

科学研究动态监测快报

2016 年 7 月 1 日 第 13 期 (总第 199 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 世界能源理事会：政策和技术创新是应对能源三难选择的关键
- ◇ CPI：气候投资基金在解决投资需求中的作用显著
- ◇ BNEF：全球可再生能源电力转型势不可挡
- ◇ JRC 报告呼吁欧盟提高关键基础设施的气候变化适应能力
- ◇ 科学家发现封存二氧化碳的新方法
- ◇ 美国发布 2015 年危害性潮汐洪水状况报告
- ◇ 400 万年以来南极二氧化碳浓度首次达到 400 ppm
- ◇ 气候变化是未来极端干旱暴露性增加的主要原因
- ◇ USGS 评估预测阿拉斯加生态系统的温室气体通量
- ◇ 北半球中纬度极端天气事件与行星波停滞相关
- ◇ 全球化使经济生产对气候变化的脆弱性增加

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

- 世界能源理事会：政策和技术创新是应对能源三难选择的关键.....1
CPI：气候投资基金在解决投资需求中的作用显著.....4

气候变化减缓与适应

- BNEF：全球可再生能源电力转型势不可挡.....5
JRC 报告呼吁欧盟提高关键基础设施的气候变化适应能力.....6
科学家发现封存二氧化碳的新方法.....7

气候变化事实与影响

- 美国发布 2015 年危害性潮汐洪水状况报告.....8
400 万年以来南极二氧化碳浓度首次达到 400 ppm.....9
气候变化是未来极端干旱暴露性增加的主要原因.....9

GHG 排放评估与预测

- USGS 评估预测阿拉斯加生态系统的温室气体通量.....10

前沿研究动态

- 北半球中纬度极端天气事件与行星波停滞相关.....11
全球化使经济生产对气候变化的脆弱性增加.....12

世界能源理事会：政策和技术创新是应对能源三难选择的关键

2016年5月19日，世界能源理事会（World Energy Council）发布2016年度报告《世界能源的三难选择：确定加速能源转型的措施》（*World Energy Trilemma: Defining Measures to Accelerate the Energy Transition*），研究政府和企业如何将能源三难选择目标转化为实际行动，并提出促进低碳能源转型需要关注的5个重点领域，包括能源供应转变和多样化、拓展能源基础设施以提高能源可获得性、提高消费者的支付能力和行业的竞争力、提高能源效率和管理整个经济范围内的能源需求以及能源领域脱碳并支持向低碳能源的过渡。

1 促进能源转型的5个重点领域

报告指出，当前能源行业正处于转折点，并且面临着越来越多的挑战。全球能源行业面临提供安全、公平和可持续发展的能源系统这三重挑战，并在以下3个因素的影响下变得异常复杂：①各国按照《巴黎协定》承诺削减温室气体排放，重新将关注点放在能源行业脱碳上；②必须不断拓展能源服务以满足新兴经济体不断增加的能源需求，为10亿多人提供现代能源服务；③随着市场设计的改变和能源基础设施的增加，在面临风险上升和恢复力需要提高的挑战时，必须保持和加强能源的安全性和可靠性。

能源行业和能源领导者在不断迎接新出现的挑战。为了实现2020年及以后的目标，各国政府必须制定和继续推行能源政策以及融资措施的变革，支持能源基础设施的快速过渡和扩展。通过采访决策者和私营部门的能源领导者，分析近5年的能源三难选择指数，评估各国的能源战略，报告识别出5个重点领域来推动能源三难选择问题向前发展，并为将三难选择的安全、公平和可持续目标转化为实际行动提供指南。5个重点领域包括：

（1）改变能源供应。政策制定者和决策者必须为市场设定清晰明了的能源目标，针对能源供给的改革建立广泛的共识。这一过程必须包括能源行业的新入者，在早期还需要有受影响群体的参与。通过启动试点项目和定期分析政策的成效来推出适应性措施，对于成功执行政策至关重要。

（2）提高能源的可获取性。许多新兴经济体和发展中国家不断努力推进能源基础设施的建设，以提高能源的安全性、可靠性和可获取性。为了促进私营部门投资基础设施的拓展和现代化，各国正在改革监管框架，以降低运营成本，并提高电力市场的竞争力。通过太阳能和风能分布式发电，可以使目前无法经济有效地连接电网的农村和偏远社区获得能源。然而，仅仅推进能源基础设施的建设还远远不够。

各国必须寻求一种创新的方式，使大众可以负担得起现代化的能源，并利用这些能源来创收。创新机制包括利用商业模式和手机银行方式结账，促进使用可再生能源发电的能源服务。

(3) 解决支付能力。在许多国家，其国内生产总值（GDPs）较低，能源公平程度排名较低，这些国家正在努力确保能源的可支付性，同时通过融资或者创造投资条件来支持能源基础设施的扩建。在短期内，补贴对于低收入消费者和支持社会与经济项目非常重要。能源补贴实施起来成本较高，有些争议认为应该废除这一手段，而且长期来看补贴可能会降低能源三难选择的总体绩效。本报告中的案例研究证明，长期的补贴会削弱公用事业部门的盈利能力，阻碍能源基础设施的改善，引起低效能源的使用。

(4) 提高能源效率和管理能源需求。提升能源效率和管理能源需求一直被视为最高优先级的行动，并具有很大的改进潜力。报告强调，仅仅节约成本还不足以刺激提高能源效率标准或采取相应行动。决策者必须结合资产所有者、用户和监管机构的利益，持续地综合实施能源效率标准、绩效评价、能源标签计划和激励活动。决策者还必须提高整个工业部门的认知，鼓励消费者持续关注提高能源效率。

(5) 能源部门脱碳。第二十一届联合国气候变化大会（COP21）突破性的结果为全球低碳能源转型带来了动力。动态、灵活的可再生能源投资政策对于应对不断变化的市场动态和技术发展很重要。实现 COP21 的目标需要为有意义的碳价格信号和整个经济范围内的变化提供清晰的路径。政府需要在为变革建立必要的共识方面发挥作用。

2 决策者和能源行业可以利用的经验教训

通过总结克服能源转型障碍和解决能源三难选择的新兴及经过实践检验的政策，报告得出以下经验：

(1) 为市场提供清晰的政策和监管。在能源三难选择的研究过程中，围绕能源投资的政策和监管风险必须最小化。能源政策和监管的清晰性对于降低资本的成本和吸引投资非常关键。决策者在更新能源政策以实现 COP21 的承诺时，需要为用来实现目标和获得公共及行业支持的方法提供更多的细节。针对中长期内采用的方式达成一致，对于创建稳定的商业环境支持能源投资至关重要。

(2) 利用分段式的方法推进关键领域的变革。政策评审强调了及时更新政策机制的重要性。在能源市场和及技术发展持续动荡的期间，决策者必须找到一致性、透明度和稳定性之间的平衡，确保不要陷入高成本或者不可持续的措施。在认可阶段式前进产生的效益的同时，能源引导者还要注意到大力推动变革的必要。

(3) 沟通政策和设定预期目标时，应该采用变革管理的方式。全球能源系统的变革，包括扩大普及率、制定新监管框架、开发新技术和能源系统的新市场参与者

等，发展的速度越来越快。将来多多少少会有一些成功的政策，研究、开发和示范（RD&D）一些领域可能产生突破，在短期内节约成本。但是，长期的协议对于降低资本成本、确保投资者的信息和支持脱碳转型至关重要。政治会对政策产生影响。因此，未来需要制定清晰的沟通计划，需要大众抵御风险的意愿程度较高，能容许改革中出现失败。

（4）动员更广泛的行业参与。决策者和行业之间开展可靠而强有力的对话对于确保制定监管框架来支持有弹性的 21 世纪能源系统至关重要。能源系统正在经历变革，各国政府正在部署试点项目或者制定变革性的监管框架来支持可再生能源利用率的提高、智能电网的发展或者电动汽车的拓展。随着越来越多的私营公司进入可再生能源购电协议，这些公司也在推动着可再生能源的发展。

（5）超越能源行业来实现气候和能源目标。经济脱碳和实现 COP21 的目标需要能源行业的巨大变革，但是仅仅依靠这些变化可能无法实现气候目标。更大范围内经济的脱碳非常必要，并且需要整个经济部门的能源需求发生变化。能源行业和能源需求的必要变化必须辅以更广泛的国家经济议程。

（6）支持能为公平过渡至低碳能源系统和扩展的能源系统筹措资金的战略。金融界和能源行业的高投资率对于实现能源目标至关重要。机构投资者占基础设施潜在投资者的很大一部分，为降低风险，机构投资者正在越来越多地评估针对长期趋势的投资。能源行业面临的挑战之一是确保大部分的投资保持在能源行业、有清晰的机制来支持投资以及从化石燃料转让出的投资不会危及能源安全。金融界和企业家可以提出创新的机制，为扩大能源使用范围提供资金。

（7）加强与公众的沟通。在社交媒体使用率日益增加的时期，越来越多的公众和社区可以表达观点，评论能源基础设施的开发和选址以及能源政策的重点。提高公众对能源供需变化的接受度比以往任何时候都要重要。在能源行业过渡和公众的能源素养日益提高的时期，与更广泛的社会沟通在能源规划中愈加重要。

（8）满足开展更多的研发支持私营行业创新的需求。研究、开发、示范和创新对于实现目前和未来的能源目标至关重要。政府资助的 RD&D 可以促进和吸引关键领域的私人投资，这对于碳减排也至关重要。私营部门的投资对于降低能源技术开发的成本以及为能源技术的推广融资一直都很重要。在能源储存方面，私营部门的创新也可以支持能源需求的降低。

（裴惠娟 编译）

原文题目：World Energy Trilemma: Defining Measures to Accelerate the Energy Transition

来源：<http://www.worldenergy.org/news-and-media/news/world-energy-council-to-launch-2016-trilemma-report-at-cem7/>

CPI：气候投资基金在解决投资需求中的作用显著

2016年6月3日，国际气候政策中心（Climate Policy Initiative, CPI）发布题为《气候投资基金在满足投资需求中的作用》（*The Role of the Climate Investment Funds in Meeting Investment Needs*）的报告，列出了未来气候相关的投资需求和缺口，以及气候投资基金（CIF）在解决投资需求中的作用，并为CIF的发展提出了政策建议。

1 未来的投资需求和缺口

未来15年，对清洁高效能源系统、城市基础设施、气候智能型土地利用和水资源管理方面的投资需求将显著增加。发展中国家的国家自主贡献预案（INDCs）突出了这些重点投资领域，但完成INDCs目标将需要大规模的支持和来自公私部门的多方利益相关者的承诺。与此同时，发展中国家重点领域的气候投资障碍仍然显著，如融资渠道缺乏、主权风险、技术风险、金融风险 and 先发风险等。

2 CIF 在解决投资需求中的作用

（1）CIF 比其他气候基金更快速地提供更多的多边优惠气候融资。在过去10年，CIF 投资的资金约占8个多边气候基金（包括绿色气候基金、适应基金、林业碳伙伴基金、气候投资基金、全球环境基金、生物碳基金、最不发达国家基金、特殊气候变化基金）投资总额的60%。全球环境基金（GEF）和绿色气候基金（GCF）等多边气候融资来源在解决投资障碍中也起到了重要作用。

（2）CIF 在解决关键投资障碍中起着重要作用，尤其适合支持一些紧急气候投资需求，如尖端技术、低碳和适应气候变化的基础设施。更具体地说：①CIF 规划性方法（Programmatic Approach）提供了一个可预见的和战略性框架，用以发展和结构化投资；②CIF 与多边开发银行（MDB）合作，允许受援国从这些银行的不同专业领域获益，并在共同的投资框架下以更协调的方式合作；③MDB 的代表和受援国重视 CIF 的风险偏好；④CIF 已拨出比其他任何多边气候基金更多的资金来推动减缓，林业和适应的私营部门投资。

3 政策建议

报告为CIF行政单位、CIF利益相关者以及更广泛的气候融资社区提出如下建议：

（1）保持CIF的运转，以维持在气候融资和气候行动中的良好发展势头，注意“无CIF”情景中可能出现的投资需求和额外的缺口。

（2）注重保持和加强受CIF受援者、贡献者和MDB重视以及气候融资中与填补缺口相关的CIF商业模式的特质。包括CIF的规划性方法、与MDB的合作模式、私营部门的重点、灵活性、适应性学习、创新性和承担风险能力。

（3）追求以互补方式与绿色气候基金合作的具体机会。为推进行动和维持CIF规

划性方法，CIF 试点国家和 MDB 可以请求绿色气候基金（或其他资源）为已制定的计划提供资金。

（4）继续与私营部门接洽，追求如何提升其参与林业和适应的途径。

（5）分享如何优化使用在公共部门经营中的优惠融资的知识，以提高稀少资源的利用效率。

（廖琴 编译）

原文题目：The Role of the Climate Investment Funds in Meeting Investment Needs

来源：<http://climatepolicyinitiative.org/publication/role-climate-investment-funds-meeting-investment/>

气候变化减缓与适应

BNEF：全球可再生能源电力转型势不可挡

2016 年 6 月 13 日，彭博新能源财经（Bloomberg New Energy Finance, BNEF）发布《2016 年新能源展望》（*New Energy Outlook 2016*）指出，尽管未来几十年继续保持较低的煤炭和天然气价格，却无法阻止全球电力系统向诸如风能和太阳能等可再生能源电力转型，并总结了十大关键性结论。

（1）**煤炭和天然气价格持续走低。**BNEF 将煤炭和天然气的长期预测价格分别降低了 33% 和 30%，反映出这两种大宗商品的预计供应过剩问题，这将削减燃烧煤炭或者天然气发电的相关成本。

（2）**风能和太阳能成本大幅下降。**到 2040 年，陆上风能发电每兆瓦时均化成本（levelised cost）将下降 41%，太阳能光伏发电将下降 60%。本世纪 20 年代，这两种技术将成为许多国家最便宜的发电方式；本世纪 30 年代，全球大部分国家均能享受上述两种技术的成本优势。

（3）**化石燃料发电吸引 2.1 万亿美元投资。**煤炭和天然气发电的投资将会继续，主要是在新兴经济体。大约 1.2 万亿美元将会用于新的燃煤发电装置，8920 亿美元将用于新的燃气发电厂。

（4）**可再生能源占最大份额。**大约 7.8 万亿美元将投资于绿色电力，陆上风能和离岸风能将吸引 3.1 万亿美元投资，公用事业规模的屋顶太阳能和其他小规模太阳能将吸引 3.4 万亿美元投资，水力发电将吸引 9110 亿美元投资。

（5）**2°C 温控目标将需要投入更多的资金。**在 7.8 万亿美元投资的基础上，到 2040 年，全球还需要在零碳电力方面投资 5.3 万亿美元，以便将大气中 CO₂ 浓度上升控制在政府间气候变化专门委员会（IPCC）认为“安全的”450 ppm 以内。

（6）**电动汽车市场的繁荣支撑了电力需求。**2040 年，电动汽车的电力需求将增加 2701 TWh，占到全球电力需求的 8%，将代表当年全球新的轻型汽车销量的 35%，相当于 4100 万辆，约为 2015 年的 90 倍。

(7) **小型电池存储市场将达 2500 亿美元。**电动汽车的兴起将降低锂离子电池的成本，使它们愈加有吸引力在居民和商业太阳能系统中部署。预计用户端储能（behind-the-meter energy storage）将从目前的 400 MWh 大幅增长至 2040 年的 760 GWh。

(8) **中国的燃煤发电将遵循比之前预计的更弱的发展趋势。**中国经济的变化以及向可再生能源的转移，意味着未来 10 年里中国燃煤发电将为 1000TWh，或者比去年 BNEF 预测的数字低 21%。

(9) **印度将成为未来全球碳排放趋势的关键。**2016—2040 年，预计印度的电力需求将增长 3.8 倍。未来 24 年，印度将在可再生能源投资 6110 亿美元，将在核能投资 1150 亿美元，但是它仍将严重依赖燃煤发电来满足日益增长的电力需求。这一预测将导致到 2040 年印度电力部门排放增加 2 倍。

(10) **可再生能源在欧洲占主导地位，超过天然气在美国的地位。**到 2040 年，风能、太阳能、水力发电和其他可再生能源发电厂的发电量将占欧洲发电量的 70%，2015 年这一比例为 32%。美国可再生能源发电的比例将从 2015 年的 14% 增加到 2040 年的 44%，天然气发电的比例将从 33% 降至 31%。

（曾静静 编译）

原文题目：New Energy Outlook 2016

来源：<http://www.bloomberg.com/company/new-energy-outlook/>

JRC 报告呼吁欧盟提高关键基础设施的气候变化适应能力

2016 年 6 月 6 日，欧洲委员会联合研究中心（JRC）发布题为《欧洲大型投资和关键基础设施对气候变化的适应能力》（*Resilience of Large Investments and Critical Infrastructures in Europe to Climate Change*）的报告，全面评估了气候变化影响下欧洲关键基础设施面临的多灾种、多行业的风险，确定了 21 世纪欧洲受影响最严重的地区，呼吁欧盟进一步提高关键基础设施的气候变化适应能力。

报告指出，欧洲适应战略的 3 个优先领域之一，是通过解决目前在气候变化影响和适应方面存在的知识空白，促进更好的知情决策。关键基础设施对于确保欧盟的健康、财富和安全至关重要，气候变化对基础设施的主要威胁包括极端事件造成的损害或者破坏。

报告主要结论如下：①预测表明，全球变暖影响下，未来十年气候灾害对欧洲基础设施的破坏会大幅增加，削弱近年来欧盟在其预算和政策中提升的气候变化努力。②当前极端气候事件对关键基础设施和能源、运输、工业及社会部门中关键投资的破坏影响达到每年 34 亿欧元，至 2030 年这一数值会升高 3 倍，至 2050 年升高 6 倍，21 世纪末升高 10 倍。③整个欧洲范围内的热浪、欧洲南部的干旱和沿海地区洪水的风险上升幅度最大，内陆洪水、暴风和森林火灾的风险也会增加，不同区域

间增加幅度不一致。在未来几十年，欧洲范围内与严寒有关的影响可能会消失。④工业、运输和能源部门遭受的经济损失最高，这些部门的经济破坏预计会增加 15 倍。许多极端天气事件发生频率大幅增加，向基础设施业务所有者和运营者发出了强烈的信号，这些行业内目前的设计、施工、运行和维护标准与实践应该得以修改。⑤整个欧盟范围内，未来灾害损失并不一致。欧洲南部和东南部的国家受到的影响最严重。这些区域可能已经针对抵御气候变化的基础设施做了大量投资。

报告提出的建议包括：

(1) 进一步研究有助于更好地理解气候对不同区域和不同行业的影响。报告呼吁，欧盟政策中需要加强适应行动。尽管欧盟层面适应气候变化产生的效益在很大程度上是未知的，但大量的适应政策具有减少未来破坏的潜力。鉴于基础设施的内在关联性较高，必须考虑推广跨行业的适应和气候恢复力。

(2) 利用可持续的资源来提高基础设施的恢复力和增加针对未来气候的主要投资，特别是在欧洲南部和东南部。未来需要进一步注意，欧盟范围内不同领土承受的气候灾害、适应需求、经验和能力并不均一。作为一种旨在支持领土发展和减少区域间差异的可持续手段，欧盟凝聚力政策（EU Cohesion Policy）投资可以解决上述问题。

(3) 解决欧盟层面在改善理解、分析趋势和预测未来影响时面临的障碍，即缺乏报告的标准以及无法共享灾害损失和损害数据。进一步鼓励和支持欧盟类似于指导成员国《记录和共享灾害破坏和损失数据》的政策文件，为提高灾害损失数据的收集铺平道路。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Resilience of Large Investments and Critical Infrastructures in Europe to Climate Change

来源：<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC100313/lbna27906enn.pdf>

科学家发现封存二氧化碳的新方法

2016 年 6 月 10 日，*Science* 期刊发表题为《快速碳矿化可永久处置人为排放的二氧化碳》（Rapid Carbon Mineralization for Permanent Disposal of Anthropogenic Carbon Dioxide Emissions）的文章指出，CO₂ 在被注入地下玄武岩层后，可通过自然化学反应转化为固态碳酸盐而被封存。

在全球变暖背景下，怎样处理不断增长的 CO₂ 排放是一个世界性难题。碳捕获与封存（CCS）为全球经济脱碳提供了一种解决方案，该解决方案的成功取决于能够安全、永久地储存 CO₂。美国哥伦比亚大学、冰岛大学、冰岛雷克雅未克能源公司和英国南安普敦大学等机构于 2012 年在冰岛联合实施了“碳固定”（CarbFix）试点项目。冰岛有多座活火山，火山喷发形成的玄武岩广泛存在于地下，这种岩石的钙、镁、铁含量高，可与溶解的 CO₂ 发生化学反应，生成固态的碳酸盐矿物质。

研究人员将此前收取的 CO₂ 与水混合，然后通过注射井注入地下 400~800 m 深处的玄武岩层中。研究结果显示，95%~98% 注入的 CO₂ 不到 2 年便转化为固态碳酸盐（即钙化）。这一化学反应速度远快于专家预测的数百年乃至数万年。

该研究首次证明这一方法对环境无害且可以永久地封存 CO₂，避免了泄漏的风险。玄武岩是地球上最常见的岩石类型之一，在世界许多地方的大陆边缘地带广泛存在，因此有潜力用于大量封存 CO₂。

（廖琴 编译）

原文题目：Rapid Carbon Mineralization for Permanent Disposal of Anthropogenic Carbon Dioxide Emissions

来源：<http://science.sciencemag.org/content/352/6291/1312.full>

气候变化事实与影响

美国发布 2015 年危害性潮汐洪水状况报告

2016 年 6 月 8 日，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）发布《2015 年美国危害性潮汐洪水现状》（*2015 State of U.S. Nuisance Tidal Flooding*）的报告，总结美国在 2015 年遭受的潮汐洪水情况，并对 2016 年拉尼娜条件下的洪水情况进行展望。

据 NOAA 定义，危害性洪水（Nuisance Flooding）为潮位计测定的水位值超过国家气象局（NWS）洪水预警阈值时的洪水，会对公共生活造成不便，如道路阻塞、下水道溢流和基础设施受损等。危害性洪水的影响范围与地形和地表植被覆盖等多方面因素有关。

报告基于美国沿海 28 个潮位仪观测数据，总结 2015 年美国危害性潮汐洪水情况。2015 年气象年度（2015 年 5 月—2016 年 4 月），全球气候受强厄尔尼诺控制，平均海洋尼诺指数（Oceanic Niño Index, ONI）达 1.7。美国东南部和墨西哥湾海岸地区的危害性潮汐洪水日超过历史趋势，洪水频率比 2014 年高 50%。大西洋中部和西海岸社区遭遇危害性潮汐洪水日数增加，增长 33%~125%。与历史趋势相比，年度洪水发生频率比 20 年前增加了 2~3 倍。

报告基于 1950—2013 年危害性潮汐洪水发生频率的趋势，对 2016 年美国危害性潮汐洪水情况进行展望。根据预测，拉尼娜条件将在 2016/2017 年发展，年度 ONI 达 -0.58。虽然拉尼娜条件对洪水的影响减小，但危害性潮汐洪水趋势仍会增加。2016 年美国发生危害性潮汐洪水可能性较高的城市包括安纳波利斯、惠明顿、华盛顿特区、查尔斯顿等。

（刘燕飞 编译）

原文题目：2015 State of U.S. Nuisance Tidal Flooding

来源：<http://www.ncdc.noaa.gov/monitoring-content/sotc/national/2016/may/sweet-marra-nuisance-flooding-2015.pdf>

400 万年以来南极二氧化碳浓度首次达到 400 ppm

据美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 声明, 2016 年 5 月 23 日, 南极观测站二氧化碳浓度达到 400 ppm, 这是 400 万年以来的第一次。400 ppm 是人类历史上大气二氧化碳浓度最高值, 在 2013 年 5 月被全球“二氧化碳观测黄金标准(gold standard carbon dioxide observatory)”计划确定为二氧化碳浓度的标志性界限。由于全球大部分二氧化碳源自更多人口居住的北半球, 并且全球大气中二氧化碳浓度变化存在滞后性, 因此北半球二氧化碳浓度更早地达到 400 ppm。此次南极成为全球最后一个二氧化碳浓度超过 400ppm 的观测站。

2016 年 6 月 13 日, 发表于 *Nature Climate Change* 的一项研究《厄尔尼诺与 CO₂ 浓度升高的记录》(El Niño and a Record CO₂ Rise) 表明, 全球可能永久地超过 400 ppm。英国埃克塞特大学 (University of Exeter)、英国气象局哈德来中心 (Met Office Hadley Centre) 和美国斯克里普斯海洋研究所 (Scripps Institution of Oceanography) 的研究人员通过分析历史观测数据, 建立二氧化碳浓度增长速度与人为排放量和海表温度异常值的多元线性回归关系, 指出受厄尔尼诺的影响, 夏威夷莫纳罗亚¹ (Mauna Loa) 全年二氧化碳浓度都将超过 400 ppm, 并且之后几十年都保持在这一水平之上。2015 年莫纳罗亚的二氧化碳浓度全年平均为 400.9 ppm, 是首个全年都超过 400 ppm 的年份。据预测, 2016 年二氧化碳浓度最大将达到 407 ppm。

(刘燕飞 编译)

参考文献:

- [1] NOAA. 2016-06-15. South Pole is the last place on Earth to pass a global warming milestone. <http://research.noaa.gov/News/NewsArchive/LatestNews/TabId/684/ArtMID/1768/ArticleID/11760/South-Pole-is-the-last-place-on-Earth-to-pass-a-global-warming-milestone.aspx>
- [2] Betts, R. A., Jones, C., Knight, J. R., Keeling, R. F., & Kennedy, J. J. (2016). El Nino and a record CO₂ rise. *Nature Climate Change*. <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3063.html>

气候变化是未来极端干旱暴露性增加的主要原因

2016 年 6 月 9 日, 《气候变化》(*Climatic Change*) 发表题为《气候变化和人口增长对于未来极端干旱暴露性的相对重要性》(The Relative Importance of Climate Change and Population Growth for Exposure to Future Extreme Droughts) 的文章显示, 气候变化是未来极端干旱暴露性增加的主要原因, 而非人口增长。

美国石溪大学 (Stony Brook University) 和俄勒冈大学 (University of Oregon) 的研究人员综合使用标准化的降水蒸散指数 (Precipitation Evapotranspiration Index, SPEI) 和 16 个第五次耦合气候模式比较计划 (CMIP5) 气候模型模拟了 RCP 8.5 高

¹ 夏威夷莫纳罗亚 (Mauna Loa) 是目前大气二氧化碳浓度观测中具有最长记录的观测站。Charles David Keeling 于 1958 年开始在莫纳罗亚观测二氧化碳的上升趋势, 当时水平为 315 ppm, 这一记录称为著名的“基林曲线” (Keeling curve)。

排放情景下，190个国家未来人口的极端干旱暴露性的变化趋势及其主要驱动因素。模拟结果显示，到本世纪末，暴露在极端干旱中的人口将比现在（0.897 亿）增加426.6%（增加至 4.723 亿）。其中人为的气候变化是造成这一增长的主要因素（59.5%），导致约 2.3 亿人暴露在极端干旱中，人口增长的贡献占 9.2%（0.355 亿人），其余 31.4%（1.211 亿人）是气候变化和人口增长综合作用的结果。

研究结果还显示，国家层面造成干旱暴露风险增强的原因有所差异。具体而言，单独由气候变化使干旱暴露风险增强的国家有 129 个，单独由人口的增长造成这一结果的国家有 23 个，另外还有 38 个国家，气候变化和人口增长之间的相互作用是其主要因素。

（董利苹 编译）

原文题目：The Relative Importance of Climate Change and Population Growth for Exposure to Future Extreme Droughts

来源：<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-016-1716-z>

GHG 排放评估与预测

USGS 评估预测阿拉斯加生态系统的温室气体通量

阿拉斯加约占美国本土面积的 1/5，严寒的气候使其存储着数量庞大的土壤碳和植被碳。2016 年 6 月 1 日，美国地质调查局（United States Geological Survey, USGS）发布《阿拉斯加生态系统碳储量及温室气体通量基线与未来预测》（*Baseline and Projected Future Carbon Storage and Greenhouse-gas Fluxes in Ecosystems of Alaska*）的报告，首次对全州范围内的高地和低地（湿地）生态系统的碳和甲烷（CH₄）通量、内陆淡水生态系统碳通量、土壤碳储存和冻土分布、森林管理的作用、气候变化对植被和野火的影响进行了评估。评估结果显示，本世纪阿拉斯加的碳排放量比先前预计的低。该评估结果将为美国气候变化政策以及碳管理政策的制定奠定基础。评估报告的主要结论如下：

（1）野外观测和模型模拟结果显示，1950—2009 年，阿拉斯加北方和北极地区土壤有机碳（Soil Organic Carbon, SOC）总存储量为 31~72 Pg C（1Pg =10⁹ t）。

（2）由于 SOC 解冻后易分解，受气候变化影响，阿拉斯加北极地区和西部灌木苔原生态系统的 SOC 的潜在损失风险较大。

（3）尽管阿拉斯加的火灾多发区并不固定，但近年来，火灾的发生频率、严重程度和燃烧面积均有所增加，并且这一趋势预计将持续到本世纪末，届时，北方地区将遭遇最高频率的火灾。北方地区演替后期的植被，如云杉林，预计将有所减少；演替早期至中期的植被，如落叶林，预计将会增加。苔原地区灌木苔原预计将普遍增加，禾草苔原将减少。

（4）评估期间（1950—2009 年），阿拉斯加高地生态系统平均每年的碳储量为 5 Tg C（1 Tg=10⁶ t）。近几十年来，受频发火灾的影响，阿拉斯加高地生态系统每年

的碳排放量约为 5.1 Tg C。预计，在 2010—2099 年，其每年的碳储量将增加至 14.70~34.6 Tg C。

(5) 2006—2009 年，阿拉斯加东南部气候凉爽，不易发生火灾，其沿海雨林平均每平方米每年的净碳储量为 142 g C。该区域森林地区预计未来一段时间将持续作为稳定的碳库，在气候变化减缓过程中发挥重要作用。

(6) 1950—2009 年，阿拉斯加湿地生态系统平均每年作为碳源约释放 1.3 Tg C。净生物 CH₄ 排放量从 1950—1959 年的平均每年 27.93 Tg CO₂eq 上升到了 2000—2009 年的平均每年 30.93 Tg CO₂eq。1950—2009 年，平均每年 CO₂ 和 CH₄ 的全球变暖潜能 (Global Warming Potential, GWP) 约为 33 Tg CO₂eq。到 2099 年，预计阿拉斯加湿地生态系统每年的净碳储量为 3.0~6.8 Tg C，每年 CH₄ 排放量为 37~90 Tg CO₂eq，每年产生的 GWP 是 17~64 Tg CO₂eq。

(7) 阿拉斯加中南部与东南沿海温带森林 (包括枯木和正在生长的树木) 约包含 1018 Tg C。在假设气候不发生变化的前提下，实施现行的森林管理计划 (包括森林采伐)，预计在本世纪末，森林碳储量可增长 1%。在气候变化情景下，在采取和不采取特殊的管理措施两种处理下，森林碳储量将分别增长 8% 和 27%。

(8) 阿拉斯加内陆水域每年的净碳通量约 41.2 Tg C，每年每平方米陆地的总碳产量为 27 g C。

(9) 总体来看，1950—2009 年，平均每年高地和湿地生态系统吸收 3.7 Tg C，约为高地和湿地生态系统净初级生产力 (Net Primary Productivity, NPP) 的 2%。阿拉斯加内陆水生生态系统每年失去 41.2 Tg C，约为高地和湿地生态系统的 NPP 的 17%。

(10) 得益于更快的氮循环速度、更长的生长期、更高的大气 CO₂ 浓度，阿拉斯加高地和湿地生态系统的 NPP 将增加 12%~30%。因此，2010—2099 年，其年均固碳能力将大幅增加至 18.2~34.4 Tg C。据预测，在所有的气候变化情景下，尽管来自野火的碳排放量将大幅提高，但 NPP 的增加将足以弥补这些损失。因此，高地和湿地生态系统将主要作为碳汇存在。

(董利苹 编译)

原文题目: Baseline and Projected Future Carbon Storage and Greenhouse-gas Fluxes in Ecosystems of Alaska
来源: <http://pubs.usgs.gov/pp/1826/pp1826.pdf>

前沿研究动态

北半球中纬度极端天气事件与行星波停滞相关

2016 年 6 月 11 日，德国波茨坦气候影响研究所 (PIK) 在《美国国家科学院院刊》(PNAS) 发表题为《准谐振行星波动力学在近期春季—秋季北半球极端事件中的作用》(Role of Quasiresonant Planetary Wave Dynamics in Recent Boreal Spring-to-autumn Extreme Events) 的文章，通过对北半球极端天气事件的分析，指出北半球中纬度地区极端天气事件与行星波的停滞有关。

2012—2013 年北半球中纬度极端天气发生几率增加，但其物理机制尚不清楚。因此，研究人员在准谐振增幅（Quasiresonant Amplification, QRA）机制框架下，分析 2012—2013 年夏半年（5 月至 9 月）北半球的极端天气事件。研究发现大部分极端事件的发生伴随着波长较长的准谐振行星波，波数多为 6、7 和 8。在大振幅波动事件爆发之前约 2 周出现准静止行星波，发生准谐振增幅现象。

当行星波暂时停滞传播，并通过共振现象使振幅增大，会造成天气系统持续性停留在同一个地方。因此，原本几天的短暂增暖过程会成为一场持续性的高温热浪事件，原本的短期降水系统可能会成为引发洪涝灾害的持续性降水。

（刘燕飞 编译）

原文题目: Role of Quasiresonant Planetary Wave Dynamics in Recent Boreal Spring-to-autumn Extreme Events

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2016/06/01/1606300113.abstract?sid=63419cfb-f54a-46d7-bf18-3cfb4ab0e6e2>

全球化使经济生产对气候变化的脆弱性增加

2016 年 6 月 10 日，*Science Advances* 期刊发表题为《增强的经济连通性加大了热应力相关的损失》（Enhanced Economic Connectivity to Foster Heat Stress-Related Losses）的文章指出，21 世纪以来，全球经济网络结构的变化已经导致了气候相关的生产损失增加。

全球市场一体化增加了各国之间的经济联系。生产过程日益依赖于跨越多个国家和行业的供应链。在世界经济联系日益紧密下，评估全球突发气象事件的影响对估计气候变化的成本非常重要。波茨坦气候影响研究所（PIK）和哥伦比亚大学（Columbia University）等机构的研究人员就全球经济联系的日益加强如何增加热应力相关的生产损失进行了研究。该研究涵盖了 186 个国家的采矿采石、纺织、邮电等 26 个行业之间的经济流动以及最终需求，结合 1991—2011 年的人口、温度和全球经济网络数据，并基于温度对工人影响的现有研究，利用热应力的计算机模拟分析了每年的生产损失。

研究人员首先计算了在经济和气候条件变化的情况下，1991—2011 年热应力导致的生产力降低的一阶损失和高阶损失。结果显示，自 2001 年以来，经济的连通性增加了生产损失的级联。在这 10 年中，全球经济网络结构的变化成主要影响因素。某个地方的单一活动事件会对全球经济网络造成冲击。例如，2013 年菲律宾的台风“海燕”毁掉了世界一半以上的椰子油生产，而椰子油是全球最常用的两大植物油之一。2011 年澳大利亚昆士兰州洪水致使世界第四大煤炭勘探地停运数周，不仅影响了澳大利亚的经济，也对全球经济造成了冲击。为预测未来气候变化的影响，除了需要评估极端高温带来的全球经济与气象影响，同时也需要理解极端事件与经济网络结构之间的内在联系，以便采取适当的适应措施来增加社会经济的弹性和灵活性。

（廖琴 编译）

原文题目: Enhanced Economic Connectivity to Foster Heat Stress-Related Losses

来源: <http://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1501026.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：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