

# 科学研究动态监测快报

2015年 8月1日 第15期(总第177期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 英国发布《2050年玻璃行业脱碳和能源效率路线图2050》
- ◇ 多机构联合发布报告探讨英国深度脱碳的路径
- ◇ 英气候变化委员会为本国减缓和适应气候变化提出建议
- ◇ 英智库呼吁中国和欧盟加强气候变化合作
- ◇ *Global Change Biology*: 气候变化并未对土壤碳含量产生显著影响
- ◇ *Nature Geoscience* 文章指出海洋变暖引发极端降水事件
- ◇ *Climatic Change* 文章指出全球变暖导致极端降水事件增长
- ◇ 美研究发现气候变化可能将延长航空飞行时间
- ◇ 国际团队实地研究发现海底CO<sub>2</sub>泄露的影响有限
- ◇ IIASA 量化短寿命温室气体减排对全球碳预算的影响
- ◇ *Science*: 海洋热通量变化放缓全球气温上升

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年玻璃行业脱碳和能源效率路线图2050》	1
多机构联合发布报告探讨英国深度脱碳的路径	5
英气候变化委员会为本国减缓和适应气候变化提出建议	6
英智库呼吁中国和欧盟加强气候变化合作	7

### 气候变化事实与影响

<i>Global Change Biology</i> : 气候变化并未对土壤碳含量产生显著影响	8
<i>Nature Geoscience</i> 文章指出海洋变暖引发极端降水事件	9
<i>Climatic Change</i> 文章指出全球变暖导致极端降水事件增长	9
美研究发现气候变化可能将延长航空飞行时间	10

### 气候变化减缓与适应

国际团队实地研究发现海底 CO <sub>2</sub> 泄露的影响有限	10
--------------------------------------	----

### 前沿研究动态

IIASA 量化短寿命温室气体减排对全球碳预算的影响	11
<i>Science</i> : 海洋热通量变化放缓全球气温上升	12

## 气候政策与战略

### 英国发布《2050 年玻璃行业脱碳和能源效率路线图 2050》

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 年玻璃行业脱碳和能源效率路线图》（*Industrial Decarbonisation and Energy Efficiency Roadmaps to 2050: Glass*）的报告，研究了水泥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 玻璃行业的特点及商业环境

玻璃行业生产玻璃容器（瓶子和罐子）、平板玻璃（车窗和建筑物窗户玻璃）、玻璃纤维（风力涡轮机）、以及家用和特种玻璃产品。该行业的特点是采用高温熔化炉和其它热密集加工设备（如前炉和退火炉），约占所有燃料使用的 85%。大多数熔炉采用天然气烧制（燃料油作为备用燃料）。该过程中也有电力的使用。化石燃料的燃烧、原料降解和电力消耗的间接排放构成了玻璃行业的碳足迹。2012 年，英国玻璃行业生产超过 300 万吨的不同产品：其中 65% 是玻璃容器，30% 的是平板玻璃，其余 5% 的是纤维和家用/特种玻璃。

英国玻璃行业是一个成熟的市场，具有较高的资本密集度要求。这依赖于下游建筑、汽车、风能、饮料、水果和蔬菜加工行业的发展动态，因为这些行业都是玻璃的主要客户。2013 年，英国玻璃总营业收入中，玻璃容器是 8.534 亿英镑，平板玻璃是 3.16 亿英镑。

在经济衰退期间，由于建筑业的萧条，平板玻璃的需求大幅下滑。预计 2014—2019 年的经济复苏有望使平板玻璃需求以 3.7% 的年均增长率增加。平板玻璃制造商预计，有可能在未来数年的强劲增长后需求趋于稳定。需求增长的关键驱动力来自建筑和汽车行业。平板玻璃的增长前景取决于行业与进口竞争的能力，并扩展到下游的平板玻璃产品的成型和加工。

#### 2 玻璃行业脱碳的驱动力和障碍

玻璃行业脱碳的主要驱动力包括：①客户对更可持续产品的需求；②替代融资和获取资本；③经济可行的成熟技术；④提高设备的使用寿命；⑤激励下游行业提高能源效率的法规；⑥日益增长的能源价格；⑦良好的回收设施；⑧由最高管理层承诺的环境政策和气候变化战略；⑨稳定的能源效率和碳监管框架；⑩法案遵从；⑪陈旧设备更换；⑫较高的碳价格。

玻璃行业脱碳的主要障碍为：①低碳产品的需求不足；②较长的投资回报期和高

成本；③较高的能源价格和波动；④与海外竞争对手的不公平竞争；⑤高质量碎玻璃量的不足；⑥生产中断、困扰和麻烦的风险；⑦改造能力；⑧寻求外部融资的难度；⑨老旧设备和投资周期；⑩缺乏资金；⑪化学和流程效率的局限性；⑫低需求风险。

### 3 玻璃行业脱碳潜力分析

报告绘制的路径代表的是相对于不部署任何措施的参考排放趋势，2012—2050年实现一定程度减排需要选择和部署具体的举措方案。此外，报告也创建了另外两个路径，评估以下内容：如果不采取额外的干预措施（即常规情景 BAU）加速脱碳，会出现什么情况？钢铁行业脱碳可能的最大技术潜力（Max Tech）是什么？这些路径中部署的技术选择包含：①改进现有的技术；②升级利用最优实用技术（BAT）；③使用在中期内具备商业可行性的“颠覆性”技术带来重大过程变革。

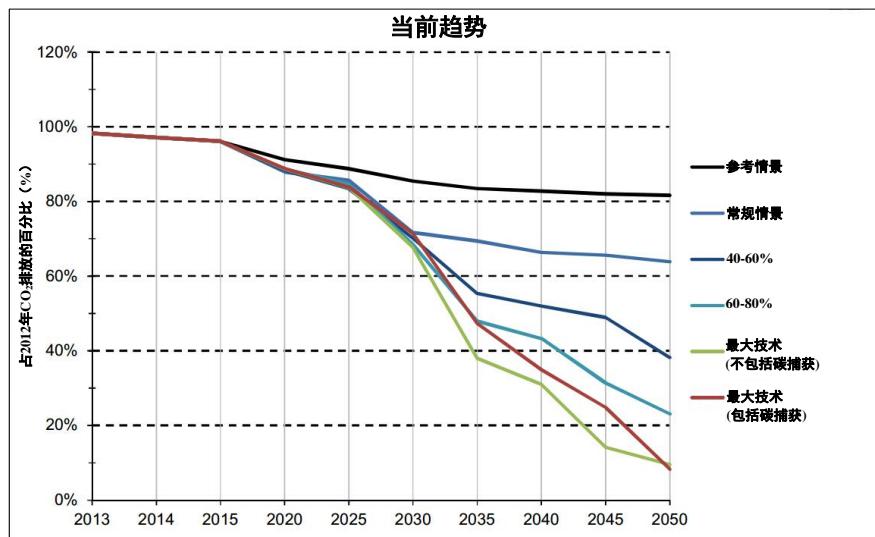


图 1 当前趋势情景下的脱碳和能源效率路径结果

路径成本分析采用了对每条路径的资金成本相加的数量级估计。作为参考，以3.5%对路径的净现值资本成本贴现，估计范围会降至3000万英镑至2亿英镑之间。成本分析有很大程度的不确定性，特别是对其中一些选项目前仍然处在研究和发展阶段。此外，经营、能源利用、研究、开发、示范、土木工程、设备改造以及其他利益相关者的成本等也是对路径成本产生显著影响的因素，但本报告未将这些因素纳入计划。对研究阶段成本的分析和对2050后排除剩余价值的调整，使被部署的高资本支出项目的成本比例接近2050年被排除在外的。必须高度重视对这些成本的解释。然而路径中一些选项的实施会因效率的提高而可能降低能源成本，在行业的下一步计划中，利益相关方必须要考虑与路径相关的投资规模。

(1) 常规情景（BAU）表示现有能源效率和脱碳趋势继续的一条路径，并在2015年开始部署目前最先进的技术，到2030年其中大多数要实现100%的技术部署。

(2) 40~60%的 CO<sub>2</sub> 减排路径包括所有先进设备的最大程度部署和额外部署一批重新定制和数量有限的电熔炉。

(3) 60~80%的 CO<sub>2</sub> 减排路径进一步建立在前面路径的基础上，并包括一些先进的（创新的）熔炉涉及改造。

(4) 最大技术路径（Max Tech）所使用的电熔炉包括所有最先进的和更具创新的技术。此外，行业燃料使用有一部分转换至沼气，并更多的部署电熔炉。

(5) 具有碳捕获和存储/利用（CCS/U）的最大技术路径包括所有最先进和主要投资技术，并且在行业内最大程度部署碳捕获和存储/利用技术，同时还部署一些电熔炉。

## 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。玻璃行业、政府和其他利益相关者都认同在脱碳、能源效率和综合竞争力背景下战略和领导对于行业至关重要。

(2) 业务状况壁垒。对脱碳和提高能源效率来说，最重要的障碍之一就是这些项目缺乏作为投资回报的资金。

(3) 未来能源成本、能源供应安全、市场结构与竞争。与欧洲、亚洲和美国的其他地区经营竞争性企业相比，确保未来脱碳和能源效率行动以维持英国行业的整体成本竞争力优势地位，这显然是至关重要的。这一战略结论与影响行业运行的商业环境的一些外部因素相联系。相比其他地区，这些因素包括能源安全和能源成本（包括现实和感知），因为这些因素对于制定投资决策而言是重要标准。

(4) 工业能源政策背景。长期的能源和气候变化政策是投资者信心的关键。此外，许多业内人士认为激励机制转变为长期的承诺是必要的，因为政策变化可能会损害投资，特别是当业务状况是边际投资和对因素高度依赖时，如能源相关成本波动。

(5) 生命周期核算。行业之间的相互作用是显著的，降低玻璃行业的碳排放对其他行业产品降低碳排放而言是必要的。例如，高效节能的窗用平板玻璃是一个比普通玻璃更复杂的产品，且制造需要消耗更多的能源。然而，作为一种高效节能窗安装在建筑物上，在使用中将会节省比制造玻璃所需的总能源更多的能源。

(6) 产业链协作。回收的玻璃：通过增加使用回收的玻璃（碎玻璃）是行业减少碳排放一个机遇。闭环回收（玻璃回收再利用）是首选，因为它与使用回收的玻璃作为骨料相比会更多的节约能源和减少 CO<sub>2</sub> 排放。

(7) 研究、开发与示范。在路径分析中，许多选项需要依赖新技术和工艺的开发来确定。访谈和研讨会确定了正在进行的必要的研究、开发与示范（RD&D），这是向脱碳技术转变的一个重要推动者。另外还需要支持这些活动的资金。创造一个与行业、政府和其他利益相关者所采取的主要行动相关的有利环境，以帮助脱碳技

术的进步，提高“绿色”玻璃产品的市场需求。

(8)人员和技能。玻璃行业中具有能源和筑炉工程的专业技能人员的数量有限。现有的这些专业人员的工作重点往往是确保遵守法规，这些工作分散了他们的注意力和精力，使其远离识别和实现能源效率的机会。

本次调查发现，对行业脱碳或能源效率做出最大贡献的关键技术组如下：

(1) 电网和供气网脱碳。低碳能源供应对于英国玻璃行业和保持英国的竞争力地位所需的行动而言至关重要。某些选项，如电网没有脱碳电熔并很难减少碳排放。政府的电力市场改革已经推动电网脱碳的进行，而本报告中所采用的未来电力脱碳轨迹的假设体现了政府方法和模型一致性。

(2) 热量电气化。电熔是一项关键的脱碳技术，并且在该项研究中被假定 2030 年后可用于商业应用。该技术应用的主要障碍包括后期国家研究和开发需求（包括规模扩大）、当前英国电力供应的碳强度、当前和预计与天然气相比具有更高的电力成本。

(3) 燃料和原料可用性（包括生物质能）。了解有多少低碳燃料和原料可供行业使用是解决路径关键障碍的重要前提，包括使用（现场生产的）沼气或生物甲烷作为玻璃熔化替代燃料选择。目前，正如行业研讨会确定的那样，对资源的长期利用、成本和技术可行性缺乏清晰认识，例如何程度的生物量可以被认为是低碳的。

(4) 能源效率和余热利用技术。在路线图中，能源效率和热回收技术已经被确定为脱碳潜力的一个重要贡献者，而且该技术的实施具有相对较低的技术风险。通过减少能源使用，这些选项可以节省运营成本。废热回收已经在玻璃行业实施，但仍然有进一步提升的空间，此外废热还可以用来发电。主要障碍是高资金成本、投资回收期长、实用和技术问题。

(5) 碳捕获。碳捕获具有较大的减排潜力，然而它也需要克服许多障碍。由于成本和碳捕获设备及其与电炉的互斥性的干扰等原因，玻璃企业更倾向于碳捕获之外的其他脱碳技术。但是，如果其他的选择无法实施，那么可能必须要在玻璃行业实施碳捕获，因此这是不能忽视的重要技术选择。在玻璃行业 CO<sub>2</sub> 排放规模是：碳捕获在单个玻璃生产基地的实施不足以证明一个完整的碳捕获与封存（CCS）链的实施。

(6) 回收利用。基于文献、访谈和研讨会的一致结果显示，增加使用回收玻璃（碎玻璃）是行业减少碳排放一个机遇。闭环回收（玻璃回收再利用）是首选，因为它与使用回收玻璃作为骨料相比会更多的节约能源和减少 CO<sub>2</sub> 排放。

（王宝 编译，曾静静 校对）

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

来源：[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/416675/Glass\\_Report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/416675/Glass_Report.pdf)

## 多机构联合发布报告探讨英国深度脱碳的路径

2015年7月6日，法国可持续发展与国际关系研究所（IDDRI）、联合国可持续发展解决方案网络（SDSN）和英国伦敦大学能源研究所（UCL Energy Institute）联合发布题为《英国深度脱碳路径》（*Pathways to Deep Decarbonization in the United Kingdom*）的报告，研究英国深度脱碳可能采取的路径，探讨英国在确保深度脱碳的同时所面临的一些机遇与挑战，指出英国在帮助全球应对气候变化中发挥着领导作用。该报告是全球“深度脱碳途径项目”（DDPP）的一部分。

报告采用的三种建模情景包括：①利用风能、核能和碳捕获与封存（CCS）等手段，实现电力行业的短期脱碳；②较少利用核能和 CCS，更多使用风能、氢能和生物能源；③重点减少能源需求。模型分析表明，英国实现脱碳目标，既在技术上可行，也在经济上可行。由于特定技术的作用以及实现重大转型的政策存在不确定性，采用何种方式实现脱碳目标仍然值得讨论。报告的主要研究结论如下：

（1）英国需要到2030年，将发电产生的排放量降至目前水平的85%~90%，以满足国内的气候目标，并为此后的终端部门的电气化扩展提供平台。

（2）如果没有特定的关键的低碳技术，电力部门的减排成本将会相当高。延迟部署以及随后降低核能和CCS的水平，将导致减排成本提高。CCS不仅对于电力部门的低碳发展很重要，而且也是工业部门减排和低碳氢供应的关键。

（3）在电力市场改革过程中，需要重点考虑当前政策方针的一致性，特别是产能机制，以确保系统的稳定性，以及政策时间不足引起投资者的不确定性。目前所有的低碳技术仍旧受到必要的激励机制和政策的支持，特别是那些久经考验而且成本效益好的技术。如果这些相关问题得不到解决，在部署足够规模的低碳发电技术时会产生“进度下降”的实际风险。

（4）大量证据表明，需求方的措施可以通过降低能源服务需求降低成本，而这也应该是政府关注的焦点。在短期内，需要较强的政策方法对既有建筑进行节能改造，增加需求方成本下降的部署和运输部门的模态转换措施。

（5）在低碳体系中，更为重要的是需要对终端消费部门的能源供应进行重新定位。能源政策的当务之急是首先应该重点开发CCS技术，而不是开发新的化石资源。生物能在脱碳技术中发挥着重要作用，据估计，英国生物能最多只占主要能源的15%~20%，其在资源可用性和成本方面有很大的不稳定因素。

（6）仅仅通过以技术为中心的方法来进一步加强英国长期减排的目标将极具挑战性，特别是非二氧化碳温室气体（GHGs）和国际航空排放的CO<sub>2</sub>，占2050年剩余排放量的70%，这意味着英国本土能源部门的排放量相对于1990年的水平必须降低90%。如果其他领域（如货运和国际航运的氢）的技术建模假设应验，情况可能更加复杂。

（7）决策者在推动深度脱碳时面临着严峻的挑战。在价格、创新和消除市场壁

垒方面，挑战主要为需要明确、一致的政策框架。未来需要一致的整套措施，即短期与长期决策均朝向“低碳方向”发展。

(8) 政府需要持续审查 2050 年的减排目标，考虑是否应当基于科学证据加强目标。未来英国需要发展建模能力，首先需要向难以减排的部门提供改进的方案，探索更强的减排信心。还需要开始考虑 2050 之后的系统，以便更好地了解 2050 年的长期投资是否足以支撑此后的更加雄心勃勃的减排目标。

(9) 英国，像大多数国家一样，无法独自过渡到深度脱碳体系。针对关键技术需要强有力的合作，还可以从事特殊领域的技术开发，共享政策机制的工作经验，还可以学习其他国家的有效措施。英国应该通过各种渠道，包括通过英国国际发展署(DFID)的资助，在气候变化和可持续能源领域，至少维持或增加对发展中国家的援助。

(裴惠娟，王艳茹 编译)

原文题目：Pathways to Deep Decarbonization in the United Kingdom

来源：[http://www.businessgreen.com/digital\\_assets/8989/DDPP\\_UK\\_Report.pdf](http://www.businessgreen.com/digital_assets/8989/DDPP_UK_Report.pdf)

## 英气候变化委员会为本国减缓和适应气候变化提出建议

2015 年 6 月 25 日，英国气候变化委员会(CCC)发布《向议会提交 2015 年减少排放和应对气候变化进展报告》(*Reducing Emissions and Preparing for Climate Change: 2015 Progress Report to Parliament*)，评估了 2014 年英国在减缓和适应气候变化方面取得进展和存在差距，并据此提出相关建议。

### 1 减缓气候变化进展及差距

2009—2013 年，英国温室气体排放量年均下降速率为 1%，2014 年排放量较 2013 年降低 8%。英国第二个碳预算规定 2013—2017 年之间，排放量较 1990 年水平降低 29%。目前排放量较 1990 年的水平降低了 36%，即使未来没有进一步的减排，也已经满足了第三个碳预算规定的较 1990 年削减 35% 的目标。

但是这一趋势在未来能否保持并不确定。许多减排政策即将在本届议会期内到期，包括对低碳电力和取暖的资助、鼓励低排放汽车使用和提高能源效率的措施。2020 年后相关政策的缺失会导致一些领域投资停止和成本增加，给实现减排目标带来风险。

### 2 适应气候变化进展及差距

2013 年英国政府发布首个“国家适应计划”(*National Adaptation Programme*)，解决 2012 年发布的《气候变化风险评估》(*Climate Change Risk Assessment*) 报告提出的风险和机遇问题。“国家适应计划”详细地总结了英国适应气候变化需要采取的行动，目前大部分领域的适应进展明显，但水资源稀缺问题、洪水风险、建筑环境的高温压力和气候变化对自然资源及农业的影响等 4 个领域的问题仍需进一步解决。

### 3 采取进一步措施

为使英国政府以最经济有效的方式实现减排目标和适应气候变化，气候变化委员会提出以下建议：①将对低碳发电的资助延长至 2025 年，支持投资和创新并继续削减成本；②制定规划和政策，促进低碳加热和提高能源效率，同时解决不断增加的高温压力和洪灾风险；③继续支持高效、低排放的机动车，以节省成本；④开发有助于应对气候变化和能适应气候变化影响的新基础设施；⑤采取行动保护土壤的肥力和有机质含量，防止高产农田的减少。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Reducing Emissions and Preparing for Climate Change: 2015 Progress Report to Parliament

来源：<http://www.theccc.org.uk/publication/reducing-emissions-and-preparing-for-climate-change-2015-progress-report-to-parliament/>

## 英智库呼吁中国和欧盟加强气候变化合作

2015 年 6 月 23 日，查塔姆研究所（Chatham House）发表题为《加强中国与欧盟在资源治理和低碳发展方面的合作》(*Enhancing Engagement Between China and the EU on Resource Governance and Low-Carbon Development*) 的报告，指出改善中国和欧盟之间的合作仍然是实现应对气候变化和资源稀缺共同目标的关键所在。

中国和欧盟是世界上最大的自然资源进口国。中国和欧盟的最高领导层都已经意识到，中国和欧盟未来安全与繁荣需要有效应对资源安全、环境恶化和气候变化的多重挑战。报告呼吁，让中国和欧盟的经济关系成为全球清洁能源转型的实际引擎，并就改善中国和欧盟在资源管理和低碳发展方面的合作提出以下建议：

(1) 能源安全的更紧密合作可以将中国—欧盟关系提升到更高的战略层面。聚焦中国—欧盟关系，一致同意就现有的关键合作伙伴关系集中开展工作：城市化伙伴关系、能源安全对话、资源匮乏、能源市场改革和清洁能源合作。

(2) 通过分享绿色增长经验，深化中国—欧盟经济一体化和改革。联合工作小组可以营造一个有利于绿色增长的国内投资环境。一系列双边协议计划可以加速中国和欧盟绿色增长地区的发展。

(3) 中国和欧盟就 2015 年巴黎气候变化谈判的核心要素达成协议，致力于一个强大得气候变化制度。建立中国—欧盟气候变化治理工作小组，考虑《联合国气候变化框架公约》的作用、国际发展机构、20 国集团、灾难应对等方面的问题。

（曾静静 编译）

原文题目：Enhancing Engagement Between China and the EU on Resource Governance and Low-Carbon Development

来源：[http://www.chathamhouse.org/sites/files/chathamhouse/field/field\\_document/20150623EnhancingEngagementChinaEULeeMabeyPrestonFroggattBradley.pdf](http://www.chathamhouse.org/sites/files/chathamhouse/field/field_document/20150623EnhancingEngagementChinaEULeeMabeyPrestonFroggattBradley.pdf)

## 气候变化事实与影响

### *Global Change Biology*: 气候变化并未对土壤碳含量产生显著影响

土壤是陆地生态系统中最大的碳库，它可以在调节气候变化中发挥关键作用。2014年4月24日，《*Science*》杂志在线发表《大气CO<sub>2</sub>浓度升高情况下土壤的快速分解限制土壤碳储存》(Faster Decomposition Under Increased Atmospheric CO<sub>2</sub> Limits Soil Carbon Storage)<sup>1</sup>的文章挑战了人们对土壤碳汇的传统理解，认为土壤并不是一个稳定、安全、可长期储存碳的地方。

2015年7月4日，《全球变化生物学》(*Global Change Biology*)杂志发布题为《近年来土壤碳汇是如何变化的？》(How has Soil Carbon Stock Changed over Recent Decades?)的文章称，近几年，全球土壤碳含量总体呈增加趋势，其中，自然生态系统中碳含量增加，人工生态系统中碳含量略有下降。未来，陆地生态系统碳与气候变化之间形成强烈正反馈的可能性不大。

中国科学院植物研究所植被与环境变化国家重点实验室研究团队以92块没有发生土地利用变化的地块为材料，使用实际测量数据，计算了土壤碳含量变化的相对速率。研究结果表明，总体上土壤碳含量呈增加趋势，土壤年均碳累积率的均值为0.19%。不同样本的土壤年均碳累积率差异较大，从-1.67%到4.09%不等。在整个研究中，43.1%的土壤样本的土壤碳含量显著增加，31.4%维持稳定，25.5%有所下降。研究还发现，对于不同的生态系统，土壤碳含量的变化趋势存在差别。50.0%的森林和48.1%的草地土壤碳含量显著增加，而45.7%的农田土壤碳含量则轻微下降。本研究结果还显示，土壤有机碳动力学还与取样时间间隔息息相关。采样间隔为20—30年时，全球土壤年均碳累积率的平均值为0.46%；采样间隔小于20年时，未检测出土壤碳含量发生变化；采样间隔大于30年时，全球土壤年均碳累积率的平均值为0.07%。通常情况下，农田土壤的取样时间间隔大于30年，而森林土壤研究多采样20—30年的取样时间间隔。

中国科学院植物研究所植被与环境变化国家重点实验室研究团队的研究结果证明，气候变化至今尚未造成土壤碳流失，预计，未来气候变化也不会导致陆地生态系统碳与气候变化之间形成强烈的正反馈。另外，为了提高模型预测的准确度，该研究建议构建监测指标体系，在更长的时间尺度上持续而系统地采集更精细的测量数据。

(董利萍，李先婷 编译)

原文题目：How Has Soil Carbon Stock Changed Over Recent Decades?

来源：<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.12992/epdf>

<sup>1</sup> Faster Decomposition Under Increased Atmospheric CO<sub>2</sub> Limits Soil Carbon Storage.  
<http://www.sciencemag.org/content/early/2014/04/23/science.1249534>

## *Nature Geoscience* 文章指出海洋变暖引发极端降水事件

2015年7月13日，《自然：地球科学》(Nature Geoscience)发表题为《黑海变暖在加剧2012年克雷姆斯克的极端降水中起重要作用》(Crucial Role of Black Sea Warming in Amplifying the 2012 Krymsk Precipitation Extreme)的文章指出，海洋变暖会使极端降水事件的严重程度增加。

过去60年中，全球许多地区的日均降水强度和极端降水都有所增加。科学家将这些变化中的一部分，或者某些单个的事件，归因于人为的气候变暖。在地中海和黑海地区，夏季发生对流极端降水的可能性随着海洋表面温度的升高而增加。2012年7月，位于地中海沿岸的俄罗斯克雷姆斯克(Krymsk)发生了严重的极端降水，来自德国亥姆霍兹海洋研究中心(GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel)和俄罗斯科学院的科研人员，利用观察到的海面温度模拟极端降水事件发生频率，研究这次降雨事件与黑海表面温度升高之间的关系。研究结果表明，与19世纪80年代早期相比，2012年的降水强度增加幅度超过300%，说明海洋变暖导致极端降雨事件更严重。研究人员认为，海洋表面温度升高会破坏大气层的稳定性，从而使强雷暴事件更容易发生。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Crucial Role of Black Sea Warming in Amplifying the 2012 Krymsk Precipitation Extreme

来源：<http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2483.html>

## *Climatic Change* 文章指出全球变暖导致极端降水事件增长

2015年7月7日，《气候变化》(Climatic Change)杂志在线发表题为《全球变暖环境下破纪录的极端降水事件增加》(Increased Record-breaking Precipitation Events under Global Warming)的文章，指出全球范围内的极端降雨事件增加与化石燃料燃烧造成的温室气体排放导致的全球变暖相一致。

过去30年间，破纪录的极端降雨事件急速增长。在1980年前，极端降雨事件的波动可以用自然环境的波动来解释，但在过去几十年间，不可预测的降雨事件呈增长趋势。来自德国波茨坦气候影响研究所(PIK)和波茨坦大学(University of Potsdam)的研究人员，通过分析全球数千个气象站的1901—2010年的降雨数据发现，1980—2010年间极端降雨事件数量较没有全球变暖的情况增加了12%。这些事件在全球大陆的分布是不均匀的，东南亚国家的降雨事件占了全球的56%，欧洲为31%，美国中部为24%。同时，一些地区的极端降雨事件却在下降。地中海地区降低了27%，美国西部降低了21%，这两个地区存在极端干旱的风险。

(裴惠娟，韦博洋 编译)

原文题目：Increased Record-breaking Precipitation Events under Global Warming

来源：<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-015-1434-y>

## 美研究发现气候变化可能将延长航空飞行时间

2015年7月13日, *Nature Climate Change* 杂志发表题为《航空旅行和气候之间的耦合》(Coupling Between Air Travel and Climate) 的文章, 研究了全球变暖对航空旅行的影响, 指出到21世纪末, 由气候变化引起的风场模式的改变将会导致夏威夷至美国西海岸间的飞机往返时间略有增加, 同时又增加了CO<sub>2</sub>排放。

由于排放的温室气体、航迹云和其他效应的辐射强迫, 全球航空业对气候变化的影响已研究了几十年。然而, 气候变化对航空旅行的影响最近才成为关注的焦点。来自伍兹霍尔海洋研究所和美国威斯康星大学麦迪逊分校(University of Wisconsin Madison)的研究人员详细分析了1995—2013年间美国4家航空公司从火奴鲁鲁(檀香山)到美国本土三个主要机场(洛杉矶、西雅图和旧金山)的航班数据, 发现广泛覆盖航线的高空风速能够显著影响飞机从起飞到降落的时间。研究人员使用三十余种气候模型评估了未来气候对夏威夷至美国本土航线的飞行时间产生的影响。结果显示, 到2090年, 该路线的飞行往返时间将会延长大约一分钟。研究表明, 如果每家航空公司每条线路每天飞行两个往返航班, 那么折算起来, 飞机每年需要在空中多停留133个小时, 多消耗180万升航空煤油(约值140万美元), 同时CO<sub>2</sub>排放增加4600吨。

上层风环流模式是影响飞行时间的主要因素。由于不同地区的风场模式变化不同, 因此预测世界范围内的气候变化对飞行的影响很困难。然而, 研究人员推测, 即使未来商业航班的数量和现在一样, 且全球每一个往返航班的飞行时间都只增加1分钟, 与现在相比, 每年的飞行时间总计将增加30万小时, 多消耗30亿美元的燃油, 多排放1千万吨CO<sub>2</sub>。

(廖琴编译)

原文题目: Coupling Between Air Travel and Climate

来源: <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2715.html>

## 气候变化减缓与适应

### 国际团队实地研究发现海底CO<sub>2</sub>泄露的影响有限

2015年7月1日, 《国际温室气体控制杂志》(*International Journal of Greenhouse Gas Control*) 发表题为《创新的海底CO<sub>2</sub>泄露实验促进对地质碳储存的监控和影响评估》(A Novel Sub-seabed CO<sub>2</sub> Release Experiment Informing Monitoring and Impact Assessment for Geological Carbon Storage) 的文章描述了一个在海底进行的控制CO<sub>2</sub>释放的实验, 该实验克服了实验室模拟和自然模拟的局限性, 对深海CO<sub>2</sub>泄漏的潜在环境影响进行了现实模拟。

碳捕获与封存(CCS)是一种气候变化减缓策略, 有助于降低人为CO<sub>2</sub>排放。

CCS 过程旨在从大型的排放源捕获 CO<sub>2</sub> 并将之转移到长期的存储站。在欧洲大部分地区，这些深层存储预期选址通常位于大陆架海床下面。在实践中，CCS 的关键要求是需要掌握监控潜在的 CO<sub>2</sub> 泄露及其环境影响的最优方法。

以苏格兰海洋研究所（Scottish Marine Institute）的科研人员为首的研究小组，通过海底基岩钻孔将 4.2 吨的 CO<sub>2</sub> 注入到西苏格兰 Ardmucknis 海湾海底下 11 m 的一个存储站点，CO<sub>2</sub> 注入持续了 37 天。在此期间，科学家综合使用了地球化学和地球物理的传感器，以及潜水员的观察，监控了该注入过程。科学家通过监控泄漏过程和泄漏之后的酸度水平评估了逃逸 CO<sub>2</sub> 对钙化生物（如海胆）的影响。研究结果表明，这种规模的泄漏对环境的影响是有限的，影响仅仅发生在一个小区域内，并且由于深海化学和生物学的原因，很快就能恢复。基于该研究的结果，科学家提出了一系列强化 CCS 技术的建议，例如 CCS 站点应该在动态水体之下，以促进泄漏 CO<sub>2</sub> 的快速扩散，降低 CO<sub>2</sub> 浓度，减小影响等。

（裴惠娟，韦博洋 编译）

原文题目：A Novel Sub-seabed CO<sub>2</sub> Release Experiment Informing Monitoring and Impact Assessment for Geological Carbon Storage

来源：<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1750583614002564>

## 前沿研究动态

### IIASA 量化短寿命温室气体减排对全球碳预算的影响

2015 年 7 月 10 日，《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）杂志发表题为《短寿命非二氧化碳污染物减排对稳定全球变暖的碳预算的影响》（Impact of Short-Lived Non-CO<sub>2</sub> Mitigation on Carbon Budgets for Stabilizing Global Warming）的文章，量化了短寿命空气污染物减排对碳预算的影响，指出不同的短寿命空气污染物减排对 CO<sub>2</sub> 预算的影响不一致。

为将全球变暖控制在某一水平，CO<sub>2</sub> 排放总量需要限制在一定的预算内。澳大利亚国际应用系统分析研究所（IIASA）的研究人员评估了甲烷（CH<sub>4</sub>）、氢氟碳化物（HFCs）、黑碳和硫酸盐等短寿命空气污染物的排放如何影响 CO<sub>2</sub> 预算。他们默认以下假设情况，即假定所有行业和所有气体的减缓导致 2011—2100 年 CO<sub>2</sub> 预算为 340PgC，有 66% 的几率将气温上升控制在 2℃ 以下，这与政府间气候变化专门委员会（IPCC）第 5 次评估报告的评估一致。研究发现，严格控制黑碳和硫酸盐等污染物的排放，对碳预算的影响很小（5% 左右）。假设 CH<sub>4</sub> 或 HFCs 在没有减排的情况下（当 CO<sub>2</sub> 被严格减少时，这个假设是不可能的），预算将会小很多，分别为 40% 或高达 60%。然而，在严格控制 CH<sub>4</sub> 排放的情况下，CO<sub>2</sub> 预算将会高 25%。从长远来看，限制二氧化碳累计排放量仍然对 2℃ 的气候目标至关重要。即使 CO<sub>2</sub> 预算升高 25% 仍然意味着

全球排放量在未来 20 年达到峰值，在 21 世纪后半叶实现 CO<sub>2</sub> 净排放。

如果不能成功地减少非 CO<sub>2</sub> 空气污染物的排放，那么实现 2℃ 目标的碳预算的压力将非常大。该研究表明，从经济和政策角度来看，气候和空气污染物是密切相关的，同时解决会在花费小部分费用的同时带来健康和环境的共同效益。

(廖琴 编译)

原文题目：Impact of Short-Lived non-CO<sub>2</sub> Mitigation on Carbon Budgets for Stabilizing Global Warming

来源：<http://iopscience.iop.org/1748-9326/10/7/075001/>

## *Science*：海洋热通量变化放缓全球气温上升

2015 年 7 月 9 日，《科学》(Science) 发表题为《印度—太平洋热通量年代际变化导致近期全球气温上升中断》(Recent Hiatus Caused by Decadal Shift in Indo-Pacific Heating) 的文章，指出海洋储热模式的改变导致过去十年观测到全球地表温度下降。

研究人员发现印度洋和太平洋海洋表层水下 100 米~300 米之间存在一个特殊水层，存储了更多的热量，最热的水层出现在西太平洋和印度洋水深 100-200 米处。这些特殊水层的运动已经影响到了海洋表层温度。研究人员直接分析了 Argo 计划中海洋温度探头的测量结果，发现海洋表层之下的海水温度一直在上升，太平洋是温度上升的主要区域，其中部分暖水已经被洋流输送到印度洋。2003 年以来，异常的信风和其他气候现象一直在推动太平洋表层下的暖水向澳大利亚和亚洲扩散。太平洋暖水层的流动带走了太平洋表层水的热量，使得过去十年太平洋表层温度异常甚至降低。由于空气温度与海洋表面温度密切相关，这提供了一个全球表层温度降低的合理解释。

海洋表层温度还与太平洋年代际振荡相关。目前太平洋年代际振荡的周期中，正好处于相对冷的阶段，这也造成太平洋的表层温度低于正常值。观测结果显示东太平洋的温度已经高于正常水温了，这些迹象表明太平洋年代际振荡正在切换到反相。考虑到太平洋年代际振荡的转换，太平洋区域温度的上升必将带动全球地表温度激增。

此前关于全球表面温度变冷的趋势解释较多的依赖于气候模型和观测结果的结合分析，这对于几十年或者更长时间的模拟影响结果较为准确。本项研究基于实际观测结果，对 10—20 年间的变化解释较为准确。在较短的时间周期内，自然现象对全球地表温度的影响可能要比人类活动的影响大。从长远来看，这些现象都是全球变暖增强的有力证据。

(鲁景亮 编译)

原文题目：Recent Hiatus Caused by Decadal Shift in Indo-Pacific Heating

来源：<http://www.sciencemag.org/content/early/2015/07/08/science.aaa4521.full>

## 《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领域科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学重大发现与突破等,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《信息科技专辑》、《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 刘燕飞

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; liaocjin@llas.ac.cn;  
liuyf@llas.ac.cn