

科学研究动态监测快报

2024 年 2 月 5 日 第 3 期 (总第 381 期)

气候变化科学专辑

- ◇ Carbon Brief 回顾 2023 年最受媒体关注的气候文章
- ◇ 牛津能源研究所发布《2024 年全球能源经济主题》报告
- ◇ 世界经济论坛量化全球气候变化对人类健康的影响
- ◇ 未来 10 年极端气候事件是全球最大风险
- ◇ 到 21 世纪末全球将有多达 50 亿人受到降雨变化的影响
- ◇ 人为变暖导致北半球积雪减少
- ◇ 气候变化正在削弱全球森林的碳汇能力
- ◇ 美国能源部拨款 1.04 亿美元用于推进联邦设施的净零项目
- ◇ 美国 NOAA 资助 3400 万美元改善野火天气研究
- ◇ 美国能源部发布美国二氧化碳去除评估报告
- ◇ 国际研究综合评估亚马孙地区的土地碳通量
- ◇ 美研究称新一代地热系统可促进地球内部热量的利用
- ◇ 格陵兰冰盖的质量损失比先前的共识估计高 20%

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

Carbon Brief 回顾 2023 年最受媒体关注的气候文章..... 1

气候政策与战略

牛津能源研究所发布《2024 年全球能源经济主题》报告..... 2

气候变化事实与影响

世界经济论坛量化全球气候变化对人类健康的影响..... 4

未来 10 年极端气候事件是全球最大风险..... 5

到 21 世纪末全球将有多达 50 亿人受到降雨变化的影响..... 6

人为变暖导致北半球积雪减少..... 7

气候变化正在削弱全球森林的碳汇能力..... 8

气候变化减缓与适应

美国能源部拨款 1.04 亿美元用于推进联邦设施的净零项目..... 8

美国 NOAA 资助 3400 万美元改善野火天气研究..... 9

美国能源部发布美国二氧化碳去除评估报告..... 10

前沿研究动态

国际研究综合评估亚马孙地区的土地碳通量..... 11

美研究称新一代地热系统可促进地球内部热量的利用..... 12

格陵兰冰盖的质量损失比先前的共识估计高 20%..... 12

本期热点

Carbon Brief 回顾 2023 年最受媒体关注的气候文章

1月10日，碳简报（Carbon Brief）网站发布题为《分析：2023年最受媒体关注的气候文章》（*Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2023*）的报道，基于 Altmetric 数据，并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2023年25篇最受关注的气候或能源相关论文的年度排行榜。

排名第1的是发表于《冰冻圈》（*The Cryosphere*）的《2009—2019年南极冰架面积变化》（*Change in Antarctic Ice Shelf Area from 2009 to 2019*）一文，Altmetric 得分为13886。该研究利用卫星观测数据生成了2009—2019年南极洲周围冰架区域“崩解前端”和面积变化的数据集。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2的是发表于《科学》（*Science*）的《评估埃克森美孚的全球变暖预测》（*Assessing ExxonMobil's Global Warming Projections*）一文，Altmetric 得分为8686。该研究分析了1977—2003年石油巨头埃克森美孚（ExxonMobil）的科学家记录和建模的全球变暖预测。研究结果显示，埃克森美孚自20世纪70年代末和80年代初以来就正确地预测了全球变暖，但在其公开声明中表示否认。

排名第3的是发表于《自然 医学》（*Nature Medicine*）的《2022年夏季欧洲与高温相关的死亡率》（*Heat-related Mortality in Europe During the Summer of 2022*）一文，Altmetric 得分为7821。研究发现，2022年夏季为欧洲有记录以来最热的季节，有超过6万人死于与高温有关的疾病，且女性与高温相关的死亡率负担更高。

排名第4的是发表于《自然 通讯》（*Nature Communications*）的《大西洋经向翻转环流即将崩溃的警告》（*Warning of a Forthcoming Collapse of the Atlantic Meridional Overturning Circulation*）一文，Altmetric 得分为6216。该研究使用统计技术来检测大西洋经向翻转环流（AMOC）关闭的早期预警信号，结果表明，在当前排放情况下，AMOC可能在21世纪中叶发生崩溃。

排名第5的是发表于《科学进展》（*Science Advances*）的《地球超越了9个行星边界中的6个》（*Earth Beyond Six of Nine Planetary Boundaries*）一文，Altmetric 得分为5411。该论文提供了对2009年首次提出的行星边界的最新评估，并警告说，地球现在已经远远超出了人类的安全运行空间。

排名第6的是发表于《科学》（*Science*）的《21世纪全球冰川变化：每一次的升温都至关重要》（*Global Glacier Change in the 21st Century: Every Increase in Temperature Matters*）一文，Altmetric 得分为5365。该论文揭示了全球平均气温上升与冰川质量损失之间的强线性关系。预测到2100年，全球或有1/4至1/2的冰川

消融，致使海平面持续上升。

排名第7的是发表于《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)的《21世纪西南极冰架融化不可避免的未来增加》(*Unavoidable Future Increase in West Antarctic Ice-shelf Melting over the 21st Century*)一文，Altmetric得分为4898。基于区域海洋模型，该研究进行了一系列阿蒙森海海洋模型冰架融化未来预测，发现海洋快速变暖很可能在21世纪发生，变化速度大约是历史速度的3倍，冰架融化范围也会广泛增加。

排名第8的是发表于《自然·可持续发展》(*Nature Sustainability*)的《量化全球变暖的人类成本》(*Quantifying the Human Cost of Global Warming*)一文，Altmetric得分为4402。该研究根据“人类气候生态位”(human climate niche)之外的人数来量化气候变化带来的成本。研究表明，气候变化已经使大约9%的人处于人类气候生态位之外，到21世纪末，导致全球变暖约2.7℃的现行政策可能使1/3人处于人类气候生态位之外。

排名第9的是发表于《自然》(*Nature*)的《安全和公正的地球系统边界》(*Safe and Just Earth System Boundaries*)一文，Altmetric得分为4247。该研究使用建模和文献评估来量化全球和次全球尺度的气候、生物圈、水和营养物质循环、气溶胶的地球系统边界(ESB)。结果显示，在全球一半以上的土地面积上，8个安全和公正的地球系统边界中已经有7个超出界限。

排名第10的是发表于《自然·地球科学》(*Nature Geoscience*)的《极端气候事件可能导致陆地哺乳动物在下一次超大陆聚集期间灭绝》(*Climate Extremes Likely to Drive Land Mammal Extinction During Next Supercontinent Assembly*)一文，Altmetric得分为4181。研究指出，2.5亿年后，地球上所有大陆最终汇聚形成超级大陆“Pangea Ultima”，其连锁反应将通过火山喷发将大量二氧化碳释放到空气中，由此导致全球气温高达75℃，可能会导致气候临界点和哺乳动物的大规模灭绝。

25篇最受关注气候变化文章中来自《科学》最多，有5篇。其次是《自然·气候变化》《自然·通讯》和《柳叶刀》(*the Lancet*)，各有2篇。其他14种期刊各1篇。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2023

来源：<https://www.carbonbrief.org/analysis-the-climate-papers-most-featured-in-the-media-in-2023/>

气候政策与战略

牛津能源研究所发布《2024年全球能源经济主题》报告

1月17日，牛津能源研究所(Oxford Institute for Energy Studies, OIES)发布《2024年全球能源经济的关键主题》(*Key Themes for the Global Energy Economy in 2024*)报告，提出了与2024年全球能源经济高度相关的10个主题。

(1) **《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会 (COP28) 之后采取行动。** 甲烷减排行动是 COP28 的重要议题之一，需要在 2030 年前大幅降低甲烷排放量。目前，共有 155 个国家签署了“全球甲烷减排承诺”(Global Methane Pledge)，到 2030 年这些国家的甲烷排放量将较 2020 年降低 30%；有 50 家石油与天然气公司签署了《石油和天然气脱碳宪章》(Oil and Gas Decarbonisation Charter)，承诺到 21 世纪末将甲烷排放量降低至零。由于采取此重大行动时间短，相关企业必须在 2024 年交付业绩，强化石油和天然气公司责任。同时，发挥气候融资在能源转型中的作用。

(2) **能源转型，当气候政策变为保护主义。** 能源转型过程中面临的安全(供应)、可持续和可负担性三大难题难以获得公众认可，围绕能源转型的激烈辩论可能在 2024 年加剧。能源是经济发展的关键，确保能源安全是 2024 年决策者的最高优先事项，国家在能源市场中将发挥关键作用。

(3) **地缘政治将在 2024 年考验能源市场韧性。** 繁忙的选举日程、中东地区日益扩大的冲突以及俄乌冲突的持续，意味着地缘政治与能源市场和基础设施的复杂关系将在 2024 年最突出。

(4) **中国在 2024 年产能过剩。** 中国是世界上最大的化石燃料消费国/进口国，最近中国在制造和出口新能源组件和产品(如太阳能电池板、电动汽车、风力涡轮机)方面已跃居世界前列。然而，由于中国复杂的国内形势兼具挑战性的国际环境变化，将面临产能过剩危机。例如，随着经济放缓，中国的基本化学品产量在很大程度上超过了需求，将导致更高的资金外流。

(5) **欧洲天然气市场灵活性在 2024 年减弱。** 欧洲(包括欧盟 27 国和英国)天然气市场传统上得益于供应和需求的灵活性，从而实现市场平衡。但市场平衡弹性将在 2024 年有所下降，这意味着价格波动较大。鉴于缺乏供需灵活性将导致价格剧烈波动，因此，欧洲在 2024 年在哪里可以找到平衡市场的灵活性是关键议题。

(6) **2024 年液化天然气还有多少以及如何发展。** 2024 年全球液化天然气供应量将达到 20 bcm (10 亿立方米)，可能会满足预计的液化天然气进口需求量。然而，如果出现一个或多个意外事件——供应减少或需求激增，市场将面临如何平衡的问题。2024 年全球任何地区液化天然气需求疲软的可能性似乎都较小，但总的来讲，2024 年没有额外的液化天然气出口能力等待使用。

(7) **地缘政治和石油需求的不确定性促使 2024 年欧佩克 (OPEC) +平衡法案 (balancing act) 复杂化。** 受到越来越多的宏观和新型结构转型因素影响，2024 年全球石油需求前景似乎不明朗。在 2023 年出现强劲的非欧佩克供应之后，促使欧佩克+市场平衡在 2024 年变得更加复杂。尽管欧洲和中东地缘政治形势日益恶化，但石油市场似乎做好了应对短期供应风险的准备。但在 2024 年，选举日程繁忙，这可能会促使到 2025 年才能确定其新的政策方向。

(8) **海上风电：增长、挑战和未来发展。** 近年来，海上风电的部署显著增加，

装机容量上升，促进了全球更清洁的能源组合。从脱碳角度看，海上风电扩张无疑是一个积极举措。但是展望 2024 年，该行业需要克服从电网连接和允许到拍卖规则与电力市场设计等挑战。在持续增长的同时，海上风电也将进入巩固和稳定增长期。

(9) **2024 年是碳市场及解决方案的成败之年。** COP28 原本被预测为“碳市场缔约方会议”（Carbon Markets COP），但由于其未能根据第 6 条实施国际碳市场机制，专家普遍表示失望，在 2024 年仍有许多工作要做。COP28 上发起的 6 个世界领先的独立信用方案就诚信框架展开合作，以及各国政府在 COP28 提出的一项国际框架联合提案产生共鸣，该框架避免了“洗绿”（greenwashing），并有助于就碳信用的使用提出明确要求，这一主题将成为 2024 年的关键主题之一。

(10) **中国在绿色氢能项目上领先欧美。** 根据国际能源署（IEA）数据，到 2024 年年底，中国将拥有 40 GW（吉瓦）以上的电解槽生产能力，约占全球（70 GW）一半以上。尽管欧洲继续落后于其不切实际的宏伟目标，而美国发展前景仍不确定，但 2024 年中国将开始在可再生氢领域占据主导地位。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Key Themes for the Global Energy Economy in 2024

来源：<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2024/01/2024-Key-Themes-Global-Energy-Economy-in-2024.pdf>

气候变化事实与影响

世界经济论坛量化全球气候变化对人类健康的影响

1 月 16 日，世界经济论坛（World Economic Forum）发布题为《量化气候变化对人类健康的影响》（*Quantifying the Impact of Climate Change on Human Health*）的报告，分析了洪水、干旱、热浪、热带风暴、野火和海平面上升 6 大气候驱动事件类别对健康的影响，包括健康生命损失及医疗保健系统的经济成本。报告指出，到 2050 年，全球极端气候危机可能会造成约 1450 万人死亡和 12.5 万亿美元的经济损失。为了应对和减缓这些新的气候挑战，全球需要全面改革卫生系统，并在利益相关者和行业之间开展合作。报告的主要结论如下：

(1) 到 2050 年，全球气候变化可能造成约 1450 万人死亡，以及 12.5 万亿美元的经济损失。气候变化引起的影响将对医疗保健系统造成 1.1 万亿美元的额外成本，给本已紧张的基础设施以及医疗和人力资源带来巨大的负担。

(2) 在分析的天气事件中，洪水是气候导致死亡的最高紧急风险，预计到 2050 年将造成 850 万人死亡。与极端高温间接相关的干旱是导致死亡的第二大原因，到 2050 年将造成 320 万人死亡。热浪是指天气长时间保持过度炎热且常伴有很高湿度，由于其会导致生产力损失，到 2050 年热浪造成经济损失最高，估计为 7.1 万亿美元。

(3) 气候变化将导致包括病媒传播疾病在内的几种气候敏感性疾病的灾难性增

加。气温升高将使蚊子种群的繁殖期延长和地理范围扩大，导致疟疾、登革热和寨卡病毒病等疾病蔓延至欧洲和美国等气候温和及以前受影响较小的地区。到 2050 年，可能还会有 5 亿人面临接触病媒传播疾病的风险。

(4) 气候变化将加剧全球卫生不平等。最脆弱人群，包括妇女、青年人、老年人、低收入群体和偏远社区，受到的影响最大。非洲和南亚等地区更容易受到气候变化的影响，而现有的资源、基础设施和基本医疗设备限制又加剧了这种影响，使这些地区应对和适应环境挑战的能力进一步复杂化。

(5) 全球需要迅速减少排放并制定战略，保护人类健康免受气候变化的影响。然而，决策者必须认识到并解决卫生保健系统在减轻健康后果方面准备不足的问题。利益相关者和行业需要合作努力，调整医疗基础设施，改造医疗系统，以应对不断升级的气候危机。

(廖琴 编译)

原文题目：Quantifying the Impact of Climate Change on Human Health

来源：<https://www.weforum.org/publications/quantifying-the-impact-of-climate-change-on-human-health/>

未来 10 年极端气候事件是全球最大风险

1 月 11 日，世界经济论坛发布《2024 年全球风险报告》(The Global Risks Report 2024)，就未来 2 年和 10 年内的 34 项全球风险感知问题，调查评估了全球近 1500 名专家的见解。结果显示，未来 2 年和未来 10 年极端气候事件均是全球三大风险之一(表 1)。在未来 2 年的全球三大风险中，社会极化、错误信息和虚假信息分别从 2023 年的第 5 位和第 16 位风险上升到了 2024 年的第 3 位和第 1 位，极端天气事件连续两年位列第二位。在未来 10 年的全球三大风险中，极端气候变化、地球系统重大变化、生物多样性丧失和生态系统崩溃分别从 2023 年的第 3 位、第 10 位和第 4 位风险上升到了 2024 年的第 1 位、第 2 位和第 3 位。

表 1 未来 2 年和未来 10 年全球 34 项风险排名

序号	短期 (未来 2 年)	长期 (未来 10 年)
1	错误信息和虚假信息	极端天气事件
2	极端天气事件	地球系统重大变化
3	社会极化	生物多样性丧失和生态系统崩溃
4	网络安全问题	自然资源短缺
5	国家间武装冲突	错误信息和虚假信息
6	缺乏经济机会	人工智能技术的负面后果
7	通货膨胀	非自愿移民
8	非自愿移民	网络安全问题
9	经济衰退	社会极化
10	污染	污染
11	地球系统重大变化	缺乏经济机会
12	技术力量集中	技术力量集中

13	自然资源短缺	战略资源集中
14	地缘经济对抗	审查和监视
15	侵蚀人权	国家间武装冲突
16	债务	地缘经济对抗
17	国内暴力事件	债务
18	公共基础设施和服务不足	侵蚀人权
19	重要供应链中断	传染性疾病
20	生物多样性丧失和生态系统崩溃	慢性病状况
21	审查和监视	公共基础设施和服务不足
22	劳动力短缺	国内暴力事件
23	传染性疾病	关键基础设施中断
24	战略资源集中	前沿技术的负面后果
25	关键基础设施中断	重要供应链中断
26	资产泡沫破裂	生物、化学或核辐射等危害
27	慢性病状况	失业
28	非法经济活动	经济衰退
29	人工智能技术的负面后果	劳动力短缺
30	失业	资产泡沫破裂
31	生物、化学或核辐射等危害	非法经济活动
32	恐怖袭击	通货膨胀
33	与天气无关的自然灾害	与天气无关的自然灾害
34	前沿技术的负面后果	恐怖袭击

(董利莘 编译)

原文题目: The Global Risks Report 2024

来源: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf

到 21 世纪末全球将有多达 50 亿人受到降雨变化的影响

1 月 11 日,《自然 通讯》(*Nature Communications*)发表题为《全球 1/3~2/3 的人口未来将面临明显更潮湿或干燥的状况》(*Significantly Wetter or Drier Future Conditions for One to Two Thirds of the World's Population*)的文章指出,如果全球不迅速加大减排力度,那么到 21 世纪末,预计将有 30~50 亿人(占世界人口的 2/3)受到降雨变化的影响。

降水作为主要的淡水来源,对地球的水资源供应起着至关重要的作用。由于各种因素的影响,包括全球气候模型(GCM)所代表的各种物理特性,降水模拟起来很复杂。随着气候建模科学的进步,集合的数量(即代表物理过程、情景和内部气候变率的气候建模实验)随着计算能力的增加而增加。然而,这扩大了降水这一气候变化信号的传播范围,增加了不确定性,阻碍了全球有效的气候适应战略。由于模式之间缺乏一致性,人们对气候变暖下多个气候模式模拟变化的理解受到了限制。

来自澳大利亚昆士兰大学(University of Queensland)、昆士兰科技大学(Queensland University of Technology)、英国雷丁大学(University of Reading)等机

构的研究人员，提出了一种新的方法来解决这一挑战。该方法通过评估 146 个 GCM 集合和 2 个温室气体排放升高情景下连续 120 年的时间序列和趋势，量化了干燥或湿润条件下的一致性。研究旨在检测全球变暖引起的干燥和湿润模式，了解 GCM 之间的差异，确定季节性优势，并确定对人类具有潜在影响的干燥和潮湿条件的全球“热点”。研究预计，这些模式将影响全球人口的很大一部分，到 21 世纪末，在中等排放情景下约有 30 亿人（占世界当前人口的 38%）受到影响，在高排放情景下约有 50 亿人（占世界人口的 66%）受到影响（根据未来人口预测，这一数字为 35%~61%）。分析显示，未来有几个国家将面临更干旱的情况。受影响最大的 5 个国家是希腊、西班牙、巴勒斯坦、葡萄牙和摩洛哥，至少有 85% 的模型预测，在高排放情景下，到 21 世纪末，年降雨量将大幅减少。相比之下，对于芬兰、朝鲜、俄罗斯、加拿大和挪威，超过 90% 的模型预测年降雨量将呈增加趋势。人口稠密的中国和印度的大部分地区也出现类似的情况，70% 的模型预测其降雨量增加。

（廖琴 编译）

原文题目：Significantly Wetter or Drier Future Conditions for One to Two Thirds of the World's Population

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-023-44513-3>

人为变暖导致北半球积雪减少

1 月 10 日，《自然》(*Nature*)发表的《人类对北半球雪损失影响的证据》(Evidence of Human Influence on Northern Hemisphere Snow Loss)显示，1981—2020 年北半球雪损失可归因于人为变暖，而且这些趋势今后可能加剧，并导致水供应危机。

记录降雪的速度、规模和原因，对于衡量气候变化的速度、管理降雪带来的水安全风险至关重要。但到目前为止，积雪量观测的不确定性，使得人为造成的降雪损失的检测和归因变得不可预测，从而破坏了社会的准备工作。来自美国达特茅斯学院 (Dartmouth College) 和哥伦比亚大学 (Columbia University) 的研究人员，基于北半球 3 月积雪的质量观测数据，结合不同气候情境下的温度和降水数据，分析了人为变暖对积雪的影响。

结果发现：①1981—2020 年人为变暖导致北半球 3 月积雪减少。②利用积雪重建，该研究确定了北半球 169 个主要流域中的 82 个强劲降雪增加趋势，其中 31 个可归因于人为变暖。③雪对温度具有可泛化、非线性的敏感性，当冬季温度降至 -8°C 以下，雪损失的敏感性会轻微增加。这种非线性解释了迄今为止北半球没有大范围降雪的原因。这预示着人口最多的盆地降雪和水安全风险要大得多。④北半球 80% 的人口居住在依赖降雪提供淡水的流域，包括美国密西西比河和科罗拉多河上游、欧洲的伏尔加河和多瑙河。这些地区的春季径流可能会急剧减少，导致水供应危机。⑤使用多来源的积雪量数据比单一数据集更能发现雪损失，并且具有更高的可信度。

（董利莘 编译）

原文题目：Evidence of Human Influence on Northern Hemisphere Snow Loss

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06794-y>

气候变化正在削弱全球森林的碳汇能力

1月16日，美国佛罗里达大学（University of Florida）、美国林务局（USFS）等机构在《美国科学院院刊》（PNAS）发表题为《气候变化决定美国森林生产力趋势的迹象》（Climate Change Determines the Sign of Productivity Trends in US Forests）的文章指出，随着气温上升、干旱加剧、野火和疾病爆发等气候风险影响，美国各地的森林格局正在发生变化，区域森林生产力显著不平衡，森林的碳汇能力正在减弱，上述现象在美国西部森林最为明显，同时也发生在世界其他的森林区域。

研究人员基于美国林务局1999—2020年的森林清查数据，同时考虑树木年龄、死亡率和采伐量，利用非线性模型拟合量化美国森林生产力趋势。结果显示，美国东部森林由于气候温和，森林生长状态良好，而西部森林受气候干旱影响，生产力明显放缓。由于降水减少和树木生长速度下降等因素，西部森林正在发生额外的生态系统碳损失，在不采取紧急行动减少温室气体排放的情况下，西部森林的碳汇能力将持续减弱，超过一定阈值后，“碳汇”将会逆转为“碳源”。研究强调，这种逆转现象不止发生在美国西部森林，也可能发生在受气候干旱影响的其他地区，例如亚马孙雨林地区。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Climate Change Determines the Sign of Productivity Trends in US Forests

来源：<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2311132121>

气候变化减缓与适应

美国能源部拨款 1.04 亿美元用于推进联邦设施的净零项目

1月17日，美国能源部（DOE）宣布拨款 1.04 亿美元用于推进 31 个联邦设施的净零项目。具体项目涉及：

（1）协助净零建筑开发。①改造社会保障局（Social Security Administration）的供暖制冷系统；②帮助国务院（State Department）制定最佳实践、指导方针和净零路线，如在外交学院（Foreign Service Institute）等安装地面蓄电池和屋顶太阳能光伏系统等；③帮助交通运输部（Department of Transportation）安装 LED 灯、光伏窗户；④用水冷式可变流量磁轴承冷水机组替代萨凡纳河遗址（Savannah River Site）的传统冷水机组；⑤在布鲁克海文国家实验室（Brookhaven National Laboratory）进行大型热回收系统的可行性研究和方案设计；⑥通过安装热泵系统等节能措施提升国家能源技术实验室部分楼层的能效；⑦改进西部地区电力管理局（Western Area Power Administration）的暖通空调等；⑧帮助大章克申现场指挥中心（Grand Junction Field Support Center）安装地热热泵、LED 灯等；⑨协助陆军工程和支援中心（Army Engineering and Support Center）进行零能耗陆战部署；⑩在海湾派因斯（Bay Pines）退伍军人事务医疗保健系统创建电池储能系统。

(2) 改造净零建筑现有项目。①在阿卡迪亚国家公园 (Acadia National Park) 增加光伏系统; ②在莫纳罗亚天文台 (Mauna Loa Observatory) 安装太阳能电池板和蓄电池; ③替换毛伊岛空中交通管制塔 (Maui Air Traffic Control Tower) 的暖通空调系统, 并安装太阳能光伏系统等; ④改造罗纳德里根大厦 (Ronald Reagan Building) 和国际贸易中心 (International Trade Center) 的供暖系统; ⑤将联邦行政学院 (Federal Executive Institute) 改造成净零校园; ⑥在五角大楼 (Pentagon) 安装屋顶太阳能电池板、热回收热泵系统和太阳能集热板; ⑦将詹姆斯福莱斯特联邦大厦 (James V. Forrestal Federal Building) 的单窗格改造成低辐射双窗格。

(3) 支持新建/在建净零建筑项目。①进一步升级克里奇空军基地 (Creech Air Force Base) 的光伏和储能项目; ②在博福特海军陆战队航空站 (Marine Corps Air Station Beaufort) 安装太阳能光伏车棚; ③在惠德比岛海军航空站 (Naval Air Station Whidbey Island) 安装新的电气化供暖和制冷系统; ④通过建造更大光伏阵列、更换空气处理器、升级冷却器等增强金斯湾海军潜艇基地 (Naval Submarine Base Kings Bay) 能效; ⑤支持中南部海军支援站 (Naval Support Activity Mid - South) 的太阳能光伏和电池储能系统建设; ⑥在德国威斯巴登驻军地 (Army Garrison Wiesbaden) 增加太阳能光伏阵列; ⑦用电锅炉替代汉福德 (Hanford) 废物处理与固化厂的柴油蒸汽锅炉; ⑧支持普林斯顿等离子体创新中心 (Princeton Plasma Physics Laboratory) 实施节能措施; ⑨更换斯坦福直线加速器中心 (Stanford Linear Accelerator Center) 实验室照明灯具; ⑩帮助交通部为联邦空中交通管制塔 (Air Traffic Control Towers) 提供可靠、自给自足的清洁能源解决方案; ⑪将新奥尔良海运管理局 (Maritime Administration) 的码头仓库改造成展示净零排放的设施; ⑫在丹佛联邦中心 (Denver Federal Center) 部署太阳能光伏和地热供暖制冷。

这些项目部署完成后, 将节省超过 2900 万美元的能源和用水成本, 使得联邦设施无碳电力产量增加 1 倍, 产生 27 MW (兆瓦) 的额外清洁能源产量, 撬动超过 3.61 亿美元的私人投资, 运营首年减少的温室气体排放量相当于 23042 辆汽车的排放量、减少的能源使用量相当于 29662 个家庭的全年用电量。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Biden-Harris Administration Announces More Than \$104 Million to Advance Net-Zero Projects at Federal Facilities

来源: <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-more-104-million-advance-net-zero-projects-federal>

美国 NOAA 资助 3400 万美元改善野火天气研究

1 月 10 日, 美国商务部 (Department of Commerce)、美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 宣布拨款超过 3400 万美元用于野火天气研究, 将帮助 NOAA 建立和部署新的观测系统, 以检测和监测野火及其影响, 并推进高分辨率模型以预测火灾、排放和空气质量。

这笔资金是“投资美国”（Investing in America）议程的一部分，将在5年内资助NOAA合作研究所系统中的6所研究型大学，包括科罗拉多大学（University of Colorado）、科罗拉多州立大学（Colorado State University）、马里兰大学（University of Maryland）、威斯康星大学（University of Wisconsin）、普林斯顿大学（Princeton University）和俄克拉荷马大学（University of Oklahoma）。总体目标是提高对野火行为的理解和建模，并将其整合到天气预报和野火预警中。这笔资金还将建立一个新的NOAA火灾天气测试平台，使科学家和预报员能够评估实验产品并加快业务转型。资助的研究主要包括以下内容：①开发野火早期探测和预报工具，包括基于卫星的火灾探测系统，在火情发生时立即发出警报，改进高分辨率天气模型以识别快速变化的天气情况并预测烟雾传输，并提供实时分析以准确预测天气将如何影响野火行为。②加快开发工具，改善与消防相关的信息和服务的交付，使信息更容易被更多人访问。③为国家气象局提供关键的、短期的、超本地化的火灾天气预报、新系统和技术，这些系统和技术使用增强的数据、可视化工具和最新的天气信息，以帮助确保消防员的安全。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Biden-Harris Administration Invests \$34 Million for NOAA Fire Weather Research Through Investing in America Agenda

来源：<https://www.noaa.gov/news-release/biden-harris-administration-invests-34-million-to-support-noaa-fire-weather-research>

美国能源部发布美国二氧化碳去除评估报告

1月4日，美国能源部（DOE）发布由劳伦斯利弗莫尔国家实验室（Lawrence Livermore National Laboratory）、宾夕法尼亚大学（University of Pennsylvania）等机构联合撰写的《去除之路：美国二氧化碳去除的选择》（*Roads to Removal: Options for Carbon Dioxide Removal in the United States*）报告，评估美国如何利用森林、农田土壤、废弃生物质等去除途径，到2050年每年至少减少10亿吨二氧化碳，从而实现净零排放。报告表示，以目前二氧化碳去除水平，到2050年每年去除10亿吨二氧化碳的成本约为1300亿美元，约占当前国内生产总值的0.5%。报告的主要发现包括：

（1）每年植树造林和森林管理活动可减少二氧化碳高达7200万吨CO₂e（二氧化碳当量），预计2025—2050年累计减少15~18亿吨CO₂e，成本约37~44美元/吨；

（2）管理商品农田土壤每年可减少二氧化碳约890~3730万吨CO₂e，预计2025—2050年累计减少1.3亿吨CO₂e，成本约40美元/吨；

（3）美国有一半的土地具有安全可靠的地质封存潜力，二氧化碳的封存成本低于53美元/吨，其中有22%的土地封存成本低至20美元/吨；

（4）利用碳去除与生物质封存（BiCRS）技术处理生物质废弃物和残留物每年可去除约9亿吨二氧化碳，成本不到100美元/吨；

（5）直接空气碳捕集与封存（DACCS）每年有可能去除超过90亿吨二氧化碳，成本约200~250美元/吨；

(6) 实现 10 亿吨二氧化碳减排可创造 44 万个长期就业岗位，是 1990 年以来煤炭行业就业机会的 5 倍；

(7) 利用 BiCRS 处理农业残留物和有机废物排放的 10 亿吨二氧化碳只需占用全国不到 1% 的土地；

(8) 适合进行 BiCRS 和 DACS 的土地大致均匀分布于美国各地社区，有助于后续的公平选址；

(9) 大规模去除二氧化碳有助于改善空气质量，但由于地区发展差异，各区域的空气改善程度不同；

(10) 美国各地大规模去除二氧化碳的能力有所差异，部分地区有二氧化碳去除优势，如落基山脉地区和西德克萨斯州具有大规模部署 DACS 的潜力。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Roads to Removal: Options for Carbon Dioxide Removal in the United States

来源：<https://roads2removal.org/resources/>

前沿研究动态

国际研究综合评估亚马孙地区的土地碳通量

1 月 22 日，《通讯 地球与环境》(Communications Earth & Environment) 发表题为《综合分析 2010—2020 年亚马孙流域土地碳通量》(Synthesis of the Land Carbon Fluxes of the Amazon Region Between 2010 and 2020) 的文章指出，当前仍然缺乏足够的协调自下而上和自上而下的方法，以估算亚马孙地球的净碳平衡。

亚马孙是世界上面积最大的热带森林，在全球碳循环中发挥着关键作用。人为干扰和气候变化影响了亚马孙的碳平衡。来自英国埃克塞特大学 (University of Exeter)、利兹大学 (University of Leeds)、巴西亚马孙环境研究所 (Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia) 等机构的科研人员，结合使用自下而上的方法 (动态植被模型和簿记模型) 和自上而下的反演 (大气反演模型)，综合分析了 2010—2020 年巴西亚马孙和整个亚马孙生物地理区域的陆地碳通量的现有最新估计。

研究表明：①自下而上的方法发现 2010—2020 年整个亚马孙生物地理区域表现为微弱碳汇，自上而下的反演模拟发现 2010—2018 年该区域表现为微弱碳源。考虑到这些估算数据存在巨大不确定性，上述估算之间的差异并不显著。②两种估算方法都表明，在最近的极端气候条件下，巴西亚马孙地区是净碳源，而在整个研究期间 (2010—2020 年)，亚马孙东南部地区是净陆地碳源。③干旱期间人类引起的干扰 (森林砍伐和野火导致的森林退化) 不断增加，导致原始森林碳汇减少。研究人员指出，当前表现为净碳源的亚马孙东南部，可能会对亚马孙的碳平衡产生长期影响，在未来气候变化背景下损害亚马孙森林的减缓潜力和亚马孙生态系统的韧性。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Synthesis of the Land Carbon Fluxes of the Amazon Region Between 2010 and 2020

来源：<https://www.nature.com/articles/s43247-024-01205-0>

美研究称新一代地热系统可促进地球内部热量的利用

1月15日,《自然 能源》(*Nature Energy*)发表题为《地热发电在脱碳电力系统中的作用》(*The Role of Flexible Geothermal Power in Decarbonized Electricity Systems*)的文章指出,新一代先进的地热系统可以根据需要储存和释放能量,有助于利用地球内部热量发电。

增强型地热系统(Enhanced Geothermal Systems, EGSs)是一种新兴的能源技术,具有大幅提升地热发电的可行资源基数的潜力。来自美国普林斯顿大学(Princeton University)与菲尔沃能源公司(Fervo Energy)的科研人员,评估了操作灵活性对美国西部 EGSs 电力长期系统价值与部署潜力的影响。研究表明,与采用不灵活的 EGSs 或不采用 EGSs 的系统相比,灵活 EGSs 提供的负荷跟踪发电和储能器储能性能,可大幅提高最佳地热渗透率,降低大宗电力供应成本,从而增强 EGSs 在脱碳电力系统中的作用。利用灵活的地热发电厂优先取代昂贵的竞争资源,储放电能量效率可达到 59%~93%。在一系列电力市场和地热技术开发方案中,EGS 灵活性都可表现出明显的效益。

(裴惠娟 编译)

原文题目: The Role of Flexible Geothermal Power in Decarbonized Electricity Systems

来源: <https://www.nature.com/articles/s41560-023-01437-y>

格陵兰冰盖的质量损失比先前的共识估计高 20%

1月17日,《自然》(*Nature*)发表的《1985—2022 年格陵兰冰盖崩解的普遍加速》(*Ubiquitous Acceleration in Greenland Ice Sheet Calving from 1985 to 2022*)显示,目前科研界对冰盖物质平衡的共识估计低估了格陵兰岛最近的质量损失,低估幅度高达 20%。

过去几十年,格陵兰岛冰川融化加速,导致海平面上升速度加快,并对全球气候产生了影响。来自美国加州理工学院(California Institute of Technology)、圣何塞州立大学(San José State University)、加州大学洛杉矶分校(University of California, Los Angeles)的研究人员,基于 1985—2022 年收集的人工以及人工智能衍生的冰川终点位置观测数据,在近 40 年里每月生成一张确定冰盖范围的 120 m 分辨率地图,研究了冰裂前沿退缩对格陵兰岛冰质量平衡的影响。结果显示:①1985 年以来,格陵兰冰盖(Greenland Ice Sheet, GrIS)面积损失约 5091 km²,对应的冰质量损失约为 1034 Gt (10 亿吨)。②由于忽略了冰裂前缘退缩,目前科研界对冰盖物质平衡的共识估计低估了格陵兰岛最近的质量损失,低估幅度高达 20%。③此次报告的冰盖质量损失对全球海平面的直接影响很小,但足以影响全球海洋环流和热能的分布。④在季节性时间尺度上,每年格陵兰冰盖面积损失约 193 km²,对应的冰质量损失约为 63 Gt。⑤多年代际冰盖退缩与每座冰川的季节性进退幅度高度相关,这意味着季节性时间尺度上的冰盖终点位置变化可以作为敏感性指标,指示冰川对长期气候变化的响应。

(董利莘 编译)

原文题目: Ubiquitous Acceleration in Greenland Ice Sheet Calving from 1985 to 2022

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06863-2>

《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