

科学研究动态监测快报

2016 年 6 月 1 日 第 11 期 (总第 197 期)

气候变化科学专辑

- ◇ WRI 提出推进《巴黎协定》的关键要素
- ◇ 澳环境部：澳大利亚可实现 2030 年减排目标
- ◇ UNEP：2050 年发展中国家气候适应成本或达 5000 亿美元
- ◇ WB：巴黎会议后全球碳定价发展势头渐增
- ◇ 美国地方性气候适应计划缺乏详细的优先行动领域
- ◇ 澳大利亚大堡礁面临史无前例的白化危机
- ◇ 最贫穷国家将遭受更早更频繁的极端高温天气
- ◇ 21 世纪末中东北非地区夏季气温将达 50°C
- ◇ 城市的形状影响天气形势与污染分布
- ◇ 始新世全球气候变化受大气 CO₂ 浓度变化的控制
- ◇ 古气候记录数据显示季风系统具有显著的区域特点
- ◇ NOAA：1990—2015 年全球温室气体指数增长 37%
- ◇ 南海夏季风监测与爆发预测

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

- WRI 提出推进《巴黎协定》的关键要素 1
澳环境部：澳大利亚可实现 2030 年减排目标 3

气候变化减缓与适应

- UNEP：2050 年发展中国家气候适应成本或达 5000 亿美元 4
WB：巴黎会议后全球碳定价发展势头渐增 4
美国地方性气候适应计划缺乏详细的优先行动领域 6

气候变化事实与影响

- 澳大利亚大堡礁面临史无前例的白化危机 6
最贫穷国家将遭受更早更频繁的极端高温天气 7
21 世纪末中东北非地区夏季气温将达 50°C 8

前沿研究动态

- 城市的形状影响天气形势与污染分布 9
始新世全球气候变化受大气 CO₂ 浓度变化的控制 9
古气候记录数据显示季风系统具有显著的区域特点 10

数据与图表

- NOAA：1990—2015 年全球温室气体指数增长 37% 11

短期气候预测

- 南海夏季风监测与爆发预测 12

WRI 提出推进《巴黎协定》的关键要素

2016年5月19日，世界资源研究所（WRI）发布题为《从巴黎跟进：推进〈巴黎协定〉的关键要素》（*Staying on Track from Paris: Advancing the Key Elements of the Paris Agreement*）报告，为实施《巴黎协定》描绘了关键的里程碑事件，并提出了10条具体实施建议。

（1）减缓：各缔约方需要确定未来国家贡献预案（NDCs）的特征，以指导它们的准备，促进它们的评估，有助于监测进展，以期实现国家目标和共同的长期目标。各缔约方也有机会为NDCs建立共同的时间表，包括结束日期。为了有助于确保实施的有效监督，各缔约方还需要构建适用于所有排放量核算和减排核算的方法。为了促进NDCs的实施和支持《巴黎协定》长期目标的实现，各缔约方可能会进一步合作，并分享制定长期减排战略的最佳实践。

（2）适应：所有国家都将进行适应规划并向《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）交流各自的适应行动，以支撑全球盘点。通过有效协调授权起草这些准则的各机构之间的行动，确保方法论的发展、报告要求和识别适应行动的模式保持一致。在适应委员会（Adaptation Committee）的指导下，各缔约方需要对有效适应改进循环提供格外的清晰说明，包括UNFCCC利用国家适应通讯来评估适应需求和确定促进恢复力所需的支持。

（3）损失与损害：通过促使华沙损失与损害国际机制（Warsaw International Mechanism on Loss and Damage）永久性，各缔约方应创建一个空间，以增进对损失与损害的构成以及适当应对本质的认识。各缔约方必须更进一步地定义这一概念，并确定如何更好地支持那些受到气候变化影响的国家。特别需要关注的是解决诸如保险和风险转移方案等方法，以及避免、减少和解决气候相关的流离失所的集成方法。加强UNFCCC内外机构之间的合作将是推动这一议程的关键。

（4）资金：《巴黎协定》确定的资金目标传达了一个清晰的信息，将资金流动从有助于气候变化的行动转移到零排放和气候适应能力发展。尽管发达国家必须持续率先提供资金支持，但是现在也鼓励发展中国家在自愿的基础上提供资金支持。然而，各缔约方将需要就如何跟踪资金的使用情况、扩大资金规模并向捐助者和受助者报告等提供更多的细节。这将包括每年动员1000亿美元目标的具体细节，确保适应资金份额的增加，并根据未来的需求，重新明确评估资金目标。

（5）技术发展与转移：在《巴黎协定》中，各缔约方一致同意现有的技术机制将继续适用于《巴黎协定》，并建立了一个新的框架，为机制的活动提供指导。各缔约方必须解决这一新框架的本质问题，并明确该机制的扩展工作以及将如何获得支

持的具体细节。特别是各缔约方应该澄清资金机制和技术机制将如何一起合作，以支持发展中国家技术开发与转让，并在现有努力的基础上识别两种机制之间的联系。

(6) 能力建设：在《巴黎协定》中，各缔约方承诺加强能力建设活动，成立了巴黎能力建设委员会（Paris Committee on Capacity Building, PCCB），以解决发展中国家目前和未来的能力差距与需求。各缔约方首先需要就 PCCB 的操作方式和采用的授权调查范围达成一致，并为其活动提供一个清晰的路线图，以支撑 2019 年国际制度安排的审查。在 UNFCCC 第 22 次缔约方会议（COP22）上，各缔约方将有机会审查和强化 UNFCCC 在气候变化教育、培训、公众认知方面的工作计划。这一审查过程应该用于强化当地的能力建设。这需要有具体的承诺，以增加对发展中国家能力建设的支持，帮助他们构建合适的国内行动条件。

(7) 行动与支持的透明度：透明度和问责制是 UNFCCC 的支柱，有关稳健性、频率、深度和范围等方面的内容在《巴黎协定》中已经明显增强。之前发达国家和发展中国家之间的分歧将转变为透明度和问责制度，将由适用于所有国家的会计方法、报告指南和验证过程加以引导。然而，《巴黎协定》也为需要审视其能力的发展中国家提供了“内在的灵活性”，各缔约方将需要就如何定义这种灵活性达成一致。特别需要在改善追踪、监测和评估适应努力和提供/接受支持方面加强行动。确保足够的支持——特别是发展中国家的能力建设——还将是成功实施这些要求的重要条件。鉴于这一问题的复杂性，需要在 COP22 上达成清晰的工作计划，以便到 2018 年采取必要的指导方针与模式。

(8) 全球盘点：为了增强各缔约方气候行动与支持的决心，《巴黎协定》和相应的 COP 决议为各国建立了一个集体机制，以反映当前的实施状态和支撑未来的行动。该机制将在 2018 年以促进性的对话开始，然后从 2023 年起每 5 年持续开展全球盘点。有关盘点流程的操作细节仍有待商榷，包括如何利用投入和产出进一步推动行动雄心。各缔约方应确保这些机制为暂停和实施盘点、识别缺陷、反映最新的科学、利用新技术和最佳实践提供了机遇，并最终促进更多的合作。现有的 UNFCCC 内外审查流程的经验将有助于设计更有效的模式。

(9) 履约：《巴黎协定》建立了一种新机制，组成一个专家委员会，以推动实施和促进履约。尽管如此，在委员会运行之前，仍有许多工作尚待确定。特别是各缔约方将需要进一步澄清该委员会应该解决问题的范围，将采取促进措施的类型，以及与透明度框架和全球盘点机制的潜在联系，同时确保该委员会有权力和能力，以支持各国在履行《巴黎协定》义务时获得帮助。

(10) 合作方式：《巴黎协定》意识到一些缔约方将就实施他们的气候行动开展合作，通过市场和非市场计划，以及通过其他合作安排。各缔约方同意在这些方法上促进可持续发展和环境的完整性，将需要阐明将如何管理和评估这种合作。将需

要开发会计准则，监控各缔约方之间的减排量转移，从而避免重复计算，这一机制有助于减缓和可持续发展，非市场方法的框架也将需要详细阐述。

(曾静静 编译)

原文题目: Staying on Track from Paris: Advancing the Key Elements of the Paris Agreement

来源: <http://www.wri.org/news/2016/05/release-new-wri-paper-shows-how-deliver-paris-agreement>

澳环境部：澳大利亚可实现 2030 年减排目标

2016 年 5 月 5 日，澳大利亚环境部 (Department of the Environment) 发布其委托 Energetics 咨询公司完成的题为《澳大利亚减排机遇的模拟和分析》(Modelling and Analysis of Australia's Abatement Opportunities) 的报告，通过模拟研究澳大利亚的减排潜力，指出澳大利亚可实现其 2030 年的减排目标。2015 年巴黎气候变化大会上，澳大利亚提交的国家自主贡献预案 (INDC) 承诺，相较于 2005 年的水平，至 2030 年国内温室气体排放削减 26%~28%。报告通过模拟研究发现，目前存在低成本的减排机遇来实现这一减排目标。报告的主要内容如下：

(1) **澳大利亚的减排潜力。**通过有效动员大型排放单位全部参与，并立即开展相关项目，澳大利亚可以在目前的政策框架下实现 2030 年的减排目标。研究结果表明，至 2030 年，澳大利亚可以在 2020 年的水平上减排 1.54 亿吨 CO₂e，2021—2030 年累计减排量可达到 9.6 亿吨 CO₂e。其中，能源效率和土地利用变化对减排量的贡献最大，分别占 2021—2030 年累计减排量的 44% 和 38%，其次分别为可再生能源 (5%)、工业过程管理 (5%) 及其他行业 (8%)。

(2) **澳大利亚至 2030 年的排放轨迹。**1993—2015 年，澳大利亚排放强度每年下降 2.3%，表明该国的排放正在与经济增长脱钩。报告假设一直持续这样的排放强度下降趋势，并假设至 2020 年排放量在 2000 年的水平上削减 5%，模拟研究结果表明，至 2030 年，排放量将比 2005 年减少 5.68 亿吨 CO₂e，相当于 28% 的减排水平。

(3) **利用澳大利亚的政策和规划来实现 2030 年减排目标。**在可利用的减排政策及措施中，通过减排基金及保障机制 (Emissions Reduction Fund and Safeguard Mechanism) 实现的技术进步发挥的减排作用最大，其次为国家能源效率计划 (NEPP)，还有其他关于臭氧和氢氟烃等的措施，非政府组织的影响等。

(4) **澳大利亚的减排成本曲线。**由于澳大利亚进口运输燃料的成本较高，因此在使用进口的运输燃料时提高燃料的利用效率，其减排净收益会较高。但对于澳大利亚社会来说，电力节约的减排净收益较低。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Modelling and Analysis of Australia's Abatement Opportunities

来源: <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/b8540c8a-8a31-4aba-a8b5-63cc46466e33/files/modelling-and-analysis-australias-2030-abatement-opportunities.pdf>

气候变化减缓与适应

UNEP：2050 年发展中国家气候适应成本或达 5000 亿美元

2016 年 5 月 10 日，联合国环境规划署（UNEP）发布题为《2016 年度适应资金差距报告》（*The Adaptation Finance Gap Report 2016*）的报告，从资金、科技和知识 3 方面评估了发展中国家适应气候变化的资金成本和实际可支付这些费用的金额之间的差额差距（即所谓的“适应性资金缺口”）。评估结果显示，到 2050 年，发展中国家气候变化适应成本将增加至 2800~5000 亿美元，是之前估算成本的 4~5 倍。

为了促进全球气候变化适应，《巴黎协定》做出如下规定：①制定全球气候变化适应目标；②发达国家缔约方承诺增加对发展中国家缔约方的资金支持；③各缔约方定期提交和更新气候变化适应计划和战略。但目前还没有单一的评估适应成本的方法。来自 15 个机构的学者协力撰写，31 位专家共同审核的《适应性资金缺口报告》立足于世界银行的研究成果，对各个国家和地区适应成本的参考范围展开了重新评估。评估结果显示，预计到 2030 年，气候变化适应成本约为 1400~3000 亿美元，比之前的估计的成本增加了 2~3 倍；预计到 2050 年，气候变化适应成本将达到 2800~5000 亿美元，增加 4~5 倍。

报告称，气候融资在过去 5 年稳步上升，2014 年气候变化适应的双边和多边融资为 250 亿美元，其中，高达 225 亿美元将用于发展中国家适应气候变化的双边和多边资金。报告同时指出，尽管实际投入有所增加，到 2050 年，如若没有新的或额外可用资本的注入，将有巨大的资金缺口。截至 2015 年底，被批准的气候变化适应资金已超过了 350 亿美元。撒哈拉以南非洲和南亚的最贫穷国家是气候变化适应基金的主要资助对象。小岛屿发展中国家是适应资金的主要资助对象之一。

报告认为，当前发展中国家正面临着巨大的适应资金缺口，填补这一缺口对于世界应对未来的适应性需求至关重要，对发展中国家尤为重要。因此，报告建议国际社会通过创新气候变化融资机制，寻求气候变化适应资金和缓解资金之间的平衡，抑制气候变化适应资金差距在未来几十年进一步扩大，以满足发展中国家气候变化适应资金的长期需求。

（董利苹 编译）

原文题目：The Adaptation Finance Gap Report 2016

来源：<http://drustage.unep.org/adaptationgapreport/sites/unep.org.adaptationgapreport/files/documents/agr2016.pdf>

WB：巴黎会议后全球碳定价发展势头渐增

2016 年 5 月 25 日，世界银行（World Bank, WB）和 Ecofys 咨询公司联合发布题为《2016 年碳定价观察》（*Carbon Pricing Watch 2016*）的报告指出，政府对碳排

放实行定价的早期努力显示减排作为收入来源的作用日益增大。2015 年各国政府从碳定价机制中筹得资金约 260 亿美元，比 2014 年增加 60%。

90 多个国家在向联合国气候变化框架公约（UNFCCC）提交的国家自主贡献预案（INDCs）中提到碳排放交易体系（ETS）、碳税和其他碳定价机制。在第 21 届联合国气候变化大会（COP 21）之前，国家元首、城市和州领导人，以及顶级企业代表联合起来敦促各国和企业实行碳定价。此外，碳定价领导联盟（Carbon Pricing Leadership Coalition, CPLC）的建立，将政府、企业、非政府组织联合起来，以采取行动加速全球推进碳定价机制。COP 21 期间，七国集团（G7）碳市场平台的建立和新西兰为首宣布的碳市场也承认碳定价对减少温室气体排放的重要性。全球航空业也可能将在 2021 年实施国际碳抵消机制。这些举措均强调了国家自愿发展碳定价来减缓气候变化和建立气候适应能力的良好势头。

2016 年，约 40 个国家和 20 多个城市、州和地区实行了碳定价，其中包括全球 10 个最大经济体中的 7 个。这些国家和地区的温室气体排放量占全球温室气体排放总量的 1/4。而这些国家和地区的碳定价机制覆盖了约 70 亿吨二氧化碳当量的温室气体，占全球温室气体排放总量的 13%。

2015 年以来，韩国、葡萄牙、加拿大不列颠哥伦比亚省和澳大利亚启动或正在筹备四个新的碳定价机制。韩国于 2015 年 1 月 1 日开始 ETS；葡萄牙碳税于 2015 年 1 月 1 日开始生效，覆盖了用于非欧盟 ETS 行业的所有能源产品；2016 年 1 月 1 日，加拿大不列颠哥伦比亚省启动 ETS，覆盖了正在建设的液化天然气设施；2016 年 7 月 1 日，澳大利亚将引入保障机制，以限制碳排放和给碳排放定价，这是自 2014 年澳大利亚废除碳定价机制后的新 ETS。

2015 年，中国制定了全国 ETS 计划，宣布到 2017 年启动全国碳交易体系。墨西哥宣布将建立全国排放登记系统，与其他政策配合实施碳交易市场计划，并可望于 2018 年实施。加拿大正在探讨全国范围内实行碳定价的可选方案。同时，南非和哈萨克斯坦的碳定价机制在过去一年受到了挫折。

2015 年，各国政府从碳定价机制中筹集了 260 亿美元的收入，比 2014 年增加了 60%。观察到的碳价格范围从不足 1 美元/吨二氧化碳当量到 130 美元/吨二氧化碳当量。大多数的排放售价低于 10 美元/吨二氧化碳当量。与《2015 年碳定价现状与趋势》报告类似，2016 年全球 ETS 和碳税的总市场价值略低于 500 亿美元。根据早期的非官方估计，如果中国的全国 ETS 得以实施，全球 ETS 和碳税的总市场价值将可能达到 1000 亿美元。

2015 年，1000 多家公司向碳信息披露项目（CDP）报告其正在使用国内碳定价或计划在未来 2 年使用碳定价。其中，有 435 家公司公开了他们的国内碳定价使用情况，这一数字约为 2014 年的 3 倍，增长最大的来自于位于新兴市场中的公司，尤

其是非洲和亚洲。2015 年，企业向 CDP 报告的碳价格范围为 1~357 美元/吨二氧化碳当量。

(廖琴 编译)

原文题目：Carbon Pricing Watch 2016

来源：<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/24288>

美国地方性气候适应计划缺乏详细的优先行动领域

2016 年 5 月 2 日，*Nature Climate Change* 发表题为《美国地方性气候适应计划数量众多但缺乏实施指南》(Numerous Strategies but Limited Implementation Guidance in US Local Adaptation Plans) 的文章，美国密歇根大学 (University of Michigan) 和北卡罗来纳大学 (University of North Carolina) 的研究人员评估了美国 44 个地方性气候适应计划，指出美国当地社区擅长制定应对气候变化不利影响的战略，但通常不会优先考虑战略目标或者提供详细的实施细节。

过去 10 年，美国几十个社区制订了独立的气候适应计划，详细描述了气候变化对这些社区的影响，以及现在应该采取怎样的准备行动。美国境内预计的气候变化影响不尽相同，但是都包括更长、更炎热的夏季、更多的倾盆大雨、沿海地区的海平面上升、更频繁的洪水，以及野火发生频率的增加。研究人员评估了美国 44 个地方性气候适应计划，分析了这些气候适应计划在不同社区的内容和质量。研究发现：社区应用广泛的策略，例如改善基础设施设计、保护生态系统和公共教育。但是，大多数社区未能优先考虑气候适应行动或者提供更详细的战略实施细节。只有 1/3 的社区包括详细的时间表或者指派了技术实施的责任。这引发了通常涉及多年发展的适应计划是否转化为帮助社区为气候变化做准备的实际项目的担忧。研究建议，在未来的气候适应规划中，应将更多的精力放在落实计划实施的时间表与责任，并为促进气候适应计划转化为行动提供资金。

(曾静静 编译)

原文题目：Numerous Strategies but Limited Implementation Guidance in US Local Adaptation Plans

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3012.html>

气候变化事实与影响

澳大利亚大堡礁面临史无前例的白化危机

2016 年 5 月 4 日，澳大利亚气候委员会 (Climate Council) 发布题为《澳大利亚珊瑚礁面临气候变化的威胁》(*Australia's Coral Reefs Under Threat From Climate Change*) 的报告指出，气候变化导致海洋温度不断升高，造成大堡礁珊瑚礁严重白化，未来珊瑚礁白化事件会变得更加频繁和严重。报告的主要结论如下：

(1) 气候变化和厄尔尼诺的双重影响造成海洋温度打破纪录，致使本次出现的

全球珊瑚礁白化事件的持续时间最长。①澳大利亚标志性的珊瑚礁，尤其是大堡礁的北边部分，正在经历严重的白化。②化石燃料燃烧造成的气候变化，导致海洋温度大幅攀升，使得 2016 年大堡礁白化的概率升高 175 倍。按照目前的气候变化速度，至 2030 年这种程度的白化事件每两年就会发生一次。③据估计，全球 36% 的珊瑚礁遭受过严重白化事件，几乎所有的珊瑚礁都经历过高温胁迫。④气候变化也威胁着鱼类、甲壳类动物和依赖珊瑚礁作为栖息地的其他物种。

(2) 珊瑚礁是地球上生物多样化程度最高和经济价值最高的生态系统之一，但目前珊瑚礁受到气候变化的威胁。①大堡礁的经济价值达到数十亿澳元。2011—2012 年，大堡礁对澳大利亚的经济贡献为 57 亿澳元，支持了 69000 个工作岗位。②全球约有 5 亿人靠珊瑚礁作为食物和生计来源，其代表的经济价值达到 1 万亿澳元。③如果不减缓气候变化，目前遭受严重白化的许多珊瑚礁都不可能再恢复正常。

(3) 全球珊瑚礁的未来取决于目前及以后温室气体减排的幅度和速度。①在 2015 年巴黎全球气候变化大会上，全球各国承诺雄心勃勃的减排目标，旨在将全球升温幅度控制在 2 °C 以内，长期升温幅度控制在 1.5 °C 以内。②需要加大全球的减排雄心，因为即便当前的承诺全部实现，全球升温幅度仍然会超过 3 °C。③在全球减少化石燃料排放和保护珊瑚礁的工作中，澳大利亚需要发挥重要的作用。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Australia's Coral Reefs Under Threat From Climate Change

来源：<https://www.climatecouncil.org.au/uploads/e3449c5187f7100528cc90c380993381.pdf>

最贫穷国家将遭受更早更频繁的极端高温天气

2016 年 5 月 12 日和 17 日，《环境研究快报》(*Environmental Research Letters*) 杂志先后发表题为《在变暖的非洲不寻常的热浪何时常态化?》(When will Unusual Heat Waves Become Normal in a Warming Africa?) 和《最贫穷国家经历更早的人为极端日高温》(Poorest Countries Experience Earlier Anthropogenic Emergence of Daily Temperature Extremes) 的文章，分别对非洲极端高温天气的时空变化，二氧化碳累积排放量与极端高温天气关系进行了研究。前篇文章指出，到 2040 年，非洲一半的区域将经常发生非同寻常的热浪天气。后篇文章指出，全球最贫穷国家将最先经历更频繁的极端高温，非洲之角和非洲西部的国家受到的影响最严重。

非洲是最容易受到气候变化影响的大陆之一。在未来 10 年，更强烈、更频繁的热浪将对人类死亡率和作物产量带来严重的冲击。意大利环境保护研究所 (ISPRA)、卡塔尼亚大学 (University of Catania) 和挪威国际气候与环境研究中心 (CICERO) 的研究人员应用热浪量级指数，量化了非洲 1979—2015 年不同季节极端热浪的大小和空间分布。结果显示，与 20 世纪的最后 20 年相比，近年来的非洲经历了更热、持续时间更长、更极端的热浪。气候预测表明，在政府间气候变化专门委员会 (IPCC)

AR5 情境下，到 2040 年，50% 的区域遭受的非同寻常的热浪天气将会经常发生。

来自新西兰惠灵顿维多利亚大学（Victoria University of Wellington）、瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH Zürich）、英国东英吉利大学（University of East Anglia）等机构的研究人员利用 11 个地球系统模型研究了二氧化碳累积排放量和更频繁的炎热天气之间的关系。结果显示，低纬度地区每天温度的可变性远小于中纬度地区，这意味着气候变化的“信号”在低纬度地区将更加迅速地出现，极端炎热天气发生的频率也迅速增加。世界上许多最贫困的人口生活在热带纬度地区，而许多最富有的人生活在在中纬度地区。这表明，全球最贫穷国家（占全球人口的 1/5）将最先经历更频繁的极端高温天气，尽管这些国家的二氧化碳累积排放量远远低于富裕国家。非洲之角和非洲西部的国家受到的影响最为严重。

（廖琴 编译）

参考文献：

[1] When will Unusual Heat Waves Become Normal in a Warming Africa? <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/5/054016/meta;jsessionid=F30E2519068074F61D90FE2B59EF0B17.c2.iopscience.cld.iop.org>

[2] Poorest Countries Experience Earlier Anthropogenic Emergence of Daily Temperature Extremes.

<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/5/055007/meta;jsessionid=3E7813904DFCA81BC15C13FE4C8E05CB.c2.iopscience.cld.iop.org>

21 世纪末中东北非地区夏季气温将达 50℃

2016 年 4 月 23 日，*Climatic Change* 发表题为《21 世纪中东和北非的极热天气显著增加》（Strongly Increasing Heat Extremes in the Middle East and North Africa (MENA) in the 21st Century）的文章指出，中东和北非地区的夏季气温将显著增加，对人类健康和社会产生重要影响。

目前，有超过 5 亿人口居住在中东和北非地区，该地区夏季异常炎热，而且自 1970 年以来高温天数已增加了 1 倍。德国马普化学研究所（Max Planck Institute for Chemistry）和塞浦路斯研究所（The Cyprus Institute）的研究人员基于典型浓度路径（RCP）排放情景 RCP4.5 和 RCP8.5，利用国际耦合模式比较计划第 5 阶段（CMIP5）气候模型研究了中东和北非地区在 21 世纪的气温发展趋势，重点研究了夏季的热温度条件。

研究显示，1986—2005 年，最温暖的夜晚平均温度低于 30℃，而在 RCP4.5 和 RCP8.5 两种情景下，到 21 世纪中期，在最炎热的季节，该地区的夜晚温度将超过 30℃。在 RCP8.5 情景下，到 21 世纪末，夜晚温度将增高至 34℃。1986—2005 年，最炎热的白天平均温度约为 43℃，而两种情景下，到 21 世纪中期，白天温度将增加至近 47℃。在 RCP8.5 情景下，到 21 世纪末，白天温度将达到 50℃。1986—2005 年，热浪持续的平均时间为 16 天，但到 21 世纪中期，每年异常高温的天数将达到 80~120 天。在 RCP8.5 情景下，到 21 世纪末，这个天数可能将超过 200

天。结果表明，气候变化使中东和北非地区夏季变得异常炎热，将对这些地区的环境和人类健康造成重大影响。长期的热浪和沙漠尘暴将让部分地区变得无法居住，气候难民人数可能会在未来显著增加。

(廖琴 编译)

原文题目: Strongly Increasing Heat Extremes in the Middle East and North Africa (MENA) in the 21st Century

来源: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-016-1665-6>

前沿研究动态

城市的形状影响天气形势与污染分布

2016年4月22日,《边界层气象学》(*Boundary Layer Meteorology*)杂志发表题为《城市地表粗糙副层平均气流和湍流的空间特征》(*Spatial Characteristics of Roughness Sublayer Mean Flow and Turbulence Over a Realistic Urban Surface*)的文章,指出城市的形状特征对天气形势和空气污染分布有重要影响。

目前的天气和空气质量模式往往不足以捕捉许多重要特征,原因之一在于模式基于单个观测塔数据,将城市地表近似表达为一片粗糙区域。模式中假定城市具有规则的几何形状,利用数学关系计算热量、水汽和污染物的输送过程,但实际上城市很难满足规则的几何形状这一条件。来自瑞士洛桑联邦理工学院(*Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, EPFL*)、加拿大英属哥伦比亚大学(*University of British Columbia*)、美国约翰霍普金斯大学(*Johns Hopkins University*)和德国布伦瑞克工业大学(*TU Braunschweig*)的研究人员进行了大涡模拟(LES),量化湍流动能平衡方程中非观测项的相关性,以解释流场的空间变化。模拟区域以六层城市观测塔为中心,模式中城市建筑的表达基于真实地形的测量数据集,并采用离散强迫的浸入边界法(*immersed boundary method*)。

气流吹过城市建筑后会产生湍流,向上传播到大气中,向下传播到街道。因此,更多的热量、水汽和空气污染物从地面向上输送,同时,更多的湍流能量在街道耗散。研究人员模拟气流吹过瑞士巴塞尔城市后的分布情况,与相同区域上的观测塔数据对比后,发现在一定的参数条件下(影响局地天气、烟、烟雾和其他污染物的扩散),将城市近似为相同特征的一片区域造成的误差最大可达200%。

(刘燕飞 编译)

原文题目: *Spatial Characteristics of Roughness Sublayer Mean Flow and Turbulence Over a Realistic Urban Surface*

来源: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10546-016-0157-6>

始新世全球气候变化受大气 CO₂ 浓度变化的控制

2016年4月25日, *Nature* 杂志发表题为《不断变化的大 CO₂ 浓度是新生代早期气候的主要驱动因素》(*Changing Atmospheric CO₂ Concentration Was the Primary*

Driver of Early Cenozoic Climate) 的文章, 通过分析古海洋沉积物中有孔虫的化学成分来重建古 CO₂ 含量, 发现始新世大气中 CO₂ 浓度是全球气候变化的主要驱动力, CO₂ 浓度的升高是早始新世极端温暖气候的主要原因, 随后的气候变冷导致 CO₂ 浓度下降, 最终形成了现今的极地冰层。

早始新世 (约 5100~5300 万年前) 气候最适宜事件 (EECO) 是过去 6500 万里最热的一段时期, 年平均气温比工业化前高 10 °C, 比现在约高 14 °C。随后到一晚始新世, 全球变冷, 特别是高纬度地区, 最终到早渐新世 (约 3360 万年前) 在南极洲形成了大陆冰盖。目前预测始新世时大气 CO₂ 浓度为 500~3000 ppm, 但由于缺少相关研究数据, 该时期的 CO₂ 与气候间的相互作用仍不明了。以英国南安普敦大学 (University of Southampton) 的研究人员为首的研究团队, 采用最新的地球化学分析方法, 利用从坦桑尼亚钻探项目获取的保存完好的浮游有孔虫贝壳中的硼同位素 ($\delta^{11}\text{B}$) 来表征 pH 值, 用以校正先前的预测值, 判断大气中的 CO₂ 含量。

尽管有孔虫种属的不确定性使得 CO₂ 含量的绝对值难以确定, 但推算结果表明 EECO 期间大气 CO₂ 的浓度约为 1400 ppm。早始新世至晚始新世, CO₂ 含量大约减少 1/2。倘若始新世时不同纬度海面温度变化的纬度依赖性对于一个给定的气候作用力类似于第四纪晚期, 那么 CO₂ 含量的降低足以驱动当时由高纬到低纬的气候变冷。一旦去除工业化前到始新世期间由慢反馈作用 (不包括碳循环) 引起的全球温度变化, 相对于工业化前 CO₂ 每增加 1 倍, 温度升高 2.1~4.6 °C (66% 的置信), EECO 与始新世晚期均显示出气候平衡敏感性, 类似于规范区间 (1.5~4.5 °C), 说明早始新世的大部分温室效应是由 CO₂ 含量的增加所引起, 此期间的气候敏感性相对稳定。
(裴惠娟, 王艳茹 编译)

原文题目: Changing Atmospheric CO₂ Concentration Was the Primary Driver of Early Cenozoic Climate

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature17423.html>

古气候记录数据显示季风系统具有显著的区域特点

2016 年 5 月 11 日, 德国布莱梅大学 (University of Bremen) 的研究人员在 *Nature* 发表题为《从古气候的角度解释季风降雨的强迫和响应》(Palaeoclimatic Insights into Forcing and Response of Monsoon Rainfall) 的文章, 通过气候模型分析了来自古气候记录数据, 结果显示季风变率是由径向温度梯度所驱动, 季风系统具有显著的区域特点。分析还表明, 温度梯度的驱动因素包括以下 6 个方面:

(1) **轨道强迫**。地球倾斜度的变化 (包括地轴摆动度和地球椭圆轨道旋度) 调节日射量, 而岁差影响太阳辐射的季节性周期和半球分布, 是季风强度变化的主要控制因素。总体而言, 季风系统对轨道强迫的不同响应, 由不同的季节性周期差异产生, 受到区域内部反馈的影响。

(2) **北大西洋强迫**。由于北大西洋经向翻转环流 (AMOC) 向北穿越赤道, 形成北大西洋北部表层暖水区域, 并使北半球温度高于南半球, 这将影响赤道辐合带的位置, 从而影响热带季风系统。全球有众多的古季风记录显示出千年尺度的冰川气候变率。

(3) **CO₂ 强迫**。模式预测显示, 温室气体强迫、大气湿度增加和季风影响区域的扩大, 将造成 21 世纪季风总降水量增加。但由于温室气体浓度的变化和其他强迫因子往往同时发生, 从古气候记录中分离温室气体强迫对季风动力的影响较为困难。近期瞬变模拟表明, 在末次冰期终结时期, 温室气体对形成非洲季风区间冰期的湿润条件起到了重要作用。

(4) **ENSO 和 PDO**。北美地区的季风降雨代用记录表明了厄尔尼诺—南方涛动 (ENSO) 和太平洋年代际震荡 (PDO) 的主导作用。但观测到的季风降水变化仅由 ENSO 或太阳活动引起, 还是由不同强迫共同引起仍存在争议, 重建季风—ENSO—PDO 的关系是古气候研究中至关重要的部分。

(5) **土地覆盖**。土地覆盖植被的变化会改变地表粗糙度、反照率和水汽通量, 从而影响季风系统的能量和水汽平衡。人为因素造成的土地覆盖变化可作为季风转换的驱动因子, 植被覆盖的动态变化也可能通过反馈作用影响季风降水。

(6) **太阳和火山强迫**。太阳和火山活动是过去几千年气候变率的主要外部强迫因子。但太阳—季风关系的实际观测的时间序列较短, 具有较大的不确定性。近年来的实际观测、古气候数据和模式研究显示, 在半球—全球尺度上, 火山活动比太阳活动的影响更大, 很大比例上引起晚全新世年际—年代际季风变率。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Palaeoclimatic Insights into Forcing and Response of Monsoon Rainfall

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/v533/n7602/full/nature17450.html>

数据与图表

NOAA: 1990—2015 年全球温室气体指数增长 37%

2016 年春季, 美国国家海洋和大气局 (NOAA) 更新的第十次《NOAA 年度温室气体指数¹》(*The NOAA Annual Greenhouse Gas Index (AGGI)*) 报告显示, 除 CFC-11 和 CFC-12 外, 所有温室气体 (GHG) 浓度持续上升, 2015 年温室气体指数 (GGI) 比 1990 年升高了 37%, 其中, CO₂ 对这一增长的贡献近 80%。

1750 年以来, CO₂、CH₄、N₂O、CFC-12 和 CFC-11 几种气体对长寿命 CHG 直接辐射强迫的贡献率高达 96%。NOAA 报告对主要的 CHG 浓度和 GGI 进行了分析。结果显示, 1975 年以来 CO₂ 和 N₂O 浓度持续上升; CH₄ 浓度在 1998—2006 年期间

¹ 温室气体指数, 反映了地球大气层积蓄太阳辐射热的能力, 综合考虑了各种气体的蓄热能力及其浓度, 指数越高也就意味着温室效应越严重。

曾保持稳定，而近几年又有所增长；得益于《蒙特利尔议定书》及其修正案的规范，1990—2010年，超过50%的辐射强迫是由CO₂单独引起；2015年，在消耗O₃的气体及其替代品中，升温效应最大的贡献者是CFC-12，然后依次是CFC-11、HCFC-22、CFC-113和HCFC-134A。虽然在2015年底HCFC-22的浓度超过了CFC-11（图1），但2015年，HCFC-22引起的辐射强迫仅占CFC-11的80%，因为CFC-11对红外线辐射的捕集更有效。

报告还显示，若将1990年作为GGI基准年（假设1990年的GGI为1），那么2015年这一数值达到了1.37，即来自人类活动的温室气体排放量的联合热效应比1990年增长了37%，其中，CO₂对这一增长的贡献近80%（图2）。

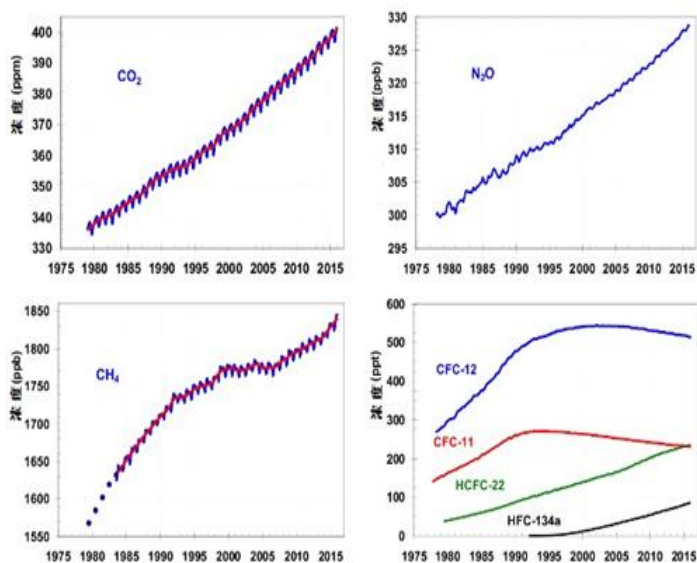


图1 GHG浓度的变化趋势

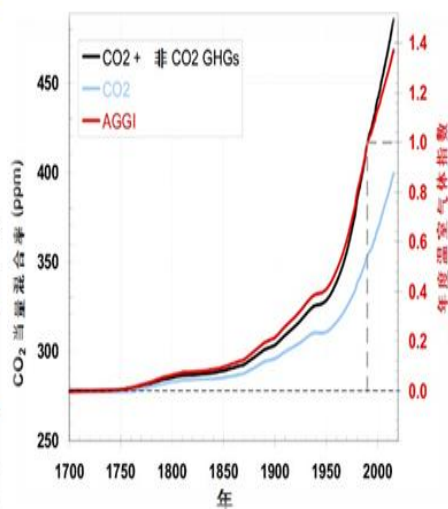


图2 GGI的变化趋势

（董利苹 编译）

原文题目：The NOAA Annual Greenhouse Gas Index

来源：<http://esrl.noaa.gov/gmd/aggi/aggi.html>

短期气候预测

南海夏季风监测与爆发预测

2016年5月19日，中国科学院大气物理研究所地球系统理论和模拟研究开放实验室发布2016年第3期《短期气候预测信息》，根据最新的大气监测以及中期数值预报结果，对2016年南海夏季风爆发进行预测。预测意见显示：预计2016年南海夏季风将于5月第5候爆发，爆发时间正常略偏晚，强度偏弱。

（摘自2016年第3期《短期气候预测信息》）

《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:曾静静 董利苹 裴惠娟 廖琴 刘燕飞

电话:(0931)8270063

电子邮件:zengjj@llas.ac.cn; donglp@llas.ac.cn; peihj@llas.ac.cn; liaoqin@llas.ac.cn; liuyf@llas.ac.cn