



我们选择的未来

为何当下投资地球可为全人类带来
万亿美元级收益

执行摘要



© 2025 United Nations Environment Programme

Original full version: United Nations Environment Programme (2025). Global Environment Outlook 7: A future we choose -- Why investing in Earth now can lead to a trillion-dollar benefit for all.

ISBN: 978-92-807-4246-6

Job number: DEW/2728/NA

DOI: <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/49014>

While reasonable efforts have been made to ensure that the contents of this publication are factually correct and properly referenced, UNEP does not accept responsibility for the accuracy or completeness of the contents and shall not be liable for any loss or damage that may be occasioned directly or indirectly through the use of, or reliance on, the contents of this publication, including its translation into languages other than English. In case of inconsistencies, the English version will prevail.

The text was translated by Boyuankeyue (Beijing).

This is an Executive Summary of Global Environment Outlook 7: A future we choose -- Why investing in Earth now can lead to a trillion-dollar benefit for all. UNEP does not accept responsibility for the accuracy or completeness of the contents of this Executive Summary and shall not be liable for any loss or damage that may be occasioned directly or indirectly through the use of, or reliance on, the contents of this Executive Summary. In case of inconsistencies, the full version will prevail.

Reproduction

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit services without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. The United Nations Environment Programme would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

No use of this publication may be made for resale or any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the United Nations Environment Programme. Applications for such permission, with a statement of the purpose and extent of the reproduction, should be addressed to unep-communication-director@un.org.

Disclaimers

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Mention of firm names and commercial products in this document does not imply endorsement by the United Nations Environment Programme or the authors. The use of information from this document for publicity or advertising is not permitted. Trademark names and symbols are used in an editorial fashion with no intention of infringement of trademark or copyright laws.

The views expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the United Nations Environment Programme. We regret any errors or omissions that may have been unwittingly made.

© Maps, photos and illustrations as specified

Suggested citation

United Nations Environment Programme (2025). Global Environment Outlook 7 Executive Summary: A future we choose – Why investing in Earth now can lead to a trillion-dollar benefit for all. Nairobi. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/49015>.

Production: Nairobi

URL: <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-7>

Cover image: AI-generated visual created by Beverley McDonald / UNEP

中文版特别致谢

2025 年 12 月 9 日，联合国环境规划署的自检科学评估报告《全球环境展望》第七期（GEO-7）（英文版）在第七届联合国环境大会召开期间于内罗毕成功发布，这份涵盖自然世界现状的鸿篇巨制警示称，人类正在将地球推向环境崩溃的临界点，可能对人类健康和全球经济等方方面面造成灾难性后果。但该报告同时指出，人类现在转变方向为时未晚。报告中包含了一份让地球重焕生机的行动方案，聚焦于五大关键体系的转型：经济与金融、材料与废弃物，能源，食物以及环境。

中文作为联合国官方语言之一，GEO-7 执行摘要中文版的翻译出版和发布工作，一直在紧张筹备中。环境署感谢福州大学给予的慷慨支持，使得 GEO-7 执行摘要中文版得以出版。

福州大学在资源环境、绿色发展和可持续转型等领域持续开展教学与研究，在资源高效利用、环境保护、污染防治与绿色技术创新等方面具有坚实基础。磷矿及其共伴生资源绿色高效开发利用全国重点实验室由福州大学参与共同组建，聚焦磷资源及其共伴生资源的绿色高效开发利用，围绕资源提质与综合利用、共伴生元素回收、污染防治与废弃物资源化等方向开展研究。实验室相关工作有助于推动资源利用效率提升、环境影响减缓和绿色低碳发展，契合全球可持续发展的共同目标。联合国环境规划署谨对福州大学为 GEO-7 执行摘要中文版翻译出版工作所提供的支持表示诚挚感谢。

联合国环境规划署同时感谢所有为 GEO-7 执行摘要中文版翻译出版工作提供协调与支持的福州大学工作人员，以及参与中文版编校与出版工作的各位同仁。

组织协调	吴明红（院士）	王东升	浦娴娟	陈睿君
中文版审校	段赟婷	凌曦		
中文版翻译	博源科悦			
中文版排版	博源科悦			



我们选择的未来

为何当下投资地球可为全人类带来
万亿美元级收益

执行摘要

致谢

《全球环境展望》第七版（GEO-7）评估联合主席

Edgar E. Gutiérrez-Espeleta, Nyovani Madise, Ying Wang, Robert Watson

作者

Tamiru A. Abiye, Ana Paula Aguiar, Peter Alexander, Barbara Amon, Apoorva Arya, Ghassem Asrar, Lindsay Beevers, Medani Bhandari, Meena Bohara, Gillian Bowser, David C. Broadstock, Monday Businge, Donovan Campbell, Kateřina Černý Pixová, Lynette Cheah, Leila Dagher, Vassilis Daioglou, Jonathan Davies, Mark Elder, Parfait M. Eloundou-Enyegue, Pierre Failler, Pedro Fidelman, Shinichiro Fujimori, Erica Brown Gaddis, Keisha Garcia, Elisabeth Gilmore, Sarah Green, Andres Guhl, Stephan Harrison, Gladys Cecilia Hernandez-Pedraza, Susie Ho, Min Hu, Madhav Bahadur Karki, Monica Kerretts-Makau, Indu K. Murthy, Mulako Kabisa, Mizanur Khan, Andrei Kirilenko, Kyung-Ah Koo, Jyotsna Krishnakumar, Joanna Kulczycka, Debora Ley, David Lopez-Carr, Paul Lucas, Clever Mafuta, Diego Martino, Sarah-Lan Mathez-Stiefel, Karina Miglioranza, Ruben Mnatsakanian, Rachid Mrabet, Kevin Nnanye Nwaigwe, Alice Odingo, S. Nadia Ouedraogo, Jacob Park, Jan Plesnik, Riya Rahiman, Adina Manuela Relicovschi, Henri Rueff, Aibek Samakov, Tek Sapkota, Heinz Schandl, Patrick Schröder, Jeff Seadon, Binaya Raj Shivakoti, George Florin Staicu, Paul Sutton, Gail Taylor, Audrone Telesiene, Catalina Turcu, Bruno Turnheim, Detlef van Vuuren, Sotiris Vardoulakis, Karen Helen Wiltshire, Xiyan Xu, Fang Yu, Pandi Zdruli, Eric Zusman

研究员

Aseel Ibrahim Mohammed Abo-Taleb, Tarik Alkharusi, Marianna Baslandze, Acasia Broomes, Victoria Del Pilar Chicmana Zapata, Maryam Eqan, Zhuang Han, Shaneica Lester, Jan Matušík, Astride Messaga, Jimena Reyerros, Martina Rotolo, Soham Vaidya 所有为《全球环境展望》第七期主评估报告做出贡献的作者和研究员，都为《全球环境展望》第七期执行摘要的撰写奠定了基础。

评审编辑

Ahmed Abdelrehim (首席审阅编辑), Bettina Hedden-Dunkhorst (首席审阅编辑), Kilaparti Ramakrishna (审阅编辑)

《全球环境展望》第七期特设不限成员名额会议联合主席

Thuraya Said Al Sariri, Lorenzo Ciccicarese, Alberto Capra, Miroslav Havránek, Anna Mampye

政府间和多方利益攸关方咨询小组（IMAG）主席团

Arthur Eijs (联合主席), Anna Mampye (联合主席), Rolenas Baereleo (副主席), Miroslav Havránek (副主席), Ana Julieta Calvo-Obando (报告员)

多学科专家科学咨询小组（MESAG）主席团

Nicholas King (联合主席), Maria del Mar Viana Rodriguez (联合主席), Rosemarie Casimiro (副主席), Ervin Balázs (副主席), Gian Carlo Delgado-Ramos (报告员)

联合国环境规划署秘书处

Ignacio Sánchez Díaz (GEO-7 小组代理负责人), Maarten Kappelle (GEO-7 秘书处代理负责人), Pierre Boileau (前 GEO-7 负责人), Hilary Allison, Atina Aliyeva, Yunting Duan, Muthoni Kangethe, Caroline Kaimuru, Paula Kawka, Allan Lelei, Ruoxi Li, Caroline Mureithi, Birgita Ohanga, Grace Odhiambo, Adele Roccato, Pinya Sarasas, Martha Stokes, Edoardo Zandri

制作团队

blossom.it (设计与排版), Carlos Reyes (信息图表设计), Catherine P. McMullen (编辑)

特别感谢

Jordan Harold (泰丁德尔气候变化研究中心), Andrea Hinwood (联合国环境规划署), Florence Kahiro (联合国环境规划署), Gladys Karanja (联合国环境规划署), Raees Khan (联合国环境规划署), Tito Kimathi (联合国环境规划署), Jian Liu (联合国环境规划署), Irene Lorenzoni (泰丁德尔气候变化研究中心), Peter Muriithi (联合国环境规划署), Kelly West (联合国环境规划署)

捐赠方与合作伙伴

如此规模的评估工作离不开各方的慷慨支持。下列会员国及机构为《全球环境展望》第七期报告的编制提供了直接或间接资助：欧盟、奥地利、加拿大、中国、德国、意大利、约旦、挪威、大韩民国、荷兰（王国）、瑞典、大不列颠及北爱尔兰联合王国政府，以及亚洲原住民人民联盟、韩国环境研究院、北京市企业家环保基金会（SEE 基金会）、同济大学。上述资助，连同联合国环境规划署环境基金及常规预算，共同保障了《全球环境展望》第七期及其配套执行摘要的编制工作，并支持了后续的宣传推广活动。



目录

致谢	iv
图目录	vii
专栏目录	viii
关键信息	1
第一部分：全球环境危机威胁地球健康与人类福祉	7
1.1 引言	7
1.2 气候变化、生物多样性丧失、土地退化、污染和废弃物问题已构成全球环境危机	7
1.3 全球环境危机错综复杂、相互关联，必须协同应对	11
1.4 引发全球环境危机的驱动因素和压力持续加剧	12
1.5 环境危机损害人类福祉、经济发展及可持续发展目标的社会经济层面	15
第二部分：向可持续环境的转型	19
2.1 《全球环境展望》第七期目标探寻情景	19
2.2 转型的理论与实践	21
2.3 本土知识和地方知识对转型的贡献	25
2.4 体系转型	28
2.5 经济和金融体系转型	28
2.6 通过循环利用推动材料/废弃物体系转型	32
2.7 全球能源体系转型	35
2.8 全球粮食体系转型	37
2.9 构建可持续且具韧性的环境体系，增进人类福祉与自然福祉	40
2.10 加速推进转型	43
第三部分：区域解决方案路径	45
3.1 经济和金融体系	47
3.2 材料/废弃物体系	48
3.3 能源体系	49
3.4 粮食体系	50
3.5 环境体系	51
附件 1：区域优先事项	53
附件 2：置信度定性评估	55

图目录

第一部分

图 ES 1.1: 随着全球持续变暖, 气候临界点风险迅速上升9

图 ES 1.2: 气候变化、生物多样性丧失、土地退化与荒漠化、污染和废弃物等
全球环境危机相互关联.....12

图 ES 1.3: 推动关键人类体系转型是应对全球环境危机的关键14

第二部分

图 ES 2.1: 《全球环境展望》第七期新目标探寻情景20

图 ES 2.2: 体系转型的六大指导原则23

图 ES 2.3: 衔接原则与行动: 推进有效体系转型的协调步骤24

图 ES 2.4 采取修复性行动, 在政策制定和决策过程中为土著人民视角提供更大
空间并将其纳入考量, 有助于更好地实现可持续转型.....27

图 ES 2.5: 利用体系交互加速转型29

图 ES 2.6 体系转型: 《全球环境展望》第七期中提出的解决方案示例30

第三部分

图 ES 3.1: 根据区域优先事项调整体系转型46

专栏目录

第一部分

专栏 ES 1.1 临界点8

专栏 ES 1-2 环境危机相互叠加，加剧自然体系中的环境问题.....13

第二部分

专栏 ES 2-1 七步方法论.....24

专栏 ES 2-2：生物能源的大规模部署35

关键信息



图片来源：freedomnaruk/Envato

尽管全球已付诸努力并发出行动号召，但我们的地球仍已步入未知境地，面临着气候变化、生物多样性丧失、土地退化与荒漠化、污染与废弃物等全球性环境危机。这些危机相互关联，损害人类福祉，且主要由不可持续的生产和消费体系引发，而它们之间彼此强化、相互加剧，我们必须协同应对。

形势持续恶化：

全球变暖的速度或将高于政府间气候变化专门委员会此前预测的中间估值，从而增加未来几十年内不可逆地突破多个气候临界点¹的风险。这些临界点¹包括大洋环流发生重大变化、冰盖加速消融、大面积永久冻土融化、森林退化以及珊瑚礁生态体系崩溃。

据估计，在约 800 万个物种中，多达 100 万个物种面临灭绝威胁，其中部分物种将在数十年内消失。更多物种种群数量持续下降，其遗传多样性也正大幅缩减。

2022 年，全球估计有 20%至 40%的陆地面积出现退化。2015 年至 2019 年间，全球每年至少有 1 亿公顷（相当于埃塞俄比亚或哥伦比亚的国土面积）的肥沃良田发生退化。

目前，全球年固体废弃物产生量已超过 20 亿吨。按当前趋势预测，到 2050 年，这一数字将增至 38 亿吨。

这些环境危机正对经济社会造成严重损害，波及基础设施、交通运输和基本公共服务等领域，冲击就业岗位、民众生计、经济增长与安全，危及全人类的健康福祉及粮食、能源、水安全，其中弱势群体所受冲击尤为突出。危机加剧贫困与不平等，降低人均预

¹ 临界点是指某个体系发生重组（通常是突然和/或不可逆转地）的临界阈值。

期寿命，使既有社会发展成果出现倒退。环境危机已不能仅被视为单纯的环境问题，而是涉及经济、发展、治理、安全、社会、道德伦理等多重维度的综合性问题。

当前，依照现有政策和做法，国际社会确立（或通过）的大多数环境目标和指标将难以实现，包括《联合国气候变化框架公约》及《巴黎协定》相关目标、《生物多样性公约》及《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》相关目标、《〈联合国防治荒漠化公约〉2018-2030 年战略框架》以及世界卫生组织的污染标准等。例如，预计生物多样性的几乎所有层面都将持续恶化，使全球距离实现《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》确定的2050年生物多样性目标渐行渐远。根据现行政策及国家自主贡献的实施情况，本世纪全球平均气温预计将比工业化前水平升高2.4至3.9摄氏度。这一预测升温幅度远未达到《巴黎协定》的长期温控目标，即把全球平均气温较工业化前水平的升幅控制在2摄氏度之内，并努力将气温升幅限制在1.5摄氏度之内。

全球材料、能源、水和粮食等资源消耗持续攀升，主要源于高收入国家等地区日益资源密集型的生活方式，以及经济增长、人口变化和城镇化进程的推进。在当前经济、金融和治理体系下，人们以环境不可持续的生产和消费方式来满足不断增长的需求，而这些体系本身无法可持续地应对这些挑战。因此导致土地利用变化、资源开发与利用、温室气体和污染物排放、外来物种入侵带来的压力与日俱增。这些因素共同构成了气候变化、生物多样性丧失、土地退化与荒漠化、污染和废弃物等相互关联的全球性环境危机根源。

推行变革性的解决方案切实可行—通过全社会与整个政府部门协同推进，以必要的规模和速度落实行动，我们既能实现环境目标，也能获得经济社会发展的多重效益。

实现国际社会共同确立（或通过）的环境目标和指标，必须推动经济和金融、材料/废弃物、能源、粮食等人类体系转型，同时转变环境管理体系，提升其可持续性与韧性。

《全球环境展望》第七期情景分析表明，国际社会共同确立（或通过）的环境目标仍有可能实现，但必须采取前所未有的行动举措。实现目标有多条路径可选，且能为人与地球带来多重效益。这需要在经济金融、物资与废弃物、能源、粮食、环境等体系内部及体系之间，共同推进协同一致的变革性解决方案，统筹协调民生福祉与环境目标，最大限度减少潜在的权衡取舍，充分发挥协同效应。

建立转型框架，对于在各体系、各区域、各层面制定并战略性地实施解决方案路径至关重要。解决方案路径必须聚焦全体系转型，明确需要发展、淘汰、规避和保留的内容。相关路径应阐明近期和长期解决方案，预判并降低不确定性，吸纳多方主体参与、兼顾多元视角，并明确应对变革的政治属性。



图片来源: Alberto Carrera/Envato.

成功采纳并实施体系转型所需解决方案的机遇窗口正迅速收窄。各国政府、政府间及区域内组织应与私营部门、金融机构、学术界和民间社会携手合作，共同做好以下几方面工作：

- 共同制定政策和解决方案路径；
- 研发部署适用技术；
- 提供必要规模的资金支持；
- 激励并加速制度、社会和文化变革。

上述工作必须以空前的速度、规模、整合程度和深度推进，同时着力破除既得利益等固有权力格局以及加剧不平等现象的经济结构。尽管当前已取得一定进展，但距离所需的速度和规模仍有差距。

采取行动所带来的经济效益将超过转型成本，因为未来几十年全球环境危机造成的损害将日益严重。预计转型带来的宏观经济年度总效益将从 2050 年前后开始显现，到 2070 年增至每年约 20 万亿美元，到 2100 年超过每年 100 万亿美元，占 2100 年全球预期国内生产总值的 25% 以上。

实现环境目标并同步取得社会经济效益，需要采取整个政府部门和全社会协同推进的工作方式。这意味着要识别并充分利用能够惠及多个体系、兼具公平正义的解决方案，确保所有变革主体，包括各类主体及其网络的共同参与。同时，还需要推动态度和行为转变，改革现有国家及多边治理结构，并统筹兼顾不同世界观和知识体系。

土著人民和地方社区的知识、价值理念及生存方式，为迈向可持续且公平的未来转型提供了有益借鉴。他们基于关怀伦理提出了人与自然关系的理念，并构建了以整体视角审视福祉的经济组织形式。依托其可持续管理实践和适应战略，土著知识与本土知识能够在领土守护、生命关怀以及能源、粮食、治理和经济等领域，为具体行动提供切实可行的指导。

经济金融体系变革将推动材料/废弃物、能源、粮食等体系转型，并提升环境治理水平。

经济金融体系变革是推动其他体系转型的前提条件，具体包括：

- 逐步取消并重新调配能源、粮食及矿业领域每年约 1.5 万亿美元的环境有害补贴；
- 将社会与环境外部性成本内部化至能源与粮食体系的商品服务价格，涉及规模约每年约 45 万亿美元；
- 突破以传统国内生产总值（GDP）为核心的经济活动衡量标准，将自然资本与人类福祉纳入决策考量；
- 引导金融资源流向与国际环境目标相契合，推动能源、物资/废弃物及粮食体系转型。

这需确保每年投入约 6 - 7 万亿美元资金²，以助力全球在 2050 年前实现温室气体（GHG）净零排放目标；同时，还需填补每年约 7,000 亿美元的资金缺口，以推动《全球生物多样性框架》落地实施。在此过程中，可通过建立补偿机制，兼顾最贫困、最脆弱群体的实际需求。

推动材料/废弃物体系转型，必须实施全球循环经济体系，重点抓好以下工作：

- 从生产与消费环节杜绝浪费（例如在能源、粮食和水资源体系中）；
- 调整投资方向，推动经济、生产与消费领域实现循环发展；
- 培育二次材料有效市场；
- 建立透明的循环商品和服务全球贸易体系；

² 大约相当于 2025 年国内生产总值的 6% 至 7%。

- 推动全社会向可持续生活方式转变。

这将大幅减少废弃物产生量，降低经济损失，同时有助于避免因获取关键能源转型矿产而大幅增加开采活动，形成显著的环境协同效应，并为解决全球塑料污染危机等问题提供助力。

推动全球能源体系转型，需要采取多管齐下的策略，在保障能源可及性、解决能源贫困问题的同时，对接国际社会共同确立（或通过）的环境目标和指标。具体措施包括：

- 推进能源生产多元化，在加快淘汰未加控制的化石燃料的同时，提高太阳能、风能等可再生能源技术应用比重；
- 推动交通、工业、建筑和农业等终端能源服务领域电气化；
- 提升能源生产和分配效率；
- 建立健全需求侧管理激励机制；
- 确保关键能源转型矿产资源的可持续开发利用。

推动食物体系转型需政策制定者、监管部门、食品行业、金融领域、农户、科研人员、社区及个人协同发力，具体举措包括：

- 推广健康可持续膳食模式，包括提高植物性食品消费比例；
- 采用更具可持续性和韧性的粮食生产实践；
- 减少粮食损失浪费，提升粮食体系循环利用水平；
- 加快培育肉等新型替代蛋白技术的研发与应用推广；
- 进行粮食市场与贸易改革，例如推动农业供应链多元化，激励环境友好型实践。

为提升环境体系可持续性与韧性，需采取以下举措：

- 将生态体系和生物多样性的保护、保育与修复工作同可持续土地管理实践相结合；
- 推行适应性治理机制，切实保障原住民对其传统土地的权益、使用权及发展收益，并充分借鉴其传统知识；
- 全面推广基于自然的解决方案，修复并维系社会生态体系健康运转；
- 确保新兴生物经济实现循环化、可持续化发展。

解决方案路径的制定，应契合立足各区域实际社会经济与生态环境。

全球环境危机正对世界各个地区产生不利影响，尽管影响程度存在显著差异，但均阻碍了社会经济发展，其中最脆弱和最弱势群体所受冲击最为严重。在制定转型路径时，需充分认识到各区域内不同次区域在脆弱性、能力及优先事项方面的差异。

各区域通过贸易、投资、旅游、移民、物种入侵及生态系统服务流动等由人类与自然系统驱动的过程相互关联，这些过程既可能带来国际经贸等积极效益，也可能引发劳动力与自然资源剥削等负面影响。随着各区域体系转型的推进，这些动态关系将随之演变。《全球环境展望》第七期提出的体系转型解决方案路径及其相关政策影响，立足于各区域的具体实际，充分体现了各区域既具有共性又存在差异的优先事项。所确定的行动杠杆，均针对具体转型体系、基础条件及区域优先重点量身设计。

解决方案路径设计和体系转型安排必须因地制宜，充分考虑各地区或各国在社会文化、经济发展、生态环境、治理能力和财政状况等方面的具体实际，同时兼顾各区域面临的共性问题。

鉴于各国均关注经济可持续发展，高收入国家可更从容地推行雄心勃勃的绿色政策，削减资源消耗，秉持“共同但有区别的责任”原则，停止输出负面环境影响，并通过发挥金融与技术优势引领全球可持续发展。中等收入国家可着力推进创新型基础设施建设和绿色政策实施。低收入国家则可在克服饥饿贫困、改善民生、建设气候韧性社区与基础设施的同时，通过技术跨越和利用定向投资与国际支持实现减排目标。

第一部分：全球环境危机威胁地球健康与人类福祉



图片来源：Greensand Blues/Envato

1.1 引言

气候变化、生物多样性丧失、土地退化与荒漠化、污染和废弃物等全球性环境危机，严重威胁人类福祉，阻碍可持续发展目标及国际社会共同确立（或通过）的各项环境目标和指标的实现进程。应对这些危机，必须采取全体系的变革性战略和行动，在缓解环境危机的同时促进经济繁荣。

1.2 气候变化、生物多样性丧失、土地退化、污染和废弃物问题已构成全球环境危机

1.2.1 地球气候持续变暖且预计将进一步升温，全球巴黎气候目标落实不力

地球气候已进入人类历史上未知领域。有记录以来最热的 10 个年份均出现在近十年（确凿无疑）。自工业时代开启以来，全球平均气温已上升至少 1.3 摄氏度，且区域差异更为显著。过去两年（2023-2024 年）为有记录以来最热年份，其中 2024 年全球平均气温较工业化前水平高出 1.55 摄氏度。这一升温趋势主要由大气中温室气体浓度驱动，当前温室气体浓度已达 80 万年来最高水平，且 2023 年温室气体排放量创历史新高{C.1.1, 2.3.3.1, 3.2.2}。

气候变化正对空气、海洋与海岸、陆地与土壤、淡水等产生不利影响（确凿无疑）。全球水循环加速，导致极端洪水事件增多，冰川和海冰加速消融，淡水和海洋持续变暖，海平面不断上升。目前海表温度较工业化前水平平均升高 0.9 摄氏度。气候变暖及干旱化趋势也导致野火、热浪和干旱等灾害更加频发、强度更大。由于大气二氧化碳浓度升高，全球海洋酸化程度持续加剧{ C.1.1, 5.2.1.6, 5.2.1.7, 6.3.2}。

当前气候政策与承诺难以实现《巴黎协定》的长期温控目标，即将全球平均气温较工业化前水平的升幅控制在 2 摄氏度以内，并力争将气温升幅限制在 1.5 摄氏度以内（以十年或更长时间均值计）（确凿无疑）。预计全球平均气温将在本世纪 30 年代初突破较工业化前水平升高 1.5 摄氏度的关口。根据《全球环境展望》第七期当前趋势情景预测，若现行政策不加落实，到 2100 年全球气温将进一步升高 3.9 摄氏度。若现行政策所隐含的减排努力得以延续，预计本世纪全球平均气温升幅可控制在 2.9 摄氏度；若各国包含附加条件的国家自主贡献所隐含的减排努力得到全面落实和延续，则可将升温幅度控制在 2.4 摄氏度³。要将全球平均气温升幅限制在较工业化前水平高 1.5 摄氏度以内，需要到 2030 年在 2019 年基础上减排 42%，到 2035 年减排 57% {C1.1, 10.4.1, 11.4.1}。

近期气温大幅攀升且升温速率加快，表明政府间气候变化专门委员会气候预测的中间估值可能低估了人为因素导致的全球变暖幅度，这将给人类福祉和自然生态带来严重后果（证据确凿但尚不完整）。过去十年创纪录的高温数据显示，平衡气候敏感度（指相较于工业化前水平，大气二氧化碳浓度加倍时全球地表升温的幅度）可能高于当前估值。若平衡气候敏感度确实偏高，则众多气候相关影响的实际程度将比现有预测更为严重，诸多气候临界点（**专栏 ES 1.1**）的突破时间也将大幅提前。因此，减排工作刻不容缓，否则后果可能比模型预测的更为严峻{**专栏 10.6**}。

专栏 ES 1.1 临界点

冰冻圈临界点可能在数十年至数百年内触发。北极海冰消融将改变急流，影响极端天气事件的频率和强度。西南极冰盖完全崩塌及格陵兰岛冰盖融化，将导致海平面上升逾 10 米。多年冻土突然融化将在数年内释放大量甲烷。

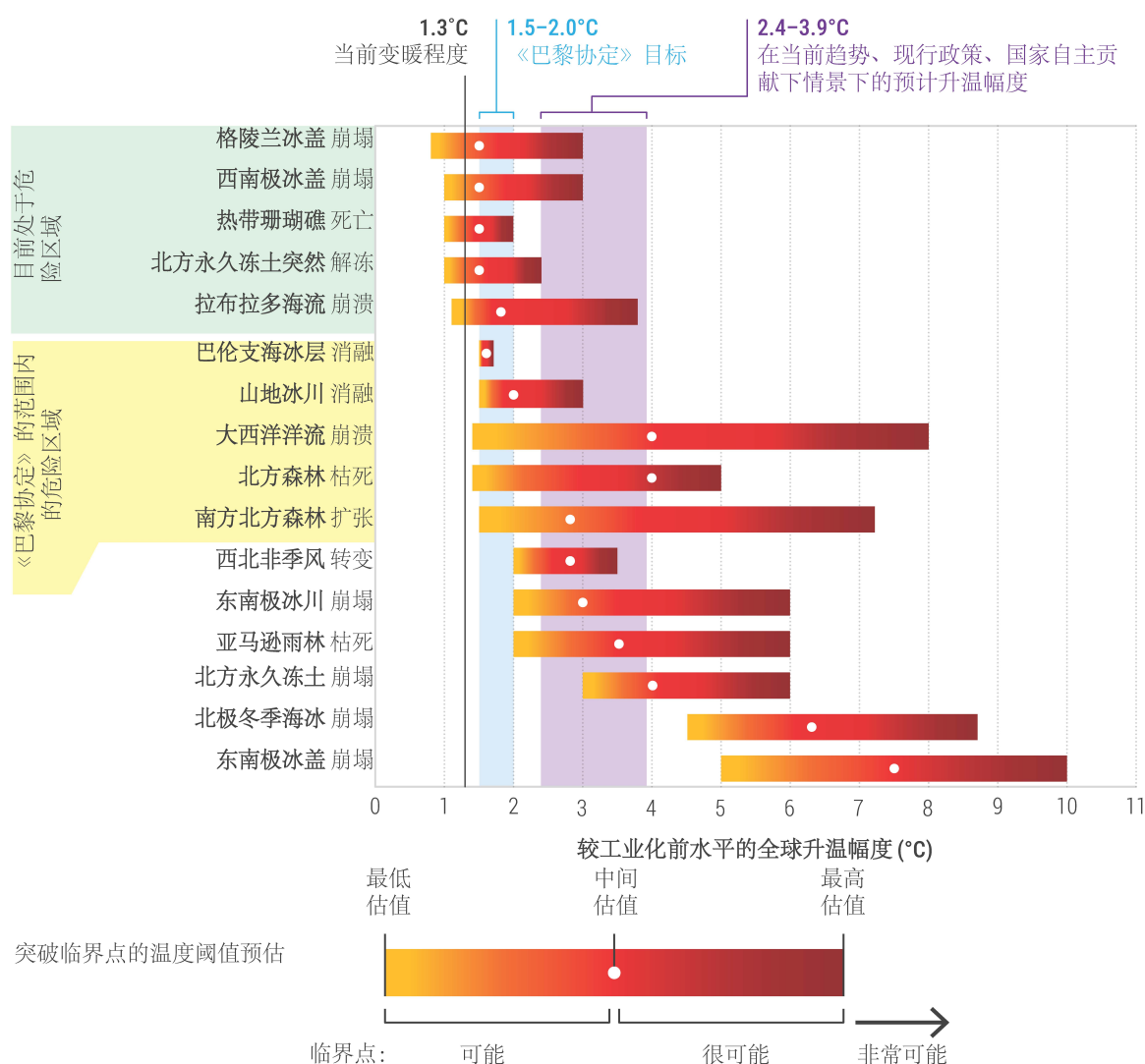
生物圈临界点可能在数年至数十年内触发。受森林砍伐、土地退化和气候变化影响，亚马逊雨林出现退化，将从碳汇转变为碳源。海洋方面，在当前变暖趋势下，全球珊瑚正大规模死亡。预测显示，若全球持续升温达 1.5°C，这一临界点将不可避免地被突破；若升温 2°C，温水珊瑚可能近乎完全消失。

海洋及大气环流临界点可能在数年至数十年内触发，包括季风强度和周期的改变。大西洋经向翻转环流一旦崩溃，将导致北极海冰范围扩大、热带辐合带南移、南极冰盖融化加剧，以及欧洲和非洲气候的快速变化{10.5}。

³ 所有气候预测结果均基于 50% 的概率水平。

地球正逼近多个气候临界点{专栏 ES 1.1, 10.5}（确凿无疑）。气候临界点指系统超出关键阈值后发生突变（通常呈突发性和/或不可逆性），已引发高度关切。目前至少已识别出 25 个地球体系临界点。一旦突破，可能带来灾难性影响。众多临界点与气候变化直接相关。部分体系的临界温度阈值尚不确定，但随着气候变暖，突破临界点的风险持续上升。部分临界点可能在较低温条件下触发，而另一些则需更高温度；部分临界点的影响可能即时显现，另一些则可能滞后数十年至数百年{图表 ES 1.1}。即使采取紧急全球行动，未来数十年内仍可能突破若干气候临界点{10.5}。

图 ES 1.1: 随着全球持续变暖，气候临界点风险迅速上升



注：突破某一临界点，在超出其最低温度阈值时界定为“可能”，超出核心估值时界定为“很可能”，超出最高温度阈值时界定为“非常可能”。图中未显示的临界点还包括：刚果盆地及东南亚雨林退化、稀树草原与草地退化、旱地退化、湖泊富营养化致缺氧、湖泊外来物种入侵、海带林崩塌、南大洋翻转环流/南极绕极流崩溃、印度夏季风崩溃/转为低降雨模式、海洋缺氧等。

数据来源: McKay 等人 (2022)、联合国环境规划署 (2024c)、《全球环境展望》第七期当前趋势情景

图表来源: 改编自 GLOBAIA (2025)

1.2.2 生物多样性持续丧失—从基因到生态体系的生命多样性—正在削弱自然体系的韧性

生物多样性丧失速度持续加快（确凿无疑）。自工业时代开启以来，预计遗传多样性已下降 5%至 10%，岛屿生态体系损失更为严重{ C.1.2}。许多物种的种群数量急剧减少，目前多达 100 万种物种面临灭绝风险{4.3.4}。一些物种（如黑犀牛）因数量稀少已被视为功能性灭绝，另有大量物种在上个世纪彻底消失。部分生态系统已发生生态崩溃，其他生态系统也面临崩溃风险。生物多样性丧失的趋势并未减缓。全球近 60%的陆地表面正承受中度至重度的人类活动压力{C.1.2}。在海洋领域，许多渔业资源已不可持续，温水珊瑚可能在本世纪末消失（专栏 ES1-1），全球生态系统正遭受外来物种入侵{6.5.5}。生物多样性丧失，削弱了水、食物、饲料、纤维、生物能源等关键生态体系服务的供给功能，损害了疾病与气候调节、空气净化等调节功能，也割裂了人与自然的联系。

全球落实《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》2030 年生物多样性目标的进展未达预期，必须采取紧急行动，确保 2050 年生物多样性目标如期实现（确凿无疑）。2020 年爱知生物多样性目标无一完全实现，预计生物多样性将在几乎所有维度持续下降。《全球环境展望》第七期当前趋势情景预测，2020 年至 2050 年间，衡量生物多样性完整性的物种种群丰度平均指数将以每十年约 1%的幅度下降，进一步加剧 1900 年以来的历史性丧失趋势。预计土地利用变化仍将是陆地生物多样性丧失的主要驱动因素，而气候变化的影响将在未来几十年日益凸显{4.5.4, 5.4.1, 6.7.2, 10.4.4}。

1.2.3 尽管取得了一定进展，但污染和废弃物问题持续加剧自然系统退化

面源及无序排放源造成的污染，正对淡水、陆地和海洋生态系统构成普遍且日益加剧的威胁（证据确凿但尚不完整）。全球 40%的大型河流中，因土地退化导致的泥沙污染问题不断加剧，173 条大型河流受到无监管采矿活动的污染{6.2.1.3, 6.4.1}。根据《全球环境展望》第七期“当前趋势情景”预测，到 2050 年，饮用水中硝酸盐氮含量超过世界卫生组织（WHO）指导标准（11.3 毫克氮/升）的地下水总面积将从 2020 年的 500 万平方公里扩大至 570 万平方公里{10.4.5}。目前，全球城市固体废弃物年产生量已超过 20 亿吨，预计到 2050 年将增至 38 亿吨{4.3.1.6}。

全球性塑料污染问题持续恶化，新型污染物已成为严重且基本未受管控的污染源，对人类健康和生态系统造成损害（证据确凿但尚不完整）。据估计，每年约有 110 万至 490 万吨塑料垃圾进入海洋，塑料产量预计从 2022 年的 4.75 亿吨增至 2060 年的 12 亿吨（确凿无疑）。塑料污染每年造成的健康相关经济损失超过 1.5 万亿美元{15.1.1}。超过 700 个物种存在误食塑料或被塑料缠绕的问题{5.2.2.1}；塑料还会分解为微塑料和纳米塑料，对陆地和水生生态体系造成负面影响{4.3.1.3}。药物和个人护理用品、激素、全氟和多氟烷基物质等新污染物不断增多，对人类健康和生态安全构成严重威胁{6.4.1.4}。

全球 90%的人口所处的环境，其细颗粒物（PM2.5）年均浓度高于世界卫生组织空气质量指导值 5 微克/立方米，50%的人口暴露于浓度超过 25 微克/立方米的环境中（确凿无疑）。2000 年至 2019 年，世界大多数地区城市的 PM2.5 浓度呈下降趋势 {3.4.2, 3.5.3}。《全球环境展望》第七期当前趋势情景预测，到 2050 年 PM2.5 浓度将进一步下降，但由于城镇化进程和人口增长，暴露于浓度超过 25 微克/立方米环境中的人口数量预计将增加，尤其是在低收入国家的城市 {3.2.4, 10.4.2}。

现有国际公约的履约实践在减少污染和废弃物来源方面取得了一定成效，但进展不一（证据确凿但尚不完整） {3.5, 4.5.3}。《蒙特利尔议定书》已使臭氧层消耗物质排放量较 1990 年水平减少 98%，有效遏制了臭氧层耗竭，并有助于到 2100 年避免全球温升最高达 0.5 摄氏度。《斯德哥尔摩公约》降低了持久性有机污染物浓度，《巴塞尔公约》加强了对危险废物越境转移的管控，《鹿特丹公约》提高了危险化学品贸易的安全性。《关于汞的水俣公约》在推动全球淘汰汞及含汞产品的生产和使用方面取得显著成效。然而，大气中累积的汞浓度仍比自然水平高出 450%。

1.2.4 全球土地退化问题加剧，且预计这一趋势将持续

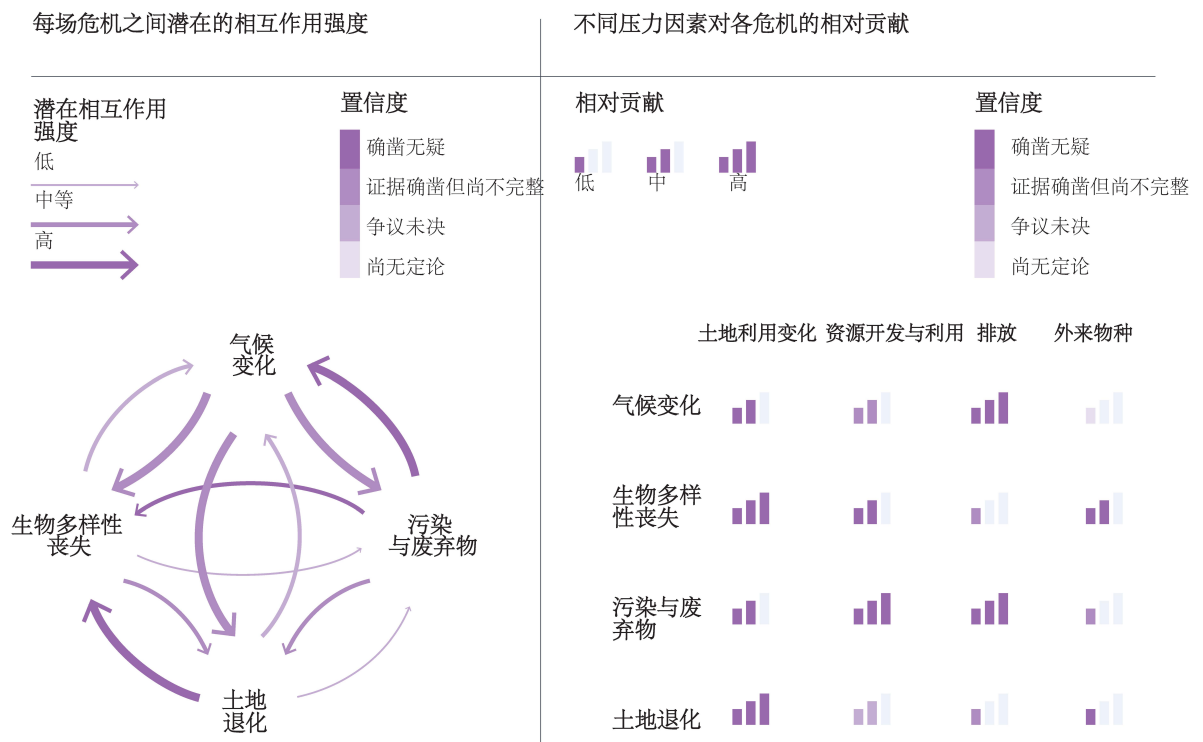
2022 年，全球估计有 20%至 40%的土地出现退化（确凿无疑）。2015 年至 2019 年间，全球每年至少有 1 亿公顷（相当于埃塞俄比亚或哥伦比亚的国土面积）的肥沃耕地因农业活动、森林砍伐及由此引发的土壤侵蚀而退化。这不仅挤压了自然生态空间，也减少了耕作面积，对未来的粮食安全构成威胁 {4.1, 4.3.2, 4.5, C.1.3}。

尽管各方已作出自愿承诺，计划到 2030 年恢复超过 4.5 亿公顷退化土地，但全球落实《联合国防治荒漠化公约》2030 年土地退化零增长目标的进程依然滞后（确凿无疑）。当前，土地生产力持续下降，土地覆被状况不断恶化，土壤有机碳储量增速远未达到实现土地退化零增长所需的水平。《全球环境展望》第七期情景分析表明，在全球范围内，受耕地和城市面积扩张等土地利用变化以及不可持续的农业生产方式影响，土地退化趋势将持续到 2050 年 {4.5.1, 10.4.3}。

1.3 全球环境危机错综复杂、相互关联，必须协同应对

全球环境危机在时空尺度上相互作用，存在复杂的反馈机制，必须协同应对（图 ES 1.2）（确凿无疑）。空气、海洋与海岸、陆地与土壤、淡水等领域面临的诸多棘手难题，均处于全球环境危机的交汇点（专栏 ES 1.2）。深入理解危机间的相互作用，有助于识别能够充分利用多重协同效益、最大限度减少负面权衡和意外后果的解决方案路径。

图 ES 1.2：气候变化、生物多样性丧失、土地退化与荒漠化、污染和废弃物等全球环境危机相互关联



1.4 引发全球环境危机的驱动因素和压力持续加剧

1.4.1 当前和未来全球环境危机的驱动因素相互关联（图 1.3）

日益资源密集型的生活方式是加剧全球资源消耗的重要推动因素。自 1960 年以来，受收入增加和全球向资源密集型生活方式转变的推动，人均消费量翻了两番，尤其是在高收入国家。国家之间以及国家内部的消费水平和消费模式存在显著差异，与发展水平密切相关{2.2.5, 10.3}。

经济活动、人口结构模式和城市化也是推动资源消耗的因素（证据确凿但尚不完整）。全球国内生产总值（GDP）从 2000 年的 33.8 万亿美元增长到 2024 年的 111.3 万亿美元（按当前美元价值计算）⁴，到 2050 年可能再次翻倍。人口数量从 2000 年的 61 亿增加到 2023 年的 81 亿，预计到 2050 年将达到 93 亿至 101 亿人{2.2.1}。到 2050 年，预计全球 68% 的人口将实现城市化{2.2.4, 10.2}。

治理层面的某些缺失，加剧了全球环境危机（确凿无疑）。治理不善往往导致和/或加剧环境退化，例如妨碍了原住民对传统土地和水域的保护行动 {2.2.6}。

技术在加剧环境压力的同时，也可成为缓解压力的重要手段（确凿无疑）。例如，清洁能源技术在推动全球能源体系转型中发挥着关键作用。数字技术进步，尤其是人工智能的发展，为提高资源利用效率带来机遇，但此类技术的运行对电力、能源和水资源的消耗需求增加，也引发了新的环境关切（确凿无疑）{2.2.3}。

专栏 ES 1-2 环境危机相互叠加，加剧自然体系中的环境问题

空气污染与野火

截至2019年，全球可燃土地面积上极端火灾危险天数增加了22%。气候变暖干燥导致野火频发、强度加剧，野火现已成为地方和区域空气污染的最大来源之一，也是温室气体排放日益增加的源头。火灾导致植被覆盖减少，加之火灾后暴雨径流，造成土地退化和淡水污染。主要因人类活动引发的野火，直接导致陆地生态体系生物多样性丧失、外来入侵物种增加，并间接造成淡水生物多样性减少{3.4.3, 4.3.3.6}。

土地与土壤健康

全球每年土壤流失量超过240亿吨，相当于人均每年流失约3.4吨，主要源于荒漠化、侵蚀、板结、盐渍化和酸化。土壤承载了全球一半的生物多样性，储存着对减缓气候变化至关重要的巨量陆地碳，并维系着重要且高产的农业体系。土地退化及陆源污染进一步损害土壤健康，并加剧淡水沉积物污染{4.3.2, 4.3.3.2}。土地退化与气候变化同沙尘暴密切相关，对人类健康造成不利影响{3.4.6}。

海洋缺氧区

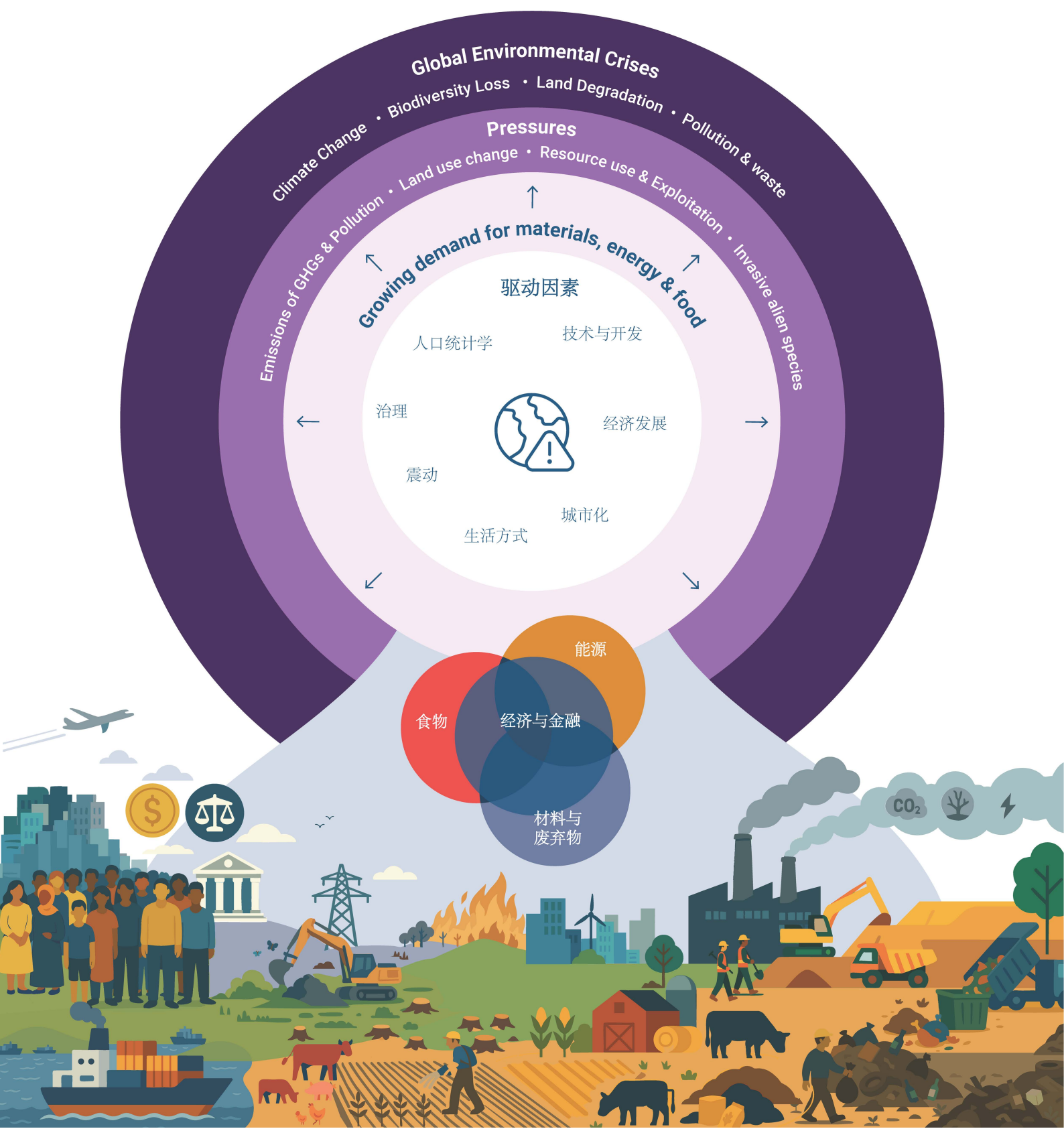
气候变暖驱动海洋升温，加之土地退化和农业径流带来的营养物污染，导致藻华现象频发，致使众多沿海地区出现水体缺氧甚至无氧状态。由此形成的无氧区，也称“死亡区”，损害了海洋贝类和鱼类生物多样性，且自20世纪中叶以来已扩大450万平方公里{5.2.2.2}。

淡水资源与生物多样性

气候变化和水污染导致世界许多地区的水资源安全状况堪忧，迫使各地在河流体系中建设新的蓄水库和相关的​​大型水坝。然而，水坝会破坏水生栖息地，扰乱自然水流模式，并干扰鱼类迁徙，从而威胁淡水生物多样性。土地退化加剧了水库中的沉积物污染和淤积，而蓄水能力的丧失又进一步催生新建水库的需求{6.2.3, 6.5.3, 6.6.1}。

图 ES 1.3：推动关键人类体系转型是应对全球环境危机的关键

该图表明，各类驱动因素共同作用，导致对材料、能源和粮食的需求持续攀升。当前，这一需求依托于环境上不可持续的生产和消费体系来满足，而这些体系又植根于同样不可持续的经济、金融和治理体系之中。由此导致温室气体和污染物排放、土地利用变化、资源利用与开发、外来物种入侵等压力持续加大，进而成为全球环境危机的根本原因。因此，应对全球环境危机，必须推动经济/金融、材料/废弃物、能源和粮食等体系转型。



冲击事件具有非线性影响——这类事件多为难以预料的自然或人为事件——既因全球环境危机而加剧，又反过来助推危机发展（确凿无疑）。过去十年间，武装冲突数量持续上升，目前已达历史高位。武装冲突通过限制生计、加剧粮食不安全和引发人口流离失所，导致脆弱性上升，还可能加剧环境退化。石油泄漏、金融或公共卫生危机如流行病等由人类活动引发的冲击事件，在与制度和能力薄弱等既有脆弱性叠加时，可能演变为灾难{2.2.7}。

1.4.2 引发环境危机的压力持续加剧

人类已经改变了全球 70% 以上的无冰陆地覆盖（证据确凿但尚不完整）{4.1, C.1.2}。土地利用变化是陆地生物多样性丧失的主要驱动因素。在 1992 年至 2020 年期间，耕地扩张约占观测变化的 30%。部分地区耕地和人工林扩张伴随着森林砍伐，对生态系统服务、土著居民的生计和碳固存产生影响{2.3.1}。

对野生动植物、矿产、化石燃料储量、淡水、木材及海洋资源等自然资源的不可持续开发利用，给各环境体系均构成压力（确凿无疑）{2.3.2}。过度捕捞仍是海洋生物多样性面临的首要压力，目前 37% 的鱼类种群被列为过度捕捞{5.2.3.1}。在陆地，不可持续的木材采伐和非法野生动植物贸易加速了生物多样性丧失{4.3.4.2}。人口增长、城市化进程和技术发展推动化石燃料、关键原材料及普通金属矿产需求持续攀升，成为空气、土地和水污染的主要来源{C.1.5}。

2023 年，全球人为温室气体排放量创历史新高，达 530 亿吨二氧化碳当量（确凿无疑）{2.3.3}。温室气体排放正推动气候快速变化。全球约 79% 的排放源自能源、工业流程、交通和建筑四大领域，约 21% 源自农业、林业和土地利用变化。可再生能源及低排放能源使用增加、植树造林和森林再造努力，一定程度上减缓了温室气体排放增速，但森林砍伐造成的排放量依然居高不下{2.3.3}。

外来入侵物种的扩散范围和引入速度持续上升（确凿无疑）。外来入侵物种破坏自然生态体系，并可能成为疾病传播媒介，加剧生物多样性丧失和土地退化。目前有记录的产生负面影响的外来物种已超过 3500 种。外来入侵物种一旦定殖，根除难度极大且成本高昂。外来入侵物种与土地利用变化、气候变化等其他压力因素相互作用，进一步加剧了扩散态势{2.3.4}。

1.5 环境危机损害人类福祉、经济发展及可持续发展目标的社会经济层面

全球环境危机正在损害人类福祉，阻碍所有可持续发展目标在经济和社会方面的实现，并造成高昂的经济成本（确凿无疑）。为使社会和经济目标重回正轨，并最大限度地减少环境损害的规模、速度和成本，解决环境危机势在必行。



图片来源：AlbertoCarrera/Envato

环境危机造成的损害正对经济增长本身形成制约（确凿无疑）{7.2.8}。据世界银行预测，2025 年全球 GDP 增速为 2.3%，按此估算，2025 年全球 GDP 总量约达 114 万亿美元，其中近半数来自中度或高度依赖自然及其服务的产业部门。1997 年至 2011 年间，生态系统服务价值损失估计为每年 4.3 万亿至 20.2 万亿美元。2000 年至 2019 年记录在案的灾害损失达 2.97 万亿美元，1970 年至 2020 年间，小岛屿发展中国家因极端天气、水患和气候变化造成的 GDP 累计损失约达 1530 亿美元。2019 年，空气污染造成的健康损害成本约为 8.1 万亿美元，约占全球 GDP（经购买力平价调整）的 6.1%{7.2.8, 7.3}（可持续发展目标 8、9、11、17）。

全球环境危机相互关联，对经济增长的影响显著且随时间推移持续加剧（证据确凿但尚不完整）。据预测，全球生态系统退化将导致每年服务价值损失 10 万亿至 44 万亿美元。《全球环境展望》第七期当前趋势情景预测，气候变化将导致 2050 年全球国内生产总值减少 4%，到 2100 年减少 22%（中位估值）。相比之下，若能将全球平均气温较工业化前水平的升幅控制在 1.5 摄氏度以内，本世纪国内生产总值的中位损失有望保持在 2% 以下。上述影响涵盖农业减产、沿海及洪泛区基础设施与资产损毁、劳动生产率下降等方面。需要指出的是，由于这些估算尚未纳入气候变化的所有损害、临界点效应及其他全球环境危机的影响，不作为的实际代价可能更高{C.1.2, 10.6.5, 11.5}（可持续发展目标 2, 8, 11, 17）。

环境危机对就业、生计、体面工作和劳动生产率构成威胁（确凿无疑）{7.2.8, 7.3}。2018 年，约 12 亿个就业岗位（占全球就业总量近 40%）直接依赖生态系统服务，其中渔业和水产养殖业就占 6 亿个。环境危机导致的基础设施损毁也威胁着就业稳定。据预测，到 2030 年，高温胁迫将使全球总工时减少 2.2%，全球 GDP 损失 2.4 万亿美元，2030 年后影响将更为严重。环境危机通过破坏产业和基础设施、扰乱供应链，对就业造成冲击{可持续发展目标 1,8}。

全球环境危机加剧了多维贫困，部分中等收入群体面临返贫风险（确凿无疑）{7.2.1}。环境危机威胁着安全饮水、住房、能源、粮食、健康、教育、体面工作和民生保障可及性等消除贫困的必要条件。生态体系服务和产品的退化，正使以自给自足为主的生计方式愈发艰难{可持续发展目标 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11}。

环境危机对能源生产、分配等环节构成的能源安全保障形成冲击（证据确凿但尚不完整）{7.2.7, 表 7.3}。气候变化相关灾害破坏能源生产设施、增加电网负荷，对化石能源和可再生能源的生产与分配均构成威胁。气候型干旱导致水力发电量减少，热电厂冷却用水短缺。气候引发的山体滑坡和洪水危及部分地区的能源基础设施。空气污染对部分能源体系造成损害，例如酸雨腐蚀太阳能电池板{可持续发展目标 7}。

全球环境危机对粮食安全构成普遍威胁（确凿无疑）{7.2.2, 表 7.1}。环境危机破坏农业生产与产能，导致收成不稳、粮食短缺和价格攀升。全球超过四分之三的粮食作物品种部分依赖昆虫等动物授粉，其产量占全球粮食总产的 5%-8%。不可持续的农业管理方式、气候变化、生物多样性丧失、污染及水资源压力，正共同威胁农业和海洋生产力{可持续发展目标 2, 15}。

水资源安全同样面临环境危机的威胁（确凿无疑）{7.2.6}。降水模式的变化以及热浪、洪水和干旱等极端天气事件的增多，正威胁水资源安全。污染导致供水受污染，工业、农业和家庭清洁用水供应减少{可持续发展目标 6、9}。

环境危机正在损害人类健康（确凿无疑）{7.2.3}。全球四分之一的疾病负担源于与环境相关的风险。随着气候变暖加剧，气候相关过早死亡、热相关健康风险、营养不良、性别暴力、疾病及心理健康问题预计将增加，同时虫媒、水媒和食源性疾病也将增多。据估算，污染每年导致约 900 万人过早死亡，其中 2021 年空气污染致死约 810 万人，并造成数十亿病患日。全球多地供水系统中普遍存在的新兴污染物，已对人类健康和环境造成严重危害{可持续发展目标 3, 6}。

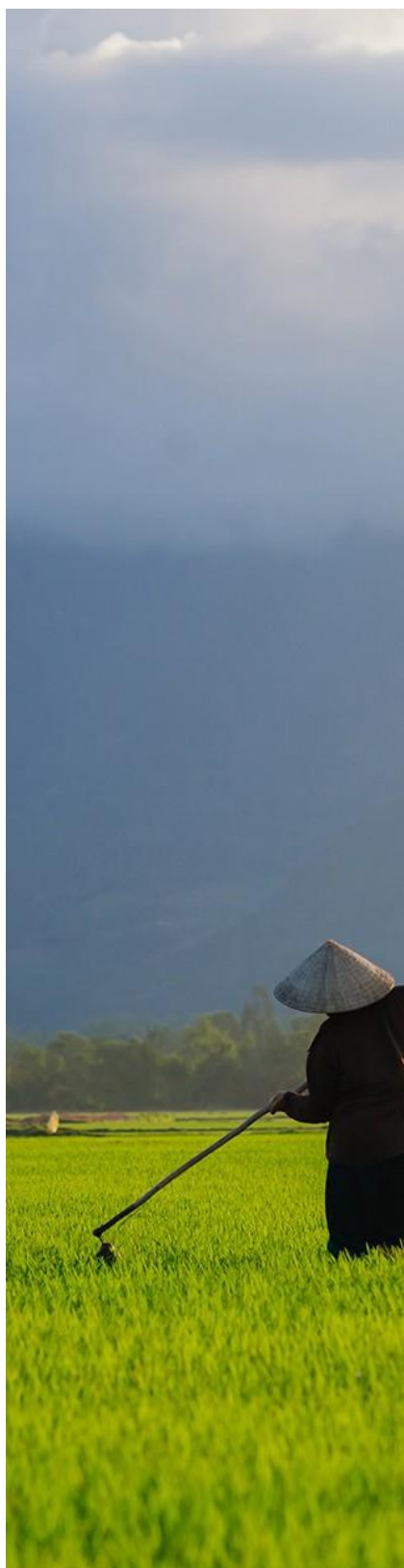
和平、正义与强有力的制度体系对于缓解全球环境危机的不利影响至关重要（极为确凿）{7.2.15}。环境危机可能削弱政府满足人类基本需求及实施环境保护措施的能力。当环境退化与灾害风险同武装冲突及脆弱局势相互交织时，民众极易陷入脆弱境地，进而可能加剧暴力冲突（确凿无疑）。包含环境要素的和平建设举措有助于减少武装冲突（证据确凿但尚不完整）。气候变化引发的干旱、洪水和极端风暴威胁着人们的家园和生计。2008 年至 2016 年间，每年有超过 2150 万人因突发天气事件被迫迁移。气候适应措施可降低流离失所的程度和持续时间（极为确凿）{7.2.15}。

环境危机加剧不平等和不公正现象，对脆弱和边缘化群体造成尤为严重的冲击（确凿无疑）{7.2.10}。众多脆弱群体的生计与福祉高度依赖自然生态系统和资源型经

济，而这些正是环境危机的主要威胁对象。环境危机进一步固化了制约社会和经济安全的体系性障碍{可持续发展目标 5, 10}。

全球环境危机的加剧日益威胁着人类福祉的改善，对人类健康、粮食系统和生计的改善成果造成负面影响（证据确凿但尚不完整）。《全球环境展望》第七期当前趋势情景显示，粮食、水和能源获取将得到改善，贫困率将下降，健康状况将好转（包括 5 岁以下儿童死亡率降低）。然而，这些改善成果仍不足以在 2030 年前实现相关可持续发展目标，部分目标甚至要到 2050 年后才能达成，且日益加剧的全球环境危机可能侵蚀来之不易的改善成果。预计气候变化将使数十亿人更易遭受极端气候影响，包括热浪、强降雨和干旱。全球环境危机通过改变温度和降水模式、加剧空气和土壤污染、降低土壤质量、减少授粉和虫害控制等途径，对农作物产量产生负面影响，进而威胁粮食安全。此外，环境退化造成的经济后果可能减缓减贫进程，加剧国家间和国家内部的不平等{专栏 10.2, 10.4.1, 10.6.1, 10.6.2, 10.6.3, 10.6.4} {可持续发展目标 1, 2, 3, 6, 7, 11}。

第二部分：向可持续环境的转型



图片来源：avanti_photo/ Envato

构建环境、社会经济可持续且公平正义的未来具有现实可行性，但必须在经济与金融、材料/废弃物、能源和粮食等各领域推进前所未有的、协调的、快速且富有创新的转型，以确保一个具有韧性的环境体系。

2.1 《全球环境展望》第七期目标探寻情景

国际社会商定（或通过）的环境目标和指标是可以实现的，实现路径具有多元性，能够为人类和地球带来福祉，但都要求在各体系层面推进整体转型{9-11}。

- a. 情景分析表明，在同步实现环境目标的同时提升人类福祉，需要采取前所未有的行动，整合各领域的一系列变革性解决方案（确凿无疑）。《全球环境展望》第七期设定的两个目标探寻情景，基于解决全球环境危机同时提升人类福祉的不同社会价值取向和路径理念，描述了变革性解决方案的替代组合{专栏 ES 2.1}。这些情景并非对特定解决方案的预测或认可，也不相互排斥，而是作为探索可能替代性未来的手段，凸显所需变革的广度，以及五大系统之间、环境目标与人类福祉目标之间的相互作用{9.2}。对于这两条路径而言，各系统所需的变革幅度均远超当前趋势延续情景下的预期变革水平{11.3；专栏 ES 2-1}。
- b. 鉴于各体系相互关联，开展协同行动十分必要，这有助于减轻对自然资源 and 环境的压力，创造有利条件，以发挥各系统与目标间的协同效应，减少潜在的权衡取舍（确凿无疑）。提升效率与转变生活方式，摒弃浪费型和过度型消费，双管齐下，可有效降低能源、土地和材料需求，减轻对自然资源 and 环境的压力{11.3}。降低能源需求有助于能源系统快速脱碳，同时抑制可再生能源扩张需求以及相关基础设施建设和关键能源转型矿产的需求{11.3.1、11.3.3、16.2}。解决动物源性食品不可持续的生产与消费问题，以及减少食物损失和浪费，可释放出目前用于饲料和食品生产的大片土地，使陆地系统成为净碳汇，并促进生态系统保护{11.3.2、11.3.4}。

为阐明全球目标如何实现，《全球环境展望》第七期设定了两个对比鲜明的目标探寻情景。这两个情景整合了五大关联体系的不同解决方案组合（详见专栏 11.1 和 11.2）。将其与当前趋势对比，可看出所需实现的规模和付出的努力，进而得出需采取前所未有的协同行动这一结论。以行为为导向的转型，源于社会价值观和规范向适度消费转变，同时消费总量显著下降，尤其是在富裕国家。以技术为导向的转型，则是在经济全球化、商品化的世界中，通过提升效率和推广清洁技术来实现目标。

经济 转型的宏观经济益处

美元 （全球GDP增长25%）

这些解决方案是实现跨系统协同效应的重要推动因素，有助于同时实现气候、生物多样性、土地退化和污染防治目标{11.4、15.3、18.2}。然而，部分解决方案可能存在重大权衡取舍。例如，依赖大规模植树造林、碳捕获与封存生物能源等二氧化碳移除技术，可能导致土地竞争，威胁生物多样性，以及为提高农业产量而加大对水资源和化肥的使用，进而产生相关压力{11.3.2、11.4.1、11.4.5、11.4.6、16.4、17.4、专栏 ES 2-4}。此外，依赖生活方式和饮食结构的改变，需要人们迅速且彻底地转变对自然的态度和认知{15.2.5、17.2.1}。因此，有必要开展综合规划，以统筹管理各系统与目标间的协同效应和权衡取舍{11.7、21.3}。

- c. **采取行动避免全球环境危机造成的经济损失，其长期效益远超转型成本**（证据确凿但尚不完整）{11.5.5, 13.2.2}。《全球环境展望》第七期目标探寻情景下的宏观经济成本峰值出现在 2040 年前后，约为每年 3 万亿美元，占当时全球预期国内生产总值的 1.5% 左右。这一投入将避免未来因不作为而产生的巨大代价。2050 年后，全球环境危机造成的经济损失将日益严重。预计转型带来的宏观经济年度总效益将从 2050 年前后开始显现，到 2070 年增至每年约 20 万亿美元，到 2100 年超过每年 100 万亿美元，分别拉动未来全球国内生产总值增长 6 个百分点和 25 个百分点以上{11.5.5}。需要指出的是，上述长期效益的估算可能偏于保守，因为计算不作为成本时仅考虑了气候变化影响，未纳入临界点效应及其他全球环境危机的影响{10.6.5}。
- d. **体系转型为人类福祉带来多重效益**（证据确凿但尚不完整）。这些效益部分源于能源体系脱碳带来的空气质量改善、减少动物源性食品消费的膳食结构调整以及农业生产方式的改进。此外，对自然资源的需求和竞争压力降低，有助于实现安全饮用水、现代能源服务的全民覆盖，并为消除贫困创造条件。综合来看，上述效益将推动建设更健康、更具生产力的社会，到 2050 年可避免超过 900 万人过早死亡，到 2100 年累计避免超过 5000 万人过早死亡，有效减轻卫生体系负担并惠及脆弱人群{11.5}。

2.2 转型的理论与实践

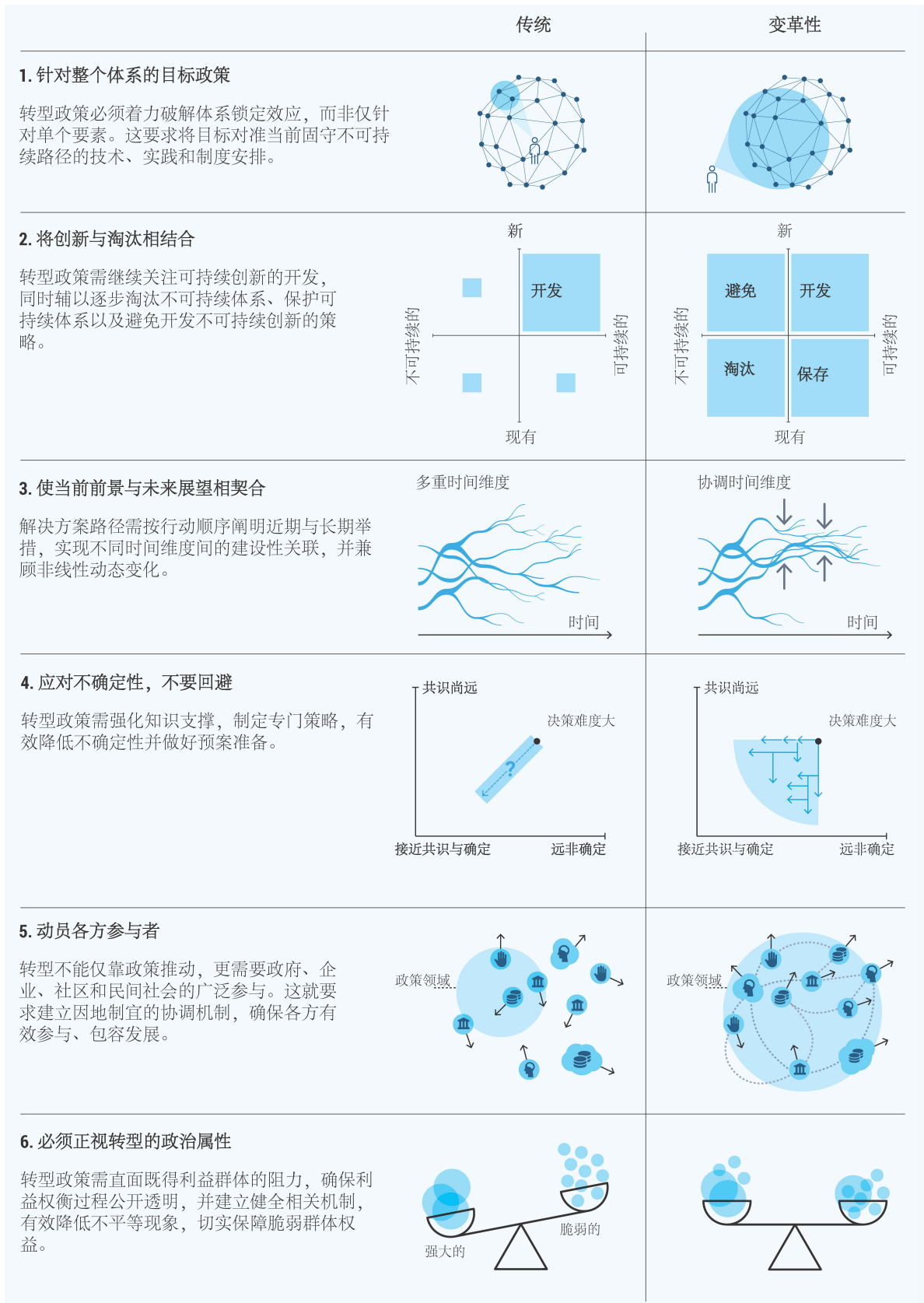
推动人类体系转型的治理实践，需要摒弃既有的不可持续规划与决策模式，探索新的解决方案路径，构建涵盖所有相关参与方的包容性治理结构，并建立完善的评估程序（证据确凿但尚不完整）{12.2, 13.6, 14.4, 21}。

- a. **《全球环境展望》第七期为设计推动系统转型的干预措施提供了新框架**（证据确凿但尚不完整）。该框架融合了体系转型所需的理论基础（六项原则）与解决方案路径制定的操作步骤（七步法）{12.4, 13.6, 13.8}。该框架立足长远，旨在确保体系转型所面临的挑战、复杂性和深远影响得到充分预判，加快系统层面以及跨时空尺度的有计划变革步伐。该方法具有适应性，能统筹考虑系统间的相互依存关系，包括系统内外的协同效应与权衡取舍。通过迭代式、整体性的决策流程，该方法能考量可能出现的阻力、冲击和风险影响，并为设计变革性解决方案路径提供指导。《全球环境展望》第七期提出的七步法，聚焦于明确体系目标、解决

方案、施力杠杆、行动主体以及实现预期转型所需采取的具体行动{12.3, 13.6.3, 13.8.2, 13.8.4, 图 ES 2.2}。

- b. 尽管社会经济、政治或环境条件存在不确定性或不稳定因素，但坚持实施系统转型至关重要（证据确凿但尚不完整）。指导系统转型的七步法正是为了在冲击和危机条件下能够有效运作而专门设计的{13.8.2}。
- c. 在社会系统于不同领域和情境中已经或可能实现的转型方面，已有大量多学科、跨学科的科学知识，以及本土知识和地方知识（确凿无疑）{12.3; 13.4; 本土知识和地方知识总论 D}。应用于体系转型研究的三种互补性科学视角包括：
 - 社会生态视角，聚焦气候、自然等环境要素与社区、文化习俗、制度等人文要素之间的相互作用{12.3.1}；
 - 社会技术视角，聚焦技术与社会的相互塑造，通常将系统视为技术、政策、产业与市场、科学、文化等要素的集合体{12.3.2}；
 - 社会经济视角，聚焦经济体系与社会体系的相互作用，以及为应对外部性问题而采取的相关制度响应{12.3.3}。
- d. 《全球环境展望》第七期整合了社会生态、社会技术和社会经济三大视角的核心研究发现{12.3}，提出了体系转型的六项通用原则（图 ES 2.2）{12.4}。这些原则与七步法流程（专栏 ES 2.1）{13.6, 13.8, 图 ES 2.3}相结合，为设计变革性解决方案路径提供了方法论支撑{13.6, 13.8, 14, 15, 16, 17, 18}。
- e. 上述转型原则可通过五大施力杠杆与七步法流程，在有意为之的行动领域中得到应用（证据确凿但尚不完整）{12.5, 12.6, 13.6}。实现复杂系统转型所需的五大杠杆为：治理、经济与金融、社会与文化（包括个人和集体行动）、知识与创新以及能力。这些杠杆可组合使用，使社会主体能够参与系统转型并生成行动方案。同时，根据七步方法中内置反馈流程的持续评估结果，杠杆本身也可能需要变革{12.5; 12.6}{13.8.4、13.9}。图 ES 2-3 展示了原则与七个步骤之间的关系。
- f. 实施变革性解决方案路径，要求治理体系实现全面转变（确凿无疑）。要确保这一实施过程切实有效，需将长期目标转化为各方认同的变革选项{12.7.3}，在推进变革过程中持续开展常态化评估{12.7.4}，并通过社会认可的流程使变革具备合法性{12.7.5}。现有证据表明，相关领域正朝着这一方向积极转变，例如创新政策中愈发重视战略导向与使命驱动。然而，此类调整目前仍局限于气候变化等特定领域，尚未触及主要机构和组织的政治文化层面的深层变革{12.6, 12.7}。
- g. 统筹兼顾多元视角，特别是边缘群体的视角，对于推动变革性转变的治理实践至关重要。这需要为尤其是与土地有着深厚联系的土著权利人及地方社区所秉持的多元知识体系和存在方式提供空间，并着力解决殖民现代性等不可持续性的根源问题，确保不让任何人掉队 {12.4.5, 12.5, 本土知识和地方知识总论 A, 本土知识和地方知识总论 C, 本土知识和地方知识总论 D}。

图 ES 2.2：体系转型的六大指导原则

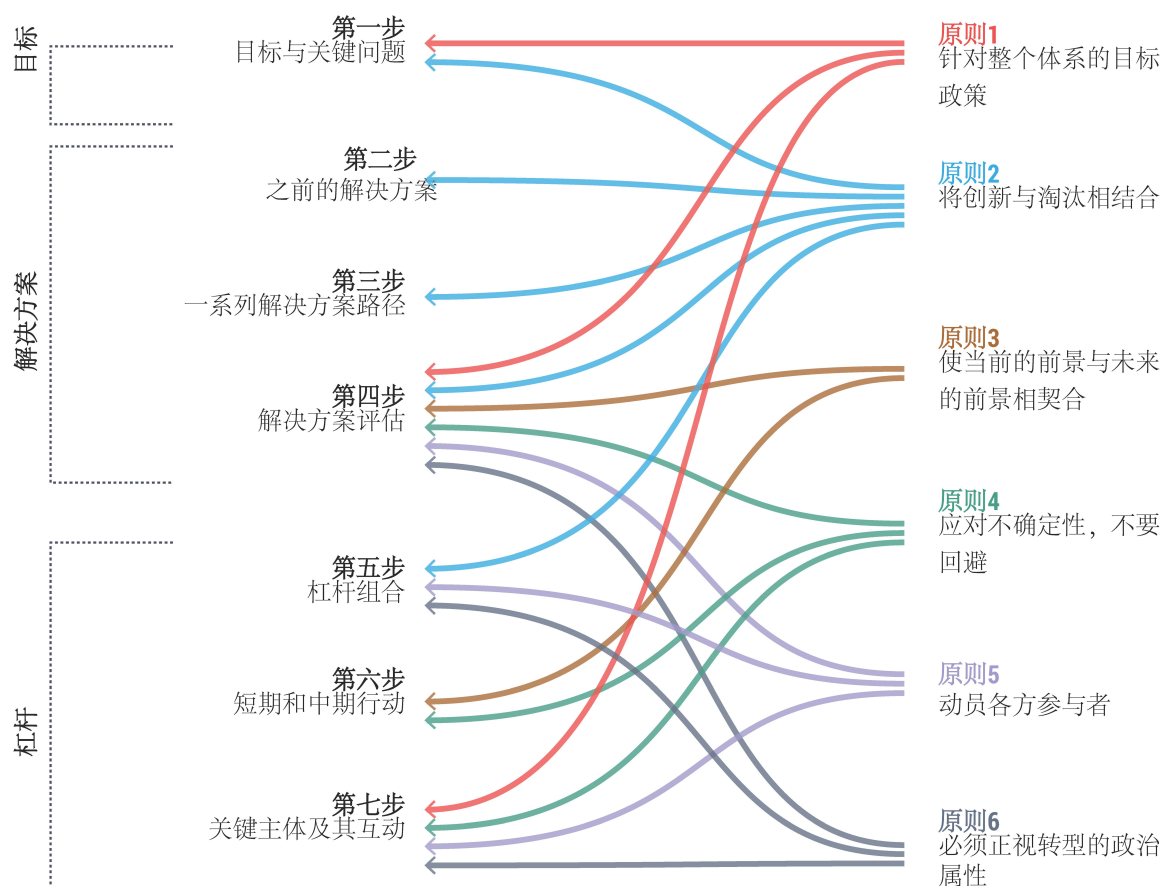


- 第一步：设定目标
- 第二步：梳理以往解决方案的来源
- 第三步：确定一组解决方案路径
- 第四步：结合当地背景评估已确定的解决方案
- 第五步：确定工具组合
- 第六步：确定短期和中期行动方案，以及
- 第七步：定义各方主体、其角色和互动

监测和评估贯穿所有步骤{13.6, 13.8, 13.9}。

图 ES 2.3：衔接原则与行动：推进有效体系转型的协调步骤

本图展示了七步法如何将体系转型的六项原则融入解决方案路径的制定过程。每一步骤均依托相应的原则组合，为采取有效且协调一致的行动提供指引。



2.3 本土知识和地方知识对转型的贡献

本土知识和地方知识为迈向可持续且公平公正的未来提供了重要支撑。这类知识基于关怀伦理，提出了人与自然关系的理念，并形成了与之相适应的可持续管理实践和适应战略。推动可持续转型，不应忽视或试图将土著生存方式与知识体系简单纳入科学框架，而应采取修复性行动，在政策制定和决策过程中为土著人民视角提供更大空间（图 ES 2.4，本土知识和地方知识总论 D）。

- a. 土著人民及与土地、河流、海洋保持历史联系的社区，往往对自然有着整体性和关联性的认知（确凿无疑）。他们赋予自然深厚的文化和精神价值，并不认为人类社会与自然是相互分离的。他们与土地、水域和自然建立的是关联性和互惠性联系，而非工具性联系，这种联系以对领地及所有人类和非人类、有生命和无生命存在的关爱伦理为指引，同时也涵盖对祖先、当代人和后代人的关怀。土著民族对人与自然关系的整体性认知，对于设计公正、包容和多元的转型方案具有重大潜力，这些方案既关注环境可持续性，也重视人类福祉，并能激发可持续性行动 {本土知识和地方知识总论 A, 本土知识和地方知识总论 D, 2.1; 12.5; 14.1; 14.2; 16.2; 17.2.3; 17.3.1; 18.2.3; 18.2.5; 21.2; 21.4}。
- b. 本土知识和地方知识能够为社会公正、文化适宜的方式下，就领地和生命照料以及能源、粮食、治理和经济等相关行动提供具体指导（证据确凿但尚不完整）。土著民族对土地和自然资源的治理与管护，通过增强生态系统功能和再生能力，有助于改善或维持生物多样性、水资源、土地和土壤质量。土著民族的再生型农耕生态实践，在转变粮食系统方面具有巨大潜力，不仅能应对全球环境危机，还能解决可持续性、粮食公平获取、生物文化多样性及健康等问题。本土知识和地方知识体系在可持续土地、土壤和水资源管理方面采取的综合方法，通过在作物、畜牧和林业部门以及水生和海洋生态系统中应用综合包容性保护措施，可为应对气候变化提供切入点。土著民族基于关爱伦理的人与自然关系理念，为组织经济活动提供了积极途径，有助于摆脱资源开采主义和消费主义 {本土知识和地方知识总论 D, 本土知识和地方知识总论 E, 4.6, 7.2; 11.3.1; 11.3.2; 15.3.2; 17.2.1; 17.2.2; 18.2.5}。
- c. 土著民族的传统土地和领地承载着全球大部分生物与文化多样性（确凿无疑）。本土知识和地方知识维系着众多适应性策略、物种间关系及管护实践，这些实践有助于提升环境生产力、促进物种丰度、分布与多样性，维护生态系统功能及社会生态韧性，包括气候调节。鉴于生物多样性丧失、土地退化和文化多样性流失之间存在关联，在其传统领地内复兴土著文化和语言，对于恢复土地和水资源、保护生物多样性至关重要 {2.1, 本土知识和地方知识总论 D; 17.2.1; 17.2.2; 18.2.1; 18.2.3}。



图片来源：Addictive_Stock/Envato

- d. **遵循国家和国际立法关于土著人民及地方社区权利的规定，包括落实自由、事先和知情同意原则，对于以社会公正且符合文化特性的方式共同设计和实施能源、粮食、治理及经济体系的解决方案路径至关重要**（证据确凿但尚不完整）。土著民族通过正式或传统方式管理着全球至少四分之一的陆地表面。在设计系统转型方案时，必须尊重受影响社区的领地权利、价值观和实践。这可通过加强共同设计和参与式流程来实现。要实现社会与环境的可持续性，需承认并强化土著民族及与土地保持历史和精神联系的社区中盛行的治理结构 {本土知识和地方知识总论 D, 11.7.2, 13.4, 14.2}。
- e. **解决方案路径的设计，可借助知识共创进程，充分汲取本土知识和地方知识的养分**（证据确凿但尚不完整）。包容性规划需要协调社会多元利益相关方，包括土著人民和地方社区的贡献、不同诉求和多元视角。为此，加强土著人民与地方、区域及国家政府之间的协作至关重要。从项目启动之初即开展知识共创，有助于形成植根于现实世界经验的政策决策科学依据。未来，这一方法可应用于情景分析，拓展模型所用数据范围，更好地反映不同地域和生态体系发生的变化，并支撑开发多元化的未来情景 {13.8, 14.2, 本土知识和地方知识总论 C, 本土知识和地方知识总论 E}。
- f. **由土著人民主导的研究，可依托其历史经验，运用丰富的生计与适应策略应对环境变化，为生物文化区域层面的可持续转型提供宝贵见解**（确凿无疑）。对联合国认定的七个土著民族社会文化区域及其生物文化与生计子区域的环境变化影响及应对举措开展由土著民族主导的审查，将是构建区域适应与可持续性转型比较性见解的第一步。这些成果可为收集定性与定量数据提供依据，从而在具有实际意义的生物文化尺度上生成未来管护与适应情景。国际组织和各国政府可助力知识持有者推进此项工作 {本土知识和地方知识总论 E}。

图 ES 2.4 采取修复性行动，在政策制定和决策过程中为土著人民视角提供更大空间并将其纳入考量，有助于更好地实现可持续转型

该图展示了在《全球环境展望》第七期本土知识和地方知识对话中，土著人民对未来愿景的期许。



2.4 体系转型

各体系之间深度互联（图 ES 2.5），决定了体系转型必须依赖多元主体共同推进解决方案的协同制定与同步实施 {11.6; 11.7; 14.8; 15.1, 16.3, 17.4; 18.2; 21.2; 21.5}。打破政策壁垒、完善治理体系 {12.4; 14.4; 16.3.1, 18.2.5}、重塑经济和市场基础设施 {14.4, 15.2, 16.3.3}、确立环境与人类福祉优先的融资和估值原则 {14.3, 14.5, 14.6; 15.2.3, 16.3.5, 16.4, 17.4}，对于加强各体系间的协调配合至关重要（确凿无疑）。各项解决方案路径均有赖于经济和金融体系转型，这一转型将驱动材料/废弃物、能源、粮食和环境体系变革（确凿无疑）{12.5.1; 14.1, 16.2; 16.3; 17.2; 17.4; 18.3}。

2.5 经济和金融体系转型

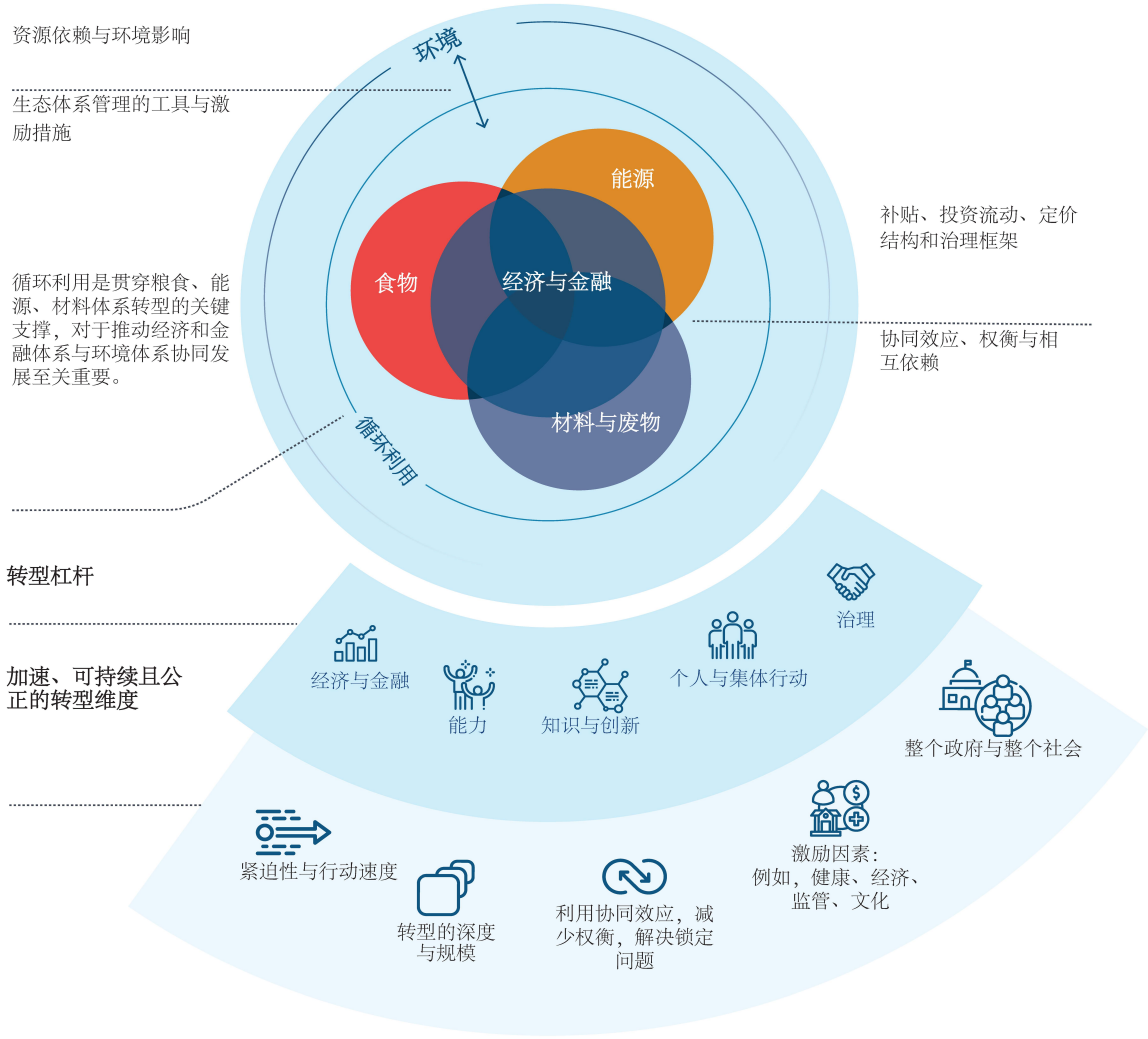
通过合理定价商品的正负外部性、改革或重新设计宏观经济与财政政策、释放私人金融资本以及运用非价格手段，可大幅加快经济金融体系转型进程{14.1.1}。

- a. 实现可持续性目标必须推进经济金融体系转型，这对推动物质/废弃物、粮食和能源体系转型以及实现环境可持续管理具有重要协同效应和深远影响（确凿无疑）{14.1}。相关工具、机制和解决方案已开展试点，成效参差不齐，有时受制于政治经济因素或意愿障碍，有时则因机构能力不足或公众认知与接受度较低。部分解决方案（如绿色/可持续金融）已初见成效但需扩大规模，另一些方案（如碳市场）则未达预期目标，亟需全面审视与更新以实现预期的社会经济与环境效益{14.1.1; 14.1.2; 14.2.1}。
- b. 研究明确了四条推动经济金融体系及时、公平、稳健转型的路径（证据确凿但尚不完整）。这些路径源于关于经济金融政策与机制促进可持续性转型的长期学术探讨：第一条路径聚焦充分定价外部性；第二条路径涉及将可持续性纳入多层级与多边治理及宏观经济财政政策考量；第三条路径聚焦金融领域，强调释放私人金融资本支持环境可持续项目的工具与框架；最后一条路径关注非价格手段的作用，旨在培育支持可持续性的规范、态度和行为。
- c. 必须合理定价经济外部性，以反映其对环境和社会的影响，同时解决国家内部及国家间不利的福利分配影响。在定价外部性时，必须考虑地方机构能力和实施成本（确凿无疑）{14.3, 14.4}。由于未将实践和政策的有害影响纳入考量，社会成本往往超过私人成本或市场成本。据估算，能源和交通领域的外部性每年价值达 25 万亿美元，超过这些行业的收入。全球粮食系统中，与健康和环境相关的负外部性估值约为 20 万亿美元，而市场上的粮食价值仅为 9 万亿美元{17.1}。通过外部性定价筹集的收入，可用于减轻国内及跨国界分配影响，推动必要的体系转型{14.3; 14.4}，并降低对社会弱势群体和最边缘化人群（包括土著民族和当地社区）的负面影响。

图 ES 2.5：利用体系交互加速转型

环境体系是基础，粮食、能源、材料 废弃物体系嵌入其中，既依赖环境体系，又对其产生影响。

经济和金融体系在所有体系的转型中发挥着核心推动作用。其转型是有效转变粮食、能源和材料体系的先决条件。它塑造了这些体系的运作方式，并直接影响环境结果。根据其结构的不同，它既可以作为转型的推动者，也可以成为转型的制约因素。



转型需要跨体系连贯且协调地实施解决方案和政策

由于这些体系之间紧密相连，因此转型必须**协同推进、整体谋划、加速实施**。五大施力杠杆为转型进程创造条件。外圈环层揭示了转型必须在**深度、速度、整合程度和覆盖面**四个维度上全面加速，并明确了加速转型的动力机制与治理路径。

图 ES 2.6 体系转型：《全球环境展望》第七期中提出的解决方案示例

每个体系章节都详细阐述了这些解决方案路径以及加速转型所需的行动。



- d. 适度、公正、公平、有效和平等的方式，通过大幅且逐步削减对生物多样性有害的激励措施（包括补贴和税收），予以消除、逐步淘汰或改革，有助于应对当前的环境危机（证据确凿）{14.3.1, 14.3.2}。同样，逐步取消那些既无法解决能源贫困问题、也不利于公正转型的低效化石燃料补贴，也有助于应对当前的环境危机。需妥善处理这些补贴政策对环境和社会经济造成的影响，以确保其对可持续发展做出贡献。
- e. 推动衡量体系“超越 GDP”，将包容性财富、人民福祉和经济发展纳入考量{14.4.2}。例如，在联合国环境经济核算体系等现有自然资本核算方法的基础上进一步完善，能更全面地反映发展进步，为政策决策提供支持。因此，决策过程中应将全球环境危机纳入考量。
- f. 加大可持续金融创新工具推广应用力度，弥补资金缺口（证据确凿但尚不完整）{14.5}。为推动绿色和可持续金融发展，可借此机会调整公共资金投向，引导私营部门重视环境价值、规避环境风险{18.2.1}。据估算，到2050年实现温室气体净零排放需投入200万亿美元（约合每年7万亿美元），《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》也指出，生物多样性领域每年存在7000亿美元的融资缺口。尽管可持续金融框架已初步形成，但仍存在国内覆盖不全、落实不力、跨国衔接不畅等问题。亟需通过采用标准化流程、统一术语和共享分类标准等途径，减少碎片化，提升兼容性，推动全球可持续金融体系互联互通。
- g. 有效缓解短期财务和经济决策带来的不当压力，有助于引导金融资源更高效地优先投向环境可持续领域（证据确凿但尚不完整）{14.5.5}。环境目标投资通常需要长期布局，这与当前普遍追求短期回报的取向形成反差。为此，需采取平衡、透明的策略，充分调动资本供给方、资本需求方、保险机构、政策制定者和监管机构等各方力量{14.4.4; 14.5}。
- h. 运用非价格手段促进行为改变——如标签标识、教育宣传和意识提升{16.2.2, 17.2.1}——是价格工具倡导环保行为的重要补充（确凿无疑）。非价格工具可包括：推广有利于环境的法规措施、开展信息宣传类活动、加强研发支持、鼓励自我规制与治理，以及培育公众对生态体系的伦理道德观念。同时，应积极借鉴已践行环境友好行为的土著人民和地方社区的宝贵经验{14.3, 18.2.5, 本土知识和地方知识总论 D}。基于此，识别、吸纳、支持并协调包括土著人民和地方社区在内的关键行为主体和机构，将有力强化可持续导向的治理体系（确凿无疑）{14.4; 18.2.5}。治理体系应更注重自下而上构建，从地方到区域、国家、跨国乃至全球层面层层推进，为各级可持续性转型提供协同行动支撑。需明确识别具有资金推动能力的核心主体与机构，加强其互联互通并协同动员，确保转型过程及时、公正、公平。必须承认并强化地方和土著治理体系及传统所有权结构对土地、水域和领地的管理权，以实现人与生态系统的可持续性发展成果。需采用整体性方法重新评估风险认知，量化政府决策、商业活动和投资行为相关的环境与可持续性风险，确保各级充分有效参与。

2.6 通过循环利用推动材料/废弃物体系转型

在各领域、各层级推动向循环经济和可持续生物经济转型，不仅是减少废弃物和污染的关键举措，也是遏制气候变化、生物多样性丧失和土地退化的有效途径（确凿无疑）。通过保持材料存量、促进资源在经济体系中循环流动，减少对采掘型经济活动的依赖，将为社会经济发展和可持续供给体系建设作出积极贡献{15.1.3; 18.1.3; 18.2.4}。

- a. 《全球环境展望》第七期目标探寻情景表明，要实现全球材料需求显著下降，必须降低材料需求量并提高循环利用水平（证据确凿但尚不完整）。通过技术创新和行为改变，《全球环境展望》第七期目标探寻情景预计全球材料需求将在低于 120 亿吨的水平达到峰值，而按照当前趋势延续，到 2050 年将持续增长至 160 亿吨{11.3.3, 15.2, 专栏 ES 2.1}。
- b. 应对全球塑料污染问题，必须采取循环经济路径。到 2040 年实现塑料废弃物减少 80%，预计每年可产生净节约及避免的外部成本达 1.2 万亿美元，未来十五年内累计总额达 18 万亿美元（确凿无疑）。仅靠回收利用和废弃物管理等下游解决方案，难以有效应对塑料污染。必须同时采取上游解决方案与监管措施双管齐下，通过生态设计、重复使用模式、再制造和产品维修等手段，减少不可持续生产，抑制塑料需求，这是消除塑料污染最具成本效益的路径{13.2.2; 15.2.1, 15.2.5; 18.1.3; 18.2.1}。
- c. 要从生产和消费源头减少废弃物产生、植入循环利用理念，必须实现产品、组件和材料所含成分的透明化（确凿无疑）。透明度也是确保产品无毒无害、适于重复使用、实现材料高价值回收的重要前提{15.2.1}。

推动材料/废弃物体系实现预期转型，重点依托以下五条解决方案路径：

- 1. 推行产品循环设计，实现产品、组件和材料全流程透明可溯，从源头消除有毒物质，为材料回收利用创造条件{15.2.1}。
- 2. 构建覆盖各行业及全球价值链的公平有效的循环商品和服务市场{15.2.2}。
- 3. 引导投资从线性采掘型经济活动转向规模化发展循环经济与再生型商业模式{15.2.3; 18.1.3; 18.2.4}。
- 4. 建立健全透明公正的循环商品和服务全球贸易体系{15.2.4}。
- 5. 将循环利用愿景转化为可操作的社会发展目标{15.2.5}。

- d. 推行产品循环设计，实现产品、组件和材料全流程透明可溯，对于消除有毒物质、促进材料回收利用至关重要（确凿无疑）。建立产品信息体系，制定国际通行的循环产品设计和材料加工标准，有助于提高塑料、电子产品等化学品和材料组分的透明度{15.1.3, 15.3.1}。
- e. 提升循环商品和服务的材料构成与价格透明度，是实现全流程可追溯的关键前提（确凿无疑）。产品数字护照等数字技术可在推动循环型市场转型中发挥重要作用{15.2.1, 15.2.2}。
- f. 吸纳非正规部门从业者参与废弃物管理、维修和升级改造，保障体面劳动，是确保向循环经济公正转型的关键，对妇女和土著人民尤为重要（确凿无疑）{15.2.2}。
- g. 亟需推进税收制度改革，将税负从再生材料、二次资源和劳动力转向不可再生资源 and 废弃物处理（证据确凿但尚不完整）。此举有助于体现自然资源的真实价值，反映开采成本，从而减少市场失灵和负面外部性问题。在推进税制改革的同时，配套出台针对低收入群体的补偿措施，可有效保障社会公平正义{15.2.3; 14.3}。
- h. 加强金融监管机构、国家部门和金融行业能力建设，提升其对循环经济及环境友好型商业模式价值的认知与评估水平，是撬动金融资源投向循环经济的关键前提（确凿无疑）。增加对循环解决方案的投资，需要建立新的衡量标准，并强制披露非财务、自然相关信息。各国央行、监管机构和金融机构应积极推动可持续金融分类标准、绿色债券及相关工具的国际协调与采纳应用，为这一转变提供有力支撑{15.2.3; 14.5, 18.1.3; 18.2.1; 18.2.5}。
- i. 全球非法废弃物贸易规模高达数十亿美元，年利润估计在 100 亿至 120 亿美元之间（确凿无疑）。必须拓展执法机构的现有机制和国际合作举措，坚决打击废弃物倾倒的犯罪行为，特别是从发达国家向低收入国家的非法转移。同时，在双边和区域贸易协定中纳入循环经济条款和健全的材料管理规则，是消除循环商品和服务贸易壁垒的关键手段（证据确凿但尚不完整）{15.2.4; 18.2.1; 18.2.4; 18.2.5}。
- j. 推动循环可持续生活方式落地生根、蔚然成风，必须建立健全配套的基础设施和政策体系，对共享、回收、维修、重复使用和租赁等行为给予激励（确凿无疑）。消费者保护规则对于确保循环产品的安全性、质量及公众信任至关重要。提升公众意识，转变思想观念，将有助于淘汰线性发展模式，推动消费模式转型升级{15.2.5; 16.2.2; 18.2.1; 18.2.4}。
- k. 到 2050 年，锂、钴、镍、锰、稀土元素、铂和铜等关键能源转型矿产 30%至 58% 的需求，可通过回收再利用、上游循环经济实践及技术创新所提供的二次供应来满足（证据确凿但尚不完整）。推动关键能源转型矿产的循环利用，对于抑制原生材料需求增长、减少开采压力至关重要。各国需加强法规政策协调，提升矿物价值链效率，减少废弃物产生，改善治理水平{15.1.7, 16.2.4}。电子废弃物回收利用为关键材料回收提供了重要的经济机遇。据估算，2022 年全球电子废弃物产生量达 6200 万吨，到 2026 年全球市场潜力可达 658 亿美元（确凿无疑）{15.1.6; 15.2.1}。



图片来源：chuyu2014/Envato

1. 截至 2024 年，全球已有 75 个国家发布了循环经济路线图—较 2016 年的 4 个大幅增加—另有更多国家正在制定中（证据确凿但尚不完整）。这些由政府出台的路线图，涵盖了 17 个行业的近 3000 项循环经济政策，使其成为未来十年全球增长最快的环境政策类别之一{15.1.4; 15.1.5; 15.1.6}。

2.7 全球能源体系转型

全球能源体系转型涉及能源结构多元化、能源供应脱碳、需求侧管理以及构建社会和环境可持续的关键能源矿产价值链等多重任务（确凿无疑）。上述转型将有效降低环境压力，同时助力解决能源可及性和能源贫困问题{16.2; 18.1.3}。

- a. **《全球环境展望》第七期目标探寻情景预计，终端用电电气化水平将快速提升，低零碳及负排放技术将加速发展，能源强度将持续改善。**各情景均呈现出可再生能源占比上升、未加控制的化石能源使用量下降的共同趋势，到 2050 年终端能源消费电气化水平将翻一番以上。低能源需求路径对生物能源与碳捕获和封存技术的依赖程度较低，而该技术的大规模部署可能引发土地、水资源利用及生物多样性等方面的可持续性关切{16.2; 11.3; 11.4; 18.2.4; 专栏 ES 2.2}。
- b. **要将本世纪末全球变暖幅度控制在较工业化前水平升高约 1.5 摄氏度以内，必须加快推进能源脱碳进程，到 2050 年实现低零碳能源占一次能源消费比重超过 75%（极为确凿）。**预计到 2030 年，全球电网体系投资需翻一番，达到每年约 6000 亿美元，以保障电力体系的可靠性和可及性（确凿无疑）{16.2.3}。
- c. **大气二氧化碳移除技术对于本世纪中叶实现净零排放以及将本世纪末全球变暖幅度控制在较工业化前水平升高约 1.5 摄氏度以内的路径至关重要（确凿无疑）。**该技术可用于抵消难以深度减排部门的残余排放。生物能源与碳捕获和封存、生物炭等技术可实现能源净输出，而直接空气碳捕获与封存、增强风化等技术则增加能源净需求。以生物质为基础的二氧化碳移除技术（尤其是生物能源与碳捕获和封存）的大规模部署，可能引发土地和水资源利用、生物多样性及社会接受度等方面的可持续性权衡问题{16.2.3; 11.4.1; 18.2.4}。
- d. **在难以直接电气化的领域替代化石燃料，需要培育可持续生物燃料、绿氢、绿氨、绿色甲烷等市场，相关技术目前处于不同的技术和商业化成熟阶段（确凿无疑）。**循环经济路径对于高排放行业减少温室气体排放至关重要。钢铁、水泥、石化和电池等难以深度减排的行业，有赖于资源利用效率和材料回收技术的进步，以降低其环境足迹{16.2.3, 15.1.6}。

专栏 ES 2-2: 生物能源的大规模部署

生物能源的大规模部署有望提供供热、发电和液体生物燃料等多种低碳能源解决方案，无论其是否正式被认定为生物能源与碳捕获和封存技术。该技术或将成为实现净零排放的重要路径。然而，满足此类需求可能占用大量土地。《全球环境展望》第七期设定的两个目标探寻情景中，生物能源与碳捕获和封存技术用地均控制在 1 亿公顷以内，远低于早期评估水平。这为生物能源与碳捕获和封存技术以及其他可可持续部署的二氧化碳移除技术，提供了更为现实可行的未来土地利用预估。相比之下，由于可能引发生物多样性丧失、水资源利用冲突，以及与粮食生产用地、基于自然的解决方案用地、土著领地、包容性保护区产生直接土地利用冲突等可持续性权衡问题，数十亿公顷生物能源作物种植的技术潜力实际上难以实现（确凿无疑但尚不完整）。

- e. **必须立即、持续推动能源消费减量化和转型（几无争议）。推广高能效电器、建设高密度城市中心、发展公共交通和慢行交通，可有效降低能源需求并带来多重协同效益（极为确凿）。实施更严格的能效最低标准，推广被动式建筑设计，是行之有效的解决方案。热泵技术对优化能源利用具有积极作用，可通过补贴和法规政策支持其推广应用（几无争议）。推行促进土地混合利用的政策和融资机制，支持公共交通和慢行交通发展，有助于避免长期碳锁定，提升人类福祉（确凿无疑）。优先保障贫困人口，包括非正规住区居民和残障人士等群体的能源权益，可确保其公平获得更低成本的能源选择（证据确凿）{16.2.2;16.4.1; 14.6; 14.6.4; 15.1.6}。**
- f. **倡导行为改变、推动集体行动，有助于降低能源消耗、促进社会公平（确凿无疑）。根据建筑类型和区域差异，回收利用、关闭设备、调节恒温器等行为可使建筑能耗降低 5%至 30%。城乡可再生能源社区的发展实践表明，因地制宜推动能源体系本地化运营，可有效提升公众参与度和体系韧性。关注气候与能源正义的社会运动，在提高公众意识、动员社会各界参与转型方面发挥了积极作用{16.2.1; 16.2.2; 16.4.2; 14.6; 15.2.5; 18.2.3}。**
- g. **弥合能源贫困鸿沟，需要在家庭和社区层面扩大现代、可负担的电力及清洁炊事燃料覆盖（极为确凿）。到 2030 年实现能源普遍可及，预计每年需投入约 450 亿美元，不足全球清洁能源投资总额的 2%。提升能源可及性，有助于改善基本服务、健康、教育和生计状况，推动多项可持续发展目标取得进展。在集中供能体系未覆盖地区，独立体系及微型或小型电网可提供可靠的电力供应。实践表明，充分结合社会文化背景，有助于提高清洁电力和现代燃料的普及率（确凿无疑）{16.2.1, 18.2.3}。**
- h. **改革经济激励措施，减少化石燃料生产和消费补贴，有助于提升低排放能源体系的经济竞争力（确凿无疑）。2022 年，全球化石燃料补贴估计高达每年约 7 万亿美元，相当于全球国内生产总值的 7.1%。实践表明，将碳排放相关成本内部化，包括通过碳定价、应用碳社会成本估算及其他监管措施，可为脱碳努力提供有力支撑{16.2.3; 16.3.3; 14.3.3}。**
- i. **推动关键能源转型矿产价值链的循环利用，有助于减轻其负面环境影响和社会影响（确凿无疑）。预计 2018 年至 2050 年间，关键能源转型矿产需求将增长四倍。至少 54%的关键能源转型矿产分布于土著人民领地或其邻近区域。在面临利益权衡的情况下，采取参与式和基于权利的路径，有助于解决不公平问题，对土著人民和边缘化群体尤为重要（确凿无疑）{16.2.4, 16.5, 专栏 16.1, 15.1.6, 15.3, 18.2.1, 18.2.4}。**



- j. 充分发挥公共资金的撬动作用，降低投资风险与资金成本，有助于在全球南方国家吸引更多私人资本投入能源转型（确凿无疑）。实践表明，在这些地区，通过当地参与方式设计的定向金融支持和优惠贷款，有效提升了包括土著人民和边缘化社区在内的能源可及性。担保机制在吸引全球南方国家私人投资方面取得了成功（证据确凿）。开发性金融机构和多边开发银行可作为金融市场与借款人之间的桥梁，通过混合融资工具和风险分担机制，有效降低实际和感知风险，降低融资成本，促进投资流入（确凿无疑）{16.2.1; 16.3.3; 14.4; 14.5}。
- k. 推动可持续且公正的能源转型，有助于增强气候变化适应能力，保护生态体系和生物多样性（确凿无疑）。然而，在某些情况下，能源项目及相关基础设施建设曾引发环境不公正和侵犯权利的问题，对部分土著人民及其领地造成不利影响，危及生物文化多样性。扩大能源可及性、减少能源贫困，可有效提升脆弱群体的韧性，例如通过建立早期预警体系、保障基本服务等途径（极为确凿）{专栏 16.2; 专栏 16.3; 18.2.3}。

2.8 全球粮食体系转型

应对全球环境危机，必须推动粮食体系转型，在消费、生产和贸易各环节实施体系性变革。这包括：倡导健康可持续膳食模式，提升粮食生产效率与韧性，增强粮食体系循环利用水平，减少粮食损失和浪费，推广健康可持续的新型食品，并改革食品行业惯例、市场结构和贸易规则{17.2, 18.1.2}。

- a. **《全球环境展望》第七期目标探寻情景表明，改进农业生产方式、提高单产水平、转变膳食结构、减少粮食损失和浪费，是缓解土地和生物多样性压力、实现气候与空气质量目标的关键举措（确凿无疑）。两个情景均提出了替代性的粮食生产策略，涵盖从高度集约化体系到融合本土知识、地方知识和科学知识的复合型体系。膳食结构改变及粮食损失浪费减少，有效减轻了农业生产压力，抑制了农业用地扩张需求。其中，遏制动物源性食品过度消费的膳食转变影响最为显著，既减少了牧草和饲料用地，又通过相关改善措施促进了生物多样性保护，减少了畜禽粪便过剩及由此引发的污染问题，降低了温室气体和大气污染物排放，并带来显著的健康效益。上述变革，加之改进的灌溉管理技术，可在保障农业灌溉用水的同时，大幅缓解水资源压力。农业领域甲烷和氨气减排，也为减少大气污染作出了贡献{11.3.2, 11.4.2, 11.4.4, 11.4.5, 11.4.6, 11.5.2, 专栏 ES 2.1}。**
- b. **可持续粮食体系可显著减少温室气体排放，限制对生物多样性的不利影响，避免陆地和海洋生态系统退化以及空气和水污染，具备抵御冲击和压力的韧性，能确保人们获取充足、可负担且健康的食品，提供公平的生计，并尊重原住民权利（确凿无疑）。此类粮食体系可实现的目标包括：高生物多样性重要区域损失趋近于零{18.2.1}；达成土地退化零增长{18.2.1}；消除农业超量抽取地表水和地下水的现象。到 2050 年，该体系将使粮食体系全链条温室气体排放减少 50%，并为实施陆基气候减缓措施{16.2.2, 18.2.4}及其他气候行动腾出空间。此类粮食体系将保障粮食安全，为所有人提供充足、健康、安全且可负担的食品；遏制肥胖及膳食相关非传染性疾病上升趋势，消除微量营养素缺乏问题；确保粮食体系全链条劳动者得到公平对待；在决策中融合原住民知识和地方知识；并增强对各类冲击和压力的抵御能力{17.1；18.2.2, 18.2.3}。**
- c. **实现健康且环境可持续食品的价格亲民，必须从解决贫困问题入手，而非简单降低当前往往不健康的食品价格（证据确凿但尚不完整）。尽管过去 60 年粮食生产效率增速超过人口增长，实际食品价格持续走低，但仍有 7 亿至 8 亿人营养不良，超 10 亿人超重或肥胖。需完善福利支付和社会安全网，并对可能因食品体系转型而受到不利影响的群体采取干预措施（例如，当真实成本内部化导致粮价上涨时）{14.3.2, 15.2.2}。此类综合措施可有效缓解贫困与不平等问题{17.2.1; 17.3.3; 17.4}。**
- d. **降低畜牧业的环境足迹，需从减少动物源性食品总体需求和改进生产方式两方面入手（确凿无疑）。关键策略包括：提升畜牧业生产效率，推广再生型生产模式（如适度降低养殖强度），改善饲料结构以减少温室气体排放，减少粮食损失和浪费，改革相关补贴和税收政策，并鼓励膳食结构向更多植物源食品和替代蛋白转变。当前，上述变革的规模和速度仍显不足，难以支撑环境目标的如期实现{17.2.1-5}。**

推动粮食体系实现预期转型，需重点依托五条解决方案路径。每项目标的达成，均有赖于多条路径的协同发力。所有路径的实施，都需要政策制定者与监管机构、非政府组织、食品行业、金融部门以及广大民众等多元主体的共同行动。

1. **提升粮食生产效率，必须与转变消费行为（如膳食结构调整）同步推进（确凿无疑）。**这一转变的关键在于，大幅减少动物源性食品消费，尤其是在高收入国家，增加多样化、新鲜及加工程度低的食品消费，同时遏制过度消费，减少消费者端的食品浪费。若缺乏上述消费行为的改变，单纯提高粮食生产效率可能难以达到预期的环境效益，甚至可能加剧肥胖等其他不利后果。通过改变消费者偏好、社会规范和食品环境，包括食品行业在配方设计、营销方式及信息披露等方面的改进，可推动向可持续健康膳食转型{14.6, 15.2.5}。然而，实现这些变革更需食品价格充分反映生产消费的环境与健康成本{14.3}，据估算每年约 20 万亿美元，其中环境成本 7 万亿美元、人类健康成本 11 万亿美元。配套政策措施包括：优化调整目前每年超过 1 万亿美元的补贴投向，并运用消费税和补贴等手段，引导食品价格向其实际社会成本靠拢。这将在一定程度上推高部分食品，尤其是动物源性食品的价格{17.1; 17.2.1; 17.4; 18.2.5}。
2. **可通过调整作物、畜禽和水产食品生产方式，提升效率、韧性与可持续性。**潜在路径包括：培育耐高温、干旱、盐碱和病虫害的高产作物与畜禽品种，结合环境可持续生产体系（如再生农业、自然向好型实践—保护性耕作、综合生产系统、生态农业），以及利用本地适应品种、传统品种和未充分利用物种。此类方法可修复土壤健康、增强保水能力、减少温室气体排放、降低对化学投入品的依赖，并支持传粉昆虫和其他有益生物多样性。实现生物多样性目标需统筹多功能土地利用与针对性保护，并以剩余农业区域的环境可持续集约化为基础{11.6, 18.2.1}。捕捞渔业和水产养殖也需强化可持续管理实践的执行与监管{18.2.2; 18.2.3}。
3. **通过循环经济模式减少粮食全链条损失浪费，可增强粮食安全并降低环境损害（确凿无疑）。**零售、餐饮服务和家庭消费环节的食品浪费约占可用食品总量的 19%，加上生产收获、运输储存、加工处理等环节的损耗，总体损失比例约为 35%。通过在全链条综合运用行为引导和技术改进手段减少上述损失，可有效降低所需生产的粮食数量及其附带的环境损害。采用循环利用方法，包括对废弃物和副产品流进行养分回收利用，有助于改善环境绩效{17.2.3; 15.3; 18.1.3; 18.2.5}。

4. **新型替代蛋白**，包括细胞培养肉及发酵衍生产品，展现出替代传统动物源性食品、显著削减温室气体排放的潜力——尤其是在使用可再生能源进行生产的情况下。此类产品还有助于减少土地和水资源占用，遏制生物多样性丧失，同时满足人体营养需求；然而，仍需加大研究投入力度（证据确凿但尚不完整）。目前，关于此类新型食品的贡献潜力、何时能够发挥效用以及可能产生的负面影响，仍存在不确定性。要充分发挥新型替代蛋白在实现健康与可持续双重目标方面的潜力，需多方协同发力：增加公共和私人投资，开展国际协调的研究计划，推进监管规则调整，并在充分验证其安全性、营养性和环境影响的基础上，提升消费者的购买意愿{17.2.4, 18.2.4}。
5. **改革和强化全球食品行业市场结构与贸易规则**，将为推动粮食体系实现预期转型提供有力支撑（证据确凿但尚不完整）。需通过跨国政策协同，规范全球食品体系中跨国企业的运营行为。通过调整粮食和农业补贴及税收方向，取消不当激励措施，并将健康和环境成本内部化于食品价格之中，可有效引导私人激励与社会效益趋同。亟需加强包括食品营销在内的行业监管，并采取更有力的竞争政策和针对性结构性措施，遏制市场垄断力量的过度扩张 {14.4, 17.2.1-3; 17.2.5; 17.3}。

2.9 构建可持续且具韧性的环境体系，增进人类福祉与自然福祉

经过评估，经济金融、材料/废弃物、能源和粮食等体系的解决方案路径，均以可持续且具韧性的环境体系为基础支撑。这需要综合运用多种路径和方案，加快生物多样性和生态体系保护修复进程，通过社会-生态和社会-技术双轮驱动增强韧性，确保自然资本恢复、社会适应能力提升及气候减缓战略落地实施。

- a. **全球环境展望》第七期目标探寻情景表明**，加强现有生态体系保护、推进退化土地恢复、改进农业生产方式，对于遏制生物多样性丧失、防止土地退化、应对气候变化至关重要（确凿无疑）。两个转型情景均设想了保护地面积的增长，范围涵盖从 30%严格保护（土地分离型）到 50%人与自然更加和谐共生（土地共享型）的不同模式。目标探寻情景中的土地分离与土地共享路径，均有助于防止自然土地被转用，并为应对生物多样性丧失提供更多可能。此外，保护和扩大自然土地，可使其发挥重要碳汇功能，在改善自然资本的同时为减缓气候变化作出贡献。然而，仅靠保护措施远远不够，还需与更高效、更可持续的农业生产相结合，以避免因土地竞争加剧而导致脆弱群体面临粮食短缺风险。同时，必须为包括土著人民及与土地长期保持历史联系的社区在内的传统守护者，提供可持续且具韧性的生计选择{11.3.2, 13.4, 12.4.1, 12.4.4, 12.5, 12.6, 17.2.2, 17.2.3, 专栏 ES 2.1}。



图片来源：Milaspage/Envato

实现环境体系韧性可持续，需重点依托五条解决方案路径：

1. 加强生态体系和生物多样性保护，结合可持续土地管理和海洋空间规划实践，对维系地球整体可持续性、落实《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》目标 3（到 2030 年保护至少 30% 的陆地、水域和海洋）至关重要，同时需采取更有力措施减少对自然的压力（证据确凿但尚不完整）。实现生态体系和生物多样性保护修复，需要综合运用既有手段和创新方法，有效管控驱动因素，最大限度减轻环境压力，提升自然资本和生态体系服务的数量与质量。具体措施包括：扩大和互联保护地，构建生物多样性缓冲区与廊道，推进基于区域的保护；加强土著人民传统领地及地方社区的保护实践；强化污染防控，包括减少塑料污染和推广循环经济解决方案{18.2.1; 15.1.6, 17.3.1}。要切实保障土著人民对其传统领地的权利、获取途径和利益分享。土著人民在形式上或按习俗管理者全球至少四分之一的陆地面积，这些领地承载着全球相当大一部分生物和文化多样性，以及本土、传统和地方知识体系{18.2.3; 本土知识和地方知识总论 D, 13.5, 2.1.1, 17.3.1}。
2. 按照联合国环境大会第 5/2 号决议的定义，广泛实施基于自然的解决方案，核心是可持续管理自然和改良型陆地、淡水、海岸及海洋生态体系，以有效提供生态体系服务，增进人类福祉、韧性和生物多样性效益，包括通过支持和改善自然与半自然体系来强化生态体系服务供给（证据确凿但尚不完整）。在大多数研究中，实施基于自然的解决方案是推动体系转型的有效策略，有

助于构建未来可持续且具韧性的环境，相关实践方法多样，部分已投入应用。具体措施包括或涉及：提升土壤再生和传粉等生态体系服务功能；修复生态体系；推动生产体系再生；实践可持续农业、水产养殖和渔业{17.2.2}；利用可再生能源，建设城市绿色和蓝色基础设施{16.2.3}；以及采用基于生态体系的适应和基于生态体系的减灾策略{18.2.2}。

3. **通过推广地方主导的适应实践，整合运用多种方法增强社会-生态体系韧性，对于推动变革性适应、最大限度减少气候引发的多重灾害不利后果至关重要**（证据确凿但尚不完整）。应采取自上而下与自下而上相结合的适应策略，充分汲取土著人民及地方社区的本土知识、传统知识和地方知识，推动创新制定并实施针对前所未有之多重灾害的有力备灾与响应战略。地方主导的适应举措，充分利用了土著人民及地方社区积累的丰富知识体系和环境经验，确保所制定的解决方案符合当地文化传统并获得社区认同，这是保障其长期成功的关键{18.2.3; 16.3, 17.3.5, 本土知识和地方知识总论 E}。
 4. **加速推进循环利用，特别是创新生物原料开发与可持续生物经济基础设施建设，是推动体系转型的关键一环**（证据确凿但尚不完整）。这一变革性转变，为降低食品、材料、药品和化学品生产的碳强度提供了巨大潜力，包括废弃物资源化利用。然而，必须建立健全有效治理机制，确保发展可持续性，避免与粮食生产用地、生物多样性及自然资本等产生不利的权衡取舍。截至2021年，已有14个国家制定了生物经济发展战略，另有20多个国家出台了与生物经济相关的战略{专栏 18.4}。发展生物经济，需要大幅增加生物质原料供给，具体需求量取决于城市废弃物、农作物残余及其他生物质流的有效利用程度。通过生物工程技术开发新的植物、动物和微生物资源，可生产多种高价值化学品、药品、燃料和材料，以及细胞培养肉、植物基蛋白和药物等创新产品{18.2.4; 15.3, 16.2.2, 18.2.4}。
 5. **构建强有力的适应性治理体系，与前述四条解决方案路径协同发力，并贯穿材料/废弃物、能源和粮食体系整合推进，是推动转型的必然要求。适应性治理能够统筹协调多元决策与优先事项，为变革性解决方案的规模化推广与拓展奠定基础**（证据确凿但尚不完整）。上述解决方案虽已为人们所认知，但因缺乏有效衔接、落实不力，且缺少强有力的治理安排，难以实现预期目标。适应性治理通过联结地方社区，将本土知识和地方知识融入生物多样性保护、气候变化适应及循环生物经济转型等核心政策，有助于有效应对环境体系的关键驱动因素和压力。
- b. **上述解决方案路径的变革潜力，在很大程度上取决于能否迅速调动各层级施力杠杆和行动主体，在广泛的社会-生态体系中实现规模化应用**（证据确凿但尚不完整）。与自然有着历史渊源联系、直接依赖生态体系服务的土著人民及其他地方社区，可在与其他行动主体共同设计和执行解决方案中发挥关键作用。地方、国家和国际层面的其他公共和私营部门主体，在促进解决方案所需技术、资金和能力可及性，以及弥合不同层级应对全球性危机进程间的差距方面，承担着重要职

责。持续的评估和反馈机制，是有效推进这些变革进程并取得成功的关键{18.3.1.4, 18.3.2.4, 18.3.3.3, 18.3.5, 本土知识和地方知识总论 C}。

2.10 加速推进转型

要如期实现国际社会商定（或通过）的环境目标和指标，必须推动各领域现有转型进程以更可持续的方式加速推进，确保转型进程包容普惠、公平公正。这要求体系转型不仅在速度上加快，更要在规模、跨体系整合程度和变革深度上实现全面提升（确凿无疑）。速度至关重要，因为若不采取紧急行动，可能造成不可逆转的环境损害；缺乏规模支撑，零散或渐进式转型难以带来广泛变革。提升整合程度和变革深度，有助于放大转型成效，减少利益权衡，使转型过程更具效率、更加多元{21.5.2}。包容和公正是确保加速转型进程不让任何人掉队、避免扩大公平差距的关键所在{21.5.3}。

- a. 采取全局政府和全社会协同推进的工作方式，对于引导可持续加速转型、克服潜在损失、破除既得利益阻力、调和价值观念分歧至关重要，同时也为构建自愿联盟等新型多边主义框架提供了契机（证据确凿但尚不完整）。这一方式有助于推动各部门协同联动，建立信任基础，提升加速转型的社会和政治接受度，同时统筹多元价值，最大限度减少利益权衡，放大协同效应。任何体系、任何国家都无法独自加速推进转型，而传统多边主义也未能充分反映权力不对称格局和低收入国家的优先关切。因此，应通过全局政府和全社会协同方式，推动构建更具针对性、更灵活的新型多边合作框架，体现务实转型方向{21.5.3}。
- b. 可持续加速转型可依托三大关键进程（证据确凿但尚不完整）：
 - 协同制定变革性路径：协同制定体现了全社会共同参与的模式，旨在统筹考量已知情况与实际需求，着力构建社会与政治合法性，为共同参与和加速推广奠定基础（确凿无疑）。打破跨系统路径依赖需要政府各部门协同配合{12.7}。同时，关键要通过多层次战略组合——包括制定宏大规划、实现局部突破、推动全社会各系统规则变革——将路径依赖转化为发展机遇，并始终以保障最边缘群体权益和增强其韧性为核心，确保转型进程公平包容、加速推进{21.3}。充分赋权多元主体，协调各方利益诉求，有助于形成协同议程，增强问责实效，凝聚集体行动，减少经济“搭便车”现象，并筑牢互信基础，激发投资意愿、知识共享和风险共担精神{21.1, 21.4, 图 21.1}。
 - 若要推动转型加速，必须充分动员所有变革主体，包括各类行动者、网络、利益共同体和社会运动等共同参与，将自然置于决策核心，并统筹平衡各方利益，推动形成协同共治格局（确凿无疑）。变革主体可通过打破跨体系锁定效应、挑战固有发展路径、调动资源改变现状等途径，为加速转型提供有力支撑。政府应制定推动转型的政策、法律和融资安排。政府间组织可支持探索新型多边主义模式，制定具有雄心的全球标准。公众作为消费者、选民、投资者和倡导者，可积极推动变革。民间社会力量可发挥桥梁作用，将民众

诉求转化为政治意愿，监督机构履责，倡导公正包容。私营企业可开发环境友好型产品，开展可持续投资。学术界可产出政策相关研究成果，培养未来领导者。自然是一切人类和生态体系稳定性、生产力和长期可持续性的根基。行动者网络，如志同道合国家组成的俱乐部，可有效化解僵局，推动联合行动。利益共同体和社会运动可发挥集体影响力与道德权威，共同营造转型氛围{21.4.1}。

- **统筹平衡多元主体利益，是加速转型的关键所在。若缺失这一环节，固守现状的利益群体可能拖延、阻碍甚至逆转转型进程（确凿无疑）。加速转型必然带来利益格局调整，产生受益者和受损者，对此必须主动应对，而非视而不见。要通过改革现行治理框架中加剧不平等的制度安排，确保所有主体，特别是土著人民及其他边缘化群体和社区，拥有平等的话语权；要采用基于权利的方法，有效化解社会和政治摩擦；要强化问责机制，提升决策透明度。上述努力可能在短期内增加决策时间，使政治敏感的利益权衡和既得利益问题更加凸显。但从中长期看，这些举措对于筑牢互信根基、提升社会认同（包括对有争议技术和行为转变的接受度）、防止国家和社会被个别利益集团俘获、推动转型进程提质增效具有至关重要的意义{21.4.1}。在推进环境目标的同时，必须统筹应对不平等、区域差距及其他社会关切，这是避免与人类发展目标产生冲突、确保转型与加速的成果和成本公平共享的核心要义{11.5, 11.7, 21.5}。**

- c. **推动形成协同议程和共同行动方案，需要有效激活核心驱动因素，协调各方利益诉求（证据确凿但尚不完整）。驱动因素可理解为能够引发主体共鸣的议题，通过聚焦超越体系边界和个体利益的共同、迫切且具体的关切，为加速转型提供强有力的、具有道德感召力的行动理由。健康可作为普遍性驱动因素，人口肥胖率、糖尿病和心脏病发病率持续攀升的关切，可成为推动粮食、能源和经济体系加速转型的强大催化剂。这可通过改革农业生产方式、推广清洁空气和绿色出行政策、支持福祉经济或将健康融入所有经济政策等途径实现。同样，经济刺激可通过调整激励机制、引导资本流向、重塑价值观念，推动跨体系、跨主体的加速转型。此外，社会主流规范、文化价值观及土著人民和地方社区的传统信念，可用于塑造行为方式、增强认同感和凝聚力，为加速转型提供道德指引{21.4.2}。**

第三部分：区域解决方案路径



图片来源：perutsky/Envato

全球环境危机正对世界各地造成不同程度的影响。附件一梳理了制约各地区社会经济发展的重点问题，可针对性地采取符合区域实际的转型干预措施加以应对。

解决方案路径设计和体系转型安排必须因地制宜，统筹兼顾各区域面临的共性问题与具体实际，充分考量其社会文化、经济发展、生态环境、治理能力和财政状况等方面的差异。各区域优先事项的确定，是在区域及全球相关领域专家开展广泛文献调研的基础上形成的。

各区域内各国也可能存在更具针对性的优先事项，需强调解决方案路径应因地制宜。以下方案是在体系转型分析基础上，结合情景分析成果提炼而成，旨在概述与前述区域特征高度契合的解决思路，但在具体实践中可能并不适用于所有情况。

区域解决方案路径的制定需要：

- 坚持体系观念，在区域和次区域层面整体谋划、联动推进体系转型，充分考虑国际贸易、人口迁移、外来投资、生态体系服务流动等全球范围人与自然体系的远程耦合关联；
- 因地制宜，切实考虑区域间及区域内公平正义和社会经济发展不平衡问题。
 - 高收入国家可以通过金融和技术创新，减少资源消耗并促进全球可持续发展，从而做出最显著的贡献。
 - 中等收入国家可以在经济增长与可持续性之间取得平衡，积极推行创新型基础设施建设，并实施绿色政策。
 - 低收入国家可借助国际支持和精准投资，通过技术跨越改善民生福祉，建设气候适应性社区和基础设施，有效破解饥饿、贫困等体系性挑战。

图 ES 3.1：根据区域优先事项调整体系转型

优先事项的确定依据是：对区域内大部分地区具有相关性、对至少两类环境危机产生影响、且在区域内持续存在。这些优先事项若无整体性转型方案，预计难以解决。



3.1 经济和金融体系

综述：推动能源、材料和粮食体系转型以改善环境治理，必须对全球金融、经济 and 贸易治理体系进行深刻变革。各区域经济和金融状况及体系存在显著差异。高收入国家可以加强国际税收规范，提高开发银行体系的有效性，并刺激绿色技术的发展。调整区域方法对于凸显每个区域的独特或显著要素至关重要，这些要素包括其能力、脆弱性和体制框架。中等收入国家应加大可持续基础设施投资，将环境与健康外部性纳入考量；低收入国家可通过直接投资和债务减免等支持，克服能源和农业体系转型面临的资金制约{19.3; 19.8}。

非洲：调整国家金融体系方向，对接气候与可持续目标，可为释放该区域发展潜力提供关键支撑。可探索创新机制吸引私人投资，在此过程中充分考虑并重视援助相关债务的重要性，并运用激励措施引导绿色行为和投资投向（证据确凿但尚不完整）。非洲各国可依托非盟《大陆绿色复苏行动计划》的持续推进，在可再生能源发展和绿色金融改革等领域提供支持，助力转型进程{14.4.1; 14.2; 14.5; 20.4.2; 20.4.3}。

亚太地区：对零碳倡议等预期成果给予补贴，对外部性影响等非预期行为征收费用，同时将环境和社会成本纳入国家发展规划，可为转型提供支撑（证据确凿但尚不完整）。可利用区域开发银行的政策工具，包括优惠贷款、股权投资、能力建设、混合融资、绿色债券和投资咨询服务，扩大规模以推动向低碳经济转型，并增加对基于自然的解决方案的投资{8.3.2; 8.3.3; 14.3, 14.4, 20.5.2, 20.5.3}。

东欧：对于欧盟成员国及候选国家，可依据欧盟指令和绿色政策推进改革，实现转型。同时，本地区各国可结合区域优先事项实施差异化策略，支持可再生能源投资，提升能效，推行认证制度和透明金融体系（确凿无疑）。绿色市政债券、优惠贷款、与欧盟接轨的可持续分类标准等金融工具，可根据当地实际进行调整，为公私合作项目提供便利。可辅以透明治理的传播策略，支持环境友好型基础设施建设，推动向循环型低碳经济转型{8.4.4; 14.5; 20.6.2; 20.6.3}。

拉丁美洲和加勒比海地区：金融韧性需要扩大绿色金融规模，包括可持续债券、气候风险保险、社区主导的绿色投资以及债务换自然（确凿无疑）。市场干预与公共及区域机构能力建设相结合，加之可持续金融、社区主导的投资和包容性金融实践，对转型至关重要。发展银行和次区域环境协定等区域合作框架，也可在调动资源和知识交流方面发挥关键作用{14.4; 14.5; 20.7.2; 20.7.3}。

西欧和其他国家集团：各国政府可将公共和私人投资从短期回报的消费领域转向长期回报的公共产品领域，例如健康的生态系统和保护区（证据确凿但尚不完整）。解决方案包括内部化外部性或“理顺价格”、降低低收入国家外国直接投资相关风险、债务减免，以及开发和扩展现有的金融工具以促进再分配和投资，例如绿色债券和绿色金融，或“理顺激励机制”{14.3; 14.4; 14.6; 20.8.2; 20.8.3}。

3.2 材料/废弃物体系

综述：各地区材料生产和消费模式仍不可持续。若不大力推进材料循环利用，可持续发展目标将难以实现。进一步加强全球框架协调统一可产生积极影响。高收入和中等收入国家可转向资源节约型生产和消费模式，同时倡导可持续生活方式。中等收入国家可在发展过程中投资建设资源节约型建筑和基础设施。低收入国家可通过监管框架和有效的公民参与，优先做好废弃物管理，并利用非正规部门促进资源回收利用 {15.1;15.2; 19.4}。

非洲：预计到 2050 年需求将增长 150%，可持续材料生产和消费可保护非洲有限资源（证据确凿但尚不完整）。非洲国家向循环经济转型过程中，可利用多边和混合融资，例如非洲循环金融机制。由此带来的经济增长、就业创造、成本节约、效率提升、市场机遇和韧性增强，将超过所面临的挑战。循环利用为推广重复使用、转售、维修和回收提供了机遇 {8.2.3;19.5.3; 4.3.1.6; 15.2.3, 20.4.2, 20.4.3}。

亚太地区：在制造业、建筑业、食品、包装、电子废弃物和塑料废弃物领域推进循环转型，可通过减少使用、重复利用和回收材料降低环境影响（确凿无疑但尚不完整）。采用循环解决方案可改善废弃物收集、分类和材料回收。监管框架和公民有效参与可促进和加速循环转型 {8.3.2; 8.3.5; 15.2; 20.5.2; 20.5.3; 图 20.10}。

东欧：在目前关注城市、建筑和拆除废弃物基础上，为所有行业制定具有约束力的资源使用目标，有利于推动循环转型（证据确凿但尚不完整）。为有效实现循环转型，必须加强对废弃物管理、资源开采以及矿石物理化学加工的监测。行为改变可在减少过度消费、降低材料足迹方面发挥关键作用 {8.4.3; 8.4.4; 15.2.5}。

拉丁美洲和加勒比海地区：采取针对性行动，推动各行业资源效率提升、废弃物减少和可持续增长，有助于体系转型（确凿无疑）。预计该地区人均材料足迹将达到 14 至 25 吨，远超建议的 6 至 8 吨可持续阈值。生活垃圾以有机物为主，为沼气发电和有机肥创新转化、减少污染和温室气体排放创造了机遇 {8.5.3; 8.5.4; 8.5.5; 15.3; 20.7.2; 20.7.3}。

西欧及其他国家集团：通过抑制计划性淘汰、推行耐用性和可维修性设计、强化产品标准、加大生态税征收力度，可在各行业推动材料使用减量化（证据确凿但尚不完整）。借助数字工具等技术进步、加强对广告宣传的监管以及推进新兴市场改革，可促进绿色消费转向，优先选择可持续和环境友好型产品与服务。同样，运用财政激励和生态税手段支持行为改变，推动向可持续生活方式转变，可为转型提供支撑 {8.6.5; 20.8.2; 20.8.3; 15.2.5}。

3.3 能源体系

综述：各区域均可在不同程度上推动化石燃料补贴用途调整、逐步减少化石燃料使用并淘汰煤炭。同时，推动向可再生能源转型，升级输配电体系（包括智能电网），并通过技术进步与需求管理和行为改变相结合，提高终端用能效率。分散式微电网建设可扩大能源覆盖范围、缓解能源贫困问题，同时推广现代生物质能烹饪技术。高收入国家可通过制定有效政策、监管框架和支持体系，动员私营部门为低碳经济转型提供大规模投资。低收入和中等收入国家可调整化石燃料补贴用途，利用国际援助支撑可持续基础设施和技术的初期高成本投入。全球范围内可通过定向可再生能源补贴等创新金融机制，推动积极能源转型。各地区均需建设具有韧性的能源基础设施。因地制宜制定区域路径，对于凸显各区域在能力条件、脆弱性及制度框架等方面的独特性和差异性至关重要。

非洲：通过部署太阳能、风能和地热能，补充现有及潜在的水电开发，可推进农村电气化和分布式电网建设，支撑能源可及与转型（确凿无疑）。清洁烹饪解决方案与电力供应方案可推动家庭能源结构转型。可通过节能电器等财政激励措施，以及碳信用或补贴转用等税收手段，降低前期成本，实现需求侧管理 {8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 16.2.1; 16.2.2; 16.4.2; 20.4.2; 20.4.3}。

亚太地区：能源转型可通过强化电网基础设施实现，以纳入氢能和生物燃料，并推广现代燃料替代不可持续的生物质能和煤油烹饪方式，同时开发离网和微电网解决方案支持社区倡议（确凿无疑）。消费行为转变与高效技术应用可缓解需求增长压力。建议通过金融政策和监管支持，引导私营部门参与，助力中等收入国家跨越式发展绿色经济 {16.2.1; 16.3.2; 20.5.2; 20.5.3; 图表 20.5}。

东欧地区：调整补贴用途、缩小能源贫困差距、推广清洁交通、投资能效提升和可再生能源，可助力能源转型（确凿无疑）。激励分布式绿色能源生产，支持公民能源发展，有助于打破能源垄断格局，规范不公平定价行为 {8.4.3; 16.3.2; 16.2.3; 16.3.3; 20.6.2; 20.6.3; 图表 20.15}。

拉丁美洲和加勒比地区：通过区域合作和跨境输电线路，充分发挥风能、太阳能及生物能的巨大潜力（确凿无疑）。此类合作将有助于缓解因气候变化和干旱导致的水资源短缺对水力发电造成的脆弱性风险。通过扩大电力供应和现代烹饪燃料普及缩小能源贫困差距可发挥辅助作用。通过调整财政激励措施增加投资，可降低可再生能源生产前期成本；提升可再生能源利用效率可缓解潜在社会影响 {8.5.4; 8.5.5; 16.2.1; 16.2.3; 16.3.3; 20.7.2; 20.7.3}。

西欧及其他国家集团：通过向可再生能源、绿氢和可持续能源燃料转型，部署二氧化碳移除技术，推广电动汽车，提升能效，可实现脱碳目标（确凿无疑）。能源体系转型的主要举措包括取消化石燃料补贴、建设大规模智能电网、提高能源消费和生产效率。各国可运用碳关税/碳税等金融机制抑制需求和消费，同时出台激励措施推动能源转型 {8.6.4; 8.6.5; 16.2.2; 16.2.3; 16.3.3; 20.8.2; 20.8.3}。

3.4 粮食体系

综述：推动各区域粮食体系转型，需要统筹推进可持续膳食模式转变、农业可持续集约化发展、气候智慧型 and 精准农业应用、包容性治理体系建设以及循环价值链构建。粮食体系转型应统筹兼顾环境、社会和经济三个维度。各国应重振农业职业，积极探索开发利用潜力未被充分发挥的作物品种。高收入国家可推行农业生态学和再生型农业实践，倡导可持续的健康植物基膳食，最大限度减少粮食浪费，利用技术创新优势，推广区域特色农产品，助力应对粮食不安全及营养不良问题。中等收入国家应通过回归传统膳食结构、应用新技术、改良作物和畜禽品种，遏制肉类和奶制品过度消费上升趋势。低收入国家应加大农业基础设施投入，推广农业生态学实践，提升土壤质量和作物单产水平。包容性治理改革是所有解决方案的基础保障，对于确保公平性和韧性至关重要 {19.6}。

非洲：粮食体系转型可纳入综合治理、农业生态集约化以及本土知识和地方知识，以改善营养状况、增强生态体系韧性、改善农村生计（确凿无疑）。通过技术、基础设施和供应链管理减少粮食损失至关重要。扩大未充分利用营养作物的种植规模，结合可持续集约化提高生产效率，可强化粮食安全保障。将游牧与定居型畜牧业相结合，可提升蛋白质产量与碳利用效率，尤其在萨赫勒地区和东非等干旱区域成效显著 {8.2.1; 8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 8.2.5; 17.2.3; 17.2.2; 17.2.4; 20.4.2; 20.4.3}。

亚太地区：通过推广健康膳食模式、减少粮食损失和城市废弃物、改革水产养殖方式，可构建公平且气候韧性强的粮食体系。在快速城市化和土地资源压力下，推行可持续水产养殖模式和包容性治理机制（确保粮食获取途径）是实现这一目标的核心（证据确凿但尚不完整）。通过抑制肉类和奶制品日益增长的需求，该区域可转向符合文化传统、重视本土粮食体系的植物基膳食。将小农纳入现代零售体系，有助于完善地方粮食市场监管，减少食品浪费 {8.3.2; 8.3.3; 8.3.4; 8.3.5; 17.2.5; 17.2.3; 20.5.2; 20.5.3; 图 20.6}。

东欧：推进可持续集约化、减少对饲料作物的依赖、重振社区及小农农业基础，可为转型提供支撑。通过倡导植物基膳食改变饮食结构，可减轻环境压力（确凿无疑）。激励企业投身积极的环境目标，将环境成本和健康外部性内化于食品价格，同时重振小农和社区农业体系，有助于保障粮食安全、保护生物多样性、改善农村生计 {8.4.2; 8.4.4; 17.2.1; 17.2.5; 20.6.2; 20.6.3}。

拉丁美洲和加勒比地区：推广农业生态学、保障土地权属、加强粮食损失和浪费管理、优先采取改善营养同时修复生态的行为路径，有助于构建公正且具韧性的粮食体系（确凿无疑）。近期目标包括：通过减少化学投入品和化肥等外部依赖提升循环性。可持续粮食生产策略涵盖：加勒比地区的城市农业、中美洲的精准农业、南美洲的零毁林供应链。税收激励、区域合作和性别平等政策等金融机制对实现公平可持续的粮食体系至关重要 {8.5.3; 8.5.4; 8.5.5; 17.2.2; 17.2.5; 20.7.2; 20.7.3}。

西欧和其他国家：通过可持续膳食转型、农业生态实践、可持续集约化与精准农业以及循环供应链，可实现农业和粮食体系转型（确凿无疑）。支持可持续膳食转型，

鼓励植物基膳食，扩大细胞培养肉生产规模，实施食物环境改革，并运用税收与激励等财政工具，可推动转型进程，促进零售和家庭废弃物相关立法落地执行。将循环供应链策略与产消者参与、地方粮食体系相结合，引导购买行为与可持续目标保持一致，有助于增强消费者对食品标签和溯源机制的信任 {8.6.2; 8.6.3; 8.6.4; 17.2.4; 17.2.5; 17.2.3; 20.8.2; 20.8.3}。

3.5 环境体系

综述：基于自然的解决方案，包括具有正向生态效益的气候行动与区域及跨境合作相结合，可推动可持续保护，增强气候行动与生物多样性行动之间的协同效应。绿色价值链、降排加（REDD+）、生态系统服务付费、社区主导的森林管理等举措可在各区域推广，以实现变革性转变。高收入国家可对进口产品征收碳关税，同时减少消费和浪费；中等收入国家可在规划与发展决策中纳入环境和健康外部性因素；低收入国家可通过社区主导的保护项目促进可持续土地利用和森林保护 {19.7; 20.4; 20.5; 20.6; 20.7; 20.8}。

非洲：利用环境监测技术、加强能力建设、通过植树造林增加碳汇、减少温室气体排放并增强气候适应能力，可减缓土地退化和森林砍伐（确凿无疑）。若要将升温幅度控制在 1.5°C 以内，需采取以下举措：到 2050 年通过 7 亿多公顷森林每年捕获 230 万吨碳，同时保护富碳生态系统、构建循环可持续生物经济、推行可持续农业 {18.2.1; 18.2.4; 20.4.2; 20.4.3; 8.2.1; 8.2.2; 8.2.4}。

亚太地区：将技术创新和能效提升作为减排关键战略，在生态管理中发挥关键作用（确凿无疑）。融合气候韧性型农林业、可持续森林管理以及利用本土知识、传统知识和地方知识开展保护实践，可提升农业和森林生态系统的生态完整性，保护其生物多样性、土地和领地。对自然和人工生态系统监管实施变革性转变，可解决生态系统退化问题、缓解贫困并促进可持续生活方式。将环境和健康外部性纳入国家发展规划，可为可持续发展开辟路径 {18.2.1, 18.2.3; 20.5.2.3; 8.3; 19.7.2; 20.5.3.5; 8.3.3; 20.5.2; 20.5.3}。

东欧地区：采用仿自然基础设施保护水资源，落实生物多样性保护措施，可有效减少土地退化（确凿无疑）。通过绿色廊道、河岸带和再野化景观加强生态连通性，整合流域管理以增强生态体系服务，并强化个体和社区行动力，可推动土地退化问题的解决 {18.2.1; 18.2.2; 8.4.4; 8.4.5; 8.4.1; 8.4.2; 8.4.3; 20.6.2; 20.6.3}。

拉丁美洲和加勒比海地区：采取变革性路径管理生态体系，通过植树造林、再生型农业和土著人民主导的生态管护，实现净负排放（确凿无疑）。利用可持续融资机制，扩大生态体系恢复行动和仿自然基础设施，可在森林稳定性、碳固存和生物多样性恢复方面取得超越全球趋势的实质性进展 {18.2.1; 18.2.2; 8.5.3; 8.5.4; 20.7.2; 20.7.3}。

西欧及其他国家集团：实施农业生态实践、土地恢复和保护区管理，以应对生物多样性丧失。到 2030 年，提高可再生能源产量并将能效提高一倍，将有助于减轻极端事件的不利影响（确凿无疑）。转型金融体系可促进气候倡议、清洁技术创新与共享

以及可持续发展目标方面的国际合作，形成更加统一和包容的全球环境挑战应对方案 {18.2.3; 18.2.4; 20.8.2; 20.8.3; 8.6.2; 8.6.4}。

附件 1：区域优先事项

优先事项的确定，是在区域及全球相关领域专家开展广泛文献调研的基础上形成的。优先事项基于其对区域内大部分地区的相关性、对至少两类环境危机的影响以及在区域内的持续存在而选定。此类优先事项若无整体性转型方案，预计难以解决。

区域	优先事项
非洲	不可持续的资源开采与利用 - 过度开发和利用不足的社会经济和环境后果 - 过度伐木、采矿、过度捕捞和农业扩张导致森林、土壤和海洋生态体系退化 - 基础设施薄弱、获取资金和市场渠道有限，导致土地、水和能源资源利用不足 生态体系退化 - 从陆地、淡水和海洋生态体系所承受的严重压力，到其对生物多样性、基本生态体系服务和人类福祉的危害 - 快速城市化、农业侵占、基础设施扩建以及采掘业推动了森林砍伐和湿地丧失 - 未经处理的废水、塑料污染和石油泄漏破坏了非洲的海岸线和珊瑚礁 气候变化与极端气候事件 - 升温速度是全球平均水平的 1.5 倍 - 干旱、洪水和飓风的加剧 - 自 1961 年以来，气候变化使农业生产力下降了 34%
亚太地区	气候变化对发展和文化遗产的影响 - 煤炭占发电量的 53% - 亚太地区有 43% 的国家是全球最易受气候变化灾害影响的国家之一 - 危及原住民以及当地社区的文化认同 土地利用变化对生态体系的影响 1990 年至 2020 年间，六分之一的森林面积被改建为农业用地和牧场 1700 年至 2020 年间，全球内陆湿地减少了 40% 以上，45 年间脊椎动物种群减少了 45% - 生态体系和生物多样性的恢复与重建 污染和废物对生态体系和人类健康的影响 - 全球最大的固体废物产生区域，年产量超过 8 亿吨 - 五个东南亚国家位列全球塑料废弃物管理不当量最高的前十位 - 在自然生态体系中发现的全球微塑料中，有 80% 来自亚洲国家
东欧	不可持续农业导致的生态体系服务丧失 - 土地退化，主要是由于耕作制度的转变，加速了生态体系服务的恶化 - 农业缺乏应对气候变化和土地退化的韧性

区域	优先事项
	• 农业集约化和土地弃耕导致生物多样性丧失 不可持续的能源体系对气候和健康产生影响 • 对化石燃料和低效能源技术的依赖已经对气候和健康造成了影响，并带来了社会挑战 • 由于颗粒物和苯并[a]芘的浓度居高不下，空气污染仍是主要的健康隐患 • 去工业化进程伴随而来的是原生产场址遗留的环境风险 管理框架薄弱导致的生物多样性丧失 • 尽管建立了强大的保护区网络，但由于管理不善、资金不足和执法不力，栖息地丧失问题依然存在 • 气候变化、土地退化和污染仍然构成威胁 • 武装冲突是重要的环境威胁因素，且往往加剧其他负面趋势
拉丁美洲和加勒比地区	土地覆盖动态变化 • 人均农业用地增加了 49%（2000-2019 年），是土地退化的重要驱动因素 • 森林砍伐速度有所放缓，但仍对景观变化产生巨大压力 • 每天产生 541,000 吨废物，而回收率仅为 4.5% 淡水水质与水量变化 • 农业和畜牧业活动占淡水需求的 70% • 极端气候事件引发的水资源变化对关键经济部门产生影响 • 农用化学品的大量使用影响地表水和地下水水质 沿海和海洋资源的退化 • 极端气候事件正在影响沿海和海洋生态体系的动态 • 大型和微观塑料是海洋污染的主要来源 • 南锥体国家野生渔业年产量呈上升趋势，而中美洲、南美北部及加勒比地区呈下降趋势
西欧及其他国家集团	生物多样性丧失与生态体系变化 • 本地和非本地物种沿纬度和经度梯度快速迁移 • 生物多样性的丧失对生物文化遗产产生了负面影响 • 北极和亚北极地区冰盖和永久冻土发生剧烈变化，海洋哺乳动物和渔业资源分布区同步迁移 极端气候事件 • 过去 50 年，极端气候事件的频率和强度均增加了两倍 • 气候干扰与治理体系、贫困、不平等、人口结构等非气候驱动因素相互作用 • 极端气候会破坏文化和生物文化资源，影响当地社区的生计 污染和废弃物 • 材料的开采、使用和处置过程导致废弃物和污染问题 • 空气质量一直在持续改善，但仍是一大关切 • 过度的营养物污染导致水生体系中的氧气消耗殆尽

附件 2：置信度定性评估

评估报告及其执行摘要包含对主要研究结论的置信度定性评估。评估信息或研究发现的有效性将考虑以下因素：证据的类型、数量、质量和一致性（例如现有同行评审文献和灰色文献），以及共识程度（数据、文献及专家之间，而不仅是作者团队内部的共识水平）。作者团队将基于对证据水平和共识程度的专业判断，采用如下及图 A3.1 所示的置信度术语进行表述：

- a) 尚无定论—现有结论源于或基于推测；无证据或证据有限。此术语通常不常用，旨在为作者提供灵活性，以强调那些虽未在科学上确证、但对政策制定者具有重要性或可能由其他受众提出的议题。
- b) 争议未决—存在多项独立研究，但结论不一致。
- c) 证据确凿但尚不完整—总体共识存在，但研究数量有限且缺乏综合归纳，或现有研究对问题的阐述不够精确。
- d) 确凿无疑—存在全面的荟萃分析或其他综合性研究/多项独立研究且结论一致。图 11.1 中的“确凿无疑”专栏可进一步细分，以便作者团队灵活强调其具有极高置信度的关键信息和研究发现：
 - a) 极为确凿—证据基础极为全面，争议极少。
 - b) 几无争议—涵盖多时空尺度的数据非常可靠，几乎无异议。

本节讨论的定性置信度术语不应从概率角度解释，且与“统计显著性”不同。对于结论中依赖于其他研究发现的部分，其置信度应单独评估和报告。

置信度定量评估

在可能的情况下，置信度的定量评估将以概率的形式进行传达。概率表示单一事件发生或某一结果落在给定范围内的概率估计。概率估计基于对观测数据或模型结果（或两者兼有）的统计分析，并结合专家判断得出。

在概率信息充分的情况下，应考量结果范围及其相应概率，重点关注可能产生高影响的后果。作者团队应基于对概率大小的专业判断，采用相应的可能性术语（见图表 A3.2）。

图 A3.1：置信度定性评估

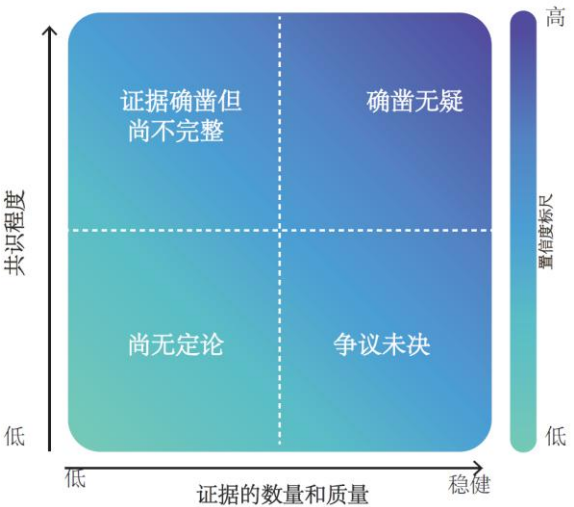
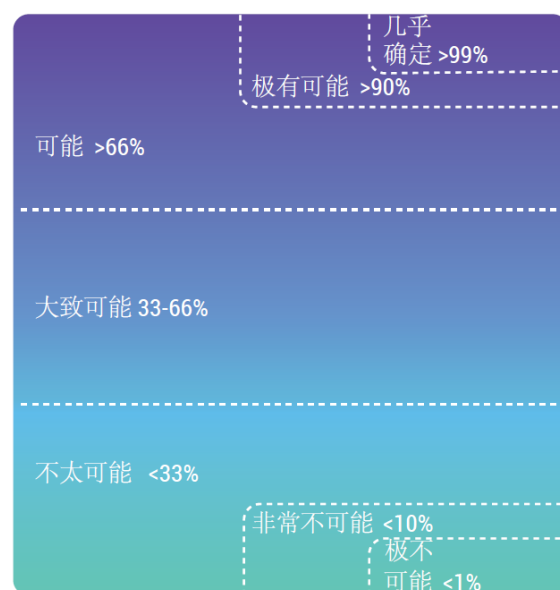


图 A3-2 中的类别可视为具有嵌套边界。例如，将某种结果描述为“可能”或“极有可能”，在两种情况下均表明该结果发生的概率可能落在大于 90% 的概率区间内。然而，“可能”所对应的更宽泛区间（66%-100%）相较于“极有可能”（>90%）所体现的确定性程度更低。作者团队在作出专业判断时，应从“大致可能”的情况入手，考虑是否有足够的定量信息可用于划定“可能”或“不可能”的概率区间。只有在考虑了这一初始区间后，作者团队才应进一步考虑是否有充分证据将概率调整至更极端水平。作者团队需注意，对某一特定结果使用可能性表述，即意味着其他结果具有相反的可能性。例如，若某一结果为“可能”（区间>66%），则意味着其他结果为“不可能”（概率<33%）。

图 A3.2：置信度声明的定量评估



特别鸣谢联合国环境规划署各资助伙伴。五十多年来，环境署一直作为全球环境领域权威机构，通过科学证据动员行动、提升意识、建设能力并召集利益攸关方。联合国环境署核心工作方案得以实施，得益于各成员国及其他伙伴向环境基金和环境署行星基金提供的灵活捐款。这些资金为应对气候变化、自然与生物多样性丧失、污染与废弃物问题提供了灵活创新的解决方案。

联合国
环境规划署



www.unep.org

unep-communication-director@un.org