

# 科学研究动态监测快报

---

2021 年 1 月 20 日 第 2 期 (总第 332 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 新气候研究所分析中印两国非国家及地方各级的气候行动
- ◇ 欧盟通过系列法案以促使天然气市场脱碳
- ◇ 英研究评估全球净零目标现状并提出相关建议
- ◇ 国际研究分析主要排放国对气候变暖和极端炎热年份的责任
- ◇ DOE 支持的煤电厂 CCS 示范项目大部分以失败告终
- ◇ 发电机冷却使用的水温和水压对电力系统有一定影响
- ◇ 新型催化剂可以在水中或高温下实现 CO<sub>2</sub> 转化
- ◇ *Science* 载文显示南大洋年均碳吸收量约 0.53 Pg
- ◇ 荷兰研究揭示全球各国气候政策关注主题的演化趋势
- ◇ 2021 年全球 10 大气候灾害导致的经济损失超 1700 亿美元
- ◇ 全球科学家认为极端天气仍是全球发生可能性最高的风险

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

新气候研究所分析中印两国非国家及地方各级的气候行动..... 1

## 气候政策与战略

欧盟通过系列法案以促使天然气市场脱碳..... 3

## 气候变化减缓与适应

英研究评估全球净零目标现状并提出相关建议..... 4

国际研究分析主要排放国对气候变暖和极端炎热年份的责任..... 5

DOE 支持的煤电厂 CCS 示范项目大部分以失败告终..... 6

## 前沿研究动态

发电机冷却使用的水温和水压对电力系统有一定影响..... 8

新型催化剂可以在水中或高温下实现 CO<sub>2</sub> 转化..... 8

*Science* 载文显示南大洋年均碳吸收量约 0.53 Pg..... 9

荷兰研究揭示全球各国气候政策关注主题的演化趋势..... 10

## 数据与图表

2021 年全球 10 大气候灾害导致的经济损失超 1700 亿美元..... 10

全球科学家认为极端天气仍是全球发生可能性最高的风险..... 12

## 本期热点

### 新气候研究所分析中印两国非国家及地方各级的气候行动

2021年12月17日，新气候研究所（New Climate Institute）发布题为《中国非国家和地方级的气候行动：当前形势、减排潜力和进展情况》（*Non-State and Subnational Climate Action in China: An Overview of the Current Landscape, Emission Reduction Potential and Implementation*）和《印度非国家和地方各级的气候行动：当前形势、减排潜力和进展情况》（*Non-State and Subnational Climate Action in India: An Overview of the Current Landscape, Emission Reduction Potential and Implementation*）的两份报告，主要探讨了以下4方面的问题：①非国家与地方行动的情况；②国家决策与非国家和地方行动之间的相互作用；③除国家政策预期减排量之外的温室气体减排潜力；④在实现本国中短期和长期减排目标方面取得的进展。

#### 1 中国

**（1）非国家和地方行动的情况。**①城市、省份和公司角度。2016年，中国非国家及地方实体的可量化减排承诺约占碳排放总量的20%，其中，城市承诺的减排量最大，而省份与公司则比欧盟等地区的减排承诺低很多。②中国参与的国际合作倡议（International Cooperative Initiatives, ICIs）现状。ICIs的目标是通过各种职能为温室气体减排做出贡献。气候合作倡议数据库（Climate Cooperative Initiative Database, C-CID）涵盖了全球297个ICIs，其中约50%侧重于减缓，这一趋势对中国来说更为突出。在中国参与的77个ICIs中，有72项侧重于减缓，其中35个完全或部分侧重于能源部门，调查结果反映了工业、能源、交通等部门对减缓行动的相对重要性。

**（2）国家决策与非国家和地方实体之间的相互作用。**中国是自上而下的国家体制，与中国其他政策执行情况类似，气候政策是通过牵头部委在国家一级制定之后再由省级和地方监管部门执行。就地方政府的气候变化政策而言，通常专注于维持地方经济增长，这往往依赖于碳消费，可能会导致与中央政府减排目标之间的新矛盾。同时，由于节能目标和绿色发展纳入地方官员晋升评价中，省级政府开始更多地设定宏伟目标。

**（3）除国家政策预期减排量之外的温室气体减排潜力。**①电动汽车和交通部门。2016年，中国启动国家电动汽车直接补贴，随着时间的推移补贴逐步减少。为此，省级政府大多实施了额外补贴或其他鼓励机制，以促进持续部署电动汽车。比如，至少有9个城市通过提供电动汽车补贴来鼓励实施国家级新能源汽车政策。此外，包括北京、佛山、香港、拉萨和深圳在内的至少5个城市发布了各自的电动汽车目

标。②氢能开发。一些城市和省份引入了氢枢纽试验燃料电池车辆，并制定相关的氢计划，比如，广州市黄浦区正在通过实施包括公司注册激励、资本支出减免、吸引新公司和项目基金等政策快速部署氢技术。此外，上海、山东、张家港、武汉和佛山等地也陆续制定了氢相关的发展规划。

**(4) 在实现本国中短期和长期碳排放目标方面取得的进展。**①中短期目标。在非温室气体排放目标方面，25个城市制定了可再生能源目标/政策，各行业制定了更多的目标，覆盖人口总数约3.21亿，约占中国城市人口的38%。②长期净零目标。到目前为止，只有个别的非国家或地方实体制定了净零排放目标。截止2021年9月，仅有7个城市、38家企业签订了“气候行动联盟”(Climate Action Alliance)，该联盟致力于到2050年实现二氧化碳净零排放目标。

## 2 印度

**(1) 非国家和地方行动的情况。**①城市、省份和公司角度。2016年，印度非国家及地方行动的可量化减排承诺约占碳排放总量的10%。其中，公司承诺的减排量最大，而个别市州及城市报告的行动可以忽略不计。②ICIs侧重于减缓这一趋势对印度来说也尤为明显；在印度参与的91项倡议中，有83项侧重于缓解，其中41个完全或部分侧重于能源部门，其次是工业(27个)、交通(20个)及建筑。

**(2) 国家决策与非国家和地方行动之间的相互作用。**在印度，决策者大多通过协商或授权与非国家和地方各级执行者互动，在这种互动方式下，非国家和地方政府可被视为中央政府政策的实施者，如果中央和地方的发展目标一致，将会直接增强实现目标的雄心。

**(3) 除国家政策预期减排量之外的温室气体减排潜力。**①ICIs的潜在影响。据估计，到2030年，印度碳排放总量将以每年510~590 Mt CO<sub>2</sub> (百万吨二氧化碳)的幅度下降，比印度目前政策背景下的预期减排量低13%。②科学研究的潜在影响。目前只有少数几项研究量化评估过印度非国家和地方政策的减排潜力，在研究方法和研究假设方面仍存在不确定性，具有高度期望的ICIs能否实现这些目标等问题仍不确定。

**(4) 在实现本国中短期和长期碳排放目标方面取得的进展。**①中短期目标。有少数城市、地区和公司设定了气候目标，主要为短期目标(2020年目标)和2030年前的中期目标。与总部设在欧洲和北美的公司相比，印度本地公司的自愿企业气候行动处于早期发展阶段。②长期净零目标。全球范围内越来越多的国家及非国家和地方政府正在设定净零目标。在印度，非国家和地方行动中包括8个城市、35个公司和11个组织已经制定或承诺在2021年8月之前制定净零排放目标。但截至2021年8月，没有联邦制定净零排放目标。

(刘莉娜 编译)

参考文献：

[1] Non-State and Subnational Climate Action in China and India: An Overview of the Current Landscape, Emission Reduction Potential and Implementation. <https://newclimate.org/2021/12/17/non-state-and-subnational-climate-action-in-china-and-india/>

[2] Non-State and Subnational Climate Action in China: [https://newclimate.org/wp-content/uploads/2021/12/NewClimate\\_ChinaNSA\\_Dec21.pdf](https://newclimate.org/wp-content/uploads/2021/12/NewClimate_ChinaNSA_Dec21.pdf)

[3] Non-State and Subnational Climate Action in India: An Overview of the Current Landscape, Emission Reduction Potential and Implementation. [https://newclimate.org/wp-content/uploads/2021/12/NewClimate\\_NSA\\_India\\_Dec21.pdf](https://newclimate.org/wp-content/uploads/2021/12/NewClimate_NSA_India_Dec21.pdf)

## 气候政策与战略

### 欧盟通过系列法案以促使天然气市场脱碳

2021年12月15日，欧盟委员会（European Commission）通过了一系列立法提案，通过促进包括氢在内的可再生和低碳气体的使用，确保欧盟天然气市场脱碳，以及能源安全和减少甲烷排放。

#### 1 有关天然气市场和氢能的提案

欧盟委员会关于天然气市场和氢能的系列提案为从化石天然气转向可再生和低碳气体（特别是生物甲烷和氢气）创造了条件，并加强了天然气系统的弹性。提案的主要内容包括：

（1）**氢能市场**。提案将建立氢市场，并促进专用基础设施的发展。市场规则将分2030年之前和之后两个阶段实施，重点包括氢基础设施的使用、氢生产和运输活动的分离以及关税的设定。将建立以欧洲氢能网络运营商网络（European Network of Network Operators for Hydrogen, ENNOH）为主的新治理结构，促进专用氢能基础设施、跨境协调和互连网络建设，并制定具体的技术规则。

（2）**国家网络发展计划**。提案指出，国家网络发展计划应以电力、天然气和氢气为基础，并与各成员国的《国家能源和气候计划》（*National Energy and Climate Plans*）以及欧盟的《10年网络发展计划》（*Ten Year Network Development Plan*）保持一致。天然气网络运营商必须包括可以退役或重新利用的基础设施信息，同时需要有单独的氢气网络发展报告，以确保氢气系统的建设是基于现实的需求预测。

（3）**低碳气体认证体系**。提案将通过取消跨境互连的关税和降低进口的关税，使可再生和低碳气体更容易进入现有的天然气网络；还将创建低碳气体认证体系，以完成《可再生能源指令》（*Renewable Energy Directive*）中启动的可再生气体认证工作。这将确保在评估不同温室气体排放足迹方面具有公平的竞争环境，并允许各成员国在其能源结构中进行比较和考虑。为了避免将欧洲锁定在化石天然气市场，并为清洁气体创造“更多空间”，提案将在2049年终止未减排化石天然气的合同。

(4) **消费者权益**。提案要求，参照电力市场已经适用的规定，确保消费者可以更轻松地更换供应商，使用有效的价格比较工具，获得准确、公平和透明的计费信息，并更好地获取数据和新的智能技术。消费者应该能够选择可再生和低碳气体而不是化石燃料。

## 2 有关能源部门甲烷减排的提案

欧盟首个关于能源部门甲烷减排的立法提案要求，石油、天然气和煤炭部门测量、报告和核查（MRV）甲烷排放，并提出检测和修复甲烷泄漏的严格规则。提案还计划使用全球监测工具，以确保欧盟石油、天然气和煤炭进口的甲烷排放透明度。

提案将建立一个新的欧盟法律框架，以确保甲烷排放的测量、报告和核查达到最高标准。提案要求，企业从源头测量和量化其甲烷排放，并开展全面调查，以检测和修复其运营中的甲烷泄漏。提案还禁止将甲烷释放到大气中的排放和燃烧行为，除非是在严格规定的情况下。

针对欧盟能源进口所产生的甲烷排放，提案提出了两步走的方法。第一步，要求化石燃料进口商提交有关其供应商如何测量、报告和核查其排放以及如何减少这些排放的信息，之后将建立透明度数据库和全球监测工具，用于向公众提供进口商和欧盟运营商报告的数据，以及显示欧盟内外的甲烷排放热点。第二步，为有效解决欧洲供应链上进口化石燃料的排放问题，欧盟委员会将与国际合作伙伴进行外交对话，并在 2025 年前审查甲烷法规，以便对进口化石燃料采取更严格的措施。

（廖琴 编译）

原文题目：Commission Proposes New EU Framework to Decarbonise Gas Markets, Promote Hydrogen and Reduce Methane Emissions

来源：[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_6682](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6682)

## 气候变化减缓与适应

### 英研究评估全球净零目标现状并提出相关建议

2021 年 12 月 19 日，《气候政策》（*Climate Policy*）发表题为《评估快速出现的净零目标格局》（*Assessing the Rapidly-Emerging Landscape of Net Zero Targets*）的文章指出，尽管目前净零作为一个概念已被广泛提及，但其实施仍处于起步阶段。文章为加强净零目标及其实施提出了相关建议。

《巴黎协定》签署以来，实现净零排放已成为气候行动的决定性框架。但随着净零目标的扩散，人们对其可信度产生担忧。由英国牛津大学（University of Oxford）科研人员领导的研究小组，提供了针对净零目标的全球评估。科研人员选定了构成全球温室气体排放主体的 203 个国家（包括一些自治领土）、全球 25 个最大排放国的 806 个州和地区、1170 个人口超过 50 万的城市、2000 家按销售额最大的上市公

司，计算了其制定的净零目标所涵盖的排放量、人口和经济价值的比例，并审查了这些目标的稳健性。研究结果表明：

(1) 共有 124 个国家、155 个城市、73 个州和地区、417 家公司做出了某种形式的净零承诺，但其中只有 152 个符合稳健性的最低标准，包括时间、状态、覆盖范围、抵消的使用和治理。

(2) 制定净零目标的国家合计占全球排放总量的 61%、全球 GDP 的 68%（按购买力平价计算）和全球人口的 52%，此外，独立于更高一级政府单独制定净零目标的城市和地区的人口又额外占全球人口的 4%，制定净零承诺的公司销售额总接近 14 万亿美元——占前 2000 家上市公司总销售额的 33%。

(3) 各实体提出的实现净零目标的时间大多数是 2050 年，相当一部分公司、州与地区的目标年份更早。

(4) 不同国家和城市之间的净零承诺存在鲜明对比，有些净零目标被纳入政策或法律，此外，21 个国家、1 个州和 44 家公司声称已经实现了净零。

(5) 14% 的净零目标没有明确说明包括的是二氧化碳还是更广泛的温室气体，大多数国家、城市、州和地区的减排目标只针对二氧化碳排放，只有 5 个国家的净零目标覆盖了国际航运排放，只有 4 个国家的净零目标覆盖了海运排放。

(6) 大多数承诺没有明确碳抵消的使用，只有极少数实体设定了碳抵消的使用条件。

(7) 只有 34 个州和地区、47 个城市和 263 家公司提供了报告机制，25 个国家（这些国家的排放量占全球排放总量的 70%）、65 个城市、41 个地区和 210 家公司发布了行动计划，几乎所有国家都有短期目标，但只有大约 1/2 的地方政府和 2/3 的企业制定了短期目标。所有类型的实体都很少涉及公平。

(8) 为了实现与巴黎气候大会一致的行动，以及实现更宏伟的目标，制定强有力的净零目标现在应该是政策制定者的首要任务。文章建议在以下方面加强净零目标及其实施：①净零目标的状态，包括将目标纳入法律；②活动的覆盖范围；③关于使用碳抵消的限制与透明度；④公布净零计划与进展报告；⑤提高各实体的能力，特别是南半球实体的能力，以应对有效实施净零排放目标所需的技术与资源挑战。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Assessing the Rapidly-Emerging Landscape of Net Zero Targets  
来源：<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2021.2013155>

## 国际研究分析主要排放国对气候变暖和极端炎热年份的责任

人类活动引起的温室气体排放导致全球变暖已成共识。最近的研究高度关注了将气候变化责任分配给主要碳排放国的相关性，以便更好地量化各国对人为活动引起的全球变暖及其后果的贡献。然而，到目前为止，尚无研究评估各国在历史和目前提出的减排承诺等综合背景下的区域气候变化影响。2022 年 1 月 7 日，《自然综

述：地球与环境》(*Nature Reviews Earth & Environment*) 发表题为《主要排放国对国家层面变暖与极端炎热年份的责任》(*Responsibility of Major Emitters for Country-Level Warming and Extreme Hot Years*) 的文章指出，到 2030 年，地球上几乎每个国家都有可能每隔一年就经历一次极端炎热年份，同时强调了碳排放国家对推动区域气候变化的责任。

来自瑞士苏黎世联邦理工学院 (ETH Zurich)、气候分析组织 (Climate Analytics) 及澳大利亚墨尔本大学 (University of Melbourne) 等多家机构的研究人员，创新性地构建了一套地球系统模型 (Earth System Model, ESM) 仿真器，首先利用 165 个国家的历史碳排放数据及相关信息对区域变暖进行预测，然后重点量化分析了全球 5 大碳排放国家/地区 (中国、美国、欧盟 27 国、印度和俄罗斯) 到 2030 年的气候变暖以及极端炎热年份的贡献。研究表明：①预计到 2030 年，所研究的 165 个国家 1991—2030 年的累计碳排放量将导致每两年出现一次极端炎热年；预计有 92% 的国家其年度气温将非常炎热，这一结果比联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 首次警告各国应对气候变化时提出的受极端炎热年份影响的国家占比 (46%) 多了 1 倍；如果全球所有国家的人均能源二氧化碳排放量均与美国 2016—2030 年的预测值保持一致，那么到 2030 年全球气候变暖幅度将比当前的实际承诺高 0.4 °C，将有 75% 的区域变暖超过 2 °C。②研究人员通过气候变化责任视角探讨了碳排放情景，在这种情景下，重点分析的全球 5 大碳排放国家/地区在推动全球和区域变暖方面发挥了重要作用，并增加了极端气候变化的可能性；目前，这 5 个国家/地区的国家自主贡献 (NDCs) 都不符合《巴黎协定》的 1.5 °C 温升目标；5 大碳排放国家/地区提高其减排目标不仅直接有助于减缓气候变暖，而且也将有助于减缓未来 10 年极端炎热年份出现的速率。然而，这并不意味着碳排放小国不需要承担其减排承诺的责任。

(刘莉娜 编译)

原文题目：Responsibility of Major Emitters for Country-Level Warming and Extreme Hot Years

来源：<https://www.nature.com/articles/s43247-021-00320-6>

## DOE 支持的煤电厂 CCS 示范项目大部分以失败告终

自 2009 年以来，美国能源部 (DOE) 已经为 11 个碳捕集与封存 (CCS) 示范项目投资约 11 亿美元。目前，拜登政府仍然希望将更多资金投入发电和工业基础设施的 CCS 示范项目中。2021 年 12 月 20 日，美国政府问责局 (Government Accountability Office, GAO) 向国会提交题为《碳捕集与封存：改善能源部示范项目管理需采取的行动》(*Carbon Capture and Storage: Actions Needed to Improve DOE Management of Demonstration Projects*) 的报告指出，DOE 支持的煤电厂 CCS 示范项目大部分都以失败告终，国会应该对 DOE 资助的示范项目进行更多监督。



报告主要审查了 2009 年以来 DOE 资助的 9 个大型 CCS 示范项目，通过查阅项目目标、预期预算和进度、实际预算和进度、最终结果等相关文件，分析了项目成果和促成成果的外部因素，还了解了 DOE 指导方针和控制标准，以评估 DOE 在管理 CCS 示范项目方面的行动。报告表示，由于经济上不可行，煤炭 CCS 项目远不如工业 CCS 项目成功，资助的 8 个煤炭 CCS 项目中只有 1 个项目已经建成并投入运营，遗憾的是，该项目在 2020 年关闭。报告指出，煤炭 CCS 项目可能受到以下因素的负面影响：

**(1) 化石燃料和电力市场的变化。**天然气价格的下降以及安装和运行 CCS 设备的成本增加，使得燃煤发电的价格竞争力较之于天然气和其他发电方式越来越低，这就导致项目的投资吸引力相应降低。相反，工业 CCS 项目不参与电力市场的竞争，不会受到市场波动的影响。

**(2) 碳市场和税收激励政策的不确定性。**碳市场未来发展的不确定性和税收优惠的可获取性使人们难以估计煤炭项目在经济上是否可行。例如，当 DOE 决定为 CCS 项目提供资金支持时，国会应该予以立法支持建立碳市场，但实际上法案迟迟未通过。此外，碳封存税收抵免的适用性和用途存在不确定性也为项目的经济效益评估带来挑战。

**(3) 项目预算成本高。**煤炭 CCS 项目平均预算超过 14 亿美元，而工业项目约为 3.6 亿美元。除了 DOE 资助外，项目实际建成还需要大量融资，投资者认为这些项目的风险很大，相应的预期回报也应该很高，但是实际的回报低于预期，因此投资者整体兴趣不高。

**(4) 《复苏法案》基金到期。**《复苏法案》(*Recovery Act*) 为煤炭 CCS 项目提供的资金在 2015 财政年度结束时到期，这意味着法案规定的用于这些项目的资金必须在该日期之前支出，到期之后项目难以获得足够的资金支持。

**(5) 除经济因素外，还受到监管和技术的影响。**DOE 官员和项目代表表示，已资助的项目以及未来可能的项目将难以获得封存许可，申请地下封存许可证可能会花费大量时间，而技术影响则是针对个别项目。但是相比于经济因素，监管和技术方面的问题是可以解决的。

最后，GAO 向 DOE 提出两点建议：①完善项目选择和谈判流程；②为项目建立更一致的范围、时间表和预算等。对于 GAO 的建议，DOE 表示，已成立一个新的清洁能源示范办公室 (Office of Clean Energy Demonstrations)，将会评估建议，纠正未来的行动计划。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Carbon Capture and Storage: Actions Needed to Improve DOE Management of Demonstration Projects

来源：<https://www.gao.gov/assets/gao-22-105111.pdf>

## 前沿研究动态

### 发电机冷却使用的水温和水压对电力系统有一定影响

能源系统，特别是电力系统，容易受到与气候变化有关的自然因素的影响，如野火、极端风暴、极端温度和循环水中断等。为减小上述因素对电力供应的影响，除了对能源基础设施进行有效规划和管理，还需要确定这些意外事件何时何地发生，影响程度多大。2022年1月6日，美国宾夕法尼亚州立大学帕克分校（Pennsylvania State University, University Park）和新罕布什尔大学达勒姆分校（University of New Hampshire, Durham）的研究团队在《自然·能源》（*Nature Energy*）发表题为《气候对电力需求和成本影响的综合水文、电力系统和经济模型》（*Integrated Hydrological, Power System and Economic Modelling of Climate Impacts on Electricity Demand and Cost*）的文章表示，发电机冷却时使用的水温和水压对电力系统有一定影响，严重时会造成电力供应的间歇性中断。

研究人员利用水量平衡模型（Water Balance Model, WBM）、电力系统模型（Power System Model, PSM）和区域经济模型（Regional Economic Model, REM）组成的耦合模型，对以西部电力协调委员会（Western Electricity Coordinating Council）可靠性体系为基础的488个需要利用水冷却的发电机进行分析，主要观察这些发电机的运行状况，详细汇总每小时的停运情况，并记录当日温度。分析表明，较高的水温可能是引发一系列事件发生的主要原因：由于冷却水温度过高导致发电机关闭，使得电力成本上升，各部门电力需求得不到满足，用电部门生产力下降。预计每年的净损失可达0.3%，平均电力成本增加3%，制造业生产损失超过1%。此外，冷却时进水压力的大小对电力系统也有影响。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Integrated Hydrological, Power System and Economic Modelling of Climate Impacts on Electricity Demand and Cost

来源：<https://www.nature.com/articles/s41560-021-00958-8>

### 新型催化剂可以在水中或高温下实现 CO<sub>2</sub> 转化

开发高活性、选择性、稳定性、低成本的催化剂是新型循环碳经济在应对气候变化时面临的重大挑战之一。2021年12月22日，美国俄勒冈州立大学（Oregon State University）、哥伦比亚大学（Columbia University）等领导的研究团队在《材料化学杂志 A》（*Journal of Materials Chemistry A*）发表题为《在富水和混合气体条件下固定 CO<sub>2</sub> 的镧系金属有机骨架》（*Lanthanide Metal-organic Frameworks for the Fixation of CO<sub>2</sub> Under Aqueous-rich and Mixed-gas Conditions*）的文章表示，已经研发出一种新型催化剂——镧（Ln）系金属有机骨架（Metal-organic Frameworks, MOFs），能够在

水中或高温下将 CO<sub>2</sub> 转化为有商业价值的化学品。

MOFs 是一种由有机配体和金属离子或团簇通过配位键自组形成的具有分子内孔隙的有机-无机杂化材料，在催化剂领域广泛应用。研究人员使用离子尺寸较大的 Ln 系元素，经过一定的合成修饰，产生更坚固的金属配体键，从而提高 MOFs 的稳定性，得到新型催化剂 Ln-MOFs。该催化剂能够在水中或高温下保持稳定，可以将 CO<sub>2</sub> 固定到环氧丙烷的环氧环，使得从工业排放物和沼气中有选择性地捕集 CO<sub>2</sub> 成为现实，并生产出作为极性溶剂、聚碳酸酯材料、电解质和药品等前体的环状碳酸丙烯酯。此外，即便经过多次循环使用，催化剂的活性仍然没有下降。最重要的是，随着 Ln 离子半径的减小，CO<sub>2</sub> 转化率也发生相应降低，这一现象表示可以通过控制 Ln 系元素的离子尺寸来调节催化剂的活性。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Lanthanide Metal-organic Frameworks for the Fixation of CO<sub>2</sub> Under Aqueous-rich and Mixed-gas Conditions

来源: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/ta/d1ta09463g>

## Science 载文显示南大洋年均碳吸收量约 0.53 Pg

2021 年 12 月 2 日,《科学》(*Science*) 发表题为《空中观测显示强劲的南大洋碳吸收》(Strong Southern Ocean Carbon Uptake Evident in Airborne Observations) 的文章指出,南纬 45° 以南海域是一个强大的碳汇,年平均碳吸收量约为 0.53 Pg C (1 Pg C = 10<sup>15</sup> g C)。

全球化石燃料燃烧导致的碳排放量每年约 7.0 Pg C, 其中海洋吸收了约 30% 的化石燃料碳排放, 减缓了大气二氧化碳浓度上升以及全球变暖。但受数据可获得性的影响, 全球各海域碳通量的大小尚未确定。来自美国国家大气研究中心 (National Center for Atmospheric Research, NCAR)、科罗拉多大学 (University of Colorado)、国家海洋和大气管理局 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) 等机构的研究人员, 基于飞机采集的南大洋 (Southern Ocean) 上空不同高度大气层中的二氧化碳浓度季节性变化数据, 使用大气传输模型 (Atmospheric Transport Models) 估算了南大洋的碳通量。

结果显示: ①2009—2018 年, 南纬 45° 以南海域是一个强大的碳汇, 年均碳通量为 -0.53 ± 0.23 Pg C。②较之其他海域, 受夏季碳吸收量更大、冬季碳排放量更少影响, 南纬 45° 以南海域的年均碳吸收量更大。③该研究结果与基于大气反演和基于二氧化碳分压估计的碳通量平均值一致, 但高于使用海洋剖面浮标观测法 (Profiling Float Observations) 估计的碳通量平均值。

(董利莘 编译)

原文题目: Strong Southern Ocean Carbon Uptake Evident in Airborne Observations

来源: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abi4355>

## 荷兰研究揭示全球各国气候政策关注主题的演化趋势

2022年1月4日,《气候政策》(*Climate Policy*)发表题为《对气候变化影响、适应和脆弱性的政策关注:国家信息通报的全球评估(1994年至2019年)》(*Policy Attention to Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability: A Global Assessment of National Communications (1994–2019)*)的文章指出,全球各国气候政策对气候变化影响、适应和脆弱性(*Impacts, Adaptation and Vulnerability, IAV*)的关注各异。

1990年以来,全球各国制定并实施了有关IAV的政策与措施。但针对IAV的研究大多集中于其概貌,对更详细的问题关注有限,此外针对适应气候变化的研究主要集中在国家与地方层面。来自荷兰瓦格宁根大学(*Wageningen University*)的科研人员,使用结构主题建模分析了196个国家在1994—2019年其《联合国气候变化框架公约》(*UNFCCC*)国家信息通报中报告的主题和区域差异,通过实证研究探讨了围绕气候变化IAV的政策关注是否以及如何随着时间和地区转移。

基于612篇文献,研究结果表明:①气候政策大多数关注影响主题(占>50%的主题),但随着时间的推移对影响的关注呈下降趋势;②随着时间的推移,所有地区对治理、适应和脆弱性主题的关注度都有所增加;③2013年以来,各主题的分布更加均匀,并且6个大洲的主题比例之间存在巨大差异,亚洲与非洲更加关注适应气候变化,而欧洲与北美则主要关注气候变化的影响;④与之前的时间段相比,2017—2019年各地区之间IAV主题分布的差异最大;⑤附件I和非附件I国家之间不同的IAV主题分布仍然存在差异。研究人员指出,在对IAV的关注上存在巨大的地区差异,这表明有必要根据《巴黎协定》调整全球盘点,以更好地了解各国和地区所取得的进展。

(裴惠娟 编译)

原文题目: *Policy Attention to Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability: A Global Assessment of National Communications (1994–2019)*

来源: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2021.2018986>

## 数据与图表

### 2021年全球10大气候灾害导致的经济损失超1700亿美元

2021年12月27日,英国慈善机构基督教援助组织(*Christian Aid*)发布题为《计算2021年的成本:气候崩溃的一年》(*Counting the Cost 2021: A Year of Climate Breakdown*)的报告,调查了2021年全球15个气候相关的灾害事件,指出最具破坏性的10个极端天气事件造成的经济损失超过1700亿美元。

报告重点介绍了最具破坏性的10个极端天气事件,每个事件造成的经济损失都超过了15亿美元(表1)。其中,美国飓风“艾达”造成了650亿美元的损失,欧

洲洪水造成了 430 亿美元的损失，美国冬季风暴造成了 230 亿美元的损失，中国河南洪水造成了 176 亿美元的损失。报告还研究了 5 个其他极端事件，这些事件造成的经济损失虽然较低，但对人类带来了毁灭性的影响，例如非洲和拉丁美洲的干旱以及南苏丹的洪水。

表 1 2021 年全球 15 个极端天气事件造成的损失

日期	事件	类型	国家	死亡人数	流离失所人数	经济成本 (亿美元)
<b>损失最大的 10 个极端天气事件</b>						
2 月 2-20 日	德克萨斯冬季风暴	冬季风暴	美国	210	—	230
3 月 10-24 日	澳大利亚洪水	洪水	澳大利亚	2	1.8 万	21
4 月 5-8 日	法国寒潮	寒潮	法国	—	—	56
5 月 14-19 日	气旋“陶克泰” (Tauktae)	热带气旋	印度、斯里兰卡、马尔代夫	198	20 万+	15
5 月 25-29 日	气旋“亚斯” (Yaas)	热带气旋	印度、孟加拉国	19	1.1 万	30
7 月 12-18 日	欧洲洪水	洪水	德国、法国、荷兰、比利时、卢森堡	240	—	430
7 月 17-31 日	河南洪水	洪水	中国	302	100 万+	176
7 月 21-28 日	台风“烟花”	洪水	中国、菲律宾、日本	5	7.2 万+	20
8 月 28 日-9 月 2 日	飓风“艾达”	热带气旋	美国	95	1.4 万	650
11 月 14 日开始	不列颠哥伦比亚省洪水	洪水	加拿大	4	1.5 万	75
<b>其他极端天气事件</b>						
2019-2021	巴拉那河干旱	干旱	阿根廷、巴拉圭、巴西	—	—	
7-11 月	南苏丹洪水	洪水	南苏丹	—	85 万	
1970-2021	乍得湖危机	干旱	尼日利亚、尼日尔、乍得、喀麦隆	—	500 万+	
6 月 25 日-7 月 7 日	太平洋西北热浪	热浪	美国、加拿大	1037	—	
2020-2021 年	东非干旱	干旱	肯尼亚、埃塞俄比亚、索马里	—	—	

(廖琴 编译)

原文题目: Counting the Cost 2021: A Year of Climate Breakdown

来源: <https://www.christianaid.org.uk/resources/our-work/counting-cost-2021-year-climate-breakdown>

## 全球科学家认为极端天气仍是全球发生可能性最高的风险

2021 年 12 月 13 日，“未来地球计划”（Future Earth）、数字时代的可持续性（Sustainability in the Digital Age）、国际科学理事会（International Science Council）联合发布《2021 年全球风险感知报告》（*Global Risks Perceptions Report 2021*），从风险发生的可能性和影响两个角度，调查了全球 200 多名各学科领域的科学家，连续第二年公布了科学家对风险感知的年度调查结果。主要结论如下（表 1）：

（1）2021 年，极端天气仍是全球发生可能性最高的风险，气候行动失败取代极端天气已成为全球影响最大的风险。

（3）2021 年，包括极端天气和气候行动失败在内的环境风险是人类面临的最紧迫风险。

（2）2021 年，全球气候行动失败、生物多样性丧失、传染性疾病、极端天气、人为环境破坏 5 种风险最有可能相互作用，形成风险集群，给全球带来系统性危机。

（4）与 2020 年的结果相比，2021 年的调查结果显示，技术风险发生的可能性越来越高。

表 1 全球 top10 风险排名

排名	发生可能性最高的风险		影响最大的风险	
	2020 年	2021 年	2020 年	2021 年
1	极端天气	极端天气	极端天气	气候行动失败
2	生物多样性丧失	人为环境破坏	气候变化	生物多样性丧失
3	水危机	生物多样性丧失	水危机	传染性疾病
4	气候变化	气候行动失败	生物多样性丧失	人为环境破坏
5	城市规划	传染性疾病	粮食危机	极端天气
6	人为环境破坏	自然资源危机	人为环境破坏	大规模杀伤性武器
7	非自愿移民	数字不平等	城市规划	自然资源危机
8	粮食危机	数字电源垄断	自然灾害	自然灾害
9	资产泡沫	非自愿移民	非自愿移民	网络安全事件
10	非法贸易	网络安全事件	州际冲突	非自愿移民

（董利莘 编译）

原文题目：Global Risks Perceptions Report 2021

来源：<https://futureearth.org/wp-content/uploads/2021/12/GlobalRisksPerceptionsReport2021.pdf>

## 《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权益，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