

# 科学研究动态监测快报

2021 年 10 月 5 日 第 19 期 (总第 325 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ UNFCCC 发布国家自主贡献综合分析报告
- ◇ 美国可以通过全社会气候战略实现减排承诺
- ◇ 美国和欧盟联合宣布全球甲烷承诺
- ◇ 各国更新的 NDC 与实现 1.5 °C 温控目标差距较大
- ◇ G20 国家的气候承诺对实现 1.5 °C 温控目标至关重要
- ◇ 英国宣布有史以来最大的可再生能源支持计划
- ◇ E3G 提出欧盟工业脱碳实现突破的四个关键基准
- ◇ 气候变化风险正变得错综复杂
- ◇ SEI 报告揭示全球主要农产品贸易的跨境气候风险
- ◇ 澳气候理事会分析澳大利亚面临的气候与安全风险
- ◇ 动物性食品产生的温室气体排放量是植物性食品的 2 倍
- ◇ 混凝土贡献的温室气体排放量将减少
- ◇ 净零目标使全球 2 °C 温控目标触手可及
- ◇ 1.5 °C 目标需严格限制化石燃料开采
- ◇ 研究发现动物普遍通过改变形态来应对全球变暖
- ◇ NSF 宣布成立人工智能与物理地球学习中心
- ◇ 2019 年发达国家提供和调动的气候融资达 796 亿美元

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

UNFCCC 发布国家自主贡献综合分析报告 ..... 1

## 气候政策与战略

美国可以通过全社会气候战略实现减排承诺 ..... 2  
美国和欧盟联合宣布全球甲烷承诺 ..... 4

## 气候变化减缓与适应

各国更新的 NDC 与实现 1.5 °C 温控目标差距较大 ..... 4  
G20 国家的气候承诺对实现 1.5 °C 温控目标至关重要 ..... 5  
英国宣布有史以来最大的可再生能源支持计划 ..... 6  
E3G 提出欧盟工业脱碳实现突破的四个关键基准 ..... 7

## 气候变化事实与影响

气候变化风险正变得错综复杂 ..... 7  
SEI 报告揭示全球主要农产品贸易的跨境气候风险 ..... 8  
澳气候理事会分析澳大利亚面临的气候与安全风险 ..... 9

## GHG 排放评估与预测

动物性食品产生的温室气体排放量是植物性食品的 2 倍 ..... 10  
混凝土贡献的温室气体排放量将减少 ..... 11

## 前沿研究动态

净零目标使全球 2 °C 温控目标触手可及 ..... 12  
1.5 °C 目标需严格限制化石燃料开采 ..... 12  
研究发现动物普遍通过改变形态来应对全球变暖 ..... 13

## 研究机构介绍

NSF 宣布成立人工智能与物理地球学习中心 ..... 14

## 数据与图表

2019 年发达国家提供和调动的气候融资达 796 亿美元 ..... 14

### UNFCCC 发布国家自主贡献综合分析报告

2021年9月17日,《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)秘书处发布《<巴黎协定>下的国家自主贡献:秘书处综合报告》(*Nationally Determined Contributions Under the Paris Agreement: Synthesis Report by the Secretariat*),对《巴黎协定》所有191个缔约方的国家自主贡献(NDC)信息进行了综合分析。报告指出,虽然温室气体排放量随着时间的推移呈明显下降趋势,但如果要阻止到21世纪末全球温度上升超过《巴黎协定》规定的2°C气候目标,各国必须紧急加倍努力应对气候变化。

截止2021年7月31日,共有131个缔约方新提交或更新了86份NDC,涵盖2019年全球排放总量的93.1%。其中70个国家提出了到2050年左右实现气候中和、碳中和、温室气体中和或净零排放的长期减缓愿景、战略与目标。到2030年,这一目标可能使温室气体排放总量达到14.2 Gt CO<sub>2</sub>eq(10亿吨二氧化碳当量),比2010年的水平减少26%。报告还得出了以下主要结论:

(1)大多数缔约方以明确的数字目标形式提供了量化的减缓目标,一些缔约方没有提供量化信息,而是将战略、计划和行动作为NDC的组成部分。大多数缔约方报告了涵盖2006年政府间气候变化专门委员会(IPCC)指南中界定的所有或几乎所有部门的整个经济范围目标,越来越多的缔约方新提交或更新的NDC转变为绝对减排目标。

(2)就温室气体种类而言,几乎所有NDC都涵盖CO<sub>2</sub>排放,大多数涵盖甲烷(CH<sub>4</sub>)和一氧化二氮(N<sub>2</sub>O)排放,许多涵盖氢氟碳化合物(HFC)排放,一些涵盖全氟化碳(PFC)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)和三氟化氮(NF<sub>3</sub>)排放。

(3)新提交或更新NDC的缔约方大多数加强了到2025年/2030年减少或限制温室气体排放的承诺,彰显了应对气候变化的更大雄心。

(4)鉴于《巴黎协定》所有缔约方最新NDC的执行情况,在不包括土地利用、土地利用变化和林业(LULUCF)的情况下,到2025年全球温室气体排放总量估计为54.8 Gt CO<sub>2</sub>eq,到2030年约为55.1 Gt CO<sub>2</sub>eq。到2025年,全球温室气体排放总量将比1990年(34.6 Gt CO<sub>2</sub>eq)高58.6%,比2010年(47.3 Gt CO<sub>2</sub>eq)高15.8%,比2019年(52.4 Gt CO<sub>2</sub>eq)高4.5%;到2030年,全球温室气体排放总量将比1990年高59.3%,比2010年高16.3%,比2019年高5.0%。

(5)2019年,新提交或更新NDC的缔约方温室气体排放总量估计为24.4 Gt CO<sub>2</sub>eq,实施NDC估计将使2025年温室气体排放总量达到23.5 Gt CO<sub>2</sub>eq,到2030年达到21.4 Gt CO<sub>2</sub>eq,比根据先前NDC估计的2025年和2030年温室气体排放总量分别低3.5%和11.3%。

(6) 如果充分执行所有的最新 NDC，全球温室气体排放总量有望在 2030 年前达到峰值，2030 年排放水平的下限 (51.76 Gt CO<sub>2</sub>eq) 估计比 2019 年排放水平 (52.4 Gt CO<sub>2</sub>eq) 低 1.4%，比 2025 年排放水平的下限 (52.8 Gt CO<sub>2</sub>eq) 低 2.1%。大多数 NDC 的执行情况取决于财政资源、技术转让、技术合作与能力建设支持、市场机制可用性以及生态系统碳汇能力。

(7) 考虑到所有最新 NDC 的执行情况，2030 年全球温室气体排放总量预计将比 2010 年水平高 16.3%。为了将全球升温限制在 1.5 °C 以内，到 2030 年全球人为 CO<sub>2</sub> 净排放量需要比 2010 年的水平下降约 45%，到 2050 年左右达到净零。为了将全球升温限制在 2 °C 以内，到 2030 年全球人为 CO<sub>2</sub> 排放量需要比 2010 年的水平下降约 25%，到 2070 年左右达到净零。

(8) 在全球升温限制在 1.5 °C 以内的可能性为 50% 的情况下，基于最新的 NDC，2020—2030 年的累积 CO<sub>2</sub> 排放量可能会消耗剩余碳预算的 89%，使得 2030 年后的碳预算约为 55 Gt CO<sub>2</sub>。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Nationally Determined Contributions Under the Paris Agreement: Synthesis Report by the Secretariat

来源: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021\\_08\\_adv\\_1.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08_adv_1.pdf)

## 气候政策与战略

### 美国可以通过全社会气候战略实现减排承诺

2021 年 9 月 20 日，美国全社会联盟 (America Is All In)<sup>1</sup> 发布题为《2030 年蓝图: 更快速、更持久减排的全社会气候战略》(Blueprint 2030: An All-in Climate Strategy for Faster, More Durable Emissions Reductions) 的报告，概述了确保美国实现 2030 年减排承诺的一项全社会气候战略，该战略结合社会各部分的独特力量和优势，为联邦和地方行动者提供了清晰的路线图，并为 2050 年实现完全脱碳奠定基础。报告指出，突破性的电力和交通政策对实现美国的 2030 年减排承诺至关重要。

#### 1 全社会气候战略的重要作用

报告指出，到 2030 年，全社会气候战略可以使温室气体净排放量比 2005 年的水平减少 52%。电力部门将贡献减排总量的一半以上，到 2030 年，其排放量比 2005 年的水平减少 83%。交通和建筑部门也将有很大贡献，到 2030 年，其排放量比 2005 年的水平分别减少 39% 和 26%。

实现这一目标，需要社会各阶层和所有排放部门 (包括电力、交通、建筑和工

<sup>1</sup> 美国全社会联盟 (America Is All In) 是美国有史以来最广泛的领导人联盟，旨在支持美国的气候行动。该联盟动员美国城市、州、部落国家、企业和民间社会，与联邦政府合作制定国家气候战略，以应对气候危机的紧迫性，并促进非联邦行动者在世界舞台上的领导作用。

业)采取协调一致的持续行动。在全社会战略中,联邦政府、州政府、地方政府、企业和民间社会都将发挥重要作用。①**联邦政府**:在自下而上的基础上制定国家标准;对基础设施以及研发进行投资。②**州政府**:推动具有雄心的目标,设定排放标准,支持提高能效、电气化和其他关键解决方案。③**地方政府**:通过地方行动和规范,加速推动目标的实现。④**企业**:转变市场,开发和部署新技术。⑤**民间社会**:激励、教育和动员公众;创造对新技术和新方法的需求;为大胆的行动提供支持;使政府和企业承担责任。

## 2 全社会气候战略中的突破性政策

报告确定了 5 个关键领域的突破性政策,这些政策将推动实现减排目标,加快清洁能源转型,同时提供经济和社会效益。

(1) **电力部门**:①到 2030 年清洁电力占比达到 80%以上,到 2035 年达到 100% (联邦和州);②尽可能 365 天、全天 24 小时采购 100%清洁电力(全社会);③对研发进行投资,以确保可靠、有弹性的能源供应,主要是可再生能源(联邦、企业);④培训和激励清洁能源劳动力,同时支持社区转型(全社会,尤其是民间社会)。

(2) **交通部门**:①到 2035 年淘汰轻型内燃机汽车,到 2045 年淘汰中型和重型内燃机汽车(联邦和州);②生产和采购零排放汽车,目标是到 2030 年重型汽车销量至少达到 30%,到 2035 年轻型汽车销量达到 100%(全社会);③投资公共交通和 100 万个新的电动汽车充电桩,广泛提供给所有社区(联邦领导,全社会参与)。

(3) **建筑部门**:①到 2030 年,新建筑实现节能、全电动设备和零排放(联邦、州、市);②投资于建筑电气化和效率升级,优先考虑中低收入家庭的住房(联邦、州、市);③提高对天然气的公共健康和气候危害的认识(全社会,尤其是民间社会)。

(4) **工业部门**:①禁止在石油与天然气场所进行排气和燃烧,到 2030 年将逸散性甲烷排放减少至少 60%(联邦、州、产油区城市);②在化工、水泥和航空等难以减排的行业鼓励使用碳捕集、利用与封存(CCUS)、创新和低碳解决方案(联邦和州);③对排放密集型商品和基础设施(如水泥、钢铁)实施“购买清洁”要求(全社会);④提高对绿色产品和建筑实践的认识(全社会,尤其是民间社会);⑤强制执行严格的制冷剂管理协议,并在可行的情况下使用全球增温潜势(GWP)较低的替代品,到 2030 年将氢氟烃(HFC)排放量减少 40%以上(联邦、州)。

(5) **自然和耕作用地部门**:①鼓励基于自然的解决方案,目标是将每年的碳封存量从目前的水平增加 18%(联邦、州);②鼓励和投资废物转化能源与可持续农业(联邦、州、企业);③加强温室气体量化和监测(联邦、州、企业)。

(廖琴 编译)

原文题目:Blueprint 2030: An All-in Climate Strategy for Faster, More Durable Emissions Reductions

来源: <https://www.americaisallin.com/blueprint-2030/>

## 美国和欧盟联合宣布全球甲烷承诺

2021年9月18日，美国和欧盟宣布《全球甲烷承诺》(Global Methane Pledge)，这是一项旨在减少全球甲烷排放的倡议，将于11月在格拉斯哥举行的第26届联合国气候变化大会(COP26)上启动。拜登总统和欧盟委员会主席乌苏拉·冯德莱恩在“主要经济体能源与气候论坛”(Major Economies Forum on Energy and Climate)上敦促各国加入该承诺。目前，欧盟、美国、英国、墨西哥、意大利、阿根廷、印度尼西亚、加纳和伊拉克已表示支持该承诺。这些国家和地区包括了全球前15个甲烷排放国中的6个，占全球甲烷排放量的1/5以上，占全球经济的近一半。

迅速减少甲烷排放是对二氧化碳和其他温室气体减排行动的补充，被认为是短期内减缓全球变暖并实现1.5℃温控目标的最有效策略。加入《全球甲烷承诺》的国家承诺，到2030年将全球甲烷排放量在2020年的水平上至少减少30%，并逐步采用现有最佳清单方法来量化甲烷排放，特别关注高排放源。到2050年，履行这一承诺将使升温幅度至少降低0.2℃。各国的甲烷排放情况和减排潜力不同，但所有国家都可以通过进一步的国内甲烷减排和国际合作行动，为实现全球目标做出贡献。甲烷排放的主要来源包括石油和天然气、煤炭、农业和垃圾填埋场。其中，到2030年能源部门的减排潜力最大。

欧盟委员会将提出立法，以测量、报告和验证甲烷排放，限制排放和燃烧，并强制要求检测和修复泄漏。欧盟委员会将通过在欧盟成员国更广泛地部署“碳农业”，并通过《共同农业政策战略计划》(Common Agricultural Policy Strategic Plans)，加速采用减缓技术，促进利用农业废物和残留物生产生物甲烷。欧盟委员会正在支持欧洲环境署(EEA)建立一个独立的国际甲烷排放观测站(IMEO)，以解决该领域的全球数据差距和透明度问题。美国环境保护署(EPA)正在颁布新法规，以减少石油和天然气行业的甲烷排放。同时，EPA已采取措施实施更严格的垃圾填埋场污染标准，交通部管道和危险材料安全管理局(PHMSA)正在继续采取措施减少管道和相关设施的甲烷泄漏。美国国会正在考虑提供补充资金，以支持相关举措。例如，在提交给国会的提案中，有一项重大举措是堵塞和修复废弃的石油、天然气和煤井以及矿山，这将显著减少甲烷排放。

(廖琴 编译)

原文题目: Joint US-EU Press Release on the Global Methane Pledge

来源: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/18/joint-us-eu-press-release-on-the-global-methane-pledge/>

## 气候变化减缓与适应

### 各国更新的NDC与实现1.5℃温控目标差距较大

2021年9月15日，气候行动追踪组织(Climate Action Tracker, CAT)发布题为《尽管科学加大了对行动的需求但气候目标更新缓慢》(Climate Target Updates

*Slow as Science Ramps up Need for Action*) 的报告, 评估了 2020 年全球气候行动的进展, 指出截至 2021 年 5 月各国更新提交的国家自主贡献(NDC)离实现全球 1.5 °C 温控目标还很远, 在乐观情况下, 如果各国完全达到 NDC 目标和 2050 年净零目标, 全球升温幅度可以控制在 2 °C 以内。报告的主要内容如下:

(1) 差距只是缓慢缩小。2020 年 9 月, 各国提交的 NDC 与 1.5 °C 目标之间的差距为 23~27 Gt CO<sub>2</sub>eq (10 亿吨二氧化碳当量)。较之 2020 年 9 月, 2021 年 5 月各国更新提交的 NDC 与 1.5 °C 目标之间的差距缩小了 4 Gt CO<sub>2</sub>eq 左右。但澳大利亚、巴西、印度尼西亚、墨西哥、新西兰、俄罗斯、新加坡、瑞士和越南更新提交的 NDC 并未提高其减排目标, 并且全球仍有 70 多个国家尚未更新其 NDC。

(2) 大多数国家的减排目标与行动仍然严重不足。新的 CAT 评估结果显示, 仅冈比亚(Gambia)的气候目标是全球 1.5 °C 兼容(1.5 °C compatible)目标, 英国的气候目标接近 1.5 °C 兼容目标, 欧盟、德国、挪威的气候目标与行动尚存在不足。主要原因是这些发达国家未提出足够的国际气候融资承诺, 而气候融资对发展中国家减排至关重要。

(3) 需要更高的减排目标和更多的减排行动。几乎所有发达国家都需要进一步提高其减排目标, 实施国家政策, 支持发展中国家采取减排行动。发展中国家也需要更新其减排目标, 提出减排路径, 尽快采取减排行动。

(4) 迫切需要扩大积极的行动。美国、欧盟、德国等国家或经济体大幅提高了其减排目标, 出台并实施了新的政策。其他国家迫切需要跟进这些积极行动。

(5) 若要实现 1.5 °C 目标, 到 2030 年全球排放量需要减少 50%, 但截至 2021 年 5 月各国更新提交的 NDC 离这个目标还很远。

(6) 各国提出的 2050 年净零目标为实现 1.5 °C 目标提供了机遇, 但如果没有任何的 2030 年减排目标, 2050 年净零目标必将遭遇失败。在乐观情况下, 如果各国完全达到 NDC 目标和 2050 年净零目标, 全球升温幅度可以控制在 2 °C 以内。

(董利莘 编译)

原文题目: Climate Target Updates Slow as Science Ramps up Need for Action

来源: [https://climateactiontracker.org/documents/871/CAT\\_2021-09\\_Briefing\\_GlobalUpdate.pdf](https://climateactiontracker.org/documents/871/CAT_2021-09_Briefing_GlobalUpdate.pdf)

## G20 国家的气候承诺对实现 1.5 °C 温控目标至关重要

2021 年 9 月 16 日, 气候分析组织(Climate Analytics)与世界资源研究所(World Resources Institute, WRI) 联合发布题为《缩小差距: G20 国家气候承诺对 1.5 °C 温控目标的影响》(*Closing the Gap: The Impact of G20 Climate Commitments on Limiting Temperature Rise to 1.5 °C*) 的报告指出, G20 国家气候承诺将对全球实现 1.5 °C 温控目标发挥特别重要的作用。报告的主要结果如下:

(1) **G20 国家承诺的碳中和目标。**①G20 所有成员国的温室气体排放量占全球温室气体排放总量的 73%, 国内生产总值占全球国内生产总值的 80%, 人口占全球人口总数的 2/3, G20 国家在应对全球气候变化方面发挥着重要作用。②如果 G20

国家已经宣布但尚未在国家自主贡献（NDC）中正式确定的净零承诺得到充分实施，到 21 世纪末全球温升将限制在 2.1 °C。从 G20 各国提交的 2019 年 NDC 来看，到 21 世纪末全球温升将限制在 2.4 °C。③如果 G20 所有成员国都能够在 21 世纪中叶实现净零承诺，并将 NDC 与温升 1.5 °C 目标保持一致，那么到 21 世纪末有望将全球温升限制在 1.7 °C。④若要实现净零目标，G20 发达国家需要大幅增加对发展中国家的财政支持，以帮助发展中国家实现《巴黎协定》的气候目标，减少碳排放并抵御气候影响。⑤G20 许多成员国尚未宣布或提交加速减排的承诺。例如，中国、印度、沙特阿拉伯、南非、土耳其尚未提交更新的 NDC，澳大利亚、印度、墨西哥、俄罗斯、沙特阿拉伯和土耳其尚未承诺碳中和目标。

**（2）不同温升限制情景下的全球碳排放趋势。**①如果 G20 成员国遵守《巴黎协定》的气候目标承诺并严格减排，21 世纪末之前全球碳排放量仍不会降至净零水平。②对比 G20 各成员国 2021 年和 2019 年分别提交的 NDC 发现，到 2030 年，中国提交的 NDC 目标距实现该目标的差距最大。③如果 G20 成员国都能够实现《巴黎协定》的气候承诺，沿袭 1.5 °C 温控目标的路径，并加强其 2030 年 NDC 力度，全球将在 2070 年前实现净零排放。④如果 21 世纪不能实现全球温升限制在 1.5 °C 内的排放目标，留给下世纪人类的减排任务将更具挑战。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Closing the Gap: The Impact of G20 Climate Commitments on Limiting Temperature Rise to 1.5 °C  
来源：[https://climateanalytics.org/media/closingthegap\\_web.pdf](https://climateanalytics.org/media/closingthegap_web.pdf)

## 英国宣布有史以来最大的可再生能源支持计划

2021 年 9 月 13 日，英国商业、能源和产业战略部（BEIS）宣布了有史以来规模最大的可再生能源支持计划，将资助 2.65 亿英镑用于支持可再生能源技术。其中，2 亿英镑用于支持海上风电项目，以确保英国到 2030 年装机容量达到 40 GW（吉瓦）；5500 万英镑用于支持新兴的可再生能源技术，包括浮动海上风电、潮汐流、地热和波浪；1000 万英镑用于陆上风电、太阳能和水电等成熟技术，总装机容量上限为 5 GW，陆上风电和太阳能光伏的装机容量上限为 3.5 GW。

差价合约（CfD）计划是政府鼓励投资低碳电力的主要方法，面向在英国运营的项目开放。对于面临着高昂前期成本和较长生命周期的项目开发商，CfD 计划通过使其免受批发价格波动的影响来激励对可再生能源的投资。这反过来又确保了消费者不会为电价过高而支付额外的成本。CfD 计划推动了英国海上风电行业的世界领先地位与成功，到 2030 年，海上风电行业可以支持多达 6 万个工作岗位。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Biggest Ever Renewable Energy Support Scheme Backed by Additional £265 Million  
来源：<https://www.gov.uk/government/news/biggest-ever-renewable-energy-support-scheme-backed-by-additional-265-million>

## E3G 提出欧盟工业脱碳实现突破的四个关键基准

自 2012 年以来，欧盟工业减排一直停滞不前，关键的脱碳技术仍然停留在试点阶段，工业脱碳成为欧盟实现气候中和目标的瓶颈。与此同时，可再生能源、可持续基础设施建设以及汽车和建筑行业离不开工业生产与改进。因此，加快重工业的脱碳，不仅可以突破瓶颈，而且也将促进其他行业的进一步减排和可持续发展。2021 年 9 月 6 日，欧盟第三代环保主义组织（E3G）发布题为《欧盟工业转型从阻碍到突破》（*From Blockage to Breakthrough in EU Industrial Transition*）的简报，提出了欧盟工业脱碳从阻碍转变为突破的四个关键基准。

**（1）确保在高能耗产业提供的支持与要求的回报之间取得平衡。**①在当前交易期间，逐步取消排放交易计划下的免费配额；②在较短的时间内，碳边界调整机制覆盖的部门也可以获得免费配额；③在减排期间，对给予的免费配额和间接补偿成本增加限制条件；④以透明的方式快速更新免费配额基准。

**（2）将循环经济和资源效率原则充分纳入欧盟工业脱碳政策。**①引入贯穿各领域的“资源效率第一”原则，以确保循环经济杠杆牢固嵌入，在工业脱碳决策中起到明显推动作用；②根据即将发布的可持续产品倡议和建筑能效指令，引入雄心勃勃的产品要求，以提高材料效率、循环性和降低高能耗产业的碳含量。

**（3）确保各成员国步调保持一致，使欧盟范围内的工业转型成为可能。**①促进中东欧低碳和清洁能源基础设施的大规模投资；②确保创新基金和碳差价合约的可获得性在地理位置上的平衡；③为欧盟各国使用碳差价合约构建一个共同框架，以避免不公平竞争；④进一步推动欧盟碳排放交易体系中与强有力的气候条件和减排标准相匹配的机制，以确保加速该地区转型。

**（4）建立促进和协调工业转型的治理框架。**①在多个治理层面（区域、成员国和欧盟）制定部门路线图；②要求在公司层面也采用转型计划；③在委员会建立一个主管和授权的治理机构，以监测工业转型的进展、确定阶段目标、建立评价和报告系统，并支持社会团体和私营部门获取信息；④创建一个专门概述和报告工业脱碳进展的机构，以监测各成员国进展并确保各国政策的一致性。

（秦冰雪 编译）

原文题目：From Blockage to Breakthrough in EU Industrial Transition

来源：<https://www.e3g.org/publications/from-blockage-to-breakthrough/>

## 气候变化事实与影响

### 气候变化风险正变得错综复杂

2021 年 9 月 14 日，英国皇家国际事务研究所（Chatham House）发布题为《2021 年气候变化风险评估》（*Climate Change Risk Assessment 2021*）的报告显示，根据当前各国提出的国家自主贡献，全球实现将气温增幅控制在 1.5 °C 以内的概率小于 1%。

气候变化风险正变得错综复杂。如果不立即采取行动，未来几十年气候变化将产生毁灭性的影响。报告从高温、干旱、洪涝、粮食安全、临界点及级联风险 5 方面评估了全球的气候变化风险，主要结论如下：

(1) **高温**。2019 年，高温造成的工时损失约 3000 亿工时，比 2000 年增加了 52%。2000—2020 年，全球 65 岁以上人群高温致死人数增加了近 54%。到 2050 年，全球 70% 以上的人口将遭受高温热浪天气影响。

(2) **干旱**。2019 年全球受干旱影响的陆地面积比 2018 年翻了一翻。如果不立即采取行动，2050 年，北非和中东遭受极度缺水影响（每人每年淡水消费量少于 500 m<sup>3</sup>）的人口将分别达到 17% 和 14%。

(3) **粮食安全**。近年来，区域干旱和高温热浪已经造成全球农作物减产 20%~50%。到 2040 年，全球每年受严重干旱影响的耕地比例将高达 32%，约为 2000—2019 年平均水平的 3 倍。为满足全球粮食需求，2050 年全球粮食产量需提高 50%。

(4) **洪涝**。与 2000—2019 年平均水平相比，2020 年洪涝灾害增加了 23%，由此造成的死亡人数增加了 18%。如果不立即采取行动，到 2100 年，全世界约 2 亿人将频繁面临百年一遇的毁灭性洪水。

(5) **临界点及级联风险**。气候变化正在推动格陵兰岛冰盖、多年冻土、大西洋经向翻转环流、亚马孙热带雨林等逼近临界点。这将引发全球性级联效应，预计将导致病虫害增多、生态系统崩溃、粮食危机、传染病增加等一系列问题，进而加剧政治动荡和国家冲突。

（董利莘 摘编）

原文题目：Climate Change Risk Assessment 2021

来源：<https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-09/2021-09-14-climate-change-risk-assessment-summary-chinese-quiggin-et-al.pdf>

## SEI 报告揭示全球主要农产品贸易的跨境气候风险

2021 年 9 月 15 日，瑞典斯德哥尔摩环境研究所（SEI）发布题为《气候变化、贸易和全球粮食安全：农业商品流动中跨境气候风险的全球评估》（*Climate Change, Trade, and Global Food Security: A Global Assessment of Transboundary Climate Risks in Agricultural Commodity Flows*）的报告，首次系统、定量地评估了全球主要农产品（玉米、大米、小麦、大豆、甘蔗和咖啡）贸易面临的跨境气候风险，指出气候变化风险对全球农产品贸易与粮食安全都构成了严重挑战。报告的主要内容如下：

(1) 气候变化将对全球的农产品贸易造成严重影响。①大部分情况下气温升高会降低农产品的产量，而在某些有限的情况下农业生产率可能会提高，总体来说风险大于机遇。在所评估的 6 种商品中，除小麦外，其他 5 种商品的全球产量都因气候变化而下降。②气候变化不仅给生产国带来了风险，也给各类消费者带来了风险，这些消费者与商品原产地的距离往往很远。③玉米与大米市场极易受到气候变化的

影响。总体而言，小麦生产似乎更加稳定，但小麦运输到欧洲、南美与亚洲部分地区的成本可能增加。④全球粮食安全的气候风险不成比例地从少数国家扩散，这些挑战对世界各地的市场、国家和企业都有深远的影响。⑤传递跨境气候风险的贸易联系不是随机的，它们反映了国家之间的历史、区域与地缘政治关系。

(2) 全球粮食安全面临的跨境气候风险至关重要，而且还在不断提高，但迄今为止，全球社会在很大程度上仍未认识到这一点。在一个面临气候变化加速影响的社会，替代与多样化等传统的贸易风险管理方法是无效的。随着各国，特别是大型农业生产国，考虑到自身对气候变化的脆弱性并努力维持当前的市场份额，地缘政治动态日益紧张的可能性很大。

(3) 政策建议。①评估、管理并降低这些风险需要多边合作方式。只考虑国家自身利益的应对措施可能会破坏全球复原力，加剧全球适应挑战。②全球性的系统观点对于规划和实施公平有效的复原力至关重要。实现系统性的复原力需要国际合作，而这正是目前全球适应努力所欠缺的。国际组织必须在协调适应方面作出更多努力。③处于不同发展水平的国家，尤其是低收入、依赖进口的国家，其粮食安全面临着重大风险，使得适应跨境气候风险成为一个公共政策问题。公共和私营部门的适应战略需要更好地结合起来，以促进向更具恢复力的社会的公正过渡。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Climate Change, Trade, and Global Food Security

来源：<https://cdn.sei.org/wp-content/uploads/2021/09/climate-trade-global-food-security-sei-report.pdf>

## 澳气候理事会分析澳大利亚面临的气候与安全风险

2021年9月10日，澳大利亚气候理事会（Climate Council）发布题为《迎接挑战：解决澳大利亚地区的气候与安全问题》（*Rising to the Challenge: Addressing Climate and Security in Our Region*）的报告，概述了关于气候与安全之间关系的研究结果，突出了澳大利亚区域内今后可能出现的重大气候风险，指出澳大利亚必须根据对气候和安全风险的务实评估以及可能采取的干预措施作出更明智的选择。报告的主要结论包括：

(1) **气候变化增加了冲突的风险，如果不充分解决这一问题，澳大利亚将无法实现持久的国家安全。**①澳大利亚面临巨大的气候与安全风险，如果不采取紧急行动，气候变化将削弱澳大利亚的国家安全。②未能应对气候与安全的挑战，已经导致澳大利亚失去地缘政治影响力，尤其是在太平洋地区的影响力。③在亚洲，水资源一直是有争议的资源之一，而气候变化正使这种情况更加恶化。亚太地区任何有关水资源的冲突都可能对澳大利亚产生深远的影响。④太平洋岛国以及孟加拉国、中国、越南、印度和印度尼西亚面临海平面上升的重大威胁，这可能会加剧流离失所和被迫移民问题。

(2) **澳大利亚联邦政府对化石燃料行业的财政支持正在破坏澳大利亚的国家安**

全。①澳大利亚正在以加剧气候变化的方式使用公共资金，包括发放数十亿澳元的化石燃料补贴。②澳大利亚未能利用新型冠状病毒肺炎疫情的特殊时期对可再生能源主导的经济复苏计划进行投资，而是仅将不到 2% 的经济刺激资金用于气候解决方案。相比之下，加拿大针对气候解决方案的投资为 74.5%，英国投资占 20% 以上。

(3) 在气候与安全风险分析方面，澳大利亚已经远远落后于美国、英国、日本、新西兰等国家。①澳大利亚的安全考虑与投资中有必要突出气候变化问题，但目前情况并非如此。②2018 年，参议院的一项调查呼吁对国家气候与安全威胁进行评估，但该呼吁没有得到回应，气候变化在澳大利亚的国防、外交与贸易战略中仍处于边缘地位。③国际组织与其他国家正在迅速扩大国家安全的传统概念，以应对气候安全风险。

(4) 澳大利亚必须在气候变化问题上迅速而果断地采取行动，以维护区域的集体安全。①科学研究表明，为了解决气候引起的不安全的根本原因，澳大利亚应该在 2030 年前将其排放量在 2005 年的水平上减少 75%，并在 2035 年前实现净零排放。作为第一步，澳大利亚必须至少与主要盟国的最新承诺相匹配，并在格拉斯哥会议之前承诺到 2030 年将排放量在 2005 年的水平上减少至少 50%。②澳大利亚可以通过从化石燃料出口转向清洁出口，以及明智地利用发展援助，帮助加速本地区的脱碳进程。③作为 2022—2023 年联邦预算文件的一部分，联邦政府应该就整个预算如何应对气候安全挑战发表声明。④联邦政府应紧急完成气候与安全风险综合评估。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Rising to the Challenge: Addressing Climate and Security in Our Region

来源：[https://www.climatecouncil.org.au/wp-content/uploads/2021/09/CC\\_MVSA0274\\_Climate-Security\\_V8-FA\\_Low\\_Res\\_Single\\_Pages.pdf](https://www.climatecouncil.org.au/wp-content/uploads/2021/09/CC_MVSA0274_Climate-Security_V8-FA_Low_Res_Single_Pages.pdf)

## GHG 排放评估与预测

### 动物性食品产生的温室气体排放量是植物性食品的 2 倍

2021 年 9 月 13 日，《自然·食品》(Nature Food) 发表题为《动物性食品产生的全球温室气体排放量是植物性食品的 2 倍》(Global Greenhouse Gas Emissions from Animal-based Foods Are Twice Those of Plant-based Foods) 的文章，评估了 2010 年全球食品产生的温室气体排放量，结果显示，动物性食品产生的温室气体排放量是植物性食品的 2 倍。

农业与土地利用是温室气体排放的主要来源之一。但现有的研究结果要么高估了食品产生的温室气体排放量，要么基于不同方法导致不同部门或不同生产过程中的温室气体排放量存在较大不确定性。来自美国伊利诺伊大学 (University of Illinois)、法国气候与环境科学实验室 (Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement) 等机构的研究人员，采用一致的统一模型与数据集成框架，综合考虑了生产端与消费端两个角度，在网格尺度 (0.5°×0.5° 空间分辨率) 上测算了

所有食品（包括动物性食品和植物性食品）产生的温室气体排放（包括二氧化碳排放、甲烷排放和氧化亚氮排放）量。

通过对 2010 年全球 171 种作物与 16 种动物性食品的温室气体排放量进行分析，发现全球食品每年产生的温室气体排放量约为  $17.318 \pm 1.675$  Gt CO<sub>2</sub>eq（10 亿吨二氧化碳当量）。其中，57% 来源于动物性食品（包括牲畜饲料），29% 来源于植物性食品，14% 来源于其他用途，动物性食品产生的温室气体排放量是植物性食品的 2 倍。大米和牛肉是贡献最大的植物性和动物性食品，分别占温室气体排放总量的 12% 和 25%。农田管理与土地利用变化产生的温室气体排放量分别约占温室气体排放总量的 38% 和 29%。从生产端角度对比不同国家食品产生的温室气体排放分布情况，研究发现，南亚、东南亚和南美是主要的温室气体排放贡献地区。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Global Greenhouse Gas Emissions from Animal-based Foods Are Twice Those of Plant-based Foods

来源：<https://www.nature.com/articles/s43016-021-00358-x>

## 混凝土贡献的温室气体排放量将减少

混凝土是继水资源之后消耗最大的材料，是建筑和道路的主要耗材。混凝土生产贡献了美国约 1% 的温室气体排放量，是全球几个碳密集型产业之一。2021 年 9 月 7 日，来自美国麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology）的研究团队在《美国国家科学院院刊》（PNAS）发表题为《混凝土在美国建筑和道路生命周期温室气体排放中的作用》（The Role of Concrete in Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of US Buildings and Pavements）的文章指出，如果实施雄心勃勃的温室气体减排战略，2016—2050 年建筑和道路部门中混凝土贡献的排放量可能分别下降 57% 和 65%。

先前的一些研究评估了建筑和道路的整个生命周期影响，但这些分析侧重于材料的使用。研究人员开发了具有时空异质性的生命周期模型（Life Cycle Models），将混凝土在建筑和道路部门温室气体减排中的作用联系起来，包括减少混凝土的潜在影响和成本、在整个生命周期中使用混凝土的结构设计和维护运营变化。之后以 2016—2050 年引入许多减排策略为前提，预测了建筑和人行道部门潜在的温室气体排放，探讨了由于功能要求或降低使用的情况下，总生命周期排放是否会减少。结果表明，到 2050 年，建筑部门的温室气体排放量将比 2016 年减少 57%，道路部门将减少 65%，预计 34 年内累积的温室气体减排量可达 225 亿吨。此外，研究人员表示，建筑部门混凝土对减排的贡献仅限于新建筑，而在道路部门通过增强混凝土路面在使用和生命周期结束阶段的碳吸收能力，可以减少约 7600 万吨二氧化碳。

（秦冰雪 编译）

原文题目：The Role of Concrete in Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of US Buildings and Pavements

来源：<https://www.pnas.org/content/118/37/e2021936118>

## 前沿研究动态

### 净零目标使全球 2 °C 温控目标触手可及

2021 年 9 月 16 日,《自然 气候变化》(*Nature Climate Change*) 发表题为《净零排放目标的浪潮打开了实现<巴黎协定>的窗口》(*Wave of Net Zero Emission Targets Opens Window to Meeting the Paris Agreement*) 的文章显示,净零目标使《巴黎协定》的 2 °C 温控目标触手可及。

目前全球共有 130 多个国家正在讨论、宣布或执行净零目标,覆盖了全球排放量的 72%。来自德国新气候研究所 (New Climate Institute)、荷兰瓦赫宁根大学 (Wageningen University)、国际应用系统分析研究所 (IIASA) 等机构的研究人员,以截止到 2021 年 5 月全球有意愿实现净零目标的 131 个国家为研究对象,使用情景推理法 (Scenario Inference Method) 和情景构建法 (Scenario Construction Method) 2 种方法,分析了净零目标对全球变暖的影响。

研究结果显示:①如果各国完全实现净零目标,到 2100 年预计国际社会将升温幅度控制在 2.0~2.4 °C 的概率为 66%。②较之目前实施的政策或国家自主贡献 (NDC),净零目标可以将升温幅度降低 0.8~0.9 °C。③净零目标使全球 2 °C 温控目标触手可及,但必须立即采取行动,以保证各国走上实现净零目标的道路。

(董利莘 编译)

原文题目: Wave of Net Zero Emission Targets Opens Window to Meeting the Paris Agreement

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01142-2>

### 1.5 °C 目标需严格限制化石燃料开采

为了实现 1.5 °C 温控目标,在全球能源系统中处于主导地位的化石燃料的使用与生产速度需要迅速逆转和下降。多数研究从使用量下降的角度,探讨了化石燃料如何适应 1.5 °C 目标下的能源系统。2021 年 9 月 8 日,来自英国伦敦大学学院 (University College London) 的研究团队在《自然》(*Nature*) 发表题为《1.5 °C 世界中无法开采的化石燃料》(*Unextractable Fossil Fuels in a 1.5 °C World*) 的文章,从生产的角度指出,在 2018 年资源储量基数下,到 2050 年,近 60% 的石油和化石甲烷气体以及 90% 煤炭必须保持未开采状态,才能将温升控制在 1.5 °C 以内,而要实现这一目标,全球石油和天然气产量需要以每年 3% 的速度下降。

研究人员利用伦敦大学学院泰晤士综合评估模型 (TIMES Integrated Assessment Model at University College London, TIAM-UCL),评估了 1.5 °C 目标下区域和全球不能开采的化石燃料数量。研究发现,到 2050 年大部分化石燃料 (石油占 58%、化石甲烷气体占 59%、煤炭占 89%) 无法开采,若在 2050 年之后继续使用化石燃料,到 2100 年预估的不可开采储量会降低 (石油占 43%、化石甲烷气体占 50%、煤炭

占 88%)。就不可开采的化石燃料储量的区域分布而言,中东地区石油和天然气的不可开采储量约为 60%;在储量基地内成本相对较高、碳密度较高的石油富集地区,不可开采储量的比例很高,包括加拿大的油砂(83%)和中南美洲的超稠油(73%)。这些区域差异归结于多种因素的组合,包括开采成本、生产的碳强度和替代化石燃料的技术成本。研究人员强调,能源转型将需要一系列限制生产和减少需求的国家政策杠杆,包括降低化石燃料消耗的措施(比如禁止汽油汽车或促进可再生能源发电)、针对生产本身的措施(比如限制新的化石燃料开采)。此外,有关全球气候行动的国际倡议对促进能源转型也很重要。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Unextractable Fossil Fuels in a 1.5 °C World

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03821-8>

## 研究发现动物普遍通过改变形态来应对全球变暖

2021 年 9 月 7 日,《生态学与进化趋势》(*Trends in Ecology and Evolution*) 发表题为《外形改变: 动物形态改变以应对气候变暖》(*Shape-shifting: Changing Animal Morphologies as a Response to Climatic Warming*) 的文章指出,全球各地的动物都在以变形的方式,即通过改变耳朵、尾巴、喙和其他附肢(或附属器官)的大小,来适应日益严重的气候危机的影响。

许多动物的附属物,如鸟类的喙和哺乳动物的耳朵,可以用来释放身体多余的热量。根据艾伦法则(Allen's Rule),生活在较寒冷地区的恒温动物,附属物往往较小,而生活在较温暖地区的动物则往往具有较大的附肢,有利于其与周围环境发生热量交换。大量研究表明,恒温动物在气候变化背景下会发生形状变化,即附肢大小出现变化。由澳大利亚迪肯大学(Deakin University)科研人员领导的国际研究团队,通过梳理其他研究人员进行的近 100 项研究报告,结合实地研究调查,跟踪分析 30 多个物种在不同时间跨度内对气温上升产生的反应,审查了温度调节背景下动物形态学随时间变化的特征。

研究发现,世界许多地方的不同动物及其不同类型的附属物都在发生变形。在审查的 30 多种动物中,附属物的大小变化最明显的是澳大利亚鸚鵡,1871 年以来红冠凤头鸚鵡与红腰鸚鵡的喙大小平均增加了 4%~10%,而这与每年的夏季温度呈正相关关系。哺乳动物附属物的大小也在增加,如 1950 年以来北美花面鼯鼠的尾巴与腿的长度都显著增加,而同期中国大圆叶蝙蝠翅膀尺寸增加了 1.64%。研究人员指出,并不确定动物的身体变形是否是一种趋好的发展,这取决于身体变化是否能跟上环境变化的步伐,以及这对寻找食物或者躲避捕食者产生什么影响。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Shape-shifting: Changing Animal Morphologies as a Response to Climatic Warming

来源: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0169-5347%2821%2900197-X>

## 研究机构介绍

### NSF 宣布成立人工智能与物理地球学习中心

2021 年 9 月 9 日，美国国家科学基金会（NSF）宣布成立人工智能与物理地球学习（Center for Learning the Earth with Artificial Intelligence and Physics, LEAP）中心，将融合气候科学和数据科学，以缩小气候建模中的不确定性范围，提供更精确和可操作的气候预测。该中心将由哥伦比亚大学等大学与国家大气研究中心（NCAR）、美国国家航空航天局（NASA）戈达德空间研究中心（GISS）合作领导。

LEAP 中心的工作重点为基于 NCAR 的通用地球系统模式（Community Earth System Model, CESM），利用耦合器协同大气、海洋、陆地、海冰和冰盖等分量模式进行气候模拟。大气、海洋、陆地、海冰和冰盖等分量过程相互作用并相互影响，这对于准确预测未来气候将如何变化至关重要。CESM 受限于其对地球系统中某些难以模拟的复杂物理过程的表达能力，例如云的形成和演变过程发生在非常精细的尺度上，以至于模式无法对其解析，而如土地生态学等其他过程都非常复杂。科学家利用参数化方案来近似表达模式中的这些物理过程。LEAP 中心的一个主要目标是通过机器学习改进参数化过程，有效利用大量地球系统观测和高分辨率模型数据。通过在数据集上训练机器学习模型，将各分量模式合并到 CESM 中，以期提高模拟结果的准确性并增加细节信息。

（刘燕飞 编译）

原文题目：NCAR Will Collaborate on New Initiative to Integrate AI with Climate Modeling

来源：<https://news.ucar.edu/132809/ncar-will-collaborate-new-initiative-integrate-ai-climate-modeling>

## 数据与图表

### 2019 年发达国家提供和调动的气候融资达 796 亿美元

2021 年 9 月 17 日，经济合作与发展组织（OECD）发布题为《发达国家提供和调动的气候融资：基于 2019 年数据更新的总体趋势》（*Climate Finance Provided and Mobilised by Developed Countries: Aggregate Trends Updated with 2019 Data*）的报告，介绍了发达国家为发展中国家提供和调动气候融资的总体趋势，并按照构成贡献、气候主题、金融工具及地理分布等 4 个方面进行详细分析。

（1）气候融资中的构成贡献分析。2019 年，发达国家为发展中国家提供和筹集的气候融资总额达 796 亿美元，比 2018 年增加了 2%（图 1）。与 2018 年相比，2019 年公共气候融资增长了 2%，归属于发达国家的多边公共气候融资增长了 15%，而双边公共气候融资下降了 10%。同时，与气候相关的出口信贷融资由 2018 年的 21 亿美元增加到 2019 年的 26 亿美元，增长了 20%，但其绝对值仍然很小。此外，尽管双边公共融资调动的资金大幅增加，但调动的私人气候融资下降了 4%。

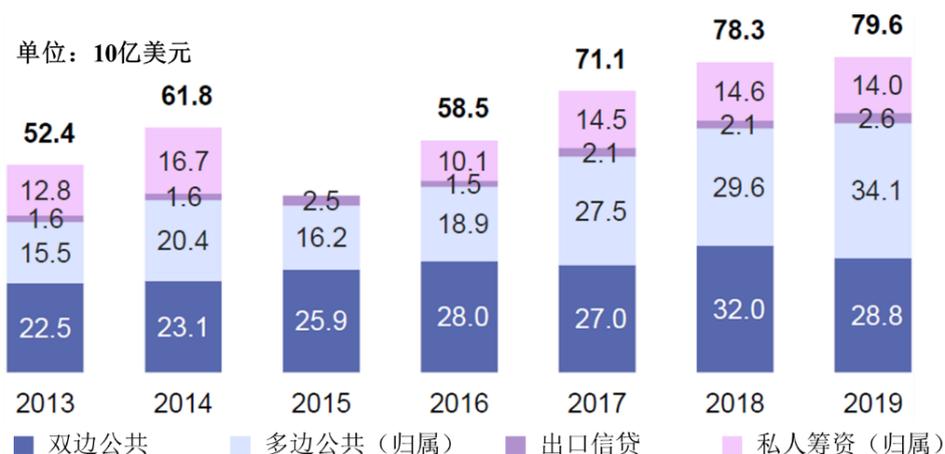


图1 气候融资中的构成贡献分析

(2) 气候融资中的气候主题分析。2016—2018年，气候减缓与气候适应相关的气候融资均有所增长（图2）。与2018年相比，2019年气候适应相关的气候融资增加了20%（34亿美元），达到201亿美元，但气候减缓相关的气候融资下降了7%（37亿美元）。尽管如此，气候减缓相关的气候融资仍然占气候融资总额的2/3。

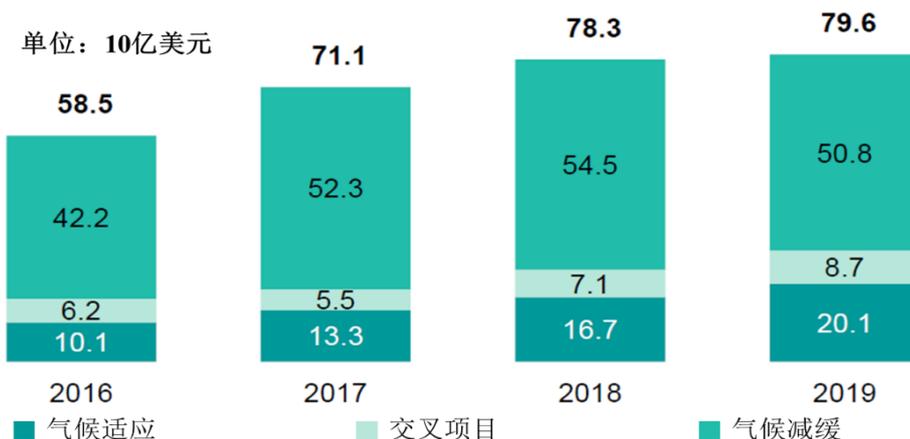


图2 气候融资中的气候主题分析

(3) 气候融资中的金融工具分析。以公共财政工具（包括股权、赠款、贷款）为例，2019年，气候融资中不包括出口信贷的公共财政融资达629亿美元。与2018年相比，2019年气候融资中的公共赠款增加了30%（39亿美元），达到167亿美元。相比之下，2019年气候融资中的公共贷款下降了5%（23亿美元）。

(4) 气候融资的地理分布。亚洲仍然是发达国家提供和调动气候融资的主要受益地区（2016—2019年，年均气候融资306亿美元，约占43%），远高于非洲和美洲等其他地区。尽管最不发达国家获得的气候融资在2019年持续增加，但小岛屿发展中国家获得的气候融资并未增加。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Climate Finance Provided and Mobilised by Developed Countries: Aggregate Trends Updated with 2019 Data

来源：<https://www.oecd.org/env/climate-finance-provided-and-mobilised-by-developed-countries-aggregate-trends-updated-with-2019-data-03590fb7-en.htm>

## 《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