

科学研究动态监测快报

2021 年 8 月 5 日 第 15 期 (总第 321 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 英国发布交通脱碳计划
- ◇ 欧盟通过一揽子提案以实施绿色新政
- ◇ 澳大利亚智库为减少澳交通排放提出政策建议
- ◇ 净零碳排放资产所有者联盟主张具有约束力的碳价格
- ◇ DOE 资助关键生态系统研究与气候模拟预测
- ◇ 国际社会持续关注云的气候效益研究
- ◇ 新研究利用机器学习系统分析全球气候与健康科学文献
- ◇ 美科研人员绘图揭示气候变化的地理差异
- ◇ 研究呼吁更多关注绿色氢气的供应链优化问题
- ◇ 低温 CO₂ 电解产品在现有市场条件下受到一定限制
- ◇ 2005—2019 年俄罗斯 CO₂ 排放量呈增加趋势

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

英国发布交通脱碳计划 1

气候政策与战略

欧盟通过一揽子提案以实施绿色新政 3

气候变化减缓与适应

澳大利亚智库为减少澳交通排放提出政策建议 4

净零碳排放资产所有者联盟主张具有约束力的碳价格 5

DOE 资助关键生态系统研究与气候模拟预测 6

前沿研究进展

国际社会持续关注云的气候效益研究 6

前沿研究动态

新研究利用机器学习系统分析全球气候与健康科学文献 8

美科研人员绘图揭示气候变化的地理差异 9

研究呼吁更多关注绿色氢气的供应链优化问题 10

低温 CO₂ 电解产品在现有市场条件下受到一定限制 11

数据与图表

2005—2019 年俄罗斯 CO₂ 排放量呈增加趋势 12

英国发布交通脱碳计划

2021年7月14日，英国交通部（Department for Transport）发布交通脱碳计划——《脱碳交通：一个更好、更绿色的英国》（*Decarbonising Transport: A Better, Greener Britain*），提出到2050年将实现所有交通方式的脱碳，并为交通行业到2050年实现净零排放制定了路线图。

1 各种交通方式的脱碳

（1）**增加自行车与步行。**①在未来5年内投资20亿英镑，到2030年使一半的城镇出行者使用自行车或步行；②到2040年，建成世界级的自行车与步行网络。

（2）**零排放公交车与长途汽车。**①实现《国家公交车战略》（*National Bus Strategy*）确立的公共汽车产业转型和绿色公共汽车革命的愿景；②在2021年针对公交服务运营商补助金（Bus Service Operators' Grant）的现代化进行咨询；③支持提供4000辆零排放公交车及配套基础设施；④建设首个全电动巴士的城市（或镇）；⑤就逐步停止销售新非零排放公交车和长途汽车的日期进行咨询。

（3）**铁路脱碳。**①到2040年，从铁路网络中淘汰所有纯柴油列车（客运和货运），到2050年，建成净零排放铁路网络；②在《牵引脱碳网络战略》（*Traction Decarbonisation Network Strategy*）的指导下，实施可持续且具有成本效益的电气化计划；③支持电池和氢能火车的发展；④提高铁路网络的额外容纳量，以满足日益增长的客运与货运需求；⑤与企业界合作，推动票价、票务及零售的现代化。

（4）**汽车、货车与摩托车组成零排放车队。**①确定逐步淘汰新型汽油与柴油车辆的日期；②发布零排放汽车与货车交付计划；③继续通过一揽子财政与非财政激励措施支持对零排放汽车的需求；④就2035年或更早时间逐步停止销售新的非零排放的两轮或三轮摩托车进行咨询；⑤到2022年12月，25%的政府车队实现超低排放；到2027年，100%的政府车队实现零排放；⑥确保英国的收费基础设施网络满足用户的需求；⑦支持和培育英国汽车行业的创新；⑧在2021—2022年投资1500万英镑，解决交通信号维护方面的问题，以改善交通流量和减少排放。

（5）**加速海上脱碳。**①为海事部门制定实现净零排放的路线，并制定2030年减排目标；②就逐步停止销售新的非零排放本地船只的日期进行咨询；③评估如何利用经济手段加速海事部门脱碳；④加快零排放技术与基础设施的发展；⑤加快英国零排放技术与基础设施建设；⑥扩大《可再生运输燃料义务法》（RTFO），支持在航运中使用非生物来源的可再生燃料；⑦在2023年审查国际海事组织（IMO）的《初步温室气体战略》（*Initial Greenhouse Gas Strategy*），并敦促加速脱碳。

（6）**加速航空脱碳。**①就喷气式飞机零排放（Jet Zero）战略进行咨询；②到

2040 年，确保国内航空实现净零排放；③通过航空航天技术研究所（ATI），支持英国新型零碳飞机技术的发展；④资助英国机场的零排放飞行基础设施研发；⑤启动英国可持续航空燃料的商业化；⑥进一步发展英国排放交易计划，以帮助加速航空脱碳；⑦与企业界合作，加快在通用航空（General Aviation）推广创新的零排放飞机和航空技术。

2 多模式脱碳和关键促成因素

（1）实现货运与物流部门零排放。①就逐步停止销售新的柴油与汽油重型货车的日期进行咨询；②通过财政与非财政激励措施，刺激对零排放卡车的需求；③支持现有车队提高效率并减少排放；④支持和鼓励货运方式从公路向铁路等更可持续的方式转变，如铁路、货运自行车和内河水路。

（2）通过地方脱碳。①向地方交通系统投资超过 120 亿英镑，用于地方优先事项，包括与减少拥堵和改善空气质量等脱碳相关的措施；②在 2021 年发布《地方当局工具包》（*Local Authority Toolkit*），为支持地方采取更可持续的交通措施提供指导；③将交通脱碳原则纳入空间规划及交通政策；④创建至少 1 个零排放交通城市和 4 个全球领先的工业“超级场所”（*Super Places*），将清洁工业与交通和电力结合起来。

（3）最大限度地利用可持续低碳燃料。①提高 RTFO 的主要目标；②在 2021 年 9 月推出含 10% 乙醇的汽油作为标准汽油；③与利益相关者合作，从 2021 年开始审查生物含量较高的燃料的作用；④在航空与海事行业最大限度地使用低碳燃料；⑤制定到 2050 年的低碳燃料战略。

（4）推动氢在交通脱碳系统中的作用。①在 2021 年发布《氢能战略》（*Hydrogen Strategy*），重点是增加氢的产量及在整个经济系统中的使用，包括交通；②在 2021 年投资 300 万英镑，在提斯谷（*Tees Valley*）建立英国第一个多模式氢运输枢纽。

（5）实现选择更多、更高效的未来交通。①采取行动，到 2030 年增加道路车辆平均占有率；②为地方当局发布支持共享汽车的指导意见；③支持汽车俱乐部实现零排放；④通过全国的电动滑板车试验，了解其对环境的影响、安全性和模式转变潜力，评估它们是否应该被合法化；⑤减少交通部数据共享的障碍；⑥推出新的年度统计报告和指南，说明交通对环境的影响；⑦推出新的可持续旅游奖励计划，并由商界、社区组织及慈善机构提供资助；⑧鼓励和支持英国企业率先采取行动，通过“零通勤”（*Commute Zero*）减少员工出行过程中的排放。

（6）支持英国的研究和开发。①通过交通研究和创新委员会（*TRIB*）与主要利益相关者合作，协调在交通研发方面的投资；②在 2021 年更新重点研究领域，并发布新的交通部科学计划。

（廖琴 编译）

原文题目：Decarbonising Transport: A Better, Greener Britain

来源：<https://www.gov.uk/government/publications/transport-decarbonisation-plan>

欧盟通过一揽子提案以实施绿色新政

2021年7月14日，欧盟委员会（European Commission）通过了涵盖欧盟排放交易体系（EU ETS）、市场稳定储备、海事、航空、建筑、道路运输、土地等方面的一揽子提案，使欧盟的气候、能源、土地利用、运输与税收政策适用于到2030年温室气体净排放量比1990年至少减少55%的目标，以促进2019年12月发布的《欧洲绿色协议》（*European Green Deal*）的实施。

此次通过的一揽子提案将通过以下方式支持在未来10年（2021—2030年）大幅减少温室气体排放：

（1）提高现有 EU ETS 的雄心。 欧盟委员会提出，到2030年 EU ETS 覆盖行业的排放量需要相较于2005年减少61%。为此，总排放量上限减少1.17亿个配额，即“重新设定基准”，并且年减排幅度增大至4.2%。随着排放上限的收紧，改变 EU ETS 中免费配额的分配，以更准确地反映技术进步，激励低碳技术的部署。

（2）加强市场稳定储备。 该系统一直在解决自2009年以来 EU ETS 中累积的配额过剩问题，并通过调整拍卖配额的供应来提高系统对重大冲击的抵御能力。

（3）将 EU ETS 扩展到海事部门。 涵盖5000总吨（gross ton）以上船舶的碳排放，适用于欧盟境内航行的所有排放、从欧盟境外开始或结束的航行的50%排放以及停泊在欧盟港口的船舶的排放。

（4）实施国际民航组织（ICAO）下的《国际航空碳抵消和减排计划》（*Carbon Offset and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA*）。 对 EU ETS 以外的航班应用 CORSIA，维持基于航线的方法，确保在同一航线上运营航班的航空公司受到平等对待。

（5）建立一个新的、单独的排放交易体系，以涵盖建筑物与道路运输中的燃料排放。 新系统将从2026年开始，以有序、平稳和高效的方式启动，同时释放出明确的减排信号。

（6）以公平和具有成本效益的方式提升成员国的减排目标。 到2030年，欧盟范围内“责任分担”（Effort Sharing）部门的减排目标从2005年的29%提高到40%。在公平和具有成本效益的基础上，为成员国制定更具雄心的国家目标。更新灵活性机制，使成员国能够以具有成本效益的方式实现其共同努力目标。

（7）引入新的、更有力的2030年欧盟新车碳排放目标。 到2030年，欧盟范围内新增汽车排放量将比1990年减少55%，新增货车排放量将减少50%；到2035年，新增汽车和新增货车均将实现减排100%。

（8）土地部门气候中和。 为土地利用、林业和农业部门制定2030年欧盟范围

内的气候中和目标，并提供更加综合的政策框架。2021—2025 年，政策与当前的土地利用、土地利用变化与林业（LULUCF）法规接近，规定产生不少于 225 Mt CO₂（百万吨二氧化碳）的净清除量。2026—2030 年，将欧盟的净清除目标增加到 310 Mt CO₂。到 2035 年，欧洲层面的 LULUCF 实现气候中和。

（9）向成员国提供专项资金。为能源效率、新的供暖与制冷系统以及更清洁的交通提供资助，这些措施与投资将使弱势家庭、微型企业及交通用户受益。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Delivering the European Green Deal

来源：https://ec.europa.eu/clima/news/delivering-european-green-deal_en

气候变化减缓与适应

澳大利亚智库为减少澳交通排放提出政策建议

2021 年 7 月 18 日，澳大利亚智库格拉顿研究所¹（Grattan Institute）发布题为《迈向净零：减少运输排放的切实策略》（*Towards Net Zero: Practical Policies to Reduce Transport Emissions*）的报告指出，2020 年澳大利亚交通运输部门占该国总排放量的 18%，确保交通运输部门做出减排贡献，对于澳大利亚在 2050 年前达到净零排放至关重要。报告为澳大利亚减少交通排放提出了以下建议：

（1）确保系统性地减少轻型车辆的排放，以及澳大利亚人在低排放与零排放车辆方面有最广泛的选择。制定强制性的车辆排放标准，该标准适用于所有轻型车辆的新车销售，并在 2035 年使轻型车辆实现零排放限制，为新的汽油与柴油轻型车辆的销售设定截止日期。

（2）废除阻碍澳大利亚人使用零排放车辆的低效税收与法规。①取消零排放车辆的进口关税与印花税，并在未来 10 年内免除此类车辆的高档汽车税。②将澳大利亚的卡车宽度限制从 2.5 m 增加到 2.6 m，以确保任何为欧盟或美国制造的零排放重型车辆可以在澳大利亚使用，而无需花大成本进行改装。

（3）确保建筑物与电网为电动汽车做好准备。①更新《国家建筑规范》（*National Construction Code*），要求所有带路外停车场（off-street parking）的新建筑都包括电缆，以便将来可以配置适当数量的车辆充电器。②要求到 2030 年，所有具有路外停车位的租赁住宅在每个停车位附近都要配备一个电源插座。③确保到 2030 年没有路外停车场的所有居民都可以就地方便地进行车辆充电。④规划未来车辆充电智能管理所需的电价改革。

（4）测试所有减少重型车辆与航空排放的方案。①支持对零排放卡车，特别是

¹ 格拉顿研究所为澳大利亚独立智库，2008 年成立，主要宗旨是为澳大利亚的未来提供高质量的公共政策建议。格拉顿研究所不接受持续的政府资助，并拒绝委托性质的工作，以确保其工作的独立性。

氢燃料卡车进行有针对性的试验，以评估其在澳大利亚的实际环境与实践中的表现。②根据可再生碳氢化合物（低排放燃料，一般由生物质或废物制成，可以在不改装发动机的情况下实现 100%混合）的排放强度，基于已经开展的氢气工作，制定国家标准与认证。③为柴油、航空燃料与航运燃料制定一个可再生燃料标准，要求燃料批发商与零售商在 2025 年前购买证书或在销售的燃料中混合少量的可再生碳氢化合物（如 1%），并在随后几年内提高这一目标。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Towards Net Zero: Practical Policies to Reduce Transport Emissions

来源：<https://grattan.edu.au/report/towards-net-zero-practical-policies-to-reduce-transport-emissions/>

净零碳排放资产所有者联盟主张具有约束力的碳价格

2021 年 7 月，净零碳排放资产所有者联盟¹（Net-Zero Asset Owner Alliance）发布题为《关于政府碳定价的讨论文件》（*Discussion Paper on Governmental Carbon-Pricing*）的简报指出，各国政府应该以有效、稳健、可靠和适用的碳定价工具来支持净零排放目标，促进以成本效益高、投资透明的路径实现净零目标。

（1）碳定价方案。①基于市场的明确碳定价主要有 3 种类型，包括碳排放权交易系统、碳税及混合方案。②碳排放权交易系统是一种基于市场的节能减排政策工具，用于减少温室气体排放。③碳税要求经济行为者为其排放的每吨温室气体支付固定成本，一般说来，碳税更容易管理。④混合方案需要将碳排放交易系统与碳税结合起来，向碳排放交易系统提供最低的市场价格，并为投资者与公司提供政策工具。

（2）推荐的碳定价。①立即推出碳定价计划。碳定价高级别委员会（High Commission）得出结论，如果碳定价计划远低于 2 °C 气候目标，那么到 2020 年主要经济体的碳价格将为 40~80 美元/吨 CO₂，到 2030 年将为 50~100 美元/吨 CO₂。相较于 1.5 °C 气候目标一致的碳预算，这就要求全球经济更加快速发展、全球去碳化更加深入，进而需要更早、更高水平的碳定价。②碳定价计划的覆盖范围。世界银行指出，截止 2020 年已有 64 个国家、地区与司法管辖区实现了碳定价计划，涵盖了全球 16% 的碳排放量，另有 7% 的碳定价计划正在进行，其中，最引人注目的是中国碳排放权交易系统。③碳边界调整机制为碳定价提供理论基础，既包括直接排放，也包括隐含碳排放。④逐步取消直接转移政府资金、价格支持与碳税支出等针对化石燃料的补贴。此外，清洁能源方面也面临一些非价格壁垒，尤其是电力行业尚未享受国家放松管制的政策。⑤实现公正过渡。在取消补贴的同时，需要继续注

¹ 净零碳排放资产所有者联盟（Net-Zero Asset Owner Alliance）于 2019 年 9 月在联合国秘书长气候行动峰会上成立，由联合国环境规划署召集，符合金融倡议与负责任投资原则。

重提供清洁、可负担得起和可靠的能源，需要利用碳定价计划进行调整，以实现更公正的过渡。

(3) 主要建议。①建立一个具有法律约束力、长期的碳定价计划。②加强现有碳定价计划，扩大其覆盖范围。③避免在违反非定价工具的情况下采取行动。④认识到碳定价并非是所有行业的通用解决方案，需要结合碳定价与非定价工具，以最快的速度降低碳排放。⑤致力于透明和迅速地逐步取消化石燃料补贴，同时继续保护低收入群体。⑥减少碳排放，避免过度依赖大气中的碳去除技术，支持代际公平。⑦优先考虑通过可再生能源、技术标准及淘汰落后产能实现更可行的近期减排，比如在电力、运输与工业等领域。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Discussion Paper on Governmental Carbon-Pricing

来源: <https://www.unepfi.org/publications/discussion-paper-on-governmental-carbon-pricing/>

DOE 资助关键生态系统研究与气候模拟预测

2021 年 7 月 22 日，美国能源部 (DOE) 宣布拨款 1100 万美元资助 17 个项目，用于研究洪水、干旱、热浪等极端天气事件，如何影响关键生态系统 (如森林、干旱土地和沿海环境)，帮助科学家提高对气候和环境变化的影响的预测能力。

资助项目根据美国能源部生物与环境研究办公室 (BER) 环境系统科学计划 (Environmental System Science Program) 资助公告由同行评审选出，为期 3 年，将研究气候变化对流域、湿地和其他生态系统的影响，发生的生物与化学过程，以及森林等生态系统对极端天气等扰动的响应和恢复。研究不同生态系统的复杂化学、物理与生物过程及其如何对气候和其他干扰做出响应至关重要，并将有助于提高气候计算机模拟的准确性和预测能力。

(刘燕飞 编译)

原文题目: DOE Announces \$11 Million to Study Critical Ecosystems and Improve Climate and Earth System Modeling

来源: <https://www.energy.gov/articles/doe-announces-11-million-study-critical-ecosystems-and-improve-climate-and-earth-system>

前沿研究进展

国际社会持续关注云的气候效益研究

全球变暖导致地球云层发生变化，而作为影响气候变化的重要因子，云通过其微物理学过程、动力学过程等又可能放大或抑制气候变暖。本文主要从云对气候变化的影响机理、云对气候变化的净辐射反馈效应、云加剧全球变暖的研究动态 3 方面探讨了“云的气候效益”这一有趣的科学主题，以飨读者。

1 云对气候变化的影响机理

全球变暖背景下，云对气候变化的影响机理主要有以下几种：①**高层云量增加引起更强的温室效应**。当全球温度升高时，遵循大气水汽含量与温度之间的克劳修斯-克拉波隆方程（Clausius-Clapeyron Relation），大气中的水汽含量将提高。高层大气中的水汽凝结成透明度更高的冰晶云，太阳短波辐射可以穿过，而地球表面和低层大气向外的长波辐射却受阻挡不能通过。因此，由微小冰晶云组成的高层云具有温室效应。②**低层云量增加产生冷却效应**。全球变暖背景下，大气低层的水汽含量增加，使得低层水云量增加，其透明度远低于高层云，可将太阳辐射反射回太空，减小到达地球表面的太阳辐射，从而产生冷却效应。③**高层云顶升高产生更强的温室效应**。随着全球变暖，保持在原来高度的高层云会变暖，并向外辐射更多的热量。部分高层云随着全球变暖移动到更寒冷的高处，减少向外的长波辐射，进而产生更强的温室效应。④**高层云中的水滴增加产生降温效应**。如果高层云所在的区域温度较高，有可能会改变高层云中冰晶和水滴的比例，让高层云中含冰量降低，含水量增加，从而使得云层变得更为湿润和厚实，使得反射率提高，从而阻挡更多的太阳短波辐射进入地球，产生降温效应。⑤**云带移动产生更强的温室效应**。1980—2009年，气候变暖对云的影响包括中纬度风暴云路径向两极移动、副热带干旱地区（南北半球 20°~30° 之间的地区）扩大以及云顶高度抬升。这种变化使得云的冷却效应大幅减弱，同时其对地球的保温作用有所增强。

2 云对气候变化的净辐射反馈效应

云不仅与太阳辐射密切相关，还与大气中的气溶胶变化密不可分，同时也是宏观、中观和微观尺度上水循环的重要组成部分，因此，云对气候变化的净辐射反馈效应十分复杂。联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）从《第一次评估报告》到《第五次评估报告》，均对这一复杂的科学问题有所讨论：①《第一次评估报告》指出，各种气候模式的偏差主要来自对云反馈的差异性模拟。②《第二次评估报告》称，尚不能判断各种云过程对气候变化的净辐射反馈效应是正还是负，但很有可能总数值不大。③《第三次评估报告》显示，尽管各种气候模式都有显著改善，但是对云反馈模拟的不确定性范围并未缩小，并且仍然不能确定云对气候变化的净辐射反馈效应是正还是负。④《第四次评估报告》也未能确定哪个气候模式模拟的云反馈更为可信。⑤《第五次评估报告》首次提出，云对气候变化的净辐射反馈效应很可能是正值，因为并没有发现强的负反馈机制。⑥《第五次评估报告》以来，气候模式有了较一致的看法，认为云的净辐射反馈效应很有可能是正值，这主要是因为气候模式对于物理过程的认识更为清楚，尤其是高层云的高度变化、理论、观测和

模式都证实全球变暖会使得高层云的云顶高度抬升，从而增强温室效应，形成正的辐射反馈。但对低云的认识还存在较大的不确定性。

3 云加剧全球变暖的研究动态

全球变暖导致地球云层发生变化，而这反过来又可能放大或抑制气候变化。来自英国伦敦帝国学院格兰瑟姆研究所（Grantham Institute）、伦敦帝国理工学院（Imperial College London）和东英吉利大学（University of East Anglia）的研究人员，基于云和地球辐射能系统（Clouds and the Earth's Radiant Energy System, CERES）月度网格化观测数据，开发了一种统计学习分析法（statistical learning analysis），将对流层稳定性、地表温度、湿度和风力等考虑在内，计算了全球未来云反馈的观察约束（Global Observational Constraint on the Future Cloud Response），分析了云对未来气候的影响。该约束显著缩小了先前的估计误差，并且不需要高分辨率的模拟。

研究结果显示，在 90% 的置信度下，全球云反馈的观察约束为 $0.43 \pm 0.35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ （瓦/平方米·开尔文），这意味着云层将加剧全球变暖的可能性为 90%。研究结果还表明，当大气 CO_2 浓度高于工业化前水平时，成功将全球平均气温升高控制在 2°C 以内的可能性很小（仅 0.5%）。该研究是迄今为止支持“云加剧全球变暖”结论的最有力证据。相关研究成果《云反馈加剧全球变暖的观测证据》（Observational Evidence that Cloud Feedback Amplifies Global Warming）于 2021 年 7 月 27 日发表在《美国科学院院刊》（PNAS）上。

（董利莘 编写）

主要参考文献

[1] Clearing Clouds of Uncertainty. <https://www.nature.com/articles/nclimate3402>

[2] Evidence for Climate Change in the Satellite Cloud Record.

<http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature18273.html>

[3] External Influences on Modeled and Observed Cloud Trends.

<https://journals.ametsoc.org/view/journals/clim/28/12/jcli-d-14-00734.1.xml#:~:text=%20External%20Influences%20on%20Modeled%20and%20Observed%20Cloud,of%20climate%20change%20detection%20and%20attribution...%20More%20>

[4] Observational Evidence that Cloud Feedback Amplifies Global Warming.

<https://www.pnas.org/content/118/30/e2026290118>

前沿研究动态

新研究利用机器学习系统分析全球气候与健康科学文献

2021 年 7 月 14 日，《柳叶刀·星球健康》（*The Lancet Planetary Health*）发表题为《利用机器学习系统绘制全球气候与健康研究图谱》（Systematic Mapping of Global Research on Climate and Health Using Machine Learning）的文章，使用机器学习方法，

系统地综述了有关气候变化与人类健康的科学证据。研究发现，气候与健康领域的文献以影响研究为主，而有关气候适应和减缓方案及其对人类健康影响的研究不足。

全球有关气候变化与人类健康关系的文献数量庞大，呈指数级增长，使用传统的系统证据绘制方法进行整理和综合分析已不再可行。来自英国利兹大学（University of Leeds）、德国墨卡托全球公共资源与气候变化研究所（Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change）等机构的研究人员，使用监督式机器学习和其他自然语言处理方法（主题建模与地理解析），系统地识别和分析了2013年1月1日—2020年4月9日发表的有关气候变化与健康的科学文献（仅包括英文索引的文献）。研究人员使用标题、摘要和关键词搜索了Web of Science 核心合集、Scopus 和 PubMed 数据库中的文献。检索的论文既包含健康部分，也包含明确提及气候变化、气候变率或与气候变化相关的天气现象。研究人员根据气候研究、气候驱动因素、健康影响、日期和地理等领域对相关出版物进行了分类，并使用有监督和无监督的机器学习对气候与健康领域的相关文章进行识别和分类，产出包括证据热图、地理地图以及气候与健康相关出版物趋势的综合分析。

研究结果表明：①2013—2019年，全球在气候与健康领域发表的研究论文有15963篇。气候与健康领域的文献以影响研究为主，减缓和适应对策及其协同效益和共同风险仍然是小众主题。②空气质量和热应激是研究最频繁的暴露因素，全因死亡率和传染病发病率是研究最频繁的健康结果。③季节性、极端天气事件、高温和天气变化是研究最频繁的与气候相关的灾害。④气候与健康研究在心理健康、营养不良、孕产妇和儿童健康方面的证据存在巨大差距。⑤从地理上看，证据基础主要是来自高收入国家与中国的研究，来自低收入国家的证据很少，而这些国家往往受气候变化的健康影响最大。研究人员指出，在海量文献时代，使用自动化机器学习全面分析有关气候变化与人类健康的科学研究非常重要且可行，未来应更加重视气候适应和减缓方案及其对人类健康的影响。

（廖琴 编译）

原文题目：Systematic Mapping of Global Research on Climate and Health Using Machine Learning

来源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542519621001790?via%3Dihub>

美科研人员绘图揭示气候变化的地理差异

2021年7月14日，《科学·进展》（*Science Advances*）发表题为《历史温室气体排放与预计气候变化的地理差异》（*The Geographic Disparity of Historical Greenhouse Emissions and Projected Climate Change*）的文章指出，虽然造成气候变化的温室气体排放源非常集中，但其产生的影响范围非常广泛，温室气体排放最多的地区与气候变暖程度最严重的地区在地理分布上存在差异。

气候变化谈判的挑战之一是全球变暖的原因与影响在局部空间尺度上是不相关

的。来自美国蒙特雷湾水族馆(Monterey Bay Aquarium)与杜克大学(Duke University)的科研人员,利用 1970—2018 年人为活动温室气体排放的高分辨率数据集和 21 世纪地表温度预估数据集,建立了一个空间显式局地气候差异指数。该指数将全球各地分为正差异(低排放、温度变化大)与负差异地区(高排放、温度变化小)。

研究结果表明,在所有气候变化预测情景中,99%的地球表面面积具有正指标值。90%的温室气体排放来自地球表面 8%的人类活动,但到 21 世纪末,地球上 50%以上的陆地将经历极端变暖。这一结果强调,尽管排放在地理上集中,但全球变暖却是普遍存在的。更发达、工业化程度更高的地区,如西欧、北美东北部与阿拉伯海湾排放的温室气体更多,但受到的气候影响相对较小。非洲与整个中亚的国家产生的排放量最低,预计它们受到的全球变暖的影响最严重。在全球地图上所显示的差距也可在个别国家内找到,如美国境内的温室气体排放大多来自工业化程度较高的东北部地区(新泽西州、康涅狄格州、宾夕法尼亚州),但气候变暖更有可能发生在西部,尤其是在阿拉斯加、南达科他、爱达荷州和蒙大拿州。研究人员指出,该研究对温室气体排放与气候变化之间的复杂关系进行了直接阐释,有助于促进大众对气候公平的理解,并促进全球集体行动。

(裴惠娟 编译)

原文题目: The Geographic Disparity of Historical Greenhouse Emissions and Projected Climate Change

来源: <https://advances.sciencemag.org/content/7/29/eabe4342>

研究呼吁更多关注绿色氢气的供应链优化问题

在电解水制氢的过程中,如果使用的电能是由可再生能源产生,那么在制氢过程中将基本不会产生温室气体,利用这种方式生成的氢气叫“绿色氢气”。绿色氢气可以帮助部分交通部门脱碳,但目前尚不清楚其与电力部门的相互作用。2021 年 7 月 9 日,《科学报告》(*Scientific Reports*)发表题为《绿色氢气的最佳供应链和电力部门效益》(*Optimal Supply Chains and Power Sector Benefits of Green Hydrogen*)的文章填补了这一空白,首次提供了不同的氢气供应链和电力部门的全面协同优化,系统地改变了对未来氢气需求和可再生能源份额的假设。

研究人员利用电力部门的开源协作优化模型(DIETER),结合德国加气站的 4 种供氢方案(1 种小规模现场电解生产、3 种大规模生产与分配),得到以下结论:①氢气供应链的优化取决于可再生能源的占有份额与氢气需求;②氢气生产与储存的使用模式表明时间灵活性的差异;③电力部门的结果反映了最佳氢气供应链的驱动因素,大规模的氢供应链可以更好地利用可变的可再生能源;④制造氢气过程中产生的 CO₂ 排放强度可能不会随着可再生能源比例的提高而降低;⑤选择合适的氢气供应链将显著降低电力部门成本。研究还强调了能源效率与时间

灵活性之间的权衡：对于低份额的可再生能源和氢气，节能但不灵活的小规模现场电解是最佳选择，其中，质子交换膜（PEM）电解优于碱性（ALK）电解；对于更高份额的可再生能源和氢气，较为灵活但能源效率较低、允许通过储存暂时将生产与需求分离的大规模氢气供应链是首要选择。因此，能源系统分析师与规划者在评估未来能源转型情景中绿色氢气所发挥的作用时，应该更详细地考虑其灵活性和效率权衡，这就需要分析师与规划者在各自的能源建模工具中对氢气供应链进行足够详细的描述。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Optimal Supply Chains and Power Sector Benefits of Green Hydrogen

来源：<https://www.nature.com/articles/s41598-021-92511-6>

低温 CO₂ 电解产品在现有市场条件下受到一定限制

低温 CO₂ 电解是一种有潜力的可再生化学品和燃料生产过程，主要产品有一氧化碳、甲酸、乙烯与乙醇等。由于该技术近年来发展迅速，因此，有必要进行系统的技术经济评价，以评估其作为 CO₂ 利用方法的可行性，对技术发展提出系统的指导方针，促进低温 CO₂ 电解技术的市场部署。2021 年 7 月 12 日，《自然·可持续发展》（*Nature Sustainability*）发表题为《低温二氧化碳电解的技术经济评价》（*Techno-economic Assessment of Low-temperature Carbon Dioxide Electrolysis*）的文章，基于对上述 4 种主要产品的全面的技术经济评价，指出一氧化碳和甲酸（C₁ 产品）的大规模推广在经济上是可行的，而乙烯和乙醇（C₂ 产品）虽然有更大的市场，但其生产成本相对较高，目前还需要采取更进一步的改善措施。

研究表明，C₁ 产品的基础生产成本分别为 0.44 美元/千克和 0.59 美元/千克，相比于传统生产工艺，低温 CO₂ 电解技术具有成本竞争力。改进电解槽参数（包括一氧化碳的单通道转换和甲酸的电流密度优化）、提高电池性能、更换催化剂（采用非贵金属代替铱基阳极催化剂）可以进一步降低成本。此外，C₁ 产品的生产成本除了受制于电解槽能源效率，也受到电力价格的影响。而相比于 C₁ 产品，C₂ 产品的生产成本要高得多，分别为 2.48 美元/千克和 2.06 美元/千克，这在现有的市场条件下是不可行的。研究人员建议，从将电解槽能源效率提高至以往的 1.5 倍、参考膜电极 5 年的更换间隔提高电解槽的稳定性、降低电力花费（电价为 0.01 美元/千瓦时）、代替铱基阳极催化剂等方面入手，应该能使 C₂ 产品生产在经济上可行。与此同时，非碱条件也对 C₂ 产品的生产有一定影响，这将是未来研究中的挑战之一。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Techno-economic Assessment of Low-temperature Carbon Dioxide Electrolysis

来源：<https://www.nature.com/articles/s41893-021-00739-x>

数据与图表

2005—2019 年俄罗斯 CO₂ 排放量呈增加趋势

俄罗斯是全球第 4 大 CO₂ 排放国，也是世界上最大的石油与天然气出口国，更是全球气候减缓的重要贡献者，因此，俄罗斯在 CO₂ 减排方面的努力对遏制全球气候变化具有重要意义。2021 年 7 月 13 日，《科学数据》（*Scientific Data*）发表题为《2005—2019 年俄罗斯主要实体的 CO₂ 排放清单》（CO₂ Emission Accounts of Russia's Constituent Entities 2005–2019）的文章显示，2005—2019 年俄罗斯的 CO₂ 排放量呈波动增加趋势。

来自中国香港理工大学（Hong Kong Polytechnic University）、清华大学（Tsinghua University）、荷兰格罗宁根大学（University of Groningen）等机构的研究人员，评估了 2005—2019 年俄罗斯 17 种化石燃料燃烧和水泥生产产生的 CO₂ 排放量。研究结论包括（图 1）：①俄罗斯的 CO₂ 排放量呈波动增加趋势，2019 年达到了 1549.52 Mt CO₂（百万吨二氧化碳）；②天然气是 CO₂ 排放的主要来源，约占 CO₂ 排放总量的 37.11%；③煤炭燃烧产生的 CO₂ 排放量占比逐渐下降，从 22.66% 下降到了 15.57%；④石油燃烧产生的 CO₂ 排放量占比从 17.45% 上升到了 21.12%；⑤2014 年，石油燃烧产生的 CO₂ 排放量占比超过了煤炭；⑥总体来看，俄罗斯的能源结构相对稳定。

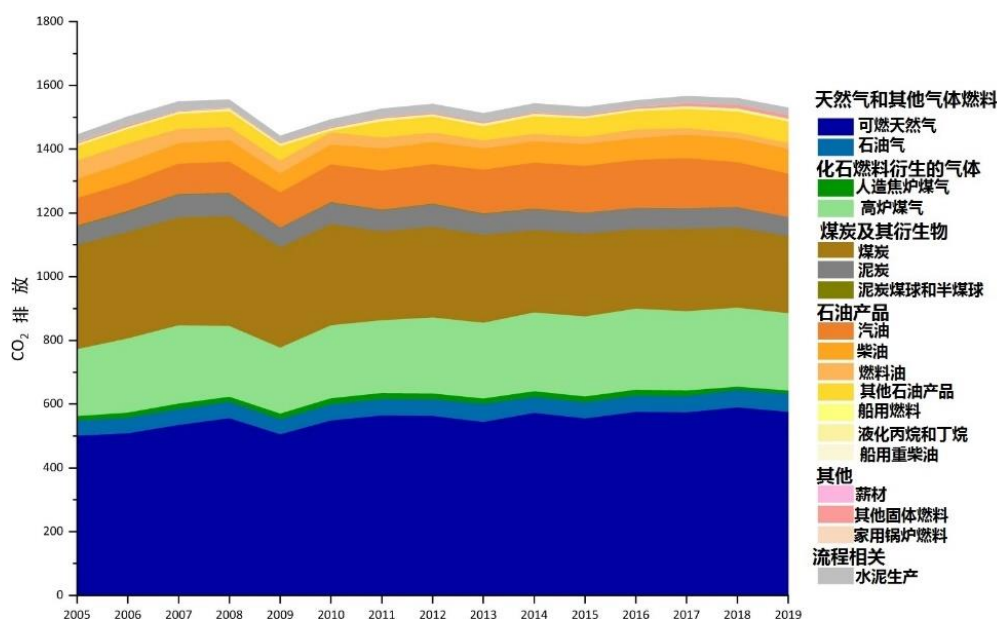


图 1 2005—2019 年俄罗斯 CO₂ 排放量（百万吨二氧化碳）

（董利苹 编译）

原文题目：CO₂ Emission Accounts of Russia's Constituent Entities 2005-2019

来源：<https://www.nature.com/articles/s41597-021-00966-z>

《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)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