

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年5月15日 第10期（总第100期）

气候变化科学专辑

- ◇ 美国全球变化研究计划 2012-2021 年战略规划
- ◇ 巴西目前的减排政策无法实现其减排目标
- ◇ IEA：清洁能源技术进展缓慢
- ◇ 中德意美四国的排放监测与减缓行动
- ◇ 研究揭示温室气体浓度对气温的重要性

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

科学计划与规划

美国全球变化研究计划 2012—2021 年战略规划..... 1

气候政策

巴西目前的减排政策无法实现其减排目标..... 4

气候变化减缓

IEA: 清洁能源技术进展缓慢..... 6

温室气体排放评估与减排

中德意美四国的排放监测与减排行动..... 8

前沿研究动态

研究揭示温室气体浓度对气温的重要性..... 11

科学计划与规划

编者按：2012年4月27日，美国政府发布了由国家科学技术委员会（NSTC）“环境、自然资源与可持续性委员会”的“全球变化研究分委员会”起草的美国全球变化研究计划（USGCRP）未来十年战略研究规划——《国家全球变化研究计划2012—2021：美国全球变化研究计划的战略规划》（*The National Global Change Research Plan 2012-2021: A Strategic Plan for the US Global Change Research Program*）。该战略计划将紧紧围绕推进科学、支持决策、开展持续评估、交流与教育这四大战略目标开展相关工作，强调国家与国际伙伴关系的重要性，并发挥USGCRP在服务社会需求的综合观测、建模、和信息服务等方面的优势。

美国全球变化研究计划 2012—2021 年战略规划

全球变化对社会产生许多重要的直接影响。世界人口的增长、工业化进程以及其他人类活动正在改变着地球行星的大气、海洋、陆地、冰盖、生态系统和物种分布。从事农业、能源、健康、海岸管理和其他部门的工作人员正在努力解决这些变化将如何影响当前和未来决策的难题。了解全球变化科学及其对社会的影响是至关重要的，以确保这些决策被全面了解。

认识到这一紧迫性，美国国会通过了《全球变化研究法案（1990）》，授权美国全球变化研究计划（USGCRP）协调13个资助全球变化科学研究的联邦机构的工作。这种协调优化整个联邦政府的努力，利用协同作用，促进了计划的成员机构、产业界、学术界、各州与地方政府之间，以及与外国政府之间的交流。

过去20年，USGCRP的相关研究促进了发现全球变化的潜在风险与机遇，并对全球变化知识的进步与应用做出了贡献。例如，目前的大气与海洋环流数学模型可以重现20世纪全球温度记录的主要特点，证实了气候预测精确地反映大气中温室气体浓度水平上升与行星地球变暖之间的联系。尽管获得了这一重要进展，但还需要更多的研究以便更好地了解地球系统的基本过程与变率，以及人类活动引起的全球变化的复杂原因与后果。与此同时，还需要增加可公开访问的永久保存的数据与信息，支持社会各阶层之间的伙伴关系，促进可持续未来的合理决策。

新的USGCRP十年战略计划满足这些需求，反映了美国国家科学院的报告、利益相关者听证会、公众意见，以及联邦政府机构之间的协作规划的相关建议与意见。通过深化基础的科学认识，提供支持国家应对全球变化的信息与工具，绘制了宏伟的蓝图，以推进USGCRP的立法授权。

USGCRP将通过四大战略目标协调联邦政府机构的研究工作：

- (1) **目标 1 推进科学**：推动对地球系统自然与人类综合组成部分的科学认识。
 - ◆ **目标 1.1 地球系统认识**：推动对地球系统物理、化学、生物和人类组成

部分的基本认识，及其相互作用，以提高对全球变化原因与后果的了解。

- ◆ **目标 1.2 适应与减缓科学：**推动对综合人类自然系统的脆弱性与恢复力的认识，加强科学知识在支持全球变化响应中的运用。
- ◆ **目标 1.3 综合观测：**提高多空间与时间尺度的观测地球系统的物理、化学、生物和人类组成部分的能力，以获得基本的科学认识和监测重要的变化与趋势。
- ◆ **目标 1.4 集成建模：**改进和发展包括地球系统的物理、化学、生物和人类组成部分的先进模型，包括相关反馈，以代表更全面并更实际地预测全球变化过程。
- ◆ **目标 1.5 信息管理与共享：**提高综合地球系统的收集、存储、访问、可视化、数据与信息共享能力，以及综合人类自然系统对全球变化的脆弱性及其响应的信息管理。

(2) **目标 2 支持决策：**为支持适应与减缓的及时决策提供科学依据。

- ◆ **目标 2.1 支持适应决策：**提高支持适应决策的科学可用性与部署。
- ◆ **目标 2.2 支持减缓决策：**提高支持减缓决策以及减缓—适应界面的的科学可用性与部署。
- ◆ **目标 2.3 加强全球变化信息：**开发工具与科学依据建立全球变化信息的集成系统，获取持续、相关、及时的数据以支持决策。

(3) **目标 3 开展持续评估：**建立持续的评估能力，提高国家理解、预测和应对气候变化影响与脆弱性的国家能力。

- ◆ **目标 3.1 科学集成：**将有关综合地球系统的新兴科学认识纳入评估之中，识别科学认识的关键空白与局限性。
- ◆ **目标 3.2 不断发展的能力：**加强不断发展的能力，以利用可访问的、透明的、一致的过程进行评估，包括跨地区与部门利益相关者的广泛参与。
- ◆ **目标 3.3 支持应对：**利用准确、权威、及时的信息支持全球变化应对，这些信息可以以多种格式便于公众访问。
- ◆ **目标 3.4 评估进展：**确保评估过程及产品的持续评价，并将成果纳入系统性改善的适应响应。

(4) **目标 4 交流与教育：**推动交流与教育，拓宽公众对全球变化的认识，发展未来的科学劳动力。

- ◆ **目标 4.1 加强交流与教育研究：**加强全球变化交流与教育研究的有效性，以提高实践。
- ◆ **目标 4.2 服务不同受众：**加强现有工具与资源的利用，并采用新的工具与资源，以进行有效宣传与教育，提供多方面的信息流。

- ◆ **目标 4.3 加强参与：** 建立有效、持续的参与机制，以确保一个负责、完全集成的计划。
- ◆ **目标 4.4 培养科学大军：** 培养一支能干的全面了解全球变化知识的科学研究力量。

USGCRP 认识到有效应对全球变化需要对综合地球系统有深入认识，并纳入物理、化学、生物与社会科学的信息。USGCRP 将加强其集成框架，通过使用先进计算、综合大型数据集、以及跨学科的建模能力，并将增加生物学、社会学、和经济学研究成果的利用，以协助理解政策与发展决策的影响。

为了向决策者提供全球变化的最佳信息，USGCRP 将加强科学界与决策者之间的联系，开发用户友好的信息工具，并提高其评估能力。这将促进气候变化科学与全球变化科学的关键集成与评价，重点是脆弱性评估与应对变化的进展评价，同时为决策者提供相关准确的科学信息。USGCRP 将继续协调正在进行的跨地区和部门的多尺度的全面评估行动。建立一个持续的包括公共与私营合作伙伴和利益相关者的协作网络，以加强联邦与广泛的兴趣社区的联系与一致性。

为了确保该计划充分有效地执行，USGCRP 必须有效地传播其研究成果，与不同受众进行有关全球变化的双向对话。在未来十年里，将交流与教育纳入该计划的核心研究活动，USGCRP 将作为可靠的、权威的全球变化科学信息的来源。该计划的教育行动将支持培养融合物理、化学、生物和社会科学的科学劳动力的重要目标，并协调集成的知识基础具有应对全球变化挑战所需的工程与规划能力。

该方案的教育努力将支持科学的劳动力能够弥合的物理，化学，生物，社会科学，工程和规划技能，以应对全球气候变化的挑战，综合知识为基础的协调发展的重要目标。

有效地应对气候变化还需要国际研究与合作。USGCRP 将继续与世界各地的同行进行合作，以协调数据的收集与传播，建立健全的模型与评估，理解连接大陆、海洋与大气的进程与趋势。世界各地的观测是至关重要的，以发展影响和借鉴美国投资所需的长期数据集。

该战略规划认识到全球变化研究所面临的诸多迫在眉睫的挑战。由于替代老化观测系统（例如地球观测系统卫星）在开发与发射方面的延迟，美国正面临着观测空白带来的风险，这将影响监测与认识自然和人类活动引起的变率。认识全球变化是一个固有的需要大量数据积累和长期的过程。USGCRP 意识到维持和加强一致性的数据收集与处理能力的必要性。

该战略规划规划了一个雄伟的研究计划，以协调联邦机构的工作产生科学见解，从而及时地为国家利益的相关决策提供支持。

（曾静静 编译）

原文题目：The National Global Change Research Plan 2012-2021

来源：<http://downloads.globalchange.gov/strategic-plan/2012/usgcrp-strategic-plan-2012.pdf>

气候政策

编者按：作为联合国可持续发展峰会里约峰会 20 年的东道主，巴西的气候变化政策引起国际关注。2012 年 4 月 29 日，《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*) 杂志发表题为《里约峰会 20 年与巴西的气候变化政策》(*Rio+20 and Brazil's Policy on Climate Change*) 的评论性文章，文章认为巴西目前的限制排放措施仍与其设定的减排目标不相称，指出巴西政府应该正视其气候变化政策存在的问题，采取有效行动使其向积极的方向演变。

巴西目前的减排政策无法实现其减排目标

巴西是全球第四大温室气体排放国。在 2009 年 12 月哥本哈根气候谈判会议前夕，巴西通过了《国家气候变化政策》(*National Policy on Climate Change Law*)，使该国拒绝接受减排目标的历史状况有了转机。该法案确定的减排目标是，截止到 2020 年，如果化石燃料仍被密集使用，预期减排 36.1%~38.9%。一年之后，基线才变得明朗：减排量为 3.2 Gt 二氧化碳当量。这样，在中等排放情况下，巴西的排放量将减少到 2 Gt 二氧化碳当量，这个数值与 2005 年其官方公布的年排放量相当。

该法案要求起草一个国家计划，讨论如何达到这一目标。原定于 2011 年 12 月发起的该计划被推迟到 2012 年 4 月份，已逼近里约峰会 20 年会议的开启时间。提议包括 11 个子提议，由各部门合作起草。目前为止，只公布了 5 个子提议：亚马逊和塞拉多的森林禁伐、钢铁工业、能源生产与分配和农业方面的减排。关于运输、建筑、纤维素和其他工业部门的提议仍需等待。

最新数据表明，截止到 2005 年，源自土地利用、土地利用变化和林业的温室气体排放占巴西总排量的 55%，主要由亚马逊的森林砍伐引起。迫于国内外压力，2007 年后，巴西政府采取了清晰、有效的措施应对这一问题：禁止在主要都市砍伐森林；非法砍伐区被禁运；加强了环境警察执法行动；要求农民遵从土地利用限度和环境法规。这些措施的出台，使得亚马逊区域的森林砍伐率在 2004—2011 年间降低了 77%。

除 LULUCF 外，巴西仍居全球第七大排放国之列。因此，分析非 LULUCF 减排措施很重要。

1 限制排放的措施

2010 年，巴西钢产量 3300 万吨、生铁产量 1000 万吨（绝大部分出口）。提议中关于钢铁部分的仅涉及生铁，巴西产生生铁的燃料是木炭而非煤炭，约一半木炭取自原始森林，每年排放 10.5 Mt 二氧化碳当量。提议中对钢铁产业的限排量是 2020 年达到年均 8~10 Mt 二氧化碳当量，措施有 2 个：①将巴西的种植林存量从 540 万公顷提高到 740 万公顷，减轻对自然林的压力，这需要在 10 年间投入 69 亿美元；②提供技术支持，减少从木材到木炭转化过程中的无效损耗。实际上，巴西取材自

然林生产木炭的商家都是规模很小的非正式经营者，大部分是非法的。为了降低无效损耗，木炭生产者需要提高技术，然而，提议中没有提及技术支持如何才能转化这种经营活动，也没有提到采取何种战略改善他们的生活状况，或为他们提供替代性的经营机会。最后，提议的减排寄托于不太可能的假设：生铁产能维持现状，在 2014 年后，仍为每年 130 万吨。

农业和畜牧业的排放量占 1/4。为降低这部分的排放量，确立了 6 大目标：恢复退化的草场 150 万公顷、增加复合农林业 400 万公顷、扩大直接种植面积 800 万公顷、引入生物固氮 550 万公顷、处理动物粪便 440 万立方、新植森林 300 万公顷。但没有提及所要达到的、评价效果所需要的基数。不清楚额外的种植林面积是否包含在钢铁工业子提议中提到的面积。

为达到这 6 大目标，也将采用以下措施：技术支持、通过广告提高建议的生产方法的知晓度、研发支持、2011—2020 年间约 1126 亿美元的经费支持。然而，提议中建议的实际所需资金量，自 2010 年 7 月至今的 18 个月内，只到位 2.4 亿美元。

至于能源部门，提出了很多含糊的建议：建立“筹划指导委员会”监督进展、建立一个消耗指数和能源性能基数数据库、政府采购规则的变化、财政激励建议等等，但没有具体的措施。也没有迹象表明怎样才能使困难降至最小。文件明确承认经济刺激的重要性，但没有任何建议。

2 国家气候变化基金

任何一个为国家气候变化基金出资的来源都不可靠。例如，应该得到“超过 60% 的资金用于环境部，资金由油田开采提供”。如果可以得到油田开采的资金支持，国家气候变化基金应该在 2011 年收到 6.7 亿美元，但是分配的量为 1.93 亿美元，补助金仅有 0.14 亿美元，没有任何承诺的贷款，恰如在 9 月份，金融主管当局对资金条例的解释，包括应对沙漠化的贷款年利率为 6.1%、提高木炭生产贷款的年利率则为 9%。2012 年，到位的资金总量仅为 2.22 亿美元，实际的支出不可预测，如 2011 年巴西的预算分配屡次更改。

3 推进措施

清晰、客观的政策文件可促进成果出现，这一点在减少亚马逊森林砍伐中可以看到。但在非 LULUCF 源的减排中没有提出类似的清晰文件，巴西提出的政策也集中于抵挡国际压力、提升政府公众形象，而非解决问题。进一步分析巴西的政策、国内外争论、以及其他倡议，确信巴西公众对化石燃料持续密集使用的费用在增加，强硬的环保政策带来的利益也在增加。

巴西当局应该认识到这一点，并修改提议，引入足够强大的经济激励和认可，改善目前的表现。从而使该国的环境变化政策可能向积极的方向演变，成为有效的措施，这可能成为里约峰会 20 年的一个积极结果。

(宁宝英 编译)

原文题目：Rio+20 and Brazil's Policy on Climate Change

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate1525.html>

气候变化减缓

编者按：2012年4月25日，国际能源署（IEA）在伦敦召开的第三届清洁能源部长级论坛上发布了《跟踪清洁能源进展》（*Tracking Clean Energy Progress*）报告。报告提供了对清洁能源和能效技术在发电、工业、建筑和交通等行业的发展与部署进展的跟踪研究。报告指出，虽然取得了一些进展，但是大部分清洁能源技术还没有在降低二氧化碳排放和提供更加安全的能源体系方面做出应有的贡献。报告同时指出，如果各国政府有及时和重要的政策行动，改善目前境况的可能性依然存在。

IEA：清洁能源技术进展缓慢

近期的环境、经济和能源安全趋势指出了当今世界能源面临主要的挑战：能源相关的二氧化碳排放达到了历史新高，全球能源经济状态不稳，能源需求持续上升。过去两年（2010—2011年）出现了墨西哥湾漏油事件、日本福岛核事故和阿拉伯之春等事件。这些趋势和事件强调有必要重新审视全球的能源系统。确保能源安全、重建国家和地区经济、应对气候变化和地方污染都需要加快向低碳经济迈进。

《能源技术展望 2012》（*Energy Technology Perspectives, EPT*）的 2°C 情景（2°C Scenario, 2DS）强调，如果能够采取及时和重大的政府政策行动，在全球发展和部署一系列的清洁能源技术，要实现这一转变在技术上是可行的。

分析发现，目前一些清洁能源技术目前正在走上正轨以实现 2DS 的目标。过去十年，陆上风电和太阳能光伏发电出现成本的下降和显著的年度增长率，分别达到了 27% 和 42%。这是积极的，但是维持这一进步具有挑战性。

到 2020 年，电动汽车的数量将达到 2000 万台，许多国家将继续扩大核能的使用，这都需要重大的公共和私人部门的努力才能实现。

然而，具有最大节能和二氧化碳减排潜力的技术进展缓慢：碳捕获与封存技术（carbon capture and storage, CCS）没有出现必要的投资速率而实现全面的示范工程，近一半的新建燃煤发电厂仍在使用低效率的技术，车辆燃油效率的改善缓慢，建筑和工业部门依然存在重大的未开发的节能潜力。

向低碳能源部门的转变是能负担起的，代表着巨大的商机，但是由于政策框架没有提供确定性和解决技术部署的关键障碍，投资者的信心依然不足。如果政府能够为低碳能源技术创造和维持必要的商业环境，私有部门的投资才能达到需要的水平。

表 1 进展总结

2020 年 CO ₂ 减排份额*	技术	状态	主要政策优先项
36%	HELL 煤电	高效的煤技术正在得到部署,但是 2010 年有近 50% 的新建发电厂仍使用低效技术。	需要 CO ₂ 排放、污染和煤高效政策,从而使所有的新建发电厂都使用最佳技术,降低煤需求量。
	核电	与福岛核泄漏事件前的预测相比,到 2025 年的核能发电预计将降低 15%。	透明的安全协议和计划:应对公众日益增加的反核呼声。
	可再生能源发电	在广泛的环境下,更加成熟的可再生能源正在接近竞争力。水电、陆上风电、生物能源和太阳能光伏发电正在广泛使用以实现 2DS 的目标。	需要持续的政策支持,从而降低在更多国家使用较高自然资源潜力来降低竞争力水平和部署的成本。
	可再生能源发电	欠成熟的可再生能源(先进的地热、聚光太阳能发电、海上风电)没有取得必要的进步。	需要大规模的研发和部署来发展具有较高潜力的欠成熟的技术。
	电力中的 CCS	没有大规模的综合项目,而要实现 2DS 目标到需要到 2020 年部署 38 个项目。	公布的 CCS 示范资金必须到位。能够提供投资确定性的 CO ₂ 减排政策和长期的政府框架对促进 CCS 技术的投资将是必要的。
23%	工业中的 CCS	4 个大规模的综合项目已经到位,而到 2020 年需要建立 82 个项目,其中 52 个需要在化学、水泥和钢铁部门建立。	
	工业	工业能源效率取得了改善,但是显著的潜力有待开发。	新的工厂必须使用最佳的现有技术;需要能源管理政策;向低碳燃料和材料的转变,这由与 CO ₂ 减排政策相关的激励计划驱动。
18%	建筑	巨大的潜力有待开发。少数国家在提高建筑能源性能上已有相关政策;在高效的终端利用技术部署上取得了一些进展。	在 OECD 国家,翻新政策能提高现有建筑外壳的效率;全球范围内,新建和现有的建筑需要全面的最低能源性能规范和标准。需要部署高效的设备和建筑技术。
23%	燃油经济性	轻型车辆的燃油经济性平均每年提高 1.7%,而要实现 2DS 的目标则要求每年提高 2.7%。	所有国家都要实行严格的燃油经济标准,并驱动消费者使用更加高效的汽车。
	电动汽车	到 2020 年全球需要 2000 万辆电动汽车上路,但是要实现这样的目标需要重大的行动。	需要研发和部署政策来降低电池成本,提高消费者对电动汽车的信心,激励制造商扩大生产和模式选择,发展充电用的基础设施。
	交通生物燃料	总的生物燃料生产需要翻番,先进的生物燃料需要在目前宣布的容量上扩大 4 倍,以实现 2020 年 2DS 的目标。	支持先进生物燃料工业发展的政策;解决与生物燃料生产与使用相关的可持续性问题的。

注: *没有累计到 100%, 其他转变代表了 1% 的 CO₂ 减排。表中的红色代表未上正轨;黄色代表已有改进,但是需要更大的努力;绿色代表已上正轨,但需要持续的支持和部署来维持进展。

(郭艳 编译)

原文题目: Tracking Clean Energy Progress

来源: http://www.iea.org/papers/2012/Tracking_Clean_Energy_Progress.pdf

温室气体排放评估与减排

中德意美四国的排放监测与减排行动

近日，国际气候政策中心（CPI）发布了《追踪排放与减缓行动：中德意美四国现行实践》（*Tracking Emissions and Mitigation Actions: Current Practice in China, Germany, Italy, and the United State*）。该报告系统阐述了温室气体四个排放大户中国、德国、意大利、美国四国在国内温室气体核算、报告、核查（MRV）体系及其具体减排政策。以促进各国完善 MRV 相关技术，实行温室气体减排政策，履行国际减排承诺，促进国际间通用标准的建立，推动低碳发展的进程。以下就中德意美四国 MRV 体系的关键部分做一简要介绍：

（1）四国排放共同点：

能源数据的采集和能源相关排放量的估计在 MRV 体系中已被广泛接受。各国都制定了与能源问题的长期战略利益以及历史能源需求的鲁棒性估计相关的政策。在四国中，能源温室气体占温室气体总量的绝大部分，各国都具备了能源监测的基础设施，以便于能源统计和温室气体排放的估算。

在这四国中温室气体排放核算的方式相当一致，都与国际公认的方法一致。

（2）四国减排行动共同点：

在减排行动中，无论是国家还是个别政策，预期减排的研究比实际减排成就的研究要多。减排行动的成本效益都未经过系统性评估。不同机构、部门以及减排方式的评估方法现出多样性，没有一个国家应用标准方法对减排行动的成果进行全方位评估。

排放和减排成果的核算、报告、核查（MRV）的变化性很大。减排的国际承诺是当前国内 MVR 体系设计和存在的重要动力，签订国际减排承诺的德国、意大利等国家在减排行动成果的 MRV 体系上做出的努力更为明显。

中德意美四国国内 MRV 体系的主要特点详见表 1 和表 2，其更为详尽的 MRV 体系请参考报告全文。另外，CPI 将于 2012 年早些时候进一步推出这些 MRV 体系如何满足这些国家的国内和国际需求以及对未来国际标准设计影响的最终报告。

表 1 四国温室气体排放的国内 MRV 体系比较

	中国	德国	意大利	美国
体系	国家信息通报和清单	温室气体排放清单	温室气体排放清单	1、温室气体排放清单 2、温室气体汇报条例 (GHGRR)
核算	1、第一版清单即《气候变化初始国家信息通报》，报告了 CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O 三种气体；参照了国际认可的指南估算；应用从国别到常规的方法。 2、第二版清单《中国气候变化第二次国家信息通报》将报告 6 种主要温室气体。	已完成了 8 个综合的国家温室气体清单，是德联邦环境署 (UBA) 建立实质性制度保障和储备相关知识的反映。 清单含 6 种主要温室气体，应用了国际认可的指南。	清单含有 6 种主要温室气体，应用了国际认可指南；由意大利国家环境保护研究所 (ISPRA) 和国家统计局负责。并在欧盟碳交易系统以及 ISPRA 和众多政府及科研机构、行业协会、行业等合作下完成并计划改进，如将实行国家碳汇注册。 几乎所有的碳排放核算中都应用了国家统计局和国家特定的排放因子。	1、已完成 16 份清单，含 6 种主要温室气体，参照了国际认可指南，并应用了更为详尽的方法。 2、含 6 种主要温室气体，应用了 EPA 指定的方法拥有完善的清单体系制度。正在进行一项覆盖全国 90% 排放量的温室气体真实排放报告。
报告频率	1、2004 年完成 1994 年清单 2、2012 年即将完成 2005 年清单	每年度	每年度	每年度公布清单和 GHGRR
报告数据实用性	英文版与中文版同时在线公布，但中文版内容更丰富	清单：数据以英文和德文在线公布 分设施、分技术和分部门的数据是不公开的，但可通过《联合国气候变化框架公约》审查处获得	清单：数据公布在 UNFCCC 和 ISPRA 网站上	1、数据公布在代理网站上。 2、GHGRR：数据公开且在线获取
核查关键点	不确定分析	碳排放交易数据核查 能源数据；部分进行质量保证/质量控制自动分析；UNFCCC 审核	质量保证/质量控制； 不确定分析；利用碳排放交易数据核查能源数据；UNFCCC 审核	外部专家审核；质量保证/质量控制；反复核实数据集；UNFCCC 审核

表 2 四国温室气体减排行动的国内 MRV 体系比较

	中国	德国	意大利	美国
体系	节能减排(能源方向)的统计指标、监测、考核 (SEM) 体系。中国最重要的减排行动是为实现其国家能源强度目标而建立的相关政策和措施。	1、国家信息通报进展 2、欧盟监测机制 3、能源气候集成计划 (IEKP) 4、政策水平体系	1、国家信息通报进展 2、欧盟监测机制 3、政策水平体系	1、国家信息通报进展 2、政策水平体系 3、联邦监督体制 4、温室气体报告计划有助于阐述效果
核算	能源生产: 综合调查 能源流通: 各个体系收集各类数据。 能量损耗: 行业数据收集。 数据来源和减排成果评估方法上的细节信息相对较少。	数据采集和监控无相关综合法律法规进行全面性统一指导。 各式各样的数据采集惯例成为政策。 数据来源于不同责任部分和机构并由环境部和经济技术部联合协调汇总。	无减排行动成效核算综合指南, 但单独个别的政策定义了核算方式。 有可能的话, 机构会提供减排估算。 跨机构的温室气体排放技术委员会每年都对应气候变化的相关措施的执行情况进行评估。但其评估结果不公开发布。	无统一的减排行动定义和成效核算指南。 新的温室气体报告方案可能在总量和部门水平上给予提示。减排政策的由各自的执行机构按照各自政策的MPV规则进行独立跟踪。机构会提供减排估算。
报告	三个年度 (2008—2010) 的《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书。 年度综合报告、定期综合报告、年度基础报告和定期基础报告。 年度报告统计范围广、分类多; 综合报告由统计局在省级层面上统计。	国家信息通报中的当前相关政措施, 政策工具类型、减排预测。两年一度的气候计划措施总报告。	每 4-5 年的国家信息通报和每两年的欧盟监测机制都将提供包括政策描述、工具类型、减排预测等减排行动信息。 各自的政策工具也会提供附加报告。	国家信息通报中含有直接或间接的减排行动政策和减排效果。 每 4-5 年美国政府管理预算局、环保署以及其他机构的报告会显示不同领域相关开支和政策, 并予以公开。
核查	单位 GDP 能耗监测系统为数据核查提供指导。统计单位上级部门核查下降部门的统计情况。国家统计局和省能源管理审核 1000 强企业提交的数据; 其他的重点用能企业由地方政府监测。	第一份气候现状报告无第三方核查。但有效减排行动尤其是经费支持的减排行动有第三方核查, 如在进料关税上, 加强可再生能源的制度和技术评估。	通常由政府相关机构核查。 只有在欧盟排放交易体系中或其他特殊情况下有第三方核查。	大部分的减排行动为自愿方案, 其依赖于自我报告的数据和非认证的认证要求。 监督机构在国会要求下评估对气候政策和相关单位进行监督。

(郑文江 编译)

原文题目: Tracking Emissions and Mitigation Actions: Current Practice in China, Germany, Italy, and the United States

来源: <http://climatepolicyinitiative.org/>

研究揭示温室气体浓度对气温的重要性

根据 IPCC 的预测，大气中的二氧化碳浓度增加一倍，就可能会导致全球气温上升 2~4.5°C。新的研究成果也没有改变这一情景。

气候敏感度是评估未来气候变化的关键值。通常情况下，当大气中的二氧化碳浓度增加一倍后，达到新的平衡时，气候敏感度就会由全球气温上升而体现出来。这是如何计算的？在相当高精度的情况下计算，二氧化碳浓度变化的直接影响反应在大气的其他特性及地球表面仍保持原状。然而，温度变化还会导致其他变化，这些可以加强或削弱直接变化。这就是所谓的反馈效应。反馈效应的幅度造成了气候敏感度产生很大的不确定性。

更普遍的是，气候敏感度表示气候的施压如何影响温度变化，也就是全球能量平衡的动荡不安。气候敏感度的时间长短取决于全球能量达到新平衡所需的时间。用 100 年的视角来看，南极和格陵兰岛的冰川融化造成的反馈效应对全球温度的影响微不足道。但这种变化如果进行更长一段时间的研究，那么该缓慢的进程就会产生重大意义。

1 长期变化

短期的气候敏感度可以用长期的数据来测定。例如，一些研究采用的全球气温与温室气体浓度的数据来自约 2 万年前的最后一个冰河时代和前工业时代。严格地说，此类研究不需要气候模型。许多研究使用过的冰河时代的温度数据已在不同的地点测量过。此外，已计算出气候对南极和格陵兰冰盖程度变化的影响。一些研究也估测过气候变化对粉尘浓度和植被变化的影响。温室气体浓度变化的测量也源于一些观察值。在这些数据的基础上，气候对温室气体和气候敏感度的影响就可以计算出来。

三篇最近发表的研究报告就使用了最后一个冰河时代和前工业时代的数据。美国俄勒冈州大学的 Andreas Schmittner 等估计最后一个冰河时代的气温比前工业时代低 3.6°C，而 Peter Köhler 等得到一个更大的差异——5.8°C。他们也计算出了在气候压力情况下气候敏感度会产生相当大的差异。但由于气候敏感度取决于这些值之间的比例，他们得到非常相似的气候敏感度值——2.3 和 2.4°C。James E. Hansen 和 Makiko Sato 的研究估计，最后一个冰河时代在最大冰冻程度的时候，其温度约比前工业时代低 5°C，他们得到了 3°C 的气候敏感度值。

Schmittner 等也使用可以调整参数的气候模型，这样得到的气候敏感性就会有所变化。然后，他们在地球上不同地点比较测量的和计算的温度变化，及一系列的气候敏感度值。Schmittner 等基于海洋和陆地地区的温度变化得到了不同的气候敏感度，分别为 2.2°C 和 3.4°C。其中的一个作者 Nathan Urban 认为，这种差异是这次研究中的最大警告之一。Schmittner 等估计有气候敏感度中 66% 的概率处于 1.7~2.6°C

之间，其上限大大低于 IPCC 的估计值。

2 最近几年的数据

Markus Huber 和 Reto Knutti 采用的是工业时代的数据，特别是 1950 年后的温室气体、气溶胶、入射的太阳辐射和能量收支的数据。他们主要想发现 1950 年后导致温度升高的各种原因。然而，他们也估测了气候敏感度处于 1.7~6.5°C 之间，最可能的值是 3.6°C。

Nathan P. Gillett 等基于 1851—2010 年的数据计算了“瞬变气候响应”（transient climate response）。这是指二氧化碳浓度在每年以 1% 速率增加到一倍时气温的升高水平。由于没有达到能量平衡，瞬变气候响应略低于气候敏感度；他们发现其处于 1.3~1.8°C 之间。虽然偏低，但其处在 IPCC 的估计值之间。如果他们仅使用 1901—2000 年的数据，那么该值就显著偏高。

3 长期的气候敏感性

Mark Pagani 等发布的 33 亿和 42 亿年前温度和二氧化碳浓度变化的结果是长期气候敏感性的例子。他们的结论是，如果二氧化碳的变化和相关的反馈效应在这段时间尺度上是最重要的气候因素，另外估计的全球气温是正确值，那么这些时期的长期气候敏感度非常高，大约有 7~9°C，甚至 10°C。

4 意义

Schmittner 等写到如果他们的结果是正确的，就意味以前的想法不太正确，即极端气候变化将会很快发生。他们得到的较高的气候敏感度值与 IPCC 提供的较高的值关系密切。RealClimate 网站的一个评论断言他们给定的时间间隔可能是太小了，因为不是所有的导致不确定的因素都应包括在其中。评论还估计 3°C 的气候敏感度，以当前每年增加的温室气体排放量大约需要 24 年的时间，之前增加的排放量还有超过 50% 的偶然情况，那么工业化前全球气温的上升就超过 2°C。如果气候灵敏度为 2.3°C 大约需要 11 年的时间，那么也就没有评价气候的意义了。

参考文献：

- [1] N. P. Gillett et al., 2012, Improved Constraints on 21st-century Warming Derived Using 160 Years of Temperature Observations, *Geophysical Research Letters*, 39, doi:10.1029/2011GL050226.
- [2] J. E. Hansen and M. Sato, 2011. Paleoclimate Implications for Human-Made Climate Change.
- [3] M. Huber and R. Knutti, 2012. Anthropogenic and Natural Warming Inferred from Changes in Earth's Energy Balance. *Nature Geoscience*, 5, 31 – 36.
- [4] P. Köhler et al., 2010. What Caused Earth's Temperature Variations during the Last 800,000 Years? Data-based Evidence on Radiative Forcing and Constraints on Climate Sensitivity. *Quaternary Science Reviews* 29, 129–145.
- [5] M. Pagani et al., 2010, High Earth-system Climate Sensitivity Determined from Pliocene Carbon Dioxide Concentrations. *Nature Geoscience*, 3, 27 – 30.
- [6] Real Climate, 2011, Ice Age Constraints on Climate Sensitivity.
- [7] A. Schmittner et al., 2011. Climate Sensitivity Estimated from Temperature Reconstructions of the Last Glacial Maximum, *Science* 344, 1385 – 1388.

（赵红整理）

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 董利苹

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