

科学研究动态监测快报

2021 年 2 月 5 日 第 3 期 (总第 309 期)

气候变化科学专辑

- ◇ Carbon Brief 回顾 2020 年媒体关注度最高的气候文章
- ◇ 德国环境部提出降低对外贸易气候风险的建议
- ◇ 德国将启动全国燃料排放交易体系
- ◇ WEF 发布《净零碳城市：综合方法》报告
- ◇ 民意调查：中美向世界传达更积极的气候行动态度
- ◇ 全球 CCS 研究所发布《全球 CCS 现状概览》
- ◇ 美研究建议紧急部署直接空气捕集以应对气候危机
- ◇ 21 世纪末湖泊热浪或将增加
- ◇ 2020 年全球自然灾害损失达 2100 亿美元
- ◇ 气候变化将导致热带雨带在区域的不均衡变化
- ◇ 研究绘制 21 世纪森林碳通量的全球地图

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

Carbon Brief 回顾 2020 年媒体关注度最高的气候文章..... 1

气候政策与战略

德国环境部提出降低对外贸易气候风险的建议..... 3

德国将启动全国燃料排放交易体系..... 4

气候变化减缓与适应

WEF 发布《净零碳城市：综合方法》报告..... 6

民意调查：中美向世界传达更积极的气候行动态度..... 8

全球 CCS 研究所发布《全球 CCS 现状概览》..... 8

美研究建议紧急部署直接空气捕集以应对气候危机..... 9

气候变化事实与影响

21 世纪末湖泊热浪或将增加..... 10

2020 年全球自然灾害损失达 2100 亿美元..... 10

气候变化将导致热带雨带在区域的不均衡变化..... 11

前沿研究动态

研究绘制 21 世纪森林碳通量的全球地图..... 12

专辑主编：曲建升

本期责编：董利苹

执行主编：曾静静

E-mail: donglp@llas.ac.cn

本期热点

Carbon Brief 回顾 2020 年媒体关注度最高的气候文章

2021 年 1 月 13 日，碳简报（Carbon Brief）网站发布题为《分析 2020 年媒体中最具特色的气候文章》（*Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2020*）的报道，基于 Altmetric 数据，根据在线新闻文章和社交媒体平台上被提及的次数来跟踪和评分期刊文章，汇编了 2020 年 25 篇最受关注的气候变化相关论文的年度排行榜。

排名第 1 的是发表于《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）的《在新型冠状病毒肺炎强制限制期间全球二氧化碳日排放量暂时减少》（*Temporary Reduction in Daily Global CO₂ Emissions During the COVID-19 Forced Confinement*）一文，Altmetric 得分为 6174。来自英国东英吉利大学（University of East Anglia）、美国斯坦福大学（Stanford University）等机构的研究人员设计了一种替代方法，重新分析了截至 2020 年 4 月底的能源、活动和政策的综合数据，根据相应的限制指数（confinement index, CI）来估计 CO₂ 日排放量相较于 2019 年的变化。研究发现，由于政府采取防止新型冠状病毒肺炎（COVID-19）流行病传播的政策，截至 2020 年 4 月初全球 CO₂ 日排放量比 2019 年的平均水平下降了 17%。该研究被 715 篇在线新闻、63 个博客和 4000 多条推文提及，报道媒体包括华盛顿邮报、金融时报、路透社、新科学家、卫报、BBC 新闻、每日邮报、独立报、每日电讯和天空新闻等。

排名第 2 的是发表于《美国国家科学院院刊》（PNAS）杂志的《人类气候生态位的未来》（*Future of the Human Climate Niche*）一文，Altmetric 得分为 3696，在 229 篇新闻报道中被提及。由南京大学生命科学学院徐驰课题组与欧洲和美国学者组成的生态学、考古学和气候学交叉合作团队开展的研究发现，过去 6000 年以来，在全球尺度上人类一直分布在较为稳定的气候条件下（称之为“人类的气候生态位”）。研究进一步发现，如果全球人口想要继续维持在该气候生态位上，按当前气候变化的发展趋势，到 2070 年约 1/3 的人口将面临移民压力；假设在不发生大规模气候移民的前提下，同时考虑人口增长的因素，届时可能将有约 30 亿人生活在与当前撒哈拉沙漠腹地类似的酷热温度（年均温）条件下。而有效减缓气候变化则可以显著减弱这种负面影响。

排名第 3 的是发表于《美国国家科学院院刊》的《过去 40 年强热带气旋的超越概率出现全球增长》（*Global Increase in Major Tropical Cyclone Exceedance Probability Over the Past Four Decades*）一文，Altmetric 得分为 3669。该研究由美国国家海洋与大气管理局（NOAA）和威斯康星大学麦迪逊分校（University of Wisconsin-Madison）的科研人员联合完成，通过分析过去 39 年（1979—2017 年）4000 个热带气旋的强

度变化趋势发现，随着全球变暖，强飓风越来越频繁地发生。具体结论为，热带气旋在过去 39 年达到或超过强飓风强度的概率增加，平均每 10 年增加约 8%，95%置信区间为 2%~15%。在气候变暖最剧烈的时期，热带气旋的强度增加，导致更多的热带气旋成为飓风，更多的飓风成为强飓风。

排在第 4 的是发表于《自然·气候变化》的《沙质海岸线受到侵蚀威胁》(Sandy Coastlines under Threat of Erosion)一文，Altmetric 得分为 3065。欧盟联合研究中心 (JRC) 领衔的研究称，由于海岸侵蚀，全球 50% 的沙滩可能在 21 世纪末消失。

排名第 5 的是发表于《自然》(Nature) 杂志的《重建海洋生物》(Rebuilding Marine Life)一文，Altmetric 得分为 2848。研究详细分析了海洋中的 9 种生态环境，即盐沼、红树林、海草、珊瑚礁、海带、牡蛎礁、渔业、巨型动物群和深海，并就恢复和保护这些环境提出了一些重要而可行的措施。结论指出，如果人类能够应对挑战，整个海洋环境都将在 2050 年得到实质性的重建。成功的关键在于减轻对海洋的影响和压力，同时恢复受损的生态系统，并努力减少导致气候变化的碳排放。

排名第 6 的是发表于《自然》旗下期刊《通讯·地球与环境》(Communications Earth & Environment) 的《格陵兰冰盖因冰川持续退缩而导致冰川动态流失》(Dynamic Ice Loss from the Greenland Ice Sheet Driven by Sustained Glacier Retreat)一文。由美国俄亥俄州立大学 (Ohio State University) 的气候学家领衔的研究发现，冰川消融的速度远超想象，格陵兰地区的冰川消融已经超过临界点，每年的降雪量已经无法补充冰川消融量。

排名第 7 的是发表于《自然》杂志的《白垩纪超级暖期南极附近的温带雨林》(Temperate Rainforests near the South Pole During Peak Cretaceous Warmth)一文。针对西南极地冰架沉积层序的分析表明，在土伦期-桑顿期 (9200 万~8300 万年前) 西南极存在过一个温带雨林的生态系统。气候重建模型显示，当时的西南极无冰，而且大气 CO₂ 浓度为 1120~1680 ppm，远高于当前的 407 ppm。

排名第 8 的是《自然·气候变化》的《禁食季节的长度为全球北极熊的持久性设定了时间限制》(Fasting Season Length Sets Temporal Limits for Global Polar Bear Persistence)一文。由于全球变暖导致海冰减少，北极熊被迫上岸觅食，但陆地上食物缺乏，北极熊只能依靠储存的脂肪活下去。研究警告称，北极的大部分北极熊亚群可能会在 2100 年遭遇生存威胁。该研究估算了北极熊能够禁食的最长时间，一旦超过这一阈值，幼崽和成年北极熊的存活率就会快速下降。研究发现，多个亚群可能已经达到这一阈值。

排名第 9 的是《柳叶刀》(The Lancet) 发布的《2020 年<柳叶刀>健康与气候变化倒计时报告：应对协同交织的危机》(The 2020 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Responding to Converging Crises)，基于气候变化与健康 5

个关键领域的 43 项指标，聚焦了全球气候变化对健康的影响。报告指出，气候变化已经在全球范围内对健康的潜在社会和环境决定因素产生了重大变化，并且所有领域的指标都在恶化。

排名第 10 的是《科学进展》(*Science Advances*) 杂志的《超过人类耐受力的湿热环境的出现》(*The Emergence of Heat and Humidity too Severe for Human Tolerance*) 一文。研究发现，难以忍受的高温和高湿天气已经在全球范围内出现，比预期提前了几十年。除南极洲外，所有大陆都出现了数千次异常或前所未有的极端高温和高湿天气。

在 25 篇最受关注的气候变化文章中，《自然》共有 6 篇，其次是《自然·气候变化》有 5 篇。PNAS、《通讯·地球与环境》与《科学》(*Science*) 各有 2 篇，其他 8 种期刊各有 1 篇文章。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2020

来源: <https://www.carbonbrief.org/analysis-the-climate-papers-most-featured-in-the-media-in-2020>

气候政策与战略

德国环境部提出降低对外贸易气候风险的建议

2021 年 1 月，德国环境部 (Umweltbundesamt) 发布题为《全球气候变化对德国的跨国影响》(*The Transnational Impacts of Global Climate Change for Germany*) 的报告显示，德国进口相关的气候风险高于出口相关的气候风险，为了减缓气候变化对德国进出口贸易的影响，该报告提出了 10 条建议。

1 气候变化对德国国际贸易的影响

无论是进口还是出口，德国的十大国际贸易伙伴都是由欧洲国家、美国和中国组成的。从气候变化影响看，欧洲国家受到的负面影响较小，德国和中国也具有较强的气候变化适应能力，但中国的长江和黄河沿岸等部分地区面临着巨大的气候风险。2015 年，德国大约 6% 的进口和 4% 的出口分布在全球 12 个被认为极易受气候变化影响的国家或地区，其中，巴西、印度、南非、越南和泰国最容易受到气候变化影响。

德国进口相关的气候风险高于出口相关的气候风险。具体而言，在气候脆弱国家，风暴、洪水和高温将越来越多地影响着建筑物、生产设施和仓库。但对德国许多行业来说，很难在短时间内更换供应商。农业方面，气候变化的影响区域很大，持续的高温、暴雨和强风暴往往极大地损害着农业产量。德国的一些农产品加工业严重地依赖着国外种植区的生产力，这影响到了德国农产品加工业及随后的贸易出口。在所有形式的货物运输中，航运遭遇了最严重的影响。更频繁的极端天气事件与海平面上升已经引起港口和集装箱码头的关注。另一方面，如果航运季节因海冰融化而延长，德国将受益。

2 建议

基于以上分析结果，报告指出，全球贸易、商品与服务以及生产中的劳动分工是建立在每个国家的相对优势之上的；为了减低气候变化风险，单纯寻求国际贸易全面缩减的策略是错误的，会有损德国的经济利益。为了减缓气候变化对德国对外贸易的影响，报告提出了以下建议：

(1) **对德国政府的建议。**①建议将气候变化影响纳入贸易政策的制定过程中，以实现德国气候变化减缓和可持续发展双重目标。②建议将德国对外贸易从非欧洲国家向欧洲国家转移，以最大限度地减少气候变化对德国生产总值的负面影响。③东南亚、中国、印度、非洲和石油出口国往往会受到气候变化的不利影响，建议德国支持新兴国家采取气候变化适应措施，以提高德国进出口贸易的弹性。④建议德国政府基于跨国气候风险的监测结果，撰写气候变化相关财务风险的系列报告，并通过气候变化信息平台公开发布，以供行业决策者、公司投资者、信贷提供者、保险公司和其他利益相关者参考借鉴。

(2) **对行业的建议。**①建议各行业公开披露气候变化金融风险，以支持气候变化风险管理。②对于气候变化高风险行业，应提高行业价值链的多样性，以减低对单一脆弱国家的依赖。③建议各行业采取气候变化风险保险、业务中断保险、技术保险等保险措施，应对气候变化外贸风险。④抗旱耐热种子的开发、外墙和屋顶隔热材料技术的突破为德国种业和化工业带来了新的商机，建议各行业通过加强技术研发减缓气候变化对德国进出口贸易的影响，提高德国对外贸易的竞争力。

(3) **对公司的建议。**①建议公司提高对气候变化问题的认识。②鼓励德国公司基于气候变化科学数据评估自身的气候变化对外贸易风险，并提出最佳调整方案。③建议私营部门分担气候变化适应责任，以便国家遵循自下而上的原则制定气候变化适应战略。

(董利莘 编译)

原文题目：The Transnational Impacts of Global Climate Change for Germany

来源：https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_01_07_cc_03-2021_impactchain_abridged_version.pdf

德国将启动全国燃料排放交易体系

2020年12月29日，德国宣布将于2021年1月1日启动全国燃料排放交易体系，该交易体系旨在帮助减少供暖和运输部门的二氧化碳排放。到2022年，汽油、柴油、燃料、液化石油气和天然气将首先成为国家排放交易体系的一部分，其他燃料将逐渐包含在系统中。德国必须在2050年之前实现温室气体中和。

德国联邦环境署(UBA)下属的德国排放交易管理局(German Emissions Trading Authority, DEHSt)发布《国家排放交易体系：背景文件》(National Emissions Trading

System: Background Paper), 基于 2019 年 12 月 20 日生效的《燃料排放交易法案》(*Fuel Emissions Trading Act, BEHG*), 确定了德国国家排放交易体系 (nEHS) 的基本原则、覆盖范围与责任方、流程与运行模式。

1 基本原则

排放交易体系根据“限额与交易”原则运作。所有参与者的温室气体排放量被限制在一个“上限”之内, 该“上限”规定了所有参与者允许排放的温室气体总量最大值。而温室气体排放权的价格是市场参与者拍卖和交易的结果。

德国和欧盟的排放交易体系的出发点有所不同。欧盟排放交易体系 (EU ETS) 要求对发电厂或钢铁厂等设施 (即“下游”排放交易) 产生的排放进行报告并提交排放限额, 义务方为产生直接排放的运营商。而德国国家排放交易体系基于更早的时间点, 即燃料投放市场和到达设施之前的时间点 (即“上游”排放交易), 义务方为燃料经销商。

与 EU ETS 一样, nEHS 也为排放配额设定了预算。nEHS 参与者必须每年报告排放量, 购买相关数量的排放证书 (配额), 并将其提交给环境卫生和社会服务部。而两者的监管概念不同: EU ETS 中参与设施产生的是直接排放, 而 nEHS 中的排放是通过投入市场的燃料数量间接确定的。与 EU ETS 不同的是, nEHS 没有向参与者免费分配配额。

在 EU ETS 中, 配额价格是通过企业之间交易和定期拍卖的市场供求关系自由确定的。在 nEHS 中, 价格原则上也是由市场决定的, 最迟将从 2026 年开始。然而, 在此之前存在一个引入期——固定价格阶段 (2021—2025 年), 配额将以法定的固定价格在 nEHS 中出售, 目的是使参与者逐步适应该交易体系。在引入期, nEHS 将逐步使碳价格接近免费, 从 2026 年起, 配额将不再出售而是通过拍卖分配。

2 覆盖范围与责任方

nEHS 中覆盖了燃烧过程会产生二氧化碳排放的所有燃料种类, 尤其是汽油、柴油、燃料油、天然气、液化气、煤以及生物质 (不含符合可持续性标准的生物燃料)。2021—2022 年, 汽油、柴油、燃料、液化石油气和天然气将率先成为国家排放交易体系的一部分, 其他燃料将逐渐包含在系统中。

nEHS 中的责任方包括将燃料投向市场的公司, 通常是燃料批发商、批发分销的燃料生产商以及在能源税意义上向德国进口燃料的企业。企业可以是自然人、法人、实体或合伙企业。

3 流程与运行模式

nEHS 的燃料排放上限由基础排放量和每年的增加排放量组成。^①对于基础排放量, 首先, 计算 EU ETS 之外德国总排放量中 nEHS 涵盖的燃料排放量的份额。以

2016—2018 年为参考年，确定第一个交易期（2021—2030 年）的份额。nEHS 涵盖的最终排放量是根据《欧盟气候保护条例》（*EU Climate Protection Regulation*）当年分配给德国的排放量确定的。②对于增加排放量，由于 nEHS 和 EU ETS 的结构不同（上游排放交易和下游排放交易），这两个系统可能存在重叠。双重核算的这部分排放量将在 nEHS 的增加排放量中得到订正。

在第一个交易期（2021—2030 年）将主要包括 2 个阶段：

（1）在固定价格阶段（2021—2025 年），德国排放交易管理局或其委托的机构将以固定价格出售排放证书。2021—2025 年每个排放证书的固定价格分别为 25、30、35、45、55 欧元。

（2）拍卖阶段（2026—2030 年）。2026 年每个排放证书将在 55~65 欧元的价格区间内进行拍卖。从 2027 年开始，价格将在市场上自由设定。

nEHS 覆盖的参与企业有 3 项主要义务：①为每个交易周期制定并向德国排放交易管理局提交排放监测计划；②每年 7 月 30 日前，根据排放监测计划，报告其一年向市场投入的燃料数量及产生的排放量。③每年 9 月 30 日前，提交与其报告的燃料排放量相对应的配额。

（刘燕飞 编译）

原文题目：National Emissions Trading System: Background Paper

来源：<https://www.umweltbundesamt.de/en/press/pressinformation/co2-pricing-for-emissions-in-heating-transport>

气候变化减缓与适应

WEF 发布《净零碳城市：一种综合方法》报告

2021 年 1 月 11 日，世界经济论坛（World Economic Forum, WEF）发布题为《净零碳城市：一种综合方法》（*Net Zero Carbon Cities: An Integrated Approach*）的报告，概述了如何在城市环境中利用基于数字化智能电网基础设施的综合方法对建筑和交通运输进行规划与管理，并以欧洲、巴西、美国和印度为例，分析了城市利用综合方法带来的效益。报告指出，城市需要采用系统综合方法来提高能源生产率，实现交通运输的电气化、城市供热和制冷系统的脱碳化，并增强需求侧的灵活性。

该报告提供了一个全球性框架，并建议采取一种被定义为“系统效率”的综合能源方法，以解决当前的环境、经济、健康和社会危机。系统效率包括清洁电气化、智能数字技术、高效建筑和基础设施，以及水、废物和材料的循环经济方法。整合建筑、能源、交通和供水系统的规划及数字技术对系统效率至关重要。

1 未来 10 年的机遇

为了加快实现净零碳城市，以下机遇被确定为实现系统效率的优先事项：

（1）**提高能源生产率。**①建筑效率：加强对智能节能改造和可再生能源项目的支持，重点关注低收入家庭、社区和商业地产。②智能高效电器：增加对智能高效

电器的部署，如空调等。③分布式太阳能和仪表板电池：将分布式太阳能和小型电池结合起来，使发电更接近需求，减少输配电系统损耗。

(2) **个人车辆、车队和公共交通的电气化。**①政策和法规：逐步淘汰国家内燃机汽车销售，并提高车辆排放标准。支持电动汽车充电点安装的规划许可和建筑法规。有效的价格信号与供应曲线互补，从而产生新的收入流。②对电池电动汽车的购买和充电点部署给予赞助、共同出资或补贴。③技术开发，以实现动态定价，并推出具有“车辆到电网/车辆到住宅/车辆到建筑物”(V2G/V2H/V2B)技术功能的智能充电器。

(3) **限制化石燃料的作用。**①区域供热和制冷：为区域内多个建筑物提供地下热水管道或冷水管网络，在供暖、制冷、生活/工业热水和电力供应方面产生协同效应。②供暖电气化：灵活使用热泵，并有可能连接到集中供热网络。采用热泵的动态定价可以鼓励客户将供热负荷转移到非高峰时段。

(4) **优化需求以满足供应曲线。**①动态定价、分时电价和需求响应：可以增加客户参与度，进一步减少风能和太阳能的削减，并为客户节省资金。②聚合：创建新的激励措施和计划，鼓励分布式能源资源的聚合，以提供高峰负荷、拥塞管理和电压支持服务。

2 城市综合方法的效益

(1) **欧洲。**通过提高效率、利用数字化和需求优化来提高智能灵活性，以及通过向电动交通和脱碳供暖系统转型来加速电气化，可以使欧洲城市的脱碳到2030年产生显著效益。到2030年，二氧化碳排放量可能将额外减少263百万吨(Mt)。交通电气化、供热和制冷脱碳以及需求优化将是主要驱动因素。

(2) **巴西。**通过继续投资“互联高效城市”，巴西到2025年可能会获得显著效益。到2025年，通过更高效的电器和公共服务、电力交通以及分布式发电，实现约7%的效率提升，累计减少45 Mt的电力二氧化碳排放。

(3) **美国。**美国可以专注于实施智能建筑和能源基础设施，为消费者保持较低的能源成本。到2025年，将智能建筑和能源基础设施与道路运输电气化和电动热泵的部署相结合，将产生以下效益：到2025年，二氧化碳排放量可能将额外减少110 Mt。建筑、交通和工业的清洁电气化与需求优化相结合将是主要的驱动因素。

(4) **印度。**到2025年，印度重点提高空调效率，加强新建住宅和商业建筑的建筑效率标准，结合电网优化减少输配电损耗，可能会使2025年的二氧化碳排放量减少151 Mt。

3 如何向综合方法转型

为了向净零碳城市转型，该框架建议在考虑紧凑型城市的同时，重点关注超高效建筑、智慧能源基础设施和清洁电气化。

超高效互联的建筑将高性能和低碳的建筑材料与电力系统、分布式能源和智能管理系统相结合，以实现效率最大化。智慧能源基础设施包括成本效益高、安全的

配电网络、智能电表和电动移动充电站。清洁电气化是由零碳能源（如风能和太阳能）支持的电力。在可能的情况下，交通、供暖和制冷、照明和家用电器都可以使用清洁电力。

（廖琴 编译）

原文题目：Net Zero Carbon Cities: An Integrated Approach

来源：<https://www.weforum.org/reports/net-zero-carbon-cities-an-integrated-approach>

民意调查：中美向世界传达更积极的气候行动态度

2021年1月12日，美国未来资源研究所（Resources for the Future）发布题为《气候10年：三大洲的态度变化》（*The Climate Decade: Changing Attitudes on Three Continents*）的报告，利用间隔10年的同一调查，考察了美国、中国和瑞典民众对气候政策的态度和支付意愿（WTP）的变化情况，结果发现：中国、瑞典和美国民众对气候的观点在2009—2019年趋于一致，并且对气候行动的支持是绝对的。

（1）**中国**。2009年以来，中国向世界传达了更积极的气候态度。在2019年的中国受访者中，3%的人认为全球气温并未升高（2009年，该比例为5%）；89%的人认为，即使其他国家不采取减排措施，中国也应该减少排放量（2009年，77%）；82%的人认为即使失业，也应该优先考虑环境问题（2009年，75%）；将温室气体减排30%，中国人愿意为每吨温室气体减排量支付44美元（2009年，11美元）。

（2）**美国**。2009年以来，美国对气候行动表现出了更积极的态度。在2019年的美国受访者中，16%的人认为全球气温并未升高（2009年，24%）；79%的人认为，即使其他国家不采取减排措施，美国也应该减少排放量（2009年，68%）；60%的人认为即使失业，也应优先考虑环境问题（2009年，40%）；将温室气体减排30%，美国人愿意为每吨温室气体减排量支付31美元（2009年，18美元）。

（3）**瑞典**。尽管对气候变化政策的承诺略有下降，但自2009年以来，瑞典对气候行动的支持率依然很高。在2019年的瑞典受访者中，7%的人认为全球温度并未升高（2009年，6%）；73%的人认为，即使其他国家不采取措施减排，瑞典也应该减少排放量（2009年，81%）；55%的人认为即使失业，也应优先考虑环境问题（2009年，61%）；将温室气体减排30%，瑞典人愿意为每吨温室气体减排量支付129美元（85美元）。

（董利莘 编译）

原文题目：The Climate Decade: Changing Attitudes on Three Continents

来源：https://media.rff.org/documents/The_Climate_Decade_RFF_WP_21-02.pdf

全球 CCS 研究所发布《全球 CCS 现状概览》

2021年1月9日，全球 CCS 研究所（Global CCS Institute）发布题为《全球 CCS 现状概览》（*Global Status of CCS Factsheet*）的报告，介绍了全球 CCS 的现状、通过

CCS 实现净零排放的主要路径和 CCS 的其他经济社会效益。报告的主要内容如下：

(1) **全球 CCS 现状**：截至 2020 年 11 月，全球商用 CCS 设施共有 65 套，CCS 捕集能力已达 4000 万吨/年。要实现全球净零排放目标，全球在 2050 年将至少需要 2000 套 CCS 设施，CCS 装机容量应至少增长 100 倍。

(2) **通过投资 CCS 实现净零排放的 4 条主要路径**：①在减排难度较大的行业实现深度脱碳。②实现低碳氢的规模化生产。③实现负排放，抵消难减排行业的剩余排放量。④提供可调度的低碳电力。

(3) **CCS 的其他经济社会效益**：①创造工作岗位。②通过技术创新发展净零行业，推动经济转型发展。③实现基础设施再利用。

(董利苹 摘编)

原文题目：Global Status of CCS Factsheet

来源：<https://www.globalccsinstitute.com/resources/publications-reports-research/policy-factsheet-global-status-of-ccs/>

美研究建议紧急部署直接空气捕集以应对气候危机

2021 年 1 月 14 日，《自然·通讯》(*Nature Communications*) 发表题为《紧急部署直接空气捕集以应对气候危机》(Emergency Deployment of Direct Air Capture As a Response to the Climate Crisis) 的文章指出，部署直接空气捕集计划，可以在 2100 年之前扭转全球气温上升的趋势，但只有政府和企业立即进行持续投资，才能扩大新技术的规模。

尽管各国政府高度积极地减缓气候危机，但其可能难以对既得利益集团实施代价高昂的政策，从而导致对负排放的更大需求。美国加州大学圣地亚哥分校 (University of California San Diego) 的研究人员预估了部署直接空气捕集技术大型持久项目的所需资金、二氧化碳去除量和气候影响。研究发现，如果紧急直接空气捕集计划于 2025 年启动，每年投资全球国内生产总值 (GDP) 的 1.2%~1.9%，那么到 2050 年，每年将去除 22~23 亿吨二氧化碳 (2.2~2.3 GtCO₂)；到 2075 年，每年将去除 13~20 GtCO₂；2025—2100 年，将累计去除 570~840 GtCO₂。这符合政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 情景方案中提出的实现《巴黎协定》目标所需的二氧化碳去除范围。即使有如此大规模的计划，如果不进一步减少全球排放，到 2100 年全球气温将上升 2.4~2.5 °C。

直接空气捕集产业规模的扩大能力是限制大气中二氧化碳去除的主要因素。如此大量的二氧化碳去除依赖于近期投资，以提高未来升级产能。直接空气捕集在使用现有电力资源时最具成本效益，例如主要由水力发电组成的电网，或联合循环燃气发电厂，或可再生能源份额越来越大的天然气，而完全使用可再生系统的价格更昂贵。该研究还表明，各国政府同时需要采取能够大幅削减二氧化碳排放的政策。

(廖琴 编译)

原文题目：Emergency Deployment of Direct Air Capture As a Response to the Climate Crisis

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-020-20437-0>

气候变化事实与影响

21 世纪末湖泊热浪或将增加

2021 年 1 月 21 日,《自然》(*Nature*)发表题为《气候变化下的湖泊热浪》(Lake Heatwaves under Climate Change)的文章指出,到 21 世纪末,湖泊热浪或将增加,并将覆盖所有季节。

湖泊热浪是指湖面水温极热的时期、强度和持续时间。湖泊生态系统以及生活在其中的生物很容易受到温度变化的影响,尤其是越来越多的极端温度现象的影响。但湖泊热浪及其未来的变化等方面的研究几乎处于空白,更不必说如何评估湖泊热浪对于湖泊生态系统及其生态服务价值的影响。由爱尔兰敦多克理工学院(Dundalk Institute of Technology)科研人员领导的国际研究团队,利用卫星观测资料与大气数据驱动的湖泊模型,研究了 1901—2099 年全球 702 个湖泊的温度变化,定量分析了历史时期湖泊热浪的变化,并进一步评估了不同温室气体排放情景下湖泊热浪的变化特征。

研究结果表明,到 21 世纪末,湖泊热浪的强度更强,持续的时间也将更长。具体来说,在典型浓度路径(RCP) 8.5 排放情景下,相比于 1970—1999 年,湖泊热浪的平均强度将从 3.7 ± 0.1 °C 升高到 5.4 ± 0.8 °C,平均持续时间将从 7.7 ± 0.4 日增加到 95.5 ± 35.3 日;在 RCP 2.6 排放情景下,到 21 世纪末湖泊热浪强度将升高到 4.0 ± 0.2 °C,持续时间为 27.0 ± 7.6 日。研究人员指出,未来湖泊热浪的频繁出现会逐渐逼近湖泊生态系统忍受的极限,直接威胁湖泊的生物多样性以及湖泊的生态系统服务价值。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Lake Heatwaves under Climate Change

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-020-03119-1>

2020 年全球自然灾害损失达 2100 亿美元

2021 年 1 月 7 日,德国慕尼黑再保险公司(Munich Re)发布题为《创纪录的飓风季节与重大森林火灾——2020 年自然灾害数据》(*Record Hurricane Season and Major Wildfires – The Natural Disaster Figures for 2020*)的报告指出,2020 年因气候变化而加剧的飓风、野火和洪水数量创下纪录,给全球造成了 2100 亿美元的经济损失。主要结论包括:

(1) 2020 年全球自然灾害损失和保险损失都显著高于 2019 年。2020 年全球自然灾害损失达 2100 亿美元,2019 年则为 1660 亿美元;2020 年保险损失为 820 亿美元,2019 年为 570 亿美元。

(2) 2020 年美国自然灾害造成的总损失为 950 亿美元(2019 年为 510 亿美元),保险损失为 670 亿美元(2019 年为 260 亿美元),分别打破了纪录。

(3) 2020 年全球自然灾害造成约 8200 人丧生。

(4) 在 2020 年的自然灾害损失中，未投保的比例约为 60%。值得注意的是，在亚洲增长的经济体中，只有一小部分损失得到了保险赔偿。

(5) 2020 年造成损失最大的自然灾害是中国夏季季风雨季期间发生的严重洪灾（表 1）。洪水造成的总损失约为 170 亿美元，其中只有约 2% 投保。无论是来自私营部门的保险解决方案，还是以公私伙伴关系的形式提供的保险解决方案，都有助于提高尽快恢复正常生活的能力。

(6) 2020 年北美地区自然灾害的损失最大。严重的飓风和洪水也给亚洲地区造成巨大损失。2020 年自然灾害给亚洲造成的损失低于 2019 年，但中国发生的夏季洪灾是全球损失最大的个别事件。

表 1 2020 年按整体损失排名前 5 位的自然灾害

日期	国家/地区	事件	死亡人数	总体损失/百万美元	保险损失/百万美元
5月21日—7月30日	中国	洪水	158	17 000	350
5月16日—5月20日	泰国、孟加拉国、印度、斯里兰卡	飓风Amphan	135	14 000	较小
8月26日—8月28日	美国	飓风Laura	33	13 000	10 000
8月—11月	美国	加利福尼亚州野火	32	11 000	7 500
8月8日—8月12日	美国	对流风暴	4	6 800	5 000

（裴惠娟 编译）

原文题目：Record Hurricane Season and Major Wildfires – The Natural Disaster Figures for 2020

来源：<https://www.munichre.com/en/company/media-relations/media-information-and-corporate-news/media-information/2021/2020-natural-disasters-balance.html>

气候变化将导致热带雨带在区域的不均衡变化

2021 年 1 月 18 日，《自然·通讯》（*Nature Climate Change*）期刊发表题为《热带雨带对气候变化响应的纬向对比变化》（*Zonally Contrasting Shifts of the Tropical Rain Belt in Response to Climate Change*）的文章指出，随着气候变化，热带雨带未来的位置变化可能会影响数十亿人的生计和粮食安全。

热带雨带，也称热带辐合带（ITCZ），是指热带地区狭窄的强降水带。ITCZ 及其动力学在热带大气环流和水文气候中发挥着至关重要的作用，维持热带森林和热带草原生态系统以及影响数十亿人的生计。目前的研究集中在确定季节内和年际尺度上决定 ITCZ 位置变化的物理机理，及其对大规模自然气候变化和人为强迫的长

期响应。然而，在气候变化下，ITCZ 的位置变化仍存在很大的不确定性。来自美国加利福尼亚大学（University of California）和耶鲁大学（Yale University）的研究人员使用 27 个最新气候预测模型，研究了 21 世纪末 ITCZ 对气候变化的响应。

研究发现，在包括东非和印度洋在内的东半球部分地区，ITCZ 将向北移动，很可能导致非洲东南部和马达加斯加的干旱压力增加，同时也增加了印度南部发生洪水的风险与严重程度。在东太平洋和大西洋地区，ITCZ 将向南移，这很可能导致中美洲的干旱压力增加。在亚洲，气候变化导致的气溶胶排放量减少、亚洲北部地区积雪减少以及喜马拉雅山冰川融化，将使大气升温速度快于其他地区。

（廖琴 编译）

原文题目：Zonally Contrasting Shifts of the Tropical Rain Belt in Response to Climate Change

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-020-00963-x>

前沿研究动态

研究绘制 21 世纪森林碳通量的全球地图

2021 年 1 月 21 日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《21 世纪森林碳通量的全球地图》（*Global Maps of Twenty-first Century Forest Carbon Fluxes*）的文章指出，2001—2019 年森林是全球净碳汇，尽管来自干扰的排放凸显了减少热带国家森林砍伐的必要性。

利用森林减缓气候变化的管理工作，需要不同利益相关方采取行动，这些行动在目标与空间影响方面互相重叠。分析森林减缓气候变化政策的成效时，需要获取关于森林碳通量的准确数据。但迄今为止，针对不同区域开发的森林碳监测系统各异，包括使用的数据、方法和假设都差异极大，这使得难以在不同规模上一致地评价森林减缓气候变化的绩效。由世界资源研究所（WRI）科研人员带领的国际研究团队，整合 2001—2019 年全球地面与地球观测数据，以 30 m 的空间分辨率绘制了全球森林相关的温室气体排放量与清除量的地图。

研究结果表明，2001—2019 全球森林的净碳汇为 $-7.6 \pm 49 \text{ GtCO}_2\text{e yr}^{-1}$ （每年十亿吨二氧化碳排放当量），这反映了总的碳清除量（ $-15.6 \pm 49 \text{ GtCO}_2\text{e yr}^{-1}$ ）以及毁林与其他干扰造成的总排放量（ $8.1 \pm 2.5 \text{ GtCO}_2\text{e yr}^{-1}$ ）之间的平衡。研究人员指出，文章提出的地理空间监测框架在确定优先事项时提高了一致性与透明性，在跟踪实现针对森林的减缓气候变化目标的集体进展时兼顾了地方差异性与全球一致性，从而有利于支持气候政策的制定。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Global Maps of Twenty-first Century Forest Carbon Fluxes

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-020-00976-6>

《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

电 话：（0931）8264062、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