

科学研究动态监测快报

2025 年 6 月 20 日 第 12 期 (总第 414 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 世界气象组织报告显示未来五年全球气温或创新高
- ◇ 欧盟发布最终更新的国家能源与气候计划评估报告
- ◇ 欧洲气候变化科学咨询委员会建议欧盟设立2040年减排90%~95%新目标
- ◇ 欧盟委员会发布《健康与气候变化战略研究和创新议程》
- ◇ 美智库指出美国天然气输送管道建设将加剧温室气体排放危机
- ◇ 国际组织报告指出人为气候变化正在加剧极端高温
- ◇ 德国发布热相关超额死亡指标的方法学报告
- ◇ 国际研究指出大气蒸发需求是全球干旱加剧的关键驱动因素
- ◇ 美研究预测全球脊椎动物多样性热点地区极端气候的增加情况
- ◇ 国际研究称限制升温 1.5 °C 可使冰川质量损失减半
- ◇ 欧研究提出通过实施切实可行的住宅需求侧政策实现气候目标
- ◇ 国际研究发现河流会释放出储存千年的古碳
- ◇ 奥地利研究为量化《巴黎协定》长期目标提供可追溯的依据

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

世界气象组织报告显示未来五年全球气温或创新高 1

气候政策与战略

欧盟发布最终更新的国家能源与气候计划评估报告 2

欧洲气候变化科学咨询委员会建议欧盟设立 2040 年减排 90%~95% 新目标 3

欧盟委员会发布《健康与气候变化战略研究和创新议程》 5

美智库指出美国天然气输送管道建设将加剧温室气体排放危机 7

气候变化事实与影响

国际组织报告指出人为气候变化正在加剧极端高温 8

德国发布热相关超额死亡指标的方法学报告 10

国际研究指出大气蒸发需求是全球干旱加剧的关键驱动因素 10

美研究预测全球脊椎动物多样性热点地区极端气候的增加情况 11

气候变化减缓与适应

国际研究称限制升温 1.5 °C 可使冰川质量损失减半 12

欧研究提出通过实施切实可行的住宅需求侧政策实现气候目标 12

前沿研究动态

国际研究发现河流会释放出储存千年的古碳 13

奥地利研究为量化《巴黎协定》长期目标提供可追溯的依据 14

本期热点

世界气象组织报告显示未来五年全球气温或创新高

5月28日，世界气象组织（WMO）发布题为《世界气象组织全球年度至十年气候更新（2025—2029年）》（*WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025-2029*）的报告指出，全球气温预计将在未来5年（2025—2029年）继续保持或接近创纪录水平，可能增加气候风险，对社会、经济和可持续发展产生影响。

1 过去5年气候状况

（1）2024年，全球近地表平均气温估计比工业化前（1850—1900年）平均水平高 1.55 ± 0.13 °C，成为有记录以来最热的年份。陆地上几乎所有地方的近地表气温都高于长期平均水平，尤其是热带、北美、北非、欧洲和亚洲部分地区。

（2）2020—2024年，除热带太平洋东部以及南美洲、澳大利亚和印度部分地区外，其余地区气温普遍高于长期平均水平。

（3）2024年，非洲中部和南部以及南美洲的部分地区经历了异常干燥。2020—2024年，非洲南部、澳大利亚西部、南美洲中部和南部、欧洲西南部和北美部分地区比平均水平更干燥。

2 未来5年全球气候预测

（1）2025—2029年，全球近地表平均气温可能将继续保持或接近创纪录水平，并远高于过去60年（1960—2020年）的年平均气温，每年的平均气温预计将比工业化前平均水平高 $1.2 \sim 1.9$ °C。

（2）2025—2029年，全球近地表平均气温至少有一年比工业化前平均水平高出 1.5 °C的可能性为86%，至少有一年比工业化前平均水平高出 2 °C的可能性为1%，5年平均值比工业化前平均水平高出 1.5 °C的可能性为70%。

（3）2025—2029年，至少有一年超过2024年成为有记录以来最热年份的可能性为80%，5年平均值高于2020—2024年平均水平的可能性为89%。

3 未来5年区域和海冰预测

（1）2025—2029年，全球几乎所有地区的近地表气温（5月—9月）都很有可能高于1991—2020年平均水平，北半球陆地变暖加剧；冬季（11月—3月）北极的平均气温将比1991—2020年平均水平高 2.4 °C，变暖程度是全球平均水平的3.5倍。

（2）2025—2029年，萨赫勒、北欧、阿拉斯加和西伯利亚地区（5月—9月）将比1991—2020年平均水平更加潮湿，亚马孙地区则更加干燥；热带和高纬度地区

(11月—3月)将比1991—2020年平均水平更加潮湿,而亚热带地区(特别是南半球)降水减少。

(3) 2025—2029年,对于3月(海冰范围最大的时间)的北极海冰,巴伦支海、白令海和鄂霍次克海的海冰面积预计将持续下降;对于9月(海冰范围最小的时间)的北极海冰,有海冰的所有地区的海冰面积预计都将大幅减少。

(廖琴 刘莉娜 编译)

原文题目: WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025-2029

来源: <https://wmo.int/publication-series/wmo-global-annual-decadal-climate-update-2025-2029>

气候政策与战略

欧盟发布最终更新的国家能源与气候计划评估报告

5月28日,欧盟委员会(European Commission)发布题为《欧盟范围内对最终更新的国家能源与气候计划的评估:实现欧盟2030年能源和气候目标》(*EU-wide Assessment of the Final Updated National Energy and Climate Plans: Delivering the Union's 2030 Energy and Climate Objectives*)的报告,提出了欧盟在清洁能源转型、产业竞争力和社会维度方面的优先事项,强调了欧盟在实现2030年气候和能源目标方面取得的显著进展。报告内容主要包括以下3个方面:

(1) **温室气体减排与能源效率**。报告指出,如果欧盟成员国充分实施现有的政策措施和《国家能源与气候计划》(*National Energy and Climate Plans, NECPs*)中的政策措施,与1990年水平相比,欧盟有望在2030年将其温室气体排放量减少约54%,接近55%的减排目标。该目标符合《欧洲气候法》(*European Climate Law*),这表明欧盟正稳步迈向其2030年的气候目标。在各部门减排情况方面,与2005年水平相比,到2030年“努力分担条例”(Effort Sharing Regulation, ESR)覆盖领域的温室气体排放量预计降低38%,比欧盟40%的目标低约2个百分点。在土地利用、土地利用变化和林业(LULUCF)方面,根据预测结果,欧盟并不能按照预期实现其到2030年额外净去除42 MtCO₂eq(百万吨二氧化碳当量)的目标。此外,尽管欧盟取得一些进展,但在其终端能源消费和初级能源消费方面与雄心目标存在差距,需要进一步努力才能实现其到2030年的能源效率目标。

(2) **可再生能源与能源安全**。尽管欧盟大多数成员国支持其2030年可再生能源占比目标,但与42.5%的目标仍有1.5个百分点的差距,需要采取行动来缩小这一差距。天然气消费量降低和能源多样化增强了欧盟的能源安全,但需进一步调整其基础设施以适应脱碳能源系统和快速变化的能源安全威胁。同时,各成员国展示了降低进口化石燃料依赖的政治决心,提高了能源供应与基础设施的韧性和安全性,加速了能源市场的内部整合,并支持了最需要帮助的人群。

(3) 公正转型、公众咨询与投资。NECPs 指导了欧盟在气候和能源转型的投资，有助于动员公共资金和私人资金，是设定国家优先事项和实现欧盟 2030 年目标的关键工具。一方面，NECPs 描述了能源转型对技能和培训需求的影响，多数成员国缺乏对社会和就业影响的详细分析，且公正转型措施和资金不足。同时，成员国在投资估算方面有所改进，但仍需制定全面战略来动员公共资金和私人资金，提高投资者的确定性，促使 NECPs 成为有效的投资计划。大多数计划提供了更清晰的公共咨询流程，但参与过程的包容性和有效性需进一步提高。报告强调，提升区域合作水平，并鼓励成员国与利益相关者定期讨论进展和政策，以促进透明度和问责制。

作为治理工具的 NECPs，将在 2030 年后进行审查，这是即将对《能源联盟和气候行动治理条例》（*Regulation on the Governance of the Energy Union and Climate Action*）进行修订的一部分。在评估和实施该条例经验的基础上，新框架将整合《清洁工业协议》（*Clean Industrial Deal*）和《竞争力指南》（*Competitiveness Compass*）等战略举措的优先事项，以实现到 2040 年建立一个繁荣、自主且迈向气候中和的经济体目标，并提升对气候风险的抵御能力和准备程度。

（刘莉娜 编译）

原文题目：EU-wide Assessment of the Final Updated National Energy and Climate Plans: Delivering the Union's 2030 Energy and Climate Objectives

来源：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0274&qid=1749138488640>

欧洲气候变化科学咨询委员会建议欧盟设立 2040 年减排 90%~95% 新目标

6 月 2 日，欧洲气候变化科学咨询委员会（European Scientific Advisory Board on Climate Change）发布题为《修订〈欧洲气候法〉的科学建议：设定气候目标以加强欧盟战略重点》（*Scientific Advice for Amending the European Climate Law: Setting Climate Goals to Strengthen EU Strategic Priorities*）的报告，建议欧盟在《欧洲气候法》中明确将 2040 年温室气体减排目标设定为净排放量比 1990 年基准水平减少 90%~95%。

报告指出，欧盟有能力实现 2040 年减排 90%~95% 的目标，提出明确可信的 2040 年目标也可以为 2030 年之后的政策制定提供参考信息，支持清洁技术部署，并通过减少化石燃料进口来加强能源安全，加速欧盟经济的创新与投资。同时，咨询委员会建议欧盟不要借助国际碳信用额来实现 2040 年目标，这一决定可能导致欧盟本土投资资源转移，破坏环境完整性。基于不断变化的背景和最新的科学证据，咨询委员会就欧盟 2040 年目标提出以下建议：

(1) 为履行《巴黎协定》和《欧洲气候法》的承诺，欧盟应该制定 2040 年温室气体排放量较 1990 年水平减少 90%~95% 的减排目标。①到 2040 年，欧盟温室气体净排放量减少 90%~95%，将使欧盟继续行进在 2050 年实现气候中和的可行和

可信的轨道上，同时履行《巴黎协定》和《欧洲气候法》承诺，增强其对全球减缓贡献的公平性。这一雄心的确定由技术可行性、环境风险和成本效益等支撑，尽管没有充分反映全球减缓努力的公平性，但有助于弥合欧盟内部可行的做法与《巴黎协定》背景下公平的做法之间的差距。②实现上述减排目标是可行的，这体现在欧盟近期的减排加速、清洁技术的日益普及以及“减碳 55%”（Fit for 55）一揽子方案的颁布。这些措施也应在 2030 年后的框架中得到全面落实和加强。③90%~95%的减排目标通过提高政策确定性为欧盟及其经济转型提供了战略利益，如促进清洁技术创新和减少对化石燃料进口的依赖。④尽早采取行动对于实现 2040 年目标、最大限度地减少累积排放、避免以后的突然减排、加速创新和降低成本至关重要。⑤2030 年后的政策应建立在强有力的社会经济影响评估的基础上，旨在最大限度地减少负面影响，包括采取具有成本效益的措施，如排放交易、有针对性的创新支持和电力基础设施投资，以及通过重新定向的化石燃料补贴和排放交易收入等再分配措施和结构性资金来支持公正转型。

(2) 为了确保临时和永久去除都能在不阻碍减排的情况下有效地为气候目标作出贡献，欧盟应该为总去除量、永久二氧化碳去除和临时二氧化碳去除设定 3 个独立的 2040 年目标。①二氧化碳去除可以抵消目前没有或有限的减缓替代方案活动的剩余排放，帮助欧盟实现 2040 年的目标。②公共机构需要对去除技术进行管理和投资，同时，支持可行的商业模式，以便快速、可持续地扩大去除规模，平衡剩余排放，并在 2050 年后实现净负排放。③总去除量、永久去除量和临时去除量的独立目标有助于防止减缓阻碍，避免将投资从减排方面转移。《欧洲气候法》或后续立法应该明确设定去除目标，使其成为欧盟二氧化碳去除框架的一部分，用于确保高质量的去除、支持土地碳汇的恢复、促进创新和基础设施的发展。去除框架还应包括有效的定价工具，如逐步将永久性去除纳入欧盟排放交易体系和引入排放者责任延伸。

(3) 为遵守《巴黎协定》并为将全球变暖限制在 1.5 °C 作出贡献，欧盟应该加强国际支持和合作，推动欧盟以外的气候行动。①国际合作和气候外交可以提高公平性、支持所有部门的温室气体减排、帮助管理碳泄漏、协调净负排放和适应战略。②即使到 2040 年实现 95% 的减排目标，欧盟的贡献与其在全球减排努力中的公平份额之间仍然存在差距。同时，根据欧盟相关条约和《巴黎协定》承诺，欧盟需要支持发展中经济体的气候行动。因此，扩大国际支持不仅有助于缩小公平差距，同时也能推动全球在实现《巴黎协定》目标方面取得进展。③欧盟的对外行动应该包括碳定价联盟、清洁技术战略投资、技术合作和气候融资。上述行动可以通过《巴黎协定》第 6 条规定的机制来实现，如国际碳信用额，但前提是这些碳信用额不计入欧盟 2040 年或 2035 年的减排目标。④欧盟实现气候中和后，应进一步探讨二氧化碳减排产生的高质量国际碳信用额对欧盟实现净负排放的潜在贡献。

(4) 为应对日益加剧的气候灾害，欧盟应该强化其气候适应框架，明确气候适应和气候准备愿景，并以有效的治理和坚实的法律基础为其提供支持。①气候风险正在加剧，威胁着生态系统、基础设施、公共卫生和欧盟金融体系。关于土地利用、基础设施和治理的根本性转变的转型措施等有效的适应方式，可以减少气候风险，带来广泛的社会效益和经济效益。②根据《巴黎协定》全球适应目标，可衡量的全球目标预计将在 2025 年举行的《联合国气候变化框架公约》第 30 次缔约方大会（COP30）确定。欧盟应该修改法律框架，用于反映和落实这一进程的成果。③欧盟目前的气候适应框架缺乏清晰的愿景、可衡量的目标和强有力的法律基础。欧盟和国家层面的努力仍然分散，落后于气候影响的速度和规模。④《欧洲气候法》或后续立法应该建立与《巴黎协定》一致的可衡量的欧盟层面的适应目标和指标，支持监测、评估与学习，同时加强治理，改善欧盟机构和成员国之间的协调。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Scientific Advice for Amending the European Climate Law Setting Climate Goals to Strengthen EU Strategic Priorities

来源：<https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/scientific-advice-for-amending-the-european-climate-law-setting-climate-goals-to-strengthen-eu-strategic-priorities>

欧盟委员会发布《健康与气候变化战略研究和创新议程》

6月5日，欧盟委员会（European Commission）发布题为《健康与气候变化战略研究和创新议程》（*Strategic Research and Innovation Agenda on Health and Climate Change*）的报告，概述了人类健康与气候变化相关的研究需求和知识差距，为资助健康与气候变化领域的研究和创新提供了路线图，旨在支持公平、包容和可持续地应对气候变化对健康和医疗保健系统的影响。该议程提出了 5 大研究领域，以及交叉主题和基础科学领域的关键研究与创新需求。

1 重点研究领域

(1) 气候变化对健康的直接影响。①非传染性疾病。关键研究与创新需求包括：气候变化与非传染性疾病之间的关联和因果途径；气候变化与健康评估指标的标准化；气候变化对公众健康的长期影响；复合和级联的气候事件及健康风险；气候相关压力因素对脆弱性人群的影响；职业安全与健康；不同社会经济群体对气候危害的暴露程度；对气候变化的健康适应能力；②传染性疾病。关键研究与创新需求包括：病原体和病媒/宿主对气候因素敏感性的机制；病原体和媒介丰度的驱动因素；宿主/病原体与媒介/宿主的相互作用；传染性疾病的传播；归因研究；流动性（如人类迁移、动物迁徙）与传染性疾病；诊断测试；病原体识别；建模和监测系统；干预措施、方法和工具的制定及评估；控制措施的有效性和成本效益及其对环境影响的评估；抗生素耐药性。③心理健康与福祉。关键研究与创新需求包括：心理健康

影响的范围和程度；气候压力因素影响心理健康的机制途径；与气候有关的心理健康影响的流行程度；气候变化引起的新发综合征；气候变化对生理和心理健康的综合影响；易受气候相关心理问题影响的敏感人群；心理适应能力；应对策略和干预措施；医疗保健专业人员的教育。

(2) **气候和其他因素介导的健康影响。**①**粮食和水资源系统。关键研究与创新需求包括：**气候驱动的粮食和水资源相关的健康风险；粮食创新和气候韧性；公平的粮食系统转型；粮食安全与气候的更全面研究；粮食安全和供应方面的差异；粮食缺乏和营养不良方面的差距研究；粮食生产中化学品使用对健康的影响；气候变化背景下的粮食和水系统建模；供水适应性和稳健性；水安全的监测和研究；化学品混合接触的健康风险和影响；干旱与洪水风险；沿海和岛屿人口的脆弱性。②**生物多样性及人与自然的相互作用。关键研究与创新需求包括：**生物多样性水平变化对健康的影响；应对气候相关健康风险的基于自然的解决方案；健康与气候行动的传统知识；土地利用变化、生物多样性和健康；绿色和蓝色空间的作用。③**环境污染。关键研究与创新需求包括：**在健康背景下整合气候和污染研究；气候和污染综合暴露对健康的影响；污染暴露评估与健康之间的关系；整体数据集和方法。

(3) **卫生部门气候变化减缓和健康协同效益。关键研究与创新需求包括：**指标和报告标准化；医疗保健系统的气候变化减缓情景；气候变化减缓路线图；以长期投资为重点的国家医疗保健计划；医疗保健系统气候变化减缓的跨学科和跨部门合作；促进健康、预防保健和医疗保健合理化；减少医疗保健供应链中的碳排放；提高医院的能源效率和减少废弃物；共同创造可持续的医疗保健解决方案；数字和数据驱动的解决方案；向可持续医疗保健系统的公正和包容性转型；对医疗保健专业人员的教育；低碳生活方式和行为的协同效益；减缓带来健康协同效益的证明。

(4) **卫生部门韧性及人群和个人的健康适应。关键研究与创新需求包括：**国家适应计划和社区层面的参与；跨学科研究；评估、规划和推广有效的健康适应、风险评估、防范和管理方法；用于政策制定的基于证据的情景分析和成本效益分析工具；具有韧性的卫生部门和医疗保健工作人员；气候相关弱势群体背景下的医疗保健系统韧性；当地社区对适应行动的参与；关注城市适应；公正、公平和包容的健康与气候变化适应。

(5) **将科学应用于决策。关键研究与创新需求包括：**健康与气候实施科学研究的缺乏；实施和研究转化的障碍；政治科学的整合；有效的治理结构；可转化的与气候有关的医疗保健干预措施；实施减缓和适应举措的行为科学；交叉性和跨学科性；将卫生部门纳入气候变化政策规划；医疗保健系统实施气候行动的准备情况；成功驱动因素和实施结果的衡量；实施策略的经济评价；资源受限环境下的实施；适应能力评估；公共健康适应的迭代动态方法；干预措施导致不平等的预防。

2 交叉主题和基础科学领域

(1) **跨学科。关键研究与创新需求包括：**健康与气候研究的跨学科性；健康与气候变化研究相关学科和部门的连接；科学与政策之间的连接；学科间的相互联系；跨学科合作的方法和途径；方法的整合；公平、公正和包容的伙伴关系；跨学科干预措施研究。

(2) **行为、教育和赋权。关键研究与创新需求包括：**集体、参与性和地方行动；对卫生专业人员的教育；行为的决定因素；生活方式的改变和政策；公民和社区驱动的研究；健康与气候教育；人口和气候变化的影响；对食品生产商、零售商和消费者的教育；行为和生活方式的改变与社会凝聚力；健康和气候感知以及积极愿景。

(3) **气候导致的健康不平等。关键研究与创新需求包括：**针对弱势群体的健康和气候干预措施；脆弱性数据和因素；对健康与气候问题的全面看法；气候驱动的迁移对个人层面的健康影响；气候驱动的迁移对更高层次的健康影响；气候驱动迁移背景下的医疗保健系统韧性；健康、气候与安全；规范性研究及其操作。

(4) **研究数据和基础设施。关键研究与创新需求包括：**数据质量；数据共享；数据标准化；数据分析能力；数据可用性和透明度；数据可用性的利用；数据分辨率和覆盖范围；基础设施；数据整合；灾害风险意识；协调与统一。

(5) **模型、工具和技术。关键研究与创新需求包括：**与气候变化有关的健康影响的全面风险评估和管理；措施的有效性和量化；标准化和验证；预测模型和工具；监测和早期预警系统；极端天气事件风险评估；适应建模策略；行为模型和模拟；计算平台和工具；人工智能模型。

(廖琴 编译)

原文题目：Strategic Research and Innovation Agenda on Health and Climate Change

来源：<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/616cce9c-39e5-11f0-8a44-01aa75ed71a1>

美智库指出美国天然气输送管道建设将加剧温室气体排放危机

6月2日，美国能源与环境分析中心（Center for Energy and Environmental Analysis, CEEA）发布题为《即将到来的美国天然气输送管道浪潮引发的温室气体排放》（*Tidal Wave Greenhouse Gas Emissions from the Coming Wave of US Natural Gas Transmission Pipelines*）的报告，系统分析了美国天然气输送管道建设浪潮对温室气体排放的影响。报告的主要结论如下：

(1) **2025年美国天然气输送管道规划建设规模达历史峰值。**①截至2025年4月，全美共有104个天然气输送管道项目处于规划或建设阶段，其总输送能力高达99 Bcf/d（每日10亿立方英尺），几乎与2024年美国天然气总产量持平。②在这批规划管道中，82 Bcf/d输送能力的项目已进入实施阶段，另有17 Bcf/d容量的项目

目前处于停滞状态。在推进的项目中，已有 1/4 进入实际施工或部分建成阶段。③美国境内新建天然气输送管道的激增浪潮，或将在 2025—2030 年推动美国天然气产量突破历史峰值。

(2) 天然气管道建设浪潮将助推美国天然气碳排放量超燃煤排放量。①2005—2025 年，美国天然气消费产生的二氧化碳排放量激增 50%，已成为该国增长最快的温室气体排放源。②若美国所有规划中的天然气输送管道项目全部建成并满负荷运行，其年输送天然气产生的二氧化碳排放量将是美国燃煤电厂与工业锅炉二氧化碳排放总量的 2 倍。③美国规划中的天然气输送管道若全部建成，其二氧化碳排放量将超越美国煤炭消费排放总量，这不仅将造成持续数十年的碳排放锁定效应，更将严重阻碍美国乃至全球的气候治理进程。

(3) 美国天然气管道扩建加剧甲烷泄露危机。①新建天然气输送管道将大幅提高美国甲烷排放量，而美国现行政策将进一步加剧油气作业中的甲烷泄漏问题。②部分产区的甲烷泄漏率已逼近临界水平，致使天然气的整体气候影响与煤炭相当。③尽管现有成熟技术和实践经验可大幅降低油气生产中的甲烷泄漏，但未来数年美国泄漏率恐难显著改善。

(4) 80%的天然气管道输送能力直供海外。①美国在建管道项目中，80%的管道输送能力将通过液化天然气设施向海外出口。②液化天然气出口量的持续攀升将显著推高美国天然气消费成本。③在美国 10 条最大的管道中，有 9 条需穿越德克萨斯州或路易斯安那州，这将进一步加剧当地社区的环境负担。

(5) 对能源与环境进行独立分析的紧迫性日益增强。①鉴于美国在气候变化和能源数据方面的透明度降低，现在比以往任何时候更需要独立分析来评估近期美国能源和环境政策的影响。②需将能源基础设施的温室气体排放分析置于基于科学的气候目标、全球气候协定和长期深度脱碳路径的背景下进行。③需深入探究天然气基础设施对温室气体的潜在影响。

(董利苹 杜海霞 编译)

原文题目：Tidal Wave Greenhouse Gas Emissions from the Coming Wave of US Natural Gas Transmission Pipelines

来源：<https://ceea.us/wp-content/uploads/2025/06/Tidal-Wave-Report-Final-June-2-2025.pdf>

气候变化事实与影响

国际组织报告指出人为气候变化正在加剧极端高温

5 月 29 日，气候中心组织 (Climate Central)、红十字会与红新月会气候中心 (Red Cross Red Crescent Climate Centre)、世界天气归因组织 (WWA) 联合发布题为《气候变化和全球极端高温的升级：评估与应对风险》(Climate Change and the Escalation of Global Extreme Heat: Assessing and Addressing the Risks) 的报告指出，人类造成的

气候变化正在加剧危险极端高温，将影响数十亿人生活，并使高温事件的发生时间更长、可能性更大。

报告利用极端高温天数（Extreme Heat Days）¹和气候变化指数（Climate Shift Index, CSI）²全面回顾了过去1年（2024年5月1日—2025年5月1日），全球247个国家和地区的67次极端高温现象。结果表明：

（1）**气候变化加剧极端高温。**①气候变化导致全球40亿人口至少多经历了30天的极端高温天气。②在195个国家和地区中，气候变化导致极端高温天数至少增加了1倍。③加勒比海地区的阿鲁巴经历了高达187天的极端高温天数，如果没有人为引起的气候变化影响，阿鲁巴极端高温天数仅为45天。

（2）**气候变化增加极端高温现象出现的可能性。**过去1年，太平洋岛屿、中美洲和南美洲北部地区、非洲中部和西部等地发生多起高温事件，气候变化增加了这些事件发生的可能性。其中，气候变化导致太平洋岛屿在2024年5月发生高温事件的可能性至少增加了69倍。

（3）**极端高温对人类健康与福祉的影响缺乏记录。**许多与高温相关的死亡被错误地归因于共病，如心血管和肺部疾病等，掩饰了高温的加持作用，损害了全球对与高温相关的健康与福祉风险、损失与损害的了解，破坏了气候适应努力。

（4）**极端高温对脆弱人群产生不成比例影响并引发级联效应。**在极端高温环境下，老年人、基础病人、低收入人群、边缘化社区居民、户外工作人员和孕妇等弱势群体更容易受到影响。高温产生的健康影响会使得农业生产力降低、水资源供应减少、卫生系统增压、能源基础设施破坏等。高温也有可能与其他极端天气组合，产生更大的破坏。

（5）**有效监测与应对存在结构性障碍。**结构性障碍阻碍了监测与应对高温风险的努力，热浪公认定义的缺乏限制了标准化数据收集和有效预警系统研发。此外，气象、卫生和应急等部门之间的协调有限以及公众对高温健康风险的认识不足也影响了备灾与应对工作。

（6）**采取已被证明的风险降低策略。**一系列的个人和系统干预措施已被证明可以减少极端高温对健康与社会的影响，如个人将剧烈活动调至凉爽环境或天气、居家经常通风、城市采取热行动计划（Heat Action Plans）、扩大高温健康早期预警系统等。

（7）**采用减缓措施。**仅靠适应措施不足以保护社区免受不断升级的高温风险的影响，必须通过逐步淘汰化石燃料来全面减缓气候变化。此外，还要投资提高最脆弱地区的适应能力。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Climate Change and the Escalation of Global Extreme Heat: Assessing and Addressing the Risks

来源：<https://www.climatecentral.org/report/climate-change-and-the-escalation-of-global-extreme-heat-2025>

¹ 极端高温天数是指气温高于1991—2020年某一地区观测到的90%的温度的天数。

² 气候变化指数是指在特定区域中的气候变化改变每日温度的频率，总共分为11个级别（+5到-5），正值表示此温度出现的频率变高，负值表示出现的频率变低，CSI>3表示该地区温度明显受到气候变化影响。

德国发布热相关超额死亡指标的方法学报告

6月，德国联邦环境署（UBA）发布题为《气候变化适应战略：德国与热相关的超额死亡指标的方法学开发与统一》（*DAS: Methodological Development and Harmonization of the Indicator of Heat-related Excess Mortality in Germany*）的报告，对热相关超额死亡指标的方法学进行了开发与统一，提出了基于暴露-响应曲线特征的新标准来评估热相关死亡，并估算了2012—2022年德国的热相关死亡情况。报告的主要结论如下：

（1）城市的热暴露率更高。研究将农村和城市地区划分为独立城市、城市地区、人口密集的农村地区和人口稀少的农村地区四类，比较了德国北部、东部、西部和南部不同类型地区的热暴露差异。结果显示，北部差异不大；但在南部和西部，城市温度比农村地区高约1.5℃，市区温度高约1℃，人口密集的农村地区也比人口稀少的农村地区高约0.2℃。夜间差异比白天更明显。东部大城市也呈现类似模式。

（2）男女受到热相关死亡率的影响程度大致相同。自2003年以来，男性和女性之间与高温有关的死亡率差异已经趋于平衡。由于德国女性的预期寿命较高，在75岁以上和85岁以上年龄组中，女性的死亡比例相对较高。

（3）1992年以来，热暴露对死亡率的影响总体呈现轻微下降趋势。

（4）年龄是高温对死亡率影响的最大因素。其中，75岁以上且患有痴呆、心血管疾病或呼吸系统疾病等既往疾病的人群受影响最为严重。

（徐丽 编译）

原文题目：DAS: Methodological Development and Harmonization of the Indicator of Heat-related Excess Mortality in Germany

来源：<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/das-weiterentwicklung-harmonisierung-des-indikators>

国际研究指出大气蒸发需求是全球干旱加剧的关键驱动因素

6月4日，《自然》（*Nature*）发表题为《变暖加速全球干旱的严重性》（*Warming Accelerates Global Drought Severity*）的文章表明，大气蒸发需求的持续攀升致使全球干旱形势日趋严峻。

干旱是影响全球环境、经济和人口的最常见且复杂的自然灾害之一。然而，全球干旱趋势仍存在显著不确定性，特别是对大气蒸发需求（*Atmospheric Evaporative Demand, AED*）这一关键驱动因素如何影响干旱的强度、频率、持续时间和空间分布特征，目前认知仍然有限。来自英国牛津大学（*University of Oxford*）、南安普顿大学（*University of Southampton*）、比利时根特大学（*Ghent University*）等机构的研究团队，基于1901—2022年高分辨率全球干旱数据集，评估了全球干旱的演变趋势，探讨了AED对干旱严重程度、发生频率等多方面的影响。

结果表明：①AED 导致全球干旱严重性平均增加了 40%。不仅典型干旱区日趋干燥，湿润区也出现干旱化趋势。②相较于 1981—2017 年，2018—2022 年的受干旱影响区域平均扩大了 74%，其中 58%的扩张由 AED 驱动。③2022 年，全球干旱程度创历史新高，30%的陆地面积受到中度至极端干旱影响，其中 42%的影响可归因于 AED 升高。该研究强调，AED 在引发严重干旱中的贡献日益突出，且这种趋势在未来气候变暖情景下将持续强化。因此，亟需更为有效的社会经济及环境适应策略，以缓解干旱灾害影响并提升全球干旱治理效能。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：Warming Accelerates Global Drought Severity

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-025-09047-2>

美研究预测全球脊椎动物多样性热点地区极端气候的增加情况

6月4日，《全球变化生物学》(*Global Change Biology*)发表题为《预测全球脊椎动物多样性热点地区极端气候的增加》(Projected Increases in Climate Extremes Across Global Vertebrate Diversity Hotspots)的文章，揭示了不同气候情景下全球脊椎动物多样性热点地区，极端干旱、高温、洪水、暴雨等极端气候的增加情况。

气候变化加剧了全球极端气候的持续时间，并威胁到生物多样性。世界自然保护联盟(IUCN)确定了易受极端气候影响的脊椎动物，但是这些物种未来的暴露变化尚不清楚。来自美国科罗拉多州立大学(Colorado State University)、美国农业部林务局(USDA Forest Service)、加州鱼类及野生动植物管理局(California Department of Fish and Wildlife)等机构的科研人员，利用第六次国际耦合模式比较计划(CMIP6)气候模型，预测了在4种共享社会经济路径下(SSP1-2.6、SSP2-4.5、SSP3-7.0和SSP5-8.5)，1634种被认为受到极端气候威胁的陆生脊椎动物在1974—2014年和2050—2090年遭受的极端干旱、高温与降水频率的变化，重点关注了33个脊椎动物多样性热点区域。

研究表明：①1643种脊椎动物中，70%的物种受到干旱的威胁。②陆生脊椎动物多样性热点地区遭受的极端干旱、高温与降水频率的暴露度大幅增加，热带地区面临极端高温和干旱的相对增幅最大。③之前被认为受极端气候影响较少的热点地区往往是极端气候暴露度预测增幅最大的地区，这表明许多热点地区脊椎动物的脆弱性尚未得到充分研究。研究人员指出，研究结果强调了有必要将气候预测广泛纳入到生物多样性保护评估中，并有针对性地研究极端气候对热带脊椎动物的影响，因为热带脊椎动物对气候变化的耐受性可能低于温带脊椎动物。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Projected Increases in Climate Extremes Across Global Vertebrate Diversity Hotspots

来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.70272>

气候变化减缓与适应

国际研究称限制升温 1.5 °C 可使冰川质量损失减半

规模化的冰川质量损失会对社会和自然环境产生系列影响，例如海平面上升、下游水资源供应不稳定、自然灾害加剧等。当前研究聚焦于短期的冰川变化，缺少应对长期气候稳定后的冰川质量损失的量化评估。5月29日，比利时布鲁塞尔自由大学（Vrije Universiteit Brussel）、瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH Zürich）和奥地利因斯布鲁克大学（Universität Innsbruck）等机构在《科学》（*Science*）发表题为《限制升温 1.5 °C 比 2.7 °C 的冰川保存率翻了一番》（*Glacier Preservation Doubled by Limiting Warming to 1.5 °C Versus 2.7 °C*）的文章，模拟了多年时间尺度上的全球冰川演变，提供了清晰的长期冰川消融图景，明确指出限制升温 1.5 °C 可以使冰川质量损失减半。

研究人员使用 8 个冰川模型模拟了全球冰川在数百年时间尺度（1850—2100 年）上的演变，量化了全球 20 多万座冰川在不同升温阈值下的质量损失。研究发现，到 2100 年，若全球升温幅度稳定在当前水平（约 1.2 °C），相较于 2020 年，冰川质量将减少 39%，海平面将上升约 113 毫米；若升温保持 1.5 °C，冰川质量损失可控制在 47%，海平面将上升约 138 毫米；若升温不超过 2 °C，冰川质量将损失约 63%，海平面将上升约 190 毫米；若升温达到 2.7 °C，冰川质量损失将激增至 76%，海平面上升幅度将扩大至 230 毫米。若升温 1.5~3.0 °C，每增加 0.1 °C，就会导致全球冰川质量损失增加 2.0%，海平面上升 6.5 毫米。此外，冰川对气候变化的响应具有滞后性，主要是由于高纬度地区的冰川因海拔梯度较大需要更长的消融时间。

上述研究结果强调了气候政策在影响冰川演变中将发挥决定性作用，不仅影响短期的冰川质量损失，还影响着百年时间尺度上的冰川变化。因此，迫切需要采取严格的全球气候行动，提高冰川长期保存的可能性。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Glacier Preservation Doubled by Limiting Warming to 1.5 °C Versus 2.7 °C

来源：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adu4675>

欧研究提出通过实施切实可行的住宅需求侧政策实现气候目标

6月5日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《通过切实可行的住宅部门需求侧政策实现气候目标》（*Meeting Climate Target with Realistic Demand-side Policies in the Residential Sector*）的文章，探讨了欧盟住宅空间供暖领域所实施的一系列需求侧政策，旨在全面评估这些政策与能源供应脱碳措施相结合的实际效果，并提出实现气候目标的关键策略。

欧盟已建立雄心勃勃的需求侧政策框架，以降低建筑碳排放，助力实现净零目标。

来自法国巴黎高科路桥大学 (École Nationale des Ponts et Chaussées, ENPC) 和奥地利国际应用系统分析研究所 (International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA) 的研究人员, 对欧盟 384 种针对住宅空间供暖的需求侧政策进行了详细的定量评估。研究发现, 即便将欧盟碳排放交易体系第二阶段 (EU Emissions Trading System 2, ETS2) 与能源供应侧脱碳举措相结合, 仍难以实现既定的气候目标。鉴于此, 研究提出亟需制定更具雄心的热泵补贴政策, 与供应侧脱碳举措形成有效互补, 是构建高效减排战略不可或缺的核心要素。相反, 那种缺乏针对性、大规模且“一刀切”式的“改造浪潮” (Renovation Wave) 对脱碳目标的贡献颇为有限。从欧盟整体层面看, 该策略并非高效成本的选择, 反而会显著增加公共支出。基于上述分析, 研究提出需要推行脱碳政策, 并配套实施大规模的热泵补贴计划。针对不同国家和建筑类型, 制定并实施差异化的住宅保温激励措施。这一综合策略将有效推动住宅领域的脱碳进程, 显著减轻电网负荷, 有力减缓能源贫困问题, 助力欧盟实现气候目标。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Meeting Climate Target with Realistic Demand-side Policies in the Residential Sector

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-025-02348-4>

前沿研究动态

国际研究发现河流会释放出储存千年的古碳

6月4日,《自然》(*Nature*)发表题为《古碳通过全球河流系统从陆地输送到大气》(Old Carbon Routed from Land to the Atmosphere by Global River Systems)的文章指出, 储存在土壤深层和岩石中数千年或更长时间的古碳, 会以河流表面释放的二氧化碳 (CO₂) 的方式回到大气中。

河流与溪流是全球碳循环的重要途径, 二者会通过水面向大气释放 CO₂ 和甲烷 (CH₄)。到目前为止, 传统观点认为河流排放的 CO₂ 和 CH₄ 主要来自近期 (近 10 年) 的生物质生产, 因此是生态系统呼吸的一部分。来自英国布里斯托大学 (University of Bristol)、苏格兰大学联盟环境研究中心 (Scottish Universities Environmental Research Centre)、瑞典林雪平大学 (Linköping University) 等机构的科研人员, 对来自全球 26 个国家 700 多条河流中的 CO₂ 和 CH₄ 进行了放射性碳测量。随后将新获得的测量结果和已发表的测量结果结合起来, 创建了关于河流溶解无机碳 (DIC)、CO₂ 和 CH₄ 放射性碳含量的全球数据库。

数据库的同位素质量平衡表明, 全球河流排放的 CO₂ 约 59% (±17%) 来自千年前或更早的古碳, 其释放与河流流域岩性和生物群系有关。这种以前未被认识到的从年代久远的土壤、沉积物和地质碳储存中, 每年通过横向水文路径向大气释放古老的、工业化前的碳相当于 1.2±0.3 Pg C (十亿吨碳), 其量级与陆地生态系统净碳交换值相似。研究人员指出, 研究揭示出陆地上年代久远的有机物质碳库中的碳净

损失大于预期，未来需要重新评估人为碳在陆地系统和全球碳循环预算与模式中的归宿。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Old Carbon Routed from Land to the Atmosphere by Global River Systems

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-025-09023-w>

奥地利研究为量化《巴黎协定》长期目标提供可追溯的依据

6月2日,《通讯·地球与环境》(*Communications Earth & Environment*)发表题为《可追溯的全球变暖记录以及为1.5 °C和远低于2 °C的目标提供清晰依据》(A Traceable Global Warming Record and Clarity for the 1.5 °C and Well-below-2 °C Goals)的文章指出,基于新的基准时间序列进行预测,全球地表气温与工业化前水平变化的20年均值仍保持在1.5 °C以下,但预计将在2028年超过这一阈值。

《巴黎协定》把“将全球平均气温升幅控制在比工业化前水平高2 °C以内,并努力将气温升幅限制在1.5 °C以内”作为全球气候行动最基本的原则性界限。围绕“这一目标如何以及何时实现或未能实现”的问题,需要形成明确和共同的、基于科学且可追溯基准数据的理解。来自奥地利格拉茨大学(University of Graz)的科研人员,基于政府间气候变化专门委员会(IPCC)第六次评估报告的最新数据,构建了新的全球地表温度时间序列(覆盖1850—2024年,并预测了2024年、2034年以及2050年代表性情景的温度)。在此基础上,研究人员提出一种简单的“四分类”方法,用于追踪基于可追溯基准数据的全球变暖水平,以监测《巴黎协定》目标的遵守或超标情况。

研究发现:①2024年全球平均地表温度(global mean surface temperature, GMST)和全球地表气温(global surface air temperature, GSAT)的预测值为 1.53 ± 0.05 °C和 1.62 ± 0.08 °C,与该年最终观测值高度一致,且已明显超过1.5 °C阈值;②2024年,GMST和GSAT的20年平均值序列低于1.5 °C(1.39 ± 0.10 °C),但到2032年,极有可能高于1.5 °C(1.61 ± 0.12 °C),预计在2028年,该指标将超过1.5 °C阈值;③将全球变暖水平(global warming levels, GWL)进行四分类:T1.5C($GWL\leq 1.5$ °C)、WB2C(1.5 °C < $GWL\leq 1.7$ °C)、RB2C(1.7 °C < $GWL\leq 2.0$ °C)和EX2C($GWL > 2.0$ °C)。根据对GSAT的预测,2024—2027年GSAT处于T1.5C,2028—2035年处于WB2C,之后可能达到超标等级RB2C。

该研究对预测气候变化以及《巴黎协定》目标的标准化具有深远的意义。研究人员建议:①形成科学界普遍接受的全球地表温度基准数据记录;②通过科学政策对话,对《巴黎协定》合规/超标类别定义进行整合,并纳入《巴黎协定》监测中;③在IPCC第七次评估周期中,向全球用户提供标准化的合规评估及流程。

(徐丽 编译)

原文题目: A Traceable Global Warming Record and Clarity for the 1.5 °C and Well-below-2 °C Goals

来源: <https://www.nature.com/articles/s43247-025-02368-0>

《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 刘莉娜

电 话：（0931）8270035；8270063

电子邮件：zengjj@llas.ac.cn; donglp@llas.ac.cn; peihj@llas.ac.cn;

liaoqin@llas.ac.cn; liuln@llas.ac.cn