

科学研究动态监测快报

2015 年 10 月 1 日 第 19 期 (总第 181 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 新气候经济项目分析城市低碳发展与国际航运海运减排
- ◇ 煤炭生产补贴助推碳排放增加
- ◇ 奥巴马政府提供 1.2 亿美元资助太阳能研究计划
- ◇ IEA 和 NEA 报告称化石燃料发电已失去成本优势
- ◇ 美国能源部资助 CCS 研究项目
- ◇ 研究证实南大洋吸收二氧化碳能力增强
- ◇ GRL 文章称海冰消融导致北部湿地的 CH₄ 排放量增加
- ◇ *Science Advances*: 化石燃料耗尽将使南极冰盖全部融化
- ◇ *Nature* 评述数值天气预报的发展与挑战
- ◇ 加学者提出量化气候责任的新方法
- ◇ 太阳活动与大气模态的同步关系为气候预测提供新视角
- ◇ EIA: 中国历史煤炭数据高于预期

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

新气候经济项目分析城市低碳发展与国际航运海运减排	1
煤炭生产补贴助推碳排放增加	3
奥巴马政府提供 1.2 亿美元资助太阳能研究计划	3

气候变化减缓与适应

IEA 和 NEA 报告称化石燃料发电已失去成本优势	4
美国能源部资助 CCS 研究项目	5

气候变化事实与影响

研究证实南大洋吸收二氧化碳能力增强	7
GRL 文章称海冰消融导致北部湿地的 CH ₄ 排放量增加	8
Science Advances: 化石燃料耗尽将使南极冰盖全部融化	9

前沿研究动态

Nature 评述数值天气预报的发展与挑战	9
加学者提出量化气候责任的新方法	10
太阳活动与大气模态的同步关系为气候预测提供新视角	10

数据与图表

EIA: 中国历史煤炭数据高于预期	11
-------------------------	----

新气候经济项目分析城市低碳发展与国际航运海运减排

2015 年 9 月，全球经济和气候委员会（Global Commission on the Economy and Climate）的“新气候经济”（New Climate Economy）项目先后发布两份报告就全球城市低碳发展、国际航运海运减排等问题提出对策建议。

第一份报告是 9 月 8 日发布的《加速全球城市低碳发展》（*Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities*），报告指出，投资城市公共低排放交通、建筑节能、废物管理可以在 2050 年为全球带来 17 万亿美元收益，到 2030 年这些低碳投资还可以每年减少 37 亿吨 CO₂e 的温室气体排放。报告建议全球所有城市在 2020 年之前开发和实施低碳城市发展战略，并为促进全球城市低碳发展提出对策建议：

（1）城市和地方政府应该通过制定雄心勃勃的减排目标和低排放发展战略展示领导力，努力在 2020 年之前遵守“市长契约”（Compact of Mayors）计划¹的框架。具体行动包括提高政治领导者的技能，加强市政人员规划、设计、融资和执行低碳发展规划的能力，通过整合行政管理机构促进交通运输和土地利用决策的协调。

（2）各国政府应该赋予城市进行创新和向低碳行动投资的权力：①通过国家立法支持和激励减排目标和低排放发展战略，包括为具备低碳发展战略和相应管理体系的城市提供渠道，使之能直接接触国家发展银行；②与城市政府合作制定国家城市化战略，由高级行政机关和财政部监督这一过程，由跨部门的代表促进综合规划和分配预算，确保足够的资源配置；③在地方政府没有关键决策权力的领域，考虑进行改革以扩大其权力，特别是在土地利用管理、当地能源和交通运输体系以及公共财政领域。

（3）未来 5 年内国际社会应该开发不少于 10 亿美元的综合资金，帮助促进和扩大低碳城市战略：①通过提供技术援助和至少 5 亿美元的资源，支持全球人口最多的前 500 个城市在 2020 年之前能遵守“市长契约”计划；②持续为城市提供更多的技术援助和能力支持，使之能识别、开发和实施可获利的低碳项目和工程以及可适应气候变化的城市基础设施；③帮助城市动员私人资金向城市基础设施投资；④帮助发展中国家的城市，通过可直接获取的气候融资，如绿色气候基金（GCF）和全球环境基金（GEF），激励低碳投资；⑤为城市间的知识共享和技术转让提供加强版的平台。

第二份报告是 9 月 10 日发布的《增强国际航空和海运业的减排雄心》（*Raising Ambition to Reduce International Aviation and Maritime Emissions*），报告指出，全球

¹ “市长契约”计划于 2014 年由联合国秘书长及其城市和气候变化事务特使发起，作为全球最大的市长和市政官员合作计划，旨在促进温室气体减排、追踪目标完成进展，以及充分应对气候变化影响。

航空和航运业的 CO₂ 排放量约占全球排放量的 5%，预计到 2050 年这一比例将上升至 10%~32%。通过改进技术、提高燃油效率，这两个部门在节约成本和减排方面仍然存在“潜力和机遇”。报告建议巴黎气候变化大会上达成的协议应明确阐明，为响应全球控温 2℃ 的目标，国际航空业和航运业需要制定雄心勃勃的减排目标。

近十年，航空业能源效率已经得到提高，国际民航组织（ICAO）承诺至 2020 年航空业温室气体净排放量达到上限。但是，预计到 2050 年航空业的排放量将增长一倍以上，因此，要实现控温 2℃ 的气候变化目标，航空业尚需更大的努力。报告建议：①根据 2013 年的会议决定，在 2016 年的大会上 ICAO 应同意从 2020 年起实施基于市场的措施（MBM），并随时间推移逐步加大其力度。这一措施应具备增加收入的潜力。②2016 年，ICAO 需加大努力，实施严格的航空 CO₂ 排放标准，覆盖范围包括所有最新交付的飞机。航空公司、各国政府以及其他利益相关者应进一步加大研发和投资的力度，设计更符合空气动力学和更轻便的飞机、效率更高的发动机以及可减少地面和航路上不必要的燃料消耗的机场和运作系统。③航空部门应扩大可持续生物燃料的研究、开发和示范（RD&D）。各国政府和航空公司应共同努力，推动可再生航空燃料技术，使之达到商业规模。④政府应努力提供可行的备选方案（如高速铁路），以减少对航空的需求。

国际海事组织（IMO）为行业的有效减排提供了全球性、全行业范围的支持，但来自行业的阻力使得一些国际上的重大行动受阻。报告建议：①IMO 实行透明的全球化系统，提供船舶运作效率的可靠数据。②IMO 制定全球减排目标以约束国际航运的排放。③IMO 加快制定能够提高运营效率的政策措施，提供普遍的激励措施使企业有时间做出调整，最大限度地降低低效率船只过早报废的成本。④港口和银行加强对污染较少的船舶的奖励。港口应采取有区别的港务费率，以激励效率更高的船只。银行在评估航运贷款的风险和收益时，应同时考虑效率和相关的低运营成本（高收益）的潜力。⑤IMO 亟待再次评估基于市场的措施的利用潜力，以补充控制排放量的其他行动。

（裴惠娟，王艳茹 编译）

参考文献：

[1] Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities.

http://2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2015/09/NCE2015_workingpaper_cities_final_web.pdf

[2] Raising Ambition to Reduce International Aviation and Maritime Emissions.

http://2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2015/09/NCE-Aviation-Maritime_final.pdf?utm_content=buffer28987&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer

煤炭生产补贴助推碳排放增加

虽然 20 国集团的许多国家都做出了应对气候变化的承诺，但是大多数国家仍然投入大量资金补贴化石燃料行业。2015 年 9 月 16 日，碳追踪计划（Carbon Tracker Initiative, CTI）、能源转型顾问咨询公司（Energy Transition Advisors, ETA）、能源经济与财务分析研究所（Institute for Energy Economics & Financial Analysis, IEEFA）和地球追踪计划（Earth Track）联合发布题为《评估动力煤生产补贴》（*Assessing Thermal Coal Production Subsidies*）的报告，评估了全球两大关键的动力煤供应地区（美国粉河盆地和澳大利亚）的动力煤生产补贴，研究发现这两大地区的动力煤补贴金额巨大，严重扭曲了市场，推高了碳排放量，并成为进入更清洁能源的市场壁垒。

报告指出，美国粉河盆地的动力煤生产补贴约为 8 美元/吨，总计 29 亿美元/年，澳大利亚的动力煤生产补贴约为 4 美元/吨，总计 13 亿美元/年。取消动力煤生产补贴将使 2035 年美国粉河盆地的煤炭需求减少 8%~29%，累计减排 0.7~2.5 Gt CO₂；澳大利亚海上运输煤炭需求将减少 3%~7%，鉴于其他（通常也是接受补贴的）生产商煤炭出口，澳大利亚的减排量要小于美国。协调国际补贴的取消将有助于更大的减排力度。

报告质疑在缺少政府补贴的情况下，一些煤炭储备基地的生产是否可以继续维持在如此高的水平。就美国粉河盆地而言，生产补贴已经维持了几十年。研究发现，取消美国主要煤炭产地的补贴导致煤炭消费量和碳排放量的大幅度减少。仅关注削减粉河盆地的补贴可能会导致转向使用其他地区的煤炭，但是随着天然气、可再生能源竞争力的提升，以及能源效率的提高，预期的减排量将具有重大意义。

（曾静静 编译）

原文题目：Assessing Thermal Coal Production Subsidies

来源：<http://www.carbontracker.org/report/coal-subsidies/>

奥巴马政府提供 1.2 亿美元资助太阳能研究计划

2015 年 9 月 16 日，白宫宣布奥巴马政府将提供 1.2 亿美元资助太阳能研究计划，以推动全国 24 个州的清洁能源发展。该计划将围绕一系列行政措施开展，旨在加速美国太阳能的整合，同时推动该领域的创新，包括使太阳能在农村地区更容易获得、为家庭和企业简化安装和改善现有的太阳能电池板的效率。

作为该政府新计划的一部分，美国能源部（DOE）宣布其 3000 万美元的第二轮“技术到市场”（Technology to Market）基金资助，以创造旨在降低太阳能系统成本的新设备和技术。DOE 还提供 2000 万美元的“太阳能光伏研究和开发”（Photovoltaics Research and Development）基金资助，预计将支持多达 35 个项目，以推动新的光伏电池和组件性能。此外，DOE 的“太阳发射”（SunShot）计划还通过“认识社区”

(Recognizing Communities) 基金为“太阳能供电美国”(Solar Powering America) 划拨 1300 万美元, 以便为地方政府确定一个国家承认技术援助计划, 以消除市场障碍, 并促进消费者及企业使用太阳能的进程。SunShot 计划还推进旨在推动太阳能技术公司之间竞争的新挑战, 为创新铺平道路。SunShot 奖项号召这些公司将从许可到使用的项目总时间减少 75%。DOE 的“退伍军人太阳能就业培训计划”(Solar Ready Vets training program) ——旨在培养美国退伍军人从事太阳能系统安装商、销售代表、系统检查人员以及其他与太阳能相关的职业——预计也将有所推进。

美国农业部 (USDA) 还提供 9 项接近 800 万美元的拨款, 帮助为偏远地区的公民降低能源成本。这些拨款包括超过 200 万美元用于将为电力、制冷及烹饪提供太阳能发电的项目。

(廖 琴 编译)

原文题目: Obama Administration Unveils US\$120 Million to Spur Solar Energy Development in US

来源: http://www.pv-tech.org/news/obama_administration_unveils_new_measures_to_spur_solar_energy_development

气候变化减缓与适应

IEA 和 NEA 报告称化石燃料发电已失去成本优势

2015 年 9 月 10 日, 国际能源机构 (IEA) 和核能机构 (NEA) 联合发布题为《2015 年发电成本预测》(*Projected Costs of Generating Electricity 2015*) 的报告, 报告基于 180 多家工厂的投资调查, 数据涵盖 22 个国家, 将发电设施、燃料等在全生命周期内的投资以及不同国家和工厂之间广泛的差异纳入考虑, 评估了贴现率¹分别为 3%、7% 和 10% 时, 使用化石燃料、核能或可再生能源 (包括天然气、煤炭、核能、太阳能、陆上和海上风能) 和热电联产等技术发电的相对成本。评估结果显示, 近年来, 可再生能源发电的成本显著下降, 化石燃料发电已失去成本优势。而对于核能发电, 特别是将低碳市场考虑在内时, 其成本仍然与其他低碳基荷发电技术的发电成本保持同一阵列中。

报告评估了贴现率分别为 3%、7% 和 10% 时, 以天然气、煤炭和核能为燃料的联合循环涡轮机的发电成本。评估结果表明, 当折现率为 3% 时, 核能发电的成本最低, 天然气发电成本最高。随着折现率的上升, 核能发电的成本快速上升, 当折现率为 7% 时, 天然气发电成本最高, 核能和煤炭的发电成本相当, 当折现率为 10% 时, 核能的发电成本最高, 煤炭的发电成本最低。

报告还评估了贴现率分别为 3%、7% 和 10% 时, 住宅太阳能光伏发电、商业太阳能光伏发电、大型地面太阳能光伏发电、陆上风能发电和海上风能发电 5 种再生能源

¹贴现率指将未来资产折算成现值(Present Value)的利率。

技术的发电成本。评估结果表明，贴现率分别为 3%，7%和 10%时，住宅太阳能光伏发电、海上风能发电、商业太阳能光伏发电、大型地面太阳能光伏发电、陆上风能发电的成本依次降低。

该评估报告还显示，当折现率为 10%时，随着时间的推移，2015 年以天然气、煤炭和核能为燃料的联合循环涡轮机的发电成本均会在 2010 年水平上有所增加，但 2015 年太阳能光伏发电和陆上风能发电的成本比 2010 年低，其中，成本下降幅度最显著的技术是太阳能光伏发电。

报告指出，没有一种单一的技术在所有情况下是最便宜的，市场结构、技术水平、政策环境、资源禀赋、人工成本等因素影响着发电成本，其中，市场和技术是发电成本的主要影响因素。

（董利苹 编译）

原文题目：Projected Costs of Generating Electricity 2015

来源：http://www.oecd-ilibrary.org/projected-costs-of-generating-electricity-2015_5jrtpt7tck8s.pdf?contentType=%2fns%2fBook%2c%2fns%2fOECDBook&itemId=%2fcontent%2fbook%2fcost_electricity-2015-en&mimeType=application%2fpdf&containerItemId=%2fcontent%2fserial%2f20798393&accessItemIds=

美国能源部资助 CCS 研究项目

2015 年 9 月，美国能源部（DOE）国家能源技术实验室（NETL）选定 8 个项目接受 DOE “碳捕获计划”（Carbon Capture Program）¹的资助，研究如何降低 CO₂ 捕获与压缩的成本；选定 5 个项目接受“碳储存计划”（Carbon Storage Program）²的资助，研究利用 CO₂ 封存过程中产生的盐水制造淡水的可行性。资助项目的具体信息见表 1 和表 2：

表 1 “碳捕获计划”资助的项目信息

承担机构	项目名称	项目简介	经费/百万美元（DOE 出资比例）
美国德莱赛兰公司	超音速压缩系统	为新建的和现有的燃煤电厂设计、建造和测试试点规模的超音速 CO ₂ 压缩机。	8（50%）
美国 FuelCell Energy Inc 公司	小规模试点燃烧后捕获	设计、制造和测试小规模试点系统，整合 FuelCell Energy Inc 公司的电力和 CO ₂ 分离综合系统，实现低成本的 CO ₂ 分离。	23.73（63%）
伊利诺伊大学的董事会	大规模试点燃烧后捕获	使用 Linde 公司或 BASF 公司的 CO ₂ 捕获吸收系统，在伊利诺伊大学校园雅培电厂现有的燃	1.3（77%）

¹ “碳捕获计划”由美国能源部设立，目的是支持能改进现有商业 CO₂ 捕获技术缺陷的创新的研发技术，以减轻对发电能力的负面影响，提高新技术的应用使之满足在化石能源电力系统全面部署的需要，提高 CO₂ 捕获新技术的成本效益使之能与化石燃料发电系统相竞争。

² “碳封存计划”于 1997 年由美国能源部设立，目的是推动和促进本国及海外碳捕获与封存（CCS）技术的有效性，减少部署 CCS 面临的挑战，为 2025—2035 年之间进行 CCS 技术的大规模商业部署创造条件。

		煤锅炉,以90%的捕获率每天捕获500吨CO ₂ 。	
肯塔基大学研究基金会	大规模试点 燃烧后捕获	设计、制造和测试大型实验设备,该设备包含整合了经营电厂的、创新的碳捕获系统。	1.25 (80%)
美国 NRG 能源公司	大规模试点 燃烧后捕获	NRG 能源公司选择其墨西哥湾沿岸燃煤电厂之一,与 Inventys 集团合作,启用 Inventys 的 VeloxoTherm™燃烧后项目分离 CO ₂ 。	1.25 (80%)
法国阿尔斯通电力公司	大规模试点 燃烧后捕获	实施 3 年期的大型试点项目,提高阿尔斯通氨冷却 CO ₂ 捕获技术的吸引力并降低其成本。	1.25 (74%)
美国南方电力公司 (SCS)	大规模试点 燃烧后捕获	在 SCS 的 Plant Barry 项目中,利用现有的 25 MWe、氨剂湿式洗涤 CO ₂ 捕获方法,测试改进 CCS 过程。	0.85 (83%)
美国通用电气公司 (GE)	大规模试点 燃烧后捕获	GE 全球研发中心将在运营电厂,以大型试点规模,验证测试其氨基硅油 CO ₂ 捕获系统。	1.23 (80%)
合计			38.86 (平均 63%)

表 2 “碳储存计划”资助的项目信息

承担机构	项目名称	项目简介	经费/百万美元 (DOE 出资比例)
美国伊利诺伊大学的董事会、伊利诺斯州地质调查局、阿彻丹尼尔斯米德兰公司、Schlumberger Carbon Services 和 Trimeric Corporation	在深部地质基础上研究盐水提取和处理策略加强压力管理和对 CO ₂ 柱的控制	在阿彻丹尼尔斯米德兰公司的封存设施中,基于计算和现场演示工作,开发并验证压力管理和 CO ₂ 柱的控制策略。	1.79 (80%)
美国电力科学研究院、南方电力公司、先进资源国际公司和劳伦斯伯克利国家实验室	墨西哥湾沿岸旗舰电厂现场演示:评估最优封存位点压力控制、CO ₂ 柱管理和生产的水的策略的机会	实现项目的目标,包括编译可用的数据、开展生产水的生命周期经济分析、开发监测和水生产策略、制定一系列工作计划。	1.56 (80%)
美国怀俄明大学、碳管理研究所、洛斯阿拉莫斯国家实验室、劳伦斯利弗莫尔国家实验室和和斯伦贝谢公司	在怀俄明州的 Rock Springs Uplift,通过流体注入和分离的流体提取,现场演示封存位点压力主动管理	开发和验证先进的技术和工程方法来预测、监控和管理压力,为提取盐水的部署处理技术开发测试站点。	1.97 (80%)
美国德克萨斯大学奥斯汀分校和GE全球研究中心	在德克萨斯州 Devine Test Site 通过盐水提取储存测试研究压力管理和 CO ₂ 柱控制策略	测试主动盐水提取井、被动压力减压井及二者结合物,控制储存过程中造成的压力增加。	1.86 (80%)
美国北达科他大学能	在威利斯顿盆地,通过盐	为盐水提取和封存测试,创	2.19

源与环境研究中心、水提取和存储测试, 开发 建技术设计包。	(68%)
GE 全球研究中心、计和验证压力管理和 CO ₂	
算机建模集团公司和柱控制策略	
Schlumberger Carbon Services	
合计	9.37 (平均 77%)

(裴惠娟 编译)

参考资料:

- [1] NETL. DOE Selects Eight Projects to Receive Funding for Reducing the Cost of CO₂ Capture and Compression. <http://www.netl.doe.gov/newsroom/news-releases/news-details?id=b3b81c98-25e0-4698-892d-c7e74b71cad5>. 2015-09-01
- [2] NETL. Five Projects Focusing on Scale-Up of Carbon Storage Infrastructure Selected for NETL Funding. <http://www.netl.doe.gov/newsroom/news-releases/news-details?id=42ad65a0-6f21-4f8e-b5e0-8cde2cbb2098>. 2015-09-10

气候变化事实与影响

研究证实南大洋吸收二氧化碳能力增强

海洋是人为二氧化碳的重要碳汇, 每年吸收近四分之一的二氧化碳。在全部大洋中, 位于南纬 35 度以下的南大洋虽然仅占世界大洋面积的 26%, 但其吸收的人为二氧化碳却占世界大洋吸收总量的 40%。2015 年 9 月, 《地球物理研究快报》(*Geophysical Research Letters*) 与《科学》(*Science*) 杂志先后发表了题为《德雷克海峡的碳酸盐体系测量显示南大洋的碳汇正在加强》(Recent Evidence for a Strengthening CO₂Sink in the Southern Ocean from Carbonate System Measurements in the Drake Passage (2002–2015)) 和《南大洋碳汇的再恢复》(The Reinvigoration of the Southern Ocean Carbon Sink) 的文章, 利用数以百万计的舰载观测和各种数据分析技术, 研究发现 2002 年以来, 南大洋吸收大气二氧化碳的能力有所增强。

美国科罗拉多大学波德分校的研究人员对位于南美洲南端与南极半岛顶部之间的德雷克海峡的表层水 (pCO₂surf) 及其他碳酸盐系统参数进行了为期 13 年 (2002—2015) 的夏、冬两季连续测量, 获得了大量的海洋碳汇资料, 提出了二氧化碳分压的半月时间序列。测量结果显示, 海洋和大气的二氧化碳分压梯度明显增加, 表明碳汇正在加强, 与近期对世界大洋的大规模分析相一致。南极极锋 (APF) 北部的表层水体二氧化碳分压的增长速率类似于大气的二氧化碳分压 (pCO₂atm), 而南部表层水体二氧化碳分压的增长速率却相对较慢。高频地面观测表明, 冬季二氧化碳总量 (TCO₂) 的下降与夏季海水表面温度的降低是南极极锋南部二氧化碳吸收增加的主要原因。德雷克海峡南半部冬季的这种变化最为明显, 可能是由于冬季表层海水混合了数百年来未与大气接触的深层水。

瑞士联邦理工学院的研究人员采用两种创新方法,分析了近 30 年来地表水的二氧化碳资料,几乎涵盖了南纬 35 度以下的全部水资源。这些数据(包括德雷克海峡的数据)也表明表层水中的二氧化碳增长速率慢于大气中的二氧化碳增速,说明整个南大洋吸收大气中的二氧化碳较为高效。过去曾认为从 20 世纪 90 年代初到 21 世纪初,南大洋二氧化碳汇停滞不前或减弱,但最新的研究发现这种减弱趋势在 2002 年左右停止了。截止到 2012 年,随着大气中二氧化碳的增加,南大洋重新恢复了吸收能力。南大洋的三个分区都开始吸收二氧化碳,但各分区的吸收过程有所不同,这与区域性的大气环流的不对称性有关。南大洋碳汇的年代际变化指示了随时间变化的大洋碳的动态循环。对于南大洋再次开始吸收大气碳的原因仍不清楚,但风的模式、温度和海洋涌升几乎可以肯定是诱因。

(曾静静,王艳茹 编译)

参考文献:

[1] Recent Evidence for a Strengthening CO₂Sink in the Southern Ocean from Carbonate System Measurements in the Drake Passage (2002–2015).

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015GL065194/abstract>

[2] The Reinvigoration of the Southern Ocean Carbon Sink.

<http://www.sciencemag.org/content/349/6253/1221.abstract?sid=19537989-c471-4201-a4be-dcd9302e985c>

GRL 文章称海冰消融导致北部湿地的 CH₄ 排放量增加

2015 年 9 月 10 日,《地球物理学研究快报》(*Geophysical Research Letters*)发表的题为《海冰消融导致北部湿地的甲烷排放量增加》(*Rising Methane Emissions from Northern Wetlands Associated with Sea Ice Decline*)的文章称,海冰融化将导致北极苔原的 CH₄ 排放量增加。

自 90 年代以来,北极地区正在以惊人的速度丧失海冰。海冰的表面洁白明亮,可以将照射在冰面上的 80% 的阳光反射回去,而无冰水面则会吸收大部分的阳光。因此,海冰消融作为气候变化的后果之一,将诱发整个北极地区吸收更多热量,进而导致北极地区气温继续上升。CH₄ 是一种比 CO₂ 吸热潜力更强的温室气体。气候变暖还将通过加速微生物的活动导致陆地生态系统中多年冻土的 CH₄ 排放量攀升,这将进一步加速北极地区气候变暖。但多年以来,少有研究将陆地环境和海洋环境联系起来研究海冰消融与 CH₄ 排放量之间关系。因此,该研究将陆地环境和海洋环境作为一个整体,使用 3 个基于过程的生物地球化学模型模拟了北极海冰消融对 CH₄ 排放量的影响,模拟结果表明,较之 1981—1990 年,高纬度地区在 2005—2010 年期间平均每年多排放 1.7 Tg CH₄,并且,不断攀升的湿地 CH₄ 排放速度与海冰消融有关。

(董利苹 编译)

原文题目: Rising Methane Emissions from Northern Wetlands Associated with Sea Ice Decline

来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015GL065013/abstract>

Science Advances: 化石燃料耗尽将使南极冰盖全部融化

2015 年 9 月 11 日,《科学进展》(*Science Advances*) 杂志发表题为《现有化石燃料资源的燃烧足以使南极冰盖完全消失》(*Combustion of Available Fossil Fuel Resources Sufficient to Eliminate the Antarctic Ice Sheet*) 的文章指出, 如果人类用尽煤炭、石油等化石燃料, 那么整个南极冰盖将会融化, 海平面将上升 58 m。

南极冰盖演化如何响应未来温室气体排放对沿海人口和生态非常重要。尽管南极冰盖已经开始融化, 继续燃烧剩余化石燃料资源的后果对冰盖未来质量平衡仍然未知。德国波茨坦气候影响研究所领导的国际研究团队利用并行冰盖模型 (PISM) 研究了未来一万年中冰盖的演化, 因为二氧化碳排放到大气中后会在其中留存数千年。研究发现, 当累积碳排放量达到 600~800 GtC 后, 南极西部冰盖变得不稳定。当化石燃料碳排放量达到 1000 GtC 或更多时, 南极东部的威尔克斯冰盆也将显著退化。南极西部和东部冰盆的不稳定导致全球海平面的阈值增加。如果 10000 GtC 的累积化石燃料排放, 未来一千年内, 海平面的上升速度为平均每个世纪上升 3 m。几千年后, 所有人类可获取的化石燃料都燃烧完将会足以使南极冰盖完全消失, 导致全球海平面上升 58 m。但如果全球温度上升幅度能够限制在各国制定的 2 °C 目标以内, 海平面在未来数千年才能上升数米, 而这个速度允许各国做好应对准备。

(廖 琴 编译)

原文题目: Combustion of Available Fossil Fuel Resources Sufficient to Eliminate the Antarctic Ice Sheet

来源: <http://advances.sciencemag.org/content/1/8/e1500589>

前沿研究动态

Nature 评述数值天气预报的发展与挑战

2015 年 9 月 3 日, 欧洲中期天气预报中心 (ECMWF) 和加拿大环境部 (Environment Canada) 的科研人员在 *Nature* 发表封面文章《数值天气预报的进展》(*The Quiet Revolution of Numerical Weather Prediction*), 综述数值天气预报 (NWP) 推进到当今水平的技术和科学进展, 总结未来面临的科学问题和技术挑战。

过去几十年, 随着科学知识的积累和科学技术的进步, 数值天气预报也正在悄然发展。数值天气预报准确度是一个渐进提升的过程, 并没有出现基础物理领域的重大突破, 但其影响跻身物理学中各个重要领域。时间序列显示, 全球数值天气预报准确性的提高引人瞩目, 现在人们可以提前一周熟练预报未来天气, 3~10 天的天气预报熟练时间大约每十年增加一天。

支撑数值天气预报进步的四大基础支柱是模式初始化、物理方案、集合预报和并行超级运算, 因此, 气象学、高性能计算机和观测系统的发展对数值天气预报的未来进展至关重要。全球数值天气预报是与人脑模拟和早期宇宙演变模拟同样复杂

的计算难题，未来数值天气预报准确度的提高将面临着相当大的挑战。随着天气和气候形势愈加严峻，对更准确可信的天气预报的需要增加，对全球数值模式分辨率和复杂度的要求也相应提升。需要进行更多科学与技术跨学科研究，以实现未来数值天气预报的进一步发展。

（刘燕飞 编译）

原文题目：The Quiet Revolution of Numerical Weather Prediction

来源：<http://www.nature.com/nature/journal/v525/n7567/full/nature14956.html>

加学者提出量化气候责任的新方法

世界各国对历史气候变化的贡献差异很大。这些差异反映在财富与发展的潜在不平等，并对实施公平的全球气候变化减缓战略构成根本挑战。2015年9月7日，加拿大肯高迪亚大学（Concordia University）的研究人员在 *Nature Climate Change* 杂志上发表题为《量化各国历史碳债务与气候债务》（Quantifying Historical Carbon and Climate Debts Among Nations）的文章，提出一种利用碳债务和气候债务量化各国历史不平等的新方法，以用来确定哪些国家需要支付全球气候减缓成本。研究只考虑各国化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，1990—2013 年所有国家的累计碳债务总计 2500 亿吨 CO₂，代表了 1990 年以来全球累计排放量的 40%。将这一数字扩大以反映温度对一系列排放量的响应，1990—2010 年累计的历史气候债务共计 0.11 °C，接近于在此期间观测到的变暖幅度的 1/3。这一债务的大部分都由工业化国家承担，森林砍伐和农业排放水平较高的国家也承担一部分。这些计算结果可以为气候责任分担的讨论提供一种量化历史不公平的有形方法，从而为那些对历史变暖贡献较小的国家寻求减缓与适应资金、承担气候损失成本提供支撑。

（曾静静 编译）

原文题目：Quantifying Historical Carbon and Climate Debts Among Nations

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2774.html>

太阳活动与大气模态的同步关系为气候预测提供新视角

2015年9月15日，*Nature Communications* 期刊发表题为《太阳辐射强迫与北大西洋气候变率的同步关系》（Solar Forcing Synchronizes Decadal North Atlantic Climate Variability）的文章，首次证明了太阳活动 11 年周期与北大西洋涛动（NAO）之间位相同步变化的关系，NAO 对太阳活动滞后响应 1~2 年。该结果解释了地表气候信号的传输机制和地—气相互作用，为提高长期气候预测水平提供了新视角。

太阳辐射强度的 11 年周期变化对地球区域气候具有重要影响，太阳活动会影响 NAO 等大气模态，并通过海—气相互作用产生滞后的气候影响。然而，受实际观测数据的影响，太阳活动与 NAO 之间的关系在气候模式模拟中的表达并不完善，另

外，海气耦合系统中的内在波动使检测太阳活动对 NAO 的影响尤为困难。

因此，来自亥姆霍兹海洋研究中心（Helmholtz Centre for Ocean Research）的研究人员利用长期海—气耦合气候模式（Coupled Ocean-Atmosphere Model），分别在有太阳辐射强迫和无太阳辐射强迫两种条件下进行气候模拟，结果表明 NAO 与太阳辐照度之间存在 1~2 年的滞后关系。两种试验结果的对比表明，11 年太阳周期活动与 NAO 近十年内部变率同步变化。研究人员还指出，这种同步机制与太阳能量信息从平流层向地表的传播一致。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Solar Forcing Synchronizes Decadal North Atlantic Climate Variability

来源：<http://www.nature.com/ncomms/2015/150915/ncomms9268/full/ncomms9268.html>

数据与图表

EIA：中国历史煤炭数据高于预期

2015 年 9 月 16 日，美国能源信息管理署（EIA）发布题为《最近的统计修正预示更高的中国煤炭历史消费量》（*Recent Statistical Revisions Suggest Higher Historical Coal Consumption in China*）的简报，根据中国新的统计摘要修正了中国煤炭消费和生产的歷史数据，指出中国的历史煤炭消费数据和 CO₂ 排放量可能更高。

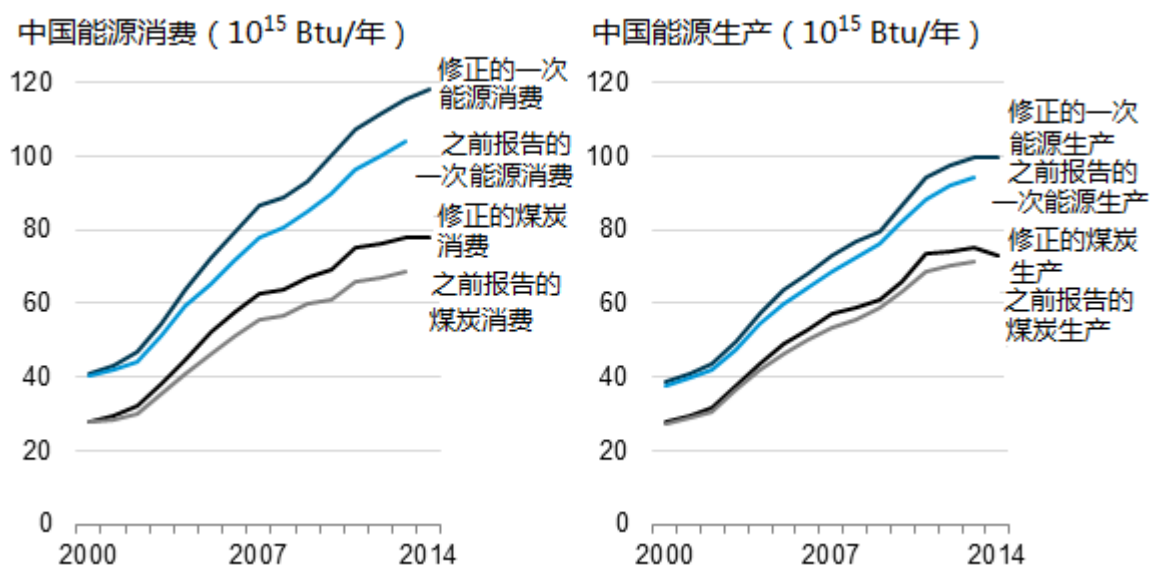


图 1 中国能源消费与生产变化情况

《中国统计摘要 2015》（*China Statistical Abstract 2015*）发布的最新初步数据将中国煤炭消费与生产的历史数据进行了向上修正。基于能量的 2000—2013 年煤炭消费数据比之前报道的高出 14%，煤炭生产数据高出 7%。由于煤炭数据的修正，也会使中国的一次能源消费总量和生产总量高出之前报道的水平。2014 年，基于能量

的煤炭消费基本持平，生产量下降了 2.6%。

中国国家统计局通常在 5 月发布中国统计摘要，该摘要提供每年的一次能源消费与生产总量数据（单位：吨标准煤），这反映了能量，但没有提供煤炭消费与生产的物理吨位。最终的详细统计数据通常在 9 月或者 10 月发布的《中国统计年鉴》（*China Statistical Yearbook*）中公布。

《中国统计摘要 2015》修正了 2000 年以来所有年份的一次能源消费和生产总量以及煤炭占比，并与《中国统计年鉴 2014》所提供的数据进行了比较。在缺乏对煤炭消费和生产物理吨位的官方修正的情况下，EIA 独立评估了中国消费煤炭和原煤生产的历史平均热含量以估算吨位。评估将不同来源的信息考虑在内，包括来自中国国家统计局和其他统计机构的信息、行业报告、咨询调查结果、专家访谈，以及有关原煤热含量、不同煤炭类型的洗煤率和产量的学术论文。这些估计数字显示：2014 年煤炭消费量的物理吨位约下降了 2%。

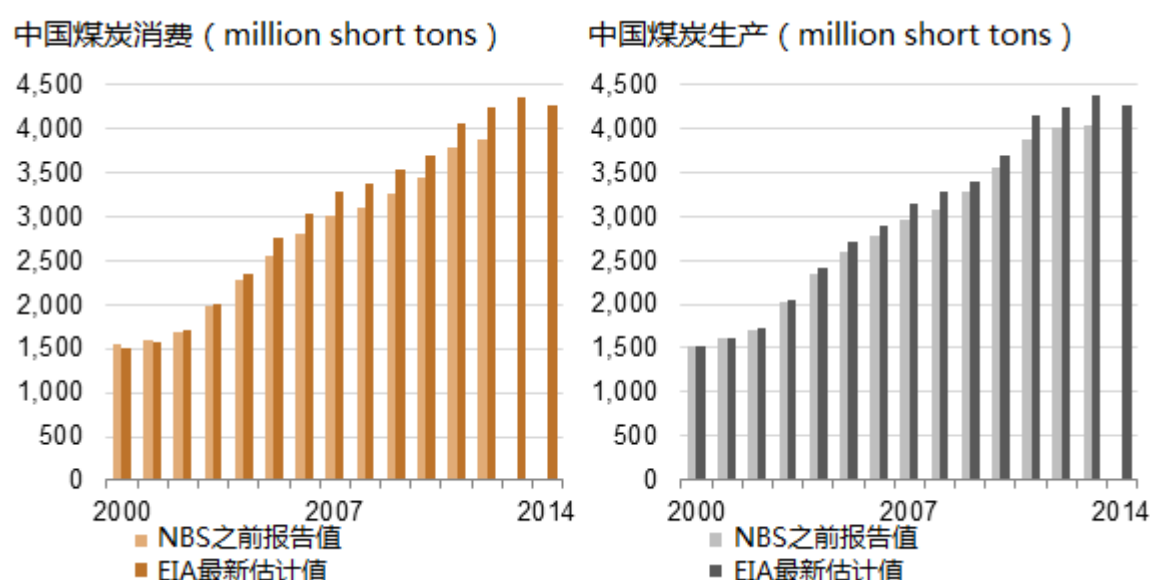


图 2 中国煤炭消费与生产变化情况

《中国统计摘要 2015》没有对历史煤炭数据进行广泛修订进行具体说明。然而，修订的方向和幅度在很大程度上与广泛报道的有关中国煤炭统计数据的问题一致，这可能是对以前的煤炭消费数据进行向上修正的原因：国家总量与各省报告总和之间的不一致、报告方法的偏差、在中国这样一个快速变化的市场环境下实现数据准确性的固有困难。在未来的分析工作中，应该认识到中国煤炭数据仍然存在不确定性。

（曾静静 编译）

原文题目：Recent Statistical Revisions Suggest Higher Historical Coal Consumption in China

来源：<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=22952>

《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 刘燕飞

电话:(0931)8270035、8270063

电子邮件:jsqu@lzb.ac.cn; zengji@llas.ac.cn; donglp@llas.ac.cn; peihj@llas.ac.cn; liaoqin@llas.ac.cn; liuyf@llas.ac.cn