

# 科学研究动态监测快报

---

2016 年 10 月 15 日 第 20 期 (总第 206 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ EPA 发布减少港口空气污染和温室气体的国家战略评估
- ◇ OECD 报告敦促提高碳排放的有效碳价格
- ◇ CPI 为印度屋顶太阳能系统的发展提供建议
- ◇ NIC: 气候变化影响美国国家安全
- ◇ 美研究重建过去 200 万年的全球温度演变
- ◇ 近年来亚洲台风的威力逐年增强
- ◇ CAT: 向零碳排放汽车的转型是实现气候目标的关键
- ◇ 温室气体对近期全球变暖减缓的贡献为 18%~25%
- ◇ *Nature Climate Change*: 美国可能无法实现《巴黎协定》承诺目标
- ◇ 人为活动引起南半球盛行西风带转变
- ◇ 中纬度行星波变化影响极端天气事件
- ◇ PNAS: 花粉散播促进生态位发生变化
- ◇ 地球轨道变动引起的气候变化影响古人类迁移

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

EPA 发布减少港口空气污染和温室气体的国家战略评估 .....	1
OECD 报告敦促提高碳排放的有效碳价格 .....	2
CPI 为印度屋顶太阳能系统的发展提供建议 .....	3

### 气候变化事实与影响

NIC: 气候变化影响美国国家安全 .....	5
美研究重建过去 200 万年的全球温度演变 .....	6
近年来亚洲台风的威力逐年增强 .....	7

### 气候变化减缓与适应

CAT: 向零碳排放汽车的转型是实现气候目标的关键 .....	7
温室气体对近期全球变暖减缓的贡献为 18%~25% .....	8

### 前沿研究进展

<i>Nature Climate Change</i> : 美国可能无法实现《巴黎协定》承诺目标 .....	9
---------------------------------------------------------	---

### 前沿研究动态

人为活动引起南半球盛行西风带转变 .....	10
中纬度行星波变化影响极端天气事件 .....	11
PNAS: 花粉散播促进生态位发生变化 .....	11
地球轨道变动引起的气候变化影响古人类迁移 .....	12

### EPA 发布减少港口空气污染和温室气体的国家战略评估

2016年9月22日，美国环境保护署（EPA）发布题为《国家港口战略评估：减少美国港口的空气污染和温室气体》（*National Port Strategy Assessment: Reducing Air Pollution and Greenhouse Gases at U.S. Ports*）的报告，审查了港口地区柴油发动机当前和未来的排放趋势，并探讨了更换和重新改造旧、脏车辆和发动机以及部署零排放技术等策略的排放潜力。报告的主要结论如下：

（1）港口相关的柴油机排放影响公众健康和气候。EPA 估计，目前美国大约有 3900 万人生活在港口附近，他们暴露于港口柴油机造成的空气污染中，容易患哮喘、心脏病和其他疾病。柴油机排放的污染物，尤其是 PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>x</sub>、苯、甲醛等会带来显著的健康问题，包括导致过早死亡、增加心脏和肺部疾病发病率、增加呼吸道疾病发病率。港口相关的 CO<sub>2</sub> 和黑碳排放也会导致气候变化。越来越多的研究证明，气候变化对空气质量和水质、天气模式、海平面、人类健康、生态系统、农业作物产量以及重要基础设施的影响已显著增加。

（2）虽然已取得一些进展，但实现更多的减排仍然是可能的。EPA 的技术标准和燃油含硫限制预计将显著减少柴油卡车、机车、货物装卸设备、船舶等的排放。例如，北美和美国加勒比海排放控制区域要求大型远洋船舶（OGVs）使用低硫燃料，这减少了约 90% 的燃料颗粒物（PM）排放。一些利益相关者也实行了类似的自愿策略，EPA 支持这些行动，并鼓励他们在未来继续努力。

（3）可以利用当前可用的有效策略减少排放。报告审查了当前的一系列可用策略，包括零排放（如电动）技术，它可用于开发实现额外减排的自愿项目。策略类别包括更换旧的柴油船队；改进操作，以减少空转；向更清洁能源转变。

（4）首先替换更陈旧、更脏的柴油车辆和设备。加速陈旧车辆和设备的淘汰，并使用更清洁的技术替换它们，这将减少排放和增加公众健康效益。例如，与常规情景（Business as Usual）相比，利用更清洁的柴油卡车替换旧的运货马车运送卡车（Drayage Trucks）后，到 2020 年，NO<sub>x</sub> 的排放量将减少 48%，PM<sub>2.5</sub> 的排放量将减少 62%。

（5）CO<sub>2</sub> 在继续增加，但可以利用有效的策略。由于经济贸易活动的显著增加，港口相关的 CO<sub>2</sub> 排放预计将增加。该报告评估了一些策略对 CO<sub>2</sub> 水平的减少程度。例如，利用电动技术取代旧的货物装卸设备的减排潜力是显著的，与常规情景相比，CO<sub>2</sub> 排放量到 2030 年将减少 18%，到 2050 年将减少 45%。

（6）各移动源部门的减排潜力不同。对所有移动源部门和污染物，报告中审查的自愿策略不会实现相同的减排水平。运货马车运送卡车、机车、货物装卸设备等陆运通常比水运（即港口船和 OGVs）的减排更大。在实践中，对任何移动源部门，最有效的减排策略将根据特定港口的具体情况制定。

(7) 有效的策略可用于所有类型和规模的港口。分析表明，并不是所有的策略对所有的港口产生相同的结果。利益相关者应考虑什么样的策略组合可用于减少特定港口的排放，这取决于港口的活动类型。

(8) 需要更加重视减少港口相关的排放。州政府和地方政府、港口运营商、部落、社区和其他利益相关者可基于该评估进行决策。EPA 的评估阐明了如何通过自愿项目对减少港口相关的排放进行更多的投资。在未来规划中，应该优先考虑港口基础设施投资。

(廖琴 编译)

原文题目: National Port Strategy Assessment: Reducing Air Pollution and Greenhouse Gases at U.S. Ports

来源: <https://www.epa.gov/ports-initiative/national-port-strategy-assessment>

## OECD 报告敦促提高碳排放的有效碳价格

2016 年 9 月 26 日，经济合作与发展组织 (OECD) 发布题为《有效的碳价格：通过碳税和排放交易体系给碳定价》(*Effective Carbon Rates: Pricing CO<sub>2</sub> Through Taxes and Emissions Trading Systems*) 的报告，通过分析全球 41 个国家内碳定价机制的发展现状，指出当前 90% 的碳排放定价无法反映预估的碳排放最保守的气候成本，即便是适度的价格上涨也可能产生重大影响。

报告分析的 41 个国家包括 34 个 OECD 国家和 7 个 G20 经济体 (阿根廷、巴西、中国、印度、印度尼西亚、俄罗斯和南非)，这些国家占全球能源使用的 80% 和全球 CO<sub>2</sub> 排放的 80%。报告主要研究了 41 个国家内碳定价在能源行业的应用现状，并按国别分析了有效碳价格的分布现状以及各个国家内 6 大经济部门 (包括公路交通运输、非公路运输、工业、农业和渔业、住宅和商业以及电力行业) 中有效碳价格的组成部分。报告的主要结论下：

(1) 41 个国家中碳价格一般为 0 或者很低。考虑到所有能源种类，能源使用产生的 CO<sub>2</sub> 排放有 60% 没有设定碳价格，10% 的排放设定的碳价格介于每吨碳 0~5 欧元之间，20% 的碳价格介于每吨碳 5~30 欧元之间，另外 10% 的碳价格在每吨碳 30 欧元之上。总体来说，90% 的碳定价在预估的 CO<sub>2</sub> 气候成本最低价 (每吨碳 30 欧元) 之下，70% 的排放定价还不到每吨碳 5 欧元，这意味着没有任何政策驱动的价格动力来促使削减这部分排放。

(2) 道路运输行业的有效碳价格实施相对良好。该行业中，只有 2% 的排放没有任何的定价，3% 的排放有不同程度的定价，但是低于每吨碳 5 欧元；48% 的碳价格介于每吨碳 5~30 欧元之间，另外 46% 的碳价格在每吨碳 30 欧元之上。

(3) 不包括公路运输行业，41 个国家中其他 5 个行业占能源使用排放的 85%。这些行业内，70% 的排放没有任何的定价，11% 的排放定价介于每吨碳 0~5 欧元之间，15% 的排放定价介于每吨碳 5~30 欧元之间，只有 4% 的排放定价在每吨碳 30 欧元之上。总体来说，96% 的排放定价在每吨碳 30 欧元之下。

(4) 不同碳定价机制的使用特征如下：①大多数国家中，道路运输行业更多使用碳税，其他行业较少使用碳税。碳税一般用于石油产品，电力行业中碳税主要用于生产环节。②排放交易体系一般覆盖于电力和工业领域。不同国家的实施方式、覆盖范围、价格和配额分配机制差异很大。③在使用碳税的大多数国家内，碳税的覆盖范围通常较小。碳税通常在实施了碳交易体系的国家开展。

(5) 在国家内部，交通运输行业的有效碳价格比例高于其他行业。有些国家通常以较低的价格对工业行业的碳排放进行定价，而其他一些国家对商业和住宅行业的碳排放定价较高，许多国家通过以消费税的方式对电力排放进行较低的定价，这种方式并不会为鼓励使用更清洁的燃料提供激励。排放交易体系对有效碳价格的影响主要是在工业和电力行业，碳税在工业行业有效碳价格中的占比为 17%，在电力行业有效碳价格中的占比是 27%，相比之下，排放交易体系的占比分别为 26% 和 36%。

(6) 报告引入了碳定价缺口 (Carbon Pricing Gap) 的概念，以衡量当前的有效碳价格低于欧盟碳排放交易体系 (EU ETS) 设计的每吨碳 30 欧元价格的程度。如果所有的排放都以每吨碳至少 30 欧元的价格进行定价，则碳定价缺口为 0；如果所有的排放都没有任何形式的定价，则碳定价缺口为 100%。研究结果表明，在当前选取的 41 个国家中，碳定价缺口为 80.1%。如果所有经济部门的碳价格及其覆盖范围增加到当前观察到的中等水平，碳定价缺口将会降低至 53.1%。这表明，只要将当前非常低的碳定价稍微提高，并在尚未推出碳定价工具的行业采取该措施，碳定价的发展就会迈出一大步。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Effective Carbon Rates: Pricing CO<sub>2</sub> Through Taxes and Emissions Trading Systems

来源：<http://www.oecd.org/tax/effective-carbon-rates-9789264260115-en.htm>

## CPI 为印度屋顶太阳能系统的发展提供建议

2016 年 9 月，国际气候政策中心 (Climate Policy Initiative, CPI) 发布题为《印度屋顶太阳能系统第三方融资的驱动因素和挑战》(*The Drivers and Challenges of Third Party Financing for Rooftop Solar Power in India*) 的报告，探讨了采用第三方融资模式发展印度屋顶太阳能系统的驱动因素和挑战，并提出了应对这些挑战的一系列建议。

### 1 印度屋顶太阳能发展的障碍及解决方案

为了满足快速增长的用电需求，印度政府设定了到 2022 年安装 40GW 屋顶太阳能的目标。近年来，由于安装成本的下降和有利的政府政策，印度的屋顶太阳能发电行业稳步增长，但其增长速率仍然达不到实现 40GW 目标的要求。阻碍印度屋顶太阳能发展的重要因素有 3 个：前期安装成本高；债务融资能力低；感知的性能风险。为了应对这些障碍，有必要制定政策解决方案、发展商业模式和开发融资工

具。其中一个有前景的解决方案是第三方融资模式。分析表明，对商业和工业领域，在当前存在的政府财政激励措施中，第三方融资模式在大多数国家是经济可行的。事实上，即使没有政府的财政激励，第三方融资模式在多数国家也是经济可行的。

## 2 第三方融资模式的驱动因素和挑战

采用第三方融资模式的关键驱动因素是其具有消除消费者前期安装成本高和感知的性能风险的能力。另外，节约电力成本也是第三方融资模式的主要驱动因素。然而，为扩大该模式，需要解决第三方融资模式面临的以下挑战：①有限的债务融资能力仍然是第三方融资模式面临的最重大挑战。因为屋顶太阳能是新兴行业，且交易成本高（因为项目较小），因此银行还不倾向于给这样的项目贷款。由于有限的债务融资能力，印度的第三方融资模式主要由权益融资驱动，这种方式限制了其扩大潜力。②消费信贷风险是第三方融资模式的第二大挑战。这是由几个因素造成的，包括信用评估程序的低可用性、协议的低执行性、纠纷或付款违约情况下法律程序的漫长和高成本。③净计量电价实施的挑战也是第三方融资模式的一个重要挑战。不同国家的净计量电价政策并不一致，并在工艺、技术和分配责任方面有所不同。另外，净计量电价政策的实施受到国家层面公共配电公司（DISCOMs）有关问题的影响。这些问题包括缺乏对 DISCOMs 官员关于屋顶太阳能安装的批准和实施的适当培训，DISCOMs 对净计量电价装置的延迟批准，以及缺乏适当的监控。

## 3 建议

报告建议的主要政策变化包括：

（1）为提高屋顶太阳能债务融资能力，在如何更好地评估屋顶太阳能发电的贷款申请方面，新能源与可再生能源部（MNRE）可以为银行人员建立培训体系。

（2）为减少消费信贷风险，MNRE 和州政府可以将 DISCOMs 作为开发商和消费者之间电力购买协议的一方。在消费者分期付款违约的情况下，DISCOMs 可以从电网终止对消费者的电力供应，从而确保消费者有较强的动力及时支付太阳能发电。同时，司法部可以创建当地的专门法院来解决消费者付款纠纷，以确保相关的违约案件得到快速解决。

（3）为解决净计量电价实施的挑战，MNRE 可以为屋顶太阳能提供更高的可再生购买义务（RPO）信贷。这将激励 DISCOMs 通过屋顶太阳能发电（而不是其他可再生资源）履行更多的 RPO 要求，因为他们可通过从屋顶太阳能采购相同的电量来满足其更多的需求。

报告建议的重要金融工具包括：

（1）贷款中小企业（Loans4SME），是一个点对点的借贷平台，通过债券投资者与有信誉的中小企业（SMEs）的直接联系促进债券投资。

(2) 屋顶太阳能私营部门融资基金，是另一种金融工具，可能会提高屋顶太阳能安装负债融资的可用性。它涉及两个阶段：整合有信誉的屋顶太阳能项目；通过绿色贷款的发行使贷款证券化。

(3) 屋顶太阳能投资信托 (RSIT)，也有助于提高印度屋顶太阳能股权的可用性。该信托可以将屋顶太阳能项目分成 1~5 MW 大小的安装包，估计股票和债券的组合价值，然后将屋顶太阳能安装包出售给寻找潜在项目长期现金流的投资者。

(廖琴 编译)

原文题目：The Drivers and Challenges of Third Party Financing for Rooftop Solar Power in India

来源：<http://climatepolicyinitiative.org/publication/third-party-financing-rooftop-solar-power-india/>

## 气候变化事实与影响

### NIC：气候变化影响美国国家安全

2016 年 9 月 21 日，美国国家情报委员会 (National Intelligence Council, NIC) 发布《预期的气候变化对美国国家安全的影响》(*Implications for US National Security of Anticipated Climate Change*) 报告，指出全球变暖已经成为全球范围内的不稳定因素，将在未来 20 年产生更严重的后果。

该报告是首个指出气候变化已经影响美国国家安全的情报评估报告，美国中央情报局 (CIA)、国防部 (Defense Department) 和其他机构之前发布的国家安全报告都是将气候变化描绘成一个未来的挑战。报告围绕未来 20 年气候变化可能对美国国家安全带来的挑战提供了更详细的信息，认为气候变化相关影响使整个国家崩溃的可能性有所增加。报告的主要结论如下：

(1) 长期的气候变化将导致更多的极端天气事件，对诸如海洋、淡水和生物多样性等重要地球系统产生更大的压力。这些肯定会在未来 20 年的社会、经济、政治和安全领域产生显著的直接和间接影响。随着人们继续向气候脆弱地区集中，例如沿海地区、缺水地区和日益扩张的城市，这些影响将会日益显著。

(2) 气候变化对国家安全影响的可能途径。气候变化及其影响很可能在未来 20 年通过以下途径对美国和其他国家的国家安全带来广泛的挑战：①威胁国家稳定；②加剧社会与政治紧张局势；③对食品价格与可获得性产生负面影响；④增加对人类健康的风险；⑤对投资与经济竞争力产生负面影响；⑥潜在的气候不连续性和气候突变。

(3) 气候变化对国家安全影响的可能时间范围。气候的复杂性、模型的不确定性和人类选择使得很难预测何时何地特定的严重天气事件和其他影响将对国家安全产生最重大的影响。然而，气候模型不会显著偏离它们对未来 20 年气候指标变化的预估，特别是在考虑了气候系统波动的情况下。①目前，极端天气事件的变化趋势所产生的影响表明，正在发生气候相关的干扰；②未来 5 年，美国有关气候变化的

安全风险将主要来自不同的极端天气事件以及目前紧张状况的加剧，如水资源短缺；③未来 20 年，除了日益破坏性的极端天气事件，气候变化的预期影响将在多种天气干扰与更广泛的系统变化（包括海平面上升的影响）相结合的情况下显现出来。

报告发布当天，美国白宫宣布了题为《总统备忘录——气候变化与国家安全》（*Presidential Memorandum——Climate Change and National Security*）的新政策框架，要求美国联邦机构在制定有关国家安全的政策和计划时要考虑气候变化的影响。  
（曾静静 编译）

原文题目：Implications for US National Security of Anticipated Climate Change  
来源：[https://www.dni.gov/files/documents/Newsroom/Reports%20and%20Pubs/Implications\\_for\\_US\\_National\\_Security\\_of\\_Anticipated\\_Climate\\_Change.pdf](https://www.dni.gov/files/documents/Newsroom/Reports%20and%20Pubs/Implications_for_US_National_Security_of_Anticipated_Climate_Change.pdf)

## 美研究重建过去 200 万年的全球温度演变

2016 年 9 月 26 日，*Nature* 刊发《过去 200 万年全球温度演变》（*Evolution of Global Temperature Over the Past Two Million Years*）一文，通过分析过去 200 万年全球表面温度的重建资料，指出目前的大气温室气体水平可能使未来地球温度上升 3~7 °C。

重建地球过去的气候影响着对气候系统动力和敏感性的理解能力，然而目前只有几个孤立的时间窗口上的全球温度重建，难以确定获得跨冰期的持续性资料。美国斯坦福大学（Stanford University）的科研人员使用源自 59 个海洋沉积岩心的逾两万个海洋表面温度重建记录，以 1000 年为间隔，重建了过去 200 万年的全球平均表面温度。

结果表明，全球温度自大约 120 万年前开始逐渐降低，降温趋势于中更新世气候过渡期开始时停止，时间先于 90 万年前冰盖范围达到最大。因此，全球变冷可能是气候向中更新世气候过渡期近 10 万年的冰期转变的一个先决条件。过去 80 万年以来，极地放大作用（Polar Amplification）随着时间推移一直较为稳定，即极地温度变化幅度比全球温度变化更大，全球温度和大气温室气体浓度与冰川周期紧密耦合。

该研究通过温度重建与温室气体辐射强迫的比较，对地球系统的敏感性进行估计后指出，在百万年时间尺度上，大气二氧化碳浓度每增加一倍，全球平均地表温度增加 7~13 °C。结果表明，随着冰川、植被和大气颗粒物继续对全球变暖做出响应，如果稳定在当今的温室气体水平，在未来几千年地球温度将上升 3~7 °C。

一些科学家赞扬这项研究，肯定了该研究对过去温度变化进行追踪的成果，但同时过去变化的不确定性作出提醒。波士顿学院（Boston College）的 Jeremy Shakun 认为该研究对未来的全球变暖估计过高，与历史时期的二氧化碳水平不匹配。宾夕法尼亚州立大学（Pennsylvania State University）的科学家 Michael Mann 认为该研究充满挑战，应当保持怀疑态度直到更多研究证实。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Evolution of Global Temperature Over the Past Two Million Years  
来源：<http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature19798.htm>



## 近年来亚洲台风的威力逐年增强

2016年9月5日,《自然 地球科学》(*Nature Geoscience*)发表题为《20世纪70年代晚期开始太平洋西北部登陆台风增强》(*Intensification of Landfalling Typhoons over the Northwest Pacific Since the Late 1970s*)的文章指出,20世纪70年代晚期以来,由于海岸附近洋面温度上升,袭击东亚和东南亚国家的台风威力逐年增强。

来自加州大学圣迭戈分校(University of California at San Diego)和北卡罗莱纳大学教堂山分校(University of North Carolina at Chapel Hill)的科研人员,基于收集自美国联合台风警报中心(JTWC)和日本气象厅(JMA)的两组数据,计算1977年迄今的热带风暴的强度。分析结果发现,研究时期内侵袭东亚和东南亚的台风强度平均增长12%~14%,造成的破坏力增加50%,每年发生4级和5级超强台风(每小时风速大于等于209 km)的次数从每年低于5次增加到每年大约7次。

为了确定台风威力增强的物理机制,研究人员通过聚类分析法,分析1977—2013年间西北太平洋海洋水温的变化。研究发现,海岸附近的海水温度升高为台风提供了更多能量,相比于停留在海面上的台风,登陆台风的增强明显更强。研究人员指出,40年的时间长度还不足以准确区分人为气候变化和自然周期的贡献。但是可以肯定的是,随着未来全球变暖,中国大陆、台湾、韩国和日本可能面临更多更具破坏性的台风。

(裴惠娟 编译)

原文题目: *Intensification of Landfalling Typhoons over the Northwest Pacific Since the Late 1970s*

来源: <http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2792.html>

## 气候变化减缓与适应

### CAT: 向零碳排放汽车的转型是实现气候目标的关键

2016年9月16日,气候行动追踪组织(CAT)发布题为《前方出路:如何通向清洁汽车阵营?》(*The Road Ahead: How Do We Move to Cleaner Car Fleets?*)的报告分析,零碳排放汽车需要在2035年之前占据市场主导地位,才能满足《巴黎协定》中保持升温幅度在1.5℃以下的目标。

全球交通行业的低碳化是实现《巴黎协定》长期温度目标的关键。一些国家制定的燃料经济和排放标准有助于在未来几十年进行深度脱碳,但仍需要更多的工作。客运部门需要通过电力部门的脱碳实现转型,确保电动汽车真正零碳排放。为了避免超过1.5℃的升温轨迹,全球温室气体排放总量需要在本世纪中叶实现零排放。这意味着以汽油或柴油作为动力的车辆在2035年左右应当不得再被售出(假设新车的平均在途行驶寿命为15年)。

该分析报告分析了欧盟、中国、美国、日本、印度、墨西哥和巴西等主要排放国家在两种预测情景下的结果。情景1代表新型汽车能源经济到2030年占比翻一番,

情景 2 代表新型汽车能源经济到 2030 年占比翻一番，外加零碳排放的电动汽车到 2050 年占比 50%。

主要分析结论如下：

(1) 在欧盟和美国，增加部署电动汽车能够保持总排放量下降的趋势，与 2 °C 路径达成一致。

(2) 在印度，即使在情景 2 下，预计机动车辆（活动水平）仍会增加，造成客车的绝对排放量持续升高。这与国际能源署（IEA）预测的印度的 2 °C 路径是一致的，反映出印度排放量强烈的增长趋势。

(3) 在中国、巴西和墨西哥，情况介于以上两种情形之间，即在情景 2 下，活动水平增加而强度降低，两者近似平衡，因此，排放量比较稳定。

(4) 在日本，在两种情景下预计总排放量的下降都最为剧烈，部分原因在于活动水平的下降。

（刘燕飞 编译）

原文题目：The Road Ahead: How Do We Move to Cleaner Car Fleets?

来源：<https://newclimate.org/2016/09/16/the-road-ahead-how-do-we-move-to-cleaner-car-fleets/>

## 温室气体对近期全球变暖减缓的贡献为 18%~25%

2016 年 9 月 14 日，《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）发表《温室气体对近期全球平均气温升高趋势减缓的贡献》（The Contribution of Greenhouse Gases to the Recent Slowdown in Global-Mean Temperature Trends）封面文章称，1985—2003 年，温室气体（Green House Gas, GHG）减排使全球平均地表温度（Global Mean Surface Temperature, GMST）每十年降低 0.03~0.05 开氏度（K），对全球变暖减缓的贡献为 18%~25%。

GHG 包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、一氧化二氮（N<sub>2</sub>O）、臭氧（O<sub>3</sub>）、氟化物以及水蒸气。来自英国雷丁大学（University of Reading）的研究人员基于简单的全球平均能量平衡模型（Simple Global Mean Energy Balance Model），量化了 1985—2003 年 GHG 对 GMST 升高趋势放缓的贡献。研究结果显示，整体上，所有 GHG 使 GMST 变暖趋势有所减缓，减缓速度从 0.21 K/10yr 降至 0.17 K/10yr；在 GHG 中，对 GMST 升高加速贡献最大的是 CO<sub>2</sub>。在 1980 年，CO<sub>2</sub> 对 GMST 升高的贡献为 0.1 K/10yr，1985—2003 年，其贡献趋于稳定或略微增加。CO<sub>2</sub> 使 GMST 升高了 5%~10%；影响 GMST 的非 CO<sub>2</sub> GHG 包括 CH<sub>4</sub>、消耗臭氧层物质（Ozone Depleting Substances, ODSs）、氮氧化物、非消耗臭氧层氟化气体和平流层 O<sub>3</sub>。其中，ODSs 是 GMST 升高放缓的主要贡献者，其贡献已从 1980 年的 0.05 K/10yr 升至 2005 年的 0.1 K/10yr。CH<sub>4</sub> 增长速度下降是 GMST 升高减缓的主要原因之一，其贡献仅次于 ODSs；对流层臭氧对 GMST 升高减缓的速率约 0.016 K/10yr；1985—2003 年，ODSs

和平流层 O<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub> 与平流层水蒸气、ODSs 与平流层 O<sub>3</sub>、以上 5 种气体之间相互作用对 GMST 升高的减缓速率分别为 0.026 K/10yr、0.022 K/10yr、0.07 K/10yr，这 5 种气体对 GMST 升高的减缓速率（约 0.2 K/10yr）作出了主要贡献。该效应部分被 CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O 和其他氟化物浓度的增加抵消了，但总的 GHG 效应仍造成了约 0.04 K/10yr 的气候变暖减缓。1980—2013 年，所有温室气体对 GMST 升高趋势的减缓贡献了约 18%~25%。文章预测，未来所有 GHG 将引起 GMST 趋势的加速变化。

（董利苹 编译）

原文题目：The Contribution of Greenhouse Gases to the Recent Slowdown in Global-Mean Temperature Trends

来源：[http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/9/094018/meta?utm\\_source=Daily+Carbon+Briefing&utm\\_campaign=d79f1664d7-cb\\_daily&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_876aab4fd7-d79f1664d7-303473869](http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/9/094018/meta?utm_source=Daily+Carbon+Briefing&utm_campaign=d79f1664d7-cb_daily&utm_medium=email&utm_term=0_876aab4fd7-d79f1664d7-303473869)

## 前沿研究进展

### *Nature Climate Change*: 美国可能无法实现《巴黎协定》承诺目标

2016 年 9 月 26 日，*Nature Climate Change* 期刊发表题为《美国气候承诺及额外的减排政策评估》（Assessment of the Climate Commitments and Additional Mitigation Policies of the United States）的文章，评估了美国到 2025 年的温室气体排放范围及其国家自主贡献预案（INDC）政策对实现减排目标的影响。结果表明，在目前提出的所有减排政策基础上，美国还需要采取额外的措施来实现 INDC 中 2025 年的减排目标（排放量比 2005 年减少 26%~28%）。

当前的 INDC 不足以满足《巴黎协定》的目标（即与工业化前水平相比，温度上升幅度控制在 1.5~2 °C），因此，现有的 INDC 的有效性将对进一步进展至关重要。美国劳伦斯伯克利国家实验室（Lawrence Berkeley National Laboratory）的研究人员基于更新的历史和预测估计，评估了美国到 2025 年的温室气体排放范围，以及美国 INDC 目标能否得以满足。研究人员发现，2005 年的净温室气体排放量范围为 6323~7403 MtCO<sub>2</sub>e，2025 年的净温室气体排放量比 2005 年的水平低 0.6%~11.8%。最大的不确定性因素来自能源部门的排放、土壤碳汇吸收和 CH<sub>4</sub> 排放。

研究人员将美国 INDC 政策分为 3 类：类别 A 为 2015 年年底通过的立法或最终规则；类别 B 为提议的立法、规则或行政命令；类别 C 为宣布的目标、潜在政策或自愿措施。评估了一系列政策对温室气体排放量的影响，包括 INDC 未规定的一些政策，如商业建筑规范、粪肥和化肥管理目标，以及最近的加州立法。结果显示：①清洁电力计划（CPP）对减排的贡献最大，到 2025 年，温室气体减排量估计为 221~267 MtCO<sub>2</sub>e。其中，2015 年 10 月发布的最终规则属于 A 类政策，基于建议规则的增强版本属于非 A 类政策。②CH<sub>4</sub> 石油和天然气目标、加利福尼亚 2030 年温室气体目标、美国环境保护署的“重大新替代品政策”（SNAP）和《蒙特利尔议定书》修正案 2 项 HFC 政策、重型车辆燃油效率提案等 5 项政策对减排的贡献次之，

每项政策导致的温室气体减排量为 36~146 MtCO<sub>2e</sub>，占总减排量的 3.2%~10.7%。其中，只有 SNAP 是 A 类政策。③剩余的 10 项政策（涵盖 A 类、B 类和 C 类政策）共同减排 177~251 MtCO<sub>2e</sub>，占总减排量的 16.1%~18.3%。④包括 A 类政策后的排放差距估计为 551~1805 MtCO<sub>2e</sub>；包括 B 类政策后的排放差距为 340~1586 MtCO<sub>2e</sub>；包括 C 类政策后的排放差距为-356~924 MtCO<sub>2e</sub>（最低值为负数，表示所有的参数都为有利的假设和所有的政策都实施）。总之，对 2005 年和 2025 年美国温室气体排放量的最新估计以及美国 INDC 政策的影响估计表明，美国可能需要额外的措施来实现 INDC 中 2025 年的减排目标。

为进一步减少排放，研究人员提出了一些政策选项，如电力部门积极淘汰煤炭和天然气生产、同时增加可再生能源、能源效率和可能的核能发电；车辆电气化是交通部门一个重要的温室气体减排策略；将私人车辆使用向公共交通、非机动车出行和按需共享车辆等低排放模式的政策转变；从多个来源生产氢气可以减少多部门的温室气体排放；当电力的温室气体排放强度低于化石能源时，电气化建筑和工业供暖可以减少排放等。

（廖琴 编译）

原文题目：Assessment of the Climate Commitments and Additional Mitigation Policies of the United States

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3125.html#affil-auth>

## 前沿研究动态

### 人为活动引起南半球盛行西风带转变

2016 年 9 月 28 日，*Nature Climate Change* 期刊发表题为《评估近期南半球高纬度地表气候趋势》（Assessing Recent Trends in High-latitude Southern Hemisphere Surface Climate）一文，通过分析南半球高纬度地区的大气、海表和海冰观测，评估在古气候记录和气候模型模拟背景下的变化趋势，证实人为引起的全球变化造成南大洋的盛行西风带发生转变。

南半球高纬度地区是全球气候系统中高度复杂和至关重要的组成部分。但由于南极仪器观测记录的限制，对近年来南半球高纬度的气候趋势和变率的理解受到阻碍，难以从自然气候波动中区分人为活动引起的全球变化。英国谢菲尔德大学（University of Sheffield）科研人员领衔利用 1979—2014 年卫星观测和南极站的观测数据，与过去 200 年的古气候记录以及国际耦合模式比较计划第五阶段（CMIP5）气候模拟进行比较，评估近年来的变化趋势是否异常。

结果表明，从有卫星观测记录的 36 年以来，南半球高纬度地区的年平均海冰范围、地表温度和海平面气压呈现显著的线性变化趋势，该趋势上叠加了大尺度的年际至年代际变率。与过去 200 年南极古气候记录相比而言，大部分观测到的趋势都是非同寻常的。人为引起的全球变化造成南大洋的盛行西风带发生转变。

但该研究还指出南半球环状模<sup>1</sup>（Southern Annular Mode, SAM）存在例外，人为因素驱动的气候模型模拟结果与观测结果不一致。由于数据观测的限制不足以区分区域变暖和海冰变化的人为贡献。研究认为造成不一致的原因在于观测资料中自然变率超过了人为驱动响应，或者气候模型中过高估计了人为驱动响应。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Assessing Recent Trends in High-latitude Southern Hemisphere Surface Climate

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n10/full/nclimate3103.htm>

## 中纬度行星波变化影响极端天气事件

2016年9月22日，《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）发表题为《北半球环流蜿蜒曲折的变化》（Changes in Meandering of the Northern Hemisphere Circulation）的文章指出，中纬度流中的行星波与地表的极端天气有统计学上的联系。

先前的研究已经证明，中纬度环流中的强波与极端天气有关，因此，波纹度发生变化可能对社会产生严重影响。然而，到目前为止，还不清楚现实中是否存在波纹度的变化。来自德国波茨坦气候影响研究所（PIK）和波茨坦大学（University of Potsdam）的科研人员，提出一个新的蜿蜒曲折指标（meandering index），使用每个等高线全部空间位置上的所有信息，捕获不同位势高度等高线每天最大的波纹度。研究分析了1979—2015年不同时间尺度（1~11天的运行方式）以及半球和区域尺度上的数据，并利用分位数回归法分析蜿蜒曲折指数的季节分布变化模式。

研究结果表明，半球水平和欧亚地区的蜿蜒曲折指标在秋季显著增加，表明行星波波动幅度加强。半球和欧亚地区每日时间尺度上行星波波动幅度在夏季呈现显著下降趋势，这与最近报告的夏季风暴轨道活动的减少一致。美国地区在温暖季节蜿蜒曲折指标出现增强，表明准稳态波振幅的增强。研究人员指出，研究结果对最近中纬度地带发生的寒潮天气和持续热浪有重要意义。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Changes in Meandering of the Northern Hemisphere Circulation

来源：<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/9/094028>

## PNAS：花粉散播促进生态位发生变化

2016年9月12日，《美国国家科学院院刊》（PNAS）发表《气候变化背景下花粉扩散减缓地理范围迁移并加速生态位变化》（Pollen Dispersal Slows Geographical Range Shift and Accelerates Ecological Niche Shift Under Climate Change）文章称，植物种群可通过空间范围和生态位变化两种方式来避免灭绝。

---

<sup>1</sup> 南极环状模（Southern Annular Mode, SAM）是南半球高纬度地区主要的大气环流变化模式，影响南极气候和中高纬度地区的降水时间和分布。

诸多证据已经表明，目前发生的气候变化会导致物种灭绝，并且，未来几十年这一趋势还会加剧。理解植物种群适应气候变化的机制对于确定哪些物种将有能力适应气候变化具有关键作用。以往的理论研究大多忽视了花粉散布的效应，假定物种始终保持原来的生态位，而花粉散布影响着基因流。来自法国图卢兹第三大学 (Université Toulouse III Paul Sabatier)、巴黎综合理工大学 (École Polytechnique)、法国功能与进化生态学中心 (Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive) 和蒙彼利埃大学 (Université Montpellier) 的科研人员将花粉扩散引入到量化的基因模型中，研究了气候变化背景下花粉扩散距离对种群演化的影响。研究表明，植物种群适应气候变化的能力与花粉的散播距离息息相关，花粉的扩散距离增加能够有效地改变植物种群生存的地理范围，提高植物种群的气候变化适应能力，并加速生态位分化，使植物种群在更快速的气候变化背景下免遭灭绝的厄运。该研究还指出，在气候变化背景下，若忽略花粉散播，开展植物种群灭绝风险预测研究，特别是花粉传播更远的物种，其预测结果是值得商榷的。

(董利莘 编译)

原文题目: Pollen Dispersal Slows Geographical Range Shift and Accelerates Ecological Niche Shift under Climate Change

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2016/09/06/1607612113.full.pdf>

## 地球轨道变动引起的气候变化影响古人类迁移

2016年9月21日，*Nature* 发表题为《晚更新世早期人类迁徙的气候驱动因素》(Late Pleistocene Climate Drivers of Early Human Migration) 的文章指出，在过去 12.5 万年的时间里，人类经历了 4 次截然分明的走出非洲的浪潮，向世界其他地区扩散，其推动因素是地球轨道变化引起的气候变化。

先前基于化石和考古资料的研究一直推测，晚更新世 (距今 12.6~1.1 万年前) 时期，地球轨道变化引起的气候变化影响了智人向非洲以外地区扩散的关键时间点。迄今为止，仍然很难量化冰川和千年尺度的气候变率对早期人类扩散和演化的影响。来自美国夏威夷大学马诺阿分校 (University of Hawaii at Manoa) 的研究人员，利用综合的气候—人类迁移计算机模型 (Integrated Climate-human Migration Computer Models)，试图定量重建过去 12.5 万年中智人的迁移之旅，并研究气候变化在人类扩散中的作用。模型模拟了冰河时代的气候突变，重现智人到达地中海东部、阿拉伯半岛、中国南部和澳大利亚的时间。

研究结果与考古和化石数据基本一致，10.6~9.4、8.9~7.3、5.9~4.7 和 4.5~2.9 万年前，在阿拉伯半岛和地中海地区智人的扩散呈现 4 次移民浪潮。结果表明，轨道尺度的全球气候变化在塑造晚更新世全球人口分布中发挥了重要作用，而千年尺度的气候突变只在区域范围内起了很小的作用。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Late Pleistocene Climate Drivers of Early Human Migration

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature19365.html>

## 《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](mailto:zengjj@llas.ac.cn); [donglp@llas.ac.cn](mailto:donglp@llas.ac.cn); [peihj@llas.ac.cn](mailto:peihj@llas.ac.cn); [liaoqin@llas.ac.cn](mailto:liaoqin@llas.ac.cn); [liuyf@llas.ac.cn](mailto:liuyf@llas.ac.cn)