



未来即现在

科学促进可持续发展



全球可持续发展
发展报告 2019

未来即现在
科学促进
可持续发展



全球可持续发展
发展报告

2019

说明

联合国会员国在2012年里约+20会议题为《我们希望的未来》成果文件(第85(k)段)和2015年《变革我们的世界：2030年可持续发展议程》中，决定可持续发展高级别政治论坛参考《全球可持续发展报告》。会员国在2016年论坛的部长宣言中决定，该四年一度的报告由联合国秘书长任命的独立科学家小组编写。科学家小组由代表各种不同背景、学科和机构并确保地域和性别均衡的15名专家组成。

这份题为《未来即现在：科学促进可持续发展》的报告是独立科学家小组编写的首份四年一度的《全球可持续发展报告》。

2019年独立科学家小组

共同主席

- 彼得·梅瑟利(瑞士)，瑞士伯尔尼大学发展与环境中心
- 恩达·莫宁宁特雅斯(印度尼西亚)，印度尼西亚共和国国家发展规划局

成员

- 帕尔费·埃库恩杜-昂耶格(喀麦隆)，美国康奈尔大学发展社会学系
- 欧内斯特·福利(加纳)，加纳林业研究所科学和工业研究委员会
- 埃娃·富尔曼(芬兰)，芬兰环境研究所，芬兰
- 阿曼达·格拉斯曼(美国)，美国全球发展中心
- 贡萨洛·埃尔南德斯·利科纳(墨西哥)，墨西哥全国社会发展政策评估委员会
- 金梅恩(大韩民国)，大韩民国梨花女子大学国际研究生院
- 沃尔夫冈·卢茨(奥地利)，奥地利国际应用系统分析研究所维特根斯坦人口与全球人力资本中心
- 让-保罗·莫阿提(法国)，法国发展问题研究所，法国
- 凯瑟琳·理查森(丹麦)，丹麦哥本哈根大学可持续性科学中心
- 穆罕默德·赛义达姆(约旦)，约旦皇家科学学会
- 戴维·史密斯(牙买加)，西印度群岛大学可持续发展研究所
- 尤尔吉斯·卡济米耶拉·斯坦尼斯基斯(立陶宛)，立陶宛考纳斯技术大学环境工程研究所
- 让-帕斯卡尔·范伊佩舍勒(比利时)，比利时卢万天主教大学地球与生命研究所

建议引用格式：秘书长任命的独立科学家小组，《未来即现在：科学促进可持续发展，2019年全球可持续发展报告》(联合国，2019年，纽约)。

封面设计和制图：卡米洛·萨洛蒙

出版编辑：大会和会议管理部

版权所有©2019联合国

保留所有权利

联合国出版物，经济和社会事务部发表

2019年印制

目录



前言	xi
引言	xiii
序言	xv
执行摘要	xix
第一章 可持续发展的变革力量	1
1.1 认识《2030年议程》中的可持续发展	3
1.2 迄今取得的进展	8
1.3 以知识为基础的可持续发展变革	21
第二章 变革	27
2.1 杠杆1——治理	29
2.2 杠杆2——经济和金融	30
2.3 杠杆3——单独和集体行动	33
2.4 杠杆4——科学和技术	35
2.5 切入点1——人类福祉和能力	37
2.6 切入点2——可持续和公正的经济体	49
2.7 切入点3——粮食系统和营养模式	62
2.8 切入点4——能源脱碳及其普及	73
2.9 切入点5——城市和近郊发展	80
2.10 切入点6——全球环境公域	91
2.11 变革的共同责任	102
第三章 科学促进可持续发展	107
3.1 《2030年议程》：利用科学技术进步的共享指南针	110
3.2 可持续性科学	115
3.3 变革合作伙伴	118
第四章 行动呼吁	123
4.1 加强人类福祉和能力	123
4.2 转向可持续和公正的经济体	124
4.3 建立可持续的粮食系统和健康的营养模式	125
4.4 实现能源脱碳与普及能源	126
4.5 促进城市和近郊的可持续发展	127
4.6 保障全球环境公域	127
4.7 科学和技术促进可持续发展	128
4.8 转变而非渐变	130

后记	133
注释	137
参考资料	153
附件	
附件一 部长级宣言	189
附件二 鸣谢	195
附件三 审查程序	203
附件四 2019年独立专家工作组	207
方框	
1-1 《全球可持续发展报告》	3
1-2 可持续发展目标之间的相互作用	6
数据来源: 作者的计算。更多细节, 请见全球可持续发展报告网站 可持续发展目标互动资料库。	
1-3 全球监测框架	9
数据来源: 联合国, 2019	
1-4 其他进展评估	12
1-5 临界点	13
1-6 小岛屿发展中国家	14
1-7 最不发达国家	15
1-8 以知识为基础变革实现可持续发展的全球可持续发展报告框架	23
2-1 政治平等	31
数据来源: Leininger, J., et al., 2019	
2-2 国际金融合作继续具有重要意义	32
2-3 作出可持续发展选择的认知能力	34
2-4 适应性合作管理	35
2-5 无法获得安全管理的饮用水和卫生服务的普遍现象	39
2-6 气候变化对最脆弱群体的影响格外严重	40
2-7 确保难民和移民数得清、看得见	41
2-8 解决不平等有利于减贫	42
数据来源: Lakner, et al., 2019	
2-9 私营部门创新改善健康状况	44
2-10 改变行为强化印度尼西亚的卫生工作	45
2-11 使用新兴技术缓解卫生突发情况	46
2-12 在国家一级衡量多维贫困	47
2-13 儿童早期的干预措施可建设能力	48
2-14 加纳通过伙伴关系提供保健服务	49
2-15 可替代国内生产总值的其他衡量进展标准	51
2-16 化石燃料补贴造成的损害	55
2-17 碳定价	56
2-18 为煤炭工人和社区实现公正转型	57
2-19 在循环经济中满足穷人的需求	60

2-20	搁浅资产	61
2-21	作物疾病全球监测系统	64
2-22	尼日利亚ColdHubs 太阳能储存	68
2-23	贝洛奥里藏特城市粮食政策	69
2-24	孟加拉国的营养鱼	71
2-25	中东和北非的水—粮食—能源—环境联结	72
2-26	在多哥城乡扩大太阳能照明和可持续用电覆盖面	78
2-27	希腊提高能效的整体方法	78
2-28	核能	79
2-29	印度尼西亚境内性别、健康和能源方面的交错问题： 清洁炊事倡议和财政可持续性	80
2-30	未来城市发展	85
2-31	内陆发展中国家的城市发展机会	85
2-32	水泥业的可持续性技术	87
2-33	不让任何一个人掉队：三个运输业案例	88
2-34	体现区域文化和推进可持续发展目标的建筑： 来自中东的实例	89
2-35	包容各方的城市规划：扎塔里营地的水管理	90
2-36	具有复原力的山区社区的可持续发展目标	94
2-37	可持续管理化学品的整个生命周期	96
2-38	利用技术保护小国的热带老龄雨林	98
2-39	从气候视角看相互联系的可持续发展目标	99
2-40	不丹——一个碳负值国家	100
2-41	作为公益物的淡水可持续水文	100
2-42	在区域合作中混合采用多种途径的机制实例	101
2-43	科学外交	102
2-44	实现可持续和公平用水的综合途径	103
2-45	公平的土地治理作为实现可持续发展的综合途径	104
3-1	科学参与可持续发展目标的模式	109
3-2	几十年的跨学科研究	110
3-3	加强科学—政策衔接	111
3-4	数字革命	113
3-5	土著知识促进可持续发展	116
3-6	开放获取已发表的科学知识	117
3-7	跨界研究伙伴关系	120
图		
1-1	信息、货物、资本和人员的跨国流动	4
	来源：联合国，2019；世界银行，2019	
1-2	技术威力和迅速采用呈指数级增长，但获取方面的不平等仍然存在	7
	来源：Rupp, 2015；世界银行，2019	

1-3	失学儿童	11
	来源: 世界银行, 2019	
1-4	1980-2016年全球不平等与增长	17
	来源: Alvaredo, Facundo, et al., 2018	
1-5	代际流动与不平等	17
	来源: Corak, 2013	
1-6	人类活动引起气候变化: 二氧化碳水平上升、平均气温上升、 海冰缩小、海平面上升	18
	来源: Macfarling Meure, C., et al., 2006; 世界气象组织, 2019	
1-7	物种持续减少	20
	来源: 国际自然保护联盟, 2019	
1-8	人类活动推动生物多样性丧失	20
	来源: 生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台, 2019	
1-9	平衡兼顾: 没有一个国家在生物物理界限内实现人类基本目标	22
	来源: O' Neill, et al., 2018	
2-1	与目标2(零饥饿)相关的系统性相互作用	28
	来源: 作者的计算, 模拟自Weitz, et al., 2018	
2-2	变革的路径	29
2-3	人类福祉和能力: 全世界存在的不足之处	38
	来源: Alkire, et al., 2018; 国际劳工组织, 2017a; 国际电信联盟, 2018c; 联合国, 2019; 联合国儿童基金会, 2018; 世界银行, 2018f	
2-4	可持续和公正的经济体: 事实	50
	来源: 国际劳工组织, 2018b; 国际劳工组织, 2019; 经济合作与发展组织, 2019c; 世界银行, 2018e; 世界资源学会, 2016	
2-5	人均国内生产总值增长与二氧化碳排放量	51
	来源: 世界银行, 2019	
2-6	2017年劳动力参与率	54
	来源: 国际劳工组织, 2019	
2-7	循环经济	60
	来源: Murray, et al., 2015	
2-8	粮食系统和营养模式: 改变粮食系统对可持续发展至关重要	63
	来源: 粮食和农业组织, 2017c; 粮食和农业组织, 2019; 国际劳工组织, 2017b; Gustavsson, et al., 2011; Vermeulen, et al., 2012; Willett, et al., 2019	
2-9	食物对环境的影响: 若干选定蛋白	66
	来源: Poore and Nemecek 2018	
2-10	减少农业排放量的解决方案	68
	来源: Searchinger et al. 2018	
2-11	使用氮肥的影响	70
2-12	能源脱碳及其普及	74
	来源: 国际能源署, 2018a; 国际能源署, 2019; 联合国, 2018c; 世界银行, 2019a; 世界卫生组织, 2018b	
2-13	排放差距: 当前承诺不足以实现必要的减排	74
2-14	城市和近郊发展: 城市在增长, 影响也在增长	81
	来源: 国际能源署, 2016; 国际资源委员会, 2018; 联合国, 2018a; 联合国环境署, 2016c; 联合国环境署, 2017b; 世界银行, 2019f	

2-15	人类生存与全球公域.....	92
	来源: 粮食和农业组织, 2018d; 粮食和农业组织, 2018e; 国际能源署, 2018; 国际能源署, 2019; 联合国, 2018d; 世界银行, 2019; 世界卫生组织, 2018	
3-1	可持续性挑战的类型.....	108
	来源: 改编自Messerli and Bieri, 2018	
3-2	2015年全球研发支出.....	114
	来源: 联合国教育、科学及文化组织, 2019	

表

1-1	到2030年实现选定具体目标的预计差距(按当前趋势).....	10
	来源: 根据下列机构数据的计算: 联合国, 2019; 联合国开发计划署, 2018; 世界气象组织, 2019	
2-1	收入排名前30的经济单位.....	53
	来源: Babic, et al., 2017 注: 国家收入是各国政府数据在汇率基础上比照产生的。	
2-2	按类型和人对自然的权利概念分类的政策工具.....	55
	来源: 改编自Sternier, et al., 2019	
2-3	按部门分列的温室气体排放和就业.....	57
	来源: 联合国政府间气候变化专门委员会	



前言



当今世界的现状和我们希望的未来面临风险。

尽管过去四年我们已做出相当努力，但并不能到2030年如期实现可持续发展目标。在我们迈入对人类和地球至为关键的十年之际，我们必须显著加快前进步伐。我们作为个人、民间团体、企业、市政当局和联合国会员国，必须群策群力，把握全局，切实奉行包容和可持续性的原则。

科学是我们实现可持续发展目标的有力同盟军。《2019年全球可持续发展报告》由独立科学家小组编写。报告客观评价了不足之处，指明了日后需要作出的努力。报告重点论述了若干核心切入点，以发挥所有17个可持续发展目标之间的相互关联作用，加快进展。

这份报告提醒我们，未来取决于当今的行动，机遇稍纵即逝。我鼓励所有行为体将本分析得出的见解转化为集体行动。

让我们携手并肩，为实现我们的雄心壮志做出必要的艰难抉择，并承诺加快实现可持续发展目标。

安东尼奥·古特雷斯
秘书长



引言



2015年，联合国会员国承诺努力实现富有雄心又切实可行的《2030年可持续发展议程》，为人类和地球规划出一条新的平衡之路。

重要举措已经采取，创新伙伴关系正在形成。但是，倘若我们要实现所有可持续发展目标，则仍需再接再厉。

这份《全球可持续发展报告》严肃地提醒我们，如果不迅速采取目标明确的行动，我们就将面临风险。

报告明确指出，我们赖以生存的自然系统正蒙受不可逆转的退化风险。报告还指出，我们在哪些方面偏离“不让任何一个人掉队”的目标。目前迫切需要更为雄心勃勃、更具变革性和更统筹综合的应对措施。

这份报告以实证为基础，以行动为导向，进一步突出表明科学对消除饥饿、应对气候变化、减少不平等和加快实现可持续发展目标所具有的不可或缺的作用。

《全球可持续发展报告》补充秘书长可持续发展目标年度进展情况报告。报告通过综合分析和指出循证确定的变革路径，帮助搭建知识与政策之间的桥梁。

报告正确指出，要加强科学与政策衔接，推进指导行动的知识基础建设，就必须加大对科学机构的支持力度，并增加其资源。

刘振民

刘振民
主管经济和社会事务副秘书长



序言



四十多年来，可持续发展一直是我政治生涯的推动力。

1970年代初，我是挪威年轻的环境部长。如今，我像当年一样坚信，只有把经济增长和发展与各个世代民众的社会团结相联系，我们才能确保地球的繁荣、和平与宜居。

1983年，联合国大会和秘书长责成我召集并领导世界环境与发展委员会。

该委员会于1987年编写了具有开创意义的报告《我们共同的未来》，其中呼吁从根本上改变发展模式，使人类和地球免遭眉睫之祸。我们呼吁“可持续发展”。这种发展模式能满足当代人的需求，同时不损害子孙后代满足需求的权利。

那份报告及其建议纳入了1992年具有里程碑意义的里约首脑会议。20年后的2012年，国际社会终于能够为着手制定可持续发展目标这一必要努力提供足够的支持。

今天，面对应对气候变化与顺应全球技术、消费和人口模式快速剧变的迫切任务，一个越来越广泛的共识是：可持续发展是避免环境和社会灾难的唯一出路。

2015年9月通过了可持续发展目标。这是为采取紧急、包容各方的行动确定议程和建立共识的关键一刻。

同年通过了《2030年可持续发展议程》和关于气候变化的《巴黎协定》，切实证明多边主义大有惠益，联合国可以在寻找全球解决方案克服全球挑战方面发挥不可或缺的作用。

《2030年议程》和《巴黎协定》的实施为人们指明了通向新世界的道路。在那里，目前没有机会享有基本权利和自由的数百万民众的生活机遇不会因贫困、不平等和冲突而毁灭。

但是，实施工作要求各国以及包括企业、工会、民间社会和学术界等在内的所有其他相关利益攸关方都认识并置身构建人类活动与自然世界之间关系基础的科学现实。

这是首份四年一度的《全球可持续发展报告》的重大贡献。该报告旨在成为从科学角度对全球可持续发展状况提出指导意见的循证工具。

作为医生和政治领导人，我在制定政策和衡量其影响时，始终把科学证据摆在最重要的位置。

同样，我始终认为，科学发展本身必须以人文价值为参照，必须以尊重人权并平等公正地共享进步惠益的方式发挥科学的巨大能量。

本报告明确切实地体现了科学的社会和可持续效用。最重要的是，报告强调需要采取集体而且统筹的做法：

“只有借助系统性做法才能实现《2030年议程》的真正变革潜力。这种系统性做法能帮助查明和管控得失，同时最大限度地扩大共同利益。”

我希望政治家和决策者关注报告指出的6个关键“切入点”的目的所在。各利益攸关方围绕以下这些切入点合作开展重点行动便可加快实现可持续发展目标：

1. 加强人类福祉和能力；
2. 转向可持续和公正的经济体；
3. 建立可持续的粮食系统和健康营养模式；
4. 实现能源脱碳并普及能源；
5. 促进城市和近郊的可持续发展；
6. 维护全球环境公域。

在所有这些领域，科学知识和创新都有用武之地并产生丰硕成果，但决定因素永远是政治意愿。

因此，本报告展示的研究和商讨需要辅之以公共领域的持续宣传和动员，既为了争取公众对《2030年议程》的支持，也为了利用这种支持责成领导人恪守诺言。

挪威剧作家亨里克·易卜生在题为《人民公敌》的著名著作中，研究了人类的勇气和懦弱，其笔下的一个人物这样说道：

“一个集体就像一艘船——每个人都应该做好掌舵的准备。”

全球目前正是一艘在惊涛骇浪中颠簸的船。

但是，有没有人做好掌舵准备，不管遇到什么困难，都会引领我们驶向安全？有没有人听到乌鸦的叫声，警告新的危险已露端倪？

抑或我们躲在甲板下，等着别人率先行动，或自欺欺人地认为万事大吉，水面会自动平复，没有必要调整船帆或改变航向？

从科学家和医生到政治家甚至剧作家，我们每个人都需随时准备以适当、务实的方式掌舵——从地方社区到国家和国际各级都是如此。

如果我们做好这种准备，我们就会发现可持续发展目标本身就是一份指引我们穿越暴风雨的航图。

可持续发展目标涵盖人类生活和发展的所有方面，从健康、教育、环境到和平、公正、安全、平等。

与千年发展目标不同，可持续发展目标适用所有国家，而不仅仅是发展中国家。这一点很重要。每位国家元首、每位政府首脑、每位公民都有责任确保实现可持续发展目标。

这些目标不是把国际关系沦为交易和贸易战，而是彰显多边外交力量和各国为了自身的集体利益团结一致的重大成就。

至关重要的是，目标和实现这些目标的工作不是一成不变的。

与《巴黎协定》一样，这些目标是有机而且在演变工具，必须增强势头和雄心，才能取得成功。

这些工作大部分具有技术性、科学性和高度针对性。如果没有严格可靠的衡量标准，就不可能判断17项可持续发展目标的169项指标或《巴黎协定》签署国的193项不同的国家自主贡献是否正在取得足够的进展。

然而，同样重要的是继续施加政治压力，应对目标力求解决的根源问题，即贫困、歧视、冲突和不平等。

如果我们不将不平等置于全球发展议程的核心，我们就注定失败。

我们需要勇气面对那些试图维持当前不平等秩序的政治、商业和经济既得利益。我们需要抓住低碳经济发展带来的机会，从而消除目前的不平等。

我们需要促进求同、包容和共识，以便在公私两个部门实现促进共同利益的政策，而不是狭隘的自我利益。

我们需要激发社会各界特别是青年的希望，让他们知道人们会倾听他们的声音，肯定他们的经验，使其想法在决策过程中发挥举足轻重的作用。

本报告中的数据和建议是社会与气候变化、贫困和不公正抗争的武器库中的利器。

值此今年9月联合国气候行动峰会和联合国可持续发展目标峰会之前，本报告既为日后在这些关键问题上取得进展提供了切实指导，又发出了振聋发聩的行动呼吁。



格罗·哈莱姆·布伦特兰

挪威前首相

世界卫生组织前总干事

纳尔逊·曼德拉创建的国际非政府组织

由全球共同致力于和平、正义和人权的独立领袖组成的长者会成员



执行摘要

导言

《全球可持续发展报告》根据2016年可持续发展高级别政治论坛上联合国会员国的决定编写(见E/HLS/2016/1, 附件, 第7段)。报告反映《2030年可持续发展议程》的普遍、不可分割和综合性质。报告还寻求加强科学与政策之间的对接, 作为循证工具支持决策者和其他利益攸关方执行《2030年议程》, 顾全可持续发展的社会、经济和环境方面。

《全球可持续发展报告》有别于秘书长编写的实现可持续发展目标年度进展情况报告, 但互为补充, 后者使用全球指标框架中的指标跟踪目标和具体目标的进展情况。《全球可持续发展报告》不提出新的证据, 而是通过“评估之评估”运用各学科的现有知识。报告突出介绍向可持续发展转型的先进知识, 查明有可能快速转型变革的具体领域。报告不仅是一个成品, 而且是一个进程, 旨在推动全世界所有区域分布在科学、政府、私营部门和民间社会的行为体相互合作, 找出有据可依的具体变革途径, 并加以实现。

报告借鉴广泛多样的知识, 包括学术文献中许多已刊发的文章, 还有各种国际评估, 如秘书长的实现可持续发展目标进展情况报告(2019年)、第六期《全球环境展望》区域评估(2019年)、政府间气候变化专门委员会(气专委)特别报告(2018年)、生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台全球评估(2019年)、国际劳工组织(劳工组织)和经济合作与发展组织(经合组织)关于工作未来的报告(2019年)等。本报告得益于与学术界、政策界、商界和民间社会进行的5次区域协商; 在线发出呼吁后收到的大量投入; 国际科学理事会、科学院间伙伴关系和世界工程组织联合会协调大约100名专家进行的审查; 联合国会员国和经认证的利益攸关方对之前草稿提出的评论意见。

《全球可持续发展报告》由秘书长任命的独立科学家小组编写。小组由来自不同区域的15名专家组成, 代表各种不同的科学学科和机构。小组由联合国经济和社会事务部、联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)、联合国环境规划署(环境

署)、联合国开发计划署(开发署)、联合国贸易和发展会议(贸发会议)和世界银行代表组成的任务小组为其提供支持。

独立科学家小组在撰写本报告时,得益于各方提供的所有投入,但对报告内容全权负责。小组将可持续发展作为科学概念也作为规范概念进行了探讨,并以此为指导分析问题,权衡证据,酌情提出与政策相关的解决方案。为此目的,报告不仅遵循《2030年议程》的文字,而且遵循其精神,总目标是以公平和公正的方式促进人类福祉,确保没有一个人掉队,同时保护我们赖以生存的自然系统。

报告使用最新科学评估、良好做法证据库和未来走向与当前行动挂钩的各种情形,提出了众多利益攸关方可加快进展实现可持续发展目标的行动呼吁。这些行动基于对各个目标与具体目标之间相互关系的认识,同时认识到只有借助系统性做法才能实现《2030年议程》的真正变革潜力。这种系统性做法能帮助查明和管控得失,同时最大限度地扩大共同利益。

一. 可持续发展的转型力量

可持续发展目标通过以来,积极动态纷呈。各国已开始将可持续发展目标纳入国家计划和战略,其中许多国家已经为协同执行目标建立协调结构。2016、2017和2018年高级别政治论坛届会期间,总共提交了110份自愿国别评估,其中35份明确提到将可持续发展目标与国家预算挂钩的措施或正在考虑这种行动。此外还有旨在保护环境的举措,特别是气候变化、土地使用和海洋方面的举措。相当一部分私营部门已开始抛弃老一套模式,如转而采用并报告可持续标准。与此同时,动员民间社会和非政府组织支持可持续发展的情况正在增加。

然而,尽管作出了这些初步努力,但全世界仍无法如期实现可持续发展目标包含的169个具体目

标。推进这些目标的成就有限,令国际社会极为关切,并为其敲响警钟。为了实现所需变革,必须迅速采取更多行动:紧急逆转或修改阻碍实现目标的政策,加速扩大全盘推进目标的新进展。

除上述关切之外,一些对整个《2030年议程》有交叉影响的方面最近呈现的趋势根本不在朝正确的方向发展,尤其以下4方面:不平等加剧;气候变化;生物多样性丧失;人类活动产生的废物越来越多,令处理能力难以招架。至关重要的是,最近的分析表明,其中一些消极趋势预示正在跨越负面极限。这将导致地球系统的状况发生突变,其严重性在对社会而言具有意义的时间尺度内无法逆转。最近的评估表明,照目前的趋势,全球的社会和自然生物物理系统无法成全可持续发展目标中体现的对全人类福祉的渴望。

实现《2030年议程》的时间只剩下10年略多,但没有一个国家尚且能够令人信服地以全球可持续利用资源的方式满足人的一系列基本需求。所有国家都在不同程度上与平衡人类福祉和健康环境的总体目标相距甚远。每个国家都必须根据自己的国情和优先事项行动,同时抛弃先增长后清理的现行做法。能否在下一个十年普遍转向可持续发展,取决于同时走出针对具体国家的创新途径。

尽管如此,仍有理由心怀希望。人类福祉无需依赖大量使用资源,也无需加剧或加固不平等和匮乏。科学知识能找出打破这一格局的关键途径,而且世界各地都有无数实例表明这不无可能。

因此,可持续发展的科学和实践指明了前进方向。要推进《2030年议程》,就必须紧急刻意地改变社会—环境—经济系统,因国而异,但同时合力取得区域和全球的预期成果,以确保人类福祉,社会健康,并限制对环境的影响。实现这种转变——彻底而且刻意地打破老一套,意味着认真考虑可持续发展目标和具体目标之间的相互作用。决策者会发现目标之间存在共性和矛盾,以及系统性的相互作用和级联效应,因为实现一个目标的行动会改

变实现其他目标的可能性。关于这些重要的相互作用，迄今已积累大量知识，并正在进行更多研究。

行动的一大关键是认识到，目前可持续发展三方面处于失衡状态，原因是没有充分认识彼此之间的相互联系，或在短期内没有摆正它们的先后顺序，但一旦妥加考虑，则最终将产生预期变革的正是这些相互联系。在某一具体目标上取得进展的最有效、有时也是唯一的方法是利用与其他具体目标的协同增效，同时解决或改善与另外具体目标的消极对冲。本报告设法将这一认识转变为落实目标的实际行动，为此考虑了强调需要有紧迫感的现有评估，对日益增长的全球人口寻求更高福祉的前瞻性预期和不让任何一个人掉队的规范性要求。

这种行动可以由多样化胜过联合国会员国政府本身的群体和组织开展。在地方、国家和国际各级，新的关键发展行为体正在出现，而且权力和影响力越来越大。传统利益攸关方和新兴行为体之间协作可以结成创新和强有力的伙伴关系。因此，《2030年议程》能否成功取决于政府、机构、行政机关、私营部门和民间社会跨部门、地点、边界和层级的合作。

二. 转型促进可持续发展

本期《全球可持续发展报告》指出最有希望以必要规模和速度实现所需变革的6个切入点。为此，报告考虑了紧迫性，对日益增长的全球人口寻求更高水平福祉的前瞻性预期和不让任何一个人掉队等规范性要求。这些切入点并非针对单独甚或一组目标，而是针对内在系统。与此同时，不注意这些切入点内在的相互联系，而用只专注单独目标和具体目标之类的方式进行切割，将危及《2030年议程》的多要素进展。选取的切入点是：

- ▶ 人类福祉和能力；
- ▶ 可持续和公正的经济体；
- ▶ 粮食系统和营养模式；

- ▶ 能源脱碳及其普及；
- ▶ 城市和近郊发展；
- ▶ 全球环境公地。

报告还指出了4个杠杆，可协调用于每个切入点，从而实现必要变革：

- ▶ 治理；
- ▶ 经济和金融；
- ▶ 单独和集体行动；
- ▶ 科学和技术。

这些杠杆与目标17所列的执行手段相关，但也不同，因为这些杠杆兼顾每个行为体和实体在实现变革方面所发挥的多重而又互补的作用。每个杠杆都可单独为系统性变化作贡献；但本报告主张，只有因地制宜地组合使用这些杠杆，才能实现兼顾可持续发展三方面并实现《2030年议程》的必要变革。如下图所示，这些组合是变革的综合途径，构成本报告发出的行动呼吁的基础。

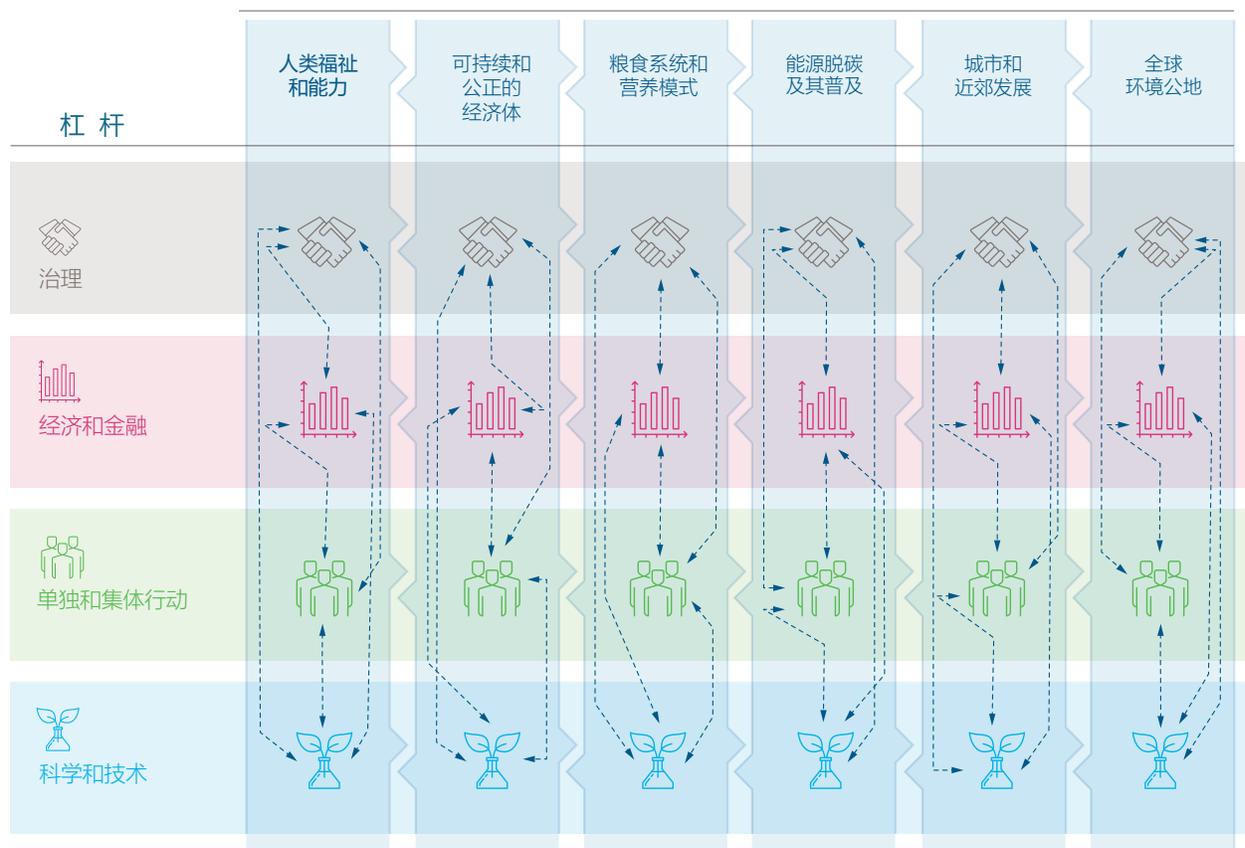
决策者需要根据目前对人类-社会-环境各级系统相互关联的知识和理解采取行动。这种知识也需要更广泛地提供给所有国家和行为体，激发创新联盟和伙伴关系，争取成功。

此外，为了进一步理顺工作，最大限度地发挥目标之间的协同增效作用，主动防范2030年后会出现的挑战，需要进行新的科学和技术研究，并根据地方和区域的具体情况适用现有知识和技术。本报告是整个联合国系统调动科学专长的创新之举。报告提出了增强科学技术对《2030年议程》贡献的新方法，帮助改善科学与政策的对接。

三. 实现可持续发展的切入点和行动呼吁

本报告为6个变革切入点中的每一个提出了战略和行动呼吁，并为改进科学在实现可持续发展

变革切入点



目标方面的作用提出了战略和行动呼吁，具体概述如下。

A. 人类福祉和能力

促进人类福祉（包括物质福祉、健康、教育、发言权、享有清洁和安全环境以及复原力）是向可持续发展转型的核心。人的福祉不仅原本就重要，而且人的能力可进而凭借一系列知识、技能、能力和身心能力推动全球的社会、经济和环境变化。健康和教育不只是发展的成果，而且是实现全球发展议程关键内容的手段。

近几十年来，全世界在人类福祉方面取得了实质性进展，但极端匮乏依然存在，进展仍不平衡。2018年，极端贫困（定义是每人每日生活费不足1.90美元）占世界人口的8.6%，而且相当集中——全世界一半以上的极端贫困人口生活在撒哈拉以南非洲和南亚的5个国家。到2030年，85%的

极端贫困人口（约3.42亿人）将生活在遭受危机和冲突影响的脆弱国家中。

目前的估计表明，如果不额外作出努力，全世界无法到2030年消除极端贫困。如今，极端贫困集中在边缘群体——妇女、土著人民、少数民族、残疾人和其他人。性别不平等限制了世界一半人口的机会和能力，进一步恶化贫困妇女的状况。在许多地方，残疾人与非残疾人之间的社会经济差距正在扩大，因为与非残疾人相比，残疾人的教育程度更低、失业率更高、不参与经济活动的人数更多，并缺乏社会保障。

收入贫困、健康状况差、教育程度低、缺乏水和卫生设施以及其他种种匮乏往往相互交错。家庭和个人经常遭受多种形式的贫困。2015年，极端贫困人口下降到7.36亿，但2018年对105个国家的多维贫困指数计算展现出一幅发人深省的情景，显示13亿人在有多重匮乏的家庭中生活。另外，明确证

据表明，多维贫困的下降速度比收入贫困更慢。国家、区域、地方当局和社区应注重缩小最可能在本土掉队的社会群体面临的机会和基本权利方面的差距。

此外，近10亿人每人每日的生活费为2至3美元，仅略高于1.90美元的极端贫困标准。那些刚摆脱极端贫困的人以及没有任何社会保障形式的40亿人依然极易受到经济和环境危机、气候变化、武装冲突和可能将其推入极端贫困的其他冲击的影响。必须采取行动消除匮乏，建设复原力，特别是在贫困和脆弱性集中或数十亿人面临掉队风险的地方采取有针对性的干预措施。

消除贫困、促进性别平等和减少其他形式的不平等是密切相关的目标，需要扩大干预手段和措施，远非只限于极端匮乏的货币门槛，要针对贫困的多维性质和交错性质。单靠经济增长无法实现这一目标。匮乏和不平等在教育、保健、享有清洁水和能源、获得环卫服务、传染病风险和福祉的其他许多关键方面存在。

应该向每个人提供健康和教育等优质社会服务以及包括减少灾害风险在内的自然灾害防护。应该消除对边缘化群体的法律和社会歧视，包括限制妇女和女童享用权的障碍。这对实现所有人的人权和尊重人的尊严至关重要。

促进人类福祉和保护地球资源需要扩大人的能力，远非只限于极端贫困的门槛，无论这种门槛基于收入还是其他基本需求，从而使人们具备变革的权能和实力。对幼儿发展进行投资，提供优质教育，增加科学、技术、工程和数学科目的入学人数特别是女童的入学人数，延长健康生活年数，关注心理健康和非传染性疾病，可以改善个人一生的机会，而且是加速可持续发展的具有成本效益的手段。

在任何一个上述领域采取有效行动都需要认识并处理好彼此之间的联系。例如，气候变化与人类健康之间的密切联系，或生物多样性丧失与生态

系统服务恶化加剧不平等的方式。促进人类福祉的各种途径最终都需要多个行为体相互合作、协作和对话，并采用多个变革杠杆。没有独一无二的途径。各区域需要开展并为特殊处境国家开展的努力组合各不相同。

行动呼吁

- ▶ 所有利益攸关方都应普遍提供和获得优质基本服务(卫生、教育、水、环境卫生、能源、灾害风险管理、信息和通信技术、适当住房和社会保障)，在普及的同时有针对性地关注贫困和脆弱性集中的地方，特别关注最有可能掉队的人——妇女和女童、残疾人、土著人民和其他人，从而促进在多方面消除匮乏和提高复原力；
- ▶ 政府应确保机会平等，杜绝法律和社会歧视，投资建设人的能力，使所有人都有权能和实力塑造自己的生活，并为整个集体带来变革。

B. 可持续和公正的经济体

经济增长虽非均衡，但显著增加了各国的国民收入。尽管这有助于促进人类、社会和经济方面的福祉，但对人类社会和环境的影响目前而言不可持续。经济活动本身不应视为目的，而应视为可持续提高人类能力的手段。将经济活动的惠益与各级成本脱钩不仅本身至关重要，而且可以支持本报告倡导的其他5个切入点中设想的系统转变。这种结果将极大加快必要重组，并有助于使人、社会和自然走上可持续发展的道路。

目前为什么没有出现这种结果的原因有很多。一个经常提到的原因是将国内生产总值(一年中生产的商品和服务的市场价值)作为指导经济政策促进人类发展的唯一或主要衡量标准。虽然改革这一层面的决策工作至关重要，但或许不会在世界各地迅速发生，达到保障有效实现可持续发展的目的。

另一方面，一些其他重大障碍是可以克服的，甚至在非常短的时间内克服。生产估值尚未考虑所有成本或附加值，因为对货物和服务的收费没有反映外部负效应的全部成本，例如产生和排放到环境中的废物。在全球继续扩大消费产生废物的商品和服务是不可持续的。照目前的趋势，预计到2060年全球年资源使用量将超过人均18吨，由此增加的温室气体排放、工业用水和农业用地面积将带来不可持续的影响。对塑料和电子产品等具体物品的生命周期进行的研究得出的结论类似。世界上许多地区的社会和经济匮乏的确只能通过增加消费解决，但这需要相应使全球消费转向以大为减少环境影响的方式生产的产品和服务。

对可持续发展目标的各种来源投资远远不能满足需要。跨国管辖范围的生产也产生了一系列挑战。虽然全球化帮助减少了贫困，创造了就业机会，提供了更多获得更广泛产品的机会，并激发了创新，但生产分布在不同国家的管辖范围也可能导致竞相降低环境和劳工标准。法规或税收等国家决定的手段或许不足以管控这些影响。

近来经济增长也严重不平衡。许多国家的财富和收入差距扩大，达到史无前例的程度，顶层财富集中是主要推动因素。2017年，全世界最富有的1%人口在全球财富总额中所占的份额约达33%，而位于最底层的25%人口仅占10%左右。对夹在两端之间的人——主要是西欧和美利坚合众国的中产阶级而言，这一时期的特点充其量是收入增长缓慢。人们依然担心自动化增加，包括熟练工人的工作在内，可能会给许多人带来恶化的结果，加剧不平等，并使财富和权力更集中。此外，劳动力市场上男女之间的不平等限制性别平等和增强妇女权能方面的进展。收入、财富和性别不平等往往因儿童时期无法平等获得优质营养、教育、保健，或社会歧视而变成机会不平等，并限制代际流动。甚者，通过继承财富或独享优质教育和技能，不平等会自行延续。

如今得出的一个基于强有力经验证据的共识是：高度不平等不仅产生社会公正方面的难题，而且降低长期经济增长，并使这种增长更为脆弱。由于顶端人口力求通过各种渠道保障和维持自身地位，例如在政治进程中获取更大发言权，或者削弱旨在遏制垄断权力和提高市场效率的反垄断和其他监管努力，不平等往往还会变得根深蒂固。

维持目前的生产和消费模式以及现有不平等程度会威胁整个《2030年议程》的实现。必须迫切摆脱延续匮乏、制造不平等、耗竭全球环境公地和威胁产生不可逆转损害的经济增长模式及生产和消费模式。必须向长期脱碳和可持续发展过渡，从而尽量扩大对人的积极影响，平衡社会群体和男女之间的机会，并最大限度地减少环境退化。

这种转变的很大一部分将靠改变公私投资的数量和模式实现。对所需投资规模的估计不一，但通常为每年数万亿美元左右。增加投资量并将其转向可持续发展是关键所在：国家和国际金融体系必须与可持续发展目标保持一致。来自发展融资机构的投资、与国际承诺相符的官方发展援助以及国家和地方两级的国内公共预算可帮助吸引来自私营部门的投资。与此同时，必须通过雄心勃勃、透明和精准的手段使所有资金流与可持续发展途径保持一致。商定可持续发展投资标签可帮助引导资本流向有助于可持续发展的各种资产。

行动呼吁

- ▶ 政府、国际组织和私营部门应致力于鼓励投资更好地符合可持续性较持久的途径，并促使从可持续性较差的途径撤资。
- ▶ 所有利益攸关方都应同心协力，在全球范围实现国内生产总值增长与过度使用环境资源的脱钩，富国、中等收入国家和穷国起点不同，做法上也要不同。

- ▶ 政府应在民间社会和私营部门的支持下, 促进生活水平和机会向上趋同, 同时减少国家内部和国家之间的财富和收入不平等。

C. 粮食系统和营养模式

粮食对人类生存至关重要。目前有10多亿人从事食物提供工作。全球粮食系统由众多地方和区域粮食系统组成, 不仅包括粮食生产, 而且包括与粮食有关的所有活动以及这些活动与地球的自然资源和过程相互作用的方式。由于粮食系统对气候和环境有影响, 并由于人人获得健康、安全营养方面的缺陷, 如今的全球粮食系统不可持续, 而且无法保障世界人口的健康食品模式。据估计, 8.20多亿人仍在挨饿。与此同时, 全世界几乎每个区域均可见肥胖和超重增加。在全球范围内, 20亿成年人超重, 4 000万5岁以下儿童超重。

迄今已有数十亿公顷土地退化。每年还有1 200万公顷农业用地有可能无法安全用于粮食生产。此外, 农作方式会导致水环境富营养化、地下水污染、土壤酸化和大气污染。2011年, 这种农作方式还造成全球温室气体一氧化二氮60%的排放量, 但来自农业的一氧化二氮份额似乎在减少。一旦计入与全球粮食系统有关的所有排放, 这些排在温室气体排放总量中的占比超过19%至29%。如果为了满足2050年全球人口的需求而一味增加生产, 不进行技术改进或以其他形式缓解, 特别是恢复土壤健康以增加碳含量, 则全球农业排放的温室气体可能增加高达87%。这种情形不符合《巴黎协定》和《可持续发展议程》。

另一个关切问题是粮食价格波动以及不对称的合同和贸易协议, 使全世界发展中国家7.50亿小农身陷不利, 并影响用很大一部分收入购买食物的较贫困家庭。此外, 尽管全球粮食市场上有许多经济行为体, 但掌控许多组成部分的行为体却相对较少。集中导致工业化农作千篇一律, 使全球粮食系统面临复原力降低的风险。

扩大现有粮食系统, 以养活至2050年及以后不断增长的全球人口, 同时兼容非粮食农产品, 是一大关切问题。然而, 若一切照旧, 则估计会有6.37亿人营养不良, 而且增加生产对环境造成的影响将葬送实现《2030年议程》目标的任何机会。此外, 害虫和作物疾病危及全球粮食供应, 但用增加化学物质使用的方式进行管控会危及与环境有关的许多可持续发展目标。

因此, 全球粮食系统若要以可持续和公平的方式满足全球人口未来的需求, 一切照旧的途径和扩大现有做法都不是选项。幸运的是, 使粮食系统向可持续方向转变的挑战并非无法克服。根据最近的研究, 粮食系统能够为全球90亿至100亿人口提供营养食品, 同时大为减少环境影响。向可持续粮食系统过渡需要技术创新、战略性地利用经济奖励、新的治理方式以及改变价值和行为。

全世界植物生产系统生产的农产品在数量、质量和价格上依然严重依赖化肥和对害虫杂草的控制, 因此, 要转向无害环境而又健康的生产系统, 首先要对粮食生产方法进行技术创新。然而, 仅靠技术无法实现这种转变。为了使全球能够更公平地获得营养食品, 并促进深深扎根于地方和土著文化知识的农业生态做法, 就需要改变政策、体制和文化, 并以中小型农场为基础。这种农场具有时空上的多样性并有适应当地的品种和物种, 可有力应对环境压力。在许多发展中国家, 农业生态学已证明能成功帮助农民克服土壤退化和恶劣天气的影响。

在向可持续粮食系统过渡时, 必须注重使全球更公平地获得营养食品, 最大限度地提高农产品的营养价值, 同时尽量减少生产对气候和环境的影响。可以改变粮食系统的所有4个杠杆的作用因区域而异, 而且显然有许多可行的途径。正如目标17所述, 要实现粮食系统的转变, 就要针对不同情况, 适当组合各种工具、行为体和解决方案。

行动呼吁

- ▶ 所有利益攸关方都应努力对现有基础设施、政策、条例、规范和偏好进行实质性变革，以便过渡到促进全民健康和消除营养不良同时最大限度地减少环境影响的食品和营养系统。
- ▶ 各国必须对与其粮食消费相关的整个价值链负责，以便提高质量，建设复原力并减少环境影响，同时发达国家支持发展中国家的农业可持续增长。

D. 能源脱碳及其普及

获得能源公认为是经济发展以及实现人类和社会福祉的关键。能源贫困仍然普遍存在。根据世界卫生组织(世卫组织)的数据，有近10亿人无法用上电，其中大部分人生活在撒哈拉以南非洲，而且超过30亿人的炊事依赖污染性固体燃料，估计每年造成380万人过早死亡。在许多区域，由于目前使用生物质燃料，妇女和儿童每周要花数小时收集和搬运传统生物质，而燃烧生物质的炉子效率极低而且污染严重。然而，发电、制热、运输严重依赖化石燃料，由此产生的温室气体排放量合计占全球总量的70%，其中40%来自发电。可再生能源方面进展最快的仍然是发电。由于太阳能光伏和风能的迅速发展，2016年有近25%的电力来自可再生能源。现代可再生能源在制热和运输方面的使用仍然有限，分别占9%和3.3%。鉴于制热和运输占最终能源消费总量的80%，因此需要在这两方面格外努力加速可再生能源的应用。随着可再生能源日益主导电力生产，电力运输和配电的现代化，包括氢与储存技术等选择，以及能源最终用途的电气化，可以推动能源部门脱碳。

转向脱碳路径的技术已经存在。2016年，近四分之一的发电量来自可再生能源，包括太阳能光伏和风电。然而，智能电网管理和长期电力储存方面进展缓慢，阻碍了进展。在过去十年中，现代可

再生能源在全球能源供应总量中的比重年均增长5.4%。全球清洁能源投资连续5年(2014-2018年)每年超过3 000亿美元。对此发挥促进作用的是，自2009年以来，太阳能光伏生产的可再生电力价格下降了77%，陆上风电的价格下降了38%，而传统来源的电力成本仅略有下降。

难以规模化地采用化石燃料的替代能源，包括核能、水能、生物能和其他可再生能源，危及《2030年议程》很大一部分内容的落实。在全球范围内，对化石燃料的直接和间接补贴仍然远远超过对可再生能源的补贴。这种对 market 价格的扭曲正在减缓可再生能源的推广。交通运输仍十分依赖化石燃料。消费者行为的转变可能会减少全球汽车用油量。预计全球汽车用油量将在2020年代达到峰值，但卡车、船舶、飞机的用油需求继续推动交通运输的总体用油需求快速上升。2015至2050年间，全球乘客需求(以客运里程计算)预计将增加一倍以上，其中大部分增长发生在发展中经济体。电动汽车在减少温室气体排放和人类接触污染物方面的益处可能会因使用区域的电动汽车类型、能源生产来源、驾驶条件、充电模式和充电基础设施的提供情况、政府政策、当地气候而大有差异。事实上，促进公共交通和慢交通(如步行和骑自行车)仍然是交通运输和能源部门脱碳的关键战略。至于生物质，这是一种有限的资源，在没有明显替代物的情况下应优先使用，因为其利用可能导致生物多样性丧失，并在土地权、粮食安全和获得水的机会方面有所得失。生物质燃烧也是空气污染的一个重要来源，因此应严格监管其使用，并应鼓励使用替代物，特别是对炊事用途而言。

1965至2015年期间，世界人均能源消耗量从1.3吨石油当量增加到1.9吨石油当量，但发达国家的个人平均消耗量是世界人均水平的3至4倍。在发达国家，能效进步能限制的只是需求的增长率。由于发展中国家的收入增加和人口增长主要在城市地区，因此在世界范围内，预计能源需求在2040年将增长25%，而且如果不是因为能效持续改善，增

长幅度可能会翻倍。国际能源署认为，如果每年对可再生能源的投资不至少翻番，以目前的速度继续下去，化石燃料在2030年将在能源供给中占据绝对份额，可高达78%，甚至在2050年也将占到类似份额。其直接后果是目前温室气体排放增加的消极趋势将持续下去，从而无法实现《巴黎协定》把全球平均气温升幅控制在比工业化前水平高2摄氏度之内的目标。

2017年，无法用上电的人数首次降至10亿以下，但能源获取的趋势没有达到全球目标。尽管如此，按照目前的趋势，预计到2040年，主要生活在撒哈拉以南非洲农村住区的6.50亿人仍用不上电。

在全球最终能源消费中，电力的份额正在接近20%，并将进一步上升。发展中经济体的电力需求翻了一番，因此更清洁、普遍可用和负担得起的电力成了经济可持续发展和减少温室气体排放战略的核心。电气化带来诸多好处，特别是减少当地污染。如果要释放电气化的全部潜力借以实现气候目标，就需要采取更多措施使电力供应脱碳。进展潜力显而易见。更便宜的可再生能源技术、数字应用、电力的作用日益提高——这三者的结合是推动变革的关键力量。解决方案需要因地制宜地进行能源组合，包括可再生能源的去中心化，克服能源生产和消费的破坏性变化，指出对化石燃料基础设施进行长期投资的重大转型风险。

行动呼吁

- ▶ 所有利益攸关方必须确保普及负担得起的、可靠的现代能源服务，为此以具有成本效益的方式加速提供清洁电力，同时将清洁炊事解决方案作为政治上的重中之重，并不在炊事中使用传统生物质。所有利益攸关方都应利用去中心化的可再生能源解决方案等方式，推广清洁、可靠的现代能源。
- ▶ 国际和国家实体及利益攸关方必须合作重塑全球能源系统，以便在本世纪中期向二氧化碳净零排放过渡，使全球能源系统充分参与

目标7的落实，通过引入碳定价和逐步取消化石燃料补贴等方式，实现《巴黎协定》的目标。

E. 城市和近郊发展

如果按目前的趋势继续下去，到2050年，城市将容纳约70%的世界人口，并带来85%的全球经济产出。城市对人类和环境的影响大到惊人，而且使周围的农村地区付出巨大代价。90%城市居民呼吸的空气不符合世卫组织空气质量标准(颗粒物每立方米10微克(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$))，撒哈拉以南非洲和亚洲没有一个大都市达标。城市的水足迹，即它们的水源面积，占地球表面的41%，而城市的物理足迹，即它们的陆地面积，只占2%；到2050年，发展中国家城市占地面积将增加两倍。燃烧化石燃料造成的全球温室气体排放中有70%来自城市。如果世界要实现《巴黎协定》的目标，城市就需要实现碳中和。如果按照一切照旧的模式继续发展，到2050年，世界上的城市每年将消耗900亿吨原材料，如砂、砾石、铁矿石、煤、木材等。这将造成这些有限资源枯竭，产生不可逆转的后果，并且会破坏自然生境和绿色空间，导致生物多样性丧失。在许多情况下，城市化是在没有规划的情况下有机地进行的，而且由于市中心集中在沿海地区，城市居民很有可能遭受洪水、泥石流和其他灾害。

此外，城市可能导致严重的收入差距，以及在卫生、粮食安全、住房、教育、有意义的社会文化生活和充实工作方面的严重不平等。全球35%的城市人口无法获得城市废物管理服务。在世界很多城市，残疾人无法使用公共交通、出入公共建筑和商业中心，使他们的自主生活面临若干障碍。在撒哈拉以南非洲，超过一半(56%)的城市人口目前生活在贫民窟。在北美和欧洲许多城市，穷人和富人之间的收入差距悬殊，有时甚至方圆几公里内就有巨大的贫富差距。

然而，许多城市化见于正在建设新基础设施的地区，使城市摆脱路径依赖，并让创新、可持续

的解决方案成为可能。今天作出的政策和投资决定会产生深远而持久的影响，不仅因为高密度的人口和经济活动，而且因为城市系统（能源和水系统、交通网络、建筑和其他基础设施）的封闭性和长期性。借助关键干预措施，城市可以成为全世界可持续发展的领导者和实验室。《2030年议程》设想的城市是紧凑的，为包括妇女、青年、残疾人和其他弱势群体在内的所有人提供便利，有充足的公共交通和主动出行选择，有繁荣的经济基础，人人有体面的工作，有无障碍的数字基础设施，土地混合使用，包括住宅、商业、教育空间和绿色公共空间。

城市发展应以精心规划、统筹和包容的方式进行，由城市政府与企业、民间社会组织、个人、国家政府、城市周边城镇和农村地区的当局以及世界各地的伙伴城市共同努力，形成一场积极和充满活力的群众运动。新的、健全的城市科学可以让世界各地的城市决策者获得大量知识和良好做法。

城市和近郊的决策者应该牢记《2030年议程》的核心宗旨，确保在其城镇中不让任何一个人掉队。这需把以下工作置于优先地位：扶贫发展和获得体面工作；有效的公共服务；不分性别、年龄、能力、种族的所有人都可使用的安全和有吸引力的公共空间。为目前无法获得优质医疗、教育、安全饮用水和卫生服务、营养食物和可靠交通运输的人解决最后一英里问题至关重要，尤其是因为城市中的不平等往往非常严重。加强气候复原力和适应措施对沿海城市的弱势民众尤其重要。

城市居民彼此近距离生活。这一现实使经济增长有机会与环境退化完全脱钩，并沿着可持续的发展道路前进。政府、企业、民间社会组织和个人可以利用一系列政策、经济、通信工具，通过精心规划的土地使用、包括主动出行（步行和骑自行车）在内的有效城市公共交通系统、快速扩大可再生能源使用规模和提高能效、促进可持续和技术推动的企业和工作岗位，促进可持续消费和生产模式。

无论在发展中国家还是发达国家，创新型政府、有坚定决心的私营部门、积极而且往往是年轻且受过良好教育的公民可以战胜不平等，创造宜居城市。宜居城市将提供高质量的服务，促进“自然城市”，即人与自然密切相处，以保护生物多样性，增进人类健康和福祉，并增强气候复原力。宜居城市可以是使用技术以更高效和更公平的方式提供服务的智能城市。宜居城市还将与周围的近郊和农村地区建立更加公平和共生的关系。

行动呼吁

- ▶ 国家政府应给予城市自主权和资源，使城市能与既投入又知情的公民一起进行有效、有据可依和包容各方的参与性决策。
- ▶ 国家政府和地方城市当局应与私营部门密切合作，促进以人为本的扶贫政策和投资，建设一个宜居城市，为居民提供体面、可持续的就业机会，可持续地普及水、交通、能源和环境卫生等关键服务，并有效管理所有废物和污染物。个人和社区也应更广泛地参与推动城市可持续发展。

F. 全球环境公地

全球环境公地包括大气、水圈、全球海洋、冰冻圈、极地、大规模生物群落和自然资源系统，如森林、土地、水和生物多样性。它们构成地球的共有资源。公地有助于生物圈即全球生态系统的运作，对人类的生存和福祉至关重要。地球上的条件是由所有生物机体（生物圈）和气候系统之间的相互作用决定的。因此，人类活动引起的生物圈功能变化最终会反映在地球的整体环境条件中。

正因为如此，确保全球环境公地的长期健康至关重要。人类当前的行为正在使公地迅速耗减和退化。如今迫切需要管理如何从公地中提取资源，如何高效使用资源，如何分配资源，以及如何处理废物。由于全球环境公地之间存在内在联系，因此要实现地球系统的可持续性，就需要预判公地之间的

反馈效应，以便在全球和地方最大限度地扩大共同利益，尽可能减少不得已的取舍。

打破这些系统的极限会带来严重的社会、经济、政治后果。生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台在关于生物多样性和生态系统服务全球评估报告决策者摘要(IPBES/7/10/Add.1, 附件)中指出，“人类驱动的多种因素已经极大地改变了全球大部分地方的自然状况，绝大多数生态系统指标和生物多样性指标迅速下降”。地球地面的75%已经显著改变，66%的海洋面积正受到越来越严重的累积影响，85%以上的湿地已经消失。

一个直接影响是，大多数经济活动所必需的自然资本存量已经退化和耗减。许多自然资本无法完全用人造基础设施取代。例如，常由风暴潮引起的海岸洪水可以通过自然生长的沿海红树林或人造堤坝和海堤缓解。然而，建造基础设施相当昂贵，未来通常会产生很高的维护成本，并且不能提供额外的好处，例如作为食用鱼的保育栖息地或用于娱乐目的。其他生态功能或生态系统服务则不可替代。生物多样性的丧失可能永久减少未来的选项——例如可能栽培为新作物或用于遗传改良的野生植物，并威胁复原力，因为丧失的物种可能对疾病、害虫或气候变化具有抵抗力。

生物多样性的丧失尤为严重。全球物种的灭绝速度已经比过去1 000万年的平均水平高出数十至数百倍，意味着近100万物种已经濒临灭绝。许多授粉物种大量减少，并有可能进一步减少，使75%的粮食作物生产面临风险。当地栽培的植物和家畜的品种也在消失。这种前所未有的生物多样性丧失是由人类活动导致的若干相互关联的负面外部效应推动的，其中包括资源过度开发、化学污染、土地碎片化、引入入侵物种、偷猎、塑料处置，当然还有气候变化。

全球环境公地的其他组成部分也受到威胁：大气系统正在因温室气体排放、空气污染、平流层臭氧消耗和持久性有机污染物而退化。鉴于公地之间

的相互联系，这些物质对海洋和陆地生态系统有严重危害。例如，气候变化扰乱生态系统的支持、调节和供给服务，同时加剧极端高温、强降雨、洪水、塌方、海平面上升和干旱等灾害。空气污染是全球最严重的健康风险之一，特别是在发展中国家快速扩张的城市。全世界91%的人口呼吸的空气所含污染物超过世界卫生组织的污染指导标准。根据世界卫生组织的数据，室内和室外空气污染每年大约造成800万人死亡。

海洋提供的调节和供给服务至为关键，协同支持大多数可持续发展目标。保护海洋可以为人们提供食物和生计。同时，海洋还能维持生境，保护生物多样性和沿海区，并作为碳汇调节气候变化。如今预计海洋将发生的变化会产生反馈效应，导致全球变暖加剧。变暖本身加上碳吸收引起的海洋酸化会伤害珊瑚礁，影响生物多样性、当地生计和海岸保护。海洋支撑着4 000万渔民生计，然而过度捕捞和海洋酸化对这些人的生计构成威胁。海洋还接纳越来越多的垃圾、污水、塑料碎片、人为纳米颗粒、肥料、危险化学品、石油。所有这些都危及海洋物种和生物多样性，污染人类食物链，对人类免疫系统构成风险，降低生育率，增加癌症风险。

土地系统也在出现类似情况。尽管国际和国家努力限制砍伐森林，但全世界的森林正在以惊人的速度消失。自1990年以来，至少130万平方公里的森林已经消失，主要分布在热带地区(南美洲和中美洲、撒哈拉以南非洲和东南亚)，面积和南非相当。这些森林因农用、开发采掘资源、城市化和其他原因而被砍伐。地球上两个最大的雨林地区，南美洲的亚马逊雨林和中部非洲的刚果雨林，对全球环境健康至关重要。这两个雨林在碳捕获和储存中发挥关键作用，因而影响气候变化，影响两大洲的天气模式，并保护独特的物种和生物多样性群落。通过避免毁林捕获碳比植树造林更有效，因为老龄林比新种植的树能捕获更多的碳。保护现有的老龄林可同时有助于生物多样性，文化和生态系统服务，并使人减缓和适应气候变化。

实现土地退化零增长有助于加快实现可持续发展目标。恢复已退化生态系统的土壤估计每年可储存多达30亿吨碳。气候智能型土地管理做法，包括低排放农业、复合农林业以及恢复森林和泥炭地等高碳价值生态系统，几乎总会同时带来适应方面的共同利益。

从可用的淡水也可以看到资源耗减的影响。预计到2025年，18亿人将绝对缺水，世界上三分之二的人口将在缺水条件下生活。据认为，干旱和缺水是所有自然灾害中影响最深远的，造成短期和长期的经济、健康和生态损失。土地恢复可提高地下水位，增加作物产量，使有关区域的动物发生积极的变化。埃塞俄比亚和尼日尔最近的实际经验就是范例。

必须在各级扭转过度开发全球环境公地的趋势。必须将开采控制在维持自然生态系统复原力和稳定性的限度内，并能使资源自然更新。

《联合国气候变化框架公约》、《生物多样性公约》、《联合国防治荒漠化公约》等多边协定是保护全球环境公地和保证其全球可持续管理的机制。可谓重要的是，每项协议都分别有一个正式的科学咨询机构提供支持：政府间气候变化专门委员会、生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台、科学和技术委员会。这表明，科学外交可以改善全球环境公地的管理，并支持伙伴关系在出现冲突时有效管理公地。

然而，确保全球公地的可持续性不仅仅是全球治理的问题；从全球到地方的各级采取大量行动，而且最直接受到影响的社区参与也同样重要。事实上，政策必须解决对环境有害而又难以改变的行为，包括经济激励措施，如取消有害补贴，引进适当税收，并采取监管措施，如累进碳税机制。通过教育、提高认识和社会运动使人们能够做出积极的改变至关重要。如果全球公地的管理明确针对人类福祉和环境不公正问题，则将有助于提高这些迫切需要的变革为社会所接受的程度。这种管理应

避免分配不均，努力弥补因技术、财政和政治干预不力而已经造成的损害，特别是在涉及土著社区和其他弱势群体的情况下，齐心协力不让任何一个人掉队。

行动呼吁

- ▶ 政府、地方社区、私营部门、国际行为体必须紧急实现必要转变，以养护、恢复、可持续利用自然资源，同时实现可持续发展目标。
- ▶ 政府必须准确评估环境外部性，特别是影响全球环境公地的外部性，并通过定价、转让、监管和其他机制改变使用模式。

G. 科学促进可持续发展

科学和技术是变革的强大动力，但变好还是变坏取决于如何利用科学和技术。在《2030年议程》的指导下，加强科学、政策、社会三者间的合作可以利用我们在理解人类与环境系统彼此耦合方面的突破以及在塑造创新途径实现可持续发展目标方面的突破。许多国家现在正在将科学、技术、创新纳入国家发展议程。这种情况令人鼓舞。

尽管2008-2009年发生了经济和金融危机，但2007年至2013年期间，全球研发支出增长30.5%，超过全球国内生产总值20%的增幅。全世界研究人员数量增加21%，科学出版物数量增加23%。此外，政府和公司投资可持续技术的趋势越来越强。最近的报告显示，在过去10年中，发达世界和发展中世界至少有101个经济体(占全球国内生产总值的90%以上)采用了正式的工业发展战略。这增加了制定新方法的机会，从而以创新方式实现可持续发展。然而，仅开发技术是不够的：必须使技术可用、可获得并具有足够的吸引力，以鼓励广泛采用。因此，除了研发外，还亟需扩大和采用可持续技术。

计算机科学、人工智能、生物技术方面的快速技术进步有望为可持续发展目标面临的诸多挑战提供解决方案，包括涉及艰难取舍的挑战。例如，技术可以帮助人们无障碍利用人造环境、运输以及

信息和通信服务，促进包容性，并帮助全世界10亿残疾人充分和平等地参与社会生活。

与此同时，技术创新有可能进一步加深现有的不平等，带来新的不平等，并因意想不到的后果而阻碍实现《2030年议程》。例如，如果没有数字基础设施以及无障碍信息和通信技术，残疾人就更有可能会被排除在用于制定未来方案 and 政策的统计和调查之外。

科学、技术、创新促进可持续发展目标多利益攸关方论坛是《2030年议程》和《亚的斯亚贝巴行动议程》授权建立的技术促进机制的一部分，已经在纽约举行四次会议。论坛的目的是提供场所促进相关利益攸关方之间的互动，以便确定和审查科技、创新、能力建设方面的需求和差距，并帮助促进开发、转让、传播实现可持续发展目标的相关技术。

此外，一些已经为跟踪进展和查明可持续发展障碍作出贡献的国际科学评估可以综合现有知识，就关键见解达成共识。这些评估还为政策制定提供重要建议。展望未来，需要作出更多努力，整合区域视角，最大限度地发挥不同评估之间的协同作用。

尽管取得了这些进展，但在弥合发达国家和发展中国家之间的科学和技术鸿沟方面仍然存在巨大差距。科学能力和获取知识机会在全球分布极不均衡，有可能使《2030年议程》脱轨。60%以上的科学文献和大多数研发在高收入国家进行。促进从北向南、从南向北以及通过南南合作达成多方向的科学和技术转让将有助于更好地协调进展和创新轨道，以满足《2030年议程》的需求。归根结底，《议程》的普遍性要求每个国家都掌握必要的科学和技术，以设计出符合其具体特点、需求和优先事项的变革途径。

在性别平等方面，虽然在全球一级科学和工程领域的女性人数正在增加，但男性人数仍然超过女性，特别是在这些岗位的高层。即使在学习数学和

科学课程的男女儿童人数大致相同、而且中学毕业时准备从事科学和工程职业的男女儿童也一样多的国家，实际上真正这样做的女性还是比男性少。积极促进科学领域的性别平等有可能创造大量知识、社会、经济收益。

各国目前在实施《2030年议程》方面的研发支出相对较少。在战后经济增长的黄金时代，基础研究以及激进的发明冒险和技术创新主要由公共部门资助。如今，大多数研究由商业利益驱动或由私人基金和慈善组织资助，并且集中在某些国家。这一现象令人担忧，因为应对今天的挑战和规避既得利益需要迅速、前所未有的资金，公共投资和私人投资适当平衡，并大幅提高所有发展中国家的研究能力。目前的研究投资很少关注阐明杠杆和行动之间的相互作用，而这种作用对实现可持续发展目标至关重要。

迫在眉睫的可持续变革需要加强科学的方向性，为人类和地球实现互利的“登月”之举。研究人员、科学政策制定者和资助机构可以将《2030年议程》作为一个共同的指南针，增强科学技术对全球社会的相关意义和惠益。

近几十年来，科学家们已在着手克服人类面临的错综挑战，将耦合的人类与环境系统或社会与生态系统作为跨学科研究的重点。这催生了可持续性科学这门新的、更令人投入的学科。该学科解决问题的办法借鉴了所有科学学科，包括社会科学和人文学科，并试图阐释复杂的、常会有争议的、反映价值观的自然—社会互动关系，同时为可持续发展创造有用的科学知识。可持续性科学可以帮助解决在落实《2030年议程》过程中涉及的取舍和争议问题，例如处理风险、不确定性、道德层面和适当使用预防原则。可持续性科学需要与受影响的团体和社区合作，以认清问题和目标，并查明关键的取舍。可持续性科学已吸引来自世界各地不同机构和学科的数以万计的研究人员、从业者、知识使用者、教师和学生。然而，仍需要来自科学和工程界以及资助机构的大量投资。

行动呼吁

- ▶ 利益攸关方必须与所有学科的学术人员合作，调动、利用、传播现有知识，以加快实现可持续发展目标。
- ▶ 政府、研究联合会、大学、图书馆和其他利益攸关方必须努力改善中低收入国家和特殊处境国家获取知识和分类数据、科学能力、高质量高等教育的现状，还必须积极促进科学和工程领域的性别平等。
- ▶ 大学、政策制定者和研究资助者必须在《2030年议程》的指导下，进一步支持可持续性科学和其他学科针对任务开展的研究，同时加强科学—政策—社会的对接。
- ▶ 所有利益攸关方都应刻意努力，促进多方向(北南、南北和南南)技术转让，以实现可持续发展目标。

H. 转变而非渐变

《2030年议程》不止是可衡量的目标、具体目标、指标的总和。该《议程》既规范方向，也指导行动，从而查明和追求可持续发展的优先事项，并在地方、区域、国家、国际、全球各级让政策和部门协调一致。虽然《全球可持续发展报告》中提出的6个切入点和4个杠杆构成总的行动计划，但并没有涵盖落实《2030年议程》的全部挑战。这些切入点和杠杆应作为参考，指导各国和所有

行为体因地制宜地执行战略，以实现可持续发展目标，并指导它们评估报告中强调的与目标相关的权衡取舍。

最后，第一个四年期《全球可持续发展报告》最终提出3项全球行动呼吁，将特别有助于以适当考虑所有目标之间的相互联系和《2030年议程》整体性的方式，执行报告中的其他17项行动呼吁。

行动呼吁

- ▶ 多边组织、政府和公共当局应明确采用可持续发展目标，作为方案拟定、规划和预算编制程序的指导框架。为了加快落实《2030年议程》，应特别注意将资源(包括资金、达到国际承诺数额的官方发展援助和技术)投向6个切入点，运用目标和具体目标之间相互联系方面的知识，促进实现共同利益和解决取舍问题。联合国和其他国际及区域组织应促进各国之间交流信息，并传播关于使用可持续发展目标框架的经验教训。
- ▶ 变革的4个杠杆，即治理、经济和金融、个人和集体行动、科学和技术，应予协同运用并组合，以实现转型变革。所有行为体都应致力于协调努力，把跨部门政策协调和一致作为优先事项。
- ▶ 每个国家和地区都应设计并迅速实施符合其具体需求和优先事项的可持续发展综合路径，并为必要的全球变革作贡献。



可持续发展的 变革力量

目前，科学认识到地球是一个人与环境休戚与共的系统，并让人们更好地了解了人类的共同进步因实现进步的方式而受到破坏的程度。各国政府在可持续发展目标的指引下，可以领导全世界的社会、经济和环境现状向普惠结果转变，但必须认识到，这种转变将涉及艰难抉择与取舍得失。

2015年9月，联合国会员国共同决定开展一个全球项目，旨在以更好、更刻意的崭新方式塑造共同未来。在与民间社会代表、工商界人士、科学家等广泛协商的基础上，会员国制定了《2030年可持续发展议程》。这个题为《变革我们的世界》的项目反映出国际社会高度期待最终扭转对我们自然和社会生境的破坏，走出一条更加平衡、公平的道路，造福所有人。

在许多方面，这个项目可被视为漫长变革进程的最新阶段。这个进程始于1972年，当时在斯德哥尔摩举行了联合国人类环境会议，随后包括1992年在里约热内卢举行的联合国环境与发展会议—地球问题首脑会议、2000年大会通过的《千年宣言》和2012年联合国可持续发展大会(里约+20)。但《2030年议程》聚焦变革，也表示换档。变革不同于演变或乱变，因为变革是基于社会共识和事实认知的刻意变化，并取得规模成果。^{1,2,3}

的确，多项可持续发展目标接过千年发展目标尚未完成的事业，而另一些可持续发展目标则可追溯到联合国不同论坛已经商定的目标。可持续发展目标的独特之处在于这些目标被作为不可分割和普遍适用的整体纳入一个框架之内。因此，《2030年议程》不仅关注目标和具体目标，而且关注目标与具体目标之间的相互作用。强调相互作用有可能是因为科学界越来越认识到地球是一个人与环境休戚与共的系统。^{4, 5, 6} 以往和现在的人类福祉几乎都是以牺牲地球资源为代价获得的。这种代价既包括从地球表面直接拿取和使用生物机体与非生物资源，又包括将废物释放到空气、水和土壤中。

毫无疑问，近年来人类福祉平均而言是在持续改善。今天，尽管严重匮乏仍然存在，但世界各地的人们总体上享有前所未有的繁荣。⁷ 然而，为了让不断增长的世界人口享有这些福祉所付出的环境和社会代价现在已在全球显现。

二十世纪中叶以来，人类造成的全球性变化急剧加速，^{8, 9} 给地球造成多重生态压力。这些压力已经太大，以致无法保证子孙后代的安全生境。¹⁰

全球状况的改变或许看似缓慢，目前也无太多的人关切。然而，关于地球状况以往如何变化的科学认识却表明，初看可能显得微不足道的细小变化可引发地球状况突然发生不可逆转的剧变。地球系统极其复杂。一旦超过一定的阈值，小变化也会导致大事件，导致不可逆转的严重后果。因此，地球是会达到临界点的。例如，在气候系统中，临界点就在于全球变暖加剧可导致的快速变化，诸如北极夏季海冰或永冻层融化，进而加剧全球变暖，形成恶性循环，导致不可逆转的变化。^{11, 12} 因此，如今人类活动在地球上的累积影响很有可能使地球系统本身变得面目全非，给人类和地球上的万物都带来严重后果。

然而，并不是所有人都同样为人类对地球家园造成的影响负有责任，也不是所有人都能从产生这种影响的活动中平等受益。生活水平与生态足迹之间存在着非常明确而且公认的有害关系(后文详述)。世界上仍有很大一部分人面临严重匮乏，缺少有尊严生活的条件，而与此同时许多其他人享有很高的生活水平，但环境总成本却是所有人承担的。^{13, 14}

鉴于不平等程度如此惊人，实现可持续发展的挑战是不仅要安全地实现人类福祉，即不使地球系统有发生不可逆转的变化这种威胁，而且要公正。最终，应该本着寻找既能使所有人都能过上美好生活，不让任何一个人掉队，又能为子孙后代保护好环境，确保全球公正的发展路径的精神追求可持续发展。

既然人类是地球系统和社会的塑造者，人类也就必须为地球系统和社会的健康负责。^{15, 16} 我们迫切需要解决与贫困、不平等和环境迅速恶化有关的问题。事实上，变革的首要机遇可能就在今后10年之内。^{17, 18}

《2030年议程》是国际社会商定的变革任务。然而，这项任务必须与强大的对立利益集团抗衡。这些利益集团因现状而得益，甚至加剧对社会和环

境造成破坏的活动。从短期来看，现状似乎颇具吸引力，但显然不可持续，会造成不良的长期后果，最终导致混乱不堪，疮痍满目。

本报告根据2016年可持续发展问题高级别政治论坛向科学界提出的要求(见方框1-1)，从科学的角度阐述了变革我们的世界的综合方式。科学知识长期帮助决策——用证据支撑行动，并理性说明世界如何运作。《全球可持续发展报告》延续这种向决策者建言的做法，但同时也力求使更广泛的利益攸关方能明智决策。后者的行动将最终决定《2030年议程》如何实现。

报告确定了6个基本切入点。这些切入点尤其适合发挥可持续发展目标与具体目标之间的相互作用加速实现必要变革。这些切入点是：

- ▶ 人类福祉和能力
- ▶ 可持续和公正的经济体
- ▶ 粮食系统和营养模式
- ▶ 能源脱碳和普及
- ▶ 城市和近郊的发展
- ▶ 全球环境公域。

报告还确定了4个杠杆，可用于上述关键切入点，以恰当平衡实现人类福祉及其社会和环境成本。这些杠杆是：

- ▶ 治理
- ▶ 经济和金融
- ▶ 单独和集体行动
- ▶ 科学和技术。

报告还探讨了科学如何能够最好地加速实现可持续发展目标。

报告认为，**可持续性科学**是科学直接促进可持续发展的新途径。

方框1-1

《全球可持续发展报告》

可持续发展问题高级别政治论坛是后续落实和评估大会2015年9月通过的《2030年可持续发展议程》的重要平台。在2016年举行的首次论坛上，部长和高级代表通过了一项宣言，其中商定了论坛执行任务的方式，一致肯定科学对审议工作有重要的参考价值。论坛决定，高级别政治论坛可参考秘书长根据全球指标框架和国家系统内数据编写的可持续发展目标年度进展情况报告以及四年一度的《全球可持续发展报告》，后者将利用广泛的科学资料和评估，进行更深入的分析，加强科学与政策对接。这强化和澄清了里约+20会议以及之前2014、2015和2016年的年度会议规定的报告任务。

这份《全球可持续发展报告》是第一份四年一度的报告，由秘书长任命的独立科学家小组编写。该小组将可持续发展作为科学概念和规范概念探讨，用于指导分析问题，权衡证据，并在必要时建议可持续发展的政策相关解决方案。为此，这份2019年报告不仅遵循《2030年议程》的文字，而且遵循其精神，总目标是以公平公正的方式推进人类福祉，确保不让任何一个人掉队，同时保障我们赖以生存的自然系统。

除了评估全球可持续发展的状况外，小组还负责以跨学科的方式纳入自然科学和社会科学的最新证据，支持落实《2030年议程》以推动消除贫困和促进可持续发展，同时加强科学与政策对接。报告还考虑了区域层面和多样性，以及特殊处境国家。

根据任务授权，小组不试图提出新证据，而是通过评估各项评估，充分利用各学科的现有知识。报告力求突出最先进的知识促进实现可持续发展的变革，并指出有可能实现快速变革的具体领域。这份报告不仅是产品，而且是进程，旨在推进世界各地的科学、政策和社会对接合作，从而找到并走出具体的变革路径。虽然这是一份关于全球可持续发展的报告，但小组倡导以这份报告启动国家和地区各级科学、政策与社会之间的合作互学，以共同设计适合具体情况的可持续发展路径。

1.1. 认识《2030年议程》中的可持续发展

自2000年起，《千年宣言》及其相关千年发展目标指导了新世纪头15年的发展努力。经验表明，设定目标并根据可衡量指标定期评估能够而且确实促进了进展和协调行动。^{19, 20} 国际社会在实现千年发展目标的过程中取得了许多成果，但一些方面还存在不足，同时吸取了关于共同利益机会的重要经验教训，认识到取舍得失和艰难抉择不可避免。

共同利益、取舍得失和艰难抉择是可持续发展的核心所在，但人们并不总是这样认为。最初的解释强调可持续性的三个不同方面：经济、环境和社

会，这种解释往往会强化分门别类的决策。结果通常是将眼前的经济利益置于长期才显现的社会和环境成本之上。然而，这种做法也不断推迟考虑所需的艰难抉择——实际使可持续发展这一概念的真正用处受到质疑。²¹

本报告凭借对可持续发展目标之间相互作用的认识，系统对待这些目标，力求正面解决上述问题。通过这种方式，本报告确定了《2030年议程》最大的变革潜力，不是在于追求单个目标和具体目标，而是在于明确考虑目标之间的相互作用以及由此产生的共同利益和取舍得失。在日益全球化和高

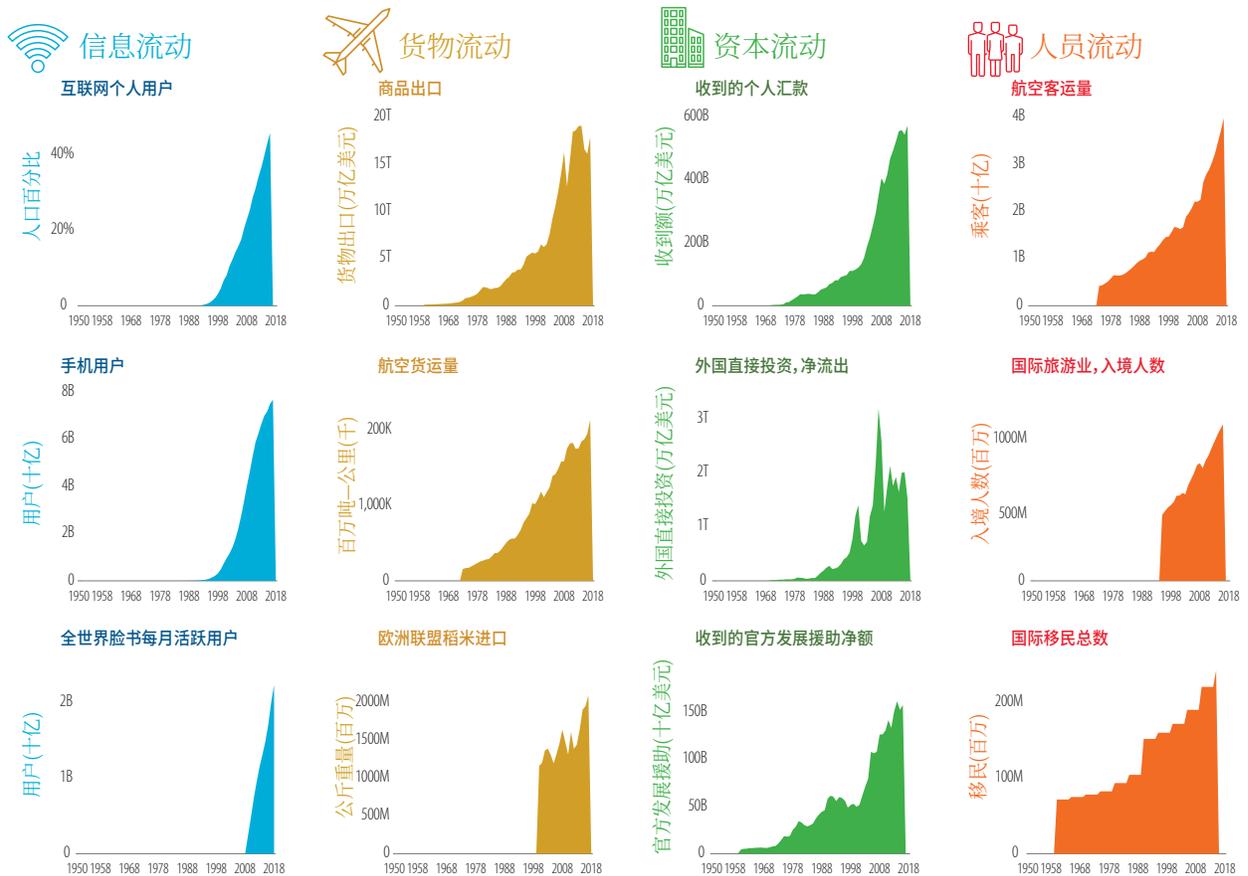
度联通的当今世界，任何为了单个目标而进行的干预都可能在今天或明日对实现其他或近或远的目标造成意想不到的后果。反过来，世界某一区域能否在某一目标上取得进展将取决于有时相隔遥远的其他部门所采取的干预措施。这些相互作用往往意味着取舍得失，但也会产生共同利益和变革实现可持续发展的巨大潜力。

因此，落实《2030年议程》的关键在于利用可持续发展目标之间的相互作用，使之朝共同利益而不是非此即彼、良性循环而不是恶性循环的方向发

展。本报告以现有评估和证据为基础，首先讨论了如今我们争取实现可持续发展的现状，随后确定了可加快实现《2030年议程》多个目标和具体目标的系统性变革切入点。这些切入点是利用多个目标的重要合力、乘数效应和取舍得失加快进展的手段，有助于确定能使之成为现实的杠杆和行为体。在国家层面，这些切入点可帮助产生本报告所强调的更具综合性的实施和评估办法。然后，国家和国家以下各级实体可以根据最切合自身情况和具体背景的科学证据制定加速路线图。

图1-1：
信息、货物、资本和人员的跨国流动

数十年来，信息、货物、资本和人员的跨国流动急剧增加，使世界比以往任何时候都更加联通。²²



1.1.1. 日益联通的世界

当今世界因货物、资本、人员和信息流动而紧密相联。这些流动叠加互通，横跨南与北、全球与地方、今天与明日，将各国和各地区的发展联系起来(见图1-1)。这些流动带来诸多惠益：例如，通过汇款，资金从世界上较富裕的地区转移到较贫困的地区；使用互联网可以让小企业家和工匠进入全球市场。

另一方面，这些流动也可导致或扩大负面影响，如不平等加剧、不公平竞争、资源耗竭和环境污染与破坏。在不可持续地使用资源或环境退化等许多情况下，这些影响可被视为跨越国界转移问题，使无力应对这些问题的国家面临挑战。

这些流动与可持续发展目标之间的自然联系相互作用，因此一个国家或地区的决策和行动会影响另一个国家或地区的结果，甚至在全世界都留下足迹。反过来，在国际合作的推动下，一个国家可在其他国家的行动中找到解决重要的可持续问题的最佳方案。因此，各国有时可能觉得决定自身发展的自主性变少了。尽管国家和社区可能会因此感到丧失权能，但这对它们也是一个机遇，可以借机合力构建基于可持续发展的共同未来。

因此，二十一世纪的世界既有形成积极合力的系统性密切联系，也有消极互动和外部效应，意味着要在各个层面——部门、地方、区域、全球和时间上做出艰难取舍。要推进《2030年议程》，就必须对社会—环境—经济系统紧急进行刻意变革，因国情而异，但也要合力共促，以实现所期望的区域和全球成果，确保人类福祉和社会公正，限制环境影响。

1.1.2. 2030年及以后的愿景

《2030年议程》呼吁消除贫困和其他匮乏，提高人的能力，减少不平等，促进和平，扭转地球退化的趋势，加强可持续发展全球伙伴关系。为此，《议程》以精心制定的目标、具体目标和指标的形式提供了一个详细的路线图。但《议程》不仅仅是一份长长的愿望清单，而且是一个综合愿景，设想

如何实现可持续发展目标，同时共同促进人类和地球福祉，确保在2030年及以后为世界人民的福祉共享和保护自然资源。²³ 目标和具体目标之间的联系也意味着需要做出艰难的抉择，有可能会产生赢家和输家。可持续发展虽然找到了通往未来的桥梁，但势必取决于经政治进程作出的抉择。

变革是深刻而且有意地背离老一套。实现变革意味着认真斟酌目标与具体目标之间的相互作用。决策者会发现，这些目标之间既有相辅相成之处，也有矛盾抵触之处，既有系统性的相互作用，又有连带效应，因为实现一个目标的行动可能会改变实现其他目标的可能性。²⁴ 人们对这些重要的相互作用已经了解得很多，同时仍有待充分探索，大量研究正在进行。

1.1.3. 认识相互作用的重要意义

对于具体目标之间相互作用的现有知识进行的评估既揭示了缺失，也表明了进展(见方框1-2)。评估依据112篇明确提及可持续发展目标的科学论文以及65项全球评估。结果表明，具体目标的潜在相互作用只有约10%被至少提及一次，而且仍然存在大量盲点，明确突显需要进一步研究这些相互作用。

处理如此复杂的协同作用和取舍关系对规划者和决策者是一个挑战。²⁵ 但是，这些系统性的相互作用为看似无法解决的问题提供了已经确定而且有时是意想不到的解决方案。例如，政府可以摒弃将经济增长置于社会公平和环境保护之前的那种往往僵硬而且线性的发展道路。相反，决策者可以采取系统性的方法，多路径地实现可持续发展，跨部门、跨辖区提供多种解决方案和多重动力。要在不同系统中有效行动，就要认识并处理好这些系统之间的联系，例如气候变化与人类健康之间的联系，或气候变化与不平等之间的联系。

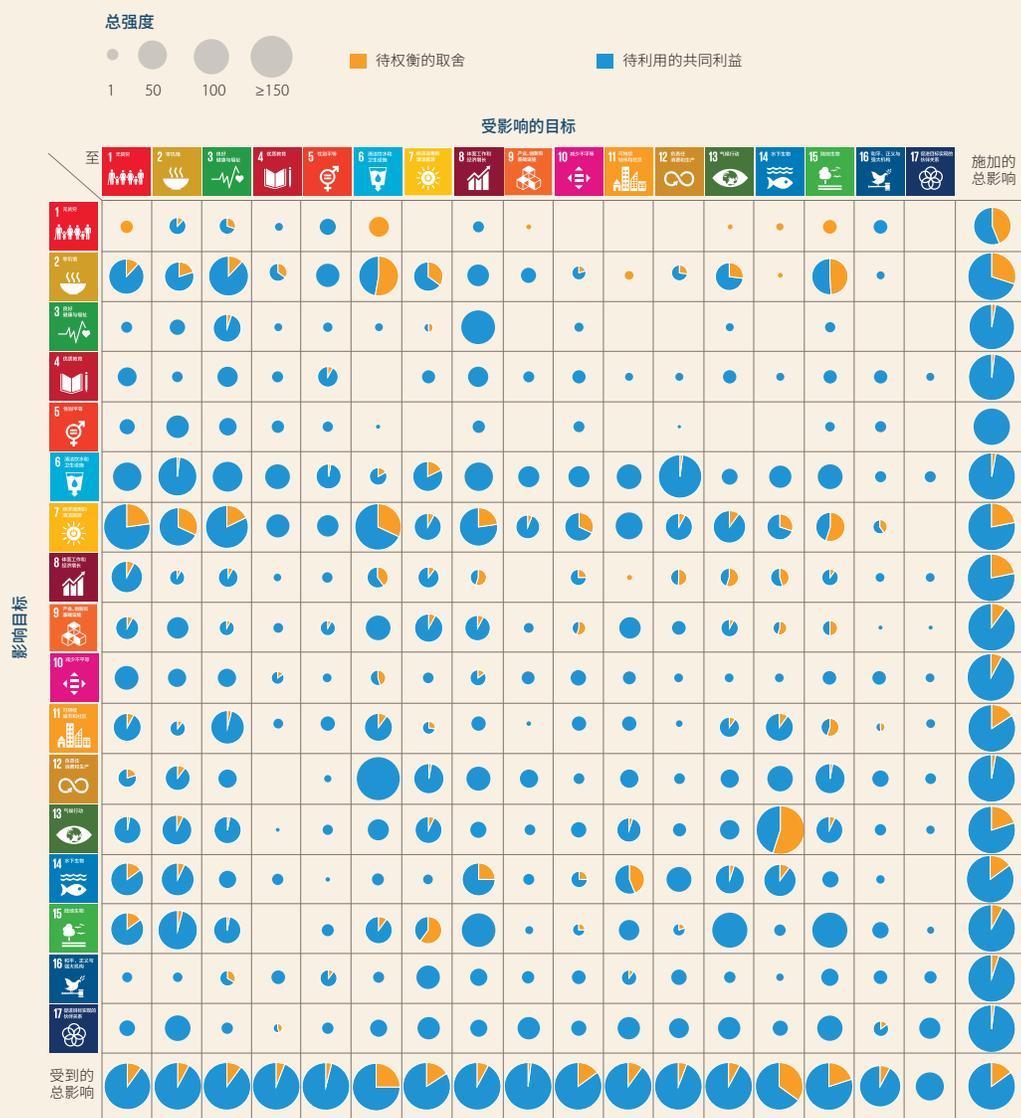
1.1.4. 让各种行为体参与

这些活动可以由不同的利益攸关方和组织开展，而不仅仅是联合国会员国的政府。地方、国家和国际各级正在出现新的重要发展行为体，其实力

和影响力日益扩大。传统利益攸关方与新兴行为体之间的合作可产生强大的创新伙伴关系。《2030年议程》的成功取决于政府、组织、机构、私营部门和

民间社会开展跨部门、跨地区、跨边界和跨层级的合作。

方框1-2：
可持续发展目标之间的相互作用



上图显示对可持续发展目标之间的因果关系知识进行系统汇编的成果，主要针对具体目标一级，并使用国际科学理事会制定的7点量表衡量共同利益和取舍得失。²⁶ 汇编依据的是构成联合国旗舰报告和科学评估的总共65项全球评估，以及2015年以来发表的112篇明确提及可持续发展目标的科学论文。通过标示目标之间彼此影响(横向)和受影响(纵向)的

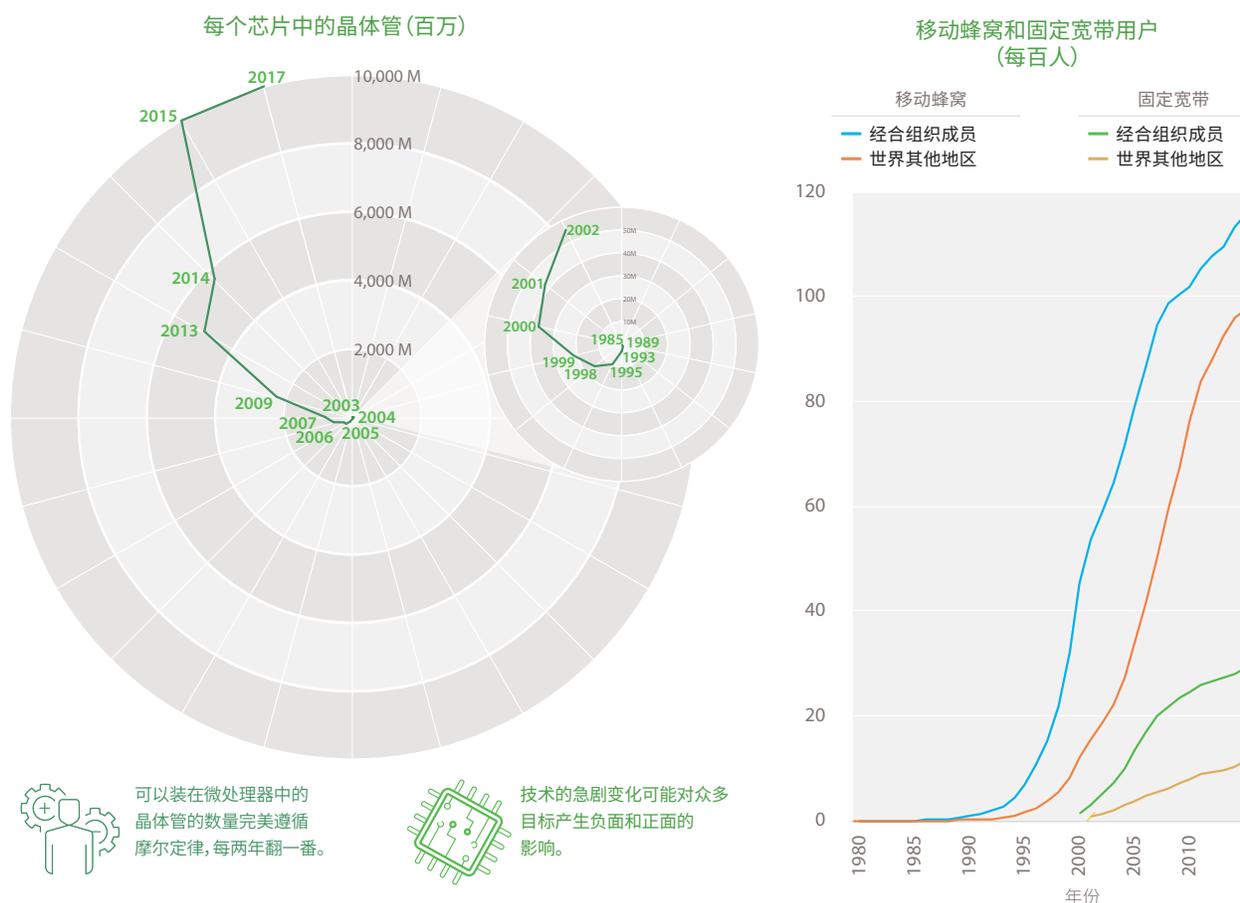
总分, 这一评估之评估揭示了潜在取舍的相对重要性, 但在现有知识体系中, 积极作用(蓝色)超过消极作用(红色), 表明最近的研究也突出表明了广泛的共同利益。该图矩阵中有些单元格空白, 表明存在重大知识盲点或缺失。具体目标层级所有可能的相互作用中只有约10%被至少提及一次。然而, 该矩阵图显示, 汇总到目标层级已评估的目标层级的相互作用达92%。系统而言, 该图表明, 朝着实现可持续发展目标的方向转变会带来许多自我强化而不是抑制的机会。

1.1.5. 利用技术

《2030年议程》的成功还需要与已经在世界各地出现的其他趋势审慎互动。最直接的趋势之一是技术的快速发展(见图1-2)。事实上, 技术可以为可持续发展目标的许多相关挑战提供解决方案, 包括目前涉

及艰难取舍的一些挑战。与此同时, 技术有可能进一步巩固现有的不平等, 带来新的不平等, 并通过意想不到的后果阻碍《2030年议程》愿景的实现。²⁷ 这些问题在第3章中探讨。

图1-2: 技术威力和迅速采用呈指数级增长, 但获取方面的不平等仍然存在



1.1.6. 适应人口变化

世界人口仍在增长，但不同地区的增长率差别很大。增长率最高的是撒哈拉以南非洲地区，那里的人口预计到2050年将翻一番。²⁸另一方面，欧洲和北美以及东亚和东南亚的出生率却很低。²⁹加上预期寿命增加，导致老年人在这些地区人口中所占的比例越来越大。

满足基本需求，提供机会以及提高更多和正在老龄化的世界人口的福祉可能会造成社会、经济和环境资源紧张。同时，通过提供优质教育和保健改善人力资本可增加全球复原能力。在大多数国家，年轻一代比老一辈受教育程度更高，意味着人力资本的未来进步。

历史地看，随着妇女和女童受教育水平的提高和经济机会的增加，生育率和死亡率都有所下降。因此，预计目前人力资本的进步将影响全球人口的未来规模和年龄构成。³⁰

1.2. 迄今取得的进展

《2030年议程》既是规范性导向，也是行动指南。《议程》确定和争取落实发展优先事项，同时要求所有政策领域和部门之间在地方、区域、国家和跨国各级都保持协调一致。

自从可持续发展目标通过以来，已有许多积极举措。各国已开始将这些目标纳入国家计划和战略，其中许多已经建立协调结构促进协调执行。³¹在高级别政治论坛2016年、2017年和2018年届会期间提交的110份自愿国别评估中，有35份提到将

目标与国家预算挂钩的明确措施或正在考虑采取这种行动。³²这是一个重要步骤，因为将可持续发展目标纳入国家预算可以改进方案编制。一些国家建立了协调结构，以确保各部门协调落实各项目标。另外还有针对自然的举措，特别是关于气候变化、土地使用或海洋的举措。此外，很大一部分私营部门已通过采用和报告可持续性标准等方式，开始摒弃老一套模式。³³与此同时，支持可持续发展的民间社会和非政府组织的动员工作正在增强。

久而久之，持续开展这样的努力可极大促进可持续发展目标的实现。然而，最初的努力尚未扭转阻碍可持续发展取得进展的若干消极趋势。《2030年议程》的执行工作成果有限，应引起强烈关注，甚至为国际社会敲响警钟。为了实现所需的转型变革，需要做更多的工作，而且雷厉风行：应紧急撤销或修改起阻碍作用的政策，并应加速扩大全面促进可持续发展目标的最近进展。

1.2.1. 我们的现状和可以期待的结果

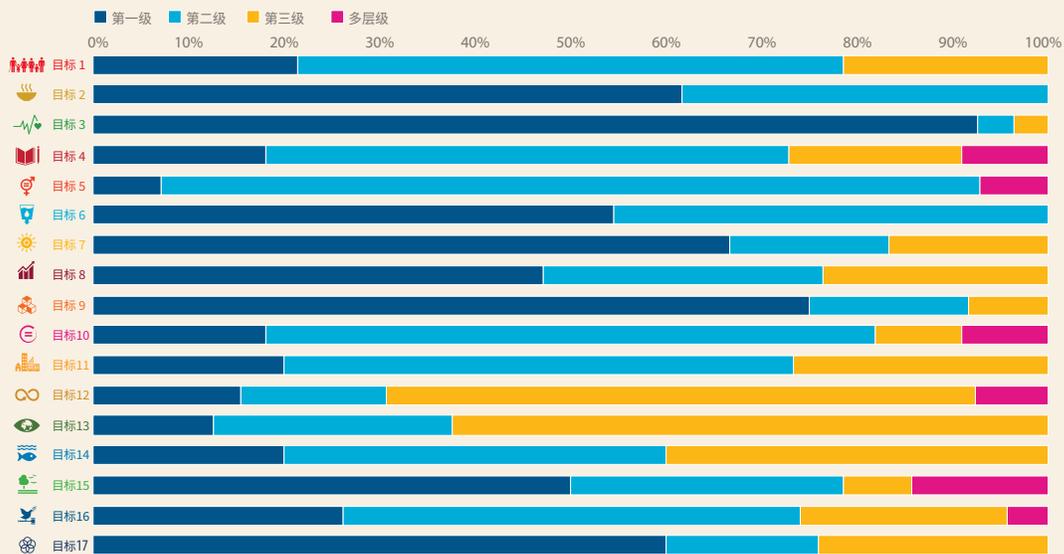
通过检查在实现可持续发展目标相关数字性具体目标(见方框1-3)方面取得进展的速度，可以看出所需行动的规模和范围，³⁴同时可以用实现每个具体目标的进展速度——假设保持不变——估计具体目标能否实现；倘若不能，则到2030年接近实现具体目标的程度。表1-1显示目前有足够数据的一些选定指标在全球一级的现状。该表主要利用编写秘书长关于可持续发展目标年度进展情况报告所用的数据库。³⁵

方框 1-3 全球监测框架

《2030年议程》确定了17项可持续发展目标和169项具体目标，并且制定了对各国适用的一致界定和衡量的指标，从而可以在全球一级跟踪实现这些具体目标的进展情况。全球指标框架由可持续发展目标指标机构间专家组制定，由联合国统计委员会2017年3月第四十八届会议商定，并于2017年7月由大会通过。

目前，全球框架中有232项指标，根据指标衡量方法的制定情况和数据提供情况分三级。第一级指标定义明确，在国家一级定期收集足够的数，用于进行可靠和及时的全球报告；第二级指标定义明确，但在国家一级没有定期收集数据；第三级指标是正在制定定义、方法或标准的指标。

随着时间的推移，越来越多的指标成为第一级指标，加强其余第三级指标的概念和方法基础的工作也在取得进展。截至2019年5月，在232项指标中，104项是第一级指标，88项是第二级指标，34项是第三级指标，6项是多级指标(指标的不同组成部分划归不同层级)。各级指标的占比因目标而异(见下):



建立第三级指标的过程虽然是技术性的，但也可能取决于其他论坛正在形成的共识。例如，目标13(气候行动)有50%以上的指标处于第三级。现有气候指标正作为代用品，监测目标13的各项具体目标，同时《气候公约》进程继续在制定衡量具体目标的方式。

根据大会第71/313号决议，统计委员会将在2020年3月举行的第五十一届会议上，全面审查全球指标框架。2020年全面审查将为改进指标框架提供机会，从而推进可持续发展目标的全球监测工作。

表1-1:
到2030年实现选定具体目标的预计差距(按当前趋势)

目标	5%以下	5-10%	>10%	负面的长期趋势
 目标1		1.1. 消除极端贫困	1.3. 全民社会保障	
 目标2		2.1. 消除饥饿(营养不足)	2.2. 消除营养不良(发育迟缓) 2.5. 保持遗传多样性 2.a. 对农业的投资*	2.2. 消除营养不良(超重)
 目标3	3.2. 5岁以下儿童死亡率 3.2. 新生儿死亡率		3.1. 孕产妇死亡率 3.4. 非传染性疾病导致的过早死亡	
 目标4	4.1 小学入学	4.6 青年和成年人的识字能力	4.2. 儿童早期发展 4.1 中学入学 4.3 大学入学	
 目标5			5.5. 妇女参与政治	
 目标6		6.2. 享有安全的环境卫生(露天排便)	6.1. 享有安全管理的饮用水 6.2. 享有安全管理的环境卫生服务	
 目标7		7.1. 获得电力	7.2. 可再生能源的比例* 7.3. 能源强度	
 目标8			8.7. 使用童工	
 目标9		9.5. 加强科学研究(研发支出)	9.5. 加强科学研究(研究员人数)	
 目标10			10.c. 汇款手续费	收入不平等*
 目标11			11.1. 居住在贫民窟的城市人口*	
 目标12				12.2. 绝对物质足迹和国内物质消费*
 目标13				相对于巴黎目标的全球温室气体排放量*
 目标14				14.1. 沿海水域持续恶化* 14.4. 过度捕捞*
 目标15				15.5. 生物多样性的丧失* 15.7. 野生动物的偷猎和贩运*
 目标16			16.9 全民出生登记**	

注: 仅限于选定指标。可持续发展目标17不包括在内, 因为该目标包含的指标范围广泛, 使用评估实现具体目标差距的方法很难囊括这些指标。到2030年实现具体目标的差距估计基于2030年相应指标的预测值与具体目标的比较。预测是在现有数据范围内, 根据各指标的最佳拟合趋势作出的。

* 可持续发展目标指标框架没有规定2030年的量化目标; 具体目标是估计结果。

** 评估基于可持续发展目标指标框架之外的指标; 收入不平等基于家庭调查提供的数据。

在全球一级, 表1-1和其他几项评估(见方框1-4)以及2019年《全球环境展望》(全球环境展望-6)评估、2018年和2019年政府间气候变化专

门委员会(气专委)报告、2019年生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台报告和《防治荒漠化公约》执行情况审评委员会(审评委)的最新

报告描绘了一幅类似的图景，可以由此得出大致结论。³⁶

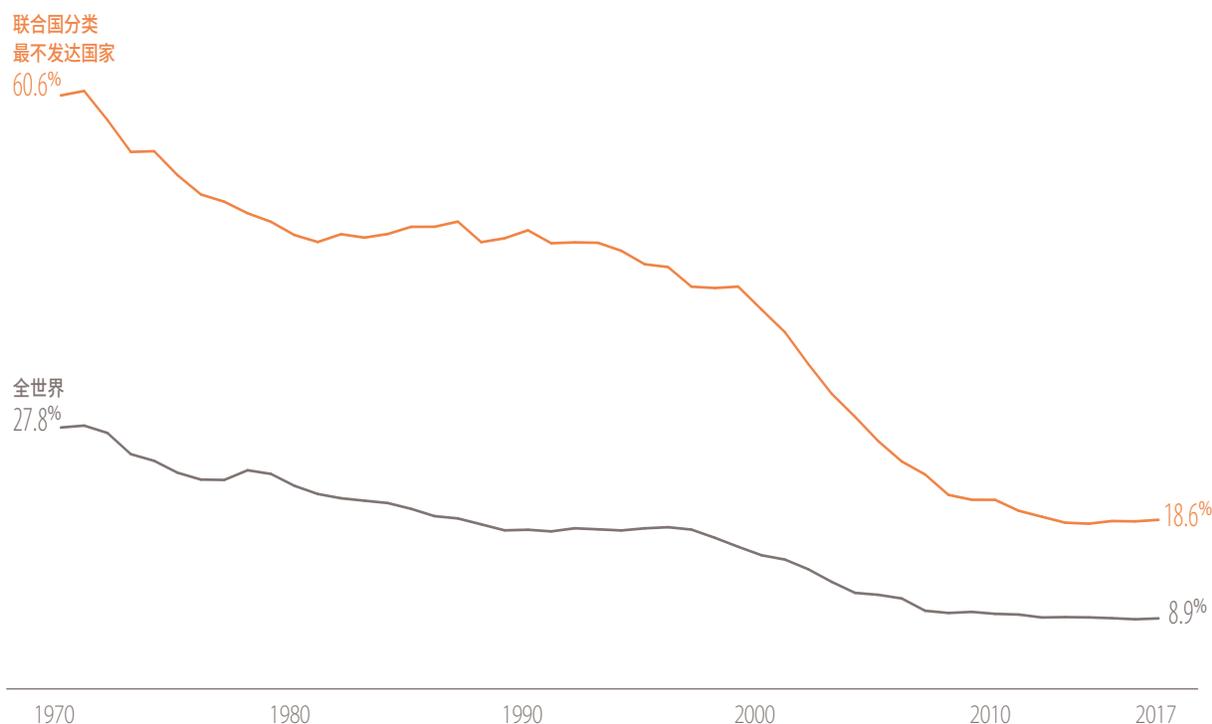
简单解读表明，按照目前的进展速度，《2030年议程》有几项目标（表1-1所示与实现具体目标相差不超过5%的目标）到2030年应该可以实现，包括降低儿童死亡率和小学全面入学率。其他目标也可以通过一些额外的努力实现，即那些显示为与实现目标相差5%到10%以内的目标，例如消除极端贫困、消除饥饿、确保普及用电、消除露天排便、青年和成年人识字以及科学研究支出的理想水平。

然而，这种简单预测忽略了可能的复杂性。随着具体目标渐近，进展速度会开始放缓，因此基于先前速度的预测便过于乐观。例如，世界银行2018年关于贫困的报告发现，在1990年至2015年的25年期间，极端贫困率平均每年下降约1个百分点。然而，在2013年至2015年期间，这一比率降至不足1个百分点。³⁷ 在小学入学率方面也可看到类似的趋势：随着全部入学的最终目标逐渐接近，长期的急剧下降开始趋于平稳（见图1-3）。

进展速度的这种下降在其他指标中也很明显，特别是在接近彻底消除的目标时。这可能是因为在帮助掉队的人要难得多，或者他们遭受的多重匮乏超出具体目标，需要对其他本质上非常棘手的问题采取行动。³⁸ 例如，大多数生活在极端贫困中的人越来越集中在冲突、机构薄弱和人口增长率高等多种因素同时存在的区域。³⁹ 在这种情况下，需要做出非同寻常的努力才能实现这些目标。⁴⁰

第二组具体目标涉及的是所选指标在朝希望的方向发展，但进展太慢，以致于无法达到具体目标。例如，在表1-1中，孕产妇死亡率继续下降，但进展只有实现具体目标所需速度的一半。儿童营养不良、享有安全饮用水和环境卫生服务、可再生能源在能源组合中所占份额、幼儿发展和小学后教育入学率方面的情况类似。这一类的其他具体目标包括消除匮乏和减少不平等的一些必要条件。例如，社会保障或出生登记覆盖的人口比例正在提高，但进展速度显然不足以实现全民覆盖的具体目标。

图1-3
失学儿童



方框 1-4: 其他进展评估

若干作者对在全球、区域和国家各级实现可持续发展目标的前景提供了另一种评估，其中一些人使用的指标超出了全球指标框架的范围。虽然方法和具体结果不同，但总体而言，这些评估一致认为，根据目前的趋势，许多具体目标将无法实现。例如，一项研究发现，在目前衡量的24项与健康有关的具体目标中，只有5项有可能实现；⁴¹ 另一项研究报告，44个人口超过100万的国家将无法实现中等教育的目标；⁴² 还有一项研究发现，在93项与环境有关的指标中，22项总体在按计划进行，但其余71项指标则要么数据不足，要么趋势显示不会实现。⁴³

在区域一级，某项研究考察了经济合作与发展组织(经合组织)界定的五个主要区域实现每个目标的可能性--美利坚合众国、经合组织(不包括美国)、中国、BRISE(巴西、俄罗斯、印度、南非和其他十个新兴经济体)和ROW(世界其他地区)。研究发现，美国、经合组织和中国这些地区最有可能实现其中几个目标，例如与饥饿、健康、教育、清洁用水和环境卫生以及工业、创新和基础设施有关的目标。BRISE⁴⁴ 和ROW区域不可能实现任何目标，但BRISE区域比ROW区域更有可能更接近具体目标。所有区域都可能归入与有关不平等、负责任的消费和生产以及自然(气候、陆地生物、水上生物)这些目标的具体目标相比差距最远的类别。⁴⁵ 另一项研究⁴⁶ 发现，实现目标所需的变革程度各发展中区域和国家差别很大：撒哈拉以南非洲可能落在最后面，南亚、东亚和太平洋以及拉丁美洲可能取得更实质性的进展。

至于国家一级的评估和预测，2019年一项研究发现，没有任何国家能到2030年如期实现所有目标。虽然数据提供情况因国家和目标而异，但没有一个目标有50%以上的国家能到2030年如期实现。⁴⁷

然而，最令人担忧的是有些目标最近的趋势甚至未朝正确的方向发展，要么是因为落实目标的工作尚未能够扭转先前存在的恶化趋势，要么是因为随着世界从2008年的经济危机中复苏使一度停顿的消极趋势回归，例如肥胖、不平等、温室气体排放、土地退化、生物多样性丧失、野生动物贩运、绝对材料足迹、过度捕捞和沿海水域恶化。其中一些连趋势走向都不对的目标特别严重。它们不仅代表

难以改变的趋势，而且使其他目标和具体目标更难实现，有时波及整个《2030年议程》。

四个趋势特别属于此类：不平等加剧、气候变化、生物多样性丧失以及人类活动产生的废物量不断增加，致使处理能力捉襟见肘。至关重要的是，最近的分析表明一些趋势预示在跨越负面临界点。这将导致地球系统的状况发生剧变，其严重性在对社会有意义的时间尺度上不可逆转(见方框1-5)。

方框1-5: 临界点

临界点是地球系统组成部分中的关键节点，周围的小扰动就可触发从一种稳定状态到另一种稳定状态的不可逆转。转变不一定突然；但是一旦开始就可能不可逆转，而且最终变化非常剧烈。据信，地球系统的许多组成部分存在这种临界点——例如北极夏季海冰、格陵兰和南极冰盖以及亚马逊雨林。

北极夏季海冰可以说明这一动态。目前由于气候变化，海冰正在快速融化。随着冰的融化，更多海洋区域变暗，因此吸收更多的阳光，加剧全球变暖，并加速融化。因此，北极变暖的速度比世界其他地区快得多。北极海冰的临界点将是临界温度，之后融化将变得迅速和不可逆转。一些人估计，达到临界点后，冰完全融化只需要10年时间。

大气中温室气体的增加和导致北极海冰融化的变暖也可能对其他系统产生复杂的影响。例如，由于永久冻土融化而释放的甲烷将进一步加剧气候变化；格陵兰冰盖融化；海洋环流变化；海洋酸化；极端天气事件；以及生物多样性丧失加速。

这些影响中的每一个都可能导致地球系统其他组成部分的转变，因恶性反馈环会通过一连串的转变导致许多组成部分的状态截然不同。在对社会有意义的时间尺度上，这些转变将不可逆转。很难估计这种转变可能突然发生的确切时间点，但根据许多不同的设想情况认为有可能发生。

通过减少温室气体排放和加强碳汇以实现净零排放等行动，可能会使地球系统保持目前的状态。然而，需要采取此类行动的时机可能稍纵即逝。⁴⁸

1.2.2. 区域和人口群体

各个国家，以及按区域或其他参数对它们进行的分组，在实现可持续发展目标方面所面临的挑战可大不相同。本报告仅非常简短地描述这些挑战；

区域可持续发展目标报告和自愿国别评估有更详细的阐述。

例如见小岛屿发展中国家(方框1-6)和最不发达国家(方框1-7)面临的特殊挑战。

方框 1-6: 小岛屿发展中国家⁴⁹

从1992年开始,因为小岛屿发展中国家独特的各种脆弱性,联合国将它们视为可持续发展的特例 – 无论这些国家位于加勒比,还是太平洋、大西洋或印度洋。它们的典型特征包括:

1. 面积小;
2. 远离全球市场中心;
3. 经济单一,因此易受经济冲击和高债务负担的影响;
4. 气候变化影响直接,包括海平面上升、海水倒灌、海洋酸化以及更加频繁和强烈的风暴。

许多小岛屿发展中国家的人均国内生产总值相对较高。这可能阻碍它们获得优惠融资和其他发展援助。然而,由于结构性挑战,许多国家一直呼吁在决定资格条件时使用不只限于国内生产总值的标准。

小岛屿发展中国家也站在应对气候变化斗争的前列。一些国家在推动更为雄心勃勃的缓解目标、以全面和创新办法适应气候以及赔偿损失和损害方面充当道德领袖。

小岛屿发展中国家面临的另一个障碍是缺乏高质量的分类数据。即使有数据存在,但由于人口少,也往往难以用标准数据度量跟踪各种可持续发展目标指标的进展情况。

小岛屿发展中国家面临的最常见挑战是:

- ▶ 气候变化与海平面上升
- ▶ 抵御自然灾害的能力低
- ▶ 淡水质量和数量两方面的限制
- ▶ 资源基础薄弱,使它们无法享有规模经济的惠益
- ▶ 国内市场小,严重依赖少数外部和偏远市场
- ▶ 公共部门的固定成本高,民用基础设施的人均成本高
- ▶ 国际交通运输量小而且不规律
- ▶ 经济增长波动性高
- ▶ 私营部门机会有限,对公共部门的经济依赖相应较大
- ▶ 脆弱的自然环境
- ▶ 易受粮食进口价格或供应波动的影响
- ▶ 高负债和财政空间有限

方框1-7: 最不发达国家⁵⁰

《2030年议程》是所有193个联合国会员国通过的一项普遍承诺，代表全球致力于改变我们的世界。然而，某些国家组面临特殊挑战，需要国际社会加倍参与和支持。最不发达国家是世界上贫困和匮乏程度最高的43个会员国，其脆弱性可见于所有可持续发展目标。

最不发达国家拥有全球12%的人口，但只占全球国内生产总值的2%和全球贸易的1%。2017年，它们的人均国内生产总值增长率为4.5%，预计2020年为5.7%，低于《2030年议程》要求的7%。最不发达国家往往依赖数量有限的商品出口。这使它们极易受到冲击。目前，最不发达国家无法如期实现到2030年使制造业在国内生产总值中的比例翻番的目标9。这种短缺在中高技术部门尤为严重。这些部门占北美和欧洲制造业生产的47.4%，但在最不发达国家只占10.4%。

最不发达国家在许多其他具体目标方面也落后于其他国家组。例如，它们的热带病疏于治疗比率以及人身暴力和(或)性伴侣暴力的比率都较高，医务人员人数和担任管理职位的妇女人数较少，上网和接受学前教育的比率较低。最不发达国家的个人获得电力(2017年为51%，而全球比率为88.8%)或家中有基本洗手设施的可能性较低(34%，而全球比率为60%)。

尽管如此，但还是可以乐观。2018年，根据伊斯坦布尔《支援最不发达国家行动纲领》和《2030年议程》的呼吁，设立了最不发达国家技术银行，目前正在努力向最不发达国家的机构和个人提供科学、技术和创新资源，并加强最不发达国家的科学、技术和创新生态系统。此外，最不发达国家正在气候行动领域采取强有力的步骤。2016年在摩洛哥马拉喀什举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第二十二届会议上，气候弱势论坛成员中的24个最不发达国家宣布，将至迟在2050年向100%使用可再生能源过渡。

在区域一级，一些普遍特征也很明显。在非洲，与贫困、粮食安全、孕产妇保健和教育有关的具体目标挑战最大。⁵¹ 寻求就业的青年人也在不断增加，但机会有限——每年有1000万至1200万青年力求加入劳动队伍，角逐仅约370万个工作岗位。^{52,53}

在阿拉伯区域，挑战与阿拉伯叙利亚共和国和也门的现有冲突有关。这些冲突提高了该区域的贫困率，加剧了粮食不安全，并使人类发展恶化。^{54,55,56} 该区域还包括世界上最缺水的20个国家中的14个。青年失业率超过30%，青年妇女失业率达到48%。⁵⁷

亚太区域在消除贫困、高质量教育以及负担得起和清洁能源方面取得了进展。⁵⁸ 该区域大多数国家已经或接近实现普及初等教育。⁵⁹ 亚太区域的挑战可能是帮助那些虽取得进展但仍最有可能掉队的群体以及承受老龄化人口结构

在南亚，性别平等领域等进展缓慢，并且该区域在清洁用水和环境卫生、体面工作、经济增长以及负责任的消费和生产等领域有所退步。⁶⁰

在欧洲和其他发达地区，各国面临减少二氧化碳排放方面的挑战，人均排放量仍远高于全球平均水平。各国还需管理人口结构转型和不平等，包括弥合劳动参与和工资方面的性别差距。在富裕国

家，劳动力在国内生产总值中所占比例下降也显而易见。这与日益加剧的不平等有关。⁶¹

不同人口群体呈现的趋势不同。妇女和女童、青年、残疾人和土著人民等群体继续遭受各方面的匮乏。性别不平等持续一生——女童较少有机会上学，科学领域尤其如此；妇女在劳动力市场面临障碍，工资和劳动参与率都更低；老年妇女的平均预期寿命比男性长3年，更容易因缺乏长期护理保护而受到影响。^{62,63,64}

数据表明，妇女用于无偿工作的时间大约是男子的三倍。⁶⁵ 妇女从事有偿工作的劳动参与率(48.7%)低于男子(75.3%)，而且妇女的失业率高于男子，是男子的1.24倍。⁶⁶ 此外，妇女和女童的机会因以下习俗而受到限制：童婚(如今影响6.5亿女童和妇女)；切割女性生殖器(在实行这种做法的国家，每3名15至19岁的女童中就有1人受影响)；人身暴力和(或)性暴力威胁(在有数据的国家，20%的15至19岁女童受影响)。⁶⁷ 对妇女和女童加快实现可持续发展目标将增强世界一半人口的权能，并大大缩小实现目标方面的现有差距。

如今，世界各地有某种残疾的人超过10亿(估计占世界人口的15%)。⁶⁸ 残疾人面临各种形式的排斥。与非残疾人相比，他们的健康状况通常较差，教育程度较低，经济机会较少，贫困率较高。这在很大程度上是由于为他们提供的服务不足以及他们在日常生活中面临的许多障碍，包括消极的态度、观念和偏见。2006年通过了《残疾人权利公约》。13年后的今天，实际执行方面的进展仍然非常有限。⁶⁹

在大约90个国家，土著人数量超过3.7亿(2009年估计数)，但他们在世界许多地方的状况仍然很危急。他们经常面临歧视，并被排除在政治和经济权力之外，贫困、健康欠佳、教育程度低下和赤贫的比率高得不成比例。其他挑战包括祖传土地被剥夺，传统语言和特征面临消亡威胁。⁷⁰

1.2.3. 不平等加剧

整个《2030年议程》都因收入和财富不平等加剧而受到威胁。1980年以来，尽管全球人口中处

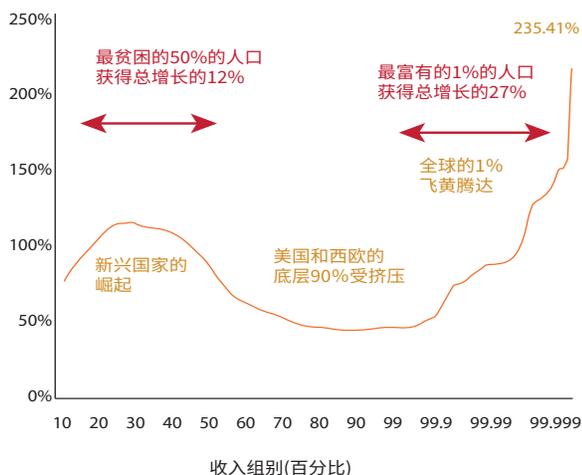
于收入分布最低端的人取得了一些进展，但收入不平等急速加剧。虽然世界上最贫穷的50%的人口收入确实大幅增加(主要是由于亚洲的高增长)，但只获得全球收入的12%，而世界上最富有的1%的人口却获得27%的收入。⁷¹ 财富和收入不平等加剧主要是顶层集中推动的。1980年代，世界上最富有的1%的人口拥有总财富的28%，但到2017年，他们拥有33%，而底层75%的人口则停留在10%左右。⁷² 对夹在两端之间的人——主要是西欧和美国的中产阶级而言，这一时期的特点充其量是收入增长缓慢。⁷³ 图1-4显示了收入的偏态性质。

全球收入分布顶端的收入份额增加与其他若干因素有关。例如，在美国，虽然工人的生产力自1980年代以来翻了一番，但几乎所有的收益都流向高管、业主和投资者，而从事生产或非监管工作的人则工资陷入停滞。^{74,75} 若干因素促成了这一趋势，包括全球化、自动化、工会影响力下降以及联邦和州的最低工资停滞不变。这导致劳动力市场严重空心化，创造的就业机会主要集中在高技能和低技能两端。

其他国家和地区的不平等现象也很明显。研究人员在一系列国家观察到收入日益集中的现象，顶层的10%在趋向高度不平等的极限，基尼系数超过60。⁷⁶ 与此同时，虽然2000年至2010年期间各国的收入似乎在趋于一致，但近年来这种变化放缓甚至逆转。与世界其他地区相比，撒哈拉以南非洲地区的情况更是如此。⁷⁷

不平等和幸福之间的关系是复杂的。当前在收入或财富方面的不平等程度可代表资产或机会分配历来的模式，同时也可与未来行为相关——一方面保持垄断地位，另一方面激励个人努力。至于什么对可持续发展目标最佳，目前没有科学共识，但越来越多的证据表明，目前的不平等程度和趋势构成挑战。若干方面的研究表明了彰显这些挑战的机制。

图1-4:
1980-2016年全球不平等与增长

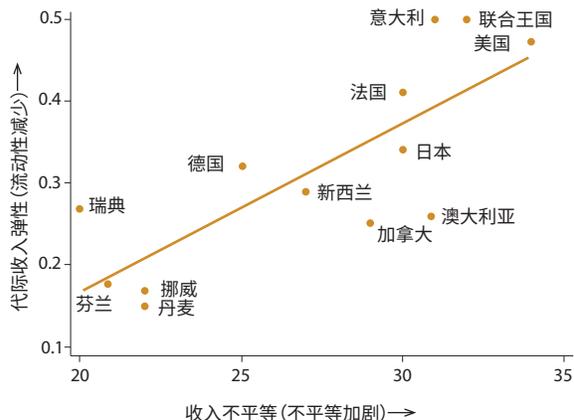


收入和财富不平等加剧可表明机会不平等（例如获得优质儿童营养、教育、保健的机会不平等）或社会歧视。高到一定的水平，不平等也对代际流动构成挑战。不平等会变得自我延续，例如通过继承财富或独享优质教育和技能。⁷⁸在美国，父母一代存在的不平等大约有一半传递给子女。然而，在德国或丹麦这样的国家，公共政策可以是推动社会流动的重要力量。在这两个国家，收入不平等在两代人之间的传递比例分别只有五分之一和六分之一。⁷⁹

这种关系可以通过绘制一组富裕国家的代际流动衡量数值与收入不平等衡量数值展现出来（见图1-5）。⁸⁰该图显示了随着不平等的加剧，代际流动下降的情况，这被称为“了不起的盖茨比曲线”。^{81,82}

国内不平等加剧也威胁更广泛的进展，使经济增长更加缓慢和脆弱。由于受教育程度较低、获得医疗保健机会较少的人无法人尽其才地工作，社会不稳定会加剧，从而进一步阻遏投资并减少冲击后复苏的资本。⁸³不能很好地获得优质医疗保健会扩大健康结果的不平等，而且在平等社会中处于较低的社会经济地位会造成压力增大并长期存在，导致健康恶化。有充足证据表明，压力终生都对身体产生生化影响。^{84,85}

图1-5
代际流动与不平等



不平等加剧也会影响环境，因为处于收入分布上层的人或能将其生活方式和消费决定的环境成本转嫁给下层的人。这种情况可在国家和国际两级发生。^{86,87}气候变化就是全球范围的这种转嫁事例：前10%的排放者所排放的二氧化碳约占全球45%，而最少的50%的排放者则占全球排放量的13%。类似的不平等格局在国家和国家以下各级也很明显。⁸⁸

处于收入分布最底层的人也更可能面临环境退化和生物多样性丧失的后果。最近的评估全球环境展望-6指出，世界上70%以上的穷人靠自然资源为生。在全球范围内，29%的土地已经退化，影响到13亿至32亿人的生活和生计，某些情况下导致移民甚至冲突。⁸⁹

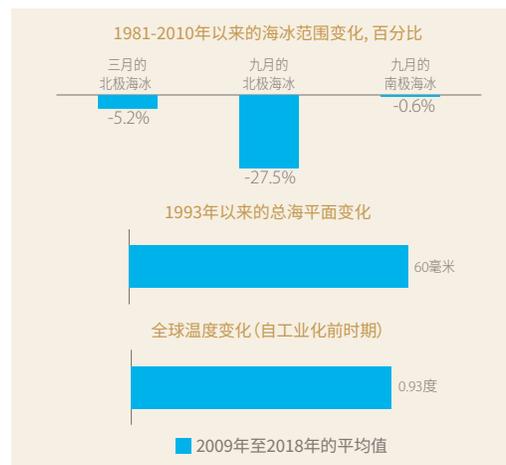
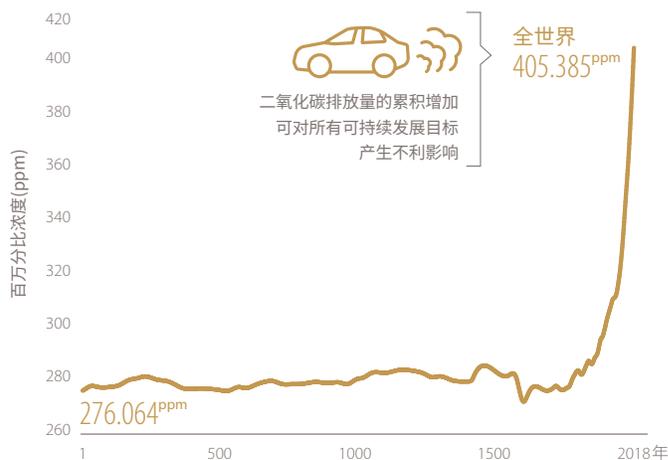
当处于收入最上层的人努力维持其地位而使资源无法用于加速实现《2030年议程》所需的变革时，不平等可能产生更广泛的负面影响。

1.2.4. 气候变化

工业革命以来，人类活动已增加大气中温室气体主要是二氧化碳的浓度。这些气体在大气中的存在已使地球的平均温度升高约1摄氏度。如今全球排放量再次上升。目前的趋势若继续下去，全球升温将在2030-2052年期间超过1.5摄氏度这一基准。⁹⁰

图1-6:

人类活动引起气候变化:二氧化碳水平上升、平均气温上升、海冰缩小、海平面上升



18

全球变暖的影响已很明显。过去十年来,许多国家都记录到有史以来最热的年份。飓风、洪水和森林火灾等极端事件也愈演愈烈。

即使气温比工业化前水平上升1.5摄氏度,也会损害可持续发展目标的前景,⁹¹并对5亿缺水或容易缺水、40亿面临热浪风险和数千万面临沿海洪灾风险的人造成压力。温度升高1.5摄氏度还会降低农业产量,增加物种灭绝程度。^{92,93}如果实际气温升得更高,破坏力会更大。根据目前的政策和承诺,到本世纪末,人类造成的全球升温估计将超过3摄氏度。⁹⁴

政府间气候变化专门委员会(气专委)关于将全球升温限制在前工业化水平高1.5摄氏度的报告考虑了实现这一目标的不同情景:⁹⁵所有这些情景都要求到2050年二氧化碳净零排放,同时大幅减少非二氧化碳温室气体(特别是甲烷)的排放量,并且立即开始全球减排。所研究的情景都符合持续改善全球人民生活的目标,但如何实现减排则大不相同。

一种情景假设继续广泛采取温室气体密集型生活方式,大量需要运输燃料和畜产品。如此在升温显著超过1.5摄氏度的情况下实现全球升温目标只有通过快速和大规模使用从大气中去除二氧化碳的技术才有可能。然而,尽管目前正在开发可以

这样做的技术,但没有一个尚可达到要求产生的影响所需的规模。如果大规模使用,这些技术大多可对土地、能源、水或养分产生重大影响,并可能对农业系统和粮食系统、生物多样性以及其他生态系统功能和服务产生重大影响。这种情景会使2030年的最终能源需求比2010年高39%,而且同期的农业甲烷排放量高14%。

另一种情景假设人们在改善生活的同时必须改变生活方式,使能源总需求下降,同时减少粮食消费的土地投入和温室气体密集性。社会、商业和技术创新将大幅降低提供服务所需的能源总耗,同时世界各地的饮食将转向营养更好的食物,农业生产率得到提高,人们更偏好少吃肉,从而产生变化。⁹⁶这种情景需要去除的二氧化碳少得多,不超过自然森林和土地使用系统可管控的范围,不需要大规模开发、验证和使用新技术。这种情景到2030年的最终能源需求和农业甲烷排放量分别比2010年减少15%和24%。

1.2.5. 产生的废物增加

当集体处理能力不堪重负时,废物这一人类活动的副产品便可对可持续发展的实现构成威胁。废物有多种形式:气体(例如导致气候变化的温室气体)、液体和固体。目前产生的大部分固体废物为塑料形式。大规模塑料生产始于1950年代初。

到2015年，人类已经产生83亿公吨塑料，其中63亿吨成为废物。这63亿吨中回收的只有9%，其余12%焚烧处理，79%弃置垃圾填埋场或自然环境中。⁹⁷ 仅在2010年，就有800万吨塑料倾入海洋，威胁海洋生物的健康。除了生态后果外，塑料废物还造成巨大的经济损失。⁹⁸ 仅在亚太区域，塑料垃圾对旅游业、渔业和航运业造成的代价每年高达13亿美元。⁹⁹ 在全球范围，估计每年对世界海洋生态系统造成的全部损害至少为130亿美元。¹⁰⁰

这些趋势没有丝毫放缓迹象。塑料废物的生产量将从2016年的每年2.6亿吨增加到2030年的4.6亿吨。¹⁰¹ 其中近一半来自包装材料。塑料包装可以延长食品保质期，从而提高资源生产率，而且因为它很轻，在运输过程中消耗的燃料就比较少。然而，近一半的一次性包装弃置垃圾填埋场或为正规废物收集系统所遗漏，对环境造成毁灭性的后果。¹⁰²

固体废物的另一个主要问题是电子废物，其增长速度比任何其他类型的垃圾都要快。2014年至2016年，电子废物生成增加8%，达到每年4300万吨。到2021年，可能每年达到5 200万吨，¹⁰³ 部分原因是产品周期缩短。在美国、中国和欧盟主要经济体，智能手机的平均寿命周为18个月至2年。¹⁰⁴

2016年，全球电子废物中金、银和铝等可回收材料的价值估计为640亿美元，但适当回收的电子废物只有20%左右。大约60%进入垃圾填埋场。汞和铅等元素会在那里渗入土壤和地下水。¹⁰⁵ 即使在发达国家生产和消费的塑料和电子废物也可最终进入发展中国家的垃圾填埋场或回收过程。甚至回收有价值的电子垃圾也可造成危害。在发展中国家，电子废物收集和回收往往由个体户非正规地进行。他们通常不穿防护服，也（或）不知道他们正在处理危险材料。许多电子产品是在非正规地挨家挨户收集后使用不合标准的方法回收的，可对人类和环境健康造成危害。儿童特别容易受到电子垃圾的影响，因为他们的中枢神经、免疫和消化系统仍在发育。¹⁰⁶

一些国家正在采取行动，应对塑料和电子废物的压力和破坏性后果。在孟加拉国，严重洪灾期间

塑料袋堵塞了排水系统。政府于2002年在全世界率先禁止使用塑料袋。2008年，卢旺达和中国发布政策减少流通环节的塑料袋数量：在中国，塑料袋数量一年内减少约400亿。¹⁰⁷ 若干国家正在禁止或计划限制各种塑料产品的使用。

拉丁美洲国家正在采取措施规范电子垃圾。哥伦比亚实行了收集和管理电子废物的国家制度。¹⁰⁸ 截至2017年，7个国家(多民族玻利维亚国、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、厄瓜多尔、墨西哥和秘鲁)在强制执行关于电子废物的国家立法，而其他4个国家(阿根廷、巴西、巴拿马和乌拉圭)已开始通过类似规则。2014年至2016年，全世界有国家电子废物管理条例可循的人口比例从44%增加到66%。¹⁰⁹

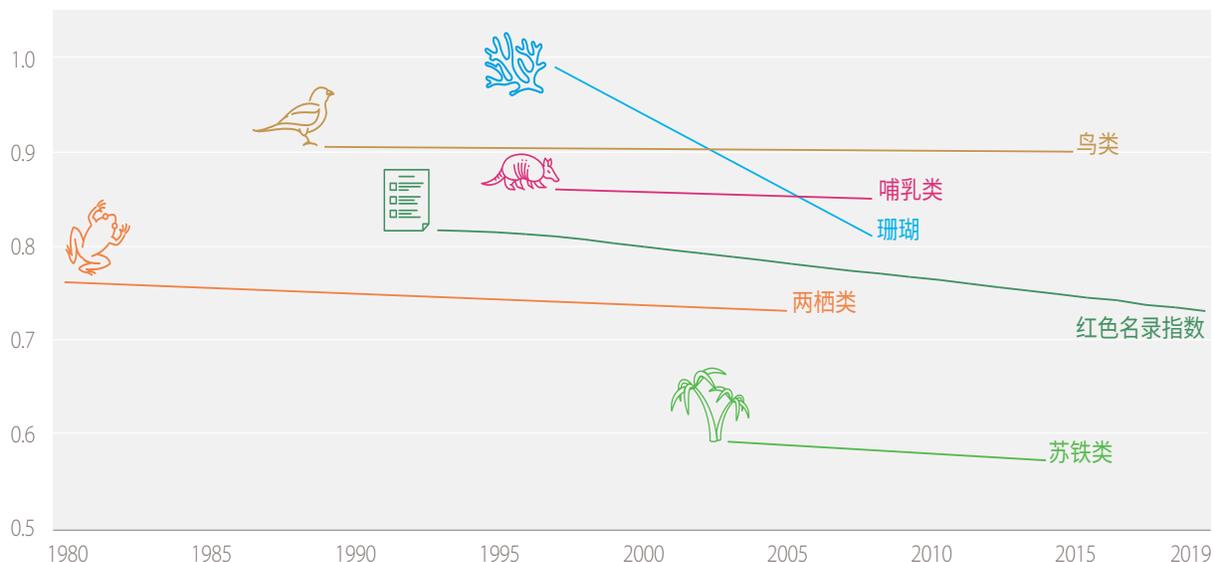
1.2.6. 生物多样性丧失

归根结底，地球系统的状态是所有生物有机体(生物圈)与非生命物理体系之间的相互作用决定的。因此，生物多样性对维持人类生存的地球状况至关重要。生物多样性对生态系统的健康和稳定也至关重要。¹¹⁰ 可持续发展依赖具有复原力和生物多样性的生态系统。这些生态系统支持家庭生计、粮食生产和清洁水的来源，同时也促进减缓气候变化和应对能力。陆地和海洋物种的多样性在生态系统及其供给、调节和支持服务方面发挥着关键作用。然而，正如生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台2019年全球评估报告所指出的，如果不立即采取行动，过去几十年见证的物种和遗传资源的丧失速度可能导致第六次大规模灭绝。大约四分之一被评估的动植物群受到威胁，意味着近100万物种已经面临灭绝——许多将在几十年内灭绝，除非采取行动减少生物多样性丧失。否则，全球物种灭绝速度将进一步加快，如今已经比过去1 000万年的平均速度至少高几十到几百倍。¹¹¹ 例如，传粉昆虫带来的全球农作物生产高达5770亿美元，并有助于药品、纤维和生物燃料的生产以及文化和娱乐的质量。¹¹² 据生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台估计，75%的作物的传粉昆虫正受到威胁。全球所有区域的生物多样性整体形势严峻¹¹³ (见图1-7和1-8)。

在全球范围内，人工培养和驯化的本地动植物品种正在消失。多样性丧失，包括遗传多样性在内，对全球粮食安全构成严重风险，因为损害农业系统对害虫、病原体和气候变化的复原力。这种前所未有的生物多样性丧失是若干相互关联的因素驱动的：土地和水资源使用的变化、资源的过

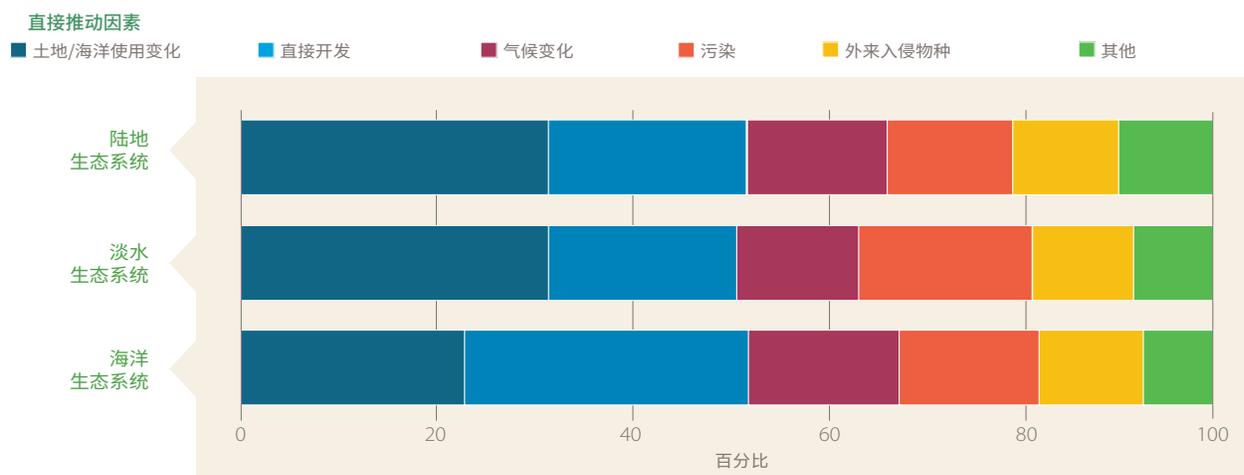
度开发、气候变化、污染和入侵物种的出现(见图1-7)。2010年10月在日本爱知县举行的生物多样性公约缔约方大会第十次会议通过的2011-2020年爱知生物多样性目标多数可能不会实现，尽管支持保护生物多样性造福子孙后代是可持续发展的关键所在。

图1-7：
物种持续减少



注：红色名录指数 (RLI) 显示绝灭指数为零的物种的总体绝灭风险趋势。

图1-8：
人类活动推动生物多样性丧失



1.3. 以知识为基础的可持续发展变革

可持续发展目标具有3个标志性要素：平衡兼顾可持续发展的经济、环境、社会方面；不让任何一个人掉队；确保满足子孙后代福祉的基本需求。所有这些要素现都可能无法实现。最近的评估表明，照目前的趋势，全球的社会和自然生物物理系统无法成全可持续发展目标中体现的人类普遍发展的愿望。¹¹⁴

目前没有一个国家尚能令人信服地在全球可持续利用资源的水平上满足人类一系列基本需求。¹¹⁵ 图1-9表明了这一点。该图根据多个国家达到社会阈值的程度（在多个维度达到个人和社会福祉的最低可接受水平）和与此同时超越生物物理界限的程度（即对环境影响的多维评估）描绘了这些国家的现状。¹¹⁶ 大多数富裕国家集中在右上象限，而较为贫困的国家集中在左下象限。基于国家平均数但不考虑国家内部分布的理想位置是左上象限。在该象限内，国家将达到或超过社会阈值，同时又不超越生物物理界限。

其他衡量办法也表明，人类和地球必须根本改变前行终点。有些衡量办法是全国性的，例如相对于人类发展指数的生态足迹；另一些是国家以下级别的，例如省级指标。¹¹⁷ 这些衡量办法佐证了先前提出的证据，也表明多重匮乏的重叠性质以及多重匮乏的人口集中在特定地区和特定群体内。显然，倘若一切照旧，很多可持续发展目标就不会实现，甚至可能无法保证不倒退。

现有证据表明，没有一个国家在如期以可持续的方式重新构建人与自然的关系。所有国家都不同程度地与平衡兼顾人类福祉和健康环境这一总目标相距甚远。每个国家都必须顺应自己的国情和优先事项，同时摆脱目前先增长后清理的做法。要在未来十年普遍变革实现可持续发展，离不开同时走出能设法实现这一突破的个性化的创新途径。

我们有理由抱有希望：人类福祉无需依赖大量使用资源。一项研究发现，在成功跨越既定社会阈值的国家中，生物物理资源的使用量大有差异，而且一些国家在生物物理界限内跨越阈值。^{118,119} 事实

上，几乎所有社会阈值中都有最佳范例，表明有可能在影响自然可持续性的限度内推进人类发展。

为了以不影响自然可持续性的方式加快进展，需要采取同时处理多个目标的更综合的办法，而不是一次关注一个目标或过于局限的一组目标的狭隘的部门办法。在给定具体目标上取得进展的更有效甚至是唯一的方法是利用与其他具体目标的积极协同作用，同时解决或改善与其他具体目标的消极取舍。

要做到这一点，关键是认识到可持续发展三个方面不平衡的现有状态是因为没有充分认识到它们之间的相互联系，或者过于优先考虑短期。如果予以适当考虑，则将带来所需变革的正是这些相互联系。要将这一见解转化为实际行动以实现可持续发展目标，就需要了解强调有必要紧迫行动的知识，对日益增长的全球人口寻求更高水平福祉的前瞻性预期，并考虑诸如不让任何一个人掉队等规范性要求。这一基本理解指导确定了本报告的概念和结构，最终提出以知识为基础变革实现可持续发展（见方框1-8）

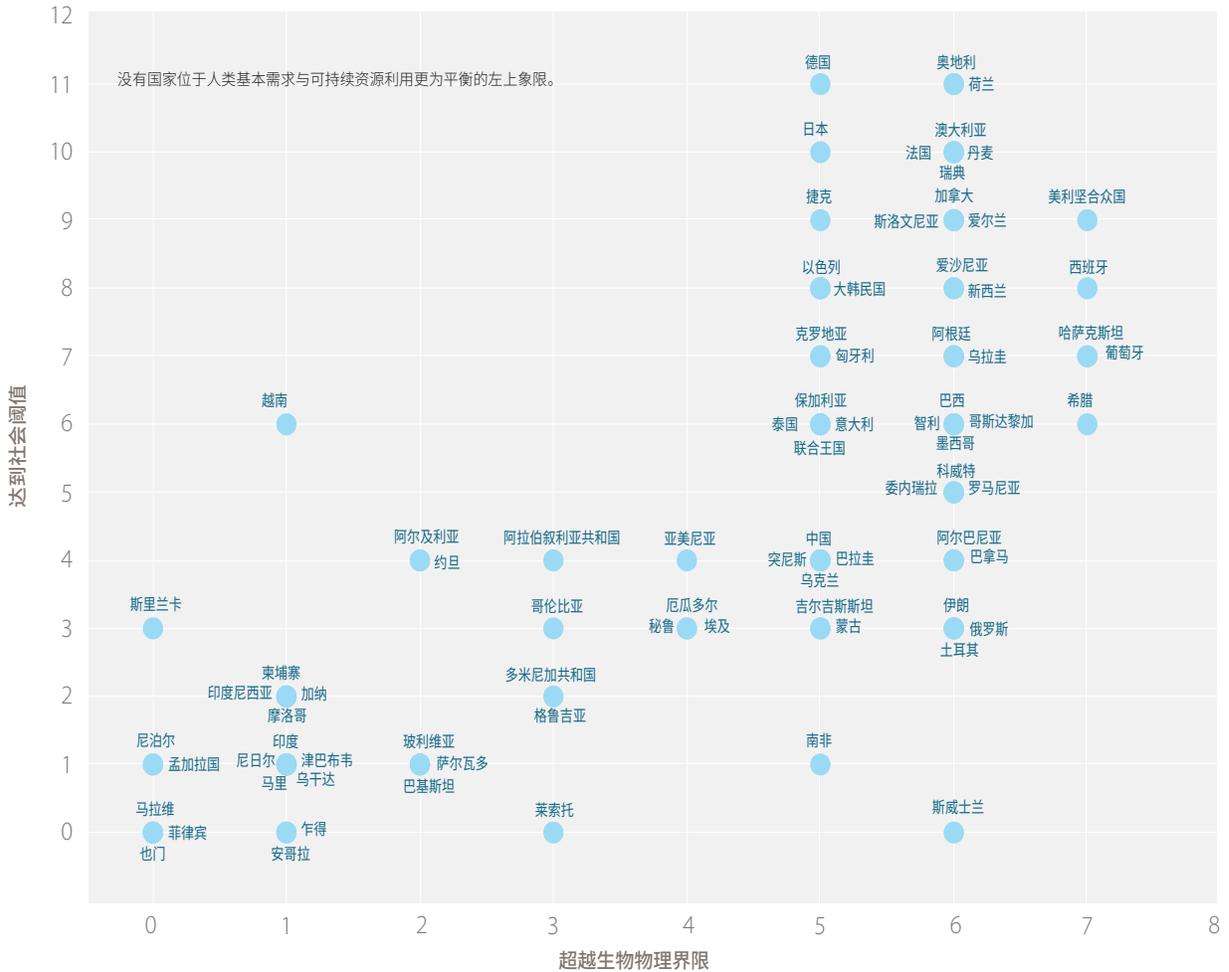
于是，本报告确定了6个切入点。这些切入点最有希望以《2030年议程》所需的规模和速度实现所希望的再平衡。这些切入点并非针对单个甚或一组可持续发展目标，而是针对内在系统。与此同时，不注意切入点内在以及贯穿彼此的相互关联，例如只注重个别目标和具体目标，将危及《2030年议程》的多要素进展。

这6个切入点是：

- ▶ 人类福祉和能力
- ▶ 可持续和公正的经济体
- ▶ 粮食系统和营养模式
- ▶ 能源脱碳与普及
- ▶ 城市和近郊发展
- ▶ 全球环境公域

人类福祉和能力：这是消除一切形式和表现的贫困以及减少不平等以不让任何一个人掉队这一总

图1-9：
平衡兼顾：没有一个国家在生物物理界限内实现人类基本目标



任务的关键所在。然而，由于以下原因，我们有失败风险：机会不平等；性别不平等顽固存在；教育与技能之间不匹配，放眼未来尤其如此；获得医疗保健、疾病风险、达到健康高标准的机会不均等；从冲击中恢复的复原力不足；应对老龄化的准备不足。可以证明，这方面所需的许多变革能够以更平衡的经济路径实现。

可持续和公正的经济体：经济活动提供生计、就业、收入和实现更美好生活的许多其他要素的手段。然而，目前的生产和消费体系也因对环境造成越来越多的不利影响并在许多情况下加剧不平等而威胁今世后代的福祉。这种趋势似乎还会继续。需要在降低环境足迹和提高分配公平性的指导下，对商品和服务的生产和消费进行根本性重组。此外，国家和国际金融体系必须与可持续发展目标保

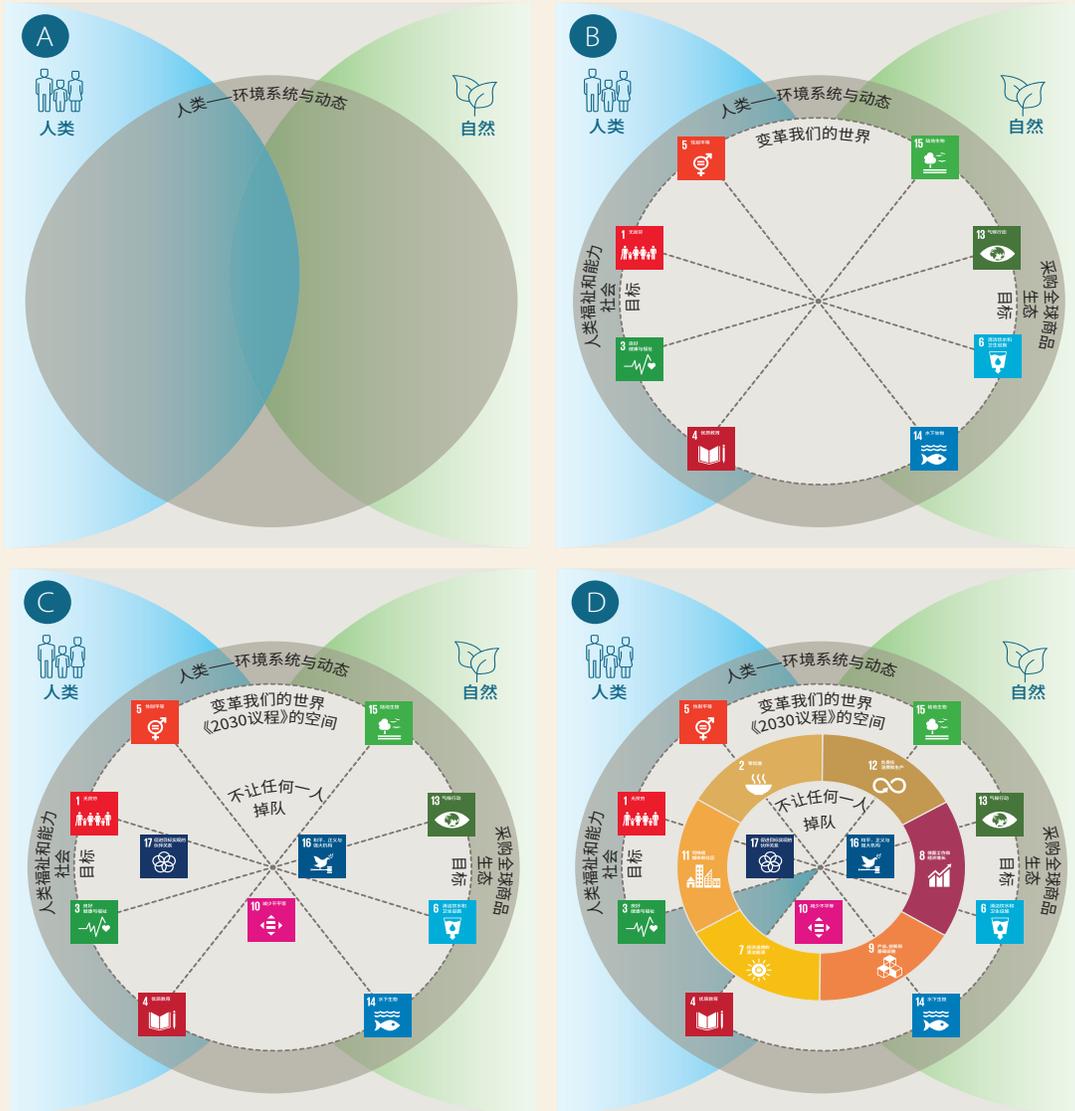
持一致。实现《2030年可持续发展议程》需要公共和私营部门都发挥领导作用，有针对性地进行政策干预，并转变社会 and 生活方式规范。

粮食系统和营养模式：这对维生和健康至关重要，但整个粮食生产和消费链的现有做法导致资源使用不可持续、生物多样性丧失、土地退化、河流和海洋污染、气候变化、营养不良以及肥胖症和非传染性疾病。

能源脱碳与普及：能源是经济增长、消除贫困、实现人类潜力的关键，但也是气候变化和大气颗粒物污染以及对人类和地球造成其他负面影响的一个最大成因。与此同时，许多人无法获得能源。沿着脱碳途径实现能源普及和提高效率的技术已经存在，但大规模采用则仍存在重大困难。

方框1-8:

以知识为基础变革实现可持续发展的全球可持续发展报告框架



增进人类福祉与自然环境状况密切相关，反之亦然。步入可持续发展轨道的空间就在地球系统这两个组成部分之间的交界处(图A)。然而在目前，全世界尚未走上这个空间内的轨道。

《2030年可持续发展议程》界定了一个政治空间。在这个空间内，联合国会员国承诺管理人类之间以及人类活动与地球之间的关系。这一空间由一整套界定人类福祉和能力的社会目标以及保护自然和全球公域的环境目标划定(图B)。

由于这些社会和环境目标相互联系，采取一项干预措施势必不可能不影响另一项干预措施。因此，需要在平衡所有活动的收益和取舍方面作出选择。《2030年议程》的总目标为如何作出选择提供了重要指导(图C)。

只有与能使人 and 自然通向其指导目标的系统互动，才能在《2030年议程》的政治空间内实现更为公平和平衡的发展(图D)。

城市和近郊发展：世界上半以上的人口已经生活在城市地区，而且这一数字还在增长，为大规模而且高效实现多个可持续发展目标提供了机会，只要能实现协同效应并避免不得已的取舍。令人关切的领域包括自然资源使用不可持续、大量废物和不平等严重。对城市和近郊的基础设施所作的投资决定可将人口长期陷于不可持续的发展。

全球环境公域：这对自然与人类之间的整体平衡至关重要。自然系统在全球范围相互关联，并受到各级波及世界的行动的影响。在切入点实现变革将有助于保护全球环境公域。然而，仅靠切入点可能不够，特别是如果行动没有充分针对全球范围的相互关联或充分考虑自然的非经济但却是内在的价值的话。

报告还确定了4个杠杆：

- ▶ 治理，
- ▶ 经济和金融，
- ▶ 单独和集体行动，
- ▶ 科学和技术。

可通过每个切入点利用杠杆实现必要变革。这些杠杆与可持续发展目标17所列的执行手段有关，但也不同，因为它们兼顾每个行为体和实体在实现变革方面发挥的多重互补作用。例如，工程师开发技术解决方案(包括在科学和技术杠杆中开发)，但他们也可合作制定先进技术的道德应用标准(作为治理杠杆和集体行动杠杆的一部分)。

每一个杠杆都可以促进系统性变化，然而本报告主张，只有根据具体情况组合这些杠杆，才可能实现兼顾可持续发展三方面并实现《2030年议程》的必要变革。下一章将进一步讨论杠杆的作用。



变革

在《2030年议程》中提出的行动计划不仅表明了世界对2030年的期望，而且概述了实现变革的步骤。本报告以系统看待可持续发展目标及其相互作用的方式，确定了成功实现可持续发展变革的6个关键切入点以及对最大限度地影响世界不同地区至关重要的4个杠杆。

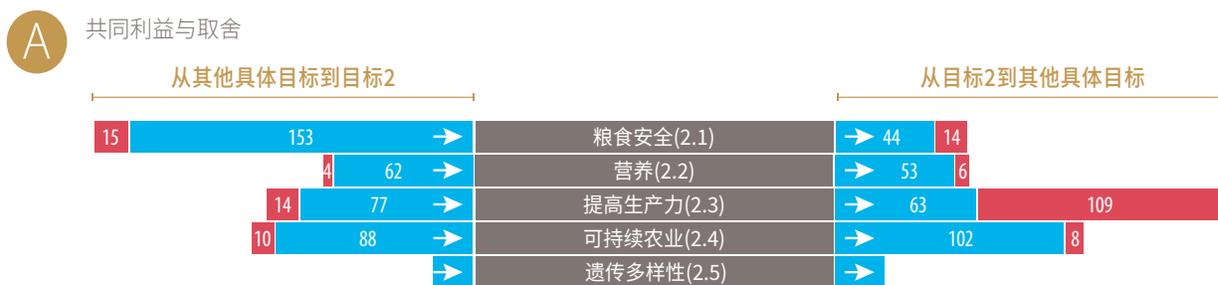
如上所述，《2030年议程》最大的变革潜力不在于追求单独的目标或具体目标，而在于采取系统办法，管理目标和具体目标之间无数的相互作用。本章利用上一章介绍的6个切入点，提出以知识为基础变革实现可持续发展的选项。这6个切入点分别涉及人类福祉；可持续和公正的经济体；可持续粮食系统和营养模式；能源脱碳与普及能源；城市和近郊可持续发展；全球环境公域。

虽然其中一些切入点似乎突出个别目标，但报告着重的是这些目标置身其中的系统。任何可持续发展目标的进展都取决于与其他目标的一系列相互作用。这些相互作用要么通过共同利益支持实现，要么通过取舍阻碍实现。与此同时，针对某一具体目标的任何干预都会对其他具体目标造成一连串有意和无意的影响(例如见与目标2(零饥饿)相关的图2-1)。

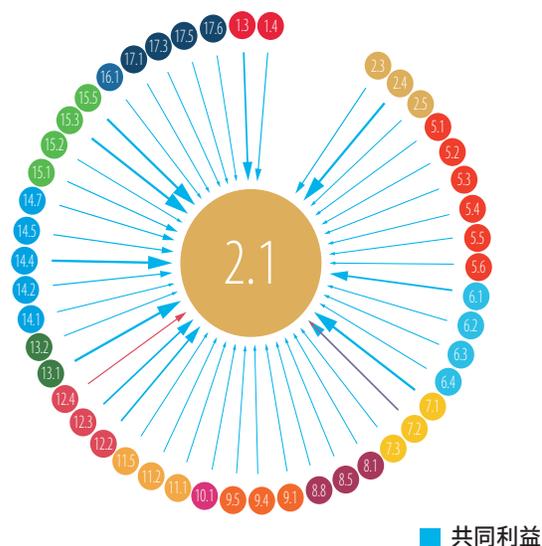
通过已确定的切入点利用这些系统的变革潜力，意味着要对相互作用小心进行结构化管理。只有解决和转变重大取舍，并刻意实现共同利益，才能使所有目标都取得进展。换言之，管理箭头比管理单个可持续发展目标的具体目标方框/圆圈更重要。

前面介绍的4个杠杆(治理、经济和金融、单独和集体行动、科学和技术)是成功变革的关键。每个杠杆本身就是变革的强大推动力，并通过确定的切入点影响目标。然而应指出，只有综合刻意地部署杠杆，才有可能实现真正的变革。这种综合办法将引领世界走上变革之路。因此，推动落实《2030年议程》所需的核心创新来自不同杠杆的创新组合以及治理、经济和金融、单独和集体行动、科学和技术这些方面的行为体创新合作。

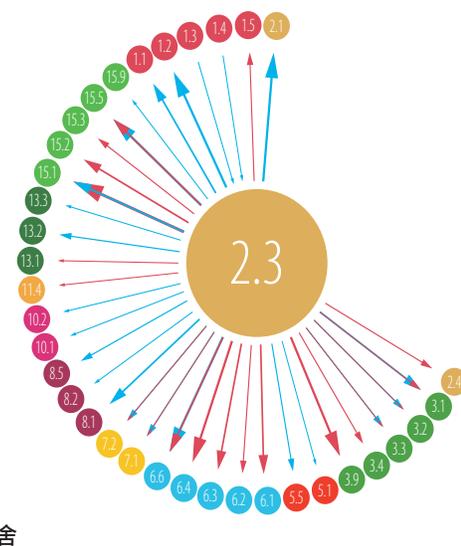
图2-1:
与目标2(零饥饿)相关的系统性相互作用



B 具体目标2.1(粮食安全):
相互作用产生重大共同利益



C 具体目标2.3(提高生产力):
重大负面影响



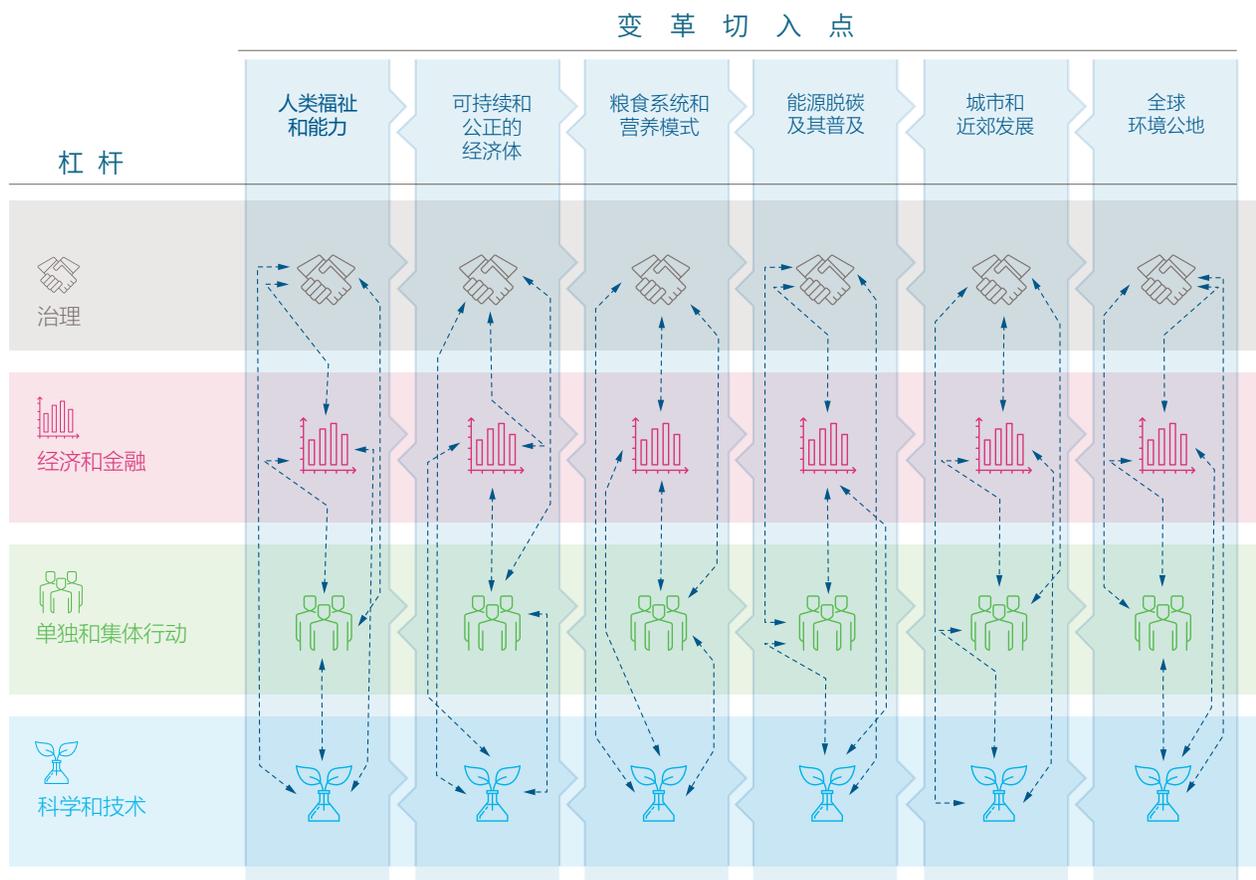
注: 关于方法, 见方框1-2。

实现可持续社会发展没有一刀切的解决方案。视国家和区域的具体情况以及所需变革的时限或紧急程度, 变革以及相关杠杆的组合看上去会有所不同。对每一种具体情况, 都必须了解具体挑战, 并利用协同作用和共同利益, 同时最大限度地减少各种干预措施带来的不得已的取舍。

本报告将路径定义为通过6个切入点实现可持续发展变革的综合和针对具体情况的杠杆组合。杠杆会影响6个切入点(见图2-2); 杠杆必须在某个特定切入点内协调一致地发挥作用, 以推动变革, 同时要认识到每个切入点都与其他切入点相连, 从而对它们产生连锁效应。

例如, 儿童肥胖是大多数国家关切的问题。这是粮食系统和营养模式这一切入点的要素。根据国家具体情况, 将用不同的杠杆组合构成根除儿童肥胖症的路径。例如, 单独和集体行动可能使饮食习惯向更健康的方式转变。这种行动受到科学知识的影响。这种知识可以直接影响家庭做出的选择, 同时支持强制性食品标签和学校限制学生获得含糖饮料等治理举措。这些杠杆间的影响可以是双向的: 科学研究支持政策制定(如强制性食品标签), 而政策影响本身又会成为进一步研究的课题。与此同时, 各切入点间的联系很重要: 不鼓励体育活动的城市发展会使减少儿童肥胖症变得愈加困难。

图2-2：
变革的路径



注：路径是通过6个切入点实现可持续发展变革的综合和针对具体情况的杠杆组合。

2.1. 杠杆1——治理

善治本身就是一个可持续发展目标。目标16呼吁“创建和平、包容的社会以促进可持续发展，让所有人都能诉诸司法，在各级建立有效、负责和包容的机构。”同时，治理被视为达到更广泛目的的手段；是实现所有17个可持续发展目标所需变革的一个重要杠杆。

《2030年议程》是一种新的治理模式，不是通过具有法律约束力的国际协定而是通过目标最终界定。¹²⁰ 靠目标治理具有巨大潜力，但能否成功将取决于若干体制因素，包括各国如何履行其对《2030年议程》的承诺，如何加强相关的全球治理安排，并使全球的雄心壮志适合国家、国家以下和

地方的具体情况。¹²¹ 政府将需要优先考虑政策的一致性，破除部门界限，调整现有规则和条例，使之有助于实现跨部门的目标。¹²² 需要考虑到目标与政策之间系统性相互作用和因果关系的新的综合方法。¹²³ 政府将需要以开放态度对待通过实验和创新进行变革性学习。¹²⁴ 这种工作模式可能对许多政府实体来说是新的。国家具备充分的能力是可持续发展政策成功的关键因素之一。¹²⁵

有效、透明、便利和包容的机构是靠目标治理的基石。许多会员国正在表明它们对这种价值观的承诺：125个国家通过了保障个人获得公共信息权利的法律。然而，还需要做更多的工作，因为在其中近三分之一的国家，个人无权向独立行政机构申

诉违反这些法律的行为，而该权利是成功落实这些法律的关键。有效和透明的机构可以打击腐败，可以透明、严格地制定政策和规划预算，并尽可能让公民参与。目前，十分之一国家的实际公共支出不足其年度计划预算的15%，半数以上的低收入国家偏离其计划预算10%以上。有效的机构还必须保护法治和诉诸司法的机会，并保障民间社会组织有安全的生产性空间，让它们能够在其中运作。在这方面，最近的趋势令人不安：世界各国有越来越多的民权活动家、记者、工会领袖遇害。公民充分、积极参与是实现可持续发展目标所需创造力和创新的一个关键来源。如果政府要从中受益，安全的公民空间不可或缺。¹²⁶

政府以多种方式推动落实目标。没有一刀切的解决方案，因此治理方法需要多样化、因地制宜、创新和灵活适应，利用科学支持决策，并开发能够检测和验证薄弱环节信号的早期预警系统。^{127,128} 各国政府都应将具体目标和指标纳入国家计划和预算，制定实现这些具体目标和指标的政策和方案，并建立处理不确定性和风险的机构以及监测和评价系统。

政府是制定和执行政策的主要行为体，而且只有当政府与其他关键行为体包括区域、多边、国际各级的私营部门和民间社会组织合作时，才会卓有成效。让国家和非国家行为体参与其中的包容性治理将能促进更有效的政策干预，因为能改变当权者的激励措施，再塑其有利于可持续发展的偏好，并考虑到以前被排斥的参与者的利益。¹²⁹ 此外，日益互联互通和全球化的民间社会和私营部门可以在国家自身选择可能有限的情况下，通过单独和集体行动，在管理货物、资本、信息、人员的跨界流动方面发挥支持作用。

科学和研究界可以提供基于证据的行动选择，利用最新技术，并对各种治理替代方案的潜力和陷阱提出重要观点。为了跟上科学进展，政府需要投资发展知识体系——指标、数据、评估、共享平台。¹³⁰ 科学家和研究人员可以提供宝贵服务，衡量实现可持续发展目标的真实进展，并帮助政府和其他利益攸关方评估哪些治理安排在发挥作用，哪些路线需要修正。

虽然许多目标可以在地方和国家两级实现，但其他问题则超越国界，如洪水、污染或疾病爆发。传统上，这类问题通过国家间协议解决。《蒙特利尔议定书》就是一个成功的例子，促进了对地球臭氧层破坏的管理。¹³¹

全球治理有机会朝务实、开放、多元化的方向前进。¹³² 过去10年来，出现了无数新的治理安排，涉及广泛的单独或集体工作的行为体。非国家行为方气候行动区记录了17 000多个此类合作的实例，其中包括国家以下各级政府、金融部门和私营行业以及非政府组织和民间社会组织。¹³³ 虽然此类举措许多是自愿的，但却具有为全球目标作出贡献的巨大潜力，特别是因为有些举措还进行严格的监测和评价。¹³⁴

不同的行为体可能对如何才能最好地实现可持续发展有不同的看法，¹³⁵ 但在全球可持续发展治理方面则存在若干共同点：(1)让基层行为体参与实现包容和多层面政治的进程；¹³⁶ (2)查明和支持传统行为体和新行为体(政府、学术界、科学、公民、城市、私营部门)之间的体制和变革联盟，以增强变革性治理的活力；¹³⁷ (3)提高管理好艰难选择、建立协调和共识以及输送必要资源的能力。

2.2. 杠杆2——经济和金融

经济政策和资金流动是实现可持续发展目标所需变革的有力杠杆，同时在设定激励措施和推动行动以实现可持续和社会公正的结果方面可能具有局限性，甚至造成适得其反的结果。要加强这些工具以避免不良结果，就需要超越纯粹的货币或金融范畴，重新思考其影响。这一点随后将作为向可持续和公正经济体变革的切入点进行讨论。本节将介绍经济和金融杠杆的主要组成部分。

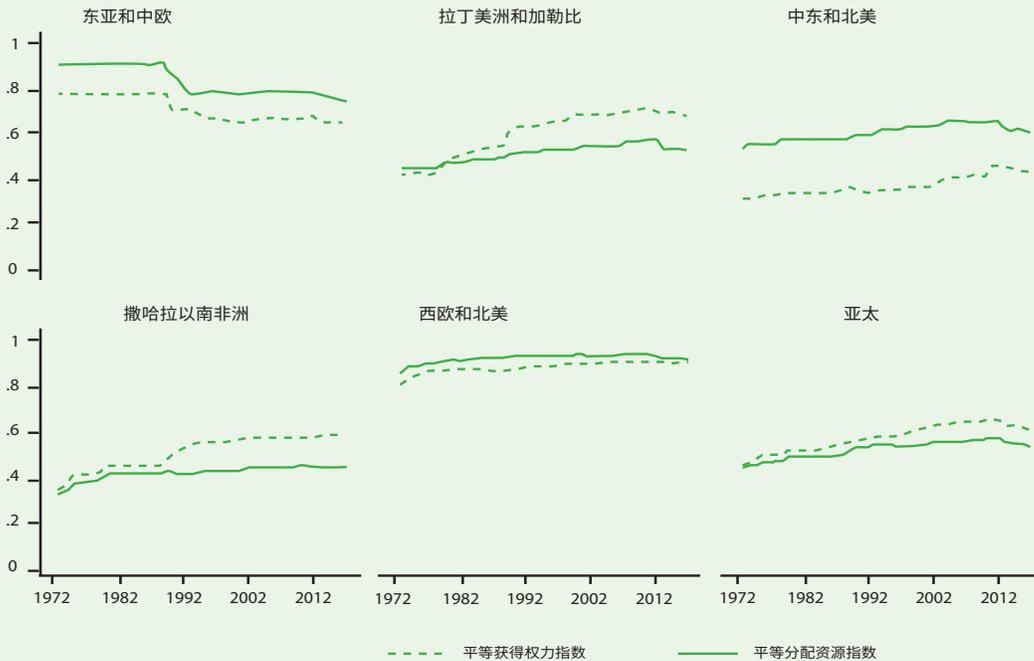
经济政策通常包括财政、货币、贸易政策，而资金流动包括公共和私人来源的国内和跨国流动。政策往往示意资金流向的终点，并可产生强烈的跨境影响。贸易历来是发展和减贫的引擎，提供进入新市场的机会，并促进分享技术和聪明才智。可持续技术方面的贸易可以促进全球更广泛地采用和转让技术，有助于扩大此类技术，并加快可持续发展的更广泛进展。贸易政策可用于建立新的伙

方框2-1： 政治平等¹³⁸

在落实《2030年议程》时，社会经济和政治平等都是不让任何一个人掉队的关键。实现平等需要对社会、政治、经济关系进行深刻的结构性变革。对不平等的分析通常注重个体结果，尤其是收入不平等。这种分析的出发点可能是认为在个体层面，收入不平等既是其他形式不平等的原因，又是结果。¹³⁹ 然而，研究表明，超出个人控制范围的各种机会结构会影响个人和群体之间的收入不平等。¹⁴⁰ 因此，为了实现与减少不平等直接相关的可持续发展目标，就必须解决社会经济和政治不平等问题。

民主多样性项目的数据展示了不同社会的社会经济和政治平等如何差异变化。¹⁴¹ 首先，世界各区域的平等模式不同；例如，在东欧、西欧和中东，资源分配的平等程度高于获得权力的平等程度。亚洲、拉丁美洲和撒哈拉以南非洲的情况通常相反。在那里，获得权力的平等程度较高，而资源分配的平等程度较低¹⁴² (见下图)。其次，世界上只有很小一部分人口生活在权力按性别、社会群体、社会经济地位分配都平等的社会中。50多亿人生活的社会使妇女蒙受政治权利和自由方面的歧视。¹⁴³ 至于按社会经济地位进行权力分配，有46亿人生活的国家将不太富裕的人口部分排除在政治进程之外。¹⁴⁴ 第三，虽然有一组国家在资源分配和获得权力方面都已实现高度平等，但在许多国家，资源的平等分配并未带来权力的平等分配，反之亦然。¹⁴⁵

具体如何设计包容的机构，关键在于更好地理解社会经济不平等和政治不平等之间的关系。



伴关系，在国家之间创造共同利益，并开拓就业机会，降低商品成本。通过采用或取消贸易补贴，可以支持保护稀缺自然资源和减少环境退化，例如限制过度捕捞或不可持续的农作方法。¹⁴⁶ 采取政策鼓励交易以公平价格、体面劳动条件和工资以及环境友好型生产技术进行可持续生产的货物和服务，可以极大地推动实现可持续发展目标。

与货物和服务贸易一样，资金在国内和跨境流动的方式会影响可持续发展目标的成果。最大限度地减少资金流动波动对确保抵御冲击并为社会福利方案提供一贯而且可预测的公共支出十分重要。长期投资决策加上资本账户管理可有助于减少波动。¹⁴⁷ 鉴于全球经济相互联通，充足的财政和外汇储备缓冲就更为重要。¹⁴⁸ 在许多国家，侨汇是重要的跨国资金流动。

吸引私人资本和鼓励官方发展援助流向提高人类福祉和减少环境外部性的部门和活动也至关重要。据估计，发展中国家在落实可持续发展目标方面每年面临2.5万亿美元的投资缺口。¹⁴⁹ 仅卫生和教育支出就需要大量投资。新增支出估计数从2030年低收入发展中国家和新兴市场经济体的1.2万亿美元¹⁵⁰ 到低收入和中低收入国家的仅2 000亿至3 000亿美元不等，¹⁵¹ 差异取决于对新增支出的定义。¹⁵² 发达经济体也需要大量投资。

弥补资金缺口将靠公共财政，并辅之以其他资金来源。在这方面，财政政策是关键：有效的税收政策不仅可以为经济活动所在区域内的公共支出

和投资创造资源，而且可以支持减少不平等。可预测和透明的税收规则也可减少非法资金流动，增加对可持续商品和服务的投资。

在许多发展中国家，官方发展援助仍然至关重要。2017年，官方发展援助达到1 472亿美元，与2016年持平，为过去十年的稳定增长画上了句号。5个国家(丹麦、卢森堡、挪威、瑞典、联合王国)达到或超过国民总收入0.7%的目标。然而，捐助方总体没有达到这一目标，平均值为国民总收入的0.31%。国际金融合作仍然具有重要意义，尽管某些方面正在发生变化¹⁵³ (见方框2-2)。

双边和多边提供方扩大了混合融资。经合组织发展援助委员会30个成员中至少有23个进行混合融资。2012年至2017年期间，捐助国政府的混合活动共从商业来源筹集了1 521亿美元。发展金融机构的活动也反映了这一增长趋势。2017年，9家发展金融机构报告，它们通过混合融资为项目筹集了88亿美元以上的资金。混合融资对一些可持续发展目标的推进可能强于其他目标，因为大多数混合交易都侧重于经济回报潜力大的部门。¹⁵⁴

气候融资也显著增长，尽管仍低于发达国家承诺到2020年每年共同筹集1 000亿美元的数额。2016年，从发达国家流向发展中国家的气候融资总量(包括公共资金和筹集的私人资金)达710亿美元，比2015年增加近20%。2016年，公共和私人资金流量均有所增加，分别从490亿美元增加到560亿美元，从110亿美元增加到160亿美元。¹⁵⁵

方框2-2

国际金融合作继续具有重要意义

在许多国家，官方发展援助对实现可持续发展目标仍至关重要。2017年，对最不发达国家的官方发展援助实际增长了10.2%，但这一增长主要集中在对三个国家人道主义援助支持。

《2030年议程》显著扩大了全球发展优先事项的范围。目前约四分之一的双边官方发展援助专门用于人道主义支出和捐助国境内的难民支出，而2010年这一比例不到六分之一。虽然社会部门仍然是官方发展援助的最大类别，但社会支出在官方发展援助总额中所占的比例已经从2010年的40%下降到2017年的35%。这表明捐助方的重点转向经济援助和支持生产部门。对经济基础设施和服务的援助是官方发展援助的第二大类别。此类援助近年来一直在增加，尤其是在能源部门。

方框2-2(续)

由于人道主义支出和捐助国境内难民支出增加,官方发展援助中可列入国家方案的援助和预算支助的份额近年来下降。2017年,官方发展援助中可列入国家方案的援助份额为48.3%(比2010年低6.6个百分点),而作为受援国预算支助提供的官方发展援助为33亿美元(2010年为40亿美元)。

南南合作和三方合作继续扩大,并正在为执行《2030年议程》作出重要贡献。联合国经济和社会事务部2017年进行的一项调查发现,74%的发展中国家提供了某种形式的发展合作,而2015年只有63%。然而,这种合作是对官方发展援助的补充,而不是替代;许多国家报告的南南合作支出相当有限,只有16%的国家报告每年支出100万美元或更多。三方合作的范围也都在各区域扩大:拉丁美洲为51%,多区域项目为21%,非洲项目为13%,亚太地区项目为11%。¹⁵⁶

虽然中央银行的主要任务是坚持宏观经济政策,但中央银行也可在指导金融部门发展、促进金融普惠和使金融体系与可持续发展相对接方面发挥作用。¹⁵⁷

包括多边、国家和区域各级的公共开发银行在内的展筹资机构2018年的投资总额为1.9万亿美元,也可发挥重要作用。

增加国家公共支出的确重要,但仅此不足以为可持续发展目标提供足够的资金。包括国外投资在内的私人投资至关重要。全球资金中即便是有限的一部分就可确保实现可持续发展目标。作为全球金融环境的一个指标,全球金融资产接近140万亿美元。机构投资者,特别是养恤基金,管理着大约100万亿美元,而债券市场有100万亿美元,股票市场有73万亿美元。¹⁵⁸

通过社会、环境和公司治理报告,可持续证券交易系统,或负责任投资的原则等举措,可以将外国直接投资和国内私人支出导向可持续发展目标,¹⁵⁹但也必须降低与目标相关的投资所涉的风险。如上文所述,混合融资是担保和公私伙伴关系分担风险的一种方式。¹⁶⁰

一些投资者部分因为迫于立法和公众压力,在作投资决策时考虑了可持续性。¹⁶¹虽然目前的市场实践尚未体现向可持续金融转变的所需程度,但已经产生一些积极变化。例如,2018年,17%的欧洲联盟养恤基金考虑了气候变化对其投资组合构成的风险,高于一年前的5%。¹⁶²2019年6月,欧盟委员

会在其可持续金融行动计划中,发布了企业报告气候相关信息的新导则。该导则将为公司提供实用建议,指导公司如何更好地报告其活动对气候的影响以及气候变化对其业务的影响。¹⁶³投资者认识到气候变化的威胁,自身也在呼吁采取行动。最近,管理的资产超过34万亿美元的投资者向20国集团发出公开信,要求采取气候行动。¹⁶⁴

资金流动也依靠其他杠杆。治理可以确立投资的优先领域,并在发达国家设定适当的官方发展援助水平,而新技术可以帮助调动国内资源和加快侨汇流动。

2.3. 杠杆3——单独和集体行动

增强权能、自决和参与是人类福祉的基石。参与其中而且掌握实行变革工具的公民——特别是最有可能掉队的群体——是推动可持续发展的基本力量。¹⁶⁵使人民能够参与确定发展优先事项、监测结果并追究决策者的责任有助于确保政策切合民众需要,并增加政策影响的可持续性。¹⁶⁶鼓励并使人们能够单独或集体做出贡献有助于扩大发展资源,并推动人类发挥聪明才智进行创新。¹⁶⁷

增强妇女权能对支持转向可持续发展至关重要。然而,在许多情况下,妇女和女童没有获得与男子和男童相同的经济、社会和政治机会。妇女仅占23.5%的议会席位;女性失业率是男性的1.24倍;暴力侵害妇女行为是增强权能的一个严重限制因素。在最不发达国家,38.1%的妇女遭受亲密伴侣的暴力侵害。¹⁶⁸

通过法律改革、政策、方案、宣传和其他手段促进增强妇女权能会改变世界一半人口个人和集体行动的游戏规则，并对一系列可持续发展目标产生深远影响。增强妇女作为决策者的权能可影响公共物品的规模和分配，使之更好地反映妇女的志趣。研究表明，提高妇女在决策工作中的代表比例也增强青春期少女的职业抱负和受教育程度。^{169, 170}此外，增强妇女权能也有助于减少和预防冲突：迄今与女性签字人签订的和平协议与持久和平相关。¹⁷¹

气候变化和自然灾害对妇女和女童的影响格外严重。研究表明，妇女和儿童在灾难中死亡的可能性是男性的14倍，也比男性更靠农业劳动为生。^{172, 173}鉴于她们面临的经历，妇女可以为更好地管理气候风险提供有价值的见解和解决方案。

民众的参与是发展的资产，但其本身也非常宝贵。民众重视在当地和全球影响自己和社区生活的能力。健康而又知情的民众更能随时把握出现的机会并参与公共对话。¹⁷⁴因此，增强权能和提高能力不仅是可持续人类发展的目标，而且是变革的杠杆（见方框2-3）。

转型变革意味着利用自下而上的社会、技术和机构创新，包括基层和非正规部门的本土知识和创造力，特别是（但不限于）发展和新兴经济体。^{175, 176}例如，几个世纪以来，沿海和沿河社区一直在经历并应对各种天气事件，积累了可用于适应气候变化的关键知识。结合先进和传统技术的创新是多种知识的结晶，也需要酌情扩大规模，以产生更广泛的影响。^{177, 178}

方框2-3： 作出可持续发展选择的认知能力

人类在漫长的进化过程中，克服了诸多复杂挑战，保持了高度的应变能力。因此，我们有理由期待我们也将克服目前在社会乃至全球面临的可持续性挑战。

进化适应通常基于具体经验、短期结果和相对直接的变革理论。向可持续性变革的若干方面会不尽相同。例如，从视觉、嗅觉或直接感受而言，二氧化碳排放并不有害，其负面影响将发生在相对遥远的未来，而眼下却往往与立即可用或令人愉悦的行为相关。排放可能产生的影响和迟发风险是从科学模型推断得出的，而不是个人的直接经验，尽管这一点可能正在发生变化。

因此，在这种情况下改变行为以求逐步适应可能有别于人类不得不对全社会挑战的其他情况。在推动必要转型方面，个人将发挥关键作用。理解人们作为消费者和参与其中的公民如何在这方面做出选择和决定，可有助于进一步推动此类行动。¹⁷⁹

认知科学、心理学、行为经济学、神经生物学和大脑研究可以在这方面提供重要见解，¹⁸⁰例如可表明，当我们听到关于可持续性挑战的科学信息并随后做出决定和选择时，我们的大脑如何运作。

最近的研究表明，做出这种将加速转向可持续发展的决定有质的不同，所涉的个人能力不同，而且因幼儿时期提供的支持激励型环境条件、¹⁸¹正规和非正规优质教育以及终身学习而强化。这种干预措施不是狭隘地针对具体选择和行动，而是促进更广泛的能力。其中许多干预措施已阐述为不同目标和具体目标的组成部分，但它们在使人们能够作出趋于可持续发展的选择方面合并产生的影响本身直到现在才变得一目了然。¹⁸²

转型变革还要求改变助长不可持续或歧视性行为和社会实践、社会规范、价值观和法律。^{183, 184} 例如, 减轻妇女过重的照护负担, 或出台激励措施减少一次性物品的消费和促进回收利用。通常, 行为深深地根植于文化, 并与强烈左右个人选择和集体行动的权力等级和影响力相关。¹⁸⁵ 必须消除在政治和法律上排斥某些群体的现象以及男女之间的不平等, 使所有人都同样能够充分参与社会。

增强人民权能、改变行为和扩大集体行动空间的机制很多。法律法规、税收和罚款是反映社会重视某些行为的强烈信号。广告和宣传运动可以影响个人决策和对他人正在做什么的看法, 从而转变规

范。¹⁸⁶ 增加民众组织和参与公共对话和决策的公民空间有助于提高取得有代表性成果的可能性。工会、政党、妇女团体和其他集体组织提供了形成共同目标并联合追求这些目标的手段(例如, 见方框2-4)。¹⁸⁷

个人和家庭还需要获得更多的信息和事实, 在此基础上为自己和整个社会做出知情选择。有时, 仅仅提供明确的信息就足矣, 但如果目标行为更容易、更方便、更具有吸引力¹⁸⁸ 或成为默认选项, 也会影响个人决策。¹⁸⁹ 行为经济学使人看到同侪压力可能具有的影响力。例如: 研究发现, 如果得知自己比邻居消耗了更多的能源, 人们就会更努力减少能源的使用。¹⁹⁰

方框2-4: 适应性合作管理

在某些情况下, 通过适应性合作管理, 可以削弱几个世纪以来一直存在的社会规范。¹⁹¹ 这涉及轮回反复地共同分析问题、规划、行动、监测、反思和进行社会学习, 随后采取经过适当调整的新行动, 因为各行为体力求摆脱不理想的情况而转向理想的、一致同意的未来状况。^{192, 193} 适应性合作方法的变革潜力在于非常注意社会学习。¹⁹⁴ 体系动态、复杂和不确定是适应性合作管理的固有概念。¹⁹⁵

例如, 在尼泊尔、津巴布韦和乌干达, 适应性合作管理使妇女和男子参与自然资源管理的权能都增强了。在乌干达, 适应性合作管理使传统上由男性掌控的领域向妇女开放, 其中包括象征土地所有权的植树以及政治参与。^{196, 197}

2.4. 杠杆4——科学和技术

科学和技术是《2030年议程》的核心, 并作为目标17的执行手段之一纳入议程。能否实现科学和技术的全部潜力取决于众多行为体, 包括公共和私营部门的科学家和工程师、企业家、资助方、决策者和教育家等。

科学本身奠定事实基础, 预测未来后果, 产生和评估证据, 从而协助找到向可持续性转型的途径。第3章将更详细地研究科学在可持续发展中的重要作用。

长期以来, 技术创新一直被认为是实现发展目标的关键。在进一步开展研究的同时, 推广应用自然科学和社会科学现有的科学知识和技术创新, 可以使人们摆脱一切照旧的行动, 转而应对许多部门的发展挑战。通常技术已经具备, 面临的任务是确定和解决广泛部署技术方面的障碍。联合国和会员国的举措, 包括最不发达国家技术库和技术促进机制, 可以促进为此分享和转让技术。

在可持续发展目标的背景下, 技术对解决孤立对待单个目标和具体目标可能出现的利弊得失发挥核心作用。例如, 具体目标2.3要求将农业生产力

翻倍。这可通过将提高生产力置于其他一切之上的方式实现。但这样做会对许多其他具体目标产生负面影响，其中包括与生计、健康、减缓气候变化、生物多样性和水有关的具体目标。然而，可以通过战略性地部署新技术——从先进的用水传感器到气候智慧农业再到可再生能源技术等等——最大程度地解决这些问题。¹⁹⁸ 再比如，基因编辑技术的进步，特别是规律间隔成簇短回文重复序列，¹⁹⁹ 可以改善个体的基因治疗前景，从而提高生产力和控制病媒传播的疾病(如疟疾)，并促进动植物的精确繁殖。²⁰⁰ 部署人工智能等先进技术也可在实现可持续发展目标方面发挥重要作用。目前正在开发许多这样的应用程序，但在部署之前需仔细评估较广范围内可能产生的后果。

要充分利用科学和技术的潜力，就必须在研究和开发(研发)方面大量投资。²⁰¹ 目前，每年全球的投资接近1.7万亿美元，10个国家占其中的80%。²⁰² 虽然一些发展中国家正在以超过发达国家的速度加快研发投入，但大多数发展中国家，特别是最不发达国家、小岛屿发展中国家和内陆最不发达国家，²⁰³ 需要通过与发展中国家合作以及南南合作和三方合作的方式，更好地获得技术和知识。

然而，具备发展技术并不够，还必须提供技术，使技术容易获得并具有足够的吸引力，以鼓励广泛采用，同时发展用户的相关能力。^{204, 205, 206, 207} 各国需要更多切合当地的内容、当地的创新中心和技术中心，并支持开放数据倡议。技术转让，特别是向发展中国家的机构转让，对扩大和加快执行《2030年议程》至关重要。私营部门和公私伙伴关系可以促进旨在实现可持续发展的创新，适当保护知识产权，同时增加发展中国家获得必需品和技术的机会。²⁰⁸

技术在围绕不平等进行的讨论中也发挥着核心作用。一方面，获得技术或能够使用技术方面的不平等会转化为关系到福祉的更广泛的不平等。其

中一些不平等不乏确凿证据：例如，发展中国家在移动互联网使用方面存在性别差距，全球估计数为23%，南亚(58%)和撒哈拉以南非洲(41%)特别高，但在拉丁美洲则降到2%。²⁰⁹ 连通方面持续存在的这种差距也见于其他人口群体。为了将社会目标纳入科学、技术和创新政策，必须考虑穷人、妇女和其他弱势群体的具体情况和需要。²¹⁰ 否则，贫困脆弱的民众就只得勉强使用其他人选择不适宜技术。^{211, 212}

与此同时，新技术有可能带来巨大效益，例如促成新商业模式和将传统的非正规活动正规化，以及提供获得资金的机会。²¹³ 使用信息和通信技术(信通技术)以及无障碍和辅助技术可以增加享有教育、就业、社区活动和其他服务的机会，从而改善残疾人和残疾儿童的生活质量。如果按照《残疾人权利公约》考虑问题，而且如果技术开发者将人人享有视为优先事项，信通技术就可以成为确保为残疾人实现可持续发展目标的关键驱动因素。然而，与其他方面一样，这方面的文化规范可成为获取和使用技术的障碍。^{214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223}

人工智能有望带来新一代的可持续发展解决方案。然而，为了培养公众对人工智能系统的信任，人工智能法规和行为守则应该妥善平衡技术进步与人的隐私权和人类尊严这两方面。²²⁴ 数字化经常被描述为社会必须适应的一场巨变。另一方面，必须塑造数字化，使之能够成为支持向可持续性转型并同步发展的一个杠杆。²²⁵ 例如，既已预计技术变革会导致不同规模的失业，决策者就必须与私营部门合作，提供有效措施，支持置换出来的工人从事新的工作。^{226, 227}

数字化将以无数方式打造我们的整个未来——我们工作、出行、互动和体验世界的方式。必须确保以全面而且富有远见的方式塑造数字革命，优先考虑公平、无障碍、包容、人的尊严、国际合作和可持续性。^{228, 229}

2.5. 切入点1——人类福祉和能力

要旨

1. 近几十年来，全世界在人类福祉和能力方面取得了实质性进展，其中包括预期寿命、教育和生活质量改善，但极端匮乏依然存在，进展仍不平衡。国家、区域、地方当局和社区应注重缩小最有可能在其本土掉队的社会群体在机会和权利方面的差距。
2. 刚刚摆脱极端贫困的人和没有任何社会保障形式的40亿人仍然极易受到可将他们推入极端贫困的各种冲击的影响。必须采取行动消除贫困，并建设应对能力，特别在贫困和脆弱性集中或数百万人有可能掉队的领域采取有针对性的干预措施。
3. 经济和社会不平等日益扩大，限制了穷人和边缘化群体可获得的机会，并进而限制向上流动的机会，从而导致收入和财富差距扩大。改变获取机会的可能性可以扭转财富和收入不平等以及机会不平等不断加剧的趋势，并支持向上流动。
4. 消除全球贫困和减少不平等是密切相关的两个目标，需要扩大干预手段和措施，解决教育、保健、获得安全管理的饮用水和能源、获得环境卫生服务、感染传染病的风险和事关福祉的许多其他关键方面存在的多维和重叠贫困。经济增长有助于减缓绝对收入贫困，但国内生产总值增长本身无法解决多维贫困问题。改善福祉必需衡量并直接克服不平等和匮乏问题。
5. 在争取实现可持续性的斗争中，人是最大的资产。促进人类福祉和保护地球资源需要扩大人的能力，使民众有权能并有手段带来变革。还需投资完善儿童早期发展，获得优质教育的机会，加强防范自然灾害和技术灾害，提高科学、技术、工程和数学课程的就读率，延长健康生活的年数，关注精神健康和非传染性疾病。

《2030年议程》确定了“消除一切形式和表现的贫困与饥饿，让所有人平等和有尊严地在一个健康的环境中充分发挥自己的潜能”的道路。促进人类福祉，包括物质福祉和健康，以及人们珍视的其他生活方面，如教育、发言权、享有清洁和安全的环境和应对能力，²³⁰是变革实现可持续发展的核心。人类福祉不仅原本就很重要，而且人的能力反过来又可按照一整套知识、技能、才干和身心能力推动全球社会、经济和环境的变化。虽然健康和教育常被视为发展成果，但它们同时也是实现全球发展议程各个关键方面的手段。²³¹

增进人类福祉的工作已在许多方面取得进展。平均而言，人们如今比历史上任何时候都更健康，

受教育程度更高，可以获得的资源更多。尽管如此，极端匮乏的情况仍然繁多(见图2-3)。特别在最不发达国家，贫困、文盲、5岁以下儿童死亡率和孕产妇死亡率仍然很高，同时有数百万人无法获得安全饮用水和环境卫生服务。即使是已经摆脱贫困的人，也可能容易受到冲击、灾难和意外健康问题或工作变化的影响。这些情况可能将他们重新推入贫困。

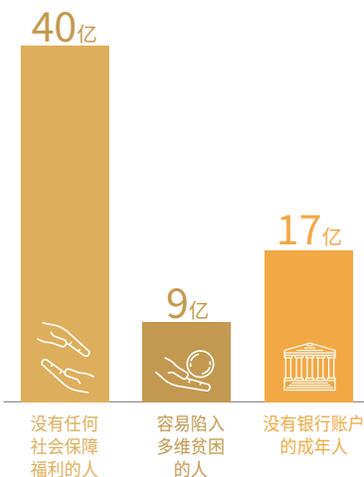
与此同时，许多国家正在经历日益加剧的不平等，以致限制了向上流动的机会。²³²目前的状况不仅限制许多群体和个人实现人权和尊严，而且限制人类采取行动克服实现《2030年议程》所面临的许多紧迫挑战的空间。

图2-3:
人类福祉和能力:全世界存在的不足之处

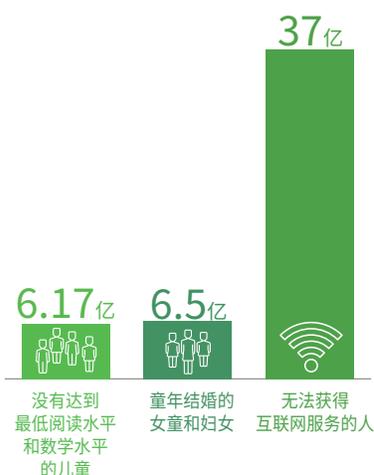
基本匮乏现象在减少，
但需要采取行动，
全面消除匮乏



必须建设应对冲击的能力，
以保障在福祉方面
取得的进展



必须消除
机会不平等，从而扩大
人的能力



2.5.1. 障碍

重叠集中的匮乏现象

收入贫困、健康状况不佳、教育水平低、无法获得水和环卫设施以及其他匮乏往往重叠交错。²³³ 家庭和个人经常遭受多种贫困形式。这点可以用多维贫困指数说明。该指数反映每个人在教育、健康和生活水平方面的严重匮乏情况。2015年，每天生活费不到1.90美元的极端贫困人口数量降至7.36亿。²³⁴ 然而，囊括105个国家的2018年多维贫困指数却呈现出一幅更加令人清醒的情景，表明13亿人生活的家庭存在各种重叠交错的匮乏。²³⁵ 此外还有明确证据表明，多维贫困比收入贫困减少得更慢。²³⁶

这些匮乏现象集中在特定区域和群体。妇女、老年人、少数族裔和少数种族、某些宗教群体、土

著人民、残疾人、儿童和其他群体的各项福祉水平在许多情况下低于人口平均水平。在多维贫困人口中，有11亿人生活在农村地区，其中几乎一半是儿童。²³⁷ 撒哈拉以南非洲有3.42亿多维贫困人口，南亚紧随其后，有5.46亿。²³⁸ 大多数极端贫困人口也集中在这些地区。在撒哈拉以南非洲，极端贫困的人数在增加。²³⁹

这些匮乏现象不仅重叠交错，而且相互依存、彼此加剧。例如，无法获得安全管理的饮用水、环境卫生服务和个人卫生服务的人可能因此失去健康，特别是罹患腹泻疾病，而腹泻可能导致重病乃至死亡，婴儿和儿童尤其如此(见方框2-5)。2012年，无法获得上述这些服务导致大约842 000人因腹泻而夭折，其中40%以上是5岁以下儿童。²⁴⁰

方框2-5： 无法获得安全管理的饮用水和卫生服务的普遍现象

水对生命和发展至关重要。如今，超过20亿人在饮用受到污染的水。²⁴¹ 每两分钟就有一名儿童死于与水有关的疾病。^{242, 243} 约7.85亿人无法获得任何安全管理的饮用水服务。从地表水源获得饮用水的人一半以上生活在撒哈拉以南非洲。缺乏基本服务的人有80%生活在农村地区。²⁴⁴

2017年，仍有6.73亿人露天排便，20亿人没有基本卫生服务。²⁴⁵ 最不发达国家的情况最糟糕。这些国家有三分之一的人缺乏基本的卫生服务，只有大约四分之一的人有配备肥皂和水的洗手设施。²⁴⁶ 这些差距加剧了国家内部和国家之间的不平等。发展中国家低收入社区的妇女和婴儿处境最糟糕。²⁴⁷

全球至少有一半人口无法获得基本医疗服务。这意味着大量家庭无法获得足够的医疗服务，并且在不得不自掏腰包支付医疗保健费用时重新陷入收入贫困。²⁴⁸ 大约8亿人至少将10%的家庭预算用于支付自己或生病家人的医疗费用。²⁴⁹ 特别是由于对前往农村工作的激励措施不足和（或）缺乏招聘和留任的激励措施，生活在农村地区的人们无法获得源源不断提供的训练有素的医务人员和教师。²⁵⁰

减少收入贫困可以通过公平的经济增长实现，但解决多维贫困问题更为复杂，需要同时采取其他干预措施。²⁵¹ 虽然保健和教育常被认为是可持续发展议程中的成功发展成果，但也是实现议程其他关键要素的手段。²⁵² 例如，健康有助于减少贫困、获得优质教育和减少不平等；同样，优质教育是生殖健康、死亡率和贫困乃至社会公平、社会凝聚力和可持续性环境等许多可持续发展领域的先决条件。²⁵³

匮乏代代相传

父母一代的匮乏通常会限制子女的机会，因此匮乏通常会代代相传。例如，父母的教育程度和收入水平是子女教育程度和未来收入水平的有力预测变量。²⁵⁴ 这点在非常不平等的社会中尤为明显：在最贫困的国家，来自最富裕的20%家庭的小学生学习成绩达到理想水平的可能性是来自最贫困的20%家庭的孩子的4倍。²⁵⁵ 在低收入国家，最贫困的20%人口中，只有4%读完中学。²⁵⁶ 由于父母缺乏

健康方面的知识，而且无力支付优质医疗服务，收入贫困也与健康状况差密切相关。²⁵⁷

例如，在坦桑尼亚联合共和国，最贫困家庭患疟疾的比例为23%，而最富裕家庭则为1%。²⁵⁸ 在尼日利亚，最富有的五分之一妇女一般享有更好的教育和保健服务，因此知道艾滋病毒会通过母乳喂养传给子女的可能性几乎是最贫困的五分之一妇女的两倍。²⁵⁹ 此外，受教育程度较低的母亲或家庭抚养的子女更有可能营养不良，²⁶⁰ 更没有机会获得安全管理的饮用水和卫生服务。²⁶¹

必须提高应对能力，以确保在福祉方面取得的进展

贫困家庭很容易遭受冲击和挫折。例如，有人生病或死于传染病就会产生重大的健康、经济和社会成本。^{262, 263} 在自然灾害或疾病爆发期间，会有许多家庭同时发生这种情况。例如，气候变化可以产生长期影响，对弱势群体而言尤其如此：他们可能更无法应对自然灾害，并且更容易受到海平面上升对公众健康的影响(见方框2-6)。

当技术变革导致技能过时并消灭就业机会时，贫困家庭也容易受到影响。²⁶⁴ 面对失业或失去其他收入来源的情况，没有太多积蓄和没有社会保障的家庭可能会节衣缩食，减少医疗开支，或放弃支付子女的教育。全世界大约有40亿人缺乏社会保障福利。²⁶⁵

在社会层面也需要注意增强应对冲击的能力：例如，采取步骤尽量减少由于人的流动和气候变化造成的传染病传播，或尽量减少可能影响个人收入和经济健康的资金波动。在日益相互依存的世界中，危险和风险往往以复杂的方式交织贯穿于社区、社会和经济，导致系统性的连锁风险。

《2015-2030年仙台减少灾害风险框架》强调，建设抗灾能力是对可持续发展的关键贡献。执行《仙台框架》可支持可持续发展目标和其他具有里程碑意义的联合国协定，如《巴黎协定》和人居三大会议通过的《新城市议程》。²⁶⁶

方框2-6： 气候变化对最脆弱群体的影响格外严重

与气候变化有关的自然灾害影响整个群体，但对穷人的影响最大。穷人通常更有可能住在洪泛区，用不坚固的材料建造房屋，生活在没有空调抵御热浪的条件下。²⁶⁷ 他们也更有可能靠自然资源为生。

贫困家庭也不可能有保险。在低收入国家，只有1%的家庭和企业有巨灾保险，而在中等收入国家和高收入国家，这一比例分别为3%和30%。²⁶⁸ 大多数人依靠家庭和政府的支持而不是保险，但这种支持并非总能获得，特别是当灾害影响遍及整个群体时。为了应对灾害，贫困家庭可能不得不出售资产或减少消费。这使他们未来的处境更加脆弱。²⁶⁹

这种格外严重的脆弱性看得见摸得着：从收入损失到健康恶化不一而足。1998年洪都拉斯米奇飓风期间，较贫困家庭尽管受灾面相对较小，但资产损失(31%)却比收入较高的家庭(11%)大得多。²⁷⁰ 在孟加拉国，随着海平面的上升，淡水的盐度增高，致使沿海地区的居民日益面临健康风险。²⁷¹

气候变化对残疾人的影响也最大。残疾人可能缺乏适应气候变化的信息或能力。²⁷² 妇女受到的气候变化影响也格外严重：她们往往缺乏土地权，缺乏获得资金、培训和技术的机会，²⁷³ 而且对政治决策的影响微乎其微。同样，许多土著人民不具备适应气候变化所需的财力或技术能力。²⁷⁴ 然而，如果在设计解决方案时将妇女、土著人民和其他弱势群体纳入其中，他们就能成为强有力的变革推动者，因为他们直接见证了气候变化的影响。

社会、经济和政治障碍

人们遭受匮乏不仅是由于缺乏技术或资金，而且往往与根深蒂固的社会和政治不平等结构以及歧视性法律和社会规范有关。因此，女性通常比男性机会更少；穷人比富人机会少；移民比公民机会少；一些族裔比其他族裔机会少。²⁷⁵ 其后果是排斥和边缘化。最贫困的人往往遭受相互交织的各种匮乏- 贫困、年老或年幼、族裔、性别。

例如，在一些国家，妇女受到童婚传统和限制其财产权的法律的制约，或者需要丈夫批准才能工

作。通常妇女还承担大部分无偿照护工作。这限制了她们获得教育和保健服务以及有偿工作的机会。

残疾人面对多重匮乏，可因此在经济、政治、社会、公民和文化生活中受到排斥，包括在就业、教育和保健服务方面受到排斥。据估计，80%的残疾人生活在贫困中。²⁷⁶

难民和移民也面临诸多障碍(见方框2-7)。需要采取行动，解决导致难民潮和境内流离失所者的冲突根源和弱势原因。还需要采取行动，促进安全有序地移民。

方框2-7: 确保难民和移民数得清、看得见

如果我们不帮助身陷脆弱和受冲突影响国家的人们，世界就无法实现可持续发展目标。那里有数百万人流离失所和掉队的民众，特别是妇女和女童。多达五分之四的脆弱和受冲突影响的国家无法如期到2030年实现选定的可持续发展具体目标。²⁷⁷ 到2030年，大约85%仍处于极端贫困的人（约3.42亿人）将位于这些国家。这些国家也是难民通常长期居住的国家；在15个收容难民的主要国家中，12个被视为脆弱国家。²⁷⁸ 实现可持续发展目标的进展正在将身陷危机局势的人（包括难民）排除在外、抛在后面。

2018年，在提交自愿国别评估的46个国家中，只有15个国家（包括几十年来收容难民的一些国家）提到难民群体的需要和贡献，而且这些国家的数据报告并不一贯。此外，这些群体通常根本不包括在国家收集的数据之内。家庭调查除了极少数例外，通常忽略不在传统家庭环境生活的人，包括难民营中的人。不住难民营的难民占难民总数的75%。他们也有可能成为看不见的群体，因为国家人口普查通常不统计，发展计划也不列入。如果不加快为脆弱国家和受冲突影响的群体采取行动，不将身陷危机的人们纳入国家发展计划和关于可持续发展目标的进展情况报告，我们就无法实现这些目标。有必要采取行动，纠正这一进程。

难民并不是唯一面临掉队风险的群体。那些为了获得工资更高的工作、克服阻碍社会经济流动障碍而迁徙的移民，也容易遭受各种风险和结构性障碍以及各种形式的歧视。移居到一个新的国家往往会使移民的工资增加两倍，使他们能够摆脱贫困，并寄汇款资助国内的亲戚。²⁷⁹ 然而，对许多机构而言，移民不在其视野之内，因此，有关确保权利、安全和发言权的承诺有可能忽视移民。有必要进一步考虑以下做法：减少招聘和汇款费用，为此作出更多更广泛的国家和全球努力；承认移民带来的技能；增强社会保障覆盖的可携带性；取消对流离失所者获得有偿工作的限制。最近通过的《安全、有序和正常移民全球契约》是朝这一方向迈出的重要一步。

变革能力

对可持续发展而言，最大的资产是人。需要增强人们的权能，并使他们参与社区生活，从而对生活感到高度满意，健康而有尊严地步入老年。人们要应对新兴技术，就需要掌握必要的能力。²⁸⁰ 这意味着提高学习机会、保健和创新资源方面的标准。目前，全世界有6.17亿儿童和青少年没有达到最低阅读和数学水平。这是不可接受的。更令人关切的是，这些儿童中有三分之二身在学校但并未在学习。²⁸¹ 儿童在早期获得优质教育以及随后获得小学、中学和高等教育对培养所有人的能力至关重要，对决策者和科学家应对《2030年议程》所体现的各项挑战也至关重要。

同样，全世界可以更好地改善健康成果。2016年，全球的出生时预期寿命为72岁，但出生时健康预期寿命仅为63岁。²⁸² 即使在较富裕的国家，人们也可能缺乏心理健康方面的充分支持。例如，2017年的一项研究发现，在高收入国家，抑郁症患者得到充分治疗的比例只有五分之一左右，而在低收入和中等收入国家，这一比例只有1/27。²⁸³ 每个人都应能够享有最高标准的身心健康。

2.5.2 变革杠杆

要实现所有可持续发展目标，就需要采取更有力的行动，改变社会促进人类福祉和建设人类能力的方式。这对以下目标而言尤其如此：目标

1(无贫穷)、目标3(良好健康与福祉)、目标4(优质教育)、目标5(性别平等)、目标6(清洁饮水和卫生设施)、目标10(减少不平等)。政府、私营部门、民间社会、个人和科学家可以循证开展新形式的合作。他们可以围绕对人类福祉和能力进行投资这一价值，创造新的激励手段和观念，打破贫困和匮乏世代相传的循环，增加优质教育、保健、营养、清洁水、能源、卫生和技术——这些都是可持续性和复原力的关键要素。

治理

扩大人的能力、克服匮乏和不平等不仅要靠政府，而且要靠许多其他利益攸关方的贡献，后者需要使政策在实践中行之有效。

普及服务——消除贫困、缩小机会差距和建设能力需要普及保健和教育，此外还需要清洁水、卫生、能源、电信等服务。具体目标3.8旨在确保普遍获得基本的优质保健服务，但这种服务需要配备辅助方案，确保最需要者获得和使用这些服务。否则，保健或其他服务方面的额外支出会过多地惠及较富裕的群体。²⁸⁴ 此外，在提供保健服务时收取自付费用和使用费(在许多发展中国家约占保健支出

总额的30%至70%以上)是保健系统筹资最倒退的模式，往往给穷人造成无法逾越的障碍。²⁸⁵

例如，乌干达和其他国家取消了公共保健设施使用费，并一直免费提供艾滋病毒、结核病和疟疾治疗。如此可显著增加最贫困人口对服务的使用。²⁸⁶ 这将意味着减少正规的自付费用，并建立预付费保险机制以获得优质保健服务。²⁸⁷ 获得服务的机会平等可进而帮助减轻贫困(见方框2-8)。

同样，所有男女儿童都应该有机会获得优质教育，从学前教育到初等、中等教育以及技术、职业和包括大学教育在内的高等教育。学费及课本、用品或校服特别对穷人而言或许构成限制因素。

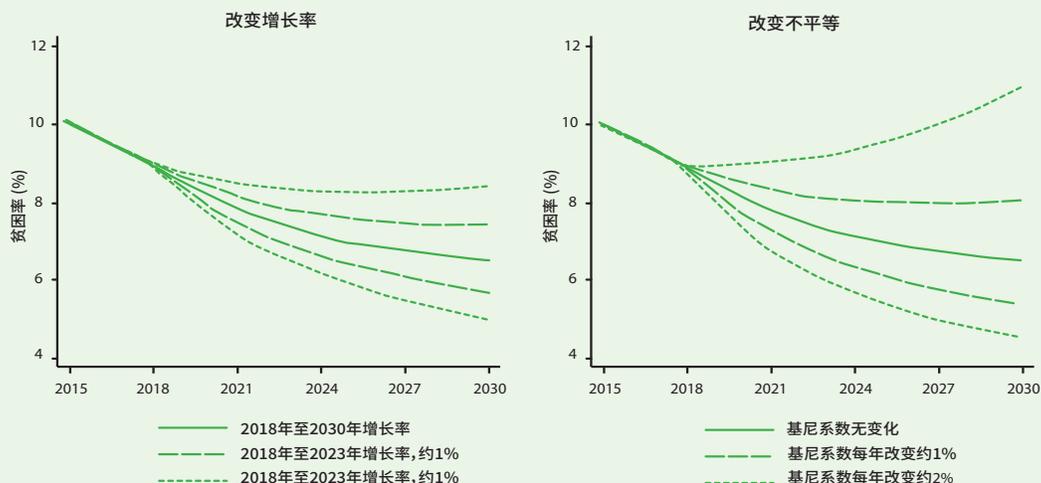
确保优质服务——政府应提供各种激励措施，增加服务提供商的数量，提高资质，延长服务时间，并提高绩效。²⁸⁸ 各国一直试图通过提供财政和实物激励提高工作人员的留任率，尽管关于结果的经验证据不多，即便有也是喜忧参半。²⁸⁹ 各国还需确保提供和鼓励新技术、新工艺培训。例如，教育系统需要满足对终身学习和高级技能的需求，而发展中国的卫生系统则需要应对非传染性疾病的技能。保健和教育服务也需发展，以满足新需求。

方框 2-8: 解决不平等问题有利于减贫²⁹⁰

到2030年消除极端贫困(即人均每日生活费低于1.90美元的货币门槛)的目标，以及努力实现更平等的收入分配，是国际发展的突出目标，也是可持续发展目标1和10商定的目标。认为国内不平等加剧是减轻贫困的代价显然是误导人的想法。相反，研究有力地表明，减少不平等可能与减少贫困密切相关。一项研究采用的数据来自164个国家，其人口占世界人口的97%，目的是根据不同增长和不平等假设模拟2018年至2030年的一系列全球贫困情景。这可量化贫困和不平等目标之间的相互依存关系。模拟结果表明，如果国内不平等保持不变且人均国内生产总值按货币基金组织的预期增长，则2030年极端贫困(每日生活费不足1.90美元)人口将保持在5.50亿以上，全球极端贫困率达到6.5%。如果各国的基尼系数每年下降1%，则全球贫困率可在2030年降至5.4%左右，相当于极端贫困人口减少1亿。²⁹¹ 各国基尼系数每年降低1%对全球贫困的影响大于各国年增长率比预期提高1个百分点。实现一个百分点的更高增长率往往比通过政府干预的方式将基尼系数降低1%更困难。这表明减少不平等或许是减少极端贫困的最可行途径。

方框 2-8(续):

根据不同增长和基尼系数情景模拟全球贫困



注: 按2011年购买力平价以每天1.90美元衡量的预计全球贫困率, 假设各国每年低于或超过《世界经济展望》增长预测1或2个百分点(左图), 或假设各国严格遵循《世界经济展望》的预测, 但每年将基尼系数降低或提高1或2个百分点(右图)。

消除法律和规范中的歧视——各国需要加强法治, 强制执行反歧视法律, 确保所有人都能有效诉诸司法。在各群体包括男女之间存在高度不等的情况下, 政府和社会可以适用法律文书和激励措施, 包括平权行动法和配额、雇用做法和工资方面的非歧视法律、有针对性的技能培训、开展宣传运动减少对某些群体的污名化言行、补贴服务、金融普惠和获得身份证明等。²⁹² 在任何情况下, 都需要仔细选择措施, 以便惠及最有可能进一步掉队的社会群体。例如, 拉丁美洲国家可以重点采取措施, 减少土著妇女与社会其他成员在教育程度和诉诸司法方面的差距。

扩大社会保障以提高复原力——社会保障应不止限于从事正式全职工作的人。在非正规经济部门工作或无法参与劳动力市场的数十亿其他公民需要支持以渡过难关。²⁹³ 这方面的努力可以基于国

家与公民之间新的社会契约, 体现个人、民间社会、私营部门和政府对社会福祉²⁹⁴ 和促进各种社会保险计划的累进融资(缴款随着收入水平的提高而增加) 负有共同责任的原则。²⁹⁵

经济和金融

消除匮乏、建设能力和开拓机会都需要投资。政府可以增加公共支出, 但这还不够, 私营部门也必须帮助获得更多资金, 并提供新的供资方法。

激励私营部门对能力进行投资——决策权大部分掌握在私营部门手里, 因此企业和行业必须分担对人类福祉的责任。对各级管理人员和公司的绩效评估应明确包括他们对社会福祉、改善社区和建设员工能力的贡献。²⁹⁶ 这也应该反映在信用评级机构的评估中。外国直接投资协议应包括对社会福祉的贡献。²⁹⁷

增加公私伙伴关系，确保将公民需求放在首位——公共资金即使有官方发展援助的支持，也远远达不到实现可持续发展目标所需的水平。私营部门，包括公私伙伴关系，还需作出更多贡献。²⁹⁸ 所有公私伙伴关系的设计都应确保公平分配风险，并确保公共利益不会让位于私人或公司利益。

筹资协调系统——许多筹资估计是临时之举，并且因来源而异。最好用一个连贯协调的系统估计实

现可持续发展目标的资金需求，以补充联合国跟踪进展情况的信息系统。²⁹⁹

鼓励私营部门对公益物进行投资——如果要对人类福祉进行更多的投资，私营部门就将需要更大的激励措施。可以通过政府监管和税收形式，将利润引向必要的公益物。³⁰⁰ 但也应当指出，优先考虑人类福祉可以为福利投资创造巨大的商业机会。方框2-9概述了一个已经取得成效的商业举措实例。

**方框2-9:
私营部门创新改善健康状况³⁰¹**

2014年，欧盟批准了ViiV医疗保健公司的创新型抗逆转录病毒疗法。该方法基于一种与其他抗逆转录病毒药物一起使用的整合酶抑制剂，对感染艾滋病毒的成人和青少年进行治疗。该公司新的单药片疗法已在美国和欧洲获得批准。³⁰²

ViiV医疗保健公司在所有低收入、最不发达和撒哈拉以南非洲国家提供自愿免专利使用费许可，以确保人们获得药品。在中等收入国家，公司则根据国内生产总值和这种流行病对该国的影响程度采用灵活的定价政策。根据14项免专利使用费许可协议，仿制药生产企业得以销售低成本版本的ViiV医疗保健公司的所有抗逆转录病毒药物，供捐助机构和公共部门项目使用。

增加融资渠道——家庭若没有银行账户或其他资金来源，就很容易受到健康或教育方面的意外支出的影响。现代技术可以促进金融普惠。像肯尼亚的M-Pesa和孟加拉国的bKash这样的手机银行和转账系统正在帮助没有银行账户的人。³⁰³

单独和集体行动

人类福祉的机会和结果由个人的决定、驱动个人行为激励因素以及集体行动的机会和驱动因素决定。行为可能使各种技术、财政和政策行动产生意想不到的结果，因此必须在决策中考虑人们的行为。

将证据转化为选项——个人的决策出于多种原因，并考虑多种信息来源。如果以清晰、有趣、易懂和激发行动的方式宣传确凿证据，则人们就更有可能照此采取行动(见方框2-10)。例如，社交媒体可以聚集人们定期公开分享各自使用的戒烟、戒酒、

戒毒或减肥等问题的办法，从而支持转向更健康的生活方式。

克服技术使用障碍——以安全、方便和负担得起的方式替代传统的获取水或能源的方法还必须适合文化并满足用户的需求。例如，来自孟加拉国的证据表明，许多用户不愿意转而使用新技术。³⁰⁴ 因此，必须研究和资助满足当地具体需求的各种解决方案。

方框2-10: 改变行为强化印度尼西亚的卫生工作

2007年，印度尼西亚政府与世界银行合作，减少东爪哇盛行的露天排便的现象。这一举措基于“社区主导的整体环境卫生”，直接针对个人改变行为的机会、能力和动机。³⁰⁵ 该项目对使用厕所的障碍进行市场调研，并与当地报纸合作，责成领导人解决提供环卫设施的问题。该项目还力求调动人们使用环卫设施的积极性，雇用辅导员向社区团体说明露天排便产生的粪便会如何污染饮用水和传播疾病。³⁰⁶

这些活动逐渐减少了根深蒂固的有害做法。获选接受社区主导的整体环境卫生信息的社区居民在露天排便的可能性降低9%，建造厕所的可能性增加23%。行为的改变使目标社区人群的腹泻发病率降低了30%。³⁰⁷ 在其他国家，社区主导的整体环境卫生干预措施也已证明可以减少发育迟缓。³⁰⁸

增强每个人的权能以采取集体行动——政策是不同行为者群体之间辩论、对话、有时是斗争和冲突的结果。在不平等社会中，最有影响力的声音往往是富人和有权势者的声音。为了使公众对话产生满足每个人需求的行动，就需要倾听所有人的声音。这可通过政党、工会、妇女团体和其他集体实现。所有这些集体都需要组织自由以及获得信息和知识的自由。³⁰⁹

科学和技术

科学和技术为更好地了解风险和可能性以及指导不同的行动路线提供了许多工具。自然和社会科学领域的新技术和研究正在扩大保健和认知发展的范围，并在某些情况下降低了保健、教育和其他服务的成本，有助于更有效地帮助残疾人和农村地区的人以及其他有可能掉队的群体。³¹⁰

用新技术提供服务——目前正在开发创新技术解决方案，支持保健和保健设施的普及工作。其中包括通过风险共担的方式扩大医疗保险覆盖面，向得不到充分服务的民众和行动受限的人提供远程保健，并提供活动服务治疗和预防非传染性疾病。³¹¹ 此外，在卢旺达、坦桑尼亚和其他地方，用无人机技术向偏远地区运送救生血液和药品。同

样，现在可以在网上为偏远地区开展更多的教育活动。技术还可以增加师资培训和认证的频率和范围。此外，技术造就的在线劳动平台为发展中国家的人们提供了新的创收机会，只要他们掌握适当的技能和具备良好的连通条件。³¹² 新技术还使包括农村用户在内的各种用户能用更小型便携的设备循环利用和净化水。³¹³ 此外，这些新技术还可以改变生产流程，确保更快捷更便宜地提供服务，使发展中国家也能享用。例如，3D打印使复杂组件能够廉价开发和小批量生产。³¹⁴

生成更好的数据——扩展能力的政策应以详细、分类的纵向数据为依据。这些数据跟踪人的整个生命周期和几代人的情况。³¹⁵ 这意味着提高决策者的数据收集能力和数据素养，使其了解匮乏关系到人的一生和几代人，能够更好地针对需求采取行动，并根据区域和国家的具体情况设计政策。这可包括使用大数据和分析方法。

推进医学研究和应用——可以利用最新技术改进公共卫生以及管理流行病和传染病。研究机构可在整个保健部门开展合作，开发低成本创新型的预防和治疗方案。这些措施可以应对传染性疾病和非传染性疾病，尤其鉴于这些疾病在中低收入国家发生变异，并帮助妇女，因为妇女的不同症状和剂

量需求往往不包括在医学研究的范围之内。这些措施还可涉及耐多药结核病的治疗或应对日益严重的抗微生物耐药性的策略。³¹⁶ 可以努力发展低价、大批量模式，从而扩大中低收入国家获得疫苗、

诊断测试、药品、补充剂和计划生育的途径。³¹⁷ 最后，新的数据收集形式可有助于减少传染病的蔓延(见方框2-11)。

方框2-11:
使用新兴技术缓解卫生突发情况³¹⁸

西班牙电信研究所 (Telefonica Research) 与科学交流研究所和联合国“全球脉搏”举措合作，目前正在哥伦比亚监测寨卡病毒在地方一级的流行情况。这涉及利用基于电信运营商为计费目的创建的呼叫详细记录的移动电话数据，包括电话呼叫、短信和数据连接方面的数据。这些数字踪迹连续收集，提供了一种以前所未有的规模持续而且相对低成本地跟踪和识别人的活动的方式。这可以帮助公共卫生当局及时规划干预措施。在墨西哥，Telefonica与政府合作，通过监测公民手机的移动形态应对H1N1流感的蔓延。³¹⁹

增加获得技术和信息的机会——人们越来越需要通过移动电话和互联网获取包括卫生和教育在内的许多服务。到2017年，全球手机用户达到78亿，互联网用户达到39亿。³²⁰ 预计还会进一步增长。即使在撒哈拉以南非洲，2017年至2025年间，不重复统计的移动用户数量预计将从4.44亿增加到6.34亿。³²¹ 尽管如此，这意味着世界上近一半人口(48.8%)不使用互联网。这些人更有可能是女性而不是男性，而且生活在农村而不是城市地区。³²² 增加互联网接入意味着改善技术基础设施，首先是提供电力服务，并加大移动技术使用方面的培训。

2.5.3 综合的变革途径

促进人类福祉的途径最终需要众多行为者之间的合作、协作和对话，并采用多种变革杠杆。独一无二的途径并不存在。各区域需要开展和为特殊处境国家开展的努力组合各不相同。

正如可持续发展问题不是孤立运作的一样，治理、经济、行为和技术的杠杆内在相联。一个领域的变化会引发其他领域的变化。需要摸清和理解这些联系，以便知情地开展促进福祉的行动。

多维做法——各国应多方面衡量和解决贫困问题，特别关注与各自国情和本国定义最相关的贫困形式。³²³ 通常由政府主导的多利益攸关方应对多维贫困达成一致的理解。多维贫困通常包括教育、卫生、食品/营养、住房和社会保障方面的匮乏，以及每个国家根据其内部商定认为对其重要的其他方面的匮乏。在此基础上，各国可以重新思考国家的发展进程，以实现多项可持续发展目标，并加强各行为体之间以及各部委之间的沟通和协调(见方框2-12)。

在科学、技术、工程和数学领域增强妇女权能——增加妇女和女童受教育的机会，包括进入科学、技术、工程和数学专业，能对人类福祉和所有可持续发展目标产生巨大影响。接受高等教育的妇女比例一直在增长；事实上，这一比例比男性高出4.4个百分点。³²⁴ 但在科学、技术、工程和数学专业中，妇女落在后面，只占学生人数的35%。³²⁵ 增加科学领域的妇女人数可以为她们提供更好的工作保障和高薪工作。为此应从改变人的行为入手，使女童在科学、技术、工程和数学专业中感受到鼓励和欢迎。这在一定程度上可以通过改善媒体对妇女

形象的描述解决。³²⁶ 家庭对塑造女儿的未来和儿子的观念也有很大影响，尤其是母亲的角色和观点的影响。³²⁷ 教育机构、教学技术以及教师必须对女童有同等的期望，采用性别均衡的课程，考虑女童

的兴趣，并提供实际操作的学习机会。入学环节也可以通过公私捐助的奖学金基金实现性别平衡。³²⁸ 私营部门也需要认识到，增加科学、技术、工程和数学领域劳动队伍中的妇女人数，对商业有利。³²⁹

方框2-12: 在国家一级衡量多维贫困

多维贫困衡量标准查明人口中普遍存在的脆弱方面，并相应衡量其严重程度。在这些方面匮乏的人意味着无法获得这些方面的权利、服务或物品，在国家一级即可定性为掉队。然后，国家可以在各方面和各部门之间协调社会发展努力，根据一个连贯逻辑(多维贫困衡量标准)不让任何一个人掉队。

各国选择的方面不尽相同，可以根据国家的宪法优先事项进行选择，确定保障更好生活结果所需的基本条件。不丹、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、萨尔瓦多、墨西哥、巴拿马和其他国家都根据本国的具体需要和优先事项设计了自己的多维贫困方法。对其中许多国家来说，牛津大学贫困与人类发展研究中心的支持非常重要。目前已经生成可按弱势群体分类的数据，并提供了可长期监测的指标，用以跟踪进展情况，并帮助制定公共政策。

2009年，墨西哥成为第一个正式实施多维贫困衡量标准的国家。³³⁰ 国家社会发展政策评估委员会制定了由6个同等权重的社会维度组成的衡量标准——教育和保健服务、社会保障、住宅质量和空间、住宅基本服务和粮食不安全。此外还有2个收入门槛：收入贫困线和极端收入贫困线。该标准确定的社会维度是《2030年议程》的一部分。墨西哥也在同时落实目标1、2、3、4、6、7、10和11。

联邦、州和市政府依据国家社会发展政策评估委员会的数据，共同努力减少社会匮乏。政府各部委通过工作组协调并着重扶贫方案，为每个贫困维度制定具体目标。2014年至2016年期间，多维极端贫困率从10%降至8%。³³¹

始终关注儿童早期——儿童早期贫困，甚至出生前的贫困，会影响相关个人成人后的成就及其一生的行为和健康。^{332,333} 同时落实营养、健康和教育这些可持续发展目标的最具成本效益的方法是针对孕妇、幼儿(特别是单亲家庭的幼儿)和孤儿。³³⁴ 这项工作应该包括产妇心理健康和支持母乳喂养，并鼓励心理社会激励措施。³³⁵ 企业也可助一臂之

力，如在工作场所提供托儿设施、给予带薪产假和陪产假。之后，必须确保普及儿童早期教育，消除上学的隐性成本，同时改善学校设施，提供安全管理的饮用水和卫生服务³³⁶(见方框2-13)。此外，在学校提供膳食可以提高最贫困家庭儿童的到校率，减轻饥饿和营养不良。³³⁷

方框2-13: 儿童早期的干预措施可建设能力

儿童早期享有适足营养和社会呵护会极大地影响成年后的收入、社会参与和健康等重要结果。在牙买加对129名发育迟缓的儿童进行的研究发现,旨在发展儿童认知、语言和心理社会技能的游戏课提供的早期刺激干预对教育程度产生积极的影响,并减少了对暴力犯罪的参与,³³⁸而且20年后,接受干预组的收入比对照组高25%,甚至赶上了非发育迟缓对照组的收入。³³⁹因此,对弱势儿童采取早期干预措施可以改善劳动力市场的结果,并弥补发育迟缓。

其他研究进行了更大规模的比较,以便确定影响力更大的儿童早期干预措施。一项对12个发展中国家的早期教育长期惠益分析发现,参加学前班的儿童平均在校时间多一年,而且更有可能从事技术含量较高的工作。³⁴⁰来自40个发展中国家的证据表明,注重父母支持、早期刺激和教育、营养和健康、收入补充以及全面和综合方案的儿童早期发展对儿童的认知发展具有积极的影响,其中综合方案产生的影响最大。³⁴¹

另一项调查发现,在绝大多数疟疾盛行的国家,全球抗击艾滋病、结核病和疟疾基金的疟疾防治方案使儿童在校年数和达到的年级水平大幅提高,并减少了推迟入学现象。³⁴²

通过教育和增强权能建设复原力——教育能降低易受环境变化影响的脆弱性。³⁴³教育程度较高的家庭具有更强的备灾意识,更能采用经得住考验的策略应对自然灾害,遭受损失和损害较少,并能更快地从灾难性冲击中恢复过来。³⁴⁴受教育程度更高的家庭也更有可能是拥有现代化、电气化和其他更清洁的能源,因此妇女和儿童较少受到室内空气污染的影响。³⁴⁵在数字时代,复原力也需要不断学习以顺应技术变化。根据一些预测,到2020年,受过高等教育的劳动力短缺4 000万,中低技能工人则过剩9 000万至9 500万。³⁴⁶如此错配使教育和培训不仅对青年人而且对所有年龄段的人未来的复原力都至关重要。他们需要终身培训和教育机会,以便能够始终善于应对技术变革。学生尤其需要数

学和自然科学教育,学会有说服力地写作和交流,团队合作,具备领导力和系统思维。³⁴⁷《2030年议程》强调生态扫盲——了解维持地球系统健康运作和维持生命的过程。³⁴⁸

创建新的伙伴关系并利用技术——实施新的政策和技术需要社区和私营部门的参与。³⁴⁹因此,政府需要系统地与利益攸关方合作,促使它们接受并将之视为己任,同时提高可持续性和质量。在服务欠缺的社区,尤其要建立强有力的伙伴关系,利用政府、私营部门和民间社会的独特技能和资源。保健就是这种情况。资源、基础设施和技术方面的制约因素使普遍提供服务的目标似乎无法实现。方框2-14概述加纳的情况,以此说明创新做法和跨部门合作对实现全民保健具有的价值。

方框2-14: 加纳通过伙伴关系提供保健服务

2003年，加纳成为撒哈拉以南非洲第一个依靠法律推行国家健康保险计划的国家，目标是免费提供基本保健服务。³⁵⁰ 2004年至2013年期间，该计划的活跃成员人数从250万增加到1 000多万，覆盖约38%的人口。³⁵¹ 加入该计划后，产妇保健服务的利用率提高了，³⁵² 获得药物、诊所服务和正规保健的机会增加了，³⁵³ 并帮助推动了预期寿命的延长，1995年至2014年间从61岁增至65岁。然而，挑战依然存在：在获得保健服务方面存在严重的不平等，影响到穷人和农村人口；³⁵⁴ 福利和参保人数不断增加带来的财政压力威胁着该计划的可持续性。³⁵⁵

像非洲许多其他国家一样，加纳面临保健人员短缺的问题，尤其是在农村医院。为了应对这些挑战，加纳增加了医疗培训机构的数量，并修订了课程，使之反映当前保健方面的趋势。例如，2000年代初，加纳采用了一项战略，增加保健服务部门部署的受过培训的助产士人数。于是，每年有1 000多名助产士进入该行业，其中大多数在公共部门就业。³⁵⁶ 加纳还建立了加纳内科和外科医生学院，在境内提供研究生培训。作为新战略计划的一部分，加纳还鼓励培训机构增加各种卫生工作者的招生人数。³⁵⁷

加纳政府还与私营部门合作，扩大获得优质保健的机会，包括应用技术为偏远地区服务。例如，无人机运输公司Zipline国际公司 (Zipline International) 计划扩大业务，向全国2 000家医疗设施运送关键医疗用品。在加纳，3 000万人分散在广阔地域。无人机可以绕过山峦、河流和被冲毁的公路，以大约每小时100公里的速度向最偏远的社区运送物资。这方面的进展预计将惠及1 200万人，并有可能帮助政府促进公平和健康的努力。

2.6. 切入点 2——可持续和公正的经济体

要旨

1. 经济增长显著增加了各国的国民收入，尽管并不均衡。这帮助增进了人类福祉，但对人类社会和全球环境公域的影响则不可持续。
2. 近年来，经济增长严重不平等，财富和收入差距加剧，并导致未来继续恶化的预期。
3. 如果不解决与人类福祉、平等和环境保护有关的取舍问题，当前的生产和消费模式可能不可持续。这对实现整个《2030年议程》是一个挑战。
4. 如今迫切需要解决致使匮乏永久化、产生社会经济和性别不平等、消耗全球环境共有资源并有可能造成不可逆转的损害的那些经济增长和生产方面的问题；向长期可持续发展转变，从而最大限度地发挥人的积极影响，使机会均等，并最大限度地减少环境退化。

个人、家庭、政府、企业和其他民间实体的许多行为是创造就业、生计和收入的经济激励措施和体系驱动的。这些措施和体系推动经济增长，产生提供基本服务和公共产品的公共资源。为了扩大商品和服务生产（这一活动可以通过国内生产总值增长等指标衡量），投入了相当大的精力和聪明才智。

然而，不应把经济活动本身视为目的，而应将其视为可持续增进人类潜力的手段。重要的不是增长的数量，而是增长的质量。事实上，目前组织生产活动的某些方面很可能造成对社会有害对环境则是灾难性的后果，将世界不可逆转地推过某些临界点，并威胁后世后代的福祉。当经济扩大不平等

或永久维持低效率时，可持续发展目标其他方面的进展也会受到阻碍。

经济活动的利益与其成本之间的这种脱节并非不可避免，而是可以解决的，包括通过纠正不当激励措施、充分考虑外部因素和执行适当的政策解决。必须迫切如此行动：全球而言，人口在增长，寿命在延长，而且由于要继续满足人们对更美好生活的渴望，生物物理系统和社会正在承受更大的压力。在各级将经济活动的利益与其成本脱钩本身就至关重要，同时还可支持本报告其他5个切入点所设想的系统变革。这种结果将大大加快方框1-8中讨论的重组，有助于使人、社会和自然走上可持续发展的道路。

表 2-4:
可持续和公正的经济体：事实

经济增长可与 环境影响脱钩

 20多个国家
自2000年以来，在实现经济增长的同时，
降低了温室气体年排放量

 2018年，各国政府碳定价
收入为440亿美元，而2017年为330亿美元

2017	2018
330亿美元	440亿美元
碳定价收入	碳定价收入

 到2060年，全球初级原料使用量
预计几乎翻番

2017	2060
890亿吨	1670亿吨

以全球人均二氧化碳排放量表明的经济增长与废物产生之间的联系很说明问题(见图2-5)。在20世纪60年代初期，人均二氧化碳排放量与人均国内生产总值大致同步增长。之后从大约1980年开始

各经济体需要创造更高、 更平等的生活水平

 近四分之三的国家
支付给工人的收入份额下降

 平均而言，妇女的工资
仍然比男性低大约20%

 20%的中等收入国家工人
生活在极端贫困或中度贫困中

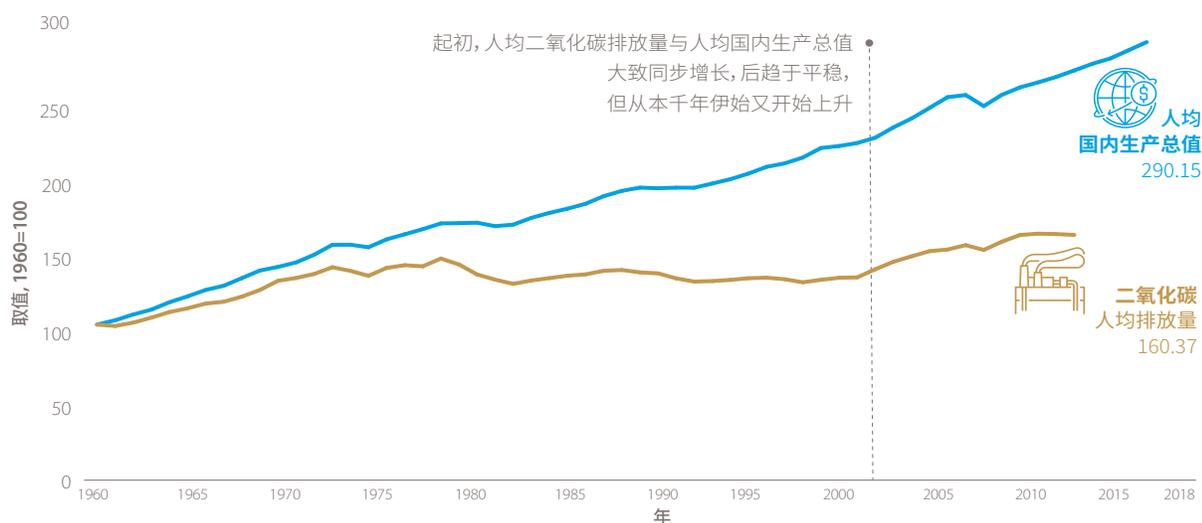
趋于平稳，但从本千年伊始又开始上升。这两者之间的联系是个人、家庭和企业为响应经济所定的激励措施而做出的千千万万个决定的结果。目前，这些激励措施与《2030年议程》支持可持续发展平

衡进展的更广泛目标不一致。同时，实现这种平衡确有可能，其证据就是人均国内生产总值增长有时超过人均排放量的增长。

导致这种不一致的部分原因是将国内生产总值增长作为经济规划的驱动目标，以为人类福祉的其他重要方面与国内生产总值并驾齐驱。然而，国内生产总值包括许多不一定有助于人类福祉、有时是对人类福祉有害的商品和服务的价值，并排除了

人类进步的许多关键要素，包括健康的生态系统和减少不平等。³⁵⁸ 忽视与国内生产总值密切相关的负面结果（如生态系统不可逆转的退化），或包括与影响福祉的负面后果密切相关的经济活动（如香烟消费）限制了国内生产总值作为衡量人类进步总体标准的效用。必要转型的一部分是使用其他衡量标准跟踪进展情况(见方框2-15)。

图 2-5:
人均国内生产总值增长与二氧化碳排放量



需要更具代表性的衡量标准推动经济决策，但要就一个行之有效的衡量标准达成共识而且为各国所采纳可能需要时日。³⁵⁹ 即使这一工作取得进

展，各国也应利用4个变革杠杆实现向可持续和公正经济体转变的必要重组。

方框 2-15:
可替代国内生产总值的其他衡量进展标准

国内生产总值衡量一个国家一年内生产的商品和服务的市场价值，目的是将一个国家的各种经济活动汇总成一个数字。国内生产总值是在20世纪30年代大萧条之后推出的，作为汇总国民收入账户系统收集的信息的一种方式。多年来，国内生产总值作为整体经济健康状况的指标和政策的数字目标，已变得无处不在。³⁶⁰ 在大多数国家，国内生产总值增长仍然是经济政策的首要目标。³⁶¹

方框 2-15 (续)

然而,经济增长本身并不是目的,而是改善福祉的手段。改善福祉这一目标有多个组成部分,国内生产总值不足以作为衡量这一目标的适当标准。³⁶² 例如,国内生产总值没有包括对社会有积极贡献但发生在市场之外的活动的价值,如无酬照护工作。³⁶³ 国内生产总值无法反映经济不平等。这种不平等会随着国内生产总值的增长而加剧,但最终对社会福祉有害。国内生产总值也没有将环境影响纳入经济决策。因此,几乎千篇一律地采用国内生产总值推动政策最终会限制甚至破坏《2030年议程》所要求的统筹确定优先事项和采取行动的做法。

一旦人们考虑到经济估值(如国内生产总值或收入)只不过反映福祉的一个方面时,这些局限性就显而易见了。如果考虑到跨时间的因素,这些局限性就更加突出:顾名思义,国内生产总值仅衡量现时价值,而可持续性还要求考虑可供子孙后代利用的资源。

替代办法很多:混合指数,例如人类发展指数,其中包括了国内生产总值这一组成部分;绿色国内生产总值,试图将有关可持续性和代际福祉的方方面面包括在内;主观幸福感衡量标准。赫费兹(Heffetz)(2014年)指出不可避免的务实权衡:太复杂的东西不可操作,但太简单的东西是错误的。目前的大多数想法提出了一套用于经济决策的指标,但对这套指标将包含哪些内容尚无明确的共识。³⁶⁴

例如,斯蒂格利茨—森—菲图西(Stiglitz-Sen-Fitoussi)确定了以更全面的方式评估民众福祉的8个关键方面:物质生活水平(收入、消费和财富)、教育、健康、工作和其他个人活动、政治声音和治理、社会联系和关系、现在和将来的自然环境、经济和物质上的不安全;³⁶⁵ 并认为群体和个人在这些方面的不平等也很重要。³⁶⁶ 他们建议使用指标看板而不是一个总的衡量标准评估可持续性,并建议依据客观的物理衡量标准确定指标,如衡量环境损害危险程度的指标(如与气候变化或鱼类资源枯竭有关的指标)。

2.6.1. 障碍

生产估值未计入全部成本或附加值——商品和服务的价格没有反映负外部性的全部成本,诸如产生和释放到环境中的废物。³⁶⁷ 这些废物,无论是温室气体、塑料、电子废物、纳米材料还是其他新物类,其有害影响只有在相关产品广泛使用之后才能显现出来,因而使人们更难以摆脱这类产品。对立即感受到影响而且影响局限于生产者所在地的产品,整改行动则相对容易。难处理得多的是负面影响显现慢或分布面广的产品。

不断增加产生废物的商品和服务消费不可持续——商品和服务消费对人的福祉至关重要,但国家和民众在消费总量和消费类别上都存在巨大差异。例如,截至2019年,全球约有8.40亿人仍用不

上电。与此同时,人均耗电量统计数最高的5个国家的平均人均耗电量2016年达25.62兆瓦时。³⁶⁸

很多其他物品的消费也存在类似差异,而且体现在不同国家为满足总消费水平而使用的资源数量上。对高收入国家而言,人均材料足迹——为满足一国人均消费而必须调动的材料数量——比中高收入国家高60%,是低收入国家的13倍。³⁶⁹

虽然提升较贫困国家和民众的消费对促进福祉趋同至关重要,但从目前的生产方式来看,这在全球层面并不可行。按照目前的趋势,全球资源利用将继续增长,到2060年达到人均18吨以上,相应增加的是温室气体排放(与2015年相比增加43%)、工业用水(与2010年相比最多增加100%)和农业用地(与2015年相比最多增加20%,森林将减少10%

以上,草地和热带草原等其他自然生境将减少20%左右)。³⁷⁰

如此使用资源显然行不通。相反,随着较贫困国家和民众的消费水平上升加快,有必要在全球范围推动消费向更绿色、更持久和再生商品转型,并转向能够带来可持续发展、改善生活质量而且环境足迹更小的服务。³⁷¹

对可持续生产的投资不足——根据不同的估计,可持续发展目标的投资需求每年为数万亿美元。³⁷² 2017年,官方发展援助为1 630亿美元,平均占国民总收入的0.31%,不到0.7%这一承诺水平的一半。³⁷³ 同样,尽管全球官方记录的移民工人汇款总额相对较大(2018年为6 260亿美元,包括流入中低收入国家的近4 810亿美元),但往往无法用于生产性投资。³⁷⁴ 外国直接投资和公共部门融资可帮助缩小差距,但仍远远不够。只有包括私营部门在内的国家和国际金融体系对实现各项目标进行投资,才能满足可持续发展的资金需求。实现可持续发展的举措需要大规模获得私人资本,仅银行业就管理着全球近140万亿美元的金融资产;机构投资者,特别是养老基金,管理着100多万亿美元;资本市场,包括债券和股票,分别超过100万亿美元和73万亿美元。³⁷⁵ 根本挑战在于以雄心、透明和精准的方式引导金融体系为可持续发展筹资。

跨管辖区共同生产的成本——全球化将生产分散到不同的国家管辖区,能够带来更为多样的商品,激发创新,创造就业,减少全球贫困。但是,全球化也会造成竞相降低环境或劳工标准。关键是污染物也可全球扩散,而且监管或税收等国家工具可能无法在全球范围实施。因此,国际努力有赖于谈判和协调。³⁷⁶

大公司的存在给治理问题带来了进一步的挑战。这类公司的业务本身就往往跨越多个国家管辖区,而且在推进自身利益方面拥有雄厚的实力。³⁷⁷ 表2-1显示,在收入排名前30的全球实体中,三分之一是公司。大量公司从事化石燃料,可见向低碳增长道路转型所面临的挑战之一。^{378,379}

表2-1:
收入排名前30的经济单位

排名	国家/公司	收入(亿美元)
1	美利坚合众国	3 363
2	中国	2 465
3	日本	1 696
4	德国	1 507
5	法国	1 288
6	联合王国	996
7	意大利	843
8	巴西	632
9	加拿大	595
10	沃尔玛(美国)	482
11	西班牙	461
12	澳大利亚	421
13	国家电网(中国)	330
14	荷兰	323
15	大韩民国	304
16	中国石油(中国)	299
17	中国石化(中国)	294
18	荷兰皇家壳牌(荷兰/英国)	272
19	瑞典	248
20	埃克森美孚(美国)	246
21	大众汽车(德国)	237
22	丰田汽车(日本)	237
23	苹果公司(美国)	234
24	比利时	232
25	英国石油公司(英国)	226
26	墨西哥	224
27	瑞士	216
28	伯克希尔·哈撒韦公司(美国)	211
29	印度	200
30	挪威	200

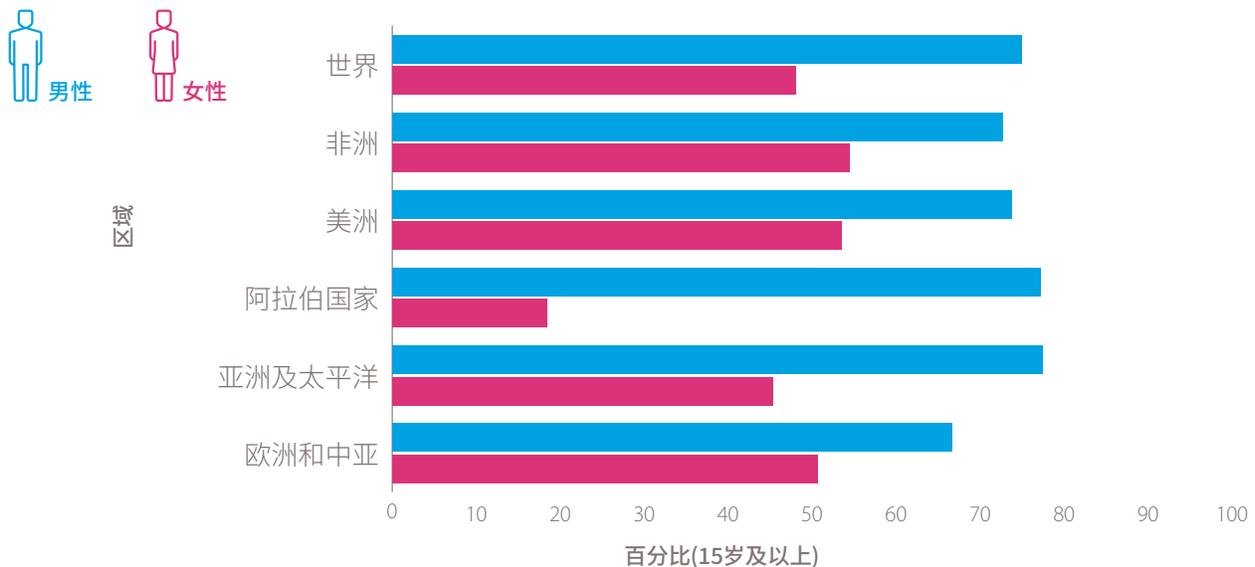
国家 ■ 跨国公司 ■

收入和财富不平等日益加剧——近年来,许多国家的经济增长伴随着收入和财富差距空前扩大,主要由收入和财富向顶层集中所推动。³⁸⁰ 2017年,全球最富有的1%人口拥有总财富的33%。³⁸¹ 虽然最贫困人口的收入有所增长,但处于中间的人群——主要是西欧和美国的中产阶级——充其量只看到收入极为缓慢地增长。人们仍然担心,随着自动化程度提高,包括技术工人中的自动化程度提高,会让很多人的劳动力市场状况恶化,使财富和权力越来越向顶层集中。³⁸²

劳动力市场的性别不平等——女性占世界人口的一半，但在2017年，女性劳动力参与率比男性低26.5个百分点(见图2-6)。³⁸³在发展中国家的就业女性当中，92%为非正规就业，而男性为87%。³⁸⁴非正规经济中的就业通常没有保障、收入较低而且工

作条件恶劣。与此同时，女性承担的家庭无偿照护工作负担过重——女性提供的照护工作大约是男性的3倍。³⁸⁵男女在劳动力参与方面的差距、不得从事危险工作和无偿照护工作是社会和经济进步的障碍。

图2-6:
2017年劳动力参与率



如今已在有力的实证证据基础上达成共识，认为许多国家当前的不平等程度会降低经济增长本身，除了带来棘手的社会问题之外，还会使经济更加脆弱。³⁸⁶ 位居顶层者会通过增强其在政治进程中的发言权等途径，或者通过削弱反垄断和其他旨在遏制垄断权力的监管工作的行为，努力巩固和延续自己的地位。这也会使不平等现象根深蒂固。³⁸⁷ 这种活动会分流资源，使其无法更高效、更公平地使用，并使较贫困的民众怀疑对实现《2030年议程》至关重要的变革。

2.6.2. 变革杠杆

前文所述并非全部问题，但可说明经济何以会最终延续不可持续和不公平的结果。只有通过经济转型和改变经济政策，才能完全解决这些问题，从而使增长与负面环境和社会影响脱钩。

此外，经济转型没有完美的解决方案。实现可持续发展和正义并没有独一无二的道路。不同收入

水平的不同区域和国家，考虑到公共和私人利益，面临的是一系列具体的挑战和权衡。每个社会都可以《2030年议程》为指引，评估经济增长战略是否纳入了公平和环境视角，并可参与全球伙伴关系、合作和交流想法。政府可鼓励利益攸关方对话，确保经济增长有助于最大限度地改善人类福祉，同时不造成环境退化或加剧不平等。

国家、区域和全球各级都要行动起来，或许还需创建新的机构、监管部门和进展评估模式。这可能需要时间，但即使在现有的社会政治格局中，也可通过4个变革杠杆，立即采用多个选项。

治理

许多问题可通过国家管辖范围内的现有协调工具解决，以点带面产生全球影响。例如，表2-2³⁸⁸总结了可用于处理负外部性的一系列工具，并按照有否优先保护或补偿污染受害者或优先激励污染者减少有害排放，对这些工具进行分类(见方框2-16)。可视具体情况部署这些工具的不同组合。

表2-2
按类型和人对自然的权利概念分类的政策工具

	庇古手段(价格型)	科斯手段(权利型)	监管型	法律/信息/金融型
受害者	征税、收费、课关税	可交易许可证/配额(拍卖)	禁令	严格责任 更为严格的金融监管
权利主要倾斜于 ↓	押金退款 退还收费	(绿色)证书 共有财产资源管理	区划 业绩/技术标准	过失责任 金融监管 公众参与
污染者	补贴	可交易许可证/配额(自由分配)	许可证	自愿协议 信息披露

注：表中所列大部分工具是以负外部性为基础，既适用于消费，也适用于生产。“干中学”正溢出效应需要有一套自己的干预手段，如技术标准、专利法等，可用类似方式进行分类。

目前，全球一级的协调较少。但一个有益做法是平衡自上而下谈判的协议与自下而上的地方干预两者，先小步迈进，使用可行工具，测试其效力，然后再逐步增强雄心壮志。³⁸⁹《巴黎协定》的执行工作就遵循这一方法：各国可在历次执行和评估期间逐步增强雄心壮志。然而，如此可能无法产生具有必要规模的结果。例如，若将目前的国家自主贡献承诺相加，则意味着到2100年全球升温会高出

工业化前水平约3°C(并且还在上升)，远远不能达到《巴黎协定》提出的2°C或1.5°C的宏伟目标(见方框2-17)。³⁹⁰

其他做法可涉及由公民主导开展向公司施压的运动。如果生产集中在特定部门的少数公司，就有可能自行监管，进而在全球产生结果。像地毯标志这样的运动就使南亚地毯行业消除了童工。³⁹¹

方框2-16：
化石燃料补贴造成的损害

化石燃料补贴有损经济、社会和环境方面的可持续发展。2009年，二十国集团领导人在宾夕法尼亚州匹兹堡承诺在中期内逐步取消鼓励浪费性消费的低效化石燃料补贴。在全球范围，这类补贴实际已从2012年的5 720亿美元下降到2017年的2 960亿美元。³⁹²然而，这类补贴仍在大力鼓励低能效消费，因为补贴扭曲价格，未反映社会和环境方面的全部成本。据同一项研究估计，2017年，补贴导致额外使用化石燃料约4.9万亿美元。³⁹³因此，化石燃料补贴仍是妥善落实《2030年议程》的一个主要障碍。补贴主要集中于石油和天然气(约占70%)，煤炭补贴占比不到5%。³⁹⁴

摩洛哥通过2012年启动的分阶段办法，成功进行了化石燃料补贴改革，为时3年，直至全面放开价格。准备阶段的重点是查明会受影响的群体，对家庭和企业进行调查，并设计减轻影响的战略。在第二阶段，政府对柴油、汽油和工业燃料油实行燃料价格部分指数化机制，随后逐步取消汽油和工业燃料油补贴，接着是发电补贴，最后是柴油补贴，最终于2015年底放开价格管制。循序渐进地提高价格有助于确保平稳过渡，维系公众对改革的支持。首先取消的是富人更有可能大量消费的产品(如汽油)补贴，而对穷人影响最大的产品(如液化石油气)则暂缓改革。政府还采取措施扩大现有的精准社会保护方案，以补偿取消补贴所造成的福利损失。政府还为公共交通提供支持，补偿燃料价格上涨带来的成本并限制提高票价。这一方法取得成功的关键在于大规模开展宣传活动，促使公众接受改革措施。改革工作极其有效地减少了预算赤字，同时保护了最脆弱的民众。³⁹⁵

方框2-17： 碳定价

能源、农业、运输和工业领域的人类活动对增长和福祉至关重要，但往往产生重大的负外部性。作为副产品排放的温室气体会导致气候变化。但是，由于市场不将环境破坏以及随之产生的经济和社会损害直接计入成本，因此产生的负外部性实在太多。³⁹⁶ 碳定价是减少含碳温室气体，特别是二氧化碳和甲烷排放以及实现经济脱碳不可或缺的工具。³⁹⁷ 2018年，国家和区域两级有74个此类计划，估计涉及总排放量的20%左右。³⁹⁸

更为有效的方法之一是征收碳税，从而提高燃料和产生排放的其他材料的价格，进而减少需求。³⁹⁹ 税收可增加政府收入，但也会提高基本商品和服务的价格，直接影响较贫困的人，并可能降低大型行业的利润。税收可能带来价格上涨，若不以某种方式缓解，会引发强烈的政治反弹，税率因此也往往过低。针对气候科学家和经济学家的一项最新调查显示，初始税率应在每吨二氧化碳150美元至300美元之间(随时间推移不断上调，直到实现必要的减排效果)，⁴⁰⁰ 才能推动足够大幅度地减少用量。目前，全球实际碳价最高仅为这一区间的十分之一，而且在很多可能推出了此类计划的国家，实际碳价近于零。⁴⁰¹

有一个做法可以绕过提价引发政治反弹的问题，就是将全部或大部分税收返还给选民。例如，瑞士将税收的三分之二退给家庭和公司。如果返还公民的金额足以抵消增加的生活成本，尤其是那些最无力应对物价上涨的人，那么即便税金较高，也可变得能够接受。⁴⁰² 45名代表美国政界各个派别的主要经济学家呼吁建立这样一个机制。⁴⁰³ 很多国家也向公众舆论发出了类似的呼声。收税足够高而且一以贯之，不但可以释放价格信号，激励创新和投资，从而助推实现脱碳和更可持续的经济增长，还可最大限度地降低监管负担。

监管驱动创新——逐步收紧监管可以刺激创新，从而提高资源利用效率，减少产生的废物，停止使用氢氯氟烃(HCFCs)等破坏臭氧层的材料。生命周期评估有助于确定这方面的限度。其他切实可行的办法包括排放限额与交易制度，如欧盟的排放量交易计划，其中对经济的总排放量设定限额，但让市场决定每个公司的排放量。对分散在很多单位的生产进行监管至关重要，许多发展中经济体的小企业便是如此。如果能够鼓励中小微企业采用前沿生产技术，包括通过行业协会或政府部门协调转让技术，它们就可以率先投入向可持续性转型的过程。这类监管还须应对工人和社区可能面临的负面影响，因此有必要采取积极主动的政策，促进公正转型。⁴⁰⁴

积极主动的政策促进公正转型——向可持续性转型会对就业、工人家庭和社区产生重大影响，减少或淘汰污染行业的就业，创造采用现代清洁生产方式的工作。⁴⁰⁵ 在这种转型过程中，新技术和自动化生产的部署也会减少劳动力总需求，甚至技术工人也不例外。⁴⁰⁶ 这种权衡可能对环境和社会整体有益，但对受影响的工人及其家庭和直接相关的社区则会产生人的代价。要使这种转型为社会所接受，就必须顾及目前在资源密集型行业就业的数百万人(见表2-3)和其他将会失业的人。在很多国家，能源等资源密集型行业的工作体面、有工会组织而且相对高薪。这就加剧了人们对失业的焦虑。必须通过提供社会保护覆盖、技能再培训方案、切实可行的转型出路和社区帮扶予以解决(见方框2-18)。

表2-3：
按部门分列的温室气体排放和就业

部门	占全球人类活动温室气体排放的份额(%)	直接雇用人数(百万)
能源, 包括电力和供热	34.6	30
农业、林业和其他土地用途	24.0	1,044
工业	21.0	200*
交通	14.0	88
建筑	6.4	110

*: 工业部门报告的就业数值仅为资源密集型工业的估计数。整个部门的实际数字更大。

例如, 农业部门的全球就业人数超过10亿。⁴⁰⁷ 使用可持续技术增加农业产量可减少温室气体排放, 帮助满足日益增长的人口对粮食的需求, 并维持农村就业。举例而言, 这可通过改进作物品种、减少粮食浪费、采用更可持续的农业生态

做法以及提高肥料和用水效率实现, 但这种转型也需要对培训和农技推广进行投资。同样, 利用光伏等可再生能源技术优先推动普及用电可开辟创业渠道, 同时减少碳基能源系统的温室气体排放。

方框2-18：
为煤炭工人和社区实现公正转型⁴⁰⁸

加拿大承诺到2030年逐步淘汰燃煤发电。2015年, 煤电占发电量的11%, 占电力部门温室气体排放的78%。加拿大煤电工人和社区公正转型工作队(2018年)估计, 淘汰燃煤发电将影响近50个社区、3 000至3 900名工人、12座以上发电站和9座煤矿。此举将加速该国已经启动的转型过程。

工作队与受影响的利益攸关方进行了一系列磋商, 确定了公正转型的7项原则, 包括尊重工人、工会、社区和家庭; 工人参与转型的每个阶段; 即时而长期的支持; 全国统筹、区域驱动和地方落实的行动。

工作队围绕6个领域提出了10项建议:

- ▶ 使公正转型原则贯穿规划、立法、监管和咨询进程, 确保在整个转型过程中持续采取具体行动
- ▶ 确保就地提供支持, 例如在受影响的社区设立转型中心
- ▶ 为因转型而提前退休的人制定养老金过渡方案, 为其提供步入退休的途径
- ▶ 帮助继续留在劳动力市场的人渡过寻找新工作的各个阶段, 包括获得信息、收入支持、教育和技能建设、再就业和流动
- ▶ 投资建设社区基础设施
- ▶ 资助社区规划、协作、多样化和维持稳定

激励私人资本流向更可持续的生产——基础设施可存在几十年之久。因此，将此类投资投向可持续和对社会负责的用途至关重要。政府可在公共支出和采购工作中这样做，并借助监管手段和通过减税提供激励措施。但私营部门本身也可采用符合可持续发展目标的环境、社会和治理标准，将投资导向生产效率更高的领域。尽管对这种转型的兴趣正在增长，但速度还不够快，不足以产生实效。采用可持续发展投资标识将能评估有助于实现可持续发展目标的现有投资流量占年度全球投资总额的比例，从而提供技术上健全的分类系统，使市场明确什么可持续，并帮助引导资本流向有利于可持续发展的资产。因此，创建可持续发展投资标识要有一个国际平台，可将标识认证的解决方案和投资者以及相关信息举报者汇集在一起。该平台还应指导推广标识认证方法和扩大信息来源的工作方案。

财政制度促进公平再分配——再分配战略已经是实现目标10关于不平等的具体目标的一种手段。政府应商定减少收入不平等、造福穷人方面的明确量化目标。财政政策——通过税收增加收入，将公共支出用于特定目的——可以促进公平、资助公益物并表明优先事项，从而使私营部门和其他方面可以与之对接。来自多个国家的系统性实证研究表明，⁴⁰⁹ 再分配并不损害增长，因此强化了财政政策在这方面的潜在贡献。然而，税收制度的累进幅度（即社会中较富裕的群体为更多公益物提供资金的程度）以及支出与减少不平等相协调两者必须结合起来考虑，以产生针对不平等的总体效果。总的来说，在改善税收累进幅度方面，所有国家都可进一步作为。在经合组织国家，最高个人所得税税率从1981年的平均62%降至2015年的35%。⁴¹⁰ 在发展中国家，税收能力薄弱、非正规性（特别在收入分布顶层）以及间接税比例较高都是税制累进幅度不足的原因。

过去几年来，大多数类别的国家（发达国家、最不发达国家、中等收入国家和小岛屿发展中国家）的中位数税收收入占国内生产总值的百分比自全球金融和经济危机结束以来一直呈上升趋势。⁴¹¹ 将

这些增加的税收用于再分配（优质卫生和教育服务以及社会保护体系），同时提高税收制度的累进幅度和减少避税，将为社会带来更大惠益，同时巩固可持续经济增长。⁴¹²

国际税务合作也很重要，特别是因为许多经济活动分散在不同的国家管辖区，使跨国公司得以通过在税率较低的管辖区系统报告利润这种税基侵蚀和利润转移方式进行避税。⁴¹³ 各国交换税务信息是打击逃税的第一步。与此同时，对经济、社会和政治稳定具有特别重大影响的其他非法资金流动，如腐败和转移犯罪所得，也需要国际合作。虽然这方面的可靠估计难以获得，但提高透明度、加强协作和创造性地使用技术都是遏制逃税和其他非法资金流动的必要手段。⁴¹⁴

公共部门研发——从长期、面向可持续发展的角度来看，市场价格信号并不一定为研发带来最优投资决策。⁴¹⁵ 在这种情况下，公共部门就可能需要介入，或通过在公共机构内部进行研究，如大学和其他公共研究组织，或通过补贴私营部门在关键领域从事的研究，如疾病防控或减缓和适应气候变化。目标应是降低成本，使新技术能与旧技术竞争。就气候技术而言，通过研究补贴对其开发和部署进行积极的早期干预成本更低，而且还能减少转型所需的碳税。⁴¹⁶ 除了对可持续技术的研发进行投资之外，公共部门还可在更广泛地支持这类技术的商业化、推广和采用方面发挥作用。

单独和集体行动

减少浪费性需求，促进负责任消费——在很多发达经济体，基本消费需求大多已经满足，同时，材料足迹庞大。⁴¹⁷ 现在的目标应该是改善福祉，同时减少材料足迹。鼓励这种做法的规范包括修复、再利用和协作共享。以这些目标为导向的社会运动，特别是年轻人当中的这种运动，可以激励商业模式延长产品生命周期和质保期，降低过期淘汰率。这些可以带动经济运行方式发生持久变革。

工人推动变革——在前几次技术变革时代，工人组织帮助确保改善工作条件，提高工资，从而更为普遍地分配提高生产率的惠益，加强社会凝聚力。今后，工人组织可继续发挥这种作用；但是，包

括政府和雇主在内的更广泛联盟可能更为有效，特别是鉴于在许多国家和地区，劳动力参加工会的人数在下降。⁴¹⁸ 颠覆性新技术和全球化表明，相当多的人会从事自由职业或非标准劳动合同工作，如平台劳动力市场上诸如网约车服务司机的工作。考虑到这些趋势，国际劳工组织劳动世界的未来委员会提出了措施建议，如覆盖所有工人不论合同状况的普遍劳动保障，以及劳动平台治理系统。⁴¹⁹ 在这类情况下，如果同时发展出创新性工人组织，则组织自由可增强工人的能动性，提高其谈判实力。⁴²⁰

改变限制妇女参与劳动和延续工作中其他差异的社会规范和法律——修订激励措施以推动实现工作机会方面的性别均等具有重要意义。这应包括提供更多的老幼护理服务选项，提供并鼓励陪产假，鼓励男子分担无偿家务，同时消除有偿工作中对妇女的工资和雇用歧视。同样，提高非正规工作的保障也具有重要意义，例如为此批准《关于家庭工人体面劳动的公约》。⁴²¹

科技

技术可有助于解决不得已的取舍问题，但通盘考量不可或缺——很多新技术有可能帮助缓解生产与环境之间的取舍得失。例如，太阳能电池板纳米技术等创新使能源生产更可持续、成本更低。⁴²² 从成本来看，太阳能现在可与化石燃料能源相竞争。与此同时，可再生离网解决方案为成本高昂地扩建电网提供了替代方案，因此可以更高效、更快捷地向偏远地区输电。⁴²³ 能源生产因此变得更加公平、更可持续。

在需求侧，举例而言，一部智能手机如今可一机提供过去多部独立设备提供的服务。倘若还能取代消费者使用的这些设备，则可能降低能源总需求。⁴²⁴ 人工智能、“物联网”和区块链等新兴技术正在催生可加快脱离低效率、污染性生产和消费的应用⁴²⁵——例如配备电动汽车阵容，或者利用改进型遥控温控器更高效地管理家庭供暖和制冷。⁴²⁶

但是，如果效率提高后消费者增加消费量，或者如果创新带来有害的副作用，那么这些创新就不一定会减少总需求。例如，用电动汽车运营的约车服务应该减少每次出行的碳足迹。但是，如果

乘客因此放弃效率更高、更方便的公共交通系统，而且因此增加交通拥堵，那么总排放量可能会增加。⁴²⁷ 包括智能手机在内的新技术也可能将新的污染物——新物质——引入地球系统，而这种物质或许超乎现有的处理能力。区块链和云计算等应用也需要大量能源。一旦生产效率提高导致失业，工人的技能可能失去用武之地，就会产生更多的担忧。

2.6.3. 综合的变革途径

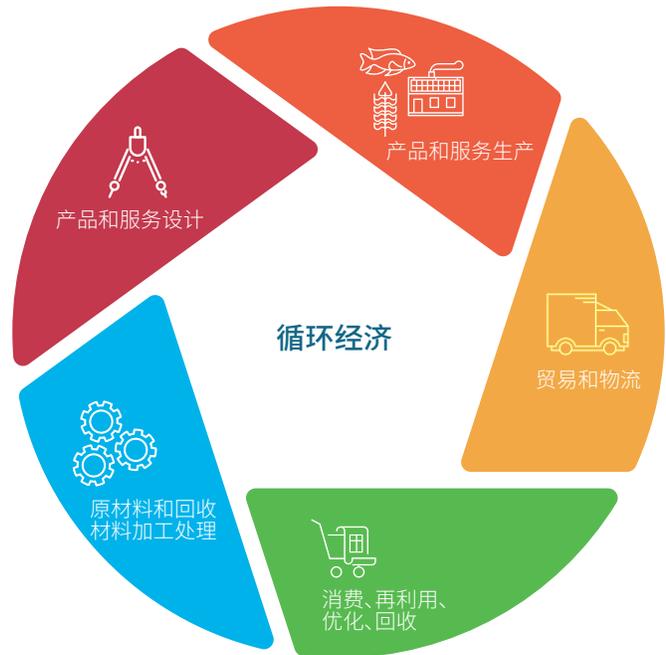
利用这些杠杆需要在多方面采取行动，动员政府、私营部门、个人、社会和科技界的力量。应将短期变化或地方举措视为迈向可持续发展长期目标的第一步。在气候变化方面，政府的碳定价行动，加上以人为中心的转型做法，可配合私营部门在创新和投资方面发挥引领作用，从而有助于打造包容、可持续、强劲、平衡发展的经济。⁴²⁸ 指导决策的一个模式是循环经济概念，即规划废物管理以及上游产品设计和开发，以延长产品寿命、减少自然资源的使用(见图2-7)，同时创造就业机会，帮助减少贫困。在发展中国家，特别是亚洲和非洲，中小微企业创造生计和工作岗位，一旦采用循环经济模式，还可帮助减少环境方面的得失问题。⁴²⁹

从“一切照旧”的道路转型短期内会有赢家和输家，必须考虑到这一点(见方框2-19)。另一个例子是，当世界从化石燃料向可再生能源进行关键转型时，城市和企业领导人将需处理那些虽然仍可使用但却已淘汰的“搁浅资产”。搁浅资产可能是留在地下的矿物、为传统能源生产设计的基础设施、化石燃料行业工作培训(见方框2-20)。在这些情况下，必须改变参照系统，不是将它们视为资产，而是负债，确保公平分配成本和风险。二十国集团已责成其金融稳定委员会就这一问题提出解决办法，从而最大限度地提高透明度和有效性。⁴³⁰ 迈向循环经济的激励结构还必须考虑对贫困和边缘化群体的影响，确保他们不会因转型而掉队更远。

图2-7:
循环经济⁴³¹

惠益

- 最大限度地减少污染、温室气体排放、废弃物和原材料使用
- 保护自然系统
- 提升竞争力
- 新市场
- 就业机会
- 社会惠益



方框2-19: 在循环经济中满足穷人的需求

在向更可持续的经济转型的过程中，政府应注意保障穷人的利益，从而确保公正转型。⁴³² 例如，政府可用碳税收入资助减贫方案，制定累进性气候政策补偿低收入家庭；引入并强化碳定价；投资低碳基础设施；推出环境服务支付帮助农村穷人，同时实现减少毁林等环境目标；实施就业保障计划，在保障贫困家庭的劳动和收入的同时，帮助建设能源和环境友好型基础设施。⁴³³

在许多这些方面，巴西历来积极主动地采取措施，致力于减少排放，积极解决贫困问题。例如，生态服务支付方案“绿色袋子” (Bolsa Verde) 向农村最贫困人口提供现金转移，以换取森林保护。另一个例子是根据为贫困和偏远地区供电的承诺向配电公司提供优惠。⁴³⁴ 若干研究表明，直接通过政策提供现代能源远比依靠经济发展帮助最贫困群体有效。⁴³⁵

方框2-20： 搁浅资产

搁浅资产是指提前过时或效用不佳而必须核销的资产。政府政策、技术变革、社会规范改变或类似因素而引起的需求转变都会导致搁浅资产的出现。

环境方面的关切问题，尤其是气候变化的挑战，会造成这一现象。政府间气候变化专门委员会关于《全球升温1.5°C》的特别报告估计，为了有66%的概率将全球升温幅度控制在不高于工业化前水平1.5摄氏度之内，全球排放的二氧化碳就不应超过4 200亿吨。这大约相当于将已知化石燃料储量燃尽所排放二氧化碳总量的1/8。^{436,437}这意味着全球80%至90%的石油、天然气和煤炭储量应保持不用，⁴³⁸而且大部分化石燃料储量以及相关资本资产将成为搁浅资产。因此，已经为开发化石燃料储备进行大规模投资并已为此建设所需基础设施的公司将可能永远无法开采这些储备并偿还债务。拥有化石燃料储备的政府的主权债券价值也会缩水。⁴³⁹

发电、建筑和工业等下游部门的资产也将遭遇搁浅。在发电和工业领域，搁浅资产是那些因气候要求而应在预期技术寿命结束之前关停或淘汰的化石燃料电厂或工业设备。

据国际可再生能源署估计，即使立即采取政策行动，2015-2050年累计搁浅的资产在建筑部门将达到5万亿美元，在上游部门达到4万亿美元，在工业和发电部门达到1万亿美元。延迟采取政策行动(即直到2030年才采取政策行动)将导致所有部门的成本至少增加一倍。⁴⁴⁰

搁浅资产累积有可能导致金融动荡。⁴⁴¹一项研究显示，欧盟的金融机构对持有化石燃料储备的公司和化石燃料大宗商品的风险敞口超过1万亿欧元。⁴⁴²

需要采取政策措施抑制对可能搁浅的资产进行投资。这类措施包括提高碳价；从严监管；通过税收激励、监管标准和优惠融资鼓励企业投资改造工作和提高能效。鉴于金融业的风险敞口，这一问题也需引起金融监管机构的重视。一些建议包括：将监管机构要求的压力测试扩展到会导致搁浅资产的环境相关风险；提高环境相关风险敞口较高的资产的资本要求。⁴⁴³

存在这类风险因素的公司也应更加重视管理风险。降低这类因素风险的一个方法是使用金融证券和其他融资机制，如巨灾债券、国家或国际保险联营和方案以及应急信贷。

2.7 切入点3——粮食系统和营养模式

要旨

1. 采取扩大现有粮食生产做法的方式满足2050年世界人口预计会有的粮食需求将与落实《巴黎协定》以及许多可持续发展目标完全不相容。
2. 在向可持续粮食系统过渡的过程中,必须把重点放在以下方面:使全球更公平地获得营养食物,减少粮食损失和浪费,最大限度地提高农产品的营养价值,同时尽量减少生产对气候和环境的影响,提高粮食系统的复原力。
3. 粮食系统的转变需要包括气候变化和健康方面的考虑,以提高粮食系统的复原力,保障粮食安全和人类健康,并确保营养食物的获取不受干扰。
4. 技术创新是向可持续粮食系统过渡的先决条件,但如果不改变治理、行为和经济激励措施,技术创新本身无法实现这一过渡。

62

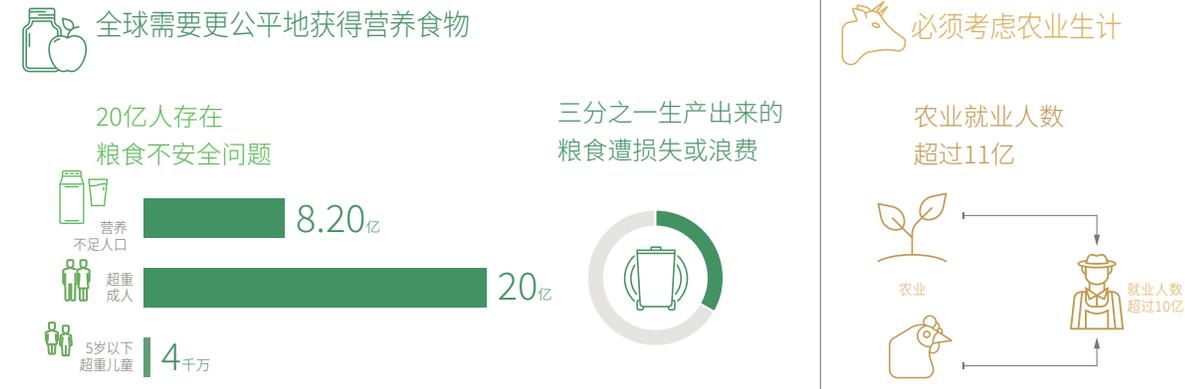
全球粮食系统由众多地方和区域粮食系统组成,不仅包括粮食生产,而且包括所有其他与粮食有关的活动以及这些活动与地球自然资源和过程的相互作用。^{444,445}如今的全球粮食系统对气候和环境有影响,在全民健康和营养方面存在缺陷,因而不可持续,⁴⁴⁶此外也不能保证全世界人口的健康食品类别。据估计,超过8.20亿人仍在忍饥挨饿。与此同时,全世界几乎所有地区都可以看到越来越多的肥胖和超重现象。全球有20亿成年人超重,4 000万5岁以下儿童超重。⁴⁴⁷

一个首要关切问题是:扩大现有粮食系统,以便在2050年及其后养活不断增长的全球人口,同时可持续地生产非粮食农业商品(见图2-8)。^{448,449}然而,若一切照旧,估计将有6.37亿人营养不足,⁴⁵⁰而且增产导致的环境影响将使《2030年议程》的目标根本无望实现。⁴⁵¹此外,虫害和作物疾病使全球粮食供应面临风险,但通过更多地使用化学品管控虫害和作物疾病会危及许多与环境相关的可持续

发展目标。⁴⁵²因此,如果全球粮食系统要在未来可持续地公平满足全球人口的需求,就不能选择一切照旧的道路和扩大目前的做法。幸运的是,粮食系统向可持续轨道过渡这一挑战并非不可克服。最近的研究⁴⁵³表明,粮食系统能够为全球90亿至100亿人提供营养食物,同时大大减少对环境的影响。向可持续粮食系统过渡需要技术创新、战略性使用经济激励措施、新的治理形式以及改变价值观和行为。^{454,455}

全球粮食系统转变的最终结果必须是消除饥饿和营养不良(目标2),同时解决缺水问题(目标6),减少气候影响(目标13),保护水下和陆地生物(目标14和目标15)。只注重增加产量不可能实现相关目标。不重视粮食生产的环境影响将反过来影响粮食系统,即缺水、极端天气事件、土壤贫瘠、农产品营养质量可能发生变化。⁴⁵⁶这将使目标2本身无法实现。

图 2-8:
粮食系统和营养模式:改变粮食系统对可持续发展至关重要



必须最大限度地减少粮食生产对气候和环境的影响

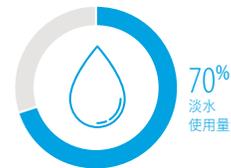
全球毁林
80%由农业造成



粮食系统释放了
全球29%的温室气体



农业占了
淡水使用量的70%



2.7.1. 障碍

向可持续粮食系统过渡面临许多近在眼前的障碍:

机制缺陷——为了确保没有人掉队,粮食生产的大部分增长将不得不自小农户。据估计,2030年将有7.50亿小农户在运作。⁴⁵⁷ 目前,这些农民很少获得机构、法律或财政支持。此外,基础设施(通信线路以及储存和加工设施)投资往往惠顾规模较大的生产单位,特别是参与全球供应链的生产单位,而不是小农户。⁴⁵⁸ 另一个关切问题是粮食价格波动。这尤其是较贫困家庭的关切问题,因为粮食支出占其收入相当大一部分。⁴⁵⁹ 净粮食销售者甚至也受到这种波动的影响,因为他们食物链中的议价地位薄弱,而且无法从更高的价格中获益。⁴⁶⁰

所有权集中——尽管全球粮食市场中有许多经济行为体,但该市场的许多组成部分却由相对较少

的行为体控制。⁴⁶¹ 6家公司控制着大约60%的商业种子市场和大约四分之三的农药市场。4家公司占据全球谷物贸易的90%。⁴⁶² 集中使工业化农业做法千篇一律,因此有可能削弱全球粮食系统的复原力。⁴⁶³ 此外,贸易和生产的集中会对小农户造成障碍。

有害的农业做法——粮食生产中的一些普遍做法对农用土壤造成损害。数十亿公顷的土地已经退化,而且每年还有1 200万公顷的农业用地可能无法再用于粮食生产。⁴⁶⁴ 土壤退化与《布伦特兰报告》中提出的代际公平概念直接冲突。⁴⁶⁵ 此外,农业做法可导致水环境富营养化、地下水污染、土壤酸化和大气污染。⁴⁶⁶ 2011年,全球温室气体氧化亚氮排放量有60%也来自农业,尽管农业氧化亚氮排放量占比似乎在下降。⁴⁶⁷ 如果把所有与全球粮食系统有关的排放都考虑在内,则占比超过温室气体排放总量的19%至29%。⁴⁶⁸ 若无技术改进或其

他形式的缓解措施，特别是恢复土壤健康以增加碳含量，而只是增加生产以满足2050年全球人口的需求，则全球农业的温室气体排放量增幅将高达87%。⁴⁶⁹ 这种情况不符合《巴黎协定》和目标13。

粮食系统的浪费和粮食损失——历史上，粮食消费模式随季节变化。在全球性粮食市场上，粮食商品供应的季节性和地理差异大为减少，于是在许多国家形成了新的饮食习惯。然而，支持这些新习惯所需的运输和储存导致温室气体排放增加和食物浪费加剧。⁴⁷⁰ 此外，供人类消费而生产的所有粮食中，约三分之一是损失或浪费的。造成这种结果有两个原因：一是物流不力，特别是要本地加工和运输的易腐作物，因气候变化而加剧的虫害和疾

病影响；二是营销做法依赖长时间运输和储存，并鼓励消费者超量购买食物。⁴⁷¹ 联合国粮食及农业组织(粮农组织)发现，每年全球粮食损失和浪费造成的温室气体排放量仅次于中国和美国的国家排放量。⁴⁷²

对粮食安全的威胁——全球动植物疾病对粮食安全构成威胁(见方框2-21)。气候变化扩大了新型虫害和疾病出现的规模，而且贸易增加使虫害在国家之间传播的速度加快。此外，栖息地的变化也与农业集约化相关。因此，饮食习惯、气候变化和人类健康错综复杂地相互关联。现有的世界粮食系统对政策制定者构成巨大挑战，但也因此有可能通过4个变革杠杆改变现状。⁴⁷³

方框2-21: 作物疾病全球监测系统⁴⁷⁴

在全球一级，虫害和疾病造成的产量损失估计平均为小麦21.5%、水稻30.0%、玉米22.6%、土豆17.2%、大豆21.4%。这些作物占全球人类卡路里摄入量的一半。植物病害的分布、寄主范围和影响受气候变化和全球贸易驱动，而且其中许多病害在得到控制后还会蔓延或重新出现。虽然很多国家和区域植物保护组织在监测和遏制作物疾病的爆发，但许多国家，特别是低收入国家，缺乏有效的信息交流，因而延误了协调采取跨国对策避免疾病形成和传播的时机。

1951年通过了《国际植物保护公约》，允许国家和区域植物保护组织的参与国进行合作，以更好地认识受管制害虫和病原体入境和传播对农业的威胁。该公约有183个国家组织和10个区域组织，成员与《公约》秘书处和植物检疫措施委员会合作。《公约》面临许多挑战，包括在资源有限的情况下处理大量受管制的害虫(仅欧洲就有大约400种)。

在过去十年中，疾病诊断学取得了重大进展，特别是借助以下手段：基因组测序；基于规律成簇的间隔短回文重复(CRISPR)的诊断；用于基因组流行病学、基因组预测、数据挖掘、数据分析和建模的生物信息学工具；信息共享社交媒体平台的发展。这些进展将改变疾病爆发期间信息收集的速度、准确性和丰富程度。例如，移动实时植物病害诊断这一接近实时、基于基因组学的小麦锈病防治点诊断平台就直接为埃塞俄比亚的疾病风险预测提供信息。

为了更好地应对意外的作物疾病传播，科学家们提议建立一个全球监测系统，将证实有效的生物安全做法和网络设施介绍到低收入国家，使这些国家能够迅速应对正在爆发的疾病，并稳定粮食供应。全球监测系统模型基于以往疫情的经验教训、区域植物保护工作的经验及高收入国家的最佳做法。⁴⁷⁵

2.7.2. 变革杠杆

治理

有多层级行为体共同参与的良好治理是粮食系统变革的关键。以下是重点关注的重要领域：监测和纠正土地所有权，以避免土地过度集中，并确保新一代农民涌现时不会面临土地价格过高的障碍；加强土地保有，加强公共投资并使之投向公共产品，而不是诸如补贴能源密集型投入；⁴⁷⁶ 国家预防冲突的能力；水权，包括享用灌溉和地下水；风险防范举措，以提高抵御粮食危机的能力。

社会保障最低标准——加强社会保障最低标准和其他社会方案可帮助弱势群体更有粮食保障。为了提高农业生产的复原力，各国政府可以与私营部门合作，保护农民及其生计，帮助他们抵御环境冲击及随后的社会和经济影响，并从中恢复。^{477,478}

立法——立法能最大限度地减少生态系统退化，保护生态系统服务，恢复退化的环境，包括奖励保护生态系统服务的行为，并阻止不可持续的农业和制造业做法对环境和健康造成负面影响。⁴⁷⁹

供应链——政府可以改进可持续粮食生产的认证和标签程序。这将降低生产者的交易成本，改进监测做法，提高消费者意识，并确保提高粮食供应链的整体透明度。为了确保适当认证，可以采用参与式方法，但还需要进一步努力使这种制度可予推广。⁴⁸⁰ 为了确保这种程序和监管制约不会影响小农户进入供应链的能力，应向他们提供支持。

性别均等——尽管农业生产女性化程度提高，但农业和粮食政策，包括培训和研发，却没有考虑到妇女的具体需求。这错失了一个相当大的机会。⁴⁸¹ 妇女参与资源管理决策过程的机会有限，也较少有机会获得增加农业产量的资源。⁴⁸² 需要解决和保障妇女的权利，使其能积极参与农业生产和整个供应链。目前极其需要加强妇女和女孩在粮食生产、购买和分配中的发言权，加强妇女和女孩对婴儿喂养决定的掌控权。例如，支持农民应用新工艺和新技术的农业推广服务应有意识地考虑不同

性别在农业和农村发展中发挥的作用，包括为此招聘女性农业推广工作者。⁴⁸³

经济和金融

从地方到全球，粮食系统都由经济和金融机制驱动。经济和金融部门的变革可以使粮食供应链走上可持续的轨道。这将需要政府、企业和民间社会参与。

保险——可靠的保险机会对帮助小农户抵御环境冲击并从中恢复至关重要。小农户，特别是易受气候相关灾害影响地区的小农户，使用与参数或指数挂钩的保险在某些情况下是一个可选方案，而且已经取得成功。⁴⁸⁴

马里和布基纳法索棉农的一个此类计划表明，可能已降低了风险，并鼓励农民增加了投资和生产。⁴⁸⁵ World Cover等非政府组织正在实施试点计划。⁴⁸⁶ 科学和技术可在几个方面支持这些计划：用手机就可注册和参与此类计划；在一些国家，可以通过参与者的手机付款。大多数指数计划采用遥感数据监测天气和气象事件，以确定是否达到触发条件。将区块链技术应用于此类计划可使大部分流程自动化，并在超过触发点后向合格参与者付款。⁴⁸⁷

贸易协定——贸易协定应包含整个粮食供应链中的经济、社会和环境关切问题。贸易政策可有助于减少不平等(目标10)，创造体面工作和包容性经济增长(目标8)，并有助于气候行动(目标13)，但前提是这种政策要与这些目标一致，并考虑国际劳工组织的核心公约和多边环境协定。⁴⁸⁸

市场准入——在具有时空多样性而且种植适合当地的动植物品种的中小型农场基础上建立农业生态系统能够应对环境压力。⁴⁸⁹ 但为了与工业化农业系统的产出竞争，小农户需能更好地进入市场，并获得地下水、灌溉、信贷和金融。

单独和集体行动

改变粮食系统需要消费者、生产者和经销商改变行为。这可能需要挑战社会规范和文化习俗，同

时使相关行为体更容易就可持续生活方式做出负责任的决定，减少付出的成本。

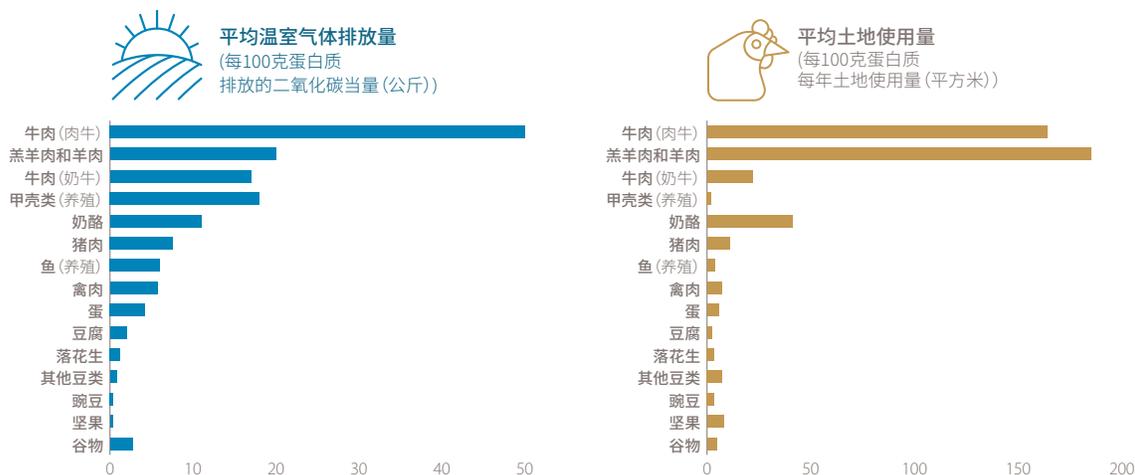
浪费粮食——减少浪费必须基于提高消费者和零售商对购买模式的认识，挑战占主导地位的一些文化规范和期望，并在某些情况下改变立法。⁴⁹⁰ 解决食物链中的权力不平衡问题，确保零售商和食品制造商不能强迫其供应商超量提供，对克服这一挑战大有帮助。

营养——实施营养政策，提供食品和营养方面的综合支持及服务，特别关注妇女、女孩、婴儿和幼儿的需求，可有助于支持更好的健康结果，改善个人的选择。这类政策应确保人们获得充足、安全

和营养的食物，以满足积极健康生活的饮食需求和食物要求，并应支持适当的护理和最佳喂养做法，特别是在营养需求增加的怀孕、哺乳和婴儿时期。

饮食习惯——在许多发达国家，消费者可以通过少吃肉即采用少肉或无肉饮食减少对肉制品的需求并改善健康。在许多发展中国家，从主食转向其他营养食物将改善营养状况。因此，饮食习惯的改变因具体情况而异。食物消费模式可以从小通过关于可持续和营养饮食的教育改变，也可以通过使私营部门减少促销过度加工食品和有关广告的方式改变。图2-9显示各种食物对环境的影响。⁴⁹¹

图 2-9:
食物对环境的影响:若干选定蛋白



注：数据是来自119个国家大约38 700个盈利农场的平均值。尽管谷物蛋白含量较低，但谷物占全球蛋白质摄入量的41%，因此列入本图。

科学和技术

新技术可以优化粮食生产和分配，并就粮食系统的挑战提供创新解决方案。

降低环境影响、提高营养价值——发展可持续全球粮食系统的先决条件是重点发展有助于使所产粮食的营养价值能在生产对环境的影响范围内尽可能提高的那种技术。这包括能提高土地单位面积产量、减少用水量、减少或消除向环境中释放杀虫剂和活性氮磷的方法。⁴⁹² 有证据表明，不靠化肥和杀虫剂的有机农业可能会对一些粮食系统变革

大有贡献。⁴⁹³ 与传统耕作方式相比，不使用化肥往往会导致产量下降。然而，比较传统耕作和有机耕作产量的研究表明，这两种耕作方式的收成因地而异，有机耕作并非总比不上传统耕作。⁴⁹⁴

还可以指出，传统农业对尽可能增产的研究比有机农业和其他形式的农业生态研究的时间长得多。鉴于后者对环境的影响大为降低，⁴⁹⁵ 应该进一步开展旨在最大限度增产的研究。最后，任何能够增加土壤碳库的新做法或技术创新都会增加土壤肥力，并有助于减缓气候变化。国际千分之四倡

议关注土壤对粮食安全和气候的影响，目的是通过实施适应当地环境、社会和经济条件的农业做法，增加土壤有机质含量和碳固存。这尤其是农业生态学、农林学、保护性耕作或景观管理建议的做法。⁴⁹⁶

转基因生物也可能有助于提高粮食生产效率，并增加耐虫害、疾病、干旱、洪水和盐分的作物品种。然而，转基因生物对粮食生产的益处十分取决于具体情况。⁴⁹⁷ 此外还有生物安全方面的考虑，即转基因生物对自然生态系统的潜在负面影响以及将其用在高度工业化的单一作物栽培系统中的潜在负面影响，可能会侵蚀生物多样性，并常会损害土壤健康，而且迄今为止，对创造农村地区就业少有帮助，因为那里的种子成本仍然很高。⁴⁹⁸

可持续农业或粮食系统的做法应该始终将重点放在成果目标上，例如改善营养和减少粮食不安全、减少土地和投入的使用量、减少环境外部性和改善农民生计。鉴于社会经济和农业生态因素差异很大，实现这些目标并没有一个唯一的生产系统或方法。在某些情况下，可持续集约化和精准农业将是最佳方法，而在另一些情况下，有机或农业生态系统作为气候智能型农业方法的关键要素，将提供最大的净效益。

信息系统——如果农民能够更好地获取市场信息及气候和生产数据，就可以减少农场损失，增强复原力。农业生态方法将需要彻底收集数据和进行研究，以确定最适合农业生产、碳储存、提供高生物多样性生境和生物物理气候调节的地区。⁴⁹⁹ 建立空间气候观测站的举措得到所有欧洲空间机构以及包括中国、印度、墨西哥、摩洛哥、俄罗斯联邦和阿拉伯联合酋长国在内的其他国家的支持。这一举措旨在保证免费获取可互操作的天基地球观测数据。这将是通过地球监测系统提供水、粮食和土地供应方面的有用信息的重要步骤。⁵⁰⁰ 使用社交媒体平台推特收集的数据可低成本地确定农产品的实时市场价格。⁵⁰¹ 卫星图像可用于了解作物健康状况，加上机器学习和无人机，便可建立详细的天气模型，帮助农民最大限度地提高产量，同时减少对环境的影响。⁵⁰²

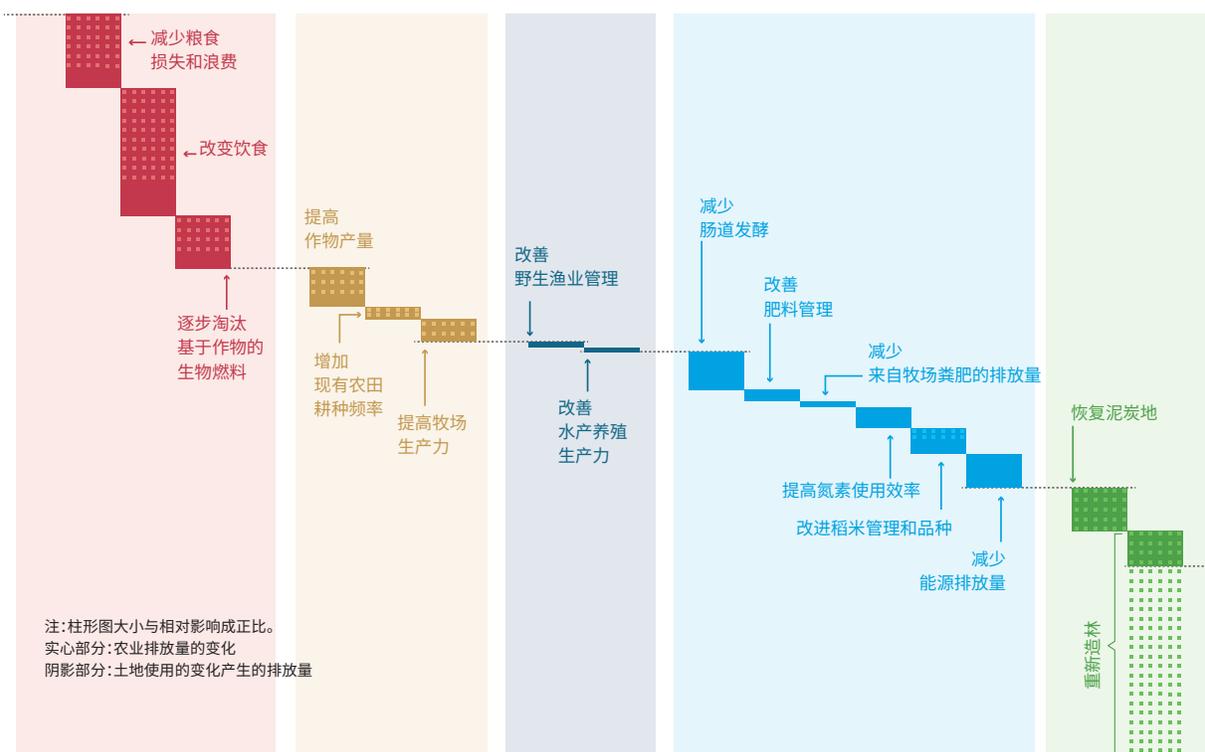
基础设施和运输——需要投资建设农村道路、电力基础设施、存储和冷却系统。在关注粮食系统的基础设施和运输的同时，可努力使能源和工业转向更可持续的做法，并努力改善营养食物的获取和供应，特别是对偏远地区的最弱势群体而言。

2.7.3. 综合的变革途径

社会发展在很大程度上基于获取地球自然资源。然而，获得这些资源的机会在全球人口中分布非常不平等。不让任何一个人掉队意味着必须增加许多人获得地球自然资源提供的发展机会。然而，这些资源是有限的。与此同时，我们可以从气候和其他全球变化中看到，即便是目前人类对自然资源的需求就有可能破坏以获取更多自然资源为基础的发展前景。因此，使粮食系统走上可持续轨道所需变革的首要主题是减少其环境影响，并确保粮食系统能够抵御气候变化的影响。能改变粮食系统的所有4个杠杆的作用因地而异，而且显然有许多可行途径。正如目标17所述，要实现粮食系统的变革，需要把各种工具、行为体和因地制宜的解决方案结合起来。⁵⁰³ 图2-10举例说明如何组合各种举措，使全球粮食系统养活100亿人，并大幅减少温室气体排放。⁵⁰⁴

毫无疑问，有无数的行动组合可以创造通往可持续全球粮食系统的途径。然而，要提高粮食数量和营养质量，满足在2030年及其后养活人类的需要的，显然不能基于增加粮食生产用地的总面积。事实上，生物多样性方面的可持续发展(目标15)可能需要减少用于粮食生产的土地总量，特别是考虑到目前注重发展生物经济，据称这种经济有可能用生物资源替代其他部门(即能源和塑料生产)的化石燃料。⁵⁰⁵ 生产这些其他社会用途的生物物质也需要土地。技术发展，包括工业生产形式和新型蛋白质来源，是减少粮食生产所需土地的重要因素。然而，仅靠技术并不能实现所需变革。⁵⁰⁶

图2-10:
减少农业排放量的解决方案



如果世界要在2050年多养活20亿人，就还必须减少粮食损失和浪费。这意味着改变从农田到家庭的整个价值链，并需要收获、运输和储存(见关于尼日利亚ColdHubs的方框2-22)方面的新技术，增强贸易模式，改变消费者行为。⁵⁰⁷生产和消费营养质量更好的粮食也有助于实现可持续发展目标，既改善人民的总体健康(目标3)，又提高粮食系统的整体效率，从而减轻对环境资源的压力。同样，技术

可以在改善营养质量方面发挥作用，例如使新加工方法和新产品经济可行并可供消费者使用。然而，饮食选择也很重要。肉类消费就是一个明显的例子。在世界上一些地方，人们每年只吃几次肉，通常与仪式有关。而在其他地方，人们每天吃几顿肉。肉类生产的环境成本特别高，特别是以谷物喂养动物时，需要种植作物作为饲料。在许多发达国家，减少肉类消费会带来健康惠益(目标3)。⁵⁰⁸

方框2-22:
尼日利亚ColdHubs太阳能储存⁵⁰⁹

由于基础设施有限，农民要花时间才能把他们的水果、根茎和蔬菜运到市场。在市场上，由于温度和光照原因，商品销售价格一天内会迅速下降。与清晨时的价格相比，一公斤西红柿的市价到中午可能会下跌25%至50%。

到傍晚，没卖完的商品会毫无用处，农民干脆将其扔掉。这不仅给小农户造成利润损失，而且积少成多损失大量食物。当地估计显示，农民的年收入损失高达25%。易腐食品一旦离开水和营养来源，就开始变质，商品的重量、质地、口味、营养价值和消费者对它的吸引力都开始下降。

方框2-22(续):

为了解决许多发展中国家的这个主要问题，尼日利亚初创企业ColdHubs与德国研究人员合作，开发了一种简单的太阳能储存设施，可以离网运行。ColdHubs采用即储存即付费的模式，让农民可以在十几个当地市场选择把他们的商品储存在避免阳光照射的凉爽之处。储存设施的日常管理由当地妇女负责，因为这家公司的经验表明，妇女经手付款更值得信赖。这样，解决方案不仅减少了粮食损失，增加了小农户的收入，而且支持了妇女及其家庭的重要生计。

教育(目标4)是支持营养饮食选择的潜在重要工具。例如，2012年，一些北欧国家将可持续性方面的考虑因素纳入饮食指南。在芬兰，所有在校儿童都享有免费午餐，于是这些饮食指南有助于从小引导消费模式。城市和市政当局将安排学校餐饮服务作为课程的一部分，既强调增加学校提供的蔬菜数量和素食选择，又对儿童进行健康和可持续生活方式教育。这些早期干预可能会产生长期的变革效果。⁵¹⁰

然而，采用经济工具(定价)，使其有利于营养质量高、环境影响低的食物，也是使全球粮食系统内种种做法与实现《2030年议程》保持一致的必

要条件。应该让人们能够负担得起可持续的饮食，并不应鼓励不可持续的饮食：应明智地使用税收工具，使经济激励措施与可持续饮食的健康和环境要求相一致，并且不鼓励消费含有大量糖、盐和脂肪的过度加工食品。政府也可以借助对主食的粮食补贴支持可负担、可持续、有营养的饮食。

然而，对世界各地的许多人来说，增加营养不是一个选择问题，而是获取问题。如今，一半以上的世界人口生活在城市地区，到2050年，这一比例预计将增加到近70%。⁵¹¹ 大城市的市政当局可以运用各种推动变革的手段改造粮食系统(见关于贝洛奥里藏特的方框2-23)。

方框 2-23:

贝洛奥里藏特城市粮食政策⁵¹²

在巴西贝洛奥里藏特，城市综合治理一直是消除饥饿的主要驱动力。1990年代初，该市250万居民中有11%生活贫困，每天有20%的儿童挨饿。市食品和营养保障秘书处根据适当生活水准权(包括食物在内)，启动了一项政策，包括一系列方法：补贴食品销售、学校供餐计划、食品市场监管、支持城市农业、建立营养知识中心、开发食品教育课程。

综合政策使极端贫困率从1991年的17.2%下降到2010年的5.6%，同期婴儿和儿童死亡率均下降一半以上。

这项政策的综合效果有赖于系统化做法。因此，如果采用各自为政的传统公共治理方法进行管理，这一系列举措就不可能实行。例如，如果没有教育部，秘书处就不可能在学校供餐，如果没有城市清洁和城市环境署，也不可能对食品市场进行监管。

贝洛奥里藏特的经验是，跨部门工作并不简单易行。然而，这项政策得以长盛不衰。这不仅要靠政府部门之间的合作，而且要靠与私营企业和民间社会组织的伙伴关系，因为这些企业和组织把当地社区而不是一个政客或政党作为该政策的基本点。

上文关于粮食系统对环境影响的讨论着重专门用于粮食生产的土地数量。水是粮食系统大量使用的另一种全球资源。全球而言，每年约有70%的淡水用于生产粮食。⁵¹³在长期或周期性缺水的地区，干旱发生时的重点通常是减少家庭用水。然而在大多数情况下，限制农业用水可能会对当地供水更有影响。因此，在供水有限的地区，农业往往与民众获取安全管理的饮用水和环境卫生服务(目标6)相竞争。正因为如此，最大限度地提高粮食生产的用水效率，对实现可持续的全球粮食系统至关重要。

粮食系统不仅直接使用全球资源(土地和水)，而且向环境中释放营养物、杀虫剂和抗生素这种废物。杀虫剂管理不善对环境的潜在威胁众所周知，但向环境中释放抗菌剂和抗真菌剂也会对人类健康(目标3)造成威胁。这些制剂会促进产生对抗生素有耐药性的人类病原体。⁵¹⁴由于动物会生病，因此饲料中经常加入抗生素，消费者的身体对抗生素治疗的耐药性逐渐增强。如今，每年约有70万人死于耐药感染。随着低收入和中等收入国家抗生

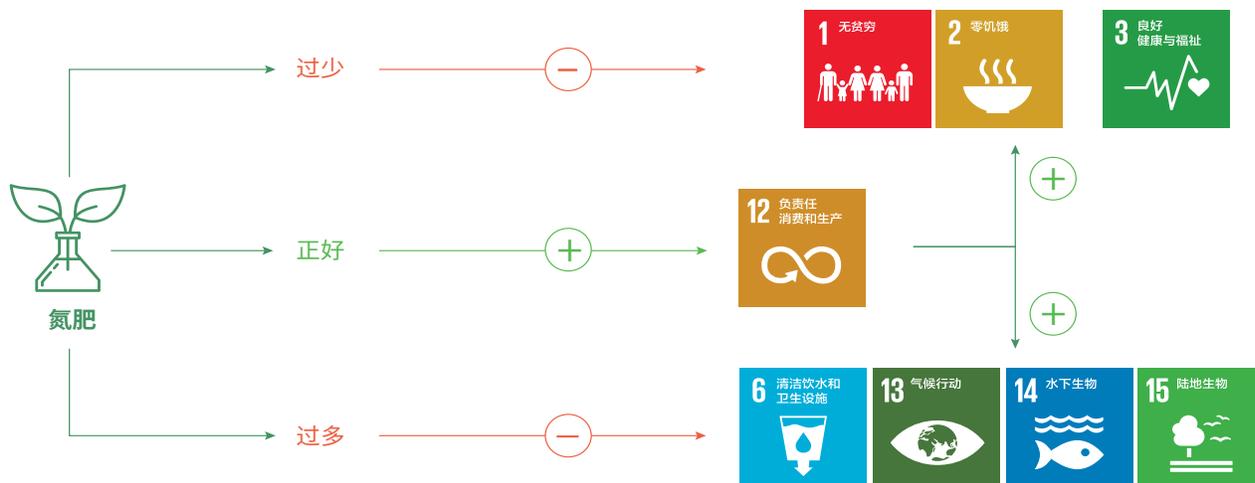
素使用的增加，与食品加工杀生物剂(如消毒剂、食品和饲料防腐剂或去污剂)有关的健康风险也随之增加。^{515,516}

化肥的使用也曾一度认为对环境相对无害，即最多导致当地环境退化。然而，从1961年到2013年，全球化肥氮的消费量每年增加近100万亿克氮。⁵¹⁷如果继续目前的做法，则预计到2050年消费量将进一步增长70%至100%。⁵¹⁸在全球范围内，农田制造的氮素污染占60%以上。⁵¹⁹因此，农业向环境中释放养分不仅是地方性挑战，而且是全球性挑战。

化肥所含的氮通过气候、粮食生产以及人类和生态系统健康等一系列复杂的相互作用影响可持续发展目标。在某些情况下，这些相互作用涉及得失取舍，最明显的是需要增加退化土壤中的氮以实现目标2，而同时又需减少氮以支持目标13和其他目标(目标6、14和15)。通过可持续管理努力实现目标12将对包含有关增加氮用量或减少氮用量的上述这些具体目标的目标产生积极影响(见图2-11)。

图2-11:
使用氮肥的影响

氮肥使用对实现相关可持续发展目标的影响，以及氮肥用量过少、过多或正好的情况。



氮肥过少会导致低产、土壤养分流失和土壤退化，进而导致人们营养不良。⁵²⁰在低于最佳施氮量的地方，改善氮肥获取情况对消除贫困(目标1)、饥饿(目标2)和改善健康和福祉(目标3)至关重要。

另一方面，过多使用氮肥导致农场内外氮素大量流失，主要通过沥滤和径流、脱氮和挥发，造成地下水污染、淡水和河口生态系统富营养化、大气污染以及土壤酸化和退化。⁵²¹氮的流失和沥滤是有毒

水生藻类大量繁殖的原因，导致氧含量减少、鱼类死亡、生物多样性丧失，所有这些都阻碍目标6、14和15的实现。⁵²² 氮肥也造成与农业相关的氧化亚氮排放，占比30%以上，整个农业部门是全球氧化亚氮排放的主要来源(约占60%)。这种排放具有强大的温室气体效应，因此有可能推动气候变化(大约是二氧化碳的300倍)。⁵²³

要在总体上对氮肥进行良好管理，关键在于平衡，即施足氮肥以满足粮食需求，同时确保可持续性造福子孙后代。在这方面，采用农业生态做法耕作，并不断发展可精准施肥或不使未利用化肥进入开放环境的技术，也将是形成可持续施肥做法的关键。然而，治理(监管)和经济工具(定价)也可促使当前的肥料使用做法朝可持续方向发展。荷兰提供了一个很好的实例，说明实施最佳氮管理做法的精确政策确有成效。该政策使化肥用量减少到1960年代的水平，而同时产量翻了一番。⁵²⁴

在一些地区，例如小岛屿发展中国家和北极地区，土地和(或)气候条件不适合大规模农业生产，

人们一向靠捕获海洋生物满足相当一部分营养需求。虽然这种情况继续存在，但密集捕捞和沿海环境退化正在威胁人类社会持续开发海洋资源的前景。⁵²⁵ 在一些小岛屿发展中国家，粮食安全日益减弱，使人们越来越认识到保护和恢复当地海洋环境的必要性(目标14)。⁵²⁶

随着使用陆地面积生产粮食的压力增加，人们越来越重视水产养殖和海洋牧场，即在海上围建设施中生产食物，或放流养殖的海洋生物，以补充自由生长的海洋种群的潜在收获量。⁵²⁷ 事实上，水产养殖活动的增加是近年来海洋收成增加的基础。水产养殖目前约占人类鱼类消费的50%。⁵²⁸ 海洋生物通常有很高的营养质量(见关于营养鱼的方框2-24)，因此海洋捕捞似乎在将来具有帮助为人类提供食物的巨大潜力。然而，与传统农业一样，水产养殖活动通常会造成负面的环境影响。因此，为了使水产养殖活动有助于全球可持续的粮食系统，必须注重最大限度地减少对环境负面影响，同时尽量提高产品的营养价值。

方框2-24: 孟加拉国的营养鱼⁵²⁹

在孟加拉国，科学家、私营部门数字媒体公司、广播公司和政府合作制作了一个60秒的电视插播节目，提高农村穷人对食用传统小鱼的重要性的认识。选择营养鱼是因为它们富含某些微营养素和维生素，对儿童出生后1 000天的身体和认知发育至关重要。这项旨在改变行为的倡议得到政府扩大小鱼池塘养殖新政策的支持。世界银行也在其关于在南亚消除营养不足报告中鼓励采用新的水产养殖解决方案。

我们已经掌握足够的知识，可以开始变革全球粮食系统，使之向可持续做法转变。然而，粮食系统的彻底变革需要新知识和新技术。因此，研究在变革全球粮食系统方面发挥重要作用。科学家们已经在用植物蛋白制造人造肉，或在实验室从动物组织中培育人造肉。目前，培养动物细胞非常耗能，⁵³⁰ 因此尚不清楚这种方法是否有可能为可持续发展作出重大贡献。其他技术的发展更为深入，显

示出在不增加土地用量的同时提高产量的巨大前景，即各种形式的水基养殖、多层温室(垂直养殖)和水产养殖。⁵³¹

然而，能够促进可持续粮食系统发展的不只是技术研究。研究什么是健康食品也很必要。例如，最近的研究表明，食用过度加工的食品会增加罹患癌症和高血压的风险。⁵³² 此外，饮食不仅对健康重要，而且对人体内的微生物也很重要。一个新兴研

究领域就涉及饮食和生活方式在影响人体肠道微生物群和免疫系统方面的作用。⁵³³ 这是目标2和目标3相互作用的又一个例子，可能会使人们对人类营养需求以及哪类饮食实际上最有利于人类健康产生新的理解。

因此，全球粮食体系在变革过程中必须能够采纳我们不断修正的对健康饮食构成的理解。

要在深化这种理解以及在开发减少环境影响和提高全球粮食系统效率的所需技术方面取得进展，就要分配资源进行研发，之后要有企业的积极参与。参与全球粮食体系变革的所有行为体的首要

目标必须是最大限度地降低环境成本，同时尽量提高所消费产品的营养价值。

区域视角

虽然可持续发展目标是全球性的，但区域情况各有不同。因此，全球粮食系统由许多非常不同的区域粮食系统组成。各区域享有的粮食生产所需资源，特别是水和肥沃土壤，也极为不同。这当然就意味着粮食安全和对进口粮食的依赖也因区域而异。资源稀缺的区域日益在放弃各部门独自优化的做法，而是将不同部门聚集在一起，最大限度地提高综合绩效(见方框2-25)。

方框2-25: 中东和北非的水—粮食—能源—环境联结

在中东和北非等干旱、半干旱地区，人们注重水—粮食—能源—环境(包括气候)之间的联结，考虑这4个部门之间的相互关系，即4个部门的绩效同时考虑。在这些地区，由于盐度增加和土地退化，每年都损失大量的农业用地。⁵³⁴ 在这些国家开展的项目重点例举如下：种植藜麦和盐角草等盐生植物(耐盐植物)，作为生物能源、饲料和粮食作物；摩洛哥和突尼斯通过间作、作物轮作和可用于有机农业的护田农作物，向农业生态系统过渡，从而实现作物多样化，提高土壤肥力，提高植物吸收养分的效率，减轻虫害压力，治理水土流失和增强水分吸收；转向保护性耕作(在摩洛哥和突尼斯)，这具有社会经济、环境和农艺效益(少耕法可为水土保持提供有效自然的解决方案，增加有机质含量和碳固存，从而提高生产力，同时节省燃料、时间和劳动力)；⁵³⁵ 摩洛哥和突尼斯通过补贴太阳能水泵成本，使用太阳能灌溉系统；⁵³⁶ 海湾合作委员会国家将太阳能与海水淡化技术结合起来；⁵³⁷ 从废水处理过程中回收能源，并在废水处理厂再利用这种沼气(约旦和突尼斯)。⁵³⁸ 这些例子表明，如果在这些方面充分利用技术和创新，就能够发挥潜力，并提供惠益。

水资源经常跨越国界共享。目前正在形成令人感兴趣的新的治理机制管理这种资源。其中一个例子是西北撒哈拉含水层系统。⁵³⁹ 阿尔及利亚、突尼斯和利比亚在技术层面(2002年)和政治层面(2007年)建立了一个协商进程，支持国家和次区域可持续管理共享地下水资源。该项目旨在加强该系统参与国之间的跨界水合作和机构协调，致力于实现3个主要目标：减缓地下水资源的枯竭速度并合理用水；实现农业现代化并提高其价值和生存能力；为水管理和经济发展提供可持续的能源。这些举措打破了各自为政的传统做法，同时解决几个部门的挑战。这是实现可持续发展目标和提出有效政策所必需的。⁵⁴⁰

2.8 切入点4——能源脱碳及其普及

要旨

1. 能源贫困仍然广泛存在：8.4亿人无法用上电，主要在撒哈拉以南非洲，超过30亿人使用污染的固体燃料做饭，导致每年约有380万人过早死亡。^{541, 542}
2. 持续改善能效将至关重要。1965年至2015年期间，世界人均能源消耗量从1.3吨石油当量增加到1.9吨石油当量，发达国家的平均消耗量高3至4倍。如果不是因为在此期间提高了能效，需求增长率会更高。根据一切照旧的设想情况，由于收入增加和人口增长，特别是发展中国家城市地区的人口增长，2040年的能源需求预计增长25%。同样，如果不是因为能效持续提高，增长率会远高于这一数字。
3. 发电、热能生产和交通运输所使用的能源严重依赖化石燃料，合计约占全球温室气体排放量的70%。⁵⁴³ 与能源有关的温室气体减排趋势与如期实现《巴黎协定》的目标相去甚远。按照政府间气候变化专门委员会的预测，如果当前的需求趋势持续下去，则要实现1.5°C的目标，可再生能源就需在2050年提供70%至85%的电力，但根据一切照旧的设想情况，可再生能源在2030年仅占总能源的22%，2050年的比例也类似。总体而言，脱碳率需要增加2倍才能达到2°C的目标，需要增加4倍才能达到1.5°C的目标。⁵⁴⁴
4. 更廉价的可再生能源技术以及增强电能和数字应用的作用是改变各种能源服务提供方式的关键推动力。可以通过采用应变力强、成效显著和因地制宜的组合能源以及大力提高能效和推广可再生能源的方式，取代化石燃料。
5. 变革交通运输部门的各种方式(公路、铁路、航空和海运)对实现《2030年议程》和《巴黎协定》的目标至关重要，同时需要改变需求和供给：更多地使用公共交通、混合方式和非机动出行，并使用新燃料、提高能效和实现可持续电气化。⁵⁴⁵
6. 技术和政策障碍依然存在。智能电网管理和长期储电进展缓慢，一些交通运输方式目前的替代能源不足；缺乏政策确保使用生物质不会减少自然界中独立存在的生物质；(一旦计入社会和环境成本)，政府对化石燃料的直接和间接支持每年高达近5万亿美元，而全球对可再生能源的公共补贴在1 500亿美元到2 000亿美元之间。⁵⁴⁶

人类的生存和发展要靠获取能源，从而可以供暖、制造商品和来往各地。然而，在当今世界，能源贫困仍然广泛存在，8.4亿人无法用上电，主要在撒哈拉以南非洲，超过30亿人使用污染的固体燃料做饭，导致每年约380万人过早死亡。⁵⁴⁷与此同时，人类严重依赖化石燃料满足能源需求，对气候和环境造成令人无法接受的高昂代价。特别是，可持续发展目标和《巴黎协定》关于气候变化目标的实现取决于我们的供暖、供电、工业和交通运输系统转型

和快速脱碳。⁵⁴⁸因此，让每个人都有能力满足自己的基本能源需求，而且不让任何人掉队，同时保护气候和环境是当前面临的挑战。

尽管2015年通过了《巴黎协定》和《2030年议程》，但全球石油、煤炭和天然气的产量仍在增加，以满足对能源和基础设施投资日益增长的需求。这一趋势与实现大多数可持续发展目标完全背道而驰。⁵⁴⁹除非极大地增强用非化石燃料能源取代化石燃料的雄心壮志，否则一直到2030年，全球与能

源相关的二氧化碳排放量将持续增加(见图2-13)。如上所述,政府间气候变化专门委员会设想多种实现《巴黎协定》所载的1.5°C目标的可能情况,但

即使世界能够通过改变生活方式、交通运输模式和饮食习惯大幅减少能源需求,所有国家仍需迅速果断地采取行动,使用可再生能源。⁵⁵⁰

图2-12:
能源脱碳及其普及

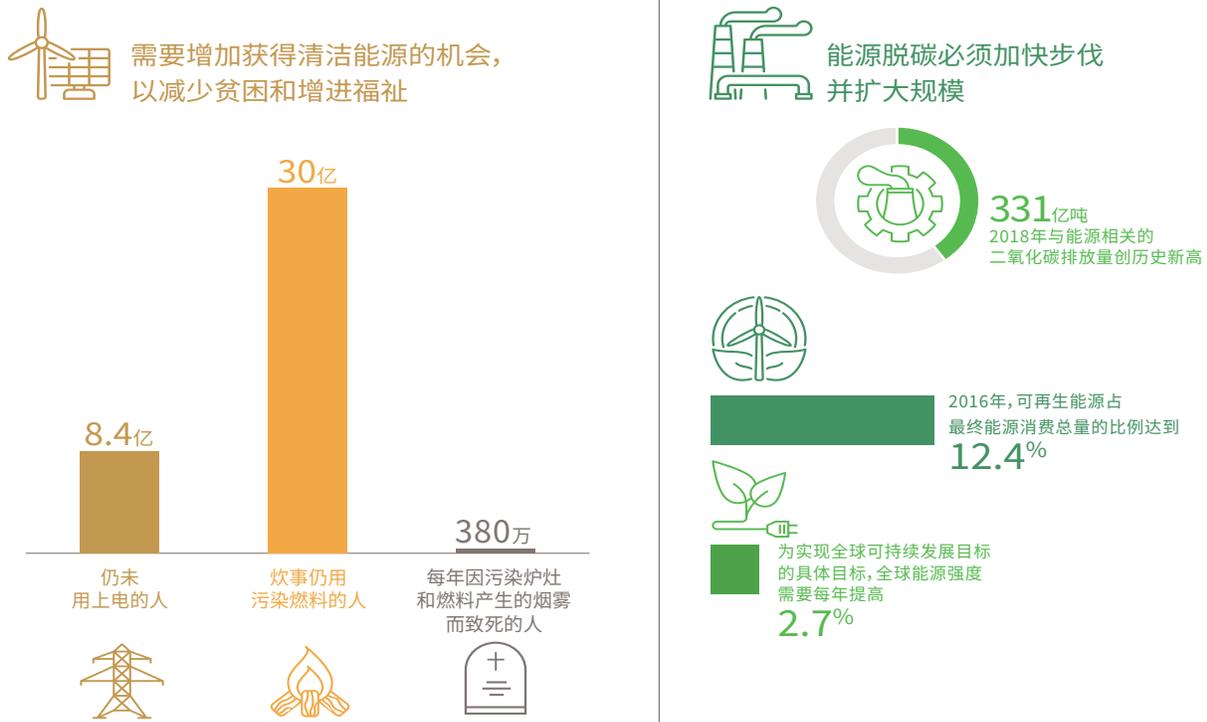
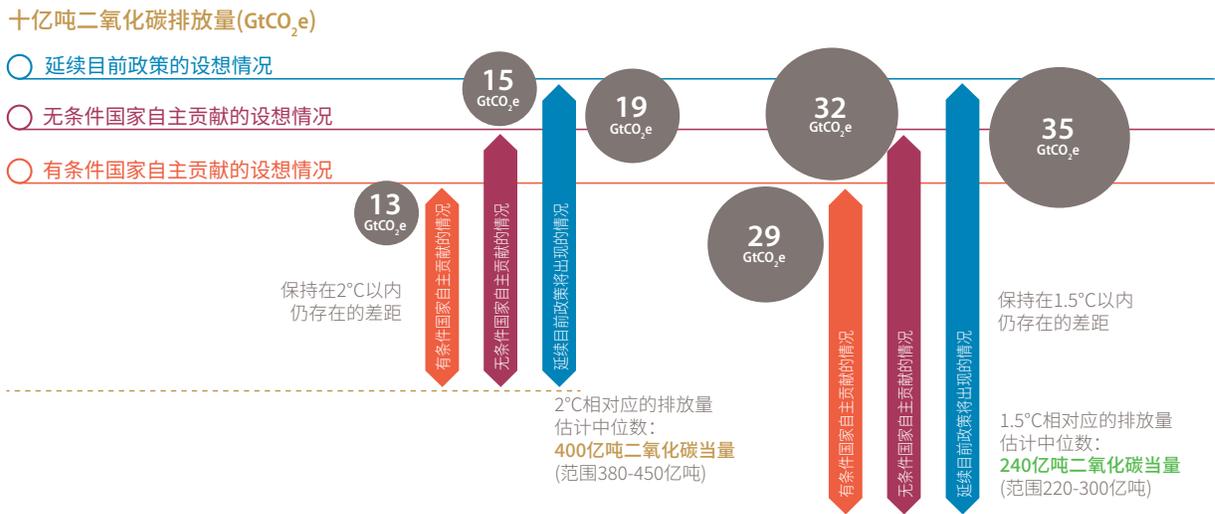


图2-13:
排放差距:当前承诺不足以实现必要的减排

单位:十亿吨二氧化碳当量



注: 国家自主贡献的设想情况用于估计在各国充分履行其所承诺贡献的情况下2030年全球温室气体的排放总量。无条件国家自主贡献的设想情况假设各国只落实国家自主贡献中无附加条件的缓解措施。有条件国家自主贡献的设想情况假设各国同时落实国家自主贡献中有附加条件和无附加条件的缓解措施。

2.8.1. 阻碍取得进展的因素

2050年,全世界人口预计约90亿至100亿。将化石燃料作为供应民众的主要能源与实现全球气候目标完全背道而驰。以有利于气候的方式为所有人提供清洁高效的能源从经济和社会角度来看均可取,技术上也可行。⁵⁵¹ 据预测,改造我们能源体系所带来的收益将是所涉成本的3倍。⁵⁵² 据估计,向可持续能源体系转型所花费的每一美元将产生3至7美元的收益,包括向清洁能源转型后空气污染减少、健康状况改善和环境破坏减弱所节省的费用。⁵⁵³ 然而,能源转型不会自行加快,而且能源部门的每一个方面(热能、电力和交通运输)在向有利于气候和环境的能源转型过程中都面临各自的障碍。

为维持现状而大力游说——工业革命以来,开采和销售化石燃料一直是推动经济增长的主要力量。2017年,全球25个最富有的经济实体(本国和跨国公司)中有7个是基于化石燃料的产业(见表2-1)。无须置言,继续让全球能源系统依赖化石燃料具有巨大的经济利益。的确,强有力的证据表明,化石燃料产业提供资金,专门用于质疑使用化石燃料产生的二氧化碳排放与气候变化之间已有科学实证的联系。^{554,555}

电力储存能力不足——根据一切照旧的设想情况,预计到2050年,收入增加和人口增长将推动能源需求增加50%至60%。⁵⁵⁶ 所增加的部分需求可通过提高能效满足。⁵⁵⁷ 然而,为了满足社会对能源的需求,同时实现可持续发展目标,有必要以非化石燃料为基础的能源取代化石燃料。许多非化石燃料能源的提供存在间歇性问题,不能按需获得,因此目前缺乏长期储存电力的技术对普遍依靠非化石燃料能源构成障碍。⁵⁵⁸

负排放技术尚未规模验证——转向可持续来源的清洁能源是减轻能源部门对气候造成的影响的主要优先事项。然而,鉴于气候挑战的紧迫性和造价昂贵的能源基础设施使用寿命很长,实现《巴黎协定》规定的1.5°C目标的大多数模拟路径依赖负排放技术。负排放量超过允许升温幅度暂时突破高于工业化前水平1.5°C这一限制的设想情

况。^{559, 560, 561} 必须指出,负排放技术的规模部署尚未得到验证,因此依靠这些技术是否能限制气候变化相当不确定,而且对粮食安全和生物多样性也有风险。^{562,563}

交通运输缺乏化石燃料的替代物——全球温室气体排放总量的14%来自交通运输业,而且交通运输部门目前所使用的能源有95%由石油燃料提供。⁵⁶⁴ 转变消费者行为可能会使依赖化石燃料能源的私人交通工具需求减少,预计这一需求将在本世纪20年代达到顶峰,⁵⁶⁵ 但对重型陆运、海运和空运的需求继续在推高交通运输业中化石燃料的总体使用量,增幅令人不可接受。⁵⁶⁶ 由于进出机场更为便捷,航班更为便宜,航空业成为全球增长最快的温室气体排放源之一,而且航空业的预期增长与实现《巴黎协定》的目标背道而驰。⁵⁶⁷ 要消除交通运输对化石燃料主要是汽油和柴油的依赖,就需要彻底地改变制度、技术和行为。对地面交通工具而言,向电能转型对于使交通运输脱碳至关重要,不过其影响⁵⁶⁸ 因电动汽车的类型、能源来源、驾驶条件、充电模式和充电基础设施的配备情况、政府政策和使用地区的当地气候而各异。^{569,570}

扭曲的经济激励措施——2018年,全球各国政府对化石燃料消费提供的直接支持达到近4 000亿美元。计入化石燃料补贴的社会和环境成本的其他估计数字还要高得多(约5万亿美元)。^{571, 572} 相比之下,补贴可再生发电的总额估计在1 500亿美元至2 000亿美元之间。⁵⁷³ 此外,使用化石燃料能源的经济成本并未反映造成污染和损害健康的真实社会成本。⁵⁷⁴ 尽管依据不同模拟假设得出的估计数相差很大,但气候学家和经济学家认为成本可能高达每吨二氧化碳150至300美元。⁵⁷⁵ 迄今已作出一些努力,通过碳税将成本内部化,但这些努力远远不够,只涉及几个经济领域,而且设定的数值太低,通常每吨二氧化碳不到25美元。⁵⁷⁶

过度依赖生物质——2017年,生物质能源约占全球可再生能源消费量的一半,超过水电、风能和太阳能的总和。⁵⁷⁷ 生物质最常用于产生热量,但生物燃料也是交通运输使用的化石燃料的重要替代物。⁵⁷⁸ 尽管有时错误地称之为气候中和,但燃烧生

物质确会导致二氧化碳排放，而且生物质作为一种能源，只有在其用量不导致全球森林面积或植被覆盖净减少，或者说不降低地球的自然生物碳汇功能时，才可视之为气候中和，或是一种可再生能源。⁵⁷⁹ 燃烧生物质也是每年造成数百万人死亡的其他空气污染、主要是室内空气污染的主要来源。因此，必须对燃烧生物质制定严格的规定，并同时在使用的地方提供更多清洁炊事技术。这意味着可以在能源系统中可持续使用的现有生物质有限，而且生物质可以支持全球可再生能源供应的份额也有限。⁵⁸⁰ 生物质是一种有限资源，应优先用于没有明显替代物的情况，因为取用生物质可能导致生物多样性丧失，并不得不在土地权、粮食安全和供水供应方面进行取舍。⁵⁸¹

2.8.2. 变革杠杆

能源部门的变革战略必须最大限度地发挥协同增效作用，并尽量减少与其他可持续发展目标的不得已取舍，包括应对气候变化(目标13)、实现粮食安全(目标2)、减少土地使用(目标15)和保护淡水资源(目标6)。⁵⁸² 这意味着使用所有可用工具推进转向易于利用的脱碳能源。通过迅速推广可再生能源的使用，实现输电、储电和配电现代化以及能源最终用途电气化，取得进展的可能性显而易见。

管理

能源转型需要国家政府和私营部门长期规划和妥善决策。能源政策必须包括明确标准或目标，因为这有助于增强投资者的安全感，降低系统成本，并使清洁能源更可负担。2018年，只有48个国家对供暖和制冷方面的可再生能源份额制定具体目标，42个国家制定了交通运输方面的具体目标。^{583,584}

政府可以制定政策，强制或激励公司做出必要改变，例如制定强制性脱碳计划或参与碳交易计划。决策者还应评估并告知私人投资者为不可持续的热电厂融资所具有的系统性风险：这种热电厂可能很快成为搁浅资产。⁵⁸⁵

在制定能源政策时，决策者需优先考虑有可能掉队的人，例如应大力关注清洁炊事解决方案。公

众认可与否取决于确保人人获得能源，并减少与其他可持续发展目标的不得已取舍。

经济和金融

世界各国的领导人在《巴黎协定》中商定，全球资金流动必须与低碳路径保持一致，同时支持低收入和中等收入国家的发展和复原力。这一目标的实现部分取决于利用许多颇有前景的现有经济和金融工具的政治意愿。

各国政府可以取消有害的化石燃料补贴，确立“谁污染谁付费”的原则，使其支出和税收政策推进能源转型。如方框2-16所示，政府在取消化石燃料补贴，同时确保弱势群体不因此受影响方面，有一些成功案例。碳税和排放权交易是最具成本效益的温室气体减排政策工具。⁵⁸⁶ 为了使碳税发挥最大效用，决策者应该协调国际努力，联通现有贸易体系，并对来自没有实行碳控制国家的进口产品征收关税，从而避免碳泄漏。

上述收入可用于进一步加快绿色转型，避免能源政策对穷人造成负面影响。⁵⁸⁷ 政府可投入资金支持因逐步淘汰化石燃料而失去生计的工人，并考虑为停止补贴化石燃料过程中可能失去能源供应或增加贫困风险的人提供收入转移，作为补偿。与此同时，必须注意到能源转型正在使就业出现净增长。2017年，可再生能源领域的就业人数为1 030万人，预计到2030年这一数字或可达到2 400万。⁵⁸⁸

非高峰计量和实时定价等价格激励措施旨在减少高峰时间民众对使用化石燃料的热电厂的依赖。这些措施得到民众的响应。能效标准和规定对减少消费者的能源消费具有至关重要的作用。为电气和电子设备贴标签的机制也可以提供必要的信息，从而以可持续的方式作出选择，保护地球和家庭的经济利益。

除了上述这些政府的激励措施外，市场本身也在提供激励措施，因为一些可再生能源的价格已经大幅下降。过去10年中，太阳能和风能的发电成本下降约80%。2018年，新增发电能力连续第4年有一半以上来自可再生能源，原因很简单：风能和太阳能如今在许多情况下比化石燃料便宜。⁵⁸⁹

单独和集体行动

除了响应政策、规定的经济任务和激励措施外,个人和社区可以根据自己的原则、优先事项以及社会和文化偏好做出决定。今天所选择的生活方式(在哪里生活和如何生活以及如何出行)和消费模式,可能对未来的气候和能源系统产生根本性影响,在发达国家尤其如此。个人、家庭和社区需要提高能效和可再生能源的比率,并且改变目前有赖于过度使用能源的做法。

教育、宣传和社会动员是影响家庭和交通运输方面的能源使用做法的重要手段。⁵⁹⁰ 社交媒体和传统媒体可以传播变革信息。瑞典少女格蕾塔·通贝里鼓舞了全球青年促进气候变化行动的运动,显示了一个人的承诺响遍全球的力量。

科学技术

如上文所述,如今已经有许多增加能源供应和转向脱碳路径的技术,而且这些技术的价格越来越负担得起。⁵⁹¹ 节能措施是减少化石燃料需求和解决空气污染问题的简单高效的方法。从长远来看,节能技术往往带来经济惠益。

与此同时,也需要新技术和经过改良的技术,特别是在智能电网的管理开发、与邻近地区的互联互通、灵活发电、满足需求、长期和具有成本效益的能源和电力储存以及一些交通运输方式的能源来源这些方面。研发工作应支持关键技术的必要基础设施,包括供暖和制冷网络、电动汽车充电站和分布式发电的微电网。电力系统的设计需容许可再生能源的高渗透率,并可部署数字技术提高能源配送效率。⁵⁹²

要使这些新技术和系统投入使用,政府将需制定政策和激励措施,以鼓励必要的投资。

2.8.3. 综合的变革途径

获得能源和实现脱碳对落实所有可持续发展目标至关重要,例如通过促进可持续经济发展确保人类发展(目标8),通过减少空气、水和土壤污染改善民生(目标3),同时还应对气候变化(目标13)和保护我们的环境(目标14和目标15)。提供清洁能源也涉及性别平等(目标5)和健康(目标3),特别是在不再使用严重影响健康的生物质炊事方式的情况下。获得可提供照明的能源也有助于改善教育机会(目标4),因为这可使学生能在日落后学习。为了获取这些多层面的收益并使能源转型成为现实,政府和地方当局需要以综合而且战略性的方式部署上述杠杆。

政府需要制定详细行动计划缩小供电方面的差距,同时为此提供坚定的领导、有针对性的政策和法规、多利益攸关方伙伴关系以及加大对并网和离网解决方案的投资力度。政府和企业需要将重点从提供能源转为提供照明、供暖、制冷和出行等能源服务。可以采用将能源方案与建筑设计、城市规划和推广公共交通和非机动出行(步行和骑自行车)等其他解决方案相结合的方式,提供这些服务。

解决方案需要针对具体情况,对能源进行组合,其中包括从能源生产和消费方面的颠覆性变革中产生的分布式可再生能源。⁵⁹³ 公共和私营部门实体的战略性投资,加上明智的决策和技术部署,将有助于塑造未来几年的能源格局(例如见方框2-26)。2050年之前需逐步淘汰没有碳捕获和碳储存的化石燃料发电以及内燃机。鉴于能源基础设施的使用寿命很长(例如如今建成的普通燃煤电厂将至少运行40年),现在所做的决策将一直影响到本世纪中叶。届时实现《巴黎协定》的目标意味着国际社会的温室气体净排放量为零。

方框2-26:
在多哥城乡扩大太阳能照明和可持续用电覆盖面⁵⁹⁴

多哥致力于通过庞大的太阳能路灯网络,在不增加国家碳排放的情况下扩大城市照明和供电覆盖面。自2017年以来,在多哥所有5个区安装了10 000盏太阳能路灯,其中1 000盏灯带有5个供消费者为家用电器充电的电源插座,1 000盏灯则兼带充电插座与Wi-Fi互联网热点两种功能。与此同时,多哥政府充分意识到,农村电气化率远远落后于城市电气化率,因此还启动了一项计划,使更多家庭实现离网太阳能电气化。太阳能系统将由联合王国的BBOX以及非洲Aphlion能源和Wawa能源方案企业集团Soleva提供。多哥政府将每月向家庭提供代金券,以支付太阳能硬件的费用。国际金融公司正在与政府合作开展这些工作。

政府还需在所有经济部门加大节能投资并强化承诺(例如见方框2-27中的例子),同时辅之以有据可依的政策,包括严格的建筑规范、负责任的住宅分区制、最低能效标准、对轻型和重型车辆的严

格排放标准、能效标签、反映成本的能源关税和节约燃料要求。能够有效执行和监测的区域、国家和地方行动计划至关重要。

方框2-27:
希腊提高能效的整体方法⁵⁹⁵

欧盟设定了到2030年节能30%的目标。为实现这一目标,希腊政府对能源供应商和使用者(特别是石油供应商)、交通运输部门和建筑部门以及家庭和企业主制定了年度节能目标。政府采取公私伙伴关系等各种措施帮助供应商和消费者实现目标,其中一个公私伙伴关系有10家合作银行向消费者提供低息或无息贷款,用于升级现有建筑物的供暖系统、隔热材料和门窗。国家创业和发展基金与银行合作实施其内部的节能二号项目。政府还与欧洲投资银行和德国合作推进增效举措。外部分析认为前景特别广阔的项目包括补贴中小企业所在建筑的升级工程,任命能源管理人员,以及在公共部门建筑中制定全面的行动计划。希腊政府预测,其努力最终可每年节约近10亿千瓦的能源。

如上所述,交通运输对能源转型构成特别严峻的挑战。航空、海运和长途重型车辆运输等重型运输的潜在转型路径需要使用生物燃料,至少将其作为中间步骤。

在不减少自然环境通过光合作用从大气中吸收和储存二氧化碳能力的情况下,可用于人类目的

的生物量存在一定的上限。生物质的使用可能与目标14和目标15(水下生物和陆地生物)以及目标2(零饥饿)相互影响,因为粮食生产用地和能源作物生产用地彼此之间可能竞争。鉴于有利于气候的生物质数量有限,似乎应该首先将其用于没有明显替代物的情况。航空等某些重型运输方式或许可以优先

使用生物质，因为这些运输方式目前似乎没有可行的脱碳替代办法。

能源格局取决于国情和区域情况。在某些情况下，核能是能源组合的一部分(见方框2-28)。

方框2-28：
核能⁵⁹⁶

2018年，全世界大约有450座核动力反应堆，其发电量约占总发电量的11%。生命周期评估表明，每产生一千瓦时的电力，核电站排放4至110克二氧化碳当量，中位数为13克。⁵⁹⁷这与生命周期评估得出的风能和光伏能源的排放量相似，并且远低于煤(通常为800克)或燃气(约400克)发电的排放量。如果现在核电站生产的电力以燃气或煤为原料，那么全世界二氧化碳当量排放量每年会高出大约10亿吨或20亿吨。

2018年，核电站的平均年龄为30年。由于新建的核电站相对较少，这一年龄数还在继续增加。切尔诺贝利和福岛事故发生后，加上9·11恐怖袭击后的安全忧虑，安全要求加强，建造成本大幅增加。气专委第三工作组(2014年)估计，2012年核电站产生每兆瓦时电力的平准化成本约为100美元，而燃气发电为70美元(见政府间气候变化专门委员会第三工作组第五次评估报告附件二)。2012年，陆上风能发电的估计平准化成本为80美元，屋顶太阳能光伏发电则为220美元。国际可再生能源署估计，2018年的数值分别为60美元和50美元。

尽管用平准化成本比较能源供应技术的竞争力具有局限性，但观察到的趋势表明，可再生能源很快将比核能更具竞争力。新核电站的经济效益在很大程度上受到其巨额基本建设成本的影响，而且出于安全原因，这些成本有增加的趋势。这意味着很少有私人投资者愿意对其进行投资。难上加难的是：核废料长期管理的安全问题仍未解决，公众对核安全的担忧并未消失，保险公司承保的事故风险只占一小部分，其余风险由政府承担。

总之，现有核电厂已经避免排放温室气体。为确保核电厂不被新的化石燃料发电厂取代，应该在仔细规划后才让它们退役。考虑到所涉成本，并考虑到可再生能源和存储能力的成本不断降低，如今似乎越来越难以解释为何建造新的核电厂。

同样，任何成功变革的途径都需要考虑区域和国家的具体情况。例如，在非洲和亚洲的低收入国家，普及将是重点，而在撒哈拉以南非洲，离网太阳能系统将是最具成本效益的解决未来至少50%通电问题的方案。在阿拉伯地区，94.5%的家庭已用上电，但接受可再生能源是一个严峻挑战。虽然拉丁美洲地区最终能源消费总量有27.6%来自可再

生能源，但经合组织国家节能率和可再生能源使用率的增速不足以实现《巴黎协定》的目标。全世界6 500多万被迫流离失所的人中，90%无法用上电。⁵⁹⁸这一触目惊心的数字提醒我们，如果允许人们掉队，《2030年议程》就会失败。能源转型的性别层面往往被忽略，但却很重要(见方框2-29)。

方框2-29:

印度尼西亚境内性别、健康和能源方面的交错问题:清洁炊事倡议和财政可持续性⁵⁹⁹

生物质燃料造成的室内空气污染是印度尼西亚面临的一大挑战,2016年导致全国60 835人死亡(占有死亡人数的4%),并损失寿命3 370万年(经伤残调整)。印度尼西亚清洁炉灶倡议是印度尼西亚政府、印尼民间社会组织和私营部门公司与世界银行之间建立的合作伙伴关系,旨在扩大清洁炊事技术的使用,对象是目前使用生物质燃料做饭的社区。该项目现在着重中爪哇和日惹地区。世界银行采用基于成果的融资办法,向在这些地区发放清洁炉灶的10个私营部门供应商提供激励措施。初步结果表明,发放清洁炉灶(无论是液化石油气炉灶还是更安全新型燃木炉灶)的工作与社区培训和提高认识运动结合开展时,效果最为显著。取得的成功对炉灶的主要使用者妇女而言将尤其重要,在健康结果和生活质量改善这两方面都是如此,因为她们不再需要拾柴和从事其他相关劳务。作为增加能源供应和解决健康问题的总体战略的一部分,印度尼西亚政府还将煤油补贴改为液化石油气补贴,结果使最终能源组合中液化石油气的消费量从2006年的1.7%增加到2015年的8%。目前政府正在努力确保最需要补贴的低收入家庭获得这些补贴。

在制定国家和区域能源政策时,应透彻评估这些政策对世界其他地区落实可持续发展目标的预期影响。研究人与自然系统如何远距离联系的远程耦合这一观念可以帮助进行此类分析。最近一项将

这一概念应用于欧洲联盟能源政策的研究表明,欧洲推广可再生能源的政策虽在本区域可谓雄心勃勃,但也对该区域以外的生物多样性和可持续发展目标产生重大影响。⁶⁰⁰

2.9 切入点5——城市和近郊发展

要旨

1. 可持续城市对实现所有17个可持续发展目标至关重要,因为如果目前的趋势继续下去,到2050年,城市将容纳全世界约70%的人口,其生产将占到全球经济产出的85%。鉴于人口和经济活动的集中以及城市系统和基础设施“锁定不变”的持久性质,今天作出的政策和投资决策将产生深远影响。
2. 城市发展应以周全规划、综合和包容的方式进行,由市政府与企业、民间社会组织、学术界和个人合作,同时与国家政府以及邻近城郊市镇和农村地区的当局及世界各地的对等城市合作。强大的“城市科学”可以让世界各地的城市决策者获得大量知识和良好做法。
3. 城市和近郊决策者应牢记《2030年议程》的核心宗旨,确保不让任何一个人在其城市和城镇掉队。这意味着优先考虑有利于穷人的发展和获得体面工作的机会;优质公共服务、医疗保健和教育;可持续交通运输;面向所有人(无论其性别、年龄、能力和种族如何)的安全诱人的公共空间。

4. 政府、企业、民间社会组织和个人可以利用一系列政策、经济和通信工具，在城市推广可持续消费和生产模式，促进形成集约化的人居环境，使增长与环境退化脱钩。

5. 创新的政府、有决心的私营部门和积极踊跃的公民可以克服不平等，并在发展中国家和发达国家创建宜居城市。宜居城市提供各种优质服务，促进“自然城市结合”（人与自然紧密相连），以增进人类健康和福祉、保护生物多样性并增强气候适应能力，后者对沿海城市和非正规住区的弱势民众尤为重要。

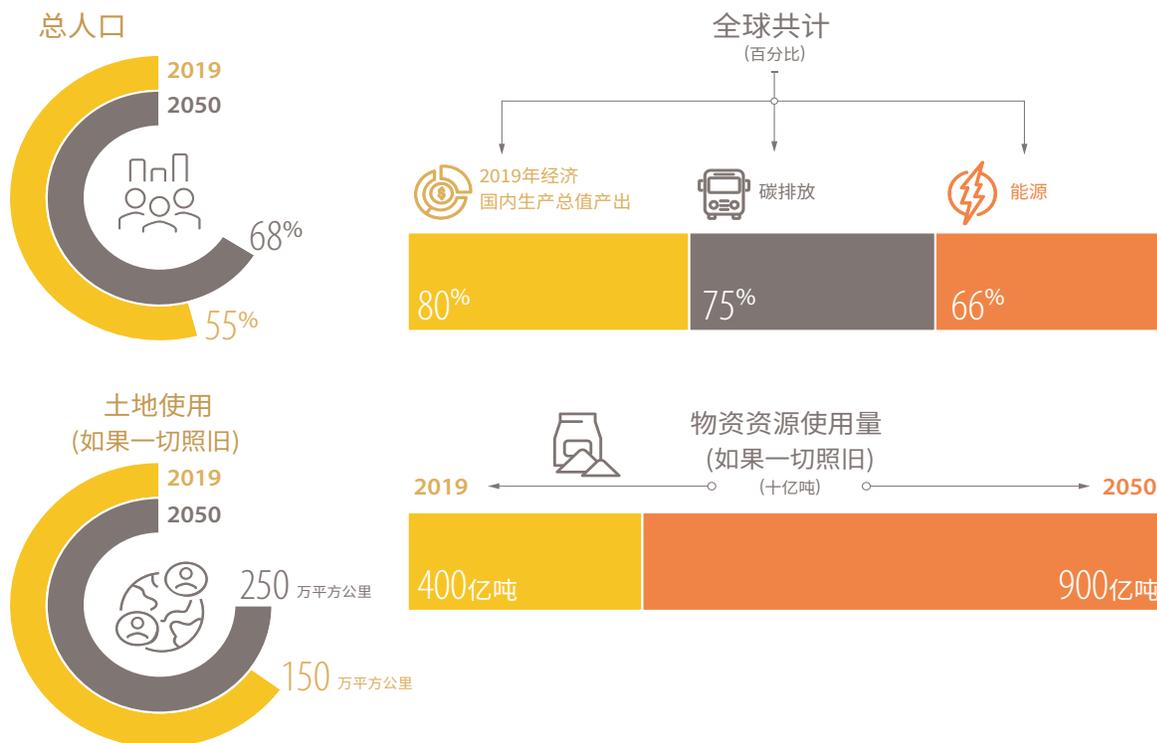
2.9.1. 障碍

任何成功落实《2030年议程》的道路必将经过可持续城市。⁶⁰¹ 照目前的增长速度，到2030年，60%的世界人口（近50亿人）将居住在城市；到2050年，这一比例将接近70%。⁶⁰² 如果这一趋势继续下去，到2050年，多达30亿城市居民将生活在非正规住区或贫民窟里。⁶⁰³ 那时，城市将创造全球经济产出的85%。^{604,605} 预计将有10亿城市居民生活在低海拔沿海地区，并因此面临与气候变化有关的洪

水和自然灾害风险。如果目前的趋势继续下去，从现在到那时新增的城市人口中，至少15%将患某种形式的残疾。^{606,607}

挑战巨大而且涉及众多方面。城市决策在减缓贫困和减少不平等以及确保获得能源、交通、废物管理、粮食供应、水和环境卫生、教育、医疗保健和其他服务方面具有深远的影响，不仅对城市人口如此，而且对周边近郊和农村地区也是如此(图2-14)。

图2-14：
城市和近郊发展：城市在增长，影响也在增长



城市可以创造就业、减贫和经济增长机会。城市是研发中心，集中了推动创新的学术、科学和私营部门机构。城市居民庞大的数量就意味着有可能实现高效率并取得大幅度进展。另一方面，也有可能困在会对未来几代无数人产生影响的不可持续基础设施和城市设计中。如果世界要实现《巴黎协定》所载的目标，如今建造的大楼——以及水、交通、能源等城市系统——就需有利于打造碳中和城市。

不平等

收入差距悬殊和极端不平等困扰全世界，城市也不能幸免。富人和穷人之间往往存在巨大的收入鸿沟，有时候甚至方圆几英里就显而易见，并见于家境殷实的居民与提供低成本服务的新移民和城市贫民之间。此外，城市地区往往由贫困率高的近郊和农村地区提供支持。^{608, 609, 610}在撒哈拉以南非洲，47%的城市人口目前住在贫民窟。⁶¹¹此外，非正规住区往往位于基础设施不足、住房质量恶劣的易受害地区。气候变化及其带来的海平面上升、洪水、塌方、炎热、缺水和其他威胁使那里的居民处境更加脆弱。⁶¹²在世界各地许多城市，公共交通、公共建筑和商业中心并非无障碍，对残疾人追求积极活跃的生活构成各种艰难障碍。⁶¹³

污染

约90%城市居民呼吸的空气不符合世卫组织的标准(每立方米10微克颗粒物)；在低收入和中等收入国家，人口超过10万的城市中有97%空气不达标。⁶¹⁴

城市产生固体废物的速度也在加快。2016年，城市产生了20亿吨固体废物。预计这一比率将继续上升。除非趋势发生变化，否则到2050年，每年产生的固体废物将增加70%。⁶¹⁵全球只有65%的城市人口有城市垃圾管理。

城市无序扩张与资源利用

在发展中国家，城市占用的土地到2050年将增加2倍，标志着无序扩张的发展方向，而无序扩张已经是发达国家城市的特点。⁶¹⁶在许多情况下，这种城市化没有规划，任凭自然发展，并且因为城市

中心集中在沿海地区，居民面临洪水、泥石流和其他灾害的高风险。^{617, 618}

如果继续按照一切照旧的模式发展，那么到2050年，全球城市将每年消耗900亿吨沙子、砾石、铁矿石、煤炭和木材等原材料。⁶¹⁹城市增长往往会破坏自然栖息地和绿地，导致生物多样性丧失。即使用高楼容纳更多的人也会增加环境和基础设施的压力。最近的研究表明，高密度的低层住房可能更加有效、更可持续。^{620, 621}虽然城市只占地球表面的2%，但城市的“水足迹”——城市水源所覆盖的面积——却占地球陆地表面的41%。⁶²²

温室气体排放与气候变化

全球燃烧化石燃料排放的温室气体有70%来自城市。在某些情况下，特别是在快速城市化的发展中国家，随着收入的增加，城市居民的人均温室气体排放量超过农村居民。发展中国家城市和发达国家城市人均温室气体排放量相近，但发展中国家农村居民的排放量低得多。⁶²³相反，在发达国家，城市居民通常比同一国家农村居民排放的二氧化碳少得多。⁶²⁴

此外，与农村地区相比，城市的气温更高。这种现象称为“城市热岛”。⁶²⁵最近在系统查阅2000年1月至2016年5月的科学论文时，发现城市扩展对当地气温影响很大，有时最高可达5摄氏度，而且气候变化加剧了这种影响。⁶²⁶温度上升会增加与高温相关的死亡风险。⁶²⁷

2.9.2. 变革杠杆

符合《2030年议程》的城市将是一个宜居城市，具备繁荣的经济基础、人人都有体面工作、足迹小而且综合利用土地，包括住宅、商业、教育和绿色公共空间。这样的城市不会让任何人掉队，并且面向所有人，包括妇女、青年、残疾人和其他弱势群体。⁶²⁸公共和私营部门的决策者将利用城市规划 and 土地利用、优质基础设施和公共服务、交通运输系统和数字连通方面的变革杠杆以及包容和参与性决策，推动各自城市实现《2030年议程》。

治理

可持续城市不会自然出现，也不会因为在让企业一切照旧或根据市场指令运营的情况下产生。相反，应以周全规划、循证、综合和包容的方式进行城市发展，由城市政府与企业、民间社会组织和个人合作，同时与国家政府以及邻近城郊市镇和农村地区的当局合作。此外，城市政府可以向本国和世界各地的对等城市学习，与它们协同行动，以增加其政策的影响力。⁶²⁹

成功的城市治理包容各方，提倡参与，同时考虑所有利益攸关方的优先事项和价值观，反映城市社区的独特风貌和历史。促进积极的权力下放或立足基层的做法——将责任合理下放到最低或最基层的治理级别——对有效决策、提供服务和编制预算具有重要意义。如今，学者认识到，城市模式很多，即在一定程度上，各种“城市肌理”是由市民的生活方式和出行方式(无论是步行、公交还是开车)塑造的，而且最贴近基层的决策者和其他利益攸关方往往最能规划城市的未来。⁶³⁰

有效的城市、近郊和乡村治理还有助于确保土地权和产权。这是一个极为重要的问题，因为目前全球人口中只有不到30%拥有凭证齐全的土地权。研究表明，当人们和私营部门对土地享用权感到放心的时候，便会加大对土地的投资。个人和集体的土地权对提高土著人民、妇女和其他弱势群体的复原力非常重要。⁶³¹

经济和金融

与治理问题紧密相连的是在城市地区及其周围指导经济活动、建设基础设施、提供服务并推动创新的政策和商业决策。未来几十年需要大规模投资基础设施，而且现在做出的投资决定将影响未来几十年城市景观的可持续性。从2005年到2030年，全世界需要超过40万亿美元新建和升级基础设施，其中许多将投向发展中国家的城市。⁶³² 非洲开发银行估计，非洲大陆每年需要1300亿至1700亿美元的基础设施投资，目前每年的资金缺口为680亿至1080亿美元。⁶³³ 这些在建筑、交通、信息和通信技术方面的投资将刺激经济增长和创造就业机会，提高城市居民的生活质量。⁶³⁴

全球经济与气候委员会的《气候经济报告》发现，围绕公共交通发展更加紧凑和四通八达的城市可以创造出经济更有活力、更加健康、排放更少的城市，并可在未来15年将城市基础设施资本需求减少3万多亿美元。⁶³⁵

城市的经济活动需要围绕有利于穷人的发展和人人获得体面工作，特别关注妇女、青年、残疾人和其他弱势群体获得体面工作的机会。政府和私营部门需要投资发展有助于使经济增长与环境破坏脱钩的可持续和技术带动的行业和生计。

单独和集体行动

在城市里，环境公域退化不是抽象现象。人们从消失的绿地和污染的空气中都能看到和感受到公域的退化。掉队的民众在贫民窟生活和挣扎，有时距离富裕社区和繁华的商业区只有几步之遥。难民问题构成风险，因为逃离冲突和绝望局势的移民在城市地区寻找机会，给收容城市的资源和基础设施带来压力。当城市不再有能力吸收新来者，流动人口中随之产生的漂泊无依和无所适从的感觉就会影响他们的社会发展。⁶³⁶

但是，随着人们认识到这些问题，集体精神和行动决心便会油然而生。例如，环境压力、污染和废物这些挑战构成的无法逃脱的现实可激发公民运动和社会参与。许多人会追随先锋，特别是因为城市人口往往偏年轻、教育程度更高而且更具环保意识。城市居民的习得方式是观察、改进、打破不可持续的旧的生活方式和开创新行为。

科学和技术

城市集中了大学和研究机构、大型商业中心、基础设施以及众多的社会和文化交流渠道，是创新和创意中心。随着来自农村和郊区的受过高等教育的人被吸引到资源丰富的城市定居，寻求职业机会和社会文化的熏陶，这些趋势正在自我强化。最近的研究发现，跨国公司正将大部分研发资金投入设在发达国家和发展中国家全球化城市中的机构，并在这些城市地区建立区域总部。⁶³⁷

在发达国家和发展中国家，技术正在改变人们的生活方式，因通信和数字连通使人们足不出户

就可以在线工作和互动。特别是商业，转型已经实现。根据最近的一项研究，在线购物，从食品杂货到医疗处方，将在世界各地继续以迅猛的上升趋势增长，其中大部分增长将发生在人口稠密的城市地区。⁶³⁸ 决策者和其他利益攸关方需要以灵活和反应迅速的方式进行规划，以充分发挥技术将在可持续城市发展中发挥的作用。在某些情况下，这意味着承认城市带来的一些价值——提供服务方面的规模经济——将因技术使远程和虚拟服务提供得以实现而变得不那么重要。对那些远离全球市场中心的国家（特别是小岛屿发展中国家和内陆发展中国家）来说，电子商务这一新重点要求对物流和运输服务进行大量投资。⁶³⁹ 自2016年以来，联合国贸易和发展会议已经开展17次电子贸易准备程度快速评估，帮助最不发达国家找出利用电子商务和数字经济方面的发展障碍。评估强调指出，非常需要向这些国家提供更多援助，以确保数字化的成果更包容各方。⁶⁴⁰

运用技术改善市民生活和帮助市政府更有效地提供服务的智能城市正在世界各地发展。借助获取的丰富数据，城市规划者和决策者可以减少交通拥堵和事故，增加基于自然的解决方案以适应气候变化，解决污染问题并克服其他健康和安全风险，减少二氧化碳的排放，考虑循环经济的物流需求，并设计更符合消费者和企业主需求的商业区。^{641, 642}

城市除了产生科学和创新，其有效发展也得益于强大和全面的城市科学。城市可以相互学习，同时地方和国家政府、大学、研究机构、民间社会组织和企业务必支持强化跨学科、多层面的城市科学。可以通过投资教育和培训合格的城市规划师和其他随时准备应对城市化多重挑战的专业人员的方式支持“城市科学”。《自然——可持续发展》期刊召集的一个专家小组发现，汇聚所有相关学科的专家集思广益，在城市一级加强科学与政策的联

系，将有利于所有规模和各个地点的城市。该小组呼吁跨区域合作，发展城市观察站，并加强多边组织与城市之间的联系。⁶⁴³

2.9.3. 综合的变革途径

为了卓有成效而且可持续，应该由市政府掌舵，与国家政府、私营企业、学术界、民间社会、公民团体和国际组织密切合作，以综合和相辅相成的方式采取治理、经济、行为和技术方面的干预措施。

政府及其合作伙伴将努力创建宜居城市，使那里的人们能够摆脱贫困、摆脱不平等（包括性别不平等）负担，自由追求体面生计，并能保证获得确保每个公民福祉所需的基本社会服务。^{644, 645} 创建宜居城市意味着加强气候适应能力和解决空气污染问题。这对沿海城市以及其他城市和近郊地区的弱势人口而言尤其如此。宜居城市还要满足市民的非物质需求：需要能与一个地方的遗产和特色相联系，需要能与提供如此大量的资源和服务使城市生活得以实现的自然和周边乡村地区建立联系，需要社区的凝聚力和社会联系。⁶⁴⁶

在向宜居城市转型的过程中，政府及其合作伙伴必须努力使增长与环境退化完全脱钩，并与如今困扰众多城市的不平等完全脱钩。城市决策者应牢记《2030年议程》的核心宗旨，确保不让任何一个人在其城市和城镇掉队。这意味着优先考虑有利于穷人的发展和为所有人提供体面工作、有效的公共服务、优质保健、教育、安全饮用水和环境卫生服务、营养食品、可靠交通以及不分性别、年龄、能力和族裔的所有人都可享有的安全诱人的公共空间。⁶⁴⁷ 应以包容各方的方式进行城市规划，特别关注非正规住区的居民、难民和残疾人的需要。⁶⁴⁸ 城市规划的性质将各个城市的规模和情况而异，二线城市因其相对缺乏资源而面临相关挑战(见方框 2-30)。

方框2-30： 未来城市发展

预计到2030年，全球将有43个特大城市(即人口超过1000万的城市)。从现在到那时将新增的10个特大城市中，9个将位于发展中国家。⁶⁴⁹然而，未来的大多数城市居民不会生活在资源丰富的特大城市，而是二线城市以及其他没有明确边界和足够基础设施的地区。虽然全世界大约八分之一的人生活在33个特大城市中，但近一半的城市居民居住在人口不到50万的住区或二线城市。⁶⁵⁰尽管一般来说大城市比小城市资源更丰富，经济实力更强，但最近的研究表明，规模不决定命运。世界银行一份关于有竞争力的城市的报告发现，一些二线城市在就业增长、生产率和外国直接投资方面胜过许多大城市，其中包括墨西哥的萨尔蒂略、摩洛哥的梅克内斯和丹吉尔、印度的哥印拜陀、土耳其的加济安泰普、哥伦比亚的布卡拉曼加、尼日利亚的奥尼特沙和中国的长沙。^{651, 652}

各区域情况不一。在发达国家，地方政府、企业、民间社会组织和个人可以使用一系列政策、经济和通信工具促进可持续消费和生产模式。合理规划土地使用，建设包括非机动出行(步行和骑自行车)方式在内的有效城市公共交通系统，快速扩大可再生能源和提高能效，促进可持续和技术带动的企业和工作都将十分重要。消除一切形式的贫困仍然是发展中国家的首要任务。全球南方国家的决策者还将寻找机会走出一条新的变革发展之路，避免北方城市发展如此普遍的“先发展后清理”的做法。

基础设施和复原力规划

基础设施提供了一个很说明问题的例证。如上所述，未来几年将需要大量基础设施投资，以实现可持续发展目标。虽然改造西方的“灰色”基础设施至关重要，但在发展中国家，有机会从早先资源密集型基础设施方法“跃进”到技术带动、环保和可持续的方法。^{653, 654}政府间气候变化专门委员会发现，随着发展中国家二线城市的发展，它们有特别好的机会通过投资促进缓解气候变化、增进社会包容和改善宜居的基础设施和城市设计走上可持续发展的道路(见方框2-31)。⁶⁵⁵面向所有人(无论其年龄或能力)，坚持通用设计的原则，应该是所有基础设施规划工作的优先事项。⁶⁵⁶

方框2-31： 内陆发展中国家的城市发展机会⁶⁵⁷

内陆发展中国家存在不少弱势，其中许多是因为它们远离全球主要市场中心和海洋贸易路线。内陆发展中国家的国际投资向来较少。因此，内陆发展中国家城市的基础设施发展往往落后于许多规模和人口相当的其他城市。⁶⁵⁸多年来，这给内陆发展中国家的增长和进展制造了障碍，同时也更加激励了它们及其合作伙伴，使它们更有动力努力避免许多更发达城市的那种基于化石燃料和汽车的“灰色”基础设施。

方框2-31(续):

在卢旺达，政府和商界领袖合作，将首都基加利建设成一个智能的宜居城市。政府推出了Irembo平台，使公民能够在线获取公共记录、申请出生证明并安排驾照考试。基加利与全球科技公司诺基亚和SRG合作，正在部署先进的传感器，用以协助废物和公用事业管理。太阳能灯具和有效的公共交通系统使城市变得更加安全，居民出行更加方便，同时遏制了空气污染和碳足迹。与此同时，部分借助政府与国际电信联盟的合作伙伴关系，卢旺达农村与城市地区之间的联系——至少是虚拟联系——正在随着宽带覆盖面向内地扩大而进一步加强。这种连通，加上数字健康记录和远程医疗功能使用增多，正在缩小城市与农村生活品质之间的差距。当然，挑战依然存在，其中包括对该市大多数人来说，一些新街区的房价远远超出承受能力。尽管如此，基加利的未来发展表明，原本基础设施和服务不发达的城市有可能一步跃入享有高效科技服务和更高品质生活的时代。

此外，内陆国家的地理位置也可带来机会，虽然这是长期给这些国家的城市造成困难的因素。例如，蒙古和老挝人民民主共和国的城市正在吸引中国和其他合作伙伴的基础设施投资，因为它们位于“一带一路”倡议沿线的战略位置。作为重要的过境国，这些内陆发展中国家可以有力地证明投资建设其主要城市内部及其相互之间的可持续交通基础设施具有意义。

政府如果要就基础设施投资和城市规划作出有效决策，就需要以综合和战略的方式部署上述各种杠杆。为了支持可持续的城市发展，国家政府不仅可以下放责任指导治理结构，而且可以投资小城市和二线城市，并鼓励多中心发展的模式。按照多中心模式，人们在混合用途枢纽生活和工作，有效而方便的公共交通贯通各个枢纽。^{659, 660} 此外，政府需要投资创新建造和制造方法，以推动经济发展和扩大谋生机会，同时努力全面实现《2030年议程》。

由于基础设施造价高、使用寿命长而且直接影响市民的生活，市政府在着手这些项目时需要建立各种合作伙伴关系。包容各方的参与式规划至关重要，而确保弱势民众在讨论桌前有一席之地尤为关键。促进就地取材可以成为使用标准建筑材料的一种经济实惠而且便利修复的替代物。

私营部门可以成为可持续项目的关键合作伙伴。政府可以利用税收和其他积极的激励措施推

动企业参与。^{661, 662} 但市政府在与私营部门缔结伙伴关系时务必要有开展明智互惠合作的明确规定和决心，同时确保将公民需求放在首位。混合融资不是灵丹妙药，特别是在低收入国家，因为这些国家可能无法对私营公司保证在其惯常运营的相对较短时间内产生利润。⁶⁶³ 考虑到这一点，捐助国、开发银行和其他金融机构对于为发展中国家的城市基础设施项目提供资金应该始终保持高度的承诺。

一般而言，与私营部门合作推进可持续发展的经济工具需要围绕以下概念：除正面效益外还要准确定价负面外部效应。例如，计算建筑物整个使用寿命的真实环境成本非常重要。这种成本在一定程度上取决于所使用的建筑材料(见方框2-32)。⁶⁶⁴ 政府可以使用诸如“净现值加”计算器之类的工具估计资本项目的真实成本和价值，方法是环境退化和碳排放等传统上不计入成本的影响以及环境复原力等惠益计入其中。⁶⁶⁵

方框2-32： 水泥业的可持续性技术

混凝土是世界上产量最大的材料，每年产量为42亿吨，大部分需求来自快速增长的新兴经济体的建筑项目。高产量使全球水泥行业成为最大的二氧化碳制造者之一，占全球排放量的5%至10%。

在木质结构中，树木锁住的碳能长期保留在结构和家具中，从而减少碳足迹，对建筑业的整体环境影响产生积极效应。评估木材从原材料到制造、使用和回收的整个生命周期后发现，使用木材可以减少建筑业的碳足迹。木头或胶木可用作独栋房屋的框架和外部建筑材料，也可用于多层公寓楼。例如，芬兰和瑞典的公司一直在开发交错层压板材和胶合板技术，从而能在可控条件下进行大构件建造。⁶⁶⁶

尽管如此，对许多城市建造来说，最可行的替代物是水泥。因此，有望成功的解决方案需注重减少水泥生产的排放。传统的波特兰水泥是将磨碎的石灰石和粘土用1400°C和1500°C的温度烧成结块熟料，然后将其粉碎并与其他材料混合制成水泥。熟料的生产耗费能源，并排放大量二氧化碳。此外，石灰岩中包含的二氧化碳也在生产过程中释放出来。

来自瑞士洛桑联邦理工学院、德里和马德拉斯印度理工学院、发展替代方案和古巴研究中心的联合研究小组已经开发出石灰石煅烧粘土水泥。这种新水泥将熟料含量降低了50%，并用较低的温度生产粘土，不会释放其中包含的二氧化碳。石灰石按原样使用，不用燃烧。因此，二氧化碳排放量比传统水泥降低30%。到2050年，用石灰石煅烧粘土水泥代替传统水泥可每年少排放多达4亿吨二氧化碳。这个数字相当于法国全年的排放量或全球排放量的百分之一。

石灰石煅烧粘土水泥表现出与传统水泥非常相似的性能特征，甚至在抵抗可导致“混凝土癌症”的氯和碱等方面的性能优于传统水泥。由于在生产过程中使用的能源较少，石灰石煅烧粘土水泥还便宜约25%。政府可以通过税收激励措施加快生产。

捕获土地价值这一概念基于应该让改善交通运输和其他基础设施后的间接受益者分担成本和风险的想法。例如，伦敦的横贯铁路（Crossrail）项目用公共和私人资金建设新的铁路基础设施，部分

原因是商界认为该项目将改善城市的交通状况，从而给他们带来经济利益。⁶⁶⁷更广泛地说，土地法规和标准是市政决策者引导城市发展走上可持续道路可用的一些最强大的工具。⁶⁶⁸

方框2-33： 不让任何一个人掉队：三个运输业案例⁶⁶⁹

将城市发展与日益严重的环境退化脱钩的一个关键手段是使用先进的公共交通系统，具有高效的公共交通和吸引人的“非机动出行”（步行、骑自行车）选择。私家车虽然仅占城市出行总量的三分之一，但却在交通相关排放量中占到60%；加上拥堵和交通死亡率，意味着汽车城与实现《2030年议程》并不相容。城市正在交通系统问题上采取综合做法：运用技术，鼓励可持续行为，并作出治理和融资方面的长期决策。

葡萄牙可持续出行管理：葡萄牙工程和产品开发中心开发了mobi.me解决方案，用以实现实时监控二氧化碳排放，更好更可持续地管理出行。Mobi.me与地方当局和社区合作，让城市管理人员能够监控和促进更可持续的出行行为，并帮助用户更明了自己的碳足迹。

韩国的智能夜间公交车：猫头鹰公交车是首尔市内从午夜运营到凌晨5点的夜间巴士服务。首尔市与KT公司合作，利用大数据设计了最优夜间公交线路。KT公司收集了全市的手机通话记录和出租车出行数据，在地图上直观显示市民的移动模式。车内连接的信息系统能够全面控制公交车运行并有效调整班次，同时向用户和司机提供实时运行信息。猫头鹰公交车的设计是为了便利城市的深夜通勤者，并减轻经济弱势群体(如个体户和小企业主)的经济负担。

南非的快速公交服务：约翰内斯堡正在借助其Rea Vaya快速公交系统(非洲大陆第一个完整的快速公交系统)在非洲开创可持续城市交通。主要目标是便利边缘化社区，特别是仍在克服种族隔离时代影响的低收入地区。久而久之，该市希望此系统能覆盖80%以上的人口，并刺激经济增长、创造机会和促进包容。随着人们从私家车和出租车转向公交车，Rea Vaya的目标是到2020年减少160万吨二氧化碳排放量。

以人为中心的城市发展

宜居城市将人而不是企业或汽车交通模式放在所有规划决策的中心位置。投资城市规划和设计将使发达国家和发展中国家的城市能够以战略方式继续发展，优先考虑优质和资源效率高的水、废物、运输(见方框2-33)和能源系统。国家政府和市政府将做出土地利用和空间规划决定加强城市与周边近郊的联系，承认二线城市的重要作用，例如在将农民与投入和输出市场联系起来以及充当货物运输物流枢纽方面的作用。因此，城市可以鼓励发展中国家经济多样化，提高城市、近郊和农村公民的生计和生活质量。⁶⁷⁰

作为这种做法的一部分，创新的政府、有决心的私营部门和积极踊跃的公民可以共同努力，促进自然城市结合——人与自然紧密相连，以保护生物多样性，增进人类健康和福祉，增强气候适应能力。

自然城市结合和城市新陈代谢设想城市是一个生态系统，人类和自然界都在一个可持续的框架内索取、付出、再索取。⁶⁷¹ 决策者以这种方式考虑城市，就会优先考虑可再生的低碳或无碳能源、用水效率(包括重复利用和回收灰水)以及当地和可持续的食品生产。^{672, 673}

基于自然的解决方案，如维护湿地和绿地以支持城市的供水、城市径流和温度调节，可以取代其他更耗能资源和资源的选案。^{674,675} 公园、树木、城市花园、河流、沿海地区和其他等等可以提供生计、社区建设、人类健康、粮食安全和精神福祉方面的宝贵惠益以及纯粹享受大自然的内在价值。^{676, 677,678} 研究表明，减少与自然环境和生物多

样性的接触会对人类共生微生物群以及情感和心理健康产生不利影响。⁶⁷⁹

以人为中心的发展包容各方并鼓励参与，以当地文化和遗产为根基(见方框2-34)。研究发现，如果让城市民间社会和风险最高的社区参与决策和执行，则针对非正规住区居民或解决工业污染等问题的气候适应措施最为有效。^{680, 681}

方框2-34： 体现区域文化和推进可持续发展目标的建筑：来自中东的实例

建筑和设计以其建造的环境塑造人们的生活体验。今天，从业者正在将可持续发展的方方面面作为核心原则考虑，强调抗灾力、气候友好型设计、无障碍以及城市的特性和遗产。

中东地区提供了一些例证，因为该地区的建筑不仅体现了其历史、文化和宗教影响，同时还追求基于该地区气候、建筑材料和生活方式的可持续城市发展创新解决方案。在黎巴嫩，建筑师采纳当地做法，使建筑的朝向能够利用主要风向；使用具有降温特性的当地石材；遵循传统设计，围绕室内水景建造中央大厅和庭院，由此可进入所有房间，借此改善空气流通和降低室温。风塔是中东地区发明的自然通风系统，使用这些传统设计可减少能源需求。⁶⁸² 市政当局和国家当局正在积极鼓励保护历史设计，特别是在贝鲁特市中心以及 Byblos (Jbeil)、Batroun、Deir El-Qamar 和 Douma 的重建工作中。该地区的设计师还采用通用设计或包容性设计，后者的原则是力求创造一个适合所有人(不分年龄和能力)的环境。例如，阿拉伯联合酋长国承诺改善城市和近郊生活所有方面(包括娱乐)的无障碍状况，最近增加了通往大海的无障碍海滩小径就是证明。^{683, 684}

在发达国家和发展中国家的城市，社区团体和民间组织都为提供服务、享有公共空间和公共空间的质量以及当地经济作出了贡献。⁶⁸⁵ 例如，在圣保罗和许多欧洲城市，社区行为体已经开始维护公共空间；在基塔莱，肯尼亚公民领导了废物管理做法变革，以减少对健康的负面影响，同时改善生计前景。^{686, 687, 688, 689, 690}

以人为中心的城市发展促进了与周边近郊和乡村地区的公平共生关系。政府和公民都越来越认识到自己在维护支撑他们的生态系统服务方面有着既得利益。例如，纽约市投入了大量资金保护该市淡水供应所依赖的上游分水岭地区。一些非洲城市正

在与周边社区结成伙伴关系，以加强为城市地区提供粮食安全和其他资源的农场和生态系统服务。在南非德班，土地使用规划者正在投资在附近城郊地区重新造林，以适应气候，并作为大型垃圾填埋场的缓冲带。⁶⁹¹ 最近对位于地中海边界的欧洲和北非城市进行的一项研究表明，在过去20年中，所研究的4个北非地点加上8个欧洲地点中3个其近郊提供城市生态系统服务的能力增加。⁶⁹² 人口突增和人道主义危机可能会导致现有系统不堪重负，因此需要积极防范和包容各方的规划和管理(见方框2-35)。

**方框2-35：
包容各方的城市规划：扎塔里营地的水管理⁶⁹³**

和平时期就很困难的城市发展挑战在冲突或冲突后环境中会变得更加复杂，更成问题。叙利亚冲突给周边国家造成人道主义危机。那些逃离战争的人们往往发现自己身处极度缺水的地区。战争爆发后，国际难民组织和其他合作伙伴迅速搭建了扎塔里难民营，收容流离失所的人们。该难民营很快成为约旦的第四大城市。庞大的难民人口使营地的供水和卫生服务不堪重负，于是，疾病迅速传播，与收容社区之间的紧张关系也随之加剧，因为这些社区本身也缺水。

约旦水利和灌溉部为解决这一危机采取行动，召集包括难民团体和当地收容社区、国际非政府组织和多边人道主义机构在内的多利益攸关方协商。通过包容各方的战略规划，政府及其合作伙伴建造了新的水井，修复和重新利用现有基础设施，既节省了成本，又改善了对营地居民和周围近郊地区的服务。除了供水服务外，还有德国政府出资建造的一座太阳能发电厂。

城市网络

《2030年议程》强调跨领土和跨区域分享良好做法的重要性。除了上述“城市科学”之外，城市领导人还可以通过参与城市网络、联盟和其他举措相互学习。⁶⁹⁴ 例如，C40城市气候领导小组是一个由90个世界上人口最多的城市组成的小组，代表着超过6.5亿的人口和全球经济的四分之一。该小组于2005年成立，目的是应对气候变化，推动城市行动，减少温室气体排放和气候风险，同时增加城市公民的健康、福祉和经济机会。

城市之间的联系基于多种因素。城市依赖全球市场开展贸易，而且显然有在同类城市之间分享良好做法的要求。最近的一项研究发现，加入一个或多个环境网络会激发行动，特别是当这些网络的目标反映市长及其选民的现有政策优先事项时。⁶⁹⁵ 研究发现，城市得益于对等或更大城市的专业知识和经验。例如，俄勒冈州波特兰借鉴C40其他成员的经验推出了绿色债券计划；伊利诺伊州芝加哥在发展快速公交系统时向欧洲和其他地方的对等城市学习。⁶⁹⁶

过去20年中，出现了许多城市政府之间针对气候变化缓解和适应问题的国际合作伙伴关系。⁶⁹⁷

通过联合采取行动，城市加强了其决策的影响力。这些决策可以补充甚至取代国家层面的行动或行动缺失。⁶⁹⁸ 例如，C40城市的市长承诺，从2025年开始，其城市将只使用零排放公交车；城内大部分地区将在2030年实现零排放。⁶⁹⁹ 9个非洲城市——阿克拉、亚的斯亚贝巴、开普敦、达喀尔、达累斯萨拉姆、德班、约翰内斯堡、拉各斯和茨瓦内已承诺到2050年将碳排放减至零。⁷⁰⁰

各城市网络正在寻找有共同经验的领域和共同之处，可以相互学习，包括社会技术创新方面的以及如何使城市排放衡量和报告标准化的方法。⁷⁰¹ 例如，城市转型联盟是欧洲、北美和中国工业遗产城市之间的合作伙伴关系。这些城市正在努力从建立在化石燃料和重工业基础上的体系转向优先考虑当地价值链、体面生计和所有公民生活品质的多样化可持续城市体系。⁷⁰² 加入城市网络还可以获得重要资源，包括技术援助计划、交流案例研究和其他良好做法报告、参加会议和其他面对面交流的机会，以便市长和工作人员建立关系，甚至促进某种建设性的竞争。例如，欧盟委员会每年都会选出一个城市授予“欧洲绿色之都”的称号，以嘉奖绿色发展和创新。⁷⁰³

2.10. 切入点6——全球环境公域

要旨

1. 享有全球环境公域(生物多样性、土地、大气和海洋)至关重要,但这类公域正在耗尽和退化,其影响跨越国界。因此,迫切需要管控全球公域自然资源的开采方式以及管理由此产生的废物的方式。
2. 全球环境公域彼此内在相联,没有国界之分。地球系统的恢复和抗灾能力意味着善于预测公域之间的反馈效应,以便在全球和地方各级最大限度地实现共同利益,尽可能减少不得已的取舍。全球公域的管理必须以技术、资金和政治干预相结合的方式,明确解决环境不公正问题,避免资源使用的不平等并修复已经造成的损害。
3. 当前,全球环境公域所提供的自然资本存量正在恶化,其速度超过更新速度,并缺少适当的市场估值和公共政策。全球公域的公平享有有助于减少不平等现象,但取决于全球治理以及各级的诸多行动。
4. 全球环境公域保护政策可以通过奖励、税收和监管措施,例如通过累进碳税机制,转变难以改变的经济行为和生活方式行为。用经济和监管手段进行激励,同时从文化上转变规范和做法,进而实现消费行为的结构转型,也可促进对全球公域进行保护。
5. 跨国协定是保护公域的关键,涉及众多机构和利益攸关方的适应性治理可有助于确保可持续管理公域。科学外交可以进一步强化对全球公域的保护,有助于建立伙伴关系促进解决冲突和可持续管理公域。

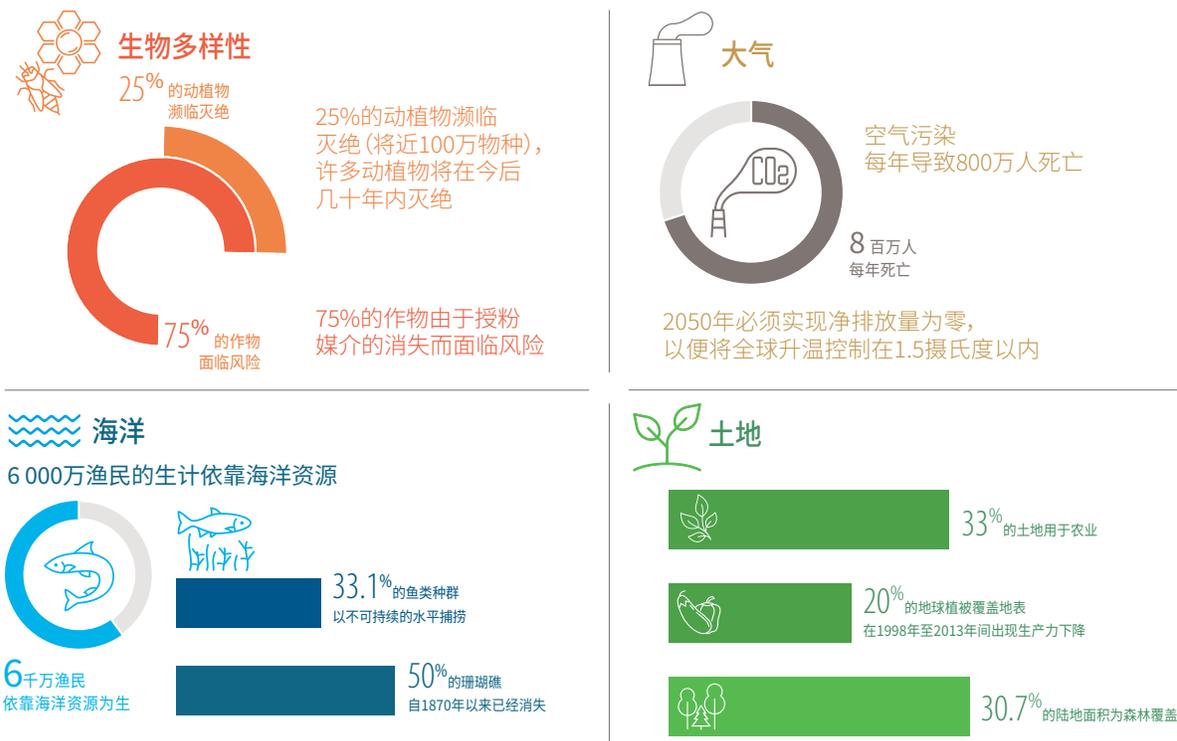
按照国际法的规定,全球公域指不属于任何国家管辖范围的4个特定区域:公海、大气、南极和外层空间。近期关于可持续发展和环境保护的讨论还包括其他公域。这类公域可能在明确界定的国家或区域管辖范围之内,但其持续存在的惠益超越这些管辖范围。热带雨林、土地、生物多样性和气候便在此列。

本报告着重上述广义的全球环境公域,即由各种直接或间接促进地球系统运作进而保障生命的大型生物群落和系统构成,包括生物多样性、大气、海洋、冰冻圈、森林和水圈。⁷⁰⁴ 这些公域组成自然资本存量,其提供的惠益通常为全人类所共享。一些公域,例如森林,其所有权、保有权和用益权可能重叠,但并非一定与公域概念相互排斥。对全球环境公域所采取的行动应当有助于保障人类福祉和所有生物物种的存续。

当前,自然资本存量的恶化速度远远超过其更新速度。对全球环境公域的过度开发,加上有害污染物质的排放、辐射、废物和危险化学品的过度使用,正在导致可能不可逆转的变化,危及地球系统的稳定。我们对全球环境公域的实际需求已变得如此巨大,以至于影响整个地球系统。

要实现可持续发展目标,我们就必须减轻这些公域的压力。目前,经济发展正导致环境足迹不断扩大。必须扭转这一趋势,才能在不使全球公域遭受物种大规模灭绝、毁林、土地退化以及废物倾倒和排放不可控的情况下,保障人类福祉,为可持续经济体和可持续企业提供支持。人类活动产生的废物,包括危险化学品、塑料和电子废物,已经超出地球系统的承载能力。因此,迫切需要使人类活动去碳化,管控从公域开采资源、有效利用、进行分配和管理废物的方式。

图2-15：
人类生存与全球公域



2.10.1 障碍

生物多样性丧失

陆地和海洋物种的多样性在生态系统及其提供的服务中发挥关键作用。然而,生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台2019年的报告发出警告,在所评估的动植物组别中,平均约有25%的物种受到威胁,这意味着有大约100万物种已经濒临灭绝,如果不采取行动降低生物多样性丧失驱动因素的强度,其中许多物种将在几十年内灭绝。⁷⁰⁵ 如果不采取行动,全球物种灭绝的速度将会进一步加快,而现在已经比过去1 000万年的平均水平快几十、甚至几百倍。

许多授粉物种数量锐减,或受到化学品使用和农业扩张的威胁,使75%的粮食作物生产面临风险。在全球范围,本地的栽培植物和驯养动物品种正在消失。这种多样性的丧失,包括遗传多样性的

丧失,削弱了许多农业系统抵御病虫害、病原体和气候变化等威胁的能力,从而对全球粮食安全构成重大风险。空前规模的生物多样性丧失是一些相互关联的因素推动的,包括气候变化、资源过度开发、化学污染、土地碎片化、物种入侵、偷猎和塑料弃置。尽管支持保护工作、保障子孙后代的安全生存空间是可持续发展的关键,但2020年爱知生物多样性目标中的大多数目标可能无法实现。⁷⁰⁶

地球上的生物体与物理气候系统相互作用,决定了全球环境的总体状况。因此,生物多样性的丧失削弱生物圈的复原力,而生物圈对维持我们享有的地球气候条件至关重要。⁷⁰⁷ 灭绝减少了生物圈的遗传多样性,从而削弱了生物圈功能在气候条件变化情况下的复原力。生物多样性正以空前的速度丧失。目前有近100万物种在今后几十年里濒临灭绝,占所评估的动植物的25%。

对大气的破坏

气候变化、空气污染、平流层臭氧消耗和持久性有机污染物是影响大气状况的四大挑战，对海洋生态系统和陆地生态系统造成严重损害。人类活动引起的气候变化扰乱生态系统的支持、调节和提供服务的功能，同时加剧诸如酷热、强降雨、洪水、山体滑坡、海平面上升和干旱等灾害。随着气候变化，尤其加上人员流动时，感染和疾病可能出现并加快传播。热带地区的最不发达国家和小岛屿发展中国家很可能比其他国家更早感受到气候变化不可逆转的后果，但准备和应对能力却相对较弱。据保守估计，将升温控制在1.5摄氏度以内的概率若为66%，则二氧化碳预算总量为4 200亿吨，但已知石油储量远远超出这一预算。

空气污染构成全球最大的健康风险之一，尤其是在快速发展的发展中国家城市。据世界卫生组织估计，室内外空气污染每年造成800万人死亡。如上文所述，全球91%的人口呼吸的空气超出世卫组织的污染指导值。90%以上的空气污染致死者生活在低收入和中等收入国家。寒冷地区的城市供暖能源需求量大，应特别注意低效炉灶产生的烟气，尤其是低谷城市，那里的逆温现象会使受污染的空气滞留在城区居民的上空。在发展中国家，随着人们对森林资源进行开采，化石燃料和生物物质燃烧不充分所产生的黑碳相应增加。在大多数特大城市，黑碳以及区域火灾频率和强度的增加在引发气溶胶与行星边界层相互作用以及导致近地表空气污染进一步恶化的过程中发挥着关键作用。

海洋的变化

要维护海洋进行调节和提供服务的关键作用，就迫切需要保护海洋。海洋的作用进而支持大多数其他可持续发展目标。保护海洋可以为人们提供食物和生计，同时维持生境、保护海洋生物多样性和沿海地区、调节气候变化。海洋发挥着重要的温度和降水调节功能，同时还是碳汇，吸收了工业化以来大约40%的二氧化碳排放量。因此，预测海洋发生的变化会对地球系统造成影响，从而导致全球变暖加剧。温度升高加上因吸收碳而引起的海洋酸化对珊瑚礁构成双重挑战，造成珊瑚礁的生长速度

放缓、白化现象加重、抵御风暴的功能减弱。珊瑚礁遭破坏会影响海洋生物多样性，因为25%的海洋物种以珊瑚礁为生境。此外，珊瑚礁在许多热带和亚热带国家(包括岛屿国家和发展中国家)的经济和海岸保护方面发挥至关重要的作用。

海洋为6 000万渔民提供生计。渔民从海洋资源中获取收入。但酸化降低了一些具有重要商业价值的鱼类幼苗和成鱼的存活率，因而威胁渔民生计。全球海洋鱼群量面临过度捕捞的风险，其比例已由1974年的10%上升至2015年的33.1%。越来越多的来自陆地的垃圾、污水、塑料废弃物、人类活动所致纳米粒子、化肥、危险化学品和危险技术导致的溢油流入海洋，危害海洋物种和生物多样性、污染食物链、对人类免疫系统构成风险、降低生育率并增加癌症风险。塑料废弃物占海洋废弃物的60%至80%，随洋流密集汇聚(每平方公里200 000件)。人类活动还威胁海洋哺乳动物的交流和觅食能力。

争夺水和土地以及退化加速

到2025年，全世界将有18亿人绝对缺水，三分之二的人口将缺水。如果不采取任何干预措施，情况势必恶化，特别是考虑到用水需求预计将增加50%。随着人口增加，尤其是旱地人口增加，越来越多的人在日渐退化的土地上开始需要依赖淡水供应。干旱和缺水造成短期和长期的经济和生态损失，是公认的所有自然灾害中影响最深远的。解决上游土地退化问题可以改善下游地区的用水状况。正如埃塞俄比亚和尼日尔近期的证据所显示的，恢复土地可以提高地下水位，增加作物产量，并促使该地区的动物群发生积极的变化。

方框2-36:
具有复原力的山区社区的可持续发展目标⁷⁰⁸

易受气候变化影响的脆弱性与可持续发展密切相关。这对生活在山区的大约9亿人而言尤其如此，山区属于对气候变化最为敏感的地区。山区人口的贫困程度深重。在发展中国家，约有40%的山区人口面临粮食不安全状况。如果他们要享有可持续的未来并应对气候变化，就需要加强能力和复原力。这就要求在执行措施和审查实现《2030年议程》的进展情况时考虑山区的具体情况。⁷⁰⁹

一批来自厄瓜多尔、吉尔吉斯斯坦、尼泊尔、瑞士和乌干达的66名山区问题专家应要求查明可持续发展目标内旨在建设山区复原力的各项具体目标之间的协同增效作用。评估工作重点指出促进可持续利用自然资源和保护陆地生态系统的具体目标(具体目标6.5、6.6、11.4、12.2、15.1、15.2和15.4)如何构成建设弱势群体应对能力、采取可持续和抗灾能力强的农业做法(具体目标1.5和2.4)不可或缺的组成部分。此外，提供全面健康覆盖(具体目标3.8)、促进儿童教育(具体目标4.1)、教育促进可持续发展(具体目标4.7)、获取信息(具体目标12.8)、创建包容的社会(具体目标5.5和10.2)以及政策一致性(具体目标17.14)有助于克服不平等、推动建设有复原力的山区社区。专家认为，要解决偏远山区经济发展缓慢的问题，就要发展可持续旅游业(具体目标8.9)并加强城乡联系(具体目标11.a)。

土地包括森林、耕地、沿海地区、牧场、旱地、山区和其他生物群落以及城市；其中每一类都在实现可持续发展目标的过程中面临特定挑战(见方框2-36)。土地正成为越来越稀缺的资源，尤其是种植粮食的土地：每年损失的耕地估计为100 000平方公里。⁷¹⁰ 1970年至2000年期间，人均可耕地面积从0.38公顷减至0.23公顷，预计到2050年将减至0.15公顷。⁷¹¹

大约三分之一的地球无冰地表和全球可用淡水用于饲养牲畜。在全世界一些地方，尤其是在无法种植其他作物的旱地和其他资源稀缺地区，饲养牲畜可能是有效利用土地的方式，使那里不可食用的植物转化为肉和奶供养人们。然而，在其他地区，将土地用于牲畜饲养并非合理利用资源，因为这会导致污染物和温室气体排放，并无法采用以较少资源生产较多食物的更有效方法。⁷¹²

世界各地以及从全球到地方各级的土地需求日增，彼此争夺，使土地成为一种全球商品。自2000年以来，总面积与西班牙大致相当的非洲大

片土地被其他国家买走，用于保障这些国家的粮食安全。⁷¹³ 如此大规模收购土地在有能力与无能力购买土地的国家之间造成权力失衡，减少当地民众获得土地的机会，使其面临遭驱逐的风险。⁷¹⁴

总的说来，维持和恢复土地资源可以发挥重要作用，在确保共享繁荣和福祉的同时，应对气候变化、确保生物多样性、维持关键的生态系统服务。土地退化零增长有3项物理指标：土地覆被(土地覆被的变化)、土地生产力(净初级生产力)和碳存储(土壤有机碳)。实现土地退化零增长可有助于加速实现可持续发展目标。据估计，恢复已退化生态系统的土壤每年可储存多达30亿吨碳。⁷¹⁵ 气候智能型土地管理做法，例如低排放农业、混农林业以及恢复森林和泥炭地等固碳价值高的生态系统，几乎总是带来适应方面的共同利益。

毁林造成的主要风险

全球森林正在以惊人的速度消失。1990年以来，至少有130万平方公里的森林已经消失，面积与南非相当，大部分位于热带地区(拉丁美洲、撒

哈拉以南非洲和东南亚)。这些森林因农业、资源采掘、城市化和其他原因而被清除，特别是在拉丁美洲亚马逊森林和中部非洲森林这两个地球上最大的雨林区。两大雨林区对全球环境健康至关重要，因为它们通过其碳汇和碳储存的关键作用影响气候变化，影响两大洲的天气模式，并保障独特物种和生物多样性群落。它们的命运不仅关系到当今的居民，而且关系到每一个人。2018年官方数据显示，巴西境内亚马逊雨林的毁林率已达到十年来的最高水平。

国家管辖范围以外

自然资本由可再生资源存量和不可再生资源存量构成，通常称为“生态系统服务”。自然资本往往不列入标准经济生产函数，主要原因是人们普遍视其为理所当然。如今已不再是这种情况。尽管自然资本对几乎所有类型的生产都至关重要，而且大多数可持续发展目标直接涉及或严重依赖自然资本，但自然资本仍在不断退化。必须停止破坏自然资本，转而在维持自然生态系统复原力和稳定性并使资源能够更新的限度内管理自然资本。突破这些系统的极限可能带来严重的社会、经济和地缘政治后果。如今，在全球大部分地区，自然已被多种人类驱动因素显著改变，绝大多数生态系统指标和生物多样性指标呈快速下降之势。75%的陆地表面显著改变，66%的海域正在经历越来越严重的累积影响，85%以上的湿地已经消失。一项题为“自然资本处于风险——企业最大的100项外部效应”的研究显示，初级生产部门(农业、林业、渔业、采矿、石油和天然气勘探、公用事业)和初级加工部门(水泥、钢铁、纸浆和纸张、石化产品)产生了7.3万亿美元的外部费用，占2009年全球经济产出的13%。其中一些外部费用已经变成各种部门金融机构的搁浅资产。土著人民和当地社区所管理的自然正承受越来越大的压力。地球上至少有四分之一的土地传统上由土著人民拥有、管理、使用或占有。这些地区包括大约35%的正式保护区以及大约35%的受人为干预很少的所有其他陆地。与其他土地相比，土著人民土地上的自然退化速度一般较慢，但也正在退化，同样在退化的是如何管理自然的知识。

自然的许多贡献无法取代。多样性的丧失，如谱系多样性和功能多样性的丧失，会永久减少未来的选择，例如或许可栽培成新的作物和用以改良基因的野生物种。人们创造了一些替代物取代自然的其他一些贡献，但许多不完美或费用昂贵。例如，可以通过能够过滤污染物的生态系统或通过人造的水处理设施获得优质饮用水。同样，可以通过种植沿海红树林或修建堤坝和海堤减少风暴潮引起的沿海洪水。但在这两种情况下，修建基础设施可能极其昂贵，未来会产生高昂费用，而且无法提供协同效益，例如为食用鱼类提供保育生境或提供休闲机会。更普遍而言，人造替代物通常无法提供大自然提供的全部惠益。

全球环境公域正在退化。主要原因是经济市场不解决负面外部效应问题，听任受影响社区和整个社会首当其冲遭受损害。虽然有一些监管控制，但往往损害的源头在一国或一个区域的管辖范围之内，而造成的损害可能在其他许多国家或区域。气候变化便是这类环境不公正现象的一个全球实例。大气中的大部分二氧化碳由工业化国家排放，世界上最富有的10%的人对全球约一半的排放量负有责任。⁷¹⁶与此同时，排放量少得多的国家和人口受到的影响却最严重。发展中国家和小岛屿发展中国家等特定国家组、山区社区和北极社区如今不得不经受风暴、海平面升高、冰川消退和其他极端气候灾害。此外，许多热带国家将比工业化国家更早经受生态系统转变和气候灾害的剧烈影响。⁷¹⁷这种不平衡反映在气候谈判以及要求发达经济体向最脆弱国家提供资金和技术支持的诉求之中。绿色气候基金是支持脆弱国家的这类机制之一。该基金力求确保平衡分配用于适应和缓解项目的资金，同时确保发展中国家直接获得资金，以便更好地用于国家的气候行动计划。为此目的分配资金有时颇具挑战性，但迄今为止似乎满足了这些要求。^{718、719}

此外，我们赖以享用全球公域的基础设施通常为私营部门所有。例如，有基因专利保护的所有海洋基因序列中，大约一半由一家公司注册。⁷²⁰这就有必要让私营部门参与全球公域管理，制定框架和条例，限制私营部门对全球公域可能造成的损害。

2.10.2 变革杠杆

全球环境公域各个方面相互支持。

可持续管理土地以及采用保护性农业做法可以支持生物多样性和养分循环，提供优质水，并有助于适应和减缓气候变化。⁷²¹ 反过来，减缓气候变化可降低极端事件的频率和强度，减轻土地承受的压力，从而支持生态系统。认识到生物多样性与生态系统服务之间的联系可支持实现《2030年议程》内12个可持续发展目标的41个具体目标，包括人类福祉和环境两方面。^{722、723}

治理

在地方、国家和全球各级，许多人从地球资源中获益。当这些资源属于全球环境公域的一部分时，因使用这些资源而受益的人可能在国家法律管辖范围之外无需承担其行动的社会和环境成本，或者只需承担微薄成本。这就难以认清和确立得失。⁷²⁴ 大多数利用全球环境公域的行为产生的具体收益惠及一些家庭、小范围群体、私营企业以及地

方、区域和国家政府。⁷²⁵ 当他们获取的份额远远超过公平份额，而且过度开发威胁到现有自然资本存量的可持续更新时，两难境地就会出现。⁷²⁶ 因此，在利益各异的行为体相互作用之处，有必要对全球公域进行适应性治理。⁷²⁷

全球公域治理需要做到灵活和多中心，有各类机构参与，制定总体规则，相互作出调整，地方采取行动和建立信任措施。⁷²⁸ 这种类型的治理可以为相互借鉴和彼此协调创造条件。^{729、730}

制度多样性——机构多样性能使决策者根据特定规模和社会生态环境尝试不同的治理解决方案。这种尝试能使社会认识和调整自身的治理解决方案。⁷³¹ 例如，过去十年来，旨在减缓和适应气候变化的解决方案以多中心的方式激增，从借助跨国网络达成的国际协议到国家和国家以下各级的气候政策、社区倡议、社会运动和私营部门的倡议等等。⁷³² 即使在政府退出减缓承诺的情况下，这些解决方案也能促进地方在气候治理方面取得进展。

方框2-37： 可持续管理化学品的整个生命周期⁷³³

预计2015年至2030年间，全球化学品行业将翻一番。许多新的化学品将进入市场，丰富已经在生产的估计10万种化学品。化学品具有重要的社会、经济和环境效益，但不少对人类健康和环境构成严重威胁，因此需要健全各级管理。除了具有法律约束力的现有多边环境协定外，《国际化学品管理战略方针》为合作决策、公开讨论和信息交流提供了一个自愿、多利益攸关方、跨部门的平台。化管方针支持实现2002年约翰内斯堡可持续发展问题世界首脑会议商定的化学品管理“2020年目标”。

2020年目标呼吁将化学品对人类健康和环境的重大不利影响降到最低程度，但随着化学品和废物行业的快速演变和增长，2020年目标显然无法实现。需要汇集所有相关部门为2020年后的化学品和废物健全管理制定未来的政策框架，提振雄心，并加强政策力度。目前正在开展有关化管方针的闭会期间进程，目的是到2020年底拟定该框架。

无论未来的全球办法或框架有何内容，化学品行业必须向可持续性转型，包括为此提高资源效率，促进材料创新，考虑化学品的整个生命周期。

总体规则或目标——维护全球公域要依靠可有用于协同一致和解决冲突的多边协定和总体规则，例如可持续发展目标。《联合国气候变化框架公约》、《生物多样性公约》和《联合国防治荒漠化公约》，或《国际化学品管理战略方针》(见方框2-37)等多边协定和平台都是保护全球公域并保障其全球可持续管理的机制。重要的是，每一个协定都由一个正式的科学咨询机构提供支持：政府间气候变化专门委员会、生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台、防治荒漠化公约科学和技术委员会。这表明科学外交可以在发生冲突时改进对全球公域的管理，并支持管理公域的伙伴关系。同样，政府在继续努力养护和可持续利用国家管辖范围以外区域的海洋生物多样性时，也可以参考科学为其提供的依据。事实上，可持续发展目标本身就有助于调节超出管辖范围和规模的外部效应。不过，确保全球公域的可持续性不是单纯的全球治理问题；还必须采取从全球到地方的各种规模的许多行动，并让最直接受影响的社区参与其中。

相互调整和适应性治理——要协调各倡议间的互动，就必须建立多利益攸关方平台，调节市场机制，并在全球公域的治理行为体、提供者和用户之间确立法定边界。⁷³⁴ 决策者可采取一系列战略和治理手段，推动社会学习，即通过观察和模仿他人学习新的行为模式。⁷³⁵ 一些最行之有效的行动是地方一级自发组织、基于社区的举措，特别是以转变全球碳汇或资源使用模式为目的的举措。⁷³⁶ 但任何规模的集体行动都有赖建立信任。⁷³⁷ 在多中心治理系统中，相互关系不是采用自上而下的立法行动规定，而是可以通过说服引导、审议集体目标或用声誉激励以及自发组织的网络有序形成。^{738、739}

经济和金融

当今世界需要循环经济等新的经济模式，其生产系统能够增强地球的复原力和生物多样性，同时减少消费和浪费，最终实现经济增长与环境影响脱钩。此外，可持续发展所需的创新要带来经济增长机会，从而在抑制碳排放和减少环境影响的同时增加就业。⁷⁴⁰

基于科学的目标倡议——目标可以引导企业实现可持续发展目标。例如，公司可以为力求将全球升温控制在2摄氏度以内的气候行动目标作出贡献。此类举措奖励不造成全球损害的行业，包括可再生能源、有机农业、负责任的渔业和采掘业或公共交通。

替代商业模式——发展中国家可以走不同于发达国家的经济道路——直接跃进到更高效、更可持续的生产和服务提供模式。世界各地的公司都可以寻求一切照旧做法的替代模式。化学品租赁模式便是一个有意思的例子。大规模销售化学品的传统模式，例如工业用涂料、溶剂等的大批量销售，导致不必要的过度消耗和低效使用，并产生有害废物。⁷⁴¹ 化学品租赁模式是循环商业模式的实例。⁷⁴² 按照该模式，化学品销售不单纯以大量销售为目标，而是考虑化学品的用途，据此优化与化学品相关的数量和增值服务，例如，根据需要涂漆的物品件数只提供所需数量的特制涂料。此举扩大供应商的责任。这种供应商可能要进行全生命周期管理。化学品租赁确保成本效率，是有助于减少与化学品生产和使用有关的环境和健康影响的一种最佳做法。⁷⁴³

影响力投资是指意在获得财务回报的同时取得社会或环境效益的投资。这类投资可以为社区提供包容和可持续发展项目，同时为投资者提供回报。这类投资正在日益渗透发展市场，并适合用于减缓气候变化等项目。

单独和集体行动

有利于环境的个人和集体行为会对土地管理、肉类消费、交通工具选择、废物生产和用水产生重大影响。⁷⁴⁴ 消费者会遵循当局、公民社会和政治性的引导，从而形成一种个人和集体责任感。⁷⁴⁵ 文化变革也可开创消费行为的结构转型和变化。

环境管理——在人类世时代，人类活动已经成为影响地球系统的地质力量。因此，全球居民的责任是成为自身生命保障系统的积极管理者和变革推动者，找到扭转环境损害的方法。⁷⁴⁶

科学和技术

新技术和替代技术有助于减轻全球环境公域的压力，⁷⁴⁷ 例如可以帮助减少城市地区的排放量和发展中国家日益增长的水泥需求(见关于水泥行业的方框2-32)。然而，应当着重指出，技术需要成为旨在降低消耗的整体经济社会变革的一部分。

森林和土壤固碳——为了抵销难以消除的排放，可鼓励负排放。⁷⁴⁸ 如上所述，碳捕捉技术正在快速发展，但尚未规模验证。植树造林和土壤固碳仍然是最广泛使用的两种负排放手段，但可植树造林的面积和土壤可储存的碳量有一定限度。植树造林利用植物的光合作用去除大气中的二氧化碳。这可能需要单作物种植一种树。这种方法虽然能够有效固碳，但可能会扰乱当地动植物群以及植树造林前就已在用这片土地的人。⁷⁴⁹ 正如气专委报告指出，有效的森林和土壤固碳需要大规模改变土地

用途，可能会对人类住区、粮食、牲畜饲料、纤维、生物能源、生物多样性和其他生态系统服务构成挑战。(IPCC SR15)在生物多样性和生计面临风险的情况下，可以种植多种本土树木并让社区参与森林管理。⁷⁵⁰ 保护老龄林是更为有效的办法。老龄林在水土保持方面通常优于新林，同时有助于生物多样性(见方框2-38)、文化和生态系统服务、气候变化的减缓和适应。⁷⁵¹ 使用卫星图像可以极大地帮助监测毁林情况和土地使用的变动情况。

有必要采取行动，防止老龄林受到不可逆转的破坏。认证制度是减少毁林的一种办法，有助于将伐木与森林管理相结合，特别是当私营部门参与计划时，如东非森林的情况。⁷⁵² 协调绿色能源供应、能源需求以及碳固存或捕获的综合能源系统应纳入负排放。⁷⁵³

方框2-38： 利用技术保护小国的热带老龄雨林^{754,755}

圭亚那人口不足80万，森林覆盖率达到87%。该国监测、报告和核查森林碳基二氧化碳排放的系统符合国际最佳做法。该系统最初在减排加*方案下开发，用于监测圭亚那与挪威签署的避免毁林协定。如今，这个监测、报告和核查系统发挥诸多国家职能，包括计量可持续发展目标进展情况，并为政策制定者和决策者提供数据，以维持生物多样性、管控毁林问题、保持低森林退化率。

最初，该系统使用高分辨率卫星数据、地面实况调查和其他数据收集方法对该国森林进行摸底。现在，该系统使用免费提供的卫星数据，以低成本运行，并由本国工作人员维护和管理。自2010年以来，每年进行摸底。该监测、报告和核查系统提供的数据涉及可持续发展目标中关于土地使用和生物多样性变化的具体目标实现情况(目标13的具体目标2和3；目标15的具体目标1、2、3和4)。

该监测、报告和核查系统由国际社会合作开发，利用了卫星技术、科学和当地资源，汇集了地方和国际上的专家、学界和政府人才。该系统为其他森林国家提供了可复制的资源节约型模式。变革性的双边伙伴关系可以推动地方工作，从而满足国家需求、支持可持续发展。该系统推动访问技术数据，承认国家制约因素，并为政策执行和自然资源的可持续管理提供了依据。

*减排加：减少发展中国家毁林和森林退化所致排放量以及发挥森林养护和可持续管理和加强森林碳储量的作用。

2.10.3. 综合的变革途径

全球公域的变革可以通过多种途径进行，并利用可持续发展目标之间的相互联系(见方框2-39)。⁷⁵⁶ 基本途径包括与多边环境制度、跨国城市

网络、跨境流动、调和生计与养护以及科学外交有关的途径。

方框2-39:

从气候视角看相互联系的可持续发展目标⁷⁵⁷

《2030年可持续发展议程》的通过和《巴黎协定》的缔结具有在17个可持续发展目标与国家自主贡献之间创造共同利益的巨大潜力。

德国发展研究所和斯德哥尔摩环境研究所联合分析了160多项国家自主贡献及其与可持续发展目标的关系(见www.NDC-SDG.info)。分析表明国家自主贡献中的气候活动如何能够不仅支持实现关于气候变化的目标13，而且支持实现许多可持续发展目标及其具体目标。国家自主贡献中提出的活动涉及最多的目标是目标7(负担得起的清洁能源)、目标15(陆地生物)、目标2(零饥饿)、目标11(可持续城市)、目标6(清洁饮水)和目标17(伙伴关系)。所评估的160个国家自主贡献中的500多项活动涉及上述每个目标及其具体目标的主题，突出显示实现共同利益的巨大潜力，也表明政策一致和协调执行进程的必要性。此外，分析表明，这些活动提及卫生、教育和性别平等社会目标的频率少于环境和经济目标，显示了需要填补的现有差距。

除了《巴黎协定》和《2030年议程》之间的重复主题之外，气候活动方面的国家自主贡献也突出表明目标本身相互关联的特点。分析表明，即使在一项气候活动中，也可能提到多个目标和首要主题。例如，气候智能型农业不仅与目标2(零饥饿)有关，而且与目标15(陆地生物)和目标6(清洁饮水和卫生设施)有关。通过采用将气候活动分类归入一系列可持续发展问题的方法，作者确定了一些贯穿各领域的主题，如水和复原力。在国家自主贡献所述活动中，水既是实现其他目标的投入，也是必不可少的产出。例如，雨水收集方案是气候计划中的一项突出措施，其中提出节水措施以提高农业产量。同时，气候计划包含减少水流失和适应水短缺的多项战略。确定具有高度协同效应的主题能为综合政策设计提供指导，并突出指明重点领域。

虽然分析只着重国家自主贡献与可持续发展目标之间的协同联系，但评估取舍得失也至关重要，以便能够在所有区域和任何时间管理各级的执行工作。

多边环境机制是国家主导的特定环境问题领域中的国际协议。⁷⁵⁸ 其中最具有代表性的是1987年关于消耗臭氧层物质的消费和生产的《蒙特利尔议定书》。⁷⁵⁹ 该议定书源于对臭氧消耗的严重程度进行的权威性科学评估，并加上受影响方面持续表达的意见、对排放数据的社会监测和执行协定的压力。私营部门的研发投资也最终产生了取代臭氧消耗物质的技术替代品，使工业生产者受益。⁷⁶⁰

跨境运动——除了上一章所述的城市网络外，还有正在围绕具体的共同关切问题和焦点形成的自行组建、基层化的全国网络。支持全球公域运动的突出实例包括那些推动撤资、⁷⁶¹ 农业生态⁷⁶² 和环境正义⁷⁶³ 的运动。这种运动可以提高认识、促进创新、积累社会资本、利用当地知识和传播关于社会技术替代方案的知识，同时可以影响当地和全球的政治议程，使之有利于全球公域。⁷⁶⁴

兼顾生计与养护——许多过度使用公域的来源在于没有解决使用土地或水资源的诉求。⁷⁶⁵ 对鱼类资源而言，一种选择是建立跨国、国家或国家以下规模的海洋保护区，以养护海洋生态系统。⁷⁶⁶ 然而，海洋保护区可能会使小规模渔民无法获得关键的生计资产。⁷⁶⁷ 关于土地使用权的决策应让小规模渔场参与，随后由政府执行和管控这些地域的使用，并解决争端。⁷⁶⁸ 因此，必须让渔业社区参与建立海洋保护区的工作，参与保护区的管理和理事会的组建，并参与执法，同时推广可持续捕捞的技术和社会做法。也可在科学和跨国公司之间建立伙伴

关系。这种伙伴关系可一举影响主要污染者控制的资源使用，但也可能强化全球公域不公平的法人治理结构。⁷⁶⁹ 可以通过强制执行限制资源退化同时向人民提供支持的国内法律和条例解决生计和养护问题，如在不丹所实施的(见方框2-40)。

科学外交——科学外交促成环境保护的例子很多(见方框2-41、2-42和2-43)，但政府内部的科学没有充分发挥外交工具的作用。全球公域退化的问题需要各国更加重视科学外交，将其扩展到管理无人治理的空间，如海底、空间和网络空间。

方框2-40:
不丹——一个碳负值国家

不丹实施了一系列环境措施，其中一些具有法律约束力。一是确保绿化覆盖。宪法要求60%的土地要有森林覆盖。⁷⁷⁰ 法律授权还监管着一个补偿方案，其中规定对使用的任何数量的木材都征收政府税，以种植与所用木材数量相当或更多的适当树种的树苗。⁷⁷¹ 另一项措施监管电力的生产和使用。不丹的燃煤发电厂很少。电力主要来自水电，其中一些出口到印度。这些措施使不丹成为一个碳负值国家。旅游业进一步支持了自然的保护和发展。不丹要求来访的游客每天至少支付250美元的一揽子费用，以支付住宿、膳食、有执照的导游和其他旅行费用，其中65美元用于社会服务和基础设施。

总而言之，全球公域的有效提供不仅依赖单一路径，而且依赖多条路径之间的相互作用。⁷⁷² 例如，跨国气候变化倡议正在与《联合国气候变化框

架公约》进程互动，并为《巴黎协定》奠定了重要基础。⁷⁷³ 在所有这些领域，科学和技术都可以作出重要贡献，这是下一章的主题。

方框2-41:
作为公益物的淡水可持续水文⁷⁷⁴

关于水和环境卫生的目标6有一个具体目标是综合水资源管理。国际社会在该领域取得了一定成就，尽管经常因缺乏关于水循环及其演变的知识而受到制约。⁷⁷⁵ 以下两个事例说明了这种管理。

国际山地综合发展中心——自2010年以来，国际山地综合发展中心一直领导国际科学合作，研究气候变化对分布兴都库什喜马拉雅地区4个国家(阿富汗、中国、印度和巴基斯坦)的印度河流域冰冻圈的影响。国际山地综合发展中心有一个平台，供在该地区工作的广泛多样的主导研究人员、从业人员和政策专家相互之间长期合作和协调。他们共同编制了一系列监测和评估报告，并通过科学外交工具为印度和巴基斯坦之间的对话作出了贡献。⁷⁷⁶

方框2-41(续):

教科文组织西非和中部非洲水文计划——近几十年来,由于土地使用的变化和气候高度多变,西非和中部非洲经历了深刻的变化。1960年代和70年代发展起来的许多水管理结构对可持续性造成负面影响。近几年来,水利结构经常破裂,影响交通运输和安全。随着气候的变化,水文极端事件的发生频率将会增加。在这种情况下,教科文组织的水文方案自2015年以来一直认为迫切需要更新现有的水文指南,并将其扩到到城市环境。迄今已举行一系列涉及中非国家经济共同体和西非国家经济共同体的会议。2016年10月,在教科文组织总部举行了一次合作伙伴会议,以启动该方案并修订西非和中部非洲可持续水资源管理的水文标准。⁷⁷⁷

方框2-42: 在区域合作中混合采用多种途径的机制实例⁷⁷⁸

北极地区的行为体正在考虑进一步以区域为导向实现可持续发展。北极理事会等北极行为体之间以及北极区域以外的行为体(如欧盟和一些对北极感兴趣的北太平洋国家)之间都举行了讨论和活动。

一方面,这种兴趣是因为北极历来开展区域环境合作。这一合作的基础是政府与土著社区之间的联合议程;民间社会和学术界对合作的有力贡献;管理共同挑战的具体战略;同时考虑到人类福祉和环境敏感性。

另一方面,这种兴趣是因为开发北极自然资源和航道的兴趣和开放可能性,同时也意识到如果不在战略和行动计划中考虑可持续发展会面临的风险。对可持续发展的兴趣推动产生了这样一种想法,即北极可以成为实施区域可持续发展的榜样或实验室。

然而,要想发挥这一作用,就需要承认北极的大多数国家和北极理事会成员国是世界上最富有的国家。这对环北极区域本身和整个世界都有重要的负面溢出效应。一旦讨论和考虑了这些问题,就可推荐北极的可持续发展治理模式,将其作为世界其他区域的榜样。

方框2-43： 科学外交⁷⁷⁹

科学外交已经远远不仅是国际科学合作，尽管很可能有外交上的好处。科学外交主要是有意应用自然科学和社会科学，或科学专门知识促进外交目标。虽然科学外交是在冷战时期主要行为体投射软实力时出现的，但现在则是所有国家，无论是发展中国家还是发达国家，都可以用来促进自身直接的国家利益以及与其区域和全球社区共享的利益的一个概念和过程。后者不可避免地包括全球环境公域。

但有效开展科学外交的架构往往并不具备。很少有政府在外交方法中深入运用科学；相反，政府可能认为科学主要用于支持贸易或安全谈判。然而，在区域或双边一级，还是存在科学外交的良好实例。例如，中部非洲山地大猩猩的跨界保护或加勒比的区域灾害管理。为了促进科学外交，成立了一个外交部长科技顾问网络。该网络进而得到政府科学咨询国际网外交和对外关系中的科学政策司迅速扩展的科学外交学者和从业人员网络的支持。

新出现的问题正在推动各国加强亟需对共同全球目标给予的重视，因此更需要科学外交。这些问题包括新技术、数字和经济转型、环境退化、生物多样性丧失、气候变化以及管理无人治理的空间(例如，海床和空间)。面对正在分裂和已经分裂的社会，现在出现的全球和区域挑战也将受益于帮助发现解决办法的科学见解。不无矛盾的是，就在全球化受到损害时，解决全球公域许多问题的需要却在增加。所有这些问题都涉及科学。事实上，科学将是解决这些问题的核心手段，并应该用以帮助超越影响进展的地缘政治辩论。

国际政策系统收到了关于专门主题(如政府间气候变化问题小组的报告)的优质科学建议，但还可以开展更多工作，以广泛加强联合国系统与科学政策界之间的联系，使科学可以始终成为核心投入。或许不妨思考一下全球政策界与科学界彼此建立较为正式和系统的一整套关系是否会有助益。但其他许多障碍在国内，而且可能还需要外交部和科学部内部有新的、更有效的投入形式。科学可以帮助应对大多数政策挑战。这与应对许多外交挑战特别是全球公域挑战没什么两样。

2.11. 变革的共同责任

变革切入点并非只是本章中重点指出的领域。事实上，当考虑区域、国家或地方一级的变革切入点时，便会有明确的优先事项。同样，在任何切入点采取行动都需要最适合本地情况(有关各切入点的行动选项请见第4章)。应该从当地商定的切入点着手追寻变革途径，并可相辅相成地反馈到其他变革优先领域，包括本报告中说明的领域，诸如粮食或能源系统。例如，水和土地是许多区域变革的关

键切入点。这些领域的行动可以对可持续发展目标产生积极的影响(见方框2-44和2-45)。

从本质上而言，找准变革切入点对于使行动获得最大的积极效应和最广泛的覆盖面、针对全球的共同需求以及当地的优先事项非常重要。更重要的是要认识到，无论借助什么切入点，只有在治理、经济和金融手段、单独和集体行动以及科学和技术这些杠杆协同致力于加强实现共同商定目标的行动影响情况下，才可能取得积极成果。

方框2-44： 实现可持续和公平用水的综合途径

获得水是维持生命的基本需要，但许多人无法获得安全饮用水(2015年的比例为全球人口的29%)，⁷⁸⁰一些区域的水供应严重紧缺。有22个国家，主要在北非和南亚，缺水程度超过70%。最容易受缺水影响的是发展中国家低收入社区中的妇女和儿童。人口增长、污染、城市化和气候变化继续给本已承受压力的水系进一步增加压力，危及目标6以及其他目标的实现，包括目标1(无贫穷)、目标3(良好健康与福祉)、目标5(性别平等)和目标14(水下生物)。

变革途径是本报告的重点，其作用是在界定为“切入点”的领域集中采取根据具体情况组合的行动，以支持可持续发展并加快《2030年议程》的整个行动。水管理可被视为这样的一个切入点。在这一切入点采取的行动会影响到多个目标，相关干预措施可以产生积极的协同效应(可持续途径)，或者产生意想不到的挑战和环境外部性和(或)加剧不平等(不可持续途径)。

在这种情况下，一切照旧的水管理途径可能会使世界到2030年缺水约40%，尽管不同区域程度不同。⁷⁸¹如今，超过20亿人生活在严重缺水的国家。随着水需求的增长和气候影响的加剧，缺水的程度预计会增加。⁷⁸²农业消耗的淡水最多(全球每年取水量达69%)，⁷⁸³在降水和地表水都少的土地上扩大水浇作物增加了地下水供应的压力。⁷⁸⁴为了开创一条更可持续的道路，需要采用系统性办法，利用跨学科方法统筹解决水问题，即考虑水与其他系统的相互联系，包括本报告中讨论的那些系统——可持续经济、粮食、能源、城市发展和其他等等。

对水采取新的全盘统筹的可持续途径需要考虑各个目标之间的相互依赖、包容、伙伴关系和最重要的不让任何人掉队，同时利用过去几十年中不曾有的能应用于水的新技术。需要努力加快实施工作，采用经修订的科学、技术和创新模式，适当转让技术，让多利益攸关方参与，并促进各利益攸关方之间的合作，包括政府、私营部门、民间社会以及地方、国家、区域和国际级别的其他机构。

全球和区域合作同样重要，特别是在共享水域方面。151个国家有286个共享河流流域，其人口占世界人口的40%。⁷⁸⁵由于许多人生活在共享水域的国家，合作便对保障全球共同利益至关重要。

转型并非简单或没有痛苦，但当行为体以综合统筹的方式朝着商定目标努力，分享和应用现有的科学、技术和决策知识时，快速变化就会发生。当决策者考虑和评估多项结果而不是自行其是地行事只考虑单一目标或结果时，行动的积极结果会进一步扩大。各学科和区域都有丰富的科学证据、技

术和基于知识的解决方案，必须充分加以利用以形成行动方案。与此同时，我们在知与行之间还存在明显的差距。下一章将深入探讨科学如何可为可持续发展作贡献。

方框2-45： 公平的土地治理作为实现可持续发展的综合途径

土地是解决粮食安全和生计、贫困、增强妇女权能、获得水、生物多样性丧失和气候变化等问题的关键社会和环境挑战与机会的核心。土地提供了连接可持续发展目标的桥梁，因为取决于利益攸关方与机构之间社会互动的土地使用决定可以成为保障人类福祉和自然的途径。目前，超过四分之三的地球陆地表面的管理是为了通过农业、林业和住区满足人类需求。⁷⁸⁶ 消费者离生产地点越来越远。除了农业生产需求不断增长以供养更多的人和不断改变的饮食模式外，自然景观在以下方面发挥着越来越重要的作用：维持更多样的服务，如防洪、水净化以及文化和美学价值；通过将碳排放固定在植被和土壤中的方式保障全球公域；保护生物多样性。⁷⁸⁷ 如今，土地越来越成为一种有限的资源，新的和老的行为体都竞相提出多种而且不断增加的诉求。随着地租和粮食价格的上涨，森林继续消失，土地退化已成为一大全球挑战。⁷⁸⁸

治理土地以满足各种利益攸关方的竞争性需求是一个棘手问题：不同的利益攸关方对管理方案的价值和目标有不同的定义，并且各个方案会产生更多的问题，因为生产、养护和其他用途之间的固有得失取舍会改组赢家和输家。⁷⁸⁹ 穷人对这种相互竞争的土地诉求感受更强烈，因为获得土地和自然资源的权力差异使当地民众和土著人民（特别是妇女）无法享有安全的土地保有和财产权。目前，全世界有25亿人在他们没有安全法律权利的土地上生活并使用这种土地。这种土地大部分由社区使用，并通过传统方式主张权利。⁷⁹⁰

彼此公平地共享地球和自然界的其他部分是集体面临的挑战，需要新层次的社会参与。重要的是，这要求从公平和不让任何人掉队的总体原则出发，使治理模式超越以地划界的做法，从而更好地管理陆地资源的全球流动，并解决不同规模和地点的行为体之间的权力不对称问题。世界各地正在进行许多努力。例如，国际土地联盟通过支持民间社会，努力实现以人为本的土地治理，确保土地权既是一个基本人权问题，也是实现多种发展惠益的手段，对确保土地权、支持家庭耕作和保护土地权捍卫者等10项普遍关键承诺取得进展进行投资和监测。⁷⁹¹ 另一个例子是，虽然国际贸易正在加剧砍伐热带森林造成的陆地碳排放，⁷⁹² 但前景光明的举措正在形成，以改善国际供应链的透明度和治理，⁷⁹³ 支持各公司监测和管理毁林情况，⁷⁹⁴ 并进一步支持森林再造。⁷⁹⁵ 最后，“未来地球的全球土地方案”这类土地系统科学倡议⁷⁹⁶ 使人们更好地了解土地系统在日益全球化的世界中的复杂动态及其治理，⁷⁹⁷ 并使用跨学科方法将地方、民间和土著知识纳入在内，以促进向可持续性转型。



科学促进可持续发展

科学处于可持续发展的核心位置。科学建立事实基础，预测未来后果，并有助于找到可持续性变革的途径。科学始终蕴藏在社会之中，而且如今应该比以往任何时候都更有意识地将其用于当前的社会和政治挑战与辩论。在《2030年议程》的启发和指导下，国际科学界和工程界应该更直接地帮助塑造我们社会的未来，特别是为此加强可持续性科学这一新兴的跨学科领域。

本章着眼于科学—政策—社会的衔接，并考虑科学如何推进《2030年议程》。在这一语境内，科学包括自然科学和工程学、生命科学和医学、社会科学和人文科学、法律等等。科学还包括科学家本身、他们提出的证据和推动他们研究的激励措施，以及资助系统、研究和教育机构等。虽然并非所有的技术创新都直接源于科学，但许多科学进步对产生新的、更可持续的技术过程而言是关键。科学还被认为是一种实践或过程：按照以证据为基础的系统方法追求并运用对自然世界和社会世界的知识和理解。⁷⁹⁸

科学促进可持续发展的工作必须提供证据，支持打破目前的社会、经济特别是政治僵局，使创造性和变革性的解决办法能够带来深远(倘若不是永久性)的变化。实现《2030年议程》的工作不能听天由命；而需要审慎变革。然而，行动的政治范围在很大程度上取决于科学可以提供的事实确定性与社会政治因素之间的相互作用，而社会政治因素会更难描述并需要谈判。如图3-1所示，如今的问题可以归类为：

简单的挑战——基本无争议的科学证据构成决策和规划的基础，例如回收。

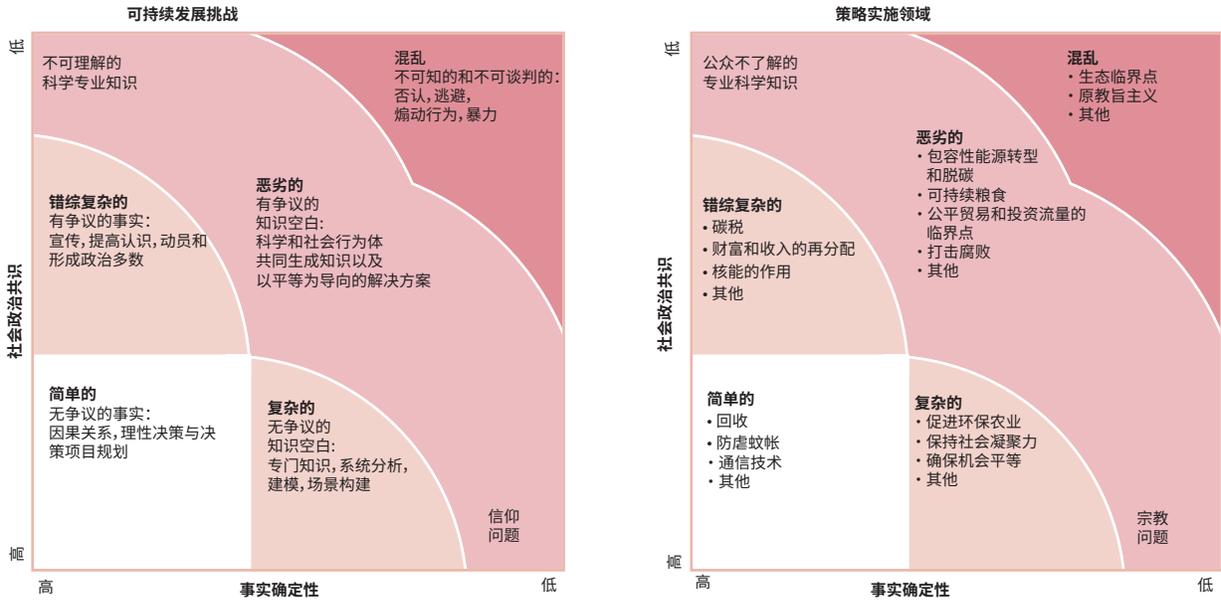
复杂的挑战——证据没有争议，但知识方面有许多空白。通过增加对耦合的社会和生态系统的理解，可以明确前进的道路，如当地和跨国公司都认为合算采用的更环保的耕作方式。

错综复杂的挑战——有足够的证据，但实施需要社会共识。例如，适度的碳税和收入再分配政策。这些挑战要求开展宣传工作，以提高认识、动员各方响应、推动谈判、绕开既得利益并创造社会要求采取行动的充分压力。恶劣的挑战——并非邪恶意义上的恶劣，而是困难到恶劣的程度。在此，事实确定性与社会支持度两者都低。纯粹基于事实作决定似乎不再可能。这会使这种挑战显得无法克服。例如，这种挑战包括脱碳或创建可持续粮食系统的方法。⁷⁹⁹

混乱——问题不可知也不可谈判。例如，这些挑战包括宗教原教旨主义转向恐怖主义暴力，或跨越生态临界点的全部危害。

图3-1:
可持续性挑战的类型

社会政治共识与事实确定性之间的相互作用影响我们如何应对可持续发展挑战以及如何看待采取政治行动的范围。左侧显示不同类型的可持续发展挑战,右侧显示相应的政策领域实例。⁸⁰⁰



许多科学家、工程师和开发从业者往往在快出成果的压力驱使下,继续依赖简单的框架构建和研究或干预方法,甚至对转向脱碳能源系统这样的困难问题也是如此。相反,他们应该在科学、技术、政策和社会之间建立创新伙伴关系。在《2030年议程》的指导下,相关领域的科学家可以与各种利益攸关方合作,就具体的变革途径建立共识,如方框3-1所述。⁸⁰¹

科学家以专业独立性和严谨作为标志性原则,因此可能对参与这种必定包含价值取向的工作持谨慎态度,担心会威胁科学的独立、严谨甚至信誉。但情况无需如此,而且实际上绝不可如此。以可持续发展为重点的科学研究必须秉承最高标准的科学严谨性,特别是透明度、可重复、可证伪和符合该学科的具体标准,但也应该考虑相关的社会规范和目标,以及人民和社区的愿望和偏好,并在研究中明确针对这些问题。

科学家与广大社会之间的复杂互动并不新鲜。纵观历史,科学曾与政治力量结成联盟。有时,这种联盟曾为非常狭隘的民族主义甚至帝国利益服

务。⁸⁰² 活生生的实例包括西方列强从十六世纪到二十世纪的殖民扩张。

与此同时,也有鼓舞人心的实例,表明科学证据曾激发人们对全球挑战的认识,例如平流层臭氧消耗、毁林和艾滋病毒/艾滋病。此外,还曾有科学知识成为公众知识或辩论的转折点,只是有时迟至几十年后才引发足够的行动,如青霉素的发现,蕾切尔·卡森对农药使用问题的洞察和碳排放对气候变化的影响。⁸⁰³ 主要的国际环境协定都有科学评估机构就困难和复杂的问题向决策者提供证据。

显然,科学研究并非利索地继承中立发现和枯燥事实。相反,科学是推动社会内在广泛变革的一种不断演变的力量。这些变化最好是变好(例如,根除疾病的疫苗),但有时是变坏(例如,发展核武器)。此外,社会和自然动态在复杂的人类——环境中紧密交织,无法将其单独分开——充分理解或管理。因此,通过提供事实、实用知识和技术解决方案,科学在人类世也有可发挥的关键作用。人类世是地球历史上以人类对整个地球产生深远影响为特征的时期。⁸⁰⁴

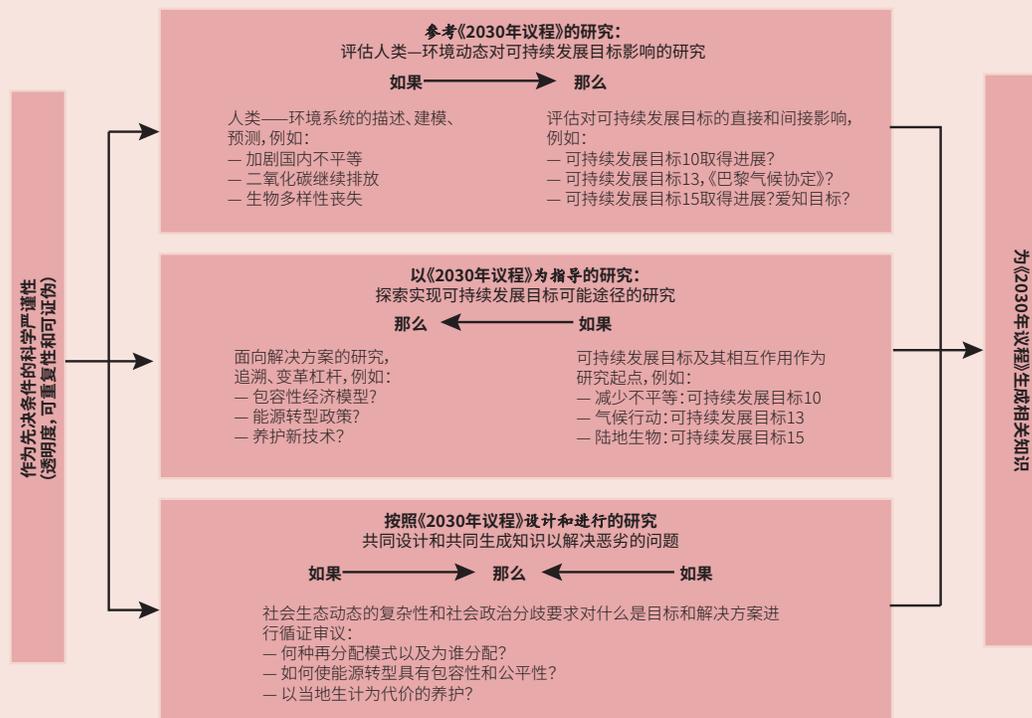
方框3-1： 科学参与可持续发展目标的模式

可以分出以下3种参与可持续发展目标的科研模式。这些模式并非相互排斥，而是应该以多元方式相辅相成。

参考《2030年议程》——评估人类—环境动态的影响，并更好地理解推动影响可持续发展多个方面的现象产生的复杂因果链。无论由何种公共或私人利益驱动，这种研究都可以帮助理解社会和（或）自然界及其当前的动态或可能的未来，例如，通过模拟特定国家的不平等。

以《2030年议程》为指导——探索实现目标的解决方案和可能的途径。科学家以这些目标及其相互作用为起点，找出有希望的措施和干预手段，以实现《2030年议程》的目标。在这种参与模式中，科学家在保持科学严谨性的同时，或许将研究重点从理解现象(例如，社会不平等)显著转向确定和详细说明改善这种现象的方法(例如，再分配政策，更具包容性的经济模型)。

按照《2030年议程》进行——一些发展问题既很有争议，又不为人们所彻底了解，例如公民在争议外国直接投资农业对环境和社会的影响时的情况。有据可依的商议可以就可接受的得失形成共识，随后或许可指明新的知识需求。对不同利益攸关方难以理解的复杂系统，研究人员的技能可能会变得比阐释本身更重要。参与共同生成知识的工作通常要求研究人员明确说明自己的价值观，同时努力保持其方法的独立性、透明度和可重复性。



近几十年来，科学家已经开始应对人类面临的各种挑战，重点围绕耦合的人类—环境或社会生态系统开展跨学科研究。这些综合观点非常重要(见方框3-2)。例如，一项就毁林与供养不断增长的人口之间的联系进行的调查表明，人们的饮食选择，如食用红肉，对未来的毁林程度有重大影响。⁸⁰⁵ 这种对复杂社会-生态动态的科学理解可以揭示诸如

目标2(零饥饿)和目标15(陆地生物)或目标3(健康)这样的商定社会目标是否会实现，哪些得失不可避免，谁将受到影响和如何受到影响，谁掌握着变革途径的成败关键。正如人类世领域的一位著名专家所言：“新常态就是关于赢家和输家，以及驾驭取舍和意外。”⁸⁰⁶

方框3-2： 几十年的跨学科研究

从1960年代开创性的教科文组织人与生物圈方案开始，跨学科研究在国际科学联盟理事会和国际社会科学理事会的推动下，得到国际方案越来越多的支持。跨学科研究的相关增长不仅使有价值的实证迅速增加，而且使这些机构象征性地并入国际科学理事会。⁸⁰⁷

数据掌握方面的重大改进和新方法，如综合建模和情景构建，使人们能够探索和讨论环境变化的可能轨迹，并催生了“2050年世界”这样的倡议。该倡议探索实现可持续发展目标及其它等等的变革途径。⁸⁰⁸ 这些努力共同生动地描绘了地球面临压力的景象，并重点指出危及经济、社会和社区可持续性的不平等加剧的风险。⁸⁰⁹

作为循证知识的守护力量，科学还负有独特的责任。因此，相关领域的科学家、科研机构 and 行为体不应再主要根据原始数据、模型或科学文章之类的研究成果衡量成功，还应该考虑如何宣传他们的工作，使各地的公民了解变革的需要和可行的前进

方向。教科文组织对科学研究人员的建议是伦理指导和界定研究权利与责任的重要工具。⁸¹⁰ 特别是，科学家、决策者、民间社会和企业之间需要对生态和社会危机进行更直接的合作。

3.1 《2030年议程》：利用科学技术进步的共享指南针

要旨

1. 科学和技术是推动变革的强大力量，可让世界变好或变坏，取决于如何驾驭。在《2030年议程》的指导下，加强科学—政策合作可以利用我们对人类-环境系统的突破性理解，使可持续发展目标得以实现。
2. 国际科学评估可以综合现有知识，并就关键见解达成共识，还可为决策提供至关重要的咨询意见。展望未来，需要更加努力地纳入区域视角，并最大限度地发挥不同评估之间的协同增效作用。
3. 变革实现可持续发展的迫切需要要求我们加强科学为人类和地球实现彼此互利的“登月”之举而服务这一方向。研究人员、工程师、科学政策的制定者和供资机构可以将《2030年议程》作为共同的指南针，在其指引下增加科学技术对全球社会的现实意义和惠益。

3.1.1. 可持续发展目标提供的指导

科学能支持实现《2030年议程》，也从中得到指导。该议程有17个目标并有内在的取舍得失和共同利益。以下举措可促进参与实现可持续发展目标：

知识平台——全球协调并有联合国支持的知识平台，能逐个国家收集、综合、公开分享与可持续发展相关的快速增多但不成体系的科学知识。可以采用矩阵结构，分成可持续发展目标、具体目标和相互作用，将地方、国家、全球各级所见的情况包括在内。⁸¹¹

专家小组——可持续发展常设国家和国际科学专家小组和咨询理事会。例如德国全球变化问题咨

询理事会，或最近任命的法国生态防御委员会和南非人文科学研究理事会。政府也可以任命首席科学顾问。⁸¹²

科学政策网络——专门而长期的科学-政策网络、全球南北合作、同业交流群。例如在国际科学理事会主持下运作的政府科学咨询国际网络(见方框3-3)。

科学外交——科学外交主要是指刻意应用自然科学和社会科学或科学专业知识推进外交目标。虽然科学外交是冷战时期主要行为体投射软实力时出现的，但现在则含有一套可供大国和小国、发展中国家和发达国家使用的知识(见方框2-43)。

方框3-3: 加强科学—政策衔接⁸¹³

在世界许多地方，科技界，其工作的组织和部门以及支持它们的人越来越多地将工作转向可持续发展目标。在联合国系统内，若干机制使科技界能够与推进可持续发展目标的政策进程相衔接。必须通过加强协调以及让世界各地的科技界更广泛地参与其中的方式，进一步加强这方面的工作。努力应对这一挑战的机构包括国际科学理事会、世界工程组织联合会、科学院间伙伴关系。

在联合国全球可持续发展政府间进程的框架内，1992年地球问题首脑会议认识到，实现可持续发展需要不同利益攸关方的积极参与，并邀请9个“主要群体”作出贡献。主要群体之一便是科技界。在全球一级，国际科学理事会和世界工程组织联合会担任这一主要群体的组织伙伴，帮助将该群体的见解纳入与可持续发展有关的一些联合国政府间进程。

国际科学理事会(见www.council.science)汇集了140多个国家科学组织，包括学院和研究理事会，以及40个国际科学联合会和协会。国际科学理事会致力于在全球关切的重大问题上促进发展和汇集国际科学专门知识，并将科学有效纳入政策和公共行动。世界工程组织联合会(见www.wfeo.org)联合了全世界110多个多学科工程组织。可持续发展是这两个组织发挥影响力的优先领域，而且两者都与一系列联合国机构积极合作。

为了成功实现可持续发展目标，必须将全球一级推进依据实证制定政策的工作与国家 and 区域一级的有关工作联系起来。在这方面，学院间伙伴关系加强了国际科学理事会和世界工程组织联合会的工作。该伙伴关系是由140多个择优选出的科学、工程、医学院校组成的全球网络(见www.interacademies.org)。学院间伙伴关系正在提高各学院对可持续发展目标的认识和理解，并鼓励它们参与国家和区域一级的可持续发展目标相关进程，以确保它们能够从实证中了解更多信息。

科学—社会共同学习机制——地方、专题、城市、国家层面的科学家和社会行为体合作创造可持续解决方案，并开发、测试、实践用于日常生活和业务的新程序。

研究推广——资助研究推广活动，与文化机构和广大教育机构合作，例如参与共同艺术展览、电影放映、专题小组讨论、研究博览会。

媒体技能——大力投资发展和维护科学新闻和传播领域的公共和私人媒体技能。

3.1.2. 国际科学评估

科学贡献将帮助各国驾驭可持续发展所固有的各种取舍得失。还可通过一些国际科学评估跟踪进展情况，其中可分以下三大类：⁸¹⁴

- ▶ **政府间科学评估**——如政府间气候变化专门委员会，生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台，农业知识、科学和技术促进发展国际评估或全球环境展望；
- ▶ **科学技术评估**——如联合国旗舰报告，包括《全球生物多样性展望》、《人类发展报告》和《世界经济和社会概览》；
- ▶ **科学研究合作**——如千年生态系统评估和全球能源评估。

这些评估在范围、规模、组织、参与和切合政策需要的感觉方面差别很大，但都旨在讨论存在科学争辩的领域，找出共同的理解，并就关键问题达成有据可依的共识，以期为重大决策提供信息。

任何科学领域都存在分歧。⁸¹⁵ 差异可能是因为方法不同，研究的问题不同，样本大小和时间长短不同，误差等等。这种差异可以通过国际科学评估解决。这些评估提供论坛，同行之间可以借以分享、比较、测试结果；综合和优化结果，从而在杂音中找到信号；并仔细检查结果，以评估余留的不确定性。这些和其他等寻求共识的努力可以促进科学发展，产生新的研究问题和议程。

这些评估通常寻求正式或非正式地指导应对通常是全球性的复杂挑战的政策。例如，政府间气

候变化专门委员会、生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台、根据《防治荒漠化公约》设立的科学和技术委员会使决策者能够确定优先问题并进行全球和区域评估。⁸¹⁶ 这些努力旨在使研究人员与决策者互相连接。为此将需要合适的治理结构、知识平台、专家对话，并必须始终与优先事项可能各异的多个利益攸关方一起工作。

目前的国际科学评估有其局限性。首先，这些评估在捕捉重要的国别或国家以下差异方面往往有限，特别是可能无法充分反映小岛屿发展中国家、最不发达国家、内陆发展中国家面临的独特挑战。⁸¹⁷ 其次，这些评估可能无法提供落实《2030年议程》的解决方案和途径，通常关注的是人类-环境动态对社会目标的影响，而不是如何实现这些目标。第三，这些评估可能无法总会达成一致，或者可能无法解决主要的取舍问题，例如管理土地的不同用途——用于粮食生产、生物多样性保护、碳固存或生物燃料。⁸¹⁸

与此同时，必须加强科学评估之间的协同效应与合作，包括分享知识和数据库，统一规程和程序。可将17项可持续发展目标作为基础，提高信息的一致性，并指导为《全球可持续发展报告》而持续开展并更为扩大的评估之评估。

3.1.3. 超越目标

研究还应突出《2030年议程》制定时未曾预料到的社会、经济、环境、政治或技术动态。这些动态或可大为推进或可危及落实《2030年议程》。尽管《2030年议程》是一个至关重要的、全球协商的可持续性愿景，但已查明若干遗漏的关键问题，包括快速技术变革。本报告通过公开征集，收集到其他一些遗漏的问题。⁸¹⁹ 其中包括：

- ▶ **持续的武装冲突**——可持续发展目标没有充分述及世界各地许多阻碍甚至破坏发展并妨碍实现目标的长期危机。⁸²⁰ 可持续发展目标没有充分讨论建设和平、军事支出和武器扩散问题。
- ▶ **畜牧业**——可持续发展目标很少提及畜牧业和畜牧业生产系统，尽管畜牧业覆盖大片土

地，关系到数百万人的生计，能够支持生物多样性和土地可持续管理，容易受到跨境冲突的影响，并具有减缓气候变化的潜力。⁸²¹

▶ **精神价值**——可持续发展目标忽略了人们赋予自然资源的许多文化和精神价值。⁸²²

▶ **文化**——文化作为可持续发展的内在组成部分没有得到足够的重视。必须论述文化并将其融入国家和地方发展。⁸²³

▶ **毒品**——忽视了毒瘾的严重性，尽管这一问题与实现多个目标高度相关。

▶ **动物福祉**——基于伦理和权利的框架日益认识到人类健康和福祉与动物福祉之间的明确联系。强有力的治理应保障野生动物和驯养动物的福祉，并将动物福祉规则纳入跨国贸易。^{824,825}

▶ **人类基因编辑和超人主义**——此类新技术对国际安全构成潜在威胁。⁸²⁶

审查通过《2030年议程》背后的政治进程也很重要。⁸²⁷ 迄今有人对整个进程的合法性、公众参与的深度以及主导相关讨论的声音表示关切。⁸²⁸ 其他批评意见包括对贫困的处理办法过于简单化，对人口增长缺乏考虑，没有机制解决不同目标或不同正义观之间不可避免的取舍问题。⁸²⁹

旨在实现可持续发展目标的机构必须处理这些问题和其他意想不到的情况以及新出现的问题。⁸³⁰ 在技术方面，新发展包括数字化和人工智能（见方框3-4）。在政治方面，可持续发展目标还必须应对相左言论，例如否认气候变化、对多边主义制造压力、整体或部分违背可持续发展目标的经济和社会模式。最后，在审查促进或威胁破坏可持续发展目标的趋势和动态时，2030年后的前景也至关重要，例如《2050年世界倡议》。该倡议基于使地球在2050年及以后有一个稳定的系统这一考虑，评估实现社会和经济可持续性的途径。⁸³¹

方框3-4： 数字革命⁸³²

数字革命将是未来驱动可持续发展的关键力量。数字革命包括人工智能、连通性、信息数字化、增材制造、虚拟现实、机器学习、区块链技术、机器人技术、量子计算、合成生物学的持续进步。这些新的数字技术彼此融合可能产生爆炸性的结果，造成许多赢家和输家。

数字革命已经在重塑工作、休闲、行为、教育和治理。总的来说，数字革命的这些贡献可以提高劳动力、能源、资源和碳的生产率；降低生产成本；扩大获得服务的机会；甚至可能使生产去物质化。

但也有明显的危险和不利因素，包括失业、不平等加剧、收入进一步从劳动力转向资本。随着自动化以及人工智能和机器人技术的进步，更多工人，甚至高技能工人，会发现他们的工作和收入受到威胁。虽然可能会有新工作取代旧工作，但新工作的实际收入和工作条件可能不如从前。由于担心不平等加剧，人们对最低收入保障兴趣复燃。

数字革命还带来其他一些已经感受到的威胁，其中许多与安全 and 侵犯隐私有关。网络攻击或网络战会中断公私服务的提供或使之降级。电子商务、数字广告、社交媒体、云服务领域正在出现新的垄断。社交媒体可以被人操纵，破坏民主进程。使用在线技术可能使人上瘾，并导致出现抑郁症。特别危险的是先进武器。一个更普遍的问题是，数字革命作为一个自我演进的进化过程已经产生巨大的全球垄断，究竟能否使其符合社会导向。随着数字革命的推进，老年人需要支持才能赶上，成为这些先进技术的用户，从而不至于掉队。

方框3-4(续):

在人类世,人类成为推动地球系统变化的主要力量。在数字人类世,人类也将开始改造自己,增强认知和大脑能力。人类正在迈向新的文明入口。超智能机器甚至可能发展出自己的意志,有能力伤害人类的能力。

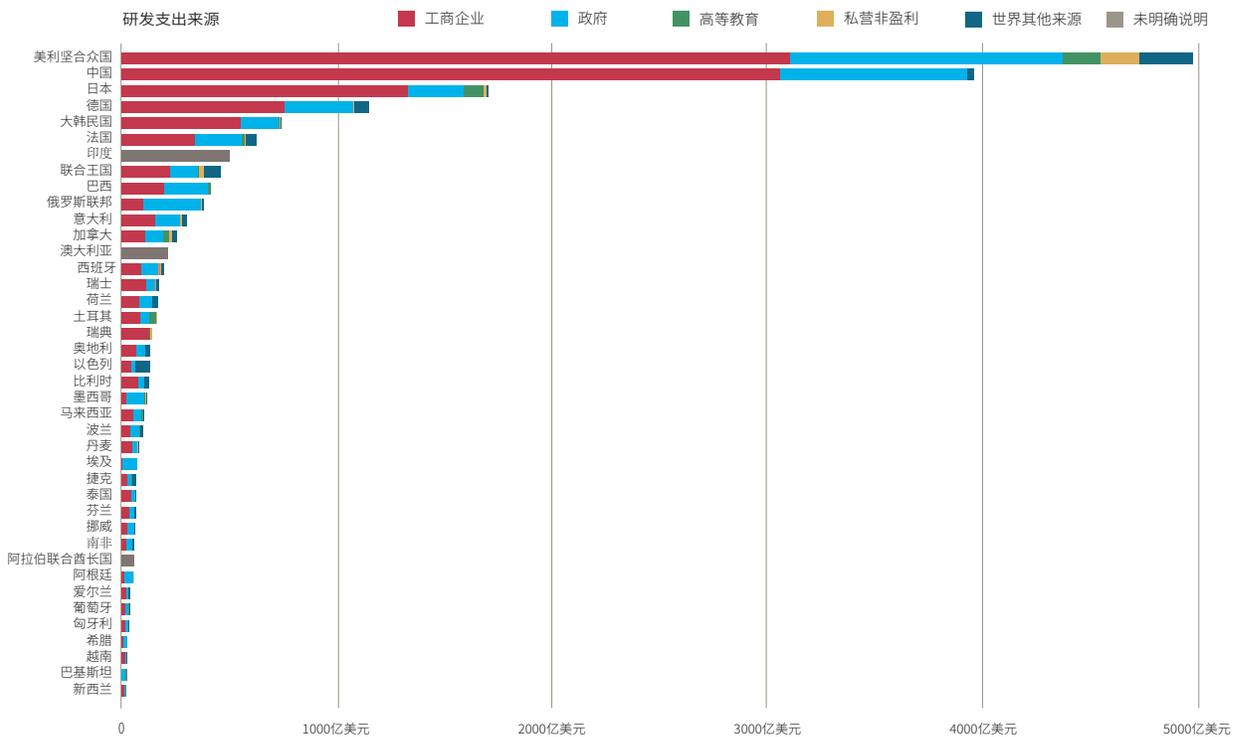
数字变革需要一套全面的监管和规范框架、有形基础设施和数字系统。一个至关重要的优先事项应该是制定科学、技术、创新路线图,并编写促进可持续发展的数字变革原则。

3.1.4. 全球社会的共同使命

为了充分发挥科学促进可持续发展的力量,协商研究方向至关重要。⁸³³ 在与社会对话时,相关领域的研究人员应确定学科、多学科或跨学科方法的必要组合。这样,他们就能创造一种全球共同的使命感。《2030年议程》可有助于激发和明确具有共同目标的新的全球努力,并成为全球社会的新的“登月”计划。

最关键的问题之一是资金。目前,各国在实施《2030年议程》的研发方面支出相对较少。如今,很大一部分研究由商业利益驱动(占全球研发的61%),或由私人基金资助和属于慈善研究,并集中在某些国家(见图3-2)。这种情况令人担忧,因为在战后经济增长和发明的黄金时代,大胆冒险和技术创新主要由公共部门资助。应对当今的可持续性挑战需要公私两方面迅速提供数量空前的资金。⁸³⁴

图3-2: 2015年全球研发支出



注: 2015年全球研发资金。工商企业包括私营企业和国营企业;政府包括任何中央、区域或地方政府单位,但不包括与高等教育服务有关的单位;高等教育指高等教育机构及其研究机构、中心和诊所;私营非盈利包括为家庭服务的非营利机构以及家庭或个人;世界其他来源包括经济领域以外的所有机构和个人以及国际组织和超国家实体。⁸³⁵

此外，增强妇女在科学技术领域的权能是另一项重要措施。⁸³⁶ 因此，应通过可持续性科学方面的教育和职业机会，并通过建立强有力的网络，如国际女工程师和女科学家网络，支持和鼓励妇女。国际女工程师和女科学家网络是科学、技术、工程、数学领域的妇女组织的全球网络。⁸³⁷

促进落实《2030议程》的科学还应与其他全球政策理念和相关倡议同心协力，以消除贫困。事实上，应该推进科学前沿，使公平变革和进展向《2030年议程》的“5个P”发展，即人类(people)、地球(planet)、繁荣(prosperity)、和平(peace)、伙伴关系(partnership)。

3.2 可持续性科学

要旨

1. 可持续性科学可以帮助解决在落实《2030年议程》过程中的取舍和争议问题。需要采取新的举措，将科学界，决策者，资助者，民间知识、实用知识、土著知识的代表以及其他利益攸关方聚集在一起，推广可持续性科学，并变革科学机构，使之参与创造促进可持续发展的知识。
2. 联合国应启动一个全球协调的知识平台，综合现有科学和非科学来源的关于变革途径的国际和各国的专门知识，包括民间知识、实用知识、土著知识。
3. 各级教育机构，特别是大学，应纳入关于可持续发展的优质理论和实践课程。

科学和技术有时加剧全球问题，例如助长不可持续的增长和气候变化，或者带来的效率突破最终导致稀缺资源使用总量增加。⁸³⁸ 此外，现有科学体系有时未能将气候变化等问题上的科学发现转化为可行的政策建议。⁸³⁹

当前，世界需要更多的可持续性科学。⁸⁴⁰ 这是一个新的、更具参与性的学术研究领域，揭示复杂、常常有争议、内含价值观的自然-社会互动，同时生成对可持续发展有用的科学知识。这意味着对付风险、不确定性、道德问题和适当使用预防原则，并要与受影响的群体合作，以认清问题和目标，明确关键的取舍得失。⁸⁴¹

可持续性科学吸引了来自世界各地特别是拉丁美洲、非洲、亚洲各种机构和学科的数万名研究

人员、从业人员、知识使用者、教师和学生。⁸⁴² 仅多样性这一点就使它有别于其他许多科学领域。通常，研究人员使用跨学科方法，将科学知识、民间知识、实用知识、土著知识以及根本不同的世界观结合在一起(见方框3-5)。⁸⁴³ 最近的一个实例是欧洲逐步淘汰煤炭。结果发现，凡科学家、决策者、煤矿工人群策群力共同寻找区域发展和个人生计替代方案的煤矿地区，遇到的阻力就比较小。⁸⁴⁴

然而，在科学这一广阔天地中，可持续性科学仍然是一个小领域。为了实现可持续性科学的全部潜力，应该大幅扩大可持续性科学的规模。这就需要研究界确定新的优先事项，例如，扩大研究议程和能力建设，并更广泛地变革科学体制。^{845, 846}

方框3-5: 土著知识促进可持续发展

土著知识是在对世界各地不同社会的社会生态系统长期理解和实践的基础上形成的。这是一个社会学习过程。人们通过这一过程调整实践和行为,以更好地利用周围环境,促进个人、社区、社会各级的福祉。因此,土著知识对社会发挥了指导作用,并支持了资源的可持续管理,特别是在已有数百年实践经验的地区。相比之下,西方科学通常通过建模来模拟现实世界,从而产生知识。因此,土著知识不仅是如何实现可持续发展的重要指标,而且可以补充科学和政策,因地制宜地更好贯彻落实。因此,为了共同制定知情政策、改进实证、落实《2030年议程》,需要使拥有丰富多样的实际知识和文化的土著人民参与其中,在知识生产价值链上开展新合作。必须记录关于生物多样性、适应气候变化、土地保护等大趋势的现有土著知识。更重要的是,在整个过程中,务必要做到高度尊重和道德行事。利用和保护土著知识的同时必须注意保护属于土著人民的知识产权。《2024年非洲科学、技术和创新战略》旨在保护和利用土著知识,将其作为科学优先事项的一部分。⁸⁴⁷

3.2.1. 变革科学体制

为了实现可持续性科学的潜力,就需要对大学以及其他研究和培训机构进行重大调整。⁸⁴⁸各相关领域的研究人员和研究举措应成为更大的集体研究项目和整体方案的一部分。建立长期研究伙伴关系可发现具有社会现实意义的研究课题,产生有意义的见解,弥合知与行之间的差距。⁸⁴⁹研究人员经常在科学—社会—政策界面参与新的实验平台和进程,包括更广泛的社会运动发起的平台和进程。

当前的科学—政策环境往往不利于这种参与。审查人员考虑供资提案时,经常采用特定学科标准,而不是整体考虑。⁸⁵⁰可持续性科学这一领域还相对年轻,因此作为一门学科尚且不为人知,其研究人员尚未建立较为知名的强大同行团体或期刊。这并非无关紧要,因为学术生涯仍往往建立在影响力大的同行评审期刊上发表的论文数量和被人援引的数量,而不是研究人员对社会变革的贡献。⁸⁵¹

此外,对科学家的能力和技能也存在关切。知名学者可能无法设计和实施合作研究,也可能缺乏必要的能力、技能、时间和其他资源。⁸⁵²因此,参与社会事务的研究人员会发现很难将学术生涯同参与科学—社会界面结合起来。⁸⁵³

自然科学和工程领域的女性人数正在增加,但男性仍超过女性,特别是在高层岗位。即使在男女儿童学习数学和科学课程的人数大致相等的国家,并且中学毕业时准备攻读科学和工程的女童也和男童一样多,但从事这些职业的女性仍比男性少。尽管过去50年有所进步,但女性科学家获得的奖项、资金、声望仍不如男性同行。一些人的论点颇具说服力。他们认为,由来已久、源于文化的性别观念左右了人们对科学严谨性的态度和观念,导致实验室实验和其他研究规程的局限性。因此,促进科学领域的性别平等有可能带来知识、社会、经济方面的大量收益。

可持续性科学界正在发展壮大,越来越多地参与联合国全球治理方案。围绕可持续性问题的国际会议、全球和区域网络、先驱机构和新举措越来越受到关注,并出现了重要的新科学期刊,如《可持续性科学》和《自然—可持续发展》。此外还有越来越多的国际倡议,如承认多学科和跨学科可持续性研究价值的“未来地球计划”,以及资助倡议,如“非洲引领2030年议程综合研究”(国际科学理事會);可持续性变革;“地平线2020计划”(欧洲联盟)和贝尔蒙特论坛。此外,致力于可持续性科学的大学、研究中心、先驱机构、跨学科实验室不断增多。⁸⁵⁴最后,各种相关的区域倡议越来越多,例如非洲跨学科网络和非洲复兴研究所。

3.2.2. 调动现有知识

迄今为止，关于如何实现向可持续发展转变的科学知识相对有限。这将需要对可持续性科学进行长期投资，也可更好地利用现有知识。目前有大量未充分开发的民间、地方和传统知识，其中许多仍埋在从事公共政策、商业、非政府组织工作的非学术行为者的头脑中，特别是在全球南方的普通人（例如小农）中。他们已经发现创新方法使其生计适应迅速变化的环境。私营部门研究、咨询工作、慈善活动的进一步扩展也带来了生成知识和专门知识的新场所。⁸⁵⁵

联合国应汇集研究人员和各种专家，牵头举行一次大型国际独立评估，系统收集和综合这些尚未

开发的资源。他们可以在可持续发展目标和本报告确定的主要变革切入点的指导下，随即共同创造关于如何组合变革杠杆以形成创新变革路径的知识。这种知识将表明如何公平管理不同目标之间的相互作用，化取舍为共同利益。所有这些信息都将放在一个新的开放获取平台上。这种平台的成功范例包括分享可持续土地管理做法的世界水土保持方法和技术纵览组织平台⁸⁵⁶以及关于变革城市的乌托邦地图集。⁸⁵⁷

借助能以前所未有的规模分析、管理信息并使之系统化的大数据技术，可以加强这方面的工作。⁸⁵⁸ 期刊编辑和出版商可以通过发行特刊以及进一步开放获取现有出版物的方式支持这种举措（见方框3-6）。⁸⁵⁹

方框3-6： 开放获取已发表的科学知识⁸⁶⁰

科学期刊、文章的数量和生成的知识总量激增。然而，获取这一日益增长的人类知识财富的途径仍常常受到限制，而且由商业出版商把持，即便研究由纳税人和国家资助通过大学和其他公共机构完成。⁸⁶¹ 为了发展研究和创新能力，并加快创新促进可持续发展，更开放地共享科学知识可发挥重要作用，特别是在全球南方。在那里，科学家通常比北方的同行更难获取最新的付费学术文献。^{862, 863}

虽然传统的科学出版商业模式对开放不利，但基于开放获取原则的替代模式如今势头越来越强劲。各种开放的科学知识库和举措使人们能够更多地获取科学文章，同时设定由作者规定的不同使用层次。例如，知识共享许可和保留机构权利的开放获取政策可让研究人员既能广泛分享他们的研究工作，又能保留对资料和出版物的权利。⁸⁶⁴ 此举除了能给知识用户带来好处外，科学家也能从更广泛地分享其工作成果中受益，因为提高可见度还可以增加引用量。

欧洲联盟和很多国家资助机构现在要求其资助的科学出版物开放获取。一些慈善机构也要求尽可能广泛传播其研究资金所资助的出版物。

最后，德国和其他国家的图书馆和大学正在组成联盟，与主要出版商协商固定年费，使全世界都能获取成员国的科学家出版的作品。如果有足够多的国家共同努力，则这种“出版和阅读”模式就可为解锁已出版的科学知识造福所有人指明前进道路。此外还有其他模式，例如鼓励开放获取出版物的S计划。⁸⁶⁵

3.2.3. 教育促进可持续发展

为了落实《2030年议程》，社会需要提高其通过新一代研究人员和从业人员进行创新和引导变

革的能力。这些人能够促进多利益攸关方为了可持续的未来而共同创造知识。变革最重要的部分之一

应是培养青年人的能力，特别是通过大学培养。这可以为加强科学—社会—政策互动提供空间，同时综合关于行之有效之举的知识，并强化可持续性的基础和使其更为严谨。⁸⁶⁶ 除此之外，还需要在学校和广大成年人中加强可持续发展教育，从而提高对挑战的认识，并更好地了解如何应对这些挑战的信息。

这意味着在四个关键领域开展活动：

核心概念和能力——科学家和工程师必须进一步阐述相关核心概念和能力。这包括反思科学在社会中的作用，考虑科学知识与民间知识或土著知识之间的互补，⁸⁶⁷ 并注重学生应对复杂挑战所需的关键技能。⁸⁶⁸

机构发展——这应该包括改革与可持续性科学相关的课程、构建新的理论和方法以及新的体制框架。

课程审查——必须对可持续性相关课程进行评判，并根据各系情况进行调整。

伙伴关系——大学必须发展不只限于学术界的新的伙伴关系，并与全球各种机构建立联系。

与科学、研究、出版的许多领域一样，教育促进可持续发展仍由西方机构主导。⁸⁶⁹ 全球北方与南方之间仍存在巨大的不平衡。虽然可持续发展在全球南方至关重要，但教科书知识和大学课程并非总能使学生充分发挥他们的创新潜力。《2030年议程》向每个人提供了可持续发展方面的积极作用和责任，但要加以利用，人们就需要在自然科学和社会科学、工程学、法律和许多其他课程中接受关于可持续发展的优质教育。这需要尽早开始，并扩大到各级教育。南北研究伙伴关系是在各国建设变革能力和发展具体应用的高效方式。这种伙伴关系也可得益于跨学科合作，例如，直接与小农和其他资源使用者合作。⁸⁷⁰

3.3 变革合作伙伴

要旨

1. 各级政府应将科学—政策—社会联盟制度化，注重共同设计、实施和监测因地制宜地实现可持续发展的道路。
2. 来自科学、政策、私营部门、民间社会的行为体必须从根本上重新思考他们的伙伴关系，并为围绕变革路径开展的合作创造实验空间。政府应该使公民能够共同创造科学和检验变革想法。
3. 科学能力和知识获取方面的全球分布极不均衡，有可能导致《2030年议程》无法落实。联合国会员国必须支持协调作出重大努力，使所有相关科学知识都能立即获取，特别是对中低收入国家而言，并用较长时间建设知识社会。

《2030年议程》和可持续性科学均以共享科学及社会审议与决策为基础。⁸⁷¹ 这需要有空间让相关领域的研究人员、决策者、其他决策者、受影响民众能够会面、交流知识、共同设计变革路径。⁸⁷² 公民科学使参与者能够对研究直接作出贡献，增进对科学的理解，并深入了解全球挑战。⁸⁷³ 这些机

会为个人提供了全新体验。关键空间包括科学—政策—社会知识中枢、网络、智库和注重解决方案的实验室。⁸⁷⁴ 应该尽可能在不同的组织或行政级别（全球、区域、国家、地方）创立这些空间，并彼此联成网络，使行为体与机构之间建立横向和纵向的联系。

这些中枢应具备接收、存储、分析、提炼和进一步共享数据的能力，无论是全球卫星图像、国家人口普查、联合制作的社区地图还是传统药用植物目录。就特别注重空间数据的知识中枢而言，印度尼西亚、⁸⁷⁵ 缅甸⁸⁷⁶ 等地的一体地图(OneMap)倡议是一个重要实例。

目前特别需要建立中型知识中枢，将邻国的利益攸关方联合在一起，管理重要的共同需求，例如着重河流或生物多样性森林和山区生态系统等共有资源。国际山地综合发展中心⁸⁷⁷ 以及就使用共同水资源问题将10个国家联合在一起的尼罗河流域倡议及其中心就提供了有用的模式。⁸⁷⁸

3.3.1. 建立新的伙伴关系

能源系统、保健、食品、城市化等领域变革重大。这就有必要从根本上重新思考科学、政府、私营部门、民间社会等相互之间的伙伴关系。可持续发展目标横跨无数部门，涉及天南海北，但每个地方都有自己独特的要求和目标之间的潜在取舍。各地科学家可以与公务员、商人和其他公民联手，公平处理这种取舍。

出于担心对职业生涯的影响，科学家和工程师可能会因为摩擦和不信任而对合作关系心存戒备。有些人可能会避免与曾涉及生态和社会危害、问责不力或对公平缺乏承诺的强大国家行为体或公司合作。⁸⁷⁹ 其他科学家或工程师可能会避免与丰富的民间知识、本地知识、传统知识打交道，因为害怕失去公信力，或者因为对此类知识相对于学术知识而言所具有的价值存在误解。

调和相互冲突的需求所需的知识和解决方案或许只能从新的、甚至不太可能的联盟中产生。⁸⁸⁰ 例如，“一体化卫生办法”通过预防风险和减轻源于人类、动物及其自然环境界面的疾病改善健康和福祉。⁸⁸¹ 该办法使牧民、卫生官员、人医和兽医、生态学家、人类学家等各界人士同心协力。⁸⁸² 其他新的合作工具为不同利益攸关方共同进行创造性的、跨部门创新和决策提供了空间。⁸⁸³ 这些高度可复制的试验包括可持续发展目标实验室、⁸⁸⁴ 变革实验室⁸⁸⁵ 或治理实验室。⁸⁸⁶

3.3.2. 提升全球南方的能力

目前约有800万名研究人员活跃在世界各地，但这种科学能力的全球分布很不平等。经合组织国家每百万居民约有3 500名研究人员，是最不发达国家的50倍。最不发达国家每百万居民仅有66名研究人员。⁸⁸⁷ 研究人员数量少，加上缺乏科学传统和资金，又很少有机会获取科学出版物，均严重阻碍了全球南方的研究系统，也使这些国家在谈判和落实《2030年议程》时处于不利地位。

最不发达国家迫切需要针对具体情况的知识和支持，以摆脱经济发展与环境退化之间历来存在的联系，并在发展经济的同时打造扎实的社会基础和进行环境管理。

应该系统汇编关于可持续性的切实做法和技术方面的现有知识，并通过开放使用的知识平台共享。最不发达国家和小岛屿发展中国家应优先获得这种资源，包括科学出版物。但是，这些平台的数据来源不应局限于标准的科学研究，还应包括来自非学术知识提供者的信息，如政府机构、民间社会组织、私营部门、公民—科学倡议和地方社区。应该将关键见解综合起来，转化为政策选项和行动，并应得到官方发展援助和国际研究方案专用资金的支持。

公平的科学伙伴关系对发展至关重要。撒哈拉以南非洲最近推出的一项倡议，即研究公平倡议，鼓励政府、国家研究和创新机构、学术和研究机构、企业和资助者报告它们如何采取措施，在保健研究和创新方面建立信任、持久、透明、更有效的公平伙伴关系，并报告它们计划如何在该领域的关键方面作出改进。⁸⁸⁸

投资发展南北和南南研究伙伴关系也很重要。此类伙伴关系可以在发展中国家和转轨国家以及全球北方建设变革能力和应用。⁸⁸⁹ 各种国际捐助方和基金会已经增加对研究合作的资助(见方框3-7)，但需要更多支持，其中一些可来自发展中国家和转轨国家内部。非洲开放科学平台⁸⁹⁰ 是一个有力实例，表明非洲国家正在发展自己的能力，为科学家和社会行为体收集有用的多学科数据。

方框3-7:
跨界研究伙伴关系⁸⁹¹

与发展中国家和转轨国家的跨界研究伙伴关系自1950年代以来存在至今。这种伙伴关系做法的一个关键特征是在整个知识生成过程中与非学术利益攸关方合作。为了实现互惠互利并为可持续发展创造可靠知识，研究伙伴关系必须遵守某些关键原则才能取得成功。这些原则包括联合制定议程、建立信任、相互学习、共享所有权、对受益者负责。⁸⁹²

法国和加拿大等几个国家已经根据这些原则对研究伙伴关系作了大量投资。为落实《2030年议程》，联合国政府承诺2016年至2021年期间为基于伙伴关系的发展研究提供15亿英镑。最后，韦尔科姆信托基金、大众汽车基金会、比尔·盖茨和梅林达·盖茨基金会等基金会正在对研究伙伴关系大量投资。

3.3.3. 推进社会研究

科学并非脱离社会而存在。现今，科学技术的公信力和合法性正在日益受到为人瞩目的政治行为体和支持者以及公司的质疑。这种行为引发对事实和证据的普遍怀疑。

科学家和工程师有时也忽略了对社会负责的责任，未能对紧迫问题和事关我们希望的未来的政治审议贡献见解。他们也可能进行缺乏社会责任感的研究和创新，强化了科学走不出象牙塔的观念。

可持续性要求能本着守护环境的精神，并考虑正义所涵盖的基本价值观，自由地从事明确符合人类利益的研究。⁸⁹³ 为此，研究人员、工程师和广大公众应公开讨论并商定科学技术不断变化的地位、

享有的自由和具有的制约因素及其义务。归根结底，只有共同审议、商定并维护科学在社会中的作用，才能保护科学自由。

世界各地的人们，尤其是年轻一代，随时准备应对我们共同面临的可持续性挑战。例如，气候行动、改变消费者行为和环境保护正在获得越来越多的支持和政治响应。在全球青年学院等网络以及儿童和青年主要群体的推动下，青年科学家通过创造性科学和以其独立的声音，常常在调动这些想法方面发挥核心作用。⁸⁹⁴ 通过凝聚致力于《2030年议程》的社会行为体和非学术知识提供者，科学可以巩固自身的地位，提供有价值而且值得信赖的证据和建议，发挥不可或缺的作用。



行动呼吁

显然，为了实现《2030年议程》描绘的可持续未来，我们需要进行根本性的变革，而行动时机就在今后十年。我们需要所有行为体——政府、私营部门、民间社会、学术界、社区和个人同心协力，利用可持续发展目标之间至关重要的相互联系，大胆而协调地采取行动，使世界卓有成效地沿着可持续发展的道路前进。

作为秘书长任命编写首份四年一度的《全球可持续发展报告》的独立科学家小组成员，我们发出以下行动呼吁，覆盖本报告确定的6个切入点中的每一个：加强人类福祉和能力；转向可持续和公正的经济体；建立可持续的粮食系统和健康的营养模式；实现能源脱碳与普及能源；促进城市和近郊的可持续发展；确保全球环境公域的安全。此外，我们呼吁采取具体行动，加强科学与政策的衔接，加快实现可持续发展的进展和变革。

4.1 加强人类福祉和能力

《2030年议程》旨在保障人类福祉，从多方面消除匮乏，缩小机会差距，扩大能力，同时保护人人赖以生存的自然环境。促进人类福祉的各种途径最终都需要多个行为体相互合作、协作和对话，并采用多个变革杠杆。独一无二的途径并不存在。各区域需要开展和为特殊处境国家开展的努力组合各不相同。情况虽然各异，但结果应该相同：不让任何一个人掉队。

A1. 所有利益攸关方都应促进从多方面消除匮乏和建立复原力，为此要普遍提供优质基本服务(保健、教育、水、卫生、能源、灾害风险管理、信息和通信技术、适当住房和社会保障)和获得机会，同时针对性地关注高度贫困和脆弱之处，特别关注最有可能掉队的人——妇女和女童、残疾人、土著人民和其他人。

▶ 根据国家对贫困的理解，从多方面衡量贫困(例如：得不到教育、保健、食物/营养、住房、社会保障等)；并用这些衡量标准调整发展规划进程，促进各部委之间的协调。

▶ 促进普及社会保障制度，采用累进幅度更大的财政战略为此供资，使个人缴款与收入和收益成正比，从而在正经历气候变化、快速技术发展和非正规工作兴起等重大变化的当今世界增强复原力。社会保障，包括养恤金以及对老年人和残疾人的支助，不应局限于在就业岁月从事正式、全职工作的人。

► 普及保健服务，特别关注孕产妇保健和产前保健及儿童保育，并为妇女提供综合保健，提供教育机会，特别关注幼儿教育 and 消除女童在各级教育中面临的障碍。此外，应该取消或大幅限制公共保健设施使用费，并减少学费自付额，从而显著增加最贫困人口使用服务的人数。对得不到充分服务和流动性有限的人应该用技术增加他们获得保健和教育服务的机会。

► 增加对保健和教育服务以及水和卫生、能源和电信基础设施的投资。政府可增加公共支出，但私营部门和非营利部门以及民间社会也可在扩大覆盖面、革新提供方式和消除障碍方面发挥极为重要的战略作用。私营企业和公共组织也可改善为员工及其家人提供的服务，以此方式作出贡献。

► 为了提高抵御经济冲击以及自然灾害和人为灾害的能力。除了扩大社会保障覆盖面以外，还可积极执行《2015-2030年仙台减少灾害风险框架》，同时与具有里程碑意义的联合国其他协定加强协调，如《巴黎协定》（《联合国气候变化框架公约》，2015年）和人居三大会《新城市议程》（2016年）。

A2. 政府应确保机会平等，杜绝法律和社会歧视，投资建设人的能力，使所有人都有权能和实力塑造自己的生活，并给整个集体带来变革。

► 加强法治，切实执行反歧视法律，克服歧视性社会规范，确保各国所有群体都能有效诉诸司法，改善机会平等，减少群体不平等，包括男女之间的不平等。

► 普遍提供平等优质服务，从而增强人的能力。革新激励机制，使提供保健和教育服务者的数量增加，资质改善，存在扩大，绩效提高。提供并鼓励新技术和新工艺方面的培训。

► 投资幼儿教育并支持提高科学、技术、工程和数学课程的入学率，从而建设人的能力，特别关注性别不平等问题。增强对精神健康和非传染性疾病的研究和支助服务。

► 工会、非政府组织、妇女团体和其他社区组织使人们得以形成共同目标，并面对社会不

平等推进这些目标。这些群体要有组织自由，并有获得信息和知识的最佳途径，从而提高他们的能力，为各级的可持续性变革作贡献。

► 确保涉及可持续发展目标的活动将难民和被迫流离失所者包括在内并为人注目。促进加速采取有利于弱势国家和受冲突影响民众的行动。实现可持续发展目标的国家发展计划和战略应包括陷入危机的人。

4.2 转向可持续和公正的经济体

增长需与环境退化脱钩，为此要在低收入和高收入国家采取不同的方法。这就要求环境可持续地进行发展，并结合循环经济的新元素。所有国家都应促进生活水平和机会向上趋同，同时减少财富和收入不平等。

A3. 政府、国际组织和私营部门应致力于鼓励更加符合长期可持续性途径的投资，并促使不为可持续程度较低的途径投资。

► 联合国和其他组织应促进采用新的可持续发展投资标签，以便在技术上有一个确定可持续含义的有效系统，并帮助资本流向有助于可持续发展的资产。

► 联合国和其他组织应促进采取更全面的衡量标准评估国家整体福祉，而不只是国内生产总值。

► 政府和其他利益攸关方应确保那些因撤资而失去工作的人能够适当公正地过渡。

A4. 所有利益攸关方都应同心协力，在全球实现国内生产总值增长与过度使用环境资源之间的脱钩。富国、中等收入国家和穷国起点不同，做法也要不同。

► 在较贫困国家实现较高增长水平，有效普及优质服务，向环境可持续发展道路过渡，包括为此提供适当技术和知识。

► 争取各方支持并实施彼此协调的税收和补贴政策，加快向可持续发展过渡。

► 鼓励改变需求和消费模式，包括为此进行监管、提倡可持续的广告和营销做法，教育消费者，从而减少环境影响。

- ▶ 促进向循环经济过渡，包括采取重在防止废物而不是末端管理废物的废物管理和规划办法。

- ▶ 限制塑料使用及其在环境中的存在，为此政府要对整个价值链进行监管，而且多利益攸关方要参与其中。

- ▶ 停止将电子废物和危险化学品出口到并无先进基础设施管理这种物品的国家。

A5. 政府应在民间社会和私营部门的支持下，促进生活水平和机会向上趋同，同时减少国家内部和国家之间的财富和收入不平等。

- ▶ 增加工作回报，在资本回报方面实现更公正的平衡，并确保性别完全均等。

- ▶ 采用适合具体情况的再分配战略，以减少不平等，同时对每个国家中不平等最严重的方面制定额外目标。在自愿国别评估中报告这些目标的落实情况。

- ▶ 主动评估和部署新技术，确保新技术减少而非加剧财富、收入和机会不平等。

- ▶ 确保在税收政策上开展全球合作，以杜绝转移和逃税。

- ▶ 促进以更好考虑人类福祉、环境和社会影响的其他衡量标准取代国内生产总值，加以标准化并采用。

- ▶ 鼓励政府在私营部门和民间社会的支持下，探索公平就业机会，安排向低碳经济转变过程中置换出来的工人。

4.3 建立可持续的粮食系统和健康的营养模式

不让任何一个人掉队要求注重更公平地获得营养食物，包括为此大幅改变现有粮食系统基础设施并关注相对价格。在改善全球营养的同时，必须减少粮食系统对环境的影响，提高粮食系统抵御气候变化以及政治不稳定和冲突等其他潜在破坏因素的能力。

A6. 所有利益攸关方都应致力于实质性地改变现有基础设施、政策、条例、规范和偏好，以便向促进全民健康和消除营养不良的粮食系统和营养系统过渡，同时尽量减少环境影响。

- ▶ 每个国家都应利用宣传、教育、条例和导则促进符合营养标准和环境标准的食物，同时考虑到具体情况以及当地文化、传统和饮食。

- ▶ 政府应制定更有力的社会保障最低标准，以加强粮食安全，确保摄入足够卡路里，并确保饮食质量，特别关注妇女和女童的需要。保险机制创新可成为这种最低标准的一部分。最不发达国家需要特别关注和支持。

- ▶ 尤其在发展中国家促进复合农林业，使收入多样化，从而增加造林，减少水土流失，加强复原力。

- ▶ 劝阻在农业生产中过度使用肥料，特别是将氮和磷释入环境的肥料。这可通过监管和2019年部署新技术实现。此外应鼓励农场对养分和能源进行再利用。

- ▶ 规定并严格执行渔业配额，确保小规模渔民和渔业生产者的机会。

- ▶ 进一步依靠农业生态，将其作为可持续加强粮食生产和加速向无合成农药农业过渡的一种手段。这需要重新评估生产方式，尽可能少用农药，做到植物和食物没有临界残留。

- ▶ 从时间和空间着手实现从田地到整个景观的农业生态系统物种和遗传资源多样化，并注重整个农业系统的相互作用和生产力，而不是侧重单个物种。

- ▶ 投资开展更环保、技术更先进的肉类生产，确保作为食物来源的肉类提供更为公平，大幅减少目前消费量高的地方的肉类消费。

- ▶ 转变消费者对负担得起、可持续和营养饮食的认识、需求和享有，并强化有利环境，从而促进和推动企业更多、更负责任地投资改善营养。需要特别注意消除营养不良，减少肥胖超重和非传染性疾病的发病率。

- ▶ 建立全球作物病害监测系统，使国际和国家能更好地应对植物病害的爆发。

A7. 各国须对有关粮食消费的整个价值链负责,以改善质量,提高复原力,减少环境影响,发达国家要支持发展中国家的可持续农业增长。

- ▶ 国际社会应该支持发展中国家农业的可持续发展,包括在农业方面采用包容性商业模式以及推广和转让现有可持续技术。
- ▶ 确保进口食品上的标签清楚表明产地和生产状况。新的信息技术能做到这一点。
- ▶ 所有国家都必须设法少依赖用水量大的食物和粮食生产方法。为了确保国家长久的粮食安全,应记录通过粮食进口流入的水量数据。
- ▶ 应制定国家政策加强粮食储备,同时保持稳定公平的粮食价格。
- ▶ 政府应支持国内粮食生产者减少环境足迹。
- ▶ 对食品服务行业的包装、运输、保质期和浪费做法进行监管,力求减少粮食浪费。
- ▶ 贸易制度和贸易协定应促进实现以可持续的环境成本普及营养食物这一目标。
- ▶ 加强农产食品价值链和扶助穷人的营养食物市场,包括天然就具有丰富营养的食物(如水果、蔬菜、豆类、动物源食品和坚果)以及经过生物强化和强化的主食。

4.4 实现能源脱碳与普及能源

能源部门的转型战略必须利用一切可以利用的手段促进易获取的脱碳能源,包括为此快速扩大可再生能源,实现输电配电现代化,提高能效,实现能源最终用途的电气化。

A8. 所有利益攸关方都必须确保人人获得负担得起、可靠的现代能源服务,为此要更快地以成本效益好的方式提供清洁电力,同时将清洁炊事方式作为政治上的首要优先事项,不再使用传统生物质烹饪。所有利益攸关方都应促进清洁、可靠的现代能源,包括发挥分散化可再生能源解决方案的潜力。

- ▶ 所有政府和地方当局都需制定详细的行动计划,缩小电力供应差距,同时矢志不移地领导这项工作,有的放矢地制定政策和法规,建

立多利益攸关方伙伴关系,增加对并网和离网解决方案的投资。

- ▶ 根据国情,将跨境电网连通、可再生能源解决方案和分散化选项作为行动战略的组成部分。
- ▶ 优先采用清洁炊事方式,用更清洁的烹饪燃料取代生物质。

A9. 国际和国家实体和利益攸关方必须合作重塑全球能源系统,使能源系统充分参与可持续发展目标7的落实工作,到本世纪中叶过渡到二氧化碳净零排放,从而实现《巴黎协定》的目标,包括引入碳定价和逐步取消化石燃料补贴。

- ▶ 扩大所有经济部门的能效投资,并以循证工具和政策支持这些投资。
- ▶ 引入碳定价。这对转变能源系统到2050年实现净零排放目标至关重要。确保公平使用所得收入,包括资助能源转型,抵补穷人的额外费用。
- ▶ 承诺从内燃引擎车全面过渡到电动公交车和共享电动车等更清洁的其他选项。
- ▶ 到2050年,逐步淘汰没有碳捕获和碳封存的化石发电。首先针对燃煤发电厂,因为二氧化碳和其他污染物主要来自这种发电厂。
- ▶ 劝阻对煤炭、石油和天然气勘探进行新的投资,因为有可能导致资产搁浅。
- ▶ 发达国家和发展中国家分别到2025年和2030年逐步取消对化石燃料的直接和间接补贴。原本用于补贴的资金应转而用于负担得起的可再生能源和提高能效,尤其造福穷人。
- ▶ 大幅加快向可再生能源过渡的步伐,特别在运输、建筑和工业等最终用途部门加快步伐。
- ▶ 政府需促进公私投资和国际合作,以研究、开发、部署和传播能源系统的变革,实现可持续发展目标7,应对1.5°C这一具体目标所涉的脱碳挑战。
- ▶ 最大限度地发挥《2030年议程》与《巴黎协定》的协同增效作用,以此方式引导气候资金和其他公共资金,并引导制定贸易协定。

- ▶ 所有利益攸关方都应特别关注能源与消除贫困、减少不平等、性别平等、就业、生物多样性和气候变化之间的相互联系。

4.5 促进城市和近郊的可持续发展

为了建设宜居城市，应以人为中心和有利于穷人的政策和投资作为优先事项。城市应当具备必要手段，以开展有效、循证、包容各方的参与式政策制定进程。

A10.各国政府应赋予城市自主权和资源，使其能与既投入又知情的公民一起有效开展循证和包容各方的参与式决策。

- ▶ 促进权力下放原则，使市政府和社区在政策、服务提供和预算事项上尽可能掌握最大的权威和自主权。
- ▶ 投资建设正在开发新的“城市科学”的机构，并投资建设市长间的伙伴关系，特别是发达国家和发展中国家城市之间以及中小城市之间的伙伴关系。
- ▶ 加大对中等城市的支持和投入，促进城市的多中心发展。

A11.国家政府和地方市政当局应与私营部门密切合作，促进以人为中心和有利于穷人的政策和投资，以建设提供体面、可持续就业机会，可持续普及水、交通、能源和卫生等关键服务，有效管理所有废物和污染物的宜居城市。个人和社区也应进一步参与推进城市可持续发展的工作。

- ▶ 投资创造体面和可持续的工作，包括技术和自然产业带来的工作。
- ▶ 扩大对可持续基础设施、水和环境卫生以及其他服务和“智能城市”技术的投资，包括在可行和互惠情况下，通过公私伙伴关系进行投资。
- ▶ 对创新和有效办法增加投资，以解决城市、周边市郊和农村地区的废物和空气污染问题。
- ▶ 促进可持续消费和生产模式，为此精心规划土地使用，加快扩大可再生能源和提高能效，制定有效而且可持续的城市出行计划，减

少汽车，增加公共交通和非机动出行选项，注重人人无障碍通行。

- ▶ 加大努力建设城市抗灾能力，特别是沿海城市和民用基础设施的抗灾能力，包括为此采用基于自然的解决方案。
- ▶ 确保城市规划优先考虑有可能掉队的人，包括非正规住区居民和残疾人。
- ▶ 提倡绿色空间、市区生物多样性和市区粮食生产，以此密切市民与自然的关系，并鼓励城市加强与周边市郊和农村地区的联系。
- ▶ 投资开展打造活跃公民基础的方案，鼓励集体行动和伙伴关系，以改变行为，增进社会凝聚力和选择可持续生活方式。

4.6 保障全球环境公域

全世界在可持续利用自然资源方面的进展基本达不到目标。所有行为体都必须以雄心勃勃、协调一致的方式工作，以保障全球环境公域，包括对地球系统运作作出直接或间接贡献的大型生物群落和系统，从而维持生命，包括生物多样性、大气、海洋、冰冻圈、森林和水圈。

A12.政府、地方社区、私营部门和国际行为体必须紧急作出必要变革，以养护、恢复和可持续利用自然资源，同时实现可持续发展目标。

- ▶ 为了更好地控制空气污染，城市必须改善车用燃油的质量，并为大城市的通勤者提供更环保、更安全和质量更高的公共交通工具。应该对生物质明火、塑料和废物进行管控。
- ▶ 政府应信守并履行其对旨在保障全球环境公域的多边协定作出的承诺(特别是《联合国气候变化框架公约》、《生物多样性公约》和《联合国防治荒漠化公约》)，探索新的多边协定，以保障地球上最大的热带雨林(位于非洲、亚洲和南美洲)得到保护，并到2030年将海洋保护区至少扩大到海洋的三分之一。政府应继续致力于国家管辖范围以外区域的海洋生物多样性养护和可持续利用。
- ▶ 扩大和有效管理现有保护区网络(陆地、淡水和海洋)，为此采用因地制宜的治理方法，加

强社会参与，建立有效公平的惠益分享机制，持续提供资金，监测和严格执行规则。

▶ 在各级采取跨部门和针对具体部门的干预措施，综合管理水资源，从而使淡水能在气候变化、取水需求增加和污染程度加剧的情况下得以持续。

▶ 政府应与农民、业界和学术界合作，制定和实施可持续灌溉或集水计划，提高主要作物和牲畜的用水效率，促进水的回收和再利用。他们应该探索培育更耐旱的作物，扩大作物保险计划，支持可在干旱易发地区提供收入的替代生计。

▶ 保护海洋必须包括治理工作，以实现沿海地区的可持续规划，并制定关于河流污染的条例。

▶ 各国政府应与科学家和渔民合作，增加其专属经济区内的可持续渔场数量。政府应在区域和国际相互合作，并与科学家和渔民合作，考虑如何将专属经济区以外的捕捞活动管控在可持续水平或干脆消除。政府还应采取步骤，消除公民和公司实体在他国专属经济区内的非法捕捞活动。

▶ 各国政府应立即采取行动，支持土地退化零增长，以利粮食安全、生物多样性和农民的生计，并缓解气候变化。要向可持续土地管理做法过渡，就要在土地利用综合规划方面进行部门协调和投资。在实证基础上建立一个碳排放借贷核算框架对衡量进展至关重要。未来的碳核算框架需要覆盖所有土地使用和土地使用变化，以便恰当确认土地使用部门对缓解作出的贡献。

▶ 停止毁林仍是实现众多生物多样性目标最有成效的“锦囊妙计”之一，可改善依靠森林、水土保持为生的民众福祉，并减缓气候变化。行为体应包括民间社会、社区(包括土著人民)和政府。森林所有者和使用林地的企业还应以负责任地生产、最大限度地减少损害并将损害成本计入商业计划为指导。负责任地消费和提高认识以及改进产品溯源工作是社会憧憬保护森林和减少毁林的关键所在。

▶ 各国政府应相互合作，进一步利用遥感和其他技术监测管理森林和其他重要生态系统的状况，例如发展中国家的分水岭和沿海地带。其中可包括制定政策分享卫星图像和其他技术数据，与学术界合作建设国内的分析能力。

▶ 建立干旱、洪水和其他极端气象事件的早期预警系统，同时将遥感与实地数据收集相结合，可及时提供信息指导弱势国家，使其能够利用这些信息建立抗灾能力，降低风险，并更有效地作好防备。在改善预测工作的同时，应考虑脆弱因素，并评估地貌和社会如何应对这种事件的方式方法。

A13.政府必须准确评估环境外部性，特别是影响全球环境公域的外部性，并通过定价、转让、监管和其他手段改变使用模式。

▶ 为了量化、报告和管理自然资本风险和机会，国家、区域和地方当局应鼓励并支持制定和使用标准、度量和方法。当局应该从长计议，考虑到技术发展和现有环境监管规定会如何演变的问题。

▶ 政府应与依赖或影响自然资本的公司合作，确保这些公司管理相关风险，包括供应链中断风险以及运营、声誉、生产、法律和监管、人权和健康方面的其他风险。

▶ 金融机构应确保本身至少不造成伤害，也不支持耗尽自然资本的公司。金融风险管理应将自然资本视为一个整体，而不是一系列自成一体的组成部分。气候变化、水、生物多样性和公众健康相互关联。应该分析这些联系，以确保不遗漏任何风险。

4.7 科学和技术促进可持续发展

科学证据是设计和实现向可持续发展转变的先决条件。鉴于必须紧迫行动，可将《2030年议程》作为迅速调动和利用现有广泛知识的共同指南针。许多中低收入国家有必要设计和追求打破经济增长以环境为代价的西方路径依赖的发展道路。

A14.利益相关者必须在所有学科与学术界合作, 调动、利用和传播现有知识, 以加快实现可持续发展目标。

- ▶ 会员国应该支持国际科学评估和与此类似的全球方案, 借以明确已形成科学共识的领域, 向决策者传授知识, 并建立与联合国相关的平台综合知识、分享落实可持续发展目标的最好做法、继续为评估《2030年议程》提供支持并提供《全球可持续发展报告》的未来版本。应该更多关注区域观点, 了解变革如何才有可能, 并最大限度地发挥这类评估之间协同一致的增效作用。
- ▶ 会员国应该建立区域和国家范围的知识平台, 作为全球协调而且系统地努力收集、综合和运用科学证据的一部分, 以因势利导地发挥可持续发展目标之间的相互作用, 形成适合具体国家的可持续发展道路。
- ▶ 各级政府应成立可持续发展理事会, 内设包括科学家在内的各种专家小组, 以评估现有证据, 并加强知识外交。
- ▶ 科学界应制定与民间社会、公共部门和企业合作的新战略并发展这方面的新技能, 以便集思广益并调整研究议程, 从而实现《2030年议程》。

A15.政府、研究联合会、大学、图书馆和其他利益攸关方必须致力于改善中低收入国家和特殊发展处境国家目前的知识和分类数据准入以及科学能力和优质高等教育水平, 还必须积极促进科学和工程领域的性别平等。

- ▶ 会员国、研究联合会和图书馆应该共同努力, 消除阻碍获得已发表的科学知识和数据的障碍。为了开放获取已经发表的研究成果, 迫切需要作出更为协调一致的国际努力。应该优先考虑无法负担订阅费或文章手续费而且无力谈判优惠交易的低收入国家和机构。人类共同的知识财富一旦解锁, 就会立即带来重大收获。
- ▶ 会员国、供资组织和学术界应积极促进科学和工程领域的性别平等。

▶ 会员国和研究联合会应同心协力, 增加免费提供技术数据(如卫星图像)的数量和覆盖面, 尤其尽可能多地向发展中国家提供。

▶ 海外发展援助预算应优先提高全球南方的科学能力和准入。具体关键措施包括建立内容全面而且开放获取的可持续发展目标知识平台; 最大限度地发挥现有研究能力, 并培养未来潜在人才; 建立机构协调为落实、监测和评估可持续发展目标而开展的研究。

▶ 研究资助者应认可并大力支持北南和南南长期研究伙伴关系, 将此作为解决中低收入国家所面临的严重社会和生态挑战的有效手段。

▶ 国际组织、政府和学术机构应力求阻止发展中国家的“人才流失”, 支持现有“人才循环”。在国际科学界促进持续循环流动将提高中低收入国家的能力和专门知识, 对高收入国家也是如此。

▶ 中低收入国家应尽可能在中小学和大学促进可持续发展方面的优质教育。

▶ 中低收入国家应在全球社会的支持下, 努力建立国家和区域自己的科研资助机构。

A16.大学、决策者和研究资助者必须以《2030年议程》为指导, 进一步支持可持续性科学和其他学科中针对具体任务的研究, 同时加强科学-政策-社会之间的衔接。

▶ 联合国应在国家知识平台的基础上, 对科学和非科学来源的现有变革知识包括民间知识、实用知识和土著知识开展一次重大科学评估。

▶ 国家和国际科学政策制定者以及公共和私人供资机构应以《2030年议程》为指导, 相对和绝对地迅速增加针对具体任务的研究支助。应对当今的可持续性挑战, 并战胜既得利益, 需要前所未有的资金数额, 包括公私两个来源的资金。

▶ 科学资助者应该调整计划, 支持架构更为广博的方案, 使更多研究联合会能够长期共同努力。这将促进可持续性科学。这门科

学采用必要的多学科和跨学科方式解决可持续发展所固有的复杂、有争议的问题和取舍得失。

► 大学、学院和科学协会等研究机构应扩大评估系统，以认可多学科和跨学科技能，并奖励力求具有社会现实意义和影响力的研究。制定正确的激励措施对促进未来可持续性科学家的职业生涯至关重要。资深研究人员应支持和鼓励其学生和年轻同事从事可持续性科学，并全力向外界传播。

► 大学应该积极承担推进可持续社会的使命，为此要促进可持续发展教育。培养下一代研究人员和变革者的能力和技能是人类手中掌握的实现可持续发展的最大杠杆之一。

► 公共、私人 and 慈善捐助者应该营造合作探讨变革路径的实验空间。这种空间能将科学—政策—社会之间的衔接提高到一个新的水平，从而可培养新的伙伴关系，并促进共同创造、检验和推广变革理念。

A17. 所有利益攸关方都应刻意努力，促进技术多方向(北南、南北和南南)转让，以实现可持续发展目标。

► 应该加大努力，使有关可持续发展目标的技术促进机制投入运作，以促进传播无害环境和力行节约的技术。

► 应该以灵活条件向发展中国家提供向可持续性过渡和采取气候变化行动所必不可少的技术，并应提高这些国家利用这种技术的能力。

► 会员国应遵循作为1992年《生物多样性公约》补充协议提出的2010年《关于获取遗传资源和公正和公平分享其利用所产生惠益的名古屋议定书》¹的原则，所有会员国都应在本国法律体系和监管体系中设立切实可行的机制，以适用《议定书》。

► 公共和私营部门都应开展合作，促进开源创新，为此提供允许在规定条款和条件下使用、修改和(或)共享源代码、蓝图或设计的那种计算机软件和其他产品许可证，并大多不收取许可费。

► 人工智能的国际、区域和国家标准应允许数据公平自由地跨界流动，以保证互操作性。为了培养公众对人工智能系统的信任，法规和行为守则应该适当平衡技术进步与人的隐私权和人的尊严这两方面。

► 准入和通用设计原则应成为设计、计算机科学、设计、用户体验和其他相关学科课程的一部分，并将其纳入行业设置主流。这将为尽可能多的人使用和获得所开发的商品和服务创造环境。

4.8 转变而非渐变

科学表明，我们在走的道路不可持续。这条道路正在摧毁我们赖以生存的自然世界。科学还表明，这种结果并非不可避免。政府以及其他国家和国际组织已经在可持续发展目标的指引下，与民间社会和学术界开展合作，以指明更有成效的可持续道路，使子孙后代能生活在地球系统的极限之内。

所需至关重要。行动必须大胆果断。不仅要改变，而且要系统转变。

A18. 多边组织、政府和公共当局应明确采纳可持续发展目标，将其作为拟定方案、规划和预算程序的指导框架，同时为了加快落实《2030年议程》，应特别注意将资源(包括资金、达到国际承诺水平的官方发展援助和技术)用于6个切入点，运用对可持续发展目标与具体目标之间相互关联的了解，促进共同利益，解决取舍问题。联合国以及其他国际和区域组织应促进各国之间交流信息，传播使用可持续发展目标框架方面的经验教训。

► 所有利益攸关方都应同心协力，在本报告提出的以下6个切入点进行深刻变革：人类福祉和能力、可持续和公正的经济体、可持续粮食系统和营养模式、能源脱碳与普及能源、城市和近郊可持续发展、全球环境公域。所有利益攸关方应求政策和预算决定协调一致，以推进变革。

► 利益攸关方应认识并利用可持续发展目标之间的相互作用，以解决阻碍进展的关键取舍问题，并利用目标之间的共同利益。

▶ 政府必须确保解决目标之间的取舍问题，从而通过必要的政治进程克服不同部门和行政级别之间的利益冲突。

▶ 多边组织、政府和公共当局应明确采纳可持续发展目标，将其作为拟定方案、规划和预算程序的框架，并应特别注意评估针对一个目标的政策如何影响其他各个目标的问题。

▶ 会员国还应建立机制，改善并监测可持续发展政策的一致性，以便在落实目标的过程中利用多种共同利益，提高成效和节约成本。

▶ 联合国及其他区域和国际组织应促进各国之间定期交流，通过6个系统性切入点处理目标之间相互作用的信息、最佳做法和经验教训。

A19. 变革的4个杠杆即治理、经济和金融、单独和集体行动以及科学和技术应当协调部署组合，从而带来转变。所有行为体都应力求协调努力，并优先考虑各部门政策的协调一致。

▶ 这4个杠杆是推动变革的强大力量，可影响世界向好或变坏。因此，所有利益攸关方都必须以《2030年议程》为指导，并将其作为这些杠杆的使用规范参考和绩效评估标准。

▶ 发展筹资机构，即所有公共开发银行——国家、区域和多边开发银行——以及企业界和私人融资部门，应责成投资者在作出投资决策或与其持有证券清单上的投资对象打交道时考虑可持续性。通过改变监管和行为，市场做

法当更好地反映使资金流向可持续发展和采用可持续性标准这一需要。

▶ 只有以统筹和刻意的方式部署全部杠杆，变革才有可能，而推进落实《2030年议程》所需的关键创新则必须来自以新颖的方式组合杠杆。因此，治理、经济和金融、民间社会和科学技术领域的行为体必须重新思考他们的伙伴关系，并建立新型合作关系。

A20. 每个国家和区域都应该设计并迅速实施符合具体需要和优先事项同时又有助于全球必要变革的可持续发展综合途径。

▶ 会员国和各区域对6个切入点中的每一个都需了解所涉的具体挑战和障碍，并了解自身的需要和优先事项。这将有助于组合杠杆，并有助于行为体开展必要合作，以便在6个切入点寻求实现可持续发展的综合途径。

▶ 尽管每个国家面临不同的挑战，而且优先事项各异，但从今天起，所有国家都必须着手寻求这种创新途径，以重构人与自然的的关系，决定可持续发展目标的成功结果。无论从国家不掉队这一自身利益而言还是从普遍实现变革的需要而言，先增长后清理均非选项。

▶ 商品、资本、信息和人员方面的流动以前所未见的方式联通各国。这意味着一国所走的每条道路都可能对他国产生负面的溢出效应，但这条道路成功与否或许就取决于那些国家。因此，多边合作、协议和政策至关重要，需予加强。



后记

随着《全球可持续发展报告》于2019年9月提交联合国可持续发展目标峰会，联合国会员国赋予第一个独立科学家小组的任务即告完成。根据2016年可持续发展问题高级别政治论坛产生的这项授权任务，报告应纳入各方面的科学知识，对全球可持续发展状况提供综合评估和指导，同时加强科学—政策衔接，提出科学证据，支持不同区域和国家的众多利益攸关方执行《2030年议程》。

独立科学家小组由来自不同地域的15名男女专家组成，代表不同背景、学科和机构。2017年初，我们这一由各色成员组成的小组接受任务时，一致认为我们要做的不是简单地设计一个进程，而是确保兼收并蓄来自不同科学领域和政策领域的观点，囊括不同部门和各种地域的行为体。我们还一致认为，《2030年议程》的精神及其以公平公正方式促进人类福祉的总目标应当指导我们的深思熟虑和我们的工作。

独立科学家小组在联合国经济和社会事务部(经社部)的协助下，多次举行面对面的会议和虚拟会议，并得到联合国6个办公室和实体组成的工作队提供的一贯支持。^{*} 小组为了这项工作，公开征求意见，共收到300多份来稿；举办了6个区域跨学科协商讲习班；定期向会员国和其他利益攸关方通报情况和听取意见；并请大约100名科学家评审预发草稿。

会员国赋予的任务决定了本报告的范围。我们从所作的分析中得出3个重要见解。第一，尽管我们这一综合性的“评估之评估”表明，我们无法如期实现许多可持续发展目标的具体目标，而且有些甚至没有在朝正确的方向前进，但目前有足够的科学知识指明前进方向。证据清楚表明，未来10年有可能加速取得成果，但唯有采取建立在真正系统理解不可分割而且普遍适用的《2030年可持续发展议程》基础上的行事方式才有可能。我们只有用心处理好可持续发展目标之间固有的取舍得失，并利用丰硕的共同利益，我们才能成倍增加和扩大我们迫切需要的变革。在这方面，报告指出了6个关键切入点。

第二，我们认为，治理、工商业和金融、单独和集体行为、科学和技术是将恶性循环转变为良性循环的关键杠杆。然而，强势行为体的不同价值观和利益仍在阻碍《议程》的实现，以致难以刻意采取必要的统筹行动。因此，可持续发展不会作为各

^{*} 经济和社会事务部、联合国环境规划署(环境署)、联合国贸易和发展会议(贸发会议)、联合国开发计划署(开发署)、联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)和世界银行。

行为体的公平妥协而自动实现。为了在有限时间内实现所需变革，而且在部门和国界日益高度连通的世界中实现，必须作出艰难选择。这需要强有力的政治领导以及与政府、工商业、金融、民间社会和学术界的创新合作。

第三，《2030年议程》能否成功将取决于国家一级的执行工作以及国际合作。针对具体情况的知识最有用，而且特定挑战、需求和优先事项也因国家而异。世界各地会有多条不同的可持续发展道路。然而，所有国家都面临重构人与自然关系这一相同挑战，并需要现在而不是今后走这种道路。国际合作和伙伴关系是这一努力的必要组成部分。

本报告的标题《未来即现在：科学促进可持续发展》表达了报告的中心思想。标题点明了我们在报告中指出的终极挑战：为了确保人类和地球的未来，我们不能坐等可能产生不可逆转和无法控制后果的危机触发变化。相反，我们现在就需根据现有知识和认识采取行动。

报告清楚表明，这种转变不无可能，而且已有足够的知识开始这种转变。但我们需要克服知与行之间的差距。我们坚信，科学证据必须有助于引发对需要作出的艰难选择开展社会和政治辩论，并有助于为必要变革制定有效政策。

与此同时，必须认识到，《2030年议程》的价值观和精神必须在这些关键时刻指导科学贡献，以帮助填补知识空白，找到创新解决方案。为了迎接下一个十年的变革挑战，我们需要商定一个全球使命，以实现能够普遍享有和互惠互利的可持续性科学。

回顾这份四年一度的《全球可持续发展报告》的撰写过程，我们要感谢会员国赋予的这一任务，并感谢秘书长任命本小组起草报告。会员国对我们的信任和对我们的研究结果的信赖令我们愧不敢当。我们希望，我们为下一个独立科学家小组继续并深化科学对实现可持续发展的贡献奠定了坚实的基础。

我们作为小组的共同主席，深为赞赏小组全体成员的工作热忱、奉献精神和专业贡献，其本国机

构所设的支助小组，提供财政支持的国家政府。我们要特别感谢联合国经社部的工作人员，特别是尚塔努·穆克吉、斯蒂芬妮·蓝伯、阿斯特拉·波尼尼和玛丽亚·戈杜诺娃。感谢他（她）们为帮助协调、准备、起草、出版、发表和传播本报告所做的非凡工作和完成的无数任务。

我们还要感谢工作组的每位成员，在世界各地参加我们协商讲习班的来自各领域的众多利益攸关方，以及国际科学理事会、科学院间伙伴关系和世界工程组织联合会协调专家审查并支持我们的研究结果。最后，我们高度赞赏会员国和经认证的利益攸关方对报告早先的草稿提出评论意见。我们相信，我们的“行动呼吁”将推动所需的行动，实现我们在《2030年可持续发展议程》中憧憬的共同未来。



彼得·梅瑟利



恩达赫·穆尔尼宁特亚斯
2019年独立科学家小组共同主席



注释

第一章 可持续发展的变革力量注释(1-119)

- ¹ Scoones et al., 2018.
- ² Scoones et al., 2015.
- ³ Shepherd et al., 2015.
- ⁴ Millennium Ecosystem Assessment, 2005.
- ⁵ International Social Science Council (ICSU) and United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2013.
- ⁶ United Nations Environment Programme (UNEP), 2019b.
- ⁷ Rosling et al., 2018.
- ⁸ Steffen et al., 2005.
- ⁹ Steffen et al., 2018.
- ¹⁰ Rockström et al., 2009.
- ¹¹ Intergovernmental Panel on Climate Change, 2015.
- ¹² Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018.
- ¹³ Boulet et al. (eds), 2019.
- ¹⁴ World Bank Group, 2016.
- ¹⁵ Crutzen, et al. (eds), 2006.
- ¹⁶ Steffen et al., 2007.
- ¹⁷ Figueres et al., 2017.
- ¹⁸ Leach et al., 2013; Raworth, 2017.
- ¹⁹ Biermann et al., 2017.
- ²⁰ Jacob, 2017.
- ²¹ Sneddon et al., 2006.
- ²² World Bank, 2019; United Nations, 2019e.
- ²³ United Nations, 2019b.
- ²⁴ International Council for Science (ICSU) and International Social Science Council (ISSC), 2015; Nilsson et al., 2018.
- ²⁵ Breuer et al., 2019.
- ²⁶ Nilsson et al., 2017.
- ²⁷ Arora, 2019.
- ²⁸ United Nations, 2019b.
- ²⁹ Ibid.

- ³⁰ Lutz et al. (eds), 2014.
- ³¹ United Nations, 2016a.
- ³² United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), 2017 and 2018d.
- ³³ United Nations, 2016a.
- ³⁴ United Nations, 2016b, 2017, 2018b, 2019f; United Nations Environment Programme (UNEP), 2019b; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2018; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2018.
- ³⁵ United Nations, 2019a.
- ³⁶ United Nations Environment Programme (UNEP), 2019b); IPBES, 2018; IPCC, 2018; United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), 2017.
- ³⁷ World Bank, 2018b.
- ³⁸ The 2018 Multidimensional Poverty Index, covering 105 countries, indicates that 1.3 billion people live in households with overlapping deprivations in health, education and living standards. The overlapping deprivations are also disproportionately concentrated among certain groups – 1.1 billion of the multidimensionally poor live in rural areas and almost half are children. Women, older people, ethnic and racial minorities, certain religious groups, indigenous peoples, persons with disabilities, children and other marginalized groups fall below the population average in many contexts across measures of well-being. (Oxford Poverty and Human Development Initiative, 2018.)
- ³⁹ Ibid; Bourguignon and Morrisson, 2002.
- ⁴⁰ World Bank, 2018b.
- ⁴¹ Center for Global Development, 2017.
- ⁴² Kenny and Snyder, 2017.
- ⁴³ UNEP, 2019c.
- ⁴⁴ The study found that the ROW region would attain the sustainable consumption and production goal.
- ⁴⁵ DNV-GL, 2019.
- ⁴⁶ Nicolai et al., 2015.
- ⁴⁷ Sachs et al., 2019.
- ⁴⁸ Steffen et al., 2018.
- ⁴⁹ United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States, 2013, 2015, 2017.
- ⁵⁰ United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States, 2018.
- ⁵¹ United Nations, Economic and Social Council (ECOSOC), 2019.
- ⁵² United Nations Development Programme (UNDP), Africa, 2017.
- ⁵³ Sustainable Development Goals Center for Africa and Sustainable Development Solutions Network, 2018.
- ⁵⁴ ECOSOC, 2019.
- ⁵⁵ United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), 2018.
- ⁵⁶ UNDP, 2018.
- ⁵⁷ ECOSOC, 2019.
- ⁵⁸ Ibid.
- ⁵⁹ Asian Development Bank, 2017.
- ⁶⁰ ECOSOC, 2019.
- ⁶¹ United Nations Economic Commission for Europe (ECE), 2019.
- ⁶² ECOSOC, 2019
- ⁶³ World Health Organization (WHO), 2019e.
- ⁶⁴ International Labour Organization (ILO), 2017a.
- ⁶⁵ United Nations, 2018b.
- ⁶⁶ UNDP, 2018.
- ⁶⁷ United Nations, 2018b.
- ⁶⁸ WHO and the World Bank, 2011.
- ⁶⁹ WHO, 2019.
- ⁷⁰ United Nations, 2009.
- ⁷¹ Alvaredo et al., 2018.
- ⁷² Ibid.
- ⁷³ Ibid.
- ⁷⁴ Autor, 2019.
- ⁷⁵ Bivens et al., 2014.
- ⁷⁶ Alvaredo, et al., 2018.
- ⁷⁷ UNDESA, 2019b.
- ⁷⁸ Corak presents this relationship for a group of rich countries, in a relationship referred to as “The Great Gatsby Curve” (Krueger, 2012), whereby increasing inequalities in income are accompanied by decreasing levels of mobility. The curve shows that, as inequalities increase, so does social immobility. Evidence to that effect is also presented by Chetty et al. (2016), who found that the proportion of American 30-year-olds who earned more than their parents at the same age (adjusted for inflation) was as high as nine in ten in 1970, but fell to less than half in 2014; a period over which income inequality

in the country also rose. (Corak, 2011; Corak, 2013; Chetty et al., 2016.)

- 79 Corak, 2016.
80 Krueger, 2012.
81 Corak, 2011.
82 Corak, 2013.
83 Ostry et al., 2014.
84 Marmot et al., 2012.
85 Sapolsky, 2018.
86 Boyce, 2018.
87 Cushing, et. al, 2015.
88 Chancel and Piketty, 2015
89 UNEP, 2019b.
90 IPCC, 2018.
91 Ibid.
92 Ibid., Table 5.1.
93 Water scarcity already affects every continent. Around 1.2 billion people, or almost one fifth of the world's population, live in areas of physical scarcity, and 500 million people are approaching this situation. (Molden, ed., 2007)
94 Climatetracker.org.
95 IPCC, 2018.
96 Weindl et al., 2017.
97 Geyer et al., 2017.
98 Ibid.
99 UNEP, 2018b.
100 Ibid.; UNEP, 2019.
101 McKinsey & Company, 2018.
102 Ritchie and Roser, 2018.
103 Baldé et al., 2017.
104 Ibid.
105 Ibid.
106 UNEP, 2018b.
107 Ibid.
108 Baldé et. al., 2017.
109 Ibid.
110 Grace et.al., 2016.
111 IPBES, 2019.
112 Ibid.
113 Ibid.
114 Raworth, 2012.
115 O'Neill et al., 2018.
116 Social thresholds are assessed with respect to the following indicators: life satisfaction, healthy life

expectancy, nutrition, sanitation, income, access to energy, education, social support, democratic quality, equality and employment. Biophysical boundaries are assessed on a per capita basis relative to currently established limits (e.g., a 2°C limit to global warming) and include the following indicators: CO₂ emissions, phosphorus, nitrogen, blue water, eHANPP, ecological footprint and material footprint.

- 117 Dearing et al., 2014.
118 These thresholds include indicators corresponding to life satisfaction, healthy life expectancy, nutrition, sanitation, income, access to energy, education, social support, democratic quality, equality and employment.
119 O'Neill et al., 2018.

第二章 变革注释(120-797)

- 120 Biermann et al., 2017.
121 Ibid.
122 UNEP, 2019b.
123 Breuer et al., 2019; Collste et al., 2017; Nilsson et al., 2016; O'Connor et al., 2016.
124 UNEP, 2019b.
125 Addison et al., 2018.; Asadullah and Savoia, 2018; Nnadozie et al., 2017.
126 ECOSOC, 2019.
127 Biermann et al., 2017.
128 Jordan et al., 2018; Bulkeley et al., 2014; Pattberg and Widerberg, 2015.
129 World Bank, 2017c.
130 UNEP, 2019b.
131 World Economic Forum, 2019.
132 Ibid.
133 Pattberg et al., 2019.
134 Hsu, 2016.
135 Bäckstrand and Kylsäter, 2014.
136 Leach et al., 2012.
137 Boas et al., 2016; Biermann et al., 2017; Leach et al., 2018.
138 Leininger et al., 2019.
139 World Bank, 2016.
140 Shimeles and Nabassaga, 2017.
141 Coppedge et al., 2018.
142 V-Dem Institute, 2018.
143 Ibid.
144 Ibid.

- ¹⁴⁵ Ibid.
- ¹⁴⁶ World Trade Organization (WTO), 2017.
- ¹⁴⁷ United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ¹⁴⁸ International Monetary Fund (IMF), 2019.
- ¹⁴⁹ United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2014.
- ¹⁵⁰ Gaspar et al., 2018.
- ¹⁵¹ Schmidt-Traub, 2015.
- ¹⁵² Gaspar et al., 2019.
- ¹⁵³ United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ¹⁵⁴ Ibid.
- ¹⁵⁵ Ibid.
- ¹⁵⁶ Ibid.
- ¹⁵⁷ Dafe and Volz, 2015.
- ¹⁵⁸ UNEP, 2016a.
- ¹⁵⁹ Zadek and Robins, 2015.
- ¹⁶⁰ United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ¹⁶¹ Schoenmaker, 2018.
- ¹⁶² Mercer, 2018.
- ¹⁶³ European Commission, 2019.
- ¹⁶⁴ Reuters, 2019b.
- ¹⁶⁵ Stuart and Woodroffe, 2016.
- ¹⁶⁶ Noori, 2017.
- ¹⁶⁷ Lee and Trimi, 2018.
- ¹⁶⁸ UNEP, 2018.
- ¹⁶⁹ Duflo, 2012.
- ¹⁷⁰ Beaman et al., 2012.
- ¹⁷¹ Krause et al., 2018.
- ¹⁷² UNDP, 2013.
- ¹⁷³ United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (UN-Women), 2019.
- ¹⁷⁴ van Holm et al., 2017.
- ¹⁷⁵ UNEP, 2019b.
- ¹⁷⁶ Leach et al., 2012.
- ¹⁷⁷ Ely et al., 2013.
- ¹⁷⁸ Pansera, 2013.
- ¹⁷⁹ Schellnhuber, et al., 2011.
- ¹⁸⁰ Hertwig, and Grüne-Yanoff, 2017.
- ¹⁸¹ United Nations Children's Fund (UNICEF), 2014.
- ¹⁸² German National Academy of Science Leopoldina, 2018.
- ¹⁸³ UNEP, 2019b.
- ¹⁸⁴ United Nations Research Institute for Social Development (UNRISD), 2017.
- ¹⁸⁵ Abrahamse and Steg, 2013; Steg et al., 2015.
- ¹⁸⁶ Wakefield et al., 2010.
- ¹⁸⁷ Evans, 2002.
- ¹⁸⁸ Steg, 2014.
- ¹⁸⁹ Johnson and Goldstein, 2003.
- ¹⁹⁰ Frederiks et al., 2015.
- ¹⁹¹ Mwangi, 2018.
- ¹⁹² Colfer, 2010.
- ¹⁹³ Evans et al., 2014.
- ¹⁹⁴ Ojha et al., 2013.
- ¹⁹⁵ Colfer, 2010.
- ¹⁹⁶ Mwangi, 2018.
- ¹⁹⁷ Evans et al., 2014.
- ¹⁹⁸ Nilsson et al., 2017.
- ¹⁹⁹ Shim et al., 2017.
- ²⁰⁰ Chaverra-Rodriguez et al., 2018.
- ²⁰¹ Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2015b.
- ²⁰² UNESCO Institute for Statistics, 2019a.
- ²⁰³ National Research Council USA, 2012; Gonzalez-Brambila et al., 2016
- ²⁰⁴ Heeks et al., 2013.
- ²⁰⁵ It is important to note that the development of inclusive innovation is not necessarily restricted to higher technical specifications. Inclusive innovation can be developed from cutting-edge research or it can consider fairly rudimentary or previously existing technologies. This, however, does not limit its potential to produce significant impact. UNCTAD, Innovation policy tools for inclusive development, (Note by the UNCTAD Secretariat, TD/B/C.II/25).
- ²⁰⁶ UNCTAD, 2008, 2009, 2010, 2013c, 2014.
- ²⁰⁷ UNCTAD, 2013a.
- ²⁰⁸ Moreddu, C., 2016.
- ²⁰⁹ GSM Association, 2019.
- ²¹⁰ International Telecommunication Union (ITU), 2018a.
- ²¹¹ UNCTAD, 2013a.
- ²¹² Lebel and Lorek, 2008.
- ²¹³ UN Secretary-General's Task Force on Digital Financing of the Sustainable Development Goals (DFTF), 2019.
- ²¹⁴ Oishi, et al., 2010.
- ²¹⁵ Balcazar et al., 2010.

- 216 Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe and WHO, 2015.
- 217 Mutanga, 2016.
- 218 Helbing, 2016.
- 219 Sharma, 2016.
- 220 OECD, 2011.
- 221 OECD, 2012.
- 222 OECD, 2015a.
- 223 United Nations System Task Team of the Post-2015 United Nations Development Agenda, 2015.
- 224 UNDESA, 2018e.
- 225 German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2019.
- 226 Bruns and Alba, 2016.
- 227 The suggestions are based on ongoing empirical research carried out within the WaterPower research project (www.waterpower.science) and the Governance and Sustainability Lab, Trier University.
- 228 WBGU, 2019.
- 229 United Nations, Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation, 2019.
- 230 Stiglitz et al, 2017; Sen, 1999.
- 231 Bengtsson et al., 2018; Nunes et al., 2016.
- 232 Alvaredo et al. (eds), 2018.
- 233 Alkire et al., 2015; Alvaredo, et al. (eds), 2018.
- 234 World Bank, 2018b; World Bank 2018d
- 235 Alkire et al., 2018.
- 236 Burchi et al., 2019.
- 237 Alkire et al., 2018.
- 238 Ibid.
- 239 World Bank, 2018b.
- 240 Prüss-Ustün et al., 2014.
- 241 WHO, 2019a.
- 242 Water.org.
- 243 WHO, 2019a.
- 244 Ibid.
- 245 WHO, 2019c.
- 246 WHO and UNICEF, 2019.
- 247 United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2019b.
- 248 WHO, 2019d.
- 249 Ibid.
- 250 WHO, 2010.
- 251 Drèze and Sen, 2013.
- 252 Bengtsson et al., 2018; Nunes et al., 2016.
- 253 Bengtsson et al., 2018.
- 254 Blanden, 2013.
- 255 International Commission on Financing Global Education Opportunity, 2016.
- 256 UNESCO, 2017b.
- 257 WHO, 2002.
- 258 Tanzania, Ministry of Health, 2016.
- 259 Nigeria, National Population Commission, 2014.
- 260 Alderman and Headey, 2017; Pamuk et al., 2011.
- 261 Adams et al., 2016; Munamati et al., 2016; Tiwari and Nayak, 2013.
- 262 Infectious diseases are diseases that pass from person to person and are caused by bacteria, viruses, parasites or fungi.
- 263 Fonkwo, 2008.
- 264 Mutter, 2015.
- 265 ILO, 2017a.
- 266 United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015; United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, 2016; Fakhruddin, Bapon, Virginia Murray, and Fernando Gouvea-Reis, 2019.
- 267 United Nations, 2016b.
- 268 Linnerooth-Bayer and Mechler, 2015; Satterthwaite, 2007.
- 269 Helgeson et al., 2012.
- 270 Carter et al., 2007.
- 271 Talukder et al., 2016.
- 272 CARE International and Maplecroft, 2009.
- 273 Women Deliver 2017.
- 274 United Nations, 2007.
- 275 Stuart and Woodroffe, 2016.
- 276 United Nations, 2015.
- 277 Samman et al., 2018.
- 278 Ibid.
- 279 World Bank, 2018d.
- 280 UNCTAD, 2019a.
- 281 UNESCO, 2017b.
- 282 WHO, 2019e.
- 283 Thornicroft et al., 2017.
- 284 Heaton et al., 2016.
- 285 Souteyrand et al., 2008; Nabyonga et al., 2011.
- 286 WHO, 2019b.
- 287 WHO, 2017.
- 288 International Council of Nurses, et al., 2008.

- 289 Willis-Shattuck et al., 2008; Mbemba et al.; 2013; Buykx et al., 2010.
- 290 Adapted from a contribution by Negre, Mario, German Development Institute. Source: Lakner et al., 2019
- 291 Lakner et al., 2019.
- 292 Stewart, 2005; Mandel and Semyonov, 2005; Stewart et al. 2008.
- 293 ILO, 2018a.
- 294 Dahl, 2015; Bilecen and Barglowski, 2015.
- 295 Ortiz et al, 2015.
- 296 Schulte et al., 2015.
- 297 Unver and Erdogan, 2015.
- 298 P4G Partnerships, 2018.
- 299 Reyers et al., 2017.
- 300 Sagasti and Bezanson, 2001.
- 301 United Nations Global Compact, and KPMG, 2016.
- 302 ViiV Healthcare, 2019.
- 303 Hove and Dubus, 2019.
- 304 Mobarak et al., 2012.
- 305 Amin et al., 2012.
- 306 Ibid.
- 307 Cameron et al, 2013.
- 308 Bill and Melinda Gates Foundation, 2015.
- 309 Evans, 2002.
- 310 Kumar, 2011.
- 311 International Association for the Study of Insurance Economics, 2005.
- 312 UNCTAD, 2017a.
- 313 Gehrke et al., 2015; Clasen et al., 2006.
- 314 UNCTAD, 2018.
- 315 Wilson et al., 2006.
- 316 WHO, 2016.
- 317 Hoek., 2018.
- 318 United Nations Global Pulse, 2018; International Chamber of Commerce, 2018.
- 319 International Chamber of Commerce, 2018.
- 320 ITU, 2018c.
- 321 GSM Association, 2018.
- 322 ITU, 2018b.
- 323 Alkire, 2013.
- 324 UNESCO Institute for Statistics, 2018.
- 325 UNESCO, 2017a.
- 326 Ibid.
- 327 McGinn et al., 2019.
- 328 Ibid.
- 329 Council on Foreign Relations, 2017.
- 330 Licona, 2016.
- 331 Ornelas, 2016.
- 332 Duncan et al., 2010.
- 333 Today, half of all people suffering from overlapping deprivations in health, education and assets are below the age of 18, according to the global MPI; and in 35 countries, half of all children are poor. Further, some studies estimate that inequality rates are even greater among children today than among adults.
- 334 Marmot and Bell, 2016.
- 335 Vaivada et al., 2017.
- 336 Kimmel, 2006.
- 337 Rashmi et al., 2015.
- 338 Gertler et al., 2014.
- 339 Ibid.
- 340 World Bank Group, 2018a.
- 341 Rao et al., 2014.
- 342 Kuecken et al. 2014.
- 343 Lutz, W et al. (eds.), 2014; Muttarak and Lutz., 2014.
- 344 Muttarak and Lutz, 2014.
- 345 Pachauri, 2004; Pachauri, 2012; Pachauri and Jiang, 2008; Farsi et al., 2007.
- 346 Dobbs et al., 2012.
- 347 Trilling and Fadel, 2009.
- 348 Collado-Ruano, 2018.
- 349 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017.
- 350 Alhassan et al., 2016.
- 351 Adua, E., et al., 2017.
- 352 Bonfrer et al., 2016.
- 353 Blanchet et al., 2012.
- 354 Dake., 2018.
- 355 Barroy et al., 2016.
- 356 Dennis-Antwi et al., 2015.
- 357 Gyedu et al., 2019.
- 358 OECD, 2018c.
- 359 The Human Development Index (HDI) is the best established alternative to GDP, being reported annually for all countries since 1989. However, its use for economic decision making remains limited and far from universal.
- 360 Costanza et al., 2009.
- 361 Van den Bergh, 2009.

- ³⁶² Critiques and alternatives are available in Fleurbaey and Balnchet, 2013; Stiglitz et al. 2010.
- ³⁶³ Budlender, 2010.
- ³⁶⁴ Heffetz and Ligett, 2014; Fleurbaey and Balnchet, 2013.
- ³⁶⁵ Stiglitz et al., 2010.
- ³⁶⁶ Ibid.
- ³⁶⁷ Helbling, 2012.
- ³⁶⁸ Per capita statistic is the (unweighted) average across the five countries with the highest per capita consumption: International Energy Association Atlas, 2016.
- ³⁶⁹ UNEP, 2019a.
- ³⁷⁰ Ibid.
- ³⁷¹ Sheth et al., 2011.
- ³⁷² Zhan et al., 2014.
- ³⁷³ ECOSOC, 2019.
- ³⁷⁴ World Bank, 2018g.
- ³⁷⁵ UNEP, 2016a.
- ³⁷⁶ Sterner et al., 2019.
- ³⁷⁷ Deva, 2005.
- ³⁷⁸ Babic et al., 2017.
- ³⁷⁹ Country revenues are national government figures compared on exchange rate basis.
- ³⁸⁰ Alvarado et al., (eds), 2018.
- ³⁸¹ Ibid.
- ³⁸² Dabla-Norris et al., 2015.
- ³⁸³ ILO, 2018b.
- ³⁸⁴ Bonnet et al., 2019.
- ³⁸⁵ ECOSOC, 2019.
- ³⁸⁶ Stiglitz, 2016; Neves et al., 2016; Gründler and Scheuermeyer, 2018.
- ³⁸⁷ Stiglitz, 2019.
- ³⁸⁸ Sterner et al., 2019.
- ³⁸⁹ Green et al., 2014.
- ³⁹⁰ High-Level Commission on Carbon Prices, 2017.
- ³⁹¹ Ravi, 2001.
- ³⁹² Coady et al., 2019.
- ³⁹³ Ibid.
- ³⁹⁴ Jewell et al., 2018.
- ³⁹⁵ Boussemame, 2017.
- ³⁹⁶ Helbling, 2012.
- ³⁹⁷ Tvinnereim and Mehling, 2018.
- ³⁹⁸ The Economist, 2018.
- ³⁹⁹ Parry et al., 2018.
- ⁴⁰⁰ Coady et al., 2017; Pindyck, 2016; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017; Howard and Sylvan, 2015.
- ⁴⁰¹ OECD, 2018d
- ⁴⁰² Carl and Fedor, 2016.
- ⁴⁰³ The scheme envisages that the tax increase each year until emissions reduction goals are met; all revenue be returned to 'citizens through equal lump-sum rebates,' that there be a 'border carbon adjustment' to ensure that production does not shift abroad to less stringent locations, and be revenue neutral to 'avoid debates over the size of government.' (Wall Street Journal, 2019).
- ⁴⁰⁴ Eneh, 2017.
- ⁴⁰⁵ Del Río and Burguillo, 2008; Johnstone and Kivimaa, 2018.
- ⁴⁰⁶ Arntz et al., 2016.
- ⁴⁰⁷ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2012.
- ⁴⁰⁸ Task Force on Just transition for Canadian Coal Power Workers and Communities, 2018.
- ⁴⁰⁹ Ostry et al., 2019.
- ⁴¹⁰ Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ⁴¹¹ Ibid. Section 2.1.
- ⁴¹² Ibid.
- ⁴¹³ Fuest et al., 2013.
- ⁴¹⁴ Kar and Spanjers, 2011.
- ⁴¹⁵ Cash et al., 2003.
- ⁴¹⁶ Acemoglu, 2012.
- ⁴¹⁷ However, they are also applicable elsewhere, for example in rapidly urbanizing areas in developing economies. (Redclift, 2013).
- ⁴¹⁸ Across OECD countries, for example, trade union membership has, on average, halved since 1985. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2019a).
- ⁴¹⁹ Global Commission on the Future of Work, 2019.
- ⁴²⁰ Non-standard work has been present in other sectors such as cultural and creative industries, and in the temporary work agencies. Collective bargaining arrangements in these sectors showed the ability of systems to adapt and change. (OECD, 2019a).
- ⁴²¹ Blackett, A., 2012.
- ⁴²² UNCTAD, 2018.
- ⁴²³ UNCTAD, 2019c.
- ⁴²⁴ Grubler et al., 2018.

- 425 World Economic Forum, 2018.
- 426 Li et al., 2016.
- 427 Krueger et al., 2018.
- 428 New Climate Economy, 2018.
- 429 Some African countries including Rwanda, South Africa, and Nigeria launched the African Circular Economy Alliance in late 2017 in order to develop, together with the World Economic Forum and the Global Environment Facility, a continent-wide alliance that will spur Africa's transformation to a circular economy. (Rogge and Reichardt, 2016; Genovese et al., 2017).
- 430 Berg et al., 2018; Ellen MacArthur Foundation 2013; Murray et al., 2017.
- 431 Harvard Business Review, 2017; Reuters, 2017; Caldecott, 2017; Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS), 2017.
- 432 Jakob and Steckel, 2016; Nguyen et al., 2017.
- 433 Barrientos, 2008.
- 434 Pinho et al., 2014.
- 435 Reiche et al., 2000.
- 436 Carbon Tracker Initiative and Grantham Research Institute, 2013.
- 437 IPCC, 2015.
- 438 McGlade and Ekins, 2015.
- 439 Ansar et al., 2013.
- 440 International Renewable Energy Agency (IRENA), 2017.
- 441 The Economist, 2016.
- 442 Bretschger and Soretz, 2018.
- 443 Caldecott and Robins, 2014.
- 444 The food system encompasses agricultural production, the processing and distribution of food, and food consumption (which can be contextualized in the form of demand, diets, and trade).
- 445 Ericksen, 2008.
- 446 Campbell et al., 2017.
- 447 FAO, 2019c.
- 448 Hunter et al., 2017.
- 449 FAO, 2018a.
- 450 Ibid.
- 451 Springmann et al., 2018.
- 452 Nicolopoulou-Stamati et al., 2016.
- 453 Willett et al., 2019; Searchinger et al., 2019.
- 454 Springmann et al., 2018.
- 455 Carvajal-Yepes et al., 2019.
- 456 Asseng et al., 2018.
- 457 Campbell and Thornton, 2014.
- 458 Ibid.
- 459 Alwang and Norton, 2014.
- 460 Birtal et al., 2005.
- 461 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2017b.
- 462 Ibid.
- 463 Ibid.
- 464 Beddington et al., 2012.
- 465 Ibid.; World Commission on Environment and Development, 1987.
- 466 Beddington et al., 2012.
- 467 Syakila and Kroeze, 2011.
- 468 Vermeulen et al., 2012.
- 469 Springmann et al., 2018.
- 470 Beddington et al., 2012.
- 471 FAO. 2013.
- 472 Ibid.
- 473 Schmidt-Traub et al., 2019.
- 474 Adapted from Carvajal-Yepes et al., 2019.
- 475 For example, European Plant Protection Organization (EPPO), the U.S. NPDP, the European Union Reference Laboratories, and the Global influenza surveillance and response system (GISRS) coordinated by WHO.
- 476 United Nations, Human Rights Council, 2010.
- 477 Zhang et al., 2018.
- 478 Berg et al., 2009.
- 479 The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2018; International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2017a.
- 480 Nelson et al., 2010.
- 481 Asian Development Bank, 2013.
- 482 UNCTAD, 2011.
- 483 UNCTAD, 2017b.
- 484 Van Asseldonk et al., 2015.
- 485 Russell, 2018
- 486 For review, see Greatrex et al., 2015.
- 487 Hochrainer-Stigler et al, 2014
- 488 De Schutter 2015.
- 489 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), (2017b).
- 490 Beddington et al., 2012.
- 491 Poore and Nemecek, 2018.
- 492 Campbell, 2014

- 493 Eyhorn et al., 2019.
- 494 Schrama et al., 2018; Badgley et al., 2007; Seufert et al., 2012.
- 495 Altieri, 2018.
- 496 “4 per 1000” initiative.
- 497 Fischer et al., 2015.
- 498 Ibid.
- 499 Idrisa et al., 2012.
- 500 See Space climate observatory website: www.spaceclimateobservatory.org/?lang=en.
- 501 UNCTAD, 2017b.
- 502 Ibid.
- 503 Springmann et al., 2018; World Resources Institute, 2018.
- 504 World Resources Institute, 2018.
- 505 Rosegrant et al., 2013.
- 506 Nijdam et al., 2012.
- 507 Parfitt et al., 2010
- 508 Stoll-Kleemann, and Schmidt, 2017; Willett et al., 2019.
- 509 International Food Policy Research Institute, 2018.
- 510 Kaljonen et al., 2019.
- 511 UNDESA, 2018a.
- 512 Rocha and Lessa, 2009; International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2019.
- 513 FAO, 2017a.
- 514 Ji et al., 2012; Smith et al., 2002.
- 515 Ventola, 2015; FAO, 2017b; Capita and Alonso-Calleja, 2013.
- 516 Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance, 2019.
- 517 Lu and Tian, 2017.
- 518 Godfray et al., 2010.
- 519 BDIRSKY et al., 2014.
- 520 FAO, 2015.
- 521 Aloe et al., 2014.
- 522 FAO, 1996.
- 523 Butterbach-Bahl et al., 2013.
- 524 Lassaletta et al., 2014.
- 525 Agardy et al., 2005.
- 526 Garcia and Rosenberg, 2010.
- 527 Naylor and Burke, 2005.
- 528 FAO, 2019a.
- 529 World Bank, 2018c.
- 530 Mattick et al., 2015.
- 531 Benke and Tomkins, 2017.
- 532 Rico-Campà et al., 2019.
- 533 Conlon and Bird., 2015; BDIRSKY et al., 2014; FAO, 2019d; Foley et al., 2011; Godfray et al., 2010; Lassaletta et al., 2014; Lu and Tian, 2017.
- 534 Momblanch et al., 2019.
- 535 Baccouri, 2018; Mrabet et al., 2012.
- 536 FAO, 2015.
- 537 International Bank for Reconstruction and Development and World Bank, 2012.
- 538 Kassam et al., 2012.
- 539 AbuZeid, Elradawi and CEDARE, 2012.
- 540 Ministère de l’Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche de Tunisie and Agence de la Vulgarisation et de la Formation Agricoles en Tunisie, 2016; Réseau associatif de développement durable des oasis (RADD0); International Center for Biosaline Agriculture, 2019; ReliefWeb, 2019; Baccouri, 2008; Chibani et al., 2018; FAO and the German Agency for International Cooperation, 2015; Mrabet et al., 2012; International Bank for Reconstruction and Development and World Bank, 2012; Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS), 2013a; Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS), 2013b; Al-Zubari, 2016.
- 541 International Renewable Energy Agency (IRENA), 2019a.
- 542 Ibid.; World Bank, 2019a; United Nations, 2019d.
- 543 United States Environmental Protection Agency, 2017.
- 544 UNEP, 2018.
- 545 UNEP, 2019b.
- 546 International Energy Agency (IEA), 2019.
- 547 IRENA, 2019a; United Nations, 2019d.
- 548 International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), 2018.
- 549 Davis and Socolow, 2014; Oil Change International, 2016.
- 550 IPCC, 2018; Weindl et al, 2017
- 551 Peters et al., 2017
- 552 International Renewable Energy Agency (IRENA), (2019b).
- 553 Ibid.
- 554 Dunlap and McCright, 2011.
- 555 Oreskes and Conway, 2010; Brulle, 2014.
- 556 UNEP, 2019b.
- 557 UNEP, 2019b.

- 558 Environmental and Energy Study Institute (EESI),
2019a; Masaud et al., 2010; Barton and Infield, 2004.
- 559 National Academies of Sciences, Engineering, and
Medicine, 2018.
- 560 Fuss et al., 2016.
- 561 IPCC, 2014; Intergovernmental Panel on Climate
Change, 2018; Pachauri et al., 2014; The Royal
Society and the Royal Academy of Engineering,
2018.
- 562 IPCC, 2018.
- 563 Environmental and Energy Study Institute (EESI),
2015.
- 564 United States Environmental Protection Agency (US
EPA), 2017.
- 565 McKinsey & Company, 2019.
- 566 IEA, 2018b.
- 567 European Commission, 2017.
- 568 UNEP, 2019b.
- 569 Cox et al., 2018.
- 570 Hoekstra, 2019.
- 571 Coady et al., 2017; International Energy Agency
(IEA), 2019.
- 572 Coady et al., 2017.
- 573 Ibid.
- 574 Ricke et al., 2018; Machol and Rizk, 2013.
- 575 Coady et al., 2017; Pindyck, 2016; National
Academies of Sciences, Engineering, and Medicine,
2017; Howard and Sylvan, 2015.
- 576 Bonney et al., 2018; Coady et al., 2017; OECD, 2018a;
OECD, 2018d.
- 577 IEA, 2018a.
- 578 Coady et al., 2017.
- 579 Karvonen et al., 2017.
- 580 Searchinger et al, 2018.
- 581 IPCC, 2018.
- 582 International Institute for Applied Systems Analysis,
2018.
- 583 REN21, 2018.
- 584 Mead, 2018.
- 585 Caldecott et al., 2016; Climate Analytics, 2016.
- 586 International Carbon Action Partnership, 2018;
Freire-González, 2019; and Puig-Ventosa, 2019.
- 587 Stiglitz et al., 2017.
- 588 UNDESA, 2019c.
- 589 REN21, 2019.
- 590 Devine-Wright, 2012; Upham et al., 2019.
- 591 Energy Institute, 2018.
- 592 UNCTAD, 2019c.
- 593 Network for Greening the Financial System, 2019.
- 594 Reuters, 2019a; Togo, 2018; United States Agency
for International Development, 2018
- 595 Greece, 2018; Forouli et al., 2019
- 596 World Nuclear Association, 2019.
- 597 Warner and Heath, 2012.
- 598 UNDESA, 2019c.
- 599 Clean Cooking Alliance, 2018; International Institute
for Sustainable Development, 2011; International
Institute for Sustainable Development and Global
Subsidy Initiative, 2018; Puzzolo et al., 2014; Renner
et al, 2017; Thoday et al., 2018; Yayasan Dian Desa,
2016; World Bank, 2017a; Staton and Harding, 2002;
Kojima, 2011.
- 600 Meletiou et al, 2019.
- 601 There is no universal definition of “city.” The United
Nations defines cities loosely as “places where large
numbers of people live and work” that are “hubs of
government, commerce and transportation.” Some
countries like Denmark and Iceland classify any
settlement of 200 or more people as “urban,” while
others set the numerical bar at 20,000 (Netherlands),
30,000 (Mali) or 50,000 (Japan). Other countries
include additional factors in their definition:
Bhutan, for instance, requires a certain population
density and evidence of future economic growth
potential.
- 602 United Nations, (2018a).
- 603 UNDESA, 2013; According to UN-Habitat, a slum
household lacks at least one of the following: (1)
Durable housing of permanent nature that protects
against extreme climate conditions; (2) Adequate
living space, which means no more than three
people sharing the same room; (3) Easy access to
safe water in sufficient amounts at an affordable
price; (4) Access to sufficient level of sanitation in
the form of a private or public toilet shared by a
reasonable number of people; and (5) Security of
tenure that prevents forced evictions.
- 604 Delgado et al., 2015.
- 605 UN Habitat, 2016
- 606 Merkens et al., 2016.
- 607 Disability Inclusive and Accessible Urban
Development Network, 2016.
- 608 Webster and Sassen, 2009
- 609 Slavova and Okwechime, 2016; African Development
Bank Group, 2012.
- 610 United Nations, 2017; Teferi and Newman, 2018.

- ⁶¹¹ Tusting et al., 2019.
- ⁶¹² Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014.
- ⁶¹³ Disability Inclusive and Accessible Urban Development Network, 2016.
- ⁶¹⁴ ECOSOC, 2019.
- ⁶¹⁵ World Bank, 2019c.
- ⁶¹⁶ United Nations, 2017; Angel et al., 2011; UNDESA, 2018c; UN Habitat, 2016.
- ⁶¹⁷ Patrick, 2012.
- ⁶¹⁸ Patrick, 2012.
- ⁶¹⁹ International Resource Panel, UNEP, 2018.
- ⁶²⁰ Cheshmehzangia and Butters, 2016
- ⁶²¹ Rahman, 2002.
- ⁶²² United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, 2015.
- ⁶²³ Wang et al., 2012
- ⁶²⁴ Heinonen and Junnila, 2011; Also, a study from the University of California-Berkeley found that in the United States, urban households contribute 50 per cent below the national average of CO₂ per capita, while the suburban contribution is nearly double the US average. (Jones and Kammen, 2014)
- ⁶²⁵ Mora et al., 2013; Mora et al., 2017.
- ⁶²⁶ Chapman et al., 2017.
- ⁶²⁷ Ibid.
- ⁶²⁸ Recognizing the need for this radical transition, the United Nations' global community met in 2016 in Quito, Ecuador, to agree on a "New Urban Agenda." The New Urban Agenda calls for an "urban paradigm shift," a proactive re-imagining of the city as a place that is human-centered and sustainable, and accessible to all regardless of gender, age, disability, ethnicity or culture is environmentally sustainable. The New Urban Agenda envisions cities as the embodiment of the values of the Agenda 2030, places where no one is left behind. (UN-Habitat, 2014; UN-Habitat 2017)
- ⁶²⁹ Ayres 2018
- ⁶³⁰ Russell, 2013; Newman et al, 2016
- ⁶³¹ World Bank, (2017b).
- ⁶³² United Nations Environment Programme (UNEP), 2013.
- ⁶³³ African Development Bank, 2018.
- ⁶³⁴ Global Sustainable Development Report, 2018.
- ⁶³⁵ United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport, 2014.
- ⁶³⁶ Mohit, 2012; Muggah, 2018
- ⁶³⁷ Csomós and Géza, 2016; Somers et al., 2016; Mulas et al., 2016.
- ⁶³⁸ Euromonitor International, 2016.
- ⁶³⁹ Inter-American Development Bank, 2018.
- ⁶⁴⁰ For information on assessments to date, see UNCTAD, 2019b.
- ⁶⁴¹ Kitchin, 2014
- ⁶⁴² World Bank, 2015a.
- ⁶⁴³ Acuto et al., 2018.
- ⁶⁴⁴ UN-Habitat, 2017.
- ⁶⁴⁵ Municipalities are adopting the concept of "liveable city" in their planning documents in developed and developing countries. See for instance eThekweni Municipality (including Durban) in South Africa, Integrated Development Plan Annual Review, 2016/2017.
- ⁶⁴⁶ Bigio and Dahiya, 2004,
- ⁶⁴⁷ The World in 2050, 2018; PwC, 2017
- ⁶⁴⁸ Lobo, 2016; Shah et al., 2015
- ⁶⁴⁹ UNDESA, 2018c.
- ⁶⁵⁰ UNDESA, 2018b.
- ⁶⁵¹ Gashi and Watkins, 2015; PwC Global, 2016.
- ⁶⁵² Brookings Institution, 2018; World Bank, 2015b; Marais et al., 2016
- ⁶⁵³ International Resource Panel, UNEP, 2017.
- ⁶⁵⁴ World Bank, 2010; United Nations High-Level Political Forum on Sustainable Development, 2018; Moran et al., 2018;
- ⁶⁵⁵ IPCC, 2014.
- ⁶⁵⁶ UNDESA, 2016a; Disability Inclusive and Accessible Urban Development Network, 2016; Disability-inclusive DRR Network for Asia and the Pacific, 2013.
- ⁶⁵⁷ The Brookings Institution, 2017; Earley, 2018; ITU, 2018d) Ramasamy et al., 2017; Nsengimana, 2017
- ⁶⁵⁸ Verchick and Govind, 2015.
- ⁶⁵⁹ Cladera et al., 2009.
- ⁶⁶⁰ Steuteville, 2017; Liu and Liu, 2018.
- ⁶⁶¹ Olubunmi et al., 2016; Frantzeskaki et al., 2003;
- ⁶⁶² Mäenpää and Faehnle, 2017.
- ⁶⁶³ Helby Petersen, 2019; Ketterer and Powell, 2018
- ⁶⁶⁴ World Business Council for Sustainable Development, 2016.
- ⁶⁶⁵ ibid
- ⁶⁶⁶ Boden, 2017; Finland, Finnish Ministry of the Environment, 2019; Scrivener et al., 2017; Scrivener et al., 2018.
- ⁶⁶⁷ Buck, 2017.

- 668 UN-Habitat, 2016.
- 669 Cities Alliance, 2014; C40 Cities Climate Leadership Group and ARUP, 2015; Lopes et al., 2018; United Nations Global Compact, 2017; C40 Cities, 2014
- 670 UN-Habitat, 2016.
- 671 International Resource Panel, UNEP, 2018.
- 672 Elmqvist et al., editors, 2018.
- 673 Chiabaia, 2018
- 674 United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, 2015.
- 675 Camps-Calveta et al., 2016.
- 676 Kabisch et al., 2017; Keniger et al., 2013
- 677 Flandroy et al., 2018.
- 678 Ibid.; Kabisch et al., 2017; Keniger et al., 2013.
- 679 Böbel et al., 2018; Carabotti, 2015.
- 680 Oberlack and Eisenack, 2014.
- 681 Landy (ed), 2018; McFarlane, 2012
- 682 Dehghani-sanij et al., 2015.
- 683 Adapted from a contribution by Albert S. Fakhoury, President, Council for International Accreditation of Architecture & Design (CIAAD)
- 684 United Arab Emirates' Government portal, 2019.
- 685 Elmqvist et al. (eds), 2018.
- 686 Ambole 2018.
- 687 Elmqvist et al. eds), 2018.
- 688 International Resource Panel, UNEP, 2018.
- 689 Patti and Polyák (eds), 2017.
- 690 Mahendra and Beard, 2018; Elmqvist, et al., 2018.
- 691 Butterfield et al., 2017.
- 692 Garcia-Neto et al., 2018.
- 693 UNESCO, 2019b; Van der Helm et al. 2017; Hashem, 2017
- 694 See for instance the Urban Agenda of the EU, European Commission. European Commission, 2017.
- 695 Lusk and Gunkel, 2018.
- 696 Sisson, 2018.
- 697 Fünfgeld, 2015; Bulkeley et al., 2014.
- 698 Bansard et al., 2017.
- 699 Paris, London, Los Angeles, Quito, Cape Town, Seattle, Auckland, Mexico City, Milan, Rome, Vancouver, Copenhagen and Barcelona.
- 700 Wentworth, 2018.
- 701 Bulkeley and Castán Broto, 2013; Gordon and Johnson, 2018.
- 702 International Council for Local Environmental Initiatives, 2019.
- 703 European Commission, European Green Capital Award, 2019
- 704 Rockström et al., 2009.
- 705 IBPES, 2019.
- 706 Rockström et al., 2009.
- 707 Steffen, et al., 2015.
- 708 Box adapted from contribution by Susanne Wymann von Dach, CDE, University of Bern. Source: Wymann von Dach et al., 2018.
- 709 Kulonen et al., 2019.
- 710 Schober, 2009
- 711 FAO, 2019e.
- 712 Herrero et al., 2013
- 713 Nolte et al., 2016.
- 714 Ibid.
- 715 Arora, 2019
- 716 Gore, 2015.
- 717 Kreft et al., 2014.
- 718 Orenstein and Reyes, 2017
- 719 Bowman and Minas, 2019.
- 720 Blasiak et al., 2018.
- 721 Eekhout and de Vente, 2019.
- 722 Wood et al., 2018.
- 723 Policymakers would find key ecosystem service allies in insects and pollinators for supporting food systems, biodiversity, pollination, seed dispersal, water filtration, carbon sequestration, and organic matter cycling, contributing worth \$57 billion per year globally. (Dangles and Casas, 2019; Losey and Vaughan, 2006)
- 724 Spierenburg at al., 2008.
- 725 IPCC, 2014
- 726 Edenhofer et al., 2013.
- 727 Schultz et al., 2015; Österblom and Folke, 2013.
- 728 Jordan et al., 2018; Dorsch and Flachsland, 2017.
- 729 Ostrom, 2010; Cole, 2015; Carlisle and Gruby, 2017.
- 730 Duit and Galaz, 2008; Heikkila et al., 2018; Tormos-Aponte et al, 2018; Piketty and Goldhammer, 2014.
- 731 Gupta et al., 2013; Biermann et al., 2012; Biggs et al., 2012; Cole, 2015
- 732 Jordan et al., 2018.
- 733 Adapted from a contribution by Dirk Bunke, Öko-Institut; Nils Simon, Adelphi; Johanna Rose, German Environment Agency; and Christopher Blum, German Environment Agency

- ⁷³⁴ Galaz et al., 2012; Jordan et al., 2018.
- ⁷³⁵ Folke et al., 2005; Pahl-Wostl, 2009.
- ⁷³⁶ Plummer and Armitage, 2007; Cox et al., 2010.
- ⁷³⁷ Poteete et al., 2010.
- ⁷³⁸ Abbott, 2017.
- ⁷³⁹ Galaz et al., 2012; Cole, 2015; Galaz et al., 2016; Duit and Galaz, 2010
- ⁷⁴⁰ Rueff et al., 2015.
- ⁷⁴¹ Global Chemical Leasing Programme of UNIDO.
- ⁷⁴² OECD, 2018e.
- ⁷⁴³ Global Chemical Leasing Programme of UNIDO.
- ⁷⁴⁴ Byerly et al., 2018.
- ⁷⁴⁵ Evans et al., 2017.
- ⁷⁴⁶ Steffen et al., 2018.
- ⁷⁴⁷ Ostrom et al., 1994.
- ⁷⁴⁸ Davis et al., 2018; IPCC, 2018.
- ⁷⁴⁹ Fairhead et al., 2012; Scoones et al., 2015; Cao et al., 2010.
- ⁷⁵⁰ Inam-ur-Rahim et al., 2011.
- ⁷⁵¹ Luyssaert et al., 2008.
- ⁷⁵² Abernethy et al., 2016; Damette and Delacote, 2011.
- ⁷⁵³ Davis et al., 2018.
- ⁷⁵⁴ Box adapted from contribution by David Smith, University of the West Indies and Pradeepa Bholanath, Guyana Forestry Commission
- ⁷⁵⁵ Mora et al. (eds), 2012; Pearson et al., 2014; Romijn et al., 2015; Bholanath and Cort, 2015; Pickering et al., 2019
- ⁷⁵⁶ Ostrom, Elinor, 2010.
- ⁷⁵⁷ Box adapted from a contribution by Hannah Janetschek, German Development Institute; Clara Brandi, German Development Institute; and Adis Dzebo, Swedish Environment Institute. Source: Brandi et al. 2017; Dzebo et al. ; 2018; Breuer et al. 2019 ; Janetschek, et al. 2019
- ⁷⁵⁸ Young, 2011; Young, 2013; UNEP, 2019b.
- ⁷⁵⁹ Miles et al., 2001.
- ⁷⁶⁰ Parson, 2003; Epstein et al., 2014.
- ⁷⁶¹ Jordan et al., 2018.
- ⁷⁶² International Panel of Experts on Sustainable Food systems (IPES-Food), 2016.
- ⁷⁶³ Healy and Barry, 2017.
- ⁷⁶⁴ Martinez-Alier et al., 2014.
- ⁷⁶⁵ Crona et al., 2015; Bennett, 2018.
- ⁷⁶⁶ Gruby et al., 2016.
- ⁷⁶⁷ Bennett et al., 2015.
- ⁷⁶⁸ UNEP, 2019b; Di Franco et al., 2016; Pomeroy et al., 2007
- ⁷⁶⁹ Piketty and Goldhammer, 2014; Österblom et al., 2017; Kubiszewski et al., 2013
- ⁷⁷⁰ Kubiszewski et al., 2013
- ⁷⁷¹ Royal Government of Bhutan, Ministry of Agriculture and Forests Department of Forests and Park Services Thimphu, 2017.
- ⁷⁷² Young, 2011; Jordan et al., 2015.
- ⁷⁷³ Betsill et al., 2015; Hale, 2016; Ayling and Gunningham, 2017
- ⁷⁷⁴ Box adapted from contribution by Jean Albergel, French Research Institute for Development (IRD)
- ⁷⁷⁵ Bielsa and Cazcarro, 2015; Molle, 2008.
- ⁷⁷⁶ Wester et al., editors, 2019.
- ⁷⁷⁷ Amani and Paturel, 2017.
- ⁷⁷⁸ Adapted from contribution by Eeva Furman, Finnish Environment Institute (SYKE)
- ⁷⁷⁹ Adapted from contribution by Sir Peter Gluckman, International Science Council and Centre for Science in Policy, Diplomacy and Society, Public Policy Institute and Liggins Institute, University of Auckland
- ⁷⁸⁰ ECOSOC, 2019; United Nations, 2019c.
- ⁷⁸¹ United Nations and World Bank, 2018.
- ⁷⁸² UNESCO, 2019b.
- ⁷⁸³ Ibid.
- ⁷⁸⁴ Wada et al., 2011.
- ⁷⁸⁵ UNEP, 2016.
- ⁷⁸⁶ Ramankutty et al., 2018; Venter et al., 2016.
- ⁷⁸⁷ IPBES, 2019.
- ⁷⁸⁸ IPBES, 2018.
- ⁷⁸⁹ Ellis, 2019.
- ⁷⁹⁰ Land Rights Now, 2019.
- ⁷⁹¹ International Land Coalition, 2019
- ⁷⁹² Pendrill et al., 2019.
- ⁷⁹³ Transparent Supply Chains for Sustainable Economies (TRAISE).
- ⁷⁹⁴ Rights and Resources Initiative, 2015.
- ⁷⁹⁵ Bonn Challenge.
- ⁷⁹⁶ Global Land Programme.
- ⁷⁹⁷ Munroe et al., 2019.

第三章 科学促进可持续发展注释(798-894)

- 798 Science Council, 2018.
- 799 Stirling, 2010; DeFries and Nagendra, 2017; Head, 2018.
- 800 Adapted from Messerli and Bieri, 2018; inspired by Stacey, 1996.
- 801 Cornell et al., 2013; Durose et al., 2018; Hickey et al., 2018; Willyard et al., 2018.
- 802 Jasanoff et al. (eds), 1995.
- 803 Fleck, 1980; Carson, 2002; Kuhn, 2012; Fleck et al., 2017; Kuhn and Hacking, 2012.
- 804 Crutzen, 2002; Steffen et al., 2015; Kates et al., 2001; Mooney, 2016.
- 805 Erb et al., 2016
- 806 Ellis, 2018.
- 807 Van Noorden, 2015; International Science Council.
- 808 Steffen, et al., 2017; The World in 2050, 2018.
- 809 Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Steffen et al, 2006; International Social Science Council and UNESCO, 2016.
- 810 UNESCO, 2017c.
- 811 International Council for Science, 2017; Nilsson, 2017.
- 812 Rennkamp and Boulle, 2018.
- 813 Adapted from a contribution from International Science Council, World Federation of Engineering Organizations, and InterAcademy Partnership.
- 814 UNDESA, 2014.
- 815 There were 7.8 million full-time equivalent researchers in 2013, representing growth of 21 per cent since 2007. (UNESCO, 2015).
- 816 Haas, 2016; UNEP, 2017a.
- 817 UNDESA, 2014.
- 818 Verburg et al., 2015; Anderson and Peters, 2016; Creutzig, 2016; UNEP, 2017a.
- 819 All external contributions collected through the open call for inputs are available on the GSDR2019 website
- 820 Nakamitsu, 2018.
- 821 Rueff and Rahim, 2016.
- 822 Kothari et al., 2014; Chassagne, 2018.
- 823 See also: UNESCO, 2019a.
- 824 World Animal Protection, 2015.
- 825 FAO, 2018b.
- 826 United Nations Global Compact, 2017.
- 827 Schneider et al., 2019.
- 828 Chasek et al., 2016; Gellers, 2016.
- 829 Lim et al., 2018.
- 830 Biermann et al., 2017.
- 831 The World in 2050, 2018.
- 832 Box adapted from contribution by Nebojsa Nakicenovic, International Institute for Applied Systems Analysis and The World in 2050. Source: The World in 2050, 2018.
- 833 Mazzucato, 2018.
- 834 Wren-Lewis, 2019.
- 835 UNESCO Institute for Statistics, 2019c; Map produced by Centre for Development and Environment (CDE), University of Bern.
- 836 UNCTAD, 2011.
- 837 International Network of Women Engineers and Scientists (INWES)
- 838 Norgaard, 2015.
- 839 Naustdalslid, 2011.
- 840 Kates et al., 2001.
- 841 Cash et al., 2003.
- 842 Kates, 2011.
- 843 Gergen, 2015; Hickey et al., 2018.
- 844 Kates, 2018.
- 845 Van den Hove, 2007; German Advisory Council on Global Change, 2011; Sarewitz, 2015.
- 846 Strohschneider and Brodocz, et al. (eds), 2014.
- 847 New Partnership for Africa's Development, 2019.
- 848 Cai, 2018.
- 849 Scoones et al., 2018.
- 850 Woelert and Millar, 2013; Bromham et al., 2016.
- 851 Rhoten and Parker, 2004; Kueffer et al., 2012.
- 852 Kueffer et al., 2012.
- 853 Wiesmann et al., 2011.
- 854 Zondervan, 2017.
- 855 Acuto et al., 2018.
- 856 World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT), 2019
- 857 Transformative Cities, 2019.
- 858 United Nations Secretary-General's Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development, 2014
- 859 Brainard, 2019.
- 860 Box adapted from contribution by SYKE, Finland.
- 861 Arza and Fressoli, 2017.
- 862 Fecher and Friesike, 2014.
- 863 McKiernan et al., 2016.

- ⁸⁶⁴ Ibid.
- ⁸⁶⁵ Brainard, 2019.
- ⁸⁶⁶ Owen et al., 2013.
- ⁸⁶⁷ Farley, 2014.
- ⁸⁶⁸ Wiek et al., 2011; Wiek et al., 2015.
- ⁸⁶⁹ Barth et al., 2015.
- ⁸⁷⁰ Wiesmann et al., 2011.
- ⁸⁷¹ Lubchenco et al., 2015; Scoones et al., 2015; Fazey et al., 2018.
- ⁸⁷² Sarkki et al., 2015; Isgren, 2017.
- ⁸⁷³ Earthwatch, 2019.
- ⁸⁷⁴ Cornell et al., 2013; Berg and Lidskog, 2018.
- ⁸⁷⁵ Spatial Informatics Group, 2016.
- ⁸⁷⁶ OneMap Myanmar, 2019.
- ⁸⁷⁷ International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), 2018.
- ⁸⁷⁸ Nile Basin Initiative, 2019.
- ⁸⁷⁹ Dauvergne and Lister, 2012; Österblom et al., 2017.
- ⁸⁸⁰ Cash et al., 2003.
- ⁸⁸¹ Cornell et al., 2013.
- ⁸⁸² Zinsstag et al., 2011.
- ⁸⁸³ Westley et al., 2011; Kaljonen et al., 2019.
- ⁸⁸⁴ SDG Labs, Seedbeds of Transformation, 2018
- ⁸⁸⁵ Steps Centre, 2018.
- ⁸⁸⁶ Institute for Advanced Sustainability Studies, 2018; OECD, 2018b.
- ⁸⁸⁷ UNESCO, 2015.
- ⁸⁸⁸ Research Fairness Initiative.
- ⁸⁸⁹ Lahsen et al., 2013.
- ⁸⁹⁰ Committee on Data International Science Council, 2019.
- ⁸⁹¹ Adapted from contribution by the Center for Development and Environment (CDE), University of Bern, and Commission for Research Partnerships with Developing Countries (KFPE)
- ⁸⁹² Swiss Academy of Sciences (SCNAT).
- ⁸⁹³ American Association for the Advancement of Science, 2011.
- ⁸⁹⁴ Global Young Academy, 2019



参考资料

- 4 per 1000. What is the “4 per 1000” Initiative? 2018.
- Abbott, Kenneth W. Orchestration: strategic ordering in polycentric climate governance. *SSRN Electronic Journal*, 2017.
- Abernethy, Katharine, Fiona Maisels and Lee J. T. White. Environmental Issues in Central Africa. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 41, No. 1 (February 2016).
- Abrahamse, Wokje, and Linda Steg. Social influence approaches to encourage resource conservation: A meta-analysis. *Global Environmental Change*, vol. 23, No. 6 (December 2013).
- AbuZeid, Khaled, Mohamed Elradawi and CEDARE. *North Western Sahara Aquifer System (NWSAS) 2012: State of the Water Report*. Monitoring and Evaluation for Water in North Africa (MEWINA) Project Water Resources Management Program, CEDARE, 2012.
- Acemoglu, Daron, et al. The environment and directed technical change. *American Economic Review*, vol. 102, No. 1 (February 2012).
- Acuto, Michele, et al. Science and the Future of Cities. *Nature Sustainability*. 2018.
- Adams, Richard, et al. Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, vol. 18, No. 2 (April 2016).
- Addison, Tony, Miguel Niño-Zarazúa and Jukka Pirttilä. Fiscal policy, state building and economic development. *Journal of International Development*, vol. 30, No. 2 (March 2018).
- Adua, Eric, et al. Emerging issues in public health: a perspective on Ghana’s healthcare expenditure, policies and outcomes. *EPMA Journal*, vol. 8, No. 3 (September 2017).
- African Development Bank. *Championing Inclusive Growth Across Africa*. (10 October 2012).
_____. *African Economic Outlook 2018*. 2018.
- Agardy, Tundi, et al. Synthesis: Condition and trends in system and services, trade-offs for human well-being, and implications for the future. *UN Millennium Ecosystem Assessment*. United Nations, 2005.
- Agrawal, Arun. Common property institutions and sustainable governance of resources. *World development*, vol. 29, No.10 (October 2001).
- Al-Zubari, Waleed K. The Water-Energy-Food Nexus in the Arab Region Understanding the Nexus and Associated Risks. The WEF Nexus in the Arab Region Series. Cairo, Egypt: League of Arab States (LAS), 2016.
- Alderman, Harold, and Derek D. Headey. How important is parental education for child nutrition? *World Development*, vol. 94 (June 2017).
- Alhassan, Robert Kaba, Edward Nketiah-Amponsah and Daniel Kojo Arhinful. A review of the National Health Insurance Scheme in Ghana: what are the sustainability threats and prospects? *PloS one*, vol. 11, No. 11 (November 2016).
- Alkire, Sabina. *How to Measure the Many Dimensions of Poverty?* Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2013.

- Alkire, Sabina, et al. *Multidimensional Poverty Measurement and Analysis*. 2015.
- Alkire, Sabina, Usha Kanagaratnam and Nicolai Suppa. *The Global Multidimensional Poverty Index (MPI): 2018 Revision. OPHI MPI Methodological Notes*, 46. Oxford, U.K.: University of Oxford, 2018.
- Aloe, Armağan Karabulut, et al. *Managing Nitrogen and Phosphorus Loads to Water Bodies: Characterisation and Solutions. Towards Macro-Regional Integrated Nutrient Management*. Joint Research Centre, JRC-Ispra, 2014.
- Altieri, Miguel A. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2018.
- Alvaredo, Facundo, et al., eds. *World inequality report 2018*. Belknap Press, 2018.
- Alwang, Jeffrey, and George W. Norton. What types of safety nets would be most efficient and effective for protecting small farmers and the poor against volatile food prices? *Food Security*, vol. 3, No. 1 (February 2014).
- Amani, Abu, and Jean-Emmanuel Paturel. The project for the revision of hydrological standards in West and Central Africa. *Meteorology*, vol. 96 (February 2017).
- Ambole, Amollo. Nairobi's Illegal City-Makers. In *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*, Thomas Elmqvist (ed). Cambridge University Press, 2018.
- American Association for the Advancement of Science. Sustainability from the Perspective of History (11 January 2011).
- Amin, Samia, Anu Rangarajan and Evan Borkum. *Improving Sanitation at Scale: Lessons from TSSM Implementation in East Java, Indonesia*. Mathematica Policy Research. 2012.
- Anderson, Kevin, and Glen Peters. The trouble with negative emissions. *Science*, vol. 354, No. 6309 (October 2016).
- Angel, Shlomo, et al. Making Room for a Planet of Cities. Policy Focus Report. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, 2011.
- Ansar, Atif, B. L. Caldecott and James Tilbury. Stranded assets and the fossil fuel divestment campaign: what does divestment mean for the valuation of fossil fuel assets? Stranded Asset Program, 2013.
- Arntz, Melanie, Terry Gregory and Ulrich Zierahn. *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries*. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2016.
- Arora, N.K. Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. *Environmental Sustainability* (June 2019).
- Arora, Payal. *The next billion users: Digital life beyond the West*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2019.
- Arza, Valeria, Mariano Fressoli. Systematizing benefits of open science practices. *Information Services & Use*, vol. 37, No. 4 (January 2017).
- Asadullah, M. Niaz and Antonio Savoia. Poverty reduction during 1990–2013: Did millennium development goals adoption and state capacity matter? *World Development*, vol. 105 (May 2018).
- Asian Development Bank. *Gender equality and food security—women's empowerment as a tool against hunger*. Manila, 2013.
- Asseng, Senthold, et al. Climate change impact and adaptation for wheat protein. *Global Change Biology*, vol. 25, No. 1 (November 2018).
- Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe and the World Health Organization (WHO). *Global Challenges in Assistive Technology*. WHO, 2015.
- Atlantic, The. Stop saying "Smart Cities": Digital stardust won't magically make future cities more affordable or resilient. (12 February 2018).
- Autor, David. Work of the past, work of the future. AEA Papers and Proceedings vol. 109. American Economic Associations, 2019.
- Ayling, J., and N. Gunningham. Non-state governance and climate policy: the fossil fuel divestment movement. *Climate Policy*, 17(2) 2017.
- Ayres, Alysia. The New City Multilateralism. Council on Foreign Affairs. 2018.
- Babic, Milan, Jan Fichtner and Eelke M. Heemskerk. States versus corporations: Rethinking the power of business in international politics. *The International Spectator*, vol. 52, No. 4 (October 2017).
- Baccouri, Sarra. Conservation agriculture in Tunisia. Lafayette, Indiana: Conservation Agriculture Carbon Offset Consultation, 2008.

- Bäckstrand, Karin, and Mikael Kyllä. Old wine in new bottles? The legitimization and delegitimation of UN public-private partnerships for sustainable development from the Johannesburg Summit to the Rio+ 20 Summit. *Globalizations*, vol. 11, No. 3 (May 2014).
- Badgley, Catherine et al. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable agriculture and food systems*, vol. 22, No. 2 (June 2007).
- Balcazar, Fabricio E., et al. *Race, culture and disability: Rehabilitation science and practice*. Sudbury, Massachusetts: James and Bartlett Publishers, 2010.
- Baldé, Cornelis P., et al. *The global e-waste monitor 2017: Quantities, flows and resources*. Bonn/Geneva/Vienna: United Nations University, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association, 2017.
- Bansard, Jennifer S., Philipp H. Pattberg and Oscar Widerberg. Cities to the rescue? Assessing the performance of transnational municipal networks in global climate governance. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 17, No. 2 (April 2017).
- Barrientos, Armando. Financing social protection. In *Social Protection for the Poor and Poorest*, Armando Barrientos and David Hulme, eds. London: Palgrave Macmillan, 2008.
- Barroy, Helene, Susan Sparkes and Elina Dale. *Assessing Fiscal Space for Health Expansion in Low- and Middle-income Countries: A Review of the Evidence*. World Health Organization (WHO), 2016.
- Barth, Matthias, ed. *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development*. Routledge International Handbooks. London, New York: Routledge, 2015.
- Beaman, Lori, et al. Female leadership raises aspirations and educational attainment for girls: A policy experiment in India. *Science*, vol. 335, No. 6068 (February 2012).
- Beddington, John R., et al. Achieving food security in the face of climate change: Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change. Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 2012.
- Bengtsson, Stephanie E.L., Bilal Barakat and Raya Muttarak. *The role of education in enabling the sustainable development agenda*. New York: Routledge, 2018.
- Benke, Kurt, and Bruce Tomkins. Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, vol. 13, No. 1 (January 2017).
- Bennett, Nathan J., Hugh Govan and Terre Satterfield. Ocean grabbing. *Marine Policy*, vol. 57 (July 2015).
- Bennett, Nathan James. Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology*, vol. 30, No. 3 (June 2016).
- Berg, Alexis, Philippe Quirion and Benjamin Sultan. Weather-index drought insurance in Burkina-Faso: assessment of its potential interest to farmers. *Weather, Climate, and Society*, vol. 1, No. 1 (February 2009).
- Berg, Annukka, et al. Circular Economy for Sustainable Development. Finnish Environment Institute, 2018.
- Berg, Monika, and Rolf Lidskog. Deliberative Democracy Meets Democratized Science: A Deliberative Systems Approach to Global Environmental Governance. *Environmental Politics*, vol. 27, No. 1 (January 2018).
- Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN). *SDG Index and Dashboards Report 2019*. 2019.
- Betsill, Michele, et al. Building Productive Links between the UNFCCC and the Broader Global Climate Governance Landscape. *Global Environmental Politics*, vol. 15, No. 2 (May 2015).
- Bholanath, Pradeepa, and Kerry Anne Cort. National Scale Monitoring, Reporting and Verification of Deforestation and Forest Degradation in Guyana. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XL-7/W3 (April 2015).
- Bielsa, Jorge, and Ignacio Cazcarro. Implementing integrated water resources management in the Ebro River Basin: from theory to facts. *Sustainability*, vol. 7, No. 1 (January 2015).
- Biermann, Frank, et al. Earth system governance: a research framework. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 10, No. 4 (2012).
- Biermann, Frank, Norichika Kanie, Rakhyn E. Kim. Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 26-27 (January 2017).
- Bigio, A. G., and B. Dahiya. *Urban environment and infrastructure: Toward livable cities*. The World Bank., 2004.

- Biggs, Reinett, et al. Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 37 (November 2012).
- Bilecen, Başak, and Karolina Bargłowski. On the Assemblages of Informal and Formal Transnational Social Protection. *Population, Space and Place*, vol. 21, No. 3 (April 2015).
- Bill and Melinda Gates Foundation. Water, Sanitation and Hygiene, 2015.
- Birthal, Pratap S., Pramod K. Joshi and Ashok Gulati. Vertical coordination in high-value commodities: Implications for smallholders. MTID Discussion Paper No. 85. International Food Policy Research Institute, 2005.
- Bivens Josh, et al. Raising America's Pay: Why It's Our Central Economic Policy Challenge. Economic Policy Institute, Briefing Paper no. 378, 2014. Washington, D.C.: Economic Policy Institute, 2014.
- Blackett, Adelle. The Decent Work for Domestic Workers Convention and Recommendation, 2011. *American Journal of International Law*, vol. 106, No. 4 (October 2012).
- Blanchet, Nathan J., Günther Fink and Isaac Osei-Akoto. The effect of Ghana's National Health Insurance Scheme on health care utilisation. *Ghana Medical Journal*, vol. 46, No. 2. 2012.
- Blanden, Jo. Cross-country rankings in intergenerational mobility: a comparison of approaches from economics and sociology. *Journal of Economic Surveys*, vol. 27, No. 1 (February 2013).
- Blasiak, Robert, et al. Corporate control and global governance of marine genetic resources. *Science Advances*, vol. 4, No. 6 (June 2018).
- Boas, Ingrid, Frank Biermann and Norichika Kanie. Cross-sectoral strategies in global sustainability governance: towards a nexus approach. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 16, No. 3 (June 2016).
- Böbel, Till S., et al. Less immune activation following social stress in rural vs. urban participants raised with regular or no animal contact, respectively. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, No. 20 (May 2018).
- Boden, T. A., R.J. Andres and G. Marland. *Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions (1751–2014)* (V. 2017). United States, 2017.
- Bodirsky, Benjamin Leon, et al. Reactive nitrogen requirements to feed the world in 2050 and potential to mitigate nitrogen pollution. *Nature Communications*, vol. 5, No. 3858 (May 2014).
- Bonfrer, Igna, Lyn Breebaart and Ellen Van de Poel. The effects of Ghana's national health insurance scheme on maternal and infant health care utilization. *PloS one*, vol. 11, No. 11 (November 2016).
- Bonnet, Florence, Joann Vanek and Martha Chen. *Women and Men in the Informal Economy – A Statistical Brief*. Manchester, UK: Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO), 2019.
- Bonney, Kyle, Darshan Joshi and Matt Strain. *It starts with social cost of carbon*. Chicago: Energy Policy Institute at the University of Chicago, 2018.
- Boulet, Romain, Claire Lajaunie and Pierre Mazzega, eds. *Law, Public Policies and Complex Systems: Networks in Action*. Cham, Switzerland: Springer, 2019.
- Bourguignon, François, and Christian Morrisson. Inequality Among World Citizens: 1820–1992. *American Economic Review*, vol. 92, No. 4 (September 2002).
- Bousselmame, Hassan. *A Phased Approach to Energy Subsidy Reform: Morocco Experience*. Energy Sector Management Assistance Program, 2017.
- Bowman, Megan, and Stephen Minas. Resilience through interlinkage: the green climate fund and climate finance governance. *Climate Policy*, vol. 19, No. 3 (March 2019).
- Boyce, James K. The Environmental Cost of Inequality. *Scientific American*, vol. 319, No. 5 (November 2018).
- Brainard, Jeffrey. Facing Plan S, Publishers May Set Papers Free. *Science*, vol. 364, No. 6441 (May 2019).
- Bretschger, Lucas, and Susanne Soretz. Stranded assets: How policy uncertainty affects capital, growth, and the environment. CER-ETH–Center of Economic Research at ETH Zurich Working Paper 18/288. Zurich: Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2018.
- Breuer, Anita, Hannah Janetschek and Daniele Malerba. Translating Sustainable Development Goal (SDG) Interdependencies into Policy Advice. *Sustainability*, vol. 11, No. 7 (January 2019).
- Breuer, Anita, Julia Leininger and Jale Tosun. 2019. Integrated policymaking: choosing an institutional design for implementing the Sustainable Development Goals (SDGs). Bonn: German Development Institute, 2019.

- Bromham, Lindell, Russell Dinnage and Xia Hua. Interdisciplinary Research Has Consistently Lower Funding Success. *Nature*, vol. 534, No. 7609 (June 2016).
- Brookings Africa Growth Initiative. *Foresight Africa: Top priorities for the continent in 2017*. Brookings, 2017.
- Brookings Institution. Africa in Focus: Smart city initiatives in Africa, 1 November 2017.
- _____. Can secondary cities bridge urban and rural economies in Africa? (21 June 2018).
- Bulle, Robert J. Institutionalizing delay: foundation funding and the creation of climate change counter-movement organizations. *Climatic Change*, vol. 122, No. 4 (February 2014).
- Bruns, Antje, and Rosella Alba. Submission to UN survey among scientists on technology and the SDGs. 2016.
- Buck, M. Crossrail project: finance, funding and value capture for London's Elizabeth line. Proceedings of the Institution of Civil Engineers–Civil Engineering. Vol. 170, No. 6. (November 2017).
- Budlender, Debbie. *What Do Time Use Studies Tell Us About Unpaid Care Work? Evidence from Seven Countries*. New York: Routledge, 2010.
- Bulkeley, Harriet, et al. *Transnational climate change governance*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2014.
- Bulkeley, Harriet, and Vanesa Castán Broto. Government by experiment? Global cities and the governing of climate change. *Transactions of the institute of British geographers*, vol. 38, No. 3 (July 2013).
- Burchi, Francesco, et al. Comparing Global trends in Multidimensional and Income Poverty and Assessing Horizontal Inequalities. DIE Discussion Paper 2/1019. Bonn, Germany: German Development Institute, 2019.
- Butterbach-Bahl, Klaus, et al. Nitrous oxide emissions from soils: how well do we understand the processes and their controls? *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 368, No. 1621 (July 2013).
- Butterfield, Ruth, et al. *Inspiring Climate Action in African Cities: Practical Options for Resilient Pathways*. FRACTAL Working Paper 4. Oxford, U.K.: Stockholm Environment Institute Oxford Centre, 2017.
- Buykx, Penny, et al. Systematic review of effective retention incentives for health workers in rural and remote areas: Towards evidence-based policy. *Australian Journal of Rural Health*, vol. 18, No. 3 (June 2010).
- Byerly, Hilary, et al. Nudging pro-environmental behavior: evidence and opportunities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 16, No. 3 (April 2018).
- C40 Cities Climate Leadership Group and ARUP. *Climate Action in Megacities 3.0 Networking works, there is no global solution without local action*. London, 2015.
- C40 Cities Climate Leadership Group. Johannesburg: Rea Vaya Bus Rapid Transit, 2014.
- Cai, Yuzhuo. Towards a Socially Responsible Entrepreneurial University: Conceptual and Analytical Framework Building. *SPIRAL*, vol. 18, No. 1 (June 2018).
- Caldecott, Ben. Introduction to special issue: stranded assets and the environment. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, vol. 7, No. 1 (January 2017).
- Caldecott, Ben, et al. Stranded assets: a climate risk challenge. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2016.
- Caldecott, Ben, and Nick Robins. *Greening China's Financial Markets: The Risks and Opportunities of Stranded Assets*. Smith School of Enterprise and the Environment. University of Oxford, 2014.
- Cameron, Lisa, Manisha Shah and Susan Olivia. *Impact Evaluation of a Large-Scale Rural Sanitation Project in Indonesia*. World Bank, 2013.
- Campbell, B. M., et al. Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22(4):8. 2017.
- Campbell, Bruce M., and Philip K. Thornton. How many farmers in 2030 and how many will adopt climate resilient innovations? Climate Change, Agriculture and Food Security Info Note. Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR) Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security, 2014.
- Camps-Calvet, Marta, et al. Ecosystem services provided by urban gardens in Barcelona, Spain: Insights for policy and planning. *Environmental Science & Policy*, vol. 62 (August 2016).
- Canada, Task Force on Just Transition for Canadian Coal Power Workers and Communities. *A Just and Fair Transition for Canadian Coal Power Workers and Communities*. Gatineau, Quebec, 2019.
- Cao, S., Tian, T., L. Chen, X. Dong, X. Yu and G. Wang. Damage caused to the environment by reforestation policies in arid and semi-arid areas of China. *Ambio*, 39(4). 2010.

- Capita, Rosa, and Carlos Alonso-Calleja. Antibiotic-resistant bacteria: a challenge for the food industry. *Critical Reviews in Food Sciences and Nutrition*, vol. 53, No. 1 (January 2013).
- Carabotti, Marilia, et al. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Annals of gastroenterology: quarterly publication of the Hellenic Society of Gastroenterology*, vol. 28, No. 2 (April 2015).
- Carbon Tracker Initiative and Grantham Research Institute. *Unburnable Carbon 2013: Wasted Capital and stranded Assets*. 2013.
- CARE International and Maplecroft. *Humanitarian Implications of Climate Change: Mapping Emerging Trends and Risk Hotspots*. CARE International, 2009.
- Carl, Jeremy, and David Fedor. Tracking Global Carbon Revenues: A Survey of Carbon Taxes Versus Cap-and-trade in the Real World. *Energy Policy*, vol. 96 (September 2016).
- Carlisle, Keith, and Rebecca L. Gruby. Polycentric Systems of Governance: A Theoretical Model for the Commons. *Policy Studies Journal*. 2017.
- Carson, Rachel. *Silent Spring*. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2002.
- Carter, Michael R., et al. Poverty traps and natural disasters in Ethiopia and Honduras. *World Development*, vol. 35, No. 5 (May 2007).
- Carvajal-Yepes, Monica, et al. A global surveillance system for crop diseases: Global preparedness minimizes the risk to food supplies. *Science*, vol. 364, No. 6447 (July 2019).
- Cash, David W., et al. Knowledge Systems for Sustainable Development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 100, No. 14 (July 2003).
- Center for Global Development. *Measuring Progress towards Health SDGs: Great Effort, More Needed* (26 September 2017).
- Center for Global Development. "Billions to Trillions" Is Not about Africa, 19 November 2018.
- Chancel, Lucas, and Thomas Picketty. Carbon and Inequality: From Kyoto to Paris. *Paris School of Economics*. (November 2015).
- Chapman, Sarah, et al. The impact of urbanization and climate change on urban temperatures: a systematic review. *Landscape Ecology*, vol. 32, No. 10 (October 2017).
- Chasek, Pamela S., et al. Getting to 2030: Negotiating the Post-2015 Sustainable Development Agenda. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, vol. 25, No. 1 (April 2016).
- Chassagne, Natasha. Sustaining the "Good Life": Buen Vivir as an Alternative to Sustainable Development. *Community Development Journal*, 2018.
- Chaverra-Rodriguez, Duverney, et al. Targeted Delivery of CRISPR-Cas9 Ribonucleoprotein into Arthropod Ovaries for Heritable Germline Gene Editing. *Nature Communications*, vol. 9 (August 2018).
- Cheshmehzangia, Ali and Chris Butters. Low carbon cities and urban energy systems Sustainable Living and Urban Density: The Choices are Wide Open. *Energy Procedia* 88. 2016.
- Chetty, Raj, et al. The Association Between Income and Life Expectancy in the United States, 2001–2014. *JAMA*, vol. 315, No. 16 (April 2016).
- Chiabaia, Aline. The nexus between climate change, ecosystem services and human health: Towards a conceptual framework. *Science of The Total Environment*, vol. 635. 2018.
- Chibani, Roukaya, et al. L'agriculture de conservation comme alternative pour améliorer la résistance des sols à l'érosion hydrique dans le Nord de la Tunisie. *Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie*, vol. 91. 2018.
- Cities Alliance. *Seoul's "Owl Bus" Based on Big Data Technology*. Brussels, 2014.
- Cladera, Josep R., Carlos R. Marmolejo Duarte and Montserrat Moix. Urban structure and polycentrism: Towards a redefinition of the sub-centre concept. *Urban Studies*, vol. 46, No. 13 (December 2009).
- Clasen, Thomas, et al. The Drinking Water Response to the Indian Ocean Tsunami, Including the Role of Household Water Treatment. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, vol. 15, No. 1 (January 2006).
- Clean Cooking Alliance. *Indonesia Clean Stove Initiative*. 2018.
- Climate Action. African cities commit to reaching zero carbon by 2050, 18 May 2018.
- Climate Tracker. *The Next Generation of Climate Journalists*, 2019.

- ClimateWorks Australia and Australian National University. *Pathways to deep decarbonization in 2050: How Australia can prosper in a low carbon world*. 2014.
- Coady, David, et al. How large are global fossil fuel subsidies? *World Development*, vol. 91 (March 2017).
- Coady, David, et al. *Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates*. IMF Working Papers 19/89. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2019.
- Cole, Daniel H., Advantages of a polycentric approach to climate change policy. *Nature Climate Change*, vol. 5, No. 2 (February 2015).
- Colfer, Carol J.P. *The complex forest: communities, uncertainty, and adaptive collaborative management*. Washington, D.C.: Resources for the Future and Center for International Forestry Research (CIFOR) 2010.
- Collado Ruano, Javier. Cosmodern Education for a Sustainable Development: a Transdisciplinary and Biomimetic Approach form the Big History. In *Developing a Sustainability Mindset in Management Education*, Kerul Kassel and Isabel Rimanoczy, eds. Oxon and New York: Routledge, 2018.
- Collste, David, Matteo Pedercini and Sarah E. Cornell. Policy coherence to achieve the SDGs: using integrated simulation models to assess effective policies. *Sustainability Science*. vol. 12, No. 6 (November 2017).
- Committee on Data of the International Science Council (CODATA). News & Articles, 2019.
- Conlon, Michael A., and Anthony Bird. The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. *Nutrients*, vol. 7, No. 1 (January 2015).
- Coppedge, Michael, et al. V-Dem Methodology V8. V-Dem Working Paper. V-Dem Institute, 2018.
- Corak, Miles. Inequality from generation to generation: The United States in comparison. *Journal of Political Economy*, vol. 80, No. 3 (May, 1972).
- Corak, Miles. Age at Immigration and the Education Outcomes of Children. SSRN Scholarly Paper ID 1971980, Social Science Research Network, 2011.
- Corak, Miles. Age at immigration and the education outcomes of children. In *Realizing the Potential of Immigrant Youth*, Ann S. Masten, Karmela Liebkind and Donald J. Hernandez, eds. New York: Cambridge University Press, 2012.
- Corak, Miles. Income Inequality, Equality of Opportunity, and Intergenerational Mobility. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 27, No.3 (September 2013).
- Cornell, Sarah, et al. Opening up Knowledge Systems for Better Responses to Global Environmental Change. *Environmental Science & Policy*, vol. 28 (April 2013).
- Costanza, Robert, et al. Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress. Pardee Paper No. 4. Boston: Pardee Center for the Study of the Longer-Range Future, 2009.
- Costanza, Robert. Development: Time to Leave GDP Behind. *Nature News*, vol. 505, No. 7483 (January 2014).
- Council on Foreign Relations. Man-Made Cities and Natural Disasters: The Growing Threat (14 August 2012).
- Council on Foreign Relations. Girls' STEM Education Can Drive Economic Growth (16 June 2017).
- Couture, Jérôme, and Sandra Breux. The Differentiated Effects of Health on Political Participation. *The European Journal of Public Health*, vol. 27, No. 4 (January 2017).
- Cox, Brian, et al. Uncertain Environmental Footprint of Current and Future Battery Electric Vehicles. *Environmental Science & Technology*, vol. 52, No.8 (March 2018).
- Cox, Michael, Gwen Arnold and Sergio Villamayor. A review of design principles for community-based natural resource management. *Ecology and Society*, vol. 15, No. 4 (November 2010).
- Creutzig, Felix. Economic and Ecological Views on Climate Change Mitigation with Bioenergy and Negative Emissions. *GCB Bioenergy*, vol. 8, No. 1 (January 2016).
- Crona, Beatrice I., et al. Using social–ecological syndromes to understand impacts of international seafood trade on small-scale fisheries. *Global Environmental Change*, vol. 35 (November 2015).
- Crutzen, Paul J. The "Anthropocene." In *Earth System Science in the Anthropocene*, Eckart Ehlers and Thomas Krafft, eds. Berlin: Springer, 2006.
- Csomós, György, and Géza Tóth. Exploring the position of cities in global corporate research and development: a bibliometric analysis by two different geographical approaches. *Journal of Informetrics*, vol. 10, No. 2 (May 2016).

- Cushing, Lara, et al. The Haves, the Have-Nots, and the Health of Everyone: The Relationship Between Social Inequality and Environmental Quality. *Annual Review of Public Health*, vol. 36 (March 2015).
- Dabla-Norris, Era, et al. *Causes and consequences of income inequality: A global perspective*. International Monetary Fund (IMF), 2015.
- Dafe, Florence, and Ulrich Volz. Financing global development: The role of central banks. German Development Institute/ Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) Briefing Paper 8. Bonn: German Development Institute, 2015.
- Dahl, Arthur Lyon. Putting the Individual at the Center of Development: Indicators of Well-being for a New Social Contract. In *Transitions to sustainability*, François Mancebo and Ignacy Sachs, eds. Dordrecht: Springer, 2015.
- Dake, Fidelia A.A. Examining Equity in Health Insurance Coverage: An Analysis of Ghana's National Health Insurance Scheme. *International Journal for Equity in Health*, vol. 17, No. 85 (June 2018).
- Damette, O., and P. Delacote. Unsustainable timber harvesting, deforestation and the role of certification. *Ecological Economics*, 70(6) 2011.
- Dangles, Olivier, and Jérôme Casas. Ecosystem services provided by insects for achieving sustainable development goals. *Ecosystem services* 35, 1. 2019.
- Dauvergne, Peter, and Jane Lister. Big Brand Sustainability: Governance Prospects and Environmental Limits. *Global Environmental Change*, vol. 22, No. 1 (February 2012).
- Davis, Steven J., and Robert H. Socolow. Commitment accounting of CO₂ emissions. *Environmental Research Letters*, vol. 9, No. 8 (August 2014).
- Davis, Steven J., et al. Net-zero emissions energy systems. *Science*, vol. 360, No. 6396 (June 2018).
- De Schutter, Oliver. *Trade in the Service of Sustainable Development: Linking Trade to Labour Rights and Environmental Standards*. Oxford and Portland: Hart Publishing, 2015.
- Dearing, John A., et al. Safe and just operating spaces for regional social-ecological systems. *Global Environmental Change* vol. 28 (September 2014).
- DeFries, Ruth, and Harini Nagendra. Ecosystem management as a wicked problem. *Science*. 2017.
- Dehghani-sanij, Alireza R., Madjid Soltani and Kaamran Raahemifar. A new design of wind tower for passive ventilation in buildings to reduce energy consumption in windy regions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 42 (February 2015).
- Del Río, Pablo, and Mercedes Burguillo. Assessing the Impact of Renewable Energy Deployment on Local Sustainability: Towards a Theoretical Framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 12, No. 5 (June 2008).
- Delgado, C., M. Wolosin and N. Purvis. Restoring and protecting agricultural and forest landscapes and increasing agricultural productivity. *New Climate Economy*. 2015.
- Dennis-Antwi, Jemima, Zoe Matthews and Jim Campbell. *Joining Hands for Health Workforce Improvements: Ghana Hosts Consultation on New Global Health Workforce Strategy*. World Health Organization, 2015.
- Deva, Surya. Sustainable Good Governance and Corporations: An Analysis of Asymmetries. *Georgetown International Environmental Law Review*, vol. 18. 2005.
- Devine-Wright, Patrick. Energy citizenship: psychological aspects of evolution in sustainable energy technologies. In *Governing technology for sustainability*, Joseph Murphy, ed. Oxon and New York: Routledge, 2012.
- Di Franco, Antonio, et al. Five key attributes can increase marine protected areas performance for small-scale fisheries management. *Scientific Reports*, vol. 6, No. 3813 (December 2016).
- Disability Inclusive and Accessible Urban Development Network. *The Inclusion Imperative: Towards Disability-inclusive and Accessible Urban Development. Key Recommendations for an Inclusive Urban Agenda*. 2016.
- Disability-inclusive DRR Network for Asia and the Pacific. *Disability inclusive disaster risk management: Voices from the field and good practices*. 2013.
- DNV GL. *Future of Spaceship Earth: The Sustainable Development Goals—Business Frontiers*. 2016.
- Dobbs, Richard, et al. *The world at work: Jobs, pay, and skills for 3.5 billion people*. McKinsey Global Institute, 2012.
- Dorsch, M.J., and C. Flachsland. A polycentric approach to global climate governance. *Global Environmental Politics*, 17(2). 2017.
- Drèze, Jean, and Amartya Sen. *An Uncertain Glory: India and its Contradictions*. Princeton: Princeton University Press, 2013.

- Duflo, Esther. Women empowerment and economic development. *Journal of Economic Literature*, vol. 50, No. 4 (December 2012).
- Duit, Andreas, and Victor Galaz. Governance and Complexity—Emerging Issues for Governance Theory. *Governance*, vol. 21, no. 3. 2008.
- Duit, A., Galaz, V., K. Eckerberg and J. Ebbesson. Governance, complexity, and resilience. 2010.
- Duncan, Greg J., Kathleen M. Ziol-Guest and Ariel Kalil. Early-childhood poverty and adult attainment, behavior, and health. *Child Development*, vol. 81, No. 1 (January 2010).
- Dunlap, Riley E., and Aaron M. McCright. Organized climate change denial. In *The Oxford Handbook of Climate Change and Society*, John S. Dryzek and Richard B. Norgaard, eds. New York: Oxford University Press, 2011.
- Durose, Catherine, Liz Richardson and Beth Perry. Craft Metrics to Value Co-Production. *Nature*, vol. 562, No. 7725 (October 2018).
- Dzebo, Adis, et al. The Sustainable Development Goals Viewed through a Climate Lens. SEI Policy Brief. Stockholm Environment Institute, 2018.
- Earley, Robert. Transport Challenges and Opportunities for Landlocked Countries for Achieving Sustainable Development Goals. 11th Intergovernmental Regional Environmentally Sustainable Transport (EST) Forum in Asia. Ulaanbaatar, Mongolia: United Nations Centre for Regional Development, 2018.
- Earthwatch Institute. Benefits of Citizen Science Increase data collection and impact, 2019.
- Economist, The*. Crossrail: Not So Boring. (22 November 2013).
- Economist, The*. How to Deal with Worries About Stranded Assets (24 November 2016).
- Economist, The*. How to Design Carbon Taxes. (18 August 2018).
- Edenhofer, O., et al. The Atmosphere as a Global Commons: Challenges for International Cooperation and Governance. In *The Oxford Handbook of the Macroeconomics of Global Warming*, Bernard, L., Semmler, W. eds. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), The. *TEEB for Agriculture & Food: an interim report*. The Economics of Ecosystems and Biodiversity, United Nations Environment Programme (UNEP): Geneva, Switzerland, 2018.
- Eekhout, Joris, and Joris de Vente. Assessing the effectiveness of Sustainable Land Management for large-scale climate change adaptation. *Science of The Total Environment*, vol. 654 (March 2019).
- Ellen Reuther Foundation. *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. 2013.
- Ellis, Erle C. Sharing the land between nature and people. *Science*, vol. 364, No. 6447, 2019.
- Elmqvist, Thomas, et al., eds. *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2018.
- Ely, Adrian, et al. Innovation politics post-Rio+ 20: hybrid pathways to sustainability? *Environment and Planning C: Government and Policy*, vol. 31, No. 6 (December 2013).
- Eneh, Onyenenwa Cyprian. Growth and Development of Sustainable Micro, Small and Medium Enterprises Sector as a Veritable Factor for Poverty Reduction in Developing Countries. *Preface and Acknowledgements*, vol. 6, No. 1. 2017.
- Energy Institute. Plummeting costs for wind, solar and batteries pose major challenge to fossil fuels. (April 2018).
- Environmental and Energy Study Institute (EESI). *Behind the 2 Degree Scenario Presented at COP21*. 2015.
- _____. Fact Sheet: Energy Storage (22 February 2019a).
- _____. Bipartisan Legislation Would Streamline the Development of Renewable Energy on Public Lands: House Hearing Held on Public Land and Renewable Energy Development Act (12 August 2019b).
- Epstein, Graham, et al. Governing the invisible commons: Ozone regulation and the Montreal Protocol. *International Journal of the Commons*, vol. 8, No. 2 (August 2014).
- Erickson, Polly J. Conceptualizing Food Systems for Global Environmental Change Research. *Global Environmental Change*, vol. 18, No. 1 (February 2008).
- Erb, Karl-Heinz et al., Exploring the biophysical option space for feeding the world without deforestation, *Nature Communications* (April 2016).
- Euromonitor International. What's New in Retail: Emerging Global Concepts in 2016. 2016.

- European Commission. Reducing emissions from aviation. 2017.
- _____. *Guidelines on Climate-Related Information Reporting: Sustainable Finance Action Plan*. 2019.
- Evans, David, Daniel Welch and Joanne Swaffield. Constructing and mobilizing “the consumer”: Responsibility, consumption and the politics of sustainability. *Environment and Planning*, vol. 49, No. 6 (June 2017).
- Evans, Kristen, et al. *Field guide to adaptive collaborative management and improving women's participation*. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2014.
- Evans, Peter. Collective capabilities, culture, and Amartya Sen's *Development as Freedom*. *Studies in Comparative International Development*, vol. 37, No. 2 (June 2002).
- Eyhorn, Frank, et al. Sustainability in global agriculture driven by organic farming. *Nature Sustainability*, vol. 2, No. 4 (April 2019).
- Fairhead, James, Melissa Leach and Ian Scoones. Green grabbing: a new appropriation of nature? *Journal of Peasant Studies*, vol. 39, No. 2 (April 2012).
- Fakhruddin, Bapon, Virginia Murray and Fernando Gouvea-Reis. *Policy Brief: Disaster Loss Data in Monitoring the Implementation of the Sendai Framework*. International Science Council, 2019.
- Farley, Joshua. Seeking Consilience for Sustainability Science: Physical Sciences, Life Sciences, and the New Economics. *Challenges in Sustainability*, vol. 2, No. 1 (May 2014).
- Farsi, Mehdi, Massimo Filippini and Shonali Pachauri. Fuel CHOICES in Urban Indian Households. *Environment and Development Economics*, vol. 12, No. 6 (December 2007).
- Fazey, Ioan, et al. Ten Essentials for Action-Oriented and Second Order Energy Transitions, Transformations and Climate Change Research. *Energy Research & Social Science*, vol. 40 (June 2018).
- Fecher, Benedikt, and Sascha Friesike. Open science: one term, five schools of thought. In *Open Science*. Cham: Springer, 2014.
- Figueres, Christiana, et al. Three years to safeguard our climate. *Nature*, vol. 546, No. 7660 (June 2017).
- Finnland, Finnish Ministry of the Environment, Wood Building Programme. *Land uses and building*, 2019.
- Fischer, Klara, et al. Social impacts of GM crops in agriculture: A systematic literature review. *Sustainability*, vol. 7, No. 7 (July 2015).
- Flandroy, Lucette, et al. The impact of human activities and lifestyles on the interlinked microbiota and health of humans and of ecosystems. *Science of the Total Environment*, vol. 627 (June 2018).
- Fleck, Ludwik, Lothar Schäfer and Thomas Schnelle, Hrsg. 2017. Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. 11. Auflage. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft 312. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Fleurbaey, Didier, and Marc Balnchet. *Beyond GDP*. New York: Oxford University Press, 2013.
- Foley, Jonathan A., et al. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, vol. 478 (October 2011).
- Folke, Carl, et al. Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 30 (November 2005).
- Fonkwo, Peter Ndeboc. Pricing Infectious Disease: The Economic and Health Implications of Infectious Diseases. *EMBO Reports*, vol. 9, No. 15 (July 2008).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Control of water pollution from agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 55. 1996.
- _____. *Achieving Sustainable Gains in Agriculture*. 2019e
- _____. *Aquaculture*, 2019a.
- _____. *FAOSTAT: Crops*. FAO database. 2019d.
- _____. *Food wastage footprint: impacts on natural resources*. 2013.
- _____. *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*. 2018a.
- _____. *The Future of Food and Agriculture. Trends and challenges*. 2017b.
- _____. *Climate Change Poised to Transform Marine and Freshwater Ecosystems*. 2018d.
- _____. *Crops*. 2019b.

- _____. *The State of Food and Agriculture. Social Protection and agriculture: breaking the cycle of rural poverty*. Rome, 2015.
- _____. *The State of Food Security and Nutrition in the World*. 2019c.
- _____. *The State of the World's Forest—Forest Pathway to Sustainable Development*, 2018e.
- _____. *Statistical Yearbook 2012*. 2012.
- _____. *Water for Sustainable Food and Agriculture*. 2017c.
- _____. *Water pollution from agriculture: a global review*. 2017a.
- _____. *World Fertilizer Trends and Outlook to 2018*. Rome, 2018c.
- _____. *World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals*. Rome, 2018b.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the German Agency for International Cooperation. *International Workshop: Prospects for solar-powered irrigation systems (SPIS) in developing countries*. 2015.
- Forouli, Aikaterini, et al. Energy efficiency promotion in Greece in light of risk: Evaluating policies as portfolio assets. *Energy*, vol. 170 (March 2019).
- Frantzeskaki, Niki, et al. To Transform Cities, Support Civil Society. In *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*, Elmqvist, X. Bai, et al., eds. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2003.
- Frederiks, Elisha R., Karen Stenner and Elizabeth V. Hobman. Household Energy Use: Applying Behavioural Economics to Understand Consumer Decision-Making and Behaviour. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 41 (January 2015).
- Freire-González, Jaume, and Ignasi Puig-Ventosa. Reformulating taxes for an energy transition. *Energy Economics*, vol. 78 (February 2019).
- French National Research Institute for Sustainable Development, et al. *Global Sustainable Development Report: Africa Consultation Workshop Synthesis Report*. Port Elizabeth, South Africa, 2018.
- Frison, Emile A. From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2016.
- Fuest, Clemens, et al. Profit shifting and “aggressive” tax planning by multinational firms: Issues and options for reform. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper. 2013.
- Fünfgeld, Hartmut. Facilitating local climate change adaptation through transnational municipal networks. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 12 (February 2015).
- Fuss, Sabine, et al. Research priorities for negative emissions. *Environmental Research Letters*, vol. 11, No. 11 (November 2016).
- Galaz, Victor et al. Polycentric systems and interacting planetary boundaries—Emerging governance of climate change—ocean acidification—marine biodiversity. *Ecological Economics*, vol. 81 (September 2012).
- Galaz, Victor, et al. Global Networks and Global Change-Induced Tipping Points. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 16, no. 2. 2016.
- Garcia-Neto, Ana Paula, et al. Impacts of urbanization around Mediterranean cities: Changes in ecosystem service supply. *Ecological indicators*, vol. 91 (August 2018).
- Garcia, Serge M., and Andrew A. Rosenberg. Food security and marine capture fisheries: characteristics, trends, drivers and future perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 365, No. 1554 (September 2010).
- Gashi, Drilon; Watkins, Joanna. A Users Guide to Implementing City Competitiveness Interventions : Competitive Cities for Jobs and Growth, Companion Paper 4. World Bank, Washington, D.C., 2015
- Gaspar, Vitor, et al. *Fiscal Policy and Development: Human, Social, and Physical Investments for the SDGs*. Staff Discussion Notes No. 19/03. Washington, D.C., International Monetary Fund, 2018.
- Gehrke, Ilka, Andreas Geiser and Annette Somborn-Schulz. Innovations in Nanotechnology for Water Treatment. *Nanotechnology, Science and Applications*, vol. 8, No. 1 (January 2015).
- Gellers, Joshua C. Crowdsourcing Global Governance: Sustainable Development Goals, Civil Society, and the Pursuit of Democratic Legitimacy. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 16, No. 3 (June 2016).

- Genovese, Andrea, et al. Sustainable Supply Chain Management and the Transition Towards a Circular Economy: Evidence and Some Applications. *Omega*, vol. 66 (January 2017).
- Gergen, Kenneth. From Mirroring to World-Making: Research as Future Forming. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, vol. 45, No. 3 (September 2015).
- German Advisory Council on Global Change (WBGU). *Towards our Common Digital Future*. Berlin, 2019.
- _____. *World in Transition: A Social Contract for Sustainability*. Flagship Report of the German Advisory Council on Global Change. Berlin: WBGU, 2011.
- German National Academy of Science Leopoldina. Brainpower for sustainable development, (13 June 2018).
- Gertler, Paul, et al. Labor Market Returns to an Early Childhood Stimulation Intervention in Jamaica. *Science*, vol. 344, No. 6187 (May 2014).
- Geyer, Roland, Jenna R. Jambeck and Kara Lavender Law. Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made. *Science Advances*, vols. 3 and 7 (July 2017).
- Global Chemical Leasing Programme of UNIDO. What is Chemical Leasing?
- Global Commission on the Future of Work. *Work for A Brighter Future*. International Labour Organization, 2019.
- Global Land Programme. An interdisciplinary community of science and practice fostering the study of land systems and the co-design of solutions for global sustainability.
- Global Young Academy. National Young Academies, 2019.
- Godfray, H. Charles J., et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, vol. 327, No. 5967 (February 2010).
- Gonzalez-Brambila, Claudia, et al. The Scientific Impact of Developing Nations. US National Library of Medicine, National Institutes of Health, 2016.
- Gordon, David J., and Craig A. Johnson City-networks, global climate governance, and the road to 1.5 C, *Current Opinion in Environmental Sustainability* 30:35–41 (2018).
- Gore, Timothy. *Extreme Carbon Inequality: Why the Paris climate deal must put the poorest, lowest emitting and most vulnerable people first*. Oxfam, 2015.
- Governance & Sustainability Lab. WaterPower The collision of mega-trends in a West African coastal city.
- Grace, James B., et al. Integrative modelling Reveals Mechanisms Linking Productivity and Plant Species Richness. *Nature*, vol. 529 (January 2016).
- Greatrex, Helen, et al. Scaling up index insurance for smallholder farmers: Recent evidence and insights. Report No. 14 by Climate Change, Agriculture and Food Security. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 2015.
- Greece, Voluntary National Review, 2018
- Green, Jessica F., Thomas Sterner and Gernot Wagner. A Balance of Bottom-up and Top-down in Linking Climate Policies. *Nature Climate Change*, vol. 4, No. 12 (December 2014).
- Grubler, Arnulf, et al. A low energy demand scenario for meeting the 1.5 C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Energy*, vol. 3, No. 6 (June 2018).
- Gruby, Rebecca L., et al. Toward a social science research agenda for large marine protected areas. *Conservation Letters*, vol. 9, No. 3 (May 2016).
- Gründler, Klaus, and Philipp Scheuermeyer. Growth Effects of Inequality and Redistribution: What are the Transmission Channels? *Journal of Macroeconomics*, vol. 55 (March 2018).
- GSM Association. *The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa 2018*. 2018.
- _____. *The Mobile Gender Gap Report*. 2019.
- Guardian, The*. The truth about smart cities: "In the end, they will destroy democracy." (17 December 2014.)
- Gupta, Joyeeta, et al. Policymakers' reflections on water governance issues. *Ecology and Society*, vol. 18, No.1 (March 2013).
- Gustavsson, Jenny, et al. *Global food losses and food waste*. Rome: FAO, 2011.
- Gyedu, Adam, et al. In-country Training by the Ghana College of Physicians and Surgeons: An Initiative that Has Aided Surgeon Retention and Distribution in Ghana. *World Journal of Surgery*, vol. 43, No. 3 (March 2019).

- Haas, Peter M. Policy Brief: Expert Support for Implementing the SDGs. Policy Brief Earth System Governance Project. Earth System Governance Project, 2016.
- Hale, Thomas E. Catalytic Institutions for the Global Commons: Tragedy or Tipping Point? The Future of Global Order Colloquium. BSG Working Paper Series. Oxford, U.K.: Blavatnik School of Government, University of Oxford, 2016.
- Harvard Business Review*. Coastal Cities Are Increasingly Vulnerable, and So Is the Economy that Relies on Them, (7 September 2017).
- Hashem, Marwa. Jordan's Za'atari camp goes green with new solar plant. United Nations High Commissioner for Refugees, 2017
- Hassan, Rashid, Robert Scholes and Neville Ash, eds. *Ecosystems and human well-being, current state and trends, vol. 1*. Washington, D.C.: Island Press, 2015.
- Head, Brian W. Forty years of wicked problems literature: forging closer links to policy studies. *Policy and Society*. 2018.
- Healy, N., and J. Barry. Politicizing energy justice and energy system transitions: Fossil fuel divestment and a "just transition". *Energy Policy*, 108, 2017.
- Heaton, Tim B., et al. Social Inequality and Children's Health in Africa: A Cross Sectional Study. *International Journal for Equity in Health*, vol. 15, No.1 (December 2016).
- Heeks, Richard, et al. Inclusive Innovation: Definition, Conceptualisation and Future Research Priorities. IDPM Development Informatics Working Papers. Manchester, U.K.: Centre for Development Informatics, Institute for Development Policy and Management, SEED, 2013.
- Heffetz, Ori, and Katrina Ligett. Privacy and Data-Based Research. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 28, No. 2 (May 2014).
- Heikkila, Tanya, Sergio Villamayor-Tomas and Dustin Garrick. Bringing polycentric systems into focus for environmental governance. *Environmental Policy and Governance*, vol. 28, No. 4 (July 2018).
- Heinonen, J., and S. Junnila. A carbon consumption comparison of rural and urban lifestyles. *Sustainability*, 3(8), 2011.
- Helbing, Steffen. *Suggestions for the conception of barrier-free disaster prevention in Germany*. Berlin: Zentrum für Kultur und visuelle Kommunikation der Gehörlosen, 2016.
- Helbling, Thomas. *Externalities: Prices Do Not Capture All Costs*. International Monetary Fund, 2012.
- Helby Petersen, O. Evaluating the Costs, Quality and Value for Money of Infrastructure Public-Private Partnerships: A Systematic Literature Review. *Annals of Public and Cooperative Economies*. 2019.
- Helgeson, Jennifer, Simon Dietz and Stefan Hochrainer. Vulnerability to weather disasters: the choice of coping strategies in rural Uganda. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper 107 and Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 91. London, 2012.
- Herrero, M., et al. Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(52) 2013.
- Hertwig, Ralph, and Till Grüne-Yanoff. Nudging and Boosting: Steering or Empowering Good Decisions. *Perspectives in Psychological Science*, vol. 12 (November 2017).
- Hickey, Gary, Tessa Richards and Jeff Sheley. Co-Production from Proposal to Paper. *Nature*, vol. 562, No. 7725 (October 2018).
- High-Level Commission on Carbon Prices. *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Washington, D.C.: World Bank, 2017.
- Hochrainer-Stigler, Stefan, et al. Remote sensing data for managing climate risks: Index-based insurance and growth related applications for smallhold-farmers in Ethiopia. *Climate Risk Management*, vol. 6 (January 2014).
- Hoek, Marga. *The Trillion Dollar Shift*. London: Routledge, 2018.
- Hoekstra, Auke. Electric vehicles. Innovation Origins. (21 March 2019).
- Hove, Leo Van, and Antoine Dubus. M-PESA and Financial Inclusion in Kenya: Of Paying Comes Saving? *Sustainability*, vol. 11, No. 3 (January 2019).
- How we made it in Africa. Kenya: Secondary cities building their own tech hubs. (14 August 2015).
- Howard, Peter, and Derek Sylvan. *Expert Consensus on the Economics of Climate Change*. Institute for Policy Integrity, 2015.
- Hsu, Angel. *2016 Environmental Performance Index*. Yale University Press, 2016.

- Hunter, et al. Agriculture in 2050: Recalibrating Targets for Sustainable Intensification. *BioScience* 67(4) 2017.
- Idrisa, Y.L., et al. Analysis of awareness and adaptation to climate change among farmers in the Sahel Savannah agro-ecological zone of Borno State, Nigeria. *British Journal of Environment & Climate Change*, vol. 2, No. 2. 2012.
- Inam-ur-Rahim, et al. Indigenous fodder trees can increase grazing accessibility for landless and mobile pastoralists in northern Pakistan. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, vol. 1, No. 2 (December 2011).
- Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS). Governance Innovation Lab. IASS Policy Brief 1/2018. Potsdam, 2018.
- _____. The Myth of “Stranded Assets” in Climate Protection, (8 December 2017).
- Inter-American Development Bank. Promoting E-Commerce in Latin America and the Caribbean. (16 October 2018).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland, 2014.
- _____. *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, Switzerland, 2018.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). *The Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production*. IPBES, 2016.
- _____. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES, 2018.
- _____. *Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES, 2019.
- International Association for the Study of Insurance Economics. *Health and Ageing: Research Programme on Health and Productive Ageing*. 2005.
- International Bank for Reconstruction and Development and World Bank. *Renewable energy desalination: an emerging solution to close the water gap in the Middle East and North Africa*, Washington, D.C., 2012.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). *Emissions trading worldwide: Status Report 2018*. 2018.
- International Center for Biosaline Agriculture. Salt-tolerant Crops and Halophytes. 2019.
- International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD). 2019.
- International Chamber of Commerce. *Business Action for Sustainable and Resilient Societies*. 2018.
- International Commission on Financing Global Education Opportunity. *The Learning Generation: Investing in Education for a Changing World*. 2016.
- International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI). *Urban Transitions Alliance Roadmaps: Sustainability Transition Pathways from Industrial Legacy Cities*. Bonn, 2019.
- International Council for Science (ICSU) and International Social Science Council (ISSC). *Review of the Sustainable Development Goals: The Science Perspective*. Paris: ICSU, 2015.
- International Council of Nurses, et al. *Guidelines: Incentives for Health Professionals*. 2008.
- International Energy Agency (IEA). *Energy Technology Perspectives—towards sustainable urban energy systems*. 2016.
- _____. *Fossil fuel subsidies*, 2019.
- _____. *Renewables 2018: Market analysis and forecast from 2018 to 2023*. 2018a.
- _____. *Transport: Tracking Clean Energy Progress*. 2018b.
- International Energy Association Atlas. *Electricity*.
- International Expert Panel on Science and the Future of Cities. *Science and the Future of Cities*. London and Melbourne, 2018.
- International Food Policy Research Institute. *ColdHubs: Addressing the crucial problem of food loss in Nigeria with solar-powered refrigeration*. (20 November 2018).
- International Institute for Sustainable Development (IISD). *DESA Summarizes Countries’ Institutional Arrangements for 2030 Agenda*. (28 July 2016).
- International Institute for Sustainable Development’s Global Subsidies Initiative and the Institute for Essential Services Reform. *A Citizens’ Guide to Energy Subsidies in Indonesia*. 2011.

- International Institute for Sustainable Development's Global Subsidy Initiative. *Indonesia energy subsidy news briefing: A review of developments in Indonesian energy subsidy policy and energy markets*. 2018.
- International Labour Organization (ILO). *Decent Work on Plantations—Brochure*. 2017b.
- _____. *Global Wage Report—What Lies Behind Gender Pay Gaps*. 2018c.
- _____. *ILOSTAT*. 2019.
- _____. *Women and Men in the Informal Economy: A Statistical Picture*. 2018a.
- _____. *World Employment and Social Outlook: Trends for Women 2018: Global Snapshot*. 2018b.
- _____. *World Social Protection Report 2017–19: Universal Social Protection to Achieve the Sustainable Development Goals*. Geneva, 2017a.
- International Land Coalition. *Our Goal: People Centred Land Governance*. 2019.
- International Monetary Fund (IMF). *IMF and the Sustainable Development Goals*. 2019.
- International Network of Women Engineers and Scientists (INWES). *Building a Better Future Worldwide*.
- International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food). *From Uniformity to Diversity: A Paradigm Shift from Industrial Agriculture to Diversified Agroecological Systems*. 2016.
- _____. *Too big to feed. Exploring the impacts of mega-mergers, consolidation and concentration of power in the agri-food sector*. Brussels, 2017b.
- _____. *Towards a common food policy for the European Union: The policy reform and realignment that is required to build sustainable food systems in Europe*. 2019.
- _____. *Unravelling the food-health nexus. Addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems*. 2017a.
- International Renewable Energy Agency (IRENA). *Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050*. Abu Dhabi, 2019b.
- _____. *Stranded Assets and Renewables: How the Energy Transition Affects the Value of Energy Reserves, Buildings and Capital Stock*. 2017.
- _____. *Tracking SDG7: The Energy Progress Report*. 2019a.
- International Resource Panel. *The Weight of Cities: Resource Requirements of Future Urbanization*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme, 2018.
- International Social Science Council (ISSC) and United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). *World Social Science Report 2013, Changing Global Environments*. Paris: OECD Publishing and UNESCO Publishing, 2013.
- International Social Science Council, University of Sussex Institute of Development Studies, and UNESCO, UNESCO Publishing. *World social science report, 2016: Challenging Inequalities; Pathways to A Just World*. 2016.
- International Telecommunications Union (ITU). In Rwanda, Broadband Internet Connects Rural Communities to a Bright Future. 2018d.
- _____. *Measuring the Information Society Report: Volume 1*. ITU Publications. 2018a.
- _____. *New ITU Statistics Show More than Half the World is Now Using the Internet*, 6 December 2018b.
- _____. *Statistics*, 2018c.
- International Union for the Conservation of Nature. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2019.
- Isgren, Ellinor, Anne Jerneck and David O. Byrne. Pluralism in Search of Sustainability: Ethics, Knowledge and Methodology in Sustainability Science. *Challenges in Sustainability*, vol. 5, No. 1 (February 2017).
- ITU News Magazine. In Rwanda, Broadband Internet connects rural communities to a bright future. (5 October 2018).
- Jacob, Arun. Mind the Gap: Analyzing the Impact of Data Gap in Millennium Development Goals' (MDGs) Indicators on the Progress toward MDGs. *World Development*, vol. 93 (May 2017).
- Jakob, Michael, and Jan Christoph Steckel. Implications of Climate Change Mitigation for Sustainable Development. *Environmental Research Letters*, vol. 11, No. 10. (October 2016).
- Japan International Cooperation Agency (JICA) Research Institute. *Development challenges in Africa Towards 2050*. Tokyo, 2013.
- Jasanoff, Sheila, et al., eds. *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 1995.

- Jewell, Jessica et al. Limited Emission Reductions from Fuel Subsidy Removal Except in Energy-exporting Regions. *Nature*, vol. 554 (February 2018).
- Ji, Xiuling, et al. Antibiotic resistance gene abundances associated with antibiotics and heavy metals in animal manures and agricultural soils adjacent to feedlots in Shanghai; China. *Journal of hazardous materials*, vol. 235 (October 2012).
- Johnson, Eric J., and Daniel Goldstein. Do Defaults Save Lives? *Science*, vol. 302, No. 5649 (November 2003).
- Johnstone, Phil, and Paula Kivimaa. Multiple Dimensions of Disruption, Energy Transitions and Industrial Policy. *Energy Research and Social Science*, vol. 37 (March 2018).
- Jones, Christopher, and Daniel M. Kammen. Spatial distribution of US household carbon footprints reveals suburbanization undermines greenhouse gas benefits of urban population density. *Environmental Science & Technology*, vol. 48, No. 2 (January 2014).
- Jordan, Andres, et al. Emergence of polycentric climate governance and its future prospects. *Nature Climate Change*, vol. 5 (November 2015).
- Jordan, Andrew, et al. *Governing climate change: polycentricity in action?* Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2018.
- Kabisch, Nadja, Matilda van den Bosch and Raffaele Laforteza. The health benefits of nature-based solutions to urbanization challenges for children and the elderly—A systematic review. *Environmental Research*, vol. 159 (November 2017).
- Kaljonen, Minna, et al. Attentive, speculative experimental research for sustainability transitions: An exploration in sustainable eating. *Journal of Cleaner Production*, vol. 206 (January 2019).
- Kar, Dev, and Joseph Spanjers. Illicit financial flows from developing countries: 2004–2013. *Global Financial Integrity*, 2011.
- Karvonen, Jaakko, et al. Indicators and tools for assessing sustainability impacts of the forest bioeconomy. *Forest ecosystems*, vol. 4, No. 2 (December 2017).
- Kassam, Amir, et al. Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate. *Field Crops Research*, vol. 132 (June 2012).
- Kates, Robert W. What Kind of a Science Is Sustainability Science? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, No. 49 (December 2011).
- Kates, Robert W., et al. Sustainability science. *Science*, vol. 292, No. 5517 (April 2001).
- Keniger, Lucy, et al. What are the benefits of interacting with nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 10, No. 3 (March 2013).
- Kenny, Charles, and Mallika Snyder. Meeting the Sustainable Development Goal Zero Targets: What Could We Do? *Center for Global Development Working Paper 472*. Washington, D.C.: Center for Global Development, 2017.
- Ketterer, J. A., and A. Powell. *Financing Infrastructure: On the Quest for an Asset-Class* (No. IDB-DP-00622). Inter-American Development Bank, 2018.
- Kimmel, Jean. Child Care, Female Employment, and Economic Growth. *Community Development*, vol. 37, No. 2 (June 2006).
- Kissinger, Gabrielle, et al. *Drivers of Deforestation and Forest Degradation—a Synthesis Report for REDD+ Policymakers*. Vancouver, Canada: Lexeme Consulting, 2012.
- Kitchin, R. The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1). 2014.
- Kojima, Masami. The Role of Liquefied Petroleum Gas in Reducing Energy Poverty. World Bank Group, 2011.
- Kopplin, S. N. B., Green Infrastructure Planning: Options for Alternative Development. 2008.
- Kothari, Ashish, Federico Demaria and Alberto Acosta. Buen Vivir, Degrowth and Ecological Swaraj: Alternatives to Sustainable Development and the Green Economy. *Development*, vol. 57, No. 3 (December 2014).
- Krause, Jana, Werner Krause and Piia Bränfors. Women's Participation in peace negotiations and the durability of peace. *International Interactions*, vol. 44, No. 6 (November 2018).
- Kreft, S., et al. Global climate risk index 2015: who suffers most From extreme weather events? weather-related loss events in 2013 and 1994 to 2013. 2014.
- Krueger, Alan B. The Rise and Consequences of Inequality. Speech at the Council of Economic Advisers. Washington, D.C.: Center for American Progress. 2012.
- Krueger, Robert F., et al. Progress in Achieving Quantitative Classification of Psychopathology. *World Psychiatry*, vol. 17, No. 3 (October 2018).

- Kubiszewski, I., et al. An initial estimate of the value of ecosystem services in Bhutan. *Ecosystem Services*, 3. 2013.
- Kuecken, Maria Josselin Thuilliez and Marie-Anne Valfort. Does malaria control impact education? A study of the Global Fund in Africa. Centre d'Economie de la Sorbonne, 2013.
- Kueffer, Christoph, et al. Enabling Effective Problem-Oriented Research for Sustainable Development. *Ecology and Society*, vol. 17, No. 4 (October 2012).
- Kuhn, Thomas S. and Hacking, Ian *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 2012.
- Kulonen, Aino, et al. Spatial context matters in monitoring and reporting on Sustainable Development Goals: Reflections based on research in mountain regions. *Gaia – Ecological Perspectives for Science and Society*, vol. 28, No. 2 (January 2019).
- Kumar, R. Krishna. Technology and healthcare costs. *Annals of Pediatric Cardiology*, vol. 4, No. 1 (January 2011).
- Lahsen, Myanna, et al. The Contributions of Regional Knowledge Networks Researching Environmental Changes in Latin America and Africa: A Synthesis of What They Can Do and Why They Can Be Policy Relevant. *Ecology and Society*, vol. 18, No. 3 (September 2013).
- Lakner, Christoph, et al. *How Much Does Reducing Inequality Matter for Global Poverty?* World Bank, 2019.
- Land Rights Now. A global call to secure Indigenous and community land rights, 2019.
- Landy, Frédéric, ed. *From Urban National Parks to Natured Cities in the Global South*. Singapore: Springer, 2018.
- Lassaletta, Luis, et al. 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. *Environmental Research Letters*, vol. 9, No. 10 (October 2014).
- Lassaletta, Luis, et al. Food and feed trade as a driver in the global nitrogen cycle: 50-year trends. *Biogeochemistry*, vol. 118 (April 2014).
- Leach, Melissa, et al. Transforming innovation for sustainability. *Ecology and Society*, vol. 17, No. 2. 2012.
- Leach, Melissa, et al. Equity and Sustainability in the Anthropocene: A Social–Ecological Systems Perspective on Their Intertwined Futures. *Global Sustainability*, vol. 1, No. 13 (November 2018).
- Lebel, Louis, and Sylvia Lorek. Enabling Sustainable Production-Consumption Systems. *Annual Review of Environmental Resources*, vol. 33 (November 2008).
- Lee, Sang M., and Silvana Trimi. Innovation for creating a smart future. *Journal of Innovation & Knowledge*, vol. 3, No. 1 (January 2018).
- Leininger, Julia, Anna Lührmann and Rachel Sigman. *The relevance of social policies for democracy: Preventing autocratisation through synergies between SDG 10 and SDG 16*. DIE Discussion Paper 7/2019. Bonn: German Development Institute, 2019.
- Li, Zirui, Yili Hong and Zhongju Zhang. An empirical analysis of on-demand ride sharing and traffic congestion. Thirty Seventh International Conference on Information Systems. Dublin: 2016.
- Licona G.H. Multidimensional Poverty Measurement: The Mexican Wave. In: Stiglitz J.E., Guzman M., eds. *Contemporary Issues in Microeconomics*. International Economic Association Series. Palgrave Macmillan, London, 2016.
- Lim, Michelle, Peter Sogaard Jørgensen and Carina Wyborn. Reframing the Sustainable Development Goals to Achieve Sustainable Development in the Anthropocene—a Systems Approach. *Ecology and Society*, vol. 23, No. 3 (August 2018).
- Linnerooth-Bayer, Joanne, and Reinhard Mechler. Insurance for assisting adaptation to climate change in developing countries: a proposed strategy. *Climate Change and Insurance*, vol. 6, No. 6. (February 2015).
- Liu, Zhen, and Shenghe Liu. Polycentric development and the role of urban polycentric planning in china's mega cities: An examination of Beijing's metropolitan area. *Sustainability*, vol. 10, No. 5. (May 2018).
- Lobo, Jose. The science and practice of urban planning in slums. *Urbanization and Global Environmental Change Viewpoint*, 2016.
- Lopes Toledo, André L. and Emílio Lèbre La Rovere. Urban Mobility and Greenhouse Gas Emissions: Status, Public Policies, and Scenarios in a Developing Economy City, Natal, Brazil. *Sustainability*, vol. 10, No. 11. (November 2018).
- Lossy, John E., and Mace Vaughan, The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects, *BioScience*, vol. 56, No. 4. (April 2006).

- Lu, Chaoqun Crystal, and Hanqin Tian. Global nitrogen and phosphorus fertilizer use for agriculture production in the past half century: shifted hot spots and nutrient imbalance. *Earth System Science Data*, vol. 9 (January 2017).
- Lubchenco, Jane, et al. Sustainability Rooted in Science. *Nature Geoscience*, vol. 8, No. 10. (September 2015).
- Lusk, Katharine and Gunkel, Nicolas. *Cities Joining Ranks — Policy Networks on the Rise*. Boston: Boston University Initiative on Cities, 2018.
- Lutz, Wolfgang, William P. Butz and Samir K.C., eds. *World Population and Human Capital in the 21st Century*. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 2014.
- Luysaert, Sebastiaan, et al. Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature*, vol. 455, No. 7210. (September 2008).
- MacFarling Meure, C., et al. Law Dome CO₂, CH₄ and N₂O ice core records extended to 2000 years BP. *Geophysical Research Letters* 33.14. 2006.
- Machol, Ben, and Sarah Rizk. Economic value of U.S. fossil fuel electricity health impacts. *Environment International*, vol. 52 (February 2013).
- Mäenpää, Pasi Antero, and Faehnle, Maija Elina. Civic activism as a resource for cities. *Kvartti: Helsingin kaupungin tietokeskuksen neljännen vuosijulkaisu*, vol. 1 (2017).
- Mahendra, Anjali, and Victoria Beard. Achieving Sustainable Cities by Focusing on the Urban Underserved. In *The Urban Planet: Knowledge Towards Sustainable Cities*, Thomas Elmqvist, ed. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2018.
- Mandel, Hadas, and Moshe Semyonov. Family Policies, Wage Structures, and Gender Gaps: Sources of Earnings Inequality in 20 Countries. *American Sociological Review*, vol. 70, No. 6 (December 2005).
- Marais, Lochner, Etienne Nel and Ronnie Donaldson, eds. *Secondary Cities and Development*. London and New York: Routledge, 2016.
- Marmot, Michael, and Ruth Bell. Fair society, healthy lives. *Public Health*, vol. 126, No. 1 (September 2012).
- _____. Social inequalities in health: a proper concern of epidemiology. *Annals of Epidemiology*, vol. 26, No. 4 (April 2016).
- Martinez-Alier, Joan, et al. Between activism and science: grassroots concepts for sustainability coined by Environmental Justice Organizations. *Journal of Political Ecology*, vol. 21, No. 1. 2014.
- Masaud, Tarek M., Keun Lee and P.K. Sen. An overview of energy storage technologies in electric power systems: What is the future? North American Power Symposium 2010. Institute of Electrical and Electronics engineers (IEEE). 2010.
- Mattick, Carolyn S., et al. Anticipatory life cycle analysis of in vitro biomass cultivation for cultured meat production in the United States. *Environmental science & technology*, vol. 49, No. 19 (September 2015).
- Mazzucato, Mariana. *Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union a Problem-Solving Approach to Fuel Innovation-Led Growth*. European Commission, 2018.
- Mbemba, Gisèle, et al. Interventions for Supporting Nurse Retention in Rural and Remote Areas: An Umbrella Review. *Human Resources for Health*, vol. 11, No. 44 (December 2013).
- McFarlane, C. The entrepreneurial slum: Civil society, mobility and the co-production of urban development. *Urban Studies*, 49(13) 2012.
- McGinn, Kathleen L., Mayra Ruiz Castro and Elizabeth Long Lingo. Learning From Mum: Cross-National Evidence Linking Maternal Employment and Adult Children's Outcomes. *Work, Employment and Society*, vol. 33, No. 3 (June 2019).
- McGlade, Christopher, and Paul Ekins. The Geographical Distribution of Fossil Fuels Unused When Limiting Global Warming to 2°C. *Nature*, vol. 517 (January 2015).
- McKiernan, Erin C., et al. How open science helps researchers succeed. *ELife*, vol. 5, No. e16800 (July 2016).
- McKinsey & Company. *Global Energy Perspective 2019: Reference Case*, 2019.
- _____. *How plastics waste recycling could transform the chemical industry*, December 2018.
- Mead, Leila. *REN21 Renewables Report: Heating, Cooling, Transport Lag Behind Power Sector in Energy Transformation*. SDG Knowledge Hub, 2018.
- Meletiou, Alexis. *EU renewable energy policies, global biodiversity, and the UN SDGs-A report of the EKLIPSE project*. Wallingford, U.K.: Centre for Ecology & Hydrology, 2019.
- Mercer LLC. *European Asset Allocation Survey 2018*. 2018.

- Merkens, Jan-Ludolf, et al. Gridded population projections for the coastal zone under the Shared Socioeconomic Pathway. *Global and Planetary Change*, vol. 145 (October 2016).
- Messerli, Peter, and Sabin Bieri. Können wir die Zukunft gestalten? – Die Agenda 2030 als Impuls für die Handlungsfähigkeit der Schweiz. In *Die Schweiz 2030: was muss die Politik heute anpacken? 77 Antworten*, Schweizerische Bundeskanzlei, ed. Bern: NZZ LIBRO, 2018.
- Miles, Edward L., et al. *Environmental Regime Effectiveness: confronting theory with evidence*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2001.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, D.C.: Island Press, 2005.
- Mobarak, Ahmed Mushfiq, et al. Low Demand for Nontraditional Cookstove Technologies. *Proceedings of the National Academy of the Sciences of the United States of America*, vol. 109, No. 27 (July 2012).
- Mohit, M. A., Basteo settlements of Dhaka City, Bangladesh: a review of policy approaches and challenges ahead. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 36, 2012
- Molden, David, editor. *Water for Food, Water for Life: A comprehensive assessment of water management in agriculture*. London, UK: Earthscan London and International Water Management Institute, 2007.
- Molle, François. Nirvana concepts, narratives and policy models: Insights from the water sector. *Water Alternatives*, vol. 1, No. 1 (2008).
- Momblanch, Andrea, et al. Untangling the water-food-energy-environment nexus for global change adaptation in a complex Himalayan water resource system. *Science of the Total Environment*, vol. 655 (March 2019).
- Mooney, Harold. Editorial Overview: Sustainability Science: Social–Environmental Systems (SES) Research: How the Field Has Developed and What We Have Learned for Future Efforts. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 19 (2016).
- Mora, Brice, et al. Capacity development in national forest monitoring: experiences and progress for REDD+. Bogor, Indonesia: CIFOR and GOF-C-GOLD, 2012.
- Mora, Camilo, et al. Global risk of deadly heat. *Nature Climate Change*, vol. 7, No. 7 (June 2017).
- Mora, Camilo, et al. The projected timing of climate departure from recent variability. *Nature*, vol. 502, No. 7470 (October 2013).
- Moran, Daniel, et al. Carbon footprints of 13,000 cities. *Environmental Research Letters*, vol. 13, No. 6 (June 2018).
- Moreddu, Catherine. Public-Private Partnerships for Agricultural Innovation: Lessons From Recent Experiences. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers 92. OECD Publishing, 2016.
- Mrabet, Rachid, et al. Conservation agriculture in dry areas of Morocco. *Field Crops Research*, vol. 132 (June 2012).
- Muggah, Robert with Abdenur, Adriana Erthal. Refugees and the City: The Twenty-first-century Front Line. *World Refugee Council Research Paper No.2* (July 2018).
- Mulas, Victor, Michael Mingos and Hallie Applebaum. Boosting tech innovation. Ecosystems in cities: A framework for growth and sustainability of urban tech innovation ecosystems. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 11, No. 1–2 (January 2016).
- Munamati, Muchaneta, Innocent Nhapi and Shepherd Misi. Exploring the Determinants of Sanitation Success in Sub-Saharan Africa. *Water Resources*, vol. 103 (October 2016).
- Munroe, Darla K., et al. Governing flows in telecoupled land systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 38 (June 2019).
- Murray, Alan, Keith Skene and Kathryn Haynes. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, vol. 140, No. 3 (February 2017).
- Mutanga, Oliver. Submission to UN survey among scientists on technology and the SDGs. 2016.
- Muttarak, Raya, and Wolfgang Lutz. Is education a key to reducing vulnerability to natural disasters and hence unavoidable climate change? *Ecology and Society*, vol. 19, No. 1 (2014).
- Mutter, John C. *The Disaster Profiteers: How Natural Disasters Make the Rich Richer and the Poor Even Poorer*. New York: St. Martin's Press, 2015.
- Mwangi, Esther. Gender Transformative Outcomes: Strengthening Women's Tenure Rights in Central Uganda. Presentation at the Workshop Transformations towards Sustainable Development: Pathways to Equity and Economic and Environmental Sustainability. Helsinki, Finland: CGIAR, 2018.

- Myhr, Anne Ingeborg and Myskja, Bjørn Kåre. Gene-edited organisms should be assessed for sustainability, ethics and societal impacts. In *Professionals in food chains*, Springer, Svenja and Grimm, Herwig, eds. Wageningen, Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2018.
- Nabyonga, Orem J., et al. Abolition of User Fees: The Uganda Paradox. *Health Policy and Planning*, vol. 26, No. 2 (July 2011).
- Nakamitsu, Izumi, Advancing disarmament within the 2030 Agenda for Sustainable Development, *UN Chronicle* (August 2018)
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Engaging the Private Sector and Developing Partnerships to Advance Health and the Sustainable Development Goals: Proceedings of a Workshop Series*. National Academies Press, 2017.
- _____. *Negative emissions technologies and reliable sequestration: a research agenda*. 2018.
- National Geographic. Visit the World's Only Carbon-Negative Country, 2017.
- National Research Council USA. *Rising to the Challenge: US Innovation Policy for the Global Economy*. Washington, D.C.: National Academies Press, 2012.
- Naustdalslid, Jon. Climate Change – the Challenge of Translating Scientific Knowledge into Action. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 18, No. 3 (June 2011).
- Naylor, Rosamond, and Marshall Burke. Aquaculture and ocean resources: raising tigers of the sea. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 30 (November 2005).
- Negre, Mario et al. Estimations based on: Lakner, Christoph; Mahler, Daniel Gerszon; Negre, Mario; Prydz, Espen Beer. 2019. How Much Does Reducing Inequality Matter for Global Poverty? Policy Research working paper; no. WPS 8869; Paper is funded by the Strategic Research Program (SRP). Washington, D.C.: World Bank Group.
- Nelson, Erin, et al. Participatory organic certification in Mexico: an alternative approach to maintaining the integrity of the organic label. *Agriculture and Human Values*, vol. 27, No. 2 (June 2010).
- Network for Greening the Financial System. *A call for action Climate change as a source of financial risk*. 2019.
- Neves, Pedro, Óscar Afonso Cunha and Sandra Tavares Silva. A Meta-analytic Reassessment of the Effects of inequality on Growth. *World Development*, vol. 78 (February 2016).
- New Climate Economy, Unlocking the inclusive growth story of the 21st century. *New Climate Economy*, Washington, D.C., 2018.
- New Partnership for Africa's Development. *Science, Technology & Innovation Strategy for Africa (STISA)-South Africa*. 2019.
- New York Times, The*. Science Alone Won't Save the Earth. People Have to Do That. (11 August 2018).
- Newman, Peter, Leo Kosonen and Jeffrey Kenworthy. Theory of urban fabrics: Planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency. *The Town Planning Review*. 87. (June 2016).
- Nicolai, Susan, et al. Projecting Progress: Reaching the SDGs by 2030. ODI Research Reports and Studies. London: Overseas Development Institute, 2015.
- Nicolopoulou-Stamati, Polyxeni, et al. Chemical pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture. *Frontiers in Public Health*, vol. 4, No. 148 (July 2016).
- Nigeria, National Population Commission. *Nigeria Demographic and Health Survey*. Abuja, 2013.
- Nijdam, Durk, Trudy Rood and Henk Westhoek. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. *Food policy*, vol. 37, No. 6 (December 2012).
- Nile Basin Initiative Secretariat (Nile-SEC). *One River One People One Vision*, 2019.
- Nilsson, Måns. Important Interactions among the Sustainable Development Goals under Review at the High-Level Political Forum 2017. Nis. Working paper. Stockholm Environment Institute, 2017.
- Nilsson, Måns, Dave Griggs and Martin Visbeck. Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature News*. vol. 534, No. 7607 (June 2016).
- Nilsson, Måns, et al. A guide to SDG interactions: from science to implementation. Paris, France: International Council for Science (ICSU), 2017.
- Nilsson Måns, et al. Mapping Interactions Between the Sustainable Development Goals: Lessons Learned and Ways Forward. *Sustainability Science*, vol. 13, No. 6 (November 2018).

- Nnadozie, Emmanuel, et al. Domestic Resource Mobilization in Africa: Capacity Imperatives. In *Development Finance: Innovations for Sustainable Growth*, Nicholas Biekpe, Danny Cassimon and Andrew William Mullineux, eds. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2017.
- Nolte, Kerstin, Wytske Chamberlain and Markus Giger. International Land Deals for Agriculture. Fresh insights from the Land Matrix: Analytical Report II. Bern, Montpellier, Hamburg, Pretoria: Centre for Development and Environment, University of Bern; Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement; German Institute of Global and Area Studies; University of Pretoria; Bern Open Publishing, 2016.
- Noori, Hadi. Community Participation in Sustainability of Development Projects: A Case Study of National Solidarity Program Afghanistan. *Journal of Culture, Society and Development*, vol. 30 (June 2017).
- Norgaard, Richard. The church of economism and its discontents. *The Great Transition Initiative*, 2015.
- Nsengimana, J.P. Reflections upon periclitations in privacy: perspectives from Rwanda's digital transformation. *Health and Technology*, 7(4) 2017.
- Nunes, Ana Raquel, Kelley Lee and Tim O'Riordan. The importance of an integrating framework for achieving the Sustainable Development Goals: the example of health and well-being. *BMJ Global Health*, vol. 1, No. 3 (November 2016).
- O'Connor, David, et al. *Universality, integration, and policy coherence for sustainable development: early SDG implementation in selected OECD countries*. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2016.
- O'Neill, Daniel W., et al. A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability*, vol. 1, No. 2 (February 2018).
- Oberlack, Christoph, and Klaus Eisenack. Alleviating barriers to urban climate change adaptation through international cooperation. *Global Environmental Change*, vol. 24 (January 2014).
- Oil Change International. *The Sky's Limit: Why the Paris Climate Goals Require a Managed Decline of Fossil Fuel Production*. Washington, D.C., 2016.
- Oishi, Meeko Mitsuko K., et al., eds. *Design and use of assistive technology: social, technical, ethical, and economic challenges*. Berlin, Heidelberg: Springer Science & Business Media, 2010.
- Ojha, Hemant R., Andy Hall and Rasheed V. Sulaiman. *Adaptive Collaborative Approaches in Natural Resource Governance: Rethinking Participation, Learning and Innovation*. Oxon and New York: Routledge, 2013.
- Olubunmi, O.A., P.B. Xia and M. Skitmore. Green building incentives: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 2016.
- OneMap Myanmar. Geoportal, 2019.
- Orenstein, K., and O. Reyes. Green Climate Fund: A Performance Check. *Friends of the Earth and Institute for Policy Studies*, Washington D.C., 2017.
- Oreskes, Naomi, and Erik M. Conway. *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. London: Bloomsburg Press, 2010.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). *Beyond GDP: Measuring What Counts for Economic and Social Performance*. Paris, 2018c.
- _____. *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective*. OECD Policy Highlights, OECD, Paris, 2018e.
- _____. *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective*. OECD Policy Highlights, OECD, Paris, 2019b.
- _____. *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising*. Paris, 2011.
- _____. *Effective Carbon Rates 2018: Pricing Carbon Emissions Through Taxes and Emissions Trading*. 2018a.
- _____. *Embracing Innovation in Government*. *Global Trends 2018*. 2018b.
- _____. Few countries are pricing carbon high enough to meet climate targets. 2018d.
- _____. *The Future of Work*. 2019a.
- _____. *Global Material Resources Outlook to 2060—Economic Drivers and Environmental Consequences*. 2019c.
- _____. *Innovation for Development: The Challenges Ahead*. *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012*. OECD Publishing, 2012.
- _____. *Innovation Policies for Inclusive Growth*. OECD Publishing, 2015a.

- _____. *Investment for Sustainable Development*. 2015b.
- Ornelas, Paloma Villagómez. *Rural poverty in Mexico: prevalence and challenges*. Mexico City: National Council for the Evaluation of Social Development Policy, 2016.
- Ortiz, Isabel, Matthew Cummins and Kalaivani Karunanethy. *Fiscal Space for Social Protection: Options To Expand Social Investments in 187 Countries*. International Labour Organization (ILO), 2015.
- Österblom, Henrik, and Carl Folke. Emergence of global adaptive governance for stewardship of regional marine resources. *Ecology and Society*, vol. 18, No. 2 (April 2013).
- Österblom, Henrik, et al. Emergence of a Global Science–Business Initiative for Ocean Stewardship. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, No. 34 (August 2017).
- Ostrom, Elinor. Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *American Economic Review*, vol. 100, No. 3 (June 2010).
- Ostrom, Elinor, Roy Gardner and James Walker. *Rules, games, and common-pool resources*. Michigan, Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.
- Ostry, Jonathan D., Prakash Loungani and Andrew Berg. *Confronting Inequality: How Societies Can Choose Inclusive Growth*. New York: Columbia University Press, 2019.
- Ostry, Jonathan David, Andrew Berg and Charalambos G. Tsangarides. *Redistribution, inequality, and growth*. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2014
- Our World in Data. Plastic Pollution: by Hannah Ritchie and Max Roser, September 2018.
- Owen, Richard, et al. A framework for responsible innovation. *Responsible innovation: managing the responsible emergence of science and innovation in society*. vol. 31 (April 2013).
- Oxford Poverty and Human Development Initiative. *Global Multidimensional Poverty Index 2018: The Most Detailed Picture to Date of the World's Poorest People*. Oxford: University of Oxford, 2018.
- P4G. *Accelerating Public-Private Partnerships for Sustainable Development Growth*. 2018.
- Pachauri, Rahendra K., et al. Synthesis report: summary for policy makers. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, Intergovernmental Panel on Climate Change and Cambridge University Press, 2014.
- Pachauri, Rajendra K. Climate Change and its Implications for Development: The Role of IPCC Assessments. *IDS Bulletin*, vol. 35, No. 3. 2004.
- Pachauri, Rajendra K. The Way Forward in Climate Change Mitigation. *WIREs Energy and Environment*, vol. 1, No. 1 (July 2012).
- Pachauri, Shonali, and Leiwen Jiang. The Household Energy Transition in India and China. *Energy Policy*, vol. 36, No. 11 (November 2008).
- Pahl-Wostl, Claudia. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, vol. 19, No. 3 (August 2009).
- Pamuk, Elsie R., Regina Fuchs and Wolfgang Lutz. Comparing relative effects of education and economic resources on infant mortality in developing countries. *Population and Development Review*, vol. 37, No. 4 (December 2011).
- Pansera, Mario. Frugality, Grassroots and Inclusiveness: New Challenges for Mainstream Innovation Theories. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, vol. 5, No. 6 (August 2013).
- Parfitt, Julian, Mark Barthel and Sarah Macnaughton. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, vol. 365, No. 1554 (September 2010).
- Parry, Ian, Victor Mylonas and Nate Vernon. *Mitigation Policies for the Paris Agreement: An Assessment for the G20 Countries*. International Monetary Fund (IMF), 2018.
- Parson, Edward A. *Protecting the Ozone Layer: Science and Strategy*. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 2003.
- Pattberg, Philipp, and Oscar Widerberg. Theorising Global Environmental Governance: Key Findings and Future Questions. *Millennium*, vol. 43, No. 2 (January 2015).
- Pattberg, Philipp, Oscar Widerberg and Marcel T.J. Kok. Towards a Global Biodiversity Action Agenda. *Global Policy*. Durham University and John Wiley & Sons Ltd., 2019.

- Patti, Daniela, and Levente Polyák, eds. *Funding the Cooperative City: Community Finance and the Economy of Civic Spaces*. Cooperative City Books, 2017.
- Paul, Crutzen. Geology of mankind. *Nature*, vol. 415, No. 6827 (January 2002).
- Pearson, Timothy R.H., Sandra Brown and Felipe Casarim. Carbon emissions from tropical forest degradation caused by logging. *Environmental Research Letters*, vol. 9, No. 3 (March 2014).
- Pendrill, Florence, et al. Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. *Global Environmental Change*, vol. 56 (May 2019).
- Peters, Glen P., et al. Key indicators to track current progress and future ambition of the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, vol. 7, No. 2 (February 2017).
- Phillips, Nicola. Power and Inequality in the Global Political Economy. *International Affairs*, vol. 93, No. 2 (March 2017).
- Pickering, Jeffrey, et al. Quantifying the trade-off between cost and precision in estimating area of forest loss and degradation using probability sampling in Guyana. *Remote Sensing of Environment*, vol. 221 (February 2019).
- Piketty, Thomas, and Arthur Goldhammer. *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 2014.
- Pindyck, Robert S. *The Social Cost of Carbon Revisited*. The National Bureau of Economic Research, 2016.
- Pinho, Patricia Fernanda, et al. Ecosystem Protection and Poverty Alleviation in the Tropics: Perspective from a Historical Evolution of Policy-making in the Brazilian Amazon. *Ecosystem Services*, vol. 8 (June 2014).
- Plummer, R., and Armitage, D. A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: linking ecology, economics and society in a complex world. *Ecological economics*, 61(1). 2007.
- Pomeroy, R., et al. Fish wars: Conflict and collaboration in fisheries management in Southeast Asia. *Marine Policy*, 31(6). 2007.
- Poore, Joseph, and Thomas Nemecek. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, vol. 360, No. 6392 (June 2018).
- Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. *Working together: collective action, the commons, and multiple methods in practice*. Princeton: Princeton University Press, 2010.
- Prüss-Ustün, Annette, et al. Burden of Disease from Inadequate Water, Sanitation and Hygiene in Low-and Middle-income Settings: A Retrospective Analysis of Data from 145 Countries. *Tropical Medicine and International Health*, vol. 19, No. 8 (August 2014).
- Puzzolo, Elisa, et al. *WHO Indoor Air Quality Guidelines: Household Fuel Combustion*. World Health Organization, 2014.
- PwC. *Prospects in the retail and consumer goods sector in ten sub-Saharan countries*, 2016.
- PwC Global. *The long view: How will the global economic order change by 2050?* 2017.
- Rahman, Mahbubur. High-rise housing: In search for a solution to the urban housing crisis in the developing countries. *Journal of Applied Sciences*, vol. 2, No. 1 (January 2002).
- Ramankutty Navin, et al. Trends in global agricultural land use: Implications for environmental health and food security. *Annual Review of Plant Biology*, vol. 69, No. 1 (April 2018).
- Ramasamy, Bala, et al., Trade and trade facilitation along the Belt and Road Initiative corridors. ARTNeT Working Paper Series, No. 172, Bangkok, ESCAP. (November 2017).
- Rao, Nirmala. *Early childhood development and cognitive development in developing countries*. Department for International Development, 2014.
- Rashmi, M. R., et al. Prevalence of Malnutrition and Relationship with Scholastic Performance Among Primary and Secondary School Children in Two Select Private Schools in Bangalore Rural District (India). *Indian Journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive and Social Medicine*, vol. 40, No. 2 (April 2015).
- Ravi, Aparna. Combating Child Labour with Labels: Case of Rugmark. *Economic and Political Weekly*, vol. 36, No. 13 (March 2001).
- Raworth, Kate. A Doughnut for the Anthropocene: Humanity's Compass in the 21st Century. *The Lancet Planetary Health*, vol. 1, No. 2 (May 2017).
- _____. *A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut?* Oxfam Discussion Papers. Oxford, U.K.: Oxfam International, 2012.

- Redclift, Michael. *Wasted: counting the costs of global consumption*. London: Routledge, 2013.
- Reiche, Kilian, Alvaro Covarrubias and Eric Martinot. Expanding Electricity Access to Remote Areas: Off-Grid Rural Electrification in Developing Countries. *Fuel*, vol. 1, No. 1.2 (2000).
- ReliefWeb. A model farmer adopts conservation agriculture in North Africa, 20 January 2019.
- REN21. *Renewables 2018 Global Status Report*. 2018.
- REN21. *Renewables 2019 Global Status Report*. 2019.
- Renner, Sebastian, Jann Lay and Michael Schleicher. The Effects of Energy Price Changes: Heterogeneous Welfare Impacts, Energy Poverty, and CO₂ Emissions in Indonesia. GIGA Working Papers, No. 302. Hamburg, Germany: GIGA German Institute of Global and Area Studies, 2017.
- Rennkamp, Britta, and Michael Boule. Novel shapes of South–South collaboration: emerging knowledge networks on co-benefits of climate and development policies. *Climate and Development*, vol. 10, No. 3 (April 2018).
- Research Fairness Initiative.
- Reseau Associatif de Developpement Durable des Oasis (RADD0). Latest Publications, 2019.
- Reuters. The Age of “Stranded Assets” Isn’t Just About Climate Change. (13 July 2017).
- Reuters. Exclusive: Investors with \$34 trillion demand urgent climate change action. 2019b.
- Reuters. Togo subsidises off-grid solar to extend electricity access to all. 2019a.
- Reyers, Belinda, et al. Essential Variables Help to Focus Sustainable Development Goals Monitoring. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 26 (June 2017).
- Rhoten, Diana, and Andrew Parker. Risks and Rewards of an Interdisciplinary Research Path. *Science*, vol. 306, No. 5704 (December 2004).
- Ricke, Katharine, et al. Country-level social cost of carbon. *Nature Climate Change*, vol. 8, No. 10 (October 2018).
- Rico-Campà, Anaïs, et al. Association between consumption of ultra-processed foods and all cause mortality: SUN prospective cohort study. *BMJ*, vol. 365 (May 2019).
- Rights and Resources Initiative. *Who owns the world’s land? A global baseline of formally recognized indigenous and community land rights*. Washington, D.C., 2015.
- Roberts, Brian H. *Managing Systems of Secondary Cities*. Brussels: Cities Alliance, 2014.
- Rocha, Cecilia, and Iara Lessa. Urban governance for food security: The alternative food system in Belo Horizonte, Brazil. *International Planning Studies*, vol. 14, No. 4 (November 2009).
- Rockström, Johan, et al. A safe operating space for humanity. *Nature*, vol. 461, No. 7263 (September 2009).
- Rogge, Karoline S., and Kristin Reichardt. Policy Mixes for Sustainability Transitions: An Extended Concept and Framework for Analysis. *Research Policy*, vol. 45, No. 8 (October 2016).
- Romijn, Erika, et al. Assessing change in national forest monitoring capacities of 99 tropical Countries. *Forest Ecology and Management*, vol. 352 (September 2015).
- Rosegrant, Mark W., et al. Water and food in the bioeconomy: challenges and opportunities for development. *Agricultural Economics*, vol. 44, No. s1 (November 2013).
- Rosling, Hans, Anna Rosling Rönnlund and Ola Rosling. *Factfulness: Ten Reasons We’re Wrong About the World—and Why Things Are Better Than You Think*. New York, NY: Flatiron Books, 2018.
- Royal Government of Bhutan, Ministry of Agriculture and Forests. *Forest and Nature Conservation Rules and Regulations of Bhutan, 2017*. Thimphu, Bhutan, 2017.
- Royal Society and the Royal Academy of Engineering. *Greenhouse gas removal*. 2018.
- Rueff, Henri, and Inam-ur-Rahim. Enhancing the Economic Viability of Pastoralism: The Need to Balance Interventions. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)*, vol. 35, No. 2 (November 2016).
- Rueff, Henri, et al. Can the green economy enhance sustainable mountain development? The potential role of awareness building. *Environmental Science & Policy*, vol. 49 (May 2015).
- Rupp, Karl. *25 Years of Microprocessor Trend Data*. 2015.
- Russell, Alex. Index Insurance Has Big Returns for Small-scale Cotton Farmers and Local Economies in West Africa. University of California, 2018.

- Russell, Cathriona. Environmental Perspectives in Research Ethics. In *Ethics for Graduate Researchers* (pp. 209–226). Elsevier, 2013.
- Sagasti, Francisco R., and Keith Bezanson. *Financing and providing global public goods: expectations and prospects*. Stockholm: Ministry for Foreign Affairs, 2001.
- Samman, Emma, et al. *SDG progress: Fragility, crisis and leaving no one behind*. London: Overseas Development Institute, 2018.
- Sanders, Robert. Suburban sprawl cancels carbon-footprint savings of dense urban cores. *Berkeley News*, UC Berkeley, 2014.
- Sapolsky, Robert M. *Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst*. New York: Penguin Books, 2018.
- Sarewitz, Daniel. CRISPR: Science Can't Solve It. *Nature News*, vol. 522, No. 7557 (June 2015).
- Sarkki, Simo, et al. Adding "Iterativity" to the Credibility, Relevance, Legitimacy: A Novel Scheme to Highlight Dynamic Aspects of Science–Policy Interfaces. *Environmental Science & Policy* vol. 54 (December 2015).
- Satterthwaite, David. *Adapting to climate change in urban areas: the possibilities and constraints in low-and middle-income nations*. Human Settlements Working Paper Series Climate Change and Cities No. 1. London, England: International Institute for Environment and Development (IIED), 2007.
- Schellnhuber, Hans Joachim, et al. *World in Transition: A Social Contract for Sustainability*. Berlin: German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2011.
- Schlosberg, David. *Defining environmental justice: theories, movements, and nature*. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 2009.
- Schmalzbauer, Bettina, and Martin Visbeck. The Sustainable Development Goals-conceptual approaches for science and research projects. *EGU General Assembly Conference Abstracts*, vol. 19 (April 2017).
- Schmidt-Traub, Guido. *Investment needs to achieve the Sustainable Development Goals: understanding the billions and trillions*. Sustainable Development Solutions Network, 2015.
- Schmidt-Traub, Guido, Michael Obersteiner and Aline Mosnier. Fix the broken food system in three steps. *Nature*, vol. 569 (May 2019).
- Schneider, Flurina, et al. How can science support the 2030 Agenda for Sustainable Development? Four tasks to tackle the normative dimension of sustainability. *Sustainability Science* (March 2019).
- Schober, M., Farmland Forecast. AgWeb. 2009.
- Schoenmaker, Dirk. Sustainable Investing: How to Do It. *Europe*, vol. 11, No. 21 (November 2018).
- Schrama, Maarten, et al. Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 256 (March 2018).
- Schulte, Paul A., et al. Considerations for Incorporating "Well-being" in Public Policy for Workers and Workplaces. *American Journal of Public Health*, vol. 105, No. 8 (August 2015).
- SciDev.Net. Transforming cities for sustainability. (19 November 2014).
- Science Council. Our definition of science. 2019.
- Scoones, Ian, et al. *Transformations to Sustainability*. STEPS Working Paper 104. Brighton, U.K.: STEPS Centre, 2018.
- Scoones, Ian, Melissa Leach and Peter Newell, eds. *The Politics of Green Transformations*. New York: Routledge, 2015.
- Schultz, Lisen, et al. Adaptive governance, ecosystem management, and natural capital. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 112, no. 24. 2015.
- Scrivener, K., et al. Calcinated Clay Limestone Cements. *Cement and Concrete Research*. 2017.
- Scrivener K., et al. Impacting factors and properties of limestone calcined clay cements (LC3). *Green Materials*. 2018
- SDG Labs. Seedbeds of Transformation: the Role of Science with Society and the Sustainable Development Goals (SDGs) in Africa. 2018.
- Searchinger, Timothy D., et al. Europe's renewable energy directive poised to harm global forests. *Nature Communications*, vol. 9, No. 3741 (September 2018).
- Searchinger, Timothy, et al. *Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050*. World Resources Report. World Resources Institute, 2019.
- Sen, Amartya. *Development as Freedom*, New York: Knopf, 1999.

- Seufert, Verena, Navin Ramankutty and Jonathan A. Foley. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, vol. 485, No. 7397 (May 2012).
- Shah, P., et al. World: Inclusive Cities Approach Paper. Washington, D.C.: World Bank Group. 2015.
- Sharma, Deepak. *Submission to UN survey among scientists on technology and the SDGs*. 2016.
- Shepherd, Keith, et al. Policy: Development goals should enable decision-making. *Nature*, vol. 523, No. 7559 (July 2015).
- Sheth, Jagdish N., Nirmal K. Sethia and Shanthi Srinivas. Mindful Consumption: A Customer-centric Approach to Sustainability. *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 39, No. 1 (February 2011).
- Shim, Gayong, et al. Therapeutic Gene Editing: Delivery and Regulatory Perspectives. *Acta Pharmacologica Sinica*, vol. 04, No. 10 (June 2017).
- Shimeles, Abebe, and Tiguene Nabassaga. Why is inequality high in Africa? *Journal of African Economies*, vol. 27, No. 1 (December 2017).
- Sisson, Patrick. Climate Mayors: The impact a year after the U.S. left the Paris agreement, *Curbed*. (30 May 2018).
- Slavova, Mira, and Ekene Okwechime. African Smart Cities Strategies for Agenda 2063. *Africa Journal of Management*, vol. 2, No. 2 (July 2016).
- Smith, David L., et al. Animal antibiotic use has an early but important impact on the emergence of antibiotic resistance in human commensal bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, No. 9 (April 2002).
- Sneddon, Chris, Richard B. Howarth and Richard B. Norgaard. Sustainable Development in a Post-Brundtland World. *Ecological Economics*, vol. 57 (May 2006).
- Somers, Dieter, Helen Du and Rene Belderbos. Global Cities as Innovation Hubs: The Location of R&D Investments by Multinational Firms. *Academy of Management Proceedings*, vol. 2016, No. 1. 2017.
- Souteyrand, Yves P., et al. Free Care at the Point of Service Delivery: A Key Component for Reaching Universal Access to HIV/AIDS Treatment in Developing Countries. *AIDS*, vol. 22, No. 1 (July 2008).
- South Africa, eThekweni Municipality. *Integrated Development Plan (IDP): By 2030, eThekweni will be Africa's most caring and liveable City*. eThekweni, 2019.
- Space Climate Observatory. SCO Space Climate Observatory.
- Spatial Informatics Group. The One Map Initiative – A single Land Database for Indonesia. 2016.
- Spierenburg, Maria, Conrad Steenkamp and Harry Wels. Enclosing the local for the global commons: community land rights in the Great Limpopo Transfrontier Conservation Area. *Conservation and Society*, vol. 6, No. 1. 2008.
- Springmann, Marco, et al. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, vol. 562, No. 7728 (October 2018).
- Stacey, Ralph D. *Complexity and Creativity In Organizations*. San Francisco, California: Berrett-Koehler Publishers, 1996.
- Statista. Global No.1 Business Data Platform. 2019.
- Staton, Donna M., and Marcus H. Harding. Health and Environmental Effects of Cooking Stove Use in Developing Countries. *BioEnergy Discussion Lists*, 2002.
- Steffen, Will, et al. Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure. *Global Change – The IGBP Series*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.
- Steffen, Will, et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, vol. 347, No. 6223 (February 2015).
- Steffen, Will, et al. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, No. 33 (August 2018).
- Steffen Will, Paul J. Crutzen and John R. McNeill. The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, vol. 36, No. 8 (December 2007).
- Steg, Linda. An integrated Framework for Encouraging Pro-Environmental Behaviour: The Role of Values, Situational Factors and Goals. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 38 (June 2014).
- Steg, Linda, Goda Perlaviciute and Ellen van der Werff. Understanding the human dimensions of a sustainable energy transition. *Frontiers in Psychology*, vol. 6 (June 2015).
- STEPS Centre. The Transformation Labs (T-Labs) Approach to Change. (14 February 2018).
- Sterner, Thomas, et al. Policy Design for the Anthropocene. *Nature Sustainability*, vol. 2, No. 1 (January 2019).

- Steuteville, Robert. Great idea: The polycentric region. *Public Square: A CNU Journal, Congress for the new urbanism*. 2017.
- Stewart, Frances. Horizontal Inequalities: A Neglected Dimension of Development. In *Wider Perspectives on Global Development*. London: Palgrave Macmillan, 2005.
- Stewart, Frances, Graham K. Brown and Arnim Langer. Policies Towards Horizontal Inequalities. *Horizontal Inequalities and Conflict*. Palgrave Macmillan, 2008.
- Stiglitz, Joseph E., Amartya Sen and Jean-Paul Fitoussi. *Mis-measuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. New York: The New Press, 2010.
- _____. *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. 2017.
- Stiglitz, Joseph E., et al. *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Washington, D.C.: World Bank Group, 2017.
- Stiglitz, Joseph E. Inequality and Economic Growth. In *Rethinking Capitalism: Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth*, Michael Jacobs and Mariana Mazzucato, eds. West Sussex, U.K.: John Wiley & Sons, 2016.
- Stiglitz, Joseph E. *People, Power and Profits*. W. W. Norton and Company, 2019.
- Stirling, Andy. Keep it complex. *Nature*, vol. 468, No. 7327 (December 2010).
- Stoll-Kleemann, Susanne, and Uta Johanna Schmidt. Reducing meat consumption in developed and transition countries to counter climate change and biodiversity loss: a review of influence factors. *Regional Environmental Change*, vol. 17, No. 5 (June 2017).
- Strohschneider, Peter. Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In *Die Verfassung des Politischen*, André Brodacz, ed. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2014.
- Stuart, Elizabeth, and Jessica Woodroffe. Leaving No-one Behind: Can the Sustainable Development Goals Succeed Where the Millennium Development Goals Lacked? *Gender and Development*, vol. 24, No. 1 (January 2016).
- Sustainable Development Goals Center for Africa and Sustainable Development Solutions Network. *Africa: SDG Index and Dashboard Report 2018*. Kigali and New York, 2018.
- Swiss Academy of Sciences (SCNAT). 11 Principles & 7 Questions.
- Syakila, Alfi, and Carolien Kroeze. The global nitrous oxide budget revisited. *Greenhouse Gas Measurement and Management*, vol. 1, No. 1 (February 2011).
- Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS). *Projet Nexus: Renforcement de la coopération transfrontière de l'eau au niveau du SASS*, 2013a.
- _____. *The North Western Sahara Aquifer System – SASS*, 2013b.
- Talukder, Mohammad Radwanur Rahman, et al. Drinking Water Contributes to High Salt Consumption in Young Adults in Coastal Bangladesh. *Journal of Water and Health*, vol. 14, No. 2 (April 2016).
- Tanzania, Ministry of Health, et al. *Tanzania 2015–16 Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey*. 2016.
- Technology Review*. A smarter smart city: An ambitious project by Alphabet subsidiary Sidewalk Labs could reshape how we live, work, and play in urban neighborhoods. (21 February 2018).
- Teferi, Zafu Assefa, and Peter Newman. Slum Upgrading: Can the 1.5° C Carbon Reduction Work with SDGs in these Settlements? *Urban Planning*, vol. 3, No. 2 (April 2018).
- Thoday, Katharine, et al. The Mega Conversion Program from kerosene to LPG in Indonesia: Lessons learned and recommendations for future clean cooking energy expansion. *Energy for Sustainable Development*, vol. 46 (October 2018).
- Thornicroft, Graham, et al. Undertreatment of people with major depressive disorder in 21 countries. *The British Journal of Psychiatry*, vol. 201, No. 2 (February 2017).
- Tiwari, Rashmi, and Sanatan Nayak. Drinking Water and Sanitation in Uttar Pradesh: A Regional Analysis. *Journal of Rural Development*, vol. 32, No. 1 (March 2013).
- Togo, Voluntary National Review, 2018
- Tormos-Aponte, Fernando, and Gustavo A. García-López. Polycentric struggles: The experience of the global climate justice movement. *Environmental Policy and Governance*, vol. 28, No. 4 (July 2018).
- Transformative Cities. *Atlas of Utopias: 2019 Transformative Cities Featured Initiatives*. 2019.
- Trase. *Transparent supply chains for sustainable economies*. 2019.

- Trilling, Bernie, and Charles Fadel. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco, California: John Wiley & Sons, 2009.
- Tunisia, Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche de Tunisie, and Agence de la Vulgarisation et de la Formation Agricoles en Tunisie. *Référentiel du développement agricole durable*. Tunis, 2016.
- Tusting, Lucy S., et al. Mapping changes in housing in sub-Saharan Africa from 2000 to 2015. *Nature*, vol. 568 (April 2019).
- Tvinnereim, Endre, and Michael Mehling. Carbon Pricing and Deep Decarbonisation. *Energy Policy*, vol. 121 (October 2018).
- UGEC Viewpoints. The science and practice of urban planning in slums, 31 May 2016.
- UN Chronicle. Advancing Disarmament within the 2030 Agenda for Sustainable Development. (August 2018).
- UNESCO Institute for Statistics. Education Indicators, 2018.
- _____. Data for the Sustainable Development Goals. 2019b.
- _____. How Much Does Your Country Invest in R&D. 2019a.
- _____. Welcome to UIS. Stat. 2019c.
- UN-Habitat. *The Future We Want the City We Need*. Nairobi, 2014.
- _____. *New Urban Agenda*. 2017
- _____. *Urbanization and Development: Emerging Futures, World Cities Report 2016*. Nairobi, 2016.
- United Arab Emirates' Government portal. 2019.
- United Nations. *Climate Change and Indigenous Peoples*. 2007.
- _____. *The Energy Progress Report*. 2019d.
- _____. *General Assembly resolution 70/1. Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2015.
- _____. *IAEG-SDGs Tier Classification for Global SDG Indicators*. 2019a.
- _____. *Overview of Institutional Arrangements*. 2016a.
- _____. *Population Division: Revision of the World Urbanization Prospects*. 2018a.
- _____. *Population Division World Population Prospects 2019*. 2019b.
- _____. *State of the World's Indigenous Peoples*. 2009.
- _____. Sustainable Development Goal 6: Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. 2019c.
- _____. Sustainable Development Goal 7: Ensure Access to Affordable, Reliable, Sustainable and Modern Energy for all. 2018c.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2016*. New York, 2016b.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2017*. New York, 2017.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2018*. 2018b.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2019*. 2019f.
- _____. UN Comtrade. 2019e.
- _____. *The World Economic and Social Survey 2016: Climate Change Resilience—an Opportunity for Reducing Inequalities*. 2016b.
- United Nations, Asian Development Bank, and United Nations Development Programme. *Asia-Pacific Sustainable Development Goals Outlook*. Bangkok, Thailand, 2017.
- United Nations, Commission on Science and Technology for Development. *The Role of Science, Technology and Innovation in Promoting Renewable Energy by 2030*. 2018.
- United Nations, Economic and Social Council. *Special Edition: Progress towards the Sustainable Development Goals Report of the Secretary-General*. 2019.
- United Nations, Human Rights Council. *Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food, Olivier De Schutter*. (20 December 2010).
- United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development. *Financing for Sustainable Development Report 2019*. 2019.

- United Nations, Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance. *No Time to Wait: Securing the future from drug-resistant infections. Report to the Secretary-General of the United Nations*. 2019.
- United Nations, Trade and Development Board Investment, Enterprise and Development Commission. Innovation policy tools for inclusive development: Note by the UNCTAD secretariat. (14 February 2014).
- United Nations and World Bank. *Making Every Drop Count: An Agenda for Water Action*. High- Level Panel on Water Outcome Document. 2018.
- United Nations Children's Fund (UNICEF). *Building Better Brains: New Frontiers in Early Childhood Development*. 2014.
- _____. *Child Statistics*. 2018.
- _____. UNICEF Data. 2018.
- United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development. *Habitat III Issue Papers: Urban Ecosystems and Resource Management*. New York, 2015.
- _____. *Habitat III Policy Papers: Policy Paper 8 Urban Ecology and Resilience*. New York, 2017.
- _____. *The New Urban Agenda*. 2016.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Applying a Gender Lens to Science Technology and Innovation. UNCTAD Current Studies on Science Technology and Innovation N.5. New York and Geneva, 2011.
- _____. *Building Digital Competencies to Benefit from Frontier Technologies, Current Studies on Science, Technology and Innovation*. 2019a.
- _____. *Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development*. 2017a.
- _____. *Rapid eTrade Readiness Assessment of Least Developed Countries (eT Ready)*. 2019b.
- _____. *The Role of Science, Technology and Innovation in Ensuring Food Security by 2030*. 2017b.
- _____. *The Role of Science, Technology and Innovation in Promoting Renewable Energy by 2030, Current Studies on Science, Technology and Innovation*. United Nations, 2019c.
- _____. *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*. 2018.
- _____. *Technology in Action: Good Practices in Science, Technology and Innovation Policies for Women in South Asia. UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation, No. 12*. 2013b.
- _____. *Transfer of Technology and Knowledge-sharing for Development: Science, Technology and Innovation Issues for Developing Countries. UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation, No. 8*. 2013a.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2008.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2009.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2010.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2013c.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2014.
- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), *Global Land Outlook*. Bonn, Germany, 2017.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (UNDESA). *2018 Revision of World Urbanization Prospects*. 2018a.
- _____. "68% of the world population projected to live in urban areas by 2050", says UN. 2018b.
- _____. *Accelerating SDG7 Achievement: Policy Briefs in Support of the First SDG7 Review at the UN High-Level Political Forum 2018*. 2018.
- _____. *Accelerating SDG7 Achievement: Policy Briefs in Support of the First SDG7 Review at the UN High-Level Political Forum 2019*. 2019c.
- _____. *Compendium of National Institutional Arrangements for implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2017.
- _____. *Compendium of National Institutional Arrangements for implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2018d.
- _____. *Compendium of National Institutional Arrangements for implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2019a.
- _____. *Global Sustainable Development Report. 2014 Prototype Edition*. 2014.

- _____. *Good practices of accessible urban development: Making urban environments inclusive and fully accessible to all*. 2016a.
- _____. *World Economic and Social Survey 2016. Climate Change Resilience: An Opportunity for Reducing Inequalities*. Sales No.: E.16.II.C.1 2016b.
- _____. *World Economic and Social Survey 2013: Sustainable Development Challenges*. No. E.13.II.C.1, 2013.
- _____. *World Economic and Social Survey 2018: Frontier Technologies for Sustainable Development*. No. E.18.II.C.1. 2018e.
- _____. *World Economic Situation and Prospects*. 2019b.
- _____. *The World's Cities in 2018*. 2018c.
- United Nations Development Programme (UNDP). *Gender and Disaster Risk Reduction*. 2013.
- _____. *Human Development Indices and Indicators 2018: Statistical Update*. 2018.
- _____. *Human Development Reports 1990–2016*.
- _____. *Promise or Peril? Africa's 830 Million Young People by 2050*. (12 Aug 2017).
- United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). *Report on the 2018 Arab Forum for Sustainable Development. Natural Resources, Future Generations and the Common Good*. Beirut, 2018.
- United Nations Economic Commission for Europe (ECE). *Snapshot Report: SDGs in the UNECE Region*. Geneva, 2019.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). *UNESCO Science Report: Towards 2030*. Paris, 2015.
- _____. *Cracking the Code: Girls' and Women's Education in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*. 2017a.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). *Culture for Sustainable Development*. 2019a.
- _____. *Global Education Monitoring Report 2017/18, Accountability in Education: Meeting Our Commitments*. 2017b.
- _____. *Leaving No One Behind – the 2019 UN World Water Development Report*. Paris, 2019b.
- _____. *Recommendation on Science and Scientific Researchers*. Paris, 2017c.
- United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (UN-Women). *Why Gender Equality Matters Across All SDGs: An Excerpt of Turning Promises Into Action: Gender Equality in the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2019.
- United Nations Environment Programme (UNEP). *Cities and Climate Change*. 2016c.
- _____. *City Level Decoupling: Urban Resource Flows and the Governance of Infrastructure Transitions*. 2013.
- _____. *Emissions Gap Report 2018*. Nairobi, 2018a.
- _____. *The Financial System We Need: Aligning the Financial System with Sustainable Development*. United Nations, 2016a.
- _____. *Global Resources Outlook, 2019*. United Nation, 2019a.
- _____. *Global Environment Outlook GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. New York, NY: Cambridge University Press, 2019b.
- _____. *Measuring Progress Toward Achieving the Environmental Dimension of the SDGs*. 2019c.
- _____. *Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability*. 2018b.
- _____. *Strengthening the Science-Policy Interface: A gap analysis*. Nairobi, 2017a.
- _____. *Transboundary River Basins: Status and Trends, Summary for Policy Makers*. Nairobi, 2016b.
- _____. *With Resource Use Expected to Double by 2050, Better Natural Resource Use Essential for a Pollution-free Planet*. 2017b.
- United Nations Global Compact. *Making global goals local business: A new era for responsible business*. 2017.
- United Nations Global Compact, and KPMG. *SDG Industry Matrix*. United Nations, 2016.
- United Nations Global Compact and Volans. *Gene Editing: Unlocking the power of biology*. (24 May 2017).
- United Nations Global Pulse. *Can Mobile Phone Traces Help Shed Light on the Spread of Zika in Colombia?* 2018.
- United Nations High Commissioner for Refugees (UNCHR). *Jordan's Za'atari camp goes green with new solar plant*. (14 November 2017).

- United Nations High-Level Political Forum on Sustainable Development. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable: A global perspective on SDG-11. 2018.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. 2015.
- United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States.
- United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States, Small Island Developing States in Numbers. 2013, 2015, 2017.
- United Nations Research Institute for Social Development (UNRISD). *Policy Innovations for Transformative Change: Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Geneva, 2017.
- United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport. *Mobilizing for development: Analysis and policy recommendations from the United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport*. United Nations, 2014.
- United Nations Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation. *The Age of Digital Interdependence*. 2019.
- United Nations Secretary-General's Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development. *A World That Counts*. 2014.
- United Nations Secretary-General's Task Force on Digital Financing of the Sustainable Development Goals (DFTF). *The Digital Revolution is Transforming Everything about Finance*. 2019.
- United Nations System Task Team of the Post-2015 United Nations Development Agenda. *Science, Technology and Innovation for Sustainable Development in the Global Partnership for Development Beyond 2015*. United Nations, 2015.
- United States Agency for International Development (USAID). Togo: Power Africa Fact Sheet. (20 November 2018).
- United States Environmental Protection Agency (US EPA). *Global Greenhouse Gas Emissions Data*. United States Environmental Protection Agency, 2017.
- University of California, Davis. Index Insurance Has Big Returns for Small-scale Cotton Farmers and Local Economies in West Africa. (1 June 2018).
- Unver, Mustafa, and Mahmut Erdogan. Social Effects of Foreign Direct Investments: International Empirical Evidences for Education, Health and Social Security. *International Research Journal of Finance and Economics*, vol. 132 (April 2015).
- Upham, Paul, Paula Bögel and Katinka Johansen. *Energy Transitions and Social Psychology: A Sociotechnical Perspective*. New York: Routledge, 2019.
- Urban Agenda of the EU, European Commission. *The Urban Agenda for the EU*. 2017.
- Urban Transition Alliance, ICLEI – Local Governments for Sustainability. Urban Transitions Alliance Roadmaps: sustainability transition pathways from industrial legacy cities. 2014.
- V-Dem Institute. *Democracy for All? V-Dem Annual Democracy Report 2018*. Gothenburg, 2018.
- Vaivada, Tyler, Michelle F. Gaffey, Zulfiqar A. Bhutta. Promoting early child development with interventions in health and nutrition: a systematic review. *Pediatrics*, vol. 140, No. 2 (August 2017).
- Van Asseldonk, Marcel, et al. Is there evidence of linking crop insurance and rural credit and its potential benefits? FARMAF Policy Brief No 1. Natural Resources Institute, University of Greenwich, 2015.
- Van den Bergh, Jeroen C.J.M. The GDP Paradox. *Journal of Economic Psychology*, vol. 30, No. 2 (April 2009).
- Van den Hove, Sybille. A Rationale for Science–Policy Interfaces. *Futures*, vol. 39, No. 7 (September 2007).
- Van der Helm, Alex W.C., et al. Developing water and sanitation services in refugee settings from emergency to sustainability – the case of Zaatari Camp in Jordan. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, vol. 7, No. 3 (September 2017).
- Van Holm, Eric Joseph. Unequal Cities, Unequal Participation: The Effect of Income Inequality on Civic Engagement. *The American Review of Public Administration*, vol. 49, No. 2 (February 2019).
- Van Noorden, Richard. Interdisciplinary research by the numbers. *Nature*, vol. 525, No. 7569 (September 2015).
- Venter, Oscar, et al. Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, vol. 7, No. 12558 (August 2016).
- Ventola, C. Lee. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *Pharmacy and Therapeutics*, vol. 40, No. 4 (April 2015).

- Verburg, Peter H., et al. Land System Science and Sustainable Development of the Earth System: A Global Land Project Perspective. *Anthropocene*, vol. 12 (December 2015).
- Verchick, Robert R.M., and Govind, Paul. Natural disaster and climate change. In *International Environmental Law and the Global South : Comparative Perspectives*, Alam, Shawkat, et al., eds. New York: Cambridge University Press, 2015.
- Vermeulen, Sonja J., Bruce M. Campbell and John S.I. Ingram. Climate change and food systems. *Annual Review of Environmental Resources*, vol. 37 (October 2012).
- ViiV Healthcare. US FDA approves ViiV Healthcare's Dovato. 2019.
- Wada, Yoshihide, et al. Global monthly water stress: II. Water demand and severity of water stress. *Water Resources Research*, vol. 47, No. 7 (July 2011).
- Wakefield, Melanie A., Barbara Loken and Robert C. Hornik. Use of Mass Media Campaigns to Change Health Behaviour. *The Lancet*, vol. 376, No. 9748 (October 2010).
- Wall Street Journal*, *The*. Economists' Statement on Carbon Dividends. (16 January 2019).
- Wang, H., et al. The carbon emissions of Chinese cities. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12(14) 2012.
- Warner, Ethan S., and Garvin A. Heath. Life cycle greenhouse gas emissions of nuclear electricity generation: Systematic review and harmonization. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 16, No. S1 (April 2012).
- Water.org. How is the water crisis a health crisis? 2019.
- Webster, D., L. Muller and S. Sassen. Peri-urbanization: Zones of rural-urban transition. Human Settlement Development. 2009.
- Wehnert, Timon, et al. Phasing-out Coal, Reinventing European Regions: An Analysis of EU Structural Funding in Four European Coal Regions. Wuppertal and Berlin: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, 2017.
- Weindl, Isabelle, et al. Livestock and human use of land: productivity trends and dietary choices as drivers of future land and carbon dynamics. *Global and Planetary Change*, vol. 159 (December 2017).
- Weitz, Nina, Henrik Carlsen, Måns Nilsson and Kristian Skånberg. Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustainability Science* 13 (2): 531–48 (2018).
- Wentworth, Adam, African cities commit to reaching zero carbon by 2050. *Climate Action*. 2018.
- Wester, Philippus, et al., eds. *The Hindu Kush Himalaya Assessment: Mountains, Climate Change, Sustainability and People*. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2019.
- Westley, Frances, et al. Tipping Toward Sustainability: Emerging Pathways of Transformation. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, vol. 40, No. 7 (November 2011).
- Wiek, Arnim, Lauren Withycombe and Charles L. Redman. Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development. *Sustainability Science*, vol. 6, No. 2 (July 2011).
- Wiek, Arnim, et al. Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development. *Sustainability Science*, vol. 6, No. 2 (July 2011).
- Wiek, Arnim, et al. Operationalising competencies in higher education for sustainable development. In *Handbook of Higher Education for Sustainable Development*, Matthias Barth et al., eds. London: Routledge, 2015.
- Wiesmann, Urs and Hans Hurni, eds. *Perspectives of the Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South*. Bern, Switzerland: Geographica Bernensia, 2011.
- Wiesmann, Urs, et al. Combining the concepts of transdisciplinarity and partnership in research for sustainable development. In *Research for Sustainable Development: Foundations, Experiences, and Perspectives*, Urs Wiesmann and Hans Hurni, eds. Bern: University of Bern, 2011.
- Willett, Walter, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393.10170. 2019.
- Willis-Shattuck, Mischa, et al. Motivation and Retention of Health Workers in Developing Countries: A Systematic Review. *BMC Health Services Research*, vol. 8, No. 1 (December 2008).
- Willyard, Cassandra, Megan Scudellari and Linda Nordling. How Three Research Groups Are Tearing down the Ivory Tower. *Nature*, vol. 562, No. 7725 (October 2018).
- Wilson, Ian, Sharon R.A. Huttly and Bridget Fenn. A Case Study of Sample Design for Longitudinal Research: Young Lives. *International Journal of Social Research Methodology*, vol. 9, No. 5 (December 2006).

- Woelert, Peter, and Victoria Millar. The “Paradox of Interdisciplinarity” in Australian Research Governance. *Higher Education*, vol. 66, No. 6 (December 2013).
- Women Deliver. Invest in Girls and Women to Tackle Climate Change and Conserve the Environment. Policy Brief. 2017.
- Wood, Sylvia, et al. Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. *Ecosystem Services*, vol. 29 (February 2018).
- World Animal Protection. UN incorporate animal protection into 2030 Agenda for Sustainable Development. (25 September 2015).
- World Bank Group. Brief: Smart Cities. 2015a.
- World Bank Group. Cities and Climate Change: An Urgent Agenda. Urban Development Series, Knowledge Papers, no. 10. Washington, D.C., 2010.
- World Bank Group. *Competitive Cities for Jobs and Growth*. Washington, D.C., 2015b.
- _____. Early Childhood Development, 2018a.
- _____. *The Global Findex Database*. 2018f.
- _____. *Piecing Together the Poverty Puzzle*. Poverty and Shared Prosperity Series. Washington, D.C., 2018b.
- _____. *More People Have Access to Electricity Than Ever Before, but World Is Falling Short of Sustainable Energy Goals*. 2019a.
- _____. *Moving for Prosperity: Global Migration and Labor Markets*. Washington, D.C., 2018d.
- _____. Personal remittances, received (current US\$). 2019b.
- _____. Putting Clean Cooking on the Front Burner. 2017a.
- _____. Solid Waste Management. 2019c.
- _____. South Asia’s new superfood or just fishy business? (17 December 2018c).
- _____. *State and Trends of Carbon Pricing Report*. 2018e.
- _____. *Taking on Inequality*. Poverty and Shared Prosperity Series. Washington, D.C., 2016.
- _____. *Urban Development*. 2019f.
- _____. Why Secure Land Rights Matter. 2017b.
- _____. World Bank Open Data. 2019d.
- _____. *World Development Report 2017: Governance and the Law*. Washington, D.C., 2017c.
- _____. World Development Indicators. 2018g.
- _____. *World Development Report 2019: The Changing Nature of Work*. Washington Group, D.C., 2019e.
- World Business Council for Sustainable Development. *The Business Case for the Use of Life Cycle Metrics*. 2016.
- World Commission on Environment and Development (WCED). *Our common future*. 1987.
- World Economic Forum. *Internet of Things: Guidelines for Sustainability*. 2018.
- World Economic Forum. *Global Risks Report 2019*. 2019.
- World in 2050 Initiative, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). *TWI2050 – The World in 2050: Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals*. Laxenburg, Austria, 2018.
- World Inequality Lab. *World Inequality Report 2018*. Cambridge, Massachusetts and London, England: The Belknap Press of Harvard University, 2018.
- World Health Organization (WHO). Air Pollution. 2018a.
- _____. Drinking-water. (14 June 2019a).
- _____. Global Health Observatory data repository 2017. 2019b.
- _____. *Global Tuberculosis Report 2016*. 2016.
- _____. *Health and Sustainable Development: Key Health Trends*. 2002.
- _____. Household Air Pollution and Health. 2018b.
- _____. *Increasing Access to Health Workers in Remote and Rural Areas Through Improved Retention: Global Policy Recommendations*. 2010.

- _____. *New Perspectives on Global Health Spending for Universal Health Coverage*. 2017.
- _____. Sanitation, (14 June 2019c).
- _____. *Tracking Universal Health Coverage: 2017 Global Monitoring Report*. 2019d.
- _____. *World Health Statistics 2019: Monitoring Health for the SDGs*. 2019e.
- World Health Organization (WHO) and UNICEF. *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene, 2000–2017*. 2019.
- World Health Organization (WHO) and World Bank Group. *World Report on Disability*. Washington, D.C., 2011.
- World Meteorological Organization. *WMO Statement on the State of the Global Climate in 2018*. 2019.
- World Nuclear Association. *Nuclear Power in the World Today*. (February 2019).
- World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT). *Welcome to WOCAT*, 2019.
- World Resources Institute. *21 Countries are Reducing Emissions While Growing Economies*. 2016.
- World Resources Institute. *How to Sustainably Feed 10 Billion People by 2050, in 21 Charts*, 5 December 2018.
- World Trade Organization (WTO). *Mainstreaming Trade to Attain the Sustainable Development Goals*. 2017.
- _____. *Mainstreaming trade to Attain the Sustainable Development Goals*. 2018.
- Wren-Lewis, Simon. *How to pay for the Green New Deal*. *Mainly Macro*. (February 2019)
- Wymann von Dach, Suzanne, et al. *Leaving no one in mountains behind: Localizing the SDGs for resilience of mountain people and ecosystems*. *Issue Brief on Sustainable Mountain Development*. Bern: Bern Open Publishing, 2018.
- Xinhuanet. *Feature: Irembo portal seeks to leapfrog Rwanda's e-government services*. (11 June 2017).
- Yayasan Dian Desa. *Renewable Energy*, 2016.
- Young, Oran R. *Effectiveness of international environmental regimes: Existing knowledge, cutting-edge themes, and research strategies*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, No. 50 (December 2011).
- Young, Oran R. *On Environmental Governance: Sustainability, Efficiency and Equity*. New York: Routledge, 2013.
- Zadek, Simon and Nick Robins. *Aligning the financial system with sustainable development: An invitation and background briefing*. United Nations, 2015.
- Zhang, Liyun, Jinming Hu and Neera S. Pradhan. *Public-private partnership in enhancing farmers' adaptation to drought: Insights from the Lujiang Flatland in the Nu River (Upper Salween) valley, China*. *Land use policy*, vol. 71 (February 2018).
- Zinsstag, Jakob, et al. *From "One Medicine" to "One Health" and Systemic Approaches to Health and Well-Being*. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 101, No. 3–4 (September 2011).
- Zondervan, Ruben. *The scientific and technological community in the sustainable development goal process*. *Environmental Scientist*, vol. 26, No. 3 (September 2017).



经济及社会理事会主持召开的题为“确保不让任何一个人掉队”的2016年可持续发展问题高级别政治论坛的部长级宣言

[E/HLS/2016/1]

我们各国部长和高级代表在纽约联合国总部举行会议，

1. **承诺**在执行《2030年可持续发展议程》中不让任何一个人掉队。在该议程获得历史性通过之后召开的第一届可持续发展问题高级别政治论坛上，我们强调必须为所有国家和民族以及社会各阶层实现该议程的17个可持续发展目标和169个具体目标。我们强调指出，《2030年议程》以人为本，具有普遍性和变革性，其目标和具体目标是整体的，不可分割的，并兼顾了可持续发展的三个层面——经济、社会和环境。这是一项为人类、地球与繁荣而制订并且旨在加强世界和平与自由的行动计划，所有国家和所有利益攸关方将携手合作，共同执行。我们重申该议程承认的所有原则，并重申消除一切形式和表现的贫困，包括消除极端贫困，是世界最大的挑战，也是实现可持续发展必不可少的要求；

2. **强调**高级别政治论坛被要求为贯彻落实可持续发展承诺提供政治领导、指导和建议，高级别政治论坛将根据现有授权，同联合国大会、经济及社会理事会及其他相关机构和论坛携手合作，在监督全球《2030年议程》各项后续落实和评估进程方面发挥核心作用。除其他外，它将促进各种经验和最佳做法的交流，促进全系统可持续发展政策的统一和协调，同时考虑到《2030年议程》适用于所有国家，顾及各国不同的国情、能力和发展程度，并尊重各国的政策空间，采用符合国际法为各国规定的国家主权权利和义务和符合《联合国宪章》的方式来执行可持续发展政策；

3. **欣见**所有各级及早作出努力执行《2030年议程》，同时巩固发展千年发展目标成果，争取完成它们尚未完成的事业。我们对这些努力感到鼓舞，并在执行该议程的第一年期待在振兴和加强全球可持续发展伙伴关系、根据新的全球行动计划调整现有政策、为实现可持续发展目标和具体目标而促进政策和全系统协调一致和整合、应对当前的挑战和新出现的挑战、加强依循实证和数据作出决定的能力以及支持各级参与性和合作性的有利环境等方面取得进一步的进展。我们表示赞赏地注意到秘书长的第一次可持续发展目标年度进展情况报告；

4. **审议了**题为“确保不让任何一个人掉队”的2016年高级别政治论坛的主题，并在这方面强调人的尊严无比重要，强调我们将首先尽力帮助落在最后面和最弱势的群体。为确保不让任何一个人掉队，我们正在致力于结束贫困和饥饿，并实现可持续发展的三个层面，为此除其他外，将以统筹的方式促进包容性经济增长、保护环境和推动社会包容。我们将确保性别平等和增强妇女和女童权能。我们还将促进和平和包容的社会，尊重和促进所有人权，并促进实现公平的全球经济体系，其中任何国家或个人都不被抛在后面，人人都有体面的工作和生产性生计，同时为我们的子孙后代保护地球。我们努力争取的是一个和平、没有恐惧和暴力、没有恐怖主义的世界。我们承诺使这样一个世界成为现实；

5. **承诺**在确保不让任何一个人掉队的努力中，把我们的工作集中在挑战最大的方面，包括确保落在最后者的融入和参与。我们认为，在这方面至关重要是保护和扶持弱势者。我们回顾，其需求在《2030年议程》中得到反映的人们包括所有儿童、青少年、青年、残疾人、艾滋病毒/艾滋病感染者、老年人、土著人民、难民和国内流离失所者、移民以及生活在有复杂的人道主义紧急情况 and 受恐怖主义和冲突影响地区的人；

6. **强调**为确保不让任何一个人掉队，我们致力于实现一个没有贫困、饥饿、疾病、匮乏和环境退化并适于万物生存的世界；一个人人都识字并平等、普遍地享有高质量的各级教育以及卫生保健和社会保障的世界，一个身心健康和社会福利得到保障的世界，一个我们重申对享有安全饮用水和环境卫生的人权的承诺并且卫生条件得到改善的世界，一个有充足、安全、负担得起和营养丰富的粮食的世界；

7. **确认**没有和平与安全，可持续发展就无法实现；没有可持续发展，和平与安全也将面临风险。《2030年议程》确认，需要建立和平、公正和包容的社会，在这样的社会中，所有人都能平等诉诸法律，包括发展权在内的各项人权得到尊重，在各级实行有效的法治和良政，并有透明、有效和负责的机构。该议程提到各种导致暴力、不安全与不公正的因素，例如不平等、腐败、治理不善以及非法的资金和武器流动。我们必须加倍努力，解决或防止冲突，向冲突后国家提供支持，包括通过确保妇女在建设和平和国家建设过程中发挥作用。我们呼吁依照国际法进一步采取有效的措施和行动，消除处于殖民统治和外国占领下的人民充分行使自决权的障碍，因为这些障碍继续影响到他们的经济和社会发展以及他们的环境；

8. **强调**普遍尊重人权和人的尊严、和平、公正、平等和不歧视，对实现我们不让任何一个人掉队的承诺至关重要。我们的承诺还包括尊重种族、民族和文化多样性，尊重机会均等，以充分发挥人的潜能和促进共同繁荣。我们致力于建立一个注重对儿童和青年投资的世界，让每个儿童在没有任何形式的暴力和剥削的环境中成长。我们要创建一个每个妇女和女童都充分享有性别平等、一切阻碍女性权能的法律、社会和经济障碍都被消除的世界。我们将努力创造一个男女青年依托创新、可持续和包容的文化，成为变革的重要推动者，为他们自己和他们的社区创造更美好的世界；一个满足最弱势群体需求的公正、公平、容忍、开放、有创造力、有社会包容性的世界；

9. **又强调**我们致力于创建一个每个国家都实现持久、包容和可持续的经济增长并且每个人都有体面工作的世界，一个以可持续的方式进行消费、生产和使用各种自然资源的世界；一个发展顾及对气候的影响和维护生物多样性的世界，一个恢复并保护和可持续利用所有生态系统、加强合作防止环境退化并加强灾后恢复能力和减少灾害风险的世界；一个拥有包容、安全、有韧性、可持续的人类住区和技术应用的世界，一个人人能获得安全、负担得起、可靠、可持续的交通运输和能源系统的世界；一个人类与大自然和谐共处，野生动植物和其他物种得到保护的世界；

10. **强调**指出实现性别平等和增强所有妇女和女童权能将大大促进我们实现所有目标和具体目标。妇女和女童必须能平等地接受高质量的各级教育，获得卫生保健服务、经济和自然资源以及公民参与和政治参与的机会，并能在就业、担任各级领导和参与决策方面，享有与男子和男童相同的机会。我们将努力争取为缩小性别差距大幅增加投入，并在性别平等和增强妇女和女童权能方面，在全球、区域和国家各级进一步为各机构提供支持。我们将努力建立一个消除对妇女和女童的一切形式歧视和暴力的世界，包括为此动员男子和男童参与。有系统地将性别平等视角纳入《2030年议程》执行工作的主流至关重要；

11. **欣见**联合国和其他相关政府间机构和论坛，包括大会和经济及社会理事会、联合国发展系统和联合国各专门机构，对执行《2030年议程》所作的诸多贡献。就经济及社会理事会高级别部分而言，我们欣见其遵循“执行2015年后发展议程：从承诺到成果”这一主题开展的年度工作，其中包括各职司委员会和区域委员会以及各部分开展的年度工作。经社理事会在支持我们通过应对当前的挑战和新出现的挑战、促进多利益攸关方参与以及促进全系统一致性和协调等途径，确保不让任何一个人掉队的工作中发挥关键的作用。在与执行《2030年议程》有关的活动中，我们重点指出下列活动所作的重要贡献：经社理事会青年论坛、伙伴关系论坛和发展合作论坛；其业务活动部分、整合部分和人道主义事务部分；不平等特别会议、厄尔尼诺现象特别会议和寨卡病毒问题特别会议；为了给即将进行的四年度全面政策审查提供信息而举行的关于在《2030年议程》背景下联合国发展系统长期定位的对话。我们期待着经社理事会和其他有关政府间论坛和机构在今后几年中，包括在《2030年议程》的专题审查方面的贡献；

12. **强调指出**，在经社理事会高级别部分关于“发展基础设施促进惠及所有人的可持续发展”的专题讨论方面，《2030年议程》重视建设有韧性的基础设施及其与促进包容性和可持续的工业化以及推动创新之间的特别联系。我们致力于通过在协调一致的政策框架内改善投资和进一步建设能力等途径解决基础设施差距，并认为这是减少国家内部和国家之间不平等现象的关键。我们又强调指出基础设施应安全、便利和以人为本，并促进经济一体化和互联互通，以确保不让任何一个人掉队；

13. **确认**《2030年议程》的规模和宏图要求重振和加强全球可持续发展伙伴关系，以确保该议程得到执行，同时发扬全球团结一致的精神，特别是与最贫困的人和境况脆弱的人同舟共济。我们将全力以赴，与所有利益攸关方共同努力，将所有承诺转化为成果。提供执行手段，特别是目标17下和每个可持续发展目标下所述的执行手段，依托作为《2030年议程》组成部分的《第三次发展筹资问题国际会议亚的斯亚贝巴行动议程》概述的具体政策和行动的支持，对于实现我们的宏伟目标并确保不让任何一个人掉队至关重要；

14. 在这方面**欢迎**，除其他外，首届发展筹资论坛的举行，表示注意到论坛的政府间商定结论和建议，并期待后续进程进一步取得进展。我们又欢迎联合国机构间工作队的工作。我们还欢迎在落实技术促进机制三个组成部分和举行首届科学、技术和创新促进可持续发展目标多利益攸关方论坛方面取得的进展，这一进展除其他外，对帮助开发、转让和传播促进可持续发展目标的相关技术非常重要。我们期待作为该机制组成部分的网上平台的建立。我们又欢迎在落实最不发达国家技术库方面取得的进展；

15. **重点指出**必须在所有各级以开放参与和包容的方式执行、后续落实和评估《2030年议程》。我们承认政府在这方面负有主要责任。我们还承认议会、国家以下各级政府以及私营部门、民间社会、学术界和慈善团体等其他所有相关利益攸关方的贡献。它们的参与有助于接受公民问责，并通过促进协同作用、多利益攸关方伙伴关系和国际合作，以及最佳做法的交流和相互学习，加强我们行动的效果。我们欢迎各主要群体以及其他相关利益攸关方对高级别政治论坛的参与和贡献，并鼓励它们继续参与，确保不让任何一个人掉队；

16. **强调指出**，提供并利用方便、及时、可靠、优质的分类数据，是我们通过查明不平等之处等办法不让任何一个人掉队的努力的基础。这些数据应衡量贫困的一切形式和表现以及可持续发展的进展，以揭示不平等现象、差距、进展和反复出现的挑战，找出创新解决办法，为各级执行《2030年议程》提供参考。我们承诺制定更广泛的衡量进展的方法，对国内生产总值这一指标提供补充。考虑到《2030年议程》的全球评估工作将主要依赖于各国官方数据来源，我们敦促各国政府和国际组织，包括联合国系统、国际金融机构和其他利益攸关方，协助发展中国家进一步建立并加强各级收集、分类、传播和分析数据的能力。我们欢迎统计委员会关于可持续发展目标各项指标机构间专家组编制的可持续发展目标和具体目标全球指标框架的决定，该框架是个切实可行的起点，我们期待以包容和透明的方式落实并不断改进这一框架；

17. **赞扬**在2016年高级别政治论坛上提交自愿国别评估报告的22个国家，¹重点指出这些国家及早采取步骤落实《2030年议程》，包括将该议程纳入国家发展和可持续发展战略，从而表现出的决心和表率作用。应根据情况，

以国家主导的国家一级评估为区域和全球两级自愿评估的基础。根据《2030年议程》，此类评估可以推动所有相关利益攸关方全部参与落实该议程，促进国家和国家以下各级的自主权，从而加强我们确保不让任何一个人掉队的工作。我们强调指出，必须建立国家开展后续落实和评估的能力，并应提供协助，包括提供自愿指导和解决各可持续发展目标之间相互联系等问题的方法，为在高级别政治论坛上提交自愿国别评估报告做准备。我们鼓励各国考虑这22个国家主导的自愿评估所取得的经验教训，在今后几年中自愿提交评估报告；

18. **确认**区域和次区域论坛除其他外，通过促进同侪学习和合作，包括酌情开展南南合作和三角合作，以及帮助将国家和全球各级的执行工作联系起来，可以在支持执行《2030年议程》及其后续落实和评估进程方面发挥重要作用。为此，我们欢迎确定、发展和召集适当的区域和次区域可持续发展论坛；

19. **强调指出**减轻易受气候变化影响的程度是所有人，特别是生活在贫困中的人所面临的全球性挑战。我们确认《巴黎协定》与《2030年可持续发展议程》的协同作用。我们欢迎规定所有缔约方应采取紧急行动应对气候变化的《巴黎协定》，为此期待该协定尽快得到批准、接受、核准或加入，早日生效并得到落实。我们还期待调集各种资源，协助落实这一协定。我们认识到发展中国家、尤其是那些特别易受气候变化不利影响的发展中国家的具体需要和特殊情况；²

20. **重申**每个国家在寻求实现可持续发展方面都面临各种具体挑战。最脆弱的国家，尤其是非洲国家、最不发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家，还有那些处于冲突局势和冲突后局势中的国家，都需要特别关注。许多中等收入国家也面临严重挑战。为此，我们欢迎迄今已取得的进展，重申支持伊斯坦布尔《2011-2020十年期支援最不发达国家行动纲领》、《小岛屿发展中国家快速行动方式》（《萨摩亚途径》）和维也纳《内陆发展中国家2014-2024年十年行动纲领》，重申必须支持非洲联盟《2063年议程》和非洲发展新伙伴关系方案，以确保不让任何一个人掉队。我们还表示注意到过去和现在受冲突影响的七国+集团各国制定的《参与脆弱国家新政》阐明的原则；

21. **期待着**所有正在进行或即将进行的有助于执行《2030年议程》的政府间进程，包括将于2016年10月在基多召开的联合国住房和城市可持续发展大会（人居三大会）、将于2016年9月在纽约召开的联合国关于大量难民和移民流动问题的高级别全体会议、将于2016年12月在墨西哥坎昆召开的第十三届生物多样性公约缔约方大会以及将于2016年9月在中国杭州召开的20国集团首脑会议。我们建议这些进程以及《2015—2030年仙台减少灾害风险框架》和《可持续消费和生产模式十年方案框架》等其他努力把重点放在确保不让任何一个人掉队上。我们强调指出，考虑到《2030年议程》统筹一体、不可分割的性质，必须开展全系统战略规划、执行和报告工作，以确保联合国发展系统为有效执行该议程提供统筹协调的支持；

22. **认可**本宣言附件所列协商进程关于《全球可持续发展报告》范围、方法和频率及其与《可持续发展目标进展报告》之间关系的成果文件；

23. **感到鼓舞的是**，尽管在《2030年议程》通过之后出现了各种新的挑战，但已经以伙伴协作方式参与执行该议程的广大行为体表现出激情、创新和奉献精神，表明这是一个民有、民治、民享的议程。对此，我们期待继续以包容的方式落实该议程，敦促尽一切努力首先惠及落在最后的人，确保不让任何一个人掉队。

2016年7月22日
第43次全体会议

1. 中国、哥伦比亚、埃及、爱沙尼亚、芬兰、法国、格鲁吉亚、德国、马达加斯加、墨西哥、黑山、摩洛哥、挪威、菲律宾、大韩民国、萨摩亚、塞拉利昂、瑞士、多哥、土耳其、乌干达和委内瑞拉(玻利瓦尔共和国)。
2. 如《联合国气候变化框架公约》所述。

附件

《全球可持续发展报告》：范围、频率、方法以及与《可持续发展目标进展报告》的关系

我们各国部长和高级代表在纽约联合国总部举行会议，

范围

回顾《2030年可持续发展议程》第83段；

1. **强调指出**《全球可持续发展报告》是《2030年可持续发展议程》后续落实和评估进程的一个重要组成部分；

2. **又强调指出**，《全球可持续发展报告》为高级别政治论坛提供参考，该报告将加强科学与政策的衔接，是帮助决策者促进消除贫困和可持续发展的以实证为基础的有力工具。将向包括工商界和民间社会以及广大民众在内的各种利益攸关方提供这一报告；

频率

4. **正式决定**每四年提出一份深入的综合报告，为大会主持召开的高级别政治论坛提供参考；

5. **又正式决定**，为了在经济及社会理事会主持召开的高级别政治论坛上加强科学与政策的衔接，每年可邀请编写报告的科学家们为讨论会提供科学意见，包括就论坛主题提供意见；

方法

6. **强调指出**，报告编写方法的主要指导原则应当是客观、独立、透明、包容、多样性、科学上的卓越和诚信，以及政策相关性。报告体现所有相关领域的科学家就全球可持续发展问题持续对话的结果，确保各地域平衡参与，评估各种现有评估结果，包括出自联合国系统等各种来源的可持续发展问题相关报告，并汇总分散的信息；

7. 因此，**要求**设立一个独立科学家小组，负责起草四年一度的《全球可持续发展报告》。这一独立科学家小组将由代表各种不同背景、学科和机构并确保地域和性别均衡的15名专家组成。秘书长将与会员国进行公开、透明和包容各方的磋商，为每份《全球可持续发展报告》任命这一小组，包括可能接受会员国的提名。该小组至迟将于2016年年底开始工作。该小组将由一个任务小组提供辅助，任务小组由联合国秘书处、联合国教育、科学及文化组织、联合国环境规划署、联合国开发计划署、联合国贸易和发展会议和世界银行各派一名代表担任共同主席，联合国秘书处提供后勤支助。任务小组将协调由联合国、私营部门、民间社会和学术界等各种现有网络所组成的网络提供的参考意见。每年还可在高级别政治论坛的网络平台上公布这些参考意见；

与可持续发展目标进展报告的关系

8. **承认**《可持续发展目标进展报告》和《全球可持续发展报告》彼此不同但相互补充的性质，两者从不同角度为高级别政治论坛作出贡献。《可持续发展目标年度进展报告》将为高级别政治论坛提供参考，该报告应由秘书长与联合国系统合作，根据全球指标框架、各国统计系统编制的数据和在区域一级收集的资料编写。《全球可持续发展报告》将更具科学性和分析性，侧重于科学与政策的衔接，并且也将为高级别政治论坛提供参考。



致谢

这份《全球可持续发展报告》的编写得益于广大专家和利益攸关方的贡献，汇集了不同的观点和学科背景。联合国工作组在实务上和组织上向独立科学家小组提供了支持。来自科学家机构的专家在编写过程和外联工作中也发挥了重要作用。独立科学家小组要感谢以下组织和个人。

联合国工作组，由经济和社会事务部协调

经济和社会事务部: Shantanu Mukherjee, Astra Bonini, Stephanie Rambler, Clovis Freire, Jr., Maria Godunova, Arthur de la Cruz, 以及David Le Blanc, Richard Roehrl, Sumi Han, Wei Liu, Yongyi Min, Julie Powell, Martina Kuehner.

协助报告定稿: Grace Chen, Ruijie Cheng, Christopher Dumont, Armin Plum, Camilo Salomon, Peter Stalker, Xiangjun Wan, Simona Zampino.

联合国贸易和发展会议(贸发会议): Chantal Line Carpentier, Clovis Freire, Jr., Torbjorn Fredriksson, Laura Cyron.

联合国开发计划署(开发署): Andrew Hudson, 以及Devika Iyer, Gonzalo Pizarro, Renata Rubian, Bishwa Nath Tiwari.

联合国教育、科学及文化组织(教科文组织): Hellin Brink, Ana Persic, Livia Sagliocco.

联合国环境规划署(环境署): Pierre Henri Boileau, Ludgarde Coppens.

世界银行集团: Erick C.M. Fernandes, 以及Garo Batmanian, Eileen Burke, Raffaello Cervigni, Richard Damania, Maitreyi B. Das, Peter D. Ellis, Sabina A. Espinoza, Ede Jorge Ijjasz-Vasquez, Somik V. Lall, Gustavo Saltiel, Jennifer J. Sara, Ernesto Sanchez-Triana, Sameh N. Wahba, Wael Zakout.

独立科学家小组各成员机构

发展与环境中心(CDE), University of Bern, Bern, Switzerland: Henri Rueff, Myriam Pham-Truffert.

芬兰环境研究所/ Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsinki, Finland: Salla Rantala.

French National Research Institute for Sustainable Development (IRD): Jean Albergel, Ludovic Mollier, Aymeric Capitaine.

Sustainability Science Centre, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark: Jakob Fritzbøger Christensen, Johan Møller Nielsen, Sarah Hellebek, Tania Charlton Christensen.

其他贡献

Emma Terämä, Minna Kaljonen, Iida-Maria Koskela, Riikka Paloniemi Annukka Beg, Riina Antikainen, Suvi Vikström, Jari Lyytimäki, Timo Assmuth (Finnish Environment Institute); Paola Vela de la Garza (National Council for the Evaluation of Social Development Policy, CONEVAL, Mexico); Olivier De Schutter (Institute for Interdisciplinary Research in Legal Sciences, Université catholique de Louvain, Belgium); Philippe Marbaix (Earth and Life Institute, Université catholique de Louvain, Belgium). Anu Lannen, Flurina Schneider, Cordula Ott, Sabina Bierri, Stephanie Moser, Thomas Breu, Susanne Wymann von Dach, Christoph Oberlack (Centre for Development and Environment).

作出贡献的网络: EKLIPSE, Future Earth, International Land Coalition, International Union of Forest Research Organizations.

**

在芬兰赫尔辛基、美利坚合众国华盛顿特区、南非伊丽莎白港、阿根廷布宜诺斯艾利斯、孟加拉国达卡和约旦安曼进行了协商,以收集区域和跨学科观点。

独立科学家小组还参加了几场专题研讨会,包括德国自然科学院在德国柏林举办的可持续发展智力研讨会、纽约伊萨卡康奈尔大学波尔森全球发展研究所组织的科学与政策接口研讨会、以及在比利时布鲁塞尔举行的“可再生能源及其对全球生物多样性和可持续发展目标的潜在影响”研讨会。

下列实体为区域和专题磋商(以及其他一些活动)提供了资金和实物支持: Center for Global Development (CGD), Washington D.C., United States of America; Centre for Development and Environment, University of Bern, Switzerland; Department of Science and Technology, South Africa; French National Research Institute for Sustainable Development (IRD), Marseille, France; French Ministry of European and Foreign Affairs (MEAE); International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria; Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), Germany; Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Germany; Finnish Environment Institute/ Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsinki, Finland; Foreign Ministry of Denmark; Foreign Ministry of the Republic of Korea; German Development Institute/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE); German Environment Agency; Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Germany; Ministry of Foreign Affairs, Republic of Indonesia; Ministry for Foreign Affairs, Finland; Ministry of the Environment, Finland; Ministry of the Environment, Jordan; Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Lithuania; National Research Foundation, South Africa; Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC); the World Bank, Washington, D.C., United States of America.

研讨会参与者

芬兰赫尔辛基

Akiça Bahri, Annukka Berg, Christian Binz, Raouf Boucekkine, Fadumo Dayib, Adrian Ely, Sakiko Fukuda-Parr, Minna Halme, Tarja Halonen, Kurt Jax, Alan Koropitan, Mathieu Leporini, Yonglong Lu, Dirk Messner, Raoul Mille, Shantanu Mukherjee, Esther Mwangi, Måns Nilsson, Riikka Paloniemi, Pinja Parkkonen, Ana Persic, Eeva Primmer, Anna Pulkka, Stephanie Rambler, Ainol Rekola, Johan Schot, Thokozani Simelane, Liisa Varumo, Suvi Vikström, Oran Young

美利坚合众国华盛顿特区

Jesse Ausubel, Joao Pedro Wagner De Azevedo, Marianne Fay, Erick C. M. Fernandes, Francisco H.G. Ferreira, Clovis Freire Jr., Marcelo M. Giugale, Samir KC, Charles Kenny, Denny Mahalia Lewis-Bynoe, Muthukumara S. Mani, Shantanu Mukherjee, Partha Mukhopadhyay, Brian O' Neill, Luiz Carlos Bresser Pereira, Lant Pritchett, Stephanie Rambler, Michael Toman, Juergen Voegele.

南非伊丽莎白港

Jean Albergel, Sarah Anyang Agbor, Doudou Ba, Akiça Bahri, Kwikiriza Benon, Robin Bourgeois, Wendy Broadgate, Martin Bwalya, Jean Luc Chotte, Aïdara Daouda, Frédéric Djinadja, Ernest Foli, Faten Hamdi, Norbert Hounkonnou, Mekki Insaf, Ibrahima Ka, Jackie Kado, Alioune Kane, Baye Kaleab, Boniface Kiteme, Désirée Kosciulek, Anne Kyomugisha, Sarah Lawan Gana, Andrew Leitch, Amy Luers, Mahmoud Ibrahim Mahmoud, Kwabena Mante Bosompem, Hambani Mashelini, Ndiyamthanda Matshoba, Timothy Mbi Mkonyo Anyang, Cheikh Mbow, Jo Mulongoy Kalemani, Peter Messerli, Hannah Moersberger, Jean-Paul Moatti, Al Hassan Baba Muniru, Sandrine Eveline Nsango, Michael Obasola Olatunde, Fanfan John Oliver, Jean-Pascal Torretton, Abdoulawahab Mohamed Toihr, Jean-Paul Toutain, Johanssen Odhiambo Obanda, Laura Pereira, Myriam Pham-Truffert, Flurina Schneider, Odirilwe Selomane, Drissa Sérémé, Thokozani Simelane, Henri Rueff, Loubie Rusch, Theresa Tribaldos, Gete Zeleke, Sarah Anyang Agbor, Martin Bwalya, Aïdara Daouda, Akiça Bahri.

阿根廷布宜诺斯艾利斯

Diana Alarcón, José Eduardo Alatorre, Ione Anderson, Paula Astudillo, Margarita Beneke, Boris Branisa, Cecilia Buffa, Severin Caminati, Agustina Carpio, Santiago Cueto, Maria Alejandra Davidziuk, Andre de Mello, Paulo Esteves, Eeva Furman, Francisco Gaetani, Renata Grannini, Sven Grimm, Elizabeth Jiménez, Carmen Lacambra, Ivonne Lobos Alva, Luara Lopes, Franco Maestri, Analia Marsella, Salvadora Morales, Mario Negre, Camila Oliveira, Andrea Ordoñez, Flor Ramirez, Henri Rueff, Philipp Schönrock, Anna Schwachula, David Smith, Gustavo Sadot Sosa Nuñez, Javier Surasky, Rebecka Villanueva Ulfgard, Christian von Haldenwang.

孟加拉国达卡

Shakil Ahmed, Tajmary Akter, Batbuyan Batjav, Arpit Bhutani, Caren Blume, Nadja Emmanuel, Sherajum Monira Farin, Ernest Foli, Guntram Glasbrenner, Nelia Granadillos, Asif Ibrahim, Wu Jin, Sachin Joshi, Claudia Kabel, Mikiko Kainuma, Ray Kancherala, Vilami Kulikefu Puloka, Jimaima Lako, Sandhya Lyer, Shantanu Mukherjee, Endah Murniningtyas, Avia Nahreen, Zeenat Niazi, Smita Premchander, Yulius Purwadi Hermawan, Marzuka Radia, Muntaha Rakib, Abu Hayat Saif ul-Islam, Rabeya Rowshan, Henri Rueff, Anna Schwachula, Ishrat Shabnam, Jatna Supriatna, Muhammad Saidam, Jieae Sohn, Jurgis Staniškis, Abdul Wadud, Lai Wan Teng, Dengshe Wang, Katinka Weinberger, Jianchu Xu, Xin Zhou

约旦安曼

Hala Abu Ali, Khalid Abu-Ismaïl, Majida Al-Assaf, Shireen Al Azzawi, Jalal Al Hussein, Jean Albergel, Yasmin Al-Damen, Farqad Al-Hadeethi, Latifa Alhajji, Nesreen Al-Hmoud, Nour Al-Jazi, Fotouh Al-Ragom, Ahmed Al-Salaymeh, Etab Al-Taki, Ruba Al-Zu' bi, Rafat Assi, Akiça Bahri, Ursula Becker, Astra Bonini, Mohamed Thameur Chaibi, Nart Dohjoka, Mariam Mohamed El Forgani, Hazim El Naser, Nadja Emmanuel, Wadid Erian, Albert Fakhoury, Fidaa Haddad, Ramona Hägele, Suleiman Halasah, Mustafa Hamarneh, Hatem Jemmali,

Claudia Kabel, Aml Muhammad Khalid, Dureid Mahasneh, Samar Muhareb, Endah Murniningtyas, Razan Mutasim Bashir Nimir, Heba Nassar, Myriam Pham-Truffert, Stephanie Rambler, Katherine Richardson, Henri Rueff, Muhammad Saidam, Elias Salameh, Anna Schwachula, Maysa' a Shaaqaha, Hanna Zaghoul, Maysoun Zoubi, Moneef R. Zou' bi, Akiça Bahri

**

2017年10月至2018年2月发出了公开征集意见的呼吁。感谢以下各方提交资料:

Abadzi, Helen, University of Texas-Arlington, USA; Adebisi, Saheed Opeyemi, Sustainable Development Solutions Network Nigeria; Adedugbe, Bola, Bola Adedugbe & Associates, Nigeria; Adler, Carolina, Mountain Research Initiativ, Switzerland; Adogame, Leslie, University of St. Andrews, Scotland; Afeworki, Salem, Value Sustainability, USA; Aggarwal, Rimjhim, Arizona State University, USA; Alba, Carlota Estalella, Africa Freedom of Information Centre, Kenya; Albuquerque, Pedro H., KEDGE Business School, France; Allen, Cameron, UNSW Sydney, Australia; Alzubair, Yousif Ismail A., The Sudanese Civil Society Forum For SDGs; Amba Oyon, Claude Marius, University of Yaounde II, Cameroon; Anand, Manish, The Energy and Resources Institute, India; Aperebo, Michael, Cross River University of Technology, Nigeria; Argyriou, Meg, Monash Sustainable Development Institute, Australia; Armstrong, Dave, Earth Times, United Kingdom; Arquitt, Steve, Millennium Institute, USA; Attri, V.N., Indian Ocean Rim Association, Mauritius; Aublet, Anne Sophie, Swiss Water Partnership, Switzerland; Avidan, Miron, McGill University, Canada; Babenko, Mikhail, WWF Russia; Balsamo, Gianpaolo, ECMWF, UK; Banhalmi-Zakar, Zsuzsa, James Cook University, Australia; Barau, Aliyu, Bayero University Kano, Nigeria; Barau, Aliyu, Bayero University Kano, Nigeria; Barrett, Erika, University of Arizona, Mel and Enid Zuckerman College of Public Health, Department of Epidemiology & Biostatistics, USA; Behera, Hari Charan, Indian Statistical Institute, India; Bekoff, Marc, University of Colorado, Boulder (emeritus), USA; Benkeblia, Noureddine, University of the West Indies; Bernard, Margaret, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago; Bertani, Stéphane, French National Research Institute for Sustainable Development (IRD); Bill Kelly, WFEO, US; Bindra, Satya, UNCSD Rio+20 Focal Point, Libya; Blayon, Hanson G. icafe, Nigeria; Bodo Steiner, U of Helsinki, Germany; Bohnet, Iris, James Cook University, Australia; Bolton, Annette, Institute for Environmental Science and Research, New Zealand; Bonanomi, Elisabeth Buergi, Centre for Development and Environment, University of Bern, Switzerland; Bonnin, Marie, IRD, France ; Bora, Jean Marie, Cabinet Praticiens Fonciers, Burundi ; Bordignon, Jacopo, European Commission; Boubeka, Nubert, Ambivium Institution on Security and Cooperation, USA; Boucherand, Sylvain, B&L évolution, France ; Brown, Rebekah, Monash Sustainable Development Institute, Australia; Buergi Bonanomi, Elisabeth, Centre for Development and Environment, University of Bern, Switzerland; Busgopaul, Mahendranath, Halley Movement & PAN-Mauritius Coalition, Mauritius; Caron, Patrick, High Level Panel of Experts of the UN Committee for world Food Security, Cirad, France; Caucci, Serena and Hettiarachchi, Hiroshan, United Nations University; Chase Keenan, The Global Knowledge Initiative, USA; Chen, Sulan, UNDP; Chitikela, S. Rao, independent expert, USA; Chong, Joanne, Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, Australia; Chouikha, Mustapha, LEAD Tunisia; Coe, Barbara, University of Maryland University College, USA; Coelen, Sara, Christoph-Probst-Gymnasium, Germany; Corcoran, Roisin P, University College Dublin, Ireland; Corcoran, Roisin P., University College Dublin, Ireland; Cordova-Pozo, Kathya Lorena, South Group, Bolivia; Court, Eli, Monash Sustainable Development Institute, Australia; Darmendrail, Dominique, ANR/Water Joint Programming Initiative, France ; de Menthiere, Nicolas, IRSTEA, France ; de Vries, Michiel, EEAC Network, Netherlands ; Degbe, Jean-Claude Paul, ONG PADJENA, Benin ; Denis, Amandine, Monash Sustainable Development Institute, Australia ; Denis, Amandine, Monash Sustainable Development Institute, Australia ; Desclee, Doriane, UCLouvain, Belgium ; Diaz, Rogelio C. Jr., Total Quality Governance Philippines ; Dibi

Kangah, Pauline Agoh, University Felix Houphouet Boigny, Cote d' Ivoire ; Diedrich, Amy, James Cook University, Australia; Dill, Alexander, World Social Capital Monitor, Basel Institute of Commons and Economics, Switzerland; Douglas, Diane L., independent consultant, USA; Ducao, Arlene, Multimer, Massachusetts Institute of Technology, USA; Edwards, Martin, Seton Hall University, USA; Eisenberg, Amy, University of Arizona, USA; Elder, Mark, Institute for Global Environmental Strategies, Japan; Elder, Mark, Institute for Global Environmental Strategies, Japan; Elegbede, Isa, Brandenburg University of Technology, Germany; Environmental Ambassadors for Sustainable Development, Serbia; Erragragui, Elias, Université Picardie Jules Verne, France ; Euzen, Agathe, CNRS - National Center for Scientific Research, France; Evoh, Chijioke J., Sustainability and Livelihood Research Organization, USA; Fenny, Ama Pokuaa, Institute of Statistical, Social and Economic Research, University of Ghana, Ghana; Ferdinand-James, Debra, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago; Ferguson, Shenhaye, University of the West Indies, Jamaica; Ferrario, Marco, Caribbean Environment Programme, Jamaica; Fidalgo Fonseca, Teresa de Jesus, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; Firth, Rebecca, Humanitarian OpenStreetMap Team, Colombia; Fleming, Aysha, CSIRO, Australia; Fleming, Aysha, CSIRO, Australia; Gill, Joel C., British Geological Survey/Geology for Global Development, United Kingdom; Giurco, Damien, University of Technology Sydney, Australia; Goheer, Arif, Global Change Impact Studies Centre, Pakistan; Gold, Mitchell, homeplanet virtual university, Canada; Gordon, Stephen, University College Dublin, Ireland; Grandjean, Gilles, BRGM, France; Grant, Melita, Institute for Sustainable Futures, University of Technology-Sydney, Australia; Griffiths, Andrew, Sightsavers, United Kingdom; Griggs, Dave, Monash Sustainable Development Institute, UK; Gundimeda, Haripriya, Indian Institute of Technology Bombay, India; Haberl, Helmut, Institute of Social Ecology, Austria; Hacker, Jörg, German National Academy of Sciences Leopoldina; Heller, Bettina, UN Environment Program; Hilary Allison, UN Environment World Conservation Monitoring Centre, United Kingdom; Hoornweg, Daniel, University of Ontario Institute of Technology, Canada; Hudson, Andrew, UNDP; Hughes, Alice C., Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, China; Hülsmann, Stephan, UNU-FLORES, Germany; Hülsmann, Stephan, UNU-FLORES, Germany; Humpenöder, Florian, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Germany; Hurlbert, Margot, Johnson Shoyama Graduate School of Public Policy, Canada; Ilieva, Lili, Practical Action Latin America, Peru; Imabayashi, Fumie, Japan Science and Technology Agency, Japan; Jasovský, Dušan, ReAct - Action on Antibiotic Resistance, Sweden; Jodoin, Sebastien, McGill University, Canada; Joy, Stella, Active Remedy Ltd., UK; Juana, Independent, Luxembourg; Kanungwe Kalaba, Felix, Copperbelt University, Zambia; Karvonen, Jaakko, Finnish Environment institute; Kaydor, Thomas, Liberia Foundation for Education; Kedia, Shailly, Jawaharlal Nehru University; Kelly, Bill, World Federation of Engineering Organizations, USA; Kestin, Tahl, Monash Sustainable Development Institute, Monash University, Australia; Kirthi, The Red Elephant Foundation, India; Kittiprapas, Sauwalak, International Research Associates for Happy Societies, Thailand; Kolodziejczyk, Bart, Lund University, Australia; Komai, Shoji, Nara Institute of Science and Technology, Japan; Koning, Niek, Wageningen University (emeritus), Netherlands; Kozakevicius, Alice, UFSM-Universidade Federal de Santa Maria, Brazil; Kraft, Volker, Center Of Research Studies, USA; Kusch, Sigrid, University of Padua, Germany; Kwabena Donkor, Felix, University of the Witwaterstrand, South Africa; Labordena, Mercè, ETH Zurich, Switzerland; Laura Ferrans, UNU-FLORES; Leotaud, Nicole, Caribbean Natural Resources Institute, Trinidad and Tobago; Levy, Guy J., Pinchas Fine, Dina Goldstein, Asher Azenkot, Avraham Zilberman, Amram Chazan, and Tzfrir Grinhut; Long, Graham, Newcastle University, UK; Malekpour, Shirin, Monash Sustainable Development Institute, Australia; Manzoor Qadir, United Nations University Institute for Water, Environment and Health; Mathez-Stiefel, Sarah-Lan, Centre for Development and Environment, University of Bern and World Agroforestry Centre, Peru; McGowan, Philip, Newcastle University, United Kingdom; McQuibban, Jack, Cruelty Free International, UK; Merriman, Pauli, WWF International; Mijuskovic, Marija, Ministry of Sustainable Development and Tourism, Montenegro; Miller, Greg, Global Dairy Platform, USA; Moalem, Meir, Sky and Space Global, UK; Moghaieb, Heba, Institute of

National Planning, Egypt; Moore, Nigel, Waterloo Institute for Sustainable Energy, Canada; Morand, Serge, CNRS-CIRAD, France, and Kasetsart University, Thailand; Morrison, Tiffany, ARC Centre of Excellence for Coral Reef Studies, Australia; Moses, Lyria Bennett, University of New South Wales, Australia; Mtimet, Amor, independent expert, Tunisia; Munoz-Blanco, Javier, UNDP Regional Centre in Panama; Musselli, Irene, Centre for Development and Environment, University of Bern, Switzerland; Mustalahti, Irmeli, University of Eastern Finland; Mycoo, Michelle, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago; Nair, Malini, Christ University, India; Ndiaye, Papa, IFAN UCAD, Senegal; Neumann, Barbara, Institute for Advanced Sustainability Studies, Germany; Nguema Ndoutoumou, Pamphile, Institut de Recherches Agronomiques et Forestières, Gabon ; Nodirbek, Tashkent State University of Economics, Uzbekistan; Nordén, Anna, DSN Northern Europe, Chalmers, Sweden; Nougier, Marie, International Drug Policy Consortium, UK; Obeng-Darko, Nana Asare, University of Eastern Finland; Oberlack, Christoph, University of Bern, Switzerland; Obi, Amos, HETAVAD Skills Initiative and Networks, Nigeria; Olupot, William, Nature and Livelihoods, Uganda; Olusanya, Bolajoko, Centre for Healthy Start Initiative, Nigeria; Onesme, Ndisanze, University of Rwanda; O' Sullivan, Dominic, Charles Sturt University, Australia; Ott, Cordula, University of Bern, Switzerland; Oyaya, Stephen, FLASHYEEES PEST CONTROL SERVICES, Kenya; Pacheco, Luis F., Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia; Painter, Claire, Monash Sustainable Development Institute, Australia; Parkkonen, Pinja, The Finnish Innovation Fund Sitra; Patel, Ar Hetal, Cept University, India; Patil, Parashram J., University of Pune, India; Paul Lucas, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Netherlands; Peerless, Dan, Dairy Management Inc., USA; Penny, Ann, James Cook University, Australia; Penyalver, Domingo, CIMNE, Spain; Pilon, André Francisco, University of São Paulo, International Academy of Science, Health & Ecology, Brazil; Pimental Miglino, Maria Augusta, SEBRAE-SP, Brazil; Poissonnier, Lonne, CONCORD Europe, Belgium; Pollitzer, Elizabeth, Portia, United Kingdom; Portier, Charlotte, Global Reporting Initiative, Netherlands; Pradhan, Prajal, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Germany; Pulungan, Agusdin, Indonesian farmer and fishery organization; Qadir, Manzoor, United Nations University Institute for Water, Environment and Health; Ramamohan, RV, Water and Livelihoods Foundation, India; Rankine, Hitomi, UN-ESCAP, Trinidad and Tobago; Rankine, Hitomi, UN-ESCAP, Trinidad and Tobago; Ravnborg, Helle Munk, Danish Institute for International Studies; Revellino, Paolo, WWF International; Rivillas, Juan Carlos, Ministry of Health and Social Protection, Colombia; Robinson, Stacy-Ann, Brown University, USA; Rockström, Johan, Stockholm Resilience Centre, Sweden; Rockström, Johan, Stockholm Resilience Centre, Sweden; Roger RB Leakey, International Tree foundation, UK; Ronal GAINZA, UN Environment; Rosemann, Nils, Swiss Agency for Development and Cooperation / Federal Department of Foreign Affairs, Switzerland; Rwengabo, Sabastiano, Advocates Coalition for Development and Environment, Uganda; Rwengabo, Sabastiano, Advocates Coalition for Development and Environment, Uganda; Saarikoski, Heli, Finnish Environment Institute; Saeed, Shafqat, MNS University of Agriculture, Multan, Pakistan; Saner, Raymond, CSEND, Switzerland; Sangha, Kamaljit K., Charles Darwin University, Australia; Schwärzel, Kai, United Nations University Institute for Integrated Management of Material Fluxes and of Resources; Schwerhoff, Gregor, Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC), Germany; Sequeira, Jeanette, Global Forest Coalition, Netherlands ; Sewell, Annelies, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency; Shepherd, Keith, World Agroforestry Centre (ICRAF), Kenya; Shkaruba, Anton, Central European University, Hungary; Shkaruba, Anton, Central European University, Hungary; Sidorenko, Marina, independent entrepreneur, Russia; Silvestri, Luciana Carla, National Council of Scientific Research, Argentina; Smith, Liam, Monash Sustainable Development Institute, Australia; Soon-Young Yoon, Women's Environment and Development Organization, USA; Steensland, Ann, Global Harvest Initiative, USA; Stevenson, Linda Anne, Asia Pacific Network for Global Change Research, Japan; Stevenson, Linda Anne, Asia Pacific Network for Global Change Research (APN), Japan; Studer, Rima Mekdaschi, Center for Development and Environment, University of Bern, Switzerland; Sturm, Janina, SDSN Germany; Tall, Ibrahima, National Agency of Statistics and Demography, Senegal;

Tchouaffe Tchiadje, Norbert, Pan African Institute for Development, Cameroon; Thomas, Joel, SPIN Global, USA; Torres Agredo, Miyerlandi, Red de Salud del Centro E.S.E, Colombia; UN-Water; Ustun, Taha Selim, Carnegie Mellon University, USA; Vacchiano, Giorgio, Universita' degli Studi di Milano, Italy; Valero, Alicia, Research Centre for Energy Resources and Consumption, Spain; van der Hel, Sandra, Utrecht University, Netherlands; van der Stichele, Alexander, FARO, Belgium; van Dijk, Jiska, Norwegian Institute for Nature Research; van Veelen, Martin, World Federation of Engineering Organizations, South Africa; Vazquez-Brust, Diego, University of Portsmouth, UK; Vazquez-Brust, Diego, University of Portsmouth, UK; Vera López, Juana Isabel, El Colegio de la Frontera Norte, Mexico; Villanueva, Maria Ching, IFREMER, France; Villanueva, Maria Ching, IFREMER, France; Walsh, Patrick Paul, University College Dublin, Ireland; wang, Fei, Institute of Soil and Water Conservation, CAS and MWR, China; Welch, David, The Good Food Institute, USA; Wells-Moultrie, Stacey, HD Wells Professional Planning Services, Bahamas; Wepukhulu, Daniel W., Kenya Meteorological Department; White, Robin, Virginia Tech, USA; Wood, Sylvia, University of Quebec en Outaouais, Canada; Wright, Richard N., American Society of Civil Engineers, USA; Wright, Dawn, Environmental Systems Research Institute, USA; Yakovleva, Natalia, Newcastle University London, UK; Zaman, Muhammad, Boston University, USA; Zelinka, David, Mortenson Center in Engineering for Developing Communities at the University of Colorado-Boulder, USA; Zhang, Lulu and Schwärzel, Kai; Zhou, Xin, Institute for Global Environmental Strategies, Japan; Christian Binz, Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology.



审阅进程

《2019年全球可持续发展报告》的审阅工作由联合国经济和社会事务部(经社部)协调,国际科学理事会(ISC)、科学院间伙伴关系组织(IAP)和世界工程组织联合会(WFEO)提供协作。

感谢以下审阅者:

Wael R. **Abdulmajeed**, Iraqi Engineers Union; Alice **Abreu**, Federal University of Rio de Janeiro; Philipp **Aerni**, University of Zurich, Swiss Academies of Arts and Sciences; María Belén **Albornoz**, FLACSO Ecuador, Society for Social Studies of Science (4S); Daniel **Bălțeanu**, Institute of Geography, Romanian National Future Earth Committee, Romanian Academy; Michael **Barber**, Australian Academy of Science; Elisabetta **Basile**, Sapienza University of Rome, European Association of Development Research and Training Institutes; Alison **Blay-Palmer**, Laurier Centre for Sustainable Food Systems, Social Sciences and Humanities Research Council of Canada; Michel **Boko**, Université d'Abomey-Calavi, Académie Nationale des Sciences, Arts et Lettres du Bénin; Basil **Bornemann**, University of Basel, Swiss Academies of Arts and Sciences; Melody **Brown Burkins**, Dartmouth College; Marion **Burgess**, University of New South Wales, International Commission for Acoustics; Stuart C. **Carr**, Massey University, Royal Society Te Apārangi; Andrew **Crabtree**, Copenhagen Business School, European Association of Development Research and Training Institutes; Geraldine **Cusack**, Siemens, Royal Irish Academy; Darrel **Danyluk**, Engineers Canada; Gian Carlo **Delgado Ramos**, National Autonomous University of Mexico, International Peace Research Association; Riyanti **Djalante**, United Nations University – Institute for the Advanced Study of Sustainability; Rajaâ Cherkaoui **El Moursli**, Hassan II Academy of Science and Technology, Mohammed V University in Rabat; Daniel **Favrat**, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Swiss Society of Engineers and Architects; Dirk **Fransaer**, VITO-Flemish Institute for Technological Research, Royal Flemish Academy of Belgium; Louise O. **Fresco**, Wageningen University & Research, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences; Aminata A. **Garba**, Carnegie Mellon University Africa, Global Young Academy; Monica **Gattinger**, University of Ottawa, National Research Council of Canada; Peter **Gluckman**, International Network for Government Science Advice, New Zealand; Alex Oriel **Godoy Faúndez**, Centro de Investigación en Sustentabilidad y Gestión Estratégica de Recursos, Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo, Chile; Ke **Gong**, Professor, Vice-President,

Chinese Institute of Electronics; Elisabeth **Hege**, Institute for Sustainable Development and International Relations; Wim **Hugo**, South African Environmental Observation Network/National Research Foundation, ISC World Data System; Edvard **Hviding**, University of Bergen; Digvir **Jayas**, University of Manitoba, Royal Society of Canada; Gabriel **Kabanda**, Zimbabwe Academy of Sciences; Norichika **Kanie**, Keio University, Japan; William **Kelly**, Civil Engineer, United States of America; Matthew **Kennedy**, University College Cork, Royal Irish Academy; Myanna **Lahsen**, Wageningen University & Research, Society for Social Studies of Science(4S), Netherlands; Peter **Larsen**, University of Geneva, Swiss Academies of Arts and Sciences; Roderick **Lawrence**, University of Geneva, Swiss Academies of Arts and Sciences; Robert **Lepenies**, Helmholtz Centre for Environmental Research, Leipzig, Global Young Academy; Stewart **Lockie**, James Cook University, Australia; Ania **Lopez**, Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Italy; François **Lureau**, Ingénieurs et scientifiques de France; Reine **Mbang Essobmadje**, Digital Coalition, Cameroon; Vilas **Mujumdar**, Engineer, United States of America; Jorge Alberto **Neira**, National Academy of Medicine of Argentina; John **Ngundam**, Cameroon Academy of Sciences; Abdelaziz **Nihou**, Hassan II Academy of Science and Technology, Morocco; Imasiku Anayawa **Nyambe**, Zambia Academy of Sciences; Philimon **Nyakauru Gona**, University of Massachusetts Boston, Global Young Academy; Stineke **Oenema**, United Nations System Standing Committee on Nutrition, International Union of Nutritional Sciences; Heather **O' Leary**, University of South Florida, International Union of Anthropological and Ethnological Sciences; Chioma Daisy **Onyige**, University of Port Harcourt, Nigeria, Global Young Academy; Camila **Ortolan F. O. Cervone**, State University of Campinas, Brazil; Emmanuel **Owusu-Bennoah**, Ghana Academy of Arts and Sciences; Kazawadi **Papias Dedeki**, Institution of Engineers Rwanda; Susan **Parnell**, University of Cape Town and University of Bristol; Ramon **Pichs-Madruga**, Centre for World Economy Studies, Academy of Sciences of Cuba; Nicky R.M. **Pouw**, University of Amsterdam, European Association of Development Research and Training Institutes; Yvette **Ramos**, Swiss Engineering; Črtomir **Remec**, The Housing Fund of the Republic of Slovenia, Slovenian Chamber of Engineers; Thomas **Reuter**, University of Melbourne, International Union of Anthropological and Ethnological Sciences; Clarissa Jazmin **Rios Rojas**, Peru, Global Young Academy; Udoy **Saikia**, Flinders University, Australia, International Geographical Union; Shekhar **Saxena**, Harvard School of Public Health, International Union of Psychological Sciences; Michael **Schwenk**, International Union of Pure and Applied Chemistry, Committee on Green Chemistry for Sustainable Development; Sunil Babu **Shrestha**, Nepal Academy of Science and Technology; Ibrahim **Sidi Zakari**, Abdou Moumouni University of Niamey, Global Young Academy; Idah **Sithole-Niang**, University of Zimbabwe, Zimbabwe Academy of Sciences; Ivo Šlaus, Ruđer Bošković Institute, Croatia, World Academy of Art and Science; Himla **Soodyall**, Academy of Science of South Africa; Jorge **Spitalnik**, Engineer, Brazil; Magdalena **Stoeva**, International Union for Physical and Engineering Sciences in Medicine; Pietro **Tundo**, Ca' Foscari University of Venice, International Union of Pure and Applied Chemistry; Reginald **Vachon**, American Association of Engineering Societies.

还感谢来自以下实体的其他审阅者:

科学院、中国社会科学院、格鲁吉亚国家科学院、加纳艺术和科学院、马来西亚科学院、联合国儿童和青年主要群体。

审阅组织委员会成员: Jacques de Méreuil (WFEO), Tracey Elliott (IAP), William Kelly (WFEO), Lucilla Spini (ISC), Teresa Stoepler (IAP), and Reginald Vachon (WFEO).



2019年独立科学家小组



共同主席

Peter Messerli (瑞士)

瑞士伯尔尼大学
发展与环境中心(CDE)



共同主席

Endah Murniningtyas

(印度尼西亚)
印度尼西亚共和国
国家发展规划部(BAPPENAS)



Parfait Eloundou-Enyegue (喀麦隆)

美国纽约伊萨卡康奈尔大学
发展社会学系



Ernest G. Foli (加纳)

加纳森林研究所



Eeva Furman (芬兰)

芬兰环境研究所(SYKE)



Amanda Glassman (美国)

美国华盛顿特区全球发展中心



Gonzalo Hernandez Licona
(墨西哥)

墨西哥国家社会发展政策评估
委员会(CONEVAL)



Eun Mee Kim (大韩国)

大韩国梨花女子大学国际
研究生院



Wolfgang Lutz (奥地利)

奥地利维也纳维特根斯坦人口和全球人力资本中心国际应用系统分析研究院(IIASA)



Jean-Paul Moatti (法国)

法国发展研究所(IRD)



Katherine Richardson (丹麦)

丹麦哥本哈根大学宏观生态、进化与气候中心



Muhammad Saidam (约旦)

约旦皇家科学协会



David Smith (牙买加)

西印度大学(UWI)可持续发展研究所



Jurgis Kazimieras Staniškis
(立陶宛)

立陶宛考纳斯理工大学环境工程研究所



Jean-Pascal van Ypersele
(比利时)

比利时鲁汶天主教大学地球与生命研究所

