

科学研究动态监测快报

2014年11月15日 第22期（总第160期）

气候变化科学专辑

- ◇ USGCRP 确定 2015 财年重点研究方向
- ◇ AMS 报告分析管理气候变化风险的政策选择
- ◇ Maplecroft 公司发布《2015 年度气候变化与环境风险地图集》
- ◇ 欧盟推出气候变化适应的在线图集
- ◇ 中俄天然气协议将促进中国空气清洁
- ◇ IPCC 综合评估报告：气候变化将产生不可逆转的危险影响，但限制气候变化影响的解决方案仍然存在
- ◇ BNEF 报告指出中国是清洁能源投资指数最高的发展中国家
- ◇ 《2014 全球绿色经济指数》评估各国绿色经济发展状况
- ◇ IIASA 研究称家庭用电的增加对 CO₂ 排放增长贡献很小
- ◇ *Science* 文章称海洋环流对调节地球气候起着重要作用
- ◇ *Nature* 文章指出中国氢氟烃面临的挑战
- ◇ 国际社会聚焦极端天气和气候事件与粮食安全问题
- ◇ PNAS 文章称短寿命气候污染物导致印度粮食产量锐减

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

科学计划与规划

USGCRP 确定 2015 财年重点研究方向 1

气候政策与战略

AMS 报告分析管理气候变化风险的政策选择 2

气候变化事实与影响

Maplecroft 公司发布《2015 年度气候变化与环境风险地图集》 4

气候变化减缓与适应

欧盟推出气候变化适应的在线图集 5

中俄天然气协议将促进中国空气清洁 5

前沿研究进展

IPCC 综合评估报告：气候变化将产生不可逆转的危险影响，但限制气候变化影响的解决方案仍然存在 6

BNEF 报告指出中国是清洁能源投资指数最高的发展中国家 10

《2014 全球绿色经济指数》评估各国绿色经济发展状况 11

前沿研究动态

IIASA 研究称家庭用电的增加对 CO₂ 排放增长贡献很小 13

Science 文章称海洋环流对调节地球气候起着重要作用 13

Nature 文章指出中国氢氟烃面临的挑战 14

国际社会聚焦极端天气和气候事件与粮食安全问题 15

PNAS 文章称短寿命气候污染物导致印度粮食产量锐减 16

专辑主编：张志强

本期责编：董利苹

执行主编：曲建升

E-mail: donglp@ilas.ac.cn

科学计划与规划

USGCRP 确定 2015 财年重点研究方向

2014 年 10 月 22 日,美国全球变化研究计划(USGCRP)及其小组委员会(SGCR)发布《我们变化的星球: 2015 财年美国全球变化研究计划》(*Our Changing Planet: The U.S. Global Change Research Program for Fiscal Year 2015*), 围绕 USGCRP 战略研究目标与总统行动计划, USGCRP 提出的 2015 财年预算请求约为 25 亿美元, 突出推动科学认知与支撑社会需求的最新重点研究方向。

为了更好地履行《2012—2021 战略计划》(*2012–2021 Strategic Plan*), USGCRP 将继续在科学、工具和数据方面进行投资, 构建核心的跨部门研究能力。基于强大的科学基础, USGCRP 各成员机构将进行必要的长期投资, 以支撑应对高优先级的全球变化社会影响, 例如那些有关极端事件的模式变化、人类与自然系统的潜在阈值和临界点。

USGCRP 的愿景是帮助美国成功地应对气候变化和全球变化的挑战。为了实现这一愿景, USGCRP 各成员机构将继续推动人类认识地球系统过程、描述过去和现在气候变化和全球变化、识别、理解和更好预测相关影响和风险所需的支持科学研究。为此, USGCRP 正进行能力提升与工具开发, 以帮助决策者预测和更好地管理这些风险。在 2014 财年重点研究方向的基础上, 2015 财年将利用全球变化科学的长期进展来解决社会问题的挑战, 划分为以下 4 个方面: ①预测: 预测局地到全球空间尺度上物理、生物和人类系统之间的季节性相互作用到几十年相互作用。②干旱: 提高对气候变化背景下的干旱原因和后果的认识。③北极研究: 认识全球变化对北极地区的影响及其对全球气候的影响, 包括海平面上升和甲烷释放到大气中。④可操作科学: 提供可操作的气候变化科学和全球变化科学, 支持适应和减缓的决策与管理。

将科学知识与信息应用于实际的、基于风险的决策需要将科学整合并转化成可以被不同决策者所使用的信息。在实施 2015 财年重点研究方向的过程中, USGCRP 会强调将科学和研究产品与特定的社会需求联系起来的集成, 作为其加强影响决策者的基本能力承诺的一部分。

2015 财年, USGCRP 研究项目的预算请求约为 25 亿美元(表 1)。过去 5 年, USGCRP 年度预算平均约为 25 亿美元。

表 1 2013—2015 财年 USGCRP 各参与机构预算情况（单位：百万美元）

| 机构 | 2013 财年预算执行 | 2014 财年预算制定 | 2015 财年预算请求 |
|----------|-------------|-------------|-------------|
| 农业部 | 107 | 111 | 88 |
| 商业部 | 301 | 329 | 348 |
| 能源部 | 209 | 217 | 246 |
| 健康与公共服务部 | 10 | 8 | 8 |
| 内务部 | 55 | 54 | 72 |
| 交通部 | 1 | 1 | 1 |
| 环境保护署 | 17 | 18 | 20 |
| 国家航空航天局 | 1355 | 1431 | 1392 |
| 国家科学基金会 | 316 | 313 | 318 |
| 史密森学会 | 8 | 8 | 8 |
| 合计 | 2379 | 2489 | 2501 |

（曾静静 编译）

原文题目：Our Changing Planet: The U.S. Global Change Research Program for Fiscal Year 2015

来源：<http://www.globalchange.gov/browse/reports/our-changing-planet-fy-2015>

气候政策与战略

AMS 报告分析管理气候变化风险的政策选择

2014年10月24日，美国气象学会(AMS)发布题为《管理气候变化风险》(*Climate Change Risk Management*)的报告，列举了气候变化风险管理的政策选择，并充分讨论了每个选择的优缺点。

报告指出，气候变化作为政策挑战，可以归结为4项问题：①气候在不断发生变化；②人类活动在导致气候变化；③气候变化的社会影响存在高度不确定性，但其中存在严重影响的可能性；④气候变化风险管理有很多政策选择，其中对大部分研究比较透彻。这4个结论是基于对科学认识的综合评价，每一点是多个独立证据的结果。

报告将气候变化风险管理分为4类：

(1) 减缓——努力减少温室气体排放。减缓行动通过削减排放量降低社会未来对大气温室气体的贡献。最终有助于减轻气候变化的程度，从而增加气候变化对社会影响的可控性。减少排放的途径可分为以下几类：①调控；②研究、开发和部署新技术；③保护；④努力提高公众意识；⑤积极的奖励措施，以鼓励采取降低排放的选择；⑥为温室气体排放定价，创造激励机制达到广泛减排。

为温室气体排放定价是一个值得特别关注的政策选项，远在于：①预计为温室气体排放定价会对排放产生广泛深远的影响；②该方案受到了科研界的大量关注；③自气候变化成为一个公共问题以来，它一直是政策讨论的重点。

(2) 适应——提高社会应对气候变化的能力。适应涉及规划气候影响、增加建筑物对这些影响的恢复力和提高社会应对和恢复的能力。通过适应可以帮助减少与气候变化有关的损害和破坏。适应政策包括：①监管以减少脆弱性（例如通过土地利用规划和建筑规范）；②应对规划；③灾难恢复；④对关键系统和资源的影响进行评估（例如水、卫生、生物系统、农业和基础设施）；⑤观测和监测；⑥尽量减少诸如传统的空气污染、栖息地丧失和退化、外来物种入侵和氮沉积等的复合影响。

(3) 地球工程或气候工程——额外地人为蓄意操纵地球系统，旨在抵消一些温室气体排放的影响。地球工程是指人为蓄意进行的、全球规模的对气候系统的操控。科学和政策中讨论最普遍的两类地球工程是：①太阳辐射管理（通过将太阳光反射回太空，抵消由于人为温室气体排放量增加导致的气候变暖）；②碳捕获与封存（从空气中提取二氧化碳并将其储存在地下或海洋深处）。

地球工程可能有助于降低大气中温室气体浓度，抵消温室气体浓度增加的气候变暖影响，解决气候变化具体的影响，或在灾难性事件突然爆发或人类无法承受的气候变化影响越来越明显的情况下提供一种铤而走险的策略。然而，地球工程可能会制造新的风险源，因为试图大规模地利用技术改造地球系统可能会导致意想不到的不良后果。

(4) 扩充知识库——努力学习以便对气候系统了解更多，有助于支持前瞻性的风险管理。研究、观察、科学评估和技术开发能够有助于揭示气候系统和有关气候变化风险管理支持决策的风险和机遇。扩充知识基础可以让政策制定者了解、选择并完善具体的风险管理战略，从而增加风险管理工作的有效性。在某些情况下，扩充知识库也可以为保护气候系统或减少气候变化影响的风险带来全新的机遇。因此，扩充知识基础的政策可以支撑和支持上述的具有前瞻性的风险管理策略（减缓、适应和地球工程）。

所有风险管理选择都不存在互相排斥。事实上，全面的气候变化风险管理几乎肯定包括政策应对的组合。然而，政策选择必然整合气候系统的客观信息和人类与它的关系，以及主观的价值判断，例如，我们是否更加不愿意承受气候变化的风险或更加不愿采取应对政策，对国家和人民之间的公平性问题进行风险评估的方式，以及对人类文化遗产和非人类物种的考虑。这将为风险管理带来复杂而有争议的挑战。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Climate Change Risk Management

来源：<http://www2.ametsoc.org/ams/index.cfm/policy/studies-analysis/climate-change-risk-management/>

气候变化事实与影响

Maplecroft 公司发布《2015 年度气候变化与环境风险地图集》

2014 年 10 月 29 日，英国著名的全球风险分析公司 Maplecroft 发布了题为《2015 年度气候变化与环境风险地图集》（*Climate Change and Environmental Risk Atlas 2015*）的报告，该报告称，气候变化和粮食不安全叠加放大了包括孟加拉国、埃塞俄比亚、印度、尼日利亚和菲律宾等新兴国家在内的 32 个国家冲突和内乱发生的风险。

该报告将气候变化、粮食安全、温室气体排放、生态系统服务、自然灾害、环境监管等 26 个问题纳入考虑，通过比较分析 198 个国家的气候变化脆弱性指数（Climate Change Vulnerability Index, CCVI），对全球未来 30 年人群的环境敏感性、国家的环境脆弱性、政府的气候变化适应能力进行了综合性评估。Maplecroft 公司根据 CCVI 确定了 32 个“极危险”国家，其中孟加拉国（Bangladesh）高居榜首，其次是塞拉利昂（Sierra Leone）、南苏丹（South Sudan）、尼日利亚（Nigeria）、乍得（Chad）、海地（Haiti）、埃塞俄比亚（Ethiopia）、菲律宾（Pilipinas）、中非共和国（The Central African Republic）和厄立特里亚（Eritrea）。这 10 个国家的经济严重依赖农业，最易受气候变化的影响。尽管柬埔寨（Cambodia，风险指数排名第 12 位）、印度（India，风险指数排名第 13 位）、缅甸（Myanmar，风险指数排名第 19 位）、巴基斯坦（Pakistan，风险指数排名第 24 位）和莫桑比克（Mozambique，风险指数排名第 27 位）的经济将得到稳健地增长，但这几国也属于气候变化“极危险”的一类。

IPCC 统计数据表明，未来 35 年，气候变化将导致某些地区的粮食产量下降 50%。Maplecroft 公司则认为，气候变化将通过影响粮食生产显著增加社会冲突和内乱，损害国家的经济发展，导致贫困加剧。在 32 个“极危险”的国家中，11 个国家的粮食安全风险指数为“极端危险”，这些国家将时常遭遇政治暴力和冲突，居民流离失所，生活极度贫困。其余 21 个国家的食品安全风险指数属于“高危”，但随着极端气候事件（如干旱、洪水等）发生的可能性的增加，这种情况会进一步恶化。例如，粮食不安全和食品价格波动引发了中东地区的“阿拉伯之春”和叙利亚冲突，而气候变化破坏了撒哈拉以南非洲（1/4 的人口仍处于营养不良状态）各国政府提高粮食安全、缓和紧张局势的美好夙愿。

该报告倡议各国政府关注气候变化，并主动采取以下措施提高气候变化适应能力：

（1）2010 年全球领导人做出的“发达国家应在 2020 年前每年出资 1000 亿美元帮助发展中国家应对气候变化”的承诺尚未兑现。建议督促发达国家实现承诺，并注重在国家层面增加投资额度，提高气候变化适应能力。

（2）加大对气候变化适应性研究的扶持力度，提高作物的抗逆性。

- (3) 建设更灵活的基础设施。
- (4) 制定扶贫战略，提高人民福祉。
- (5) 倡导经济的多元化发展，提高人民收益。
- (6) 建议全球商务和军事将气候变化风险管理纳入考虑。

(董利莘 编译)

原文题目：Climate Change and Environmental Risk Atlas 2015

来源：<http://maplecroft.com/portfolio/new-analysis/2014/10/29/climate-change-and-lack-food-security-multiply-risks-conflict-and-civil-unrest-32-countries-maplecroft/>

气候变化减缓与适应

欧盟推出气候变化适应的在线图集

2014年10月16日，欧盟支持的合作项目推出一个网站，该网站汇集与气候变化适应事件有关的故事和地图。网站名为“Climaps：适应气候变化的全球性事件图集”（Climaps: A Global Issue Atlas of Climate Change Adaptation），介绍了欧盟第七框架计划（FP7）“社会中的科学”计划资助的为期三年的“帮助公众科学的电子地图”（EMAPS）项目的结果和过程。

EMAPS 项目试图应用计算和数据可视化，充分利用数字化数据的可用性，使不同的利益相关者参与当代技术-科学的辩论，Climaps 门户网站介绍了该项目的成果。

目前，Climaps 网站收集的气候变化适应事件故事包括：跟踪孟加拉国适应资金去向的案例研究；分析联合国框架气候变化公约（UNFCCC）基于国际可持续发展研究所（IISD）地球谈判公告进行的讨论；比较分析捐助国为气候变化适应提供官方发展援助（ODA）的途径。

Climaps 网站收集的相关图集展示对气候变化适应事件的阐释，如：适应基金的兴起；气候变化国际非政府组织的议程；双边适应资金和脆弱性指数；1995—2003年 UNFCCC 参与谈判的国家等。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Climaps: A Global Issue Atlas of Climate Change Adaptation

来源：<http://climaps.org/#/>

中俄天然气协议将促进中国空气清洁

能源问题对中国经济发展和国家安全具有重要的战略意义。中国正面临着一些重大的挑战，包括能源需求上升，供给限制，巨大的环境成本和落后的技术等。2014年10月29日，*Nature Climate Change* 在线发布的题为《中俄天然气协议促进中国空气清洁》（China–Russia Gas Deal for a Cleaner China）的文章称，中国和俄罗斯经过10年谈判，最终签署的一项具有里程碑意义的天然气协议将优化中国的能源结

构，减缓气候变化，减少中国的空气污染物排放量。

作为最大的发展中国家，在过去 30 年，中国经济的高速发展取得了惊人的成绩，但能源（主要为煤炭）驱动型经济增长也给中国的生态环境带来了严重的负面效应。例如，2013 年，中国 92% 的城市未能达到《环境空气质量标准》，长江三角洲、珠江三角洲、京津冀 3 个主要的人口稠密区遭受雾霾天气袭击的时间超过了 100 天。因此，减少煤炭消费量，优化能源结构，削减碳排放强度是中国面临的巨大挑战。

中国和俄罗斯经过 10 年谈判，最终签署了一项具有里程碑意义的天然气协议。该协议的主要内容显示，从 2018 年开始的未来 30 年，俄罗斯每年将通过中俄天然气管道东线向中国提供 380 亿立方米的天然气（占中国天然气进口量的 16~29%）。这意味着中国每年可以减少 5000 万吨的煤炭使用量，进而减少 4600 万吨的 CO₂ 排放量、1013 万吨工业粉尘排放量和 111 万吨的 SO₂ 排放量（相当于中国 2011 年温室气体排放总量的 5.4%）。

该文章认为，未来 30 年，中俄天然气协议将在改善中国能源结构，减少温室气体排放和清洁空气方面起到重要的作用。在改善能源结构，保障能源安全方面，中俄天然气协议只是一个开端，它为中俄两国之间缔结全面的战略协作伙伴关系打开了大门，同时也例证了《能源宪章条约》¹对减缓气候变化和空气污染的实际意义。
(董利苹 编译)

原文题目：China–Russia Gas Deal for a Cleaner China

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n11/full/nclimate2382.html>

前沿研究进展

IPCC 综合评估报告：气候变化将产生不可逆转的危险影响，但限制气候变化影响的解决方案仍然存在

2014 年 11 月 2 日，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）在丹麦哥本哈根发布题为《气候变化 2014 综合报告》（*Climate Change 2014 Synthesis Report*），明确指出人类对气候系统的影响正日益突出，并在各大洲都能观测到。如果不加以制止的话，气候变化将会增加人类和生态系统遭受严重的、无处不在的、不可逆转的影响的可能性。然而，有适应气候变化和实施严格的减缓行动的解决方案，以确保气候变化的影响保持在一个可控的范围内，创建一个更光明、更可持续的未来。

¹ 《能源宪章条约》（Energy Charter Treaty），1998 年 4 月正式生效，是第一个具有法律约束力的、覆盖投资保护和贸易的多边协定，作为国际能源领域具有法律约束力的多边条约，对推动和促进能源领域的贸易、投资和运输活动具有重要意义。条约主要分为投资保护、能源贸易和运输保护、能源效率及争端解决等几部分。在能源投资方面，能源宪章条约具有与双边投资保护条约类似的促进和保护外国投资的作用，条约提供的争端解决机制已经成为从事国际能源投资活动的投资者保护其合法权益的有效途径。

1 观测到的变化及其原因

人类对气候系统的影响是明确的，最近的人为温室气体排放是有史以来最高的。最近的气候变化已经对人类和自然系统产生广泛影响。

1.1 观测到的气候系统变化

气候系统的变暖是毋庸置疑的，自 20 世纪 50 年代以来，观测到的许多变化都在几十年到千年尺度上前所未有。大气和海洋已经变暖，冰雪量已经减少，海平面已经上升。

1.2 气候变化的原因

自工业革命以来，人为温室气体排放有所增加，主要受经济和人口增长的驱动，现在比以往任何时候都高。这导致大气中 CO₂、CH₄、和 N₂O 浓度已经增加到至少过去 80 万年里前所未有的水平。温室气体排放和其他人为驱动力的影响已经在整个气候系统被觉察，极有可能是自 20 世纪中期以来观测到的气候变暖的主要原因。

1.3 气候变化的影响

最近几十年，气候变化已经对所有大陆和海洋的自然和人类系统产生影响。影响都归咎于观测到的气候变化，表明自然和人类系统对气候变化的敏感性。

1.4 极端事件

自 1950 年以来，已经观测到许多极端天气和气候事件的变化。其中一些变化与人类影响有关，包括极端低温事件的减少，极端高温事件的增加，极端高海平面的增加，以及在许多地区极端降水事件数量的增加。

2 未来气候变化、风险和影响

温室气体的持续排放将导致气候系统所有组成部分的进一步变暖和长期变化，增加人类和生态系统遭受严重、普遍、不可逆转影响的可能性。限制气候变化将需要大量、持续的温室气体减排，与适应一起，可以限制气候变化风险。

2.1 未来气候的关键驱动力

CO₂ 累计排放很大程度上决定 21 世纪后期和以后的全球平均地表变暖。温室气体排放预测在很大范围内变化，取决于社会经济发展和气候政策。

2.2 气候系统的预计变化

在所有评估的排放情景下，表面温度预计将在 21 世纪升高。热浪很可能会发生得更加频繁，持续更长时间，在许多地区极端降雨事件将变得更为强烈、更加频繁。海洋将持续变暖和酸化，全球平均海平面将上升。

2.3 气候变化引起的未来风险和影响

气候变化将增强现有的风险，并给自然和人类系统带来新的风险。风险分布不均，通常是所有发展水平国家的弱势群体和社区风险更大。

2.4 2100 以后的气候变化，不可逆转的突然变化

即使停止人为温室气体排放，气候变化及其相关影响的许多方面也将持续几个世纪。随着变暖幅度的增加，突然或者不可逆转变化的风险增加。

3 适应、减缓和可持续发展的未来途径

适应和减缓是降低和管理气候变化风险的互为补充的战略。未来几十年的大幅度减排将减少 21 世纪及以后的气候风险，增加有效适应的前景，降低长期的减缓成本与挑战，有助于可持续发展的适应气候途径。

3.1 气候变化决策基础

限制气候变化及其影响的有效决策可以通过一系列广泛的分析方法进行支撑，评估预期的风险和收益，认识到管理、伦理维度、公平、价值判断、经济评估，以及对风险和不确定性的不同认知和响应的重要性。

3.2 减缓和适应降低的气候变化风险

没有额外的超越目前已经实施到位的减缓行动，即使采取适应行动，到 21 世纪末期的变暖将导致全球高到非常高的严重、普遍、不可逆转影响的风险（高可信度）。减缓涉及某种程度的协同效益和由不利的副作用产生的风险，但这些风险不包括随着气候变化风险带来严重、普遍、不可逆转影响的相同可能性，从而增加近期减缓行动的收益。

3.3 适应途径的特点

适应可以减少气候变化影响的风险，但对其有效性也有限制，特别是更大幅度和更快速率的气候变化。在可持续发展的背景下，从长远角度考虑增加了更直接的适应行动还将加强未来的选择和准备的可能性。

3.4 减缓途径的特点

有多种可能将变暖控制在相对于工业革命前水平升高 2°C 以内的减缓途径。这些减缓途径需要在未来几十年大幅减排，并在本世纪末使 CO₂ 和其他长寿命温室气体接近零排放。实施这样的减排带来了大量的技术、经济、社会和制度挑战，如果无法获得关键技术并延迟额外的减缓，这些挑战就会增加。限制变暖在更低或者更高水平涉及不同时间尺度的类似挑战。

4 适应与减缓

许多适应和减缓方案可以帮助应对气候变化，但没有一个方案本身就足够了。有效实施取决于所有层面的政策与合作，可以通过将适应与减缓和其他社会目标相联系的集成响应得以加强。

4.1 适应与减缓响应的常见有利因素和约束

适应与减缓响应以常见有利因素为基础。这些包括有效的机构和管理、环境友好技术和基础设施的创新与投资、可持续生计，以及行为和生活方式选择。

4.2 适应的应对方案

适应方案存在于所有行业，但其实施背景和减少气候相关风险的潜力在各部门和地区不尽相同。一些适应响应涉及重大的协同效益和权衡。日益突出的气候变化将增加许多适应方案的挑战。

4.3 减缓的应对方案

各主要部门都有可获得的减缓方案。减缓可以更具成本效益，如果使用一种集成的方法，即联合减少能源使用和终端部门温室气体排放强度、能源供应脱碳化、减少陆基部门的净排放和增强碳汇的相关措施。

4.4 适应与减缓、技术和融资的政策方法

有效的适应和减缓响应将取决于国际、区域、国家和地方等多个尺度的政策和措施。所有尺度的支持技术开发、扩散和转移，以及应对气候变化融资的政策可以补充和提高直接推动适应和减缓的政策的有效性。

4.5 与可持续发展的平衡、协同和相互作用

气候变化对可持续发展构成威胁。尽管如此，仍有许多机会将减缓、适应和其他社会目标的追求通过集成响应联系起来（高可信度）。成功实施取决于相关的工具、适当的管理结构和应对能力的提高（中等可信度）。

5 小结

5.1 更加确定人类活动对气候变化的影响

IPCC 第五次评估报告比以往的评估报告更为确定地指出温室气体排放和其他人为驱动力是 20 世纪中期以来观测到的变暖的主要原因的事实。最近几十年在所有大陆和海洋都已经感受到气候变化的影响。

人类活动对气候的破坏越严重，相应的风险就越大。温室气体的持续排放会导致气候系统所有组成部分的进一步变暖和长期变化，增加威胁社会所有阶层和自然世界的广泛、深远的影响的可能性。

5.2 首次提出全球碳预算

IPCC 第五次评估报告首次计算出为了将全球变暖幅度控制在相对于工业化前水平 2°C 以内的全球碳预算为 2900 Gt CO₂。从工业革命到 2011 年，人类社会已经排放了 1900 Gt CO₂，占全球碳预算的 2/3。目前全球每年的碳排放约为 38 Gt CO₂，这意味着剩余的全球碳预算越来越少，突显出采取温室气体减排行动的紧迫性。

5.3 强调减缓与适应成本在可控范围内

适应在降低气候变化风险方面发挥着关键作用。但是，仅靠适应气候变化是不够的。大量、持续地温室气体减排才是限制气候变化风险的核心。由于减缓降低了变暖的速率与幅度，还为适应某一特定水平的气候变化争取了更多的时间。

未来几十年有多种减缓途径实现由各国政府所设定的限制变暖 2°C 所需的大幅度减排，超过 66% 的可能性。报告指出，如果将额外的减缓拖延至 2030 年将大幅增加将 21 世纪变暖控制在工业革命前水平 2°C 以内相关的技术、经济、社会和制度挑战。

如果采取适当的政策和制度，向低碳经济过渡在技术上是可行的。人类社会等待采取行动的时间越长，适应和减缓气候变化的成本就将越高。综合报告发现，减缓成本的估算不尽相同，但是全球经济增长不会受到很大的影响。在常规商业情景下，作为经济增长代用指标的消费在 21 世纪每年增长 1.6%~3%。雄心勃勃的减排将使消费降低 0.06%。与不可逆转的气候变化影响的迫在眉睫风险相比，减缓的风险是可控的。

这些减缓成本的经济估算没有考虑降低气候变化的效益，也没有考虑与人类健康、生计和发展相关的众多协同效益。气候变化优先行动的科学事实比以往任何时候都更清晰。在保持 2°C 变暖的机会之窗关闭之前，人类社会的时间所剩无几。为了以可控的成本更好地将变暖幅度控制在 2°C 以内，全球排放应该在 2010—2050 年下降 40%~70%，并在 2100 年将至零或者以下。人类社会有这样的机会，选择在人类手中。

(曾静静，曲建升 编译)

原文题目：Climate Change 2014 Synthesis Report

来源：<http://www.ipcc.ch/>

BNEF 报告指出中国是清洁能源投资指数最高的发展中国家

2014 年 10 月 28 日，彭博新能源财经(Bloomberg New Energy Finance, BNEF)发布题为 *Climatescope 2014* 的报告指出，发展中国家在全球清洁能源投资中占有很大并迅速增长的份额，表明可再生能源技术在新兴市场与其在发达国家同样具有成本竞争力。其中，中国是清洁能源投资指数¹最高的发展中国家。报告的主要结论如下：

(1) 全球发展中国家清洁能源投资指数排名前十位的国家分别是：中国、巴西、南非、印度、智利、乌拉圭、肯尼亚、墨西哥、印度尼西亚、乌干达。

(2) 中国是世界上最大的风能和太阳能设备制造商，同时也是对上述设备需求最大的市场。

(3) 南非、肯尼亚和乌干达均有大型清洁能源项目和投资计划，其中南非在过去两年内吸引了近 100 亿美元的清洁能源投资。

(4) 拉丁美洲和加勒比海地区国家受到巴西以及市场开发较晚的乌拉圭的推

¹ Climatescope 分析了 55 个发展中国家的清洁能源发展状况，并基于清洁能源投资政策、市场条件、电力行业结构、本地使用清洁能源的企业的数量和组成以及为减少温室气体排放所做出的努力等因素对这些国家进行了整体的评分（分数以 0~5 分为基础）和排名。中国的总体得分最高，为 2.23。

动：虽然巴西仍然占据主导地位，但拉丁美洲和加勒比海地区作为一个整体正在成为清洁能源投资的新兴地区。

(5) 小规模的可再生能源为生活在没有电力的地区的人民获得能源提供了最有效的方式。坦桑尼亚这个拥有大量在建小型电力项目的国家，有着鼓励这类项目开发的最健全的政策机制。

(6) 若以百分比来衡量，发展中国家对清洁能源需求的增长比发达国家更快。2008—2013年，Climatescope 国家新增不包括大型水电在内的可再生能源发电装机容量 142GW（比当前法国的总装机容量稍多一些），增幅达到 143%。相比之下，较富裕的经合组织（OECD）国家同期新增装机容量 213GW，增长 84%。

(7) Climatescope 研究表明这些国家正在快速加强他们的政策框架：更有力的政策可以吸引更多的清洁能源投资。

Climatescope 是一个集国别年度评估报告、指数和互动网络平台于一体的研究工具，提供亚洲、非洲、拉丁美洲及加勒比海地区 55 个发展中国家有关清洁能源投资的最清晰数据和分析。

（廖琴 编译）

原文题目：Climatescope 2014: Mapping the Global Frontiers for Clean Energy Investment

来源：<http://global-climatescope.org/en/download/reports/climatescope-2014-report-en.pdf>

《2014 全球绿色经济指数》评估各国绿色经济发展状况

2014 年 10 月，美国咨询公司 Dual Citizen 发布题为《2014 年全球绿色经济指数》（*The Global Green Economy Index 2014*, GGEI）的报告，对全球 60 个国家和 70 个城市的绿色经济发展进展和成效进行了评价。与其他许多指数一样，GGEI 作为一种通讯工具，通过列举国际社会在绿色经济发展过程中的经验教训，为决策者、国际组织、私营部门和公民进一步推进绿色经济增长提供参考建议。

2014 年的 GGEI 综合了国际能源署、康奈尔大学、耶鲁大学和国际商学院 Insead 等多个来源的数据来评估各国的表现分数和印象分数，其中印象分数源于对 1000 多位绿色经济从业人士的国际调查。该指数评估的四个主要方面为：领导力和气候变化、行业效率、市场和投资、环境和自然资本。报告的主要结论包括：

(1) 在 2014 年的 GGEI 排名中（表 1），德国和瑞典分别在印象和表现排名中最高。除了在经济和环境领域表现良好外，这些国家展示了一致的绿色领导力，并获得全球的认可。

(2) 在今年的表现排名中，哥斯达黎加位列第三，仅次于瑞典和挪威，并在印象调查中也得到强烈的认可（排名 14）。

(3) 与 2012 年一样，哥本哈根在绿色城市的调查排名中位列第一，使丹麦的绿色品牌持续增强。今年首次调查了温哥华和新加坡，它们在绿色城市排名中也进入了前十位，分别位列第四和第八。进入十大绿色城市的还有：阿姆斯特丹（2）、

斯德哥尔摩（3）、伦敦（5）、柏林（6）、纽约（7）、赫尔辛基（9）、奥斯陆（10）。

（4）许多增长最快的经济体在表现排名中很低，突出了它们迫切需要调整其绿色经济增长的途径。从地区来看，这些国家主要在非洲（加纳）、波斯湾（卡塔尔、阿拉伯联合酋长国）和亚洲（柬埔寨、中国、泰国、越南）。

（5）澳大利亚、日本、荷兰和美国等发达国家的实际绿色经济表现配不上其得到的认可。这些国家似乎获得的信贷比它们应得的更多，这一信息差距需要进一步探索。不过另一方面，关于碳税的争论使澳大利亚成为国际关注的焦点，这可能让其国际声誉与实际的绿色经济表现更吻合。

（6）澳大利亚在 2014 年的国际绿色经济评价中的排名大幅下跌至 37 位，其中政治领导力和气候变化方面的表现位列参评 60 国的末位。而在 2012 年的评价中，澳大利亚的政治领导力表现在 27 个国家中位列第二，绿色经济总体表现位居第十。

（7）尽管韩国领导创立了全球绿色增长研究所（GGGI），但其在表现排名中仍然靠后（排名 39）。尽管日本在印象评估中总分排名为第七，但其表现比较糟糕（排名 44）。

（8）奥地利、冰岛、爱尔兰、葡萄牙和西班牙五个欧洲国家的表现排名显著高于其印象排名，意味着它们迫切需要提高其绿色国家的品牌和战略沟通以及相关的投资机会。

（9）在 GGEI 结果中，非欧洲国家（包括埃塞俄比亚、毛里求斯、非洲的卢旺达、拉丁美洲的哥伦比亚、智利和秘鲁）的表现排名也显著高于其印象排名，再一次表明这些国家需要更好的定位其绿色经济在国家舞台上的位置。

表 1 2014 年全球绿色经济指数（GGEI）排名前十的国家

| 印象排名 | 国家 | 分数 | 表现排名 | 国家 | 分数 |
|------|----|------|------|-------|------|
| 1 | 德国 | 93.6 | 1 | 瑞典 | 68.1 |
| 2 | 丹麦 | 92.8 | 2 | 挪威 | 65.9 |
| 3 | 瑞典 | 90.2 | 3 | 哥斯达黎加 | 64.2 |
| 4 | 挪威 | 84.8 | 4 | 德国 | 63.6 |
| 5 | 荷兰 | 84.0 | 5 | 丹麦 | 63.2 |
| 6 | 美国 | 76.2 | 6 | 瑞士 | 63.1 |
| 7 | 日本 | 72.4 | 7 | 奥地利 | 63.0 |
| 8 | 英国 | 71.6 | 8 | 芬兰 | 62.9 |
| 9 | 芬兰 | 70.2 | 9 | 冰岛 | 62.6 |
| 10 | 瑞士 | 67.8 | 10 | 西班牙 | 59.2 |

（廖琴，刘钰璞 编译）

原文题目：The Global Green Economy Index 2014
来源：<http://dualcitizeninc.com/GGEI-Report2014.pdf>

前沿研究动态

IIASA 研究称家庭用电的增加对 CO₂ 排放增长贡献很小

发展中国家对扩大电力供应的需求非常迫切，然而，有人认为普遍供电的愿望与减缓气候变化的努力存在潜在冲突。新通了电的家庭产生多少排放仍然有待研究。来自奥地利国际应用系统分析研究所（IIASA）的科研人员，选取目前仍有约 4 亿人口尚未实现通电的印度作为案例，利用两套数据分析家庭用电增加对 CO₂ 排放增长的贡献，这两套数据分别是来自印度中央电力委员会（CEA）的 1981—2011 年度家庭和国家电力销售（消费）以及家庭通电数量数据和来自印度全国抽样调查组织（National Sample Survey Organisation）家庭消费支出调查（HCES）自下而上估计的家庭通电、用电、人口和家庭规模数据。

研究表明，1981—2011 年间，印度家庭通电的改善对这段时间内国家排放量的增长贡献仅为 3%~4%。自 1981 年以来，印度 6.5 亿多人直接和间接用电造成的排放占印度排放增长的 11%~25%。研究人员指出，即使扩大能源获取产生的排放量增长并不多，低碳能源对发展中国家具有空气质量、健康、能源安全等附加利益，应予以鼓励。在能源获取方面印度与许多发展中国家处在类似的阶段，因此，在广义上看这些研究结果也适用于其他发展中国家。

上述研究成果在线发表于 2014 年 10 月 19 日 *Nature Climate Change* 期刊，原文题目为《家庭用电的增加对 CO₂ 排放的增长贡献微不足道》（Household Electricity Access a Trivial Contributor to CO₂ Emissions Growth in India）。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Household Electricity Access a Trivial Contributor to CO₂ Emissions Growth in India

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2414.html>

Science 文章称海洋环流对调节地球气候起着重要作用

2014 年 10 月 23 日，*Science* 杂志发表题为《南极在北半球冰期的作用》（Antarctic Role in Northern Hemisphere Glaciation）的文章指出，目前人们对气候变化的关注多数集中在释放到大气中的温室气体含量，而海洋环流对地球气候的影响与大气中温室气体含量同等重要。

来自美国罗格斯大学的研究人员基于对 250—330 万年前海洋沉积物岩芯样本的分析，对当今气候变化的机制有了更深入的理解。研究人员认为，大约建立于 270 万年前的现代深海环流模式（即海洋输送）引发了北半球冰川面积的增加。而南极的冰切断了发生在海洋表面的热交换，迫使其进入海洋深处。这引起了全球气候变化，而不是由大气中二氧化碳浓度的大幅增加所致。

海洋盆地之间热量分布的变化对理解未来的气候变化很重要。然而，科学家尚不能准确预测，从大气中进入海洋的二氧化碳会对气候产生怎样的影响。不过，他们认为过去 200 年释放的二氧化碳越来越多，超过近期在地质历史上的任何一段时期，二氧化碳、温度变化和降水之间的相互作用，将导致海洋循环的深刻变化。研究人员认为，深海环流的不同模式导致了 300 万年前的地球温度升高，而那时大气中的二氧化碳水平与现在相当，且温度比现在高 4°F。海洋环流带的形成使得地球温度降低，形成了我们现在所生活的气候。

研究表明，深海中热量储存的变化对气候变化的影响与其他假设（如构造活动或二氧化碳水平下降）同样重要，而且可能是导致过去 3000 万年来某个重要的气候转变的主因。

（廖琴 编译）

原文题目：Antarctic Role in Northern Hemisphere Glaciation

来源：<http://www.sciencemag.org/content/early/2014/10/22/science.1255586.full>

Nature 文章指出中国氢氟烃面临的挑战

2014 年 10 月 29 日，*Nature* 杂志发表题为《中国的氢氟烃挑战》（China's Hydrofluorocarbon Challenge）的文章，分析了中国参与氢氟烃（HFCs）新协议的机遇和障碍，指出中国应该更加积极的参与到逐步减少 HFCs 的未来全球协议中。

中国是 HFCs 的主要生产国和消费国。2005—2010 年，其 HFCs 的生产量增加了两倍，达到约 18 万吨。基于全球变暖潜能值（GWP），2010 年中国生产的 HFCs 最终相当于向大气中排放了 2.3 亿吨二氧化碳当量（CO₂e）的温室气体。

多年来美国一直努力试图在《蒙特利尔议定书》框架下降低全球 HFCs 排放的问题上取得中国方面的支持。2013 年 6 月，习近平主席访美期间与奥巴马总统发表共同声明，将逐步削减 HFCs 的生产和消费作为两国共同应对气候变化的一个行动方案，并且同意共同努力，利用《蒙特利尔议定书》解决 HFCs 的问题。2013 年 9 月，20 国集团会议期间，中美再次进一步协议有关控制 HFCs 的行动。

然而，中国参与一个新的 HFCs 协议仍然面临许多障碍。对于氟化工行业，虽然北美议案（NAP）¹允许中国在 2018 年前增加生产，但 HFCs 生产线必须在 2025 年之后逐渐退出。由于缺乏自主的技术，国内化工企业都不愿提早采取举措。对于空调和制冷行业，低的 GWP 替代品一般比较昂贵，这使得制造业的竞争力可能会减弱。对于 HFC-23²副产品排放的控制，多边基金的补贴可能远低于清洁发展机制

¹ 为保护臭氧条约的气候效益，自 2009 年开始，美国、加拿大、墨西哥三国在每年召开的《蒙特利尔议定书》缔约方会议上提出有关逐步减少 HFCs 的修正案（即北美议案，NAP）。截止 2013 年，NAP 获得了 112 个缔约国的认可，包括中国和印度等主要新兴经济体。该议案很可能是未来 HFCs 协议形成的基础。

² HFC-23 是强有力的温室气体之一，其 GWP 值为 14800（100 年），是 HCFC-22 生产中的副产物，其直接利用价值非常有限。中国作为世界最大的 HCFC-22 生产国，在 2010 年产生了 182MMT CO₂e 的 HFC-23。

(CDM) 碳市场。根据《蒙特利尔议定书》，在生产 HCFC-22 的设备中较少能捕获和销毁 HFC-23。

对于上述问题，文章提出了以下几点解决途径：①多边基金可以协助现有制造工艺、技术转让和能力建设方面的融资转换。②多数 HFCs 生产能力对生产非 HFCs 化学物质是足够灵活的，从而可以降低转换的成本。③不管中国是否加入 HFCs 协议，发达国家的 HFCs 禁令将最终取消国际对中国 HFCs 产品出口的需求。④国内企业越早开始开发低 GWP 替代品，他们就有更好的机会避免被认定为一个高 GWP 的 HFC 生产和消费经济。⑤通过碳减排信用额度对 HFC-23 焚烧的慷慨补贴是不可持续的，这已经得到 CDM 执行理事会的解决。

减少 HFCs 排放是中国促进全球气候目标（气温升幅不超过 2°C）的一个具有成本效益的选择。一项研究表明，如果没有进一步的减缓努力，中国不太可能实现哥本哈根的承诺（到 2020 年，碳排放强度在 2005 年的水平上削减 40%~45%）。逐步削减 HFCs 是一种经济可行的方法，因为它影响到少数行业的适度成本。此外，向没有制冷剂的一些制冷和绝缘技术转变不仅可以减少 HFCs，还可以减少能源消耗排放的二氧化碳。

减少 HFCs 也与政治利益相关。作为世界上最大的温室气体排放国，中国在国际气候谈判中的压力越来越大。虽然中国已经采取国内行动来减缓排放的增长，但还是经常受到不协调的国际承诺的质疑。积极参与逐步减少 HFCs 的行动将逐渐缓解中国在气候变化上的外交压力。此外，虽然中国和美国在很多方面存在竞争，逐步减少 HFCs 的行动可能是两国建立政治互信和改善外交关系的合作领域。

（廖琴 编译）

原文题目：China's Hydrofluorocarbon Challenge

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n11/full/nclimate2377.html>

国际社会聚焦极端天气和气候事件与粮食安全问题

频率和幅度日益增加的极端气候事件，如洪水，干旱，热浪等对粮食安全和生物多样性造成了显著影响，甚至带来了潜在的灾难性后果，特别是在发展中国家的旱作区。而农作物歉收将导致粮食价格上涨，进而显著影响经济的发展。随着世界人口的进一步攀升，农业部门需生产更多的粮食。在这种背景下，寻找降低极端气候事件发生率的方法、提高农业用水效率、改善土地管理模式等成为了国际社会关注的焦点。

2014 年 10 月 20~24 日，乔治·梅森大学（George Mason University, GMU）、世界气象组织（WMO）、粮农组织（FAO）以及其他 11 个组织共同赞助在美国 GMU 举办了主题为“天气、极端气候事件、粮食安全与生物多样性”的国际研讨会，来自世界各地 15 个国家的专家参加了研讨会。会议期间，来自联合国机构、各国政府、大学、研究机构以及来自美国私营部门的专家、学者等利益相关者针对天气、极端气

候事件、粮食安全与生物多样性问题展开了激烈的讨论，并最终形成了题为《天气、极端气候事件、粮食安全与生物多样性国际研讨会》（*International Symposium on Weather and Climate Extremes, Food Security and Biodiversity*）的最后宣言。该宣言针对管理极端气候事件风险，提高粮食安全与生物多样性提出了 25 条建议。

（董利莘 编译）

原文题目：International Symposium on Weather and Climate Extremes, Food Security and Biodiversity

来源：<http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/documents/FinalDeclarationISCEFS231014.pdf>

PNAS 文章称短寿命气候污染物导致印度粮食产量锐减

2014 年 11 月 3 日,PNAS 在线发表的题为《近期气候和空气污染影响印度农业》（*Recent Climate and Air Pollution Impacts on Indian Agriculture*）的文章首次解耦了气候和污染对农业产量的影响，研究表明，印度短寿命气候污染物（Short-Lived Climate Pollutants, SLCPs）¹导致该国粮食产量锐减。

该研究基于泰拉(Terra)卫星中分辨率成像光谱仪(MODIS)返回的资料和 NASA 的全球气候再分析资料集（The Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications, MERRA），通过计算小麦和水稻两种作物生长季节内单位种植面积上的产量、地面气温、降水、炭黑气溶胶和臭氧前体物数据，构建了 1980 年至 2010 年印度国家层面的粮食产量、气候和污染物变量，使用基本回归模型反演了气候、炭黑气溶胶和臭氧前体物对印度小麦和水稻产量的影响。研究表明，较之不不存在气候和 SLCPs 变化的情景，小麦的相对产量变化(The Relative Yield Change, RYC)²降低了 36%，其中小麦 90%的 RYC 归因于 SLCPs，其余 10%归因于气候（气温和降水）。对于大米，其 RYC 约下降了 20%。该研究结果还表明，温度每上升 1℃将导致小麦和水稻平均 RYC 下降 4%和 5%，而降水对产量的影响并不显著。

该研究首次解耦了气候和污染对农业的影响，建立了 SLCPs（炭黑气溶胶、臭氧浓度）与作物产量之间的相关关系，估计了 SLCPs 排放量对粮食产量影响的上限。从短期来看，通过 SLCPs 减排减缓其对粮食产量的影响将产生立竿见影的效果。因此，SLCPs 减排、特别是减少臭氧前体将成为一个日益重要的食品安全措施。从长远来看，农民可以通过改变管理方式、选择/培养污染耐受能力较强的作物品种等方法减少这种损失。

（董利莘 编译）

原文题目：Recent Climate and Air Pollution Impacts on Indian Agriculture

来源：<http://www.pnas.org/content/early/2014/10/29/1317275111>

¹ 短寿命的气候污染物（Short-Lived Climate Pollutants, SLCPs），本研究中主要指臭氧和炭黑气溶胶。

² 相对产量变化（Relative Yield Change, RYC）的计算公式为 [作物品种实际产量（2006-2010 年平均）-基准产量2（2006—2010 年平均）]/基准产量（2006—2010 年平均）。其中，基准产量是在假定 2010 年的气温、降水和污染水平与 1980 年的保持一致的情况下估算的粮食产量。

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