

# 科学研究动态监测快报

---

2016年2月1日 第3期(总第189期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 巴黎会议后各方对碳定价机制的关注持续升温
- ◇ 国际机构为中国 ETS 试点建言献策
- ◇ LSE 建议各国增加长期低碳技术研发投入
- ◇ WRI 提出制定监测温室气体减缓政策绩效指标的 3 大步骤
- ◇ 西北大西洋增暖速度加快
- ◇ *Nature* 文章认为人类活动推迟下个冰期的到来
- ◇ 气候变化可能导致全球电力生产显著下降
- ◇ 英政府资助 7500 万英镑开展汽车行业低碳技术研发
- ◇ 可再生能源配额标准为美国带来良好的环境收益
- ◇ PBL 评估欧盟食品选择的氮减排效益
- ◇ 德国开发气候突变检验的新工具
- ◇ *Nature Climate Change* 文章评估人为气候强迫作用
- ◇ 陆地生态系统的碳储存能力被高估
- ◇ 旱季时长和土壤类型影响亚马逊的生态恢复力

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

- 巴黎会议后各方对碳定价机制的关注持续升温..... 1
- 国际机构为中国 ETS 试点建言献策..... 3
- LSE 建议各国增加长期低碳技术研发投入..... 4
- WRI 提出制定监测温室气体减缓政策绩效指标的 3 大步骤..... 5

### 气候变化事实与影响

- 西北大西洋增暖速度加快..... 6
- Nature* 文章认为人类活动推迟下个冰期的到来..... 7
- 气候变化可能导致全球电力生产显著下降..... 7

### 科学计划与规划

- 英政府资助 7500 万英镑开展汽车行业低碳技术研发..... 8

### 气候变化减缓与适应

- 可再生能源配额标准为美国带来良好的环境收益..... 8
- PBL 评估欧盟食品选择的氮减排效益..... 9
- 德国开发气候突变检验的新工具..... 10

### 前沿研究动态

- Nature Climate Change* 文章评估人为气候强迫作用..... 11
- 陆地生态系统的碳储存能力被高估..... 11
- 旱季时长和土壤类型影响亚马逊的生态恢复力..... 12

### 巴黎会议后各方对碳定价机制的关注持续升温

碳定价机制作为应对气候变化行动方案之一，在全球范围内受到各界的广泛关注。2015 年巴黎气候大会之前，世界银行、商业团体和投资者呼吁推出全球性的碳定价机制以应对气候变化。最终达成的《巴黎协定》文本主要部分并没有涉及碳定价，但巴黎会议之后，进入 2016 年初，众多国际机构对碳定价机制的关注持续升温，墨卡托全球公共气候变化研究院（MCC）秘书长 Brigitte Knopf 甚至撰文称“2016 年将是碳定价之年”。本文整理近期国际机构有关碳定价机制的关注动向，以供读者参考。

#### 1 采取碳定价措施实现《巴黎协定》

2016 年 1 月 11 日，国际货币基金组织（IMF）发表题为《巴黎会议之后：气候变化的财政、宏观经济和金融含义》（*After Paris: Fiscal, Macroeconomic, and Financial Implications of Climate Change*）的报告，研究财政政策在协助各国实施巴黎协定中的作用，呼吁全球所有国家采取碳定价措施实现《巴黎协定》。主要结论如下：

（1）碳定价机制应作为温室气体减排战略的核心。单个国家实施碳定价机制会给本国带来许多效益，尤其是减少空气污染导致的死亡率。

（2）发展中国家实施碳定价机制将建立价格信号，吸引私人资本流向气候变化减缓领域。也可以对国际航空和海上燃料征收碳税，以增加气候融资。

（3）提高气候变化适应能力的具体措施取决于各国不同的国情和脆弱性。

（4）如果一个国家倾向于选择排放交易制度，建议使用最低限价和拍卖津贴来增加收入。

（5）关注碳定价政策在全球各地的扩展，许多国家可能会选择将碳定价体系链接起来，在这一过程中应该考虑制定碳价格下限。

#### 2 碳定价可以更加经济有效地帮助美国实现长远的气候目标

2016 年 1 月 13 日，世界资源研究所（WRI）发布题为《通过对碳排放定价进行减排》（*Putting a Price on Carbon: Reducing Emissions*）的报告，利用经验证据和现实案例，研究全国层面的碳价格（包括碳税、总量管制与排放交易计划）对美国主要经济部门削减碳排放的影响，并与美国能源信息管理署（EIA）相应预测进行比较，发现 EIA 模型很可能低估了碳价格的减排潜力。研究结果主要包括：

（1）EIA 模型低估了电力行业的减排潜力。在电力行业内部，碳定价会提高电力成本，从而鼓励低碳能源和可再生能源替代高碳能源。EIA 模型忽视了可再生能

源价格快速下降的现实，从而低估了可再生能源可快速并大范围地取代化石燃料，继而增加碳定价有效性的潜力。

(2) EIA 模型低估了电力行业之外碳定价的影响。全国层面碳定价的主要优点是鼓励几乎所有经济部门的家庭和企业实现广泛的减排活动。因此,比起要求一个部门或地区实现彻底减排的政策，碳定价机制更加经济有效地实现特定的减排目标。但 EIA 模型假定，在电力行业之外，碳排放价格对排放几乎没有影响。

(3) 要充分认识到碳定价的全部效益。与配套政策智能组合起来，碳定价可以以更加经济有效的方式帮助美国实现长远的气候目标。

### 3 英国应实行适度的统一碳税

2016 年 1 月 11 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《英国碳价格的竞争力影响：数据事实》（*The Competitiveness Impact of a UK Carbon Price: What do the Data Say?*）的报告建议，英国政府可以在整个经济行业推出统一的适度温室气体排放税，这对消费者价格的影响很小。

报告使用 2011 年英国国民经济核算的投入产出表，模拟研究了按照每吨 CO<sub>2</sub>e 统一征收 20 英镑税率的碳税将对英国 106 个行业带来的影响。研究结论如下：

(1) 假设所有成本都是沿供应链充分传递，实施统一碳税可能会使英国消费者的价格仅升高 0.9%。通过改变行为和商业创新，以及将碳税税收返还到经济中，可以减少增加的部分成本。

(2) 英国国内仅占国内生产总值（GDP）2%的少数行业，包括石油提炼、煤炭、钢铁和水泥行业，可能面临生产成本上升的影响，使这些行业遭受来自国外的竞争压力。

(3) 碳政策将提供激励，以提高能源效率和资源的生产力。长期来看，在全球化石燃料价格上升、碳减排政策更加普遍并雄心勃勃的未来，这可以给英国生产商带来竞争优势。

(4) 未来需要制定政策，帮助温室气体排放水平高并参与国际贸易过程的行业，如水泥、采矿和石油精炼行业，适应统一碳税造成的不断变化的经济条件。正确的政策响应不是抵制碳税可能带来的变化，而应该识别脆弱行业，并缓冲劳动力市场参与者面临的不利影响。

（裴惠娟 编译）

#### 参考资料：

[1] Brigitte Knopf. After the Paris Agreement, 2016 could become the year of carbon pricing.  
<http://www.greengrowthknowledge.org/blog/after-paris-agreement-2016-could-become-year-carbon-pricing>

[2] IMF. After Paris: Fiscal, Macroeconomic, and Financial Implications of Climate Change.

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1601.pdf>

[3] WRI. Putting a Price on Carbon: Reducing Emissions.

<http://www.wri.org/publication/putting-price-carbon-reducing-emissions>

[4] LSE. The competitiveness impact of a UK carbon price: what do the data

say? <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publication/competitiveness-impact-of-a-uk-carbon-price/>

## 国际机构为中国 ETS 试点建言献策

2015 年 12 月 14 日，“气候战略（Climate Strategies）”机构发布题为《排放交易体系绩效评估方法》（*Methods for Evaluating the Performance of Emission Trading Schemes*）的报告，主要基于欧盟排放交易体系的经验，简短回顾了用于评估不同操作层面的评估方法以及现有排放体系的结果，讨论了这些不同方法用于评估中国碳排放交易试点计划绩效和设计方面的适用性。

排放交易体系设计及其分析对于提高排放交易绩效和从试点项目吸取经验显得尤为关键，并已经成为诸如欧盟排放交易体系（EU ETS）等成熟计划提升的重要组成部分。报告回顾了排放交易的操作层面，即价格、市场活动和交易成本等，这些都是理解排放交易体系市场功能的关键，可以从交易的启动和整个过程进行评估；报告探讨了排放交易体系计划的结果，例如减排量、创新活动、交易影响和就业等；报告就设计中国排放交易试点需要考虑的问题提出如下建议：

（1）中国排放交易试点是在不同监管框架下发展起来的，有助于评估不同试点项目可能的监管差异和确定最佳实践，以支撑创建全国碳排放交易市场。

（2）建议最初应关注可获得评估数据的维度，可能集中于操作方面，因为在排放交易计划持续期间，操作层面的数据是可以获取的，排放影响数据应该也可以获得。

（3）其他结果的评估需要高质量的数据，这只出现于 EU ETS 试点阶段。这延迟了其他结果评估的时间尺度。即使这些方面还不能评估，但是仍应收集有关后续评估的数据，以便日后开展相关分析。

（4）了解排放交易价格的推动因素以及排放量可能偏离常规情景（BAU）的程度是认识排放交易体系影响的两个关键方面，不同试点地区的设计特点可能会对目标产生不同的影响。这些都是相对容易的评估方面，因为数据更方便获取，以及操作层面和结果层面的优先级也有益于评估。

（5）数据透明度是促进碳排放交易体系评估的关键因素。标准化的可测量、可报告、可核实（MRV）系统和监管包括测量的共同边界、数据收集的时间安排以及所使用的排放因子的清晰度有利于清除评估比较不同排放交易体系计划的障碍。尽管披露公司的机密和竞争性数据是主要的担忧，欧盟的经验表明可以滞后 2 年披露数据，但是这一时间滞后是否适用于中国国情还需要验证。

(6) 在欧盟,有关设施层面的排放和配额数据的协调以及公司层面可获得的经济数据仍面临一系列挑战。在中国的大环境下,排放数据是在公司层面收集而不是在设施层面,因此,公司层面排放数据与行业层面的产出或者贸易数据匹配时候将面临诸多挑战,尤其是那些跨多个行业的大公司。在早期阶段解决这些问题以及协调可获得的数据将是具有价值的锻炼机会。

(7) 应采用集成的评估方法来评估多个政策的影响,包括价格和非价格,以反映更广泛的政策环境。这将允许认识排放交易的相对影响以及认识和评估非价格政策。

气候战略是一个非盈利组织,旨在为欧洲和国际气候政策提供世界一流的独立的政策与经济研究见解。气候战略基于国际专家网络,缩小研究与政策之间的差距,为国际决策者提供无与伦比的气候变化和能源政策分析。有关气候战略的更多内容可以浏览 <http://climatestrategies.org/>。

(曾静静 编译)

原文题目: Methods for Evaluating the Performance of Emission Trading Schemes

来源: <http://climatestrategies.org/publication/methods-for-evaluating-the-performance-of-emission-trading-schemes/>

## LSE 建议各国增加长期低碳技术研发投入

2016年1月18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)发布题为《气候变化政策、创新和增长》(*Climate Change Policy, Innovation and Growth*)的报告指出,各国应为低碳科技研发设立更长远的资金目标,并稳步提高相关投入。报告的主要结论包括:

(1) 全球范围内刺激低碳创新的行动正在全面展开。来自全球各地的20个发达国家和发展中国家,包括英国、美国、中国、印度、阿联酋和澳大利亚,在2015年巴黎联合国气候变化大会上签署了“创新使命”(Mission Innovation),并承诺使低碳能源创新公共投资翻番,以加强国际合作。来自10个国家的28个投资团队,正在调动资金为未来提供真正变革的能源解决方案。欧盟委员会正在制定一项支持低碳创新的战略。

(2) 实施碳定价的公共政策(排放交易体系、碳税或能源效率义务)是采用环保技术和诱导低碳技术创新的关键驱动因素。气候变化政策可以帮助经济增长脱离污染的轨迹,并转向低碳路径。但气候变化政策的一个关键挑战是确保低碳创新活动可以填补当前的研究与开发(R&D)支出,或者至少取代污染技术而非其他有社会价值的技术创新。能改变低碳产品和高碳产品相对价格的政策,如碳市场或碳税,能够有效地发挥这一作用。

(3) 如果全球要实现《巴黎协定》规定的限制全球变暖低于2℃的目标,并实现21世纪下半叶全球温室气体净零排放,在未来的几十年里,低碳研发公共支出需要增加至少一倍。资金增加幅度最大的领域,分别为低碳交通、碳捕获与封存(CCS)、智能电网和提高工业能源效率。

(4) 低碳创新的经济效益比其他替代的碳密集型技术要高，因此提高低碳研发的公众支持在政治上也很有吸引力。

(5) 低碳研发预算的增加速度应该缓慢而稳定，允许该领域的年轻研究人员有时间得到发展。短期内研究人员的数量是固定的，扩大清洁技术研究需要培训新科学家，并避免排挤其他有社会价值的研发活动。

(6) 应鼓励各国为 2030 年以后的公共研发设定目标，这种长期目标将减少脱碳的总体成本。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Climate Change Policy, Innovation and Growth

来源：<http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2016/01/Dechezlepretre-et-al-policy-brief-Jan-2016.pdf>

## WRI 提出制定监测温室气体减缓政策绩效指标的 3 大步骤

2016 年 1 月，世界资源研究所（WRI）发布题为《监测温室气体减缓政策的实施和效果：制定绩效指标的步骤》（*Monitoring Implementation and Effects of GHG Mitigation Policies: Steps to Develop Performance Indicators*）的报告，概述了制定监测温室气体减缓政策的实施和效果的绩效指标所需的步骤，以帮助政策制定者和其他利益相关者加强气候减缓政策的实施。

温室气体减缓政策和行动的实施可以通过指标的使用来得到加强，这些指标作为定期监测的一部分。指标是具体的、可衡量的，以证明政策实施的进展。报告指出，制定监测绩效的指标需要以下 3 个步骤：制定可能的指标清单、选择指标来监测绩效、收集和监测数据。

**(1) 制定可能的指标清单来跟踪政策的实施和效果。**决策者可以制定不同细节层次的指标，包括整体的和分类的，并以绝对和相对术语表达。报告将政策监测指标分为 5 种类型，即：投入、活动、中间效果、温室气体效应和非温室气体效应指标（表 1）。投入指标跟踪支持政策实施的资源的供给情况；活动指标跟踪负责实施政策的机构所开展的活动；中间效果、温室气体效应和非温室气体效应指标旨在评估政策的结果，涉及到与环境、社会或经济条件相关的行为、技术、过程或实践变化，包括温室气体排放的影响和可持续发展的影响。

表 1 绩效指标的类型

政策实施指标		政策效果指标		
投入指标	活动指标	中间效果	温室气体效应指标	非温室气体效应指标
财政；人力及组织资源；其他投入	授权、许可和采购；遵守和执行；其他政策管理活动	行为变化；技术变化；过程变化	温室气体排放的变化	环境、经济或社会条件的变化，除了温室气体排放的变化
指标的变化直接关系到政策的执行；数据通常可从实施政策的实体处获得		指标的变化可能额外受到政策以外的因素的影响；观察可能会在政策的目标群体中观测到变化，使得数据的收集更具挑战性		

(2) 缩小可能的指标清单，选择将会使用的可行和相关的指标。以下 6 个原则有助于评估和最后挑选指标：①政策的相关性；②多样性，即代表不同的指标类型；③数据质量和可用性，即基于现有的数据或能以具有成本效益的方式收集到数据；④可比性，即支持政策之间进行有意义的比较；⑤明确性，即在标题、目的、原理、方法和计量单位等方面是明确的和可以理解的；⑥及时性，即对有意义的变化进行频繁报道。

(3) 决策者应该收集被选定指标的数据。建立各指标的数据需求和回答关于所需特定数据的问题，如现有的数据是否可以使用，以及现有的方法是否可以用来收集额外的数据。另外，还应该制定记录数据采集系统的监测计划。

(廖琴 编译)

原文题目：Monitoring Implementation and Effects of GHG Mitigation Policies: Steps to Develop Performance Indicators

来源：<http://www.wri.org/publications/performanceindicators>

## 气候变化事实与影响

### 西北大西洋增暖速度加快

2016 年 1 月 8 日，美国海洋与大气管理局（NOAA）研究人员在 *Journal of Geophysical Research: Oceans* 发表题为《气候变化背景下的西北大西洋增暖加强》（Enhanced Warming of the Northwest Atlantic Ocean under Climate Change）的文章指出，西北大西洋海洋增暖速度达到先前预测结果的 2 倍，比全球平均水平快近 3 倍。

当前气候变化预测模式采用的分辨率较低，如 IPCC 第五次评估报告基于 100 km 的模式分辨率，这可能引起全球气候模式中海表温度的增暖偏差。因此，研究人员利用 NOAA 地球物理流体力学实验室（Geophysical Fluid Dynamics Laboratory）开发的全球气候模型 CM2.6，使分辨率提升 10 倍，对海洋的分辨率达到 10 km，大气的分辨率达到 50 km。对比多种数值模式的预测效果显示，CM2.6 模式可以准确解析出西北大西洋环流和质量分布，有效减少海温增暖偏差。该模式预测北大西洋将增暖 3~4℃，将对生态系统产生巨大的极端效应，先前的气候预测过于保守。

研究人员还发现，西北大西洋表层 300 m 海水的升温与达布拉多寒流的撤退和墨西哥湾暖流的向北转变有关。观测和模拟结果都显示出大西洋经向翻转流（AMOC）和进入美国大陆架东北区域的暖水比例之间存在强烈关联。研究人员还指出，未来需要继续提升对海盆和区域尺度的海洋环流的模拟水平。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Enhanced Warming of the Northwest Atlantic Ocean under Climate Change

来源：<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015JC011346/abstract>



## Nature 文章认为人类活动推迟下个冰期的到来

2016年1月13日，德国波茨坦气候影响研究所（PIK）科研人员在 *Nature* 上发表题为《日照量与 CO<sub>2</sub> 之间的关键联系诊断过去和未来冰川时期》（Critical Insolation-CO<sub>2</sub> Relation for Diagnosing Past and Future Glacial Inception）的文章称，人为因素已经成为一项抑制冰期到来的地质力量，人类对自然碳平衡的干扰可能使下一个冰期推迟 10 万年。

研究人员通过研究同位素和大气 CO<sub>2</sub> 浓度之间的关系表明，太阳辐射和 CO<sub>2</sub> 浓度之间的关系是解释地球历史上 8 个冰川时期的关键标准。这是首次通过量化关键因素来研究历史上的 8 个冰川时期。夏季太阳辐射和大气 CO<sub>2</sub> 之间的关系不仅解释了大规模冰川的增长，还可以用来预测未来冰期发生的时间。

过去由于夏季日照量减少，北半球陆地冰川快速增长，会使温暖的气候终结。而目前夏季日照量正处于最低值，但没有迹象表明新的冰河时期的到来。因此研究人员利用地球系统模式模拟大气、海洋、冰川和全球碳循环，分析了人类继续排放二氧化碳对北半球冰川质量产生的影响，结果表明未来人为排放的 1000~1500 Gt CO<sub>2</sub> 将使下个冰期推迟至少 10 万年。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Critical Insolation-CO<sub>2</sub> Relation for Diagnosing Past and Future Glacial Inception

来源：<http://www.nature.com/nature/journal/v529/n7585/full/nature16494.html>

## 气候变化可能导致全球电力生产显著下降

2016年1月4日，*Nature Climate Change* 发表题为《发电系统对气候和水资源变化的脆弱性及适应》（Power-Generation System Vulnerability and Adaptation to Changes in Climate and Water Resources）的文章指出，在 2040—2069 年，由于气候变化导致淡水资源的可用性变化，全球发电厂的发电产能将减少 2/3 以上。

目前，全球水力发电和热力发电约占总发电量的 98%，而这些发电技术都强烈依赖于水的供应，冷却水温对热电发电也起着关键作用。因此，气候变化及其导致的水资源变化将影响发电，同时能源需求随着经济发展和世界人口的增长而继续增加。荷兰瓦赫宁根大学（Wageningen University）和奥地利国际应用系统分析研究所（IIASA）的研究人员利用耦合的水文—电力建模框架，以及 24515 家水力发电厂和 1427 家热力发电厂的数据，评估了目前全球的水力发电和热力发电系统对变化的气候和水资源的脆弱性，并测试了其在 21 世纪对可持续水—能源安全的适应对策。结果显示，2040—2069 年，水力发电厂的有效发电量将下降 61%~74%，热力发电厂的有效发电量将下降 81%~86%。美国、南非、南美洲南部、欧洲中部和南部和澳

大利亚南部是电力生产下降最显著的地区。然而，提高发电厂效率、更换冷却系统和转换燃料等适应措施，可以有效地减少发电系统对变化的气候和淡水资源的脆弱性。因此，强烈建议在未来几十年，除了减缓气候变化外，电力部门应更注重气候变化适应，以维持水—能源安全。

(廖琴 编译)

原文题目: Power-Generation System Vulnerability and Adaptation to Changes in Climate and Water Resources

来源: <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2903.html>

## 科学计划与规划

### 英政府资助 7500 万英镑开展汽车行业低碳技术研发

2016 年 1 月 15 日，英国政府宣布对汽车行业的 5 个新项目投资 7500 万英镑，开展低碳、新能源领域的技术研发，设计能改变汽车行业中使用的技术的新产品和系统。项目的主要信息如表 1 所示：

表 1 英国政府资助的低碳技术研发项目

牵头企业	项目任务	资助额度/万英镑
伦敦出租车公司	在伦敦投放一系列轻型、零排放、增程式出租车。	4650
摩根汽车公司	研发大幅减重、与电动技术相结合的汽油发动机，生产混合动力和纯电版本的运动跑车。	600
AGM 电池公司	研发高性能、低排放汽车的下一代电池组。	540
ParkerHannifin 工程公司	减少电动叉车整个生产流程的碳足印。	290
捷豹路虎集团	在英国建造汽车涡轮增压器供应链。	1310

(裴惠娟 编译)

原文题目: Low Carbon Technology in the Auto Sector Receives £75 Million Funding

来源: <https://www.gov.uk/government/news/low-carbon-technology-in-the-auto-sector-receives-75-million-funding>

## 气候变化减缓与适应

### 可再生能源配额标准为美国带来良好的环境收益

2016 年 1 月 6 日，美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室 (LBNL) 和美国国家可再生能源实验室 (NREL) 联合发布题为《回顾性分析美国可再生能源配额标准的效益与影响》(A Retrospective Analysis of the Benefits and Impacts of U.S. Renewable Portfolio Standards) 的报告，首次在国家层面评估了“可再生能源配额标准”(Renewable Portfolio Standards, RPS) 对美国气候、环境、就业、能源价格等的效益和影响。研究结果显示：2013 年实施 RPS 政策预计将带来 22 亿美元的温室气体减排收益，以及 52 亿美元的其他大气污染物减排收益，还将导致美国取水量和用水量分别减少 8300 亿加仑和 270 亿加仑。

RPS 是指要求增加风能、太阳能、生物能、地热能等可再生资源在能源生产中使用的政策法规。目前，美国有 29 个州和华盛顿特区采用了该标准，其中大部分是在 20 世纪 90 年代末和 21 世纪初通过的，并将在未来 10 年内实现最终目标。由于各州将考虑延伸、取消、修改现有的 RPS 项目或启动新项目，因此，人们对 RPS 政策的成本、效益、影响等日益关注。基于前人研究基础，LBNL 和 NREL 的研究人员构建了统一的评估方法，并利用可靠的数据集，首次在国家层面重点评估了 2013 年新建的 RPS 项目的潜在收益和影响。报告的主要结论如下：

**(1) 温室气体减排：**2013 年，生命周期温室气体排放量减少 59 Mt CO<sub>2</sub>e，使用碳社会成本的“中心值”(37 美元/Mt CO<sub>2</sub>)，可以转换为 22 亿美元的全球减排收益。

**(2) 大气污染物排放、人类健康与环境收益：**2013 年，美国 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 排放量分别减少 77400 Mt、43900 Mt 和 4800 Mt。平均而言，这些大气污染物减排将带来相当于 52 亿美元的健康和环境收益。

**(3) 用水量减少：**2013 年，美国取水量与用水量分别减少 8300 亿加仑和 270 亿加仑，相当于 2013 年电力部门取水总量和用水总量的 2%。用水量呈现出季节性差异，并主要来自淡水资源，由于电厂燃料使用类型与冷却系统配置的不同，用水量减少呈现出区域性差异。加利福尼亚州和德克萨斯州的取水量和用水量减少最多，体现出 RPS 政策将对缺水地区带来较大收益。

**(4) 总体的就业和经济发展：**2013 年，支撑了美国可再生能源领域近 20 万个就业岗位，使国内生产总值增加了 200 亿美元。

**(5) 批发电价下降：**可再生能源发电显著地改变了电力的供应曲线，降低了批发电价，预计为全美的电力消费者节省了 0~12 亿美元。

**(6) 天然气价格降低：**可再生能源发电预计将使天然气需求减少 4.22 亿 MMBtu(百万英热单位)，使得 2013 年天然气平均价格预计每百万英热单位降低 5~14 美分，为消费者节省 13~37 亿美元。

(曾静静 编译)

原文题目：A Retrospective Analysis of the Benefits and Impacts of U.S. Renewable Portfolio Standards

来源：<https://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-1003961.pdf>

## PBL 评估欧盟食品选择的氮减排效益

2016 年 1 月 12 日，荷兰环境评估局 (PBL) 发布题为《餐桌上的氮：食品选择对氮排放和欧洲环境的影响》(*Nitrogen on the Table: The Influence of Food Choices on Nitrogen Emissions and the European Environment*) 的报告称，居民摄入的肉类和乳制品减半，欧盟将减少约 40% 的农业氮排放量，减少约 25%~40% 的温室气体排放量，并实现重大的健康效益。

欧盟每年约排放 650~800 万吨氮，这些氮主要以氨气、硝酸盐和一氧化二氮 3 种形态存在，其中 81%~87% 的氮来自欧盟农业畜牧业生产，包括饲料生产碳排放量。不同食物在蛋白质生产过程中，单位氮排放量差别很大，每单位牛肉蛋白质食物在生产过程中的氮排放量约是谷物蛋白质食物的 25 倍。猪肉、家禽肉类、蛋类和奶制品食物的氮排放量是谷物的 3.5~8 倍。目前，欧洲 27 国饮食的特点是大量摄入肉类、奶制品和蛋，导致饱和脂肪和红肉超过了健康建议的摄入量，其饮食结构中来自红肉、乳制品、鸡蛋、鱼虾等海产品的蛋白质分别为 52%、34%、7% 和 7%。

该报告使用情景分析法分析了居民肉类和乳制品摄入量减少 50% 将对欧盟产生的影响，模拟结果表明，居民肉类和乳制品摄入量减少 50%，欧盟 27 国的农业温室气体排放量将降低 42%，氨气排放量将减少 43% 左右，一氧化二氮的排放量将降低 31%，硝酸盐的产生量将减少 35%，并且促进粮食消费模式更好地与国际饮食建议保持一致，使欧盟居民的平均饱和脂肪摄入量降至世界卫生组织（World Health Organization, WHO）的推荐范围。红肉的平均摄入量略微高于世界癌症研究基金会（World Cancer Research Fund, WCRF）的最大值，这将有助于心血管疾病和结肠直肠癌发病率降低，实现重大的健康效益。

（董利苹 编译）

原文题目：Nitrogen on the Table: The Influence of Food Choices on Nitrogen Emissions and the European Environment  
来源：[http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Nitrogen\\_on\\_the\\_Table\\_Report\\_WEB.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Nitrogen_on_the_Table_Report_WEB.pdf)

## 德国开发气候突变检验的新工具

2015 年 12 月 23 日，德国波茨坦气候影响研究所（PIK）在线发布了从宏观层面上检验气候变化的开源工具包，用于解决复杂系统的非线性关系，确定气候突变点。

复杂系统指联系模式既不规则也不完全随机的社会、生态或技术网络，多变的天气系统属于非线性复杂系统。受复杂数据分析的限制，气候变化突变点的检验成为一个棘手的问题。研究人员开发的 pyunicorn 工具包，是一种基于 Python 语言的统一复杂网络和递归分析工具包（Unified Complex Network and Recurrence Analysis Toolbox），结合复杂网络理论和非线性时间序列分析，能够应对大数据集，揭示其宏观趋势。该工具包可通过 <https://github.com/pik-copan/pyunicorn> 获取。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Climate macroscope: new software for future research  
来源：<https://www.pik-potsdam.de/news/in-short/climate-macroscope-new-software-for-future-research>

## 前沿研究动态

### *Nature Climate Change* 文章评估人为气候强迫作用

2015年12月21日, *Nature Climate Change* 期刊在线发表题为《评估观察到的人为气候变化的影响》(Assessing the Observed Impact of Anthropogenic Climate Change) 的文章, 系统评估人为气候变化对区域气候变化趋势影响范围的作用。

近期区域气候变化对自然与人类系统的影响在全球范围内都有所记录, 但是鲜有研究将这些观察现象与人为气候强迫联系起来。来自德国波茨坦气候影响研究所和美国劳伦斯伯克利国家实验室的研究人员利用一种新算法系统评估了 IPCC 第五次评估报告中提及的人为气候变化在区域气候趋势影响范围的作用。新算法评估了观测数据与气候模型数据产品的适用性, 探讨了人为排放作为气候模型模拟必要条件的程度, 以重现观察到的气候趋势。研究发现, 接近 2/3 的与大气和海洋温度有关的影响可以确定地归因于人为强迫。相比之下, 涉及降水变化及其对人类影响的证据仍显薄弱。此外, 人为气候变化已经成为陆地尺度上观测到的 3/4 影响的主要影响。因此, 不仅在全球尺度上观察到人为排放的影响, 而且更多地也在区域和局地尺度上的自然和人类系统中观测到人为排放的影响。

(曾静静 编译)

原文题目: Assessing the Observed Impact of Anthropogenic Climate Change

来源: <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2896.html>

### 陆地生态系统的碳储存能力被高估

2015年12月21日, 《美国国家科学院院刊》(PNAS) 发表题为《美国大陆水域碳循环及对陆地碳核算的影响》(Aquatic Carbon Cycling in the Conterminous United States and Implications for Terrestrial Carbon Accounting) 的文章指出, 科学家可能将美国陆地碳储存能力高估了 30%。

森林可以在树木中储存碳, 但也有相当数量的温室气体通过土壤释放进河流和小溪。内陆水域生态系统动态地处理、运输和封存碳, 原先对陆地生态系统碳储量的研究从来没有考虑过通过水生环境损失的碳量。以美国地质调查局 (USGS) 的科研人员为首的科研团队, 利用现存的有关核算美国淡水河流、湖泊和水库中的碳数据库和研究资料, 整合所有数据并构建新的模型, 综合评估全美淡水环境的碳循环情况。研究表明, 全美国淡水河流和溪流每年运输或储存超过 2200 亿磅的 CO<sub>2</sub>,

该部分碳将最终进入海洋，或者储存在湖泊的沉积物中，或者释放进入大气。溪流和河流表面的排放占美国水域总碳通量的 65%，这表明科学家可能高估了 30% 的陆地碳储存能力。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Aquatic Carbon Cycling in the Conterminous United States and Implications for Terrestrial Carbon Accounting

<http://www.pnas.org/content/early/2015/12/17/1512651112>

## 旱季时长和土壤类型影响亚马逊的生态恢复力

2015 年 12 月 28 日,《美国国家科学院院刊》(PNAS)发表的题为《生态系统的异质性决定了亚马逊对气候变化的生态恢复力》(Ecosystem Heterogeneity Determines the Ecological Resilience of the Amazon to Climate Change)文章称旱季时长和土壤类型影响着亚马逊森林生态系统对气候变化的生态恢复力。

亚马逊森林生态系统的碳储量在全球热带森林总碳储量中的占比约 50%，在全球碳循环中发挥着重要作用。预计到 21 世纪末，亚马逊森林将经历更长和更严重的干旱季节，届时，亚马逊森林将如何应对这种变化目前仍然是一个谜。

哈佛大学的研究团队基于遥感和地面观测数据，将水分胁迫对植物个体生产力的影响纳入考虑，使用陆地生态系模型 (Terrestrial Ecosystem Model)，探讨了亚马逊森林对气候变化的恢复力。研究结果显示，旱季时长 (DSL) 和土壤质地强烈地影响着森林生态系统的地上部生物量 (AGB)，进而影响生态系统的恢复力。当 DSL 增加时，土壤质地对控制 AGB 越来越重要。土壤中粘土含量低的森林受气候变化的影响较小，而粘土含量较高的森林在气候变化影响下，其 AGB 和构成将发生显著变化。

森林为适应新的气候机制，森林的结构、组成以及生物量的空间异质性将逐渐发生变化。该研究结果显示，亚马逊森林对于干燥区气候变化的响应很可能是一个即时的、分级的、异构的、高生物量的、潮湿的森林向干燥的森林—木质大草原状态过渡的过程。在森林演替后期，粘土含量升高，树木丰度大幅下降，森林生长速度减慢，树木死亡率增加，更易受到水分胁迫的影响。而森林火灾、伐木等人为干扰可能加剧亚马逊森林生态系统的演化进程。

(董利苹 编译)

原文题目: Ecosystem Heterogeneity Determines the Ecological Resilience of the Amazon to Climate Change

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2015/12/23/1511344112.abstract>

## 《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权益,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