

科学研究动态监测快报

2024年3月5日 第5期(总第383期)

气候变化科学专辑

- ◇ 加拿大环境与气候变化部发布 2024—2029 年科学战略
- ◇ 美政府确定水电先进制造与材料研发的战略优先事项
- ◇ 英国政府发布能源政策战略与政策声明草案
- ◇ 欧盟委员会提出欧盟 2040 年气候目标建议
- ◇ 德研究量化气候变化对海洋碳汇的物理影响
- ◇ 美研究称北方-北极湿地甲烷排放受气候变暖和植被活动影响
- ◇ 英机构探讨中国在可再生能源技术供应链中的作用
- ◇ 美国能源部为木制取暖器的创新与开发提供资金
- ◇ 清洁能源的生成和储存仍是美国 18 项关键与新兴技术之一
- ◇ 英研究发现大规模植树造林反而会降低森林减碳效益
- ◇ 美研究指出颗粒有机碳的温度敏感性比矿质结合态有机碳高 53%
- ◇ 美研究发现红树林碳储量与区域内人口密度之间存在负相关关系

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

加拿大环境与气候变化部发布 2024—2029 年科学战略 1

科学计划与规划

美政府确定水电先进制造与材料研发的战略优先事项 3

气候政策与战略

英国政府发布能源政策战略与政策声明草案 4

欧盟委员会提出欧盟 2040 年气候目标建议 5

气候变化事实与影响

德研究量化气候变化对海洋碳汇的物理影响 7

美研究称北方-北极湿地甲烷排放受气候变暖和植被活动影响 7

气候变化减缓与适应

英机构探讨中国在可再生能源技术供应链中的作用 8

美国能源部为木制取暖器的创新与开发提供资金 9

清洁能源的生成和储存仍是美国 18 项关键与新兴技术之一 10

前沿研究动态

英研究发现大规模植树造林反而会降低森林减碳效益 11

美研究指出颗粒有机碳的温度敏感性比矿质结合态有机碳高 53% 11

美研究发现红树林碳储量与区域内人口密度之间存在负相关关系 12

本期热点

加拿大环境与气候变化部发布 2024—2029 年科学战略

2月15日，加拿大环境与气候变化部（Environment and Climate Change Canada, ECCC）发布《2024—2029年加拿大环境与气候变化部科学战略》（*Environment and Climate Change Canada Science Strategy 2024 to 2029*），提出了ECCC的科学愿景，即为保护加拿大人民与环境的现在和未来，提供决策信息与服务，使ECCC成为科学和创新的可靠来源。该科学战略提出了4个主要的科学方向：

1 在不断变化的气候中实现天气、极端事件和环境条件的预测

（1）采用综合和多尺度办法推进科学：支持地球系统、天气、空气和水质的监测、模拟和预测，以及跨越时间、空间和环境领域的长期气候趋势。

（2）应对预测挑战：利用先进科学改进风险服务产品，如本地化预测。

（3）加强数据和信息，推动技术进步：开发模型系统，以支持长期预测和预估；使分析工具和基础设施现代化，以支持获取和整合更多数据集；了解更多新兴技术的利用现状与潜力，如人工智能、机器学习科学和尖端地球观测任务，以支持持续改进数值天气、环境预测和综合环境监测。

（4）推动北极变化研究：应用地面观测、增强卫星数据以及数值天气预报模式、地球系统模式等，了解、预测和预估北极未来的气候变化，包括极端事件及其对生态、水文和冰冻圈的影响；与北方社区合作，以更好地了解迅速变化的北极生态环境，包括利用土著科学视角观察生态系统。

2 理解气候变化减缓与适应，以实现净零、有韧性的加拿大

（1）改进温室气体的定量测量和监测：改进温室气体的量化和建模，以便更好地估计、预测和报告排放量与大气去除量，以及碳循环趋势；制定替代方法并改进现有方法，以改进排放清单和预测；采取协调一致的办法获取温室气体观测资料。

（2）推进净零路径科学：开展能够确定、评估、沟通并帮助到2050年实现净零排放的研究；分析实现净零排放的各种措施的趋势、风险和作用，例如，能效措施、行为改变、电气化、可再生燃料、氢和氢燃料、生物能源、清洁增长项目、碳捕集、利用与封存（CCUS）项目；提高对自然碳源和碳汇影响的了解；整合行为科学研究，为项目设计、推广和公众参与提供信息。

（3）更好地了解气候变化对陆地和水生生态系统生物多样性的影响：为制定气候行动和战略提供信息，包括基于自然的解决方案对促进气候减缓和适应及其协同效益的能力。

(4) 增进对加拿大气候变化技术的理解：了解气候工程的潜力，确定气候工程技术的影响，如太阳辐射修正、海洋地球工程、二氧化碳去除技术；科学评估气候变化技术及其对加拿大的影响。

3 指导自然保护、恢复和可持续管理，提高生态系统韧性与服务能力

(1) 加强对野生动物及其栖息地的了解：改进数据和信息的收集与整合，以评估生态系统的状况和趋势，确定脆弱性的特征；利用分析和监测工具，例如野生动物自动探测、地球观测和公众科学，弥补关键的知识差距；通过实施支持保护的开放科学举措，改善数据共享和可访问性。

(2) 加强评估和预测生物多样性面临威胁的能力：提出新的研究方法，如基因组学和定量技术，以便更好地了解生物多样性变化的原因，并预测多种威胁的累积威胁；灵活应对气候变化带来的生态关系变化和不确定性。

(3) 推进以解决方案为导向的研究，采取科学保护行动：支持保护行动的判定、优先次序和评估；为解决生物多样性丧失和应对气候变化挑战，推进基于自然的解决方案等工具；加强支持影响评估和应急管理的方法；与合作伙伴合作，确定跨部门和跨学科的最佳做法，以应对生物多样性面临的威胁。

4 环境保护

(1) 关注可预防、管理、减少或消除污染对环境的有害影响的科学：为了解、预防和解决加拿大的污染问题提供科学基础，包括预测对人口和环境造成最大影响的地区；监测加拿大的空气污染和水污染，包括影响加拿大北部的污染物；推进支持运输部门排放测试、废物管理和污染预防的科学；生成实验数据和信息，以加强对污染物在环境中的迁移、降解等行为的理解，以支持决策；进行科学研究，加强对塑料污染对环境的影响的认识，并为塑料管理提供信息。

(2) 风险评估方法现代化：调查重要的综合性科学问题；利用新的方法和战略，汇集来自不同研究领域的信息；开发和采用生物信息学、人工智能和数据分析自动化等新技术；实施跨生态系统的全面环境监测；发展对化学物质、病原体、塑料和混合物的来源、途径、降解、退化和现实生活影响的认识；加强与决策者的科学交流与对接。

(3) 支持影响评估的科学：开发、完善和加强工具，以支持对生物物理环境的累积效应的评估和理解；提高累积效应评估为决策提供信息的透明度；增加联邦科学的可获取性，支持累积效应评估。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Environment and Climate Change Canada Science Strategy 2024 to 2029

来源：<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/science-technology/science-strategy/2024-2029.html>

科学计划与规划

美政府确定水电先进制造与材料研发的战略优先事项

2月13日，美国能源部水电技术办公室（Water Power Technologies Office）发布《水电先进制造与材料战略》（*Advanced Manufacturing and Materials for Hydropower Strategy*），分析了美国水电行业发展面临的挑战，提出了3个总体目标和8个次级目标，确定了水电先进制造与材料研发的战略优先事项。

1 挑战

目前美国水电行业主要面临以下技术和物质挑战：①基础设施老化，设备部件的维护或更换越来越频繁和昂贵；②技术更新导致操作条件发生变化；③全球涡轮机转轮用钢铸件、大型机组发电机绕组、微芯片和数字组件等设备和部件的短缺、运输瓶颈等激发了供应链问题；④气候变化、公众生物多样性保护意识的觉醒等外部因素导致环境保护日益迫切。

2 目标

该报告提出了以下3个总体目标和8个次级目标：

（1）**缩短维护时间、频率和成本，提高水电运行的可靠性。**①结合创新型涂料和现场维修法，通过试点和工艺指导，缩短停机时间，降低安全风险；②提出新的试点测试方法，提高水电应用涂料和维修方法的性能和耐久性；③鼓励利益攸关方积极参与，支持可持续轴承解决方案的决策与部署。

（2）**提高部件效率、灵活性和成本效益，扩大水电的创新设计空间。**①为新的和现有的水电组件优先配置适应性传感器，以获取关键信息支持决策；②设立电力系统试点项目，降低微型水力发电的成本。

（3）**推动水电技术应用。**①提出创新型方法，量化新技术与传统替代品的价值；②通过升级或替换现有设施，确保其具备应用新水电技术的能力；③召集利益攸关方参与制定水电应用标准。

3 先进制造与材料研发的战略优先事项

面向3个目标，该报告确定了以下水电先进制造与材料研发的战略优先事项：

（1）**提高水电运行可靠性。**战略优先事项依次为涂料研发与应用、现场修复用先进机器人与焊接技术、自润滑轴承研发、功能梯度材料研发、减少表面摩擦的现代非常规加工技术、动力总成系统制造用新型金属合金研发、大型零件制造用增材制造工艺。

(2) **扩大水电创新设计空间**。战略优先事项依次为嵌入式传感器研发、动力总成组件用复合材料研发、压力管道的低成本材料及其制造工艺、非常规几何形状设计、混凝土 3D 打印技术、小型水电力总成部件的金属增材制造工艺、土工织物与水库衬里等新材料研发、发电机新设计与新材料研发。

(3) **推动水电技术应用**。战略优先事项依次为成本性能评估与建模技术、质量保证和检测标准、增材性能的快速测试评估方法、用于材料表征和鉴定的先进成像技术、可再生材料研发与回收再利用方法。

(董利莘 编译)

原文题目: Advanced Manufacturing and Materials for Hydropower Strategy

来源: https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-02/wpto-hydro-amm-strategy-report_fy24.pdf

气候政策与战略

英国政府发布能源政策战略与政策声明草案

2月27日,英国政府发布《英国能源政策战略与政策声明草案》(*Draft Strategy and Policy Statement for Energy Policy in Great Britain*),根据2013年《能源法》(*Energy Act 2013*),规定了政府战略重点和能源政策的主要因素、实施该政策取得的政策成果以及参与该政策实施的人员角色和责任。在此基础上,从实现清洁能源和净零基础设施、确保能源安全和保护消费者、确保能源系统适应未来3个方面提出相关的战略优先事项。

(1) **实现清洁能源和净零基础设施**。战略优先事项包括:①实现英国的净零目标和气候变化目标,包括根据2008年《气候变化法案》(*Climate Change Act*)制定的碳预算,以及到2035年实现脱碳电力目标,但必须确保能源供应安全。②以战略性、全系统的方式来规划和建设可靠、韧性、可持续的网络基础设施,并推广到更广泛的市场。③发展电气化的同时,通过促进智能、灵活和数字化的能源系统,控制系统成本,使预期投资能够满足大规模和快速建设网络基础设施,从而实现脱碳能源系统的需求。④努力实现政府制定的可再生能源目标,创新和采用清洁技术,提供提高能效的机会,从而推动净零转型。⑤以战略性和协调性的方式规划与运营天然气,实现净零替代品转型。考虑供应安全、系统韧性和消费者成本,促进必要投资,优先考虑最具成本效益的低碳方案。⑥竞争和有效的市场监管,促进创新、清洁技术和基础设施所需的预期投资,确保经济、环境和社会成本之间的权衡,旨在实现政府的净零目标。⑦符合英国政府提出的净零目标,确保整个国家受益于清洁能源和净零基础设施,从减排到经济发展和创造就业机会。

(2) **确保能源安全和保护消费者**。战略优先事项包括:①建设公平、安全、可靠和韧性的能源系统,旨在不受供应冲击、国际环境和气候变化的影响。②建成具有

竞争性、透明性和流动性的能源批发市场。③建设为国内外消费提供保护的能源系统，重点保护弱勢的消费者。④为消费者提供更好服务的零售市场，使其更具韧性和投资能力，并以最具经济效益的方式支持能源系统电气化和充分转型。

(3) **确保能源系统适应未来**。战略优先事项包括：①电力市场，旨在实现 2035 年前建立脱碳和安全电力系统的目标。高效、竞争和透明的能源市场，优化投资和运营，为所有市场参与者服务。②确保国家和地方能源系统的灵活性。③基于开放数据、安全、互操作和数据共享原则，建立经济有效的数字基础设施，以实现包容、智能、数字化、安全可靠的能源系统。④能源系统、系统运行和规划以及地方治理的规范和技术规则，在净零转型过程得到有效治理。

(刘莉娜 编译)

原文题目：Draft Strategy and Policy Statement for Energy Policy in Great Britain

来源：<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65d4b31738fef9001ab5b0ae/draft-strategy-policy-statement-energy.pdf>

欧盟委员会提出欧盟 2040 年气候目标建议

2 月 6 日，欧盟委员会 (European Commission) 发布题为《欧洲 2040 年气候目标和到 2050 年实现气候中和的路径——建设一个可持续、公正和繁荣的社会》(*Europe's 2040 Climate Target and Path to Climate Neutrality by 2050 Building a Sustainable, Just and Prosperous Society*) 的报告，提出了欧盟到 2040 年的温室气体减排目标建议，以及实现目标所需的行动。报告建议，到 2040 年将欧盟温室气体排放量在 1990 年的水平上减少 90%，以实现 2050 年气候中和目标。

1 2040 年减排目标

为推动欧盟到 2050 年实现气候中和目标，报告提出，到 2040 年将欧盟温室气体排放量在 1990 年水平的基础上减少 90%。要实现 90% 的减排目标，2040 年欧盟剩余温室气体排放水平应低于 8.5 亿吨二氧化碳当量，碳去除应达到 4 亿吨二氧化碳。这要求到 2040 年快速部署零碳和低碳技术，为清洁技术制造商创造庞大的国内市场，激励研究和创新，并建立强大的欧洲工业基础，使欧盟在全球清洁技术竞争中处于领先地位。

2 实现 2040 年目标所需的行动

要实现到 2040 年减排 90% 的目标，需要采取以下行动：全面执行现有的框架，到 2030 年将温室气体排放量在 1990 年的水平上至少减少 55%；依靠风电、水电和电解铝等现有优势，使工业脱碳；提高电池、电动汽车、热泵、太阳能电池、碳捕集与利用/碳捕集与封存 (CCU/CCS) 等成长型行业的国内制造能力；为公民提供公

正和公平转型；与国际伙伴建立公平的竞争环境；与包括农民、企业、社会伙伴和公民在内的所有相关方进行公开对话。具体包括：

(1) **为建筑、交通和工业部门建立具有韧性的脱碳能源系统。**迅速部署所有零碳和低碳能源解决方案，包括可再生能源、核能、能源效率、更可持续的生物能源、存储、CCU、碳去除，以及其他当前和未来的净零能源技术；逐步淘汰固体化石燃料，逐步减少天然气和石油的使用；部署充电基础设施、热泵和建筑隔热，将电气化作为转型的核心；大规模扩张和升级欧盟电网与储能系统。

(2) **进行以研究和创新、循环性、资源效率、工业脱碳和清洁技术制造业为核心的具有竞争力的工业革命。**制定全面的投资议程，确保对欧盟研究、创新、新技术部署、循环解决方案和基础设施方面的支持；为欧洲的投资和竞争力提供有利的框架，以强化欧盟产业政策，打造富有弹性的价值链，提高战略部门的国内制造能力和竞争原则；通过联合采购机制确保战略商品在全球市场上的安全，并采取措施提高欧洲出口产品在全球市场上的竞争力。

(3) **建设用于运输、储存氢和二氧化碳的基础设施。**发展智能综合能源基础设施，用于车辆充电和加油，以及产业集群。

(4) **加大农业减排力度。**制定明确的政策和激励措施，发挥粮食系统和生物经济的创新潜力。

(5) **加强气候投资。**与 2011—2020 年相比，每年应增加 1.5% 的国内生产总值（GDP）投资，将能源补贴从化石燃料转向可再生能源；充分利用公共支持和金融计划，以大规模撬动私人投资。

(6) **将公平、团结和社会政策作为转型的核心。**通过社会气候基金（Social Climate Fund）和公正转型基金（Just Transition Fund）等工具帮助弱势公民、地区、企业和工人。

(7) **加强欧盟气候外交并发展稳定的伙伴关系，鼓励全球脱碳。**继续以身作则，为实现《巴黎协定》目标做出广泛贡献，并扩大和深化其国际伙伴关系；部署积极的全球碳定价外交。

(8) **加强风险管理和气候韧性。**实施《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》（*Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*）和《欧盟生物多样性战略》（*EU Biodiversity Strategy*）；加强风险预防和防范措施，以协调的方式执行水效率或基于自然的解决方案等政策。

（廖琴 编译）

原文题目：Europe's 2040 Climate Target and Path to Climate Neutrality by 2050 Building a Sustainable, Just and Prosperous Society

来源：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52024DC0063>

气候变化事实与影响

德研究量化气候变化对海洋碳汇的物理影响

2月23日,《地球物理研究快报》(*Geophysical Research Letters*)发表题为《近年来气候变化对全球海洋碳汇的影响》(*The Impact of Recent Climate Change on the Global Ocean Carbon Sink*)的文章指出,近年来风对海洋二氧化碳吸收的影响大于气候变暖,未来气候变暖的影响会逐渐增强。

在海洋表面,二氧化碳在大气和海洋之间发生交换。近几十年来,海洋的二氧化碳吸收量随着大气中二氧化碳含量的上升而增加。除了大气中的二氧化碳浓度,物理气候变化也会影响海洋对二氧化碳的吸收,但其幅度和驱动过程尚不清楚。例如,风会推动海洋运动,驱动洋流,从而通过海洋循环控制溶解形式的二氧化碳的运输。此外,风还会推动表层海洋和深海之间产生溶解碳的交换。近几十年来,风的变化与全球变暖降低了海洋从大气中去除二氧化碳的能力。然而,科学界对这种气候效应还知之甚少。来自德国亥姆霍兹极地和海洋研究中心阿尔弗雷德·韦格纳研究所(AWI)的科研人员,利用全球海洋生物地球化学模型,量化了风和全球变暖这两个主要的气候驱动因素对海洋碳汇长期趋势(1958—2019年)和近期平均状态(2000—2019年)的相对作用。

研究结果表明,气候变化使2000—2019年海洋吸收的二氧化碳减少了13%,1958—2019年的吸收量减少了27%。风的变化是影响海洋二氧化碳吸收的主要气候驱动因素,因为风会影响溶解无机碳的运输和混合。气候变暖是第二大气候驱动因素,但随着时间的推移,气候变暖的影响会越来越大。全球综合风力驱动趋势中,大约有1/2发生在高纬度地区,包括南大洋和南北半球的极地海洋。全球变暖降低了二氧化碳在海水中的溶解度,对全球海洋的影响相当均匀。

(裴惠娟 编译)

原文题目: *The Impact of Recent Climate Change on the Global Ocean Carbon Sink*

来源: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2023GL107030>

美研究称北方-北极湿地甲烷排放受气候变暖和植被活动影响

2月14日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)发布题为《北方-北极湿地甲烷排放受气候变暖和植被活动的调节》(*Boreal - Arctic Wetland Methane Emissions Modulated by Warming and Vegetation Activity*)的文章,通过分析2002—2021年北冰洋湿地甲烷排放动态变化,指出北方-北极湿地甲烷排放主要受到气候变暖和生态系统生产力的共同影响。

北方-北极湿地甲烷排放容易受到气候变化影响，并与气候反馈相关。然而，长期环境变化对湿地甲烷的动态影响仍不确定。基于此，来自美国劳伦斯伯克利国家实验室（Lawrence Berkeley National Laboratory）、威斯康星大学（University of Wisconsin）、伊利诺伊大学芝加哥分校（University of Illinois Chicago）等机构的研究人员，对 2002—2021 年北冰洋湿地甲烷排放特征及相关影响进行研究。结果发现：①2002—2021 年，北方-北极湿地甲烷排放呈现显著增加趋势（增加 8.9%）且具有很强的年际变化。②大部分甲烷排放增加发生在夏季（6 月和 7 月），这种增加主要受到气候变暖（52.3%）和生态系统生产力（40.7%）的影响。③2015—2016 年厄尔尼诺现象促使 2016 年气候异常高温，加之西伯利亚西部低地甲烷排放量高，从而导致高温与湿地高排放发生重叠，进而导致北极地区甲烷排放量在 2016 年达到历史最高值，为 22.3 Tg CH₄yr⁻¹（百万吨甲烷/年）。④研究还发现，目前全球碳项目（Global Carbon Project）未能检测到甲烷排放数量和趋势。同时，未来北极变暖和绿化加剧等因素可能会导致湿地甲烷排放预估的不确定性。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Boreal-Arctic Wetland Methane Emissions Modulated by Warming and Vegetation Activity

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-024-01933-3>

气候变化减缓与适应

英机构探讨中国在可再生能源技术供应链中的作用

2 月 21 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《中国在通过绿色供应链和贸易加速全球能源转型中的作用》（*China's Role in Accelerating the Global Energy Transition Through Green Supply Chains and Trade*）的报告，探讨了中国在可再生能源技术供应链中的作用，以及中国如何支持其他国家的能源转型，特别是东南亚国家联盟（ASEAN）和参与“一带一路”倡议（BRI）的国家。报告的主要结论如下：

（1）作为全球最大的贸易国，中国在全球绿色制造领域占据主导地位，特别是通过开发“新三大”清洁能源技术——即电动汽车、锂离子电池和太阳能电池板。

（2）向零排放和气候适应型经济的转型需要转型关键材料的供应，以支持清洁能源技术的部署。如果对转型关键材料竞争的地缘政治影响处理不当，可能会减缓能源转型的步伐和有效性。

（3）中国在绿色制造方面的成功主要源于政府政策推动，中国的绿色制造主导着清洁能源技术市场。

(4) 中国通过国内外投资控制着转型关键材料的供应链，外界对这一举措的潜在影响表示担忧。

(5) 全球供应链的国际协调对于加强供应链抵御外部冲击的能力、降低国际贸易中断的风险以及刺激技术创新至关重要。

(6) ASEAN 是中国最大的贸易伙伴，加强中国与 ASEAN 国家的合作，通过 ASEAN 发起的全球最大的自由贸易协定《区域全面经济伙伴关系协定》(Regional Comprehensive Economic Partnership)，对于加速公正的能源转型至关重要。

(7) 中国出口融资、贸易与供应融资的“绿色化”可能会鼓励国内可再生能源公司增加在 ASEAN 地区的投资。

(8) 中国通过 BRI 扩大海外投资的规模，可能会在 ASEAN 国家可再生能源技术供应链的发展中发挥重要作用。

(9) 中国可以与七国集团 (G7) 合作，以此加快 ASEAN 国家的转型。中国还可以加入“贸易部长气候联盟”(Coalition of Trade Ministers for Climate)，以鼓励 ASEAN 国家成为成员，并证明中国已经认识到贸易政策在促进公正的能源转型方面的重要性。

(10) 由于国内政府机构与银行的政策和财政支持不足，中国的可再生能源融资仍然面临重大挑战。

(裴惠娟 编译)

原文题目: China's Role in Accelerating the Global Energy Transition Through Green Supply Chains and Trade

来源: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/chinas-role-in-accelerating-the-global-energy-transition-through-green-supply-chains-and-trade>

美国能源部为木制取暖器的创新与开发提供资金

2月14日，美国能源部 (DOE) 生物能源技术办公室 (BETO) 宣布为 6 个项目资助 200 万美元，用于木制取暖器的创新与开发，以降低家庭能源成本、推进研发清洁高效的木制取暖器。项目具体内容如下：

(1) 评估颗粒物监测技术性能。项目旨在启动、识别和评估用于测量实验室和家庭木制取暖器排放颗粒物的监测技术，以经济、有效地量化取暖器颗粒排放，替代传统监测方法。

(2) 研制柴炉通风预检工具。项目将研制监测柴炉通风的工具，指导制造厂商和安装人员不断调整取暖器或烟囱的设计参数，淘汰不理想的通风设计草案，确保最佳的木制取暖器排烟性能。

(3) 制定恒定热量输出的柴炉储热解决方案。项目旨在评估和确定最佳的储热解决方案，集成先进的储热装置，改进木制取暖器潜热传递设计，保证长时间内稳定释放热量，最大限度地提高能源效率。

(4) 研发和核查便携式烟气污染物稀释采样系统。项目旨在确定、开发和验证

一种便携式烟气采样系统，用于实地评估住宅家用木制取暖器的颗粒物排放，同时帮助制造厂商探索创新提高取暖器性能的燃烧技术。

(5) 改进静电除尘装置。项目计划集成静电除尘装置，争取促成全国性的静电除尘排放测试试验，推动甚至加速静电除尘技术的商业化应用。

(6) 利用不透明度技术改进柴炉系统。项目将探索一种管理木材和生物质颗粒加热器的新方法，利用先进的不透明度技术（light opacity technology）测量烟气排放，改变木材燃烧方式，解决烟雾问题。

（秦冰雪 编译）

原文题目：U.S. Department of Energy Selects Six Projects to Advance Wood Heater Innovation and Reduce Wood Heater Pollution

来源：<https://www.energy.gov/eere/bioenergy/articles/us-department-energy-selects-six-projects-advance-wood-heater-innovation>

清洁能源的生成和储存仍是美国 18 项关键与新兴技术之一

2 月 13 日，美国国家科学技术委员会（National Science and Technology Council, NSTC）在 2022 年清单的基础上更新发布了《新版关键与新兴技术清单》（*Critical and Emerging Technologies List Update*），概述了可能在美国创新中开辟新道路并加强国家安全的 18 项技术。这些技术的突破将巩固美国的科技霸主地位，也将加剧中美在相关技术领域的竞争。

18 项关键与新兴技术包括先进计算、先进工程材料、清洁能源的生成与储存、先进制造、先进燃气轮机、先进网络传感与签名管理、人工智能、生物技术、数据隐私与安全技术、人机接口等。与 2022 年版本相比，《新版关键与新兴技术清单》删除了先进核能技术、金融技术、网络化传感器 3 项技术，新增了导航与授时技术、数据隐私与安全技术 2 项技术。

低碳发展相关的关键与新兴技术如下：①**先进燃气轮机发动机技术**。包括航空、海事和工业开发与生产技术；全权限数字发动机控制技术、热段制造及相关技术。②**先进制造**。包括先进增材制造、清洁制造、智能制造、纳米制造、轻质金属制造及其产品与材料的回收与再利用技术。③**清洁能源的生成和储存**。包括可再生能源发电、核能系统、核聚变能、能源储存、电动与混合动力发动机、电池、电网集成技术、节能技术、碳管理技术、可再生原料与燃料等化学品制造。

《新版关键和新兴技术清单》代表了新的先进技术子集，体现了美国政府对科技创新的高度重视与支持，为创新者提供了清晰的方向和指引，为美国政府制定科技政策和战略提供了重要参考。突破这些技术将助力美国在全球科技竞争中保持领先地位，从而维护其国家安全和经济利益。

（董利苹 编译）

原文题目：Critical and Emerging Technologies List Update

来源：<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2024/02/Critical-and-Emerging-Technologies-List-2024-Update.pdf>

前沿研究动态

英研究发现大规模植树造林反而会降低森林减碳效益

植树造林一直被认为是吸收二氧化碳和减缓气候变暖的有效工具。2月22日，英国谢菲尔德大学（University of Sheffield）、剑桥大学（University of Cambridge）等机构在《科学》（*Science*）发表题为《化学-反照率反馈将植树造林的二氧化碳去除效益抵消三分之一》（Chemistry-albedo Feedbacks Offset up to a Third of Forestation's CO₂ Removal Benefits）的文章指出，大规模植树造林会改变大气成分、降低地表反照率，进而使得森林减碳效益降低。

研究人员利用英国地球系统模型（UKESM1）和通用地球系统模型（CESM2），模拟了未来情景下植树造林对气候变化和二氧化碳去除的影响。结果表明，由于大规模植树造林增加了生物源挥发性有机物排放，使得大气中气溶胶密度增加、甲烷和臭氧含量升高，大气温室气体效应增强，同时地表的森林扩张显著降低了地表反照率，导致地表吸收太阳辐射的能力增加，地表温度升高。上述化学-反照率反馈作用间接抵消了植树造林工程的部分减碳效益，不同共享社会经济路径（SSP）下的减碳程度不同，例如 SSP3-7.0 情景下可达到 23%~31%。因此，植树造林措施应与其他减碳战略（如减少化石燃料排放）一起实施，才能实现吸收大气中二氧化碳的最终目标。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Chemistry-albedo Feedbacks Offset up to a Third of Forestation's CO₂ Removal Benefits

来源：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adg6196>

美研究指出颗粒有机碳的温度敏感性比矿质结合态有机碳高 53%

2月20日，《自然 地球科学》（*Nature Geoscience*）发表题为《矿物结合作用下土壤有机碳的紧急温度敏感性》（Emergent Temperature Sensitivity of Soil Organic Carbon Driven by Mineral Associations）的文章显示，颗粒有机质碳的温度敏感性平均比与矿质结合态有机碳高 28%，在凉爽气候条件下最高可达 53%。

土壤有机质分解及其与气候的相互作用取决于有机质是否与矿物质结合。然而，有限的的数据妨碍了科学界估算全球矿质结合态有机碳的数量及其温度敏感性，也妨碍了地球系统模型中碳循环基准的设定。来自美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室（Lawrence Livermore National Laboratory）、国家大气研究中心（National Center for Atmospheric Research）、科罗拉多大学（University of Colorado）等机构的研究人员，基于观测得出的全球土壤碳库的估计数，量化了颗粒有机碳、矿质结合态有机碳的比例及其温度敏感性。

结果发现：①颗粒有机质碳的温度敏感性平均比与矿质结合态有机碳高 28%，在凉爽气候条件下最高可达 53%。②土壤碳库的组成是其温度敏感性的主要驱动因素。③全球模型对土壤碳库组成的预测差异很大，第六次国际耦合模式比较计划（CMIP6）地球系统模式（Earth System Models）和离线陆面模式（Offline Land Models）中，矿质结合态有机碳在全球土壤碳库中的比例在 16%~85%。这对土壤碳年龄和生态系统响应具有重要意义。④为了提高碳循环-气候反馈预测的准确性，需要对土壤碳库进行评估，以准确预测土壤碳库的组成和温度敏感性。

（董利苹 编译）

原文题目：Emergent Temperature Sensitivity of Soil Organic Carbon Driven by Mineral Associations

来源：<https://www.nature.com/articles/s41561-024-01384-7>

美研究发现红树林碳储量与区域内人口密度之间存在负相关关系

红树林约占地球陆地面积的 0.1%，提供了不成比例的生态系统服务，在保持全球气候稳定性方面起着作用。近年来，红树林因其丰富的碳储量和碳循环调节功能受到诸多关注。然而，随着水产养殖、农业种植和城市发展，红树林面积逐渐缩减。2月22日，美国蒙特克莱尔州立大学（Montclair State University）在《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）发表题为《红树林区域的人口密度与蓝碳储量》（*Human Population Density and Blue Carbon Stocks in Mangroves Soils*）的文章指出，红树林碳储量与人口密度之间存在负相关关系。

研究人员通过收集已发表的红树林土壤碳数据、结合欧盟发布的全球人类居住层数据集（GHSL）进行元分析，展示了不同水平人口密度与红树林土壤碳储量之间的关系。结果表明，红树林区域的人口密度与碳储量之间存在负相关关系。平均而言，每平方千米的人口密度每增加 1 人，土壤碳储量就减少 0.22 Mg/ha（百万克/公顷）。其中，人口密度为 300 人/平方千米的红树林的土壤碳储量要比无人居住林区低 37% 以上。据估计，当前红树林缩减造成的年碳排放量为 7.0 Tg（百万吨），随着人口密度增加，红树林面积持续减少，预计到 2100 年将增至近 3400 Tg，增长近 500 倍，其中，印度南部、中国和澳大利亚东南部、新加坡、印尼西南部等地最为严重。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Human Population Density and Blue Carbon Stocks in Mangroves Soils

来源：<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ad13b6>

《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