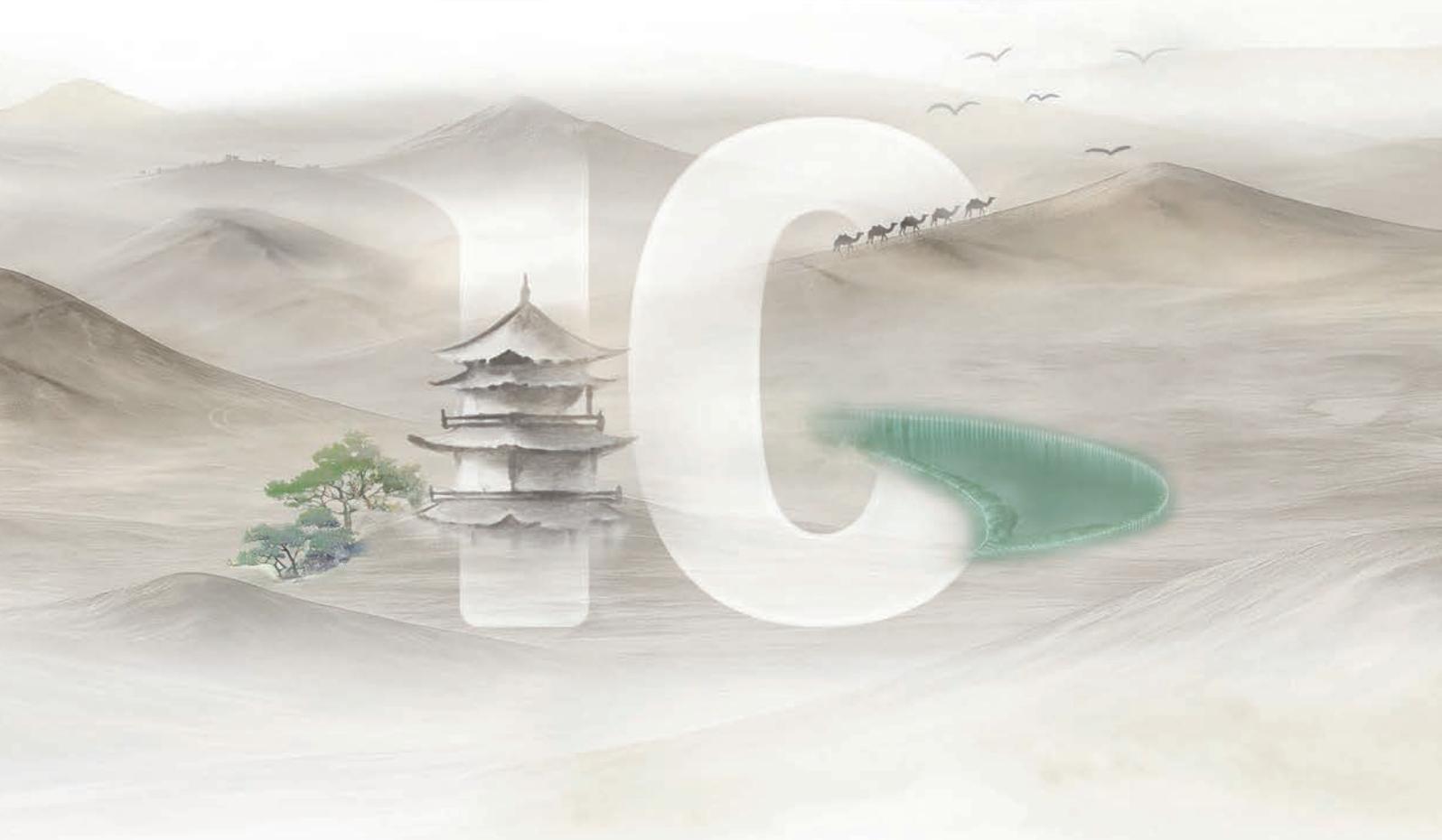


# 地球大数据支撑 可持续发展目标报告

—SDGs 十周年特别报告



中国科学院  
可持续发展大数据国际研究中心  
2025年9月

# 地球大数据支撑 可持续发展目标报告

—SDGs 十周年特别报告



审图号：GS 京（2025）1720 号

---

本报告中的所有数据、信息和影像可出于教育或非营利目的以任何形式引用，前提是已注明来源，且不得进行有悖原意的引用、删减和修改。可持续发展大数据国际研究中心欢迎并感谢任何出版物引用本报告。

未经可持续发展大数据国际研究中心事先书面许可，不得将本报告用于任何商业目的。

---

**建议引用格式**

可持续发展大数据国际研究中心. 2025. 地球大数据支撑可持续发展目标报告——SDGs 十周年特别报告. 中国北京. <http://doi.org/10.12237/casearth.CBAS2025P01>

# 目录

## 01 前言

## 02 执行摘要

## 04 绪论

## 08 SDG 2 零饥饿

- 10 全球与中国 SDG 2 十年进展评估
  - 10 全球十年进展评估
  - 13 中国十年进展评估
- 14 主题研究
  - 15 使小规模食品生产者的生产力和收入翻倍
  - 18 可持续粮食生产与韧性农业实践
- 19 结论与建议
- 20 主要参考文献

## 21 SDG 6 清洁饮水和卫生设施

- 22 全球与中国 SDG 6 十年进展评估
  - 22 全球十年进展评估
  - 22 中国十年进展评估
- 25 主题研究
  - 26 改善水环境
  - 27 提高用水效率
  - 28 保护水生生态系统
  - 31 城市 SDG 6 综合评估

## 31 结论与建议

## 32 主要参考文献

## 33 SDG 7 经济适用的清洁能源

- 34 全球与中国 SDG 7 十年进展评估
  - 34 全球十年进展评估
  - 34 中国十年进展评估
- 37 主题研究
  - 38 可再生能源
  - 40 能效
- 41 结论与建议
- 42 主要参考文献

## 43 SDG 11 可持续城市和社区

- 44 全球与中国 SDG 11 十年进展评估
  - 44 全球十年进展评估
  - 47 中国十年进展评估
- 47 主题研究
  - 48 城市住房
  - 49 城镇化
  - 50 世界遗产保护
  - 50 自然灾害风险
  - 51 空气污染治理
  - 52 城市公共开放空间
  - 53 热环境与健康



- 54 结论与建议
- 54 主要参考文献

## 55 ◎ SDG 13 气候行动

- 56 全球与中国 SDG 13 十年进展评估
  - 56 全球十年进展评估
  - 56 中国十年进展评估
- 59 主题研究
  - 60 影响：气候变化相关灾害
  - 62 减缓：温室气体排放
  - 63 适应：全球极地冰川变化及对海平面影响
- 65 结论与建议
- 66 主要参考文献

## 67 ◎ SDG 14 水下生物

- 68 全球与中国 SDG 14 十年进展评估
  - 68 全球十年进展评估
  - 71 中国十年进展评估
- 72 主题研究
  - 72 海洋污染
  - 74 海洋生态系统
  - 75 海洋酸化
  - 76 海洋保护区
  - 77 海水养殖

- 78 结论与建议
- 78 主要参考文献

## 80 ◎ SDG 15 陆地生物

- 81 全球与中国 SDG 15 十年进展评估
  - 81 全球十年进展评估
  - 82 中国十年进展评估
- 85 主题研究
  - 85 重要生态系统保护
  - 87 可持续森林管理
  - 88 土地退化零增长
  - 89 生物多样性保护
- 91 结论与建议
- 91 主要参考文献

## 92 ◎ SDGs 多指标交叉与综合

- 96 结论与建议

## 98 ◎ 总结与展望

## 100 ◎ 附录

- 100 数据与方法可用性说明
- 100 缩略词
- 102 报告编写组

# 前言

2025年是联合国《2030年可持续发展议程》实施10周年。10年来，全球在减贫、清洁能源开发、生态环境保护等领域取得了阶段性成果，但在气候变化加剧、地缘政治局势紧张、经济冲击频发及发展脆弱性持续攀升的多重压力下，可持续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）的推进规模与速度远未达预期。在此背景下，采取紧急行动扭转当前令人忧虑的趋势、巩固来之不易的成果，已成为全球共识。

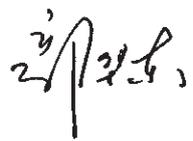
2024年，联合国大会通过的《未来契约》明确将数字技术合作定位为推进全球治理变革的关键行动指南之一，并据此发布了《全球数字契约》。同期，联合国世界数据论坛通过的《数据促进可持续发展麦德林行动框架》，为这一全球共识提供了可操作的实践路线图。二者共同助力国际社会对可持续发展的治理迈入“数据驱动”的新阶段。2025年2月，联合国教科文组织（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）通过了“数字可持续发展国际科学计划”（Digital Sustainable Development Goals Programme, DSP），该计划通过数智创新解决方案，构建数字可持续发展科学新范式，系统性解析数字技术驱动下人与自然相互作用的科学规律，旨在推进2030年可持续发展议程的高质量实施。当前，70%的SDGs指标仅有覆盖半数国家的数据，50%的指标缺乏2015年以来的可比数据，“数据贫困”成为比物质贫困更隐蔽且影响深远的发展障碍——而地球大数据，正是将这份数字承诺转化为可持续发展实践的有效引擎之一。

源于对地观测、人工智能、物联网技术的“天-空-地”一体化观测体系的地球大数据，体现《全球数字契约》中“弥合数字鸿沟，促进人人享有公平的数字环境”的关键原则，尽显《数据促进可持续发展麦德林行动框架》的指南精神。这种技术赋能，使数字技术设施落后的发展中国家也可以拥有SDGs评估的有效工具。

过去10年，中国已实现对233个SDGs指标（占总量的92.8%）的动态监测，其中60.5%的指标已接近或

达成2030年目标，形成了“技术-政策-治理”的协同模式。2025年度报告针对7个SDGs（零饥饿、清洁饮水和卫生设施、经济适用的清洁能源、可持续城市和社区、气候行动、水下生物和陆地生物）及SDGs多指标交叉与综合领域，开展全球和中国SDGs指标十年进展评估，积极为全球提供公共数据产品，服务各国尤其是发展中国家2030年可持续发展议程落实。同时，基于报告研究内容，提出了对未来科学决策、加速可持续发展进程的建议，为落实2030年可持续发展议程提供科学支撑。

本报告由可持续发展大数据国际研究中心（International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals, CBAS）牵头，组织来自40余家科研机构的160余位专家联合撰写，数据来源涵盖遥感监测、地面观测、统计调查及相关国际组织报告等多维度数据。中国科学院、相关部委及国际组织为研究提供了关键支撑。未来，地球大数据将继续在跨尺度监测、情景模拟、政策优化等领域深化应用，为可持续发展目标提供更坚实的科技保障，为科学决策做出更大的贡献。



可持续发展大数据国际研究中心 主任  
联合国第二届可持续发展目标技术促进机制10人组成员  
国际科学理事会全球可持续发展科学使命委员会 委员

## 执行摘要

发挥地球大数据的优势与特点，本报告围绕 SDG 2 零饥饿、SDG 6 清洁饮水和卫生设施、SDG 7 经济适用的清洁能源、SDG 11 可持续城市和社区、SDG 13 气候行动、SDG 14 水下生物和 SDG 15 陆地生物 7 个可持续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）及 SDGs 多指标交叉与综合领域，总结全球和中国 SDGs 十年进展，并重点阐述了地球大数据支撑全球和中国 SDGs 最新研究成果。

全球 7 个可持续发展目标严重偏离了 2030 年目标进程，在评估的 59 个 SDGs 指标中，全球仅有 10 个指标有望实现 2030 年目标，占比 16.9%；有 27 个指标进展缓慢，5 个指标停滞，还有 17 个指标出现了倒退。中国 SDGs 取得了巨大进展，在评估的 233 个 SDGs 指标中，2024 年已有 141 个指标（60.5%）接近或实现 2030 年目标。

**2 零饥饿** SDG 2 零饥饿方面，全球进展整体滞后，仅发展可持续农业、保持粮食遗传多样性、加大农业投资、取消农产品出口补贴有望实现 2030 年目标，其余目标处于进展缓慢、停滞、倒退状态；中国在消除营养不良方面持续达标，农业劳动生产力显著提升，可持续农业资源利用效率不断优化，零饥饿目标推进成效显著，但仍需持续改善妇女贫血状况。最新研究发现，全球水稻种植面积增加 6.6%，非洲成为全球水稻种植增长的新力量；中国农业劳动生产力已实现翻倍目标；中国可持续农业管理成效显著，农田土壤有机碳密度稳中有升，地球观测技术显著提升了农业监测能力。

**6 清洁饮水和卫生设施** SDG 6 清洁饮水和卫生设施方面，全球安全饮水和卫生设施覆盖虽有所提升，但仍然远低于 2030 年目标；中国在安全饮水保障、卫生设施普及、水环境改善方面成效显著，已接近实现目标，但用水紧张和水生态保护等指标进展尚存差距。最新研究发现，中国大型湖库水质良好水体比例稳定在 90% 左右；全球陆地植被生态系统水分利用效率整体呈轻微下

降趋势，中国用水紧张度及缺水地区人口都呈下降趋势；全球水库蓄水量呈增长趋势，中国陆表水体面积和浅水湖泊生态系统状态总体稳定。

**7 经济适用的清洁能源** SDG 7 经济适用的清洁能源方面，全球可再生能源、通电率、清洁烹饪、能效等指标均难以实现 2030 年目标，国际可再生能源资金甚至还出现了倒退；中国已实现通电率目标，清洁烹饪和可再生能源电力预期可实现 2030 年目标，能效目标进程高于全球平均水平。最新研究发现，全球风机安装数量增长了约 1.6 倍，但增速低于国际能源署的净零排放要求；全球光伏发电实现经济可负担利用的区域面积占比从 60.06% 增加至 75.13%；中国常规水电装机容量年均增速为 2.69%，预期可实现 2030 年目标。

**11 可持续城市和社区** SDG 11 可持续城市和社区方面，全球城市土地利用效率指标显示城市人地关系整体趋于协调发展，有望实现 2030 年目标，但是其他各项指标进展缓慢且呈现明显的区域差异；中国已经基本完成城市公共交通、世界自然遗产地保护和城市灾害应对等方面的目标。最新研究发现，中国人均建筑占地面积实现快速增长，城市受灾人口和直接经济损失均呈现下降趋势；41% 的世界遗产地面临自然灾害的威胁，而中国遗产地保护成效显著；全球南方主要城市的平均人口热致死率呈增长趋势，且东南亚等地区受热胁迫影响较为严重。

**13 气候行动** SDG13 气候行动方面，全球年均因灾死亡人数减少 6.6%，经济损失增加 71.3%，相比于仙台减灾框架目标依然差距明显；温室气体排放量总体仍在上升，距离升温不超过 2℃ 的目标有明显差距；中国年均受灾人口、死亡失踪人口、直接经济损失占国内生产总值比重较仙台减灾框架实施前大幅下降；地球大数据分析显示，中国温室气体排放增速明显放缓，排放强度持续降低。全球热浪受灾影响人数显著上升；中国单位原煤生产甲烷排放量下降 17%，农田氧化亚氮

直接排放量下降 17%；全球海平面上升约 3.2 mm/a，南北极冰盖与青藏高原冰川合计贡献约为 33%，严重威胁小岛屿国家生存。



**SDG 14 水下生物**方面，全球仅有取消助长过度捕捞的补贴和支持小规模渔民两项指标进展顺利，其他均处于进展缓慢或倒退状态，亟需加速扭转不利局势；中国除了减少海洋酸化指标停滞外，总体进展显著，不过减少海洋污染和保护沿海和海洋区域等指标仍需进一步加速。最新研究发现，全球沿岸富营养化海域面积呈总体增长趋势，珊瑚礁系统健康状况退化问题依然严峻，海岸线核心保护滞后等问题仍未得到根本缓解；中国大型海藻养殖业发展从高速扩张向提质增效和兼顾生态灾害防治方向转变。



**SDG 15 陆地生物**方面，除全球仅有山地生物多样性的关键场地占比呈增加趋势外，其他指标总体进展缓慢，而森林覆盖、土地退化和红

色名录指数方面呈退步趋势；中国多数指标进展顺利，森林覆盖率增至 25% 以上，土地退化零增长提前实现。最新研究发现，全球生物圈保护区受威胁树种新增覆盖率达 28%，造林区叶面积指数恢复速率提升约 46.15%，但旱区约 36% 的区域呈现植被生产力下降趋势，13% 的区域被列为土地生产力退化的高风险区，国际重要湿地的保护成效依旧较低且处于下降趋势；中国山地土地恢复趋势整体向好。



**SDGs 多指标交叉与综合**方面，中国各 SDG 进展呈空间不均衡性，其中人均耕地面积、人均二氧化碳排放量不均衡性最高；中国 SDGs 呈现协同关系大于权衡关系的特点，权衡关系的热点区域零散分布于中部地区；环境友好情景下中国各 SDG 发展更加均衡，能够有效推动 SDGs 的协同增效。中国 SDGs 最优路径存在空间差异，SDG 13、SDG 15 在绝大多数区域以环境友好协同粮食安全、能源脱碳情景为最优。

## 绪论

### ——2030年倒计时：地球大数据视角下的可持续发展十年

自2015年来，2030年可持续发展议程（以下简称2030议程）已实施10年。然而，根据联合国《可持续发展目标报告2025》，目前全球可持续发展进展缓慢，已严重偏离轨道，仅18%的具体目标进展顺利，甚至有18%的具体目标出现倒退。

准确、及时的数据对于衡量17个可持续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）和169个具体目标的进展至关重要。数据有助于识别挑战、制定解决方案、掌握实施进展，并做必要的政策调整。如果没有高质量的数据提供决策依据，就无法真正了解在落实SDGs进程中的成功和不足。然而，距离2030议程结束还有5年的时间，数据缺失仍是一个巨大的挑战。截至2025年，仅有70%的指标能覆盖全球一半以上的国家；仅有大约一半的指标，有2015年以来的时间可比数据。同时，数据缺失最严重的，正是那些更需要数据来帮助其转型和发展的发展中国家和最不发达国家。

以地球大数据和人工智能为代表的数字技术，为填补数据空缺、加速未来发展路径优化提供有力支撑。地球大数据的获取、分析能力都在不断提升，同时，也为SDGs评估提供了更多新数据和新认知。地球大数据融合卫星遥感、定位、互联网、气象、基础地理等多源数据，将自然目标观测数据转译成指标状态数据，并通过持续观测，分析指标的进展和趋势。深度学习等人工智能算法的不断加入，也在不断拓展地球大数据指标监测的精度和能力范围。所有监测的指标数据，都要通过站点实测、样本分析等多种方法的交叉验证，以保证指标数据产品的精度和可靠性。

本报告一方面融合时空观测数据、联合国机构和国际组织统计数据，开展了2015—2024年全球7个SDGs和中国17个SDGs指标进展评估，分析指标的综合进展。这部分内容结合地球大数据以及部分联合国机构统计，展示当前全球7个SDGs和中国233个SDGs指标进程，以更广阔的视角全景展示当今可持续

发展趋势。另一方面，通过高时空分辨率地球大数据以及人工智能算法，分析了指标的空间差异，提供更加丰富的指标内涵，以更深入的视角挖掘新的信息和认知。

地球大数据概念在2014年正式提出。2019年起，研究团队将地球大数据应用到SDGs进展评估。地球大数据服务SDGs的能力不断提升，向着更广、更快、更智能的方向发展。SDGs监测和评估服务的对象，从局部区域逐步扩展到全国和全球；研制和共享的数据量，从最初的TB级增长到PB级；数据的处理方法，从单机处理到云计算再到与人工智能结合；关注的指标数量，覆盖中国几乎所有指标以及全球59个指标。

研究团队通过地球大数据评估了SDG 2零饥饿、SDG 6清洁饮水和卫生设施、SDG 7经济适用的清洁能源、SDG 11可持续城市和社区、SDG 13气候行动、SDG 14水下生物和SDG 15陆地生物7个SDGs的59个指标的全球进展，占7个SDGs指标数量的74.7%。结果显示，全球7个SDGs严重偏离了2030议程目标进程，在评估的59个SDGs指标中，全球仅有10个指标有望实现2030年目标，占比16.9%；有27个指标进展缓慢，有5个指标停滞，甚至还有17个指标出现了倒退。

同时，通过地球大数据评估了中国233个SDGs指标状态和趋势，占有SDGs指标（截至2025年初共251个指标）的92.8%，数据获取能力进一步提升。本报告形成的关于中国SDGs落实进展的定量结论，是基于地球大数据处理与分析关键技术及创新方法应用的探索性研究成果。评估发现2015—2024年，中国可持续发展取得了巨大进展，指标状态整体明显改善。截至2024年，已有141个指标（60.5%）接近或实现2030年目标。其中，SDG 1消除贫困（100%实现），SDG 4优质教育，SDG 17为实现目标建立伙伴关系，SDG 9产业、创新和基础设施4个领域，都有超过70%的指标接近或实现2030年目标。2015年有7.3%的指标

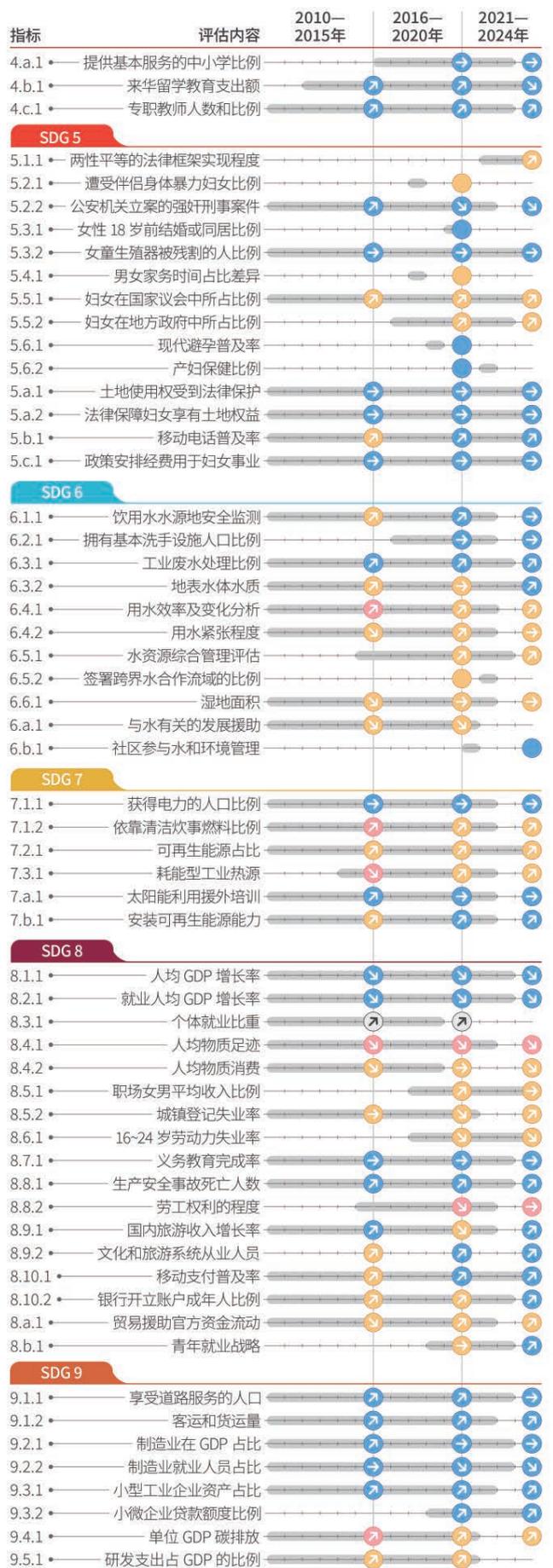
有较大挑战实现 2030 目标，2024 年仍然有较大挑战的指标仅剩 2.6%，主要体现在生态保护、物质足迹方面。按照目前的发展速度，预计 2030 年中国将有 81% 左右的指标可以实现其对应目标。当然，剩余未实现的指标大多面临更复杂和长期的挑战，2030 年能实现的比例很可能会低于预计数值。

在环境相关领域，报告评估了 92 个环境类相关指标。评估发现，截至 2024 年，有 53.3% 的指标实现了 2030 年目标。与上一年相比，指标 SDG 6.3.2 有了明显提升，地表水优良水质断面比例达到 90.4%，超过了 90% 的阈值，从具有一定挑战上升到接近实现目标。整体来看，中国环境类指标的进展仍然落后于所有指标的进展。环境的改善是一个漫长的过程，需要持续的努力和投入。

中国 SDGs 的快速发展，同时带动了全球的进展。2015 年以来，中国约 1 亿人口摆脱贫困，基本消除饥

饿人口，可再生能源装机容量从 4.8 亿 kW 上升到 18.9 亿 kW，PM<sub>2.5</sub> 浓度从 43.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  下降至 30.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，地表水水质优良率从 64.5% 上升到 90.4%，森林覆盖率从 21.7% 增长至 25.0%。全球粮食 - 能源 - 生态环境领域已深度互联、命运互通，中国相关指标的进展，已成为推动全球 SDGs 的关键动力。

综上，本报告结合过去 6 年成果，构建了地球大数据支撑 SDGs 监测评估研究框架。8 个章节从全球 / 中国尺度十年进展评估、主题研究、结论与建议等几个方面，系统展示了地球大数据监测和评估 SDGs 的最新研究成果。因篇幅有限，本报告的数据来源、技术方法、详细分析过程和精度验证等内容以附录形式单独展示。报告中未直接标明出处的数据，为研究人员基于地球大数据测算得出，非官方统计数据。



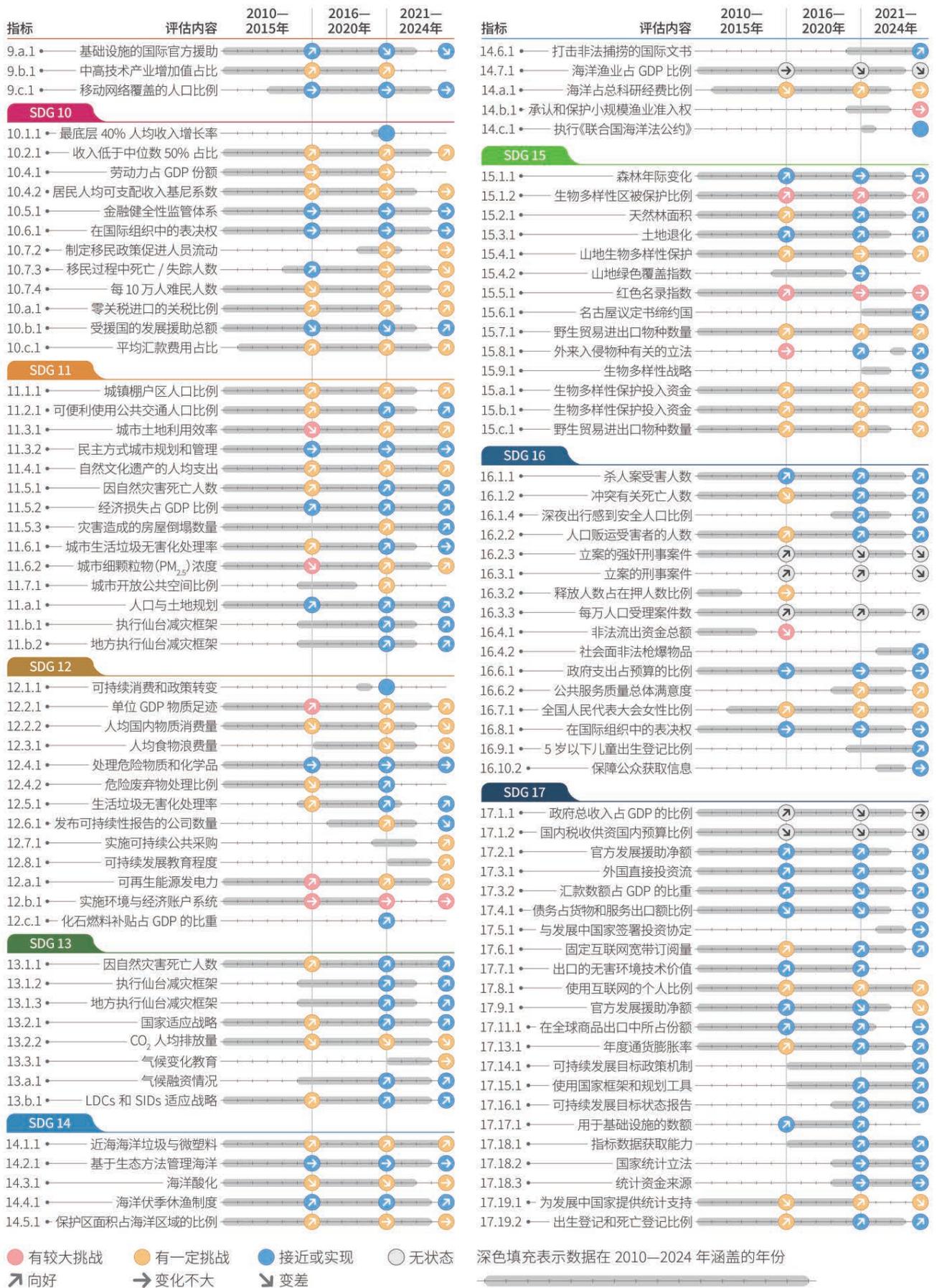


图 1-1 中国 233 个 SDGs 指标 2010—2024 年状态和趋势





## SDG 2 零饥饿

全球与中国 SDG 2 十年进展评估 ...	10
主题研究.....	14
结论与建议.....	19
主要参考文献.....	20

# SDG 2

基于联合国粮食及农业组织（Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）、联合国儿童基金会、世界卫生组织、联合国环境规划署和世界银行 5 大机构构建和持续维护的可持续发展目标数据库以及可持续发展大数据国际研究中心发布的《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2019—2024）》所提供的数据，参照 FAO 设定的 2030 年目标<sup>[1]</sup>，开展全球和中国 SDG 2 指标十年进展评估。同时，围绕使小规模食品生产者的生产力和收入翻倍、可持续粮食生产与韧性农业实践 2 个主题，对作物空间分布、农业生产力水平、可持续农业发展成效及可持续农业技术进展进行案例研究。

目前，SDG 2 涵盖的 15 个指标中，9 个有明确数字目标，5 个为方向性目标，另有 1 个 2025 年新增指标的数据可用性尚在审核，无明确目标。全球尺度有 12 个指标有评估数据，SDG 2.4.1 可持续农业比例等 4 个指标有望实现目标，其余指标均无法实现 2030 年目标，全球 SDG 2 进展缓慢。中国除 2025 年新增的 1 个指标和监测数据缺失的 SDG 2.a.2、SDG 2.b.1 指标外，其余 12 个指标均实现评估。除 SDG 2.2.3 育龄妇女贫血发生率外，其余指标均处于已实现或有望实现 2030 年目标的状态，SDG 2 进展高于全球整体水平。

2 零饥饿



## 全球与中国SDG 2十年进展评估

### （一）全球十年进展评估

#### （1）SDG 2.1 普遍获得安全营养的食物

营养不足发生率从 2015 年的 7.7% 升至 2023 年的 9.1%<sup>[2]</sup>，距离 2030 年小于等于 2.5% 的目标尚有 6.6 个百分点的差距。按目前趋势，到 2030 年将有 10.9% 的人处于营养不足的状态，无法实现既定目标；中度或严重的粮食不安全发生率从 2015 年的 21.5% 升至 2023 年的 28.9%<sup>[2]</sup>，增加了 7.4 个百分点，按当前平均每年增加 1.1 个百分点的趋势，到 2030 年将有 36.4% 的人面临粮食保障的风险，无法实现将比例降至 5% 以下的目标。

#### （2）SDG 2.2 结束所有形式的营养不良

5 岁以下儿童生长迟缓率从 2012 年的 26.3% 降至 2022 年的 22.3%<sup>[2]</sup>，其 2030 年目标为将生长迟缓率降低 50%<sup>[3]</sup>，即达到 13.2%，按当前趋势，预计 2030 年将降至 19.5%，仍远未达到预期，年降速需提升至 1.1 个百分点方可实现 2030 年目标。5 岁以下儿童消瘦和超重发生率方面，消瘦发生率从 2012 年的 7.5% 降至 2022 年的 6.8%<sup>[2]</sup>，预计 2030 年达 6.2%；超重发生率从 2012 年的 5.5% 略升至 2022 年的 5.6%<sup>[2]</sup>，预计 2030 年达 5.7%。二者 2030 年目标要求发生率不超过 3%<sup>[3]</sup>，以当前趋势

无法实现目标。育龄妇女贫血发生率从 2012 年的 28.5% 升至 2019 年的 29.9%<sup>[2]</sup>，以每年 0.21 个百分点的速度增加，预计 2030 年达 32.2%。2030 年目标要求将女性贫血发生率较 2012 年降低 50%，即达到 14.3%<sup>[1,4]</sup>。当前发展方向与目标相反，难以达成 2030 年目标。

#### （3）SDG 2.3 使小规模食品生产者的生产力和收入翻倍

每个劳动单位的生产量（4 大主粮作物）从 2015 年的 3100 t 升至 2022 年的 3350 t<sup>[5]</sup>，年均增加 35.71 t，到 2030 年预计将达到 3635.68 t，与翻番的目标要求相差 2564.32 t，年均增速需要提升 8.98 倍方可实现 2030 年目标；小规模生产者收入数据缺乏全球评估，但小规模生产者的收入约为大规模生产者的一半，女性小农户收入显著低于男性。世界银行的统计显示，人均农业增加值自 2010 年的 1959.14 不变美元增加到 2016 年的 2053.35 不变美元<sup>[6]</sup>，总体呈增长态势，但按此增速（15.70 不变美元/a）仍无法实现 2030 年翻番目标。

#### （4）SDG 2.4 可持续粮食生产与韧性农业实践

目前，关于从事生产性和可持续农业的农业地区比例的数据很少，联合国统计委员会已批准使用代理指标来监测可持续农业的进展情况<sup>[1]</sup>。该代理指标包含 7 个

# 全球 SDG 2 十年进展评估

2 零饥饿



12个指标  
有全球评估数据

● 已实现 ● 有望实现 ● 进展缓慢  
● 停滞 ● 倒退

↗ 向好 → 变化不大 ↘ 变差

## SDG 2.1 普遍获得安全营养的食物



营养不足发生率从2015年的**7.7%**升至2023年的**9.1%**

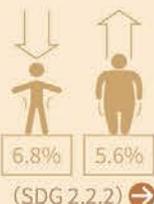


中度或重度粮食不安全发生率从2015年的**21.5%**升至2023年**28.9%**

## SDG 2.2 结束所有形式的营养不良



5岁以下儿童生长迟缓率从2012年的**26.3%**降至2022年的**22.3%**



5岁以下儿童消瘦和超重发生率中，消瘦发生率从2012年的**7.5%**降至2022年的**6.8%**，超重发生率从2012年的**5.5%**微升至2022年的**5.6%**



育龄妇女贫血发生率从2012年的**28.5%**升至2019年的**29.9%**

## SDG 2.3 使小规模食品生产者的生产力和收入翻倍



每个劳动单位的生产量从2015年的**3100 t**升至2022年的**3350 t**

## SDG 2.4 可持续粮食生产与韧性农业实践



从事生产性和可持续农业的农业地区比例的数据很少，联合国统计委员会已批准使用代理指标来监测可持续农业的进展情况，代理指标从2015年的**3.43**升至2023年的**3.99**

## SDG 2.5 保持粮食生产的遗传多样性



植物遗传资源数量从2016年的**550万项**增至2022年的**594万项**



本地和跨区域动物遗传资源数量分别从2020年的**7285**项和**1099**项增至2023年的**7657**项和**1126**项

## SDG 2.a 投资农村基础设施、农业研究、技术和基因库



国际社会对农业领域提供的官方发展资金从2015年的**1.63**亿不变美元升至2023年的**2.41**亿不变美元

## SDG 2.b 防止农业贸易限制、市场扭曲和出口补贴



农产品出口补贴从2015年的**2.47**亿美元降至2023年的**0.25**亿美元

## SDG 2.a 投资农村基础设施、农业研究、技术和基因库



政府支出的农业取向指数从2015年的**0.50**降至2023年的**0.43**

## SDG 2.c 确保稳定的粮食商品市场和及时获取信息



受粮食价格异常影响的国家比例从2015年**22.9%**升至2022年的**51.2%**

# 中国十年进展评估

2 零饥饿



中国对12项SDG 2指标均已基本具备评估数据支持。评估结果显示，已实现和有望实现的指标分别有4项和7项，处于进展缓慢状态的指标有1项，表明中国零饥饿目标进展显著。中国依托地球大数据技术提供了相对完整的评估指标时空数据集，填补了具体目标SDG 2.3和SDG 2.4方面的评估数据空缺。



**营养不足发生率**  
从2015年开始持续小于**2.5%**

(SDG 2.1.1) ↗

**与其有直接关联的中度或重度粮食不安全发生率也持续达标**

(SDG 2.1.2) ↗

4.6%

5岁以下儿童生长迟缓率从2012年的7.6%降至2022年的**4.6%**

(SDG 2.2.1) ↗

1.9%

根据现有数据，5岁以下儿童消瘦和超重发生率中，消瘦发生率自2013年来维持在**1.9%**

(SDG 2.2.2) ↗

14.5%

育龄妇女贫血发生率从2013年的17.2%下降到2022年的**14.5%**

(SDG 2.2.3) ↗

3.64 10.36

2015 2023

(SDG 2.3.1) ↗

以不变价格衡量的每个劳动单位的生产量从2015年的3.64万元/人跃升至2023年**10.36**万元/人

18390元

2023年

(SDG 2.3.2) ↗

以不变价格衡量的农村居民人均可支配收入从2015年的11422元增至2023年的**18390**元

对SDG 2.4.1下补充评价系列中的土地生产力、水利用效率、化肥污染风险的监测结果显示，2015—2023年，单位面积产量提升**16.76%**；氮肥过施降低**35.95%**；磷肥过施降低**44.16%**；2014—2024年，亩均灌溉用水降低**14.93%**

(SDG 2.4.1) ↗

651 76

2000

(SDG 2.5.1) ↗

本地和跨区域动物遗传资源数量自2015年一直保持在**651**项和**76**项，未出现减少迹象

15%

2024年

(SDG 2.5.2) ↗

濒危品种比例从2015年的24%下降至2024年的**15%**

(SDG 2.a.1) ↗

政府支出的农业取向指数从2015年的0.99降至2023年的**0.87**，但受国内生产总值增长带动，农业投入未减少

(SDG 2.c.1) ↗

粮食价格异常指标从2015年的-0.68微升至2023年的**-0.63**，食品价格处于较低水平

## SDG 2.1 普遍获得安全营养的食物

营养不足发生率 (SDG 2.1.1) 在2015年已小于2.5%，达到2030年目标；粮食不安全发生率 (SDG 2.1.2) 与SDG 2.1.1直接相关，SDG 2.1.1达标带动SDG 2.1.2达标。

## SDG 2.4 可持续粮食生产与韧性农业实践

对SDG 2.4.1下补充评价系列的监测表明，中国在保障粮食产量提升的前提下，有效降低了单位产量的环境负荷，农业水资源利用效率提升，化肥过量施用问题得到缓解，协同优化进展显著，有望实现2030年目标。

## SDG 2.2 结束所有形式的营养不良

5岁以下儿童生长迟缓率 (SDG 2.2.1) 下降39.5%，按当前趋势2030年有望实现目标；5岁以下儿童消瘦率达标，综合现有数据，SDG 2.2.2处于已实现状态；育龄妇女贫血发生率 (SDG 2.2.3) 下降，但按当前年均降幅仍无法实现2030年目标。

## SDG 2.5 保持粮食生产的遗传多样性

植物遗传资源 (SDG 2.5.1a) 数据缺失；动物遗传资源数量 (SDG 2.5.1b) 保持稳定，濒危品种比例 (SDG 2.5.2) 下降，二者有望实现2030年目标。

## SDG 2.3 使小规模食品生产者的生产力和收入翻倍

每个劳动单位的生产量 (SDG 2.3.1) 为2015年的284.62%，超额完成2030年翻倍目标；农村居民人均可支配收入 (SDG 2.3.2) 按当前趋势可在2030年实现翻倍，有望实现目标。

## SDG 2.a 投资农村基础设施、农业研究、技术和基因库

政府支出的农业取向指数 (SDG 2.a.1) 下降，但受国内生产总值增长带动，农业投入未减少，有望实现2030年目标。

## SDG 2.c 确保稳定的粮食商品市场和及时获取信息

粮食价格异常指标 (SDG 2.c.1) 微升，按当前趋势，2030年粮食价格异常指标为-0.40，属于正常价格波动，有望实现2030年目标。



关键子指标，覆盖经济（单位面积农业用地产值、农业总产值多样化指数、小农收入）、环境（农田氮利用效率、农业用水压力、农业温室气体排放强度）、社会（农业非正式就业比例）3个维度，符合可持续发展的经济、社会、环境三维度评估要求。代理指标显示可持续农业指数从2015年的3.43升至2023年的3.99<sup>[2]</sup>，处于提升状态，与2030年目标方向相同，有望实现2030年目标。推广相关指标的快速准确评价应为该指标的主要努力方向<sup>[1]</sup>。

#### （5）SDG 2.5 保持粮食生产的遗传多样性

植物遗传资源数量从2016年的550万项增至2022年的594万项<sup>[2]</sup>，本地和跨区域动物遗传资源数量分别从2020年的7285项和1099项增至2023年的7657项和1126项<sup>[2]</sup>，三者都处于提升状态，与2030年目标方向相同，有望实现2030年目标；濒危品种比例全球数据有限，无法全面评估，2015—2024年数据仅覆盖全球35.32%的国家和地区<sup>[2]</sup>。

#### （6）SDG 2.a 投资农村基础设施、农业研究、技术和基因库

政府支出的农业取向指数由2015年的0.50降至2023年的0.43<sup>[2]</sup>，显示农业在政府整体支出中的优先级有所下降，这一趋势与2030年提高农业取向指数的目标背道而驰，若不调整当前政策导向，将难以实现目标；国际社会对农业领域提供的官方发展资金从2015年的1.63亿不变美元增至2023年的2.41亿不变美元<sup>[2]</sup>，表明在绝对金额层面上国际社会对农业的投资有所提升，与2030年目标要求方向相同，有望实现2030年目标。

#### （7）SDG 2.b 防止农业贸易限制、市场扭曲和取消出口补贴

截至2024年1月1日，只有最不发达国家和粮食净进口的发展中国家才被允许使用某些形式的出口补贴<sup>[7]</sup>。全球农产品出口补贴从2015年的2.47亿美元降至2023年的0.25亿美元<sup>[8]</sup>，按当前趋势，有望在2030年实现农产品出口补贴归零的目标。

#### （8）SDG 2.c 确保稳定的粮食商品市场和及时获取信息

全球粮食价格受地区冲突与供应链中断影响显著，粮食价格异常的国家比例从2015年的22.9%上升至2022年的51.2%<sup>[2]</sup>，年均增长约5.14个百分点，若按当

前趋势继续发展，到2030年该比例将进一步攀升，无法实现2030年目标。

## （二）中国十年进展评估

### （1）SDG 2.1 普遍获得安全营养的食物

营养不足发生率在2015年已小于2.5%<sup>[2]</sup>，基本消除饥饿人口，达到2030年目标要求，且至2023年持续保持达标；营养不足发生率和中度或重度粮食不安全发生率是相互关联、互为补充的指标<sup>[1]</sup>，消除饥饿目标实现后粮食无保障人口也基本消除，目前已经达到2030年目标要求。

### （2）SDG 2.2 结束所有形式的营养不良

5岁以下儿童生长迟缓率由2012年的7.6%下降至2022年的4.6%<sup>[2]</sup>，下降了39.5%，接近2025年较2012年下降40%的目标<sup>[3]</sup>。若保持当前年均下降0.28个百分点的趋势，到2030年将下降至2.36%，有望实现较2012年下降50%的2030年目标；5岁以下儿童消瘦和超重发生率方面，根据现有数据，消瘦率在2013年已经达到1.9%<sup>[2]</sup>，2017年再次监测时仍保持在1.9%<sup>[2]</sup>，实现了2030年目标；根据中国疾病预防控制中心的数据，关联母婴生存、代际健康的孕期女性贫血发生率从2013年的17.2%下降到2022年的14.5%，按照当前年均降幅，至2030年预计将达12.1%，仍未达到将其降低50%的目标要求。

### （3）SDG 2.3 使小规模食品生产者的生产力和收入翻倍

根据本报告，以不变价格衡量的每个劳动单位的生产量从2015年的3.64万元/人跃升至2023年的10.36万元/人，达2015年的284.62%，已超额完成2030年翻番目标；小规模生产者收入方面，以不变价格衡量的农村居民可支配收入从2015年的11422元增至2023年的18390元，年均增长871元，按此趋势2030年可增至24487元，是2015年的2.14倍，有望实现2030年翻番目标。

### （4）SDG 2.4 可持续粮食生产与韧性农业实践

中国对土地生产力、水利用效率、化肥污染风险的持续监测表明，在粮食产量不断提升的情况下，单位面积产量从2015年的14.56 Mkal/hm<sup>2</sup>提高至2023年的17.00 Mkal/hm<sup>2</sup>，提升了16.76%，而单位产量环境

影响显著降低；氮肥过施由 5.48 kg/Mkcal 降至 3.51 kg/Mkcal，降幅为 35.95%；磷肥过施由 1.54 kg/Mkcal 降至 0.86 kg/Mkcal，降幅为 44.16%<sup>[9-11]</sup>；亩均灌溉用水由 2014 年的 402 m<sup>3</sup> 降至 2024 年的 342 m<sup>3</sup>，降幅为 14.93%。产出增效与环境减压的协同优化路径取得显著进展，有望实现 2030 年目标。

#### （5）SDG 2.5 保持粮食生产的遗传多样性

植物遗传资源数据缺失，本地和跨区域动物遗传资源数量自 2015 年以来一直分别保持在 651 项和 76 项<sup>[2]</sup>，符合 2030 年对数量不减少的要求，有望实现 2030 年目标；濒危品种比例从 2015 年的 24% 下降至 2024 年的 15%<sup>[2]</sup>，处于下降趋势，与 2030 年目标要求不增加的趋势相同，有望实现 2030 年目标。

#### （6）SDG 2.a 投资农村基础设施，农业研究，技术和基因库

政府支出的农业取向指数从 2015 年的 0.99 降至 2023 年的 0.87<sup>[2]</sup>，但受国内生产总值（Gross Domestic Product, GDP）增长带动，农业投入未减少，有望实现 2030 年目标。

#### （7）SDG 2.c 确保稳定的粮食商品市场和及时获取信息

国家尺度的粮食价格异常通过粮食价格异常指标（Indicator of Food Price Anomalies, IFPA）评价，中国从 2015 年的 -0.68 微升至 2023 年的 -0.63<sup>[2]</sup>，按当前趋势，2030 年粮食价格异常指标为 -0.40，属于正常价格波动（ $-0.5 \leq \text{IFPA} < 0.5$ ），有望实现 2030 年目标。

## 主题研究

SDG 2 所含 8 个具体目标中的 15 个指标，从食物需求满足、粮食生产保障和国家行动调控 3 方面评估零饥饿进展。截至 2025 年 4 月，SDG 2 仍有 4 个指标属于指标概念明确，有国际公认的方法和标准，但各国没有定期提供数据的状态（Tier II），包括按农业/畜牧/林业企业规模分类的每个劳动单位的生产量（SDG 2.3.1）、按性别和土著地位分类的小型粮食生产者的平均收入（SDG 2.3.2）、从事生产性和可持续农业的农业地区比例（SDG 2.4.1）、归类为濒临灭绝的本地和跨境品种所占比例（SDG 2.5.2）。地球大数据技术凭借其宏观覆盖、高频更新与空间细粒度等优势，成为弥补统计数据空缺和支撑指标评估的重要工具。

6 年来，利用地球大数据重点围绕数据缺失的 SDG 2.3.1 和 SDG 2.4.1 两个指标，从全球和中国 2 个尺度，开展了支撑指标评估的数据研制及指标进展时空评估。

（1）在支撑指标评估数据研制方面，提出了耕地面积、耕地利用强度、主要作物分布时空变化过程遥感监

测模型，研制了全球监测数据产品，为指导全球农业生产提升提供了科学支撑。

（2）在指标进展时空评估方面，发展了融合多元数据与多学科模型的 SDG 2.4.1 亚指标（土地生产力、水资源利用和化肥施用风险）评估方法，形成中国可持续农业指标评估时空数据集，为国家粮食生产规划提供决策建议。

未来，将进一步拓展地球大数据在指标进展时空监测中的潜力，实现有方法无数据指标的评估，以及有方法有数据指标的时空精细化。2025 年，本章节聚焦提高农业生产力和发展可持续农业 2 个主题，依托大数据与人工智能（Artificial Intelligence, AI）技术，开展全球主要作物水稻和小麦时空格局及重点区（非洲）耕地利用变化过程监测，发展大尺度土壤有机碳密度（Soil Organic Carbon Density, SOCD）估算方法，实现中国农业劳动生产率（SDG 2.3.1）和农民收入（SDG 2.3.2）空间精细化评估。

## 使小规模食品生产者的生产力和收入翻倍

对应目标：SDG 2.3

### 2015—2024年，全球水稻种植面积增加约6.6%，非洲成为全球水稻种植增长的新力量

2015—2024年，全球水稻种植面积增长约6.6%，年均增加超105万 $\text{hm}^2$ （图2-1）。亚洲作为传统的水稻主产区，其种植面积在10年间增长了6.1%，累计增长约848万 $\text{hm}^2$ ，但其全球占比从87.15%略降至86.72%。非洲成为全球水稻种植增长的新力量，10年间种植面积实现了15.7%的显著增长，累计增加约220万 $\text{hm}^2$ ，水稻面积在西部地区减少，东南部地区增加。2015—2024年，非洲通过实施一系列农业发展政策和中非农业合作项目，推动了水稻产业的显著发展，为全球水稻种植面积的净增长贡献了20.8%的份额。在全球47

个实现水稻种植面积增长的国家中，非洲国家数据占比超过一半，达到25个。其中，有11个国家的水稻种植面积增幅超过了50%，表现尤为突出。这一快速增长使得非洲在全球水稻种植中的占比从2015年的8.73%提升至2024年的9.48%，不仅增强了非洲的水稻生产能力，也改善了地区的粮食安全状况。为进一步巩固这一成就，建议国际社会通过农业合作、政府补贴和国际援助等多元化途径，帮助发展中国家提升水稻生产水平，助力实现全球零饥饿的目标。

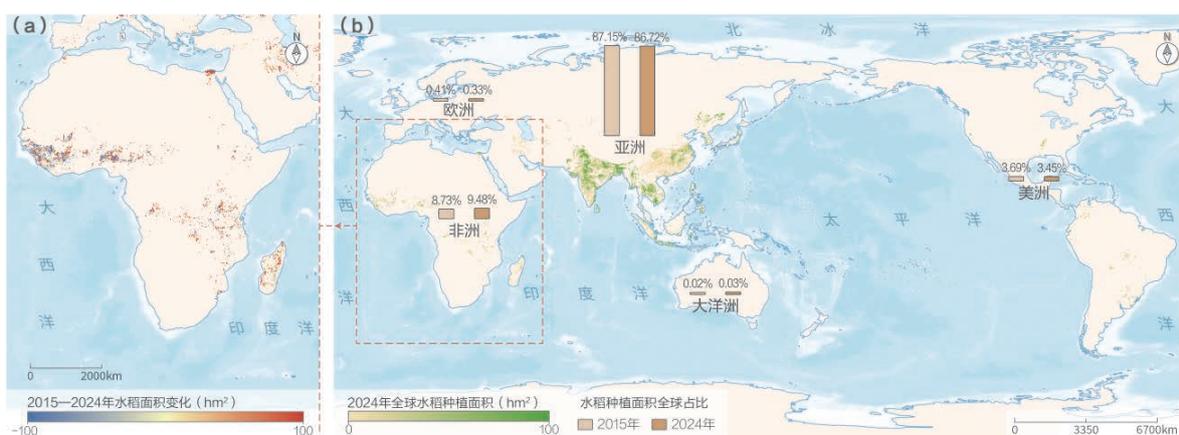


图 2-1 全球水稻种植面积分布图以及各大洲面积占比图。(a) 2015—2024 年非洲水稻面积变化图；(b) 2024 年全球水稻种植面积分布图

对应目标：SDG 2.3

### 2024年，全球78%的冬小麦集中于欧亚大陆，主要分布在温带、干旱、大陆性气候带

提出物候驱动的可解释 AI 模型，依托云平台大数据，实现了全球 20 m 分辨率冬小麦空间分布高精度监测，精度超 90%。该方法融合作物物候与 AI 技术，提升了

模型对不同气候区的适应性，并具备良好的可解释性与泛化能力。2024 年，北半球冬小麦面积约占全球总面积的 89%，而南半球仅占 11%。其中，亚洲与欧洲主导了

全球冬小麦种植格局，约占 77.68%（图 2-2）。全球冬小麦种植受水热条件制约，形成 4 大地理主产区，包括欧亚大陆核心带（44%）、南亚与中亚（22%）、东亚（11%）和北美（7%）等地域。从气候分区看，全球冬小麦在温带气候区占 35.19%，干旱和大陆性气候区分别占 31.86% 和 27.47%，热带和极地气候区仅占 5.47%。

从降水分布看，冬小麦主要集中在半湿润区（39%）和湿润区（27%），半干旱区占 27%，干旱和极端干旱区仅分别占 5% 和 2%。全球冬小麦集中在温带、干旱、大陆性气候带，以半湿润和湿润区为主。通过揭示不同环境下的空间格局特征，有助于优化冬小麦种植布局，提高农业生产力和保障粮食安全。

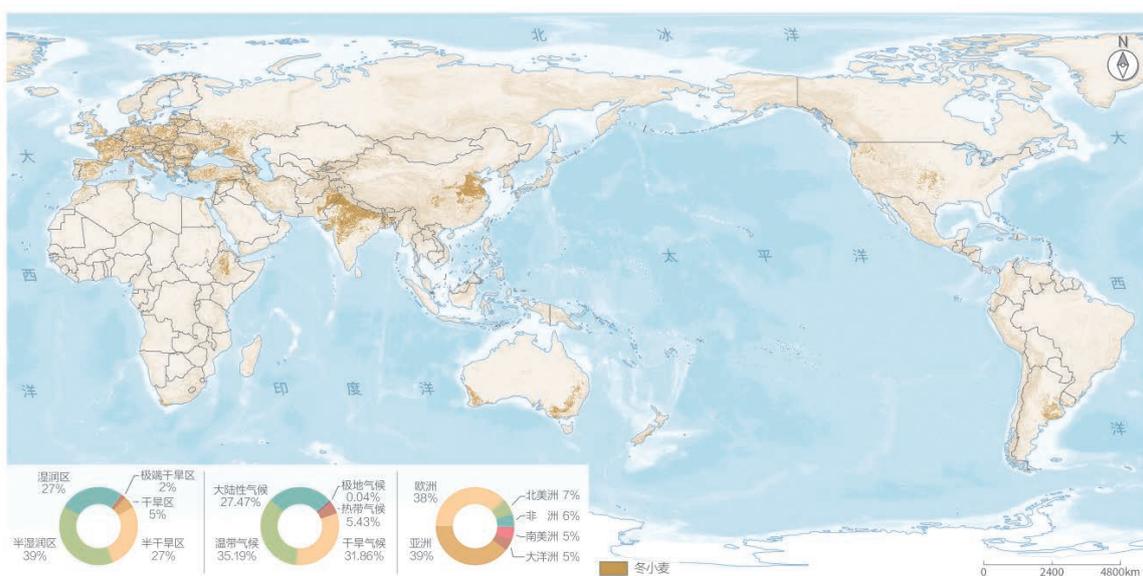


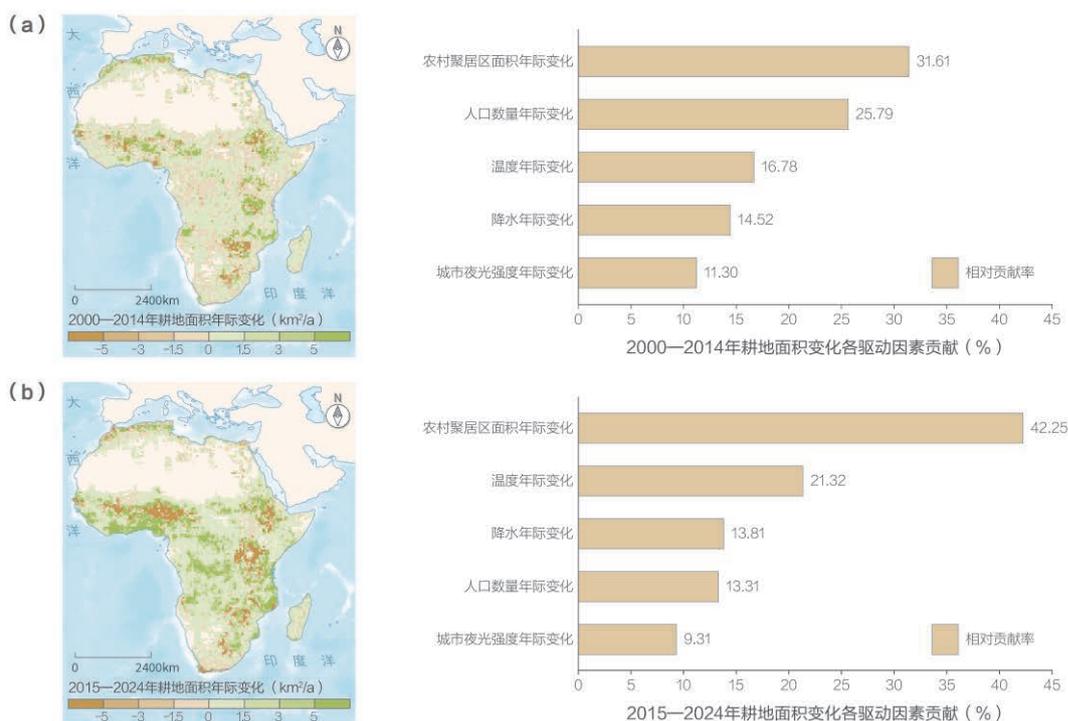
图 2-2 2024 年全球 20 m 空间分辨率冬小麦空间分布图

### 对应目标：SDG 2.3

## 2000—2024年，非洲耕地面积净增22.78 Mhm<sup>2</sup>，2015年后耕地面积扩张加剧且区域差异显著，人口动态与气候变化是关键驱动因素

非洲耕地面积从 2000 年的 1.94 亿 hm<sup>2</sup> 增至 2024 年的 2.17 亿 hm<sup>2</sup>，净增约 22.78 Mhm<sup>2</sup>，增长幅度为 11.86%。2015—2024 年耕地面积年均扩张速度为 1.77 Mhm<sup>2</sup>/a，约是 2000—2014 年扩张速度的 3.67 倍，反映了近 10 年耕地扩张趋势显著增强。耕地减少区域的空间分布趋于集中（图 2-3）。虽然整体呈现持续扩张趋势，但区域差异显著，西非在 2 个阶段均大幅扩张，2015—2024 年更加显著。中非地区 2015—2024 年耕地面积扩张区域显著增加，增幅更大。东非地区 2015—2024 年耕地面积扩张幅度也较前一时期更显著，主要发生在高原

和丘陵边缘。人口动态与气候变化是驱动耕地变化的关键因素。适度的人口增长（约 3000 人/a）或农村居民点扩张（约 0.37 km<sup>2</sup>/a）通常能驱动耕地扩张，但人口增速超 2 万人/a 或农村居民点扩张速度大于 7.39 km<sup>2</sup>/a 反而导致耕地减少，人口密度的增加导致了土地资源的压力，制约了农业扩张。气候变化（年际温度与降水变化）对耕地面积年际变化的相对贡献率总和从 2000—2014 年的 31.30% 上升至 2015—2024 年的 35.13%，缺乏灌溉支撑下，农民或在干旱后通过扩张耕地来弥补减产。



↑ 图 2-3 2000—2014 年 (a) 和 2015—2024 年 (b) 非洲耕地面积变化及其驱动因素

### 对应目标：SDG 2.3

**2015—2023年，中国农业劳动生产率从3.64万元/人增至10.36万元/人，实现翻番；农村居民人均可支配收入从1.14万元升至1.84万元，预计2030年90%以上县域可达收入翻番**

2015—2023年，中国农业劳动生产率年平均水平从3.64万元/人提高到10.36万元/人（以2015年不变价格衡量），总体上已实现翻番目标。在测算的2254个农业县区中1861个县区实现翻番，热点分析显示，农业劳动生产率增长快速的农业县区主要分布在中西部地区。同一时期，中国农村居民人均可支配收入从11422元提高到18390元（以2015年不变价格衡量），农民收入增长快速的农业县区主要分布在云贵高原区、青藏高原区，以及北方干旱半干旱区、黄淮海平原区和黄土高原区的三区交界地带（图2-4）。各县区农民收入如保持目前

的增速，至2030年，预期94.90%的县区可实现收入翻倍目标，西北等部分地区农民增收仍需提速。近10年来，中国逐步从注重耕地保护和基础设施投入等“增产导向”的传统模式转向“质量效益并重”的新范式，聚焦结构优化、品质提升、转型升级和科技创新驱动。在此过程中，科技赋能不断深化、绿色发展日益强化，通过技术进步和效率升级推动农业生产力系统性提升。在农民增收方面，亦突破单一农业经营模式限制，向三产融合方向拓展，持续构建多元化增收路径。

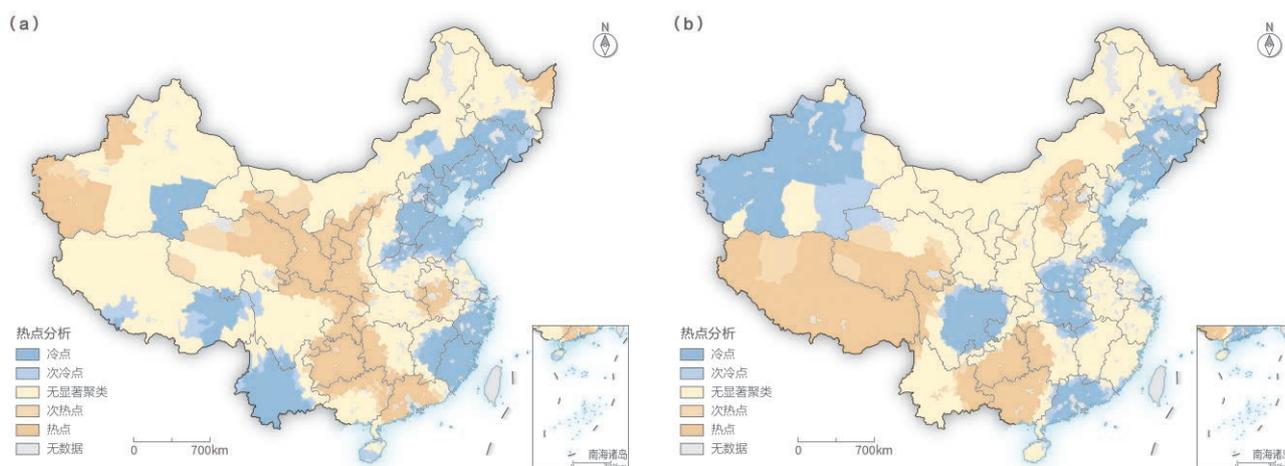


图 2-4 中国农业县区农业劳动生产率与农村居民人均可支配收入增速的时空格局。(a) 2015—2023 年农业劳动生产率年均增长率冷热点格局；(b) 2015—2023 年农村居民人均可支配收入年均增长率冷热点格局

## 可持续粮食生产与韧性农业实践

对应目标：SDG 2.4

**2015—2024 年，中国农田 0~20 cm 表层土壤有机碳密度稳中有升，年均增加 0.013 kg C/m<sup>2</sup>，全国农田土壤有机碳总储量提升了约 3.0%**

2015—2024 年，中国 0~20 cm 表层农田 SOCD 整体呈现稳中有升的趋势，年均增长率约为 0.013 kg C/m<sup>2</sup>（图 2-5）。在此期间，全国农田土壤有机碳总储量提升了约 3.0%，其中约 78% 的耕地 SOCD 呈现增加趋势。空间上，东部湿润区和东北农区 SOCD 较高，而西北干旱区和西南喀斯特农区则相对较低。其中，东部湿润区和东北农区年均增长率分别达到约 0.021 kg C/m<sup>2</sup> 和 0.026 kg C/m<sup>2</sup>，而西北干旱区和西南喀斯特农区则相对缓慢，年均增长率分别约为 0.0052 kg C/m<sup>2</sup> 和 0.0026 kg C/m<sup>2</sup>。2015—2024 年，中国农田 SOCD 的持续提升得益于政策、科技与工程的协同推进，能够为全球实现可持续农业和应对气候变化提供可借鉴的“中国农田碳汇管理经验”。这些农业政策的协同作用，为精准施策、持续推进绿色发展提供了科学支撑，展现了在保障粮食安全与应对气候变化双重挑战下的创新实践。

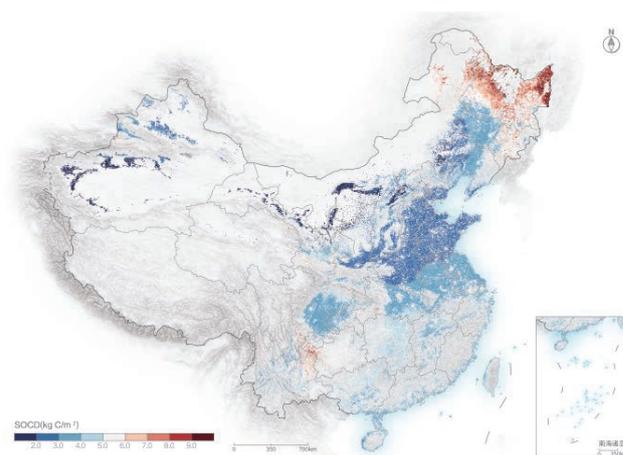
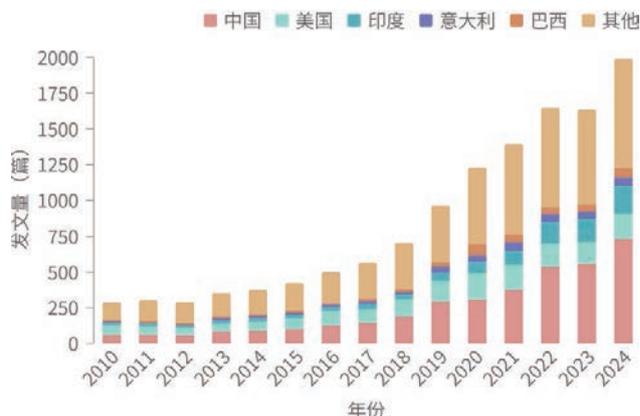


图 2-5 2024 年 0~20 cm 的 SOCD 估算结果

对应目标：SDG 2.4

## 2015—2024年，中国农业星机协同观测网络显著提升监测广度与精度，未来应在遥感数据标准化与技术转化效率方面着力

过去 10 年，地球大数据支撑农业可持续发展能力持续增强。在硬件方面，截至 2023 年，中国在轨遥感卫星达 333 颗，实现了以高分和北斗为核心的农业观测智能组网。在应用方面，截至 2023 年，全国已部署北斗农机 220 万台，作业误差控制在 2.5 cm 以内；农用无人驾驶航空器年作业面积超 4 亿亩，农药化肥用量减少逾 15%；智能灌溉设备推广显著，亩均灌溉用水由 2014 年的 402 m<sup>3</sup> 降至 2024 年的 342 m<sup>3</sup>。在科研方面，中国在“地球大数据支撑可持续农业”领域发文量位居前列(图 2-6)，相关专利申请量也保持领先。总体来看，中国具备大规模硬件优势和快速推广能力，数据治理、标准建设与转化机制等方面需要进一步提升。



↑ 图 2-6 2010—2024 年 Web of Science 数据库“地球大数据支撑可持续农业”相关发文量对比

## 结论与建议

近 10 年全球 SDG 2 进展缓慢，除可持续农业发展、农业遗传资源数量、国际社会对农业领域提供的官方发展资金和取消农产品补贴有望实现 2030 年目标外，其余指标处于停滞、进展缓慢或退化状态，实现 2030 年 SDG 2 面临挑战。中国实现零饥饿目标进展高于全球平均水平，但在妇女健康方面仍需努力。基于本章研究，我们建议：

(1) 加强国际农业科技合作以缩小区域粮食生产差距，重点支持非洲低收入缺粮国家。中非农业合作模式以提供种植技术培训和支撑基础设施建设为主，有助于提升低收入缺粮国家的粮食生产能力，帮助提高粮食产量，可供借鉴。

(2) 各国政府在提升农业生产力与农民收入时，宜倡导“质量效益并重”的发展导向，并延长产业链。通过推进农业科技创新与应用、深化农业经营体制改革和

完善社会化服务体系等多维度政策支持是持续促进农业生产力提高和农民增收的关键。中国经验表明，聚焦结构优化、品质提升、转型升级和科技创新驱动的新范式，有助于推动农业生产力系统性提升。此外，加强农业科技投入，拓展三产融合路径以丰富农民增收渠道，将有效保障农业可持续发展与粮食安全。

(3) 创新生态工程与农业技术革新的农田碳汇管理模式，增强土壤健康与碳汇能力。中国土壤有机碳恢复的国家行动可追溯至 20 世纪末，并在 21 世纪逐步形成系统化政策体系，成效显著。经验表明，结合本国气候与土壤条件，推广免耕、秸秆还田、有机肥替代化肥等增碳农艺措施，同步开展耕地退化区域的土地整治与水土保持工程，以提升农田碳汇能力，有助于可持续农业发展，增强全球气候变化应对能力。

## 主要参考文献

- [1] Savini Nicci M, Di Candia S, Khalil C A. The FAO Methodology to Measure Progress Towards the Achievement of SDG Targets and Goals[M]. Rome: Food & Agriculture Org, 2024.
- [2] FAO. FAODATA explorer[DB/OL]. (2025-07-04) [2025-07-11]. <https://dataexplorer.fao.org/>.
- [3] UNICEF, WHO, WORLD BANK. The UNICEF-WHO-World Bank Joint Child Malnutrition Estimates (JME) Standard Methodology[M]. New York: the United Nations Children's Fund (UNICEF), the World Health Organization and the World Bank, 2024.
- [4] FAO, IFAD, UNICEF, *et al.* The State of Food Security and Nutrition in the World 2024 – Financing to End Hunger, Food Insecurity and Malnutrition in all its Forms[M]. Rome: FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2024.
- [5] Qin X, Wu B, Zeng H, *et al.* Global Gridded Crop Production Dataset at 10 km Resolution from 2010 to 2020[J]. *Scientific Data*, 2024, 11(1): 1377.
- [6] World Bank. DataBank Sustainable | Development Goals[DB/OL]. (2022-07-22) [2025-07-11]. [https://databank.worldbank.org/source/sustainable-development-goals-\(sdgs\)#](https://databank.worldbank.org/source/sustainable-development-goals-(sdgs)#).
- [7] UN. Progress towards the Sustainable Development Goals: Report of the Secretary-General: A/79/79-E/2024/54[R]. <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2024/secretary-general-sdg-report-2024--ZN.pdf>, 2024.
- [8] Department of Economic and Social Affairs. Statistics·SDG Indicators Database[DB/OL]. (2025-07-14) [2025-07-29]. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>.
- [9] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2019) [R]. <https://www.cbas.ac.cn/yjcg/yjbg/202109/P020250317497688811694.pdf>, 2019.
- [10] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2020) [R]. <https://www.cbas.ac.cn/yjcg/yjbg/202109/P020250317496762166397.pdf>, 2020.
- [11] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2024) [R]. <https://www.cbas.ac.cn/yjcg/yjbg/202409/P020250317531400780580.pdf>, 2024.



## SDG 6 清洁饮水和 卫生设施

全球与中国 SDG 6 十年进展评估 ...	22
主题研究 .....	25
结论与建议 .....	31
主要参考文献 .....	32

# SDG 6

基于全球和中国近年来的 SDG 6 各类研究和进展报告中的数据，如联合国发布的 SDG 6 相关进展报告<sup>[1-2]</sup>、中华人民共和国水利部、生态环境部及住房和城乡建设部发布的相关公报<sup>[3-7]</sup>、可持续发展大数据国际研究中心发布的《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2022—2024）》和本报告等，从安全饮水、卫生设施、改善水环境、提高用水效率、水资源综合管理、保护水生态系统等方面总结了全球和中国 SDG 6 近 10 年进展情况。通过基于地球大数据的案例研究，分析了全球和中国在改善水环境、提高用水效率，保护水生态系统与城市 SDG 6 综合评估方面的最新进展。

全球 SDG 6.1.1 安全饮水保障和 SDG 6.2.1 卫生设施覆盖指标虽有所提升，但仍然远低于 2030 年目标，按现有速度到 2030 年仍将有数亿人缺少安全饮水和卫生设施服务；SDG 6.3.2 环境水质改善、SDG 6.4.1 用水效率提升和 SDG 6.6.1 水生态系统变化等核心指标普遍滞后，SDG 6.5.1 水资源综合管理与 SDG 6.5.2 跨境合作指标进展不足，气候变化与人口压力加剧了 SDG 6 实现风险。中国 SDG 6.1.1、SDG 6.2.1、SDG 6.3.1 污水处理比例和 SDG 6.3.2 等指标领域发展成效显著，已接近实现目标，但仍面临 SDG 6.4.2 用水紧张和 SDG 6.6.1 等指标进展差距。整体来看，全球和中国 SDG 6 进展虽有成效，但差距仍然明显，需要进一步加强监测和加速治理。



## 全球与中国SDG 6十年进展评估

### （一）全球十年进展评估

#### （1）SDG 6.1 安全和负担得起的饮用水

2015—2024 年，全球安全饮用水覆盖人口比例从 68% 上升到 74%<sup>[1]</sup>；按照目前的进展速度，预计到 2030 年，仍有约 22% 的人口无法获得安全管理的饮用水。

#### （2）SDG 6.2 结束露天排便并提供卫生服务

2015—2024 年，全球安全管理卫生设施覆盖人口比例从 48% 增加至 58%，基本卫生服务覆盖人口比例从 66% 上升至 80%<sup>[1]</sup>；按照目前的进展速度，预计到 2030 年，这两个比例仅能分别达到约 65% 和 89%。

#### （3）SDG 6.3 改善水质，废水处理和再利用

2020—2024 年，全球生活污水安全处理率停滞在 56% 左右，没有明显改善<sup>[1]</sup>；2017—2023 年，受监测水体水质良好的比例从 57% 轻微下降至 56%<sup>[2]</sup>；2019—2022 年，全球仅 52.8% 的大中型湖库水质达到良好水平<sup>[8]</sup>。

#### （4）SDG 6.4 提高用水效率并确保淡水供应

2015—2022 年，全球用水效率由 17.5 美元 /m<sup>3</sup> 提高至 21.5 美元 /m<sup>3</sup><sup>[1]</sup>，水资源压力指数稳定在 18%<sup>[1]</sup>；根据本报告，2015—2024 年，全球陆地植被生态系统水分利

用效率（Water Use Efficiency, WUE）整体呈轻微下降趋势。

#### （5）SDG 6.5 实施水资源综合管理

2017—2023 年，全球水资源综合管理实施程度由 49% 提高至 57%<sup>[1]</sup>；截至 2023 年，全球 153 个有跨界水体的成员国（地区）中，只有 43 个对其 90% 以上的跨界水域做了水合作安排，2020—2023 年，只有 8 个国家通过改善合作提高了指标值<sup>[1]</sup>。

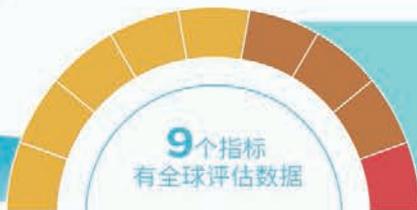
#### （6）SDG 6.6 保护和恢复与水有关的生态系统

2015—2021 年，全球约 54.2% 的大型湖泊水储量呈增加趋势<sup>[8]</sup>；根据本报告，2015—2024 年，全球水库蓄水量（Reservoir Water Storage, RWS）增加 2095 km<sup>3</sup>；2015—2023 年，全球主要消耗型含水层地下水减少趋势减缓<sup>[8]</sup>；2000—2021 年，全球浅水湖泊浮叶类植被缓慢增加、沉水植被快速退化<sup>[8]</sup>。

### （二）中国十年进展评估

#### （1）SDG 6.1 安全和负担得起的饮用水

中国安全饮用水保障能力显著提升，2015—2024 年，中国农村自来水普及率从 76% 提升到 94%<sup>[3,9]</sup>；2015—



● 已实现 ● 有望实现 ● 进展缓慢  
● 停滞 ● 倒退

6 清洁饮水和卫生设施



# 全球 SDG 6 十年进展评估

↗ 向好 → 变化不大 ↘ 变差



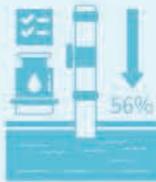
## SDG 6.1 安全和负担得起的饮用水



2015—2024年，安全饮用水覆盖人口比例从**68%**上升到**74%**

(SDG 6.1.1) ↗

## SDG 6.3 改善水质，废水处理和再利用



2017—2023年，受监测水体水质良好的比例从**57%**轻微下降至**56%**

(SDG 6.3.2) ↘

## SDG 6.2 结束露天排便并提供卫生服务



2015—2024年，安全管理卫生设施覆盖人口比例从**48%**增至**58%**

(SDG 6.2.1a) ↗



2015—2024年，基本卫生服务覆盖人口比例从**66%**升至**80%**

(SDG 6.2.1b) ↗

## SDG 6.4 提高用水效率并确保淡水供应



2015—2022年，用水效率由**17.5 美元/m<sup>3</sup>**提高至**21.5 美元/m<sup>3</sup>**

(SDG 6.4.1) ↗



2015—2022年，水资源压力指数稳定在**18%**

(SDG 6.4.2) →

## SDG 6.5 实施水资源综合管理



截至2023年，只有**43**个国家（地区）对其90%以上的跨界水域做了水合作安排；2020—2023年，只有**8**个国家通过改善合作提高了指标值

(SDG 6.5.2) ↗

## SDG 6.6 保护和恢复与水有关的生态系统



2015—2021年，约**54.2%**的大型湖泊水储量呈**增加趋势**；

2015—2023年，主要消耗型含水层地下水减少**趋势减缓**；

2000—2021年，全球淡水湖泊浮叶类植被缓慢增加、沉水植被**快速退化**

(SDG 6.6.1) →

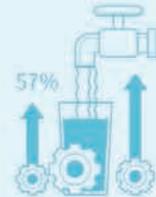
## SDG 6.3 改善水质，废水处理和再利用



2020—2024年，生活污水安全处理率停滞在**56%**左右

(SDG 6.3.1) →

## SDG 6.5 实施水资源综合管理



2017—2023年，水资源综合管理实施程度由**49%**提高至**57%**

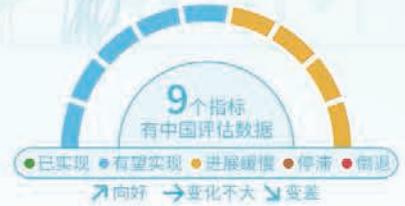
(SDG 6.5.1) ↗

# 中国十年进展评估

6 清洁饮水和卫生设施



基于中国各部委发布的相关公报和可持续发展大数据国际研究中心发布的《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2022—2024）》等，发现中国在SDG 6.1.1安全饮水保障、SDG 6.2.1卫生设施覆盖、SDG 6.3.1污水处理比例和SDG 6.3.2环境水质改善等指标领域成效显著，已接近实现目标，但仍面临SDG 6.4.2用水紧张和SDG 6.6.1水生态系统变化等指标进展差距。



(SDG 6.1.1) ↗

2015—2024年，地级及以上城市集中式地表饮用水水源地达标率从92.6%上升至**98.3%**；2015—2024年，农村自来水普及率从76%提升到**94%**



(SDG 6.2.1a) ↗

2015—2020年，城镇公共卫生间数量增长**22.1%**；截至2024年底，农村卫生厕所普及率达到**76%**左右



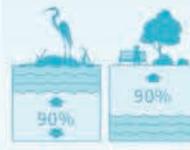
(SDG 6.2.1b) ↗

2022年，家庭洗手设施覆盖率达到**97%**



(SDG 6.3.1) ↗

2023年，城市污水处理率达**98.69%**



(SDG 6.3.2) ↗

2016—2024年，大型湖库水质良好水体占比稳定在**90%**左右；2019—2021年，受监测地下水水质稳定及变好的比率达**90%**以上



(SDG 6.4.1) ↗

2015—2024年，万元工业增加值用水量下降**58.8%**



(SDG 6.4.2) ↗

2015—2024年，总体用水紧张度从73.3%下降至**61.7%**



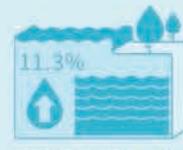
(SDG 6.5.1) ↗

2017—2023年，综合水资源管理实施指数由75分提高至**81**分



(SDG 6.5.2) ↗

截至2022年底，与周边国家签署**30**多项涉及跨界河流的合作协议或谅解备忘录



(SDG 6.6.1) ➔

2015—2024年，陆表水体面积和浅水湖泊生态系统状态**总体稳定**；2015—2024年，地下水资源量增加**11.3%**

## SDG 6.1 安全和负担得起的饮用水

安全饮用水保障能力显著提升，2015—2024年，地级及以上城市集中式地表饮用水水源地达标率提升了5.7%；农村自来水普及率提升了18%，已接近实现2030年目标。

## SDG 6.4 提高用水效率并确保淡水供应

2015—2024年，万元工业增加值用水量由58.3 m<sup>3</sup>下降至24 m<sup>3</sup>；总体用水紧张度下降了11.6个百分点，缺水地区人口占全国总人口比例从68.1%下降至48.8%。

## SDG 6.2 结束露天排便并提供卫生服务

安全管理卫生设施状况明显改善，2015—2020年，城镇公共卫生间数量增长71668座，每万人拥有公共卫生间数量增长11.2%；2022年，家庭洗手设施接近全覆盖，已接近实现2030年目标。

## SDG 6.5 实施水资源综合管理

2017—2023年，综合水资源管理实施指数得分提高了8%，达到了全球中上水平；截至2022年底，通过30多项合作协议或谅解备忘录的签署加强了与周边国家在跨界河流方面的务实合作。

## SDG 6.3 改善水质，废水处理和再利用

地表和地下水环境改善明显，截至2023年底，城市污水处理率接近100%；2019—2021年，受监测地下水水质稳定及变好的比率分别为78.3%和11.8%；2024年，地表水水质优良率达到90.4%，已接近实现2030年目标。

## SDG 6.6 保护和恢复与水有关的生态系统

2015—2024年，地下水资源量从7797.0亿 m<sup>3</sup>上升到8679.2亿 m<sup>3</sup>；陆表水体面积在20.25万~22.95万 km<sup>2</sup>范围内波动；仅13%的浅水湖泊生态系统面临草—藻稳态转换高风险。

2024年，全国地级及以上城市集中式地表饮用水水源地达标率从92.6%上升至98.3%<sup>[6,10]</sup>。

### （2）SDG 6.2 结束露天排便并提供卫生服务

中国安全管理卫生设施状况明显改善，2015—2020年，中国城镇公共卫生间数量增长22.1%，每万人拥有公共卫生间数量增长11.2%<sup>[8]</sup>；截至2024年底，中国农村卫生厕所普及率达到76%左右<sup>[11]</sup>；2022年，中国家庭洗手设施覆盖率达到97%<sup>[2]</sup>。

### （3）SDG 6.3 改善水质，废水处理和再利用

中国地表和地下水环境改善明显，截至2023年底，中国城市污水处理率达98.69%<sup>[7]</sup>；根据本报告，2016—2024年，中国大型湖库水质良好水体占比稳定在90%左右；2024年，中国地表水水质优良率达到90.4%<sup>[6]</sup>；2019—2021年，受监测地下水水质稳定及变好的比率达90%以上<sup>[12]</sup>。

### （4）SDG 6.4 提高用水效率并确保淡水供应

2015—2024年，中国万元工业增加值用水量由58.3 m<sup>3</sup><sup>[4]</sup>下降至24 m<sup>3</sup><sup>[5]</sup>，降幅58.8%；根据本报告，中国总体用水紧张度从73.3%下降至61.7%，缺水地区人口占全国总人口比例从68.1%下降至48.8%。

### （5）SDG 6.5 实施水资源综合管理

2017—2023年，中国综合水资源管理实施指数由75分<sup>[10]</sup>提高至81分（满分100）<sup>[2]</sup>，为全球中上水平；截至2022年底，中国与周边国家签署30多项涉及跨界河流的政府间、部门间合作协议或谅解备忘录<sup>[3]</sup>。

### （6）SDG 6.6 保护和恢复与水有关的生态系统

2015—2024年，中国地下水资源量增加11.3%<sup>[4-5]</sup>；2015—2022年，中国城市湿地损失趋势总体放缓，27%的城市的湿地面积损失趋势逆转<sup>[8]</sup>；根据本报告，2015—2024年，中国陆表水体面积和浅水湖泊生态系统状态总体稳定。

## 主题研究

虽然传统统计调查能够描绘全球及各国SDG 6各项指标的总体进展，但由于数据可得性、来源差异以及获取与上报周期不一致，评估结果在空间覆盖和时间及时性方面存在明显局限，难以为快速响应和精准决策提供有力支撑。近年来，以卫星遥感为代表的地球大数据，通过高频次、大范围、长时序观测，为弥补这一不足发挥了关键作用，在SDG 6的8个具体目标中，除了国际合作（SDG 6.a）和社区参与（SDG 6.b）外，地球大数据可从不同侧面支撑其他具体目标的监测与评估，尤其在水环境（SDG 6.3）、用水效率与压力（SDG 6.4）和水生态系统（SDG 6.6）这3个核心领域，实现了持续、客观且可量化的监测与评估能力。

（1）在方法论层面，基于卫星遥感、大数据和AI等监测与分析技术，创新性地提出了污水处理厂及其运

行状态自动识别、良好水体比例动态计算、农田WUE估算以及用水压力（取用/可再生水资源比值）时空监测等方法。

（2）在数据产品方面，构建了涵盖湖库透明度、农业用水效率、地表水面分布、湿地演变和地下水储量等一系列高分辨率时序数据集，为多尺度、多要素的综合分析提供了坚实基础。

本章将基于全球河流悬浮泥沙浓度（Suspended Sediment Concentration, SSC）变化、陆地植被生态系统WUE演变和水库蓄水量动态，以及中国大型湖库水质良好水体比例、用水紧张度、陆表水体面积、浅水湖泊生态系统和亲水城市评估等典型案例，评估地球大数据在改善水环境、提升用水效率、保护水生态系统与城市SDG 6综合评估方面的最新进展和应用成效。

## 改善水环境

对应目标：SDG 6.3

### 2015—2024年，全球8.3%的河流悬浮泥沙浓度呈现显著上升趋势，而12.8%的河流呈现显著下降趋势

2015—2024年，全球约21.1%（长度占比）的河流SSC发生了显著变化，其中8.3%的河流呈现显著上升趋势，而12.8%的河流呈现显著下降趋势（图3-1）。从各大洲河流SSC年际变化来看，南美洲、亚洲、北美洲、欧洲、非洲、大洋洲呈上升趋势的河段比例分别为5.5%、7.5%、7.3%、14.7%、10.4%、6.7%，呈下降趋势的河段比例分别为16.8%、12.9%、11.6%、6.5%、17.6%、13.1%。



图 3-1 2015—2024 年全球主要河流 SSC 年际变化空间分布

对应目标：SDG 6.3

### 2016—2024年，中国大型湖库水质良好水体占比基本稳定在90%左右，总体处于较高水平，但存在显著的区域差异

2024年，中国大型湖库水质良好水体占比总体处于较高水平（89.9%），但区域差异显著。五大湖区水质良好水体占比空间差异较大：青藏高原湖区、蒙新湖区、云贵湖区很高，东部湖区中等，东北湖区较低，水质非良好水体主要是浑浊型（图3-2）。2016—2024年，中国大型湖库水质良好水体占比基本稳定在90%左右，总体处于较高水平，但区域差异明显：青藏高原湖区和云贵湖区水质良好水体占比稳定处于较高水平，蒙新湖区显著上升，东北湖区显著下降，东部湖区波动较大。对于浑浊型水质非良好水体占比，东北湖区和东部湖区显著上升，其他3个湖区变化不显著；对于富营养型水质非良好水体占比，东部湖区、东北湖区、蒙新湖区显著下降，青藏高原湖区一直处于较低水平，云贵湖区波动较大。

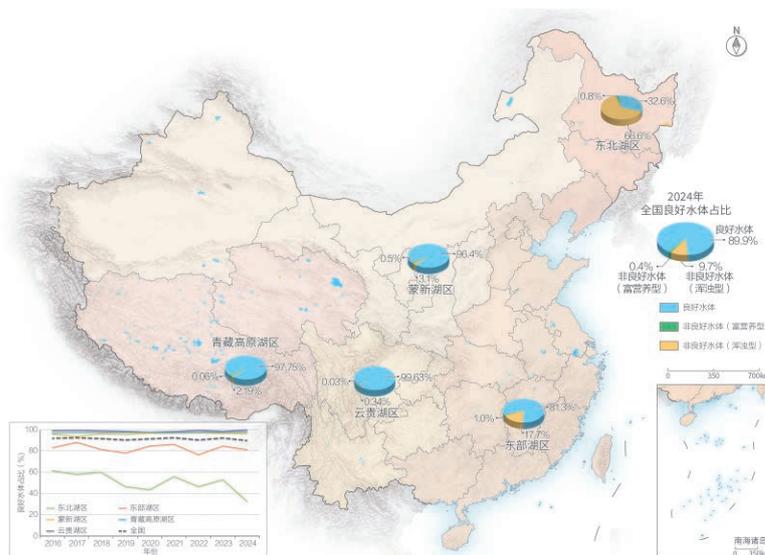


图 3-2 2024 年中国水质良好大型湖库空间分布及 2016—2024 年变化趋势

## 提高用水效率

对应目标：SDG 6.4

## 2015—2024年，全球陆地植被生态系统水分利用效率整体呈现出轻微下降趋势（ $-0.012 \text{ g C}/(\text{kg H}_2\text{O}\cdot\text{a})$ ），生态系统水分消耗增加是主因

2015—2024年，全球陆地植被生态系统年均总初级生产力（Gross Primary Productivity, GPP）无显著变化，而年均蒸散发（Evapotranspiration, ET）则显著上升（图 3-3），反映出年均 WUE 的下降趋势主要由 ET 增加驱动，即全球陆地植被生态系统在单位碳增益保持不变的情况下，消耗了更多的水分。然而，植被生态系统 WUE 变化在空间上表现出显著差异。北半球高纬度地区的 WUE 普遍呈下降趋势，这些区域的 GPP 大多轻微下降或无显

著变化，而 ET 却显著增加，反映出 WUE 的下降主要由水分消耗增加驱动。而在赤道附近的热带雨林地区、印度半岛以及干旱与半干旱区的 WUE 则呈现以增加趋势为主、增-减相间的变化格局，表现出较强的不均一性。这些地区的 GPP 和 ET 普遍呈上升态势，反映出 WUE 的主要增加趋势由碳固定增加驱动，即碳固定的增长速率超过了水分消耗的增长速率。

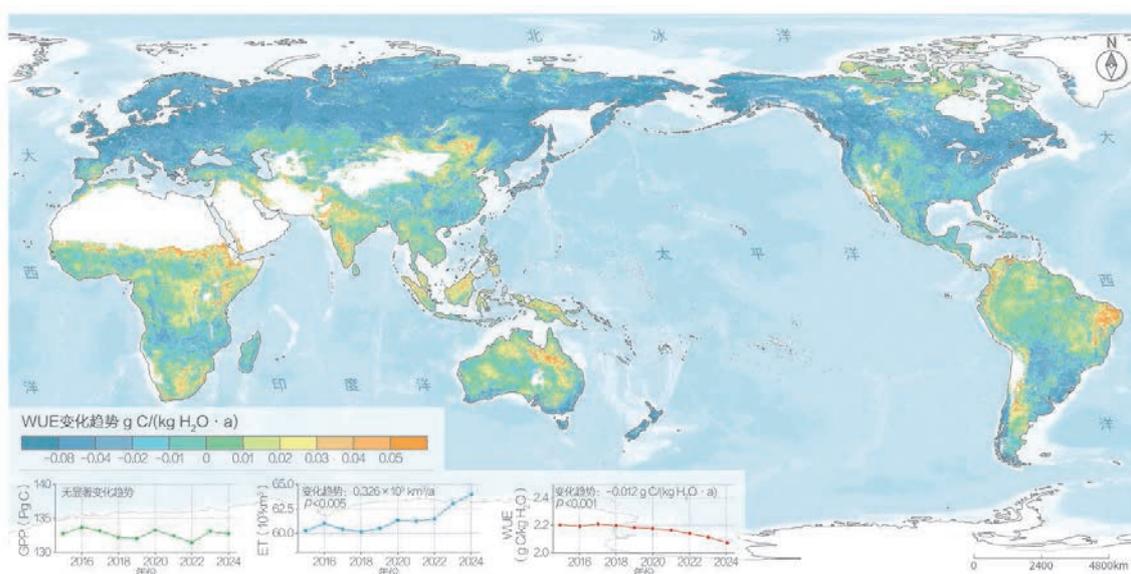


图 3-3 2015—2024 年全球陆地植被生态系统 GPP、ET 和 WUE 的动态变化以及 WUE 变化趋势的空间分布

对应目标：SDG 6.4

## 2015—2024年，中国总体用水紧张度从73.3%下降至61.7%，缺水地区人口占全国总人口比例从68.1%下降至48.8%

2024年，中国总体用水紧张度为61.7%，处于中度用水紧张状态；极度用水紧张（用水紧张度 $>100\%$ ）区

域占国土总面积的6.7%，主要分布在华北、西北、华东部分地区，上海、江苏、宁夏、新疆、天津、湖北、

河南处于极度用水紧张状态（图 3-4a）；缺水地区人口占全国总人口的 48.8%，广东、江苏、河南缺水地区人口超 5000 万人（图 3-4b）。2015—2024 年，中国总体用水紧张度从 73.3% 下降至 61.7%，极度用水紧张区域占国土总面积比例从 9.1% 下降至 6.7%，缺水地区人口占全国总人口比例从 68.1% 下降至 48.8%，缺水地区人

口减少了 2.5 亿人，主要由缺水面积下降驱动。2015—2024 年中国用水紧张度的总体下降趋势，是降水增加导致可利用水资源量增加与最严格水资源管理制度抑制用水量增长共同作用的结果。中国的水资源调水工程对缓解缺水地区的用水压力有重大贡献，特别是南水北调工程显著降低了京津冀地区的用水紧张度。

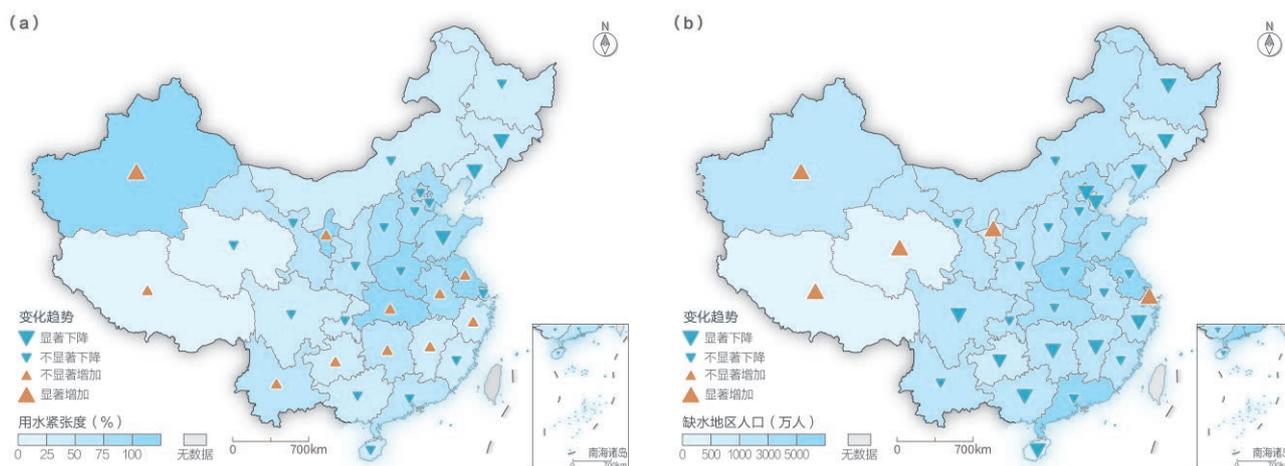


图 3-4 2024 年中国用水紧张度与缺水地区人口空间分布及 2015—2024 年变化趋势。(a) 用水紧张度；(b) 缺水地区人口

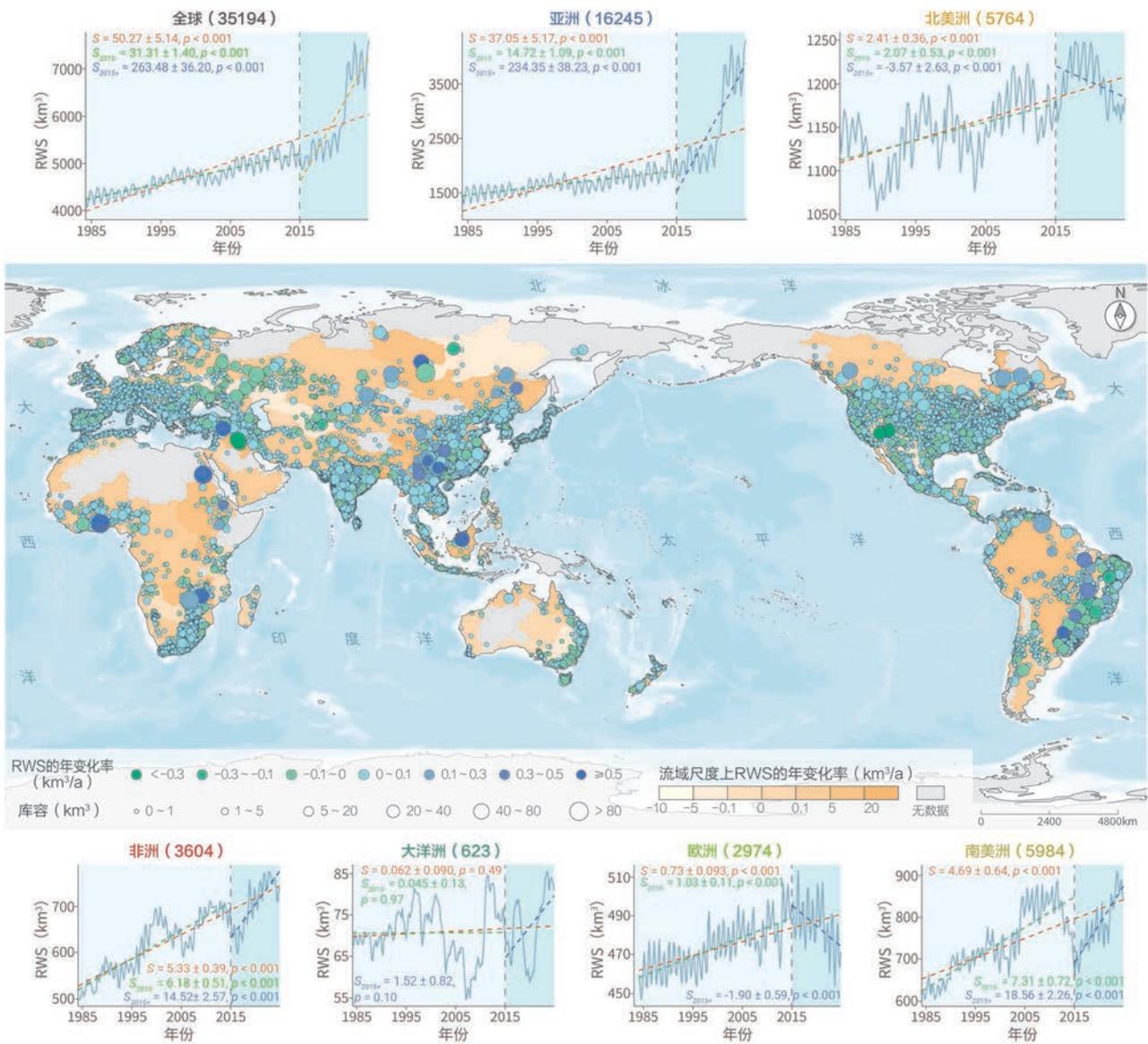
## 保护水生态系统

对应目标：SDG 6.6

### 2015—2024 年，全球水库蓄水量增加 2095 km<sup>3</sup>，是 1984—2014 年增加量（923 km<sup>3</sup>）的 2.27 倍

1984—2024 年，全球 RWS 呈显著增长趋势，年增长率为  $50.27 \pm 5.14 \text{ km}^3/\text{a}$  ( $p < 0.001$ )。2015 年后 RWS 增长率骤增至  $263.48 \pm 36.20 \text{ km}^3/\text{a}$ ，是 2015 年前 RWS ( $31.31 \pm 1.40 \text{ km}^3/\text{a}$ ) 的 8.4 倍。2015 年后 RWS 的变化在洲际之间分异特征明显，亚洲 RWS 的增长速率达  $234.35 \pm 38.23 \text{ km}^3/\text{a}$ ，占同期全球 RWS 增量的 88.9%，成为全球水库扩张的核心区域（图 3-5）。同期，非洲和南美洲 RWS 也呈加速增长态势，分别贡献 5.5% 和 7.0%

的增量。发达地区与发展中地区在水资源开发策略上呈现显著差异。北美洲和欧洲 RWS 在 2015—2024 年分别呈现  $-3.57 \pm 2.63 \text{ km}^3/\text{a}$  和  $-1.90 \pm 0.59 \text{ km}^3/\text{a}$  的负增长，反映其水资源管理已由增量开发转向提升现有设施效率；相比之下，亚洲和非洲等发展中地区则持续推进大规模水库建设，凸显其对基础水资源设施的迫切需求，体现了不同发展阶段下水资源管理策略的显著差异。



↑ 图 3-5 1984—2024 年全球及各大洲水库蓄水量的年际动态变化。其中,  $S$  代表蓄水量年变化率 ( $\text{km}^3/\text{a}$ ), 全球和各大洲名称后面括号内的数字为水库数量

对应目标：SDG 6.6

## 2015—2024年，中国陆表水体面积相对稳定，但呈现“西部扩张、北部缩减、东南部相对稳定”的空间分异格局

2015—2024年，中国陆表水体面积在20.25万~22.95万 km<sup>2</sup> 范围内波动，平均值为21.82万 km<sup>2</sup>，未呈现显著的年际变化趋势，且2024年（22.26万 km<sup>2</sup>）相对2015年（21.91万 km<sup>2</sup>）变化幅度不大（图3-6）。但不同地理分区2024年陆表水体面积相对2015年变化幅度存在差异，西北和西南地区陆表水体面积增加幅度较大，分别增加了0.45万 km<sup>2</sup>（增幅9.20%）和0.92万 km<sup>2</sup>（增幅14.70%）；东北地区减少幅度较大，减少了0.92万 km<sup>2</sup>（降幅22.33%）；华北地区区轻微减少（降幅2.78%）；华中地区（增幅0.70%）和华东地区（增幅0.28%）相对稳定。

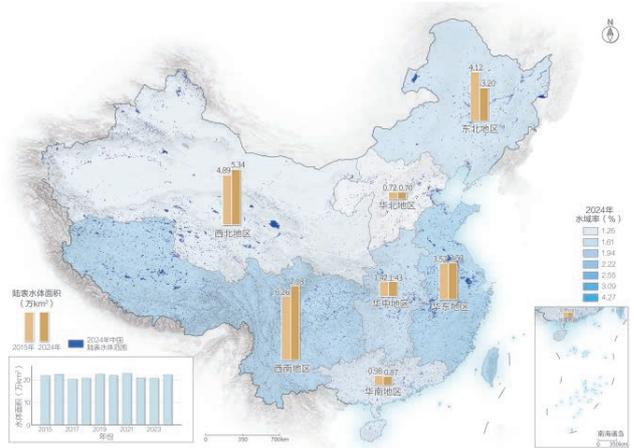


图3-6 2024年中国陆表水体范围及2015—2024年中国陆表水体面积变化

对应目标：SDG 6.6

## 2015—2024年，中国浅水湖泊生态系统状态总体稳定，仅13%面临草—藻稳态转换高风险

2024年，中国315个面积大于10 km<sup>2</sup>的浅水湖泊中，水生植被总面积为7062.3 km<sup>2</sup>，占湖泊总面积的19.8%；其中，约17.8%（56个）湖泊受藻华影响，主要集中在东部湖区。2015—2024年，水生植被面积呈减少趋势，由2015年的10737.1 km<sup>2</sup>降至2024年的7062.3 km<sup>2</sup>，但自2021年起衰退速度减缓；藻华的暴发频次呈上升趋势，但单个湖泊暴发面积与影响范围呈下降趋势（图3-7）。依据草—藻稳态转换理论，中国浅水湖泊生态系统状态整体稳定：49%处于低风险，38%为中风险，仅13%面临由草型清水态向藻型浊水态转变的高风险。总体来看，尽管少数湖泊呈现“草退藻长”趋势，但中国浅水湖泊生态系统整体上具有韧性，修复成效初显，生态状态稳步恢复。未来应聚焦高风险湖泊，关注中风险，巩固低风险，分类施策持续推进湖泊生态修复。

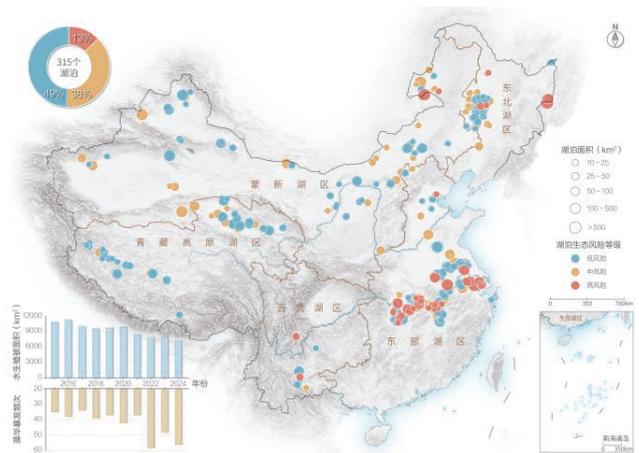


图3-7 2015—2024年中国浅水湖泊水生植被面积和藻华暴发频次年际变化及草—藻稳态转换生态风险空间格局

## 城市SDG 6综合评估

对应目标：SDG 6.3/6.6

### 中国11个可持续发展议程创新示范区所在城市建成区的亲水指数存在明显空间差异，主要原因包括自然禀赋主导和环境治理影响两方面

基于2022—2024年可持续发展科学卫星1号（Sustainable Development Science Satellite 1, SDGSAT-1）多光谱（10 m）、热红外（30 m）和微光（10 m）3种载荷数据，计算了中国11个可持续发展议程创新示范区所在城市建成区亲水指数（水体面积、水体质量、水岸绿化、水冷效应4个亲水指标的加权平均值）（图3-8）。研究发现，中国11个可持续发展议程创新示范区所在城市建成区的亲水指数存在明显空间差异，主要受降水量

等自然禀赋主导，南方湿润区平均值（7.8）> 中部半湿润区（7.2）> 西北半干旱区（7.0）；此外还受环境治理投入的显著影响，以位于半干旱区的人均GDP排名全国第一的鄂尔多斯为例，通过科学利用矿区疏干水、控源截污、打造湿地公园等措施提升水体面积、水体质量和水岸绿化，其亲水指数（8.4）优于南方湿润区的大部分城市。各城市可以参考亲水指数和4个亲水指标的评估结果，制定相应的政策来改善城市亲水程度和宜居度。

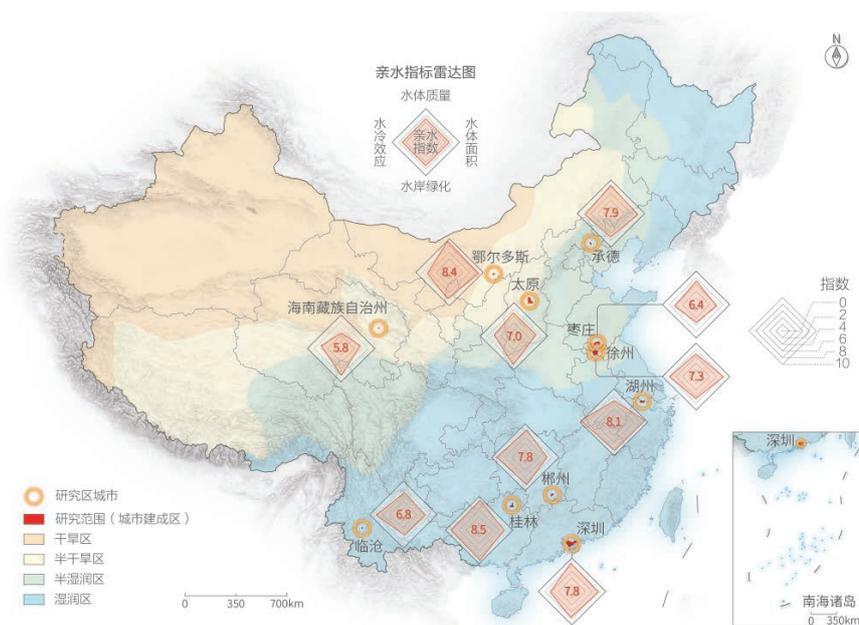


图 3-8 中国可持续发展议程创新示范区所在城市建成区 2022—2024 年亲水程度评估

## 结论与建议

尽管全球与中国在过去 10 年间在安全饮水、卫生设施、用水效率和水生态保护方面取得了积极进展，但距离 2030 年 SDG 6 目标仍有明显差距：全球仍将有数亿人缺乏安全饮水与卫生服务，跨境水合作不足，水环境

与水生态退化隐患突出；中国在安全饮水保障、卫生设施普及和水环境改善方面已接近实现目标，但仍需强化措施以减缓用水压力和保护水生态系统。

2030 年之前，为加速全球 SDG 6 实现，从强化数字

技术促进监测与评估及决策支持作用的角度，我们建议：

(1) 联合国各监管机构应在其框架下建立开放互联的 SDG 6 数据平台，将各国官方监测与统计数据与卫星遥感、移动互联网涉水监测成果深度融合，统一制定标准化方法，实现跨机构、跨领域的数据共享与联合分析，彻底打破数据孤岛，显著提升监测时效与精度，为全球水资源与卫生决策提供坚实支撑。

(2) 各国政府须强化 SDG 6 指标的数字化监测与统计上报，利用遥感与在线工具缩短数据采集和上报周期，确保安全饮水覆盖、卫生设施普及、污水处理和用

水效率等关键数据及时、完整上传至联合国平台，以便在各监管机构的协调下，将先进治理技术与资金迅速向进展缓慢地区倾斜，推动清洁饮水与卫生设施普及。

(3) 各 SDG 6 研究机构和组织要整合统计调查、地面观测、卫星遥感、移动互联网与公民科学等多源数据，借助大数据与 AI 分析技术，在全球、区域和国别层面识别影响目标实现的关键瓶颈，制定精准干预策略；同时开发开源工具包与决策支持系统，免费向政府、非政府组织和社区开放，帮助各方量身定制行动方案，加速 SDG 6 目标达成。

## 主要参考文献

[1] United Nations. The Sustainable Development Goals Report 2025[R]. <https://digitallibrary.un.org/record/4085123?v=pdf>, 2025.

[2] UN-Water. Summary Brief: Mid-term status of SDG 6 global indicators and acceleration needs[R]. [https://www.unwater.org/sites/default/files/2024-08/SDG6\\_Summary\\_Brief\\_Mid-term-status-of-SDG6-global-indicators\\_2024\\_EN\\_0.pdf](https://www.unwater.org/sites/default/files/2024-08/SDG6_Summary_Brief_Mid-term-status-of-SDG6-global-indicators_2024_EN_0.pdf), 2024.

[3] 水利部国际经济技术合作交流中心. 落实联合国 2030 年可持续发展议程涉水目标：中国在行动[R]. <http://www.mwr.gov.cn/english/MainAchievements/202312/P020231226615109311959.pdf>, 2023.

[4] 中华人民共和国水利部. 2015 年中国水资源公报 [R]. [http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/szygb/201612/t20161229\\_783348.html](http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/szygb/201612/t20161229_783348.html), 2015.

[5] 中华人民共和国水利部. 2024 年中国水资源公报 [R]. [http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/szygb/202506/t20250610\\_1732735.html](http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/szygb/202506/t20250610_1732735.html), 2025.

[6] 中华人民共和国生态环境部. 2024 中国生态环境状况公报 [R]. <https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkgb/202506/P020250604527010717462.pdf>, 2025.

[7] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 2023 年中国城市建设状况公报 [R]. <https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/fdzdgnr/sjfb/tjxx/tjgb/index.html>, 2024.

[8] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告（2024）[R]. <https://www.cbas.ac.cn/yjcg/yjbg/202409/P020250317531400780580.pdf>, 2024.

[9] 中华人民共和国中央人民政府. 水利部召开农村水利水电工作会议 [EB/OL]. (2025-02-19) [2025-08-28]. [https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202502/content\\_7004439.htm](https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202502/content_7004439.htm).

[10] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告（2023）[R]. <https://www.cbas.ac.cn/yjcg/yjbg/202309/P020250317523859995011.pdf>, 2023.

[11] 中华人民共和国农业农村部. 对十四届全国人大三次会议第 4147 号建议的答复 [EB/OL]. (2025-08-13) [2025-09-06]. [https://www.moa.gov.cn/govpublic/xcjscjs/202508/t20250825\\_6476697.htm](https://www.moa.gov.cn/govpublic/xcjscjs/202508/t20250825_6476697.htm).

[12] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告（2022）[R]. <https://www.cbas.ac.cn/yjcg/yjbg/202209/P020250317509837468025.pdf>, 2022.



## SDG 7 经济适用 的清洁能源

全球与中国 SDG 7 十年进展评估 ...	34
主题研究.....	37
结论与建议.....	41
主要参考文献.....	42

# SDG 7

基于国际能源署、国际可再生能源署、联合国统计司、世界银行和世界卫生组织联合发布的 Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2025、《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2022—2025）》和《中国可再生能源发展报告 2024》等联合国和中国相关机构权威报告数据，开展全球/中国 SDG 7 指标十年进展评估。以可再生能源和能效 2 个指标为主题，详细评估全球风电、全球光伏、中国水电和海上风电制氢等细分领域的 10 年进展。

SDG 7 有 4 个指标有明确的 2030 年目标。评估发现这 4 个指标中，全球 4 个指标均不能实现 2030 年目标；中国已实现 SDG 7.1.1 通电率目标，SDG 7.1.2 清洁烹饪和 SDG 7.2.1 可再生能源可实现 2030 年目标，SDG 7.3.1 能效目标进程高于全球平均水平。

7 经济适用的清洁能源



## 全球与中国SDG 7十年进展评估

### （一）全球十年进展评估

#### （1）SDG 7.1 能源可及

2015—2023 年，全球通电率从 87.02% 增至 91.67%，依旧有 6.66 亿人口无法获得电力<sup>[1]</sup>。按照目前速度，到 2030 年，全球将依旧有 6.45 亿无电人口，无法实现至 2030 年完全通电的目标<sup>[1]</sup>。2015—2023 年，全球通电建筑面积占比从 88.58% 增至 91.88%，按照目前前年均增速，预计到 2030 年约仅能增加至 94.77%<sup>[2]</sup>。2015—2023 年，全球可获得清洁烹饪燃料和技术的人口比例从 64% 增至 74%，依旧有约 21 亿人依靠煤炭等污染燃料作为主要烹饪能源<sup>[1]</sup>。按照目前趋势，到 2030 年，全球将依旧只有 78% 的人口能够获得清洁烹饪燃料和技术，无法实现至 2030 年普及清洁烹饪的目标<sup>[1]</sup>。

#### （2）SDG 7.2 可再生能源

2015—2022 年，全球可再生能源在终端能源消费总量中的份额从 15.6% 增至 17.9%，其中可再生能源发电量占比从 23% 提高到约 30%<sup>[1]</sup>。2015—2024 年，全球风力涡轮机安装数量从 173530 台增长到 458872 台，增长约 1.6 倍。但按照目前的发展趋势，不足以实现到 2030 年可再生能源装机容量增至 2022 年装机容量 3 倍的目标<sup>[1]</sup>。

#### （3）SDG 7.3 能效

2015—2022 年，虽然全球工业热源数量下降了 14.38%<sup>[2]</sup>，但全球能效年均提升速率仅 1.4%，低于原计划要求的 2.6%，要实现到 2030 年全球能效翻番的目标，全球能效年均提升速率需增至 4%<sup>[1]</sup>。

#### （4）SDG 7.a 流入发展中国家支持清洁能源的国际资金

2015—2023 年，流入发展中国家支持清洁能源的国际公共资金呈 U 型态势，从 2016 年开始逐年下降，然后从 2020 年开始逐年增长<sup>[1]</sup>。但按照目前的趋势，到 2030 年，发展中国家仍将难以获得发展清洁能源的足够资金<sup>[3]</sup>。

#### （5）SDG 7.b 发展中国家安装的可再生能源发电装机容量

2015—2023 年，全球人均可再生能源发电装机容量从 248.03 W 增至 477.70 W<sup>[1]</sup>，发展中国家的可再生能源发电装机容量的份额增至峰值 43.5%。但发达国家和发展中国家的人均可再生能源发电装机容量差值持续扩大，从 2015 年的 524.81 W 增加到 2023 年的 820.34 W<sup>[1]</sup>。

### （二）中国十年进展评估

#### （1）SDG 7.1 能源可及

中国在 2015 年已实现完全通电<sup>[4]</sup>，且连续 14 年是全球发电量和用电量最大的国家，电力供应水平全球领先。2015—2023 年，中国通电建筑面积占比从 87.64% 增至 98.4%<sup>[2]</sup>。2015—2023 年，中国可获得清洁烹饪燃料和技术的人口比例从 72% 提高至 89%<sup>[1]</sup>，增速高于全球平均水平。按照目前前年均增速，到 2030 年，中国可实现普及清洁烹饪的目标。



7 经济适用的清洁能源

# 全球 SDG 7 十年进展评估

6个指标  
有全球评估数据

● 已实现 ● 有望实现 ● 进展缓慢  
● 停滞 ● 倒退

↗ 向好 → 变化不大 ↘ 变差

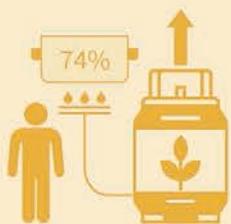
## SDG 7.1 能源可及



6.66亿人口

2015—2023年，全球通电率从**87.02%**增至**91.67%**，依旧有**6.66亿**人口无法获得电力

(SDG 7.1.1) ↻



74%

2015—2023年，全球可获得清洁烹饪燃料和技术的人口比例从**64%**增至**74%**，依旧有约**21亿人**仍然依靠煤炭等污染燃料作为主要烹饪能源

(SDG 7.1.2) ↻

## SDG 7.2 可再生能源



1.6倍

2015—2022年，全球可再生能源在终端能源消费总量中的份额从**15.6%**增至**17.9%**，其中可再生能源发电量占比从**23%**提高到约**30%**；

2015—2024年，全球风力涡轮机安装数量增长约**1.6倍**

(SDG 7.2.1) ↻

## SDG 7.3 能效



仅1.4%

2015—2022年，全球能效年均提升速率仅**1.4%**

(SDG 7.3.1) ↻

## SDG 7.a 流入发展中国家支持清洁能源的国际资金



2016

2020

2015—2023年，流入发展中国家支持清洁能源的国际公共资金呈**U型态势**，从2016年开始逐年下降，然后从2020年开始逐年增长

(SDG 7.a.1) ↘

## SDG 7.b 发展中国家安装的可再生能源发电装机容量



477.70 W

2015—2023年，全球人均可再生能源发电装机容量从**248.03 W**增至**477.70 W**

(SDG 7.b.1) ↻

# 中国十年进展评估



基于Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2025、《地球大数据支撑可持续发展目标报告(2022—2025)》等权威报告数据,开展中国SDG 7指标十年进展评估。中国已实现SDG 7.1.1通电率目标,SDG 7.3.1能效目标进展缓慢,其他目标均有望实现2030年目标。



2015年已实现**完全通电**;  
2015—2023年,中国通电建筑面积占比从87.64%增至**98.4%**

(SDG 7.1.1) ↗

2015—2023年,中国可获得清洁烹饪燃料和技术的人口比例从72%提高至**89%**

(SDG 7.1.2) ↗

2015—2022年,中国可再生能源在最终能源消费总量中的份额从10.9%增至**15.3%**

(SDG 7.2.1)

2015—2024年,中国5 MW以上常规水电站数量增长约**0.76倍**

(SDG 7.2.1) ↗

2015—2022年,中国单位GDP能耗从0.72 tce/万元下降为**0.48 tce/万元**

(SDG 7.3.1)

2015—2022年,中国遥感工业热源数量下降了**20.04%**

(SDG 7.3.1) ↗

2024年中国可再生能源领域投资高达**7280亿美元**

(SDG 7.a.1)

2000—2023年,中国是全球最大的可再生能源国际公共投资来源国,占总额的**19.5%**

(SDG 7.a.1) ↗

2015—2023年,中国人均可再生能源发电装机容量从343.16 W增至**1021.87 W**

(SDG 7.b.1)

2024年,中国可再生能源发电装机容量的份额达到**56.4%**

(SDG 7.b.1) ↗

## SDG 7.1 能源可及

中国连续14年是全球发电量和用电量最大的国家。  
2015—2023年,中国可获得清洁烹饪燃料和技术的人口比例持续增加。按照目前年均增速,到2030年,中国可实现所有人口都能获得清洁烹饪燃料和技术的目标。

## SDG 7.a 流入发展中国家支持清洁能源的国际资金

2024年中国可再生能源领域投资居全球首位。2010—2023年,中国对“一带一路”沿线国家的可再生能源投资总额已超过1060亿美元。

## SDG 7.2 可再生能源

2015—2024年,中国可再生能源发电量占比从24.5%增至约35%。中国风机安装数量最多,占全球风机总数的39%。按照目前的发展趋势,中国可实现到2030年可再生能源装机容量增至2022年装机容量3倍的目标。

## SDG 7.b 发展中国家安装的可再生能源发电装机容量

2015—2023年,中国人均可再生能源发电装机容量增幅是全球的2.14倍。2024年,中国风电光伏发电装机首次超过火电装机。

## SDG 7.3 能效

2015—2022年,中国能效年均提升速率高于全球平均水平。其中中国遥感工业热源下降数量下降速度全球的1.39倍。

### （2）SDG 7.2 可再生能源

2015—2022 年，中国可再生能源在最终能源消费总量中的份额从 10.9% 增至 15.3%。2015—2024 年，中国可再生能源发电量占比从 24.5% 增至约 35%<sup>[5]</sup>，占比和年均增速均高于全球平均水平。中国风机安装数量最多，占全球风机总数的 39%，是全球风电发展的主要推动力量。2015—2024 年，中国 5 MW 以上常规水电站数量增长约 0.76 倍。按照目前的发展趋势，中国可实现到 2030 年可再生能源装机容量增至 2022 年装机容量 3 倍的目标。

### （3）SDG 7.3 能效

2015—2022 年，中国单位 GDP 能耗从 0.72 tce/万元下降为 0.48 tce/万元<sup>[6]</sup>，能效年均提升速率高于全球平均水平。其中 2015—2022 年，中国遥感工业热源<sup>1</sup>数量下降了 20.04%，是全球的 1.39 倍<sup>[2]</sup>。

### （4）SDG 7.a 流入发展中国家支持清洁能源的国际资金

2015—2023 年，流向中国的用于支持清洁能源研究

和可再生能源生产的国际公共资金从约 1 亿美元下滑至 0.79 亿美元<sup>[1]</sup>。但 2024 年中国可再生能源领域投资高达 7280 亿美元，居全球首位<sup>[7]</sup>。2000—2023 年，中国是全球最大的可再生能源国际公共投资来源国，占总额的 19.5%，是第二名的 2 倍<sup>[1]</sup>。2010—2023 年，中国对“一带一路”沿线国家的可再生能源投资总额已超过 1060 亿美元<sup>[4]</sup>。

### （5）SDG 7.b 发展中国家安装的可再生能源发电装机容量

2015—2023 年，中国人均可再生能源发电装机容量从 343.16 W 增至 1021.87 W，增幅是全球的 2.14 倍<sup>[1]</sup>。2024 年，中国可再生能源发电装机容量的份额达到 56.4%，其中风电光伏发电装机首次超过火电装机<sup>[7]</sup>。中国还积极帮助其他发展中国家发展可再生能源。2010—2023 年，中国与“一带一路”沿线国家的能源国际合作项目达 400 余个，1991—2024 年，接受中国太阳能开发利用培训的国家（地区）数量累计达到 133 个<sup>[4]</sup>。

<sup>1</sup> 遥感工业热源是指生产过程中，消耗的能源较多，能源成本较高，同时生产过程中产生大量余热的工业企业。主要包括 6 大高耗能行业：石油、煤炭及其他燃料加工业，化学原料和化学制品制造业，非金属矿物制品业，黑色金属冶炼和压延加工业，有色金属冶炼和压延加工业，电力/热力的生产和供应业。

## 主题研究

联合国和各级政府官方统计数据提供了全球各国各 SDG 7 指标进展的详细数据，对定期跟踪全球各国的 SDG 7 进展非常重要。然而更为精细的像元级 SDG 7 进展评估数据对了解具体地区 SDG 7 进展，以及提高 SDG 7 各指标的地方规划和实施效率至关重要。地球大数据融合了多源、多尺度、多时相的空间信息和统计数据，具有高频次、大覆盖、长时序和跨尺度的独特优势，是开展像元级 SDG 7 进展评估的主要技术手段。

围绕 SDG 7 的 6 大指标，依托卫星遥感全球周期性数据获取能力，逐步形成了 SDG 7 指标或者亚指标的地球大数据监测体系。此外，地球大数据还可在 SDG 7 指标实现方面发挥重要作用，可为 SDG 7 指标实现提供数据支撑和技术手段。

（1）在指标监测方面，结合地球大数据的特点，提出了适合地球大数据的新指标，如全球通电建筑面积占比，它可以从另一个角度帮助我们跟踪全球电气化进程；

研发了 6 大指标的细分指标监测方法，如风电、光伏电站、水电、工业热源、路灯能效等的识别，它们可以帮助我们跟踪 SDGs 指标细分类别的进展。

（2）在指标实现方面，地球大数据被广泛应用于全球风、光、水资源评估和用电量等 SDG 7 指标实现关键基础数据的生产，如高精度全球分布式光伏屋顶资源数据；还被应用于风电、光伏电站、水电站等能源项目的选址和规划，各类型能源项目的生态环境影响评估，以及灾害、战争等对电力供应的影响评估等领域。

未来，将进一步拓展地球大数据在各 SDG 7 细分指标的跟踪能力，深化各 SDG 7 指标实现路径的地球大数据方法体系和工具，并为“后 2030 议程”经济适用的清洁能源可持续发展战略提供科学依据。本章以可再生能源和能效 2 个指标为主题，重点评估近 10 年全球风电、全球光伏、中国水电和海上风电制氢等细分领域的进展。

## 可再生能源

对应目标：SDG 7.2

### 2015—2024年，全球风机安装数量从173530台增长到458872台，增长约1.6倍，但增速低于国际能源署净零排放要求

全球风机主要分布在亚洲、欧洲和北美洲，合计占全球总数的94.37%（图4-1）。其中，中国风机安装数量最多，占全球风机总数的39%。2024年，中国风机新增容量占当年全球新增容量的68.21%，增长态势平稳；南半球新兴市场增长势头明显。但欧美装机速度放缓，在此背景下，其他地区，特别是新兴市场有望成为全球风机的新增长点。然而，根据国际能源署净零排放情景对风电的估算，到2030年需将全球风电年新增容量提升至340 GW左右，总装机容量约2700 GW。基于共享社会经济路径（Shared Socioeconomic Pathways, SSPs）对2030年风机装机容量进行预测<sup>[8]</sup>。在可持续发展路径（SSP1-2.6, 低排放）、中庸发展路径（SSP2-4.5, 延续现状）、区域不平等+强碳约束情景（SSP4-3.4）和化石燃料持续路径（SSP5-8.5）下，2030年全球风机总

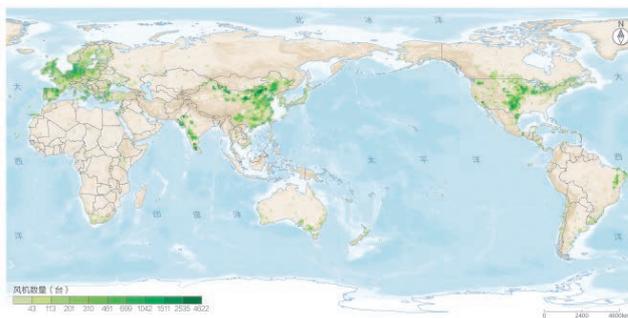


图 4-1 2024 年全球海陆风机分布图

装机容量分别仅约为2400 GW、2100 GW、2020 GW和1860 GW，难以满足净零排放情景要求。要加速全球风电开发进程，需全球进一步采用简化许可、增加补贴等政策推进风电部署。

对应目标：SDG 7.2

### 2025年，中国海上风电制氢成本较高，但随着海上风电和电解槽技术的发展，2030年中国海上绿氢将逐步具有成本竞争力

2015—2025年，全球海上风电制氢逐步从技术探索过渡到产业实验阶段，中国海上风电制氢产业处于世界前列，但较高的成本限制了海上制氢的发展。近10年来，全球海水制氢技术快速发展，2019—2023年欧洲国家先后部署了PosHYdon、NortH2、Westküste 100、Sealhyfe等多个示范验证项目。中国在海上风电制氢领域也实现多项突破，自主研发的400 kW碱性水电解槽海上风电制氢示范项目实现稳定产氢。中国海上风电制氢总潜力达到3.4亿~3.8亿t，其中漂浮式风电制氢的潜力

为2.3亿t，占总潜力的54%。但高昂的成本阻碍了海上绿氢产业化进程，2025年中国海上制氢生产侧平均成本为50.24元/kg，而化石燃料制氢生产侧平均成本在30元/kg以下，海上绿氢成本竞争力不足。电价和电解槽技术是影响海上绿氢成本的主要因素，均占总成本的30%~40%。随着大型海上风机的普及和电解槽装机容量的持续增长带来的效率提升和成本下降，到2030年，中国海上风电制氢的平均平准化氢气成本将降低至37.2元/kg，较于2025年下降25.9%（图4-2）。

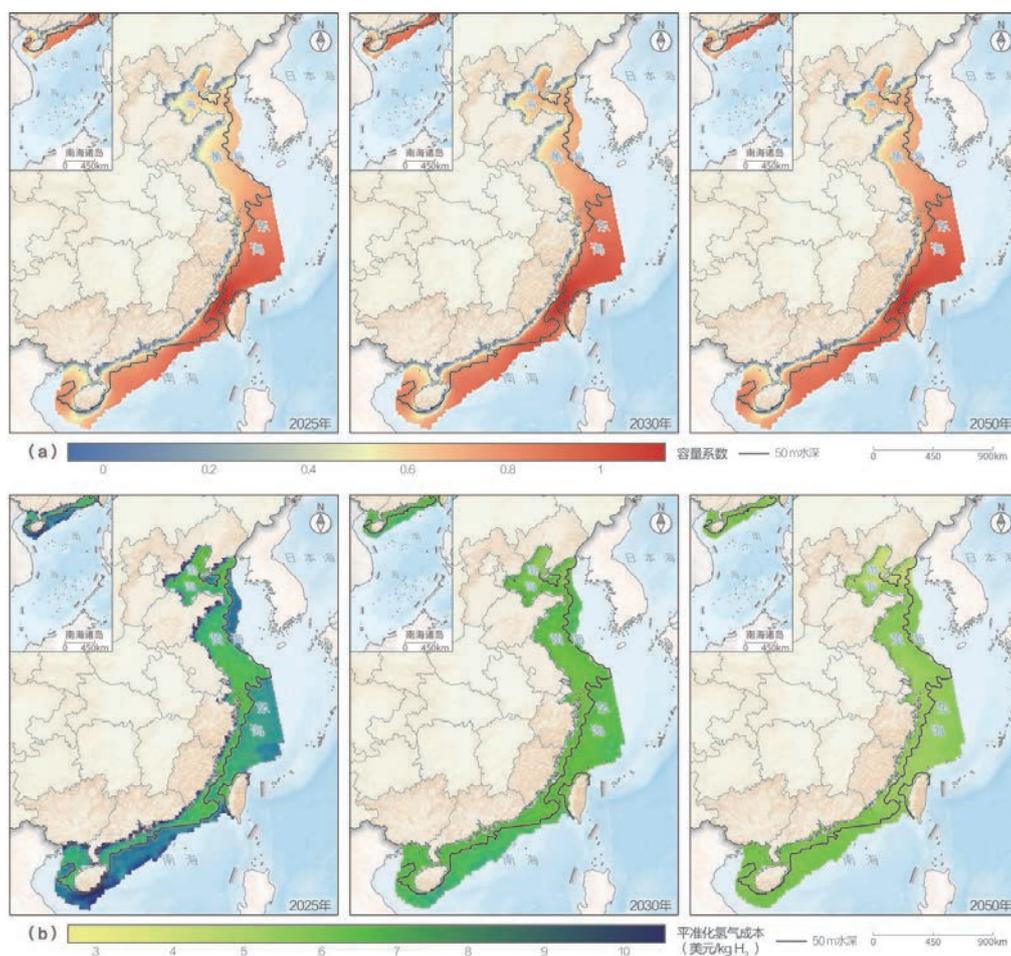


图 4-2 2025—2050 年中国海上风电容量系数 (a) 和海上风电制氢平准化氢气成本演化 (b)

### 对应目标：SDG 7.2

**2015—2023年，全球光伏发电实现经济可负担利用的区域面积占比从60.06%增加至75.13%，但全球太阳能开发水平依旧较低**

全球光伏发电资源丰富，199个国家（地区）经济可开发潜力总量约为4990.20 PW·h，2023年这些国家用电量约为29098.01 TW·h，经济可开发潜力的0.58%即可满足全球用电需求。全球光伏发电已可负担。投资回收周期是衡量光伏项目是否具备投资价值或者是否可负担的重要指标，将投资回收周期小于等于15年的区域定义为光伏发电可负担区域<sup>[9]</sup>。2013—2023年，由于中国光伏发电成本的下降及其在全球光伏发电市场的主导地

位，全球光伏发电成本平均下降了约87%<sup>[10]</sup>，使得全球光伏发电实现经济可负担利用的区域面积占比从24.69%增加到75.13%，其中2015—2023年从60.06%增加到75.13%（图4-3）。但全球光伏发电开发水平依旧较低。2024年，全球光伏发电装机量不足经济可开发总量的万分之一，且开发水平的区域差异明显。要加速全球太阳能开发，需要加强太阳能利用国际合作，提升发展中国家的太阳能利用和管理水平。

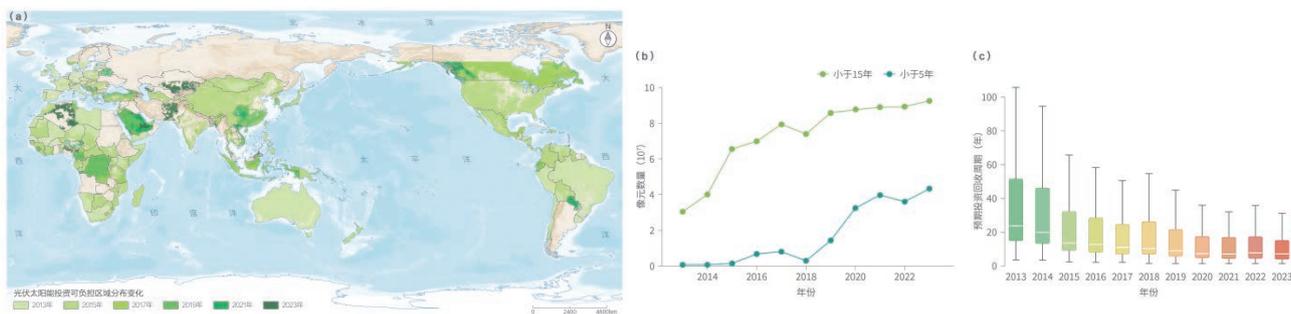


图 4-3 2013—2023 年全球光伏发电可负担区域分布。(a) 全球光伏发电可负担区域空间分布变化；(b) 预期投资回收期小于 5 年和小于 15 年的像素数量变化；(c) 预期投资回收期数值分布变化

对应目标：SDG 7.2

## 2015—2024 年，中国常规水电站装机容量年均增速 2.69%，有望实现 2030 年装机容量达 410 GW 的目标

2015—2024 年，中国常规水电逐步从优质资源区向资源丰富但开发难度较高地区发展。2015—2020 年中国常规水电建设稳步推进，优质水电资源区仍是开发重点。2020—2024 年中国新增水电站数量放缓，转向西南、中南等水电资源丰富但喀斯特地貌较多、地表水易渗漏等建设难度更大的区域。2024 年，中国常规水电装机容量已达 377 GW（图 4-4），发电量达 13582 亿 kW·h，均位居世界第一。中国水电资源技术可开发量约 687 GW，待开发资源量约 220 GW，其中西南地区约 175 GW。未来随着高海拔、高边坡、复杂地质环境下的水电开发技术不断成熟，西南地区将成为中国常规水电的主要增长区域。



图 4-4 2015—2024 年中国常规水电装机容量

## 能效

对应目标：SDG 7.3

## 2023 年，中国城市道路高效夜间照明光源占比达 68.7%，淘汰低能效光源可年节电量约 44 亿 kW·h

SDGSAT-1 40 m 彩色夜光数据监测显示，2023 年，中国主要道路夜间平均照明率为 29.3%，其中高速公路

夜间照明率最低，仅为 13%，主干道夜间照明率最高，达 37.7%。道路夜间平均照明率呈东高西低态势，沿海

城市明显高于内陆城市。道路平均照明率超过 50% 的 75 座城市中有 65 座位于东部地区，道路平均照明率不足 20% 的城市有 66% 位于西部地区。2023 年，中国各城市主要道路夜间照明光源高效光源占比达 68.7%，平均光效（能效）可达 87.1 lm/W，呈东、西部地区高，中部地区低的特点（图 4-5）。在里程方面，广东、江苏、浙江和山东的高效城市道路夜间照明光源总里程均显著高于其他省份。低能效照明光源主要指光效约为 60 lm/W 的非发光二极管路灯，主要分布在东部地区，其所在道路的总里程约为中、西部及东北地区总和。要在 2030 年前全面淘汰低能效道路照明光源，中国需每年改造不少于 3.4 万 km 的道路夜间照明设施，预计届时可实现年节电量约 44 亿 kW·h。

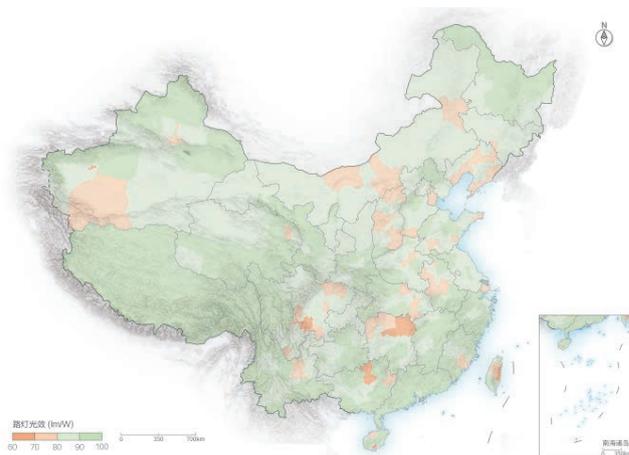


图 4-5 2023 年中国城市道路夜间照明光源光效

## 结论与建议

尽管自 2015 年以来，由于中国风、光等新能源技术的发展，以及在发电、钢铁、石化化工、有色、建材等高耗能行业领域能效的显著提升，中国有 5 个 SDG 7 指标可以实现 2030 年目标，全球 SDG 7 在可再生能源电力领域也取得了积极进展。然而即使在风电光伏领域，也尚未在除新兴市场外的其他发展中国家大规模推广。风光新能源技术在全球推广应用的滞后，氢能、供热等能源技术发展尚未成熟，以及能源危机等因素影响，全球 SDG 7 已经落后于目标进程，6 个指标均不能实现 2030 年目标。为加速全球 SDG 7 进程，我们建议：

(1) 交通和供热领域的技术研发和推广速度有待进一步提高。在全球能源转型背景下，可再生能源与 SDG 7 的 6 大指标的实现都密切相关。然而，当前在电力、供热和交通 3 大核心领域中，交通和供热发展都不及预期，特别是氢能、热泵等供热技术尚未大规模推广，要加速 2030 议程 SDG 7 进程，需要加快供热和交通领域的技术开发和推广。

(2) 风光技术的全球推广需要更加开放的国际环境。

随着风电和光伏发电技术的成本下降和快速发展，风电和光伏发电已逐步在全球大部分国家成为可负担的能源。然而，由于资金、政策、技术和制造水平等因素限制，全球风电和光伏发电主要集中在发达国家和新兴经济体，区域发展不平衡已成为阻碍 SDG 7.2 可再生能源目标实现的主要障碍，建议采取破除绿色贸易壁垒、推广优质低价光伏风电产品和积极落实发达国家对发展中国家气候援助承诺等措施，进一步提高风电和光伏发电在发展中国家的可负担性，加速风电和光伏发电技术在全球的应用和推广速度。

(3) 要加速 SDG 7 2030 议程，需要技术、政策、经济和社会一体化的系统性驱动机制。技术进步导致的可负担性提高为诸多 SDG 7 指标的实现提供了可能，然而 SDG 7 的实现还受到政策、贸易、关税、经济、社会等诸多因素影响。如尽管发光二极管路灯技术成熟，能耗仅为传统光源的 30%~50%，2023 年中国主要夜间照明道路中低能效照明光源比例仍有 31.3%。建议积极推广先进国家在传统产业节能降碳改造升级方面的政策经验。

## 主要参考文献

- [1] IEA, IRENA, UNSD, *et al.* Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2025[R]. <https://trackingsdg7.esmap.org/>, 2025.
- [2] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2024) [R]. <https://www.cbias.ac.cn/yjcg/yjbg/202409/P020250317531400780580.pdf>, 2024.
- [3] IEA, IRENA, UNSD, *et al.* Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2024[R]. <https://trackingsdg7.esmap.org/>, 2024.
- [4] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2022) [R]. <https://www.cbias.ac.cn/yjcg/yjbg/202209/P020250317509837468025.pdf>, 2022.
- [5] 国家能源局. 2024年可再生能源并网运行情况 [EB/OL]. (2025-01-27) [2025-07-29]. <https://www.nea.gov.cn/20250221/e10f363cabe3458aaf78ba4558970054/c.html>.
- [6] 国家统计局. 中国统计年鉴 2024[M]. 北京: 中国统计出版社, 2024.
- [7] 水电水利规划设计总院. 中国可再生能源发展报告 2024[R]. 北京: 水电水利规划设计总院, 2024.
- [8] Riahi K, Vuuren D P, Kriegler E, *et al.* The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview[J]. *Global environmental change*, 2017, 42: 153-168.
- [9] IEA. World Energy Investment 2024[R]. Paris: International Energy Agency, 2024.
- [10] IRENA. Renewable Power Generation Costs in 2023[R]. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2024.



## SDG 11 可持续城市 和社区

全球与中国 SDG 11 十年进展评估	44
主题研究.....	47
结论与建议.....	54
主要参考文献.....	54

SDG 11

基于联合国人居署（United Nations Human Settlements Programme, UN-Habitat）、联合国统计司、联合国教科文组织（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）、世界银行、世界自然保护联盟、中国国家统计局、国家防灾减灾救灾委员会办公室等联合国和中国相关机构发布的权威报告数据，包括《保护世界文化和自然遗产公约》、《世界遗产展望报告》、《2015—2030年仙台减轻灾害风险框架》、《地球大数据支撑可持续发展目标报告》、《国家综合防灾减灾规划》和《中国城市统计年鉴》等，开展全球/中国SDG 11指标十年进展评估。围绕可持续人居环境建设主题，评估全球/中国城市住房、公共交通可达性、城市土地利用效率、世界遗产保护、自然灾害风险、空气污染治理、城市公共开放空间、热环境与健康等相关指标的进展。

SDG 11中的8个指标有明确的2030年目标，其中城市土地利用效率指标从2015—2020年的1.48下降到2020—2024年的0.92，城市人地关系整体趋于协调发展，有望实现2030年目标，但是其他指标距2030年目标仍有差距；中国已基本完成公共交通可达性（SDG 11.2.1）和自然灾害风险等指标（SDG 11.5.1/SDG 11.5.2），中国的防灾减灾救灾工作已从传统的灾后救援为主，转变为更加注重事前预防、源头治理、关口前移，努力将灾害风险和损失降到最低；城市公共开放空间（SDG 11.7.1）有望完成2030年目标；热环境与健康方面（SDG 11.b），受全球变化影响城市人口热致死率呈上升趋势。



## 全球与中国SDG 11十年进展评估

### （一）全球十年进展评估

#### （1）SDG 11.1 安全和负担得起的住房

2022年，全球贫民窟总人数已经超过11亿人，比2015年增加了1.3亿。预测显示，到2030年，撒哈拉以南非洲将出现最大规模的贫民窟居民增加，数量达3.6亿人<sup>[1]</sup>。

#### （2）SDG 11.2 经济实惠和可持续的运输系统

2015—2024年，全球330个主要城市的可便利使用公共交通人口的加权均值提升19.9%，可便利使用公共交通人口约增加20%，从2015年基线提升至2024年的50%多，年均增速约2.21%，区域差异显著<sup>[2]</sup>。

#### （3）SDG 11.3 包容和可持续的城市化

2015—2024年，全球城市土地消耗率（Land Consumption Rate, LCR）与人口增长率（Population Growth Rate, PGR）之比（Land Consumption Rate to Population Growth Rate, LCRPGR）指标从2015—2020年的1.48降到2020—2024年的0.92，城市人地关系整体趋于协调发展。

#### （4）SDG 11.4 保护世界文化和自然遗产

全球41.0%的世界遗产面临着洪涝、地震、风暴、泥石流等典型自然灾害的威胁。世界文化遗产地保护优秀比例从47.16%小幅上升至48.47%。

#### （5）SDG 11.5 减少自然灾害的不利影响

2015—2024年，全球各类自然灾害造成的每十万人受灾人口和每十万人死亡失踪人口分别下降65.5%和38.6%，直接经济损失占GDP比重下降86.4%。按照目前的发展趋势，到2030年自然灾害对人口的风险影响可大幅减轻，但在持续减少自然灾害造成的直接经济损失方面仍有一定挑战；中小规模灾害可防可控，但大灾巨灾的防范应对形式依然严峻。

#### （6）SDG 11.6 减少城市的环境影响

2015—2023年，全球人口加权PM<sub>2.5</sub>浓度平均水平从18.28 μg/m<sup>3</sup>降至15.78 μg/m<sup>3</sup>，降幅达13.68%。按当前变化速率，至2030年，仅20.5%的城市有望实现世界卫生组织空气质量标准，71%的城市预期达到世卫组织PM<sub>2.5</sub>年平均浓度中期目标3（WHO Interim Target-3 for PM<sub>2.5</sub> Annual Mean Concentration, IT-3）水平（15 μg/m<sup>3</sup>），

8个指标  
有全球评估数据

● 已实现 ● 有望实现 ● 进展缓慢  
● 停滞 ● 倒退

↗ 向好 → 变化不大 ↘ 变差

## SDG 11.1 安全和负担得起的住房



(SDG 11.1.1) ↘

2022年全球贫民窟总人数已经超过**11亿**人，与2015年相比增加了**1.3亿**，预计到2030年，撒哈拉以南非洲的贫民窟居民将增加3.6亿人。

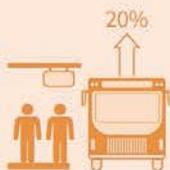
## SDG 11.4 保护世界文化和自然遗产



(SDG 11.4.1) →

2015—2023年，亚太地区森林类世界遗产地生态脆弱性每年平均以**3.8%**的速率持续恶化；2015—2024年，世界文化遗产地保护优秀比例由**47.16%**上升至**48.47%**。

## SDG 11.2 经济实惠和可持续的运输系统



(SDG 11.2.1) →

2015—2024年，全球330个主要城市的可便利使用公共交通人口约增加**20%**，从2015年基线提升至2024年的**50%**多。

## SDG 11.5 减少自然灾害的不利影响



(SDG 11.5.1/  
SDG 11.5.2) ↗

2015—2024年，全球各类自然灾害造成的每十万人受灾人口和每十万人死亡失踪人口分别下降**65.5%**和**38.6%**。

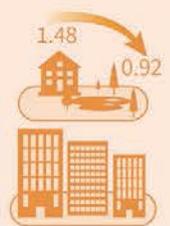
## SDG 11.7 提供安全和包容的绿色和公共空间



(SDG 11.7.1) ●

联合国《2024年可持续发展目标报告》显示，全球超半数城市公共开放空间面积不足城市总面积的**20%**，全球约**44.2%**的城市居民可便利使用公共开放空间。

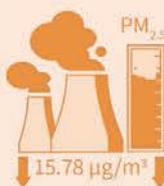
## SDG 11.3 包容和可持续的城市化



(SDG 11.3.1) ↗

全球城市土地消耗率 (LCR) 与人口增长率 (PGR) 之比 (LCR/PGR)，从2015—2020年的**1.48**降到2020—2024年的**0.92**。

## SDG 11.6 减少城市的环境影响



(SDG 11.6.2) ↗

2015—2023年，全球人口加权PM<sub>2.5</sub>浓度平均水平从**18.28 μg/m<sup>3</sup>**降至**15.78 μg/m<sup>3</sup>**。预计到2030年，仅**20.5%**的城市有望实现世界卫生组织空气质量标准。

## SDG 11.b 实施包容性、资源效率和减少灾害风险的政策



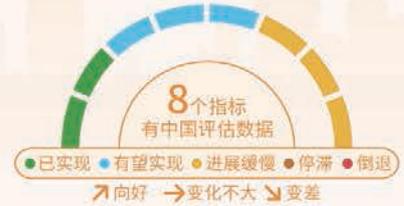
(SDG 11.b.1) ↘

2015—2024年，全球南方主要城市的人口热致死率从2015年的**0.29%**上升至2020年的**0.31%**，2020—2024年增长幅度约为2015—2020年的**2.5倍**。

# 中国十年进展评估



围绕可持续人居环境建设主题，评估中国城市住房、城市土地利用效率、遗产保护、自然灾害风险、空气污染治理等相关指标的进展。中国已基本完成SDG 11.2公共交通可达性和SDG 11.5自然灾害风险等具体目标，SDG 11.7城市公共开放空间有望完成2030年目标；SDG 11.b热环境与健康方面，受全球变化影响城市人口热致死率呈上升趋势。



人均建筑面积年均增长率达**8%**；2021年城镇人均住房建筑面积达**41 m<sup>2</sup>**

(SDG 11.1.1) ↗

2024年，中国城市可便利使用公共交通人口比例已经**超过90%**

(SDG 11.2.1) ↗

LCRPGR指标从2010—2015年的**2.33**下降到了2020—2024年的**1.75**

(SDG 11.3.1) ↘

2015—2023年，中国森林类世界自然遗产地生态脆弱区修复率增长**29.9%**；2015—2024年中国世界文化遗产保护状态由良好转为**优秀**

(SDG 11.4.1) ↗

每十万人受灾人口从13461人次下降到**6684**人次；每十万人死亡失踪人口从0.07人下降到**0.06**人；直接经济损失占GDP比重从0.39%下降到**0.30%**

(SDG 11.5.1/11.5.2) ↘

2015—2023年，中国城市人口加权平均PM<sub>2.5</sub>浓度从43.29 μg/m<sup>3</sup>下降至**30.15 μg/m<sup>3</sup>**，年平均下降速率达**1.64 μg/m<sup>3</sup>**

(SDG 11.6.2) ↘

中国34个省会城市建成区绿色空间面积占比提升**14.21%**，城市绿色空间服务人口比例由56.28%增长至**75.47%**

(SDG 11.7.1) ↗

2015—2024年，中国城市平均人口热致死率从0.20%增长至**0.22%**，平均热致死风险天数从53.1天提升至**69.1**天

(SDG 11.b.1) ↗



## SDG 11.1 安全和负担得起的住房

2019—2024年，累计新开工改造城镇老旧小区27.88万个，有望实现2030年目标。

## SDG 11.2 经济实惠和可持续的运输系统

2024年，中国城市可便利使用公共交通人口比例已经提前实现2030年目标。

## SDG 11.3 包容和可持续的城市化

2010—2024年LCRPGR指标显示：中国城市用地扩张与人口增长之间的协调发展仍面临挑战。

## SDG 11.4 保护世界文化和自然遗产

2015—2023年，中国森林类世界自然遗产地生态脆弱区修复状况良好。

## SDG 11.5 减少自然灾害的不利影响

2015—2024年，中国每十万人受灾人口、每十万人死亡失踪人口、直接经济损失占GDP比重平均降幅为29.3%，已基本实现2030年目标。

## SDG 11.6 减少城市的环境影响

按照当前速率，中国实现SDG 11.6.2指标2030年目标尚有差距。

## SDG 11.7 提供安全和包容的绿色和公共空间

2015—2024年，中国省会城市灰绿空间配置关系整体趋向协调，有望在2030年整体达到目标要求，但城市间差距明显。

## SDG 11.b 实施包容性，资源效率和减少灾害风险的政策

2015—2024年，中国年均升温速率为0.002 °C/a，显著低于全球平均水平，但城市受热岛效应影响高于全球水平。

仍有约 7% 的城市的 PM<sub>2.5</sub> 污染水平高于世卫组织 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度中期目标 1 (WHO Interim Target-1 for PM<sub>2.5</sub> Annual Mean Concentration, IT-1) 标准 (35 μg/m<sup>3</sup>)。

#### (7) SDG 11.7 提供安全和包容的绿色和公共空间

联合国《2024 年可持续发展目标报告》显示, 全球超半数城市公共开放空间面积不足城市总面积的 20%, 全球约 44.2% 的城市居民可便利使用公共开放空间。

#### (8) SDG 11.b 实施包容性, 资源效率和减少灾害风险的政策

2015—2024 年, 全球南方主要城市的人口热致死率总体呈上升趋势, 平均热致死率从 2015 年的 0.29% 上升至 2020 年的 0.31%。其中, 2020—2024 年增长幅度约为 2015—2020 年的 2.5 倍。

## (二) 中国十年进展评估

#### (1) SDG 11.1 安全和负担得起的住房

国家统计局数据显示, 棚户区、城中村和危房改造稳步推进, 2015—2024 年中国开工改造各类棚户区和城中村 3600 多万套, 2019—2024 年, 累计新开工改造城镇老旧小区 27.88 万个, 城镇居民人均住房建筑面积由 2012 年的 32.9 m<sup>2</sup> 增加至 2021 年的 41.0 m<sup>2</sup>。

#### (2) SDG 11.2 经济实惠和可持续的运输系统

2015—2024 年, 中国城市可便利使用公共交通人口比例从 85.15% 提升至 95.45%, 共增长了 10.30 个百分点, 平均每年增长约 1.14 个百分点。中国大部分城市可便利使用公共交通人口比例均有所增长。

#### (3) SDG 11.3 包容和可持续的城市化

中国 433 个人口 30 万以上城市的土地利用效率指标监测结果显示, LCRPGR 从 2010—2015 年的 2.33 下降到了 2020—2024 年的 1.75, 城市用地扩张、人口和经济增长之间的协调发展仍面临挑战。

#### (4) SDG 11.4 保护世界文化和自然遗产

截至 2023 年, 中国已基本完成森林类世界自然遗产的生态脆弱区修复, 指标由 2015 年的 91% 增加到近 100%, 2030 年前仍需继续稳固维护这一成果。2015—2024 年中国世界文化遗产保护状态由良好转为优秀。

#### (5) SDG 11.5 减少自然灾害的不利影响

2015—2024 年, 中国 SDG 11.5 监测指标呈现明显下降趋势, 防灾减灾成效显著。每十万人受灾人口从 13461 人次下降到 6684 人次; 每十万人死亡失踪人口从 0.07 人下降到 0.06 人; 直接经济损失占 GDP 比重从 0.39% 下降到 0.30%。按照目前的发展趋势, 中国可实现到 2030 年自然灾害造成的风险和损失大幅减少目标。

#### (6) SDG 11.6 减少城市的环境影响

2015—2023 年, 中国城市人口加权平均 PM<sub>2.5</sub> 浓度呈现明显下降趋势, 从 2015 年的 43.29 μg/m<sup>3</sup> 下降至 2023 年的约 30.15 μg/m<sup>3</sup>, 降幅超过 30%。中国 PM<sub>2.5</sub> 浓度下降速率较大, 2015—2023 年平均下降速率达 1.64 μg/(m<sup>3</sup>·a)。

#### (7) SDG 11.7 提供安全和包容的绿色和公共空间

2015—2024 年, 中国 34 个省会城市建成区灰绿空间配置比例趋向协调, 灰绿空间比例由 0.89 上升至 1.41。城市建成区绿色空间面积占比提升 14.21%, 城市绿色空间服务人口比例由 56.28% 增长至 75.47%。虽然地区间存在差异, 但仍有望在 2030 年达成目标要求<sup>[3]</sup>。

#### (8) SDG 11.b 实施包容性, 资源效率和减少灾害风险的政策

2015—2024 年, 中国年均地表温度相对稳定, 年均升温速率为 0.002 °C/a, 显著低于全球平均水平, 且低于《巴黎协定》设定阈值; 但城市受热岛效应影响高于全球水平。2015—2020 年, 中国城市平均人口热致死率从 0.20% 增长至 0.22%, 平均热致死风险天数从 53.1 天提升至 69.1 天, 总体强度和增幅均低于全球南方城市平均水平。

## 主题研究

SDG 11 包括 10 个具体目标和 14 个指标, 从城市基础设施、环境改善、居民健康和灾害防御 4 个方面评估城市 SDGs 的实现进展。目前, SDG 11 仍存在方法论与

指标设计缺陷、数据标准不统一和更新难度大等方面的不足, 如国家间对贫民窟的认定差异 (SDG 11.1) 和市民参与城市规划的民主性评估 (SDG 11.3) 缺乏统一的

评估框架等。地球大数据能够整合遥感、地面观测、统计信息和数字人文等多源、多尺度、多时相数据，形成具有高时效性、长连续性、广覆盖性和多维跨尺度的数据体系和解决方案，及时反映城市区地表环境发展状况。

围绕 SDG 11 的 8 大指标，从全球和中国 2 个尺度，依托地球大数据开展了指标数据研发、模型改进和时空进展研究，在 SDG 11 指标实现方面形成了高效的评估方法体系。

(1) 在指标数据产品研发方面，实现了跨区域数据间的统一标准和多尺度信息的合理性比对，按照 UN-Habitat 标准生产了全球城市数据集，形成以空间观测大数据为基准的 SDG 11 评估数据源。

(2) 在模型改进方面，以多源统计和空间大数据

耦合元分析与机器学习算法，实现分析评估模型构建，完成了全球世界遗产自然灾害暴露风险的首次精细化制图，分析了全球南方城市人口热致死率变化趋势，实现了典型区域高精度的风险评估，支撑城市区域的灾害应对与防护决策。

(3) 大数据方法促进了 SDGs 实现模式改进，支撑了部分 SDG 11 指标的被动评估/保护转向主动规划/预防。

本节针对城市污染岛效应、热环境和自然灾害的人居健康危害、城市化的人地关系压力、城市公共开放空间服务、世界遗产保护和城市住房面积等方面开展案例评估，探讨地球大数据及其分析方法在 SDG 11 城市指标更新完善、城市人居环境提高和人口密集区的灾害预防与应对方面的可持续发展进程和应用成效。

## 城市住房

对应目标：SDG 11.1

**2016—2024年，中国人均建筑占地面积<sup>1</sup>从34.68 m<sup>2</sup>增长到62.18 m<sup>2</sup>，年均增长率达8%，迈向“住有所居”的目标**

2016—2024年，中国建筑占地面积整体保持持续增长态势（图 5-1），年均建筑占地面积增长率达 8%。华北平原由于地势平坦、人口密集，人均建筑占地面积增长最为迅速，长三角和珠三角地区的建筑占地面积也增

长明显。在《国家新型城镇化规划（2014—2020 年）》的指引下，2016—2020 年棚户区、城中村和危房改造稳步实施推进，城市更新有序推进，年均建筑占地面积增长率达 4%。2020—2021 年房屋建设活动受新冠疫情影

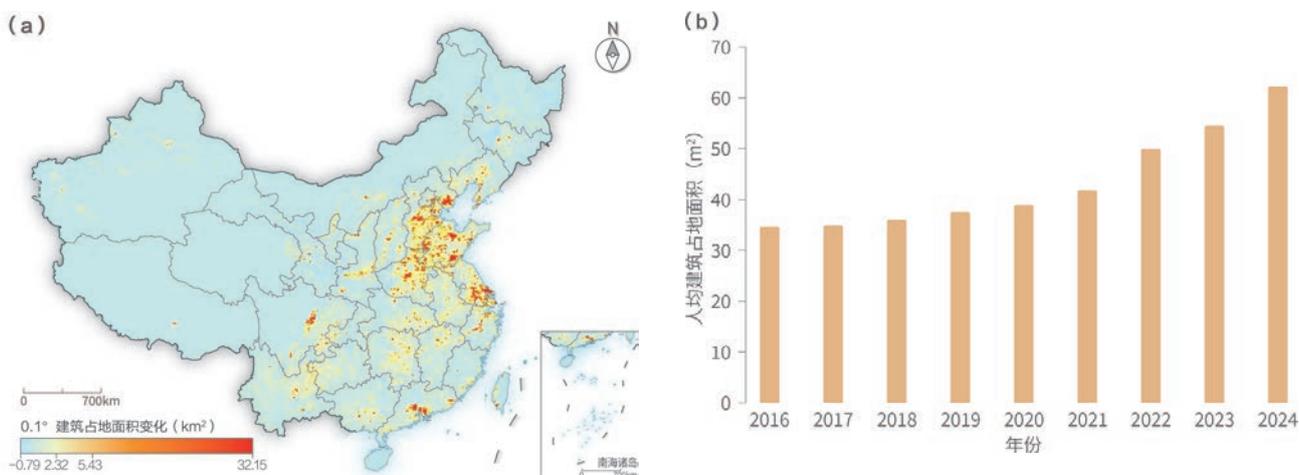


图 5-1 2016—2024 年中国建筑占地面积变化动态。(a) 2016—2024 年中国建筑占地面积变化分布；(b) 2016—2024 年中国人均建筑占地面积变化

响导致人均建筑占地面积增长相对缓慢。2022—2024 年房屋建设活动恢复快速增长的态势。2024 年中国人均建筑占地面积超过 62 m<sup>2</sup>，其中部分地区的城镇居民人均建

筑占地面积已接近部分发达国家水平。按照目前的增长速度，到 2030 年中国人均建筑占地面积将达到 98 m<sup>2</sup>，未来将迈向人人“住有所居”的新阶段。

<sup>1</sup> 建筑占地面积是指建筑物基底所占土地的面积。中国人均建筑占地面积是中国建筑占地面积总和除以总人口数。

## 城镇化

对应目标：SDG 11.3

### 2015—2024年，全球城市土地利用效率从1.48下降到0.92，城市人地关系整体趋于协调发展，但是区域差异显著

从 2015—2020 年到 2020—2024 年，全球城市土地消耗率从 3.17% 降到 1.78%，人口增长率由 2.14% 降到 1.93%，LCRPGR 从 1.48 降到 0.92。北美洲、南美洲、欧洲和大洋洲土地使用量全球占比略有下降，非洲土地使用量呈现适度增长，亚洲持续增长。全球城市人口持续增长，非洲城市人口增长率最高，其次是亚洲城市，均高于全球均值，欧洲和大洋洲增长缓慢。南美洲和欧洲的 LCRPGR 值一直高于 1.5，而亚洲的 LCRPGR 值从 2.24 下降到 1.45，呈现相对协调的发展趋势；北美洲和大洋洲的 LCRPGR 值小于 0.5，说明人口增长远远大于

城市扩张，或者土地城镇化处于相对停滞状态（图 5-2）。全球 LCRPGR 平均值的下降主要得益于大城市的集约化发展，该趋势被持续存在的中小城市地区土地低效扩张部分抵消。区域间发展模式差异显著，人口与经济活动向更大规模城市聚集的趋势，其中大型（人口 100 万~500 万）和超大型（人口 500 万~1000 万）城市在土地管理上趋向高效，成为拉低全球 LCRPGR 平均值的主要驱动力，大量中小城市地区仍延续着低密度、粗放的土地利用模式，其土地消耗速度持续超过实际需求，成为阻碍全球土地资源高效利用和 SDGs 实现的短板。

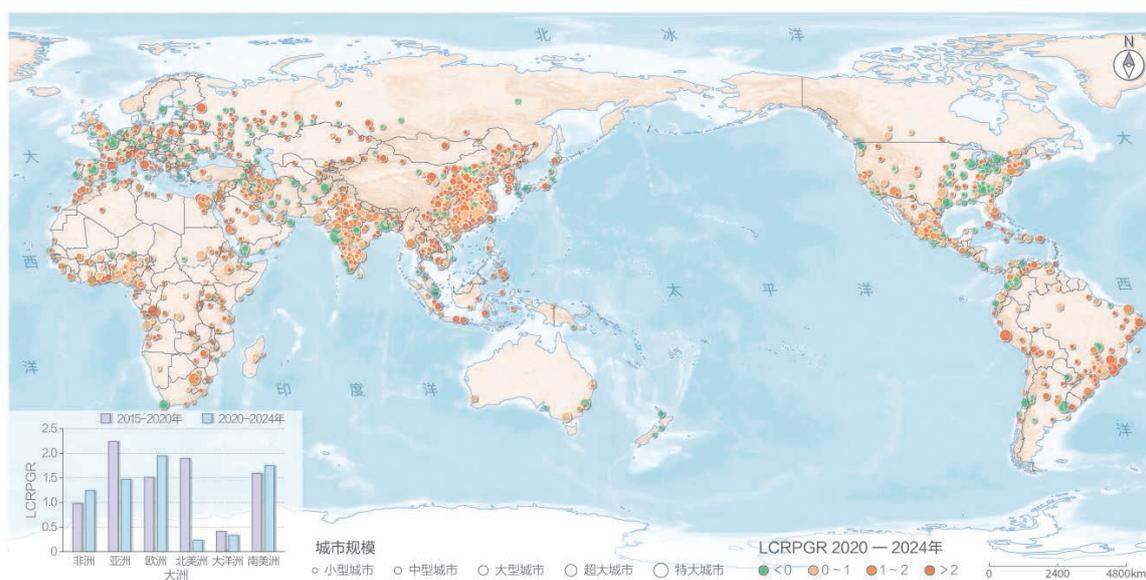


图 5-2 全球典型城市 2020—2024 年 LCRPGR 指标及 2015—2024 年各大洲 LCRPGR 指标变化

## 世界遗产保护

对应目标：SDG 11.4

**2024年，全球有41%的世界遗产面临自然灾害的威胁，世界文化遗产地保护优秀比例从47.16%小幅上升至48.47%**

截至2023年，全球1199项世界遗产中，41%（491项）易受洪涝、地震、风暴和泥石流等典型自然灾害威胁，其中79项甚至暴露于两种以上灾害风险，凸显世界遗产保护面临自然灾害和人类活动的双重压力。传统调查方法在评估遗产保护方面进展缓慢，根据遥感指标加权评估模型<sup>[4]</sup>，结合人类活动干扰、自然灾害风险与社会发展印迹，结果表明，2015—2024年，世界文化遗产地保护优秀比例小幅上升（47.16%→48.47%），面临挑战和保护极具挑战性的遗产地比例分别从39.74%降至38.86%、从13.10%降至12.66%（图5-3），国家层面亦呈现相似趋势。区域分析表明，阿拉伯国家保护水平有所下降，且内部差异扩大。亚太地区实现小幅进步，体现了协同治理成效。此外，亚太森林类自然遗产地生态

脆弱评估显示，生态脆弱性综评指数年均增速约3.8%。28%的地区生态脆弱性改善，48%的地区趋于平稳，但24%的地区加剧，需进一步提高修复速度。

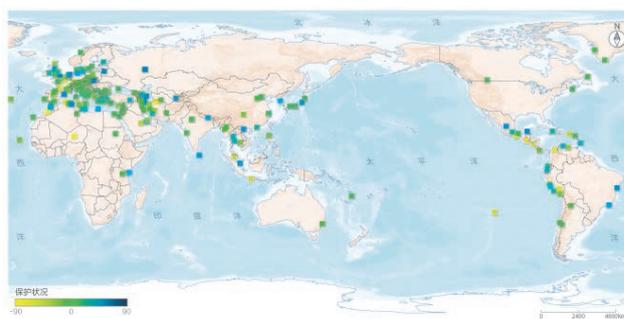


图 5-3 2015—2024 年全球 229 个世界文化遗产的保护状况

## 自然灾害风险

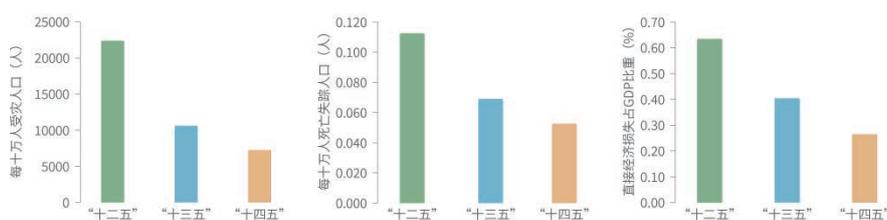
对应目标：SDG 11.5

**2015—2024年，中国每十万人受灾人口、每十万人死亡失踪人口、直接经济损失占国内生产总值比重平均降幅为29.3%，已基本实现2030年目标**

中国通过五年规划的形式持续实施《国家综合防灾减灾规划》，SDG 11.5 各项指标持续下降。通过推进实施防汛抗旱水利提升、地质灾害治理、房屋抗震加固等9项自然灾害防治重点工程，有效提升了应对各类自然灾害的工程设防能力；新时代应急管理体制改革成效显著，防灾减灾救灾能力提升与城镇化、乡村振兴战略协同推进，体现了制度优势与社会发展对灾害风险的缓冲

作用。从全国尺度看，与“十二五”（2011—2015年）和“十三五”（2016—2020年）相比，“十四五”期间（2021—2024年）每十万人受灾人口年均值分别下降68%、32%，每十万人死亡失踪人口分别下降53%、24%，直接经济损失占GDP比重分别下降58%、34%。从地级市尺度看，与2010—2020年历史均值相比，“十四五”期间，88.2%的地市级行政单元每十万人受灾人口年均值下降，

平均降幅为 68.8%；70.2% 的地市级行政单元每十万人死亡失踪人口年均值下降，平均降幅为 84.7%；78.4% 的地市级行政单元直接经济损失占 GDP 比重年均值下降，平均降幅为 70.4%（图 5-4）。



↑ 图 5-4 “十二五”至“十四五”中国 SDG 11.5 监测指标每五年期均值变化

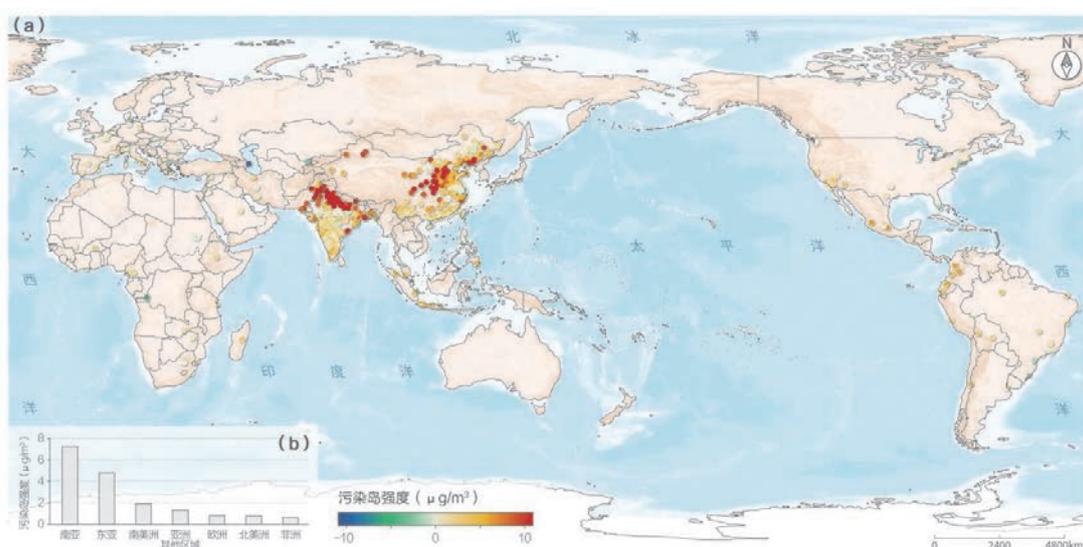
## 空气污染治理

对应目标：SDG 11.6

**2015—2023 年，全球近 92.31% 的大型城市（人口 > 100 万）受污染岛效应影响，平均污染岛强度从  $6.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$  下降至  $3.52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而影响范围扩大至  $204.59 \text{ km}^2$**

2015—2023 年，全球城市污染岛效应发生显著变化，平均污染岛强度下降约  $2.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年均降幅  $0.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，全球空气质量治理成效显著。然而，污染岛效应影响范围从  $195.26 \text{ km}^2$  扩展至  $204.59 \text{ km}^2$ ，总体增长率达 4.78%，反映出  $\text{PM}_{2.5}$  污染空间分布逐步扩展、污染强度趋于均质化的特征（图 5-5a）。从区域分布来看，东亚与南亚污染岛效应变化显著（图 5-5b），总体污染强度下降超 40%，城市  $\text{PM}_{2.5}$  浓度平均降幅约  $9.80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，乡村地区

平均降幅约  $6.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，证明城市减排政策成效突出；非洲区域污染岛强度略有上升，年均增幅约为  $0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；北美多数地区污染岛强度保持基本稳定。值得关注的是，在近 10 年快速城镇化背景下，约 34.93% 的城市污染岛强度和影响范围同步上升，且平均  $\text{PM}_{2.5}$  浓度水平仍维持在  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上。总体而言，全球大型城市的污染岛时空格局凸显了大气污染的显著时空分异特征，区域治理策略需因地制宜，强化城乡协同减排工作。



↑ 图 5-5 全球污染岛时空格局

## 城市公共开放空间

对应目标：SDG 11.7

**2015—2024年，中国34个省会城市建成区灰绿空间配置比例总体趋向协调，城市建成区绿色空间面积占比提升14.21%，绿色空间服务人口比例由56.28%增长至75.47%**

2015—2024年，中国34个省会城市建成区灰绿空间配置比例总体趋向协调，城市建成区绿色空间面积占比提升14.21%，绿色空间服务人口比例由56.28%增长至75.47%，将有望实现2030年目标。2024年，20个中国省会城市建成区范围内灰绿空间配置比例处于协调状态，75.47%的城市人口可便利访问开放绿色空间，但地区间存在差异（图5-6a，b）。中国34个省会城市绿色空间总面积为3.58万km<sup>2</sup>，灰色空间总面积为2.53万km<sup>2</sup>，灰绿空间配置比例接近1:1.4（图5-6c）。2015—2024年，城市建成区内绿色空间服务人口比例呈

现出快速上升到微弱下降的变化趋势，并逐步趋于平稳，绿色空间服务人口比例由56.28%快速提升至75.47%。中国省会城市建成区内灰绿空间配置比例总体趋于协调，服务人口能力显著增强。SDG 11十年进程的后半段，灰绿空间配置比例的上升和绿色空间服务人口比例的下降同时发生，城市绿色空间的生长和城市人口的集聚存在空间错配。未来需要构建具有地区适应性的灰绿协同空间配置策略，共享空间治理经验，提升城市开放空间的服务能力。

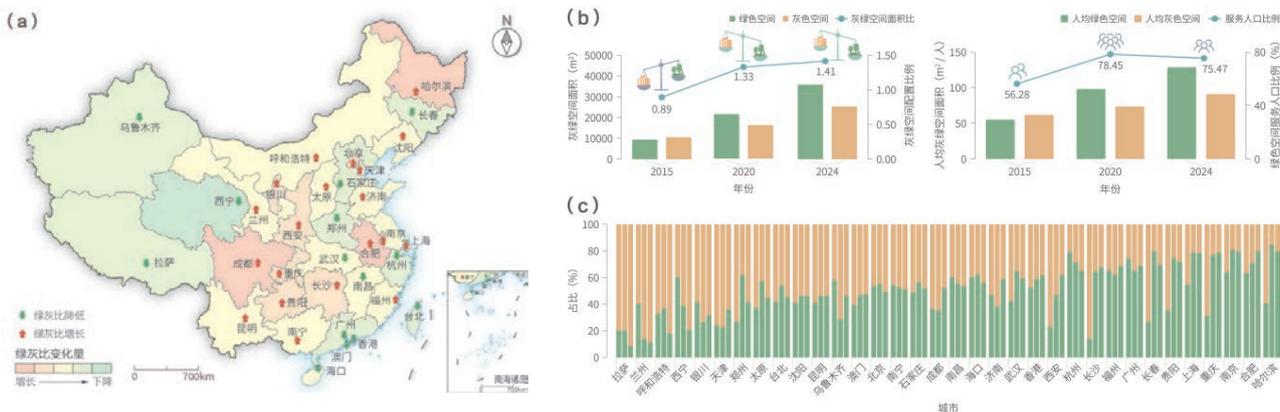


图5-6 中国省会城市灰绿空间动态配置趋势及绿色空间服务人口比例变化。(a) 2015—2024年灰绿空间配置关系的变化；(b) 灰绿空间面积及配置关系变化趋势以及人均灰绿空间占有量和绿色空间服务人口比例变化；(c) 2015—2024年灰绿空间占比变化

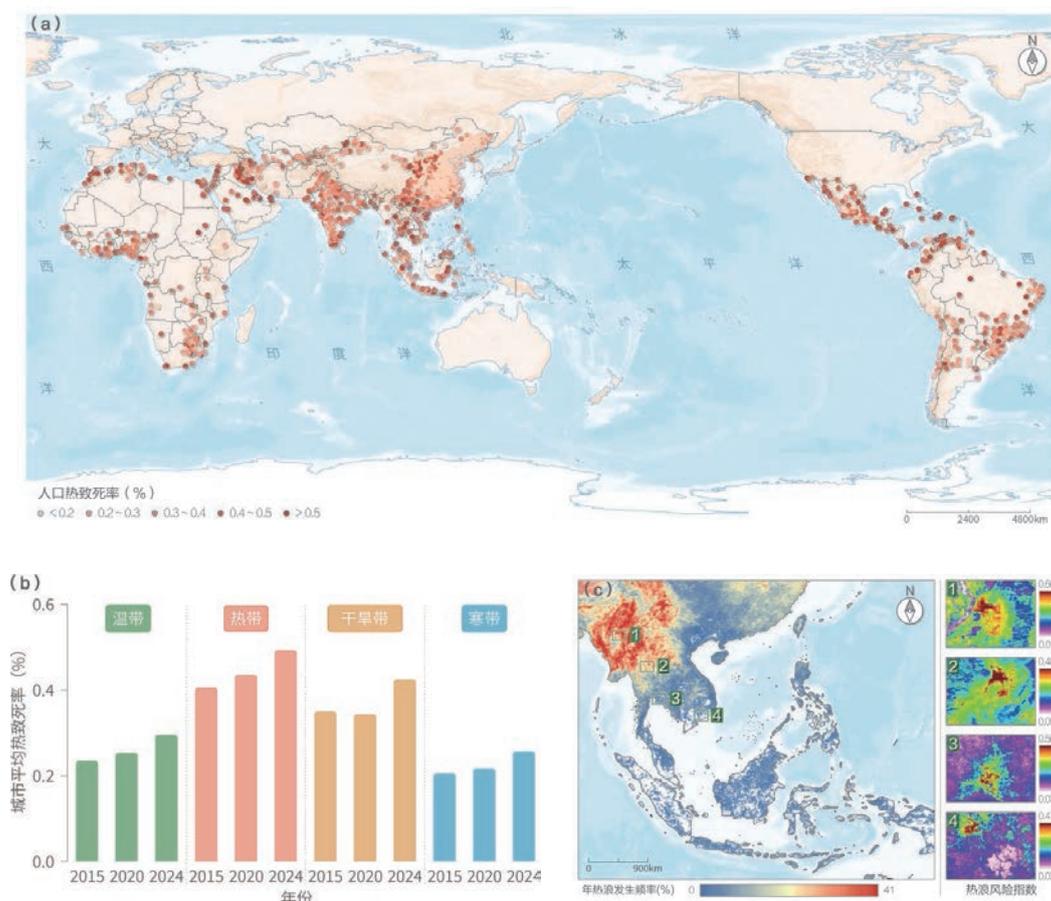
## 热环境与健康

对应目标：SDG 11.b

**2024年，全球南方主要城市的平均人口热致死率达0.36%，过去10年总体呈增长趋势，但地区差异显著，SDGSAT-1卫星监测显示东南亚等地区受热胁迫影响严重**

2015—2024年，全球南方主要城市的人口热致死率总体呈上升趋势，且在空间分布上存在显著差异（图5-7）。气候变化导致多数南方城市的热致死风险天数增加，城市平均热致死风险天数从2015年的92.4天增长至2024年的105.9天，其中，中国中部以及北部、东南亚等典型地区增幅达40天。东南亚地区受热胁迫影响范围尤为严重，2023年东南亚受热浪影响面积占比达

73.6%（图5-7c），受影响人口达到2.69亿人；其中，冬季和春季受热浪影响人口达到1.27亿人和1.65亿人，夏季和秋季受热浪影响人口达到1.13亿人和1.62亿人。热胁迫的持续增加也导致全球南方城市的人口热致死率升高，城市的平均热致死率从2015年的0.29%上升至2024年的0.36%。2020—2024年的增长幅度（0.05%）约为2015—2020年（0.02%）的2.5倍。在3个典型年



↑ 图5-7 全球南方主要城市的热胁迫风险分布。(a) 2024年全球南方主要城市的热致死率分布；(b) 各气候区城市3个典型年份的平均热致死率；(c) 东南亚地区的高温热浪影响空间分布（左图）与典型城市高温风险分析（右图；其中1~4分别代表曼德勒、清迈、曼谷、胡志明市）

份中，热带城市的平均热致死率始终处于最高水平（图 5-7b），分别为 0.40%（2015 年）、0.43%（2020 年）和 0.49%（2024 年）；同时，热带城市的时序增长幅度也较大，

平均增幅可达 0.02%~0.08%，其次为干旱带城市，这表明热带及干旱带城市是未来热致死风险缓解中需优先和重点关注的区域。

## 结论与建议

本章利用地球大数据分析评估了全球和中国尺度 SDG 11 十年进展，总体而言，全球城市土地利用效率有望实现 2030 年目标，其他各项指标进展偏慢且呈现明显的区域差异；中国已基本完成公共交通可达性、世界遗产保护和自然灾害风险等方面的目标，而自然遗产地仍受到自然灾害的威胁，城市空气污染和热胁迫影响较为严重。

为加速 SDG 11 的实现进程，我们建议：

（1）政府机构应将社会政策、公众意识与空间观测、AI 等前沿科技相结合，充分发展可持续发展科研机构的合作与技术交流，设立跨部门协调机构，打破政策壁垒，开发通用可解释的 SDG 11 评估模型和监测方法，以突破该指标进展评估停滞的瓶颈问题，构建高效应急体系

和空间决策机制。

（2）加强国际协作，支持发展中国家优化城市布局，建设气候适应型基础设施，推动城市环境可持续转型，加强重点污染源监管并推广减排技术，增强城市环境质量管理体系的系统性，优先划定污染防控分区，强化重点源治理，推进高密度区域的精准减排，构建差异化、精细化的污染治理体系，以有效应对区域异质性带来的治理挑战。

针对全球气候变化背景下自然灾害的极端性、破坏性和不确定性不断增强的特点，全球超大城市等区域需贯彻防灾减灾救灾理念，实现减缓与适应协同发展，构建应对极端灾害事件的高效应急体系，尤其是全球南方城市，减缓经济和生态脆弱地区的灾害风险，优先干预增幅显著区域，降低城市扩张带来的空间外溢效应。

## 主要参考文献

[1] 王秋蓉. 为全球积极分享中国城市发展经验和方案 [J]. 可持续发展经济导刊, 2024, (12): 34-37.

[2] Saif M A, Zefreh M M, Torok A. Public transport accessibility: A literature review [J]. Periodica Polytechnica Transportation Engineering, 2019, 47(1): 36-43.

[3] Wang X, Zhou L, López-Carr D, *et al.* Urban grey-green scales: A new perspective for assessing dynamic spatial trade-

offs [J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2025, 142: 104708. DOI: 10.1016/j.jag.2025.104708.

[4] Guo H, Chen F, Tang Y, *et al.* Progress toward the sustainable development of world cultural heritage sites facing land-cover changes [J]. The Innovation, 2023, 4: 100496.



## SDG 13 气候行动

全球与中国 SDG 13 十年进展评估	56
主题研究.....	59
结论与建议.....	65
主要参考文献.....	66

# SDG 13

结合 2022—2025 年发布的《地球大数据支撑可持续发展目标报告》、联合国机构发布的进展报告，从 SDG 13 对应的 8 个指标，系统评估了全球和中国近 10 年进展情况。围绕气候变化影响、减缓、适应 3 大主题，评估全球和中国减灾政策、受灾人口、温室气体排放、脆弱区适应等指标。

SDG 13 在全球有 7 个指标有评估数据，其中，向《联合国气候变化框架公约》（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）秘书处提交国家自主贡献、长期战略（SDG 13.2.1）走在正确轨道上；受灾人数（SDG 13.1.1）、各国减灾战略（SDG 13.1.2）、气候变化教育（SDG 13.3.1）、气候筹资（SDG 13.a.1）、最不发达国家和小岛屿发展中国家适应策略（SDG 13.b.1）进展缓慢；温室气体排放量（SDG 13.2.2）仍在上升，已经严重偏离正确轨道。中国在 SDG 13 中的 8 个指标都有数据，其中受灾人数（SDG 13.1.1）、国家减灾战略（SDG 13.1.2）、地方减灾战略（SDG 13.1.3）、向 UNFCCC 秘书处提交国家自主贡献、长期战略（SDG 13.2.1）等已经提前实现 2030 年目标；气候变化教育（SDG 13.3.1）正不断发展完善；温室气体排放量（SDG 13.2.2）面临较大压力；SDG 13.b.1 与中国没有直接关联，但中国仍在主动为全球脆弱区适应做出积极贡献。



## 全球与中国SDG 13十年进展评估

### （一）全球十年进展评估

#### （1）SDG 13.1 加强抵御和适应灾害能力

根据本报告，2015—2024 年，全球气候灾害事件频次较 2005—2014 年增加 5.72%，因灾死亡人数减少了 6.55%，经济损失增加了 71.30%。虽然死亡人数有所减少，但经济损失增幅明显，相比于《2015-2030 年仙台减轻灾害风险框架》（仙台减灾框架）大幅减少受灾人口和经济损失的目标，2030 年的任务依然任重道远。

截止到 2024 年，131 个国家报告通过并实施国家减少灾害风险战略，高于 2015 年的 57 个国家<sup>[1]</sup>，仍有约 1/3 的国家没有实施减灾战略。地方政府执行减灾战略比例缺数据。

#### （2）SDG 13.2 将气候变化措施纳入政策和规划

UNFCCC 网站显示，截至 2025 年 8 月，98.5% 的缔约方提供了必要信息以增强其国家自主贡献（Nationally Determined Contributions, NDCs）的清晰度、透明度和可理解性。目前共有 22 个国家递交了最新版的 NDCs 3.0。

全球温室气体排放量总体仍在上升，实现 1.5℃ 温控目标存在不确定性，2℃ 的温控目标也有巨大的挑战<sup>[2]</sup>。

#### （3）SDG 13.3 建立应对气候变化的知识和能力

联合国制定了一个 0-100 指数，以帮助各国评估和改进绿色教育的努力。2024 年各国平均得分为 40 分，环境 / 可持续性得分较高（55 分），气候变化得分较低（21 分）。只有 1/4 的国家达到了建议的 50 分的建议基准线<sup>[3]</sup>。

#### （4）SDG 13.a 实施联合国气候变化框架公约

2021—2022 年全球气候资金流动年均规模达到 1.3 万亿美元，较 2019—2020 年增长 63%，主要得益于关键减排领域投资的增加。同期追踪到的适应资金规模也增长 28%，达到年均 630 亿美元，主要来自开发性金融机构的资金承诺<sup>[4]</sup>。

#### （5）SDG 13.b 促进提高规划和管理能力的机制

截至 2023 年，有 19 个最不发达国家（总共 45 个）和 11 个小岛屿发展中国家（共 39 个）提交了 NDCs<sup>[4]</sup>。

### （二）中国十年进展评估

#### （1）SDG 13.1 加强抵御和适应灾害能力

根据本报告，2015—2024 年中国年均每十万人受灾人口、死亡失踪人口、直接经济损失占 GDP 比重较仙台减灾框架实施前水平分别下降 50.3%、14.3%、23.1%。

7个指标  
有全球评估数据● 已实现 ● 有望实现 ● 进展缓慢  
● 停滞 ● 倒退

↗ 向好 → 变化不大 ↘ 变差

## SDG 13.1 加强抵御和适应灾害能力



2015—2024年，全球气候灾害事件频次较2005—2014年增加5.72%，因灾死亡人数减少了**6.55%**，经济损失增加了**71.30%**

(SDG 13.1.1) ↗



通过并实施国家减少灾害风险战略的国家数从2015年的**57**个升至2024年的**131**个

(SDG 13.1.2) ↗

## SDG 13.2 将气候变化措施纳入政策和规划



截至2025年8月，提供必要信息的缔约方比例升至98.5%；目前共有**22**个国家递交了最新版的NDCs 3.0

(SDG 13.2.1) ↗



温室气体排放量总体仍在上升。2024年全球煤炭主产区的甲烷排放总量较2015年上升了**6%**

(SDG 13.2.2) ↘

## SDG 13.3 建立应对气候变化的知识和能力



联合国发布了一项0-100分指标体系。该指标环境/可持续性得分较高（55分），气候变化得分较低（21分）。仅有1/4的国家达到了**50**分的建议基准线

(SDG 13.3.1) ●

## SDG 13.a 实施联合国气候变化框架公约



2021—2022年，全球气候资金流动年均规模达到1.3万亿美元，较2019—2020年增长**63%**；同期追踪到的适应资金规模也增长28%，达到年均**630**亿美元

(SDG 13.a.1) ●

## SDG 13.b 促进提高规划和管理能力的机制



截至2023年，有**19**个最不发达国家（总共45个）和**11**个小岛屿发展中国家（共39个）提交了**NDCs**

(SDG 13.b.1) ↗

# 中国十年进展评估



基于2022—2025年发布的《地球大数据支撑可持续发展目标报告》、联合国机构发布的进展报告，系统评估了中国近10年进展情况。总体来看，中国在减灾方面取得巨大进展，在减排方面仍面临较大压力。截至2024年，8个指标中，都有完整数据或相关支撑数据。



(SDG 13.1.1) ↗

2015—2024年，每十万人受灾人口从13461人次下降到**6684**人次；直接经济损失占GDP比重从0.39%下降到**0.30%**



(SDG 13.1.2) ↗

2016—2020年，中国积极推动仙台减灾框架落实，已建立了较为完整的减灾战略



(SDG 13.1.3) ↗

截至2022年，中国执行减灾战略的省级政府比例达**100%**



(SDG 13.2.1) ↗

中国于2021年提交《中国落实国家自主贡献成效和新目标新举措》，于2022年发布《国家适应气候变化战略2035》



(SDG 13.2.2) →

2020年，中国二氧化碳排放强度相比于2005年下降**48.4%**；2022年中国农田氧化亚氮直接排放量较2015年下降**17%**



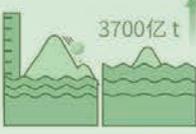
(SDG 13.3.1) ●

中国社交媒体中的公众对气候变化抱有积极情感的人群占比**72.98%**



(SDG 13.a.1) ↗

中国2023年外部公共气候筹资23.46亿美元，排名全球206个国家和地区的第**11**位



(SDG 13.b.1) ↗

中国研究团队揭示1996—2021年南北极与青藏高原每年冰物质损失已超**3700**亿t，对全球海平面上升贡献持续增加，小岛屿国家面临沉降和海平面上升淹没双重风险

## SDG 13.1 加强抵御和适应灾害能力

2016—2023年中国和所有省级地方政府都制定了较为完备的减灾战略，基本实现2030年目标。2015—2024年中国年均每十万人受灾人口较仙台减灾框架实施前水平下降50.3%，接近实现2030年目标。

## SDG 13.3 建立应对气候变化的知识和能力

中国社交媒体中的公众对国家碳达峰、碳中和目标的实现抱有信心，对减缓气候变暖整体抱有积极态度。但是，目前公众的气候变化认知主要来自于社交媒体，系统性知识还需要进一步提升。

## SDG 13.2 将气候变化措施纳入政策和规划

中国2021年提交更新版的NDCs，2022年发布《国家适应气候变化战略2035》，基本实现SDG 13.2.1的要求。中国碳排放强度2005年来大幅下降；2015年来农田氧化亚氮直接排放量也呈现下降趋势，温室气体排放控制取得有效进展。

## SDG 13.a 实施联合国气候变化框架公约

中国2023年外部公共气候筹资23.46亿美元，排名全球206个国家和地区的第11位，筹资额度与2016年基本持平。

## SDG 13.b 促进提高规划和管理能力的机制

1996—2021年，受全球变暖影响，南北极与青藏高原的冰川普遍呈现物质流失加速趋势。南北极与青藏高原冰川融化对全球海平面上升呈加快趋势，小岛屿国家淹没风险不断上升。

相较于 2011—2015 年，2016—2020 年中国积极推动仙台减灾框架实施落实，尤其注重加强灾害风险治理与加强备灾能力，制定了一系列政策措施，显示出中国防灾减灾战略，从注重灾后救助向注重灾前预防转变、从应对单一灾种向综合减灾转变、从减少灾害损失向减轻灾害风险转变<sup>[5]</sup>。

截至 2022 年，中国所有省级政府已经依据仙台减灾框架和国家减灾战略，制定实施了减灾战略<sup>[5]</sup>。

### （2）SDG 13.2 将气候变化措施纳入政策和规划

2015 年，中国向《联合国气候变化框架公约》秘书处提交《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》，并于 2021 年提交《中国落实国家自主贡献成效和新目标新举措》和《中国本世纪中叶长期温室气体低排放发展战略》。2022 年，17 个部门联合印发《国家适应气候变化战略 2035》<sup>[6]</sup>。

2015—2023 年，中国二氧化碳（Carbon Dioxide, CO<sub>2</sub>）排放强度持续下降，排放总量上升速度趋缓<sup>[7]</sup>。

### （3）SDG 13.3 建立应对气候变化的知识和能力

中国社交媒体中的公众对国家碳达峰、碳中和目标的实现抱有信心，对减缓气候变暖整体抱有积极态度。对抽取的气候变化微博发帖内容进行了情感倾向分析。整体来看，积极情感占比 72.98%，消极情感占比为 24.43%，认为气候变化既是威胁也是经济转型中的重要机会<sup>[6]</sup>。

### （4）SDG 13.a 实施联合国气候变化框架公约

中国 2023 年外部公共气候筹资 23.46 亿美元，排名全球 206 个国家和地区的第 11 位<sup>[8]</sup>。

### （5）SDG 13.b 促进提高规划和管理能力的机制

本报告中，通过地球大数据分析全球海平面上升以及小岛屿国家淹没风险。

## 主题研究

SDG 13 气候行动下辖 5 个具体目标，8 个指标，重点关注气候变化减缓、应对和适应 3 个主题。截至 2025 年 4 月，有 3 个指标属于有方法有数据的 Tier I，有 5 个指标属于有方法无数据的 Tier II，包括地方政府执行减灾战略比例（SDG 13.1.3）、向 UNFCCC 提交国家自主贡献、长期战略（SDG 13.2.1）、气候变化教育（SDG 13.3.1）、气候筹资（SDG 13.a.1）、最不发达国家和小岛屿发展中国家适应（SDG 13.b.1）。

6 年来，通过地球大数据时空优势，我们重点针对 3 大主题，开展了 2 个方面的工作：

（1）填补指标数据空缺。通过多源大数据方法，分析了全球气候变化相关灾害、温室气体收支指标时空状态和趋势，并利用地球大数据方法分析了中国防灾减灾、减缓和适应气候变化政策，通过网络数据分析了中国气

候变化教育，弥补了多个指标数据空缺。

（2）揭示指标变化机制，提出可持续发展策略。分析了不同灾害类型的影响范围和趋势，不同温室气体的空间差异及主导因素，从而为引导如何增加韧性、减少灾害损失，以及如何控制和减少温室气体排放提供了依据。

2025 年的报告，我们将聚焦全球热浪灾害对生态环境、农业、人体健康的系列影响，甲烷和氧化亚氮（Nitrous Oxide, N<sub>2</sub>O）排放的监测以及可行的减排方案，极地冰川变化对海平面变化以及小岛屿国家安全的影响，从气候变化应对、减缓、适应 3 个主题，通过地球大数据开展 SDG 13 气候行动的监测、分析和决策支撑，揭示可持续发展中面临的气候变化最新的挑战，更精细地分析中国和全球面临的风险及应对措施。

## 影响：气候变化相关灾害

对应目标：SDG 13.1

### 2015—2024年，全球主要气候相关灾害事件年均达300多次，洪水和风暴占比超80%，旱涝急转事件呈现增加趋势

近10年风暴频次增加明显（3.68次/a）。相较于2005—2014年均水平，2015—2024年灾害事件年均频次增长5.72%；伤亡人数从1.68亿减至1.57亿人，减幅6.55%；年均经济损失由995.92亿美元攀升到1705.97亿美元，增幅71.30%（图6-1）。分灾种看，洪水和风暴是最频发的灾种，且发生频次持续增多，但受灾人数分别以65.82万人/a和111.15万人/a的速率减少。值得警惕的是，仅占灾害总数5.48%的极端温度事件，导致的

死亡人数却占总死亡人数的58.14%。

全球气候系统不仅在变得更不稳定，而且其极端性也在增强。2015—2024年，全球旱涝急转事件相比30年前显著上升。全球旱涝急转事件发生强度每10年增加1.84%，表现出显著上升趋势。旱涝急转事件主要集中在北美洲东部和北部，欧洲大部分地区，亚洲东部、北部和南部（图6-2）。

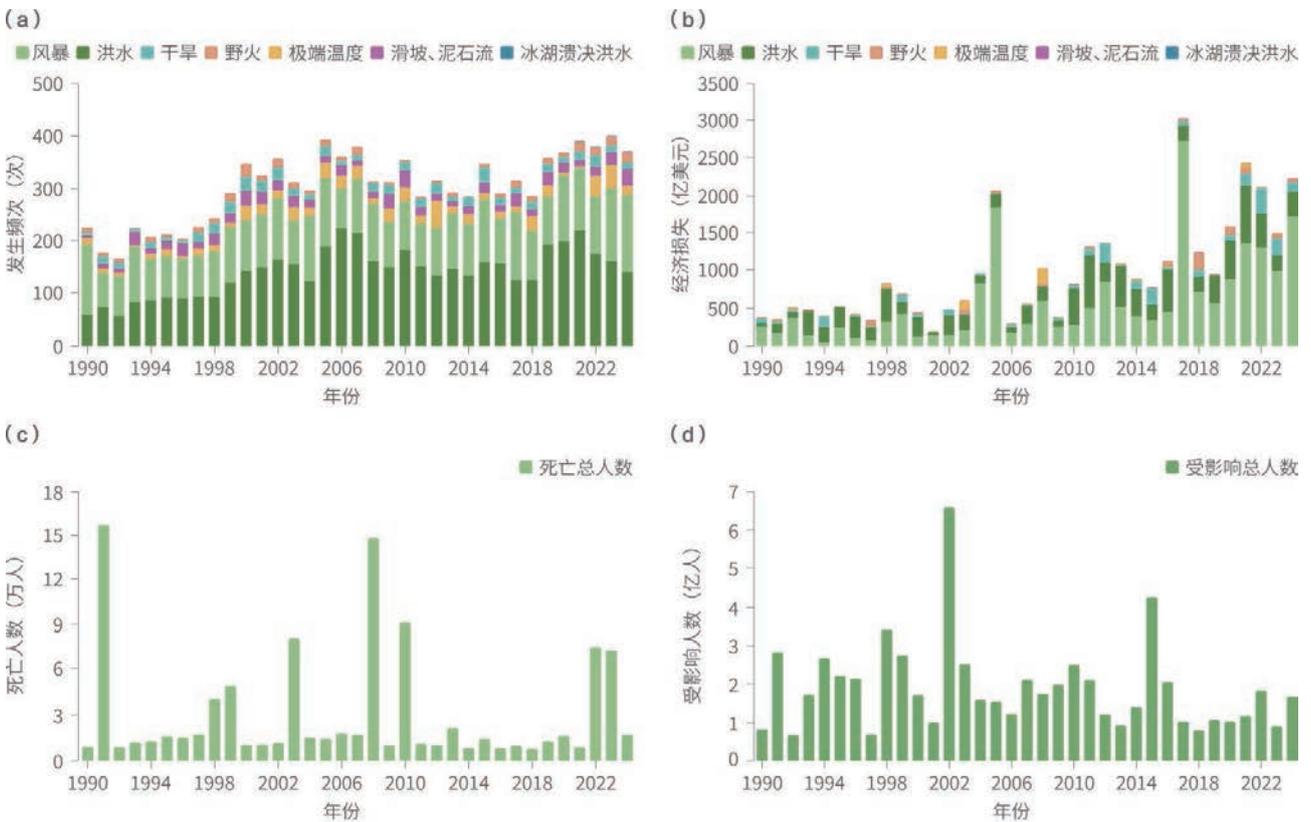


图 6-1 1990—2024 年全球极端天气气候事件发生频次 (a)、经济损失 (b)、灾害导致的伤亡人数 (c) 和受影响人数 (d)

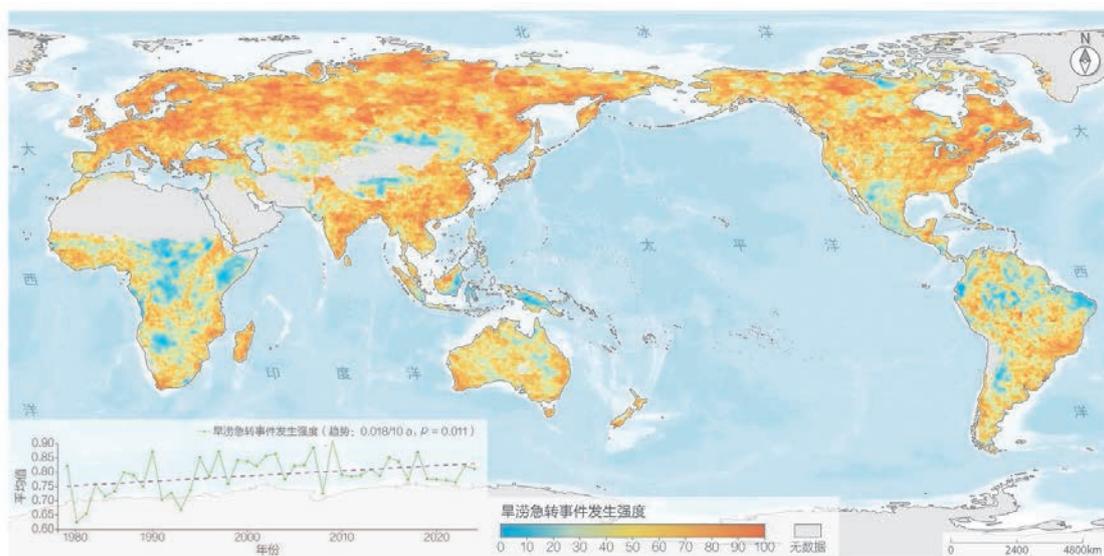


图 6-2 全球旱涝急转事件发生强度。地图为 1981—2024 年旱涝急转事件发生强度分布图；左下角曲线为 1981—2024 年旱涝急转事件发生强度年际折线图

对应目标：SDG 13.1

## 2005—2024 年，全球热浪受灾影响人数显著上升，人体热应力整体呈波动上升趋势；热浪对南方国家 GDP 的负向影响显著大于北方国家

以地表温度和土壤湿度作为复合事件判别指标的统计结果显示，2005—2024 年全球陆地年平均经历的热浪-干旱复合事件天数平均每年增长 0.1 天 ( $p < 0.001$ )，2024 年达到 6.5 天。2005—2024 年，全球热浪-干旱复合事件发生频率和受灾害影响人数显著上升 ( $p < 0.001$ )。复合事件发生风险最高的地区包括东亚、北美西部、欧

洲东部及澳大利亚东部地区（图 6-3）。

2005—2024 年全球人体热应力（人体在一定环境条件下所承受的净热负荷，是一种表征人体热感受、热压力和舒适程度的指标）整体呈波动上升趋势，全球陆表平均通用热气候指数（Universal Thermal Climate Index, UTCI）20 年间上升了约  $0.86^{\circ}\text{C}$ ，且 2023 年、2024 年

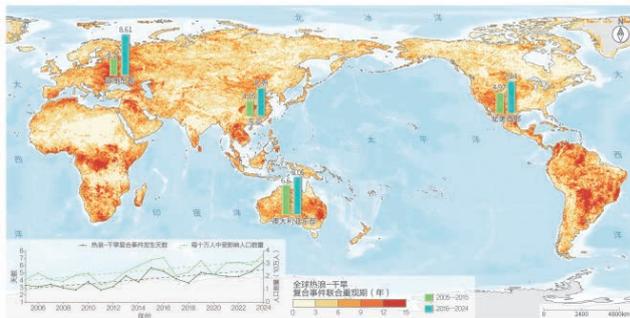


图 6-3 2016—2024 年全球热浪-干旱复合事件的联合重现期。左下角曲线为 2005—2024 年全球热浪-干旱复合事件年平均发生天数

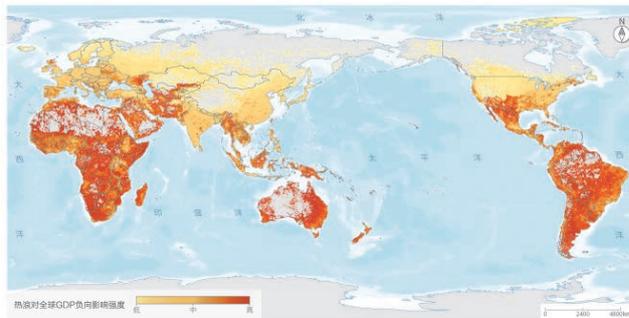


图 6-4 2024 年热浪对全球 GDP 负向影响强度的空间分布

出现持续历史新高。处于3种极端热应力（极度热应力、超强热应力、强热应力）状态的人口暴露度呈明显上升趋势，从2005年初的8.54万亿（人·时）增加至2024年的12.70万亿（人·时），极端热应力人口暴露度增加了近50%。

2015—2024年，全球热浪强度指数每升高1个单位，GDP增长率显著下降0.08个百分点（ $p < 0.01$ ）。热浪事件对南方国家（中低收入国家，尤其是热带/亚热带

发展中国家）GDP的负面影响平均达北方国家（高收入国家，尤其是温带发达国家）的2.5倍（图6-4）。

2024年，热浪对全球GDP的间接影响（占比62%）主要通过破坏生态系统的供给服务（如生产原料、水供给，占比35%）和调节服务（如气候、水文调节，占比27%）传递，进而冲击供应链和资源价格等，最终拖累GDP增长，其影响显著大于直接热冲击（占比38%）。

## 减缓：温室气体排放

对应目标：SDG 13.2

### 2015—2024年，全球煤炭主产区煤矿甲烷总排放量增长约6%；中国产区单位原煤甲烷排放量下降17%

2015—2024年，全球主要煤炭产区的甲烷排放总体呈现波动上升趋势，各煤炭产区甲烷排放情况各异。2015年，全球煤炭主产区的甲烷排放总量约为 $31 \pm 6$  Mt。按单位原煤（以Mt计）甲烷排放量排序（从高到低），各区域依次为：非洲（5480 t/Mt）、大洋洲（4611 t/Mt）、亚洲（4131 t/Mt）、欧洲（3453 t/Mt）（图6-5）。

这一排序既与当地煤矿的瓦斯含量有关，也反映了不同地区减排措施的差异性。2024年，全球煤炭主产区的甲烷排放总量约为 $33 \pm 5$  Mt，较2015年上升了6%。在亚洲，单位原煤甲烷排放量呈下降趋势，其中，采用煤层气开发、煤矿瓦斯抽采利用等使得排放因子下降，中国2024年较2015年下降幅度最大，达17%。

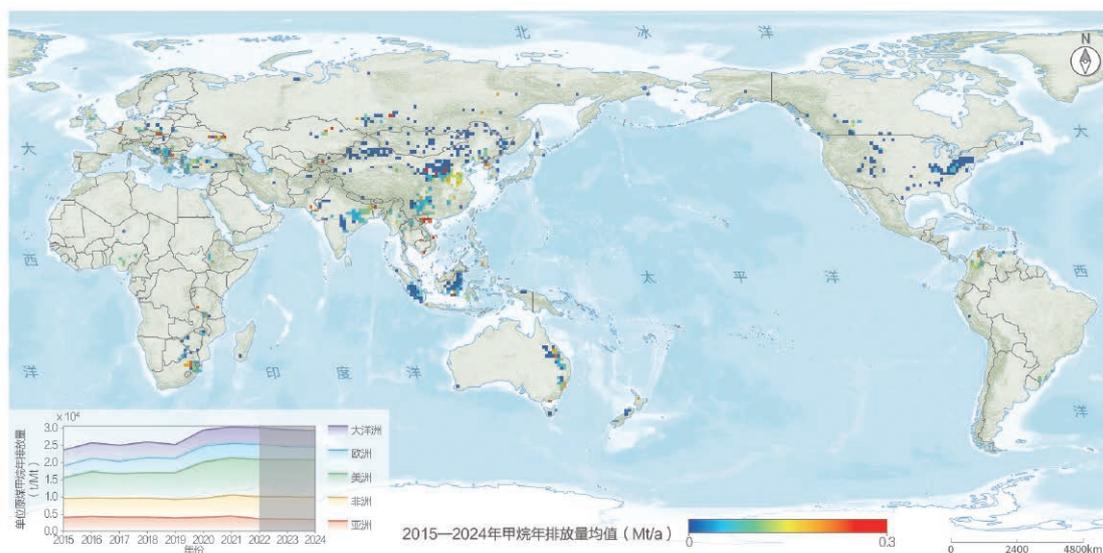


图 6-5 全球煤炭主产区煤矿甲烷排放。左下角为 2015—2024 年各大洲煤矿产区甲烷排放趋势

对应目标：SDG 13.2

## 2015—2022年，中国农田氧化亚氮直接排放量下降17%，化肥减量政策成效显著

2022年中国农田 $N_2O$ 排放量为215.3 Gg N/a，呈现明显的空间异质性：东北平原、黄淮海平原和四川盆地是3大重要排放热点地区。3大主粮作物（水稻、玉米和小麦）合计贡献40.3%的 $N_2O$ 排放，蔬菜、水果和茶分别贡献28.8%、13%和11.6%。2022年的排放量在过去43年间（1980—2022年）处于较高水平（图6-6）。1980—2015年，粮食需求的扩大导致氮肥施用量的上涨，中国农田 $N_2O$ 排放量持续上升，在2015年达到259.9 Gg N/a的历史峰值。2015年，农业部发布实施了《到2020年化肥使用量零增长行动方案》，明确提出到2020年实现主要农作物化肥使用量零增长的目标。该方案通过控制化肥总量、提升氮肥利用效率以及推动有机肥替代化肥使用3种措施构建了以可持续发展为导向的农业氮素管理新框架，显著降低了单位面积作物氮素输入。受此行动方案推动，2015年之后，中国农田 $N_2O$ 排放量连续7年下降，至2022年降至215.3 Gg N/a，相较2015年的峰值下降幅度达44.6 Gg N/a，相对降幅约为17%。

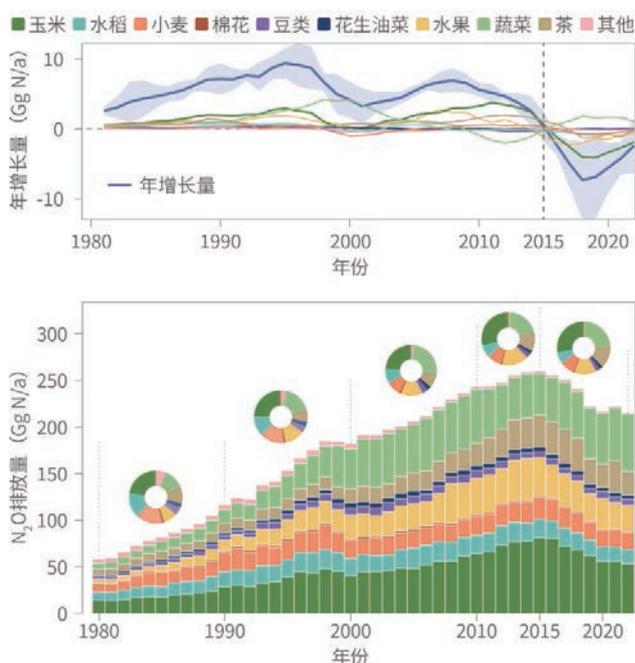


图 6-6 1980—2022 年中国农田  $N_2O$  排放量

## 适应：全球极地冰川变化及对海平面影响

对应目标：SDG 13.b

## 1996—2021年，南北极与青藏高原每年冰物质损失已超3700亿t，对全球海平面上升贡献持续增加

1996—2021年，受全球变暖影响，南北极与青藏高原的冰川普遍呈现物质流失加速趋势。其中格陵兰冰盖物质损失最为严重，年均损失率达237 Gt/a，2002—2021年累计损失4741 Gt，对全球海平面上升贡献约为13.1 mm；南极冰盖次之，1996—2021年累计损失3183 Gt，主要集中在西南极与南极半岛，海平面贡献约8.8 mm；青藏高原冰川损失最小，2000—2021年累计损失330 Gt，对海平面的直接影响较弱（图6-7）。南极冰

盖在2006年后物质损失显著加速，年均损失率由88 Gt/a上升至157 Gt/a。尽管东南极略有积累（33 Gt/a），但难以抵消西南极（-138 Gt/a）和南极半岛（-17 Gt/a）的物质损失。格陵兰冰盖的7个流域均处于物质流失状态，其中西北流域物质最为显著，年均损失率达53 Gt/a。青藏高原冰川则自2005年起加速消融，年均亏损量率达15 Gt/a，近5年趋势尤为明显。上述冰川的持续融化显著推动了全球海平面上升，1996—2021年，全球海平

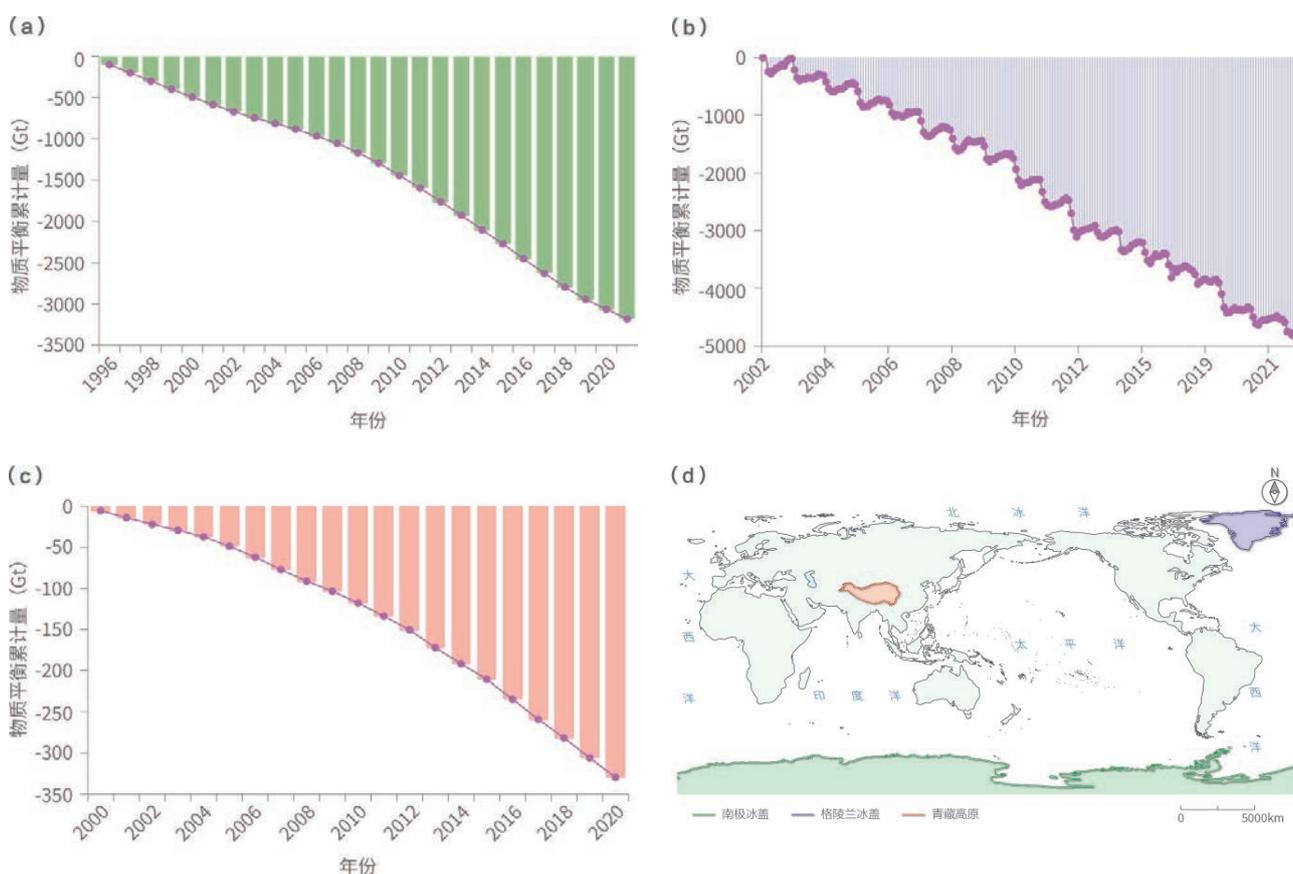


图 6-7 南北极与青藏高原 1996—2021 年物质平衡累计量。(a) 南极冰盖；(b) 格陵兰冰盖；(c) 青藏高原；(d) a~c 3 个区域空间位置

面上升约 3.2 mm/a，其中南北极冰盖与青藏高原冰川合计贡献约为 33%。具体来看，南极冰盖年均贡献为 0.34 mm，格陵兰冰盖年均贡献为 0.66 mm，青藏高原虽

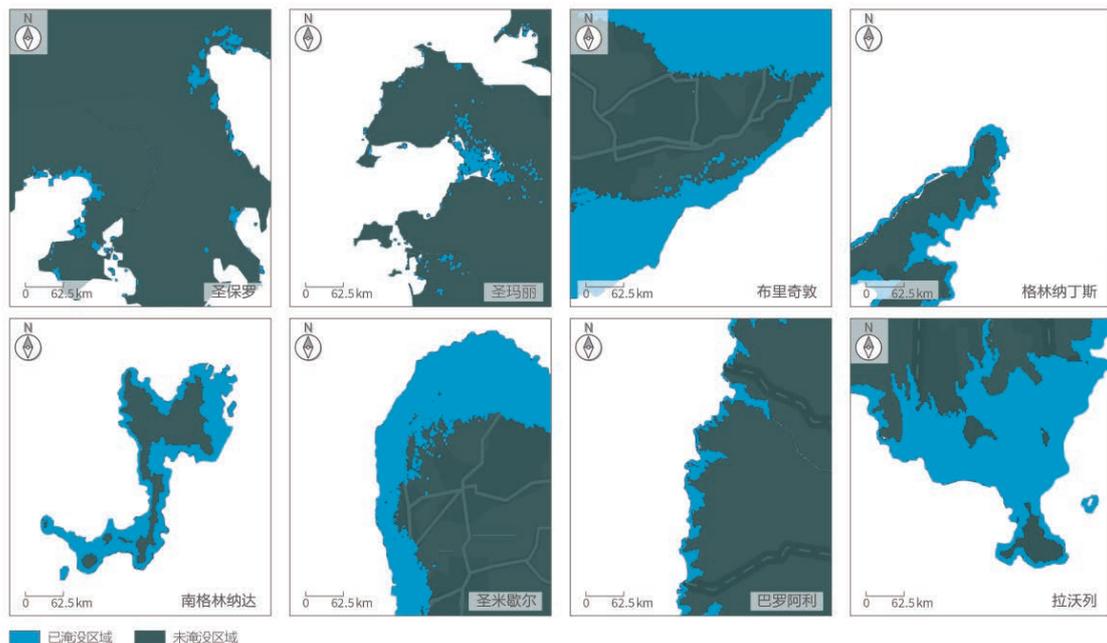
年均贡献仅约 0.042 mm，但呈加快趋势，未来变化值得持续关注。

**对应目标：SDG 13.b**

**2017—2024 年，小岛屿发展中国家沿海区域沉降超 100 mm，受到海平面上升和地面沉降双重威胁**

地表沉降加剧了未来海平面上升情景下的海岸带淹没风险。在加勒比板块东北缘的部分岛弧低洼沿海区域，沉降幅度超过 100 mm。这些区域中出现了多个显著沉降的局部热点，空间分布高度集中。通过对 3 个不同沿海距离带的地面沉降率进行箱线图分析，可以发现，相较于内陆区域，距离海岸线 0~0.5 km 范围内的地面点沉降

率显著偏高。地面沉降与气候变化驱动的海平面上升的交汇作用，将导致沿海灾害的非线性放大，尤其会对狭窄沿海带的基础设施、居民住房和生态系统产生不成比例的影响。由于地势低平且可用陆域有限，低洼区域和小型离岸岛屿面临更为严重的淹没风险（图 6-8）。



↑ 图 6-8 预测 2100 年海平面上升和均匀地表沉降作用下的小岛屿发展中国家典型海岸带淹没区域

## 结论与建议

总体而言，SDG 13 的实现距离 2030 年目标还有较大差距。全球温室气体排放仍在增加；因灾死亡人数有所下降，但距离仙台减灾框架目标有较大差距，小岛屿发展中国家面临生存威胁。中国防灾减灾取得显著成效，氧化亚氮的排放得到有效控制，温室气体排放强度持续下降，增速放缓。通过地球大数据，本章还关注了一些气候变化新的问题，如旱涝急转灾害，热浪对农业、经济、人体的影响，采矿甲烷排放，中国氧化亚氮排放，全球冰川变化及其影响等问题。根据本章观测数据和分析结论，为推动 SDG 13 目标的实现，我们建议：

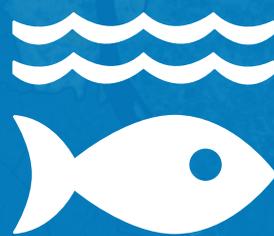
(1) 全球推广煤层气抽采利用、化肥使用限制政策。2025 年 11 月，将在巴西召开第 30 届联合国气候变化大会，制定新的减排目标和行动计划。通过“煤层气抽采利用”、“化肥使用量零增长行动方案”，中国采煤区甲烷、农田  $N_2O$  排放量逐步下降，这个经验已经证明科学有效，建议全球推广执行：通过控制化肥总量、提升氮肥利用效率以及推动有机肥替代化肥使用等措施，来降低单位面积作物氮素输入。

(2) 全球灾害频次增加，高温热浪事件的发生正对全球社会 - 经济 - 生态环境产生负面影响，尤其是对低收入国家的影响更加显著。热浪及其引发的干旱事件可能加剧已存在的社会与经济不平等现象，应通过构建全球格局的协同应对机制，如根据具体目标 SDG 13.a，发达国家履行在 UNFCCC 下的承诺，从各种渠道共同筹资，满足发展中国家需求，提高低收入国家对抗气候风险的适应能力，缓解极端气候对社会经济的冲击。

(3) 冰冻圈变化对全球可持续发展的影响不容忽视<sup>[9-10]</sup>。建议增加冰冻圈和海平面变化相关 SDG 指标，同时将全球一致性高分辨率的冰川 / 冰盖变化、海平面高度变化、小岛屿沉降观测数据纳入区域海水淹没风险评估及政策制定过程，以提升小岛屿发展中国家在多重灾害胁迫下的应变能力与长期韧性。地面沉降与气候变化驱动的海平面上升的交汇作用，将导致小岛屿发展中国家沿海灾害的非线性放大，尤其会对狭窄沿海带的基础设施、居民住房和生态系统产生不成比例的影响。

## 主要参考文献

- [1] General Assembly Economic and Social Council. Progress towards the Sustainable Development Goals[R]. Report of the Secretary-General, 2025.
- [2] UNEP. Emissions Gap Report 2024[R]. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>, 2024.
- [3] UN. The Sustainable Development Goals Report 2025[R]. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2025/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2025.pdf>, 2025.
- [4] UNFCCC. Nationally determined contributions under the Paris Agreement[R]. Synthesis report by the secretariat. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/2024-ndc-synthesis-report>, 2024.
- [5] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2022) [R]. <https://www.cbac.ac.cn/yjcg/yjbg/202209/P020250317509837468025.pdf>, 2022.
- [6] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2023) [R]. <https://www.cbac.ac.cn/yjcg/yjbg/202309/P020250317523859995011.pdf>, 2023.
- [7] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告(2024) [R]. <https://www.cbac.ac.cn/yjcg/yjbg/202409/P020250317531400780580.pdf>, 2024.
- [8] European Investment Bank (EIB). 2023 Joint Report on Multilateral Development Banks Climate Finance[R]. <https://publications.iadb.org/en/2023-joint-report-multilateral-development-banks-climate-finance>, 2024.
- [9] Li X, Duan A, Shangguan D, *et al.* The Three Poles of the Earth: Challenges to Sustainable Development in Fragile Environments [R]. DOI: 10.1007/978-981-97-7721-1, 2025.
- [10] Li X, Guo H, Cheng G, *et al.* Polar regions are critical in achieving global sustainable development goals [J]. Nature Communications, 2025, 16(1): 3879.



## SDG 14 水下生物

全球与中国 SDG 14 十年进展评估	68
主题研究.....	72
结论与建议.....	78
主要参考文献.....	78

# SDG 14

基于全球和中国近年来的 SDG 14 各类研究和进展报告中的数据，如联合国统计署 SDG 数据库、《地球大数据支撑可持续发展目标报告》、《中国海洋生态环境状况公报》、《中国生态环境状况公报》、《中国的海洋生态环境保护》白皮书、《中国海洋经济统计公报》等，开展全球与中国 SDG 14 十年进展评估。同时，聚焦海洋污染、海洋生态系统、海洋酸化、海洋保护区、海水养殖 5 个主题，介绍地球大数据支撑相关指标监测与评估的最新进展。

SDG 14 中的 10 个指标有明确的 2030 年目标。评估发现，全球 SDG 14 进程整体滞后，仅有 SDG 14.6.1 终止导致过度捕捞的渔业补贴以及 SDG 14.b.1 支持小规模渔业两项指标进展顺利，其他均处于进展缓慢或倒退状态，亟需加速扭转不利局势；中国 SDG 14 除了 SDG 14.3.1 减少海洋酸化指标停滞外，总体进展显著，不过减少海洋污染和增加保护区面积占海洋区域的比例等指标仍需进一步加速。



## 全球与中国SDG 14十年进展评估

### （一）全球十年进展评估

#### （1）SDG 14.1 减少海洋污染

2022 年，全球沿海富营养化水平继续高于 2000—2004 年的基线水平<sup>[1]</sup>。2000—2023 年全球叶绿素 a 浓度和总悬浮物浓度在不同海域变化迥异，全球藻华发生频次和空间分布范围呈逐年增长趋势<sup>[2]</sup>。2015—2024 年，该目标取得微小进展，需要显著加速才能实现 2030 年目标<sup>[3]</sup>。

#### （2）SDG 14.2 保护和恢复生态系统

截至 2024 年，实施基于生态系统方法的海洋空间规划举措的国家和地区达到 126 个，比 2023 年增加了 20%，但是仅 45 个国家和地区正式批准了海洋空间规划<sup>[4]</sup>。该目标 2015—2024 年，仅取得微小进展，需要显著加速才能实现 2030 年目标<sup>[3]</sup>。

#### （3）SDG 14.3 减少海洋酸化

由于 CO<sub>2</sub> 排放量增加，全球平均表面酸碱度 (Potential of Hydrogen, pH) 值下降，海洋酸化正在恶化<sup>[4]</sup>。1985—2023 年，全球海洋的平均 pH 值从 8.1 降至 8.04<sup>[5]</sup>。该目标相对基准水平已经退步而难以实现 2030 年目标<sup>[3]</sup>。

#### （4）SDG 14.4 可持续捕捞

根据 FAO 对 445 个海洋鱼类种群的分析，生物可持续限度内的鱼类种群比例从 2015 年的 66.9% 降至 2021

年的 62.3%，虽然下降速度有放缓迹象，但情况持续恶化<sup>[5]</sup>。该目标相对基准水平已经退步而难以实现 2030 年目标<sup>[3]</sup>。

#### （5）SDG 14.5 保护沿海和海洋区域

全球海洋保护区和其他有效区域保护措施过去 10 年得到了显著增长。2024 年覆盖全球沿海水域的保护区比例从 2015 年的 4.0% 升至 2024 年的 8.4%<sup>[6]</sup>，但远未实现 2030 年达到 30% 的目标，而且只有 46.0% 的关键海洋生物多样性区域得到了保护<sup>[5]</sup>。

#### （6）SDG 14.6 取消助长过度捕捞的补贴

截至 2025 年 7 月，84 个缔约方（占沿海国的 70%）加入《关于预防、制止和消除非法、不报告、不管制捕鱼的港口国措施协定》。截至 2025 年 7 月，世界贸易组织的《渔业补贴协定》已获得 108 个成员批准——距离生效仅差 3 个成员。

#### （7）SDG 14.7 增加可持续利用海洋资源的经济效益

虽然 2015—2024 年全球海洋筏式养殖面积稳步增长<sup>[2]</sup>，但小岛屿发展中国家、最不发达国家和所有国家的可持续渔业占 GDP 比例整体呈下降的趋势<sup>[5]</sup>，且相关经济惠益存在地区间分配不平衡等问题，难以实现 2030 年目标<sup>[3]</sup>。



# 14 水下生物

## 全球 SDG 14 十年进展评估

10个指标 有全球评估数据

● 已实现 ● 有望实现 ● 进展缓慢 ● 停滞 ● 倒退

↗ 向好 → 变化不大 ↘ 变差

### SDG 14.1 减少海洋污染

富营养化水平继续高于2000—2004年的基线水平，2000—2023年全球藻华发生频次和空间分布范围呈**逐年增长**趋势 (SDG 14.1.1) ↘

### SDG 14.2 保护和恢复生态系统

实施基于生态系统方法的海洋空间规划举措的国家和地区2024年比2023年增加了**20%**，但正式批准了海洋空间规划的国家地区仅**45个** (SDG 14.2.1) ↘

### SDG 14.3 减少海洋酸化

1985—2023年，全球海洋的平均pH值从**8.1**降至**8.04** (SDG 14.3.1) ↘

### SDG 14.4 可持续捕捞

生物可持续限度内的鱼类种群比例从2015年的**66.9%**降至2021年的**62.3%** (SDG 14.4.1) ↘



### SDG 14.5 保护沿海和海洋区域

覆盖全球沿海水域的保护区比例从2015年的**4.0%**升至2024年的**8.4%**；全球关键生物多样性区域纳入保护区的平均覆盖比例从2015年的**42.6%**增至2024年的**46.0%** (SDG 14.5.1) ↘

### SDG 14.6 取消助长过度捕捞的补贴

加入《关于预防、制止和消除非法、不报告和、不管制捕鱼港口国措施协定》的缔约方数量截至2025年7月，**84个**缔约方（占沿海国的70%） (SDG 14.6.1) ↗

### SDG 14.7 增加可持续利用海洋资源的经济效益

小岛屿发展中国家、最不发达国家和所有国家的可持续渔业占GDP比例整体呈现**下降**的趋势 (SDG 14.7.1) ↘



### SDG 14.a 增加海洋健康的科学知识、研究和技术

国家研究预算分配到海洋科学技术领域的全球平均比例在2021年只有**1.1%** (SDG 14.a.1) ↘

### SDG 14.b 支持小规模渔民

2024年是《粮食安全和消除贫困背景下保障可持续小规模渔业自愿准则》十周年纪念，其在世界范围内的采用率不断**提高** (SDG 14.b.1) ↗

### SDG 14.c 执行国际海洋法

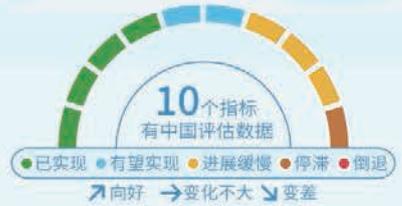
目前《联合国海洋法公约》缔约方170个，第十一部分协定缔约方153个，鱼类种群协定缔约方**94个** (SDG 14.c.1) ↘

# 中国十年进展评估

14 水下生物



基于中国近年来的SDG 14各类研究和进展报告中的数据，如联合国统计署SDG数据库（2015—2024）、可持续发展大数据国际研究中心发布的《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2019—2024）》等开展评估。结果显示，中国SDG 14总体进展显著，4个指标已实现，2个指标有望实现，3个指标有一定进展，1个指标停滞。



中国近岸海域优良（一、二类）水质面积比例在2015—2024年提高了**15.3%**，劣四类比例由2015年的13.0%降至2024年的**8.6%**



(SDG 14.1.1) →

划定海洋生态保护红线的面积截至2023年约**15万 km<sup>2</sup>**，全国近岸海域和大陆岸线已纳入红线管控范围的比例分别为近**30%**和**37%**



(SDG 14.2.1) →

2024年夏季中国近岸海域表层海水pH值为**6.86-8.90**，平均值为8.10，与近10年平均值基本持平



(SDG 14.3.1) →

中国近海捕捞产量在2018—2023年稳定在**950万 t**左右，2024年相比2015年下降超过**27%**



(SDG 14.4.1) →

已建立涉海自然保护地截至2023年达**352**处，保护海域面积约**9.33万 km<sup>2</sup>**，确保全国自然岸线保有率不低于**35%**



(SDG 14.5.1) →

中国政府陆续修订《渔业捕捞许可管理规定》，并于2023年完成接受世界贸易组织《渔业补贴协定》的国内法律程序



(SDG 14.6.1) →

海洋渔业增加值占GDP比例由2015年的0.64%降至2024年的**0.36%**，海洋水产品对全国水产品人均占有量的贡献率超过**50%**，2024年渔民人均收入，相比2015年增长**73.97%**



(SDG 14.7.1) →

中国海洋研究与试验发展（R&D）经费由2015年的167亿元上升到2021年的**329**亿元，占全部R&D经费总额的比例总体呈上升趋势



(SDG 14.a.1) →

中国通过修订《中华人民共和国渔业法》，关注渔业生产者的合法权益保障，为个体渔民提供更多市场准入机会



(SDG 14.b.1) →

中国向极地国际组织单独或联合提交提案文件自2012年以来累计**120**余份，向国际海事组织等提交各类提案**700**余份



(SDG 14.c.1) →

## SDG 14.1 减少海洋污染

2015—2024年，中国管辖海域呈富营养化状态的海域面积总体呈下降趋势，海洋垃圾质量丰度呈现减轻趋势。总体而言，该目标取得一定进展，需要加速才能实现2030年目标。

## SDG 14.2 保护和恢复生态系统

2015—2023年，中国滨海盐沼植被分布面积总体呈现增长趋势。中国超过99%的红树林、91%的珊瑚礁、89%的海草床及94%的未开发利用无居民海岛已划入生态保护红线，实施严格保护。

## SDG 14.3 减少海洋酸化

中国在应对海洋酸化方面采取了一系列措施，尽可能减少海洋酸化影响，但伴随全球CO<sub>2</sub>排放量增加，中国减少海洋酸化形势依旧严峻。

## SDG 14.4 可持续捕捞

2015—2024年，中国近海和远洋捕捞总量总体呈下降趋势。2025年中国正式加入《关于预防、制止和消除非法、不报告、不管制捕鱼的港口国措施协定》。

## SDG 14.5 保护沿海和海洋区域

中国不断提高沿海和海洋保护区面积，2016—2023年推进海岸带重要生态系统修复，累计修复海岸线1500 km，滨海湿地3万 hm<sup>2</sup>。

## SDG 14.6 取消助长过度捕捞的补贴

中国政府一直高度重视打击非法、不报告和不管制的捕捞活动，推动世界贸易组织达成《渔业补贴协定》。

## SDG 14.7 增加可持续利用海洋资源的经济效益

中国不断提升可持续渔业和旅游对社会经济发展的贡献，海洋养殖类型更加均衡，生态健康养殖模式发展迅速，滨海旅游业持续较快发展。

## SDG 14.a 增加海洋健康的科学知识，研究和新技术

加强海洋科学知识分享，通过南南合作和三方合作渠道，每年培训约500人。截至2025年6月，中国牵头承担联合国“海洋十年”大科学计划9项。

## SDG 14.b 支持小规模渔民

中国加强渔业生产者的职业技能培训，推动实施渔业互助保险和养殖保险，逐步建立了较完备的渔业风险保障体系。

## SDG 14.c 执行国际海洋法

中国积极参与推动《〈联合国海洋法公约〉下国家管辖范围以外区域海洋生物多样性的养护和可持续利用协定》于2023年正式达成并首批签署。

### (8) SDG 14.a 增加海洋健康的科学知识, 研究和 技术

全球层面在支持海洋可持续管理的科学知识和相关研究能力投入方面仍然不足, 2021 年全球平均只有 1.1% 的国家研究预算分配到海洋科学技术领域<sup>[5]</sup>。按照目前的发展趋势, 该目标难以实现 2030 年目标<sup>[3]</sup>。

#### (9) SDG 14.b 支持小规模渔民

2024 年是《粮食安全和消除贫困背景下保障可持续小规模渔业自愿准则》十周年纪念, 其在全球范围内的采用率不断提高<sup>[4]</sup>。2018 年以来总体趋势是积极的, 2020 年以来有更多国家提交了报告<sup>[4]</sup>。

#### (10) SDG 14.c 执行国际海洋法

目前《联合国海洋法公约》缔约方 170 个, 第十一部分协定缔约方 153 个, 鱼类种群协定缔约方 94 个<sup>[7]</sup>。虽然保护和负责任地利用海洋资源的国际文书执行已经取得了进展, 但各文书执行情况不尽相同, 各国执行进展不均衡。

## (二) 中国十年进展评估

### (1) SDG 14.1 减少海洋污染

2015—2024 年, 中国近岸海域优良 (一、二类) 水质面积比例提高了 15.3%, 劣四类比例由 2015 年的 13.0% 降至 2024 年的 8.6%, 管辖海域呈富营养化状态的海域面积总体呈下降趋势<sup>[8]</sup>。

### (2) SDG 14.2 保护和恢复生态系统

2015—2023 年中国滨海盐沼植被分布面积总体呈现增长趋势<sup>[2]</sup>, 2024 年重点监测的河口、海湾、珊瑚礁、红树林、海草床等典型生态系统健康状况基本稳定”, 以“健康”“亚健康”为主, 自 2021 年以来已消除“不健康”状态<sup>[9]</sup>; 截至 2023 年, 划定海洋生态保护红线的面积约 15 万 km<sup>2</sup>, 中国近 30% 的近岸海域和 37% 的大陆岸线已纳入红线管控范围<sup>[10-11]</sup>。

### (3) SDG 14.3 减少海洋酸化

2024 年, 夏季中国近岸海域表层海水 pH 值为 6.86~8.90, 平均值为 8.10, 与近 10 年平均值基本持平, 城市近岸和河口海域表层海水 pH 值相对较低<sup>[12]</sup>。自 2018 年起, 中国连续发布《中国气候变化海洋蓝皮书》, 科学评估和系统反映海洋气候变化的最新监测数据和长期趋势。

### (4) SDG 14.4 可持续捕捞

中国近海和远洋捕捞总量总体呈下降趋势, 2017 年以来近海捕捞热点渔区聚集程度下降且面积大幅度减小<sup>[2]</sup>, 2018—2023 年, 中国近海捕捞产量稳定在 950 万 t 左右, 2024 年相比 2015 年下降超过 27%<sup>[13]</sup>, 并于 2025 年正式加入《关于预防、制止和消除非法、不报告、不管制捕鱼的港口国措施协定》。

### (5) SDG 14.5 保护沿海和海洋区域

截至 2023 年, 中国已建立涉海自然保护地达 352 处, 保护海域面积约 9.33 万 km<sup>2</sup><sup>[8]</sup>; 2016—2023 年推进海岸带重要生态系统修复, 累计修复海岸线 1500 km, 滨海湿地 3 万 hm<sup>2</sup><sup>[10]</sup>, 确保全国自然岸线保有率不低于 35%。

### (6) SDG 14.6 取消助长过度捕捞的补贴

中国政府一直高度重视打击非法、不报告和不管制的捕捞活动, 2018 年、2020 年和 2022 年陆续修订《渔业捕捞许可管理规定》。推动世界贸易组织达成《渔业补贴协定》, 并于 2023 年接受了《渔业补贴协定》<sup>[10]</sup>。

### (7) SDG 14.7 增加可持续利用海洋资源的经济效益

海洋渔业增加值占 GDP 比例由 2015 年的 0.64% 降至 2024 年的 0.36%, 尽管比重呈下降趋势, 但海洋水产品对全国水产品人均占有量的贡献率超过 50%, 渔民人均纯收入持续增长, 2024 年超过 2.7 万元, 相比 2015 年增长 73.97%; 滨海旅游业持续较快发展, 增加值占 GDP 的 1.2%<sup>[14-15]</sup>。

### (8) SDG 14.a 增加海洋健康的科学知识, 研究和 技术

中国加强海洋科学知识分享, 通过南南合作和三方合作渠道, 每年培训约 500 人<sup>[16]</sup>。截至 2025 年 6 月, 中国牵头承担联合国“海洋十年”大科学计划 9 项<sup>[17]</sup>, 是牵头机构和参与个人全球排名前 10 的国家。中国海洋研究与试验发展 (Research and Experimental Development, R&D) 经费由 2015 年的 167 亿元上升到 2021 年的 329 亿元, 占全部 R&D 经费总额的比例总体呈上升趋势<sup>[18-19]</sup>。

### (9) SDG 14.b 支持小规模渔民

中国通过修订《中华人民共和国渔业法》, 关注渔业生产者的合法权益保障, 加强职业技能培训, 实施渔

业互助保险和养殖保险，为个体渔民提供更多市场准入机会。

#### (10) SDG 14.c 执行国际海洋法

中国持续做好海洋国际法律文书履约工作，2012年以来累计向极地国际组织单独或联合提交提案文件 120

余份，向国际海事组织等提交各类提案 700 余份<sup>[16]</sup>；积极参与推动《〈联合国海洋法公约〉下国家管辖范围以外区域海洋生物多样性的养护和可持续利用协定》于 2023 年正式达成并首批签署。

## 主题研究

海洋生态环境具有空间尺度大、复杂性高的特点，导致 SDG 14 下辖的 10 个具体目标中，截至 2025 年 4 月仍有 5 个目标属于 TierII，处于数据缺失的状态，包括 SDG 14.1、SDG 14.2、SDG 14.3、SDG 14.a 和 SDG 14.c。全球大范围相关监测数据的缺乏是目前影响海洋 SDGs 客观评估与政府科学决策的瓶颈之一。地球大数据具有范围大、动态性强、客观可靠等优点，可以有效补充所缺失的部分基础数据集，有效扩展部分指标的评估和分析方法。

2019—2024 年利用地球大数据及其相关技术方法，在服务中国和区域 SDG 14 指标监测及指标实现等方面积累了较好的经验。

(1) 在指标监测方面，研制了系列可弥补现有统计数据缺失的数据集，如基于多源卫星遥感，生产了全球

典型海岸带高分辨率近海漂浮垃圾和藻华分布数据产品，以及中国长时间序列红树林、滨海盐沼、近海湿地等典型海洋生态系统监测数据产品，在一定程度上解决了大范围 SDG 14.1 和 SDG 14.2 指标监测数据缺失的难题。

(2) 在指标实现方面，地球大数据结合 AI 和数字孪生技术，有效应用于海洋灾害防治、海洋生态系统健康评估等决策服务中，如将基于地球大数据云平台的漂浮藻类智能提取方法同四维变分同化预报模式紧密衔接，实现大型藻藻华漂移轨迹实时预测，为沿海地市有害藻华灾害预警预测与综合决策提供及时的信息支持，极大地促进了相关指标的落地和实现。

2025 年，本章节聚焦海洋污染等 5 个主题，介绍依托地球大数据与 AI 技术，新研制的系列全球范围监测产品、中国相关指标精细化监测结果与实施经验。

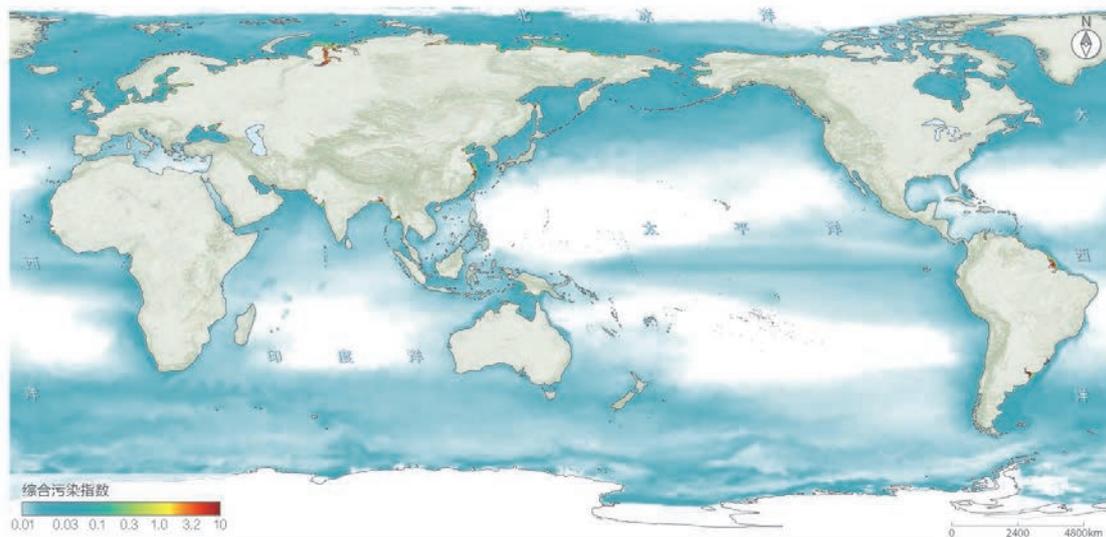
## 海洋污染

对应目标：SDG 14.1

### 2015—2024 年全球沿海呈富营养化海域总面积呈总体增长趋势

2024 年，全球沿岸海洋（60°S~60°N）呈富营养化海域面积为  $(7.360 \pm 0.689) \times 10^5 \text{ km}^2$ ，主要分布于海湾、大型河口及其邻近海域。全球呈富营养化海域面积存在较大的年内季节变化，年度内季节变化幅度最高达 10%。2015—2024 年，全球沿岸海洋呈富营养化海域总面积呈总体增长趋势，增长速率为  $6.3 \times 10^3 \text{ km}^2/\text{a}$ 。亚洲和欧洲近岸海洋呈富营养化海域面积呈减小趋势，近 10 年来趋势性变化速率分别为  $-5.4 \times 10^2 \text{ km}^2/\text{a}$  和  $-1.8 \times 10^2$

$\text{km}^2/\text{a}$ ；其余各大洲近岸呈富营养化海域面积均呈现不同速率的增长趋势；南美洲近岸海洋呈富营养化海域面积增长趋势最快，增长速率达  $4.2 \times 10^3 \text{ km}^2/\text{a}$ 。中国生态环境治理减缓了全球海洋水体富营养化增长速率。2015—2024 年，中国管辖海域呈富营养化状态的海域平均面积总体呈减小趋势，相对于全球沿岸海洋呈富营养化水域面积所占比例也呈现下降趋势。全球综合污染指数分布如图 7-1 所示。



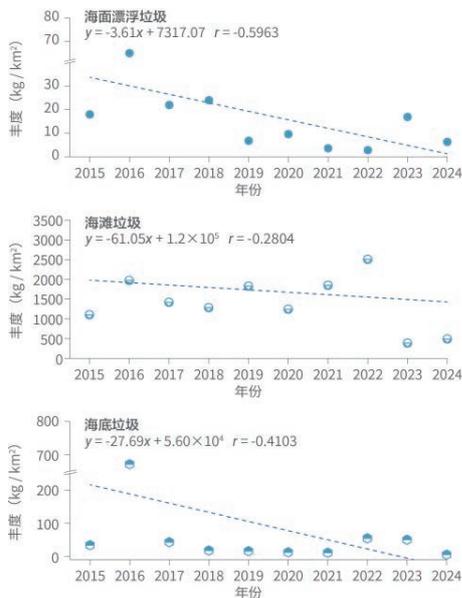
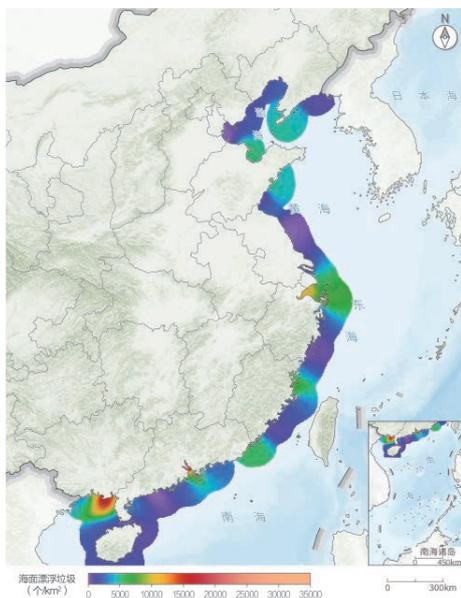
↑ 图 7-1 2024 年全球综合污染指数分布

对应目标：SDG 14.1

## 2015—2024 年中国近岸环境海洋垃圾污染呈现减轻趋势

2015 年以来，中国近岸环境多维空间中海洋垃圾呈现波动性年际变化，海洋垃圾整体治理成效显著。中国近海岸滩、海面和海底环境中均存在垃圾污染，塑料制品占比相对较高（64.0%~94.5%）。海面漂浮垃圾数量丰度与质量丰度分别为 2234~5363 个 /km<sup>2</sup> 和 2.8~65 kg/km<sup>2</sup>；海滩垃圾数量丰度与质量丰度分别为

46311~280043 个 /km<sup>2</sup> 和 387~2506 kg/km<sup>2</sup>；海底垃圾数量丰度与质量丰度分别为 1031~7348 个 /km<sup>2</sup> 和 5.2~671 kg/km<sup>2</sup> [9,20-22]。近海不同环境空间中海洋垃圾的丰度存在差异，其中海滩垃圾的丰度相对偏高，多数在海湾和河口处；弱洋流和辐聚作用可驱动海洋垃圾聚集。监测结果表明，与国际同类调查相比，中国近岸海域海洋垃圾



↑ 图 7-2 近海漂浮垃圾的空间分布与多维空间垃圾年际变化

密度总体处于中低水平。中国制定的海洋垃圾污染治理方案具有系统性和目标性<sup>[23-25]</sup>，研究周期内海洋垃圾质量丰度呈现污染减轻趋势(图7-2)，以5年周期评估计算，2020—2024年海面漂浮垃圾、海滩垃圾和海底垃圾平均

质量浓度比2015—2019年分别减少了71.13%、14.86%和82.88%。通过“监测-立法-治理”行动方案，全链条治理海洋垃圾污染效果显著。

## 海洋生态系统

对应目标：SDG 14.2

### 2015—2024年全球珊瑚礁健康状况呈现整体退化趋势

2015—2020年，活珊瑚覆盖度显著下降，2020—2024年虽出现局部复苏，但幅度有限，生态恢复尚不稳固，整体健康水平依然不容乐观。2015—2020年，大堡礁西侧和东侧、太平洋中部和印度洋的活珊瑚覆盖度分别从27.66%、24.76%和19.31%下降至19.87%、19.39%和7.15%，下降幅度分别为7.79个百分点、5.37个百分点和12.16个百分点；至2024年则分别回升至21.59%、18.57%和11.37%，但回升幅度仅为1.72个百分点、-0.82个百分点和4.22个百分点，局部地区复苏，且复苏力度远低于退化程度。同时需要注意的是，除高纬度及少数受保护海域外，竞争性大型藻类对活珊瑚的压力持续加剧。2015—2024年，上述3大区域的竞争性大型藻类与活珊瑚分布区面积比普遍上升(图7-3)，分别由0.04、0.26和0.12上升至0.45、0.55和0.60。这一趋势表明，全球珊瑚礁在退化的同时还承受着持续上升的竞争性藻类压力，全球珊瑚礁系统仍面临严峻挑战。

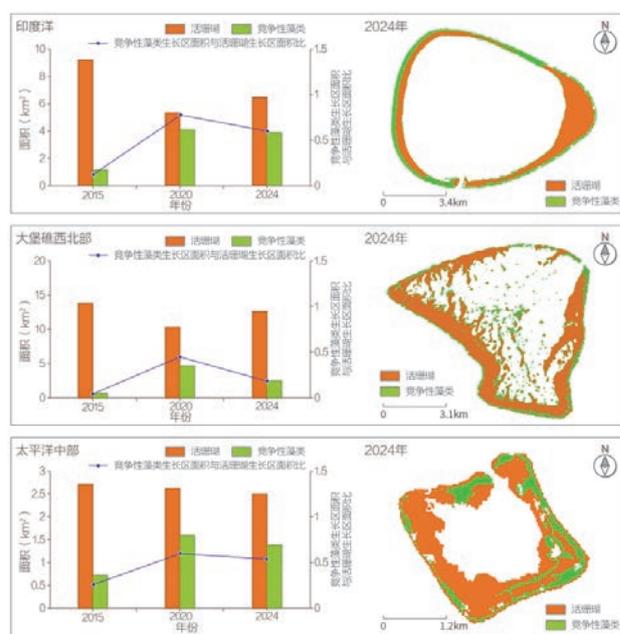


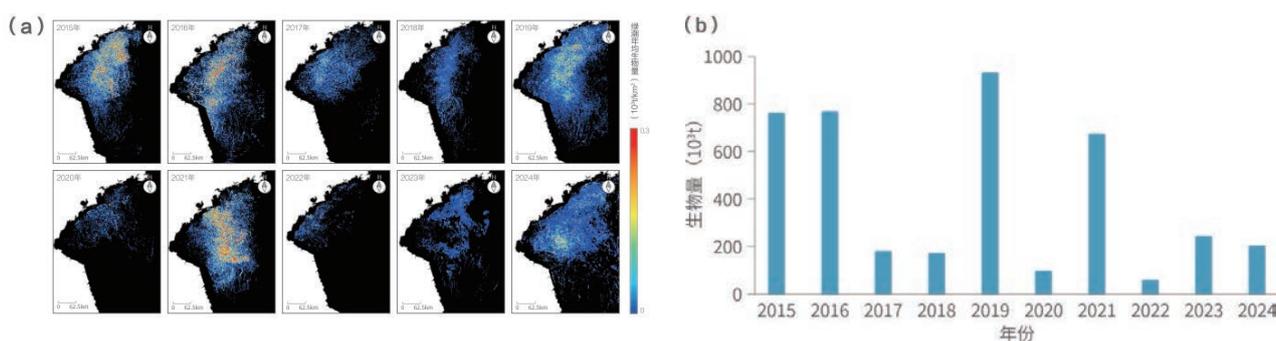
图7-3 印度洋、大堡礁西北部、太平洋中部活珊瑚及竞争性藻类面积变化及空间分布

对应目标：SDG 14.2

### 2015—2024年中国黄海绿潮暴发规模总体呈下降趋势，部分年份具有波动

卫星数据估算的黄海绿潮年均生物量表明，黄海绿潮年均生物量自2015年以来，总体上呈下降趋势，但仍有若干年份保持较高的年均生物量，特别是2019年黄海绿潮年均生物量达到历史最大值(图7-4)<sup>[26-27]</sup>。中国黄海人类活动主要集中在距岸20 km以内的海域，分析距岸20 km海域内的绿潮年均生物量时空变化，总体上

绿潮对沿海人类活动影响的变化趋势与中国近海绿潮变化趋势基本一致；但在距岸20 km范围内，2015—2024年绿潮年均生物量鲜有较高年份，这可能是自然因素和人为因素共同作用的结果。随着全球变暖和海水富营养化的持续，以及人类活动的影响，中国黄海绿潮防控形势依然很严峻<sup>[26-27]</sup>。



↑ 图 7-4 2015—2024 年黄海绿潮年均生物量时空分布及统计直方图。(a) 2015—2024 年黄海绿潮年均生物量时空分布图；(b) 2015—2024 年黄海绿潮年均生物量统计直方图

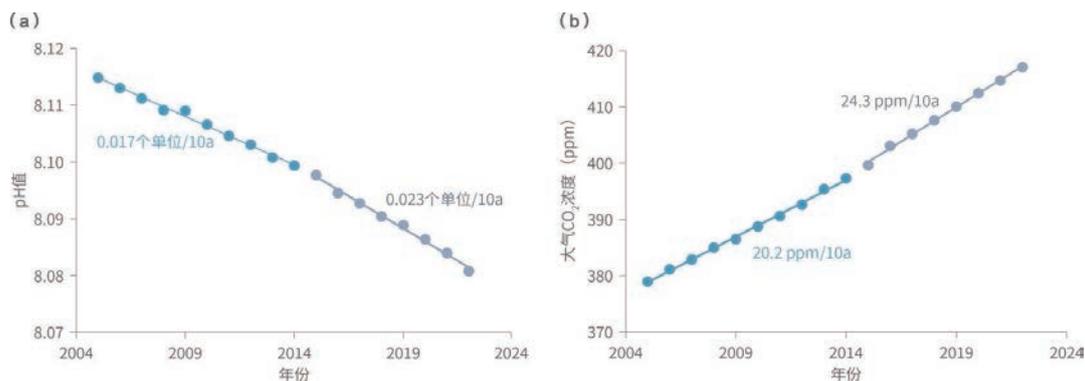
## 海洋酸化

对应目标：SDG 14.3

### 2015—2022 年全球海洋酸化问题愈加严峻

2015—2022 年，全球表层海洋 pH 值的平均降低速率为 0.023 个单位/10a，而 2005—2014 年其平均降低速率仅为 0.017 个单位/10a（图 7-5a），全球表层海洋酸化问题愈加严峻。全球表层海洋酸化速率的加快与大气中  $\text{CO}_2$  浓度的持续上升有关。2015—2022 年，全球大气

$\text{CO}_2$  浓度的增加速率为 24.3 ppm/10a，而 2005—2014 年大气  $\text{CO}_2$  浓度的增加速率为 20.2 ppm/10a（图 7-5b）。当前现状对实现《2030 年可持续发展议程》中的相关目标（“减少和应对海洋酸化的影响”）构成了严峻挑战。



↑ 图 7-5 2015—2022 年全球表层海洋平均 pH 值和大气  $\text{CO}_2$  浓度，2005—2014 年 pH 值和大气  $\text{CO}_2$  浓度的变化速率。(a) pH 值；(b) 大气  $\text{CO}_2$  浓度

## 海洋保护区

对应目标：SDG 14.5

### 2015—2024年全球海岸线保护区覆盖比例提升，从“量”到“质”的转型亟待加速

2015年以来，全球海岸线保护覆盖比例虽稳步提升，但核心保护滞后、生态代表性不足、高风险区域保护缺失等问题仍未得到根本缓解，远未实现SDG 14.5所要求的质量与成效。2000—2024年，全球海岸线保护区覆盖比例从9.24%提升至29.92%，其中2015年以来增幅达4.18%，反映出自2015年SDGs实施以来，沿海保护的显著提升（图7-6）。然而，保护质量提升滞后，2015—2024年，Ia类（严格自然保护区）的比例仅从

2.34%增至2.56%。同时，具备世界自然保护联盟明确分级的保护区覆盖率仅提升2.43个百分点（从14.35%增至16.78%），显示保护区规范化和管理强度仍显不足。生物和河口岸线等关键生态系统核心保护覆盖极低。整体上，2015年以来虽推动了海岸线保护“量”的突破，但保护“质”的进展仍显缓慢，需在未来5年内加速提升高风险区域与关键生态系统的核心保护比例，推动海岸线保护从面积扩张向生态效能提升转型。

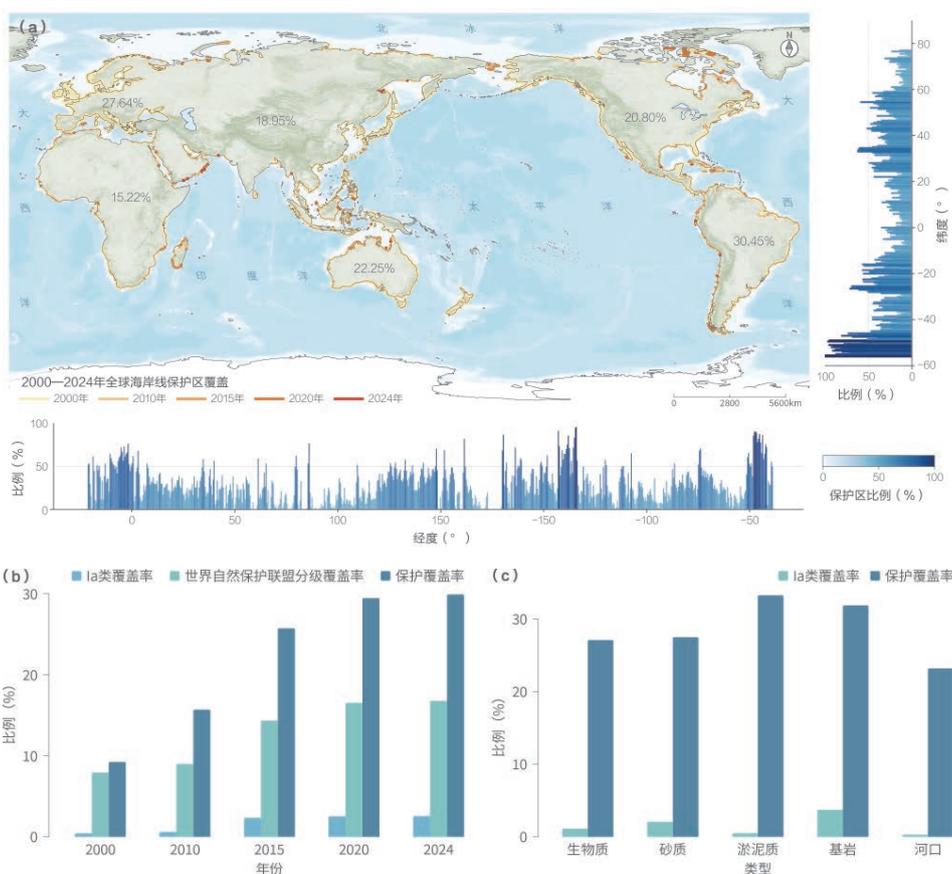


图 7-6 全球海岸线保护状况。(a) 2000—2024 年全球海岸线保护区覆盖情况，右侧子图显示各纬度海岸线保护区覆盖比例，下方子图显示各经度海岸线保护区覆盖比例；(b) 不同等级保护区覆盖率；(c) 不同类别自然岸线保护区覆盖率

## 海水养殖

对应目标：SDG 14.7

## 2015年以来，中国大型海藻养殖业发展从高速扩张转向提质增效

近10年来，中国大型海藻养殖业已进入高质量发展的成熟期，产业发展从高速扩张向提质增效转变。养殖面积年均增速放缓至0.8%，总规模稳定在约15万 $\text{hm}^2$ 。空间布局也得到优化，从早期主要集中于江苏和福建两省，发展为“辽宁-山东-江苏-福建”

四省并重（21世纪20年代占比分别为18.7%、19.5%、24.6%和29.9%）的均衡格局。同时，产业养殖范围成功突破近岸限制，从20世纪80年代超77%集中在2.5 km内近岸带，拓展至40 km的远海区域，显著缓解了近岸空间环境压力（图7-7）。

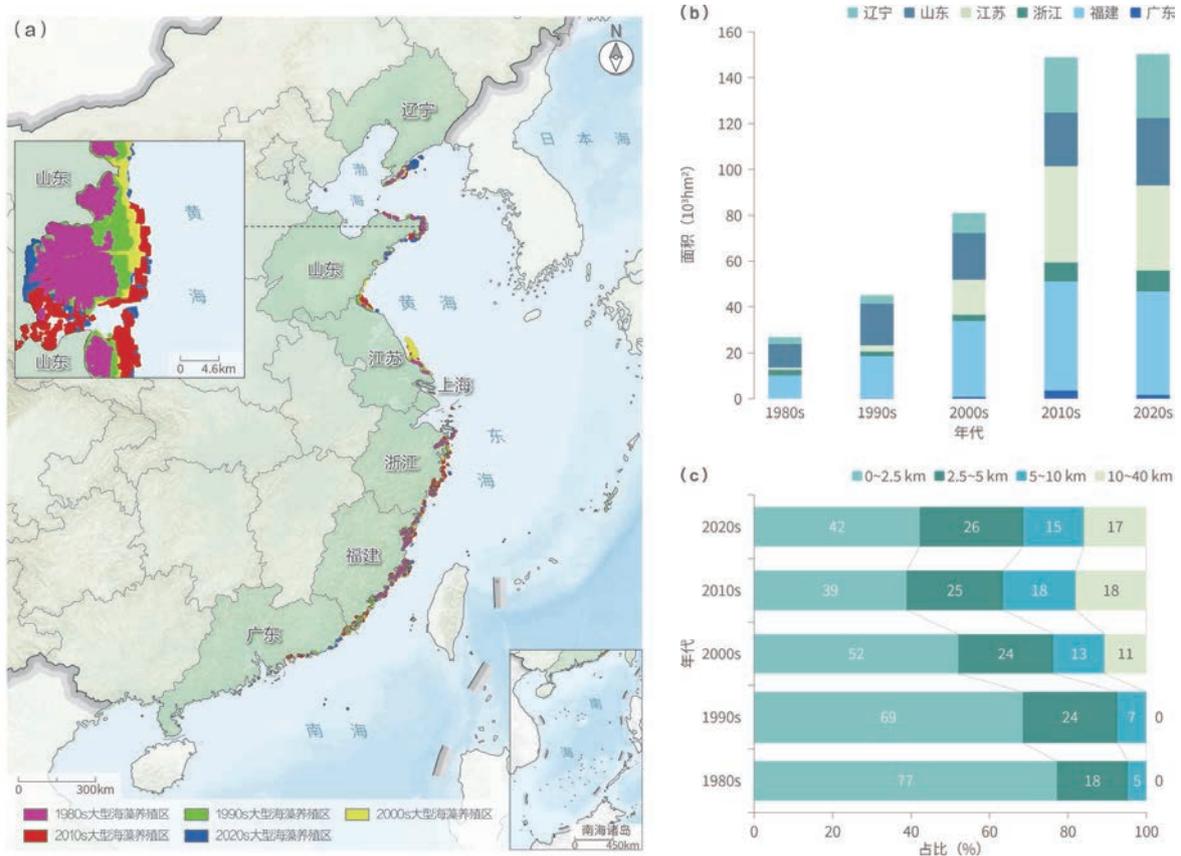


图7-7 20世纪80年代—21世纪20年代中国大型海藻养殖区时空变化。(a) 中国大型海藻养殖区时空动态变化分布情况；(b) 中国大型海藻养殖区面积变化；(c) 距海岸线不同距离大型海藻养殖区面积占比情况

## 结论与建议

近 10 年来，全球 SDG 14 实施进展缓慢，基本偏离 2030 年目标发展轨道，各项具体目标和地区间差异显著。中国 SDG 14 实施进展稳中趋好，但近岸海域资源环境压力依然较大，新兴环境问题和全球变化的影响不断加剧，仍需进一步加速推动和重点突破。为加速全球 SDG 14 进程，我们建议：

（1）联合国国际组织构建从单边管理到共同设计的模式转变、从补贴依赖到绩效导向的融资改革、推动海洋经济与蓝色产业融合创新发展，可能是全球 SDG 14 未来 5 年扭转不利局势的重要路径。通过加强全球和区域多边合作、信息共享、跨部门协同和共同行动等方式，加强海洋环境治理、典型生态系统保护等领域的国际合作，提升社会各界共同守护海洋的积极性。通过创新推出面向海洋健康的成果导向型金融工具，将更多资本引入海洋生态保护领域，实现风险共担与多方激励的有机结合，为海洋保护提供可持续的资金解决方案。通过挖掘海草、红树林和盐沼等蓝碳生态系统的生态和经济价值，构建立体化海洋经济发展模式，推动海洋产业更新

融合，促进全球可持续蓝色经济快速发展。

（2）加强海洋污染防治和生态保护修复的区域性和整体性协同，加快发展方式绿色转型，是推动实现各国政府海洋韧性与 SDGs 的关键途径。进一步聚焦局部海域突出生态环境问题，深化海洋污染防治、塑料垃圾治理和生态保护修复的系统性，加快沿海和海洋产业转型，着力解决制约海洋生态环境持续稳定改善的根本性问题，并协同推进海岸带应对气候变化工作，全面加强海岸带地区抵御海洋灾害的能力。

（3）加快建设海洋立体观测系统、推广地球大数据等先进技术、提升各国海洋科学知识和监管能力，是加快促进全球 SDG 14 实现的重要科技手段。通过加快卫星、无人机、浮标网络以及水下机器人等海洋观测系统建设，更好地实现海洋环境与海洋生物的精准观测。通过推广地球大数据、AI 等先进技术工具，更好地揭示海洋健康的发展态势、评估治理措施效果。通过加强全球好的实施经验分享和提供更多的科学数据产品，更快地提高各国海洋科学知识和综合监管能力。

## 主要参考文献

[1] United Nations General Assembly Economic and Social Council. Progress towards the Sustainable Development Goals[R]. <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2023/secretary-general-sdg-report-2023--EN.pdf>, 2023.

[2] International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals (CBAS). Reports on Big Earth Data in Support of the Sustainable Development Goals[R]. <https://sdgs.un.org/events/big-earth-data-strengthening-potential-digital-technologies-sdgs-post-covid-world-52849>, 2024.

[3] United Nations. The Sustainable Development Goals Report 2025[R]. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2025/>, 2025.

[4] United Nations General Assembly Economic and Social Council. Progress towards the Sustainable Development Goals[R]. <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2025/secretary-general-sdg-report-2025--EN.pdf>, 2025.

[5] United Nations Statistics Division. SDG Indicators

Database[DB/OL].(2025-04-01)[2025-04-01]. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>.

[6] United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC). Protected Planet Report 2024[R]. <https://digitalreport.protectedplanet.net/>, 2024.

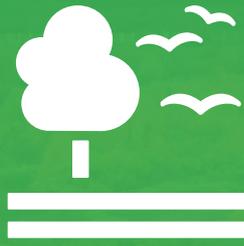
[7] United Nations Treaty Collection. Status of Treaties [EB/OL]. (2025-07-01)[2025-07-01]. <https://treaties.un.org/>.

[8] 国务院新闻办公室. 中国的海洋生态环境保护白皮书 [R]. [https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/t20240711\\_1081353.shtml](https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/t20240711_1081353.shtml), 2024.

[9] 生态环境部. 中国生态环境状况公报 [R]. <http://mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkgb/>, 2024.

[10] 中国国际发展知识中心. 中国落实 2030 年可持续发展议程进展报告（2023）[R]. <https://www.cikd.org/ms/file/getimage/1726875869667008513>, 2023.

- [11] 自然资源部 . 中国海洋生态预警监测公报 [R]. <https://gi.mnr.gov.cn/202406/P020240606621801879589.pdf>, 2023.
- [12] 自然资源部 . 中国海洋生态预警监测公报 [R]. [https://gi.mnr.gov.cn/202506/t20250611\\_2885490.html](https://gi.mnr.gov.cn/202506/t20250611_2885490.html), 2024.
- [13] 农业农村部 . 全国渔业经济统计公报 [R]. <http://www.yyj.moa.gov.cn/>, 2015—2024.
- [14] 国家统计局 . 国家数据 - 国内生产总值 [EB/OL]. (2025-04-01)[2025-04-01]. <https://data.stats.gov.cn>.
- [15] 自然资源部 . 中国海洋经济统计公报 [R]. <https://www.mnr.gov.cn/sj/sjfw/hy/gbgg/>, 2015—2024.
- [16] 国务院新闻办公室 . 中国的海洋生态环境保护白皮书 [R]. [https://www.gov.cn/zhengce/202407/content\\_6962503.htm](https://www.gov.cn/zhengce/202407/content_6962503.htm), 2024.
- [17] Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO (UNESCO-IOC). Ocean Decade Actions[EB/OL]. (2025-06-01) [2025-06-01]. <https://oceandecade.org/>.
- [18] 自然资源部 . 中国海洋经济统计年鉴 [M]. 北京: 海洋出版社, 2016—2022.
- [19] 国家统计局, 科学技术部, 财政部 . 全国科技经费投入统计公报 [R]. [https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203\\_1901565.html](https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901565.html), 2015—2021.
- [20] Zhou C, Liu X, Wang Z, *et al.* Assessment of marine debris in beaches or seawaters around the China Seas and coastal provinces[J]. Waste Management, 2016, 48: 652-660. DOI: 10.1016/j.wasman.2015.11.010.
- [21] Kang B, Lin L, Li Y, *et al.* Facing marine debris in China[J]. Marine Pollution Bulletin, 2022, 184: 114158. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2022.114158.
- [22] 生态环境部 . 中国海洋生态环境状况公报 [R]. <https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/jagb/>, 2017—2023.
- [23] Cavalcante R M, Pinheiro L S, Teixeira C E P, *et al.* Marine debris on a tropical coastline: Abundance, predominant sources and fate in a region with multiple activities[J]. Waste Management, 2020, 108: 13-20. DOI: 10.1016/j.wasman.2020.04.026.
- [24] Wang B Y, Yang R G, Fang Q H, *et al.* Marine plastic management policy agenda-setting in China: The Multi-stage Streams Framework[J]. Ocean and Coastal Management, 2023, 243: 106761. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2023.106761.
- [25] 国家发展改革委, 生态环境部 . 国家发展改革委 生态环境部关于印发“十四五”塑料污染治理行动方案的通知 [EB/OL]. (2021-09-08) [2025-07-29]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-09/16/content\\_5637606.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-09/16/content_5637606.htm).
- [26] Hu L, Zeng K, Hu C, *et al.* On the remote estimation of *Ulva prolifera* areal coverage and biomass[J]. Remote Sensing of Environment, 2019, 223: 194-207. DOI: 10.1016/j.rse.2019.01.014.
- [27] Qi L, Hu C M, Barnes B, *et al.* Climate and anthropogenic controls of seaweed expansions in the East China Sea and Yellow Sea[J]. Geophysical Research Letters, 2022, 49. DOI: 10.1029/2022GL098185.



## SDG 15 陆地生物

全球与中国 SDG 15 十年进展评估	81
主题研究.....	85
结论与建议.....	91
主要参考文献.....	91

# SDG 15

本章基于可持续发展大数据国际研究中心，联合国统计司、FAO 和防治荒漠化公约秘书处等机构的《地球大数据支撑可持续发展目标报告》、《可持续发展目标报告》、《全球森林资源评估》、《全球生物多样性展望》、《全球土地展望》、《全球湿地展望》、《濒危物种红色名录》和《全球环境展望》等权威机构报告，开展全球与中国 SDG 15 十年进展评估。围绕重要生态系统保护、可持续森林管理、土地退化零增长和生物多样性保护 4 个主题，评估人与生物圈、全球植树造林、旱区总初级生产力、中国山地退化比例和全球国际重要湿地等细分指标的进展。

根据 SDG 15 中除法律、资金与政策之外的 6 个指标的评估结果，发现全球除 SDG 15.4.1 保护地内山地生物多样性的关键场所所占比例外，其他指标均距 2030 年目标仍有差距，其中 SDG 15.1.1 森林面积占陆地总面积的比例、SDG 15.3.1 退化土地所占比例和 SDG 15.5.1 红色名录指数情况倒退；中国提前实现土地退化零增长目标，其中 SDG 15.1.1 森林面积占陆地总面积的比例等指标高于全球平均水平。



## 全球与中国SDG 15十年进展评估

### （一）全球十年进展评估

#### （1）SDG 15.1 保护和恢复陆地和淡水生态系统

2023 年全球森林总面积约为 40.4 亿  $\text{hm}^2$ ，占全球陆地面积的 31.1%。尽管森林面积持续减少，但年均净损失率从 2007—2015 年的 475 万  $\text{hm}^2$  下降到 2015—2023 年的 499 万  $\text{hm}^2$ ，减少速度有所增快<sup>[1]</sup>。按照目前速度，到 2030 年，无法扭转森林面积减少的趋势。

2016—2021 年，全球陆地保护地比例从 14.40% 提升到 15.27%，海洋保护地覆盖率也有所增加，但距离 2030 年保护陆地和海洋 30% 的目标仍有较大差距<sup>[2]</sup>。按照目前趋势，到 2030 年，全球陆地保护地比例只有 16.84%，无法实现至 2030 年保护陆地和海洋 30% 的目标。

#### （2）SDG 15.2 终止砍伐森林并恢复退化的森林

2010—2020 年，年度森林面积变化从 -0.13% 降为 -0.12%，表明森林面积持续在减少，但减少比例有一定下降；2015—2020 年，森林地上生物量从 117.72  $\text{t}/\text{hm}^2$  增加为 118.28  $\text{t}/\text{hm}^2$ ，表明森林生产力得到有效提升；保护地内的森林所占比例从 17.48% 提升到 18.81%，更多的森林得到了有效的保护；处于长期管理计划下的森林比例从 56.19% 增加到 58.26%；通过可持续利用认证的森林面积从 397.54  $\text{Mhm}^2$  降为 389.27  $\text{Mhm}^2$ <sup>[3]</sup>。按照目前的发展趋势，距离实现 2030 年可持续森林管理的目标

仍具有挑战。

#### （3）SDG 15.3 结束荒漠化并恢复退化的土地

2015—2022 年，全球退化土地所占比例从 5.99% 增加到 9.37%，恢复土地所占比例从 17.24% 增加到 25.76%，可以看出退化土地正在迅速增加，尽管恢复土地所占比例也在增加，但净恢复土地所占比例增幅较小（5.14%），总体来说全球土地退化形式较为严峻，土地退化零增长目标面临较大挑战，特别在中亚、非洲地区较为突出<sup>[4]</sup>。

#### （4）SDG 15.4 保护山地生态系统

2015—2023 年，保护地内山地生物多样性的关键场所所占比例从 38.41% 提高到 41.01%，提升较为明显。其中，欧洲保护比例最高，这一数字可以达到 67.84%。按照目前的趋势，到 2030 年，保护地内山地生物多样性的关键场所所占比例将提升至 43.29%<sup>[5]</sup>。

2015—2020 年，全球山地绿色指数变化不明显，全球平均山地绿色覆盖指数为 80.56%。与 2015 年相比，总体上，全球约 13.06% 的山地其绿色覆盖指数呈小幅度增长，平均增加 5.7%，约 15.04% 的山地其绿色覆盖指数出现小幅下降，平均下降 5.5%<sup>[6]</sup>。

2015—2018 年，山地退化土地所占比例从 1.27% 增加至 1.62%。其中，欧洲山地退化土地所占比例最高

(2.26%，2018年)，其次为亚洲与非洲，北美洲与大洋洲最低<sup>[7]</sup>。

#### (5) SDG 15.5 保护生物多样性和自然栖息地

2015—2024年，全球红色名录指数从0.75降到0.72，全球红色名录级物种的灭绝趋势仍未得到根本遏制，许多物种面临栖息地丧失、气候变化、非法捕猎等多重威胁<sup>[5]</sup>。

## (二) 中国十年进展评估

#### (1) SDG 15.1 保护和恢复陆地和淡水生态系统

2015—2024年，森林覆盖率从21.66%增长至25%以上，人工林面积居世界首位，成为全球增绿最多的国家<sup>[8]</sup>。得益于中国政府长期以来坚持实施的一系列大规模生态工程，如“三北”工程、重要生态系统保护和修复重大工程、退耕还林还草工程、天然林保护工程等。

2015—2023年，保护地内陆地生物多样性的的重要场地所占比例从9.49%增加到10.07%，淡水生物多样性的的重要场地所占比例从8.82%增加到9.58%，均呈增加趋势，但离“3030”目标仍有一定差距<sup>[2]</sup>。

#### (2) SDG 15.2 终止砍伐森林并恢复退化的森林

2010—2020年，年度森林面积变化从1.26%降为0.93%，表明森林面积持续在增加；2015—2020年森林地上生物量从60.75 t/hm<sup>2</sup>增加到64.72 t/hm<sup>2</sup>，表明森林生产力得到有效提升，保护地内的森林所占比例

从13.60%增加到14.43%，更多的森林得到了有效的保护，处于长期管理计划下的森林比例从65.00%增加到73.22%<sup>[3]</sup>。

#### (3) SDG 15.3 结束荒漠化并恢复退化的土地

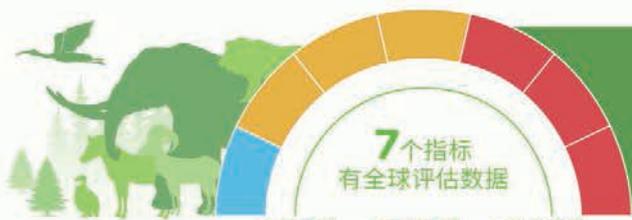
2015—2022年，中国退化土地占比从5.49%增加到7.65%，恢复土地所占比例从38.47%增加到49.13%。这表明，随着人类互动与经济发展，虽然绝对退化土地的面积正在增加，但更多的土地得到了恢复，净恢复土地所占比例呈现大幅增加态势，中国提前实现土地退化零增长<sup>[4]</sup>。

#### (4) SDG 15.4 保护山地生态系统

2015—2023年，保护地内山地生物多样性的的重要场地所占比例从11.03%提高到11.85%。特别是中国在青藏高原等区域设立山地保护地，覆盖率提升至20%以上，保护了重要山地生态系统<sup>[5]</sup>。

2015年以来，中国山地绿色指数总体变化不明显，山地绿色指数为84.2%（2018年），略高于全球山地平均水平<sup>[7]</sup>。

根据本报告，2015—2022年山地退化土地所占比例从5%降低至3%，总体变化并不显著。与2015年相比，总体上，仅0.24%的山地保持退化，新增退化山地面积占比3.30%，主要分布在西南地区。其中，新增恢复山地面积占比约24.01%，以黄土高原的恢复最为显著。



# 全球 SDG 15 十年进展评估

● 已实现 ● 有望实现 ● 进展缓慢  
● 停滞 ● 倒退

↗ 向好 → 变化不大 ↘ 变差



## SDG 15.1 保护和恢复陆地和淡水生态系统



2023年全球森林总面积约为40.4亿  $hm^2$ ，占全球陆地面积的**31.1%**

(SDG 15.1.1) ↘



2016—2021年，全球陆地保护地比例从**14.40%**提升到**15.27%**。海洋保护地覆盖率也有所增加

(SDG 15.1.2) ↗

## SDG 15.2 终止砍伐森林并恢复退化的森林



2015—2020年，森林地上生物量从**117.72  $t/hm^2$** 增加为**118.28  $t/hm^2$** ；保护地内的森林所占比例从**17.48%**提升到**18.81%**

(SDG 15.2.1) ↗

## SDG 15.3 结束荒漠化并恢复退化的土地



2015—2022年，全球退化土地所占比例从**5.99%**增加到**9.37%**，恢复土地所占比例从**17.24%**增加到**25.76%**

(SDG 15.3.1) ↘

## SDG 15.4 保护山地生态系统



2015—2023年，保护地内山地生物多样性的场所所占比例从**38.41%**提高到**41.01%**

(SDG 15.4.1) ↗



2015—2020年，全球山地绿色指数变化不明显，全球平均山地绿色覆盖指数为**80.56%**

(SDG 15.4.2a) →



2015—2018年，山地退化土地所占比例从**1.27%**增加至**1.62%**

(SDG 15.4.2b) ↘

## SDG 15.5 保护生物多样性和自然栖息地



2015—2024年，全球红色名录指数从**0.75**降到**0.72**

(SDG 15.5.1) ↘

# 中国十年进展评估

15 陆地生物



基于可持续发展大数据国际研究中心等机构权威报告，开展中国SDG 15十年进展评估。结果显示，中国森林面积持续增加，2024年，森林覆盖率增长至25%以上，成为全球森林资源增长最多最快的国家；陆地生物多样性重要场所被保护比例呈增加趋势；2015—2022年净恢复土地面积为46.71万 km<sup>2</sup>，提前实现联合国土地退化零增长目标。



2015—2024年，森林覆盖率从**21.66%**增长至**25%**以上



(SDG 15.1.1) ↗

2015—2023年，保护地内陆地生物多样性的**重要场所**所占比例从**9.49%**增加到**10.07%**，淡水生物多样性的**重要场所**所占比例从**8.82%**增加到**9.58%**



(SDG 15.1.2) ↗

2015—2020年，森林地上生物量从60.75 t/hm<sup>2</sup>增加到**64.72 t/hm<sup>2</sup>**

保护地内的森林所占比例从13.60%增加到**14.43%**

处于长期管理计划下的森林比例从65.00%增加到**73.22%**



(SDG 15.2.1) ↘

2015—2022年，中国退化土地占比从5.49%增加到**7.65%**；恢复土地所占比例从38.47%增加到**49.13%**



(SDG 15.3.1) ↗

2015—2023年，保护地内山地生物多样性的**重要场所**所占比例从**11.03%**提高到**11.85%**



(SDG 15.4.1) ↗

2015年以来，中国山地绿色指数总体变化不明显，2018年山地绿色指数为**84.2%**



(SDG 15.4.2a) ↘

2015—2022年，山地退化土地所占比例从**5%**降低至**3%**



(SDG 15.4.2b) ↗

## SDG 15.1 保护和恢复陆地和淡水生态系统

2024年，中国人工林面积居世界首位，成为全球增绿最多的国家，有望实现2030年目标。2015—2023年，保护地内陆地生物和淡水生物多样性的**重要场所**所占比例均呈增加趋势，但离“3030”目标仍有一定差距。

## SDG 15.2 终止砍伐森林并恢复退化的森林

2015—2020年，森林面积持续在增加，但增加比例有一定下降；森林生产力得到有效提升，保护地内的森林所占比例、处于长期管理计划下的森林比例均有所增加，更多的森林得到了有效的保护。

## SDG 15.3 结束荒漠化并恢复退化的土地

2015—2022年，虽然退化土地的面积正在增加，但更多的土地得到了恢复，净恢复土地所占比例呈现大幅增加态势，中国提前实现土地退化零增长。

## SDG 15.4 保护山地生态系统

2015—2023年，中国保护地内山地生物多样性的**重要场所**所占比例显著提升，有望实现2030年目标。与2015年相比，总体上，仅0.24%的山地保持退化，新增恢复山地面积占比约24.01%，按照此趋势有望实现2030年目标。

## 主题研究

SDG 15 致力于保护、恢复和促进陆地生态系统的可持续利用，包含 12 个具体目标和 14 项指标。官方统计数据为 SDG 15 提供了全球和国家级进展的权威依据，由国家统计局及国际组织收集，支撑政策制定和目标跟踪。然而，其数据采集费时耗力、时效性不足、空间分辨率较低（多为行政区域级），且 36% 的指标缺乏数据支持，最新数据多停留在 2020 年前，难以满足精细化、及时监测的需求。地球大数据通过整合对地观测、公民科学、传感器网络等多元数据，填补数据空缺，提升 Tier I 指标的时空覆盖，并为 Tier II 指标开发新数据集，为 SDG 15 的全面实现提供了关键数据支撑和技术手段。

过去 6 年，地球大数据技术聚焦 SDG 15.1.1、SDG 15.1.2、SDG 15.2.1、SDG 15.3.1、SDG 15.4.2 和 SDG 15.5.1 等 6 项数据缺失指标，从全球和中国 2 个尺度，开展了指标评估支撑数据研发和时空进展评估：

(1) 在指标评估支撑数据方面，提出生态系统质

量指数、国家尺度净恢复土地比例、物种种群及栖息地评估等新指标，并研发全球监测数据产品，为全球生态保护提供了科学依据。

(2) 在指标时空进展评估方面，开发了全球 30 m 分辨率森林覆盖产品、山地绿色覆盖指数、土地生产力动态空间分布等 52 套数据产品和 38 套方法模型，为生物多样性保护、可持续森林管理和土地退化防治等战略提供了经济高效、可靠的数据支持，助力全球陆地生态目标的实现。

未来，将进一步挖掘地球大数据在指标进展时空监测中的潜力，推动“有方法无数据”指标的评估及“有方法有数据”指标的时空精细化评估。2025 年，本章节将聚焦重要生态系统保护、可持续森林管理、土地退化零增长和生物多样性保护 4 大主题，依托大数据与 AI 技术，全面实现 SDG 15.1、SDG 15.2、SDG 15.3、SDG 15.4 和 SDG 15.5 的空间精细化评估。

## 重要生态系统保护

对应目标：SDG 15.1

**相比外部对照区域，生物圈保护区额外多存储 6.00% 的森林地上碳，整体碳储能力具有正向效益，但不同类型的生物圈保护区差异较大**

基于全球 617 个生物圈保护区 (Biosphere Reserves, BRs) 中 3568915 个像元对的空间匹配分析，2020 年 BRs 内部总森林地上碳储量为 141.06 亿 t，较外部对照区域 (133.08 亿 t) 高出 6.00%，表明 BRs 在整体上对森林碳储量具有显著的正向效益。在个体 BRs 层面，349 个 BRs (56.56%) 表现出正向碳储量效益，268 个 BRs (43.44%) 碳储量效益不显著，说明部分 BRs 可能存在选址效能不足、生态系统退化或人为干扰等问题，可通过森林保护、可持续经营管理等策略，进一步发挥 BRs 在减缓气候变化中的协同效益。从大洲尺度来看，

各大洲的 BRs 均表现出正向的碳储量效益；不同生物群落间的差异较为显著，热带和亚热带干旱阔叶林、泛滥草原与稀树草原的 BRs 相对碳储量效益最高 (13.82%、13.52%)，而苔原、温带针叶林 (-5.55%、-0.91%) 则呈现负效益 (图 8-1)。此外，BRs 的设立时间也影响碳储能力，1995—1999 年设立的 BRs 表现尤为突出 (40.80%)，而设立时间较早或较晚的 BRs 效益相对较低。这些结果凸显了 BRs 在增强全球森林碳储中的重要作用，但其效益受地理分布、生物群系类型和管理历史等因素的多重调控。

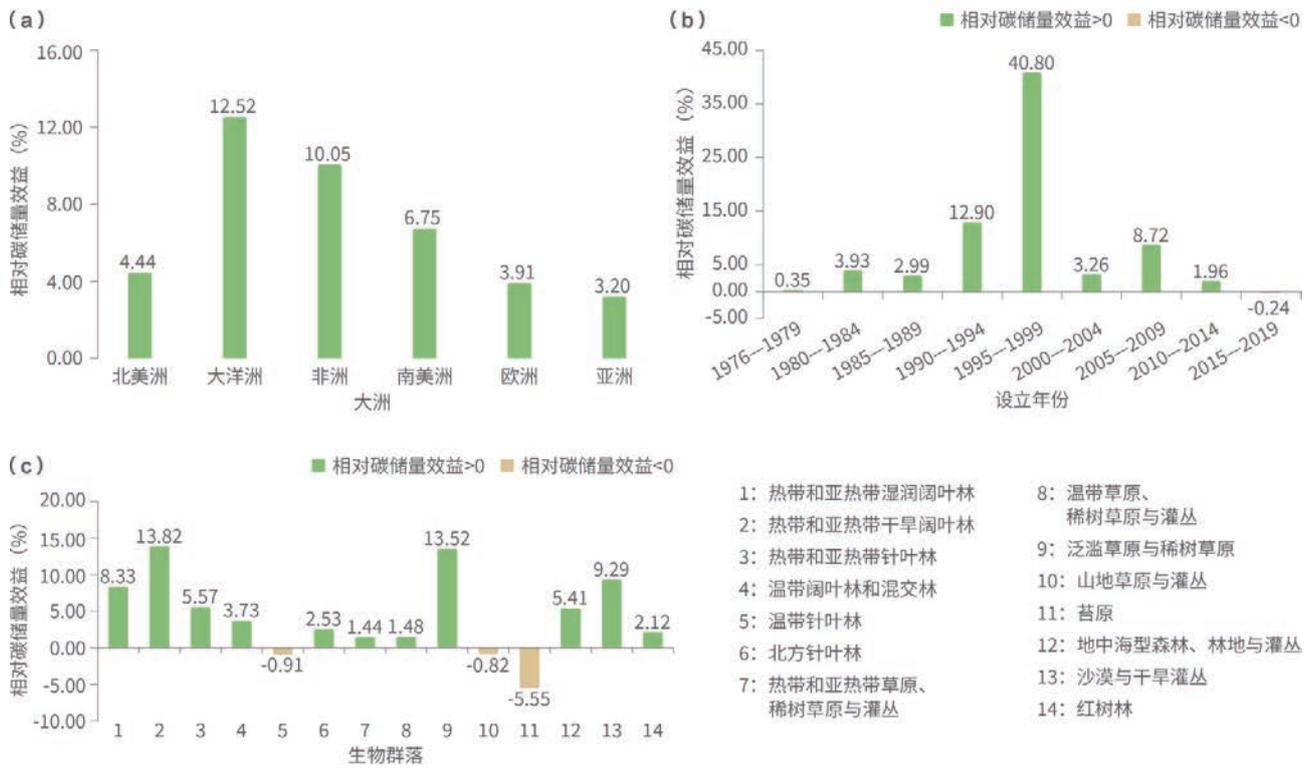


图 8-1 生物圈保护区相对碳储量效益。(a) 不同大洲；(b) 不同设立年份；(c) 不同生物群落

对应目标：SDG 15.1

## 2013—2023年，国际重要湿地的保护成效呈下降趋势，发达国家和发展中国家分别下降约8.70%和5.88%

截至 2025 年 5 月 30 日，全球国际重要湿地共有 2536 块，空间分布呈现明显的区域不均衡性。其中，发达国家占比为 45.07%，发展中国家占比为 54.93%。水鸟数量和归一化植被指数（Normalized Difference Vegetation

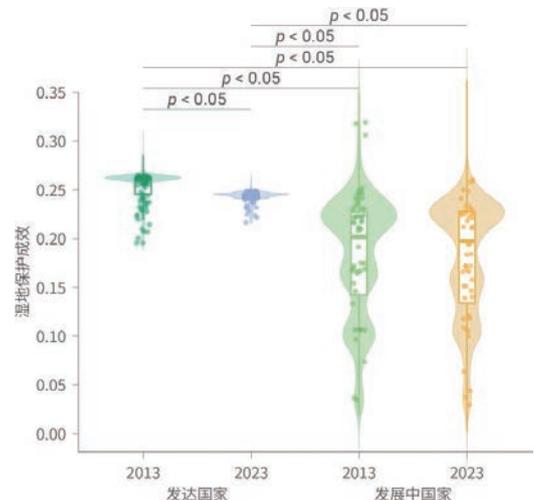


图 8-2 全球国际重要湿地保护成效

Index, NDVI) 是影响湿地保护成效的显著正向因子, 而夜间灯光指数和人类足迹指数则为负向因子。从时间变化来看, 2013 年发达国家的湿地保护成效平均得分为 0.23, 发展中国家为 0.17; 而 2023 年, 发达国家的湿地保护成效平均得分略微下降至 0.21, 发展中国家则下降至 0.16 (图 8-2)。从全球总体趋势看, 过去 10 年间全

球湿地保护成效并未出现实质性的提升, 反而呈现出一定程度的下降。这一变化表明, 无论国家发展阶段如何, 湿地生态系统依然面临持续的人类干扰、资源开发与 管理不力等多重挑战。因此, 未来应进一步加强全球重要湿地的保护力度, 推动湿地在国家治理体系中对生态系统服务价值的认知与政策响应。

## 可持续森林管理

对应目标: SDG 15.2

### 2015—2024 年, 造林区叶面积指数恢复速率提升约 46.15%, 显示 SDGs 提出后 植被结构和生态恢复加快

1990—2024 年, 全球植树造林总体上逐步向湿润、低坡度与低海拔区域转移。过去 30 年, 全球植树造林分

布和恢复效率出现明显变化。其中, 2000—2010 年植树造林面积增加最快, 随后整体速度有所下降 (图 8-3b)。

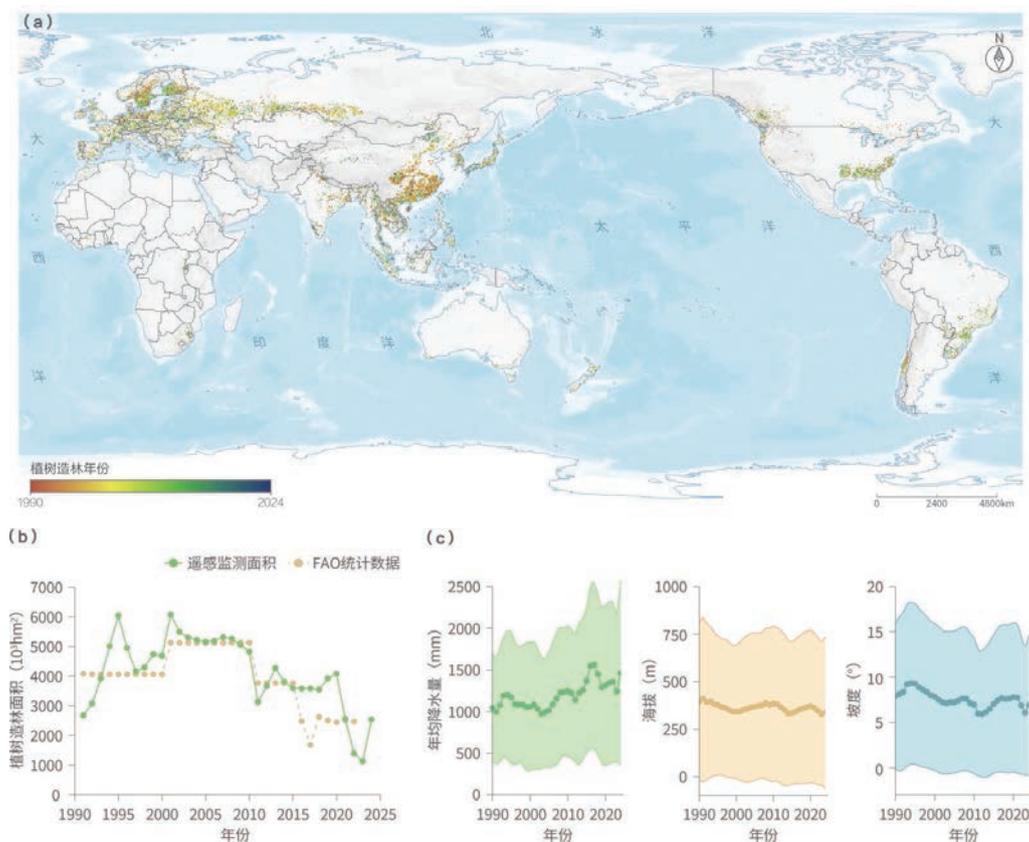


图 8-3 全球植树造林监测与时空特征分析。(a) 全球植树造林年度监测结果; (b) 全球植树造林面积年度变化; (c) 植树造林区域年均降水量 (左)、海拔 (中) 和坡度 (右) 的时间变化趋势

注: 遥感监测面积为本案例获得的全球年度植树造林面积, FAO 统计数据为联合国粮食及农业组织数据库 (Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database, FAOSTAT) 统计数据。

且植树造林热点区域从北半球温带地区逐步转向热带地区，尤其集中在东南亚、南美和撒哈拉以南非洲（图 8-3a）。这一空间转移趋势反映了全球恢复重点正向生物多样性丰富和湿润多雨区域倾斜（图 8-3c）。在生态恢复方面，SDGs 提出后造林区域的植被恢复速度比以往更快。以叶面积指数（Leaf Area Index, LAI）为例，恢复速率由 0.13 上升至 0.19，增幅约 46.15%；GPP 恢

复速率由 0.051 提高到 0.060；NDVI 增长速率由 0.026 上升至 0.028。因此，SDGs 提出后，植树造林在生态功能恢复方面更高效，特别是在光合作用效率和冠层叶片密度方面表现更优。全球造林格局的这一双重转型，即空间向热带集中和生态效率提升，标志着全球在应对气候变化与生态恢复双重目标下的造林成效逐步显现。

## 土地退化零增长

对应目标：SDG 15.3.1

### 2015—2024年，全球旱区约36%的区域呈现植被总初级生产力下降趋势，13%的区域被列为土地生产力退化的高风险区

2015—2024 年，全球旱区植被 GPP 轻微上升，增幅为 2.22 g C/(m<sup>2</sup>·a)，但空间差异显著（图 8-4a）。约 36% 的旱区植被 GPP 出现下降趋势，主要集中在中亚和北美等区域；约 39% 的旱区植被 GPP 呈现上升趋势，主要分布在北非、东亚、南亚，以及南美洲北部和东部等地区。降水变化是影响 GPP 空间分异的关键因素。亚洲蒙古高原和非洲萨赫勒地区是发展中国家集中分布的典型旱区，GPP 增长与降水变化明显关联。与之形成鲜明对比的是中亚旱区，降水以 8.25 mm/a 的速率显著减少，GPP 以

9.21 g C/(m<sup>2</sup>·a) 的速率下降，成为全球旱区植被 GPP 降低的核心区域。土地退化风险评估表明，全球约 13% 的旱区是土地生产力退化的高风险区，主要分布在中亚（图 8-4b）。该区域不仅降水持续减少，植被水分利用效率也显著降低，反映出生态系统健康状况的整体恶化。约 11% 的旱区是土地生产力恢复的高潜力区，主要位于北非、亚洲东部和南部，以及南美洲东部等降水增加且植被水分利用效率改善的区域。

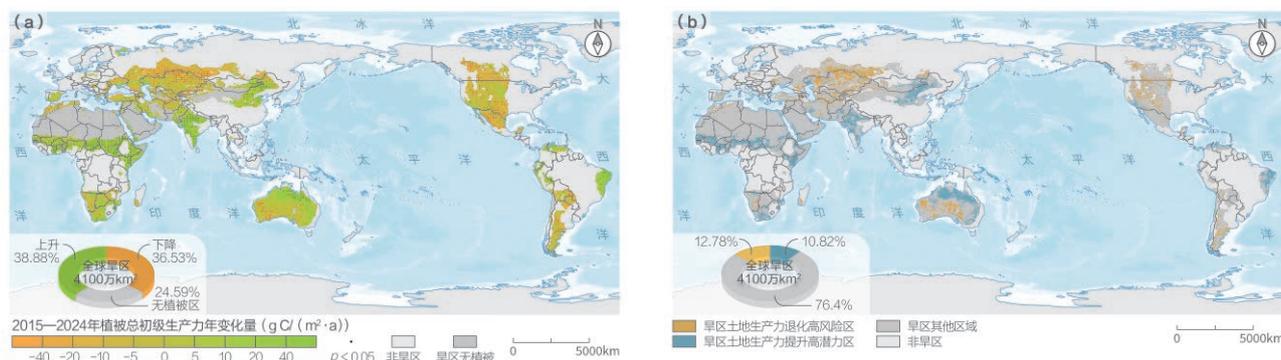


图 8-4 2015—2024 年全球旱区植被 GPP 和土地生产力退化风险。(a) 2015—2024 年全球旱区植被 GPP 变化趋势；(b) 全球旱区土地生产力退化高风险区和提升高潜力区分布

对应目标：SDG 15.4.2b

## 2015—2022年，中国山地土地恢复趋势整体向好，退化山地面积比例显著改善，约30%的山地该指标平均下降0.5，不同区域差异明显

2015—2022年，中国山地土地退化在统计上保持零增长，但存在一定的空间差异。与2015年监测基准期相比，总体上，2022年评估期仅0.24%的山地保持退化，新增退化山地面积占比3.30%，主要集中在青藏高原和西南山区，新增恢复山地面积占比约24.01%，以黄土高原的恢复最为显著（图8-5a）。中国退化山地面积比例（SDG 15.4.2b）从0.05降低至0.03，约15.28%的退化山地面积比例呈小幅度增长，平均增加0.29，约30.13%的山地该指标呈下降趋势，平均下降0.50（图8-5b）。按实施的生态工程分区统计，总体上，各生态工程区

域内的山地退化状况均有明显的改善。其中，喀斯特岩溶石漠化治理工程的退化山地面积下降幅度最大，由9.52%降至4.09%；“三北”工程的山地退化面积下降幅度较低，但其净恢复面积占比最高（15.67%）。海拔高度上，退化山地面积比例总体呈先增后减再增的趋势，1500 m和6000 m附近的区域退化山地面积比例较高。这主要与低海拔地区频繁的人类活动和高海拔区域因气候变化影响相关。未来实现保护山地生态系统子目标（SDG 15.4）需重点关注退化山地面积比例的区域差异特征。

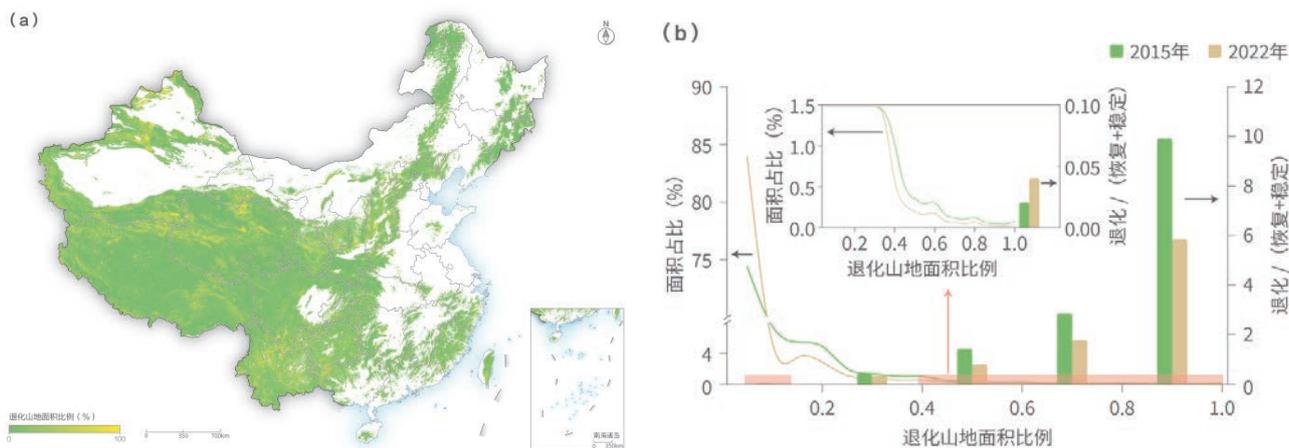


图 8-5 中国山地土地退化情况。(a) 中国 2022 年山地退化面积比例空间分布；(b) 2015—2022 年 SDG 15.4.2b 指标变化特征

## 生物多样性保护

对应目标：SDG 15.5

## 近10年间，全球生物圈保护区受威胁树种新增覆盖率达28%。1976—2023年，生物圈保护区网络使受威胁树种的保护覆盖率增长70倍

全球 BRs 网络显著提升了受威胁树种保护覆盖率（图 8-6a）。1976—2023 年，覆盖受威胁树种比例

从 0.3% 跃升至 20.98%，增幅近 70 倍（图 8-6b）。近 10 年间，BRs 新增面积为 129.17 km<sup>2</sup>，受威胁树种新增

覆盖率达 28%。不同生物地理区域的保护成效差异显著，生物多样性热点地区提升尤为明显。马达加斯加界（Madagascan, 48.91%）、东洋界（Oriental, 43.50%）和澳大利亚界（Australian, 43.01%）的树种保护覆盖率增幅最为突出，表明 BRs 网络在关键热点区域的保护能力正快速增强。然而，区域发展不平衡问题突出，中亚高原及西亚干旱区等生态脆弱区域的 BRs 网络密度偏低，潜在保护增益有限，是未来布局优化的重点。整合

BRs 与保护地（Protected Areas, PAs）网络可带来显著的额外保护增益。整合后，受威胁树种的整体覆盖率可额外提升 6.57%。其中，易危树种的覆盖率提升最为显著（7.32%），濒危和极危树种也分别提升了 6.42% 和 5.33%（图 8-6c）。推动 BRs 与 PAs 网络的协同整合，对于提升全球濒危物种保护覆盖、优化保护资源的空间配置、连接周边 PAs 形成生态走廊体系具有关键作用，是提高保护成效、落实“3030”目标的有效路径。

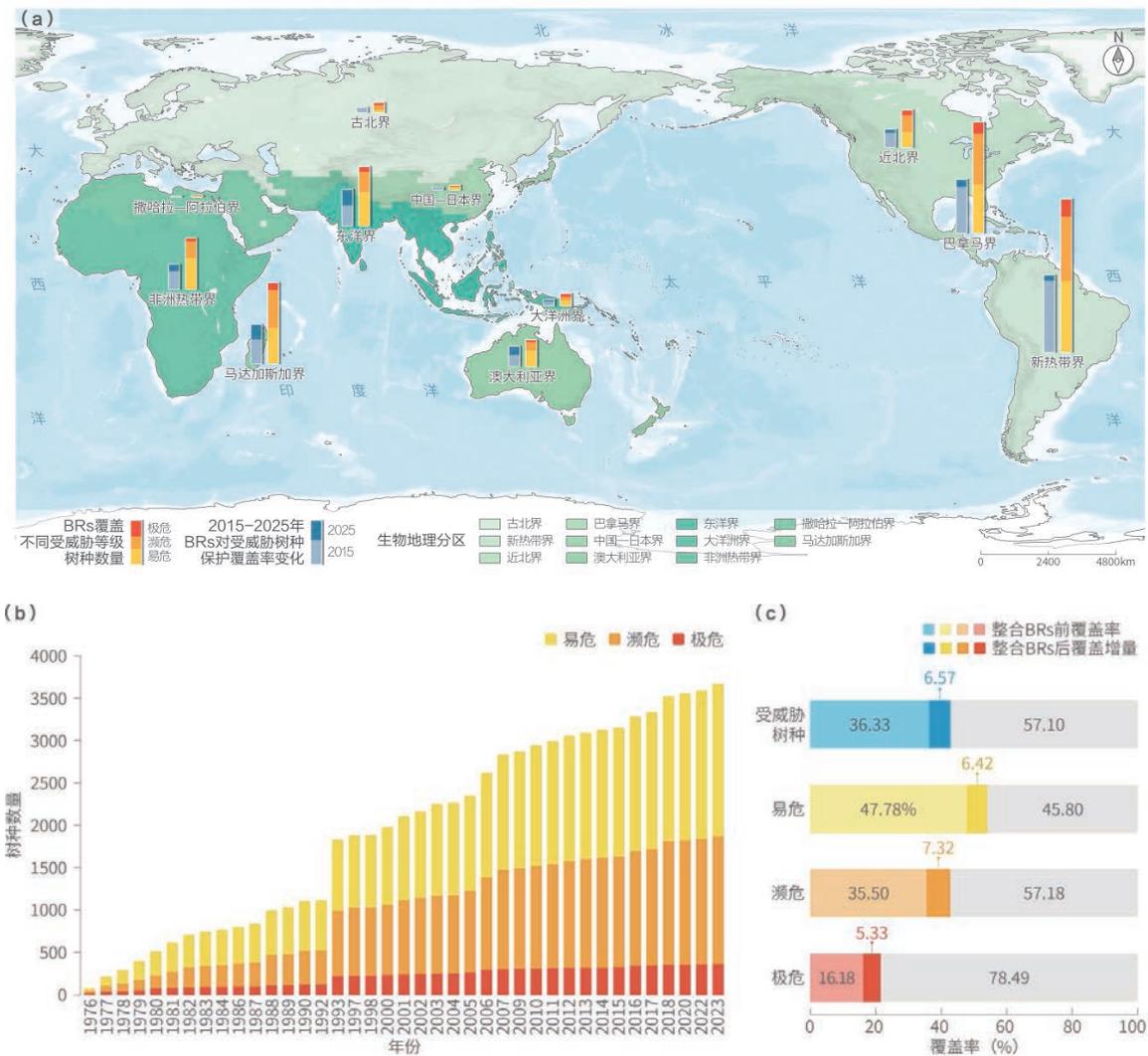


图 8-6 生物圈保护区对受威胁木本植物保护情况。(a) 全球 BRs 对受威胁树种保护覆盖率时空变化；(b) BRs 对受威胁树种保护覆盖率年度变化；(c) BRs 在全球 PAs 基础上保护增量

## 结论与建议

过去 10 年，评估的 SDG 15 的 6 个指标在全球层面总体进展缓慢甚至退化，如全球森林面积减少（31.1%）、红色名录指数恶化（0.72）等，表明与 2030 年目标差距显著；中国层面多数指标进展顺利且部分指标已实现，如 2024 年中国森林覆盖率增至 25% 以上、土地退化零增长目标提前实现，为全球提供了宝贵经验。

同时，加速 SDG 15 的实现还面临着保护地空间分布不均、资金不足及气候变化等严峻挑战，面向未来 5 年，提出以下建议：

（1）各国政府应加强生态恢复以应对气候变化。优先恢复对逆转生物多样性丧失和稳定地球气候至关重要的土地，同时增强公众参与意识，推动资金支持和政策协调，切实推动“联合国生态系统恢复十年”倡议。

（2）相关政府与国际组织应聚焦生物多样性热点区域，协同考虑生物多样性、气候变化缓解和水质调节多目标效益，优化保护地空间布局并扩充保护地面积。全球保护地覆盖率仅 15.27%，距 30% 的目标具有较大差距。各国的保护地建设责任差异明显，一些低成本高效益区域面积占比大，但目前受保护仍较少的国家应该立即采取行动。

（3）相关政府应加强旱区生态系统的保护与可持续利用。建议非洲、中亚等全球土地退化热点国家与地区，借鉴中国等国家荒漠化防治的成功经验，通过治理效益跟踪监测动态调整治理策略，力争土地退化零增长目标如期实现。

## 主要参考文献

[1] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Land, Inputs and Sustainability / Land Use[DB/OL]. (2023-04-07) [2025-07-24]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>.

[2] UNEP-WCMC, IUCN. The World Database on Protected Areas (WDPA) and World Database on Other Effective Area-based Conservation Measures (WD-OECM). Terrestrial protected areas (% of total land area)[DB/OL]. (2025-01-24) [2025-05-16]. <https://protectedplanet.net/en>.

[3] FAO. Global Forest Resources Assessment 2020: Main Report[M]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020.

[4] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告（2024）[R]. <https://www.cbac.ac.cn/yjcg/yjbg/202409/P020250317531400780580.pdf>, 2024.

[5] BirdLife International, IUCN, UNEP-WCMC. Data from multiple sources via UN SDG Indicators Database. 15.4.1-Average proportion of Mountain Key Biodiversity Areas (KBAs) covered by protected areas (%)-ER\_PTD\_MTN[DB/OL]. (2024-08-27) [2025-07-24]. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal>.

[6] 可持续发展大数据国际研究中心. 地球大数据支撑可持续发展目标报告（2021）[R]. <https://www.cbac.ac.cn/yjcg/yjbg/202109/P020250317499082400873.pdf>, 2021.

[7] FAO. Data from Global Forest Resources Assessment via UN SDG Indicators Database. 15.4.2-Mountain Green Cover Index-ER\_MTN\_GRNCVI-Total-Mountain Green Cover Index (MGCI)[DB/OL]. (2024-08-27) [2025-07-24]. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal>.

[8] 全国绿化委员会办公室. 2024 年中国国土绿化状况公报 [J]. 国土绿化, 2025 (3):6-11.



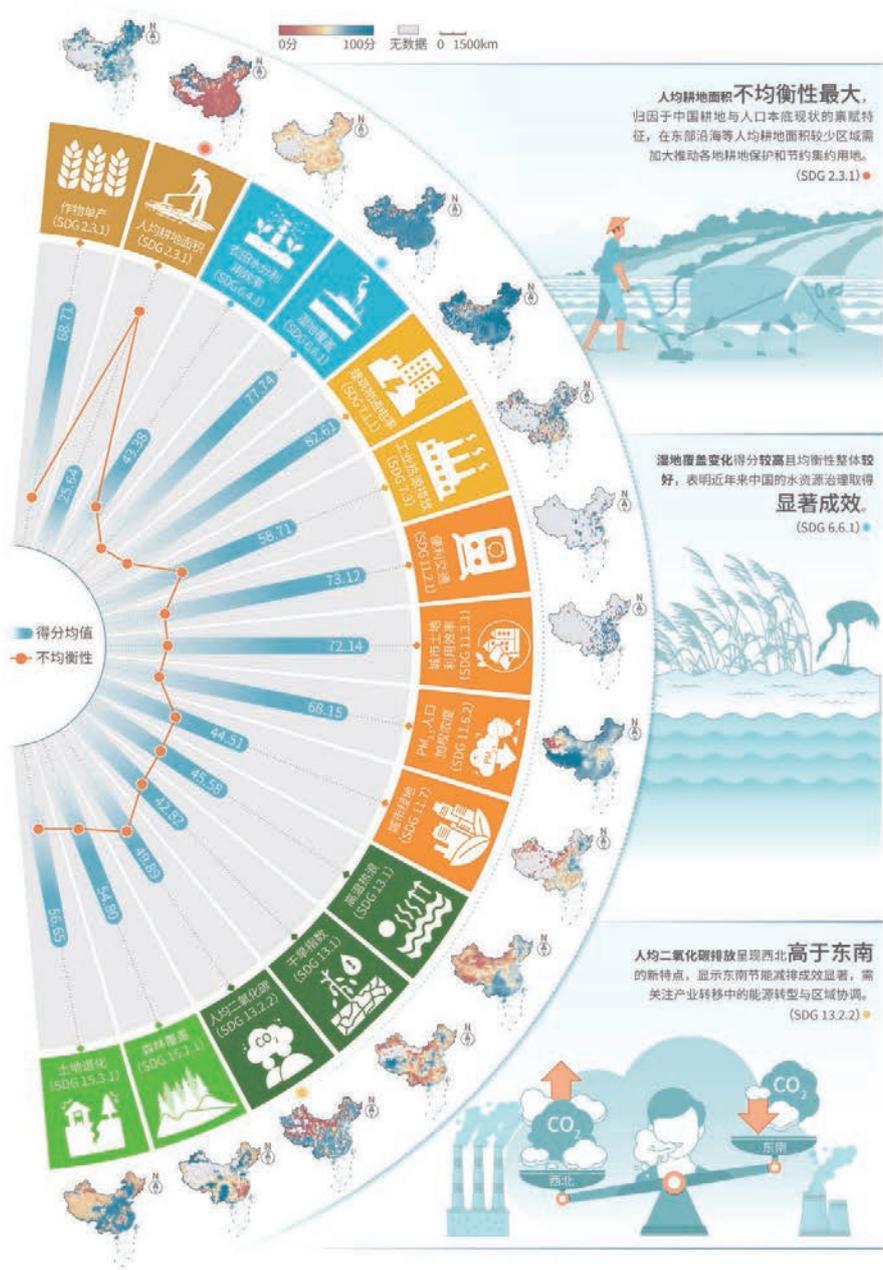
# SDGs 多指标交叉 与综合



本章基于过去几年本系列报告积累的成果，优选其中 15 套具有高时空颗粒度的数据产品，构建基于空间观测数据的标准化评估体系，分析中国 SDGs 的区域不均衡性，挖掘各指标之间的协同与权衡关系，在此基

础上结合社会经济数据，分析在不同的发展情景下，中国不同区域的最优发展路径，为中国区域协调发展提供更高空间精细化决策支持，结果如下。

### 中国区域内部各SDG进展存在空间差异，其中人均耕地面积、人均二氧化碳排放量不均衡性最高



中国区域内部各 SDG 进展存在空间差异 (图 9-1)。其中人均耕地面积 (SDG 2.3.1) 不均衡性最大 (变异系数 1.24)，且在全球得分处于较低水平 (26 分)，这归因于中国耕地与人口本底现状的禀赋特征，在东部沿海等人均耕地面积较少区域需加大推动各地耕地保护和节约集约用地。人均二氧化碳排放量 (SDG 13.2.2) 出现了西北地区高于东南地区的新特点 (变异系数 0.60)，表明近年来中国东南经济发达区域在节能减排、推进绿色发展上取得显著成效，后续需关注产业结构向中西部转移过程中的能源转型，统筹区域协调发展。而湿地覆盖变化 (SDG 6.6.1) 得分较高且均衡性整体较好，表明近年来中国的水资源治理取得显著成效。

图 9-1 中国 SDGs 空间不均衡性

## 2015—2023年，中国SDGs之间呈现协同关系的区域多于权衡关系的区域，后者仅零散分布于中部地区

中国呈现协同关系的网格总数为  $2.66 \times 10^5$ ，而权衡关系则为  $2.21 \times 10^5$ 。多目标协同关系的热点区域主要分布于东北平原、山东半岛以及南方地区，而权衡关系的热点区域则零散分布于中部地区（图 9-2）。从权衡与协同关系的强度来看，协同关系的相关系数平均值为 0.72，而权衡关系的相关系数平均值为 -0.74，权衡关系的平均

强度略高于协同关系。然而，在关系强度绝对值为 0.6-0.8 的主体区间内，协同关系的个数（ $2.24 \times 10^5$ ）多于权衡关系（ $1.71 \times 10^5$ ），表明较强的协同关系网格在空间分布上比权衡关系更为广泛。其中，SDG 13 与 SDG 6 之间的协同关系占据主导地位，表明气候行动与水资源管理之间存在积极的联动效应。

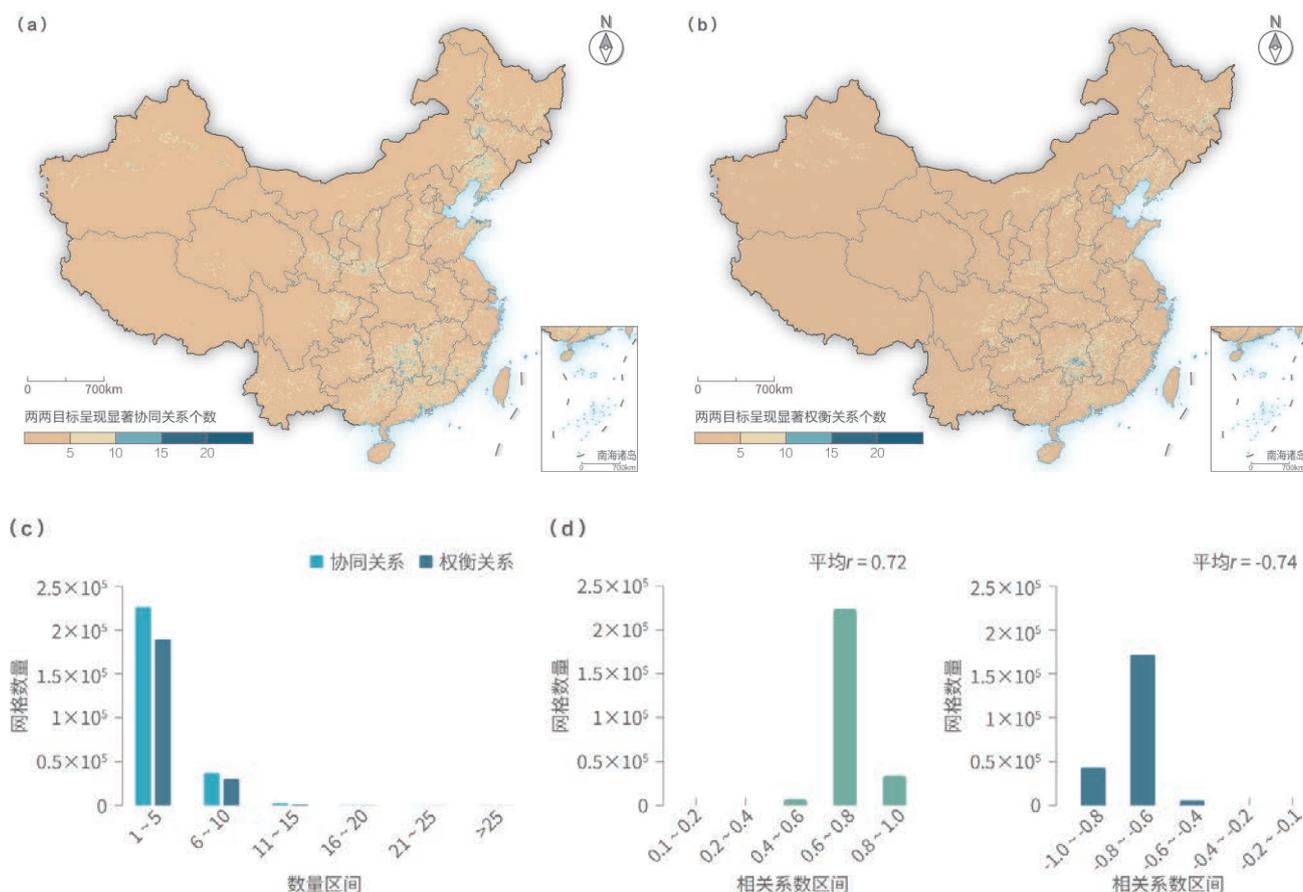


图 9-2 中国网格尺度下多目标权衡与协同关系数量对比。(a) 和 (b) 两两目标呈现显著协同关系和权衡关系个数的空间分布；(c) 权衡与协同关系网格数量的直方图统计；(d) 协同与权衡关系强度（相关系数）的直方图统计结果

## 环境友好情景下中国各SDG发展更加均衡，能够有效推动SDGs的协同增效

2030年，不同情景下可持续格网占比显示(图 9-3)，相较于基准情景，粮食安全情景与经济发展情景都能推动 SDG 2.4 实现，但对 SDG 11.6 存在不同程度的削弱。水源改善与能源脱碳情景下，得益于资源优化配

置与管理，SDG 15.4 可持续能力显著增强。环境友好情景能减少极端天气，助力 SDG 11、SDG 13、SDG 15 实现，且各 SDG 的发展更加均衡，能够有效推动 SDGs 的协同增效。

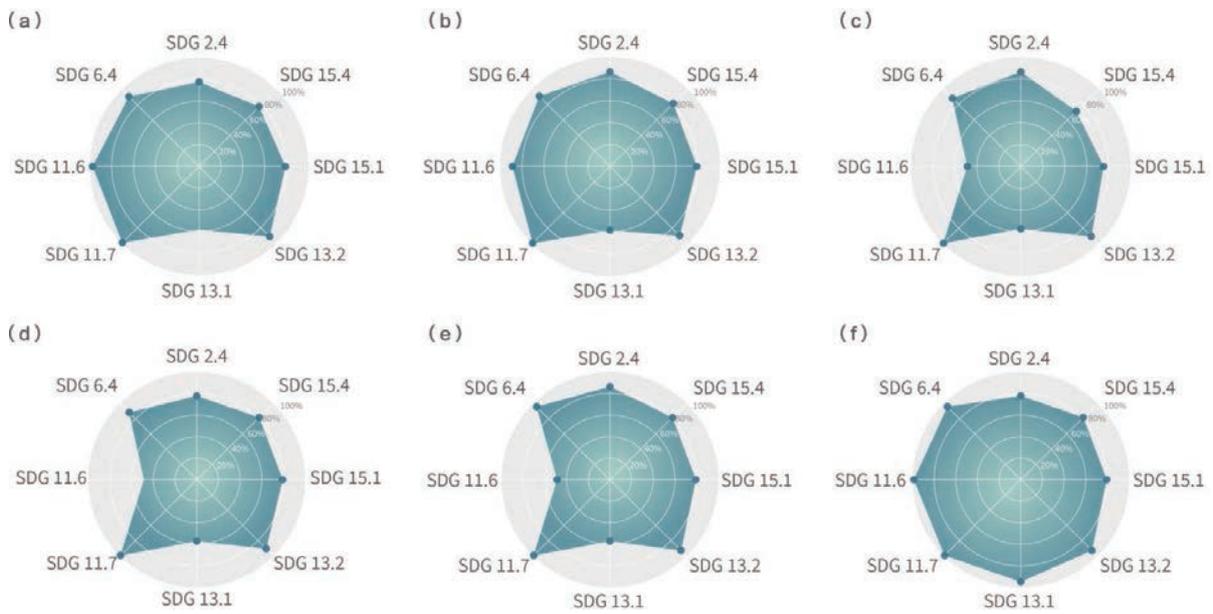


图 9-3 不同情景下实现可持续目标的面积占比。(a) 基准情景；(b) 经济发展情景；(c) 粮食安全情景；(d) 水源改善情景；(e) 能源脱碳情景；(f) 环境友好情景

## 中国SDGs最优路径存在空间差异，SDG 13、SDG 15在绝大多数区域由环境友好协同粮食安全、能源脱碳情景为最优

综合各指标在不同情景下的可持续得分，各 SDG 最优发展路径因区域而异(图 9-4)。SDG 11 最优发展路径呈显著南北差异，秦岭以南地区多为能源脱碳情景、秦岭以北地区多为粮食安全情景。西北与南部的过渡地带，

即甘肃、陕西南部则需在现有政策基础上融入环境友好理念。SDG 13、SDG 15 最优发展路径在绝大多数区域分别为采用环境友好情景与粮食安全情景、环境友好情景与能源脱碳情景的协同模式，前者通过推广精准农业

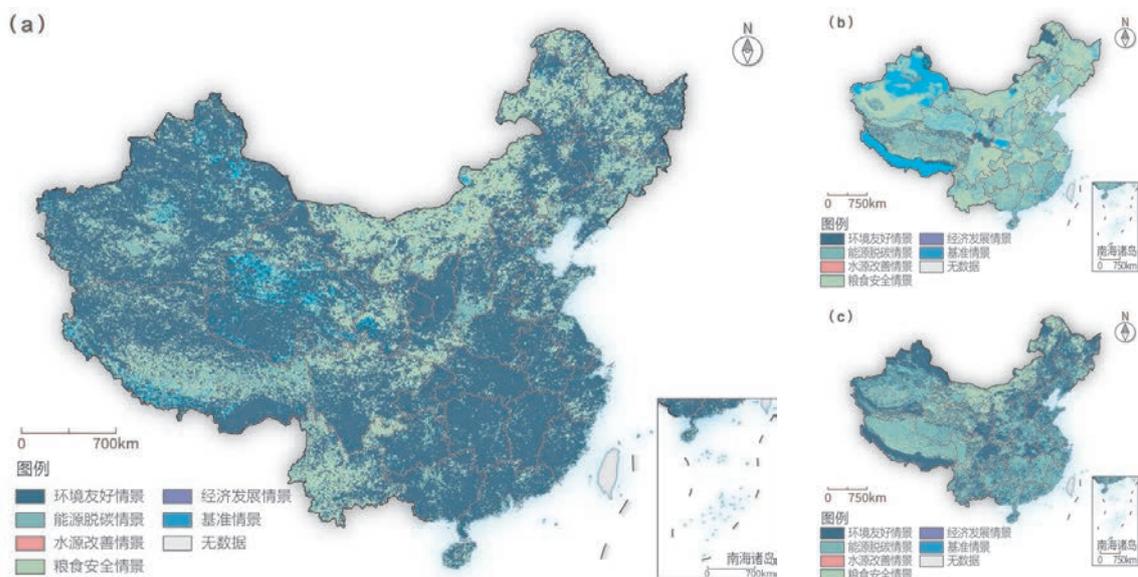


图 9-4 最优发展路径。(a) SDG 13；(b) SDG 11；(c) SDG 15

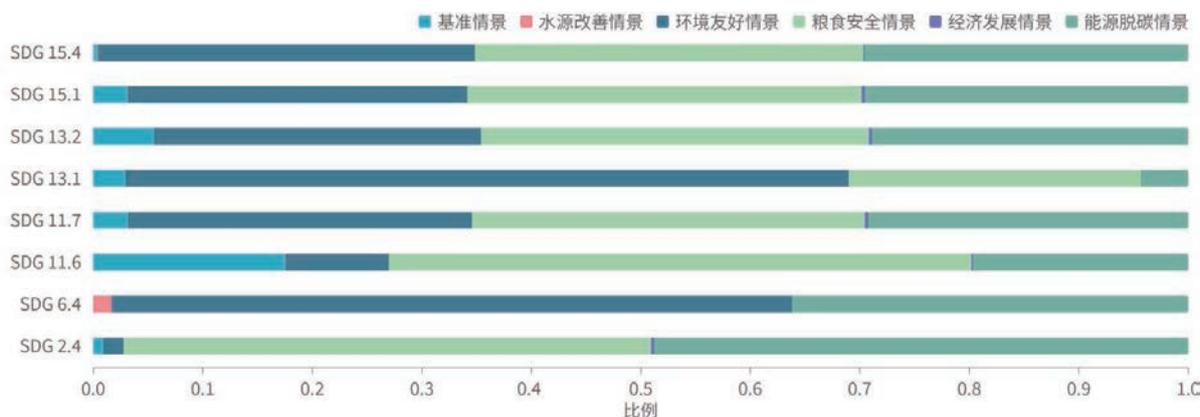
技术、提高机械动力，减少农业温室气体排放，后者通过清洁能源开发、燃气普及等降低碳排放，带动生态保护。值得注意的是，粮食安全情景为内蒙古北部地区

SDG 11、SDG 13、SDG 15 的共同最优发展路径，能够作为生态脆弱区实现“农业发展-人类需求-自然保护”协同治理的典型范式，为其他地区提供参考。

## 可持续发展需统筹多SDGs，区别推进。能源脱碳情景与粮食安全情景、环境友好情景组合，更有助于SDG 2.4、SDG 6.4实现

中国格网尺度上 SDGs 最优发展情景比例如图 9-5 所示。能源脱碳情景与粮食安全情景、能源脱碳情景与环境友好情景的组合模式能够有效推动可持续粮食生产 (SDG 2.4)、农田水分利用效率 (SDG 6.4) 在 96.69%、98.32% 的区域实现最优发展。而能源脱碳情

景、粮食安全情景与环境友好情景的协同组合，构成实现 SDG 15 的主导优化路径。城市 PM<sub>2.5</sub> 污染 (SDG 11.6)、抵御和适应气候灾害能力 (SDG 13.1) 对最优情景的选择概率地区差异性较大，需综合考虑多个发展情景，因地制宜进行政策制定，推动 SDGs 的整体发展。



↑ 图 9.5. SDGs 指标的最优发展情景的比例

## 结论与建议

2015 年以来，基于 15 套空间观测数据的评估显示，中国各 SDG 进展呈现空间不均衡性，其中人均耕地面积、人均二氧化碳排放量不均衡性最高；多目标协同关系广泛存在，而权衡关系仅中部地区零散存在；情景模拟表明，粮食安全、环境友好等情景对不同 SDGs 的支撑作用差异化显著，区域最优发展路径呈现空间分异，环境友好情景与其他情景组合的模式最能有效推动多目标实现。基于上述研究，提出以下建议：

(1) 针对中国 SDGs 进展的空间不均衡性及区域最优路径差异，可建立跨区域协同治理机制，实施差异化

精准施策；针对秦岭南北、西北与南部过渡地带等不同区域的最优发展路径差异，制定区域专属发展方案，通过政策联动促进“粮食安全-生态保护-经济发展”的多目标协同，尤其关注中部及湖南部分权衡关系集中区域，通过跨部门资源调配与利益协调，缓解目标间的冲突，推动全国 SDGs 整体均衡发展。

(2) 国际社会与可持续发展相关的利益攸关方，应高度重视统计数据以外的大数据技术应用，利用多样化、可靠的数据来源支持决策。中国通过构建融合遥感监测、AI、物联网的“天-空-地”一体化观测体系，实现了

对多个 SDGs 的高空间颗粒度动态监测，这一实践证明，地球大数据能够有效填补偏远地区的统计空白，为全球可持续发展监测评估提供新范式。

（3）中国在 SDGs 实践中发现，多目标协同与权衡关系区域存在差异，可通过不同情景的模拟找到区域最

优发展路径。这种基于数据驱动的区域差异化发展策略，可为其他国家应对 SDGs 间的协同与权衡关系提供参考。国际社会可通过共享数据产品、方法模型和实践经验，共同探索适合各自国情的可持续发展路径。

## 总结与展望

### 总结

基于报告历年数据及中国相关机构统计数据，开展了中国 17 个 SDGs 的 233 个指标的十年进展总结；结合联合国机构数据，针对 7 个 SDGs（零饥饿、清洁饮水和卫生设施、经济适用的清洁能源、可持续城市和社区、气候行动、水下生物和陆地生物）的 59 个指标开展全球十年进展评估。围绕提高农业生产力、改善水环境、可再生能源、应对气候变化灾害、减少海洋污染和可持续森林管理等 27 个主题，开展了详细的 SDGs 指标地球大数据监测与评估。

(1) 全球 7 个 SDGs 的 59 个指标中仅 16.9% 进展顺利，而中国 17 个 SDGs 的 233 个指标中有 60.5% 接近或已实现目标

全球 7 个 SDGs 严重偏离了 2030 年目标进程，在评估的 59 个 SDGs 指标中，全球仅有 10 个指标有望实现 2030 年目标，占比 16.9%；有 27 个指标进展缓慢，占比 45.8%；有 5 个指标停滞，占比 8.5%；还有 17 个指标出现了倒退，占比 28.8%。中国 SDGs 的 2030 年目标进程顺利，远高于全球整体水平。在评估的 233 个 SDGs 指标中，有 141 个接近或已实现 2030 年目标，占比 60.5%。

(2) 全球 2030 议程进程评估在指标可评估性、数据及时性和可用性等方面仍面临诸多挑战

7 个 SDGs 总共 79 个指标，其中有 20 个指标属于 Tier II，处于有方法但各国未定期收集数据状态，导致无法评估，占比 25.3%。指标与常用统计数据不匹配等设置不合理因素是导致这些指标缺乏可评估性的主要原因，如粮食播种面积和产量、粮食自给率等是农业部门关注的核心指标，也是实现零饥饿目标的关键，但这些指标并未在 SDG 2 零饥饿目标中体现。此外，个别指标与部分国家实情不匹配，导致部分指标在部分国家缺乏与之对应的数据统计机构，使得这些数据在这些国家缺乏可评估性。即使在有评估数据的 59 个 Tier I 指标中，部分国家统计制度不健全等因素导致 16 个指标存在不同程度的数据缺失问题，同时还有近一半数据时间为 2023 年以

前，数据时效性较低。为解决 SDGs 进展评估中的数据缺失问题，约有一半国家愿意利用地球观测卫星影像和基于网络的数据收集方法等新举措<sup>[1]</sup>。因此，设置与各国统计数据相匹配、数据易于获取的国别 SDGs 指标和发展 SDGs 指标的大数据监测评估等新方法是“后 2030 议程”的重要发展方向。

(3) 地球大数据逐步成为 SDGs 评估的重要技术手段，其潜力可进一步挖掘

近年来，以卫星遥感为代表的地球大数据 SDGs 评估逐步完善，特别是《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2019—2024）》等系列报告促进了其的系统发展。与传统统计数据相比，这些数据采用全球统一监测方法，具有较好的一致性，不同国家之间可比性好，且在统计机构不健全或者无统计机构的国家也可获得数据，可以填补传统统计数据的缺失问题。此外，卫星遥感具有周期性快速获取数据的特点，利用卫星遥感监测的 SDGs 产品具有较高的时效性，且监测成本较低。

然而，卫星遥感等地球大数据也存在一定的不足。很多 SDGs 指标是经济和社会指标，受到卫星遥感监测能力的限制，仅有部分产品与指标具有较高的相关性，可以直接作为指标监测产品或者可进一步结合社会经济数据计算出 SDGs 指标产品。如何进一步理清社会经济数据与卫星遥感监测指标之间的关系，提高地球大数据监测产品对 SDGs 指标的支撑能力是未来发展的重要方向。

### 展望

联合国 2030 议程已实施 10 年。在 2030 议程前半程，SDGs 的跟踪评估是国际社会研究的重点。但由于气候危机加剧、经济冲击和脆弱性增加等众多因素影响，2030 议程前半程全球进展缓慢。为加速 2030 议程后半程进展，建议未来重点开展以下工作。

(1) 深化社会经济和地表参数影响机理研究，形成地球大数据 SDGs 监测服务能力

尽管地球大数据、AI 等新兴 SDGs 指标监测技术越

来越受到全球的重视，但因大部分 SDGs 指标是从社会经济角度提出的，使这些技术对 SDGs 指标的支撑能力有限。而卫星遥感技术更擅长地表要素的监测，虽然各类地表要素受到社会经济活动直接或者间接的影响，但这些影响机理的研究不足，限制了地球大数据监测要素对 SDGs 指标的支撑能力。同时，目前尚未形成系统性的地球大数据 SDGs 监测产品和软件工具服务，这也导致虽然部分地球大数据 SDGs 监测产品具有较高的成熟度，但较少有相关联合国机构或者各国政府部门将这些产品纳入 SDGs 监测评估工作中。考虑到目前 SDGs 指标的不足，未来应结合地球大数据的能力和优势，提出适合地球大数据的 SDGs 指标监测体系，并形成地球大数据 SDGs 监测产品和软件工具服务能力。

(2) 加强国别 SDGs 实现路径和工具研究，加速 2030 议程进程

研究适当的方法来跟踪各 SDG 的进展，并建立收集数据所需的统计能力，是 2030 议程前半程的优先事项。尽管还存在诸多问题，但全球大多数 SDGs 指标的数据可用性得到改善，属于 Tier I 的有超过一半国家有数据的指标数量从 2016 年的约 1/3 增加到 2024 年的约 2/3<sup>[1]</sup>。然而 SDGs 指标的跟踪只是实现 2030 年目标的起点。研究各 SDG 的实现方法和工具，并形成国别的决策支持建议，是加速 2030 议程后半程进展的关键。当前，虽然很

多国际机构和学术组织都在开展 SDGs 指标实现路径的研究，但和各国国情相匹配的、与各国执行机构相协同的 SDGs 指标实现路径机制尚未成熟。要加速全球 SDGs 进程，2030 议程后半程需要全球进一步贯通指标跟踪、指标路径、指标决策和指标实现的工作链条。

(3) 提高 SDGs 指标的科学性和适用性，加快后 2030 指标体系建设

具有相关性、方法合理、可衡量、易于沟通和获取、数量有限且注重成果是 SDGs 指标设置的主要原则<sup>[2]</sup>。然而，现有 SDGs 指标中，部分指标与各国统计机构数据不匹配，导致数据获取困难或者成本很高，使得其缺乏可评估性。同时，部分指标可能在某些国家很重要，但在其他国家可能不尽然。这种不同国家间优先事项的差异性使得难以依靠一套指标来指导全球 SDGs 实现。在指标框架下，鼓励各国建立适合国情的 SDGs 指标，并定期更新，可以为 SDGs 指标实现决策过程提供更佳的支持。此外，2030 议程通过将各 SDG 分解为不同的指标来指导不同方向工作，然而由于综合指标的缺乏，这也将使得相关工作缺乏更全面的视角，特别是在不同 SDGs 之间存在显著协同和权衡作用的情况下。因此，如何提高 SDGs 指标的科学性，构建后 2030 指标体系是“后 2030 议程”的重要工作之一。

## 主要参考文献

[1] UN. Progress towards the Sustainable Development Goals: Report of the Secretary-General: A/79/79-E/2024/54[R]. <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2024/secretary-general-sdg-report-2024--ZN.pdf>, 2024.

[2] Taylor P, Abdalla K, Quadrelli R, *et al.* Better energy indicators for sustainable development[J]. *Nature Energy*, 2017, 2: 17117.

## 附录

## 数据与方法可用性说明

本报告收集、整理和生产的的数据包括多模态遥感监测数据、地面验证数据、统计数据、模型模拟数据、地理空间数据等地球大数据，涉及地形、气象、土壤、风速、物种、社会经济等方面。报告中每个主题的主要结论都有相对独立且完整的数据处理方法和精度验证结果，这些数据产品和方法模型支持开放共享或遵循许可协议下载使用。详细的数据与方法介绍可扫描二维码获取。



## 缩略词

AI	Artificial Intelligence	人工智能
BRs	Biosphere Reserves	生物圈保护区
CBAS	International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals	可持续发展大数据国际研究中心
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide	二氧化碳
DSP	Digital Sustainable Development Goals Programme	数字可持续发展国际科学计划
ET	Evapotranspiration	蒸散发
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	联合国粮食及农业组织
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database	联合国粮食及农业组织数据库
GDP	Gross Domestic Product	国内生产总值
GPP	Gross Primary Productivity	总初级生产力
IFPA	Indicator of Food Price Anomalies	粮食价格异常指标
IT-1	WHO Interim Target-1 for PM <sub>2.5</sub> Annual Mean Concentration	世卫组织 PM <sub>2.5</sub> 年平均浓度中期目标 1
IT-3	WHO Interim Target-3 for PM <sub>2.5</sub> Annual Mean Concentration	世卫组织 PM <sub>2.5</sub> 年平均浓度中期目标 3
LAI	Leaf Area Index	叶面积指数
LCR	Land Consumption Rate	土地消耗率
LCRPGR	Land Consumption Rate to Population Growth Rate	土地消耗率与人口增长率之比
NDCs	Nationally Determined Contributions	国家自主贡献

NDVI	Normalized Difference Vegetation Index	归一化植被指数
N <sub>2</sub> O	Nitrous Oxide	氧化亚氮
PAs	Protected Areas	保护地
PGR	Population Growth Rate	人口增长率
pH	Potential of Hydrogen	酸碱度
R&D	Research and Experimental Development	研究与试验发展
RWS	Reservoir Water Storage	水库蓄水量
SDGs	Sustainable Development Goals	可持续发展目标
SDGSAT-1	Sustainable Development Science Satellite 1	可持续发展科学卫星 1 号
SOCD	Soil Organic Carbon Density	土壤有机碳密度
SSC	Suspended Sediment Concentration	悬浮泥沙浓度
SSPs	Shared Socioeconomic Pathways	共享社会经济路径
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	联合国教科文组织
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	联合国气候变化框架公约
UN-Habitat	United Nations Human Settlements Programme	联合国人居署
UTCI	Universal Thermal Climate Index	通用热气候指数
WUE	Water Use Efficiency	水分利用效率

## 报告编写组

### 组长：

郭华东 可持续发展大数据国际研究中心

### 组员：（按姓名拼音排序）

安金波	中国科学院空天信息创新研究院	洪松柏	北京大学
白开旭	华东师范大学	侯英卓	中国科学院烟台海岸带研究所
边金虎	中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所	胡 玮	中国矿业大学
薄 勇	中国科学院空天信息创新研究院	胡永红	可持续发展大数据国际研究中心
蔡国田	中国科学院广州能源研究所	胡正阳	南京师范大学
蔡志扬	昆山杜克大学	黄 磊	可持续发展大数据国际研究中心
曹 敏	南京师范大学	黄春林	中国科学院西北生态环境资源研究院
车金凝	国家气象中心	黄荣永	广西大学
陈博伟	可持续发展大数据国际研究中心	Jason Cohen	中国矿业大学
陈凤桂	自然资源部第三海洋研究所	贾根锁	可持续发展大数据国际研究中心
陈富龙	可持续发展大数据国际研究中心	贾慧聪	可持续发展大数据国际研究中心
陈 虹	兰州交通大学	贾嘉轩	北京师范大学
陈双双	浙江大学	贾 立	可持续发展大数据国际研究中心
陈 玉	可持续发展大数据国际研究中心	简洪登	可持续发展大数据国际研究中心
成飞飞	福州大学	姜珊珊	中国科学院烟台海岸带研究所
丁 一	应急管理部国家减灾中心	姜祥乐	可持续发展大数据国际研究中心
丁意廷	上海师范大学	姜玉环	自然资源部第三海洋研究所
董金玮	中国科学院地理科学与资源研究所	李爱农	中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所
杜 聪	可持续发展大数据国际研究中心	李国君	同济大学
杜燕飞	可持续发展大数据国际研究中心	李景喜	自然资源部第一海洋研究所
杜贞容	大连理工大学	李俊生	可持续发展大数据国际研究中心
段海梅	南京大学	李荣兴	同济大学
高 浩	国家卫星气象中心	李晓松	可持续发展大数据国际研究中心
高 建	南京邮电大学	李新武	可持续发展大数据国际研究中心
高 昇	可持续发展大数据国际研究中心	李昕云	中国科学院空天信息创新研究院
葛 纪	可持续发展大数据国际研究中心	李 瑶	西南大学
郭红翔	可持续发展大数据国际研究中心	李 媛	中国科学院空天信息创新研究院
郭 媛	可持续发展大数据国际研究中心	梁 超	国家卫星海洋应用中心
韩群力	中国科学院空天信息创新研究院	林瑞娟	自然资源部第三海洋研究所
何祺胜	河海大学	林文鹏	上海师范大学
贺 殊	可持续发展大数据国际研究中心	林圳鑫	可持续发展大数据国际研究中心
何厅厅	国防科技大学	刘 洁	可持续发展大数据国际研究中心

刘 凯	中国科学院空天信息创新研究院	王莎莎	南京大学
刘南江	应急管理部国家减灾中心	王胜蕾	可持续发展大数据国际研究中心
刘赛森	中国科学院空天信息创新研究院	王树东	中国科学院空天信息创新研究院
刘艳华	浙江财经大学	王 玺	兰州交通大学
楼子杭	浙江大学	王晓梅	国家卫星海洋应用中心
卢 静	中国科学院空天信息创新研究院	王新婷	中国农业大学
卢善龙	可持续发展大数据国际研究中心	王 毅	国家气象中心
陆应诚	南京大学	王 勇	西南大学
罗菊花	中国科学院南京地理与湖泊研究所	王振庆	中国科学院空天信息创新研究院
吕思清	北京师范大学	吴炳方	中国科学院空天信息创新研究院
马克平	中国科学院植物研究所	吴嘉平	浙江大学
蒙继华	可持续发展大数据国际研究中心	邬明权	中国科学院空天信息创新研究院
孟庆涛	国家气象中心	夏莉莉	中国科学院空天信息创新研究院
莫雪莹	福州大学	夏少霞	中国科学院地理科学与资源研究所
牛 铮	中国科学院空天信息创新研究院	邢前国	中国科学院烟台海岸带研究所
潘天石	中国科学院空天信息创新研究院	许 璐	可持续发展大数据国际研究中心
彭代亮	可持续发展大数据国际研究中心	徐 颖	中国科学院南京地理与湖泊研究所
乔 刚	同济大学	薛 亮	自然资源部第一海洋研究所
秦 凯	中国矿业大学	杨 波	北京市社会科学院
邱炳文	福州大学	叶 粟	浙江大学
沈 通	中国科学院空天信息创新研究院	叶小敏	国家卫星海洋应用中心
史 舟	浙江大学	叶展江	浙江大学
苏博雄	中国科学院空天信息创新研究院	尹 欣	中国科学院植物研究所
苏 伟	中国农业大学	殷子瑶	南京大学
孙承君	自然资源部第一海洋研究所	尤南山	中国科学院地理科学与资源研究所
孙相晗	宁波东方理工大学	于 博	可持续发展大数据国际研究中心
孙艺菲	中国科学院地理科学与资源研究所	俞 乐	清华大学
孙中昶	可持续发展大数据国际研究中心	俞钦平	上海师范大学
唐 宏	北京师范大学	于仁成	中国科学院海洋研究所
唐荣林	中国科学院地理科学与资源研究所	袁文平	北京大学
唐韵玮	可持续发展大数据国际研究中心	翟 格	浙江大学
田婧怡	武汉大学	占文凤	南京大学
田礼乔	武汉大学	张 兵	中国科学院空天信息创新研究院
王晨溪	中国科学院地理科学与资源研究所	张春雨	中国科学院南京地理与湖泊研究所
王福涛	中国科学院空天信息创新研究院	张方方	可持续发展大数据国际研究中心
王 雷	可持续发展大数据国际研究中心	张 红	可持续发展大数据国际研究中心
王 萌	中国科学院空天信息创新研究院	张 丽	可持续发展大数据国际研究中心
汪明烨	自然资源部第一海洋研究所	张茂鑫	福建农林大学
王 宁	可持续发展大数据国际研究中心	张 鹏	应急管理部国家减灾中心
王少华	中国科学院空天信息创新研究院	赵 昌	自然资源部第一海洋研究所

赵卉忱	中国科学院大气物理研究所	周 亮	兰州交通大学
赵锦平	中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所	周 洲	中国科学院广州能源研究所
赵立成	可持续发展大数据国际研究中心	朱岚巍	可持续发展大数据国际研究中心
赵天杰	中国科学院空天信息创新研究院	朱 丽	中国科学院植物研究所
赵雨婷	南京师范大学	朱 艳	中国科学院空天信息创新研究院
郑超磊	中国科学院空天信息创新研究院	邹亚荣	国家卫星海洋应用中心
郑姚闾	北京工商大学	左 健	可持续发展大数据国际研究中心
郑 哲	华东师范大学	左丽君	可持续发展大数据国际研究中心
周建民	可持续发展大数据国际研究中心		

**联系方式：**

地址：北京市海淀区邓庄南路9号  
邮编：100094  
电话：+86 10 82177823  
邮箱：secretariat@cbas.ac.cn  
网址：<http://www.cbas.ac.cn>



扫码查看完整报告