

科学研究动态监测快报

2021 年 12 月 20 日 第 24 期 (总第 330 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 牛津能源研究所探讨中国电力危机相关的议题
- ◇ 澳大利亚发布应对气候变化系列战略计划
- ◇ IEA 发布《2021 年能源效率》报告
- ◇ IEA 发布《改革韩国电力市场以实现净零排放》报告
- ◇ DOE 资助 3500 万美元用于减少甲烷排放的技术
- ◇ WMO 报告显示拉尼娜将持续到 2022 年初
- ◇ 气候变化加剧了农作物病虫害的传播
- ◇ 1981—2020 年 CO₂ 施肥使全球陆地光合作用增加 11.85%
- ◇ 科学家发现多年冻土层是强温室气体 N₂O 的新排放源
- ◇ 利用卫星监测二氧化碳排放将成为可能
- ◇ 2021 年《科学研究动态监测快报——气候变化科学专辑》1~24 期总目次

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

牛津能源研究所探讨中国电力危机相关的议题..... 1

气候政策与战略

澳大利亚发布应对气候变化系列战略计划..... 3

气候变化减缓与适应

IEA 发布《2021 年能源效率》报告..... 5

IEA 发布《改革韩国电力市场以实现净零排放》报告..... 7

DOE 资助 3500 万美元用于减少甲烷排放的技术..... 9

气候变化事实与影响

WMO 报告显示拉尼娜将持续到 2022 年初..... 10

气候变化加剧了农作物病虫害的传播..... 11

前沿研究动态

1981—2020 年 CO₂ 施肥使全球陆地光合作用增加 11.85%..... 12

科学家发现多年冻土层是强温室气体 N₂O 的新排放源..... 12

利用卫星监测二氧化碳排放将成为可能..... 13

2021 年总目次

2021 年《科学研究动态监测快报——气候变化科学专辑》1~24 期总目次..... 14

专辑主编：曲建升

本期责编：裴惠娟

执行主编：曾静静

E-mail: peihj@llas.ac.cn

牛津能源研究所探讨中国电力危机相关的议题

2021年11月17日，牛津能源研究所（Oxford Institute for Energy Studies, OIES）发布题为《中国的电力危机：长期目标符合短期现实》（*China's Power Crisis: Long-Term Goals Meet Short-Term Realities*）的报告，简要回顾了中国电力危机的原因，并对中国电力危机产生的影响、中国的应对措施以及中国能否在2030年前实现碳达峰的两种情景进行了介绍。报告的主要结论包括：

（1）**中国出现电力危机的原因。**中国的“能耗双控”政策是导致电力危机的关键因素。“能耗双控”政策可以追溯到2016年，当时的中国“十三五”规划就纳入了这一政策。2021年年初，中国政府设定了能源强度在这一年内下降约3%的目标，该目标随后被分解为省级目标并分配给地方政府。但在2021年上半年，有12个省份没有实现“能耗双控”目标。为了实现上述目标，广东、浙江、江苏等省份开始限电。但如果经济与制造业活动确实强劲，限制电力供应只会让能耗增长停止一段时间，当重新恢复电力供应时，将导致更强劲的能耗需求。尽管地方政府将电力供应作为加速能源密集型产业转型的一种手段，但政府强有力的气候政策也是加剧电力供需失衡的促进因素之一。

（2）**电力危机产生的影响。**①**电力供应量减少。**第一，在供应方面，2021年中国煤矿加强安全检查并实施更严格的环境控制，煤矿企业无法像过去那样超能力生产，从而导致了煤炭供应紧张。第二，中国的煤炭进口受到了印度尼西亚洪水、澳大利亚的煤炭禁令以及蒙古新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情等多方面影响。第三，至2021年9月下旬，中国国家电网公司所在地区约有220 GW（吉瓦）的燃煤发电容量没有运行，约占全国燃煤发电总装机容量的20%。第四，区域间电力输送瓶颈也加剧了电力短缺。②**对天然气市场产生短期影响。**电力危机和“不惜一切代价”确保冬季供暖的能源供应呼吁在商品市场上引起了反响。全球天然气价格飙升，中国进口天然气是一个重要影响因素。2021年，中国进口的天然气一直居高不下，天然气危机远远早于电力危机。天然气进口的强劲势头由多因素共同作用，包括工业部门的经济快速复苏、强劲的电力需求、冬季供暖、夏季制冷以及中国东北部煤改气政策的推动。此外，随着天然气价格的上涨，降低了公路货运使用液化天然气的吸引力，尽管中国出台了更加严格的尾气排放标准，但截至2021年8月份，液化天然气卡车同比降低了50%以上。③**柴油面临的困境。**尽管目前的电力危机和天然气价格上涨可能会降低货运中的液化天然气使用量，但卡车司机从液化天然气卡车转向柴油卡车的速度尚不清楚。不过，柴油发电机的需求在上升，根据中国内

燃机工业协会（China Internal Combustion Engine Industry Association）数据，与 2020 年相比，预计 2021 年 1—9 月的同比增长率为 24%，但成本也在上升，销售的激增并没有带来更强劲的柴油需求。然而，中国的柴油供应也很紧张。柴油市场的迅速紧缩以及更强劲的需求，会导致柴油价格飞涨，促使政府宣布使用柴油产品库存并提高炼油厂产量。④**对中国经济增长前景的影响**。电力危机还引发了对中国宏观经济前景的质疑，也引发了对中国未来一年的指导性政策的质疑。例如，根据牛津经济学院（Oxford Economics）估计，中国 2021 年第 4 季度的国内生产总值（GDP）增长将从 5% 的目标放缓至 3.6%，2022 年的年均 GDP 增长率将由此前估计的 5.8% 下降至 5.4%。如果部分限电是为了排挤低端产业，或者认为需要优先考虑环境目标，那么这将表明中国的政治经济正在发生比以前想象的更根本的变化，这不仅意味着增长速度放缓，而且意味着未来几年将出现进一步的政策变化。

（3）**政府解决电力危机的具体措施**。面对电力供应短缺问题，政府的重点是增加供应，同时加快推进电价改革。2021 年 10 月 8 日，国务院总理李克强在国务院会议上，针对电力紧缺问题提出 6 项具体措施：①确保冬季取暖的能源供应，包括煤炭和天然气，并根据需要做好从南向北输送天然气的准备；②提高现有煤矿的产量，加快批准煤炭投产，交通部负责优先安排煤炭运输，以确保冬季取暖的能源供应；③通过向燃煤发电企业提供税收和金融机构等支持政策，为其提供财政支持；④通过电价改革改善煤炭和电力定价机制；⑤加快风能、太阳能、应急备用和调峰电源建设，提高石油、天然气和煤炭的应急储备；⑥限制“两高”项目（即高耗能、高排放项目），完善能源消费强度和总量双控机制，促进节能减排。

（4）**中国能否在 2030 年前实现碳达峰的两种情景**。经济增长前景的变化与碳达峰碳中和承诺相吻合。然而，电力危机和短期内需要更多的化石燃料，让人们对中国在 2030 年之前实现碳达峰以及努力在 2060 年实现碳中和的长期承诺产生怀疑。展望 2030 年，牛津能源研究所提出两种情景：一种情景是，基于中国系列深思熟虑的政策行动以及电力危机等意外后果，导致 GDP 增长率下降，如果继续提升非化石燃料发电能力，碳排放量将在 2030 年之前达到峰值；另一种情景，经济继续增长，许多地方官员希望在碳达峰之前建设当地基础设施，从而推迟煤炭消费达峰时间，随着新增非化石能源产能方面的进展，碳排放量在接近 2030 年时也会达到峰值。现实很可能介于这两个极端之间，是政策和运气共同被危机打断的结果。同样，到 2060 年实现碳中和的前景并未因为近期发生的电力危机而改变，未来 5~10 年采取的行动对于实现设定目标至关重要。

（刘莉娜 编译）

原文题目：China's Power Crisis: Long-Term Goals Meet Short-Term Realities

来源：<https://www.oxfordenergy.org/publications/chinas-power-crisis-long-term-goals-meet-short-term-realities/>

澳大利亚发布应对气候变化系列战略计划

2021年10月29日，澳大利亚政府（Australia Government）发布《澳大利亚的长期减排计划：到2050年实现净零排放的全经济计划》（以下简称《长期减排计划》）（*Australia's Long Term Emissions Reduction Plan: A Whole-Of-Economy Plan To Achieve Net Zero Emissions By 2050*），为澳大利亚计划在2050年前实现净零排放的目标制定了路线图。作为该计划的基础，2021年11月2日，澳大利亚工业、科学、能源和资源部（Department of Industry, Science, Energy and Resources, DISER）在《技术投资路线图》（*The Technology Investment Roadmap*）框架下发布《技术投资路线图：2021年低排放技术声明》（以下简称《2021年低排放技术声明》）（*Technology Investment Roadmap: Low Emissions Technology Statement 2021*），重点列举了6大优先技术领域。2021年11月9日，澳大利亚政府发布《2021—2025年国家气候恢复与适应战略：使澳大利亚更好地预测、管理和适应不断变化的气候》（以下简称《国家气候恢复力与适应战略》）（*National Climate Resilience and Adaptation Strategy 2021-2025: Positioning Australia to Better Anticipate, Manage and Adapt to Our Changing Climate*），旨在支持各州政府、社区与企业更好地适应气候变化，同时认识到适应是一项共同的责任，需要采取持续且长期的行动。本文整理了3份报告的主要内容，以供参考。

1 《长期减排计划》

《长期减排计划》以5项关键原则为基础：①**技术而不是税收**。减排不对家庭或企业产生新的成本。②**扩大选择而不是下达指令**。澳大利亚政府将努力扩大国内外消费者的选择。③**降低一系列新能源技术的成本**。将新能源技术组合的成本维持在同等水平是《技术投资路线图》的目标。④**通过负担得起且可靠的电力降低能源价格**。《长期减排计划》将巩固澳大利亚在负担得起且可靠的能源方面的优势，保护工业的竞争力以及工业所支持的就业机会。⑤**对进展负责**。透明度对于将雄心转化为成就至关重要。澳大利亚将继续设定有抱负且可实现的整体经济目标，并按计划实现这些目标。

《长期减排计划》提出5方面的行动计划，包括：

（1）**优先投资于降低低排放技术的成本**：①通过降低成本促进6项优先技术的增长，包括清洁氢气、超低成本太阳能、储能、低排放的钢和铝、碳捕集与封存（CCS）、土壤碳；②降低新兴技术的成本，例如能减少甲烷排放的牲畜饲料。

（2）**支持低排放技术的大规模部署**：①激励企业采用低排放技术；②建立自愿碳市场；③通过信息、知识共享和认证帮助消费者；④建设 Snowy 2.0 抽水蓄能项

目、电动汽车充电网络和扩展输电网络等基础设施；⑤规划以确保正确的基础设施在各领域脱碳时到位；⑥通过双边支持协议和能源市场改革与各州和地区协调努力。

(3) 抓住新市场和传统市场的机遇：①扩大低排放经济体所需的矿产和金属市场，如铜、镍和锂；②建设清洁氢出口产业，塑造全球认证标准；③出口低排放燃料，包括液化天然气和铀；④实现低排放制造和清洁能源设备与服务的机会；⑤发展澳大利亚的农业部门和社区；⑥通过投资技能和培训来培养劳动力；⑦继续投资澳大利亚的区域社区。

(4) 促进全球合作：①建立国际伙伴关系，加速创新和推动投资；②通过多边技术倡议参与；③建立完整性高的“印度洋-太平洋区域碳抵消计划”（Indo-Pacific regional crediting scheme）。

(5) 定期审查和完善：①保持5年一次的审查与完善周期，使之与澳大利亚的《国家自主贡献》（NDC）保持一致；②通过连续的《低排放技术声明》，每年回顾澳大利亚在实现《技术投资路线图》目标方面的进展；③监测和评估澳大利亚实现净零排放的进展，并将继续在透明度和问责制方面处于领先地位。

2 《2021 年低排放技术声明》

作为澳大利亚政府发布的第二份低排放技术声明，《2021 年低排放技术声明》重点提出了6项优先技术领域、两项配套基础设施、两大新兴技术等低排放技术解决方案。主要内容如下：

(1) 6项优先技术领域及其经济目标：①清洁制氢。使氢气的生产成本降至每公斤2澳元以下。②储能。储能的平准化能源成本（LCOE）达到每兆瓦时（MWh）100澳元以下。③低排放的钢与铝。每吨低排放钢的生产成本低于700澳元，每吨低排放铝的生产成本低于2200澳元。④CCS。将每吨二氧化碳的压缩、枢纽运输与封存成本降至20澳元。⑤土壤碳。将土壤中碳的测量成本降低至每年每公顷每吨3澳元以下。⑥超低成本太阳能。提供每兆瓦时生产成本低于15澳元的超低成本太阳能电力，约为当前成本的1/3。

(2) 优先扶持可在商业规模上部署的低排放技术，并支持消费者选择的两项配套基础设施：①电池充电和氢燃料补给站，以支持消费者选择电动汽车；②具有增强的管理系统与能力的数字电网，以支持太阳能与风力发电的快速发展。

(3) 未来的低排放技术声明中将考虑以下两类新兴技术：①减少农业甲烷排放的牲畜饲料添加剂；②低排放水泥。

3 《国家气候恢复力与适应战略》

《国家气候恢复力与适应战略》提出了3个相互关联的目标，以确保澳大利亚人能够更好地保护国家的自然资产，构建社区恢复力和创造经济机会：**①通过合作推动投资和行动。**澳大利亚政府将加强国家领导与协调，与政府、企业、社区合作

推动投资和行动。②**改善气候信息与服务**。澳大利亚政府将向更多用户提供协调的气候信息与服务，继续提供世界一流的气候科学，为成功的适应提供信息。③**随着时间的推移适应评估进展并加以改进**。澳大利亚政府将评估国家的气候影响与适应进展并不断改进。

《国家气候恢复力与适应战略》提出针对自然、建筑、社会和经济四个领域来构建其协调适应的方法：①**自然领域**。自然领域包括动植物、生态系统、景观、海景与水道，以及依赖自然的工业。政府正在通过制定自然资本指标、开展环境经济核算和采取以市场为基础的办法，鼓励投资于环境管理和保护。②**建筑领域**。建筑领域包括绿色和城市空间、城市和城镇，以及连接它们的道路、交通、能源、水和电信基础设施网络。澳大利亚政府、专家、行业和社区将继续制定标准和实践，并投资于适应与恢复力建设，以提高建筑环境对气候变化的适应能力。③**社会领域**。社会领域包括澳大利亚的人民、社区、文化、机构、配套系统，以及上述要素之间的互动。澳大利亚政府在考虑适应气候变化时，将把重点放在改善弱势群体的平等与公平上。澳大利亚应对气候变化的努力得到了强大的社会制度与资产的支持。④**经济领域**。澳大利亚的金融业将继续在制定应对和适应气候变化的计划方面发挥重要作用。

（裴惠娟 编译）

参考资料：

[1] Australia's Long Term Emissions Reduction Plan: A Whole-Of-Economy Plan To Achieve Net Zero Emissions By 2050. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/October%202021/document/australias-long-term-emissions-reduction-plan.pdf>

[2] Technology Investment Roadmap: Low Emissions Technology Statement 2021. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/November%202021/document/low-emissions-technology-statement-2021.pdf>

[3] National Climate Resilience and Adaptation Strategy 2021-2025: Positioning Australia to Better Anticipate, Manage and Adapt to Our Changing Climate. <https://www.awe.gov.au/sites/default/files/documents/national-climate-resilience-and-adaptation-strategy.pdf>

气候变化减缓与适应

IEA 发布《2021 年能源效率》报告

2021 年 12 月 7 日，国际能源署（IEA）发布题为《2021 年能源效率》（*Energy Efficiency 2021*）的报告，探讨了全球能源效率的发展趋势，梳理了全球净零道路上的能源效率里程碑，重点关注了能源效率到 2050 年在净零排放中将发挥的作用。主要内容如下：

（1）**全球能源效率在 2050 年翻一番才能实现全球净零排放目标**。2021 年，全球能源强度比 2020 年下降了 1.9%，远低于 2050 年全球净零排放情景中描述的年均 4%。2021 年，能源效率恢复到了 2011—2020 年的平均水平，但能源效率到 2050 年翻一番才能实现全球净零排放目标。新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情阻碍了 2020—2021

年的全球能源消费增长，目前尚不清楚 2021 年能源强度降低与经济复苏之间的关系。

(2) 全球能源效率投资到 2030 年需要翻一番。2021 年，全球能源效率投资比 2020 年增长约 10%，达到近 3000 亿美元。然而，在 2050 年全球净零排放情景下，全球能源效率投资在 2030 年仍需要翻一番。2021 年，全球能源效率投资增长主要集中在欧洲，这表明其他地区需要制定更宏伟的政策目标，出台更严格的标准，采取更有效的激励措施，吸引更多的融资，以实现全球气候目标。

(3) 全球能源效率支出将占全球经济复苏投资总额的 2/3。全球各国的能源效率支出不平衡，大部分来自发达经济体，其他经济体仍有相当大的潜力利用复苏计划提高能源效率投资额。2022—2024 年，各国政府将通过经济复苏计划筹集约 4000 亿美元资金，其中，与能源效率相关的支出约占 2/3。

(4) 全球能源效率投资增加可以在 2030 年创造 400 万个工作岗位。在 2050 年全球净零排放情景下，全球能源效率投资的增加将在 2030 年创造 400 万个工作岗位，建筑改造、电器能效提升等相关的就业岗位数量将增加 2 倍多。

(5) 供应链压力需密切关注。2021 年，经济复苏对供应链的压力迅速增加，造成了相关商品和服务的短缺，进一步推高了基本建筑材料、电子产品、半导体等商品的价格。经济复苏对供应链的压力亟需得到密切的关注。

(6) 能源效率提高是减少二氧化碳排放最快和最具成本效益的行动。在 2050 年全球净零排放情景下，全球发电量将在 2030 年增加 40%，能源强度将下降 35%。这是由能源效率、电气化和行为改变等共同驱动的。届时，受人口增长和收入水平提高的驱动，全球经济将增长 40%，但使用的能源将减少 7%。

(7) 净零排放道路上的能源效率里程碑。在 2050 年全球净零排放情景下，能源效率将创造 40 多个里程碑。如果没有这些里程碑，2030 年全球能源消耗总量将提高约 30%。建筑部门的主要能源效率里程碑如下：①零碳建筑的占比将从 2021 年的不到 1%增加到 2030 年的约 20%；②从 2025 年开始，全球将不再销售煤和燃油锅炉；③2025 年禁止销售燃气锅炉，除非实现天然气脱碳。交通运输部门的主要能源效率里程碑包括：①在 2030 年提高所有车辆的燃油标准；②2035 年停止销售内燃机汽车。对于工业部门，能源消费将在 2030 年增加约 8%，全球每年可以多生产 9%的钢铁、21%的化学品和 5%的水泥。

(8) 提高能源效率标准有助于主要电器设备能耗减半。全球 120 多个国家已经实施或正在制定主要电器设备的强制性能源效率标准。这些标准已经将空调、冰箱、照明、电视、洗衣机、炊具等主要电器的能源消耗量减少了一半以上。即使这些主要电器的购买价格平均每年仅下降了 2%~3%，但消费者也已经从较低的电器购买成本和运营成本中得到了好处。

(9) 能源效率计划避免了与风能和太阳能总发电量相等的能源消费。对包括中国、欧盟和美国在内的 9 大能源消费经济体的分析表明，能源效率计划在 2018 年帮

助 9 大能源消费经济体节省了约 1500 TWh（亿千瓦时）的电力，相当于这些国家当年风能和太阳能的总发电量。

（10）快速部署数字技术有助于提高能源效率水平。2017—2021 年，联网电器、设备和传感器的存量平均每年增长约 33%，预计将在 2021 年达到 90 亿。其中，大部分是智能设备，例如智能家电、智能照明设备、智能能源管理系统等。快速部署这些数字技术有助于提高能源效率水平。一些国家还启动了数字战略，旨在解决诸如设备能耗高、缺乏互操作性、网络不安全等问题。

（董利苹 编译）

原文题目：Energy Efficiency 2021

来源：<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/cfb80e1e-en.pdf?expires=1639102598&id=id&accname=ocid56017385&checksum=A8552EA116724C657F334DF74C960C9C>

气候变化减缓与适应

IEA 发布《改革韩国电力市场以实现净零排放》报告

2021 年 12 月 10 日，国际能源署（IEA）和韩国能源经济研究所（Korea Energy Economics Institute, KEEI）联合发布题为《改革韩国电力市场以实现净零》（*Reforming Korea's Electricity Market for Net Zero*）的报告，分析了韩国电力市场改革的潜力，包括碳定价、提高市场价格、市场准入改革和分布式能源参与等，以实现韩国电力部门的净零排放。报告的主要结论包括：

（1）**韩国要实现 2050 年净零排放目标需要电力部门做出重大改变。**到 2050 年，实现净零排放需要非常强有力的支持和激励措施，引入可再生能源和其他低碳能源，以控制韩国所有经济部门的温室气体排放。电力部门是包括韩国在内的许多国家的最大排放源，应该成为第一个脱碳的部门。IEA 和 KEEI 开发了韩国区域电力系统模型（包括 6 个电力系统区域），以模拟韩国电力部门在 2034 年《第九个长期电力基本规划》（*9th Basic Plan for Long-term Electricity, BPLE*）实施以后的情况，以及在 IEA《2021 年世界能源展望》（*World Energy Outlook 2021*）中的 2035 年承诺目标情景（APS）下的情况。

（2）**韩国目前的电力市场设计不利于实现脱碳和电力安全目标。**在像韩国这样的自由化电力市场中，批发市场应该是实现政策目标和确保所有资源有效调度的关键推动因素。然而，韩国现行的基于成本的系统并没有考虑到排放和电力安全等因素，这为燃煤发电等燃料成本较低、排放较高的技术带来了更高的利润。考虑到最近出台的逐步淘汰燃煤发电和限制核电的政策，确保对可替代低碳可调度资源（如水电、抽水蓄能水电和蓄电池储能等）进行投资将非常重要。

（3）**评估稀缺电价和避免排放对于韩国实现长期目标很重要。**电力市场价格形成的两项改进可以显著推动韩国实现脱碳目标。首先，通过排放交易计划或税收，

将碳成本纳入批发价格。即使二氧化碳的价格较低（60~70 美元/吨），也将提高风能、太阳能、水电等低碳资产的盈利能力。这也将为需求侧资源和灵活资产提供正确的信号，以了解何时消耗能源可最大程度地减少排放。其次，在稀缺时段允许将运营储备的电力短缺反映在批发定价中，将增加灵活技术的前景，如抽水蓄能水电、电池、水力和天然气发电厂。

（4）**韩国电力系统脱碳将增加其灵活性要求并需要新技术。**2020 年，韩国的年度可变可再生能源（VRE）电力供应份额为 4%，处于 IEA 制定的 VRE 集成框架阶段的第一阶段。在第 9 个 BPLE 之后，其 VRE 份额将在 2034 年达到 21% 左右。在 APS 情景下，韩国 VRE 份额将在 2035 年达到 50% 左右，使韩国进入 VRE 集成框架阶段的第五阶段。这一阶段意味着，VRE 可用发电量超过电力需求的时间较长，VRE 盈余或赤字的时间也较长，这对于韩国更具有挑战性。在这种情景下，平衡电力供应和维持电网的稳定性需要从可调度发电厂、国家电网、能源储存和需求响应等各个方面增加灵活性。

（5）**增加时间和位置粒度将允许更好的 VRE 集成并降低电网扩展成本。**目前，将调度间隔从每小时 1 次减少到每 15 分钟和 5 分钟 1 次的计划为促进韩国电力系统脱碳迈出了良好的第一步。澳大利亚等国家为应对太阳能光伏的高渗透而引入了 5 分钟的调度间隔，这可能为韩国提供一定的借鉴。韩国目前的电力系统是具有统一定价的单一竞价区域电力市场，在实际中未认识到输配电网中的任何限制。因此，市场缺乏对输电和发电资产最佳选址进行投资的适当信号。随着 VRE 份额的增加，这个问题会变得更加突出。引入区域定价将有助于韩国市场识别和解决关键的传输瓶颈。2035 年 APS 的结果表明，各地区的短期边际成本将在一年中的许多时期开始出现分歧。

（6）**基于性能的技术中和容量支付是满足关键电力系统需求的工具。**即使在定价和市场设计方面有所改进，韩国要实现电力安全和脱碳的政策目标，可能仍然需要采取额外的激励措施对某些技术进行投资。容量支付有助于补充市场收入并确保足够的投资。它们应该是技术中和的，并对新技术有利，例如电池存储、VRE 和需求响应。此外，这些资产的报酬应反映它们对系统最关键条件的贡献，例如净负荷峰值或储备不足小时数，这些条件可能会随着时间的推移而变化。

（7）**基于市场的可再生能源支持计划可以加快 VRE 部署，同时提高韩国批发市场的效率。**即使进行批发市场改革，仅靠市场收入可能不足以带来足够水平的低碳能源，这仍需要专门的支持机制来加速投资。目前，韩国的主要工具是“可再生能源组合系统”（Renewable Portfolio System），该系统对发电机的要求逐渐增加，并根据个别技术的成熟度不同，提供不同的支持。如果将支持水平与批发市场的潜在收入直接联系起来，可以提高韩国支持机制的有效性。除了批发市场收入之外，为发电商提供额外收入的上网溢价和竞争性拍卖是将脱碳成本降至最低的一种选择。由于韩国地区的 VRE 资源可用性和需求水平不同，因此，每个地区的盈利和成本情

况不同。引入具有长期拍卖的上网溢价有助于找到新的 VRE 容量，这可以为韩国电力系统增加最大的价值。

(8) **韩国分布式能源的有效部署需要加快数字化进程。**目前，在韩国需求响应项目中，大型工业消费者是最大的参与者。电力行业数字化技术的最新进展已经推动了分布式资产的部署，例如电动汽车（EV）、电池存储和热电联产，以积极参与平衡市场。然而，这将需要更多地部署先进的计量和控制技术，并且可能需要新服务提供商的加入。

(9) **改善市场准入是确保分布式能源参与韩国电力市场的必要条件。**随着 VRE 发电和分布式资产在韩国电力系统中的份额增加，可能有助于审查如何管理保持系统平衡的成本。要充分利用韩国电力系统中可能存在的所有分布式资源，包括电动汽车、仪表电池、太阳能电池板和柴油应急备用发电机，可能需要对市场准入规则进行重大修改。可再生能源的增加将推动平衡需求的增加，在平衡成本直接转嫁给消费者的系统中，系统运营商可能不需要创新或寻找更便宜的供应商。在这种情况下，对网络成本引入基于激励的监管或允许新参与者进入零售市场，可以推动平衡需求管理的创新。

(10) **随着 VRE 份额的增加，需要调整韩国的零售定价结构。**在 APS 情景下，韩国在 2035 年优化 30% 电动汽车的充电模式可以显著降低电动汽车的平均能源成本（19%）和峰值容量成本（30%）。电动汽车充电的排放量将减少 20%。然而，由于韩国现行的分时电价时间表将高峰负荷期设定在夏季中午，因此，目前的零售电价结构不会促进电动汽车充电模式的优化。此外，除了通过避免网络收费节省现有成本外，还可以通过提供新的收入机会，鼓励使用仪表电池储能系统提供灵活性和系统服务。

（廖琴 编译）

原文题目：Reforming Korea's Electricity Market for Net Zero

来源：<https://www.iea.org/reports/reforming-koreas-electricity-market-for-net-zero>

DOE 资助 3500 万美元用于减少甲烷排放的技术

2021 年 12 月 2 日，美国能源部（DOE）宣布提供 3500 万美元资助 12 个减少石油、天然气和煤炭行业甲烷排放的技术研发项目，以支持拜登总统在 2021 年联合国气候变化框架公约第 26 届缔约方大会（COP26）上宣布的美国减少甲烷排放行动计划，该计划旨在减少甲烷排放并促进美国新制造技术的创新，最终实现气候目标。资助的 12 个技术研发项目属于 3 个领域，主要资助信息如下：

(1) **天然气发动机。**①科罗拉多州立大学（Colorado State University）正在开发将甲烷排放重新导向发动机的涡轮增压器硬件系统，从而减少甲烷排放并提高燃油效率，资助额度 150 万美元；②INNIO¹旗下的瓦克夏将开发一种新的摩擦焊接活

¹ INNIO 是全球领先的燃气内燃机、发电设备、数字平台的解决方案供应商，致力于在客户端或就近提供发电和压缩应用及相关服务。旗下有两大品牌颜巴赫（Jenbacher）和瓦克夏（Waukesha）。

塞系列产品，该产品可以减少甲烷排放流经的发动机燃气区空间，资助额度 223 万美元；③马勒动力总成公司（MAHLE Powertrain）将开发一种催化系统来氧化稀燃天然气发动机废气中的甲烷，资助额度 326 万美元；④马凯特大学（Marquette University）将展示他们的混合控制燃烧系统，该系统可以改装为稀薄燃烧发动机，资助额度 398 万美元；⑤得克萨斯农工大学（Texas A&M University）将使用等离子体和先进的发动机控制减少甲烷泄露，该技术的目标是天然气管道公司使用的大型二冲程发动机，资助额度 282 万美元。

（2）**燃烧器**。①先进冷却技术公司（Advanced Cooling Technologies, Inc.）将调整他们的燃烧室设计，以确保传输至火炬的高度可变气体的甲烷破坏率达到 99.5%，燃烧室将由碳化硅制成，使用新的 3D 打印工艺，碳化硅可以承受超过 1371.11 °C 的高温，资助额度 330 万美元；②Cimarron 能源公司（Cimarron Energy, Inc.）提出了一种混合火炬设计，结合先进的控制，以确保处理高压和低压气流的火炬达到 99.5% 的破坏效率，资助额度 100 万美元；③密歇根大学（University of Michigan）将使用添加剂制造和机器学习的方法来扩大他们的先进燃烧器，该燃烧器将被纳入到新的火炬系统设计中，此设计对侧风和低负荷条件具有稳健性，资助额度 288 万美元；④明尼苏达大学（University of Minnesota）将使用等离子辅助燃烧来提高火炬甲烷破坏效率，资助额度 214 万美元。

（3）**矿井甲烷**。①庄信万丰公司（Johnson Matthey, Inc.）正在开发一项新技术，该技术使用贵金属催化剂燃烧煤矿通风系统中的稀甲烷，资助额度 435 万美元；②麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology）正在开发一种低成本的铜基催化剂，用于减少甲烷排放，资助额度 202 万美元；③精密燃烧公司（Precision Combustion, Inc.）提出了一种创新的模块化系统，该系统可以在新型反应器中促进甲烷反应并管理热负荷，资助额度 372 万美元。

（刘莉娜 编译）

原文题目：DOE Awards \$35 Million for Technologies to Reduce Methane Emissions

来源：<https://www.energy.gov/articles/doe-awards-35-million-technologies-reduce-methane-emissions>

气候变化事实与影响

WMO 报告显示拉尼娜将持续到 2022 年初

2021 年 11 月 25 日，世界气象组织（WMO）更新题为《全球季节性气候最新信息》（*Global Seasonal Climate Update*）的报告显示，预计 2021 年 12 月—2022 年 2 月，赤道太平洋中部和东部的海面温度将低于 Niño 3.4 海温指数区 -0.9 °C 和 Niño 3 海温指数区 -0.8 °C 的平均值，很可能会形成一次较弱强度的拉尼娜事件。WMO 指出，到 2021 年底，热带太平洋海面温度有 90% 的可能性保持在拉尼娜水平，而到 2022 年第一季度，海面温度保持在拉尼娜水平的可能性略微下降，为 70%~80%。

报告表示，拉尼娜事件对各地区温度的影响如下：①赤道中部和东部太平洋虽然出现弱拉尼娜事件，但其他海面温度普遍高于平均水平。②北半球陆地地区，除北美西北部、印度次大陆、印度支那半岛和澳大利亚外，其他地区的温度高于平均水平。亚洲最北部和东北部、北美洲东南部以及北极地区还可能会度过一个异常温暖的冬天。亚洲西南部、欧洲和赤道以北的非洲地区的温度也会高于平均水平。③从海洋次大陆延伸到南太平洋的大部分地区、赤道非洲附近向东南延伸到马达加斯加地区的温度会高于平均水平。④15° S 以北的大部分地区的温度接近或低于平均水平，而南美洲西海岸大部分地区的温度低于平均水平。

同时，拉尼娜事件对降雨情况也有一定的影响：①赤道沿线、南亚西北部、中东以及南美洲最南部地区异常干旱的可能性增加。②赤道附近 160° W 以东的蒸发量可能会大于降雨量，但接近平均降雨水平的可能性很大。③赤道以北的东南亚、太平洋西南部和中北部、澳大利亚大部分地区以及南美洲的东北部和极西北部地区可能会出现异常潮湿的情况。④北美洲东北部和西北部的降雨量会显著增加，北美西部和非洲南部出现异常湿润的可能性很小。⑤北美南部、南美洲东南部、亚洲远东、非洲南部的西北部以及印度洋中部大部分地区有较强的降雨迹象。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Global Seasonal Climate Update

来源：https://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/mingyue/GSCUWMO/Forecasts/GSCU_DJF%202021_Nov%202021-fin.pdf

气候变化加剧了农作物病虫害的传播

全球粮食安全受到农作物病虫害（CPD）的新威胁，但由于缺乏对主要农作物生产国的观察，病虫害发生的趋势在很大程度上仍是未知的。2021年12月9日，由北京大学、美国明尼苏达大学双城分校（University of Minnesota, Twin Cities）、德国波茨坦气候影响研究所（The Potsdam Institute for Climate Impact Research, PIK）等领导的研究团队在《自然·食品》（*Nature Food*）发表题为《1970年以来中国农作物病虫害发生率大幅度增加》（Occurrence of Crop Pests and Diseases Has Largely Increased in China Since 1970）的文章表示，1970—2016年中国CPD平均发生率增加了4倍（从53%到218%）。其中，气候变化对CPD增量的贡献超过20%（ $22\% \pm 17\%$ ），在不同省份的贡献介于2%~79%。

研究人员基于历史数据集，整理了1970年以来关于中国CPD的5000多条统计记录，分析了近50年来气候变化对CPD的影响，并对未来中国CPD的发生进行了预测。在研究气候变化对CPD的影响时，考虑了白天温度、夜间温度、霜冻日频率、降水量、相对湿度和云量等6个因素。

研究结果显示：①1970—2016年，中国CPD平均发生面积为234 MHA（百万公顷）（69~378 MHA），从1970年的 $53\% \pm 33\%$ 增长到2016年的 $218\% \pm 103\%$ ，平均

增长 3.1%；②夜间温度升高对 CPD 增量的贡献最大，为 11%±9%；③预测显示，21 世纪末，低排放情景下（SSP126）气候变化将导致 CPD 发生率增加 243%±110%，高排放情景下（SSP585）增加 460%±213%，受夜间温度升高和霜冻日减少的影响较大。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Occurrence of Crop Pests and Diseases Has Largely Increased in China Since 1970

来源：<https://www.nature.com/articles/s43016-021-00428-0>

前沿研究动态

1981—2020 年 CO₂ 施肥使全球陆地光合作用增加 11.85%

2021 年 12 月 8 日，《自然》（*Nature*）发表题为《CO₂ 增加对全球光合作用历史增长的限制》（A Constraint on Historic Growth in Global Photosynthesis Due to Increasing CO₂）的文章指出，2020 年 CO₂ 施肥使全球陆地光合作用比 1981 年增加了约 11.85%。

全球陆地碳汇正在增加，可以吸收大约 1/3 人为排入大气的 CO₂，从而减缓大气 CO₂ 浓度增长。大气 CO₂ 浓度增加通过提高植被的光合作用速率（即 CO₂ 施肥效应），增加了陆地生态系统吸收大气 CO₂ 的能力。来自美国劳伦斯伯克利国家实验室（Lawrence Berkeley National Laboratory）的科研人员领导的国际研究团队，基于全球碳预算数据，使用陆地生物圈模型，量化了大气 CO₂ 浓度增加对全球光合作用的影响。结果显示：①较之 1981 年，2020 年 CO₂ 施肥使全球陆地光合作用增加了约 11.85%；②较之 1981 年，2020 年全球陆地碳汇增加了 13.98 Pg C（10¹⁵ g 碳）；③先前基于卫星遥感数据的研究低估了全球陆地生态系统对大气 CO₂ 浓度变化的反馈。

（董利苹 编译）

原文题目：A Constraint on Historic Growth in Global Photosynthesis Due to Increasing CO₂

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-021-04096-9>

科学家发现多年冻土层是强温室气体 N₂O 的新排放源

2021 年 12 月 7 日，《自然·通讯》（*Nature Communications*）发表题为《融化的 Yedoma 多年冻土层是一个被忽视的氧化亚氮来源》（Thawing Yedoma Permafrost Is a Neglected Nitrous Oxide Source）的文章指出，西伯利亚 Yedoma 多年冻土层的融化是先前未知的强温室气体氧化亚氮（N₂O）的一个巨大来源。

与公认的多年冻土碳对气候变化的反馈相反，对多年冻土氮解冻后的归宿知之甚少。越来越多的证据表明，从多年冻土中释放的部分氮可能会以强温室气体 N₂O 的形式释放到大气中。芬兰于韦斯屈莱大学（University of Jyväskylä）、东芬兰大学（University of Eastern Finland）等机构的研究人员测量了西伯利亚东北部被称为 Yedoma 的晚更新世多年冻土层在解冻后释放的 N₂O 通量，该冻土层储存了大量的多年冻土碳和氮，并且极易解冻。

研究人员发现，虽然在受干扰地区，最近解冻的无植被的 Yedoma 多年冻土层排放的 N₂O 很低，但在稳定、干燥和植被重新恢复后的几年内，N₂O 排放增加到很高的水平（平均每天 548 μg N/m²），比受多年冻土影响的土壤典型速率高出 1~2 个数量级。利用氮循环关键基因的靶向宏基因组学，研究人员将原位 N₂O 排放的增加与氮循环微生物群落的结构变化联系起来。结果表明，Yedoma 多年冻土层融化释放的氮可以显著提高北极生态系统中氮的可用性，除了以 N₂O 的形式直接反馈气候外，可能对植物的碳固定和水系统的富营养化有重要影响。

（廖琴 编译）

原文题目：Thawing Yedoma Permafrost Is a Neglected Nitrous Oxide Source

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-021-27386-2>

利用卫星监测二氧化碳排放将成为可能

根据《巴黎协定》，各国必须编制 CO₂ 排放清单，但获取的排放数据往往具有延迟性，卫星监测可以解决这一问题。2021 年 11 月 24 日，由德国反演实验室（Inversion Lab）、瑞典隆德大学（Lund University）、澳大利亚墨尔本大学（University of Melbourne）等领导的研究团队在《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）发表题为《从太空同化大气中的二氧化碳观测数据可以为国家二氧化碳排放清单提供信息支持》（Assimilation of Atmospheric CO₂ Observations from Space can Support National CO₂ Emission Inventories）的文章表示，已经可以利用卫星观测数据计算单个国家燃烧化石燃料产生的 CO₂ 排放量。

研究人员基于哥白尼地球观测计划 CO₂ 监测任务（CO₂M）的观测结果，利用现有的化石燃料数据同化系统（Fossil Fuel Data Assimilation System, FFDAS）和碳循环数据同化系统（Carbon Cycle Data Assimilation System, CCDAS），组合构建了碳循环化石燃料数据同化系统（Carbon Cycle Fossil Fuel Data Assimilation System, CCFFDAS）。同时，为了将模拟的地表通量与大气 CO₂ 浓度联系起来，还使用了大气运输模型（TM3）。研究目的在于，在国家排放尺度上，估计未来全面运行的监测与核查支持（Monitoring and Verification Support, MVS）能力提供化石燃料排放预期的不确定性范围，最终获得关于国家排放的最佳数据。结果表明，在国家和年际尺度上，与国家化石燃料排放清单的不确定性范围相比，CCFFDAS 可以提供相同量级的不确定性范围。此外，虽然存在系统误差，但 MVS 可能比绝对排放量更能准确量化排放变化。实际计算时，应该使用同一观测平台的气溶胶和云量数据，减小这一误差。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Assimilation of Atmospheric CO₂ Observations from Space can Support National CO₂ Emission Inventories

来源：<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac3cea>

2021 年总目次

2021 年《科学研究动态监测快报——气候变化科学专辑》1~24 期总目次

★ 本期热点

Germanwatch 发布 2021 年气候变化绩效指数报告	(1.1)
美智库为政府应对气候变化和保护海洋提出建议	(2.1)
Carbon Brief 回顾 2020 年媒体关注度最高的气候文章	(3.1)
国际专家提出 2020 年气候科学的 10 个见解	(4.1)
CPI 探讨中国气候金融的发展潜力	(5.1)
欧盟发布新的气候变化适应战略	(6.1)
英智库盘点全球净零排放目标	(7.1)
WMO 审查影响 COVID-19 大流行的气象与空气质量因素	(8.1)
WMO 发布天气和气候预测未来白皮书	(9.1)
《全球甲烷评估》报告呼吁大幅减少甲烷排放	(10.1)
WCRP 报告讨论 CORDEX 的未来科学挑战	(11.1)
IEA 为发展中经济体加速清洁能源转型融资提出建议	(12.1)
Science 特刊关注气候变化引起的人口迁移	(13.1)
英国发布先进核燃料循环路线图	(14.1)
英国发布交通脱碳计划	(15.1)
IPCC 第六次评估报告第一工作组报告发布	(16.1)
英国发布国家氢能战略	(17.1)
IGES 比较研究中日韩低碳城市发展	(18.1)
UNFCCC 发布国家自主贡献综合分析报告	(19.1)
IEA 发布中国能源体系碳中和路线图	(20.1)
英国制定净零研究与创新框架	(21.1)
国际机构发布 2021 年气候科学的 10 大新见解	(22.1)
WCRP 提出气候变化风险研究面临的科学挑战	(23.1)
牛津能源研究所探讨中国电力危机相关的议题	(24.1)

★ 气候政策与战略

英气候变化委员会发布第六次碳预算报告	(1.2)
净零目标为实现《巴黎协定》目标带来转机	(1.4)
德国环境部提出降低对外贸易气候风险的建议	(3.3)
德国将启动全国燃料排放交易体系	(3.4)
美国发布应对气候变化危机的行政命令	(4.2)
国际机构关注中国“十四五”规划中的气候行动	(4.4)
美国政府重设碳社会成本应考虑 8 个优先事项	(5.9)
查塔姆研究所解读英国如何将全球安全纳入其气候战略	(5.10)

美国提出《清洁未来法案》以应对气候危机.....	(7.2)
Brookings 报告讨论美国重建气候领导力的途径.....	(7.3)
英国发布《工业脱碳战略》.....	(8.3)
美机构为提高政府气候变化领导力提出建议.....	(8.5)
印度到 2050 年可实现净零排放能源转型.....	(8.6)
美国 2022 财年预算提案加大应对气候变化投入.....	(9.5)
E3G 为欧盟应对中国“十四五”规划提出建议.....	(9.6)
世界银行发布 2021—2025 年气候变化行动计划.....	(10.3)
德智库提出欧洲气候中和工业的突破性技术.....	(10.4)
IEA 建议扩大西北欧地区的氢能市场.....	(10.6)
EESI 梳理美国主要联邦机构近期应对气候变化的行动.....	(11.3)
澳大利亚将投资 16 亿澳元应对气候变化.....	(11.5)
德国《气候变化法》修正案提出到 2045 年实现气候中和.....	(11.7)
德智库分析德国到 2045 年实现气候中和需采取的措施.....	(11.7)
欧盟委员会评估 2020 年欧盟的气候行动与进展.....	(12.2)
英国资助 1.66 亿英镑推动绿色工业技术发展.....	(12.4)
IMCCS 提出降低全球气候安全风险的建议.....	(13.2)
CCC 为英国第三次气候变化风险评估提出建议.....	(13.3)
欧盟通过一揽子提案以实施绿色新政.....	(15.3)
英国提出能源系统智能与灵活性计划和数字化战略.....	(16.2)
联合国全球契约组织发布企业碳中和路线图.....	(16.4)
韩国通过《碳中和与绿色增长框架法》.....	(18.3)
美国可以通过全社会气候战略实现减排承诺.....	(19.2)
美国和欧盟联合宣布全球甲烷承诺.....	(19.4)
英国发布《英国聚变战略》.....	(20.2)
国际机构发布中国钢铁行业脱碳路线图.....	(20.4)
WRI 分析各国提交给 UNFCCC 的长期气候战略.....	(20.6)
拜登政府发布气候适应型经济路线图.....	(21.7)
英国发布《供热和建筑战略》.....	(21.10)
美国发布 2050 年前实现净零排放的长期战略.....	(22.2)
英国发布绿色工业净零战略.....	(22.4)
欧洲智库讨论欧盟二氧化碳去除战略需考虑的因素.....	(22.7)
COP26 能源转型委员会发布优先战略事项.....	(22.8)
美国发布甲烷减排行动计划.....	(23.2)
美国《重建更好未来法案》预算 5550 亿美元支持新能源发展.....	(23.4)
澳大利亚发布应对气候变化系列战略计划.....	(24.3)
★ 科学计划与规划	
WCRP 宣布重组气候科学研究结构.....	(2.3)
美科学院为 USGCRP 未来十年战略计划提出建议.....	(8.2)

★ 前沿研究进展

气候变暖不会造成未来全球干旱区面积扩张.....	(7.9)
研究回顾 1990—2018 年全球温室气体排放趋势及驱动因素.....	(7.10)
气候变化背景下陆地生态系统碳循环研究进展.....	(8.14)
气候变化导致第三极洪水风险剧增.....	(10.13)
国际社会持续关注云的气候效益研究.....	(15.6)

★ 气候变化事实与影响

NOAA 发布《2020 年度北极报告》.....	(1.10)
澳气候理事会指出天然气扩张使澳大利亚面临气候危机.....	(1.11)
到 21 世纪末全球众多城市将经历显著变暖.....	(2.8)
气候变化通过致使内陆湖萎缩带来生态、政治和经济危机.....	(2.9)
21 世纪末湖泊热浪或将增加.....	(3.10)
2020 年全球自然灾害损失达 2100 亿美元.....	(3.10)
气候变化将导致热带雨带在区域的不均衡变化.....	(3.11)
澳报告称忽视气候变化将带来致命代价.....	(4.9)
WEF 风险报告将环境风险确认为未来 10 年的首要问题.....	(4.11)
Germanwatch 发布全球气候风险指数报告.....	(4.12)
EEA 报告分析气候变化对欧洲农产品供应的影响.....	(5.11)
气候变化可能导致北美第四纪晚期巨型动物减少.....	(5.11)
气候变化将使中低海拔地区 7/8 的湖泊发生面积萎缩.....	(5.12)
气候变化使美国洪水风险损失达 200 亿美元.....	(6.12)
全球变暖超过 1.5 °C 可能使热带地区无法生存.....	(6.12)
气候变化导致中国内陆水域的二氧化碳排放量大幅减少.....	(7.11)
国际研究证明人为气候变化导致全球河流流量变化.....	(7.12)
全球平均气温上升将威胁淡水鱼种的生存环境.....	(7.12)
全球变暖和人口变化将加剧人类流离失所风险.....	(7.13)
澳科学院分析升温 3°C 对本国的影响并提出应对建议.....	(8.7)
1961 年以来气候变化使全球农业生产率的增长下降了 21%.....	(9.12)
WMO 发布 2020 年全球气候状况报告.....	(10.12)
北极的变暖幅度是全球平均水平的 3 倍.....	(11.13)
变暖导致土壤的二氧化碳排放量增加 30%.....	(11.14)
英智库称气候变化对印度造成巨大的经济损失.....	(12.13)
全球变暖会导致气候临界点发生多米诺效应.....	(12.14)
气候变化加剧北极的臭氧层损失.....	(13.12)
黑碳是影响冰川融化的原因之一.....	(13.13)
加拿大发布气候变化国家问题报告.....	(14.11)
全球变暖使 2021 年北美极端热浪的发生几率大幅增加.....	(14.12)
全球科学家再次发出气候紧急状况警告.....	(16.13)
破纪录的高温事件发生的频率与强度将增加.....	(16.14)

碳排放增加会导致更多的人死亡.....	(16.14)
气候变暖将影响火山爆发造成的冷却效果.....	(17.12)
AMS 发布《2020 年气候状况报告》.....	(18.10)
气候临界点使全球碳的社会成本增加 24.5%.....	(18.11)
美国极端冬季天气与北极变暖有关.....	(18.12)
EPA 报告揭示气候变化对美国社会脆弱群体的影响.....	(18.13)
气候变化风险正变得错综复杂.....	(19.7)
SEI 报告揭示全球主要农产品贸易的跨境气候风险.....	(19.8)
澳气候理事会分析澳大利亚面临的气候与安全风险.....	(19.9)
世行指出到 2050 年气候变化或使 2.16 亿人在本国境内迁移.....	(20.13)
美研究显示暴露在极端高温下的城市人口数量增加了 2 倍.....	(20.14)
温度上升将导致原始森林地上生物量大幅下降.....	(21.20)
WMO 指出 2020 年温室气体浓度再创新高.....	(22.17)
野火频繁发生与人类活动引起的气候变化有关.....	(22.18)
全球人均碳排放量的不平等危及 1.5 ° C 目标的实现.....	(23.8)
研究揭示全球变暖背景下影响土壤碳释放的机制.....	(23.8)
WMO 报告显示拉尼娜将持续到 2022 年初.....	(24.10)
气候变化加剧了农作物病虫害的传播.....	(24.11)

★ 气候变化减缓与适应

UNEP 发布《2020 年排放差距报告》.....	(1.7)
各国化石燃料产量需每年降低 6% 以限制 1.5°C 升温.....	(1.8)
欧盟 ETS 排放量将在未来 10 年继续减少.....	(1.9)
保护泥炭地对减缓气候变化至关重要.....	(1.10)
科学家提出气候紧急状况警告及应对行动建议.....	(2.4)
IRENA 分析国家自主贡献中的可再生能源能源目标.....	(2.5)
2021 年全球煤炭消费量将增长 2.6%.....	(2.6)
研究呼吁将气候变化减缓政策的成功经验向全球推广.....	(2.7)
WEF 发布《净零碳城市：综合方法》报告.....	(3.6)
民意调查：中美向世界传达更积极的气候行动态度.....	(3.8)
全球 CCS 研究所发布《全球 CCS 现状概览》.....	(3.8)
美研究建议紧急部署直接空气捕集以应对气候危机.....	(3.9)
UNEP 发布《2020 年适应差距报告》.....	(4.5)
CGD 报告显示中国需承担高达 21.3% 的全球气候责任.....	(4.7)
WRI 报告提出国家自主贡献中基于海洋的气候行动机会.....	(4.8)
NASEM 报告为美国能源系统绘制净零排放途径.....	(5.3)
WRI 报告强调减缓短寿命气候污染物有助于经济复苏.....	(5.5)
次/非国家行为体将为欧盟减排做出重要贡献.....	(5.6)
研究强调利用负排放技术时需考虑优化组合.....	(5.7)
研究揭示美国森林的净气候效应.....	(5.8)
UNECE 呼吁迅速部署 CCUS 技术来实现碳中和目标.....	(6.3)

UNFCCC 发布报告审查更新后的国家自主贡献.....	(6.6)
欧盟资助 1.2 亿欧元推动环境与气候行动.....	(6.7)
欧盟启动气候与健康门户网站.....	(6.8)
英国需要 3500 亿英镑投资才能实现净零排放.....	(6.9)
美国 CPO 支持气候适应、减缓与科学合作项目.....	(7.6)
英国政府启动 9200 万英镑资金助力绿色技术发展.....	(7.7)
欧盟新法规要求收集车辆在实际使用时的燃料消耗数据.....	(7.8)
美科学院建议实施太阳能地球工程研究计划.....	(8.8)
美科学院为改善美国轻型车辆燃油经济性提出建议.....	(8.11)
IEA 提出全球电力系统提高气候变化适应能力的措施.....	(9.9)
全球 CCS 研究所为发展中国家克服 CCS 投资风险提出建议.....	(9.10)
Allied Offsets 发布《基于自然的碳补偿解决方案》报告.....	(9.11)
欧盟探讨实施碳农业倡议的关键问题.....	(10.7)
IEA 分析 ETS 对中国电力行业脱碳的潜在影响.....	(10.9)
氢基电燃料减缓气候变化的潜力和风险.....	(10.11)
全球 CCS 研究院分析 2021 年美国的 CCS 政策.....	(11.9)
CDP 分析全球城市的气候信息披露进展.....	(11.11)
IEA 发布 2050 年全球能源部门碳中和路线图.....	(11.12)
澳大利亚斥资 2.1 亿澳元启动“澳大利亚气候服务”.....	(11.13)
未来资源研究所绘制美国能源经济转型路线图.....	(12.5)
能源转型委员会探讨二氧化碳去除的减排作用.....	(12.6)
世界银行发布 2021 年碳定价趋势报告.....	(12.7)
未来资源研究所发布《2021 年度全球能源展望报告》.....	(12.8)
澳大利亚投资 5000 万澳元支持碳捕集项目.....	(12.10)
澳大利亚研究所分析澳大利亚的净零排放进展.....	(12.11)
英机构为碳抵消成本增加下的自愿碳市场发展建言献策.....	(12.12)
美国能源部提供 1200 万美元推进直接空气捕获技术.....	(13.6)
IISD 为加拿大制定国家适应战略提出建议.....	(13.7)
REN21 发布《2021 年全球可再生能源状况报告》.....	(13.8)
德机构发现到 2050 年全球不太可能实现深度脱碳.....	(13.10)
EASAC 为欧洲建筑脱碳提出 9 条建议.....	(13.12)
负排放联盟呼吁全球立即大规模部署负排放技术.....	(14.3)
IEA 发布首份《水力发电特别市场报告》.....	(14.5)
英机构评估英国减排与气候适应进展.....	(14.7)
碳追踪倡议提出阻止全球煤炭复兴的建议.....	(14.9)
能源转型委员探讨生物资源在净零排放经济中的作用.....	(14.10)
澳大利亚智库为减少澳交通排放提出政策建议.....	(15.4)
净零碳排放资产所有者联盟主张具有约束力的碳价格.....	(15.5)
DOE 资助关键生态系统研究与气候模拟预测.....	(15.6)
全球 CCS 研究院为促进私营部门加大 CCS 投资提出建议.....	(16.5)
IRENA 为 G20 发展海上可再生能源提出 50 条行动建议.....	(16.6)

LSE 分析英国温室气体去除技术的分配影响.....	(16.8)
IRENA 为扩大全球生物喷气燃料生产规模提出建议.....	(16.9)
英国投资 1.7 亿英镑推进下一代核反应堆示范.....	(16.10)
欧盟投资 1.22 亿欧元助力经济脱碳.....	(16.10)
美国能源部提供 1 亿美元提高制造业能源效率以实现脱碳.....	(16.11)
E3G 发布《复苏投资与欧洲能源转型》报告	(16.12)
CSIRO 发布《二氧化碳利用路线图》	(17.3)
IEA 提出未来 10 年拉丁美洲发展低碳氢的建议	(17.6)
澳大利亚智库为减少澳工业排放提出政策建议.....	(17.8)
国际组织为加速全球钢铁行业净零转型提出建议.....	(17.9)
英国资助 9170 万英镑开发低碳汽车技术.....	(17.10)
欧盟资助 3 个成员国的能源系统现代化项目	(17.10)
DOE 资助清洁能源、建筑能效与直接空气捕集等技术.....	(17.11)
东盟发布氢能发展的总体路线图.....	(18.4)
2020 年全球海上风电装机容量达 6.1 GW	(18.4)
2050 年太阳能将满足美国 45% 的电力需求	(18.7)
世界经济论坛提出助力城市低碳转型的综合能源解决方案.....	(18.8)
英国资助生物质原料创新计划.....	(18.9)
各国更新的 NDC 与实现 1.5 °C 温控目标差距较大	(19.4)
G20 国家的气候承诺对实现 1.5 °C 温控目标至关重要	(19.5)
英国宣布有史以来最大的可再生能源支持计划.....	(19.6)
E3G 提出欧盟工业脱碳实现突破的四个关键基准	(19.7)
全球仅 8 个主要排放国与地区有望实现最新的 NDC 目标	(20.8)
ETC 确定将全球升温限制在 1.5 °C 以内的六大行动	(20.9)
英智库为英国利用 CCUS 实现可持续增长提出建议	(20.10)
澳大利亚智库为减少澳农业排放提出政策建议.....	(20.12)
2021 年《气候透明度报告》比较 G20 国家气候行动.....	(21.11)
全球 CCS 研究院发布年度 CCS 现状报告.....	(21.13)
2019—2020 年全球气候融资平均每年为 6320 亿美元.....	(21.13)
多数发达国家没有为 1000 亿美元气候融资目标提供足够资金	(21.14)
DOE 资助碳捕集与封存、清洁氢能及智能建筑等技术.....	(21.16)
美国 NOAA 资助 1.71 亿美元用于气候科学与社区恢复力	(21.17)
DOE 资助 3.54 亿美元推进清洁能源和储能技术研发.....	(21.18)
钢铁行业迅速脱碳有助于实现 1.5 °C 温控目标.....	(22.9)
澳大利亚智库提出澳实现净零排放的政策建议.....	(22.10)
挪威船级社勾勒全球实现净零排放的路径.....	(22.11)
DOE 资助近 2 亿美元推进车辆电气化技术	(22.13)
现行政策远不足以实现 2020 年后的《巴黎协定》目标.....	(22.13)
联合国气候变化秘书处发布《国家自主贡献综合报告》	(22.14)
UNEP 发布 2021 年生产、排放和适应差距报告	(22.15)
WHO 发布《2021 年健康与气候变化全球调查报告》	(23.5)

基于自然的解决方案每年至少可减少和清除 100 亿吨碳排放.....	(23.6)
绿氢将在未来十年具有成本竞争优势.....	(23.7)
IEA 发布《2021 年能源效率》报告.....	(24.5)
IEA 发布《改革韩国电力市场以实现净零排放》报告.....	(24.7)
DOE 资助 3500 万美元用于减少甲烷排放的技术.....	(24.9)

★ GHG 排放评估与预测

GCP 发布《2020 年全球碳预算》报告.....	(1.5)
PBL 发布 2020 年全球 CO ₂ 和温室气体排放报告.....	(2.10)
美国城市的温室气体排放量可能被低估.....	(4.13)
2020 年全球二氧化碳排放量下降但经济复苏引发快速反弹.....	(6.10)
国际研究分析《巴黎协定》通过以来的化石燃料碳排放.....	(6.11)
动物性食品产生的温室气体排放量是植物性食品的 2 倍.....	(19.10)
混凝土贡献的温室气体排放量将减少.....	(19.11)
全球住宅和商业建筑材料的温室气体排放量评估.....	(21.20)
2021 年全球化石燃料 CO ₂ 排放量将反弹至疫情爆发前水平.....	(23.9)

★ 前沿研究动态

德加科研人员提出更精确预测地球温度的新方法.....	(1.13)
植树造林并不能作为高纬度地区的气候变化减缓政策.....	(2.11)
捕捞社区对气候冲击具有较强的适应能力.....	(2.12)
研究绘制 21 世纪森林碳通量的全球地图.....	(3.12)
1994—2017 年地球冰融化速度加快了 57%.....	(4.14)
全球近 2/3 的人认为气候变化是全球紧急事件.....	(4.14)
全球热带气旋最强位置正在向海岸靠近.....	(4.15)
气候变化可能在冠状病毒大流行中发挥了重要作用.....	(4.16)
COVID-19 封锁使全球气温暂时略微升温.....	(5.12)
ECMWF 支持建设二氧化碳服务原型系统.....	(5.13)
将健康列为优先事项的气候政策可拯救更多生命.....	(5.14)
全球范围内生态系统呼吸对气候变化的响应存在差异.....	(6.13)
全球粮食系统在人为温室气体排放总量中的占比高达 1/3.....	(6.14)
与膳食指南相关的温室气体排放因国家而异.....	(6.15)
全球变暖和人口变化将加剧人类流离失所风险.....	(7.13)
21 世纪末北极闪电增加并加速土壤碳释放.....	(8.14)
荷兰研究分析主要排放国实现净零排放的时间.....	(8.14)
中国为实现 1.5 °C 温控目标需要付出巨大努力.....	(9.13)
研究人员提出综合方法有效评估各国气候进展.....	(9.13)
2010 年以来巴西亚马孙的碳释放量超过储存量.....	(10.14)
研究分析 2 °C 气候目标的最优性及不确定性.....	(10.15)
全球水库排放的碳是其储存量的 2 倍.....	(11.15)
WMO 发布 2021—2025 年全球气候预测.....	(12.15)

全球 37% 的高温死亡归因于人为气候变化	(12.16)
航空排放可能影响《巴黎协定》目标的实现	(13.14)
城市排放数据显示高收入国家的排放量有所下降	(14.13)
落基山脉亚高山带的森林火灾发生频率达到历年之最	(14.14)
新研究利用机器学习系统分析全球气候与健康科学文献	(15.8)
美科研人员绘图揭示气候变化的地理差异	(15.9)
研究呼吁更多关注绿色氢气的供应链优化问题	(15.10)
低温 CO ₂ 电解产品在现有市场条件下受到一定限制	(15.11)
美研究揭示有毒污染和气候变化风险的全球分布	(16.15)
岩石通过风化作用可以帮助捕获二氧化碳	(16.16)
《蒙特利尔议定书》通过保护陆地碳汇减缓气候变化	(17.13)
蓝氢对气候的危害可能比化石燃料更大	(17.14)
非汽车人为氢气排放很可能被低估	(18.14)
研究揭示气候变化背景下采暖与制冷能源需求的不确定性	(18.15)
净零目标使全球 2 °C 温控目标触手可及	(19.12)
1.5 °C 目标需严格限制化石燃料开采	(19.12)
研究发现动物普遍通过改变形态来应对全球变暖	(19.13)
国际研究开发综合指标度量全球气候风险	(20.15)
优化国际贸易格局可以实现水运减排 38%	(20.16)
国际研究从全球尺度评估屋顶太阳能光伏发电潜力	(20.17)
结合循环技术实现塑料净零温室气体排放	(20.18)
太阳能将满足 2060 年中国 43.2% 的电力需求	(21.21)
液态镓可以促进二氧化碳转化	(21.22)
国际研究系统分析人类适应气候变化的科学文献	(22.19)
打破光伏贸易壁垒将促进全球碳减排	(23.10)
针对性地保护生态系统对气候和生物多样性至关重要	(23.11)
1981—2020 年 CO ₂ 施肥使全球陆地光合作用增加 11.85%	(24.12)
科学家发现多年冻土层是强温室气体 N ₂ O 的新排放源	(24.12)
利用卫星监测二氧化碳排放将成为可能	(24.13)

★ 数据与图表

2017—2018 年全球气候融资总额平均每年为 5740 亿美元	(2.12)
新西兰 1990—2019 年温室气体净排放量增长 34%	(9.14)
2020 年多边开发银行气候融资达 660.45 亿美元	(14.15)
2005—2019 年俄罗斯 CO ₂ 排放量呈增加趋势	(15.12)
1990—2019 年德国能源相关温室气体排放总量呈下降趋势	(16.17)
2019 年发达国家提供和调动的气候融资达 796 亿美元	(19.14)
Germanwatch 发布 2022 年气候变化绩效指数报告	(23.12)

★ 研究机构介绍

NSF 宣布成立人工智能与物理地球学习中心	(19.14)
-----------------------------	---------

《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