

科学研究动态监测快报

2021 年 11 月 20 日 第 22 期 (总第 328 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 国际机构发布 2021 年气候科学的 10 大新见解
- ◇ 美国发布 2050 年前实现净零排放的长期战略
- ◇ 英国发布绿色工业净零战略
- ◇ 欧洲智库讨论欧盟二氧化碳去除战略需考虑的因素
- ◇ COP26 能源转型委员会发布优先战略事项
- ◇ 钢铁行业迅速脱碳有助于实现 1.5 °C 温控目标
- ◇ 澳大利亚智库提出澳实现净零排放的政策建议
- ◇ 挪威船级社勾勒全球实现净零排放的路径
- ◇ DOE 资助近 2 亿美元推进车辆电气化技术
- ◇ 现行政策远不足以实现 2020 年后的《巴黎协定》目标
- ◇ 联合国气候变化秘书处发布《国家自主贡献综合报告》
- ◇ UNEP 发布 2021 年生产、排放和适应差距报告
- ◇ WMO 指出 2020 年温室气体浓度再创新高
- ◇ 美机构分析气候变化对美国国家安全的威胁
- ◇ 野火频繁发生与人类活动引起的气候变化有关
- ◇ 国际研究系统分析人类适应气候变化的科学文献

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

国际机构发布 2021 年气候科学的 10 大新见解 1

气候政策与战略

美国发布 2050 年前实现净零排放的长期战略 2

英国发布绿色工业净零战略 4

欧洲智库讨论欧盟二氧化碳去除战略需考虑的要素 7

COP26 能源转型委员会发布优先战略事项 8

气候变化减缓与适应

钢铁行业迅速脱碳有助于实现 1.5 °C 温控目标 9

澳大利亚智库提出澳实现净零排放的政策建议 10

挪威船级社勾勒全球实现净零排放的路径 11

DOE 资助近 2 亿美元推进车辆电气化技术 13

现行政策远不足以实现 2020 年后的《巴黎协定》目标 13

联合国气候变化秘书处发布《国家自主贡献综合报告》 14

UNEP 发布 2021 年生产、排放和适应差距报告 15

气候变化事实与影响

WMO 指出 2020 年温室气体浓度再创新高 17

美机构分析气候变化对美国国家安全的威胁 18

野火频繁发生与人类活动引起的气候变化有关 19

前沿研究动态

国际研究系统分析人类适应气候变化的科学文献 20

专辑主编: 曲建升

本期责编: 刘莉娜

执行主编: 曾静静

E-mail: liuln@llas.ac.cn

国际机构发布 2021 年气候科学的 10 大新见解

2021 年 11 月 4 日，“未来地球计划”（Future Earth）、“地球联盟”（Earth League）和“世界气候研究计划”（WCRP）联合发布题为《2021 年气候科学的 10 个新见解》（*10 New Insights in Climate Science 2021*）的报告，回顾了 2021 年气候科学研究的重要发现。报告的主要内容如下：

(1) 将全球升温幅度稳定在 1.5 °C 是可能的，但需要立即采取有效的全球行动。 为了不超过 1.5 °C 温控目标，剩余的碳预算要求全球每年平均减排 2 Gt CO₂（十亿吨二氧化碳）。尽管仍有可能保持在在 1.5 °C 目标所需的碳预算之内，但除非立即对世界经济和基础设施进行前所未有的快速、大规模变革，否则这一可能性极小。

(2) 甲烷（CH₄）和一氧化二氮（N₂O）排放量的快速增长迫使全球走上了升温 2.7 °C 的轨道。 CH₄ 排放量在 2020 年达到历史最高水平，比 2000 年高出 6%。过去 30 年，人类引起的 N₂O 排放量增加了 30%。非 CO₂ 温室气体的持续增长和气溶胶的减少将减少剩余的碳预算。减少 CH₄ 排放是未来减缓气候变化的关键杠杆，现有的低成本措施可在 2030 年将人为 CH₄ 排放量减少 45% 以上。

(3) 气候变化迫使极端火灾达到新的维度并造成极端影响。 地球正在进入一个火灾极端加剧的新时代。从高纬度到低纬度地区观测到的特大火灾正在影响未发生火灾的生态系统。除了影响生物种群和生态系统，特大火灾释放出的大量温室气体排放会加强野火-气候正反馈，从而维持和加剧发生破坏性野火的条件。由于对流层和平流层的长距离传输，特大火灾产生的大量烟羽和气溶胶可能会影响大片区域。

(4) 气候临界因素会产生高影响风险。 许多人为变化，尤其是海洋、冰盖和全球海平面的变化，在百年至千年尺度上都是高风险和不可逆转的，其中一些变化涉及临界过程。目前已经观测到一些关键的气候临界因素处于显著不稳定状态。在许多情况下，这种不稳定的主要驱动因素是全球变暖，但人类对土地覆盖变化的直接影响可以发挥同等甚至更强的作用。一些临界因素会相互影响，例如冰盖融化、洋流变化以及热带雨林砍伐。最近的研究表明，临界因素之间的相互作用最终可能导致全球变暖程度低于预期的变化。

(5) 全球气候行动必须公正。 气候行动必须支持公正转型，否则可能会阻碍低收入和中等收入国家改善生活水平，并给全球处境不利的人民带来负担。因此，要为较贫穷国家争取公正、公平和低碳的发展，要求最富有的 1% 人口在目前排放基础上减排至少 30 倍，这将使世界上最贫穷的 50% 人口排放量增加 3 倍。以公正为导向的气候行动更有可能被公众接受，从而提高执行率。

(6) 支持家庭行为变化是气候行动的关键，但往往被忽视。 应对气候变化意味

着改变生活方式，特别是对富人而言。为了将全球升温幅度保持在 1.5 °C 之内，有必要确保 2030 年全球家庭 CO₂ 排放至少减半，富裕家庭的排放量将减少近 90%。为了改变家庭行为方式，需要公共和商业部门的共同支持。“消费走廊”（consumption corridors）这一概念有助于定义符合 1.5 °C 目标的生活方式，即人均排放量的下限由体面的生活水平决定，而上限则由全球排放目标确定。

（7）政治挑战阻碍了碳定价的有效性。2020 年，碳定价覆盖了全球排放量的 22%，但其中只有 3.76% 的碳定价高于 40 美元/吨二氧化碳当量。有限的全球覆盖范围和普遍较低的价格水平意味着碳价格对排放轨迹的影响很小。为了有效发挥作用，碳价格需要在短期内迅速上涨、针对特定行业并作为一揽子政策计划的一部分。碳定价方案需要考虑公平和公正，以被公众接受。

（8）基于自然的解决方案（NbS）对于实现《巴黎协定》至关重要。NbS 可为气候、生态系统和社会带来多种益处，但不应取代或推迟其他部门的脱碳工作。随着进一步变暖，地球系统的反馈可能会日益破坏生态系统的稳定，并削弱 NbS 的长期减缓潜力。现在对 NbS 进行投资以保护生物多样性，将使其更具气候适应能力，并加强其作为长期碳汇的能力。

（9）通过全球气候适应管理，建立海洋生态系统恢复力。海洋在调节地球气候方面发挥着关键作用。保护海洋碳汇是一项重要的减缓气候变化行动，需要综合、特定和创新的解决方案，以保护气候变化和人为压力威胁影响下的海洋生态系统。

（10）减缓气候变化的成本可以通过对人类和自然健康的多重直接效益来得到补偿。健康效益比减缓政策的成本具有更高的经济价值。所有部门都需要迅速减少排放，采取正确的政策可以大幅增加健康和环境效益。健康协同效益的价值可以证明迅速扩大减缓政策和技术的正确性，从而加速向零排放经济迈进。

（刘燕飞 编译）

原文题目：10 New Insights in Climate Science 2021

来源：https://10insightsclimate.science/wp-content/uploads/2021/11/Report_Climate-Science-Insights_2021_WEB.pdf

气候政策与战略

美国发布 2050 年前实现净零排放的长期战略

2021 年 11 月，美国白宫（The White House）发布《美国长期战略：2050 年实现净零温室气体排放的路径》（*The Long-term Strategy of the United States: Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050*），明确了各个经济领域需要采取的行动，以便在 2050 年前实现净零排放目标。该长期战略的主要内容如下：

（1）制定不晚于 2050 年实现净零温室气体排放的目标。通过对清洁能源投资、交通和建筑电气化、工业转型、减少甲烷和其他非二氧化碳温室气体排放，以及加

强自然碳汇等方式，促使美国在实现 1.5 °C 温控目标方面保持领先地位。

(2) **实现 2030 年国家自主贡献 (NDC) 目标促进美国坚定地走上净零排放路径。**美国已承诺了一个宏伟的且可实现的目标，即在 2030 年将温室气体净排放量比 2005 年水平减少 50%~52%。这是实施一系列新政策具有决定性意义的 10 年，旨在加速现有的减排趋势。例如，迅速扩大电动汽车和热泵等新技术的部署，并为国家电网等关键系统建设基础设施。

(3) **实现净零排放将为所有美国人带来巨大效益。**减少温室气体排放将刺激投资，使美国经济现代化，解决环境污染和气候脆弱性的分配不平等问题，改善每个社区的公共卫生，并减少气候变化带来的成本和风险问题。效益主要包括：①公共卫生。通过使用清洁能源可以减少空气污染，到 2030 年，将避免 8.5~30 万人过早死亡，以及减少 1500~2500 亿美元的健康和气候损失；仅在美国，到 2050 年将避免 1~3 万亿美元损失。②经济增长。通过对新兴清洁产业的投资将提高竞争力并推动经济持续增长。③减少冲突。气候变化引发的干旱、洪水和其他灾难造成了大规模的流离失所和冲突，美国国防部认识到气候变化带来的国家安全威胁，美国的早期行动将进一步鼓励全球更快地采取气候行动，以支持世界的安全与稳定。④生活质量。美国经济现代化以实现净零排放可以从根本上改变人们的生活方式。

(4) **2050 年以前实现净零排放目标的主要路径。**美国可以通过多种路径实现所有部门和温室气体的净零排放，但实现净零排放的所有路径都涉及以下 5 个关键领域。主要包括：①电力脱碳。电力为美国所有经济部门提供服务。近年来，太阳能和风能技术成本急剧下降，在国家政策和消费者需求的推动下，美国向清洁电力系统的转型一直在加速，美国制定的 2035 年实现 100% 清洁电力的目标为最迟在 2050 年实现净零排放目标奠定基础。②实现终端电气化并向其他清洁能源转型。在电气化带来技术挑战的领域（如航空、航运和一些工业过程），可以优先考虑无碳氢和可持续生物燃料等清洁能源。③减少能源浪费。当现有技术和新技术使用更少的能源提供相同或更好的服务时，转向更清洁的能源会更便捷。可以通过使用高效电器，将效率整合到新建筑和既有建筑以及可持续的工业制造过程中，减少能源浪费。④减少甲烷和其他非二氧化碳温室气体排放。甲烷、氢氟碳化合物、一氧化二氮等非二氧化碳温室气体排放对气候变暖的影响很大，仅甲烷就贡献了当前全球净变暖 1.0 °C 的一半。通过“全球甲烷承诺”，美国及合作伙伴将在 2030 年前将甲烷排放量减少 30%，这将在 2050 年前消除超过 0.2 °C 的变暖趋势。⑤加大二氧化碳去除的力度。实现净零排放需要使用经过严格评估和验证的工艺与技术，以从大气中去除二氧化碳。

(5) **不迟于 2050 年实现净零排放需要 4 个战略支柱持续、协调行动。**主要包括：①联邦领导层。联邦领导对于 2030 年将排放量降低到比 2005 年水平低 50%~52%

并建立起到 2050 年实现净零排放的经济体系至关重要。②创新。为了尽快推动当前有竞争力技术的部署，联邦政策将有助于通过规模经济和边干边学来进一步降低成本。此外，需要新技术来推动 2020 年年底至 2050 年更深入的减排。③非联邦领导层。美国的气候行动必然涉及各级政府，与经济活动、能源、交通、土地使用等相关的政策需要国家与地方政府共享。④全社会行动。为了实现 2050 年净零排放目标，需要通过大学、文化机构、投资者、企业和其他非政府组织在研究、教育和实施方面进行更广泛的参与。

(刘莉娜 编译)

原文题目: The Long-term Strategy of the United States: Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050

来源: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/US-Long-Term-Strategy.pdf>

英国发布绿色工业净零战略

2021 年 10 月 19 日，英国商业、能源和产业战略部 (BEIS) 发布题为《净零战略：绿色重建》(*Net Zero Strategy: Build Back Greener*) 的报告，基于“绿色工业革命十点计划”，提出到 2030 年将启动 900 亿英镑的净零投资计划，全面支持英国经济低碳转型，并为英国民众提供 44 万个绿色高薪工作岗位。主要内容如下：

1 电力

(1) 目标：①到 2030 年，支持多达 12 万个绿色高薪工作岗位；②到 2037 年，筹集 1500~2700 亿英镑的公共和私人投资；③到 2035 年，实现电力系统脱碳。

(2) 主要政策：①到 2035 年，在保障能源安全的前提下实现 100%清洁能源供电；②启动 1.2 亿英镑的“未来核能支持基金”(Future Nuclear Enabling Fund)，投资大型核电站，支持小型模块化反应堆 (Small Modular Reactors) 研发；③到 2030 年，将海上风力发电容量扩大到 40 GW (吉瓦)，并支持太阳能和其他可再生能源发展；④将当地社区的需求纳入考虑，以最有效的方式整合新的低碳发电需求；⑤在海上风力发电部门 3.8 亿英镑总体资金支持下，助力英国浮动式海上风电技术跻身国际技术前列；⑥采取灵活性措施，防止未来电价飙升。

2 燃料和氢气供应

(1) 目标：①到 2030 年，支持 1 万个绿色高薪工作岗位；②到 2037 年，筹集 200~300 亿英镑的公共和私人投资；③到 2035 年，实现 5 GW 的氢产能，同时来自石油和天然气的排放量减少约 50%。

(2) 主要政策：①启动 1.4 亿英镑的“工业脱碳和氢气收入支持”(Industrial Decarbonisation and Hydrogen Revenue Support) 计划，支持绿氢和工业碳捕集技术研发；②将气候兼容性检查站纳入许可范围，通过修订《石油和天然气管理局战略》

(*Oil and Gas Authority Strategy*) 减少来自石油和天然气的温室气体排放。

3 工业

(1) 目标：①到 2030 年，支持 5.4 万个绿色高薪工作岗位；②到 2037 年，至少筹集 140 亿英镑的公共和私人投资；③到 2030 年，构建 4 个碳捕集、利用与封存 (CCUS) 集群，平均每年捕集 20~30 Mt CO₂ (百万吨二氧化碳)，包括每年 6 Mt CO₂ 的工业排放量，以推动工业深度脱碳。

(2) 主要政策：①启动 10 亿英镑“CCS 基础设施基金”(CCS Infrastructure Fund)，构建收入支持机制 (Revenue Support Mechanisms)；②面向未来工业，启动 3.15 亿英镑的“工业能源转型基金”(Industrial Energy Transformation Fund)，推动工业深度脱碳；③借助英国排放交易体系 (UK ETS) 实现高成本效益的工业减排。

4 供热与建筑

(1) 目标：①到 2030 年，支持多达 17.5 万个绿色高薪工作岗位；②到 2037 年，筹集约 2000 亿英镑的公共和私人投资；③从 2035 年开始，为所有家庭和工作场所供暖开辟一条低碳道路。

(2) 主要政策：①到 2035 年，停售新的燃气锅炉；②启动 4.5 亿英镑的“三年期锅炉升级计划”(Three-year Boiler Upgrade Scheme)，为英国家庭提供 5000 英镑的低碳供暖系统赠款；③提出 6000 万英镑的“热泵就绪计划”(Heat Pump Ready Programme)，支持热泵技术研发，并支持英国政府到 2028 年平均每年安装 60 万台热泵；④通过政策成本再平衡，提供更便宜的电力；⑤投资 17.5 亿英镑，支持“社会住房脱碳计划”(Social Housing Decarbonisation Scheme) 和住房升级赠款 (Home Upgrade Grants)；⑥为公共部门脱碳提供 14.25 亿英镑的额外资金，确保公共部门的建筑排放量在 2037 年减少 75%；⑦启动“氢气村试验”(Hydrogen Village Trial)，支持相关人员在 2026 年之前就氢气在供暖系统中的作用问题做出决策。

5 交通

(1) 目标：①到 2030 年，支持达 7.4 万个绿色高薪工作岗位；②到 2037 年，筹集约 2200 亿英镑的公共和私人投资；③消除机动车的尾气排放，开启零排放国际旅行。

(2) 主要政策：①到 2030 年，停售新的汽油与柴油汽车，所有汽车在 2035 年实现净零排放；②资助 6.2 亿英镑，支持零排放汽车研发和电动汽车基础设施建设；③启动 10 亿英镑的“汽车转型基金”(Automotive Transformation Fund)，支持英国汽车及其供应链电气化；④在零排放道路货运试验成功以后，扩大试验范围，在英国道路上大规模试验 3 种零排放重型货车 (Heavy Goods Vehicle) 技术，以确定其

运营效益及其基础设施需求；④投资 20 亿英镑，支持在 2030 年将大约 1/2 的城镇旅行转变为骑行或步行；⑤投资 30 亿英镑，创建综合性公共交通网络；⑥改造优化地方交通系统，新增 4000 辆零排放公共汽车，在 2040 年停运所有的纯柴油列车，在 2050 年实现净零铁路网建设；⑦开展清洁海事船只和基础设施示范和技术试验，助力海事部门脱碳；⑧扶持铁路电气化和城市快速交通系统建设；⑨到 2030 年，将英国可持续航空燃料（Sustainable Aviation Fuels）的占比提高到 10%，并资助 1.8 亿英镑扶持英国可持续航空燃料工厂建设。

6 自然资源、废弃物和氟化气体

（1）目标：①到 2030 年，支持多达 2000 个绿色高薪工作岗位；②到 2037 年，筹集约 300 亿英镑的公共和私人投资；③到 2024 年，将植树造林率提高到平均 3 万公顷/年。

（2）主要政策：①通过“农业投资基金”（Farming Investment Fund）和“农业创新计划”（Farming Innovation Programme），支持低碳农业设备、技术和基础设施创新，造福环境，实现减排；②在 6.4 亿英镑“自然气候基金”（Nature for Climate Fund）基础上，增加 1.24 亿英镑，确保 2025 年英国在泥炭恢复、林地创造和管理方面的总支出超过 7.5 亿英镑，这将帮助农民和土地所有者通过土地使用变化支持净零转型；③到 2050 年，恢复约 28 万公顷的泥炭地，并将植树造林率提高 1 倍；④到 2037 年，将筹集 7500 万英镑，支持自然资源、废弃物和含氟气体净零排放相关研究与开发；⑤从 2028 年开始，消除可生物降解的城市垃圾填埋场，筹集 2.95 亿英镑资金，支持从 2025 年开始实施家庭分户免费收集食物垃圾。

7 温室气体去除

（1）目标：①在工业中心地带创造高技能新工作；②到 2037 年，筹集约 200 亿英镑的公共和私人投资；③到 2030 年，工程化的温室气体去除能力应至少提高到每年 5 Mt CO₂。

（2）主要政策：①在温室气体去除创新方面投入 1 亿英镑；②探索监管备选方案，严格监测、报告和验证温室气体清除的进展。

8 通过跨领域行动支持低碳过渡

（1）目标：①作为《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）2021 年第 26 次缔约方大会（COP26）的主办国，英国将利用这一全球平台敦促各国提出到 2050 年实现净零排放的目标；②提倡未来以消费者为核心，使绿色选择更加容易、便宜和有回报；③将气候变化问题纳入国家政策体系，提高气候目标进展的透明度。

（2）主要政策：①提供至少 15 亿英镑的资金来支持净零创新项目；②利用英

国基础设施银行（UK Infrastructure Bank）吸引超过 400 亿英镑的私人融资，推动低碳技术和行业走向成熟和规模化；③引入新的可持续性披露机制（Sustainability Disclosures Regime），包括强制性气候相关财务披露和英国绿色分类法；④革新技能体系，使各行各业工作人员有能力在向净零过渡中发挥重要作用；⑤面向气候目标关键指标，发布年度进展报告。

（董利莘 编译）

原文题目：Net Zero Strategy: Build Back Greener

来源：https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1026655/net-zero-strategy.pdf

欧洲智库讨论欧盟二氧化碳去除战略需考虑的因素

2021 年 10 月 27 日，欧洲生态研究所（Ecologic Institute）发布题为《欧盟的二氧化碳去除战略：讨论稿》（*Carbon Dioxide Removal Strategy for the EU: Discussion Paper*）的报告，审查了欧盟实施二氧化碳去除（Carbon Dioxide Removal, CDR）战略的原因，并探讨了欧盟 CDR 战略的主要内容。报告指出，欧盟针对 CDR 的讨论正如日中天，但其重要组成部分仍无定论，包括：欧盟 CDR 框架的基础；CDR 对在 2050 年实现气候中和以及之后的净负排放的总体贡献；不同的 CDR 方案对欧盟整体 CDR 工作的贡献。报告建议，为了帮助缩小现有框架中的差距，并支持在未来 30 年以可信的方式实现气候中和，欧盟 CDR 战略应考虑以下要素：

（1）**CDR 是减排的辅助手段之一。**欧盟 CDR 战略应该加强减排优先原则，而 CDR 只是气候行动的辅助手段之一。随着 CDR 方案的成熟，这种情况可能会略有变化，但假设 CDR 将成为欧盟气候行动的主要因素是不负责任的。

（2）**为欧盟设定可量化、单独的 CDR 目标。**CDR 战略应包含量化的 CDR 目标，要么以吨为单位，要么以占欧盟整体气候努力的百分比来设定。这些目标必须与减排目标明确区分，并应力求包括基于自然和技术的 CDR 概念的量化范围。

（3）**为欧盟及其成员国设定具有法律约束力的目标铺平道路。**欧盟应该设定具有法律约束力的 CDR 目标，CDR 战略无法设定这样的目标，但它可以使欧盟委员会（European Commission）致力于为欧盟提出一个具有法律约束力的 CDR 目标。

（4）**在不确定的情况下量化 CDR。**评估二氧化碳去除的整体需求、不同 CDR 方案的清除能力及其成本存在不确定性，以至于量化 CDR 目标存在困难。然而，这些不确定性并不是反对量化目标的理由，而是要就这些目标展开公开的政治辩论。

（5）**并非所有的 CDR 方案都是平等的。**不同的 CDR 方案有其各自的优缺点。欧盟需要针对每种方案的利弊展开知情辩论。欧盟 CDR 战略的一项关键任务是引发这场辩论，并通过概述决策标准来向大众告知这场辩论。

（6）**首先恢复退化的生态系统。**恢复退化的生态系统是一种无悔选择，该措施

可以为自然界提供许多协同效益，加强生态系统的气候恢复力，并有可能去除和储存大量的二氧化碳。欧盟 CDR 战略应把恢复和保护森林、泥炭地以及其他生态系统放在核心位置。

(7) **创新和研究**。现有的 CDR 方案仍有许多不足之处，继续开展研究和创新可以解决其中的一些问题。作为另一种无悔选择，欧盟 CDR 战略应该加强 CDR 的研究和创新。

(8) **造林、再造林和生物能源碳捕集与封存 (BECCS)**。欧盟 CDR 战略应该谨慎对待造林、再造林和 BECCS，因为它们去除能力不确定，同时可能会对生物多样性、水、土壤与土地产生负面影响。CDR 战略应有助于确保欧盟不会重复过去推行生物能源时支持大规模部署 BECCS 带来的真正风险。

(9) **直接空气碳捕集与封存 (DACCS) 和强化风化 (EW)**。欧盟 CDR 战略应帮助确定建立法律框架的标准，使 DACCS 与 EW 方案成为欧盟以成本效益、能源效率和可持续方式去除二氧化碳的可行支柱。

(10) **投资需求和激励措施**。从大气中去除二氧化碳的成本可能非常高，欧盟 CDR 战略应该明确投资需求并强调直接融资的必要性。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Carbon Dioxide Removal Strategy for the EU

来源：<https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2021/30008-EU-CDR-Strategy-2021-web.pdf>

COP26 能源转型委员会发布优先战略事项

2021 年 11 月 4 日，《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 第 26 次缔约方大会 (COP26) 能源转型委员会 (Energy Transition Council) 发布其 2022 年优先战略事项，以加速全球能源转型。

能源转型委员会的目标是确保清洁和可持续电力成为各国最经济、最可靠的选择，有效满足其电力需求，加速其清洁能源转型，同时确保所有人获得公正转型和更好的能源供应。能源转型委员会未来的优先战略事项将包括：

(1) **综合能源规划**。最大限度地提高成本效益、效率、社会效益和减排幅度，满足能源需求。

(2) **公用事业规模的可再生能源**。需要长期致力于能源转型、充分的监管框架、银行合同、投资现代电网基础设施与管理能力以及调动私营部门投资。

(3) **煤炭和化石燃料转型**。各国需要支持煤炭和化石燃料转型的机制与解决方案，以便尽早淘汰燃煤电厂，不再新建煤电厂。

(4) **投资工具**。加快能源转型需要大幅度增加投资，而投资来源不能仅仅来自公共财政。

(5) **绿色电网**。管理可再生能源的间歇性供应，跨地域共享资源，升级国内电

网以整合可再生能源。

(6) **能源效率**。在未来 20 年内，包括建筑物、设备和车辆在内的终端用能部门实现 40% 以上的温室气体减排。

(7) **分布式可再生能源**。包括小型太阳能光伏、小型电网、独立照明系统和风力发电机在内的技术将在实现能源获取目标和能源转型方面发挥关键作用。

(8) **公正转型**。制定工业战略，为政府、私营部门和工人之间提供社会对话的机会，并为依赖煤炭的地区创造新的高质量就业机会。

(刘燕飞 编译)

原文题目: COP26 Energy Transition Council: 2022 Strategic Priorities

来源: <https://www.gov.uk/government/publications/cop26-energy-transition-council-2022-strategic-priorities/cop26-energy-transition-council-2022-strategic-priorities#strategic-priorities>

气候变化减缓与适应

钢铁行业迅速脱碳有助于实现 1.5 °C 温控目标

2021 年 10 月 26 日，第三代环保组织 (E3G) 和美国太平洋西北国家实验室 (Pacific Northwest National Laboratory) 联合发布题为《1.5 °C 钢铁：兼容<巴黎协定>路径下的钢铁行业脱碳》(1.5 °C Steel: Decarbonising the Steel Sector in Paris-compatible Pathways) 的报告，首次在全球和区域层面揭示了 1.5 °C 目标对钢铁行业脱碳的影响，并利用全球变化分析模型 (Global Change Analysis Model, GCAM) 探讨了当前政策与 1.5 °C 目标实现之间的差距，以及关键技术和需求侧杠杆在加速实现钢铁行业脱碳中的作用。此外，报告在全球层面以及中国、欧盟、印度、日本、韩国和美国这 6 个最大的钢铁生产国研究了政策对温控目标影响。

报告表示，加速钢铁脱碳和需求侧杠杆是实现 1.5 °C 目标的关键。为避免高炉提前退役和资产滞压，2025 年后不应启用无碳捕集、利用与封存 (CCUS) 的新高炉，还应逐步淘汰煤炭，增加使用以可再生为基础的电力和氢能，大幅度减少钢铁行业排放。同时，钢铁行业还将需要大规模转移产能，转向突破性的近零排放钢铁制造技术。此外，基于各地区钢铁脱碳面临的挑战不同，技术路径也不同，6 大钢铁生产国都需要立即加大钢铁脱碳力度，在政策制定、技术部署和循环经济方面都需要有更大的雄心。报告通过研究 6 大钢铁生产国的脱碳路径、挑战、政策与直接行动等，提出了各国转型的关键优先事项：

(1) **中国**。①在即将出台的碳达峰、碳中和“1+N”政策体系中，为钢铁行业设定宏伟的脱碳目标；②加大对过剩炼钢产能的识别和关闭力度，改造剩余的高炉转炉产能，并往净零方向扩张钢铁产能；③为公共项目使用低碳钢铁制定采购标准，随着清洁钢铁技术的成熟，逐步收紧碳强度要求；④扩大废料分类和回收，最大限度地提高钢铁行业的材料效率潜力；⑤加快将钢铁和水泥纳入排放交易体系 (ETS)，

以激励对清洁生产的投资，并保护这些行业免受碳关税的影响。

(2) 欧盟。①确保尽快达成符合“Fit for 55”（减碳 55%）一揽子行动计划的协议并采纳相关政策，包括欧盟排放交易体系（EU ETS）和碳边界调整机制（CBAM）议案；②加快可再生能源基础设施扩张，加大投资力度，并确保获得监管机构的支持；③在修订的可再生能源指令提案中，应当在钢铁等具有最大减缓潜力的部门部署可再生氢能；④引入雄心勃勃的产品要求，以提高材料效率、循环性和降低钢铁的碳含量；⑤寻求与贸易伙伴就钢铁行业脱碳进行协调的机会，确定碳关税、产品标准、补贴和公共采购的补充办法。

(3) 印度。①为钢铁行业制定宏伟的气候变化路线图，协调近期产能扩张与长期减排目标；②确保在计划产能扩张下建造的新钢铁厂符合净零要求；③在制定宏伟的可再生能源目标的基础上，对基础设施从煤基直接还原铁（DRI）转向氢基直接还原铁所需的扩建进行强有力的评估。

(4) 日本。①为钢铁行业制定 1.5 °C 的净零路线图，并设定 2030 年的中期目标；②制定电力部门和 CCUS 基础设施对钢铁行业脱碳的需求，并将钢铁纳入建立氢能经济的计划；③引入宏伟的公共和私人的绿色钢铁采购目标，支持国际行动，以推动国际上对绿色钢铁的需求；④作为一个长期的技术领先者，协调努力集中和扩大在研究、开发和国际部署方面的投资，寻求与发展中国家的伙伴关系。

(5) 韩国。①当务之急是将钢铁行业宏伟的长期承诺和目标转化为当前的政策和投资决策；②通过引入有针对性的法规，改善对废料回收、分类和净化的激励措施，释放大规模电炉废料回收能力以取代现有高炉的潜力；③作为一个主要的钢铁消费经济体，引入汽车行业和家电行业的绿色钢铁私人采购要求，以推动对更清洁的解决方案的需求；④出台政策，确保不再对煤炭炼钢设施进行新的投资。

(6) 美国。①为钢铁行业制定 1.5 °C 的净零路线图并设定 2030 年的中期目标；②提出国内工业脱碳目标和综合政策框架，为促进脱碳炼钢商业模式创造有利环境，包括对低碳钢铁和净零钢铁制定宏伟的标准和公共采购要求，以推动需求，并逐步淘汰剩余高炉；③作为主要的国际捐助者，通过多边开发银行为新兴和发展中经济体的钢铁脱碳提供过渡融资；④通过“重建更美好世界”（Build Back Better World, B3W）伙伴关系，扩大与发展中国家在净零排放钢铁方面的技术和政策伙伴关系。

（秦冰雪 编译）

原文题目：1.5 °C Steel: Decarbonising the Steel Sector in Paris-compatible Pathways

来源：<https://www.e3g.org/publications/1-5c-steel-decarbonising-the-steel-sector-in-paris-compatible-pathways/>

澳大利亚智库提出澳实现净零排放的政策建议

2021 年 10 月 31 日，澳大利亚智库格拉顿研究所（Grattan Institute）发布题为《迈向净零：澳大利亚政府的实用计划》（*Towards Net Zero: A Practical Plan for*

Australia's Governments) 的报告指出, 澳大利亚需要现在就采取行动提高其温室气体减排速度, 否则在 2050 年实现净零排放的可能性微乎其微。这项任务不能单靠政府来完成, 而是需要产业、市场、政策和技术的共同努力。报告为导致澳大利亚温室气体排放的所有关键行业提出如下政策建议:

(1) **从现在开始实施基于行业的政策。**①现在就实施以行业为基础的减排政策, 因为其技术和行动是明确的, 且成本不高或为负数, 从收益来看也是合理的; ②采取基于市场的政策, 在行业内部和行业之间切实有效地分享实现净零所需的工作; ③确保此类政策能够随着情况的变化而扩大规模。

(2) **扩大对研究与开发 (R&D) 的资助。**①扩大对 R&D 的重点资助, 以降低现有但非商业性零排放技术的成本, 并为目前几乎没有零排放选择的行业开发和示范技术; ②采用供应链方法为优先技术设定目标。

(3) **将技术支持与市场政策相结合。**在《技术投资路线图》(*Technology Investment Roadmap*) 的基础上, 使低排放技术更快地引入商业试用和商业部署。

(4) **与产业界合作, 实现新机遇。**与产业界合作, 在澳大利亚具有优势的地方大规模动员变革性技术。

(5) **重新启用气候变化管理局 (Climate Change Authority) 并赋予其权力。**重新启用气候变化管理局, 并赋予其正式职责: 就排放预算提供建议, 跟踪澳大利亚在实现净零排放方面的进展, 并就新政策或现有政策的调整向政府提供建议, 以便在未来几十年内形成势头。

(6) **推进近期改革, 规划电力系统的未来。**①落实能源安全委员会的建议, 在燃煤电厂关闭和新的可再生能源供应进入时, 保持国家电力市场安全可靠地运行; ②确保规划和监管流程保持一致, 以便在 21 世纪 30 年代或 21 世纪 40 年代初为支持电力行业的高水平脱碳提供所需的输电网重大投资。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Towards Net Zero: A Practical Plan for Australia's Governments

来源: <https://grattan.edu.au/wp-content/uploads/2021/10/Towards-net-zero-A-practical-plan-for-Australia-s-governments.pdf>

挪威船级社勾勒全球实现净零排放的路径

2021 年 10 月 27 日, 国际非营利性基金组织挪威船级社 (Det Norske Veritas, DNV) 发布题为《实现净零排放的路径: 2021 年能源转型展望》(*Pathway to Net Zero Emissions: Energy Transition Outlook 2021*) 的报告, 分析了全球 9 个行业和 10 个区域需要如何以及多快地脱碳, 提出了全球 1.5 °C 温控以内的可行方法。报告指出, 鉴于许多发展中国家以及难以减排的行业都无法在 2050 年实现零排放, 一些发达国家和某些行业必须在 2050 年之前将碳排放降至零以下。报告的主要结论包括:

(1) 只有强有力的政策执行才有可能实现净零排放。①净零排放在技术与政治上可行，但非常具有挑战性。②到 2030 年，全球二氧化碳排放量比 2017 年减少一半几乎是无法实现的，可实现的减排量为 30%。③通过扩大当今的技术可以实现净零增长，但需要政府在所有行业和地区采取严厉的干预措施（包括禁令、碳定价、授权以及有效的实施、沟通和监督），以及某些行为转变。④到 2050 年，净零排放不是一个最终状态，全球能源系统仍将快速变化，并在 2050 年以后将实现净负排放。

(2) 为了使世界在 2050 年实现净零排放从而确保 1.5 °C 的未来，领先地区和行业必须走得更远、更快。①世界各区域的起点不同，排放强度、技术和脱碳能力也各不相同。②经济合作与发展组织（OECD）区域更需要加快步伐，尽早实现净零排放——在此过程中，成熟的关键脱碳技术将刺激欠发达地区的脱碳。③北美和欧洲需要在 2042 年实现零排放，而中国到 2050 年前应该在 2019 年的基础上减少 98% 的排放量。④到 21 世纪中叶，一些发展中地区的能源系统远未达到脱碳目标，例如，撒哈拉以南非洲的排放量将仅减少 23%，印度次大陆的排放量将减少 64%。⑤由于难减排行业最多只能减少 80%~95% 的排放量，因此，易于电气化的相关行业温室气体排放需要降到零以下。到 2050 年，交通将是最大的排放部门。

(3) 可再生能源、氢能和生物能源是必不可少的，但仅这些还不够。①到 2050 年，在可行的情况下，最大限度地利用能源组合中的非化石能源，仅能实现净零目标所需减排量的 80%。②电力将占能源需求的 51%，其中 86% 的电力由太阳能光伏和风能提供。③核能的地位微乎其微，因为与各种可变可再生能源相比，其成本太高。④以绿色为主的氢将占能源需求的 13%，来自风能和太阳能发电厂的专用可再生能源生产将提供一半以上的氢气供应。⑤化石燃料的使用将在 2050 年减少 80%，但仍占能源组合的 21%，2024 年后发达国家将不需要新的石油和天然气，2028 年后发展中国家也将不再需要。⑥20% 的净零脱碳将依赖于化石燃料中二氧化碳的碳捕集和碳去除技术，通过生物能源碳捕集与封存（BECCS）、直接空气捕获（DAC）和基于自然的解决方案来实现。

(4) 想要实现 1.5 °C 的未来，就需要尽早采取大规模行动。①从现在开始，必须同时进行短期行动/冲刺和长期规划。②所有地区和行业现在都必须加快步伐，但最不发达国家需要专门的技术和资金支持，以实现快速转型。③技术、政策和投资需要共同努力，《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 第 26 次缔约方大会 (COP26) 需要提供一个更大胆、更协调的行动框架。④时间是关键制约因素，而不是资本。即使需要大量投资（30 年内累计可再生能源投资 55 万亿美元，电网投资 35 万亿美元），实现 1.5 °C 温控目标的额外成本也不到全球国内生产总值（GDP）的 1%。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Pathway to Net Zero Emissions: Energy Transition Outlook 2021

来源：<https://eto.dnv.com/2021/highlights/pathway-to-net-zero>

DOE 资助近 2 亿美元推进车辆电气化技术

2021 年 11 月 1 日，美国能源部（DOE）宣布提供 1.99 亿美元资助 25 个旨在推进更清洁的汽车和卡车的研发项目，主要包括由电动电池和燃料电池驱动的长途卡车项目以及改善电动汽车充电基础设施的项目。

项目资助信息主要包括：①帕卡公司（PACCAR Inc）将开发 18 辆配备先进电池的 8 级电动电池和燃料电池汽车，还将开发一个兆瓦级充电站，资助额度 3297 万美元；②沃尔沃集团北美有限责任公司（Volvo Group North America, LLC）将开发一款续航里程约为 400 英里的 8 级电动电池牵引拖车，配备先进的空气动力学、电动驱动、电动汽车优化轮胎、自动化和线路规划，并将开发一个兆瓦级充电站，资助额度 1807 万美元；③戴姆勒卡车北美有限责任公司（Daimler Trucks North America, LLC）将开发 2 辆续航里程约为 600 英里的 8 级燃料电池卡车，其有效载荷容量与柴油车相当，耐用性约为 2.5 万小时，资助额度 2579 万美元；④福特汽车公司（Ford Motor Company）将开发并示范 5 辆 6 级氢燃料电池超重型卡车，研发目标是将成本、有效载荷、牵引及加油时间与传统汽油卡车相当，资助额度 2495 万美元；⑤通用汽车有限责任公司（General Motors, LLC）将开发并示范 4 辆氢燃料电池和 4 辆电动电池的 4~6 级卡车，重点研发电解清洁氢和快速充电清洁电力，资助额度 2606 万美元；⑥此外，还将资助 7100 万美元用于与工业、学术界和非营利组织（包括清洁城市联盟）合作的 20 个研发项目，旨在探究减少车辆排放的解决方案，并加速扩大和改善电动汽车基础设施。

（刘莉娜 编译）

原文题目：DOE Announces Nearly \$200 Million to Reduce Emissions from Cars and Trucks

来源：<https://www.energy.gov/articles/doe-announces-nearly-200-million-reduce-emissions-cars-and-trucks>

现行政策远不足以实现 2020 年后的《巴黎协定》目标

2021 年 11 月 2 日，新气候研究所（New Climate Institute）、国际应用系统分析研究所（International Institute for Applied Systems Analysis）和富时罗素（FTSE Russell）联合发布题为《跟踪 30 个主要排放经济体的气候减缓努力：关键部门政策的整体经济预测与进展》（*Tracking Climate Mitigation Efforts in 30 Major Emitters: Economy-wide Projections and Progress on Key Sectoral Policies*）的报告，评估了全球 30 个主要排放经济体（占 2019 年全球温室气体排放总量的 80%）采取的气候政策和措施对未来温室气体（GHG）排放的影响。结果显示，在现行政策与措施下，30 个主要排放经济体的 GHG 排放量在 2021—2030 年仍呈增长趋势，远不足以实现 2020 年后的《巴黎协定》目标。主要结论如下：

(1) 到 2030 年，全球 GHG 排放量每年应下降 7.6%，以实现《巴黎协定》目标。该报告的预测显示，在现行政策与措施下，2021—2030 年 30 个主要排放经济体的 GHG 排放量预计平均每年将增长约 0.4%。

(2) 近 2/3 的经济体将在 21 世纪 20 年代加快努力，对于 GHG 排放量增长的经济体，预计其增长速度会减缓，而对于 GHG 排放量减少的经济体，预计其减排速度将加快。

(3) 到 2030 年，全球 30 个主要排放经济体的 GHG 排放总量有望达到稳定，届时，这 30 个主要排放经济体的 GHG 排放量在全球 GHG 排放总量中的占比将降低到 63% 左右。

(4) 在现行政策下，较之 2015 年，2030 年 30 个主要排放经济体 GHG 排放量的变化幅度为-1%~5%。有些经济体的 GHG 排放量在 2030 年仍将显著高于 2015 年的水平，预计欧盟、日本、南非和英国等经济体的 GHG 减排量将被抵消甚至反超。

(5) 未来 10 年，部门仍将是加速 GHG 减排的关键切入点。主要的政策干预措施包括：①逐步淘汰煤炭；②大力发展可再生电力；③在碳密集行业建设低碳基础设施；④大幅提高新销售汽车中电动汽车的份额；⑤停止销售内燃机车；⑥保证新建造的建筑接近零能耗；⑦发展低碳农业；⑧大幅减少森林砍伐。

(董利莘 编译)

原文题目：Tracking Climate Mitigation Efforts in 30 Major Emitters: Economy-wide Projections and Progress on Key Sectoral Policies

来源：https://newclimate.org/wp-content/uploads/2021/11/NewClimate_TrackingCurrentPolicies_Nov21.pdf

联合国气候变化秘书处发布《国家自主贡献综合报告》

2021 年 11 月 4 日，联合国气候变化秘书处 (United Nations Climate Change secretariat) 发布《呈递缔约方和观察员的信息：国家自主贡献综合报告》(Message to Parties and Observers: Nationally Determined Contribution Synthesis Report)，通报了《巴黎协定》的 193 个缔约方的国家自主贡献 (NDC) 的执行情况，通报范围涵盖了截至 2021 年 11 月 2 日临时 NDC 登记册上的 151 个缔约方的更新信息。主要内容如下：

(1) 到 2030 年，193 个缔约方的温室气体 (GHG) 排放量预计将达到 53.8 Gt CO₂ eq (十亿吨二氧化碳当量)，将比 2010 年增加约 13.7%。

(2) 对于更新了 NDC 信息的 151 个缔约方而言，2030 年的 GHG 排放总量将比 2010 年增加约 5.9%，将达到 40.4 Gt CO₂ eq 左右。

(3) 对于提出了中期气候变化减缓愿景、战略和目标的 74 个缔约方而言，2030 年的 GHG 排放总量约 29.7 Gt CO₂ eq，预计将比 2010 年减少约 5.2%。

(4) 对于提出了长期气候变化减缓愿景、战略和目标的 74 个缔约方而言，2050 年的 GHG 排放总量预计将比 2019 年降低 70%~79%。

(5) 将全球平均气温上升幅度控制在 1.5 °C 或 2 °C 以内，需要在 2030 年将 GHG 排放量减少 45% 或 25%。如果 2030 年前的 GHG 减排量较少，2030 年后可能需要付出更高的代价，弥补净零排放道路上起步缓慢带来的问题。

(董利莘 编译)

原文题目: Message to Parties and Observers: Nationally Determined Contribution Synthesis Report

来源: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/message_to_parties_and_observers_on_ndc_numbers.pdf

UNEP 发布 2021 年生产、排放和适应差距报告

2021 年 10 月，联合国环境规划署 (UNEP) 相继发布《2021 年生产差距报告》(Production Gap Report 2021)、《2021 年排放差距报告》(Emissions Gap Report 2021) 和《2021 年适应差距报告》(Adaptation Gap Report 2021)。《2021 年生产差距报告》重点介绍了 15 个主要生产国针对化石燃料生产的政府战略、支持和计划，指出各国计划到 2030 年生产的化石燃料总量仍比实现《巴黎协定》1.5 °C 温控目标所限定的化石燃料生产量高出 1 倍多。《2021 年排放差距报告》评估了新版国家自主贡献 (NDCs) 目标以及其他各项减缓气候变化的承诺，指出即使所有最新版的承诺得到履行，到 21 世纪末世界仍将至少升温 2.7 °C，额外实施净零目标有助于将全球变暖再降低 0.5 °C。《2021 年适应差距报告》介绍了有关全球当前行动的最新情况，以及世界各地从区域层面到国家层面的适应规划、资金和实施方面的最新成果，指出尽管气候适应相关的政策和规划数量不断增加，但实际的融资和实施进展仍然远未达到所需的水平。

1 《2021 年生产差距报告》的主要结论

(1) 世界各国政府计划到 2030 年生产的化石燃料数量比实现全球 1.5 °C 温控目标所要求的化石燃料生产水平高出约 110%，比实现 2 °C 温控目标所要求的生产水平高出 45%。自 2019 年进行首次生产差距评估以来，这一生产差距基本保持不变。

(2) 各国政府的生产计划和相关产量预测将导致 2030 年全球煤炭、石油和天然气产量比 1.5 °C 温控目标所要求的产量分别高出约 240%、57% 和 71%。其中，煤炭的生产差距最大。

(3) 自新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 疫情爆发以来，二十国集团 (G20) 已投入近 3000 亿美元的新资金用于化石燃料活动，高于对清洁能源的投入。相比之下，G20 近年来大幅减少了用于化石燃料生产的国际公共资金。

(4) 大多数主要的石油和天然气生产商计划到 2030 年或更长的时间范围内增加产量，一些主要的煤炭生产商计划继续按现有的产量或增加产量生产。这与《巴

巴黎协定》目标严重不符。全球化石燃料生产必须立即开始急剧下降，才能与 1.5 °C 目标保持一致。

2 《2021 年排放差距报告》的主要结论

(1) 《巴黎协定》下的新版 NDCs 延续了减排雄心不足的趋势，而旧版的承诺也尚未兑现。新版 NDCs 仅略微缩小了实现《巴黎协定》目标所要求的 2030 年排放量与承诺 2030 年将实现的排放量之间的差距。根据各国正式提交和宣布的新版 NDCs，到 21 世纪末全球可能（目前有 66% 的可能）将升温 2.7 °C。

(2) 后疫情时代背景下，温室气体排放量反弹，大气二氧化碳浓度上升。COVID-19 大流行导致 2020 年全球二氧化碳排放量下降 5.4%。然而，预计 2021 年二氧化碳和非二氧化碳排放量将再次上升，仅略低于 2019 年的创纪录水平。2020 年所有主要温室气体的大气浓度继续上升。

(3) 迄今为止，大多数国家都错过了充分利用 COVID-19 财政复苏支出的机会，未能在刺激经济的同时促进低碳转型。2021 年 5 月的复苏投资总额中，只有 17%~19% 的投资有助于减少温室气体排放。

(4) 目前的净零计划含糊不清，且未包含在 NDCs 目标中。实施净零目标可以将全球变暖的幅度再降低约 0.5 °C。然而，许多国家在其国家气候计划中都将相关气候行动推迟到 2030 年之后。G20 国家中，有 12 个国家已承诺净零目标，但相关目标仍含糊不清。

(5) 减少化石燃料、废物和农业部门的甲烷排放有助于缩小排放差距并在短期内减缓全球升温。实施所有的可用措施以及更广泛的行为措施，有助于将人为甲烷排放量减少约 45%。

(6) 碳市场可以推动实现真正的减排，并增强减排雄心，但前提是要明确定义规则，旨在确保交易能反映实际减排量。

3 《2021 年适应差距报告》的主要结论

(1) 最新证据表明，《巴黎协定》设定的 1.5 °C 温控目标可能难以实现，而气候影响已经不可逆转，这突显了开展气候适应工作的紧迫性。

(2) 迫切需要加强气候适应融资。然而，实施气候适应计划所筹集的资金远未达到所需的水平。发展中国家估计的气候适应成本是当前公共气候适应融资的 5~10 倍，现有证据表明气候适应资金差距正在扩大。

(3) COVID-19 财政刺激计划为实现绿色和有弹性的经济复苏提供了机会，但这些机会目前尚未被充分利用。全球已经推出 16.7 万亿美元的财政刺激措施，但只有一小部分资金用于气候适应。

(4) 尽管受到 COVID-19 疫情大流行的挑战，但气候变化适应措施正日益融入

到世界各地的政策和规划中。大约 79% 的国家至少通过了一项国家层面的适应计划、战略、政策或法律。

(5) 尽管未来发展轨迹存在不确定性，但当前全球范围内，气候适应项目的实施仍在持续增长。2010—2019 年，全球排名前 10 的捐助者资助了 2600 多个侧重于气候适应的项目，大约 20% 的项目主要针对农业部门，20% 的项目侧重于生态系统。

(6) 全球在国家层面的气候适应规划、融资和实施进程持续稳步增长，并且部分正加速发展，但还需要进一步增强雄心，制定更高的目标。

(廖琴 摘编)

参考文献：

[1] Production Gap Report 2021. <https://www.unep.org/resources/report/production-gap-report-2021>

[2] Emissions Gap Report 2021. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2021>

[3] Adaptation Gap Report 2021. <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2021>

气候变化事实与影响

WMO 指出 2020 年温室气体浓度再创新高

2021 年 10 月 25 日，世界气象组织 (WMO) 发布《WMO 温室气体公报》(WMO *Greenhouse Gas Bulletin*) 指出，2020 年全球大气中温室气体浓度再次创下新纪录，年增长率高于过去 10 年 (2011—2020 年) 的平均水平。2021 年这一趋势仍在延续。

对 WMO 全球大气监测 (GAW) 原位观测网络观测结果的最新分析表明，全球大气中二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄) 和一氧化二氮 (N₂O) 浓度均在 2020 年达到新高，其中 CO₂ 为 413.2±0.2 ppm，CH₄ 为 1889±2 ppb，N₂O 为 333.2±0.1 ppb，分别是工业化前 (1750 年以前) 水平的 149%、262% 和 123%。2019—2020 年 CO₂ 浓度的增长率略低于 2018—2019 年的增长率，但高于过去 10 年的平均年增长率。由于因新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 大流行采取的限制措施，2020 年化石燃料产生的 CO₂ 排放量下降了约 5.6%。对于大气中 CH₄ 和 N₂O 浓度，2019—2020 年增长率均高于 2018—2019 年的增长率，也高于过去 10 年的平均年增长率。美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 年度温室气体指数 (AGGI) 显示，1990—2020 年长寿命温室气体 (LLGHGs) 的辐射强迫增加了 47%，其中 CO₂ 约占 80%。

只要持续排放温室气体，全球温度就会继续上升。鉴于 CO₂ 存在的寿命很长，即使排放量迅速减少到净零，已观测到的温度水平也将持续数十年。在温度上升的同时，也意味着发生更多的极端天气事件，包括高温和强降雨、冰雪融化、海平面上升和海洋酸化，并伴随着深远的社会经济影响。

人类活动所排放的 CO₂ 大约有一半滞留在大气中，另一半则被海洋和陆地生态系统所吸收。海洋和陆地生态系统碳汇有效性的变化将对实现《巴黎协定》目标产

生重大影响，并需要调整减排承诺的时间与规模。正在发生的气候变化和相关的反馈，可能使未来海洋和陆地生态系统的碳汇能力变得不太有效，从而降低其吸收 CO₂ 和缓冲温度升高的能力。

(刘燕飞 编译)

原文题目：WMO Greenhouse Gas Bulletin

来源：https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10870

美机构分析气候变化对美国国家安全的威胁

2021 年 10 月 21 日，美国白宫 (The White House)、国防部 (Department of Defense)、国土安全部 (Department of Homeland Security) 和国家情报委员会 (National Intelligence Council) 分别发布题为《气候变化对迁移的影响报告》(*Report on the Impact of Climate Change on Migration*)、《国防部气候风险分析》(*Department of Defense Climate Risk Analysis*)、《美国国土安全部应对气候变化战略框架》(*Department of Homeland Security Strategic Framework to Address Climate Change*)、《到 2040 年气候变化和国际应对对美国国家安全的挑战与日俱增》(*Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040*) 的报告，共同分析了气候变化对美国国家安全构成的威胁。

《到 2040 年气候变化和国际应对对美国国家安全的挑战与日俱增》报告发现：

- ①随着各国围绕如何加快温室气体减排的争论日益激烈，地缘政治紧张局势可能会加剧。争论的焦点是哪些国家应该承担更多的行动，各国将竞相控制资源，主导清洁能源转型所需的新技术。大多数国家将面临艰难的经济选择，以后可能会依靠技术突破来迅速减少其排放量。中国和印度将在决定气温上升轨迹方面发挥关键作用。
- ②由于各国采取措施保护其自身利益，气候变化日益严重的自然影响可能会加剧跨境地缘政治热点问题。海冰的减少已经加剧了北极地区争夺自然资源的战略竞争。随着气温上升和更极端的影响显现，围绕水资源和移民问题发生冲突的风险将越来越大，特别是在 2030 年以后，各国单方面测试和部署大规模太阳能地球工程的可能性越来越大，这将创造一个新的争议领域。
- ③科学预测表明，到 2040 年及以后，发展中国家受到的气候变化影响最大，这些国家的适应能力也最差。气候变化的自然影响将增加发展中国家发生内部冲突的风险，在某些情况下，将对美国的外交、经济、人道主义和军事资源产生额外需求。尽管具有地理和财政资源优势，但美国及其合作伙伴面临着代价高昂的挑战，如果不共同努力减少排放和限制气候变暖，这些挑战将变得更加难以应对。

《气候变化对迁移的影响报告》指出，迁移可以是适应气候变化影响的一种重要形式，在某些情况下，也是应对气候威胁、生计和福祉的重要举措，因此需要精心管理，以确保迁移是安全、有序和人性的。发展援助项目和人道主义援助项目

有助于解决因不安全而被迫迁移的根本原因。报告建议，建立一个常设的气候变化和移民跨机构工作组，以协调美国政府减缓和应对气候变化影响导致的迁移。

《国防部气候风险分析》报告表明，气候变化正在改变战略格局，对美国 and 世界各国构成严重威胁。报告描述了国防部将如何将气候考虑纳入战略、规划、预算和其他重要文件中，例如即将出台的国防战略。国防部还将与合作伙伴合作，预防、减缓和应对与气候变化相关的国防和安全风险。《美国国土安全部应对气候变化战略框架》将指导国土安全部执行拜登总统关于应对国内外气候危机的行政命令，包括 5 个方面的努力：①增强个人和社区建设气候适应力的能力；②为应对气候导致紧急情况增加做好准备；③将气候科学纳入战略、政策、计划和预算；④投资于可持续和有弹性的国土安全部；⑤确保国土安全部的工作人员了解气候变化。

(廖琴 编译)

原文题目：Fact Sheet: Prioritizing Climate in Foreign Policy and National Security

来源：<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/10/21/fact-sheet-prioritizing-climate-in-foreign-policy-and-national-security/>

野火频繁发生与人类活动引起的气候变化有关

美国西部 (WUS) 容易发生大规模野火，尤其是在温暖季节 (5~9 月份)。最近许多关于 WUS 地区野火活动的研究表明，其暖季火灾烧毁面积、持续时间、频率和强度都有所增加。美国国家跨部门消防中心 (National Interagency Fire Center, NIFC) 表示，2020 年暖季期间，WUS 地区被野火烧毁的面积达到 880 万英亩，是 1984—2000 年平均面积的 5 倍多。然而，还不清楚 WUS 地区野火活动大幅增长的因素中有多少是由人类活动引起的气候变化造成的，又有多少由天气模式、自然气候变化、森林管理、早春融雪和夏季降水减少等自然变率来解释。2021 年 11 月 9 日，美国加州大学洛杉矶分校 (University of California, Los Angeles) 领导的研究团队在《美国科学院院刊》(PNAS) 发表题为《量化自然变率和人为强迫对美国西部火灾天气风险增加的贡献》(Quantifying Contributions of Natural Variability and Anthropogenic Forcings on Increased Fire Weather Risk Over the Western United States) 的文章显示，人类活动引起的气候变化是 WUS 地区野火活动频繁的主要原因。

研究人员利用基于观测的流量模拟方法 (observation-based flow analogue approach)，根据给定的大气环流模式分布特征来表征蒸气压亏损 (Vapor Pressure Deficit, VPD) ——大型野火烧毁地区，特别是那些不位于城市附近的地区，往往有蒸气压不足或 VPD 值较高的情况。对 1979 年以来的卫星火灾数据的研究证明，在年际和年代际时间尺度上，WUS 地区的野火烧毁面积的变化与 VPD 值的趋势变化基本一致，说明 VPD 值是 WUS 地区主要的气候控制因素。随后，通过量化各类气候变化影响因素 (包括自然和人为) 对 VPD 趋势的贡献，发现在 1979—2020 年，

WUS 地区暖季的 VPD 上升趋势只有 1/3 (32%) 是由大气环流变化引起, 剩余 2/3 (68%) 可能是由人类活动引起的气候变化造成的。此外, 在 2020 年野火肆虐时期, 50% 的 VPD 值增加可能是由人类活动导致。研究人员表示, 尽管潮湿和凉爽的天气可以短暂缓解火灾天气, 但 WUS 地区的野火活动将继续加强。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Quantifying Contributions of Natural Variability and Anthropogenic Forcings on Increased Fire Weather Risk Over the Western United States
来源: <https://www.pnas.org/content/118/45/e2111875118>

前沿研究动态

国际研究系统分析人类适应气候变化的科学文献

2021 年 10 月 28 日,《自然 气候变化》(*Nature Climate Change*) 发表题为《关于人类适应气候变化证据的系统性全球盘点》(A Systematic Global Stocktake of Evidence on Human Adaptation to Climate Change) 的文章, 系统分析了人类对气候变化适应的科学证据, 指出科学文献中研究的适应大多是零散、局部和渐进的, 并且有关转型适应的证据有限, 气候风险降低结果的证据也几乎忽略不计。文章还提出了需要改进全球适应研究的优先领域。虽然关于适应气候变化的文献正在迅速增加, 但目前对实际的实施程度知之甚少。来自英国利兹大学 (University of Leeds)、美国特拉华大学 (University of Delaware)、加拿大康考迪亚大学 (Concordia University) 等机构的研究人员使用机器学习方法和由 126 名全球适应研究专家组成的协作网络, 筛选了 2013—2019 年发表的 46616 篇文章, 并确定了符合纳入标准的 1682 篇文章, 进而对人类对气候变化的适应进行了系统和全面的全球盘点。

研究发现科学文献中记录的适应大多是分散和渐进的。在 1682 篇文章中, 研究亚洲 (35%) 和非洲 (32%) 的论文数量最多, 研究中美洲和南美洲 (6%) 或小岛屿国家 (2%) 最少。粮食、贫穷和健康风险是促使所有地区做出适应响应的 3 大问题。在气候灾害驱动的适应响应中, 干旱 (54%)、极端降水和内陆洪水 (43%) 以及降水变异性 (44%) 是最为常见的诱因。绝大多数论文都没有详细说明适应响应如何以及在多大程度上降低气候风险, 因为作者经常假设或暗示风险降低。研究人员确定了增强全球适应研究的 8 个关键优先领域: ①评估适应响应的有效性; ②加强对适应限制条件和适应充分性的理解; ③使个人和民间社会能够适应; ④加强针对脆弱性高但适应研究缺失地区的研究; ⑤了解私营部门的响应; ⑥改进综合不同证据形式的方法; ⑦评估不同温度阈值下的适应性; ⑧改进响应的的时间尺度和动态。

(廖琴 编译)

原文题目: A Systematic Global Stocktake of Evidence on Human Adaptation to Climate Change
来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01170-y>

《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