

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013年11月1日 第21期（总第135期）

气候变化科学专辑

- ◇ OECD 报告建议协调碳价格和碳政策
- ◇ 欧盟委员会再次提议修订欧洲航空碳税
- ◇ EEA: 欧盟超额完成《京都议定书》减排目标
- ◇ GRL 文章认为西南极洲的气候变化未超出过去 300 年的波动范围
- ◇ *Nature* 文章指出全球平均气温将在 35 年内达历史最高
- ◇ *Nature Climate Change* 文章称斯德哥尔摩极端天气导致死亡率增加
- ◇ 中外学者联合研究中国 21 世纪极端气候的时空演化
- ◇ *Nature Geoscience* 文章称南极臭氧空洞是非洲南部气候变暖的主因
- ◇ 热带湿地对于减缓气候变化具有很大潜力
- ◇ *Nature Geoscience* 文章认为植物多样性可增强气候-植被系统稳定性
- ◇ ES & T 文章呼吁关注基础设施发展的碳排放问题
- ◇ 美国环境保护署发布全球非 CO₂ 温室气体的减排潜力数据

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院资源环境科学信息中心

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

- OECD 报告建议协调碳价格和碳政策 1
欧盟委员会再次提议修订欧洲航空碳税 2

GHG 排放评估与预测

- EEA: 欧盟超额完成《京都议定书》减排目标 2

气候变化事实与影响

- GRL 文章认为西南极洲的气候变化未超出过去 300 年的波动范围 .. 4
Nature 文章指出全球平均气温将在 35 年内达历史最高 4
Nature Climate Change 文章称斯德哥尔摩极端天气导致死亡率增加 5
中外学者联合研究中国 21 世纪极端气候的时空演化 6
Nature Geoscience 文章称南极臭氧空洞是非洲南部气候变暖的主因 6

气候变化减缓与适应

- 热带湿地对于减缓气候变化具有很大潜力 7
Nature Geoscience 文章认为植物多样性可增强气候-植被系统的稳定性. 7

前沿研究动态

- ES & T 文章呼吁关注基础设施发展的碳排放问题 8

数据与图表

- 美国环境保护署发布全球非 CO₂ 温室气体减排潜力数据 9

OECD 报告建议协调碳价格和碳政策

2013 年 10 月 9 日，OECD（经济合作与发展组织）发布了题为《气候和碳：协调碳价格和碳政策》（*Climate and Carbon: Aligning Prices and Policies*）的政策文件，总结了碳定价和气候政策制定过程中的经验教训，以帮助各国政府推动碳定价议程向前进步。

报告指出，在本世纪后半叶，世界各国只有肩负起逐步淘汰化石燃料的责任，才能将全球平均温度的上升幅度控制在比工业化前水平高 2°C 的范围内。这种转变将取决于各国政府的宏观调控。各国政府应该提高碳税和碳定价，建立协调一致的碳定价体系，向消费者、生产者和投资者提供强烈的碳排放价格信号，制定与气候变化减缓目标相一致的激励机制与政策，并保证该政策实施，以此创造强烈的经济诱因激励公众向零碳排放转变。

可信、持续的碳定价应成为气候政策的基石。在推动碳定价议程向前进步时，各国政府必须解决以下几个关键问题：

（1）为碳排放设定明确的价格。为碳排放设定明确的价格，通常需要克服政治上的反对派，并密切关注碳价对国内经济带来的影响。碳税和碳排放权交易制度，通常比其他备选政策更具成本效益。在发达国家、新兴市场和发展中经济体中碳定价机制的使用范围正在逐步扩大。

（2）协调使用其他具成本效益的能为碳排放设定隐含价格的政策工具。通常情况下，为达到气候目标以外的其他目标（如控制空气污染或增加经济收入等），国家层面也会出台很多相关政策，这些政策也会影响一个国家的 CO₂ 排放量，并能有效地为碳排放设定一个隐含的价格，各政策之间若缺乏协调，其结果往往导致实现 CO₂ 减排的成本相对提高。因此，认真评估一系列相关政策的成本效益，并使其相互协调、支持，使其成本效益最大化很有必要。这就需要清楚地了解每个国家的经济和社会背景，当前政策的优点和不足，以选择最佳的政策组合。为了弥补当前政策的不足，政府应谨慎审视对碳定价造成和气候目标造成直接和间接影响的政策体系，并评估各政策的影响力以及政策之间的相互作用，以确保这些政策在实现 CO₂ 减排目标以及其他目标的过程中能相互支持。

（3）审查主要的财政政策，以确保其与设定的气候目标相协调。协调的碳定价还应该审查该国的财政政策，以确保预算和税收不会直接或间接地鼓励生产和使用化石燃料。例如，在 OECD 国家中，政府虽然不直接对化石燃料的生产和使用进行补贴，但往往采取减少或免除能源税的形式影响当前气候政策的效果。所以，协调的碳定价必须包括对这类支持机制进行改革，以便为低碳技术创造“公平的竞争环境”。

(4) 确保碳定价措施的累退性可以通过配套措施得以消除，并制定清晰、合理的沟通策略。为了保证碳定价措施能够被公众接受，不仅应该勾勒出改革的理由，还应该明确碳定价措施的收入将如何使用，并提出解决碳定价措施的累退性、竞争力等问题的应急措施。碳改革进程需要清晰、合理的沟通策略，一个良好的沟通策略能够帮助公众认识改革的益处，并保证向受到严重影响的个人或企业（例如容易受到能源价格上涨影响的住户和处于全球市场竞争的能源密集型企业）提供补偿。

(5) 保持设定的气候目标和国内政策相协调。显性和隐性的碳定价政策必须给消费者、生产者和投资者明确政策信号（CO₂ 排放的成本会随时间的推移而增加），减轻对化石燃料的依赖，逐步削减化石燃料的排放。为了应对气候挑战，政府必须马上采取行动，建立协调一致的碳定价体系，对全球能源体系进行变革，同时还应针对全球温度升幅控制在 2°C 以内的目标制定长期计划。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Climate and Carbon: Aligning Prices and Policies

来源：<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5k3z11hjq6r7.pdf?expires=1382599629&id=id&accname=guest&checksum=277537F40608896050082C42B1818495>

欧盟委员会再次提议修订欧洲航空碳税

2013 年 10 月 16 日，欧盟委员会提议修订欧盟碳排放交易体系（EU ETS），拟对飞经欧盟领空的航班征收航空碳税，并希望在 2014 年 3 月前协商一致后抓紧实施。该提议修订的 ETS 体系的主要特点包括：

(1) 欧洲经济区（包括欧盟 28 个成员国及挪威和冰岛）内的航班将继续按原规定缴纳碳税；

(2) 2014—2020 年，途径欧洲经济区的航班只需缴纳在欧洲经济区领空内产生的碳税；

(3) 为了适应发展中国家的特殊情况，全球航空排放低于 1% 的第三方国家（不是发达国家）起飞和到达的航班，将无需缴纳任何排放税。

（王勤花，惠亚梅 编译）

原文题目：Commission Proposes Applying EU ETS to European Regional Airspace from 1 January 2014

来源：http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2013101601_en.htm

GHG 排放评估与预测

EEA：欧盟超额完成《京都议定书》减排目标

2013 年 10 月 9 日，欧洲环境署（EEA）发布了题为《2013 年欧洲趋势与预测——跟踪欧洲 2020 年气候与能源目标进展》（*Trends and Projections in Europe 2013 – Tracking Progress Towards Europe's Climate and Energy Targets Until 2020*）的报告，指出欧盟已经超额完成了《京都议定书》减排目标，目前正在向其 2020 年气候与能源目标迈进。

对照欧盟及欧洲国家在《京都议定书》第一履约期中的减排目标和欧盟承诺的 3 个 2020 年气候与能源目标（温室气体排放量在 1990 年水平上减少 20%、可再生能源在总能源消费中的比例提高到 20%、能源效率提高 20%），基于 2008—2012 年的温室气体排放数据，包括截至 2011 年的能源统计数据、2012 年温室气体的预估数据，以及 2013 年欧盟各成员国提交的 2020 年温室气体预测数据，报告全面评估了欧盟及欧洲国家气候变化减缓与能源政策目标的实施进展。

报告指出，1990—2012 年，欧盟温室气体排放量约减少了 18%，超额完成了《京都议定书》减排目标，并且已经非常接近其 2020 年温室气体排放量减少 20% 的目标。2011 年，欧盟可再生能源在总能源消费中的比例达 13%，正在向 20% 的目标迈进。尽管欧盟各成员国在实现气候与能源目标方面总体呈现出相对较好的进展，但是目前还没有一个成员国已经顺利实现全部目标。同样，也没有一个成员国在实现所有目标时均表现不佳。

2004 年以来，欧盟温室气体排放量一直呈下降趋势。尽管欧盟 28 国的国内生产总值在 1990—2011 年期间增长了 45%，但欧盟 28 个成员国的温室气体排放总量（包括国际航空排放量）却在 1990 年水平上减少了 16.9%，并且，预计 2012 年其温室气体排放总量将在 1990 年水平上减少 18%。

欧盟单方面承诺，到 2020 年，温室气体排放量在 1990 年水平上减少 20%，包括国际航空的温室气体排放量。随着 2009 年“气候与能源一揽子政策”立法的推进，欧盟正在向其 2020 年气候与能源目标方向顺利迈进。欧盟各成员国的最新预测表明，2020 年其温室气体排放总量，包括国际航空温室气体排放量，将在 1990 年水平上减少 21%。

报告首次全面评估了欧盟各成员国对《京都议定书》第一履约期（2008—2012 年）减排目标的完成情况。欧盟 15 国具有共同的《京都议定书》减排承诺，预计 2008—2012 年其温室气体排放量将减少 12.2%，远远超出了《京都议定书》规定的 8% 的目标。此外，几乎欧洲所有国家（欧盟 26 个成员国、冰岛、列支敦士登、挪威和瑞士）都有各自的《京都议定书》减排目标，且都能顺利实现各自的减排目标。

欧盟排放贸易体系（EU ETS）在欧盟气候减缓政策框架中占据着核心地位，其设计紧密联系《京都议定书》第一履约期减排目标的实现。EU ETS 帮助欧盟许多成员国实现了其《京都议定书》减排目标。当 ETS 和非 ETS 部门均设置了减排目标时，一些国家更强调实现不属于 ETS 范围的部门的减排目标，例如道路交通和居民家庭。报告指出，这些国家需要获得相对大量的京都排放额度来实现各自的减排目标，这种情况在奥地利、列支敦士登、卢森堡和西班牙尤其突出。

报告指出，国家政策框架正向整个欧洲发展，有关国家和欧盟层面如何向低碳、节能未来过渡的辩论正在欧洲境内展开。实现不同政策领域之间的最佳凝聚力是实现跨部门共同利益最大化的关键。这不仅需要精确的目标，还需要长远的视角和长期的政策工作。

(曾静静 编译)

原文题目: Trends and Projections in Europe 2013 – Tracking Progress Towards Europe's Climate and Energy Targets Until 2020

来源: <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-2013>

气候变化事实与影响

GRL 文章认为西南极洲的气候变化未超出过去 300 年的波动范围

2013 年 10 月 18 日,《地球物理学研究快报》(*Geophysical Research Letters*, GRL) 期刊在线发表题为《西南极洲气候变异的 308 年纪录》(A 308 Year Record of Climate Variability in West Antarctica) 的文章,指出目前人类活动对西南极洲气候的影响并没有超出过去 300 年间气候自然变动的范围。

近几十年来,南极半岛和西南极洲急剧变暖。尽管气候模型表明该地区发生了大幅的自然气候变异,但一直缺乏该地区长期温度变化的仪器记录证据。来自英国南极调查局(British Antarctic Survey)和英国剑桥大学的研究人员,利用 2010 年和 2011 年采自西南极洲艾尔斯渥兹地(Ellsworth Land)的氘(δD)同位素数据,计算了过去 308 年间(1702–2009 年)西南极洲沿海的气候变化情况。

研究结果表明,艾尔斯渥兹地的气候变异受到热带太平洋海面温度和大气压力的强烈驱动,并与当地的海冰条件有关。记录显示,20 世纪 50 年代后期以来,这一地区已经开始变暖,变暖幅度与在南极半岛和西南极洲中部观察到的幅度类似,但是,这种变暖趋势并不罕见。同位素记录的 19 世纪和 18 世纪中期发生的变暖(和变冷)程度要比现在剧烈很多。研究人员指出,目前人类活动对西南极洲气候的影响没有超过过去 300 年间气候自然变动的范围。

(裴惠娟 编译)

原文题目: A 308 Year Record of Climate Variability in West Antarctica

来源: *Geophysical Research Letters*, 2013, DOI: 10.1002/2013GL057782

Nature 文章指出全球平均气温将在 35 年内达历史最高

2013 年 10 月 9 日, *Nature* 杂志在线发表题为《预测气候偏离近期自然变动的的时间》(The Projected Timing of Climate Departure from Recent Variability) 的文章,指出全球平均气温将在 35 年内达历史最高,新气候还将衍生“新环境”,给当地自然与社会带来巨大变化。

来自美国夏威夷大学（University of Hawai‘i）和日本琉球大学（University of the Ryukyus）的研究人员，利用包含有 7 种环境变量的 39 个气候模型，这些环境变量包括 1860—2005 年近地表的空气温度和降水，对接下来 100 年的气候情况建立模型，并开发出一个全球各个地点发生这种临界变化的时间表，以此来预测在不同地区哪一年的气候将会超过历史范围。

研究结果表明，如果温室气体排放量继续上升，到 2047 年，全球年平均气温将高于 1860—2005 年的历史最高值。前所未有的气候变化将首先影响热带地区和低收入国家：最早受气候变化影响的城市包括印度尼西亚的曼诺瓦里，当地气候将从 2020 年起彻底改变，牙买加首都金斯敦的气候将从 2023 年开始进入最迅猛的变化期。相反，莫斯科的气候状况直至 2063 年才会超出历史范围，美国城市安克雷奇则为 2071 年。

（裴惠娟 编译）

原文题目：The Projected Timing of Climate Departure from Recent Variability

来源：Nature, 2013, doi:10.1038/nature12540

Nature Climate Change 文章称斯德哥尔摩极端天气导致死亡率增加

2013 年 10 月 20 日，*Nature Climate Change* 杂志在线发表了题为《瑞典斯德哥尔摩气候变化下的极端温度导致的死亡率》（Attributing Mortality from Extreme Temperatures to Climate Change in Stockholm, Sweden）的文章，研究了斯德哥尔摩的极端温度与死亡率之间的关系。结果显示，在过去 30 年间，瑞典斯德哥尔摩的极端事件的发生更加频繁，因极热天气导致的死亡率明显增加，极冷天气导致的死亡率也略有增加。

不断变化的气候正在增加热浪发生的频率、强度、持续时间和空间范围，这些变化导致人们在极热天气中的死亡率增加。同时，人们猜测随着全球变暖，与极冷相关的死亡率可能会降低。为了研究这一问题，研究人员搜集了斯德哥尔摩 1980—2009 年的每日死亡率和 1900—2009 年的每日温度数据，并定义了极冷和极热事件，然后利用定义的临界值计算了 1900—1929 年和 1980—2009 年的极端事件数量。结果发现，1980—2009 年发生的极冷和极热天气比 1900—1929 年有所增加。1900—1929 年，发生了 220 个极冷事件和 220 个极热事件，1980—2009 年，发生了 251 个极冷事件和 381 个极热事件。此外，从 20 世纪到 21 世纪，斯德哥尔摩中心在冬季和夏季的温度均有所上升。在 1980—2009 年，极热导致的死亡率是未发生气候变化时的 2 倍。虽然冬季气温变暖，但极冷天气发生更加频繁，导致冬季期间的死亡率略有增加。目前还未发现 1980—2009 年期间的适应性证据。

（廖琴 编译）

原文题目：Attributing Mortality from Extreme Temperatures to Climate Change in Stockholm, Sweden

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2022.html>

中外学者联合研究中国 21 世纪极端气候的时空演化

2013 年 10 月 15 日,《地球物理研究期刊:大气》(*Journal of Geophysical Research: Atmospheres*) 杂志在线发表了题为《基于大气环流模式的中国 21 世纪极端气候的时空演化》(GCMs-Based Spatiotemporal Evolution of Climate Extremes During the 21st Century in China) 的文章,利用大气环流模式(GCMs)研究了中国整个 21 世纪的极端降水和气温的时空演化,并讨论了极端降水和温度的变化对中国的影响。结果显示,整个中国在 21 世纪可能会遇到更多的极端强降水和极端热浪,极端气候变化的空间格局大致相似。

基于 GCMs 的未来极端气候评价对科学管理水资源和农业活动非常重要。该研究分析了中国 529 个气象观测站 1960—2005 年逐日降水和气温数据,以及来自国际耦合模式比较计划第三阶段(CMIP3)和第五阶段(CMIP5)中共 42 个气候模式的数值,定义了 5 个极端降水和 5 个极端气温指标。使用 QQ-plot 和降尺度的功能转化法减小 GCMs 的输出规模,并利用泰勒图对 GCMs 模拟极端气候的效果进行评估后,利用 GCMs 预测了中国 21 世纪的极端降水和气温的时空演化。模拟结果显示:

(1) 使用观测数据对来自国际耦合模式比较计划第三阶段(CMIP3)和第五阶段(CMIP5)中的 GCMs 进行拟合,发现 CMIP5 模式的总体效果较好;(2) 随着整个中国降水频率和强度的增加,降水过程正在加剧,但中国西南部可能会遭受更严重的干旱,同时也会有更强的极端降水;(3) 21 世纪,气候变暖进程持续使晚上的气温升高,霜日天数减少和热浪事件频率升高;(4) 在代表性浓度路径(RCP85)情景下,极端降水和极端气温的变化幅度较大;(5) 对于极端降水和气温变化的演变,在多数情况下,尽管变化率有所不同,但空间格局保持大致相同;(6) 变化的幅度高度取决于辐射强迫。随着时间的推移,RCP85 情景下的变化幅度将越来越大。根据 RCP26 情景,尽管 2070—2099 年的辐射强迫低于 2040—2069 年,但在某些情况下,2070—2099 年的变化幅度并未减小。在连续的干旱天气中,辐射强迫的增加将引起相当大的区域差异,但平均而言,仅有轻微的变化。研究结果意味着在 21 世纪,整个中国将有更高的洪水风险,而中国南方的干旱将加剧,中国东海岸与热相关的损失也将增加。

(廖琴 编译)

原文题目: GCMs-Based Spatiotemporal Evolution of Climate Extremes During the 21st Century in China

来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jgrd.50851/pdf>

Nature Geoscience 文章称南极臭氧空洞是非洲南部气候变暖主因

2013 年 10 月 13 日, *Nature Geoscience* 杂志在线发表了题为《非洲南部夏季变暖与南极上空臭氧层损耗有关》(Link between Antarctic Ozone Depletion and Summer Warming over Southern Africa) 的文章,指出南极上空臭氧空洞的危害已波及南极洲及其周边海域,并且南极上空臭氧空洞可能是导致非洲南部近年来气候变暖的主要原因,这种变暖与温室气体排放量的关联相对较小。

研究人员分析了 1979—2010 年期间非洲南部的气候数据，分析结果表明，夏季，非洲南部的气温有明显上升趋势，并且夏初气温骤然升高。进一步的分析结果显示，非洲南部的气候变暖与温室气体排放之间并不存在显著关联，而与南极臭氧空洞的尺寸存在着显著的相关关系，臭氧空洞越大，气温上升的越迅速，并且升幅也越大。因此，南极上空臭氧空洞尺寸的变化是非洲南部气候变暖的主要诱因。这说明南极上空臭氧空洞的危害已不再局限于南极及其周边海域，目前已波及到了邻近地区的气候。

人类排放的氯氟烃等物质是导致南极上空出现臭氧层空洞的重要原因。在各国认识到这个问题并在 1987 年签订了保护臭氧层的蒙特利尔公约之后，南极上空的臭氧层空洞正逐渐缩小。有预测认为南极臭氧空洞可能在 2065 年前完全消失，届时，非洲南部也许会变得凉爽。

(董利莘 编译)

原文题目: Link between Antarctic Ozone Depletion and Summer Warming over Southern Africa

来源: <http://www.nature.com/news/ozone-loss-warmed-southern-africa-1.13938>

气候变化减缓与适应

热带湿地对于减缓气候变化具有很大潜力

2013 年 10 月 1 日, *Carbon Management* 杂志在线发表了题为《气候变化减缓战略应该包括热带湿地》(Climate Change Mitigation Strategies should Include Tropical Wetlands) 的文章, 指出热带湿地对于减缓气候变化具有很大潜力。

热带湿地生态系统, 特别是红树林和泥炭地, 是富含碳的生态系统, 应该作为减缓气候变化战略的一部分。就全球而言, 热带红树林和热带泥炭地分别储存了 20 Pg C 和 89 Pg C, 大部分分布在东南亚地区。但是这些生态系统的毁林率却高得惊人, 平均而言, 红树林和泥炭地的毁林率分别为 1% 和 0.6%。红树林和泥炭沼泽森林的土地覆被变化导致这些生态系统富含相对较少的碳, 提供较少的生态系统服务。

排放因子和活动数据是进行可信评估的最重要组成部分。红树林和泥炭地生态系统的排放因子和活动数据范围很大, 在很大程度上取决于特定的土地用途和湿地的独特特征。利用 IPCC 即将发布的湿地温室气体排放清单指南, 研究人员探讨了排放因子和活动数据在项目开发和编制国家温室气体排放清单过程中的影响。特定国家的排放因子可以减少不确定性, 并改善国家层面的排放预测, 从而提高项目的竞争力。此外, 通过湿地减缓战略有可能改善当地的生计。

(曾静静 编译)

原文题目: Climate Change Mitigation Strategies should Include Tropical Wetlands

来源: <http://www.future-science.com/doi/abs/10.4155/cmt.13.46>

Nature Geoscience 文章认为植物多样性可增强气候-植被系统稳定性

2013年10月7日, *Nature Geoscience* 杂志在线发表了题为《植物多样性对半干旱地区气候与植被之间相互作用的影响》(Simulated Climate-Vegetation Interaction in Semi-arid Regions Affected by Plant Diversity) 的文章。通过构建概念模型, 以乍得 Yoa 湖的沉积物样品为材料, 研究者分析了植物多样性对气候与植被系统的影响, 研究表明, 植物多样性能增强气候与植被相互作用的稳定性, 生物多样性的丧失将导致气候与植被系统的稳定性下降。这一结果为解释北非几千年气候与植被的剧烈变化提供了一种全新的视角。

4000—6000年前, 伴随着湿润期的结束, 乍得 YOA 湖见证了非洲的降水和植被覆盖逐渐发生的巨大变化。乍得 YOA 湖的沉积记录表明, 在此期间, 降水逐渐下降, 新生境的这一特点在很大程度上影响甚至决定着生物的多样性。植物多样性可直接反应在植被覆盖度上, 因此, 降水和植被覆盖之间也存在着相关性。植被覆盖度发生变化将导致气候与植被系统的稳定性下降, 甚至可能使气候与植被系统发生突变。但目前研究者还未从现有数据挖掘到植物多样性对气候与植被系统稳定性的潜在影响。

德国马普所 (Max Planck Institute, MPI) 生物地球化学研究所主任、德国气候变化卓越研究集群 (Cluster of Excellence CliSAP) 主席 Martin Claussen 教授及其研究小组通过构建概念模型 (代表植物多样性的水分需求), 以乍得 Yoa 湖的沉积物样品为材料, 模拟了半干旱地区热带生态系统的植物多样性对气候与植被系统稳定性的影响。模拟结果表明, 随着降水量的减少, 因为具备更强的干旱耐受能力的物种将会对变化的环境作出快速的适应性反应, 所以气候与植被系统看似稳定或暂时处于一种隐性的稳定状态, 但该系统中, 任何植物种的灭绝或入侵都可能导致该系统的突变。

(董利莘 编译)

原文题目: Simulated Climate-Vegetation Interaction in Semi-arid Regions Affected by Plant Diversity

来源: <http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo1962.html>

前沿研究动态

ES & T 文章呼吁关注基础设施发展的碳排放问题

2013年9月23日, *Environmental Science & Technology* (ES & T) 杂志发表题为《基础设施的碳排放》(Carbon Emissions of Infrastructure Development) 文章指出, 2008年全球基础设施存量的碳足迹为 122 Gt CO₂, 是全球人为 CO₂ 排放量的 4 倍, 在制定后京都气候变化协议时必须考虑基础设施发展的碳排放量问题。

制定协调人类发展和气候变化减缓的战略需要充分了解基础设施对人类福祉和温室气体排放量的贡献。尽管基础设施在使用过程中产生的直接排放量是众所周知的，但是，目前基础设施建设过程中的间接排放信息却是高度分散。挪威科技大学（Norwegian University of Science and Technology）能源与过程工程系的研究人员利用自上而下的计算方法估计了 2008 年全球现有基础设施存量的碳足迹为 122 (-20/+15) Gt CO₂。相比之下，2008 年全球人为 CO₂ 排放量（不包括农业、林业和土地利用变化）约为 30.9 Gt。

该研究将工业化国家基础设施存量的间接排放作为基准值，衡量了发展中国家未来基础设施的间接排放量。结果显示，工业化国家基础设施的人均碳足迹(53 (±6) t CO₂) 约是发展中国家 (10 (±1) t CO₂) 的 5 倍多。研究指出，如果使用现有技术，将西方国家基础设施存量的碳足迹作为基准值，则全球材料生产中的人为 CO₂ 排放量将高达 350 Gt CO₂，相当于 2050 年前碳预算的 35%~60%，这势必会危及全球温度升幅控制在 2°C 以内的目标的实现。一个有前景但操作性较差的减缓方案是建立新的定居点时使用更少的排放密集型材料，例如城市设计；然而，这种战略受制于基础设施物资储存自下而上数据的缺失。研究呼吁在制定后京都气候变化协议时必须考虑基础设施发展的碳排放量问题。

（曾静静 编译）

原文题目：Carbon Emissions of Infrastructure Development

来源：<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es402618m>

数据与图表

美国环境保护署发布全球非 CO₂ 温室气体减排潜力数据

2013 年 10 月 9 日，美国环境保护署（U.S Environmental Protection Agency, EPA）发布了题为《全球非 CO₂ 温室气体减缓：2010—2030》（*Global Mitigation of Non-CO₂ Greenhouse Gases: 2010-2030*）的报告，深入分析了全球非 CO₂ 温室气体的排放情况，阐明了非 CO₂ 温室气体的减排潜能。

前工业化时期以来，约 30% 的人为温室效应是由非 CO₂ GHG (Non-CO₂ Greenhouse Gases) 引起的。非 CO₂ GHG 包括 CH₄、N₂O 以及具有较高全球变暖潜能的氟化物气体。较之 CO₂ (每单位重量)，非 CO₂ GHG 捕获空气中热量的潜能更大，较之减少 CO₂ 排放量，减少非 CO₂ GHG 排放量更加迅速、且更具成本效益。因此，非 CO₂ GHG 减排将在气候变化减缓战略中发挥重要作用。该报告从气候经济学的视角出发，使用工程造价法，基于全球跨地区大数据、最新的建模方法以及专家对全球气候变化减缓技术的深入分析，继 2006 年 EPA 发布《全球非 CO₂ GHG 减排：1990—2030》报告之后，通过全面分析全球非 CO₂ GHG 的排放状况，利用全球边界减排成本曲线（MAC），按地区、部门和非 CO₂ GHG 的类型阐明了非 CO₂ GHG 的减排潜能。本报告中的全球边界减排成本曲线（MAC）数据可以从以下美国环保局的网站下载：<http://www.epa.gov/climatechange/EPAactivities/economics/nonco2mitigation.html>。

1 全球非 CO₂ GHG 的排放情况

1.1 全球非 CO₂ GHG 排放的总体概况

2010年，全球非CO₂ GHG排放总量约为11389 Mt CO₂e。预计到2030年全球非CO₂ GHG排放总量将增加33%，达15157 Mt CO₂e。废弃物管理¹、工业生产过程²、农业部门³和能源领域⁴是非CO₂ GHG人为排放的主要来源。2010年，农业是非CO₂ GHG排放的主要来源，占非CO₂ GHG排放总量的45%。能源部门排放的非CO₂ GHG占非CO₂ GHG排放总量的23%。废弃物管理和工业加工部门排放的非CO₂ GHG在非CO₂ GHG排放总量中的占比分别为11%和7%。到2030年，这种格局将发生改变，工业生产产生的非CO₂ GHG排放量预计将增加一倍多，因此废弃物管理也将产生更多的非CO₂ GHG。

1.2 不同类型的非 CO₂ GHG 的排放状况

100年内，等质量的CH₄和N₂O的全球变暖潜力值⁵分别为CO₂的21倍、310倍。氟化物气体主要有3种，HFCs（氢氟碳化物）、PFCs（全氟化碳）和SF₆（六氟化硫），他们捕获空气中热量的潜能非常大，是强效的GHG。CH₄和N₂O在大气中的寿命分别约为12年和120年，氟化物气体尤其是SF₆和PFCs在大气中的寿命极长，可长达几个世纪，这决定了在短期内，气候变化减缓必须将CH₄、N₂O和氟化物气体的减排考虑在内。2010年，CH₄在全球非CO₂ GHG排放总量中的占比最大，约为66%，N₂O和氟化物气体2种非CO₂ GHG在全球非CO₂ GHG排放总量中所占的比例分别为28%和6%。2010—2030年期间，全球非CO₂ GHG排放量将发生很大的变化，其中氟化物气体的排放量变化最显著，在2010—2030年期间，其排放量将增加3倍。CH₄和N₂O的增长较为温和，平均每10年增长约10%。因此，到2030年，氟化物气体在全球非CO₂ GHG排放总量中的占比将从2010年的4%增加至15%。

1.3 不同地区和国家的非 CO₂ GHG 的排放情况

基于MAC按部门分析了几个最大的非CO₂ GHG排放国家2010—2030年期间的非CO₂ GHG排放量。截至2010年，中国、美国、欧盟、巴西和俄罗斯是世界上5个最

¹ 废弃物管理包括固体废物管理、人类污水以及其他类型的废水处理等。

² 工业生产过程包括工业加工部门各种各样的活动，例如半导体制造、电力传输和分配等。

³ 农业部门非CO₂ GHG排放量包括土壤管理、粪便管理、水稻种植、肠道发酵和其他非工业源如生物质燃烧产生的非CO₂ GHG排放量。

⁴ 能源领域的非CO₂ GHG排放量是指煤炭、石油和天然气开采、传输和分配过程中产生的非CO₂ GHG排放量。

⁵ 全球变暖潜力值（Global Warming Potential, GWP）是一个相对值，是一定的时间尺度上一定质量的GHG所捕获得到的热量与同样质量的CO₂所捕获的热量之间的比值。表示某种GHG造成全球暖化的相对能力。

大的非CO₂ GHG排放国，其非CO₂ GHG排放量占非CO₂ GHG排放总量的46%。在未来20年，虽然这5大排放国的非CO₂ GHG排放量将发生改变，但到2030年其在全球非CO₂ GHG排放总量中的占比可能将保持不变。

2 全球非 CO₂ GHG 的减排潜能

2.1 全球非 CO₂ GHG 减排潜能的总体概况

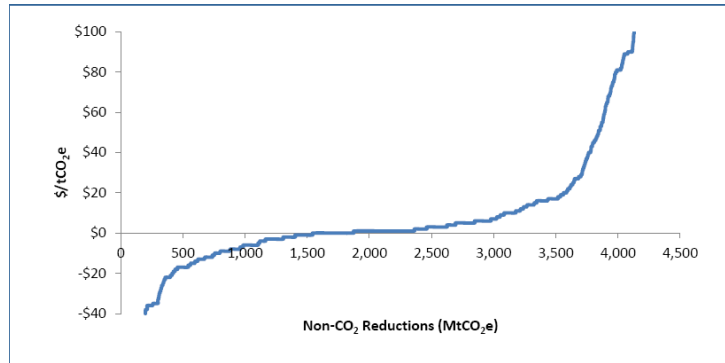


图 1 2030 年全球非 CO₂ GHG 的边界减排成本曲线（MAC）

非 CO₂ GHG 减排在气候策略中扮演着重要角色。由图 1 可见，全球范围内碳减排的成本效益（期权盈亏平衡价格，The Breakeven Price of The Option）为 0 时，全球非 CO₂ GHG 的减排潜能约为 1800 t CO₂e，该减排量为全球非 CO₂ GHG 排放总量的 12%。全球范围内碳减排的成本效益为 10 美元/t CO₂e 时，非 CO₂ GHG 的减排量约为 3000t CO₂e，在全球非 CO₂ GHG 排放总量中的占比为 20%，当碳减排的成本效益为 20 美元/t CO₂e 时，非 CO₂ GHG 的减排量在全球非 CO₂ GHG 排放总量中的占比将增加至 24%。之后，MAC 曲线变得陡峭，增加较小的减排量都将带来急速上升的利润。

2.2 全球不同排放部门的非 CO₂ GHG 的减排潜能

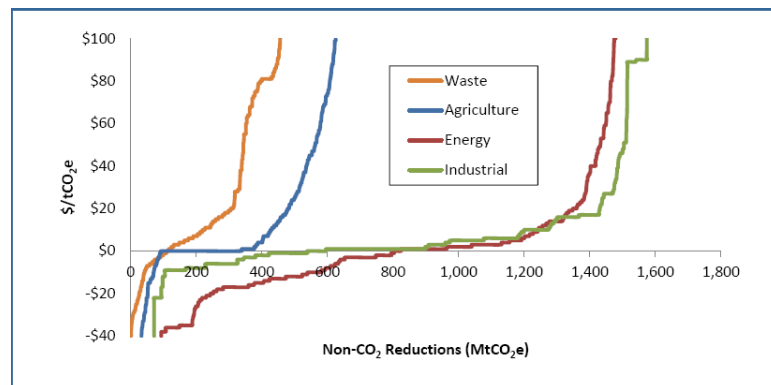


图 2 2030 年全球主要非 CO₂ GHG 排放部门的 MAC

由2可以看出，全球范围内能源和农业2个部门是非CO₂ GHG减排潜能最大的区域。当碳减排的成本效益为5美元/t CO₂e时，能源和工业2个部门的非CO₂ GHG的减

排潜能分别约为1190 Mt CO₂e和1080 Mt CO₂e。当碳减排的成本效益为30美元/t CO₂e时，工业、能源、农业及废弃物处理部门的非CO₂ GHG的减排潜能分别约为1475 Mt CO₂e、1400 Mt CO₂e、500 Mt CO₂e和332 Mt CO₂e。

2.3 全球不同类型非 CO₂ GHG 的减排潜能

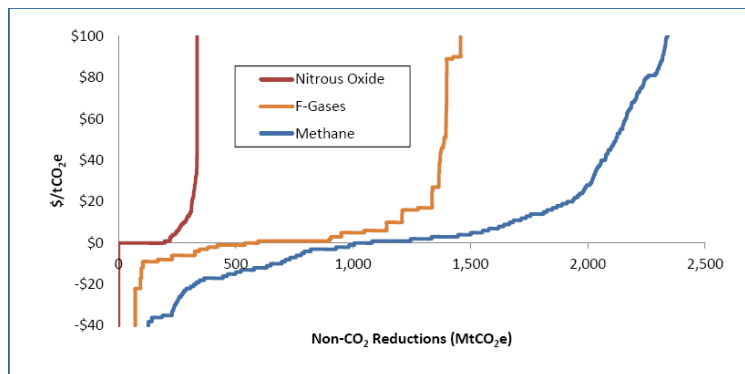


图3 2030年全球不同类型非CO₂GHG的MAC

如图3所示，在所有的非CO₂GHG中，CH₄减排潜能最大。当碳减排的成本效益为0时，CH₄的减排潜能显著大于N₂O、氟化物气体的减排潜能，大于1000MtCO₂e。当碳减排的成本效益增加至30美元/tCO₂e时，CH₄的减排潜能增加至2000MtCO₂e。

2.4 全球主要排放地区和非CO₂GHG的减排潜能

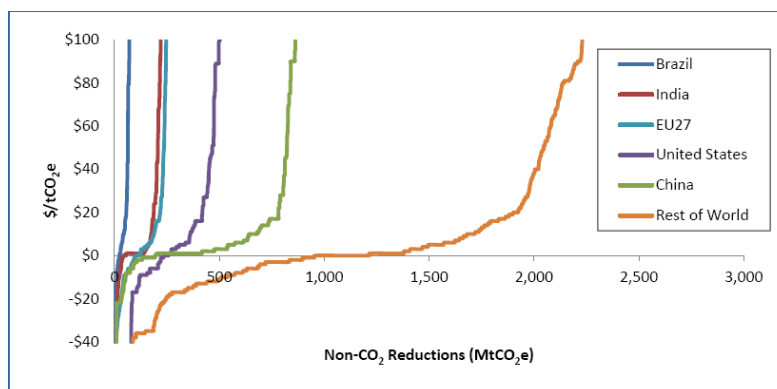


图4 2030年全球主要排放地区的非CO₂GHG的MAC

世界主要排放区域减排潜能很大。如图4所示，当碳减排的成本效益为0时，美国和中国2个国家的减排潜能分别为260 Mt CO₂e和200 Mt CO₂e。这些区域减排潜能最大的行业有石油和天然气开采业、制冷业、畜牧业以及煤炭行业。欧盟、印度和巴西3个国家同样是减排潜力股。当碳减排的成本效益为30美元/t CO₂e时，以上5个国家的非CO₂ GHG减排量将占全世界非CO₂ GHG减排总量的46%。

(董利莘 编译)

原文题目：Global Mitigation of Non-CO₂ Greenhouse Gases: 2010-2030

来源：http://epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/MAC_Report_2013.pdf

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》)是由中国科学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半月系列信息快报,由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持,于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,国家科学图书馆按照“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,按照中国科学院的主要科技创新领域,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》;由中国科学院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(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

联系人:曲建升 曾静静 王勤花 董利苹 裴惠娟 廖琴

电话:(0931) 8270035、8270063

电子邮件:jsq@lzbac.cn; zengjj@llasac.cn; wangqh@llasac.cn; donglp@llasac.cn; peihj@llasac.cn; liaojin@llasac.cn