最近的证据表明, 在奴隶猎人袭击该岛并引入疾病摧毁社会之前, 复活节岛的土著人民在环境复原方面表现出了非凡的能力 (DiNapoli等人 2020; Garlinghouse 2020; Hunt 2007)。最近的模型试图将不平等的影响与环境压力结合起来, 从而对崩溃的动态进行更细致的处理Motescharrei、Rivas和Kalnay (2014)。

169 Butzer 2012a; Butzer和Endfield 2012, 第 3630页。

170 Butzer和Endfield 2012, 第 3631页。正如Haldon等人 (2018, 第 7页) 中所述, “社会的衰退或崩溃从来不是由单一原因造成的, 也从来不是预先决定的。相反, 环境是人类社会相互作用的一个持续的因素。虽然它会对这些社会产生不利影响, 但它们之间的因果关系是复杂的、可塑造的, 并且在特定社会中具有不同的影响。解释过去社会如何缓解其挑战的因果关系, 有助于当代决策者制定更具复原力和强有力的战略, 以应对我们自身不断变化的环境挑战。”

171 有关分配、承认和程序公正原则的详细解释, 参见Day、Walker和Simcock (2016)。

第5章

1 Mukanjari和Sterner 2020。尽管石油公司表现不佳也可能与2020年初油价下跌有关。

2 参见Denolle和Nissen-Meyer (2020), 以及Lecocq等人 (2020)。

3 <https://www.iea.org/topics/energy-subsidies>。

4 Coady等人 2019。

5 Coady等人 2019。Jewell等人 (2018年) 中发现, 对排放的影响小于Coady等人 (2017年) 中所报告的影响, 但Parry (2018年) 中通过补贴影响范围方面, 解释了这一差异。

6 Coady、Flamini和Sears 2015。

7 Mintz-Woo等人 2000。同见 Abdallah、Coady和Le (2020), 以及 Dervi 和Strauss (2020)。

8 例如, 参见Kaul等人 (2003)。

9 Fenner等人 1988。根除天花的国际合作是一项令人印象深刻的壮举, “可以说是冷战史上超级大国间合作最成功的例子” (Manela 2010, 第 301页)。当时这两个超级大国促进了疫苗的大规模生产, 并推动了一项为全世界人民接种疫苗的计划 (Manela 2010)。

10 有证据表明, 美国和一些欧洲国家的二氧化碳排放量一直在下降 (Le Quéré等人 2019), 但这些国家无法抵消其他国家排放量的增长。自2009年以来, 全球温室气体排放量每年都在增长。主要是能源使用和工业产生的化石燃料二氧化碳排放, 在过去10年每年增长1.5%和2018年增长2%之后, 达到了创纪录的3750亿吨 (UNEP 2019a)。由于新冠肺炎大流行, 全球各处封锁了数周, 今年全球二氧化碳排放量有望下降, 但下降幅度仅为5.5% (参见Evans 2020)。事实上, 公用事业仍在运行, 电和热仍在向家庭提供。

11 巴黎协定旨在“将全球平均气温增幅控制在远低于2摄氏度”和“努力将气温增幅限制在1.5摄氏度” (UNFCCC Secretariat 2015)。总体温度目标是2015年巴黎协定一项重大成就, 该协定在“1992年联合国气候变化框架公约”的框架下达成。2009年的哥本哈根协议也设定了2摄氏度的目标 (Gao、Gao和Zhang 2017)。但《巴黎协定》更进一步, 其中补充说, 各国将努力将气温增幅控制在“远低于”2 摄氏度的水平, 并包括将全球变暖控制在比工业化前水平高1.5摄氏度的理想目标。

12 Slaughter 2015。

13 Hale、Held和Young 2013; Held和Roger 2013; Kotchen和Segerson 2019。

14 Höhne等人 2018; Rogelj等人 2016。2016年11月4日生效的巴黎协定, 为应对气候变化奠定了一个极具潜力的行动框架 (Held和Roger 2018)。

15 Masson-Delmotte等人 2018; McKibben 2020; Schröder和Storm 2020; Steffen等人 2018。

16 联合国 2015b。

17 许多金融活动和信贷都是对金融资产的短期投资、股票回购或房地产购买, 其目的仅仅是为了利用股本收益 (Bezemer 2014)。挑战在于管理金融和提供激励, 使金融市场活动转化为更高和更可持续的投资, 以减轻地球压力的同时促进人类发展 (Jerneck 2017)。

18 IRENA 2020。

19 Chawla和Ghosh 2019。

20 Chawla和Ghosh 2019。

21 Chawla和Ghosh 2017。印度在2019年宣布, 其目标是可再生能源发电量达到450吉瓦, 比原始的到2022年175吉瓦目标翻了一番多 (CEEW 2020)。

22 CEEW 2020。

23 Dutt、Lucila和Barath 2019。2014年至2018年期间, 风能和太阳能光伏发电的利率与银行基准利率的利差也下降了75-125个基点, 贷款期限增加, 因为放款人更愿意延长长期贷款的期限。

24 Chawla和Ghosh 2019。

25 Lagarde 2019。

26 Collinson和Ambrose 2020。

27 Galaz等人 2015。

28 Braun 2020。

29 Azar等人 2020。三大资产管理公司分别是: BlackRock、Vanguard和State Street。

30 Flammer 2020。

31 气候债券倡议 2020。Ehlers、Mojon和Packer (2020) 中发现, 目前, 带有绿色债券的标签, 并不一定代表碳排放强度已较低或在降低, 它是以排放量与收入的关系来衡量的, 他们建议评级公司根据碳排放量 (而不是债券) 向投资者提供有用的信号, 并鼓励企业提升碳排放效率。

32 Baker等人 2018。

33 Flammer 2020。

34 欧盟委员会 2019; 欧盟 2020。

- 35 Vörösmarty等人 2018。
- 36 这相当于到2100年之前所有累计损失的净现值。较低的值来自于采用较高的贴现率，通常由私人投资者使用，而较高的值使用较低的贴现率，在政府当局使用范围内 (EIU 2015)。
- 37 WEF 2020a、b。
- 38 Johnson 2020。BlackRock所发行的这两只基金，分别是欧元区政府债券指数 (不考虑气候风险)，和高级气候欧元区政府债券指数 (按气候风险对基金的贡献进行重新加权)。
- 39 NGFS 2019b。
- 40 Dikau和Volz 2019; IMF 2019a。
- 41 Dikau和Volz 2019。
- 42 Bernal-Ramirez和Ocampo 2020 (见重点5.1)。
- 43 Krogstrup和Oman 2019。
- 44 UNEP 2020b。
- 45 G30 2020。
- 46 IMF 2020a。
- 47 Look 2020。
- 48 美国联邦储备委员会 2020。
- 49 Bolton等人 2020。
- 50 Bolton等人 2020。
- 51 可持续性核算标准委员会 2020。
- 52 SDG影响标准 2020。
- 53 Tortorice等人 2020。
- 54 EBRD 2020。
- 55 Jagannathan、Ravikumar和Sammon 2017。
- 56 Inderst和Stewart 2018。
- 57 一个令人鼓舞的进展是，欧盟如何齐心协力缓解财政压力 (Wallace和Minczeski 2020)。
- 58 Robins等人 2020。
- 59 Nikas等人 2020。
- 60 Burger、Kristof和Matthey 2020。
- 61 Hepburn等人 2020。
- 62 Barbier 2020。
- 63 Engström等人 2020。
- 64 WEF 2020a。
- 65 UNEP 2019a。
- 66 UNEP 2019a。
- 67 Fullerton和Muehlegger 2019。
- 68 Johnson 2016。
- 69 参见Mazzucato (2011)。
- 70 Stern等人 2006。
- 71 世界银行 2020d。
- 72 缔约方大会是指已经签署1992年《联合国气候变化框架公约》的197个国家 (UNFCCC 2020)。
- 73 Stiglitz等人 2017。
- 74 碳定价倡议经常遭到公众的强烈反对。例如，在法国，增加碳税导致了后来的“Gilet Jaunes”运动。于2014年开始征收碳税，每吨二氧化碳征收8美元，到2018年增至50美元。公众声称，很大一部分成本负担落在了中产阶级身上，因为在这项改革的同时，还实施了更广泛的减税政策，该政策惠及的是富人。政府计划到2022年将二氧化碳价格提高到每吨97美元的计划现在已经停止。2015年，92%的瑞士选民拒绝对不可再生能源征税。在华盛顿州，碳排放税在2016年和2018年两次遭到反对。虽然民调显示保护环境的支持率更高，但在实际投票方面，人们往往反对征税 (Anderson、Marinescu和Shor 2019)。
- 75 IMF 2019b; 世界银行 2019b。
- 76 瑞典政府 2020。
- 77 Gisseey等人 2019。
- 78 Carattini、Kallbekken和Orlov 2019。
- 79 Klenert等人 2018。
- 80 Boyce 2019。
- 81 Chancel和Piketty 2015。
- 82 Fullerton和Muehlegger 2019。
- 83 碳定价领导联盟 2019。
- 84 碳定价领导联盟 2016。
- 85 碳定价领导联盟 2016。
- 86 Borissov、Brausmann和Bretschger 2019。
- 87 IEA 2020a。
- 88 Timperley 2018。
- 89 国际碳行动伙伴关系 2020。
- 90 Plumer和Popovich 2019。
- 91 碳定价领导联盟 2019。
- 92 ACRP 2020。
- 93 IEA 2020b。
- 94 IEA 2020b。
- 95 《地球生命力报告》发现，自1970年至2016年，非人类物种的种群规模下降了68%。这些数据构建自：鸟类、哺乳动物、两栖动物、爬行动物和鱼类的监测种群 (WWF 2020d)。然而，最近的分析表明，这可能是一个高估，因为它是建立在平均全球指数之上，隐藏了不同物种的变化。Leung等人 (2020年) 中发现，这一估计是根据不到3%的脊椎动物种群所推出的，如果排除这些，全球平均趋势将转向增加。关于生物多样性损失的更全面评估，参见第2章的讨论。
- 96 IPBES 2020b。
- 97 Hirsch、Mooney和Cooper 2020。
- 98 De Groot等人 2010。
- 99 Maes等人 2016。
- 100 Díaz等人 2018。
- 101 De Groot等人 2010。
- 102 Cherry 2011; EPA 2020d。
- 103 WWF 2020c。
- 104 Dasgupta 2020。
- 105 UNEP-WCMC 2016。
- 106 Karlsson和Edvardsson Björnberg 2020。
- 107 Salzman等人 2018。
- 108 气候变化的例子表明了挑战的性质。一旦灾难性的气候变化得以避免，所有国家都将受益。这使激励措施复杂化。搭便车具有诱惑力。每个国家都不愿意承担这些成本 (减少排放、改变技术、征收碳税)，同时又希望在避免气候变化时能够享受好处。而且，每个国家都知道，其他国家也有同样的意图。每个国家都以这种方式进行推理，结果就成了没有人有动力承担这些成本。已经探讨了若干战略，包括理论和实践上的战略，以改变这些潜在的激励措施，从而促进全球公共产品的提供，例如气候稳定 (Kaul等人 2003)。有许多成功的集体行动实例。许多是在区域、国家和社区一级，例如成功地管理共同资源 (森林、渔业、牧场; Ostrom 2009a)。Anholdt (2020) 中认为，各国领导人有双重使命，即他们不仅要对本国公民负责，还要负责努力解决全球挑战。
- 109 生物多样性公约 2020。
- 110 Victor等人 2017。
- 111 Hale 2020; Held和Roger 2018。
- 112 京都议定书中，要求工业化国家 (称为附录一国家) 在2008-2012年间减少排放量。人们希望，即使是非附录一国家最终也同意限制其排放量。该议定书的减排目标 (每年约5%) 是有限的，其理念是在这些目标的基础上不断发展 (Barrett 2008)。但该条约缺乏执行机制，不参与和不遵守的问题

- 从未得到解决。京都议定书对共同但有区别的责任和各自能力的原则，作了严格的解释（见下文小节）。发展中国家被免除了义务，甚至是自愿的义务。而背景是：其中许多国家正在成为温室气体排放大国。大型新兴经济体没有加入该协定，这一事实导致该协定遭到破坏，缺乏合法性（Held和Roger 2018; Rajamani 2012a）。
- 113 有人认为，就蒙特利尔议定书而言，最初的条件非常有利于国际合作。例如，包括有影响力的发达国家在内的所有国家，都感受到了臭氧层损耗造成的损害，例如皮肤癌。而替代消耗臭氧层的化学品的成本，并不高。生产消耗臭氧层化学物质的公司也恰好处于开发和制造替代品的最佳时机，可行的技术也指日可待（Barrett 2007、2008）。协议中包含的贸易限制——禁止缔约方和非缔约方之间的臭氧消耗物质贸易——也构成了可信的威胁（Benedick 1998; Werksman 1992）。而对于泄漏问题，实施贸易限制的威胁是可信的（参见专栏5.2）（Barrett 2008）。
- 114 Barrett 2008。《京都议定书》于2012年到期。其实施阶段为2008-2012年。根据《京都议定书》多哈修正案，商定了第二个承诺期，即2013-2020年。在此期间，各国承诺将温室气体排放量比1990年减少18%。然而，多哈修正案要生效，需要至少144个国家批准，这一门槛直到2020年10月牙买加和尼日利亚批准后才达到（UNFCCC 2020）。
- 115 Barrett 2016; Nordhaus 2015。
- 116 Barrett 2016。
- 117 最近对气候敏感性的估计，缩小了早期估计不确定性的范围，参见Sherwood等人（2020）。
- 118 Barrett 2008。
- 119 Barrett和Dannenbergh 2014。
- 120 Barrett 2016。
- 121 Ghosh 2020b。设计这样一个地图集，需要《联合国气候变化框架公约》、《联合国生物多样性公约》、《联合国防治荒漠化公约》、联合国开发计划署和联合国环境规划署等多方面的投入，以便确保制度协调。
- 122 智库Germanwatch编制了气候风险指数（Eckstein等人 2019）。然而，需要做更多的工作来提高对发展中国家的覆盖率。
- 123 Kotchen和Segerson 2019。
- 124 Costedoat等人 2015。
- 125 Hayes、Murtinho和Wolff 2015。
- 126 Schelling 2006。
- 127 Ostrom 2009a。
- 128 Ostrom 2009b。
- 129 行为研究和实验研究表明，互惠偏好——用善意行为来回报善意意图，用卑鄙行为来回报卑鄙意图——在个体中普遍存在。参见Falk、Fehr和Fischbacher（2003、2008），Fehr和Gächter（2000），Sobel（2005）。广泛的互惠也会影响国际谈判和集体行动的前景（Nyborg 2018）。
- 130 Ostrom 2009b，第32页。
- 131 Ostrom 2009b。
- 132 Green 2015。
- 133 Karlsson、Alfredsson和Westling 2020。
- 134 Aldy等人 2020。在这些共同益处中，与减少细颗粒物对健康的不利影响有关的益处，是最重要的。
- 135 Hale 2020。
- 136 Ostrom 2009b。
- 137 家庭可能决定投资于节能电器和更好的保温材料。邻居团体可能会决定拼车去一些目的地，而不是每人一辆车。
- 138 Hale 2020。以小岛屿国家、沿海地区和干旱地区为例，他们已经首当其冲地受到气候变化的影响。他们对气候行动的成本效益估计，可能与内陆地区的看法截然不同。如前所述，私人利益也可能存在差异。
- 139 CEPAL 2019。
- 140 Hale 2020。
- 141 Bernstein和Hoffmann 2018; Hale和Urpelainen 2015。
- 142 Victor 2019。
- 143 Biedenkopf等人 2017。
- 144 有关催化转化器等技术，是如何响应1970年代的汽车排放法规而发展的，参见Johnson（2016）。
- 145 Heal 1999。
- 146 参见Barrett（2003）、Mitchell（1992）。
- 147 通常标准的假设是，偏好随着时间的推移是不变的。然而，在这方面，其他人过去的行动可能会改变某些行为者的偏好，而制度可以促进这一点（参见第4章）。
- 148 Hale 2020。
- 149 2019年12月，就在新冠抵达欧洲之前，欧盟委员会宣布了“绿色协议”，承诺到2050年实现脱碳和排放中性（欧盟委员会 2019）。2020年7月，欧盟公布了新冠复苏计划，并承诺其中30%将用于气候政策（欧盟委员会 2020）。一些人批评欧盟的一揽子计划缺乏详细的后续行动（Taylor 2020）。事实上，许多细节都留给了国家一级的政策制定（Treyer 2020）。“绿色协议”和新冠复苏方案之间的相互作用以及净效应，将取决于国家政策的细节（Kluth 2020）。
- 150 蒙特利尔议定书签署后不久，美国杜邦公司宣布将停止生产氟氯化碳。杜邦曾是世界上最大的氟氯烃生产商，这一行动产生了相当大的连锁反应。同年晚些时候，一个由美国生产商和用户公司组成的联盟宣布了支持逐步淘汰。欧洲公司随后也跟进（Barrett 2003）。
- 151 Hale 2016。
- 152 Held和Roger 2018。
- 153 巴黎协议中的一个动态的、基于行为主体的模型发现，这个过程提供了足够的雄心，并且在非常有限的系列条件下就能实现2摄氏度的目标。一个关键的结果是，如果从实施之初就没有增加雄心，那么该模型不会产生任何目标实现的场景（Sælen 2020）。
- 154 UNEP 2019a。
- 155 根据一项关于历史排放量的研究（从1850年开始），美国对超过地球边界排放量的40%（百万分之350）负有责任。通过这种方法，世界上大多数国家都有气候责任。印度的二氧化碳排放量为900亿吨（占总排放量的34%；Hickel 2020a）。
- 156 UNDP 2019c。最近在印度和巴基斯坦发生的灾难性事件，如洪水、飓风和蝗虫袭击，发生率很高。2018年，印度是受极端天气影响第五大国家，2100人死亡，购买力损失380亿美元（Ghosh 2020a）。灾难性事件发生的可能性由多种压力因素决定，其中包括气候变化和当地环境因素。例如，在印度，由于森林砍伐和城市模式等土地利用变化，北阿坎德邦地区更容易受到山洪暴发的影响，而且由于气候变化，山洪暴发的可能更加剧烈（Dubash 2019; Najib 2019）。
- 157 CEEW 2020。
- 158 Tortell 2020。
- 159 Barrett 2008。
- 160 Harrison 2010; Parks和Roberts 2008。
- 161 Dubash 2009; Held和Roger 2018; Rajamani 2012b、2016。《蒙特利尔议定书》的“基加利修正案”就是可以达成妥协的一个例子。印度采取的立场是，决定成为多边解决方案的一部分，而无需妥协于差异性。如果不减弱的话，印度的氢氟碳化物排放量将占世界总量的7%，而中国将占31%。因此，在最终协议中，印度

- 同意在2030年之前冻结其氢氟碳化合物排放 (Chaturvedi和Sharma 2015)。
- 162 Ostrom 2009a。
- 163 在很大程度上似乎取决于审查过程的运作。Barrett和Dannenberg (2016) 在实验室研究了类似于巴黎协定的承诺和审查过程的效果。他们发现, 尽管审查过程可能会增加选定的集体目标和参与者承诺的雄心, 但最终对贡献的影响很小。许多其他因素也可以决定这些机制的成败 (Hale 2017)。
- 164 Dai 2010; Falkner 2016; Keohane和Oppenheimer 2016。
- 165 Sengupta 2020。
- 166 Malek 2020。
- 167 McCurry 2020a。
- 168 McCurry 2020b。
- 169 Held和Roger 2018。
- 170 摩根士丹利宣布, 到2050年, 其资助的客户和项目的排放量将实现净零排放量 (Mufson和Dennis 2020)。
- 171 如2014年人类发展报告中所述, “公共政策制定的国家取向与政策挑战的全球性质, 越来越不一致” (UNDP 2014a, 第114页)。
- 172 UNDP 2019c。
- 173 关于实证证据, 参见Anderson、Mellor和Milyo (2008) 和Tavoni等人 (2011)。关于这些机制如何在城市环境中运行, 参见Schell等人 (2020)。
- 174 同见Ostrom (2009a) 中, 关于分裂如何使集体行动问题变得更困难的文章。
- 175 Held和Roger 2018; Rajamani 2016。
- 176 根据《联合国气候变化框架公约》, “绿色气候基金”是协助发展中国家缓解和适应气候变化的机制之一。在2013至2018年间, 该基金承诺的1,000亿美元气候融资中, 仅筹集到104亿美元用于缓解气候变化, 44亿美元用于适应 (CEEW 2020)。
- 177 Rabin 1993。结果表明, 在足够强的互惠偏好下, 标准囚徒困境 (二人) 转化为一种协调博弈, 具有真正的合作可能性。
- 178 Nyborg 2018。
-
- ## 第6章
- 1 以自然为本解决方案, 通过保护和负责任地使用资源促进自然的再生。它们有助于缓解和适应气候变化, 保护生物多样性, 同时有助于人类福祉 (Seddon等人 2020)。
- 2 Griscorn等人 2017。
- 3 地球的海洋和土地是大量的全球碳汇。如果没有它们的共同作用, 大气中二氧化碳的增加速度将会翻一番, 目前的浓度将会变为500ppm, 而目前浓度是411ppm。人为的土地使用也是温室气体排放的一个重要来源。农业、林业和其他土地使用占全球人为二氧化碳排放量的约13%, 全球人为甲烷排放量的44%, 以及全球人为氧化亚氮排放量的81% (Shukla等人 2019)。
- 4 此示例基于Keys等人 (2019)。
- 5 Ras 2017; UNCCD 2017。
- 6 McGlade等人 2019。
- 7 在极高人类发展水平国家, 最常见的是风暴、洪水、野火和极端温度。在低人类发展水平国家, 洪水和流行病较为常见。灾害事件已对人类生命造成重大损失。由于气候、天气和水基灾害, 1970至2012年间, 约有194万人丧生 (Whitmee等人 2015; WMO和UCL 2014); 1994至2013年间, 约有135万人丧生 (CRED 2020)。
- 8 UNDRR 2020。国际报告中, 与自然灾害相关灾害造成的死亡率中, 约92%发生在中低收入国家, 主要是非洲和亚太地区 (McGlade等人 2019)。极高人类发展水平国家的大多数死亡是由极端温度 (67%) 和地震 (22%) 造成的, 高人类发展水平国家的大多数死亡是由地震 (69%) 和洪水 (15%) 造成的。相比之下, 中等人类发展水平国家的大多数死亡是由风暴 (55%) 和地震 (22%) 造成的, 而低人类发展水平国家的大多数死亡是由地震 (58%) 和流行病 (33%) 造成的。
- 9 IDMC 2020a。
- 10 UNDRR 2020。
- 11 Adger、Arnell和Tompkins 2005; 美国国土安全部 2016。
- 12 Multihazard Mitigation Council 2017。
- 13 WHO 2020a。
- 14 Petkova、Morita和Kinney 2014。
- 15 UNESCO 2020b。
- 16 EPA 2020c。
- 17 Heaviside、Macintyre和Vardoulakis 2017。
- 18 Szkordilisz 2014。
- 19 Szkordilisz 2014。
- 20 衡量标准, 是指绿化区边缘之间, 以及作者在研究绿化区周围的城市区域使用的每个测量点之间的最短距离 (Hamada和Ohta 2010)。
- 21 Doick、Peace和Hutchings 2014。
- 22 Aram等人 2019。
- 23 Chen等人 2015; Mahmoud 2011; Sun等人 2017。
- 24 Monty等人 2017。
- 25 突发性灾害是指由于地震、飓风、洪水、滑坡、雪崩、火山爆发和某些疾病流行等自然灾害引发的灾害。灾害都很突然, 通常不会有警告。缓慢发生的灾害, 通常是指干旱或虫害对作物的袭击所引发的粮食短缺或饥荒, 危机持续数周或数月, 但也可以涵盖到环境退化或污染所造成的灾害 (Twigg 2004)。
- 26 Murti和Buyck 2014。
- 27 Duncan、Dash和Tompkins 2014。
- 28 Das和Crépin 2013。
- 29 Venegas-Li、Morales-Barquero和Martínez-Fernández 2013。
- 30 保护国际基金会 2020。
- 31 CARE Interational 2016; WWF 2017。
- 32 为她们建立了六个妇女学习中心, 作为社区催化剂, 改变对养护的看法, 并激励社区成员参与森林管理。该方案帮助妇女建立恢复能力, 鼓励她们参与决策, 就地方问题进行宣传, 并为社区的恢复作出贡献。该方案认识到, 促进两性平等还取决于让男性和决策者也参与其中, 因此发起了一项男性和决策者参与的试点框架, 来支持妇女和边缘化群体的领导地位, 以及反对基于性别的暴力的倡议 (WWF 2017)。
- 33 Alongi等人 2016。
- 34 Mowbray 2017。
- 35 Williams 2013。
- 36 Williams等人 2017。
- 37 粮食和农业遗传资源委员会 2015。
- 38 当一个生态系统中不同物种的功能相似时, 生态系统的复原力就会更高。这就是所谓的保险效应 (Oliver等人 2015)。遗传多样性具有相同的保险效应, 因为不同基因型的生态系统易于抵御变化 (Hoffmann和Sgro 2011)。因此, 在制定风险降低战略时, 各国可以利用物种多样性, 这样可以确保生态系统内性状的变化。例如, 不同厚度、方向和深度的根系对于土壤生物工程都非常重要, 因为它们可以用来使斜坡更稳定或作为存水系统 (Ghestem等人 2014; Stokes等人 2009)。
- 39 Sultan等人 2013。
- 40 国际生物多样性中心 2008。

- 41 在社区种子库中, 女性农民专门驯化野生物种。妇女知道种植某些物种的最佳时间、如何密集种植以及如何选择优质种子供将来使用。由于该计划, 她们已经成为该地区的种子生产者和销售商, 而其中一些人最终在当地和区域市场上销售蔬菜 (国际生物多样性中心 2014)。
- 42 粮食和农业遗传资源委员会 2015。
- 43 UNEP 2016a。
- 44 农业和能源生产等经济活动, 都是用水密集型的。全球约70%的取水量用于农业灌溉 (FAO 2017a; 世界银行 2017a)。
- 45 UN-Water 2018; Wada等人 2016。
- 46 Díaz等人 2019b。
- 47 Whitmee等人 2015。
- 48 UNEP 2016c。
- 49 UN-Water 2018。
- 50 当地表水和地下水的净采水量满足或超过可用供应量时, 该区域就被划分为缺水状态, 这意味着没有额外的水可供生态系统使用或满足未来需求。
- 51 WHO和UNICEF 2019。据估计, 受污染饮用水每年造成48.5万人腹泻死亡, 如果将卫生条件差和手部卫生造成的腹泻死亡计算在内, 这一数字将增至82.9万人。2017年, 超过2.2 亿人需要治疗血吸虫病, 这是一种严重且慢性的疾病, 由通过接触受感染的水中所含寄生虫引起 (WHO 2019a)。
- 52 UNEP 2016a、b。
- 53 在整个2010年代中前期, 约有19 亿人 (占全球人口的27%) 生活在潜在严重缺水地区, 到2050年, 这一数字可能会增加到约27-32 亿。然而, 如果加上每月的变化, 全球36 亿人 (接近全球人口的一半) 每年至少有一个月生活在潜在缺水地区, 到2050年这一数字可能会增加到48-57 亿 (UN-Water 2018)。
- 54 Coates和Smith 2012。
- 55 UN-Water 2018。
- 56 Vörösmarty等人 2018。
- 57 Abell等人 2017; Abell等人 2019。
- 58 IUCN 2016。除了增加供给以满足需求外, 提高效率也很重要, 特别是在农业等用水密集型活动中。因此, 以自然为本的解决方案将重点放在灌溉用水管理上, 因为灌溉需要大量的水。为小型农场和家庭服务的雨养系统, 也为有助于提高农业用水效率。
- 59 Sun、Fang和Lv 2017。
- 60 IUCN 2016。
- 61 中国环境保护部和斯德哥尔摩国际水资源研究所 2017。
- 62 UN-Habitat 2011。
- 63 McDonald等人 2014。
- 64 Frantzeskaki 2019。
- 65 Frantzeskaki 2019。
- 66 Water.org 2020。
- 67 Moss 2020。
- 68 Oral等人 2020。
- 69 Masi、Rizzo和Regelsberger 2018。
- 70 Oral等人 2020。
- 71 Maiga、Sperling和Mihelcic 2017。
- 72 Stefanakis 2020。
- 73 Stefanakis 2020。
- 74 Sunderland 2011; Sunderland等人 2013a; Vira等人 2015。
- 75 国际生物多样性中心 2017。
- 76 Sharp 2011。
- 77 70%以上的重要农作物的野生近缘种急需保护, 它们面临着灭绝的危险 (Castañeda-Álvarez等人 2016)。
- 78 Potts等人 2016b; Soroye、Newbold和Kerr 2020。
- 79 Potts等人 2016a。
- 80 FAO 2019。
- 81 WWF 2020a。
- 82 Sunderland等人 2013b。
- 83 Von Grebmer等人 2014。
- 84 Nasi、Taber和Van Vliet 2011。
- 85 Butler (2020), 以及Weisse和Dow Goldman (2020) 中, 使用了世界资源研究所的数据。
- 86 FAO 2019。
- 87 FAO 2020c。
- 88 Nassef、Anderson和Hesse 2009。
- 89 大约有25亿农民 (IFAD和UNEP 2013年)。在大约5.7亿个农场中, 84%的农场面积小于2公顷。世界上四分之三的农业用地都是家庭农场 (Lowder、Skoet和Raney 2016)。
- 90 UNCCD 2017。
- 91 TEEB for Agriculture & Food 2018。
- 92 Radosavljevic等人 2020。
- 93 Keesstra等人 2018。
- 94 Ricketts等人 2004。
- 95 Cheng等人 2017; Jose和Dollinger 2019。
- 96 Cheng等人 2017; Elevitch、Mazaroli和Ragone 2018; Losada 2019; Mosquera-Losada等人 2018。
- 97 例如, 参见Gupta (2019), Ricker-Gilbert (2020)。
- 98 Kituyi和Thomson 2018。
- 99 可持续渔业 n.d。
- 100 Cisneros-Montemayor等人 2016。
- 101 Sala和Giakoumi 2018。
- 102 Cabral等人 2020。
- 103 图6.4中所考虑的缓解措施, 仅包括每兆二氧化碳减排成本低于100美元, 且具有成本效益的行动, 截至2030年。
- 104 Lele 2020。对尼泊尔社区森林管理安排的投资, 有助于减少贫困和毁林 (Old-ekop等人 2019)。另一方面也产生了好处, 改善农村的医疗保健, 已被证明可以减少婆罗洲热带森林的非法采伐和碳节约 (Jones等人 2020)。
- 105 Erbaugh等人 2020。
- 106 Griscom等人 2017。
- 107 《联合国防治荒漠化公约》在这方面领导着国际社会; 迄今为止, 已有124个国家制定了土地退化中性的目标 (UNCCD 2020)。
- 108 参见Deutz等人 (2020)。
- 109 参见Deutz等人 (2020)。
- 110 参见Waldron等人 (2020)。成本范围: “通过保护区实现30%目标所需的投资, 从每年1030 亿美元到1780 亿美元不等”, 收益范围: “预计2050年所有四个产业的收入加起来, 比无保护区扩张方案 (视情况而定) 高出640 亿美元到4540 亿美元。” 这些数字源自一个非常具体的项目类型: “到2030年, 利用保护区 (PA) 和其他有效的基于区域的保护措施 (OECM), 将保护区扩大到地球表面的30% (以下简称“30%目标”)
- 111 Venables 2016。
- 112 Wamsler等人 2017。
- 113 Barbier 2010; Barbier和Hochard 2019。
- 114 参见<https://tnfd.info/>。
- 115 WEF 2020d。
- 116 WEF 2020d。
- 117 Levy、Brandon和Stuart 2020。
- 118 参加Ogwal、Okurut和Rodriguez (2020)。

119 例如, 参见Lambin、Leape和Lee (2019)。

120 Neumann和Hack 2020。

121 IASA 2019。

122 De Groot 2012。

123 Duan等人 2018。

124 Han和Kuhlicke 2019。

125 IPBES 2020a。

126 Jongman、Ellison和Ozment 2019。

127 IADB 2019、2020。

128 AfDB 2019。

129 Schuster等人 2019。

130 Brondizio等人 2019。

131 UNDESA 2019a。

132 IDEAM等人 2017。

133 有关保护区限制的讨论, 参见Maxwell等人 (2020)。

134 Walker等人 2020。

135 Anaya 2004; Merino 2015; Watene和Merino 2019。

136 Chao 2012。

137 此动态的后果, 反映在由土著人民和当地社区制定的跟踪自然作用的指标中, 有72%呈负面趋势。参见Brondizio等人 (2019)。

138 同见Butt等人 (2019)。

139 还有机会与土著人民合作, 引进重要且强大的技术。在开发实时数据采集和处理设备方面, 需要新的发明和创新, 以协助有效制止非法森林砍伐活动。有个例子, 包括了与加拿大不列颠哥伦比亚省土著社区的公共协商中, 使用地理信息系统制图和三维可视化, 来加强对未来可能地貌情景的交流和了解 (Lewis和Sheppard 2006)。

140 Nobre等人 2016。

141 Anaya 2004。

第7章

1 值得一提的是, Amartya Sen最初的动机和意图: “[...]1989年, 我的朋友Mahbub ul Haq邀请我与他合作, 研究人类发展的指标, 尤其是帮助制定全球评估和评判的综合指数, 我很清楚, 这是一项特别有意义的事情。因此, “人类发展指数”始于一张简短的能力清单之上, 特别注重从现有的统计数据中计算出最低限度的基本生活质量, 而国民生产总值 (gdp) 和国内生产

总值 (gdp) 却未能捕捉到这一点。” (Sen 2005, 第 159)。

2 人类发展指数的“成功”可能导致人们将人类发展等同于福祉 (甚至有人狭隘地将HDI中所包含的维度视为是人类发展的全部), 许多人用它来主张如何增加健康和教育方面的公共支出, 并提供基本需求, 以至于在许多人的印象中, 人类发展就等同于所有社会产业。

3 UNDP 2019c。

4 Anand和Sen 2000a; Fleurbaey 2015、2020。

5 Fleurbaey 2020; Irwin、Gopalakrishnan和Randall 2016。

6 Fenichel和Horan 2016。

7 在这种情况下, Fleurbaey (2020) 主张构建和对比未来几十年人类发展潜在路径的一些情景, 作为将当今选择背景化的手段。我们需要的“发现”过程, 应该是普遍性共享的, 如果仅考虑当今人类高度发展国家的历史道路, 并不适了解未来之路。

8 Mahbub-ul-Haq在早期人类发展报告的背景下探讨了一个单独指数的设计, 该指数更能说明能动性。参见Sen (2000) 中, 关于Haq提出政治自由指数的倡议的讨论。尽管一再重申, 能动性和人类发展的福祉方面都很重要 (事实上, 不少更有力的批判性分析都是通过能动性角度而产生的), 但他的项目的这一部分仍未实现。

9 Stiglitz、Sen和Fitoussi 2009。

10 Durand、Fitoussi和Stiglitz 2018; Stiglitz、Fitoussi和Durand 2018。

11 要说明依赖单一衡量标准的风险, 请考虑某个国家收入中位数的演变, 这是衡量一个典型家庭收入的可靠指标, 而且对分配很敏感 (通过使用中位数而不是平均数)。有充分的资料表明, 这一指数在许多发达国家已停滞不前。但在2020年的头几个月, 某些国家的收入中位数大幅上升, 而失业人数却在不断增加。上升的原因是失业集中在低收入职业, 因此推高了中位数 (Crust、Daly和Hobijn 2020)。在评估一个综合指标的时候, 应该同时考虑价格和数量的变化, 这一点似乎是理所当然的, 然而事实是, 一旦某个特定指标在公众对福祉的感知和论述中根深蒂固了, 那么依赖指标看板表就变得愈加重要。

12 也用于Heal (2011)。或者驾驶飞机, 如Matson、Clark和Andersson (2016) 中所述。

13 例如, Fenichel等人 (2020年) 中, 主张采用看板表方法, 提供有关海洋经济的

济性信息, 包括了财富, 但不把所有相关信息分解为一个单一指标, 来评估系统供应和可持续性。可在<https://environment.yale.edu/data-science/norwegian-ocean-economy-dashboard/>上找到原型。

14 更难得的是, 它们是建立在公理基础之上的。

15 自2016年以来, 人类发展报告在统计附录中提出了新一代的五个完整的人类发展看板表。它们为评估各国的人类发展状况提供了更全面的相关数据视角。人类发展报告办公室最近推出了两套新的看板表, 用以捕捉新冠肺炎大流行对人类发展的影响, 一个是关于各国应对新冠的准备情况及其对流行病的脆弱性 (<http://hdr.undp.org/en/content/covid-19-human-development-exploring-preparedness-vulnerability>), 另一个是关于新冠危机中女性的风险能力, 以及衡量安全空间、平衡的护理工作, 以及妇女和女童的能动性 (<http://hdr.undp.org/en/content/gender-inequality-and-covid-19-crisis-human-development-perspective>)。

16 可在<http://hdr.undp.org>获得。

17 <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>。

18 <https://ourworldindata.org/about>。有关另一个重要的看板表, 参见<http://www.oecdbetterlifeindex.org/#/011111111111>。

19 本节标题: “拓宽视野”, 借用自Chhibber (2020年)。

20 因此, 在之后的分析中, 加入了与非人生命或生物圈完整性相关指数的发展, 以及将人类能动性纳入人类发展指标。

21 可以说, 这有助于捕捉人类世挑战对人类的更广泛影响, 而不是仅仅看寿命长短。

22 Ravallion 2010; Stiglitz、Sen和Fitoussi 2010。

23 Drèze和Sen 1990, 第 269页。

24 来自收入加入指数时的对数变换。这也捕捉到了一个观点: 随着收入的增加, 收入作为基本能力替代品的效果会越来越差

25 投资总额计入GNI。

26 引用自Dasgupta (2019)。

27 其中一个例子是调整后的净储蓄, 即“通过四次调整, 从国民总储蓄的标准国民核算量中得出”。首先, 扣除产生资产的固定资本消耗估计值, 以获得净储蓄。第二, 目前用于教育的公共支出计入净储蓄

- (在标准国民核算中,这些支出被视为消费)。第三,扣除各种自然资源的损耗估计数,以反映与其开采和收获有关的资产价值的下降。第四,扣除二氧化碳排放和当地污染造成的损失。”(<https://data.worldbank.org/indicator/NY.ADJ.SVNG.GN.ZS>)。
- 28 根据Fleurbaey (2020) 中的建议。耶鲁大学的Eli Fenichel认为,这与Hicks (1939年) 中所提出的收入概念密切相关,对此我们表示感谢。同见Heal (1998)。
- 29 换言之,一个国家的排放量可能很小,但由于其他国家排放的二氧化碳混入大气层而不受国界限制,因此仍然会受到气候变化的严重影响。Nordhaus和Boyer (2000) 中,有估计气候变化造成的损害分布的例子。此外,碳的社会成本大部分来自对未来的危害。从目前的GNI中扣除碳排放的社会成本,不仅捕捉到当代人扣除自身排放成本后的福祉,其中也扣除了其后代受到污染的成本。
- 30 Nordhaus (2017) 中提出,2015年碳的社会成本为每吨31美元(以2010年价格计算),到2050年每年以3%的速度增长(采用2.5%的折现率和综合评估模型方法)。Pindyck (2019) 更倾向于建模方法,这是一种基于专家调查的方法,其结果发现每吨二氧化碳的价值高达200美元。Xiang和Kopp (2018) 中,描述了与经济分析相关的物理气候过程的关键特征;Pindyck (2020) 中强调了与经济分析相关的一些遗留的不确定性,特别是气候敏感性,即二氧化碳浓度增加一倍,温度可能升高多少。Jaakkola和Millner (2020) 提出了一种方法,随着时间的推移纳入新的信息,以缩小碳的社会成本估计的范围。世界银行 (2020e) 中假设,因使用化石燃料和制造水泥产生的二氧化碳排放造成的损害成本为每吨二氧化碳30美元(以2014年美元计算2015年二氧化碳排放的单位损害)。Stiglitz-Stern委员会提议,2016年和2020年的碳价格为40-80美元(Stiglitz等人2017)。
- 31 尽管气候变化和排放贡献具有地理上的异质性体现出考虑各国具体价格的重要性,但对全球碳成本而言,两者都是如此(Ricke等人2018)。
- 32 参见Hänsel等人(2020年)中对Nordhaus (2017) 的更新。
- 33 Hänsel等人2020。
- 34 如前所述,该值也在Pindyck (2019) 中所获得的范围内。
- 35 以冰岛为例,这将使GNI对人HDI的贡献从54682美元减少到53872美元,因为冰岛的人均二氧化碳排放量为10.8吨(54682美元-[10.8*75美元])。
- 36 关于这些努力的早期描述,见Daily (1997) 和Daily等人(2000);关于最近的评论,见Barbier (2016) 和Irwin, Gopalakrishnan和Randall (2016)。同见Costanza等人(2014), Daly (1977), Daly, Cobb 和Cobb (1994), Dasgupta (2014), 以及Stiglitz, Sen和Fitoussi (2010)。
- 37 自然资本联盟将其定义为“可再生和不可再生资源的存量,这些资源结合起来可以为人们带来利益”(NCC 2020)。同见Barbier (2019)。
- 38 Fenichel, Abbott和Yun 2018。因为“包容性”通常与更广泛共享的成果(如包容性增长)相关联,而“总”可能意味着,无争议地将自然的一部分视为资本,所以我们使用“综合财富”
- 39 “环境经济核算系统”是“国民核算系统”的一个“卫星”(Turchin等人 2018),是通过联合国来协调的、衡量GDP等指标的国际经济核算标准(主要机构和架构的综合核算,参见Jorgenson 2018)。在环境经济核算系统内,目前正在进行非常积极和快节奏的工作,包括关于生态系统核算的实验(参见<https://seea.un.org>)。根据这一制度,自然资源或资产(例如,石油矿床或某一特定鱼类种群),与生态系统资产(例如,波罗的海生态系统,由若干种动植物和非生物组成,即非生物元素)之间存在着差异。这是一个重要的区别,因为生态系统的经济价值要复杂得多,不仅取决于数量或物种,而且取决于它们之间的相互作用。在这里,我们将“自然资源”作为一个广泛的类别,包括这两者的同时,也包括未来可能考虑的其他资产(联合国,2018、2019a、2020f)。
- 40 Daly (2020) “捍卫”自然资本的概念,反对那些“商品化”自然资本的概念。Guerry等人(2015) 中,阐述了该概念的政策相关性。
- 41 引用一句话:“那么,财富就包括了物质宇宙中所有被分配给人类使用的部分,它不包括太阳、月亮或星星,因为它们不属于任何人。它仅限于[.....]地球表面的适当部分和适当物体。这种适当不一定是全部;往往只是部分的,而且是为了某一特定目的,纽芬兰浅滩的例子就是如此,这个例子中的适当,只是指某个国家的渔民有权在其附近捕鱼。”(Fisher 1906, 第4)。
- 42 如前所述,经济学家们一直在努力解决这些问题,至少可以追溯到20世纪初的Irving Fisher。随着20世纪50年代正式确立的国民经济核算与经济理论,使衡量经济活动的国民生产总值(GDP)等指标得到广泛应用,现代争论重新焕发活力。决策者和公众经常把GDP增长与经济表现等同起来,他们用GDP来评估各国发展的差异。GDP增长之所以被认为具有更重要的意义,是因为它是理解商业周期的关键,而对商业周期的管理已成为经济政策的主要焦点。由于GDP的扩增与失业率降低和收入增加有关,而其收缩时期则与失业率增加和经济困难有关,所以人们可以更直接地与GDP产生联系。GDP增长可以更直接地与二战后复苏时期的福祉改善相关联(Coyle 2015),这可能使其成为发展中国家发展或趋同的标志(Spence 2011),其中许多国家在二战后刚刚独立,这使得GDP增长成为一个普遍的愿望。不过,经济理论总是更为谨慎和细致入微。20世纪60年代初,Samuelson (1961) 提出,可以用净国民生产总值而不是GDP来评估社会福利,因为GDP衡量生产,而净国民生产总值衡量消费,而消费才是福利的重要因素。Sen (1976) 中强调了不平等的重要性,并考虑了实际收入的分配,Weitzman (1976) 中正式提出了净国民生产与福利之间的等价概念。Weitzman(1998)认为,即使在不确定的情况下,在计入环境资产损耗的“综合”国民生产总值内,国民净生产与福利之间的等价性仍然存在。
- 43 Nordhaus和Tobin (1973) 在上世纪70年代早期,就已提出增长是否已过时的问题,并提出了衡量社会福利的建议。这些建议部分来自国民核算体系的子组成部分,但也估算了休闲和一些非市场活动的价值。他们还考虑了如何将环境破坏和自然资源利用结合起来。他们预见了几十年的大部分争论,其中很多持续到了今天(了解很好的总结,参见Jorgenson等人 2018),他们提出了一些问题,如自然资本和其他形式的资本可以在多大程度上相互替代,以及价格和技术在减少对环境破坏的消费和生产模式提供激励方面的作用。
- 44 Dasgupta和Mäler 2000。关键的是这些结果,延伸到的是非最优路径。正如Arrow等人(2004) 中所述,这些结果基于一种方法,即可持续性意味着跨时期的社会福利(定义为公用事业的贴现效用总和)目前是不减损的。相比之下,Pezzey (1997年、2004) 中根据第1章中讨论的类似于Bruntland的方法,将可持续性定义为后代至少维持当代人福利的可能性。Fleurbaey (2015) 中讨论了这两种可持续发展方法之间的区别和联系。感谢Marc Fleurbaey就此主题进行的讨论。真实储蓄可以作为两种方法的可持续

- 性标准（但每种方法都有具体的资本核算价格）。
- 45 Dasgupta (2019)，在Dasgupta (2001、2014) 的基础上，与Barrett等人 (2020a) 一起对主要结果进行了综合和阐述。
- 46 Hamilton和Clemens 1999。
- 47 Arrow等人 (2012) 中，通过研究不同形式资本的增长来分析国家财富：不仅是可再生资本和实物资本，还有自然资本、健康改善和技术变革。通过分析五个国家（巴西、中国、印度、美国和委内瑞拉）的数据，作者证明，研究这些额外的资本形式，可以得出不同的结论，即这些国家是否“变得更富有”，与仅仅依靠GDP变化得出的结论是不同的。同见Arrow等人 (2004)，Dasgupta (2001)。
- 48 Lange、Wodon和Carey 2018；Managi和Kumar 2018。而正在进行的针对全球环境核算的十分活跃的研究，补充了这些制度性的工作，如Mohan等人 (2020)，和Ouyang等人 (2020)。
- 49 感谢Luis Felipe Lopes-Calva的这一见解。James Foster在2019年“人类发展和能力协会大会”上使用了这个表述。
- 50 最近的研究表明，适度的能源使用和碳排放下，可以获得高的人类发展指数。从1975年到2005年，HDI与人均能源和碳使用的脱钩已有记录，到2030年，促进人类发展所需的碳和能源预计将减少 (Steinberger和Roberts 2010)。因此，从长远来看，人类发展与某一时点的排放量之间的强烈相关性并不意味着一直这样。例如，在1971年至2014年间，只有四分之一的预期寿命增长可归因于更高的能源使用和相关的碳排放，尽管能源使用和收入增长密切相关 (Lamb和Steinberger 2017；O’Neill等人 2018；Steinberger、Lamb和Sakai 2020)。
- 51 这是第1章中所讨论的社会经济代谢方法的贡献之一，该方法建议了可以使用哪些指标。同见Pauliuk和Hertwich (2015)。
- 52 另一种方法是人类发展指数作为一个整体，并将其与地球压力指标进行比较。重点7.5中包含了一种达成这一点的实验性方法。
- 53 对于人均二氧化碳排放量，通过最小-最大转换，按照HDI组成部分相同的方式，对其值进行标准化，从而得出一个计算式为（最大值-观测值）/（最大值-最小值）的指数。设最小值为0。最大值对应于1990年以来所有国家历史上观察到的最大值，与文献中类似的方法一致，如Biggeri和Mauro (2018) 中所示。同样的程序也适用于人均物质足迹。国家位次对最小值和最大值的选择很敏感；如果是最大值，则输入最小-最大变换的分子和分母。还考虑了其他聚合方法，如两个指数的几何平均值（产生的结果几乎与算术平均值相同）、最小值和乘积（产生更大的调整）。通过这些不同的聚合方法，可以观察到位次的类似变化模式。使用碳足迹替代碳排放，产生了类似的结果（因为与基于生产的碳足迹的相关性为.99，与基于消费的碳足迹的相关性为.95，两者在统计学意义上均为1 %），但覆盖率下降到153个国家。此外，最新的碳足迹数据是2016年。
- 54 联合国 2020e。对于度量标准的概念基础，以社会代谢分析为基础，见Haberl等人 (2019)。O’Neill等人 (2018) 中，就地球边界框架背景下的物质使用进行了讨论。
- 55 另一种选择是在HDI的三个组成部分中添加一个维度，再以同样的方式与其他三个维度聚合。例如，Biggeri和Mauro (2018) 中提议添加二氧化碳排放量。但这会将污染与能力混为一谈，造成概念上的困扰 (Malik 2020)。
- 56 Pineda 2012。Hickel (2019a、2020b) 中，将物质消耗添加到二氧化碳排放中，如此处所示，并以类似于Pineda (2012) 中的方式，证明了调整的合理性。
- 57 Rodriguez 2020。
- 58 Fleurbaey 2020，第 18页。此引用指的是评估每个国家对保护地球自然资本的贡献。
- 59 这一解释也符合人类世人类发展之旅中的开放性，在此旅程中，我们可以理解所需变革的结果，但无法理解如何实施这些变革的规范性指示。
- 60 而且它是灵活的，允许各国探索自己的道路，而不是规定某个单一选择。例如，通过促进艺术、文化和科学等领域的活动，改变经济增长的构成，可以在减轻地球压力的同时，促进人类繁荣。
- 61 例如，这里不包括一个国家的人口规模。在其他条件相同的情况下，人口越多，对环境的影响就越大。如果将人口包括在内，将倾向于主导“损失函数” (Pineda 2012)。
- 62 就卢森堡而言，大量跨境工人和较低燃油税，也有助于解释其人均高排放。新加坡几乎没有自然资源，是大多数商品和原材料的净进口国，游客众多。新加坡还进口并提炼原油，作为其大型石化出口工业的原料，这是该国人均排放量较高的原因之一。
- 63 总压力（未显示）是人均压力和人口压力的乘积，在过去30年中，随着全球人口的大幅增长，总压力的增长幅度更大。
- 64 参见Lin等人 (2018) 中的类似分析。作为一个发展中的理想空间形象，它也让人想起Fajnzylber (1990) 中的“casillero vacío”（空柜子）理念。应该用程式化和说明性的方式来理解“渴望角落”，而不是从字面上去理解，因为所有国家都会有一定程度的排放量（重要的是净排放量），而且物质使用不可避免。对调整的进一步改进可能会考虑到这一点。
- 65 参见第1章和Andreoni (2020) 中的讨论。
- 66 关于相对和绝对脱钩与GDP的比较，参见第1章。总体而言，绝对脱钩似乎是局部的、暂时的且罕见的。
- 67 感谢Marina Fischer Kowalski对此模式的见解。

参考文献

- Aasen, M., and Vatn, A. 2018.** "Public Attitudes toward Climate Policies: The Effect of Institutional Contexts and Political Values." *Ecological Economics* 146: 106–114.
- Abdallah, C., Coady, D., and Le, N.-P. 2020.** "The Time Is Right! Reforming Fuel Product Pricing under Low Oil Prices." Special Series on COVID-19, International Monetary Fund, Washington, DC. <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/covid19-special-notes/enspecial-series-on-covid19-the-time-is-right-reforming-fuel-product-pricing-under-low-oil-prices.ashx>. Accessed 23 November 2020.
- Abebe, M. A. 2014.** "Climate Change, Gender Inequality and Migration in East Africa." *Washington Journal of Environmental Law and Policy* 4(1): 104.
- Abell, R., Asquith, N., Boccaletti, G., Bremer, L., Chapin, E., Erickson-Quiroz, A., Higgins, J., and others. 2017.** *Beyond the Source: The Environmental, Economic and Community Benefits of Source Water Protection*. Arlington, VA: The Nature Conservancy.
- Abell, R., Vigerstol, K., Higgins, J., Kang, S., Karres, N., Lehner, B., Sridhar, A., and Chapin, E. 2019.** "Freshwater Biodiversity Conservation through Source Water Protection: Quantifying the Potential and Addressing the Challenges." *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 29(7): 1022–1038.
- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., and Hémous, D. 2012.** "The Environment and Directed Technical Change." *American Economic Review* 102(1): 131–66.
- Acemoglu, D., Akcigit, U., Hanley, D., and Kerr, W. 2016.** "Transition to Clean Technology." *Journal of Political Economy* 124(1): 52–104.
- Acemoglu, D., Johnson, S., and Robinson, J. A., 2001.** "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation." *American Economic Review* 91(5): 1369–1401.
- Achakulwisut, P., Brauer, M., Hystad, P., and Anenberg, S. C. 2019.** "Global, National, and Urban Burdens of Paediatric Asthma Incidence Attributable to Ambient NO₂ Pollution: Estimates from Global Datasets." *The Lancet Planetary Health* 3(4): e166–e178.
- ACRP (African Climate Reality Project). 2020.** "Market Incentives to Decarbonize African Economies." Johannesburg. <https://climatereality.co.za/carbon-pricing/>. Accessed 23 November 2020.
- Ad Age Datacenter. 2020.** "Leading National Advertisers 2020 Fact Pack." https://s3fs-public/2020-07/inafp_aa_20200713_locked.pdf. Accessed 11 November 2020.
- Adger, W. N., Arnell, N. W., and Tompkins, E. L. 2005.** "Successful Adaptation to Climate Change across Scales." *Global Environmental Change* 15(2): 77–86.
- Adger, W. N., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N., and O'Brien, K. 2013.** "Cultural Dimensions of Climate Change Impacts and Adaptation." *Nature Climate Change* 3(2): 112–117.
- Adger, W. N., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D. R., Naess, L. O., and others. 2009.** "Are There Social Limits to Adaptation to Climate Change?" *Climatic Change* 93(3–4): 335–354.
- AfDB (African Development Bank). 2019.** "Are Nature Based Solutions the Key to Africa's Climate Response?" <https://www.afdb.org/en/news-and-events/are-nature-based-solutions-key-africas-climate-response-33090>. Accessed 25 November 2020.
- Agarwal, S., Mikhed, V., and Scholnick, B. 2016.** "Does Inequality Cause Financial Distress? Evidence from Lottery Winners and Neighboring Bankruptcies." Working Paper 16-4, Federal Reserve Bank of Philadelphia, Philadelphia, PA.
- Agrawal, A. 2020.** "Bridging Digital Health Divides." *Science* 369(6507): 1050–1052.
- Akresh, R., Verwimp, P., and Bundervoet, T. 2011.** "Civil War, Crop Failure, and Child Stunting in Rwanda." *Economic Development and Cultural Change* 59(4): 777–810.
- Alam, K., and Rahman, M. H. 2014.** "Women in Natural Disasters: A Case Study from Southern Coastal Region of Bangladesh." *International Journal of Disaster Risk Reduction* 8: 68–82.
- Albrecht, G., Sartore, G.-M., Connor, L., Higginbotham, N., Freeman, S., Kelly, B., Stain, H., and others. 2007.** "Solastalgia: The Distress Caused by Environmental Change." *Australasian Psychiatry* 15(sup1): S95–S98.
- Aldy, J. E., Kotchen, M., Evans, M. F., Fowlie, M., Levinson, A., and Palmer, K. 2020.** "Co-Benefits and Regulatory Impact Analysis: Theory and Evidence from Federal Air Quality Regulations." Working Paper 27603, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Algaze, G. 2018.** "Entropic Cities: The Paradox of Urbanism in Ancient Mesopotamia." *Current Anthropology* 59(1): 23–54.
- Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. 2018.** "América Latina: Fondos de Agua." <https://ipmcscs.fiu.edu/conferencia-alcaldes/anteriores/presentaciones-2018/nature-conservancy.pdf>. Accessed 25 November 2020.
- Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. 2020a.** "Fondo para la Conservación del Agua de Guayaquil." <https://www.fondosdeagua.org/es/los-fondos-de-agua/mapa-de-los-fondos-de-agua/fondo-para-la-conservacion-del-agua-de-guayaquil/>. Accessed 25 November 2020.
- Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. 2020b.** "Nuestros Fondos." <https://www.fondosdeagua.org/es/los-fondos-de-agua/mapa-de-los-fondos-de-agua/>. Accessed 25 November 2020.
- Allen, J. F., and Martin, W. 2007.** "Evolutionary Biology: Out of Thin Air." *Nature* 445(7128): 610–612.
- Allendorf, K. 2007.** "Do Women's Land Rights Promote Empowerment and Child Health in Nepal?" *World Development* 35(11): 1975–1988.
- Alongi, D., Murdiyarsa, D., Fourqurean, J., Kauffman, J., Hutahaean, A., Crooks, S., Lovelock, C., and others. 2016.** "Indonesia's Blue Carbon: A Globally Significant and Vulnerable Sink for Seagrass and Mangrove Carbon." *Wetlands Ecology and Management* 24(1): 3–13.
- Alsop, R., Bertelsen, M., and Holland, J. 2005.** *Empowerment in Practice: From Analysis to Implementation*. Washington, DC: World Bank.
- Alstadsæter, A., Johannesen, N., and Zucman, G. 2019.** "Tax Evasion and Inequality." *American Economic Review* 109(6): 2073–2103.
- Anand, S. 2018.** "Recasting Human Development Measures." Discussion Paper. United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/anand_recasting_human_development_measures.pdf. Accessed 30 November 2020.
- Anand, S., and Sen, A. 2000a.** "Human Development and Economic Sustainability." *World Development* 28(12): 2029–2049.
- Anand, S., and Sen, A. 2000b.** "The Income Component of the Human Development Index." *Journal of Human Development* 1(1): 83–106.
- Anaya, S. J. 2004.** *Indigenous Peoples in International Law*. New York: Oxford University Press.
- Anderies, J. M. 2015.** "Managing Variance: Key Policy Challenges for the Anthropocene." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(47): 14402–14403.
- Andermann, T., Faurby, S., Turvey, S. T., Antonelli, A., and Silvestro, D. 2020.** "The Past and Future Human Impact on Mammalian Diversity." *Science Advances* 6(36): eabb2313.

- Andersen, M. 2013.** "What Caused Portland's Biking Boom?" <https://bikeportland.org/2013/07/02/what-caused-portlands-biking-boom-89491>. Accessed 14 October 2020.
- Anderson, A. A. 2017.** "Effects of Social Media Use on Climate Change Opinion, Knowledge, and Behavior." In *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Anderson, C., and Jacobson, S. 2018.** "Barriers to Environmental Education: How Do Teachers' Perceptions in Rural Ecuador Fit into a Global Analysis?" *Environmental Education Research* 24(12): 1684–1696.
- Anderson, I., Robson, B., Connolly, M., Al-Yaman, F., Bjertness, E., King, A., Tynan, M., and others. 2016.** "Indigenous and Tribal Peoples' Health (The Lancet-Lowitja Institute Global Collaboration): A Population Study." *The Lancet* 388(10040): 131–157.
- Anderson, L. R., Mellor, J. M., and Milyo, J. 2008.** "Inequality and Public Good Provision: An Experimental Analysis." *The Journal of Socio-Economics* 37(3): 1010–1028.
- Anderson, P., Charles-Dominique, T., Ernstson, H., Andersson, E., Goodness, J., and Elmqvist, T. 2020.** "Post-Apartheid Ecologies in the City of Cape Town: An Examination of Plant Functional Traits in Relation to Urban Gradients." *Landscape and Urban Planning* 193: 103662.
- Anderson, S. T., Marinescu, I., and Shor, B. 2019.** "Can Pigou at the Polls Stop Us Melting the Poles?" Working Paper 26146, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Andrabi, T., Daniels, B., and Das, J. 2020.** "Human Capital Accumulation and Disasters: Evidence from the Pakistan Earthquake of 2005." Working Paper Series 20/039, Research on Improving Systems of Education, London.
- Andrae, A. S. 2019.** "Predictions on the Way to 2030 of Internet's Electricity Use." https://www.researchgate.net/publication/331564853_Predictions_on_the_way_to_2030_of_internet's_electricity_use. Accessed 4 December 2020.
- Andreoni, J., Nikiforakis, N., and Siegenthaler, S. 2020.** "Predicting Social Tipping and Norm Change in Controlled Experiments." Working Paper 27310, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Andreoni, V. 2020.** "The Energy Metabolism of Countries: Energy Efficiency and Use in the Period That Followed the Global Financial Crisis." *Energy Policy* 139: 111304.
- Ang, G., Röttgers, D., and Burli, P. 2017.** "The Empirics of Enabling Investment and Innovation in Renewable Energy." OECD Environment Working Paper 123, OECD Publishing, Paris.
- Anholdt, S. 2020.** "Measuring Countries' Contribution to Addressing Common Global Challenges." Background paper for Human Development Report 2018, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.
- Anthoff, D., Hepburn, C., and Tol, R. S. J. 2009.** "Equity Weighting and the Marginal Damage Costs of Climate Change." *Ecological Economics* 68(3): 836–849. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.017>. Accessed 1 December 2020.
- Appleton, A. F. 2002.** "How New York City Used an Ecosystem Services Strategy Carried out through an Urban-Rural Partnership to Preserve the Pristine Quality of Its Drinking Water and Save Billions of Dollars and What Lessons It Teaches About Using Ecosystem Services." Presented at the Katoomba Conference, Tokyo, November 2002. https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/66907/2413_pes_in_newyork.pdf. Accessed 1 December 2020.
- Aram, F., García, E. H., Solgi, E., and Mansournia, S. 2019.** "Urban Green Space Cooling Effect in Cities." *Heliyon* 5(4): e01339.
- Archer, D. 2005.** "Fate of Fossil Fuel CO₂ in Geologic Time." *Journal of Geophysical Research: Oceans* 110(C9).
- Archer, M. S., and Archer, M. S. 1996.** *Culture and Agency: The Place of Culture in Social Theory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Arrow, K. J., Bolin, B., Costanza, R., Dasgupta, P., Folke, C., Holling, C. S., Jansson, B.-O., and others. 1995.** "Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment." *Ecological Economics* 15(2): 91–95.
- Arrow, K. J., Daily, G., Dasgupta, P., Ehrlich, P., Goulder, L., Heal, G., Levin, S., and others. 2007.** "Consumption, Investment, and Future Well-Being: Reply to Daly Et Al." *Conservation Biology* 21(5): 1363–1365.
- Arrow, K. J., Dasgupta, P., Goulder, L., Daily, G., Ehrlich, P., Heal, G., Levin, S., and others. 2004.** "Are We Consuming Too Much?" *Journal of Economic Perspectives* 18(3): 147–172.
- Arrow, K. J., Dasgupta, P., Goulder, L. H., Mumford, K. J., and Oleson, K. 2012.** "Sustainability and the Measurement of Wealth." *Environment and Development Economics* 17(3): 317–353.
- Arrow, K. J., Dasgupta, P., and Mäler, K.-G. 2003.** "Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies." *Environmental and Resource Economics* 26(4): 647–685.
- Arthur, W. B. 1999.** "Complexity and the Economy." *Science* 284(5411): 107–109.
- Artiga, S., Corallo, B., and Pham, O. 2020.** "Racial Disparities in Covid-19: Key Findings from Available Data and Analysis." Kaiser Family Foundation, 17 August. <https://www.kff.org/report-section/racial-disparities-in-covid-19-key-findings-from-available-data-and-analysis-issue-brief/>. Accessed 19 November 2020.
- Asafu-Adjaye, J., Blomquist, L., Brand, S., Brook, B. W., Defries, R., Ellis, E., Foreman, C., and others. 2015.** "An Ecomodernist Manifesto." <https://www.ecomodernism.org>. Accessed 19 November 2020.
- Atteridge, A., and Remling, E. 2018.** "Is Adaptation Reducing Vulnerability or Redistributing It?" *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 9(1): 500–20.
- Auer, S., Heitzig, J., Kornek, U., Schöll, E., and Kurths, J. 2015.** "The Dynamics of Coalition Formation on Complex Networks." *Scientific Reports* 5: 13386.
- Auffhammer, M., Baylis, P., and Hausman, C. H. 2017.** "Climate Change Is Projected to Have Severe Impacts on the Frequency and Intensity of Peak Electricity Demand across the United States." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(8): 1886–1891. <https://doi.org/10.1073/pnas.1613193114>. Accessed 1 December 2020.
- Australians Together. 2020.** "The Importance of Land." <https://australianstogether.org.au/discover/indigenous-culture/the-importance-of-land/>. Accessed 16 November 2020.
- Axbard, S. 2016.** "Income Opportunities and Sea Piracy in Indonesia: Evidence from Satellite Data." *American Economic Journal: Applied Economics* 8(2): 154–194. <https://doi.org/10.1257/app.20140404>. Accessed 1 December 2020.
- Azar, J., Duro, M., Kadach, I., and Ormazabal, G. 2020.** "The Big Three and Corporate Carbon Emissions around the World." *Journal of Financial Economics*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3553258. Accessed 1 December 2020.
- Babcock, M. 2020.** "A New Ontology for the Anthropocene: Seeing Beyond the Enlightenment's Anthropocentrism to Reconceptualize Reality, Causality and the Human Mind." *St Antony's International Review* 15(2): 12–41.
- Baker, D. P., Salinas, D., and Eslinger, P. J. 2012.** "An Envisioned Bridge: Schooling as a Neurocognitive Developmental Institution." *Developmental Cognitive Neuroscience* 2: S6–S17.
- Baker, M., Bergstresser, D., Serafeim, G., and Wurgler, J. 2018.** "Financing the Response to Climate Change: The Pricing and Ownership of US Green Bonds." Working Paper 25194, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Baldassarri, D. 2020.** "Market Integration Accounts for Local Variation in Generalized Altruism in a Nationwide Lost-Letter Experiment." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(6): 2858–2863.
- Baldassarri, D., and Abascal, M. 2020.** "Diversity and Prosocial Behavior." *Science* 369(6508): 1183–1187.
- Ballantyne, R., Connell, S., and Fien, J. 1998.** "Students as Catalysts of Environmental Change: A Framework for Researching Intergenerational Influence through Environmental Education." *Environmental Education Research* 4(3): 285–298.
- Ballet, J., Dubois, J.-L., and Mahieu, F.-R. 2011.** "Socially Sustainable Development: From Omission to Emergence." *Mondes en développement* (4): 89–110.
- Baqae, D. R., and Farhi, E. 2019.** "The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks: Beyond Hulten's Theorem." *Econometrica* 87(4): 1155–1203.
- Baqui, P., Bica, I., Marra, V., Ercole, A., and van Der Schaar, M. 2020.** "Ethnic and Regional Variations in Hospital Mortality from Covid-19 in Brazil: A Cross-Sectional Observational Study." *The Lancet Global Health* 8(8): e1018–e1026.
- Barabás, G., Michalska-Smith, M. J., and Allesina, S. 2017.** "Self-Regulation and the Stability of Large Ecological Networks." *Nature Ecology & Evolution* 1(12): 1870–1875.

- Barbier, E. B. 2010.** "Poverty, Development, and Environment." *Environment and Development Economics* 15(6): 635–660.
- Barbier, E. B. 2011.** *Scarcity and Frontiers: How Economies Have Developed through Natural Resource Exploitation*. New York: Cambridge University Press.
- Barbier, E. B. 2016.** "Sustainability and Development." *Annual Review of Resource Economics* 8(1): 261–280.
- Barbier, E. B. 2019.** "The Concept of Natural Capital." *Oxford Review of Economic Policy* 35(1): 14–36.
- Barbier, E. B. 2020.** "Greening the Post-Pandemic Recovery in the G20." *Environmental and Resource Economics* 76(4): 685–703.
- Barbier, E. B., and Hochard, J. P. 2018.** "The Impacts of Climate Change on the Poor in Disadvantaged Regions." *Review of Environmental Economics and Policy* 12(1): 26–47.
- Barbier, E. B., and Hochard, J. P. 2019.** "Poverty-Environment Traps." *Environmental and Resource Economics* 74(3): 1239–1271.
- Barbier, E. B., and Homer-Dixon, T. F. 1999.** "Resource Scarcity and Innovation: Can Poor Countries Attain Endogenous Growth?" *Ambio* 28(2): 144–147.
- Bargh, M. 2007.** *Resistance: An Indigenous Response to Neoliberalism*. Wellington: Huia Publishers.
- Barnett, J., and Adger, W. N. 2007.** "Climate Change, Human Security and Violent Conflict." *Political Geography* 26(6): 639–655.
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., and others. 2011.** "Has the Earth's Sixth Mass Extinction Already Arrived?" *Nature* 471(7336): 51–57.
- Bar-On, Y. M., Phillips, R., and Milo, R. 2018.** "The Biomass Distribution on Earth." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(25): 6506–6511.
- Barrera-Hernández, L. F., Sotelo-Castillo, M. A., Echeverría-Castro, S. B., and Tapia-Fonlem, C. O. 2020.** "Connectedness to Nature: Its Impact on Sustainable Behaviors and Happiness in Children." *Frontiers in Psychology* 11: 276.
- Barrett, C. B., Travis, A. J., and Dasgupta, P. 2011.** "On Biodiversity Conservation and Poverty Traps." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(34): 13907–13912.
- Barrett, J., Chase, Z., Zhang, J., Banaszakholi, M. M., Willis, K. A., Williams, A., Hardesty, B. D., and Wilcox, C. 2020a.** "Microplastic Pollution in Deep-Sea Sediments from the Great Australian Bight." *Frontiers in Marine Science* 7: 808.
- Barrett, S. 2003.** *Environment and Statecraft: The Strategy of Environmental Treaty-Making: The Strategy of Environmental Treaty-Making*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Barrett, S. 2007.** *Why Cooperate? The Incentive to Supply Global Public Goods*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Barrett, S. 2008.** "Climate Treaties and the Imperative of Enforcement." *Oxford Review of Economic Policy* 24(2): 239–258.
- Barrett, S. 2016.** "Collective Action to Avoid Catastrophe: When Countries Succeed, When They Fail, and Why." *Global Policy* 7: 45–55.
- Barrett, S., and Dannenberg, A. 2014.** "Sensitivity of Collective Action to Uncertainty About Climate Tipping Points." *Nature Climate Change* 4(1): 36–39.
- Barrett, S., and Dannenberg, A. 2016.** "An Experimental Investigation into 'Pledge and Review' in Climate Negotiations." *Climatic Change* 138(1-2): 339–351.
- Barrett, S., Dasgupta, A., Dasgupta, P., Adger, W. N., Anderies, J., Bergh, J. v. d., Bledsoe, C., and others. 2020b.** "Social Dimensions of Fertility Behavior and Consumption Patterns in the Anthropocene." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(12): 6300–6307.
- Barro, R. J., and J.-W. Lee. 2018.** Dataset of Educational Attainment, June 2018 Revision. www.barrolee.com. Accessed 20 July 2020.
- Bartlett, C., Marshall, M., and Marshall, A. 2012.** "Two-Eyed Seeing and Other Lessons Learned within a Co-Learning Journey of Bringing Together Indigenous and Mainstream Knowledge and Ways of Knowing." *Journal of Environmental Studies Science* 2(2012): 331–340.
- Bass, S. 2009.** "Planetary Boundaries: Keep Off the Grass." *Nature Climate Change* 1(910): 113–114.
- Basu, K. 2018.** *The Republic of Beliefs: A New Approach to Law and Economics*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Basu, K. 2020.** "How the Pandemic Should Shake up Economics." <https://www.project-syndicate.org/commentary/covid19-pandemic-shows-markets-depend-on-tacit-social-norms-by-kaushik-basu-2020-06>. Accessed 23 June 2020.
- Basu, K., and López-Calva, L. F. 2011.** "Functionings and Capabilities." In Arrow, K. J., Sen, A., and Suzumura, K., (eds.), *Handbook of Social Choice and Welfare*, Vol. 2. New York: Elsevier.
- Batten, S., R. Sowerbutts, R., and M. Tanaka. 2016.** "Let's Talk about the Weather: The Impact of Climate Change on Central Banks." Staff Working Paper 603, Bank of England, London. <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2016/lets-talk-about-the-weather-the-impact-of-climate-change-on-central-banks>. Accessed 1 December 2020.
- Battiston, S., Mandel, A., Monasterolo, I., Schütze, F., and Visentin, G. 2017.** "A Climate Stress-Test of the Financial System." *Nature Climate Change* 7(4): 283–288.
- Baynham-Herd, Z., Amano, T., Sutherland, W., and Donald, P. 2018.** "Governance Explains Variation in National Responses to the Biodiversity Crisis." *Environmental Conservation* 45(4): 407–418.
- BCBS (Basel Committee on Banking Supervision). 2020.** "Climate-Related Financial Risks: A Survey on Current Initiatives." Bank for International Settlements, Basel, Switzerland. <https://www.bis.org/bcbcs/publ/d502.pdf>. Accessed 1 December 2020.
- Beck, U. 2009.** *World at Risk*. Cambridge, UK: Polity.
- Beckwith, C. I. 2009.** *Empires of the Silk Road: A History of Central Eurasia from the Bronze Age to the Present*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Beddoe, R., Costanza, R., Farley, J., Garza, E., Kent, J., Kubiszewski, I., Martinez, L., and others. 2009.** "Overcoming Systemic Roadblocks to Sustainability: The Evolutionary Redesign of Worldviews, Institutions, and Technologies." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(8): 2483–2489.
- Beja, E. L. 2014.** "Income Growth and Happiness: Re-assessment of the Easterlin Paradox." *International Review of Economics* 61(4): 329–346.
- Bell, K., Sum, S., Tseng, J., and Hsiang, S. 2020.** "Empirically Valuing the Contribution of Natural Capital to Firm Production." Unpublished manuscript, Global Policy Laboratory, University of California–Berkeley.
- Bellet, C., and Colson-Sihra, E. 2018.** "The Conspicuous Consumption of the Poor: Forgoing Calories for Aspirational Goods." Working Paper. https://www.idc.ac.il/he/schools/economics/research/documents/eve_colson_shira.pdf. Accessed 16 November 2020.
- Benavides Lahnstein, A. I. 2018.** "Conceptions of Environmental Education in Mexican Primary Education: Teachers' Views and Curriculum Aims." *Environmental Education Research* 24(12): 1697–1698.
- Ben-David, I., Kleimeier, S., and Viehs, M. 2018.** "Exporting Pollution: Where Do Multinational Firms Emit CO2?" Working Paper 25063. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Benedick, R. E. 1998.** *Ozone Diplomacy*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Benjamin, W. 1973.** *Illuminations*. London: Fontana.
- Bennett, E. M., Solan, M., Biggs, R., McPhearson, T., Norström, A. V., Olsson, P., Pereira, L., and others. 2016.** "Bright Spots: Seeds of a Good Anthropocene." *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(8): 441–448.
- Bennett, N. J., Whitty, T. S., Finkbeiner, E., Pittman, J., Bassett, H., Gelcich, S., and Allison, E. H. 2018.** "Environmental Stewardship: A Conceptual Review and Analytical Framework." *Environmental Management* 61(4): 597–614.
- Bentz, J., and O'Brien, K. 2019.** "Art for Change: Transformative Learning and Youth Empowerment in a Changing Climate." *Elementa: Science of the Anthropocene* 7(1).
- Benveniste, H., Oppenheimer, M., and Fleurbaey, M. 2020.** "Effect of Border Policy on Exposure and Vulnerability to Climate Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(43): 26692–26702.
- Berger, K. 2020.** "The Man Who Saw the Pandemic Coming." *Nautilus*, 12 March. <http://nautilus.us/issue/83/intelligence/the-man-who-saw-the-pandemic-coming>. Accessed 23 November 2020.

- Bergh, J. C. J. M. v. d., and Botzen, W. J. W. 2018.** "Global Impact of a Climate Treaty If the Human Development Index Replaces GDP as a Welfare Proxy." *Climate Policy* 18(1): 76–85.
- Bernal-Ramirez, J., and Ocampo, J. A. 2020.** "Climate Change: Policies to Manage Its Macroeconomic and Financial Effects." Background paper for Human Development Report 2020, United Nations Development Program, Human Development Report Office, New York.
- Berners-Lee, M., Kennelly, C., Watson, R., and Hewitt, C. 2018.** "Current Global Food Production Is Sufficient to Meet Human Nutritional Needs in 2050 Provided There Is Radical Societal Adaptation." *Elementa: Science of the Anthropocene* 6(1).
- Bernstein, J. 2020.** "(Dis) Agreement over What? The Challenge of Quantifying Environmental Worldviews." *Journal of Environmental Studies and Sciences* 10: 169–177.
- Bernstein, S., and Hoffmann, M. 2018.** "The Politics of Decarbonization and the Catalytic Impact of Subnational Climate Experiments." *Policy Sciences* 51(2): 189–211.
- Bessi, A., Zollo, F., Del Vicario, M., Puliga, M., Scala, A., Caldarelli, G., Uzzi, B., and Quattrociocchi, W. 2016.** "Users Polarization on Facebook and YouTube." *PLOS ONE* 11(8).
- Bettencourt, L. M. A. 2013.** "The Origins of Scaling in Cities." *Science* 340(6139): 1438–1441.
- Bettencourt, L. M. A. 2020.** "Urban Growth and the Emergent Statistics of Cities." *Science Advances* 6(34): eaat8812.
- Bettencourt, L. M. A., and Kaur, J. 2011.** "Evolution and Structure of Sustainability Science." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(49): 19540–19545.
- Bettencourt, L. M. A., Lobo, J., Helbing, D., Kühnert, C., and West, G. B. 2007.** "Growth, Innovation, Scaling, and the Pace of Life in Cities." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(17): 7301–7306.
- Beylot, A., Guyonnet, D., Muller, S., Vaxelaire, S., and Villeneuve, J. 2019.** "Mineral Raw Material Requirements and Associated Climate-Change Impacts of the French Energy Transition by 2050." *Journal of Cleaner Production* 208: 1198–1205.
- Bezemer, D. J. 2014.** "Schumpeter Might Be Right Again: The Functional Differentiation of Credit." *Journal of Evolutionary Economics* 24(5): 935–950.
- Bézy, V. S., Valverde, R. A., and Plante, C. J. 2015.** "Olive Ridley Sea Turtle Hatching Success as a Function of the Microbial Abundance in Nest Sand at Ostional, Costa Rica." *PLOS ONE* 10(2): e0118579.
- Bhattacharya, A., Meltzer, J. P., Oppenheim, J., Qureshi, Z., and Stern, N. 2016.** *Delivering on Sustainable Infrastructure for Better Development and Better Climate*. Washington, DC: Brookings Institution.
- Biedenkopf, K., Müller, P., Slominski, P., and Wettes- tad, J. 2017.** "A Global Turn to Greenhouse Gas Emissions Trading? Experiments, Actors, and Diffusion." *Global Environmental Politics* 17(3): 1–11.
- Biello, D. 2016.** *The Unnatural World: The Race to Re-make Civilization in Earth's Newest Age*. New York: Simon and Schuster.
- Biermann, F. 2012.** "Planetary Boundaries and Earth System Governance: Exploring the Links." *Ecological Economics* 81: 4–9.
- Biermann, F., and Kim, R. E. 2020.** "The Boundaries of the Planetary Boundary Framework: A Critical Appraisal of Approaches to Define a 'Safe Operating Space' for Humanity." *Annual Review of Environment and Resources* 45(1).
- Biggeri, M., Ballet, J., and Comim, F. 2011.** *Children and the Capability Approach*. New York: Springer.
- Biggeri, M., and Mauro, V. 2018.** "Towards a More 'Sustainable' Human Development Index: Integrating the Environment and Freedom." *Ecological Indicators* 91: 220–231.
- Biggs, R., Boonstra, W., Peterson, G., and Schlüter, M. 2016.** "The Domestication of Fire as a Social-Ecological Regime Shift." *Past Global Change Magazine* 24(1): 22–23.
- Biggs, R., Peterson, G. D., and Rocha, J. C. 2018.** "The Regime Shifts Database: A Framework for Analyzing Regime Shifts in Social-Ecological Systems." *Ecology and Society* 23(3): 9.
- Bilano, V., Gilmour, S., Moffiet, T., d'Espaignet, E. T., Stevens, G. A., Commar, A., Tuyl, F., and others. 2015.** "Global Trends and Projections for Tobacco Use, 1990–2025: An Analysis of Smoking Indicators from the WHO Comprehensive Information Systems for Tobacco Control." *The Lancet* 385(9972): 966–976.
- Bioversity International. 2008.** *Implementing the Agricultural Biodiversity Programme of Work: The Contribution of Bioversity International and its Partners*. Rome.
- Bioversity International. 2014.** "Women Farming Wild Species in West Africa." Press Release, 21 June. <https://www.bioversityinternational.org/news/detail/women-farming-wild-species-in-west-africa/>. Accessed 25 November 2020.
- Bioversity International. 2017.** *Mainstreaming Agrobiodiversity in Sustainable Food Systems: Scientific Foundations for an Agrobiodiversity Index*. Rome.
- Blakeslee, D., Fishman, R., and Srinivasan, V. 2020.** "Way Down in the Hole: Adaptation to Long-Term Water Loss in Rural India." *American Economic Review* 110(1): 200–224. <https://doi.org/10.1257/aer.20180976>. Accessed 1 December 2020.
- Blanchard, O., and Rodrik, D., (eds.). Forthcoming.** *Combating Inequalities*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bleischwitz, R., Nechifor, V., Winning, M., Huang, B., and Geng, Y. 2018.** "Extrapolation or Saturation: Revisiting Growth Patterns, Development Stages and Decoupling." *Global Environmental Change* 48: 86–96.
- Bloch, M., Reinhard, S., Tompkins, L., Pietsch, B., and McDonnell Nieto del Rio, G. 2020.** "Fire Map: California, Oregon and Washington." *New York Times*. <https://www.nytimes.com/interactive/2020/us/fires-map-tracker.html>. Accessed 18 November 2020.
- Blomfield, M. 2019.** *Global Justice, Natural Resources, and Climate Change*. New York: Oxford University Press.
- Blomqvist, L., Brook, B. W., Ellis, E. C., Kareiva, P. M., Nordhaus, T., and Shellenberger, M. 2013.** "Does the Shoe Fit? Real Versus Imagined Ecological Footprints." *PLOS Biology* 11(11): e1001700.
- Bloomberg. 2019.** *New Energy Outlook 2019*. New York.
- Blumenstock, J. 2018.** "Don't Forget People in the Use of Big Data for Development." *Nature* 561: 170–172.
- Blumstein, D. T., and Saylan, C. 2007.** "The Failure of Environmental Education (and How We Can Fix It)." *PLOS Biology* 5(5).
- Blythe, J., Silver, J., Evans, L., Armitage, D., Bennett, N. J., Moore, M.-L., Morrison, T. H., and Brown, K. 2018.** "The Dark Side of Transformation: Latent Risks in Contemporary Sustainability Discourse." *Antipode* 50(5): 1206–1223.
- Bocquet-Appel, J.-P. 2011.** "When the World's Population Took Off: The Springboard of the Neolithic Demographic Transition." *Science* 333(6042): 560–561.
- Boden, T. A., G. Marland, and R. J. Andres. 2017.** "Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO2 Emissions." US Department of Energy, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN.
- Boivin, N. L., Zeder, M. A., Fuller, D. Q., Crowther, A., Larson, G., Erlandson, J. M., Denham, T., and Petraglia, M. D. 2016.** "Ecological Consequences of Human Niche Construction: Examining Long-Term Anthropogenic Shaping of Global Species Distributions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(23): 6388–6396.
- Bolsen, T., and Druckman, J. N. 2018.** "Do Partisanship and Politicization Undermine the Impact of a Scientific Consensus Message about Climate Change?" *Group Processes & Intergroup Relations* 21(3): 389–402.
- Bolton, P., Despres, M., da Silva, L. A. P., Svartzman, R., and Samama, F. 2020.** *The Green Swan: Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf>. Accessed 1 December 2020.
- Bond, P., and Sharife, K. 2012.** "Africa's Biggest Landfill Site: The Case of Bissasar Road." *Le Monde diplomatique*, 27 April. <https://mondediplo.com/outsidein/africa-s-biggest-landfill-site-the-case-of>. Accessed 19 November 2020.
- Bongaarts, J., and O'Neill, B. C. 2018.** "Global Warming Policy: Is Population Left out in the Cold?" *Science* 361(6403): 650–652.
- Borissov, K., Brausmann, A., and Bretschger, L. 2019.** "Carbon Pricing, Technology Transition, and Skill-Based Development." *European Economic Review* 118: 252–269.
- Borrows, J., and Rotman, L. I. 1997.** "The Sui Generis Nature of Aboriginal Rights: Does It Make a Difference." *Alberta Law Review* 36(1): 9–45.

- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J., Lazarus, E., and others. 2013.** "Accounting for Demand and Supply of the Biosphere's Regenerative Capacity: The National Footprint Accounts' Underlying Methodology and Framework." *Ecological Indicators* 24: 518–533.
- Boserup, E. 1965.** *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*. London: George All & Unwin, Ltd.
- Bostrom, N. S. 2002.** "Existential Risks: Analyzing Human Extinction Scenarios and Related Hazards." *Journal of Evolution and Technology* 9(1).
- Bostrom, N. S. 2014.** *Paths, Dangers, Strategies*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Botelho, A., Ferreira, P., Lima, F., Pinto, L. M. C., and Sousa, S. 2017.** "Assessment of the Environmental Impacts Associated with Hydropower." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 70: 896–904.
- Böttcher, L., Montealegre, P., Goles, E., and Gersbach, H. 2020.** "Competing Activists—Political Polarization." *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 545: 123713.
- Boulding, K. E. 1966.** "The Economics of the Coming Spaceship Earth." In Jarrett, H., (ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy*. Baltimore, MD: Resources for the Future/Johns Hopkins University Press.
- Boyce, J. K. 2019.** *The Case for Carbon Dividends*. Medford, MA: Polity Press.
- Boyd, R. 2019.** *A Different Kind of Animal: How Culture Transformed Our Species*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Braje, T. J. 2015.** "Earth Systems, Human Agency, and the Anthropocene: Planet Earth in the Human Age." *Journal of Archaeological Research* 23(4): 369–396.
- Braje, T. J. 2016.** "Evaluating the Anthropocene: Is There Something Useful About a Geological Epoch of Humans?" *Antiquity* 90(350): 504–512.
- Braje, T. J. 2018.** "The Anthropocene as Process: Why We Should View the State of the World through a Deep Historical Lens." *Revista de Estudos e Pesquisas Avançadas do Terceiro Setor* 1(1): 4–20.
- Brand-Correa, L. I., and Steinberger, J. K. 2017.** "A Framework for Decoupling Human Need Satisfaction from Energy Use." *Ecological Economics* 141: 43–52.
- Bratman, G. N., Anderson, C. B., Berman, M. G., Cochran, B., De Vries, S., Flanders, J., Folke, C., and others. 2019.** "Nature and Mental Health: An Ecosystem Service Perspective." *Science Advances* 5(7): 1–14.
- Braun, B. 2020.** "American Asset Manager Capitalism." *SocArXiv*, 18 June. <https://osf.io/preprints/soc-arxiv/v6gue>. Accessed 1 December 2020.
- Bravo, G. 2014.** "The Human Sustainable Development Index: New Calculations and a First Critical Analysis." *Ecological Indicators* 37: 145–150.
- Brazil MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2020.** "Orçamento." <https://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/or%C3%A7amento>. Accessed 12 August 2020.
- Brekke, K. A., Kipperberg, G., and Nyborg, K. 2010.** "Social Interaction in Responsibility Ascription: The Case of Household Recycling." *Land Economics* 86(4): 766–784.
- Breslow, S. J., Sojka, B., Barnea, R., Basurto, X., Carothers, C., Charnley, S., Coulthard, S., and others. 2016.** "Conceptualizing and Operationalizing Human Wellbeing for Ecosystem Assessment and Management." *Environmental Science & Policy* 66: 250–259.
- Brockway, P. E., Saunders, H., Heun, M. K., Foxon, T. J., Steinberger, J. K., Barrett, J. R., and Sorrell, S. 2017.** "Energy Rebound as a Potential Threat to a Low-Carbon Future: Findings from a New Exergy-Based National-Level Rebound Approach." *Energies* 10(1): 51.
- Bronzizio, E. S., O'Brien, K., Bai, X., Biermann, F., Steffen, W., Berkhout, F., Cudenneq, C., and others. 2016.** "Re-Conceptualizing the Anthropocene: A Call for Collaboration." *Global Environmental Change* 39: 318–327.
- Bronzizio, E. S., Settele, J., Díaz, S., and H. T. Ngo. 2019.** *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat.
- Bronzizio, E. S., and Tourneau, F.-M. L. 2016.** "Environmental Governance for All." *Science* 352(6291): 1272–1273.
- Brooks, A. S., Yellen, J. E., Potts, R., Behrensmeier, A. K., Deino, A. L., Leslie, D. E., Ambrose, S. H., and others. 2018.** "Long-Distance Stone Transport and Pigment Use in the Earliest Middle Stone Age." *Science* 360(6384): 90–94.
- Brooks, J. S., Waring, T. M., Mulder, M. B., and Richardson, P. J. 2018.** "Applying Cultural Evolution to Sustainability Challenges: An Introduction to the Special Issue." *Sustainability Science* 13(1): 1–8.
- Brown, J. H., Gillooly, J. F., Allen, A. P., Savage, V. M., and West, G. B. 2004.** "Toward a Metabolic Theory of Ecology." *Ecology* 85(7): 1771–1789.
- Brown, K. 2018.** "El Pequeño Pueblo Que Lucha Contra Un Gigante Del Aceite De Palma En Ecuador." *Mongabay Latam Periodismo Ambiental Independiente*.
- Brown, K., Adger, W. N., Devine-Wright, P., Anderies, J. M., Barr, S., Bousquet, F., Butler, C., and others. 2019.** "Empathy, Place and Identity Interactions for Sustainability." *Global Environmental Change* 56: 11–17.
- Browne, M. W. 1990.** "Nuclear Winter Theorists Pull Back." *New York Times*, 23 January.
- Brundtland Commission. 1987.** "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future." New York: United Nations.
- Brundtland, G. 1987.** *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. New York: United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Accessed 16 November 2020.
- Brush, E. 2020.** "Inconvenient Truths: Pluralism, Pragmatism, and the Need for Civil Disagreement." *Journal of Environmental Studies and Sciences* 10: 160–168.
- Bui, M., Adjiman, C. S., Bardow, A., Anthony, E. J., Boston, A., Brown, S., Fennell, P. S., and others. 2018.** "Carbon Capture and Storage (CCS): The Way Forward." *Energy & Environmental Science* 11(5): 1062–1176.
- Bull, J. W., and Maron, M. 2016.** "How Humans Drive Speciation as Well as Extinction." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283: 1–10.
- Bullard III, C. W., and Herendeen, R. A. 1975.** "The Energy Cost of Goods and Services." *Energy Policy* 3(4): 268–278.
- Bullard, R. D. 1983.** "Solid Waste Sites and the Black Houston Community." *Sociological Inquiry* 53(2–3): 273–288.
- Bullard, R. D. 2008.** *Dumping in Dixie: Race, Class, and Environmental Quality*. Boulder, CO: Westview Press.
- Burger, A., Kristof, K., and Matthey, A. 2020.** *The Green New Consensus: Study Shows Broad Consensus on Green Recovery Programmes and Structural Reforms*. Berlin: German Federal Environment Agency. <https://www.conpolicy.de/en/news-detail/the-green-new-consensus-study-shows-broad-consensus-on-green-recovery-programmes-and-structural-ref/>. Accessed 23 November 2020.
- Burger, O., Baudisch, A., and Vaupel, J. W. 2012.** "Human Mortality Improvement in Evolutionary Context." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(44): 18210–18214.
- Burke, K., Williams, J., Chandler, M., Haywood, A., Lunt, D., and Otto-Bliesner, B. 2018.** "Pliocene and Eocene Provide Best Analogs for near-Future Climates." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(52): 13288–13293.
- Burke, M., Driscoll, A., Lobell, D., and Ermon, S. 2020.** "Using Satellite Imagery to Understand and Promote Sustainable Development." Working Paper w27879, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Burke, M., González, F., Baylis, P., Heft-Neal, S., Baysan, C., Basu, S., and Hsiang, S. 2018.** "Higher Temperatures Increase Suicide Rates in the United States and Mexico." *Nature Climate Change* 8(8): 723–729. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0222-x>. Accessed 1 December 2020.
- Burke, M., Hsiang, S. M., and Miguel, E. 2015.** "Global Non-Linear Effect of Temperature on Economic Production." *Nature* 527(7577): 235–239. <https://doi.org/10.1038/nature15725>. Accessed 1 December 2020.
- Burki, T. 2020.** "The Origin of SARS-CoV-2." *The Lancet Infectious Diseases* 20(9): 1018–1019.
- Burney, J., and V. Ramanathan. 2014.** "Recent Climate and Air Pollution Impacts on Indian Agriculture." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(12): 4398–4403.

Sciences 111(46): 16319–16324. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317275111>. Accessed 1 December 2020.

Bursztyn, L., Egorov, G., and Fiorin, S. 2017. “From Extreme to Mainstream: How Social Norms Unravel.” Working Paper 23415, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23415/w23415.pdf. Accessed 11 November 2020.

Burton, I., and Kates, R. W. 1986. “The Great Climacteric, 1798–2048: The Transition to a Just and Sustainable Human Environment.” *Geography, Resources, and Environment*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Bush, M. B. 2019. “A Neotropical Perspective on Past Human–Climate Interactions and Biodiversity.” In Lovejoy, T. E., and Hannah, L., (eds.), *Biodiversity and Climate Change: Transforming the Biosphere*. New Haven, CT: Yale University Press.

Butler, R. 2020. “How Much Rainforest Is Being Destroyed?” *Mongabay News*, 10 June. <https://news.mongabay.com/2020/06/how-much-rainforest-is-being-destroyed/>. Accessed 25 November 2020.

Butt, N., Lambrick, F., Menton, M., and Renwick, A. 2019. “The Supply Chain of Violence.” *Nature Sustainability* 2(8): 742–747.

Butzer, K. W. 2012a. “Collapse, Environment, and Society.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(10): 3632–3639.

Butzer, K. W. 2012b. “Reply to Pearson and Pearson: Reflections on Historical vs. Contemporary Information.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(30): E2032–E2032.

Butzer, K. W., and Endfield, G. H. 2012. “Critical Perspectives on Historical Collapse.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(10): 3628–3631.

Cabral, R. B., Bradley, D., Mayorga, J., Goodell, W., Friedlander, A. M., Sala, E., Costello, C., and Gaines, S. D. 2020. “A Global Network of Marine Protected Areas for Food.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(45): 28134–28139.

Cai, Y., Lenton, T. M., and Lontzek, T. S. 2016. “Risk of Multiple Interacting Tipping Points Should Encourage Rapid CO₂ Emission Reduction.” *Nature Climate Change* 6(5): 520–525.

Caicedo, S., Lucas Jr, R. E., and Rossi-Hansberg, E. 2019. “Learning, Career Paths, and the Distribution of Wages.” *American Economic Journal: Macroeconomics* 11(1): 49–88.

Calvino, I. 2013. *Collection of Sand: Essays*. New York: Houghton Mifflin Harcourt.

Canfield, D. E., Glazer, A. N., and Falkowski, P. G. 2010. “The Evolution and Future of Earth’s Nitrogen Cycle.” *Science* 330(6001): 192–196.

Canfield, D. E., Rosing, M. T., and Bjerrum, C. 2006. “Early Anaerobic Metabolisms.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 361(1474): 1819–1836.

Carattini, S., Kallbekken, S., and Orlov, A. 2019. “How to Win Public Support for a Global Carbon Tax.” *Nature*, 16 January. <https://www.nature.com/>

articles/d41586-019-00124-x?sf206102567=1. Accessed 1 December 2020.

Carbon Pricing Leadership Coalition. 2016. “What Is the Impact of Carbon Pricing on Competitiveness?” Executive Briefing. <http://pubdocs.worldbank.org/en/759561467228928508/CPLC-Competitiveness-print2.pdf>. Accessed 23 November 2020.

Carbon Pricing Leadership Coalition. 2019. “Carbon Pricing in Africa Webinar Series.” <https://www.carbonpricingleadership.org/calendar/2019/10/3/carbon-pricing-in-africa-webinar-series-carbon-pricing-101>. Accessed 23 November 2020.

Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., and others. 2012. “Biodiversity Loss and Its Impact on Humanity.” *Nature* 486(7401): 59–67.

CARE International 2016. *The Benefits and Challenges of Integrating an Ecosystem Approach in Community Climate Adaptation in Two Landscapes in Nepal*. Kathmandu: CARE International, United States Agency for International Development and World Wildlife Fund.

Carleton, T. A. 2017. “Crop-Damaging Temperatures Increase Suicide Rates in India.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(33): 8746–8751. <https://doi.org/10.1073/pnas.1701354114>. Accessed 1 December 2020.

Carleton, T. A., and S. M. Hsiang. “Social and Economic Impacts of Climate.” *Science* 353(6304): aad9837–aad9837. <https://doi.org/10.1126/science.aad9837>. Accessed 1 December 2020.

Carleton, T. A., Jina, A., Delgado, M. T., Greenstone, M., Houser, T., Hsiang, S. M., Hultgren, A., and others. 2020. “Valuing the Global Mortality Consequences of Climate Change Accounting for Adaptation Costs and Benefits.” Working Paper 27599, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w27599>. Accessed 1 December 2020.

Carpenter, S. R., Brock, W. A., Folke, C., van Nes, E. H., and Scheffer, M. 2015. “Allowing Variance May Enlarge the Safe Operating Space for Exploited Ecosystems.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(46): 14384–14389.

Carpenter, S. R., Mooney, H. A., Agard, J., Capistrano, D., DeFries, R. S., Diaz, S., Dietz, T., and others. 2009. “Science for Managing Ecosystem Services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(5): 1305–1312.

Carroll, D., Daszak, P., Wolfe, N. D., Gao, G. F., Morel, C. M., Morzaria, S., Pablos-Méndez, A., and others. 2018. “The Global Virome Project.” *Science* 359(6378): 872–874.

Carson, R. 2002. *Silent Spring*. New York: Houghton Mifflin Harcourt.

Carter, L. 2019. “He korowai o Matainaka/The Cloak of Matainaka.” *New Zealand Journal of Ecology* 43(3): 1–8.

Carton, W., Asiyandi, A., Beck, S., Buck, H. J., and Lund, J. F. 2020. “Negative Emissions and the Long

History of Carbon Removal.” *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 11(6): e671.

Carus, W. S. 2017. “A Century of Biological-Weapons Programs (1915–2015): Reviewing the Evidence.” *The Nonproliferation Review* 24(1–2): 129–153.

Cassidy, J. 2020. “Can We Have Prosperity without Growth?” *The New Yorker*, 3 February. <https://www.newyorker.com/magazine/2020/02/10/can-we-have-prosperity-without-growth>. Accessed 18 November 2020.

Castañeda-Álvarez, N. P., Khoury, C. K., Achicanoy, H. A., Bernau, V., Dempewolf, H., Eastwood, R. J., Guarino, L., and others. 2016. “Global Conservation Priorities for Crop Wild Relatives.” *Nature Plants* 2(4): 1–6.

Castree, N., Adams, W. M., Barry, J., Brockington, D., Büscher, B., Corbera, E., Demeritt, D., and others. 2014. “Changing the Intellectual Climate.” *Nature Climate Change* 4(9): 763–768.

CDC (United States Centers for Disease Control and Prevention). 2020. “Covid-19 Cases, Hospitalization, and Death by Race/Ethnicity, Updated 6 August 2020.” <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/investigations-discovery/hospitalization-death-by-race-ethnicity.html>. Accessed 28 November 2020.

Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., and Palmer, T. M. 2015. “Accelerated Modern Human-Induced Species Losses: Entering the Sixth Mass Extinction.” *Science Advances* 1(5): e1400253.

Ceballos, G., Ehrlich, P. R., and Dirzo, R. 2017. “Biological Annihilation via the Ongoing Sixth Mass Extinction Signaled by Vertebrate Population Losses and Declines.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(30): E6089–E6096.

Ceballos, G., Ehrlich, P. R., and Raven, P. H. 2020. “Vertebrates on the Brink as Indicators of Biological Annihilation and the Sixth Mass Extinction.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(24): 13596–13602.

Cechvala, S. 2011. “Rainfall & Migration: The Somali-Kenyan Conflict.” ICE Case Number 256, Mandala Project.

CEEW (Council on Energy Environment and Water). 2020. “The Road to Net Zero Emissions? View from India.” Background paper for Human Development Report 2020. United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.

Centre for Bhutan Studies and GNH Research. 2016. *A Compass Towards a Just and Harmonious Society: 2015 GNH Survey Report*. Thimphu: Centre for Bhutan Studies & GNH Research.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2019. *Estadísticas de producción de electricidad de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA): datos preliminares a 2019*. Mexico City.

Chabay, I., Koch, L., Martinez, G., and Scholz, G. 2019. “Influence of Narratives of Vision and

Identity on Collective Behavior Change." *Sustainability* 11(20): 5680.

Chakraborty, J., Collins, T. W., Grineski, S. E., Montgomery, M. C., and Hernandez, M. 2014. "Comparing Disproportionate Exposure to Acute and Chronic Pollution Risks: A Case Study in Houston, Texas." *Risk Analysis* 34(11): 2005–2020.

Chakravarty, S., Chikkatur, A., De Coninck, H., Pacala, S., Socolow, R., and Tavoni, M. 2009. "Sharing Global CO₂ Emission Reductions among One Billion High Emitters." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(29): 11884–11888.

Chan, K. M. A., Balvanera, P., Benessaiah, K., Chapman, M., Díaz, S., Gómez-Baggethun, E., Gould, R., and others. 2016. "Opinion: Why Protect Nature? Rethinking Values and the Environment." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(6): 1462–1465.

Chan, K. M. A., Boyd, D. R., Gould, R. K., Jetzkowitz, J., Liu, J., Muraca, B., Naidoo, R., and others. 2020. "Leverage and Leverage Points for Pathways to Sustainability." *People and Nature* 2(3): 693–717.

Chancel, L. 2020. *Unsustainable Inequalities: Social Justice and the Environment*. Cambridge, MA: Belknap Press and Harvard University Press.

Chancel, L., and Piketty, T. 2015. "Carbon and Inequality: From Kyoto to Paris. Trends in the Global Inequality of Carbon Emissions (1998–2013) and Prospects for an Equitable Adaptation Fund." World Inequality Lab, Paris. <http://piketty.pse.ens.fr/files/ChancelPiketty2015.pdf>. Accessed 23 November 2020.

Chao, S. 2012. *Forest Peoples: Numbers across the World*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme.

Chapin III, F. S., Carpenter, S. R., Kofinas, G. P., Folke, C., Abel, N., Clark, W. C., Olsson, P., and others. 2010. "Ecosystem Stewardship: Sustainability Strategies for a Rapidly Changing Planet." *Trends in Ecology & Evolution* 25(4): 241–249.

Chaplin-Kramer, R., Sharp, R. P., Weil, C., Bennett, E. M., Pascual, U., Arkema, K. K., Brauman, K. A., and others. 2019. "Global Modeling of Nature's Contributions to People." *Science* 366(6462): 255–258.

Chaturvedi, V., and Sharma, M. 2015. "China's Role in Global HFC Emissions Matters for Phase-Down Proposals." Policy Brief, Council on Energy, Environment and Water, New Delhi.

Chawla, K., and Ghosh, A. 2017. "Celebrate Progress... With Caution." *Business Standard*, 20 February. https://www.business-standard.com/article/opinion/aranabha-ghosh-kanika-chawla-celebrate-progress-with-caution-117022001223_1.html. Accessed 1 December 2020.

Chawla, K., and Ghosh, A. 2019. "Greening New Pastures for Green Investments." Issue Brief, Council on Energy, Environment and Water, New Delhi.

Chemhuru, M., and Masaka, D. 2010. "Taboos as Sources of Shona People's Environmental Ethics." *Journal of Sustainable Development in Africa* 12(7): 121–133.

Chen, L., Evans, T., and Cash, R. 1999. "Health as a Global Public Good." In Kaul, I., Grunberg, I., and Stern, M., (eds.), *Global Public Goods. International Cooperation in the 21st Century*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Chen, L., Wen, Y., Zhang, L., and Xiang, W.-N. 2015. "Studies of Thermal Comfort and Space Use in an Urban Park Square in Cool and Cold Seasons in Shanghai." *Building and Environment* 94: 644–653.

Cheng, S. H., Ahlroth, S., Onder, S., Shyamsundar, P., Garside, R., Kristjanson, P., McKinnon, M. C., and Miller, D. C. 2017. "What Is the Evidence for the Contribution of Forests to Poverty Alleviation? A Systematic Map Protocol." *Environmental Evidence* 6(1): 10.

Cheng, V. C. C., Lau, S. K. P., Woo, P. C. Y., and Yuen, K. Y. 2007. "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus as an Agent of Emerging and Reemerging Infection." *Clinical Microbiology Reviews* 20(4): 660–694.

Cherofsky, J. 2020. "Abandoned by Government, Peru's Indigenous Peoples Lead Powerful Covid-19 Response." *Cultural Survival*, 3 September. <https://www.culturalsurvival.org/news/abandoned-government-perus-indigenous-peoples-lead-powerful-covid-19-response>. Accessed 19 November 2020.

Cherry, J. A. 2011. "Ecology of Wetland Ecosystems: Water, Substrate, and Life." *Nature Education Knowledge* 3(1): 6. <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/ecology-of-wetland-ecosystems-water-substrate-and-17059765/>. Accessed 18 November 2020.

Chew, L., and Ramdas, K. N. 2005. *Caught in the Storm: The Impact of Natural Disaster on Women*. San Francisco, CA: Global Fund for Women.

Chhibber, A. 2020a. "Development Indicators: Broadening the Vista." Background paper for Human Development Report 2020, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.

Chhibber, A. 2020b. "Variations on the HDI for the Anthropocene: Broadening the Vista." Background paper for Human Development Report 2020, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.

Chhibber, A., and Laajaj, R. 2008. "A Global Development Index: Extending the Human Development Index with Environment and Social Structures." https://www.researchgate.net/publication/237710031_A_Global_Development_Index_Extending_the_Human_Development_Index_with_Environment_and_Social_Structures. Accessed 8 December 2020.

Chichilnisky, G., and Heal, G. 1998. "Economic Returns from the Biosphere." *Nature* 391(6668): 629–630.

Chilisa, B. 2017. "Decolonising Transdisciplinary Research Approaches: An African Perspective for Enhancing Knowledge Integration in Sustainability Science." *Sustainability Science* 12(5): 813–827.

China Ministry of Environmental Protection and Stockholm International Water Institute. 2017. *EU–China Environmental Sustainability Program Flagship Policy Report: Lot 1 Water Quality Management*. <https://www.siwi.org/wp-content/uploads/2017/05/>

EU-China-ESP-Flagship-Policy-Report.pdf. Accessed 25 November 2020.

Chitnis, M., Fouquet, R., and Sorrell, S. 2020. "Rebound Effects for Household Energy Services in the UK." *The Energy Journal* 41(4).

Cialdini, R. B., and Goldstein, N. J. 2004. "Social Influence: Compliance and Conformity." *Annual Review of Psychology* 55: 591–621.

Cincera, J., Boeve-de Pauw, J., Goldman, D., and Simonova, P. 2019. "Emancipatory or Instrumental? Students' and Teachers' Perceptions of the Implementation of the Ecoschool Program." *Environmental Education Research* 25(7): 1083–1104.

Cincera, J., and Krajhanzl, J. 2013. "Eco-Schools: What Factors Influence Pupils' Action Competence for Pro-Environmental Behaviour?" *Journal of Cleaner Production* 61: 117–121.

Cisneros-Montemayor, A. M., Pauly, D., Weatherdon, L. V., and Ota, Y. 2016. "A Global Estimate of Seafood Consumption by Coastal Indigenous Peoples." *PLOS ONE* 11(12): e0166681.

CIVICUS. 2020. "Escazú Agreement." <https://www.civicus.org/index.php/es/component/tags/tag/escazu-agreement>. Accessed 13 October 2020.

CIW (Canadian Index of Wellbeing). 2020. "Canadian Index of Wellbeing." <https://uwaterloo.ca/canadian-index-wellbeing/>. Accessed 2 December 2020.

Clappcott, J., Ataria, J., Hepburn, C., Hikuroa, D., Jackson, A.-M., Kirikiri, R., and Williams, E. 2018. "Mātauranga Māori: Shaping Marine and Freshwater Futures." *Journal New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 52(4): 457–466.

Clark, M. A., Domingo, N. G. G., Colgan, K., Thakrar, S. K., Tilman, D., Lynch, J., Azevedo, I. L., and Hill, J. D. 2020. "Global Food System Emissions Could Preclude Achieving the 1.5° and 2°C Climate Change Targets." *Science* 370(6517): 705–708.

Clark, W. C., and Harley, A. G. 2020. "Sustainability Science: Toward a Synthesis." *Annual Review of Environment and Resources* 45: 331–386.

Clark, W. C., and Munn, R. E. 1986. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Clastres, C. 2011. "Smart Grids: Another Step towards Competition, Energy Security and Climate Change Objectives." *Energy Policy* 39(9): 5399–5408.

Clayton, S., Bexell, S. M., Xu, P., Tang, Y. F., Li, W. J., and Chen, L. 2019. "Environmental Literacy and Nature Experience in Chengdu, China." *Environmental Education Research* 25(7): 1105–1118.

Clayton, S., Devine-Wright, P., Stern, P. C., Whitmarsh, L., Carrico, A., Steg, L., Swim, J., and Bonnes, M. 2015. "Psychological Research and Global Climate Change." *Nature Climate Change* 5(7): 640–646.

Climate Action Tracker. 2020. "Climate Action Tracker: Chile." <https://climateactiontracker.org/countries/chile/pledges-and-targets/>. Accessed 23 November 2020.

- Climate Bonds Initiative. 2020.** "Green Bonds Market Summary - Q3 2020." <https://www.climatebonds.net/resources/reports/green-bonds-market-summary-q3-2020>. Accessed 1 December 2020.
- Climate Leadership Council. 2019.** "Economists Statement on Carbon Dividends." <https://www.econ-statement.org>. Accessed 23 November 2020.
- Coady, D., Flamini, V., and Sears, L. 2015.** "The Unequal Benefits of Fuel Subsidies Revisited: Evidence for Developing Countries." Working Paper WP/15/250, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Coady, D., Parry, I., Le, N.-P., and Shang, B. 2019.** "Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates." Working Paper WP/19/89, International Monetary Fund, Washington, DC. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/05/02/Global-Fossil-Fuel-Subsidies-Remain-Large-An-Update-Based-on-Country-Level-Estimates-46509>. Accessed 23 November 2020.
- Coady, D., Parry, I., Sears, L., and Shang, B. 2017.** "How Large Are Global Fossil Fuel Subsidies?" *World Development* 91: 11–27. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.10.004>. Accessed 1 December 2020.
- Coates, D., and Smith, M. 2012.** "Natural Infrastructure Solutions for Water Security." In Ardakanian, R., and Jaeger, D., (eds.), *Water and the Green Economy: Capacity Development Aspects*. Bonn, Germany: UN-Water Decade Programme on Capacity Development).
- Cohen, E. 1986.** "Law, Folklore and Animal Lore." *Past and Present* 110: 6–37.
- Cohen, F., Hepburn, C. J., and Teytelboym, A. 2019.** "Is Natural Capital Really Substitutable?" *Annual Review of Environment and Resources* 44(1): 425–448.
- Cohen, G., Jalles, J. T., Loungani, P., and Marto, R. 2018.** "The Long-Run Decoupling of Emissions and Output: Evidence from the Largest Emitters." *Energy Policy* 118: 58–68.
- Cohen, J. E. 1995.** "Population Growth and Earth's Human Carrying Capacity." *Science* 269(5222): 341–346.
- Cole, L. W., and Foster, S. R. 2001.** *From the Ground Up: Environmental Racism and the Rise of the Environmental Justice Movement*. New York: NYU Press.
- Collins, T. W., Grineski, S. E., and Morales, D. X. 2017.** "Environmental Injustice and Sexual Minority Health Disparities: A National Study of Inequitable Health Risks from Air Pollution among Same-Sex Partners." *Social Science & Medicine* 191: 38–47.
- Collinson, P., and Ambrose, J. 2020.** "UK's Biggest Pension Fund Begins Fossil Fuels Divestment." *The Guardian*, 29 July. <https://www.theguardian.com/environment/2020/jul/29/national-employment-savings-trust-uks-biggest-pension-fund-divests-from-fossil-fuels>. Accessed 1 December 2020.
- Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture 2015.** *Coping with Climate Change: The Roles of Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Commoner, B. 1971.** "Economic Growth and Ecology—a Biologist's View." *Monthly Labor Review* 94(11): 3–13.
- Conn, A., Toon, B., and Robock, A. 2016.** "Transcript: Nuclear Winter Podcast with Alan Robock and Brian Toon." 31 October. Future of Life Institute. <https://futureoflife.org/2016/10/31/transcript-nuclear-winter-podcast-alan-robok-brian-toon/>. Accessed 30 November 2020.
- Conservation International. 2020.** "Blue Carbon: Mitigating Climate Change along Our Coasts." Arlington, VA: Conservation International. <https://www.conservation.org/projects/blue-carbon#:~:text=Blue%20Carbon%20in%20the%20Gulf,that%20country's%20most%20productive%20estuary.&text=Conservation%20efforts%20are%20currently%20focused,through%20mangrove%20restoration%20and%20conservation>. Accessed 25 November 2020.
- Convention on Biological Diversity. 2020.** "The Convention on Biological Diversity." <https://www.cbd.int/convention/>. Accessed 2 December 2020.
- Cook, J., and Lewandowsky, S. 2016.** "Rational Irrationality: Modeling Climate Change Belief Polarization Using Bayesian Networks." *Topics in Cognitive Science* 8(1): 160–179.
- Cook-Patton, S. C., Leavitt, S. M., Gibbs, D., Harris, N. L., Lister, K., Anderson-Teixeira, K. J., Briggs, R. D., and others. 2020.** "Mapping Carbon Accumulation Potential from Global Natural Forest Regrowth." *Nature* 585(7826): 545–550.
- Coomes, O. T., Takasaki, Y., and Rhemtulla, J. M. 2011.** "Land-Use Poverty Traps Identified in Shifting Cultivation Systems Shape Long-Term Tropical Forest Cover." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(34): 13925–13930.
- Cooper, G. S., and Dearing, J. A. 2019.** "Modelling Future Safe and Just Operating Spaces in Regional Social-Ecological Systems." *Science of the Total Environment* 651: 2105–2117.
- Coote, A. 2015.** "People, Planet, Power: Toward a New Social Settlement." *The International Journal of Social Quality* 5(1): 8–34.
- Coronese, M., Lamperti, F., Keller, K., Chiaromonte, F., and Roventini, A. 2019.** "Evidence for Sharp Increase in the Economic Damages of Extreme Natural Disasters." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(43): 21450–21455.
- Correia, D. 2012.** "Degrowth, American Style: No Impact Man and Bourgeois Primitivism." *Capitalism Nature Socialism* 23(1): 105–118.
- Cortés Fernández, P. 2020.** *No Land, No Water, No Pasture, the Urbanisation of Drought Displacement in Somalia*. Geneva: Internal Displacement Monitoring Centre.
- Costa, L., Rybski, D., and Kropp, J. P. 2011.** "A Human Development Framework for CO₂ Reductions." *PLOS ONE* 6(12): e29262.
- Costantini, V., and Monni, S. 2005.** "Sustainable Human Development for European Countries." *Journal of Human Development* 6(3): 329–351.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., and others. 1997.** "The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital." *Nature* 387(6630): 253–260.
- Costanza, R., De Groot, R., Sutton, P., Van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., and Turner, R. K. 2014.** "Changes in the Global Value of Ecosystem Services." *Global Environmental Change* 26: 152–158.
- Costedoat, S., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Baylis, K., and Castillo-Santiago, M. A. 2015.** "How Effective Are Biodiversity Conservation Payments in Mexico?" *PLOS ONE* 10(3): e0119881.
- Coulthard, S. 2012.** "Can We Be Both Resilient and Well, and What Choices Do People Have? Incorporating Agency into the Resilience Debate from a Fisheries Perspective." *Ecology and Society* 17(1).
- Court, V., and Sorrell, S. 2020.** "Digitalisation of Goods: A Systematic Review of the Determinants and Magnitude of the Impacts on Energy Consumption." *Environmental Research Letters* 15(4): 043001.
- Coyle, D. 2015.** *GDP: A Brief but Affectionate History—Revised and Expanded Edition*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Crabtree, A. 2012.** "A Legitimate Freedom Approach to Sustainability: Sen, Scanlon and the Inadequacy of the Human Development Index." *The International Journal of Social Quality* 2(1): 24–40.
- Crabtree, A. 2013.** "Sustainable Development: Does the Capability Approach Have Anything to Offer? Outlining a Legitimate Freedom Approach." *Journal of Human Development and Capabilities* 14(1): 40–57.
- Crabtree, A. 2020.** "Sustainability Indicators, Ethics and Legitimate Freedoms." In Crabtree, A., (ed.) *Sustainability, Capabilities and Human Security*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Craft, A. 2013.** *Breathing Life into the Stone Fort Treaty: An Anishnabe Understanding of Treaty One*. Saskatoon, SK: Purich Publishing.
- Craft, A. 2019.** "Navigating Our Ongoing Sacred Legal Relationship with Nibi (Water)." In Borrows, J., Chartrand, L., Fitzgerald, O., and Schwartz, R., (eds.), *Braiding Legal Orders: Implementing the United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples*. Waterloo, ON: Centre for International Governance Innovation.
- Cramton, P. 2017.** "Electricity Market Design." *Oxford Review of Economic Policy* 33(4): 589–612.
- CREED (Center for Research on the Epidemiology of Disasters). 2020.** "EM-DAT: The International Disaster database." <https://www.emdat.be/>. Accessed September 10 2020.
- Crech, H. 2012.** "Sustainable Development Timeline." International Institute of Sustainable Development, Winnipeg, MB.
- Crépin, A.-S., and Folke, C. 2015.** "The Economy, the Biosphere and Planetary Boundaries: Towards Biosphere Economics." *International Review of Environmental and Resource Economics* 8(1): 57–100.

- Crist, E. 2007.** "Beyond the Climate Crisis: A Critique of Climate Change Discourse." *Telos* 2007(141): 29–55.
- Crist, E. 2018.** "Reimagining the Human." *Science* 362(6420): 1242–1244.
- Crist, E., Mora, C., and Engelman, R. 2017.** "The Interaction of Human Population, Food Production, and Biodiversity Protection." *Science* 356(6335): 260–264.
- Crona, B. I., Daw, T. M., Swartz, W., Norström, A. V., Nyström, M., Thyresson, M., Folke, C., and others. 2016.** "Masked, Diluted and Drowned out: How Global Seafood Trade Weakens Signals from Marine Ecosystems." *Fish and Fisheries* 17(4): 1175–1182.
- Crosby, A. W. 1995.** "The Past and Present of Environmental History." *The American Historical Review* 100(4): 1177–1189.
- Crowder, K., and Downey, L. 2010.** "Interneighborhood Migration, Race, and Environmental Hazards: Modeling Microlevel Processes of Environmental Inequality." *American Journal of Sociology* 115(4): 1110–1149.
- Crust, E. E., Daly, M. C., and Hobijn, B. 2020.** "The Illusion of Wage Growth." FRBSF Economic Letter 2020–26, Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Crutzen, P. 2002.** "Geology of Mankind." *Nature* 415(6867): 23–23.
- Crutzen, P., and Stoermer, E. 2000.** "The 'Anthropocene.'" *Global Change Newsletter* 41: 17–18.
- Cunsolo Willox, A., Harper, S. L., Ford, J. D., Landman, K., Houle, K., and Edge, V. L. 2012.** "From This Place and of This Place: Climate Change, Sense of Place, and Health in Nunatsiavut, Canada." *Social Science & Medicine* 75(3): 538–547.
- D'Alessandro, S., Cieplinski, A., Distefano, T., and Dittmer, K. 2020.** "Feasible Alternatives to Green Growth." *Nature Sustainability* 3(4): 329–335.
- D'Odorico, P., Chiarelli, D. D., Rosa, L., Bini, A., Zilberman, D., and Rulli, M. C. 2020.** "The Global Value of Water in Agriculture." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(36): 21985–21993.
- Dai, X. 2010.** "Global Regime and National Change." *Climate Policy* 10(6): 622–637.
- Daily, G. C. (Ed.). 1997.** *Nature's Services*. Washington, DC: Island Press.
- Daily, G. C., and Ehrlich, P. R. 1996.** "Socioeconomic Equity, Sustainability, and Earth's Carrying Capacity." *Ecological Applications* 6(4): 991–1001.
- Daily, G. C., Söderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K., Dasgupta, P., Ehrlich, P. R., Folke, C., and others. 2000.** "The Value of Nature and the Nature of Value." *Science* 289(5478): 395–396.
- Dalberg, W. 2012.** "Fighting Illicit Wildlife Trafficking: A Consultation with Governments." WWF International, Gland, Switzerland.
- Dalby, S. 2016.** "Framing the Anthropocene: The Good, the Bad and the Ugly." *The Anthropocene Review* 3(1): 33–51.
- Daly, H. E. 1977.** "Steady State Economy." San Francisco, CA.
- Daly, H. E. 1992.** "Allocation, Distribution, and Scale: Towards an Economics That Is Efficient, Just, and Sustainable." *Ecological Economics* 6(3): 185–193.
- Daly, H. E. 2020.** "A Note in Defense of the Concept of Natural Capital." *Ecosystem Services* 41: 101051.
- Daly, H. E., Cobb Jr, J. B., and Cobb, J. B. 1994.** *For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Boston, MA: Beacon Press.
- Daly, H. E., Czech, B., Trauger, D. L., Rees, W. E., Grover, M., Dobson, T., and Trombulak, S. C. 2007.** "Are We Consuming Too Much: For What?" *Conservation Biology* 21(5): 1359–1362.
- Damerell, P., Howe, C., and Milner-Gulland, E. J. 2013.** "Child-Oriented Environmental Education Influences Adult Knowledge and Household Behaviour." *Environmental Research Letters* 8(1): 015016.
- Danielsen, F., Jensen, A. E., Alviola, P. A., Balet, D. S., Mendoza, M., Tagtag, A., Custodio, C., and Enghoff, M. 2005.** "Does Monitoring Matter? A Quantitative Assessment of Management Decisions from Locally-Based Monitoring of Protected Areas." *Biodiversity & Conservation* 14(11): 2633–2652.
- Dansgaard, W., Johnsen, S. J., Clausen, H. B., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N. S., Hammer, C. U., Hvidberg, C. S., and others. 1993.** "Evidence for General Instability of Past Climate from a 250-Kyr Ice-Core Record." *Nature* 364(6434): 218–220.
- Das, S., and Crépin, A.-S. 2013.** "Mangroves Can Provide Protection against Wind Damage during Storms." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 134: 98–107.
- Dasgupta, P. 2001.** *Human Well-Being and the Natural Environment*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Dasgupta, P. 2009.** "The Welfare Economic Theory of Green National Accounts." *Environmental and Resource Economics* 42(1): 3–38. <https://doi.org/10.1007/s10640-008-9223-y>. Accessed 1 December 2020.
- Dasgupta, P. 2014.** "Measuring the Wealth of Nations." *Annual Review of Resource Economics* 6(1): 17–31.
- Dasgupta, P. 2019.** *Time and the Generations: Population Ethics for a Diminishing Planet*. New York: Columbia University Press.
- Dasgupta, P. 2020.** "The Dasgupta Review—Independent Review on the Economics of Biodiversity Interim Report." <https://www.gov.uk/government/publications/interim-report-the-dasgupta-review-independent-review-on-the-economics-of-biodiversity>. Accessed 15 October 2020.
- Dasgupta, P., and Mäler, K.-G. 2000.** "Net National Product, Wealth, and Social Well-Being." *Environment and Development Economics* 5(1): 69–93.
- Datar, A., Liu, J., Linnemayr, S., and Stecher, C. 2013.** "The Impact of Natural Disasters on Child Health and Investments in Rural India." *Social Science & Medicine* 76: 83–91.
- Davis, D. S. 2019.** "Studying Human Responses to Environmental Change: Trends and Trajectories of Archaeological Research." *Environmental Archaeology* 25: 367–380.
- Davis, S. J., and Caldeira, K. 2010.** "Consumption-Based Accounting of CO₂ Emissions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(12): 5687–5692.
- Davis, S. J., Lewis, N. S., Shaner, M., Aggarwal, S., Arent, D., Azevedo, I. L., Benson, S. M., and others. 2018.** "Net-Zero Emissions Energy Systems." *Science* 360(6396).
- Davis, S. J., Peters, G. P., and Caldeira, K. 2011.** "The Supply Chain of CO₂ Emissions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(45): 18554–18559.
- Daw, T. M., Coulthard, S., Cheung, W. W. L., Brown, K., Abunge, C., Galafassi, D., Peterson, G. D., and others. 2015.** "Evaluating Taboo Trade-Offs in Ecosystems Services and Human Well-Being." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(22): 6949–6954.
- Dawes, R. M. 1980.** "Social Dilemmas." *Annual Review of Psychology* 31(1): 169–193.
- Day, R., Walker, G., and Simcock, N. 2016.** "Conceptualising Energy Use and Energy Poverty Using a Capabilities Framework." *Energy Policy* 93: 255–264.
- De Angelis, R. 2018.** *Business Models in the Circular Economy: Concepts, Examples and Theory*. Cham: Switzerland: Springer.
- de Botton, A. 2020.** "Camus on the Coronavirus." *New York Times*, 19 March. <https://www.nytimes.com/2020/03/19/opinion/sunday/coronavirus-camus-plague.html>. Accessed 8 December 2020.
- de Freytas-Tamura, K. 2017.** "Public Shaming and Even Prison for Plastic Bag Use in Rwanda." *New York Times*, 28 October. <https://www.nytimes.com/2017/10/28/world/africa/rwanda-plastic-bags-banned.html>. Accessed 15 October 2020.
- De Groot, M. 2012.** "Exploring the Relationship between Public Environmental Ethics and River Flood Policies in Western Europe." *Journal of Environmental Management* 93(1): 1–9.
- De Groot, R. S., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Haines-Young, R., Gowdy, J., and others. 2010.** "Integrating the Ecological and Economic Dimensions in Biodiversity and Ecosystem Service Valuation." *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations*. New York: Routledge.
- de La Vega, M. L., and Urrutia, A. M. 2001.** "HDPI: A Framework for Pollution-Sensitive Human Development Indicators." *Environment, Development and Sustainability* 3(3): 199–215.
- Dearing, J. A. 2018.** "Limits and Thresholds: Setting Global, Local and Regional Safe Operating Spaces." In Schreckenberg, K., Mace, G., and Poudyal, M., (eds.), *Ecosystem Services and Poverty Alleviation: Trade-Offs and Governance*. London: Routledge.
- Dearing, J. A., Wang, R., Zhang, K., Dyke, J. G., Haberl, H., Hossain, M. S., Langdon, P. G., and others. 2014.** "Safe and Just Operating Spaces for

- Regional Social-Ecological Systems." *Global Environmental Change* 28: 227–238.
- Deere, C. D., and Twyman, J. 2012.** "Asset Ownership and Egalitarian Decision Making in Dual-Headed Households in Ecuador." *Review of Radical Political Economics* 44(3): 313–320.
- DeFries, R. 2014.** *The Big Ratchet: How Humanity Thrives in the Face of Natural Crisis*. New York: Basic Books.
- DeFries, R., and Nagendra, H. 2017.** "Ecosystem Management as a Wicked Problem." *Science* 356(6335): 265–270.
- Deino, A. L., Behrensmeier, A. K., Brooks, A. S., Yellen, J. E., Sharp, W. D., and Potts, R. 2018.** "Chronology of the Acheulean to Middle Stone Age Transition in Eastern Africa." *Science* 360(6384): 95–98.
- Dell, M., Jones, B. F., and Olken, B. A. 2014.** "What Do We Learn from the Weather? The New Climate-Economy Literature." *Journal of Economic Literature* 52(3): 740–798.
- Dennig, F., Budolfson, M. B., Fleurbaey, M., Siebert, A., and Socolow, R. H. 2015.** "Inequality, Climate Impacts on the Future Poor, and Carbon Prices." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(52): 15827–15832.
- Denolle, M. A., and Nissen-Meyer, T. 2020.** "Quiet Anthropocene, Quiet Earth." *Science* 369(6509): 1299–1300.
- Denton, K. K., Ram, Y., Liberman, U., and Feldman, M. W. 2020.** "Cultural Evolution of Conformity and Anticonformity." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(24): 13603–13614.
- Derksen, L., and Gartrell, J. 1993.** "The Social Context of Recycling." *American Sociological Review* 58(3): 434–442.
- Derviş, K., and Strauss, S. 2020.** "The Carbon-Tax Opportunity." *Project Syndicate*, 6 May. <https://www.project-syndicate.org/commentary/low-oil-prices-opportunity-for-carbon-tax-by-kemal-dervis-and-sebastian-strauss-2020-05>. Accessed 23 November 2020.
- Dery, F., Bisung, E., Dickin, S., and Dyer, M. 2020.** "Understanding Empowerment in Water, Sanitation, and Hygiene (WASH): A Scoping Review." *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* 10(1): 5–15.
- Deryugina, T., and Hsiang, S. 2017.** "The Marginal Product of Climate." Working Paper 24072, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w24072>. Accessed 1 December 2020.
- Desai, M. A. 2010.** "Hope in Hard Times: Women's Empowerment and Human Development." Human Development Research Paper 2010/14, United Nations Development Programme, New York.
- Deutz, A., Heal, G., Niu, R., Swanson, E., Townshend, T., Li, Z., Delmar, A., and others. 2020.** *Financing Nature: Closing the Global Biodiversity Financing Gap*. The Paulson Institute, The Nature Conservancy, and the Cornell Atkinson Center for Sustainability. <https://www.paulsoninstitute.org/key-initiatives/financing-nature-report/>. Accessed 25 November 2020.
- Diamond, J. 1987.** "The Worst Mistake in the History of the Human Race." *Discover Magazine* May: 64–66.
- Diamond, J. 2011.** *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. New York: Penguin Books.
- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., Larigauderie, A., and others. 2015.** "The IPBES Conceptual Framework—Connecting Nature and People." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14: 1–16.
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., Hill, R., and others. 2018.** "Assessing Nature's Contributions to People." *Science* 359(6373): 270–272.
- Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., and others. 2019a.** "Pervasive Human-Driven Decline of Life on Earth Points to the Need for Transformative Change." *Science* 366(6471).
- Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E. S., Ngo, H. T., Guèze, M., Agard, J., Arneth, A., and others, (eds.). 2019b.** "Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services." Bonn, Germany: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat. <https://uwe-repository.worktribe.com/output/1493508/summary-for-policymakers-of-the-global-assessment-report-on-biodiversity-and-ecosystem-services-of-the-intergovernmental-science-policy-platform-on-biodiversity-and-ecosystem-services>. Accessed 9 December 2020.
- Dietz, T. 2017.** "Drivers of Human Stress on the Environment in the Twenty-First Century." *Annual Review of Environment and Resources* 42(1): 189–213.
- Dietz, T., Shwom, R. L., and Whitley, C. T. 2020.** "Climate Change and Society." *Annual Review of Sociology* 46: 135–158.
- Dietz, T., and Whitley, C. T. 2018.** "Environmentalism, Norms, and Identity." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(49): 12334–12336.
- Diffenbaugh, N. S., and Burke, M. 2019.** "Global Warming Has Increased Global Economic Inequality." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(20): 9808–9813.
- Digiconomist. 2020.** "Bitcoin Energy Consumption Index." <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption/>. Accessed 11 November 2020.
- Dikau, S., Robins, N., and Volz, U. 2020.** "A Toolbox for Sustainable Crisis Response Measures for Central Banks and Supervisors, Second Edition: Lessons from Practice." Inspire Briefing Paper, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science and SOAS Centre for Sustainable Finance, London. https://www.climateworks.org/wp-content/uploads/2020/11/INSPIRE-toolbox_-2nd-Edition-2.pdf. Accessed 1 December 2020.
- Dikau, S., and Volz, U. 2020.** "Central Bank Mandates, Sustainability Objectives and the Promotion of Green Finance." Working Paper 232, SOAS Department of Economics, London. <https://www.soas.ac.uk/economics/research/workingpapers/file145514.pdf>. Accessed 1 December 2020.
- DiNapoli, R. J., Rieth, T. M., Lipo, C. P., and Hunt, T. L. 2020.** "A Model-Based Approach to the Tempo of 'Collapse': The Case of Rapa Nui (Easter Island)." *Journal of Archaeological Science* 116: 105094.
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. B., and Collen, B. 2014.** "Defaunation in the Anthropocene." *Science* 345(6195): 401–406.
- Djalante, R., Shaw, R., and DeWit, A. 2020.** "Building Resilience against Biological Hazards and Pandemics: COVID-19 and Its Implications for the Sendai Framework." *Progress in Disaster Science* 6: 100080.
- Dobson, A. D., de Lange, E., Keane, A., Ibbett, H., and Milner-Gulland, E. 2019.** "Integrating Models of Human Behaviour between the Individual and Population Levels to Inform Conservation Interventions." *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 374(1781): 20180053.
- Doick, K. J., Peace, A., and Hutchings, T. R. 2014.** "The Role of One Large Greenspace in Mitigating London's Nocturnal Urban Heat Island." *Science of the Total Environment* 493: 662–671.
- Dolce, C. 2020.** "All the Records the 2020 Hurricane Season Has Broken So Far." *The Weather Channel*, 6 October. <https://weather.com/storms/hurricane/news/2020-09-21-atlantic-hurricane-season-2020-records>. Accessed 18 November 2020.
- Donges, J. F., Lucht, W., Müller-Hansen, F., and Stefan, W. 2017a.** "The Technosphere in Earth System Analysis: A Coevolutionary Perspective." *The Anthropocene Review* 4(1): 23–33.
- Donges, J. F., Winkelmann, R., Lucht, W., Cornell, S. E., Dyke, J. G., Rockström, J., Heitzig, J., and Schellnhuber, H. J. 2017b.** "Closing the Loop: Reconnecting Human Dynamics to Earth System Science." *The Anthropocene Review* 4(2): 151–157.
- Donohue, I., Hillebrand, H., Montoya, J. M., Petchey, O. L., Pimm, S. L., Fowler, M. S., Healy, K., and others. 2016.** "Navigating the Complexity of Ecological Stability." *Ecology Letters* 19(9): 1172–1185.
- Dorling, D. 2020.** *Slowdown: The End of the Great Acceleration—and Why It's Good for the Planet, the Economy, and Our Lives*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Dorninger, C., Hornborg, A., Abson, D. J., von Weharden, H., Schaffartzik, A., Giljum, S., Engler, J.-O., and others. 2021.** "Global Patterns of Ecologically Unequal Exchange: Implications for Sustainability in the 21st Century." *Ecological Economics* 179: 106824.
- Doss, C., Kovarik, C., Peterman, A., Quisumbing, A., and Van Den Bold, M. 2015.** "Gender Inequalities in Ownership and Control of Land in Africa: Myth and Reality." *Agricultural Economics* 46(3): 403–434.
- Doss, C., Summerfield, G., and Tsikata, D. 2014.** "Land, Gender, and Food Security." *Feminist Economics* 20(1): 1–23.
- Dowling, R., Lloyd, K., and S. Suchet-Pearson. 2017.** "Qualitative Methods II: 'More-than-Human'

- Methodologies and/in Praxis." *Progress in Human Geography* 41(6): 823–831.
- Downing, A. S., Chang, M., Kuiper, J. J., Campenni, M., Häyhä, T., Cornell, S., Svedin, U., and Mooij, W. 2020.** "Learning from Generations of Sustainability Concepts." *Environmental Research Letters* 15(8).
- Drexler, K. E. 2013.** *Radical Abundance: How a Revolution in Nanotechnology Will Change Civilization*. New York: Public Affairs.
- Drèze, J., and Sen, A. 1990.** *Hunger and Public Action*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Druckenmiller, H. 2020.** "Estimating an Economic and Social Value of Forests: Evidence from Tree Mortality in the American West." Unpublished manuscript, University of California–Berkeley.
- Druckman, J., Bayes, R., and Bolsen, T. 2019.** "A Research Agenda for Climate Change Communication and Public Opinion: The Role of Consensus Messaging and Beyond." Working Paper 19-28, Northwestern University Institute for Policy Research, Evanston, IL. <https://www.ipr.northwestern.edu/documents/working-papers/2019/wp-19-28.pdf>. Accessed 2 May 2020.
- Drupp, M. A., Baumgärtner, S., Meyer, M., Quaas, M. F., and von Wehrden, H. 2020.** "Between Ostrom and Nordhaus: The Research Landscape of Sustainability Economics." *Ecological Economics* 172: 106620.
- Duan, J., Wang, Y., Fan, C., Xia, B., and de Groot, R. 2018.** "Perception of Urban Environmental Risks and the Effects of Urban Green Infrastructures (UGIs) on Human Well-being in Four Public Green Spaces of Guangzhou, China." *Environmental Management* 62(3): 500–517.
- Duarte, C. M., Agusti, S., Barbier, E., Britten, G. L., Castilla, J. C., Gattuso, J.-P., Fulweiler, R. W., and others. 2020.** "Rebuilding Marine Life." *Nature* 580(7801): 39–51.
- Dubash, N. K. 2009.** "Copenhagen: Climate of Mistrust." *Economic and Political Weekly* 44(52): 8–11.
- Dubash, N. K. 2019.** *India in a Warming World: Integrating Climate Change and Development*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Dublin, L. I., and Lotka, A. J. 1925.** "On the True Rate of Natural Increase: As Exemplified by the Population of the United States, 1920." *Journal of the American Statistical Association* 20(151): 305–339.
- Duffy, P. B., Field, C. B., Diffenbaugh, N. S., Doney, S. C., Dutton, Z., Goodman, S., Heinzerling, L., and others. 2019.** "Strengthened Scientific Support for the Endangerment Finding for Atmospheric Greenhouse Gases." *Science* 363(6427).
- Duncan, J., Dash, J., and Tompkins, E. L. 2014.** "Mangrove Forests Enhance Rice Cropland Resilience to Tropical Cyclones: Evidence from the Bhitarkanika Conservation Area." In Murti, R. and Buyck, C., (eds.), *Safe Havens: Protected Areas for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature.
- Dunlap, R. E., McCright, A. M., and Yarosh, J. H. 2016.** "The Political Divide on Climate Change: Partisan Polarization Widens in the Us." *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 58(5): 4–23.
- Dunne, A. 2017.** "Delegation from India Wants to Learn About Catskills Watershed." *WAMC Northeast Public Radio*, 26 April. <https://www.wamc.org/post/delegation-india-wants-learn-about-catskills-watershed>. Accessed 1 December 2020.
- Duraipappah, A. K. 1998.** "Poverty and Environmental Degradation: A Review and Analysis of the Nexus." *World Development* 26(12): 2169–2179.
- Durand, M., Fitoussi, J.-P., and Stiglitz, J. E. 2018.** *For Good Measure: Advancing Research on Well-Being Metrics Beyond GDP*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Durie, M. H. 1995.** "Te Hoe Nuku Roa Framework a Maori Identity Measure." *The Journal of the Polynesian Society* 104(4): 461–470.
- Durie, M. H. 1998.** *Whaiora: Māori Health Development*. Auckland, New Zealand: Oxford University Press.
- Dussault, J. 2017.** "Is Culture Missing from Conservation? Scientists Take Cues from Indigenous Peoples." *Christian Science Monitor*, 24 November. <https://www.csmonitor.com/Environment/2017/1124/Is-culture-missing-from-conservation-Scientists-take-cues-from-indigenous-peoples>. Accessed 16 November 2020.
- Dutt, A., Lucila, A., and Barath, M. 2019.** *Clean Energy Investment Trends: Evolving Risk Perceptions for India's Grid-Connected Renewable Energy Projects*. New Delhi: Council on Energy, Environment and Water; Paris: International Energy Agency. <https://www.ceew.in/sites/default/files/CEEW-Clean-Energy-Investment-Trends-2019.pdf>. Accessed 1 December 2020.
- Düx, A., Lequime, S., Patrono, L. V., Vrancken, B., Boral, S., Gogarten, J. F., Hilbig, A., and others. 2020.** "Measles Virus and Rinderpest Virus Divergence Dated to the Sixth Century BCE." *Science* 368(6497): 1367–1370.
- Eagles, P. F., and Demare, R. 1999.** "Factors Influencing Children's Environmental Attitudes." *The Journal of Environmental Education* 30(4): 33–37.
- Earth Overshoot Day. n.d.** "I Join the #Movethedate Movement." <https://www.overshootday.org/portfolio/i-join-the-solutions-to-movethedate-movement>. Accessed 30 November 2020.
- Ebi, K. L., Woodruff, R., von Hildebrand, A., and Corvalan, C. 2007.** "Climate Change-Related Health Impacts in the Hindu Kush–Himalayas." *EcoHealth* 4(3): 264–270.
- EBRD (European Bank for Reconstruction and Development). 2020.** "MDBs' Climate Finance in Low- and Middle-Income Countries in 2019 Reaches US\$ 41.5 Billion." Press Release, 6 August. <https://www.ebrd.com/news/2020/mdbs-climate-finance-in-low-and-middleincome-countries-in-2019-reaches-us-415-billion.html>. Accessed 23 November 2020.
- Eckstein, D., Künzel, V., Schäfer, L., and Wings, M. 2019.** "Global Climate Risk Index 2020." Bonn, Germany: Germanwatch. <https://www.germanwatch.org/en/17307>. Accessed 1 December 2020.
- ECLAC (Economic Commission for Latin America and the Caribbean). 2020.** "Principle 10 of the Rio Declaration on Environment and Development." <https://www.cepal.org/en/infografias/principio-10-la-declaracion-rio-medio-ambiente-desarrollo>. Accessed 13 October 2020.
- The Economist. 2020a.** "Grantham on Divesting from Big Oil: A Contrarian Investor on the Hazards of Owning Fossil-Fuel Stocks." 9 January. <https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/01/09/jeremy-grantham-on-divesting-from-big-oil>. Accessed 1 December 2020.
- The Economist. 2020b.** "Humanity's Immense Impact on Earth's Climate and Carbon Cycle." 9 May. <https://www.economist.com/schools-brief/2020/05/09/humanitys-immense-impact-on-earths-climate-and-carbon-cycle>. Accessed 17 November 2020.
- Efoui-Hess, M. 2019.** *Climate Crisis: The Unsustainable Use of Online Video: The Practical Case for Digital Sobriety*. Paris: The Shift Project. <https://theshift-project.org/wp-content/uploads/2019/07/2019-02.pdf>. Accessed 16 November 2020.
- Ehlers, T., Mojon, B., and Packer, F. 2020.** "Green Bonds and Carbon Emissions: Exploring the Case for a Rating System at the Firm Level." *BIS Quarterly Review*, September 2020.
- Ehrlich, P. R. 1968.** *The Population Bomb Keeps Ticking*. New York: Ballantine Books.
- Ehrlich, P. R., and Ehrlich, A. H. 2016.** "Population, Resources, and the Faith-Based Economy: The Situation in 2016." *BioPhysical Economics and Resource Quality* 1(1): 3.
- Ehrlich, P. R., and Holdren, J. P. 1971.** "Impact of Population Growth." *Science* 171(3977): 1212–1217.
- EIU (Economist Intelligence Unit). 2015.** "The Cost of Inaction: Recognizing the Value at Risk from Climate Change." London.
- Elevitch, C. R., Mazaroli, D. N., and Ragone, D. 2018.** "Agroforestry Standards for Regenerative Agriculture." *Sustainability* 10(9): 3337.
- Elhacham, E., Ben-Uri, L., Grozovski, J., Bar-On, Y. M., and Milo, R. 2020.** "Global Human-Made Mass Exceeds All Living Biomass." *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5>. Accessed 10 December 2020.
- Ellis, E. C. 2015.** "Ecology in an Anthropogenic Biosphere." *Ecological Monographs* 85(3): 287–331.
- Ellis, E. C. 2018a.** *Anthropocene: A Very Short Introduction*. New York: Oxford University Press.
- Ellis, E. C. 2018b.** "Science Alone Won't Save the Earth. People Have to Do That." *New York Times*, 11 August. <https://www.nytimes.com/2018/08/11/opinion/sunday/science-people-environment-earth.html>. Accessed 23 November 2020.
- Ellis, E. C. 2019.** "To Conserve Nature in the Anthropocene, Half Earth Is Not Nearly Enough." *One Earth* 1(2): 163–167.

- Ellis, E. C. 2019a.** "Sharing the Land between Nature and People." *Science* 364(6447): 1226–1228.
- Ellis, E. C. 2019b.** "To Conserve Nature in the Anthropocene, Half Earth Is Not Nearly Enough." *One Earth* 1(2): 163–167.
- Ellis, E. C., Beusen, A. H. W., and Goldewijk, K. K. 2020.** "Anthropogenic Biomes: 10,000 BCE to 2015 CE." *Land* 9(5): 129.
- Ellis, E. C., Fuller, D. Q., Kaplan, J. O., and Lutters, W. G. 2013.** "Dating the Anthropocene: Towards an Empirical Global History of Human Transformation of the Terrestrial Biosphere." *Elementa: Science of the Anthropocene* 1(0): 000018.
- Ellis, E. C., Goldewijk, K. K., Siebert, S., Lightman, D., and Ramankutty, N. 2010.** "Anthropogenic Transformation of the Biomes, 1700 to 2000." *Global Ecology and Biogeography* 19(5): 589–606.
- Ellis, E. C., Magliocca, N. R., Stevens, C. J., and Fuller, D. Q. 2018.** "Evolving the Anthropocene: Linking Multi-Level Selection with Long-Term Social–Ecological Change." *Sustainability Science* 13(1): 119–128.
- Ellis, E. C., Maslin, M., Boivin, N., and Bauer, A. 2016.** "Involve Social Scientists in Defining the Anthropocene." *Nature* 540(7632): 192–193.
- Ellis, E. C., Pascual, U., and Mertz, O. 2019.** "Ecosystem Services and Nature's Contribution to People: Negotiating Diverse Values and Trade-Offs in Land Systems." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 38: 86–94.
- Ellis, E. C., and Ramankutty, N. 2008.** "Putting People in the Map: Anthropogenic Biomes of the World." *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(8): 439–447.
- Elmqvist, T., Andersson, E., Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Olsson, P., Gaffney, O., Takeuchi, K., and Folke, C. 2019.** "Sustainability and Resilience for Transformation in the Urban Century." *Nature Sustainability* 2(4): 267–273.
- Elster, J. 1989.** "Social Norms and Economic Theory." *Journal of Economic Perspectives* 3(4): 99–117.
- Elster, J. 1993.** *Political Psychology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Energy Transitions Commission. 2018.** *Mission Possible: Reaching Net-Zero Carbon Emissions from Harder-to-Abate Sectors by Mid-Century*. Energy Transitions Commission. <http://www.energy-transitions.org/mission-possible>. Accessed 1 December 2020.
- Engerman, S. L., and Sokoloff, K. L. 2005.** "Colonialism, Inequality, and Long-Run Paths of Development." Working Paper 11057, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Engström, G., Gars, J., Jaakkola, N., Lindahl, T., Spiro, D., and van Benthem, A. A. 2020.** "What Policies Address Both the Coronavirus Crisis and the Climate Crisis?" *Environmental and Resource Economics* 76(4): 789–810.
- Enqvist, J. P., and Ziervogel, G. 2019.** "Water Governance and Justice in Cape Town: An Overview." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water* 6(4): e1354.
- EPA (United States Environmental Protection Agency). 2020a.** "Environmental Justice." <https://www.epa.gov/environmentaljustice>. Accessed 30 November 2020.
- EPA (United States Environmental Protection Agency). 2020b.** "EPA's Budget and Spending." <https://www.epa.gov/planandbudget/budget>. Accessed 6 August 2020.
- EPA (United States Environmental Protection Agency). 2020c.** "Heat Islands." <https://www.epa.gov/heatislands/learn-about-heat-islands>. Accessed 25 November 2020.
- EPA (United States Environmental Protection Agency). 2020d.** <https://www.epa.gov>. Accessed 18 November 2020.
- Eppinga, M. B., de Scisciolo, T., and Mijs, E. N. 2019.** "Environmental Science Education in a Small Island State: Integrating Theory and Local Experience." *Environmental Education Research* 25(7): 1004–1018.
- Erbrough, J., Pradhan, N., Adams, J., Oldekop, J., Agrawal, A., Brockington, D., Pritchard, R., and Chhatre, A. 2020.** "Global Forest Restoration and the Importance of Prioritizing Local Communities." *Nature Ecology & Evolution* 4(11): 1472–1476.
- Erismann, J. W., Sutton, M. A., Galloway, J., Klimont, Z., and Winiwarter, W. 2008.** "How a Century of Ammonia Synthesis Changed the World." *Nature Geoscience* 1(10): 636–639.
- Eshed, Y., and Lippman, Z. B. 2019.** "Revolutions in Agriculture Chart a Course for Targeted Breeding of Old and New Crops." *Science* 366(6466).
- European Commission. 2008.** "Special Eurobarometer 295. Attitudes of European Citizens Towards the Environment." https://ec.europa.eu/commfront-office/publicopinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf. Accessed 11 November 2020.
- European Commission. 2009.** "Conference Proceedings: Beyond GDP Measuring Progress, True Wealth, and the Wellbeing of Nations. 19–20 November, 2007." https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/proceedings/bgdp_proceedings_full.pdf. Accessed 2 December 2020.
- European Commission. 2011.** "Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts." https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR1_en.pdf. Accessed 11 November 2020.
- European Commission. 2018.** "Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy." Commission Staff Working Document. https://ec.europa.eu/commission/publications/report-critical-raw-materials-and-circular-economy_en. Accessed 17 November 2020.
- European Commission. 2019.** "Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions. The European Green Deal. Com/2019/640 Final." Brussels: European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>. Accessed 23 November 2020.
- European Commission. 2020.** "Recovery Plan for Europe." <https://ec.europa.eu/info/strategy/>
- recovery-plan-europe_en. Accessed 2 December 2020.
- European Council. 2020.** "Conclusions. Special Meeting of the European Council: July 17–21 2020." <https://www.consilium.europa.eu/media/45109/210720-euco-final-conclusions-en.pdf>. Accessed 30 November 2020.
- European Union. 2020.** "Targeted Consultation on the Establishment of an EU Green Bond Standard." Brussels: European Union. https://ec.europa.eu/info/consultations/finance-2020-eu-green-bond-standard_en. Accessed 23 November 2020.
- Evans, S. 2020.** "Analysis: Coronavirus Set to Cause Largest Ever Annual Fall in CO2 Emissions." Carbon Brief 9. <https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-set-to-cause-largest-ever-annual-fall-in-co2-emissions>. Accessed 23 November 2020.
- Extinction Rebellion. 2020.** "Rebellion Global." <https://rebellion.global>. Accessed 5 August 2020.
- Fa, J. E., Watson, J. E., Leiper, I., Potapov, P., Evans, T. D., Burgess, N. D., Molnár, Z., and others. 2020.** "Importance of Indigenous Peoples' Lands for the Conservation of Intact Forest Landscapes." *Frontiers in Ecology and the Environment* 18(3): 135–140.
- Fajnzylber, F. 1990.** "Industrialización en América Latina: de la 'caja negra' al 'casillero vacío': comparación de patrones contemporáneos de industrialización." United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean, Santiago.
- Falanruw, M. V. C. 1984.** "People Pressure and Management of Limited Resources on Yap." In McNeely, J. A. and Miller, K. R., (eds.), *National Parks, Conservation, and Development: The Role of Protected Areas in Sustaining Society*. Washington, DC: The Smithsonian Institution Press.
- Falk, A., Fehr, E., and Fischbacher, U. 2003.** "On the Nature of Fair Behavior." *Economic Inquiry* 41(1): 20–26.
- Falk, A., Fehr, E., and Fischbacher, U. 2008.** "Testing Theories of Fairness—Intentions Matter." *Games and Economic Behavior* 62(1): 287–303.
- Falkner, R. 2016.** "The Paris Agreement and the New Logic of International Climate Politics." *International Affairs* 92(5): 1107–1125.
- Fang, K., Heijungs, R., and De Snoo, G. R. 2015.** "Understanding the Complementary Linkages between Environmental Footprints and Planetary Boundaries in a Footprint–Boundary Environmental Sustainability Assessment Framework." *Ecological Economics* 114: 218–226.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2002.** "Gender and Access to Land." FAO Land Tenure Studies. Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2013.** *Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources*. Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016.** "Tanzania Biodiversity Information Management Tool (BIMT): Access Data Delineating Areas of High Biodiversity Conservation Priority in Tanzania." Rome. <http://aims.fao.org/activity/blog/>

- tanzania-biodiversity-information-management-tool-bimt-access-data-delineating-areas. Accessed 18 November 2020.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2017a.** *Water for Sustainable Food and Agriculture*. Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2017b.** *World Fertilizer Trends and Outlook to 2020: Summary Report*. Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2018.** *Food Loss and Waste and the Right to Adequate Food: Making the Connection*. Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2019.** *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2020a.** "AQUASTAT Database." <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>. Accessed 7 December 2020.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2020b.** "FAOSTAT Statistical Database." <http://www.fao.org/faostat/en/>. Accessed 25 November 2020.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2020c.** *Innovative Pastoralism: Achieving Productivity and Sustainability for Food Security*. Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), IFAD (International Fund for Agricultural Development), UNICEF (United Nations Children's Fund), WFP (World Food Programme) and WHO (World Health Organization). 2018.** *The State of Food Security and Nutrition in the World 2018: Building Climate Resilience for Food Security and Nutrition*. Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), IFAD (International Fund for Agricultural Development), UNICEF (United Nations Children's Fund), WFP (World Food Programme) and WHO (World Health Organization). 2019.** *The State of Food Security and Nutrition in the World 2019: Safeguarding against Economic Slowdowns and Downturns*. Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), IFAD (International Fund for Agricultural Development), UNICEF (United Nations Children's Fund), WFP (World Food Programme) and WHO (World Health Organization). 2020.** *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020: Transforming Food Systems for Affordable Healthy Diets*. Rome: FAO.
- Farmer, J. D., and Foley, D. 2009.** "The Economy Needs Agent-Based Modelling." *Nature* 460(7256): 685–686.
- Farmer, J., Hepburn, C., Ives, M., Hale, T., Wetzler, T., Mealy, P., Rafaty, R., and others. 2019.** "Sensitive Intervention Points in the Post-Carbon Transition." *Science* 364(6436): 132–134.
- Farrier, D. 2020.** *Footprints: In Search of Future Fossils*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Farrow, K., Grolleau, G., and Ibanez, L. 2017.** "Social Norms and Pro-Environmental Behavior: A Review of the Evidence." *Ecological Economics* 140: 1–13.
- Fehr, E., and Gächter, S. 2000.** "Fairness and Retaliation: The Economics of Reciprocity." *Journal of Economic Perspectives* 14(3): 159–181.
- Feldman, M., Harbeck, M., Keller, M., Spyrou, M. A., Rott, A., Trautmann, B., Scholz, H. C., and others. 2016.** "A High-Coverage *Yersinia Pestis* Genome from a Sixth-Century Justinianic Plague Victim." *Molecular Biology and Evolution* 33(11): 2911–2923.
- Fenichel, E. P., and Abbott, J. K. 2014.** "Natural Capital: From Metaphor to Measurement." *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 1(1/2): 1–27. <https://doi.org/10.1086/676034>. Accessed 1 December 2020.
- Fenichel, E. P., Abbott, J. K., and Yun, S. D. 2018.** "The Nature of Natural Capital and Ecosystem Income." In Dasgupta, P., Pattanayak, S. K., and Smith, V. K., (eds.), *Handbook of Environmental Economics*. New York: Elsevier.
- Fenichel, E. P., Addicott, E. T., Grimsrud, K. M., Lange, G.-M., Porras, I., and Milligan, B. 2020.** "Modifying National Accounts for Sustainable Ocean Development." *Nature Sustainability* 3: 889–895.
- Fenichel, E. P., and Hashida, Y. 2019.** "Choices and the Value of Natural Capital." *Oxford Review of Economic Policy* 35(1): 120–137.
- Fenichel, E. P., and Horan, R. D. 2016.** "Tinbergen and Tipping Points: Could Some Thresholds Be Policy-Induced?" *Journal of Economic Behavior & Organization* 132: 137–152.
- Fenichel, E. P., and Zhao, J. 2015.** "Sustainability and Substitutability." *Bulletin of Mathematical Biology* 77(2): 348–367.
- Fenner, F., Henderson, D. A., Arita, I., Jezek, Z., and Ladnyi, I. D. 1988.** *Smallpox and Its Eradication*. Geneva: World Health Organization.
- Fernández-Llamazares, Á., Garteizgogeoasoa, M., Basu, N., Brondizio, E. S., Cabeza, M., Martínez-Alier, J., McElwee, P., and Reyes-García, V. 2020.** "A State-of-the-Art Review of Indigenous Peoples and Environmental Pollution." *Integrated Environmental Assessment and Management* 16(3): 324–341.
- Fernández-Portillo, A., Almodóvar-González, M., Coca-Pérez, J. L., and Jiménez-Naranjo, H. V. 2019.** "Is Sustainable Economic Development Possible Thanks to the Deployment of ICT?" *Sustainability* 11(22): 6307.
- Ferrario, F., Beck, M. W., Storlazzi, C. D., Micheli, F., Shepard, C. C., and Airoldi, L. 2014.** "The Effectiveness of Coral Reefs for Coastal Hazard Risk Reduction and Adaptation." *Nature Communications* 5(1): 1–9.
- Feygina, I., Jost, J. T., and Goldsmith, R. E. 2010.** "System Justification, the Denial of Global Warming, and the Possibility of 'System-Sanctioned Change.'" *Personality and Social Psychology Bulletin* 36(3): 326–338.
- Fickling, D. 2020.** "Capitalism Caused Climate Change; It Must Also Be the Solution." *Bloomberg*, 14 October. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-10-14/capitalism-caused-climate-change-it-must-also-be-the-solution>. Accessed 1 December 2020.
- Field, J. L., Richard, T. L., Smithwick, E. A. H., Cai, H., Laser, M. S., LeBauer, D. S., Long, S. P., and others. 2020.** "Robust Paths to Net Greenhouse Gas Mitigation and Negative Emissions via Advanced Biofuels." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(36): 21968–21977.
- Fink, L. 2020.** "Sustainability as Blackrock's New Standard for Investing, 2020 Letter to CEOs." <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/blackrock-client-letter>. Accessed 1 December 2020.
- Firestone, J., Hirt, C., Bidwell, D., Gardner, M., and Dwyer, J. 2020.** "Faring Well in Offshore Wind Power Siting? Trust, Engagement and Process Fairness in the United States." *Energy Research & Social Science* 62: 101393.
- Fischer, C. 2016.** "Strategic Subsidies for Green Goods." Discussion Paper 16-12, Resources for the Future, Washington, DC. <https://www.rff.org/publications/working-papers/strategic-subsidies-for-green-goods/>. Accessed 1 December 2020.
- Fischer-Kowalski, M., and Amann, C. 2001.** "Beyond IPAT and Kuznets Curves: Globalization as a Vital Factor in Analysing the Environmental Impact of Socio-Economic Metabolism." *Population and Environment* 23(1): 7–47.
- Fischer-Kowalski, M., and Hüttler, W. 1998.** "Society's Metabolism: The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970–1998." *Journal of Industrial Ecology* 2(4): 107–136.
- Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., and Pallua, I. 2014.** "A Sociometabolic Reading of the Anthropocene: Modes of Subsistence, Population Size and Human Impact on Earth." *The Anthropocene Review* 1(1): 8–33.
- Fischer-Kowalski, M., and Weisz, H. 1999.** "Society as Hybrid between Material and Symbolic Realms: Toward a Theoretical Framework of Society-Nature Interrelation." *Advances in Human Ecology* 8: 215–251.
- Fisher, D. R., and Jorgenson, A. K. 2019.** "Ending the Stalemate: Toward a Theory of Anthro-Shift." *Sociological Theory* 37(4): 342–362.
- Fisher, I. 1906.** *The Nature of Capital and Income*. Norwood, MA: Norwood Press.
- Fishman, R., Carrillo, P., and Russ, J. 2019.** "Long-Term Impacts of Exposure to High Temperatures on Human Capital and Economic Productivity." *Journal of Environmental Economics and Management* 93: 221–238. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.10.001>. Accessed 1 December 2020.
- Flammer, C. 2020.** "Green Bonds: Effectiveness and Implications for Public Policy." *Environmental and Energy Policy and the Economy* 1(1): 95–128.
- Fleurbaey, M. 2015.** "On Sustainability and Social Welfare." *Journal of Environmental Economics and Management* 71: 34–53.
- Fleurbaey, M. 2019.** "On Human Development Indicators." United Nations Development Programme,

- Human Development Report Office, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/on_human_development_indicators_m_fleurbaey.pdf. Accessed 30 November 2020.
- Fleurbaey, M. 2020.** “Sustainability and Human Development.” Background paper for Human Development Report 2020, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.
- Fleurbaey, M., Ferranna, M., Budolfson, M., Dennig, F., Mintz-Woo, K., Socolow, R., Spears, D., and Zuber, S. 2019.** “The Social Cost of Carbon: Valuing Inequality, Risk, and Population for Climate Policy.” *The Monist* 102(1): 84–109.
- Flinders University. 2019.** “What We Can Learn from Indigenous Land Management: Lessons from First Nations Governance in Environmental Management.” <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/11/191105075838.htm>. Accessed 17 November 2020.
- Folke, C. 2016.** “Resilience (Republished).” *Ecology and Society* 21(4).
- Folke, C., Carpenter, S. R., Chapin, F., Gaffney, O., Galaz, V., Hoffmann, H., Lamont, M., and others. 2020.** “Our Future in the Anthropocene Biosphere: Global Sustainability and Resilient Societies.” Discussion Paper 272, Beijer Institute of Ecological Economics, Stockholm. https://scholar.harvard.edu/files/lamont/files/folke_et_al_2020_beijer_disc_paper.pdf. Accessed 9 December 2020.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., and Walker, B. 2002.** “Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations.” *Ambio* 31(5): 437–440.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., and Rockström, J. 2010.** “Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability.” *Ecology and Society* 15(4).
- Folke, C., Österblom, H., Jouffray, J.-B., Lambin, E. F., Adger, W. N., Scheffer, M., Crona, B. I., and others. 2019.** “Transnational Corporations and the Challenge of Biosphere Stewardship.” *Nature Ecology & Evolution* 3(10): 1396–1403.
- FONAG (Fondo Para la Protección del Agua). n.d.** “FONAG en cifras.” <http://www.fonag.org.ec/web/conocenos-2/fonag-en-cifras/>. Accessed 25 November 2020.
- Fontana, L. B., and Grugel, J. 2016.** “The Politics of Indigenous Participation through ‘Free Prior Informed Consent’: Reflections from the Bolivian Case.” *World Development* 77: 249–261.
- Fore, H. H., Dongyu, Q., Beasley, D. M., and Ghebreyesus, T. A. 2020.** “Child Malnutrition and Covid-19: The Time to Act Is Now.” *The Lancet* 396(10250): 517–518.
- Forst, M., and Tognoni, G. 2016.** “They Spoke Truth to Power and Were Murdered in Cold Blood.” *Asistenza Infermieristica e Ricerca: AIR* 35(4): 209–213.
- Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R., and Bel, G. 2020.** “The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, Flows and the Circular Economy Potential.” http://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/07/GEM_2020_def_july1_low.pdf. Accessed 17 November 2020.
- Fortin, J. 2019.** “Hurricane Lorenzo Has Broken Records in the Atlantic.” *New York Times*, 30 September. <https://www.nytimes.com/2019/09/30/world/europe/hurricane-lorenzo-path.html>. Accessed 10 December 2020.
- Foster, G. L., Royer, D. L., and Lunt, D. J. 2017.** “Future Climate Forcing Potentially without Precedent in the Last 420 Million Years.” *Nature Communications* 8: 14845.
- Frainer, A., Mustonen, T., Hugu, S., Andreeva, T., Arttjef, E.-M., Arttjef, I.-S., Brizoela, F., and others. 2020.** “Opinion: Cultural and Linguistic Diversities Are Underappreciated Pillars of Biodiversity.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(43): 26539–26543.
- Frank, K. 2005.** “The Effect of Residential and Agricultural Runoff on the Microbiology of a Hawaiian Ahupua’a.” *Water Environment Research* 77(7): 2988–2995.
- Frank, T., and Cort, T. 2020.** *Report of Results Global Survey on Sustainability and the SDGs*. Hamburg, Germany: Schlange & Co. GmbH.
- Frankel, J. 2011.** “Natural Resource Curse: A Survey of the Literature.” In Arezki, R., Pattillo, C. A., and Quiny, M. G., (eds.), *Commodity Prices and Inclusive Growth in Low-Income Countries*. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Frankenberg, E., Sikoki, B., Sumantri, C., Suriastini, W., and Thomas, D. 2013.** “Education, Vulnerability, and Resilience after a Natural Disaster.” *Ecology and Society: A Journal of Integrative Science for Resilience and Sustainability* 18(2): 16.
- Frantzeskaki, N. 2019.** “Seven Lessons for Planning Nature-Based Solutions in Cities.” *Environmental Science & Policy* 93: 101–111.
- Friedlingstein, P., Allen, M., Canadell, J. G., Peters, G. P., and Seneviratne, S. I. 2019a.** “Comment on ‘The Global Tree Restoration Potential.’” *Science* 366(6463).
- Friedlingstein, P., Jones, M. W., O’Sullivan, M., Andrew, R. M., Hauck, J., Peters, G. P., Peters, W., and others. 2019b.** “Global Carbon Budget 2019.” *Earth System Science Data* 11(4): 1783–1838.
- Fripp, M., and Roberts, M. J. 2018.** “Variable Pricing and the Cost of Renewable Energy.” Working Paper 24712, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Fuhrman, J., McJeon, H., Patel, P., Doney, S. C., Shobe, W. M., and Clarens, A. F. 2020.** “Food–Energy–Water Implications of Negative Emissions Technologies in a +1.5°C Future.” *Nature Climate Change* 10: 1–8.
- Fukuda-Parr, S. 2003.** “The Human Development Paradigm: Operationalizing Sen’s Ideas on Capabilities.” *Feminist Economics* 9(2–3): 301–317.
- Fukuda-Parr, S., and Muchhala, B. 2020.** “The Southern Origins of Sustainable Development Goals: Ideas, Actors, Aspirations.” *World Development* 126: 104706.
- Fullerton, D., and Muehlegger, E. 2019.** “Who Bears the Economic Burdens of Environmental Regulations?” *Review of Environmental Economics and Policy* 13(1): 62–82.
- Funk, P. 2007.** “Is There an Expressive Function of Law? An Empirical Analysis of Voting Laws with Symbolic Fines.” *American Law and Economics Review* 9(1): 135–159.
- Fuss, S., Lamb, W. F., Callaghan, M. W., Hilaire, J., Creutzig, F., Amann, T., Beringer, T., and others. 2018.** “Negative Emissions—Part 2: Costs, Potentials and Side Effects.” *Environmental Research Letters* 13(6): 063002.
- G30 (Group of Thirty). 2020.** *Mainstreaming the Transition to a Net-Zero Economy*. Washington, DC. https://group30.org/images/uploads/publications/G30_Mainstreaming_the_Transition_to_a_Net-Zero_Economy.pdf. Accessed 23 November 2020.
- Galaz, V. 2014.** *Global Environmental Governance, Technology and Politics: The Anthropocene Gap*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Galaz, V. 2019.** *Global Challenges, Governance, and Complexity: Applications and Frontiers*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Galaz, V., Biermann, F., Crona, B., Loorbach, D., Folke, C., Olsson, P., Nilsson, M., and others. 2012.** “Planetary Boundaries”—Exploring the Challenges for Global Environmental Governance.” *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(1): 80–87.
- Galaz, V., Collste, D., and Moore, M.-L. 2020.** “Planetary Change and Human Development.” Unpublished manuscript, Stockholm University, Stockholm Resilience Centre.
- Galaz, V., Gars, J., Moberg, F., Nykvist, B., and Repinski, C. 2015.** “Why Ecologists Should Care About Financial Markets.” *Trends in Ecology & Evolution* 30(10): 571–580.
- Galdos, G., and Somra, G. 2020.** “In This Indigenous Village, Two Nurses Care for Hundreds of Covid-19 Patients.” *CNN*, 23 June. <https://www.cnn.com/2020/06/23/americas/peru-coronavirus-caimito-nurse-intl/index.html>. Accessed 19 November 2020.
- Galea, S. 2016.** “Public Health as a Public Good.” <https://www.bu.edu/sph/2016/01/10/public-health-as-a-public-good/#:~:text=It%20is%20then%20incumbent%20upon,the%20production%20and%20consumption%20of.> Accessed 25 May 2020.
- Gao, Y., Gao, X., and Zhang, X. 2017.** “The 2°C Global Temperature Target and the Evolution of the Long-Term Goal of Addressing Climate Change—From the United Nations Framework Convention on Climate Change to the Paris Agreement.” *Engineering* 3(2): 272–278.
- Garbero, A., and Muttarak, R. 2013.** “Impacts of the 2010 Droughts and Floods on Community Welfare in Rural Thailand: Differential Effects of Village Educational Attainment.” *Ecology and Society* 18(4).

- Garg, V., Beaton, C., Sharma, S., Bridle, R., Viswanathan, B., Narayanaswamy, D., and Ganesan, K. 2020.** *Mapping India's Energy Subsidies 2020: Fossil Fuels, Renewables and Electric Vehicles*. Winnipeg, MB: International Institute for Sustainable Development).
- Garicano, L., and Rossi-Hansberg, E. 2006.** "Organization and Inequality in a Knowledge Economy." *The Quarterly Journal of Economics* 121(4): 1383–1435.
- Garlinghouse, T. 2020.** "Rethinking Easter Island's Historic 'Collapse.'" <https://www.scientificamerican.com/article/rethinking-easter-islands-historic-collapse/>. Accessed 21 October 2020.
- Garnett, S. T., Burgess, N. D., Fa, J. E., Fernández-Llamazares, Á., Molnár, Z., Robinson, C. J., Watson, J. E., and others. 2018.** "A Spatial Overview of the Global Importance of Indigenous Lands for Conservation." *Nature Sustainability* 1(7): 369.
- Gavin, M. C., McCarter, J., Berkes, F., Mead, A. T. P., Sterling, E. J., Tang, R., and Turner, N. J. 2018.** "Effective Biodiversity Conservation Requires Dynamic, Pluralistic, Partnership-Based Approaches." *Sustainability* 10(6): 1846.
- GCP (Global Carbon Project). 2020.** "Global Carbon Project." <https://www.globalcarbonproject.org>. Accessed 30 November 2020.
- Geissler, B., Hermann, L., Mew, M. C., and Steiner, G. 2018.** "Striving toward a Circular Economy for Phosphorus: The Role of Phosphate Rock Mining." *Minerals* 8(9): 395.
- Gentle, P., and Maraseni, T. N. 2012.** "Climate Change, Poverty and Livelihoods: Adaptation Practices by Rural Mountain Communities in Nepal." *Environmental Science & Policy* 21: 24–34.
- Gentry, D. B., and Benenson, W. A. 1993.** "School-to-Home Transfer of Conflict Management Skills among School-Age Children." *Families in Society* 74(2): 67–73.
- Georgieva, K. 2020.** "New Priorities for the Global Economy." Speech at the Workshop on New Forms of Solidarity, Vatican City, 5 February. <http://www.imf.org/en/News/Articles/2020/02/05/sp-200205-kristalina-georgieva-new-priorities-for-the-global-economy>. Accessed 1 December 2020.
- Gerten, D., Hoff, H., Rockström, J., Jägermeyr, J., Kummu, M., and Pastor, A. V. 2013.** "Towards a Revised Planetary Boundary for Consumptive Freshwater Use: Role of Environmental Flow Requirements." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5(6): 551–558.
- Ghestem, M., Veylon, G., Bernard, A., Vanel, Q., and Stokes, A. 2014.** "Influence of Plant Root System Morphology and Architectural Traits on Soil Shear Resistance." *Plant and Soil* 377(1–2): 43–61.
- Ghosh, A. 2020a.** "India Needs a Plan for Extreme Weather Caused by Climate Change." *Nikkei Asian Review*, 27 June. <https://asia.nikkei.com/Opinion/India-needs-a-plan-for-extreme-weather-caused-by-climate-change>. Accessed 1 December 2020.
- Ghosh, A. 2020b.** "Multilateralism for Chronic Risks." UN75 Global Governance Innovation Perspectives, International Order and Conflict Issue Brief, Stimson Center. <https://www.stimson.org/wp-content/uploads/2020/06/GloCo-Issue-Brief-June-2020-Multilateralism-R4-WEB.pdf>. Accessed 1 December 2020.
- Gissey, G. C., Guo, B., Newbery, D., Lipman, G., Montoya, L., Dodds, P., Grubb, M., and Ekins, P. 2019.** "The Value of International Electricity Trading." Office of Gas and Electricity Markets, University College London and University of Cambridge. https://www.ofgem.gov.uk/system/files/docs/2019/10/value_of_international_electricity_trading.pdf. Accessed 1 December 2020.
- Gleick, P. H. 2018.** "Transitions to Freshwater Sustainability." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(36): 8863–8871.
- Global Footprint Network. 2019.** "National Footprint and Biocapacity Accounts." <https://data.footprint-network.org>. Accessed 10 October 2020.
- Global Witness. 2019.** "Defending Tomorrow." <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defending-tomorrow/>. Accessed 25 November 2020.
- Global Witness. 2020.** "Global Witness Records the Highest Number of Land and Environmental Activists Murdered in One Year—with the Link to Accelerating Climate Change of Increasing Concern." Press Release, 29 July. <https://www.globalwitness.org/en/press-releases/global-witness-records-the-highest-number-of-land-and-environmental-activists-murdered-in-one-year-with-the-link-to-accelerating-climate-change-of-increasing-concern/>. Accessed 25 November 2020.
- Godin, M. 2020.** "Record Number of Environmental Activists Killed in 2019." *Time*, 29 July. <https://time.com/5873137/record-number-killing-environmental-activists-2019/>. Accessed 25 November 2020.
- Goldblatt, C., Lenton, T. M., and Watson, A. J. 2006.** "Bistability of Atmospheric Oxygen and the Great Oxidation." *Nature* 443: 683–686.
- Goldstone, J. A. 2002.** "Efflorescences and Economic Growth in World History: Rethinking the 'Rise of the West' and the Industrial Revolution." *Journal of World History* 13(2): 323–389.
- Goodale, M. W., and Milman, A. 2016.** "Cumulative Adverse Effects of Offshore Wind Energy Development on Wildlife." *Journal of Environmental Planning and Management* 59(1): 1–21.
- Gordon, H. S. 1954.** "The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery." *Journal of Political Economy* 62(2): 124–142.
- Görg, C., Plank, C., Wiedenhofer, D., Mayer, A., Pichler, M., Schaffartzik, A., and Krausmann, F. 2020.** "Scrutinizing the Great Acceleration: The Anthropocene and Its Analytic Challenges for Social-Ecological Transformations." *The Anthropocene Review* 7(1): 42–61.
- Gough, I. 2015.** "Climate Change and Sustainable Welfare: The Centrality of Human Needs." *Cambridge Journal of Economics* 39(5): 1191–1214.
- Gough, I. 2017.** "Recomposing Consumption: Defining Necessities for Sustainable and Equitable Well-Being." *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 375(2095): 20160379.
- Gough, I. 2019.** "Universal Basic Services: A Theoretical and Moral Framework." *The Political Quarterly* 90(3): 534–542.
- Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., and Rotheray, E. L. 2015.** "Bee Declines Driven by Combined Stress from Parasites, Pesticides, and Lack of Flowers." *Science* 347(6229): 1255957.
- Government of Australia. 2019.** "Daily Extremes." http://www.bom.gov.au/cgi-bin/climate/extremes/monthly_extremes.cgi?climtab=tmax_high&area=aus&year=2019&mon=12. Accessed 10 December 2020.
- Government of India. 2015.** "India's Intended Nationally Determined Contribution: Working towards Climate Justice." *Vikaspedia*. <https://vikaspedia.in/energy/environment/climate-change/india2019s-intended-nationally-determined-contribution>. Accessed 17 November 2020.
- Government of India. 2020.** "Solar Energy Current Status." Delhi. <https://mnre.gov.in/solar/current-status/>. Accessed 10 November 2020.
- Government of Sweden. 2020.** "Carbon Taxation in Sweden." March 2020. Stockholm: Government Offices of Sweden. <https://www.government.se/492a01/contentassets/419eb2cafa93423c891c09cb9914801b/200224-carbon-tax-sweden---general-info.pdf>. Accessed November 18 2020.
- Graedel, T. E., Harper, E. M., Nassar, N. T., and Reck, B. K. 2015.** "On the Materials Basis of Modern Society." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(20): 6295–6300.
- Graff Zivin, J., and Neidell, M. 2012.** "The Impact of Pollution on Worker Productivity." *American Economic Review* 102(7): 3652–3673. <https://doi.org/10.1257/aer.102.7.3652>. Accessed 1 December 2020.
- Graff Zivin, J., Hsiang, S. M., and Neidell, M. 2018.** "Temperature and Human Capital in the Short and Long Run." *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 5(1): 77–105. <https://doi.org/10.1086/694177>. Accessed 1 December 2020.
- Graham, M. 2013.** "Australian Aboriginal Concept of Ethics." <http://colourise.com.au/landed/wp-content/uploads/2013/06/CustodialNavigator.pdf>. Accessed 17 November 2020.
- Grandcolas, P., and Justine, J.-L. 2020.** "Covid-19 or the Pandemic of Mistreated Biodiversity." *The Conversation*, 29 April. <https://theconversation.com/covid-19-or-the-pandemic-of-mistreated-biodiversity-136447>. Accessed 12 November 2020.
- Gratani, M., Bohensky, E. L., Butler, J. R. A., Sutton, S. G., and Foale, S. 2014.** "Experts' Perspectives on the Integration of Indigenous Knowledge and Science in Wet Tropics Natural Resource Management." *Australian Geographer* 45(2): 167–184.
- Green, F. 2015.** "Nationally Self-Interested Climate Change Mitigation: A Unified Conceptual Framework." Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Leeds, UK.

- Green, R., Milner, J., Dangour, A. D., Haines, A., Chabali, Z., Markandya, A., Spadaro, J., and Wilkinson, P. 2015.** "The Potential to Reduce Greenhouse Gas Emissions in the UK through Healthy and Realistic Dietary Change." *Climatic Change* 129(1-2): 253–265.
- Grineski, S. E. 2007.** "Incorporating Health Outcomes into Environmental Justice Research: The Case of Children's Asthma and Air Pollution in Phoenix, Arizona." *Environmental Hazards* 7(4): 360–371.
- Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., Schlesinger, W. H., and others. 2017.** "Natural Climate Solutions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(44): 11645–11650.
- Grønshøj, A., and Thøgersen, J. 2009.** "Like Father, Like Son? Intergenerational Transmission of Values, Attitudes, and Behaviours in the Environmental Domain." *Journal of Environmental Psychology* 29(4): 414–421.
- Grubler, A., Wilson, C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum, D. L., Rao, N. D., and others. 2018.** "A Low Energy Demand Scenario for Meeting the 1.5 °C Target and Sustainable Development Goals without Negative Emission Technologies." *Nature Energy* 3(6): 515–527.
- Guber, D. L. 2017.** "Partisan Cueing and Polarization in Public Opinion About Climate Change." *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Guerry, A. D., Polasky, S., Lubchenco, J., Chaplin-Kramer, R., Daily, G. C., Griffin, R., Ruckelshaus, M., and others. 2015.** "Natural Capital and Ecosystem Services Informing Decisions: From Promise to Practice." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(24): 7348–7355.
- Gunditjmarra People, and Wettenhall, G. 2010.** *The People of Budj Bim: Engineers of Aquaculture, Builders of Stone House Settlements and Warriors Defending Country*. Ballarat, Australia: em PRESS Publishing.
- Guo, Y., Xin, F., and Li, X. 2019.** "The Market Impacts of Sharing Economy Entrants: Evidence from USA and China." *Electronic Commerce Research* 20: 1–21.
- Gupta, G. S. 2019.** "Land Degradation and Challenges of Food Security." *Review of European Studies* 11(1): 63.
- Gupta, J., Dellapenna, J. W., and van den Heuvel, M. 2016.** "Water Sovereignty and Security, High Politics and Hard Power: The Dangers of Borrowing Discourses!" *Handbook on Water Security*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Guterres, A. 2020.** "Secretary-General's Nelson Mandela Lecture: Tackling the Inequality Pandemic: A New Social Contract for a New Era." 18 July. <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2020-07-18/secretary-generals-nelson-mandela-lecture-%E2%80%9Ctackling-the-inequality-pandemic-new-social-contract-for-new-era%E2%80%9D-delivered>. Accessed 18 November 2020.
- Güven, S., and Yilmaz, N. 2017.** "Role and Importance of Family at Preschool Children Environmental Education." *European Journal of Sustainable Development* 6(4): 105–105.
- Guy, J. 2020a.** "Nearly Three Billion Animals Killed or Displaced by Australia's Fires." *CNN*, 28 July. <https://www.cnn.com/2020/07/28/asia/australia-fires-wildlife-report-scli-intl-scn/index.html>. Accessed 18 November 2020.
- Guy, J. 2020b.** "Record Number of Environmental Activists Killed in 2019." *CNN*, 29 July. <https://www.cnn.com/2020/07/29/world/global-witness-2019-defenders-report-scli-intl/index.html>. Accessed 25 November 2020.
- Guzman, J. 2020.** "Zeta Becomes 27th Storm This Year. The Atlantic Hasn't Experienced This Many Storms for Nearly Two Decades." *The Hill*, 26 October. <https://thehill.com/changing-america/sustainability/environment/522795-zeta-becomes-27th-storm-this-year-the-atlantic>. Accessed 18 November 2020.
- Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., and Heinz, M. 2015.** "How Circular Is the Global Economy? An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005." *Journal of Industrial Ecology* 19(5): 765–777.
- Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Martinez-Alier, J., and Winiwarter, V. 2011.** "A Socio-Metabolic Transition Towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation." *Sustainable Development* 19(1): 1–14.
- Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., and Winiwarter, V. 2016.** *Social Ecology: Society-Nature Relations across Time and Space*. New York: Springer.
- Haberl, H., Wiedenhofer, D., Pauliuk, S., Krausmann, F., Müller, D. B., and Fischer-Kowalski, M. 2019.** "Contributions of Sociometabolic Research to Sustainability Science." *Nature Sustainability* 2(3): 173–184.
- Haberl, H., Wiedenhofer, D., Virág, D., Kait, G., Plank, B., Brockway, P., Fishman, T., and others. 2020.** "A Systematic Review of the Evidence on Decoupling of GDP, Resource Use and GHG Emissions, Part II: Synthesizing the Insights." *Environmental Research Letters* 15(6): 065003.
- Habitat for Humanity. 2016.** *Shelter Report 2016: Level the Field: Ending Gender Inequality in Land Rights*. Atlanta, GA: Habitat for Humanity.
- Haff, P. K. 2014.** "Technology as a Geological Phenomenon: Implications for Human Well-Being." *Geological Society, London, Special Publications* 395(1): 301–309.
- Hajat, A., Hsia, C., and O'Neill, M. S. 2015.** "Socio-economic Disparities and Air Pollution Exposure: A Global Review." *Current Environmental Health Reports* 2(4): 440–450.
- Hajer, M., Nilsson, M., Raworth, K., Bakker, P., Berkhout, F., De Boer, Y., Rockström, J., and others. 2015.** "Beyond Cockpit-Ism: Four Insights to Enhance the Transformative Potential of the Sustainable Development Goals." *Sustainability* 7(2): 1651–1660.
- Haldon, J., Mordechai, L., Newfield, T. P., Chase, A. F., Izdebski, A., Guzowski, P., Labuhn, I., and Roberts, N. 2018.** "History Meets Palaeoscience: Consilience and Collaboration in Studying Past Societal Responses to Environmental Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(13): 3210–3218.
- Hale, T. 2016.** "All Hands on Deck: The Paris Agreement and Nonstate Climate Action." *Global Environmental Politics* 16(3): 12–22.
- Hale, T. 2017.** "Under What Conditions Does International Review Alter National Policy? Refining Concepts and Building Theory." Presented at the 10th Annual Conference on the Political Economy of International Organizations, Bern, Switzerland.
- Hale, T. 2020.** "Catalytic Cooperation." *Global Environmental Politics* 20(4): 73–98.
- Hale, T., and Urpelainen, J. 2015.** "When and How Can Unilateral Policies Promote the International Diffusion of Environmental Policies and Clean Technology?" *Journal of Theoretical Politics* 27(2): 177–205.
- Hale, T., Held, D., and Young, K. 2013.** *Gridlock: Why Global Cooperation Is Failing When We Need It Most*. Oxford, UK: Polity Press.
- Hall, D. 2018.** "The Interwoven World | Te Ao I Whiria: Towards an Integrated Landscape Approach in Aotearoa New Zealand." Auckland, New Zealand.
- Hall, D. 2019.** "A Careful Revolution: Towards a Low-emissions Future." Wellington.
- Hamada, S., and Ohta, T. 2010.** "Seasonal Variations in the Cooling Effect of Urban Green Areas on Surrounding Urban Areas." *Urban Forestry & Urban Greening* 9(1): 15–24.
- Hamann, M., Berry, K., Chaigneau, T., Curry, T., Heilmayr, R., Henriksson, P. J. G., Hentati-Sundberg, J., and others. 2018.** "Inequality and the Biosphere." *Annual Review of Environment and Resources* 43(1): 61–83.
- Hamilton, C. 2016.** "The Anthropocene as Rupture." *The Anthropocene Review* 2(1): 59–72.
- Hamilton, C., Gemenne, F., and Bonneuil, C. 2015.** *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis: Rethinking Modernity in a New Epoch*. London: Routledge.
- Hamilton, J. T. 1995.** "Testing for Environmental Racism: Prejudice, Profits, Political Power?" *Journal of Policy Analysis and Management* 14(1): 107–132.
- Hamilton, K., and Clemens, M. 1999.** "Genuine Savings Rates in Developing Countries." *World Bank Economic Review* 13(2): 333–356.
- Hamilton-Webb, A., Manning, L., Naylor, R., and Conway, J. 2017.** "The Relationship between Risk Experience and Risk Response: A Study of Farmers and Climate Change." *Journal of Risk Research* 20(11): 1379–1393.
- Han, H., and Ahn, S. W. 2020.** "Youth Mobilization to Stop Global Climate Change: Narratives and Impact." *Sustainability* 12(10): 4127.
- Han, S., and Kuhlicke, C. 2019.** "Reducing Hydro-Meteorological Risk by Nature-Based Solutions: What Do We Know about People's Perceptions?" *Water* 11(12): 2599.

- Hänsel, M. C., Drupp, M. A., Johansson, D. J. A., Nesje, F., Azar, C., Freeman, M. C., Groom, B., and Sterner, T. 2020.** "Climate Economics Support for the UN Climate Targets." *Nature Climate Change* 10(8): 781–789.
- Haq, M. u. 1995.** *Reflections on Human Development*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Haraway, D. 2003.** *The Companion Species Manifesto: Dogs, People, and Significant Otherness*. Chicago, IL: Prickly Paradigm Press.
- Haraway, D. 2016.** *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Durham, NC: Duke University Press.
- Hardin, G. 1968.** "The Tragedy of the Commons." *Science* 162(3859): 1243–1248.
- Harper, K. 2017.** *The Fate of Rome: Climate, Disease & the End of an Empire*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Harrison, K. 2010.** "The United States as Outlier: Economic and Institutional Challenges to US Climate Policy." In *Global Commons, Domestic Decisions: The Comparative Politics of Climate Change*, 67–103. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hartwick, J. M. 1977.** "Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources." *The American Economic Review* 67(5): 972–974.
- Haskel, J., and Westlake, S. 2018.** *Capitalism without Capital*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Hassan, O. M., and Tularam, G. A. 2017.** "Impact of Rainfall Fluctuations and Temperature Variations on People Movement in Sub-Saharan Africa: A Time Series Analysis of Data from Somalia and Ethiopia." 22nd International Congress on Modelling and Simulation, Hobart, Tasmania, Australia, 3–8 December 2017. <https://mssanz.org.au/modsim2017/A5/hassan.pdf>. Accessed 20 November 2020.
- Hausman, C., and Stolper, S. 2020.** "Inequality, Information Failures, and Air Pollution." Working Paper 26682, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Haydock, K., and Srivastava, H. 2019.** "Environmental Philosophies Underlying the Teaching of Environmental Education: A Case Study in India." *Environmental Education Research* 25(7): 1038–1065.
- Hayes, T., Murtinho, F., and Wolff, H. 2015.** "An Institutional Analysis of Payment for Environmental Services on Collectively Managed Lands in Ecuador." *Ecological Economics* 118: 81–89.
- Häyhä, T., Lucas, P. L., van Vuuren, D. P., Cornell, S. E., and Hoff, H. 2016.** "From Planetary Boundaries to National Fair Shares of the Global Safe Operating Space: How Can the Scales Be Bridged?" *Global Environmental Change* 40: 60–72.
- Heal, G. M. 1998.** *Valuing the Future: Economic Theory and Sustainability*. New York: Columbia University Press.
- Heal, G. M. 1999.** "New Strategies for the Provision of Public Goods." In *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*. New York: Oxford University Press.
- Heal, G. M. 2011.** *Sustainability and Its Measurement*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Healthy Reefs. 2020.** *Mesoamerican Reef Report Card Evaluation of Ecosystem Health*. https://www.healthyreefs.org/cms/wp-content/uploads/2020/02/2020_Report_Card_MAR.pdf. Accessed 25 November 2020.
- Healy, N., and Barry, J. 2017.** "Politicizing Energy Justice and Energy System Transitions: Fossil Fuel Divestment and a 'Just Transition'." *Energy Policy* 108: 451–459.
- Heaviside, C., Macintyre, H., and Vardoulakis, S. 2017.** "The Urban Heat Island: Implications for Health in a Changing Environment." *Current Environmental Health Reports* 4(3): 296–305.
- Hedlund-de Witt, A. 2012.** "Exploring Worldviews and Their Relationships to Sustainable Lifestyles: Towards a New Conceptual and Methodological Approach." *Ecological Economics* 84: 74–83.
- Heffron, R. J., and McCauley, D. 2018.** "What is the 'Just Transition'?" *Geoforum* 88: 74–77.
- Heft-Neal, S., Burney, J., Bendavid, E., Voss, K. K., and Burke, M. 2020.** "Dust Pollution from the Sahara and African Infant Mortality." *Nature Sustainability* 3(10): 863–871. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0562-1>. Accessed 1 December 2020.
- Heinmann, A., Mertz, O., Frohling, S., Egelund Christensen, A., Hurni, K., Sedano, F., Parsons Chini, L., and others. 2017.** "A Global View of Shifting Cultivation: Recent, Current, and Future Extent." *PLOS ONE* 12(9): e0184479.
- Held, D., and Roger, C. 2013.** *Global Governance at Risk*. Oxford, UK: Polity Press.
- Held, D., and Roger, C. 2018.** "Three Models of Global Climate Governance: From Kyoto to Paris and Beyond." *Global Policy* 9(4): 527–537.
- Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., and D. Zenghelis. 2020.** "Will Covid-19 Fiscal Recovery Packages Accelerate or Retard Progress on Climate Change?" *Oxford Review of Economic Policy* 16(S1): S359–S381.
- Hertsgaard, M. 2000.** "Mikhail Gorbachev Explains What's Rotten in Russia." Salon.com, 7 September.
- Hertwig, R., and Grüne-Yanoff, T. 2017.** "Nudging and Boosting: Steering or Empowering Good Decisions." *Perspectives on Psychological Science* 12(6): 973–986.
- Hickel, J. 2019a.** "Is It Possible to Achieve a Good Life for All within Planetary Boundaries?" *Third World Quarterly* 40(1): 18–35.
- Hickel, J. 2019b.** "The Contradiction of the Sustainable Development Goals: Growth versus Ecology on a Finite Planet." *Sustainable Development* 27(5): 873–884.
- Hickel, J. 2020a.** "Quantifying National Responsibility for Climate Breakdown: An Equality-Based Attribution Approach for Carbon Dioxide Emissions in Excess of the Planetary Boundary." *The Lancet Planetary Health* 4(9): e399–e404.
- Hickel, J. 2020b.** "The Sustainable Development Index: Measuring the Ecological Efficiency of Human Development in the Anthropocene." *Ecological Economics* 167: 106331.
- Hickel, J., and Kallis, G. 2020.** "Is Green Growth Possible?" *New Political Economy* 25(4): 469–486.
- Hicks, C. C., Levine, A., Agrawal, A., Basurto, X., Breslow, S. J., Carothers, C., Charnley, S., and others. 2016.** "Engage Key Social Concepts for Sustainability." *Science* 352(6281): 38–40.
- Hicks, J. R. 1939.** "Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory." Oxford, UK: Clarendon Press.
- Hikuroa, D., and Slade, A. 2010.** "Restoring the Mauri to Rotoitipaku (Industrial Waste Site): Implementing Matauranga in a Scientific Paradigm." <http://www.maramatanga.ac.nz/project/restoring-mauri-rotoitipaku-industrial-waste-site>. Accessed 17 November 2020.
- Huambachano, M. 2015.** "Food Security and Indigenous Knowledge: El Buen Vivir-Sumaq Kawsay in Peru and Te Atānoho New Zealand, Māori-New Zealand." *The International Journal of Food Studies: An Interdisciplinary Journal* 5(3): 33–47.
- Hill, R., Adem, Ç., Alangu, W. V., Molnár, Z., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bridgewater, P., Tengö, M., and others. 2020.** "Working with Indigenous, Local and Scientific Knowledge in Assessments of Nature and Nature's Linkages with People." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 43: 8–20.
- Hirsch, T., Mooney, K., and Cooper, D. 2020.** *Global Biodiversity Outlook 5*. Montreal, QC: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Hoag, C., and Svenning, J.-C. 2017.** "African Environmental Change from the Pleistocene to the Anthropocene." *Annual Review of Environment and Resources* 42(1): 27–54.
- Hoegh-Guldberg, O., Jacob, D., Taylor, M., Bolaños, T. G., Bindi, M., Brown, S., Camilloni, I. A., and others. 2019.** "The Human Imperative of Stabilizing Global Climate Change at 1.5°C." *Science* 365(6459).
- Hoffmann, A. A., and Sgro, C. M. 2011.** "Climate Change and Evolutionary Adaptation." *Nature* 470(7335): 479–485.
- Høgevold, N. M., 2003.** "A Corporate Effort towards a Sustainable Business Model: A Case Study from the Norwegian Furniture Industry." *International Journal of Operations and Production Management* 23(4): 392–400.
- Höhne, N., Fekete, H., den Elzen, M. G., Hof, A. F., and Kuramochi, T. 2018.** "Assessing the Ambition of Post-2020 Climate Targets: A Comprehensive Framework." *Climate Policy* 18(4): 425–441.
- Holland, S. P., Mansur, E. T., Muller, N. Z., and Yates, A. J. 2020.** "Decompositions and Policy Consequences of an Extraordinary Decline in Air Pollution from Electricity Generation." *American Economic Journal: Economic Policy* 12(4): 244–274.
- Holling, C. S. 1973.** "Resilience and Stability of Ecological Systems." *Annual Review of Ecology and Systematics* 4(1): 1–23.

- Holling, C. S., Clark, W., and Munn, R. 1986.** *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Homer-Dixon, T. F. 1991.** "On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict." *International Security* 16(2): 76–116.
- Horan, R. D., Fenichel, E. P., Drury, K. L. S., and Lodge, D. M. 2011.** "Managing Ecological Thresholds in Coupled Environmental-Human Systems." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(18): 7333–7338. <https://doi.org/10.1073/pnas.1005431108>. Accessed 1 December 2020.
- Hossain, M. S., Dearing, J. A., Eigenbrod, F., and Johnson, F. A. 2017.** "Operationalizing Safe Operating Space for Regional Social-Ecological Systems." *Science of the Total Environment* 584–585: 673–682.
- Houston, D., Wu, J., Ong, P., and Winer, A. 2016.** "Structural Disparities of Urban Traffic in Southern California: Implications for Vehicle-Related Air Pollution Exposure in Minority and High-Poverty Neighborhoods." *Journal of Urban Affairs* 26(5): 565–592.
- Howe, P. D., Marlon, J. R., Mildener, M., and Shield, B. S. 2019.** "How Will Climate Change Shape Climate Opinion?" *Environmental Research Letters* 14(11): 113001.
- Hsiang, S. M. 2010.** "Temperatures and Cyclones Strongly Associated with Economic Production in the Caribbean and Central America." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(35): 15367–15372. <https://doi.org/10.1073/pnas.1009510107>. Accessed 1 December 2020.
- Hsiang, S. M., Burke, M., and Miguel, E. 2013.** "Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict." *Science* 341(6151): 1235367. <https://doi.org/10.1126/science.1235367>. Accessed 1 December 2020.
- Hsiang, S. M., and Jina, A. 2014.** "The Causal Effect of Environmental Catastrophe on Long-Run Economic Growth: Evidence From 6,700 Cyclones." Working Paper 20352, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w20352>. Accessed 1 December 2020.
- Hsiang, S. M., and Kopp, R. E. 2018.** "An Economist's Guide to Climate Change Science." *Journal of Economic Perspectives* 32(4): 3–32. <https://doi.org/10.1257/jep.32.4.3>. Accessed 1 December 2020.
- Hsiang, S. M., Kopp, R., Jina, A., Rising, J., Delgado, M., Mohan, S., Rasmussen, D. J., and others. 2017.** "Estimating Economic Damage from Climate Change in the United States." *Science* 356(6345): 1362–1369.
- Hsiang, S. M., Meng, K. C., and Cane, M. A. 2011.** "Civil Conflicts Are Associated with the Global Climate." *Nature* 476(7361): 438–441. <https://doi.org/10.1038/nature10311>. Accessed 1 December 2020.
- Hsiang, S. M., Oliva, P., and R. Walker. 2019.** "The Distribution of Environmental Damages." *Review of Environmental Economics and Policy* 13(1): 83–103.
- Huckelba, A. L., and Van Lange, P. A. 2020.** "The Silent Killer: Consequences of Climate Change and How to Survive Past the Year 2050." *Sustainability* 12(9): 3757–3778.
- Hungerman, D. M., and Moorthy, V. S. 2020.** "Every Day Is Earth Day: Evidence on the Long-Term Impact of Environmental Voluntarism." Working Paper 26979, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Hunt, T. L. 2007.** "Rethinking Easter Island's Ecological Catastrophe." *Journal of Archaeological Science* 34(3): 485–502.
- Hunter, L. M., White, M. J., Little, J. S., and Sutton, J. 2003.** "Environmental Hazards, Migration, and Race." *Population and Environment* 25(1): 23–39.
- Hyde, S. D. 2020.** "Democracy's Backsliding in the International Environment." *Science* 369(6508): 1192–1196.
- IADB (Inter-American Development Bank). 2019.** "The Government of France Becomes Founding Donor of the IDB's Natural Capital Lab." Press Release, 2 December. <https://www.iadb.org/en/news/government-france-becomes-founding-donor-idb-natural-capital-lab>. Accessed 25 November 2020.
- IADB (Inter-American Development Bank). 2020.** *A 12-Step Technical Guidance Document for Project Developers: Increasing Infrastructure Resilience with Nature-Based Solutions (NBS)*. Washington, DC.
- ICECAP-O (Icepop Capability Measure for Older People). 2020.** "Icepop Capability Measure for Older People." [https://www.birmingham.ac.uk/research/activity/mds/projects/HaPS/HE/ICECAP/ICECAP-O/index.aspx#:~:text=The%20ICECAP%2DO%20\(ICEpop%20CApability,broader%20sense%2C%20rather%20than%20health](https://www.birmingham.ac.uk/research/activity/mds/projects/HaPS/HE/ICECAP/ICECAP-O/index.aspx#:~:text=The%20ICECAP%2DO%20(ICEpop%20CApability,broader%20sense%2C%20rather%20than%20health). Accessed 2 December 2020.
- IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), MADS (Colombia Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), DNP (Colombia Departamento Nacional de Planeación) and Cancillería. 2017.** "Resumen ejecutivo Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)." Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá.
- IDMC (Internal Displacement Monitoring Centre). 2020a.** "Global Internal Displacement Database." Geneva. <https://www.internal-displacement.org/databse>. Accessed 25 November 2020.
- IDMC (Internal Displacement Monitoring Centre). 2020b.** *Internal Displacement 2020: Mid-Year Update*. Geneva.
- IEA (International Energy Agency). 2019a.** *Bitcoin Energy Use: Mined the Gap*. Paris.
- IEA (International Energy Agency). 2019b.** *Energy Efficiency 2019*. Paris.
- IEA (International Energy Agency). 2019c.** *Global Energy and CO₂ Status Report 2019*. Paris.
- IEA (International Energy Agency). 2020a.** "China's Emissions Trading Scheme." <https://www.iea.org/reports/chinas-emissions-trading-scheme>. Accessed 23 November 2020.
- IEA (International Energy Agency). 2020b.** *Global Energy Review 2020: The Impacts of the Covid-19 Crisis on Global Energy Demand and CO₂ Emissions*. Paris. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>. Accessed 30 November 2020.
- IEA (International Energy Agency). 2020c.** "The Impact of the Covid-19 Crisis on Clean Energy Progress." <https://www.iea.org/articles/the-impact-of-the-covid-19-crisis-on-clean-energy-progress>. Accessed 1 December 2020.
- IEA (International Energy Agency). 2020d.** *India 2020: Energy Policy Review*. Paris.
- IEA (International Energy Agency). 2020e.** *World Energy Outlook 2020*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020/achieving-net-zero-emissions-by-2050#abstract>. Accessed 22 October 2020.
- IEP (Institute for Economics & Peace). 2020.** *Ecological Threat Register 2020: Understanding Ecological Threats, Resilience and Peace*. Sydney, Australia.
- IFAD (International Fund for Agricultural Development) and UNEP (United Nations Environment Programme). 2013.** *Smallholders, Food Security and the Environment*. Rome.
- Iglesias-Osores, S., and Saavedra-Camacho, J. L. 2020.** "Covid-19 en Comunidades Indígenas del Perú: Casos y Accesibilidad a Servicios de Salud." *Anales de la Facultad de Medicina* 81(2): 181–183.
- IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation). 2020.** "Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Disability-Adjusted Life Years and Healthy Life Expectancy 1990–2019." Seattle, WA.
- IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) 2019.** "Governance Innovation through Nature-Based Solutions." Policy Brief 25, Laxenburg, Austria. https://phusicos.eu/wp-content/uploads/2019/12/PB_25_Governance-innovation-through-nature-based-solutions_web.pdf. Accessed 25 November 2020.
- IIED (International Institute for Environment and Development). 2017.** *Development and Climate Days: Global Ambition. Local Action. Climate Resilience for All*. Bonn, Germany.
- IIF (Institute of International Finance). 2020.** "ESG Funds Deliver!" IIF Green Weekly Insight, 18 June. https://www.iif.com/Portals/0/Files/content/200618WeeklyInsight_vf.pdf. Accessed 1 December 2020.
- ILO (International Labour Organization). 1989.** *Convention Concerning Indigenous and Tribal Peoples in Independent Countries*. Convention 169. Geneva.
- ILO (International Labor Organization). 2017.** *Indigenous Peoples and Climate Change: From Victims to Change Agents through Decent Work*. Geneva.
- ILO (International Labour Organization). 2020.** ILOSTAT database. <https://ilostat.ilo.org/data/>. Accessed 21 July 2020.
- IMF (International Monetary Fund). 2019a.** Central Bank Legislation Database. <https://extauth.imf.org/extranetlogin/LoginForm.aspx?TYPE=33554433&REALMOID=06-78cf8e6bd5a7-4e1c-9842-d5b0f4eedc96&GUID=&SMAUTHREASON=0&METHOD=GET&SMAGEN>

TNAME=\$SM\$z8McW5UiZfWw9PNNakv11J VcxioFxdQ3saO6fHoZpeeZA4NaBTGbV1bf/OhtIF&Redirect=\$SM\$https://www-extranet.imf.org/default.aspx&TARGET2=\$SM\$https://www-extranet.imf.org/&TARGET=\$SM\$https://www-extranet.imf.org/. Accessed 15 October 2020.

IMF (International Monetary Fund). 2019b. *Fiscal Monitor, October 2019: How to Mitigate Climate Change*. Washington, DC.

IMF (International Monetary Fund). 2020a. *Global Financial Stability Report*. Washington, DC.

IMF (International Monetary Fund). 2020b. "Policy Responses to Covid-19." <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>. Accessed 18 November 2020.

IMF (International Monetary Fund). 2020c. *World Economic Outlook, October 2020: A Long and Difficult Ascent*. Washington, DC.

IMF (International Monetary Fund). 2020d. World Economic Outlook database. Washington, DC. www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2020/01/weodata/index.aspx. Accessed 15 July 2020.

Inderst, G., and Stewart, F. 2018. "Incorporating Environmental, Social and Governance Factors into Fixed Income Investment." Press Release, 19 April. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2018/04/19/incorporating-environment-social-and-governance-esg-factors-into-fixed-income-investment>. Accessed 23 November 2020.

Indigenous Corporate Training. 2015. "First Nation Relationship to the Land." <https://www.ictinc.ca/blog/first-nation-relationship-to-the-land>. Accessed 17 November 2020.

Inglehart, R., Haerpfer, C., Moreno, A., Welzel, C., Kizilova, K., Diez-Medrano, J., Lagos, M., and others (eds.). 2014a. *World Values Survey: Round Two—Country-Pooled Datafile 1990–1994*. Madrid: JD Systems Institute. <http://www.worldvaluessurvey.org/WVSONline.jsp>. Accessed 15 May 2020.

Inglehart, R., Haerpfer, C., Moreno, A., Welzel, C., Kizilova, K., Diez-Medrano, J., Lagos, M., and others. 2014b. *World Values Survey: Round Six—Country-Pooled Datafile 2010–2014*. Madrid: JD Systems Institute. <http://www.worldvaluessurvey.org/WVSONline.jsp>. Accessed 15 May 2020.

Ingram, J. C., Wilkie, D., Clements, T., McNab, R. B., Nelson, F., Baur, E. H., Sachedina, H. T., Peterson, D. D., and Foley, C. A. H. 2014. "Evidence of Payments for Ecosystem Services as a Mechanism for Supporting Biodiversity Conservation and Rural Livelihoods." *Ecosystem Services* 7: 10–21.

International Carbon Action Partnership. 2020. "China's National ETS." https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=55. Accessed 18 November 2020.

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 2019a. *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany: IPBES Secretariat.

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 2019b.

"Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services." Bonn, Germany: IPBES Secretariat.

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 2020a. "About the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services." <https://ipbes.net/about>. Accessed 25 November 2020.

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 2020b. "Media Release: Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented.'" <https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>. Accessed November 18 2020.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 1990. *FAR Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*. New York: Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 1995. *SAR Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change*. New York: Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2001. *TAR Climate Change 2001: The Scientific Basis*. New York: Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. *AR4 Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*. New York: Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2014a. *AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2014b. "Mitigation of Climate Change." Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 1454.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2018. *Global Warming of 1.5 °C*. Special Report. Geneva. <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Accessed 11 November 2020.

IPSOS Global Advisor. 2020. "Earth Day 2020: How Does the World View Climate Change and Covid-19?" <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-04/earth-day-2020-ipsos.pdf>. Accessed 10 November 2020.

Ireland Central Statistics Office. 2004. "Measuring Ireland's Progress." Dublin.

IRENA (International Renewable Energy Agency). 2019a. *2019 Country Rankings*. Abu Dhabi.

IRENA (International Renewable Energy Agency). 2019b. *Renewable Power Generation Costs in 2018*. Abu Dhabi.

IRENA (International Renewable Energy Agency). 2020. "Renewable Energy Finance." Renewable Energy Finance Brief 2, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

Irwin, E. G., Gopalakrishnan, S., and Randall, A. 2016. "Welfare, Wealth, and Sustainability." *Annual Review of Resource Economics* 8(1): 77–98.

Islam, N., and Winkel, J. 2017. "Climate Change and Social Inequality." Working Paper 152, United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York. https://www.un.org/esa/desa/papers/2017/wp152_2017.pdf. Accessed 11 November 2020.

ISSC (International Social Science Council), IDS (Institute of Development Studies) and UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2016. *World Social Science Report 2016: Challenging Inequalities: Pathways to a Just World*. Paris: UNESCO Publishing.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2016. "Nature-Based Solutions for Sustainable Drinking Water." <https://www.iucn.org/asia/countries/china/nature-based-solutions-sustainable-drinking-water>. Accessed 25 November 2020.

IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources), UNEP (United Nations Environment Programme), WWF (World Wildlife Fund), FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) and UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 1980. *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. Gland, Switzerland: IUCN.

Ivanova, D., and Wood, R. 2020. "The Unequal Distribution of Household Carbon Footprints in Europe and Its Link to Sustainability." *Global Sustainability* 3.

Ives, C. D., Abson, D. J., von Wehrden, H., Dorninger, C., Klaniecki, K., and Fischer, J. 2018. "Reconnecting with Nature for Sustainability." *Sustainability Science* 13(5): 1389–1397.

Jaakkola, N., and Millner, A. 2020. "Nondogmatic Climate Policy." Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Jackson, A.-M., Stewart, G. T., Hakopa, H., Phillips, C., Parr-Brownlie, L. C., Russell, P., Hulbe, C., and others. 2019. "Towards Building an Indigenous Science Tertiary Curriculum." *New Zealand Science Review* 75(4).

Jackson, R. B., Friedlingstein, P., Andrew, R. M., Canadell, J. G., Quéré, C. L., and Peters, G. P. 2019. "Persistent Fossil Fuel Growth Threatens the Paris Agreement and Planetary Health." *Environmental Research Letters* 14(12): 121001.

Jackson, T. 2005. "Motivating Sustainable Consumption: A Review of Evidence on Consumer Behaviour and Behavioural Change." *Sustainable Development Research Network* 29: 30.

Jackson, T., and Victor, P. A. 2019. "Unraveling the Claims for (and against) Green Growth." *Science* 366(6468): 950–951.

Jacquet, J. B., and Stedman, R. C. 2014. "The Risk of Social-Psychological Disruption as an Impact of Energy Development and Environmental Change." *Journal of Environmental Planning and Management* 57(9): 1285–1304.

Jagannathan, R., Ravikumar, A., and Sammon, M. 2017. "Environmental, Social, and Governance

Criteria: Why Investors Are Paying Attention." Working Paper 24063, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Jenkins, N., Long, C., and Wu, J. 2015. "An Overview of the Smart Grid in Great Britain." *Engineering* 1(4): 413–421.

Jerneck, M. 2017. "Financialization Impedes Climate Change Mitigation: Evidence from the Early American Solar Industry." *Science Advances* 3(3): e1601861.

Jewell, J., McCollum, D., Emmerling, J., Bertram, C., Gernaat, D. E. H. J., Krey, V., Paroussos, L., and others. 2018. "Limited Emission Reductions from Fuel Subsidy Removal except in Energy-Exporting Regions." *Nature* 554(7691): 229–233.

Jiménez, A., Cortobius, M., and Kjellén, M. 2014. "Water, Sanitation and Hygiene and Indigenous Peoples: A Review of the Literature." *Water International* 39(3): 277–293.

Johnson, A. 2016. "Environmental Regulation and Technological Development in the U.S. Auto Industry." In *The Causes and Consequences for Sustained Economic Development*. Washington, DC: Washington Center for Equitable Growth.

Johnson, C. K., Hitchens, P. L., Pandit, P. S., Rushmore, J., Evans, T. S., Young, C. C. W., and Doyle, M. M. 2020. "Global Shifts in Mammalian Population Trends Reveal Key Predictors of Virus Spillover Risk." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 287(1924): 20192736.

Johnson, S. 2020. "Blackrock ETF Thrusts Climate Change into Political Sphere." *Financial Times*, 6 October. <https://www.ft.com/content/112e536a-91db-426a-aef6-3106f071972>. Accessed 1 December 2020.

Jones, C. I. 2016. "Life and Growth." *Journal of Political Economy* 124(2): 539–578.

Jones, C. I. 2020. "The End of Economic Growth? Unintended Consequences of a Declining Population." Working Paper 26651, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Jones, C. I., and Romer, P. M. 2010. "The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital." *American Economic Journal: Macroeconomics* 2(1): 224–245.

Jones, I. J., MacDonald, A. J., Hopkins, S. R., Lund, A. J., Liu, Z. Y.-C., Fawzi, N. I., Purba, M. P., and others. 2020. "Improving Rural Health Care Reduces Illegal Logging and Conserves Carbon in a Tropical Forest." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(45): 28515–28524.

Jongman, B., Ellison, G., and Ozment, S. 2019. "Nature-Based Solutions for Disaster Risk Management: Booklet." Washington, DC: World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/253401551126252092/pdf/134847-NBS-for-DRM-booklet.pdf>. Accessed 25 November 2020.

Jorgenson, A. K., Fiske, S., Hubacek, K., Li, J., McGovern, T., Rick, T., Schor, J. B., and others. 2018. "Social Science Perspectives on Drivers of and Responses to Global Climate Change." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 10(1): e554.

Jorgenson, D. W. 2018. "Production and Welfare: Progress in Economic Measurement." *Journal of Economic Literature* 56(3): 867–919.

Jose, S., and Dollinger, J. 2019. "Silvopasture: A Sustainable Livestock Production System." *Agroforestry Systems* 93(1): 1–9.

Jumani, S., Rao, S., Machado, S., and Prakash, A. 2017. "Big Concerns with Small Projects: Evaluating the Socio-Ecological Impacts of Small Hydropower Projects in India." *Ambio* 46(4): 500–511.

Jungehüsing, J. 2011. *Women Who Go, Women Who Stay: Reactions to Climate Change*. Berlin: Heinrich Böll Foundation.

Kabbe, C., Kraus, F., and Remy, C. 2017. "Circular Economy: Challenges and Opportunities for Phosphorus Recovery & Recycling from Wastes in Europe." International Phosphorus Workshop, 2017.

Kabeer, N. 2005. "Gender Equality and Women's Empowerment: A Critical Analysis of the Third Millennium Development Goal 1." *Gender & Development* 13(1): 13–24.

Kåberger, T., and Månsson, B. 2001. "Entropy and Economic Processes: Physics Perspectives." *Ecological Economics* 36(1): 165–179.

Kahiluoto, H., Kuisma, M., Kuokkanen, A., Mikkilä, M., and Linnanen, L. 2015. "Local and Social Facets of Planetary Boundaries: Right to Nutrients." *Environmental Research Letters* 10(10): 104013.

Kaldellis, J., Apostolou, D., Kapsali, M., and Kondili, E. 2016. "Environmental and Social Footprint of Offshore Wind Energy: Comparison with Onshore Counterpart." *Renewable Energy* 92: 543–556.

Kallis, G., Kostakis, V., Lange, S., Muraca, B., Paulson, S., and Schmelzer, M. 2018. "Research on Degrowth." *Annual Review of Environment and Resources* 43(1): 291–316.

Kallis, G., and March, H. 2015. "Imaginariness of Hope: The Utopianism of Degrowth." *Annals of the Association of American Geographers* 105(2): 360–368.

Kanbur. 2020. "The Index Ecosystem and the Commitment to Development Index." Policy Papers, Center for Global Development, Washington, DC. <https://www.cgdev.org/publication/index-ecosystem-and-commitment-development-index>. Accessed 30 November 2020.

Kantar IBOPE Media. 2019. "Retrospectiva & Perspectiva 2018." https://www.kantaribopemedia.com/wp-content/uploads/2019/05/retrospectiva_2018_FINAL.pdf. Accessed 11 November 2020.

Karlsson, M., Alfredsson, E., and Westling, N. 2020. "Climate Policy Co-Benefits: A Review." *Climate Policy* 20(3): 292–316.

Karlsson, M., and Edvardsson Björnberg, K. 2020. "Ethics and Biodiversity Offsetting." *Conservation Biology*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cobi.13603?af=R>. Accessed 1 December 2020.

Kartha, S., Kemp-Benedict, E., Ghosh, E., Nazareth, A., and Gore, T. 2020. "The Carbon Inequality Era." <https://www.sei.org/publications/>

the-carbon-inequality-era/. Accessed 10 December 2020.

Kates, R. W., Travis, W. R., and Wilbanks, T. J. 2012. "Transformational Adaptation When Incremental Adaptations to Climate Change Are Insufficient." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(19): 7156–7161.

Katz, D., Grinstein, A., Kronrod, A., and Nisan, U. 2016. "Evaluating the Effectiveness of a Water Conservation Campaign: Combining Experimental and Field Methods." *Journal of Environmental Management* 180: 335–343.

Kaufmann, R. K., Mann, M. L., Gopal, S., Liederman, J. A., Howe, P. D., Pretis, F., Tang, X., and Gilmore, M. 2017. "Spatial Heterogeneity of Climate Change as an Experimental Basis for Skepticism." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(1): 67–71.

Kaul, I., Conceicao, P., Le Goulven, K., and Mendoza, R. U. 2003. *Providing Global Public Goods: Managing Globalization*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Kawagley, A., Norris-Tull, D., and Norris-Tull, R. 1998. "The Indigenous Worldview of Yupiaq Culture: Its Scientific Nature and Relevance to the Practice and Teaching of Science." *Journal of Research Science* 35(2): 133–144.

Kawharu, M. 2000. "Kaitiakitanga: A Maori Anthropological Perspective of the Maori Socioenvironmental Ethic of Resource Management." *Journal of the Polynesian Society* 110(4): 349–370.

Kawharu, M. 2019. "Reinterpreting the Value Chain in an Indigenous Community Enterprise Context." *Journal of Enterprising Communities* 13(3): 242–262. <http://doi.org/10.1108/jec-11-2018-0079>. Accessed 17 November 2020.

Kayumova, S., Karsli, E., Allexsaht-Snyder, M., and Buxton, C. 2015. "Latina Mothers and Daughters: Ways of Knowing, Being, and Becoming in the Context of Bilingual Family Science Workshops." *Anthropology & Education Quarterly* 46(3): 260–276.

Kayumova, S., McGuire, C. J., and Cardello, S. 2019. "From Empowerment to Response-Ability: Rethinking Socio-Spatial, Environmental Justice, and Nature-Culture Binaries in the Context of STEM Education." *Cultural Studies of Science Education* 14(1): 205–229.

KC, S. 2013. "Community Vulnerability to Floods and Landslides in Nepal." *Ecology and Society* 18(1).

Keesstra, S., Nunes, J., Novara, A., Finger, D., Avelar, D., Kalantari, Z., and Cerdà, A. 2018. "The Superior Effect of Nature Based Solutions in Land Management for Enhancing Ecosystem Services." *Science of the Total Environment* 610: 997–1009.

Keller, L., Stötter, J., Oberrauch, A., Kuthe, A., Körfgen, A., and Hüfner, K. 2019. "Changing Climate Change Education: Exploring Moderate Constructivist and Transdisciplinary Approaches through the Research-Education Co-Operation Kidz 21." *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 28(1): 35–43.

Keller, M., Spyrou, M. A., Scheib, C. L., Neumann, G. U., Kröpelin, A., Haas-Gebhard, B., Paffgen, B., and others. 2019. "Ancient Yersinia Pestis Genomes

- from across Western Europe Reveal Early Diversification during the First Pandemic (541–750)." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(25): 12363–12372.
- Kelly, J. 2006.** *The Great Mortality: An Intimate History of the Black Death*. New York: HarperCollins.
- Kemppinen, K. M. S., Collins, P. M., Hole, D. G., Wolf, C., Ripple, W. J., and Gerber, L. R. 2020.** "Global Reforestation and Biodiversity Conservation." *Conservation Biology* 34(5): 1221–1228.
- Keohane, R. O., and Oppenheimer, M. 2016.** "Paris: Beyond the Climate Dead End through Pledge and Review?" *Politics and Governance* 4(3): 142–151.
- Keys, P. W., Galaz, V., Dyer, M., Matthews, N., Folke, C., Nyström, M., and Cornell, S. E. 2019.** "Anthropocene Risk." *Nature Sustainability* 2(8): 667–673.
- Keys, P. W., Wang-Erlandsson, L., and Gordon, L. J. 2016.** "Revealing Invisible Water: Moisture Recycling as an Ecosystem Service." *PLoS ONE* 11(3): e0151993.
- Kimmerer, R. W. 2013.** *Braiding Sweetgrass: Indigenous Wisdom, Scientific Knowledge and the Teachings of Plants*. Minneapolis, MN: Milkweed Editions.
- Kioupi, V., and Voulvoulis, N. 2019.** "Education for Sustainable Development: A Systemic Framework for Connecting the SDGs to Educational Outcomes." *Sustainability* 11(21): 6104.
- Kirezci, E., Young, I. R., Ranasinghe, R., Muis, S., Nicholls, R. J., Lincke, D., and Hinkel, J. 2020.** "Projections of Global-Scale Extreme Sea Levels and Resulting Episodic Coastal Flooding over the 21st Century." *Scientific Reports* 10(1): 1–12.
- Kirksey, S. E., and Helmreich, S. 2010.** "The Emergence of Multispecies Ethnography." *Cultural Anthropology* 25: 545–76.
- Kituyi, M., and Thomson, P. 2018.** "90% of Fish Stocks Are Used Up—Fisheries Subsidies Must Stop Emptying the Ocean." World Economic Forum Global Agenda, 13 July. <https://www.weforum.org/agenda/2018/07/fish-stocks-are-used-up-fisheries-subsidies-must-stop/>. Accessed 25 November 2020.
- Klamer, A. 1989.** "A Conversation with Amartya Sen." *Journal of Economic Perspectives* 3(1): 135–150.
- Klasen, S. 2018.** "Human Development Indices and Indicators: A Critical Evaluation." United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/klasen_final.pdf. Accessed 30 November 2020.
- Klasing, A. M. 2016.** *Make It Safe: Canada's Obligation to End the First Nations Water Crisis*. Human Rights Watch. <https://www.hrw.org/report/2016/06/07/make-it-safe/canadas-obligation-end-first-nations-water-crisis>. Accessed 20 November 2020.
- Kleidon, A. 2010.** "A Basic Introduction to the Thermodynamics of the Earth System Far from Equilibrium and Maximum Entropy Production." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365(1545): 1303–1315.
- Kleidon, A. 2012.** "How Does the Earth System Generate and Maintain Thermodynamic Disequilibrium and What Does It Imply for the Future of the Planet?" *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 370(1962): 1012–1040.
- Kleiman, E. 1976.** "Trade and the Decline of Colonialism." *The Economic Journal*, 86(343): 459–480.
- Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., and Tschamtker, T. 2007.** "Importance of Pollinators in Changing Landscapes for World Crops." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274(1608): 303–313.
- Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R., and Stern, N. 2018.** "Making Carbon Pricing Work for Citizens." *Nature Climate Change* 8(8): 669–677.
- Klugman, J., Rodríguez, F., and Choi, H.-J. 2011.** "The HDI 2010: New Controversies, Old Critiques." *The Journal of Economic Inequality* 9(2): 249–288.
- Kluth, A. 2020.** "Will the Coronavirus Turn out Green or Brown?" *Bloomberg*, 16 September. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-09-16/eu-could-turn-coronavirus-recovery-green-if-it-chooses>. Accessed 1 December 2020.
- Knoblauch, D., Mederake, L., and Stein, U. 2018.** "Developing Countries in the Lead—What Drives the Diffusion of Plastic Bag Policies?" *Sustainability* 10(6): 1994.
- Kola-Olusanya, A. 2005.** "Free-Choice Environmental Education: Understanding Where Children Learn Outside of School." *Environmental Education Research* 11(3): 297–307.
- Kolbert, E. 2014.** *The Sixth Extinction: An Unnatural History*. New York: Henry Holt and Company.
- Kollmuss, A., and Agyeman, J. 2002.** "Mind the Gap: Why Do People Act Environmentally and What Are the Barriers to Pro-Environmental Behavior?" *Environmental Education Research* 8(3): 239–260.
- Kollock, P. 1998.** "Social Dilemmas: The Anatomy of Cooperation." *Annual Review of Sociology* 24(1): 183–214.
- Koltko-Rivera, M. E. 2004.** "The Psychology of Worldviews." *Review of General Psychology* 8(1): 3–58.
- Komatsu, H., Malapit, H. J. L., and Theis, S. 2018.** "Does Women's Time in Domestic Work and Agriculture Affect Women's and Children's Dietary Diversity? Evidence from Bangladesh, Nepal, Cambodia, Ghana, and Mozambique." *Food Policy* 79: 256–270.
- Kotchen, M. J., and Segerson, K. 2019.** "On the Use of Group Performance and Rights for Environmental Protection and Resource Management." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(12): 5285–5292.
- Kotchen, M. J., and Segerson, K. 2020.** "The Use of Group-Level Approaches to Environmental and Natural Resource Policy." Working Paper 27142, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Kousky, C. 2016.** "Impacts of Natural Disasters on Children." *The Future of Children* 26(1): 73–92.
- Kowasch, M., and Lippe, D. F. 2019.** "Moral Impasses in Sustainability Education? Empirical Results from School Geography in Austria and Germany." *Environmental Education Research* 25(7): 1066–1082.
- KPMG. 2020.** "Barbados: Government and Institution Measures in Response to COVID-19." <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/04/barbados-government-and-institution-measures-in-response-to-covid.html>. Accessed 30 November 2020.
- Kraay, A. 2018.** *Methodology for a World Bank Human Capital Index*. Washington, DC: World Bank.
- Krausmann, F., Erb, K.-H., Gingrich, S., Haberl, H., Bondeau, A., Gaube, V., Lauk, C., Plutzer, C., and Searchinger, T. D. 2013.** "Global Human Appropriation of Net Primary Production Doubled in the 20th Century." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(25): 10324–10329.
- Krausmann, F., and Fischer-Kowalski, M. 2013.** "Global Socio-Metabolic Transitions." In Singh, S. J., Haberl, H., Chertom, V., Mirtl, M., and Schmid, M., (eds.), *Long Term Socio-Ecological Research*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Krausmann, F., Schandl, H., Eisenmenger, N., Giljum, S., and Jackson, T. 2017a.** "Material Flow Accounting: Measuring Global Material Use for Sustainable Development." *Annual Review of Environment and Resources* 42(1): 647–675.
- Krausmann, F., Wiedenhofer, D., Lauk, C., Haas, W., Tanikawa, H., Fishman, T., Miatto, A., and others. 2017b.** "Global Socioeconomic Material Stocks Rise 23-Fold over the 20th Century and Require Half of Annual Resource Use." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(8): 1880–1885.
- Kremer, M. 1993.** "Population Growth and Technological Change: One Million B.C. To 1990." *The Quarterly Journal of Economics* 108(3): 681–716.
- Krey, V., Masera, O., Blanford, G., Bruckner, T., Cooke, R., Fisher-Vanden, K., Haberl, H., and others. 2014.** "Annex 2—Metrics and Methodology." In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. IPCC Working Group III Contribution to AR5. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Krogstrup, S., and Oman, W. 2019.** "Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature." Working Paper No. 19/185, International Monetary Fund, Washington, DC. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/09/04/Macroeconomic-and-Financial-Policies-for-Climate-Change-Mitigation-A-Review-of-the-Literature-48612>. Accessed 1 December 2020.
- Kukutai, T., and Taylor, J. 2016.** "Data Sovereignty for Indigenous Peoples: Current Practice and Future Needs." In Kukutai, T., and Taylor, J., (eds.), *Indigenous Data Sovereignty*. Acton, Australia: ANU Press.
- Kulp, S. A., and Strauss, B. H. 2019.** "New Elevation Data Triple Estimates of Global Vulnerability to Sea-Level Rise and Coastal Flooding." *Nature Communications* 10(1): 4844.

- Kuznets, S. 1971.** *Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Lade, S. J., Niiranen, S., Hentati-Sundberg, J., Blenckner, T., Boonstra, W. J., Orach, K., Quaas, M. F., and others. 2015.** "An Empirical Model of the Baltic Sea Reveals the Importance of Social Dynamics for Ecological Regime Shifts." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(35): 11120–11125.
- Lade, S. J., Steffen, W., de Vries, W., Carpenter, S. R., Donges, J. F., Gerten, D., Hoff, H., and others. 2020.** "Human Impacts on Planetary Boundaries Amplified by Earth System Interactions." *Nature Sustainability* 3(2): 119–128.
- Lafond, F., Bailey, A. G., Bakker, J. D., Rebois, D., Zadourian, R., McSharry, P., and Farmer, J. D. 2018.** "How Well Do Experience Curves Predict Technological Progress? A Method for Making Distributional Forecasts." *Technological Forecasting and Social Change* 128: 104–117.
- Lagarde, C. 2019.** "The Financial Sector: Redefining a Broader Sense of Purpose." Speech at the 32nd World Traders' Tacitus Lecture, London, 28 February. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2019/02/21/sp022819-md-the-financial-sector-redefining-a-broader-sense-of-purpose>. Accessed 18 November 2020.
- Lam, L. 2020.** "Hurricane Epsilon Is the Seventh Atlantic Storm to Rapidly Intensify in 2020." *The Weather Channel*, 21 October. <https://weather.com/storms/hurricane/news/2020-10-21-rapid-intensification-atlantic-2020>. Accessed 18 November 2020.
- Lamb, W. F., and Steinberger, J. K. 2017.** "Human Well-Being and Climate Change Mitigation." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 8(6): e485.
- Lambin, E. F., Leape, J., and Lee, K. 2019.** "Amplifying Small Solutions for Systemwide Change." In Mandle, L. A., Ouyang, Z., Salzman, J. E., and Daily, G. C., (eds.), *Green Growth That Works*. Washington, DC: Island Press.
- Landorf, H., Doscher, S., and Rocco, T. 2008.** "Education for Sustainable Human Development: Towards a Definition." *Theory and Research in Education* 6(2): 221–236.
- Lange, G.-M., Wodon, Q., and Carey, K., (eds.) 2018.** *The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future*. Washington, DC: World Bank.
- Lansing, J. S., Thurner, S., Chung, N. N., Coudurier-Curveur, A., Karakaş, Ç., Fesenmyer, K. A., and Chew, L. Y. 2017.** "Adaptive Self-Organization of Bali's Ancient Rice Terraces." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(25): 6504–6509.
- Lapinski, M. K., and Rimal, R. N. 2005.** "An Explication of Social Norms." *Communication Theory* 15(2): 127–147.
- Larsen, C. S. 1995.** "Biological Changes in Human Populations with Agriculture." *Annual Review of Anthropology* 24(1): 185–213.
- Latorre, C., Wilmshurst, J., and von Gunten, L. 2016.** "Climate Change and Cultural Evolution." *PAGES (Past Global Changes) Magazine* 24: 1–32.
- Latouche, S. 2009.** *Farewell to Growth*. Cambridge, UK: Polity.
- Latulippe, N., and Klenk, N. 2020.** "Making Room and Moving Over: Knowledge Co-Production, Indigenous Knowledge Sovereignty and the Politics of Global Environmental Change Decision-Making." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 42: 7–14.
- Le Quéré, C., Andrew, R. M., Friedlingstein, P., Sitch, S., Pongratz, J., Manning, A. C., Korsbakken, J. I., and others. 2018.** "Global Carbon Budget 2017." *Earth System Science Data* 10(1): 405–448.
- Le Quéré, C., Jackson, R. B., Jones, M. W., Smith, A. J. P., Abernethy, S., Andrew, R. M., De-Gol, A. J., and others. 2020.** "Temporary Reduction in Daily Global CO₂ Emissions during the Covid-19 Forced Confinement." *Nature Climate Change* 10: 647–653.
- Le Quéré, C., Korsbakken, J. I., Wilson, C., Tosun, J., Andrew, R., Andres, R. J., Canadell, J. G., and others. 2019.** "Drivers of Declining CO₂ Emissions in 18 Developed Economies." *Nature Climate Change* 9(3): 213–217.
- Leach, M., Raworth, K., and Rockström, J. 2013.** "Between Social and Planetary Boundaries: Navigating Pathways in the Safe and Just Space for Humanity." In *World Social Science Report 2013: Changing Global Environments*. Paris: OECD Publishing.
- Leach, M., Reyers, B., Bai, X., Brondizio, E. S., Cook, C., Díaz, S., Espindola, G., and others. 2018.** "Equity and Sustainability in the Anthropocene: A Social-Ecological Systems Perspective on Their Intertwined Futures." *Global Sustainability* 1.
- Leach, M., Rockström, J., Raskin, P., Scoones, I., Stirling, A. C., Smith, A., Thompson, J., and others. 2012.** "Transforming Innovation for Sustainability." *Ecology and Society* 17(2).
- Leach, M., Sterling, A., and Scoones, I. 2010.** *Dynamic Sustainabilities: Technology, Environment, Social Justice*. London: Earthscan.
- Lecocq, T., Hicks, S. P., Noten, K. V., Wijk, K. V., Koelemeijer, P., Plaen, R. S. D., Massin, F., and others. 2020.** "Global Quieting of High-Frequency Seismic Noise due to COVID-19 Pandemic Lockdown Measures." *Science* 369 (6509): 1338–1343.
- Lee, G. 1994.** "Did Early Native Americans Live in Harmony with Nature?" *Washington Post*, 5 December. <https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1994/12/05/did-early-native-americans-live-in-harmony-with-nature/2981bdb7-3466-42a7-9e16-30cc75c06761/>. Accessed 17 November 2020.
- Legros, S., and Cislaghi, B. 2020.** "Mapping the Social-Norms Literature: An Overview of Reviews." *Perspectives on Psychological Science* 15(1): 62–80.
- Lele, S. 2020.** "Environment and Well-Being: A Perspective from the Global South." *New Left Review* 123(May–June): 41–63.
- Lenton, T. M. 2013.** "Environmental Tipping Points." *Annual Review of Environment and Resources* 38(1): 1–29.
- Lenton, T. M. 2013.** "Environmental Tipping Points." *Annual Review of Environment and Resources* 38(1): 1–29.
- Lenton, T. M. 2016.** *Earth System Science: A Very Short Introduction*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Lenton, T. M. 2019.** "Biodiversity and Global Change: From Creator to Victim." In Dasgupta, P., Raven, P. H., and Mcivor, A. L., (eds.), *Biological Extinction: New Perspectives*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lenton, T. M. 2020.** "Tipping Positive Change." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 375(1794): 20190123.
- Lenton, T. M., Daines, S. J., Dyke, J. G., Nicholson, A. E., Wilkinson, D. M., and Williams, H. T. P. 2018.** "Selection for Gaia across Multiple Scales." *Trends in Ecology & Evolution* 33(8): 633–645.
- Lenton, T. M., Dutreuil, S., and Latour, B. 2020.** "Life on Earth Is Hard to Spot." *The Anthropocene Review* 7(3): 248–272.
- Lenton, T. M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J., Lucht, W., Rahmstorf, S., and Schellnhuber, H. J. 2008.** "Tipping Elements in the Earth's Climate System." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(6): 1786–1793.
- Lenton, T. M., and Latour, B. 2018.** "Gaia 2.0." *Science* 361(6407): 1066–1068.
- Lenton, T. M., Pichler, P. P., and Weisz, H. 2016.** "Revolutions in Energy Input and Material Cycling in Earth History and Human History." *Earth System Dynamics* 7(2): 353–370.
- Lenton, T. M., Rockstrom, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W., and Schellnhuber, H. J. 2019.** "Climate Tipping Points—Too Risky to Bet Against." *Nature* 575(7784): 592–595.
- Lenton, T. M., and Watson, A. J. 2011.** *Revolutions That Made the Earth*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., and Geschke, A. 2013.** "Building Eora: A Global Multi-Region Input-Output Database at High Country and Sector Resolution." *Economic Systems Research* 25(1): 20–49.
- Leontief, W. W. 1936.** "Quantitative Input and Output Relations in the Economic Systems of the United States." *The Review of Economic Statistics* 18(3): 105–125.
- Leontief, W. W. 1970.** "Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach." *The Review of Economics and Statistics* 52(3): 262–271.
- Lesisa, S., Kairung, K., and Cowell, G. 2016.** "Elephants and the Maasai Culture: Today's Problems, Tomorrow's Solutions." *National Geographic*, 6 June. <https://blog.nationalgeographic.org/2016/06/06/elephants-and-the-maasai-culture-todays-problems-tomorrows-solutions/>. Accessed 17 November 2020.
- Leslie, J. 1996.** *The End of the World: The Science and Ethics of Human Extinction*. New York: Routledge.

- Lessmann, O., and Rauschmayer, F. 2013.** "Re-Conceptualizing Sustainable Development on the Basis of the Capability Approach: A Model and Its Difficulties." *Journal of Human Development and Capabilities* 14(1): 95–114.
- Leung, B., Hargreaves, A. L., Greenberg, D. A., McGill, B., Dornelas, M., and Freeman, R. 2020.** "Clustered Versus Catastrophic Global Vertebrate Declines." *Nature*: 1–5.
- Levine, A. S., Frank, R. H., and Dijk, O. 2010.** "Expenditure Cascades." https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1690612. Accessed 17 November 2020.
- Levine, S., Kleiman-Weiner, M., Schulz, L., Tenenbaum, J., and Cushman, F. 2020.** "The Logic of Universalization Guides Moral Judgment." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(42): 26158–26169.
- Levy, J., Brandon, C., and Studart, R. 2020.** "Designing the COVID-19 Recovery for a Safer and More Resilient World." <https://www.wri.org/news/designing-covid-19-recovery-safer-and-more-resilient-world>. Accessed 25 November 2020.
- Lewis, J. L., and Sheppard, S. R. 2006.** "Culture and Communication: Can Landscape Visualization Improve Forest Management Consultation with Indigenous Communities?" *Landscape and Urban Planning* 77(3): 291–313.
- Lewis, S. L. 2012.** "We Must Set Planetary Boundaries Wisely." *Nature* 485(7399): 417–417.
- Lilley, I. 2017.** "Palaeoecology: Agriculture Emerges from the Calm." *Nature Ecology & Evolution* 1(3): 1–2.
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., and others. 2018.** "Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018." *Resources* 7(3): 58.
- Lister, R., and Campling, J. 2017.** *Citizenship: Feminist Perspectives*. London: Macmillan International Higher Education.
- Liu, J., Hull, V., Batistella, M., DeFries, R., Dietz, T., Fu, F., Hertel, T. W., and others. 2013.** "Framing Sustainability in a Telecoupled World." *Ecology and Society* 18(2): 26.
- Liu, Z., Ciais, P., Deng, Z., Lei, R., Davis, S.J., Feng, S., Zheng, B., and others. 2020.** "Near-Real-Time Monitoring of Global CO₂ Emissions Reveals the Effects of the COVID-19 Pandemic." *Nature Communications* 11(1): 1–12.
- Lock, M. 2018.** "Mutable Environments and Permeable Human Bodies." *Journal of the Royal Anthropological Institute* 24(3): 449–474.
- Locke, P., and Muenster, U. 2015.** "Multispecies Ethnography." Oxford Bibliographies. <https://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199766567/obo-9780199766567-0130.xml>. Accessed 17 November 2020.
- Lockie, S. 2017.** "Post-Truth Politics and the Social Sciences." *Environmental Sociology* 3(1): 1–5.
- Lockwood, M. 2018.** "Right-Wing Populism and the Climate Change Agenda: Exploring the Linkages." *Environmental Politics* 27(4): 712–732.
- Longrich, N., Scriberas, J., and Wills, M. 2016.** "Severe Extinction and Rapid Recovery of Mammals across the Cretaceous–Palaeogene Boundary, and the Effects of Rarity on Patterns of Extinction and Recovery." *Journal of Evolutionary Biology* 29(8): 1495–1512.
- Look, C. 2020.** "Lagarde Says ECB Needs to Question Market Neutrality on Climate." *Bloomberg Economics*, 14 October. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-10-14/lagarde-says-ecb-needs-to-question-market-neutrality-on-climate>. Accessed 1 December 2020.
- Lorimer, J. 2017.** "The Anthro-Scene: A Guide for the Perplexed." *Social Studies of Science* 47(1): 117–142.
- Losada, M. R. M. 2019.** "Agroforestry: A Nature Based Solution for Sustainability." UN Secretary-General Climate Action Summit. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/28868?show=full>. Accessed 28 Nov 2020.
- Loschelder, D. D., Siepelmeyer, H., Fischer, D., and Rubel, J. A. 2019.** "Dynamic Norms Drive Sustainable Consumption: Norm-Based Nudging Helps Café Customers to Avoid Disposable to-Go-Cups." *Journal of Economic Psychology* 75: 102146.
- Lowder, S. K., Scoet, J., and Raney, T. 2016.** "The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholder Farms, and Family Farms Worldwide." *World Development* 87: 16–29.
- Lubell, M., Vedlitz, A., Zahran, S., and Alston, L. T. 2006.** "Collective Action, Environmental Activism, and Air Quality Policy." *Political Research Quarterly* 59(1): 149–160.
- Lucas Jr., R. E. 2009.** "Ideas and Growth." *Economica* 76(301): 1–19.
- Lundholm, C. 2019.** "Where to Look and What to Do? Blank and Bright Spots in Research on Environmental and Climate Change Education." *Environmental Education Research* 25(10): 1427–1437.
- Lutz, W. 2017.** "Global Sustainable Development Priorities 500 Y after Luther: Sola Schola Et Sanitate." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(27): 6904–6913.
- Lutz, W., Muttarak, R., and Striessnig, E. 2014.** "Universal Education Is Key to Enhanced Climate Adaptation." *Science* 346(6213): 1061–1062.
- Maccini, S., and Yang, D. 2009.** "Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall." *American Economic Review* 99(3): 1006–1026. <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1006>. Accessed 1 December 2020.
- Mace, G. M., Reyers, B., Alkemade, R., Biggs, R., Chapin III, F. S., Cornell, S. E., Díaz, S., and others. 2014.** "Approaches to Defining a Planetary Boundary for Biodiversity." *Global Environmental Change* 28: 289–297.
- Macfarlane, S., Macfarlane, A., and Gillon, G. 2015.** "Sharing the Food Baskets of Knowledge: Creating Space for a Blending of Streams." In Macfarlane, A., Macfarlane, S., and Webber, M., (eds.), *Sociocultural Realities: Exploring New Horizons*. Christchurch, New Zealand: Canterbury University Press.
- Maes, J., Liqueste, C., Teller, A., Erhard, M., Paracchini, M. L., Barredo, J. I., Grizzetti, B., and others. 2016.** "An Indicator Framework for Assessing Ecosystem Services in Support of the EU Biodiversity Strategy to 2020." *Ecosystem Services* 17: 14–23.
- Maffi, L. 2005.** "Linguistic, Cultural, and Biological Diversity." *Annual Review of Anthropology* 34(1): 599–617.
- Maffi, L., and Woodley, E. 2012.** *Biocultural Diversity Conservation: A Global Sourcebook*. New York: Routledge.
- Maher, S. M., Fenichel, E. P., Schmitz, O. J., and Adamowicz, W. L. 2020.** "The Economics of Conservation Debt: A Natural Capital Approach to Revealed Valuation of Ecological Dynamics." *Ecological Applications* 30(6): e02132.
- Mahmoud, A. H. A. 2011.** "Analysis of the Microclimatic and Human Comfort Conditions in an Urban Park in Hot and Arid Regions." *Building and Environment* 46(12): 2641–2656.
- Maiga, Y., Sperling, M. v., and Mihelcic, J. 2017.** "Constructed Wetlands." In Haas, C., Mihelcic, J., and Verbyla, M., (eds.), *Global Water Pathogen Project*. East Lansing, MI: Michigan State University.
- Mair, S., Druckman, A., and Jackson, T. 2020.** "A Tale of Two Utopias: Work in a Post-Growth World." *Ecological Economics* 173: 106653.
- Makov, T., Newman, G. E., and Zauberman, G. 2020.** "Inconsistent Allocations of Harms Versus Benefits May Exacerbate Environmental Inequality." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(16): 201911116.
- Makov, T., Shepon, A., Krones, J., Gupta, C., and Chertov, M. 2020.** "Social and Environmental Analysis of Food Waste Abatement via the Peer-to-peer Sharing Economy." *Nature Communications* 11(1): 1–8.
- Malapit, H. J. L., and Quisumbing, A. R. 2015.** "What Dimensions of Women's Empowerment in Agriculture Matter for Nutrition in Ghana?" *Food Policy* 52: 54–63.
- Maldonado, J., Colombi, B., and Pandya, R. 2014.** *Climate Change and Indigenous Peoples in the United States: Impacts, Experiences, and Actions*. Heidelberg, Germany: Springer.
- Malek, C. 2020.** "Saudi Wind Farm's Progress Heralds a New Era in Clean Energy." *Arab News*, 5 October. <https://www.arabnews.com/node/1744636/saudi-arabia>. Accessed 1 December 2020.
- Malhi, Y. 2014.** "The Metabolism of a Human-Dominated Planet." In Goldin, I., (ed.) *Is the Planet Full?* Oxford, UK: Oxford University Press.
- Malhi, Y. 2017.** "The Concept of the Anthropocene." *Annual Review of Environment and Resources* 42(1): 77–104.

- Malik, K. 2020.** "Sustainability and Human Development." Background paper for Human Development Report 2020, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.
- Malm, A., and Hornborg, A. 2014.** "The Geology of Mankind? A Critique of the Anthropocene Narrative." *The Anthropocene Review* 1(1): 62–69.
- Malmer, P., Masterson, V., Austin, B., and Tengo, M. 2020.** "Mobilisation of Indigenous and Local Knowledge as a Source of Useable Evidence for Conservation Partnerships." *Conservation Research, Policy and Practice*: 82.
- Managi, S., and Kumar, P., (eds.). 2018.** *Inclusive Wealth Report 2018: Measuring Progress toward Sustainability*. New York: Routledge.
- Mandle, L., Ouyang, Z., Daily, G. C., and Salzman, J. E. 2019.** *Green Growth That Works: Natural Capital Policy and Finance Mechanisms around the World*. Washington, DC: Island Press.
- Manela, E. 2010.** "A Pox on Your Narrative: Writing Disease Control into Cold War History." *Diplomatic History* 34(2): 299–323.
- Mann, C. C. 2018.** *The Wizard and the Prophet: Two Remarkable Scientists and their Dueling Visions to Shape Tomorrow's World*. New York: Knopf.
- Manuelli, R. E., and Seshadri, A. 2014.** "Frictionless Technology Diffusion: The Case of Tractors." *American Economic Review* 104(4): 1368–91.
- Marangoni, G., Tavoni, M., Bosetti, V., Borgonovo, E., Capros, P., Fricko, O., Gernaat, D. E. H. J., and others. 2017.** "Sensitivity of Projected Long-Term CO₂ Emissions across the Shared Socioeconomic Pathways." *Nature Climate Change* 7(2).
- Marschke, M., and Vandergeest, P. 2016.** "Slavery Scandals: Unpacking Labour Challenges and Policy Responses within the Off-Shore Fisheries Sector." *Marine Policy* 68: 39–46.
- Marshall, N., Adger, W. N., Benham, C., Brown, K., Curnock, M. I., Gurney, G. G., Marshall, P., and others. 2019.** "Reef Grief: Investigating the Relationship between Place Meanings and Place Change on the Great Barrier Reef, Australia." *Sustainability Science* 14(3): 579–587.
- Masi, F., Rizzo, A., and Regelsberger, M. 2018.** "The Role of Constructed Wetlands in a New Circular Economy, Resource Oriented, and Ecosystem Services Paradigm." *Journal of Environmental Management* 216: 275–284.
- Masson-Delmotte, T., Zhai, P., Pörtner, H., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P., Pirani, A., and others. 2018.** "IPCC, 2018: Summary for Policymakers." In *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Masterson, V. A., Stedman, R. C., Enqvist, J., Tengö, M., Giusti, M., Wahl, D., and Svedin, U. 2017.** "The Contribution of Sense of Place to Social-Ecological Systems Research: A Review and Research Agenda." *Ecology and Society* 22(1).
- Matchan, E. L., Phillips, D., Jourdan, F., and Oostingh, K. 2020.** "Early Human Occupation of Southeastern Australia: New Insights from 40Ar/39Ar Dating of Young Volcanoes." *Geology* 48(4): 390–394.
- Matson, P., Clark, W. C., and Andersson, K. 2016.** *Pursuing Sustainability: A Guide to the Science and Practice*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Matthies, E., Selge, S., and Klöckner, C. A. 2012.** "The Role of Parental Behaviour for the Development of Behaviour Specific Environmental Norms—the Example of Recycling and Re-Use Behaviour." *Journal of Environmental Psychology* 32(3): 277–284.
- Maxwell, S. L., Cazalis, V., Dudley, N., Hoffmann, M., Rodrigues, A. S. L., Stolton, S., Visconti, P., and others. 2020.** "Area-Based Conservation in the Twenty-First Century." *Nature* 586(7828): 217–227.
- Mayhew Bergman, M. 2019.** "They Chose Us Because We Were Rural and Poor: When Environmental Racism and Climate Change Collide." *The Guardian*, 8 March. <https://www.theguardian.com/environment/2019/mar/08/climate-changed-racism-environment-south>. Accessed 17 November 2020.
- Maynard Smith, J., and Szathmáry, E. 1995.** *The Major Transitions in Evolution*. Oxford, UK: Freeman.
- Mazzucato, M. 2011.** "The Entrepreneurial State." *Soundings* 49(49): 131–142.
- McCoy, J., Rahman, T., and Somer, M. 2018.** "Polarization and the Global Crisis of Democracy: Common Patterns, Dynamics, and Pernicious Consequences for Democratic Polities." *American Behavioral Scientist* 62(1): 16–42.
- McCurry, J. 2020a.** "Japan Will Become Carbon Neutral by 2050, PM Pledges." *The Guardian*, 26 October. <https://www.theguardian.com/world/2020/oct/26/japan-will-become-carbon-neutral-by-2050-pm-pledges>. Accessed 18 November 2020.
- McCurry, J. 2020b.** "South Korea Vows to Go Carbon Neutral by 2050 to Fight Climate Emergency." *The Guardian*, 28 October. <https://www.theguardian.com/world/2020/oct/28/south-korea-vows-to-go-carbon-neutral-by-2050-to-fight-climate-emergency>. Accessed 18 November 2020.
- McDermott, M., Mahanty, S., and Schreckenber, K. 2013.** "Examining Equity: A Multidimensional Framework for Assessing Equity in Payments for Ecosystem Services." *Environmental Science & Policy* 33: 416–427.
- McDonald, R. I., Weber, K., Padowski, J., Flörke, M., Schneider, C., Green, P. A., Gleeson, T., and others. 2014.** "Water on an Urban Planet: Urbanization and the Reach of Urban Water Infrastructure." *Global Environmental Change* 27: 96–105.
- McDonnell, A. U., Ana F., and Samman, E. 2019.** "Reaching Universal Health Coverage: A Political Economy Review of Trends across 49 Countries." Working Paper 570, Overseas Development Institute, London.
- McGlade, J., Bankoff, G., Abrahams, J., Cooper-Knock, S., Cotecchia, F., Desanker, P., Erian, W., and others. 2019.** *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2019*. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- McGregor, D. 2009.** "Honouring Our Relations: An Anishnaabe Perspective on Environmental Justice." In Agyeman, J., Cole, P., and Haluza-Delay, R., (eds.), *Speaking for Ourselves: Environmental Justice in Canada*. Vancouver, BC: University of British Columbia Press.
- McKibben, B. 2020.** "How Fast Is the Climate Changing? It's a New World, Each and Every Day." *The New Yorker*. 3 September. <https://www.newyorker.com/news/annals-of-a-warming-planet/how-fast-is-the-climate-changing-its-a-new-world-each-and-every-day>. Accessed 1 December 2020.
- McLean, K. G. 2012.** "Land Use, Climate Change Adaptation and Indigenous Peoples." United Nations University, 30 October. <https://unu.edu/publications/articles/land-use-climate-change-adaptation-and-indigenous-peoples.html>. Accessed 20 November 2020.
- McNeill, J. R. 2000.** *Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World*. New York: W. W. Norton & Company.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., and Behrens, W. W. 1972.** *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books.
- Meckling, J., Sterner, T., and Wagner, G. 2017.** "Policy Sequencing toward Decarbonization." *Nature Energy* 2(12): 918–922.
- Mega, E. R. 2020.** "'Apocalyptic' Fires Are Ravaging the World's Largest Tropical Wetland." *Nature*, 25 September. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02716-4>. Accessed 18 November 2020.
- Mehryar, S., Schwarz, N., Sliuzas, R., and van Maarseveen, M. 2020.** "Making Use of Fuzzy Cognitive Maps in Agent-Based Modeling." In Verhagen, H., Borit, M., Bravo, G., and Wijermans, N., (eds.), *Advances in Social Simulation*. New York: Springer.
- Meneses-Navarro, S., Freyermuth-Enciso, M. G., Pelcastre-Villafuerte, B. E., Campos-Navarro, R., Meléndez-Navarro, D. M., and Gómez-Flores-Ramos, L. 2020.** "The Challenges Facing Indigenous Communities in Latin America as They Confront the Covid-19 Pandemic." *International Journal for Equity in Health* 19: 1–3.
- Meng, J., Mi, Z., Guan, D., Li, J., Tao, S., Li, Y., Feng, K., and others. 2018.** "The Rise of South–South Trade and Its Effect on Global CO₂ Emissions." *Nature Communications* 9(1): 1871.
- Merçon, J., Vetter, S., Tengö, M., Cocks, M., Balvanera, P., Rosell, J., and Ayala-Orozco, B. 2019.** "From Local Landscapes to International Policy: Contributions of the Biocultural Paradigm to Global Sustainability." *Global Sustainability* 2(e7): 1–11.
- Merino, R. 2015.** "The Politics of Extractive Governance: Indigenous Peoples and Socio-Environmental Conflicts." *The Extractive Industries and Society* 2(1): 85–92.

- Merino, R. 2018.** "Re-Politicizing Participation or Reframing Environmental Governance? Beyond Indigenist Prior Consultation and Citizen Participation." *World Development* 111: 75–83.
- Metcalf, G. E., and Stock, J. H. 2020.** "The Macroeconomic Impact of Europe's Carbon Taxes." Working Paper 27488, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Mildenberger, M. 2020.** *Carbon Captured: How Business and Labor Control Climate Politics*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Milfont, T. L., Davies, C. L., and Wilson, M. S. 2019.** "The Moral Foundations of Environmentalism." *Social Psychological Bulletin* 14(2): 1–25.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2003.** *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005.** *Our Human Planet*. Summary for Decision Makers of the Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: Island Press.
- Mintz-Woo, K., Dennig, F., Liu, H., and Schinko, T. 2020.** "Carbon Pricing and Covid-19." *Climate Policy*.
- Minx, J. C., Lamb, W. F., Callaghan, M. W., Fuss, S., Hilaire, J., Creutzig, F., Amann, T., and others. 2018.** "Negative Emissions—Part 1: Research Landscape and Synthesis." *Environmental Research Letters* 13(6): 063001.
- Missirian, A., and Schlenker, W. 2017.** "Asylum Applications Respond to Temperature Fluctuations." *Science* 358(6370): 1610–1614. <https://doi.org/10.1126/science.aao0432>. Accessed 1 December 2020.
- Mistry, J., and Berardi, A. 2016.** "Bridging Indigenous and Scientific Knowledge." *Science* 352(6291): 1274–1275.
- Mitchell, G. 2011.** "Environmental Justice: An Overview." *Encyclopedia of Environmental Health—Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences* 2011: 449–458.
- Mitchell, R. B. 1992.** "Intentional Oil Pollution of the Oceans." *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 34(4): 29–29.
- Mochizuki, Y., and Bryan, A. 2015.** "Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles." *Journal of Education for Sustainable Development* 9(1): 4–26.
- Mohai, P., and Saha, R. 2015.** "Which Came First, People or Pollution? A Review of Theory and Evidence from Longitudinal Environmental Justice Studies." *Environmental Research Letters* 10(12): 125011.
- Mohan, A., Muller, N. Z., Thyagarajan, A., Martin, R. V., Hammer, M. S., and van Donkelaar, A. 2020.** "The Growth of Nations Revisited: Global Environmental Accounting from 1998 to 2018." Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Molden, D. 2009.** "Planetary Boundaries: The Devil Is in the Detail." *Nature Climate Change* 1(910): 116–117.
- Monasterolo, I. 2020.** "Climate Change and the Financial System." *Annual Review of Resource Economics* 12(1): 299–320.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., and Chaves, W. A. 2019.** "Identifying Effective Climate Change Education Strategies: A Systematic Review of the Research." *Environmental Education Research* 25(6): 791–812.
- Monty, F., Murti, R., Miththapala, S., and Buyck, C. 2017.** "Ecosystems Protecting Infrastructure and Communities: Lessons Learned and Guidelines for Implementation." Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature.
- Moore, F. C., Obradovich, N., Lehner, F., and Baylis, P. 2019.** "Rapidly Declining Remarkability of Temperature Anomalies May Obscure Public Perception of Climate Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(11): 4905–4910.
- Moreno Parra, M. 2019.** "Racismo Ambiental: Muerte Lenta y Despojo de Territorio Ancestral Afroecuatoriano en Esmeraldas." *Íconos. Revista de Ciencias Sociales* (64): 89–109.
- Moreno-Cruz, J. 2019.** "Understanding the Industrial Contribution to Pollution Offers Opportunities to Further Improve Air Quality in the United States." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(40): 19768–19770.
- Moreno-Cruz, J., and Taylor, M. S. 2020.** "Food, Fuel and the Domesday Economy." Working Paper 27414, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Morse, S. S., Mazet, J. A., Woolhouse, M., Parrish, C. R., Carroll, D., Karesh, W. B., Zambrana-Torrel, C., and others. 2012.** "Prediction and Prevention of the Next Pandemic Zoonosis." *The Lancet* 380(9857): 1956–1965.
- Moser, S., and Dilling, L. 2011.** "Communicating Climate Change: Closing the Science-Action Gap." *The Oxford Handbook of Climate Change and Society*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Moser, S., and Kleinhüchelkotten, S. 2018.** "Good Intentions, but Low Impacts: Diverging Importance of Motivational and Socioeconomic Determinants Explaining Pro-Environmental Behavior, Energy Use, and Carbon Footprint." *Environment and Behavior* 50(6): 626–656.
- Mosquera-Losada, M., Santiago-Freijanes, J., Rois-Díaz, M., Moreno, G., den Herder, M., Aldrey-Vázquez, J., Ferreira-Domínguez, N., and others. 2018.** "Agroforestry in Europe: A Land Management Policy Tool to Combat Climate Change." *Land Use Policy* 78: 603–613.
- Moss, S. 2020.** "Launch: CUBHIC Tools Support Rapid Assessment of Water Quantity and Quality Benefits of Nature-Based Solutions." *Forest Trends Blog*, 13 February. <https://www.forest-trends.org/blog/launch-cubhic-tools-support-rapid-assessment-of-water-quantity-and-quality-benefits-of-nature-based-solutions/>. Accessed 25 November 2020.
- Motesharrei, S., Rivas, J., and Kalnay, E. 2014.** "Human and Nature Dynamics (Handy): Modeling Inequality and Use of Resources in the Collapse or Sustainability of Societies." *Ecological Economics* 101: 90–102.
- Mowbray, S. 2017.** "Indonesians Plant Trees to Nurse Seagrass Back to Health in Wakatobi." *Mongabay News*, 31 October. <https://news.mongabay.com/2017/10/indonesians-plant-trees-to-nurse-seagrass-back-to-health-in-wakatobi/>. Accessed 25 November 2020.
- Mucushua, E., and Huerta, E. 2020.** "Coronavirus: Unos 600 Habitantes De Pucacuro En Loreto Tienen Síntomas De Covid-19, Informó El Apu De La Comunidad." <https://rpp.pe/peru/actualidad/coronavirus-unos-600-habitantes-de-pacacuro-en-loreto-tienen-sintomas-de-covid-19-informo-apu-de-la-comunidad-noticia-1268259>. Accessed 20 November 2020.
- Mufson, S., and Dennis, B. 2020.** "U.S. Companies Make New Vows to Tackle Carbon Emissions Even as Global Action Falls Short." *The Washington Post*, 22 September. <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2020/09/22/climate-clock-week/>. Accessed 1 December 2020.
- Mukanjari, S., and Sterner, T. 2020.** "Charting a 'Green Path' for Recovery from Covid-19." *Environmental and Resource Economics* 76(4): 825–853.
- Muller, N. Z., Mendelsohn, R., and Nordhaus, W. 2011.** "Environmental Accounting for Pollution in the United States Economy." *American Economic Review* 101(5): 1649–1675.
- Multihazard Mitigation Council. 2017.** *Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report*. Washington, DC: National Institute of Building Sciences.
- Mummert, A., Esche, E., Robinson, J., and Armelagos, G. J. 2011.** "Stature and Robusticity During the Agricultural Transition: Evidence from the Bioarchaeological Record." *Economics & Human Biology* 9(3): 284–301.
- Munshi, K., and Myaux, J. 2006.** "Social Norms and the Fertility Transition." *Journal of Development Economics* 80(1): 1–38.
- Murphy, J. 2009.** "Environment and Imperialism: Why Colonialism Still Matters." *Sustainability Research Institute* 20: 1–27.
- Murti, R., and Buyck, C. 2014.** *Safe Havens: Protected Areas for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature.
- Muthukrishna, M., and Henrich, J. 2016.** "Innovation in the Collective Brain." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 371(1690): 20150192.
- Muttarak, R., and Lutz, W. 2014.** "Is Education a Key to Reducing Vulnerability to Natural Disasters and Hence Unavoidable Climate Change?" *Ecology and Society* 19(1): 42.
- Muttarak, R., and Pothisiri, W. 2013.** "The Role of Education on Disaster Preparedness: Case Study of 2012 Indian Ocean Earthquakes on Thailand's Andaman Coast." *Ecology and Society* 18(4).

- Myllyvirta, L. 2020.** "Analysis: China's CO₂ Emissions Surged past Pre-Coronavirus Levels in May." Carbon-Brief Post, 29 June 2020. <https://www.carbonbrief.org/analysis-chinas-co2-emissions-surged-past-pre-coronavirus-levels-in-may#:~:text=China's%20CO2%20emissions%20have%20surged,and%20power%20plants%20reduced%20output>. Accessed 1 December 2020.
- Mysiak, J., Surminski, S., Thieken, A., Mechler, R., and Aerts, J. C. 2016.** "Brief Communication: Sendai Framework for Disaster Risk Reduction—Success or Warning Sign for Paris?" *Natural Hazards and Earth System Sciences* 16(10): 2189–2193.
- Nagendra, H. 2018.** "The Global South Is Rich in Sustainability Lessons That Students Deserve to Hear." *Nature* 557(7706): 485–488.
- Najib, R. 2019.** "Navroz Dubash: Climate Change Is Really a Here and Now Problem." *The Hindu Business Line*, 6 December. <https://www.thehindubusinessline.com/blink/knownavroz-dubash-climate-change-is-really-a-here-and-now-problem/article30212160.ece>. Accessed 1 December 2020
- NASA (US National Aeronautics and Space Administration) Earth Observatory. 2019.** "Heatwave in India." <https://earthobservatory.nasa.gov/images/145167/heatwave-in-india%E2%80%94breaking>. Accessed 10 December 2020.
- Nash, K. L., Cvitanovic, C., Fulton, E. A., Halpern, B. S., Milner-Gulland, E., Watson, R. A., and Blanchard, J. L. 2017.** "Planetary Boundaries for a Blue Planet." *Nature Ecology & Evolution* 1(11): 1625–1634.
- Nasi, R., Taber, A., and Van Vliet, N. 2011.** "Empty Forests, Empty Stomachs? Bushmeat and Livelihoods in the Congo and Amazon Basins." *International Forestry Review* 13(3): 355–368.
- Nassef, M., Anderson, S., and Hesse, C. 2009.** *Pastoralism and Climate Change: Enabling Adaptive Capacity*. London: Overseas Development Institute.
- National Geographic. 2014.** "Reciprocal Water Agreements for Watershed Protection." *National Geographic Blog*, 17 June. <https://blog.nationalgeographic.org/2014/06/17/reciprocal-water-agreements-for-watershed-protection/>. Accessed 25 November 2020.
- National Science Challenges. 2020.** "Our Land and Water." <https://www.mbie.govt.nz/science-and-technology/science-and-innovation/funding-information-and-opportunities/investment-funds/national-science-challenges/the-11-challenges/our-land-and-water/>. Accessed 3 December 2020.
- The Nature Conservancy. 2019a.** "Estrategia Hídrica en Ecuador." Press Release, 2 May. <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/ecuador/estrategia-hidrica/>. Accessed 25 November 2020.
- The Nature Conservancy. 2019b.** "Insuring Nature to Ensure a Resilient Future: The World's First Insurance Policy on a Coral Reef Is Now in Place in Mexico." *Perspectives* [blog], 3 September. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/insuring-nature-to-ensure-a-resilient-future/>. Accessed 25 November 2020.
- NCC (Natural Capital Coalition). 2020.** "What Is Natural Capital?" <https://naturalcapitalcoalition.org/natural-capital-2/>. Accessed 2 December 2020.
- Nche, G. C., Achunike, H. C., and Okoli, A. B. 2019.** "From Climate Change Victims to Climate Change Actors: The Role of Eco-Parenting in Building Mitigation and Adaptation Capacities in Children." *The Journal of Environmental Education* 50(2): 131–144.
- Nello-Deakin, S., and Nikolaeva, A. 2020.** "The Human Infrastructure of a Cycling City: Amsterdam through the Eyes of International Newcomers." *Urban Geography*: 1–23. <https://doi.org/10.1080/02723638.2019.1709757>. Accessed 12 November 2020.
- Neumann, V. A., and Hack, J. 2020.** "A Methodology of Policy Assessment at the Municipal Level: Costa Rica's Readiness for the Implementation of Nature-Based-Solutions for Urban Stormwater Management." *Sustainability* 12(1): 230.
- Neumayer, E. 2013.** *Weak and Strong Sustainability. Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Neumayer, E., and Plümper, T. 2007.** "The Gendered Nature of Natural Disasters: The Impact of Catastrophic Events on the Gender Gap in Life Expectancy, 1981–2002." *Annals of the Association of American Geographers* 97(3): 551–566.
- New Zealand Treasury. 2020.** "Wellbeing Budget 2020: Rebuilding Together." <https://www.treasury.govt.nz/publications/wellbeing-budget/wellbeing-budget-2020>. Accessed 2 December 2020.
- Newell, P. 2005.** "Race, Class and the Global Politics of Environmental Inequality." *Global Environmental Politics* 5(3): 70–94.
- Newell, P., and Mulvaney, D. 2013.** "The Political Economy of the 'Just Transition.'" *The Geographical Journal* 179(2): 132–140.
- Ngāi Tahu. 2001.** "Tino Rangatiratanga—'Mō tātou, ā, mō kā uri ā muri ake nei' (Tino Rangatiratanga—'For Us and Our Children after Us')." https://ngaitahu.iwi.nz/wp-content/uploads/2013/06/NgaiTahu_20251.pdf. Accessed 30 November 2020.
- Ngāti Whātua Ōrākei. 2019.** "Ngāti Whātua Ōrākei ki Tua 5 Year Plan 2019–2024." <http://ngatiwhatuorakei.com/wp-content/uploads/2020/02/Ng%C4%81ti-Wh%C4%81tua-%C5%8Cr%C4%81kei-5-Year-Plan.pdf>. Accessed 30 November 2020.
- NGFS (Network for Greening the Financial System). 2019a.** "A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk." London. <https://www.ngfs.net/en/first-comprehensive-report-call-action>. Accessed 1 December 2020.
- NGFS (Network for Greening the Financial System). 2019b.** "Macroeconomics and Financial Stability Implications of Climate Change." Technical Supplement to the First Comprehensive Report, London. <https://www.ngfs.net/en/technical-supplement-first-ngfs-comprehensive-report>. Accessed 1 December 2020.
- NGFS (Network for Greening the Financial System). 2019c.** "A Sustainable and Responsible Investment Guide for Central Banks' Portfolio Management." Technical Document, London. <https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs-a-sustainable-and-responsible-investment-guide.pdf>. Accessed 1 December 2020.
- NGFS (Network for Greening the Financial System). 2020a.** "Guide for Supervisors: Integrating Climate-Related and Environmental Risks into Prudential Supervision." London. <https://www.ngfs.net/en/guide-supervisors-integrating-climate-related-and-environmental-risks-prudential-supervision>. Accessed 1 December 2020.
- NGFS (Network for Greening the Financial System). 2020b.** "NGFS Climate Scenarios for Central Banks and Supervisors." London. <https://www.ngfs.net/en/ngfs-climate-scenarios-central-banks-and-supervisors>. Accessed 1 December 2020.
- Nguyen, T. P. 2019.** "Searching for Education for Sustainable Development in Vietnam." *Environmental Education Research* 25(7): 991–1003.
- Nielsen, K. S., Clayton, S., Stern, P. C., Dietz, T., Capstick, S., and Whitmarsh, L. 2020.** "How Psychology Can Help Limit Climate Change." *American Psychologist*. <https://doi.org/10.1037/amp0000624>. Accessed 12 November 2020.
- Nigra, A. E. 2020.** "Environmental Racism and the Need for Private Well Protections." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(30): 17476–17478.
- Nikas, A., Lieu, J., Sorman, A., Gambhir, A., Turhan, E., Baptista, B. V., and Doukas, H. 2020.** "The Desirability of Transitions in Demand: Incorporating Behavioural and Societal Transformations into Energy Modelling." *Energy Research & Social Science* 70: 101780.
- Njwambe, A., Cocks, M., and Vetter, S. 2019.** "Ekhayeni: Rural–Urban Migration, Belonging and Landscapes of Home in South Africa." *Journal of Southern African Studies* 45(2): 413–431.
- Nobre, C. A., Sampaio, G., Borma, L. S., Castilla-Rubio, J. C., Silva, J. S., and Cardoso, M. 2016.** "Land-use and Climate Change Risks in the Amazon and the Need of a Novel Sustainable Development Paradigm." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(39): 10759–10768.
- Nordhaus, W. D. 2015.** "Climate Clubs: Overcoming Free-Riding in International Climate Policy." *American Economic Review* 105(4): 1339–70.
- Nordhaus, W. D. 2017.** "Revisiting the Social Cost of Carbon." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(7): 1518–1523.
- Nordhaus, W. D. 2019.** "Economics of the Disintegration of the Greenland Ice Sheet." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(25): 12261–12269.
- Nordhaus, W. D., and Boyer, J. 2000.** *Warming the World: Economic Models of Global Warming*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Nordhaus, W. D., and Tobin, J. 1973.** "Is Growth Obsolete?" In Moss, M., (ed.), *The Measurement of Economic and Social Performance*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Norman, G., and Chinchar, A. 2020.** "With Two Months Left, the 2020 Hurricane Season Has a

- Chance to Set the Record for Most Named Storms.” *CNN*, 3 October. <https://www.cnn.com/2020/10/03/weather/gamma-rapid-intensification-on-record-season/index.html>. Accessed 18 November 2020.
- Nunn, N. 2020a.** “The Historical Roots of Economic Development.” *Science* 367(6485).
- Nunn, N. 2020b.** “History as Evolution.” Working Paper 27706, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Nussbaum, M. C. 2011.** *Creating Capabilities*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nussbaum, M. C. 2019.** “Preface: Amartya Sen and the HDCA.” *Journal of Human Development and Capabilities* 20(2): 124–126.
- Nyborg, K. 2018.** “Reciprocal Climate Negotiators.” *Journal of Environmental Economics and Management* 92: 707–725.
- Nyborg, K. 2020.** “No Man Is an Island: Social Coordination and the Environment.” *Environmental and Resource Economics* 76(1): 177–193.
- Nyborg, K., Anderies, J. M., Dannenberg, A., Lindahl, T., Schill, C., Schlüter, M., Adger, W. N., and others. 2016.** “Social Norms as Solutions.” *Science* 354(6308): 42–43.
- Nyborg, K., and Rege, M. 2003.** “On Social Norms: The Evolution of Considerate Smoking Behavior.” *Journal of Economic Behavior & Organization* 52(3): 323–340.
- Nys, T. R., and Engelen, B. 2017.** “Judging Nudging: Answering the Manipulation Objection.” *Political Studies* 65(1): 199–214.
- Nyström, M., Jouffray, J.-B., Norström, A. V., Crona, B., Søgaard Jørgensen, P., Carpenter, S. R., Bodin, Ö., and others. 2019.** “Anatomy and Resilience of the Global Production Ecosystem.” *Nature* 575(7781): 98–108.
- O’Brien, K. 2018.** “Is the 1.5 C Target Possible? Exploring the Three Spheres of Transformation.” *Current Opinion in Environmental Sustainability* 31: 153–160.
- O’Brien, K. 2020.** “You Matter More Than You Think: Quantum Social Science in Response to a World Crisis.” Forthcoming manuscript. <https://www.youmattermorethanyouthink.com/>. Accessed 11 November 2020.
- O’Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihmani, M., Fazey, I., Hackmann, H., and others. 2013.** “You Say You Want a Revolution? Transforming Education and Capacity Building in Response to Global Change.” *Environmental Science & Policy* 28: 48–59.
- O’Brien, K., Selboe, E., and Hayward, B. M. 2018.** “Exploring Youth Activism on Climate Change.” *Ecology and Society* 23(3).
- O’Callaghan-Gordo, C., Flores, J. A., Lizárraga, P., Okamoto, T., Papoulias, D. M., Barclay, F., Orta-Martínez, M., and others. 2018.** “Oil Extraction in the Amazon Basin and Exposure to Metals in Indigenous Populations.” *Environmental Research* 162: 226–230.
- O’Connor, R. E., Bord, R. J., and Fisher, A. 1999.** “Risk Perceptions, General Environmental Beliefs, and Willingness to Address Climate Change.” *Risk Analysis* 19(3).
- O’Neill, D. W., Fanning, A. L., Lamb, W. F., and Steinberger, J. K. 2018.** “A Good Life for All within Planetary Boundaries.” *Nature Sustainability* 1(2): 88–95.
- Oberle, B., Bringezu, S., Hatfield-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H., Clement, J., Cabernard, L., and others. 2019.** *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- Obradovich, N., Tingley, D., and Rahwan, I. 2018.** “Effects of Environmental Stressors on Daily Governance.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(35): 8710–8715. <https://doi.org/10.1073/pnas.1803765115>. Accessed 1 December 2020.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2012.** “Do Today’s 15-Year-Olds Feel Environmentally Responsible?” <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5k918xhzk88t-en.pdf?expires=1599669863&id=id&accname=guest&checksum=14f98BEA0F9301B3EEC0DF619F650026>. Accessed 9 September 2020.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2007.** “The Istanbul Declaration.” <https://www.oecd.org/newsroom/38883774.pdf>. Accessed 2 December 2020.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2017.** “Policies for Scaling up Low-Emission and Resilient Investment.” In *Investing in Climate, Investing in Growth*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2020a.** “A Global Project on ‘Measuring the Progress of Societies: The OECD World Forum on Statistics, Knowledge, and Policy.’” Paris.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2020b.** “OECD Better Life Index.” <http://www.oecdbetterlifeindex.org>. Accessed 2 December 2020.
- Ogwal, F., Okurut, T., and Rodriguez, C. M. 2020.** “Mapping Nature to Create a Global Biodiversity Framework.” United Nations Development Programme blog, 28 August. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2020/mapping-nature-to-create-a-global-biodiversity-framework.html>. Accessed 25 November 2020.
- OHCHR (Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights) and RISIU (Red de Investigaciones sobre Indígenas Urbanos) 2020.** “Contribución Continental al Informe del Relator Especial sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas sobre el Impacto de Covid-19 en los Pueblos Indígenas.” <https://www.clasco.org/contribucion-continental-al-informe-del-relator-especial-sobre-los-derechos-de-los-pueblos-indigenas/>. Accessed 20 November 2020.
- OHCHR (Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights) and UN Women (United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women) 2020.** *Realizing Women’s Rights to Land and Other Productive Resources*. Second Edition. New York and Geneva.
- Oldekop, J. A., Sims, K. R., Karna, B. K., Whittingham, M. J., and Agrawal, A. 2019.** “Reductions in Deforestation and Poverty from Decentralized Forest Management in Nepal.” *Nature Sustainability* 2(5): 421–428.
- Oliver, T. H., Heard, M. S., Isaac, N. J., Roy, D. B., Procter, D., Eigenbrod, F., Freckleton, R., and others. 2015.** “Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions.” *Trends in Ecology & Evolution* 30(11): 673–684.
- Olsson, P., Moore, M.-L., Westley, F. R., and McCarthy, D. D. P. 2017.** “The Concept of the Anthropocene as a Game-Changer: A New Context for Social Innovation and Transformations to Sustainability.” *Ecology and Society* 22(2).
- Onigbinde, L. 2018.** “The Impacts of Natural Disasters on Educational Attainment: Cross-Country Evidence from Macro Data.” Master’s Thesis 1078. University of San Francisco, CA. <https://repository.usfca.edu/thes/1078>. Accessed 1 December 2020.
- Oral, H. V., Carvalho, P., Gajewska, M., Ursino, N., Masi, F., Hullebusch, E. D. v., Kazak, J. K., and others. 2020.** “A Review of Nature-Based Solutions for Urban Water Management in European Circular Cities: A Critical Assessment Based on Case Studies and Literature.” *Blue-Green Systems* 2(1): 112–136.
- Ord, T. 2014.** “Overpopulation or Underpopulation.” *Is the Planet Full*: 46–60.
- Ord, T. 2020.** *The Precipice: Existential Risk and the Future of Humanity*. New York: Hachette Books.
- Oreskes, N. 2019.** *Why Trust Science*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Oreskes, N., and Conway, E. M. 2011.** *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. New York: Bloomsbury Press.
- Orta-Martínez, M., Rosell-Melé, A., Cartró-Sabaté, M., O’Callaghan-Gordo, C., Moraleda-Cibrián, N., and Mayor, P. 2018.** “First Evidences of Amazonian Wildlife Feeding on Petroleum-Contaminated Soils: A New Exposure Route to Petrogenic Compounds?” *Environmental Research* 160: 514–517.
- Ortiz-Hernández, L., and Pérez-Sastré, M. A. 2020.** “Inequidades Sociales en la Progresión de la Covid-19 en Población Mexicana.” *Revista Panamericana de Salud Pública* 44.
- Österblom, H., Jouffray, J.-B., Folke, C., and Rockström, J. 2017.** “Emergence of a Global Science-Business Initiative for Ocean Stewardship.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(34): 9038–9043.
- Österblom, H., Wabnitz, C., and Tladi, D. 2020.** “Towards Ocean Equity.” Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/sites/default/files/2020-04/towards-ocean-equity.pdf>. Accessed 9 December 2020.
- Ostrom, E. 1990.** *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ostrom, E. 2007.** “A Diagnostic Approach for Going Beyond Panaceas.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(39): 15181–15187.

- Ostrom, E. 2009.** "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems." *Science* 325(5939): 419–422.
- Ostrom, E. 2009b.** "A Polycentric Approach for Coping with Climate Change." Policy Research Working Paper 5095, World Bank, Washington, DC.
- Ostrom, E. 2010.** "Polycentric Systems for Coping with Collective Action and Global Environmental Change." *Global Environmental Change* 20(4): 550–557.
- Ostrom, V., Tiebout, C. M., and Warren, R. 1961.** "The Organization of Government in Metropolitan Areas: A Theoretical Inquiry." *American Political Science Review* 55(4): 831–842.
- Osuagwu, E. S., and Olaifa, E. 2018.** "Effects of Oil Spills on Fish Production in the Niger Delta." *PLOS ONE* 13(10): e0205114.
- Otto, I. M., Donges, J. F., Cremades, R., Bhowmik, A., Hewitt, R. J., Lucht, W., Rockström, J., and others. 2020a.** "Social Tipping Dynamics for Stabilizing Earth's Climate by 2050." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(5): 2354–2365.
- Otto, I. M., Donges, J. F., Lucht, W., and Schellnhuber, H. J. 2020b.** "Reply to Smith et al.: Social Tipping Dynamics in a World Constrained by Conflicting Interests." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(20): 10631–10632.
- Otto, I. M., Wiedermann, M., Cremades, R., Donges, J. F., Auer, C., and Lucht, W. 2020c.** "Human Agency in the Anthropocene." *Ecological Economics* 167: 106463.
- Our World in Data. 2020a.** "CO₂ and Other Greenhouse Gas Emissions." <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>. Accessed 7 December 2020.
- Our World in Data. 2020b.** "You Want to Reduce the Carbon Footprint of Your Food? Focus on What You Eat, Not Whether Your Food Is Local." <https://ourworldindata.org/food-choice-vs-eating-local>. Accessed 7 December 2020.
- Ouyang, Z., Song, C., Zheng, H., Polasky, S., Xiao, Y., Bateman, I. J., Liu, J., and others. 2020.** "Using Gross Ecosystem Product (GEP) to Value Nature in Decision Making." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(25): 14593–14601.
- Oxfam. 2005.** "The Tsunami's Impact on Women." Oxfam Briefing Note 14. <https://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/the-tsunamis-impact-on-women-115038>. Accessed 20 November 2020.
- Oxfam. 2020.** "5 Shocking Facts About Extreme Global Inequality and How to Even It Up." <https://www.oxfam.org/en/5-shocking-facts-about-extreme-global-inequality-and-how-even-it>. Accessed 30 November 2020.
- Paavola, J. 2008.** "Livelihoods, Vulnerability and Adaptation to Climate Change in Morogoro, Tanzania." *Environmental Science & Policy* 11(7): 642–654.
- Pacorel, J. 2019.** "Mercury Tops 45c in France as Deadly Heatwave Roasts Europe." <https://phys.org/news/2019-06-all-time-hottest-temperature-france-443c.html>. Accessed 10 December 2020.
- Paerl, H. W., Xu, H., McCarthy, M. J., Zhu, G., Qin, B., Li, Y., and Gardner, W. S. 2011.** "Controlling Harmful Cyanobacterial Blooms in a Hyper-Eutrophic Lake (Lake Taihu, China): The Need for a Dual Nutrient (N & P) Management Strategy." *Water Research* 45(5): 1973–1983.
- PAGE (Partnership for Action on Green Economy). 2017.** *The Green Economy Progress Measurement Framework Methodology*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- Palmer, T., and Stevens, B. 2019.** "The Scientific Challenge of Understanding and Estimating Climate Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(49): 24390–24395.
- Palsson, G., Szerszynski, B., Sörlin, S., Marks, J., Avriil, B., Crumley, C., Hackmann, H., and others. 2013.** "Reconceptualizing the 'Anthropos' in the Anthropocene: Integrating the Social Sciences and Humanities in Global Environmental Change Research." *Environmental Science & Policy* 28: 3–13.
- Papworth, S. K., Rist, J., Coad, L., and Milner-Gulland, E. J. 2009.** "Evidence for Shifting Baseline Syndrome in Conservation." *Conservation Letters* 2(2): 93–100.
- Parag, Y., and Fawcett, T. 2014.** "Personal Carbon Trading: A Review of Research Evidence and Real-World Experience of a Radical Idea." *Energy and Emission Control Technologies* 2: 23–32.
- Parfit, D. 1984.** *Reasons and Persons*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Park, R. J., Goodman, J., and Behrer, A. P. 2020.** "Learning Is Inhibited by Heat Exposure, Both Internationally and within the United States." *Nature Human Behaviour*, 5 October. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-00959-9>. Accessed 1 December 2020.
- Park, R. J., Goodman, J., Hurwitz, M., and Smith, J. 2020.** "Heat and Learning." *American Economic Journal: Economic Policy* 12(2): 306–339. <https://doi.org/10.1257/pol.20180612>. Accessed 1 December 2020.
- Parker, G. 2013.** *Global Crisis: War, Climate Change, & Catastrophe in the Seventeenth Century*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Parker, K., Morin, R., and Horowitz, J. M. 2019.** "Looking to the Future, Public Sees an America in Decline on Many Fronts." *Pew Research Center*, 21 March. <https://www.pewsocialtrends.org/2019/03/21/public-sees-an-america-in-decline-on-many-fronts/>. Accessed 18 November 2020.
- Parks, B. C., and Roberts, J. T. 2008.** "Inequality and the Global Climate Regime: Breaking the North–South Impasse." *Cambridge Review of International Affairs* 21(4): 621–648.
- Parry, I. 2018.** "Fossil-Fuel Subsidies Assessed." *Nature* 554(7691): 175–176. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-01495-3>. Accessed 1 December 2020.
- Pascual, U., Palomo, I., Adams, W. M., Chan, K. M., Daw, T. M., Garmendia, E., Gómez-Baggethun, E., and others. 2017.** "Off-Stage Ecosystem Service Burdens: A Blind Spot for Global Sustainability." *Environmental Research Letters* 12(7): 075001.
- Pasgaard, M., and Dawson, N. 2019.** "Looking Beyond Justice as Universal Basic Needs Is Essential to Progress towards 'Safe and Just Operating Spaces.'" *Earth System Governance* 2: 100030.
- Pasricha, S. R., and Biggs, B. A. 2010.** "Undernutrition among Children in South and South-East Asia." *Journal of Paediatrics and Child Health* 46(9): 497–503.
- Patterson, J., Schulz, K., Vervoort, J., Van Der Hel, S., Widerberg, O., Adler, C., Hurlbert, M., and others. 2017.** "Exploring the Governance and Politics of Transformations Towards Sustainability." *Environmental Innovation and Societal Transitions* 24: 1–16.
- Pauliuk, S., and Hertwich, E. G. 2015.** "Socioeconomic Metabolism as Paradigm for Studying the Biophysical Basis of Human Societies." *Ecological Economics* 119: 83–93.
- Pauly, D. 1995.** "Anecdotes and the Shifting Baseline Syndrome of Fisheries." *Trends in Ecology & Evolution* 10(10): 430.
- Pearson, A. R., Schuldt, J. P., Romero-Canyas, R., Ballew, M. T., and Larson-Konar, D. 2018.** "Diverse Segments of the US Public Underestimate the Environmental Concerns of Minority and Low-Income Americans." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(49): 12429–12434.
- Pelzer, P. 2010.** "Bicycling as a Way of Life: A Comparative Case Study of Bicycle Culture in Portland, OR and Amsterdam." Paper Presented at the 7th Cycling and Society Symposium, Oxford, UK. https://www.ris.uu.nl/ws/files/31021264/Bicycling_as_a_way_of_life.pdf. Accessed 11 November 2020.
- Pereira Da Silva, L. 2020.** "Green Swan 2: Climate Change and Covid-19: Reflections on Efficiency Versus Resilience." Speech based on remarks at the OECD Chief Economists Talk Series, Paris, 23 April, and a Research Webinar at the Bank for International Settlements, 13 May. <https://www.bis.org/speeches/sp200514.htm>. Accessed 1 December 2020.
- Pereira, L., Bennett, E., Biggs, R., Mangnus, A., Norstrom, A. V., Peterson, G., Raudsepp-Hearne, C., and others. 2019.** "Seeding Change by Visioning Good Anthropocenes." *Solutions Journal* 10(3).
- Perrings, C., Levin, S., and Daszak, P. 2018.** "The Economics of Infectious Disease, Trade and Pandemic Risk." *Ecohealth* 15(2): 241–243.
- Persson, J., and Mertz, O. 2019.** "Discursive Telecouplings." In Friis, C., and Nielsen, Jonas Ø., (eds.), *Telecoupling*. Cham, Switzerland: Springer.
- Peters, G. P., Davis, S. J., and Andrew, R. 2012.** "A Synthesis of Carbon in International Trade." *Biogeosciences* 9(8): 3247–3276.
- Petkova, E. P., Morita, H., and Kinney, P. L. 2014.** "Health Impacts of Heat in a Changing Climate: How Can Emerging Science Inform Urban Adaptation Planning?" *Current Epidemiology Reports* 1(2): 67–74.
- Petraglia, M. D., Groucutt, H. S., Guagnin, M., Breeze, P. S., and Bovin, N. 2020.** "Human Responses to Climate and Ecosystem Change in Ancient Arabia." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(15): 8263–8270.

- Pettifor, H. 2012.** "Do Parents Affect the Early Political Prioritisation of Nature in Their Children?" ISER Working Paper Series, University of Essex, Colchester, UK. <https://www.iser.essex.ac.uk/research/publications/working-papers/iser/2012-11.pdf>. Accessed 11 November 2020.
- Pew Research Center. 2020.** "Most Approve of National Response to Covid-19 in 14 Advanced Economies." <https://www.pewresearch.org/global/2020/08/27/most-approve-of-national-response-to-covid-19-in-14-advanced-economies/>. Accessed 9 October 2020.
- Pezzey, J. C. V. 1997.** "Sustainability Constraints Versus "Optimality" Versus Intertemporal Concern, and Axioms Versus Data." *Land Economics* 73(4): 448–466.
- Pezzey, J. C. V. 2004.** "One-Sided Sustainability Tests with Amenities, and Changes in Technology, Trade and Population." *Journal of Environmental Economics and Management* 48(1): 613–631.
- Pichert, D., and Katsikopoulos, K. V. 2008.** "Green Defaults: Information Presentation and Pro-Environmental Behaviour." *Journal of Environmental Psychology* 28(1): 63–73.
- Pichler, A., and Striessnig, E. 2013.** "Differential Vulnerability to Hurricanes in Cuba, Haiti, and the Dominican Republic: The Contribution of Education." *Ecology and Society* 18(3).
- Piketty, T. 2014.** *Capital in the 21st Century*. Translated by Arthur Goldhammer. New York: Belknap Press.
- Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Abell, R., Brooks, T. M., Gittleman, J. L., Joppa, L. N., Raven, P. H., and others. 2014.** "The Biodiversity of Species and Their Rates of Extinction, Distribution, and Protection." *Science* 344(6187).
- Pindyck, R. S. 2019.** "The Social Cost of Carbon Revisited." *Journal of Environmental Economics and Management* 94: 140–160.
- Pindyck, R. S. 2020.** "What We Know and Don't Know About Climate Change, and Implications for Policy." Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Pineda, J. 2012.** "Sustainability and Human Development: A Proposal for a Sustainability Adjusted Human Development Index." *Theoretical and Practical Research in Economic Fields* 3(06): 71–98.
- Plumer, B., and Popovich, N. 2019.** "These Countries Have Prices on Carbon: Are They Working?" *New York Times*, 2 April. <https://www.nytimes.com/interactive/2019/04/02/climate/pricing-carbon-emissions.html>. Accessed 1 December 2020.
- Pomázi, I. 2009.** "OECD Environmental Outlook to 2030." *Hungarian Geographical Bulletin* 58(2): 139–140.
- Pomeranz, K. 2013.** "Weather, War, and Welfare: Persistence and Change in Geoffrey Parker's Global Crisis." *Historically Speaking* 14(5): 30–33.
- Pongratz, J., Caldeira, K., Reick, C., and Claussen, M. 2011.** "Coupled Climate–Carbon Simulations Indicate Minor Global Effects of Wars and Epidemics on Atmospheric CO₂ between AD 800 and 1850." *The Holocene* 21(5): 843–851.
- Poore, J., and Nemecek, T. 2018.** "Reducing Food's Environmental Impacts through Producers and Consumers." *Science* 360(6392): 987–992.
- Pope Francis. 2016.** "Laudato Si': On Care For Our Common Home." *Perspectives on Science and Christian Faith* 68(4).
- Portland Bureau of Transportation. 2019.** "Bicycles in Portland Fact Sheet." <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/407660>. Accessed 11 November 2020.
- Potts, R., Behrensmeier, A. K., Faith, J. T., Tryon, C. A., Brooks, A. S., Yellen, J. E., Deino, A. L., and others. 2018.** "Environmental Dynamics During the Onset of the Middle Stone Age in Eastern Africa." *Science* 360(6384): 86–90.
- Potts, R., Dommoin, R., Moerman, J. W., Behrensmeier, A. K., Deino, A. L., Riedl, S., Beverly, E. J., and others. 2020.** "Increased Ecological Resource Variability During a Critical Transition in Hominin Evolution." *Science Advances* 6(43).
- Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H., Biesmeijer, J. C., Breeze, T., Dicks, L., Garibaldi, L., and others. 2016a.** *The Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) on Pollinators, Pollination and Food Production: Summary for Policymakers*. Bonn, Germany: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat.
- Potts, S. G., Ngo, H. T., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., Garibaldi, L. A., Hill, R., Settele, J., and Vanbergen, A. 2016b.** *The Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on Pollinators, Pollination and Food Production*. Bonn, Germany: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat.
- Powers, R. P., and Jetz, W. 2019.** "Global Habitat Loss and Extinction Risk of Terrestrial Vertebrates under Future Land-Use-Change Scenarios." *Nature Climate Change* 9(4): 323–329.
- Prasad, A. 2019.** "Denying Anthropogenic Climate Change: Or, How Our Rejection of Objective Reality Gave Intellectual Legitimacy to Fake News." *Sociological Forum* 34(5): 1217–1234.
- Pritchett, L. 2020.** "Developing Country Schools Need to Reopen with Different Teaching." Research on Improving Systems of Education Programme, 12 June. <https://riseprogramme.org/blog/developing-country-schools-reopen>. Accessed 20 November 2020.
- Proctor, J. D. 2020.** "Introduction: The Value of Environmental Disagreement." *Journal of Environmental Studies and Sciences* 10: 156–159.
- Proctor, J. D., Hsiang, S., Burney, J., Burke, M., and Schlenker, W. 2018.** "Estimating Global Agricultural Effects of Geoengineering Using Volcanic Eruptions." *Nature* 560(7719): 480–483. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0417-3>. Accessed 1 December 2020.
- Pungetti, G. 2013.** "Biocultural Diversity for Sustainable Ecological, Cultural and Sacred Landscapes: The Biocultural Landscape Approach." In Fu, B., and Jones, B. K., (eds.), *Landscape Ecology for Sustainable Environment and Culture*. New York: Springer.
- Rabin, M. 1993.** "Incorporating Fairness into Game Theory and Economics." *The American Economic Review* 83(5): 1281–1302.
- Radkau, J. 2008.** *Nature and Power: A Global History of the Environment*. New York: Cambridge University Press.
- Radosavljevic, S., Haider, L. J., Lade, S. J., and Schlüter, M. 2020.** "Effective Alleviation of Rural Poverty Depends on the Interplay between Productivity, Nutrients, Water and Soil Quality." *Ecological Economics* 169: 106494.
- Rajamani, L. 2012a.** "The Changing Fortunes of Differential Treatment in the Evolution of International Environmental Law." *International Affairs* 88(3): 605–623.
- Rajamani, L. 2012b.** "The Durban Platform for Enhanced Action and the Future of the Climate Regime." *International & Comparative Law Quarterly* 61(2): 501–518.
- Rajamani, L. 2016.** "Ambition and Differentiation in the 2015 Paris Agreement: Interpretative Possibilities and Underlying Politics." *International & Comparative Law Quarterly* 65(2): 493–514.
- Ramankutty, N., Evan, A. T., Monfreda, C., and Foley, J. A. 2008.** "Farming the Planet: 1. Geographic Distribution of Global Agricultural Lands in the Year 2000." *Global Biogeochemical Cycles* 22(1).
- Ramirez-Andreotta, M. 2019.** "Environmental Justice." In Brusseau, M. L., Pepper, I. L., and Gerba, C. P., (eds.), *Environmental and Pollution Science*. Cambridge, MA: Elsevier.
- Randers, J., Rockström, J., Stoknes, P.-E., Goluke, U., Collste, D., Cornell, S. E., and Donges, J. 2019.** "Achieving the 17 Sustainable Development Goals within 9 Planetary Boundaries." *Global Sustainability* 2.
- Ranis, G., Stewart, F., and Samman, E. 2006.** "Human Development: Beyond the Human Development Index." *Journal of Human Development* 7(3): 323–358.
- Ransom, J., and Ettenger, K. 2001.** "Polishing the Kaswentha: A Haudenosaunee View of Environmental Cooperation." *Environmental Science & Policy* 4(4-5): 219–228.
- Ras, M. 2017.** "Natural Disasters Don't Exist but Natural Hazards Do." *Our Perspectives* [blog], 18 May. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2017/5/18/Natural-disasters-don-t-exist-but-natural-hazards-do.html#:~:text=Because%20the%20fact%20is%20that, due%20to%20risk%20blind%20development>. Accessed 9 September 2020.
- Rasmussen, M. B., and Pinho, P. F. 2016.** "Introduction: Environmental Justice and Climate Change in Latin America." *LASA Forum* 47(4): 8–11.

- Raudsepp-Hearne, C., Peterson, G. D., Bennett, E. M., Biggs, R., Norström, A. V., Pereira, L., Vervoort, J., and others. 2020.** "Seeds of Good Anthropocenes: Developing Sustainability Scenarios for Northern Europe." *Sustainability Science* 15(2): 605–617.
- Rauschmayer, F., and Lessmann, O. 2013.** "The Capability Approach and Sustainability." *Journal of Human Development and Capabilities* 14(1): 1–5.
- Ravallion, M. 2010.** *Troubling Tradeoffs in the Human Development Index*. Washington, DC: World Bank.
- Ravallion, M. 2012.** "Troubling Tradeoffs in the Human Development Index." *Journal of Development Economics* 99(2): 201–209.
- Rawls, J. 1971.** *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Raworth, K. 2017.** *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing.
- Rayne, A., Byrnes, G., Collier-Robinson, L., Hollows, J., McIntosh, A., Ramsden, M., Rupene, M., and others. 2020.** "Centring Indigenous Knowledge Systems to Re-imagine Conservation Translocations." *People and Nature* 2(3).
- Reagan, R. 1985.** "Transcript of Interview with President Reagan on a Range of Issues." Interview with Weinraub, B., *New York Times*, 12 February.
- Rees, N., and Anthony, D. 2015.** *Unless We Act Now: The Impact of Climate Change on Children*. New York: United Nations Children's Fund.
- Rehbein, J. A., Watson, J. E. M., Lane, J. L., Sonter, L. J., Venter, O., Atkinson, S. C., and Allan, J. R. 2020.** "Renewable Energy Development Threatens Many Globally Important Biodiversity Areas." *Global Change Biology* 26(5): 3040–3051.
- REN21. "Key Findings of the Renewables 2020 Global Status Report."** Paris.
- Renn, J. 2020.** *The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Renn, O., Chabay, I., van der Leeuw, S., and Droy, S. 2020.** "Beyond the Indicators: Improving Science, Scholarship, Policy and Practice to Meet the Complex Challenges of Sustainability." *Sustainability* 12(2): 578.
- Reno, R. R., Cialdini, R. B., and Kallgren, C. A. 1993.** "The Transsituational Influence of Social Norms." *Journal of Personality and Social Psychology* 64(1): 104.
- Requate, T. 2005.** "Timing and Commitment of Environmental Policy, Adoption of New Technology, and Repercussions on R&D." *Environmental and Resource Economics* 31(2): 175–199.
- Reusch, T. B. H., Dierking, J., Andersson, H. C., Bonsdorff, E., Carstensen, J., Casini, M., Czajkowski, M., and others. 2018.** "The Baltic Sea as a Time Machine for the Future Coastal Ocean." *Science Advances* 4(5): eaar8195.
- Reuters. 2020.** "The Pace of Death." <https://graphics.reuters.com/HEALTH-CORONAVIRUS/DEATHS/xlbpgobgpaq/>. Accessed 3 November 2020.
- Rex, E., and Baumann, H. 2007.** "Beyond Ecolabels: What Green Marketing Can Learn from Conventional Marketing." *Journal of Cleaner Production* 15(6): 567–576.
- Rex, H. C., and Trohanis, Z. 2012.** *Making Women's Voices Count: Integrating Gender Issues in Disaster Risk Management: Overview and Resources for Guidance Notes*. Washington, DC: World Bank.
- Reyers, B., Folke, C., Moore, M.-L., Biggs, R., and Galaz, V. 2018.** "Social-Ecological Systems Insights for Navigating the Dynamics of the Anthropocene." *Annual Review of Environment and Resources* 43(1): 267–289.
- Reynolds, C. W. 1987.** "Flocks, Herds and Schools: A Distributed Behavioral Model." *Proceedings of the 14th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*, 25–34. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/37401.37406>. Accessed 20 November 2020.
- Riahi, K., Van Vuuren, D. P., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B. C., Fujimori, S., Bauer, N., and others. 2017.** "The Shared Socioeconomic Pathways and Their Energy, Land Use, and Greenhouse Gas Emissions Implications: An Overview." *Global Environmental Change* 42: 153–168.
- Rick, T. C., and Sandweiss, D. H. 2020.** "Archaeology, Climate, and Global Change in the Age of Humans." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(15): 8250–8253.
- Ricke, K., Drouet, L., Caldeira, K., and Tavoni, M. 2018.** "Country-Level Social Cost of Carbon." *Nature Climate Change* 8(10): 895–900.
- Ricker-Gilbert, J. 2020.** "Inorganic Fertiliser Use Among Smallholder Farmers in Sub-Saharan Africa: Implications for Input Subsidy Policies." In Gomez y Paloma, S., Riesgo, L., and Louhichi, K., (eds.), *The Role of Smallholder Farms in Food and Nutrition Security*. Cham, Switzerland: Springer.
- Ricketts, T. H., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., and Michener, C. D. 2004.** "Economic Value of Tropical Forest to Coffee Production." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(34): 12579–12582.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., and Laurance, W. F. 2017.** "World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice." *BioScience* 67(12): 1026–1028.
- Ritchie, H., and Roser, M. 2020.** "Co2 Emissions." <https://ourworldindata.org/co2-emissions>. Accessed 10 December 2020.
- Roberts, N. 2019.** "How Humans Changed the Face of Earth." *Science* 365(6456): 865–866.
- Roberts, R. G. 1998.** "Environmental Justice and Community Empowerment: Learning from the Civil Rights Movement." *American University Law Review* 48 (1): 229–267.
- Robertson, J. L., and Barling, J. 2013.** "Greening Organizations through Leaders' Influence on Employees' Pro-Environmental Behaviors." *Journal of Organizational Behavior* 34(2): 176–194.
- Robeyns, I. 2016.** "Capabiltarianism." *Journal of Human Development and Capabilities* 17(3): 397–414.
- Robeyns, I. 2017.** *Wellbeing, Freedom and Social Justice: The Capability Approach Re-Examined*. Cambridge, UK: Open Book Publishers.
- Robins, N., Tickell, S., Irwin, W., and Sudmant, A. 2020.** *Financing Climate Action with Positive Social Impact: How Banking Can Support a Just Transition in the UK*. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2020/07/Financing-climate-action-with-positive-social-impact_How-banking-can-support-a-just-transition-in-the-UK-1.pdf. Accessed 1 December 2020.
- Robock, A., Oman, L., and Stenchikov, G. L. 2007.** "Nuclear Winter Revisited with a Modern Climate Model and Current Nuclear Arsenals: Still Catastrophic Consequences." *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 112(D13).
- Rocha, J. C., Peterson, G. D., and Biggs, R. 2015.** "Regime Shifts in the Anthropocene: Drivers, Risks, and Resilience." *PLOS ONE* 10(8): e0134639.
- Rocha, J. C., Peterson, G. D., Bodin, Ö., and Levin, S. 2018.** "Cascading Regime Shifts within and across Scales." *Science* 362(6421): 1379–1383.
- Rockström, J., Richardson, K., Steffen, W., and Mace, G. 2018.** "Planetary Boundaries: Separating Fact from Fiction. A Response to Montoya et al." *Trends in Ecology & Evolution* 33(4): 233–234.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., and others. 2009a.** "A Safe Operating Space for Humanity." *Nature* 461(7263): 472–475.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., and others. 2009b.** "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity." *Ecology and Society* 14(2).
- Rodriguez-Gonzalez, P. T., Rico-Martinez, R., and Rico-Ramirez, V. 2020.** "Effect of Feedback Loops on the Sustainability and Resilience of Human-Ecosystems." *Ecological Modelling* 426: 109018.
- Rodriguez, F. 2020.** "Human Development and Capabilities: Conceptual and Measurement Advances." Background paper for Human Development Report 2020, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.
- Rogelj, J., Den Elzen, M., Höhne, N., Fransen, T., Fekete, H., Winkler, H., Schaeffer, R., and others. 2016.** "Paris Agreement Climate Proposals Need a Boost to Keep Warming Well Below 2°C." *Nature* 534(7609): 631–639.
- Rogelj, J., Shindell, D., Jiang, K., Fifita, S., Forster, P., Ginzburg, V., Handa, C., and others. 2018.** "Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development." In *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial*

- Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Rokeach, M. 1973.** *The Nature of Human Values.* New York: Free Press.
- Rokeach, M. 2008.** *Understanding Human Values.* New York: Simon and Schuster.
- Rolf, E., Proctor, J., Bolliger, I., Shankar, V., Ishihara, M., Recht, B., and Hsiang, S. 2020.** "A Generalizable and Accessible Approach to Machine Learning with Global Satellite Imagery." https://www.researchgate.net/profile/Ian_Bolliger/publication/344734239_A_Generalizable_and_Accessible_Approach_to_Machine_Learning_with_Global_Satellite_Imagery/links/5f9746e7299b1b53e49771e/A-Generalizable-and-Accessible-Approach-to-Machine-Learning-with-Global-Satellite-Imagery.pdf. Accessed 7 December 2020.
- Romer, P. M. 1990.** "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy* 98(5, Part 2): S71–S102.
- Rosenbloom, D., Markard, J., Geels, F. W., and Fuensching, L. 2020.** "Opinion: Why Carbon Pricing Is Not Sufficient to Mitigate Climate Change—and How 'Sustainability Transition Policy' Can Help." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(16): 8664–8668.
- Roser, M., Ritchie, H., and Dadonaite, B. 2013.** "Child and Infant Mortality." Our World in Data. <https://ourworldindata.org/child-mortality#child-mortality-around-the-world-since-1800>. Accessed 10 December 2020.
- Rothman, D. H. 2019.** "Characteristic Disruptions of an Excitable Carbon Cycle." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(30): 14813–14822.
- Rotondi, V., Kashyap, R., Pesando, L. M., Spinelli, S., and Billari, F. C. 2020.** "Leveraging Mobile Phones to Attain Sustainable Development." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(24): 13413–13420.
- Rubian-Miller, L., Alban, C., Artiga, S., and Sullivan, S. 2020.** "Covid-19 Racial Disparities in Testing, Infection, Hospitalization, and Death: Analysis of Epic Patient Data." <https://www.kff.org/report-section/covid-19-racial-disparities-in-testing-infection-hospitalization-and-death-analysis-of-epic-patient-data-issue-brief/>. Accessed 20 November 2020.
- Rudberg, P. M., Escobar, M., Gantenbein, J., and Ni-iro, N. 2014.** "Mitigating the Adverse Effects of Hydropower Projects: A Comparative Review of River Restoration and Hydropower Regulation in Sweden and the United States." *Georgetown International Environmental Law Review* 27: 251.
- Ruddiman, W. F. 2013.** "The Anthropocene." *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 41(1): 45–68.
- Ruddiman, W. F., Fuller, D. Q., Kutzbach, J. E., Tzedakis, P. C., Kaplan, J. O., Ellis, E. C., Vavrus, S. J., and others. 2016.** "Late Holocene Climate: Natural or Anthropogenic?" *Reviews of Geophysics* 54(1): 93–118.
- Ruru, J. 2014.** "Tūhoe-Crown Settlement – Te Urewera Act 2014." *Māori Law Review*, October 2014. <http://maorilawreview.co.nz/2014/10/tuhoe-crown-settlement-te-ureweraact-2014/>. Accessed 17 November 2020.
- Russell, S. 2019.** *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control.* New York: Penguin.
- Sælen, H. 2020.** "Under What Conditions Will the Paris Process Produce a Cycle of Increasing Ambition Sufficient to Reach the 2°C Goal?" *Global Environmental Politics* 20(2): 83–104.
- Saez, E., and Zucman, G. 2019.** *The Triumph of Injustice: How the Rich Dodge Taxes and How to Make Them Pay.* New York: W.W. Norton & Company.
- Sagan, C. 1983.** "Nuclear War and Climatic Catastrophe: Some Policy Implications." *Foreign Affairs* 62(2): 257–292.
- Sala, E., and Giakoumi, S. 2018.** "No-Take Marine Reserves Are the Most Effective Protected Areas in the Ocean." *ICES Journal of Marine Science* 75(3): 1166–1168.
- Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N., Goldstein, A., and Jenkins, M. 2018.** "The Global Status and Trends of Payments for Ecosystem Services." *Nature Sustainability* 1(3): 136–144.
- Samuelson, P. A. 1961.** "The Evaluation of 'Social Income': Capital Formation and Wealth." In Lutz, F. A., and Hague, D. C., (eds.), *The Theory of Capital: Proceedings of a Conference Held by the International Economic Association.* London: Palgrave Macmillan UK.
- Sardeshpande, M., and MacMillan, D. 2019.** "Sea Turtles Support Sustainable Livelihoods at Ostional, Costa Rica." *Oryx* 53(1): 81–91.
- Satterthwaite, D. 2003.** "The Links between Poverty and the Environment in Urban Areas of Africa, Asia, and Latin America." *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* 590(1): 73–92.
- Schandl, H., Fischer-Kowalski, M., West, J., Giljum, S., Dittich, M., Eisenmenger, N., Geschke, A., and others. 2018.** "Global Material Flows and Resource Productivity: Forty Years of Evidence." *Journal of Industrial Ecology* 22(4): 827–838.
- Scheffer, M., Carpenter, S. R., Lenton, T. M., Bascompte, J., Brock, W., Dakos, V., van de Koppel, J., and others. 2012.** "Anticipating Critical Transitions." *Science* 338(6105): 344–348.
- Scheidel, A., Del Bene, D., Liu, J., Navas, G., Mingorria, S., Demaria, F., Avila, S., and others. 2020.** "Environmental Conflicts and Defenders: A Global Overview." *Global Environmental Change* 63: 102–104.
- Schell, C. J., Dyson, K., Fuentes, T. L., Des Roches, S., Harris, N. C., Miller, D. S., Woelfle-Erskine, C. A., and Lambert, M. R. 2020.** "The Ecological and Evolutionary Consequences of Systemic Racism in Urban Environments." *Science* 369(6510).
- Schell, J. 1982.** "The Fate of the Earth; II—The Second Death." *The New Yorker*, 8 February.
- Schelling, T. C. 1978.** "Micromotives and Macrobehavior." New York: W.W. Norton & Company.
- Schelling, T. C. 1980.** *The Strategy of Conflict.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schelling, T. C. 2006.** *Micromotives and Macrobehavior.* New York: W.W. Norton & Company.
- Schellnhuber, H. J. 1999.** "'Earth System' Analysis and the Second Copernican Revolution." *Nature* 402(6761): C19–C23.
- Scherer, C. W., and Cho, H. 2003.** "A Social Network Contagion Theory of Risk Perception." *Risk Analysis: An International Journal* 23(2): 261–267.
- Schlegelmilch, B. B., Bohlen, G. M., and Diamantopoulos, A. 1996.** "The Link between Green Purchasing Decisions and Measures of Environmental Consciousness." *European Journal of Marketing* 30(5): 35–55.
- Schlenker, W., and Lobell, D. B. 2010.** "Robust Negative Impacts of Climate Change on African Agriculture." *Environmental Research Letters* 5(1): 014010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/1/014010>. Accessed 1 December 2020.
- Schleussner, C.-F., Lissner, T. K., Fischer, E. M., Wohland, J., Perrette, M., Golly, A., Rogelj, J., and others. 2016.** "Differential Climate Impacts for Policy-Relevant Limits to Global Warming: The Case of 1.5°C and 2°C." *Earth System Dynamics* 7: 327–351.
- Schneiderhan-Opel, J., and Bogner, F. X. 2020.** "The Relation between Knowledge Acquisition and Environmental Values within the Scope of a Biodiversity Learning Module." *Sustainability* 12(5): 2036.
- Scholz, R. W., and Welmer, F. W. 2019.** "Although There Is No Physical Short-Term Scarcity of Phosphorus, Its Resource Efficiency Should Be Improved." *Journal of Industrial Ecology* 23(2): 313–318.
- Schröder, E., and Storm, S. 2020.** "Economic Growth and Carbon Emissions: The Road to 'Hothouse Earth' Is Paved with Good Intentions." *International Journal of Political Economy* 49(2): 153–173.
- Schultz, P. W., Nolan, J. M., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., and Griskevicius, V. 2007.** "The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms." *Psychological Science* 18(5): 429–434.
- Schultz, P. W., Shriver, C., Tabanico, J. J., and Khazian, A. M. 2004.** "Implicit Connections with Nature." *Journal of Environmental Psychology* 24(1): 31–42.
- Schuster, R., Germain, R. R., Bennett, J. R., Reo, N. J., and Arcese, P. 2019.** "Vertebrate Biodiversity on Indigenous-Managed Lands in Australia, Brazil, and Canada Equals That in Protected Areas." *Environmental Science & Policy* 101: 1–6.
- Schwab, K., Dustin, D., and Bricker, K. 2017.** "Reframing Humankind's Relationship with Nature: Contributions from Social Exchange Theory." *Journal of Sustainability Education* 12.
- Schwartzman, D. 2008.** "The Limits to Entropy: Continuing Misuse of Thermodynamics in Environmental and Marxist Theory." *Science & Society* 72(1): 43–62.

- Schwartzman, D. 2012.** "A Critique of Degrowth and Its Politics." *Capitalism Nature Socialism* 23(1): 119–125.
- Schwartzman, D. 2014.** "Is Zero Economic Growth Necessary to Prevent Climate Catastrophe?" *Science & Society* 78(2): 235–240.
- Scoones, I. 2016.** "The Politics of Sustainability and Development." *Annual Review of Environment and Resources* 41(1): 293–319.
- Scoones, I., Stirling, A., Abrol, D., Atela, J., Charli-Joseph, L., Eakin, H., Ely, A., and others. 2020.** "Transformations to Sustainability: Combining Structural, Systemic and Enabling Approaches." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 42: 65–75.
- Scott, J. C. 2017.** *Against the Grain: A Deep History of the Earliest States*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Scovronick, N., Budolfson, M. B., Dennig, F., Fleurbaey, M., Siebert, A., Socolow, R. H., Spears, D., and Wagner, F. 2017.** "Impact of Population Growth and Population Ethics on Climate Change Mitigation Policy." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(46): 12338–12343.
- Scovronick, N., Vasquez, V. N., Errickson, F., Dennig, F., Gasparrini, A., Hajat, S., Spears, D., and Budolfson, M. B. 2019.** "Human Health and the Social Cost of Carbon: A Primer and Call to Action." *Epidemiology* 30(5): 642–647.
- SDG Impact. 2020.** "SDG Impact Standards for Private Equity Funds." <https://sdgimpact.undp.org/private-equity.html>. Accessed 1 December 2020.
- Seager, J., Bechtel, J., Bock, S., and Dankelman, I. 2016.** *Global Gender and Environment Outlook*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- Seatter, C. S., and Ceulemans, K. 2017.** "Teaching Sustainability in Higher Education: Pedagogical Styles That Make a Difference." *Canadian Journal of Higher Education* 47(2): 47–70.
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A., Smith, A., and Turner, B. 2020.** "Understanding the Value and Limits of Nature-Based Solutions to Climate Change and Other Global Challenges." *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 375(1794): 20190120.
- SEI (Stockholm Environment Institute). 2020.** "Carbon Emissions of Richest One Percent More Than Double the Emissions of the Poorest Half of Humanity." Press release, 21 September. <https://www.sei.org/about-sei/press-room/carbon-emissions-of-richest-1-percent-more-than-double-the-emissions-of-the-poorest-half-of-humanity/>. Accessed 20 December 2020.
- Seidl, R., Brand, F. S., Stauffacher, M., Krütli, P., Le, Q. B., Spörri, A., Meylan, G., and others. 2013.** "Science with Society in the Anthropocene." *Ambio* 42(1): 5–12.
- Sen, A. 1976.** "Real National Income." *The Review of Economic Studies* 43(1): 19–39.
- Sen, A. 2000.** "A Decade of Human Development." *Journal of Human Development* 1(1): 17–23.
- Sen, A. 2001.** *Development as Freedom*. New York: Oxford Paperbacks.
- Sen, A. 2005.** "Human Rights and Capabilities." *Journal of Human Development* 6(2): 151–166.
- Sen, A. 2007.** *Identity and Violence: The Illusion of Destiny*. Delhi: Penguin Books India.
- Sen, A., 2008.** "Violence, Identity and Poverty." *Journal of Peace Research* 45(1): 5–15.
- Sen, A. 2009.** *The Idea of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sen, A. 2010.** "Sustainable Development and Our Responsibilities." *Notizie di Politeia* 26(98): 129–137.
- Sen, A. 2013.** "The Ends and Means of Sustainability." *Journal of Human Development and Capabilities* 14(1): 6–20.
- Sen, A. 2014.** "Global Warming Is Just One of Many Environmental Threats That Demand Our Attention." *The New Republic*, 22 August. <https://newrepublic.com/article/118969/environmentalists-obsess-about-global-warming-ignore-poor-countries>. Accessed 18 November 2020.
- Sengupta, S. 2020.** "China, in Pointed Message to U.S., Tightens Its Climate Targets." *New York Times*, 22 September. <https://www.nytimes.com/2020/09/22/climate/china-emissions.html>. Accessed 1 December 2020.
- Sessa, K. 2019.** "The New Environmental Fall of Rome: A Methodological Consideration." *Journal of Late Antiquity* 12(1): 211–255.
- SET (Supporting Economic Transformation). 2020.** "Country Policy Responses to Covid-19." https://set.odi.org/wp-content/uploads/2020/09/Country-fiscal-and-monetary-policy-responses-to-coronavirus_12-Aug-2020-.pdf. Accessed 30 November 2020.
- Seto, K. C., Golden, J. S., Alberti, M., and Turner, B. L. 2017.** "Sustainability in an Urbanizing Planet." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(34): 8935–8938.
- Sharma, A. K., and Thakur, N. 2017.** "Assessing the Impact of Small Hydropower Projects in Jammu and Kashmir: A Study from North-Western Himalayan Region of India." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 80: 679–693.
- Sharp, G. 2011.** "Loss of Genetic Diversity in U.S. Food Crops." *Sociological Images* [blog], 19 July. <https://thesocietypages.org/socimages/2011/07/19/loss-of-genetic-diversity-in-u-s-food-crops/>. Accessed 25 November 2020.
- Sharpe, B., Hodgson, A., Leicester, G., Lyon, A., and Fazey, I. 2016.** "Three Horizons: A Pathways Practice for Transformation." *Ecology and Society* 21(2): 32.
- Shaxson, N. 2019.** "Tackling Tax Havens." *Finance & Development* 56(3): 6–10.
- Shepon, A., Eshel, G., Noor, E., and Milo, R. 2018.** "The Opportunity Cost of Animal Based Diets Exceeds All Food Losses." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(15): 3804–3809.
- Sherwood, S. C., and Huber, M. 2010.** "An Adaptability Limit to Climate Change Due to Heat Stress." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(21): 9552–9555.
- Sherwood, S. C., Webb, M. J., Annan, J. D., Armour, K., Forster, P. M., Hargreaves, J. C., Hegerl, G., and others. 2020.** "An Assessment of Earth's Climate Sensitivity Using Multiple Lines of Evidence." *Reviews of Geophysics* 58(4): e2019RG000678.
- Shukla, P., Skea, J., Calvo Buendia, E., Masson-Delmotte, V., Pörtner, H., Roberts, D., Zhai, P., and others. 2019.** *Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Simpson, L. B. 2017.** *As We Have Always Done: Indigenous Freedom through Radical Resistance*. Saint Paul, MN: University of Minnesota Press.
- Singh, N. J., Börger, L., Dettki, H., Bunnefeld, N., and Ericsson, G. 2012.** "From Migration to Nomadism: Movement Variability in a Northern Ungulate across Its Latitudinal Range." *Ecological Applications* 22(7): 2007–2020.
- Slaughter, A.-M. 2015.** "The Paris Approach to Global Governance." *Project Syndicate* 28: 15–12.
- Smil, V. 2002.** "Nitrogen and Food Production: Proteins for Human Diets." *Ambio* 31(2): 126–131.
- Smil, V. 2011.** "Harvesting the Biosphere: The Human Impact." *Population and Development Review* 37(4): 613–636.
- Smil, V. 2013.** *Harvesting the Biosphere: What We Have Taken from Nature*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Smith, E. K., and Mayer, A. 2018.** "A Social Trap for the Climate? Collective Action, Trust and Climate Change Risk Perception in 35 Countries." *Global Environmental Change* 49: 140–153.
- Smith, E. K., and Mayer, A. 2019.** "Anomalous Anglophones? Contours of Free Market Ideology, Political Polarization, and Climate Change Attitudes in English-Speaking Countries, Western European and Post-Communist States." *Climatic Change* 152(1): 17–34.
- Smith, J. 2018.** "Bracing for Impact on Mexico's Caribbean Coast, Volunteer Squads of Divers Are Learning to Repair the Coral Reefs that Shield the Shore." The Nature Conservancy, 15 November. <https://www.nature.org/en-us/magazine/magazine-articles/bracing-for-impact/>. Accessed 25 November 2020.
- Smith, K. R., and Ezzati, M. 2005.** "How Environmental Health Risks Change with Development: The Epidemiologic and Environmental Risk Transitions Revisited." *Annual Review of Environment and Resources* 30: 291–333.
- Smith, M. D., and Floro, M. S. 2020.** "Food Insecurity, Gender, and International Migration in Low-and Middle-Income Countries." *Food Policy* 91: 101837.

- Smits, J., and Permanyer, I. 2019.** "The Subnational Human Development Database." *Scientific Data* 6: 190038.
- Snider, E., Dasenbrock-Gammon, N., McBride, R., Debessai, M., Vindana, H., Vencatasamy, K., Lawler, K. V., and others. 2020.** "Room-Temperature Superconductivity in a Carbonaceous Sulfur Hydride." *Nature* 586(7829): 373–377.
- Snyder-Beattie, A. E., Ord, T., and Bonsall, M. B. 2019.** "An Upper Bound for the Background Rate of Human Extinction." *Scientific Reports* 9(1): 1–9.
- Sobel, J. 2005.** "Interdependent Preferences and Reciprocity." *Journal of Economic Literature* 43(2): 392–436.
- Solow, R. M. 1957.** "Technical Change and the Aggregate Production Function." *The Review of Economics and Statistics* 39(3): 312–320.
- Solow, R. M. 1986.** "On the Intergenerational Allocation of Natural Resources." *The Scandinavian Journal of Economics* 88(1): 141. <https://doi.org/10.2307/3440280>. Accessed 1 December 2020.
- Solow, R. M. 1991.** *Sustainability: An Economist's Perspective*. Woods Hole, MA: Marine Policy Center.
- Solow, R. M. 1993.** "An Almost Practical Step toward Sustainability." *Resources Policy* 19(3): 162–172.
- Sonter, L. J., Dade, M. C., Watson, J. E. M., and Valenta, R. K. 2020.** "Renewable Energy Production Will Exacerbate Mining Threats to Biodiversity." *Nature Communications* 11(1): 4174.
- Soroye, P., Newbold, T., and Kerr, J. 2020.** "Climate Change Contributes to Widespread Declines among Bumble Bees across Continents." *Science* 367(6478): 685–688.
- Sorrell, S., Gatersleben, B., and Druckman, A. 2020.** "The Limits of Energy Sufficiency: A Review of the Evidence for Rebound Effects and Negative Spillovers from Behavioural Change." *Energy Research & Social Science* 64: 101439.
- Southern Organizing Committee for Economic and Social Justice. 2002.** "Air of Injustice." http://www.energyjustice.net/files/coal/Air_of_Injustice.pdf. Accessed 17 November 2020.
- Sovacool, B. K., Ali, S. H., Bazilian, M., Radley, B., Nemery, B., Okatz, J., and Mulvaney, D. 2020.** "Sustainable Minerals and Metals for a Low-Carbon Future." *Science* 367(6473): 30–33.
- Speldewinde, P. C., Cook, A., Davies, P., and Weinstein, P. 2009.** "A Relationship between Environmental Degradation and Mental Health in Rural Western Australia." *Health & Place* 15(3): 880–887.
- Spence, A., Poortinga, W., Butler, C., and Pidgeon, N. F. 2011.** Perceptions of Climate Change and Willingness to Save Energy Related to Flood Experience. *Nature Climate* 1(1): 46–49.
- Spence, M. 2011.** *The Next Convergence: The Future of Economic Growth in a Multispeed World*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Springmann, M., Godfray, H. C. J., Rayner, M., and Scarborough, P. 2016.** "Analysis and Valuation of the Health and Climate Change Cobenefits of Dietary Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(15): 4146–4151.
- Stanbury, M., and Rosenman, K. D. 2014.** "Occupational Health Disparities: A State Public Health-based Approach." *American Journal of Industrial Medicine*, 57(5): 596–604.
- Statista. 2020a.** "Amazon's Advertising Spending in the United States from 2012 to 2019." <https://www.statista.com/statistics/192254/us-ad-spending-of-amazon/>. Accessed 6 August 2020.
- Statista. 2020b.** "Global Plastic Production from 1950 to 2018." <https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/#statisticContainer>. Accessed 11 November 2020.
- Statista. 2020c.** "Leading Advertisers in Brazil in 2018, Based on Advertising Spending." <https://www.statista.com/statistics/257475/leading-advertisers-in-brazil/>. Accessed 12 August 2020.
- Statista. 2020d.** "Lithium-Ion Battery Pack Costs Worldwide between 2011 and 2020." <https://www.statista.com/statistics/883118/global-lithium-ion-battery-pack-costs/>. Accessed 16 October 2020.
- Statista. 2020d.** "Procter & Gamble's Advertising Spending in the United States from 2009 to 2019." <https://www.statista.com/statistics/191998/ad-spending-of-procter-and-gamble-in-the-us/>. Accessed 6 August 2020.
- Stedman, R. C. 2003.** "Sense of Place and Forest Science: Toward a Program of Quantitative Research." *Forest Science* 49(6): 822–829.
- Stedman, R. C. 2016.** "Subjectivity and Social-Ecological Systems: A Rigidity Trap (and Sense of Place as a Way Out)." *Sustainability Science* 11(6): 891–901.
- Stefanakis, A. I. 2020.** "Constructed Wetlands for Sustainable Wastewater Treatment in Hot and Arid Climates: Opportunities, Challenges and Case Studies in the Middle East." *Water* 12(6): 1665.
- Steffen, W., Crutzen, P. J., and McNeill, J. R. 2007.** "The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature." *Ambio* 36(8): 614–621.
- Steffen, W., Leinfelder, R., Zalasiewicz, J., Waters, C. N., Williams, M., Summerhayes, C., Barnosky, A. D., and others. 2016.** "Stratigraphic and Earth System Approaches to Defining the Anthropocene." *Earth's Future* 4(8): 324–345.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., and others. 2015.** "Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet." *Science* 347(6223): 1259855.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Schellnhuber, H. J., Dube, O. P., Dutreuil, S., Lenton, T. M., and Lubchenco, J. 2020.** "The Emergence and Evolution of Earth System Science." *Nature Reviews Earth & Environment* 1(1): 54–63.
- Steffen, W., Rockström, J., and Costanza, R. 2011.** "How Defining Planetary Boundaries Can Transform Our Approach to Growth." *The Solutions Journal* 2(3): 59–65.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C. P., and others. 2018.** "Trajectories of the Earth System in the Anthropocene." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(33): 8252–8259.
- Steffensen, J. P., Andersen, K. K., Bigler, M., Clausen, H. B., Dahl-Jensen, D., Fischer, H., Goto-Azuma, K., and others. 2008.** "High-Resolution Greenland Ice Core Data Show Abrupt Climate Change Happens in Few Years." *Science* 321: 680–684.
- Steg, L. 2016.** "Values, Norms, and Intrinsic Motivation to Act Proenvironmentally." *Annual Review of Environment and Resources* 41: 277–292.
- Steinberger, J. K., and Roberts, J. T. 2010.** "From Constraint to Sufficiency: The Decoupling of Energy and Carbon from Human Needs, 1975–2005." *Ecological Economics* 70(2): 425–433.
- Steinberger, J. K., Krausmann, F., Getzner, M., Schandl, H., and West, J. 2013.** "Development and Dematerialization: An International Study." *PLOS ONE* 8(10): e70385.
- Steinberger, J. K., Lamb, W. F., and Sakai, M. 2020.** "Your Money or Your Life? The Carbon-Development Paradox." *Environmental Research Letters* 15(4): 044016.
- Stephens, L., Fuller, D., Boivin, N., Rick, T., Gauthier, N., Kay, A., Marwick, B., and others. 2019.** "Archaeological Assessment Reveals Earth's Early Transformation through Land Use." *Science* 365(6456): 897–902.
- Sterling, E. J., Filardi, C., Toomey, A., Sigouin, A., Betley, E., Gazit, N., Newell, J., and others. 2017.** "Biocultural Approaches to Well-Being and Sustainability Indicators across Scales." *Nature Ecology & Evolution* 1(12): 1798–1806.
- Stern, N. 2013.** "The Structure of Economic Modeling of the Potential Impacts of Climate Change: Grafting Gross Underestimation of Risk onto Already Narrow Science Models." *Journal of Economic Literature* 51(3): 838–859.
- Stern, N. H., Peters, S., Bakhshi, V., Bowen, A., Cameron, C., Catovsky, S., Crane, D., and others. 2006.** *Stern Review: The Economics of Climate Change*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Stern, P. C. 1986.** "Blind Spots in Policy Analysis: What Economics Doesn't Say About Energy Use." *Journal of Policy Analysis and Management* 5(2): 200–227.
- Stern, P. C., Janda, K. B., Brown, M. A., Steg, L., Vine, E. L., and Lutzenhiser, L. 2016.** "Opportunities and Insights for Reducing Fossil Fuel Consumption by Households and Organizations." *Nature Energy* 1(5): 1–6.
- Stewart, F. 2005.** "Horizontal Inequalities: A Neglected Dimension of Development." *Wider Perspectives on Global Development*. Springer.
- Stewart, F. 2013.** "Capabilities and Human Development: Beyond the Individual—the Critical Role of Social Institutions and Social Competencies." UNDP–HDRO Occasional Papers 2013/03. United Nations Development Programme–Human Development

Report Office, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdro_1303_stewart.pdf. Accessed 9 December 2020.

Stewart, F. 2014. "Sustainability and Inequality." *Development* 57(3-4): 344-361.

Stewart, F. 2016. "The Dynamics of Horizontal Inequalities." <http://hdr.undp.org/en/content/dynamics-horizontal-inequalities>. Accessed 11 November 2020.

Stewart, F., Ranis, G., and Samman, E. 2018. *Advancing Human Development: Theory and Practice*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Stiglitz, J. E., Fitoussi, J.-P., and Durand, M. 2018. *Beyond GDP: Measuring What Counts for Economic and Social Performance*. Paris: OECD Publishing.

Stiglitz, J. E., and Greenwald, B. C. 2014. *Creating a Learning Society: A New Approach to Growth, Development, and Social Progress*. New York: Columbia University Press.

Stiglitz, J. E., Sen, A., and Fitoussi, J.-P. 2009. *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. https://www.economie.gouv.fr/files/finances/presse/dossiers_de_presse/090914mesure_perf_eco_progres_social/synthese_ang.pdf. Accessed 2 December 2020.

Stiglitz, J. E., Sen, A., and Fitoussi, J.-P. 2010. *Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. New York: The New Press.

Stiglitz, J. E., Stern, N., Duan, M., Edenhofer, O., Giraud, G., Heal, G. M., la Rovere, E. L., and others. 2017. *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Carbon Pricing Leadership Coalition. Washington, DC: World Bank.

Stirling, A. 2019. "How Deep Is Incumbency? A 'Configuring Fields' Approach to Redistributing and Reorienting Power in Socio-Material Change." *Energy Research & Social Science* 58: 101239.

Stokes, A., Atger, C., Bengough, A. G., Fourcaud, T., and Sidle, R. C. 2009. "Desirable Plant Root Traits for Protecting Natural and Engineered Slopes against Landslides." *Plant and Soil* 324(1-2): 1-30.

Stokes, G., Barbee, B., Bottke Jr, W., Buie, M., Chesley, S., and Chodas, P. 2017. "Update to Determine the Feasibility of Enhancing the Search and Characterization of NEOs." Report of the Near-Earth Object Science Definition Team, US National Aeronautics and Space Administration, Washington, DC.

Stokey, N. 2020. "Technology Diffusion." Working Paper 27466, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Stonedahl, F., and Wilensky, U. 2010. "Finding Forms of Flocking: Evolutionary Search in ABM Parameter-Spaces." In Bosse, T., Geller, A., and Jonker, C. M., (eds.), *Multi-Agent-Based Simulation XI: MABS 2010*. Lecture Notes in Computer Science, Volume 6532. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18345-4_5.

Striessnig, E., Lutz, W., and Patt, A. G. 2013. "Effects of Educational Attainment on Climate Risk Vulnerability." *Ecology and Society* 18(1).

Stroebe, W., and Frey, B. S. 1982. "Self-Interest and Collective Action: The Economics and Psychology of Public Goods." *British Journal of Social Psychology* 21(2): 121-137.

Strubell, E., Ganesh, A., and McCallum, A. 2019. "Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP." <https://arxiv.org/abs/1906.02243>. Accessed 17 November 2020.

Strunz, S., Marselle, M., and Schröter, M. 2019. "Leaving the 'Sustainability or Collapse' Narrative Behind." *Sustainability Science* 14(3): 1-12.

Stubblefield, C. 2018. "Managing the Planet: The Anthropocene, Good Stewardship, and the Empty Promise of a Solution to Ecological Crisis." *Societies* 8(2): 38.

Sullivan, M. J. P., Lewis, S. L., Affum-Baffoe, K., Castilho, C., Costa, F., Sanchez, A. C., Ewango, C. E. N., and others. 2020. "Long-Term Thermal Sensitivity of Earth's Tropical Forests." *Science* 368(6493): 869-874.

Sullivan, S. 2013. "Nature on the Move III: (Re)countenancing an Animate Nature." *New Proposals: Journal of Marxism and Interdisciplinary Inquiry* 6(1-2): 50-71.

Sultan, B., Roudier, P., Quirion, P., Alhassane, A., Muller, B., Dingkuhn, M., Ciais, P., and others. 2013. "Assessing Climate Change Impacts on Sorghum and Millet Yields in the Sudanian and Sahelian Savannas of West Africa." *Environmental Research Letters* 8(1): 014040.

Sultana, F. 2014. "Gendering Climate Change: Geographical Insights." *The Professional Geographer* 66(3): 372-381.

Sun, S., Fang, C., and Lv, J. 2017. "Spatial Inequality of Water Footprint in China: A Detailed Decomposition of Inequality from Water Use Types and Drivers." *Journal of Hydrology* 553: 398-407.

Sun, S., Xu, X., Lao, Z., Liu, W., Li, Z., García, E. H., He, L., and Zhu, J. 2017. "Evaluating the Impact of Urban Green Space and Landscape Design Parameters on Thermal Comfort in Hot Summer by Numerical Simulation." *Building and Environment* 123: 277-288.

Sunderland, T. C. 2011. "Food Security: Why Is Biodiversity Important?" *International Forestry Review* 13(3): 265-274.

Sunderland, T. C., Abanda, F., de Camino, R., Matakala, F., and May, P. 2013a. "Sustainable Forestry and Food Security and Nutrition." Technical Report 11, Committee on World Food Security, High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Sunderland, T. C., Powell, B., Ickowitz, A., Foli, S., Pinedo-Vasquez, M., Nasi, R., and Padoch, C. 2013b. *Food Security and Nutrition*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.

Sustainability Accounting Standards Board. 2020. "Active Projects." https://www.sasb.org/standard-setting-process/current-projects/?utm_medium=email&_hsmi=90943966&_hsenc=p2ANqtz-8Zs7ZvZ_mV-fv1aq4CWN-JhSI-B9gjQSmWy-kmhendrHs6Jv3YmSBmnLsbVu3TkQd8d6OObN1tnMxUj5FBEvn0BH3mfQ&u

tm_content=90943560&utm_source=hs_email. Accessed November 18 2020.

Sustainable Fisheries. n.d. "What Does the World Eat?" <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101/what-does-the-world-eat/>. Accessed 25 November 2020.

Sutton, T., and Siciliano, A. 2016. "Seafood Slavery: Human trafficking in the International Fishing Industry." Center for American Progress. <https://www.americanprogress.org/issues/green/reports/2016/12/15/295088/seafood-slavery/>. Accessed 17 November 2020.

Swire-Thompson, B., Ecker, U. K. H., Lewandowsky, S., and Berinsky, A. J. 2020. "They Might Be a Liar but They're My Liar: Source Evaluation and the Prevalence of Misinformation." *Political Psychology* 41(1): 21-34.

Swiss Re Group. 2019. "Designing a New Type of Insurance to Protect the Coral Reefs, Economies and the Planet." Press Release, 10 December. <https://www.swissre.com/our-business/public-sector-solutions/thought-leadership/new-type-of-insurance-to-protect-coral-reefs-economies.html>. Accessed 25 November 2020.

Szerszynski, B. 2016. "Viewing the Technosphere in an Interplanetary Light." *The Anthropocene Review* 4(2): 92-102

Szkordilis, F. 2014. "Mitigation of Urban Heat Island by Green Spaces." *Pollack Periodica* 9(1): 91-100.

Tambo, J. A. 2016. "Adaptation and Resilience to Climate Change and Variability in North-East Ghana." *International Journal of Disaster Risk Reduction* 17: 85-94.

Tankari, M. 2018. "Rainfall Variability and Farm Households Food Insecurity in Burkina Faso: The Nonfarm Enterprises as Coping Strategy." *Food Security* 12: 567-578.

Taubenberger, J. K., and Morens, D. M. 2006. "1918 Influenza: The Mother of All Pandemics." *Revista Biomedica* 17(1): 69-79.

Tavoni, A., Dannenberg, A., Kallis, G., and Löschel, A. 2011. "Inequality, Communication, and the Avoidance of Disastrous Climate Change in a Public Goods Game." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(29): 11825-11829.

Taylor, D. 2011. "Pygmies of Central Africa Driven from Ancestral Jungles." *Voice of America*, 11 April. <https://www.voanews.com/africa/pygmies-central-africa-driven-ancestral-jungles>. Accessed 17 November 2020.

Taylor, L. H., Latham, S. M., and Woolhouse, M. E. 2001. "Risk Factors for Human Disease Emergence." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 356(1411): 983-989.

Taylor, M. 2020. "Greta Thunberg Says EU Recovery Plan Fails to Tackle Climate Crisis." *The Guardian*, 21 July. <https://www.theguardian.com/environment/2020/jul/21/greta-thunberg-says-eu-recovery-plans-climate-provisions-inadequate>. Accessed 1 December 2020.

- TCFD (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures). 2019.** *Task Force on Climate-Related Financial Disclosures: Status Report*. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements.
- TEEB for Agriculture & Food. 2018.** "An Initiative of 'The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB).'" <http://teebweb.org/agrifood/>. Accessed 25 November 2020.
- Teh, L. C. L., Caddell, R., Allison, E. H., Finkbeiner, E. M., Kittinger, J. N., Nakamura, K., and Ota, Y. 2019.** "The Role of Human Rights in Implementing Socially Responsible Seafood." *PLOS ONE* 14(1): e0210241.
- Tengö, M., Brondizio, E. S., Elmqvist, T., Malmer, P., and Spierenburg, M. 2014.** "Connecting Diverse Knowledge Systems for Enhanced Ecosystem Governance: The Multiple Evidence Base Approach." *Ambio* 43(5): 579–591.
- Tessum, C. W., Apte, J. S., Goodkind, A. L., Muller, N. Z., Mullins, K. A., Paoletta, D. A., Polasky, S., and others. 2019.** "Inequity in Consumption of Goods and Services Adds to Racial–Ethnic Disparities in Air Pollution Exposure." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(13): 6001–6006.
- Tetlock, P. E. 2003.** "Thinking the Unthinkable: Sacred Values and Taboo Cognitions." *Trends in Cognitive Sciences* 7(7): 320–324.
- Theotokis, A., and Manganari, E. 2015.** "The Impact of Choice Architecture on Sustainable Consumer Behavior: The Role of Guilt." *Journal of Business Ethics* 131(2): 423–437.
- Theurl, M. C., Lauk, C., Kalt, G., Mayer, A., Kaltenecker, K., Morais, T. G., Teixeira, R. F. M., and others. 2020.** "Food Systems in a Zero-Deforestation World: Dietary Change Is More Important Than Intensification for Climate Targets in 2050." *Science of the Total Environment* 735: 139353.
- Thomas, J. A. 2019.** "Why the 'Anthropocene' Is Not 'Climate Change' and Why It Matters." *AsiaGlobal Online*, 10 January. <https://www.asiaglobalonline.hku.hk/anthropocene-climate-change/>. Accessed 18 November 2020.
- Thomas, K., Hardy, R. D., Lazrus, H., Mendez, M., Orlove, B., Rivera-Collazo, I., Roberts, J. T., and others. 2018.** "Explaining Differential Vulnerability to Climate Change: A Social Science Review." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 10(2): 565–583.
- Thornton, T., and Deur, D. 2015.** "Introduction to the Special Section on Marine Cultivation among Indigenous Peoples of the Northwest Coast." *Human Ecology* 43(2).
- Thunberg, G. 2020.** "Fridays for Future." <https://fridaysforfuture.org>. Accessed 5 August 2020.
- Tiberio, L., De Gregorio, E., Biresselioglu, M. E., Demir, M. H., Panno, A., and Carrus, G. 2020.** "Psychological Processes and Institutional Actors in the Sustainable Energy Transition: A Case-Study Analysis of a Local Community in Italy." *Frontiers in Psychology* 11: 980.
- Tierney, J. E., Poulsen, C. J., Montañez, I. P., Bhattacharya, T., Feng, R., Ford, H. L., Hönisch, B., and others. 2020a.** "Past Climates Inform Our Future." *Science* 370(6517).
- Tierney, J. E., Zhu, J., King, J., Malevich, S. B., Hakim, G. J., and Poulsen, C. J. 2020b.** "Glacial Cooling and Climate Sensitivity Revisited." *Nature* 584(7822): 569–573.
- Timperley, J. 2018.** "Q&A: How Will China's New Carbon Trading Scheme Work?" *Carbon Brief*, 29 January. <https://www.carbonbrief.org/qa-how-will-chinas-new-carbon-trading-scheme-work>. Accessed 1 December 2020.
- Tobler, R., Rohrlach, A., Soubrier, J., Bover, P., Liamas, B., Tuke, J., Bean, N., and others. 2017.** "Aboriginal Mitogenomes Reveal 50,000 Years of Regionalism in Australia." *Nature* 544(7649): 180–184.
- Togtokh, C. 2011.** "Time to Stop Celebrating the Polluters." *Nature* 479(7373): 269.
- Togtokh, C., and Gaffney, O. 2010.** "2010 Human Sustainable Development Index." United Nations University. <https://ourworld.unu.edu/en/the-2010-human-sustainable-development-index>. Accessed 7 December 2020.
- Toman, M. 1998.** "Why Not to Calculate the Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital." *Ecological Economics* 1(25): 57–60.
- Toniello, G., Lepofsky, D., Lertzman-Lepofsky, G., Salomon, A. K., and Rowell, K. 2019.** "11,500 Y of Human–Clam Relationships Provide Long-Term Context for Intertidal Management in the Salish Sea, British Columbia." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(44): 22106–22114.
- Torres-Romero, E. J., Giordano, A. J., Ceballos, G., and López-Bao, J. V. 2020.** "Reducing the Sixth Mass Extinction: Understanding the Value of Human-Altered Landscapes to the Conservation of the World's Largest Terrestrial Mammals." *Biological Conservation* 249: 108706.
- Tortell, P. D. 2020.** "Earth 2020: Science, Society, and Sustainability in the Anthropocene." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(16): 8683–8691.
- Tortorice, D. L., Bloom, D. E., Kirby, P., and Regan, J. 2020.** "A Theory of Social Impact Bonds." Working Paper 27527, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Trani, J.-F., Bakhshi, P., Bellanca, N., Biggeri, M., and Marchetta, F. 2011.** "Disabilities through the Capability Approach Lens: Implications for Public Policies." *Alter* 5(3): 143–157.
- Trevisanato, S. I. 2007.** "The 'Hittite Plague', an Epidemic of Tularemia and the First Record of Biological Warfare." *Medical Hypotheses* 69(6): 1371–1374.
- Trewin, D. 2002.** "Measuring Australia's Progress." Australian Bureau of Statistics. <https://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/94713ad445ff1425ca25682000192af2/61bc26e9785acc5ca256bdc001223ed!OpenDocument>. Accessed 2 December 2020.
- Treyer, S. 2020.** "Green and Social Recovery: The European Union and Its Member States at the Forefront." IDDRi blog, 1 September. <https://www.iddri.org/en/publications-and-events/blog-post/green-and-social-recovery-european-union-and-its-member-states>. Accessed 23 November 2020.
- Trihartono, A., Viartasiwi, N., and Nisya, C. 2020.** "The Giant Step of Tiny Toes: Youth Impact on the Securitization of Climate Change." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 485(1): 012007.
- Tschofen, P., Azevedo, I. L., and Muller, N. Z. 2019.** "Fine Particulate Matter Damages and Value Added in the US Economy." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(40): 19857–19862.
- Tuhoe. 2014.** "Te Kawa o Te Urewera." <https://www.ngaituhoe.iwi.nz/te-kawa-o-te-urewera>. Accessed 17 November 2020.
- Turchin, P., Currie, T. E., Whitehouse, H., François, P., Feeney, K., Mullins, D., Hoyer, D., and others. 2018.** "Quantitative Historical Analysis Uncovers a Single Dimension of Complexity That Structures Global Variation in Human Social Organization." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(2): E144–E151.
- Turner, B. L., and Fischer-Kowalski, M. 2010.** "Ester Boserup: An Interdisciplinary Visionary Relevant for Sustainability." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(51): 21963–21965.
- Turner, J. M. 2018.** *The Republican Reversal: Conservatives and the Environment from Nixon to Trump*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Turner, J. M., and Isenberg, A. C. 2020.** "Earth Day at 50." *Science* 368(6488): 215.
- Turner, R. A., Addison, J., Arias, A., Bergseth, B. J., Marshall, N. A., Morrison, T. H., and Tobin, R. C. 2016.** "Trust, Confidence, and Equity Affect the Legitimacy of Natural Resource Governance." *Ecology and Society* 21(3).
- Turvey, S. T., and Crees, J. J. 2019.** "Extinction in the Anthropocene." *Current Biology* 29(19): R982–R986.
- Turvey, S. T., and Saupe, E. E. 2019.** "Insights from the Past: Unique Opportunity or Foreign Country?" *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 374(1788): 20190208.
- Twigg, J. 2004.** *Disaster Risk Reduction: Mitigation and Preparedness in Development and Emergency Programming*. London: Overseas Development Institute.
- Tyree, C., and Morrison, D. 2020.** "Plastic Invasion." https://orbmedia.org/stories/invisibles_plastics/. Accessed 11 November 2020.
- UK Department of the Environment, Transport and the Regions. 1999.** "Quality of Life Counts: Indicators for a Strategy for Sustainable Development for the United Kingdom: A Baseline Assessment." London.
- Ullah, I. I. T., Kuijt, I., and Freeman, J. 2015.** "Toward a Theory of Punctuated Subsistence Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(31): 9579–9584.
- UN Women (United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women). 2015.** *Progress of the World's Women 2015–2016: Transforming Economies, Realizing Rights*. New York.
- UN Women (United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women). 2019.** *Progress*

of the World's Women 2019–2020: Families in a Changing World. New York.

UN-Habitat (United Nations Human Settlement Programme). 2011. *Hot Cities: Battle-Ground for Climate Change*. Nairobi.

UN-Water. 2018. *2018 UN World Water Development Report: Nature-Based Solutions for Water*. Geneva.

UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification). 2017. *Global Land Outlook*. Bonn, Germany.

UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification). 2020. “The Land Degradation Neutrality (LDN) Target Setting Programme.” <https://www.unccd.int/actions/ldn-target-setting-programme>. Accessed 25 November 2020.

UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). 2017. *The Role of Science, Technology and Innovation in Ensuring Food Security by 2030*. Geneva.

UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). 2018. *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*. Geneva.

UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). 2019. *The Role of Science, Technology and Innovation in Promoting Renewable Energy by 2030*. Geneva.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs). 2015. “Millennium Development Goals Indicators Website.” <https://unstats.un.org/unsd/mdg/default.aspx>. Accessed 20 October 2020.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs). 2019a. “EGM: Conservation and the Rights of Indigenous Peoples 23–25 January 2019 Nairobi, Kenya.” <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/news/2018/12/egm-conservation-and-the-rights-of-indigenous-peoples-23-25-january-2019-nairobi-kenya/>. Accessed 25 November 2020.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs). 2019b. *World Population Prospects: The 2019 Revision, Rev. 1*. New York. https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf. Accessed 9 December 2020.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs). 2020. “SDG Indicators Global Database.” <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Accessed 20 October 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 1990. *Human Development Report 1990: Concept and Measurement of Human Development*. New York: Oxford University Press.

UNDP (United Nations Development Programme). 1994. *Human Development Report 1994: New Dimensions of Human Security*. New York: Oxford University Press.

UNDP (United Nations Development Programme). 2007. *Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World*. New York.

UNDP (United Nations Development Programme). 2008. “Camalandaan Agroforestry Farmers’ Association (CAFA).” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/27/camalandaan-agroforestry-farmers-association-cafa/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2010a. “Centre de Ressources en Agroforesterie de Riba (Riba Agroforestry Resource Centre).” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/27/centre-de-ressources-en-agroforesterie-de-riba-riba-agroforestry-resource-centre/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2010b. “Consejo Regional Tsimané Mosekene (CRTM, Tsimané Mosekene Regional Council of Pilon Lajas).” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/28/consejo-regional-tsimane-mosekene-crtm-tsimane-mosekene-regional-council-of-pilon-lajas/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2010c. *Human Development Report 2010. The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development*. New York.

UNDP (United Nations Development Programme). 2011. *Human Development Report 2011: Sustainability and Equity, A Better Future for All*. New York.

UNDP (United Nations Development Programme). 2012. “Alexander Von Humboldt Center.” Equator Initiative Case Studies, New York. https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/case_1370356204-1.pdf. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2014a. *Human Development Report 2014: Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience*. New York. <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-en-1.pdf>. Accessed 4 December 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2014b. “Integrated Development in Focus.” Equator Initiative Case Studies, New York. https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/case_1459268655.pdf. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2014c. “Jeffrey Town Farmers Association.” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/30/jeffrey-town-farmers-association/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2014d. “Koollel-Kab/Muuchkambal.” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/30/koollel-kabmuuchkambal/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2015a. “Consejo Indígena del Pueblo Tacana (CIPTA).” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/CIPTA-Bolivia.pdf>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2015b. *Human Development Report 2015: Work for Human Development*. New York.

UNDP (United Nations Development Programme). 2015b. *Human Development Report 2015: Work for Human Development*. New York.

UNDP (United Nations Development Programme). 2015c. “Yunnan Green Watershed Management Research and Promotion Center (Green Watershed).” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/Green-Watershed-China.pdf>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2017a. “Community Mangrove Forest Conservation of Baan Bang La.” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/06/28/community-mangrove-forest-conservation-of-baan-bang-la/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2017b. “Yayasan Planet Indonesia.” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2019/02/Yayasan-Planet-Indonesia-Case-Study-English-r3.pdf>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2018. “Turning Unpaid Domestic and Care Work into Development Dividends.” New York. <https://www.undp.org/content/dam/rbap/docs/gender/RBAP-Gender-2018-Unpaid-Domestic-and-Care-Work-Brochure.pdf>. Accessed 20 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2019a. “Cameroon Gender and Environment Watch.” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2019/07/30/cameroon-gender-and-environment-watch/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2019b. “Environmental Management and Development Trust.” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2019/07/29/environmental-management-and-development-trust/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2019c. *Human Development Report 2019: Beyond Income, Beyond Averages, Beyond Today: Inequalities in Human Development in the 21st Century*. New York.

UNDP (United Nations Development Programme). 2019d. “Tamil Resources Conservation Trust.” Equator Initiative Case Studies, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2019/07/30/tamil-resources-conservation-trust/>. Accessed 25 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2020a. “Climate Change Adaptation Impact Gender: Time Poverty.” <https://www.adaptation-undp.org/Impact2/topics/time.html>. Accessed 20 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme). 2020b. *Covid-19 and Human Development: Assessing the Crisis, Envisioning the Recovery*. 2020 Human Development Perspectives. New York. <http://hdr.undp.org/en/hdp-covid>. Accessed 9 December 2020.

UNDP (United Nations Development Programme) and Lao PDR Ministry of Energy and Mines 2017.

Circular Economy Strategies for Lao PDR: A Metabolic Approach to Redefine Resource Efficient and Low-Carbon Development. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/climate-and-disaster-resilience-/circular-economy-strategies-for-lao-pdr.html>. Accessed 17 November 2020.

UNDP (United Nations Development Programme) and OPHI (Oxford Poverty and Human Development Initiative). 2020. *Global Multidimensional Poverty Index 2020: Charting Pathways out of Multidimensional Poverty: Achieving the SDGs*. New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/2020_mpi_report_en.pdf. Accessed 9 September 2020.

UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). 2020. *Human Cost of Disasters: An Overview of the Last 20 Years, 2000–2019*. Geneva.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2011. *Environmental Assessment of Ogoniland*. Nairobi.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2016a. “Half the World to Face Severe Water Stress by 2030 Unless Water Use Is “Decoupled” from Economic Growth, Says International Resource Panel.” Press Release, 21 March. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/half-world-face-severe-water-stress-2030-unless-water-use-decoupled>. Accessed 25 November 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2016b. *Options for Decoupling Economic Growth from Water Use and Water Pollution*. Nairobi.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2016c. *Snapshot of the World’s Water Quality: Towards a Global Assessment*. Nairobi.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2017. “UN Declares War on Ocean Plastic.” <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/un-declares-war-ocean-plastic-0#:~:text=23%20February%202017%20%E2%80%93%20UN%20Environment,plastic%20by%20the%20year%202022>. Accessed 3 November 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2018a. “Africa Is on the Right Path to Eradicate Plastics.” <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/africa-right-path-eradicate-plastics>. Accessed 10 October 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2018b. *Inclusive Wealth Report 2018*. Nairobi.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2019a. *Emissions Gap Report 2019*. Nairobi. <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019>. Accessed 4 December 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2019b. *Global Chemicals Outlook II: From Legacies to Innovative Solutions*. Nairobi. <https://www.unenvironment.org/resources/report/global-chemicals-outlook-ii-legacies-innovative-solutions>. Accessed 9 December 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2019c. “Global Environment Outlook—Geo-6: Healthy Planet, Healthy People.” <https://www.unenvironment.org/global-environment-outlook>. Accessed 11 November 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2019d. *Measuring Progress: Towards Achieving the Environmental Dimension of the SDGs*. Nairobi.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2020a. *The Global Biodiversity Outlook 5*. Montreal, QC: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/gbo5>. Accessed 9 December 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2020b. “UNEP Finance Initiative.” Nairobi. <https://www.unepfi.org/>. Accessed 4 December 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2020c. “United Nations Ramps up Drive to Restore the Natural World.” <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/united-nations-ramps-drive-restore-natural-world>. Accessed 18 November 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2020d. “World Environment Situation Room, Data Downloader.” <https://environmentlive.unep.org/downloader>. Accessed 7 December 2020.

UNEP (United Nations Environment Programme), UN Women (United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women), DPPA (United Nations Department of Political and Peacebuilding Affairs) and UNDP (United Nations Development Programme). 2020. *Gender, Climate & Security: Sustaining Inclusive Peace on the Frontlines of Climate Change*. New York. <https://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/library/publications/2020/gender-climate-and-security-en.pdf?la=en&vs=215>. Accessed 28 November 2020.

UNEP-WCMC (United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre) and IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2016. *Protected Planet Report 2016: How Protected Areas Contribute to Achieving Global Targets for Biodiversity*. Cambridge, UK and Gland, Switzerland: UNEP-WCMC and IUCN.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2014. “UN Decade of Education for Sustainable Development.” <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/un-decade-of-esd>. Accessed 4 May 2020.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2016. *Education for People and Planet: Creating Sustainable Futures for All*. Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245752>. Accessed 11 September 2020.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2020a. “Global Action Programme on Education for Sustainable Development (2015–2019).” <https://en.unesco.org/globalactionprogrammeeducation>. Accessed 3 May 2020.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2020b. *United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change*. Paris.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) Institute for Statistics. 2020. Data Centre. <http://data.uis.unesco.org>. Accessed 21 July 2020.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2015. *Synthesis Report on the Aggregate Effect of the Intended Nationally Determined Contributions*. Bonn, Germany: United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>. Accessed 1 December 2020.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2018. “Low-Income Countries Hit Hardest by Soaring Costs of Climate-Related Disasters.” <https://unfccc.int/news/low-income-countries-hit-hardest-by-soaring-costs-of-climate-related-disasters>. Accessed 1 December 2020.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2019. “Cut Global Emissions by 76 Percent Every Year for Next Decade to Meet 1.5°C Paris Target - UN Report.” <https://unfccc.int/news/cut-global-emissions-by-76-percent-every-year-for-next-decade-to-meet-15degc-paris-target-un-report>. Accessed 1 December 2020

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2020. “Ratification of Multilateral Climate Agreement Gives Boost to Delivering Agreed Climate Pledges and to Tackling Climate Change.” UN Climate Press Release, 2 October. <https://unfccc.int/news/ratification-of-multilateral-climate-agreement-gives-boost-to-delivering-agreed-climate-pledges-and>. Accessed 1 December 2020.

UNHRC (United Nations Human Rights Council). 2018. “Report of the Special Rapporteur on the Rights of Indigenous Peoples.” <https://undocs.org/A/HRC/39/17>. Accessed 25 November 2020.

United Church of Christ Commission for Racial Justice 1987. *Toxic Wastes and Race in the United States: A National Report on the Racial and Socio-Economic Characteristics of Communities with Hazardous Waste Sites*. Public Data Access. <https://www.nrc.gov/docs/ML1310/ML13109A339.pdf>. Accessed 20 November 2020.

United Kingdom HM Treasury. 2020. *A Roadmap Towards Mandatory Climate-Related Disclosures*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/933783/FINAL_TCFD_ROADMAP.pdf. Accessed 23 November 2020.

United Nations Statistics Division. 2020a. Global SDG Indicators Database. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Accessed 28 September 2020.

United Nations Statistics Division. 2020b. National Accounts Main Aggregates Database. <http://unstats.un.org/unsd/snaama>. Accessed 15 July 2020.

United Nations Sustainable Development Group. 2020. *People’s Money: Harnessing Digitalization to Finance a Sustainable Future*. <https://unsdg.un.org/resources/peoples-money-harnessing-digitalization-finance-sustainable-future>. Accessed 17 November 2020.

United Nations. 2015a. “Sustainable Development Goals.” <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. Accessed 5 May 2020.

United Nations. 2015b. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York. <https://sustainabledevelopment.un.org/>

post2015/transformingourworld/publication. Accessed 9 December 2020.

United Nations. 2017. “Factsheet: Marine Pollution.” https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Ocean_Factsheet_Pollution.pdf. Accessed 11 November 2020.

United Nations. 2018. “The Valuation of Ecosystem Services and Assets for SEEA Ecosystem Accounting.” New York.

United Nations. 2019a. “Natural Capital and Ecosystem Services FAQ.” <https://seea.un.org/content/natural-capital-and-ecosystem-services-faq>. Accessed 2 December 2020.

United Nations. 2019b. “Statement by the UN Secretary-General António Guterres on the Outcome of COP25.” <https://unfccc.int/news/statement-by-the-un-secretary-general-antonio-guterres-on-the-outcome-of-cop25>. Accessed 23 September 2020.

United Nations. 2019c. “UN Report: Nature’s Dangerous Decline ‘Unprecedented’; Species Extinction Rates ‘Accelerating.’” <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/nature-decline-unprecedented-report/>. Accessed 30 November 2020.

United Nations. 2020a. “Education During Covid-19 and Beyond.” Policy Brief, New York.

United Nations. 2020b. “Exploring Space Technologies for Sustainable Development and the Benefits of International Research Collaboration in This Context.” New York.

United Nations. 2020c. “Policy Brief: The Impact of Covid-19 on Latin America and the Caribbean.” https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_covid_lac.pdf. Accessed 13 October 2020.

United Nations. 2020d. *Report of the UN Economist Network for the UN 75th Anniversary: Shaping the Trends of Our Time.* New York.

United Nations. 2020e. “SDG Indicators Metadata Repository.” <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/>. Accessed 2 December 2020.

United Nations. 2020f. “SEEA Experimental Ecosystem Accounting Revision 2020: Revision Issues Note-Final.” New York.

United Nations. 2020g. “Sustainable Development Goals, Goal 2: Zero Hunger.” <https://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/>. Accessed 11 September 2020.

United Nations. 2020h. “Sustainable Development Goals, Goal 4: Quality Education.” <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>. Accessed 11 September 2020.

United Nations. 2020i. “We Can End Poverty: Millennium Development Goals and Beyond 2015.” <https://www.un.org/millenniumgoals/poverty.shtml>. Accessed 18 November 2020.

United Nations. n.d. “United Nations Treaty Collection.” <https://treaties.un.org/>. Accessed 17 November 2020.

UNPFII (United Nations Permanent Forum on Indigenous Issues). 2016a. *Backgrounder: Climate Change and Indigenous Peoples.* New York.

UNPFII (United Nations Permanent Forum on Indigenous Issues). 2016b. *State of the World’s Indigenous Peoples: Indigenous People’s Access to Health Services.* New York.

US Department of Homeland Security. 2016. “Draft Interagency Concept for Community Resilience Indicators and National-Level Measures.” Washington, DC.

US Department of the Interior. 2017. “Dynamics of Lynx Populations in Relation to Snowshoe Hare Abundance in the Boreal Forest.” <https://eros.usgs.gov/doi-remote-sensing-activities/2017/fws/dynamics-lynx-populations-relation-snowshoe-hare-abundance-boreal-forest>.

US Federal Reserve Board. 2020. “Financial Stability Report – November.” <https://www.federalreserve.gov/publications/2020-november-financial-stability-report-near-term-risks.htm>. Accessed 2 December 2020.

US General Accounting Office. 1983. “Siting of Hazardous Waste Landfills and Their Correlation with Racial and Economic Status of Surrounding Communities.” RCED-83-168, Gaithersburg, MD.

Uzzell, D. 1994. “Children as Catalysts of Environmental Change: Final Report.” https://cordis.europa.eu/docs/projects/files/EV5V/EV5V0157/34266871-6_en.pdf. Accessed 25 November 2020.

Vahtera, E., Conley, D. J., Gustafsson, B. G., Kuosa, H., Pitkänen, H., Savchuk, O. P., Tamminen, T., and others. 2007. “Internal Ecosystem Feedbacks Enhance Nitrogen-Fixing Cyanobacteria Blooms and Complicate Management in the Baltic Sea.” *Ambio* 36(2): 186–194.

Van Der Kam, M., Peters, A., Van Sark, W., and Alkemade, F. 2019. “Agent-Based Modelling of Charging Behaviour of Electric Vehicle Drivers.” *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 22(4).

Van der Land, V., and Hummel, D. 2013. “Vulnerability and the Role of Education in Environmentally Induced Migration in Mali and Senegal.” *Ecology and Society* 18(4).

Van Der Leeuw, S. 2020. *Social Sustainability, Past and Future: Undoing Unintended Consequences for the Earth’s Survival.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Van der Zee, R. 2015. “How Amsterdam Became the Bicycle Capital of the World.” *The Guardian*, 5 May. <https://www.theguardian.com/cities/2015/may/05/amsterdam-bicycle-capital-world-transport-cycling-kindermoord>. Accessed 11 November 2020.

van Ginkel, K. C., Botzen, W. W., Haasnoot, M., Bachner, G., Steininger, K. W., Hinkel, J., Watkiss, P., and others. 2020. “Climate Change Induced Socio-Economic Tipping Points: Review and Stakeholder Consultation for Policy Relevant Research.” *Environmental Research Letters* 15(2): 023001.

Van Vuuren, D. P., Stehfest, E., Gernaat, D. E., Van Den Berg, M., Bijl, D. L., De Boer, H. S., Daioglou, V., and others. 2018. “Alternative Pathways to the 1.5

°C Target Reduce the Need for Negative Emission Technologies.” *Nature Climate Change* 8(5): 391–397.

Vatn, A. 2009. “Cooperative Behavior and Institutions.” *The Journal of Socio-Economics* 38(1): 188–196.

Vaughter, P. 2016. “Climate Change Education: From Critical Thinking to Critical Action.” Policy Brief 4, United Nations University, Institute for the Advanced Study of Sustainability, Tokyo. https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unuias_pb_4.pdf. Accessed 11 November 2020.

Veiga, J. M., Vlachogianni, T., Pahl, S., Thompson, R. C., Kopke, K., Doyle, T. K., Hartley, B. L., and others. 2016. “Enhancing Public Awareness and Promoting Co-Responsibility for Marine Litter in Europe: The Challenge of Marlisco.” *Marine Pollution Bulletin* 102(2): 309–315.

Venables, A. J. 2016. “Using Natural Resources for Development: Why Has It Proven So Difficult?” *Journal of Economic Perspectives* 30(1): 161–84.

Venegas-Li, R., Morales-Barquero, L., and Martínez-Fernández, D. 2013. “Mapping Mangrove Species Composition with Rapideye Satellite Images in the Nicoya Gulf, Costa Rica: How Far Can We Go?” Association for Tropical Biology and Conservation. https://www.researchgate.net/publication/257128663_Mapping_Mangrove_Species_Composition_with_Rapideye_Satellite_Images_in_the_Nicoya_Gulf_Costa_Rica_How_far_can_we_go. Accessed 25 November 2020.

Venter, Z. S., Aunan, K., Chowdhury, S., and Lieveld, J. 2020. “COVID-19 Lockdowns Cause Global Air Pollution Declines with Implications for Public Health Risk.” *medRxiv*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.10.20060673v1.full.pdf>. Accessed 17 November 2020.

Venborg, P. H., Dearing, J. A., Dyke, J. G., Van Der Leeuw, S., Seitzinger, S., Steffen, W., and Syvitski, J. 2016. “Methods and Approaches to Modelling the Anthropocene.” *Global Environmental Change* 39: 328–340.

Vermeylen, S. 2019. “Special Issue: Epistemic Violence and Environmental Justice.” *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability* 24(2): 89–93.

Vezech, I. S., Gunter, B. C., and Lieberman, M. D. 2017. “The Mere Green Effect: An Fmri Study of Pro-Environmental Advertisements.” *Social Neuroscience* 12(4): 400–408.

Victor, D. G. 2019. “We Have Climate Leaders. Now We Need Followers.” *New York Times*, 13 December. <https://www.nytimes.com/2019/12/13/opinion/climate-change-madrid.html>. Accessed 1 December 2020.

Victor, D. G., Akimoto, K., Kaya, Y., Yamaguchi, M., Cullenward, D., and Heppburn, C. 2017. “Prove Paris Was More Than Paper Promises.” *Nature News* 548(7665): 25.

Vidal, J. 2020. “Tip of the Iceberg: Is Our Destruction of Nature Responsible for Covid-19?” *The Guardian*, 18 March. <https://www.theguardian.com/environment/2020/mar/18/tip-of-the-iceberg-is-our-destruction-of-nature-responsible-for-covid-19-aoe>. Accessed 11 November 2020.

- Villa, M. 2017.** "Women Own Less Than 20% of the World's Land: It's Time to Give Them Equal Property Rights." Davos, Switzerland: World Economic Forum.
- Vince, G. 2020.** *Transcendence: How Humans Evolved through Fire, Language, Beauty, and Time.* New York: Basic Books.
- Vira, B., Agarwal, B., Jamnadas, R., Kleinschmit, D., McMullin, S., Mansourian, S., Neufeldt, H., and others. 2015.** "Introduction." In Vira, B., Wildburger, C., and Mansourian, S., (eds.), *Forests, Trees and Landscapes for Food Security and Nutrition*, IUFRO World Series Vol. 33: 14–23. Vienna: International Union of Forest Research Organizations.
- Vita, G., Hertwich, E. G., Stadler, K., and Wood, R. 2019.** "Connecting Global Emissions to Fundamental Human Needs and Their Satisfaction." *Environmental Research Letters* 14(1): 014002.
- Vollset, S. E., Goren, E., Yuan, C.-W., Cao, J., Smith, A. E., Hsiao, T., Bisignano, C., and others. 2020.** "Fertility, Mortality, Migration, and Population Scenarios for 195 Countries and Territories from 2017 to 2100: A Forecasting Analysis for the Global Burden of Disease Study." *The Lancet* 396(10258): 1295–1306.
- Volterra, V. 1926.** "Fluctuations in the Abundance of a Species Considered Mathematically." *Nature* 119(12–13).
- Von Grebmer, K., Saltzman, A., Birol, E., Wiesman, D., Prasai, N., Yin, S., Yohannes, Y., and others. 2014.** *2014 Global Hunger Index: The Challenge of Hidden Hunger.* Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Voosen, P. 2020.** "No Asteroids Needed: Ancient Mass Extinction Tied to Ozone Loss, Warming Climate." *Science*, 27 May. <https://www.sciencemag.org/news/2020/05/no-asteroids-or-volcanoes-needed-ancient-mass-extinction-tied-ozone-loss-warming>. Accessed 20 November 2020.
- Vörösmarty, C. J., Osuna, V. R., Cak, A. D., Bhaduri, A., Bunn, S. E., Corsi, F., Gastelumendi, J., and others. 2018.** "Ecosystem-Based Water Security and the Sustainable Development Goals (SDGs)." *Ecology & Hydrobiology* 18(4): 317–333.
- Vörösmarty, C. J., Osuna, V. R., Koehler, D., Klop, P., Spengler, J., Buonocore, J., Cak, A., and others. 2018.** "Scientifically Assess Impacts of Sustainable Investments." *Science* 359(6375): 523–525.
- Waal, F. d. 2009.** *Primates and Philosophers: How Morality Evolved.* Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Wackernagel, M., Lin, D., Evans, M., Hanscom, L., and Raven, P. 2019.** "Defying the Footprint Oracle: Implications of Country Resource Trends." *Sustainability* 11(7): 2164.
- Wackernagel, M., and Rees, W. 1996.** *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth.* New Society Publishers.
- Wada, Y., Flörke, M., Hanasaki, N., Eisner, S., Fischer, G., Tramberend, S., Satoh, Y., and others. 2016.** "Modeling Global Water Use for the 21st Century: The Water Futures and Solutions (WfS) Initiative and Its Approaches." *Geoscientific Model Development* 9(1): 175–222.
- Waikato-Tainui. 2013.** "Tai Timu, Tai Pari, Tai Ao: Waikato-Tainui Environmental Plan." <https://waikato-tainui.com/wp-content/uploads/2020/11/Tai-Tumu-Tai-Pari-Tai-Ao-PLAN-ENGLISH.pdf>. Accessed 30 November 2020.
- Waisman, H., Bataille, C., Winkler, H., Jotzo, F., Shukla, P., Colombier, M., Buir, D. and others. 2019.** "A Pathway Design Framework for National Low Greenhouse Gas Emission Development Strategies." *Nature Climate Change* 9: 261–268.
- Waitangi Tribunal. 2011.** "Ko Aotearoa tēnei: A Report into Claims Concerning New Zealand Law and Policy Affecting Māori Culture and Identity." https://forms.justice.govt.nz/search/Documents/WT/wt_DOC_68356416/KoAotearoaTeneiTT2Vol1W.pdf. Accessed 17 November 2020.
- Waldron, A., Adams, V., Allan, J., Arnell, A., Asner, G., Atkinson, S., Baccini, A., and others. 2020.** "Protecting 30% of the Planet for Nature: Costs, Benefits and Economic Implications." http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16560/1/Waldron_Report_FINAL_sml.pdf. Accessed 25 November 2020.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., and Kinzig, A. 2004.** "Resilience, Adaptability and Transformability in Social–Ecological Systems." *Ecology and Society* 9(2): 5.
- Walker, G., and Day, R. 2012.** "Fuel Poverty as Injustice: Integrating Distribution, Recognition and Procedure in the Struggle for Affordable Warmth." *Energy Policy* 49: 69–75.
- Walker, W. S., Gorelik, S. R., Baccini, A., Aragon-Osejo, J. L., Josse, C., Meyer, C., Macedo, M. N., and others. 2020.** "The Role of Forest Conversion, Degradation, and Disturbance in the Carbon Dynamics of Amazon Indigenous Territories and Protected Areas." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(6): 3015–3025.
- Wallace, J., and Minczeski, P. 2020.** "Why Common Bonds Signal a New Era for Europe." *The Wall Street Journal*, 22 July. <https://www.wsj.com/articles/why-common-bonds-signal-a-new-era-for-europe-11595410330>. Accessed 1 December 2020.
- Wallace-Wells, D. 2020.** "Global Warming Is Melting Our Sense of Time." *New York*, 27 June. <https://nymag.com/intelligencer/2020/06/global-warming-is-melting-our-sense-of-time.html>. Accessed 1 December 2020.
- Wamsler, C. 2020.** "Education for Sustainability: Fostering a More Conscious Society and Transformation Towards Sustainability." *International Journal of Sustainability in Higher Education* 21(1): 112–130.
- Wamsler, C., Pauleit, S., Zölich, T., Schetke, S., and Mascarenhas, A. 2017.** "Mainstreaming Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation in Urban Governance and Planning." *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas.* Cham, Switzerland: Springer.
- Wang, Z., Jusup, M., Guo, H., Shi, L., Geček, S., Anand, M., Perc, M., and others. 2020.** "Communicating Sentiment and Outlook Reverses Inaction against Collective Risks." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(30): 17650–17655.
- Watari, T., McLellan, B. C., Giurco, D., Dominish, E., Yamasue, E., and Nansai, K. 2019.** "Total Material Requirement for the Global Energy Transition to 2050: A Focus on Transport and Electricity." *Resources, Conservation and Recycling* 148: 91–103.
- Watene, K. 2016.** "Valuing Nature: Māori Philosophy and the Capability Approach." *Oxford Development Studies* 44(3): 287–296.
- Watene, K., and Merino, R. 2019.** "Indigenous People: Self-determination, Decolonization, and Indigenous Philosophies." In Drydyk, J., and Keleher, L., (eds.), *Routledge Handbook of Development Ethics.* Boca Raton, FL: Routledge.
- Watene, K., Rochford, T., and Tamariki, N. 2017.** *Whānau Ora: Transforming Health and Well-Being, in Stephen Chadwick, How Should We Live? Ethical Issues in Aotearoa New Zealand.* Auckland, New Zealand: Massey University Press.
- Watene, K., and Yap, M. 2015.** "Culture and Sustainable Development: Indigenous Contributions." *Journal of Global Ethics* 11(1): 51–55.
- Water.org. 2020.** "Peru's Water and Sanitation Crisis." <https://water.org/our-impact/where-we-work/peru/#:~:text=With%20a%20total%20population%20of,access%20to%20safe%20piped%20water>. Accessed 27 August 2020.
- Waters, C. N., Zalasiewicz, J., Summerhayes, C., Barnosky, A. D., Poirier, C., Gatuszka, A., Cearreta, A., and others. 2016.** "The Anthropocene Is Functionally and Stratigraphically Distinct from the Holocene." *Science* 351(6269).
- Watershed Agricultural Council. 2019.** "Overview." <https://www.nycwatershed.org/about-us/overview/>. Accessed 18 November 2020.
- Watts, J. 2018.** "Eight Months on, Is the World's Most Drastic Plastic Bag Ban Working?" *The Guardian*, 25 April. <https://www.theguardian.com/world/2018/apr/25/nairobi-clean-up-highs-lows-kenyas-plastic-bag-ban>. Accessed 15 October 2020.
- Watts, J. 2019.** "Environmental Activist Murders Double in 15 Years." *The Guardian*, 5 August. <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/05/environmental-activist-murders-double>. Accessed 25 November 2020.
- WCED (World Commission on Environment and Development). 1987.** *Our Common Future.* Oxford, UK: Oxford University Press.
- WEF (World Economic Forum). 2019.** "Here's How Digitization Can Boost Recycling Rates." <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/here-s-how-digitization-can-boost-recycling-rates/>. Accessed 17 November 2020.
- WEF (World Economic Forum). 2020a.** "Global Leaders Must Act Fast to Ensure a Green Recovery." Press Release, 13 July. <https://www.weforum.org/agenda/2020/07/global-leaders-act-fast-green-recovery/>. Accessed 23 November 2020.
- WEF (World Economic Forum). 2020b.** *The Global Risks Report 2020.* Geneva. <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>. Accessed 4 December 2020.

- WEF (World Economic Forum). 2020c.** "The Greta Effect? Why Businesses Are More Committed to Climate Action in 2020." <https://www.weforum.org/agenda/2020/02/greta-effect-business-climate-action/>. Accessed 11 September 2020.
- WEF (World Economic Forum). 2020d.** *New Nature Economy Report II: The Future of Nature and Business*. Geneva.
- Wehi, P., Whaanga, H., Watene, K., and Steeves, T. 2020.** "Mātauranga as Knowledge, Process and Practice in Aotearoa New Zealand." In Thornton, T., and Bhagwat, S., (eds.), *Handbook of Indigenous Environmental Knowledge: Global Themes and Practice*. London: Routledge.
- Weisse, M., and Dow Goldman, E. 2020.** "We Lost a Football Pitch of Primary Rainforest Every 6 Seconds in 2019." World Resources Institute blog, 2 June. <https://www.wri.org/blog/2020/06/global-tree-cover-loss-data-2019>. Accessed 17 November 2020.
- Weisz, H. 2011.** "The Probability of the Improbable: Society-Nature Coevolution." *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 93(4): 325–336.
- Weisz, H., and Clark, E. 2011.** "Society–Nature Coevolution: Interdisciplinary Concept for Sustainability." *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 93(4): 281–287.
- Weisz, H., Suh, S., and Graedel, T. E. 2015.** "Industrial Ecology: The Role of Manufactured Capital in Sustainability." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(20): 6260–6264.
- Weitzman, M. L. 1976.** "On the Welfare Significance of National Product in a Dynamic Economy." *The Quarterly Journal of Economics* 90(1): 156–162.
- Weitzman, M. L. 1998.** "On the Welfare Significance of National Product under Interest-Rate Uncertainty." *European Economic Review* 42(8): 1581–1594.
- Wells, N. M., and Lekies, K. S. 2006.** "Nature and the Life Course: Pathways from Childhood Nature Experiences to Adult Environmentalism." *Children Youth and Environments* 16(1): 1–24.
- Wendling, Z. A., Emerson, J. W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., and others. 2020.** "2020 Environmental Performance Index." Yale Center for Environmental Law & Policy, New Haven, CT. <https://epi.yale.edu>. Accessed 10 December 2020.
- Werksman, J. D. 1992.** "Trade Sanctions under the Montreal Protocol." *Review of European Community & International Environmental Law* 1(1): 69–72.
- Westley, F., Olsson, P., Folke, C., Homer-Dixon, T., Vredenburg, H., Loorbach, D., Thompson, J., and others. 2011.** "Tipping toward Sustainability: Emerging Pathways of Transformation." *Ambio* 40(7): 762.
- White, K., Hardisty, D., and Habib, R. 2019.** "The Elusive Green Consumer." *Harvard Business Review* 2019(July–August): 124–133.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., de Souza Dias, B. F., Ezeh, A., and others. 2015.** "Safeguarding Human Health in the Anthropocene Epoch: Report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on Planetary Health." *The Lancet* 386(10007): 1973–2028.
- WHO (World Health Organization). 2018.** *2018 Global Progress Report on Implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control*. Geneva.
- WHO (World Health Organization). 2019a.** "Drinking-Water." <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/drinking-water>. Accessed 25 November 2020.
- WHO (World Health Organization). 2019b.** *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2019*. Geneva.
- WHO (World Health Organization). 2020a.** "Heatwaves." https://www.who.int/health-topics/heatwaves#tab=tab_1. Accessed 25 November 2020.
- WHO (World Health Organization). 2020b.** *WHO Framework Convention on Tobacco Control*. Geneva. https://www.who.int/fctc/text_download/en/. Accessed 18 November 2020.
- WHO (World Health Organization) and UNICEF (United Nations Children's Fund). 2019.** *Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000–2017: Special Focus on Inequalities*. Geneva.
- Whyte, K. P. 2013.** "Justice Forward: Tribes, Climate Adaptation and Responsibility." *Climatic Change* 120: 517–530.
- Whyte, K. P. 2017.** "Food Sovereignty, Justice and Indigenous Peoples: An Essay on Settler Colonialism and Collective Continuance." In Barnhill, A., Doggett, T., and Egan, A., (eds.), *Oxford Handbook on Food Ethics*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Whyte, K. P. 2017b.** "Indigenous Climate Change Studies: Indigenizing Futures, Decolonizing the Anthropocene." *English Language Notes* 55(1): 153–162.
- Whyte, K. P., Reo, N., McGregor, D., Smith, M., and Jenkins, J. 2017.** "Seven Indigenous Principles for Successful Cooperation in Great Lakes Conservation Initiatives." In Freedman, E., and Neuzil, M., (eds.), *Biodiversity, Conservation and Environmental Management in the Great Lakes Basin*. London: Routledge.
- Wi, A., and Chang, C.-H. 2019.** "Promoting Pro-Environmental Behaviour in a Community in Singapore: From Raising Awareness to Behavioural Change." *Environmental Education Research* 25(7): 1019–1037.
- Wiedenhofer, D., and Fischer-Kowalski, M. 2015.** "Achieving Absolute Decoupling? Comparing Biophysical Scenarios and Macro-Economic Modelling Results." Working Paper 86, WWWforEurope, Vienna. https://www.wifo.ac.at/bibliothek/archiv/36247/WWWforEurope_WP_086.pdf. Accessed 9 December 2020.
- Wiedenhofer, D., Guan, D., Liu, Z., Meng, J., Zhang, N., and Wei, Y.-M. 2017.** "Unequal Household Carbon Footprints in China." *Nature Climate Change* 7(1): 75–80.
- Wiedenhofer, D., Virág, D., Kalt, G., Plank, B., Streeck, J., Pichler, M., Mayer, A., and others. 2020.** "A Systematic Review of the Evidence on Decoupling of GDP, Resource Use and GHG Emissions, Part I: Bibliometric and Conceptual Mapping." *Environmental Research Letters* 15(6): 063002.
- Wilensky, U., and Rand, W. 2015.** *An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wilensky, U., and Reisman, K. 2006.** "Thinking Like a Wolf, a Sheep, or a Firefly: Learning Biology through Constructing and Testing Computational Theories—an Embodied Modeling Approach." *Cognition and Instruction* 24(2): 171–209.
- Wilkinson, T. M. 2013.** "Nudging and Manipulation." *Political Studies* 61(2): 341–355.
- Williams, H. T., and Lenton, T. M. 2010.** "Evolutionary Regime Shifts in Simulated Ecosystems." *Oikos* 119(12): 1887–1899.
- Williams, H. T., McMurray, J. R., Kurz, T., and Lambert, F. H. 2015.** "Network Analysis Reveals Open Forums and Echo Chambers in Social Media Discussions of Climate Change." *Global Environmental Change* 32: 126–138.
- Williams, J. W., and Burke, K. D. 2019.** "Past Abrupt Changes in Climate and Terrestrial Ecosystems." In Lovejoy, T. E., and Hannah, L., (eds.), *Biodiversity and Climate Change: Transforming the Biosphere*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Williams, L. 2018.** "Empowerment and Social-Ecological Resilience in the Anthropocene." *Resilient Systems, Resilient Communities* 134.
- Williams, M., Zalasiewicz, J., Haff, P., Schwägerl, C., Barnosky, A. D., and Ellis, E. C. 2015.** "The Anthropocene Biosphere." *The Anthropocene Review* 2(3): 196–219.
- Williams, S. L. 2013.** "A New Collaboration for Indonesia's Small Islands." *Frontiers in Ecology and the Environment* 11(5): 274–275.
- Williams, S. L., Ambo-Rappe, R., Sur, C., Abbott, J. M., and Limbong, S. R. 2017.** "Species Richness Accelerates Marine Ecosystem Restoration in the Coral Triangle." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(45): 11986–11991.
- Willis, K., Maureaud, C., Wilcox, C., and Hardesty, B. D. 2018.** "How Successful Are Waste Abatement Campaigns and Government Policies at Reducing Plastic Waste into the Marine Environment?" *Marine Policy* 96: 243–249.
- Wills, M. 2020.** "The First Earth Day, and the First Green Generation." *JSTOR Daily*, 15 April. <https://daily.jstor.org/the-first-earth-day-and-the-first-green-generation/>. Accessed 23 November 2020.
- Wilson, E. O. 1999.** *The Diversity of Life*. New York: W.W. Norton & Company.
- Wintle, B. A., Kujala, H., Whitehead, A., Cameron, A., Veloz, S., Kukkala, A., Moilanen, A., and others. 2019.** "Global Synthesis of Conservation Studies Reveals the Importance of Small Habitat Patches for Biodiversity." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(3): 909–914.
- Wipfli, H., and Samet, J. M. 2016.** "One Hundred Years in the Making: The Global Tobacco Epidemic." *Annual Review of Public Health* 37: 149–166.

- Wise, S. 2013.** "Improving the Early Life Outcomes of Indigenous Children: Implementing Early Childhood Development at the Local Level." Australian Institute of Health and Welfare. <https://www.aihw.gov.au/reports/indigenous-australians/improving-early-life-outcomes-indigenous-australia/contents/table-of-contents>. Accessed 20 November 2020.
- Witze, A. 2020a.** "The Arctic Is Burning Like Never Before—and That's Bad News for Climate Change." *Nature*, 10 September. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02568-y>. Accessed 18 November 2020.
- Witze, A. 2020b.** "Arctic Sea Ice Hits Second-Lowest Level on Record." *Nature*, 22 September. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02705-7>. Accessed 10 December 2020.
- WMO (World Meteorological Organization) and UCL (Université catholique de Louvain). 2014.** *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes, 1970–2012*. Geneva.
- World Bank. 2010.** *World Development Report 2010: Development and Climate Change*. Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4387>. Accessed 21 November 2020.
- World Bank. 2016a.** "Agricultural Land (% of Land Area)." <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS>. Accessed 30 November 2020.
- World Bank. 2016b.** *High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy*. Washington, DC.
- World Bank. 2017a.** "Chart: Globally, 70% of Freshwater is Used for Agriculture." <https://blogs.worldbank.org/opendata/chart-globally-70-freshwater-used-agriculture>. Accessed 25 November 2020.
- World Bank. 2017b.** *World Development Report 2017: Governance and the Law*. Washington, DC. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2017>. Accessed 21 November 2020.
- World Bank. 2018.** *The Changing Wealth of Nations: Building a Sustainable Future*. Washington, DC.
- World Bank. 2019a.** "Brief on Learning Poverty." <https://www.worldbank.org/en/topic/education/brief/learning-poverty>. Accessed 30 November 2020.
- World Bank. 2019b.** *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31755>. Accessed 4 December 2020.
- World Bank. 2019c.** "Women in Half the World Still Denied Land, Property Rights Despite Laws." Washington, DC. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/03/25/women-in-half-the-world-still-denied-land-property-rights-despite-laws>. Accessed 20 November 2020.
- World Bank. 2020a.** *The Human Capital Index 2020 Update: Human Capital in the Time of Covid-19*. Washington, DC.
- World Bank. 2020b.** *Poverty and Shared Prosperity 2020: Reversals of Fortune*. Washington, DC.
- World Bank. 2020c.** "Projected Poverty Impacts of Covid-19 (Coronavirus)." <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/brief/projected-poverty-impacts-of-covid-19#:~:text=Estimates%20based%20on%20growth%20projections,million%20under%20the%20downside%20scenario>. Accessed 30 November 2020.
- World Bank. 2020d.** *State and Trends of Carbon Pricing 2020*. Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33809>. Accessed 4 December 2020.
- World Bank. 2020e.** "Wealth Accounting and Valuation of Ecosystems (WAVES)." <https://www.waves-partnership.org>. Accessed 2 December 2020.
- World Bank. 2020f.** "World Bank Open Data." <https://data.worldbank.org>. Accessed 20 November 2020.
- World Bank. 2020g.** World Development Indicators database. Washington, DC. <http://data.worldbank.org>. Accessed 22 July 2020.
- World Inequality Lab and World Inequality Database. 2018.** *World Inequality Report 2018*. <https://wir2018.wid.world>. Accessed 1 December 2020.
- Wrangham, R. 2009.** *Catching Fire: How Cooking Made Us Human*. New York: Basic Books.
- WRI (World Resources Institute). 2013.** "Required Greenhouse Gases in Inventories: Accounting and Reporting Standard Amendment." London.
- WRI (World Resources Institute). 2019.** Global Forest Watch: 2019 Treecover Loss Data. Washington, DC.
- Wright, E. O. 2010.** *Envisioning Real Utopias*. London: Verso.
- Wright, R. A., and Boudet, H. S. 2012.** "To Act or Not to Act: Context, Capability, and Community Response to Environmental Risk." *American Journal of Sociology* 118(3): 728–777.
- WWF (World Wildlife Fund for Nature). 2017.** *Biodiversity, People and Climate Change: Final Technical Report of the Hariyo Ban Program, First Phase*. Kathmandu.
- WWF (World Wildlife Fund for Nature). 2020a.** "Deforestation and Forest Degradation." <https://www.worldwildlife.org/threats/deforestation-and-forest-degradation>. Accessed 25 November 2020.
- WWF (World Wildlife Fund for Nature). 2020b.** "Forests Burn, Soils Dwindle and People Suffer." https://www.wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/amazon/amazon_threats/#:~:text=Among%20the%20threats%20behind%20environmental,and%20enforce%20legislation%20for%20nature. Accessed 17 November 2020.
- WWF (World Wildlife Fund for Nature). 2020c.** *Living Planet Report 2020: Bending the Curve of Biodiversity Loss*. Gland, Switzerland.
- WWF (World Wildlife Fund for Nature). 2020d.** "The Pantanal: Saving the World's Largest Tropical Wetland." <https://www.worldwildlife.org/projects/the-pantanal-saving-the-world-s-largest-tropical-wetland>. Accessed 23 November 2020.
- Xu, C., Kohler, T. A., Lenton, T. M., Svenning, J.-C., and Scheffer, M. 2020.** "Future of the Human Climate Niche." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(21): 11350–11355.
- Yap, M., and Yu, E. 2016a.** "Community Wellbeing from the Ground Up: A Yawuru Example." Bentley, Australia: Bankwest Curtin Economics Centre.
- Yap, M., and Yu, E. 2016b.** "Data Sovereignty for the Yawuru in Western Australia." In Kukutai, T., and Taylor, J., (eds.), *Indigenous Data Sovereignty: Towards an Agenda*. Canberra: ANU Press.
- Yawuru RNTBC (Yawuru Native Title Holders Aboriginal Corporation Native Title Prescribed Body Corporation). 2011.** "Walyjala-jala buru jayida jarunggun Nyamba Yawuru ngan-ga mirlimiri: Planning for the Future—Yawuru Cultural Management Plan." Broome, Australia: Pindan Printing.
- Yeung, J., and Gupta, S. 2019.** "More Than 500 Arrested after Protests and Clashes as India Water Crisis Worsens." <https://edition.cnn.com/2019/06/20/india/chennai-water-crisis-intl-hnk/index.html>. Accessed 10 December 2020.
- Yoeli, E., Hoffman, M., Rand, D. G., and Nowak, M. A. 2013.** "Powering up with Indirect Reciprocity in a Large-Scale Field Experiment." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(Supplement 2): 10424–10429.
- Young, H. P. 1998.** "Social Norms and Economic Welfare." *European Economic Review* 42(3–5): 821–830.
- Young, H. P. 2015.** "The Evolution of Social Norms." *Economics* 7(1): 359–387.
- Young, H. S., McCauley, D. J., Galetti, M., and Dirzo, R. 2016.** "Patterns, Causes, and Consequences of Anthropocene Defaunation." *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 47(1): 333–358.
- Yun, S. D., Hutniczak, B., Abbott, J. K., and Fenichel, E. P. 2017.** "Ecosystem-Based Management and the Wealth of Ecosystems." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(25): 6539–6544.
- Zacher, M. 1999.** "Global Epidemiological Surveillance." In Kaul, I., Grunberg, I., and Stern, M., (eds.), *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Zalasiewicz, J., and Freedman, K. 2009.** *The Earth after Us: What Legacy Will Humans Leave in the Rocks?* Oxford, UK: Oxford University Press.
- Zalasiewicz, J., and Waters, C. N. 2016.** "Geology and the Anthropocene." *Antiquity* 90(350): 512–514.
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Smith, A., Barry, T. L., Coe, A. L., Bown, P. R., Brenchley, P., and others. 2008.** "Are We Now Living in the Anthropocene." *GSA Today* 18(2): 4.
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Waters, C. N., Barnosky, A. D., Palmesino, J., Rönnskog, A.-S., Edgeworth, M., and others. 2017.** "Scale and Diversity of the Physical Technosphere: A Geological Perspective." *The Anthropocene Review* 4(1): 9–22.
- Zhang, D. D., Lee, H. F., Wang, C., Li, B., Pei, Q., Zhang, J., and An, Y. 2011.** "The Causality Analysis of Climate Change and Large-Scale Human Crisis." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(42): 17296–17301.

Zhang, P., Deschenes, O., Meng, K., and Zhang, J. 2018. "Temperature Effects on Productivity and Factor Reallocation: Evidence from a Half Million Chinese Manufacturing Plants." *Journal of Environmental Economics and Management* 88: 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.11.001>. Accessed 1 December 2020.

Zhang, Q., Jiang, X., Tong, D., Davis, S. J., Zhao, H., Geng, G., Feng, T., and others. 2017. "Transboundary Health Impacts of Transported Global Air Pollution and International Trade." *Nature* 543(7647): 705–709.

Zhou, P., Yang, X.-L., Wang, X.-G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., Si, H.-R., and others. 2020. "A Pneumonia

Outbreak Associated with a New Coronavirus of Probable Bat Origin." *Nature* 579(7798): 270–273.

统计附录

统计附录

读者指南 335

统计数据表格

综合人类发展指数

1	人类发展指数及其构成	343
2	1990-2019年间人类发展指数趋势	347
3	不平等调整后人类发展指数	351
4	性别发展指数	356
5	性别不平等指数	361
6	多维贫困指数:发展中国家	365

人类发展看板表

1	人类发展的质量	369
2	生命历程中的性别差距	374
3	女性赋权	379
4	环境可持续性	384
5	社会经济的可持续性	389

发展中区域 394

统计参考文献 395

读者指南

本附录中的统计表格基于2019年和更早年份的可用数据、描述了2019新型冠状病毒大流行病之前的人类发展状况。2021年将提供反映2019新型冠状病毒大流行病及其社会经济影响的变化的数据、并将在2021年人类发展报告的表格和相关分析中列出。

这些表格概述了人类发展的关键方面。前6个表呈现了由人类发展报告办公室(HDRO)估算的综合人类发展指数及其构成。第六张表是和Oxford Poverty以及人类发展倡议(OPHI)合作编制的。其余表格列出了与人类发展有关的一整套更广泛的指标。另有5个看板表是基于不同国家在各个指标中的表现而对其以颜色进行可视化分组的数据。

表1-6和看板表1-5是2020年人类发展报告的一部分。全套20个统计表格可在 <http://hdr.undp.org/en/2020-report> 下载。除非另有说明、表格使用的是HDRO截至2020年7月15日的现有数据。所有指数和指标以及关于计算综合指数的技术说明和其他来源资料可在以下网址查阅 <http://hdr.undp.org/en/data>。

国家和地区按2019年人类发展指数(HDI)值位次。通过对各国的稳定性和可靠性进行分析、大多数国家的人类发展指数从小数位第四位之后数据的统计差异并不显著。因此、对于人类发展指数值在小数点后三位数相同的国家、将并列位次。

来源与定义

除非另有说明、HDRO 所用数据是由具有相关授权、资源和专业知识的国际数据机构负责采集和整理的

特定指标的国家数据。

各指标的定义以及组成部分的原始数据来源详见各个统计表尾部、而全部参考信息详见统计参考文献。

按购买力平价计算的人均国民总收入

在比较各国的生活水平时、人类发展指数的收入组成部分使用人均国民总收入(GNI)换算成购买力平价(PPP)术语、以消除国家物价水平的差异。

国际比较方案(ICP)调查是在世界银行协调下的世界上最大的统计举措、在其2017年周期中、已为176个参与经济体编制了具有国际可比性的价格水平指数、和基于购买力平价的国内生产总值及其主要支出组成部分的估计值。2020年人类发展报告采用2017年不变购买力平价计算的人均国民总收入。

方法更新

2020年报告保留了人类发展指数系列的所有综合指数、包括人类发展指数、不平等调整人类发展指数(IHDI)、性别发展指数(GDI)、性别不平等指数(GII)和多维贫困指数(MPI)。用于计算指数的方法与2019年人类发展报告中使用的方法相同。有关更多细节、请参阅技术注释1-5网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf。

2020年报告有五个彩色编码的看板表(人类发展质量、生命历程性别差距、妇女赋权、环境可持续性和

社会经济可持续性)。有关创建它们的方法的详细信息、请参阅技术注释6网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf。

不同时期及不同版本的比较

由于各国和国际机构不断完善其数据系列、本报告中的数据——包含HDI值和位次——无法与之前的版本进行比较。如欲对不同年份和国家的HDI值进行比较、请参阅表 2、该表采用与以往连贯的数据呈现出人类发展指数趋势、或参阅<http://hdr.undp.org/en/data>呈现了插值的连贯数据。

国家与国际估算数据之间的差异

国家与国际的数据可能会有不同、因为国际机构在整理各国数据时往往采用国际标准和统一规程对国家的数据进行协调、有时还会对缺失数据进行估算以使不同国家提供的数据具有可比性。另一方面、国际机构可能无法获得最新的国家数据。当人类发展报告办公室注意到这些差异时、会将此事项提请给各国和国际数据管理部门。

国家组别和汇总

表中的数据是多个国家分组的加权汇总数据。在通常情况下、只有当某个国家组别中至少过半数国家的相关数据可获取并且代表该组别至少2/3的人口时、才会

提供有关该国家组别的汇总数据。每个国家组别的汇总数据仅代表可获取相关数据的国家。

人类发展分类

人类发展指数(HDI) 的分类基于其固定分界点。这些分界点来自人类发展指数构成指标的四分位数。分别为、低人类发展水平:HDI 值小于 0.550;中等人类发展水平:HDI 值介于 0.550 和 0.699 之间;高人类发展水平:HDI 值介于 0.700 和 0.799 之间;极高人类发展水平:HDI 值大于等于 0.800。

区域组别

区域组别是基于联合国开发计划署的区域分类。最不发达国家和小岛屿发展中国家是基于联合国的分类来定义(请参阅 www.unohrrls.org)。

发展中国家

发展中国家的总数是基于一个区域组别所包括的所有发展中国家的信息得出的。

经济合作与发展组织

在经济合作与发展组织的37个成员国中、33个被认为是发达国家、4个(智利、哥伦比亚、墨西哥和土耳其)被认为是发展中国家。汇总数据代表该组别中可获取相关数据的所有国家。

国家说明

有关中国的数据不包括中国香港特别行政区、中国澳门特别行政区和中国台湾省的数据。

自2016年5月2日起、捷克共和国(Czech Republic)的简称为捷克(Czechia)。

自2018年6月1日起、斯威士兰(Swaziland)改称为斯威士兰王国(Kingdom of Eswatini)。

从2019年2月14日起、前南斯拉夫马其顿共和国改称北马其顿共和国(简称:北马其顿)。

符号

在2010-2019年这两年间的数据表示数据来自该时间段内可获得的最近年份。年份之间的斜线、如2015/2020年、表明数据是所示年份的平均值。通常来说增长率是指所表示时期的第一年和最后一年期间的年均增长率。

统计表中所使用的符号其含义如下:

- .. 数据缺失
- o或者o.o 零或可忽略不计
- 不适用

统计工作致谢

该报告中的综合指数和其它统计资料广泛引用了由许多在各自专业领域享有极高声望的知名国际组织和机构提供的数据。人类发展报告处(HDRO)特别感

谢灾害流行病学研究中心;拉丁美洲和加勒比经济委员会;欧统局;粮食及农业组织;盖洛普;国际金融中心;刑事政策研究所;卫生计量和评价研究所;国内流离失所监测中心;国际劳工组织;国际货币基金组织;国际电信联盟;各国议会联盟;卢森堡收入研究;联合国人权事务高级专员办事处;联合国难民事务高级专员办事处;经济合作与发展组织;拉丁美洲和加勒比社会经济数据库;叙利亚政策研究中心;联合国儿童基金会;联合国贸易和发展会议;联合国经济和社会事务部;联合国西亚经济社会委员会;联合国教育、科学及文化组织统计研究所;联合国两性平等和赋予妇女权力实体;联合国毒品和犯罪问题办事处;联合国世界旅游组织;世界银行;世界卫生组织。由 Robert Barro(哈佛大学)和 Jong-Wha Lee(高丽大学)负责维护的国际教育数据库也是本报告指数计算的一个重要且无价的数据来源。

统计数据表格

统计附录中的前6个表反映了5个综合人类发展指数及其构成。自2010年人类发展报告以来、已经计算了四个综合人类发展指数——发展中国家的人类发展指数、人类发展指数、全球GII和MPI。2014年的报告引入了GDI、该指数对女性和男性分别计算的人类发展指数(HDI)进行了比较。

统计附录中的其他表格则介绍了一组更为广泛的人类发展指标、并更加全面地展示了一个国家的人类发展状况。

对于全球可持续发展目标的指标或可用于监测特定目标进展情况的各指标、表中的标题也包含了相关的目标和具体目标。

表1、“人类发展指数及其构成”中，按2019年人类发展指数对各国进行位次，并详细列出了人类发展指数三个组成部分的值：寿命、教育（有两个指标）和人均收入。该表还展示了人类发展指数（HDI）值和人均国民总收入的位次差异，以及2018年人类发展指数（HDI）位次的差异，计算采用的是2020年最新修订的历史数据。

表2、“1990-2019年间人类发展指数趋势”，提供了人类发展指数值的时间序列，可以将2019年人类发展指数值与前几年的数值进行比较。该表使用了2020年最近修订的历史数据和计算2019年人类发展指数值所用的相同方法。该表还包括过去五年人类发展指数位次的变化以及1990-2019年、2000-2010年、2010-2019年和1990-2019年四个时间段的人类发展指数平均年增长率。

表3、不平等调整后人类发展指数，包含了不平等的两个相关衡量指标——IHDI和由于不平等导致的人类发展指数的整体损失。IHDI不仅看到了一个国家在寿命、教育与收入上所取得的平均成就，还体现了这些成就在居民中的分布情况。IHDI可以被理解为考虑了不平等因素后的人类发展水平。某个国家IHDI和HDI之间的差值反映了由于人类发展指数在该国分布的不平等而造成的人类发展指数下降。该表还给出了“人类不平等系数”：即对三个基本维度不进行加权的平均不平等程度。同时，还通过比较各

个国家的HDI和IHDI位次给出了其位次变化。负值表示考虑了不平等因素后，该国家的HDI位次下降。该表格还展示了最贫困的40%、最富裕的10%和最富裕的1%人口的收入占比，以及基尼系数。

表4“性别发展指数”用于衡量女性和男性在人类发展指数所取得的成就方面的差异。该表包含了按照女性和男性分别估计的人类发展指数数值，其比率为性别发展指数数值。这个比率越接近于1，男女之间的差距就越小。人类发展指数的三个组成部分——寿命、教育（有两个指标）和人均收入——也按性别分列。表中也包括基于HDI值中性别平等的绝对偏差划分的5个国家组别。

表5“性别不平等指数”通过采用生殖健康、赋权和劳动力市场这三个维度给出了一个用于衡量性别不平等的综合指标。生殖健康指标为孕产妇死亡率和未成年人生育率。赋权指标是按性别分列的女性在议会中所占席位的百分比，和女性至少受过某种中等教育的人口百分比。劳动力市场维度用女性和男性的劳动力市场参与率来衡量。性别不平等指数越低表明男女越平等、反之亦然。

表6“多维贫困指数”用于说明在发展中国家中人们在健康、教育和生活水平等维度所遭受的多维剥夺。多维贫困指数同时反映了非收入多维贫困（陷入多维贫困的人数）的发生率和贫困程度（贫困人群平均遭受剥夺的分数）。基于剥夺分数的阈值，把人分为多维贫困、严重多维贫困或受多维贫困威胁。该表也呈现了每种维度的剥夺对整体贫困程度的影响。它还提供了收入贫困的衡量标准——生活在国家贫困线以

下的人口和按购买力平价计算每天生活在1.90美元以下的人口。MPI值的计算方式是基于我们与OPHI合作推出的新方法。详情请见技术注释5网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/mpi2020_technical_notes.pdf。

表7、“人口趋势”、包含主要的人口指标、包括总人口、年龄中位数、抚养比率和总生育率、有助于评估一个国家的劳动力所承受的支助负担。

表8、“健康结果”、列出了婴儿健康指标(调查前24小时内纯母乳喂养的婴儿百分比、缺乏DTP和麻疹免疫接种的婴儿百分比以及婴儿死亡率)和儿童健康指标(5岁以下发育不良百分比和5岁以下儿童死亡率)。该表还列有成人健康指标(按性别分列的成人死亡率、按性别分列的非传染性疾病死亡率、疟疾和结核病发病率以及艾滋病毒流行率)。该表最后还包括出生时的健康预期寿命与目前医疗支出占国内生产总值(GDP)的百分比。

表9、“教育成果”提供了多项正规教育指标。该表提供了受教育程度的指标——成人和青年识字率以及至少接受过一些中等教育的成人人口的百分比。每个教育阶段的总入学率也有体现、并以小学辍学率以及达到初级中等普通教育最后年级读完率作为补充。该表也反映了政府教育支出占GDP的百分比。

表10、“国民收入与资源组成”综合介绍了多个宏观经济指标、例如国内生产总值(GDP)、劳动力占GDP比例(包括工资和社保转移支付)、固定资本形成总值、以及所得税、利润税和资本利得税占税收总收入的比例。固定资本形成总值是一个反映投资方面(而

非消费方面)的国民收入的粗略指标。在经济前景不明朗时期或经济衰退期、固定资本形成总值通常会下降。一般政府最终消费支出(以占国内生产总值的百分比和年平均增长率表示)是公共支出的一个指标。此外、该表还提供了两个债务指标——外债存量和还本付息总额、两者都以国民总收入(GNI)的百分比来衡量。此外、用于衡量是否出现通货膨胀的消费物价指数也呈现在表中。

表11、“工作和就业”包含五个专题指标:就业、失业、对人类发展有风险的工作、技能水平的就业和与就业有关的社会保障。就业指标包括:就业人口比、劳动力参与率、农业就业和服务业就业。失业相关的指标包括:总失业率、青年失业率及未上学亦未就业的青年。对人类发展构成风险的工作指标是童工、有工作的穷人和非正规就业在非农业就业中的比例。技能水平就业的指标是:高技能与低技能就业率。最后与就业相关的社会保障指标则是可领取养老金的人口比例。

表12、“人类安全”、反映了人口安全的程度。该表首先给出了5岁以下儿童的出生登记比例、接着给出了原籍国难民人数和境内流离失所者人数。该表还显示了因自然灾害而无家可归的人口、孤儿人口和监狱人口。表中也包括杀人犯罪率和自杀率(按性别分列)及殴打妻子正当性和缺粮程度(平均膳食能量供应充足度)的指标。

表13、“人力和资本的流动性”提供了关于全球化的几个方面的指标。国际贸易是通过衡量进出口占国内生产总值(GDP)的百分比来计算的。资金流动通过

外国直接投资净流入、私人资本流动、收到的官方发展援助净额和汇入汇款来呈现。人口流动通过净移民率、入境移民率、国际留学生净人数(表示为占该国家在校大学生总人数的百分比)和国际入境旅游人次来呈现。国际交流是由使用互联网的总人数和女性人数所占的百分比、每百人的手机订阅数量以及2010年至2018年手机订阅百分比变化来表示的。

表14、补充指标:对福祉的感受、包括反映个人对人类发展相关维度的看法的指标、这些维度包括——教育质量、健康质量、生活水平、个人安全、选择自由和总体生活满意度。该表还包含一组反映人们对社会和政府感受和看法的指标。

表15、基本人权条约的现状、显示了各国批准主要人权公约的情况。选定的11项公约包括与消除一切形式的种族和性别歧视和暴力、以及保护儿童、移徙工人和残疾人的权利有关的基本人权和自由。公约还涵盖了酷刑和其他残忍、非人道和有辱人格的对待方式、以及保护人们免遭被迫失踪的条款。

看板表1、人类发展的质量、包括了与健康、教育、生活水平相关的指标。健康质量指标涵盖健康预期寿命损失、医生人数、医院病床数量。教育质量的指标包括:小学师生比例;接受过教学培训的小学教师;能够上网的小学和中学的百分比;国际学生评估计划(PISA)在阅读、数学和科学方面的分数。生活水平的质量指标包括:就业处于弱势的百分比、农村人口获得电力的百分比、使用安全管理的饮用水服务的百分比、以及使用安全管理的卫生设施的百分比。在某项指标分布中前三分之一的国家表现优于其他三分

之二的国家。所有指标的分布都在前三分之一的国家被认为是具有最高人类发展质量的国家。该看板表显示、并不是所有处于极高人类发展水平的国家都有最高人类发展质量、许多处于低人类发展水平的国家的分布都在表中指标的最后三分之一。

看板表2、生命周期中的性别差距、包含一系列指标来表明儿童和青年、成人和老年人在选择和机会方面的性别差距。这些指标涉及健康、教育、劳动力市场和工作、政治决策、时间利用和社会保护。大部分的指标以女性对比男性的比率来呈现。按三分位分类的出生性别比是例外——国家被分为两组:自然组(包括1.04-1.07的国家)和性别偏见组(所有其他国家)。自然出生性别比例存在的差异反映了当前社会的人口更替水平及未来可能存在的社会与经济问题、可能还表明存在一定的性别歧视现象。平均指数集中在1左右的国家在该指标中的表现最好。对于出现同等偏差的国家我们平等对待(无论哪个性别超过阈值)。

看板表3、女性赋权、涵盖了能让女性更有权利的三个方面的指标:生殖健康和计划生育、针对女童和妇女的暴力行为、赋予女性的社会经济权能。大多数国家在每个类别中至少符合一个指标、这意味着妇女赋权在指标之间和国家之间是不平等的。

看板表4、环境可持续性、包含了环境可持续性以及与造成环境威胁相关的指标。环境可持续性指标包括化石燃料能源消耗、二氧化碳排放、森林面积、淡水提取量、肥料养分的使用和国内物资消耗。环境威胁指标包括:家庭和环境空气污染以及不安全的水、环

境卫生和卫生服务造成的死亡率、灾害造成的死亡和失踪人数、主要由人类活动和行为造成的土地退化的百分比、以及国际自然保护联盟红色名单指数数值、该指数衡量的是不同物种群体的总体灭绝风险。

看板表5、社会经济的可持续性、包含了与经济及社会可持续性相关的指标。经济可持续性指标包括调整

后的净储蓄、总偿债额、资本形成总值、技术劳动力、出口多样性、研究与开发支出。社会可持续性指标包括：预计到2030年的老年抚养比率、教育和卫生支出与军事支出的比率、还有由于不平等以及性别和收入的不平等的变化而导致的人类发展指数数值总体损失的变化。

综合人类发展指数

表1

人类发展指数及其构成

HDI位次	人类发展指数 (HDI)	SDG 3	SDG 4.3	SDG 4.4	SDG 8.5	人均GNI位次减去HDI位次	HDI位次	
		出生时预期寿命	预期受教育年限	平均受教育年限	人均国民总收入 (GNI)			
		(岁)	(岁)	(岁)	(2017 PPP \$)			
	2019	2019	2019 ^a	2019 ^a	2019	2019	2018	
极高人类发展水平								
1	挪威	0.957	82.4	18.1 ^b	12.9	66,494	7	1
2	爱尔兰	0.955	82.3	18.7 ^b	12.7	68,371	4	3
2	瑞士	0.955	83.8	16.3	13.4	69,394	3	2
4	中国香港特别行政区	0.949	84.9	16.9	12.3	62,985	7	4
4	冰岛	0.949	83.0	19.1 ^b	12.8 ^c	54,682	14	4
6	德国	0.947	81.3	17.0	14.2	55,314	11	4
7	瑞典	0.945	82.8	19.5 ^b	12.5	54,508	12	7
8	澳大利亚	0.944	83.4	22.0 ^b	12.7 ^c	48,085	15	7
8	荷兰	0.944	82.3	18.5 ^b	12.4	57,707	6	9
10	丹麦	0.940	80.9	18.9 ^b	12.6 ^c	58,662	2	10
11	芬兰	0.938	81.9	19.4 ^b	12.8	48,511	11	11
11	新加坡	0.938	83.6	16.4	11.6	88,155 ^d	-8	12
13	英国	0.932	81.3	17.5	13.2	46,071	13	14
14	比利时	0.931	81.6	19.8 ^b	12.1 ^a	52,085	6	13
14	新西兰	0.931	82.3	18.8 ^b	12.8 ^c	40,799	18	14
16	加拿大	0.929	82.4	16.2	13.4 ^c	48,527	5	14
17	美国	0.926	78.9	16.3	13.4	63,826	-7	17
18	奥地利	0.922	81.5	16.1	12.5 ^c	56,197	-3	18
19	以色列	0.919	83.0	16.2	13.0	40,187	14	21
19	日本	0.919	84.6	15.2	12.9 ⁱ	42,932	9	20
19	列支敦士登	0.919	80.7 ^g	14.9	12.5 ^h	131,032 ^{di}	18	19
22	斯洛文尼亚	0.917	81.3	17.6	12.7	38,080	15	24
23	韩国	0.916	83.0	16.5	12.2	43,044	4	22
23	卢森堡	0.916	82.3	14.3	12.3 ^a	72,712	-19	23
25	西班牙	0.904	83.6	17.6	10.3	40,975	6	25
26	法国	0.901	82.7	15.6	11.5	47,173	-1	26
27	捷克	0.900	79.4	16.8	12.7 ^c	38,109	9	26
28	马耳他	0.895	82.5	16.1	11.3	39,555	6	28
29	爱沙尼亚	0.892	78.8	16.0	13.1 ^c	36,019	9	30
29	意大利	0.892	83.5	16.1	10.4 ^j	42,776	0	29
31	阿拉伯联合酋长国	0.890	78.0	14.3	12.1	67,462	-24	30
32	希腊	0.888	82.2	17.9	10.6	30,155	14	33
33	塞浦路斯	0.887	81.0	15.2	12.2	38,207	2	32
34	立陶宛	0.882	75.9	16.6	13.1	35,799	5	35
35	波兰	0.880	78.7	16.3	12.5 ^a	31,623	8	34
36	安道尔	0.868	81.9 ^g	13.3 ^k	10.5	56,000 ^l	-20	36
37	拉脱维亚	0.866	75.3	16.2	13.0 ^c	30,282	8	37
38	葡萄牙	0.864	82.1	16.5	9.3	33,967	2	38
39	斯洛伐克	0.860	77.5	14.5	12.7 ^c	32,113	3	39
40	匈牙利	0.854	76.9	15.2	12.0	31,329	4	42
40	沙特阿拉伯	0.854	75.1	16.1	10.2	47,495	-16	40
42	巴林	0.852	77.3	16.3	9.5	42,522	-12	41
43	智利	0.851	80.2	16.4	10.6	23,261	16	43
43	克罗地亚	0.851	78.5	15.2	11.4 ^a	28,070	6	44
45	卡塔尔	0.848	80.2	12.0	9.7	92,418 ^d	-43	45
46	阿根廷	0.845	76.7	17.7	10.9 ^c	21,190	16	46
47	文莱达鲁萨兰国	0.838	75.9	14.3	9.1 ^f	63,965	-38	47
48	黑山共和国	0.829	76.9	15.0	11.6 ^m	21,399	13	48
49	罗马尼亚	0.828	76.1	14.3	11.1	29,497	-1	49
50	帕劳	0.826	73.9 ^g	15.8 ^j	12.5 ⁱ	19,317	15	52
51	哈萨克斯坦	0.825	73.6	15.6	11.9 ^j	22,857	9	53
52	俄罗斯联邦	0.824	72.6	15.0	12.2 ^j	26,157	2	49
53	白俄罗斯	0.823	74.8	15.4	12.3 ^m	18,546	14	49
54	土耳其	0.820	77.7	16.6 ^c	8.1	27,701	-4	54
55	乌拉圭	0.817	77.9	16.8	8.9	20,064	9	56
56	保加利亚	0.816	75.1	14.4	11.4	23,325	2	55
57	巴拿马	0.815	78.5	12.9	10.2 ^l	29,558	-10	58
58	巴哈马	0.814	73.9	12.9 ⁿ	11.4 ^j	33,747	-17	58
58	巴巴多斯	0.814	79.2	15.4	10.6 ^o	14,936	20	60
60	阿曼	0.813	77.9	14.2	9.7 ^j	25,944	-5	56
61	格鲁吉亚	0.812	73.8	15.3	13.1	14,429	22	63
62	哥斯达黎加	0.810	80.3	15.7	8.7	18,486	6	61

继续 -

表1

HDI位次	人类发展指数 (HDI)	SDG 3	SDG 4.3	SDG 4.4	SDG 8.5	人均GNI位次减去HDI位次	HDI位次	
		出生时预期寿命	预期受教育年限	平均受教育年限	人均国民总收入 (GNI)			
		值	(岁)	(岁)	(2017 PPP \$)			
	2019	2019	2019 ^a	2019 ^a	2019	2019	2018	
62	马来西亚	0.810	76.2	13.7	10.4	27,534	-11	63
64	科威特	0.806	75.5	14.2	7.3	58,590	-51	62
64	塞尔维亚	0.806	76.0	14.7	11.2	17,192	8	65
66	毛里求斯	0.804	75.0	15.1	9.5 ⁱ	25,266	-10	66
高人类发展水平								
67	塞舌尔	0.796	73.4	14.1	10.0 ^k	26,903	-15	69
67	特立尼达和多巴哥	0.796	73.5	13.0 ^j	11.0 ⁱ	26,231	-14	67
69	阿尔巴尼亚	0.795	78.6	14.7	10.1 ^p	13,998	18	68
70	古巴	0.783	78.8	14.3	11.8 ^j	8,621 ^q	45	71
70	伊朗伊斯兰共和国	0.783	76.7	14.8	10.3	12,447	26	70
72	斯里兰卡	0.782	77.0	14.1	10.6	12,707	23	73
73	波斯尼亚和黑塞哥维那	0.780	77.4	13.8 ^k	9.8	14,872	7	76
74	格林纳达	0.779	72.4	16.9	9.0 ⁿ	15,641	3	74
74	墨西哥	0.779	75.1	14.8	8.8	19,160	-8	76
74	圣基茨和尼维斯	0.779	74.8 ^q	13.8 ^j	8.7 ⁿ	25,038	-17	75
74	乌克兰	0.779	72.1	15.1 ^j	11.4 ^q	13,216	19	78
78	安提瓜和巴布达	0.778	77.0	12.8 ^j	9.3 ^k	20,895	-15	80
79	秘鲁	0.777	76.7	15.0	9.7	12,252	19	78
79	泰国	0.777	77.2	15.0 ^j	7.9	17,781	-10	80
81	亚美尼亚	0.776	75.1	13.1	11.3	13,894	9	72
82	北马其顿	0.774	75.8	13.6	9.8 ^m	15,865	-7	82
83	哥伦比亚	0.767	77.3	14.4	8.5	14,257	3	83
84	巴西	0.765	75.9	15.4	8.0	14,263	1	84
85	中国	0.761	76.9	14.0 ^j	8.1 ⁱ	16,057	-11	87
86	厄瓜多尔	0.759	77.0	14.6 ^j	8.9	11,044	19	84
86	圣卢西亚	0.759	76.2	14.0 ^j	8.5 ⁱ	14,616	-4	86
88	阿塞拜疆	0.756	73.0	12.9 ^j	10.6	13,784	3	88
88	多米尼加共和国	0.756	74.1	14.2	8.1 ^j	17,591	18	89
90	摩尔多瓦共和国	0.750	71.9	11.5	11.7	13,664	2	91
91	阿尔及利亚	0.748	76.9	14.6	8.0 ^m	11,174	13	91
92	黎巴嫩	0.744	78.9	11.3	8.7 ⁿ	14,655	-11	90
93	斐济	0.743	67.4	14.4 ⁿ	10.9	13,009	1	93
94	多米尼克	0.742	78.2 ^q	13.0 ^p	8.1 ^k	11,884	7	94
95	马尔代夫	0.740	78.9	12.2 ^p	7.0 ^p	17,417	-24	98
95	突尼斯	0.740	76.7	15.1	7.2	10,414	14	94
97	圣文森特和格林纳丁斯	0.738	72.5	14.1 ^j	8.8 ^j	12,378	0	96
97	苏里南	0.738	71.7	13.2	9.3 ^m	14,324	-13	98
99	蒙古	0.737	69.9	14.2 ^j	10.3 ^m	10,839	7	97
100	博茨瓦纳	0.735	69.6	12.8 ^j	9.6 ^q	16,437	27	102
101	牙买加	0.734	74.5	13.1 ^j	9.7 ⁱ	9,319	13	98
102	约旦	0.729	74.5	11.4 ^p	10.5 ⁱ	9,858	8	103
103	巴拉圭	0.728	74.3	12.7 ^m	8.5	12,224	-4	104
104	汤加	0.725	70.9	14.4 ^j	11.2 ⁱ	6,365	25	105
105	利比亚	0.724	72.9	12.9 ⁿ	7.6 ^q	15,688	-29	106
106	乌兹别克斯坦	0.720	71.7	12.1	11.8	7,142	17	107
107	玻利维亚多民族国	0.718	71.5	14.2 ^r	9.0	8,554	9	108
107	印度尼西亚	0.718	71.7	13.6	8.2	11,459	-4	110
107	菲律宾	0.718	71.2	13.1	9.4	9,778	4	111
110	伯利兹	0.716	74.6	13.1	9.9 ^m	6,382	18	108
111	萨摩亚	0.715	73.3	12.7 ^j	10.8	6,309	19	113
111	土库曼斯坦	0.715	68.2	11.2 ^j	10.3 ^m	14,909	-32	112
113	委内瑞拉玻利瓦尔共和国	0.711	72.1	12.8 ^j	10.3	7,045 ^s	11	101
114	南非	0.709	64.1	13.8	10.2	12,129	-14	115
115	巴勒斯坦	0.708	74.1	13.4	9.2	6,417	12	114
116	埃及	0.707	72.0	13.3	7.4 ⁱ	11,466	-14	117
117	马绍尔群岛	0.704	74.1 ^q	12.4 ⁿ	10.9 ^j	5,039	21	116
117	越南	0.704	75.4	12.7 ^j	8.3 ⁱ	7,433	3	118
119	加蓬	0.703	66.5	13.0 ⁿ	8.7 ⁱ	13,930	-30	119
中等人类发展水平								
120	吉尔吉斯斯坦	0.697	71.5	13.0	11.1 ^m	4,864	23	120
121	摩洛哥	0.686	76.7	13.7	5.6 ⁱ	7,368	1	121
122	圭亚那	0.682	69.9	11.4 ^j	8.5 ^m	9,455	-10	121
123	伊拉克	0.674	70.6	11.3 ^m	7.3 ^j	10,801	-16	123

继续 -

表1

HDI位次	人类发展指数 (HDI)	SDG 3	SDG 4.3	SDG 4.4	SDG 8.5	人均GNI位次减去HDI位次	HDI位次
	值	出生时预期寿命	预期受教育年限	平均受教育年限	人均国民总收入 (GNI)		
	2019	(岁)	(岁)	(岁)	(2017 PPP \$)		
124 萨尔瓦多	0.673	73.3	11.7	6.9	8,359	-6	124
125 塔吉克斯坦	0.668	71.1	11.7 ^l	10.7 ^p	3,954	25	126
126 佛得角	0.665	73.0	12.7	6.3 ^l	7,019	-1	125
127 危地马拉	0.663	74.3	10.8	6.6	8,494	-10	128
128 尼加拉瓜	0.660	74.5	12.3 ^r	6.9 ^l	5,284	6	127
129 不丹	0.654	71.8	13.0	4.1	10,746	-21	131
130 纳米比亚	0.646	63.7	12.6 ^l	7.0 ^l	9,357	-17	129
131 印度	0.645	69.7	12.2	6.5 ^l	6,681	-5	130
132 洪都拉斯	0.634	75.3	10.1	6.6	5,308	1	132
133 孟加拉国	0.632	72.6	11.6	6.2	4,976	7	134
134 基里巴斯	0.630	68.4	11.8 ^m	8.0 ^m	4,260	12	133
135 圣多美和普林西比	0.625	70.4	12.7 ^l	6.4 ^l	3,952	16	135
136 密克罗尼西亚联邦	0.620	67.9	11.5 ^k	7.8 ⁿ	3,983	13	136
137 老挝人民民主共和国	0.613	67.9	11.0	5.3 ^l	7,413	-16	137
138 斯威士兰王国	0.611	60.2	11.8 ^l	6.9 ^m	7,919	-19	139
138 加纳	0.611	64.1	11.5	7.3 ^l	5,269	-3	138
140 瓦努阿图	0.609	70.5	11.7 ⁿ	7.1	3,105	20	140
141 东帝汶	0.606	69.5	12.6 ^l	4.8 ^p	4,440	3	141
142 尼泊尔	0.602	70.8	12.8	5.0 ^l	3,457	13	143
143 肯尼亚	0.601	66.7	11.3 ^p	6.6 ^l	4,244	5	141
144 柬埔寨	0.594	69.8	11.5 ^p	5.0 ^l	4,246	3	144
145 赤道几内亚	0.592	58.7	9.7 ⁿ	5.9 ^k	13,944	-57	145
146 赞比亚	0.584	63.9	11.5 ^p	7.2 ^p	3,326	10	145
147 缅甸	0.583	67.1	10.7	5.0 ^p	4,961	-6	148
148 安哥拉	0.581	61.2	11.8 ^p	5.2 ^p	6,104	-17	145
149 刚果	0.574	64.6	11.7 ⁿ	6.5 ^o	2,879	13	149
150 津巴布韦	0.571	61.5	11.0 ^m	8.5	2,666	14	150
151 所罗门群岛	0.567	73.0	10.2 ^l	5.7 ^m	2,253	17	151
151 阿拉伯叙利亚共和国	0.567	72.7	8.9 ^l	5.1 ⁿ	3,613 ^l	2	152
153 喀麦隆	0.563	59.3	12.1	6.3 ^m	3,581	1	153
154 巴基斯坦	0.557	67.3	8.3	5.2	5,005	-15	154
155 巴布亚新几内亚	0.555	64.5	10.2 ^p	4.7 ^l	4,301	-10	156
156 科摩罗	0.554	64.3	11.2	5.1 ⁿ	3,099	5	154
低人类发展水平							
157 毛里塔尼亚	0.546	64.9	8.6	4.7 ^l	5,135	-21	157
158 贝宁	0.545	61.8	12.6	3.8 ^p	3,254	0	158
159 乌干达	0.544	63.4	11.4 ^p	6.2 ^p	2,123	15	160
160 卢旺达	0.543	69.0	11.2	4.4 ^l	2,155	12	159
161 尼日利亚	0.539	54.7	10.0 ^p	6.7 ^p	4,910	-19	161
162 科特迪瓦	0.538	57.8	10.0	5.3 ^l	5,069	-25	161
163 坦桑尼亚联合共和国	0.529	65.5	8.1	6.1 ^l	2,600	2	164
164 马达加斯加	0.528	67.0	10.2	6.1 ⁿ	1,596	16	163
165 莱索托	0.527	54.3	11.3 ^l	6.5 ^m	3,151	-6	165
166 吉布提	0.524	67.1	6.8 ^l	4.1 ⁿ	5,689	-34	166
167 多哥	0.515	61.0	12.7	4.9 ^m	1,602	12	168
168 塞内加尔	0.512	67.9	8.6	3.2 ^l	3,309	-11	167
169 阿富汗	0.511	64.8	10.2	3.9 ^l	2,229	0	169
170 海地	0.510	64.0	9.7 ^l	5.6 ^p	1,709	7	170
170 苏丹	0.510	65.3	7.9 ^l	3.8 ^l	3,829	18	171
172 冈比亚	0.496	62.1	9.9 ^p	3.9 ^m	2,168	-1	172
173 埃塞俄比亚	0.485	66.6	8.8 ^l	2.9 ^p	2,207	-3	174
174 马拉维	0.483	64.3	11.2 ^l	4.7 ^l	1,035	13	174
175 刚果民主共和国	0.480	60.7	9.7 ^l	6.8	1,063	11	174
175 几内亚比绍	0.480	58.3	10.6 ^m	3.6 ^m	1,996	1	178
175 利比里亚	0.480	64.1	9.6 ⁿ	4.8 ^l	1,258	8	173
178 几内亚	0.477	61.6	9.4 ^{m,p}	2.8 ^p	2,405	-12	177
179 也门	0.470	66.1	8.8 ^l	3.2 ^l	1,594 ^l	2	179
180 厄立特里亚	0.459	66.3	5.0 ^l	3.9 ⁿ	2,793 ^u	-17	180
181 莫桑比克	0.456	60.9	10.0	3.5 ^l	1,250	3	181
182 布基纳法索	0.452	61.6	9.3	1.6 ^p	2,133	9	183
182 塞拉利昂	0.452	54.7	10.2 ^l	3.7 ^l	1,668	-4	182
184 马里	0.434	59.3	7.5	2.4 ^m	2,269	-17	184
185 布隆迪	0.433	61.6	11.1	3.3 ^p	754	4	184

继续 -

表 1

HDI位次	人类发展指数 (HDI)	SDG 3 出生时预期寿命	SDG 4.3 预期受教育年限	SDG 4.4 平均受教育年限	SDG 8.5 人均国民总收入 (GNI)	人均GNI位次减去HDI位次	HDI位次	
	值	(岁)	(岁)	(岁)	(2017 PPP \$)		2018	
2019	2019	2019 ^a	2019 ^a	2019 ^a	2019	2019	2018	
185	南苏丹	0.433	57.9	5.3 ^a	4.8 ^a	2,003 ^a	-10	186
187	乍得	0.398	54.2	7.3	2.5 ^a	1,555	-5	187
188	中非共和国	0.397	53.3	7.6 ⁱ	4.3 ⁱ	993	0	188
189	尼日尔	0.394	62.4	6.5	2.1 ⁱ	1,201	-4	189
其他国家和地区								
	朝鲜民主主义人民共和国	..	72.3	10.8 ^j	..	..	..	..
	摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..
	瑙鲁	..	..	11.2 ^j	..	16,237	..	..
	圣马力诺	..	..	13.0	..	..	..	..
	索马里	..	57.4	..	..	..	..	..
	图瓦卢	..	..	12.3 ^j	..	6,132	..	..
人类发展指数组别								
	极高人类发展水平	0.898	79.6	16.3	12.2	44,566	-	-
	高人类发展水平	0.753	75.3	14.0	8.4	14,255	-	-
	中等人类发展水平	0.631	69.3	11.5	6.3	6,153	-	-
	低人类发展水平	0.513	61.4	9.4	4.9	2,745	-	-
	发展中国家	0.689	71.3	12.2	7.5	10,583	-	-
区域								
	阿拉伯国家	0.705	72.1	12.1	7.3	14,869	-	-
	东亚和太平洋地区	0.747	75.4	13.6	8.1	14,710	-	-
	欧洲和中亚	0.791	74.4	14.7	10.4	17,939	-	-
	拉丁美洲和加勒比地区	0.766	75.6	14.6	8.7	14,812	-	-
	南亚	0.641	69.9	11.7	6.5	6,532	-	-
	撒哈拉以南非洲	0.547	61.5	10.1	5.8	3,686	-	-
	最不发达国家	0.538	65.3	9.9	4.9	2,935	-	-
	小岛屿发展中国家	0.728	72.0	12.3	8.7	16,825	-	-
	经济合作与发展组织	0.900	80.4	16.3	12.0	44,967	-	-
	世界	0.737	72.8	12.7	8.5	16,734	-	-

注释

a	为2019年数据或可以获得的最近年份的数据。
b	在计算人类发展指数时，预期受教育年限取上限为18年。
c	基于OECD (2018) 的数据。
d	在计算人类发展指数时，人均国民总收入上限为75000美元。
e	HDRO基于Eurostat (2019) 的数据更新得出。
f	基于Barro和Lee (2018) 的预测。
g	数值源自UNDESA (2011)。
h	奥地利的平均受教育年限估算。
i	使用购买力平价比率 (PPP) 和瑞士的预计增长率估算得出。
j	HDRO基于UNESCO统计研究院 (2020) 的数据更新得出。
k	基于国家统计部门提供的数据。
l	使用购买力平价比率和西班牙的预计增长率估算得出。
m	HDRO基于联合国儿童基金会2006-2018年多指标类集调查数据更新得出。
n	基于跨国回归分析。
o	HDRO使用Barro和Lee (2018) 的预测更新得出。
p	HDRO基于2006-2019年ICF宏观人口和健康调查数据更新得出。

q 基于一个跨国的回归分析和UNECLAC (2020) 的预计增长率。

r HDRO基于CEDLAS和世界银行 (2020) 的数据更新得出。

s HDRO基于世界银行 (2020a) 和联合国统计司 (2020b) 以及UNECLAC (2020) 的数据估算得出。

t HDRO基于世界银行 (2020a) 和联合国统计司 (2020b) 的数据，以及UNESCWA (2020) 的预计增长率估算得出。

u HDRO基于世界银行 (2020a)、联合国统计司 (2020b) 和IMF (2020) 的数据估算得出。

定义

人类发展指数 (HDI)：评估人类发展三大基本维度 (即健康长寿的生活、知识以及体面的生活水平) 所取得的平均成就的综合指数。请参阅技术注释1网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 了解HDI的计算方法详情。

出生时预期寿命：在新生儿出生时的各年龄组别死亡率经其一生保持不变的情况下，该新生儿的预计寿命。

预期受教育年限：特定年龄的入学现行模式经其一生保持不变的情况下，一名学龄儿童预计将接受教育的年限。

平均受教育年限：使用每种教育水平官方规定的期限，将受教育程度换算为25岁及以上年龄人口获得的平均受教育年限。

人均国民总收入 (GNI)：国内生产总值加上由于拥有生产要素获得的收入减去对使用国外生产要素的支出，采用购买力平价比率换算成国际美元，除以年中总人口。

人均GNI位次减去HDI位次：各个国家人均GNI位次和HDI位次的差异。负值表示该国的GNI位次高于HDI位次。负值表示该国的GNI位次高于HDI位次。

2018年HDI位次：2018年各国人类发展指数位次的位次，采用2020年可获得的最近修正数据进行计算，与计算2019年HDI使用的一致。

主要数据来源

第1列和第7列：HDRO基于UNDESA (2019a)、UNESCO统计研究院 (2020)、联合国统计司 (2020b)、世界银行 (2020a)、Barro和Lee (2018) 以及IMF (2020) 的数据计算得出。

第2列：UNDESA (2019a)。

第3列：UNESCO统计研究院 (2020)、ICF宏观人口与健康调查、UNICEF多指标类集调查及OECD (2019b)。

第4列：UNESCO统计研究院 (2020)、Barro和Lee (2018)、ICF宏观人口与健康调查、UNICEF多指标类集调查及OECD (2019b)。

第5列：世界银行 (2020a)、IMF (2020) 和联合国统计司 (2020b)。

第6列：基于第1列和第5列数据计算得出。

表2

1990-2019年间人类发展指数趋势

HDI位次	人类发展指数 (HDI)								HDI位次变化	HDI年均增长率			
	值									(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019		1990-2000	2000-2010	2010-2019	1990-2019
极高人类发展水平													
1 挪威	0.849	0.915	0.940	0.944	0.947	0.954	0.956	0.957	0	0.75	0.27	0.20	0.41
2 爱尔兰	0.773	0.867	0.901	0.928	0.935	0.947	0.951	0.955	7	1.15	0.39	0.65	0.73
2 瑞士	0.840	0.898	0.941	0.942	0.947	0.949	0.955	0.955	0	0.67	0.47	0.16	0.44
4 中国香港特别行政区	0.784	0.830	0.904	0.926	0.930	0.941	0.946	0.949	7	0.57	0.86	0.54	0.66
4 冰岛	0.807	0.867	0.898	0.931	0.934	0.943	0.946	0.949	4	0.72	0.35	0.62	0.56
6 德国	0.808	0.876	0.927	0.937	0.938	0.943	0.946	0.947	-3	0.81	0.57	0.24	0.55
7 瑞典	0.821	0.903	0.911	0.935	0.938	0.942	0.943	0.945	-3	0.96	0.09	0.41	0.49
8 澳大利亚	0.871	0.903	0.930	0.933	0.938	0.941	0.943	0.944	-2	0.36	0.30	0.17	0.28
8 荷兰	0.836	0.882	0.917	0.932	0.934	0.939	0.942	0.944	-1	0.54	0.39	0.32	0.42
10 丹麦	0.806	0.870	0.917	0.935	0.933	0.936	0.939	0.940	-6	0.77	0.53	0.28	0.53
11 芬兰	0.790	0.864	0.916	0.928	0.930	0.935	0.937	0.938	-2	0.90	0.59	0.26	0.59
11 新加坡	0.721	0.821	0.909	0.926	0.931	0.933	0.936	0.938	0	1.31	1.02	0.35	0.91
13 英国	0.781	0.874	0.912	0.925	0.923	0.926	0.928	0.932	0	1.13	0.43	0.24	0.61
14 比利时	0.813	0.880	0.910	0.918	0.922	0.929	0.930	0.931	1	0.80	0.34	0.25	0.47
14 新西兰	0.826	0.876	0.906	0.916	0.921	0.926	0.928	0.931	3	0.59	0.34	0.30	0.41
16 加拿大	0.850	0.867	0.901	0.918	0.921	0.926	0.928	0.929	-1	0.20	0.39	0.34	0.31
17 美国	0.865	0.886	0.916	0.920	0.921	0.924	0.925	0.926	-3	0.24	0.33	0.12	0.24
18 奥地利	0.803	0.847	0.904	0.913	0.915	0.919	0.921	0.922	0	0.53	0.65	0.22	0.48
19 以色列	0.801	0.861	0.895	0.909	0.910	0.913	0.916	0.919	1	0.72	0.39	0.29	0.48
19 日本	0.818	0.858	0.887	0.906	0.908	0.915	0.917	0.919	2	0.48	0.33	0.39	0.40
19 列支敦士登	..	0.862	0.904	0.911	0.911	0.916	0.919	0.919	0	..	0.48	0.18	..
22 斯洛文尼亚	0.774	0.832	0.889	0.894	0.894	0.907	0.912	0.917	2	0.73	0.66	0.35	0.59
23 韩国	0.732	0.823	0.889	0.904	0.907	0.912	0.914	0.916	-1	1.18	0.77	0.33	0.78
23 卢森堡	0.797	0.860	0.898	0.903	0.906	0.913	0.913	0.916	0	0.76	0.43	0.22	0.48
25 西班牙	0.761	0.832	0.872	0.888	0.895	0.903	0.905	0.904	1	0.90	0.47	0.40	0.60
26 法国	0.786	0.849	0.879	0.893	0.895	0.897	0.898	0.901	-1	0.77	0.35	0.28	0.47
27 捷克	0.738	0.804	0.870	0.888	0.891	0.896	0.898	0.900	-1	0.86	0.79	0.38	0.69
28 马耳他	0.752	0.795	0.853	0.874	0.880	0.888	0.894	0.895	2	0.56	0.71	0.54	0.60
29 爱沙尼亚	0.735	0.787	0.852	0.871	0.877	0.885	0.889	0.892	2	0.69	0.80	0.51	0.67
29 意大利	0.776	0.838	0.879	0.882	0.882	0.886	0.890	0.892	-1	0.77	0.48	0.16	0.48
31 阿拉伯联合酋长国	0.723	0.782	0.820	0.847	0.859	0.881	0.889	0.890	6	0.79	0.48	0.91	0.72
32 希腊	0.761	0.804	0.865	0.875	0.877	0.879	0.881	0.888	-3	0.55	0.73	0.29	0.53
33 塞浦路斯	0.735	0.804	0.856	0.862	0.865	0.878	0.885	0.887	0	0.90	0.63	0.40	0.65
34 立陶宛	0.738	0.762	0.831	0.859	0.862	0.873	0.876	0.882	0	0.32	0.87	0.66	0.62
35 波兰	0.718	0.790	0.840	0.858	0.863	0.873	0.877	0.880	0	0.96	0.62	0.52	0.70
36 安道尔	..	0.813	0.837	0.863	0.862	0.863	0.867	0.868	-4	..	0.29	0.40	..
37 拉脱维亚	0.711	0.735	0.824	0.845	0.849	0.859	0.863	0.866	3	0.33	1.15	0.55	0.68
38 葡萄牙	0.718	0.792	0.829	0.847	0.854	0.858	0.860	0.864	-1	0.99	0.46	0.46	0.64
39 斯洛伐克	0.741	0.765	0.831	0.847	0.850	0.855	0.858	0.860	-2	0.32	0.83	0.38	0.51
40 匈牙利	0.708	0.772	0.831	0.838	0.842	0.846	0.850	0.854	1	0.87	0.74	0.30	0.65
40 沙特阿拉伯	0.697	0.743	0.809	0.852	0.859	0.852	0.854	0.854	-4	0.64	0.85	0.60	0.70
42 巴林	0.749	0.795	0.800	0.820	0.848	0.854	0.852	0.852	6	0.60	0.06	0.70	0.45
43 智利	0.706	0.756	0.803	0.837	0.842	0.847	0.849	0.851	0	0.69	0.60	0.65	0.65
43 克罗地亚	0.677	0.757	0.815	0.835	0.840	0.845	0.848	0.851	2	1.12	0.74	0.48	0.79
45 卡塔尔	0.750	0.816	0.834	0.835	0.839	0.848	0.845	0.848	0	0.85	0.22	0.19	0.42
46 阿根廷	0.718	0.781	0.829	0.836	0.840	0.843	0.842	0.845	-2	0.84	0.60	0.21	0.56
47 文莱达鲁萨兰国	0.767	0.802	0.827	0.838	0.838	0.838	0.836	0.838	-6	0.45	0.31	0.15	0.31
48 黑山共和国	..	..	0.802	0.813	0.816	0.822	0.826	0.829	2	..	..	0.37	..
49 罗马尼亚	0.708	0.716	0.805	0.811	0.815	0.821	0.823	0.828	2	0.11	1.18	0.31	0.54
50 帕劳	..	0.744	0.786	0.825	0.820	0.822	0.822	0.826	-3	..	0.55	0.55	..
51 哈萨克斯坦	0.690	0.685	0.764	0.798	0.806	0.815	0.819	0.825	7	-0.07	1.10	0.86	0.62
52 俄罗斯联邦	0.735	0.722	0.781	0.807	0.809	0.820	0.823	0.824	1	-0.18	0.79	0.60	0.39
53 白罗斯	..	0.686	0.795	0.814	0.814	0.819	0.823	0.823	-4	..	1.49	0.39	..
54 土耳其	0.583	0.660	0.739	0.796	0.801	0.814	0.817	0.820	5	1.25	1.14	1.16	1.18
55 乌拉圭	0.694	0.743	0.782	0.803	0.806	0.814	0.816	0.817	1	0.68	0.51	0.49	0.56
56 保加利亚	0.708	0.720	0.788	0.806	0.809	0.811	0.813	0.816	-2	0.17	0.91	0.39	0.49
57 巴拿马	0.675	0.735	0.774	0.795	0.799	0.811	0.812	0.815	5	0.86	0.52	0.58	0.65
58 巴哈马	..	0.797	0.805	0.805	0.808	0.812	0.812	0.814	-3	..	0.10	0.12	..
58 巴巴多斯	0.732	0.771	0.797	0.808	0.809	0.810	0.810	0.814	-6	0.52	0.33	0.23	0.37
60 阿曼	..	0.693	0.782	0.802	0.814	0.819	0.813	0.813	-3	..	1.22	0.43	..
61 格鲁吉亚	..	0.690	0.751	0.783	0.790	0.799	0.805	0.812	7	..	0.85	0.87	..
62 哥斯达黎加	0.665	0.721	0.765	0.796	0.797	0.804	0.808	0.810	-3	0.81	0.59	0.64	0.68

继续 -

表2

HDI位次	人类发展指数 (HDI)									HDI位次变化	HDI年均增长率			
	值										(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019		2014-2019*	1990-2000	2000-2010	2010-2019	1990-2019
62 马来西亚	0.643	0.723	0.772	0.791	0.796	0.805	0.805	0.810		1	1.18	0.66	0.54	0.80
64 科威特	0.705	0.781	0.788	0.796	0.801	0.805	0.807	0.806		-5	1.03	0.09	0.25	0.46
64 塞尔维亚	0.722	0.716	0.766	0.784	0.789	0.798	0.803	0.806		3	-0.08	0.68	0.57	0.38
66 毛里求斯	0.624	0.678	0.751	0.789	0.789	0.797	0.801	0.804		-2	0.83	1.03	0.76	0.88
高人类发展水平														
67 塞舌尔	..	0.714	0.764	0.775	0.786	0.789	0.790	0.796		2	..	0.68	0.46	..
67 特立尼达和多巴哥	0.668	0.717	0.784	0.785	0.792	0.795	0.795	0.796		-1	0.71	0.90	0.17	0.61
69 阿尔巴尼亚	0.650	0.671	0.745	0.787	0.788	0.790	0.792	0.795		-4	0.32	1.05	0.72	0.70
70 古巴	0.680	0.691	0.781	0.767	0.772	0.777	0.781	0.783		5	0.16	1.23	0.03	0.49
70 伊朗伊斯兰共和国	0.565	0.658	0.742	0.774	0.774	0.787	0.785	0.783		1	1.54	1.21	0.60	1.13
72 斯里兰卡	0.629	0.691	0.754	0.773	0.776	0.775	0.779	0.782		0	0.94	0.88	0.41	0.75
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	..	0.679	0.721	0.758	0.761	0.774	0.777	0.780		8	..	0.60	0.88	..
74 格林纳达	..	..	0.754	0.766	0.770	0.770	0.773	0.779		2	..	..	0.36	..
74 墨西哥	0.656	0.708	0.748	0.761	0.766	0.771	0.776	0.779		4	0.77	0.55	0.45	0.59
74 圣基茨和尼维斯	..	..	0.746	0.768	0.768	0.770	0.773	0.779		0	..	..	0.48	..
74 乌克兰	0.725	0.694	0.755	0.771	0.765	0.771	0.774	0.779		-1	-0.44	0.85	0.35	0.25
78 安提瓜和巴布达	..	..	0.763	0.760	0.762	0.768	0.772	0.778		1	..	..	0.22	..
79 秘鲁	0.613	0.679	0.721	0.760	0.759	0.767	0.771	0.777		0	1.03	0.60	0.83	0.82
79 泰国	0.577	0.652	0.724	0.742	0.749	0.765	0.772	0.777		8	1.23	1.05	0.79	1.03
81 亚美尼亚	0.654	0.669	0.747	0.764	0.768	0.769	0.771	0.776		-4	0.23	1.11	0.42	0.59
82 北马其顿	..	0.677	0.743	0.755	0.761	0.767	0.770	0.774		2	..	0.93	0.46	..
83 哥伦比亚	0.603	0.666	0.729	0.753	0.756	0.763	0.764	0.767		2	1.00	0.91	0.57	0.83
84 巴西	0.613	0.685	0.727	0.756	0.756	0.761	0.762	0.765		-2	1.12	0.60	0.57	0.77
85 中国	0.499	0.588	0.699	0.731	0.739	0.750	0.755	0.761		12	1.65	1.74	0.95	1.47
86 厄瓜多尔	0.648	0.675	0.726	0.756	0.764	0.760	0.762	0.759		-4	0.41	0.73	0.50	0.55
86 圣卢西亚	..	0.695	0.730	0.735	0.747	0.759	0.758	0.759		6	..	0.49	0.43	..
88 阿塞拜疆	..	0.635	0.726	0.740	0.744	0.754	0.754	0.756		1	..	1.35	0.45	..
88 多米尼加共和国	0.599	0.659	0.706	0.730	0.738	0.746	0.751	0.756		10	0.96	0.69	0.76	0.81
90 摩尔多瓦共和国	0.690	0.643	0.713	0.737	0.736	0.743	0.746	0.750		0	-0.70	1.04	0.56	0.29
91 阿尔及利亚	0.572	0.637	0.721	0.736	0.740	0.745	0.746	0.748		0	1.08	1.25	0.41	0.93
92 黎巴嫩	..	..	0.766	0.748	0.744	0.748	0.747	0.744		-6	..	..	-0.32	..
93 斐济	0.662	0.695	0.715	0.733	0.737	0.740	0.742	0.743		1	0.49	0.28	0.43	0.40
94 多米尼克	..	0.703	0.740	0.741	0.739	0.736	0.738	0.742		-6	..	0.51	0.03	..
95 马尔代夫	..	0.622	0.685	0.718	0.724	0.731	0.734	0.740		8	..	0.97	0.86	..
95 突尼斯	0.567	0.651	0.716	0.726	0.729	0.734	0.738	0.740		7	1.39	0.96	0.37	0.92
97 圣文森特和格林纳丁斯	..	0.681	0.718	0.733	0.733	0.734	0.736	0.738		-3	..	0.53	0.31	..
97 苏里南	..	..	0.710	0.735	0.740	0.732	0.734	0.738		-5	..	..	0.43	..
99 蒙古	0.578	0.588	0.696	0.732	0.735	0.728	0.735	0.737		-3	0.17	1.70	0.64	0.84
100 博茨瓦纳	0.573	0.581	0.663	0.711	0.717	0.726	0.730	0.735		5	0.14	1.33	1.15	0.86
101 牙买加	0.645	0.678	0.732	0.729	0.731	0.734	0.734	0.734		-2	0.50	0.77	0.03	0.45
102 约旦	0.625	0.711	0.737	0.729	0.730	0.726	0.728	0.729		-3	1.30	0.36	-0.12	0.53
103 巴拉圭	0.598	0.643	0.696	0.715	0.721	0.726	0.727	0.728		1	0.73	0.80	0.50	0.68
104 汤加	0.654	0.675	0.699	0.707	0.720	0.723	0.723	0.725		2	0.32	0.35	0.41	0.36
105 利比亚	0.724	0.780	0.798	0.728	0.697	0.714	0.721	0.724		-4	0.75	0.23	-1.08	0.00
106 乌兹别克斯坦	..	0.599	0.669	0.696	0.701	0.713	0.717	0.720		4	..	1.11	0.82	..
107 玻利维亚多民族国	0.551	0.627	0.667	0.690	0.697	0.710	0.714	0.718		6	1.30	0.62	0.82	0.92
107 印度尼西亚	0.523	0.603	0.665	0.690	0.695	0.707	0.712	0.718		6	1.43	0.98	0.86	1.10
107 菲律宾	0.593	0.632	0.671	0.696	0.701	0.708	0.711	0.718		3	0.64	0.60	0.76	0.66
110 伯利兹	0.610	0.640	0.695	0.705	0.710	0.714	0.714	0.716		-3	0.48	0.83	0.33	0.55
111 萨摩亚	0.633	0.651	0.698	0.703	0.707	0.710	0.709	0.715		-3	0.28	0.70	0.27	0.42
111 土库曼斯坦	..	..	0.666	0.689	0.694	0.701	0.710	0.715		4	..	..	0.79	..
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	0.644	0.676	0.757	0.775	0.769	0.743	0.733	0.711		-44	0.49	1.14	-0.69	0.34
114 南非	0.627	0.631	0.664	0.693	0.701	0.705	0.707	0.709		-2	0.06	0.51	0.73	0.42
115 巴勒斯坦	..	..	0.684	0.697	0.701	0.706	0.708	0.708		-6	..	..	0.38	..
116 埃及	0.548	0.613	0.668	0.685	0.691	0.698	0.701	0.707		1	1.13	0.86	0.63	0.88
117 马绍尔群岛	..	..	..	..	..	0.699	0.702	0.704		..	..	..	..	..
117 越南	0.483	0.586	0.661	0.683	0.688	0.696	0.700	0.704		1	1.95	1.21	0.70	1.31
119 加蓬	0.613	0.621	0.652	0.682	0.685	0.694	0.697	0.703		0	0.13	0.49	0.84	0.47
中等人类发展水平														
120 吉尔吉斯斯坦	0.640	0.620	0.662	0.686	0.690	0.694	0.696	0.697		-4	-0.32	0.66	0.57	0.29
121 摩洛哥	0.457	0.529	0.616	0.652	0.658	0.673	0.680	0.686		2	1.47	1.53	1.20	1.41
122 圭亚那	0.548	0.616	0.649	0.671	0.674	0.677	0.680	0.682		-2	1.18	0.52	0.55	0.76
123 伊拉克	0.560	0.595	0.636	0.645	0.649	0.667	0.671	0.674		4	0.61	0.67	0.65	0.64

继续 -

表2

HDI位次	人类发展指数 (HDI)								HDI位次变化	HDI年均增长率			
	值									(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019		1990-2000	2000-2010	2010-2019	1990-2019
124 萨尔瓦多	0.536	0.615	0.668	0.668	0.668	0.671	0.670	0.673	-3	1.38	0.83	0.08	0.79
125 塔吉克斯坦	0.617	0.555	0.638	0.652	0.652	0.657	0.661	0.668	-2	-1.05	1.40	0.51	0.27
126 佛得角	..	0.569	0.632	0.654	0.656	0.660	0.663	0.665	-4	..	1.06	0.57	..
127 危地马拉	0.481	0.549	0.606	0.648	0.652	0.655	0.657	0.663	-1	1.33	0.99	1.00	1.11
128 尼加拉瓜	0.497	0.577	0.622	0.649	0.652	0.661	0.659	0.660	-3	1.50	0.75	0.66	0.98
129 不丹	..	..	0.574	0.618	0.628	0.646	0.649	0.654	1	..	..	1.46	..
130 纳米比亚	0.581	0.544	0.589	0.631	0.638	0.644	0.645	0.646	-2	-0.66	0.80	1.03	0.37
131 印度	0.429	0.495	0.579	0.616	0.624	0.640	0.642	0.645	1	1.44	1.58	1.21	1.42
132 洪都拉斯	0.519	0.566	0.610	0.616	0.618	0.630	0.633	0.634	0	0.87	0.75	0.43	0.69
133 孟加拉国	0.394	0.478	0.557	0.579	0.595	0.616	0.625	0.632	8	1.95	1.54	1.41	1.64
134 基里巴斯	..	0.553	0.593	0.617	0.625	0.627	0.628	0.630	-3	..	0.70	0.67	..
135 圣多美和普林西比	0.452	0.498	0.561	0.591	0.604	0.619	0.624	0.625	1	0.97	1.20	1.21	1.12
136 密克罗尼西亚联邦	..	0.546	0.601	0.604	0.612	0.616	0.618	0.620	-2	..	0.96	0.35	..
137 老挝人民民主共和国	0.405	0.471	0.552	0.589	0.598	0.608	0.609	0.613	1	1.52	1.60	1.17	1.44
138 斯威士兰王国	0.541	0.465	0.510	0.568	0.581	0.597	0.605	0.611	5	-1.50	0.93	2.03	0.42
138 加纳	0.465	0.494	0.565	0.590	0.590	0.602	0.606	0.611	-1	0.61	1.35	0.87	0.95
140 瓦努阿图	..	..	0.590	0.594	0.598	0.601	0.603	0.609	-5	..	..	0.35	..
141 东帝汶	..	0.484	0.628	0.620	0.610	0.599	0.599	0.606	-12	..	2.64	-0.40	..
142 尼泊尔	0.387	0.453	0.53700	0.576	0.583	0.588	0.596	0.602	0	1.59	1.72	1.28	1.54
143 肯尼亚	0.482	0.461	0.551	0.580	0.587	0.595	0.599	0.601	-3	-0.44	1.80	0.97	0.76
144 柬埔寨	0.368	0.424	0.539	0.565	0.570	0.582	0.585	0.594	0	1.43	2.43	1.09	1.66
145 赤道几内亚	..	0.525	0.576	0.586	0.589	0.584	0.582	0.592	-6	..	0.93	0.30	..
146 赞比亚	0.421	0.425	0.527	0.561	0.569	0.578	0.582	0.584	0	0.09	2.17	1.15	1.13
147 缅甸	0.342	0.414	0.515	0.550	0.557	0.572	0.579	0.583	3	1.93	2.21	1.39	1.86
148 安哥拉	..	0.400	0.517	0.565	0.572	0.582	0.582	0.581	-4	..	2.60	1.31	..
149 刚果	0.500	0.461	0.520	0.560	0.580	0.574	0.573	0.574	-2	-0.81	1.21	1.10	0.48
150 津巴布韦	0.478	0.430	0.482	0.547	0.553	0.563	0.569	0.571	1	-1.05	1.15	1.90	0.61
151 所罗门群岛	..	0.475	0.53700	0.559	0.563	0.562	0.564	0.567	-3	..	1.23	0.61	..
151 阿拉伯叙利亚共和国	0.550	0.600	0.672	0.556	0.53700	0.564	0.563	0.567	-2	0.87	1.14	-1.87	0.11
153 喀麦隆	0.448	0.440	0.505	0.540	0.549	0.557	0.560	0.563	1	-0.18	1.39	1.22	0.79
154 巴基斯坦	0.402	0.447	0.512	0.530	0.536	0.550	0.552	0.557	2	1.07	1.37	0.94	1.13
155 巴布亚新几内亚	0.380	0.450	0.522	0.542	0.548	0.549	0.549	0.555	-2	1.71	1.50	0.68	1.31
156 科摩罗	..	0.465	0.521	0.543	0.545	0.550	0.552	0.554	-4	..	1.14	0.68	..
低人类发展水平													
157 毛里塔尼亚	0.397	0.464	0.505	0.531	0.536	0.540	0.542	0.546	-2	1.57	0.85	0.87	1.10
158 贝宁	0.364	0.416	0.494	0.527	0.532	0.536	0.541	0.545	-1	1.34	1.73	1.10	1.40
159 乌干达	0.320	0.404	0.498	0.519	0.525	0.532	0.538	0.544	2	2.36	2.11	0.99	1.85
160 卢旺达	0.248	0.341	0.492	0.521	0.526	0.535	0.540	0.543	-1	3.24	3.73	1.10	2.74
161 尼日利亚	..	..	0.482	0.523	0.526	0.531	0.534	0.539	-3	..	..	1.25	..
162 科特迪瓦	0.404	0.421	0.468	0.492	0.503	0.525	0.534	0.538	7	0.41	1.06	1.56	0.99
163 坦桑尼亚联合共和国	0.368	0.390	0.481	0.504	0.514	0.523	0.524	0.529	-1	0.58	2.12	1.06	1.26
164 马达加斯加	..	0.462	0.511	0.520	0.522	0.526	0.527	0.528	-4	..	1.01	0.36	..
165 莱索托	0.498	0.459	0.460	0.498	0.503	0.517	0.522	0.527	2	-0.81	0.02	1.52	0.20
166 吉布提	..	0.360	0.454	0.492	0.499	0.510	0.518	0.524	3	..	2.35	1.61	..
167 多哥	0.406	0.427	0.466	0.493	0.499	0.506	0.510	0.515	1	0.51	0.88	1.12	0.82
168 塞内加尔	0.376	0.390	0.468	0.499	0.506	0.512	0.516	0.512	-3	0.37	1.84	1.00	1.07
169 阿富汗	0.302	0.350	0.472	0.500	0.500	0.506	0.509	0.511	-5	1.49	3.04	0.89	1.83
170 海地	0.414	0.442	0.471	0.492	0.496	0.505	0.508	0.510	-1	0.66	0.64	0.89	0.72
170 苏丹	0.331	0.403	0.469	0.499	0.504	0.509	0.506	0.510	-5	1.99	1.53	0.94	1.50
172 冈比亚	0.349	0.403	0.459	0.468	0.471	0.480	0.487	0.496	1	1.45	1.31	0.87	1.22
173 埃塞俄比亚	..	0.292	0.421	0.455	0.462	0.474	0.478	0.485	5	..	3.73	1.58	..
174 马拉维	0.333	0.388	0.431	0.465	0.468	0.473	0.478	0.483	0	1.54	1.06	1.27	1.29
175 刚果民主共和国	0.369	0.349	0.435	0.460	0.464	0.475	0.478	0.480	0	-0.56	2.23	1.10	0.91
175 几内亚比绍	..	..	0.436	0.459	0.464	0.470	0.472	0.480	1	..	..	1.07	..
175 利比里亚	..	0.435	0.455	0.478	0.477	0.481	0.480	0.480	-3	..	0.45	0.60	..
178 几内亚	0.282	0.340	0.416	0.452	0.457	0.471	0.473	0.477	1	1.89	2.04	1.53	1.83
179 也门	0.401	0.444	0.506	0.502	0.483	0.467	0.468	0.470	-16	1.02	1.32	-0.82	0.55
180 厄立特里亚	..	..	0.436	0.457	0.454	0.454	0.456	0.459	-3	..	..	0.57	..
181 莫桑比克	0.227	0.307	0.401	0.425	0.433	0.446	0.452	0.456	2	3.07	2.71	1.44	2.43
182 布基纳法索	..	0.293	0.384	0.413	0.422	0.439	0.443	0.452	3	..	2.74	1.83	..
182 塞拉利昂	0.287	0.295	0.399	0.438	0.431	0.443	0.447	0.452	-2	0.28	3.07	1.40	1.58
184 马里	0.234	0.312	0.408	0.419	0.417	0.427	0.431	0.434	0	2.92	2.72	0.69	2.15
185 布隆迪	0.299	0.300	0.411	0.438	0.437	0.434	0.431	0.433	-5	0.03	3.20	0.58	1.29

继续 →

表2

HDI位次	人类发展指数 (HDI)								HDI位次变化	HDI年均增长率			
	值									(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019	2014-2019 ^a	1990-2000	2000-2010	2010-2019	1990-2019
185 南苏丹	..	..	0.410	0.428	0.425	0.426	0.429	0.433	-3	..	..	0.61	..
187 乍得	..	0.293	0.369	0.401	0.398	0.396	0.397	0.398	-1	..	2.33	0.84	..
188 中非共和国	0.334	0.325	0.365	0.368	0.375	0.391	0.395	0.397	-1	-0.27	1.17	0.94	0.60
189 尼日尔	0.220	0.262	0.331	0.365	0.372	0.386	0.391	0.394	-1	1.76	2.37	1.95	2.03
其他国家和地区													
朝鲜民主主义人民共和国	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
瑙鲁	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
圣马力诺	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
索马里	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
图瓦卢	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
人类发展指数组别													
极高人类发展水平	0.782	0.826	0.870	0.885	0.889	0.894	0.896	0.898	-	0.55	0.52	0.35	0.48
高人类发展水平	0.567	0.629	0.705	0.730	0.735	0.744	0.748	0.753	-	1.04	1.15	0.73	0.98
中等人类发展水平	0.433	0.492	0.571	0.601	0.609	0.624	0.627	0.631	-	1.29	1.50	1.12	1.31
低人类发展水平	0.345	0.381	0.468	0.497	0.500	0.507	0.509	0.513	-	1.00	2.08	1.03	1.38
发展中国家	0.517	0.571	0.642	0.668	0.673	0.683	0.685	0.689	-	1.00	1.18	0.79	1.00
区域													
阿拉伯国家	0.556	0.614	0.676	0.687	0.691	0.699	0.702	0.705	-	1.00	0.97	0.47	0.82
东亚和太平洋地区	0.517	0.595	0.688	0.718	0.724	0.735	0.740	0.747	-	1.42	1.46	0.92	1.28
欧洲和中亚	0.662	0.675	0.739	0.772	0.775	0.785	0.787	0.791	-	0.19	0.91	0.76	0.62
拉丁美洲和加勒比地区	0.632	0.690	0.736	0.756	0.759	0.762	0.764	0.766	-	0.88	0.65	0.44	0.67
南亚	0.437	0.501	0.580	0.612	0.620	0.635	0.637	0.641	-	1.38	1.47	1.12	1.33
撒哈拉以南非洲	0.404	0.426	0.501	0.530	0.535	0.542	0.544	0.547	-	0.53	1.63	0.98	1.05
最不发达国家	0.353	0.403	0.489	0.513	0.520	0.531	0.534	0.538	-	1.33	1.95	1.07	1.46
小岛屿发展中国家	0.599	0.646	0.706	0.715	0.720	0.724	0.726	0.728	-	0.76	0.89	0.34	0.67
经济合作与发展组织	0.786	0.835	0.874	0.888	0.891	0.896	0.898	0.900	-	0.61	0.46	0.33	0.47
世界	0.601	0.644	0.699	0.720	0.724	0.732	0.734	0.737	-	0.69	0.82	0.59	0.71

注释

对于可在不同年份和国家进行比较的人类发展指数值、请使用此表或是 <http://hdr.undp.org/en/data> 上的插值数据、该数据是采用与以往连贯的数据来表示趋势。

^a 正值表示位次上升。

定义

人类发展指数 (HDI): 评估人类发展三大基本维度 (即健康长寿的生活、知识以及体面的生活水平) 所取得的平均成就的综合指数。请参阅技术注释1网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 了解HDI值计算方法的详情。

HDI年均增长率: 给定时期内以年复合增长率计算的人类发展指数年平均增长率。

主要数据来源

第1-第8列: HDRO基于 UNDESA (2019a)、UNESCO统计研究院 (2020)、联合国统计司 (2020b)、世界银行 (2020a)、Barro和Lee (2018) 以及IMF (2020) 的数据计算得出。

第9列: 基于第4列和第8列的数据计算得出。

第10-第13列: 基于第1列、第2列、第3列和第8列的数据计算得出。

表3

不平等调整后人类发展指数

HDI位次	人类发展指数 (HDI)	不平等调整后的HDI (IHD)			人类不平等系数	预期寿命不平等	不平等调整后预期寿命指数	教育不平等 ^a	不平等调整后教育指数	收入不平等 ^a	不平等调整后收入指数	SDG 10.1 不同收入水平人群收入占比			基尼系数
	值	值	整体损失 (%)	HDI位次变化 ^a	2019	预期寿命 (%)	值	2019 ^a	值	2019 ^a	值	SDG 10.1 (%)			
												最贫困的40%	最富有的10%	最富有的1%	
极高人类发展水平	2019	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^a	2019	2019 ^a	2019	2019 ^a	2019	2010-2018 ^a	2010-2018 ^a	2010-2017 ^a	2010-2018 ^a
1 挪威	0.957	0.899	6.1	0	6.0	3.0	0.931	2.3	0.908	12.6	0.858	23.2	21.6	9.4	27.0
2 爱尔兰	0.955	0.885	7.3	-3	7.2	3.4	0.926	3.3	0.892	15.0	0.838	20.5	25.9	11.3	32.8
2 瑞士	0.955	0.889	6.9	-1	6.8	3.5	0.947	1.8	0.883	14.9	0.841	20.2	25.5	10.6	32.7
4 中国香港特别行政区	0.949	0.824	13.2	-17	12.6	2.5	0.973	9.8	0.793	25.6	0.724	..	..	..	..
4 冰岛	0.949	0.894	5.8	2	5.6	2.4	0.946	2.8	0.900	11.7	0.841	23.7	22.5	7.6	26.8
6 德国	0.947	0.869	8.2	-4	7.9	3.8	0.908	2.3	0.922	17.7	0.786	20.4	24.6	12.5	31.9
7 瑞典	0.945	0.882	6.7	0	6.5	2.9	0.938	3.7	0.884	13.0	0.828	22.2	22.3	9.0	28.8
8 澳大利亚	0.944	0.867	8.2	-3	7.9	3.7	0.940	2.7	0.899	17.3	0.771	19.6	27.0	9.1	34.4
8 荷兰	0.944	0.878	7.0	0	6.9	3.1	0.928	5.4	0.865	12.2	0.843	22.6	23.3	6.2	28.5
10 丹麦	0.940	0.883	6.1	4	6.0	3.6	0.903	2.9	0.894	11.4	0.853	22.8	24.0	10.7	28.7
11 芬兰	0.938	0.888	5.3	7	5.3	3.0	0.924	2.2	0.907	10.6	0.835	23.4	22.6	10.1	27.4
11 新加坡	0.938	0.813	13.3	-15	12.8	2.5	0.954	11.0	0.751	25.0	0.750	..	..	14.0	..
13 英国	0.932	0.856	8.2	-3	7.9	4.1	0.905	2.7	0.902	17.0	0.769	19.0	26.8	12.6	34.8
14 比利时	0.931	0.859	7.7	1	7.7	3.6	0.914	8.2	0.828	11.4	0.837	22.9	21.9	7.8	27.4
14 新西兰	0.931	0.859	7.7	1	7.5	4.3	0.917	1.8	0.909	16.4	0.759	..	..	8.7	..
16 加拿大	0.929	0.848	8.7	-1	8.4	4.6	0.916	2.7	0.870	18.1	0.766	19.1	25.1	13.6	33.8
17 美国	0.926	0.808	12.7	-11	12.1	6.3	0.848	2.8	0.875	27.1	0.711	15.4	30.5	20.5	41.4
18 奥地利	0.922	0.857	7.0	3	6.9	3.7	0.912	2.9	0.840	14.1	0.821	21.3	23.0	9.3	29.7
19 以色列	0.919	0.814	11.4	-6	10.9	3.3	0.937	5.7	0.833	23.7	0.691	15.7	27.7	..	39.0
19 日本	0.919	0.843	8.3	1	8.1	2.9	0.965	4.7	0.812	16.7	0.763	20.5	26.4	10.4	32.9
19 列支敦士登	0.919	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22 斯洛文尼亚	0.917	0.875	4.6	12	4.6	2.9	0.916	2.1	0.891	8.7	0.820	24.8	20.4	7.7	24.2
23 韩国	0.916	0.815	11.0	-2	10.7	3.0	0.941	8.8	0.789	20.2	0.731	20.3	23.8	12.2	31.6
23 卢森堡	0.916	0.826	9.8	2	9.6	3.4	0.925	6.3	0.756	19.0	0.806	18.4	25.8	11.9	34.9
25 西班牙	0.904	0.783	13.4	-10	13.1	3.0	0.949	16.9	0.691	19.5	0.732	18.4	25.4	11.9	34.7
26 法国	0.901	0.820	9.0	2	8.9	3.8	0.927	9.5	0.740	13.5	0.804	21.1	25.8	11.2	31.6
27 捷克	0.900	0.860	4.4	14	4.4	3.0	0.886	1.4	0.878	8.9	0.818	24.9	21.5	10.1	24.9
28 马耳他	0.895	0.823	8.0	5	7.9	4.6	0.918	6.2	0.774	13.0	0.786	21.9	23.3	11.4	29.2
29 爱沙尼亚	0.892	0.829	7.1	9	6.9	3.6	0.871	2.3	0.862	14.8	0.758	20.9	22.5	11.1	30.4
29 意大利	0.892	0.783	12.2	-6	11.8	3.1	0.947	10.6	0.709	21.8	0.716	18.0	26.7	8.7	35.9
31 阿拉伯联合酋长国	0.890	..	..	..	..	5.2	0.845	18.2	0.656	..	..	18.2	21.4	22.8	32.5
32 希腊	0.888	0.791	10.9	-1	10.8	3.5	0.924	11.1	0.755	17.8	0.709	18.9	25.9	13.4	34.4
33 塞浦路斯	0.887	0.805	9.2	1	9.1	3.6	0.904	10.5	0.740	13.2	0.779	21.3	25.5	11.6	31.4
34 立陶宛	0.882	0.791	10.3	1	10.0	5.5	0.813	3.9	0.863	20.6	0.706	17.9	28.4	10.4	37.3
35 波兰	0.880	0.813	7.6	7	7.6	4.3	0.865	4.9	0.826	13.5	0.752	21.7	23.5	14.0	29.7
36 安道尔	0.868	..	..	..	..	..	..	10.0	0.648	..	..	..	..	..	..
37 拉脱维亚	0.866	0.783	9.6	0	9.2	5.4	0.805	2.5	0.861	19.6	0.694	18.4	26.9	10.9	35.6
38 葡萄牙	0.864	0.761	11.9	-5	11.8	3.5	0.921	15.0	0.653	16.9	0.731	19.8	26.7	10.6	33.8
39 斯洛伐克	0.860	0.807	6.2	7	6.1	5.0	0.841	1.6	0.813	11.7	0.770	23.8	19.9	5.3	25.2
40 匈牙利	0.854	0.791	7.4	6	7.3	4.2	0.838	3.1	0.796	14.5	0.743	21.1	23.9	12.1	30.6
40 沙特阿拉伯	0.854	..	..	..	..	6.4	0.794	18.0	0.647	..	..	..	..	19.7	..
42 巴林	0.852	..	..	..	..	5.5	0.833	22.7	0.594	..	..	..	..	18.0	..
43 智利	0.851	0.709	16.7	-11	15.9	6.3	0.868	10.4	0.726	31.1	0.567	15.5	36.3	23.7	44.4
43 克罗地亚	0.851	0.783	8.0	4	7.9	4.3	0.861	4.7	0.767	14.7	0.727	20.7	22.9	8.2	30.4
45 卡塔尔	0.848	..	..	..	..	5.7	0.874	11.8	0.581	..	..	..	..	29.0	..
46 阿根廷	0.845	0.729	13.7	-4	13.2	8.6	0.797	6.0	0.804	25.2	0.606	14.9	29.9	..	41.4
47 文莱达鲁萨兰国	0.838	..	..	..	..	7.6	0.794	..	..	..	..	..	..	..	..
48 黑山共和国	0.829	0.749	9.7	0	9.4	3.6	0.844	7.8	0.740	16.9	0.673	15.9	27.7	8.5	39.0
49 罗马尼亚	0.828	0.730	11.8	-1	11.4	6.3	0.808	5.3	0.724	22.7	0.664	17.0	24.9	15.2	36.0
50 帕劳	0.826	..	..	..	..	..	..	1.9	0.839	..	..	..	..	..	..
51 哈萨克斯坦	0.825	0.766	7.2	4	7.1	7.7	0.761	3.2	0.804	10.3	0.736	23.4	23.0	..	27.5
52 俄罗斯联邦	0.824	0.740	10.2	2	10.0	7.1	0.751	4.2	0.789	18.8	0.683	18.3	29.9	20.2	37.5
53 白罗斯	0.823	0.771	6.3	7	6.3	4.4	0.806	3.7	0.807	10.8	0.704	24.5	21.4	..	25.2
54 土耳其	0.820	0.683	16.7	-11	16.5	9.0	0.808	16.5	0.611	24.1	0.645	15.9	32.6	23.4	41.9
55 乌拉圭	0.817	0.712	12.9	-1	12.6	7.9	0.821	6.5	0.715	23.4	0.614	16.3	29.7	14.0	39.7
56 保加利亚	0.816	0.721	11.6	2	11.3	6.1	0.795	6.1	0.732	21.8	0.644	16.7	31.9	12.6	40.4
57 巴拿马	0.815	0.643	21.1	-17	20.1	12.0	0.792	11.4	0.620	36.9	0.542	11.9	37.1	..	49.2
58 巴哈马	0.814	..	..	..	..	6.8	0.773	6.3	0.693	..	..	..	..	..	..

继续 -

表3

HDI位次	SDG 10.1														基尼系数	
	人类发展指数 (HDI)	不平等调整后的HDI (IHDI)			人类不平等系数	预期寿命不平等	不平等调整后预期寿命指数	教育不平等 ^a	不平等调整后教育指数	收入不平等 ^b	不平等调整后收入指数	不同收入水平人群收入占比				2010-2018 ^c
	值	值	整体损失 (%)	HDI位次变化 ^a	值	(%)	值	(%)	值	(%)	值	最贫困的40%	最富有的10%	最富有的1%		
	2019	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^e	2019	2019 ^d	2019	2019 ^d	2019	2010-2018 ^c	2010-2018 ^c	2010-2017 ^c		
58 巴巴多斯	0.814	0.676	17.0	9	15.9	8.7	0.831	5.5	0.739	33.6	0.502	..	..	..	..
60 阿曼	0.813	0.706	13.2	0	12.9	6.7	0.831	11.9	0.633	20.1	0.671	..	..	19.5	..
61 格鲁吉亚	0.812	0.716	11.8	5	11.5	7.9	0.762	4.1	0.826	22.5	0.582	18.0	27.5	..	36.4	
62 哥斯达黎加	0.810	0.661	18.4	-11	17.5	7.1	0.862	11.6	0.642	33.9	0.521	12.8	36.3	..	48.0	
62 马来西亚	0.810	..	..	..	..	6.1	0.811	12.1	0.638	..	..	15.9	31.3	14.6	41.0
64 科威特	0.806	..	..	..	..	5.9	0.803	22.1	0.497	..	..	..	..	19.9	..
64 塞尔维亚	0.806	0.705	12.5	2	12.1	4.9	0.819	7.5	0.724	24.0	0.591	17.3	25.6	12.8	36.2	
66 毛里求斯	0.804	0.694	13.7	1	13.6	9.4	0.766	13.2	0.639	18.2	0.684	18.8	29.9	13.8	36.8	
高人类发展水平																
67 塞舌尔	0.796	0.670	15.8	-6	15.2	9.6	0.743	6.7	0.678	29.3	0.598	15.2	39.9	20.4	46.8	
67 特立尼达和多巴哥	0.796	..	..	..	..	14.9	0.701	..	..	..	..	..	..	..	..
69 阿尔巴尼亚	0.795	0.708	10.9	7	10.9	7.2	0.836	12.3	0.655	13.2	0.648	19.5	24.8	8.2	33.2	
70 古巴	0.783	..	..	..	..	5.1	0.858	7.8	0.728	..	..	..	..	..	..
70 伊朗伊斯兰共和国	0.783	0.693	11.5	3	11.3	9.2	0.792	5.0	0.719	19.7	0.585	16.2	31.3	16.3	40.8	
72 斯里兰卡	0.782	0.673	13.9	-1	13.8	7.0	0.815	12.0	0.657	22.4	0.568	17.7	32.9	..	39.8	
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	0.780	0.667	14.5	-3	14.2	5.4	0.835	17.0	0.590	20.2	0.603	19.8	25.1	9.0	33.0	
74 格林纳达	0.779	..	..	..	..	11.2	0.716	..	..	..	..	..	..	..	..
74 墨西哥	0.779	0.613	21.3	-13	20.8	10.5	0.758	18.4	0.574	33.4	0.529	14.9	36.4	..	45.4	
74 圣基茨和尼维斯	0.779	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
74 乌克兰	0.779	0.728	6.5	16	6.5	7.4	0.742	3.6	0.770	8.5	0.675	24.0	22.0	..	26.1	
78 安提瓜和巴布达	0.778	..	..	..	..	5.8	0.826	..	..	..	..	..	..	..	..
79 秘鲁	0.777	0.628	19.2	-8	18.8	10.8	0.779	17.0	0.614	28.6	0.519	14.8	32.1	..	42.8	
79 泰国	0.777	0.646	16.9	-2	16.7	7.9	0.810	18.3	0.557	23.8	0.596	18.3	28.1	20.2	36.4	
81 亚美尼亚	0.776	0.699	9.9	12	9.7	8.7	0.774	2.9	0.718	17.4	0.616	20.3	29.2	..	34.4	
82 北马其顿	0.774	0.681	12.0	8	11.8	7.9	0.791	8.4	0.646	19.2	0.619	17.9	23.8	7.7	34.2	
83 哥伦比亚	0.767	0.595	22.4	-12	21.6	10.7	0.787	18.6	0.555	35.5	0.483	12.1	39.7	20.5	50.4	
84 巴西	0.765	0.570	25.5	-20	24.4	10.9	0.766	21.2	0.547	41.0	0.442	10.4	42.5	28.3	53.9	
85 中国	0.761	0.639	16.0	2	15.7	7.9	0.806	11.7	0.580	27.4	0.557	17.2	29.3	13.9	38.5	
86 厄瓜多尔	0.759	0.616	18.8	-3	18.4	11.5	0.776	13.9	0.605	29.9	0.498	13.8	34.4	..	45.4	
86 圣卢西亚	0.759	0.629	17.1	0	16.9	10.6	0.773	12.6	0.588	27.4	0.547	11.0	38.6	..	51.2	
88 阿塞拜疆	0.756	0.684	9.5	16	9.4	13.9	0.702	5.3	0.673	8.9	0.678	..	..	..	..
88 多米尼加共和国	0.756	0.595	21.3	-7	21.1	17.0	0.691	15.8	0.560	30.4	0.544	15.6	35.2	..	43.7	
90 摩尔多瓦共和国	0.750	0.672	10.4	13	10.3	9.6	0.722	7.3	0.659	14.0	0.639	24.4	22.0	9.9	25.7	
91 阿尔及利亚	0.748	0.596	20.3	-2	19.7	14.1	0.752	33.7	0.445	11.4	0.631	23.1	22.9	9.7	27.6	
92 黎巴嫩	0.744	..	..	..	..	7.4	0.840	6.2	0.567	..	..	20.6	24.8	23.4	31.8
93 斐济	0.743	..	..	..	..	14.9	0.621	..	..	..	..	18.8	29.7	..	36.7
94 多米尼克	0.742	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
95 马尔代夫	0.740	0.584	21.1	-10	20.4	6.0	0.852	29.3	0.405	25.8	0.578	21.2	25.2	..	31.3	
95 突尼斯	0.740	0.596	19.5	-1	18.9	9.0	0.794	30.7	0.458	16.9	0.583	20.1	25.6	10.7	32.8	
97 圣文森特和格林纳丁斯	0.738	..	..	..	..	11.3	0.717	..	..	..	..	..	..	..	..
97 苏里南	0.738	0.535	27.5	-17	26.0	12.8	0.693	18.4	0.551	46.7	0.400	..	..	..	..
99 蒙古	0.737	0.634	14.0	11	14.0	13.1	0.667	11.9	0.649	16.9	0.588	20.2	25.7	..	32.7	
100 博茨瓦纳	0.735	..	..	..	..	19.4	0.615	23.3	0.518	..	..	10.9	41.5	22.6	53.3
101 牙买加	0.734	0.612	16.6	4	15.9	10.0	0.754	5.6	0.651	32.0	0.466	..	..	..	..
102 约旦	0.729	0.622	14.7	9	14.6	10.6	0.750	15.4	0.564	17.9	0.569	20.3	27.5	16.1	33.7	
103 巴拉圭	0.728	0.557	23.5	-7	22.8	13.8	0.719	16.7	0.531	37.8	0.452	13.9	35.9	..	46.2	
104 汤加	0.725	..	..	..	..	10.4	0.702	4.5	0.740	..	..	18.2	29.7	..	37.6
105 利比亚	0.724	..	..	..	..	9.1	0.740	..	..	..	..	..	..	13.5	..
106 乌兹别克斯坦	0.720	..	..	..	..	13.9	0.685	0.7	0.723	..	..	..	..	..	..
107 玻利维亚多民族国	0.718	0.546	24.0	9	23.7	22.5	0.614	17.6	0.573	31.2	0.463	14.7	30.4	..	42.2	
107 印度尼西亚	0.718	0.590	17.8	2	17.7	13.9	0.685	16.2	0.545	23.1	0.551	17.2	30.4	..	39.0	
107 菲律宾	0.718	0.587	18.2	-1	17.8	15.3	0.668	10.1	0.610	28.1	0.498	15.0	34.8	..	44.4	
110 伯利兹	0.716	0.554	22.6	-5	21.6	11.1	0.747	15.9	0.584	37.9	0.390	..	..	..	..
111 萨摩亚	0.715	..	..	..	..	10.0	0.738	4.9	0.678	..	..	17.9	31.3	..	38.7
111 土库曼斯坦	0.715	0.586	18.0	2	17.5	23.4	0.568	2.9	0.634	26.2	0.558	..	..	..	..
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	0.711	0.588	17.3	6	17.0	17.1	0.664	8.8	0.638	25.2	0.481	..	..	..	..
114 南非	0.709	0.468	34.0	18	31.2	19.2	0.549	17.3	0.599	57.0	0.312	7.2	50.5	19.2	63.0	
115 巴勒斯坦	0.708	0.613	13.4	16	13.4	12.0	0.732	11.6	0.599	16.6	0.524	19.2	25.2	15.8	33.7	
116 埃及	0.707	0.497	29.7	9	28.7	11.6	0.707	38.1	0.383	36.5	0.455	21.8	26.9	15.8	31.5	

继续 -

表3

HDI位次	人类发展指数 (HDI)											SDG 10.1			基尼系数
	人类发展指数 (HDI)				人类不平等系数	预期寿命不平等	不平等调整后预期寿命指数	教育不平等 ^a	不平等调整后教育指数	收入不平等 ^a	不平等调整后收入指数	不同收入水平人群收入占比			
	值	值	整体损失 (%)	HDI位次变化 ^a		(%)	值	(%)	值	(%)	值	最穷的40%	最富有的10%	最富有的1%	
	2019	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^a	2019	2019 ^a	2019	2019 ^a	2019	2010-2018 ^a	2010-2018 ^a	2010-2017 ^a	
117 马绍尔群岛	0.704	..	..	..	..	..	..	4.3	0.677	..	..	..	..	..	..
117 越南	0.704	0.588	16.5	10	16.5	12.9	0.742	17.6	0.519	19.1	0.526	18.6	27.5	..	35.7
119 加蓬	0.703	0.544	22.6	0	22.5	22.8	0.552	23.5	0.498	21.2	0.588	16.8	27.7	10.9	38.0
中等人类发展水平															
120 吉尔吉斯斯坦	0.697	0.630	9.6	25	9.5	11.3	0.702	3.4	0.706	13.8	0.506	23.4	23.6	..	27.7
121 摩洛哥	0.686	..	..	..	..	13.0	0.759	..	..	..	..	17.4	31.9	15.0	39.5
122 圭亚那	0.682	0.556	18.5	5	18.3	19.0	0.622	10.7	0.536	25.1	0.515	..	..	..	..
123 伊拉克	0.674	0.541	19.7	2	19.4	15.9	0.655	29.7	0.392	12.7	0.618	21.9	23.7	22.0	29.5
124 萨尔瓦多	0.673	0.529	21.4	1	21.1	12.5	0.718	29.1	0.393	21.8	0.523	17.1	29.4	..	38.6
125 塔吉克斯坦	0.668	0.584	12.6	12	12.4	16.7	0.655	6.0	0.641	14.5	0.475	19.4	26.4	..	34.0
126 佛得角	0.665	..	..	..	..	12.2	0.716	23.7	0.429	..	..	15.4	32.3	..	42.4
127 危地马拉	0.663	0.481	27.5	-2	26.9	14.6	0.713	30.8	0.359	35.4	0.433	13.1	38.1	..	48.3
128 尼加拉瓜	0.660	0.505	23.5	1	23.2	13.1	0.728	25.7	0.425	30.7	0.415	14.3	37.2	..	46.2
129 不丹	0.654	0.476	27.2	-2	26.3	17.1	0.660	41.7	0.289	20.0	0.565	17.5	27.9	..	37.4
130 纳米比亚	0.646	0.418	35.3	-14	33.6	22.1	0.524	25.0	0.438	53.6	0.318	8.6	47.3	21.5	59.1
131 印度	0.645	0.475	26.4	-1	25.7	19.7	0.613	38.7	0.340	18.8	0.515	18.8	31.7	21.3	37.8
132 洪都拉斯	0.634	0.472	25.6	-2	24.8	13.3	0.737	23.3	0.382	37.8	0.373	10.4	39.1	..	52.1
133 孟加拉国	0.632	0.478	24.4	3	23.7	17.3	0.669	37.3	0.332	16.6	0.492	21.0	26.8	..	32.4
134 基里巴斯	0.630	0.516	18.1	8	17.9	24.7	0.560	9.6	0.53700	19.4	0.457	..	..	..	..
135 圣多美和普林西比	0.625	0.520	16.8	10	16.7	17.0	0.643	18.3	0.463	14.9	0.473	11.5	49.2	8.8	56.3
136 密克罗尼西亚联邦	0.620	..	..	..	..	16.1	0.618	..	..	26.4	0.410	16.2	29.7	..	40.1
137 老挝人民民主共和国	0.613	0.461	24.8	0	24.7	22.6	0.571	31.3	0.331	20.3	0.518	19.1	29.8	..	36.4
138 斯威士兰王国	0.611	0.432	29.3	-5	29.0	25.1	0.463	24.1	0.423	37.9	0.410	10.5	42.7	18.2	54.6
138 加纳	0.611	0.440	28.0	-3	27.8	24.2	0.514	35.1	0.365	24.1	0.454	14.3	32.2	15.1	43.5
140 瓦努阿图	0.609	..	..	..	..	14.4	0.665	..	..	19.7	0.417	17.8	29.4	..	37.6
141 东帝汶	0.606	0.436	28.1	-2	26.7	21.7	0.596	44.9	0.281	13.6	0.495	22.8	24.0	..	28.7
142 尼泊尔	0.602	0.446	25.9	3	24.9	17.5	0.645	40.9	0.308	16.3	0.448	20.4	26.4	..	32.8
143 肯尼亚	0.601	0.443	26.3	3	26.2	22.5	0.557	22.9	0.412	33.1	0.379	16.5	31.6	15.0	40.8
144 柬埔寨	0.594	0.475	20.0	10	19.9	18.1	0.628	27.3	0.352	14.3	0.485	..	..	..	..
145 赤道几内亚	0.592	..	..	..	..	34.6	0.390	..	..	..	..	..	..	17.3	..
146 赞比亚	0.584	0.401	31.3	-2	30.6	26.5	0.496	20.4	0.443	44.8	0.292	8.9	44.4	23.1	57.1
147 缅甸	0.583	..	..	..	..	22.8	0.560	26.9	0.339	..	..	21.9	25.5	..	30.7
148 安哥拉	0.581	0.397	31.7	-3	31.7	32.0	0.430	34.3	0.328	28.9	0.442	11.5	39.6	15.2	51.3
149 刚果	0.574	0.430	25.1	2	24.9	22.8	0.529	20.9	0.429	31.0	0.350	12.4	37.9	20.4	48.9
150 津巴布韦	0.571	0.441	22.8	7	22.5	24.2	0.484	14.6	0.501	28.8	0.353	15.1	34.8	17.2	44.3
151 所罗门群岛	0.567	..	..	..	..	12.1	0.717	..	..	19.4	0.379	18.4	29.2	..	37.1
151 阿拉伯叙利亚共和国	0.567	..	..	..	..	13.0	0.705	..	..	..	..	..	..	14.7	..
153 喀麦隆	0.563	0.375	33.4	-7	33.4	33.5	0.402	31.7	0.373	35.0	0.351	13.0	35.0	15.7	46.6
154 巴基斯坦	0.557	0.384	31.1	-4	30.2	29.9	0.510	43.5	0.227	17.2	0.489	21.1	28.9	..	33.5
155 巴布亚新几内亚	0.555	0.390	29.7	0	29.6	24.1	0.520	35.7	0.282	28.9	0.404	15.1 ¹	31.0 ¹	..	41.9 ¹
156 科摩罗	0.554	0.303	45.3	-21	44.2	28.9	0.485	47.6	0.252	56.0	0.228	13.6	33.7	14.1	45.3
低人类发展水平															
157 毛里塔尼亚	0.546	0.371	32.1	-4	31.8	30.0	0.484	40.8	0.234	24.6	0.449	19.9	24.9	10.6	32.6
158 贝宁	0.545	0.343	37.1	-10	36.9	34.9	0.418	43.7	0.269	32.0	0.358	12.8	37.6	17.5	47.8
159 乌干达	0.544	0.399	26.7	7	26.7	27.2	0.486	27.9	0.377	24.9	0.346	15.9	34.2	16.9	42.8
160 卢旺达	0.543	0.387	28.7	3	28.4	19.5	0.607	29.3	0.324	36.4	0.295	15.8	35.6	..	43.7
161 尼日利亚	0.539	0.348	35.4	-2	35.2	37.1	0.336	40.4	0.297	28.1	0.423	15.1 ¹	32.7	15.3	43.0 ¹
162 科特迪瓦	0.538	0.346	35.7	-4	35.3	33.3	0.388	45.6	0.246	27.0	0.433	15.9	31.9	17.1	41.5
163 坦桑尼亚联合共和国	0.529	0.397	25.0	10	24.9	25.3	0.522	27.0	0.313	22.4	0.382	17.4	33.1	16.2	40.5
164 马达加斯加	0.528	0.390	26.1	9	26.0	21.1	0.571	29.3	0.343	27.6	0.303	15.7	33.5	15.0	42.6
165 莱索托	0.527	0.382	27.5	6	27.4	33.1	0.353	19.6	0.428	29.6	0.367	13.5	32.9	19.0	44.9
166 吉布提	0.524	..	..	..	..	23.4	0.555	..	..	27.7	0.441	15.8	32.3	15.7	41.6
167 多哥	0.515	0.351	31.8	4	31.7	30.5	0.439	37.7	0.322	26.9	0.307	14.5	31.6	13.7	43.1
168 塞内加尔	0.512	0.348	32.0	4	31.2	21.2	0.581	46.4	0.185	25.9	0.392	16.4	31.0	13.0	40.3
169 阿富汗	0.511	..	..	..	..	28.3	0.495	45.4	0.226	..	..	..	..	..	..
170 海地	0.510	0.303	40.6	9	40.0	32.2	0.459	37.3	0.286	50.4	0.212	15.8	31.2	..	41.1
170 苏丹	0.510	0.333	34.7	-3	34.3	27.4	0.506	42.5	0.198	33.0	0.369	19.9	27.8	11.2	34.2
172 冈比亚	0.496	0.335	32.5	1	31.2	28.5	0.463	47.7	0.213	17.5	0.384	19.0	28.7	13.4	35.9
173 埃塞俄比亚	0.485	0.348	28.2	8	27.3	24.9	0.538	43.5	0.193	13.4	0.405	19.4	28.5	14.3	35.0

继续 →

表3

HDI位次	人类发展指数 (HDI)	人类发展指数 (HDI)			人类不平等系数	预期寿命	预期寿命	预期寿命	预期寿命	预期寿命	预期寿命	预期寿命	SDG 10.1			基尼系数	
		HDI (IHDI)											不同收入水平人群收入占比				
		值	值	整体损失 (%)									HDI位次变化*	不同收入水平人群收入占比			
														最贫困的40%	最富有的10%		最富有的1%
	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^a	2019	2019 ^a	2019	2019 ^a	2019	2019	2010-2018 ^a	2010-2018 ^a	2010-2017 ^a	2010-2018 ^a		
174 马拉维	0.483	0.345	28.6	5	28.6	25.1	0.510	28.4	0.336	32.4	0.239	16.2	38.1	31.1	44.7		
175 刚果民主共和国	0.480	0.335	30.2	4	30.2	36.1	0.400	26.8	0.363	27.6	0.258	15.5	32.0	18.1	42.1		
175 几内亚比绍	0.480	0.300	37.5	-7	37.4	32.3	0.399	41.9	0.240	37.9	0.281	12.8	42.0	19.3	50.7		
175 利比里亚	0.480	0.325	32.3	1	31.8	29.8	0.476	42.9	0.243	22.7	0.296	18.8	27.1	12.0	35.3		
178 几内亚	0.477	0.313	34.4	0	33.1	31.3	0.440	50.1	0.176	17.8	0.395	19.8	26.4	12.4	33.7		
179 也门	0.470	0.321	31.7	4	30.9	24.7	0.534	46.1	0.189	21.8	0.327	18.8	29.4	15.7	36.7		
180 厄立特里亚	0.459	..	..	..	..	21.4	0.560	..	..	..	..	..	..	14.3	..
181 莫桑比克	0.456	0.316	30.7	4	30.7	29.8	0.441	33.8	0.262	28.4	0.273	11.8	45.5	30.9	54.0		
182 布基纳法索	0.452	0.316	30.1	5	29.5	32.0	0.435	39.2	0.190	17.3	0.382	20.0	29.6	14.3	35.3		
182 塞拉利昂	0.452	0.291	35.6	-2	34.5	39.0	0.326	46.9	0.216	17.7	0.350	19.6	29.4	10.5	35.7		
184 马里	0.434	0.289	33.4	-1	32.4	36.7	0.383	43.9	0.160	16.6	0.393	20.1 ¹	25.7 ¹	9.5	33.0 ¹		
185 布隆迪	0.433	0.303	30.0	5	29.6	28.5	0.457	39.5	0.252	20.9	0.241	17.9	31.0	14.6	38.6		
185 南苏丹	0.433	0.276	36.3	-2	36.0	36.2	0.372	39.6	0.185	32.3	0.307	12.5 ¹	33.2 ¹	14.1	46.3 ¹		
187 乍得	0.398	0.248	37.7	-1	37.4	40.9	0.311	43.0	0.164	28.4	0.297	14.6	32.4	15.6	43.3		
188 中非共和国	0.397	0.232	41.6	-1	41.3	40.1	0.307	34.5	0.231	49.2	0.176	10.3 ⁹	46.2	30.9	56.2 ⁹		
189 尼日尔	0.394	0.284	27.9	3	27.4	30.9	0.451	35.0	0.162	16.4	0.314	19.6	27.0	11.4	34.3		
其他国家和地区																	
朝鲜民主主义人民共和国	..	..	..	..	..	11.5	0.712	..	..	..	..	..	..	..	..
摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
瑙鲁	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
圣马力诺	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
索马里	..	..	..	..	..	38.9	0.352	..	..	..	..	..	..	16.9	..
图瓦卢	..	..	..	..	..	..	..	10.5	..	..	..	17.4	30.7	..	39.1
人类发展指数组别																	
极高人类发展水平	0.898	0.800	10.9	-	10.7	5.2	0.869	6.4	0.804	20.4	0.733	18.3	27.7	15.6	-		
高人类发展水平	0.753	0.618	17.9	-	17.6	10.1	0.765	14.5	0.572	28.0	0.539	16.6	31.3	..	-		
中等人类发展水平	0.631	0.465	26.3	-	25.9	20.8	0.601	37.1	0.334	19.7	0.499	18.8	31.0	..	-		
低人类发展水平	0.513	0.352	31.4	-	31.3	30.8	0.441	37.9	0.263	25.1	0.375	16.7	31.9	16.0	-		
发展中国家	0.689	0.535	22.4	-	22.3	16.7	0.657	25.5	0.439	24.6	0.531	17.4	31.3	17.7	-		
区域																	
阿拉伯国家	0.705	0.531	24.7	-	24.3	15.0	0.681	32.5	0.391	25.4	0.563	20.7	26.6	15.8	-		
东亚和太平洋地区	0.747	0.621	16.9	-	16.5	9.9	0.769	13.4	0.561	26.2	0.556	17.3	29.5	..	-		
欧洲和中亚	0.791	0.697	11.9	-	11.7	9.7	0.756	8.2	0.692	17.2	0.649	19.7	27.2	..	-		
拉丁美洲和加勒比地区	0.766	0.596	22.2	-	21.5	11.6	0.756	18.0	0.571	34.9	0.491	12.9	37.8	..	-		
南亚	0.641	0.475	25.9	-	25.4	20.2	0.613	37.5	0.339	18.5	0.515	19.2	30.9	..	-		
撒哈拉以南非洲	0.547	0.380	30.5	-	30.5	29.7	0.449	34.1	0.310	27.6	0.394	15.4	33.9	16.4	-		
最不发达国家	0.538	0.384	28.6	-	28.4	26.4	0.514	36.0	0.280	22.9	0.394	17.9	30.8	16.3	-		
小岛屿发展中国家	0.728	0.549	24.6	-	24.2	16.7	0.667	22.0	0.493	34.0	0.504	..	..	..	-
经济合作与发展组织	0.900	0.791	12.1	-	11.8	5.5	0.878	7.6	0.787	22.2	0.718	17.9	28.7	15.1	-		
世界	0.737	0.587	20.4	-	20.2	14.7	0.692	22.1	0.497	23.8	0.589	17.6	30.6	17.1	-		

注释	
a	请参阅 http://hdr.undp.org/en/composite/IHDI 了解估算不平等指数的相关调查列表。
b	依据各国不平等调整后人类发展指数 (IHDI) 计算。
c	HDRO 基于 UNDESA (2019a) 的 2015-2020 年期间的生命表数据计算得出。
d	为 2019 年数据或可以获得的最近年份的数据。
e	该数据为指定时期内的最新可用数据。
f	指 2009 年。
g	指 2008 年。

定义

人类发展指数 (HDI): 评估人类发展三大基本维度(即健康长寿的生活、知识以及体面的生活水平)所取得的平均成就的综合指数。参阅 技术注释1网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf有关HDI如何计算的详情。

不平等调整后人类发展指数 (IHDI): 人类发展三大基本维度经过不平等调整后的人类发展指数。请参阅技术注释2网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf了解IHDI如何计算的详情。

整体损失: 不平等调整后人类发展指数和人类发展指数的差距百分比。

HDI 位次变化: IHDI 和 HDI 的位次变化, 该变化仅针对进行IHDI 计算的国家。

人类不平等系数: 人类发展三大基本维度的平均不平等程度。

预期寿命不平等: 基于阿特金森 (Atkinson) 不平等指数估算的生命表数据得出的预期寿命分布的不平等。

不平等调整后预期寿命指数: 根据主要数据来源中列出的生命表数据计算得出的在预期寿命分布方面不平等调整后HDI预期寿命指数。

教育不平等: 基于阿特金森 (Atkinson) 不平等指数估算的家庭调查数据得出的受教育年限分布的不平等。

不平等调整后教育指数: 根据主要数据来源中列出的家庭调查数据计算得出的在受教育年限分布方面不平等调整后HDI教育指数。

收入不平等: 基于阿特金森 (Atkinson) 不平等指数估算的家庭调查数据得出的收入分布的不平等。

不平等调整后收入指数: 根据主要数据来源中列出的家庭调查数据计算得出的在收入分布方面不平等调整后HDI收入指数。

收入占比: 指定子人群中发生的收入(或消费)占总人群的百分比。

最富有的1%的收入占比: 最富有的1%的人口在税前国民收入中的占比。税前国民收入是指在纳入税收/转移制度之前、纳入养老金制度之后、生产要素、劳动力和资本所有者的所有税前个人收入流的总和。

收入基尼系数: 评估一个国家个人或家庭收入的分配程度与绝对平均分配之间的差距的方法。数值 0 代表绝对平等、数值 100 代表绝对不平等。

主要数据来源

第1列: HDRO 基于 UNDESA (2019a)、UNESCO 统计研究院 (2020)、联合国统计司 (2020b)、世界银行 (2020a)、Barro 和 Lee (2018) 以及 IMF (2020) 的数据计算得出。

第2列: 不平等调整后预期寿命指数、不平等调整后教育指数、不平等调整后收入指数所列数值的几何平均值的计算方法, 请参阅技术注释2 (网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf)。

第3列: 基于第1列和第2列的数据计算得出。

第4列: 基于不平等调整后人类发展指数重新对这些国家进行位次、并与之前的HDI位次比较而得。

第5列: 不平等调整后预期寿命指数、不平等调整后教育指数、不平等调整后收入指数所列数值的算术平均值的计算方法, 请参阅技术注释2 (网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf)。

第6列: 基于 UNDESA (2019a) 的简略寿命表 计算得出。

第7列: 基于预期寿命不平等和 HDI 预期寿命指数计算得出。

第8列和第10列: 基于卢森堡收入研究所 数据库、欧洲统计局欧盟收入与生活条件 统计、世界银行国际收入分配数据库、分配中心、劳动和社会研究中心、以及世界银行拉丁美洲和加勒比地区社会经济数据库、ICF 宏观人口与健康调查和联合国儿童基金会多指标类集调查的数据计算得出、使用方法请参阅技术注释2。

第9列: 基于教育不平等和HDI教育指数计算得出。

第11列: 基于收入不平等和HDI收入指数计算得出。

第12列、第13列和第15列: 世界银行 (2019a)

第14列: 世界不平等数据库 (2019)。

表4

性别发展指数

HDI位次	性别发展指数		人类发展指数		SDG 3 出生时预期寿命 (岁)		SDG 4.3 预期受教育年限 (岁)		SDG 4.4 平均受教育年限 (岁)		SDG 8.5 人均国民总收入估值 ^a (2017 PPP \$)	
	值	组别 ^b	值		妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性
			2019	2019								
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019	2019
极高人类发展水平												
1 挪威	0.990	1	0.949	0.959	84.4	80.4	18.8 ^d	17.4	13.0	12.8	58,548	74,280
2 爱尔兰	0.981	1	0.943	0.961	83.9	80.7	18.8 ^d	18.6 ^d	12.9	12.4	55,540	81,401 ^e
2 瑞士	0.968	2	0.934	0.965	85.6	81.9	16.2	16.4	12.7	13.6	57,840	81,137 ^e
4 中国香港特别行政区	0.972	2	0.933	0.959	87.7	82.0	17.1	16.8	11.9	12.7	45,961	82,993 ^e
4 冰岛	0.969	2	0.933	0.963	84.5	81.5	20.2 ^d	18.0 ^d	12.6 ^f	13.0 ^f	46,413	62,883
6 德国	0.972	2	0.933	0.960	83.7	78.9	16.9	17.0	13.9	14.4	45,277	65,599
7 瑞典	0.983	1	0.936	0.953	84.6	81.0	20.4 ^d	18.6 ^d	12.7	12.4	47,709	61,287
8 澳大利亚	0.976	1	0.932	0.955	85.4	81.5	22.4 ^d	21.5 ^d	12.8 ^f	12.7 ^f	39,287	56,954
8 荷兰	0.966	2	0.926	0.960	84.0	80.6	18.8 ^d	18.2 ^d	12.2	12.7	46,815	68,685
10 丹麦	0.983	1	0.931	0.948	82.9	78.9	19.6 ^d	18.3 ^d	12.8 ^f	12.4 ^f	49,296	68,134
11 芬兰	0.990	1	0.932	0.942	84.7	79.1	20.2 ^d	18.6 ^d	13.0	12.6	40,759	56,485
11 新加坡	0.985	1	0.931	0.945	85.7	81.5	16.7	16.3	11.2	12.1	71,387	103,421 ^e
13 英国	0.970	2	0.916	0.944	83.0	79.6	18.0	17.0	13.2	13.2	33,323	59,135
14 比利时	0.974	2	0.918	0.943	83.9	79.3	20.7 ^d	18.8 ^d	11.9 ^g	12.2 ^g	41,948	62,427
14 新西兰	0.964	2	0.912	0.946	84.0	80.6	19.7 ^d	17.9	12.7 ^f	12.9 ^f	31,233	50,693
16 加拿大	0.986	1	0.922	0.935	84.4	80.4	16.7	15.7	13.4 ^f	13.3 ^f	39,459	57,734
17 美国	0.994	1	0.922	0.928	81.4	76.3	16.9	15.7	13.5	13.4	50,590	77,338 ^e
18 奥地利	0.964	2	0.903	0.937	83.9	79.2	16.4	15.8	12.2 ^f	12.9 ^f	39,386	73,528
19 以色列	0.973	2	0.904	0.929	84.5	81.3	16.8	15.6	13.1	13.0	29,665	50,819
19 日本	0.978	1	0.906	0.927	87.7	81.5	15.2	15.3	13.1 ^h	12.6 ^h	30,584	55,869
19 列支敦士登	..	..	..	..	..	..	13.8	16.0	..	..	..	..
22 斯洛文尼亚	1.001	1	0.916	0.914	84.0	78.6	18.3	16.8	12.6	12.7	33,885	42,312
23 韩国	0.936	3	0.881	0.941	86.0	79.9	15.9	17.0	11.4	12.9	27,734	58,309
23 卢森堡	0.976	1	0.901	0.923	84.3	80.2	14.3	14.2	12.0 ^g	12.6 ^g	58,642	86,488 ^e
25 西班牙	0.986	1	0.896	0.909	86.2	80.8	18.0	17.2	10.2	10.3	32,881	49,356
26 法国	0.987	1	0.895	0.907	85.5	79.7	16.0	15.3	11.3	11.7	39,478	55,375
27 捷克	0.985	1	0.893	0.906	81.9	76.8	17.5	16.1	12.5 ^f	12.9 ^f	29,480	47,012
28 马耳他	0.966	2	0.877	0.909	84.3	80.7	16.5	15.7	11.1	11.6	29,368	49,686
29 爱沙尼亚	1.017	1	0.896	0.882	82.7	74.4	16.8	15.2	13.6 ^f	12.7 ^f	27,086	45,984
29 意大利	0.968	2	0.875	0.905	85.5	81.3	16.4	15.8	10.2 ⁱ	10.6 ⁱ	31,639	54,529
31 阿拉伯联合酋长国	0.931	3	0.842	0.905	79.3	77.3	14.8	14.1	11.7 ^f	12.4 ⁱ	28,578	84,723 ^e
32 希腊	0.963	2	0.869	0.902	84.7	79.8	17.5	18.1	10.3	10.8	24,062	36,476
33 塞浦路斯	0.979	1	0.876	0.895	83.0	78.9	15.4	14.9	12.1	12.3	31,881	44,533
34 立陶宛	1.030	2	0.894	0.868	81.4	70.3	17.1	16.2	13.1	13.0	30,987	41,389
35 波兰	1.007	1	0.880	0.874	82.6	74.8	16.9	15.3	12.5 ^g	12.4 ^g	24,827	38,850
36 安道尔	..	..	..	..	..	..	..	..	10.4	10.6	..	..
37 拉脱维亚	1.036	2	0.879	0.849	80.0	70.2	16.8	15.5	13.4 ^f	12.6 ^f	25,758	35,584
38 葡萄牙	0.988	1	0.858	0.868	84.9	79.0	16.5	16.6	9.4	9.1	28,937	39,571
39 斯洛伐克	0.992	1	0.855	0.862	81.0	74.0	15.0	14.0	12.6 ^f	12.8 ^f	24,618	40,014
40 匈牙利	0.981	1	0.844	0.861	80.3	73.2	15.5	14.9	11.7	12.2	23,170	40,316
40 沙特阿拉伯	0.896	5	0.791	0.883	76.8	73.9	16.0	16.2	9.8	10.5	16,512	70,181
42 巴林	0.922	4	0.806	0.874	78.4	76.4	16.7	16.1	9.1	9.7	19,059	55,565
43 智利	0.963	2	0.833	0.865	82.4	77.8	16.7	16.2	10.5	10.7	16,398	30,322
43 克罗地亚	0.990	1	0.848	0.857	81.6	75.3	16.0	14.5	11.1 ^g	12.2 ^g	23,775	32,689
45 卡塔尔	1.030	2	0.866	0.841	82.0	79.1	14.1	11.3	11.3	9.4	45,338	107,833 ^e
46 阿根廷	0.993	1	0.835	0.840	80.0	73.2	18.9	16.4	11.1 ^f	10.7 ^f	14,872	27,826
47 文莱达鲁萨兰国	0.981	1	0.830	0.846	77.1	74.7	14.8	13.9	9.1 ^h	9.2 ^h	54,386	72,835
48 黑山共和国	0.966	2	0.814	0.843	79.3	74.4	15.4	14.7	10.9 ^j	12.3 ^j	17,518	25,368
49 罗马尼亚	0.991	1	0.824	0.831	79.5	72.6	14.7	13.9	10.8	11.4	24,433	34,846
50 帕劳	..	..	..	..	..	..	16.3 ⁱ	15.3 ⁱ	..	..	..	..
51 哈萨克斯坦	0.980	1	0.807	0.823	77.7	69.2	15.8	15.1	10.9 ^j	11.9 ^j	16,791	29,296
52 俄罗斯联邦	1.007	1	0.823	0.817	77.8	67.1	15.3	14.8	11.9 ^j	12.1 ^j	19,694	33,640
53 白罗斯	1.007	1	0.824	0.819	79.6	69.7	15.7	15.2	12.2 ^j	12.4 ^j	14,911	22,721
54 土耳其	0.924	4	0.784	0.848	80.6	74.7	16.0 ^f	17.1 ^f	7.3	9.0	17,854	37,807
55 乌拉圭	1.016	1	0.814	0.801	81.5	74.1	17.1	15.1	9.2	8.6	15,445	25,008
56 保加利亚	0.995	1	0.813	0.817	78.7	71.6	14.6	14.2	11.5	11.2	18,453	28,483
57 巴拿马	1.019	1	0.826	0.811	81.8	75.4	13.5	12.4	11.2 ^h	10.0 ^h	24,050	35,049
58 巴哈马	..	..	..	..	76.1	71.7	..	..	11.7	11.4	27,560	40,295
58 巴巴多斯	1.008	1	0.816	0.809	80.5	77.8	16.8	14.0	11.0 ^k	10.3 ^k	12,656	17,370

继续 -

表4

HDI位次	性别发展指数		人类发展指数		SDG 3 出生时预期寿命		SDG 4.3 预期受教育年限		SDG 4.4 平均受教育年限		SDG 8.5 人均国民总收入估值 ^a	
	值	组别 ^b	值		（岁）		（岁）		（岁）		（2017 PPP \$）	
			妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性
2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019	2019	
60 阿曼	0.936	3	0.768	0.821	80.3	76.1	15.0	13.7	10.6 ⁱ	9.4 ⁱ	7,959	35,201
61 格鲁吉亚	0.980	1	0.800	0.817	78.1	69.3	15.5	15.0	13.2	13.1	9,475	19,864
62 哥斯达黎加	0.981	1	0.802	0.818	82.9	77.7	16.4	15.4	8.9	8.6	13,476	23,501
62 马来西亚	0.972	2	0.797	0.821	78.3	74.2	14.0	13.3	10.3	10.5	20,825	33,877
64 科威特	0.983	1	0.793	0.807	76.6	74.8	15.2	13.2	8.0	6.8	31,698	75,840 ^e
64 塞尔维亚	0.977	1	0.797	0.815	78.6	73.4	15.3	14.2	10.8	11.6	13,990	20,525
66 毛里求斯	0.976	1	0.791	0.811	78.5	71.7	15.7	14.4	9.4 ^h	9.7 ^h	15,870	34,898
高人类发展水平												
67 塞舌尔	..	..	..	..	77.4	69.9	15.3	13.1	9.9 ⁱ	10.1 ⁱ	..	..
67 特立尼达和多巴哥	1.003	1	0.796	0.793	76.2	70.9	14.0 ⁱ	12.0 ⁱ	11.1 ^h	10.9 ^h	20,482	32,121
69 阿尔巴尼亚	0.967	2	0.780	0.807	80.2	77.0	15.5	14.0	9.7 ^m	10.6 ^m	11,004	16,885
70 古巴	0.944	3	0.754	0.799	80.8	76.8	14.7	13.9	11.2 ⁱ	11.8 ⁱ	5,714	11,567
70 伊朗伊斯兰共和国	0.866	5	0.709	0.819	77.9	75.6	14.6	15.0	10.3	10.4	4,084	20,637
72 斯里兰卡	0.955	2	0.759	0.794	80.3	73.6	14.5	13.8	10.6	10.6	7,433	18,423
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	0.937	3	0.753	0.803	79.9	74.9	14.1 ⁱ	13.5 ⁱ	8.9	10.9	10,567	19,357
74 格林纳达	..	..	..	..	75.0	70.1	17.0	16.2	..	..	..	..
74 墨西哥	0.960	2	0.760	0.792	77.9	72.2	15.0	14.6	8.6	8.9	12,765	25,838
74 圣基茨和尼维斯	..	..	..	..	..	..	14.0 ⁱ	13.7 ⁱ	..	..	..	..
74 乌克兰	1.000	1	0.776	0.776	76.8	67.1	15.3 ⁱ	14.9 ⁱ	11.3 ^k	11.3 ^k	10,088	16,840
78 安提瓜和巴布达	..	..	..	..	78.1	75.9	13.2 ⁱ	12.1 ⁱ	..	..	..	..
79 秘鲁	0.957	2	0.759	0.793	79.5	74.1	14.9	15.1	9.1	10.3	9,889	14,647
79 泰国	1.008	1	0.782	0.776	80.9	73.5	15.8 ⁱ	14.7 ⁱ	7.7	8.2	15,924	19,737
81 亚美尼亚	0.982	1	0.766	0.780	78.5	71.3	13.6	12.6	11.3	11.3	9,737	18,574
82 北马其顿	0.952	2	0.753	0.791	77.8	73.8	13.8	13.4	9.4 ⁱ	10.2 ⁱ	11,698	20,027
83 哥伦比亚	0.989	1	0.761	0.770	80.0	74.5	14.7	14.1	8.6	8.3	11,594	17,018
84 巴西	0.993	1	0.760	0.765	79.6	72.2	15.8	15.1	8.2	7.7	10,535	18,120
85 中国	0.957	2	0.744	0.777	79.2	74.8	14.0 ⁱ	14.0 ⁱ	7.7 ^h	8.4 ^h	12,633	19,308
86 厄瓜多尔	0.967	2	0.743	0.768	79.8	74.3	14.9 ⁱ	14.3 ⁱ	8.7	8.9	7,874	14,211
86 圣卢西亚	0.985	1	0.752	0.763	77.6	74.9	14.7 ⁱ	13.3 ⁱ	8.8 ⁱ	8.2 ⁱ	11,476	17,851
88 阿塞拜疆	0.943	3	0.730	0.774	75.5	70.5	13.0 ⁱ	12.8 ⁱ	10.2	10.9	8,919	18,664
88 多米尼加共和国	0.999	1	0.759	0.760	77.4	71.0	15.0	13.5	8.8 ⁱ	8.3 ⁱ	12,449	22,740
90 摩尔多瓦共和国	1.014	1	0.754	0.744	76.2	67.6	11.8	11.3	11.8	11.6	11,994	15,477
91 阿尔及利亚	0.858	5	0.671	0.782	78.1	75.7	14.8	14.4	7.7 ⁱ	8.3 ⁱ	3,296	18,891
92 黎巴嫩	0.892	5	0.691	0.774	80.9	77.1	11.1	11.5	8.5 ⁿ	8.9 ⁿ	6,078	23,124
93 斐济	..	..	..	..	69.3	65.7	..	..	11.0	10.8	8,317	17,577
94 多米尼克	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
95 马尔代夫	0.923	4	0.698	0.756	80.8	77.5	12.3 ^m	12.1 ^m	7.0 ^m	7.0 ^m	7,908	22,931
95 突尼斯	0.900	4	0.689	0.766	78.7	74.7	15.8	14.3	6.5	8.0	4,587	16,341
97 圣文森特和格林纳丁斯	0.965	2	0.724	0.750	75.1	70.3	14.2 ⁱ	14.0 ⁱ	8.9 ⁱ	8.7 ⁱ	8,880	15,776
97 苏里南	0.985	1	0.729	0.740	75.1	68.5	13.8	12.5	9.4 ⁱ	9.1 ⁱ	9,504	19,093
99 蒙古	1.023	1	0.744	0.727	74.1	65.8	14.8 ⁱ	13.7 ⁱ	10.7 ⁱ	9.7 ⁱ	8,756	12,981
100 博茨瓦纳	0.998	1	0.734	0.735	72.4	66.5	13.0 ⁱ	12.7 ⁱ	9.5 ^k	9.7 ^k	15,276	17,677
101 牙买加	0.994	1	0.730	0.735	76.1	72.9	13.9 ⁱ	12.4 ⁱ	10.2 ⁱ	9.3 ⁱ	7,501	11,163
102 约旦	0.875	5	0.664	0.758	76.3	72.8	11.6 ^m	11.1 ^m	10.3 ^h	10.7 ^h	3,324	16,234
103 巴拉圭	0.966	2	0.714	0.739	76.4	72.3	13.0 ⁱ	12.4 ⁱ	8.5	8.5	8,855	15,483
104 汤加	0.950	3	0.702	0.739	72.9	69.0	14.6 ⁱ	14.0 ⁱ	11.3 ^h	11.2 ^h	4,311	8,416
105 利比亚	0.976	1	0.713	0.731	76.0	70.1	13.1 ⁿ	12.6 ⁿ	8.5 ^k	7.2 ^k	9,249	21,999
106 乌兹别克斯坦	0.939	3	0.695	0.740	73.8	69.6	11.9	12.2	11.6	12.0	5,064	9,230
107 玻利维亚多民族国	0.945	3	0.696	0.737	74.5	68.7	14.2 ^o	14.2 ^o	8.3	9.8	6,481	10,610
107 印度尼西亚	0.940	3	0.694	0.738	74.0	69.6	13.7	13.5	7.8	8.6	7,902	14,966
107 菲律宾	1.007	1	0.720	0.715	75.5	67.3	13.5	12.8	9.6	9.2	7,843	11,694
110 伯利兹	0.976	1	0.706	0.723	77.8	71.7	13.4	12.8	9.9 ⁱ	9.9 ⁱ	4,896	7,881
111 萨摩亚	..	..	..	..	75.5	71.3	13.2 ⁱ	12.3 ⁱ	..	..	4,054	8,410
111 土库曼斯坦	..	..	..	..	71.7	64.7	10.9 ⁱ	11.5 ⁱ	..	..	10,493	19,461
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	1.009	1	0.712	0.706	76.0	68.3	13.8 ⁱ	11.8 ⁱ	10.6	10.0	5,173	8,973
114 南非	0.986	1	0.702	0.712	67.7	60.7	14.2	13.4	10.0	10.3	9,248	15,095
115 巴勒斯坦	0.870	5	0.638	0.733	75.8	72.4	14.3	12.6	8.9	9.4	2,045	10,666
116 埃及	0.882	5	0.652	0.739	74.4	69.7	13.3	13.3	6.8 ^h	8.1 ^h	4,753	18,039
117 马绍尔群岛	..	..	..	..	..	..	..	..	10.7 ⁱ	11.1 ⁱ	..	..
117 越南	0.997	1	0.703	0.705	79.5	71.3	12.9 ⁱ	12.5 ⁱ	8.0 ^h	8.6 ^h	6,644	8,224
119 加蓬	0.916	4	0.670	0.731	68.7	64.4	12.6 ⁿ	13.4 ⁿ	7.8 ^h	9.6 ^h	9,925	17,791

继续 -

表4

HDI位次	性别发展指数		人类发展指数		SDG 3 出生时预期寿命 (岁)		SDG 4.3 预期受教育年限 (岁)		SDG 4.4 平均受教育年限 (岁)		SDG 8.5 人均国民总收入估值* (2017 PPP \$)		
	值	组别 ^a	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019	2019	
中等人类发展水平													
120	吉尔吉斯斯坦	0.957	2	0.677	0.707	75.6	67.4	13.2	12.7	11.2 ^l	11.0 ^l	2,971	6,798
121	摩洛哥	0.835	5	0.612	0.734	77.9	75.4	13.3	14.1	4.7 ^h	6.6 ^h	2,975	11,831
122	圭亚那	0.961	2	0.662	0.688	73.1	66.9	11.6 ⁱ	11.3 ⁱ	8.9 ^j	8.0 ^j	5,359	13,512
123	伊拉克	0.774	5	0.566	0.731	72.7	68.6	10.4 ^j	12.2 ⁱ	6.0 ⁱ	8.6 ⁱ	2,427	18,975
124	萨尔瓦多	0.975	2	0.662	0.679	77.8	68.5	11.5	11.7	6.6	7.3	6,471	10,501
125	塔吉克斯坦	0.823	5	0.586	0.712	73.4	68.9	10.7 ⁱ	12.6 ⁱ	10.2 ^m	11.3 ^m	1,440	6,427
126	佛得角	0.974	2	0.655	0.672	76.2	69.5	13.0	12.4	6.0 ⁱ	6.6 ⁱ	5,453	8,573
127	危地马拉	0.941	3	0.639	0.679	77.2	71.4	10.6	10.9	6.6	6.7	5,451	11,629
128	尼加拉瓜	1.012	1	0.663	0.655	78.0	70.9	12.6 ^o	12.1 ^h	7.2 ^h	6.6 ^h	4,656	5,930
129	不丹	0.921	4	0.626	0.679	72.2	71.4	13.5	12.8	3.3	4.8	8,117	13,069
130	纳米比亚	1.007	1	0.648	0.643	66.5	60.7	12.7 ⁱ	12.5 ⁱ	7.3 ^h	6.7 ^h	8,482	10,287
131	印度	0.820	5	0.573	0.699	71.0	68.5	12.6	11.7	5.4 ⁱ	8.7 ⁱ	2,331	10,702
132	洪都拉斯	0.978	1	0.625	0.639	77.6	73.0	10.5	9.6	6.6	6.5	4,173	6,446
133	孟加拉国	0.904	4	0.596	0.660	74.6	70.9	11.2	11.2	5.7	6.9	2,873	7,031
134	基里巴斯	..	..	..	..	72.3	64.2	12.2 ⁱ	11.4 ⁱ	..	..	..	..
135	圣多美和普林西比	0.906	4	0.590	0.651	72.8	68.0	12.8 ⁱ	12.6 ⁱ	5.8 ⁱ	7.1 ⁱ	2,462	5,439
136	密克罗尼西亚联邦	..	..	..	..	69.6	66.2	..	..	..	..	..	..
137	老挝人民民主共和国	0.927	3	0.589	0.636	69.7	66.1	10.7	11.3	4.9 ^h	5.7 ^h	5,801	9,013
138	斯威士兰王国	0.996	1	0.609	0.611	64.8	56.0	11.8 ⁱ	11.9 ⁱ	6.3 ⁱ	7.2 ^j	7,011	8,863
138	加纳	0.911	4	0.582	0.639	65.2	63.0	11.4	11.6	6.6 ^h	8.1 ^h	4,073	6,432
140	瓦努阿图	..	..	..	..	72.2	69.0	11.5 ⁿ	12.0 ⁿ	..	..	2,406	3,784
141	东帝汶	0.942	3	0.587	0.623	71.6	67.5	12.2 ⁱ	13.0 ⁱ	3.8 ^m	5.6 ^m	4,486	4,395
142	尼泊尔	0.933	3	0.581	0.623	72.2	69.3	13.0	12.6	4.3 ^h	5.8 ^h	2,910	4,108
143	肯尼亚	0.937	3	0.581	0.620	69.0	64.3	11.0 ^m	11.7 ^m	6.0 ^h	7.2 ^h	3,666	4,829
144	柬埔寨	0.922	4	0.570	0.618	71.9	67.5	11.0 ^m	11.9 ^m	4.2 ^h	5.8 ^h	3,697	4,822
145	赤道几内亚	..	..	..	..	59.9	57.7	..	..	4.2 ⁱ	7.6 ⁱ	9,949	17,135
146	赞比亚	0.958	2	0.569	0.593	66.9	60.8	10.7 ^m	11.6 ^m	6.3 ^m	8.2 ^m	3,380	3,270
147	缅甸	0.954	2	0.564	0.592	70.1	64.0	10.9	10.5	5.0 ^m	4.9 ^m	3,174	6,881
148	安哥拉	0.903	4	0.552	0.611	64.0	58.4	11.0 ^m	12.7 ^m	4.0 ^m	6.4 ^m	5,205	7,022
149	刚果	0.929	3	0.555	0.598	66.0	63.1	11.6 ⁿ	11.9 ⁿ	6.1 ^k	7.5 ^k	2,500	3,259
150	津巴布韦	0.931	3	0.550	0.590	62.9	59.8	10.5 ⁱ	11.5 ⁱ	8.1	8.9	2,375	2,985
151	所罗门群岛	..	..	..	..	74.9	71.3	9.7 ⁱ	10.7 ⁱ	..	..	1,974	2,523
151	阿拉伯叙利亚共和国	0.829	5	0.492	0.593	78.1	67.9	8.9 ⁱ	8.8 ⁱ	4.6 ⁿ	5.6 ⁿ	989	6,225
153	喀麦隆	0.864	5	0.521	0.603	60.6	58.0	11.3	12.9	4.7 ⁱ	8.0 ^j	2,973	4,189
154	巴基斯坦	0.745	5	0.456	0.612	68.3	66.3	7.6	8.9	3.8	6.3	1,393	8,412
155	巴布亚新几内亚	..	..	..	..	65.8	63.3	..	..	4.0 ^h	5.3 ^h	3,767	4,814
156	科摩罗	0.891	5	0.519	0.583	66.1	62.6	11.1	11.4	4.0 ⁿ	6.0 ⁿ	2,300	3,885
低人类发展水平													
157	毛里塔尼亚	0.864	5	0.500	0.579	66.5	63.3	8.7	8.5	3.8 ^h	5.6 ^h	2,782	7,468
158	贝宁	0.855	5	0.502	0.587	63.3	60.2	11.4	13.8	2.4 ^m	5.5 ^m	2,837	3,673
159	乌干达	0.863	5	0.503	0.582	65.6	61.0	10.6 ^m	12.2 ^m	4.9 ^m	7.6 ^m	1,591	2,671
160	卢旺达	0.945	3	0.528	0.558	71.1	66.8	11.2	11.2	4.0 ⁱ	4.9 ⁱ	1,876	2,444
161	尼日利亚	0.881	5	0.504	0.572	55.6	53.8	9.4 ^m	10.6 ^m	5.7 ^m	7.7 ^m	4,107	5,692
162	科特迪瓦	0.811	5	0.476	0.586	59.1	56.6	9.0	10.9	4.2 ^h	6.4 ^h	2,561	7,531
163	坦桑尼亚联合共和国	0.948	3	0.514	0.542	67.2	63.6	8.2	8.0	5.8 ^h	6.4 ^h	2,222	2,978
164	马达加斯加	0.952	2	0.513	0.539	68.7	65.4	10.2	10.2	6.4 ⁿ	5.8 ⁿ	1,273	1,921
165	莱索托	1.014	1	0.529	0.522	57.6	51.2	11.7 ⁱ	10.9 ⁱ	7.2 ⁱ	5.8 ^j	2,471	3,849
166	吉布提	..	..	..	..	69.4	65.1	6.7 ⁱ	6.9 ⁱ	..	..	4,151	7,077
167	多哥	0.822	5	0.464	0.565	61.9	60.2	11.5	13.8	3.5 ⁱ	6.7 ^j	1,220	1,989
168	塞内加尔	0.870	5	0.475	0.546	69.9	65.8	8.9	8.2	1.9 ⁱ	4.6 ⁱ	2,271	4,401
169	阿富汗	0.659	5	0.391	0.593	66.4	63.4	7.7	12.5	1.9 ^h	6.0 ^h	819	3,566
170	海地	0.875	5	0.473	0.540	66.2	61.8	9.0 ⁱ	10.4 ⁱ	4.3 ^m	6.6 ^m	1,410	2,016
170	苏丹	0.860	5	0.466	0.542	67.2	63.5	7.7 ⁱ	8.3 ⁱ	3.3 ^h	4.2 ^h	1,981	5,679
172	冈比亚	0.846	5	0.448	0.530	63.5	60.7	10.0 ^m	9.8 ^m	3.3 ⁱ	4.6 ^j	1,145	3,207
173	埃塞俄比亚	0.837	5	0.442	0.527	68.5	64.7	8.3 ⁱ	9.3 ⁱ	1.7 ^m	4.3 ^m	1,642	2,771
174	马拉维	0.986	1	0.493	0.500	67.4	61.1	11.2 ⁱ	11.3 ⁱ	6.9 ^h	5.2 ^h	838	1,237
175	刚果民主共和国	0.845	5	0.439	0.520	62.2	59.1	8.6 ⁱ	10.8 ⁱ	5.3	8.4	907	1,218
175	几内亚比绍	..	..	..	..	60.2	56.3	..	..	..	..	1,647	2,361
175	利比里亚	0.890	5	0.453	0.509	65.5	62.7	9.2 ⁿ	10.4 ⁿ	3.5 ^h	6.2 ^h	1,242	1,275
178	几内亚	0.817	5	0.428	0.524	62.1	60.9	8.0 ^{lm}	10.8 ^{lm}	1.5 ^m	4.2 ^m	2,266	2,554

继续 -

表 4

	性别发展指数		人类发展指数		SDG 3		SDG 4.3		SDG 4.4		SDG 8.5	
					出生时预期寿命		预期受教育年限		平均受教育年限		人均国民总收入估值 ^a	
	值	组别 ^b	值		(岁)		(岁)		(岁)		(2017 PPP \$)	
			妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性	妇女	男性
HDI位次	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019	2019
179 也门	0.488	5	0.270	0.553	67.8	64.4	7.4 ⁱ	10.2 ⁱ	2.9 ^h	5.1 ^h	186	2,980
180 厄立特里亚	..	..	..	..	68.6	64.2	4.6 ⁱ	5.4 ⁱ	..	..	2,275	3,309
181 莫桑比克	0.912	4	0.435	0.476	63.7	57.8	9.5	10.5	2.7 ⁱ	4.5 ⁱ	1,131	1,377
182 布基纳法索	0.867	5	0.418	0.482	62.3	60.7	9.1	9.4	1.1 ^m	2.3 ^m	1,541	2,727
182 塞拉利昂	0.884	5	0.423	0.479	55.5	53.9	9.7 ⁱ	10.6 ⁱ	2.9 ^h	4.5 ^h	1,470	1,867
184 马里	0.821	5	0.388	0.473	60.1	58.5	6.8	8.1	1.7 ^j	3.0 ^j	1,516	3,019
185 布隆迪	0.999	1	0.432	0.432	63.4	59.8	11.0	11.1	2.6 ^m	4.1 ^m	866	640
185 南苏丹	0.842	5	0.384	0.456	59.4	56.4	3.5 ⁿ	5.9 ⁿ	3.9 ⁿ	5.2 ⁿ	1,759	2,247
187 乍得	0.764	5	0.342	0.448	55.7	52.8	5.9	8.8	1.3 ^m	3.8 ^m	1,244	1,868
188 中非共和国	0.801	5	0.351	0.438	55.5	51.1	6.2 ⁱ	8.9 ⁱ	3.0 ^h	5.6 ^h	792	1,197
189 尼日尔	0.724	5	0.321	0.443	63.6	61.3	5.7	7.2	1.4 ⁱ	2.8 ⁱ	536	1,859
其他国家和地区												
朝鲜民主主义人民共和国	..	..	..	..	75.7	68.6	10.4 ⁱ	11.1 ⁱ	..	..	..	..
摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
瑙鲁	..	..	..	..	..	..	11.8 ⁱ	10.8 ⁱ	..	..	..	..
圣马力诺	..	..	..	..	..	..	12.8	13.3	..	..	..	..
索马里	..	..	..	..	59.1	55.7	..	..	..	..	..	..
图瓦卢	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
人类发展指数组别												
极高人类发展水平	0.981	-	0.886	0.903	82.4	76.8	16.6	16.0	12.0	12.2	33,668	55,720
高人类发展水平	0.961	-	0.736	0.766	78.0	72.8	14.1	13.9	8.2	8.7	10,529	17,912
中等人类发展水平	0.835	-	0.567	0.679	70.8	67.9	11.7	11.4	5.3	8.1	2,530	9,598
低人类发展水平	0.861	-	0.474	0.551	63.0	59.9	8.7	10.1	3.9	6.0	2,043	3,446
发展中国家	0.919	-	0.659	0.717	73.4	69.3	12.2	12.3	6.9	8.3	6,923	14,136
区域												
阿拉伯国家	0.856	-	0.636	0.743	73.9	70.4	11.9	12.4	6.5	8.1	5,092	23,923
东亚和太平洋地区	0.961	-	0.731	0.760	78.0	73.1	13.7	13.6	7.7	8.4	11,485	17,827
欧洲和中亚	0.953	-	0.768	0.806	77.7	71.1	14.5	14.8	9.9	10.7	12,373	23,801
拉丁美洲和加勒比地区	0.978	-	0.755	0.772	78.7	72.4	15.0	14.3	8.8	8.7	10,708	19,046
南亚	0.824	-	0.570	0.692	71.3	68.7	11.9	11.5	5.5	8.4	2,393	10,416
撒哈拉以南非洲	0.894	-	0.516	0.577	63.3	59.8	9.5	10.6	4.9	6.7	2,937	4,434
最不发达国家	0.874	-	0.500	0.572	67.3	63.5	9.4	10.4	4.1	5.8	2,033	3,846
小岛屿发展中国家	0.959	-	0.718	0.749	74.1	70.0	12.9	12.7	8.5	9.2	12,281	21,334
经济合作与发展组织	0.978	-	0.887	0.907	82.9	77.7	16.6	16.0	11.9	12.1	34,593	55,679
世界	0.943	-	0.714	0.757	75.0	70.6	12.7	12.7	8.1	9.2	12,063	21,323

表4

注释	定义	主要数据来源
a	由于无法获得分列的收入数据,所以数据都是粗略估计的。参阅定义和技术注释3网址 http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 获取有关如何计算性别发展指数的更多详情。	第1列: 基于第3和第4列的数据计算得出。
b	基于HDI值中与性别均等的绝对偏差,将国家分为五组。	第2列: 基于第1列的数据计算得出。
c	数据为2019年或可获得的最近年份。	第3列和第4列: HDRO的计算基于UNDESA (2019a)、UNESCO统计研究所(2020)、Barro和Lee (2018)、世界银行(2020a)、国际劳工组织(2020)和IMF (2020)的数据。
d	在计算HDI值时,预期受教育年限上限为18年。	第5列和第6列: UNDESA (2019a)。
e	在计算男性HDI值时,人均国民总收入估计数上限为75000美元。	第7列和第8列: UNESCO统计研究所(2020)、ICF宏观人口和健康调查、UNICEF多指标类集调查和OECD (2019b)。
f	基于OECD的数据(2019b)。	第9列和第10列: UNESCO统计研究所(2020)、Barro和Lee (2018)、ICF宏观人口和健康调查、UNICEF多指标类集调查和OECD (2019b)。
g	HDRO基于欧盟统计局(2019)的数据更新。	第11列和第12列: HDRO的计算基于ILO (2020)、UNDESA (2019a)、世界银行(2020a)、联合国统计司(2020b)以及IMF (2020)。
h	基于Barro和Lee (2018)的预测。	
i	HDRO基于UNESCO统计研究所(2020)的数据更新。	
j	HDRO基于UNICEF 2006-2019年多指标类集调查数据更新。	
k	HDRO使用Barro和Lee (2018)的预测更新。	
l	基于国家统计局的数据。	
m	HDRO基于2006-2019年ICF宏观人口和健康调查数据更新。	
n	基于跨国回归分析。	
o	HDRO基于CEDLAS和世界银行(2020)的数据更新。	
	性别发展指数: 女性的人类发展指数值与男性的人类发展指数值之比。参阅技术注释3网址 http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 有关性别发展指数是如何计算的详情。	
	性别发展组别: 基于 HDI 值性别均等的绝对偏差将所有国家分为五个组别。组别1: 女性和男性在人类发展指数方面取得的成就平等程度高的国家(其绝对偏差值小于2.5 %)、组别2: 女性和男性在人类发展指数方面取得的成就平等程度较高的国家(其绝对偏差值在 2.5%到5 %之间);组别3: 女性和男性在人类发展指数方面取得的成就平等程度一般的国家(其绝对偏差值在5%到7.5 %之间);组别4: 女性和男性在人类发展指数方面取得的成就平等程度较低的国家、其绝对偏差值在7.5%到10%之间);组别5: 对于女性和男性在人类发展指数方面取得的成就平等程度低的国家(其绝对偏差值大于等于10 %)。	
	人类发展指数(HDI): 评估人类发展三大基本维度(即健康长寿的生活、知识以及体面的生活水平)所取得的平均成就的综合指数。参阅 技术注释1网址 http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 有关HDI如何计算的详情。	
	出生时预期寿命: 在新生儿出生时的各年龄组别死亡率经其一生保持不变的情况下,该新生儿的预计寿命。	
	预期受教育年限: 如果特定年龄的入学率现行模式经其一生保持不变,一名学龄儿童预计将接受教育的年限。	
	平均受教育年限: 使用每种教育水平官方规定的期限,将受教育程度换算为 25 岁及以上年龄人口获得的平均受教育年限。	
	人均国民总收入估值: 基于男女薪资比例、经济活动中的人均国民总收入(按2011年购买力平价计算)得出的估算值。有关更多细节,请参阅技术注释3网址 http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 。	

表5

性别不平等指数

HDI位次	性别不平等指数		SDG 3.1	SDG 3.7	SDG 5.5	SDG 4.4		劳动力市场参与率 ^a	
	值	位次	孕产妇死亡率	未成年人生育率	国家议会中的席位比例	至少接受过中等教育的人口		(占15岁及以上人口的百分比)	
			(每10万名活 婴对应的孕产 妇死亡人数)	(每1000名 15-19岁女性的 生育次数)	(女性所占 百分比)	妇女	男性	妇女	男性
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	2015-2019 ^c	2015-2019 ^c	2019	2019
极高人类发展水平									
1 挪威	0.045	6	2	5.1	40.8	95.4	94.9	60.4	67.2
2 爱尔兰	0.093	23	5	7.5	24.3	81.9 ^d	79.9 ^d	56.0	68.4
2 瑞士	0.025	1	5	2.8	38.6	95.6	96.8	62.9	73.8
4 中国香港特别行政区	..	..	..	2.7	..	77.1	82.9	54.0	67.5
4 冰岛	0.058	9	4	6.3	38.1	100.0 ^d	100.0 ^d	70.8	79.2
6 德国	0.084	20	7	8.1	31.6	95.9	96.3	55.3	66.6
7 瑞典	0.039	3	4	5.1	47.3	89.3	89.5	61.4	67.8
8 澳大利亚	0.097	25	6	11.7	36.6	91.0	90.9	60.3	70.9
8 荷兰	0.043	4	5	3.8	33.8	87.6	90.3	58.3	69.1
10 丹麦	0.038	2	4	4.1	39.1	91.2	90.9	58.2	66.3
11 芬兰	0.047	7	3	5.8	47.0	100.0	100.0	55.5	62.8
11 新加坡	0.065	12	8	3.5	23.0	78.1	85.1	62.0	78.3
13 英国	0.118	31	7	13.4	28.9	78.0	79.3	57.6	68.1
14 比利时	0.043	4	5	4.7	43.3	84.7	88.4	48.6	58.7
14 新西兰	0.123	33	9	19.3	40.8	97.4 ^d	96.9 ^d	64.8	75.3
16 加拿大	0.080	19	10	8.4	33.2	100.0	100.0	60.8	69.4
17 美国	0.204	46	19	19.9	23.7	96.1	96.0	56.1	68.2
18 奥地利	0.069	14	5	7.3	38.5	100.0	99.8	55.1	66.6
19 以色列	0.109	26	3	9.6	23.3	87.9	90.7	59.7	68.5
19 日本	0.094	24	5	3.8	14.5	95.3 ^a	92.3 ^a	52.7	71.3
19 列支敦士登	..	..	..	..	12.0	..	..	..	..
22 斯洛文尼亚	0.063	10	7	3.8	22.3	97.2	98.3	53.4	63.4
23 韩国	0.064	11	11	1.4	16.7	80.4	95.5	52.9	73.1
23 卢森堡	0.065	12	5	4.7	25.0	100.0	100.0	54.9	63.7
25 西班牙	0.070	16	4	7.7	41.9	75.4	80.2	51.9	63.4
26 法国	0.049	8	8	4.7	36.9	81.7	86.8	50.8	59.9
27 捷克	0.136	36	3	12.0	20.6	100.0	99.9	52.9	68.5
28 马耳他	0.175	40	6	12.9	14.9	78.7	85.6	46.0	67.1
29 爱沙尼亚	0.086	21	9	7.7	29.7	100.0	100.0	57.1	71.0
29 意大利	0.069	14	2	5.2	35.3	75.9	83.4	40.8	59.0
31 阿拉伯联合酋长国	0.079	18	3	6.5	50.0	76.0	81.0	52.4	93.4
32 希腊	0.116	29	3	7.2	20.7	62.0	73.2	44.2	59.8
33 塞浦路斯	0.086	21	6	4.6	17.9	79.9	83.8	57.8	68.3
34 立陶宛	0.124	34	8	10.9	21.3	94.3	97.4	56.5	67.7
35 波兰	0.115	28	2	10.5	27.9	83.1	88.5	48.6	65.5
36 安道尔	..	..	..	..	46.4	71.5	73.3	..	..
37 拉脱维亚	0.176	41	19	16.2	30.0	100.0 ^d	100.0 ^d	55.7	68.4
38 葡萄牙	0.075	17	8	8.4	38.7	53.9	54.8	54.2	64.1
39 斯洛伐克	0.191	45	5	25.7	20.0	99.2	100.0	52.2	67.4
40 匈牙利	0.233	51	12	24.0	12.6	96.4	98.4	48.5	65.5
40 沙特阿拉伯	0.252	56	17	7.3	19.9	64.8	72.4	22.1	78.4
42 巴林	0.212	49	14	13.4	18.8	68.1	74.3	45.0	87.2
43 智利	0.247	55	13	41.1	22.7	77.8	81.1	51.8	74.0
43 克罗地亚	0.116	29	8	8.7	20.5	94.6	97.4	45.4	57.5
45 卡塔尔	0.185	43	9	9.9	9.8	76.1	66.2	56.8	94.7
46 阿根廷	0.328	75	39	62.8	39.9	59.2	54.8	50.7	72.7
47 文莱达鲁萨兰国	0.255	60	31	10.3	9.1	69.5 ^a	70.7 ^e	57.8	71.0
48 黑山共和国	0.109	26	6	9.3	28.4	88.0 ^f	98.2 ^f	46.5	62.8
49 罗马尼亚	0.276	61	19	36.2	19.6	88.2	93.6	45.3	64.7
50 帕劳	..	..	..	..	13.8	96.9	97.3	..	..
51 哈萨克斯坦	0.190	44	10	29.8	22.1	99.3	99.6	62.7	75.5
52 俄罗斯联邦	0.225	50	17	20.7	16.5	96.3	95.7	54.8	70.2
53 白罗斯	0.118	31	2	14.5	34.9	87.2 ^f	92.5 ^f	57.7	71.8
54 土耳其	0.306	68	17	26.6	17.4	50.2	72.2	34.0	72.6
55 乌拉圭	0.288	62	17	58.7	20.9	58.8	54.6	55.6	73.3
56 保加利亚	0.206	48	10	39.9	25.8	94.4	96.4	49.2	62.0
57 巴拿马	0.407	94	52	81.8	21.1	74.8 ^g	68.6 ^g	53.4	79.9
58 巴哈马	0.341	77	70	30.0	21.8	88.0	91.0	68.1	81.6
58 巴巴多斯	0.252	56	27	33.6	29.4	94.6 ^g	92.2 ^g	61.7	69.1

继续 -

表5

HDI位次	性别不平等指数		SDG 3.1	SDG 3.7	SDG 5.5	SDG 4.4		劳动力市场参与率 ^a	
	值	位次	孕产妇死亡率	未成年人生育率	国家议会中的	至少接受过中等教育的人口		(占15岁及以上人口的百分比)	
			(每10万活 婴对应的孕产 妇死亡人数)	(每1000名 15-19岁女性 生育次数)	的 席位比例	(占25岁及以上人口的百分比)		妇女	男性
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	2015-2019 ^c	2015-2019 ^c	2019	2019
60 阿曼	0.306	68	19	13.1	9.9	73.4	63.7	31.0	89.9
61 格鲁吉亚	0.331	76	25	46.4	14.8	97.2	98.6	57.4	80.8
62 哥斯达黎加	0.288	62	27	53.5	45.6	55.4	53.3	48.1	76.2
62 马来西亚	0.253	59	29	13.4	15.5	72.2	76.5	50.7	77.1
64 科威特	0.242	53	12	8.2	4.6	56.6	49.1	49.7	87.5
64 塞尔维亚	0.132	35	12	14.7	37.7	86.3	93.6	47.4	62.8
66 毛里求斯	0.347	78	61	25.7	20.0	65.8 ^e	68.5 ^e	45.2	72.0
高人类发展水平									
67 塞舌尔	..	..	53	62.1	21.2	..	..	..	..
67 特立尼达和多巴哥	0.323	73	67	30.1	32.9	74.5 ^e	71.2 ^e	50.1	70.2
69 阿尔巴尼亚	0.181	42	15	19.6	29.5	93.7 ^h	92.5 ^h	46.7	64.6
70 古巴	0.304	67	36	51.6	53.2	85.8 ^e	89.1 ^e	40.7	66.8
70 伊朗伊斯兰共和国	0.459	113	16	40.6	5.9	67.4	72.8	17.5	71.5
72 斯里兰卡	0.401	90	36	20.9	5.3	79.2	81.0	35.4	74.6
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	0.149	38	10	9.6	21.1	74.0	89.3	35.4	58.1
74 格林纳达	..	..	25	29.2	39.3	..	..	..	..
74 墨西哥	0.322	71	33	60.4	48.4	62.2	64.2	44.2	78.5
74 圣基茨和尼维斯	..	..	..	..	13.3	..	..	..	..
74 乌克兰	0.234	52	19	23.7	20.5	94.0 ^g	95.2 ^g	46.7	63.1
78 安提瓜和巴布达	..	..	42	42.8	31.4	..	..	..	..
79 秘鲁	0.395	87	88	56.9	30.0	58.9	69.4	70.3	85.1
79 泰国	0.359	80	37	44.9	14.1	43.5	48.6	59.2	76.1
81 亚美尼亚	0.245	54	26	21.5	23.5	97.3	97.2	47.1	65.9
82 北马其顿	0.143	37	7	15.7	39.2	41.8 ^f	57.7 ^f	43.0	67.3
83 哥伦比亚	0.428	101	83	66.7	19.6	55.7	53.0	57.3	80.9
84 巴西	0.408	95	60	59.1	15.0	61.6	58.3	54.2	74.1
85 中国	0.168	39	29	7.6	24.9	76.0 ^e	83.3 ^e	60.5	75.3
86 厄瓜多尔	0.384	86	59	79.3	38.0	52.5	53.3	55.2	81.1
86 圣卢西亚	0.401	90	117	40.5	20.7	49.2	42.1	59.5	75.0
88 阿塞拜疆	0.323	73	26	55.8	16.8	93.9	97.5	63.4	69.7
88 多米尼加共和国	0.455	112	95	94.3	24.3	59.7	56.1	51.4	77.4
90 摩尔多瓦共和国	0.204	46	19	22.4	25.7	96.6	98.1	40.5	46.0
91 阿尔及利亚	0.429	103	112	10.1	21.5	39.1 ^f	38.9 ^f	14.6	67.4
92 黎巴嫩	0.411	96	29	14.5	4.7	54.3 ^j	55.6 ^j	22.9	71.4
93 斐济	0.370	84	34	49.4	19.6	79.4	78.2	38.5	76.5
94 多米尼克	..	..	..	..	25.0	..	..	..	..
95 马尔代夫	0.369	82	53	7.8	4.6	45.4 ^h	49.6 ^h	41.6	84.2
95 突尼斯	0.296	65	43	7.8	22.6	42.4	54.6	23.8	69.4
97 圣文森特和格林纳丁斯	..	..	68	49.0	13.0	..	..	54.4	77.0
97 苏里南	0.436	105	120	61.7	31.4	61.5 ^f	60.1 ^f	38.8	63.7
99 蒙古	0.322	71	45	31.0	17.3	91.5 ^f	86.1 ^f	53.3	66.4
100 博茨瓦纳	0.465	116	144	46.1	10.8	89.6 ^g	90.9 ^g	65.4	76.9
101 牙买加	0.396	88	80	52.8	19.0	70.0	62.4	59.8	72.5
102 约旦	0.450	109	46	25.9	15.4	82.2 ^g	86.1 ^g	14.4	63.7
103 巴拉圭	0.446	107	84	70.5	16.8	49.2	51.2	59.2	84.6
104 汤加	0.354	79	52	14.7	7.4	94.0 ^g	93.4 ^g	45.7	74.3
105 利比亚	0.252	56	72	5.8	16.0	70.5 ^g	45.1 ^g	33.9	65.3
106 乌兹别克斯坦	0.288	62	29	23.8	16.4	99.9	100.0	52.4	78.1
107 玻利维亚多民族国	0.417	98	155	64.9	51.8	53.1	59.5	63.2	80.5
107 印度尼西亚	0.480	121	177	47.4	17.4	46.8	55.1	53.1	81.9
107 菲律宾	0.430	104	121	54.2	28.0	75.6 ^e	72.4 ^e	46.1	73.3
110 伯利兹	0.415	97	36	68.5	11.1	79.0 ^f	78.9 ^f	49.9	80.6
111 萨摩亚	0.360	81	43	23.9	10.0	79.1 ^f	71.6 ^f	31.1	55.5
111 土库曼斯坦	..	..	7	24.4	25.0	..	..	51.4	78.3
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	0.479	119	125	85.3	22.2	71.7	66.6	45.4	74.9
114 南非	0.406	93	119	67.9	45.3 ^j	75.0	78.2	49.6	62.7
115 巴勒斯坦	..	..	27	52.8	..	63.5	64.9	17.7	69.5
116 埃及	0.449	108	37	53.8	14.9	73.5 ^e	72.5 ^e	21.9	70.9
117 马绍尔群岛	..	..	..	..	6.1	91.6	92.5	..	..
117 越南	0.296	65	43	30.9	26.7	66.4 ^e	78.2 ^e	72.7	82.4

继续 -

表5

HDI位次	性别不平等指数		SDG 3.1	SDG 3.7	SDG 5.5	SDG 4.4		劳动力市场参与率 ^a		
	值	位次	孕产妇死亡率	未成年人生育率	国家议会中的席位比例	至少接受过中等教育的人口		(占15岁及以上人口的百分比)		
			(每10万名活婴对应的孕产妇死亡人数)	(每1000名15-19岁女性的生育次数)	(女性所占百分比)	妇女	男性	妇女	男性	
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	2015-2019 ^c	2015-2019 ^c	2019	2019	
119	加蓬	0.525	128	252	96.2	17.9	66.2 ^a	50.6 ^e	43.5	61.8
中等人类发展水平										
120	吉尔吉斯斯坦	0.369	82	60	32.8	19.2	99.1 ^a	98.3 ^e	44.8	75.7
121	摩洛哥	0.454	111	70	31.0	18.4	29.1 ^a	36.0 ^e	21.5	70.1
122	圭亚那	0.462	115	169	74.4	31.9	70.9 ^a	56.4 ^e	43.9	68.5
123	伊拉克	0.577	146	79	71.7	25.2	39.5	56.5	11.6	74.2
124	萨尔瓦多	0.383	85	46	69.5	31.0	39.9	46.4	45.3	75.7
125	塔吉克斯坦	0.314	70	17	57.1	20.0	93.3 ^b	95.7 ^h	31.3	52.8
126	佛得角	0.397	89	58	73.8	23.6	28.8	31.2	53.3	67.6
127	危地马拉	0.479	119	95	70.9	19.4	38.6	37.5	39.9	86.3
128	尼加拉瓜	0.428	101	98	85.0	44.6	48.5 ^a	46.8 ^e	49.7	84.2
129	不丹	0.421	99	183	20.2	15.3	23.3	31.4	58.9	73.4
130	纳米比亚	0.440	106	195	63.6	37.0	40.6 ^a	42.0 ^e	56.1	63.3
131	印度	0.488	123	133 ^a	13.2	13.5	27.7 ⁱ	47.0 ⁱ	20.5	76.1
132	洪都拉斯	0.423	100	65	72.9	21.1	32.2	29.6	52.0	85.9
133	孟加拉国	0.53700	133	173	83.0	20.6	39.8	47.5	36.3	81.4
134	基里巴斯	..	..	92	16.2	6.5	..	..	..	..
135	圣多美和普林西比	0.53700	133	130	94.6	14.5	31.5	45.8	41.4	74.4
136	密克罗尼西亚联邦	..	..	88	13.9	0.0 ^m	..	..	..	..
137	老挝人民民主共和国	0.459	113	185	65.4	27.5	35.1 ^a	46.2 ^e	76.7	80.2
138	斯威士兰王国	0.567	143	437	76.7	12.1	31.3 ^a	33.9 ^e	48.5	56.8
138	加纳	0.538	135	308	66.6	13.1	55.7 ^a	71.6 ^e	63.6	71.9
140	瓦努阿图	..	..	72	49.4	0.0 ^m	..	..	61.0	78.8
141	东帝汶	..	..	142	33.8	38.5	..	..	61.9	72.7
142	尼泊尔	0.452	110	186	65.1	33.5	29.3 ^a	44.2 ^e	82.8	85.1
143	肯尼亚	0.518	126	342	75.1	23.3	29.8 ^a	37.3 ^e	72.1	77.3
144	柬埔寨	0.474	117	160	50.2	19.3	15.1 ^a	28.2 ^e	76.3	88.9
145	赤道几内亚	..	..	301	155.6	19.2	..	..	54.8	67.1
146	赞比亚	0.539	137	213	120.1	18.0	38.5 ^b	54.1 ^h	70.4	79.1
147	缅甸	0.478	118	250	28.5	11.6	28.7 ^e	23.5 ^e	47.5	77.4
148	安哥拉	0.536	132	241	150.5	30.0	23.1 ^h	38.1 ^h	76.1	78.9
149	刚果	0.570	144	378	112.2	13.6	46.7 ^g	51.3 ^g	67.5	71.4
150	津巴布韦	0.527	129	458	86.1	34.6	59.8	70.8	78.1	89.0
151	所罗门群岛	..	..	104	78.0	4.1	..	..	82.1	85.6
151	阿拉伯叙利亚共和国	0.482	122	31	38.6	13.2	37.1 ^a	43.4 ^e	14.4	74.1
153	喀麦隆	0.560	141	529	105.8	29.3	32.7 ⁱ	41.3 ⁱ	71.1	81.1
154	巴基斯坦	0.538	135	140	38.8	20.0	27.6	45.7	21.9	81.7
155	巴布亚新几内亚	0.725	161	145	52.7	0.0 ^m	10.0 ^a	15.2 ^e	46.3	48.0
156	科摩罗	..	..	273	65.4	6.1	..	..	36.6	49.9
低人类发展水平										
157	毛里塔尼亚	0.634	151	766	71.0	20.3	12.7 ^e	25.0 ^e	28.9	63.1
158	贝宁	0.612	148	397	86.1	7.2	18.3 ^b	33.9 ^h	68.8	73.0
159	乌干达	0.535	131	375	118.8	34.9	27.5 ^b	35.1 ^h	67.0	73.9
160	卢旺达	0.402	92	248	39.1	55.7	10.9	15.8	83.9	83.4
161	尼日利亚	..	..	917	107.3	4.1	..	..	47.9	57.9
162	科特迪瓦	0.638	153	617	117.6	13.3	17.9 ^e	34.4 ^e	48.2	65.5
163	坦桑尼亚联合共和国	0.556	140	524	118.4	36.9	12.0 ^a	16.9 ^e	79.6	87.3
164	马达加斯加	..	..	335	109.6	16.9	..	..	83.4	88.9
165	莱索托	0.553	139	544	92.7	23.0	33.0 ^a	25.5 ^g	60.2	75.9
166	吉布提	..	..	248	18.8	26.2	..	..	50.7	68.8
167	多哥	0.573	145	396	89.1	16.5	27.6 ⁱ	54.4 ⁱ	76.3	78.9
168	塞内加尔	0.533	130	315	72.7	41.8	10.3	26.5	35.0	57.5
169	阿富汗	0.655	157	638	69.0	27.2	13.2 ^e	36.9 ^e	21.6	74.7
170	海地	0.636	152	480	51.7	2.7	26.9 ^a	40.0 ^e	61.9	72.8
170	苏丹	0.545	138	295	64.0	27.5	15.4 ^e	19.5 ^e	29.1	68.2
172	冈比亚	0.612	148	597	78.2	10.3	31.5 ⁱ	44.4 ⁱ	51.2	68.0
173	埃塞俄比亚	0.517	125	401	66.7	37.3	11.5 ^b	22.6 ^h	73.4	85.8
174	马拉维	0.565	142	349	132.7	22.9	17.6 ^a	26.1 ^e	72.6	81.1
175	刚果民主共和国	0.617	150	473	124.2	12.0	36.7	65.8	60.7	66.3
175	几内亚比绍	..	..	667	104.8	13.7	..	..	65.8	78.7

继续 -

表5

HDI位次	性别不平等指数		SDG 3.1	SDG 3.7	SDG 5.5	SDG 4.4		劳动力市场参与率 ^a	
	值	位次	孕产妇死亡率	未成年人生育率	国家议会中的	至少接受过中等教育的人口		(占15岁及以上人口的百分比)	
			(每10万名活 婴对应的孕产 妇死亡人数)	(每1000名 15-19岁女性的 生育次数)	席位比例	(占25岁及以上人口的百分比)		妇女	男性
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	2015-2019 ^c	2015-2019 ^c	2019	2019
175 利比里亚	0.650	156	661	136.0	11.7	18.5 ^e	40.1 ^e	72.1	80.6
178 几内亚	..	..	576	135.3	22.8	..	..	62.7	60.2
179 也门	0.795	162	164	60.4	1.0	19.9 ^e	36.9 ^e	5.8	70.2
180 厄立特里亚	..	..	480	52.6	22.0	..	..	71.5	85.5
181 莫桑比克	0.523	127	289	148.6	41.2	14.0	19.9	77.3	79.0
182 布基纳法索	0.594	147	320	104.3	13.4	6.1 ^h	12.3 ^h	58.3	74.8
182 塞拉利昂	0.644	155	1120	112.8	12.3	20.1 ^e	33.0 ^e	57.3	58.5
184 马里	0.671	158	562	169.1	9.5	7.3 ⁱ	16.4 ⁱ	61.2	80.6
185 布隆迪	0.504	124	548	55.6	38.8	7.5 ^h	11.4 ^h	80.4	77.8
185 南苏丹	..	..	1150	62.0	26.6	..	..	71.0	73.8
187 乍得	0.710	160	1140	161.1	14.9	1.7 ^h	10.5 ^h	63.9	77.5
188 中非共和国	0.680	159	829	129.1	8.6	13.4 ^e	31.3 ^e	64.4	79.8
189 尼日尔	0.642	154	509	186.5	17.0	4.7	9.0	60.6	83.7
其他国家和地区									
朝鲜民主主义人民共和国	..	..	89	0.3	17.6	..	..	73.4	87.8
摩纳哥	..	..	..	..	33.3	..	..	..	..
瑙鲁	..	..	..	..	10.5	..	..	..	..
圣马力诺	..	..	..	..	25.0	..	..	..	..
索马里	..	..	829	100.1	24.3	..	..	21.8	73.6
图瓦卢	..	..	..	..	6.3	..	..	..	..
人类发展指数组别									
极高人类发展水平	0.173	-	14	17.2	28.3	86.5	88.6	52.3	69.1
高人类发展水平	0.340	-	62	33.6	24.5	69.8	75.1	54.2	75.4
中等人类发展水平	0.501	-	161	34.6	20.4	30.1	46.3	28.3	77.1
低人类发展水平	0.592	-	572	102.8	22.2	17.2	30.1	57.7	72.3
发展中国家	0.463	-	224	47.2	22.7	53.0	62.3	45.6	75.7
区域									
阿拉伯国家	0.518	-	135	46.8	18.0	49.3	55.8	20.7	73.0
东亚和太平洋地区	0.324	-	73	22.1	20.2	69.4	76.5	59.2	76.5
欧洲和中亚	0.256	-	20	27.8	23.1	79.9	88.1	45.0	70.0
拉丁美洲和加勒比地区	0.389	-	73	63.2	31.4	60.4	59.7	52.1	76.9
南亚	0.505	-	149	26.0	17.5	31.3	48.4	23.2	77.0
撒哈拉以南非洲	0.570	-	535	104.9	24.0	28.8	39.8	63.3	72.7
最不发达国家	0.559	-	412	94.8	22.8	24.1	34.6	56.6	78.2
小岛屿发展中国家	0.458	-	207	57.7	25.1	59.1	62.8	51.9	70.6
经济合作与发展组织	0.205	-	18	22.9	30.8	84.1	87.0	52.1	69.1
世界	0.436	-	204	43.3	24.6	61.0	68.3	47.2	74.2

注释

- a 由国际劳工组织模拟的估算数据。
- b 该数据为2015-2020年年均预测值。
- c 该数据为指定时期内的最新可用数据。
- d 基于OECD (2018) 的数据。
- e 基于Barro和Lee (2018) 的预测。
- f HDRO基于联合国儿童基金会2006-2019多指标类集调查数据更新。
- g HDRO使用Barro和Lee (2018) 预测更新。
- h HDRO基于ICF Macro 2006-2019人口与健康调查数据更新。
- i 基于跨国回归分析。
- j 不包括临时任命的36名特别代表。
- k WHO、UNICEF、UNFPA、世界银行集团和联合国人口司 (2019年) 于2020年9月7日向HDRO更新的数据。

l 指2011年。

m 为了计算性别不平等指数值、实际采用0.1%。

定义

性别不平等指数: 反映女性和男性在生殖健康、赋权和劳动力市场三个维度成就的不平等的综合度量指标。请参阅技术注释4网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 了解性别不平等指数的计算方法。

孕产妇死亡率: 指该年每10万例活产婴儿中孕产妇因孕产造成的死亡人数。

未成年人生育率: 每1000名15-19岁女性的生育次数。

国家议会中的席位比例: 女性在上下两院、众议院或参议院拥有的席位占总席位的百分比。对于两院制立法体制的国家、席位数目按两院总席位计算得出。

至少接受过中等教育的人口: 25岁及以上年龄人口中至少达到中等教育程度的人口所占的百分比。

劳动力市场参与率: 工作年龄人口(15岁及以上)中、参与劳动力市场或积极寻找工作的人口所占的百分比。

主要数据来源

第1列: 人类发展报告处基于第3-9列的数据计算得出。

第2列: 基于第1列的数据计算得出。

第3列: WHO、UNICEF、UNFPA、世界银行集团和联合国人口司 (2019)。

第4列: UNDESA (2019a)。

第5列: IPU (2020)。

第6列和第7列: UNESCO统计研究所(2020)、Barro和Lee (2018)。

第8列和第9列: ILO (2020)。

多维贫困指数:发展中国家

国家	年份和调查 ^a	SDG 1.2 多维贫困指数 ^a		SDG 1.2 处于多维贫困中的人口数 ^a					SDG 1.2 生活在收入贫困线以下人口 (%)			SDG 1.1		
		指数	人数		剥夺强度	贫困人口中的不平等	处于多维贫困中的人口数	面临多维贫困风险的人口数 ^a	每种维度的剥夺对整体贫困程度的贡献 ^a			国家贫困线	每天1.90 购买力平价美元	
			(%)	(千人)					(%)	健康	教育			生活水平
	2008-2019 ^b	值	(%)	调查当年	2018	(%)	值	(%)	(%)	(%)	(%)	2008-2019 ^c	2008-2018 ^c	
估计是基于2014-2019年的调查														
阿富汗	2015/2016 ^d	0.272 ^d	55.9 ^d	19,783 ^d	20,783 ^d	48.6 ^d	0.020 ^d	24.9 ^d	18.1 ^d	10.0 ^d	45.0 ^d	45.0 ^d	54.5	..
阿尔巴尼亚	2017/2018 ^d	0.003	0.7	20	20	39.1	.. ^e	0.1	5.0	28.3	55.1	16.7	14.3	1.7
安哥拉	2015/2016 ^d	0.282	51.1	14,740	15,745	55.3	0.024	32.5	15.5	21.2	32.1	46.8	36.6	47.6
亚美尼亚	2015/2016 ^d	0.001	0.2	5	6	36.2	.. ^e	0.0	2.7	33.1	36.8	30.1	23.5	2.1
孟加拉国	2019 ^m	0.104	24.6	40,176	39,764	42.2	0.010	6.5	18.2	17.3	37.6	45.1	24.3	14.8
伯利兹	2015/2016 ^m	0.017	4.3	16	16	39.8	0.007	0.6	8.4	39.5	20.9	39.6	..	..
贝宁	2017/2018 ^d	0.368	66.8	7,672	7,672	55.0	0.025	40.9	14.7	20.8	36.3	42.9	40.1	49.5
博茨瓦纳	2015/2016 ^m	0.073 ⁱ	17.2 ⁱ	372 ⁱ	388 ⁱ	42.2 ⁱ	0.008 ⁱ	3.5 ⁱ	19.7 ⁱ	30.3 ⁱ	16.5 ⁱ	53.2 ⁱ	19.3	16.1
巴西	2015 ^m	0.016 ^{d,gh}	3.8 ^{d,gh}	7,856 ^{d,gh}	8,048 ^{d,gh}	42.5 ^{d,gh}	0.008 ^{d,gh}	0.9 ^{d,gh}	6.2 ^{d,gh}	49.8 ^{d,gh}	22.9 ^{d,gh}	27.3 ^{d,gh}	..	4.4
布隆迪	2016/2017 ^d	0.403	74.3	8,040	8,298	54.3	0.022	45.3	16.3	23.3	27.5	49.2	64.9	71.8
柬埔寨	2014 ^d	0.170	37.2	5,680	6,043	45.8	0.015	13.2	21.1	21.8	31.7	46.6	17.7	..
喀麦隆	2014 ^m	0.243	45.3	10,281	11,430	53.5	0.026	25.6	17.3	23.2	28.2	48.6	37.5	23.8
乍得	2014/2015 ^d	0.533	85.7	12,089	13,260	62.3	0.026	66.1	9.9	20.1	34.4	45.5	46.7	38.4
中国	2014 ^{hi}	0.016 ^{ik}	3.9 ^{ik}	54,369 ^{ik}	55,464 ^{ik}	41.4 ^{ik}	0.005 ^{ik}	0.3 ^{ik}	17.4 ^{ik}	35.2 ^{ik}	39.2 ^{ik}	25.6 ^{ik}	1.7	0.5
哥伦比亚	2015/2016 ^d	0.020 ^d	4.8 ^d	2,335 ^d	2,407 ^d	40.6 ^d	0.009 ^d	0.8 ^d	6.2 ^d	12.0 ^d	39.5 ^d	48.5 ^d	27	4.1
刚果	2014/2015 ^m	0.112	24.3	1,178	1,273	46.0	0.013	9.4	21.3	23.4	20.2	56.4	40.9	37.0
刚果民主共和国	2017/2018 ^m	0.331	64.5	54,239	54,239	51.3	0.020	36.8	17.4	23.1	19.9	57.0	63.9	76.6
科特迪瓦	2016 ^m	0.236	46.1	10,975	11,549	51.2	0.019	24.5	17.6	19.6	40.4	40.0	46.3	28.2
古巴	2017 ^m	0.002 ^d	0.4 ^d	50 ^d	50 ^d	36.8 ^d	0.003 ^d	0.0 ^d	1.6 ^d	25.8 ^d	32.2 ^d	42.0 ^d	..	..
多米尼加共和国	2014 ^m	0.015 ^d	3.9 ^d	394 ^d	412 ^d	38.9 ^d	0.006 ^d	0.5 ^d	5.2 ^d	29.1 ^d	35.8 ^d	35.0 ^d	22.8	0.4
厄瓜多尔	2013/2014 ^m	0.018 ^h	4.6 ^h	730 ^h	782 ^h	39.9 ^h	0.007 ^h	0.8 ^h	7.6 ^h	40.4 ^h	23.6 ^h	35.9 ^h	25	3.3
埃及	2014 ^d	0.019 ⁱ	5.2 ⁱ	4,670 ⁱ	5,083 ⁱ	37.6 ⁱ	0.004 ⁱ	0.6 ⁱ	6.1 ⁱ	39.8 ⁱ	53.2 ⁱ	7.0 ⁱ	32.5	3.2
萨尔瓦多	2014 ^m	0.032	7.9	495	505	41.3	0.009	1.7	9.9	15.5	43.4	41.1	29.2	1.5
科威特王国	2014 ^m	0.081	19.2	210	218	42.3	0.009	4.4	20.9	29.3	17.9	52.8	58.9	28.4
埃塞俄比亚	2016 ^d	0.489	83.5	86,513	91,207	58.5	0.024	61.5	8.9	19.7	29.4	50.8	23.5	30.8
冈比亚	2018 ^m	0.204	41.6	948	948	49.0	0.018	18.8	22.9	29.5	34.6	35.9	48.6	10.1
格鲁吉亚	2018 ^m	0.001 ^h	0.3 ^h	14 ^h	14 ^h	36.6 ^h	.. ^e	0.0 ^h	2.1 ^h	47.1 ^h	23.8 ^h	29.1 ^h	20.1	4.5
加纳	2014 ^d	0.138	30.1	8,188	8,952	45.8	0.016	10.4	22.0	22.3	30.4	47.2	23.4	13.3
危地马拉	2014/2015 ^d	0.134	28.9	4,694	4,981	46.2	0.013	11.2	21.1	26.3	35.0	38.7	59.3	8.7
几内亚	2018 ^d	0.373	66.2	8,220	8,220	56.4	0.025	43.5	16.4	21.4	38.4	40.3	55.2	35.3
几内亚比绍	2014 ^m	0.372	67.3	1,139	1,261	55.3	0.025	40.4	19.2	21.3	33.9	44.7	69.3	67.1
圭亚那	2014 ^m	0.014	3.4	26	26	41.8	0.008	0.7	5.8	31.5	18.7	49.8	..	..
海地	2016/2017 ^d	0.200	41.3	4,532	4,590	48.4	0.019	18.5	21.8	18.5	24.6	57.0	58.5	24.2
印度	2015/2016 ^d	0.123	27.9	369,643	377,492	43.9	0.014	8.8	19.3	31.9	23.4	44.8	21.9	21.2
印度尼西亚	2017 ^d	0.014 ^d	3.6 ^d	9,578 ^d	9,687 ^d	38.7 ^d	0.006 ^d	0.4 ^d	4.7 ^d	34.7 ^d	26.8 ^d	38.5 ^d	9.8	4.6
伊拉克	2018 ^m	0.033	8.6	3,319	3,319	37.9	0.005	1.3	5.2	33.1	60.9	6.0	18.9	2.5
牙买加	2014 ^m	0.018 ^m	4.7 ^m	135 ^m	138 ^m	38.7 ^m	.. ^e	0.8 ^m	6.4 ^m	42.1 ^m	17.5 ^m	40.4 ^m	19.9	..
约旦	2017/2018 ^d	0.002	0.4	43	43	35.4	.. ^e	0.0	0.7	37.5	53.5	9.0	14.4	0.1
哈萨克斯坦	2015 ^m	0.002 ^h	0.5 ^h	80 ^h	83 ^h	35.6 ^h	.. ^e	0.0 ^h	1.8 ^h	90.4 ^h	3.1 ^h	6.4 ^h	2.5	0.0
肯尼亚	2014 ^d	0.178	38.7	18,062	19,877	46.0	0.014	13.3	34.9	24.9	14.6	60.5	36.1	36.8
基里巴斯	2018/2019 ^m	0.080	19.8	23	23	40.5	0.006	3.5	30.2	30.3	12.1	57.6	..	..
吉尔吉斯斯坦	2018 ^m	0.001	0.4	25	25	36.3	.. ^e	0.0	5.2	64.6	17.9	17.5	22.4	0.9
老挝人民民主共和国	2017 ^m	0.108	23.1	1,604	1,629	47.0	0.016	9.6	21.2	21.5	39.7	38.8	23.4	22.7
莱索托	2018 ^m	0.084 ⁱ	19.6 ⁱ	413 ⁱ	413 ⁱ	43.0 ⁱ	0.009 ⁱ	5.0 ⁱ	28.6 ⁱ	21.9 ⁱ	18.1 ⁱ	60.0 ⁱ	49.7	26.9
利比亚	2014 ^d	0.007	2.0	127	133	37.1	0.003	0.1	11.4	39.0	48.6	12.4	..	..
马达加斯加	2018 ^m	0.384	69.1	18,142	18,142	55.6	0.023	45.5	14.3	15.5	33.1	51.5	70.7	77.6
马拉维	2015/2016 ^d	0.243	52.6	9,054	9,547	46.2	0.013	18.5	28.5	20.7	23.1	56.2	51.5	70.3
马尔代夫	2016/2017 ^d	0.003	0.8	4	4	34.4	.. ^e	0.0	4.8	80.7	15.1	4.2	8.2	0.0
马里	2018 ^d	0.376	68.3	13,036	13,036	55.0	0.022	44.7	15.3	19.6	41.2	39.3	41.1	49.7
毛里塔尼亚	2015 ^m	0.261	50.6	2,046	2,227	51.5	0.019	26.3	18.6	20.2	33.1	46.6	31	6.0
墨西哥	2016 ^m	0.026 ^m	6.6 ^m	8,097 ^m	8,284 ^m	39.0 ^m	0.008 ^m	1.0 ^m	4.7 ^m	68.1 ^m	13.7 ^m	18.2 ^m	41.9	1.7
蒙古	2018 ^m	0.028 ^o	7.3 ^o	230 ^o	230 ^o	38.8 ^o	0.004 ^o	0.8 ^o	15.5 ^o	21.1 ^o	26.8 ^o	52.1 ^o	28.4	0.5
黑山共和国	2018 ^m	0.005	1.2	8	8	39.6	.. ^e	0.1	2.9	58.5	22.3	19.2	23.6	1.7
缅甸	2015/2016 ^d	0.176	38.3	20,325	20,579	45.9	0.015	13.8	21.9	18.5	32.3	49.2	24.8	2.0
尼泊尔	2016 ^d	0.148	34.0	9,267	9,550	43.6	0.012	11.6	22.4	31.5	27.2	41.3	25.2	15.0
尼日利亚	2018 ^d	0.254	46.4	90,919	90,919	54.8	0.029	26.8	19.2	30.9	28.2	40.9	46	53.5
巴基斯坦	2017/2018 ^d	0.198	38.3	81,352	81,352	51.7	0.023	21.5	12.9	27.6	41.3	31.1	24.3	3.9
巴勒斯坦	2014 ^m	0.004	1.0	42	46	37.5	0.003	0.1	5.4	53.3	32.8	13.9	29.2	1.0

继续 -

表6

国家	年份和调查 ^a	SDG 12 多维贫困指数 ^a	SDG 12 处于多维贫困中的人口数 ^a						SDG 12 每种维度的剥夺对整体贫困程度的贡献 ^a			SDG 11 生活在收入贫困线以下人口 (%)			
			指数		人数 (千人)		剥夺强度	贫困人口中的不平等	处于多维贫困中的人口数	面临多维贫困风险的人口数 ^a	健康	教育	生活水平	国家贫困线	每天1.90购买力平价美元
			值	(%)	调查当年	2018	(%)	值	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	2008-2019 ^c	2008-2018 ^c
			2008-2019												
巴布亚新几内亚	2016/2018 ^d	0.263 ^d	56.6 ^d	4,874 ^d	4,874 ^d	46.5 ^d	0.016 ^d	25.8 ^d	25.3 ^d	4.6 ^d	30.1 ^d	65.3 ^d	39.9	38.0	
巴拉圭	2016 ^m	0.019	4.5	305	313	41.9	0.013	1.0	7.2	14.3	38.9	46.8	24.2	1.6	
秘鲁	2018 ⁿ	0.029	7.4	2,358	2,358	39.6	0.007	1.1	9.6	15.7	31.1	53.2	20.5	2.6	
菲律宾	2017 ^d	0.024 ^d	5.8 ^d	6,096 ^d	6,181 ^d	41.8 ^d	0.010 ^d	1.3 ^d	7.3 ^d	20.3 ^d	31.0 ^d	48.7 ^d	21.6	6.1	
卢旺达	2014/2015 ^d	0.259	54.4	6,188	6,695	47.5	0.013	22.2	25.7	13.6	30.5	55.9	38.2	55.5	
圣多美和普林西比	2014 ^m	0.092	22.1	43	47	41.7	0.008	4.4	19.4	18.6	37.4	44.0	66.2	34.5	
塞内加尔	2017 ^d	0.288	53.2	8,199	8,430	54.2	0.021	32.8	16.4	22.1	44.9	33.0	46.7	38.0	
塞尔维亚	2014 ^m	0.001 ^h	0.3 ^h	30 ^h	30 ^h	42.5 ^h	.. ^e	0.1 ^h	3.4 ^h	20.6 ^h	42.7 ^h	36.8 ^h	24.3	5.5	
塞舌尔	2019 ^m	0.003 ^{lp}	0.9 ^{lp}	1 ^{lp}	1 ^{lp}	34.2 ^{lp}	.. ^e	0.0 ^{lp}	0.4 ^{lp}	66.8 ^{lp}	32.1 ^{lp}	11 ^{lp}	39.3	1.1	
塞拉利昂	2017 ^m	0.297	57.9	4,338	4,432	51.2	0.020	30.4	19.6	18.6	28.9	52.4	52.9	40.1	
南非	2016 ^d	0.025	6.3	3,517	3,616	39.8	0.005	0.9	12.2	39.5	13.1	47.4	55.5	18.9	
斯里兰卡	2016 ^m	0.011	2.9	614	620	38.3	0.004	0.3	14.3	32.5	24.4	43.0	4.1	0.8	
苏丹	2014 ^m	0.279	52.3	19,873	21,874	53.4	0.023	30.9	17.7	21.1	29.2	49.8	46.5	12.7	
苏里南	2018 ^m	0.011	2.9	16	16	39.4	0.007	0.4	4.0	20.4	43.8	35.8	..	..
塔吉克斯坦	2017 ^d	0.029	7.4	661	678	39.0	0.004	0.7	20.1	47.8	26.5	25.8	27.4	4.8	
坦桑尼亚联合共和国	2015/2016 ^d	0.273	55.4	29,415	31,225	49.3	0.016	25.9	24.2	21.1	22.9	56.0	26.4	49.1	
泰国	2015/2016 ^m	0.003 ^h	0.8 ^h	542 ^h	545 ^h	39.1 ^h	0.007 ^h	0.1 ^h	7.2 ^h	35.0 ^h	47.4 ^h	17.6 ^h	9.9	0.0	
东帝汶	2016 ^d	0.210	45.8	559	581	45.7	0.014	16.3	26.1	27.8	24.2	48.0	41.8	30.7	
多哥	2017 ^m	0.180	37.6	2,896	2,967	47.8	0.016	15.2	23.8	20.9	28.1	50.9	55.1	49.8	
突尼斯	2018 ^m	0.003	0.8	92	92	36.5	.. ^e	0.1	2.4	24.4	61.6	14.0	15.2	0.2	
土库曼斯坦	2015/2016 ^m	0.001	0.4	23	24	36.1	.. ^e	0.0	2.4	88.0	4.4	7.6	..	..
乌干达	2016 ^d	0.269	55.1	21,844	23,540	48.8	0.017	24.1	24.9	22.4	22.5	55.1	21.4	41.7	
越南	2013/2014 ^m	0.019 ^d	4.9 ^d	4,490 ^d	4,677 ^d	39.5 ^d	0.010 ^d	0.7 ^d	5.6 ^d	15.2 ^d	42.6 ^d	42.2 ^d	6.7	1.9	
赞比亚	2018 ^d	0.232	47.9	8,313	8,313	48.4	0.015	21.0	23.9	21.5	25.0	53.5	54.4	57.5	
津巴布韦	2019 ^m	0.110	25.8	3,779	3,725	42.6	0.009	6.8	26.3	23.6	17.3	59.2	7.0	33.9	
估计是基于2008-2013年的调查															
阿尔及利亚	2012/2013 ^m	0.008	2.1	801	887	38.8	0.006	0.3	5.8	29.9	46.8	23.2	5.5	0.5	
巴巴多斯	2012 ^m	0.009 ^m	2.5 ^m	7 ^m	7 ^m	34.2 ^m	.. ^e	0.0 ^m	0.5 ^m	96.0 ^m	0.7 ^m	3.3 ^m	..	..
不丹	2010 ^m	0.175 ^h	37.3 ^h	256 ^h	282 ^h	46.8 ^h	0.016 ^h	14.7 ^h	17.7 ^h	24.2 ^h	36.6 ^h	39.2 ^h	8.2	1.5	
玻利维亚多民族国	2008 ^d	0.094	20.4	1,983	2,316	46.0	0.014	7.1	15.7	21.6	26.6	51.8	34.6	4.5	
波斯尼亚和黑塞哥维那	2011/2012 ^m	0.008 ^m	2.2 ^m	79 ^m	73 ^m	37.9 ^m	0.002 ^m	0.1 ^m	4.1 ^m	79.7 ^m	7.2 ^m	13.1 ^m	16.9	0.1	
布基纳法索	2010 ^d	0.519	83.8	13,083	16,559	61.9	0.027	64.8	7.4	20.0	40.6	39.4	40.1	43.7	
中非共和国	2010 ^m	0.465 ^h	79.4 ^h	3,481 ^h	3,703 ^h	58.6 ^h	0.028 ^h	54.7 ^h	13.1 ^h	27.8 ^h	25.7 ^h	46.5 ^h	6.2	66.3	
科摩罗	2012 ^d	0.181	37.3	270	310	48.5	0.020	16.1	22.3	20.8	31.6	47.6	42.4	17.6	
加蓬	2012 ^d	0.066	14.8	260	315	44.3	0.013	4.7	17.5	31.0	22.2	46.8	33.4	3.4	
洪都拉斯	2011/2012 ^d	0.090 ^q	19.3 ^q	1,668 ^q	1,851 ^q	46.4 ^q	0.013 ^q	6.5 ^q	22.3 ^q	18.5 ^q	33.0 ^q	48.5 ^q	48.3	16.5	
利比里亚	2013 ^d	0.320	62.9	2,674	3,033	50.8	0.019	32.1	21.4	19.7	28.2	52.1	50.9	40.9	
摩尔多瓦共和国	2012 ^m	0.004	0.9	38	38	37.4	.. ^e	0.1	3.7	9.2	42.4	48.4	9.6	0.0	
摩洛哥	2011 ^p	0.085 ^h	18.6 ^h	6,098 ^h	6,702 ^h	45.7 ^h	0.017 ^h	6.5 ^h	13.1 ^h	25.7 ^h	42.0 ^h	32.3 ^h	4.8	1.0	
莫桑比克	2011 ^d	0.411	72.5	17,524	21,371	56.7	0.023	49.1	13.6	17.2	32.5	50.3	46.1	62.9	
纳米比亚	2013 ^d	0.171	38.0	849	930	45.1	0.012	12.2	20.3	30.3	14.9	54.9	17.4	13.4	
尼加拉瓜	2011/2012 ^d	0.074	16.3	973	1,051	45.2	0.013	5.5	13.2	11.1	36.5	52.4	24.9	3.2	
尼日尔	2012 ^d	0.590	90.5	16,099	20,304	65.2	0.026	74.8	5.1	20.3	37.3	42.4	44.5	44.5	
北马其顿	2011 ^m	0.010 ^m	2.5 ^m	52 ^m	53 ^m	37.7 ^m	0.007 ^m	0.2 ^m	2.9 ^m	62.5 ^m	17.0 ^m	20.5 ^m	21.9	4.4	
圣卢西亚	2012 ^m	0.007 ^m	1.9 ^m	3 ^m	3 ^m	37.5 ^m	.. ^e	0.0 ^m	1.6 ^m	69.5 ^m	7.5 ^m	23.0 ^m	25	4.7	
南苏丹	2010 ^m	0.580	91.9	8,735	10,083	63.2	0.023	74.3	6.3	14.0	39.6	46.5	82.3	42.7	
阿拉伯叙利亚共和国	2009 ^p	0.029 ^h	7.4 ^h	1,568 ^h	1,253 ^h	38.9 ^h	0.006 ^h	1.2 ^h	7.8 ^h	40.8 ^h	49.0 ^h	10.2 ^h	..	..
特立尼达和多巴哥	2011 ^m	0.002 ^h	0.6 ^h	9 ^h	9 ^h	38.0 ^h	.. ^e	0.1 ^h	3.7 ^h	45.5 ^h	34.0 ^h	20.5 ^h	..	..
乌克兰	2012 ^m	0.001 ^d	0.2 ^d	109 ^d	106 ^d	34.5 ^d	.. ^e	0.0 ^d	0.4 ^d	59.7 ^d	28.8 ^d	11.5 ^d	1.3	0.0	
也门	2013 ^d	0.241	47.7	11,995	13,593	50.5	0.021	23.9	22.1	28.3	30.7	41.0	48.6	18.8	
发展中国家	-	0.108	22.0	1,243,895	1,291,125	49.0	0.018	9.8	15.2	25.8	29.6	44.5	20.7	14.7	
区域															
阿拉伯国家	-	0.077	15.8	48,627	53,025	48.5	0.018	7.0	9.4	26.1	35.2	38.8	26.0	4.9	
东亚和太平洋地区	-	0.023	5.4	108,368	110,514	42.5	0.009	1.0	14.6	27.7	35.5	36.8	5.3	1.7	
欧洲和中亚	-	0.004	1.0	1,144	1,156	38.1	0.004	0.1	3.4	53.0	24.3	22.6	11.6	0.8	
拉丁美洲和加勒比地区	-	0.031	7.2	36,682	38,165	43.0	0.011	1.9	7.4	35.9	26.2	37.9	35.9	4.2	
南亚	-	0.132	29.2	521,093	529,846	45.2	0.015	10.3	18.4	29.2	28.5	42.3	22.9	18.2	
撒哈拉以南非洲	-	0.299	55.0	527,980	558,420	54.3	0.022	32.9	17.9	22.4	29.3	48.4	43.4	45.7	

表6/ 多维贫困指数：发展中国家

注释	定义	主要数据来源
a	多维贫困指数 : 指按剥夺强度调整后多维贫困人口所占的比例。请参阅技术注释5网址 http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 了解多维贫困指数如何计算。	第1列 : 指用于计算该国多维贫困指数值及其构成的年份和调查。
b	多维贫困人口 : 剥夺分数在33%或以上的人口数量。表示为调查当年的人口比例、调查当年的多维贫困人口数量以及2018年多维贫困人口的预计数量。	第2列到第12列 : HDRO和OPHI的计算基于第1列中列出的各种家庭调查中关于健康、教育和生活水平方面家庭贫困的数据、使用的方法请参阅技术注释5(可在 http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 查阅)。第4列和第5列同样使用了UNDESA(2019a)的人口数据。
c	多维贫困剥夺强度 : 多维贫困人口的平均剥夺分数。	第13列和第14列 : 世界银行(2020a)。
d	贫困人口的不平等 : 贫困人口中个体剥夺分数的偏差。计算方法为、从平均强度中减去将每个多维贫困个人的剥夺分数、求差值的平方、然后用平方值的加权总和除以多维贫困人口。	
e	严重多维贫困人口 : 处于严重多维贫困中的人口比例、即剥夺分数在50%及以上的人口。	
f	受多维贫困威胁人口 : 面临多维贫困威胁的人口比例、即剥夺分数在20%-33%的人口。	
g	剥夺对总体多维贫困的贡献 : 即每个维度中的剥夺对多维贫困指数的贡献百分比。	
h	生活在国家贫困线以下的人口 : 生活在国家贫困线以下人口的百分比、国家贫困线是指一个国家的政府认为合适的贫困线。国家估算以住户调查的人口加权次级组别估算为基础。	
i	生活在每天1.90购买力平价美元以下的人口 : 生活在国际贫困线、即每天1.90美元(按购买力平价计算)以下的人口比例。	
j	住房指标缺失。	
k	烹饪用燃料指标缺失。	
l	儿童死亡率指标缺失。	
m	多维贫困指数估算基于2016年国家健康与营养调查。基于2015年多指标集调查的估算包括: 多维贫困指数为0.010、多维贫困人口(%)为2.6、调查当年多维贫困人口数为3207000、2018年预计多维贫困人口数为3281000、剥夺强度为40.2、严重多维贫困人口为 0.4、受多维贫困威胁人口为6.1、健康剥夺贡献为39.9、教育剥夺贡献为23.8、生活水平剥夺贡献为36.3。	
n	卫生指标遵循国家分类、其中带有平板的便坑式厕所被视为未改善。	
o	学校出勤率指标缺失。	
p	电力指标缺失。	
q		

人类发展看板表

人类发展的质量

国家组别 (三分位): **最高级别** 中间级别 最低级别

我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分。我们在每个指标下将国家进行三等分(按三分位): 最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三分位截断值对各组进行颜色编码。请查阅表后注释。

HDI位次	健康质量			SDG 4.c 教育质量				SDG 4.a 可使用互联网的 学校比例			SDG 4.1 国际学生评估计划 (PISA) 的分数			SDG 7.1 生活水平质量			SDG 6.1 使用安全 管理饮 用水服务 的人口	SDG 6.2 使用安全 管理的 卫生服务 的人口
	健康预期 寿命损失	医生人数	医院病 床数	小学师 生比例	受过专业 教育培 训的小 学教师	小学	中学	阅读 ^b 数学 ^c 科学 ^c			弱势就业 ^a	可获得电 力的农 村人口	使用安全 管理的 卫生服务 的人口					
	(%)	(每1万人)	(每1万人)	(每个教 师对应 学生数)	(%)			阅读 ^b 数学 ^c 科学 ^c			(占总就 业人口 的百分比)	(%)						
	2019	2010-2018 ^d	2010-2019 ^d	2010-2019 ^d	2010-2019 ^d	2010-2019 ^d	2010-2019 ^d	2018	2018	2018	2019	2018	2017	2017				
极高人类发展水平																		
1 挪威	14.6	29.2	35	9	..	100	100	499	501	490	4.9	100.0	98	76				
2 爱尔兰	14.2	33.1	30	16	..	..	..	518	500	496	10.6	100.0	97	82	
2 瑞士	14.2	43.0	46	10	..	100	100	484	515	495	8.9	100.0	95	100				
4 中国香港特别行政区	..	..	..	13	97	99	95	524	551	517	5.7	100.0	..	..		
4 冰岛	14.0	40.8	28	10	..	..	..	474	495	475	8.1	100.0	100	82	
6 德国	14.1	42.5	80	12	..	..	..	498	500	503	5.6	100.0	100	97	
7 瑞典	13.8	39.8	21	12	..	..	..	506	502	499	6.1	100.0	100	93	
8 澳大利亚	15.2	36.8	38	..	..	100	100	503	491	503	10.6	100.0	..	76		
8 荷兰	13.6	36.1	32	12	..	100	100	485	519	503	12.7	100.0	100	97				
10 丹麦	13.8	40.1	26	11	..	100	100	501	509	493	4.9	100.0	97	95				
11 芬兰	14.1	38.1	36	14	..	100	100	520	507	522	9.6	100.0	100	99				
11 新加坡	12.2	22.9	25	15	99	..	..	549	569	551	9.7	100.0	100	100		
13 英国	14.8	28.1	25	15	..	..	..	504	502	505	13.0	100.0	100	98	
14 比利时	14.4	30.7	56	11	..	100	100	493	508	499	10.2	100.0	100	97				
14 新西兰	14.9	35.9	26	15	..	..	..	506	494	508	12.1	100.0	100	89	
16 加拿大	14.3	26.1	25	..	..	..	..	520	512	518	10.7	100.0	99	82
17 美国	17.1	26.1	29	14	..	..	..	505	478	502	3.8	100.0	99	90	
18 奥地利	14.1	51.7	73	10	..	..	..	484	499	490	7.4	100.0	99	97	
19 以色列	13.5	46.2	30	12	..	85	85	470	463	462	8.3	100.0	99	94				
19 日本	12.9	24.1	130	16	..	..	..	504	527	529	8.3	100.0	98	99	
19 列支敦士登	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	100.0	..	..			
22 斯洛文尼亚	13.5	30.9	44	14	..	100	100	495	509	507	11.2	100.0	98	83				
23 韩国	12.8	23.6	124	16	..	100	100	514	526	519	19.0	100.0	98	100				
23 卢森堡	14.4	30.1	43	8	..	..	..	470	483	477	5.6	100.0	100	97	
25 西班牙	13.8	38.7	30	13	..	100	100	..	481	483	11.0	100.0	98	97				
26 法国	13.7	32.7	59	18	..	98	99	493	495	493	7.4	100.0	98	88				
27 捷克	13.7	41.2	66	19	..	..	..	490	499	497	13.7	100.0	98	94	
28 马耳他	13.9	28.6	45	13	..	..	..	448	472	457	9.8	100.0	100	93	
29 爱沙尼亚	12.7	44.8	46	11	..	100	100	523	523	530	6.1	100.0	93	97				
29 意大利	14.3	39.8	31	11	..	70	88	476	487	468	16.9	100.0	95	96				
31 阿拉伯联合酋长国	12.9	25.3	14	25	100	100	100	432	435	434	0.9	100.0	..	96				
32 希腊	13.6	54.8	42	9	..	..	..	457	451	452	25.8	100.0	100	90	
33 塞浦路斯	13.5	19.5	34	12	..	..	..	424	451	439	11.1	100.0	100	75	
34 立陶宛	12.7	63.5	64	14	..	..	..	476	481	482	9.2	100.0	92	91	
35 波兰	12.8	23.8	65	10	..	100	100	512	516	511	16.1	100.0	99	93				
36 安道尔	13.8	33.3	..	10	100	100	100	..	..	..	100.0	91	100		
37 拉脱维亚	12.6	31.9	55	12	..	100	100	479	496	487	7.1	100.0	95	86				
38 葡萄牙	14.1	51.2	35	12	..	100	100	492	492	492	11.8	100.0	95	85				
39 斯洛伐克	12.8	34.2	57	16	..	100	100	458	486	464	11.8	100.0	100	83				
40 匈牙利	12.8	34.1	70	11	..	100	99	476	481	481	6.0	100.0	90	96				
40 沙特阿拉伯	13.5	26.1	22	14	100	100	100	399	373	386	3.0	100.0	..	78				
42 巴林	13.6	9.3	17	12	100	100	100	..	..	..	1.1	100.0	99	96	
43 智利	13.6	25.9	21	18	..	..	..	452	417	444	22.7	100.0	99	77	
43 克罗地亚	13.3	30.0	55	14	..	..	..	479	464	472	7.3	100.0	90	58	
45 卡塔尔	13.1	24.9	13	12	49 ^e	100	100	407	414	419	0.1	100.0	96	96				
46 阿根廷	12.8	39.9	50	17 ^e	..	40	55	402	379	404	21.8	100.0	..	..		
47 文莱达鲁萨兰国	12.2	16.1	29	10	86	..	..	408	430	431	6.0	100.0	..	..		
48 黑山共和国	12.4	27.6	39	..	..	..	..	421	430	415	13.3	100.0	94	..
49 罗马尼亚	12.1	29.8	69	19	..	..	..	428	430	426	23.7	100.0	82	77	
50 帕劳	12.3	14.2	..	..	..	..	..	..	..	..	100.0	..	..			
51 哈萨克斯坦	12.2	39.8	61	17	100	..	..	387	423	397	23.2	100.0	90	..		

继续 -

看板表1

HDI 位次	健康质量			教育质量					生活水平质量					
				SDG 4.c	SDG 4.a		SDG 4.i			SDG 7.i	SDG 6.i	SDG 6.2		
	健康预期寿命损失	医生人数	医院病床数	小学师生比例	受过专业教育培 训的小学教师	可使用互联网 的学校比例		国际学生评估计划 (PISA) 的分数			可获得电 力的农村人口	使用安全 管理饮 用水服务 的人口	使用安全 管理的 卫生服务 的人口	
	(%)	(每1万人)	(每1万人)	(每个教师对应 学生数)	(%)	小学	中学	阅读 ^a	数学 ^c	科学 ^c	弱势就业 ^b (占总就 业人口的 百分比)	(%)		
	2019	2010-2018 ^e	2010-2019 ^d	2010-2019 ^d	2010-2019 ^d	2010-2019 ^d	2018	2018	2018	2019	2018	2017	2017	
52 俄罗斯联邦	12.6	40.1	71	21	..	..	479	488	478	5.4	100.0	76	61	
53 白罗斯	12.1	51.9	108	19	100	87	91	474	472	471	3.3	100.0	95	81
54 土耳其	13.5	18.5	29	17	..	..	..	466	454	468	27.0	100.0	..	65
55 乌拉圭	13.0	50.8	24	11	100	100	100	427	418	426	24.3	100.0	..	..
56 保加利亚	12.0	40.3	75	15	..	..	..	420	436	424	7.8	100.0	97	64
57 巴拿马	13.5	15.7	23	22	99	..	..	377	353	365	34.2	100.0	..	..
58 巴哈马	12.4	20.1	30	19	90	..	..	..	..	..	14.1	100.0	..	..
58 巴巴多斯	12.5	24.8	60	14	76	..	..	..	..	..	15.8	100.0	..	..
60 阿曼	12.4	20.0	15	10	100	100	100	..	..	..	2.6	100.0	90	..
61 格鲁吉亚	12.1	71.2	29	9	95 ^e	100	100	380	398	383	49.1	100.0	80	27
62 哥斯达黎加	13.4	28.9	11	12	94	59	61	426	402	416	21.1	100.0	94	..
62 马来西亚	12.5	15.4	19	12	97	97	96	415	440	438	21.8	100.0	93	89
64 科威特	13.8	26.5	20	9	79	..	..	..	..	..	1.1	100.0	100	100
64 塞尔维亚	12.4	31.1	56	14	56	..	..	439	448	440	24.3	100.0	75	25
66 毛里求斯	13.7	25.3	34	16	100	27	91	..	..	..	16.2	100.0	..	..
高人类发展水平														
67 塞舌尔	12.5	21.2	36	14	85	100	100	..	..	..	..	100.0	..	..
67 特立尼达和多巴哥	12.9	41.7	30	18 ^e	88 ^e	..	..	..	..	..	18.1	100.0	..	..
69 阿尔巴尼亚	12.3	12.2	29	18	90	47	74	405	437	417	52.9	100.0	70	40
70 古巴	13.0	84.2	53	9	100	13	49	..	..	..	23.1	100.0	..	44
70 伊朗伊斯兰共和国	14.1	15.8	16	29	100	11	36	..	..	..	41.4	100.0	92	..
72 斯里兰卡	13.4	10.0	42	22	83	12	23	..	..	..	39.0	99.5	..	..
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	13.0	21.6	35	17	..	..	..	403	406	398	16.2	100.0	89	22
74 格林纳达	12.7	14.1	36	16	63	72	100	..	..	..	..	100.0	87	..
74 墨西哥	13.6	23.8	10	27	97	39	53	420	409	419	26.9	100.0	43	50
74 圣基茨和尼维斯	12.5	26.8	..	14	72	100	100	..	..	..	..	100.0	..	..
74 乌克兰	12.5	29.9	75	13	87	58	95	466	453	469	14.9	100.0	92	68
78 安提瓜和巴布达	12.7	29.6	29	12	53	90	100	..	..	..	..	100.0	..	..
79 秘鲁	12.9	13.0	16	17	95	41	74	401	400	404	50.4	81.8	50	43
79 泰国	12.8	8.1	..	17	100	99	97	393	419	426	48.5	100.0	..	..
81 亚美尼亚	12.0	44.0	42	15	..	100	100	..	..	..	38.7	100.0	86	48
82 北马其顿	12.1	28.7	43	15	..	..	..	393	394	413	19.0	100.0	81	17
83 哥伦比亚	13.2	21.8	17	23	97	43	66	412	391	413	47.1	99.7	73	17
84 巴西	14.0	21.6	21	20	..	62	83	413	384	404	27.9	100.0	..	49
85 中国	11.7	19.8	43	16	..	96	98	555 ¹	591 ¹	590 ¹	45.4	100.0	..	72
86 厄瓜多尔	12.6	20.4	14	24	72 ^e	39	71	..	..	..	46.7	100.0	75	42
86 圣卢西亚	13.3	6.4	13	15	89	100	100	..	..	..	29.6	100.0	..	..
88 阿塞拜疆	11.3	34.5	48	15	100	54	62	389 ^o	420 ^o	398 ^o	55.2	100.0	74	..
88 多米尼加共和国	12.3	15.6	16	19	95	23	..	342	325	336	40.4	100.0	..	..
90 摩尔多瓦共和国	12.3	32.1	57	18	99	91	94	424	421	428	37.3	100.0	73	..
91 阿尔及利亚	13.0	17.2	19	24	100	..	..	..	..	..	27.0	100.0	..	18
92 黎巴嫩	13.8	21.0	27	12	..	90	94	353	393	384	26.9	100.0	48	22
93 斐济	12.8	8.6	20	28	100	..	..	..	..	..	43.1	99.3	..	..
94 多米尼克	12.7	11.2	..	13	66	100	93	..	..	..	..	100.0	..	..
95 马尔代夫	12.6	45.6	43 ^a	10	90	100	100	..	..	..	19.5	100.0	..	..
95 突尼斯	13.2	13.0	22	17	100	49	97	..	..	..	20.0	99.6	93	78
97 圣文森特和格林纳丁斯	12.8	6.6	43	14	61	100	96	..	..	..	19.9	100.0	..	..
97 苏里南	13.5	12.1	30	13	99	..	..	..	..	..	12.2	94.3	..	..
99 蒙古	11.2	28.6	80	30	93	71	83	..	..	..	48.5	94.6	24	..
100 博茨瓦纳	13.1	5.3	18	24	99	..	86	..	..	..	25.9	27.9	..	..
101 牙买加	12.8	13.1	17	25	100	84	73	..	..	..	35.8	97.6	..	..
102 约旦	13.1	23.2	15	19	100	13	74	419	400	429	9.2	98.9	94	81
103 巴拉圭	13.3	13.5	8	24	92	5	22	..	..	..	37.5	100.0	64	58
104 汤加	12.4	5.4	..	22	92	..	..	..	..	..	52.2	98.9	..	..
105 利比亚	14.0	20.9	32	..	..	..	..	..	..	..	5.7	6.6 ^b	..	26
106 乌兹别克斯坦	11.0	23.7	40	22	99	89	89	..	..	..	42.0	100.0	59	..

继续 -

看表1

HDI位次	健康质量			SDG 4.c		SDG 4.a		SDG 4.1			SDG 7.1	SDG 6.1	SDG 6.2	
	健康预期 寿命损失	医生人数	医院病 床数	小学师 生比例	受过专业 教育培 训的小 学教师		可使用互联网 的学校比例		国际学生评估计划 (PISA) 的分数			可获得电 力的农 村人口	使用安全 管理饮 用水服 务的人 口	使用安全 管理的 卫生服 务的人 口
					(每个教 师对应 学生数)		小学		阅读 ^a 数学 ^c 科学 ^c					
	(%)	(每1万人)			(%)	(%)	(%)	阅读 ^a	数学 ^c	科学 ^c	弱势就业 ^b (占总就 业人口 的百分 比)	(%)		
107 玻利维亚多民族国	12.4	15.9	13	18	90	8	19	..	..	..	63.2	86.0	..	23
107 印度尼西亚	12.4	4.3	10	17	..	..	61	371	379	396	47.9	96.8	..	..
107 菲律宾	12.7	6.0	10	29	100	..	..	340	353	357	32.7	92.5	47	52
110 伯利兹	12.6	11.2	10	20	79	..	..	..	..	..	29.6	100.0	..	..
111 萨摩亚	12.3	3.4	10 ^e	30	..	14	23	..	..	..	30.0	100.0	59	48
111 土库曼斯坦	11.2	22.2	40	..	..	..	..	..	..	..	25.2	100.0	94	..
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	12.8	..	9	..	..	..	..	..	..	..	35.6	100.0	..	24
114 南非	13.8	9.1	23	30	..	..	..	..	..	..	10.3	89.6	..	..
115 巴勒斯坦	13.9	..	..	24	100	85	95	..	..	..	23.1	100.0	..	..
116 埃及	12.0	4.5	14	24	83	48	49	..	..	..	20.7	100.0	..	61
117 马绍尔群岛	12.4	4.2	..	..	..	26	..	..	..	..	..	98.4	..	..
117 越南	11.7	8.3	32	20	100	..	..	..	..	..	54.1	100.0	..	..
119 加蓬	13.3	6.8	13 ^e	25	..	..	..	..	..	..	31.5	62.5	..	..
中等人类发展水平														
120 吉尔吉斯斯坦	11.6	22.1	44	25	95	41	44	..	..	..	33.8	100.0	68	..
121 摩洛哥	13.0	7.3	10	27	100	79	90	359	368	377	47.5	100.0	70	39
122 圭亚那	13.3	8.0	17	23	70	..	..	..	..	..	25.5	90.0	..	..
123 伊拉克	13.5	7.1	13	17 ^e	..	..	..	..	..	..	19.8	99.9	59	41
124 萨尔瓦多	13.4	15.7	12	27	95	23	43	..	..	..	34.2	100.0	..	..
125 塔吉克斯坦	11.1	21.0	47	22	100	..	..	..	..	..	41.8	99.3	48	..
126 佛得角	12.4	7.8	21	21	99	16	100	..	..	..	35.2	96.9	..	..
127 危地马拉	13.3	3.5	4	20	..	9	44	..	..	..	37.5	93.6	56	..
128 尼加拉瓜	12.7	9.8	9	30	75	..	..	..	..	..	40.9	71.4	52	..
129 不丹	13.6	4.2	17	35	100	52	77	..	..	..	71.5	100.0	36	..
130 纳米比亚	13.0	4.2	27 ^e	25	96	..	..	..	..	..	31.0	35.5	..	..
131 印度	14.5	8.6	5	33	70	..	..	..	..	..	74.3	92.9	..	..
132 洪都拉斯	12.6	3.1	6	26	..	16	..	..	..	..	41.4	81.1	..	..
133 孟加拉国	13.4	5.8	8	30	50	4	35	..	..	..	55.3	78.3	55	..
134 基里巴斯	11.9	2.0	19	25	73	..	..	..	..	..	..	100.0	..	..
135 圣多美和普林西比	12.2	0.5	29	31	27	..	..	..	..	..	48.1	55.7	..	..
136 密克罗尼西亚联邦	11.6	1.8	..	20	..	..	..	..	..	..	..	78.7	..	..
137 老挝人民民主共和国	12.0	3.7	15	22	97	..	..	..	..	..	80.1	97.1	16	58
138 斯威士兰王国	13.1	3.3	21	27	88	16	69	..	..	..	32.6	70.2	..	..
138 加纳	12.2	1.4	9	27	62	8	20	..	..	..	68.7	67.3	36	..
140 瓦努阿图	12.0	1.7	..	27	100 ^a	..	..	..	..	..	70.4	51.1	44	..
141 东帝汶	12.7	7.2	59 ^e	27	..	..	..	..	..	..	67.7	79.2	..	..
142 尼泊尔	13.5	7.5	3	20	97	..	..	..	..	..	78.4	93.5	27	..
143 肯尼亚	12.4	1.6	14	31	97 ^a	..	..	..	..	..	51.3	71.7	..	..
144 柬埔寨	12.4	1.9	9	42	100	..	..	..	..	..	50.3	89.0	26	..
145 赤道几内亚	13.3	4.0	21	23	37	..	..	..	..	..	77.3	6.6	..	..
146 赞比亚	12.8	11.9	20	42	99	6	..	..	..	..	78.1	11.0	..	..
147 缅甸	12.4	6.8	10	24	95	0	6	..	..	..	59.1	54.8	..	..
148 安哥拉	12.8	2.1	..	50	47	3	17	..	..	..	66.0	3.8 ^l	..	..
149 刚果	12.9	1.6	..	44	80	..	..	..	..	..	76.0	20.2	45	..
150 津巴布韦	12.3	2.1	17	36	86	..	..	..	..	..	64.7	20.0	..	..
151 所罗门群岛	10.9	1.9	14	25	76	..	12	..	..	..	65.7	63.5	..	..
151 阿拉伯叙利亚共和国	13.5	12.9	14	..	..	..	..	..	..	..	32.4	69.5	..	..
153 喀麦隆	12.5	0.9	13	45	81	..	23	..	..	..	73.6	23.0	..	..
154 巴基斯坦	13.1	9.8	6	44	78	..	..	..	..	..	55.5	54.4	35	..
155 巴布亚新几内亚	12.8	0.7	..	36	..	..	..	..	..	..	77.9	55.5	..	..
156 科摩罗	12.2	2.7	22	28	55	8	11	..	..	..	63.7	77.0	..	..
低人类发展水平														
157 毛里塔尼亚	12.2	1.9	..	34	91	..	..	..	..	..	52.5	0.6	..	..
158 贝宁	12.2	0.8	5	39	70	..	..	..	..	..	87.7	18.3	..	..
159 乌干达	12.8	1.7	5	43	80	..	..	..	..	..	75.2	38.0	7	..

继续 -

看板表1

HDI位次	健康质量			教育质量					生活水平质量					
	健康预期 寿命损失	医生人数	医院病 床数	小学师 生比例	SDG 4.c	SDG 4.a		SDG 4.i			SDG 7.i	SDG 6.i	SDG 6.2	
					受过专业 教育培 训的小 学教师	可使用互联网 的学校比例		国际学生评估计划(PISA)的分数			可获得电 力的农 村人口	使用安全 管理饮 用水服 务的人 口	使用安全 管理的 卫生服 务的人 口	
	(%)	(每1万人)	(每个教 师对应 学生数)	(%)	小学	中学	阅读 ^a	数学 ^b	科学 ^c	弱势就业 ^d (占总就 业人口 的百分比)	(%)			
2019	2010-2018 ^e	2010-2019 ^f	2010-2019 ^f	2010-2019 ^f	2010-2019 ^f	2018	2018	2018	2019	2018	2017	2017		
160 卢旺达	12.8	1.3	..	60	94	30	54	..	..	..	68.0	23.4	..	..
161 尼日利亚	12.9	3.8	..	38	66	..	..	..	..	..	77.6	31.0	20	27
162 科特迪瓦	12.5	2.3	..	42	100	..	..	..	..	..	71.2	32.9	37	..
163 坦桑尼亚联合共和国	12.6	0.1	7	51	99	..	..	..	..	..	82.7	18.8	..	25
164 马达加斯加	12.0	1.8	2	40	15	0	6	..	..	..	85.1	0.0	..	..
165 莱索托	12.6	0.7	..	33	87	..	..	..	..	..	16.3	37.7	..	..
166 吉布提	11.8	2.2	14	29	100	..	..	..	..	..	44.7	23.8	..	36
167 多哥	12.3	0.8	7	40	73	..	..	..	..	..	80.9	22.4	..	..
168 塞内加尔	12.6	0.7	3 ^e	36	79	13	44	..	..	..	64.6	44.2	..	21
169 阿富汗	14.6	2.8	4	49	..	..	..	..	..	..	79.7	98.3	..	..
170 海地	13.1	2.3	7	..	..	..	..	..	..	..	72.3	3.5	..	..
170 苏丹	12.9	2.6	7	38 ^{aj}	60 ^e	..	..	..	..	..	50.4	47.1	..	..
172 冈比亚	12.6	1.0	11	36	100	..	..	..	..	..	72.1	35.5	..	..
173 埃塞俄比亚	12.5	0.8	3	55	85 ^e	..	..	..	..	..	86.0	32.7	11	..
174 马拉维	12.6	0.4	13	59	91	..	..	..	..	..	59.2	10.4	..	..
175 刚果民主共和国	13.4	0.7	..	33	95	..	..	..	..	..	79.7	1.8	..	..
175 几内亚比绍	12.0	1.3	10 ^e	52	39	..	..	..	..	..	75.7	10.0	..	..
175 利比里亚	14.0	0.4	8	22	70	..	..	..	..	..	77.2	7.4	..	..
178 几内亚	12.0	0.8	3	47	75	..	..	..	..	..	89.4	19.7	..	..
179 也门	13.5	5.3	7	27	..	..	..	..	..	..	45.6	48.7	..	..
180 厄立特里亚	12.4	0.6	7	39	84	..	..	..	..	..	86.4	34.6	..	..
181 莫桑比克	13.0	0.8	7	55	97	..	..	..	..	..	83.1	8.0	..	..
182 布基纳法索	12.2	0.8	4	40	88	0	2	..	..	..	86.4	4.7 ^k	..	..
182 塞拉利昂	12.5	0.3	..	28	61	1	4	..	..	..	86.1	6.4	10	13
184 马里	12.2	1.3	1	38	52	..	..	..	..	..	81.0	25.4	..	19
185 布隆迪	13.0	1.0	8	43	100	..	1	..	..	..	94.6	3.4	..	..
185 南苏丹	14.3	..	..	47	44	..	..	..	..	..	84.9	23.7	..	..
187 乍得	12.5	0.4	..	57	65	..	..	..	..	..	93.0	2.7	..	..
188 中非共和国	12.7	0.7	10	83	..	..	..	..	..	..	91.4	16.3	..	..
189 尼日尔	11.9	0.4	4	36	62	..	..	..	..	..	93.7	11.7	..	10
其他国家和地区														
朝鲜民主主义人民共和国	11.2	36.8	143	20	..	..	..	..	..	..	87.8	55.0	67	..
摩纳哥	13.6	75.1	..	12	64	100	100	..	..	..	100.0	100	100	100
瑙鲁	11.6	13.5	..	40	100	..	..	..	..	..	100.0 ^l	..	..	..
圣马力诺	13.7	61.1	..	7	90	100	100	..	..	..	100.0	100	77	..
索马里	12.0	0.2	9	36 ^e	..	..	..	..	..	..	87.2	14.6	..	..
图瓦卢	12.0	9.2	..	16	80	..	..	..	..	..	100.0	..	..	6
人类发展指数组别														
极高人类发展水平	14.2	31.2	52	14	..	-	-	-	-	-	10.2	100.0	95	87
高人类发展水平	12.3	17.0	31	19	..	-	-	-	-	-	41.9	98.8	..	..
中等人类发展水平	13.9	7.9	7	32	73	-	-	-	-	-	67.0	83.5	..	..
低人类发展水平	12.8	1.9	5	42	78	-	-	-	-	-	79.1	27.2	..	..
发展中国家	12.9	12.2	21	25	..	-	-	-	-	-	53.0	78.7	..	..
区域														
阿拉伯国家	12.9	10.4	14	22	90	-	-	-	-	-	25.1	79.7	..	53
东亚和太平洋地区	11.9	15.8	36	18	..	-	-	-	-	-	46.4	96.3	..	..
欧洲和中亚	12.5	26.9	48	17	..	-	-	-	-	-	28.0	100.0	79	..
拉丁美洲和加勒比地区	13.4	22.7	18	21	..	-	-	-	-	-	33.2	93.0	..	..
南亚	14.2	8.7	6	33	71	-	-	-	-	-	68.9	88.0	..	..
撒哈拉以南非洲	12.8	2.3	9	40	79	-	-	-	-	-	74.2	27.6	..	..
最不发达国家	12.9	2.7	7	38	77	-	-	-	-	-	73.2	39.3	..	..
小岛屿发展中国家	12.7	23.1	25	19	93	-	-	-	-	-	40.5	62.5	..	..
经济合作与发展组织	14.5	29.2	47	15	..	-	-	-	-	-	12.8	100.0	92	84
世界	13.2	15.5	27	24	..	-	-	-	-	-	44.7	80.3	..	..

注释	定义	主要数据来源
<p>我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分和汇总。我们在每个指标下将国家进行三等分(三分位):最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三分截断值对各组进行颜色编码。请参阅技术注释6网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 了解本表中国家组别的详情。</p>	<p>健康预期寿命损失:预期寿命与健康预期寿命之间的相对差异,健康预期寿命表示为占出生时预期寿命的百分比。</p> <p>医生人数:每一万人中医生(包括全科和专科医生)的人数。</p> <p>医院病床数:可用的病床数量,每1万人来表示。</p> <p>小学师生比例:在初等教育的每名教师所对应学生的平均人数。</p> <p>受过专业教学培训的小学教师:接受过从事小学教育所要求的最低限度的正规教师培训(岗前或在职培训)的小学教师所占的百分比。</p> <p>可使用互联网的学校比例:可以利用互联网进行教育目的中小学比例。</p> <p>国际学生评估计划(PISA)的分数:测试15岁学生的数学、阅读和科学技能及知识时所获得的分数。</p> <p>弱势就业:无报酬家庭工人和自营工作者占总就业人口的百分比。</p> <p>可获得电力的农村人口:居住在农村地区的人们可以获得电力,占农村人口总数的百分比。它包括商业销售的电力(电网和离网)和自发电,但不包括未经授权的电力连接。</p> <p>使用安全管理的饮水服务的人口:使用改良后饮用水源的人口百分比,即在居所内可获取,在需要时可获取且没有粪便和优先化学污染的水的人口百分比。改善的饮用水源包括自来水、管井或土井、受保护的挖井、受保护的泉水和包装水或经过运输的水等。</p> <p>使用安全管理的卫生服务的人口:使用改良的卫生设施的人口百分比,即使用未与其他家庭共用,且排泄物就地安全处理或场外处理的改良卫生设施的人口百分比。改善后卫生设施包括连接下水管道系统的冲洗/倒水冲洗厕、化粪池或坑式厕所、带有平板的便坑式厕所(包括通风改善的坑式厕所);以及堆肥厕所。</p>	<p>第1列:HDRO根据IHME(2018)的出生时健康预期寿命以及出生时预期寿命的数据计算得出。</p> <p>第2列和第12列:世界银行(2020a)。</p> <p>第3列、第13列和第14列:WHO(2020)。</p> <p>第4—第7列:UNESCO统计研究所(2020)。</p> <p>第8—第10列:OECD(2019a)。</p> <p>第11:ILO(2020)。</p>
a 由国际劳工组织模拟的估算数据。		
b 经济合作与发展组织(OECD)成员国家的平均得分是487。		
c OECD成员国家的平均得分是489。		
d 该数据为指定时期内的最新可用数据。		
e 指2007年到2009年中的一年。		
f 指北京、上海、以及江苏省和浙江省。		
g 指Baku。		
h 指2011年。		
i 指2015年。		
j 指南苏丹独立之前的苏丹。		
k 指2014年。		

生命历程中的性别差异

国家组别(三分位): **最高级别** 中间级别 最低级别

我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分。我们在每个指标下将国家进行三等分(按三分位): 最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三等分截断值对各组进行颜色编码。请查阅表后注释。

HDI位次	SDG 4.2				SDG 4.1	SDG 4.1	SDG 8.5	SDG 8.4	SDG 8.5	SDG 8.3	SDG 5.5	SDG 5.5	SDG 5.4		SDG 13
	童年和青年时期				青年时期				成年时期				老年时期		
	出生性别比率 ^a	(女性与男性的比率)			青年失业率	至少接受过中等教育的人口			总失业率	非农业领域就业人口比例(女性)	女性的席位比例		花在无薪家务和护理事务上的时间		养老金领取者
	(男性与女性出生比率)	学前教育	初等	中等教育	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(占总非农业就业人口的百分比)	在议会	在地方政府	(每天24小时%)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	
2015-2020 ^b	2014-2019 ^c	2014-2019 ^c	2014-2019 ^c	2019	2015-2019 ^c	2019	2019	2019	2019	2019	2017-2019 ^c	2008-2018 ^c	2008-2018 ^c	2014-2019 ^c	
1 挪威	1.06	1.00	1.00	0.96	0.98	1.01	0.94	47.5	40.8	40.8	15.3	1.2	0.87		
2 爱尔兰	1.06	0.99	1.00	0.98	0.69	1.02	0.91	47.5	24.3	23.9	..	..	0.61
2 瑞士	1.05	0.99	0.99	0.96	0.64	0.99	1.08	46.9	38.6	31.3	16.8	1.6	1.04		
4 中国香港特别行政区	1.08	1.05	1.04	0.97	0.83	0.93	0.79	49.7	..	..	10.8	3.3	..
4 冰岛	1.05	1.03	1.00	0.99	0.80	1.00	1.00	48.5	38.1	47.0	..	..	1.12
6 德国	1.05	0.99	1.00	0.94	0.80	1.00	0.81	46.7	31.6	27.5	15.9 ^d	1.6 ^d	1.00		
7 瑞典	1.06	0.99	1.01	1.07	0.85	1.00	0.93	48.2	47.3	43.8	16.0	1.3	1.00		
8 澳大利亚	1.06	0.96	1.00	0.89	0.85	1.00	1.02	46.9	36.6	33.9	..	..	1.06
8 荷兰	1.05	1.00	1.00	1.01	0.88	0.97	1.10	46.5	33.8	31.8	14.7 ^e	1.6 ^e	1.00		
10 丹麦	1.06	0.99	0.99	1.01	0.89	1.00	1.11	47.8	39.1	33.3	15.6 ^e	1.4 ^e	1.02		
11 芬兰	1.05	1.00	0.99	1.10	0.77	1.00	0.92	49.0	47.0	39.1	14.5 ^d	1.5 ^d	1.00		
11 新加坡	1.07	..	1.00	0.99	1.88	0.92	1.09	41.8	23.0	..	..	..	..
13 英国	1.05	1.00	1.00	1.03	0.66	0.98	0.87	47.2	28.9	34.3	12.7	1.8	1.00		
14 比利时	1.05	1.00	1.00	1.12	0.74	0.96	0.86	46.6	43.3	39.0	15.9 ^f	1.6 ^f	1.00		
14 新西兰	1.06	1.01	1.00	1.06	1.07	1.01	1.20	48.4	40.8	39.4	18.1 ^f	1.7 ^f	1.00		
16 加拿大	1.05	..	1.00	1.01	0.82	1.00	0.90	47.8	33.2	26.6	14.6	1.5	1.00		
17 美国	1.05	1.01	0.99	0.99	0.76	1.00	0.97	46.3	23.7	..	15.4	1.6	0.87		
18 奥地利	1.06	0.99	1.00	0.96	0.89	1.00	0.95	46.7	38.5	23.1	18.3 ^d	1.9 ^d	0.99		
19 以色列	1.05	1.00	1.01	1.02	1.16	0.97	1.02	47.6	23.3	17.1	..	..	..
19 日本	1.06	..	..	..	0.73	1.03	0.89	44.3	14.5	12.9	14.4 ^d	4.7 ^d	..
19 列支敦士登	..	1.04	0.97	0.81	..	..	..	..	12.0	39.1	..	..	..
22 斯洛文尼亚	1.06	0.98	1.00	1.02	1.46	0.99	1.23	46.3	22.3	33.7	..	..	..
23 韩国	1.06	1.00	1.00	0.99	0.82	0.84	0.90	42.3	16.7	18.6	14.0 ^d	4.2 ^d	0.96		
23 卢森堡	1.05	0.98	0.99	1.02	0.84	1.00	1.20	45.9	25.0	25.1	14.4 ^d	2.0 ^d	0.66		
25 西班牙	1.06	1.00	1.02	1.01	1.10	0.94	1.35	46.0	41.9	38.5	19.0 ^e	2.2 ^e	0.47		
26 法国	1.05	1.00	0.99	1.01	0.86	0.94	0.99	48.6	36.9	40.4	15.8	1.7	1.00		
27 捷克	1.06	0.97	1.01	1.01	1.10	1.00	1.52	45.0	20.6	27.1	..	..	1.00
28 马耳他	1.06	0.99	1.00	1.00	0.58	0.92	1.16	41.0	14.9	26.3	..	..	0.43
29 爱沙尼亚	1.07	0.99	1.00	1.02	0.94	1.00	0.95	49.0	29.7	28.6	17.2 ^d	1.6 ^d	1.00		
29 意大利	1.06	0.98	0.97	0.99	1.19	0.91	1.18	42.7	35.3	31.8	20.4	2.4	0.83		
31 阿拉伯联合酋长国	1.05	0.95	0.98	0.92	2.26	0.94	3.88	17.2	50.0	..	..	..	..
32 希腊	1.07	1.01	1.00	0.94	1.05	0.85	1.63	41.6	20.7	..	17.5 ^d	2.6 ^d	..		
33 塞浦路斯	1.07	0.99	1.00	0.98	0.84	0.95	1.24	46.2	17.9	..	..	..	0.77
34 立陶宛	1.06	0.99	1.00	0.96	0.86	0.97	0.99	51.5	21.3	29.4	..	..	1.00
35 波兰	1.06	0.99	1.00	0.97	1.02	0.94	1.02	45.2	27.9	26.9	17.6 ^d	1.8 ^d	1.00		
36 安道尔	..	..	..	..	..	0.97	..	..	46.4	35.8	..	..	..
37 拉脱维亚	1.07	0.99	1.00	0.99	0.75	1.00	0.76	52.0	30.0	34.0	..	..	1.00
38 葡萄牙	1.06	0.99	0.97	0.98	1.21	0.98	1.21	49.9	38.7	..	17.8	1.7	0.77		
39 斯洛伐克	1.05	0.98	0.99	1.01	1.40	0.99	1.23	45.6	20.0	25.9	..	..	1.00
40 匈牙利	1.06	0.96	0.99	1.00	0.84	0.98	1.04	46.5	12.6	30.5	16.6 ^d	2.2 ^d	1.00		
40 沙特阿拉伯	1.03	1.05	1.01	0.94	2.97	0.90	7.67	13.4	19.9	1.1	..	..	..
42 巴林	1.04	1.03	0.99	1.06	7.81	0.92	19.75	19.8	18.8	13.3	..	..	..
43 智利	1.04	0.98	0.97	1.00	1.17	0.96	1.16	43.8	22.7	24.9	22.1 ^f	2.2 ^f	1.59		
43 克罗地亚	1.06	0.98	1.00	1.05	1.54	0.97	1.59	46.3	20.5	26.4	..	..	..
45 卡塔尔	1.05	1.01	1.01	..	9.77	1.15	11.68	13.8	9.8	..	8.2	3.7	0.36		
46 阿根廷	1.04	1.01	1.00	1.04	1.29	1.08	1.22	42.4	39.9	..	23.4	2.5	..		
47 文莱达鲁萨兰国	1.06	1.01	1.01	1.02	1.03	0.98	1.16	42.8	9.1	..	..	..	..
48 黑山共和国	1.07	0.90	0.95	1.01	0.81	0.90	1.11	43.6	28.4	27.8	..	..	..
49 罗马尼亚	1.06	1.00	0.99	1.00	0.96	0.94	0.78	43.3	19.6	12.5	19.0 ^d	2.0 ^d	1.00		
50 帕劳	..	1.17	0.88	1.11	..	1.00	..	..	13.8	..	..	..	..
51 哈萨克斯坦	1.07	1.02	1.02	1.01	1.09	1.00	1.30	48.6	22.1	22.2	17.9 ^d	3.0 ^d	..		

继续 -

HDI位次	SDG 4.2 SDG 4.1 SDG 4.1 SDG 8.5 SDG 4.4 SDG 8.5 SDG 8.3 SDG 5.5 SDG 5.5 SDG 5.4 SDG 1.3												
	童年和青年时期					成年时期					老年时期		
	出生性别比率 ^a	(女性与男性的比率)			青年失业率	至少接受过中等教育的人口	总失业率	非农业领域就业人口比例(女性)	女性的席位比例		花在无薪家务和护理事务上的时间	养老金领取者	
	(男性与女性出生比率)	学前教育	初等	中等教育	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(占总非农就业人口的百分比)	在议会	在地方政府	(每天24小时%)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)
	2015-2020 ^a	2014-2019 ^a	2014-2019 ^a	2014-2019 ^a	2019	2015-2019 ^a	2019	2019	2019	2017-2019 ^a	2008-2018 ^a	2008-2018 ^a	2014-2019 ^a
52 俄罗斯联邦	1.06	0.98	1.00	0.98	1.11	1.01	0.95	49.6	16.5	..	18.4	2.3	1.00
53 白罗斯	1.06	0.96	1.00	0.99	0.67	0.94	0.58	51.6	34.9	48.2	19.2 ^d	2.0 ^d	..
54 土耳其	1.05	0.96	0.99	0.95	1.31	0.69	1.36	28.9	17.4	10.1	19.2	5.2	..
55 乌拉圭	1.05	1.00	0.98	1.11	1.33	1.08	1.50	46.7	20.9	26.1	19.9	2.4	1.04
56 保加利亚	1.06	0.98	0.99	0.97	0.88	0.98	0.85	47.5	25.8	27.2	18.5 ^a	2.0 ^a	1.00
57 巴拿马	1.05	1.02	0.98	1.06	1.89	1.09	1.62	42.7	21.1	9.0	18.0	2.4	..
58 巴哈马	1.06	1.08	1.00	1.06	1.36	0.97	1.08	48.2	21.8	..	..	..	..
58 巴巴多斯	1.04	1.02	0.96	1.04	1.12	1.03	1.07	49.7	29.4	..	..	..	..
60 阿曼	1.05	1.05	1.10	0.92	3.72	1.15	9.00	12.0	9.9	3.5	18.9	2.5	..
61 格鲁吉亚	1.07	..	1.01	1.01	1.21	0.99	0.82	43.9	14.8	13.5	..	..	0.92
62 哥斯达黎加	1.05	1.01	1.01	1.08	1.50	1.04	1.49	41.1	45.6	45.6	21.3 ^l	2.6 ^l	..
62 马来西亚	1.06	1.02	1.01	1.08	1.13	0.94	1.22	39.9	15.5	..	..	..	..
64 科威特	1.05	1.05	1.10	1.06	2.92	1.15	5.19	24.7	4.6	..	..	..	..
64 塞尔维亚	1.07	0.99	1.00	1.01	1.11	0.92	1.17	45.2	37.7	31.2	19.2	2.2	..
66 毛里求斯	1.04	1.01	1.03	1.06	1.70	0.96	2.22	38.5	20.0	26.2	..	..	..
高人类发展水平													
67 塞舌尔	1.06	1.02	1.06	1.07	..	..	..	..	21.2	..	..	..	..
67 特立尼达和多巴哥	1.04	..	..	..	1.04	1.05	1.09	43.2	32.9	..	..	..	..
69 阿尔巴尼亚	1.09	1.01	1.04	1.01	0.80	1.01	0.90	39.2	29.5	43.6	21.7 ^d	6.3 ^d	..
70 古巴	1.06	1.00	0.96	1.02	0.89	0.96	1.15	43.2	53.2	34.9	21.0	1.7	..
70 伊朗伊斯兰共和国	1.05	1.03	1.06	0.96	1.79	0.92	1.93	17.3	5.9	3.2	21.0	4.0	0.10
72 斯里兰卡	1.04	0.99	0.99	1.05	1.77	0.98	2.33	32.5	5.3	10.9	..	..	..
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	1.07	..	..	..	1.26	0.83	1.25	37.9	21.1	18.6	..	..	..
74 格林纳达	1.05	1.04	0.98	1.03	..	..	..	..	39.3	..	..	..	..
74 墨西哥	1.05	1.03	1.00	1.08	1.35	0.97	1.14	41.6	48.4	45.0	28.1 ^l	3.0 ^l	0.84
74 圣基茨和尼维斯	..	0.80	0.97	1.03	..	..	..	..	13.3	..	..	..	..
74 乌克兰	1.06	..	1.02	0.98	1.05	0.99	0.79	49.0	20.5	..	..	..	..
78 安提瓜和巴布达	1.03	1.11	0.99	0.96	..	..	..	..	31.4	66.7	..	..	0.95
79 秘鲁	1.05	1.00	0.97	0.95	1.31	0.85	1.06	46.7	30.0	26.2	22.7 ^l	2.6 ^l	..
79 泰国	1.06	1.00	1.00	0.98	1.39	0.90	0.97	47.6	14.1	17.4	11.8 ^a	3.2 ^a	..
81 亚美尼亚	1.11	1.08	1.00	1.04	1.38	1.00	1.03	43.9	23.5	9.0	21.7	5.0	1.17
82 北马其顿	1.06	1.03	1.00	0.97	1.07	0.73	0.94	40.0	39.2	..	15.4 ^d	2.8 ^d	..
83 哥伦比亚	1.05	..	0.97	1.05	1.75	1.05	1.71	45.9	19.6	17.9	18.2	3.4	0.99
84 巴西	1.05	1.01	0.97	1.03	1.28	1.06	1.35	45.0	15.0	13.5	11.6	2.3	..
85 中国	1.13	1.01	1.01	..	0.82	0.91	0.78	45.6	24.9	..	15.3	2.6	..
86 厄瓜多尔	1.05	1.05	1.02	1.03	1.56	0.99	1.51	42.1	38.0	27.2	19.7	4.2	..
86 圣卢西亚	1.03	1.10	1.01	1.00	1.25	1.17	1.25	47.0	20.7	..	..	..	..
88 阿塞拜疆	1.13	0.99	1.01	1.00	1.24	0.96	1.34	44.1	16.8	35.0	25.4	2.9	1.51
88 多米尼加共和国	1.05	1.02	0.94	1.08	2.08	1.06	1.97	42.6	24.3	28.3	16.7	4.4	..
90 摩尔多瓦共和国	1.06	1.00	1.00	0.99	0.85	0.98	0.61	52.8	25.7	35.6	19.5 ^d	1.8 ^d	..
91 阿尔及利亚	1.05	..	0.95	..	1.76	1.00	2.17	16.9	21.5	17.6	21.7 ^l	5.8 ^l	..
92 黎巴嫩	1.05	..	..	..	1.32	0.98	1.96	23.3	4.7	4.0	..	..	..
93 斐济	1.06	..	0.98	..	1.94	1.02	1.52	33.5	19.6	..	15.2	2.9	..
94 多米尼克	..	1.03	0.97	0.99	..	..	..	..	25.0	..	..	..	..
95 马尔代夫	1.07	1.03	1.02	..	0.71	0.92	0.95	21.7	4.6	6.1	..	..	..
95 突尼斯	1.06	1.02	0.99	1.14	1.12	0.78	1.75	25.0	22.6	48.5	..	..	..
97 圣文森特和格林纳丁斯	1.03	1.02	0.99	1.03	1.09	..	0.82	44.5	13.0	..	..	..	..
97 苏里南	1.08	1.00	1.00	1.32	2.42	1.02	2.65	37.6	31.4	35.6	..	..	..
99 蒙古	1.03	1.00	0.98	..	1.50	1.06	0.89	47.7	17.3	26.7	17.6 ^l	2.8 ^l	..
100 博茨瓦纳	1.03	1.03	0.98	..	1.43	0.99	1.39	49.6	10.8	12.7	..	..	..
101 牙买加	1.05	1.04	0.96	1.03	1.58	1.12	1.92	48.5	19.0	18.4	..	..	..
102 约旦	1.05	0.99	0.98	1.03	1.85	0.95	1.82	16.6	15.4	31.9	..	..	0.20
103 巴拉圭	1.05	1.01	..	..	1.40	0.96	1.40	42.9	16.8	20.8	14.5	3.4	0.80
104 汤加	1.05	1.07	0.99	1.03	3.58	1.01	3.80	49.8	7.4	..	..	..	..
105 利比亚	1.06	..	..	..	1.65	1.56	1.59	30.3	16.0	..	..	..	..

继续 -

看板表2

HDI位次	SDG 4.2		SDG 4.1		SDG 4.1		SDG 8.5		SDG 4.4		SDG 8.5		SDG 8.3		SDG 5.5		SDG 5.5		SDG 5.4		SDG 1.3
	童年和青年时期											成年时期						老年时期			
	出生性别比率 ^a	(女性与男性的比率)				青年失业率	至少接受过中等教育的人口	总失业率	非农业领域就业人口比例(女性)	女性的席位比例		花在无薪家务和护理事务上的时间		养老金领取者							
	(男性与女性出生比率)	学前教育	初等	中等教育	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(占总非农就业人口的百分比)	在议会	在地方政府	(每天24小时%)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)								
2015-2020 ^b	2014-2019 ^c	2014-2019 ^c	2014-2019 ^c	2019	2015-2019 ^c	2019	2019	2019	2019	2017-2019 ^c	2008-2018 ^e	2008-2018 ^e	2014-2019 ^f								
106 乌兹别克斯坦	1.06	0.96	0.99	0.99	1.08	1.00	0.94	40.6	16.4	..	..	..	..				
107 玻利维亚多民族国	1.05	1.02	0.99	0.98	1.22	0.89	1.17	44.1	51.8	50.5	..	..	..					
107 印度尼西亚	1.05	0.90	0.97	1.03	1.03	0.85	0.94	40.5	17.4	14.4	..	..	..					
107 菲律宾	1.06	0.96	0.96	1.11	1.44	1.04	1.24	43.6	28.0	29.1	..	..	..					
110 伯利兹	1.03	1.05	0.95	1.04	2.63	1.00	2.22	43.0	11.1	31.0	..	..	..					
111 萨摩亚	1.08	1.16	1.00	1.10	1.49	1.11	1.30	45.4	10.0	..	..	..	..				
111 土库曼斯坦	1.05	0.97	0.98	0.96	0.60	..	0.43	42.1	25.0	21.9	..	..	..					
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	1.05	1.01	0.98	1.08	1.43	1.08	1.10	41.9	22.2	..	..	..	0.72					
114 南非	1.03	1.00	0.97	1.09	1.16	0.96	1.15	44.6	45.3 ^h	40.7	15.6 ^d	2.4 ^d	..								
115 巴勒斯坦	1.05	1.00	1.00	1.10	1.84	0.98	1.82	15.9	..	21.2	17.8 ^d	6.0 ^d	..								
116 埃及	1.06	1.00	1.00	0.99	1.55	1.01	3.06	17.4	14.9	..	22.4 ^d	9.2 ^d	..								
117 马绍尔群岛	..	0.92	1.00	1.07	..	0.99	..	..	6.1	15.9	..	..	..					
117 越南	1.12	0.99	1.02	..	1.07	0.85	0.90	46.9	26.7	26.8	..	..	..					
119 加蓬	1.03	..	..	..	1.34	1.31	1.99	27.8	17.9	..	..	..	..				
中等人类发展水平																					
120 吉尔吉斯斯坦	1.06	1.00	0.99	1.00	2.00	1.01	1.33	38.4	19.2	..	16.8 ^f	1.8 ^f	..								
121 摩洛哥	1.06	0.86	0.96	0.91	1.04	0.81	1.21	16.8	18.4	20.9	20.8	7.0	..								
122 圭亚那	1.05	..	..	..	1.64	1.26	1.57	41.4	31.9	..	..	..	..				
123 伊拉克	1.07	..	..	..	2.86	0.70	3.02	10.8	25.2	25.7	..	..	..					
124 萨尔瓦多	1.05	1.02	0.97	0.99	1.29	0.86	0.80	48.7	31.0	32.4	20.2	2.9	..								
125 塔吉克斯坦	1.07	0.87	0.99	..	0.95	0.97	0.85	27.3	20.0	..	..	..	..				
126 佛得角	1.03	1.01	0.93	1.10	1.28	0.92	0.89	47.1	23.6	28.4	..	..	0.71						
127 危地马拉	1.05	1.02	0.97	0.95	2.03	1.03	1.72	43.1	19.4	10.6	19.5	7.5	0.50								
128 尼加拉瓜	1.05	..	..	..	1.48	1.04	0.97	51.1	44.6	..	..	..	..				
129 不丹	1.04	1.01	1.00	1.13	1.50	0.74	1.83	32.9	15.3	10.6	15.0	2.5	..								
130 纳米比亚	1.01	1.04	0.97	..	1.07	0.97	0.94	50.9	37.0	45.1	..	..	..					
131 印度	1.10	0.92	1.15	1.04	1.07	0.59	0.97	15.9	13.5	44.4	..	..	..					
132 洪都拉斯	1.05	1.02	1.00	1.15	2.10	1.09	1.60	48.5	21.1	27.9	17.3	4.0	..								
133 孟加拉国	1.05	1.04	1.07	1.16	1.50	0.84	1.88	20.7	20.6	25.2	..	..	..					
134 基里巴斯	1.06	..	1.07	..	..	..	..	..	6.5	..	..	..	..				
135 圣多美和普林西比	1.03	1.09	0.97	1.16	2.01	0.69	2.30	37.1	14.5	..	..	..	..				
136 密克罗尼西亚联邦	1.06	0.89	0.98	..	..	..	..	..	0.0	1.5	..	..	..					
137 老挝人民民主共和国	1.05	1.03	0.96	0.93	0.88	0.76	0.83	46.6	27.5	32.2	13.6	1.4	..								
138 新西兰王国	1.03	..	0.92	0.99	1.12	0.93	1.15	48.0	12.1	14.2	..	..	..					
138 加纳	1.05	1.02	1.01	1.00	0.97	0.78	1.06	51.2	13.1	3.8	14.4 ^d	4.1 ^d	..								
140 瓦努阿图	1.07	0.97	0.97	1.03	1.07	..	1.24	44.2	0.0	9.5	..	..	..					
141 东帝汶	1.05	1.01	0.96	1.08	1.53	..	1.94	47.5	38.5	4.0	..	..	1.13						
142 尼泊尔	1.07	0.91	1.02	1.07	0.60	0.66	0.73	40.3	33.5	41.0	..	..	..					
143 肯尼亚	1.03	0.97	1.00	..	1.01	0.80	1.12	42.4	23.3	33.5	..	..	..					
144 柬埔寨	1.05	1.04	0.98	..	1.20	0.53	1.53	46.8	19.3	16.9	..	..	0.15						
145 赤道几内亚	1.03	1.02	0.99	..	0.92	..	0.94	36.6	19.2	26.9	..	..	..					
146 赞比亚	1.03	1.08	1.02	..	1.08	0.71	1.15	42.8	18.0	7.1	..	..	0.22						
147 缅甸	1.03	1.02	0.96	1.09	1.49	1.22	1.67	44.4	11.6	..	..	..	..				
148 安哥拉	1.03	0.89	0.87	0.64	0.91	0.61	1.02	44.2	30.0	..	..	..	..				
149 刚果	1.03	..	..	..	0.93	0.91	1.14	49.1	13.6	..	..	..	..				
150 津巴布韦	1.02	..	..	..	1.27	0.84	1.23	45.5	34.6	12.0	..	..	..					
151 所罗门群岛	1.07	1.02	1.00	..	1.54	..	1.06	48.7	4.1	..	..	..	..				
151 阿拉伯叙利亚共和国	1.05	..	..	..	2.83	0.86	3.52	14.6	13.2	7.1	..	..	..					
153 喀麦隆	1.03	1.02	0.90	0.86	1.19	0.79	1.32	43.1	29.3	25.3	14.6 ^d	3.1 ^d	..								
154 巴基斯坦	1.09	0.87	0.84	0.85	0.94	0.60	1.34	11.0	20.0	16.9	..	..	..					
155 巴布亚新几内亚	1.08	0.99	0.91	0.73	0.61	0.66	0.40	46.3	0.0	..	..	..	..				
156 科摩罗	1.05	1.03	1.00	1.07	0.77	..	1.16	37.5	6.1	28.0	..	..	..					
低人类发展水平																					
157 毛里塔尼亚	1.05	1.26	1.06	1.02	1.20	0.51	1.45	31.3	20.3	31.4	..	..	..					
158 贝宁	1.04	1.03	0.94	0.76	1.12	0.54	1.10	55.8	7.2	4.7	..	..	..					

继续 -

看板表2

HDI位次	SDG 4.2				SDG 4.1	SDG 4.1	SDG 8.5	SDG 4.4	SDG 8.5	SDG 8.3	SDG 5.5	SDG 5.5	SDG 5.4	SDG 1.3
	童年和青年时期							成年时期					老年时期	
	出生性别比率 ^a	(女性与男性的比率)			青年失业率	至少接受过中等教育的人口	总失业率	非农业领域就业人口比例(女性)	女性的席位比例		花在无薪家务和护理事务上的时间		养老金领取者	
	(男性与女性出生比率)	学前教育	初等	中等教育	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	(占总非农就业人口的百分比)	在议会	在地方政府	(每天24小时%)	(女性与男性的比率)	(女性与男性的比率)	
2015-2020 ^a	2014-2019 ^a	2014-2019 ^a	2014-2019 ^a	2019	2015-2019 ^a	2019	2019	2019	2019	2017-2019 ^a	2008-2018 ^b	2008-2018 ^b	2014-2019 ^a	
159 乌干达	1.03	1.04	1.03	..	1.52	0.78	1.64	41.2	34.9	45.7	..	..	..
160 卢旺达	1.02	1.03	0.99	1.12	1.71	0.69	1.08	39.1	55.7	43.6	..	..	..
161 尼日利亚	1.06	..	0.94	0.90	1.58	..	1.20	52.3	4.1	9.8	..	..	..
162 科特迪瓦	1.03	1.02	0.93	0.77	1.26	0.52	1.26	47.8	13.3	15.0	..	..	..
163 坦桑尼亚联合共和国	1.03	1.00	1.03	1.05	1.40	0.71	1.61	45.0	36.9	30.1	16.5 ^d	3.9 ^d	..	
164 马达加斯加	1.03	1.10	1.01	1.03	0.89	..	1.10	54.0	16.9	..	..	..	..
165 莱索托	1.03	1.04	0.95	1.35	1.33	1.30	1.33	45.7	23.0	39.0	..	..	..
166 吉布提	1.04	0.95	1.00	1.03	0.96	..	1.02	41.0	26.2	28.9	..	..	..
167 多哥	1.02	1.03	0.96	0.73	0.97	0.51	0.61	51.6	16.5	..	..	..	..
168 塞内加尔	1.04	1.13	1.13	1.10	1.38	0.39	1.23	43.0	41.8	47.6	..	..	..
169 阿富汗	1.06	..	0.67	0.57	1.31	0.36	1.36	12.6	27.2	16.5	..	..	..
170 海地	1.05	..	..	..	1.57	0.67	1.50	55.8	2.7	..	..	..	..
170 苏丹	1.04	1.02	0.94	1.01	1.56	0.79	2.39	20.0	27.5	..	..	..	..
172 冈比亚	1.03	1.06	1.09	..	1.89	0.71	1.87	39.1	10.3	..	..	..	..
173 埃塞俄比亚	1.04	0.95	0.91	0.96	1.76	0.51	1.84	57.2	37.3	..	19.3 ^d	2.9 ^d	..	
174 马拉维	1.03	1.01	1.01	0.98	1.16	0.67	1.40	48.5	22.9	14.6	..	..	..
175 刚果民主共和国	1.03	1.07	0.99	0.64	0.61	0.56	0.68	38.6	12.0	..	..	..	..
175 几内亚比绍	1.03	..	..	..	0.79	..	0.82	44.0	13.7	..	..	..	..
175 利比里亚	1.05	1.01	0.99	0.77	0.96	0.46	0.66	49.2	11.7	..	6.3	2.4	..	
178 几内亚	1.02	..	0.82	0.65	0.68	..	0.61	52.7	22.8	15.4	..	..	..
179 也门	1.05	0.90	0.87	0.73	1.47	0.54	2.09	5.0	1.0	0.5 ⁱ	..	..	..
180 厄立特里亚	1.05	0.99	0.86	0.91	0.92	..	0.93	40.6	22.0	..	..	..	..
181 莫桑比克	1.02	..	0.93	0.89	0.96	0.70	1.15	34.8	41.2	..	..	..	..
182 布基纳法索	1.05	0.99	0.98	1.00	2.40	0.50	2.38	47.9	13.4	12.7	..	..	0.13
182 塞拉利昂	1.02	1.12	1.03	0.97	0.41	0.61	0.70	53.4	12.3	18.2	..	..	..
184 马里	1.05	1.03	0.90	0.82	1.22	0.45	1.19	43.1	9.5	25.3	..	..	0.11
185 布隆迪	1.03	1.04	1.01	1.11	0.44	0.66	0.54	26.2	38.8	19.1	..	..	..
185 南苏丹	1.04	0.95	0.71	0.54	0.86	..	1.21	30.2	26.6	..	..	..	..
187 乍得	1.03	0.92	0.77	0.46	0.75	0.17	0.83	48.9	14.9	..	..	..	..
188 中非共和国	1.03	1.05	0.78	0.67	0.90	0.43	0.94	37.7	8.6	..	..	..	..
189 尼日尔	1.05	1.07	0.86	0.75	0.45	0.52	0.64	51.3	17.0	15.8 ^a	..	..	..
其他国家和地区														
.. 朝鲜民主主义人民共和国	1.05	..	1.00	1.01	0.78	..	0.75	39.1	17.6	..	..	..	..
.. 摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	33.3	..	..	..	..
.. 瑙鲁	..	0.94	0.95	1.02	..	..	..	..	10.5	..	..	..	..
.. 圣马力诺	..	1.04	1.16	0.89	..	..	..	..	25.0	..	..	..	..
.. 索马里	1.03	..	..	..	0.98	..	0.97	18.0	24.3	..	..	..	..
.. 图瓦卢	..	0.94	0.92	1.14	..	..	..	..	6.3	10.4	..	..	..
人类发展指数组别														
极高人类发展水平	1.05	0.99	1.00	0.99	1.10	0.98	1.17	44.4	28.3	-	-	-	0.93	
高人类发展水平	1.08	0.99	1.00	..	1.19	0.93	1.16	43.2	24.5	-	-	-	..	
中等人类发展水平	1.08	0.95	1.06	1.02	1.12	0.65	1.15	21.0	20.4	-	-	-	..	
低人类发展水平	1.04	1.01	0.94	0.84	1.32	0.57	1.40	45.0	22.2	-	-	-	..	
发展中国家	1.07	0.97	1.01	1.00	1.18	0.85	1.22	37.1	22.7	-	-	-	..	
区域														
阿拉伯国家	1.05	0.98	0.97	0.96	1.79	0.88	2.63	16.3	18.0	-	-	-	..	
东亚和太平洋地区	1.10	0.99	1.00	..	0.92	0.91	0.82	44.9	20.2	-	-	-	..	
欧洲和中亚	1.06	0.98	1.00	0.97	1.19	0.91	1.10	40.4	23.1	-	-	-	..	
拉丁美洲和加勒比地区	1.05	1.02	0.98	1.04	1.37	1.01	1.34	44.1	31.4	-	-	-	..	
南亚	1.09	0.93	1.07	1.02	1.11	0.65	1.15	16.5	17.5	-	-	-	..	
撒哈拉以南非洲	1.04	1.00	0.96	0.88	1.19	0.72	1.17	47.5	24.0	-	-	-	..	
最不发达国家	1.04	1.00	0.95	0.92	1.25	0.70	1.48	37.7	22.8	-	-	-	..	
小岛屿发展中国家	1.06	..	0.95	1.00	1.56	0.94	1.47	43.8	25.1	-	-	-	..	
经济合作与发展组织	1.05	1.00	1.00	1.00	1.03	0.97	1.12	45.0	30.8	-	-	-	0.91	
世界	1.07	0.98	1.01	1.00	1.15	0.89	1.18	39.4	24.6	-	-	-	..	

注释

我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分和汇总。我们在每个指标下将国家进行三等分(三分位):最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三等分截断值对各组进行颜色编码。“出生性别比”的情况除外,在该指标下的国家被分为两类:自然组(值介于1.04-1.07之间的国家、含)颜色较深、性别歧视组(所有其他国家)颜色较浅。请参阅技术注释6网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf了解本表中国家组别的详情。

- a 一般假定且由经验证实的新生儿男女婴的自然性别比例为1.05:1。
- b 该数据为2015-2020年年均预测值。
- c 该数据为指定时期内的最新可用数据。
- d 指年龄在10岁及以上的人口。
- e 指年龄介于20-74岁的人口。
- f 指年龄在12岁及以上的人口。
- g 指年龄在6岁及以上的人口。
- h 不包括临时指定的36个特别轮值代表。
- i 指年龄在5岁及以上的人口。
- j 指2006年。
- k 指2011年。

定义

出生性别比:每一名新生女婴对应的新生男婴人数。

总入学率(女性与男性的比率):在特定教育水平(学前教育、初等教育、中等教育)、女性总入学率与男性总入学率之比。总入学率(女性或男性)是无论年龄大小在特定教育水平(学前、初等或中等教育)的总入学率,表示为相同教育水平的官方学龄人口的百分比。

青年失业率(女性与男性的比率):年龄介于15-24岁之间的劳动力人口中,未从事有偿就业亦非自雇人士,但却拥有工作能力且已经采取措施努力寻求有偿职业或自雇就业的女性人口百分比、与未从事有偿就业亦非自雇人士,但却拥有工作能力且已经采取措施努力寻求有偿职业或自雇就业的男性人口百分比的比率。

至少接受过中等教育的人口(女性与男性的比率):25岁及以上年龄人口中,已达到(但不一定完成)中等教育程度的女性百分比、与同等程度男性人口百分比的比率。

总失业率(女性与男性的比率):年龄在15岁以上的劳动力人口中,未从事有偿就业亦非自雇人士,但却拥有工作能力且已经采取措施努力寻求有偿职业或自雇就业的女性人口百分比、与未从事有偿就业亦非自雇人士,但却拥有工作能力且已经采取措施努力寻求有偿职业或自雇就业的男性人口百分比的比率。

非农业领域就业人口比例(女性):在非农业部门、被归类为受雇人士的女性占总就业人口的百分比。非农业部门包括工业和服务行业。

议会中女性席位比例:女性在国家议会中所占席位的比例,以占总席位的百分比表示。对于两院制立法体制的国家,席位数目按两院总席位计算得出。

地方政府中女性席位比例:女性在地方政府立法/审议机构中担任的当选职位所占的比例、以这些机构中当选职位总数的百分比表示。

花在无薪家务和护理事务上的时间:无薪家务和护理工作的每日工作小时数,以一天24小时的百分比来表示。无薪家务和护理工作是指为住在一起的家庭成员或不在一起的家庭成员提供最终无偿服务的有关活动。

养老金领取者(女性与男性的比例):超过开始领取养老金的法定年龄,且目前正在领取养老金(分摊式养老金、非分摊式养老金或两者皆有)的女性百分比与男性人口百分比的比值。

主要数据来源

第1列:UNDESA(2019a)。

第2-第4列:UNESCO(2020)。

第5列和第7列:HDRO基于ILO(2020)计算。

第6列:HDRO基于UNESCO统计研究所(2020)、以及Barro和Lee(2018)计算。

第8列:ILO(2020)。

第9列:IPU(2020)。

第10列和第11列:联合国统计司(2020a)。

第12列和第13列:HDRO基于联合国统计司(2020a)计算。

女性赋权

国家组别(三分位): 最高级别 中间级别 最低级别

我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分。我们在每个指标下将国家进行三等分(按三分位): 最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三等分截断值对各组进行颜色编码。请查阅表后注释。

HDI位次	SDG 3.1 生殖健康和计划生育		SDG 3.7,5.6 避免普及率(任何方法)		SDG 5.3 18岁之前结婚的女性		SDG 5.3 女童和妇女生殖器切割/切除发生率		SDG 5.2 侵害女性的暴力行为		SDG 5.5 社会经济赋予的权力			SDG 1.3 强制带薪产假
	产前保健护理(至少一次就诊)	由熟练保健人员接生的比例	避孕普及率(任何方法)	未得到满足的计划生育需要	(占已婚或同居20-24岁女性的百分比、15-49岁)	(占已婚或同居20-24岁女性的百分比)	(占15-49岁女童和年轻女性的百分比)	亲密伴侣	非亲密伴侣	女性高等教育毕业生中科学、技术、工程和数学专业的比例	科学、技术、工程和数学专业的高等教育毕业生中女性的比例	女性在中高级管理层中的就业比例	在金融机构或移动支付服务提供商处有账户的女性	强制带薪产假
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(日)
极高水平	2009-2019 ^a	2014-2019 ^b	2009-2019 ^c	2009-2019 ^d	2005-2019 ^e	2004-2018 ^f	2005-2019 ^g	2005-2019 ^h	2009-2019 ⁱ	2009-2019 ^j	2009-2019 ^k	2017	2019	
1 挪威	..	99.2	..	..	..	..	27.0	..	10.9	28.5	32.8	100.0	..
2 爱尔兰	..	99.7	73.3	..	..	..	15.0	5.0	14.1	29.0	31.3	95.3	182
2 瑞士	71.6	..	..	..	..	..	11.4	22.3	32.5	98.9	98	
4 中国香港特别行政区	66.7	..	..	..	..	..	..	..	..	94.7	70	
4 冰岛	..	98.2	..	..	..	..	22.4	..	10.3	35.2	44.0	..	90
6 德国	..	98.8	80.3	..	..	..	22.0	7.0	19.2	27.6	28.6	99.2	98
7 瑞典	28.0	12.0	15.7	35.5	41.9	100.0	..	
8 澳大利亚	..	96.7	66.9	..	..	..	22.8	10.0	10.2	32.1	..	99.2	..
8 荷兰	73.0	..	..	..	25.0	12.0	8.7	29.3	26.0	99.8	112	
10 丹麦	..	95.3	..	..	..	..	32.0	11.0	12.7	34.2	26.6	100.0	126
11 芬兰	..	100.0	85.5	..	..	..	30.0	11.0	12.4	27.4	36.8	99.6	147
11 新加坡	..	99.5	..	..	..	..	6.1	..	22.6	34.3	..	96.3	84
13 英国	29.0	7.0	17.5	38.1	34.9	96.1	42	
14 比利时	66.7	..	..	..	24.0	8.0	7.2	25.8	31.9	98.8	105	
14 新西兰	..	96.6	79.9	..	..	..	..	..	12.9	35.0	..	99.3	..
16 加拿大	..	98.0	..	..	..	..	..	..	11.6	31.4	..	99.9	105
17 美国	..	99.1	75.9	9.0	..	..	..	..	10.4	34.0	40.9	92.7	..
18 奥地利	..	98.4	79.0	..	..	..	13.0	4.0	14.3	25.9	32.0	98.4	112
19 以色列	34.8	93.7	105	
19 日本	..	99.9	39.8	..	..	..	..	..	..	..	..	98.1	98
19 列支敦士登	33.8	40.7	..	..	..
22 斯洛文尼亚	13.0	4.0	14.5	33.3	40.5	96.9	105	
23 韩国	..	100.0	82.3	..	..	..	..	..	14.4	25.2	..	94.7	90
23 卢森堡	22.0	8.0	9.5	27.6	17.9	98.2	112	
25 西班牙	72.2	..	..	..	13.0	3.0	12.4	29.6	33.7	91.6	112	
26 法国	..	98.1	78.4	..	..	..	26.0	9.0	14.5	31.8	34.2	91.3	112
27 捷克	..	99.8	..	..	..	..	21.0	4.0	13.9	35.6	26.6	78.6	196
28 马耳他	..	99.7	..	..	..	..	15.0	5.0	10.3	27.8	30.0	97.0	126
29 爱沙尼亚	..	99.1	..	..	..	..	20.0	9.0	17.5	38.4	35.1	98.4	140
29 意大利	..	99.9	65.1	..	..	..	19.0	5.0	15.7	39.5	23.3	91.6	150
31 阿拉伯联合酋长国	..	99.9	..	..	..	..	..	..	22.2	41.5	15.8	76.4	45
32 希腊	..	99.9	..	..	..	..	19.0	1.0	20.2	40.1	29.8	84.5	119
33 塞浦路斯	..	98.3	..	..	..	..	15.0	2.0	8.9	38.3	27.0	90.0	126
34 立陶宛	..	100.0	..	..	..	..	24.0	5.0	12.3	29.6	38.6	81.0	126
35 波兰	..	99.8	62.3	..	..	..	13.0	2.0	15.3	43.4	41.2	88.0	140
36 安道尔	..	100.0	..	..	..	..	..	..	4.5	66.7	..	..	..
37 拉脱维亚	..	99.9	..	..	..	..	32.0	7.0	10.2	31.1	43.5	92.5	112
38 葡萄牙	..	98.7	73.9	..	..	..	19.0	1.0	19.0	37.8	37.0	90.6	..
39 斯洛伐克	..	98.0	..	..	..	..	23.0	4.0	11.9	35.2	33.3	83.1	238
40 匈牙利	..	99.7	61.6	..	..	..	21.0	3.0	12.2	31.7	35.9	72.2	168
40 沙特阿拉伯	..	99.4	24.6	..	..	..	..	..	14.7	36.8	..	58.2	70
42 巴林	..	99.9	..	..	..	..	..	..	10.5	41.2	..	75.4	60
43 智利	..	99.8	76.3	..	..	..	..	..	6.8	18.8	28.3	71.3	126
43 克罗地亚	..	99.9	..	..	..	..	13.0	3.0	17.6	38.9	24.3	82.7	208
45 卡塔尔	90.8	100.0	37.5	12.4	4	..	..	..	15.9	47.6	..	61.6 ^c	50
46 阿根廷	98.1	93.9	81.3	..	..	..	26.9	12.1	9.1	43.5	33.1	50.8	90
47 文莱达鲁萨兰国	99.0	99.8	..	..	..	..	..	..	33.7	54.3	32.3	..	91
48 黑山共和国	97.2	98.8	20.7	21.0	6	..	17.0	1.0	..	..	28.2	67.6	45
49 罗马尼亚	76.3	97.1	..	..	..	..	24.0	2.0	20.3	41.2	34.2	53.6	126
50 帕劳	90.3	100.0	..	..	..	..	25.2	15.1	..	..	35.5	..	..

继续 -

看板表3

HDI位次	SDG 3.1 生殖健康和计划生育		SDG 3.7, 5.6 避孕普及率(任何方法)		SDG 5.6 未得到满足的计划生育需要		SDG 5.3 童婚		SDG 5.3 对女童和妇女的暴力行为		SDG 5.2 侵害女性的暴力行为		SDG 5.5 社会经济赋予的权力			SDG 1.3 强制带薪产假	
	产前保健 (至少一次就诊)	由熟练保健人员接生的比例	避孕普及率(任何方法)	未得到满足的计划生育需要	18岁之前结婚的女性	女童和妇女性器官残割/切割发生率	亲密伴侣	非亲密伴侣	女性高等教育毕业生中科学、技术、工程和数学专业的比例	科学、技术、工程和数学专业的高等教育毕业生中女性的比例	女性在高级和中层管理层中的就业比例	在金融机构或移动支付服务提供商处有账户的女性	(%)	(%)	(%)	(占15岁及以上女性人口的百分比)	(日)
	(%)	(%)	(占已婚或同居育龄女性的百分比、15-49岁)	(占已婚或同居育龄女性的百分比)	(占15-49岁女性的百分比)	(占15-49岁女性和年轻女性的百分比)	(占15岁及以上女性人口的百分比)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(日)
	2009-2019 ^a	2014-2019 ^b	2009-2019 ^a	2009-2019 ^b	2005-2019 ^b	2004-2018 ^b	2005-2019 ^a	2005-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2017	2019
51 哈萨克斯坦	99.3	99.9	53.0	15.5	7	..	16.5	1.5	14.1	31.6	..	60.3	126				
52 俄罗斯联邦	..	99.7	68.0	8.0	..	..	..	..	..	..	39.8	76.1	140
53 白罗斯	99.7	99.8	71.2	7.0	5	..	..	..	15.4	27.4	..	81.3	126	
54 土耳其	97.0	98.0	69.8	11.6	15	..	38.0	..	14.2	34.7	17.5	54.3	112				
55 乌拉圭	97.2	100.0	79.6	..	25	..	16.8	..	12.2	44.0	35.2	60.6	98				
56 保加利亚	..	99.8	..	..	..	..	23.0	6.0	12.5	36.9	39.3	73.6	410
57 巴拿马	99.1	92.9	50.8	24.2	26	..	14.4	..	10.3	43.2	43.5	42.3	98				
58 巴哈马	..	99.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91
58 巴巴多斯	93.4	99.1	59.2	19.9	29	..	..	..	..	40.5	..	..	84
60 阿曼	98.6	98.6	29.7	17.8	4	..	..	..	41.0	55.7	..	63.5 ^c	50	
61 格鲁吉亚	97.6	99.4	40.6	23.1	14	..	6.0	2.7	16.5	38.7	..	63.6	183				
62 哥斯达黎加	97.6	99.0	70.9	13.7	21	..	35.9 ^d	..	8.1	32.2	..	60.9	120				
62 马来西亚	97.2	99.6	52.2	..	..	..	..	..	26.2	34.2	..	82.5	60
64 科威特	..	99.9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	73.5	70
64 塞尔维亚	98.3	98.4	58.4	14.9	3	..	17.0	2.0	20.3	42.6	33.6	70.1	135				
66 毛里求斯	..	99.8	63.8	12.5	..	..	..	..	14.8	36.0	31.0	87.1	98
高人类发展水平																	
67 塞舌尔	..	..	..	..	..	..	..	..	7.9	31.6	47.4	..	112
67 特立尼达和多巴哥	95.1	100.0	40.3	24.3	11	..	30.2	19.0	..	..	..	73.6	98	
69 阿尔巴尼亚	88.4	99.8	46.0	15.1	12	..	21.0	1.3	15.2	46.7	41.3	38.1	365				
70 古巴	98.5	99.9	73.7	8.0	26	..	..	..	6.1	39.9	..	..	..	
70 伊朗伊斯兰共和国	96.9	99.0	77.4	5.7	17	..	..	..	31.5	31.2	..	91.6	270	
72 斯里兰卡	98.8	99.5	61.7	7.5	10	..	..	..	..	40.6	22.5	73.4	118
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	87.0	99.9	45.8	9.0	4	..	11.0	1.0	16.1	44.5	25.4	54.7	365				
74 格林纳达	..	100.0	..	..	..	..	..	..	11.6	40.9	..	..	90
74 墨西哥	98.5	96.4	73.1	13.0	26	..	24.6	38.8	14.5	30.6	35.5	33.3	84				
74 圣基茨和尼维斯	..	100.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91
74 乌克兰	98.6	99.9	65.4	4.9	9	..	26.0	5.0	13.7	28.8	..	61.3	126				
78 安提瓜和巴布达	..	100.0	..	..	..	..	..	..	1.8	33.3	..	..	91
79 秘鲁	97.0	92.1	76.3	6.3	17	..	31.2	..	24.4	47.8	..	34.4	98				
79 泰国	98.1	99.1	78.4	6.2	23	..	..	..	15.0	30.1	31.0	79.8	90	
81 亚美尼亚	99.6	99.8	57.1	12.5	5	..	8.2	..	10.2	39.8	..	40.9	140				
82 北马其顿	98.6	99.9	40.2	17.2	7	..	10.0	2.0	18.0	47.4	28.2	72.9	270				
83 哥伦比亚	97.2	99.1	81.0	6.7	23	..	33.3	..	13.8	33.4	..	42.5	126				
84 巴西	97.2	99.1	80.2	..	26	..	16.7	..	10.7	36.6	38.6	67.5	120				
85 中国	99.6	99.9	84.5	..	..	..	..	..	..	..	..	76.4	128
86 厄瓜多尔	..	96.0	80.1	8.8	20	..	40.4	..	8.0	29.2	37.1	42.6	84				
86 圣卢西亚	96.9	100.0	55.5	17.0	24	..	..	..	..	..	..	..	91
88 阿塞拜疆	91.7	99.4	54.9	..	11	..	13.5	..	14.6	35.1	..	27.7	126				
88 多米尼加共和国	98.0	99.8	69.5	11.4	36	..	28.5	..	7.0	40.0	50.2	54.1	98				
90 摩尔多瓦共和国	98.8	99.7	59.5	9.5	12	..	34.0	4.0	12.3	30.5	..	44.6	126				
91 阿尔及利亚	92.7	..	57.1	7.0	3	..	..	..	30.9	58.2	..	29.3	98	
92 黎巴嫩	..	..	54.5	..	6	..	..	..	18.0	43.3	..	32.9	70
93 斐济	..	99.8	..	..	..	..	64.1	8.5	..	..	38.6	..	98
94 多米尼克	..	100.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	84
95 马尔代夫	98.7	99.5	18.8	31.4	2	12.9	16.3	..	0.8	10.6	19.5	..	60				
95 突尼斯	95.3	99.5	50.7	19.9	2	..	..	..	36.5	55.4	19.3	28.4	30	
97 圣文森特和格林纳丁斯	..	98.6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91
97 苏里南	84.8	98.4	39.1	28.4	36	..	..	..	..	..	..	..	..
99 蒙古	98.7	99.3	48.1	22.8	12	..	31.2	14.0	14.4	34.1	43.0	95.0	120				
100 博茨瓦纳	..	99.8	67.4	..	..	..	..	..	..	..	29.6	46.8	84
101 牙买加	97.7	99.7	72.5	10.0	8	..	27.8	23.0	..	..	..	77.8 ^e	56	
102 约旦	97.6	99.7	51.8	14.2	10	..	19.0	..	..	..	..	26.6	70
103 巴拉圭	98.7	97.7	68.4	12.1	22	..	20.4	..	..	..	..	46.0	126
104 汤加	99.0	..	34.1	25.2	6	..	39.6	6.3	..	..	40.3	..	..		
105 利比亚	..	..	27.7	40.2	..	..	..	..	..	..	..	59.6	98
106 乌兹别克斯坦	99.4	100.0	..	..	7	..	..	..	21.4	24.6	..	36.0	126
107 玻利维亚多民族国	95.6	71.5	66.5	23.2	20	..	58.5	..	..	..	30.4	53.9	90	

继续 -

看板表3/女性赋权

HDI位次	SDG 3.1 生殖健康和计划生育				SDG 5.3 对女童和妇女的暴力行为				SDG 5.2 侵害女性的暴力行为				SDG 5.5 社会经济赋予的权力				SDG 1.3 强制带薪产假	
	SDG 3.7.5.6 由熟练保健人员接生的比例		SDG 5.6 避孕普及率(任何方法)		SDG 5.3 18岁之前结婚的女性		SDG 5.3 女童和妇女生殖器残割/切割发生率		SDG 5.2 亲密伴侣		SDG 5.2 非亲密伴侣		科学、技术、工程和数学专业的高等教育毕业生中女性的比例		SDG 5.5 女性在中高级管理层中的就业比例		在金融机构或移动支付服务提供商处有账户的女性	
	(%)	(%)	(占已婚或同居育龄女性的百分比、15-49岁)		(占已婚或同居20-24岁女性的百分比)	(占15-49岁女童和年轻女性的百分比)	(占15岁及以上女性人口的百分比)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(日)	
	2009-2019 ^a	2014-2019 ^b	2009-2019 ^a	2009-2019 ^b	2005-2019 ^b	2004-2018 ^b	2005-2019 ^a	2005-2019 ^b	2009-2019 ^a	2009-2019 ^b	2009-2019 ^a	2009-2019 ^b	2009-2019 ^a	2009-2019 ^b	2009-2019 ^a	2009-2019 ^b	2017	2019
107 印度尼西亚	97.5	94.7	55.5	14.8	16	..	18.3	..	12.4	37.4	19.4	51.4	90					
107 菲律宾	93.8	84.4	54.1	16.7	17	..	14.8	..	17.8	36.3	29.3	38.9	105					
110 伯利兹	97.2	94.0	51.4	22.2	34	..	22.2	..	11.7	41.8	41.7	52.3 ^a	98					
111 萨摩亚	93.3	82.5	26.9	34.8	11	..	46.1	10.6	..	..	41.6	..	28			
111 土库曼斯坦	99.6	100.0	50.2	12.1	6	..	..	..	..	..	..	35.5	..
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	97.5	99.1	75.0	..	..	..	..	..	..	..	..	70.0	182
114 南非	93.7	96.7	54.6	14.9	4	..	21.3	..	12.9	42.8	33.3	70.0	120					
115 巴勒斯坦	99.4	99.6	57.2	10.9	15	..	..	..	11.3	44.3	17.8	15.9	70		
116 埃及	90.3	91.5	58.5	12.6	17	87.2	25.6	..	7.7	36.9	..	27.0	90					
117 马绍尔群岛	..	92.4	..	..	26	..	50.9	13.0	..	..	..	..	..
117 越南	95.8	93.8	77.5	6.1	11	..	34.4	2.3	15.4	36.5	..	30.4	180					
119 加蓬	94.7	..	31.1	26.5	22	..	48.6	5.0	..	..	..	53.7	98		
中等人类发展水平																		
120 吉尔吉斯斯坦	99.8	99.8	39.4	19.0	13	..	26.6	0.1	11.3	31.3	..	38.9	126					
121 摩洛哥	88.5	86.6	70.8	11.3	14	..	..	..	17.8	45.3	..	16.8	98		
122 圭亚那	90.7	95.8	33.9	28.0	30	..	..	..	5.2	27.2	38.5	..	91		
123 伊拉克	87.6	95.6	52.8	14.3	28	7.4	..	..	..	..	..	19.5	98
124 萨尔瓦多	96.0	99.9	71.9	11.1	26	..	14.3	..	8.9	23.1	43.1	24.4	112					
125 塔吉克斯坦	91.8	94.8	29.3	22.7	9	..	26.4	..	..	..	..	42.1	140	
126 佛得角	..	92.4	..	..	18	..	12.6	..	10.6	42.4	..	..	60	
127 危地马拉	91.3	69.8	60.6	13.9	30	..	21.2	..	5.4	34.7	34.5	42.1	84					
128 尼加拉瓜	94.7	96.0	80.4	5.8	35	..	22.5	..	..	..	53.7	24.8	84		
129 不丹	97.9	96.2	65.6	11.7	26	..	15.1	5.8	..	..	..	27.7 ^a	56		
130 纳米比亚	96.6	..	56.1	17.5	7	..	26.7	..	7.7	42.5	48.2	80.7	84					
131 印度	79.3	81.4	53.5	12.9	27	..	28.8	..	26.9	42.7	13.7	76.6	182					
132 洪都拉斯	96.6	74.0	73.2	10.7	34	..	27.8	..	9.1	37.8	47.5	41.0	84					
133 孟加拉国	75.2	52.7	62.3	12.0	59	..	54.2	3.0	8.2	20.6	11.5	35.8	112					
134 基里巴斯	88.4	..	22.3	28.0	20	..	67.6	9.8	..	..	..	..	84	
135 圣多美和普林西比	97.5	92.5	40.6	33.7	35	..	27.9	..	..	..	..	..	98
136 密克罗尼西亚联邦	..	..	..	..	..	..	32.8	8.0	..	..	18.2	..	..			
137 老挝人民民主共和国	78.4	64.4	54.1	14.3	33	..	15.3	5.3	12.8	29.0	23.4	31.9	105					
138 斯威士兰王国	98.5	88.3	66.1	15.2	5	..	..	..	..	..	54.6	27.4 ^a	14
138 加纳	97.1	78.1	33.0	26.3	21	3.8	24.4	4.0	7.9	19.8	26.6	53.7	84					
140 瓦努阿图	75.6	..	49.0	24.2	21	..	60.0	33.0	..	..	28.5	..	84			
141 东帝汶	84.4	56.7	26.1	25.3	15	..	58.8	13.9	..	..	..	..	84	
142 尼泊尔	83.6	58.0	52.6	23.7	40	..	25.0	..	..	..	13.9	41.6	60		
143 肯尼亚	93.7	61.8	60.5	14.9	23	21.0	40.7	..	11.2	30.7	..	77.7	90					
144 柬埔寨	95.3	89.0	56.3	12.5	19	..	20.9	3.8	6.0	16.7	20.2	21.5	90					
145 赤道几内亚	91.3	..	12.6	33.8	30	..	56.9	..	..	..	..	..	84
146 赞比亚	96.9	63.3	49.5	19.7	29	..	45.9	..	..	..	40.3	40.3	98		
147 缅甸	80.7	60.2	52.2	16.2	16	..	17.3	..	31.0	60.8	34.1	26.0	98					
148 安哥拉	81.6	46.6	13.7	38.0	30	..	34.8	..	9.9	38.4	..	22.3 ^a	90					
149 刚果	93.5	91.2	30.1	17.9	27	..	..	..	7.5	20.8	..	21.0	105		
150 津巴布韦	93.3	86.0	66.8	10.4	34	..	37.6	..	20.9	28.8	..	51.7	98					
151 所罗门群岛	88.5	86.2	29.3	34.7	21	..	63.5	18.0	..	..	25.1	..	84			
151 阿拉伯叙利亚共和国	87.7	..	53.9	16.4	13	..	..	..	19.2	49.5	..	19.6 ^a	120		
153 喀麦隆	87.0	69.0	19.3	23.0	31	1.4	51.1	5.0	16.1	32.3	..	30.0	98					
154 巴基斯坦	86.2	69.3	34.2	17.3	18	..	24.5	..	..	..	4.2	7.0	112		
155 巴布亚新几内亚	76.1	56.4	36.7	25.9	27	..	..	..	..	..	19.3	..	..			
156 科摩罗	92.1	..	19.4	31.6	32	..	6.4	1.5	..	..	..	17.9 ^a	98		
低人类发展水平																		
157 毛里塔尼亚	86.9	69.3	17.8	33.6	37	66.6	..	..	29.4	28.9	..	15.5	98			
158 贝宁	83.2	78.1	15.5	32.3	31	9.2	23.8	..	19.1	54.9	..	28.6	98					
159 乌干达	97.3	74.2	41.8	26.0	34	0.3	49.9	..	..	..	25.5	52.7	84		
160 卢旺达	97.6	90.7	53.2	18.9	7	..	37.1	..	12.1	35.4	33.2	45.0	84					
161 尼日利亚	67.0	43.3	27.6	23.1	43	19.5	17.4	1.5	..	..	28.9	27.3	84			

继续 -

看板表3

HDI位次	SDG 3.1 生殖健康和计划生育		SDG 3.7, 5.6	SDG 5.6	SDG 5.3	SDG 5.3	SDG 5.2	SDG 5.2	SDG 5.5 社会经济赋予的权力			SDG 1.3	
	产前保健护理 (至少一次就诊)		由熟练保健人员接生的比例	避孕普及率(任何方法)	未得到满足的计划生育需要	童婚	对女童和妇女的暴力行为	侵害女性的暴力行为 ^a	女性高等教育毕业生中科学、技术、工程和数学专业的比例	科学、技术、工程和数学专业的高等教育毕业生中女性的比例	女性在高级和中层管理层中的就业比例	在金融机构或移动支付服务提供商处有账户的女性	强制带薪产假
	(%)	(%)	(占已婚或同居育龄女性的百分比、15-49岁)	(占已婚或同居20-24岁女性的百分比)	(占15-49岁女性和年轻女性的百分比)	(占15岁及以上女性人口的百分比)	亲密伴侣	非亲密伴侣	(%)	(%)	(%)	(占15岁及以上女性人口的百分比)	(日)
2009-2019 ^b	2014-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2005-2019 ^b	2004-2018 ^b	2005-2019 ^b	2005-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2017	2019	
162 科特迪瓦	93.2	73.6	23.3	26.5	27	36.7	25.9	..	..	..	22.2	35.6	98
163 坦桑尼亚联合共和国	98.0	63.5	38.4	22.1	31	10.0	46.2	..	..	..	17.3	42.2	84
164 马达加斯加	85.1	46.0	44.3	16.4	40	..	..	14.9	31.0	24.5	16.3	98	
165 莱索托	91.3	86.6	64.9	16.0	16	..	..	6.4	24.8	..	46.5	84	
166 吉布提	87.7	..	19.0	..	5	94.4	..	..	..	..	8.8 ^c	98	
167 多哥	77.9	69.4	23.9	34.0	25	3.1	25.1	..	..	..	29.5	37.6	98
168 塞内加尔	97.1	74.2	27.8	21.9	29	24.0	21.5	..	..	..	..	38.4	98
169 阿富汗	65.2	58.8	18.9	24.5	28	..	50.8	..	..	..	4.3	7.2	90
170 海地	91.0	41.6	34.3	38.0	15	..	26.0	..	..	..	..	30.0	42
170 苏丹	79.1	77.7	12.2	26.6	34	86.6	..	..	27.8	47.2	..	10.0 ^e	56
172 冈比亚	99.0	82.7	16.8	26.5	26	75.7	20.1	..	53.1	45.7	33.7	..	180
173 埃塞俄比亚	73.6	27.7	40.1	20.6	40	65.2	28.0	..	..	17.3	21.1	29.1	90
174 马拉维	97.6	89.8	59.2	18.7	42	..	37.5	..	..	..	..	29.8	56
175 刚果民主共和国	88.4	80.1	20.4	27.7	37	..	50.7	..	11.0	25.1	..	24.2	98
175 几内亚比绍	92.4	45.0	16.0	22.3	24	44.9	..	..	..	..	..	..	60
175 利比里亚	95.9	..	31.2	31.1	36	44.4	38.5	2.6	..	..	20.1	28.2	98
178 几内亚	80.9	55.3	10.9	17.7	47	94.5	..	..	..	..	..	19.7	98
179 也门	64.4	..	33.5	28.7	32	18.5	..	..	..	..	..	1.7 ^e	70
180 厄立特里亚	88.5	..	8.4	27.4	41	83.0	..	..	21.8	27.8	..	..	60
181 莫桑比克	87.2	73.0	27.1	23.1	53	..	21.7	..	5.6	29.3	22.2	32.9	60
182 布基纳法索	92.8	79.8	32.5	23.3	52	75.8	11.5	..	10.1	20.6	24.0	34.5	98
182 塞拉利昂	97.9	86.9	21.2	24.8	30	86.1	48.8	..	..	..	..	15.4	84
184 马里	79.5	67.3	17.2	23.9	54	88.6	35.5	..	..	..	..	25.7	98
185 布隆迪	99.2	85.1	28.5	29.7	19	..	48.5	..	10.4	18.2	..	6.7 ^e	84
185 南苏丹	61.9	..	4.0	26.3	52	..	..	..	..	..	..	4.7	90
187 乍得	54.7	24.3	5.7	22.9	67	38.4	28.6	..	..	..	..	14.9	98
188 中非共和国	68.2	..	15.2	27.0	68	24.2	29.8	..	..	..	..	9.7	98
189 尼日尔	82.8	39.1	11.0	15.0	76	2.0	..	..	5.8	18.0	21.6	10.9	98
其他国家和地区													
.. 朝鲜民主主义人民共和国	99.5	99.5	70.2	6.6	..	..	..	..	22.2	19.3	..	..	..
.. 摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
.. 瑙鲁	..	..	..	..	27	..	48.1	47.3	..	..	..	..	..
.. 圣马力诺	..	..	..	..	..	..	..	..	9.7	36.0	..	..	630
.. 索马里	..	..	..	..	45	97.9	..	..	..	..	..	33.7 ^e	98
.. 图瓦卢	..	..	..	..	10	..	36.8	..	..	..	36.7	..	..
人类发展指数组别													
极高人类发展水平	..	98.9	68.0	..	..	..	..	..	13.4	33.2	36.7	86.4	117
高人类发展水平	97.9	97.7	75.2	..	..	..	..	..	..	..	..	64.2	118
中等人类发展水平	81.6	76.1	51.7	14.4	28	..	30.5	..	25.2	42.1	13.8	59.3	94
低人类发展水平	80.2	57.6	28.8	23.8	39	37.1	31.6	..	..	..	..	26.3	88
发展中国家	89.6	84.8	59.9	15.3	27	..	..	..	..	..	..	58.1	101
区域													
阿拉伯国家	87.0	91.7	47.5	16.1	20	..	..	..	19.6	48.1	..	26.9	75
东亚和太平洋地区	98.0	96.5	76.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	95
欧洲和中亚	97.5	99.0	61.3	11.5	11	..	27.9	..	14.4	32.2	..	53.4	165
拉丁美洲和加勒比地区	97.2	95.1	75.7	..	25	..	23.8	..	12.0	34.5	..	52.0	97
南亚	80.5	77.7	52.8	13.3	29	..	31.0	..	..	41.1	13.4	64.9	118
撒哈拉以南非洲	84.1	61.3	33.6	22.5	36	30.7	31.4	..	..	..	..	35.9	91
最不发达国家	82.1	59.7	38.0	21.4	40	..	38.3	..	..	..	..	28.3	88
小岛屿发展中国家	91.8	80.1	51.0	21.2	24	..	..	..	..	..	..	..	82
经济合作与发展组织	..	98.7	71.2	..	..	..	..	..	12.9	32.6	36.7	84.6	122
世界	89.6	86.7	61.2	..	..	..	..	..	..	..	..	64.5	110

注释	定义	主要数据来源
<p>我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分和汇总。我们在每个指标下将国家进行三分分(三分位):最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三分分截断值对各组进行颜色编码。请参阅技术注释6网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 了解本表中国家组别的详情。</p>	<p>产前保健护理(至少一次就诊):在怀孕期间至少有一次由熟练保健人员(医生、护士或助产士)参与检查护理的15-49岁的女性所占的百分比。</p>	<p>第1列: UNICEF (2020a)。 第2列、第5列和第6列: 联合国统计司 (2020a)。 第3列和第4列: UNDESA (2020)。 第7列第8列: 联合国妇女署 (2019)。 第9列第10列: UNESCO统计研究所 (2020)。 第11: ILO (2020)。 第12列第13列: 世界银行 (2020b)。</p>
<p>a 该数据的收集方法、年龄范围、抽样女性(包括曾经配偶、曾经结婚或所有女性)以及暴力形式和肇事者等因不同的调查而各异。因此,该数据不可用来跨国家比较。</p>	<p>由熟练保健人员接生的比例: 由曾按国家和国际标准接受过教育、培训和管理的熟练医务人员(一般是医生、护士或助产士)接生的百分比。他们有能力为女性和新生儿提供和提升基于证据的、基于人权的、高质量的、社会文化敏感的和有尊严的护理;提升分娩和分娩过程中的生理过程、以确保干净和积极的分娩体验;识别、管理或转诊有并发症的女性和/或新生儿。传统接生员、即使他们接受短期培训课程,也不包括在内。</p>	
<p>b 该数据为指定时期内的最新可用数据。</p>	<p>避孕普及率(任何方法): 目前使用任何避孕方法的已婚或同居育龄女性(15-49岁)所占百分比。</p>	
<p>c 指2011年。</p>	<p>未得到满足的计划生育需要: 是指那些如果不想或不再想要生孩子、亦或是她们想要推迟生孩子或未决定何时要生下一个孩子等情况不能满足计划生育的要求、而且都没有采取任何避孕方法、此类介于生育年龄(15-49岁)的已婚或同居育龄女性所占的百分比。</p>	
<p>d 指2003年。</p>	<p>童婚(18岁之前结婚的女性): 在年龄介于20岁至24岁的女性中、其在18岁之前初次结婚或同居的女性所占百分比。</p>	
<p>e 指2014年。</p>	<p>女童和妇女生殖器残割/切割发生率: 在15-49岁女童和女性中经历过女性生殖器残割/切割的所占的百分比。</p>	
	<p>遭受过亲密伴侣暴力的女性: 15岁及以上的女性人口中、遭受过亲密伴侣的身体暴力和/或性暴力的人口所占的百分比。</p>	
	<p>遭受过非亲密伴侣暴力的女性: 15岁及以上的女性人口中、遭受过非亲密伴侣的性暴力的人口所占的百分比。</p>	
	<p>女性高等教育毕业生中科学、技术、工程和数学专业的比例: 所有女性高等教育毕业生中科学、技术、工程和数学专业毕业生的比例。</p>	
	<p>科学、技术、工程和数学专业的高等教育毕业生中女性的比例: 科学、技术、工程和数学专业高等教育毕业生中女性所占的比例。</p>	
	<p>女性在高级和中级管理层的就业比例: 女性在高级和中级管理层中的总就业人数所占百分比。</p>	
	<p>在金融机构或移动货币服务提供商处有账户的女性: 在银行或其他类型金融机构中独自拥有或与其他人共同拥有账户、或在过去的12个月里、自行报备使用移动货币服务的15岁及以上女性所占的百分比。</p>	
	<p>强制带薪产假: 政府、雇主或两者同时必须依法给予女性的法定最低假期天数。其指的是只有母亲可以享有的与子女出生有关的假期;不包括父母双方都可以享有的育儿假。</p>	

环境可持续性

国家组别(三分位): **最高级别** 中间级别 最低级别

我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分。我们在每个指标下将国家进行三分分(按三分位): 最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三分分截断值对各组进行颜色编码。请查阅表后注释。

HDI位次	SDG 12.c		SDG 9.4		SDG 9.4		SDG 15.1		SDG 6.4		SDG 8.4, 12.2		SDG 3.9		SDG 3.9		SDG 1.5, 11.5, 13.1		SDG 15.3		SDG 15.5		
	二氧化碳的排放										农田肥料养分利用率			环境威胁									
	化石燃料能源消耗	人均生产排放量	单位国内生产总值	森林面积		淡水获取量	氮(N)	磷(以P ₂ O ₅ 表示)	人均国内物质消费	家庭和环境空气污染	不安全的饮用水、卫生条件和卫生服务	灾害造成的死亡和失踪人数	土地退化	红色名录指数									
	(占总能耗的百分比)	(吨)	(千克/2010年美元GDP)	(占土地总面积的百分比)	变化(%)	(占可再生水源总量的百分比)	(千克/公顷)	(千克/公顷)	(吨)	(每10万人口、年龄标准化)	(每10万人口)	(每10万人口)	(占土地总面积的百分比)	(值)									
2013-2015 ^a	2018	2017	2016	1990/2016	2007-2017 ^b	2018	2018	2017	2016	2016	2009-2019 ^c	2015	2019										
极高人类发展水平																							
1 挪威	57.0	8.3	0.11	33.2	-0.1	0.8	127.0	25.3	21.8	9	0.2	4.4	..	0.939									
2 爱尔兰	85.3	8.1	0.11	11.0	63.4	1.5	..	..	13.5	12	0.1	0.1	..	0.915								
2 瑞士	50.2	4.3	0.08	31.8	9.3	3.8	105.2	33.5	13.7	10	0.1	3.7	..	0.975									
4 中国香港特别行政区	93.2	5.9	0.11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.831								
4 冰岛	11.3	10.8	0.13	0.5	213.7	0.2	97.1	16.9	14.9	9	0.1	..	..	0.863								
6 德国	78.9	9.1	0.20	32.7	1.0	15.9	112.5	16.9	14.7	16	0.6	..	..	0.984								
7 瑞典	25.1	4.1	0.08	68.9	0.8	1.4	72.1	12.8	16.9	7	0.2	0.0	..	0.992									
8 澳大利亚	89.6	16.9	0.34	16.3	-2.8	3.2	45.1	30.5	37.9	8	0.1	0.0	..	0.821									
8 荷兰	93.5	9.5	0.19	11.2	9.4	8.8	..	..	13.7	14	0.2	..	..	0.940								
10 丹麦	64.9	6.1	0.12	14.7	14.7	12.4	79.3	12.2	15.7	13	0.3	..	..	0.972								
11 芬兰	40.2	8.5	0.19	73.1	1.8	..	61.6	11.3	24.7	7	0.1 ^c	0.1	1	0.990									
11 新加坡	90.6	7.1	0.10	23.1	-5.5	83.2	..	..	32.6	26	0.1	..	..	0.853								
13 英国	80.4	5.6	0.14	13.1	13.8	5.7	169.8	30.9	7.8	14	0.2	0.1	..	0.781									
14 比利时	75.9	8.7	0.19	22.6	..	21.8	195.0	21.3	16.1	16	0.3	..	11	0.986									
14 新西兰	59.7	7.3	0.19	38.6	5.1	3.0	..	..	24.2	7	0.1	0.0	..	0.623								
16 加拿大	74.1	15.3	0.35	38.2	-0.4	1.2	71.3	29.1	28.8	7	0.4	..	..	0.964								
17 美国	82.4	16.6	0.27	33.9	2.7	14.5	72.6	25.4	20.3	13	0.2	1.2	..	0.833									
18 奥地利	65.7	7.7	0.17	46.9	2.6	4.5	82.0	22.4	15.8	15	0.1	0.0	..	0.894									
19 以色列	97.4	7.7	0.23	7.7	26.7	67.3	103.9	12.6	13.0	15	0.2	..	..	0.723								
19 日本	93.0	9.1	0.23	68.5	0.0	18.9	88.0	80.3	9.0	12	0.2	0.4	..	0.776									
19 列支敦士登	..	4.0	..	43.1	6.2	..	..	..	..	..	..	..	..	0.993								
22 斯洛文尼亚	61.1	6.9	0.21	62.0	5.1	2.9	115.8	38.7	13.4	23	0.1 ^c	1.1	5	0.930									
23 韩国	81.0	12.9	0.32	63.4	-4.1	..	135.4	90.0	15.9	20	1.8	0.3	..	0.702									
23 卢森堡	80.6	15.9	0.17	35.7	..	1.3	204.8	14.3	28.5	12	0.1 ^c	..	4	0.987									
25 西班牙	73.0	5.7	0.16	36.9	33.6	28.0	61.6	25.4	11.9	10	0.2	0.1	18	0.854									
26 法国	46.5	5.2	0.12	31.2	18.5	12.5	117.5	22.5	11.9	10	0.3	2.4	12	0.872									
27 捷克	77.7	9.9	0.30	34.6	1.6	12.4	138.9	20.3	16.9	30	0.2	0.0	6	0.971									
28 马耳他	97.8	3.6	0.09	1.1	0.0	85.2	125.1	8.9	15.5	20	0.1 ^c	..	..	0.884								
29 爱沙尼亚	13.1	14.8	0.43	51.3	-1.4	13.9	56.2	13.4	35.0	25	0.1 ^c	0.8	..	0.985									
29 意大利	79.9	5.6	0.16	31.8	23.2	17.9	65.7	17.5	10.8	15	0.1	0.1	13	0.899									
31 阿拉伯联合酋长国	86.1	21.3	0.32	4.6	32.1	1708.0	185.3	50.8	22.5	55	0.1 ^c	..	1	0.857									
32 希腊	82.6	7.0	0.24	31.7	23.8	16.4	55.7	18.4	10.0	28	0.1 ^c	..	16	0.845									
33 塞浦路斯	92.9	6.3	0.23	18.7	7.2	27.7	60.1	40.1	19.5	20	0.3	1.4	19	0.982									
34 立陶宛	68.0	4.8	0.14	34.8	12.3	1.1	74.1	23.9	15.3	34	0.1	..	3	0.989									
35 波兰	90.3	9.1	0.30	30.9	6.5	16.7	96.0	29.4	18.5	38	0.1	..	5	0.972									
36 安道尔	..	6.1	..	34.0	0.0	..	..	..	..	..	..	..	..	0.916								
37 拉脱维亚	56.7	3.7	0.14	54.0	5.8	0.5	57.2	20.2	17.0	41	0.1 ^c	..	13	0.988									
38 葡萄牙	77.0	5.0	0.18	34.6	-7.8	11.8	59.2	28.1	10.0	10	0.2	..	32	0.870									
39 斯洛伐克	64.1	6.6	0.20	40.4	1.0	1.1	94.5	18.8	10.7	34	0.1 ^c	..	4	0.961									
40 匈牙利	69.5	5.1	0.18	22.9	14.3	4.3	94.2	26.0	16.9	39	0.2	..	13	0.875									
40 沙特阿拉伯	99.9	18.4	0.34	0.5	0.0	883.3	47.8	26.3	25.0	84	0.1	..	4	0.907									
42 巴林	99.4	19.8	0.47	0.8	145.9	132.2	..	..	28.6	40	0.1 ^c	..	..	0.751								
43 智利	74.6	4.6	0.22	24.3	18.2	..	157.1	47.2	41.8	25	0.2	0.3	1	0.763									
43 克罗地亚	70.7	4.5	0.18	34.4	3.8	0.6	113.5	40.7	10.1	35	0.1	0.6	..	0.897									
45 卡塔尔	100.0	38.0	0.26	0.0	0.0	432.4	82.4	29.4	52.5	47	0.1 ^c	..	6	0.821									
46 阿根廷	87.7	4.4	0.22	9.8	-22.9	4.3	28.8	17.1	16.1	27	0.4	0.0	39	0.849									
47 文莱达鲁萨兰国	100.0	18.5	0.22	72.1	8.0	..	..	..	22.9	13	0.1 ^c	..	..	0.861								
48 黑山共和国	64.7	3.2	0.22	61.5	32.1	..	..	..	13.4	79	0.1 ^c	0.5	6	0.806								
49 罗马尼亚	72.5	3.8	0.16	30.1	8.4	3.2	37.7	13.8	11.7	59	0.4	6.3	2	0.930									

继续 -

HDI位次	SDG 12.c		SDG 9.4		SDG 9.4		SDG 15.1		SDG 6.4		SDG 8.4, 12.2		SDG 3.9		SDG 3.9		SDG 15, 11.5, 13.1		SDG 15.3		SDG 15.5																																													
	二氧化碳的排放																						农田肥料养分利用率																						死亡原因																					
	化石燃料能源消耗		人均生产排放量		单位国内生产总值		森林面积		淡水获取量		氮(N)		磷(以P ₂ O ₅ 表示)		人均国内物质消费		家庭和环境空气污染		不安全的饮用水、卫生条件和卫生服务		灾害造成的死亡和失踪人数		土地退化		红色名录指数																																									
	(占总能耗的百分比)	(吨)	(千克/2010年美元GDP)	(占土地总面积的百分比)	变化(%)	(占可再生水资源总量的百分比)	(千克/公顷)	(吨)	(每10万人口, 年龄标准化)	(每10万人口)	(每10万人口)	(每10万人口)	(占土地总面积的百分比)	(值)																																																				
2013-2015 ^b	2018	2017	2016	1990/2016	2007-2017 ^b	2018	2018	2017	2016	2016	2009-2019 ^a	2015	2019																																																					
50 帕劳	..	13.2	..	87.6	..	..	..	12	..	..	..	..	0.727																																														
51 哈萨克斯坦	99.2	17.6	0.60	1.2	-3.3	20.7	3.5	4.1	29.1	63	0.4	0.0	36	0.867																																																				
52 俄罗斯联邦	92.1	11.7	0.48	49.8	0.8	1.4	12.5	4.9	16.9	49	0.1	0.4	6	0.954																																																				
53 白罗斯	92.4	6.9	0.34	42.6	11.1	2.4	69.5	18.0	17.5	61	0.1	..	1	0.970																																																				
54 土耳其	86.8	5.2	0.19	15.4	22.8	27.8	65.9	22.5	18.7	47	0.3	0.1	9	0.876																																																				
55 乌拉圭	46.3	2.0	0.08	10.7	134.1	..	85.8	75.9	37.6	18	0.4	0.1	26	0.855																																																				
56 保加利亚	71.0	6.3	0.33	35.4	17.6	26.6	92.1	19.2	19.6	62	0.1	0.0	..	0.941																																																				
57 巴拿马	80.7	2.6	0.11	61.9	-8.7	0.9	15.5	9.9	7.6	26	1.9	0.6	14	0.746																																																				
58 巴哈马	..	4.7	..	51.4	0.0	..	55.2	32.6	3.0	20	0.1	..	..	0.702																																																		
58 巴巴多斯	..	4.5	..	14.7	0.0	..	28.8	20.9	2.3	31	0.2	1.4	..	0.898																																																				
60 阿曼	100.0	13.9	0.38	0.0	0.0	116.7	93.9	28.3	31.7	54	0.1 ^c	..	7	0.891																																																				
61 格鲁吉亚	72.2	2.6	0.25	40.6	2.6	2.9	95.9	8.4	6.8	102	0.2	0.2	6	0.871																																																				
62 哥斯达黎加	49.9	1.6	0.10	54.6	8.7	2.8	165.2	28.7	8.6	23	0.9	0.1	9	0.831																																																				
62 马来西亚	96.6	8.1	0.25	67.6	-0.7	1.2	46.2	36.8	19.3	47	0.4	0.0	16	0.769																																																				
64 科威特	93.7	23.7	0.34	0.4	81.2	..	..	..	29.6	104	0.1 ^c	0.0	64	0.838																																																	
64 塞尔维亚	83.9	5.2	0.49	31.1	9.9	3.3	41.7	7.9	11.8	62	0.7	0.0	6	0.957																																																				
66 毛里求斯	84.5	3.8	0.17	19.0	-6.0	22.2	93.8	30.8	11.6	38	0.6	0.8	27	0.413																																																				
高人类发展水平																																																																		
67 塞舌尔	..	6.7	..	88.4	0.0	..	30.2	7.6	2.3	49	0.2	1.0	12	0.686																																																				
67 特立尼达和多巴哥	99.9	31.3	0.47	46.0	-1.9	8.8	138.3	10.6	19.9	39	0.1	0.1	..	0.806																																																				
69 阿尔巴尼亚	61.4	1.6	0.13	28.1	-2.3	3.9	35.6	19.2	10.1	68	0.2	0.1	8	0.838																																																				
70 古巴	85.6	2.5	0.11	31.3	63.2	18.3	15.0	6.6	7.7	50	1.0	..	..	0.663																																																		
70 伊朗伊斯兰共和国	99.0	8.8	0.38	6.6	17.8	..	34.3	6.0	14.8	51	1.0	0.0	23	0.842																																																				
72 斯里兰卡	50.5	1.1	0.09	32.9	-9.7	..	29.0	17.3	5.6	80	1.2	0.5	36	0.574																																																				
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	77.5	6.5	0.57	42.7	-1.1	1.1	61.5	7.0	14.0	80	0.1	..	4	0.901																																																				
74 格林纳达	..	2.4	..	50.0	0.0	7.1	..	..	1.0	45	0.3	..	..	0.675																																																
74 墨西哥	90.4	3.8	0.21	33.9	-5.5	19.0	50.1	31.1	10.0	37	1.1	0.5	47	0.677																																																				
74 圣基茨和尼维斯	..	4.6	..	42.3	0.0	51.3	..	..	..	..	..	3.9	..	0.734																																															
74 乌克兰	75.3	5.1	0.52	16.7	4.4	4.9	41.6	12.2	12.5	71	0.3	0.0	25	0.934																																																				
78 安提瓜和巴布达	..	5.9	..	22.3	-4.9	8.5	1.7	0.5	2.8	30	0.1	3.2	..	0.890																																																				
79 秘鲁	79.6	1.7	0.13	57.7	-5.3	0.9	51.2	15.6	15.4	64	1.3	0.5	..	0.729																																																				
79 泰国	79.8	4.2	0.22	32.2	17.3	13.1	71.1	17.3	12.7	61	3.5	0.1	21	0.783																																																				
81 亚美尼亚	74.6	1.9	0.20	11.7	-0.8	36.9	178.5	0.1	11.1	55	0.2	14.4	2	0.845																																																				
82 北马其顿	79.4	3.5	0.27	39.6	10.3	8.2	39.0	9.0	14.5	82	0.1	..	..	0.970																																																		
83 哥伦比亚	76.7	2.0	0.12	52.7	-9.2	0.5	57.1	19.9	6.8	37	0.8	0.8	7	0.749																																																				
84 巴西	59.1	2.2	0.15	58.9	-9.9	0.8	80.6	80.3	17.4	30	1.0	0.1	27	0.900																																																				
85 中国	87.7	7.0	0.45	22.4	33.6	20.9	208.5	58.0	25.0	113	0.6	0.0	27	0.743																																																				
86 厄瓜多尔	86.9	2.5	0.20	50.2	-5.0	..	87.7	16.8	9.3	25	0.6	0.0	30	0.660																																																				
86 圣卢西亚	..	2.3	..	33.2	-7.2	14.3	13.2	13.6	..	30	0.6	2.8	..	0.838																																																				
88 阿塞拜疆	98.4	3.7	0.20	14.1	37.7	36.9	50.6	0.0	9.2	64	1.1	..	..	0.910																																																		
88 多米尼加共和国	86.6	2.3	0.14	41.7	82.5	30.4	72.8	24.3	5.8	43	2.2	..	..	0.733																																																		
90 摩尔多瓦共和国	88.7	1.3	0.42	12.6	29.6	6.9	33.3	12.5	8.8	78	0.1	..	29	0.968																																																				
91 阿尔及利亚	100.0	3.7	0.23	0.8	17.8	84.0	8.2	6.9	9.0	50	1.9	0.0	1	0.908																																																				
92 黎巴嫩	97.6	3.5	0.34	13.4	4.9	40.2	65.6	47.3	10.0	51	0.8	0.2	..	0.919																																																				
93 斐济	..	2.4	..	55.9	7.3	..	12.0	6.3	6.5	99	2.9	0.2	..	0.668																																																				
94 多米尼克	..	2.5	..	57.4	-13.9	10.0	2.2	1.8	4.6	..	..	2.8	..	0.675																																																		
95 马尔代夫	..	3.0	..	3.3	0.0	15.7	58.9	3.2	6.8	26	0.3	0.2	..	0.850																																																				
95 突尼斯	88.9	2.7	0.21	6.8	63.5	103.3	14.4	7.5	9.3	56	1.0	0.2	13	0.974																																																				
97 圣文森特和格林纳丁斯	..	2.0	..	69.2	8.0	7.9	..	..	..	48	1.3	11.0	..	0.767																																																	
97 苏里南	76.3	3.1	0.25	98.3	-0.7	..	102.7	9.0	13.5	57	2.0	..	21	0.983																																																				
99 蒙古	93.2	8.9	0.54	8.0	-0.6	1.3	30.4	0.6	34.5	156	1.3	6.3	13	0.950																																																				
100 博茨瓦纳	74.7	3.0	0.22	18.9	-21.7	1.6	80.9	4.3	29.5	101	11.8	0.0	51	0.974																																																				
101 牙买加	81.0	2.8	0.30	30.9	-2.8	12.5	17.2	7.6	6.5	25	0.6	0.0	..	0.666																																																				
102 约旦	97.6	2.4	0.32	1.1	-0.6	96.4	71.2	5.8	7.6	51	0.6	0.1	4	0.965																																																				
103 巴拉圭	33.7	1.1	0.10	37.7	-29.1	0.6	27.6	46.0	12.5	57	1.5	0.1	52	0.950																																																				
104 汤加	..	1.3	..	12.5	0.0	..	2.1	1.6	16.9	73	1.4	1.0	..	0.724																																																				

继续 -

看板表4

HDI位次	SDG 12.c		SDG 9.4		SDG 9.4		SDG 15.1		SDG 6.4		SDG 8.4, 12.2		SDG 3.9		SDG 3.9		SDG 1.5, 11.5, 13.1		SDG 15.3		SDG 15.5			
	二氧化碳的排放		人均生产		单位国内生产		森林面积		淡水获取量		农田肥料养分利用率		死亡原因		环境威胁									
	化石燃料能源消耗	人均生产	单位国内生产	森林面积	淡水获取量	氮(N)	磷(P ₂ O ₅ 表示)	人均国内物质消费	家庭和环境空气污染	不安全的饮用水、卫生条件和卫生服务	灾害造成的死亡和失踪人数	土地退化	红色名录指数											
	(占总能耗的百分比)	(吨)	(千克/2010年美元GDP)	(占土地总面积的百分比)	(占可再生水资源总量的百分比)	(千克/公顷)	(吨)	(每10万人口, 年龄标准化)	(每10万人口)	(每10万人口)	(每10万人口)	(占土地总面积的百分比)	(值)											
	2013-2015 ^b	2018	2017	2016	1990/2016	2007-2017 ^b	2018	2018	2017	2016	2016	2009-2019 ^b	2015	2019										
105 利比亚	99.1	8.1	0.37	0.1	0.0	822.9	7.2	0.9	11.0	72	0.6	..	..	0.972										
106 乌兹别克斯坦	97.7	2.8	0.41	7.5	5.4	120.5	161.6	50.6	9.1	81	0.4	..	29	0.969										
107 玻利维亚多民族国	84.2	2.0	0.29	50.3	-13.2	0.4	3.0	2.7	13.0	64	5.6	0.3	18	0.871										
107 印度尼西亚	66.1	2.3	0.17	49.9	-23.8	11.0	63.1	15.9	7.5	112	7.1	0.2	21	0.751										
107 菲律宾	62.4	1.3	0.16	27.8	26.3	19.4	59.4	12.2	4.0	185	4.2	0.2	38	0.676										
110 伯利兹	..	1.5	..	59.7	-15.8	..	87.7	55.4	11.5	69	1.0	0.3	81	0.845										
111 萨摩亚	..	1.3	..	60.4	31.5	..	0.2	0.2	5.3	85	1.5	0.5	..	0.767										
111 土库曼斯坦	..	13.7	0.75	8.8	0.0	..	..	..	16.5	79	4.0	..	22	0.977										
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	88.4	4.8	0.33	52.7	-10.6	1.7	79.0	27.9	6.7	35	1.4	0.1	15	0.828										
114 南非	86.8	8.1	0.62	7.6	0.0	37.7	37.9	21.6	11.3	87	13.7	0.5	78	0.776										
115 巴勒斯坦	..	0.7	..	1.5	1.0	34.4	..	..	..	..	..	0.0	15	0.921										
116 埃及	97.9	2.4	0.21	0.1	67.3	112.0	342.3	68.9	7.9	109	2.0	3.2	1	0.914										
117 马绍尔群岛	..	2.6	..	70.2	..	..	..	..	2.0	..	..	..	..	0.838										
117 越南	69.8	2.2	0.33	48.1	67.1	..	136.5	65.1	14.7	64	1.6	0.1	31	0.728										
119 加蓬	22.8	2.5	0.10	90.0	5.5	..	12.6	7.4	6.0	76	20.6	..	16	0.956										
中等人类发展水平																								
120 吉尔吉斯斯坦	75.5	1.6	0.43	3.3	-24.8	..	18.3	1.6	8.4	111	0.8	0.3	24	0.985										
121 摩洛哥	88.5	1.8	0.22	12.6	13.5	35.7	27.4	17.5	7.9	49	1.9	0.2	19	0.889										
122 圭亚那	..	3.1	..	83.9	-0.9	0.5	42.2	9.7	24.5	108	3.6	0.4	16	0.880										
123 伊拉克	96.0	5.3	0.24	1.9	3.4	42.9	34.5	12.5	6.3	75	3.0	20.9	26	0.793										
124 萨尔瓦多	48.4	1.1	0.13	12.6	-30.9	..	64.2	14.4	5.3	42	2.0	0.1	16	0.832										
125 塔吉克斯坦	46.0	0.6	0.23	3.0	1.9	..	9.3	3.9	3.5	129	2.7	0.1	97	0.990										
126 佛得角	..	1.2	..	22.5	57.3	..	..	..	6.9	99	4.1	0.2	17	0.904										
127 危地马拉	37.4	1.1	0.13	32.7	-26.2	..	84.5	25.8	6.6	74	6.3	0.6	24	0.730										
128 尼加拉瓜	40.7	0.9	0.16	25.9	-31.0	0.9	27.0	7.7	6.7	56	2.2	0.6	..	0.851										
129 不丹	..	1.6	..	72.5	35.1	0.4	28.2	3.5	10.4	124	3.9	3.7	10	0.798										
130 纳米比亚	66.7	1.7	0.17	8.3	-21.9	..	25.1	1.2	11.2	145	18.3	35.9	19	0.969										
131 印度	73.6	2.0	0.26	23.8	10.8	33.9	104.1	41.1	5.5	184	18.6	..	30	0.676										
132 洪都拉斯	52.5	1.0	0.23	40.0	-45.0	..	69.0	21.7	5.2	61	3.6	5.3	..	0.765										
133 孟加拉国	73.8	0.5	0.14	11.0	-4.5	2.9	154.7	82.6	2.7	149	11.9	0.2	65	0.752										
134 基里巴斯	..	0.6	..	15.0	0.0	..	..	..	6.3	140	16.7	..	..	0.772										
135 圣多美和普林西比	..	0.6	..	55.8	-4.3	1.9	..	..	3.2	162	11.4	..	..	0.799										
136 密克罗尼西亚联邦	..	1.3	..	91.9	..	..	..	..	2.3	152	3.6	9.2	..	0.697										
137 老挝人民民主共和国	..	2.7	..	82.1	7.4	..	..	..	12.0	188	11.3	0.8	..	0.830										
138 挪威	..	1.1	..	34.3	25.1	..	..	..	9.4	137	27.9	2.0	13	0.812										
138 加纳	52.5	0.6	0.12	41.2	8.6	..	7.5	5.5	7.0	204	18.8	0.5	14	0.847										
140 瓦努阿图	..	0.5	..	36.1	0.0	..	..	..	6.1	136	10.4	4.1	..	0.661										
141 东帝汶	..	0.4	..	45.4	-30.1	..	..	..	7.7	140	9.9	0.2	..	0.854										
142 尼泊尔	15.5	0.3	0.14	25.4	-24.7	..	54.7	20.9	3.9	194	19.8	1.9	..	0.831										
143 肯尼亚	17.4	0.4	0.11	7.8	-5.8	13.1	9.5	2.3	3.2	78	51.2	1.8	40	0.798										
144 柬埔寨	30.6	0.6	0.19	52.9	-27.9	..	31.4	0.9	5.3	150	6.5	0.3	33	0.790										
145 赤道几内亚	..	4.3	..	55.5	-16.3	..	..	..	19.2	178	22.3	1.3	19	0.822										
146 赞比亚	10.6	0.3	0.10	65.2	-8.2	..	38.6	9.6	8.4	127	34.9	0.1	7	0.875										
147 缅甸	44.3	0.5	0.10	43.6	-27.3	..	21.6	11.7	3.5	156	12.6	1.0	23	0.800										
148 安哥拉	48.3	1.1	0.10	46.3	-5.3	..	4.2	1.2	4.9	119	48.8	0.9	20	0.932										
149 刚果	40.5	0.6	0.11	65.4	1.8	..	0.5	0.7	3.5	131	38.7	..	10	0.966										
150 津巴布韦	29.1	0.8	0.27	35.5	-38.0	16.7	15.9	11.8	3.4	133	24.6	2.3	36	0.792										
151 所罗门群岛	..	0.3	..	77.9	-6.2	..	..	..	7.1	137	6.2	3.7	..	0.762										
151 阿拉伯叙利亚共和国	97.8	1.7	0.79	2.7	32.1	..	0.9	0.6	10.6	75	3.7	0.2	..	0.940										
153 喀麦隆	38.3	0.3	0.08	39.3	-23.5	..	6.0	1.2	4.2	208	45.2	3.9	0	0.840										
154 巴基斯坦	61.6	1.1	0.19	1.9	-43.5	81.0	110.1	40.2	4.4	174	19.6	0.1	5	0.859										
155 巴布亚新几内亚	..	0.9	..	74.1	-0.2	..	31.7	2.9	10.2	152	16.3	0.4	21	0.836										
156 科摩罗	..	0.3	..	19.7	-25.3	..	..	..	3.5	172	50.7	0.7	22	0.745										
低人类发展水平																								
157 毛里塔尼亚	..	0.6	..	0.2	-46.7	..	..	..	7.4	169	38.6	..	3	0.975										
158 贝宁	36.7	0.6	0.30	37.8	-26.0	..	14.1	8.1	5.2	205	59.7	..	53	0.910										

继续 -

看表4

HDI位次	SDG 12.c	SDG 9.4	SDG 9.4	SDG 15.1		SDG 6.4	SDG 8.4, 12.2			SDG 3.9	SDG 3.9	SDG 15.1, 11.5, 13.1	SDG 15.3	SDG 15.5
	二氧化碳的排放					农田肥料养分利用率				环境威胁				
	化石燃料能源消耗	人均生产排放量	单位国内生产总值	森林面积	淡水获取量	氮(N)	磷(以P ₂ O ₅ 表示)	人均国内物质消费	家庭和环境空气污染	不安全的饮用水、卫生条件和卫生服务	灾害造成的死亡和失踪人数	土地退化	红色名录指数	
	(占总能耗的百分比)	(吨)	(千克/2010年美元GDP)	(占土地总面积的百分比) 变化(%)	(占可再生水资源总量的百分比)	(千克/公顷)	(吨)	(每10万人口, 年龄标准化)	(每10万人口)	(每10万人口)	(占土地总面积的百分比)	(值)		
2013-2015 ^a	2018	2017	2016	1990/2016	2007-2017 ^b	2018	2018	2017	2016	2016	2009-2019 ^c	2015	2019	
159 乌干达	..	0.1	..	9.7	-59.3	1.1	1.2	0.7	2.9	156	31.6	0.3	22	0.755
160 卢旺达	..	0.1	..	19.7	53.1	..	3.1	4.9	2.9	121	19.3	0.3	12	0.884
161 尼日利亚	18.9	0.6	0.09	7.2	-61.8	4.4	10.9	2.9	3.5	307	68.6	..	32	0.856
162 科特迪瓦	26.5	0.3	0.12	32.7	1.7	1.4	4.6	3.3	3.0	269	47.2	0.2	14	0.905
163 坦桑尼亚联合共和国	14.4	0.2	0.07	51.6	-18.3	..	9.1	3.7	3.2	139	38.4	0.1	..	0.701
164 马达加斯加	..	0.2	..	21.4	-9.1	..	8.0	1.3	2.4	160	30.2	0.4	30	0.761
165 莱索托	..	1.3	..	1.6	25.0	..	..	..	11.7	178	44.4	..	20	0.945
166 吉布提	..	0.7	..	0.2	0.0	..	..	..	2.9	159	31.3	3.2	..	0.810
167 多哥	17.8	0.4	0.18	3.1	-75.4	..	1.5	0.1	4.2	250	41.6	0.1	12	0.862
168 塞内加尔	53.9	0.7	0.17	42.8	-11.9	..	11.3	6.1	3.2	161	23.9	0.0	6	0.941
169 阿富汗	..	0.3	..	2.1	0.0	..	5.9	1.6	1.9	211	13.9	1.2	8	0.837
170 海地	22.0	0.3	0.19	3.5	-17.1	10.3	..	..	1.6	184	23.8	..	..	0.719
170 苏丹	31.7	0.5	0.11	..	..	71.2	8.2	0.2	5.4	185	17.3	0.9	12	0.928
172 冈比亚	..	0.3	..	48.4	10.8	..	4.5	1.6	2.5	237	29.7	10.4	14	0.967
173 埃塞俄比亚	6.6	0.1	0.07	12.5	..	8.7	23.5	9.2	3.2	144	43.7	0.0	29	0.847
174 马拉维	..	0.1	..	33.2	-19.7	..	23.2	6.2	3.3	115	28.3	7.1	17	0.808
175 刚果民主共和国	5.4	0.0	0.03	67.2	-5.0	..	0.7	0.1	2.3	164	59.8	..	6	0.891
175 几内亚比绍	..	0.2	..	69.8	-11.5	..	..	..	3.9	215	35.3	0.1	15	0.908
175 利比里亚	..	0.3	..	43.1	-15.8	..	..	..	3.1	170	41.5	0.9	29	0.905
178 几内亚	..	0.3	..	25.8	-12.9	..	2.5	0.0	3.8	243	44.6	0.5	11	0.896
179 也门	98.5	0.4	0.14	1.0	0.0	..	2.6	0.3	2.3	194	10.2	0.7	..	0.859
180 厄立特里亚	23.1	0.2	0.08	14.9	-7.1	..	6.7	0.1	7.0	174	45.6	..	35	0.893
181 莫桑比克	12.6	0.3	0.23	48.0	-13.0	0.7	4.5	0.7	2.4	110	27.6	0.1	..	0.817
182 布基纳法索	..	0.2	..	19.3	-22.7	..	9.3	3.8	4.4	206	49.6	0.0	19	0.988
182 塞拉利昂	..	0.1	..	43.1	-0.3	..	..	..	7.0	324	81.3	12.7	18	0.931
184 马里	..	0.2	..	3.8	-30.7	..	15.7	5.3	5.8	209	70.7	0.1	3	0.981
185 布隆迪	..	0.0	..	10.9	-2.9	..	8.7	6.3	1.8	180	65.4	5.5	29	0.892
185 南苏丹	72.2	0.2	0.41	..	..	1.3	..	..	0.9	165	63.3	2.7	..	0.930
187 乍得	..	0.1	..	3.8	-29.2	..	..	..	2.5	280	101.0	..	34	0.916
188 中非共和国	..	0.1	..	35.6	1.8	..	0.1	0.0	3.4	212	82.1	0.0	13	0.937
189 尼日尔	24.1	0.1	0.11	0.9	-41.9	5.1	0.4	0.0	3.4	252	70.8	2.2	7	0.936
其他国家和地区														
.. 朝鲜民主主义人民共和国	62.1	1.2	0.19	40.7	-40.2	..	..	..	3.6	207	1.4	..	..	0.918
.. 摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.758
.. 瑙鲁	..	4.7	..	0.0	0.0	..	0.0	0.0	..	..	..	..	..	0.769
.. 圣马力诺	..	..	..	0.0	0.0	..	..	..	..	..	..	..	..	0.991
.. 索马里	..	0.0	..	10.0	-24.1	..	..	..	2.7	213	86.6	..	23	0.905
.. 图瓦卢	..	1.0	..	33.3	0.0	..	..	..	1.1	..	..	..	..	0.833
人类发展指数组别														
极高人类发展水平	82.3	10.4	0.24	33.0	1.2	6.1	55.5	20.0	17.2	25	0.3	0.7	..	-
高人类发展水平	84.8	5.1	0.34	31.6	-3.8	6.1	106.6	39.7	17.7	94	1.9	0.3	26	-
中等人类发展水平	68.9	1.6	0.23	31.6	-8.7	..	82.4	32.8	5.3	168	18.6	..	23	-
低人类发展水平	..	0.3	..	23.7	-13.1	..	8.7	2.8	3.3	205	47.6	..	16	-
发展中国家	80.5	3.4	0.31	27.1	-6.4	8.5	74.1	28.5	11.5	133	14.0	0.6	23	-
区域														
阿拉伯国家	95.5	4.8	0.29	1.8	-1.9	77.3	35.4	10.9	9.9	101	7.0	3.5	7	-
东亚和太平洋地区	..	5.5	..	29.8	3.9	..	139.8	40.3	19.7	114	2.2	0.1	..	-
欧洲和中亚	87.0	5.5	0.30	9.2	8.6	20.4	43.2	13.4	14.9	67	0.5	0.3	28	-
拉丁美洲和加勒比地区	74.5	2.8	0.18	46.2	-9.6	1.5	57.3	43.4	13.3	40	1.7	0.4	28	-
南亚	76.9	2.0	0.26	14.7	7.8	25.4	97.3	38.3	5.5	174	17.1	..	23	-
撒哈拉以南非洲	39.2	0.8	0.25	28.1	-11.9	..	11.1	4.4	4.1	187	47.8	1.2	22	-
最不发达国家	..	0.3	..	29.1	-11.3	..	17.6	7.3	3.4	167	34.3	0.8	16	-
小岛屿发展中国家	..	3.2	..	69.4	1.3	..	..	..	9.6	92	8.9	..	..	-
经济合作与发展组织	79.6	9.5	0.23	32.0	1.0	7.3	74.7	26.4	15.7	20	0.4	0.7	..	-
世界	80.6	4.6	0.26	31.2	-3.0	7.7	69.7	26.0	12.3	114	11.7	0.7	20	-

注释	定义	主要数据来源
<p>我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分和汇总。我们在每个指标下将国家进行三等分(三分位):最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三等分截断值对各组进行颜色编码。请参阅技术注释6网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf了解此表中有关分组的详细信息。</p>	<p>化石燃料能源消耗:来自化石燃料的能源消耗占总能源消耗的百分比,包括煤炭、燃油、石油和天然气产品。</p>	<p>第1列和第4列:世界银行(2020a)。</p>
<p>a 这一栏刻意没有颜色,因为它旨在为森林面积变化的指标提供背景。</p>	<p>二氧化碳排放量、生产排放量:人类活动(燃烧和工业过程中使用煤炭、石油和天然气、天然气燃烧和水泥制造)产生的二氧化碳总排放量除以年中人口。数值是指地区排放量、意味着排放量归为实际发生的国家。</p>	<p>第2列:全球碳计划(2020)。</p>
<p>b 该数据为指定时期内的最新可用数据。</p>	<p>单位国内生产总值二氧化碳排放量:矿物燃料燃烧、天然气燃烧和水泥制造产生的人为二氧化碳排放量,以2010年不变价美元的单位国内生产总值(GDP)/千克表示。其中包括森林生物量因森林地区耗竭而排放的二氧化碳。</p>	<p>第3列、第9列和第12–14列:联合国统计司(2020a)。</p>
<p>c 小于0.1。</p>	<p>森林面积:土地面积超过0.5公顷、树木高度超过5米、树冠覆盖率超过10%、或是树木能够在原地达到这些阈值的土地面积。但不包括明显使用与农业或城市用地、农业生产系统中的树木(例如,在水果种植园和农林系统中)和城市公园及花园中的树木。对于那些由于人为或自然原因造成的暂时无林而日后打算重新造林的土地、或者已经重新造林但目前没有达到树高5米和林冠被覆度10%、而期望达到这一临界值的土地面积也包括在内。</p>	<p>第5列:HDRO基于世界银行的森林面积数据(2019a)计算得出。</p>
	<p>淡水获取量:获取的淡水总量、表示为占可再生水资源总量的百分比。</p>	<p>第6列:FAO(2020c)。</p>
	<p>肥料养分的使用:农业对肥料养分氮(N)或磷(以P_2O_5表示)的总农业使用量、单位以耕地面积表示。耕地是可耕地和永久性农作物所占土地的总和。</p>	<p>第7列和第8列:FAO(2020b)。</p>
	<p>人均国内物资消耗量:物资直接进口量和国内开采量减去物资直接出口量(单位:吨)除以年中人口数。作为一个地区性指标(生产方面)、国内物资消耗量衡量经济过程中使用的物资总量。它不包括在国内开采过程中调动但不进入经济过程的物资。人均国内物资消耗量、又称代谢曲线、是一个环境压力指标、描述了一个经济体的平均物质使用水平。</p>	<p>第10列和第11列:WHO(2020)。</p>
	<p>家庭和环境空气污染而导致的死亡率:每10万人口中、家庭和环境空气污染共同影响造成的死亡人数、这个比率是年龄标准化的。考虑的疾病包括急性呼吸道感染(估计覆盖所有年龄段)、脑血管疾病(估计覆盖25岁以上的成年人)、缺血性心脏病(估计覆盖25岁以上的成年人)、慢性阻塞性肺病(估计覆盖25岁以上的成年人)和肺癌(估计覆盖25岁以上的成年人)。</p>	
	<p>不安全的饮用水、卫生条件和卫生服务造成的死亡率:因水、卫生和卫生服务不足而导致的腹泻、肠道线虫感染和蛋白质能量营养不良的死亡人数、以每10万人表示。</p>	
	<p>灾害造成的死亡人数和失踪人数:在灾害期间或之后直接因该事件而死亡、或自事件发生以来下落不明的人数、以每10万人表示。包括被推定死亡、没有尸体等物证以及已向主管当局提交官方或法律报告的人。</p>	
	<p>退化土地:由于一系列包括土地使用和管理活动在内的压力、旱地、灌溉农田或草场、牧场、森林和林地出现生物或经济生产力和复杂性降低或丧失、以占总土地面积的百分比表示。</p>	
	<p>红色名录指数:衡量各物种群体濒临灭绝总体风险的一种指标。它是基于国际自然保护联盟的红色名录对于在每一类别中濒危物种数量的真实变化。需关注度赋值范围从0到1,0表示所有物种濒临灭绝,1是指无危物种。</p>	

社会经济的可持续性

国家组别(三分位): **最高级别** 中间级别 最低级别

我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分。我们在每个指标下将国家进行三分分(按三分位): 最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三分分截断值对各组进行颜色编码。请查阅表后注释。

HDI位次	SDG 17.4 经济可持续性					SDG 9.5			SDG 10.1 社会可持续性				SDG 5	SDG 10.1
	调整后的净储蓄	偿债总额 (占商品、服务和初级收入的百分比)	资本形成总额 (占GDP的百分比)	技术劳动力 (占总劳动人口的百分比)	集中度指标(出口) (值)	研究与开发支出 (占GDP的百分比)	抚养比老年(65岁及以上) (每100名15-64岁人口)	教育和卫生支出与军事支出的比较		因不平等而导致人类发展指数的总体损失 ^c	性别不平等指数 ^c	最贫困40%人口的收入占比 ^d		
								军事支出 ^a	教育和卫生支出与军事支出的比较 ^b					
	(占国民收入的百分比)	(占商品、服务和初级收入的百分比)	(占GDP的百分比)	(占总劳动人口的百分比)	(值)	(占GDP的百分比)	(每100名15-64岁人口)	(占GDP的百分比)	教育卫生支出与军事支出的比较 ^b	2010/2019 ^b	2005/2019 ^b	2005/2018		
2015-2018 ^a	2015-2018 ^a	2015-2019 ^a	2015-2019 ^a	2018	2014-2018 ^a	2030 ^f	2015-2018 ^a	2010-2017 ^b	2010/2019 ^b	2005/2019 ^b	2005/2018			
1 挪威	18.2	..	29.0	84.3	0.357	2.1	31.9 ^f	1.6	11.4	-0.9	-4.4	0.3		
2 爱尔兰	16.1	..	43.8	85.0	0.269	1.1	27.8	0.3	33.5	-2.4	-5.0	0.2		
2 瑞士	16.9	..	22.3	87.3	0.246 ^f	3.4	37.9	0.7	25.4	-0.3	-7.4	-0.1		
4 中国香港特别行政区	..	..	18.9	77.0	0.286	0.9	43.2	..	..	..	..	..
4 冰岛	11.0	..	20.1	76.2	0.460	2.0	31.8	..	..	-1.4	-5.3	0.4
6 德国	14.4	..	21.6	87.3	0.093	3.1	44.0	1.2	13.4	0.3	-2.3	-0.1		
7 瑞典	17.8	..	25.2	87.1	0.097	3.3	36.4	1.0	17.6	-0.2	-2.0	-0.3		
8 澳大利亚	4.4	..	23.3	78.9	0.291	1.9	31.0 ^f	1.9	6.9	0.3	-2.5	-0.2		
8 荷兰	19.2	..	21.2	78.6	0.083	2.2	40.8	1.2	13.6	-1.7	-4.6	0.1		
10 丹麦	19.4	..	22.7	79.7	0.100	3.1	37.1	1.2	15.5	-0.7	-3.7	-0.6		
11 芬兰	10.8	..	24.0	90.5	0.143	2.8	43.1 ^f	1.4	11.4	-3.6	-4.4	0.0		
11 新加坡	34.7	..	24.9	84.0	0.239	1.9	34.5	3.1	2.1	..	-6.0	..		
13 英国	3.0	..	17.4	84.4	0.111	1.7	34.8	1.8	8.4	-1.9	-3.7	0.0		
14 比利时	11.1	..	25.3	85.6	0.096	2.8	37.6	0.9	18.3	-1.0	-6.1	0.2		
14 新西兰	10.1	..	24.0	82.2	0.176	1.4	33.3	1.2	13.3	..	-2.3	..		
16 加拿大	6.0	..	22.7	92.0	0.147	1.6	36.7	1.3	13.1	0.1	-3.9	-0.2		
17 美国	5.6	..	21.0	96.5	0.099	2.8	32.5	3.2	6.2	1.3	1.8	-0.3		
18 奥地利	14.3	..	25.4	87.6	0.068	3.2	38.5	0.7	21.7	-0.7	-3.8	-0.3		
19 以色列	15.6	..	21.8	90.3	0.223	5.0	22.5	4.3	2.8	-1.0	-3.2	0.5		
19 日本	7.3	..	24.3	99.9	0.139	3.3	53.2	0.9	14.9	..	-3.1	2.1		
19 列支敦士登	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22 斯洛文尼亚	11.8	..	20.7	92.1	0.177	1.9	41.8	1.0	13.2	-4.4	-5.2	0.1		
23 韩国	19.2	..	31.2	86.0	0.198	4.8	38.2	2.6	4.6	-4.5	-3.8	0.1		
23 卢森堡	13.1	..	17.4	79.6	0.106	1.2	27.1	0.6	19.5	1.0	-5.2	-1.2		
25 西班牙	10.2	..	20.8	67.7	0.097	1.2	39.8 ^m	1.3	11.6	3.6	-3.6	-0.6		
26 法国	8.9	..	24.2	85.7	0.089	2.2	40.4	2.3	..	-0.3	-7.1	-0.3		
27 捷克	10.2	..	26.3	95.4	0.127	1.9	35.3	1.1	12.7	-3.2	-0.8	0.4		
28 马耳他	..	..	20.0	63.5	0.308	0.6	41.9	0.5	29.5	..	-3.5	-0.2
29 爱沙尼亚	16.7	..	28.1	91.2	0.099	1.4	38.3	2.1	5.6	-3.6	-6.7	0.3		
29 意大利	6.4	..	18.0	70.0	0.053	1.4	45.8	1.3	9.5	0.1	-6.5	-0.5		
31 阿拉伯联合酋长国	..	..	23.8	52.4	0.231	1.3	6.4	5.6 ⁿ	..	..	-13.4	..
32 希腊	-1.7	..	12.5	81.3	0.291	1.2	42.5	2.4	..	0.8	-3.1	0.0		
33 塞浦路斯	8.1	..	19.1	85.0	0.374	0.6	27.0 ^p	1.6	9.1	-2.5	-3.4	-0.2		
34 立陶宛	11.2	..	16.7	96.4	0.115	0.9	45.2	2.0	7.2	-1.1	-3.2	-0.5		
35 波兰	10.5	..	19.6	95.1	0.063	1.2	37.0	2.0	5.8	-3.7	-2.5	1.5		
36 安道尔	..	..	..	..	0.189	..	..	..	..	..	..	..
37 拉脱维亚	4.7	..	22.1	92.5	0.083	0.6	42.3	2.0	7.4	-1.6	-2.2	0.6		
38 葡萄牙	4.6	..	18.9	56.6	0.080	1.4	44.3	1.8	7.7	0.0	-5.7	0.8		
39 斯洛伐克	4.3	..	23.3	95.6	0.216	0.8	32.7	1.2	9.8	-1.0	0.1	0.5		
40 匈牙利	14.5	..	28.6	88.8	0.108	1.6	34.5	1.1	11.6	1.8	-0.9	0.6		
40 沙特阿拉伯	17.2	..	27.3	58.7	0.557	0.8 ⁿ	8.3	8.8	11 ⁿ	..	-6.8	..		
42 巴林	19.9	..	36.4	19.3	0.386	0.1	7.1	3.6	1.6	..	-2.9	..		
43 智利	0.5	..	22.8	71.3	0.324	0.4	26.0	1.9	7.4	-1.4	-3.0	1.9		
43 克罗地亚	14.4	..	22.8	91.8	0.071	1.0	40.5	1.5	6.7	-6.9	-2.1	0.7		
45 卡塔尔	29.3	..	44.4	43.9	0.463	0.5	5.7	1.5 ⁿ	4.2	..	..	..
46 阿根廷	5.0	45.0	18.2	66.9	0.227	0.5	19.7	0.9	17.0	-3.9	-0.9	1.7		
47 文莱达鲁萨兰国	30.4	..	38.7	78.8	0.624	0.3	14.4	2.4	2.0	..	..	..
48 黑山共和国	..	63.7	31.1	92.0	0.218	0.4	30.1	1.5	..	-0.2	..	..
49 罗马尼亚	0.3	20.8	22.9	81.7	0.114	0.5	32.6	1.9	5.7	-0.2	1.8	0.7		
50 帕劳	..	..	26.7	92.5	0.604	..	..	..	..	..	..	..

继续 →

看板表5

HDI位次	SDG 17.4 经济可持续性					SDG 9.5 研究与开发支出		SDG 10.1 社会可持续性					SDG 5 性别不平等指数	SDG 10.1 最贫困40%人口的收入占比 ^e
	调整后的净储蓄	偿债总额	资本形成总值	技术劳动力	集中度指标(出口)	研究与开发支出	抚养比	教育和卫生支出与军事支出的比较		因不平等而导致人类发展指数的总体损失 ^c	性别不平等指数 ^d	年均变化(%)		
	(占总国民收入的百分比)	(占商品、服务和初级收入的百分比)	(占GDP的百分比)	(占总劳动人口的百分比)	(值)	(占GDP的百分比)	老年(65岁及以上)	军事支出 ^a	教育和卫生支出与军事支出的比较			2010/2019 ^b	2005/2019 ^b	2005/2018
	2015-2018 ^e	2015-2018 ^e	2015-2019 ^e	2015-2019 ^e	2018	2014-2018 ^e	2030 ^f	2015-2018 ^e	2010-2017 ^g					
51 哈萨克斯坦	3.0	48.3	27.0	80.8	0.599	0.1	17.4	1.0	6.6	-6.8	-4.4	3.1		
52 俄罗斯联邦	8.2	19.6	23.1	96.1	0.327	1.0	31.1	3.9	1.7	-1.4	-3.3	1.1		
53 白罗斯	15.7	13.5	29.0	98.6	0.182	0.6	32.5	1.3	9.2	-4.2	..	0.6		
54 土耳其	12.1	36.7	25.1	46.3	0.076	1.0	18.5	2.5	..	-3.8	-3.9	0.3		
55 乌拉圭	5.2	..	16.2	26.1	0.226	0.5	27.0	2.0	7.1	-2.4	-1.6	1.2		
56 保加利亚	15.1	15.3	19.5	87.9	0.092	0.8	37.2	1.7	7.4	0.3	-1.5	-0.8		
57 巴拿马	25.8	..	41.3	54.2	0.144	0.1	17.4	0.0	..	-3.2	-1.1	1.7		
58 巴哈马	-3.5	..	24.5	..	0.421	..	17.1	..	..	..	-0.4	..
58 巴巴多斯	-0.6	..	15.7	..	0.158	..	35.4	..	..	..	-2.3	..
60 阿曼	-17.5	..	23.2	..	0.447	0.2	6.0	8.2	0.7	..	-1.7	..		
61 格鲁吉亚	9.6	23.7	26.8	93.4	0.210	0.3	29.5 ^p	1.9	5.6	-4.0	-1.2	0.3		
62 哥斯达黎加	16.9	18.3	17.9	44.0	0.262	0.4	22.6	0.0	..	-1.3	-1.4	-0.1		
62 马来西亚	2.8	..	20.9	66.8	0.218	1.4	14.7 ^q	1.0	7.7	..	-0.8	1.5		
64 科威特	18.9	..	25.2	..	0.486	0.1	10.0	5.1	..	..	-3.2	..
64 塞尔维亚	3.1	22.3	23.6	82.9	0.081	0.9	32.7 ^r	1.9	6.2	1.8	..	..
66 毛里求斯	3.0	23.3	20.0	61.7	0.219	0.3	26.7 ^s	0.2	60.1	..	-0.9	-0.2		
高人类发展水平														
67 塞舌尔	..	..	31.6	95.2	0.424	0.2	19.2	1.4	5.1	..	..	..
67 特立尼达和多巴哥	..	..	..	72.0	0.345	0.1	24.1	0.8	..	..	-0.9	..
69 阿尔巴尼亚	-1.6	20.7	25.1	79.5	0.298	0.2 ⁿ	32.7	1.2	..	-1.7	-3.7	-0.7		
70 古巴	..	..	12.0	69.4	0.236	0.4	33.8	2.9	7.1	..	-0.8	..
70 伊朗伊斯兰共和国	..	0.8	34.7	18.0 ⁱ	0.525	0.8	14.1	2.7	4.0	..	-0.8	0.7		
72 斯里兰卡	21.0	36.0	27.4	39.2	0.194	0.1	24.2	1.9	3.1	-2.3	-0.7	0.3		
73 波斯尼亚和黑塞哥维那	..	10.8	21.3	83.6	0.100	0.2	37.5	1.1	..	-3.7	..	0.2		
74 格林纳达	..	8.4	..	..	0.208	..	18.8	..	..	..	..	..
74 墨西哥	6.6	11.9	21.4	41.6	0.137	0.3	15.2	0.5	18.8	0.2	-2.0	1.5		
74 圣基茨和尼维斯	..	..	30.0	..	0.313	..	..	..	..	..	..	..
74 乌克兰	1.6	20.7	12.6	80.0	0.140	0.5	30.2 ^u	3.8	3.8	-2.5	-3.4	0.6		
78 安提瓜和巴布达	..	..	..	..	0.426	..	20.7	..	..	..	..	..
79 秘鲁	6.6	12.2	20.9	58.1	0.295	0.1	17.5	1.2	7.2	-5.1	-1.1	2.0		
79 泰国	15.0	5.4	23.9	38.8	0.079	1.0	29.6	1.3	5.4	-2.5	-0.5	1.1		
81 亚美尼亚	-4.2	29.9	17.4	79.9	0.265	0.2	26.1	4.8	3.4	-1.1	-3.3	0.2		
82 北马其顿	14.6	16.6	34.1	82.4	0.221	0.4	27.4	1.0	..	-3.6	..	2.9		
83 哥伦比亚	-2.0	40.8	22.3	59.9	0.341	0.2	19.3	3.2	3.7	-2.6	-1.0	0.7		
84 巴西	3.3	31.7	15.1	65.7	0.165	1.3	19.9	1.5	11.1	-0.7	-1.1	0.8		
85 中国	21.1	8.2	43.8	..	0.094	2.2	25.0	1.9	..	-3.9	-2.1	0.7		
86 厄瓜多尔	3.6	36.7	25.0	47.0	0.393	0.4	15.5	2.4	5.2	-0.8	-1.5	2.1		
86 圣卢西亚	..	3.9	..	16.8	0.456	..	21.1	..	..	..	..	..
88 阿塞拜疆	6.3	10.5	20.1	93.3	0.827	0.2	17.3 ^v	3.8	2.4	-4.0	-0.4	..		
88 多米尼加共和国	19.3	15.1	27.3	48.0	0.189	..	15.7	0.7	10.0 ⁿ	-1.7	-0.6	1.9		
90 摩尔多瓦共和国	4.6	12.9	26.3	65.2	0.188	0.3	24.6 ^w	0.3	33.7	-2.8	-2.3	2.2		
91 阿尔及利亚	21.2	0.5	44.3	40.3	0.486	0.5	14.0	5.3	2.8 ⁿ	..	1.8	..		
92 黎巴嫩	-23.3	72.1	18.4	..	0.122	..	17.9	5.0	2.4	..	..	..
93 斐济	..	2.0	..	62.5	0.221	..	12.5	0.9	5.3	..	-1.1	0.5		
94 多米尼克	..	16.5	..	..	0.409	..	..	..	..	..	..	..
95 马尔代夫	..	9.2	..	32.7	0.586	..	9.0	..	..	3.5	-0.7	1.4
95 突尼斯	-8.3	14.0	19.3	55.8	0.137	0.6	19.0	2.1	6.0	-2.9	-0.4	1.3		
97 圣文森特和格林纳丁斯	..	12.3	..	..	0.307	..	20.0	..	..	..	..	..
97 苏里南	23.0 ⁿ	..	36.2 ⁿ	45.0	0.689	..	15.1	..	..	1.4	-0.9	..
99 蒙古	-7.5	101.6	35.9	80.6	0.446	0.1	10.5	0.8	10.9	-1.0	1.8	0.2		
100 博茨瓦纳	20.5	2.4	33.2	34.0	0.888	0.5 ⁿ	8.6	2.8	5.0 ⁿ	..	-0.7	3.6		
101 牙买加	17.5	20.4	23.3	..	0.498	..	17.9	1.4	11.5	0.0	-1.0	..		
102 约旦	3.3	14.1	18.4	..	0.170	0.7	8.2	4.7	2.4	-3.0	-1.5	1.2		
103 巴拉圭	7.2	15.7	22.4	43.7	0.336	0.1	13.0	0.9	10.7	-0.6	-1.2	1.3		

继续 -

看表5

HDI位次	SDG 17.4 经济可持续性					SDG 9.5		SDG 10.1 社会可持续性				SDG 5	SDG 10.1
	调整后的净储蓄	偿债总额 (占商品、服务和初级收入的百分比)	资本形成总值 (占GDP的百分比)	技术劳动力 (占总劳动人口的百分比)	集中度指标(出口) (值)	研究与开发支出 (占GDP的百分比)	抚养比老年(65岁及以上) (每100名15-64岁人口)	教育和卫生支出与军事支出的比较		因不平等而导致人类发展指数的总体损失 ^c	性别不平等指数 ^c	最贫困40%人口的收入占比 ^d	
								军事支出 ^a	教育和卫生支出与军事支出的比较 ^b				
	(占国民收入的百分比)	(占商品、服务和初级收入的百分比)	(占GDP的百分比)	(占总劳动人口的百分比)	(值)	(占GDP的百分比)	(每100名15-64岁人口)	(占GDP的百分比)	教育支出与军事支出的比较 ^b	年均变化(%)	2005/2018		
2015-2018 ^e	2015-2018 ^e	2015-2019 ^e	2015-2019 ^e	2018	2014-2018 ^e	2030 ^f	2015-2018 ^e	2010-2017 ^g	2010/2019 ^h	2005/2019 ^h	2005/2018		
104 汤加	9.3 ⁿ	7.2	33.4 ⁿ	72.3	0.300	..	10.8	..	..	..	-1.7	0.4
105 利比亚	34.8 ⁿ	..	29.8 ⁿ	..	0.794	..	9.0	15.5 ⁿ	..	..	-2.1	..
106 乌兹别克斯坦	26.7	5.8	39.8	..	0.342	0.1	11.3	3.6	..	..	..	..
107 玻利维亚多民族国	-0.8	9.6	19.9	47.6	0.380	0.2 ⁿ	13.7	1.5	..	-5.0	-2.0	4.7	
107 印度尼西亚	12.9	26.0	33.8	42.0	0.134	0.2	13.5	0.7	7.4	0.1	-1.0	-1.1	
110 菲律宾	21.0	8.7	26.2	29.9	0.250	0.2	11.5	1.1	5.6 ⁿ	-0.4	-0.8	0.6	
117 伯利兹	-3.9	10.1	19.0	43.5	0.267	..	10.5	1.3	9.8	-2.6	-1.1	..	
111 萨摩亚	..	9.8	..	66.6	0.343	..	11.4	..	..	..	-1.7	0.5
111 土库曼斯坦	..	..	47.2 ⁿ	..	0.643	..	10.8	..	..	-4.1	..	..
113 委内瑞拉玻利瓦尔共和国	7.4 ⁿ	69.0	24.8 ⁿ	42.3	0.734	0.3	15.0	0.5	11.7 ⁿ	-2.2	-0.1	..	
114 南非	-0.6	19.9	17.6	52.2	0.133	0.8	9.9	1.0	13.6	1.0	-0.9	-0.2	
115 巴勒斯坦	..	..	24.2	48.5	0.180	0.5 ⁿ	6.7 ^z	..	..	..	..	0.0
116 埃及	3.6	15.0	16.7	57.2	0.152	0.7	10.2	1.2	3.8 ⁿ	0.8	1.8	0.0	
117 马绍尔群岛	..	..	23.4	..	0.790	..	..	..	..	..	..	..
117 越南	13.5	7.1	26.8	39.4	0.188	0.5	17.9	2.3	4.1	0.1	-0.3	0.0	
119 加蓬	20.4	7.7	22.4	35.5	0.546	0.6 ⁿ	6.4	1.5	4.5	0.7	-0.7	0.5	
中等人类发展水平													
120 吉尔吉斯斯坦	7.1	31.3	32.9	92.7	0.364	0.1	11.3	1.6	7.3	-4.9	-4.2	0.9	
121 摩洛哥	19.7	8.8	32.2	18.7 ¹	0.173	0.7 ⁿ	17.1	3.1	3.4 ⁿ	..	-1.5	0.3	
122 圭亚那	19.9	5.0	36.8	41.3	0.462	..	16.1	1.7	6.7	-0.1	-0.9	..	
123 伊拉克	-2.8	..	12.9	28.3	0.948	0.0	6.1	2.7	..	..	..	-0.6
124 萨尔瓦多	5.1	45.8	19.1	41.1	0.213	0.2	16.3	1.0	10.4	-2.8	-1.6	2.5	
125 塔吉克斯坦	14.4	22.0	27.2	80.1 ¹	0.264	0.1	8.4	1.2	10.0	-4.6	-0.7	-0.2	
126 佛得角	19.2	5.6	35.3	59.8	0.332	0.1 ⁿ	10.4	0.6	19.2	..	..	1.9
127 危地马拉	1.8	26.7	14.5	18.2	0.136	0.0	9.5	0.4	23.7	-2.2	-1.4	1.3	
128 尼加拉瓜	15.0	19.0	17.1	30.5	0.231	0.1	12.0	0.6	20.8	-0.5	-1.4	0.8	
129 不丹	16.8	10.7	47.5	19.5	0.393	..	11.1	..	..	..	..	0.4
130 纳米比亚	0.0	..	12.7	66.7	0.267	0.3	6.6	3.3	2.7	-2.5	-1.2	0.3	
131 印度	17.7	11.4	30.2	21.2	0.139	0.6	12.5	2.4	3.1	-1.3	-1.7	-0.4	
132 洪都拉斯	19.4	28.1	22.3	28.2	0.222	0.0	10.0	1.7	8.4	-2.0	-0.7	2.5	
133 孟加拉国	22.5	6.3	31.6	25.8	0.405	..	10.7	1.4	3.5	-2.1	-1.2	0.0	
134 基里巴斯	..	..	31.7	48.3	0.919	..	10.1	..	..	..	..	..
135 圣多美和普林西比	..	4.5	..	..	0.690	..	6.7	..	..	..	..	-3.3
136 密克罗尼西亚联邦	..	..	..	65.0	0.829	..	9.7	..	..	..	..	0.6
137 老挝人民民主共和国	-6.0	14.6	29.0	34.2	0.244	..	8.5	0.2 ⁿ	29.7	0.0	-1.2	-0.9	
138 斯威士兰王国	5.0	2.3	13.1	17.9	0.340	0.3	6.0	1.5	8.0	-2.2	-0.3	-0.8	
138 加纳	-8.4	9.4	26.4	28.5	0.459	0.4 ⁿ	6.8	0.4	17.1	1.1	-0.5	-0.5	
140 瓦努阿图	25.3 ⁿ	2.1	26.4 ⁿ	10.1	0.243	..	7.0	..	..	..	..	..
141 东帝汶	-11.5	0.3	34.0	28.3	0.498	..	8.2	0.6	9.9	-1.9	..	1.5	
142 尼泊尔	36.7	8.5	56.6	41.9	0.141	0.3 ⁿ	10.2	1.4	6.9	-2.3	-2.5	3.3	
143 肯尼亚	-4.4	22.6	17.4	40.5	0.233	0.8 ⁿ	5.4	1.2	7.9	-2.1	-1.6	1.6	
144 柬埔寨	10.1	6.7	24.2	14.3	0.298	0.1	10.1	2.2	5.2	-3.9	-1.3	..	
145 赤道几内亚	..	..	13.2	..	0.661	..	3.5	0.2	..	..	..	..
146 赞比亚	20.3	14.6	39.2	39.1	0.680	0.3 ⁿ	4.3	1.4	6.3	-0.1	-1.1	-1.4	
147 缅甸	21.2	4.9	30.6	28.1	0.216	0.0	12.4	2.9	2.1	..	..	..
148 安哥拉	-37.1	21.9	17.9	10.3	0.934	0.0	4.6	1.8	1.5	-2.5	..	0.2	
149 刚果	-39.9	3.2	18.8	..	0.624	..	5.9	2.5	2.0	-2.6	-0.7	-1.4	
150 津巴布韦	-15.8	11.7	9.3	63.5	0.394	..	5.4	2.2	6.4	-3.0	-0.8	..	
151 所罗门群岛	..	5.6	..	18.7	0.711	..	7.6	..	..	..	..	3.4
151 阿拉伯叙利亚共和国	..	3.1 ⁿ	27.8 ⁿ	..	0.232	0.0	9.4	4.1 ⁿ	2.2 ⁿ	..	-0.1	..	
153 喀麦隆	-0.3	10.7	24.2	19.9	0.337	..	5.0	1.3	6.0	-0.2	-1.1	-1.7	
154 巴基斯坦	4.0	19.9	15.6	27.8	0.204	0.2	8.3	4.0	1.5	-0.1	-0.8	-0.2	
155 巴布亚新几内亚	..	26.1	..	26.7	0.294	0.0	6.9	0.3	13.3	..	0.6	..	
156 科摩罗	4.2	1.9	15.0	14.0	0.559	..	6.3	..	..	0.4	..	1.9
低人类发展水平													
157 毛里塔尼亚	14.8	15.7	40.9	8.2	0.308	0.0	6.2	3.0	2.3	-1.1	..	1.5	

继续 -

看表5

HDI位次	SDG 17.4 经济可持续性				SDG 9.5			SDG 10.1 社会可持续性				SDG 5	SDG 10.1
	调整后的 净储蓄 (占国民 收入的 百分比)	偿债总额 (占商品、 服务和初 级收入的 百分比)	资本形 成总值 (占GDP 的百分 比)	技术劳动 力 (占总劳 动力人口 的百分 比)	集中度指 标(出口) (值)	研究与开 发支出 (占GDP 的百分 比)	抚养比 老年(65岁 及以上) (每100 名15-64 岁人口)	教育和卫生支出与 军事支出的比较		因不平等而 导致人类发 展指数的 总体损失 ^c	性别不平 等指数 ^d	最贫困40% 人口的收 入占比 ^e	
								军事支出 ^a (占GDP 的百分 比)	教育和卫 生支出与 军事支出 的比较 ^b (占GDP 的百分 比)				
	2015-2018 ^a	2015-2018 ^a	2015-2019 ^a	2015-2019 ^a	2018	2014-2018 ^a	2030 ^f	2015-2018 ^a	2010-2017 ^a	2010/2019 ^b	2005/2019 ^b	2005/2018	
年均变化(%)													
158 贝宁	3.2	7.8	25.6	17.1	0.373	..	6.3	0.9	6.8	0.6	-0.5	-2.8	
159 乌干达	-5.4	12.2	26.5	3.2	0.267	0.2	4.1	1.4	6.9	-2.1	-0.8	-0.1	
160 卢旺达	-2.8	12.6	26.1	18.1	0.380	0.7	7.3	1.2	7.7	-2.8	-1.5	2.1	
161 尼日利亚	0.1	8.3	19.8	41.4	0.789	0.1 ^a	5.2	0.5	..	1.8	..	-1.1	
162 科特迪瓦	21.3	17.1	21.0	25.5	0.361	0.1	5.3	1.4	7.5	-0.1	-0.5	-0.4	
163 坦桑尼亚联合共和国	16.7	8.4	34.0	5.0	0.206	0.5 ^b	5.3 ²	1.2	6.8	-1.5	-0.5	-0.2	
164 马达加斯加	4.9	2.7	21.9	18.5	0.213	0.0	6.4	0.6	15.7	-1.2	..	-1.5	
165 莱索托	6.8	3.6	32.1	..	0.288	0.0	8.7	1.8	8.0	-2.3	-0.3	1.7	
166 吉布提	40.8	57.8	25.0	..	0.185	..	9.4	3.7 ^a	3.2 ^a	..	..	-0.3
167 多哥	1.1	5.0	28.0	8.2	0.237	0.3	5.5	2.0	6.0	-0.4	-0.8	-0.9	
168 塞内加尔	12.5	13.5	32.8	10.8	0.236	0.6	5.8	1.9	4.6	-1.3	-1.3	-0.5	
169 阿富汗	5.4	4.9	17.8	19.2	0.399	..	5.1	1.0	16.8	..	-0.9	..	
170 海地	15.4	1.2	27.6	9.4	0.508	..	9.7	0.0	..	0.0	0.5	..	
170 苏丹	-6.2	4.2	19.3	22.7	0.440	..	7.1	2.3	1.4 ^a	..	-1.4	1.5	
172 冈比亚	-7.8	16.8	18.5	35.0	0.449	0.1	4.8	1.1	3.4	-2.0	-0.5	2.9	
173 埃塞俄比亚	8.4	20.8	35.2	6.9	0.287	0.3	6.4	0.6	12.3	-2.1	-1.3	-1.3	
174 马拉维	-6.3	5.7	12.3	17.6	0.558	..	4.8	0.8	17.9	-1.3	-1.0	-0.7	
175 刚果民主共和国	-7.9	2.4	25.3	43.0	0.545	0.4	5.9	0.7	7.4	-2.0	-0.4	-0.1	
175 几内亚比绍	-2.2	1.9	11.3	..	0.875	..	5.1	1.6	4.3	-1.4	..	-4.8	
175 利比里亚	-9.4	2.8	22.8	21.1	0.395	..	6.4	0.8	15.0	-1.6	-0.2	0.3	
178 几内亚	-10.2	2.2	30.6	..	0.502	..	5.4	2.5	2.4	-1.2	..	2.4	
179 也门	..	14.6	..	29.7	0.378	..	5.4	4.0 ^a	2.5 ^a	-0.8	0.0	-0.6	
180 厄立特里亚	..	..	12.6 ^b	..	0.314	..	7.0	..	..	..	..	..
181 莫桑比克	5.1	13.1	43.9	7.1	0.315	0.3	5.1	1.0	10.5	-4.3	-1.1	1.8	
182 布基纳法索	0.6	3.5	26.0	5.0	0.658	0.7	4.8	2.1	9.3	-2.0	-0.5	2.3	
182 塞拉利昂	-20.3	7.2	17.4	15.2	0.227	..	5.2	0.8	16.2	-1.1	-0.3	1.0	
184 马里	2.5	4.4	22.5	5.8	0.723	0.3	4.5	2.9	2.5	-1.5	-0.4	2.4	
185 布隆迪	16.9	14.0	12.3	2.5	0.438	0.2	5.2	1.9	6.6	-2.3	-0.8	-2.1	
185 南苏丹	-9.2	..	5.8	..	..	..	6.2	1.3	4.6	..	..	..
187 乍得	..	..	21.4	7.6	0.757	0.3	4.7	2.1	3.1	-0.5	..	-1.7
188 中非共和国	..	..	23.2	..	0.336	..	5.0	1.4	2.2	-0.1	-0.1	-6.7
189 尼日尔	7.2	8.5	30.5	4.0	0.352	..	5.2	2.5	4.6	-2.1	-0.6	2.6	
其他国家和地区													
朝鲜民主主义人民共和国	..	..	..	..	0.103	..	18.7	..	..	..	..	..
摩纳哥	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
瑙鲁	..	..	..	96.5	0.424	..	..	..	..	..	..	..
圣马力诺	..	..	19.1	51.9	..	..	..	..	..	..	..	..
索马里	..	..	..	..	0.409	..	5.6	..	..	..	..	..
图瓦卢	..	..	..	50.1	0.578	..	..	..	..	..	..	..
人类发展指数组别													
极高人类发展水平	8.5	..	22.3	84.9	-	2.4	33.1	2.3	6.9	-0.9	2.7	-	
高人类发展水平	16.4	12.3	36.0	..	-	1.6	20.3	1.8	..	-2.4	-1.0	-	
中等人类发展水平	13.4	12.4	27.5	24.0	-	0.5	11.1	2.3	3.1	-1.4	-1.4	-	
低人类发展水平	2.9	10.0	24.0	21.5	-	0.2	5.6	1.0	4.2	-1.7	-0.6	-	
发展中国家	15.2	14.0	33.1	33.9	-	1.3	14.7	2.1	4.5	-1.7	-0.9	-	
区域													
阿拉伯国家	12.4	16.3	26.2	41.7	-	0.7	9.7	5.5	1.6	-1.1	-1.2	-	
东亚和太平洋地区	20.2	9.1	40.9	..	-	..	21.7	1.8	..	-2.8	-0.6	-	
欧洲和中亚	9.7	30.0	25.2	69.1	-	0.7	20.1	2.4	..	-3.3	-2.5	-	
拉丁美洲和加勒比地区	5.1	23.5	19.5	54.5	-	0.6	17.8	1.2	10.4	-1.4	-1.1	-	
南亚	17.1	12.1	29.9	22.6	-	0.6	11.9	2.5	3.1	-1.5	-1.3	-	
撒哈拉以南非洲	-0.8	14.1	22.1	25.8	-	0.4	5.7	1.0	7.3	-1.5	-0.6	-	
最不发达国家	8.4	11.1	29.4	19.6	-	..	7.0	1.5	3.5	-1.7	-0.8	-	
小岛屿发展中国家	..	16.4	23.9	46.4	-	..	17.1	..	..	1.8	-	-
经济合作与发展组织	8.1	..	22.1	81.5	-	2.5	33.5	2.2	7.8	-0.7	-2.0	-	
世界	10.8	14.5	26.3	47.3	-	2.1	18.0	2.2	6.7	-1.5	-0.9	-	

注释	定义	主要数据来源
<p>我们基于指标用三种颜色对各国进行了组别划分和汇总。我们在每个指标下将国家进行三等分(三分位):最高级别、中间级别和最低级别。并采用相同的三等分截断值对各组进行颜色编码。请参阅技术注释6网址http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf 了解本表中国家组别的详情。</p>	<p>调整后的净储蓄:等于国家净储蓄加上教育开支,再减去能源消耗、矿物质消耗、森林枯竭净值以及二氧化碳和颗粒物排放造成的损害。国民净储蓄等于国民储蓄总额减去固定资本消耗。</p>	<p>第1-3列、第6列和第8列:世界银行(2020a)。</p>
<p>a 这一栏刻意没有颜色,因为它旨在为教育和卫生支出的指标提供背景。</p>	<p>偿债总额:以外币、商品或服务等形式实际偿还的长期债务的本金和利息、偿还短期债务利息以及向国际货币基金组织支付的偿款(回购金额和相关费用)的总额。以出口商品、服务和初级收入的百分比来表示。</p>	<p>第4列:ILO(2020)。</p>
<p>b 有关政府教育和卫生支出的数据,请参阅表8和表9以及http://hdr.undp.org/en/data。</p>	<p>资本形成总值:固定资产增加的支出加上存货的变动。固定资产包括土地改良(如围栏、沟渠和排水沟);工厂、机器和设备采购;建设公路、铁路等、包括学校、办公室、医院、私人住宅和商业及工业建筑。存货是指企业为满足生产或销售中因为临时或意外的波动,而持有的货物库存以及正在进行中的货物。贵重物品的净收购也被视为资本形成。资本形成总额以前被称为国内投资总额。</p>	<p>第5列:UNCTAD(2020)。</p>
<p>c 负值表示不平等情况在指定期间内下降。</p>	<p>技术劳动力:按国际标准教育分类,15岁及以上受过中等或高等教育劳动力人口的百分比。</p>	<p>第7列:UNDESA(2019a)。</p>
<p>d 负值表示不平等情况在指定期间内上升。</p>	<p>集中度指标(出口):衡量一个国家出口产品的集中度(也称为赫芬达尔—赫希曼指数)。该指数值越接近1表示该国的出口高度集中于少数产品。相反,越接近0则表示出口更均匀地分布于一系列产品,表明经济呈多样化趋势。</p>	<p>第9列和第12列:HDRO根据世界银行(2020a)数据计算得出。 第10列:人类发展报告办公室基于不平等调整 后人类发展指数时间序列的数据计算得出。</p>
<p>e 该数据为指定时期内的最新可用数据。</p>	<p>研究与开发支出:研发支出是指系统性创新工作的经常支出和资本支出(国家和私人),其目的在于提升知识水平,包括人文、文化、社会知识,并将知识用于新的应用。研究与开发包括基础研究、应用研究和实验发展。</p>	<p>第11列:人类发展报告办公室基于性别不平等指数时间序列的数据计算得出。</p>
<p>f 根据中等生育率类型预测。</p>	<p>老年抚养比:65岁及以上人口相对15-64岁人口的比例,以每100名工作年龄人口(15-64岁)抚养人数表示。</p>	
<p>g 该数据是指在指定时期内最近一年可获得的所有三种支出(教育、卫生和军事)。</p>	<p>军事支出:是指武装部队的所有来往账户和资本账户的支出。包括维和部队;从事国防项目的国防部和其他政府机构;被判定接受过军事行动的训练和装备的准军事部队;以及相关太空军事活动。</p>	
<p>h 用于计算变化的趋势数据可从网站http://hdr.undp.org/en/data获得。</p>	<p>教育和卫生支出与军事支出的比率:政府教育和卫生支出的总和,再除以军事支出。</p>	
<p>i 包括斯瓦巴群岛和扬马延岛。</p>	<p>因不平等而导致人类发展指数的总体损失(年均变化):2010-2019年间因不平等而导致人类发展指数的总体损失的百分比变化除以相应的年数。</p>	
<p>j 包括列支敦士登。</p>	<p>性别不平等指数(年均变化):2005-2019年期间性别不平等指数百分比变化除以相应年数得出的比率。</p>	
<p>k 包括圣诞岛、科科斯(基林)群岛和诺福克岛。</p>	<p>最贫困40%人口收入占比(年均变化):2005-2018年间最贫困40%人口收入百分比变化除以相应年数得出的比率。</p>	
<p>l 包括奥兰岛。</p>		
<p>m 包括加纳利群岛、休达和梅利利亚。</p>		
<p>n 指比指定日期早一年。</p>		
<p>o 包括北塞浦路斯。</p>		
<p>p 包括阿布哈兹和南奥塞梯。</p>		
<p>q 包括沙巴和沙捞越。</p>		
<p>r 包括科索沃。</p>		
<p>s 包括阿加莱加群岛、罗德里格斯岛和圣布兰登群岛。</p>		
<p>t 仅包括中等教育。</p>		
<p>u 包括克里米亚。</p>		
<p>v 包括纳戈尔诺-卡拉巴赫。</p>		
<p>w 包括德涅斯特河沿岸。</p>		
<p>x 包括东耶路撒冷。</p>		
<p>y 指2009年。</p>		
<p>z 包括桑给巴尔。</p>		

发展中区域

阿拉伯国家(20个国家/地区)

阿尔及利亚、巴林、吉布提、埃及、伊拉克、约旦、科威特、黎巴嫩、利比亚、摩洛哥、阿曼、巴勒斯坦国、卡塔尔、沙特阿拉伯、索马里、苏丹、阿拉伯叙利亚共和国、突尼斯、阿拉伯联合酋长国、也门

东亚和太平洋地区(26个国家)

文莱达鲁萨兰国、柬埔寨、中国、斐济、印度尼西亚、基里巴斯、朝鲜民主主义人民共和国、老挝人民民主共和国、马来西亚、马绍尔群岛、密克罗尼西亚联邦、蒙古、缅甸、瑙鲁、帕劳、巴布亚新几内亚、菲律宾、萨摩亚、新加坡、所罗门群岛、泰国、东帝汶、汤加、图瓦卢、瓦努阿图、越南

欧洲和中亚(17个国家)

阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、白俄罗斯、波斯尼亚和黑塞哥维那、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、摩尔多瓦共和国、黑山、塞尔维亚、塔吉克斯坦、前南斯拉夫的马其顿共和国、土耳其、土库曼斯坦、乌克兰、乌兹别克斯坦

拉丁美洲和加勒比地区(33个国家)

安提瓜和巴布达、阿根廷、巴哈马、巴巴多斯、伯利兹、多民族玻利维亚国、巴西、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴、多米尼加、多米尼加共和国、厄瓜多尔、萨尔瓦多、格林纳达、危地马拉、圭亚那、海地、洪都拉斯、牙买加、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿马、巴拉圭、秘鲁、圣基茨和尼维斯、圣卢西亚、圣文森特和格林纳丁斯、苏里南、特立尼达和多巴哥、乌拉圭、委内瑞拉玻利瓦尔共和国

南亚(9个国家)

阿富汗、孟加拉国、不丹、印度、伊朗伊斯兰共和国、马尔代夫、尼泊尔、巴基斯坦、斯里兰卡

撒哈拉以南非洲(46个国家)

安哥拉、贝宁、博茨瓦纳、布基纳法索、布隆迪、喀麦隆、佛得角、中非共和国、乍得、科摩罗、刚果、刚果民主共和国、科特迪瓦、赤道几内亚、厄立特里亚、埃塞俄比亚、加蓬、冈比亚、加纳、几内亚、几内亚比绍、肯尼亚、莱索托、利比里亚、马达加斯加、马拉维、马里、毛里塔尼亚、毛里求斯、莫桑比克、纳米比亚、尼日尔、尼日利亚、卢旺达、圣多美和普林西比、塞内加尔、塞舌尔、塞拉利昂、南非、南苏丹、斯威士兰王国、坦桑尼亚联合共和国、多哥、乌干达、赞比亚、津巴布韦

注释： 以上发展中区域所列的所有国家都包括在发展中国家的汇总数据中。最不发达国家和小岛屿发展中国家两组汇总数据中所包括的国家遵循了联合国的分类，参阅www.unohrls.org。经济合作与发展组织的汇总数据所包括的国家名单请见 www.oecd.org/about/membersandpartners/list-oecd-member-countries.htm。

统计参考文献

注释：关于统计材料相关的统计参考文献、包括统计表等，已发布在 <http://hdr.undp.org/en/human-development-report-2020>。

Alkire, S., U. Kanagaratnam and N. Suppa. 2020. “The Global Multidimensional Poverty Index (MPI) 2020.” OPHI MPI Methodological Note 49. University of Oxford, Oxford Poverty and Human Development Initiative, Oxford, UK.

Barro, R. J., 和 J.-W. Lee. 2018. Dataset of Educational Attainment, June 2018 Revision. www.barrorlee.com. Accessed 20 July 2020.

CEDLAS (Center for Distributive, Labor and Social Studies) and World Bank. 2020. Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean. www.cedlas.econo.unlp.edu.ar/wp/en/estadisticas/sedlac/estadisticas/. Accessed 15 July 2020.

CRED EM-DAT (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters). 2020. The International Disaster Database. www.emdat.be. Accessed 22 July 2020.

Eurostat. 2019. European Union Statistics on Income and Living Conditions. EUSILC UDB 2018 – version of November 2019. Brussels. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/european-union-statistics-on-income-and-living-conditions>. Accessed 10 January 2020.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2020a. FAOSTAT database. www.fao.org/faostat/en. Accessed 21 July 2020.

———. **2020b.** FAOSTAT database. www.fao.org/faostat/en. Accessed 11 September 2020.

———. **2020c.** AQUASTAT database. www.fao.org/nr/water/aquastat/data/. Accessed 21 July 2020.

Gallup. 2020. Gallup World Poll Analytics database. <https://ga.gallup.com>. Accessed 30 March 2020.

Global Carbon Project. 2020. Global Carbon Atlas. www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions. Accessed 27 August 2020.

ICF Macro. Various years. Global Carbon Atlas. www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions. Accessed 15 July 2020.

IDMC (Internal Displacement Monitoring Centre). 2020. Global Internal Displacement Database. www.internal-displacement.org/database. Accessed 22 July 2020.

IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation). 2020. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Disability-Adjusted Life Years and Healthy Life Expectancy 1990–2019. Seattle, WA.

www.healthdata.org. Accessed 30 October 2020.

ILO (International Labour Organization). 2020. ILOSTAT database. <https://ilostat.ilo.org/data/>. Accessed 21 July 2020.

IMF (International Monetary Fund). 2020. World Economic Outlook database. Washington, DC. www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2020/01/weodata/index.aspx. Accessed 15 July 2020.

IPU (Inter-Parliamentary Union). 2020. Parline database: Monthly ranking of women in national parliaments. <https://data.ipu.org/women-ranking>. Accessed 29 July 2020.

ITU (International Telecommunication Union). 2020. ICT Facts and Figures 2020. www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/. Accessed 2 September 2020.

LIS (Luxembourg Income Study). 2020. Luxembourg Income Study Project. www.lisdatacenter.org/data-access. Accessed 3 September 2020.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2019a. PISA 2018 Results in Focus. Paris. www.oecd.org/pisa/. Accessed 8 September 2020.

———. **2019b.** Education at a Glance 2019. Paris. www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2019_f8d7880d-en. Accessed 15 July 2020.

UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). 2020. Data Center. <http://unctadstat.unctad.org>. Accessed 11 September 2020.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs). 2011. World Population Prospects: The 2010 Revision. New York. www.un.org/en/development/desa/population/publications/trends/population-prospects_2010_revision.shtml. Accessed 15 October 2013.

———. **2018.** World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. New York. <https://esa.un.org/unpd/wup/>. Accessed 25 August 2020.

———. **2019a.** World Population Prospects: The 2019 Revision. Rev. 1. New York. <https://population.un.org/wpp/>. Accessed 30 April 2020.

———. **2019b.** International Migrant Stock: The 2019 Revision. New York. www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/. Accessed 2 September 2020.

———. **2020.** World Contraceptive Use 2020. New York. www.un.org/en/development/desa/population/publications/dataset/contraception/wcu2020.asp. Accessed 21 July 2020.

UNECLAC (United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean). 2020. Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean 2019. Santiago. www.cepal.org/en/publications/45001-preliminary-overview-economies-latin-america-and-caribbean-2019. Accessed 15 July 2020.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) Institute for Statistics. 2020. Data Centre. <http://data.uis.unesco.org>. Accessed 21 July 2020.

UNESCWA (United Nations Economic and Social Commission for Western Asia). 2020. Survey of Economic and Social Developments in the Arab Region 2018–2019. Beirut. www.unescwa.org/publications/survey-economic-social-development-arab-region-2018-2019. Accessed 15 July 2020.

UNHCR (Office of the United Nations High Commissioner for Refugees). 2020. UNHCR Global Trends 2019. Geneva. www.unhcr.org/globaltrends2019/. Accessed 4 August 2020.

UNICEF (United Nations Children's Fund). 2020a. UNICEF Data. <https://data.unicef.org>. Accessed 21 July 2020.

———. **2020b.** UNICEF Global Databases: Infant and Young Child Feeding: Exclusive Breastfeeding, Predominant Breastfeeding. July 2020. New York. <https://data.unicef.org/resources/dataset/infant-young-child-feeding/>. Accessed 25 August 2020.

———. **Various years.** Multiple Indicator Cluster Surveys. New York. <http://mics.unicef.org>. Accessed 15 July 2020.

UNICEF (United Nations Children's Fund), WHO (World Health Organization) and World Bank. 2020. Joint Child Malnutrition Estimates Expanded Database: Stunting. July 2020 Edition. New York. <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>. Accessed 26 August 2020.

UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. 2019. Child mortality estimates. www.childmortality.org. Accessed 26 August 2020.

United Nations Statistics Division. 2020a. Global SDG Indicators Database. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Accessed 21 July 2020.

———. **2020b.** National Accounts Main Aggregates Database. <http://unstats.un.org/unsd/snaama>. Accessed 15 July 2020.

UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). 2020. dataUNODC database. <https://dataunodc.un.org>. Accessed 21 July 2020.

UNOHCHR (United Nations Office of the High Commissioner for Human Rights). 2020. Human rights treaties. http://tbinternet.ohchr.org/_layouts/TreatyBodyExternal/countries.aspx. Accessed 29 July 2020.

UNRWA (United Nations Relief and Works Agency for Palestine). 2020. "UNRWA in Figures 2019-2020." Amman. www.unrwa.org/resources/about-unrwa/unrwa-figures-2019-2020. Accessed 22 July 2020.

UN Women (United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women). 2019. UN Women Global Database on Violence against Women. New York. <http://evaw-global-database.unwomen.org>. Accessed 10 June 2019.

WHO (World Health Organization). 2018. Global Health Observatory. www.who.int/gho/.

Accessed 26 August 2020.

———. 2020. Global Health Observatory. www.who.int/gho/. Accessed 21 July 2020.

WHO (World Health Organization) and UNICEF (United Nations Children's Fund). 2020. Estimates of national routine immunization coverage, 2019 revision (completed July 2020). <https://data.unicef.org/topic/child-health/immunization/>. Accessed 26 August 2020.

World Health Organization (WHO), United Nations Children's Fund (UNICEF), United Nations Population Fund (UNFPA), World Bank Group and United Nations Population Division. 2019. *Trends in Maternal Mortality: 2000 to 2017: Estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and the*

United Nations Population Division. Geneva: World Health Organization. www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal-mortality-2000-2017/. Accessed 4 August 2020.

World Bank. 2020a. World Development Indicators database. Washington, DC. <http://data.worldbank.org>. Accessed 22 July 2020.

———. 2020b. Gender Statistics database. Washington, DC. <http://data.worldbank.org>. Accessed 21 July 2020.

World Inequality Database. 2020. World Inequality Database. <http://wid.world>. Accessed 20 August 2020.

2019年HDI关键国家和位次

阿富汗	169	多米尼加共和国	88	利比里亚	175	圣卢西亚	86
阿尔巴尼亚	69	厄瓜多尔	86	利比亚	105	圣文森特和格林纳丁斯	97
阿尔及利亚	91	埃及	116	列支敦士登	19	萨摩亚	111
安多拉	36	萨尔瓦多	124	立陶宛	34	圣马力诺	
安哥拉	148	赤道几内亚	145	卢森堡	23	圣多美和普林西比	135
安提瓜和巴布达	78	厄立特里亚	180	马达加斯加	164	沙特阿拉伯	40
阿根廷	46	爱沙尼亚	29	马拉维	174	塞内加尔	168
亚美尼亚	81	斯威士兰王国	138	马来西亚	62	塞尔维亚	64
澳大利亚	8	埃塞俄比亚	173	马尔代夫	95	塞舌尔	67
奥地利	18	斐济	93	马里	184	塞拉利昂	182
阿塞拜疆	88	芬兰	11	马耳他	28	新加坡	11
巴哈马群岛	58	法国	26	马绍尔群岛	117	斯洛伐克	39
巴林	42	加蓬	119	毛里塔尼亚	157	斯洛文尼亚	22
孟加拉国	133	冈比亚	172	毛里求斯	66	所罗门群岛	151
巴巴多斯	58	格鲁吉亚	61	墨西哥	74	索马里	
白俄罗斯	53	德国	6	密克罗尼西亚联邦	136	南非	114
比利时	14	加纳	138	摩尔多瓦共和国		南苏丹	185
伯利兹	110	希腊	32	摩纳哥		西班牙	25
贝宁	158	格林纳达	74	蒙古	99	斯里兰卡	72
不丹	129	危地马拉	127	黑山共和国	48	苏丹	170
玻利维亚多民族国	107	几内亚	178	摩洛哥	121	苏里南	97
波斯尼亚和黑塞哥维那	73	几内亚比绍	175	莫桑比克	181	瑞典	7
博茨瓦纳	100	圭亚那	122	缅甸	147	瑞士	2
巴西	84	海地	170	纳米比亚	130	阿拉伯叙利亚共和国	151
文莱达鲁萨兰国	47	洪都拉斯	132	瑙鲁		塔吉克斯坦	125
保加利亚	56	中国香港特别行政区	4	尼泊尔	142	坦桑尼亚联合共和国	163
布基纳法索	182	匈牙利	40	荷兰	8	泰国	79
布隆迪	185	冰岛	4	新西兰	14	东帝汶	141
佛得角	126	印度	131	尼加拉瓜	128	多哥	167
柬埔寨	144	印度尼西亚	107	尼日尔	189	汤加	104
喀麦隆	153	伊朗伊斯兰共和国	70	尼日利亚	161	特立尼达和多巴哥	67
加拿大	16	伊拉克	123	北马其顿	82	突尼斯	95
中非共和国	188	爱尔兰	2	挪威	1	土耳其	54
乍得	187	以色列	19	阿曼	60	土库曼斯坦	111
智利	43	意大利	29	巴基斯坦	154	图瓦卢	
中国	85	牙买加	101	帕劳	50	乌干达	159
哥伦比亚	83	日本	19	巴勒斯坦	115	乌克兰	74
科摩罗	156	约旦	102	巴拿马	57	阿拉伯联合酋长国	31
刚果	149	哈萨克斯坦	51	巴布亚新几内亚	155	英国	13
刚果民主共和国	175	肯尼亚	143	巴拉圭	103	美国	17
哥斯达黎加	62	基里巴斯	134	秘鲁	79	乌拉圭	55
科特迪瓦	162	朝鲜民主主义人民共和国		菲律宾	107	乌兹别克斯坦	106
克罗地亚	43	韩国	23	波兰	35	瓦努阿图	140
古巴	70	科威特	64	葡萄牙	38	委内瑞拉玻利瓦尔共和国	113
塞浦路斯	33	吉尔吉斯斯坦	120	卡塔尔	45	越南	117
捷克	27	老挝人民民主共和国	137	罗马尼亚	49	也门	179
丹麦	10	拉脱维亚	37	俄罗斯联邦	52	赞比亚	146
吉布提	166	黎巴嫩	92	卢旺达	160	津巴布韦	150
多米尼克	94	莱索托	165	圣基茨和尼维斯	74		



联合国发展计划署
One United Nations Plaza New York,
NY 10017
www.undp.org

我们可能正在进入一个新的地质时代,叫做人类世,一个人类作为塑造地球未来的主导力量的世代。从气候变化到生物多样性骤降,再到塑料在海洋中泛滥,未来已经在很多方面形成了可怕的形态。

地球的压力反映了我们诸多社会所面临的压力。诚然,地球不平衡和社会不平衡相辅相成。正如2019年人类发展报告所明确指出的那样,人类发展中的诸多不平等现象在持续加剧。气候变化和其他危险的地球变化,只会让情况变得更糟。

新冠肺炎大流行也许就是失衡扩大造成的最新悲惨后果。科学家们早就警告过,陌生病原体将更频繁地出现在人类、牲畜和野生动物之间的交互之中,最终会严重挤压当地生态系统,导致致命病毒涌出。在社会分裂的背景下,针对从新冠疫情到气候变化等任何问题的集体行动变得愈加困难。

无论有意与否,价值观和制度所形成的人类选择,造成了我们所遭遇的相互关联的地球和社会不平衡。而好消息是,我们可以做出不同的选择。我们有能力大胆的走上新发展道路,使人类自由不断扩大,与地球保持平衡。

人类发展概念提出至今已有30周年,在这个新世代中,每个人都面临复杂困境。这一概念将为人类做出贡献。这是今年全球人类发展报告的核心信息。人类发展并非只是为缓解地球压力提供可能性,而是应当能够缓解地球压力。

本报告呼吁进行公正的变革,在扩大人类自由的同时减轻地球的压力。为了让人们在人类世繁荣昌盛,新的发展轨迹必须做三件事:加强公平、促进创新和灌输对地球的管理意识。这些结果自身就很重要,对我们在这个星球上的共同未来也很重要。所有国家都有利害关系在其中。

本报告围绕变革机制——社会规范和价值观,激励和监管,以及以自然为本的人类发展——来组织建议。每一种变革机制都为我们每一个人、为政府、为企业、为政治和民间社会领导人指定了多种潜在的角色。

本报告继续探索新时代的新指标。其中一个地球压力调整后的人类发展指数,其根据一个国家的人均二氧化碳排放量和物质足迹来调整标准人类发展指数(HDI)。报告同时引进了下一代的看板表,以及调整人类发展指数的度量标准,从而计入碳或自然财富的社会成本。

新常态正在到来,一个不确定的、未知的常态。而人们无法将其巧妙地“解决”。新冠病毒只是预演。要在人类世这个美丽的新世界中航行,确保所有人都能在缓解地球压力的同时繁荣昌盛,就不需要别的,只要心态发生巨大转变,并通过政策转化为现实。今年的2020年人类发展报告为我们指明了方向。