

# 科学研究动态监测快报

---

2025 年 7 月 20 日 第 14 期 (总第 416 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 英国发布太阳能路线图
- ◇ 欧盟委员会提出 2040 年减排 90% 的《欧洲气候法》修订案
- ◇ 英国发布《陆上风电工作组战略》
- ◇ 欧洲环境署分析极端气候事件造成的经济损失和死亡
- ◇ 国际研究警示称热浪持续时间增速超过全球变暖速度
- ◇ 国际研究揭示不同时间尺度植被对气候变化的响应机制
- ◇ 美研究称冬季积雪减少会部分抵消夏季升温带来的森林碳储量
- ◇ 美国能源部评估美国电网的可靠性与安全性
- ◇ 英机构分析全球地质碳去除技术的专利数据并提出建议
- ◇ 欧洲环境署称欧洲陆地碳汇下降但具有较大潜力
- ◇ 欧洲研究揭示影响全球河流三角洲变化的关键驱动因素
- ◇ 国际研究分析极端天气事件归因与气候政策支持之间的联系

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

英国发布太阳能路线图 ..... 1

## 气候政策与战略

欧盟委员会提出 2040 年减排 90% 的《欧洲气候法》修订案 ..... 2

英国发布《陆上风电工作组战略》 ..... 3

## 气候变化事实与影响

欧洲环境署分析极端气候事件造成的经济损失和死亡 ..... 4

国际研究警示称热浪持续时间增速超过全球变暖速度 ..... 6

国际研究揭示不同时间尺度植被对气候变化的响应机制 ..... 6

美研究称冬季积雪减少会部分抵消夏季升温带来的森林碳储量 ..... 7

## 气候变化减缓与适应

美国能源部评估美国电网的可靠性与安全性 ..... 8

英机构分析全球地质碳去除技术的专利数据并提出建议 ..... 9

欧洲环境署称欧洲陆地碳汇下降但具有较大潜力 ..... 10

## 前沿研究动态

欧洲研究揭示影响全球河流三角洲变化的关键驱动因素 ..... 11

国际研究分析极端天气事件归因与气候政策支持之间的联系 ..... 12

### 英国发布太阳能路线图

6月30日，英国能源安全和净零排放部（Department for Energy Security and Net Zero）发布《太阳能路线图：英国太阳能发电》（*Solar Roadmap: United Kingdom Powered by Solar*），提出了全面的战略和明确的行动计划，以实现到2030年太阳能部署显著增加，从而支持英国《清洁电力行动计划》（*Clean Power Action Plan*）中设定的清洁电力供应的目标。路线图的主要内容如下：

（1）**屋顶太阳能**。关键行动包括：①英国能源公司（Great British Energy）将为英国约200所学校和200家医院安装屋顶太阳能提供资助，这将在推动太阳能部署方面发挥重要作用。②通过“温暖家园计划”（Warm Homes Plan）和“未来家园和建筑标准”（Future Homes and Buildings Standards）为新建和现有房屋制定新举措。③发布征集意见书，评估在具有一定规模以上的户外停车场安装太阳能顶篷的潜力。④通过制定适用于租赁工业/商业建筑屋顶进行太阳能改造的标准合同协议，解决利益相关者互动的复杂性。

（2）**电网**。关键行动包括：①英国天然气电力市场办公室（Office of Gas and Electricity Markets, Ofgem）批准的“连接改革”（Connections Reform）提案将简化小规模发电的流程，并确保输配电网络的公平性。②Ofgem对连接过程进行端到端（End-to-End）审查，这将提高数据和时间尺度的透明度。③采取一系列行动，消除联合储能和太阳能项目及新建住宅装置的障碍，以及整个行业服务标准化的障碍。

（3）**供应链和创新**。关键行动包括：①在《英国能源法案》（*Great British Energy*）中增加措施，以确保在该法案下的业务或供应链中不会发生奴隶制和人口贩卖行为。②授权合同签约当局将在英国或海外犯下劳动力市场不当行为或环境违法行为的供应商排除在政府合同之外。③考虑采取措施加强《现代反奴隶制法案2015》（*Modern Slavery Act 2015*）第54条，包括对违规行为的处罚，并在适当时候制定具体细节。④支持并参与行业标准，如太阳能管理倡议（Solar Stewardship Initiative），以及相关的民间社会团体，并在必要时确定需要采取进一步行动的领域。

（4）**技能**。关键行动包括：①全面概述当前英国太阳能培训情况，以解决对该行业提供的培训缺乏了解的问题。②在英国各地的大学举办区域招聘会，让学生了解该行业的广度和多样性。③绘制胜任核心职业的能力路径，推荐证明能力所需的资格和经验。

（5）**规划和支持计划**。关键行动包括：①英国政府更新《国家规划政策框架》（*National Planning Policy Framework*），以指导地方决策者重视利用可再生能源和低碳能源发电相关的益处；通过立法将太阳能项目纳入《国家重要基础设施规划》

(*Nationally Significant Infrastructure Planning*) 的门槛从 50 MW (兆瓦) 提高到 100 MW, 以允许更多中型太阳能项目通过地方规划系统获得批准的速度更快、成本更低。②英国政府宣布向规划系统投资 4600 万英镑, 以支持地方当局的规划能力及其行动。③英国太阳能行业组织 (Solar Energy UK, SEUK) 将与规划专业代表合作, 审查该行业目前的培训内容, 并确保其符合支持可再生能源 (包括太阳能) 交付的目的。④详细介绍政府正在推动的差价合约 (CfD) 机制的针对性改革, 以确保其能够支持实现“2030 年清洁电力” (Clean Power 2030) 目标所需的新产能, 同时最大限度地降低消费者的成本。⑤阐述如何进一步支持浮动太阳能技术和其他创新太阳能技术的发展, 包括探索浮动太阳能技术的潜力, 以及审查在 CfD 机制和规划中如何考虑浮动太阳能技术。

(6) **共同努力实现目标。**关键行动包括: ①政府提议强制要求低碳基础设施 (包括太阳能) 的开发商提供社区福利基金。政府已于 2025 年 5 月 21 日发表工作文件, 就为低碳能源基础设施引入强制性社区福利基金计划征求意见, 并就促进可再生能源发电基础设施的共享所有权征求意见。②SEUK 将于 2025 年晚些时候发布《社区福利协议》 (*Community Benefits Protocol*), 为希望参与社区福利讨论的太阳能公司和新建太阳能发电场附近的当地社区提供指导。③开发沟通工具包, 重点关注在与当地社区互动时如何宣传太阳能的益处。

(廖琴 编译)

原文题目: Solar Roadmap: United Kingdom Powered by Solar

来源: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/685d6e483e6b7941f4e00afb/35.87\\_DESNZ\\_UK\\_Solar\\_Roadmap\\_final.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/685d6e483e6b7941f4e00afb/35.87_DESNZ_UK_Solar_Roadmap_final.pdf)

## 气候政策与战略

### 欧盟委员会提出 2040 年减排 90% 的《欧洲气候法》修订案

7 月 2 日, 欧盟委员会 (European Commission) 公布题为《修订〈欧洲气候法〉以建立实现气候中和的框架》 (*Amending Regulation (EU) 2021/1119 Establishing the Framework for Achieving Climate Neutrality*) 的修订案, 提出了欧盟到 2040 年温室气体净排放量 (扣除去除量后的排放量) 比 1990 年水平减少 90% 的目标。修订案提出, 欧盟委员会应在 2030 年后审查相关联盟立法, 确保 2040 年气候目标和 2050 年覆盖全经济范围气候中和目标的实现, 并基于影响评估和欧盟条约酌情采取必要措施。此外, 欧盟委员会应致力于加速和加强授权框架, 以确保在整个转型期间为欧洲工业和公民创造支持条件, 并在所有行动中充分尊重欧盟现行法律。

为了推动 2040 年气候目标的实现, 欧盟委员会应确保在立法提案中考虑以下方面: ①从 2036 年起, 《巴黎协定》第 6 条 (允许使用占 1990 年欧盟净排放量 3% 的高质量国际信用额度) 支持欧盟和第三方国家实现《巴黎协定》目标的净温室气

体减排路径（将全球平均气温升高幅度较工业化前水平控制在 2 °C 之内，并为把升温控制在 1.5 °C 内而努力）的可能贡献、质量标准和有关获得和使用任何此类信用的其他条件，均应在欧盟法律中予以规定。②国内永久去除在欧盟温室气体排放配额交易体系中的角色，以弥补难以减排行业的剩余排放。③提高跨部门的灵活性，以高成本效益方式支持目标的实现。④成员国在设定 2030 年后的目标和努力时，应考虑成本效益和各国国情。⑤明确现有的最佳和最新科学证据，包括政府间气候变化专门委员会（IPCC）和咨询委员会的最新报告。⑥明确社会、经济和环境影响。⑦明确不作为的代价以及中长期行动的收益。⑧确保所有人都能实现公正和公平的转型。⑨确保程序简化、技术中立、成本效益、经济效率和经济安全。⑩将气候行动作为投资和创新的驱动力。⑪加强欧盟经济的全球竞争力，特别是中小企业和碳泄漏严重的工业部门，以确保公平竞争。⑫开发最具成本效益、安全和可扩展的技术。⑬遵循能源可负担性、供应安全、能源效率和“能源效率第一”原则。⑭确保成员国之间和成员国内部的公平和团结。⑮确保环境有效性和长期性。⑯长期维持、管理和增强自然碳汇，保护和恢复生物多样性，并考虑与土地利用部门的气候变化影响有关的不确定因素。⑰增加投资需求和机会，包括公共和私人融资。⑱为实现《巴黎协定》的长期目标和《联合国气候变化框架公约》的最终目标而取得的国际进展和作出的努力。加强欧盟在应对气候变化及其影响方面对其合作伙伴的支持。

（徐丽 编译）

原文题目：Amending Regulation (EU) 2021/1119 Establishing the Framework for Achieving Climate Neutrality  
来源：[https://climate.ec.europa.eu/document/download/e1b5a957-c6b9-4cb2-a247-bd28bf675db6\\_en](https://climate.ec.europa.eu/document/download/e1b5a957-c6b9-4cb2-a247-bd28bf675db6_en)

## 英国发布《陆上风电工作组战略》

7月4日，英国能源安全与净零排放部（Department for Energy Security and Net Zero）发布《陆上风电工作组战略》<sup>1</sup>（*Onshore Wind Taskforce Strategy*），提出了6个方面的42项关键行动，旨在将陆上风电重新纳入英国重大基础设施项目体系，以扭转英国近年来陆上风电行业发展停滞的局面。主要行动包括：

（1）**审查、规划与批准**。开展雄心勃勃的新型改革，以改善规划体系的效率，确保审批流程更加高效、便捷。关键行动：①更新陆上风电的规划政策和指导方针，确保规划决策基于最新的技术信息和证据；②改进数据收集方式，提供更加完善的培训方案，确保现场调查和评估工作更加高效；③允许关于开发权的磋商，以支持小规模部署和重新供电工作。

（2）**网络与系统**。承诺重申目前正在进行的重要行动，包括：①全面改革并网方式，确保电网能够承载诸如陆上风电等低碳能源的供应，加快电网建设进程；

<sup>1</sup> 英国能源安全和净零排放部于2024年7月成立了陆上风电工作组，将政府、行业、监管机构和其他相关机构聚集在一起，共同制定行动，促进陆上风电的部署，并为当地社区、英国企业和消费者提供收益。

②发布《战略性空间能源规划》(*Strategic Spatial Energy Plan*)，支持采取更具前瞻性的能源基础设施规划策略。

(3) **社区与公众认知**。制定新的承诺，进一步加强陆上风电开发商与当地社区利益相关者之间的关系。关键行动包括：①将最佳实践原则融入到规划指导之中；②发布已更新的适用于英国的《陆上风电社区利益指南》(*Community Benefits Guidance for Onshore Wind*)；③由相关行业牵头，开展区域性的宣传活动，提供有关经济投资与发展影响的准确信息。

(4) **航空与国防**。解决陆上风电与民用及军用雷达之间的干扰问题。关键行动包括但不限于：①协商并执行一套针对埃斯克代米尔地震阵列(*Eskdalemuir Seismic Array*)管理问题的修订方案；②开展年度调查，量化航空与国防项目对陆上风电行业的影响；③加强民航局(*Civil Aviation Authority*)在地方调节工作中的调解作用；④进行试验计划，测试针对陆上风力涡轮机对国防部(*MoD*)空中交通管制雷达(包括皇家空军洛西茅斯雷达基地)的干扰问题的潜在解决方案。

(5) **金融和市场推广路径**。考虑将项目市场扩大的路径，如差价合约机制(*Contracts for Difference Scheme*)，以及项目在融资方面所面临的交付难题。关键行动包括：①成立一个由政府和行业组成的联合小组，作为新的陆上风电委员会(*Onshore Wind Council*)的组成部分，用于识别并监测项目面临的具体问题；②考虑改革差价合约机制。

(6) **供应链、技能与劳动力**。新的承诺旨在加强相关证据基础，用于支撑未来供应链和技能方面的政策举措。关键行动包括：①开展供应链研究，以便更深入地了解陆上风电行业所面临的限制因素和机遇；②由陆上风电行业牵头，完成针对该行业的劳动力的调查工作。

(秦冰雪 徐丽 编译)

原文题目：Onshore Wind Taskforce Strategy

来源：<https://www.gov.uk/government/publications/onshore-wind-strategy>

## 气候变化事实与影响

### 欧洲环境署分析极端气候事件造成的经济损失和死亡

7月2日，欧洲环境署(EEA)发布题为《与天气和气候有关的极端事件造成的经济损失和死亡人数》(*Economic Losses and Fatalities from Weather- and Climate-related Extremes*)的简报，分析了1980—2023年自然灾害对欧洲38个国家(包括EEA 32个成员国和西巴尔干6个国家)造成的重大死亡和经济损失。报告指出，1980—2023年，欧洲38个国家因天气和气候相关事件造成的经济损失总额超过7900亿欧元。报告的主要结论如下：

(1) 1980—2023 年，经济损失总额最大的国家是德国（1800 亿欧元），其次是意大利（1350 亿欧元）、法国（1300 亿欧元）、西班牙（970 亿欧元）和波兰（200 亿欧元），经济损失总额较低的国家是科索沃（1.19 亿欧元）、列支敦士登（2100 万欧元）、黑山（2500 万欧元）、冰岛（2600 万欧元）和马耳他（5200 万欧元）。

(2) 1980—2023 年，西欧和中欧国家的每平方千米经济损失较高，而东欧和北欧国家的每平方千米经济损失较低。每平方千米经济损失较高的国家是斯洛文尼亚（866467 欧元）、比利时（553942 欧元）、德国（504812 欧元）、瑞士（481820 欧元）和意大利（446788 欧元），每平方千米经济损失较低的国家是冰岛（249 欧元）、科索沃（1713 欧元）、黑山（1786 欧元）、芬兰（7041 欧元）和爱沙尼亚（7489 欧元）。

(3) 1980—2023 年，人均经济损失的差异小于每平方千米经济损失的差异。斯洛文尼亚的人均经济损失最高（8733 欧元），其次是卢森堡（2694 欧元）、瑞士（2685 欧元）、意大利（2330 欧元）和西班牙（2279 欧元），人均经济损失较低的国家是科索沃（10 欧元）、黑山（41 欧元）、冰岛（87 欧元）、冰岛（104 欧元）和马耳他（129 欧元）。

(4) 1980—2023 年，欧洲 38 个国家之间的保险保障差距很大。7 个国家（阿尔巴尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、冰岛、科索沃、黑山、北马其顿和塞尔维亚）的保险保障缺口接近 100%，17 个国家（保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、芬兰、希腊、匈牙利、意大利、拉脱维亚、立陶宛、马耳他、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙和保加利亚）的保险保障缺口超过 90%，只有 2 个国家的保险（丹麦和挪威）覆盖了 50% 以上的损失。

(5) 1980—2023 年，随着总经济损失的增长速度超过保险损失的增长速度，保险保障差距随着时间的推移不断扩大。在欧洲 38 个国家中，保险损失的移动平均值从 2009 年的 27 亿欧元（1980—2009 年的 30 年平均值）上升到 2023 年的 42 亿欧元（1994—2023 年的 30 年平均值），而总经济损失的移动平均值从 2009 年的 138 亿欧元上升到 2023 年的 215 亿欧元，上升了近 80 亿欧元。

(6) 1980—2023 年，不同国家不同事件类型的死亡人数分布及其随时间发生的方式差异很大。西欧和南欧的总体死亡人数最多（分别为 166866 人和 72063 人），中东欧、北欧和西巴尔干国家的死亡人数明显较少（分别为 5974 人、897 人和 576 人）。在西欧、南欧和北欧，热浪造成的死亡人数最多，分别为 162928 人、66567 人和 536 人。在中东欧，野火、干旱和寒潮造成的死亡人数最多，为 3085 人。在西巴尔干 6 个国家中，水文事件造成的死亡人数最多（326 人），其次是气候事件（225 人）。

（廖琴 编译）

原文题目：Economic Losses and Fatalities from Weather- and Climate-related Extremes

来源：<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/economic-losses-from-climate-extremes>

## 国际研究警示称热浪持续时间增速超过全球变暖速度

极端高温影响自然生态系统和社会经济发展，随着全球变暖，高温事件的发生频率、持续时间和强度不断增加，但其增速是与全球或区域平均变暖速度保持一致或更快仍未可知。7月7日，来自智利阿道夫·伊瓦涅斯大学（Universidad Adolfo Ibáñez）、美国斯坦福大学（Stanford University）和波特兰州立大学（Portland State University）的科研人员在《自然·地球科学》（*Nature Geoscience*）发表题为《全球变暖下热浪持续时间加速增加》（Accelerating Increase in the Duration of Heatwaves Under Global Warming）的文章指出，气候变暖影响下，热浪会更炎热、更持久，持续时间（即连续高温天数）的增长速度甚至超过全球变暖速度。

研究人员基于耦合模式比较计划第6阶段（CMIP6）模式的每日近地表气温数据，统计分析了基准历史时期（1990—2014年）和未来预测时期（2020—2044年）的温度变化。结果表明，热浪事件随着气候不断变暖呈现非线性增加，即区域平均气候每次变暖都会导致热浪的持续时间比上一次更长，夏季热浪延长速度远超冬季暖期。预测显示，气候波动较小地区（如热带）的热浪事件特征变化更加剧烈，例如，东南亚、南美洲和非洲的赤道地区将会面临最严重的热浪冲击，2020—2044年，非洲赤道区域经历超过35天的热浪事件发生的频率是1990—2014年的60倍。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Accelerating Increase in the Duration of Heatwaves Under Global Warming

来源：<https://www.nature.com/articles/s41561-025-01737-w>

## 国际研究揭示不同时间尺度植被对气候变化的响应机制

7月3日，《科学》（*Science*）发表题为《不同时间尺度植被对气候的耦合、解耦和突变响应》（Coupled, Decoupled, and Abrupt Responses of Vegetation to Climate Across Timescales）的文章表明，植被对气候变化的响应机制，在不同的时间尺度上呈现出显著的差异性。

气候与生态系统动态在不同时间尺度上存在差异，但以往关于气候驱动植被动态的研究通常聚焦于单一时间尺度。来自美国雪城大学（Syracuse University）、威斯康星大学麦迪逊分校（University of Wisconsin–Madison）、英国牛津大学（University of Oxford）等机构的研究团队，通过分析60万年的化石花粉记录，结合光谱分析技术，首次量化了植被响应气候变化的时间尺度频率范围。

结果表明：①当气候突变的频率范围在每149年1次到每18012年1次之间时，植被动态与气候系统呈现出显著的协同变化特征。②当气候突变的频率为每797年1次时，植被周转率出现断点，该断点与气候系统从随机过程向自相关过程转变的关键节点高度一致，表明这些频率范围内的植被动态受气候调控。③当气候突变的频率为每4650年1次时，植被周转率显著增强，这凸显了气候变化背景下植被群落

发生突变的潜在风险。④当气候突变的频率高于每 149 年 1 次时，植被与气候之间呈现出解耦现象，这可能暗示人为气候变化将对生态系统功能和生物多样性产生深远而持久的影响。

(董利苹 杜海霞 编译)

原文题目: Coupled, Decoupled, and Abrupt Responses of Vegetation to Climate Across Timescales

来源: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adr6700>

## 美研究称冬季积雪减少会部分抵消夏季升温带来的森林碳储量

7月7日,《美国国家科学院院刊》(PNAS)发表题为《冬季积雪减少抵消了北温带森林生态系统生长季变暖带来的碳储量增加》(Declining Winter Snowpack Offsets Carbon Storage Enhancement from Growing Season Warming in Northern Temperate Forest Ecosystems)的文章指出,冬季积雪减少会部分抵消北温带森林生长季节升温提升的碳储量。

美国东北部温带森林目前是净碳汇,在抵消人为碳排放方面发挥着重要作用,但预计气候变化,包括气温升高和冬季积雪减少,可能在21世纪影响这一碳汇。先前的研究表明,生长季节变暖通过增加土壤养分有效性增加了森林碳储量,从而提高了净光合作用速率,而冬季积雪减少导致土壤冻结/解冻循环,从而降低树根活力、养分吸收和森林碳储量。全年周期内气候变化对森林碳汇的影响尚不清楚。来自美国波士顿大学(Boston University)和纽约市立大学先进科学研究中心(City University of New York Advanced Science Research Center)的科研人员,于2012—2022年在美国哈伯德布鲁克实验森林(Hubbard Brook Experimental Forest)进行了长达十年的跨季节气候变化实验(Climate Change Across Seasons Experiment, CCASE),以确定生长季节变暖与冬季积雪减少对北温带森林碳储量的综合影响。

研究发现:①经过十年的处理,生长季节变暖使累积的树干生物量碳增加了63%。然而,这种效应的50%被冬季土壤冻结/解冻循环所抵消。原因在于冻融循环损害树根,降低树根对养分的吸收速度和光合作用对碳的吸收速度。②生长季增温和冬季积雪减少处理下,树木的茎生物量碳储量仅比对照样地高31%,且差异不显著。研究人员强调,由于没有考虑积雪减少和土壤冻融循环频率增加对树木碳吸收与储存的负面影响,目前的地球系统模型可能高估了北温带森林的碳汇能力。此外,该研究选取的森林面积相对较小,而且只对一种树木进行了研究,所得结果的统计意义存在局限性。研究人员呼吁,为了更好地理解地球变暖和温带森林冻融循环增加对森林碳储量的影响,未来应该研究对其他树木和整个生态系统的影响。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Declining Winter Snowpack Offsets Carbon Storage Enhancement from Growing Season Warming in Northern Temperate Forest Ecosystems

来源: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2412873122>

# 气候变化减缓与适应

## 美国能源部评估美国电网的可靠性与安全性

7月7日，美国能源部（DOE）发布题为《资源充足性报告——评估美国电网的可靠性与安全性》（*Resource Adequacy Report-Evaluating the Reliability and Security of the United States Electric Grid*）的报告，基于电力供应、需求及预测情况，分析了到2030年美国电力系统支撑新增用电需求的能力，提供了前瞻性的资源充足性评估框架，以确保电网能够跟上人工智能和再工业化浪潮推动的用电需求激增的步伐。报告的主要结论如下：

**（1）当前形势难以为继。**①若维持现有发电机组退役计划与渐进式新增装机容量模式不变，2026—2030年多数地区的国家电网将无力同时满足人工智能、数据中心、制造业及工业预期的电力需求，更无法保障美国民众的低生活成本。②延续当前发展路径将危及美国经济增长、国家安全及其新兴技术领域的领导地位。

**（2）电网建设需与人工智能浪潮协同推进。**①人工智能数据中心与先进制造业正以前所未有的速度推高电力需求。②现有电网扩建策略与电网管理模式，已无法满足负荷增长的规模与速度要求。唯有通过彻底变革，方能释放技术革命的全部潜能。

**（3）到2030年，机组退役和用电需求增长将导致停电风险激增100倍。**①倘若允许104 GW（吉瓦）稳定发电机组在2030年前退役，且未能及时得到替代，一旦气候条件不利于风能和太阳能发电时，将引发美国大规模停电危机。②美国年均停电时长将从当前的个位数暴增至800小时以上，这一激增将使数千万家庭和企业陷入电力短缺危机。③为应对这一系统性风险，亟需重新聚焦稳定性发电能力建设，并持续修正激进的环保政策导向。

**（4）规划中的新增发电容量不足，电力系统可靠性面临风险。**①到2030年，尽管将有209 GW的新建发电机组投产以替代104 GW的退役机组，但其中仅有22 GW来自稳定的基荷电源。②即使不考虑机组退役因素，多个地区的停电风险仍将激增30倍以上，这充分证明仅靠当前规划的项目根本无法弥补可靠性发电容量的缺口。

**（5）传统电力资源充足性评估方法已无法应对新挑战。**①现行以高峰时段为主的资源充足性评估方法既未能充分考量跨区域电网依赖度持续攀升的现实，也未将停电事件的频次、强度及持续时间等关键指标纳入评估体系。②亟需构建新型综合评估模型，突破单一峰值负荷分析的局限，建立能够科学量化跨地区电网依赖风险的现代评估框架。

**（6）更新电力资源充足性评估方法以提升电力系统可靠性。**①基于北美电力可靠性公司（North American Electric Reliability Corporation, NERC）的区域间输电能力研究（Interregional Transfer Capability Study, ITCS）数据，采用确定性方法模拟系统

压力。②更新可靠性标准，以确定弥补发电潜在短缺（或过剩）所需的容量。③对机组退役、无机组退役、以及新增装机 3 种情景进行分析，以加强电力系统可靠性。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：Resource Adequacy Report-Evaluating the Reliability and Security of the United States Electric Grid

来源：<https://www.energy.gov/topics/reliability>

## 英机构分析全球地质碳去除技术的专利数据并提出建议

7 月 9 日，英国伦敦政治经济学院（LSE）格兰瑟姆气候变化与环境研究所（Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment）发布题为《地质碳去除的创新竞赛：谁处于最佳领导位置？》（*The Innovation Race on Geological Carbon Removal: Who is Best Placed to Lead?*）的报告，分析了 2000—2020 年生物质能碳捕集与封存（BECCS）和直接空气碳捕集与封存（DACCS）两种二氧化碳去除（CDR）技术的全球专利数据，旨在揭示哪些国家最有能力引领相关技术市场以抓紧增长机遇并支持全球气候目标，基于此为决策者如何利用地质 CDR 的潜力提出了相关建议。报告的主要结论如下：

（1）**地质 CDR 技术专利创新活动的特征。**①尽管迄今为止，地质 CDR 相关技术的专利申请与部署都集中在美国，欧洲许多国家（如法国、德国、英国和荷兰）在地质 CDR 创新方面发展势头很好。②在清洁技术方面进行创新的国家，在地质 CDR 领域也会产生大量的创新。③各国在地质 CDR 方面的创新优势与其在其他相关领域的前期努力密切相关，如石油和天然气、石化产品和生物质常规能源生产等。④早期对地质 CDR 创新的公共投资可以通过降低成本和增加其他创新的知识溢出效应带来巨大回报。⑤对相关投资提供政策支持的国家，在开发日益增长的全球地质 CDR 市场时将具有优势。

（2）**决策者可以将地质 CDR 作为潜在的产业机遇。**建议：①设计与地质 CDR 相关的政策时，应重视与减排工作的相辅相成。②认可并利用其他行业（如石油和天然气）中可应用到地质 CDR 的相关现有能力，以围绕相关技术建立有竞争力的国内供应链。③设计旨在最大限度地利用地质 CDR 带来的增长机会的政策组合时，应针对所涉及的不同技术的成熟度水平量身定制，考虑对早期技术进行直接创新支持，并利用基于市场的机制支持成熟度较高的技术。④制定全面协调的国家脱碳战略对地质 CDR 提供政策支持，并使其与碳捕集、利用与封存（CCUS）等其他领域相辅相成。

（3）**针对英国决策者的建议：**①设计政策时应明确、尽可能多地挖掘地质 CDR 创新的后续经济价值，最大限度地利用这一不断发展的行业创造的国内就业机会和供应链机会。②英国的清洁技术产业战略和即将发布的《温室气体去除审查》（*Greenhouse Gas Removal Review*）报告应该培育英国在地质 CDR 方面的比较优势，

并投资于必要的基础设施和技能。

(裴惠娟 编译)

原文题目: The Innovation Race on Geological Carbon Removal: Who is Best Placed to Lead?

来源: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-innovation-race-on-geological-carbon-removal-who-is-best-placed-to-lead/>

## 欧洲环境署称欧洲陆地碳汇下降但具有较大潜力

6月30日,欧洲环境署(EEA)发布题为《增加欧洲陆地碳汇:现状与展望》(*Enhancing Europe's Land Carbon Sink: Status and Prospects*)的报告,基于欧盟最新的温室气体清单及预测数据(报告年份2023—2024年),详细分析了欧盟气候治理中一个相对新兴的领域——土地利用、土地利用变化和林业(LULUCF)的温室气体排放与碳去除情况,并深入探讨了降低LULUCF温室气体排放、增强碳去除能力的方法。报告内容主要包括以下4个方面:

**(1) 欧洲 LULUCF 碳汇现状分析。**近年来,人类活动对 LULUCF 碳汇的影响超过以往任何时候,这些活动主要与 LULUCF 管理相关,导致 LULUCF 碳汇能力显著下降。同时,自然干扰因素在影响碳储量与碳通量方面也起到了重要作用。2023年,LULUCF 的碳汇量约为 198 MtCO<sub>2e</sub>(百万吨二氧化碳当量),抵消了欧洲约 6%的温室气体排放。然而,2014—2023年,欧洲 LULUCF 碳汇能力呈现下降趋势。1991—2013年,LULUCF 年均碳汇量约为 335 MtCO<sub>2e</sub>,而 2014—2023年 LULUCF 的年均碳汇量较前十年缩减了 30%。这意味着 LULUCF 在抵消其他领域温室气体排放方面的相对作用有所减弱。

**(2) 欧洲陆地碳汇能力下降的原因。**LULUCF 碳汇能力下降的主要原因是森林用地的动态变化。1990年以来,受森林面积扩大和森林碳汇能力提升的影响,净碳汇量最初呈上升趋势。然而,2014—2023年,这一趋势发生逆转,碳汇量下降。导致这一变化的主要因素包括:①森林生长至成熟阶段,虽然仍继续吸收碳,但吸收速率降低;②受经济和政策影响,以及灾后采伐的影响,森林采伐量上升;③气候变化加速了土壤与死亡有机物中碳储存的分解过程,森林火灾、干旱和虫害等自然干扰影响了活立木;④与五六十年代相比,年造林率有所下降。

**(3) 多种减缓方案为减缓气候变化提供了巨大潜力,并带来了显著的环境和社会协同效益。**尽管最近遇到了挫折,但 LULUCF 领域仍然是欧盟在 2050 年前实现气候中和的重要工具。报告强调,亟需制定合理的政策并采取有效措施,才能充分发挥欧洲陆地碳汇潜力。具体包括:①保护土壤和生物量中的碳储量,在森林、农田、草地、湿地和定居点增强碳去除能力,利用生物质生产耐久高价值产品(如建筑材料);②森林和农业活动在提升碳汇能力方面具有较大潜力,但其实施与减缓

效果存在时间滞后性，因此，在投资这些方案时，须确保 LULUCF 在中期至长期（即到 2050 年实现气候中和及以后实现负排放）内有效减缓气候变化；③短期内可开展植树造林、农林复合经营或社区绿化等活动，包括森林保护、降低森林采伐水平、加强农田和草地管理、排水泥炭地修复、湿地减缓方案以及防止土地向居民点转化等措施。这些方案不仅能显著提升生物多样性、改善水土保持和气候适应能力，还能保障农村生计。

**（4）政策执行力度不一、缺乏经济激励等多重因素制约着上述方案的最终效果。**报告强调，为实现有利条件，需要利益相关者的广泛参与，包括协调目标和工具，利用公共和私人资金，减轻财务风险，改进监测、报告和核查（MRV）方法和数据提供，增加知识支持、能力建设和包容性治理。新的欧盟政策旨在鼓励并支持成员国采取充分的政策行动，并使土地所有者和管理者能够“扩大”土地管理实践变化。

**（5）地理空间数据的新兴作用。**报告提出了与 LULUCF 减缓相关新政策和治理框架下的数据需求。提供高质量且及时的数据将为有效、高效地监测 LULUCF 领域公共和私人减缓行动提供基础。成功实施 LULUCF 战略和政策将取决于如何利用不断发展的技术和数据潜力。将温室气体清单与其他土地利用相关报告数据库和地理信息系统（GIS）集成，为提高数据互操作性提供了机遇，从而实现了更高效的数据共享、冗余的最小化并简化了跨多个政策领域的报告流程。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Enhancing Europe's Land Carbon Sink: Status and Prospects

来源：<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/enhancing-europes-land-carbon-sink>

## 欧洲研究揭示影响全球河流三角洲变化的关键驱动因素

7月7日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《三角洲气候适应的系统视角》（*A Systems Perspective for Climate Adaptation in Deltas*）的文章，确定了影响全球三角洲变化的主要驱动因素。

三角洲是气候变化下最脆弱的地貌之一，明确影响三角洲变化的常见压力源，是为其制定有效适应规划的基础。来自荷兰三角洲研究院（Deltares）、英国牛津大学（University of Oxford）、德国科隆大学（University of Cologne）和英国东英吉利大学（University of East Anglia）等机构的科研人员，提出了一个支持决策者应对三角洲自然和社会挑战的新概念框架，从不同时空尺度、不同气候、自然和人为过程，分析了三角洲变化的关键驱动因素。

研究表明：①气候变化、海平面上升、森林砍伐、集约化农业、城市化、蓄水、地面沉降、地下水开采、防洪和资源开采是全球三角洲变化的十大关键驱动因素。②全球气候变化通过改变水文条件、沉积物状况以及三角洲海拔，影响三角

洲及其自然平衡的变化。③主要的人为驱动因素包括沉积物匮乏、资源开采（沙子、地下水、碳氢化合物等）、土地利用变化和水文状况变化。人为作用对三角洲变化的影响可以在中短期内超过气候变化。

该研究对于在多相互作用过程中解决三角洲脆弱性和适应性问题具有重要意义。研究人员建议，在全球气候变化和人为压力的背景下，建立对科学系统的深刻理解，构建科学与社会的有效互动机制，促进利益相关者之间开展建设性对话。

（徐丽 编译）

原文题目：A Systems Perspective for Climate Adaptation in Deltas

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-025-02368-0#Ack1>

## 国际研究分析极端天气事件归因与气候政策支持之间的联系

7月1日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《极端天气事件归因预测全球气候政策支持》（*Extreme Weather Event Attribution Predicts Climate Policy Support Across the World*）的文章，探讨了极端天气事件与气候政策支持之间的关系，揭示了极端天气事件归因对气候政策支持的预测作用。

随着气候变化的加剧，极端天气事件愈发频繁且强烈，对全球多个地区造成了显著影响。然而，极端天气事件频发、公众对其的归因认知以及与气候政策支持之间的关系，尤其是在全球南方国家，尚缺乏全面理解。来自瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH Zürich）、美国哈佛大学（Harvard University）、瑞士联邦气象和气候局（Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwis）等机构的研究人员，通过整合68个国家的大规模自然和社会科学数据，开发了衡量极端天气事件暴露人群的指标，并分析了极端天气暴露以及公众对极端天气与气候变化的主观归因是否能预测气候政策支持。

研究表明：①极端天气事件的单纯暴露本身对气候政策支持的影响有限，并非关键因素。②大多数人支持气候政策，并将极端天气事件与气候变化联系起来。那些将极端天气事件主观归因与气候变化关联起来的人群，对气候政策的支持度显著增高。③不同类型的极端天气事件、不同地区的人群在主观归因和政策支持度上存在差异。例如，热浪的主观归因得分相对较高，表明公众更容易将热浪与气候变化联系起来；然而，欧洲部分国家对气候政策的支持低于全球平均水平，这可能与这些国家的政治、经济和文化背景有关。研究结果强调，明确极端天气事件归因与气候政策支持之间的联系，有助于制定更有效的气候传播策略，提升公众对气候政策的认同与支持。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Extreme Weather Event Attribution Predicts Climate Policy Support Across the World

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-025-02372-4>

## 《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