

# 科学研究动态监测快报

---

2015年8月15日 第16期(总第178期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 英国发布《2050年陶瓷行业脱碳和能源效率路线图》
- ◇ 新气候经济报告就推动低碳未来发展提出十大建议
- ◇ 多国专家建议定期评估气候变化风险
- ◇ NOAA 报告称 2014 年是有记录以来最热的年份
- ◇ 全球 CCS 研究所：CCS 是电力行业最具成本竞争力的减排手段
- ◇ 欧洲跨学科评估称气候工程不适用于短期政策
- ◇ 英美研究发现提高气候模式精度的新方法
- ◇ *Nature Geoscience* 文章称非洲内陆水域是重要的温室气体排放源
- ◇ 斯特恩撰文指出应对气候变化的收益大于成本
- ◇ 2014 年中国可再生能源投资居世界第一

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

- 英国发布《2050年陶瓷行业脱碳和能源效率路线图》 ..... 1
- 新气候经济报告就推动低碳未来发展提出十大建议 ..... 5
- 多国专家建议定期评估气候变化风险 ..... 6

### 气候变化事实与影响

- NOAA 报告称 2014 年是有记录以来最热的年份 ..... 7

### 气候变化减缓与适应

- 全球 CCS 研究所: CCS 是电力行业最具成本竞争力的减排手段 ..... 8
- 欧洲跨学科评估称气候工程不适用于短期政策 ..... 9

### 前沿研究动态

- 英美研究发现提高气候模式精度的新方法 ..... 10
- Nature Geoscience* 文章称非洲内陆水域是重要的温室气体排放源 ..... 11
- 斯特恩撰文指出应对气候变化的收益大于成本 ..... 11

### 数据与图表

- 2014 年中国可再生能源投资居世界第一 ..... 12

### 英国发布《2050年陶瓷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年陶瓷行业脱碳和能源效率路线图》（*Industrial Decarbonisation and Energy Efficiency Roadmaps to 2050: Ceramics*）的报告，研究了陶瓷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 陶瓷行业的特点及商业环境

陶瓷行业的特点是采用高温窑炉使制品变为熟悉产品，例如砖、墙瓷和餐具到专门产品，如高温耐火材料、装甲钢板、电子基板和人造关节。整个行业干燥和烧制过程使用大量能源，主要是天然气，其中有少数专门的窑炉使用电加热。化石燃料的燃烧、电力消耗的间接排放，加之过程排放（烧制时原材料的化学变化所产生的）共同构成了陶瓷行业CO<sub>2</sub>排放。

2012年，陶瓷行业生产了超过400万吨不同类型的产品，其中89%的是重粘土建筑产品，其余11%是耐火材料、白色陶瓷和工业陶瓷。2012年陶瓷行业为英国经济贡献的直接价值达到10亿英镑。陶瓷行业是高耗能行业，燃料成本占总生产成本的35%。据估计，2012年陶瓷行业排放了94万吨CO<sub>2</sub>，用于行业内使用的发电排放了28万吨CO<sub>2</sub>。

#### 2 陶瓷行业脱碳的驱动力和障碍

陶瓷行业脱碳的主要驱动力包括：①能够带来多方面效益（降低能源、碳排放和劳动成本、提高生产产量、提升能力以满足市场增长等）的项目更容易被投资；②遵守法律义务（如环境许可）；③强大的基于证据且充分体现所有效益和成本的能源与脱碳措施的商业案例；④稳定的国际竞争力业务和监管环境，鼓励新技术和创新的长期资本投资；⑤最高管理层优先考虑碳减排的意愿；⑥更换老旧设备、扩大生产或降低人力资源运行成本的需求。

陶瓷行业脱碳的主要障碍为：①投资周期长（考虑到设备的使用寿命可达40年）和新技术资金成本高；②低利润影响投资能力和限制创新积极性，从而导致产品质量下降或造成生产中断；③能源供应的安全性愈发受到关注，能源供应中断可能会导致重大损害，需要数月来修复，再加上日益动荡的电力和天然气价格；④能源价格上涨威胁、碳成本和英国独有的气候相关费用；⑤所有项目要求很高的回报率和短回收期，包括能源效率；⑥缺乏被认可的经济可行的节能示范技术；⑦缺乏政府

(如金融)对行业研究、开发和示范(RD&D)以及新兴与突破技术实施的支持;  
 ⑧能源、气候、环境和创新问题监管的不确定性破坏了高成本、长期投资的业务状况;  
 ⑨缺乏有关技术可行性、成本和新技术收益的可靠信息;  
 ⑩对负担得起的资本和足够资助的获取受到限制。

### 3 陶瓷行业脱碳潜力分析

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?陶瓷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。

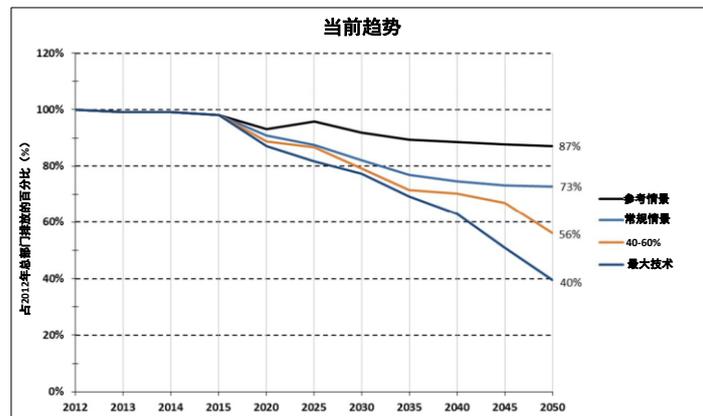


图1 当前趋势情景下的脱碳和能源效率路径结果

相对于基准年,常规情景(BAU)路径排放减少27%,这归咎于该行业现有技术不断改进和最佳可行技术(BAT)的部署。路径的成本分析使用了对每条路径资金成本相加的数量级估计。作为参考,以3.5%的比例对路径的净现值资本成本贴现,估计范围会降至3亿英镑至7亿英镑之间。

(1) 参考路径是一个没有设定行业能源效率选择应用的假设情形,但对当前的趋势情景有输出和电力碳排放的设定。

(2) 常规情景(BAU)表示以现有能源效率和脱碳趋势发展的一条路径。增量选择提供了减少早期排放的路径,主要选择包括到2050年实现老窑使用最先进技术的替代。到2040年对窑炉的适用装置使用最佳可行技术(BAT)的替代率假定为50%。

(3) 基于常规情景(BAU)的40%~60%的路径将在长期内要有不断增加的技术替代率和颠覆性技术的开始部署。电窑炉和生物质气化从2040年以后部署,而碳捕获(CC)则到2050年在大规模的重粘土设施中有一小部分应用。

(4) 最大技术路径(Max Tech)包括改造措施和设备的最大程度部署,以及不

断提高的窑炉替代率。2050 年之后的路径，电窑被广泛用于整个行业，替代所有设备的 60%，并且生物质气化与碳捕获在重粘土行业的化石烧制窑中的应用达到 40%。

## 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。陶瓷行业、政府和其他利益相关者都认同在脱碳、能源效率以及提升行业的短期和长期竞争力背景下战略和领导至关重要。

(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缺乏资金。例如在英国，与其他竞争行业相比，此行业属于利润低、可用资金有限、回报低以及高风险。

(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，在未来脱碳和能源效率行动下，确保维持英国行业的整体成本竞争力优势地位是至关重要的。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来说是重要标准。

(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并对因素高度依赖时，如能源相关成本波动。

(5) 生命周期核算。陶瓷行业使用来自其他经济行业的原材料，并向其提供产品。需要有一个理解整体产品生命周期的总体碳排放影响的方式。例如建筑陶瓷产品或玻璃熔炉的耐火材料可能实现其使用寿命中的显著节能效果。通过认识到生命周期的效益，广泛应用工具来测量和分配这些产品来帮助决策投资。

(6) 产业价值链协作。陶瓷行业的碳排放显著影响了由消费者的预期和企业用户需求所共同确定的产品标准。更好识别整个产业价值链的机遇和协作能使开发和采用具有更低生命周期碳排放的产品成为可能。

(7) 研究、开发与示范。陶瓷行业需要探索和应用新技术，以减少能源消耗和碳排放。研究、开发与示范（RD&D）的成本和不确定性对资助来说是挑战。对于单个企业资助情况，商业性规模示范项目部署所需的新技术往往风险太大。协调和共同筹资将是一个解决方案，但公司在与直接竞争对手合作时可能会受到约束。解决采用高温过程的跨行业共同问题可能是个机遇，如陶瓷、水泥、玻璃和钢铁。

(8) 人员和技能。英国陶瓷行业越来越需要在制造工艺和热工程方面具备专业技能和知识的新的的人力资源。投资时在“标准”设备和更节能设备之间做出选择，知识是必须的，并将持续如此，这对行业脱碳来说很关键。先进技术对年青一代具有吸引力，所以这对于吸引更多年轻人来该行业工作也是一个机会。

本次调查发现，对陶瓷行业脱碳做出最大贡献的关键技术组如下：

(1) 电网脱碳。能源供应来源的脱碳对行业整体脱碳做出了重要贡献。行动要求在确保脱碳的同时还要保持成本竞争力。政府的电力市场改革已经推动了电网脱碳，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。陶瓷行业能源使用中化石燃料占主导地位。路径分析表明，向低碳电力转变是脱碳的关键选择。重粘土行业是陶瓷行业最大的能源消耗和碳排放子行业，但目前还没有可用的大型连续窑设计以满足该行业需求。大型连续电窑对气体燃烧加热的设计有很大的不同，其设计的重大进展需要与制造商合作以生产和改进出能够广泛应用的最佳设计。

(3) 燃料和原料可用性（包括生物质能）。生物质能的可用性和成本对于行业脱碳是个潜在问题，鉴于其对路径的重要性（虽然在路径显示中没有生物质能最大技术路径，但显著脱碳若没有它将无法实现）。可用性问题是与窑炉升级相关的长期投资考虑的关键。生物质能供应安全尤其受到行业竞争和大规模生物质能利用发电的影响。

(4) 能源效率和热回收。路径表明，前期最大的碳排放改造引起了能源效率和热回收技术在现有窑炉和新窑炉中的应用。通过一系列相关燃烧和减少热损失措施，提高能源效率是对增加流向窑炉和干燥机中的废气流应用的补充。新的最佳可用技术（BAT）窑包括这些功能，虽然改进热回收技术来处理应用的挑战还需要进一步发展来最大程度提高新窑炉和现有窑炉的潜力。

(5) 碳捕获。单个的陶瓷厂被认为是没有达到足够规模来证明自己的 CO<sub>2</sub> 管线和存储基础设施。随着这种分享基础设施类型的可用资金拨付来源的拓展，协作对于建立网络来说是必要的。此外，尽管大型陶瓷厂产生的废气流证明了碳捕获技术的存在，但低 CO<sub>2</sub> 浓度和有害的酸性气体在废气流中大规模存在是面临的挑战。因此，需要在该行业开发和示范适宜于商业应用的经济的碳捕获技术。

(6) 其他技术（针对陶瓷行业）。材料的高温转变是陶瓷产品的特性。然而，每个产品的顺序和加工步骤细节可为不同的目的而细化——降低成本、增加产量、最大限度地减少废弃物或减少能源使用——并且为获益而调整一个方面可能会产生另一方面的不利影响。因此，一系列改进陶瓷的工艺可以优化或权衡以减少排放，更好地兼顾降低成本和增加产量。这些包括：为实现更低的烧制温度而做出的原材料构成的改变，烧制步骤疏漏而采取的制造工艺的改变，以及为提高能源利用率的调整。这些改进中有些本质上对产品和生产设施具有高度的特异性，而其他涉及到的材料属性是通用的。因此，这些改进中的一些只能在公司层面进行，而另一些则需要通过协作来解决。

（王宝 编译，曾静静 校对）

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

来源：[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/416676/Ceramic\\_Report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/416676/Ceramic_Report.pdf)

## 新气候经济报告就推动低碳未来发展提出十大建议

2015年7月6日，全球经济与气候委员会（Global Commission on the Economy and Climate）发布题为《把握全球机遇：携手应对气候变化，孕育经济增长》（*Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate*）的报告指，如果全球做出清洁发展的有力承诺，就可以实现减少碳排放与推动经济增长的双赢。报告就国际合作如何实现推动经济增长与增强气候行动的双赢提出十大建议。

**（1）加速全球城市的低碳发展。**到2020年，所有城市都应该致力于发展和实施低碳城市发展战略，尽可能采用《市长联盟》（*Compact of Mayors*）的框架，优先考虑公共、非机动和低排放的交通工具方面的政策与投资，构建节能、可再生能源和有效的废弃物管理。

**（2）恢复并保护农业用地和森林植被，提高农业生产力。**各国政府、多边与双边金融机构、私营部门和有意愿的投资者应该共同致力于扩大可持续土地利用融资，有助于实现到2030年停止森林砍伐并将修复5亿公顷的退化农田和森林。发达国家和森林覆盖面积较大的发展中国家应建立合作伙伴关系，扩大REDD+的国际资金流动，进一步聚焦产生核证减排量的机制，旨在从2020年以后每年再为1 Gt CO<sub>2</sub>e进行融资。私营部门应该致力于扩展针对关键大宗商品和增强融资的免除森林开伐的供应链承诺。

**（3）每年至少有1万亿美元投资于清洁能源。**为了降低清洁能源融资成本和促进私人投资，多边与国家开发银行应该扩大与政府和私营部门的合作，以及它们自身的资本承诺，目的是到2030年在低碳电力供应和（非交通）能源效率方面实现全球每年至少1万亿美元的投资总额。

**（4）提高能源效率标准。**到2025年，二十国集团和其他国家应该将关键部门和产品领域的能源效率标准提高到全球最佳水平，二十国集团应该建立一个更具一致性的全球平台，并持续改进能源效率标准。

**（5）实施有效的碳定价。**到2020年，所有发达国家和新兴经济体应该致力于引入或者强化碳定价，并逐步取消化石燃料补贴。

**（6）确保新的基础设施是气候智能型的。**二十国集团和其他国家应该采取关键原则，确保气候风险和气候目标整合到国家基础设施政策和计划之中。这些原则应该被包括在“二十国集团全球基础设施倡议”（G20 Global Infrastructure Initiative）之中，以及用于指导公共和私营金融机构的投资策略，特别是多边与国家开发银行。

**（7）激励低碳创新。**新兴经济体国家和发达国家政府应该精诚合作，并与私营部门、发展中国家结成战略合作伙伴关系，加快对2030年后增长与减排至关重要的低碳技术领域的研究、开发和示范。

**（8）通过企业和投资者行动推动低碳增长。**所有的主要企业应该制定短期和长

期减排目标，实施相应的行动计划，所有的主要工业部门和价值链应该就市场转型路线图达成一致，并符合长期的全球经济脱碳趋势。金融部门监管者和利益相关者应积极鼓励企业和金融机构披露重要的碳排放和环境信息、社会与治理因素，并将它们纳入风险分析、商业模式和投资决策中。

**(9) 增强减少国际航空与海运排放的决心。**根据国际民用航空组织（ICAO）实施基于市场的措施和飞机效率标准，以及根据国际海事组织（IMO）更严格的船舶燃料效率标准，减少国际航空与海事部门的排放，以遵循 2 °C 的排放途径。

**(10) 停止使用氢氟碳化物（HFCs）。**《蒙特利尔议定书》（*Montreal Protocol*）各缔约方应该批准停止生产和使用氢氟碳化物的修正案。

这些建议将为经济、环境与公众健康带来诸多协同效益，报告中的指引以及蕴含的机遇引发各方关注。报告指出，如果能得到各国的支持，这一发展前景可以帮助各国在保证经济繁荣的同时实现将全球平均温升控制在 2 °C 以内的目标，避免脆弱人群遭受气候变化的负面影响。

（曾静静 编译）

原文题目：Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate

来源：<http://2015.newclimateeconomy.report/misc/downloads/>

## 多国专家建议定期评估气候变化风险

2015 年 7 月 13 日，受英国外交部委托，由中、英、美、印四国专家共同完成的题为《气候变化：风险评估》（*Climate Change: A Risk Assessment*）的报告在英国发布。报告对全球应对气候变化行动取得的进展以及全球变化影响进行了分析，建议定期参照国家安全风险等级或者公共卫生安全风险等级进行气候变化风险评估。

报告指出，气候变化的风险评估至少要考虑三个方面：

**(1) 未来的全球温室气体排放路径：**如果不做出政治承诺并加快技术创新，那么全球的排放量可能会遵循中等至高排放量路径：未来几十年持续增加，然后平稳下来，或逐渐减少。

**(2) 全球温室气体排放给气候带来的直接风险：**气候变化的风险是非线性的。虽然平均环境可能逐步变化，但风险却可能迅速增加。在高排放量路径情景下，超过情况从“无法忽视”变成“无法忍受”的阈值的概率将随时间的推移而增加。

**(3) 气候变化与复杂的人类系统相互作用而产生的风险：**气候变化的风险是系统性的。最大的风险可能由气候与复杂的人类系统（例如全球粮食市场、国家内部的治理安排和国际安全）之间的相互作用引起。

报告就开展气候变化风险评估工作提出如下建议：

**(1) 应以评估国家安全或公共健康风险的方式评估气候变化的风险。**当我们思考如何保证国家安全时，我们总是考虑最糟糕的情景。气候变化随着时间的推移而

加剧，这就意味着我们要有长远的视角。我们可以首先确定要避免什么风险，然后询问遇到该风险的可能性随着时间的推移如何变化。在以上讨论的三个方面，如果我们使用一致的指标，那么我们的风险评估就会得到改善，由此可以跟踪专家观点如何随时间而变化。

**(2) 风险评估应有多个领域的专家参与其中。**政策分析和能源专家应回答全球排放量最有可能的变化趋势。政治领导者在确定我们希望避免什么风险方面应该发挥一定的作用；然后科学家对其发生的可能性进行评估。军事战略家要回答较高级别的气候变化可能带来什么安全风险，以及可以在多大程度上管理这些风险。

**(3) 风险评估应向最高层政府报告。**最高层政府不仅仅指环境部长或规划者。最重要的气候变化问题的优先等级只能由政府领导做出决策。风险评估应该定期并持续地重复进行，这样评估的任何变化趋势都可以一目了然。

(曾静静 编译)

原文题目：Climate Change: A Risk Assessment

来源：<http://www.csap.cam.ac.uk/media/uploads/files/1/climate-change--a-risk-assessment-v9-spreads.pdf>

## 气候变化事实与影响

### NOAA 报告称 2014 年是有记录以来最热的年份

2015年7月16日，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）发布题为《2014年气候状况》（*State of the Climate in 2014*）的报告指出，2014年温度、海平面、温室气体、极端天气发生率等指标再创新高，是有记录以来最热的年份。该报告主要基于全球58个国家的413名科学家通过气象监测站和监测仪器收集的土地、水资源、海冰等气候相关的数据，对全球气候指标进行了全面更新。报告的主要结论如下：

**(1) 大气中的温室气体。**2014年，全球温室气体排放量持续攀升，三种主要温室气体（CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O）的平均浓度继续升高，再次刷新记录。2014年全球CO<sub>2</sub>平均浓度在2013年的基础上增加了1.9 ppm，达到397.2 ppm，而1990年全球平均CO<sub>2</sub>浓度仅为354.0 ppm。

**(2) 地表温度。**2014年，全球地表温度普遍较高，欧洲20多个国家的气温刷新了记录，非洲多数地区的气温高于世界平均水平。墨西哥、阿根廷和乌拉圭、澳大利亚分别遭遇了有记载以来第一、第二和第三最热年，而北美大陆东部是唯一的温度低于年均气温的地区。

**(3) 海洋。**虽然2014年没有发生厄尔尼诺—南方涛动（ENSO），但全球海洋表面平均温度（SST）仍然创下了历史最高纪录，其中，北太平洋的温度最高，其年代际振荡完成了从负相位向正相位的转变。此外，海洋吸收了全球90%以上的多余热量，2014年，全球海洋上层热含量刷新了历史记录。2014年，全球平均海平面

也已上升至历史最高点，比 1993 年的平均水平高 67 mm。过去 20 年，全球海平面正在以每年  $3.2 \pm 0.4$  mm 的速度持续上升。

(4) **降水**。2014 年，海洋降水量高于平均水平，而陆地降雨量则与之相反。巴西东南部和美国西部旱情持续，4—6 月份的加拿大大草原东部发生了毁灭性洪灾，西非南部海岸夏季降水增加，而萨赫勒地带东部普遍干燥；除南苏丹西部和埃塞俄比亚部分地区外，非洲东部的夏季季风降水显著高于正常水平；2014 年 6 月，印度地区打破了干旱记录。

(5) **北极**。北极持续回暖，海冰面积缩小。2014 年北极陆域温度在有记载的 115 年以来的 4 个最热年份中榜上有名，并且，较之 1998—2010 年的平均水平，冰雪融化提前了 20~30 天。在阿拉斯加北坡，5 个 20 m 深的多年冻土观测站中，4 个观测站的温度测量值打破了历史高温纪录。北极最小海冰范围于 2014 年 9 月 17 日缩小至 502.46 万  $\text{km}^2$ ，是自 1979 年有卫星观测记录以来第六低的数值。

(6) **南极**。2014 年 9 月 20 日，南极最大海冰面积连续第三年刷新纪录，达 2015.02 万  $\text{km}^2$ ，比 2013 年大 57 万  $\text{km}^2$ 。

(7) **热带气旋**。2014 年，热带气旋发生率高于平均水平，全年共发生 91 次风暴，远高于 1981—2010 年每年 82 次的平均水平。1992 年以来，22 个已命名的风暴均发生在太平洋东部/中部地区。从风暴数量看，2014 年，北大西洋海域比过去 20 年的大多数时间都要安静。

(董利苹，李先婷 编译)

原文题目：State of the Climate in 2014

来源：[http://climateobserver.org/wp-content/uploads/2015/07/NOAA\\_State-of-the-Climature-2014-2015.pdf](http://climateobserver.org/wp-content/uploads/2015/07/NOAA_State-of-the-Climature-2014-2015.pdf)

## 气候变化减缓与适应

### 全球 CCS 研究所：CCS 是电力行业最具成本竞争力的减排手段

2015 年 7 月 27 日，澳大利亚全球碳捕获与封存研究所 (Global Carbon Capture and Storage Institute) 发布题为《碳捕获与封存和其他低碳技术的成本：2015 年更新》(The Costs of CCS and Other Low-carbon Technologies: 2015 Update) 的报告指出，碳捕获与封存 (CCS) 是电力行业具有成本竞争力的减排工具。

报告使用近期美国几篇研究中得到的成本和性能数据，研究了化石燃料 (煤和天然气) 发电与低碳技术发电的成本，包括 CCS、风能、核能、太阳热能和太阳能光伏 (PV)，并比较这些低排放和零排放技术的减排潜力。报告的主要结论如下：

(1) 目前电力行业可用的主要的低排放和零排放技术中，CCS 是具有成本竞争力的减排工具。相对于其他可再生能源技术，CCS 的利用率较高。

(2) 核能发电厂以及水电和地热发电厂在利用率较高的情况下也具有成本竞争

力。太阳能和风力发电技术的相对成本受到装机条件的限制。

(3) 水电和陆上风电技术是目前成本最低的减排技术。

(4) 在涉及削减排放时，离岸风能、太阳能光伏和太阳热能发电成本最高，突显出进行减排成本预期和改进这些技术效率的重要性。

(5) CCS 技术在大规模部署后成本会显著降低。电力行业中，试点和示范规模的捕获技术已经得到广泛部署，而商业规模的应用仍处于部署的早期、高成本阶段。

(裴惠娟 编译)

原文题目: The Costs of CCS and Other Low-carbon Technologies: 2015 Update

来源: <http://www.globalccsinstitute.com/publications/costs-ccs-and-other-low-carbon-technologies-2015-update>

## 欧洲跨学科评估称气候工程不适用于短期政策

2015 年 7 月 15 日，欧洲气候工程跨学科评估项目 (European Transdisciplinary Assessment of Climate Engineering, EuTRACE) 发布题为《欧洲气候工程跨学科评估：去除大气温室气体和改变行星反照率》(*EuTRACE: Removing Greenhouse Gases from the Atmosphere and Reflecting Sunlight away from Earth*) 的报告指出，气候工程具有部分抵消长期气候变化的潜力，但在实施过程中会面临来自设施成本、科学技术、环境影响、社会影响和规范管理的问题，未来几十年不能依靠碳捕获、改变反照率的技术减缓温室气体排放。

### 1 气候工程面临的科学挑战与社会关注

通过对当前讨论最广泛的生物能源碳捕获和封存 (BECCS)、海洋铁质施肥 (OIF) 和平流层气溶胶注入 (SAI) 三种方法的评估，报告指出去除温室气体和改变反照率两类气候工程技术都面临着可能对生态系统造成负面影响的问题。其中去除温室气体技术还面临的科学挑战包括：①该技术规模扩大的可能性及其操作成本；②生物质资源的再生速率、持续性和碳储存能力；③基础设施和能源的大量投入。改变反照率技术则需要解决：①技术设施和巨大的成本；②气溶胶注入大气的传递机制；③对气溶胶和云微物理等基本过程更深入的理解，以及改变反照率后对全球和区域气候造成不确定影响的问题。另外，气候工程技术的发展和实施还引发社会关注，包括公众认识和感知、“道德灾难”争论、环境责任、社会冲突、经济影响以及公平考虑。以上科学、技术的挑战和社会、经济的顾虑需要不容小觑的时间来解决，去除温室气体和改变反照率技术在未来几十年不足以作为减缓气候变化的措施。

### 2 气候工程的规范和管理

目前还没有一个广泛的国际条约主体能够监管气候工程技术，因此，建立有效的气候工程规章管理制度，需要研究人员、决策制定者和其他利益相关者共同处理

气候工程涉及的不确定性和风险。报告建议推行结合《伦敦公约/协议》(LC/LP)、《生物多样性公约》(CBD)和《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)的综合方案,或者就气候工程技术的普遍立场(尤其是保护环境的重视程度)达成协议。

为了指导学术研究团体和政策制定者建立一般的气候工程管理制度,报告强调以下五个原则:①危害最小化;②预防原则;③透明度原则;④国际合作原则;⑤公益研究。基于以上原则,报告提出一些可广泛用于建立高效的气候工程规范和管理策略:①早期公众参与;②独立评估;③操作透明化,实行研究审查机制和有针对性的工作沟通平台;④协调国际法律工作,根据现有法律文本和原则,采用联合的研究行为准则;⑤对自然科学和工程研究采用责任创新和提前管理的框架。

(刘燕飞 编译)

原文题目: The European Transdisciplinary Assessment of Climate Engineering (EuTRACE):

Removing Greenhouse Gases from the Atmosphere and Reflecting Sunlight away from Earth

来源: [http://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/rz\\_150715\\_eutrace\\_digital.pdf](http://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/rz_150715_eutrace_digital.pdf)

## 前沿研究动态

### 英美研究发现提高气候模式精度的新方法

2015年7月29日, *Geophysical Research Letters* 期刊发表由英国约克大学(University of York)和美国加利福尼亚大学伯克利分校(University of California Berkeley)等多个机构的研究人员完成的题为《地表气温和海表温度混合的观测值与气候模式的稳健比较》(Robust Comparison of Climate Models with Observations Using Blended Land Air and Ocean Sea Surface Temperatures)的文章指出,采用陆地/海洋混合温度有助于缩小气候模式模拟值与实际观测值间的差距。

气候模式温度模拟值与实际观测值之间的相符程度一直是科学研究和政策制定过程中关心的问题,而近十几年来,实际观测到的全球增暖幅度并没有气候模式预测值大(即“增温停滞”现象)。气候模式一般使用地表气温来计算全球平均气温,而实际观测是地表气温和海表温度混合的结果。研究人员利用36种气候模式的84个模拟结果,对比了分别采用地表气温和混合温度时模拟值与实测值之间的差异。

结果表明,近十几年来采用混合温度比只采用地表气温的气候模拟值更低且变化更小。研究人员发现,在比较模式模拟值与实测值时,应该采用陆地/海洋混合温度,而不是只使用地表气温。最保守的方法是混合绝对温度,即陆地和海冰上空采用地表气温,海洋上空采用海表温度,这种方法可比只使用地表气温的增暖趋势低5%。如果采用数据集HadCRUT4中的混合方法,可以解释1975—2014年温度场差异的38%,使最近五年的模拟值与观测值之间的差异减少1/4。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Robust Comparison of Climate Models with Observations Using Blended Land Air and Ocean Sea Surface Temperatures

来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015GL064888/full>

## *Nature Geoscience* 文章称非洲内陆水域是重要的温室气体排放源

2015年7月20日, *Nature Geoscience* 杂志发表题为《全球重要的温室气体排放来自非洲内陆水域》(Globally Significant Greenhouse-Gas Emissions from African Inland Waters) 的文章指出, 非洲内陆河流每年排放约4亿吨碳的温室气体, 相当于非洲陆地净碳汇的2/3。

河流为陆地向海洋输出有机物质, 细菌将其转化为温室气体。来自内陆水域(溪流、河流、湖泊和水库)的CO<sub>2</sub>排放量几乎等同于全球海洋和陆地碳汇, 内陆水域也可以是甲烷(CH<sub>4</sub>)和一氧化二氮(N<sub>2</sub>O)排放的重要来源。虽然已有研究分析了巴西、欧洲和北美的温室气体排放, 但是对非洲的研究却是空白。研究人员通过测量2006—2014年撒哈拉以南非洲12条河流溶解的CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O浓度, 估算了整个撒哈拉以南非洲内陆水域的碳排放量。研究发现, 每年仅来自河道的CO<sub>2</sub>当量排放约为4亿吨碳, 相当于非洲整个陆地净碳汇的2/3。如果包括刚果河湿地的排放量, 那么CO<sub>2</sub>当量排放将达到9亿吨碳左右, 相当于全球海洋和陆地碳汇的1/4。河流的CO<sub>2</sub>和CH<sub>4</sub>排放量随着湿地范围和旱地生物量的增加而增加, 表明未来湿地和旱地覆盖率的变化可能会严重影响非洲内陆水域的温室气体排放。

(廖琴 编译)

原文题目: Globally Significant Greenhouse-Gas Emissions from African Inland Waters

来源: <http://www.nature.com/ngeo/journal/v8/n8/full/ngeo2486.html>

## 斯特恩撰文指出应对气候变化的收益大于成本

2015年7月22日, 《英国皇家学会学报B》(*Proceedings of the Royal Society B*) 在线发表题为《经济发展, 气候和价值观: 制定政策》(Economic Development, Climate and Values: Making Policy) 的文章, 指出不采取气候行动带来的损失远远大于气候行动成本, 该文是继《斯特恩报告: 气候变化的经济学》(*Stern Review: The Economics of Climate Change*) 发布10年之后, 斯特恩再次重申气候行动的重要性。

本世纪的两大挑战是解决贫困和管理气候变化风险。文章分析了解决气候变化与应对全球贫困的关系, 提出必须将二者放在一起考虑: 二者是唇亡齿寒的关系, 其一做不好, 其二也不可能成功。文章提出气候变化的影响比预期发展的更快, 一些正在发生的事实, 例如可再生能源成本的快速下降, 尤其是光伏太阳能, 为应对气候变化提供了显著的经济效益支持论点。气候变化提供了一个全球合作和改善经济的机会, 向低碳经济转型的过程充满了创新和创造力, 可提高生活水平的所有方面。

文章还探讨了一些有争议的焦点问题, 例如伦理和公平, 这些问题仍然是气候变化国际协商一致和合作的障碍。尽管如此, 文章仍主张不应该将关于气候变化的经济和环境问题看作是一种权衡的、互相排斥的关系, 应该将向低碳经济转型看作

是一种发展和增长的路径，这一路径充满了吸引力，它更洁净、更少噪音、更具效率、更少拥挤、污染更少、更具生物多样性等。

(曾静静, 韦博洋 编译)

原文题目: Economic Development, Climate and Values: Making Policy

来源: <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/282/1812/20150820>

## 数据与图表

### 2014 年中国可再生能源投资居世界第一

2015 年 7 月 13 日, ChinaFAQs 项目<sup>1</sup>发布《中国可再生能源: 2014 年图解概述》(*Renewable Energy In China: A Graphical Overview of 2014*) 报告指出, 截至 2014 年, 中国非化石能源占一次能源消费比重达到 11.2%。中国目标是将非化石能源占一次能源消费比重从 2015 年底的至少 11.4% 提高到 2020 年的 15%。中国对预期的国际气候协议的贡献包括到 2030 年将非化石能源占一次能源消费比重增加至 20% 的目标。

2014 年中国可再生能源投资居世界第一, 约占全球投资额的 1/3 (图 1), 其中对太阳能和风能的投资分别占到 45% 和 43% (图 2)。截至 2014 年年底, 中国风电装机容量约为 110 GW, 居世界第一 (图 3), 预计到 2020 年装机容量将达到 200 GW。太阳能发电装机容量接近 33 GW (图 4), 预计到 2020 年总装机容量达到 100 GW。

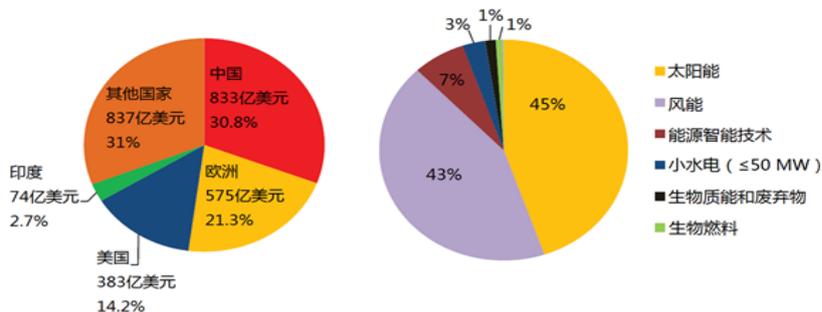


图 1 2014 年全球可再生能源投资情况

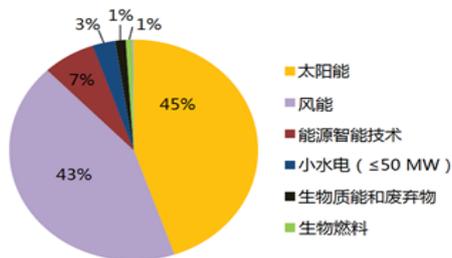


图 2 2014 年中国各行业可再生能源投资情况

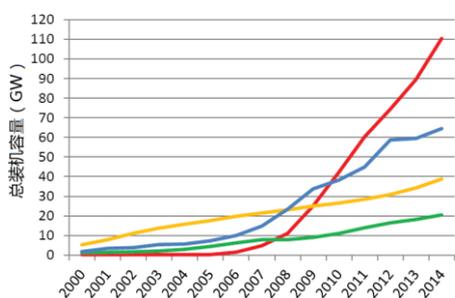


图 3 2014 年主要国家风力发电总装机容量

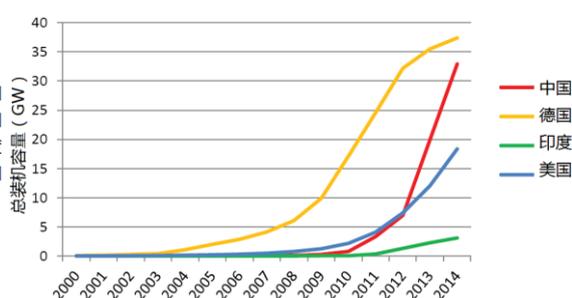


图 4 2014 年主要国家太阳能发电总装机容量

(曾静静 编译)

原文题目: Renewable Energy in China: A Graphical Overview of 2014

来源: [http://www.chinafaqs.org/files/chinainfo/ChinaFAQs\\_Renewable\\_Energy\\_Graphical\\_Overview\\_of\\_2014.pdf](http://www.chinafaqs.org/files/chinainfo/ChinaFAQs_Renewable_Energy_Graphical_Overview_of_2014.pdf)

<sup>1</sup> ChinaFAQs 项目由世界资源研究所促成, 旨在为有关中国能源和气候变化政策与行动的关键问题提供见解。ChinaFAQs 网络由美国专家组成, 包括美国大学和政府实验室的研究人员、独立学者和其他专业人士。

## 《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 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; liaoqin@llas.ac.cn; liuyf@llas.ac.cn