

科学研究动态监测快报

2026 年 1 月 5 日 第 1 期 (总第 427 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 国际能源署盘点 2025 年全球可再生能源装机目标差距
- ◇ 加利福尼亚大学为美国工业热能电气化低碳转型提出建议
- ◇ 加拿大政府发布甲烷减排新规
- ◇ NOAA 发布《2025 年北极报告卡》
- ◇ 国际研究称亚马孙或将面临“超热带”气候
- ◇ 欧洲 CARRA2 数据集助力北极极端天气和气候监测
- ◇ 气温升高导致 2030 年的全球贫困人口增加近 9900 万人
- ◇ 国际研究表明 21 世纪中叶冰川消融将达到峰值
- ◇ 国际能源署预测到 2030 年全球煤炭需求将略有下降
- ◇ 加拿大政府投入 1600 万加元支持甲烷测量、报告与减排
- ◇ 恩博智库称新兴市场正在推动全球电动汽车增长
- ◇ 国际研究称气候变化与人类活动或致近 8000 种动物濒危
- ◇ 《自然》刊文揭示全球氢收支格局及其气候效应
- ◇ 干旱将致全球粮食安全面临严重威胁

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

国际能源署盘点 2025 年全球可再生能源装机目标差距.....1

气候政策与战略

加利福尼亚大学为美国工业热能电气化低碳转型提出建议.....2
加拿大政府发布甲烷减排新规.....3

气候变化事实与影响

NOAA 发布《2025 年北极报告卡》4
国际研究称亚马孙或将面临“超热带”气候6
欧洲 CARRA2 数据集助力北极极端天气和气候监测7
气温升高导致 2030 年的全球贫困人口增加近 9900 万人.....7
国际研究表明 21 世纪中叶冰川消融将达到峰值.....8

气候变化减缓与适应

国际能源署预测到 2030 年全球煤炭需求将略有下降.....9
加拿大政府投入 1600 万加元支持甲烷测量、报告与减排.....10
恩博智库称新兴市场正在推动全球电动汽车增长.....11

前沿研究动态

国际研究称气候变化与人类活动或致近 8000 种动物濒危.....12
《自然》刊文揭示全球氮收支格局及其气候效应.....13
干旱将致全球粮食安全面临严重威胁.....14

国际能源署盘点 2025 年全球可再生能源装机目标差距

2025 年 12 月 15 日，国际能源署（IEA）发布题为《COP28 可再生能源装机容量增加两倍承诺：2025 年最新进展》（*COP28 Tripling Renewable Capacity Pledge 2025: Update*）的报告，更新了各国在《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会（COP28）上做出的到 2030 年将全球可再生能源装机容量增加两倍这一承诺的进展情况，并评估了各国实现这一目标的雄心与政策差距。报告的主要结论如下：

（1）全球可再生能源装机容量盘点与现状。①国家自主贡献（NDCs）中可再生能源目标有限。尽管 COP28 有近 200 个国家承诺到 2030 年将其可再生能源装机容量增加两倍，但在新的 NDCs 文件中，仅有 2/3 的国家进行了更新。在 2024 年 1 月至 2025 年 11 月提交的 128 份 NDCs 中，只有 32 份包含到 2030 年可再生能源装机容量的量化目标，总计约 170 GW（吉瓦）。②国家政策与计划远超 NDCs 目标。基于 189 个国家的现有政策以及计划和预测分析显示，到 2030 年，这些国家的可再生能源装机容量有望达到 8350 GW，远高于当前 NDCs 中的水平。③IEA 最新预测显示，尽管国家政策的雄心有所提升，但与到 2030 年将全球可再生能源容量增加两倍的承诺相比，仍然存在显著差距。

（2）区域可再生能源装机容量分析。①中国：到 2030 年，可再生能源装机容量将达到近 3800 GW，比 2024 年增加近 600 GW，这主要得益于光伏与风能的快速增长。②欧洲：到 2030 年，可再生能源装机容量将超过 1630 GW，是 2022 年装机容量（800 GW）的 2 倍多。其中，法国、德国、意大利、荷兰、西班牙、土耳其和英国这 7 个国家贡献了 2/3。③亚太地区（不包括中国）：到 2030 年，可再生能源装机容量将超过 1230 GW，比 2022 年增加 1 倍。④美洲：到 2030 年，可再生能源装机容量预计达到 1121 GW，比 2022 年高出 36%。⑤撒哈拉以南非洲：到 2030 年，可再生能源装机容量预计达到 160 GW，是 2022 年的 3 倍。⑥欧亚大陆：到 2030 年，可再生能源装机容量预计达到 142 GW，比 2022 年高出 1.5 倍。⑦中东和北非：到 2030 年，可再生能源装机容量预计为 300 GW，是 2022 年的近 7 倍。

（3）未来展望。若要实现 COP28 承诺的增加两倍目标，各国需减少政策不确定性、缩短审批时间、加大电网基础设施投资、提高灵活性以促进可变可再生能源的整合，并降低融资风险。国际合作和资金支持对于发展中国家实现其可再生能源雄心至关重要。

（刘莉娜 编译）

原文题目：COP28 Tripling Renewable Capacity Pledge 2025: Update

来源：https://iea.blob.core.windows.net/assets/be7ed7aa-085e-48d9-86a7-812da51ab686/COP28TriplingRenewableCapacityPledge2025_Update.pdf

加利福尼亚大学为美国工业热能电气化低碳转型提出建议

2025 年 12 月 16 日,美国加利福尼亚大学圣巴巴拉分校(University of California, Santa Barbara, UCSB)发布题为《清洁热能气候机遇: 中低温工业热能电气化路线图》(*The Clean Heat Climate Opportunity: A Roadmap for Electrifying Low- and Medium-Temperature Industrial Heat*)的报告,分析提出了美国中低温工业热能电气化清洁转型的技术途径,以期为美国政策制定者、设施管理者以及其他利益相关方提供参考。报告的主要结论如下:

(1) 通过电气化清洁转型大幅削减工业温室气体排放。①若能在 2050 年前实现电网脱碳率达 95%的目标,并系统推进中低温工业热能的电气化改造,预计美国工业温室气体排放量将减少 19%~26%。②随着电气化清洁转型技术的推广与应用,热电联产、生物质及其他副产品燃料、高温工艺等工业过程中的温室气体排放量有望进一步削减。

(2) 通过工业电气化减少温室气体排放。①工业电气化有助于减少美国温室气体排放量,但理论上这可能导致制造商将温室气体排放从工业现场转移到场外发电环节,应提前布局防范这一问题。②目前,电气化已在大部分地区实现减排。其中,华盛顿、加利福尼亚和佛蒙特(Vermont)等低碳电网地区的减排效果最为显著。③即使在电网碳排放较高的地区,到 2050 年,实施工业电气化也将有效地减少温室气体排放量。

(3) 清洁电网结合工业电气化可带来显著的公共健康效益。①工业电气化与清洁电网相结合将减少二氧化碳、氮氧化物(NO_x)、二氧化硫(SO₂)、细颗粒物(PM_{2.5})等排放。②中低温工业热能的电气化改造不仅可以有效缓解健康负担,并且预计到 2050 年还将累计产生约 2880~4750 亿美元的经济效益。

(4) 通过扶持电热技术降低中低温工业热能电气化成本。①高昂的电价会推高中低温工业热能电气化的成本,但在纽约、宾夕法尼亚和华盛顿等地区,部分细分行业的电热技术成本已与传统化石燃料燃烧技术的成本持平甚至更低。②空气源高温热泵技术(Air-source High Temperature Heat Pump)的推广与应用将为塑料树脂、纸浆造纸和乙醇制造等行业实现能效最大化提供极具成本效益的实施路径。

(5) 通过政策支持推动电气化进程提速降本。①通过资助、税收抵免等政策降低电气化的前期资本投入。②为电气化设施制定优惠电价,并结合税收抵免等多种政策,将有效降低电气化运营成本。③优先聚焦工业热能成本较低的行业进行政策措施试点,激励其率先开展电气化改造,并及时评估政策措施的有效性。

（6）通过提升能源效率实现企业、环境与公众的三方共赢。①通过采用余热回收热泵、流程控制优化及蒸汽系统改进等技术，在保持产量的同时降低能源消耗。②通过减少用电成本与扩大设备规模，降低工业电气化成本，缓解电网负荷增长压力，并减少电网温室气体排放。

（7）提升电网容量与韧性以满足日益增长的用电需求。①当前，美国电网每年消耗的电力约为 1000 TWh（太瓦时）。若全面实现中低温工艺热能电气化，预计美国电网将新增约 158~301 TWh 的用电需求。②为有效应对这一新增电力需求，需前瞻性地开展电网规划，并同步扩展输电网络与清洁发电容量。

（8）大力推广清洁热能技术。美国各行业已陆续部署清洁热能技术。预计工业热泵、太阳能集热、能效升级改造、蓄热电池等清洁热能技术将具有广阔的应用前景。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：The Clean Heat Climate Opportunity: A Roadmap for Electrifying Low- and Medium-Temperature Industrial Heat

来源：<https://static1.squarespace.com/static/61dc554a6c6b0048e8e90538/t/69419fcfb982f2d70a56cbc/1765908431141/The+2035+Initiative+%7C+Clean+Heat+Climate+Opportunity+Summary.pdf>

加拿大政府发布甲烷减排新规

2025 年 12 月 16 日，加拿大环境与气候变化部（Environment and Climate Change Canada）发布针对甲烷减排的新规——《增强型石油和天然气甲烷条例》（*Enhanced Oil and Gas Methane Regulations*）和《垃圾填埋场甲烷条例》（*Landfill Methane Regulations*），上述条例将于 2028 年生效。

1 《增强型石油和天然气甲烷条例》

（1）适用范围：用于加拿大陆上油气行业上游端口的生产、加工和传输设施，包括集中生产基地、油气井场、气体工厂和管道，不包括近海油气行业或下游环节。

（2）减排目标。预计《条例》实施后，将在 2028—2040 年累计减排 304 Mt CO₂e（百万吨二氧化碳当量），到 2030 年，将使石油与天然气的甲烷排放量在 2012 年水平上减少 72%，实现较 2012 年减排 40%~45% 的阶段性目标。2028—2040 年，石油与天然气行业的甲烷减排平均成本约 48 加元/吨二氧化碳当量（\$/（t CO₂e）），挥发性有机化合物（VOCs）污染的减排净效益达到 239 亿加元，并带来 2.57 亿加元的健康效益。

（3）合规操作。《条例》要求石油与天然气运营商：①除特殊情况外，特定的工作场所禁止通风，制定检查时间表以发现泄漏并进行修复；②在设施层面达到与国际领先自愿认证项目标准相当的甲烷强度阈值的情况下，允许自行设计控制甲烷的方法，使运营商在进行强有力的甲烷监测的前提下，实施甲烷减排方案时，拥有更多灵活性。

2 《垃圾填埋场甲烷条例》

(1) **适用范围。**用于 2010 年 1 月 1 日以后处理任何吨位的城市固体废弃物、并已就地处理 45 万吨以上的垃圾填埋场；2025 年及以后历年处理超过 2 万吨城市固体废弃物、并已就地处理 20 万吨以上的垃圾填埋场。对于超过甲烷排放阈值的垃圾填埋场，规定：①2028 年，在产生 1000 吨或以上甲烷且已经配备气体回收系统的填埋场实施《条例》；②2029 年，在产生 1000 吨或以上甲烷且没有配备气体回收系统的填埋场实施《条例》；③2035 年，在产生 664~1000 吨甲烷的填埋场实施《条例》。

(2) **减排目标。**预计到 2030 年，《条例》将使废弃物行业的甲烷排放比 2019 年水平减少 42%。

(3) **要求。**①禁止排放垃圾填埋场气体，回收的甲烷必须销毁或使用；②限制垃圾填埋场表面甲烷浓度，定期监测以确认不超过规定阈值，并在浓度超标时进行修复；③监测排放设施和井场，以识别和修复甲烷泄漏；④每年 6 月 1 日提交年度监测报告。

(秦冰雪 编译)

参考资料：

[1] Delivering on Climate Competitiveness Strategy Commitment and Lowering Methane Emissions from Major Sources.

<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/news/2025/12/delivering-on-climate-competitiveness-strategy-commitment-and-lowering-methane-emissions-from-major-sources.html>

[2] Landfill Methane Regulations.

<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/managing-reducing-waste/municipal-solid-waste-greenhouse-gases-canada-actions/landfill-methane-regulations.html>

[3] Reducing Methane Emissions.

<https://www.canada.ca/en/services/environment/weather/climatechange/climate-plan/reducing-methane-emissions.html>

气候变化事实与影响

NOAA 发布《2025 年北极报告卡》

2025 年 12 月，美国国家海洋与大气管理局（NOAA）发布《2025 年北极报告卡》（*Arctic Report Card 2025*），通过追踪与分析 2005—2025 年北极的温度与环境变化趋势发现，北极地区的升温速度远超全球其他区域，大西洋化进程已将更温暖、盐度更高的海水输送至北极海域；气候变化驱动北方森林物种向北扩张，已侵入北极生态系统；多年冻土消融促使铁及其他金属元素活化迁移，引发了“河流锈化”现象。鉴于北极地区正经历持续变化，开展系统性观测，重视由社区与原住民组织主导的科研工作，对准确认识北极变化、制定有效适应策略至关重要。报告的主要内容如下：

（1）大气状况。①2024 年 10 月—2025 年 9 月，北极地区地表气温创下 1900 年以来的最高纪录。2024 年秋季与 2025 年冬季的北极气温异常偏高，分别位列历史同期气温的第一位和第二位。自 2006 年以来，北极地区的年平均气温上升速度超全球气温变化速度的 2 倍。②2024 年 10 月—2025 年 9 月，北极降水量刷新历史最高纪录。自 1950 年以来，北极地区的冬季、春季和秋季降水量均位列前五名。

（2）海洋状况。①2025 年 3 月，北极冬季海冰覆盖范围达到 47 年有卫星观测纪录以来的历史最低值。北极海冰覆盖范围最小值位列有记录以来第十低，在历史上海冰覆盖范围最小的年份全部集中在 2006—2025 年。②2025 年 8 月，北冰洋大西洋扇区边缘海的平均海表温度显著偏高，较 1991—2020 年同期均值高出约 13 华氏度（约 7℃）。③自 1980 年以来，北极区域最古老、最厚的海冰面积缩减幅度已超 95%。如今，多年冰的分布范围基本局限于格陵兰岛以北及加拿大北极群岛区域。自 1982 年起，北极圈内 8 月处于无冰状态的海域的水温已上升 2.3 华氏度。④2003—2025 年，欧亚北极海域的浮游植物生产力激增 80%，巴伦支海（Barents Sea）增长 34%，哈得逊湾（Hudson Bay）增长 27%。在北极地区接受评估的 9 个海域中，有 8 个海域 2025 年的浮游生物生产力高于 2003—2022 年的平均值。⑤大西洋化现象，即低纬度海域的水体向北扩散，已延伸至北冰洋中心区域，抵达距离大西洋原边缘数百英里的位置。大西洋化现象削弱了北冰洋不同密度水体的分层结构，进而加剧了热量交换、加速海冰消融，并对海洋环流构成威胁。⑥楚科奇海（Chukchee Sea）与白令海（Bering Sea）北部海域正经历显著变化，底层水温升高、海冰消融加剧及叶绿素浓度上升，共同推动中下层生物物种的栖息地迁移，进而重塑了渔业格局，对北极地区的粮食安全和原住民的传统生计造成了深远影响。

（3）陆地状况。①2023—2024 年，北极斯堪的纳维亚半岛（Scandinavia Peninsula）和斯瓦尔巴群岛（Svalbard Archipelago）的冰川出现有记录以来最大规模的年度净冰量损失。2025 年，格陵兰冰川的预估冰量损失达 1290 亿吨，虽低于 2003—2024 年的 2190 亿吨年均损失量，但仍延续了冰量净损失的长期趋势。自 1950 年以来，阿拉斯加地区的冰川平均厚度缩减了约 38 米，导致全州范围内的冰面高度大幅下降。持续的冰川消融导致全球海平面稳步上升，威胁北极社区的水源供应，引发破坏性洪水，并增加滑坡和海啸风险，对当地民众、基础设施及海岸线构成严重威胁。②2024—2025 雪季期间，整个北极地区的积雪量高于常年水平，且这一偏高状态一直持续至次年 5 月。尽管如此，到 6 月时，北极积雪覆盖范围已降至常年水平以下，与 2010—2025 年的同期水平基本持平。如今北极地区 6 月的积雪覆盖范围，仅为 60 年前的 1/2。③2015—2025 年，在阿拉斯加北极地区的 200 多个流域内，多年冻土融化释放出的铁元素及其他化学物质，已将原本清澈纯净的河流与溪流染成了橙黄色。在这些“锈化河流”中，水体酸度升高、有毒金属含量超标，不仅导致

水质恶化，还破坏水生生物栖息地，造成生物多样性下降。目前，科学家正针对锈化河流的成因，及其对偏远地区饮用水源和原住民生计渔业的影响展开研究。④自 20 世纪 90 年代末被首次发现以来，“北极绿化”现象不仅深刻影响了北极当地的栖息地、冻土环境和居民生计，也对全球气候及碳循环进程具有重要意义。2025 年，北极苔原的最大植被绿化程度在 26 年卫星观测纪录中位列第三，延续了自 2020 年起绿化程度持续出现创纪录或接近创纪录的高值态势。

（魏艳红 编译）

原文题目：Arctic Report Card 2025

来源：<https://arctic.noaa.gov/Report-Card/Report-Card-2025/>

国际研究称亚马孙或将面临“超热带”气候

2025 年 12 月 10 日，《自然》（*Nature*）发表题为《亚马孙地区的高温干旱为理解未来“超热带”气候提供观察窗口》（*Hot Droughts in the Amazon Provide a Window to a Future Hypertropical Climate*）的文章指出，亚马孙地区或将遭受“超热带”（*Hypertropical*）气候，前所未有的高温干旱日益普遍且严重，使该地区的树木面临致命压力，进而降低了树木吸收人为二氧化碳的能力。

热带森林代表着地球上最温暖、最潮湿的生物群系，但随着持续的人为变暖，热带森林将被推向数千万年来罕见的气候状态。随着温度的不断升高，热带地区的干旱日趋严峻。来自美国加州大学伯克利分校（*University of California Berkeley*）、劳伦斯伯克利国家实验室（*Lawrence Berkeley National Laboratory*）、巴西国立亚马孙研究所（*Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA*）等机构的科研人员，通过综合多个数据集，探讨了高温干旱对亚马孙中部森林的影响。

研究结论如下：①基于选择性采伐实验获得的 1980—2016 年的年度森林树木统计数据记录显示，严重干旱期间树木死亡率更高，特别是在木材密度较低的速生先驱树种中。②通过对 2015 年与 2023 年厄尔尼诺（*El Niño*）干旱事件开展生态生理野外测量分析，发现土壤水分存在一个关键阈值。一旦超过该阈值，树木蒸腾速率即会迅速下降。随着持续超出该阈值的无雨天数不断增加，干旱条件持续加剧，树木因水力失衡（*Hydraulic Failure*）和碳饥饿（*Carbon Starvation*）而死亡的风险也相应升高。③第六次国际耦合模式比较计划（*Coupled Model Intercomparison Project Phase 6, CMIP6*）模式分析表明，在高排放情景下，预计到 2100 年，大面积的热带森林将经历更极端的“超热带”气候。在这种气候下，典型旱季月份的温度与湿度条件将更频繁地超过确定的干旱死亡率阈值，从而增加森林枯死的风险。研究人员指出，当前的高温干旱是新兴的“超热带”气候的先兆，为在预测的未来极端条件下研究热带森林提供了现实参照。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Hot Droughts in the Amazon Provide a Window to a Future Hypertropical Climate

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-025-09728-y>

欧洲 CARRA2 数据集助力北极极端天气和气候监测

2025 年 12 月 10 日，哥白尼气候变化服务（Copernicus Climate Change Service, C3S）发布了第二代哥白尼北极区域再分析数据（the second-generation Copernicus Arctic Regional Reanalysis, CARRA2）的首批成果。该数据集覆盖北极全区（60°N 以北），具有前所未有的高分辨率细节水平，标志着对北极极端天气与气候变率监测能力的重要突破。

哥白尼北极区域再分析（CARRA1）数据集从 2021 年开始提供北极气候信息。CARRA1 是一个可公开访问的再分析数据集，分辨率达到前所未有的 $2.5 \times 2.5 \text{ km}^2$ ，明显优于第五代欧洲中期天气预报中心再分析（ERA5）资料的 $30 \times 30 \text{ km}^2$ ，能够对包括降水、温度和风速等在内的 70 多个变量进行详细的气候评估，覆盖 4 个维度的关键北极地区数据。

CARRA2 建立在上一代 CARRA1 的基础上，扩展为泛北极覆盖范围，在 60°N 以北的无缝区域内保持与 CARRA1 相同的局地细节水平。CARRA2 通过优化雪、海冰与冰川参数化方案，整合了更为真实的物理过程表达，并纳入新增的数千项北极观测数据。这些改进使科学家和决策者能够以前所未有的精度分析各类天气事件的影响机制。CARRA2 将在未来提供 40 年（1986—2025 年）的小时气候数据记录，并提供及时更新服务。

现已通过 C3S 气候数据存储（CDS）开放的 CARRA2 首批数据涵盖 1986—2023 年的 24 个非连续年份。完整数据集预计将于 2026 年第二季度发布，并计划从 2027 年起提供定期及时更新。数据集新增 3 项实用功能：地理分区，可选取子区域；所有层次（单层、土壤、气压、高度和模式层）整合在同一入口；以及将日和月平均值、极端值和总量单独列为 CDS 目录条目，同时提供小时、日和月数据。

通过 CARRA2，C3S 将北极气候监测提升到新高度。CARRA2 泛北极覆盖和更丰富的细节能够捕捉细微的变化和极端事件，支持更强的科学研究并在快速变化的环境中做出更明智的决策。

（刘燕飞 编译）

原文题目：First CARRA2 Data Release Offers New Insights into Arctic Extremes

来源：<https://climate.copernicus.eu/first-carra2-data-release-offers-new-insights-arctic-extremes>

气温升高导致 2030 年的全球贫困人口增加近 9900 万人

气温升高对全球范围内的贫困与不平等现象产生影响，但目前鲜少有量化其影响程度的跨国分析。2025 年 12 月 22 日，世界银行（World Bank）、美国印第安纳大学（Indiana University）、德国劳动研究所（IZA）等机构在《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《全球变暖对次国家层面贫困与不平等的影响》（*Impacts of Global Warming on Subnational Poverty and Inequality*）的文章指出，相较于没有气候变化影响的情景，到 2030 年，气温升高将导致全球贫困人口增加 6230~9870 万人。

研究人员基于欧洲中期天气预报中心（ECMWF）第五代大气再分析数据集（ERA-5）和世界银行次国家贫困与不平等数据库（Subnational Poverty and Inequality Database, SPID），量化了 2004—2022 年 141 个经济体面临的温度升高导致的国家和次国家层面的贫困与不平等现象。结果表明，基于每日 2.15 美元的国际极端贫困线，气温每上升 1 °C就会导致贫困人口数量增加 0.63~1.18 个百分点（分别对应 8.3%和 15.6%的增幅），同时基尼不平等指数也会上升 1.3%~1.9%，这一结果意味着，相较于气候变化影响的情景，到 2030 年，全球贫困人口预计将增加 6230~9870 万人。研究显示，贫穷且炎热的非洲国家（如马达加斯加、马拉维、赞比亚、刚果、布隆迪、莱索托、莫桑比克和卢旺达）遭受全球变暖致贫的影响最大，同时，全球变暖也加剧了南非、智利、洪都拉斯、哥伦比亚、巴西、纳米比亚、墨西哥、玻利维亚、赞比亚、博茨瓦纳和莫桑比克等低收入国家和中高收入国家的基尼不平等指数差异。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Impacts of Global Warming on Subnational Poverty and Inequality

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-025-02516-6>

国际研究表明 21 世纪中叶冰川消融将达到峰值

2025 年 12 月 15 日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发布题为《21 世纪中叶冰川消融达到峰值》（*Peak Glacier Extinction in the Mid-twenty-first Century*）的文章指出，预计 2041—2055 年全球冰川消融数量将达到峰值，每年最多约 4000 座冰川将消融。

全球冰川正在迅速退缩，预计这种趋势将持续到 21 世纪末，并延伸至未来。联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）的评估和预测主要集中于冰川质量和面积的变化上，特别是海平面上升和水资源可用性的关系。相比之下，冰川总数的演变受到的关注相对较少，部分原因是冰川数量是一个尚未被清晰定义的指标，并且受到观测数据的限制。然而，了解单个冰川消失的时间和地点，对旅游、文化和精神等方面都具有重要意义。来自瑞士苏黎世联邦理工学院（Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, ETH Zurich）、比利时布鲁塞尔自由大学（Vrije Universiteit Brussel）和美国卡内基梅隆大学（Carnegie Mellon University）等机构的研究人员，基于 3 个全球冰川模型，引入“冰川峰值消亡期”概念，对全球超 20 万座冰川的消融情况进行分析。

研究结果表明：①冰川消融将在 2050 年达到峰值，其时间和规模取决于增温水平。②在 1.5 °C 升温情景下，全球冰川消融峰值预计将于 2041 年前后出现，届时每年约有 2000 座冰川消融。而在 4.0 °C 升温情景下，由于冰川面积和体积损失更剧烈、持续更久，峰值将出现得更晚，预计消融峰值将出现在 2050 年代中期，且年消融量将增加至约 4000 座冰川。③不同地区的冰川消融时间差异显著，这源于冰川大小分

布、编目数据和响应时间不同。在以小型快速响应冰川为主的地区，如高加索、北亚和阿尔卑斯山，预计超 50% 的冰川将在未来 20 年内消失。大型冰川，包括格陵兰和南极、俄罗斯北极地区，其冰川消融高峰期出现时间较晚。③若能有效减缓全球变暖，许多冰川仍有望存续。在 1.5 °C 升温情景下，未来 20~30 年预计消融的冰川数量，仅为 4.0 °C 升温情景下预期数量的 1/2。在联合国“2025 年冰川国际保护年”（UN’s International Year of Glacier Preservation 2025）及“2025—2034 年冰冻圈科学行动十年”（UN Decade of Action for Cryospheric Sciences 2025—2034）框架下，该研究结果进一步突显了加强气候行动的紧迫性。

（张国太 编译）

原文题目：Peak Glacier Extinction in the Mid-twenty-first Century

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-025-02513-9>

气候变化减缓与适应

国际能源署预测到 2030 年全球煤炭需求将略有下降

2025 年 12 月 17 日，国际能源署（IEA）发布题为《煤炭 2025：到 2030 年的分析和预测》（Coal 2025: Analysis and Forecast to 2030）的报告，分析了当前的煤炭市场动态，并预测了到 2030 年全球及各地区的煤炭需求、供应和贸易趋势。报告指出，2025 年全球煤炭需求预计比 2024 年增长 0.5%，达到创纪录的 88.5 亿吨，到 2030 年将略有下降。报告的主要内容如下：

（1）**2025 年全球煤炭需求预计与 2024 年水平接近。**2025 年全球煤炭需求预计比 2024 年增长 0.5%，达到创纪录的 88.5 亿吨。印度煤炭消费量预计出现近 50 年来的第三次下降。美国煤炭消费量预计增长 8%，而 2010—2024 年年均下降了 6%。欧盟煤炭消费量预计仅下降约 2%，远低于 2023 年和 2024 年的降幅。中国煤炭消费量可能与 2024 年基本持平。

（2）**全球煤炭消费已进入平稳期，预计到 2030 年将略有下降。**到 2030 年，全球煤炭消费量预计将比 2025 年减少 3%，低于 2023 年水平。全球电力需求的强劲增长可能会在未来几年支撑煤炭消费量，但随着可再生能源装机容量激增、核能稳步扩张以及大量液化天然气进入市场，燃煤发电量将下降。工业领域煤炭替代进程缓慢，其煤炭消费量预计年均降幅不足 1%。到 2030 年，预计印度的煤炭消费绝对增长量最大，总体增长量将超过 2 亿吨，同时东南亚的煤炭消费增长速度最快，年均增速将超过 4%。

（3）**中国仍是全球煤炭市场趋势的关键驱动力。**中国煤炭消费量比世界其他地区的总和多 30%，其煤炭产量也超过其他地区的总和，并且是全球最大的煤炭进口国。到 2030 年，中国煤炭需求将有所下降，但降幅缓慢（年均不到 1%），而如果电力需求增长超预期、可再生能源调度降低或煤制气项目加速推进，都可能将小幅下降转变为小幅增长。

(4) 美国出现支持煤炭的新政策势头。煤炭市场的一个显著变化是，美国出台了支持煤炭产业的政策，推动了 2025 年该国煤炭需求的增长。基于可再生能源发电能力持续增长以及煤电厂持续退役的预测，到 2030 年，美国煤炭需求平均每年下降 6%；如果电力需求高于预期或煤电厂退役停滞，美国煤炭消费量下降的速度可能会放缓。

(5) 继 2024 年创下历史新高后，全球煤炭产量预计到 2030 年将略有下降。2025 年，全球煤炭产量预计与 2024 年的创纪录水平相当。2025 年上半年，中国煤炭产量较 2024 年同期增长 6%，全年预计增长 1%。展望未来，鉴于大多数地区的煤炭储量状况良好，以及全球需求疲软，到 2030 年，全球煤炭产量预计将略有下降。

(6) 中国推动全球煤炭进口量增长，但 2025 年开始下降。2024 年，全球煤炭进口量达到历史峰值，但 2025 年预计下降约 5%。由于需求疲软、国内生产充足且库存充裕，2025 年，中国和印度的煤炭进口量有所下降。到 2030 年，全球煤炭进口量将大幅下降，其中发达经济体煤炭进口量将持续缩减。中国最终将塑造全球趋势。就目前情况来看，到 2030 年，中国煤炭进口量预计平均每年将下降约 2.5%。

(7) 国际煤炭贸易面临压力，炼焦煤出口国的前景更为乐观。2025 年，中国进口量的下降导致全球煤炭贸易出现自 2020 年以来首次下滑。作为煤炭最大出口供应国的印度尼西亚的降幅最大，出口量减少近 5000 万吨。从百分比来看，哥伦比亚的降幅最大，2025 年出口量下降约 20%。随着煤炭进口量减少，以及液化天然气供应更便宜、更充足带来的价格压力，未来出口国之间的竞争将加剧。

(8) 需求疲软和供应过剩推动煤炭价格下跌。2025 年，欧洲的煤炭价格较 2024 年下降约 10%，亚洲下降约 20%。中国的价格在 2025 年上半年有所下降，但随着产量减少和需求上升，随后开始上涨。总体而言，动力煤价格正逐渐接近供应成本，利润也随之减少。

(廖 琴 编译)

原文题目：Coal 2025: Analysis and Forecast to 2030

来源：<https://www.iea.org/reports/coal-2025>

加拿大政府投入 1600 万加元支持甲烷测量、报告与减排

2025 年 12 月 16 日，加拿大自然资源部（Natural Resources Canada）宣布向 9 个项目投入 1600 万加元，用于支持甲烷测量、报告与减排。具体的项目信息如下：

(1) 可持续、成本效益高的用于天然气设施甲烷连续监测和泄漏定位的网状网络构建。项目将支持 Spero Analytics 公司构建和部署可在离网设施中运行的甲烷实时监测网状网络。

(2) 甲烷排放监测、量化、数据质量与核查的标准化。项目将在加拿大建立甲烷监测、报告与核查（MRV）实践的标准化方法，支持加拿大 MRV 实践的一致性，使其与国际公认的实践保持一致，并为加拿大石油与天然气行业提供支持甲烷排放 MRV 的稳定基础。

(3) **全国性的监测、报告与核查。**项目涉及“甲烷网络”(MethaneNet)这一全国性计划,将联系学术界、工业界、省级以及联邦政府,共同致力于加快世界领先、全国规模的 MRV 方法的开发与实施,减少能源与废弃物行业中的甲烷排放。

(4) **微机电-光声无人机甲烷监测平台。**项目将研发基于无人机的监测、量化和定位点源甲烷排放的平台,用于执行更严格的泄漏监测和修复程序,提高其可行性并降低成本,帮助减少上游油气行业的甲烷排放。

(5) **航空探测与量化非生产性油气井和地面套管的甲烷排放。**项目将提出并验证多尺度甲烷排放测量方法,通过将航空传感与地面技术相结合,更好地监测和量化低排放甲烷源,所收集的数据将为油气行业的法规和政策提供支撑。

(6) **构建开放标准(Open-Standard)、多传感器监测的 MRV 平台,推进甲烷排放管理,改进基于测量的清单编制。**项目将利用开放标准平台和人工智能(AI),部署大规模、多传感器监测的 MRV 解决方案,通过降低排放来提高能源出口竞争力,刺激加拿大清洁技术和 AI 领域的经济增长和高质量就业,提高加拿大作为全球气候创新领导者的声誉。

(7) **高灵敏度、低成本的甲烷连续监测摄像机的研制与演示。**项目旨在开发可以连续监测甲烷的摄像机,与同类商业技术相比,性能更好,成本更低。项目将通过提高监测精度和及时报告排放数据,促进石油和天然气行业的甲烷减排。

(8) **广泛应用的甲烷传感器原型设计与技术论证。**项目将集成新兴技术创新,开发使用传感和参考节点阵列进行实时甲烷测量的节能、经济的传感器,有望显著提高当前甲烷传感的基准。

(9) **全国性的、基于测量的上游油气行业甲烷普查。**扩大 2024 年 5 月首次宣布的基于测量的上游油气行业甲烷排放清单开发项目的范围,支持不列颠哥伦比亚省完成主要天然气管道的空中调查,直接测量与中游液化天然气(LNG)供应链相关的甲烷排放。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Backgrounder: Investing in Methane Emissions Reduction Technologies

来源: <https://www.canada.ca/en/natural-resources-canada/news/2025/12/backgrounder-investing-in-methane-emissions-reduction-technologies.html>

恩博智库称新兴市场正在推动全球电动汽车增长

2025 年 12 月 16 日,全球能源智库恩博(Ember)发布题为《电动汽车的跨越式发展——新兴市场如何推动全球电动汽车的繁荣》(*The EV Leapfrog – How Emerging Markets Are Driving a Global EV Boom*)的报告指出,2025 年全球新车销售量中,电动车占比超过 25%。许多国家都在推动电动汽车的普及,其中几个新兴经济体在交通电气化领域处于领先地位。报告研究了 2025 年全球电动汽车格局的最新变化,分析了 2024 年占全球电动汽车销量 97%以上的 60 个国家的可用月度数据。主要结论如下:

(1) **全球电动汽车销售量占比达到新的里程碑。**2025 年，电动汽车销量同比增长强劲，截止报告发布之时，电动汽车销量已超过新车销售总量的 1/4，而 2019 年这一比例还不到 3%。随着传统汽车市场撤回电动汽车的支持政策，新兴市场电动汽车的发展正在超越传统市场。

(2) **全球电动汽车市场竞争拉开帷幕。**2025 年，39 个国家的电动汽车销量份额超过 10%，其中 1/3 在欧洲以外。2019 年，只有 4 个国家达到了这一占比，而且都在欧洲。2025 年中国电动汽车销量份额首次超过 50%。

(3) **新兴市场的电动汽车销售份额正在跨越式地增长。**多个新兴市场的电动汽车销售份额超过了发达经济体。东南亚国家联盟（ASEAN）有几个成员国的电动汽车销售渗透率（sales penetration）达全球最高。越南 2025 年销售的新车中，近 40% 是电动汽车，而新加坡的这一比例已超过 40%。

(4) **中国的电动汽车出口正在寻找经济合作与发展组织（OECD）以外的新市场。**2023 年 7 月以来，中国电动汽车出口的全部增长都来自非 OECD 市场，到 2025 年，墨西哥、巴西、阿联酋与印度尼西亚成为中国电动汽车出口的主要目的地。

(5) **新的战略重点带来多重收益。**电动汽车销量的快速增长得益于新的政策支持机制的出台，因为许多新兴市场越来越多地将电动汽车视为战略重点。电动汽车为各国减少化石燃料进口、建设新产业和改善空气质量提供了途径。

(6) **电动汽车正在降低对化石燃料的依赖。**在电力主要来自水力发电的巴西，电动汽车将化石燃料的需求减少了约 90%。在印度尼西亚，电动汽车将化石燃料的需求削减了近 1/2。

（裴惠娟 编译）

原文题目：The EV Leapfrog – How Emerging Markets Are Driving a Global EV Boom

来源：<https://ember-energy.org/latest-insights/the-ev-leapfrog-how-emerging-markets-are-driving-a-global-ev-boom/>

前沿研究动态

国际研究称气候变化与人类活动或致近 8000 种动物濒危

2025 年 12 月 9 日，《全球变化生物学》（*Global Change Biology*）发表题为《未来气候极端高温事件与土地利用变化对陆地脊椎动物的影响》（*Effects of Future Climate Extreme Heat Events and Land Use Changes on Land Vertebrates*）的文章指出，由于气候变化导致的极端高温和人类土地利用变化的相互作用，到 21 世纪末近 8000 种动物可能濒临灭绝。

气候变化与土地利用变化是对生物多样性的最大威胁，但很少有研究关注二者对生物多样性的协同效应。来自英国牛津大学（University of Oxford）、美国亚利桑那大学（University of Arizona）、以色列本古里安大学（Ben-Gurion University of the

Negev) 等机构的科研人员, 基于 4 种社会经济情景和 6 种气候模型, 评估了 2015—2100 年气候变化与土地利用变化对全球 29657 种陆地脊椎动物的综合影响, 主要涉及物种对极端高温事件的暴露范围 (相对于 1950—2005 年的温度) 和物种首选栖息地的土地利用变化。

研究结果表明: ①在最好的情景下, 由于气候变化与土地利用变化这两个因素, 物种将在平均 10% 的活动范围内经历不适宜的环境。在最糟糕的情况下, 预计物种将在 52% 的活动范围内面临不适宜的环境。②到 21 世纪末, 预计将有多达 7895 个物种在其整个活动范围内面临极端高温事件和不适当的土地利用变化, 从而可能在全球范围内灭绝。③气候与土地利用变化的协同影响在萨赫勒地区 (如苏丹、乍得和马里)、中东地区 (如阿富汗、伊拉克和沙特阿拉伯) 和巴西最为明显。④在两种情景下, 超过 1/2 的数据不足物种 (77%)、近危物种 (50%) 或受威胁物种 (60%) 将在其至少一半的活动范围内经历不适宜的环境。该研究结果强调了未来环境变化的潜在有害影响, 以及识别和减轻这些威胁对生物多样性的协同效应的重要性。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Effects of Future Climate Extreme Heat Events and Land Use Changes on Land Vertebrates

来源: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gcb.70625>

《自然》刊文揭示全球氢收支格局及其气候效应

2025 年 12 月 17 日,《自然》(*Nature*) 发表题为《全球氢预算》(The Global Hydrogen Budget) 的文章, 系统分析了 1990—2020 年全球氢气的源汇变化趋势, 并首次构建了全球氢收支综合评估框架。研究表明, 氢气在助力全球能源系统脱碳的同时, 自身也具有显著的间接气候效应。未来, 氢经济的规模与泄漏率将直接影响其对全球变暖的贡献。

氢能作为重要的能源载体, 在重工业、交通和长时储能等领域被视为脱碳的关键选项。然而, 氢气在大气中会与甲烷、臭氧和平流层水蒸气发生相互作用, 其 100 年全球升温潜势值估计为 11 ± 4 , 这引发了人们对未来氢经济大规模发展可能带来气候风险的担忧。对此, 来自美国斯坦福大学 (Stanford University)、法国巴黎萨克雷大学 (Université Paris-Saclay) 与中国海洋大学等机构的研究团队, 通过整合多源观测数据、排放清单与模型模拟, 采用自下而上的方法首次构建了全球氢收支的综合评估框架体系。

研究发现: ①氢收支格局: 2010—2020 年, 全球氢气来源和汇的年均值分别为 $69.9 \pm 9.4 \text{ Tg yr}^{-1}$ (10 亿吨/年) 和 $68.4 \pm 18.1 \text{ Tg yr}^{-1}$ 。其中, 光化学氧化是最大的氢气来源, 约占 56%; 土壤吸收是最主要的汇, 约占 73%。②来源增长趋势: 1990—2020 年, 氢气增长主要源自人为活动, 包括甲烷氧化、人为非甲烷挥发性有机物 (NMVOC) 氧化、生物固氮以及氢气生产过程中泄漏。③区域分布特征:

非洲和南美洲是全球最大的氢源与氢汇区域，主要原因在于这些地区频繁的野火、植被排放以及高温促进的光化学过程。东亚和北美是化石燃料燃烧排放氢气最多的地区。④气候效应评估：2010—2020 年大气氢浓度上升已导致全球地表气温升高 0.020 ± 0.006 °C。在联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）典型共享社会经济路径（SSP）情景下，未来氢气对气温的影响预计在 $0.01\sim0.05$ °C，具体取决于氢能使用规模、泄漏率以及甲烷排放水平。研究强调，为实现气候安全且可持续的氢经济，必须加强对全球氢循环的科学认知，完善氢泄漏监测体系，并在未来能源政策中统筹考虑氢气的直接能源效益与其间接气候效应。

（刘莉娜 编译）

原文题目：The Global Hydrogen Budget

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-025-09806-1>

干旱将致全球粮食安全面临严重威胁

2025 年 12 月 24 日，《自然·通讯》（*Nature Communications*）发表题为《到 2050 年干旱对全球粮食安全的影响》（*Impact of Drought on Global Food Security by 2050*）的文章显示，到 2050 年，尽管干旱对全球玉米、大豆、水稻和小麦四大主粮平均产量的影响有限，但结合当地社会经济脆弱性，将导致许多国家面临严峻的粮食安全危机。

预计到 2050 年，全球人口将攀升至约 90 亿，而相应的粮食需求预计将激增 30%~62%。与此同时，干旱作为农作物减产的主要驱动因素，其频发与加剧正持续威胁着全球粮食安全。来自美国洛斯阿拉莫斯国家实验室（Los Alamos National Laboratory, LANL）的研究人员，通过在地球系统模型中嵌入基于过程的作物模型，评估了干旱对全球及各国四大主粮生产的影响，并创新性构建了融合社会经济因子的粮食安全指数。

结果表明：①到 2050 年，干旱将导致全球四大主粮作物的平均产量减少 0.2%~2%。其中，大豆受损最为严重，减产幅度将达 3.6%，而水稻受干旱影响最小。②就国家层面而言，高达 62 个国家的最大减产幅度将超过 10%。其中，24 个国家或将面临超过 20% 的严重减产。在严重干旱情景下，部分国家一些作物的减产幅度甚至可达 40%~50%。③粮食不安全风险最高的国家，通常是干旱指数高、人均 GDP 低、人口增长快、通货膨胀率高以及政治不稳定的国家。该研究强调，亟需采取适应性措施以减缓未来干旱对全球粮食安全的冲击。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：Impact of Drought on Global Food Security by 2050

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-025-67862-7>

《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《信息科技专辑》、《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 刘莉娜

电话:(0931)8270035;8270063

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

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