

科学研究动态监测快报

2021 年 6 月 20 日 第 12 期 (总第 318 期)

气候变化科学专辑

- ◇ IEA 为发展中经济体加速清洁能源转型融资提出建议
- ◇ 欧盟委员会评估 2020 年欧盟的气候行动与进展
- ◇ 英国资助 1.66 亿英镑推动绿色工业技术发展
- ◇ 未来资源研究所绘制美国能源经济转型路线图
- ◇ 能源转型委员会探讨二氧化碳去除的减排作用
- ◇ 世界银行发布 2021 年碳定价趋势报告
- ◇ 未来资源研究所发布《2021 年度全球能源展望报告》
- ◇ 澳大利亚投资 5000 万澳元支持碳捕集项目
- ◇ 澳大利亚研究所分析澳大利亚的净零排放进展
- ◇ 英机构为碳抵消成本增加下的自愿碳市场发展建言献策
- ◇ 英智库称气候变化对印度造成巨大的经济损失
- ◇ 全球变暖会导致气候临界点发生多米诺效应
- ◇ WMO 发布 2021—2025 年全球气候预测
- ◇ 全球 37% 的高温死亡归因于人为气候变化

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

IEA 为发展中经济体加速清洁能源转型融资提出建议..... 1

气候政策与战略

欧盟委员会评估 2020 年欧盟的气候行动与进展..... 2

英国资助 1.66 亿英镑推动绿色工业技术发展..... 4

气候变化减缓与适应

未来资源研究所绘制美国能源经济转型路线图..... 5

能源转型委员会探讨二氧化碳去除的减排作用..... 6

世界银行发布 2021 年碳定价趋势报告..... 7

未来资源研究所发布《2021 年度全球能源展望报告》..... 8

澳大利亚投资 5000 万澳元支持碳捕集项目..... 10

澳大利亚研究所分析澳大利亚的净零排放进展..... 11

英机构为碳抵消成本增加下的自愿碳市场发展建言献策..... 12

气候变化事实与影响

英智库称气候变化对印度造成巨大的经济损失..... 13

全球变暖会导致气候临界点发生多米诺效应..... 14

前沿研究动态

WMO 发布 2021—2025 年全球气候预测..... 15

全球 37% 的高温死亡归因于人为气候变化..... 16

IEA 为发展中经济体加速清洁能源转型融资提出建议

2021年6月2日,国际能源署(IEA)发布题为《全球能源投资 2021》(*World Energy Investment 2021*)的报告指出,2021年的全球能源投资将比2020年提高近10%,增加至1.9万亿美元左右。但相对于将全球升温范围控制在2℃以内的目标,全球清洁能源投资仍然不足,尤其是新兴和发展中经济体。针对这一问题,2021年6月9日,IEA和世界银行(WB)联合发布题为《新兴和发展中经济体清洁能源转型融资》(*Financing Clean Energy Transitions in Emerging and Developing Economies*)的报告,为新兴和发展中经济体加速清洁能源转型融资提出了4方面建议和16项具体措施。

1 全球能源投资现状与问题

(1) 2021年的全球能源投资将比2020年提高近10%。2021年,全球能源投资将增至1.9万亿美元左右,扭转了2020年新型冠状病毒肺炎(COVID-19)大流行造成的全球能源投资大幅下降。

(2)在可再生能源投资拉动下,电力部门投资仍然占全球能源投资的最大份额。2021年,全球电力部门投资将增加约5%,达到8200亿美元以上。2021年,可再生能源在新增发电投资中占主导地位(70%),预计将达5300亿美元。

(3) 政策是能源投资的关键驱动因素。在基础设施方面,预计到2021年中国与欧洲的电网投资额将有所提高。在能源效率改善方面,预计到2021年的投资额将增加近10%。但燃料价格相对较低,能源投资增长将主要集中在政策明确的部门和新项目,例如欧洲的建筑部门、低碳氢项目、碳捕集、利用与封存(CCUS)项目等。

(4) 清洁能源投资远未达到避免气候变化造成严重影响所需的水平。预计到2021年用于全球清洁能源技术和能源效率提高的投资额将提高到7500亿美元左右,但仍远低于避免气候变化造成严重影响所需的水平。要将全球升温范围控制在2℃或1.5℃以内,则全球清洁能源投资需要在现有基础上增加1倍或3倍以上。

(5)全球新兴和发展中经济体的清洁能源投资与可持续发展道路之间存在着很大的差距。相较于发达经济体和中国,2021年新兴和发展中经济体的投资仍将保持在COVID-19危机前的水平,其中,公共卫生危机与经济危机是其主要原因。在全球能源企业中,新兴和发展中经济体(除中国外)的能源企业约占2/3,但其能源投资仅占1/3左右,清洁能源投资仅占1/5。与发达经济体相比,这些新兴和发展中经济体的清洁能源投资与可持续发展道路之间存在着更大的差距。针对这一问题,IEA和WB提出了以下4方面建议和16项具体措施。

2 建议与措施

(1) 加大国际支持力度：①授予国际公共财政机构强有力的战略部署权，为全球新兴和发展中经济体清洁能源过渡提供资金。②完善并构建国际气候融资机制，推动国际气候融资。③加强混合融资部署，调动更多的私人资本。④激励国际资本市场，为新兴和发展中经济体提供更多的清洁能源融资机会。

(2) 降低投资风险与提高投资回报：①简化流程、降低成本，提高开发新清洁能源项目的可行性。②完善银行与资本市场的融资机制，为新兴和发展中经济体的清洁能源相关企事业单位获得资金创造机遇。③消除价格扭曲。③制定可持续发展战略，为国有企业，特别是公共事业单位奠定坚实的财政基础。④提高当地企业家与中小企业的变革能力。

(3) 迅速扩大用于清洁电力的私人资本：①建立公平和可持续的现代能源模式。②提高投资者的可再生能源相关投资意愿。③通过电网现代化实现方便、可靠、清洁的电力供应。④提高新建筑物与电器的能源效率。

(4) 解决能源转型的关键问题：①重塑全球主要新兴和发展中经济体的发展模式。②加大工业基础设施投入，为低碳能源结构转型奠定基础。③制定创新战略，实现排放密集型行业的清洁能源转型。④扭转煤炭消费量持续增长的趋势。

(董利苹 编译)

参考文献：

[1] World Energy Investment 2021. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/5e6b3821-bb8f-4df4a88be891cd8251e3/WorldEnergyInvestment2021.pdf>

[2] Financing Clean Energy Transitions in Emerging and Developing Economies. https://iea.blob.core.windows.net/assets/6756ccd2-0772-4ffd-85e4b73428ff9c72/FinancingCleanEnergyTransitionsinEMDEs_WorldEnergyInvestment2021SpecialReport.pdf

气候政策与战略

欧盟委员会评估 2020 年欧盟的气候行动与进展

2021 年 6 月 8 日，欧盟委员会（European Commission）发布《2020 年度活动报告：气候行动》（*Annual Activity Report 2020 - Climate Action*），从立法、欧盟排放交易体系（EU-ETS）、鼓励成员国制定计划、启动资助计划等方面评估了 2020 年欧盟气候行动与进展。

1 气候行动

(1) 通过了若干授权或法案，以确保 EU-ETS 第四阶段（2021—2030 年）的顺利运行。

(2) 提出了第一部《欧洲气候法》(*European Climate Law*)，从法律层面确保欧洲到 2050 年成为首个“气候中和”大陆，该法案为欧盟所有政策设定了目标和努力方向。

(3) 根据欧盟领导人在 2020 年 12 月批准的计划，到 2030 年欧盟温室气体减排量将在 1990 年基础上至少提高到 55%，较先前的目标（至少 40%）大幅增加。

(4) 出台了《欧洲气候公约》(*European Climate Pact*)，提供支持气候行动的平台，号召公民、基层社区与社会各阶层通过改变生活习惯和行为，参与气候行动。

(5) 基于《能源联盟治理条例》(*Regulation on Governance of the Energy Union*)，评估并完善了“国家能源与气候计划”(National and Energy Climate Plans, NECP)，并向每个成员国提出建议，指导其制定《绿色复苏和韧性战略》(*Green Recovery and Resilience Strategies*)，将气候减缓与适应行动纳入其经济发展和变革的主流。

(6) 基于现行的气候适应战略，欧盟于 2021 年 2 月通过了一项新的、更宏伟的《欧盟适应战略》(*EU Adaptation Strategy*)。在建筑翻新、可再生能源、可再生氢能、基础设施建设、电动汽车、充电站、智能电网和能源部门一体化等领域，出台了适应气候变化并刺激经济快速发展的气候与能源政策。

(7) 在《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 第 26 次缔约方大会 (COP26) 召开前，欧盟向 UNFCCC 提交了《巴黎协定》框架下的“国家自主贡献”(Nationally Determined Contribution, NDC)，承诺在 2050 年前实现气候中和，并提出新的 2030 年减排目标。

(8) 通过多边与双边协议，支持其他国家提高气候雄心（特别是主要排放国），促进了全球新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 大流行后的绿色复苏，为全球向气候中和过渡作出了贡献。

(9) 通过支持“国家能源与气候计划”、“环境与气候行动计划”(Environment and Climate Action)、创新基金 (Innovation Fund)、现代化基金 (Modernisation Fund) 等，为绿色过渡提供资金，促进低碳技术创新，将气候变化相关支出纳入欧盟预算的主流。预计 2021—2027 年用于气候行动的预算至少占欧盟预算总额的 30%。

2 进展

(1) **温室气体排放。**2019 年，欧盟温室气体排放量（包括国际航空）比 1990 年减少了 24%。其中，2019 年的减排量最大。

(2) **将气候变化纳入欧盟预算主流。**2020 年，气候相关预算占欧盟总预算的 21%。据估算，2014—2020 年的气候相关预算约占同期欧盟总预算的 19.7%。

(3) **制定气候适应计划的成员国数量。**截止 2021 年 5 月，欧盟 20 个成员国提交并接受了修定的《国家气候适应计划》(*National Adaptation Plan*)，预计到 2024 年欧盟所有成员国均将提交《国家气候适应计划》。

(董利莘 编译)

原文题目：Annual Activity Report 2020 - Climate Action

来源：https://ec.europa.eu/info/system/files/annual-activity-report-2020-climate-action_en.pdf

英国资助 1.66 亿英镑推动绿色工业技术发展

2021 年 5 月 24 日，英国商业、能源与工业战略部（Department for Business, Energy & Industrial Strategy, BEIS）宣布向绿色技术资助 1.66 亿英镑，以推动绿色工业革命所需关键技术的发展。该资助计划将开发碳捕集、温室气体去除和氢能等方面的技术，并将探索使英国污染行业（包括制造业、钢铁、能源和废物）脱碳的解决方案。此项资助将帮助英国实现其雄心勃勃的气候承诺，包括到 2050 年实现净零排放，以及到 2035 年排放量比 1990 年水平减少 78% 的目标。该资助计划的具体内容包括：

（1）低碳氢能。6000 万英镑用于支持英国低碳氢能的开发，并确定和扩大更有效的电解生成清洁氢能的解决方案。资金支持将包括 2 个阶段：第一阶段将支持解决方案开发，帮助提高市场竞争力，资助方向包括低碳氢生产、零碳氢生产、氢储存与分配和零碳氢供应解决方案。第二阶段将支持更多的开发项目，确保英国氢供应解决方案保持竞争力。此次资助将帮助增加约 8000 个就业岗位。

（2）温室气体去除。3750 万英镑用于资助政府最大的温室气体去除计划。其中，英格兰和威尔士的 24 个项目将分别获得 25 万英镑的资助用于创新设计，开发从大气中清除温室气体并安全封存的新方法。另外 5 个跨学科项目将分别获得 450 万英镑的研究资金，调查大规模温室气体去除的可行性，项目包括：①泥炭地管理，以最大限度地提高温室气体去除潜力；②增强岩石风化，在农田试验现场粉碎硅酸盐岩石并散布颗粒；③利用生物炭作为一种可行的固碳方法，在耕地、草地、污水处理场、矿场和铁路路堤进行测试；④大规模植树造林，以评估英国最有效的固碳物种与地点；⑤快速扩大种植多年生生物能源作物，如禾本科植物与短轮伐期柳树。

（3）碳捕集、利用与封存（CCUS）。2000 万英镑用于支持下一代 CCUS 技术的开发，以便在 2030 年之前进行大规模部署。该计划的首次资助将支持以下几类项目：①5 万英镑用于对工业、废弃物或电力行业的公司就最适合其场地或行业的下一代碳捕集技术进行分析；②100 万英镑用于中期技术的开发与试点项目；③500 万英镑用于后期技术的中等规模原位示范项目。该资助旨在将 CCUS 的适用性扩展到更大范围的工业化学品和水泥等用途，降低部署 CCUS 的成本，帮助工业废物或电力部门公司从源头上对 CO₂ 进行捕集与封存。

（4）能源密集型行业脱碳。2000 万英镑用于建立一个新的虚拟工业脱碳研究与创新中心（Industrial Decarbonisation Research and Innovation Centre），通过开发与部署低碳技术，加速关键能源密集型行业脱碳。该中心由英国赫瑞-瓦特大学（Heriot-Watt University）运营，通过与 140 多个合作伙伴建立联系，为英国工业脱碳社区提供支持。

(5) 工业能源转型。通过工业能源转型基金（IETF）向 14 个项目提供 1650 万英镑，用于开发新技术与新工艺，以帮助能源密集型行业减少排放，同时减少能源费用。资助内容包括：①糖厂深度脱碳处理，并减少多达 90% 的排放；②排气窑热转换和烘干砖瓦研究；③预制混凝土制造脱碳；④提高玻璃熔炉效率；⑤熔炉废气废热回收；⑥炼油厂燃烧加热器的燃料转换；⑦造纸厂先进废热回收；⑧先进的低温碳捕集技术等。

(6) 低碳创新。800 万英镑用于开发创新项目，包括：①开发由回收废料制造的瓷砖釉料；②创造具有成本效益的低碳混凝土制造解决方案；③开发全球首个可与燃烧化石燃料进行商业竞争的高温热泵等。

(7) 工业转型研究与创新。470 万英镑用于建立一个新的转型基础产业研究与创新中心（Transforming Foundation Industries Research and Innovation Hub）。该中心将由克兰菲尔德大学（Cranfield University）领导，帮助金属、玻璃、水泥、造纸与玻璃等行业加快新技术和商业模式的开发与应用，包括创建新的智能材料与工艺，以实现更便宜、更低能耗和更低碳的产品。

（刘燕飞 编译）

原文题目：£166 Million Cash Injection for Green Technology and 60,000 UK Jobs

来源：<https://www.gov.uk/government/news/166-million-cash-injection-for-green-technology-and-60000-uk-jobs>

气候变化减缓与适应

未来资源研究所绘制美国能源经济转型路线图

2021 年 5 月 20 日，未来资源研究所（Resources for the Future）发布题为《绘制美国能源经济图以指导转型规划》（*Mapping the US Energy Economy to Inform Transition Planning*）的简报，通过确定美国不再因使用化石燃料而发生重大经济变化的地区，从而为这些地区的能源转型提供参考。

1 潜在的能源转型时间表

（1）国际能源署（IEA）的“可持续发展情景”与《巴黎协定》的长期目标一致，即到 2100 年将全球气温上升限制在“远小于 2 °C”。在该情景中，到 2040 年美国煤炭消费量下降 90%，石油与天然气消费量下降接近 1/2。

（2）尽管每种化石燃料消费量在“可持续发展情景”下均大幅下降，但不同类型的化石能源其转型时间各异。由于煤炭的含碳量最高，并且电力部门（煤炭使用量最多的部门）很容易被替代，因此，使用煤炭资源以及电力消耗比较大的地区将首先面临气候政策带来的转变。

(3) 在“可持续发展情景”下，石油与天然气需求量也大幅下降。到 2030 年，石油需求量将比 2020 年水平下降 40%，到 2040 年将下降 51%。到 2030 年，天然气消费量将比 2020 年水平下降 34%，到 2040 年将下降 45%。

2 美国能源经济转型路线图

(1) 煤炭地区。近年来，煤炭社区面临更大的挑战。在阿巴拉契亚的部分地区，由于自动化程度提高以及需求减少，与煤炭相关的就业人数在近几十年均处于下降趋势。美国最大的煤炭产地——粉河盆地——其煤炭产量从 2008 年开始下降，近年来下降幅度更大。通过对县级煤矿开采的就业与工资的百分比进行分析，其中 7 个县的就业与工资占比水平分别超过 15% 和 20%。

(2) 石油与天然气地区。美国是世界上石油与天然气商品的最大生产国。随着能源产业转向低碳发展，石油与天然气行业出现了长期的衰退，给两个行业带来严峻的挑战。石油与天然气开采集中在具有经济可采资源的地区，与煤炭开采地区一样，石油与天然气行业在该地区经济发展中发挥着重要作用。通过对县级石油与天然气开采部门的就业与工资的百分比进行分析，其中 32 个县的就业和 65 个县的工资占比水平平均超过 5%。

(3) 电力部门。电力在美国增加就业和提升工资方面起到重要作用，但其在地理上的集中程度远低于煤炭、石油与天然气开采业。2020 年，美国净发电量大约 60% 来自天然气（40%）、煤炭（19%）与石油产品（0.4%）。发电是资本密集型的，电力部门就业率仅在 8 个县就达到 5% 或更多。电力部门的工资远高于国家平均水平，49 个县的电力行业提供了超过 5% 的工资，其中有几个县的工资超过 20%。

(刘莉娜 编译)

原文题目：Mapping the US Energy Economy to Inform Transition Planning

来源：<https://www.rff.org/publications/reports/mapping-the-us-energy-economy-to-inform-transition-planning/>

能源转型委员会探讨二氧化碳去除的减排作用

2021 年 5 月 20 日，能源转型委员会（Energy Transitions Commission）发布题为《实现气候目标：二氧化碳去除的作用》（*Reaching Climate Objectives: the Role of Carbon Dioxide Removals*）的报告，为评估二氧化碳（CO₂）去除量在实现减排与气候目标方面的作用提供了概念框架。

(1) 自然气候变化解决方案（Natural Climate Solutions, NCS）。①已有研究证明，NCS 最具碳减排潜力且成本最低。②NCS 应用生物地球化学过程，将碳储存在生物量（比如树木）与土壤中，利用技术进一步支持封存和长期或永久存储。③生物炭是生物质热解产生的木炭，具有较强的耐腐蚀性，可被长期埋在土壤中或废弃的矿井中。由于成本比其他能源解决方案高，而可用的设施较少，这种方法还没有

得到广泛应用。④NCS 实现碳减排的潜力非常巨大，而且在许多情况下成本很低，但由于当地具体情况的变化，其固有的不确定性也很大。⑤尽管存在不确定性，预计未来 30 年 NCS 的二氧化碳总固存量约为 1640 亿吨。

(2) 生物能源与碳捕集和封存 (BECCS)。①BECCS 是一种温室气体减排技术，在 CO₂ 去除方面发挥重要作用。②农业和林业生产中所有剩余废物专用于 BECCS，每年产生的 CO₂ 清除量约为 20~50 亿吨 CO₂。③鉴于目前仅一小部分土地用于能源作物生产，如果这些能源作物专门用于 BECCS，理论上每年可以产生 5~10 亿吨二氧化碳固存量。④到 2050 年，使用 BECCS 实现碳减排的成本约为 100~200 美元/吨 CO₂。⑤21 世纪中叶，利用 BECCS 的最大减排潜力为 100 亿吨 CO₂/年。

(3) 直接空气捕集与碳储存 (DACCS)。①DACCS 是一种化学过程，该过程可以从周围的空气中捕捉二氧化碳，然后将二氧化碳储存在产品或地质构造中。②DACCS 需要非常大的电力投入，根据目前估计，捕获 1 吨二氧化碳大约需要 2.8 MWh (兆千瓦时)。③到 2050 年，DACCS 的碳清除量约为 30 亿吨 CO₂/年，累计固存量约为 150 亿吨 CO₂。

(4) 其他碳清除方案。混合解决方案包括基于矿物吸收或生物地球化学过程的解决方案，包括强化风化作用、海洋碱化/海水矿化，以及应用生物地球化学过程的其他解决方案。

(5) 储存选择与持久性。①从大气中去除二氧化碳包括以下 4 种方式，陆地储存、地质储存、海洋储存、产品/建筑物储存，其中，前两项是最重要的。②陆地/生物圈的储存涉及直接将碳固定到植物生物量或土壤中，具有最大潜力。③地质储存使 CCS 成为可能，但技术准备程度要求较高。④海洋中储存碳的潜力很大，但实现这一目标的技术很多未经证实，对海洋可能产生的反馈也是最不明确的。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Reaching Climate Objectives: the Role of Carbon Dioxide Removals

来源: <https://www.energy-transitions.org/publications/reaching-climate-objectives-the-role-of-carbon-dioxide-removals/#download-form>

世界银行发布 2021 年碳定价趋势报告

2021 年 5 月 25 日，世界银行 (World Bank) 发布题为《2021 年碳定价发展现状及未来趋势》(State and Trends of Carbon Pricing 2021) 的报告，介绍了全球主要碳市场、碳税与其他碳定价机制的最新进展和未来趋势。报告显示，碳定价机制的潜力仍未得到充分挖掘，目前的碳价远低于实现气候目标所需的水平，当前气候行动的范围和强度也需要进一步扩大。报告的主要结论包括：

(1) 碳定价是一项必要但不充分的政策。碳定价可以通过内化温室气体排放成本从而激励低碳行动。需要满足以下几项要求以保证碳定价的正常运作：①碳定价

应当具有足够的气候雄心；为满足 2 °C 气候目标，碳价需要达到 40~80 美元/t CO₂e（吨二氧化碳当量）。②碳定价应当很好地设计和适应法律语境。③碳定价应当成为支持性政策的一部分；需要制定其他政策来推动研发，消除减缓的非经济性障碍。

(2) 碳定价机制覆盖范围进一步扩大。全球正在实施的碳定价机制有 64 项，主要指碳市场和碳税，计划实施的有 3 项。其中，实施中的碳定价机制比 2020 年增加了 6 项，所覆盖的碳排放量占全球的 21.5%，显著高于 2020 年的 15.1%。这一增长主要归因于中国全国碳排放交易市场的启动。2020 年以来，新启动的碳定价机制还包括英国与德国的碳排放交易体系、荷兰与卢森堡的碳税以及墨西哥塔毛利帕斯州与加利福尼亚州的地方碳税。

(4) 碳定价机制产生的收益进一步增加，但碳价水平仍不足以推动气候目标实现。2020 年，碳定价机制在全球创造了 530 亿美元的收入，比 2019 年增加了约 80 亿美元，此次碳定价收益增长主要是受欧盟配额价格上涨驱动。当前大部分地区的碳价仍远低于为实现《巴黎协定》2 °C 温控目标而设定的 40~80 美元/tCO₂e 的范围，全球仅有覆盖了 3.76% 碳排放总量的碳价满足此范围。未来如果要想实现 1.5 °C 温控目标，需要更高的碳价水平。

(6) 企业采用内部碳定价的情况大幅增加。2020 年，全球共有 853 家企业已宣布采用内部碳定价，另外有 1159 家企业表示将在未来 2 年内采用内部碳定价。所涉及企业的市值总额从 2017 年的 7 万亿美元增长至 27 万亿美元。这表明，私营部门已经开始将气候风险纳入其长期战略，碳价也逐渐成为投资决策的重要参考。但内部碳定价存在缺乏透明度、标准不统一等问题，目前很难对比企业间的内部碳定价水平并评估其影响。

(7) 碳信用市场保持增长态势。在经济低迷的背景下，2020 年的碳信用市场仍保持了增长态势，注册项目数从 2019 年的 16854 个增长至 2020 年的 18664 个，增幅达 11%，同期发放的碳信用数量也增长了 10%。随着净零排放承诺的不断增加，碳信用需求也开始增长，购买需求在 2019 年为 1.04 亿吨，比 2018 年增长了 6%。其中，可再生能源、林业和土地利用类项目是交易主体，可持续农业和草原管理类的碳汇项目交易价格也开始上涨。

(刘燕飞 摘编)

原文题目：State and Trends of Carbon Pricing 2021

来源：<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>

未来资源研究所发布《2021 年度全球能源展望报告》

2021 年 5 月 20 日，未来资源研究所 (Resources for the Future) 发布题为《2021 年全球能源展望：巴黎之路》(Global Energy Outlook 2021: Pathways from Paris) 的

报告指出，尽管新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情影响经济放缓，但当前的趋势远未达到减排目标。

1 主要发现

（1）全球 CO₂ 排放量。与 2019 年相比，2020 年的全球 CO₂ 排放量减少了约 6%，但根据国际能源署（IEA）数据，预计 2021 年全球 CO₂ 排放量将反弹至 2019 年水平或更高的水平。全球能源系统正处于拐点，为了实现《巴黎协定》阐明的长期气候目标，与能源相关的 CO₂ 排放量需要大幅下降。参考情景以及其他政策情景表明，当前的碳减排行动远低于实现既定目标所需的减排量。

（2）全球一次能源消费。能源消费情景设想了全球一次能源需求未来可能增长的广泛范围，与 2019 年相比，能源消耗在增长率最高的情况下增加了 47%，在最低增长情景下则下降了 44%。

（3）全球一次能源结构。在大多数参考情景和其他政策情景下，2040 年化石燃料的总消费量与 2019 年水平相似，在某些情况下会远高于 2019 年水平。在雄心勃勃的气候情景下，化石燃料的使用可能大幅下降，但天然气可能除外。天然气是大多数情景中唯一增长的化石燃料，可再生能源在所有情景中均有所增长，尤其是在深度脱碳情景中。

（4）全球电力结构。预计到 2040 年，全球发电量将比 2019 年的发电量增加 37%~104%。在一些雄心勃勃的气候情景中，运输与供暖等部门的电气化导致整体发电水平提高。此外，能源效率的提高发挥重要作用，导致电力需求水平相对较低。

（5）全球石油需求。预计 2020 年全球石油市场的波动和下滑是短暂的，而目前的一系列能源预测与未来石油需求存在分歧。参考情景及不断演变政策情景为长期石油需求期货设定了相当窄的范围：IEA 的情景预测显示，2040 年石油需求比 2019 年水平高出约 7%。雄心勃勃的气候情景都显示，到 21 世纪中叶，石油需求将收缩，到 2050 年将减少 39%~88%。

（6）全球天然气需求。天然气的需求在不同情景下差异很大。即使在雄心勃勃的气候情景下，2050 年的天然气需求仍会增长。在所有参考情景及不断演变政策情景下，全球天然气需求到 2040 年将持续增长，尽管在一些情景下，其在 2040—2050 年增长保持平稳或略有下降。

（7）全球煤炭需求。2019 年和 2020 年，全球煤炭需求大幅下降，所有情景都预示着未来几年煤炭需求将出现大幅下降的趋势。与 2019 年相比，2020 年煤炭使用量估计下降了 4%，在最具雄心的气候情景下，其下降速度仍在继续。

（8）全球太阳能和风电发电。在成本下降和政策支持相互关联趋势的推动下，风电和太阳能有望在净零排放能源系统中发挥核心作用。然而，未来风电与太阳能

部署的速度需求将在不同情景下分别相差 6 倍与 4 倍，通常在雄心勃勃的气候情景下表现出最强劲的增长。

(9) 全球单位 GDP 能耗。1991 年以来，全球经济的能源强度急剧下降，反映了能源效率的提高，以及许多国家从能源密集型制造业向服务型经济的转变。在未来几十年，能源强度在所有情景中都将下降，下降速度在宏伟的气候情景下最快。

(10) 全球能源碳强度（单位能源 CO₂ 排放量）。与过去几十年能源强度的快速下降不同，能源碳强度大致保持不变。在参考情景和不断演变政策情景下，能源碳强度将在未来 30 年下降，但没有接近将温度上升限制在 1.5 °C 或 2 °C 所需的下降速度。

2 1.5 °C 与 2 °C 温升情景下的比较

(1) 1.5 °C 与 2 °C 温升情景下的全球 CO₂ 排放趋势。除了 IPCC 1.5 °C 情景外，英国石油公司（BP）预测的净零排放符合 1.5 °C 温升目标，即到 21 世纪中叶实现全球净零排放。

(2) 1.5 °C 与 2 °C 情景下 2040 年全球一次能源结构。除了 IPCC 的两种情景外，其他 1.5 °C 与 2 °C 情景均显示，预计到 2040 年全球能源需求将低于 2019 年。尽管这些模型的能源结构非常不同，但也显示出明显的一致领域。到 2040 年，在 1.5 °C 与 2 °C 情景下，化石燃料消耗量都会下降。核能在所有雄心勃勃的气候情景中都有所增长，特别是在 1.5 °C 情景中核能将作为主要能源。到 2040 年，太阳能和风能将成为主要能源，生物质也将被利用，特别是在高能源需求的情景中。

(3) 1.5 °C 与 2 °C 情景下的全球碳捕集与封存 (CCS) 趋势。大多数实现 1.5 °C 气候目标的情景与在较小程度上实现 2 °C 气候目标的情景都严重依赖 CCS 技术的大规模部署。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Global Energy Outlook 2021: Pathways from Paris

来源: <https://www.rff.org/publications/reports/global-energy-outlook-2021-pathways-from-paris/>

澳大利亚投资 5000 万澳元支持碳捕集项目

2021 年 6 月 10 日，澳大利亚工业、科学、能源与资源部 (Department of Industry, Science, Energy and Resources) 宣布投资 4.12 亿澳元支持 6 个碳捕集项目，以加速碳捕集技术在澳大利亚的发展，加强该技术在减少排放、支持新的经济机会及创造就业机会方面的作用。项目主要包括：

(1) 低成本捕集与封存桑托斯有限公司 (Santos Limited) 在 Moomba 天然气处理厂排放的二氧化碳，将其永久封存在南澳大利亚库珀盆地 (Cooper Basin)。该项目预计每年将持续储存 170 万吨碳 (桑托斯有限公司，1500 万澳元)。

(2) 在新南威尔士州 Kooragang 岛建造一个移动示范工厂，收集并使用二氧化碳来生产制造和建筑材料，如混凝土、石膏板与防火材料（Mineral Carbonation International，1460 万澳元）。

(3) 捕集与使用澳大利亚各地的垃圾填埋场生产生物甲烷所排放的二氧化碳，用于水泥碳化固化（Energy Developments Pty Ltd，900 万澳元）。

(4) 证明从昆士兰燃煤发电厂捕集与封存碳的可行性，并支持在苏拉特盆地（Surat Basin）开发地质封存盆地（Corporate Carbon Advisory Pty Ltd，500 万澳元）。

(5) 支持澳大利亚首个直接空气捕集（Direct Air Capture, Dac）与封存项目的示范，将二氧化碳地质封存在南澳大利亚 Moomba 地区现有的封存井中（Corporate Carbon Advisory Pty Ltd，400 万澳元）。

(6) 在新南威尔士州的 New Berrima 开展一项试点规模的碳捕集与使用项目，以提高再生混凝土、砌石与钢渣集料的质量（Boral Limited，240 万澳元）。

（裴惠娟 编译）

原文题目：\$412 Million of New Investment in Carbon Capture Projects

来源：<https://www.energy.gov.au/news-media/news/412-million-new-investment-carbon-capture-projects>

澳大利亚研究所分析澳大利亚的净零排放进展

2021 年 5 月 24 日，澳大利亚研究所（Australia Institute）发布题为《寄希望于澳大利亚的排放》（*Banking on Australia's Emissions*）的报告指出，如果消除土地部门温室气体排放的历史变化以及干旱与新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情大流行的影响，澳大利亚在净零排放方面取得的进展微乎其微，其排放趋势也是发达国家中最糟糕的。报告讨论了 2005 年以来澳大利亚的排放趋势，揭示了土地部门净排放量减少的原因，概述了干旱与 COVID-19 大流行对 2020 年澳大利亚排放量的影响。报告的主要结论如下：

（1）澳大利亚在实现净零排放方面进展甚微，其排放趋势在发达国家是最糟糕的。①2005 年以来，大多数发达经济体的温室气体排放都有所减少，澳大利亚的排放量却有所增加。2005—2019 年，澳大利亚的温室气体排放量（不包括土地与农业部门）增加了 7%，即每年增加约 0.5%。②七国集团（G7）的所有成员都致力于进一步削减排放量，但澳大利亚在雄心与绩效方面都落在了后面。③2010 以来，可再生能源普及率与能源效率的提高推动了电力行业排放量的下降。到目前为止，电力行业的积极因素正在被其他行业排放量的增长所抵消。

（2）2005 年以来，澳大利亚排放量的下降在很大程度上归因于土地部门净排放量下降。①土地部门排放量下降主要归因于森林砍伐、牧场管理与森林管理导致的净排放量下降。②土地部门净排放量的减少主要归因于市场与气候因素的综合作

用，包括但不限于降雨量增加和原生森林采伐量下降，澳大利亚政府在减排方面几乎没有什么值得称赞之处。

(3) 2017—2019 年干旱对澳大利亚排放的影响，主要反映在农业排放上，特别是与畜群动物相关的甲烷排放和农业土壤的氧化亚氮（N₂O）排放。①干旱导致牲畜数量及甲烷大幅减少。干旱还减少了作物产量，并随之减少了化肥的使用。2017—2019 年，这两个因素共同减少了超过 900 MtCO₂-e（百万吨二氧化碳当量）的排放量，而同期农业总排放量减少了 10.8 MtCO₂-e。②随着干旱状况的缓解，畜群数量与作物产量随之增加，之前减少的排放量可能恢复到原先的水平。2020 年 9 月的季度更新数据指出，农业排放量已经比第二季度增加了 8.3%。③2005 年以来，农业排放量进一步减少还与全国羊群的减少有关。1990 年，澳大利亚的羊群数量接近 1.74 亿，到 2005 年这一数字已降至 1.01 亿。虽然绵羊数量的减少被肉牛群的增加部分抵消，但对温室气体排放的净影响是积极的。这些变化与气候政策无关。

(4) COVID-19 疫情对澳大利亚的排放产生了重大影响。①由于公路与航空旅行停止，交通排放受到了严重影响。在疫情蔓延之前，澳大利亚公路运输的交通排放一直在稳步增长，特别是重型卡车、公交车与轻型商用车。COVID-19 与相关的交通停运是 1990 年以来澳大利亚交通排放大幅下降的唯一原因。②随着生活在很大程度上恢复正常，旅行限制被取消，澳大利亚的排放量已经显示出恢复到更高水平的迹象。据 2020 年 9 月的季度更新数据显示，2020 年第三季度运输排放量比第二季度增加了 11.7%。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Banking on Australia's Emissions

来源：<https://australiainstitute.org.au/wp-content/uploads/2021/05/P1076-Banking-on-Australias-Emissions-Commitments-.pdf>

英机构为碳抵消成本增加下的自愿碳市场发展建言献策

2021 年 6 月 1 日，Trove 研究中心（Trove Research）¹和伦敦大学学院（UCL）联合发布题为《自愿碳信用的未来需求、供应与价格——保持平衡》（*Future Demand, Supply and Prices for Voluntary Carbon Credits – Keeping the Balance*）的报告，通过对未来碳信用的需求与供应的详细分析，为自愿碳市场和企业提供了重要的决策基础。报告指出，目前企业用于抵消碳排放的信用成本较低，约 3~5 美元/tCO₂e（吨二氧化碳当量），但随着需求进一步增加，预计到 2040 年和 2050 年，碳信用的价格将上涨至 50 美元/tCO₂e。此外，如果各国政府通过国内政策成功减少碳排放，那么自愿

¹ Trove 研究中心位于英国，是一家集数据、分析、咨询于一体的公司，主要关注气候政策、碳市场和能源转型。

碳市场给企业提供的碳信用将更低，这将进一步提高企业的碳抵消成本。根据以上分析结果，研究人员为自愿碳市场的未来发展提供了 5 条建议。

(1) 以价格作为衡量环境完整性的标准。如果平均价格仍然显著低于预测水平（50 美元/tCO_{2e}），那么碳信用在实现额外减排方面的可信度就应该受到质疑。低成本项目虽然创造了较多的机会，但是随着需求增加，反而会给价格上行带来压力。

(2) 在使用自愿碳市场前减少碳排放。应优先考虑通过可再生能源、提高能源效率和减少非二氧化碳排放来减少温室气体排放，然后再通过自愿碳市场鼓励企业使用碳信用。通过监管和公共支持的财政激励措施来实现上述目标，在这种情况下，可供自愿碳市场使用的碳信用就会减少。

(3) 基于自然解决方案的重要性不容忽视。在成本与共同收益的基础上，应将保护现有森林和恢复具有地上/地下碳量的退化土地，作为自愿碳市场的一部分予以优先考虑。从经济角度来看，这是十分合理的，因为这些措施的成本比替代方案更低。高质量的自然解决方案还可以提供重要的额外生物多样性和社会效益。

(4) 管理自愿碳市场。需要改进并独立监管自愿碳市场，特别是要鼓励企业买家投资新的高质量项目。市场调节机制中的供应过剩将持续影响碳信用的价格，这不利于将企业资本引导至最有利的碳减排项目。随着时间的推移，为了实现全球净零排放，市场需要将资本导向从大气中去除二氧化碳的项目，而非致力于减少其他地方的排放。

(5) 注意《巴黎协定》下碳信用交易的核算处理。应仔细考虑自愿碳市场中针对交易的相应调整，要求当地政府通过使用相应调整来调整其国家排放清单，这可能会大幅提高自愿碳信用价格。在某些类型的碳信用要求下，这项措施也可能有助于保持全球碳交易的整体完整性。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Future Demand, Supply and Prices for Voluntary Carbon Credits – Keeping the Balance
来源：<https://trove-research.com/wp-content/uploads/2021/06/Trove-Research-Carbon-Credit-Demand-Supply-and-Prices-1-June-2021.pdf>

气候变化事实与影响

英智库称气候变化对印度造成巨大的经济损失

2021 年 6 月 8 日，海外发展研究所²（Overseas Development Institute, ODI）发布题为《印度气候变化的成本》（*The Costs of Climate Change in India*）的报告，对印度面临的气候相关风险及其经济和社会成本进行了文献综述。报告的主要结论如下：

² 海外发展研究所（Overseas Development Institute, ODI）是一个独立的全球智库，于 1960 年成立于伦敦。关注以下全球性挑战和优先事项：①塑造全球合作；②促进人权、解决冲突并促进和平；③应对气候、环境和生物多样性危机；④数字化；⑤推动建立更加公平和可持续的全球经济秩序。

(1) 气候变化已经对印度产生了明显的影响。热浪变得更加频繁和严重，2020年，许多城市的气温超过了 48 °C。自 1950 年以来，暴雨事件增加了 3 倍，但降水总量却在减少，印度目前有 10 亿人全年至少面临 1 个月的严重缺水问题。海平面上升也带来了风险，由于印度 1/3 的人口生活在沿海，在过去 20 年（1993—2012 年），北印度洋的海平面平均每年上升 3.2 mm，孟加拉湾每年上升超过 5 mm。

(2) 气候变化对印度的影响已经造成了巨大的经济损失。2020 年，飓风“安攀”(Amphan) 在西孟加拉邦登陆后，影响了 1300 万人，造成 130 多亿美元的损失。据估计，在全球变暖 1 °C 的情况下，农业生产率下降、海平面上升和负面健康结果将使印度每年损失 3% 的国内生产总值 (GDP)。

(3) 低收入和其他边缘化群体最容易受到气候变化的影响。持续高温给依靠体力劳动或居住在拥挤、通风不良的房屋中的人群造成了巨大的伤害。洪水、风暴潮与飓风对人口密集的低收入社区造成的破坏最大，这些社区缺乏降低风险的基础设施。研究表明，与没有变暖的情况相比，到 2040 年，农业生产率下降和谷物价格上涨可能会使印度的贫困率增加 3.5%，相当于当年贫困人口增加了约 5000 万人。

(4) 低碳发展可以带来直接效益，例如更清洁的空气、更安全的能源供应和快速创造就业机会。印度的气候目标被认为是“2 °C 兼容”，即在全球努力中占了相当的份额。自 2019 年新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 大流行以来，印度已将其财政刺激计划中的至少 353.7 亿美元用于清洁能源，包括发展可再生能源（尤其是太阳能）和提高能效。然而，追求更清洁和更高效的资源利用途径，可以刺激更快、更公平的经济复苏，并确保印度的长期繁荣和竞争力。

(廖琴 编译)

原文题目: The Costs of Climate Change in India: A Review of the Climate-related Risks Facing India, and Their Economic and Social Costs

来源: <https://odi.org/en/publications/the-costs-of-climate-change-in-india-a-review-of-the-climate-related-risks-facing-india-and-their-economic-and-social-costs/>

全球变暖会导致气候临界点发生多米诺效应

2021 年 6 月 3 日，《地球系统动力学》(*Earth System Dynamics*) 发表题为《全球变暖下相互作用的临界要素增加了气候多米诺效应的风险》(*Interacting Tipping Elements Increase Risk of Climate Domino Effects Under Global Warming*) 的文章指出，随着全球变暖的加剧，面临气候临界风险的冰盖与洋流可能会相互破坏，导致多米诺效应，给人类带来严重后果。

随着全球变暖的加剧，气候系统中的一个或几个临界要素超过临界阈值的风险增加，从而对全球气候、生态系统与人类社会造成严重后果。虽然这些基本过程已经相当清楚，但它们之间的相互作用如何影响地球气候系统的整体稳定性尚不明确。

到目前为止，由于计算上的限制以及某些临界要素的过程表征缺失和不确定性，因此无法使用最先进的地球系统模型对此进行全面分析。由德国波茨坦气候影响研究所（PIK）科研人员领导的国际研究团队，使用概念网络方法（conceptual network approach）研究格陵兰岛与南极西部冰盖、大西洋经向翻转环流（AMOC）与亚马孙雨林之间已知的物理相互作用的影响。研究人员在平衡实验中，通过蒙特卡罗方法中的大型模拟集合来传导临界温度阈值、相互作用强度与相互作用结构的不确定性，最终分析在全球变暖背景下每个单独的临界要素触发多米诺效应的风险。

研究结果表明，相互作用往往会破坏临界要素网络的稳定性。研究人员进行了300万次计算机模拟，发现即使气温上升低于2℃，其中1/3的实验也会出现多米诺效应。此外，研究揭示了临界要素网络中4个临界要素各自的定性作用，表明格陵兰岛与南极西部的极地冰盖通常是临界级联反应的潜在起点，而AMOC则充当传递级联的中介，最终影响亚马孙河。这表明在《巴黎协定》的1.5~2℃温升范围内，已经面临超过其温度阈值的冰盖对整个气候系统的稳定尤为重要。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Interacting Tipping Elements Increase Risk of Climate Domino Effects Under Global Warming

来源：<https://esd.copernicus.org/articles/12/601/2021/>

前沿研究动态

WMO 发布 2021—2025 年全球气候预测

2021年5月27日，世界气象组织（WMO）发布由英国气象局（UK Met Office）牵头编写的《全球年际至年代际气候更新》（*Global Annual to Decadal Climate Update*）报告，预测2021—2025年之间至少有一年成为有记录以来最热的一年，全球年平均气温比工业化前水平高1.5℃的可能性约为40%。

全球年际至年代际气候预测表明：

（1）在未来5年（2021—2025年）中的每一年，全球（陆地和海洋）年平均近地面温度可能比工业化前水平（1850—1900年平均值）至少高1℃，很可能的范围为0.9~1.8℃。未来5年中的某一年至少比工业化前水平高1.5℃的可能性约为40%，并且随着时间的推移，可能性不断增加。未来5年全球平均近地面温度不太可能比工业化前水平高1.5℃（可能性为10%）。未来5年全球平均近地面温度超过当前最热年份2016年的概率为90%。

（2）与1981—2010年平均水平相比，未来5年，除南大洋和北大西洋的部分地区外，几乎所有地区都可能更温暖；高纬度地区和萨赫勒地区可能降水偏多；大西洋出现更多热带气旋的可能性增加。

(3) 2021 年, 北半球大范围陆地区域可能比 1981—2010 年平均水平高 0.8 °C; 北极地区的升温幅度可能达到全球平均水平的 2 倍以上; 北美西南部可能会比 1981—2010 年更干燥, 而萨赫勒地区和澳大利亚可能会更潮湿。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Global Annual to Decadal Climate Update

来源: https://hadleyserver.metoffice.gov.uk/wmolc/WMO_GADCU_2020.pdf

全球 37% 的高温死亡归因于人为气候变化

2021 年 5 月 31 日,《自然 气候变化》(*Nature Climate Change*) 发表题为《归因于近期人为气候变化的热相关死亡负担》(*The Burden of Heat-related Mortality Attributable to Recent Human-induced Climate Change*) 的文章指出, 1991—2018 年, 全球 37% 与高温相关的死亡可归因于人为气候变化。

多项研究预测了未来不同潜在气候情景下高温暴露的影响, 但还没有系统、大规模的研究对已经发生气候变化导致热相关的健康负担进行量化。来自瑞士伯尔尼大学 (University of Bern)、美国埃默里大学 (Emory University)、英国伦敦卫生与热带医学学院 (London School of Hygiene & Tropical Medicine) 等机构的研究人员, 使用全球 43 个国家和地区 732 个地点的数据, 估计了 1991—2018 年人为变暖导致的热暴露相关的死亡率负担。这是目前研究范围最大的关于气候变化对健康影响的归因研究。

研究发现, 在近期夏季所有与热相关的死亡中, 37% 可归因于人为气候变化。人为气候变化导致的高温相关的死亡比例在不同区域和国家之间差异很大, 其中, 南亚与西亚 (伊朗和科威特)、东南亚 (菲律宾和泰国) 以及中美洲与南美洲的几个国家最高 (均大于 50%)。该研究具有广泛的空间范围, 但由于缺乏估计暴露-反应函数所需的经验数据, 所以未能包括世界所有地区, 例如非洲和南亚的大部分地区。研究结果表明, 全球迫切需要制定更加雄心的减缓与适应战略, 以最大限度地减少气候变化对公共健康的影响。

(廖琴 编译)

原文题目: The Burden of Heat-related Mortality Attributable to Recent Human-induced Climate Change

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01058-x>

《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