

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年9月15日 第18期（总第108期）

气候变化科学专辑

- ◇ 挪威加快实施气候变化行动
- ◇ 世界主要国家气候变化行动概览
- ◇ *Nature* 文章揭示 55Ma 以来碳循环和气候历史
- ◇ *PNAS* 文章：冰消期气候突变对热带大西洋表层温度的影响
- ◇ 美国学者研究指出牧场固碳有潜力但无盈利
- ◇ *ERL* 文章：喷撒太阳反射颗粒物在技术与经济上具可行性
- ◇ *Science* 文章：黑碳吸热比之前的预测显著减少
- ◇ *GRL* 文章：生物固碳会增加粮食生产用水的压力
- ◇ 澳大利亚学者认为碳排放边际成本决定了各国的气候政策立场
- ◇ *Air Quality and Climate Change* 文章研究澳大利亚航运的污染物排放

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆
邮编：730000 电话：0931-8270063

甘肃省兰州市天水中路8号
<http://www.llas.ac.cn>

目 录

气候政策与战略

挪威加快实施气候变化行动.....	1
世界主要国家气候变化行动概览.....	2

气候变化事实与影响

<i>Nature</i> 文章揭示 55Ma 以来碳循环和气候历史.....	7
<i>PNAS</i> 文章: 冰消期气候突变对热带大西洋表层温度的影响.....	7

气候变化减缓与适应

美国学者研究指出牧场固碳有潜力但无盈利.....	9
<i>Enrionmental Research Letters</i> 文章: 喷撒太阳反射颗粒物在技术与经济上具可行性.....	9

前沿研究动态

<i>Science</i> 文章: 黑碳吸热比之前的预测显著减少.....	10
<i>Geophysical Research Letters</i> 文章: 生物固碳会增加粮食生产用水的压力.....	11
澳大利亚学者认为碳排放边际成本决定了各国的气候政策立场.....	11
<i>Air Quality and Climate Change</i> 文章研究澳大利亚航运的污染物排放.....	12

挪威加快实施气候变化行动

2012年6月11日，挪威议会通过《气候行动白皮书》(White Paper on Climate Efforts)，再次确认了2008年达成的广泛的政治协议。挪威政府将采取一系列措施，以减少温室气体排放和促进技术进步。一些最重要的措施包括设立新的气候与能源基金、提高近海工业的CO₂税率和改善公共交通等。

《气候行动白皮书》与2008年气候政策协议所设定的目标相一致。挪威大多数行业都将实施减少温室气体排放的措施：挪威政府将设立一项气候与能源基金，以推动减排技术的发展；挪威海上石油生产的CO₂排放税也将提高至每吨200挪威克朗，以进一步激励运营公司使用陆上电力；挪威政府还将重点在公共交通、节能建筑和林业部门采取相关措施，以维持和增加CO₂的吸收。

1 资助技术与结构调整

挪威工业的重组是至关重要的，以便使其能够满足减少温室气体排放的未来需求。挪威政府将设立一项气候与能源基金，以促进工业技术进步。其目的在于发展能够减少温室气体排放的技术。该基金将在2013年增加100亿挪威克朗，达到350亿挪威克朗的总体规模。到2016年，将逐步增加到500亿挪威克朗。

2 在石油行业实施更有效的政策工具

挪威政府的目标是增加近海工业对陆上电力的使用。这就意味着必须升级发电容量或输电网，以避免出现任何区域性的不平衡状况。同时，必须保护生物多样化和景观多样化。为了激励各家石油公司转而更多地使用陆上电力，挪威政府将提高对该行业征收的CO₂排放税，即提高至每吨200挪威克朗，几乎是现有水平的两倍。如果排放配额的价格随着时间的推移而增加，CO₂排放税可能会降低，以保持整体的碳价格相对稳定。针对邻国近海油气田协调发展的陆上电力使用，挪威政府也将进行广泛的分析并制定战略。

3 更加气候友好型的运输部门

挪威政府的目标是让公共交通、自行车和步行等可以吸收较大城市范围内的客运增长。铁路投资将增加，特别是围绕城市和大城镇的铁路体系。在挪威国家运输计划的框架内，政府将推出一个在挪威东部发展城际服务的进度计划，其中每一段单独的路线都会规定其建成的最后期限。到2017年，用于修建人行走道和自行车道的资金也将增加1倍。征收车辆税将继续作为激励人们驾驶更环保车辆类型的一项措施。将为插电式混合动力汽车提供带有充电设施的停车场地，针对电动汽车建立

的税收减免措施将保留至 2017 年。政府还将推进第二代生物燃料价值链的发展。

4 环境友好型的建筑行业

挪威政府将提出一个提高能源效率的行动计划，旨在到 2020 年减少建筑行业的能源消耗总量。2015 年，建筑法规中的能源使用需求将被收紧至被动式房屋标准，并在 2020 年接近零能耗标准。从 2020 年起，私人住宅使用的燃油灶具将全部淘汰。

5 农业与林业的碳吸收

挪威政府将通过一项积极、可持续的林业政策来维持或增加碳库容量，包括林木育种、密度种植、重新禁止砍伐幼树，以及普遍加强森林保护。政府还将提出一项增加植树战略，也将通过增加农场基础设施和大型粪便和废物处理设施，来扩大挪威沼气的生产规模。

6 加强国际气候行动

挪威政府将为达成一项雄心勃勃的全球气候协议而不断努力。在挪威发展合作的总体框架之内，政府将考虑增加挪威国际气候和森林倡议的资金支持规模，每年将超过 30 亿挪威克朗。挪威政府将通过加强国际合作，减少诸如烟尘和甲烷等短寿命的温室气体排放量，也将给予绿色气候基金更多的支持。

7 研究与调查

挪威政府将继续加大气候研究。基于现有法律和政策工具的经验，挪威政府将考虑是否适宜起草一个单独的气候法案。

(曾静静 编译)

原文题目: Norway Steps up Efforts on Climate Change

来源: <http://www.regjeringen.no/en/dep/md/Whats-new/News/2012/norway-steps-up-efforts-on-climate-chang.html?id=686815>

世界主要国家气候变化行动概览

世界主要的排放国都在实施温室气体减排政策，并推动清洁能源投资和提高能源利用效率。这受到一系列因素的影响，包括减少当地和全球空气污染的需求、避免环境恶化、提高能源安全、建立新的行业以及增加新的就业机会。2012 年 6 月，澳大利亚气候研究所 (Climate Institute) 发布《国家气候变化行动概览》(*Snapshot of Country Climate Change Action*) 报告，对全球主要经济体与排放国的国家目标、碳价格、可再生能源目标和排放标准进行了回顾 (表 1)。

1 2020 年的排放目标

约占全球温室气体排放量 80% 的国家目前正致力于减少或者限制其碳排放。不

同国家使用不同的指标来定义自身的排放目标。澳大利亚的减排目标是到 2020 年在 2000 年水平上减少 5%~25%。

最近的分析表明，与诸如加拿大、日本、新西兰、挪威、瑞士和美国等发达国家所设定的减排目标所需的行动相比，实现澳大利亚减排目标下限所需的行动较少；与巴西、墨西哥、南非和韩国等部分新兴经济体国家的减排目标相比，澳大利亚的减排目标也缺乏雄心。

2 直接碳价格

基准利率的碳价格显示了该国准备对碳排放征收的价格，以反映碳排放所造成的损害。基准利率以国家货币的形式表示。然而，各国针对不同的燃料类型和部门执行不同的碳价格，并对部分行业提供豁免和减价。各国排放源的覆盖范围也有所不同。

与挪威和瑞士等发达国家以及南非这样相对贫困国家的碳价格范围相比，澳大利亚碳价格的起征水平也不是很高。

任何一个国家的直接碳价格都没有覆盖该国所有的排放量。一些国家的直接碳价格覆盖了更多的排放源。例如，丹麦、芬兰、挪威、斯洛文尼亚、瑞典和瑞士的碳税覆盖了其国家排放量的 70% 以上，而澳大利亚的碳税仅覆盖了排放量的 2/3。

3 可再生能源目标

世界各国都在广泛实施可再生能源目标和政策，超过 100 个国家目前正在实施支持清洁能源发展的相关政策。然而，各国使用不同的指标来衡量其面向清洁能源未来的进展，部分国家拥有较大的清洁能源自然禀赋，例如挪威将近 100% 的电力生产都源于可再生能源。

为了表明各国为实现其可再生能源目标所付出的努力，各国现有的可再生能源水平也有所显示。例如，澳大利亚和印度尼西亚分别需要将可再生能源发电量占发电结构中的比例增加 1 倍和 2 倍才能实现各自的可再生能源目标。

4 电力部门和车辆尾气排放标准

加拿大、英国和美国等已经或者正在实施控制电力部门碳排放的相关法规。例如，美国环保署正在对美国 70% 的排放源进行管制。

澳大利亚提出的汽车排放水平低于中国、欧盟、日本、韩国和美国标准。澳大利亚政府放弃了管制新建电厂排放量的承诺。对电力部门的排放标准进行比较发现，使用褐煤的发电厂的平均排放量约为 1200 kg CO₂/MWh，而效率最高的燃气发电厂的平均排放量大约是 370 kg CO₂/MWh，利用完整的碳捕获与封存技术的燃煤发电厂的平均排放量为 110 kg CO₂/MWh。

表 1 主要经济体与排放国的气候变化政策与目标

国家	2020 年排放目标	直接碳价格 (2010 年国际元, 近似的排放覆盖)	可再生能源目标 (目前的水平)	电力部门排放标准(kg CO ₂ /MWh) & 客车标准 (g CO ₂ /km)
阿根廷			2015 年可再生能源发电比例为 40% (2009 年比例为 29%)	
澳大利亚	在 2000 年水平上减少 5%~25%	16 元/t, 覆盖 66% 的排放量	2020 年可再生能源发电比例为 20% (2009 年比例为 7%)	2015 年汽车标准: 190 g CO ₂ /km(目前为自愿标准, 222 g CO ₂ /km)
巴西	常规商业情景下减少 36%~39%	正在制定区域排放贸易—圣保罗、里约热内卢	2020 年可再生能源发电比例为 16% (2009 年比例为 6%)	
加拿大	在 2005 年水平上减少 17%	基于省的碳价格—阿尔贝塔、不列颠哥伦比亚、魁北克, 范围在 8~30 加元	基于省得可再生能源目标, 包括安大略、新斯科舍和新布伦瑞克	电力: 新建电厂不超过 375 kg CO ₂ /MWh, 采用 CCS 技术的新电厂将豁免至 2025 年 2016 年汽车标准: 154 g CO ₂ /km(目前标准为 227 g CO ₂ /km)
智利	常规商业情景下减少 20%	正在考虑	2020 年可再生能源发电比例为 8% (2009 年比例为 6%)	
中国	碳排放强度在 2005 年水平上减少 40%~45%	正在制定区域排放贸易—北京、重庆、上海、深圳、天津、广东和湖北	2020 年非化石燃料占一次能源消费量的 15% (2009 年为 9.1%)	2015 年汽车标准: 167 g CO ₂ /km(目前标准为 185 g CO ₂ /km)
丹麦	参见欧盟目标	10 元/t, 覆盖煤炭、石油、天然气和电力; 也参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源发电比例为 50% (2011 年比例为 25%)	汽车: 参见欧盟标准
爱沙尼亚	参见欧盟目标	参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源发电比例为 20% (2009 年比例为 16%)	汽车: 参见欧盟标准
欧盟 27 国	在 1990 年水平上减少 20%~30%	13~25 元/t, 欧盟排放贸易体系覆盖其 50% 的排放量	2020 年可再生能源消费占能源消费的 20% (2009 年为 11.6%)	2020 年汽车标准: 92 g CO ₂ /km (目前标准为 149 g CO ₂ /km)
芬兰	参见欧盟目标	25 元/t, 覆盖化石燃料; 也参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 38% (2009 年为 30%)	汽车: 参见欧盟标准
法国	参见欧盟目标	参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 23% (2009 年为 12%)	汽车: 参见欧盟标准
德国	国内目标: 在 1990 年水平上减少 40%	参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 18% (2009 年为 9.7%)	汽车: 参见欧盟标准

国家	2020 年排放目标	直接碳价格 (2010 年国际元, 近似的排放覆盖)	可再生能源目标 (目前的水平)	电力部门排放标准(kg CO ₂ /MWh) & 客车标准 (g CO ₂ /km)
印度	碳排放强度在 2005 年水平上减少 20%~25%	8 元/t, 覆盖煤炭生产与进口, 用于资助清洁能源	2012 年可再生能源发电比例为 10% (2010 年比例为 9.9%)	
印度尼西亚	常规商业情景下减少 26%		2025 年可再生能源消费占一次能源消费的 17% (2009 年为 5%)	
爱尔兰	参见欧盟目标	25 元/t, 覆盖石油、车用柴油、液化石油气、燃料石油和天然气; 也参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 16% (2009 年为 5.1%)	汽车: 参见欧盟标准
意大利	参见欧盟目标	参与欧盟排放贸易体系 (正在制定针对化石燃料的碳税)	2020 年可再生能源消费占能源消费的 17% (2009 年为 7.8%)	汽车: 参见欧盟标准
日本	在 1990 年水平上减少 25%	2 元/t, 覆盖汽油、柴油、煤油、电力、煤气和液化石油气	2020 年可再生能源消费占一次能源消费的 10% (2009 年为 6%)	2015 年汽车标准: 125 g CO ₂ /km (目前标准为 141 g CO ₂ /km)
哈萨克斯坦	在 1992 年水平上减少 15%	从 2013 年开始实施, 排放贸易体系覆盖年排放量超过 2 万 t 的装置		
墨西哥	常规商业情景下减少 30%	正在考虑	2024 年可再生能源发电比例为 35% (2009 年比例为 13%)	
新西兰	在 1990 年水平上减少 10%~20%	5 元/t, 排放贸易体系价格由国际抵消确定; 覆盖其 50% 的排放量	2025 年可再生能源发电比例为 90% (2009 年比例为 77%)	
俄罗斯	在 1990 年水平上减少 15%~25%		2020 年可再生能源发电比例为 4.5% (2009 年比例为 0.1%)	
菲律宾			2020 年可再生能源发电比例为 40% (2009 年比例为 33%)	
新加坡	常规商业情景下减少 16%	正在考虑		
斯诺文尼亚	参见欧盟目标	16 元/t, 覆盖化石燃料消费; 也参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 25% (2009 年为 18%)	
南非	常规商业情景下减少 34%	24 元/t, 将在 2013 或 2014 年实施碳税	2020 年可再生能源发电比例为 13% (2009 年比例为 1.7%)	电力: 新建燃煤电厂应该配备碳捕获装置
韩国	常规商业情景下减少 30%	从 2015 年开始, 排放贸易体系覆盖国家排放量的 2/3	2020 年可再生能源消费占一次能源消费的 6.1% (2009 年为 2.5%)	2015 年汽车标准: 150 g CO ₂ /km (目前标准为 198 g CO ₂ /km)

国家	2020 年排放目标	直接碳价格 (2010 年国际元, 近似的排放覆盖)	可再生能源目标 (目前的水平)	电力部门排放标准(kg CO ₂ /MWh) & 客车标准 (g CO ₂ /km)
挪威	在 1990 年水平上减少 30%~40%	40 元/t, 覆盖碳氢燃料; 也参与欧盟排放贸易体系		电力: 新建化石燃料电厂必须引入 CCS 技术
西班牙	参见欧盟目标	参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 20% (2009 年为 13%)	汽车: 参见欧盟标准
瑞典	参见欧盟目标	98 元/t, 覆盖煤炭、石油、天然气和电力; 也参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 50% (2009 年为 50%)	汽车: 参见欧盟标准
瑞士	在 1990 年水平上减少 20%~30%	31 元/t, 覆盖瑞士排放贸易体系未涉及的固定燃料	2020 年可再生能源消费占一次能源消费的 24% (2008/09 年为 16%)	2015 年汽车标准: 130 g CO ₂ /km
泰国	常规商业情景下减少 30%		2020 年可再生能源消费占一次能源消费的 20% (2008/09 年为 6.4%)	
土耳其			2023 年可再生能源发电比例为 30% (2009 年比例为 20%)	
乌克兰	在 1990 年水平上减少 20%			
英国	国内目标: 在 1990 年水平上减少 35%	26 元/t, 对化石燃料电力生产实施价格下限; 也参与欧盟排放贸易体系	2020 年可再生能源消费占能源消费的 15% (2009 年为 2.9%)	电力: 新建化石燃料电厂不超过 450 kg CO ₂ /MWh 汽车: 参见欧盟目标
美国	在 2005 年水平上减少 17%	已实施区域排放贸易体系—加利福尼亚、康涅狄格、特拉华、缅因、马里兰、马萨诸塞、新罕布什尔、纽约、罗德岛和佛蒙特	基于州的可再生能源目标已经在 33 个州和哥伦比亚特区实施。据估计, 标准将支持 2025 年新建可再生能源电力达 77 GW, 在 1997 年全美水平上增加 570% (不包括水电)。	电力: 新建化石燃料电厂不超过 455 kg CO ₂ /MWh (基于州的标准已经在加利福尼亚、俄勒冈、华盛顿、蒙大拿和伊利诺伊实施) 2017 年汽车标准: 147 g CO ₂ /km (目前标准为 228 g CO ₂ /km)

注: 深灰色表示已经生效的, 灰色表示已经颁布但尚未生效, 浅灰色表示正在积极考虑。

(曾静静 编译)

原文题目: Snapshot of Country Climate Change Action

来源: <http://www.climateinstitute.org.au/media-contacts/media-releases/934-snapshot-of-country-climate-change-action>

气候变化事实与影响

Nature 文章揭示 55Ma 以来碳循环和气候历史

2012 年 8 月 30 日, *Nature* 杂志在线发表了题为《赤道太平洋碳酸盐补偿深度的新生代岩层记录》(A Cenozoic Record of the Equatorial Pacific Carbonate Compensation Depth) 的文章。这项研究提供了过去 55Ma 前所未有的碳循环和气候过程极为重要的指标。这段时间地球从冰室环境走向温室环境, 海洋也经历了碳酸钙补偿深度的剧烈变化。关于地球气候历史有多少碳酸盐补偿深度发生变化, 科学家现在已经有详细并量化的记录。

这项研究基于 2009 年地球深部取样联合海洋研究机构 (Joint Oceanographic Institutions for Deep Earth Sampling, JOIDES) 考察队收集的岩芯为研究对象, 研究显示 55Ma 前太平洋海洋补偿深度在海表面以下平均为两英里 (3.3~3.6km)。大约在 13~11Ma 随着地球变冷, 海洋补偿深度达到最深点约 3 英里 (4.8km)。今天, 太平洋的海洋补偿深度少于 3 英里 (4.5km), 被认为是现代人类活动引起的气候变化造成的海洋补偿深度的变化。从早新生代 (大约 55Ma) 到现在, 碳酸盐补偿深度变化跟踪长期的海洋变冷, 并且与整个新生代的风化增加一致。在始新世中期到晚期间, 碳酸盐补偿深度有较大层理的波动。采用地球系统模型研究人员识别出两个关键过程, 即风化和有机碳传输模型的变化, 作为解释大尺度始新世碳酸盐补偿深度波动。这项新的太平洋碳酸盐补偿记录是理解在长时间框架下碳循环系统如何平衡支出的重要一步。

研究人员指出, 我们通常认为人类活动制造的二氧化碳导致全球变暖, 然而, 在地质历史时期数 Ma 的尺度上, 其他自然过程也决定着碳循环。其中火山是最主要的大气二氧化碳来源, 然而碳酸盐风化能够从大气中移走这些气体。所有的这些过程的平衡变化在海洋碳酸盐补偿深度上都能被反映出来。理解引起深海碳酸盐补偿深度游移的过程能够提供关于碳循环和气候变化之间关系的新视角, 并且有助于我们更好地理解当前大气二氧化碳的变化细节。

(吴秀平 编译)

原文题目: New Nature Study Illuminates 55 Million Years of the Carbon Cycle and Climate History

来源: <http://www.iodp.org/new-nature-study-illuminates-55-million-years-of-the-carbon-cycle-and-climate-history>

PNAS 文章: 冰消期气候突变对热带大西洋表层温度的影响

2012 年 9 月 4 日, *PNAS* 在线发表题为《冰消期气候突变对热带大西洋表层温度的影响》(Impact of Abrupt Deglacial Climate Change on Tropical Atlantic Subsurface Temperature) 的文章, 研究人员选取加勒比海南部的沉积岩芯 VM12-107 为研究对

象，分析岩芯中的浮游有孔虫的 $\delta^{18}\text{O}$ 记录和 Mg/Ca 比率（作为温度指标），重建过去 2.2 万年热带大西洋北部上层水的热力学梯度变化，并且提供了高低纬度气候变化的遥相关（一般是指高纬度和低纬度之间的相关）证据。

温度和盐度影响有孔虫的 $\delta^{18}\text{O}$ 值大小，对比岩芯中有孔虫的 $\delta^{18}\text{O}$ 记录在混合层和温跃层的最大变化幅度发现在末次冰盛期（LGM）和冰消期温度/盐度垂直梯度都减少。岩芯中有孔虫的 Mg/Ca 比率表明在 LGM 时期变冷 4.5°C ，混合层的温度在 1.8 万年开始增加，在大约 1.24 万年接近现在温度值，然后在新仙女木事件（YD 事件）突然变冷约 2.2°C 。岩芯中 *G.crassaformis* 有孔虫 Mg/Ca 比率在 YD 早期显示相对于全新世时期有 57% 的增加，且在 YD 开始阶段有 18% 的增加。在大约 1.6 万年 *G.crassaformis* 有孔虫的 Mg/Ca 比率增加 15%，很有可能反映表层以下变暖和 H1 有关。考虑到北大西洋经向翻转环流和边界环境，H1 事件与 YD 事件发生时，表层以下水温变化幅度差异就不足为奇。在百慕大区域岩芯中 $^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ 比率被认为是反映冰消期北大西洋经向翻转环流的变化。经向翻转环流减少，北大西洋输出的 ^{231}Pa 减少，导致沉积物中 $^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ 比率增加。对比百慕大的 $^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ 比率与岩芯记录中的 *G.crassaformis* 有孔虫的 Mg/Ca 比率发现，在 YD 开始时期加勒比海南部北大西洋经向翻转环流突然减弱，表层以下海水温度变暖，在 YD 后期在热带大西洋西部随着北大西洋镜像翻转环流的逐渐增强，其表层温度逐渐变冷。加勒比海区域有孔虫 *G.ruber* 的 Mg/Ca 比率记录也显示了两阶段的变化，在第一个 600 年伴随着强的变冷和最强的经向翻转环流，且加勒比海上翻得强度与赤道复合带（ITCZ）的南移一致。

这种新的高分辨率的古气候温度重建记录结合大气环流模式分析，为热带北大西洋气候耦合北大西洋经向翻转环流的突然变化提供了有力证据。在 YD 开始时期，加勒比海南部大洋表层以下区域大洋水突然变暖，是由于北大西洋经向翻转环流的减弱，接近表层温度最大地带的区域水平热对流的变化所引起。在 YD 末期，由于源区大气过程研读最大海域逐渐变冷，并且热带北大西洋表层以下温度变暖消失。这将引起热带上翻水域带海表温度变冷，影响在 YD 末期 ITCZ 的位置和强度。因此，贯穿 YD 事件的过程中伴随有热带水文循环的重组。

在冰盛期及其边界环流驱动下，岩芯邻近区域的海洋表层变暖以及北大西洋经向翻转环流开始减弱，垂直热力学梯度变化与重建的记录一致。这项研究提出一种淡水进入北大西洋驱动气候变化的新气候模型，沿着热带北大西洋西部边界大洋环流的表层温度变化，是北大西洋经向翻转环流变化引起的海洋环流变化，末次冰消期期间突然的气候变化形成高低纬度之间的遥相关关系至关重要。

（吴秀平 编译）

原文题目：Impact of Abrupt Deglacial Climate Change on Tropical Atlantic Subsurface Temperature

来源：PNAS, 2012, 109(36)

气候变化减缓与适应

美国学者研究指出牧场固碳有潜力但无盈利

全球牧场的覆盖面积大约有 36 亿 hm^2 ，其中美国有近 2.39 亿 hm^2 的牧场。管理利用好这些牧场的固碳潜力对减少温室气体排放有全球性的影响。发表在 2012 年第 4 期《牧场生态和管理》(*Rangeland Ecology & Management*) 上一篇题为《美国西部牧场的固碳盈利》(*Profitability of Carbon Sequestration in Western Rangelands of the United States*) 的文章从经济学的角度分析了美国西部牧场的固碳情况。研究发现，来自自愿碳补偿计划的收入不可能产生足够的动力来鼓励牧场管理者的参与。

牧场中的土壤有机碳对环境有积极的作用。增加的碳能够减少侵蚀、提高土壤持水能力、改善土壤质量和营养循环。尽管牧场的固碳潜力低于农业和森林土地的固碳潜力，但是牧场碳储存的变化却能影响全球范围的碳循环。一些活动，比如调整载畜率、插播紫花苜蓿、焚烧、施肥和恢复退化牧场等，能够提高牧场的固碳潜力。然而，像农产品一样，碳收益和碳信用价格在年际间有广泛的变动。另一方面气候交易合同的期限从 5~100 年不等，这也是一个牧场固碳的风险因素。

碳补偿计划，例如芝加哥的气候交易所，提供了基于限额贸易体系的碳信用自愿交易。在其土地上采取减缓措施的农民、牧民和林农已经包括在这些补偿计划中。然而，这些计划在全球金融危机中状态低迷。

该研究评估了短期自愿补偿的收益及符合国际标准的 100 年补偿的收益。价格通过潜在的限额交易立法和历史数据而反映出来。模拟发现，碳市场还没有提供足够的投资回报来抵消牧场管理者采取的提高固碳措施的投资。

(郭艳 编译)

原文题目: Profitability of Carbon Sequestration in Western Rangelands of the United States

来源: *Rangeland Ecology & Management*, 2012, 65 (4)

Environmental Research Letters 文章： 喷撒太阳反射颗粒物在技术与经济上具可行性

2012 年 8 月 30 日，发表在《环境研究快报》(*Environmental Research Letters*) 题目为《平流层喷撒反射颗粒修正输送系统的成本分析》(*Cost Analysis of Stratospheric Albedo Modification Delivery Systems*) 的文章表明，在应对全球变暖太阳反射地球工程中，将能反射太阳光的浮质材料输送至平流层，以减少太阳光进入地球，进而降低全球变暖影响，所需的技术和成本分析表明该方案是可行且负担得起。

向大气平流层，即至少离地面 10km 的空中喷撒微小的浮质颗粒，通过反射太阳光而减少地球吸收的热量的太阳辐射管理 (*Solar radiation management, SRM*) 这一减少温室效应的地球工程，最初灵感来源于 1991 年菲律宾皮纳图博火山爆发，火山灰喷入 35km 的高空后使地球气温明显下降。

以目前的减排技术，为到达二氧化碳的减排目标其成本为 2030 年全球生产总值

的 0.2%~2.5%，即在 2000~20000 美元之间。而本研究基于目前技术，利用太阳辐射管理的不同形式和组合方法其工程成本每年不到 50 亿美元。

为研究太阳辐射管理（Solar radiation management, SRM）的地球工程造价成本，本研究通过对向维度在纬度范围南北纬度 30° 之间 18~30km 的高空输送 100~500 万吨的反射性能改良材料的工程材料的 6 种输送系统的造价分析，发现在飞机、飞艇、火箭、火炮、气溶胶管道和液溶胶注入高空的六大输送系统中，现有的飞机和新飞机的设计飞行高度可达 30km，且利用飞机是这六种系统在最容易且成本最低的输送系统，发展新的专业性的输送飞机费用也更便宜，约为每运输 1 万吨反射材料到 20~30km 高空费用 10~30 亿美元；运输 5 万吨为 20~80 亿美元。但现有的飞机在高度上需要有较大的优化和改进，而火箭和火炮在输送更高空区域上有较大优势，但成本远高于飞机和飞艇。液溶胶气溶胶管道如利用氦气浮式平台输送在理论上可行，且输送单位粒子理论输送成本最低，但管道建设成本较高且无法确保安全，整个系统存在较大的不确定性。

虽然本研究证明了向平流层喷撒太阳地球工程材料在技术上是可行的，在经济上划算的，但研究者同时指出太阳辐射管理这一地球工程的稳定性、有效性未知，其对不同地区的效果可能也不一样，且可能带来其他相关的未知风险，平流层的气溶胶科学还有待进一步研究。

（郑文江 编译）

原文题目：Delivering Solar Geoengineering Materials may be Feasible and Affordable

来源：<http://phys.org/news/2012-08-solar-geoengineering-materials-feasible.html#jCp>

前沿研究动态

Science 文章：黑碳吸热比之前的预测显著减少

大气中的黑碳对全球和区域气候有强烈的影响，一些科学家估计黑碳的吸热效果可能仅次于二氧化碳。而 8 月 30 日发表在 *Science* 上的一篇题为《大气黑碳混合状态引起的辐射吸收增加》（Radiative Absorption Enhancements Due to the Mixing State of Atmospheric Black Carbon）的文章指出，黑碳的吸热效果显著低于之前的预测，这给黑碳对大气变暖的影响提出了新的问题。

研究小组通过在加利福尼亚州开展的野外测量发现，黑碳吸热增加很少，大约为 6%。二氧化碳和其他温室气体通常能在大气中存在几十年甚至几个世纪，而黑碳的生命周期较短，大约有 1~2 周。在生命周期中，黑碳颗粒被空气中化学物质包被，这能够提高颗粒吸收阳光和加热大气的的能力。一个关键的问题是，在减缓气候变化的努力中控制黑碳能否在区域或者全球层面取得相对较快的效果。

研究人员通过采用技术组合来检测空气样本，这些技术包括气溶胶质谱和光声波谱等，从而能够确定黑碳颗粒的物理、化学和光学特性。研究人员表示，这一发现有利于促进在不同大气条件下的研究，从而能更好地理解来自不同排放来源的化学组成如何影响黑碳的吸收特性。同时，空气中的黑碳颗粒是不断变化的，它们收集有机和

无机物质，不断增长，改变形状和组成，这些变化影响了黑碳的吸收或者增温能力，这也给理解大气中复杂的化学活性增加了挑战，但这并不意味着黑碳是一种无害的气候因素，它仍能引起大气增温，也可能引发一些健康问题。

(郭艳 编译)

原文题目: Radiative Absorption Enhancements Due to the Mixing State of Atmospheric Black Carbon

来源: Science, 2012, 337 (6098)

Geophysical Research Letters 文章： 生物固碳会增加粮食生产用水的压力

2012年8月31日，《*Geophysical Research Letters*》杂志发表题为《地球水资源的戏剧：人类粮食生产和遏制气候变化的双重任务》(The Planetary Water Drama: Dual Task of Feeding Humanity and Curbing Climate Change)的文章，分析了到2050年地球淡水资源供应与粮食生产和碳封存(以减少大气中的CO₂)双重任务下全球淡水需求之间的潜在冲突。结果显示：双重任务下的耗水量超过地球淡水使用的边界范围，这将进一步加剧已经严重的河流枯竭，导致与水资源短缺和分配相关的社会问题。

全球不断增长的人口需要淡水进行饮用和粮食生产，而生物质能的种植也需要淡水资源，生物质能可充当CO₂碳汇的作用，因此可以帮助减缓气候变化。研究人员在“地球边界”(planetary boundaries)框架内分析这些淡水的使用，地球系统在“地球边界”的框架内具有弹性，一旦超出这个界限，突发的不可逆转的变化就会发生。例如，如果人类取水导致水位太低，河流生态系统就会崩溃。在全球层面上，共同实现全球粮食安全和最大碳封存每年需要增加3250 km³ (780 立方英里)的耗水量。结合目前每年2600 km³ (624 立方英里)的耗水量来看，将超过每年5000 km³ (1200 立方英里)的安全界限。研究人员强调社会需要认识到粮食生产用水和通过生物质能增加碳封存用水之间的权衡。指出由于粮食生产必不可少，通过增加生物质能进行大规模的碳封存来作为减缓气候变化的主要方式可能是不现实的。

(廖琴 编译)

原文题目: The Planetary Water Drama: Dual Task of Feeding Humanity and Curbing Climate Change

来源: *Geophysical Research Letters*, 2012, 39

澳大利亚学者认为碳排放边际成本决定了各国的气候政策立场

2012年7月30日，澳大利亚国立大学的研究人员在《澳大利农业与资源经济杂志》(*Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*)上发表题为《世界上碳减排最划算的地方在哪?》(Where in the World is It Cheapest to Cut Carbon?)的文章，研究了为什么国际上有些国家更不愿意同意国际碳排放的价格，为什么碳排放密集的国家如美国、澳大利亚更倾向于特定类型的碳减排的国际政策。

研究者利用第22个能源建模框架(22nd Energy Modeling Forum, EMF-22)的结果，构建了美国、欧盟、中国和印度等国家来自化石燃料燃烧和工业生产过程的边际减排成本曲线，评估了现今国际谈判中不同国际政策下各国碳排放边际成本和

总成本。结果显示，在一个给定的气候变化政策中，低边际减排成本的国家在二氧化碳减排中具有较高的成本，反之亦然。这有助于解释不同国家的在减缓气候变化政策的不同立场。

边际成本指的是增加一单位的产量随即而产生的成本增加量。论文第一作者澳大利亚国立大学芬纳环境与社会学院的 Jack Pezzey 博士表示，研究结果显示碳排放密集型（即单位国内生产总值（GDP）碳排放较高）国家，通常具有较低的能源价格和较低的单位二氧化碳当量边际减排成本，并不愿意实施排放贸易政策，执行一个统一的国际碳价格。这是因为当排放量减少至减排边际成本相当于统一价格时候，一个国家的经济将会做出响应，可能会付出占 GDP 的比重更高的减排总成本。由于较低的边际减排成本与任何统一的国际价格之间的差距越大，可能意味着碳排放密集国家最终减排量将占更多的初始排放量比例。

统一的全球碳价格使欧盟的碳减排成本占 GDP 的比重比其他碳排放密集型地区更少。《京都议定书》式的协议要求每个国家共同削减相同比例的减排量，也具有类似的结果。但是，如果设定碳排放强度为统一的减排目标，中国和印度的减排成本将最低。这有助于解释为什么不同的国家倾向于制定不同的气候政策。

（郑文江 编译）

原文题目：Where is It Cheapest to Cut Carbon?

来源：<http://phys.org/news/2012-08-cheapest-carbon.html#jCp>

Air Quality and Climate Change 文章研究 澳大利亚航运的污染物排放

2012 年 8 月 31 日，联邦科学与工业研究组织（CSIRO）和澳大利亚海事学院发表在 *Air Quality and Climate Change* 杂志上的一项研究指出，航运产生的废气排放量可以根据燃料类型、燃料来源、发动机大小、货物和速度进行量化。其结果显示：澳大利亚地区约 30% 的人为氮氧化物和 20% 的硫氧化物排放量来自于航运，其余的来自公路运输、航空运输、能源和工业生产过程。

以往的研究和澳大利亚污染物清单显示澳大利亚外海航运排放量远大于港口航运排放量。海上氮氧化物和硫氧化物的排放量接近于其他国家能源发电和工业的排放量。全球研究表明，船舶排放的氮氧化物和硫氧化物是港口光化学烟雾和微粒的形成原因。它们潜在地影响附近沿海地区的空气质量，进而影响人类健康。

航运是澳大利亚经济的主要驱动力，2008—2009 年价值 2020 亿澳元的 753Mt 国际出口通过澳大利亚港口。研究人员指出，目前关于澳大利亚港口和沿海地区航运排放的知识有限。尽管有越来越多的陆地排放法规出现，但航运排放的监管法规还较少，希望在不久的将来更密切地监测航运排放。

（廖琴 编译）

原文题目：Australian Shipping Emissions Identified

来源：<http://www.csiro.au/Portals/Media/Australian-shipping-emissions-identified.aspx>

版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（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认真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。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《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》)是由中科院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动,每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,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科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科院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》内容力图恰当地兼顾好科技决策管理者与战略科学家的信息需求,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、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现分13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《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》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100080)

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

联系人:曲建升 曾静静 王勤花 唐霞 董利莘

电话:(0931)8270035、8270063

电子邮件:jsqu@lzb.ac.cn; zengjj@llas.ac.cn; wangqh@llas.ac.cn; tangxia@llas.ac.cn; donglp@llas.ac.cn