

# 科学研究动态监测快报

---

2019 年 1 月 15 日 第 2 期 (总第 260 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ IEA 发布《煤炭 2018：到 2023 年的分析与预测》报告
- ◇ 欧盟“市场稳定储备”机制对未来冲击的响应能力有限
- ◇ JRC 分析全球控温目标的路径与成本
- ◇ 欧盟资助气候-海洋临界点与生态系统预测研究
- ◇ Germanwatch 发布 2019 年气候变化绩效指数报告
- ◇ AMS 报告揭示极端事件与人为因素之间的明确关系
- ◇ 澳大利亚将面临更严重的极端气候风险
- ◇ 气候变化将导致中国居民用电量的增加
- ◇ 美研究发现气候变化改变了全球森林的功能特征
- ◇ 气候变化将导致中非森林加速老化
- ◇ 国际研究表明全球增暖并未停滞
- ◇ 格陵兰冰盖融化释放大量甲烷
- ◇ 2050 年农业非 CO<sub>2</sub> 减排潜力高达 3.9 亿吨二氧化碳当量
- ◇ 美研究揭示不同区域的累积增暖贡献

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

## 气候政策与战略

IEA 发布《煤炭 2018: 到 2023 年的分析与预测》报告 ..... 1  
欧盟“市场稳定储备”机制对未来冲击的响应能力有限 ..... 2

## 气候变化减缓与适应

JRC 分析全球控温目标的路径与成本 ..... 3  
欧盟资助气候-海洋临界点与生态系统预测研究 ..... 4

## 气候变化事实与影响

Germanwatch 发布 2019 年气候变化绩效指数报告 ..... 5  
AMS 报告揭示极端事件与人为因素之间的明确关系 ..... 6  
澳大利亚将面临更严重的极端气候风险 ..... 7  
气候变化将导致中国居民用电量的增加 ..... 8  
美研究发现气候变化改变了全球森林的功能特征 ..... 9  
气候变化将导致中非森林加速老化 ..... 9

## 前沿研究进展

国际研究表明全球增暖并未停滞 ..... 10

## 前沿研究动态

格陵兰冰盖融化释放大量甲烷 ..... 11  
2050 年农业非 CO<sub>2</sub> 减排潜力高达 3.9 亿吨二氧化碳当量 ..... 11  
美研究揭示不同区域的累积增暖贡献 ..... 12

### IEA 发布《煤炭 2018：到 2023 年的分析与预测》报告

2018 年 12 月 18 日，国际能源署（International Energy Agency, IEA）发布题为《煤炭 2018：到 2023 年的分析与预测》（*Coal 2018: Analysis and Forecasts to 2023*）的报告显示，供应趋紧将在未来 5 年推高煤炭价格，中国将给煤炭贸易发展趋势带来更大的不确定性。报告的主要结论如下：

**（1）总体变化不大。**2017 年，全球煤炭需求同比增长了 1%，达到了 75.85 亿吨。全球煤电发电量约增加了 250 太瓦时（TWh），同比增长约 3%，约占全球发电量增量的 40%。在中国和印度强劲的煤电发电量增长的推动下，煤炭需求预计将在 2018 年再次增长。到 2023 年，全球煤炭需求将保持稳定，欧洲和美国煤炭需求的下降将被印度和亚洲其他国家的增长所抵消。作为全球煤炭市场的主要参与者，中国的煤炭需求或将逐渐下降。

**（2）供应趋紧推高煤炭价格。**2017 年，海运煤炭贸易出现了反弹。中国煤炭进口增长 1500 万吨，而包括巴西、台湾、韩国、马来西亚、墨西哥、摩洛哥、菲律宾、巴基斯坦、土耳其、越南在内的大多数其他大型进口国的煤炭进口量都刷新了记录。智利、日本和泰国的煤炭进口量非常接近历史高点。而欧洲是唯一一个煤炭贸易出现萎缩的市场。但更高的价格并未引发新的投资。

**（3）欧洲的“双城记”。**西欧正在加速其煤炭的退出。在欧盟 28 国，3 个领域的政策行动正在削弱煤炭需求：①应对气候变化的行动，包括碳排放交易系统。②对空气污染采取的行动。③逐步淘汰燃煤发电的专项行动。预计到 2023 年，法国和瑞典也将关闭最后一个燃煤电厂，届时，德国将成为西欧仅存的重要煤炭消费国。相比之下，东欧的煤炭需求保持稳定。该区域中大多数国家尚未宣布逐步淘汰煤炭的政策，并且，巴尔干、希腊和波兰正在筹划建设一些新的燃煤电厂。

**（4）蓝天是中国的优先选择。**中国的燃煤发电约消耗了世界 1/4 的煤炭消费量。因此，煤炭的命运在很大程度上取决于中国的电力部门。2016 年以来，中国用电量的反弹支撑了全球煤炭消费的增长。此外，报告预测，随着中国不断壮大的中产阶级将增加交通和供暖的电气化，用电量还将进一步增加。尽管存在这些因素，报告认为中国经济正处于结构转型之中，其电力强度将随着时间的推移而下降。此外，“打赢蓝天保卫战”仍然是中国政策的优先事项。环境政策，特别是清洁空气措施，将限制中国的煤炭需求。

**（5）煤炭是印度最安全的赌注。**印度的煤电增长仍将持续。1974 年以来，印度的煤电发电量不断增长。预计到 2023 年，印度经济的年均增长率将达到 8% 以上，电力需求预计将保持年均 5% 以上的增速。

**(6) 中国仍然是煤炭贸易的“变数”。**煤炭进口的未来仍然与南亚和东南亚挂钩。印度、韩国，尤其是中国至关重要。对印度来说，在煤炭生产和运输方面取得的进展并不足以减少进口。预计韩国、越南、马来西亚、菲律宾、巴基斯坦等国家也将实现增长。相比之下，欧洲的进口会随着时间的推移而下降。总体而言，市场走向取决于中国，中国的规模和不断变化的政策使其具有独特的潜力。2017年，澳大利亚恢复了在出口市场的领导地位，但印度尼西亚紧随其后。预计到2023年，在国内需求增加和价格下降的推动下，印度尼西亚的出口将下降，使澳大利亚成为世界最大的煤炭出口国。

**(7) 煤炭是最具争议的燃料。**一个地球，两个煤炭世界。自2015年以来，煤炭消费逐步向亚洲转移，并开始形成两个世界——一个是煤炭发电的世界，另一个是没有煤炭发电的世界。这两个世界很难就煤炭和减排达成共识。当英国和加拿大发起“助力淘汰煤炭联盟”（Powering Past Coal Alliance）时，这一点变得更加明显，目前，20多个国家以及州、省、市和企业加入了该联盟，承诺到21世纪30年代结束煤电有增无减的状态。然而，在其他许多国家，煤炭在电力生产中仍然是燃料的主要组成部分。

（董利莘 编译）

原文题目：Coal 2018: Analysis and Forecasts to 2023

来源：[https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/coal\\_mar-2018-en.pdf?expires=1545268632&id=id&accname=ocid56017385&checksum=8C94CA5F6FCA7C919FA9E9AF1435A10B](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/coal_mar-2018-en.pdf?expires=1545268632&id=id&accname=ocid56017385&checksum=8C94CA5F6FCA7C919FA9E9AF1435A10B)

## 欧盟“市场稳定储备”机制对未来冲击的响应能力有限

欧盟计划于2019年1月开始实行“市场稳定储备”（Market Stability Reserve, MSR）机制，作为控制配额盈余的长期方案，并通过调整配额拍卖数量提高欧盟排放交易体系（EU ETS）对外界冲击的抵抗能力。2019年1月9日，英国伦敦政治经济学院（LSE）格兰瑟姆气候变化与环境研究所（Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment）和气候变化经济与政策研究中心（CCCEP）联合发布题为《跨期排放交易与市场设计在欧盟排放交易体系中的应用》（*Intertemporal Emissions Trading and Market Design: An Application to the EU ETS*）的报告，通过建立模型预测MSR的成效，指出MSR作为一项临时措施，可遏止2008年经济衰退及系列政策所导致的EU ETS配额盈余，然而未来其面对类似冲击时响应能力有限。主要结论包括：

（1）MSR减少了EU ETS许可的配额累计总量，并提高了排放配额的价格。累计取消的配额数量相当可观，相当于50~100亿吨二氧化碳。

（2）实证研究发现，随着时间的推移，EU ETS覆盖企业的履约成本在不断降低，尽管成本降低的程度、企业的远见程度及投资回收期仍难以预测。企业对短期

回报的关注程度是解释观察到的价格波动的关键。

(3) MSR 的表现很大程度上取决于企业缺乏远见的类型和程度，以及企业对其决策与 MSR 驱动的配额供应随时间变化之间相互作用的理解度。

(4) 2021 年即将开展的 EU ETS 审查中，报告开发的建模框架可作为对 MSR 进行事后评估的良好基础。该框架还可用于分析事前更改 MSR 参数或在 MSR 中引入配额价格走廊。

(5) 报告提出的模型框架适用于对其他系统的修订和校准，例如美国的区域温室气体行动计划 (Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI) 或加州-魁北克省联合碳排放交易体系 (Linked California-Quebec ETS)，在这些系统中存在其他形式的价格走廊、跨期交易规定和履约周期。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Intertemporal Emissions Trading and Market Design: An Application to the EU ETS

来源: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2019/01/working-paper-316-Quemin-Trotignon.pdf>

## 气候变化减缓与适应

### JRC 分析全球控温目标的路径与成本

2018 年 12 月 12 日，欧盟联合研究中心 (JRC) 发布题为《全球能源与气候展望 2018: 面向低排放经济的部门减缓方案》(Global Energy and Climate Outlook 2018: Sectoral Mitigation Options Toward A Low-emissions Economy) 的报告指出，若要将全球气温上升控制在较工业化前时期水平升高 1.5 °C 或 2 °C 以内，全球温室气体净排放量需要在 2065 年或 2080 年之前降至零。报告展望了多种情景下的温室气体排放趋势，并分析了温室气体减排政策的宏观经济影响。主要结论包括：

(1) **能源体系及其他行业的转型。**①要将温度升高幅度控制在 2 °C 以内，全球能源体系和能源消费模式必须经历全面而加速的转型，才能实现 2015—2050 年全球年均脱碳率 6.1% 的目标。②关键的减缓方案包括扩大可再生能源的使用，以及在能源消耗中增加电力的份额。具体来讲，增加可再生能源的使用将占减排总量的 27%，非二氧化碳减排措施、能效提高、终端能源需求的电气化与土地利用分别占 20%、17%、10% 和 10%。③要达到控温 1.5 °C 的目标，尤其需要在 2020—2040 年加强减排努力。

(2) **减排的成本是有限的，脱钩后经济将继续增长。**①减排政策与空气污染政策相结合有助于改善全球空气质量，从而推动联合国可持续发展目标 (SDG) 中的气候行动、清洁能源和健康目标取得进展。②如果碳捕集与封存 (CCS) 技术得不到发展，那么在 21 世纪上半叶，控温 2 °C 的路径与利用 CCS 实现控温 1.5 °C 的路径减排轨迹类似。③如果更广泛地使用 CCS 结合生物能源的方式，则控温 2 °C 的成

本会更低，但会对土地利用造成重大影响，因此，可能需要权衡考虑对生物多样性的影响。④减排对全球经济造成的总体成本非常有限，实现控温 2 °C 和 1.5 °C 的目标所需成本分别占 2050 年全球 GDP 的 0.4% 和 1.3%。⑤在全球升温幅度低于 2 °C 和 1.5 °C 的情景下，低收入地区将保持较高的年经济增长率，而高收入国家的经济增长变化并不明显。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Global Energy and Climate Outlook 2018: Sectoral Mitigation Options Toward A Low-emissions Economy

来源: <https://ec.europa.eu/jrc/en/geco>

## 欧盟资助气候-海洋临界点与生态系统预测研究

2019 年 12 月 19 日，欧盟宣布向 3 个新项目资助 2400 万欧元，用于南极气候临界点、南大西洋气候预测及地球系统中关键的海洋临界点研究。3 个项目的主要信息如下：

(1)“**南极气候系统临界点**”(Tipping Points in Antarctic Climate Components, **TiPACCS**) 项目。总体目标是评估由南极陆架海和南极冰盖临界点引发全球海平面发生巨大和突然变化的可能性。将由欧洲顶级的研究中心开发和运行最先进的海洋环流和冰盖模式来实现这一目标。项目资助金额为 460 万欧元，执行 4 年。由挪威研究中心 (NORCE) 和皮耶克尼斯气候研究中心 (Bjerknes Centre for Climate Research) 共同协调，合作伙伴包括：英国诺桑比亚大学 (University of Northumbria)、英国南极调查局 (British Antarctic Survey)、德国波茨坦气候影响研究所 (PIK)、德国阿尔弗雷德·韦格纳极地与海洋研究所 (AWI) 和法国格勒诺布尔大学 (University of Grenoble)。

(2)“**海洋临界因素**”(COMFORT) 项目，全称为“地球系统中我们共同的未来海洋-量化碳氧和营养物质的耦合循环，考虑临界点以确定和实现安全的操作空间”(Our Common Future Ocean in the Earth System – Quantifying Coupled Cycles of Carbon Oxygen and nutrients for Determining and Achieving Safe Operating Spaces with Respect to Tipping Points)。总体目标是通过一致的跨学科研究方法，缩小关于物理和化学的人为气候强迫下地球系统中关键的海洋临界因素的知识差距。项目将重点关注海洋面临的 3 种威胁：变暖、海洋酸化和氧含量损失。由挪威卑尔根大学 (UiB) 和皮耶克尼斯气候研究中心地球物理研究所协调，来自欧洲、加拿大、印度和南非的 32 个合作机构参与，共同致力于为决策者提供基于科学依据安全的海洋操作空间、细化的气候减缓目标和可行的长期减缓路径。

(3)“**南大西洋和热带大西洋气候海洋生态系统预测，以实现可持续管理**”(South and Tropical Atlantic climate-based marine ecosystem prediction for

**sustainable management, TRIATLAS**) 项目。主要目标是通过缩小南大西洋和热带大西洋海洋生态系统状况的知识差距, 制定预测未来几个月到几十年变化的框架, 开展联合观测与模拟, 以实现大西洋人类活动整体的可持续管理。研究人员将通过结合生态系统观测、生态系统气候预测、未来社会—经济与生态系统服务变化信息, 以及与利益相关方、项目和计划的紧密联系来实现这一目标。由皮耶克尼斯气候研究中心 (Bjerknes Centre for Climate Research) 领导, 来自欧洲、南大西洋和热带大西洋的 35 个合作机构参与。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Tipping Points and Ecosystem Prediction

来源: <https://www.bjerknes.uib.no/en/article/news/tipping-points-and-ecosystem-prediction>

## 气候变化事实与影响

### Germanwatch 发布 2019 年气候变化绩效指数报告

2018 年 12 月, 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《2019 年气候变化绩效指数》(Climate Change Performance Index 2019) 报告, 基于温室气体排放、可再生能源、能源利用和气候政策四大类别中的 14 个指标, 对 57 个国家和地区的气候保护绩效进行了评估和比较。这 57 个国家和地区的温室气体排放量占全球排放总量的 90% 以上。

总体而言, 气候变化绩效指数排名第 1 到第 3 位是空白, 表明各国对于将地球升温控制在 2 °C 以下的努力还不足。第 4 至第 6 位分别是瑞典、摩洛哥和立陶宛, 其气候变化绩效指数分别为 76.28、70.48 和 70.47。气候变化绩效指数为“中等” (Medium) 的国家包括法国、墨西哥、德国、中国等。其中, 中国的排名上升到第 33 位, 首次进入“中等”国家之列。指数为“低” (Low) 的国家包括印度尼西亚、奥地利、新西兰等。指数为“非常低” (Very Low) 的国家和地区包括日本、俄罗斯、加拿大、澳大利亚、韩国、伊朗、美国、沙特阿拉伯等。

在温室气体排放方面 (仅对 G20 国家排名), 英国和印度的气候变化绩效指数表现为“高”; 意大利、法国、欧盟 28 国、巴西、印度尼西亚和墨西哥的指数为“中等”; 德国、土耳其、南非、俄罗斯、阿根廷和日本的指数为“低”; 澳大利亚、中国、加拿大、美国、韩国和沙特阿拉伯的指数为“非常低”。

在可再生能源方面 (仅对 G20 国家排名), 巴西和土耳其的气候变化绩效指数表现为“高”; 意大利、德国、欧盟 28 国、英国、印度、中国和韩国的指数为“中等”; 印度尼西亚、法国、加拿大、美国、日本、澳大利亚和墨西哥的指数为“低”; 阿根廷、南非、沙特阿拉伯和俄罗斯的指数为“非常低”。

在能源利用方面（仅对 G20 国家排名），印度、墨西哥、意大利和巴西的气候变化绩效指数表现为“高”；英国、印度尼西亚、南非、欧盟 28 国、阿根廷和法国的指数为“中等”；德国、日本和俄罗斯的指数为“低”；中国、土耳其、澳大利亚、美国、加拿大、韩国和沙特阿拉伯的指数为“非常低”。

在气候政策方面，葡萄牙、法国、荷兰、欧盟 28 国、中国、英国等国家和地区的气候变化绩效指数表现为“高”；德国、韩国、印度、南非、加拿大等国家的指数为“中等”；丹麦、波兰、奥地利、日本等国家和地区的指数为“低”；印度尼西亚、俄罗斯、沙特阿拉伯、澳大利亚、美国等国家的指数为“非常低”。

（廖琴 编译）

原文题目：Climate Change Performance Index 2019

来源：[https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/CCPI2019\\_Results\\_WEB.pdf](https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/CCPI2019_Results_WEB.pdf)

## AMS 报告揭示极端事件与人为因素之间的明确关系

2018 年 12 月 10 日，《美国气象学会公报》(*Bulletin of the American Meteorological Society, BAMS*) 发布题为《从气候角度解释 2017 年极端事件》(*Explaining Extreme Events of 2017 from a Climate Perspective*) 的年度报告指出，如果没有人为引起的气候变化，几乎不可能发生近期的热浪、干旱、洪水等极端天气事件。

该报告是 2012 年以来的第 7 份年度报告，介绍了 17 份关于 2017 年全球极端天气经过同行评议的分析，来自 10 个国家的 120 位科学家通过分析历史观测和模式模拟结果，来确定气候变化是否以及在多大程度上影响了极端事件。关于 2017 年极端天气的研究结论如下：

**(1) 热浪。**气候变化使 2017 年欧洲—地中海地区热浪发生的可能性达 1950 年的 3 倍，此类热浪事件再次发生的可能性是 10%。2017 年在中国中东部地区破纪录的热浪事件同样罕见，由于气候变化，目前热浪成为五年一遇的事件。

**(2) 干旱。**通过改变降水和土壤水分蒸散之间的平衡，气候变化使 2017 年美国大平原北部干旱发生的可能性增加了 1.5 倍。

**(3) 洪水。**孟加拉国东北部遭遇了季风前为期 6 天的极端降雨，由于气候变化导致其发生的可能性增加了 100%。2017 年 6 月的极端降雨造成中国东南部房屋坍塌，气候变化使其发生的可能性增加了 2 倍。2017 年 3 月秘鲁遭遇暴雨，气候变化使这种极端情况发生的可能性至少增加了 1.5 倍。

**(4) 海洋驱动的事件。**2017—2018 年塔斯曼海海表温度创纪录。非洲沿岸极端海表温度使 2017 年东非干旱发生的概率翻了一番，导致索马里 600 多万人粮食短缺。气候变化带来的北极海冰变化，影响了 2016 年 12 月西欧大部分地区破纪录的降水事件。

在该系列报告发表的 146 项研究成果中，约有 70% 发现了极端事件与气候变化



之间的重要联系，约 30% 的研究未发现气候变化的明显影响。除了出版物中的气候归因研究之外，该报告还评估了人为气候变化在极端天气中的作用，突出了气候归因科学在管理蓄水系统、规划海平面上升和在极端天气事件的法律分配等方面的重要性。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Explaining Extreme Events of 2017 from a Climate Perspective

来源: <https://www.ametsoc.org/ams/index.cfm/publications/bulletin-of-the-american-meteorological-society-bams/explaining-extreme-events-from-a-climate-perspective/>

## 澳大利亚将面临更严重的极端气候风险

2018 年 12 月 20 日，澳大利亚联邦科学与工业研究组织 (CSIRO) 与澳大利亚气象局 (Bureau of Meteorology) 联合发布第五份两年一度的气候状况报告——《2018 年气候状况》(State of the Climate 2018)，指出由于气候变化的影响，澳大利亚正经历着更频繁的极端高温事件和海洋热浪，澳东南部和西南部的极端火灾事件增加而降雨减少，这些变化影响了澳大利亚许多人。主要包括：

(1) **澳大利亚气候趋势：**①1910 年以来，澳大利亚的平均温度上升幅度略超过 1 °C，导致极端高温事件发生频率增加；②1910 年以来，澳大利亚周边的海洋温度上升了约 1 °C，引发更频繁的海洋热浪；③澳大利亚的海平面上升，增加了海水泛滥的风险；④澳大利亚周围的海洋正在酸化；⑤澳大利亚西南部每年 4—10 月的降雨量有所减少，同一地区 1970 年以来 5—7 月降雨量减少幅度最大(减少约 20%)；⑥20 世纪 90 年代末以来，澳大利亚东南部 4—10 月降雨量下降了约 11%；⑦20 世纪 70 年代以来，澳大利亚北部部分地区降雨量增加；⑧澳大利亚南部的河川径流量减少，北部的河川径流量与降雨量增加；⑨澳大利亚的大部分地区，极端火灾天气的频率及持续时间都有所增加。

(2) **全球气候趋势：**①所有主要的长寿命温室气体浓度持续增加，2016 年以来 CO<sub>2</sub> 浓度超过 400 ppm，80 万年来所有温室气体的浓度首次达到 500 ppm 二氧化碳当量 (CO<sub>2</sub>-e)；②化石燃料的排放量持续增加，并且是 CO<sub>2</sub> 排放量增加的主要原因；③由于温室气体浓度的增加，全球海洋，尤其是南半球的海洋，大约占据了地球产生的所有多余能量的 90%；④1880 年以来，全球海平面上升了 20 cm，近几十年来这一速度一直在增加；⑤1850 年开始有记录以来，全球平均气温上升幅度已超过 1 °C，过去 40 年的每十年平均温度都高于前十年。

(3) **未来预计澳大利亚将经历：**①海洋和大气温度进一步升高，炎热的天气和海洋热浪增多，极端寒冷天气减少；②海平面进一步上升，海洋更加酸化；③澳大利亚南部降雨量减少，导致干旱时间的延长，但整个澳大利亚范围内强暴雨将增加。

(裴惠娟 编译)

原文题目: State of the Climate 2018

来源: <https://www.csiro.au/en/Showcase/state-of-the-climate>

## 气候变化将导致中国居民用电量的增加

2018年12月24日,《美国科学院院刊》(PNAS)发表题为《中国长三角气候变化与居民电力消费》(Climate Change and Residential Electricity Consumption in the Yangtze River Delta, China)的文章,首次估计了由于气候变化导致的中国居民用电量增加情况,结果显示:到21世纪末,全球平均地表温度(GMST)每上升1℃,中国居民的平均用电量将增加约9%。

预估气候变化对全球能源使用的影响对于分析减缓和适应政策至关重要。然而,现有的经验估计集中在西方国家,尤其是美国。来自美国杜克大学(Duke University)和中国复旦大学的研究人员,基于中国国家电网公司的2014—2016年上海浦东超过80万的家庭日常用电数据来估计温度-电力响应函数,然后预测气候变化对居民用电量的影响。对于气温低于7℃的寒冷天气,日平均气温增加1℃将使用电量降低2.8%。对于气温高于25℃的温暖天气,日平均气温增加1℃将使用电量增加14.5%。结合对1394户家庭的社会经济状况的内部调查,研究发现:随着收入的增加,家庭对天气的敏感性在夏季炎热的日子里保持不变,但在冬季会增加。研究人员将这一估计行为与一系列降尺度的全球气候模型(GCMs)结合起来,构建未来全球平均地表温度(GMST)年度变化与居民年度用电量之间的关系。研究发现,年际GMST每增加1℃,居民年际用电量就增加9.2%。相比之下,年际GMST每增加1℃,年度高峰用电量增加多达36.1%。尽管研究结果对上海最为准确,但最可信的是,它可以推广到长江三角洲的城市地区,该地区涵盖中国约五分之一的城市人口和四分之一的国内生产总值。

与之前美国和墨西哥的研究一致,研究发现中国上海的居民用电量与日气温呈U型关系。在13~25℃较为舒适的温度范围内,曲线相对平坦;当气温高于25℃,曲线斜率急剧上升,当气温低于13℃,曲线斜率适度增加。U形曲线平坦部分的差异可能暗示了对热和冷的不同耐受性水平。尽管该研究工作是对气候变化对发展中国家能源消费影响的有限工作的重要补充,但也指出至少在三个方面开展进一步工作的重要性。首先,需要考虑与目前的样本相比,在住房存量以及供暖和制冷服务方面有更多的多样性。其次,需要更密切地利用收入差异更大的家庭,研究收入与气候影响之间的关系。最后,需要考虑的是,当资本存量以既能提高也能降低能源影响的方式进行调整时,以及当移民和公共基础设施投资出现并相互作用时,长期的外延边际。

(曾静静 编译)

原文题目: Climate Change and Residential Electricity Consumption in the Yangtze River Delta, China

来源: <https://www.pnas.org/content/early/2018/12/18/1804667115>

## 美研究发现气候变化改变了全球森林的功能特征

2018年12月24日,《美国国家科学院院刊》(PNAS)发表题为《气候塑造和改变了全球森林的功能生物多样性》(Climate Shapes and Shifts Functional Biodiversity in Forests Worldwide)的文章指出,气候变化导致全球范围内森林群落的功能特征发生了重大变化,这些变化可能影响森林的生产力和组成,甚至影响森林在全球的分布。

功能特征直接将生物体的表现与环境联系起来,并用于扩展到对生态系统整体结构、功能和多样性的影响。因此,研究功能特征的群落组成如何随环境变化对于理解气候变化在生态学中的作用很关键。然而,由于成对性状和气候数据的可用性受到限制,跨时空功能多样性的具体气候驱动因素仍不清楚。来自美国弗吉尼亚联邦大学(Virginia Commonwealth University)、亚利桑那大学(University of Arizona)、凯尼恩学院(Kenyon College)等机构的研究人员使用基于丰度加权特征矩的方法分析了全球森林数据集,以评估全球气候与森林功能特征之间的关系。选取的影响植物性能的一系列关键功能特征包括叶面积、木材密度、植物高度、种子质量,以及叶碳、氮和磷的含量等。为了确定树木所处的气候条件,研究人员还分析了每个树木的温度、降水、风速、蒸汽压和太阳辐射。

研究发现:①功能多样性通常随着纬度和海拔的增加而下降;②温度变化和蒸气压是功能组成和生态策略中地理变化的最强驱动因素;③由于快速的气候变暖,功能组成可能随着时间的推移而发生变化。研究表明,气候强烈地控制着功能多样性,并为预测生物多样性和生态系统功能如何响应气候变化提供了必要的基本信息。

(廖琴 编译)

原文题目: Climate Shapes and Shifts Functional Biodiversity in Forests Worldwide

来源: <https://www.pnas.org/content/early/2018/12/18/1813723116>

## 气候变化将导致中非森林加速老化

2019年1月2日,《环境研究快报》(*Environmental Research Letters*)发表了题为《气候变化将在本世纪末导致中非森林动态急剧加速》(Climate Change Would Lead to a Sharp Acceleration of Central African Forests Dynamics by the End of the Century)的文章显示,到21世纪末,气候变化将导致中非森林加速老化。

气候变化对中非森林的影响在很大程度上是未知的。来自法国巴黎高等农艺科学学院(AgroParis Tech)、法国农业发展研究中心(La recherche agronomique pour le développement, CIRAD)、法国蒙彼利埃大学(Université de Montpellier)等机构的研究人员使用一般循环模型(General Circulation Models, GCM),预测了在典型浓度路径4.5(RCP4.5)和典型浓度路径2.6(RCP2.6)下,中非森林在21世纪末的动态变化。研究发现,在气候变化背景下,到21世纪末,森林的生产、死亡和演替率将普遍增加。森林动态的这种加速变化将导致强烈的自然稀疏效应(Natural Thinning Effect),且不同物种自然稀疏的程度有所不同。这些动态变化有利于森林

中长寿命树木的生长，但不利于短寿命先锋植物的生长。随着短寿命先锋植物相对丰度的下降，在气候变化背景下，森林将加速老化。

(董利莘 编译)

原文题目: Climate Change Would Lead to a Sharp Acceleration of Central African Forests Dynamics by the End of the Century

来源: [http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aafb81?utm\\_campaign=Carbon%20Brief%20Daily%20Briefing&utm\\_medium=email&utm\\_source=Revue%20newsletter](http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aafb81?utm_campaign=Carbon%20Brief%20Daily%20Briefing&utm_medium=email&utm_source=Revue%20newsletter)

## 前沿研究进展

### 国际研究表明全球增暖并未停滞

近年来，已有 200 多篇气候文献讨论了 21 世纪初全球变暖“中断”(Pause)或“停滞”(Hiatus)的概念，引起了相当多研究的关注。2018 年 12 月 19 日，在《环境研究快报》(*Environmental Research Letters*)发表的两项研究中，一组国际科学家联合解决了关于全球增暖“停滞”混淆的问题，指出没有证据表明全球变暖趋势出现明显中断或放缓。

第一篇文章题为《历史背景下的表面温度波动：证据的重新评估与回顾》(A Fluctuation in Surface Temperature in Historical Context: Reassessment and Retrospective on the Evidence)。来自澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)、英国布里斯托大学(University of Bristol)、约克大学(University of York)、美国哈佛大学、德国波茨坦气候影响研究所(PIK)等机构的研究人员回顾了文献中关于全球平均表面温度(GMST)的全球增温“中断”现象，确定这一概念如何定义、以多长的时间间隔来表征、用什么数据来衡量，以及用何种方法来评估。该研究检验了关于“中断”(Pause)一词的两种理解，一种是通常理解的含义，即没有变暖趋势；另一种将其定义为 GMST 明显减慢的变暖趋势。结果表明，使用历史数据或当前数据，很少或没有统计证据表明 GMST 变暖趋势中断或减慢。而人们认为 GMST 存在“中断”的原因是早期数据偏差和不完整的统计检验。

第二篇文章题为《历史背景下全球变暖“中断”：模式与观测结果的比较》(The ‘Pause’ in Global Warming in Historical Context: Comparing Models to Observations)。研究人员研究检查了 21 世纪早期 GMST 与第五次耦合模式比较计划(CMIP5)模式预测之间的分歧。采用多种统计方法进行比较，纠正先前工作中的问题，包括使用连续趋势和蒙特卡罗方法来模拟内部变率。结果表明，没有可靠的统计证据证明模式与观测之间的差异。

(刘燕飞 编译)

参考文献：

- [1] A Fluctuation in Surface Temperature in Historical Context: Reassessment and Retrospective on the Evidence. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aaf342/meta>
- [2] The ‘Pause’ in Global Warming in Historical Context: Comparing Models to Observations. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aaf372/meta>

## 前沿研究动态

### 格陵兰冰盖融化释放大量甲烷

2019年1月2日,《自然》(*Nature*)发表题为《格陵兰岛的融化推动了冰盖中甲烷的持续输出》(Greenland Melt Drives Continuous Export of Methane from the Ice-sheet Bed)的文章指出,格陵兰冰盖在融化过程中释放了大量甲烷,表明冰下生物活动对大气的影 响远远超过以前的预期。

目前,全球甲烷预算中忽略了来自冰盖的排放。虽然此前已有人提出冰盖中含有大量的甲烷,如果在冰川快速消退期间释放,可能会导致大气中甲烷浓度的升高,但目前尚不存在关于冰盖释放甲烷的数据。来自英国布里斯托大学(University of Bristol)、加拿大多伦多大学(University of Toronto)、比利时布鲁塞尔自由大学(Universit  Libre de Bruxelles)等机构的研究人员在夏季对格陵兰冰盖一个大型集水区(>600 km<sup>2</sup>)进行了长达3个月的实地调查,并使用新型传感器对融水径流中的甲烷进行了实时测量和估算。

研究发现,冰盖融化过程中,冰下会不断释放出甲烷。估计该区域在整个融化期释放了约6.3吨甲烷。冰下产生的大部分甲烷在被氧化成二氧化碳之前,会随着冰雪融水形成的河流快速从格陵兰冰盖溢出。稳定同位素分析发现甲烷的微生物来源可能来自于埋藏在冰下的无机和古老有机碳的混合物。冰下水文学对于控制冰盖的甲烷通量至关重要,有效的排水将甲烷氧化程度限制在甲烷输出的17%左右。一旦径流到达冰川边缘,甲烷将逃逸到大气中,估计其扩散通量与世界主要河流相差不大。研究结果表明,冰盖覆盖着广泛的、生物活性强的产甲烷湿地,大量的甲烷可以通过有效的冰下排水途径排放到大气中,此类环境因素以前被低估了,应该在地球的甲烷预算中加以考虑。

(廖琴 编译)

原文题目: Greenland Melt Drives Continuous Export of Methane from the Ice-sheet Bed

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0800-0>

### 2050年农业非CO<sub>2</sub>减排潜力高达3.9亿吨二氧化碳当量

2018年12月17日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*)杂志发表题为《1.5℃目标背景下的农业非CO<sub>2</sub>减排潜力》(Agricultural Non-CO<sub>2</sub> Emission Reduction Potential in the Context of the 1.5℃ Target)的文章指出,为实现1.5℃气候变化目标,每吨二氧化碳当量的碳价格将高至950美元,农业在2050年可以提供3.9 GtCO<sub>2</sub>e(亿吨二氧化碳当量)的减排量,约占当前温室气体排放量的8%。

农业甲烷和一氧化二氮的排放约占人为温室气体排放总量的10%~12%,在实现1.5℃气候变化目标方面发挥着关键作用。奥地利国际应用系统分析研究所

(International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA)、荷兰环境评估署 (PBL)、荷兰瓦赫宁根经济研究所 (Wageningen Economic Research) 等机构的研究人员将每吨二氧化碳当量的碳价格从 20 美元到 950 美元设置了 8 个价格梯度, 其中, 950 美元被认为是实现 1.5 °C 气候变化目标所需的碳价格, 使用多模型评估方法, 模拟量化了农业对 1.5 °C 气候变化目标的潜在贡献。研究结果显示, 通过应用减排技术、调整饮食结构, 畜牧业对于实现 1.5 °C 气候变化目标至关重要。到 2050 年, 农业可能会以每吨二氧化碳仅 20 美元的价格, 每年减排 0.8~1.4 GtCO<sub>2e</sub> (亿吨二氧化碳当量)。结合饮食变化, 农业每年的减排量可以增加至 1.7~1.8 GtCO<sub>2e</sub>。为实现 1.5 °C 气候变化目标, 将每吨二氧化碳当量的碳价格提高到 950 美元时, 农业可以在 2050 年提供 3.9 GtCO<sub>2e</sub> 的排放量, 约占当前温室气体排放量的 8%。

(董利莘 编译)

原文题目: Agricultural Non-CO<sub>2</sub> Emission Reduction Potential in the Context of the 1.5 °C Target

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-018-0358-8>

## 美研究揭示不同区域的累积增暖贡献

2018 年 12 月 26 日,《美国国家科学院院刊》(PNAS) 发表题为《世界不同区域累积辐射强迫的趋势与模式》(Trends and Patterns in the Contributions to Cumulative Radiative Forcing from Different Regions of the World) 的文章, 来自美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 和科罗拉多州立大学 (Colorado State University) 的研究人员提供了一个新的计算方法, 可以提供自 1900 年以来全球 9 个不同区域对气候变化作出的贡献, 并揭示了不同的排放情景下到 2100 年的变化。

该计算方法被称为累积辐射强迫 (CRF), 即给定时间内辐射强迫的积分, 用于计算各个区域温室气体和气溶胶对全球平均净辐射强迫的贡献。研究强调了颗粒物污染在大气中潜在的双向作用, 即化石燃料燃烧、森林火灾和其他的人类活动。

研究人员发现, 1910—2017 年, 中国、欧洲和北美均存在几乎没有净增暖贡献的时期。这些时期的特点是快速的工业化和 GDP 的增长, 化石燃料排放增加的同时却很少实施空气质量控制措施。然而, 在同样的时期将导致对未来温室气体和气溶胶辐射强迫的承诺。对于每个区域, 未来排放辐射强迫的承诺 (2018—2100 年) 大于目前的累积辐射强迫 (1900—2017 年)。

该研究强调了当气溶胶排放减少以改善空气质量时, 温室气体的整体辐射强迫将被揭示出来。不同区域的相对贡献更多地取决于被比较的时间和发展情景, 而不是所使用的指标 (即累积辐射强迫、海洋热含量或温度)。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Trends and Patterns in the Contributions to Cumulative Radiative Forcing from Different Regions of the World

来源: <https://www.pnas.org/content/115/52/13192.short?rss=1>

## 《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

## 版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定，严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

### 气候变化科学专辑：

编辑出版：中国科学院兰州文献情报中心（中国科学院资源环境科学信息中心）

联系地址：兰州市天水中路8号（730000）

联系人：曾静静 董利苹 裴惠娟 廖琴 刘燕飞

电 话：（0931）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