

科学研究动态监测快报

2015年 4月15日 第8期 (总第170期)

气候变化科学专辑

- ◇ 英国发布《2050年工业脱碳和能源效率路线图》
- ◇ 加拿大学者联合向政府提出气候变化行动建议
- ◇ PNAS: 气候变暖加剧热带地区干旱
- ◇ *Nature Climate Change*: 温度对大气温室气体浓度的反馈作用被证实
- ◇ 英国发布新的水源热量地图为利用可再生能源提供助力
- ◇ UNEP 报告指出 2014 年全球可再生能源重现活力
- ◇ *Scientific Data* 文章公布全球湖泊表面温度数据库

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年工业脱碳和能源效率路线图》1

加拿大学者联合向政府提出气候变化行动建议.....7

气候变化事实与影响

PNAS: 气候变暖加剧热带地区干旱.....9

Nature Climate Change: 温度对大气温室气体浓度的反馈作用被证实9

气候变化减缓与适应

英国发布新的水源热量地图为利用可再生能源提供助力 10

UNEP报告指出2014年全球可再生能源重现活力 11

前沿研究动态

*Scientific Data*文章公布全球湖泊表面温度数据库..... 12

气候政策与战略

编者按：2015年3月25日，英国能源与气候变化部（DECC）与商业、创新和技能部门（BIS）联合发布《2050年工业脱碳和能源效率路线图》（*Industrial Decarbonisation and Energy Efficiency Roadmaps to 2050*）系列报告，选取钢铁、化工、炼油、食品和饮料、造纸和纸浆、水泥、玻璃、陶瓷等八大能源密集型行业，探讨了这八大部门实现CO₂减排和保持行业竞争力的潜力与挑战，绘制了英国工业的低碳未来路线图。本文对报告的主要内容进行简要介绍，以供读者参考。本报告的八个行业路线图报告也将在后续期次中陆续介绍。

英国发布《2050年工业脱碳和能源效率路线图》

英国工业碳排放量在碳排放总量中的占比近1/4。政府期望，2050年的CO₂排放量在2009年的基础上实现高达70%的减排。全球经济巨变和行业脱碳的需求在引发英国企业竞争加剧的同时，也为其提供了新的机遇。目前，英国存在八大高耗能行业：钢铁、化工、炼油、食品和饮料、造纸和纸浆、水泥、玻璃、陶瓷，政府希望八大行业在英国低碳经济转型、促进经济增长和经济结构调整过程中发挥重要作用。

2013年，英国能源与气候变化部（DECC）和商业、创新和技能部（BIS）针对8大高耗能行业启动了一个联合项目，旨在保持行业竞争力的基础上寻求可供行业选择的减少碳排放、提高能源效率的技术。项目研究主要围绕以下6方面问题展开：①目前，每个行业的排放情况以及能源使用情况如何；②每个行业的商业环境怎么样？相关公司的商业战略是什么？公司的商业战略如何影响低碳投资决策？③到2050年，每个行业的能源和排放基准线将如何变化？④到2050年，这些行业的减排潜力怎样？⑤到2050年，不同情景下每个行业的减排路径是什么？⑥在未来的减排过程中，工业、政府和其他行业为克服障碍需采取什么措施？

1 整体方法

每个行业的路线图绘制包括以下3个主要阶段：

（1）收集相关技术的选择证据，以及确定行业脱碳的推动者和障碍。证据收集通过文献综述、分析公开获取的数据、访谈、研讨会以及在大量公司进行部门调查等方式完成。通过召开研讨会进行证据验证并讨论潜在的脱碳与能源效率技术选择。

（2）绘制2050年脱碳和能源效率“途径”，识别和调查一系列减排水平的技术组合。通过召开研讨会草案结果进行验证。

（3）解释和分析技术与行业相关证据，得出结论并确定潜在的下一步措施。这些示例行动的提出均有证据和分析的支撑，可以协助克服脱碳和能源效率提升中的技术障碍，并帮助行业和企业保持竞争力。

2 途径绘制

路径分析描述了各行业如何从基准年（2012 年）到 2050 年进行脱碳。本研究绘制的一系列途径有助于概览行业部门可能在未来几十年部署的一系列技术组合。每个途径包括在不同时空范围内实施的不同技术选择。每个行业绘制了 5 种途径，其中 3 种途径是描述到 2050 年在基准年基础上分别削减CO₂排放量的 20%~40%、40%~60%、60%~80%的可能途径。另外 2 种途径分别评估（1）如果没有采取任何额外干预以实现加速脱碳的情况下将会发生什么（常规情景/BAU）；（2）部门脱碳的最大技术潜力（Max Tech）。

3 综合结果

报告总结了钢铁、化工、炼油、食品和饮料、造纸和纸浆、水泥、玻璃、陶瓷 8 个不同行业在当前趋势情景下每种路径至 2050 年的脱碳潜力（表 1）。这 8 个行业在常规情景（BAU）路径、中间路径和最大技术脱碳潜力（Max Tech）路径下的综合结果如下：

（1）BAU路径，碳排放量从 2012 年的 8100 万吨CO₂减少到 2050 年的 5800 万吨CO₂。具有最大减排潜力的技术组为电网脱碳（相对 2012 基准年，占总减排量的 61.6%），其次依次为能源效率（23.0%）、生物质能（7.3%）、碳捕获过程（2.6%）、材料效率（2.3%）、燃料转换（1.8%）、其他（1.3%）、热电气化（0.2%）和集群（0.0%）。

（2）中间路径，碳排放量从 2012 年的 8100 万吨CO₂减少到 2050 年的 4200 万吨CO₂。具有最大减排潜力的技术组为电网脱碳（相对 2012 基准年，占总减排量的 37.4%），其次依次为能源效率和热回收技术（22.6%）、碳捕获过程（18.3%）、生物质能（12.6%）、其他（3.1%）、热电气化（2.3%）、材料效率（1.7%）、燃料转换（1.0%）和集群（0.9%）。

（3）Max Tech路径，碳排放量从 2012 年的 8100 万吨CO₂减少到 2050 年的 2200 万吨CO₂。具有最大减排潜力的技术组为碳捕获过程（相对 2012 基准年，占总减排量的 36.5%），其次依次为电网脱碳（25.4%）、生物质能（15.7%）、能源效率（12.8%）、热电气化（4.3%）、其他（2.9%）、集群（1.1%）、材料效率（1.0%）和燃料转换（0.3%）。

表 1 8 个行业的脱碳潜力

行业	路径	基准年排放量（百万吨CO ₂ ）	2050 年相对减排量（相对 2012 年）	2050 年绝对减排量（百万吨CO ₂ ）	技术组（相对贡献的降序排列）
水泥	BAU	7.5	12%	0.9	其他；能源效率
	Max Tech—有或没有碳捕获		33~62%	2.5~4.7	（CCS）；生物质；其他；能源效率；燃料转换
制陶	BAU	1.3	27%	0.3	能源效率；其他；

					材料效率；燃料转换；生物质
	Max Tech		60%	0.8	热电气化；CCS；能源效率；生物质；其他；材料效率；燃料转换
化工	BAU	18.4	31%	5.8	生物质；能源效率；CCS；燃料转换；集群；其他
	Max Tech—有或没有生物质		79~88%	14.6~16.1	CCS；（生物质）；其他；能源效率；集群；燃料转换
食品和饮料	BAU	9.5	40%	3.8	能源效率；生物质；热电气化；材料效率；CCS；其他；燃料转换
	Max Tech—有或没有热电气化		66~75%	6.2~7.2	（热电气化）；能源效率；生物质；其他；材料效率；CCS；燃料转换
玻璃	BAU	2.2	36%	0.8	能源效率；材料效率；其他；燃料转换
	Max Tech—有或没有碳捕获		90~92%	2.0~2.0	（CCS）；热电气化；燃料转换；材料效率；能源效率；其他
钢铁	BAU	23.1	15%	3.4	能源效率；材料效率；燃料转换
	Max Tech		60%	13.9	CCS；能源效率；集群；材料效率；燃料转换
炼油	BAU	16.3	44%	7.2	能源效率；燃料转换
	Max Tech		64%	10.4	能源效率；CCS；燃料转换
造纸和纸浆	BAU	3.3	32%	1.0	能源效率；热电气化
	Max Tech—集群和电气化		98%	3.2	能源效率；集群；热电气化
	Max Tech—生物质		98%	3.2	生物质；能源效率；热电气化

4 跨行业技术

报告总结了在路径中常见的 6 种主要的技术组合。这 6 种技术组合包括具有最大碳减排潜力的 4 种技术组合（碳捕获、电网脱碳、生物质、能源效率和热回收）和具有显著贡献的 2 种额外技术组合（热电气化和集群）。下面简要介绍了每一技术/技术组合（按相对贡献排序）对路径的重要性，以及加强有效部署的推动者和克服障碍的实例行动。

4.1 碳捕获

在综合结果中，碳捕获对脱碳的贡献最大，在 2050 年每年具有 2300 万吨CO₂的减排潜力（占有所有行业最大技术总减排量的 37%）。它在以下 4 个行业中是一项关键的脱碳技术：水泥（占有所有行业最大技术总减排量的 62%）、化工（43%）、钢铁（45%）和炼油（56%）。敏感性分析表明，如果没有碳捕获技术，预计减排量要小很多，且潜在的替代技术目前被认为是有限的。碳捕获还包括另外两个规模较小的评估：玻璃（39%）、陶瓷（17%）。在这两个行业中，电熔和电窑技术是最大技术路径中碳捕获的潜在替代技术。但应用碳捕获增加了行业的资本成本和运营成本，支持行业部署碳捕获的政策将促进脱碳的实施和避免英国工业在海外竞争中处于商业劣势。

4.2 电网脱碳

电网脱碳从两个方面影响路径：①从基准年开始对进口的电力进行脱碳；②涉及电气化的选项部署。虽然电网脱碳不是直接控制行业，但国家电网的脱碳对整体脱碳的贡献相当大。对于综合最大技术路径的结果，2050 年电网脱碳总共减少 1600 万吨 CO₂（占有所有行业最大技术总减排量的 25%）。除炼油行业外，电网脱碳在所有进口大量电力的行业中产生重大影响。政府的电力市场改革已经推动了电网脱碳，该研究采用的未来电力脱碳轨迹假设与政府的方法和模型一致。鉴于电网脱碳对热电气化选项的重要性，未来政策工作流——关于未来电网脱碳和不断变化的发电、分配和使用的配置，需要包括食品、造纸、玻璃和陶瓷等行业的影响评估。

4.3 生物质能

生物质能脱碳技术是使用生物材料提供燃料或原料来替换目前的化石燃料来源。生物质能使用可能是一个大的脱碳贡献者，在 2050 年每年达到 1000 万吨CO₂的总减排潜力（占有所有行业最大技术总减排量的 16%）。它在以下 6 个行业中是一项关键的脱碳技术：造纸（占有所有行业最大技术总减排量的 60%）、水泥（28%）、化工（37%）、玻璃（27%）、食品（22%）和陶瓷（7%）。本研究确定了生物质能作为燃料的三个主要用途：热电联产（CHP）、气化和热解。生物质也可以在化工和水泥行业用作替代原料。从一个行业的角度来看，将生物质能作为脱碳选项有许多复杂性：可用性（与争夺土地需求相关的问题）、质量、碳排放因素、价格和政策支持的一致性。

4.4 能源效率和热回收

这一技术组合包括通过投资最先进的设备、改进能源管理和提高热回收等一系列的选项来提高能源效率。在 2050 年，能源效率和热回收每年具有 800 万吨CO₂的减排潜力（占有所有行业最大技术总减排量的 13%）。根据路径分析，它在 8 个行业中都是一项关键的脱碳技术：造纸（占有所有行业最大技术总减排量的 41%）、炼油（43%）、食品（36%）、玻璃（16%）、化学物质（9%）、陶瓷（9%）、钢铁（7%）和水泥（5%）。企业投资新工艺设备来保持竞争力，新的先进设备通常比替换的设备能源效率更高。企业也有机会在现场更系统地管理能源。提高能源管理包括提高自动化和过程控制、监控、规划和维护。除了提高能源效率，这 8 个行业也可以通过增加热回收脱碳。

4.5 热电气化

热电气化每年具有 300 万吨CO₂的减排潜力（占有所有行业最大技术总减排量的 4%）。它在以下 4 个行业中是一项关键的脱碳技术：造纸（占有所有行业最大技术总减排量的 22%）、食品（45%）、玻璃（37%）和陶瓷（59%）。玻璃制造行业的电熔、陶瓷行业的电窑，以及通过电弧炉增加钢铁生产的比例是关键的脱碳技术。对于食品和造纸行业，热电气化也是一个重要的脱碳选项。在更换设备时，可以考虑热电气化，但对电气化技术的投资程度取决于企业对未来有安全、负担得起的脱碳电力的信心。

4.6 集群

集群对脱碳的好处是工业场所之间的整合可以节省能源。它可以通过优化资源的使用减少排放量（来自一个过程的CO₂等废弃物或副产物被另一过程所使用），而成本是共享的，热量使用得当，其他收益也增加。8 个行业确定的许多脱碳选项（例如改善场所和行业整合、碳捕获和生物质能）都可以通过进一步的产业集群实施。集群是一个长期的、渐进的选项，需要鼓励新建或改建的工厂去定位集群效益可以实现的地方，并且现有工厂需要使当地集群效益最大化。集群的障碍通常与组织合作相关。通过分析，集群可以使造纸和化工行业显著脱碳，其他多数行业也将受益于新建的集群。

5 跨行业战略结论

路径分析和广泛的证据表明，行业、政府和其他人之间具有广泛的合作领域，在短期内采取措施可使行业在实现进一步减排的同时保持竞争力。该报告总结了以下 8 个战略结论：

5.1 战略、领导和组织

在国家层面，需要强调能源密集行业对国家经济的重要性，并在能源系统中不断引进技术革新（如电网脱碳）。此外，碳捕获等一些主要的技术组合，应因地制宜，不可能单靠行业自身推动发展。在行业层面，一些战略结论和技术将受益于明确的

战略调整和引导政策（如与政府、其他行业或行业内部的合作）。

5.2 业务状况壁垒

主要技术的研究、开发、示范和商业部署都需要大量的资金投入，并且可能产生额外的运营成本。基于此，工业利益相关者报告了一系列实现能源效率和脱碳的障碍，包括投资回收期超过公司规定的上限、企业资金争夺和技术或管理资源的短缺。制造过程本身的技术风险也会阻碍项目实施（如对产量和产品质量的潜在负面影响）。因此将脱碳与其他商业利益（如产量和质量）相结合的项目会有一个更好的发展机会。

5.3 未来能源成本、能源供应安全、市场结构和竞争

所有行业都在不断发展的市场中运作，这些变化可以为每个行业的脱碳和能源效率带来更广泛的机遇和挑战（例如在线报纸减少对纸制品的需求，电动和混合动力汽车减少对油燃料的需求），但许多行业也因此面临更剧烈的竞争。英国企业的竞争力取决于一系列因素，包括但不限于能源成本和能源安全。英国政府已采取显著的行动，通过引入补偿方案来减少气候变化政策对能源密集型产业的成本影响，这一方案全面实施后，将覆盖该地区 80%~85% 的政策转嫁成本。虽然路线图涵盖的许多选项能提高能源效率，它也认识到其他选项将会导致更高的能源消耗并增加运营成本。与海外业务相比，任何额外的成本将降低行业整体的成本竞争力，除非作为多边行动或全球协议的结果，相同的措施发生在国际层面上。

5.4 工业能源政策背景

有行业担心英国能源和气候变化政策和法规的长期方向，可能使其在国际竞争力中处于风险地位。能源政策的不确定性削弱了投资者的信心，并减少对英国能源效率和脱碳技术进行投资的吸引力。需要加强政策设计工作以平衡行业规范和投资支持的双向需求。行业政策应强调长期的能源和气候变化政策框架应与支持行业竞争力的政策相一致，这对投资者的信心至关重要。

5.5 生命周期核算

所有行业使用的原材料来自于其他经济部分，并向其他经济行业提供产品。通过了解整个产品生命周期碳排放的标准化和可量化手段，可以使行业的生产和产品性能的生命周期（碳）效益变得有价值。开发标准化的方法将有助于学术界、产业界和政府的相关工作。

5.6 产业价值链协作

所有行业是产业价值链的一部分，不同行业通过原材料—产品、客户—消费者而相连接。通过完整的供应链分析，可以发现“碳排放热点”，进而支持脱碳技术的研发。因此，通过产业价值链条内不同行业的协作，可以显著增加脱碳和能源效率提高的机会。例如，探索使用较少的材料但对下游行业提供同等质量的服务（如钢

铁、陶瓷和食品包装行业的轻量化)；在产业价值链内，实现废旧玻璃回收利用，为玻璃行业提供新的机会。

5.7 研究、开发和部署 (RD&D)

为了实现 40%~60%的减排量，创新技术的中长期部署是必要的。该报告的目的是行业发展路线图为政府和企业提供技术创新战略参考。不同行业的技术案例中均需要研发工作的支持：①碳捕获技术，在水泥、化工、钢铁和炼油行业适用于不同类型的排放，而在陶瓷和玻璃行业适用程度较小；②生物质技术，在陶瓷、化工、玻璃行业（包括先进的气化和原料更换）的研发和部署，以及在水泥、钢铁和炼油行业生物材料未来作用（从技术角度）的调查；③电气化，在陶瓷和玻璃行业适合高温电气化，在食品和造纸行业适合低温电气化；④能源效率和热回收，这是当前技术研发和部署的活跃领域，该技术组合在路径分析中得到广泛使用。

5.8 人员和技能

劳动力的老龄化和工程师的短缺被认为是一些行业面临的挑战，这可能为脱碳创新工作带来障碍。对低碳发展路径及其相关技术知识的缺乏也会对制定公司能源效率计划带来障碍。适应先进脱碳和能源效率技术新挑战的高素质员工的培训和队伍建设工作尤为重要。

(廖琴, 曾静静 编译)

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

来源: <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-and-energy-efficiency-roadmaps-to-2050>

加拿大学者联合向政府提出气候变化行动建议

2015年3月，可持续加拿大对话（Sustainable Canada Dialogues, SCD）发布题为《气候变化行动：加拿大学者的解决方案》（*Acting on Climate Change: Solutions from Canadian Scholars*）的报告，指出得益于丰富的可再生能源，加拿大在2035年可以全部实现可再生能源发电，并在2050年削减80%的温室气体排放量。报告确定了十个可以立即采取行动的政策方向，以推动加拿大低碳经济与可持续社会的必要转型：

(1) 碳定价。碳定价是任何一个全面的气候变化政策的关键组成部分。在短期内，建议采取国家碳税或者国家限额贸易计划。

(2) 在联邦和省级气候行动计划中包括积极的低碳电力生产目标。得益于丰富的可再生能源，加拿大电力部门可以快速地摒弃化石燃料转而使用低碳能源。在短期内，建议采取雄心勃勃的低碳电力生产部门目标。在短期到中期内，建议支持省际电力输送基础设施建设。

(3) 将石油和天然气生产部门整合到气候政策之中。根据加拿大环境部的数据，2012年石油和天然气生产部门的温室气体排放量占加拿大排放总量的24.7%。在北

美大陆能源市场，加拿大能源密集型产业的能源生产商和出口商都将面临着与美国保持一致的压力。一个涵盖碳定价的强大监管框架将有利于创新的开发与部署。在短期内，取消对化石燃料行业的所有直接和间接补贴。在短期到中期内，制定一个与低碳社会与经济转型相协调的明确的监管框架。

(4) 采取以能源效率与电气化合作为核心的多层次能源政策。在美国的带领下，加拿大将自身定位为在诸如工业电机等一些部门能效标准的领导者。然而，加拿大的能源效率规范标准滞后于目前的最佳实践。可以通过由联邦和省级政府共同参与的国家能源效率政策加以解决。在短期内，制定国家能源政策，确定向低碳能源转型的长期计划。在短期内，确保政府效率标准和采购行为符合能效标准。在中期到长期内，实施采掘工业能源利用效率目标。

(5) 在加拿大境内迅速采取低碳交通战略。在能源部门转型的背景下，加拿大的交通系统需要进行重大调整。考虑到交通部门的复杂性，可能需要采取一系列行动，这些行动的成本和收益回报仍有待全面评估。在短期内，更新汽车的排放标准并支持燃料多样化。在中期到长期内，实现公路运输电气化。在短期到中期内，支持新的运输工具。在短期内，支持骑车和散步等积极运动。在中期内，改善并提高城际铁路和联合运输。

(6) 整合多尺度的景观、土地利用、交通和能源基础设施规划政策，确保气候变化减缓。加拿大人口的 81% 居住在城市。城市是财富、创新、教育、消费、温室气体排放量、贫困和脆弱性的集中地。可持续加拿大对城市的愿景是在景观、城市和建筑这三个相互关联的层面进行阐述。在短期内，将气候变化纳入地方和城市规划的核心，确定新的融资渠道。在短期内，认识到绿色基础设施和“智慧增长”城市规划的重要性，并加以支持。

(7) 支持建筑部门向碳中和或者碳益（carbon-positive）部门转变。建筑部门应该是减少能源使用和温室气体排放量的领导部门。在短期内，采取雄心勃勃的建筑能源需求与效率目标，将气候变化减缓纳入国家建筑规范。在短期到中期内，为新建和现有建筑使用可再生能源和环境能源进行投资。

(8) 在加拿大向低碳社会转型的过程中，保护生物多样性和水质，并尽可能瞄准带来净收益的方法。

(9) 支持提供削减温室气体排放的渔业、林业和农业实践，增强碳固定，保护生物多样性和水质。

(10) 通过实施更具参与性、更开放的治理机构，促进低碳可持续社会的转型。

可持续加拿大对话是由一个由来自加拿大各省的 60 多名研究人员成立的自愿行动计划，其研究网络涉及自然科学和社会科学，可持续发展是研究项目的核心内容。可持续加拿大对话的研究人员担心如果加拿大政府不引导经济与社会的可持续

发展进程，下一代的加拿大公民将面临可怕的后果，并一致认为气候变化是最严重的不可持续发展“症状”，社会各界必须有助于低碳的可持续未来转型。

(曾静静, 刘燕飞 编译)

原文题目: Acting on Climate Change: Solutions from Canadian Scholars

来源: http://www.sustainablecanadialogues.ca/files/PDF_DOCS/EN_15mars_17H_lowres.pdf

气候变化事实与影响

PNAS: 气候变暖加剧热带地区干旱

2015年3月24日, PNAS杂志在线发表题为《全球变暖加剧热带地区干旱》(Global Warming-accelerated Drying in the Tropics)的评论文章, 提出大气中CO₂的增加将加剧热带和亚热带地区的极端干旱天气, 例如澳大利亚、美国西南部和中部、亚马逊河流域南部, 使得这些地区的极端干旱天气比预期更快的速度发生。

热带和亚热带大陆的许多地区, 例如亚马逊河流域南部、澳大利亚、美国西南部和中部, 在过去的几十年重复经历了极度的干旱, 而赤道地区的湿度则不断增加。这个现象与明显增强的向极地扩展热带经向环流相一致, 例如, 在最近几十年观测到的哈德利环流(Hadley Circulation, HC)。哈德利环流, 与热带地区的信风有关, 是一种以赤道为中心的大气气流, 影响范围包括北纬30度和南纬30度之间的地区。哈德利环流影响超过地球表面一半的降水、云层和相对湿度等的分布。在更暖或更冷的全球气候下, 它将扩张或收缩, 从而导致区域降水的实质性变化。

在过去的十年或二十年中, 哈德利环流已经变得更加强烈, 并且向极地扩张的速度比预期的还要快, 导致了在很多亚热带地区干旱的加剧, 以及赤道地区降雨的增加。过去的研究将哈德利环流的加剧归结为是年代际时间尺度上的循环性的自然气候变化的结果, 但新的研究发现随着气候变暖, 哈德利循环将加剧, 该发现非常关键, 有助于人类理解如果气候持续变化, 世界将会怎样。

(曾静静, 韦博洋 编译)

原文题目: Global Warming-accelerated Drying in the Tropics

来源: <http://www.pnas.org/content/112/12/3593.short?rss=1>

Nature Climate Change: 温度对大气温室气体浓度的反馈作用被证实

2015年3月30日, *Nature Climate Change* 发表题为《气候变化中气温变化对温室气体浓度的因果反馈》(Causal Feedbacks in Climate Change)的研究, 直接利用冰核数据分析证实了在气候变化中存在的反馈作用, 即气候变暖也导致了温室气体的增加, 全球变暖对大气温室气体浓度的变化产生了深远的影响。这项研究由来自荷兰瓦赫宁根大学(Wageningen University)的Egbert van Nes教授领导的国际研究小组完成。

在地球历史上, 温暖期比冰期具有更高浓度的温室气体。然而, 迄今为止通过

分析冰芯数据仍无法确定温度与温室气体浓度的因果关系。本研究的新结果证实了温度对大气温室气体浓度的反馈作用，并且这项研究有独立的数据作为依据。

研究使用一种全新的视角去重新分析现有的大量数据。分析表明在过去的 40 万 年里，地球经历的冰川周期都是由强大的地球系统的内部反馈所导致的，米兰科维奇旋回（Milankovitch Cycles，指轻微的地球轨道的变化）作用对于地球的功能仅仅类似于一个微妙的起搏器。

地球的历史大气温室气体浓度与温度的相关性一直很难说清楚，而这个谜题也证实很难去解答。本研究指出，在如此复杂的系统中，利用简单相关性来推测因果关系是极大地被误用了，因为在复杂巨系统中相关性时而出现、时而消失，而且这也是一个“鸡生蛋、蛋生鸡”的循环因果关系，所以，需要用全新的视角去审视和看待数据。

从数据是获得直接的证据很难实现，但可喜的一点是地球系统模型可以间接地量化气候系统中的因果关系。温室气体对温度的影响比较好理解，但量化这种作用还是非常具有挑战性，因为在这个过程中，涉及到过多的难以量化、甚至有时相互矛盾的参数和模型。

（马瀚青 编译）

原文题目：Causal Feedbacks in Climate Change

来源：Nature Climate Change 2015. DOI: 10.1038/nclimate2568

气候变化减缓与适应

英国发布新的水源热量地图为利用可再生能源提供助力

2015 年 3 月 25 日，英国能源与气候变化部（DECC）部长 Ed Davey 在英国巴特西电站（Battersea Power Station）发布一份《水源热量地图》（Water Source Heat Map），指出借助该在线互动工具的帮助，英国至少 100 万所房屋可以利用隐藏在水道中的清洁可再生能源。

作为英国国家热量地图（National Heat Map）中的新工具，水源热量地图揭示了英国 4000 多条河流、河口、运河和沿海地区隐藏的能量，这些能量总共可以为社区提供 60 亿瓦的低碳热量。地图提供的信息包括水环境的细节，如温度和流量、每条水道潜在的热容和全英国的热量需求水平，旨在支持英国当地低碳能源项目的计划和部署，有助于地方当局、社区团体和私人开发商重视在大规模部署创新的热泵技术时存在的机遇。

巴特西电站宣布正在考虑安装水源热泵，DECC 任命能源公司 SSE 充分调研安装热泵的可行性。如果在该电站安装热泵，产生的热量可以作为向大约 4000 所新建房屋、商店、办公室和公共设施提供热量的一部分。

Ed Davey 指出，通过尽可能地利用在河流、湖泊和海洋中隐藏的、未被利用的清洁可再生能源，有助于能源结构中最大化地利用清洁可靠的本地资源，减少对外国化石燃料的依赖。这样做也会提供一个体系，支持本地经济增长，保护自然环境，并创建能产生可持续电力系统的弹性社区。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Cold Water could Heat One Million Homes

来源：<https://www.gov.uk/government/news/cold-water-could-heat-one-million-homes>

UNEP 报告指出 2014 年全球可再生能源重现活力

2015 年 3 月 31 日，联合国环境规划署 (UNEP) 发布题为《2015 年全球可再生能源投资趋势》(Global Trends in Renewable Energy Investment 2015) 的报告指出，2014 年全球可再生能源投资升温，投资额较 2013 年增加 17% 至 2700 亿美元。主要贡献因素为中国和日本大规模扩建太阳能装置产生 749 亿美元的投资，以及欧洲创历史记录的海上风电项目决策带来 186 亿美元投资。报告由法兰克福财经管理大学-联合国环境规划署合作中心 (Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre) 与彭博新能源财经 (BNEF) 联合编制，本文对报告的主要研究结果进行整理以供参考。

2014 年全球可再生能源投资趋势如下：①可再生能源技术成本持续下降，导致 1 美元资金可买入的装机容量明显增加；②可再生能源 (不包括大型水电) 从 2013 年占全球发电量比重 8.5% 上升至 9.1%，意味着由于可再生能源的使用，2014 年实际全球电力系统与假设全球电量供应全部使用化石能源的情况相比少排放了 13 亿吨 CO₂；③2014 年全球可再生能源投资排名前三的国家分别为中国 (833 亿美元)、美国 (383 亿美元) 和日本 (357 亿美元)；④与往年类似，2014 年市场的主导力量为占可再生能源和燃料投资总额 92% 的太阳能和风能投资，太阳能投资跃升 25% 至 1496 亿美元，风能投资增长 11% 至 995 亿美元；⑤2014 年可再生能源在发展中国家新兴市场快速发展，该地区投资额上升 36% 至 1313 亿美元。

2014 年全球可再生能源研发投资情况如下：①2014 年可再生能源研发支出仅比 2013 年增长 2% 至 117 亿美元，政府和企业研发支出分别稳定在 51 亿美元和 66 亿美元；②2014 年可再生能源研发总支出比 2012 年高出 25%，目前企业的研发投入比政府多 30% 左右，而在 2008—2012 年期间二者大致持平；③欧洲企业的研发投资最多，为 29 亿美元，而中国政府的研发投入最多，为 17 亿美元；④太阳能研发支出增加 2% 至 61 亿美元，比其他行业的总量还要多；⑤2014 年太阳能研发重点关注降低光伏制造中原材料的消耗，转向使用更薄的太阳能晶片和更大型更坚固的风机动叶片。

尽管 2014 年可再生能源投资在持续两年回缩后反弹，多方挑战依旧存在：①2014 年下半年跌落超过 50% 的油价可能会挫伤部分行业投资者的信心；②政府对可再生能源政策支持的不确定性会挫伤投资者的信心；③由于许多国家的电网与电力公司难

以应对风能和太阳能在发电结构中比重的日益上升，电力系统中还存在结构性挑战。

未来可再生能源发展的有利因素包括：①越来越多的证据表明，可再生能源和节能技术对削减全球温室气体排放的作用日益重要；②随着全球为 2015 年 12 月即将在巴黎召开的气候变化会议展开准备工作，控制排放的问题越来越紧迫；③机构基金越来越认可可再生能源作为一种稳定、风险相对较低的投资方式，表现为机构对可再生能源发电项目的承诺一直在增加，同时其对绿色债券的支持也在不断加强；④风能和太阳能发电的成本持续降低。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Global Trends in Renewable Energy Investment 2015

来源：http://apps.unep.org/publications/pmtdocuments/-Global_trends_in_renewable_energy_investment_2015-201515028nefvisual8-mediumres.pdf

前沿研究动态

Scientific Data 文章公布全球湖泊表面温度数据库

2015 年 3 月 17 日，自然出版集团旗下的《科学数据》(*Scientific Data*) 杂志在线发表题为《依靠原位和卫星方法收集的 1985—2009 年全球湖泊表面温度数据库》(A Global Database of Lake Surface Temperatures Collected by In Situ and Satellite Methods from 1985–2009) 的文章，介绍了 20 多个国家的 82 位研究人员收集了北美、南美、欧洲、亚洲和大洋洲的主要湖泊表面温度数据，指出这些数据有助于气候变化研究。

全球和区域性的气候变化会对陆地和水生生态系统产生重要影响，近期研究表明全球不同地区的湖泊经历了明显的水温变暖，但对其变化的趋势和程度仍然缺乏了解。来自加拿大约克大学 (York University) 的研究人员和他们的国际同行建立了一个 291 个湖泊的夏季湖面温度数据库，通过全球湖泊生态观测网络和长期监测计划等现场项目结合卫星观测采集了 1985—2009 年的相关数据。每个湖泊作为一个个体，所对应的数据包括：①气候因素，包括空气温度、太阳辐射和云量；②地貌特征，包括纬度、经度、海拔、湖面面积、最大深度、平均深度和体积。

该数据库是自 2010 年开始运行的“全球湖泊温度合作项目”(Global Lake Temperature Collaboration project, GLTC) 的成果之一，科研人员计划未来收集更多湖泊的、更长时间段内的垂直温度分布数据，这些湖泊热量状况数据将会为研究环境变化及其生态影响提供宝贵基础。

（裴惠娟，韦博洋 编译）

原文题目：A Global Database of Lake Surface Temperatures Collected by In Situ and Satellite Methods from 1985–2009

来源：<http://www.nature.com/articles/sdata20158>

《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