

科学研究动态监测快报

2023 年 4 月 5 日 第 7 期 (总第 361 期)

气候变化科学专辑

- ◇ IPCC 发布第六次评估报告综合报告《气候变化 2023》
- ◇ 欧盟委员会发布《净零工业法案》
- ◇ 英国提出将建立可靠的脱碳电力系统
- ◇ 恢复热带森林只抵消同期毁林造成碳排放的 1/4
- ◇ 气候变暖将把自然湿地的温室气体“汇”功能削弱 57%
- ◇ 国际智库呼吁将公共资金流从化石燃料转向清洁能源
- ◇ 美国将长途重型卡车替换为氢燃料电池汽车有助于脱碳
- ◇ 全球碳捕集与封存研究院发布《中国 CCUS 进展》报告
- ◇ 欧洲“目标地球”示范产品将于 2024 年准备就绪
- ◇ 绿色和平关注英国 2023 年度预算中的能源与气候变化议题
- ◇ 美国能源部拨款 7.5 亿美元发展清洁氢技术
- ◇ 食物损失和浪费导致的温室气体排放已占粮食系统总排放的 1/2
- ◇ 热带森林地上生物量损失的 42% 由活树受损造成
- ◇ 美研究指出多样化碳去除方法助于减少能源-水-土地系统的影响
- ◇ 安第斯山脉的源头和山前河流是 CO₂ 和 CH₄ 排放的热点地区

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

IPCC 发布第六次评估报告综合报告《气候变化 2023》 1

气候政策与战略

欧盟委员会发布《净零工业法案》 3
英国提出将建立可靠的脱碳电力系统 6

气候变化事实与影响

恢复热带森林只抵消同期毁林造成碳排放的 1/4 8
气候变暖将把自然湿地的温室气体“汇”功能削弱 57% 8

气候变化减缓与适应

国际智库呼吁将公共资金流从化石燃料转向清洁能源 9
美国将长途重型卡车替换为氢燃料电池汽车有助于脱碳 10
全球碳捕集与封存研究院发布《中国 CCUS 进展》报告 11
欧洲“目标地球”示范产品将于 2024 年准备就绪 13
绿色和平关注英国 2023 年度预算中的能源与气候变化议题 14
美国能源部拨款 7.5 亿美元发展清洁氢技术 14

GHG 排放评估与预测

食物损失和浪费导致的温室气体排放已占粮食系统总排放的 1/2 15

前沿研究动态

热带森林地上生物量损失的 42% 由活树受损造成 15
美研究指出多样化碳去除方法有助于减少能源-水-土地系统的影响 16
安第斯山脉的源头和山前河流是 CO₂ 和 CH₄ 排放的热点地区 17

IPCC 发布第六次评估报告综合报告《气候变化 2023》

3月20日，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布《第六次评估报告综合报告：气候变化 2023》（AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023），整合了2018年以来IPCC发布的3份工作組报告以及3份特别报告的结论，分析了全球气候变化现状和趋势、未来气候变化风险和长期应对政策，以及近期响应措施，所有结果均在高置信度区间及以上。报告主要内容如下：

1 现状和趋势

（1）**全球气候变暖及原因**。报告进一步明确了人类活动产生的温室气体排放是导致全球变暖的原因。与1850—1900年相比，2011—2020年全球地表平均气温上升1.1℃。随着全球温室气体排放持续增加，不可持续的能源消费、土地利用和土地利用变化、生活方式、消费模式与生产方式等因素在区域间、国家间和国家内部以及个人之间造成历史和未来贡献的不平等。

（2）**全球气候变化和影响**。人类活动影响使大气、海洋、冰冻圈和生物圈发生了广泛而迅速的变化。人为活动导致的全球气候变化已经影响到各地诸多极端天气和气候事件。这导致了对自然和人类广泛而不利的影响，同时造成相关损失和损害。历史上对当前气候变化贡献最小的脆弱社区正受到不成比例的影响。

（3）**适应方面的进展、差距与挑战**。适应规划与实施在所有行业和地区均取得了有效进展。但适应差距依然存在，在当前执行速度下，其差距还将进一步扩大。一些生态系统和区域已经达到了适应的硬性和柔性极限，一些行业和地区出现了不良适应。当前全球用于适应的资金流不足，制约了适应方案的实施，尤其是在发展中国家。

（4）**减缓方面的进展、差距与挑战**。自第五次评估报告（AR5）以来，减缓相关的政策和法律不断增多。按照2021年公布的国家自主贡献（NDCs）数据推算，预计2030年全球温室气体排放量可能会导致21世纪全球温升超过1.5℃，且很难将温升控制在2℃以内。已执行政策的预计排放量与NDCs预计的排放量之间存在差距，资金流也达不到在所有行业和地区实现气候目标所需的水平。

2 未来气候变化风险和长期应对政策

（1）**未来气候变化**。持续增加的温室气体排放将导致全球变暖加剧，在纳入考虑的情景和模拟路径中，全球气候变暖的最佳估计值在近期（2021—2040年）将达到1.5℃。全球变暖的每一个增量都会导致危害多发并发。大幅、快速、持续地减少温室气体排放可促使全球变暖在近期（2021—2040年）内明显减缓，并在几年内导致大气成分出现明显变化。

(2) **气候变化影响与风险**。对于未来全球变暖的任何一种趋势来说，其气候风险均高于 AR5 的评估结果，所预估的长期气候影响比目前所观测的影响还要高很多倍。气候风险及所预估的不利影响和相关的损失与损害将随着全球变暖的加剧而升级。气候风险和非气候风险之间的相互作用加强，将产生更复杂且更难以管理的复合和级联风险。

(3) **不可避免、不可逆转或极端变化的可能性与风险**。未来一些气候变化是不可避免和/或不可逆转的，但可以通过大幅、快速和持续地减少全球温室气体排放来加以限制。随着全球气候变暖趋势的加剧，发生极端和/或不可逆气候风险的可能性会增加，发生潜在极大不利影响的低概率事件的可能性也会增加。

(4) **全球变暖的适应方案与限制**。随着全球变暖趋势的加剧，当前可行、有效的适应方案也将受到限制，且其效果也会降低。同时，相关的损失与损害会随之增加，更多的人类与自然系统将达到适应极限。采取灵活、多部门、包容和长期的适应规划与行动，可以避免不良适应，并为多行业和系统带来协同效益。

(5) **碳预算和净零排放**。控制人为活动导致的全球变暖需要实现二氧化碳净零排放。实现二氧化碳净零排放前的累计碳排放和温室气体减排水平在很大程度上决定了是否可以将全球变暖限制在 1.5 °C 或 2 °C 以内。如果没有额外减排措施，现有化石燃料基础设施所导致的二氧化碳排放将超过 1.5 °C 温升目标 (50%) 下的剩余碳排放预算。

(6) **减缓路径**。在所有的全球模拟路径中，将全球变暖限制在 1.5 °C 或 2 °C 以内均需要所有行业大幅、快速地实现温室气体减排。不同模拟路径的结果显示，分别到 2050 年和 2070 年可实现全球二氧化碳净零排放。

(7) **超调：突破升温阈值和降温**。如果全球变暖超过一个特定水平，如 1.5 °C，则可以通过实现和维持全球二氧化碳净负排放来逐步控制。与未越过目标的路径相比，这将需要额外部署二氧化碳去除，并将带来更大的可行性和可持续性问题。超调会给人类和自然系统带来不利影响（有些是不可逆转的），以及额外的风险，这些风险都会随着越过目标的幅度和持续时间而增加。

3 近期响应措施

(1) **紧急采取综合气候行动**。气候变化对人类福祉和地球健康构成了威胁。确保所有人都有一个宜居、可持续的未来的机会之窗正在迅速关闭。气候韧性发展将适应和减缓结合起来，旨在促进所有人的可持续发展，这得益于加强国际合作，包括改善获得充足财政资源的机会，以及包容性治理和协调政策（尤其是针对脆弱地区、行业和群体）。

(2) **近期气候行动的意义**。大幅、快速和持续的减缓行动与加速实施的适应行动将减少对人类和生态系统的预估损失与损害，并带来许多协同效益，特别是对空气质量和健康。延迟的减缓与适应行动将锁定高排放基础设施，增加资产

闲置和成本上升的风险，同时增加相关损失与损害并降低可行性。

(3) **跨系统的减缓与适应方案**。为了实现大幅和持续减排，确保所有人具有宜居和可持续的未来，需要所有行业与系统之间进行快速和深度转型。系统转型过程中涉及大量减缓与适应方案的大规模部署。可行、有效且成本较低的减缓与适应方案已经存在，但在不同系统与不同地区之间存在显著差异。

(4) **与可持续发展的协同与权衡**。在减缓和适应气候变化影响方面，加快采取公平行动对可持续发展至关重要。减缓和适应行动与可持续发展目标（SDGs）之间的协同效益大于权衡取舍，两者均取决于行动实施的背景与规模。

(5) **公平性与包容性**。优先考虑公平、气候公正、社会公正、包容与公平的转型进程，有助于实现具有雄心的适应和减缓行动，同时使气候韧性成为可能。通过增加对最易受气候灾害影响的地区与人民的支持，可以加强适应成效。将气候适应纳入社会保护计划可以提升气候韧性。多种措施可有效减少碳排放密集型消费，包括改变消费行为和生活方式，同时对社会福祉带来协同效益。

(6) **治理与政策**。有效的气候行动是通过政治承诺、协调一致的多层治理、体制框架、法律、政策和战略以及资金和技术支持来实现的。明确的目标、跨领域的政策协调及包容性治理过程有助于采取有效的气候行动。如果可以将监管与经济手段进行推广与示范，将有助于实现大幅减排和气候韧性。

(7) **金融、科技与国际合作**。金融、技术和国际合作是加速气候行动的关键举措。要实现气候目标，就亟需增加适应和减缓的资金投入。尽管有足够的全球资金来填补投资缺口，但在将资金转向气候行动方面存在障碍。加强技术创新体系建设是加快技术实践与示范的关键。还需要采取多渠道加强国际合作。

(刘莉娜 编译)

原文题目：AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023

来源：<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

气候政策与战略

欧盟委员会发布《净零工业法案》

3月16日，欧盟委员会(European Commission)发布《净零工业法案》(*Net-Zero Industry Act*)，该法案是《绿色新政工业计划》(*Green Deal Industrial Plan*)四大行动支柱之一，旨在简化监管框架，改善欧盟技术制造能力的投资环境，加速扩大欧盟清洁能源技术生产规模，确保欧盟为清洁能源转型做好充分准备。法案主要内容如下：

1 主要目标

该法案将加强欧盟净零技术制造业的弹性和竞争力，促进能源系统更加安全和更可持续。依托法案，欧盟将创造更好的条件建立净零项目并吸引投资。法案

的目标是到 2030 年，欧盟整体战略中净零技术制造能力接近或达到部署需求的 40% 以上。这将加快实现欧盟 2030 年气候和能源目标并向气候中立的过渡，同时提升欧盟工业的竞争力，创造优质就业岗位，并支持欧盟实现能源独立的努力。

2 八种净零技术现状分析

(1) **陆上和海上可再生能源技术**。陆上和海上可再生能源技术包括波浪能和其他海洋能源（海上可再生能源）以及环境能源、潮汐、水电、生物质、垃圾填埋气、污水处理厂气体（陆上可再生能源）。风能行业在欧盟具有强大的影响力。2020 年，全球大约 800 个风能相关制造设施中，欧盟约占 31% 并在风能技术发展方面处于全球领先地位。亟需大幅提升新风能电厂年度部署率来实现欧盟 2030 年目标。波浪能和潮流能是主导欧盟部署、技术进步和潜力的两大海洋技术，欧盟潮汐能开发商占技术成熟度（technology readiness level, TRL）>5 的所有开发商的 41%，波浪能开发商占 TRL>6 的所有开发商的 52%，均处于有利地位，在技术和知识方面都有大量的出口机会。然而，由于该行业仍不成熟，初始成本和维护成本高昂，导致运营成本增加，要实现宏伟目标还需采取更多行动。

(2) **太阳能光伏和光热技术**。欧盟在多晶硅和设备制造领域处于技术领导地位，但由于能源与劳动力的成本远高于贸易伙伴，存在融资、技术工人短缺等问题，在关键原料供应、供给安全等方面存在隐患。欧盟拥有世界领先的硅光伏和薄膜技术研发机构，这为欧盟在晶态硅和薄膜光伏等产业集群方面提供机遇。

(3) **电池技术**。欧盟对电池的需求强劲，几乎占全球需求的 1/4。但欧盟公司总部不具备大规模生产锂电池的经验，电池生产设备主要从亚洲进口，且高度依赖第三国采购原材料。预计 2022—2030 年，全球电池需求将增加 6 倍，这给新电池技术的发展带来机遇，如钠离子和氧化还原流，它们不需要关键原材料而且更安全更便宜。

(4) **热泵和地热能技术**。2022 年，欧盟销售了约 300 万台供暖和热水的热泵，营业额约为 140~170 亿欧元。欧盟热泵领域制造业在欧盟销售市场份额占到 60%~73%，技术非常成熟，没有特定的供应风险。但在制造和安装方面普遍缺乏劳动力，同时缺少安装和维护所需的专业人员。欧盟地热能技术非常成熟，处于世界领先地位，“欧洲地平线”（Horizon Europe）计划框架下 Push-IT 项目于 2023 年 1 月启动。

(5) **电解槽和燃料电池技术**。电解槽主要包括碱性、质子交换膜（proton exchange membrane, PEM）和固体氧化物技术三大技术，其中碱性技术最成熟，PEM 技术是第二大商业化技术。欧盟在 PEM 电解槽市场上占有一席之地，并主导着固体氧化物电解槽市场。但也面临一些挑战，比如，缺乏标准化和国际贸易以及用于电解槽和清洁制氢的完全成熟市场和部署动力，还面临原材料供应障碍。与中国相比，欧盟电解槽系统的制造成本较高。燃料电池是氢价值链的下游

部件，可用于便携式、固定式和移动性应用，在发展氢需求方面发挥关键作用。“欧洲共同利益重大项目”（IPCEI）为清洁氢价值链铺平了道路。

（6）**碳捕集与封存（CCS）技术**。2022 年，欧盟 CCS 技术市场价值约占全球（64 亿美元）的 24%，在工业 CCS 技术方面处于领先地位。但 CCS 项目筹备时间较长，迄今为止价值链中的实际投资较低。同时缺乏成熟的二氧化碳存储场所和运输基础设施，导致欧盟价值链发展不足等问题。欧盟几个 CCS 项目处于程序许可的不同阶段，到 2022 年为止，还没有一个项目做出最终投资决定。

（7）**生物甲烷技术**。欧盟在全球沼气和生物甲烷市场处于强势地位，生物甲烷可以短期内替代天然气，一些厌氧消化技术从小规模到大规模都可以作为示范。但也面临高昂的投资成本和运营成本，其经济可行性取决于投资成本和原料供应。与天然气相比，生物甲烷成本较高。REPowerEU 计划为该领域的发展提供了良好机遇。此外，沼气可作为低温室气体排放肥料使用和销售的联合产品使用。在现有基础设施中，生物甲烷可以取代天然气，用于工业、交通等多部门。

（8）**电网技术**。可再生能源的吸收以及分布式、灵活的需求正在给电网带来巨大挑战。欧盟的智能电表技术已经成熟并不断完善，从而实现降低成本和增加功能。但该领域市场竞争激烈且部署成本很高，同时面临市场分散以及不同智能电网技术之间缺乏标准化和互操作性等障碍。到 2024 年，欧盟将推出近 2.25 亿台智能电表和 5100 万台天然气智能电表，这意味着 470 亿欧元的潜在投资。预计到 2030 年，欧盟需要 5840 亿欧元的投资来满足电网需求。

3 推动净零技术制造投资的关键行动

（1）**创造条件**。该法案将通过加强信息、减少设立项目的行政负担和简化许可证发放程序，改善净零技术的投资条件。此外，该法案建议优先考虑净零战略项目，这些项目被认为对加强欧盟工业的韧性和竞争力至关重要，包括安全储存捕集的二氧化碳排放的场所。

（2）**加速二氧化碳捕集**。该法案设定了欧盟二氧化碳捕集目标，即欧盟石油和天然气生产商为实现该目标做出贡献，到 2030 年达到 50 Mt（百万吨）二氧化碳年储存能力的目标。这将消除发展 CCS 作为经济可行的气候解决方案的主要障碍，特别是对于难以减少二氧化碳排放的能源密集型部门。

（3）**促进市场准入**。为促进净零技术供应的多样化，该法案要求公共当局在公共采购或拍卖中考虑净零技术的可持续性和韧性标准。

（4）**提高技能**。该法案引入了新措施，以确保有熟练的劳动力支持欧盟净零技术生产，包括在净零欧洲平台的支持和监督下建立净零工业学院。这将有助于在这些重要部门提供高质量就业机会。

（5）**促进创新**。该法案允许成员国设立监管沙盒，在灵活的监管条件下测试创新的净零技术并刺激创新。

(6) **建立净零欧洲平台**。该平台将统筹欧盟委员会和成员国以及相关净零工业伙伴关系的协调行动与交流信息。委员会和成员国将共同努力，确保数据可用性，以监测实现《净零工业法案》目标的进展情况。该平台将通过确定欧盟各地项目的资金需求、瓶颈和最佳实践来支持投资。它还将促进欧盟净零行业之间的联系，尤其是工业联盟。

(刘莉娜 编译)

参考资料：

[1] Net Zero Industry Act. https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/net-zero-in-dustry-act_en

[2] Net-Zero Industry Act: Making the EU the Home of Clean Technologies Manufacturing and Green Jobs. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1665

英国提出将建立可靠的脱碳电力系统

3月9日，英国气候变化委员会（CCC）发布《实现可靠的脱碳电力系统》（*Delivering a Reliable Decarbonised Power System*）报告，提出到2035年将建立一个可靠、有韧性的英国脱碳电力系统，并为实现该系统提供了见解和建议。

1 可靠、韧性和脱碳的系统设计

英国的可靠、韧性和脱碳的系统设计是一个基于可再生能源的系统，能够提供经济有效、安全可靠的能源供应。通过低碳灵活性选项的结合，系统能够有效应对不稳定性带来的成本和挑战，并带来更广泛的经济和社会效益。在确保供应安全的情况下，使用少量未加工的天然气更具成本效益，能够在2035年实现脱碳系统的交付。未来也可能实现无天然气的系统，但可能会增加成本和交付风险。未来的一些创新、投资和就业机会包括电力存储、氢基础设施、智能充电、灵活供暖、电力网络和互连等。

2 氢气供应和基础设施

英国生产低碳氢气的3种途径，分别是电解、甲烷重整与碳捕集、生物质气化与碳捕集。电解是通过电流将水分解成氢和氧的过程来生产“绿色氢气”；如果使用核能源则为“粉色氢气”，其使用零碳电力时，不会产生任何CO₂排放；甲烷重整与碳捕集的方法则产生所谓的“蓝色氢气”，利用氧气将化石燃气中的碳和氢分离，形成CO₂和氢气，此方法可以比未经净化的化石燃气使用减少60%~85%的温室气体排放。生物质气化与碳捕集的方法利用生物质作为原料，在使用可持续生物质和碳捕集的情况下，是负碳的生物能源碳捕集和封存技术（BECCS）之一。由于可持续生物质原料供应的限制和其他形式的BECCS替代用途，此类氢气生产预计不占据未来氢气供应的主要比例。

氢气的基础设施主要涉及氢储存、氢网络、交付的风险。①氢储存是长期能

源储存基础设施的重要组成部分。然而，预计英国未来的能源需求将发生变化，降低了对氢等气体能源季节灵活性的要求。尽管如此，仍将有长期能源储存的需求，氢气储存可以在这方面发挥重要作用。不同的氢气储存形式包括盐穴、废气田、含水层和衬垫硬岩穴，其中，盐穴是英国正在探索的主要地下储存解决方案。

②氢网络是将氢气输送到使用地点的管道和相关基础设施。《英国氢能战略》(UK Hydrogen Strategy)指出，随着距离和规模的增加，公路运输将被输氢管道所取代。根据建模研究，2030年可能需要100~1000公里的输氢管道，2035年可能需要700~26000公里的输氢管道。输氢管道的部署取决于生产和储存区域的位置，其中最大规模的输氢管道部署位于英格兰中部、北部与苏格兰之间，该管道可将北方的氢气供应与中部的储存融为一体。氢网络的延迟建设可能会阻碍支持2035年电力系统脱碳化目标所需的储存和生产基础设施，这必须是战略决策中的一个关键考虑因素。

③在交付风险方面，英国政府计划到2025年开发新的氢气运输和储存业务模式，但基础设施建设需要较长时间，这可能意味着政府的时间框架雄心不足，无法实现本报告中概述的基础设施水平。政府应加快氢气运输和储存业务模式的开发，并制定长期战略计划，包括氢气在集群外的分配和储存。必须尽快启动氢气基础设施的发展，将管理电力系统和工业所需的氢气基础设施纳入考虑，进行一系列低悔投资(low-regret investments)。

3 建议

报告针对英国政府实现可靠的脱碳电力系统转型提出以下优先建议：①制定全面长期的能源系统转型战略，旨在2035年前实现脱碳并建立有韧性的电力系统；②建议在英国第3个《国家适应计划》(National Adaptation Programme)中明确政府对适应气候和具有韧性的能源系统的愿景；③紧急阐明并正式规定未来系统运营商(Future System Operator, FSO)、天然气和电力市场办公室(Office of Gas and Electricity Markets, Ofgem)等相关部门的机构责任，以规划并实现脱碳和有韧性的系统；④检查现有的能源系统的韧性治理安排，以确保其适用于扩大和更多元化的低碳系统；⑤制定长期的跨部门基础设施战略，以在未来10年内建立分布液体与气体燃料、电力、CO₂和热网络；⑥确定一组可以立即推进的低风险电力和氢气投资；⑦创建由电力网络专员指导、由部长领导的基础设施交付小组，以确保英国各地快速推进能源基础设施建设；⑧通过电力市场安排审查，制定中长期市场设计策略，2030年实现完全脱碳、有韧性的电力系统；⑨最终确定资金机制，支持到2030年开发10GW(吉瓦)的低碳氢生产；⑩加快发展新的氢气运输和储存基础设施的商业模式，为2030年更大规模的氢气使用保留选择余地。

(王田宇 刘燕飞 编译)

原文题目: Delivering a Reliable Decarbonised Power System

来源: <https://www.theccc.org.uk/publication/delivering-a-reliable-decarbonised-power-system/>

气候变化事实与影响

恢复热带森林只抵消同期毁林造成碳排放的 1/4

3月15日,《自然》(*Nature*)发表题为《次生和退化的潮湿热带森林的碳汇》(The Carbon Sink of Secondary and Degraded Humid Tropical Forests)的文章指出,恢复热带森林只能抵消同期湿润热带地区森林砍伐产生碳排放的约1/4。

热带森林是应对气候和生态紧急情况的重要生态系统。由于气候变化、森林砍伐以及火灾和伐木造成的退化,湿润的热带原始森林中的重要碳汇正在减少。当前正在恢复的热带次生林和退化林覆盖了热带森林面积的约10%,但该区域内积累了多少碳仍然不确定。来自英国布里斯托大学(University of Bristol)、巴西国家空间研究院(National Institute for Space Research)、英国埃克塞特大学(University of Exeter)等机构的科研人员,量化了3个主要的连续热带湿润地区(亚马孙、婆罗洲和中非)恢复森林的地上碳储量(Aboveground Carbon, AGC)。基于1982—2018年的卫星数据产品,分析涵盖了退化森林和次生林生长的异质时空模式,这些模式受到关键环境和人为驱动因素的影响。

研究表明,在开始恢复后的前20年里(1982—2002年),婆罗洲的森林再生率比中非和亚马孙分别高出45%和58%。这是由于温度、水分亏缺和扰动等变量造成的。1984—2018年,从人类干扰中恢复的退化森林,以及在以前被砍伐的地区再生的次生林,每年可从热带地区的大气中去除107 Tg C(百万吨碳),抵消了同期湿润热带森林损失造成的碳排放的26%(21%~34%)。此外,在研究的主要热带地区,保护正在恢复的退化森林和次生林未来可产生的碳汇潜力为每年53 Tg C(44~62 Tg C)。研究人员指出,投资于次生林和退化林的保护至关重要,但这不应以保护原始森林为代价,因为原始森林仍是土地利用领域最具成本效益的气候减缓战略。

(裴惠娟 编译)

原文题目: The Carbon Sink of Secondary and Degraded Humid Tropical Forests

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-022-05679-w>

气候变暖将把自然湿地的温室气体“汇”功能削弱57%

3月20日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)发表题为《气候变暖背景下自然湿地的温室气体汇功能减弱》(Weakening Greenhouse Gas Sink of Pristine Wetlands Under Warming)的文章显示,如果全球升温1.5~2℃,自然湿地的温室气体“汇”功能将减弱57%左右。

自然湿地仅覆盖地球表面积的6%,但储存着全球约1/3的土壤有机碳,具有减缓气候变化的巨大潜力。然而,气候变暖正在显著地改变湿地生态系统的结

构和功能。在气候变暖背景下，自然湿地是否还能作为温室气体汇尚不确定。来自中国科学院大气物理研究所的研究人员采用数据爬虫技术和逆方差随机效应模型荟萃分析法，以 167 个自然湿地为研究对象，评估了 1990—2022 年自然湿地二氧化碳、甲烷和一氧化二氮排放对气候变暖的响应。

结果显示：①随着平均温度升高 1.5~2.0 °C，自然湿地的温室气体“汇”功能减弱约 57%。换言之，即使实现《巴黎协定》力争将温度上升幅度控制在 1.5°C 以内的目标，自然湿地在减缓气候变化中的作用仍然会大幅减弱。②在大的空间尺度上，自然湿地优势植物功能群的差异是其主要原因。气候变暖后，对于灌木类、禾草类等维管植物占优势的自然湿地，二氧化碳净吸收将增加，但对于苔藓、地衣等隐花植物占优势的自然湿地，二氧化碳净排放将显著增加。但不管自然湿地优势植物功能群如何，增温都促进了自然湿地甲烷的净排放，因为与低亲和力的甲烷氧化菌相比，产甲烷菌对土壤温度的变化更为敏感。③百年尺度上氧化亚氮的温室效应是二氧化碳的 298 倍左右。气候变暖导致禾草类植物占优势的自然湿地的氧化亚氮净排放增强了约 27%，从而对气候变暖产生了强烈的正反馈作用。④该研究揭示了自然湿地温室气体排放对全球变暖的响应特征，为湿地-气候反馈机制的模拟研究带来了新启示。

（董利苹 编译）

原文题目：Weakening Greenhouse Gas Sink of Pristine Wetlands Under Warming

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-023-01637-0>

气候变化减缓与适应

国际智库呼吁将公共资金流从化石燃料转向清洁能源

3 月 15 日，国际可持续发展研究所（International Institute for Sustainable Development, IISD）发布《根据〈巴黎协定〉将公共资金流从化石燃料转向清洁能源》（*Shifting Public Financial Flows from Fossil Fuels to Clean Energy Under the Paris Agreement*），是 IISD 能源计划（Energy Program）向《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）第一次《全球盘点》（Global Stocktake）提交的报告，评估了公共资金从化石燃料转向清洁能源的全球进展、面临挑战及政策建议。报告主要内容如下：

（1）对化石燃料和清洁能源公共资金流跟踪的重要性。①根据《巴黎协定》（Paris Agreement）第 2.1（c）条，缔约方同意将资金流动与气候变化减缓努力保持一致。②公共资金流动对于用能方式以及符合气候目标的程度非常重要，包括补贴、国有企业投资、公共金融机构贷款等。③将公共资金从化石燃料转向清洁能源是弥合清洁能源融资缺口的一种方式。

(2) **公共资金从化石燃料转向清洁能源的评估。**①化石燃料财政支持的评估。该报告发现 2021 年全球化石能源补贴达到 7320 亿美元，比签署《巴黎协定》这一年（2015 年为 5430 亿美元）高出 35%。根据国际能源署（IEA）对 2022 年化石燃料补贴的初步估计，化石燃料补贴总额首次突破 1 万亿美元（1.1 万亿美元）。②化石燃料补贴对《巴黎协定》实施的影响。化石燃料补贴阻碍了《巴黎协定》的实施，这是因为它们为化石燃料的生产和消费创造机会，因而增加了温室气体排放，扰乱了投资和部署清洁能源技术的公平竞争环境。③公共资金逐步转向清洁能源。根据 2020 年和 2021 年最新量化的公共资金承诺总额，约 38%（4880 亿美元）用于清洁能源。良好的清洁能源计划在新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情等危机期间发挥了重要作用。

(3) **化石燃料补贴改革给各国带来挑战。**将公共资金从化石燃料转向清洁能源，对整个社会和环境变化产生积极影响，但在许多情况下，需要仔细规划，否则可能会产生负面的社会经济影响。①在消费者补贴方面，面临的挑战主要是缺乏更好的社会保护能力，对化石燃料补贴的问题性质缺乏社会共识，同时会因为治理薄弱导致公众对改革进程的信任。②在生产者补贴方面，主要挑战是既得利益的强大政治影响力、对支持措施的高度不透明报告，以及缺乏标准的内部协议供政府评估支持措施的全部成本和收益。③在国际上，补贴改革缺乏约束力框架，降低了消费者和生产者补贴的积极性。

(4) **各国克服能源公共资金流动挑战的政策建议。**①改善透明度。各国政府亟需立即遵守可持续发展目标 12.c.1 下关于化石燃料补贴的报告要求，应优先填补能源公共财政支持各个方面的知识空白，包括国有企业投资、公共金融机构贷款以及开发更好的清洁能源比较数据。②提高全球承诺将公共支持从化石燃料转向清洁能源方面的责任。③在国家层面，良好的规划至关重要。④获得正确的价格。这可以包括使用价格上限和下限或其他自动定价功能，再以不倒退的情况下实施新制度。⑤管理影响。这包括规划潜在的社会和经济影响，并将收入重新分配给社会保护和援助企业，以确保从变革中获得社会期望的结果。公正的过渡方法优先考虑体面工作、社会包容和消除贫困。⑥建立支持。这包括就如何调整价格和管理影响进行有意义的利益攸关方磋商，以及在执行之前、期间和之后进行强有力的循证沟通。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Shifting Public Financial Flows from Fossil Fuels to Clean Energy Under the Paris Agreement

来源：<https://www.iisd.org/publications/report/global-stocktake-shifting-public-financial-flows>

美国将长途重型卡车替换为氢燃料电池汽车有助于脱碳

3 月 9 日，美国清洁空气工作组（Clean Air Task Force）发布《零排放的长途重型卡车》（*Zero Emission Long-Haul Heavy-Duty Trucking*）报告指出，在长途

货运性能对比中，氢燃料电池汽车在停车次数、总加油时间、货物可用空间等方面均优于电池电动汽车，将美国长途重型卡车替换为氢燃料电池汽车是快速、高效地实现其脱碳的重要战略和最佳方法。

交通运输排放占全球二氧化碳排放总量的 15%~20%。为了实现《巴黎协定》的控温目标，交通运输业是重点脱碳对象。美国长途重型卡车消耗了 49% 的车用柴油，排放量几乎占美国重型卡车排放总量的 1/2。受距离、任务周期、载货能力需求影响，美国长途重型卡车脱碳极具挑战性。为了确定美国长途重型柴油卡车的替代动力系统，保障其平稳过渡与长期运行，该报告比较了美国氢燃料电池汽车（Hydrogen Fuel Cell Vehicles, FCEV）和纯电动汽车（Battery Electric Vehicles, BEV）的运行性能。

FCEV 和 BEV 行驶同样路线的对比结果显示：①BEV 所需的停靠次数是 FCEV 的 2.67 倍。②BEV 补给能源所需的时间是 FCEV 的 31.29 倍。高功率快充技术可以缩短 BEV 补给能源所需的时间，但目前这项技术尚处在研发阶段，预计商业化还需 5~10 年。③FCEV 的最长续航里程（1640 千米）是 BEV 的 2.17 倍左右。④BEV 完成行程所需时间（3.9 天）比 FCEV 长 56%。⑤FCEV 的货物可用空间（24948 公斤）比 BEV 多 57.14%。⑥在基础设施方面，为了提供必要的动力或氢气，任何一种替代动力系统都要破坏现有的能源基础设施，并建设大规模新的基础设施，但无论是在规模上，还是在空间站的数量上，氢气站都更有可能利用或改造现有的柴油加油站。

综上所述，尽管 BEV 在美国交通运输业脱碳中发挥着重要作用，但在长途货运性能对比中，较之 BEV，FCEV 在停车次数、总加油时间、货物可用空间等方面均表现出了关键优势。因此，该报告指出，将美国长途重型柴油卡车替换为 FCEV 是一种快速、高效地实现其脱碳的重要战略和最佳方法。

（董利苹 编译）

原文题目：Zero Emission Long-Haul Heavy-Duty Trucking

来源：<https://cdn.catf.us/wp-content/uploads/2023/03/13145547/zero-emission-long-haul-heavy-duty-trucking-report.pdf>

全球碳捕集与封存研究院发布《中国 CCUS 进展》报告

3 月 17 日，全球碳捕集与封存研究院（Global CCS Institute, GCCSI）发布题为《中国 CCUS 进展》（*CCUS Progress in China*）的报告，概述了中国碳捕集、利用与封存（CCUS）技术取得的部分进展，总结了 CCUS 进一步部署所面临的挑战，并提出了相关的政策建议，旨在为政策制定者和企业提供战略参考。

1 重大进展

中国在 CCUS 技术开发方面取得了重大进展，已经具备设计和示范大规模二氧化碳捕集、运输、利用和封存体系的能力，但中国的 CCUS 部署仍与其碳中和

承诺脱节，技术方面也与西方国家存在一定差距。

(1) **捕集**。捕集技术相对先进，第一代捕集技术中，燃烧前物理吸收法已经处于商业应用阶段，燃烧后化学吸附法尚处于工业示范阶段；第二、三代捕集技术中，加压富氧燃烧技术（Pressurized Oxy-fuel Combustion, POFC）和化学循环燃烧（Chemical Looping Combustion, CLC）处于实验室研发阶段。

(2) **运输**。公路运输和内河船舶运输均已投入商业应用，公路运输多为罐车，船舶多用于运输液化气。管道运输方面，中国现有的运输管道总长度约为150公里，海洋运输管道仍处于基础研究阶段。

(3) **利用**。CO₂ 生物或化学利用技术总体处于工业中试阶段，CO₂ 合成化学材料技术已处于工业示范阶段，利用钢渣和磷石膏进行 CO₂ 矿化已接近工业生产水平。CO₂ 地质封存利用技术中，CO₂ 气驱强化采油技术（Carbon dioxide-Enhanced Oil Recovery, CO₂-EOR）技术相对成熟，处于工业示范和商业应用阶段。

(4) **系统集成**。中国虽然在 CCUS 集成优化方面取得一定进步，但在大规模 CCUS 示范项目集成方面与许多国家存在较大差距，全链条集成示范经验仍然不足，管网优化和集群枢纽技术处在试验阶段。

(5) **示范项目**。相较 2021 年，2022 年中国 CCUS 示范项目在数量和规模上均有显著增长。截至 2022 年 11 月，正在运营或规划的不同规模 CCUS 示范项目约有 100 个，一半项目已投产，捕集能力和注入能力分别超过 400 万吨/年和 200 万吨/年，较 2021 年分别增长约 33% 和 65%。与其他国家相比，中国 CCUS 示范项目总成本处于中低水平，具有成本优势，煤化工和石油化工行业示范项目成本在 105~250 元/吨，电力和水泥行业捕集成本分别为 200~600 元/吨和 305~730 元/吨。

(6) **工业领域减排**。CCUS 技术在工业领域的减排潜力已经得到验证。中国已经或计划在电力、石油和天然气、化工、水泥、钢铁等领域进行示范。2022 年，水泥、钢铁等难以减排行业的 CCUS 示范项目大幅扩增；石油和天然气、煤化工、石化、乙醇和化肥生产行业，约 40 多个 CCUS 示范项目正在规划或运行。

(7) **相关政策**。截至 2022 年 10 月，中国累计发布了约 70 项 CCUS 相关政策，对未来 CCUS 的研发、投资、技术合作等作出了积极规划。制定的政策主要集中在 CCUS 的研发和示范，部分政策与技术标准、投资融资相关；利用 CCUS 减排不再限于电力和油气行业，也涉及其他难以减排的行业；各地加大对 CCUS 建设的支持力度，已有 10 个地方政府因地制宜地部署研发和推广项目。

2 挑战和建议

中国商业规模的综合 CCUS 项目面临诸多挑战，如二氧化碳减排成本高、缺乏有效的商业模式、激励和监管措施不足、源汇匹配问题等。考虑到 CCUS 在实现中国 30/60 目标中的关键作用，报告提出以下 5 点建议：①明确 CCUS 是中国

实现 30/60 目标技术组合的重要组成部分；②构建面向 30/60 目标的 CCUS 技术规划，加快前瞻性部署技术研发和大规模集成示范；③建立和完善相关机构、法规和标准，加强 CCUS 能力建设；④探索激励机制，促进有效商业模式形成；⑤深化国际合作与交流。

(秦冰雪 编译)

原文题目：CCUS Progress in China

来源：<https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2023/03/CCUS-Progress-in-China.pdf>

欧洲“目标地球”示范产品将于 2024 年准备就绪

3 月 8 日，欧洲中期天气预报中心 (ECMWF) 宣布，欧盟“目标地球”(DestinE) 计划示范产品将于 2024 年年中之前准备就绪。ECMWF 将确保 DestinE 计划已经完成了开发高精度地球副本的第一步，以促进对气候变化和极端环境采取行动。

DestinE 计划于 2022 年初启动，由 3 个泛欧洲组织开发。其中，欧洲航天局 (ESA) 负责开发核心服务平台；欧洲气象卫星应用组织 (EUMETSAT) 负责创建一个数据湖；ECMWF 负责建立前 2 个数字孪生，并创建一个数字孪生引擎，以支持加速计算和高效的大数据分析，运算能力接近欧洲准 E 级超算。

ECMWF 将于 2024 年年中建立 2 个数字孪生。其中之一是由芬兰科学信息技术中心 (CSC) 提供的气候变化适应数字孪生，将提供一个可配置的气候信息系统，以 5 公里或更低的分辨率进行几十年的全球气候模拟。另外一个是关于极端天气的数字孪生，将在 ECMWF 综合预报系统 (IFS) 的基础上，关注未来几天的极端天气预测；并将提供一个由法国气象局 (Météo-France) 和来自欧洲 22 个国家的合作伙伴开发的按需组件，进行 500~750 米分辨率的短期预测。

除此之外，为了支持不同领域的地球系统模型和观测输出数据用户的使用，ECMWF 与若干欧洲组织达成了协议，包括：①荷兰三角洲研究院 (Deltares)，将开发一种沿海预测和气候适应工具。②德国航空航天中心 (DLR) 及其网络能源系统研究所，将为电力系统运营商寻求准确的、可决策的数据提供工具，以确保向消费者提供可靠的、优化的电力供应。③德国于利希研究中心 (FZJ)，将开发一个基于机器学习和高分辨率地球系统模型的高精度空气质量分析和预测接口。④比利时法兰德斯技术研究院 (VITO)，将使用数字孪生为欧洲各城市提供当前和未来的高分辨率城市热量地图。⑤芬兰气象研究所 (FMI)，将开发一个基于数字孪生的收获季节预测应用程序。

(迪里努尔 刘燕飞 编译)

原文题目：Destination Earth Demonstration Products to Be Ready by Mid-2024

来源：<https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2023/destination-earth-demonstration-products-be-ready-mid-2024>

绿色和平关注英国 2023 年度预算中的能源与气候变化议题

3 月 15 日，英国正式发布了 2023 年度春季预算案，随后绿色和平（Green Peace）发文分析了预算中涉及能源账单和气候变化的内容。主要结论包括：

（1）**预算中关于能源账单与气候变化的内容。**①能源账单。英国政府于 2022 年 10 月 1 日起实施“能源价格保障”（Energy Price Guarantee）计划，帮助家庭与企业应对更高的燃气费和电费，2023 年预算提出将延长该计划至 2023 年 6 月；英国能源供应商经常为低收入人群强制安装预付费电表，2023 年预算提出将从 2023 年 7 月开始采取措施取消针对使用预付费电表的人收取更多的燃气和电费。②核能。政府将为开发小型核反应堆的公司提供共同资助；预算将核能归类为“绿色能源”，这可以让核能获得与可再生能源相同的投资。③碳捕集。政府承诺在未来 20 年内向碳捕集、利用与封存（CCUS）技术投入 200 亿英镑。

（2）**预算中忽视的问题及其他建议。**①英国家庭由于没有足够的隔热材料而浪费了大量的能源，英国需要全国性的隔热材料计划来解决这个问题。②现代电锅炉（即热泵）是造成严重污染与浪费的燃气锅炉的替代品，此次预算中没有任何内容提及现代电锅炉。③政府应该取消建设更多陆上风力发电设施面临的不必要的障碍，并加大对太阳能的投资力度。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Budget 2023: What It Means for Energy Bills and Climate Change

来源：<https://www.greenpeace.org.uk/news/budget-2023-what-it-means-for-energy-bills-and-climate-change/>

美国能源部拨款 7.5 亿美元发展清洁氢技术

3 月 15 日，美国能源部（DOE）宣布拨款 7.5 亿美元用于清洁氢技术研究、开发和示范工作。清洁氢技术项目是《两党基础设施法》中计划资助 15 亿美元发展清洁氢的第一阶段，旨在推进清洁氢电解技术研发、提高制造和回收清洁氢的能力，对于实现拜登政府 2035 年 100% 清洁电网和 2050 年零碳排放的目标至关重要。

此次资助中，清洁氢电解技术主要关注 3 个领域：①低成本、高通量的电解槽制造；②电解槽组件和供应链开发；③先进的电解槽技术和组件开发。清洁氢制造和回收主要包括：①燃料电池膜电极组装和堆叠制造及自动化，加速燃料电池制造创新和规模扩大；②燃料电池供应链开发，致力于解决中型/重型车辆（MDV/HDV）燃料电池材料和组件关键缺陷；③建立一个由工业界、学术界和国家实验室组成的非营利联盟，用于回收和循环利用燃料电池和电解槽组件。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Biden-Harris Administration Announces \$750 Million to Advance Clean Hydrogen Technologies

来源：<https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-750-million-advance-clean-hydrogen-technologies>

GHG 排放评估与预测

食物损失和浪费导致的温室气体排放已占粮食系统总排放的 1/2

3月13日,《自然·食品》(*Nature Food*)发表题为《从摇篮到坟墓的食物损失和浪费导致的温室气体排放已占粮食系统总排放的 1/2》(Cradle-To-Grave Emissions from Food Loss and Waste Represent Half of Total Greenhouse Gas Emissions from Food Systems)的文章,量化分析了供应链和废物管理系统中由于食物损失和浪费(Food Loss and Waste, FLW)导致的温室气体排放量,并分析了不同政策和技术干预措施下的温室气体减排量。

食物系统产生的温室气体排放量约占全球人为温室气体排放总量的1/4~1/3,其中相当一部分是由FLW相关的供应链和管理系统导致的。然而,从摇篮到坟墓的这一部分温室气体排放特征尚未得到恰当描述。基于此,来自南京林业大学、新加坡国立大学(National University of Singapore)等机构的研究人员,量化分析了全球供应链和废物管理系统中FLW产生的温室气体排放量并对不同干预情景下的温室气体减排量进行探究。研究发现:①2017年,全球供应链和废物管理系统中FLW产生的温室气体排放量约为9.3 Gt CO₂e(10亿吨二氧化碳当量),约占全球粮食系统温室气体排放总量的1/2。②FLW的排放源广泛分布在农业耕作后的9个阶段。③不同国家、地区和食品类别的FLW存在显著差异。各国、各地区的收入水平、技术可用性和广泛的膳食模式对FLW引致的温室气体排放产生不同影响。④将FLW和肉类消费减半、提高FLW管理技术是温室气体减排的重要策略。此外,特定地区和特定食物类别在供应链和废物管理之间的减排权衡也被阐明。研究结果有助于为实现可持续的FLW管理提供本地化和优化的干预措施。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Cradle-To-Grave Emissions from Food Loss and Waste Represent Half of Total Greenhouse Gas Emissions from Food Systems

来源: <https://www.nature.com/articles/s43016-023-00710-3>

前沿研究动态

热带森林地上生物量损失的 42% 由活树受损造成

3月20日,《全球变化生物学》(*Global Change Biology*)发表题为《活树受损造成了热带森林近一半的生物量损失》(Damage to Living Trees Contributes to Almost Half of the Biomass Losses in Tropical Forests)的文章指出,热带森林活树受损(如树枝掉落、树干折断和木材腐烂)造成的地上生物量(Aboveground

Biomass, AGB) 损失占总体 AGB 损失的近一半。

量化全球碳预算并评估森林对气候变化的响应,需要准确估算森林生物量的存量和通量。然而,大多数森林清查方法将树木死亡视为 AGB 损失的唯一来源,而没有考虑活树受损造成的损失,例如树枝掉落、树干断裂和木材腐烂等。来自美国史密森热带研究所 (Smithsonian Tropical Research Institute)、密歇根大学 (University of Michigan)、泰国国家公园、野生动物和植物保护部 (Department of National Parks, Forest Research Office, Wildlife and Plant Conservation) 等机构的国际研究团队,在广泛分布于各种环境条件下的 7 个热带森林中,使用约 151000 份关于树木存活和结构完整性的年度记录,比较活树受损造成的 AGB 损失与总的 AGB 损失 (包括树木死亡与活树受损)。

研究表明,研究区热带森林 AGB 损失的 42% 源于对活树的损伤造成。不同森林之间 AGB 损失差异很大,但这些差异主要是由与树木损伤相关的 AGB 损失变异造成,而非与死亡率相关的 AGB 损失引起。传统森林清查方法假设树木结构完整,因此将林分水平的 AGB 储量高估了 4%; 由于忽视了与树木损伤相关的 AGB 损失,将 AGB 总损失低估了 29%。研究人员指出,森林碳通量比以前认为的要高。对活树的损伤是森林碳循环中未被充分重视的组成部分,随着森林干扰的频率与严重程度的增加,这一组成部分可能变得更加重要。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Damage to Living Trees Contributes to Almost Half of the Biomass Losses in Tropical Forests

来源: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.16687>

美研究指出多样化碳去除方法有助于减少能源-水-土地系统的影响

3月9日,《自然 气候变化》(Nature Climate Change)发表题为《多样化二氧化碳去除方法可以减少对能源-水-土地系统的影响》(Diverse Carbon Dioxide Removal Approaches Could Reduce Impacts on the Energy–Water–Land System) 的文章,研究概述了 6 种 CDR 方法的碳去除潜力。

二氧化碳去除 (CDR) 是将全球变暖限制在 1.5 °C 以下的关键方法,但只有少数 CDR 方法被纳入国际气候政策决策所依赖的综合评估模型 (IAM)。更多样化的 CDR 方法可能对能源-水-土地系统产生重要的益处和成本。因此,该研究使用综合评估模型,评估了 6 种 CDR 方法的碳去除潜力,包括结合生物能源的碳捕集与封存 (BECCS)、植树造林、直接空气碳捕集与封存 (DACCS)、增强风化、生物碳和直接海洋碳捕集与封存 (DOCCS)。该研究标志着首次尝试将美国立法认可的所有二氧化碳去除方法纳入一个单一的集成模型。

研究表明,在将 21 世纪末变暖限制在 1.5 °C 以下的全球目标下,多种 CDR 方法组合贡献的碳去除量不同,从每年百万吨到十亿吨二氧化碳不等,其

部署情况和相关影响因地区而异。例如，到 21 世纪中叶，增强风化作用每年可以去除 40 亿吨二氧化碳，这是研究中确定的最具成本效益的方法之一。相比之下，直接海洋碳捕集与封存可能会去除更少的碳，且这种新兴技术本身非常昂贵。在撒哈拉以南非洲，生物碳、增强风化作用和结合生物能源的碳捕集与封存将显著减少碳排放。

全球总去除量约为 $10 \text{ Gt CO}_2 \text{ yr}^{-1}$ (十亿吨二氧化碳/年)，主要用于抵消残余的二氧化碳和非二氧化碳温室气体排放。非二氧化碳温室气体是未来负排放要求的一个关键组成部分，但是迄今为止，这一部分被低估了。开发减缓和清除非二氧化碳温室气体的技术，改进综合管理措施框架，有助于进一步使解决办法多样化。

(迪里努尔 刘燕飞 编译)

原文题目: Diverse Carbon Dioxide Removal Approaches Could Reduce Impacts on the Energy–Water–Land System

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-023-01604-9>

安第斯山脉的源头和山前河流是 CO_2 和 CH_4 排放的热点地区

3 月 16 日，来自比利时列日大学(University of Liège)的研究团队在《通讯 地球与环境》(*Communications Earth & Environment*)发表题为《安第斯山脉源头和山前河流是亚马孙盆地二氧化碳和甲烷排放的热点地区》(Andean Headwater and Piedmont Streams Are Hot Spots of Carbon Dioxide and Methane Emissions in the Amazon Basin)的文章指出，安第斯山脉源头和山前河流贡献了亚马孙流域二氧化碳和甲烷排放的 35% 和 72%，是温室气体排放的热点地区。

研究人员于 2018—2021 年在安第斯山脉的亚马孙支流（纳波河和古卡河）采集河流水样，最终获取了河流中的 CO_2 、 CH_4 和 N_2O 浓度数据。结果表明，亚马孙流域 35% 和 72% 的 CO_2 和 CH_4 来自安第斯山脉源头和山前河流：①源头河流在陡峭地形的加持下，与大气进行着剧烈的物理交换，同时通过不断侵蚀山体，带动矿物颗粒向下游流动堆积，是河流中 CO_2 和 CH_4 的主要生产地；②山前河流接收了大量来自上游源头河流的矿物颗粒，但由于地形骤然平坦，矿物颗粒以沉积物形式保存，通过发酵产生 CH_4 ，是河流中 CH_4 的主要来源；③平原河流与大气的物理交换相对减小，但附近发育的茂密植被提供着丰富的 CO_2 和 CH_4 ，此外，平原河流还承担着向低地或海洋输送 CO_2 和 CH_4 的“职责”。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Andean Headwater and Piedmont Streams Are Hot Spots of Carbon Dioxide and Methane Emissions in the Amazon Basin

来源: <https://www.nature.com/articles/s43247-023-00745-1>

《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