

科学研究动态监测快报

2024 年 11 月 5 日 第 21 期 (总第 399 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 联合国环境规划署发布《2024 年排放差距报告》
- ◇ 加拿大发布数值天气和环境预报的人工智能集成路线图
- ◇ 荷兰环境评估署评估主要排放国的气候目标进展
- ◇ 国际能源署发布《2024 年世界能源展望》报告
- ◇ 全球碳捕集与封存研究院称 CCS 是实现净零排放的关键工具
- ◇ 国际可再生能源署跟踪 2030 年可再生能源与能效目标进展
- ◇ 欧盟资助 3.8 亿欧元用于新的环境与气候项目
- ◇ 美政府提供 1.62 亿美元贷款用于甲烷排放监测网络建设
- ◇ 美国能源部资助 5800 万美元支持大气二氧化碳去除技术
- ◇ 欧洲推出基于机器学习的天气预报框架 Anemoi
- ◇ 国际研究揭示近期森林火灾增加和野火烟雾相关人类死亡的原因
- ◇ 美研究指出多年冻土减缓了北极河岸的侵蚀
- ◇ 国际研究称净零气候承诺过度依赖基于土地的碳去除

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

联合国环境规划署发布《2024 年排放差距报告》 1

科学计划与规划

加拿大发布数值天气和环境预报的人工智能集成路线图 2

气候政策与战略

荷兰环境评估署评估主要排放国的气候目标进展 4

气候变化减缓与适应

国际能源署发布《2024 年世界能源展望》报告 5

全球碳捕集与封存研究院称 CCS 是实现净零排放的关键工具 7

国际可再生能源署跟踪 2030 年可再生能源与能效目标进展 8

欧盟资助 3.8 亿欧元用于新的环境与气候项目 9

美政府提供 1.62 亿美元贷款用于甲烷排放监测网络建设 10

美国能源部资助 5800 万美元支持大气二氧化碳去除技术 10

欧洲推出基于机器学习的天气预报框架 Anemoi 11

前沿研究进展

国际研究揭示近期森林火灾增加和野火烟雾相关人类死亡的原因 12

前沿研究动态

美研究指出多年冻土减缓了北极河岸的侵蚀 13

国际研究称净零气候承诺过度依赖基于土地的碳去除 14

联合国环境规划署发布《2024 年排放差距报告》

10月24日，联合国环境规划署（UNEP）发布《2024年排放差距报告：停止空谈——面对言辞与现实之间的巨大差距，各国起草新的气候承诺》（*Emissions Gap Report 2024: No More Hot Air ... Please! - With a Massive Gap Between Rhetoric and Reality, Countries Draft New Climate Commitments*），指出如果各国不能提高新一轮国家自主贡献（NDC）的雄心并立即开始实施，到21世纪末全球气温将上升2.6~3.1℃。要实现《巴黎协定》的1.5℃目标，各国必须在下一轮NDC中共同承诺，到2030年和2035年将温室气体年排放量分别减少42%和57%，并迅速采取行动。报告的主要结论如下：

（1）**2023年，全球温室气体排放量达到57.1 GtCO₂e（10亿吨二氧化碳当量）的历史新高。**2023年，全球温室气体排放量比2022年增长1.3%，高于新型冠状病毒肺炎疫情前10年（2010—2019年）每年增长0.8%的平均水平。2023年，电力行业仍然是全球最大的排放源，为15.1 GtCO₂e，其次是交通运输（8.4 GtCO₂e）、农业（6.5 GtCO₂e）和工业（6.5 GtCO₂e）。

（2）**主要排放国与世界各区域的当前人均排放量和历史排放量之间存在很大差距。**2023年，二十国集团（G20）成员国（不包括非洲联盟）的温室气体排放量有所增加，占全球排放量的77%。尽管过去20年发生了重大变化，但主要排放国与世界各区域的当前人均排放量和历史排放量之间仍然存在很大差距，例如，美国和俄罗斯的人均温室气体排放量比世界平均水平（6.6 tCO₂e）高出近3倍。基于消费的排放量也仍然存在高度不平等。

（3）**自最初的NDC以来，各国在雄心和行动方面的进展停滞不前，仍无法兑现2030年全球减排承诺。**根据现行政策，2030年全球排放量预计为57 GtCO₂e。总体而言，G20成员国仍有可能无法实现2030年的NDC目标。此外，G20的NDC总体目标远未达到2℃和1.5℃情景所需的全球平均减排百分比。各国和各部门需要采取和实施更严格的政策，以实现2030年的NDC目标。

（4）**G20成员国实现净零目标的隐含排放轨迹值得关注。**中国、印度、印度尼西亚、墨西哥、沙特阿拉伯、韩国和土耳其这7个成员国的温室气体排放量尚未达到峰值，需要尽早在较低水平上达到排放峰值，然后迅速减少排放，才能有助于实现净零目标。对于排放量已经达到峰值的10个成员国中的大部分国家而言，需要加快行动，超额实现其2030年的NDC目标，才能实现净零目标。

（5）**与全球升温2℃和1.5℃的路径相比，2030年和2035年的排放差距仍然很大。**与2019年的水平相比，全面实施无条件和有条件的NDC，预计将使2030年的排

排放量分别减少 4% 和 10%。要实现 2 °C 和 1.5 °C 目标，到 2030 年，排放量必须比 2019 年分别下降 28% 和 42%；到 2035 年，排放量必须比 2019 年分别下降 37% 和 57%。

(6) 自 2020 年以来损失的时间增加了全球变暖的预测，并降低了弥合差距的可行性。缺乏行动和浪费时间减少了剩余的碳预算，到 2024 年，将全球变暖限制在 2 °C 以下的碳预算估计为 900 GtCO₂，而将变暖限制在 1.5 °C 以下的碳预算为 200 GtCO₂。重要的是，由于碳密集型基础设施继续被锁定，以及实现所需减排的时间减少，缺乏行动将降低 2030 年弥合排放差距的机会。

(7) 立即采取行动至关重要：基于有条件的 NDC 情景的温度预测比基于当前政策的温度预测低 0.5 °C。仅执行当前政策将导致全球气温上升高达 3.1 °C，实施无条件和有条件的 NDC 预计将导致全球气温上升 2.8 °C 和 2.6 °C。在全面实施无条件和有条件的 NDC 基础上增加额外的净零承诺，可以将全球变暖限制在 1.9 °C 以内，但目前对于这些净零承诺的落实信心不足。

(8) G20 在缩小排放差距方面至关重要，其减排速度需快于全球平均水平。由于 G20 成员国在实现当前的 NDC 方面仍未步入正轨，排放量最大的成员国需要在当前和新的承诺中大幅增加行动和雄心。加强国际合作和支持、增强气候融资对于确保在 G20 成员国和全球范围内公平实现减缓与发展目标至关重要。

(9) 2030 年和 2035 年的减排潜力巨大，但时间紧迫，需要克服持续存在的挑战，并加大政策和资金支持。2030 年和 2035 年的排放差距可以通过低于 200 美元/tCO₂e 的成本来弥合。2030 年和 2035 年的减排潜力分别为 31 GtCO₂e 和 41 GtCO₂e。增加太阳能光伏和风能的部署可以在 2030 年和 2035 年实现总减排潜力的 27% 和 38%。实现这些减排潜力，需要在全球采取迅速和前所未有的政策行动，还需要大幅增加投资。实现 1.5 °C 目标至少需要将减缓投资增加 6 倍。

(廖琴 编译)

原文题目：Emissions Gap Report 2024

来源：<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>

科学计划与规划

加拿大发布数值天气和环境预报的人工智能集成路线图

10 月 7 日，加拿大环境与气候变化部 (Environment and Climate Change Canada) 发布《数值天气和环境预报的人工智能集成路线图》(*Artificial Intelligence Integration Roadmap for Numerical Weather and Environmental Predictions*)，概述了如何将人工智能 (AI) 集成到加拿大环境与气候变化部的研究-开发-业务 (R-D-O) 生产链中，进行天气和环境预测。

1 AI 集成目标

将 AI 集成到 R-D-O 工作流程和生产链中，以进行天气和环境预测。这包括将 AI 方法应用于现有系统，开发新的 AI 驱动工具以提高预测准确性，以及将 AI 技术与传统气象和环境预测方法无缝融合。识别 AI 带来变革性变化的潜在活动、挑战和机会，确保从研发到业务部署的每一步都得到严格执行，从 AI 创新中受益。

2 关键的优先事项

人工智能集成的优先事项包括：①增强资料同化和建模框架，包括通过结合数值方法和机器学习的混合方法。②加速向所有尺度的集合预报方法过渡。③通过临近预报和快速循环数值预报系统帮助改进甚短期预报。

3 AI 优先级策略

为了将 AI 集成到 R-D-O 工作流程中，优先级策略需平衡以下 3 个核心因素：

(1) 可行性和专业知识。评估所需算法和计算环境的复杂程度。对当前可用的 AI 技术进行实验开始，根据需求进一步发展专业知识。考虑用于训练和验证 AI 模型的数据集的可用性和质量，以保证可靠的推理和评估系统。

(2) 服务附加值。AI 集成工作的主要驱动力是改进预报以及增强天气和环境相关产品和服务，提高时效性、准确性和可靠性。

(3) 成本和能源附加值。限制预测系统的计算成本和能源消耗，使其运行更具可持续性和成本效益，并继续为关键任务活动提供高质量信息。

4 将 AI 集成到生产链中

该路线图介绍了 AI 集成在数值天气和环境预报生产链中可以改进的领域。

(1) 观测和资料同化。AI 可以在改进观测质量控制和误差估计方面发挥重要作用，并帮助估计仪器未直接观测到的一些关键参数。将 AI 方法嵌入当前和即将推出的资料同化算法中。在观测方面，AI 可以帮助加速、增强或启用新的观测算子。在集合预报不确定性估计方面，新的和计算成本较低的建模方法可以创建大型集合预报，减少预报误差估计中的噪声。借助适用于混合中央处理器-图形处理器（CPU-GPU）平台的资料同化算法，能够更好地处理先进数值模式日益增长的计算需求和不断增长的观测数据量。

(2) 数值预报。目前可用的 AI 模型在相似分辨率下能够达到或超过物理模型的质量，并仅耗费小部分时间和能源。目前，在 AI 系统能够提供当前基于物理的模型的优势、准确性和可靠性之前，基于物理的模型仍将是加拿大天气和环境预报系统的核心。作为第一步，将优先考虑采用现有的开源 AI 系统，目标是：①获得将 AI 系统集成到业务环境中的经验；②了解业务部署 AI 系统所需的计算资源；③为

预报员提供额外的替代数据源。

(3) 后处理和专业产品。随着 AI 的出现，更新的有前途的后处理技术正在显现，可以大幅提高预报的分辨率（降尺度），基于天气状况纠正预报误差（统计校准），增加集合预报成员数量来表达预报不确定性，或为高影响事件生成复杂诊断。

(4) 数据。AI 适配数据应可用于训练、模型开发、测试和验证目的。加拿大需要投资特定的 AI 相关研发活动的数据生成。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Artificial Intelligence Integration Roadmap for Numerical Weather and Environmental Predictions
来源：<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/science-technology/science-strategy/artificial-intelligence-integration-roadmap-numerical-weather-environmental-predictions.html>

气候政策与战略

荷兰环境评估署评估主要排放国的气候目标进展

10月16日，荷兰环境评估署（PBL）发布题为《2024年主要排放国实现气候目标的进展更新》（*Progress of Major Emitters Towards Climate Targets 2024 Update*）报告，旨在评估温室气体排放总量约占全球排放量80%的25个主要排放国¹，在温室气体排放控制方面的努力是否能帮助全球实现《巴黎协定》气候目标。报告的主要结论如下：

(1) 主要排放国的温室气体排放量可能在未来几年达到峰值，但这取决于现有政策的全面实施。如果主要排放国全面执行现有政策，到2025年前可能会达到排放峰值。到2030年，这25个国家的碳排放总量将达到34.2~39.8 Gt CO₂e（10亿吨二氧化碳当量），与2019年相比，变化幅度为-10%~4%。如果各国按照当前政策情景中的较低水平执行政策，这25个国家排放总量将比2019年降低2%。如果其他国家也按照这一趋势，那么全球将无法实现《巴黎协定》气候目标，即到2030年排放量比2019年降低43%。

(2) 可再生能源的快速普及和额外的政策导致2023年的排放大幅低于预期水平。到2030年，主要排放国的排放量将比2023年报告中预测的低5%。比如在中国和印度，可再生能源推动了其到2030年实现预期减排目标；在加拿大，减排变化得益于电动汽车的额外支持以及碳税制度改进；在美国，燃煤电厂和公路车辆更严格排放标准加快了减排进程；在哥伦比亚，通过旨在解决森林砍伐问题的相关政策实施，预计将大幅降低该国的土地利用碳排放。

(3) 国家自主贡献（NDC）目标更新情况。2023年以来，分析的这25个国家中没有一个国家加强其NDC目标雄心。但根据预测，所分析的这25个国家有一半有望实现其NDC目标。其中，埃及是唯一一个没有无条件NDC目标的国家，但也

¹阿根廷、澳大利亚、巴西、加拿大、中国、哥伦比亚、埃及、埃塞俄比亚、欧盟、印度、印度尼西亚、伊朗、日本、墨西哥、摩洛哥、韩国、俄罗斯、南非、沙特阿拉伯、泰国、土耳其、阿拉伯联合酋长国、英国、美国和越南。

朝着实现其目标迈进。虽然所有国家都应该考虑提高其 NDC 目标雄心，分析的 25 个国家中有 12 个国家完全有能力大幅提高其 NDC 目标雄心。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Progress of Major Emitters Towards Climate Targets 2024 Update

来源: <https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-10/pbl-2024-newclimate-institute-iiasa-progress-of-major-emitters-towards-climate-targets-2024-update-5572.pdf>

气候变化减缓与适应

国际能源署发布《2024 年世界能源展望》报告

10 月 23 日, 国际能源署 (IEA) 发布《2024 年世界能源展望》(World Energy Outlook 2024), 基于最新的市场与技术创新数据, 分析了既定政策情景 (Stated Policies Scenario, STEPS)、宣布承诺情景 (Announced Pledges Scenario, APS)、净零排放情景 (Net Zero Emissions, NZE) 3 种主要情景下可再生能源、电动汽车、液化天然气、热浪、人工智能 (Artificial Intelligence) 等对电力需求产生的影响, 探讨了全球能源市场的趋势变化, 新兴技术与清洁能源转型的发展现状及其气候变化影响, 强调了能源安全的重要性, 呼吁各国加速清洁能源转型, 以解决气候危机和能源供应不稳定问题。报告的主要结论如下:

(1) 地缘政治紧张和分裂是能源安全和减排协同行动的主要风险: ①中东冲突与俄乌战争升级加剧了全球能源安全风险, 如能源集中化、传统燃料及清洁技术市场日趋分散等。②能源市场的脆弱性再次凸显了能源安全的重要性, 更加清洁高效的能源系统能够有效降低能源安全风险。③清洁能源转型步伐虽快, 但近期各国政策与战略的复杂多变将加剧未来能源发展的不确定性。

(2) 地缘政治风险和潜在的市场竞争为燃料和技术之间的激烈竞争奠定了基础: ①能源系统转型将推动能源市场进入新的发展阶段, 该阶段的特点是地缘政治风险持续升级、燃料与技术供应相对充足。②清洁技术成本与燃料价格下降, 政策引导与消费者选择将深刻影响市场未来的发展方向。

(3) 清洁能源转型速度加快: ①全球清洁能源发展迅猛, 2023 年, 新增可再生能源装机容量超过了 560 GW (吉瓦), 并且每年流向清洁能源项目的投资额近 2 万亿美元。②预计到 2030 年, 全球可再生能源发电能力将由当前的 4250 GW 增至近 10000 GW。届时, 结合核电的强劲助力, 低排放能源将生产全球 1/2 以上的电力。③2023 年, 中国新增可再生能源发电在全球新增可再生能源发电总量中的占比约为 60%, 仅太阳能光伏发电量就有望在 2030 年初赶超当今美国的总电力需求。

(4) 清洁能源势头强劲, 将助推化石燃料需求于 2030 年前达峰: ①在新兴经济体与发展中经济体的带动下, 全球能源服务需求急剧攀升。②预计到 2030 年, 全球经济将在不使用额外数量的石油、天然气或煤炭的条件下实现稳健增长。

(5) 世界有必要也有能力走得更快：①2019—2023 年，太阳能新增装机容量翻了 2 番，达到 425 GW。②如果清洁能源制造能力得到全面部署，预计 2023 年全球清洁能源制造能力将增加 6 倍，达到 1100 GW 以上，这将为加速能源转型奠定坚实的基础。

(6) 电力需求正在起飞，需求程度未知。①2014—2023年，全球用电量增速远超整体能源需求，中国贡献突出。未来几年，电力需求将持续攀升，预计到2035年全球电力需求将达2200 TWh（太瓦时）。②人工智能的广泛应用显著提高了数据中心的电力需求，预计到2035年，全球用电需求将额外增加1200 TWh。

(7) 以中国为首的电动汽车的兴起让石油生产国措手不及：①STEPS 显示，全球石油需求增长放缓，主要石油生产国陷入供过于求的困境。②中国电动汽车市场的蓬勃兴起，已促使全球能源需求从石油转向电力。③中国电动汽车在全球新车销量中的占比约为 20%，预计到 2030 年将提高到 50%。预计这一转型每天将减少约 600 万桶的石油需求。

(8) 新的液化天然气 (Liquefied Natural Gas, LNG) 浪潮谁来乘风破浪？①以美国和卡塔尔为首，全球 LNG 出口能力将提高近 50%，预计到 2035 年，全球 LNG 需求的年均增长率将超过 2.5%。②LNG 投资运营成本高达 8 USD/MBtu（美元/百万英热单位），难以满足发展中经济体 3~5 USD/MBtu 的低价需求。

(9) 较低的燃料价格缓解了各国对燃料进口相关经济负担能力和行业竞争力的担忧：①在全球能源危机的背景下，2022 年全球能源支出近 10 万亿美元，油气生产商获利颇丰。②在新市场环境下，燃料价格的回落为燃料进口地区（如欧洲、南亚及东南亚等）提高行业竞争力提供了机遇。

(10) 可持续能源系统需要以人为本且具有韧性：①面对持续存在的能源安全挑战，构建一个持久且稳健的新能源系统显得尤为迫切。这要求在规划与建设过程中，将安全性、韧性和灵活性置于核心地位，同时，确保新能源经济的红利惠及社会各界，实现利益的均衡共享。②能源与气候领域的鸿沟日益显现，唯有加大对贫困群体的援助力度，特别是通过国际援助减轻其变革初期的经济负担，方能有效弥合这一分歧，推动全球能源转型与气候治理的协同发展。

(11) 选择和后果：①尽管全球能源转型势头强劲，但实现气候目标仍任重道远。当前政策导向可能加剧能源系统缺陷，而非推动能源转型升级，这可能会致使到 2100 年全球平均气温上升 2.4 °C。②各方务必警惕化石燃料消费的长远风险，尽管当前燃料价格呈现短期下行趋势，但历史经验表明，这一局面终将逆转，价格上扬不可避免。③清洁技术的成本效益日益彰显，有效平抑了能源市场的波动，终将成为推动全球能源转型的主要力量。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：World Energy Outlook 2024

来源：<https://origin.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024/overview-and-key-findings>

全球碳捕集与封存研究院称 CCS 是实现净零排放的关键工具

10月18日，全球碳捕集与封存研究院（Global CCS Institute）发布题为《2024年全球碳捕集与封存现状：合作实现净零未来》（*Global Status of CCS 2024: Collaborating for a Net-Zero Future*）的报告指出，随着世界各国政府和行业合作以尽快减少温室气体排放并实现净零目标，全球碳捕集与封存（CCS）项目的增长势头逐年强劲。报告的主要结论包括：

（1）2024年 CCS 项目实现创记录增长。①2024年，CCS 行业经历了前所未有的增长，正在开发的项目总数达到 628 个。开发中的项目数量比 2023 年增长了 60%，反映出全球越来越认识到 CCS 是应对气候变化的重要工具。②全球有 50 个 CCS 设施已投入运营，44 个设施正在建设。目前正在运营的设施每年可以捕集与封存 5100 万吨二氧化碳。一旦目前正在建设的设施开始运营，这一数字有望翻一番，超过 1 亿吨/年。

（2）直接空气捕集（DAC）技术兴起。①CCS 领域另一个令人兴奋的发展是对 DAC 技术的日益关注。DAC 系统直接从大气中去除二氧化碳，使其成为更广泛的碳捕集解决方案组合的重要补充。②目前全球有 3 个 DAC 设施正在运营，另有 16 个项目处于不同的发展阶段。DAC 技术规模的扩大，为解决难以通过传统方法去除的排放提供了潜在希望。

（3）区域进步推动全球层面 CCS 发展。①美洲。在美国、巴西和加拿大，有 27 个项目正在运营，18 个项目正在建设。美国政府对 CCS 项目的大力支持继续处于领先地位，并承诺投入 100 亿美元用于碳管理和清洁氢中心。②亚太地区。马来西亚、日本和韩国等国家正在发展跨境 CCS 项目和价值链，旨在管理区域范围内的排放。③中国。中国正在推进将 CCS 纳入到 2027 年减少燃煤电厂排放的计划。④欧洲。欧盟通过的《净零工业法案》（*Net-Zero Industry Act*）采取了大胆的脱碳措施，将 CCS 作为向更清洁经济过渡的关键技术。⑤中东和非洲地区。沙特阿拉伯和阿拉伯联合酋长国（UAE）在 CCS 发展方面处于领先地位。UAE 制定了雄心勃勃的目标，计划到 2050 年二氧化碳捕集能力达到 4350 万吨/年，而沙特阿美公司（Saudi Aramco）则提出到 2035 年达到 1400 万吨/年的捕集目标。肯尼亚在 CCS 技术的部署方面取得了长足的进步，并宣布开发一个捕集能力 100 万吨/年的 DAC 项目。

（4）合作、政策和公私伙伴关系。①CCS 发展的关键驱动因素之一是政府和私营部门之间日益加强的合作。2020 年以来，全球已经签署了 50 多个涉及 CCS 的谅解备忘录或协议。②公私伙伴关系在推动 CCS 技术向前发展方面发挥着至关重要的作用。③清洁能源部长级会议等多边倡议在推进 CCS 研究、降低成本和加快项目实施方面发挥了重要作用。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Global Status of CCS 2024: Collaborating for a Net-Zero Future

来源：<https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2024/10/Global-Status-Report-21-October-FINAL.pdf>

国际可再生能源署跟踪 2030 年可再生能源与能效目标进展

10 月 11 日，国际可再生能源署（IRENA）发布题为《实现阿联酋共识：追踪到 2030 年将可再生能源发电量增加两倍、能源效率翻一番的进展》（*Delivering on The UAE Consensus: Tracking Progress Toward Tripling Renewable Energy Capacity and Doubling Energy Efficiency by 2030*）的报告，跟踪全球实现在阿联酋第二十八次缔约方大会（COP28）上达成的共识的进展，即到 2030 年将可再生能源发电量增加两倍、能源效率翻一番的目标。主要结论如下：

（1）2023 年可再生能源发电现状。可再生能源发电几乎是每个国家新建发电项目中最实惠的选择。2023 年，81% 的新增可再生能源发电（382 GW）比新增化石能源发电更便宜。2023 年能效改善与 2022 年持平，保持在每年提升 2% 的水平，而要实现 2030 年能效增长 1 倍的目标，需要每年至少提升 4% 才行。要实现 4% 的能效提升率，需要在交通、建筑、工业和生活等领域均提高电气化水平。2023 年，电动汽车占汽车总销量的比例创新高，达到 18%；但对于供暖行业节能减碳很重要的热泵，其销量却下降了 3%。2023 年，可再生能源产能投资为 5700 亿美元，创下了历史新高，但仍远低于 2024—2030 年预期每年所需的 1.5 万亿美元。2023 年，84% 的可再生能源产能投资集中在中国、欧盟和美国；巴西和印度仅高于 6%；2022—2023 年，非洲投资下降了 47%。

（2）可再生能源增长目标追踪进展。COP28 上提出将可再生能源发电量增加到原来的 3 倍（即增加 2 倍），达到 11.2 TW（太瓦）。为实现这一目标，2024—2030 年可再生能源发电量需要每年平均增加 1044 GW（吉瓦），这相当于年均增长 16.4%，略高于 2023—2030 年的年均增长率（16.1%）。2023 年，全球新增可再生能源发电量为 473 GW。其中，太阳能发电、风电和水电分别新增 346.9 GW、114.5 GW 和 6.6 GW，其他形式可再生能源（如生物质能、地热能、光热发电和海洋能）合计新增 5.2 GW。除太阳能光伏外，其他所有可再生能源新增发电容量均未达到实现增加 2 倍目标的要求。同时，可再生能源发电的地理分布仍然极不均衡。2023 年，亚洲、欧洲和北美洲占全球装机容量的近 85%，而非洲仅占 1.6%。根据目前的国家计划和目标，到 2030 年，全球可再生能源发电的增长量将只能达到所需增长量的一半，即 7.4 TW，这将导致 2030 年出现高达 34%（3.8 TW）的缺口。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Delivering on The UAE Consensus: Tracking Progress Toward Tripling Renewable Energy Capacity and Doubling Energy Efficiency by 2030

来源：https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_UAE_Consensus_2030_trippling_renewables_doubling_efficiency_2024.pdf

欧盟资助 3.8 亿欧元用于新的环境与气候项目

10月21日,欧盟委员会(European Commission)宣布向“环境与气候行动”(LIFE)计划提供 3.8 亿欧元资助,用于支持欧盟各成员国的 133 个新项目。资助的领域包含循环经济与生活质量、自然与生物多样性、气候变化减缓和适应以及清洁能源转型。欧盟委员会资助的金额占这些项目总投资需求(5.74 亿欧元)的一半以上,其余资金来自国家、地方政府、公私合作伙伴关系、企业和民间社会组织。

(1) **循环经济和um生活质量**。资助 26 个项目,预算总额约 1.43 亿欧元(其中欧盟提供 7400 万欧元),用于促进循环经济和um提高生活质量。这些项目主要开展减少用水、工业和生活垃圾、空气和噪音污染,以及减少、再利用和回收的商业案例相关研究。其中:意大利 LIFE GRAPhiREC 项目(预算金额 750 万欧元)从意大利的电池废料中回收石墨;西班牙 LIFE POLITEX 项目(预算金额 500 万欧元)通过将纺织废料转化为新纺织品减少时装行业的环境足迹;加那利群岛 DESALIFE 项目(980 万欧元)通过从大西洋生产淡水来支持水的韧性。

(2) **自然和生物多样性**。资助 25 个项目,预算总额近 2.16 亿欧元(其中欧盟提供 1.445 亿欧元),用于自然和生物多样性项目。这些项目重点关注恢复淡水、海洋和沿海生态系统以及栖息地,改善鸟类、昆虫、爬行动物、两栖动物和哺乳动物的保护状况。其中: LIFE4AquaticWarbler 项目和 LIFE AWOM 项目预算金额共计近 2400 万欧元,涉及比利时、德国、西班牙、法国、立陶宛、匈牙利、荷兰、波兰、葡萄牙以及乌克兰和塞内加尔,用于拯救稀有的水生鸚鸟;布达佩斯 Biodiverse City LIFE 项目(预算金额 360 万欧元)旨在促进“自然与城市生活方式的和平共处”。

(3) **气候变化减缓和适应**。资助 23 个项目,预算总额约 1.1 亿欧元(其中欧盟提供近 6200 万欧元),用于气候适应能力、气候减缓和治理。其中: IMAGE LIFE 项目和 LIFE VINOSHIELD 项目预算金额共计 680 万欧元,分别在西班牙、法国和意大利开展,将帮助世界知名的葡萄园以及帕尔马干酪、诺曼底卡芒贝尔奶酪和罗克福干酪等著名奶酪的生产,更能抵御极端天气事件的影响;由西门子牵头的 LIFE BLUE 420 kV GIS 项目(预算金额 690 万欧元)在比利时进行,旨在减少电路断路器产生的温室气体排放。

(4) **清洁能源转型**。资助 59 个项目,预算总额约 1.05 亿欧元(其中欧盟提供 9900 万欧元),用于加速清洁能源转型的治理和市场解决方案。其中: LIFE DiVirtue 项目是一项耗资 125 万欧元的数字培训计划,将在保加利亚、捷克、希腊、克罗地亚和罗马尼亚为更高效、更创新的建筑行业进行能力建设。ENERCOM FACILITY 项目将向欧洲 140 个新兴能源社区提供近 1000 万欧元的直接赠款,以促进对可持续能源的投资。

(廖琴 编译)

原文题目: EU Invests over €380 Million in 133 New LIFE Projects to Support the Green Transition All Around Europe

来源: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_5381

美政府提供 1.62 亿美元贷款用于甲烷排放监测网络建设

10月23日，美国拜登-哈里斯政府通过美国能源部（DOE）贷款项目办公室，向长路径技术（LongPath Technologies）项目提供 1.62 亿美元贷款担保，以支持美国在主要的石油和天然气生产地区（如加利福尼亚州、科罗拉多州等）通过安装、建设 1000 多个搭载人眼安全激光器（Eye-Safe Laser）的远程监控塔，构建甲烷排放实时监测网络，以支持甲烷减排，保护公众健康，创造高薪工作，并实现美国环境保护与经济高质量发展双赢。

长路径技术将实现使用人眼安全激光器远程精确识别空气中的甲烷等温室气体分子。人眼安全激光器将以每两小时一次的频率监测近 20.72 km²（约 8 平方英里）的区域。与现有光学气体成像（Optical Gas Imaging, OGI）技术相比，长路径技术更加高效。预计使用长路径技术构建的甲烷排放实时监测网络将覆盖 62159.71 km²（24000 平方英里），并在甲烷发生泄漏时及时预警，从而有效减少甲烷泄漏，预计该甲烷排放实时监测网络每年可以减少至少 600 万吨二氧化碳当量的甲烷排放（约 90%）。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：Biden-Harris Administration Announces \$162 Million Loan Guarantee to LongPath Technologies to Support Deployment of Methane Emissions Monitoring Network

来源：<https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-162-million-loan-guarantee-longpath-technologies>

美国能源部资助 5800 万美元支持大气二氧化碳去除技术

10月18日，美国能源部（DOE）宣布向 11 个项目资助 5800 万美元，用于展示和推广直接从大气中去除二氧化碳的技术，帮助发展商业上可行的二氧化碳去除行业。资助的项目分为 3 类：

（1）小规模生物质碳去除和封存技术。①Mote 公司将通过设计、测试、制造和运营一个综合生物质碳去除和储存（BiCRS）试点项目推进气化技术，项目将利用木材废料产生氢气流和二氧化碳流，填补集成系统演示、单流化床气化设施稳定运行的空白。②Arbor 公司提出一个推进 BiCRS 方式的试点设施，计划利用土地管理实践产生的滞销森林废弃物储存固有二氧化碳，同时使用与高压气化炉和纯氧燃烧器集成的超临界二氧化碳动力系统发电。③Carba 公司计划演示和评估生物质废弃物转化为木炭后的固体二氧化碳在地下缺氧室的永久储存，验证最佳掩埋方式，帮助制定可持续的生物质采购战略。④Carbon Lockdown Project Benefit 公司计划在阿巴拉契亚地区的 3 个地点实施生物质掩埋试点项目，演示利用各种剩余生物质去除二氧化碳，每个站点将去除 1000~5000 吨二氧化碳。⑤克莱姆森大学计划演示将木材颗粒注入地下储存的去除方法，注入深度可达 10 米或更深。

（2）增强型矿化技术。①斯坦福大学计划对一种新的增强风化技术进行中试测

试，旨在快速、大规模地去除土壤中的二氧化碳，并以碳酸氢盐离子的形式持久储存。该技术基于矿物转化过程，将硅酸镁和碳酸钙转化为硅酸钙和氧化镁的混合物，这一混合物比传统的增强风化基质更易风化。②Eion 公司计划进行农田中橄榄石增强风化试点部署，同时全面实施数字监测、报告和验证（MRV）平台，最终降低成本，完善数值模型。③Lithos Carbon 公司将在美国东南部的 3000 多英亩（约 12.14 km²）农业用地实施增强岩石风化的二氧化碳去除计划，通过泼洒超过数万吨的超细玄武岩粉尘，利用自然地质过程将大气中的二氧化碳转化为稳定的土壤碳酸盐。项目还将测试与地球化学质量平衡监测、报告和验证的“数字孪生”相结合的模拟引擎，模拟地球化学数据，限制数据密度。④西北大学计划展示一种创新的增强风化矿化方法，并开发可以帮助农民持久地将二氧化碳以溶解的碳酸氢盐形式封存的基本产品，提高作物产量和改善土壤健康，同时通过提供碳信用额度，使农民获得新的收入来源，最终研究成果将公开推广。

（3）二氧化碳去除途径测试台设施。①亚利桑那州立大学计划开发一个具备全球数据储存库的完全集成的多路径二氧化碳去除测试台，共享和比较关于不同二氧化碳去除技术和途径的数据，用于加速二氧化碳去除部署；开发一个移动式测试设施，用于评估远程站点在各种天气条件下的直接空气捕集试点，配备整合矿化或压缩技术，封存后的二氧化碳最终运输到亚利桑那州立大学的中试规模藻类试验台；建立一个具有社区效益的测试平台，结合环境和经济影响评估二氧化碳去除技术对社区的影响，用于识别和减轻部署风险；基于亚利桑那州立大学的负碳排放中心（Center for Negative Carbon Emissions）碳认证框架，制定透明的二氧化碳去除测试协议标准，确保二氧化碳永久储存在矿物、生物质产品和海洋中，促进公众、投资方和买家对碳信用市场的信任。②北达科他州立大学将安装分析仪、替代原料处理设备和密闭空间气体监测器，扩大其现有的二氧化碳去除测试设施，用于促进二氧化碳去除技术从实验室规模到综合中试规模的过渡。

（秦冰雪 编译）

原文题目：DOE Invests \$58 Million to Tackle Climate Change by Removing Carbon from the Atmosphere
来源：<https://www.energy.gov/fecm/articles/doe-invests-58-million-tackle-climate-change-removing-carbon-atmosphere>

欧洲推出基于机器学习的天气预报框架 Anemoi

10 月 14 日，欧洲中期天气预报中心（ECMWF）和欧洲多个国家的气象水文部门共同推出基于机器学习的天气预报新框架“风神”（Anemoi），其目标是提供关键构件来训练最先进的数据驱动模型并在业务环境中运行。

Anemoi 包含多个由 Python 编程语言编写的软件包，用于解决人工智能（AI）天气预报管线的不同方面，包括：①Anemoi 数据集。从气象多源数据生成机器学习

优化数据集，并带有丰富的元数据，简化了繁琐的数据准备过程，确保为模型训练提供高质量、一致和优化的数据。②Anemoi 训练。该模块允许用户通过配置文件修改训练的大部分内容，而无需更改底层代码，便于试验高级数据驱动的天气预报模型。③Anemoi 模型。包含模型代码，在设计时考虑了效率和最少依赖库，确保从开发到部署的过渡尽可能顺利。④Anemoi 推理。基于 ECMWF 在 AI 模型工具方面的经验，Anemoi 推理模块能够快速操作部署经过训练的模型。⑤Anemoi 图像。该模块支持自定义图形生成，探索新型图形架构。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Anemoi: A New Framework for Weather Forecasting Based on Machine Learning

来源: <https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2024/anemoi-new-framework-weather-forecasting-based-machine-learning>

前沿研究进展

国际研究揭示近期森林火灾增加和野火烟雾相关人类死亡的原因

气候变化加剧森林火灾，同时使得火灾相关排放增加，影响人类健康。10月中旬，《科学》(*Science*)和《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)先后发表文章，探讨导致近期森林火灾增加和火灾烟雾引起人类死亡的驱动因素。

10月18日，英国东英吉利大学(University of East Anglia)、BeZero Carbon 碳评级公司等机构在《科学》发表题为《全球森林火灾排放增加与温带气候变化有关》(Global Rise in Forest Fire Emissions Linked to Climate Change in the Extratropics)的文章指出，2001—2023年，森林火灾产生的二氧化碳排放总量激增60%，北方森林的火灾排放增加更为严重，几乎增加2倍。研究人员将世界各地的森林按照相似的环境、人为和气候控制因素分为12个组，发现温带森林火灾导致的二氧化碳排放量正在大幅增加，横跨欧亚大陆和北美的北方森林形势最为严峻，其中，森林火灾排放增加与有利于火灾的天气条件(如热浪、干旱)增加有关。此外，研究还发现森林火灾比草原火灾更加严重，排放的烟雾更多，对附近居民甚至更远的社区构成重大威胁。

10月21日，英国气象局哈德利中心(Met Office Hadley Centre)、比利时布鲁塞尔自由大学(Vrije Universiteit Brussel)等机构在《自然·气候变化》发表题为《气候变化越来越多地解释了全球燃烧面积》(Global Burned Area Increasingly Explained by Climate Change)的文章指出，2003—2019年，气候变化使得全球燃烧面积增加15.8%，使经历高于全球平均燃烧面积的月份的概率增加22%。研究人员使用部门间影响模型相互比较项目第3a阶段(ISIMIP3a)提供的最先进火灾-植被耦合模型进行火灾模拟，分析了2003—2019年的气候变化和人类直接影响因素对历史燃烧面

积变化的贡献。结果表明：①2003—2019年，气候变化使得全球燃烧面积相比于不受气候变化影响的模拟结果增加 15.8%，澳大利亚北部、南美洲东南部、西西伯利亚和北美洲西部的燃烧面积分别增加 22.4%、28.9%、17.5%和 14.9%；②2003—2019年，全球因气候变化导致的高于平均燃烧面积的概率增加 22%，澳大利亚北部增加 14%、南美洲东南部增加 20%、西西伯利亚增加 9%、北美洲西部增加 11%；③气候变化对全球燃烧面积的贡献每年增加 0.22%，其中，澳大利亚中部的增幅最大。

10月21日，日本国立环境研究所（National Institute for Environmental Studies）、京都大学（Kyoto University）等机构在《自然·气候变化》发表题为《将火灾 PM_{2.5}造成的人类死亡归因于气候变化》（Attributing Human Mortality from Fire PM_{2.5} to Climate Change）的文章指出，1960—2019年，气候变化使野火烟雾相关的人类死亡比例增加约 10 倍。研究人员基于 3 种火灾-植被耦合模型（CLASSIC、SSiB4 和 JULES）估算了 1960—2019 年火灾产生的气体和气溶胶排放，发现 20 世纪 60 年代 1%~3% 的野火烟雾相关人类死亡人数可以归因于气候变化，而 21 世纪 10 年代这一数值达到 5%~28%，其中，气候变化导致的超额死亡从 669 例增加到 12566 例。此外，南美洲、澳大利亚和欧洲的野火烟雾相关的人类死亡人数受气候变化影响最大。（秦冰雪 编译）

参考文献：

- [1] Global Rise in Forest Fire Emissions Linked to Climate Change in the Extratropics.
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adl5889>
- [2] Global Burned Area Increasingly Explained by Climate Change.
<https://www.nature.com/articles/s41558-024-02140-w>
- [3] Attributing Human Mortality from Fire PM_{2.5} to Climate Change.
<https://www.nature.com/articles/s41558-024-02149-1>

前沿研究动态

美研究指出多年冻土减缓了北极河岸的侵蚀

10月9日，《自然》（*Nature*）发表题为《多年冻土减缓了北极河岸的侵蚀》（Permafrost Slows Arctic Riverbank Erosion）的文章显示，多年冻土融化可能导致北极河流的迁移率加倍。

河流迁移的速度影响着北极的基础设施、群落稳定性和物质循环。在气候变暖背景下，冻土主要是减缓还是加速河流迁移尚无定论。来自美国加州理工学院（California Institute of Technology）和麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology）的研究人员，以阿拉斯加 Koyukuk 河为研究对象，开发了一种高分辨率（比卫星图像分辨率高 5~10 倍）的分析方法，研究了冻土对 Koyukuk 河侵蚀的影响。

结果表明，多年冻土的存在使 Koyukuk 河的侵蚀率降低了 47%。凝结河岸沉积物的孔隙冰阻碍了河岸侵蚀。此外，该研究使用观测数据，校准并验证了一个可以应用于北极不同河流的数值模型。该数值模型的预测结果显示，气候变暖影响下，多年冻土中凝结沉积物的孔隙冰完全融化可能导致北极河流的迁移率增加 30%~100%。

(董利莘 编译)

原文题目：Permafrost Slows Arctic Riverbank Erosion

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-024-07978-w>

国际研究称净零气候承诺过度依赖基于土地的碳去除

10月23日，《自然·通讯》(*Nature Communications*)发表题为《净零气候承诺中过度依赖于利用土地去除二氧化碳》(*Over-reliance on Land for Carbon Dioxide Removal in Net-Zero Climate Pledges*)的文章指出，当前全球气候减缓目标中过度依赖基于土地的二氧化碳去除(Carbon Dioxide Removal, CDR)。

实现净零气候目标需要一定程度的 CDR。当前针对 CDR 的评估侧重于去除二氧化碳的吨数，而没有具体说明这些去除将采取何种形式。来自澳大利亚墨尔本大学(The University of Melbourne)、丹麦哥本哈根大学(University of Copenhagen)、瑞典隆德大学(Lund University)等机构的科研人员，基于 2022 年墨尔本大学发布的《土地差距报告》(*The Land Gap Report*)的分析结论，通过审查截至 2023 年底提交给《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)的所有长期低排放发展战略(Long Term and Low Emissions Development Strategies, LT-LEDS)和国家自主贡献(NDCs)，评估了国家承诺的减缓目标对土地的预期依赖程度。

研究结果表明，政府对土地的预期依赖，包括土地总面积与土地利用变化的速度和程度，与土地在减缓气候变化中实际可以发挥的作用之间存在差距。要实现国家气候承诺中提出的 2020—2060 年 CDR 目标，总共需要 9.90 亿公顷(8.92~10.87 亿公顷)土地。其中，4.35 亿公顷(3.95~4.75 亿公顷)将需要将现有土地用途转变为森林或能源作物，而 5.55 亿公顷(4.66~6.44 亿公顷)将需要恢复退化的生态系统。该研究揭示了国家气候承诺的不足之处，表明各国在气候减缓计划中需要提高土地管理方式的透明度。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Over-reliance on Land for Carbon Dioxide Removal in Net-Zero Climate Pledges

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-024-53466-0>

《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权益，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