

# 科学研究动态监测快报

---

2016 年 11 月 15 日 第 22 期 (总第 208 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 国际机构建议建立全球性的碳市场
- ◇ E3G 为欧盟发展可持续融资战略提出建议
- ◇ UN-HABITAT 关注国家城市政策中的气候变化问题
- ◇ IEA: 中国推动了全球能源效率的提高
- ◇ EEA 揭示 EU ETS 的发展现状及未来趋势
- ◇ 美国发布《提高国家气候变化恢复力的机遇》报告
- ◇ 生物能源—生物炭系统是经济可行的 CO<sub>2</sub> 去除方法
- ◇ 芬兰科学家发布首个全球人为 CO<sub>2</sub> 排放地图
- ◇ 野火严重威胁美国大盆地山艾树生态系统的恢复
- ◇ 未来 85 年全球变暖将导致地中海部分地区变为沙漠

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

国际机构建议建立全球性的碳市场 .....	1
E3G 为欧盟发展可持续融资战略提出建议 .....	3
UN-HABITAT 关注国家城市政策中的气候变化问题 .....	4

### 气候变化减缓与适应

IEA: 中国推动了全球能源效率的提高 .....	5
EEA 揭示 EU ETS 的发展现状及未来趋势 .....	8
美国发布《提高国家气候变化恢复力的机遇》报告 .....	9
生物能源—生物炭系统是经济可行的 CO <sub>2</sub> 去除方法 .....	9

### 前沿研究动态

芬兰科学家发布首个全球人为 CO <sub>2</sub> 排放地图 .....	10
野火严重威胁美国大盆地山艾树生态系统的恢复 .....	11
未来 85 年全球变暖将导致地中海部分地区变为沙漠 .....	12

## 国际机构建议建立全球性的碳市场

2016年10月17日，世界银行（World Bank）、英国能源咨询公司 Ecofys 和英国经济咨询公司 Vivid Economics 联合发布题为《2016年碳定价机制现状及趋势》（*State and Trends of Carbon Pricing 2016*）的报告，概述了全球碳定价机制的发展现状，并展望了未来发展趋势。

### 1 全球碳定价机制趋势及展望

#### 1.1 碳定价机制趋势

全球已有 189 个国家通过国家自主贡献预案（INDCs），承诺减少本国的温室气体排放并适应正在变化的气候。INDCs 的实现依靠一系列政策和规划，其中碳定价机制将发挥越来越大的作用。

目前，全球约有 40 个国家司法管辖区和超过 20 个城市、州和地区进行了碳定价，覆盖的温室气体排放量达到 70 亿吨 CO<sub>2</sub>e，约占全球温室气体排放量的 13%。过去 10 年中，碳定价机制覆盖的全球排放已经增长了 3 倍。2016 年出台了两个新的碳定价计划：加拿大不列颠哥伦比亚省（British Columbia）为液化天然气工厂的排放进行了定价，澳大利亚为减排基金（Emissions Reduction Fund）推出了一套保障机制，要求超过排放上限的大型排放设施抵消额外的排放量。

在现有机制内，碳价格的变化范围仍然很大。2016 年，每吨 CO<sub>2</sub>e 的价格跨度从不足 1 美元到 131 美元，大约有 3/4 的排放量价格低于 10 美元/t CO<sub>2</sub>e。

除了强制性碳定价机制数目的增长，据碳披露计划（CDP）报道，2016 年实现内部碳定价的企业数目也有所增加，企业数量升高至 2014 年的 3 倍。这些企业内部所使用的碳价格变化范围较大，每吨 CO<sub>2</sub>e 的价格从 0.3 美元到 893 美元不等，其中大约 80% 的排放定价范围为 5~50 美元/t CO<sub>2</sub>e。

#### 1.2 未来展望

预计 2017 年碳定价机制覆盖的全球排放份额将出现有史以来最大幅度的增长。如果中国能够在 2017 年完成碳排放交易系统的构建，那么最初的非正式估计表明，碳定价机制覆盖的碳排放占全球排放份额可能从当前 13% 增加到 20%~25%。2017 年展开的其他计划包括：加拿大安大略省（Ontario）将推出碳排放交易体系，加拿大阿尔伯塔省（Alberta）计划与已存在的碳排放交易体系一起实施碳税，智利和南非将推出碳税，法国正在计划于 2017 年引进碳价格的下限。

近年来碳定价机制的范围已经显著扩大，但这些机制仍然处于早期阶段。为了动员政治上的支持，一些政策制定者已经推出了相对低水平的碳价格。即使如此，碳定价政策框架和体制结构的实现仍然为提高未来减排雄心奠定了基础。

## 2 政策建议

### 2.1 促进碳定价机制与更广泛的政策环境相协调

碳定价机制与广泛的政策环境相协调时，才能发挥其最佳效果并达到最大的公众接受度。政策制定者需要平衡多个目标，气候减缓只是其中的一个。为了促使碳定价发挥最佳效果，政策制定者需要注意以下问题：

(1) 将碳定价机制与辅助性政策结合起来，以发挥所有政策的成效，并确保碳定价机制的影响能够被社会所接受。应该注意的是，碳定价机制可以帮助实现其他目标，例如提高税收上升效率或帮助减少地方空气污染。

(2) 管理与碳定价相关的政策重叠。这些政策重叠会增加整个社会的减排成本，政策制定者可以利用共同目标来管理这些政策和碳定价机制之间的相互关系，减轻副作用，使成本最小化。

(3) 解决一系列反补贴政策的挑战。反补贴政策使得碳定价机制在作用于投资者和消费者的时候产生一些不利的影 响，碳定价可以不用等到相反政策取消之后再出台，它可以作为化石燃料改革方案的一部分。然而，在一些财政不鼓励低碳投资的地方，可能需要进行权衡碳定价机制。

碳定价、其他气候变化政策以及更广泛的国内政策环境之间存在复杂交互的动态特性，这意味着不能完全预测所有问题，对这些交互关系的管理将会是一个进化和迭代的过程。政策制定者应该将定期审查评估过程结合起来，以便于对突然出现的挑战做出反应。

### 2.2 在巴黎会议后建立全球性的碳市场

除了作为实现国内减排的有效工具之一，碳定价机制可以通过建立全球性碳市场的方式来支持气候减缓的国际合作。全球性碳市场允许那些具有减排经济责任的个体以经济有效的方式去购买排放配额，这种灵活性可以显著地降低成本，使减排主体的雄心增加。

建模分析显示，全球性碳市场可以减少减排的支付成本。在 21 世纪中期之前，全球性碳市场有潜力将全球气候减缓成本减少 50%。到 2050 年，世界一些贫困地区出售减排量的资金流动会达到其国内生产总值的 2%~5%。另外，全球性碳市场会提高决策者解决碳泄露挑战与应对国内碳定价竞争影响的能力。

目前，建立全球性的碳市场还存在一些障碍。首先，卖家可能担心当前出售碳排放配额会使其未来更难实现 INDCs 或者其他承诺。其次，卖家担忧会失去对国内碳定价的控制，以及由于国际间可能的资金转移所带来的政治挑战。解决上述障碍的方案包括技术合作、注重结果的气候融资、部门途径、衡量和反映有差别的雄心的机制、国际标准的广泛使用。

(裴惠娟 编译)

原文题目：State and Trends of Carbon Pricing 2016

来源：<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25160>

## E3G 为欧盟发展可持续融资战略提出建议

2016 年 10 月 28 日，第三代环保组织（E3G）发布题为《欧盟可持续融资计划》（*A Sustainable Finance Plan for the EU*）的报告，提出了对欧盟委员会可持续融资战略极为重要的 3 大目标——增加可持续基础设施投资、寻求增加责任投资（responsible investment）实践的机遇和提高气候风险披露，并围绕这 3 大目标提出了 8 项优先行动建议。

### 1 可持续基础设施

建议 1: 通过要求成员国制定国家资金筹集计划（National Capital Raising Plans），将其作为国家能源与气候计划（NECPs）的一部分，可持续融资计划应明确地将“资本市场联盟”（Capital Markets Union, CMU）计划和投资计划与能源联盟（Energy Union）联系起来。这将使私营部门具有更多的可持续投资机会，并增加投资者对 NECPs 的信心。

建议 2: 为有效地吸引私人资本，可持续融资计划应确保欧洲所有金融公共部门风险分担工具（如欧洲战略投资基金（EFS）和项目债券计划，以及多年金融框架（Multiannual Financial Framework）制定的赠款和金融工具）完全符合欧洲的气候目标。

建议 3: 欧洲委员会应支持充分发展和广泛接受绿色债券行业标准，并利用召集权力促进成员国政府就其在推动绿色债券市场中的财政政策作用进行辩论。

### 2 责任投资

建议 4: 在信托责任背景下，欧盟委员会应该尽快结束关于环境、社会和治理（ESG）风险的辩论。欧盟委员会应该向有能力的成员国权力机关就如何在国家法律背景下解释信托责任提供指导。资产所有者有责任关注长期的因素，其中包括 ESG 因素。在不会对投资者带来重大财务损失风险的情况下，权力机构也应允许与鼓励资产所有者和管理者将其他 ESG 问题与受益人的生活质量或道德观点联系起来考虑。

建议 5: 欧洲委员会应制定立法提案，要求资产所有者咨询受益人对可持续投资的态度和偏好，从而改善投资体系中的问责制和建立金融服务体系中的信任。

建议 6: 欧盟委员会应通过提出强制性要求来提高透明度，即要求所有资产所有者披露有关责任投资政策及其实施的信息。这将使资产所有者的服务提供者（资产管理人、投资顾问等）能提供顾客需要的信息和建议，例如所谓的非财务绩效因素、参与活动（包括投票决定）和他们的整体影响。

建议 7: 欧盟委员会应支持绿色金融基准（衡量投资组合与气候目标的一致性）的发展。欧盟委员会应建议成员国的监管机构采取监管措施，要求金融机构在利用这些基准时，披露其活动是否与保持全球升温低于 2 °C 和 1.5 °C 的情景一致。

### 3 气候风险披露

建议 8：欧洲委员会应将新授权的可持续金融专家组纳入其中，尽早关注来自金融稳定委员会（Financial Stability Board）气候金融披露工作组（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）的建议如何更好地融入欧盟现有的报告框架中。欧盟委员会还应该考虑两个其他的问题：①通过什么方式可以更好地实施对决策有用的报告，以使国家和欧盟层面的监管机构能够充分了解金融系统面临的气候风险；②企业打算如何采取行动和报告减缓这些风险的努力。

（廖琴 编译）

原文题目：A Sustainable Finance Plan for the EU

来源：<https://www.e3g.org/library/sustainable-finance-plan-for-the-eu>

## UN-HABITAT 关注国家城市政策中的气候变化问题

2016 年 10 月 18 日，联合国人居署（UN-HABITAT）发布题为《应对气候变化的国家城市政策》（*Addressing Climate Change in National Urban Policy*）的报告，为城市政策制定者和其他利益相关者提供有效解决气候变化的指南，帮助他们在决策过程中构建抵御气候变化的能力。

国家城市政策是政府和其他利益相关者的工具，可以帮助实现更可持续的城市发展，这也会促进利益相关者利用城市发展所带来机会的有利环境。如何在城市 and 人类居住方面解决气候变化问题是当今城市决策者面临的最紧迫挑战之一。针对这一问题，报告围绕促进低碳城市发展（减缓）、构建抵御气候变化能力（适应）和应对城市气候治理等 3 个方面提出 16 条建议。

### 1 低碳城市发展（减缓）

建议 1：鼓励和支持地方层面的规划与战略，以减少温室气体排放。

建议 2：越来越多地从低碳的可再生能源获取能源，包括通过集中式或分布式供能，同时也促进更高效的能源消费。

建议 3：鼓励更有利于温室气体减排的发展模式，包括尽量缩短旅行距离，促进可持续的运输方式。

建议 4：减少温室气体排放，通过更可持续地设计与建造新建筑，改造现有建筑物。

建议 5：更可持续地进行固体和液体废物的市政管理。

### 2 构建抵御气候变化能力（适应）

建议 6：促进与气候变化影响以及城市地区其他灾害有关的应用风险研究，相关结论用以支撑决策。

建议 7：鼓励和支持进行地方层面的气候变化脆弱性评估，包括分析抵御气候变化的能力和适应能力，以支撑各级政策制定。推动多种灾害的评估工作。

建议 8：促进绘制灾害地图，包括可能会随着时间推移演变的气候相关灾害。

建议 9：以考虑到风险、构建适应能力的方式来制定人类定居点计划、规范土地使用、提供关键的基础设施和服务。为此，鼓励和支持地方层面的规划和战略，以构建抵御气候变化的能力。

建议 10：围绕构建脆弱、边缘化社区的应对能力采取优先行动。在可能的情况下，就地改善贫民窟和非正式定居点，以构建应对冲突和压力的能力，包括那些由气候变化带来的影响。

建议 11：作为气候变化适应行动的一部分，促进生态系统和天然缓冲的保护与恢复。

建议 12：提供区域规划，将其作为保护生态系统和防范“适应不良”的一种手段。

### 3 应对城市气候治理

建议 13：在鼓励地方自治的同时，协调国家、地方在城市地区的应对气候变化行动，并在适当的时候开展协作行动。

建议 14：为城市管理者应对气候变化提供资源和机构能力建设。

建议 15：促进公众对气候变化的认识，包括效益和经济机遇。

建议 16：确保国家城市政策、法律、法规、投资计划等完全符合国家应对气候变化的相关政策。

（曾静静 编译）

原文题目：Addressing Climate Change in National Urban Policy

来源：<http://www.acclimatise.uk.com/login/uploaded/resources/Addressing%20Climate%20Change%20in%20National%20Urban%20Policy.pdf>

## 气候变化减缓与适应

### IEA：中国推动全球能源效率的提高

提高能效是政府建设可持续能源系统的重要措施之一。2016年10月10日，国际能源署（International Energy Agency, IEA）发布了《能效市场报告2016》（*Energy Efficiency Market Report 2016*），跟踪了能效的核心指标，回顾了全球能效融资市场及其服务业的发展趋势，分析了能效在全球能源转型中的作用、主要影响因素以及全球提高能效的步伐是否足以满足实现气候目标的需求。该报告的创新在于采取了新思路，扩大了分析范围，探讨了推动新兴经济体提高能效行动发展的政策因素及产生的影响，突出了世界范围内，特别是中国和新兴经济体国家能效政策所取得的进展，为决策者和私营部门提供了全球能效的发展趋势和市场前景的最新见解。报告的主要结论如下：

(1) **2015 年全球能源强度<sup>1</sup> (Energy Intensity) 有所降低，但仍需要加快进展速度。**2015 年，全球能源强度下降了 1.8%，超越了 2014 年的 1.5%，并达到过去 10 年年际降低率 (0.6%) 的 3 倍。然而，全球能源强度的进展仍然太慢，不足以世界迈向能源系统脱碳的可持续道路。IEA 分析显示，全球能源强度年际降低率至少需要立即降低 2.6%，才能达到气候目标。

(2) **2015 年全球能源强度下降得益于新兴经济体的转变。**在全球范围内，能源强度的下降强度并不均匀。2015 年新兴经济体和发展中国家的能源强度下降率为 2.5%，而工业化国家的下降率为 2%，需要继续并加强这种趋势。在 2 °C 的路径中，到 2030 年，经济合作与发展组织 (OECD) 以外国家的年均能源强度下降率需达到 3.7%，而 OECD 国家为 2.2%。

(3) **提高能源效率 (Energy Efficiency) 驱动了能源强度和能量需求的下降。**2015 年，IEA 成员国的国内生产总值增长了 2%。2000—2015 年，IEA 成员国的平均能源效率水平提高了 14%。能源效率的提高放缓了一次能源的需求增长。2015 年，IEA 成员国节约了 4.5 亿吨石油当量，足以为日本提供全年的能源。

(4) **中国推动了全球能源效率的提高。**2015 年，中国的能源强度下降了 5.6%，显著快于过去 10 年的平均水平 (3.1%)。2015 年，中国的一次能源使用量仅增长了 0.9%，是 1997 年以来的最低增长率，而其经济增长率高达 6.9%。中国在能效方面取得的进步对全球能效市场做出了巨大贡献。没有中国的能源效率提升，2015 年全球能源强度的降低将只有 1.4%，而不是 1.8%。

鉴于中国在推动全球能源效率提高方面做出的突出贡献，2016 年 9 月，IEA 发布了《能效市场报告 2016—中国能效市场报告 2016 年特刊》(*Energy Efficiency Market Report 2016 - Special Report - Energy Efficiency in China 2016*)，聚焦了中国能效市场的发展。其主要结论如下：①2006—2014 年，中国政府把能效列为政策重点，对能效的投资总额高达 3700 亿美元，成效显著。2000—2015 年，在能效提高的带动下，中国的能源强度降低了 30%。2015 年，中国主要耗能行业的能效与 2000 年相比提高了 19%——这比 IEA 国家的能效提高速度还要快。②自 2000 年以来，中国通过提高能效和提高能源生产率实现了节能 2.5 亿吨油当量的目标——相当于终端能源消费总量的 12%。这一节能量比 2014 年德国的终端能源消费总量还要多。③提高能效给中国带来多重效益，包括减排、降低空气污染、减少能源消耗量、产生经济效益等。2014 年，中国提高能源效率所避免的排放量为 12 亿吨二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)，相当于日本当年的 CO<sub>2</sub> 排放总量。2014 年，中国能效提高节约了 3.55 亿吨标煤，节约了 2300 亿美元的新建发电厂产能投资。④工业是中国最大的节能贡献者。自 2006 年以来，政府为大型工业企业设定了强制性能耗目标，还通过启动专项基金为其提

---

<sup>1</sup> 能源强度：单位 GDP 消耗的能源量。



供了财政支持。自 2011 年起，该行动计划已扩展到了 16078 个企业，2011—2014 年实现的节能量约为 2.16 亿吨油当量。⑤中国在能源强度方面取得了重大进展，但 2015 年中国的能源强度水平仍比 OECD 平均水平高 50%。中国政府在“十三五”规划（2016—2020）中为能源效率制定了强有力的目标，在未来 5 年，投资 2700 亿美元用于提高能源效率，力争到 2020 年能源强度在 2015 年的基础上降低 15%，5 年累计节约能源 5.6 亿吨油当量。经济结构调整贡献度计划占到节能目标的 65%，剩余部分则通过提高能效和能源生产率实现，如此规模的结构调整需要长期的政策引导和有利的市场条件做保证。⑥2004—2014 年，中国能源强度年均降低速度为 3.1%。IEA 分析指出，2015—2030 年，中国能源强度年均降低速度至少需要提高到 4.7%，才能达到全球 2℃的气候目标。由于中国国内能源使用规模庞大，随着其能源效率的进一步提高，将对全球能源市场产生更大的影响。

**（5）公共政策一直是提高能源效率的关键驱动因素，需要制定更多的公共政策，并且这是可以实现的。**政策对提高能源效率至关重要。强制性政策（如标准）对能源需求产生了重大影响。例如，2015 年，所有国家汽车燃料经济性标准的运行使轻型载货车（Light Duty Vehicle, LDV）的总油耗节约量达到了 230 万桶/天。这相当于全球石油供应量的近 2.5%，大约是整个巴西的油产量。

2015 年，全球强制性能效政策对全球最终能源需求的覆盖率（30%）比 2000 年（11%）提高了很多。并且，政策的平均绩效水平在过去 10 年提高了 23%，但仍存在可改进的余地。如果所有国家的能耗设备应用最佳的标准，2015 年的全球住宅能耗将降低 14%。同样，如果所有 LDV 都符合一流的燃油经济性标准，石油需求将会再减少 2 万桶/天，从而将节约总量提高到 430 万桶/天，相当于目前加拿大的油产量。

提高能源效率的政策不仅节省能源，而且还将产生多种其他效益，例如提高能源安全和改善空气质量。IEA 分析表明，到 2040 年，提高能效和减少能源供应量的政策将成为全球减少当地关键空气污染物排放的主要动力。

**（6）政策能够保护能效市场免受能源价格下降的影响。**能源价格下降令人担忧，可能降低能源效率投资的回报。但得益于零售燃料价格中的税收，能效市场受到影响有所减缓。例如，虽然原油价格在 2014—2016 年下降了 60% 以上，但最终用户油价下降仅为 16%（德国）到 38%（美国）。

**（7）能效市场正在成长。**随着政策的扩大，能源效率方面的投资也在增加。IEA 估计，2015 年，全球能源效率投资约为 2210 亿美元，比 2014 年增长 6%。建筑业投资增长最为强劲，占 9%，美国约占该行业所有投资的 1/4。中国已经成为最大的节能车投资市场，占全球高效车辆投资总额的 41%。

能源效率服务已成为一个独特的市场部门。2015 年，以提供能效解决方案为主要业务模式的能源服务公司（Energy Service Company, ESCO）的总营业额已高达

240 亿美元，有超过 60 万人在该行业就业，而中国是最大的市场，市场规模为 113 亿美元。2015 年，美国的 ESCO 收入为 64 亿美元，是过去 10 年的 2 倍多。未来几年，能效市场将进一步成长，技术提供商、能源设备制造商等都将进入其中，并且 ESCO 的兼并和收购也将更加频繁。此外，远程监控、控制和数据分析正在创新该行业的服务模式。

能效金融产品发展迅速，自 2012 年推出以来，“绿色”债券的价值到 2015 年已增长至 400 亿美元，其中，超过 80 亿美元用于能源效率。其他金融产品也开始发展。例如，清洁能源融资和资产支持证券这两种能效金融产品均在美国显示出了惊人的增长。

(董利莘 编译)

参考文献：

[1] Energy Efficiency Market Report 2016.

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/mediumtermenergyefficiency2016.pdf>

[2] Energy Efficiency Market Report 2016 - Special Report - Energy Efficiency in China 2016

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyEfficiencyMarketReportSpecialReport2016EnergyEfficiencyinChinaChineseversion.pdf>

## EEA 揭示 EU ETS 的发展现状及未来趋势

2016 年 10 月 17 日，欧洲环境署（EEA）发布题为《2016 年欧盟排放交易体系的趋势和预测——数字分析》（*Trends and Projections in the EU ETS in 2016 — The EU Emissions Trading System in Numbers*）的报告，分析 2016 年欧盟排放交易体系（EU ETS）的趋势并做出相关预测。报告的主要结论如下：

（1）近期来看，EU ETS 配额的冗余趋于稳定状态，并开始出现减少的趋势。2015 年，EU ETS 覆盖的温室气体排放比 2014 年降低 0.7%，其中，大多数的减排量通过电厂实现。2015 年，EU ETS 供应用于履约的欧盟排放配额（EUAs）减少了 17%，导致 2008 年以来冗余的 21 亿配额在 2015 年减少了 3 亿。拍卖平台中 EUAs 的均价小幅升高，目前每吨 CO<sub>2</sub> 当量的价格稳定在 8 欧元。

（2）长期来看，2005 年以来，EU ETS 范围内的排放量降低主要受到电力市场排放削减的驱动。其他工业行业的排放量也有所降低，但在过去 3 年中保持稳定。

（3）欧盟成员国预计，未来 EU ETS 范围温室气体排放会出现大幅降低，需要制定新政策来实现欧盟的 2030 气候与能源目标。根据 2015 年欧盟成员国的预测报告，预计 EU ETS 排放将在 2015—2030 年降低 12%，其中有 13 个成员国的 ETS 排放将增加。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Trends and Projections in the EU ETS in 2016 — The EU Emissions Trading System in Numbers

来源：<http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-EU-ETS-2016>

## 美国发布《提高国家气候变化恢复力的机遇》报告

2016年10月26日，美国白宫气候应对和恢复力委员会（Council on Climate Preparedness and Resilience）发布题为《提高国家气候变化恢复力的机遇》（*Opportunities to Enhance the Nation's Resilience to Climate Change*）的报告，从3大主题确定了美国提高气候变化恢复力的17个机遇。这些机遇将指导联邦机构和利益相关方之间的可持续、协调行动，以共同努力提高气候恢复力。

**（1）主题 1：推进和应用基于科学的信息、技术和工具来应对气候风险。**奥巴马政府一直致力于将可利用的气候科学、数据和工具与全国各地的社区和组织连接起来。联邦政府可通过推进观测、研究、建模和创新技术开发，以及传播和转化信息，继续在该项工作中发挥重要作用，以支持决策。该主题下的机遇包括：①改进气候信息的认识和传播；②加强气候工具在决策中的可用性；③促进知识和工具的合作生产；④提高对气候变化经济学的理解；⑤评估恢复力投资的进展和绩效；⑥支持跨部门协作，以促进研究和开发。

**（2）主题 2：将气候恢复力纳入联邦机构的使命、行动和文化中。**总统利用行政措施为联邦政府的气候恢复力建立了基础。继续这项工作将确保联邦政府履行其对美国人民的职责，以延续面对气候变化中的法定任务、行动和方案。该主题下的机遇包括：①加强联邦机构间的恢复力协调；②通过领导指导和培训，提高联邦员工的能力；③扩大激励和要求，以提高基础设施和建筑物的抵御力；④解决气候变化带来的国家安全风险；⑤保护、恢复和管理生态系统，以提高恢复力；⑥将气候恢复力方法应用于国际发展。

**（3）主题 3：支持社区努力提高气候恢复力。**奥巴马政府已承诺支持社区构建气候恢复力发展策略和伙伴关系。联邦政府可通过利益相关方参与来继续支持社区，以了解实地需求和建设能力。该主题下的机遇包括：①鼓励社区公众参与来支持恢复力规划和能力建设，并对地方进行投资；②加强基于地方的气候恢复力方法；③将恢复力纳入卫生和社会服务；④提高联邦资源的导航性；⑤鼓励进行全面的准备。

（廖琴 编译）

原文题目：Opportunities to Enhance the Nation's Resilience to Climate Change

来源：<https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/finalresilienceopportunitiesreport.pdf>

## 生物能源—生物炭系统是经济可行的 CO<sub>2</sub> 去除方法

2016年10月21日，来自美国康奈尔大学（Cornell University）的研究人员在《自然·通讯》（*Nature Communications*）发表题为《采用或不采用碳封存的最优生物能源发电用于气候变化减缓》（*Optimal Bioenergy Power Generation for Climate Change Mitigation with or Without Carbon Sequestration*）的文章指出，与采用碳捕获与封存的生物能源（bioenergy with carbon capture and storage, BECCS）相比，生物能源—生物炭系统（bioenergy-biochar system, BEBCS）是一种更加经济可行的去除大气中 CO<sub>2</sub> 的方法。

将全球升温幅度限制在 2 °C 以内并避免灾难性的气候变化，需要去除大气中 CO<sub>2</sub>。在当前的综合评估模型 (IAMs) 和政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 气候变化情景中，采用的假设是能源部门通过 BECCS 去除 CO<sub>2</sub>，但 BECCS 方法成本昂贵且可行性较差。BEBCS 是另一种 CO<sub>2</sub> 去除方法，但 IPCC 任何一个情景尚未考虑这种方法。为此，研究人员对 BECCS 和 BEBCS 方法进行了比较。

研究显示，BECCS 方法能够使单位生物质提供 2 倍的碳封存量 and 生物能源，而 BEBCS 方法能够以较低的碳价格进行二氧化碳去除的早期部署，长期改进土壤肥力的收益抵消了生物炭的生产成本。当碳价格在 1000 美元/吨碳以上时，BECCS 是气候变化减缓中最经济的生物质技术。而当碳价格在 1000 美元/吨碳以下时，BEBCS 是最高效的技术，纯生物能源系统 (BES) 效果更优。采用生物炭的 BEBCS 方法，生物质被高温分解，含碳丰富的剩余物质被封存在土壤中，能够长期改进土壤生产力，使其具有竞争力。由于农业经济效益对成本的抵消，BEBCS 能够降低成本并促进长期 CO<sub>2</sub> 去除策略的实施。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Optimal Bioenergy Power Generation for Climate Change Mitigation  
with or Without Carbon Sequestration

来源: <http://www.nature.com/articles/ncomms13160>

## 前沿研究动态

### 芬兰科学家发布首个全球人为 CO<sub>2</sub> 排放地图

2016 年 11 月 1 日,《地球物理研究通讯》(*Geophysical Research Letters*) 发表题为《基于 OCO-2 卫星直接空间观测的人为 CO<sub>2</sub> 排放区域》(Direct Space-Based Observations of Anthropogenic CO<sub>2</sub> Emission Areas from OCO-2) 的文章,称来自芬兰气象研究所 (Finnish Meteorological Institute) 的科学家首次生成了全球人为 CO<sub>2</sub> 排放地图。该地图基于美国国家航空航天局 (NASA) 的轨道碳观测卫星 (Orbiting Carbon Observatory-2, OCO-2) 数据,采取了新的数据处理技术,与已知的 CO<sub>2</sub> 排放清单吻合度很好。

监测大气中日益增长的 CO<sub>2</sub> 浓度需要准确的空间观测数据,轨道碳观测卫星 OCO-2 能够为绘制人为 CO<sub>2</sub> 排放地图提供足够精确的数据。主导该项研究的科学家 Janne Hakkarainen 称,OCO-2 能够监测到小型的独立排放地区,如单独的城市。

科学家基于 OCO-2 数据,生成了首个全球人为 CO<sub>2</sub> 排放地图,以美国东部、欧洲中部和东亚这三个高排放地区为中心。采取的新数据处理技术去除了 CO<sub>2</sub> 季节变化、植物生长和休眠以及 CO<sub>2</sub> 背景水平的影响,与 NASA 的 Aura 卫星上搭载的监测数据相互验证后,确保观测该技术得到可信的结果。该地图上 CO<sub>2</sub> 高浓度区和排放清单之间具有正相关性,结果证明了空间观测数据成为监测人为 CO<sub>2</sub> 排放的有力工具。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Direct Space-Based Observations of Anthropogenic CO<sub>2</sub> Emission Areas from OCO-2

来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2016GL070885/abstract>

## 野火严重威胁美国大盆地山艾树生态系统的恢复

2016年10月25日,《美国国家科学院院刊》(PNAS)发表题为《通过重塑山艾树生态系统反映野火、气候和入侵性草的相互作用对指示物种的负面影响》(Wildfire, Climate, and Invasive Grass Interactions Negatively Impact an Indicator Species by Reshaping Sagebrush Ecosystem)文章称,过去30年,野火对美国西部大盆地(Great Basin of western North America)山艾树(*Artemisia* spp)生态系统造成的累积损失使艾草松鸡(*Centrocercus Urophasianus*)种群数量大大下降,预计2044年艾草松鸡的数量将降至目前的43%。

山艾树是美国西北部大盆地的标志性物种,自1980年以来,经常受到大规模野火和入侵性一年生草本植物——旱雀麦(*Bromus Tectorum*)的干扰。在旱雀麦—野火的负面影响下,半干旱生态系统中土壤水分和温度也受到强烈影响。艾草松鸡是一种大型的鹑鸡类鸟,可作为山艾树生态系统生态健康的指示物种。目前,野火的直接和间接影响已被定性为是对美国西部艾草松鸡的一种持续威胁,但火灾对这一生态系统中野生种群栖息地的影响尚未量化。

来自美国地质调查局(US Geological Survey)、美国鱼类及野生动植物管理局(US Fish and Wildlife Service)、缅因大学(University of Maine)和俄勒冈州立大学(Oregon State University)的研究团队利用贝叶斯分析框架(Bayesian Framework)把艾草松鸡的年度种群数量变化率( $\lambda$ )与野火和季节性降水联系起来,模拟了1985—2013年美国西部大盆地的野火和气候变化对艾草松鸡种群变化的影响,同时考虑了山艾树对野火的抵抗力和对旱雀麦的抗性(Resilience to Wildfire and Resistance to Cheatgrass, R&R)以及遭受火灾后恢复时间的变化。预测结果表明,过去30年,在低、中和高R&R条件下,累积着火面积(Cumulative Burned Area, CBA)分别为36467 km<sup>2</sup>、14774 km<sup>2</sup>和8332 km<sup>2</sup>; CBA每增加1000 km<sup>2</sup>,  $\lambda$ 下降2.1%。预计无火灾时,从春天到秋天,降水量将增加100 mm,  $\lambda$ 增加4.4%;高降水量促进艾草松鸡的繁衍,但当野火发生时,降水引发的积极气候效应将与 $\lambda$ 解耦,即使在高降水时期,艾草松鸡的数量也将减少,约35%的CBA抵消了降水的正效应。

结果表明,过去30年,在高、中R&R条件下,方圆5 km的艾草松鸡求偶场内分别有10.9%和10.3%的着火区域处于火灾恢复期;而在低R&R条件下,火灾面积达15.8%。预计到2044年,高、中、低R&R条件下的CBA预计分别增加22.2%, 20.9%和32.2%;若野火趋势继续增加,届时艾草松鸡的平均数量将降至目前的43%。若将艾草松鸡集中区的CBA降低25%,在三种降水条件下,未来30年(2015—2045年)西部大盆地艾草松鸡的数量将继续下降;CBA降低75%后,在低降水条件下,其数量的降低速率将显著减慢,在典型或高降水条件下,其数量趋于稳定或增加;CBA降低99%后,在三种降水条件下,其数量均将趋于稳定或增加。

本研究为野火对艾草松鸡数量的影响提供了量化依据，为预防野火发生和促进灾后恢复提供了战略支持，有助于抵消野火对艾草松鸡和其他野生动物种群的不利影响，促进生态系统的保护和恢复。

(董利莘 编译)

原文题目: Wildfire, Climate, and Invasive Grass Interactions Negatively Impact an Indicator Species by Reshaping Sagebrush Ecosystem

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2016/10/24/1606898113.abstract>

## 未来 85 年全球变暖将导致地中海部分地区变为沙漠

2016 年 10 月 28 日, *Science* 发表文章《气候变化: 2015 年巴黎协定阈值和地中海盆地生态系统》(Climate Change: The 2015 Paris Agreement Thresholds and Mediterranean Basin Ecosystems) 称, 如果全球变暖以当前的速度持续下去, 西班牙塞维利亚和葡萄牙里斯本等地中海地区城市将在本世纪末变为沙漠。

2015 年 12 月达成的《巴黎协定》旨在控制全球平均升温幅度比工业化前水平升高 2 °C 以内。地中海一直是研究生物多样性的热点地区, 过去数千年来, 这片土地孕育了古埃及文明、古希腊文明和古罗马文明。虽然这三大文明的更替主要是由社会和政治原因造成的, 但无疑气候变化引发的长期干旱也在此过程中发挥了推波助澜的作用。近年来, 地中海地区正在遭受严重的水资源短缺等气候变化负面影响, 如果全球变暖以当前的速度持续下去, 未来气候变化将成为地中海文明消亡的主导因素。

来自法国阿维尼翁大学 (Avignon University)、法国艾克斯—马赛大学 (Aix-Marseille Université)、地中海生物多样性与生态研究所 (Mediterranean Institute for Biodiversity and Ecology, IMBE) 的研究者以地中海盆地过去 1 万年的花粉为材料, 综合应用气候模型与植被模型, 重建了过去 1 万年以来气候变化对地中海陆地生态系统的影响, 预测了《巴黎协定》设定的全球不同温室气体排放情景下, 地中海陆地生态系统对温度、降雨和大气中温室气体浓度的响应。

研究结果显示, 在全球变暖温升限制在 1.5 °C 的气候变化情景下, 地中海陆地生态系统可以保持稳态, 而这一目标需要通过大量削减全球温室气体排放才能实现。若全球变暖得不到有效控制, 以当前的速度持续下去, 地中海陆地生态系统将遭遇最近 1 万年来从未有过的急剧气候变化。荒漠化增加仅仅是其中一个后果, 但足以使已经繁荣发展了一千多年的西班牙塞维利亚和葡萄牙里斯本在本世纪末变为沙漠。

(董利莘 编译)

原文题目: Climate Change: The 2015 Paris Agreement Thresholds and Mediterranean Basin Ecosystems

来源: <http://science.sciencemag.org/content/354/6311/465.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：曾静静 董利苹 裴惠娟 廖琴 刘燕飞

电 话：（0931）8270063

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