

# 科学研究动态监测快报

---

2014年9月1日 第17期（总第155期）

## 气候变化科学专辑

- ◇ 英国气候变化委员会发布碳预算 2014 年度进展报告
- ◇ *Energy Policy* 将出版“中国‘十二五’规划及以后的能源问题”专题
- ◇ 美加研究指出美国向亚洲出口煤炭将使排放量降低 21%
- ◇ EEA 气候变化指标显示欧洲气候持续变化
- ◇ ADB 报告称气候变化将严重威胁南亚经济
- ◇ 荷研究称大气 CO<sub>2</sub> 浓度上升加剧全球藻华的发生
- ◇ 多国研究指出南极冰融化致海平面上升幅度超预期
- ◇ PNAS 文章确定全球最适宜用于农业集约化生产的区域
- ◇ *Science* 文章称人类已成为冰川融化的最大驱动因素
- ◇ *Science* 文章指出北极淡水中碳的分解主要受阳光控制
- ◇ 90% 的科学家认为人为因素主导了全球变暖
- ◇ PNAS 文章模拟结果显示全新世期间气候变暖

中国科学院前沿科学与教育局  
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

## 目 录

### 气候政策与战略

- 英国气候变化委员会发布碳预算 2014 年度进展报告.....1  
*Energy Policy* 将出版“中国‘十二五’规划及以后的能源问题”专题.....2  
美加研究指出美国向亚洲出口煤炭将使排放量降低 21% .....3

### 气候变化事实与影响

- EEA 气候变化指标显示欧洲气候持续变化.....4  
ADB 报告称气候变化将严重威胁南亚经济 .....6  
荷研究称大气 CO<sub>2</sub> 浓度上升加剧全球藻华的发生 .....8

### 前沿研究动态

- 多国研究指出南极冰融化致海平面上升幅度超预期.....9  
PNAS 文章确定全球最适宜用于农业集约化生产的区域.....10  
*Science* 文章称人类已成为冰川融化的最大驱动因素.....11  
*Science* 文章指出北极淡水中碳的分解主要受阳光控制.....11  
90%的科学家认为人为因素主导了全球变暖.....12  
PNAS 文章模拟结果显示全新世期间气候变暖.....12

### 英国气候变化委员会发布碳预算 2014 年度进展报告

2014 年 7 月 15 日，英国气候变化委员会（CCC）发布其向英国议会提交的第 6 份碳预算进展评估报告，报告题为《实现碳预算——向议会提交的 2014 年进展报告》（*Meeting Carbon Budgets – 2014 Progress Report to Parliament*），主要全面评估了第一个碳预算（2008—2012 年）是如何实现的，分析相关政策教训，并讨论为实现后续碳预算及 2050 年减排目标未来需要采取的措施。

#### 1 首个碳预算的实现程度及期间采取的政策行动

报告指出，在成功的低碳政策和经济衰退影响的共同作用下，英国已实现第一个碳预算。2008—2012 年期间英国净碳排放量为 2,982 Mt CO<sub>2e</sub>，而碳预算限定的排放量为 3,018 Mt CO<sub>2e</sub>。2013 年的排放量较 2007 年和 1990 年分别减少 12% 和 28%。

首个碳预算实现过程中，一些政策（并非全部）的制定和实施取得了良好进展。英国在欧盟法规要求的改善新车的燃油效率以及《可再生能源义务法》（*Renewables Obligation*）规定的风力发电投资方面进展显著。虽然电动车的数量一直偏低，碳捕获与封存（CCS）的进展一直很缓慢，电动车市场和 CCS 部署已经奠定了基础。其他方面的进展有限，特别是商业和工业部门的能源效率改善和热泵的使用。住宅节能方面原先进展较好，但因 2013 年制定的新政策体制而背离原发展方向。

#### 2 实现未来碳预算需要改进的地方

依照目前的进展速度，未来的碳预算无法完成。目前的政策只可能使 2013—2015 年的排放减少 21%~23%，而第四个碳预算（2023—2027 年）承诺英国 2025 年较 2013 年排放减少 31%（较 1990 年减少 50%）。当前制定的政策目的是为了 2020 年前的减排目标，所以 21 世纪 20 年代所要求的减排目标不一定能实现。报告预测 2025 年排放量高达 60 Mt CO<sub>2e</sub>，高于第四个预算规定的水平。

为了弥补这一差距，报告建议通过改变公众的行为模式，采取提高能源效率、增加对低碳技术的投资等方式。实现这一目标，需要进一步加强关键政策。CCC 在以下具体领域提出建议：

（1）住宅能源效率。为房屋增加隔热层方面取得的进步因 2013 年出台的新政策（绿色新政和能源公司义务）而出现倒退。目前能源公司义务（ECO）正在重新设计以囊括更多的低成本措施，绿色新政正在引入新的财政激励措施。

（2）可再生能源供热。增加低碳供暖的数量是当务之急。尽管目前该方面的激励措施（可再生热能激励计划，RHI）非常有力，热泵使用量一直都很低。与其进

一步增加补贴，政府应重点解决好财政和非财政的障碍。这应该包括延长对 2016 年后 RHI 的承诺和资助，以减少政策的不安全感并鼓励供应链的发展，还应该允许可再生能源供热设施能够利用绿色新政的资金。

(3) 商业部门能源效率。没有证据表明商业部门的能源效率有所改善。现有政策环境比较复杂，还混合了激励措施。应该简化这种情况，以降低管理成本并提高实现率。新政策工具应该集成包括信息提供、财政激励和监管在内的所有环节。

(4) 电力部门。目前电力市场改革 (EMR) 已经取得进展，但对 2020 年后低碳发电的支持程度存在不确定性。这削弱了相应的投资。这一问题应该通过一揽子措施得到解决，包括设置电力部门 2030 年的脱碳目标、提供配套资金、海上风电采取商业化策略和制定 CCS 方案。

(5) 交通部门能源效率——电动汽车。提高传统汽车的能源效率取得了良好进展，电动汽车市场的发展有一些积极信号，但电动车的数量一直都很低。2030 年雄心勃勃的欧盟新汽车减排目标，将加强鼓励制造商改进电动汽车和开发新的方法来融资。这应该受到政府的强力支持。如果对充电基础设施进一步投资和发展，目前的购机补贴可能会随时间逐步淘汰。

报告最后总结，随着欧盟雄心勃勃的新减排目标已经取得进展，国际行动的步伐加快，英国削减温室气体排放的行动日益重要。马上采取削减温室气体排放的行动会带来明显的经济效益，这比延迟行动节省更多成本，并能建立一个有弹性的较少依赖化石能源的能源系统。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Meeting Carbon Budgets - 2014 Progress Report to Parliament

来源: <http://www.theccc.org.uk/publication/meeting-carbon-budgets-2014-progress-report-to-parliament/>

## ***Energy Policy* 将出版“中国‘十二五’规划及以后的能源问题”专题**

2014 年 10 月，《能源政策》(*Energy Policy*) 将出版“中国‘十二五’规划及以后的能源问题”专题 (Special Section: China's Energy Issues in the 12th Five Year Plan and Beyond) 聚焦“十二五”规划期间的中国能源政策相关问题。

中国是世界第一人口大国和第二经济体。自 1989 年以来，中国经济以每年平均 9% 以上的速率保持增长。作为世界上最大的能源消费国，中国在能源进口战略、电力生产的能源结构以及私人交通工具使用等方面的选择都将受到国际能源、金融、地缘政治和环保人士的密切关注。国际社会十分关注中国温室气体排放。2007 年，中国成为世界最大的 CO<sub>2</sub> 排放国。因此，中国能源发展进程在国际气候变化谈判中显得尤为关键。

为此，“中国‘十二五’规划及以后的能源问题”专题的出版将帮助《能源政策》读者更好地理解中国政府为提高能源的采购与使用而设定的目标，以及中国政府在实

施其能源政策过程中所面临的挑战。具体而言，审视了中国“十二五”规划所概述的关键能源措施。近年来，随着中国能源需求的大幅提升，中国政府意识到必须制定合理的、深思熟虑的能源决策，五年规划中有关能源与环境的相关目标和指导方针数量有所增加。实际上，“十二五”规划中与能源和环境有关的既定目标约占 1/3，与先前的五年规划相比，它很可能对中国的能源结构和发展产生更大的影响。因此，本专题聚焦将在未来几年内发生最大变化的中国能源问题，即有关中国石油和天然气部门、电力市场发展、核电站建设、能源效率和碳减排战略等政策。

这些文章不仅与中国未来的能源政策制定有关，还与大多数其他国家能源政策决策有关。文章作者全部来自中国大陆和香港，他们切身体会到过去 30 年中国能源决策及其影响。认识到“十二五”规划脱离了早期的五年规划是由于中国能源采购与使用的目标和指导方针比以往更密切地与全球金融、地缘政治和环境思维相关，作者大胆评估了中国政府最新的能源政策。他们一致认同中国所宣布的政策与实施措施及其所取得的进展，但在某种情况下，他们认为这些政策还不够大胆，并提出可以改进的方面。由于中国是世界上最大的能源消费国，读者将很快意识到中国能源政策的演变将不仅对中国经济各领域产生广泛影响，也将对整个世界经济产生重要影响。

本专题收录的论文是新加坡国立大学（National University of Singapore）能源研究所于 2012 年 2 月组织召开的“中国第十二个五年计划及以后的能源问题”会议的结果，该会议审视了中国能源和碳减排战略在经济、环境和安全方面的相关问题，并探讨了“十二五规划”以后的前景。

（曾静静 编译）

原文题目：Special Section: China's Energy Issues in the 12th Five Year Plan and Beyond

来源：<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421514003371>

## 美加研究指出美国向亚洲出口煤炭将使排放量降低 21%

2014 年 8 月 1 日，《环境科学与技术》（*Environmental Science & Technology*）杂志发表题为《美国煤炭出口的环境影响：未来电力系统情景的生命周期评估比较》（*Environmental Implications of United States Coal Exports: A Comparative Life Cycle Assessment of Future Power System Scenarios*）的文章，指出在适当的情景下，与美国低效的发电厂燃烧相同的煤炭相比，将美国煤炭出口至韩国的发电厂可能会导致温室气体排放减少 21%。包括二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等其他排放量也会下降。不过，这一成功取决于煤炭所取代的韩国燃料类型以及取代美国出口煤炭的燃料类型。该项研究由美国杜克大学（Duke University）和加拿大卡尔加里（University of Calgary）的研究人员合作开展。

美国杜克大学能源系统与公共政策助理教授 Dalia Patiño-Echeverri 指出：“分析

表明，尽管长距离运送煤炭会产生大量的排放量，但由于韩国新建燃煤发电厂出众的能源效率，总排放量将会下降。”

为了减少排放量，美国工厂需要使用天然气以替换出口的煤炭。而进口至韩国的煤炭必须替换其他煤炭作为发电燃料。如果进口至韩国的美国煤炭替代天然气或者核能发电，那么每单位发电量所产生的排放量将增加。结果的显著性差异强调了在国内政策所影响的全球体系的背景下分析国内能源政策的重要性。

更严格的燃煤电厂排放要求，以及较低的天然气价格导致美国发电厂煤炭使用量的下降。面对萎缩的国内市场，美国许多煤炭企业正利用不断增长的出口市场。2012年，美国煤炭出口再创新高，主要受亚洲需求的推动。自2009年以来，美国出口至亚洲国家的煤炭量已经增长了2倍。

研究人员采用了2种情景的生命周期排放和经济评估进行分析：①常规商业情景，即为满足美国环境保护署（EPA）排放标准而加以改进的煤炭继续在美国西北地区电厂的电力生产过程中使用；②出口情景，即煤炭被运往韩国。对于出口情景，研究关注由昂布尔能源公司（Ambre Energy）计划在俄勒冈州开展的“莫罗太平洋项目”（Morrow Pacific Project）。根据该项目，昂布尔能源公司每年将通过铁路、河上驳船和海洋船舶运送880万吨Powder River Basin煤炭至亚洲市场。在出口情景下，CO<sub>2e</sub>排放下降21%，二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等其他有害物排放量也会下降。

研究分析表明，除了这些收益，出口情景将在美国产生超过250亿美元的直接和间接经济活动。这会直接或者间接地创造接近60亿美元的员工薪酬总额、7.42亿美元的新税收收入，所涉及的所有部门利润约为47亿美元。虽然这些收益可观，但仍需开展进一步研究以评估出口情景的全面环境影响，包括淡水使用、土地利用、珍贵鱼类和野生动物栖息地的丧失或退化，以及美国页岩气开采和废水处理的相关风险等。

（曾静静 编译）

原文题目：Environmental Implications of United States Coal Exports: A Comparative Life Cycle Assessment of Future Power System Scenarios

来源：Environmental Science & Technology, 2014; 48 (16): 9908 DOI: 10.1021/es5015828

## 气候变化事实与影响

### EEA 气候变化指标显示欧洲气候持续变化

2014年8月6日，欧洲环境署（EEA）在其网站更新了13个气候变化指标，指出2004—2013年是欧洲有纪录以来最热的十年，许多全球性的趋势，比如海平面上升、海洋变暖、积雪减少以及海冰和冰川的萎缩，正在对欧洲大陆产生显著影响，EEA同时也对相关指标进行了趋势预测。具体的更新资料包括：

(1) 全球和欧洲气温。①2004—2013 年全球平均地表温度比工业革命前高出 0.75~0.81℃。年代际时间尺度上, 全球平均地表温度变化受自然因素的强烈影响。过去 10~15 年全球地表温度的升高速度慢于过去几十年。北极地区变暖速度显著高于全球, 该模式预计将持续到未来。预计本世纪全球平均温度比 1971—2000 年高 1.0~3.7℃。②整个欧洲大陆年平均气温升高幅度高于全球。2004—2013 年欧洲大陆平均气温高于工业革命前水平 1.3℃, 这使得这十年成为有记录以来最热的十年。欧洲极端寒冷事件频率降低, 而极端高温事件日趋频繁。1880 年以来欧洲西部夏季热浪的平均时长加倍, 炎热天气的频率几乎增加了 3 倍。

(2) 平均降雨量。1960 年以来, 欧洲东北部和西北部降雨量每十年增加 70 mm, 而欧洲南部的一些地区每十年减少 90 mm。预测的降水变化在不同地区和不同季节间存在很大差异。预计欧洲北部年均降水量增加, 而欧洲南部减少。

(3) 风暴。20 世纪欧洲风暴的位置、频率和强度的变化趋势不明显。最近重新分析表明, 20 世纪欧洲北部和西北部风暴度有所增加, 但这一结果还有待进一步确定。模型预测表明, 欧洲中部和北部地区极端风速将小幅升高, 而欧洲南部降低。

(4) 冰川。欧洲绝大多数冰川在退缩。1850 年以来欧洲阿尔卑斯山的冰川体积损失了约 2/3, 20 世纪 80 年代以来冰川退缩明显加速。预计未来冰川会进一步退缩。到 2100 年, 温和和较高温室气体强迫情景下, 欧洲冰川体积将分别比目前减少 22%~84% 和 38%~89%。2005—2009 年冰川退缩导致全球海平面每年上升约 0.8 mm。

(5) 积雪。过去 90 年北半球积雪面积已经显著减少, 大部分减少发生在 1980 年以后。1967—2012 年, 三月、四月积雪面积减少 7%, 六月积雪面积减少 53%。1982—2009 年北半球三月雪量下降了 7%; 欧洲雪量减少甚至更多, 但年际变化明显。预计 21 世纪欧洲积雪面积减少且持续时间缩短。

(6) 格陵兰冰盖。2004—2013 年格陵兰冰盖融化的水占全球海平面上涨量的 1/5。1994—2013 年格陵兰冰盖损失的速度越来越快。冰盖损失的速率从 1992—2001 年的每年 340 亿吨上升到 2002—2011 年的每年 2150 亿吨。模型预测显示格陵兰冰盖在未来进一步融化, 但存在很大不确定性。21 世纪期间和第三个千年 (直到 3000 年), 其对海平面的贡献上限分别为 16 cm 和 4~5 m。

(7) 北极海冰和波罗的海海冰。1980 年以来北极海冰的面积和体积急剧下降。2013 年九月冰层数量远低于 1981—2010 年平均水平。1979—2013 年期间, 北极冬季海冰平均每年减少 43000 km<sup>2</sup>, 夏季结束时海冰平均每年减少 95000 km<sup>2</sup>。1999 年以来夏季海冰减少的速率加快。1800 年以来大部分时间波罗的海最大海冰面积在不断减少。1980 年代以来减少速率已经加快, 但年际变化较大, 因而无法得出具有统计学显著的结论。预计北极海冰和波罗的海海冰继续萎缩。温室气体排放较高的情景下, 21 世纪中叶之前北冰洋九月很有可能几乎无冰, 而冬季仍然会出现大量的冰。

(8) 多年冻土。过去的 10~20 年间，欧洲多年冻土呈现出总体变暖的趋势，斯瓦尔巴群岛 (Svalbard) 和斯堪的纳维亚半岛 (Scandinavia) 多年冻土层的变暖幅度最大。欧洲一些多年冻土站点季节融化的深度增加，有些站点表现出极大的年际变化。预计大部分多年冻土区大量近地表冻土退化导致融化深度加深 (多年冻土退化)。

(9) 全球和欧洲海平面上升。过去 20 年全球平均海平面每年上升约 3.2 mm。21 世纪全球平均海平面上升速率可能比 1971—2010 年更高。基于过程的模型显示，到 2300 年温室气体浓度不超过 500 ppm CO<sub>2</sub>e 时全球平均海平面上升小于 1 m，但浓度超过 700 ppm CO<sub>2</sub>e 时全球平均海平面上升 1~3 m。

(10) 海洋表面温度。过去 25 年欧洲海域海面温度的增加速度是有史以来测得的任何 25 年期间最大的，比 20 世纪的平均增加速率快好几倍，也比全球海洋升温速率快得多。预计全球平均海表温度将继续增加，尽管速度慢于大气升温速度。

(11) 海洋酸化。近几十年来发生的海洋酸化比过去 5500 万年以前的自然事件快 100 倍。海洋酸化已经进入深海。模型预测全球海洋会继续酸化。预计到 21 世纪末海洋表面的 pH 会下降到 8.05~7.75 之间，这取决于未来的 CO<sub>2</sub> 排放水平。

(12) 海洋热含量。过去 60 年来全球海洋变暖占地球系统变暖的约 93%，全球海洋上层 700 m 深度热含量增加的趋势很明显。上层海洋 (0~700 m) 变暖占总热量摄取的约 64%。最近的观测显示出海洋更深处也大幅升温 (700 m 深度、2000 m 深度和 3000 m 深度以下)。预计海洋会进一步升温，变暖的程度强烈依赖于排放情景。

(13) 风暴潮。20 世纪欧洲发生的几个大的风暴潮事件，造成生命和财产损失。确凿证据表明，围绕欧洲海岸线的许多地方极端沿海水位已上升。欧洲暴雨和风暴潮变化的多年代际预测仍然存在较大的不确定性。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Europe's Climate Continues to Change

来源: <http://www.eea.europa.eu/highlights/europe2019s-climate-continues-to-change>

## ADB 报告称气候变化将严重威胁南亚经济

2014 年 8 月 19 日，亚洲开发银行 (ADB，简称“亚开行”) 发布题为《评估南亚气候变化和适应的成本》(*Assessing the Costs of Climate Change and Adaptation in South Asia*) 的报告，指出如果人类不采取行动减少温室气体排放，未来几十年气候变化将会显著影响南亚各国经济发展。

亚开行报告针对孟加拉国、不丹、印度、马尔代夫、尼泊尔和斯里兰卡等 6 国开展以下研究：①评估气候变化对该地区的生物物理影响；②预测不同情景下气候变化对脆弱行业的影响，涵盖农业、陆地生态系统、水资源、海洋和沿海资源、卫生和能源领域；③估计总体经济损失，以及为避免这种潜在的损失需要为适应措施提供资金的规模。



不同情景下的模型模拟表明，该地区过去呈现出年平均气温每百年升高约 0.75℃ 的变暖趋势。预测表明未来温度稳定上升，到 21 世纪末整个南亚地区都会变暖。未来南亚东部和东北部地区降水会增加，且会出现地域不均衡的海平面变化。

## 1 气候变化对脆弱行业的影响

(1) 农业。温度升高最终会降低农作物的产量，同时使杂草和病虫害泛滥。降水模式（时间和总量）变化会增加短期作物歉收和长期作物生产下降的可能性，严重威胁到粮食安全。虽然某些地区个别作物会有受益，气候变化对农业的总体影响将是负面的，而这需要更进一步的研究。

(2) 能源。平均温度的上升将增加空间制冷的能源需求（但取暖所需的能源减少），同时增加了灌溉的能源需求。温度上升会通过影响水资源供应和冷却水温度直接影响水力发电和火力发电。极端事件强度和频率的增加，可能会导致更多的电力系统故障。气候变化对能源供需的影响不仅取决于气候变量，也包括其他因素，如每个国家的经济发展、土地利用、人口、技术变革和社会文化趋势。

(3) 森林和其他生态系统。气候变化将影响该地区一些国家的森林碳汇。大多数温室气体排放情景下，不丹和印度的碳汇小幅增加，孟加拉国和尼泊尔变化不大。

(4) 卫生。气候变化影响下，该地区登革热、疟疾和腹泻引起的死亡率会随着时间增加。所有情景下未来这类疾病的发病率和死亡率都会增加。

(5) 水资源。虽然南亚季风主导的年降水量周期预计将保持不变，未来十年冬季会更干燥温暖且积雪减少，而夏季将变得更加湿润和温暖。一年中水流的季节模式可能变得更加不稳定，因为降雨会立即转化为径流，而不是被存储为冰。

## 2 经济破坏和损失

南亚气候变化的经济损失将随时间增加而持续增高，长期成本令人望而却步。报告指出，南亚气候变化所带来的影响和损失，很大程度上取决于国际社会如何解决这一问题。如果不转变化石燃料密集型的发展道路，到 2050 年南亚 6 国经济损失等同于其年均 GDP 的 1.8%，到 2100 年高达 8.8%。如果计入因洪水、干旱及其他类型极端事件带来的破坏，上述南亚国家经济受创将会更为严重。如果全球努力削减化石燃料使用量，将全球温度增长控制在 2℃ 以内，到 2050 年南亚 6 国 GDP 将减少 1.3%，到 2100 年将减少 2.5%。

模型表明，马尔代夫的 GDP 损失最严重，到 2100 年其 GDP 将萎缩 12.6%。而孟加拉国、不丹、印度、尼泊尔和斯里兰卡预计年均 GDP 损失将分别达到 9.4%、6.6%、8.7%、9.9% 和 6.5%。

基准情景下，到 2050 年和 2100 年南亚 6 国适应气候变化的成本分别是 400 亿美元和 730 亿美元，分别相当于其年均 GDP 的 0.48% 和 0.86%。然而，适应气候变

化的成本最终取决于国际社会采取的行动。如果全球升温不超过 2.5°C，2050 年和 2100 年南亚 6 国适应气候变化的成本分别是 310 亿美元和 410 亿美元，分别相当于其年均 GDP 的 0.36% 和 0.48%。

### 3 适应措施、政策和战略

迄今为止南亚发展中成员国已制定了适应战略。一些国家，如印度，已制定州和地方的行动计划，当地的项目和设施的发展中纳入气候变化适应方案。提高对气候变化影响的应变能力，需要确定各行业和区域发展项目及计划的风险和脆弱性，其次制定社会、环境和经济方面健全的适应和减缓措施。

该地区的适应措施不必局限于针对气候变化对传统经济活动模式威胁的对症治疗。政策制定者需要及早采取行动适应气候风险，这些行动需要通过严格和及时的证据告知公众。除此之外，南亚需要引入抗洪水和抗盐碱性的作物，改善海岸带管理，提高疾病监测水平，加强地下水保护和再生水的使用。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Assessing the Costs of Climate Change and Adaptation in South Asia

来源：<http://www.adb.org/publications/assessing-costs-climate-change-and-adaptation-south-asia>

## 荷研究称大气 CO<sub>2</sub> 浓度上升加剧全球藻华的发生

2014 年 8 月 13 日，PLOS ONE 杂志发表题为《CO<sub>2</sub> 浓度的上升将加剧富营养化湖泊中浮游植物的大量繁殖》(Rising CO<sub>2</sub> Levels Will Intensify Phytoplankton Blooms in Eutrophic and Hypertrophic Lakes) 的文章指出，大气中 CO<sub>2</sub> 浓度的上升会加剧全球藻华的发生。

有害藻华对许多富营养化湖泊的水质构成威胁。密集的藻华可能会抑制水生植物的生长并导致鱼类死亡。一些有害的藻类物种能产生毒素，引起鸟类、哺乳动物和人类的消化系统和神经系统疾病。因此，有害藻华是水质管理中主要关注的一个问题。来自荷兰阿姆斯特丹大学的研究人员开发了一个预测浮游植物大量繁殖期间溶解性无机碳 (DIC)、pH 值和碱度动态变化的数学模型。他们利用淡水藻青菌铜绿微囊藻在不同 CO<sub>2</sub> 浓度下的恒化实验测试了该模型。实验表明，密集的藻华消耗了大量的 CO<sub>2</sub>，不仅仅是通过自身生物量的生产，而且还通过 pH 值和碱度的升高，增强了 DIC 的储存能力。研究人员使用模型探讨了富营养化水体中浮游植物大量繁殖如何响应不断上升的 CO<sub>2</sub> 水平。模型预测显示，在大气 CO<sub>2</sub> 浓度范围相对较宽条件下，密集浮游植物在中低碱性水体中可以消耗溶解的 CO<sub>2</sub>，以限制其浓度和提高 pH 值；大气中 CO<sub>2</sub> 浓度的上升将增强高营养负荷下中低碱性水体中浮游植物的大量繁殖；超过一些阈值之后，由于碳的限制，大气中 CO<sub>2</sub> 浓度的上升将减缓浮游植物的大量繁殖，导致 CO<sub>2</sub> 的消耗不强烈和 pH 值的增加较小。总的来说，这些

结果表明，不断上升的 CO<sub>2</sub> 浓度可能会加剧富营养化水体中浮游植物的大量繁殖。

研究人员于 2014 年 5 月 12 日在 *Ecology Letters* 杂志上发表的题为《CO<sub>2</sub> 浓度上升对初级生产力和生态化学计量学在不同营养级的对比效应》(Contrasting Effects of Rising CO<sub>2</sub> on Primary Production and Ecological Stoichiometry at Different Nutrient Levels) 的文章已经证明，在高营养负荷的水体中，CO<sub>2</sub> 浓度的上升会加剧湖泊和水库中藻华的发生。在低生产力的水体中，对 CO<sub>2</sub> 浓度上升的响应完全不同，因为营养的缺乏阻止了密集藻华的发展。在低营养的水体中，藻类生物量的碳-养分比率将随着 CO<sub>2</sub> 浓度的上升而增加，从而降低了食物链中藻类作为其他生物体食物来源的营养质量。

(廖琴 编译)

#### 参考文献

- [1] Rising CO<sub>2</sub> Levels Will Intensify Phytoplankton Blooms in Eutrophic and Hypertrophic Lakes. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0104325>
- [2] Contrasting Effects of Rising CO<sub>2</sub> on Primary Production and Ecological Stoichiometry at Different Nutrient Levels. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ele.12298/abstract>

## 前沿研究动态

### 多国研究指出南极冰融化致海平面上升幅度超预期

2014 年 8 月 14 日，《地球系统动力学》(*Earth System Dynamics*) 杂志发表题为《利用海平面对冰盖演化的响应函数预测南极冰的消退》(Projecting Antarctic Ice Discharge Using Response Functions from SeaRISE Ice-Sheet Models) 的文章指出，21 世纪南极释放的冰对全球海平面上升的贡献可能高达 0.37 m。

虽然目前南极洲对全球海平面上升的贡献不到 10%，但其巨大的冰盖预计是未来长期海平面上升的主要贡献者。几个世纪以后，在南极洲西部的海洋冰层就有可能将海平面提高数米。南极冰融化的动态变化对预测未来海平面变化具有很大的不确定性。波茨坦气候影响研究所 (PIK) 领导的研究人员分析了全球平均气温上升如何导致南极周围的海洋变暖，进而影响南极冰架的融化。研究人员试图通过结合气候强迫、海洋响应和冰盖模型响应的不确定性来评估未来南极冰融化的不确定性范围。全球平均气温增加的不确定性从 MAGICC-6.0 模型 (温室气体引起的气候变化评估模型) 中获得。海洋强迫是从耦合模式比较计划 (CMIP-5) 的 19 种综合气候模型和欧盟 “Ice2sea” 项目中的 2 种海洋模型中获得。动态的冰盖响应是利用海平面响应冰盖演化 (SeaRISE) 与 5 个不同的南极冰盖模型相互对比实验，从 4 个不同南极排水区域的基底冰架融化线性响应函数中获得。

结果显示，在 RCP-2.6 (代表性浓度路径) 低排放情景下，21 世纪南极的冰融化可能使全球海平面平均额外提高 0.07 m (66% 的范围为 0.02~0.14 m, 90% 的范围为 0.0~0.23 m); 在 RCP-8.5 排放情景下，21 世纪南极的冰融化可能使全球海平面平

均额外提高 0.09 m (66%的范围为 0.04~0.21 m, 90%的范围为 0.01~0.37 m)。假设大气变暖和海洋次表层之间没有时间延迟, 两种情景下南极冰融化导致的海平面上升值分别为 0.09 m (66%的范围为 0.04~0.17 m, 90%的范围为 0.02~0.25 m) 和 0.15 m (66%的范围为 0.07~0.28 m, 90%的范围为 0.04~0.43 m)。所有的概率分布都高度偏向于高值部分。该研究表明, 预测的 21 世纪海平面上升值明显高于政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 最新的预测值。即使在限制全球变暖不超过 2°C 的严格气候政策情景下, 南极洲对全球海平面上升的贡献范围也为 0~23 cm。

(廖琴 编译)

原文题目: Projecting Antarctic Ice Discharge Using Response Functions from SeaRISE Ice-Sheet Models

来源: <http://www.earth-syst-dynam.net/5/271/2014/esd-5-271-2014.html>

## PNAS 文章确定全球最适宜用于农业集约化生产的区域

2014 年 8 月 11 日, PNAS 杂志在线刊出了题为《全球农业与碳平衡》(Global Agriculture and Carbon Trade-offs) 的文章, 通过绘制全球作物优势地理空间分布图定位了世界范围内最适宜用于农业扩大化生产的区域。

日益增长的食物、饲料、燃料和纤维需求导致大量自然草原和森林向农田转变, 这一过程严重影响了碳储存、淡水过滤、栖息地供应等生态系统服务功能。21 世纪, 人类面临的最主要挑战之一是在满足不断增长的农产品需求的同时保障生态系统的服务功能。在适宜区进行农业集约化生产将在满足不断增长的粮食需求的同时, 最大限度地减少由土地利用方式变化引起的碳储存损失。

研究人员基于全球高分辨率的空间网格数据, 通过计算网格单元上的作物优势<sup>1</sup> (Crop Advantage, CA) 定位最适宜用于农业扩大化生产的区域。全球 CA 地理空间分布图可以定位进行农业扩大化生产的最佳区域, CA 越高表示该网格单元同时满足粮食增产和减少碳储存损失的潜力越大, CA 最高的网格单元最适宜用于农业集约化生产。研究表明, 最大规模的作物优势区域包括美国中部的玉米种植区、欧洲西部的部分地区、尼罗河流域、恒河平原地区和中国东部, 扩大农业生产后这些区域平均每吨碳储备损失将生产 30 万卡路里热量。

研究人员指出, 国家层面决策者依据全球 CA 地理空间分布图制定选择性农业用地扩张战略, 预计到 2050 年将减少自然环境中 58.9 亿吨碳储存损失, 产生 10600 亿美元的社会价值。

(董利莘 编译)

原文题目: Global Agriculture and Carbon Trade-offs

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2014/08/06/1412835111.abstract>

---

<sup>1</sup>作物优势是扩大农业生产后每个网格单元上产生的总热量与碳存储损失的比率 ( $CA = CY/\Delta C$ ),  $CY$  表示目前每个网格单元上所有的作物在生长过程中产生的热量,  $\Delta C$  表示每个网格单元上的碳储存损失 (包括地上、地下、土壤碳)。

## Science 文章称人类已成为冰川融化的最大驱动因素

2014 年 8 月 14 日, *Science* 杂志发表题为《全球冰川损失的人为和自然归因》(Attribution of Global Glacier Mass Loss to Anthropogenic and Natural Causes) 的文章指出, 近几十年来人类对冰川损失的贡献显著增加: 1851—2010 年间, 全球大约 1/4 的冰川损失可归因于人为原因, 1991—2010 年间这一数值稳步增加到近 2/3。

全球冰川融化通过引起海平面上升、改变季节性水供应和增加地质灾害影响着人类社会。冰川融化已成为人为气候变化的象征。然而, 冰川对气候变化的响应时间通常是几十年或更长时间, 这意味着当前的冰川消退是对过去和现在自然气候变异及目前人为强迫的混合响应。在 19 世纪和 20 世纪前半叶, 人类活动对冰川融化的贡献还难以察觉, 但之后却稳步增长。

来自奥地利和加拿大的研究人员结合气候和冰川模型, 模拟了 1851—2010 年间南极以外全世界的冰川变化。他们通过全球冰川数据库兰多夫冰川目录 (Randolph Glacier Inventory, RGI), 重建了 1851 年每条冰川的面积和体积。RGI 以机器可读格式提供了地球上几乎所有冰川的数据。由于气候研究人员能够在模型中包含导致气候变化的不同因素, 因而他们可以区分冰川融化的自然和人为影响。研究表明, 1851—2010 年间, 仅有 1/4 ( $25 \pm 35\%$ ) 的全球冰川融化可归因于人为原因, 而在 1991—2010 年间, 人为原因对冰川融化的贡献率上升到了 2/3 ( $69 \pm 24\%$ )。

(廖琴 编译)

原文题目: Attribution of Global Glacier Mass Loss to Anthropogenic and Natural Causes

来源: <http://www.sciencemag.org/content/early/2014/08/13/science.1254702>

## Science 文章指出北极淡水中碳的分解主要受阳光控制

2014 年 8 月 22 日, *Science* 杂志发表题为《阳光控制北极淡水水体中碳的转化》(Sunlight Controls Water Column Processing of Carbon in Arctic Fresh Waters) 的文章, 指出太阳光——并非细菌, 是引发北极土壤释放的物质转化为  $\text{CO}_2$  的关键。

北极多年冻土储存的碳占整个地球土壤有机碳的 1/2, 是大气中碳的 2 倍。解冻的多年冻土释放的碳可能会影响全球气候变化, 然而对控制其分解过程及命运的因素知之甚少。从土壤释放到内陆水域的溶解有机碳 (DOC), 可能完全氧化成  $\text{CO}_2$  或部分氧化并由河流输送到海洋, 通常认为上述转化过程主要受微生物活动控制。

来自美国密歇根大学和俄勒冈州立大学的研究小组, 测量在北极阿拉斯加所有类型的河流和湖泊中, 细菌和阳光将 DOC 转化为  $\text{CO}_2$  的速率。结果表明, 阳光将 DOC 转化为  $\text{CO}_2$  的速度快于细菌的降解速率。光化学氧化作用占北极湖泊和河流水体分解的总 DOC 的 70%~95%。在流域尺度, DOC 光化学分解的  $\text{CO}_2$  占地表水释放的总  $\text{CO}_2$  的 1/3, 因此是北极碳收支的重要组成部分。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Sunlight Controls Water Column Processing of Carbon in Arctic Fresh Waters

来源: *Science*, 2014, DOI: 10.1126/science.1253119

## 90%的科学家认为人为因素主导了全球变暖

2014年7月22日,美国化学学会(American Chemical Society, ACS)旗下的《环境科学与工程》(*Environmental Science and Engineering, ES&T*)杂志发表题为《科学家对全球变暖成因的看法》(Scientists' Views about Attribution of Global Warming)的政策分析类论文,调查了1868名全球气候变化领域的科学家对气候变化相关的35个问题的看法,90%的受访者认为,人为温室气体排放是全球变暖的主要驱动因素。

研究人员以“全球变暖”或“全球气候变化”为关键词检索了Web of Science数据库1991—2011年期间的同行评议文章,并从这些文章作者中筛选了约6000人,基于Jim Prall收集科学文献,筛选了气候变化领域科学家2500人,通过电子邮件对以上人员开展问卷调查,问卷涉及35个气候变化的物理环境、影响和减缓措施等定性和定量问题,其中1868人回复了该问卷。对收集的调查问卷的统计分析表明,超过90%的受访者认为,人为温室气体排放是全球变暖的主要驱动因素。除温室气体外,受访者认为土地利用与土地覆盖变化(LULCC)能造成轻微的升温,而太阳辐射、自然变异等其他潜在因素对气候变暖的影响不显著。

(董利苹 编译)

原文题目: Scientists' Views about Attribution of Global Warming

来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es501998e>

## PNAS 文章模拟结果显示全新世期间气候变暖

2014年8月11日,PNAS在线出版题为《全新世温度难题》(The Holocene Temperature Conundrum)的文章,指出全新世全球气候变暖,与以前报道的“人类干预之前一段时期全球变冷”的观点相反。

古气候重建研究表明全新世全球变冷,而来自气候模型的研究则认为气候变暖,二者之间的分歧对将来理解气候变化和评估气候模型对影响气候的因素(到达地球的太阳强度、全球温室气体、冰盖覆盖度和冰雪融水等)的敏感性带来了考验。

来自美国、德国、英国和中国的科研人员合作,用3个模型模拟影响气候的因素的变化。模拟结果均显示过去10,000年全球是变暖的,科研人员指出,就当前的知识而言,过去10,000年里不可能有任何自然力量能强大到足以压倒这种变暖趋势,也没有任何物理模型的研究能得出压倒这种变暖趋势的可能性。科研人员还提出,用于模拟的模型数据存在偏差,这归因于海温重建的季节偏差或者区域性和季节性敏感的气候模型偏差。考虑到当前气候变化研究中重建气候变化和气候敏感性模型存在不确定性,为使将来全球变化研究能够拥有精确的模型标准,科研人员建议对全新世温度变化趋势进行研究的科学家必须再次严格审核各自的气候变化的指标。

(吴秀平 编译)

原文题目: The Holocene Temperature Conundrum

来源: PNAS, 2014, doi: 10.1073/pnas.1407229111

## 版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称系列《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不同科技领域分工承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报（半月报）。

中国科学院文献情报中心网站发布所有专辑的《快报》，中国科学院兰州文献情报中心、成都文献情报中心和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网站上发布各自承担编辑的相关专辑的《快报》。

《科学研究动态监测快报》（简称《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《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，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专辑《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专辑《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，并与编辑单位签订协议。

欢迎对《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

# 《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《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承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报(半月报),由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持。系列《快报》于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,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,根据中国科学院的主要科技创新研究领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《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。

系列《快报》现分以下专辑,分别为由中国科学院文献情报中心承担编辑的《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》;由兰州文献情报中心承担编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都文献情报中心承担编辑的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉文献情报中心承担编辑的《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承担编辑的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院文献情报中心

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 王 俊

电 话:(010) 62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

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(资源环境科学信息中心)

联系地址:兰州市天水中心8号(730000)

联系人:曲建升 曾静静 董利苹 裴惠娟 廖 琴

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