

# 科学研究动态监测快报

---

2015年 7月1日 第13期 (总第175期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 英国发布《2050年造纸和纸浆行业脱碳和能源效率路线图》
- ◇ IEA 为能源行业应对气候变化建言献策
- ◇ IRENA 报告指出各国政府正在越来越多地采用可再生能源目标
- ◇ 英机构认为中国可能将于2025年达到碳排放峰值
- ◇ NERC 新资助三个气候变化研究项目
- ◇ WRI: 气候行动和公平的构建
- ◇ *Science* 文章指出北大西洋冰山融化导致热带甲烷产量增多
- ◇ *Science* 文章称千万年来大气氧含量的变化影响地球的气候
- ◇ *Nature*: 中全新世东亚夏季风降水为中华文明发展提供了环境背景
- ◇ NASA 发布高分辨率全球气候预测数据集

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

## 目 录

### 气候政策与战略

- 英国发布《2050 年造纸和纸浆行业脱碳和能源效率路线图》 ..... 1
- IEA 为能源行业应对气候变化建言献策 ..... 4
- IRENA 报告指出各国政府正在越来越多地采用可再生能源目标 ..... 5

### 气候变化减缓与适应

- 英机构认为中国可能将于 2025 年达到碳排放峰值 ..... 6
- NERC 新资助三个气候变化研究项目 ..... 8
- WRI: 气候行动和公平的构建 ..... 8

### 前沿研究动态

- Science* 文章指出北大西洋冰山融化导致热带甲烷产量增多 ..... 10
- Science* 文章称千万年来大气氧含量的变化影响地球的气候 ..... 10
- Nature*: 中全新世东亚夏季风降水为中华文明发展提供了环境背景 ..... 11
- NASA 发布高分辨率全球气候预测数据集 ..... 12

### 英国发布《2050年造纸和纸浆行业脱碳和能源效率路线图》

2015年3月25日，英国能源与气候变化部（DECC）联合商业、创新和技能部（BIS）发布题为《2050年造纸和纸浆行业脱碳和能源效率路线图》（*Industrial Decarbonisation and Energy Efficiency Roadmaps to 2050: Pulp and Paper*）的报告，研究了造纸和纸浆行业在保持竞争力的同时，实现削减CO<sub>2</sub>排放和提高能源效率目标的潜在路径。本文对报告主要内容进行介绍，以供读者参考。

#### 1 行业的特点及商业环境

2012年英国造纸和纸浆行业生产的各种纸产品总量达到450万吨，对英国经济的贡献超过100亿英镑，当年排放的CO<sub>2</sub>约为240万吨，行业用电产生的间接排放为90万吨CO<sub>2</sub>，排放总量合计为330万吨CO<sub>2</sub>。英国典型的造纸和纸浆厂中，造纸和纸浆机使用的能源占能源消耗总量的2/3，主要利用的是天然气或生物质能产生的蒸汽。英国造纸和纸浆业的碳足迹包括生产电力和蒸汽过程中燃料燃烧产生的直接排放以及电力消耗产生的间接排放。自1990年以来英国造纸和纸浆业的绝对排放量下降50%。

英国造纸和纸浆业的生产主要由国际企业完成。目前该行业较为成熟且资本密集型，投资周期较长。总体来说，造纸和纸浆行业的利润较薄，导致近期针对新机器的投资水平很低。造纸和纸浆市场日益全球化，消费端对价格极为敏感。英国工厂需要与欧洲内外的同行进行竞争。英国每年纸张消费量达到1000万吨，其中只有不到500万吨是在英国国内生产的。英国是世界上最大的纸张净进口国。

#### 2 脱碳的有利条件和障碍

报告研究了造纸和纸浆行业脱碳的有利因素、障碍和技术选择。造纸和纸浆行业脱碳的有利因素包括：①纸张产品多样化；②消费价格降低；③产业价值链协作；④政府政策；⑤投资小幅增加；⑥高级管理层支持和正式的商业承诺。

主要障碍包括：①市场竞争激烈且利润率不断降低；②监管存在不确定性；③行业较为保守；④资本收益的不确定性；⑤机器操作新技术的影响存在不确定性；⑥缺乏脱碳意识和信息不完善；⑦缺乏熟练工人；⑧英国能源价格不断上涨；⑨生物质能的可用性；⑩集团总部资金的全球竞争；⑪机器寿命为30~60年。

#### 3 脱碳潜力分析

3种路径的技术部署如下：①不断改进现有的技术；②升级利用最先进的技术；

③使用“颠覆性”的技术改革流程，这在中期尺度上，具有潜在的商业可行性。该报告在当前趋势情景下进行了3种核心路径分析，如图1所示。

最大技术潜力路径 2 中造纸和纸浆行业实现最大脱碳潜力，到 2050 年排放 6 万吨 CO<sub>2</sub>，即在 2012 年基础上减排 98%。在充满挑战的未来减排幅度能达到 86%，而全球协同发展情况下未来减排幅度能达到 97%。图 1 中每种情景分别代表：①常规情景代表未来仍保持目前的能源效率与脱碳趋势，2015 年开始部署当前最先进的技术，至 2030 年大部分技术 100% 部署完成；②40%~60% 减排路径中最大化地部署了所有先进技术，并投入大量资金开发更先进的技术，生物质能热电联产部署率达到 25%；③最大技术潜力路径 1 包含所有的先进技术和更先进技术的投资，行业内用电力替代一部分热量并利用来自工业热网的碳中和蒸汽；④最大技术潜力路径 2 包含所有的先进技术和更先进技术的投资，并用基于生物质能的热电联产替代化石燃料的使用。

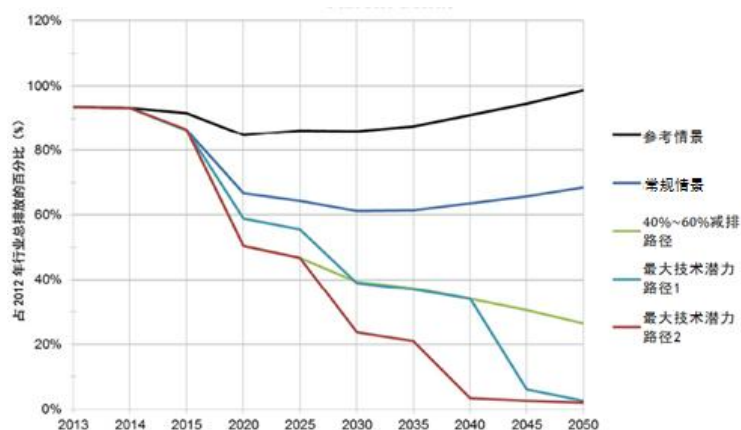


图 1 造纸和纸浆行业在不同情景下的脱碳和能源效率路径

## 4 结论与关键技术

基于证据和分析，得到的结论如下：

(1) 战略、领导和组织。造纸和纸浆行业、政府和其他利益相关者要认识到，战略、领导和组织在脱碳、提高能效和造纸和纸浆业综合竞争力方面发挥重要作用。

(2) 业务状况壁垒。可用资本的缺乏，以及投资回报往往不符合行业界定的阈值，造成投资资金缺乏成为脱碳和提高能效最重要的障碍之一。

(3) 未来能源成本、能源供应安全、市场结构和竞争。未来的脱碳和能效行动需要保证英国化工行业相对于其他地区的总体成本竞争力，这点至关重要。这一战略结论与影响化工行业运营商业环境的许多外部因素相关。在制定投资决策时，需要重点考虑包括能源安全和与其他地区相比的能源成本等因素。

(4) 工业能源政策背景。造纸和纸浆行业的许多人士强调，长期的能源和气候政策框架对保持投资者的信心很关键。许多业内人士认为，激励机制需要变为长期

承诺，因为政策的改变往往会给产业带来破坏，尤其是当投资的业务状况仅能获薄利且高度依赖于（波动的）能源相关成本等因素。

（5）生命周期核算。造纸和纸浆行业的产品形式多样，因此必须保证碳预算的工具和方法能充分理解脱碳对整个产业价值链的影响。可以适当改善标准的碳预算方法，促进对脱碳的投资。

（6）产业价值链协作。造纸和纸浆企业需要与机器供应商合作改进现有技术并开发新技术，同时也需要与其他造纸和纸浆公司合作。如果客户重视低碳产品，则可以实行差别定价。问题在于造纸和纸浆业直接向经销商供货，而很少与终端客户有联系。造纸和纸浆业具备发展生物炼制技术的知识和经验，通过与其他行业合作可以利用生物质能，为发展生物经济提供优质产品。

（7）研究、开发和示范（RD&D）。英国造纸和纸浆业普遍缺乏 RD&D 项目，这意味着该行业在战略和领导力、知识、专业、培训和技能、技术以及供应链方面落后于其他行业。未来 RD&D 会在竞争性行业中发挥重要作用。大学里面还有一些关于造纸和纸浆的研究，但是工厂里面的 RD&D 非常有限，而且工厂也不愿意参与泛欧洲的项目。机器制造商也很少进行 RD&D 相关的研发或活动，导致试点工厂往往不会选择英国。

（8）人员和技能。落实先进的技术需要训练有素的工人来理解和执行复杂的新技术，这点对造纸和纸浆业脱碳非常关键。造纸和纸浆业当前员工的年龄概况说明以后需要加倍努力，帮助下一代操作人员和工厂管理人员成长。先进技术将会吸引年轻一代，因此该行业有机会吸引更多的年轻人参与进来。

本调查中对造纸和纸浆行业脱碳和提高能效贡献最大的关键技术组包括：

（1）电网脱碳。国家电网脱碳对整个造纸和纸浆行业的脱碳贡献很大。低碳电力是造纸和纸浆业脱碳计划的关键组分，但是造纸和纸浆业只有在技术上和经济上可行、并且供应足够安全的情况下才能利用低碳电力。政府对电力市场的改革已经促使电网脱碳，本报告使用的未来电力脱碳轨迹假设符合政府的方法和模型设计。

（2）加热电气化。最大技术潜力路径中，通过加热彻底电气化实现脱碳潜力需要电网脱碳。需要采取行动确保实现加热电气化的同时能保证成本竞争力。

（3）燃料和原料（包括生物质能）可用性。生物质能作为替代燃料，在造纸和纸浆业具有很大的潜力，并且可以为行业脱碳提供机会。但是发电、其他行业和居民取暖使用生物质能会给造纸和纸浆业带来竞争，因此原料可用性和成本可能是巨大的障碍。许多工业行业大量使用生物质能作为原料，生物质能也是迅速增长的生物经济的关键原料。外界强烈支持生物质能的使用应该使其价值最大化，只有质量较差的或者废料能作为能源获取的原料。在电力生产中，利用生物质能实现热电联产相比仅仅发电成本效益要高得多，政府的电力市场扶持政策也意识到了这一点。

(4) 能源效率和热量回收。执行目前最先进的技术可以为造纸和纸浆业脱碳和提高能效带来巨大潜力。许多技术的投资成本较低，可以在现有的工厂中成本有效地实施类似技术。造纸和纸浆业充分实现脱碳潜力需要利用先进的热量回收技术，马上开发这些技术需要大量的 RD&D 并开展行业协作，另外还要注意投资的时机。

(5) 产业集群。产业集群可以为实现最大技术潜力路径 1 中的脱碳潜力提供重要机会。工业共生、能源整合和集群是众所周知的方法，完成最佳实践需要开展大量工作，但是在实践中存在规划方面的重大困难。产业集群可以为造纸和纸浆废弃物、副产品以及回收的热量等提供获利的机会。通过将当地产业集群化可以共同分担成本，更加经济有效地使用热量，最终使总收益增加。

(裴惠娟 编译，曾静静 校对)

原文题目：Industrial Decarbonisation and Energy Efficiency Roadmaps to 2050: Pulp and Paper

来源：[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/416673/Pulp\\_and\\_Paper\\_Report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/416673/Pulp_and_Paper_Report.pdf)

## IEA 为能源行业应对气候变化建言献策

2015 年 6 月 2 日，国际能源署（IEA）发布《能源与气候变化：世界能源展望特别报告》（*Energy and Climate Change: World Energy Outlook Special Report*），分析在不削弱经济增长前提下通过能源行业推动气候目标的 4 个务实性措施，提出近期内实现全球能源相关的温室气体排放达到峰值的衔接（bridging）策略，强调了加快新型技术开发的迫切需求。

各国提交给 COP21 的承诺需要成为不断增加其减排雄心的“良性循环”的基础。能源部门需要从 COP21 上看到最高政治领导层所展示的清晰目标和明确行动，使人们对全球和各国低碳发展有一个明确的预期。报告指出，有四大支柱可以帮助实现这个目标：①排放达峰。设定能够实现全球能源相关排放尽早达到峰值的条件。②五年一次修订。定期审议各国贡献，检验减排范围，提升减排雄心。③锁定愿景。把已经确立的气候目标转变成长期的集体排放控制目标，并建立符合长期愿景的短期目标。④监测转变。建立有效程序，追踪能源部门在实现目标方面取得的进展。

能源行业在 2020 年前实现排放峰值的 5 项衔接（bridging）策略包括：①提高工业、建筑业和交通运输业的能源效率；②逐步淘汰最低效的燃煤电厂并禁止建造新的燃煤电厂；③将电力行业中对可再生能源技术的投资从 2014 年的 2700 亿美元增加到 2030 年的 4000 亿美元；④在 2030 年前逐步淘汰化石燃料补贴；⑤减少油气生产过程中的甲烷排放。

(裴惠娟 摘编)

原文题目：Energy and Climate Change: World Energy Outlook Special Report

来源：<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weo-2015-special-report-energy-climate-change---executive-summary---chinese-version.html>

# 气候变化减缓与适应

## IRENA 报告指出各国政府正在越来越多地采用可再生能源目标

2015 年 6 月 10 日，国际可再生能源机构（IRENA）发布题为《可再生能源目标设定》（*Renewable Energy Target Setting*）的报告，指出可再生能源目标已成为全球能源格局的关键特征，各个国家和地区正转向更加安全和可持续能源的未来发展道路，可再生能源目标已成为越来越普遍的机制。报告研究了可再生能源在全球的发展趋势、主要功能和争议，并据此总结了经验教训。本文对报告的要点进行了整理，以供参考。

### 1 可再生能源目标在全球的发展趋势

截止 2015 年年中，全球已有 164 个国家制定了某一类型的可再生能源目标，是 2005 年制定可再生能源目标国家数量（43 个）的 4 倍。2000 年代早期，制定可再生能源目标的国家主要是经济合作与发展组织（OECD）国家，近年来设定可再生能源目标的主要是发展中国家和新兴经济体国家，目前有 131 个发展中国家和新兴经济体国家制定了可再生能源目标。包括加拿大和阿拉伯联合酋长国在内的更多国家，在次国家级层面制定了可再生能源目标，例如，阿拉伯联合酋长国每个酋长国都有各自具体的目标。

大多数国家设定可再生能源目标的关注点在电力行业，150 个国家具有可再生能源发电目标，同时其他领域的可再生能源目标也在不断增加。加热/冷却行业设定可再生能源目标的国家数量从 2005 年的 2 个增加至目前的 47 个。交通行业设定可再生能源目标的国家数量已从 2005 年的 27 个增加至目前的 59 个。此外，越来越多的国家开始在整个能源结构中制定可再生能源目标，这一数量已从 2005 年的 30 个增加至 2015 年年中的 79 个。

截止 2015 年年中，全球共有 59 个司法管辖区（包括国家和州级水平）制定了具有法律约束力的可再生能源目标，2000 年这一数量为 12 个。随着具有法律约束力的可再生能源目标的增加，其执行机制也不断增多，包括直接经济处罚、罚款和可替代能源支付方案，以及对未能履约的企业取消其继续运营的权利。但是，大多数目标仍然不具备约束力，原因之一可能在于政府面临实施自我执行机制的困难。

### 2 可再生能源目标的争议

可再生能源目标也经受着许多非议：①有人质疑如果利用更加昂贵并低效的技术，而不是鼓励使用未来使用范围会扩大的更有效的新技术，可再生能源目标会使成本提高，并可能会起到反作用。②反对者认为在气候危机如此紧迫的时代，能源政策真正的焦点应该是减少碳排放，而不是在能源结构或电力系统中指定具体的可

再生能源份额。有些人认为，由于可再生能源目标的制定和部署中，政府实际上是在“挑选赢家”，而不是让市场本身寻找最便宜、最快的脱碳路径，因此可能会导致资本配置效率低下。③有人批评说可再生能源目标与中央规划毫无区别，后者是指政府为经济的不同行业设定刚性目标。这种中央规划在管理其他经济领域时效果不佳，因此在可再生能源领域中应该停止使用。尽管存在上述批评和担忧，可再生能源目标的增长速度似乎并没有受到任何影响。

### 3 经验教训

报告根据上述分析得出了可再生能源目标相关的经验教训：①可再生能源目标向利益相关者传递重要信号；②利益相关者参与可加强所有权和目标的可行性；③目前全球各国制定的可再生能源目标主要是针对特定技术；④可再生能源目标的指标影响着执行和监控；⑤使可再生能源目标具有强制性变得更加重要；⑥规定义务实体和实现方式非常重要；⑦各个司法管辖区可再生能源目标的惩罚和执行机制差异很大；⑧平衡抱负和现实对于可再生能源目标的成功至关重要；⑨有效的可再生能源目标必须有清晰的战略和具体政策支持。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Renewable Energy Target Setting

来源：[http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Target\\_Setting\\_2015.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Target_Setting_2015.pdf)

## 英机构认为中国可能将于2025年达到碳排放峰值

2015年6月8日，英国伦敦经济与政治科学学院格兰瑟姆气候变化与环境研究所（Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment）、气候变化经济学与政策中心（Centre for Climate Change Economics and Policy）发布《中国的“新常态”：结构的调整、更好的增长和排放峰值》（*China's "New Normal": Structural Change, Better Growth, and Peak Emissions*）的报告，指出得益于中国正果断地转向经济增长“新常态”，中国温室气体排放轨迹正发生快速变化，中国温室气体排放峰值可能在2025年提前实现，而且可能在达到峰值后快速减少。

### 1 中国关注的战略重点和政策改革领域

为了达到排放峰值后快速削减排放，中国将需要深化城市和能源系统的改革计划，由一种协调的方法对清洁创新、绿色金融和财政改革加以支持。为了快速削减排放，中国需要落实以下举措：

（1）遵照紧凑型、高密度、与公共交通相联系的模式规划城市。

（2）改造能源系统：加强政策措施以提高能源效率；加速非煤能源发电资源的扩张；避免实施新的（有增无减的）煤炭开采计划，例如煤制气设施和西部煤炭基地；实施一项旨在管理逐步淘汰燃煤发电站（配备碳捕获与封存技术的除外）的战略；旅



客运输（和其他一些过程）电气化；继续加大力度管理日益复杂化的能源网络。

（3）加大对清洁能源创新的制度扶持和政策扶持力度，特别是更加重视具备减少排放和降低成本巨大潜力的关键清洁能源技术的大规模示范和部署。

（4）实施促使中国金融行业向绿色金融系统转变的措施，从而以较低的资本成本为低污染、低碳、资源节约型的基础设施融资。

（5）引入煤炭税，从而更好地（在其他事物中）反映当地环境和全球气候影响，作为财政、能源价格和治理改革一揽子计划的组成部分。煤炭税的收入相当可观，部分收入可用于清洁能源创新（具备促进经济增长的巨大潜能），部分用于去除效率较低的税收，协助结构调整，并保护低收入人群。

实现高质量的经济强劲增长，减少污染、缓解交通拥堵和避免浪费，建设具有吸引力的宜居城市，建设一个清洁安全的能源系统，要求中国的“新常态”应包含旨在持续、动态地实现结构转型和政策改革过程的共同承诺。在实施这一进程中，中国可以为世界树立如何实现这些关键目标的榜样。

## 2 中国提前实现排放峰值的国际意义

中国对全球排放量以及对决定全球排放量的发展与经济选择的重大影响至少具有四大重要意义：（1）中国地域辽阔、人口众多、经济规模庞大、能源消费和温室气体排放量都非常巨大，意味着中国将始终是全球应对气候变化行动的关键参与者。

（2）中国被许多发展中国家视为经济发展的榜样，是世界经济事务的领导者。因此，中国会对许多发展中国家的增长模式产生影响。如果中国更早意识到煤炭消费和无效率的城市规划带来的困难，其发展无疑会大不一样。目前，中国有机会向其他国家讲述并论证其在如何促进经济强劲增长、实现低碳化和减少局地污染的经验教训。

（3）中国影响发达国家的政治形势。发达国家对中国在减排方面已经采取的措施及其未来规划缺乏了解。发达国家过分强调中国的排放量，据此作为它们减排行动迟缓的理由。中国向其他国家明确传达的不间断减排行动的有效例证可使这些声音安静下来，降低发达国家的政治壁垒以采取更强有力的气候行动。

（4）中国的减排战略为所有国家树立了榜样。中国将监管与直接节能措施相结合、支持低碳能源（包括国家开发银行的大规模投资）以及碳定价。中国在低碳技术（包含太阳能光伏与风能）全球供应链方面发挥关键作用。中国低碳技术创新的规模与能力使其日益成为全球新气候经济的领导者。

通过各种不同渠道的影响，中国的气候变化行动与任何其他国家相比，更有潜力引导全球期望、市场和政策走向低碳经济。通过这种方式，中国的行动可能会实现自我强化，由于日益宏伟的气候减缓和低碳技术开发行动，促使其他国家采取更多行动和追加投资，反过来，也会降低清洁技术的成本、扩大清洁技术的市场，从而增加收

益、降低中国实现转型的成本。最终，这种不断增长的势头可能会引发新能源工业革命，实现大规模的清洁能源投资、技术创新与经济增长。这是驱动中长期可持续的国内增长和全球增长的唯一发动机，钥匙就掌握在中国手中。

(曾静静 编译)

原文题目: China's "New Normal": Structural Change, Better Growth, and Peak Emissions

来源: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publication/chinas-new-normal-structural-change-better-growth-and-peak-emissions/>

## NERC 新资助三个气候变化研究项目

2015年6月，英国自然环境研究理事会（NERC）投资850万英镑，以“大额资助计划”的形式资助3个项目，深入研究对气候变化及其影响的理解，促进社会更好地理解气候变化的挑战。3个项目的具体信息如表1所示：

表1 NERC 资助的三个气候变化研究项目（单位：百万英镑）

承担机构	资助金额	研究内容
英国国家海洋中心，南安普顿大学，利物浦大学，英国南极勘探局，伦敦玛丽女王大学	3.1	调查海洋表面之下100~1000 m之间的模糊地带，这一位置在碳从大气向海洋传输的过程中起着重要作用。研究结果将有助于理解大气中保存的碳数量，最终改善未来气候预测。
帝国理工学院，艾斯奥克斯大学，伦敦玛丽女王大学	3	利用先进的基因技术研究生态系统对气候变化的适应能力，最终目的是阐明全球生态系统对气候变化的响应。
布里斯托大学，利兹大学，谢菲尔德大学，阿伯斯威大学	2.4	研究格陵兰冰盖加速融化的原因，主要调查格陵兰冰盖融化是否造成微生物生长加快以及冰盖表面变暗。

(裴惠娟 编译)

原文题目: NERC Invests £8.5m in Large-scale Research to Tackle Big Questions about Climate Change

来源: <http://www.nerc.ac.uk/latest/news/nerc/large-grants/>

## WRI: 气候行动和公平的构建

2015年6月4日，世界资源研究所（WRI）发布题为《构建气候公平：从头创建新的方法》（*Building Climate Equity: Creating a New Approach from the Ground Up*）的报告，提出了一个新的方法来应对连接气候变化行动和更广泛公平目标的挑战。该方法把人类和社区的福祉放在气候行动的核心位置，指出气候行动和公平是相辅相成的，精心设计的低碳能源和适应政策可以促进和提高最不富裕和最脆弱地区的能力。

二十多年来，所有国家都认为公平的全球行动一直是国际气候政策的主要挑战之一。随着气候变化造成的影响不断增加，解决公平的挑战也变得更加紧迫。近年来，在国际气候谈判中，公平问题也越来越受到关注。报告基于23个国家的30个

案例研究，说明了国家气候政策（包括针对低碳能源发展和适应气候变化的政策）可以同时建立个人和社区的能力，并为国际机构和政策制定者如何支持国家层面的行动提供了建议。

## 1 主要结果

（1）重点加强社区和国家的能力，为实现公平提供指导，同时充分满足减缓和适应需求。一方面，为防止气候变化对最不富裕和最脆弱地区的直接影响，足够的气候行动在现在和未来是必需的。另一方面，气候政策应该旨在加强那些最不富裕、最脆弱地区个人的能力。

（2）精心设计的气候政策，在地方、国家和国际层面的实施在帮助社区和国家加强其能力中具有重要作用。

（3）可再生能源政策、碳定价机制、逐步取消化石燃料补贴、低碳交通和社区森林管理都是关键的政策领域，为提高福利和追求低碳发展路径提供了机会。

（4）在国家适应规划中优先考虑最脆弱地区的需求，确保其参与规划过程，并确保开展可靠的脆弱性评估（解决能力问题，同时也考虑到各国不同的社会和经济背景），都可以在实现公平的气候适应和恢复力中发挥至关重要的作用。

（5）广泛参与的国际机构和政策制定者，包括《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）内部和外部的国际机构和政策制定者，在实现公平的气候行动的各种政策方面发挥了至关重要的作用。

（6）2015 年的国际气候协议为全球公平问题取得根本进步提供了巨大机会。国家自主贡献预案（INDC）应考虑公平（包括能力），并确保公平包含在协议的所有元素中——减缓、适应、损失和损害、金融、能力建设、技术、透明度和问责制。

（7）从能力理解来解决气候公平提供了建立国家能力的机会，加强其追求强有力的气候政策的能力，并产生变革性的气候制度。

## 2 对国际机构和政策制定者的建议

报告根据以上分析，为国际机构和政策制定者提出以下建议：①为旨在促进公平和能力建设的低碳途径和适应工作（包括设计公平的能源政策）提供前期投资。②提供技术援助、能力建设及指导，使国家制定和实施文中强调的公平气候政策。③确保资金的可用性，包括非传统银行业务数量，以实施创新和当地适合的气候行动。④支持“之前和之后的”脆弱性评估和评价的实施，以确定气候行动对受影响群体能力的影响。⑤使参与式规划和利益相关者参与各行业气候政策的制定。

（廖琴 编译）

原文题目：Building Climate Equity: Creating a New Approach from the Ground Up

来源：<http://www.wri.org/publication/building-climate-equity>

## 前沿研究动态

### *Science* 文章指出北大西洋冰山融化导致热带甲烷产量增多

2015年5月29日, *Science* 杂志在线发表题为《北大西洋的冰山融化导致热带甲烷产量增多》(Enhanced Tropical Methane Production in Response to Iceberg Discharge in the North Atlantic) 的文章, 指出末次冰期(11万年前~1万2000年前)北美地区冰山融化的大量淡水涌入北大西洋, 改变了该地区的降雨模式, 并导致热带湿地甲烷产量增加。

来自美国、丹麦和法国的科研人员基于超高分辨率的实验方法, 利用南极冰芯重建大约6万7200年前至9800年前这段时间内大气中甲烷浓度的记录, 研究发现在对应 Heinrich 事件<sup>1</sup>发生时, 热带地区的甲烷含量增加。随后热带降水分布模型分析表明, 在末次冰期, 来自冰川融化的大量淡水进入北大西洋, 造成热带地区的湿地甲烷产量增加。研究人员指出, 这项研究的价值在于为地球如何响应气候变化提供了关键证据。研究结果确定了极地和热带地区气候之间相互关联, 气候变化的速度有时会很突然, 气候模型模拟表明冰川融化进入海洋将会在未来十年影响热带区域性的气候变化。

(吴秀平 编译)

原文题目: Enhanced Tropical Methane Production in Response to Iceberg Discharge in the North Atlantic

来源: <http://www.sciencemag.org/content/348/6238/1016>

### *Science* 文章称千万年来大气氧含量的变化影响地球的气候

2015年6月11日, *Science* 杂志发表题为《大气氧气浓度造成的长期气候强迫》(Long-term Climate Forcing by Atmospheric Oxygen Concentrations) 的文章, 指出在整个地球历史中, 大气中氧气含量的变化显著地改变着全球气候, 若氧含量下降, 会引起大气密度降低, 地表蒸发加快, 继而降水增加, 气温回暖。

现今氧气体积大约占地球大气的21%, 但在过去5.41亿年里, 地球大气中氧浓度的变化介于10%~35%之间。纵观地球历史, 氧含量反复升降, 氧分子的缺失将导致大气减薄, 入射光无法扩散, 直接到达地表。入射光越多, 地表的蒸发量越大, 从而湿度增加, 蒸发量增大。随着湿度的增加, 温度也会升高, 因为水蒸气是有效的吸热“温室”气体。但若大气中氧含量增多则会产生相反的效果: 大气层加厚, 入射的太阳光更加分散, 地表蒸发降低, 水蒸气吸热减少。

来自美国密歇根大学和贝勒大学的研究人员, 采用大气的全球气候模型定量分析了氧含量变化对气候的影响, 来解释大气密度、质量和分子量的变化。模拟主要

---

<sup>1</sup> 冰山大规模流入北大西洋的事件, 与全球气候和生物地球化学影响有关。

针对白垩纪中期,当时大气中 CO<sub>2</sub> 含量较高,在过去 1 亿年里温度最高,特别是 1.005 亿年—9390 万年前的塞诺曼期。模拟设定的氧含量变化为 5%~35%。模拟结果表明,氧分压 (pO<sub>2</sub>) 的改变会影响大气的光学厚度。氧分压低时,大气密度较低,空气分子和云的短波散射将明显减少,从而导致地表短波强迫大幅增加。大气和海洋层云的潜在热通量反馈表明,地表短波强迫将引起大气中水蒸气和全球降水量的增加,温室气体压迫增强,全球地表升温。

氧气浓度的变化将有助于解释不受 CO<sub>2</sub> 含量变化影响的古气候记录,例如两极气温升高、某些时期异常高的降水率,但对目前的气候变化影响却并不显著。虽然氧气对气候的影响在过去未曾得到重视,但大气中氧含量的变化一直以来被认为是塑造了地球的生命历程。例如,数十亿年前,海洋中蓝藻的光合作用释放了大量的氧气,最终为生命的繁衍奠定了基础。

(王艳茹 编译)

原文题目: Long-term Climate Forcing by Atmospheric Oxygen Concentrations

来源: <http://www.sciencemag.org/content/348/6240/1238>

## *Nature*: 中全新世东亚夏季风降水为中华文明发展提供了环境背景

2015 年 6 月 18 日,兰州大学陈发虎教授领导的研究团队在 *Nature* 旗下的《科学报告》(*Scientific Reports*) 杂志上发表题为《末次冰消期以来东亚夏季风降水变率》(East Asian Summer Monsoon Precipitation Variability Since the Last Deglaciation) 的文章,定量重建了过去 14.7 ka (1ka=1000 年) 以来东亚夏季风降水变化历史,并结合数值模拟资料讨论了冰消期和全新世驱动东亚夏季风演变的可能因素,指出中全新世丰沛的东亚夏季风降水为中华文明发展提供了环境背景。

研究团队利用位于华北吕梁山的高山湖泊沉积岩芯,与挪威、英国,以及国内河北师范大学、中科院北京地质所、中山大学等多家单位合作,开展了高精度年代学测试(25 个陆生植物残体 AMS 14C 年代),利用我国现代表土孢粉数据库和高分辨率化石孢粉分析,首次定量重建了平均分辨率达到 20 年的冰消期和全新世东亚夏季风降水变化历史。研究获得如下主要结果:①全新世东亚夏季风降水最大值出现在中全新世(7.8~5.3 ka),当时华北降水量比现代高 30%;这一时期的高降水为中国北方灿烂的仰韶文化提供了环境背景。②末次冰消期以来存在多次东亚夏季风快速变化事件,很好反映了全球尺度的气候事件,例如新仙女木事件(YD)、中世纪暖期(MWP)、小冰期(LIA);总体而言,夏季风强度与温度在多千年尺度和百年尺度均表现为正相关;最近几十年的季风衰退可能体现了人类活动造成温室气体升高所导致的全球增温对季风系统的特有影响。③东亚夏季风的演化基本受控于北半球夏季太阳辐射变化,但高纬冰量导致的大西洋经向翻转环流变化对冰消期和早全新世的季风增强有明显的抑制作用,晚全新世季风的快速衰退还可能与低纬厄尔尼

诺-南方涛动变化有关。

此项研究为亚洲季风变化及相关工作提供了可资对比的高分辨率定量降水记录。关于东亚夏季风在中全新世最强盛的认识与目前流行的基于石笋记录的“季风在早全新世最为强盛”的观点存在明显差异,陈发虎团队在近期出版的《地球科学评论》(*Earth Science Reviews*)杂志发表题为《中国北方全新世东亚夏季风记录与中国石笋氧同位素 $\delta^{18}\text{O}$ 记录不一致》(*Holocene East Asian Summer Monsoon Records in Northern China and Their Inconsistency with Chinese Stalagmite  $\delta^{18}\text{O}$  Records*)的长篇评述,认为可能的原因在于我国南方石笋氧同位素主要记录降水同位素变化,而降水同位素变化并不等同于降水量的变化,因此不能作为确切的东亚夏季风指标。在季风驱动机理方面,此项研究揭示出除外部驱动(太阳辐射)之外,地球系统内部变率(高纬冰量、低纬海气耦合系统)对东亚夏季风的长期演化具有重要影响。

(廖琴 编译)

参考文献:

[1] East Asian Summer Monsoon Precipitation Variability Since the Last Deglaciation.

<http://www.nature.com/srep/2015/150618/srep11186/full/srep11186.html>

[2] Holocene East Asian Summer Monsoon Records in Northern China and Their Inconsistency with Chinese Stalagmite  $\delta^{18}\text{O}$  Records. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825215300064>

## NASA 发布高分辨率全球气候预测数据集

2015年6月9日,美国国家航空航天局(NASA)发布新的全球数据集,联合历史观测数据与气候模拟资料,预测在不同温室气体排放情景下到2100年全球温度和降水的变化。该数据集是NASA地球交换计划(NASA Earth Exchange, NEX)的最新产品,有助于科学家和规划者进行气候风险评估,从而更好地理解诸如极端干旱、洪水、热浪和农业减产等自然灾害的局地 and 全球效应。

该数据集将全球实际观测数据与国际耦合模式比较计划第五阶段(Coupled Model Intercomparison Project Phase 5, CMIP5)的气候模拟资料相结合。其中气候模拟运用了最好的物理模型,在两种不同的温室气体排放情景下预测全球气候将如何变化,这两种排放情景分别为:基于现有排放趋势的“正常”情景和排放显著增加的“极端”情景。

NASA的气候预测数据提供了1950至2100年分辨率为25 km的详尽的全球未来温度和降水类型分布,包括全球每日最高温、最低温和降水量估计值。该数据集对公众开放,可以逐日查看各城镇数据。有关NASA气候预测数据集的更多信息参见<https://nex.nasa.gov/nex/projects/1356/>。

(刘燕飞 编译,曾静静 校对)

原文题目: NASA Releases Detailed Global Climate Change Projections

来源: <http://climate.nasa.gov/news/2293/>

## 《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:曲建升 曾静静 董利苹 裴惠娟 廖琴

电话:(0931)8270035、8270063

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