

科学研究动态监测快报

2023 年 1 月 5 日 第 1 期 (总第 355 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 国际能源署发布《可再生能源 2022》报告
- ◇ 澳大利亚发布硅行动计划
- ◇ 欧盟委员会评估 2021 年欧盟碳市场运行情况
- ◇ 未来资源研究所提出减少农业温室气体排放的政策建议
- ◇ 美国斥资 37 亿美元用于发展二氧化碳去除行业
- ◇ 英国政府向核能和氢能创新提供 1.02 亿英镑支持
- ◇ 澳联邦科学与工业研究组织评估本国碳封存技术的潜力
- ◇ 大多数国家气候长期战略押注于森林和土壤以实现净零目标
- ◇ 能源与清洁空气中心发布中国气候状况展望报告
- ◇ 加拿大太平洋沿岸盐沼的碳积累速率是全球平均水平的 2 倍
- ◇ 国际研究指出西伯利亚碳汇因森林干扰而减少
- ◇ 加拿大研究评估贫瘠土地造林再造林的固碳潜力

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

国际能源署发布《可再生能源 2022》报告	1
-----------------------------	---

气候政策与战略

澳大利亚发布硅行动计划	2
欧盟委员会评估 2021 年欧盟碳市场运行情况	4

气候变化减缓与适应

未来资源研究所提出减少农业温室气体排放的政策建议	5
美国斥资 37 亿美元用于发展二氧化碳去除行业	6
英国政府向核能和氢能创新提供 1.02 亿英镑支持	6
澳联邦科学与工业研究组织评估本国碳封存技术的潜力	7
大多数国家气候长期战略押注于森林和土壤以实现净零目标	8
能源与清洁空气中心发布中国气候状况展望报告	9

前沿研究动态

加拿大太平洋沿岸盐沼的碳积累速率是全球平均水平的 2 倍	10
国际研究指出西伯利亚碳汇因森林干扰而减少	11
加拿大研究评估贫瘠土地造林再造林的固碳潜力	12

国际能源署发布《可再生能源 2022》报告

2022 年 12 月 6 日,国际能源署(IEA)发布题为《可再生能源 2022》(*Renewables 2022*)的报告显示,全球能源危机推动着可再生能源部署加快。预计未来 5 年(2022—2027 年)其装机容量将增加 2400 GW(吉瓦),占全球电力扩张规模的 90%以上。到 2025 年初,可再生能源发电量将超过煤炭,成为全球最大的电力来源。报告的主要内容包括:

(1) 能源安全问题和新政策导致 IEA 的可再生能源预测结果出现有史以来最大修正。预测结果显示,未来 5 年可再生能源装机容量将增加 2400 GW,相比于 2016—2021 年增长 85%,比 2021 年预测数值高出近 30%。这一结果除了受俄乌战争影响外,中国“十四五规划”、欧盟“重新赋能欧盟”(REpowerEU)计划 and 美国《通胀削减法案 2022》(*Inflation Reduction Act of 2022*)等新政策的颁布也是主要的驱动因素。

(2) 到 2027 年,全球电力结构调整,可再生能源发电将成为最大的电力来源。未来 5 年,煤炭、天然气、核能和石油发电的份额将下降,可再生能源将成为唯一增长的电力来源,其中,风能和太阳能发电将增加 1 倍以上。预计到 2025 年初,可再生能源发电量将超过煤炭,成为全球最大的电力来源;到 2027 年,太阳能光伏发电装机容量将超过煤炭,累计增长约 1500 GW;5 年期间,全球风电装机容量翻番,海上风电约占增长总量的 20%。

(3) 改进决策可以缩小到 2050 年实现净零排放的差距。在应对政策、监管、许可和融资等方面的不确定性或挑战时,如果各国可以适时优化决策,那么全球可再生能源装机容量就能在本次预测的基础上再增加 25%。

(4) 俄罗斯入侵乌克兰是欧洲可再生能源发展的一个转折点。俄乌冲突将加速欧洲清洁能源转型,例如,欧盟在 2022 年 5 月发布的 REPowerEU 计划提出了更宏伟的可再生能源目标,欧洲各国也单独颁布了多个行动或计划。预计未来 5 年,欧洲地区可再生能源新增装机容量有望达到 2016—2021 年增量的 2 倍。

(5) 中国、美国和印度的可再生能源增量显著,占全球增长总量的 2/3。随着“十四五规划”的推动,中国可再生能源增量将占全球增量的一半,预计到 2025 年,中国能提前(原定 2030 年)实现风能和太阳能光伏发电产能达到 1200 GW 的目标。在《通胀削减法案》的加持下,到 2027 年,美国每年的风能和太阳能光伏发电产能将比 2021 年增加 1 倍。印度在竞争性拍卖推动下,可再生能源装机容量将翻番。

(6) 美国和印度的新政策可能会导致全球太阳能光伏制造业更加多样化。美国 and 印度将领导光伏制造业供应链,两国投资预计将接近 250 亿美元,约为 2016—2021 年的 7 倍。中国在光伏制造业的地位将因美印两国的发展逐渐弱化,市场占比降低,预计到 2027 年中国所占市场份额约为 75%~90%,但仍占据主导地位。

(7) 政策努力正将风能和太阳能光伏制氢转化成为一个新的增长领域。未来 5 年，全球用于制氢的可再生能源产能将增加 100 倍，有助于促进工业和运输等部门脱碳。约 25 个国家将施行风能和太阳能光伏制氢相关政策，预计制氢产能将达到 50 GW，其中，中国贡献产能最多，其次为澳大利亚、智利和美国。

(8) 气候和能源目标是生物燃料预测的基础。未来 5 年，全球生物燃料总需求每年将增长 350 亿升。其中，美国、加拿大、巴西、印度尼西亚和印度等国家的需求增量将占全球生物燃料需求增长总量的 80%，这是因为这 5 个国家制定了支持生物燃料增长的全面政策及一揽子计划。

(9) 废物和残渣是生物燃料的关键增长领域，但需要采取行动防止供应紧缩。到 2027 年，1/3 的生物燃料将来自废物和残渣，但全球需求的增长给供应链造成巨大压力，需要政府及时进行政策调控和改革创新。

(10) 可再生能源供暖增长，但增速不足以遏制化石燃料使用。未来 5 年，用于供暖的可再生能源消费量将增加近 1/3，预计到 2027 年，将增加至 14%，但仍不足以完全替代化石燃料使用。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Renewables 2022

来源：<https://www.iea.org/reports/renewables-2022>

气候政策与战略

澳大利亚发布硅行动计划

2022 年 12 月 9 日，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）委托普华永道（PwC）编制了《澳大利亚硅行动计划》（*Australian Silicon Action Plan*），概述了投资集成硅和太阳能电池供应链可为澳大利亚带来的机遇与挑战，并从硅生产、太阳能电池制造和集成供应链等 3 个方面提出 14 项行动。报告称，澳大利亚可以成为全球太阳能光伏发电和出口的超级大国，为此，澳大利亚必须发展自身完全一体化的国内太阳能供应链。

1 背景

全球部署太阳能技术对于全球能源转型的成功至关重要。到 2050 年，太阳能和其他可再生能源将成为全球最主要的能源生产来源。能源转型正在加速并不断扩大规模，地缘政治紧张局势和新型冠状病毒肺炎（COVID-19）大流行凸显了澳大利亚当前供应链的脆弱性，以及与高度集中的能源供应链相关的风险。

澳大利亚拥有世界领先的太阳能资源和广阔的土地，便于大规模部署。然而，其供应链完全依赖海外。《澳大利亚硅行动计划》提出了一个愿景，即以可再生能源为动力，建立一体化的国内供应链。

2 挑战与机遇

要实现澳大利亚到 2030 年减排至少 43%、到 2050 年达到净零的国家目标，向其他国家出口能源以帮助其实现净零目标，并建立具有全球意义的本地绿色氢产业，将需要太阳能发电装置的迅速和大规模升级，今后将面临以下挑战：

（1）鉴于全球宏观经济环境的混乱和风险，实现能源独立是澳大利亚政府的优先事项之一。然而，澳大利亚的太阳能电池完全依赖海外供应链，目前太阳能电池的供应链高度集中。

（2）对环境、社会和治理（ESG）问题的关注以及对透明度的期望，意味着太阳能电池供应链，包括硅和多晶硅的生产以及高科技太阳能电池的制造，正受到更严格的审查。目前的供应链带来了 ESG 风险，包括高能源密集产生的碳足迹，以及现代奴隶制（modern slavery）问题，都促使澳大利亚迫切需要采取行动。

（3）澳大利亚目前可能错过当地制造业和增值产业在硅和太阳能电池供应链中潜在的经济效益和社会效益。

伴随着这些挑战而来的是机遇。澳大利亚拥有巨大的潜力，可以在当地开发更多的硅和太阳能电池供应链。然而，考虑到目前供应链的风险和所需的太阳能吸收速度，澳大利亚需要采取战略性、协作性、快速的行动，以便改善并稳定其供应链安全与能源独立性，发展具有高 ESG 运营标准的新产业，为子孙后代创造经济利益。最终愿景是建立一个集成的硅和太阳能电池供应链，包括回收利用以解决报废问题，由可再生能源提供动力，并创造真正的循环经济产出。

3 澳大利亚硅行动计划

《澳大利亚硅行动计划》重点关注太阳能电池的硅供应链投入，主要包括 3 大范围的 14 项行动。

（1）范围一：硅生产

范围一概述了澳大利亚硅生产行业的发展行动，这是迈向集成硅和太阳能电池供应链的第一步。激励原材料供应，建设澳大利亚硅产能。

- 行动 1：建立用于太阳能电池供应链的石英质量行业标准；
- 行动 2：将可再生能源发电和能源回收纳入硅生产工艺；
- 行动 3：确保太阳能项目开发商和运营商分担开发风险与收益；
- 行动 4：资助和建立测试设施以支持硅产业；
- 行动 5：分阶段对新太阳能项目开发实行“当地含量”（local content）奖励；
- 行动 6：与国际伙伴共同发挥“市场开辟者”作用；
- 行动 7：通过有针对性的资金支持降低开发新供应链的风险；
- 行动 8：开发硅冶炼的替代还原剂，研究下一代工艺和技术；

行动 9：参与相关的国际研发举措。

（2）范围二：太阳能电池制造

范围二的行动重点是扩大澳大利亚的供应链活动，包括开发额外的国内硅生产能力，过渡到铸锭、晶圆和电池制造，并继续资助相关研发活动。

行动 1：发展晶锭、晶圆和太阳能电池制造能力；

行动 2：投资于模块制造和回收计划；

行动 3：探索和评估新兴技术。

（3）范围三：集成供应链

范围三概述了澳大利亚向集成、低碳和循环太阳能电池供应链转移的行动。

行动 1：发展多晶硅制造能力；

行动 2：将研发工作重点放在开发和推广新兴技术与未来技术上。

（迪里努尔 刘燕飞 编译）

原文题目：Australian Silicon Action Plan

来源：<https://www.csiro.au/siliconactionplan>

欧盟委员会评估 2021 年欧盟碳市场运行情况

2022 年 12 月 14 日，欧盟委员会（European Commission）发布题为《2021 年欧盟碳市场运行情况》（*The Functioning of the European Carbon Market in 2021*）的年度报告，评估了欧盟排放交易体系（EU ETS）在 2021 年和 2022 年上半年的运行情况，提供了 EU ETS 覆盖范围、免费配额、拍卖收入和减排量等方面的最新概览。

（1）**EU ETS 覆盖范围**。EU ETS 是欧盟气候政策的基石，根据污染者付费原则，对欧洲电力和热力生产、能源密集型工业与航空业的排放设定碳价格，EU ETS 利用市场力量创造了以最低成本减少排放的激励措施。自第 4 阶段（2021—2030 年）开始以来，EU ETS 已覆盖欧盟 27 个成员国和欧洲自由贸易联盟（EFTA）国家——冰岛、列支敦士登和挪威，以及北爱尔兰的发电厂。自 2020 年 1 月 1 日起，EU ETS 将与瑞士的排放交易体系挂钩。

（2）**免费配额**。尽管拍卖是 EU ETS 中分配配额的主要方式，但免费分配了大量配额以解决碳泄漏的风险，这是一项过渡性措施。基于业绩基准（performance benchmarks）向特定行业分配免费配额，基准反映了每个行业中 10%最高效装置的单位产品平均排放强度，基准逐步降低以加强脱碳激励和推进创新。总体而言，54 个基准中有 31 个已以 24%的最高比率下调，其余的减少幅度在 3%~24%之间。这反映了近年来大多数工业部门在降低单位产品排放强度方面取得的进展。

（3）**拍卖收入**。配额拍卖为成员国创造了大量收入，可用于气候行动、能源转型和技术创新。更高的碳价格意味着更高的收入。EU ETS 指令要求成员国将至少 50%的拍卖收入以及所有航空收入用于与气候和能源相关的目的。成员国每年报告

拍卖收入的使用情况，自 2020 年以来（2021 年 1 月—2022 年 6 月）18 个月的总拍卖收入达 517 亿欧元，其中 2021 年拍卖收入超过 310 亿欧元。

（4）**EU ETS 的减排量**。2021 年，固定装置的排放量达到 13.35 亿吨二氧化碳当量，这比 2020 年高出 6.6%，但仍比 2019 年低 5.6%。固定装置的减排主要由电力部门（电力和热力生产，包括部分工业热量）推动。与 2020 年相比，2021 年工业装置的排放量增加了 4.6%，但仍比 2019 年低 2.6%。工业装置排放量的增加主要出现在钢铁和化工等行业，由大流行后的经济复苏所驱动。

（王田宇 刘燕飞 编译）

原文题目：The Functioning of the European Carbon Market in 2021

来源：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:516:FIN>

气候变化减缓与适应

未来资源研究所提出减少农业温室气体排放的政策建议

2022 年 12 月 14 日，未来资源研究所（Resources for the Future）发布题为《加大减少农业温室气体排放的政策》（*Policies to Increase Mitigation of Agricultural Greenhouse Gas Emissions*）的报告，分析了农业温室气体减排政策面临的挑战，梳理了减少农业温室气体排放的方法，最后就减少农业温室气体排放的政策和措施提出 5 点建议。报告主要内容如下：

（1）**农业温室气体减排政策面临的挑战**。①技术和经济知识壁垒，比如特定的减少温室气体排放的方法如何基于农场技术的其他要素相匹配；②社会和行为障碍，哪些非经济障碍可能会阻碍采用减少温室气体排放的做法；③由测量能力和减少温室气体排放做法等引起的测量不确定性；④由于采用温室气体排放高的做法种植作物，会导致温室气体排放基线的不确定性；⑤政策激励是否导致农业实践中的变化。

（2）**减少农业温室气体排放的主要方法**。①增加政府共同融资，可有效为农民和农业温室气体减排提供技术援助；②气候智能农业商品计划，比如通过改进衡量温室气体排放量的做法，促进生产温室气体排放强度较低的农产品/商品；③农业温室气体减排信贷机制，通过基于市场的农业温室气体减排信用，履行农户和牧场自愿减排义务。

（3）**减少农业温室气体排放的政策建议**。①改进的温室气体排放测量对于任何温室气体减排政策是否成功都起到至关重要的作用，因此，投资于改进的测算方式具有较大收益；②需要采取新方法来解决一些附加性问题，随着农业温室气体排放测量能力的提升，技术专家可以通过多种农业温室气体减缓方法来了解排放基线，以验证政府计划产生的减排量；③寻求新途径来提高温室气体减缓方案的成本效益，比如使用“按绩效计薪”的方法；④政府资助的保护项目与新兴市场之间的协调，

有助于促进创新的温室气体减排方法进行实施；⑤推进气候智能型商品的试点项目可用于测试各种减排举措的有效性，并有助于制定有效战略来推广表现良好的方法。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Policies to Increase Mitigation of Agricultural Greenhouse Gas Emissions

来源：<https://www.rff.org/publications/issue-briefs/policies-to-increase-mitigation-of-agricultural-greenhouse-gas-emissions/>

美国斥资 37 亿美元用于发展二氧化碳去除行业

2022 年 12 月 13 日，美国能源部（DOE）宣布启动 4 个项目，以帮助发展二氧化碳去除行业。这些项目将获得由《两党基础设施法》（*Bipartisan Infrastructure Law*）提供的 37 亿美元，用于加速私营部门投资、改善碳管理技术监测与报告实践、向各州和地方政府提供资助等。4 个项目涉及的举措如下：

（1）直接空气捕集（DAC）商业和试商用奖（Pre-Commercial Prize）——能源部化石能源和碳管理办公室（FECM）宣布设立直接空气捕集奖以促进 DAC 技术研究与发展，奖金总计 1.15 亿美元。其中，商业奖将向合格的 DAC 设施提供高达 1 亿美元的奖金，试商用奖将为孵化和加速突破性的 DAC 技术研发支持 1500 万美元。

（2）区域直接空气捕集中心——能源部清洁能源示范办公室（OCED）与 FECM 合作宣布区域直接空气捕集中心项目，计划投资 35 亿美元开发国内 4 个区域 DAC 中心。每个中心都将展示一种 DAC 技术或商业规模的技术设施，预计每年可捕集约 100 万公吨二氧化碳，并将二氧化碳永久储存在地质地层或转化为相应产品。

（3）碳利用采购资助——FECM 将实施碳利用采购资助项目，该项目将向州、地方政府和公共事业单位提供资金，以支持减少碳排放的技术商业化，同时采购和使用由捕集的二氧化碳转化生产的商品或工业品。

（4）两党基础设施法技术商业化基金（TCF）——能源部技术转移办公室（OTT）与 FECM 合作发布实验室呼吁（Lab Call），通过推进测量、报告、验证最佳实践和能力，加速二氧化碳去除技术商业化。OTT 计划向 DOE 国家实验室、工厂和牵头项目拨款 1500 万美元，并期望得到新兴二氧化碳去除领域不同行业合作伙伴的支持。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Biden-Harris Administration Announces \$3.7 Billion to Kick-Start America's Carbon Dioxide Removal Industry

来源：<https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-37-billion-kick-start-americas-carbon-dioxide>

英国政府向核能和氢能创新提供 1.02 亿英镑支持

2022 年 12 月 13 日，英国商业、能源和产业战略部（BEIS）宣布将为核能和氢能创新提供 1.02 亿英镑的支持，其中投资 7700 万英镑支持核燃料生产和下一代先进核反应堆，另外 2500 万英镑用于支持生物质制氢技术创新。

(1) **核能技术创新**。主要包括 3 个部分：①来自“先进模块化反应堆研发计划”（Advanced Modular Reactor R&D program）的 6000 万英镑资金用于启动对新型尖端高温气冷堆（high temperature gas-cooled reactor, HTGR）的第二阶段研究，目的是在 21 世纪 30 年代建立一个工程设计示范项目，并投入运行。HTGR 具有比传统核电站更小、更灵活、建造成本更低的优势，可产生低碳氢副产品以加强英国的能源主权和安全，提供清洁的高温热能以帮助英国的工业过程脱碳。②来自“AMR 知识捕获项目”（AMR Knowledge Capture Project）的 400 万英镑资金用于支持 HTGR 创新。该项目是 AMR 研究、开发和示范计划的补充项目，旨在促进知识获取和共享，以减少项目交付的时间、风险和成本。③位于普雷斯顿的核燃料制造商西屋电气（Westinghouse）将获得 1300 万英镑的投资，用于发展将铀转化为新燃料的能力，以减少英国对国外进口核燃料的依赖。

(2) **氢能技术创新**。来自“氢能结合碳捕集与封存的生物能源创新计划”（Hydrogen BECCS Innovation Programme）的 2500 万英镑用于支持从生物质和废弃物中生产氢气的创新技术开发，推动项目从设计阶段向示范阶段发展，以支持该技术最终用于日常能源系统。

（迪里努尔 刘燕飞 编译）

原文题目：£102 Million Government Backing for Nuclear and Hydrogen Innovation in the UK

来源：<https://www.gov.uk/government/news/102-million-government-backing-for-nuclear-and-hydrogen-innovation-in-the-uk>

澳联邦科学与工业研究组织评估本国碳封存技术的潜力

2022 年 12 月 9 日，受澳大利亚气候变化管理局（Climate Change Authority）的委托，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）发布题为《澳大利亚的碳封存潜力：封存技术的盘点和分析》（*Australia's Carbon Sequestration Potential: A Stocktake and Analysis of Sequestration Technologies*）的报告，评估了 12 种碳封存技术的封存潜力，以及这些技术在帮助澳大利亚实现净零排放方面可能发挥的作用。评估的 12 种技术包括：常年种植、人工林业与农场林业、原生森林的自然再生、避免土地清理、稀树草原燃烧、土壤碳、蓝碳、热解生物炭、地质封存（碳捕集与封存）、结合碳捕集与封存的生物质能（BECCS）、直接空气捕获（DAC）、矿物碳化。报告的主要结论如下：

(1) **封存潜力评估**。①澳大利亚需要一系列技术来显著扩大碳封存的规模，没有任何一种单独的技术足够实现这一目标。②确定哪些技术最终是最可取的，需要解决共享资源的社会、环境与经济使用之间的权衡。③与基于自然的方法相比，工程方法的封存潜力更安全、寿命更长，但目前其成本更高。基于自然的方法封存时间较短，更容易受到环境的影响，但其能提供许多环境与经济方面的协同效益。④有些技术的当前封存能力与未来封存潜力差距较大，需要通过调整监管、改变激励

和/或利用协同效益来释放潜力。⑤许多技术的封存潜力受到资源竞争的限制。例如，生物方法可能会在耕地与水资源方面产生需求，导致封存和其他目标（如粮食生产）之间出现权衡。

（2）具体技术的封存潜力。①地质封存的技术潜力最高，为每年 227 GtCO₂e（十亿吨二氧化碳当量）。②许多基于自然的解决方案具有良好的固碳技术潜力，特别是常年种植、人工林业与农场林业、土壤碳，到 2050 年其技术潜力分别为每年 480 MtCO₂e（百万吨二氧化碳当量）、631 MtCO₂e、115 MtCO₂e。

（3）澳大利亚的机遇。①澳大利亚拥有丰富的土地资源、巨大的地质封存能力、广阔的海洋资源和低排放能源资源潜力，可以将本报告中确定的潜力转化为可实现的封存。②有许多潜在的途径可以利用从直接空气捕获或点源捕获的二氧化碳，如可在许多高价值的长寿命产品（例如水泥）中使用二氧化碳。③澳大利亚拥有发达的碳市场，这是支持这些技术推广的必要体制结构。此外，澳大利亚拥有良好的支撑知识基础。④澳大利亚拥有一支具备高技能和数字化能力的劳动力队伍，能够利用先进的方法将机会瞄准最有前景的领域。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Australia's Carbon Sequestration Potential: A Stocktake and Analysis of Sequestration Technologies

来源：<https://www.csiro.au/en/research/environmental-impacts/emissions/carbon-sequestration-potential>

大多数国家气候长期战略押注于森林和土壤以实现净零目标

2022 年 12 月 7 日，《通讯·地球与环境》（*Communications Earth & Environment*）发表题为《长期的国家气候战略押注于森林和土壤以实现净零排放》（Long-term National Climate Strategies Bet on Forests and Soils to Reach Net-zero）的文章指出，大多数国家气候长期战略计划使用森林和土壤等基于自然的方法从大气中去除碳，以抵消剩余的难以脱碳的排放（如农业排放），但如果将其作为唯一的碳去除方法，则可能存在风险。

部署二氧化碳去除（CDR）技术对于实现全球和各国净零排放目标至关重要，但很少有研究关注 CDR 在国家净零规划中的部署。来自英国东英吉利亚大学（University of East Anglia）的研究人员，对 2022 年初前提交给《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）的 41 份（共 50 份）长期国家气候战略中的 CDR 进行了系统分析。CDR 方法是将二氧化碳从大气中去除，并将其永久封存在森林、土壤、海洋或地下地质构造中。研究人员将 CDR 分为两类：①“基于自然的 CDR”，即将碳封存在森林、土壤或沿海栖息地；②“工程 CDR”，即结合生物质能的碳捕集与封存（BECCS）或直接空气碳捕集与封存（DACCS）。

研究发现，尽管 CDR 是净零目标的核心，但政策规划中很少对 CDR 进行明确说明。增强森林和土壤碳汇是最常见的 CDR 方法，但仅在 12 份长期战略中进行明确量化。到 2050 年仍难以实现脱碳的剩余排放量仅在 20 份战略中进行了量化，其

中大多数战略利用森林来实现国家净零目标。量化难以脱碳的剩余排放量和二氧化碳去除的战略承认基于自然的 CDR 方法的一些限制因素，例如，森林野火风险和有限的地质二氧化碳封存能力。各项战略还突出了国际合作的必要性。法国等一些国家将工程去除视为可能的长期解决方案。其他国家，如澳大利亚和拉脱维亚，则着眼于国际合作和建立碳市场的潜力，以便在国家之间转移碳排放。与此同时，英国正在投资工程 CDR 的研发，并为这些方法的碳去除量制定了 2030 年的近期目标。研究建议，UNFCCC 应紧急加强其对长期国家气候战略的报告要求。

（廖 琴 编译）

原文题目：Long-term National Climate Strategies Bet on Forests and Soils to Reach Net-zero

来源：<https://www.nature.com/articles/s43247-022-00636-x>

能源与清洁空气中心发布中国气候状况展望报告

2022 年 11 月 21 日，能源与清洁空气中心（CREA）发布题为《中国的气候状况：2022 展望》（*China's Climate Transition: Outlook 2022*）的报告，对照与《巴黎协定》目标一致的转型路径，根据 19 个不同的基准评估了中国关键部门在遏制排放方面的进展，并对 26 位中国能源领域的分析师和专家进行了调研。评估发现，中国在清洁能源投资、电气化、建筑部门的排放、电动汽车销售等多个指标已步入正轨。

1 气候转型进展

评估发现，多个指标正按照既定的方向发展，包括清洁能源投资、电气化、建筑部门的排放和电动汽车销售。尤其值得注意的是，中国的清洁能源投资在持续、快速地增长，并接近 1.5 °C 目标下的预测规模，这是一个巨大的成就。同时，几个指标仍然偏离轨道，包括能源消耗总量、工业部门的能源消耗量、交通运输部门的能源消耗量和建筑部门的能耗量。

尽管中国在清洁能源的扩张和电气化方面取得了长足的进步，但是其能源消费总量的快速增长也意味着其排放量的不断增加。要解决这个问题，需要结合一系列因素，例如提高能源效率的措施、转变经济增长模式或进行更大规模的清洁能源投资，以及促使能源系统的管理更趋完善。自 2021 年夏季以来，中国的排放量和化石燃料消费量一直在下降。这使中国的总体排放趋势在短期内与转型路径相一致。然而，即使在 2022 年，两个关键指标仍然偏离轨道：对基于煤炭的发电产能的投资和对基于煤炭的工业产能（尤其是钢铁产能）的投资。

在非二氧化碳排放方面，由于没有正式的量化目标或定期的排放报告，报告无法对其相关趋势或进展进行评估。此外，在温室气体排放的官方监测和披露方面，报告发现，中国的能源和排放数据报告存在重要的缺失与不足。电力部门能够及时并详细地公布数据，但其他部门（如工业、交通运输和建筑）在这些方面都有不同程度的滞后。对非二氧化碳温室气体排放的监测和报告最不完善。

2 专家访谈

对 26 位中国能源领域的分析师和专家的调研显示，专家们对中国在 2025 年前实现碳达峰或目前碳排放已经达峰的前景均持怀疑态度，部分专家甚至对 2030 年前能否实现碳达峰目标表示不确定。部分受访专家认为，中国在 2030 年前实现碳达峰应该不是一个挑战，但在 2060 年前实现碳中和可能需要做大量的工作，且这个工作量取决于碳排放峰值的高低。

许多受访专家认为：全球新冠疫情发生之后，中国的首要任务是稳定经济发展、创造和保证就业机会，次要任务是确保能源安全。因此，中国各行业的目标不是尽早达峰，或以尽量低的峰值达峰，而是利用未达峰前的时间机会进行发展和扩张，包括以增加排放的方式进行发展。

按照目前设想的轨迹，中国在 2060 年前实现碳中和这一长期目标与《巴黎协定》的低限目标（即将全球气温上升幅度控制在 2 °C 以下）一致，但与其高限目标（即 1.5 °C 目标）不一致。另一方面，中国的气候雄心至少应该与大多数发达经济体的力度相当（后者为到 2050 年实现净零排放）。

（廖 琴 摘编）

原文题目：中国的气候状况：2022 展望

来源：https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2022/11/Chinas-Climate-Transition_Outlook-2022_CN.pdf

前沿研究动态

加拿大太平洋沿岸盐沼的碳积累速率是全球平均水平的 2 倍

2022 年 12 月 15 日，《生物地球科学》（*Biogeosciences*）发表的题为《加拿大太平洋沿岸盐沼中蓝碳的量化》（Quantification of Blue Carbon in Salt Marshes of the Pacific Coast of Canada）的文章显示，在加拿大太平洋沿岸克莱夸湾联合国教科文组织生物圈保护区（Clayoquot Sound UNESCO Biosphere Reserve）内潮汐盐沼湿地的碳积累速率是全球平均水平的 2 倍。

潮汐盐沼湿地具有较快的碳积累速率和较低的 CH₄ 排放量，是地球上最有效的碳汇之一，在减缓气候变化方面扮演着重要角色。然而，目前因缺乏来自全球潮汐盐沼湿地的代表性样本，全球潮汐盐沼湿地减缓全球变暖的潜力尚未被充分估计。来自加拿大西蒙弗雷泽大学（Simon Fraser University）、瑞典农业科学大学（Swedish University of Agricultural Science）、西班牙巴塞罗那大学（Universitat de Barcelona）等机构的研究人员首次评估了加拿大太平洋沿岸克莱夸湾联合国教科文组织生物圈保护区内潮汐盐沼湿地中的有机碳储存量和积累速率。目前该地区在全球汇编

(global compilation) 中尚未得到充分体现。研究结果显示：①加拿大太平洋沿岸克莱夸湾联合国教科文组织生物圈保护区内潮汐盐沼湿地的平均碳储量约为 54 Mg C/ha (吨碳/公顷)，略低于全球潮汐盐沼湿地平均碳储量的 1/3。这可能是由于加拿大太平洋沿岸克莱夸湾联合国教科文组织生物圈保护区内的潮汐盐沼湿地较年轻，且深度普遍较浅。②加拿大太平洋沿岸克莱夸湾联合国教科文组织生物圈保护区内潮汐盐沼湿地的年均碳积累速率为 184 g C/m² (克碳/平方米)，快于太平洋沿岸盐沼的平均水平 (112 g C/m²) 和全球平均水平 (91 g C/m²)。③加拿大太平洋沿岸克莱夸湾联合国教科文组织生物圈保护区内潮汐盐沼湿地中，不同沼泽的年均碳积累速率差异显著，范围在 63~303 g C/m² 之间。

(董利苹 编译)

原文题目：Quantification of Blue Carbon in Salt Marshes of the Pacific Coast of Canada

来源：<https://bg.copernicus.org/articles/19/5751/2022/>

国际研究指出西伯利亚碳汇因森林干扰而减少

2022 年 12 月 12 日，《自然·地球科学》(*Nature Geoscience*) 发表题为《西伯利亚碳汇因森林干扰而减少》(Siberian Carbon Sink Reduced by Forest Disturbances) 的文章，评估了西伯利亚 2010—2019 年森林碳储量能力，并发现干旱和火灾是导致西伯利亚森林碳储量持续下降的主要原因。

西伯利亚森林被普遍认为是重要的碳汇，但遭受严重干旱和火灾干扰可能会影响其碳储量动态发展。针对北方森林是否从碳汇转为碳源这一科学问题，来自中国西南大学、法国波尔多农业科学院 (Bordeaux Sciences Agro) 等机构的研究人员，基于自主研发的低频被动微波观测 (low-frequency passive microwave observations) 方法，分析了西伯利亚 2010—2019 年地上森林碳储量变化情况。研究发现：①2010—2019 年，西伯利亚森林的碳平衡接近中性，森林碳汇能力较弱，仅为 0.02 Pg C yr⁻¹ (十亿吨碳/年)。②枯木中的碳储量增加，但在很大程度上被活体生物量的减少所抵消。③持续的火灾和干旱是导致西伯利亚森林碳储量持续下降的主要原因，比如 2012 年西伯利亚北部的大范围火灾以及 2015 年西伯利亚东部的极端干旱。④研究指出，全球气候变暖背景下，西伯利亚森林碳库对气候扰动的脆弱性增强，亟需加强政府合作、终止森林砍伐、开展可持续管理森林、恢复退化森林等措施。

(刘莉娜 编译)

原文题目：Siberian Carbon Sink Reduced by Forest Disturbances

来源：<https://www.nature.com/articles/s41561-022-01087-x>

加拿大研究评估贫瘠土地造林再造林的固碳潜力

2022 年 12 月 12 日,《新森林》(*New Forests*) 发表题为《贫瘠土地造林再造林的固碳及减排潜力》(*Carbon Sequestration and Emission Mitigation Potential of Afforestation and Reforestation of Unproductive Territories*) 的文章指出,在贫瘠土地进行造林再造林工程后,短期(2020—2040 年)内没有采伐活动的造林再造林情景和基于杂交杨树等速生树种的情景显示了最大的碳固存潜力,80 年的模拟期内没有采伐活动的种植园显示更大的生态系统固碳潜力。

植树造林和再造林可以增加森林面积,通过光合作用从大气中吸收二氧化碳,从而有助于减缓气候变化。由来自加拿大拉瓦尔大学(Laval University)的科研人员领导的研究团队,利用加拿大林务局的碳收支模型(Carbon Budget Model),评估在加拿大魁北克省贫瘠土地(包括北方地区的开阔林地和扰动后恢复不良的土地,南方地区的废弃农田)上实施造林再造林策略 80 年(2021—2101 年)后,生态系统与木制林产品的固碳潜力,以及相关的温室气体减排潜力。

研究结果表明:短期(2020—2040 年)内无采伐活动的造林再造林情景和基于杂交杨树等速生树种的情景显示了最大的碳固存潜力。在 80 年的模拟期内,没有采伐活动的种植园产生了更大的生态系统固碳潜力;每次采伐活动后,都需要几十年的时间来恢复生态系统的碳损失,只有将采伐的木材一部分转化为长寿命木材产品,这种损失才能得到补偿。在魁北克北部地区,无论有无采伐,贫瘠土地的造林都有显著的减缓潜力。魁北克南部地区没有种植园的地区,需要更好地收集关于废弃农田植被演替和碳积累的数据。研究人员指出,研究结论增加了对种植园固碳的理解,以及种植园作为减缓战略对国家温室气体减排目标与净零碳目标的贡献。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Carbon Sequestration and Emission Mitigation Potential of Afforestation and Reforestation of Unproductive Territories

来源: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11056-022-09955-5>

《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