

# 科学研究动态监测快报

2024 年 12 月 5 日 第 23 期 (总第 401 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 国际机构发布《2024/2025 年气候科学的 10 个新见解》
- ◇ 英国宣布多项应对气候变化承诺
- ◇ 全球碳捕集与封存研究院总结 CCS 政策法规的发展现状
- ◇ 中美研究概述两国二氧化碳去除政策特征
- ◇ 国际组织报告强调冰雪消融可能导致气温上升 3 °C 或更多
- ◇ 《柳叶刀》发布 2024 年健康与气候变化倒计时报告
- ◇ 美研究指出海洋变暖加剧了近几年的飓风
- ◇ 美研究指出南大洋变暖是导致南极海冰面积减少的主要原因
- ◇ 联合国环境规划署发布 2024 年度国际甲烷排放观测站报告
- ◇ 国际组织称全球多灾种预警系统已覆盖多数国家
- ◇ 美欧研究揭示小幅降低中高收入国家牧场规模有助于减排
- ◇ 全球碳项目发布《2024 年全球碳预算》报告
- ◇ 联合国环境规划署联合发布《全球氧化亚氮评估报告》
- ◇ 德国观察发布《2025 年气候变化绩效指数》报告

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《2024/2025 年气候科学的 10 个新见解》 ..... 1

## 气候政策与战略

英国宣布多项应对气候变化承诺 ..... 2

全球碳捕集与封存研究院总结 CCS 政策法规的发展现状 ..... 3

中美研究概述两国二氧化碳去除政策特征 ..... 4

## 气候变化事实与影响

国际组织报告强调冰雪消融可能导致气温上升 3 °C 或更多 ..... 5

《柳叶刀》发布 2024 年健康与气候变化倒计时报告 ..... 7

美研究指出海洋变暖加剧了近几年的飓风 ..... 8

美研究指出南大洋变暖是导致南极海冰面积减少的主要原因 ..... 9

## 气候变化减缓与适应

联合国环境规划署发布 2024 年度国际甲烷排放观测站报告 ..... 9

国际组织称全球多灾种预警系统已覆盖多数国家 ..... 11

美欧研究揭示小幅降低中高收入国家牧场规模有助于减排 ..... 13

## GHG 排放评估与预测

全球碳项目发布《2024 年全球碳预算》报告 ..... 13

联合国环境规划署联合发布《全球氧化亚氮评估报告》 ..... 14

## 数据与图表

德国观察发布《2025 年气候变化绩效指数》报告 ..... 16

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《2024/2025 年气候科学的 10 个新见解》

11 月 4 日，未来地球（Future Earth）、地球联盟（Earth League）和世界气候研究计划（World Climate Research Programme）联合发布题为《2024/2025 年气候科学的 10 个新见解》（*10 New Insights in Climate Science 2024/2025*）报告，提出了 10 个关键见解，并为政策制定者提供了明确的解决方案。报告强调，果断采取行动，可以有效应对气候变化，避免不可控的后果。报告的主要结论如下：

**（1）甲烷含量正在飙升，制定可执行的减排政策至关重要。**①2006 年以来的大气中甲烷含量激增主要由人类活动（如化石燃料燃烧、畜牧业和废物处理）导致。②虽然国际社会对甲烷排放信息已有充分认识，但仍需制定更多可执行的减排政策，以推动实质性的减排。③减少化石燃料和废物管理行业的排放是减缓甲烷浓度上升的最佳途径，尽管改革农业部门面临诸多困难，但减排潜力较大。④气候变暖导致自然来源甲烷排放的增加，使得人为来源甲烷的减排行动愈发紧迫。

**（2）鉴于气溶胶与气候变化之间复杂的相互作用，减少空气污染具有气候变化减缓和适应的协同效益。**①空气污染防治显著改善了公众健康，但也揭示了历史温室气体排放是气候变暖的主导因素。②在制定气候变化减缓与适应政策时，气溶胶与气候之间的相互作用不容忽视。

**（3）持续高温导致地球上越来越多的地方不宜居住。**①持续上升的气温和湿度已经迫使超过 6 亿人离开适宜居住的气候区域，随着气候变暖的持续加剧，更多人群将受到威胁。②在受影响最严重的地区，应优先针对弱势群体，考虑通过部署早期预警系统，制定热浪行动计划等，帮助其适应气候变化。

**（4）极端气候正在损害孕产妇和婴幼儿的健康。**①气候变化增加了孕产妇和婴幼儿面临的健康风险，特别是在极度贫困的地区。②有效的干预措施应与促进性别平等和气候正义的广泛行动紧密结合起来。

**（5）海洋加速变暖引发了人们对厄尔尼诺-南方涛动（El Niño-Southern Oscillation）和大西洋经向翻转环流（Atlantic Meridional Overturning Circulation, AMOC）的担忧。**①2023 年以来，前所未有的海洋变暖加剧了人们对大规模海洋和大气相互作用可能引发的不良后果的担忧。②新研究强调，气候变化正在迫使厄尔尼诺的起源地由东太平洋向西太平洋转移。这将导致极端厄尔尼诺事件更加频繁。气候变化还会对 AMOC 的稳定性构成威胁，将对全球气候和人类社会产生深远影响。

**（6）生物文化多样性可以增强亚马孙森林抵御气候变化的韧性。**①亚马孙面临气候变化和森林砍伐的双重威胁，这增加了其发生大规模生态崩溃的风险。②采取行动保护地方生态和生物文化多样性，能够增强亚马孙森林抵御气候变化的韧性。

**(7) 生态系统中的食物网存在级联破坏的风险。**①关键基础设施正日益面临气候灾害的严重威胁，生态系统中的食物网存在级联破坏风险。②人工智能（AI）工具能够提高关键基础设施的气候变化适应能力。

**(8) 城市气候韧性发展框架为决策者谋求协同效益提供了新的思路。**①目前，将气候变化减缓和适应策略有效地纳入到气候行动计划中的城市寥寥无几。②采用社会-生态-技术系统（Social-Ecological-Technological Systems, SETS）方法为每座城市量身定制城市气候韧性发展框架，能够最大限度地实现协同效益。

**(9) 弥合能源转型中的治理差距。**①在能源转型过程中，日益增长的能源转型矿物（Energy Transition Minerals, ETMs）需求预计将进一步加剧全球南方地区的供应链风险、地缘政治紧张局势和社会环境影响。②对全球南方国家而言，在实现能源转型的同时，避免负担与风险的增加是一项极为艰巨的治理挑战。

**(10) 公众对气候政策的接受（或抵制）主要取决于对公平的认知。**①感知公平是公众接受气候政策的关键决定性因素。②忽视公民关切会增加执行气候政策的阻力。③参与式决策和明确地传达行动计划有助于减少阻碍气候政策执行的结构性社会经济因素。

（董利苹 杜海霞 编译）

原文题目：10 New Insights in Climate Science 2024/2025

来源：<https://civil-protection-knowledge-network.europa.eu/media/10-new-insights-climate-science-20242025>

## 气候政策与战略

### 英国宣布多项应对气候变化承诺

在《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）第二十九次缔约方大会（COP29）上，英国宣布新的气候目标，通过清洁能源创新一揽子资金计划，承诺帮助森林国家应对气候变化。

11月12日，英国政府在COP29上宣布新的气候目标，到2035年排放量比1990年的水平减少81%。该目标与英国的第6次碳预算保持一致，符合英国将全球变暖限制在1.5℃的所需份额。

11月15日，英国宣布一揽子资金计划，支持清洁能源创新，加速全球能源转型，帮助气候脆弱国家，包括非洲国家和小岛屿国家，开发新的低碳技术，在储能、零排放发电机、清洁交通、材料和系统效率方面进行创新。资金承诺包括：①为世界银行能源部门管理援助计划（Energy Sector Management Assistance Programme, ESMAP）提供4500万英镑资金，支持发展中国家和新兴国家应对能源挑战；②为“创新英国计划”（Innovate UK）提供1500万英镑资金，支持发展中国家的清洁能源创新；③为联合国工业发展组织（United Nations Industrial Development

Organisation, UNIDO) 提供 1400 万英镑资金, 支持工业脱碳和清洁氢能创新项目的开发; ④500 万英镑用于帮助发展中国家解决化石燃料中的甲烷排放问题, 支持兑现“全球甲烷承诺”(Global Methane Pledge)。

11 月 22 日, 英国承诺提供 2.39 亿英镑资金, 以帮助森林国家应对气候变化。资金承诺包括: ①向“降低排放扩大气候行动”(Scaling Climate Action by Lowering Emissions, SCALE) 计划提供 1.88 亿英镑资金, 支持森林碳市场发展, 确保碳信用额交易。②向“动员森林融资”(Mobilising Finance for Forests) 计划提供 4800 万英镑用于混合融资, 以释放对热带森林带可持续林业企业的私人投资。③向 UNFCCC 提供 300 万英镑, 通过帮助各国减少森林砍伐和恢复森林, 为依赖森林的当地社区提供福利, 来保护森林并充分发挥其减缓气候变化的潜力。

(刘燕飞 编译)

参考文献:

[1] UK Shows International Leadership in Tackling Climate Crisis. <https://www.gov.uk/government/news/uk-shows-international-leadership-in-tackling-climate-crisis>

[2] UK Backs Clean Power Innovation to Speed up Global Energy Transition. <https://www.gov.uk/government/news/uk-backs-clean-power-innovation-to-speed-up-global-energy-transition>

[3] UK Unveils Funding Boost to Help Forest Nations Fight Climate Change. <https://www.gov.uk/government/news/uk-unveils-funding-boost-to-help-forest-nations-fight-climate-change>

## 全球碳捕集与封存研究院总结 CCS 政策法规的发展现状

11 月 8 日, 全球碳捕集与封存研究院 (Global CCS Institute) 发布题为《2024 年思想领袖一审查碳捕集与封存的政策、法律和监管》(2024 Thought Leadership – CCS Policy, Legal and Regulatory Review) 的报告, 概述了 1990 年以来全球 4 大主要司法管辖区 (美洲、欧洲、亚太地区、中东地区与非洲) 碳捕集与封存 (CCS) 相关的政策、法律和监管的发展现状与趋势, 并从政策、法律、监管和商业角度分析当前大规模部署 CCS 技术所面临的挑战。报告的主要结论包括:

(1) **区域亮点。**①**美洲。**北美是 CCS 政策和监管环境最成熟的地区之一, 该地区 CCS 领域的发展历史跨越了 20 年。美国和加拿大正处于持续改进和调整政策、立法和监管的阶段, 以确保投资者对 CCS 技术的大规模部署保持信心和提供支持。巴西出台《未来燃料法案》(Fuels of the Future Bill) 规定了地质封存地点运营商的义务, 特立尼达和多巴哥从绿色气候基金 (GCF) 获得了有史以来第一笔 CCS 资金。②**亚太地区。**亚太地区各国正在通过修订国家减排目标以及对 CCS 项目的法律和监管支持来加强脱碳努力。东南亚与澳大利亚具有巨大的碳封存潜力, 可以在地质碳封存方面发挥关键作用。澳大利亚和印度尼西亚在建立 CCS 扶持政策与法规方面取得了重大进展, 但该地区大多数国家的 CCS 政策与法规的发展尚处于起步阶段或存在空白。③**欧洲。**欧盟 2009 年通过的《欧盟 CCS 指令》(EU CCS Directive) 将 CCS

作为减排承诺的一部分，2024 年发布的《工业碳管理战略》（*Industrial Carbon Management Strategy*）进一步强调了 CCS 在实现碳中和方面的作用。英国于 2023 年 12 月发布了保持具有竞争力的碳捕集、利用与封存（CCUS）市场的愿景，提出到 2030 年捕集 20~30 MtCO<sub>2</sub>（百万吨二氧化碳）的目标。④**中东地区与非洲**。几十年来，该地区许多国家一直在考虑 CCS，但在制定政策和立法框架方面进展缓慢。过去几年，随着全球脱碳努力的紧迫性增加，该地区开始显示出 CCS 发展的新动力。

（2）**主要趋势**。①在全球范围内，对 CCS 项目的财政激励和直接资助有所增加，导致更多的项目得以宣布。②监管确定性提高，使更多项目达到最终投资决策（Final Investment Decision, FID）。制定 CCS 特定的立法和监管框架，是降低项目风险和为投资者提供更多确定性的关键。③跨境 CCS 价值链的区域与国际合作加强。各国政府之间就 CCS 达成了各种合作协议，私营部门参与者之间也建立了大量协作，以建立跨境 CCS 价值链。④二氧化碳去除（CDR）受到的关注进一步提高。

（3）**存在的挑战**。①除了美国、加拿大、欧洲经济区、澳大利亚和英国等司法管辖区，其他地区建立 CCS 法律和监管制度的速度需要加快。②在全球范围内，批准和开发封存设施的周期通常过长。③一些司法管辖区缺乏标准模式，难以对封存的二氧化碳进行规范化的持续管理。④由于缺乏政府的支持，目前很少有 CCS 项目具有商业可行性。⑤封存资源的开发前期属于高度资本密集型，一旦发现资源不适合开发，前期投资就会面临风险。上述所有挑战都可以通过出台全面的政策措施和加强现有的专门针对 CCS 的监管制度来解决，包括缩短封存审批流程，为封存开发投资提供激励，为 CCS 项目提供监管确定性等。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Thought Leadership – CCS Policy, Legal and Regulatory Review

来源：<https://www.globalccsinstitute.com/resources/publications-reports-research/thought-leadership-ccs-policy-legal-and-regulatory-review/>

## 中美研究概述两国二氧化碳去除政策特征

11 月 18 日，全球可持续发展中心（Center for Global Sustainability）和中国 21 世纪议程管理中心（Administrative Center for China's Agenda 21）发布题为《中美两国二氧化碳去除政策与实践》（*Carbon Dioxide Removal Policies and Practices in the U.S. and China*）的报告，分析了中国和美国的二氧化碳去除（CDR）政策，概述了国家层面和地方各级的政策形势和具体措施，确定了通过双边合作加速部署 CDR 的关键机会，并为两国未来推进 CDR 技术合作提供了政策建议。报告主要发现如下：

（1）中美两国采取的政策手段，主要是在国家和地方层面推动 CDR 技术和项目的研发，但政策方针有所不同。美国 CDR 政策的实施借助监管机制、政府资助、免税和财政补贴等工具，而中国主要集中在 CDR 战略和自愿政策。

(2) 中美两国在特定领域和各个流程中都有与 CDR 相关的政策，但关注程度不一。国家层面，美国 CDR 政策侧重于发电厂、天然气加工和工业过程的碳捕集、利用与封存 (CCUS)，并大力支持直接空气捕集 (DAC)、地下地质封存和提高石油采收率 (EOR)，但对生物质能结合碳捕集与封存 (BECCS) 重视有限；中国 CDR 政策同样广泛支持 CCS/CCUS 技术，主要部署在发电厂、工业过程和 EOR 领域，但对 DAC 和 BECCS 以及对两种技术的特定利用、运输和封存的关注相对较少。次国家层面，美国各州优先考虑在发电厂、工业过程、EOR 和地质封存中使用 CCUS，对 BECCS 的支持有限；中国各省重点关注 CCUS、EOR、地质封存以及林业和土地利用实践。

(3) 美国各州和中国各省的 CDR 政策的空间分布、严格程度和覆盖范围存在显著差异。与美国其他州相比，科罗拉多州、加利福尼亚州和伊利诺伊州等州的 CDR 政策更集中、更严格；中国上海和重庆等辖区的政策收紧程度高于其他省份。部分州和省份的 CDR 相关政策极少甚至没有。

(4) 美国各州和中国各省的 CDR 项目分布不均衡，项目数量、技术类型和发展阶段均存在差异。美国的 CDR 项目侧重于工业过程和天然气处理过程中的二氧化碳捕集，另外还有一些项目是针对发电厂的 CCS/CCUS、DAC 和 BECCS。中国的 CDR 项目主要捕集来自化工、发电厂、钢铁生产以及石油和天然气部门的二氧化碳，捕集的二氧化碳通常用于提高石油采收率。发展阶段方面，两国的一些项目已经进入商业化阶段，而另一些项目仍处于示范、规划或建设阶段。

基于以上情况，报告确定了促进中美两国开发和应用 CDR 技术合作机会的政策建议：①填补现有 CDR 政策空白；②建立明确的 CDR 部署章程；③丰富 CDR 技术政策工具种类；④促进 CDR 领域的私人投资和公私伙伴关系。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Carbon Dioxide Removal Policies and Practices in the U.S. and China

来源：<https://cgs.umd.edu/research-impact/publications/carbon-dioxide-removal-policies-and-practices-us-and-china>

## 气候变化事实与影响

### 国际组织报告强调冰雪消融可能导致气温上升 3 °C 或更多

11 月 12 日，国际冰冻圈气候倡议组织 (International Cryosphere Climate Institute, ICCI) 发布《2024 年冰冻圈状况报告：冰的消失、全球损害》(State of the Cryosphere Report 2024: Lost Ice, Global Damage)，详细呈现全球冰雪储备现状，表示若不立即大幅减少温室气体排放，全球气温上升导致的冰雪消融将带来灾难性且不可逆转的后果。报告概述了 3 种不同温室气体排放水平下的冰冻圈变化如下：

(1) 全面实施当前国家自主贡献 (NDCs) 目标。截止目前，各国提出的 NDCs

目标仅能保证到2100年温升控制在2.3℃左右,届时二氧化碳浓度峰值约为500 ppm(百万分之一)。

①冰盖和海平面上升:温升超过1.5℃便足以使得格陵兰岛和南极洲西部大部分地区的冰盖消融。未来几个世纪,即使温度有所降低,海平面上升仍然会超过10米。

②山地冰川和积雪:2℃的升温已远超许多山地冰川和下游区域的适应极限,热带和中纬度山地冰川可能会完全消失,亚洲山地冰川将消融50%。在夏季生长季节,积雪和冰川径流的损失可能会永久影响水循环。

③极地海洋:大气二氧化碳会影响海洋酸度、引发海洋热浪,导致极地海洋物种和渔业损失。

④多年冻土:多年冻土持续解冻,释放温室气体,预计到2100年,排放量高达2000亿吨,北部高纬度多年冻土区的平均温度将达到4~8℃。

⑤海冰:北极变暖将加速格陵兰冰盖融化并导致海平面上升,同时对中纬度气候模式产生不可预测的极端影响,南极海冰在夏季将完全消融。

**(2) 保持当前二氧化碳排放水平。**如果大气中的二氧化碳含量继续以目前的速度增加,到2100年,全球温升将达到3~3.5℃,届时二氧化碳浓度峰值约为650 ppm。

①冰盖和海平面上升:温升超过3℃,格陵兰岛和南极洲西部的冰盖将加速损失,东部大部分地区的冰盖也会消融,到2100年,海平面可能会上升3米,甚至到2300年超过15米。

②山地冰川和积雪:亚洲山地和阿拉斯加的最大冰川可能会消融,本应降雪的高海拔地区可能会频繁降水。由于季节性用水损失或破坏性洪水频发,到2050年,脆弱山区和下游地区的居民可能无法继续在当地生存。

③极地海洋:北极和南大洋将出现破坏性海洋酸化事件,近极地海洋(如巴伦支海、北海和波罗的海)也会出现与极地海洋相当的酸化事件,这会导致极地物种大规模灭绝。此外,极端变暖也将对全球洋流系统造成严重影响。

④多年冻土:北极大部分多年冻土和山区多年冻土都将融化,2100年的温室气体排放量可能与中国当前的排放量相当。除了导致全球排放量增加,冻土消融还会破坏泛北极基础设施、引发山坡崩塌。

⑤海冰:北冰洋每年的无冰期将达到180天,加剧北极变暖、多年冻土退化、格陵兰冰盖融化和极端天气,南极海冰的减少可能与北极相差无几。

**(3) 坚持1.5℃路径。**在1.5℃温升情景下,冰冻圈损失可以减缓,届时2100年的二氧化碳浓度峰值约为430 ppm。

①冰盖和海平面上升:1.5℃的温升不足以保证格陵兰岛和南极洲西部的冰盖不消融,但能延缓海平面的上升速度。

②山地冰川和积雪:2/3的亚洲山地冰川得以保存,到2100年,冰川融化速度和积雪雪线都将稳定,部分冰川可能出现再生长迹象。

③极地海洋:海洋热浪和极端酸化的破坏性复合事件仍会发生,主要洋流的速度放缓。

④多年冻土:额外减缓多年冻土排放的措施将大幅减少,到2100年,温室气体排放量约为1200~1500亿吨,比当前NDCs目标全面实施的情景减少30%。

⑤海冰:北极海冰仍会在某个夏季几乎完全融化,但仅会持续几天或几周,南极洲夏季海冰完全损失的阈值可能低于北极。

(秦冰雪 编译)

原文题目: State of the Cryosphere Report 2024: Lost Ice, Global Damage

来源: <https://iccinet.org/statecryo24/>



# 《柳叶刀》发布 2024 年健康与气候变化倒计时报告

11 月 9 日,《柳叶刀》(*The Lancet*) 发布《2024 年<柳叶刀>健康与气候变化倒计时报告: 面临行动迟缓带来的创纪录威胁》(*The 2024 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Facing Record-breaking Threats from Delayed Action*) 显示, 由于快速变化的气候, 人类福祉、健康和生存正在面临创纪录的威胁, 与气候变化相关的 15 项健康评估指标中, 10 项指标创下新纪录。

## 1 气候变化造成创纪录威胁

(1) **与高温相关的死亡人数和健康风险增加。**2023 年, 因高温死亡的 65 岁以上的老年人数量比 20 世纪 90 年代的平均水平增加 167%, 比没有气温上升的预设情景高出 65%。高温暴露也在影响身体活动和睡眠质量, 2023 年, 从事户外活动的人类面临热应激的风险比 20 世纪 90 年代的平均水平高出 27.7%, 睡眠损失时间比 1986—2005 年的平均水平高出 6%。以上 3 个指标均达到有记录以来的最高值。

(2) **人类越来越容易受到危及生命的极端天气事件影响。**2014—2023 年, 全球 61% 的陆地极端降水天数增多, 导致洪水、传染病和水污染等风险增加。2023 年, 全球 48% 的陆地遭遇至少 1 个月的极端干旱, 是 1951 年以来最严重的一年。与 1981—2010 年相比, 2022 年干旱和热浪事件的增加使得 124 个国家/地区遭受中度或重度粮食不安全的人数增长 1.51 亿。

(3) **炎热干燥的天气条件导致沙尘暴频发和传染病传播。**沙尘天气导致 2018—2022 年暴露于危险高颗粒物浓度的人数比 2003—2007 年增加 31%。降水模式变化和气温上升导致登革热、疟疾、西尼罗河病毒相关疾病和弧菌病等致命传染病的传播风险有所提高, 之前不受影响的地区也面临传播风险。

(4) **气候变化影响健康和福祉所依赖的社会和经济条件。**2019—2023 年, 极端天气事件造成全球年平均经济损失达到 2270 亿美元, 比 2010—2014 年增加 23%。极端天气事件和与气候变化相关的健康危害也影响劳动生产率, 高温暴露导致 2023 年潜在劳动工作时长损失达到创纪录的 5120 亿小时, 潜在收入损失高达 8350 亿美元。

## 2 当前适应努力正在偏离 1.5 °C 目标

(1) **与能源相关的全球二氧化碳排放量创下历史新高。**由于能源价格高企和全球能源危机, 大多数石油和天然气公司正在进一步扩大其化石燃料生产计划。截至 2024 年 3 月, 已有的化石燃料生产计划将导致全球 114 家主要石油和天然气公司到 2040 年产生的二氧化碳排放量超出与 1.5 °C 温升目标相适应水平的 189%。

(2) **偏远地区可再生能源电力消费滞后。**人类发展指数 (HDI) 低的国家, 污染性生物质 (如木材或粪便) 燃烧占据 92% 的家庭能源消耗, 仅有 2.3% 的电力来自可再生能源。2021 年, 化石燃料和生物质的持续燃烧导致全球至少 333 万人死于室外细颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>) 空气污染。2020 年, 家用污染性固体燃料导致 230 万人死于室

内空气污染。

(3) 各类温室气体排放增加。2016—2022 年，全球森林面积损失近 1.82 亿公顷，相当于全球森林覆盖面积的 5%，导致捕集大气二氧化碳的自然能力降低。此外，2016 年以来，农业温室气体排放量增加 2.9%，医疗保健领域的温室气体排放量增加 36%。

### 3 健康与气候变化的关注度下降

气候变化带来创纪录威胁的同时，所受到的关注度却在下降。数据显示，在联合国一般性辩论声明中提及健康与气候变化的政府数量从 2022 年的 50% 下降至 2023 年的 35%。截至 2024 年 2 月更新的 58 项国家自主贡献（NDC）中，仅有 47% 的缔约方提及卫生部门。此外，媒体关注度也有所下降，2022—2023 年，报纸上提及健康问题的气候变化文章的比例下降 10%。

（秦冰雪 编译）

原文题目：The 2024 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Facing Record-breaking Threats from Delayed Action

来源：[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)01822-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)01822-1/fulltext)

## 美研究指出海洋变暖加剧了近几年的飓风

了解全球大气和海洋表面温度的上升如何影响热带气旋强度，对于评估当前与未来的风暴风险至关重要。11 月 20 日，来自美国非营利组织气候中心（Climate Central）的科研人员，在《环境研究：气候》（*Environmental Research: Climate*）发表题为《人为造成的海洋变暖加剧了近年的飓风》（*Human-caused Ocean Warming Has Intensified Recent Hurricanes*）的文章，并发布题为《气候变化增加了每一次 2024 年大西洋飓风的风速：分析》（*Climate Change Increased Wind Speeds for Every 2024 Atlantic Hurricane: Analysis*）的报告，指出气候变化增加了 2019—2023 年大多数大西洋飓风的强度，以及 2024 年迄今为止的每一次风暴。

科研人员利用观测、气候模式和潜在强度理论，引入了一个新的快速归因框架，量化了 2019—2023 年北大西洋飓风季节北大西洋海温升高对观测到的飓风最大风速的 5 个影响。研究结果表明：①2019—2023 年研究的 38 个飓风中，有 30 个飓风达到了萨菲尔-辛普森飓风等级<sup>1</sup>（Saffir-Simpson Hurricane Wind Scale），与没有气候变化的世界的预期强度相比，大约高了一个等级。②人为驱动的海温升高对飓风强度变化的贡献率为 84%。③气候变化导致 2019—2023 年飓风季的飓风平均速度增加 8.3 米/秒（ $\text{ms}^{-1}$ ）。

研究人员将快速归因框架扩展至 2024 年大西洋盆地飓风季节，发现气候变化增加了 2024 年每一次大西洋飓风的最大风速。人为造成的全球变暖提高了海洋温度，并增强了 2024 年发生的所有 11 次风暴的强度，将其最高持续风速提高了每小时

---

<sup>1</sup> 目前，国际上广泛采用萨菲尔-辛普森飓风等级作为飓风等级划分的标准。该标准将飓风分为五个等级，从一级到五级，等级越高，飓风的风速和破坏力越强。

14.48~45.06 公里（9~28 英里）。这一影响使 7 个飓风进入了更高的萨菲尔-辛普森飓风等级，并使飓风“黛比”（Hurricanes Debby）和“奥斯卡”（Oscar）从热带风暴增强为飓风。如果没有气候变化的影响，2024 年的飓风“贝丽尔”（Beryl）和“米尔顿”（Milton）不太可能发展成 5 级飓风。

（裴惠娟 编译）

参考文献：

[1] Human-caused Ocean Warming Has Intensified Recent Hurricanes. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2752-5295/ad8d02>

[2] Climate Change Increased Wind Speeds for Every 2024 Atlantic Hurricane: Analysis. <https://www.climatecentral.org/report/2024-hurricane-attribution>

## 美研究指出南大洋变暖是导致南极海冰面积减少的主要原因

南极海冰是极地气候系统的重要组成部分，不仅影响全球大气-海洋界面的通量交换，还参与南大洋区域大气-海冰-海洋的相互作用。2016 年以来，南极海冰持续快速减少，引发全球关注。11 月 20 日，美国华盛顿大学（University of Washington）在《通讯 地球与环境》（*Communications Earth & Environment*）发表题为《了解 2023 年南极冬季海冰创纪录低点的驱动因素和可预测性》（*Understanding the Drivers and Predictability of Record Low Antarctic Sea Ice in Austral Winter 2023*）的文章指出，南大洋变暖对南极海冰面积减少的贡献达到 70%，剩余的 30% 是因为大气环流。

研究人员基于完全耦合的通用地球系统模型（Community Earth System Model, CESM），再现 2023 年南极海冰面积创纪录的低点，预测 2024 年南极海冰面积变化趋势。结果显示：①2023 年，冬季南极海冰面积约为 1050 万平方公里，相比于 1980—2020 年的平均水平减少 220 万平方公里；②南大洋温暖海温条件于 2017 年夏季出现，一直持续到现在；③2023 年 3 月，厄尔尼诺-南方涛动过渡到厄尔尼诺，南大洋进入厄尔尼诺状态以后，海温呈现持续增加趋势；④2023 年之前，南大洋变暖可能与 2020—2023 年持续的拉尼娜条件、阿蒙森低压增强、混合层暖水上涌逐渐加强有关；⑤如果 2023 年的大气环流条件延续到 2024 年，冬季南极海冰面积相比于 1980—2020 年的平均水平将减少 260 万平方公里。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Understanding the Drivers and Predictability of Record Low Antarctic Sea Ice in Austral Winter 2023

来源：<https://www.nature.com/articles/s43247-024-01772-2>

## 气候变化减缓与适应

### 联合国环境规划署发布 2024 年度国际甲烷排放观测站报告

11 月 15 日，联合国环境规划署（United Nations Environment Programme, UNEP）发布题为《关注甲烷 2024：隐藏并非看不见》（*An Eye on Methane 2024: Invisible But Not Unseen*）的报告，是国际甲烷排放观测站（International Methane Emissions

Observatory, IMEO) 的第四次年度报告，总结了利用甲烷数据革命促进全球甲烷减排的进展。报告的主要结论如下：

**(1) 实现石油和天然气行业的透明度。**“石油和天然气甲烷伙伴关系 2.0” (Oil and Gas Methane Partnership 2.0, OGMP 2.0) 为石油和天然气行业甲烷责任与透明度制定了全球标准，同时扩大到 140 个成员，覆盖 2024 年全球石油和天然气产量的 42%。与 2023 年报告相比，增加了 20 多个成员。OGMP 2.0 在 2024 年首次向合作伙伴颁发“黄金标准报告” (Gold Standard reporting)<sup>1</sup>。推动所有成员采用“黄金标准报告”对基于测量数据有效追踪和确定减排目标至关重要。2024 年，第一批加入 OGMP 2.0 的 66 个成员中，有 55 个成员实现了“黄金标准报告”。

**(2) 了解石油和天然气甲烷排放差距报告。**UNEP 的 OGMP 2.0 提供数据来指导并追踪石油和天然气行业甲烷减排情况。其成员通过基于测量的框架报告甲烷排放量。2022 年和 2023 年发布的 IMEO 报告发现，OGMP 2.0 报告的排放量显著低于大气中观测到的相应甲烷排放量。2024 年发布的报告阐明了这一差距，并证实了 UNEP 的 OGMP 2.0 正在推动石油和天然气行业由不精准评估转向可靠的测量数据。分析显示，使用通用排放因子而非实际测量因子来估算的甲烷排放量会低于实际排放量，同时，OGMP 2.0 中部分资产未被报告。OGMP 2.0 实施计划让人们确信，随着其提供更多经过验证的数据，这一差距将在未来持续缩小，这就亟需 OGMP 2.0 相关的所有行业参与。

**(3) 甲烷警报和响应系统 (Methane Alert and Response System, MARS) 需要采取行动。**基于 MARS，IMEO 从十多种卫星仪器中收集数据，并向各国政府发出重大甲烷排放警报。迄今为止，UNEP 已发出 1200 余份 MARS 通知，并通过新的人工智能工具和扩大的参与网络增强其系统预警能力。MARS 已经在四大洲推动和验证了减排行动。然而，在系统功能和通知不断加强的同时，运营商和政府的反应及行动并没有跟上。比如发布的 1200 份 MARS 通知中，仅有超过 1% 的通报获得实质性回复。鉴于这种较低的响应率，国家和政府部门亟需加强气候参与和减缓行动。

**(4) 钢铁供应链中的甲烷排放。**钢铁供应链的甲烷排放为气候行动提供了一个主要但被忽视的机会。冶金煤生产导致的甲烷排放占能源行业甲烷排放总量的 1/10，并贡献了钢铁行业气候足迹的 1/3。由于绝大多数钢铁生产需要使用以煤为燃料的高炉，因此，在解决这一减排问题时需要工业低碳转型，同时需要考虑成本效益。通过 IMEO，UNEP 正在努力将甲烷减排纳入钢铁工业的气候战略，推动系列科学研究，并扩展 MARS 覆盖冶金煤设施。这项工作的核心是 IMEO 钢铁甲烷计划，旨在设定雄心目标促进冶金煤生产中的甲烷排放测量。

**(5) 发展 IMEO 的甲烷科学。**截至 2024 年，已有 19 个国家启动了 37 项基于 IMEO 的甲烷科学研究。IMEO 初期的甲烷科学研究已经填补了关键知识空白，包括

---

<sup>1</sup> OGMP 2.0 首次提出油气甲烷排放管理和报告方面最高级别的报告标准，即“黄金标准报告” (Gold Standard reporting)，拥有最高数据质量水平的报告，旨在推动石油和天然气行业更加严格、准确地报告甲烷排放情况。

首次对海上石油和天然气基础设施进行实证研究，并在缺乏实证数据的地区开展研究活动。新一代提供与政策相关数据的卫星和监测方法正在创造新机遇，IMEO 可充分利用这一机遇来开展下一步科学研究工作。未来研究将优先考虑以下 4 个目标：①推进多尺度甲烷排放数据核对和数据整合方法；②验证基于测量的方法；③鼓励综合数据较差的地区能够在未来完善相关甲烷排放数据；④进一步开展科学研究，支持各国实现甲烷减缓目标。

**(6) 集成多种甲烷数据源。**准确估算甲烷排放全貌需要整合来自不同来源的数据。由于涉及变量众多，包括随时间变化、操作条件以及测量仪器检测阈值或应用范围等不同而各异，因此，不可能依赖单一数据源获取完整数据。这就需要通过 IMEO，UNEP 正在大力整合综合数据，以便决策者能够通过明智的选择采取针对行动。比如开发甲烷供应指数产品，促进天然气消费者、政府和民间社会能够比较不同油气进口的甲烷含量。该指数整合 IMEO 科学研究中的实证数据、卫星数据以及 OGMP 2.0 的报告，以提高透明度和问责制。

**(7) 加强甲烷行动能力。**IMEO 正在推动政府、行业和气体关键参与者之间的合作，以解决减少甲烷排放面临的系统性障碍。UNEP 通过甲烷系列培训，推动甲烷减排行动。总体来看，实现全球气候目标取决于从雄心目标到实际行动转变。UNEP 通过 OGMP 2.0、MARS、新的钢铁甲烷计划及系列数据产品，为全球甲烷减排进展奠定了基础。

(刘莉娜 编译)

原文题目：An Eye on Methane 2024: Invisible But Not Unseen

来源：<https://www.unep.org/resources/eye-methane-2024>

## 国际组织称全球多灾种预警系统已覆盖多数国家

11 月 13 日，世界气象组织（WMO）和联合国减少灾害风险办公室（UNDRR）联合发布题为《2024 年全球多灾种预警系统现状》（*Global Status of Multi-hazard Early Warning Systems 2024*）的报告显示，全球预警覆盖率达到 2015 年以来的最高水平。在多灾种预警系统不够全面的国家，与灾害相关的死亡率比“基本”至“全面”覆盖的国家高 6 倍左右，受灾害影响的人数也高出近 4 倍。报告的主要结论如下：

**(1) 全球超 1/2 的国家拥有多灾种预警系统（Multi-hazard Early Warning Systems, MHEWS），但不同国家之间仍存在较大差距。**2022 以来，部署 MHEWS 的国家数量呈现出缓慢但稳定的逐年递增趋势。从国家层面看，尽管近 2/3 的内陆发展中国家（Landlocked Developing Countries, LLDCs）部署了 MHEWS，但仅约 1/2 和 1/3 的最不发达国家（Least Developed Countries, LDCs）和小岛屿发展中国家（Small Island Developing States, SIDS）部署了该系统。

**(2) 预警系统正在守护生命。**MHEWS 不够全面的国家，与灾害相关的死亡率比“基本”至“全面”覆盖的国家高出近 6 倍，受灾害影响的人数也高出近 4 倍。

**(3) 良好的风险治理是 MHEWS 有效运行的基础。**为了保障 MHEWS 的高效运行，需要将其整合到国家更广泛的灾害风险治理之中。目前，全球近 2/3 的国家已制定减少灾害风险战略 (Disaster Risk Reduction, DRR)，且其中近 3/4 的地方政府正实施此战略。

**(4) 有限的灾害风险知识降低了预警系统的有效性。**拥有丰富的灾害风险知识能够助力各国政府制定有效的规划，并采取相应的措施。2024 年，在部署 MHEWS 的国家中，仅 1/2 左右的国家有一定的灾害风险知识，这降低了预警系统的有效性。

**(5) 观测和预测能力正在提高，但仍存在差距。**随着科技进步，对灾害的观测和预测能力虽显著提升，但操作系统和基础设施的匮乏阻碍了各国对 MHEWS 的推广和应用。目前，全球只有 38% 的国家拥有多种灾害监测和预测系统。

**(6) 预警行动计划受到越来越多的重视。**预警行动和应对计划在挽救生命方面潜力显著。2023 年，在各国政府的扶持下，愈来愈多的预警行动计划得到了制定与实施。

**(7) 数据收集、管理和共享仍需改进。**数据共享对于 MHEWS 的有效运行至关重要，但目前这一环节仍较为薄弱。许多国家在灾害预测方面虽已取得显著进展，但较低的数据可获取性阻碍了地方行动。系统观测融资基金 (Systematic Observations Financing Facility, SOFF) 或许是解决这一难题的重要机制。

**(8) 协同合作对全球范围内 MHEWS 的有效推广至关重要。**为推动 MHEWS 的广泛覆盖，需要在所有经济部门、专业领域以及各层级之间开展紧密合作。通过交流平台和工具，分享卓越的实践经验能够推动 MHEWS 的普及应用。

**(9) 创新技术为扩大 MHEWS 规模带来了新机遇。**创新技术在扩大 MHEWS 规模方面发挥着重要作用，同时为系统的改进提供了有利环境。在预警通信和传播领域，互联网和移动技术为扩大 MHEWS 的规模提供了契机。

**(10) 为实现有效的预警行动，需实施以人为本、地方主导的策略。**尽管技术不断进步，但部分社区仍面临着技术可达性难题，需要采取以人为本、由地方主导的策略来构建社区 MHEWS，以支持偏远地区的预警行动。

**(11) 资金对推动全球范围内 MHEWS 的扩展至关重要。**充足、可靠且持续的资金对灾害风险知识的普及和水文气象信息的观测至关重要，这有助于 MHEWS 在全球范围内推广与应用。

**(12) 全民预警 (Early Warnings for All, EW4ALL) 正在催生行动，需要持续扩大规模。**EW4All 通过汇聚关键利益相关者，共同支持制定国家层面的多灾种预警规划，推动各方采取行动以扩大 MHEWS 的覆盖范围，确保到 2027 年，地球上的每一位居民都能得到 MHEWS 的保护。

(董利苹 杜海霞 编译)

原文题目: Global Status of Multi-hazard Early Warning Systems 2024

来源: <https://wmo.int/publication-series/global-status-of-multi-hazard-early-warning-systems-2024>

## 美欧研究揭示小幅降低中高收入国家牧场规模有助于减排

牧场停止放牧后，可通过植被再生和土壤恢复进行碳封存减缓气候变化。11月4日，美国纽约大学（New York University）、芬兰阿尔托大学（Aalto University）、瑞典斯德哥尔摩大学（Stockholm University）等机构在《美国科学院院刊》（PNAS）发表题为《来自迁移或加强以牧场为基础的牛肉生产的碳封存机会》（Opportunities for Carbon Sequestration from Removing or Intensifying Pasture-based Beef Production）的文章指出，中高收入国家牧场规模的较小幅度降低可减排 125 GtCO<sub>2</sub>（10 亿吨二氧化碳）。

研究人员基于中分辨率成像光谱仪（MODIS）2001—2020 年 500 米净初级生产力（NPP）栅格数据集，结合温度、降水、地形坡度等参数计算制作反刍动物可用地上生物量（AGB）地图。结果显示：①中高收入国家高碳强度牧场规模较小幅度的缩小——仅导致全球牛肉总产量降低 13%（9%~18%），便可减少 125 GtCO<sub>2</sub>（80~158 GtCO<sub>2</sub>）进入大气，超过 2021—2023 年全球化石燃料排放总量；②潜在森林区域的牧场恢复后，到 2100 年可以封存 445 GtCO<sub>2</sub>（286~565 GtCO<sub>2</sub>），超过过去 12 年（2012—2023 年）的全球化石燃料排放总量；③原生草原区域的牧场恢复后，到 2100 年可以封存 165 GtCO<sub>2</sub>（31~268 GtCO<sub>2</sub>）。研究证明，适度的牧场恢复策略可以提高气候效益，同时最大限度缩小肉类产量降低对全球粮食供应的影响。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Opportunities for Carbon Sequestration from Removing or Intensifying Pasture-based Beef Production

来源：<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2405758121>

## GHG 排放评估与预测

### 全球碳项目发布《2024 年全球碳预算》报告

11月13日，“全球碳项目”（Global Carbon Project, GCP）发布题为《2024 年全球碳预算》（*Global Carbon Budget 2024*）的报告指出，2024 年，全球人为活动（包括化石燃料、土地利用、土地利用变化和林业）二氧化碳排放创新历史新高，达到 11.3 GtC（十亿吨碳），即 41.6 GtCO<sub>2</sub>（十亿吨二氧化碳），2014—2023 年的年均增长率为 2%。同名文章发表在《地球系统科学数据》（*Earth System Science Data*）期刊上。报告的主要结论包括：

**（1）全球二氧化碳排放现状。**预计 2024 年全球化石燃料二氧化碳排放总量（包括水泥）将比 2023 年增加 0.8%（范围为-0.3%~1.9%），达到 10.2 GtC，即 37.4 GtCO<sub>2</sub>。预计 2024 年来源于煤炭、石油和天然气的二氧化碳排放量分别比 2023 年高 0.2%、0.9%和 2.4%。与 2023 年相比，2024 年中国化石燃料二氧化碳排放增加 0.2%（12.0 GtCO<sub>2</sub>），印度增加 4.6%（0.9 GtC，即 3.2 GtCO<sub>2</sub>），其他地区增加 1.1%（4.0 GtC，

即 14.5 GtCO<sub>2</sub>)。2024 年，国际航空航运 (International Aviation and Shipping, IAS) 产生的二氧化碳排放量增加 7.8% (0.3 GtC, 即 1.2 GtCO<sub>2</sub>)。

(2) **土地利用变化排放。**2014—2023 年，全球来自土地利用、土地利用变化和林业 (LULUCF) 的二氧化碳排放量年均值为 1.1 ± 0.7 GtC (4.1 ± 2.6 GtCO<sub>2</sub>/年)，初步预计 2024 年为 1.1 ± 0.7 GtC。2014—2023 年，全球土地利用变化排放源主要来自森林砍伐，年均值约为 1.7 GtC，这表明停止砍伐森林后减少排放的巨大潜力。通过恢复/植树造林和林业封存的碳年均值约为 1.2 GtC，可抵消 2/3 的毁林排放。2014—2023 年，LULUCF 排放最高的国家依次为巴西、印度尼西亚和刚果民主共和国，这 3 个国家贡献了全球土地利用排放量的一半以上。

(3) **剩余碳预算。**假设以 2024 年二氧化碳排放水平为准，从 2025 年开始，将全球变暖限制在比 1980—1900 年水平高 1.5 °C、1.7 °C 和 2 °C 的可能性为 50% 时，那么全球碳预算分别减少至 65 GtC、160 GtC 和 305 GtC，相当于分别在 6 年、14 年和 27 年内左右耗尽。

(4) **大气二氧化碳浓度。**2024 年，大气中二氧化碳浓度将达到 422.5 ppm (百万分之一)，比工业化前的水平高出 52%。2014—2023 年，大气中二氧化碳增长量为 5.2 ± 0.02 GtC (2.5 ppm)，约占二氧化碳排放总量的 48%，预计 2024 年大气中二氧化碳增长量为 5.9 GtC (2.8 ppm)。

(5) **海洋和陆地碳汇。**2016 年以来，海洋碳汇能力一直停滞不前，而 2002—2016 年其增速较快，这主要受到国际气候大幅变化影响。2014—2023 年，海洋碳汇年均值约为 2.9 ± 0.4 GtC (占全球二氧化碳排放总量的 26%)。由于 2024 年出现厄尔尼诺现象和中性条件，预计 2024 年海洋碳汇略高于 2023 年，为 3.0 GtC，这也标志着自 2023 年以来碳汇量有所增加。2014—2023 年，陆地碳汇年均值约为 3.2 ± 0.9 GtC (占全球 CO<sub>2</sub> 排放总量的 30%)。2023 年，陆地碳汇为 2.3 ± 1 GtC，比 2022 年低 1.6 GtC，是 2015 年来最低值，预计 2024 年陆地碳汇为 3.2 GtC。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Global Carbon Budget 2024

来源: <https://essd.copernicus.org/preprints/essd-2024-519/essd-2024-519.pdf>

## 联合国环境规划署联合发布《全球氧化亚氮评估报告》

11 月 12 日，联合国环境规划署 (United Nations Environment Programme, UNEP)、联合国粮食及农业组织 (Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAO)、气候与清洁空气联盟 (Climate and Clean Air Coalition, CCAC) 等机构联合发布《全球氧化亚氮评估报告》(Global Nitrous Oxide Assessment) 指出，氧化亚氮排放量上升速度超出预期，对气候和臭氧层均构成了威胁，可采取系列措施以实现到 2050 年粮食系统氧化亚氮排放量降低 40% 的目标。报告内容主要包括以下 5 个方面：



**(1) 全球氧化亚氮排放现状及趋势。**1980 年以来，全球人为氧化亚氮排放量增加了 40%，其中约 75% 来自农业合成肥料和粪肥使用，约 5% 来自工业，剩余 20% 来自化石燃料燃烧、污水处理、水产养殖、生物质燃烧及其他来源。报告预测，在基准情景下，假设氮生产、消费和损失保持当前趋势不变，不采取减缓措施，与 2020 年相比，到 2050 年，全球氧化亚氮排放量将增加约 30%。在技术减排情景下，实施当前可用技术措施，与 2020 年相比，到 2050 年和 2100 年，全球氧化亚氮排放量将分别减少约 20% 和 15%。在技术减排和社会变革情景下，考虑当前技术措施之外，还考虑向低动物蛋白饮食转变，与 2020 年相比，到 2050 年和 2100 年，全球氧化亚氮排放量将减少约 40% 和 60%。

**(2) 气候影响及效益。**如果氧化亚氮排放量持续增加，那么将无法实现《巴黎协定》(Paris Agreement) 的长期温室气体净零或净负排放目标要求，进而无法将全球变暖限制在 1.5 °C 以内。一种针对农业氧化亚氮的可持续氮管理方法有助于显著减少短期氮化合物（其他氮氧化物和氨）排放，这有助于迅速改善空气质量。氧化亚氮寿命较长，从长期来看，可持续氮管理方法的净效应有助于降低升温趋势。相比之下，工业氧化亚氮减排可在所有时间尺度上带来气候效益。

**(3) 臭氧层影响及保护。**氧化亚氮是大气中最主要的臭氧层消耗物质。当前氧化亚氮排放对臭氧层的破坏能力相当于其他臭氧层消耗物质总和。到 2050 年，大幅降低氧化亚氮排放可能会带来与 2007 年《蒙特利尔议定书》(Montreal Protocol Agreement) 中加速淘汰氟氯烃臭氧层保护同样的效益；到 2100 年，这些效益可能会累积到加速淘汰氟氯烃臭氧层保护效益的 5 倍以上。如果氧化亚氮排放量继续有增无减，二氧化碳和甲烷排放量按照气候目标要求减少，预计到 2100 年及以后臭氧层水平可能达到最低，但是全球大部分人口可能会暴露在比 1995—2005 年臭氧消耗峰值时期还高的紫外线水平下。

**(4) 改善空气质量、保护粮食安全、减缓其他环境影响来拯救生命。**在可持续的氮管理框架下，降低氧化亚氮排放及氨和氮氧化物排放，不仅显著改善空气质量，还将带来多重健康效益，尤其是对最脆弱人群带来的效益最明显。预计到 2050 年，可持续氮管理将避免全球近 2000 万人过早死亡。可持续的氮管理还将为水质、土壤健康及生态系统结构和功能带来显著的额外效益。减少氮流失可降低水体富营养化和饮用水污染风险，同时降低相关人类健康影响，如结肠癌风险。氧化亚氮减排措施可在满足未来粮食需求的同时进行实施，这与现有粮食安全目标是一致的。要实现这一目标，需要付出更大努力来提高全球许多地区的农业氮肥施用效率，并减少氮肥过量施用。

**(5) 可持续的氮管理综合方案。**氧化亚氮对臭氧层和气候的影响及其与其他氮氧化物的关联，意味着氧化亚氮属于多个多边环境协定 (Multilateral Environmental Agreement, MEAs) 的管理范围，包括《巴黎协定》和《保护臭氧层维也纳公约》(Vienna

*Convention for the Protection of the Ozone Layer*) 等。此外, 通过采取包括雄心目标的氧化亚氮减排举措及相关可持续氮管理综合方法, 能够连带降低其他氮氧化物, 并有助于实现其他国际目标。这些目标包括: ①《全球生物多样性框架》(*Global Biodiversity Framework*) 目标 7, 到 2030 年, 至少将环境中养分流失量减半。②《哥德堡议定书》(*Gothenburg Protocol*) 中氨和氮氧化物目标。③可持续发展目标, 如 SDG2, 消除饥饿, 实现粮食安全, 改善营养状况, 并促进可持续农业发展; SDG6, 确保人人能获得水和卫生设施的可持续管理与供应; SDG12, 确保可持续消费和生产模式; SDG13, 采取紧急行动, 通过调控排放和促进可再生能源发展来应对气候变化及其影响。

(刘莉娜 编译)

原文题目: Global Nitrous Oxide Assessment

来源: <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/46562>

## 数据与图表

### 德国观察发布《2025 年气候变化绩效指数》报告

11 月 19 日, 德国观察 (Germanwatch)、新气候研究所 (NewClimate Institute) 和国际气候行动网络 (Climate Action Network International, CAN) 联合发布题为《2025 年气候变化绩效指数》(*Climate Change Performance Index 2025*) 的报告, 基于温室气体排放 (占总排名的 40%)、可再生能源 (20%)、能源利用 (20%) 和气候政策 (20%) 四大类别, 对欧盟和 63 个国家及地区的气候变化绩效进行了评估与比较。报告指出, 没有一个国家在气候变化绩效指数所有类别中都表现得足够好, 总体排名的前 3 位仍然保持空缺。丹麦的气候变化绩效指数总体排名再次最高 (第 4 名), 其次为荷兰 (第 5 名) 和英国 (第 6 名)。

#### 1 气候变化绩效指数总体概况

由于没有一个国家在所有方面都表现得足够好, 因此, 气候变化绩效指数排名的前 3 位仍然是空缺的。丹麦的气候变化绩效指数排名最高, 但其整体表现还不足以达到“非常高” (very high) 的评级。二十国集团 (G20) 中, 只有英国 (第 6 名) 和印度 (第 10 名) 的气候变化绩效指数为“高” (high), 14 个国家的总体评级为“低” (low) 或“非常低” (very low)。韩国 (第 63 名)、俄罗斯 (第 64 名) 和沙特阿拉伯 (第 66 名) 是 G20 中表现最差的国家。欧盟的气候变化绩效指数排名为第 17 位, 其总体评级为“中等” (Medium)。丹麦和荷兰是表现最好的欧盟国家, 其气候变化绩效指数排名分别为第 4 位和第 5 位。各国气候变化绩效指数评级结果如图 1 所示。尽管中国可再生能源快速增长, 但其煤炭发电仍在继续扩张。中国当前的人均温室气体排放水平与实现《巴黎协定》温度目标所需的排放路径仍有很大差距。因此,

中国在温室气体排放和能源利用类别的绩效指数为“非常低”，致使其气候变化绩效指数总体评级为“非常低”，排名第 55 位。

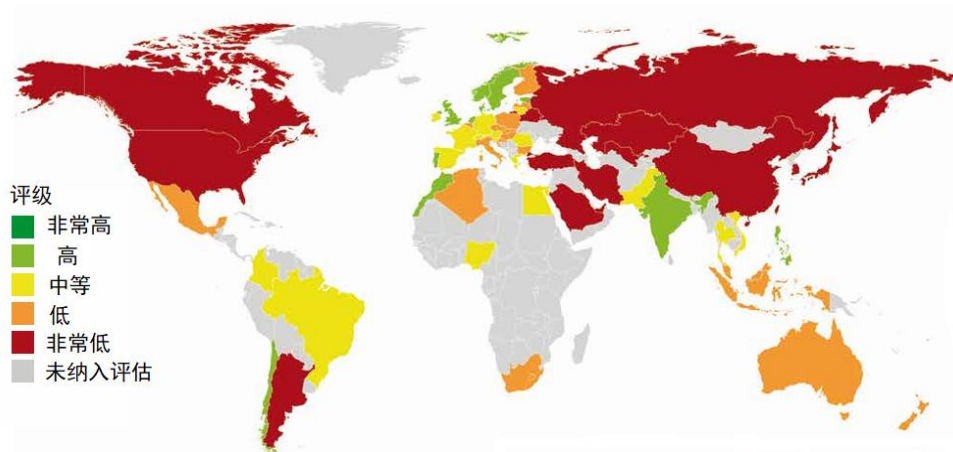


图 1 2024 年气候变化绩效指数结果

## 2 各类别气候变化绩效指数

(1) 在温室气体排放方面，卢森堡、瑞典和智利的温室气体排放绩效指数位居榜首，为“高”，伊朗、沙特阿拉伯和阿联酋是表现最差的国家。G20 国家中，只有英国和印度的温室气体排放绩效指数为“高”，包括加拿大、中国和俄罗斯在内的 7 个国家的温室气体排放绩效指数为“非常低”。

(2) 在可再生能源方面，挪威的可再生能源绩效指数再次为“非常高”，瑞典和丹麦的可再生能源绩效指数首次为“非常高”。伊朗、南非和阿尔及利亚的可再生能源绩效指数排名最低。G20 国家中，有 14 个国家的可再生能源绩效指数为“低”或“非常低”，包括俄罗斯、沙特阿拉伯和墨西哥，没有一个国家的可再生能源绩效指数为“高”，巴西、印尼和中国的可再生能源绩效指数为“中等”。

(3) 在能源利用方面，仅有菲律宾的能源利用绩效指数为“非常高”，尼日利亚、哥伦比亚和巴基斯坦的能源利用绩效指数紧随其后。韩国、加拿大和阿拉伯的能源利用绩效指数排名最低。G20 国家中，英国、印度、墨西哥和南非的能源利用绩效指数为“高”，有 7 个国家的能源利用绩效指数为“非常低”。中国的能源利用绩效指数为“非常低”。

(4) 在气候政策方面，目前的气候目标及其实施不足以将全球变暖控制在 1.5 °C 以内。没有一个国家的气候政策绩效指数为“非常高”，仅有丹麦的气候政策绩效指数为“高”，摩洛哥、荷兰和印度的气候政策绩效指数紧随其后。G20 国家中，有 7 个国家的气候政策绩效指数为“中等”，有 12 个国家的气候政策绩效指数为“低”或“非常低”。中国的气候政策绩效指数为“中等”。

(廖琴 编译)

原文题目：Climate Change Performance Index 2025

来源：<https://ccpi.org/wp-content/uploads/CCPI-2025-Results.pdf>

## 《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）8270057；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