

科学研究动态监测快报

2023 年 7 月 20 日 第 14 期 (总第 368 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 世界经济论坛发布《中国绿氢发展路线图》
- ◇ 能源未来倡议基金会为美国加速 BECCS 发展提出建议
- ◇ 世界资源研究所提出实现净零排放的行动框架
- ◇ 美研究指出气候变暖增加极端降水风险
- ◇ 英国气候变化委员会为减排提出政策建议
- ◇ 净零追踪组织联合发布《净零盘点 2023》报告
- ◇ 英国拨款 8000 万英镑支持清洁能源转型
- ◇ *Science* 指出《2022 年通胀削减法案》助力 2035 年大幅减排
- ◇ 欧洲研究称扩大有机农业可能造成土壤有机碳汇的减少
- ◇ 土地利用和土地管理的变化导致东欧陆地碳汇下降

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

世界经济论坛发布《中国绿氢发展路线图》 1

气候政策与战略

能源未来倡议基金会为美国加速 BECCS 发展提出建议 4

世界资源研究所提出实现净零排放的行动框架 5

气候变化事实与影响

美研究指出气候变暖增加极端降水风险 6

气候变化减缓与适应

英国气候变化委员会为减排提出政策建议 7

净零追踪组织联合发布《净零盘点 2023》报告 8

英国拨款 8000 万英镑支持清洁能源转型 10

前沿研究动态

Science 指出《2022 年通胀削减法案》助力 2035 年大幅减排 11

欧洲研究称扩大有机农业可能造成土壤有机碳汇的减少 11

土地利用和土地管理的变化导致东欧陆地碳汇下降 12

专辑主编：曲建升

本期责编：董利苹

执行主编：曾静静

E-mail: donglp@llas.ac.cn

世界经济论坛发布《中国绿氢发展路线图》

6月27日，世界经济论坛（World Economic Forum, WEF）发布《中国绿氢发展路线图》（*Green Hydrogen in China: A Roadmap for Progress*），分析了中国绿氢产业面临的挑战，提出了与成本、基础设施、市场需求、行业标准和认证、技术、发展演进与合作相关的6大发展目标及其35项支持措施，并绘制了中国实现2030年绿氢发展目标的路径。

1 中国绿氢发展面临的挑战

（1）生产成本是绿氢发展的核心制约因素。与绿氢相关的主要成本集中在生产、运输和加氢站方面。其中，生产过程的成本最高，是供应方面面临的主要挑战之一。目前，绿氢的生产成本为每千克4.92~6.23美元，平均至少是煤制氢成本的3倍，而且远远超过天然气或工业副产品制氢的成本。同时，利用煤或天然气与碳捕集、利用与封存（CCUS）相结合的蓝氢的生产成本更低，并且有可能在低碳排放强度下生产氢。然而，CCUS在中国并不完善，仅限于少数示范项目。

（2）基础设施的不发达限制了绿氢的供应。在中国的监管框架下，氢既是一种能源，也是一种危险化学品，这使得该行业的发展需符合更多的规定，即氢基础设施必须合法地设在化工园区，并获得一系列许可证。但是，不同管辖区的规定有所不同。例如，2022年10月，广东省通过了临时措施，允许在非化工园区建设制氢加氢一体站。此外，氢基础设施的投资成本高，且融资渠道有限。2021年，氢能行业获得的投资仅为5.78亿美元，而电动汽车获得的投资高达4890亿美元。

（3）中国的绿氢新市场需要政策支持才能发挥其潜力。要大规模发展绿氢，仅在供应方面取得突破是不够的，中国的市场需要政策支持，才能创造更多的需求侧机会。氢在交通、制造、公用事业和建筑等领域有着广泛的应用。氢燃料电池汽车为长途重型卡车运输提供了理想的解决方案。氢在航空和航运行业也在进行试点，尽管商业化仍然是一个长期目标。氢还为钢铁生产提供了重要的脱碳机会。其他应用包括氢能储存，它需要使用燃料电池产生氢气，并在电力供应充足时进行储存，以便在需要时转换回电能。

（4）标准制定相对较慢，无法支持快速发展的氢行业。尽管中国公布了涵盖整个供应链的标准，但差距仍然存在，特别是在储存、运输和加氢的技术标准方面，落后于美国和日本等国家。由于氢价值链的复杂性，负责制定标准的行政机构涉及到许多不同的部委，因此，不适合对绿氢等新兴产业进行快速认证。这意味着对于某些技术应用，目前没有单一的管理机构明确负责。

(5) 中国拥有成熟的碱性电解技术，还需探索新一代制氢工艺。电解被认为是当今领先的绿色制氢技术，它可以生产高纯度的氢，并与可再生能源结合使用。因此，与核能或光催化制氢技术（仍处于实验室阶段）相比，电解制氢的前景更加光明。电解过程依赖于电解槽，目前使用的有碱性电解槽、质子交换膜和固体氧化物电解槽 3 种类型。其中，质子交换膜反应效率较高，非常适合于风能和太阳能，在全球范围内有望迅速商业化。为了发展质子交换膜技术，中国需要发展国产替代品取代进口组件。固体氧化物电解槽回收高温工业过程中的余热，与光热发电系统配合良好。目前，中国固体氧化物电解槽技术仅限于实验室规模的展示。

(6) 顶层规划尚未明确氢供应链的发展路径。其他国家已经制定了明确的路线图，以推动氢能行业的发展。日本和韩国正在率先建立海外氢供应系统与销售市场。日本在国际合作方面处于领先地位。中国在该领域起步较晚，但正在迅速扩张。目前，中国拥有全球最大的氢气生产能力。中国未来氢能行业发展的蓝图主要侧重于国内能源结构调整和碳中和目标。此外，中国的国际合作项目稳步增加，合作领域更加广泛，伙伴关系模式更加多样化，发展绿氢的承诺更加坚定，企业的参与度也越来越高。

2 中国绿氢发展目标及支持措施

(1) 降低绿氢生产中的电力成本和电解槽成本。支持措施包括：①在可再生能源资源丰富的地区集中实施可再生能源制氢示范项目。②为绿氢项目制定专项电价政策。③优化电力市场，扩大绿色电力交易规模。④对绿氢设备的制造进行补贴。⑤制定绿氢税收抵免政策。⑥开发高效高性能的碱性电解槽，减少成本支出。

(2) 建立统一的监管标准和程序，降低基础设施投资成本和拓宽融资渠道。支持措施包括：①建立氢管理系统并指定主管部门。②加快制定全国统一的审批程序和管理标准。③鼓励地方试点，放宽对非化工业园区制氢和加氢的管制。④加快氢储存和运输的技术突破，以及国内加氢站关键部件的生产。⑤推进制氢与加氢站一体化建设。⑥倡导将传统的化石燃料加气站改为化石燃料与氢燃料混合加气站。⑦通过金融工具为氢基础设施提供更多支持。⑧加快将完整的绿氢供应链纳入绿色金融标准。

(3) 促进氢燃料电池汽车的短期市场需求，推动氢技术的大规模应用。支持措施包括：①加快国内氢燃料电池技术和高压储氢系统的发展。②加大政策支持力度，给予氢燃料电池汽车通行权。③加强氢燃料电池汽车的公共采购。④促进绿氢的发展及其在钢铁等工业生产中的应用。⑤探索绿氢与碳市场的耦合，加快对大型工业排放企业灰氢的替代。⑥通过商业运营模式和示范项目，推动绿氢储存与可再生能源的整合。⑦从示范项目入手，构建多种终端绿氢应用场景。⑧因地制宜地布局产业示范项目，以集群推动供应链，扩大应用规模。

(4) 规范并完善氢监管标准体系，鼓励多方利益相关者参与制定创新的高质量标准。支持措施包括：①反思氢能行业标准的现实与缺陷，优化标准体系。②完善标准的顶层规划和执行，同时提供政策支持、激励和宣传，促进标准化发展。③试点地方和企业标准，以获得可推广和复制的经验模型。④鼓励产业联盟、学会、企业和其他组织在标准制定方面进行合作与创新。⑤合作制定国际标准。

(5) 加强整个供应链的自主研发，进一步采用可再生能源电解技术。支持措施包括：①提高碱性制氢系统的快速响应能力。②设立专项基金，资助新一代电解技术的突破。③确定技术发展目标和途径。④通过大学研发和参与全球创新论坛，加快中国对下一代技术相关信息的获取。⑤强化创新平台，充分发挥产业集群在培育和示范关键技术中的作用。

(6) 加快制定国家氢能战略，为国际合作奠定基础。支持措施包括：①完善国家氢能发展规划，制定绿氢路线图。②建立国际合作长效机制，与全球主要国家在氢能技术研究、标准制定、引领实践、行业融资等方面开展更广泛的合作。③加强碳排放标准制定的国际合作。

3 中国绿氢发展实施路线

为实现绿氢发展的关键目标，路线图提出中国应在 2030 年前分 3 个阶段推动绿氢发展措施的实施。

(1) 第一阶段：2023—2024 年。①在扶持政策方面，中国将出台支持绿氢产业长期发展的政策，包括财税激励和供应链补贴。②在示范项目方面，支持更多的示范项目，降低氢储存与运输的成本。③在技术突破方面，核心技术将取得更多突破，特别是氢和燃料电池的研发。④在协调现有能源供应方面，协调风能、光伏和氢能的储存，并将氢与其他现有能源生产和储存结合起来。⑤在行业应用方面，协调将为氢在交通运输、供热、化工和冶金行业的应用铺平道路，提高能源效率并获得相应的经济和社会效益。

(2) 第二阶段：2024—2027 年。①在技术标准方面，建立由国家标准、行业标准、地区标准、协会标准和企业标准组成的完整的氢能技术标准体系，涵盖基础设施设计、建设和认证。②在对供应网络投资方面，开发氢的长途运输和大规模储存技术，并投资更多的基础设施，以维持跨地区和全国的综合氢供应网络。③在国际合作方面，吸引国际投资对建立完整的供应网络至关重要，这需要在技术和行业创新方面保持开放的思想 and 务实的态度。④在取得的进展方面，到本阶段结束时，绿氢应用将在多个地点蓬勃发展。

(3) 第三阶段：2027—2030 年。①在价格和需求目标方面，可再生能源制氢的成本将为每千克 2.18 美元，每百公里的储存和运输价格将为每千克 0.73~1.45 美元，加氢站的价格将为每千克 4.36~5.09 美元。对绿氢的需求将达到 500~800 万吨。

②在能源基础设施方面，在全国范围内建成 5000 多座加氢站，形成运行良好的网络。③在认证方面，制定全面的氢能行业标准和认证框架。④在创新网络方面，建立国家级工程和研究中心，以及领先企业和高校的技术和制造业创新中心。这一创新网络的作用是通过确定与中国顶层氢规划相一致的多部门目标，以及制定实现这些目标的路线图，在供应链的关键技术上取得突破。⑤在全球参与方面，在氢能技术和产业创新方面与外国开展务实合作，在全球氢能发展中发挥重要作用。

(廖琴 编译)

原文题目: Green Hydrogen in China: A Roadmap for Progress

来源: <https://www.weforum.org/whitepapers/green-hydrogen-in-china-a-roadmap-for-progress>

气候政策与战略

能源未来倡议基金会为美国加速 BECCS 发展提出建议

6月27日，美国能源未来倡议（Energy Futures Initiative, EFI）基金会发布题为《扎根：美国负责任的生物能源结合碳捕集与封存发展的政策蓝图》（*Taking Root: A Policy Blueprint for Responsible BECCS Development in the United States*）的报告，提出了美国加速生物能源结合碳捕集与封存（BECCS）部署的政策蓝图。

报告指出，生物能源目前是美国可再生能源的最大单一来源，也是国内能源生产的主要组成部分。然而，将生物能源与碳捕集结合起来还处于应用的早期阶段。各种分析表明，作为到21世纪中叶实现温室气体净零排放的一系列措施的一部分，BECCS在提供二氧化碳净负排放方面发挥着重要作用。

与温室气体减缓措施并行部署 BECCS 可以帮助更快地实现气候目标，并抵消难以脱碳的经济部门的剩余排放。BECCS 对气候变化的影响涉及土地、能源和工业系统之间复杂的相互作用，需要仔细评估以便为政策制定提供信息。最近的联邦立法，包括《2020年能源法》（*Energy Act of 2020*）、《两党基础设施法》（*Bipartisan Infrastructure Law, BIL*）、《2023年农业法案》（*2023 Farm Bill*）、《通胀削减法案》（*Inflation Reduction Act, IFA*）等，为气候和清洁能源提供了新的激励措施，有助于加快 BECCS 的部署。上述这些政策方案有利于刺激 BECCS 的部署，但它们所起的作用是零碎、间接的。为了帮助 BECCS 发挥其潜力，报告建议构建包含 8 个主要要素的整体政策框架，分为三大主题：扩大和加速 BECCS 部署的政策；充分发挥 BECCS 的社会、经济和环境协同效益；促进负责任的发展。以下为针对 8 个要素的主要建议：

(1) **国家政策规划**：为 BECCS 设定一个国家目标，重点放在清洁能源生产和二氧化碳去除上，这可能是整合推进 BECCS 部署所需的公共资源和私人资源的重要一步。

(2) **财政激励**：应推出额外的联邦激励措施，以补充二氧化碳封存税收抵免政策，相关措施还应适用于具有各种原料和转化过程的 BECCS 设施。除此之外，联邦政府应该启动一个包括 BECCS 在内的联邦 CDR 采购示范项目。

(3) **《2023 年农业法案》和可持续原料**：《2023 年农业法案》为加快 BECCS 的部署提供了一个重要的机会窗口，特别是在原料供应充足性和可持续性方面。农业法案中的 4 个独立标题——能源、保护、研究与推广以及林业——将对 BECCS 产生最大的影响。

(4) **减轻野火风险**：BECCS 在减轻野火风险方面的贡献应纳入联邦森林和野火政策与方案。应该重新评估目前限制联邦土地上的生物质的使用方式和限制其获得清洁能源信贷资格的政策。

(5) **农村和转型社区发展**：BECCS 可以为农村地区参与低碳转型提供新的机会，并为受经济错位影响的社区提供经济引擎。

(6) **温室气体核算**：将 BECCS 纳入气候和清洁能源政策规划、排放清单、联邦激励措施和自愿碳市场，需要全面、一致、可信、透明和以科学为基础的核算准则。

(7) **环境正义和社区信任**：要想成功加快 BECCS 的部署步伐，就需要更多地关注社区参与，以解决社区和环境正义问题。

(8) **创新**：BECCS 建立在现有技术的基础上，但通过联邦机构之间有效协调、有针对性的研究、开发和示范项目，BECCS 技术会有很大的创新和进步机会。BECCS 可以通过除碳和清洁能源生产来满足脱碳的重要需求，为农村和转型社区提供经济动力，并进一步确立美国在蓬勃发展的生物经济中的全球领导地位。如果采取适当的保障措施，确保可持续性并避免意外后果，加快 BECCS 的部署可以促进脱碳、能源安全、经济增长和创造就业机会。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Taking Root: A Policy Blueprint for Responsible BECCS Development in the United States

来源：<https://efifoundation.org/wp-content/uploads/sites/3/2023/06/Taking-Root-Final.pdf>

世界资源研究所提出实现净零排放的行动框架

6月29日，世界资源研究所（WRI）发布题为《实现净零排放：各国的良好实践》（*Realizing Net-zero Emissions: Good Practices in Countries*）的报告，提出了“净零气候行动框架”，确定了各国为实现长期净零排放目标而采取的关键行动领域（做出基本决策、建立良好治理框架、促使利益相关方参与、制定部门政策以及扩大金融和投资）及其具体行动。

(1) **做出基本决策**。国家承诺实现净零排放目标后，更重要的是需要立即采取措施，划定其设定的目标范围，并将其与当前的相关政策联系起来。需要考虑的因素可能包括：①确定净零排放目标的时间表及覆盖范围。②设定短期和不同部门的

里程碑目标。③将净零排放目标写入法律，这是确保目标具有约束力和长期稳定性的基础步骤。④开发实现净零排放的模型路径。⑤考虑碳去除的作用。⑥制定全面的实施计划，概述公正转型的具体优先事项和行动步骤。

(2) **建立良好的治理框架。**治理框架的良好实践包括：①强有力和持续的政治领导。②通过监测、审查和报告程序加强问责制。③确保执行工作的内部协调，包括各级政府部门之间的协调和责任分担，建立协调气候行动的机构。④考虑司法和行政机构的作用。

(3) **促使利益相关方参与。**可以采取的良好实践包括：①在决策过程中纳入公众意见，例如开展国家规划咨询、组织气候公民大会、发展知识网络等。②战略性地确定和选择必须参与某一进程的关键利益相关方，包括历史上被边缘化的或特别脆弱的群体。③建立独立的专家委员会，审查政策和执行计划，并追究政府的责任。④开展有针对性的参与，推动私营部门实现净零排放。

(4) **制定部门政策。**在确立了强有力的净零排放目标后，各国决策者必须着手制定实现这些目标所需的短期部门政策和行动，鼓励决策者利用已经完成的基础工作来规划实现净零排放的道路。例如，丹麦电力部门的转型由持续和精心设计的政策与投资行动共同推动，包括对风能研发的大量投资，风能上网电价的建立和调整，对可再生能源项目的规划和安装的机构支持，强大的电网互联等。

(5) **扩大金融和投资。**主要行动包括：①确保财政政策与净零目标相一致，例如对清洁能源、车辆等进行补贴和税收抵免，制定可切实推动减排的碳定价方案。②增加国内公共气候融资，包括将气候变化纳入国家预算编制和批准程序等。③调动和支持私营气候融资。④确保国际公共财政与气候目标相一致，各国必须确保其贸易政策支持全球气候目标，并履行其投资承诺。

(廖琴 编译)

原文题目: Realizing Net-zero Emissions: Good Practices in Countries

来源: <https://www.wri.org/research/realizing-net-zero-emissions-good-practices-countries>

气候变化事实与影响

美研究指出气候变暖增加极端降水风险

6月28日，自然 (*Nature*) 发表题为《变暖导致的降雪量减少加剧了极端降水》(A Warming-induced Reduction in Snow Fraction Amplifies Rainfall Extremes) 的文章，评估了全球不同程度变暖的敏感性，指出了气候变暖正在使北半球高纬度地区降雪减少、降水增加，并预计会增加极端降水风险。

全球变暖将增加极端降水事件强度，这给自然环境和建筑环境中的水可持续性提出巨大挑战，尤其是极端降水情况下，因洪水衍生的滑坡、泥石流等瞬时径流会增加洪水风险。然而，全球气温上升对极端降水事件的具体影响仍不明确。因此，来自美

国劳伦斯伯克利国家实验室（Lawrence Berkeley National Laboratory）和密歇根大学（University of Michigan）的研究人员，基于第五代欧洲中期天气预报中心再分析（ERA5）数据集和相关耦合模型分析了北半球不同山区气候变暖的极端降水风险。

研究发现：①气候变暖正在使北半球高海拔地区的极端降水增加，尤其是以雪为主的地区，气候变暖将增加极端降水风险。②平均而言，全球气温每升高 1℃，预计高海拔地区极端降水事件的强度将增加 15%。③预计高海拔地区极端降水的增速约是低海拔地区的 2 倍。这表明山区面对极端降水的脆弱性将增加。④高海拔地区极端降水增加的可能性与极端降雪量的减少相关，这一趋势是由于气候变暖引起的从雪到雨的转变。该研究将高海拔地区定为“热点地区”，这些地区容易受到未来极端降水的影响，因此，亟需强有力的气候适应计划来缓解潜在风险。研究结果有助于指导基础设施和减缓策略，可有效避免类似极端降水事件可能造成的影响。

（刘莉娜 编译）

原文题目：A Warming-induced Reduction in Snow Fraction Amplifies Rainfall Extremes

来源：<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06092-7>

气候变化减缓与适应

英国气候变化委员会为减排提出政策建议

6月28日，英国气候变化委员会（Climate Change Committee, CCC）发布了《减排进展：向议会呈递 2023 年报告》（*Progress in Reducing Emissions: 2023 Report to Parliament*），概述了英国政府 2022 年的减排进展，确定了优先行动领域，并提出了减排建议。

1 进展

2022 年英国的排放量比 2021 年提高了 0.8%，比 1990 年的水平低 46%。②较之 2021 年，2022 年英国航空排放几乎翻了一番，住宅建筑排放减少了 16%。③暖冬和天然气价格较高是住宅建筑排放减少的主要原因。④如果英国要实现 2030 年的国家自主贡献，除电力供应外，英国的减排速度几乎需要翻两番。

2 优先行动领域

优先行动领域包括：①出台土地使用框架，划定用作保障粮食安全、休闲娱乐、气候变化减缓等功能的土地范围。②提出建筑物低碳供暖战略方法，明确到 2026 年电气化和氢气将发挥的作用。③制定专门的电力脱碳计划，在确保能源供应安全的前提下，提出新的可再生能源和核能发展目标，制定灵活的低碳解决方案，改革电力市场，支持英国到 2035 年实现电力系统脱碳。④推动废弃物部门制定脱碳计划，采取系统性方法，减少废弃物排放。⑤采取紧急而彻底的变革，大幅减少工业排放。⑥制定生物质战略。

3 建议

(1) **能源供应。**①发布能源战略，到 2035 年构建净零电力系统。②组建由部长担任组长的基础设施建设小组，推动电力和氢能基础设施建设。③要求用煤企业通过采用脱碳技术达到零净排放标准。④严格安全开采准入制度，保证新的石油和天然气开采与碳减排目标相一致。

(2) **工业。**①制定工业电气化政策，解决投资限制问题。②针对尚未纳入英国排放交易体系的制造业，采取明确的脱碳激励措施。③根据“碳预算交付计划”(Carbon Budget Delivery Plan)，发布铁钢产业脱碳战略和时间表。

(3) **农业和土地使用。**①发布土地使用框架，确保土地发挥保障食品安全、固碳减排、保护生物多样性等多重作用。②提供资金，支持 2025 年之前每年造林 3 万公顷。③制定并实施“泥炭地恢复计划”(Peatland Restoration)，到 2025 年从泥炭地中清除 6 万公顷低产树木，恢复 5 万公顷退化泥炭地，到 2035 年恢复所有退化泥炭地。

(4) **运输。**①完善零排放车辆 (Zero Emission Vehicle, ZEV) 法规体系，制定明确的管理框架。②构建机场容量管理框架，限制机场扩建。

(5) **建筑物。**①从 2025 年起禁止新建筑连接煤气管网，明确氢在供暖、混合供热以及电力系统调峰中的作用，保障低碳供暖。②完善化石燃料锅炉淘汰机制，从 2026 年起禁止安装或更换化石燃料锅炉。③在私人租赁的房屋中实施“能源绩效证书 C 级计划”(Plans for Energy Performance Certificate C)，要求英格兰和威尔士的私人租赁住宅到 2028 年获得能源绩效证书 C 级或以上。

(6) **废弃物。**①评估废弃物能源 (Energy from Waste, EfW) 再利用对废弃物脱碳的影响。②将 EfW 纳入英国排放交易体系，提高 EfW 的循环再利用能力。③采取系统性方法，减少废弃物排放。

(7) **交叉领域。**①完善政策体系，通过电力和天然气成本再平衡，消除市场扭曲。②发布《商用碳抵消指南》(Guidance for Business Use of Carbon Offsets)，规范碳抵消行动。③制定“净零技能行动计划”(Action Plan for Net Zero Skills)，系统地公布减排措施，提高公众的减排能力。④保证国家政策框架与净零目标相一致。

(董利莘 编译)

原文题目：Progress in Reducing Emissions: 2023 Report to Parliament

来源：<https://www.theccc.org.uk/publication/2023-progress-report-to-parliament/>

净零追踪组织联合发布《净零盘点 2023》报告

6 月 12 日，净零追踪组织 (Net Zero Tracker) 发布题为《净零盘点 2023》(Net Zero Stocktake 2023) 报告，评估了国家、地方和企业制定净零目标的现状和趋势。具体包括以下 6 个方面内容：

(1) **国家和地方制定净零目标的增速已放缓，而企业制定净零目标势头增强。**通过分析不同国家、地方和企业制定净零目标的现状，结果表明，截止 2023 年 6 月，制

定净零目标的各国政府，其温室气体排放量占全球的 88%，高于 2020 年 12 月的 61%，其国内生产总值和人口分别约占全球的 92% 和 89%。尽管制定净零目标的国家及其对应温室气体排放总量没有显著增加，但各国政府在国内政策确定净零目标方面取得稳步进展。尤其是企业，福布斯 2000 富豪榜上有 929 家公司制定了净零目标，净零目标覆盖企业的年总收入由 2020 年 12 月的 3.8 万亿增至 2023 年 6 月的 26.4 万亿。

(2) 自 2020 年 12 月以来，以法律或重大政策文件提出净零承诺的国家大幅增加。报告评估了 70 多个国家的净零目标，这些国家制定净零目标时要么以立法形式，要么以重大政策文件形式承诺。结果发现，以立法或者政策文件形式提出净零承诺的国家，其温室气体排放量占全球的比例已从 7%（2020 年 12 月）增长至 75%（2023 年 6 月）。

(3) 全球和七国集团（G7）内，大部分地方和企业仍缺乏减排目标。报告分析了 25 个国家地方政府制定净零目标的现状，结果显示，制定净零目标的地方政府，其所涵盖的温室气体排放量约占这 25 个国家温室气体排放总量的 1/3，然而，约占 40% 以上的国家和地区完全缺乏任何形式的减排目标。纳入分析的这 25 个国家，其地方政府净零目标覆盖的温室气体排放量与 G7 和中国相似，约为 40%~50%。G7 中少数国家，比如日本、德国、英国，其覆盖范围高于其他国家。从企业角度来看，尽管制定净零目标的公司实体数量翻了一番，但大多数实体缺乏减排目标。比如，总部设在 G7 的企业，近 30% 的公司没有确立目标，并没有比全球平均水平好多少。即使总部设在欧盟的企业，也有超过 10% 的公司没有净零或其他减排目标。

(4) 国家、地方和企业净零目标和战略的完整性方面有所改善。在评估国家、地方和企业净零目标时，必须综合考虑：①制定具体的净零承诺（比如经济合作与发展组织（OECD）国家的实体到 2050 年目标）；②包括所有的温室气体范围；③澄清使用抵消的条件；④公布其中期和长期战略规划；⑤立即采取行动履约其承诺；⑥每年发布其目标进展和采取措施的年度报告。

(5) 更多实体正在明确其在价值链中使用二氧化碳去除（CDR）的意图。为了将全球升温控制在 1.5°C，快速减排的同时，亟需考虑 CDR。然而，国际社会对许多非国家行为者不切实际和/或过度依赖 CDR 来实现净零目标广为关注。报告显示，截至 2023 年 6 月，至少有 25% 的企业计划使用 CDR 来实现其净零目标。

(6) 尽管有净零承诺，但没有哪个主要生产国或公司承诺逐步淘汰化石燃料。即将在阿联酋主办的第 28 届联合国气候变化大会（COP28）前期争论的关键政治议题之一是化石燃料生产国的脱碳承诺。联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）和国际能源署（IEA）均表明，大幅削减化石燃料消费和生产是实现《巴黎协定》（*the Paris Agreement*）气候目标的重要组成部分。考虑将全球升温控制在 1.5°C 时，全球现有化石燃料基础设施的预计累计二氧化碳排放量已经超过了剩余的碳预算。为了实现

1.5°C目标，IPCC 预计在不考虑碳捕集和封存（CCS）情况下，到 2050 年，煤炭、石油和天然气需要减少 95%、60%和 70%。而 IEA 预计，到 2050 年，煤炭、石油和天然气需要减少 98%、75%和 55%。然而，化石燃料生产国，如中国、俄罗斯、美国、澳大利亚、加拿大、伊朗、沙特阿拉伯等国家，并没有明确提出逐步淘汰化石燃料承诺。结果发现，没有化石燃料企业明确作出完全放弃化石燃料开采或生产的相关承诺。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Net Zero Stocktake 2023

来源：https://ca1-nzt.edcdn.com/Reports/Net_Zero_Stocktake_23.pdf?v=1686526298

英国拨款 8000 万英镑支持清洁能源转型

6 月 28 日，英国能源安全和净零排放部（Department for Energy Security and Net Zero）宣布拨款 8000 万英镑，用于帮助企业通过氢能、生物质能等清洁能源解决碳排放问题。这笔资金来自英国政府 1 亿英镑的净零创新组合（Net Zero Innovation Portfolio），旨在到 2030 年将英国整体能源需求减少 15%。资助主要包括 3 个方面：

（1）**工业燃料转换竞赛**。包括造纸厂、玻璃制造商等 13 家企业将获得总计 5250 万英镑的资金，以支持开发化石燃料的低碳替代品（如氢或生物燃料）。资助项目包括：陶瓷行业的氢气示范；烘焙烤箱从天然气向电力转换；蓄电锅炉从燃气向工业加热转换示范；造纸行业工业燃料转换；酿酒厂热回收锅炉脱碳路线示范；1 兆瓦氨蒸汽锅炉示范；利用氢气进行火葬场脱碳示范；示范低成本、可持续的废物衍生燃料在玻璃和陶瓷行业烧制过程脱碳的可行性；玻璃窑炉的快速动态电动增压；下一代热塑性复合管（TCP）示范；谷物生产和制造工业燃料转换；玻璃制造能源脱碳的模块化方法；铝制品工业燃料转换。

（2）**氢能生物能源碳捕集与封存（BECCS）创新计划第二阶段**。5 个项目将获得总计 2120 万英镑的资金，用于将生物质和废物（如污水）转化为具有碳捕获功能的氢气。①在气化成分方面，开发先进的气化技术成分，重点是提高合成气质量和升级制氢。资助项目有 2 项：利用生物原料生产氢气和二氧化碳的微氢中心；通过加压吸水实现氢气和二氧化碳高效分离。②在新型生物氢技术方面，开发可与碳捕集相结合的新型生物氢技术，如暗发酵、厌氧消化、废水处理等。资助项目有 3 项：生物质废物制氢系统的设计与示范；纯热解精制优质燃气和富碳焦炭；可持续沼气、石墨烯和氢气循环工艺。

（3）**碳捕集、利用与封存（CCUS）创新 2.0 竞赛**。11 个项目将获得总计 2 万英镑的资金，用于开发 CCUS 的最新技术。资助项目包括利用二氧化碳捕集加强低碳肥料生产；开发无机载体以制造净零混凝土；用于碳捕集的整体金属有机框架（MOF）；建筑环境中的碳封存；用于超临界二氧化碳功率循环的创新高温密封解决方案；基于 MOF 的高效二氧化碳过滤中试装置；降低二氧化碳封存井的风险；

通过苛性碳酸盐途径集成碳捕集和利用；基于 MOF 的负排放技术；二氧化碳的藻类修复；熔融碳酸盐燃料电池（MCFC）技术用于从生物质烟气中分离二氧化碳。

（刘燕飞 编译）

原文题目：£80 Million Boost to Help UK Businesses Tackle Carbon Emissions

来源：<https://www.gov.uk/government/news/80-million-boost-to-help-uk-businesses-tackle-carbon-emissions>

前沿研究动态

Science 指出《2022 年通胀削减法案》助力 2035 年大幅减排

6 月 29 日，《科学》（*Science*）发表题为《通胀削减法案的碳排放与能源影响》（Emissions and Energy Impacts of the Inflation Reduction Act）的文章，采用 9 个独立、先进的模型评估了《2022 年通胀削减法案（Inflation Reduction Act, IRA）》情景下潜在的碳排放与能源影响。

如果《巴黎协定》（the Paris Agreement）设定的气候目标得以实现，那么全球变暖将会保持在 2°C 以下。然而，各缔约方并没有很好地兑现承诺，却越来越注重政策执行来弥补雄心与行动之间的差距。基于此，来自美国电力研究院（Electric Power Research Institute）、美国国家可再生能源实验室（National Renewable Energy Laboratory）等机构的研究人员采用 9 个独立的、先进的模型分析了 IRA 规定的潜在影响，这对于理解碳排放和能源系统影响至关重要。

研究发现：①美国政府通过迄今为止最重要的气候立法 IRA，旨在通过投资系列项目，包括激励清洁能源与碳管理、鼓励电气化和效率措施、减少甲烷排放等，促进国内供应链，从而解决环境正义问题。②IRA 情景下，到 2030 年，整体经济减排量将比 2005 年水平降低 33%~40%，平均降低 37%，到 2035 年将比 2005 年水平下降 43%~48%。③IRA 将促进风能和太阳能部署大幅增加，到 2030 年，煤炭发电量下降的水平和范围变得更大。④IRA 将促进行业能源结构变化，加速交通、建筑和工业部门的燃料从化石燃料转向电力。⑤IRA 具有积极的社会影响。IRA 情景将促进减排成本降低，减少化石燃料使用不仅可以减少传统空气污染物排放，还可以改善公共卫生，降低社会的健康成本。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Emissions and Energy Impacts of the Inflation Reduction Act

来源：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adg3781>

欧洲研究称扩大有机农业可能造成土壤有机碳汇的减少

6 月 29 日，《自然 气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《土壤有机碳储量可能面临随着有机农业的扩张而下降的风险》（Soil Organic Carbon Stocks

Potentially at Risk of Decline with Organic Farming Expansion) 的文章指出, 按照当前的行为规范, 扩大有机农业可能造成土壤有机碳汇的减少。

人们通常认为有机农业是一种增加农田土壤有机碳储量的策略。然而, 有机农场目前只占耕地的一小部分, 尚不清楚有机农业的全面推广将如何影响土壤碳吸收及其有机碳储量。来自法国国家农业食品与环境研究院 (National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, INRAE) 与英国阿伯丁大学 (University of Aberdeen) 的科研人员, 基于生物地球化学模型, 探索有机碳储量在有机农业扩张下是否、如何以及在哪儿有下降的风险。

研究表明, 在不使用覆盖作物和植物残渣的情况下, 全球农田完全转化为有机农业 (标准情景) 将导致全球土壤碳吸收减少 40%, 有机碳储量下降 9%。一个支持广泛覆盖种植和加强残渣回收的最佳有机方案将使全球土壤碳吸收减少 31%, 并且在实施有机农业 20 年后有机碳都一直留存。研究人员指出, 除非实施适当的耕作措施, 否则扩大有机耕作可能会降低土壤固碳的潜力。

(裴惠娟 编译)

原文来源: Soil Organic Carbon Stocks Potentially at Risk of Decline with Organic Farming Expansion
来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-023-01721-5>

土地利用和土地管理的变化导致东欧陆地碳汇下降

7 月 3 日, 德国卡尔斯鲁厄理工学院 (Karlsruhe Institute of Technology) 和荷兰瓦格宁根大学 (Wageningen University & Research) 等机构的研究团队在《通讯地球与环境》(Communications Earth & Environment) 发表题为《土地利用和管理的变化导致东欧陆地碳汇下降》(Changes in Land Use and Management Led to a Decline in Eastern Europe's Terrestrial Carbon Sink) 的文章指出, 东欧陆地碳汇储量正在下降。

研究人员利用卫星获取地表生物量变化数据和大气二氧化碳含量观测数据, 结合改进的土地利用变化模型, 尝试量化 2010—2019 年的东欧陆地碳通量及其时空变化特征, 并确定其主要的驱动因素。结果表明, 2010—2019 年, 东欧每年地上生物量 (AGB) 碳汇约为 4.1 亿吨, 占整个欧洲碳汇的 78%, 但这一碳汇储量正在下降, 主要原因在于土地利用和土地管理的变化, 例如废弃农业区树木再生、木材砍伐增加、森林野火频发等。进一步研究发现, 2010—2019 年东欧土地利用变化净碳汇减少 92%, 主要归因于木材采伐 (+47%) 和农业扩张 (+12%) 造成的排放量增加, 农业用地废弃 (-11%) 造成的固碳量减少。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Changes in Land Use and Management Led to a Decline in Eastern Europe's Terrestrial Carbon Sink
来源: <https://www.nature.com/articles/s43247-023-00893-4>

《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