

# 科学研究动态监测快报

---

2026年2月5日 第3期（总第429期）

## 气候变化科学专辑

- ◇ Carbon Brief 回顾 2025 年最受媒体关注的气候文章
- ◇ 世界气象组织确认 2025 年为有记录以来最热年份之一
- ◇ 加拿大机构预测显示 2026 年将是有记录以来最热的 4 个年份之一
- ◇ 世界经济论坛发布《2026 年全球风险报告》
- ◇ 英机构报告称对全球变暖的低估将带来重大气候风险
- ◇ 世界天气归因组织称气候变化使澳大利亚遭遇极端热浪并加剧火灾风险
- ◇ 国际研究分析厄尔尼诺现象对预期寿命的持续影响
- ◇ 北方针叶林中落叶树优势的增加减少了野火造成的碳损失
- ◇ 国际研究揭示全球变化背景下森林树种多样性的动态演变
- ◇ 国际研究揭示全球农业温室气体排放增长的机制
- ◇ 国际研究发现将海洋受损纳入碳排放的社会成本估算后结果翻倍
- ◇ 树皮微生物群落对调节气候活性气体通量具有重要作用
- ◇ 国际研究称全球自然陆地碳汇被高估约 20%

中国科学院西北生态环境资源研究院  
文献情报中心

---

中国科学院西北生态环境资源研究院文献情报中心  
地址：甘肃兰州市天水中路 8 号

邮编：730000

网址：<http://ilas.ac.cn>  
电话：0931-8270063

# 目 录

## 本期热点

Carbon Brief 回顾 2025 年最受媒体关注的气候文章 ..... 1

## 气候变化事实与影响

世界气象组织确认 2025 年为有记录以来最热年份之一 ..... 3

加拿大机构预测显示 2026 年将是有记录以来最热的 4 个年份之一 ..... 4

世界经济论坛发布《2026 年全球风险报告》 ..... 5

英机构报告称对全球变暖的低估将带来重大气候风险 ..... 6

世界天气归因组织称气候变化使澳大利亚遭遇极端热浪并加剧火灾风险 ... 7

国际研究分析厄尔尼诺现象对预期寿命的持续影响 ..... 9

北方针叶林中落叶树优势的增加减少了野火造成的碳损失 ..... 9

国际研究揭示全球变化背景下森林树种多样性的动态演变 ..... 10

## 气候变化减缓与适应

国际研究揭示全球农业温室气体排放增长的机制 ..... 11

## 前沿研究动态

国际研究发现将海洋受损纳入碳排放的社会成本估算后结果翻倍 ..... 11

树皮微生物群落对调节气候活性气体通量具有重要作用 ..... 12

国际研究称全球自然陆地碳汇被高估约 20% ..... 13

专辑主编：曾静静

本期责编：刘莉娜

执行主编：裴惠娟

E-mail: liuln@llas.ac.cn

## 本期热点

### Carbon Brief 回顾 2025 年最受媒体关注的气候文章

1 月 13 日，碳简报（Carbon Brief）网站发布题为《分析：2025 年最受媒体关注的气候文章》（*Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2025*）的报道，基于 Altmetric 数据，根据在线新闻文章和社交媒体平台上被提及的次数来跟踪和评分期刊文章，汇编了 2025 年 25 篇最受关注的气候变化相关论文的年度清单。

排名第 1 的是发表于《地球系统科学数据》（*Earth System Science Data*）的《2024 年全球气候变化指标：气候系统状况与人类影响的关键指标年度更新》（*Indicators of Global Climate Change 2024: Annual Update of Key Indicators of the State of the Climate System and Human Influence*）一文，Altmetric 得分为 4099。该研究基于联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）第六次评估报告（AR6）的方法，更新了全球气候变化的关键指标。这些指标包括温室气体排放量及其浓度、辐射强迫、地球能量失衡、全球地表温度变化、人类活动引起的变暖、剩余碳预算以及极端气候事件。研究指出，与 AR6 评估相比，人类活动正在加剧地球的能量不平衡，并推动海平面上升速度加快。尽管自然气候变率也发挥了作用，但 2024 年观测到的温度变化主要是由人类活动主导，1.5 °C 的剩余碳预算比以往任何时候都要小。

排名第 2 的是发表于《科学》（*Science*）的《21 世纪美国蝴蝶数量急剧减少》（*Rapid Butterfly Declines Across the US During the 21st Century*）一文，Altmetric 得分为 3828。该研究基于 554 个蝴蝶物种的 76957 次调查数据，系统分析了 2000—2020 年美国本土蝴蝶种群的动态变化。结果显示，美国蝴蝶总数量在 20 年间下降了 22%，物种丰富度显著降低，衰退物种数量是增长物种的 13 倍。

排名第 3 的是发表于《环境：可持续发展的科学与政策》（*Environment: Science and Policy for Sustainable Development*）的《全球变暖加速：联合国和公众是否知情？》（*Global Warming Has Accelerated: Are the UN and the Public Well Informed?*）一文，Altmetric 得分为 3474。该研究基于温室气体、空气颗粒物以及不断变化的海洋模式数据，探讨了人类活动与气候系统之间的联系。结果表明，2010 年以来，全球变暖的速度比 1970—2010 年平均水平加快约 50%，预计未来几年气温将比工业化前水平升高 1.5 °C 或以上，到 2045 年全球气温将升高 2 °C。要将全球升温幅度控制在接近或低于 2 °C 的水平，必须加速减排，但目前没有证据表明全球温室气体排放增速有所放缓。

排名第 4 的是发表于《自然》（*Nature*）的《2000—2023 年全球冰川质量变化的学界估计》（*Community Estimate of Global Glacier Mass Changes from 2000 to 2023*）

一文，Altmetric 得分为 3199。该研究结合野外测量数据、光学与雷达卫星数据及雷射测量技术，评估了 2000—2023 年全球 19 个地区 233 个区域的冰川质量变化。结果表明，2009 年以来，南极冰架的面积增加了约 5300 平方公里，其中 18 个冰架退缩，16 个冰架面积增加。

排名第 5 的是发布于《柳叶刀》(*The Lancet*) 的《EAT-柳叶刀委员会关于健康、可持续与公正食品系统的报告》(*The EAT-Lancet Commission on Healthy, Sustainable, and Just Food Systems*)，Altmetric 得分为 2860。报告指出，全球约 30% 的温室气体由食物系统排放，因其对气候、生物多样性、淡水资源及土地利用的影响，食物系统已成为突破行星边界的主要驱动因素。一场围绕人类餐盘的“大转型”，是解决人类健康与地球环境双重危机的关键。

排名第 6 的是发表于《自然》的《碳排放巨头与气候责任的科学依据》(*Carbon Majors and the Scientific Case for Climate Liability*) 一文，Altmetric 得分为 2816。该研究利用主要化石燃料公司的排放数据、同行评议的归因方法和经验气候经济学的进展，量化主要化石燃料公司排放导致的极端高温造成的经济损失。结果表明，1920—2020 年，沙特阿美、雪佛龙和埃克森美孚等公司排放量大。不同区域受极端高温影响的经济效应不同，热带地区每升温 1 °C，经济增长损失超 1 个百分点，温带地区影响较小。

排名第 7 的是发表于《自然·医学》(*Nature Medicine*) 的《估算在气候变化、人口和适应情景下欧洲 854 个城市未来与热和冷有关的死亡率》(*Estimating Future Heat-Related and Cold-Related Mortality Under Climate Change, Demographic and Adaptation Scenarios in 854 European Cities*) 一文，Altmetric 得分为 2726。该研究量化了随着气候变暖，2015—2099 年欧洲 854 个城市与热和冷相关的死亡率。研究发现，如果没有采取任何适应措施，气候变暖将导致欧洲城市热相关死亡率上升，并超过冷相关死亡率的下降。在最极端的情景下，预计到 2099 年，气候变暖将导致与温度相关的死亡率净增加 49.9%，累计死亡人数超过 230 万。

排名第 8 的是发表于《科学》的《碳排放巨头的排放对热浪贡献的系统性归因》(*Systematic Attribution of Heatwaves to the Emissions of Carbon Majors*) 一文，Altmetric 得分为 2688。该研究使用极端事件归因方法评估了气候变化对 2000 年以来记录的 213 次热浪的影响。结果表明，2000—2023 年记录到的热浪中，约 1/4 可直接关联到个别能源巨头企业的温室气体排放。作为最大排放源的原苏联所产生的排放，使 53 场热浪的发生概率至少增加了 10000 倍。

排名第 9 的是发表于《科学进展》(*Science Advances*) 的《室外环境高温与美国老年人加速的表观遗传衰老》(*Ambient Outdoor Heat and Accelerated Epigenetic Aging Among Older Adults in the US*) 一文，Altmetric 得分为 2679。该研究基于美国健康

与退休研究（HRS）的全国代表性样本（3686名56岁以上成年人），探讨了室外环境高温对表观遗传衰老的影响。结果表明，短期和中期的环境高温暴露与主成分表观年龄（PCPhenoAge）的增加显著相关，而超过1年和6年的更多高温环境暴露天数与所有类型的表观遗传加速衰老相关。

排名第10的是发表于《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）的《气温上升导致美国弱势群体的添加糖摄入量不成比例地增加》（*Rising Temperatures Increase Added Sugar Intake Disproportionately in Disadvantaged Groups in the US*）一文，Altmetric得分为2589。该研究探讨了极端高温如何通过增加含糖饮料和冷冻甜品的摄入量影响添加糖的消费，并量化了这种影响。研究发现，在12~30℃范围内，温度每升高1℃，人均日添加糖摄入量增加0.70克，主要驱动因素为含糖饮料和冷冻甜品的消费上升。进一步预测显示，至2095年（对应全球升温约5℃），全美范围内人日均添加糖摄入量将增加2.99克，而低收入、低教育水平群体面临更高健康风险。

25篇最受关注气候变化文章中来自《自然》的最多，有7篇。其次是《自然·气候变化》《科学进展》，各有3篇。《通讯·地球与环境》《科学》《柳叶刀》，各有2篇。其他6种期刊各1篇。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2025

来源：<https://www.carbonbrief.org/analysis-the-climate-papers-most-featured-in-the-media-in-2025/>

## 气候变化事实与影响

### 世界气象组织确认 2025 年为有记录以来最热年份之一

1月14日，世界气象组织（WMO）发布2025年全球气温数据，确认2025年是有记录以来最热的三个年份之一，延续了全球异常高温的趋势。WMO通过对8个国际数据集的综合分析发现，全球平均地表温度比1850—1900年的平均水平高出1.44℃（不确定性范围为±0.13℃）。其中，2个数据集将2025年列为176年记录中第二热的年份，另外6个数据集将2025年列为第三热的年份。

8个数据集分别为欧洲中期天气预报中心（ECMWF）哥白尼气候变化服务局（Copernicus Climate Change Service）的ERA-5、日本气象厅（Japan Meteorological Agency）的JRA-3Q、美国国家航空航天局（NASA）的GISTEMP v4、美国国家海洋和大气管理局（NOAA）的NOAAGlobalTemp v6、英国气象局（Met Office）与东英吉利大学（University of East Anglia）气候研究小组合作的HadCRUT.5.1.0.0、美国伯克利地球组织（Berkeley Earth）、英国和美国的动态一致温度集合（DCENT）和中国全球表面温度数据集（CMST）。部分机构发布的全球气温数据信息如下：

欧洲中期天气预报中心哥白尼气候变化服务局于 1 月 14 日发布《2025 年全球气候亮点》(*Global Climate Highlights 2025*) 报告指出, 2025 年全球平均气温为 14.97 °C, 是有记录以来第三热的年份, 较 2023 年仅低 0.01 °C, 较创纪录的 2024 年低 0.13 °C。2015—2025 年是有记录以来最热的 11 年。过去三年(2023—2025 年) 的全球平均气温比工业化前(1850—1900 年) 水平高 1.5 °C 以上, 是首个平均气温超过 1.5 °C 限制的三年期。全球陆地气温位列历史第二高, 而南极地区的气温达到历史最高水平, 北极地区的气温则创下历史第二高。

NOAA 于 1 月 14 日发布《2025 年全球气候报告》(*Global Climate Report: Annual 2025*) 指出, 2025 年是有记录以来第三热的年份。上层海洋热含量创历史新高。北极和南极地区的年度海冰覆盖面积均位列有记录以来的第三低年份。北半球的积雪覆盖面积为有记录以来的第三低值。2025 年, 全球共有 101 个被命名的热带风暴, 高于 1991—2020 年的平均水平。

美国伯克利地球组织于 1 月 14 日发布《2025 年全球气温报告》(*Global Temperature Report for 2025*) 指出, 2025 年是有记录以来第三热的年份, 仅次于 2024 年和 2023 年。地球表面约 9.1% 的区域(10.6% 的陆地面积, 8.3% 的海洋面积) 经历了当地创纪录的年平均气温。约有 7.7 亿人(全球人口的 8.5%) 经历了当地创纪录的年高温状况, 受影响最严重的地区主要在亚洲, 其中中国约有 4.5 亿人受影响。

(廖琴 编译)

#### 参考文献:

- [1] WMO Confirms 2025 Was One of Warmest Years on Record. <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2025-was-one-of-warmest-years-record>
- [2] Global Climate Highlights 2025. <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2025>
- [3] Global Climate Report: Annual 2025. <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202513>
- [4] Global Temperature Report for 2025. <https://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2025/>

## 加拿大机构预测显示 2026 年将是有记录以来最热的 4 个年份之一

1 月 14 日, 加拿大环境与气候变化部(ECCC)气候模拟和分析中心(Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis, CCCma) 发布的年度全球平均气温预测显示, 2026 年很可能会成为有记录以来最热的 4 个年份之一, 与 2023 年和 2025 年相当, 接近 2024 年。此次预测主要发现如下:

(1) 2026 年, 全球平均地表温度预计比工业化前水平(1850—1900 年) 高 1.35~1.53 °C, 意味着全球气温将连续第 13 年比工业化前水平至少高出 1.0 °C, 2026 年将成为有记录以来最热的 4 个年份之一。长期预测表明, 2026—2030 年很可能是有记录以来最热的 5 年。

(2) 过去几年前所未有的气温变化在一定程度上可归因于 2023—2024 年的强

厄尔尼诺事件和人类活动引起的全球变暖。中等强度的厄尔尼诺于2024年5月回归，随后在2024年12月出现弱厄尔尼诺现象，使热带太平洋地区变冷，在2025年之前减缓全球气温增幅。预测显示，2026年，厄尔尼诺现象将从微弱状态恢复到中等强度，随后稍晚出现的厄尔尼诺事件可能导致2027年的创纪录气温。

(3) 2026年，全球气温高于2023年之前有记录以来任何一年气温的可能性约99%，超过2024年创下的最高升温（1.55℃）纪录的可能性仅有1%，但超过《巴黎协定》设定的1.5℃升温目标的可能性有12%。

(4) 加拿大变暖速度是全球的2倍多，北部地区变暖速度是全球的3倍。随着气温上升，气候变化导致极端热浪也在增多。与1991—2020年平均水平相比，加拿大许多地区年度平均气温将超过1.0℃，北部大部分地区平均气温将超过2.0℃。

（秦冰雪 编译）

参考资料：

[1] Canada Forecasts 2026 to be Among the Hottest Years on Record. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/news/2026/01/canada-forecasts-2026-to-be-among-the-hottest-years-on-record.html>

[2] 2026 Likely to be Among the Four Hottest Years on Record. <https://climatedata.ca/news/2026-likely-to-be-among-the-four-hottest-years-on-record/>

## 世界经济论坛发布《2026年全球风险报告》

1月14日，世界经济论坛（World Economic Forum）发布《2026年全球风险报告》（*Global Risks Report 2026*）。该报告从近期（2026年）、中期（到2028年）以及长期（到2036年）三个时间维度，探讨了全球风险格局的演变，涵盖多边主义、经济风险、技术风险及环境恶化等带来的挑战。复合风险的存在，进一步增加了全球风险管理的复杂性和紧迫性。报告的主要结论如下：

**(1) 近期风险。**近期风险主要集中在经济对抗和社会分化上。①地缘经济对抗在2026年的全球风险中排名首位，表现为国家间运用制裁、关税、投资限制等战略手段，致使全球经济碎片化。②在人工智能（AI）技术影响信息环境的大背景下，错误与虚假信息风险排名第2。③环境风险在短期内“降级”，例如，极端天气事件风险由第2位降至第4位，污染风险由第6位降至第9位，这反映出受访者在短期内更关注地缘与经济冲击。

**(2) 中期风险。**中期风险则更多地与经济累积效应和环境压力相关。①地缘经济对抗持续升级，仍是短中期内的全球首要风险。各国在经济领域的竞争加剧，可能引发更广泛的贸易战和投资限制。随着技术竞争的日益激烈，关键资源和技术集聚成为新的风险点。②经济衰退和资产泡沫破裂的风险在中期内持续上升，可能引发全球金融市场动荡。③尽管短期内环境风险的优先级有所下降，但中期内极端天气事件和气候变化影响仍在加剧。各国需要加大应对气候变化的力度，以避免长期

的环境灾难。社会不平等成为中期内的主要社会风险，影响社会稳定和经济增长。

**(3) 长期风险。**长期风险涉及地缘政治格局重塑、经济长期增长潜力下降以及社会与环境风险加剧等方面。①地缘政治格局重塑，世界秩序可能向多极化方向发展，大国间的竞争和地区规则的重塑成为主要趋势。②经济长期增长潜力下降，全球经济可能面临增长停滞和不平等的加剧。技术变革带来的生产力提升可能无法惠及广泛人群，进而引发社会不满和政治动荡。③社会与环境风险加剧，极端天气事件和气候变化成为长期内的主要环境风险。这些事件对基础设施、农业和人类健康造成严重影响，需要全球合作共同应对。长期内，社会结构的变化和价值观的冲突可能加剧社会不稳定。

**(4) 需重视复合风险。**①地缘经济对抗与技术竞争的复合风险，将进一步加剧全球的不确定性和挑战。②经济衰退与环境恶化的复合风险，将进一步加剧经济不稳定性和社会不平等。

(刘莉娜 编译)

原文题目：Global Risks Report 2026

来源：[https://reports.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2026.pdf](https://reports.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2026.pdf)

## 英机构报告称对全球变暖的低估将带来重大气候风险

1月14日，英国精算师协会(Institute and Faculty of Actuaries, IFoA)<sup>1</sup>和埃克塞特大学(University of Exeter)发布题为《消失的遮阳伞：需要恢复计划》(*Parasol Lost: Recovery Plan Needed*)的报告指出，全球升温速度快于预期，其驱动因素是“气溶胶冷却”效应的丧失，同时地球对温室气体的敏感性处于科学预估的上限。报告警告，若不采取行动，全球升温很可能在2050年前达到2℃，将对全球社会和经济带来灾难性影响。报告的主要结论如下：

**(1) 高排放与加速升温：突破 1.5℃ 阈值。**①全球平均温度在过去10年(2015—2024年)较工业化前水平已上升1.4℃，近期更是超过了《巴黎协定》设定的1.5℃温控目标。排放量、能量失衡程度以及升温速度都在持续增加，若不采取行动扭转这一趋势，全球升温在2050年前将极有可能突破2℃。②大气颗粒物起到遮阳伞的作用，可以反射阳光并促进云层形成，从而减少能量失衡。这种“气溶胶冷却”效应无意中抵消了约0.5℃的升温。近期，从煤炭和石油燃烧排放物中去除硫的举措改善了空气质量，但同时也减少了气溶胶冷却效应。③新的卫星测量结果表明，气溶胶减少带来的升温影响可能比模型估计的更为显著，并且是近期加速变暖的重要因素。如果气溶胶冷却效应超过此前的认知，那么被掩盖的升温幅度就更大，地球气候对温室气体的敏感性可能高于主流预测。即使不再新增排放，全球仍可能面

---

<sup>1</sup> 英国精算师协会(Institute and Faculty of Actuaries, IFoA)是英国唯一的特许专业组织，为英国及全球精算师提供教育培养、职业发展支持和行业监管服务。

临远超预期的升温。

(2) **全球灾难性风险（包括经济冲击）已迫在眉睫。**①气候影响正在加速，包括高温热浪、洪水、火灾和风暴等，可能会严重破坏粮食、水、健康、能源和交通系统。一些地区的经济增长受到威胁，甚至出现保险撤单情况。人们低估了这些风险的严重性和紧迫性，如今正影响着全球社会。②社会层面的准备与应对措施能够显著降低气候灾害影响。需要立即提升行动速度与准备程度，以增强气候韧性。同时，必须采取保障措施，避免“发展脱轨”风险，即避免社会因不断升级的危机而分心，无法通过减少排放来解决气候变化的根本原因。③全球升温超过 1.5 °C 可能会触发多个气候临界点，如格陵兰岛和南极冰盖崩塌、多年冻土融化、亚马孙雨林衰退以及海洋环流变化。一些临界点会加速气候变化并恶化其影响，这意味着存在一个无法逆转的边界，越过这个边界可能无法将气候稳定在人类能够适应的范围内。

(3) **亟需制定关于行星健康的恢复计划。**①除了温室气体排放和气溶胶冷却效应之外，人类的影响还包括森林砍伐、海底拖网捕捞、大型动物灭绝、湿地违规排水和城市化。人类需要认识到自身的能动性，成为地球的守护者并与自然和谐共处。②快速减少甲烷排放及其他短寿命气候污染物，可能是能够迅速取得最显著成效的举措之一。同时，人们必须保护陆地碳汇，恢复海洋碳汇，并探索技术解决方案，以确保不会因气溶胶冷却效应的消失而陷入困境。③从经济角度看，通过深度、快速减排，并清除大气中已有的过量温室气体，最大程度地降低气候风险，将会带来积极的影响。通过这种方式，人们既能避免短期经济冲击，也能防止长期经济衰退。此外，投资未来还将带来显著的经济效益，包括提高粮食安全与能源安全、降低能源成本、拉动投资与就业、促进经济增长，以及减少气候导致的人口迁移。

（廖琴 编译）

原文题目：Parasol Lost: Recovery Plan Needed

来源：<https://greenfuturesolutions.com/wp-content/uploads/2026/01/Parasol-Lost-Final.pdf>

## 世界天气归因组织称气候变化使澳大利亚遭遇极端热浪并加剧火灾风险

1月22日，世界天气归因组织（World Weather Attribution, WWA）发布题为《气候变化削弱拉尼娜现象带来的降温效应导致澳大利亚遭遇极端热浪和更高的火灾风险》（*Climate Change Eclipses La Niña Cooling in Australia to Drive Extreme Heatwave and Heightened Fire Risk*）的报告称，1月5日—10日，澳大利亚东南部经历自2019—2020年以来最严重的热浪天气，此前发生的拉尼娜现象降低了此次事件的可能性和严重程度，但其削弱作用抵不过气候变化引起的风险增加。报告的主要结论如下：

(1) 热浪在澳大利亚造成的死亡人数超过其他自然灾害的总和，给澳大利亚的医疗系统造成极大压力，其影响不仅包括身体疾病，还涉及心理健康。近期高温事件中，墨尔本和悉尼的急诊部门报告称，患者数量大幅增加，尤其是老年人、居住在高温环境且无法获得降温设施的人群、户外工作人员以及患有基础疾病的个体。

在南澳大利亚的偏远地区，临床诊断显示，与极端热浪有关的心理健康状况恶化。

(2) 随着时间推移，易受高温影响的主要人群已经从独居老人转变为处于社会经济劣势和患有慢性病的人群，包括无家可归人员和移民，表明需要制定适应性强、注重公平的热健康政策。

(3) 2025 年末，维多利亚州遭遇极端热浪、强风暴以及异常干燥的天气条件，导致大面积地区出现极端火灾天气，引发多起规模大、蔓延迅速的野火。这些天气状况使得野火难以控制，增加了财产毁坏和人员伤亡的可能性。

(4) 此次热浪事件是 2019 年以来最为严重的热浪事件。2026 年所观测到的 3 日最高气温，在当前全球已升温 1.3 °C 的气候条件下，大约每隔 5 年才会出现一次。

(5) 结合野外观测分析与气候模型，研究发现气候变化使极端热浪的气温升高约 1.6 °C。与工业化前气候相比，在低估结果的情况下，类似事件发生的可能性要高出约 5 倍。

(6) 现行政策下，预计到 2100 年，全球气温将上升 1.3 °C，届时，极端热浪事件发生的可能性和强度继续增加，气温升高 1.5 °C 时，可能性将再增加 3 倍。

(7) 评估发现，印度洋偶极子对澳大利亚极端热浪事件发生的可能性与强度影响较小，但拉尼娜现象降低了此次事件的可能性和严重程度，使极端热浪发生的可能性降低约 20%~45%、3 天最高气温降低约 0.3~0.5 °C。然而，拉尼娜事件的削弱作用抵不过气候变化引起的风险增加。

(8) 新西兰北岛经历了 5 年一遇的高温，若没有人类活动导致的气候变化，这类高温事件较为罕见。由于易受影响人群对高温的适应性不足，且未发布高温预警，预计脆弱人群将受到严重影响。

(9) 尽管澳大利亚有先进的预警系统，但多数人群，尤其是老年人和弱势群体，无法识别高温警报或对其置之不理。证据表明，风险意识会影响行为响应，因此，有必要开展针对性、阐明影响的普及活动，将预警措施转化为有效的风险降低行动，此外，媒体报道时，避免使用淡化风险的刻板描述。

(10) 得益于充足的可再生能源发电，日间用电需求得到了更为平稳的满足。仅太阳能电力就提供了超过 60% 的日间用电量，若与风能和水能结合，这一比例将会更高，有助于保持电价稳定。这与早期热浪事件形成鲜明对比，当时，燃煤和燃气发电厂难以满足用电需求。

(11) 由于地理条件和城市热岛效应，高温影响通常在城市最为严重。高温事件发生期间，人口密集且易受影响的社区会面临持续数日、超过健康安全标准的室内高温。尽管在热适应型城市设计方面取得进展，但鉴于已超出人类自身应对能力，城市设计仍是一个重要的优先事项。与此同时，还应关注高温风险被低估的城市以外的地区，尤其是在托雷斯海峡岛民和原住民分布的农村地区。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Climate Change Eclipses La Niña Cooling in Australia to Drive Extreme Heatwave and Heightened Fire Risk

来源：<https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-eclipses-la-nina-cooling-in-australia-to-drive-extreme-heatwave-and-heightened-fire-risk/>

## 国际研究分析厄尔尼诺现象对预期寿命的持续影响

1月9日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)发表题为《厄尔尼诺现象对过去和未来气候下预期寿命的持续影响》(*Enduring Impacts of El Niño on Life Expectancy in Past and Future Climates*)的文章指出,厄尔尼诺-南方涛动(ENSO)现象不仅在发生当年会增加死亡率,还会对预期寿命产生持续影响,一方面持续阻碍对死亡率改善的进程,另一方面给社会经济造成巨大损失。

ENSO 是全球气候变化的主要驱动因素,但其对预期寿命的长期影响此前尚不明确。对此,来自新加坡南洋理工大学(Nanyang Technological University)和香港城市大学(City University of Hong Kong)的研究团队,基于1960—2022年环太平洋10个国家的死亡率相关数据,量化分析了ENSO如何持续阻碍死亡率改善进程,评估了ENSO对这些国家预期寿命损失和经济成本的影响。

研究发现:①ENSO持续阻碍死亡率改善进程,且存在显著的年龄差异。例如,受影响最显著的年龄组为30岁以下人群,其死亡率改善降低约3%;60岁以上人群次之;30~59岁人群受影响最小。②ENSO事件对预期寿命具有显著影响。例如,1982—1983年的ENSO事件导致环太平洋沿岸国家的预期寿命损失了0.54年,相当于2.6万亿美元的经济损失;1997—1998年的ENSO事件导致其预期寿命损失0.44年,经济代价达4.7万亿美元。③对未来ENSO事件影响进行预测,结果显示,在中等排放情景下,到2100年,ENSO现象将导致太平洋沿岸国家的预期寿命累计减少2.8年,经济损失达35万亿美元,且经济负担主要集中在中年人群。文章强调,需采取针对性适应策略,强化公共卫生系统韧性,优先关注受ENSO影响较大的地区和人群。

(刘莉娜 编译)

原文题目: *Enduring Impacts of El Niño on Life Expectancy in Past and Future Climates*

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-025-02534-4>

## 北方针叶林中落叶树优势的增加减少了野火造成的碳损失

1月15日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)发表题为《北方森林落叶树优势的增加可降低野火造成的碳损失》(*Increased Deciduous Tree Dominance Reduces Wildfire Carbon Losses in Boreal Forests*)的文章指出,北美西北部北方森林向落叶林优势度转变可显著降低单位过火面积的野火碳损失,对缓解气候-野火-植被正反馈具有重要潜力。

气候变化正在推动北美西北部北方森林发生更频繁、更严重的野火,引发森林从针叶林优势向阔叶落叶林优势的转变。转变后的森林可以吸收更多的碳,且更耐燃烧。当落叶林发生火灾燃烧时,碳损失的模式及其驱动因素对于预测北方森林景观的长期碳储存非常重要,然而,当前该领域知识存在空白。来自美国北亚利桑那

大学 (Northern Arizona University)、美国农业部林务局 (USDA Forest Service)、伍德威尔气候研究中心 (Woodwell Climate Research Center) 等机构的科研人员, 在美国阿拉斯加和加拿大育空地区的 8 个近期过火区, 设立了 85 个样地, 结合野外调查与统计建模方法量化了被烧毁的北方落叶林中的碳燃烧损失。研究发现, 平均而言, 每单位燃烧面积中, 落叶林因野火燃烧而损失的碳不到针叶林的一半。尽管落叶林对火灾天气的驱动因素比针叶林更敏感, 但其碳损失始终低于针叶林的最低值。研究人员指出, 落叶林野火的碳损失较少, 再加上落叶林的抑火效应, 可能会减缓易燃北方景观中野火与气候之间的正反馈。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Increased Deciduous Tree Dominance Reduces Wildfire Carbon Losses in Boreal Forests

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-025-02539-z>

## 国际研究揭示全球变化背景下森林树种多样性的动态演变

1 月 23 日,《自然·生态与进化》(*Nature Ecology & Evolution*) 发表题为《热带安第斯山脉与亚马孙森林的树种多样性正发生变化以响应全球变化》(*Tree Diversity is Changing Across Tropical Andean and Amazonian Forests in Response to Global Change*) 的文章指出, 热带亚马孙-安第斯森林的树种丰富度在大陆尺度上保持相对稳定, 但在区域尺度上表现出显著的异质性。

气候变化正在影响全球森林的功能与结构, 但其对热带森林多样性的影响尚不清楚。安第斯-亚马孙地区拥有世界上最多样化的森林, 但该地区气候变化对热带森林的影响研究存在空白。来自英国利物浦大学 (University of Liverpool)、巴西国立亚马孙研究所 (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA)、基多圣弗朗西斯科大学 (Universidad San Francisco de Quito) 等机构的科研人员, 利用覆盖南美 10 个国家、长达 40 年的 406 个永久样地数据, 系统评估了热带安第斯-亚马孙地区树种多样性的时空变化趋势及其气候与环境驱动机制。

研究发现: ①大陆尺度上研究区树种丰富度较为稳定, 但区域尺度上存在实质性的差异。安第斯山脉北部和亚马孙西部的树种丰富度有所增加, 但安第斯山脉中部、圭亚那地盾和亚马孙中东部的树种丰富度却有所下降。②更温暖、干燥、季节性更强的森林树种有所损失, 而高海拔、碎片化程度较低、树木更新速度较快的森林树种则有所增加。③特定区域的驱动因素, 特别是降水季节性和种群统计特征因素, 调节了这些趋势。研究结果凸显了亚马孙-安第斯森林变化的不同方式, 并强调了保护大规模生态系统完整性以维持当地树木多样性的迫切需要, 最终使安第斯山脉北部的森林成为因气候变化而日益流离失所的物种的重要避难所。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Tree Diversity is Changing Across Tropical Andean and Amazonian Forests in Response to Global Change

来源: <https://www.nature.com/articles/s41559-025-02956-5>

## 气候变化减缓与适应

### 国际研究揭示全球农业温室气体排放增长的机制

1月16日,《科学进展》(*Science Advances*)发表题为《解析全球农业温室气体排放的增长》(*Unpacking the Growth of Global Agricultural Greenhouse Gas Emissions*)的文章,通过构建全球温室气体排放变化的分解模型,探讨了不同影响因素的历史贡献,并揭示了农业减排的差异化路径。

农业、林业及其他土地利用贡献了全球近 1/5 的温室气体排放量,为应对气候变化,农业部门需在维持产出增长的同时,实现与温室气体排放的“脱钩”。然而,现有研究对其脱钩的内在机制仍缺乏系统性的解析。对此,来自美国康奈尔大学(Cornell University)和欧盟委员会联合研究中心(Joint Research Centre, JRC)的研究团队,将 1961—2021 年全球农业温室气体排放的增长分解为产出、投入排放强度和全要素生产率(Total Factor Productivity, TFP)三个部分,进而揭示其增长机制。

研究发现:①全球农业部门呈现“相对脱钩”态势,但各国进展不均衡。1961—2021年,全球农业产出增长了约 270%,温室气体排放量增长了约 45%,温室气体排放强度呈下降趋势。其中,高收入国家温室气体排放量年均增长率约为 0.02%,其增幅处于停滞状态;低收入国家年均增长率约为 2.2%,其增幅相对较快;中国是温室气体排放强度下降最快的主要生产国之一,年均下降率约为 2.5%。②在全球范围内,TFP 增加对农业温室气体减排的贡献最大,远高于投入排放强度的贡献。尤其是高收入国家,TFP 增长几乎完全抵消了产出增长带来的温室气体排放增量。③土地利用和劳动力对农业温室气体减排的作用不同。例如,土地生产率的提升与温室气体排放强度下降密切相关,更具有“脱钩”潜力;劳动生产率提升往往伴随着温室气体排放强度的上升,减排效果有限。文章强调,农业温室气体减排并非单一路径,而是由产出增长、投入排放强度和 TFP 三者共同驱动。未来农业减排政策需注重提升全要素生产率,推动技术向土地节约和低碳方向转型,同时结合各国资源禀赋和发展阶段,实施差异化策略。

(刘莉娜 编译)

原文题目: *Unpacking the Growth of Global Agricultural Greenhouse Gas Emissions*

来源: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aeb8653?sessionid=>

## 前沿研究动态

### 国际研究发现将海洋受损纳入碳排放的社会成本估算后结果翻倍

蓝色经济依托于海洋生态系统,但在估算碳排放的社会成本(Social Cost of Carbon, SCC)时,温室气体变化对蓝色经济的损害大多被忽视。1月15日,美国加利福尼亚大学圣迭戈分校(University of California San Diego)、墨西哥国立自治大学(Universidad Nacional Autónoma de México)和德国莱布尼茨大学(Leibniz

Universität Hannover) 等机构在《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*) 发表题为《考虑海洋影响后碳排放的社会成本几乎翻倍》(*Accounting for Ocean Impacts Nearly Doubles the Social Cost of Carbon*) 的文章指出, 估算 SCC 的过程中, 不考虑海洋因人为温室气体排放受到损害时, 成本约为 51 美元/吨二氧化碳, 当包括海洋受损时, 每吨二氧化碳排放成本增加 38~70 美元。

研究人员基于已发表文献中关于珊瑚、红树林、海港、渔业与养殖业的空间尺度层面的经济影响评估研究, 通过区分和整合海洋的市场价值(如渔业和贸易)、非市场使用价值(如休闲娱乐和海岸保护)、非使用价值(指人类赋予生态系统和生物多样性的内在价值), 利用综合评估模型(Integrated Assessment Models, IAMs) 中的损害函数, 估算国家层面或次国家层面的经济影响。结果显示: ①不考虑海洋受损时, SCC 约为 51 美元/吨二氧化碳, 计入海洋受损后, 每吨成本增加 38~70 美元; ②增加的 SCC 中, 约一半来自渔业与养殖业的非市场使用价值损失, 剩余一半来自与珊瑚和红树林相关的非市场使用价值与非使用价值损失, 海港的市场价值损失对 SCC 增加的贡献较小; ③预测表明, 到 2100 年, 在人为温室气体排放影响下, 蓝色经济的市场价值损失最大, 全球年度损失约 16600 亿美元, 其次为非使用价值(约 2240 亿美元) 和非市场使用价值(约 1820 亿美元)。研究强调, 未来关于 SCC 的研究与估算应扩大蓝色经济覆盖范围(如深海生态系统) 和受益类型(如传统捕鱼模式), 有助于设计考虑全面的环境政策。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Accounting for Ocean Impacts Nearly Doubles the Social Cost of Carbon

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-025-02533-5>

## 树皮微生物群落对调节气候活性气体通量具有重要作用

1 月 8 日, 《科学》(*Science*) 发表题为《树皮微生物群落调节澳大利亚森林的气候活性气体通量》(*Bark Microbiota Modulate Climate-active Gas Fluxes in Australian Forests*) 的文章表明, 树皮微生物群落通过灵活代谢甲烷、氢气和一氧化碳等气候活性气体, 能够显著调节森林气体通量。

树干为代谢活跃的微生物群落提供了广阔的栖息空间, 它们不仅作为众多附生生物的附着基质, 其树皮还庇护着特定的微生物群落。作为与全球陆地面积相当的生物界面, 树皮所承载的微生物群落功能及其生态作用长期以来尚未得到充分重视。过去的研究多集中于根际和叶际微生物, 对树皮微生物的代谢能力及其对大气气体循环的影响知之甚少。来自澳大利亚莫纳什大学(Monash University)、南十字星大学(Southern Cross University)、麦考瑞大学(Macquarie University) 等机构的研究人员, 结合宏基因组学、原位与离体生物地球化学实验, 系统研究了澳大利亚 8 种常见树种的树皮微生物群落。

结果表明：①所有树种的树皮中都蕴藏着丰富的微生物群落，其丰度高达每平方米6万亿个细胞。②树皮微生物群落与周边土壤及水体中的微生物群落存在显著差异，其代谢多样且灵活，包含多种气体循环型及兼性厌氧细菌。其中，甲烷氧化菌（Methanotrophs）极为丰富，并能与氢营养型产甲烷菌（Hydrogenotrophic Methanogens）共存。③树皮微生物以氢循环兼性厌氧菌（Hydrogen-cycling Facultative Anaerobes）为主，能根据氧气条件灵活切换代谢模式。在有氧条件下，树皮微生物会消耗甲烷、氢气和一氧化碳等气体，但在缺氧条件下，它们会转而产生这些气体。该研究揭示树皮微生物群落能以显著速率代谢多种气候活性气体，这凸显了其在全球大气循环中潜在的重要作用。该研究进一步强调，树木及其微生物群落共同参与调控全球大气循环，因而在生物地球化学模型、森林管理与保护实践中应予以充分考虑。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：Bark Microbiota Modulate Climate-active Gas Fluxes in Australian Forests

来源：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adu2182>

## 国际研究称全球自然陆地碳汇被高估约 20%

1月23日，《Npj·气候与大气科学》（*Npj Climate And Atmospheric Science*）发表题为《改进的自然陆地碳汇估算方法》（An Improved Approach to Estimate the Natural Land Carbon Sink）的文章表明，全球自然陆地碳汇的估算存在显著偏差，2015—2024年估算值被高估约20%。

自然陆地碳汇每年吸收约25%~30%的人为二氧化碳排放，在减缓气候变暖方面发挥着关键作用。在全球碳预算中，通常通过模型模拟来估算自然陆地碳汇，该方法旨在分离陆地碳循环对环境变化的响应。然而，这些模拟默认土地覆盖保持工业化前状态，未能体现当前人类活动改造后的地表景观。由此导致在人类活动影响显著的区域，森林面积及其相应的二氧化碳吸收能力均被系统性高估。来自英国埃克塞特大学（University of Exeter）、德国慕尼黑大学（Ludwig-Maximilians-Universität München）、法国巴黎萨克雷大学（Université Paris-Saclay）等机构的研究人员，提出了一种基于过程的动态植被模型方法来估算全球自然陆地碳汇。

结果表明：①修正后的全球自然陆地碳汇在2015—2024年的估算值为 $2.42 \pm 0.77$  PgC yr<sup>-1</sup>（每年10亿吨碳），较原自然陆地碳汇估算值减少约20%。②自然陆地碳汇高估现象存在显著的区域差异，主要集中在美国东部、印度、东南亚和南美洲等历史森林砍伐严重的地区。相比之下，欧洲部分区域因森林恢复，碳汇估算则呈现轻微低估。③将修正后的自然陆地碳汇与独立的土地利用变化排放估算结合，得到的净陆地碳汇为 $1.19 \pm 1.04$  PgC yr<sup>-1</sup>，该结果与大气反演约束高度吻合。本研究对自然陆地碳汇的修订显著减小了全球碳预算的不平衡，使碳收支趋于闭合，进而提升了全球碳循环认知的一致性。研究进一步强调，准确定义和量化自然碳汇，对于理解碳-气候反馈机制、评估基于自然的解决方案以及制定有效气候政策均具有重要意义。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：An Improved Approach to Estimate the Natural Land Carbon Sink

来源：<https://www.nature.com/articles/s41612-025-01302-7>

## 《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、中国科学院西北生态环境资源研究院文献情报中心(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营养与健康研究所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;由中国科学院西北生态环境资源研究院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》;由中国科学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》;由中国科学院上海营养与健康研究所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、中国科学院西北生态环境资源研究院文献情报中心(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营养与健康研究所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:中国科学院西北生态环境资源研究院文献情报中心

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