

科学研究动态监测快报

2017 年 1 月 1 日 第 1 期 (总第 211 期)

气候变化科学专辑

- ◇ IEA: 保障《巴黎协定》顺利实施可采取的解决方案
- ◇ WRI 为美国联邦政府支持地方气候恢复力提出 8 大政策机遇
- ◇ IEA 建议未来 20 年加快 CCS 的部署
- ◇ 欧盟委员会投资逾 2.2 亿欧元开展绿色低碳项目
- ◇ 英国政府投资 2.9 亿英镑推动低碳排放汽车技术
- ◇ 美国能源部资助二氧化碳封存研究项目
- ◇ AMS: 气候变化加剧 2015 年极端高温事件
- ◇ 2100 年美国将发生更频繁的破纪录高温事件
- ◇ 气候变化将导致美国出现强度更强但规模更小的风暴
- ◇ 气候变化可能会阻碍火山喷发的冷却效应
- ◇ 海洋是全球增温停滞研究的关键
- ◇ 末次冰期南极洲升温幅度是全球平均温升的 2~3 倍

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

气候政策与战略

- IEA: 保障《巴黎协定》顺利实施可采取的解决方案 1
WRI 为美国联邦政府支持地方气候恢复力提出 8 大政策机遇 2

气候变化减缓与适应

- IEA 建议未来 20 年加快 CCS 的部署 4
欧盟委员会投资逾 2.2 亿欧元开展绿色低碳项目 5
英国政府投资 2.9 亿英镑推动低碳排放汽车技术 6
美国能源部资助二氧化碳封存研究项目 6

气候变化事实与影响

- AMS: 气候变化加剧 2015 年极端高温事件 8
2100 年美国将发生更频繁的破纪录高温事件 9
气候变化将导致美国出现强度更强但规模更小的风暴 10
气候变化可能会阻碍火山喷发的冷却效应 10

前沿研究动态

- 海洋是全球增温停滞研究的关键 11
末次冰期南极洲升温幅度是全球平均温升的 2~3 倍 12

IEA：保障《巴黎协定》顺利实施可采取的解决方案

2016年11月9日，国际能源署（IEA）发布题为《能源、气候变化与环境：2016深度解读》（*Energy, Climate Change and Environment: 2016 Insights*）的报告，基于全球的能源和碳排放数据，分析和探讨了《巴黎协定》的进展、在执行过程面临的挑战，提出了保证《巴黎协定》顺利实施可采取的解决方案。

1 《巴黎协定》的进展

具有历史意义的《巴黎协定》为未来几十年的全球经济转型铺平了道路。该协定设置了控温 2°C 的目标，目前，向低碳经济转型和向低碳能源系统过渡已被视为“新常态”。低碳能源技术的改进，特别是可再生能源成本的下降，提高了《巴黎协定》控温 2°C 目标实现的可能性，并对使用陆上风力的行业和使用太阳能光伏（PV）装置的新型大规模公用事业单位产生了深远的影响，2010—2015年陆上风力和太阳能光伏的成本分别降低了约30%和66.7%。哥本哈根谈判中首次提出的低碳能源系统在2009年曾被人们认为仅仅是“一个假设”，今天，人们终于承认此法可行，而且势在必行。

2 《巴黎协定》面临的执行挑战

《巴黎协定》控温 2°C 的目标要求全球能源系统做出前所未有的转变，以完成目前《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）下的国家自主减排贡献（Nationally Determined Contributions, NDCs）。NDCs是气候行动的一个重大进步，因为它实现了减排目标的全球性覆盖。然而，IEA预测发现：按照NDCs，到2100年，全球温度将升高 2.7°C ，并且，随着时间的推移，温升幅度可能达到 3°C 以上。因此，全球各国正面临着严峻挑战：不仅要完成NDCs制定的目标，而且需要做到更好，以保证全球温升目标低于 2°C 。

进一步提高能源效率和可再生能源占比对达到NDCs至关重要，也有利于将全球温升目标限制在到 2°C 以内。然而，各国在制定气候变化行动规划过程中还需考虑纳入碳捕集与封存（CCS）、核能和终端燃料转换等更广泛的技术和行动。

3 保障《巴黎协定》顺利实施可采取的解决方案

（1）通过限制温度上升幅度迎接能源挑战。面对能源挑战，《巴黎协定》重设了全球目标：从一开始的温度增幅“最好低于 2°C ”到现在的“不得超过 2°C ”，甚至可以争取 1.5°C 。

(2) **进一步减少以化石燃料为动力的设施排放。** 建议各国减少电力部门特别是现有和新建燃煤发电厂的温室气体 (GHG) 排放量。

(3) **适度提高碳价格，促进电力系统脱碳。** 适当碳定价作为气候变化行动方案的一部分，可以刺激工厂尽力做到低排放。

(4) **采取措施，进一步提高能源效率。** 管理能源需求是减少排放的重要手段，建议主要通过提高能源效率，减少经济持续增长所需要的能源消费。

(5) **着眼于“是谁”，而非“什么”和“如何”。** 国有企业 (State-owned Enterprises, SOEs) 作为在气候变化中发挥主导作用的主体往往被人们忽视。因此，建议各国政府针对 SOEs 提出不同于传统私营部门的解决方案，以激励 SOEs 减排。

(6) **保持能源部门的弹性，确保其持续增长。** 为了确保企业、社区和家庭及时获得能源服务，并在人们面对气候变化时，有更多的能源选择，建议各国政府采取政策措施保持能源部门的弹性，确保其持续增长。

(7) **部署大数据工作，促进能源部门转型。** 建议构建更强的跟踪框架，通过部署大数据工作，获取更加全面的综合数据，为国内政策的制定和实施奠定基础，并帮助各国判断当前行为是否与低碳能源转型的长期目标或短期行为一致。

(8) **加速《巴黎协定》实施。** 《巴黎协定》的生效将加速推进各能源部门计划和行动的实施。

(董利莘 编译)

原文题目: Energy, Climate Change and Environment: 2016 Insights

来源: [http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/6116271e.pdf?expires=1479692265](http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/6116271e.pdf?expires=1479692265&id=id&accname=ocid56017385&checksum=CC7A0B412029874F8DE1AF45D002378)

&id=id&accname=ocid56017385&checksum=CC7A0B412029874F8DE1AF45D002378

WRI 为美国联邦政府支持地方气候恢复力提出 8 大政策机遇

2016 年 12 月 14 日，世界资源研究所 (WRI) 发布题为《支持地方气候恢复力的路线图：来自“上涨潮汐峰会”的经验教训》(*Roadmap to Support Local Climate Resilience: Lessons from the Rising Tides Summit*) 的报告，基于 2015 年“上涨潮汐峰会”(Rising Tides Summit)¹ 的建议，对美国联邦政府提出了 8 个优先的政策机遇，以帮助地方政府和社区建设气候恢复力。对于每个机遇，报告还确定了联邦政府为进一步帮助提高地方气候恢复力需要采取的行动。

(1) **增加对灾前恢复力的激励。** 美国联邦紧急事务管理署 (FEMA) 已开始制定新的“灾害免赔费”(disaster deductible) 政策，这要求各州在接受联邦灾害援助之前支付免赔费。各州可以通过实施灾前恢复力举措来降低其免赔额。为取得进一步的进展，联邦政府可以：①通过增加对 FEMA 灾前减缓项目的拨款来提供额外的灾

¹ 2015 年 10 月举办的“上涨潮汐峰会”，是来自美国 23 个沿海州的 18 个州中近 40 名美国市长和地方民选官员的首次两党集会。在峰会上，地方官员分享了各自的经验，并讨论了联邦政府的支持社区提高恢复力中可能发挥的作用。

前援助；②推进“灾害免赔费”从一个概念到全面的政策，以鼓励各州实施灾前措施。

(2) 将恢复力整合到规划、设计、管理和投资中。 联邦政府最近提出法规，要求所有联邦投资者采取措施在泛滥平原减少洪水风险。基于近期的行动，联邦政府可以：①通过要求所有机构的联邦资助项目需包含最佳可利用的气候数据和预测，确保长期的基础设施投资和承诺包含了未来气候相关的风险；②使联邦灾害援助取决于各州计划并采取措施减少气候变化相关的未来风险的程度。

(3) 提高跨部门和政府间的协调与支持。 FEMA 的减灾综合工作组 (Mitigation Integration Task Force) 和相关试点项目正在召集合作伙伴。为获得额外的持续努力，联邦政府可以：①在国家安全委员会 (National Security Council) 内部创建一个国家恢复力中心，为各州和社区推进气候恢复力举措提供技术支持；②建立工作组，以提高政府间在恢复力上的协调，并为恢复力中心提供建议，工作组应该是一个常设机构。

(4) 优先对脆弱人群和最危险社区进行灾前支持。 联邦环境正义跨部门工作组 (Federal Interagency Working Group on Environmental Justice) 下的气候变化小组委员会正在评估恢复力工作的公正性。此外，联邦政府可以：①要求联邦灾害援助的一部分用于解决最贫穷和风险最大社区的恢复力需求，这包含对地方政府官员、紧急救援人员和社区领导者进行灾前培训的资助；②优先考虑制定搬迁安置指南，作为社区将搬迁安置视为一个有效和必要解决方案的一种资源。

(5) 扩大公私合作关系 (PPPs) 来补充政府恢复力工作。 最近比较成功的一个例子是国家灾害恢复力竞赛 (National Disaster Resilience Competition)，通过国家灾害恢复力竞赛，联邦政府和私人基金会为各州和社区提供了 10 亿美元，以实施恢复力举措。为帮助扩大 PPPs，联邦政府可以：①实施类似于国家灾害恢复力竞赛的举措，为负责提供灾害援助的机构提供联邦预算项目；②召集联邦机构和私营部门共同发展融资机制，如税收抵免，为基于恢复力的建筑环境改造提供激励。

(6) 促进自然和多种效益的恢复力举措。 2015 年，住房和城市发展部 (HUD) 发布了《绿色基础设施和可持续社区倡议》(Green Infrastructure and Sustainable Community Initiative) 报告，提供了现有绿色基础设施项目的例子。在新政府下，联邦机构可以：①通过为这种类型的恢复力投资增加联邦成本分担，鼓励实施绿色和基于自然的解决方案；②为州和地方发展恢复力战略提供技术支持，这些恢复力战略包括减少碳的协同效益，如减少能源消费、提高交通运输系统的效率、推进向清洁能源系统的转型。

(7) 加强以灾害恢复力为重点的指标和经济影响评估。 FEMA 领导的减灾框架领导组在 2016 年夏季发布了《社区恢复力指标和国家层面措施的跨部门思想草案》(Draft Interagency Concept for Community Resilience Indicators and National-Level Measures)，在此基础上，联邦政府可以：①开发一个工具，使地方和各州能更好地

证明气候相关事件导致的成本、损害和损失。该工具应由 FEMA 管理，并为核算对非经济资产和其他间接成本产生的影响提供指导；②召集联邦机构、州和地方政府、私营部门发展全面的恢复力指标，帮助地方了解并监控其气候恢复力状况。

(8) 增强恢复力相关数据的实用性，以提高公众意识。最近，白宫气候数据倡议（White House Climate Data Initiative）宣布的“恢复力和防范伙伴关系”（Partnership for Resilience and Preparedness），将通过动员和部署数据来帮助解决各利益相关方的需求，以支持气候恢复力。为做更多的工作，联邦政府可以：①更新美国气候恢复力工具包，以便为灾害相关的更多信息更加有效地充当在线清算所，包括地方气候和海洋趋势、极端天气和海岸洪灾损害、恢复力支出、恢复力案例研究和资金机会；②传播地方特色数据，以允许公众和决策者更好地了解沿海洪水和极端天气事件增加带来的其他影响，并为决策者在恢复力决策中提供必要的信息。

（廖琴 编译）

原文题目：Roadmap to Support Local Climate Resilience: Lessons from the Rising Tides Summit

来源：http://www.wri.org/sites/default/files/Roadmap_to_Support_Local_Climate_Resilience_0.pdf

气候变化减缓与适应

IEA 建议未来 20 年加快 CCS 的部署

2016 年 11 月 22 日，国际能源署（IEA）发布题为《碳捕集与封存 20 年：加速未来部署》（*20 Years of Carbon Capture and Storage: Accelerating Future Deployment*）的报告，总结了近 20 年来碳捕集与封存（CCS）技术发展取得的经验教训，并对今后 20 年 CCS 技术的发展进行了展望。

报告指出，过去 20 年内，CCS 的发展速度很快，在技术和项目经验方面取得很多进展。主要经验教训包括：①尽管 CCS 进展显著，未来仍然需要加大政策支持力度以实现 CCS 对气候目标的潜在作用。②长期承诺和政策框架的稳定性非常关键。③CCS 部署存在早期机遇，但还必须培养。商业化的 CCS 项目已经在运营，其中已经将政府政策和经济、区域及项目特定的因素结合起来。④碳封存对于 CCS 不可或缺，对碳封存的投资必须作为 CCS 发展的优先领域。地质封存场所的可用性可能是大规模部署 CCS 的最大障碍。⑤CCS 的作用远远超过了“洁净煤技术”。过去 20 年的经验凸显了 CCS 应用的多样性及其在解决工业过程排放中的关键作用。⑥未来 CCS 的可用性取决于当前的投资。2020 年及之后需要扩大项目渠道以部署更多新项目。⑦社区参与至关重要。成功部署 CCS 需要加大努力确保当地社区和公众理解 CCS 技术。

CCS 面临的挑战众所周知，实现全球气候目标需要利用新的紧迫感来解决这些挑战。以下新方法和新思路将有助于推动 CCS 的发展：①政府和行业应该利用改良

CCS 的机会。CCS 具有独一无二的的能力，可以解决现有基础设施中锁定的碳。②政府应该在提高石油采收率技术（Enhanced Oil Recovery, EOR）中整合监控 CO₂ 的封存（EOR+）。做出相对较小的调整，EOR 就可以产生净减排效应，并能开展可核查的碳封存。③CCS 可以大幅降低主要建筑和其他产品的碳足迹。政府应该采取措施来为低 CO₂ 含量的清洁产品创造市场。④鉴于许多气候模型中实现控温 2 °C 甚至低于 2 °C 的目标都要依赖于生物质联合 CCS（BECCS），更好地促进对未来负排放的理解需要尽早部署 BECCS。⑤碳捕集、运输和封存的不同商业模式可以解决集成项目面临的挑战。行业和政府应该探索新方法为 CCS 项目融资。

（裴惠娟 编译）

原文题目：20 Years of Carbon Capture and Storage Accelerating Future Deployment

来源：<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/20-years-of-carbon-capture-and-storage.html>

欧盟委员会投资逾 2.2 亿欧元开展绿色低碳项目

2016 年 11 月 3 日，欧盟委员会（European Commission）宣布，将在欧盟“环境与气候变化计划”（LIFE）框架下投资至少 2.2 亿欧元用以开展绿色低碳项目，这一投资将刺激额外的 3.986 亿欧元投资于 23 个成员国的 144 个新项目。在气候行动领域，欧盟总计投资 7510 万欧元以支持气候变化适应、气候变化减缓以及气候治理和信息项目。相关项目的信息如下：

（1）环境与资源效率领域。56 个项目的预算为 1.422 亿欧元，其中欧盟将提供 7190 万欧元资助。这些项目涵盖了 5 个主题，分别为空气、环境和健康、资源效率、废弃物和水。

（2）自然和生物多样性领域。39 个项目支持《鸟类及生态栖息地指令》（*Birds and Habitats Directives*）和《欧盟 2020 生物多样性战略》（*EU Biodiversity Strategy to 2020*）的实施。总预算 1.581 亿欧元，欧盟将出资 9560 万欧元。

（3）环境治理和信息领域。15 个项目将提高大众对环境问题的认识。总预算 2320 万欧元，欧盟出资 1380 万欧元。

（4）气候变化适应领域。16 个项目的预算为 3290 万欧元，其中欧盟提供 1940 万欧元。所涉项目包括了 5 个专题领域：农林业及旅游、山区和岛屿地区适应气候变化、城市适应及规划、脆弱性评估及适应策略、水资源。

（5）气候变化减缓领域。12 个项目总预算 3530 万欧元，其中欧盟出资 1800 万欧元。项目涉及 3 个领域：能源、工业、土地利用和农林业。

（6）环境治理和信息领域。6 个项目将促进气候治理并提高对气候变化的认识，总预算 690 万欧元，欧盟将贡献 410 万欧元。

（王曲梅 编译）

原文题目：Commission Invests over €220 Million in Green and Low-carbon Projects in Member States

来源：http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-3482_en.htm

英国政府投资 2.9 亿英镑推动低碳排放汽车技术

英国政府承诺减少交通行业的碳排放，到 2050 年达到汽车和货车零排放。为实现该目标，2016 年 11 月 29 日，英国政府投资 2.9 亿英镑推动低碳排放汽车技术，资金分配如下：

(1) 1.5 亿英镑用于投放清洁车辆和改造引擎，从而解决城市的空气质量问题。改造引擎指改变部分或者整个引擎来减少氮氧化物的排放，包括：①废气处理技术，如选择性催化还原技术；②燃料节省技术，如混合性技术；③向压缩天然气、电力、氢能和液化石油气等燃料转换。

(2) 0.8 亿英镑用于改进电动汽车充电设施。工作场所充电方案（Workplace Charging Scheme, WCS）已经开放申请。

(3) 0.2 亿英镑用于“清洁可再生能源示范竞争项目”（Advanced Renewable Fuel Demonstration Competition），将关注卡车和飞机脱碳，进行清洁可再生能源发电厂的示范与推广。

(4) 0.35 亿英镑用于开发和测试联网和无人驾驶汽车技术，促进安全、高效的人员和货物流通。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Government Pledges £290 Million Boost for Low Emission Vehicles

来源：<https://www.gov.uk/government/news/government-pledges-290-million-boost-for-low-emission-vehicles>

美国能源部资助二氧化碳封存研究项目

2016 年 11 月 30 日，美国能源部(DOE)化石能源办公室(Office of Fossil Energy, FE)宣布资助 4400 多万美元，支持 16 个研究 CO₂ 封存的项目，旨在解决碳捕集与封存 (CCS) 技术部署过程中存在的研究空白。项目的主要信息如表 1 所示，表中前 13 个项目主要是进行商业规模化地质封存的预可行性研究，总资助额度为 1500 多万美元；后 3 个项目主要是初步验证识别出来的具有高潜力的封存场所的实质特征，总资助额度为 2900 多万美元。

表 1 DOE 资助的 16 个二氧化碳封存研究项目信息

牵头机构	项目主要内容	资助金额/ 万美元
怀俄明大学 (University of Wyoming)	在怀俄明州罗克斯普林隆起带 (Rock Springs Uplift) 进行安全的商业化规模碳捕集与封存的预可行性研究。	240
怀俄明大学	研究北新电力合作集团 (Basin Electric Power Cooperative) 在怀俄明州 Dry Fork 电厂开展碳捕集、运输与封存的机会。	

伊利诺伊大学 (University of Illinois)	研究在伊利诺伊州 East Sub-Basin 地区开展商业化综合 CCS 项目的挑战、机遇和风险。	120
德州大学 (University of Texas)	研究在墨西哥湾内陆架实施近岸封存综合设施商业规模的初始特征。	120
犹他大学 (University of Utah)	评估在犹他州 PacifiCorp's Hunter Power Plant 电厂附近建设碳封存场所的潜力。	130
巴特尔纪念研究所 (Battelle Memorial Institute)	在内布拉斯加州和堪萨斯州开发商业规模的综合大陆中部碳封存中心 (Mid-Continent Carbon Stacked Storage Hub)。	360
巴特尔纪念研究所	研究在阿巴拉契亚盆地中部 (Central Appalachian Basin) 开发商业规模综合碳封存场所的预可行性。	
巴特尔纪念研究所	在密歇根州北部盆地 (Northern Michigan Basin) 开发商业规模的综合碳封存场所。	
美国电力研究院 (Electric Power Research Institute)	初步评估在加州圣华金河谷南部 (southern San Joaquin Valley) 开发商业规模的碳封存场所面临的技术、经济、社会和管理/政策挑战以及解决方案。	100
北达科他大学 (University of North Dakota)	研究在运输距离最短的情况下, 从内布拉斯加公共电力部门 (Nebraska Public Power District) Gerald Gentleman Station 商业规模捕集工业来源 CO ₂ 的可行性。	120
堪萨斯大学 (University of Kansas)	识别和解决实施 CO ₂ 捕集和运输以及在堪萨斯建立安全的地质封存场所面临的技术和非技术障碍。	120
哥伦比亚大学 (Columbia University)	开展在深海玄武岩中进行大规模永久的 CO ₂ 封存的项目, 使矿物碳化成为安全、公众可接受的减缓人为排放的方案。	120
路易斯安那州立大学 (Louisiana State University)	组建多学科背景的利益相关者小组, 分析综合 CCS 项目的可行性, 详细评估在路易斯安那州的枯竭的油气田和咸水含水层进行 CO ₂ 封存的潜力。	110
南方州能源局 (Southern States Energy Board)	在毗邻密西西比电力公司 (Mississippi Power Company) Kemper County Energy Facility 的地区建立商业规模的 CO ₂ 封存场所。	1120
北达科他大学 (University of North Dakota)	研究在北达科他州中部建立商业规模的 CO ₂ 封存场所的可行性。	880
伊利诺伊大学董事会 (Board of Trustees of the University of Illinois)	研究在伊利诺伊州梅肯县 (Macon County) Mt. Simon sandstone 建立商业规模的工业来源 CO ₂ 封存场所的可行性。	890

(裴惠娟 编译)

原文题目: Energy Department Announces More Than \$44 Million for CO₂ Storage Projects

来源: <https://www.energy.gov/under-secretary-science-and-energy/articles/energy-department-announces-more-44-million-co2-storage>

气候变化事实与影响

AMS：气候变化加剧 2015 年极端高温事件

2016 年 12 月 16 日,《美国气象学会公报》(*Bulletin of the American Meteorological Society*, BAMS) 发布题为《从气候角度解释 2015 年极端事件》(*Explaining Extreme Events of 2015 from a Climate Perspective*) 的年度报告, 评估 2015 年气候变化对极端事件强度和发生概率的影响, 为气候变化正在使极端事件风险发生变化的结论提供了科学依据。报告指出, 2015 年度极端高温事件由于人为引起的气候变化变得更加强烈, 并且受 2015 年厄尔尼诺的强烈影响更加突出。此外, 许多研究证明: 归因科学能够从人为引起的气候变化中分离出强厄尔尼诺等自然驱动因素。

该报告是 2012 年以来的第五次年度报告, 来自 18 个国家的 116 名科学家基于观测数据和模式结果, 分析过去和未来的变化趋势, 确定气候变化是否对极端事件产生影响, 以及如何产生影响。报告涵盖了 2015 年度发生在五大洲和两大海洋的极端事件。2015 年度极端事件类型包括: 高温、寒潮、强降水、干旱、热带气旋、极端日照、灾害性潮汐洪水、积雪干旱、森林火灾、北极海冰范围。

报告中表明人为引起气候变化的极端事件证据包括: ①十大极端高温事件, 包括发生在欧洲、印度、巴基斯坦、中国、印度尼西亚、日本和澳大利亚的热浪; ②2015 年全球平均气温破纪录; ③3 月北极海冰范围创历史最低纪录; ④阿拉斯加森林野火季节; ⑤加拿大西南部的极端干旱; ⑥5 月中国东南部的极端降水; ⑦9 月佛罗里达“sunny day”洪水; ⑧英国冬季日照创纪录。报告中未发现气候变化信号的极端事件包括: ①美国和加拿大东部极端冷事件的爆发; ②尼日利亚春季雨季推迟; ③12 月印度金奈暴雨。具体研究结果信息见表 1。

过去 5 年中, 已有超过 100 篇研究极端事件的论文在《美国气象学会公报》年度特别报告上发表, 回答了关于近期极端事件再次发生的可能性, 以及与过去相比强度变化的问题。约 65% 的论文以确凿的证据和量化的分析表明, 人为引起的气候变化影响了极端事件的频率和/或强度。约 35% 的论文未发现气候变化的影响。虽然这些研究只代表了全球极端事件中的一小部分非随机采样, 但其增加了气候变化影响极端事件的证据。

过去 5 年中, 研究最多的极端事件类型是高温 (29 篇, 占比 28%)、降水 (24 篇, 占比 23%) 和干旱 (17 篇, 占比 16%)。这三种类型的研究占有极端事件研究的 2/3。研究高温事件的 29 篇论文中, 仅有 1 篇未发现人为气候变化的影响; 而研究降水的 24 篇论文中, 大部分 (62%) 文章未发现人为影响; 研究干旱的 17 篇文章中, 约 1/2 的文章未发现人为气候影响。

未来，除了需要改善极端事件归因科学，还应当与其他学科交叉，将归因结果应用在各领域的风险管理，并且从人类影响的其他方面理解极端事件的起因。

表 1 人为气候变化对 2015 年极端事件的影响

	增加	减少	未发现或不确定
热浪	全球温度		
	印度南部和斯里兰卡		
	欧洲/欧洲中部		
	埃塞俄比亚和非洲南部		赤道太平洋中部
	中国西北部/西部		
	日本		
寒潮	印度尼西亚		
	澳大利亚/澳大利亚南部		
高温和潮湿		美国东北部	美国大西洋中南部 美国北部
干燥	埃及		
强降水	印度和巴基斯坦		
	印度尼西亚		
日照	塔斯马尼亚		
干旱	中国		尼日利亚 印度
热带气旋	英国		
森林火灾	加拿大		
海冰范围	埃塞俄比亚和非洲南部		
潮汐洪水	北太平洋西部		
积雪干旱	阿拉斯加		
总计 (篇数)		北极	
	美国东南部		
	美国华盛顿		
	23	2	5

(刘燕飞 编译)

原文题目: Explaining Extreme Events of 2015 from a Climate Perspective

来源: <https://www.ametsoc.org/ams/index.cfm/publications/bulletin-of-the-american-meteorological-society-bams/explaining-extreme-events-from-a-climate-perspective/>

2100 年美国将发生更频繁的破纪录高温事件

2016 年 11 月 21 日，美国国家大气研究中心 (NCAR) 研究人员在《美国国家科学院院刊》(PNAS) 发表题为《过去、现在和未来美国的日温度记录》(US Daily Temperature Records Past, Present, and Future) 的文章指出，如果继续按当前速度向大气排放温室气体，到 2100 年美国将发生更频繁的破纪录高温事件，破纪录高温事件与破纪录低温事件比例将超过 15: 1。

美国大陆上观测的温度极值可以通过破纪录高温事件和破纪录低温事件的比值来衡量，2001—2010 年该比值平均为 2: 1。研究人员利用全球耦合气候模式

CCSM4 和国际耦合模式比较计划第五阶段 (CMIP5) 的 23 个耦合模式分析表明, 该比值远大于观测得到的比值。在常规温室气体排放情景下, 到 2100 年美国破纪录高温事件与破纪录低温事件的比例将超过 15: 1。该研究认为造成比例升高的主要原因是模式结果比观测数据自 1980 年以来出现了更多的高温纪录。部分原因在于温暖的 19 世纪 30 年代更难出现破纪录高温, 以及模式结果中降水减少和蒸发增加的趋势。

(刘燕飞 编译)

原文题目: US Daily Temperature Records Past, Present, and Future

来源: <http://www.pnas.org/content/113/49/13977.abstract>

气候变化将导致美国出现强度更强但规模更小的风暴

2016 年 11 月 9 日, 美国芝加哥大学 (University of Chicago) 和阿贡国家实验室 (Argonne National Laboratory) 的研究人员在《气候杂志》(*Journal of Climate*) 发表题为《气候变化条件下的降水时空分布变化》(*Changes in Spatiotemporal Precipitation Patterns in Changing Climate Conditions*) 的文章, 指出气候变化将导致美国出现强度更强但规模更小的风暴。

气候模式预测未来全球温度每升高 1 °C, 独立的降水事件增加了 6%~7%。虽然大气中水汽含量增加, 但总降水量只增加 1%~2%, 这意味着降水过程存在一定的机制来补偿。因此, 研究人员利用卫星气象观测数据和新的高分辨率气候模式模拟, 预测在常规温室气体排放情景下, 未来 80 年气候变化对美国发生风暴的影响。研究人员通过建立新的统计方法, 判别和研究风暴特征, 探测风暴的发生地点、频率、空间范围、持续时间和运动轨迹, 解释降水事件变化的补偿机制。结果显示, 对降水量增多的主要补偿机制是风暴规模的减小。在夏季, 风暴强度增强而规模减小; 在冬季, 风暴规模减小, 并且数量减小、持续时间缩短。该结论显示, 气候变化带来的洪水影响可能没有预期仅考虑风暴强度变化的影响大。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Changes in Spatio-temporal Precipitation Patterns in Changing Climate Conditions

来源: <http://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/JCLI-D-15-0844.1>

气候变化可能会阻碍火山喷发的冷却效应

2016 年 11 月 23 日,《地球物理研究杂志·大气》(*Journal of Geophysical Research: Atmosphere*) 发表题为《全球变暖对火山羽流上升的影响及未来火山气溶胶强迫的影响》(*Impact of Global Warming on the Rise of Volcanic Plumes and Implications for Future Volcanic Aerosol Forcing*) 的文章指出, 气候变暖可能会阻碍火山喷发的含硫气体进入大气平流层, 进而阻碍其冷却地球的效应。

火山喷发时, 会向平流层中喷射含硫气体, 这将对气候产生显著的影响。喷发

羽流动力学也受到气候本身的影响，因为大气分层影响羽流的高度。当爆发足够强大时，火山喷出的含硫气体会到达大气层中的平流层。气体与水反应形成气溶胶颗粒在平流层中滞留 1 年或 2 年，反射来自太阳的光和热量，从而冷却地球。平均每年有 3~5 次火山喷发到达平流层。先前的研究已表明，随着地球变暖，大气层的下层会膨胀，使得气体更难以到达平流层。在较低的对流层，气体迅速变成气溶胶和云，并随着雨或雪沉降回地球。

不列颠哥伦比亚大学 (University of British Columbia) 领导的研究团队使用全球气候模型研究了未来 3 个世纪气候变化对火山喷发的影响，并使用整体羽流模型 (integral plume model) 评估了不同温室气体浓度情景下火山羽流最大的上升高度变化。研究发现，随着对流层的升温，对流层将变得更加分层，火山喷发出的气体会稳定在较低的高度。同时，对流层的升温也会使大气层变厚，平流层的下边界将更高。这两种效应使火山羽流更难穿透到平流层。在未来 100 年，平流层中的火山含硫气体将从 2% 减少到 12%。长期来看，到 22 世纪和 23 世纪，平流层中的硫含量将减少 12%~25%。变化的范围较大，因为很难预测未来火山的爆发和温室气体排放。研究表明，气候和火山气溶胶强迫之间存在积极的反馈，这种反馈可能对全球变暖速率产生轻微影响，但对理解火山大气输入的长期演化很重要。

(廖琴 编译)

原文题目: Impact of Global Warming on the Rise of Volcanic Plumes and Implications for Future Volcanic Aerosol Forcing

来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2016JD025405/full>

前沿研究动态

海洋是全球增温停滞研究的关键

2016 年 11 月 22 日，美国特拉华大学 (University of Delaware)、国家海洋和大气管理局 (NOAA)、国家大气研究中心 (NCAR) 和斯克里普斯海洋研究所 (Scripps Institution of Oceanography) 的研究人员在期刊《地球未来》(Earth's Future) 期刊上发表题为《全球增温停滞：减缓还是重新分布？》(The Global Warming Hiatus: Slowdown or Redistribution?) 的文章，回顾全球增温停滞研究的进展，提出未来研究的展望和建议。文章指出，全球增温停滞现象是地球能量系统的滞后响应，海洋作为热汇吸收了多余的热量。

全球增温停滞的时间范围在不同研究中定义有差异，关于增温停滞现象存在很大的不确定性和知识缺口。该研究通过对科学文献的梳理，确定以下关键结论已经得到主要科学家的认可：①1998—2013 年，全球地表平均温度 (GMST) 增暖的趋势减缓，该现象被称为全球增温停滞。②在年代际时间尺度上，自然变率对全球地

表平均温度增暖的速率发挥着重要作用。③提升对海洋热量分布和重新分布的理解，将有助于更好地监测地球系统的能量平衡。

科学家期望该研究能为未来全球变化领域研究奠定基础，并提出未来研究的展望和建议：

(1) 为了消除混淆，建议气候研究团体将“全球增温停滞”(global warming hiatus)一词替换为“全球地表增温减缓”(global surface warming slowdown)，后者更准确地描述了全球表面平均温度增加趋势的暂缓。

(2) 继续支持当前和未来的海洋监测技术，以减少海洋表面温度和海洋热含量的观测误差。包括以下措施：利用 Argo 系统监测海洋热含量，并发展深海监测系统 Deep Argo；利用船载仪器观测海洋次表层温度；推动机器人技术的应用，如利用水下自动机器人来监控边缘海、大陆架和沿海地区；进一步开发实时或近实时的深海遥感观测方法。

(3) 进一步研究特定区域（太平洋、大西洋、印度洋和南大洋等）的海洋变化和海洋热含量。

(刘燕飞 编译)

原文题目：The Global Warming Hiatus: Slowdown or Redistribution?

来源：<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2016EF000417/full>

末次冰期南极洲升温幅度是全球平均温升的 2~3 倍

2016 年 11 月 28 日，《美国国家科学院院刊》(PNAS)发表题为《南极洲西部暖期温度变化史》(Deglacial Temperature History of West Antarctica)的文章，利用实地测温和同位素数据结合的方法重建末次冰期南极洲温度变化历史，指出末次冰期南极洲升温幅度是全球平均温升的 2~3 倍。

了解末次冰期南极洲温度变化的幅度和时间可以揭示地球气候系统对外界应力的敏感性。先前重建末次冰期南极温度变化的研究主要依赖于未经过校正的同位素指标，而没有针对性的测温实验评估同位素对温度的敏感性。为了突破这一限制，以美国加利福尼亚大学伯克利分校(University of California, Berkeley)科研人员为首的科研团队，通过测量距地表 3.4 km 下钻孔处的温度，同时结合同位素数据，重建南极洲西部表面温度史。

研究表明，末次冰期变暖后南极洲气温升高幅度为 11.3 ± 1.8 °C，大约是全球温度平均增幅的 2~3 倍，这符合对全球气温变化与南极温度变化的预期理论。与南半球山脉冰川撤退痕迹相符，南极气候变暖距今已 15000 年，比北半球气温开始变暖早几千年。

(王曲梅 编译)

原文题目：Deglacial Temperature History of West Antarctica

来源：<http://www.pnas.org/content/early/2016/11/22/1609132113.abstract>

《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

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