

# 科学研究动态监测快报

---

2022 年 4 月 20 日 第 8 期 (总第 338 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ IPCC 第六次评估报告第三工作组报告发布
- ◇ 加拿大发布《2030 年减排计划》
- ◇ 美国白宫发布 2023 年度财政预算方案
- ◇ 国际碳行动伙伴组织发布《2022 年全球排放交易状况报告》
- ◇ 国际能源署发布《直接空气捕集：实现净零的关键技术》报告
- ◇ 美智库评估美国气候安全进展并提出建议
- ◇ 臭氧推动南大洋变暖进程的能力被低估
- ◇ 欧洲风暴潮极端事件与海平面上升的趋势一致
- ◇ 全球环境战略研究所调研各国矿质土壤碳储量的评估进展
- ◇ 学术界对陆地生态系统碳通量的估算尚未达成共识
- ◇ 至少 76% 的土壤碳未被纳入欧洲国家温室气体清单

中国科学院兰州文献情报中心  
中国科学院资源环境科学信息中心

---

中国科学院兰州文献情报中心  
邮编：730000

电话：0931-8270063

地址：甘肃兰州市天水中路 8 号  
网址：<http://www.llas.ac.cn>

# 目 录

## 本期热点

IPCC 第六次评估报告第三工作组报告发布 ..... 1

## 气候政策与战略

加拿大发布《2030 年减排计划》 ..... 5  
美国白宫发布 2023 年度财政预算方案 ..... 6

## 气候变化减缓与适应

国际碳行动伙伴组织发布《2022 年全球排放交易状况报告》 ..... 8  
国际能源署发布《直接空气捕集：实现净零的关键技术》报告 ..... 9  
美智库评估美国气候安全进展并提出建议 ..... 10

## 气候变化事实与影响

臭氧推动南大洋变暖进程的能力被低估 ..... 12  
欧洲风暴潮极端事件与海平面上升的趋势一致 ..... 12

## 前沿研究进展

全球环境战略研究所调研各国矿质土壤碳储量的评估进展 ..... 13

## 前沿研究动态

学术界对陆地生态系统碳通量的估算尚未达成共识 ..... 14  
至少 76% 的土壤碳未被纳入欧洲国家温室气体清单 ..... 15

# IPCC 第六次评估报告第三工作组报告发布

4月4日，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布了第六次评估报告（AR6）第三工作组报告《气候变化 2022：减缓气候变化》（*Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*），较为全面地归纳和总结了第五次评估报告（AR5）发布以来国际科学界在减缓气候变化领域取得的新进展，科学地评估了减缓气候变化的当前趋势、限制全球变暖的系统转型，并讨论了减缓、适应与可持续发展之间的联系以及可持续发展背景下的应对措施。

## 1 减缓气候变化的当前趋势

（1）**总体排放趋势**。1850年以来CO<sub>2</sub>累积净排放总量持续增加，2010—2019年人为温室气体（GHG）净排放总量持续增加。2010—2019年，GHG年均排放量高于以往任何十年，但2010—2019年GHG排放量的增长率低于2000—2009年。

（2）**行业排放趋势**。2010年以来，全球所有主要行业的人为GHG净排放量都有所增加。越来越多的GHG排放量可以归因于城市。由于国内生产总值（GDP）能源强度和能源碳强度的提高，使得化石燃料与工业过程中的CO<sub>2</sub>排放量减少，但减少的量低于全球工业、能源供应、运输、农业与建筑等活动水平上升所致的排放增加量。

（3）**区域排放趋势**。区域对全球GHG排放量的贡献仍存在显著差异。不同区域/国家之间人均GHG排放量的差异部分反映了不同的发展阶段，但收入水平相似的区域/国家的GHG排放量也存在明显差异。人均排放量最高的10%家庭占全球家庭GHG排放量的比例过大。至少有18个国家已连续超过10年实现GHG减排。

（4）**低排放技术创新**。2010年以来，几类低排放技术的单位成本持续下降。创新政策的组合促进了低排放技术成本的削减，并加速了低排放技术在全球的推广。针对创新系统的因地制宜政策和综合政策都有助于克服低排放技术在全球推广可能带来的分配、环境和社会影响。发展中国家由于有利条件较弱，低排放技术创新一直滞后。数字化可以促进减排，但在体制结构不完善的国家也可能产生副作用。

（5）**政策、法律与资金**。AR5发布以来，针对减缓气候变化的政策和法律不断增加，从而不仅导致了排放量的减少，还吸引了对低排放技术与基础设施的投资。排放政策对各个行业的覆盖度并不均衡。资金流向仍然难以满足《巴黎协定》目标，跟踪到的气候资金流向在各地区和部门之间分布不均。

（6）**国家自主贡献（NDCs）**。如果执行第26届联合国气候变化大会（COP26）NDCs目标，2030年的全球GHG排放量将使21世纪的温升超过1.5℃。要将全球温升控制在2℃以内（以下简称“2℃目标”），则需要2030年后迅速提升减缓气

候变化的努力。预计全球 GHG 排放量将在 2020 年底高于 NDCs 的预期值。

(7) **排放空间**。在现有和目前计划的化石燃料基础设施服役期限内，如果不额外减排，预计未来累积 CO<sub>2</sub> 排放量将无法实现将全球温升控制在 1.5 °C 以内的目标（以下简称“1.5 °C 目标”），这些排放量大致符合 2 °C 目标的路径。

## 2 限制全球变暖的减排情景及系统转型

(1) **排放情景**。在实现 1.5 °C 目标与 2 °C 目标的模拟路径中，预计全球 GHG 排放将在 2020 年达到峰值，最迟在 2025 年之前达到峰值。在这两种模式路径中，到 2030 年、2040 年和 2050 年，GHG 排放都将迅速大幅减少。若全球仅是延续 2020 年度已经实施的政策措施，预计 GHG 排放量将在 2025 年之后上升，2100 年全球温升的中值很可能达到 3.2 °C (2.2~3.5 °C)

(2) **净零路径**。在实现 1.5 °C 目标和 2 °C 目标的模拟路径中，全球将分别在 21 世纪 50 年代初和 21 世纪 70 年代初实现净零 CO<sub>2</sub> 排放。其中多种模拟路径表明，实现净零排放之后仍可继续实现净负 CO<sub>2</sub> 排放，并可大幅减少其他 GHG 排放。变暖峰值的水平取决于 CO<sub>2</sub> 净零排放之前的累积 CO<sub>2</sub> 排放量，以及达到峰值时非 CO<sub>2</sub> 气候强迫因子的变化。到 2030 年和 2040 年大幅减少 GHG 排放，特别是减少甲烷排放，将会降低变暖峰值，降低超过变暖极限的可能性，减少对净负 CO<sub>2</sub> 排放的依赖。

(3) **减排方案**。实现 1.5 °C 目标和 2 °C 目标的所有模拟路径，都涉及所有部门迅速、深入且即时的 GHG 减排。实现这些减排的模拟减缓战略涉及从没有采用碳捕集与封存 (CCS) 技术的化石燃料过渡到低碳或零碳的能源，如可再生能源或采用 CCS 技术的化石燃料、需求侧措施和提高效率、减少非 CO<sub>2</sub> 排放、部署 CO<sub>2</sub> 去除 (CDR) 技术来抵消剩余 GHG 排放。

(4) **能源部门转型**。整个能源部门实现 GHG 减排亟需能源系统的重大转型，包括大幅减少化石燃料的总体使用、部署低排放能源、转向替代能源载体以及提高能源效率和节约能源。继续安装不利于减排的化石燃料基础设施将阻碍 GHG 减排。

(5) **工业转型**。工业部门的净零转型具有挑战，但也有实现的可能性。减少工业排放需要在整个价值链上采取协调一致的行动，以促进所有减缓方案，包括需求管理、材料与能源效率、循环物流、减排技术以及生产工艺的变革等。通过推广使用了低碳/零碳技术的电力、氢气、燃料与碳管理的新生产工艺，工业将朝着净零 GHG 排放迈进。

(6) **城市地区转型**。城市地区可以通过低排放发展路径实现基础设施和城市形态的系统转型，从而提高资源效率并大幅减少 GHG 排放。针对既有、快速增长与新出现的城市，宏伟的减排努力包括：减少或改变能源与材料的消耗；电气化；提高城市环境中的碳吸收与储存。城市可以实现净零排放，但前提是通过供应链在其行政边界内外减少排放，这将在其他部门产生有益的连锁效应。

(7) **建筑部门转型**。若能有效实施政策方案并消除脱碳障碍，现有建筑与待建建筑预计将在 2050 年接近净零 GHG 排放。经过精心设计和有效实施的减缓措施都有很大的潜力促进实现所有区域的可持续发展目标 (SDGs)，同时使建筑适应未来的气候。

(8) **交通部门转型**。基于需求侧的方案和低排放技术可以减少发达国家交通部门的排放，并限制发展中国家交通部门的排放增长速度。基于需求侧的干预措施有助于减少对所有交通服务的需求，并支持向更节能的交通方式转变。从生命周期角度来看，由低排放电力驱动的电动汽车为陆路运输提供了最大的脱碳潜力。可持续生物燃料可在中短期内为陆路运输提供额外的减缓效益。可持续生物燃料、低排放氢及其衍生物（包括合成燃料）可以帮助减少航运、航空和重型陆地运输产生的 CO<sub>2</sub> 排放，但需要改进生产工艺并降低成本。运输部门的许多减缓战略将产生各种协同效益，包括改善空气质量、健康效益、公平获得运输服务、减少拥堵和减少原料需求。

(9) **可持续实施农业、林业和其他土地利用 (AFOLU) 减缓方案**。AFOLU 减缓方案在可持续实施过程中，可大幅削减 GHG 排放并提高 GHG 去除潜力。此外，其他部门也可使用可持续的农林业产品来取代碳密集型产品。阻碍执行并需要权衡的障碍包括气候变化的影响、对土地的竞争需求、与粮食安全和生计的冲突、土地所有权和管理制度的复杂性以及文化方面。

(10) **需求侧减缓措施**。需求侧减缓措施包括转变基础设施使用、采用最终用途技术以及改变社会文化与行为。与基准情景相比，实施需求侧措施和提供最终用途服务的新方式，到 2050 年可使 GHG 排放量减少 40%~70%，而一些地区和社会经济群体需要额外的能源和资源。需求侧减缓方案与改善所有人的基本福祉是一致的。

(11) **碳去除技术**。要实现净零 CO<sub>2</sub> 或净零 GHG 排放，必须要部署 CDR 以抵消难以减排的剩余排放。部署的规模和时间取决于不同部门的总减排轨迹。扩大 CDR 部署取决于制定有效的方法来解决其可行性和可持续性方面的限制。

### 3 减缓、适应和可持续发展之间的联系

(1) **在减缓和适应气候变化影响方面，加快采取公平的气候行动对可持续发展至关重要**。气候变化行动可能也会导致一些权衡取舍。单个方案的权衡可以通过政策设计加以管理。SDGs 可以作为评估可持续发展背景下气候行动的基础。

(2) **可持续发展、脆弱性和气候风险之间存在密切的联系**。有限的经济、社会和体制资源往往导致高度脆弱性和低适应能力，特别是在发展中国家。若干应对方案既能带来减缓效果，又能带来适应效果，尤其是对居住区、土地管理以及生态系统相关的效果更明显。然而，土地和水生生态系统可能受到某些减缓行动的不利影响，这取决于气候减缓行动的执行情况。协调一致的跨部门政策和规划可以最大限度地发挥协同作用，避免或减少减缓与适应之间的权衡。

(3) **加强气候减缓和采取更广泛的气候行动，将发展路径转向可持续性，将在**

国家内部和国家之间产生分配后果。重视公平，以及所有相关行为主体广泛和有意义地参与各级决策，将有助于建立社会信任，深化和扩大对转型的支持。

#### 4 加强应对措施

(1) **一些减缓方案是可行的，可以在近期大规模部署。**气候减缓方案的可行性因部门和区域而异，也因实施能力、实施速度以及实施规模而异。需要减少或消除可行性障碍，并加强大规模部署气候减缓方案的有利条件。减缓方案的障碍与有利因素主要包括地球物理、环境生态、技术和经济因素，尤其是体制和社会文化因素。加强NDCs以外的近期气候行动，可以减少和/或避免全球温升带来的长期可行性挑战。

(2) **在所有国家，将减缓努力纳入更广泛的发展背景可以加快减排的速度、深度和广度。**将发展路径转向可持续性的政策可以扩大现有减缓对策的种类，并能够实现与发展目标的协同效益。现在就可以采取行动以改变发展路径，加速跨系统的减缓与转型。

(3) **基于国情的气候治理，通过为不同行为主体提供互动的框架，并为政策制定与实施奠定基础，从而可以支持气候减缓。**为提高气候治理的有效性，需要确保整合多个政策领域、实现协同效益并最大限度地减少权衡取舍、联系国家和次国家决策层面。有效和公平的气候治理建立在民间社会行为体、政治行为体、企业、青年、劳工、媒体、土著人民和地方社区参与的基础上。

(4) **许多管理和经济手段已经成功部署。**工具设计可以帮助实现公平和其他目标。如果扩大规模并更广泛地应用，这些工具可以支持深度减排并刺激创新。与单个政策相比，促进创新和能力建设的一揽子政策能更好地支持向公平低碳未来的转变。符合国情的经济范围一揽子计划可以实现短期经济目标，同时减少排放并将发展路径转向可持续性。

(5) **追踪到的资金流动没有达到所有部门和区域实现减缓目标所需的水平。**缩小差距的挑战在整个发展中国家是最大的。各国政府和国际社会可以通过明确的政策选择和信号来支持扩大减缓气候变化的资金流动。加快国际金融合作是实现温室气体低排放和公正转型的关键推动力，有助于有效解决融资渠道不平等、气候变化影响的成本和脆弱性问题。

(6) **国际合作是实现宏伟的气候变化减缓目标的关键推动力。**《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)、《京都议定书》、《巴黎协定》(*Paris Agreement*)正在支持不断提高的各国雄心水平，并鼓励制定和实施气候政策,尽管差距仍然存在。在次全球和部门层面运作并让多个参与者参与的伙伴关系、协议、机构和倡议正在出现，其有效性水平参差不齐。

(刘莉娜 裴惠娟 编译)

原文题目: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change

来源: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>

### 加拿大发布《2030 年减排计划》

3 月 29 日，加拿大环境与气候变化部（Environment and Climate Change Canada）发布《2030 年减排计划：加拿大清洁空气与强劲经济的下一步行动》（*2030 Emissions Reduction Plan: Canada's Next Steps for Clean Air and a Strong Economy*），提出了一项 91 亿加元的新投资，以确保加拿大在 2030 年实现比 2005 年水平减排 40%~45% 的目标，并推动加拿大在 2050 年实现净零排放。该计划是根据《加拿大净零排放责任法案》（*Canadian Net-Zero Emissions Accountability Act*）制定的第一个计划，列出了加拿大政府将采取的具体行动措施，主要内容如下：

（1）**降低住房和建筑的能源成本**：①到 2050 年，将加拿大住房和建筑的排放量降低到零；②制定 1.5 亿加元的《加拿大绿色建筑战略》（*Canada Green Buildings Strategy*），提高气候复原力；③为“加拿大绿色住宅贷款计划”（*Greener Homes Loan Program*）提供 4.585 亿加元的新投资，帮助加拿大人减少排放，节省装修、取暖和制冷成本，并提供高薪就业机会。

（2）**提高社区的气候行动能力**：①更新 22 亿加元的“低碳经济基金”（*Low Carbon Economy Fund*），支持加拿大各省、市、大学、医院、企业、非营利组织以及原住民社区采取气候行动；②“低碳经济基金”将包括一项 1.8 亿加元的“原住民领导基金”（*Indigenous Leadership Fund*），专门用于支持原住民采取气候行动。

（3）**清洁交通**：①为零排放汽车（*Zero-Emission Vehicles, ZEVs*）充电站追加 4 亿加元的额外资金；②拨款 17 亿加元，用于扩大“零排放汽车奖励计划”（*Incentives for Zero-Emission Vehicles Program, iZEV*）；③加拿大基础设施银行将投资 5 亿加元，支持 ZEVs 充电站和加油站基础设施建设；④加拿大政府将制定销售任务，以确保在 2026 年、2030 年和 2035 加拿大 ZEVs 销售占比分别达到 20%、60% 和 100%；⑤为了减少轻型和重型车辆（*Medium-and Heavy-Duty Vehicles, MHDV*）的排放量，加拿大政府还将制定一项《轻型和重型车辆零排放汽车法规》（*MHDV ZEV Regulation*），要求在 2040 年销量的轻型和重型车辆 100% 为 ZEVs。

（4）**清洁能源**：①提出实现加拿大 2030 年目标的最经济有效的能源转型路径；②到 2030 年，将石油和天然气减少 75%，支持清洁技术进一步脱碳；③使用可再生能源为经济提供动力；④成立泛加拿大电网委员会（*Pan-Canadian Grid Council*），协调加拿大各省推动清洁电力基础设施建设；⑤加拿大政府将投资 6 亿加元和 2.5 亿加元，分别支持“智能可再生能源和电气化路径计划”（*Smart Renewables and Electrification Pathways Program*）和“大型清洁电力计划”（*Large Clean Electricity Projects*）。

（5）**工业脱碳**：①制定《碳捕集、利用与封存战略》（*Carbon Capture, Utilization*

and Storage Strategy), 引入投资税收抵免, 以激励这一重要技术的开发和利用; ②投资 1.94 亿加元, 扩展工业能源管理系统, 以支持国际标准化认证、能源管理人员培训、重点中小型项目的能源效率改造等。

(6) **投资自然和自然气候解决方案:** ①向“自然智能气候解决方案基金”(Nature Smart Climate Solutions Fund) 追加 7.8 亿加元, 通过湿地、泥炭地和草原保护与修复, 支持使用基于自然的气候解决方案实现额外的减排; ②加拿大将继续在联邦温室气体抵消系统下制定议定书, 包括通过支持“基于自然的气候解决方案项目”(Nature-based Climate Solutions Projects), 刺激加拿大减少温室气体排放、固碳, 并为经济发展创造更多的机遇。

(7) **农业气候解决方案:** ①设立 4.7 亿加元的“农场气候行动基金”(On-Farm Climate Action Fund), 支持农业部门采取作物覆盖、轮牧和肥料管理等多种科学措施, 推动加拿大农业可持续发展; ②将投资于“农业清洁技术计划”(Agricultural Clean Technology Program) 的资金提高到 3.3 亿加元 (扩大到原来的 3 倍), 支持农民开发和购买节能设备; ③投资 1 亿加元, 支持农业变革性科学技术研发, 以支持农业部门向 2050 年净零排放过渡。

(8) **碳定价:** 制定“保证污染价格”(Guarantee the Price of Pollution) 策略, 采用立法、投资等多种方法, 使加拿大每吨碳排放的价格每年上涨 15 加元, 以便到 2030 年达到 170 加元/吨。

(董利莘 编译)

原文题目: 2030 Emissions Reduction Plan: Canada's Next Steps for Clean Air and a Strong Economy

来源: <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/erp/Canada-2030-Emissions-Reduction-Plan-eng.pdf>

## 美国白宫发布 2023 年度财政预算方案

3 月 28 日, 美国白宫 (The White House) 公布 2023 年财政预算方案, 总额达到 5.8 万亿美元。其中, 449 亿美元将用于降低能源成本, 应对气候危机, 推进环境正义, 这些投资方面包括:

(1) **建设清洁能源项目, 加强国内制造业。** ①将投资 150 亿美元用于清洁能源创新和国内基础设施建设方面, 快速扩大关键气候和清洁能源技术, 加快部署零碳电力、零排放汽车和低碳工业解决方案, 创造高薪的美国就业岗位; ②降低包括农村、部落和弱势社区在内的家庭能源成本, 加大投资, 提高家庭能源效率和抵御气候变化的能力; ③在农村社区创造高薪的清洁能源工作岗位, 并将各岗位创造的财富留在农村地区; ④为零排放汽车投资 7.45 亿美元, 并在 19 个联邦机构的单独预算中明确支持基础设施充电或加油, 以促进生产清洁汽车和零部件; ⑤补贴 14 亿美元以推进电动汽车充电基础设施的部署, 在州际公路、农村和服务不足的社区建立



电动汽车充电网络。

**(2) 推进落后社区环境正义。**①为负担过重和服务不足的社区提供历史性的支持，保证联邦政府在气候和清洁能源方面 40% 以上的投资效益惠及落后社区；②加快实现向所有美国人提供清洁用水的目标，升级全国的饮用水和废水基础设施，重点关注历来被忽视的落后社区；③预防和清理危害社区并对居民健康和生态构成威胁的环境风险；④为各州、地方政府和非营利组织提供 4 亿美元，以减少低收入家庭中含铅涂料的使用和其他有害物质的威胁；⑤加强全氟烷烃及其对人类健康和生态环境的影响的了解，并限制其使用，以防止全氟烷烃进入空气、土地和水；⑥提供 6.71 亿美元的援助，用于支持部落气候恢复计划、土地重整计划，重点支持部落应对和适应气候变化计划。

**(3) 支持能源行业的经济振兴。**为支持遭受重创的煤炭、油气和发电场社区的经济振兴以及创造就业岗位，政府将投资 90 多亿美元，解决能源行业面临的困境。例如，因煤矿开采、发电场运营而受到失业影响的阿巴拉契亚地区委员会将获得 2.35 亿美元的援助；美国内政部（DOI）和农业部（USDA）将分别获得 3.21 亿美元、0.62 亿美元用于修复和回收数千口废弃油气井和废弃矿井。

**(4) 保护社区免受气候变化的影响。**①联邦政府将支出 180 亿美元以加强气候适应能力，减少洪水、风暴和海岸侵蚀造成的损害风险，恢复水生生态系统，帮助并保护最脆弱的社区免受气候变化影响；②USDA、DOI 和环境保护署（EPA）将获得 39 亿美元的援助以建设消防人员队伍，加强野火防控管理；③查明和减轻气候变化对国民健康的影响；④支持“美丽美国倡议”，修复生态系统，以增强碳封存能力。

**(5) 开发新一代工具以超越中国。**①预算方案表示将对气候和清洁能源创新进行历史性、必要性的投资，以创造新的就业机会、技术和工具，使美国企业、工人和社区能够有效竞争，并使美国在清洁能源技术和气候解决方案的全球市场上引领世界。②DOI、国家航空航天局（NASA）等机构将得到 50 多亿美元的支持，以提高美国预测极端天气和气候事件的能力，使美国企业和社区能够获得准确信息，更好地防控极端天气事件。

**(6) 恢复美国的全球领导地位。**预算方案表示美国的国际气候援助将获得 110 亿美元的支持，方案获批之后，将加速全球迈向 2050 净零目标、助力能源独立和能源安全、帮助发展中国家建立抵御气候变化影响的能力、实施保护全球森林计划。其中，53 亿美元将用于气候援助，超过 55 亿美元将用于发展气候融资和其他信贷交易，10 亿美元将用于强制性清洁能源制造计划。

（秦冰雪 编译）

原文题目：President Biden's FY 2023 Budget Reduces Energy Costs, Combats the Climate Crisis, and Advances Environmental Justice

来源：<https://www.whitehouse.gov/omb/briefing-room/2022/03/28/president-bidens-fy-2023-budget-reduces-energy-costs-combats-the-climate-crisis-and-advances-environmental-justice/>

## 气候变化减缓与适应

### 国际碳行动伙伴组织发布《2022 年全球排放交易状况报告》

3月29日，国际碳行动伙伴组织（International Carbon Action Partnership, ICAP）发布《2022 年全球排放交易状况报告》（*Emissions Trading Worldwide: Status Report 2022*），介绍了全球碳排放交易的最新进展。报告指出，2021 年碳排放交易继续发展，并日益成为实现净零排放目标所需的关键脱碳工具。截至 2022 年初，全球共有 25 个碳排放交易体系（ETS）在运行，覆盖了全球 17% 的温室气体排放量，另有 22 个 ETS 正在开发或考虑中。全球主要国家 ETS 的最新进展如下：

（1）**欧盟**。2021 年 7 月，欧盟提出“减排 55%（Fit for 55）”一揽子改革计划，以使欧盟 ETS 与其 2030 年新气候目标保持一致。拟议的改革计划包括调整上限、市场稳定储备机制（MSR）、基准、将海事部门纳入 ETS、边境碳机制以及针对建筑和道路运输的单独燃料排放体系。这项提议是推动欧盟碳价格在 2021 年达到创纪录水平的关键因素之一。

（2）**德国**。2021 年，德国成功启动国家 ETS，涵盖了交通和建筑部门的燃料，是欧盟 ETS 的补充。2021 年，受监管的实体企业开设了注册合规账户，开始监测其排放量，并从交易所或授权的中介机构购买了首批排放额度。

（3）**英国**。英国 ETS 成功地完成了第一年的运行。2021 年 12 月和 2022 年 1 月的高配额价格触发了成本控制机制，当局两次都决定不重新分配或向市场释放额外的供应。

（4）**中国**。中国的国家 ETS 从 2021 年开始运行，是全球覆盖温室气体排放量最大的碳市场，覆盖约 45 亿吨二氧化碳。作为 2021 年 10 月确定的“1+N”政策框架的一部分，这将是 中国实现 2030 年达到排放峰值和 2060 年达到碳中和目标的重要措施。2021 年，关于监测、报告、核查（MRV）和市场运作等关键设计要素的一系列 ETS 政策文件已经定稿，碳排放额度（CEA）的交易于 7 月开始。2021 年底，政府宣布成功结束 2019—2020 年的首个履约期，履约率很高。

（5）**韩国**。韩国政府决定从 2021 年 2 月至 5 月暂停每月的配额拍卖，此前对 2020 年履约年的低配额价格和供应过剩进行了评估，部分原因是覆盖实体因新冠肺炎大流行病的影响而减少排放。在今年下半年，价格和交易量都有所增长。

（6）**新西兰**。继 2020 年通过《应对气候变化修正法案（排放交易改革）》（*Climate Change Response (Emissions Trading Reform) Amendment Act*）之后，2021 年新西兰又对 ETS 进行重大改革。这些改革包括对单位供应设置上限，并引入拍卖机制，拍卖于 2021 年 3 月开始。此前作为价格上限的固定价格期权（FPO）在 2020 年后被撤销，并被成本控制储备机制（CCR）取代。

（廖琴 编译）

原文题目：Emissions Trading Worldwide: Status Report 2022

来源：<https://icapcarbonaction.com/en/publications/emissions-trading-worldwide-2022-icap-status-report>

## 国际能源署发布《直接空气捕集：实现净零的关键技术》报告

4月1日，国际能源署（IEA）发布题为《直接空气捕集：实现净零的关键技术》（*Direct Air Capture: A key Technology for Net Zero*）的报告指出，直接空气捕集（DAC）技术在净零排放路径中将发挥日益重要的作用。报告探讨了 DAC 技术的发展势头，以及在实现净零目标的情况下，扩大 DAC 技术部署所面临的机遇和挑战。报告详细分析了 DAC 技术的现状、降低成本的潜力、未来的能源需求，以及 DAC 设施的最佳位置，并确定了 DAC 投资的关键驱动因素和政策制定的优先事项。报告的主要结论如下：

**（1）从空气中捕集二氧化碳可以支持净零目标。**①DAC 在净零排放路径中发挥着日益重要的作用。在 IEA 的 2050 年净零排放情景中，DAC 技术在 2030 年将捕集超过 85 MtCO<sub>2</sub>（百万吨二氧化碳），2050 年捕集大约 980 MtCO<sub>2</sub>，捕集能力需要从目前每年的 0.01 MtCO<sub>2</sub> 大规模加速扩张。②DAC 是一种重要的碳去除方法。碳去除方法包括植树造林等基于自然的解决方案，以及碳捕集与封存等基于技术的方法。DAC 的优点包括相对较小的土地和水足迹，以及在封存的持久性和 CO<sub>2</sub> 去除的量化方面提供可靠保障。③DAC 的贡献不仅仅是去除碳。在 IEA 的 2050 年净零排放情景中，到 2050 年，大约有 350 Mt 从空气中捕集的 CO<sub>2</sub> 用于生产合成燃料，包括用于航空。

**（2）DAC 技术的发展势头正在增长。**①DAC 工厂目前的规模较小，但有增长计划。目前，有 18 个 DAC 设施在加拿大、欧洲和美国运营。最大的工厂（于 2021 年 9 月在冰岛投产）每年正在捕集 4000 tCO<sub>2</sub> 用于储存（通过矿化）。第一座高达 1 MtCO<sub>2</sub>/年的大型 DAC 工厂正在进行改造升级，预计将于 21 世纪 20 年代中期在美国运营。②政府和行业都在支持 DAC。自 2020 年初以来，各国政府已承诺提供近 40 亿美元的资金，专门用于 DAC 的开发和部署。这包括在美国开发 4 个 DAC 中心的 35 亿美元和 1.15 亿美元的 DAC 奖励计划。澳大利亚、加拿大、日本、英国和其他地方即将获得新的研发资金。自 2020 年初以来，领先的 DAC 公司已筹集了约 1.25 亿美元的资金，微软（Microsoft）和联合航空（United Airlines）等公司都在投资早期项目。

**（3）目前的成本很高，但预计会下降。**①从空气中捕集 CO<sub>2</sub> 的成本很高。对于目前建造的大型 DAC 工厂而言，每吨 CO<sub>2</sub> 的捕集成本估计为 125~335 美元。②通过部署和创新，每吨 CO<sub>2</sub> 的捕集成本可能会降至 100 美元以下。DAC 成本取决于捕集技术（基于固态或液态的技术）、能源成本（热和电力价格）、工厂布局和财务假设。在可再生能源潜力高并采用最佳发电和供热技术的地区，到 2030 年 DAC 成本可能降至 100 美元/tCO<sub>2</sub> 以下。中东和中国以及欧洲、北非和美国可能是 DAC 部署成本最低的地区之一。

**（4）DAC 的整个价值链都需要创新。**①DAC 技术需要大量的能量。最初设计的固态或液态 DAC 技术需要同时使用热能和电能。固态 DAC 需要的低温热能意味

着它可以由可再生能源(包括热泵和地热)提供燃料。液态 DAC 需要的高温热能(高达 900 °C)支持了目前依赖天然气供热的工厂设计。支持可再生能源用于高温工业热能的创新将最大限度地提高液态 DAC 工厂的碳去除潜力。②DAC 还需要在不同条件下进行测试。DAC 的一个主要优势是其选址的灵活性,但这种选址的灵活性可能存在限制。迄今为止, DAC 工厂已在欧洲和北美的一系列气候条件下成功运行,但仍需要在极端干燥或潮湿气候或空气污染等地区进行进一步测试。③CO<sub>2</sub> 利用(包括合成燃料)的创新可以降低成本,并为 DAC 提供市场。在 IEA 的 2050 年净零排放情景中,到 2050 年,这些合成燃料可以满足大约 1/3 的航空燃料需求,但目前它们的成本可能是传统化石燃料的 5 倍以上。需要进一步的创新来支持降低成本和加快商业化进程。

(5) **DAC 的强大认证可以支持未来的投资。**①DAC 的商业模式与高质量的碳去除服务和 CO<sub>2</sub> 利用机会相关联。DAC 公司正在向个人和公司提供商业 CO<sub>2</sub> 去除服务。购买基于 DAC 的碳去除目前仅限于自愿碳市场。②需要国际认可的 DAC 认证和核算方法。为 DAC 和其他碳去除方法制定基于生命周期评估的方法和核算框架,对于支持将其纳入受监管的碳市场和国家清单非常重要。联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)最新的《国家温室气体清单指南》(*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*)还未包括 DAC 的核算方法。欧洲和美国已经开始努力开发包括 DAC 的碳去除认证。

(6) **DAC 部署的六个优先事项。**①将 DAC 作为重点进行大规模示范。②促进 DAC 整个价值链的创新。③识别和开发合适的 CO<sub>2</sub> 地质储存。④制定国际认可的 DAC 认证和核算方法。⑤评估 DAC 和其他碳去除方法在净零战略中的作用。⑥建立国际合作,以加速 DAC 部署。

(廖琴 编译)

原文题目: Direct Air Capture: A key Technology for Net Zero

来源: <https://www.iea.org/reports/direct-air-capture-3>

## 美智库评估美国气候安全进展并提出建议

2019 年 9 月,美国气候与安全中心(Center for Climate and Security)发布了《美国气候与安全计划》(*Climate and Security Plan for America, CSPA*),提出了美国国家安全应对气候变化需采取的 4 大行动领域,包括展现领导力、评估气候风险、支持盟友和合作伙伴、防范并应对气候影响。2022 年 3 月 31 日,气候与安全中心和乔治华盛顿大学艾略特国际事务学院(Elliott School of International Affairs, ESIA)联合发布《接受挑战:关于美国气候安全计划的进展及未来建议的报告》(*Challenge Accepted: A Progress Report on the Climate Security Plan for America and Recommendations for the Way Ahead*),评估了《美国气候与安全计划》4 大行动领域

的进展，并为政府今后的工作提供了新的建议。主要结论如下：

(1) **展现领导力。**美国政府在展现领导力方面取得了突出的进展，**未来建议：**  
①设定资源目标，确保为美国国防部（DoD）、国务院（State）、美国国际开发署（USAID）、情报界（IC）、国土安全部（DHS）等机构发布计划中列出的气候相关工作提供资金。②保持发展势头，继续将气候纳入安全战略与计划。③强调透明度，公布政府管理其气候安全工作的指标。

(2) **评估气候风险。**美国政府在评估气候风险方面取得了重大进展，**未来建议：**  
①改进对气候灾害的预测，加强对地球系统科学、数据收集和气候预测模型的投资。②对气候热点进行综合分析，制定方法，以定期评估、监测和重新评估最重要的气候安全热点，尤其是针对未来 20 年。③执行国会指示的设施恢复力计划和任务影响分析工作。④将气候数据整合到危机观察中心，美国情报界和联合国应确保其现有的观察中心拥有必要的资源和人员，以便提前预测和识别潜在的气候安全危机。⑤开展基于气候信息的军事演习，确保未来的军事演习与桌面演练能够反映气候变化的未来。⑥提高整个安全行业对气候预测信息的获取和理解。

(3) **支持盟友和合作伙伴。**拜登政府在与其他国家和多边组织的各种接触中无疑已经举起了气候的大旗，**未来建议：**①将气候安全纳入国务院的主要工作，包括机构战略与政策、综合国家战略等。②在发展工作中优先考虑气候恢复力，履行领导人在气候峰会的承诺以及美国国际开发署在其他场合做出的承诺。③利用美国军方在气候和恢复力方面的领导力，将气候变化纳入国际军事行动。④提供气候援助，将气候纳入安全援助和培训计划。

(4) **防范并应对气候影响。**在最初的《美国气候与安全计划》中，该支柱中的许多建议行动都是长期性的，因此该领域的行动尚未完全实现。**未来建议：**①投资安全基础设施，增加对军事及其他安全基础设施的资金投入，以增强抗灾能力。②制定一项国家适应计划，确保联邦的投资与活动有助于提升未来的恢复力。③开始执行恢复力计划，开发并资助项目，解决国会在军事设施恢复力计划中发现的最重要的差距。④准备好响应，预测日益频繁的灾难所带来的变化。⑤为开放北极地区做好准备，增加对高纬度地区能力的投资。⑥为极端高温做好准备，提高对超出当前环境的极端高温的理解和应对能力。⑦增强应急能力培训，制定培训计划，确保联邦雇员了解如何描述和应对气候安全风险。⑧防止灾难性的后果，大幅减少排放，防止气候变化最严重的影响。在这方面，国防部和联邦政府可以以身作则，强调那些能够促进整个经济减排的战略，并支持转型所需的基础产业。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Challenge Accepted: A Progress Report on the Climate Security Plan for America and Recommendations for the Way Ahead

来源：[https://climateandsecurity.org/wp-content/uploads/2022/03/Challenge-Accepted\\_A-Progress-Report-on-the-Climate-Security-Plan-for-America\\_2022\\_3\\_31-1.pdf](https://climateandsecurity.org/wp-content/uploads/2022/03/Challenge-Accepted_A-Progress-Report-on-the-Climate-Security-Plan-for-America_2022_3_31-1.pdf)

## 气候变化事实与影响

### 臭氧推动南大洋变暖进程的能力被低估

20 世纪后半叶，大气臭氧在平流层减少、对流层增加，但这些变化是否对海洋热量吸收有影响仍不清楚。3 月 31 日，美国加州大学河滨分校（University of California Riverside）、英国雷丁大学（University of Reading）等机构的研究人员在《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《平流层臭氧消耗和对流层臭氧增加驱动南大洋内部变暖》（Stratospheric Ozone Depletion and Tropospheric Ozone Increases Drive Southern Ocean Interior Warming）的文章强调，臭氧不仅仅是一种污染物，也是一种重要的温室气体，平流层和对流层的臭氧变化在南大洋变暖过程中起到关键作用。

研究人员利用耦合模式比较计划（Coupled Model Intercomparison Project, CMIP）第五阶段（CMIP5）和第六阶段（CMIP6）的气候模式模拟 1955—2000 年南大洋上层和下层大气中臭氧水平的变化，探讨平流层和对流层臭氧变化对南大洋内部变暖的影响。结果表明，1955—2000 年平流层和对流层的臭氧变化促进了南大洋变暖，导致海洋热量增加约 30%。其中，平流层臭氧减少主要影响平流层和对流层上层的大气温度和风的变化，对南大洋变暖贡献约为 40%；对流层臭氧增加对南大洋变暖的贡献较大，约为 60%。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Stratospheric Ozone Depletion and Tropospheric Ozone Increases Drive Southern Ocean Interior Warming

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01320-w>

### 欧洲风暴潮极端事件与海平面上升的趋势一致

3 月 30 日，《自然》（*Nature*）发表题为《欧洲风暴潮极端事件的趋势与海平面上升的速度相匹配》（Trends in Europe Storm Surge Extremes Match the Rate of Sea-Level Rise）的文章指出，与目前假设平稳概率出现风暴潮极端事件的规划实践相反，欧洲风暴潮极端事件的上升与同期海平面上升相匹配。

海平面上升引起的极端洪水是代价最高的自然灾害之一，造成全球每年近数百亿美元的经济损失。如果不加以适应，随着海平面上升，这种损失将进一步恶化。具有成本效益的适应计划是减缓这一脆弱性的关键，同时还可避免代价高昂的过度保护措施。适应计划是否成功依赖于对气候变化如何影响极端风暴潮和海平面上升等事件可能性的深入理解。来自英国国家海洋中心（National Oceanography Center, NOC）、美国中佛罗里达大学（University of Central Florida）、英国牛津大学（University

of Oxford) 等机构的研究人员通过使用空间贝叶斯方法 (spatial Bayesian methods) 分析了 1960 年以来欧洲风暴潮极端事件与海平面上升之间的相互关系。

结果显示：①与当前平稳概率出现风暴潮极端事件这一假设的规划实践相反，1960—2018 年，欧洲极端风暴潮事件与海平面上升的趋势相似；②极端风暴潮与海平面上升相匹配这一趋势模式反映了有关内部气候变率的南北偶极子与人为强迫相关的单信号正模式的组合；③人为活动特征与北大西洋风暴路径的加强和向东延伸一致，导致英国和中欧地区风暴潮增加，这是气候模式对人为强迫的响应，在本质上也类似于 21 世纪极端风暴潮的预测。

(刘莉娜 编译)

原文题目：Trends in Europe Storm Surge Extremes Match the Rate of Sea-Level Rise

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-022-04426-5>

## 前沿研究进展

### 全球环境战略研究所调研各国矿质土壤碳储量的评估进展

土壤是陆地生态系统中最大的碳库。土壤有机碳对土壤健康和肥力至关重要，是土壤提供基本生态系统服务能力的基础，包括粮食生产和生物多样性，因此，保护它对于可持续发展至关重要。尽管全球日益支持针对改善土壤管理的能力建设，但在国家温室气体清单中估算并报告温室气体排放和去除仍然非常有限，特别是矿质土壤。2022 年 3 月，全球环境战略研究所 (Institute for Global Environmental Strategies, IGES) 发布题为《了解各国在估算国家温室气体清单中矿质土壤碳储量变化方面的现状和挑战：初步调查结果》(Understanding Countries' Status and Challenges for the Estimation of Carbon Stock Changes from Mineral Soils in National Greenhouse Gas Inventories: Preliminary Survey Findings) 的报告，详细分析了矿物质土壤碳储量评估的现状、挑战和优势。主要结论如下：

(1) 各国温室气体清单中矿质土壤碳储量评估现状。2021 年，IGES 和联合国粮农组织 (FAO) 对全球各国温室气体清单中矿质土壤碳储量的估算进行了一次全面调查。结果发现，在 70 个发展中国家中的 23 个 (33%) 和 12 个发达国家中的 10 个国家 (83%) 已经对矿质土壤中的碳储量进行了估算。约有 40% 的发展中国家和 9% 的发达国家没有进行这一估计。此外，还有 13 个国家 (16%) 尚未确定或矿质土壤碳储量估算仍是空白。

(2) 温室气体清单中矿质土壤碳储量评估存在以下挑战。①缺乏土地管理方面的活动数据；②缺乏具体的土壤数据；③缺乏土地利用活动数据；④基础设施的数据收集有限；⑤温室气体清单 (GHG inventory, GHGI) 专家的资源有限；⑥数据不确定性及非标准化方法；⑦土壤科学专家有限；⑧土壤缺省值的不适用性；⑨土壤

碳动力学知识有限；⑩IPCC 方法较难。

(3) **矿质土壤碳储量评估中的主要优势**。满足国际报告要求、遵守联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 国家温室气体排放清单指南和制定重点减缓政策是矿质土壤碳储量评估的主要优势。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Understanding Countries' Status and Challenges for the Estimation of Carbon Stock Changes from Mineral Soils in National Greenhouse Gas Inventories: Preliminary Survey Findings

来源: [https://www.iges.or.jp/en/publication\\_documents/pub/workingpaper/en/12065/FAO\\_IGES\\_Mineral+Soil+Carbon\\_Preliminary+Findings\\_2022.pdf](https://www.iges.or.jp/en/publication_documents/pub/workingpaper/en/12065/FAO_IGES_Mineral+Soil+Carbon_Preliminary+Findings_2022.pdf)

## 前沿研究动态

### 学术界对陆地生态系统碳通量的估算尚未达成共识

4月1日,《自然·通讯》(*Nature Communications*)发表题为《全球陆地碳循环中历史上不一致的生产力和呼吸通量》(*Historically Inconsistent Productivity and Respiration Fluxes in the Global Terrestrial Carbon Cycle*)的文章指出,对于全球总初级生产力和土壤呼吸作用 CO<sub>2</sub> 排放量,使用自上而下和自下而上 2 种方法得到一致数据的可能性较低,分别小于 3% 和 2%,说明关于学术界对全球总初级生产力和土壤呼吸作用 CO<sub>2</sub> 排放量的估算,至少有一种方法估算的结果与实际值存在较大的偏差。

陆地植被生态系统通过光合作用固定二氧化碳,称为总初级生产力 (*Gross Primary Productivity, GPP*),其中,大部分以植被地表呼吸、根系呼吸和微生物异养呼吸等形式返回大气,还有小部分以火烧、生物挥发性有机化合物排放、可溶性有机碳进入河流系统等形式参与碳循环。然而,以往在估算全球 GPP 和土壤呼吸作用 CO<sub>2</sub> 排放量时通常是独立进行的,其中, GPP 通常基于遥感方式进行估算(自上而下的方法),而全球呼吸作用估算通常通过集成全球不同站点的土壤呼吸数据进行数学建模和升尺度实现(自下而上的方法)。因此,探索比较不同方法和数据源估算全球 GPP 和土壤呼吸作用 CO<sub>2</sub> 排放量,对理解全球碳循环至关重要。来自中国西北农林科技大学、美国西北太平洋国家实验室 (*Pacific Northwest National Laboratory, Richland*)、斯坦福大学 (*Stanford University*) 等机构的研究人员基于文献搜索得到全球土壤呼吸估算量、GPP、根系呼吸与土壤呼吸的比值等数据,比较分析了使用自上而下和自下而上 2 种方法得到的全球 GPP 和土壤呼吸作用 CO<sub>2</sub> 排放量历史估值之间的一致性。

结果显示:①采用重采样法(*Resampling*)反推得到全球每年的 GPP 约为 149 PgC (1 PgC=10<sup>15</sup> gC),显著高于大多数文献中基于遥感方法估算得到的结果(113 PgC);②基于土壤呼吸数据估算得到的全球每年的土壤呼吸量为 87 PgC 左右,显著高于大多数文献中基于遥感方式反推得到的全球土壤呼吸量(68 PgC);③两种方法得到的



全球 GPP 数据一致的可能性小于 3%，而两种方法得到的全球土壤呼吸作用 CO<sub>2</sub> 排放量数据一致的可能性小于 2%，说明目前对全球 GPP 和土壤呼吸作用 CO<sub>2</sub> 排放量的估算，至少有一种方法估算的结果与实际值存在较大的偏差；④基于月时间尺度的全球土壤呼吸数据，以月降雨量、月平均温度、氮沉降、土壤理化性状、地表生物量和叶面积指数等环境指标为预测变量，采用随机森林建模估算得到全球每年的土壤呼吸约为 93 PgC，与基于土壤呼吸数据库得到的结果（87 PgC 左右）更为接近；⑤基于同位素方法以及日光诱导叶绿素荧光（Solar-induced Fluorescence, SIF）技术得到的全球 GPP 估算量和基于土壤呼吸数据库反推得到的结果更为接近，说明目前对全球 GPP 的估算可能偏低，然而，这一结论有待今后更多的证据给予证明。

（董利莘 编译）

原文题目：Historically Inconsistent Productivity and Respiration Fluxes in the Global Terrestrial Carbon Cycle

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-022-29391-5>

## 至少 76% 的土壤碳未被纳入欧洲国家温室气体清单

4 月 4 日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《土壤碳是欧洲国家温室气体清单的盲点》（Soil Carbon is the Blind Spot of European National GHG Inventories）的文章显示，约 24% 的森林土壤碳已纳入欧洲国家温室气体清单，而土壤碳未被纳入欧洲国家温室气体清单的草地和农田面积占比更多。

联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）指出，到 2050 年，将全球温度升高幅度控制在 1.5 °C 以内，实现全球碳中和是必要的。碳中和主要通过大幅减少来自化石燃料燃烧的温室气体排放量实现，然而，为了减少剩余排放，还需要改变土地利用并推广气候智能型农业和林业。欧盟每年的温室气体减排目标是 500~600 MtCO<sub>2e</sub>（百万吨二氧化碳当量），其中，50%~85% 的减排量将来自土壤和生物质。目前，欧洲国家的温室气体清单正在监测土壤碳。来自法国勃艮第弗朗什孔泰大学（Université Bourgogne Franche-Comté）、加拿大拉瓦尔大学（Université Laval）、森林管理委员会德国分站（Forest Stewardship Council, Germany）等机构的研究人员评估了尚未纳入欧洲国家温室气体清单的土壤碳。

结果显示：①欧盟（EU）准确报告土壤碳的森林面积最多占 33%，更可能接近 24%，准确报告土壤碳的草地和农田面积占比甚至更低；②欧洲国家每年未报告的农田、草原和森林碳分别约为 70 MtCO<sub>2</sub>（百万吨二氧化碳）、15 MtCO<sub>2</sub> 和 45 MtCO<sub>2</sub>；③广泛采用关键的碳农业实践（泥炭地恢复、农林业、作物覆盖、退耕还草），平均每年可以帮助欧洲国家额外减排 150~350 MtCO<sub>2</sub>。

（董利莘 编译）

原文题目：Soil Carbon is the Blind Spot of European National GHG Inventories

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01321-9>

## 《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

## 版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定，严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

### 气候变化科学专辑：

编辑出版：中国科学院兰州文献情报中心（中国科学院资源环境科学信息中心）

联系地址：兰州市天水中路8号（730000）

联系人：曾静静 董利苹 裴惠娟 廖琴 刘燕飞 刘莉娜

电 话：（0931）8270057; 8270063

电子邮件：zengjj@llas.ac.cn; donglp@llas.ac.cn; peihj@llas.ac.cn;

liaoqin@llas.ac.cn; liuyf@llas.ac.cn; liuln@llas.ac.cn