

科学研究动态监测快报

2023 年 10 月 20 日 第 20 期 (总第 374 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 国际组织指出减少化石燃料的甲烷排放对实现气候目标至关重要
- ◇ 加拿大发布碳管理战略
- ◇ 美国发布《国家气候韧性框架》
- ◇ 国际研究指出 2022 年极端天气降低了欧洲森林碳吸收
- ◇ 联合国粮农组织发布《畜牧业和水稻产业中的甲烷排放》报告
- ◇ 未来资源研究所提出碳边界调整的设计要素与考虑因素
- ◇ 美国宣布投资 8000 万美元提高洪水预测能力
- ◇ 中国农村现代能源转型助力实现碳中和与健康改善
- ◇ 英研究揭示影响刚果中部泥炭碳积累和损失的两大因素
- ◇ 盐沼恢复的蓝碳可抵消全球 0.51% 的能源相关 CO₂ 排放
- ◇ 干燥生态系统对野火频率的变化更为敏感
- ◇ 国际研究称全球泛洪区定居点在快速增加
- ◇ 钙钛矿太阳能电池研究取得进展
- ◇ 辐射冷却膜技术突破有望为全球变暖问题提供解决方案

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

国际组织指出减少化石燃料的甲烷排放对实现气候目标至关重要..... 1

气候政策与战略

加拿大发布碳管理战略..... 2

美国发布《国家气候韧性框架》..... 3

气候变化事实与影响

国际研究指出 2022 年极端天气降低了欧洲森林碳吸收..... 5

气候变化减缓与适应

联合国粮农组织发布《畜牧业和水稻产业中的甲烷排放》报告..... 5

未来资源研究所提出碳边界调整的设计要素与考虑因素..... 6

美国宣布投资 8000 万美元提高洪水预测能力..... 7

中国农村现代能源转型助力实现碳中和与健康改善..... 8

前沿研究动态

英研究揭示影响刚果中部泥炭碳积累和损失的两大因素..... 8

盐沼恢复的蓝碳可抵消全球 0.51% 的能源相关 CO₂ 排放..... 9

干燥生态系统对野火频率的变化更为敏感..... 10

国际研究称全球泛洪区定居点在快速增加..... 10

钙钛矿太阳能电池研究取得进展..... 11

辐射冷却膜技术突破有望为全球变暖问题提供解决方案..... 12

本期热点

国际组织指出减少化石燃料的甲烷排放对实现气候目标至关重要

10月10日，联合国环境规划署（UNEP）、气候与清洁空气联盟（CCAC）、国际能源署（IEA）联合发布题为《削减化石燃料甲烷排放的必要性：气候和健康效益的评估》（*The Imperative of Cutting Methane from Fossil Fuels: An Assessment of the Benefits for the Climate and Health*）的报告指出，必须在推进整个能源系统脱碳的同时，减少化石燃料生产和使用中的甲烷排放，才能将全球升温控制在1.5℃以内。报告的主要结论如下：

（1）通过采取有针对性的减排措施，减少化石燃料的甲烷排放，同时大幅减少二氧化碳排放，对于实现全球气候目标至关重要。如果不采取针对性的甲烷减排行动，即使大幅度减少化石燃料的使用，到2050年全球平均地表温度上升也可能超过1.6℃。

（2）当前，超过75%的石油和天然气作业产生的甲烷排放，以及超过一半的煤炭产生的甲烷排放都可以通过现有技术来减少，而且成本通常很低。石油和天然气行业在减少甲烷排放方面拥有最大的可实施和成本效益的技术机会。到2030年，要将全球变暖控制在1.5℃以内，人类活动产生的甲烷排放总量需要减少一半，这需要通过减少化石燃料作业的甲烷排放来实现。

（3）实现净零排放需要大幅减少化石燃料的使用。在IEA的“2050年净零排放”（NZE）情景下，化石燃料需求的急剧下降意味着2023年后不会有新的常规长周期油气项目获得批准，也没有新的煤矿或煤矿寿命延长。

（4）即使在NZE情景下，仅减少化石燃料的使用也不能实现全球升温不超过1.5℃所需的甲烷大幅度减排水平。此外，采取有针对性的行动，解决化石燃料生产和使用中产生的甲烷排放问题，对于限制跨越不可逆转的气候临界点的风险至关重要。

（5）如果考虑到化石燃料使用量的增加，有针对性地部署甲烷减排解决方案将在2050年避免大约0.1℃的变暖，其影响相当于立即消除世界重工业排放的所有二氧化碳。

（6）化石燃料部门立即有针对性地减少甲烷排放，到2050年可防止因臭氧暴露造成的近100万人过早死亡，防止因臭氧和气候变化造成的9000万吨作物损失，防止因高温暴露造成的约850亿小时的劳动损失，提供约2600亿美元的直接经济效益。

（7）减少化石燃料的甲烷排放需要适当的监管框架，同时也需要大幅增加投资。在NZE情景下，到2030年，在油气行业部署所有可用的甲烷减排策略所需的支出约为750亿美元，不到2022年该行业净收入的2%。大多数措施可以由该行业本身

提供资金，但一些中低收入国家可能在获得某些干预措施的资金方面面临障碍，如果没有优惠融资，这些干预措施可能无法实施。

(廖琴 编译)

原文题目: The Imperative of Cutting Methane from Fossil Fuels: An Assessment of the Benefits for the Climate and Health

来源: <https://www.unep.org/resources/report/imperative-cutting-methane-fossil-fuels-assessment-benefits-climate-and-health>

气候政策与战略

加拿大发布碳管理战略

9月27日，加拿大自然资源部(Natural Resources Canada)发布《加拿大的碳管理战略》(以下简称《战略》)(*Canada's Carbon Management Strategy*)，阐明了碳管理在加拿大实现繁荣的净零经济道路上的作用，总结了加拿大政府在碳管理行业具备的优势，概述了加拿大政府促进具有竞争力和强大的碳管理行业的5个关键优先领域。

1 碳管理的作用与加拿大的优势

报告对“碳管理”的定义为：有助于减少和去除二氧化碳排放的技术与方法体系，包括任何捕集、利用或封存二氧化碳的活动，或将这些活动联系起来的活动。碳管理的类型包括但不限于：减少点源排放的二氧化碳捕集、利用与封存(CCUS)技术；二氧化碳去除方法，如直接空气碳捕集与封存(DACCS)、生物质碳去除与封存(BiCRS)以及增强岩石风化。

《战略》指出，在应对气候变化和减少排放所需的更广泛的方法和技术工具包中，碳管理将成为支持加拿大乃至全球经济脱碳和实现净零排放的众多重要工具之一。作为加拿大持续清洁经济增长的一部分，具有竞争力的碳管理行业为许多工业部门脱碳和开发新行业提供了机会，使其能支持未来繁荣的净零经济。碳管理对于加拿大实现净零经济的5条关键路径至关重要：重工业脱碳，包括石油和天然气；可调度的低碳电力；碳去除；低碳制氢；基于二氧化碳利用的工业。

在碳管理行业发展方面，加拿大拥有令人羡慕的早期优势。加拿大在利用其全球公认的专业知识、丰富的二氧化碳封存地质和领先的创新者方面处于有利地位。此外，加拿大在许多地区建立了世界级的研究和测试设施。这种早期的领导地位，加上其自然资源优势，使加拿大能够部署碳管理方案，以减少跨部门的排放，推进CDR措施，并继续研究和开发先进的技术。

2 促进加拿大健全碳管理部门的优先事项

《战略》提出了加拿大碳管理的愿景：碳管理技术的部署将有助于实现加拿大的气候目标，并通过在加拿大发展一个世界级的、价值数十亿美元的碳管理部门，支持包容性的、高价值的就业和更可持续的经济。

加拿大要充分抓住机遇，继续在碳管理领域保持全球领先地位，就需要在公共和私营部门加快采取协调行动。《战略》建议，加拿大政府的碳管理行动需要以以下 5 个关键优先领域为指导：

(1) **加速创新和研发**。未来举措：①推进早期 CDR 技术的研究、开发和示范；②降低二氧化碳捕集成本；③推进二氧化碳利用机会；④在加拿大全国范围内制定规范、标准，推动岩土工程制图。

(2) **推进政策和法规**。未来举措：①继续采用适应性方法，支持碳管理行业的发展；②通过政府采购促进市场对低碳产品的需求；③继续支持规范、标准和法规的制定，以便安全部署碳管理解决方案。

(3) **吸引投资和贸易机会**。未来举措：①继续推进碳管理方面的具体政策和激励措施；②参与国际标准的制定，促进碳管理规范 and 标准的相互承认；③激励低碳产品的公共采购。

(4) **扩大项目和基础设施**。未来举措：①与私营部门合作，探索混合融资方案和替代融资工具，以支持关键工业部门的战略投资；②继续开展联邦研究与合作，以推动二氧化碳封存方案的发展；③推动碳管理基础设施枢纽建设。

(5) **建立伙伴关系，培养包容性的员工队伍**。未来举措：①确定劳动力缺口和地区机会，以促进碳管理行业的多样性和包容性；②提高当地人在碳管理行业的领导力和参与度。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Canada's Carbon Management Strategy

来源：<https://natural-resources.canada.ca/climate-change/canadas-green-future/capturing-the-opportunity-carbon-management-strategy-for-canada/canadas-carbon-management-strategy/25337#a5>

美国发布《国家气候韧性框架》

9月28日，美国政府举办首届白宫气候韧性峰会(White House Climate Resilience Summit)，会议期间发布了《国家气候韧性框架》(National Climate Resilience Framework)，旨在指导、协调联邦政府及其合作伙伴的气候韧性能力投资和活动，《框架》确定了提高气候韧性能力的6个目标与具体行动：

(1) **将气候韧性能力纳入规划和管理**。①推进社区气候规划简化，联邦政府可以统一制定规划要求；②通过提高机构间协调能力，增强社区韧性；③调整和审查预测未来气候风险的信息和工具；④披露气候风险，有助于投资者更好地制定投资

策略；⑤评估和监测各类项目是否切实提高了气候韧性；⑥制定共同目标和指标，以衡量各机构在推进气候韧性能力付出的努力。

(2) 提高建筑应对突发气候事件和慢性压力的韧性。①将气候信息纳入工程和建筑标准及规划实践；②确保公共资金投向气候韧性相关的基础设施；③采用最新的建筑和能源指南及高性能标准；④推进能源韧性解决方案，保证经济适用房及基础设施能源供应；⑤支持气候韧性型土地利用和区划改革，实现低风险地区的可持续发展；⑥联邦投资酌情考虑基于自然的解决方案。

(3) 动员投资和创新，大规模提高气候适应能力。①增加获得增强气候韧性和抵御能力投资的机会；②支持气候韧性创新解决方案转向现实利用；③政府采购优选将气候风险降到最低的用品或服务，以激励无碳企业大规模部署；④加强知识产权保护，联邦政府已构建加快气候韧性专利研发方案；⑤促进与气候韧性和气候风险相关的保险投资；⑥全面评估上述保险范围的可用性。

(4) 为社区提供评估气候风险所需的信息和资源，制定最佳气候韧性能力解决方案。①培训相关的技术援助人员；②推行公众参与中有意义的参与方式；③确保机构间高效协调，有效开发、提供气候服务；④解决各地区及英语薄弱个人或残疾人的信息差；⑤推进和部署在线信息资源，创建数据共享中心；⑥加强气候风险及衍生风险预测；⑦提高了解和应对洪水、野火风险的能力；⑧维持和建设气候韧性实践社区；⑨推行以社区为本、以人为本的气候解决方案；⑩在数据、科研、培训方面与本地学者和社区专家合作；⑪支持地方和区域协调，实现学习、数据、经验平等共享。

(5) 保护和可持续地管理土地和水域。①通过“美丽美国”倡议继续支持当地主导的保护和修复工作；②联邦自然资源管理规划中考虑纳入不断变化的气候条件；③继续加强联邦政府在土地管理方面的作用；④将传统的基于自然的解决方案纳入气候韧性规划和实施中；⑤预防、根除和控制入侵物种；⑥支持私人土地所有者和企业提出创新的气候韧性方案；⑦为基于自然的解决方案制定最低标准，完善方案审批流程，评估方案实际性能；⑧决策中充分考虑自然资源对气候韧性的贡献；⑨将不断变化的野火风险纳入资源管理、野火缓解和应急管理行动中；⑩保护湿地和其他重要的淡水及沿海资源；⑪继续投资创造绿色空间，保护城市自然空间；⑫推进公私伙伴关系，共同保护土地和水域。

(6) 帮助社区变得更加安全、健康、公正和富裕。①确保各类基础设施在突发气候事件和日常气候变化稳定运行；②建设一支应对气候变化、受过气候教育的劳动力队伍；③各州、部落、社区等制定韧性计划时，考虑对重建社区或外来社区的影响；④加强与气候相关的健康风险认识和培训；⑤确保基层工作人员、急救人员和卫生专业人员的技能培训与装备配置，保证他们从容应对气候紧急情况；⑥加强

联邦卫生保健系统韧性。

(秦冰雪 编译)

原文题目：FACT SHEET: Biden-Harris Administration Hosts First-Ever White House Climate Resilience Summit and Releases National Climate Resilience Framework

来源：<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/09/28/fact-sheet-biden-harris-administration-hosts-first-ever-white-house-climate-resilience-summit-and-releases-national-climate-resilience-framework/>

气候变化事实与影响

国际研究指出 2022 年极端天气降低了欧洲森林碳吸收

10月6日,《自然·通讯》(*Nature Communications*)发表题为《2022年极端气温降低了欧洲森林的碳吸收》(*Temperature Extremes of 2022 Reduced Carbon Uptake by Forests in Europe*)的文章,分析了2022年极端天气下欧洲森林碳吸收情况。结果发现,与2018年相比,2022年夏季欧洲碳吸收量呈现下降趋势。

2022年,欧洲夏季温度超过40℃,秋季气温也有所升高,夏季和秋季的气温均创下历史最高。2022年极端干旱事件对欧洲森林生态系统碳循环的影响怎样?基于这个问题,来自荷兰格罗宁根大学(*University of Groningen*)、瓦格宁根大学(*Wageningen University*)等机构的研究人员,分析了2022年夏季干旱对欧洲森林和大气之间碳交换的影响。研究发现:①与2018年出现的极端干旱事件类似,2022年夏季,欧洲接近30%(300万平方公里)处于严重的干旱之中。2022年欧洲干旱主要发生在中部与东南部,与2018年以北方为中心的干旱形成鲜明对比。②通过利用多组观测资料,与2018年相比,2022年夏季,欧洲干旱地区生物圈的净碳吸收量减少56~62 TgC(百万吨碳)。在法国一些特定地点,除了野火外,森林还释放出大量碳。③温暖秋季和长期的生物圈碳吸收为干旱导致的碳吸收减少提供了部分补偿(约32%)。2018—2022年,第二次干旱事件的严重程度表明,干旱导致的碳吸收减少不再是例外,并且对纳入欧洲制定的依赖森林吸收碳的净零温室气体排放计划具有重要意义。

(刘莉娜 编译)

原文题目：*Temperature Extremes of 2022 Reduced Carbon Uptake by Forests in Europe*

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-023-41851-0>

气候变化减缓与适应

联合国粮农组织发布《畜牧业和水稻产业中的甲烷排放》报告

9月25日,联合国粮食及农业组织(FAO)发布《畜牧业和水稻系统中的甲烷排放:来源、量化、减缓和指标》(*Methane Emissions in Livestock and Rice Systems: Sources, Quantification, Mitigation and Metrics*)报告,汇总了上述两种产业的甲烷源

汇、测量方法以及各种减缓策略。

(1) 甲烷源汇。随着人类对动物产品需求的增加，反刍家畜数量不断增长，据估计，牛、羊等反刍动物每年至少产生 8 千万吨甲烷，而畜牧业和水稻产业部门的大部分甲烷便来源于反刍家畜体内瘤胃代谢过程和微生物介导的肠道发酵过程，约占全球人为甲烷排放的 30%。其次是水稻种植排放的甲烷，约占排放总量的 8%，主要是因为水稻需要淹水种植以及水稻根系中甲烷菌的存在，潮湿环境下各种生物更易腐烂发酵，产生甲烷气体。最后是动物粪便分解和其他有机废物的厌氧消化产生的甲烷，约占全球排放总量的 4.5%。此外，有机肥的施用、厌氧消化装置泄露等也会增加甲烷排放。全球甲烷排放在很大程度上被大气甲烷汇和土壤甲烷汇所抵消，其中，土壤汇（包括草场和耕地）约占 4%~10%。

(2) 测量方法。畜牧业和水稻产业的甲烷测量技术分为 3 类：①基于动物的技术包括气体置换（呼吸室、呼吸面罩、头箱等）、六氟化硫（SF₆）示踪、开路式激光；②基于养殖设施和种植农田的技术包括直接测量（体内或体外气体示踪、感应器监测等）、室内监测（封闭式或开放式）、微气象法；③大规模技术包括飞机和无人机、遥感卫星。

(3) 减缓策略。①减少反刍动物肠道甲烷的排放是将全球升温限制在 1.5 °C 的关键要素，目前主要有生产集约化、饲料营养调控、动物瘤胃调控、养殖低甲烷排放牲畜等减缓方法；②稻田排放主要通过种植方式改进、肥料改良、品种选育、秸秆合理利用、转基因等新兴技术减缓；③粪便产生的甲烷减排主要有沼气收集与利用、粪肥管理方式改良、粪便酸化、甲烷抑制剂添加等方式。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Methane Emissions in Livestock and Rice Systems: Sources, Quantification, Mitigation and Metrics

来源：<https://www.fao.org/newsroom/detail/mapping-ways-to-reduce-methane-emissions-from-livestock-and-rice/en>

未来资源研究所提出碳边界调整的设计要素与考虑因素

10 月 10 日，欧盟委员会（European Commission）发布题为《碳边界调整：设计要素、选项和策略决策》（*Carbon Border Adjustments: Design Elements, Options, and Policy Decisions*）的报告指出，欧盟碳边界调整机制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）的生效将改变碳边界调整（Carbon Border Adjustments, CBA），与当前气候变化和国际贸易政策组合的关系。该报告目的是确定 CBA 的一些重要设计要素，并讨论可供政策制定者选择的方案，尤其针对欧盟和美国的政策制定者。报告内容主要包括以下 3 个方面：

(1) 全球新的贸易和气候格局。随着人们对气候变化日益关注，发达经济体制定了宏伟的气候目标，难以减排的工业碳排放量在政策讨论中所占比例越来越大。工业部门往往是在竞争激烈的国际市场上销售初级产品，成本是确定市场份额的主

要决定因素。在实施高成本脱碳政策的同时，需要保护生产者的国际竞争力，这将导致各国开始调整国际贸易和气候政策。最突出的例子就是欧盟的 CBAM。与担忧工业碳排放引起气候影响一致的是，人们还担忧国际贸易商品和产品的全球供应链问题。新冠疫情挑战、东西方地缘政治紧张局势以及针对乌克兰战争实施的制裁等，都增加了国际贸易供应链的风险，并将注意力集中在提高供应链的韧性和安全性上。CBAM 可以通过提升高碳商品成本，有望减少欧盟从制定宏伟气候目标的国家进口高碳商品。CBAM 将有助于降低供应链风险或地缘政治风险，并为气候政策提供公平的竞争环境。

(2) **碳边界调整作为一种政策工具，包括 8 个设计要素。**①需要付费的进口产品（通常称为承保产品）；②费用数额；③承保产品如何收取费用；④隐含碳的定义，即碳强度或温室气体（GHG）强度；⑤测量所涵盖产品温室气体强度的基准；⑥用于测量温室气体强度的信息资源和方法，包括无法获得详细数据时的默认值；⑦与 CBA 相关覆盖产品的国内减排战略；⑧俱乐部、联盟和豁免。

(3) **可能存在的问题。**将 CBA 添加到气候政策工具包中引发了几个问题：这些政策在改善竞争力方面的效果如何？考虑到主权国家没有义务将其 CBA 与其他国家的 CBA 联系起来，那么 CBA 互动对国际贸易、泄露和全球碳排放的影响将是什么？是否存在与基于规则的国际贸易保持一致且与世界贸易组织（WTO）也保持一致的 CBA 设计，或者 CBA 是否会挑战基于规则的国际贸易？广泛存在的发达国家 CBA 将对发展中国家福利产生怎样的影响？CBA 能否成为大规模气候联盟的基础，在保护发展中国家福利的同时加上全球脱碳？

（刘莉娜 编译）

原文题目：Carbon Border Adjustments: Design Elements, Options, and Policy Decisions

来源：<https://www.rff.org/publications/reports/carbon-border-adjustments-design-elements-options-and-policy-decisions/>

美国宣布投资 8000 万美元提高洪水预测能力

9 月 27 日，美国政府通过其“投资美国议程”（Investing in America Agenda），宣布将提供 8000 万美元资金，以支持国家海洋与大气管理局（NOAA）更新国家水模型并扩大洪水淹没测绘服务。该项目名为“下一代水资源预测能力”（Next Generation Water Prediction Capability），为期 4 年，将通过快速部署先进的水模型，提升水预测能力，提供陆地和海洋的连续、大陆尺度的实时预测。

目前 NOAA 的试验性洪水淹没测绘目前只能覆盖美国约 10% 的人口。随着这笔资金的投入，预计到 2026 年，洪水淹没测绘服务将扩展到几乎覆盖美国 100% 的人口。项目主要包括以下几个方面：①更新国家水模型，该模型是一个强大的工具，能够模拟和预测全国范围内的洪水事件。②扩大洪水淹没测绘服务，使公众和决策

者能够更好地理解洪水风险，并采取适当的预防措施。③通过新技术和数据提高洪水预测的准确性和及时性，以减轻洪水对社区的影响，保护生命和财产安全。

(王田宇 刘燕飞 编译)

原文题目: Biden-Harris Administration announces \$80 million through Investing in America Agenda to improve flood prediction capabilities

来源: <https://www.noaa.gov/news-release/biden-harris-administration-announces-80-million-to-improve-water-prediction-capabilities>

中国农村现代能源转型助力实现碳中和与健康改善

9月29日,《自然·通讯》(*Nature Communications*)发表题为《中国农村能源向碳中和转型的成本与健康效益》(*Costs and Health Benefits of the Rural Energy Transition to Carbon Neutrality in China*)的文章,分析了中国农村实现碳中和目标的能源转型路径,并探讨了空气质量协同减排及健康效益。

农村能源转型对中国实现碳中和与改善空气质量至关重要。然而,向碳中和转型所带来的健康效益这一问题尚不清楚。基于此,来自北京大学、北京航空航天大学等机构的研究人员通过构建“居民能源-空气质量-公共健康”模型框架,分析了中国农村实现碳中和的能源转型路径以及协同减排带来的健康效益。研究发现:①国家层面,炊事和取暖能源脱碳有助于中国农村改善能源贫困。2014—2060年,中国农村炊事和能源向现代能源转型,在基准情景与碳中和情景下,其能源消费总量均呈现下降趋势。②省域层面,由于中国北方地区冬季取暖需求大且传统能源能效低,北方各省区的能源消费量一般高于南方。③中国农村能源转型有助于推进减污降碳协同增效。一方面能源脱碳有助于减少SO₂、NO_x、PM_{2.5}等污染物排放。另一方面可改善空气质量和获得人群健康效益,尤其北方地区更为显著。④碳中和目标促进农村地区炊事和取暖能源转型。到2060年,电炊事炉具和空气源热泵的广泛应用有助于将技术转型成本节约130亿美元,其中40%集中在山东、黑龙江、山西及河北。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Costs and Health Benefits of the Rural Energy Transition to Carbon Neutrality in China

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-41707-7>

前沿研究动态

英研究揭示影响刚果中部泥炭碳积累和损失的两大因素

刚果泥炭地是一个巨型碳库,其中,中部泥炭地碳储量约290亿吨,但目前对泥炭碳积累和损失的机制及气候脆弱性了解甚少。10月10日,英国利兹大学(University of Leeds)、刚果马利安·恩古瓦比大学(Université Marien Ngouabi)等机构在全球变化生物学(*Global Change Biology*)发表题为《模拟刚果中部泥炭地

的碳积累和损失》（*Simulating Carbon Accumulation and Loss in the Central Congo Peatlands*）的文章指出，泥炭表面湿度和内部不易分解物质是影响泥炭碳积累和损失的两大主要因素。

研究人员根据 2021 年为温带和北方泥炭地开发的基于过程的 DigiBog 模型，提出了新版本的 DigiBog_Congo，利用取自刚果中部泥炭地的大型雨养河间盆地的 6 米长的泥炭岩心，模拟距今 2 万年前（20000 cal. yr BP）的刚果盆地中部泥炭碳的积累和损失过程，发现泥炭表面湿度和内部不易分解物质非常缓慢的缺氧衰变是影响泥炭碳积累和损失的两大主要因素。晚冰期（15000~10000 cal. yr BP）和全新世早期（11500~8500 cal. yr BP）之间，泥炭地净碳吸收与净碳损失交替发生；5200 cal. yr BP 的气候干旱事件使得泥炭地逐渐转向碳源，并在 3975~900 cal. yr BP 成为长期碳源。其中，7000 cal. yr BP 的泥炭地在泥炭表面再次湿润之前分解，表明仅是降雨变化就足以造成持续数千年的灾难性损失。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Simulating Carbon Accumulation and Loss in the Central Congo Peatlands

来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.16966>

盐沼恢复的蓝碳可抵消全球 0.51% 的能源相关 CO₂ 排放

9 月 25 日，《全球变化生物学》（*Global Change Biology*）发表题为《蓝碳受益于全球盐沼恢复》（*Blue Carbon Benefits from Global Saltmarsh Restoration*）的文章显示，全球盐沼储存了大约 1.41~2.44 PgC（10 亿吨碳），每年盐沼恢复的碳积累量为 12.93~207.03 Mt CO₂e（百万吨二氧化碳当量），大约相当于全球能源相关二氧化碳排放量的 0.51%。

盐沼遍布全球，但与历史覆盖范围相比，其面积减少了 25%~50%。受限于对全球盐沼碳储存热点区域的有限理解，目前全球盐沼恢复的气候变化减缓潜力尚未可知。英国班戈大学（Bangor University）、荷兰皇家海洋研究所（Royal Netherlands Institute for Sea Research）、荷兰乌得勒支大学（Utrecht University）等机构的研究人员基于 431 项同行评议文章中的研究数据，估计了全球盐沼的碳储量，量化了全球盐沼恢复的碳积累潜力。

结果显示：①全球盐沼储存了大约 1.41~2.44 Pg C；②每年恢复盐沼的净碳积累率为 64.70 t CO₂e/ha（吨二氧化碳当量/公顷）；③基于这一净碳积累率估值，该研究发现每年盐沼恢复的碳积累量为 12.93~207.03 Mt CO₂e，相当于全球能源相关二氧化碳排放量的 0.51% 左右；④受温度、降水、主要植被等因素影响，全球不同地区盐沼的碳积累量差异显著，其中，美国和澳大利亚东海岸是盐沼碳储存的热点区域。

（董利苹 编译）

原文题目：Blue Carbon Benefits from Global Saltmarsh Restoration

来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.16943>

干燥生态系统对野火频率的变化更为敏感

10月2日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)发表题为《野火机制改变条件下的旱地土壤碳储量》(*Soil Carbon Storage Capacity of Drylands under Altered Fire Regime*)的文章,通过数据集整合和野火操作实验现场采样,对野火驱动下的土壤有机碳变化进行了评估。研究发现,在热带草原-草地区域内,干燥生态系统对野火频率的变化更为敏感。

来自英国剑桥大学(University of Cambridge)、美国密歇根大学(University of Michigan)、明尼苏达大学(University of Minnesota)等机构的研究人员对53个全球长期野火操作实验数据集重新分析并针对其中6个站点进行现场采样,分析了野火如何改变储存在土壤上层的碳量。研究发现,在干燥生态系统中,野火机制变化对土壤有机碳的影响比湿润生态系统更为显著。在某些情况下,干燥生态系统的土壤有机碳变化甚至超过了植物生物量的损失,这主要是由于干燥生态系统中野火导致的树木生物量输入大幅下降所致。

1998—2015年,由于人口扩张和景观破碎化(由道路、农田和牧场的引入导致),野火的抑制导致了干燥热带草原和草地的火灾规模减小和烧毁面积减少。这导致土壤上层碳储存量估计增加了23%。这种增加是大多数生态系统模型所没有预见到的,干旱地区热带草原对气候的缓冲影响可能已经被低估了。新的研究估计,全球热带草原-草地区域的土壤在1998—2015年共获得了6.4亿公吨的碳。

(王田宇 刘燕飞 编译)

原文题目: Soil Carbon Storage Capacity of Drylands under Altered Fire Regime

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-023-01800-7>

国际研究称全球泛洪区定居点在快速增加

10月4日,《自然》(*Nature*)发表题为《1985年以来全球泛洪区城市快速增长的证据》(*Global Evidence of Rapid Urban Growth in Flood Zones Since 1985*)的文章指出,全球范围内越来越多的人定居在易受洪涝威胁的地区,而中国在推动面临洪水风险的城市向洪涝地区扩张中起主导作用。

全球范围内灾害损失正在增加,越来越多的证据表明,气候变化正在加大极端自然灾害冲击的可能性。然而,由地方政府决定的城市化及空间发展模式是人们面临气候冲击的关键因素。针对洪水风险的早期研究大多倾向于关注特定地区或特定类型的洪水,来自世界银行(World Bank)、德国航空航天中心(DLR)、希腊爱琴大学(University of the Aegean)等机构的科研人员,着眼于全球范围内的沿海洪水、暴雨洪水与河流洪水的风险,使用1985—2015年的高分辨率年度数据,追踪全球人类定居点扩张的卫星图像及洪水地图。

研究表明：①1985 年以来，世界各地的人类定居点——从村庄到特大城市——不断快速扩展到今天的泛洪区。到 2015 年，20%的定居点位于中等或更高洪水风险区，而 1985 年这一比例仅为 17.9%。②在许多地区，最危险的洪水风险区人类定居点的增长远远超过了在非暴露区的增长。尽管世界上总的定居点范围增加了 85.4%，但面临高洪水风险的定居点增加了 105.8%，面临最高洪水风险的定居点增加了 121.6%。③不同地区的城市化和洪水风险动态差异显著。东亚和太平洋区域表现突出，东亚地区高风险定居点的扩张速度比洪水风险低的定居点快 60%。④城市中洪水风险的大幅增加是由中国定居点扩张造成的。1985—2015 年，中国的建成区增加了 165%，其中位于最高洪水风险区域的定居点增加了 223%。研究人员指出，这些结果提供了系统的证据，表明各国面临的洪灾风险存在差异。许多国家非但没有调整其风险暴露度，反而持续地提高其对日益频繁的气候冲击的暴露度。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Global Evidence of Rapid Urban Growth in Flood Zones Since 1985

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06468-9>

钙钛矿太阳能电池研究取得进展

9 月 28 日，《自然·能源》(*Nature Energy*)发表了题为《通过醋酸胍阻断钙钛矿水化在环境空气中制备钙钛矿太阳能电池》(*Fabrication of Perovskite Solar Cells in Ambient Air by Blocking Perovskite Hydration with Guanabenz Acetate Salt*)的文章，通过采用醋酸胍阻止钙钛矿遇水分解，实现了在环境空气中成功制造高效稳定的钙钛矿太阳能电池，有望促进其大规模商业化制备和实际应用。

金属卤化物钙钛矿太阳能电池作为一种极具发展潜力的光伏发电技术，其功率转换效率约 25.8%。但是钙钛矿材料对周围空气中的水分极为敏感，暴露在环境大气中容易分解。钙钛矿材料表面的缺陷位点是导致其遇水易分解的主要原因。因此，超过 25%的高质量钙钛矿太阳能电池的制造与使用被严格限制在惰性气体中，这极大地限制了钙钛矿太阳能电池的生产和应用。修复钙钛矿材料表面的缺陷位点对促进钙钛矿太阳能电池规模化生产与应用具有重要意义。中国华北电力大学新能源电力系统国家重点实验室的科研团队采用醋酸胍消除了钙钛矿材料表面的阳离子和阴离子空位，阻止了钙钛矿遇水分解，成功实现了在环境空气中制造高效稳定的钙钛矿太阳能电池。

认证结果显示：①基于该方法制备的钙钛矿电池展现出了优异的功率转换效率和稳定性，其功率转换效率高达 25.08%，刷新了开放环境下制造的最新记录，并可以与目前生产的最先进的钙钛矿太阳能电池（功率转换效率约 25.8%）相媲美。②在稳定性方面，未封装的钙钛矿太阳能电池在 2 年后仍能保持其初始效率的 96%左

右。在湿热条件（85 °C和 85%的相对湿度）下 300 小时后，钙钛矿太阳能电池仍能保持其初始效率的 85%左右。③该研究使得高性能钙钛矿太阳能电池的制造与使用不再需要惰性气体的保护，有望促进钙钛矿太阳能电池的大规模低成本商业化制备和实际应用。

（董利苹 编译）

原文题目：Fabrication of Perovskite Solar Cells in Ambient Air by Blocking Perovskite Hydration with Guanabenz Acetate Salt

来源：<https://www.nature.com/articles/s41560-023-01358-w>

辐射冷却膜技术突破有望为全球变暖问题提供解决方案

10月2日，《自然·通讯》（*Nature Communications*）发表题为《用于持久性辐射冷却的超薄、高强层状薄膜》（Thin Lamellar Films with Enhanced Mechanical Properties for Durable Radiative Cooling）的文章，成功研制了层状被动日间辐射冷却（PDRC）薄膜 AMTA，有望为全球变暖引起的能源、环境和安全等一系列问题提供解决方案。

被动日间辐射冷却可以将环境热量辐射到外部空间，实现表面自发冷却，这一过程无需任何电力输入便可降低环境温度，其中，PDRC 薄膜由于其高反射率和易加工特色成为辐射冷却技术的首选工具之一。然而，随着对薄膜反射率期望的提高，反射率与性能之间的矛盾成了限制辐射冷却材料升级的主要障碍。四川大学团队通过两步质子化过程将芳纶纳米纤维（ANFs）和基于云母微片的核壳结构纳米二氧化钛（Mica@TiO₂）涂层组合在一起，成功研发了 AMTA。

验证性试验表明：①AMTA 薄膜在阳光直射的白天可实现约 3.35 °C的亚环境温度下降，在夜间可实现 6.11 °C的环境温度下降；②仅 25 微米厚度的 AMTA 薄膜便能产生 92%的太阳反射率；③AMTA 具有较高的环境耐久性，即使经过 180 °C的热处理、96 小时的紫外线辐射、8 小时的水冲洗和严重的划痕损坏，其光学和机械性能仍然保持不变；④与现有的 PDRC 材料相比，AMTA 薄膜优越性显著，反射率与韧性均能满足实际应用，有望为全球变暖引起的能源、环境和安全等一系列问题提供解决方案。

（秦冰雪 董利苹 编译）

原文题目：Thin Lamellar Films with Enhanced Mechanical Properties for Durable Radiative Cooling

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-023-41797-3>

《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