

DOI: 10.12006/j.issn.1673-1719.2020.199

姜晓群, 周泽宇, 林哲艳, 等. “后巴黎”时代气候适应国际合作进展与展望 [J]. 气候变化研究进展, 2021, 17 (4): 484-495

Jiang X Q, Zhou Z Y, Lin Z Y, et al. International cooperation on adaptation in post-Paris times: thoughts and prospects [J]. Climate Change Research, 2021, 17 (4): 484-495

## “后巴黎”时代气候适应国际合作进展与展望

姜晓群<sup>1</sup>, 周泽宇<sup>2</sup>, 林哲艳<sup>3</sup>, 代兴良<sup>1</sup>, 谭灵芝<sup>4</sup><sup>1</sup> 中国人民大学环境学院, 北京 100872;<sup>2</sup> 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心, 北京 100035;<sup>3</sup> 中国人民大学历史学院, 北京 100872;<sup>4</sup> 重庆工商大学人口发展与政策研究中心, 重庆 400672

**摘要:** 纵深并拓宽气候适应国际合作, 是《巴黎协定》增强适应行动的主要内容, 是“后巴黎”时代延续全面适应行动的重要组成部分。在系统地调研和梳理主要国家 / 集团适应气候变化国际合作机制以及全球气候适应国际合作重点领域的基础上, 分析中国近年来开展的政府间交流机制, 双、多边合作机制, 国际组织合作以及与发展中国家开展的南南合作等适应气候变化合作重点工作, 总结出资金缺乏、合作渠道多元化不足、国际合作模式亟待深化以及“后疫情”时代经济绿色复苏的挑战是中国开展适应气候变化国际合作面临的主要问题。“后巴黎”时代, 中国作为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者, 深化气候适应国际合作将落脚于深度参与全球气候适应治理机制的建设、深化与全球适应中心的合作、探索气候适应国际合作重点领域和重点工作以及进一步开拓跨国对标城市间的适应气候变化国际合作。

**关键词:** 巴黎协定; 气候适应; 国际合作; 全球适应中心

### 引言

自 1994 年《联合国气候变化框架公约》(简称《公约》) 生效之日起, 国际气候变化适应战略和政策经历了早期缓慢发展阶段 (1994—2001 年)、适应科学和技术讨论阶段 (2001—2007 年)、适应与减缓并重阶段 (2007—2010 年)、增强适应行动阶段 (2010—2015 年) 以及全面适应行动阶段 (2015 年至“后巴黎”时代)<sup>[1]</sup>。作为管理气候变化风险的重要机制, 考虑气候变化的挑战, 气候适应进入

增强和全面适应行动的阶段。2007 年, 第 13 次缔约方会议通过的《巴厘行动计划》, 首次提出适应气候变化与减缓、技术、资金等 3 个问题并重, 并首次将“加强国际合作, 开展气候变化适应行动, 帮助发展中国家增强适应气候变化的能力建设”作为落实《公约》适应行动的要求<sup>[2]</sup>。《巴黎协定》搭建了“后巴黎”时代全球适应气候变化的国际治理框架<sup>[3]</sup>, 要求缔约方增强适应的国际合作, 实现全球适应全部门合作、多利益相关方参与的行动与合作模式<sup>[4-5]</sup>。通过国际合作减少发展中国家

收稿日期: 2020-09-04; 修回日期: 2021-02-18

资助项目: 国家社科基金项目 (14BGL095); 中央高校建设世界一流大学 (学科) 和特色发展引导专项资金

作者简介: 姜晓群, 女, 博士研究生; 周泽宇 (通信作者), 男, 副研究员, zhouzy@nccs.org.cn

的气候脆弱性, 满足发展中国家适应的资金需求<sup>[6]</sup>, 增强各缔约方的适应国际合作<sup>[7]</sup>, 是“后巴黎”时代《公约》机制下落实《巴黎协定》中增强气候适应国际合作的重要议题。

从《巴厘行动计划》到《巴黎协定》, 气候适应国际合作的相关研究, 主要嵌套在适应气候变化谈判进展<sup>[8]</sup>、国际合作技术需求<sup>[9-10]</sup>、气候适应认知演进对气候政策的影响<sup>[11]</sup>、多主体适应气候变化框架机制<sup>[12]</sup>、气候适应型治理<sup>[13]</sup>和气候适应焦点问题<sup>[14]</sup>中进行描述, 强调气候适应国际合作的重要性。2015年之后, 黄磊等<sup>[15]</sup>指明了“后巴黎”时代要以气候服务为抓手, 提高气候变化适应能力。曾静静等<sup>[16]</sup>综述了脆弱性、气温、减缓、农业、恢复力、干旱等 21 个气候适应研究热点和国际合作重点领域。吴静等<sup>[17]</sup>指出通过全球范围内的城市联盟, 加强国际合作, 促进城市气候适应的能力。付琳等<sup>[18]</sup>在总结适应气候变化政策机制时, 强调完善适应气候变化领域的国际合作机制。目前还鲜少有研究, 从国际合作的角度阐述气候适应进展与挑战, 进而推动全球气候适应治理进程。在气候变化国际合作领域, 中国政府作为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者<sup>[19]</sup>, 面对美国退出《巴黎协定》、《欧盟绿色新政》出台、全球适应委员会积极倡议的复杂国际形势, 如何在“后巴黎”时代, 以气候适应国际作为抓手, 联合推动我国深度参与全球气候治理、深化中国同世界各国的多边合作机制, 并进一步纵深适应领域的国际合作, 不断拓宽气候适应国际合作的边界, 这是本文需要回答的问题。

## 1 全球主要国家 / 集团适应气候变化国际合作机制

采取积极行动有效应对气候不利影响, 保障经济社会持续健康发展, 维护全球生态安全, 既是各国政府的重要任务, 也是气候变化国际合作的重要方面。适应机制发展相对缓慢是全球性的问题, 需

要国际社会的通力合作。《巴黎协定》第 7 条第 7 款在《坎昆适应框架》的基础上, 完善了适应的合作机制, 强调适应行动和国际合作的重要性, 要求各缔约方加强适应合作<sup>[20]</sup>。在全球政治意愿收紧的情况下, 积极推动多边进程、呼吁提高全球雄心和力度、推动可持续发展, 是当前适应气候变化国际合作重要的风向标。

当前, 气候适应国际合作的机制主要为气候倡议、气候援助、气候投融资、多边合作基金等, 主要形式为多边和双边合作、气候援助、政府间项目援助、委托国际组织资金援助和适应援助。合作内容主要是美国、日本、欧盟等主要发达国家 / 集团向发展中国家, 特别是最不发达国家提供资金支持 (见表 1)。美国作为最大的资金来源国之一, 其退出《巴黎协定》的决定将动摇全球合作应对气候变化的信心<sup>[30]</sup>, 其削减多边环境基金的资金支持和援助政策将影响应对气候变化的国际合作和长期目标的实现<sup>[31]</sup>。相关分析表明, 拜登政府希望恢复之前停摆的对话和联络机制, 在气候变化等领域恢复较为务实的建设性合作, 重建战略互信<sup>①</sup>。目前虽然有全球环境基金 (GEF)、绿色气候基金 (GCF) 等融资机制, 但资金规模有限, 延缓了应对气候适应的相关行动<sup>[32]</sup>。作为全球气候治理的主力军, 欧盟不断扩大对发展中国家适应气候国际合作上的援助。基于 2003 年发布的《发展合作背景下的气候变化行动计划》, 欧盟建立了欧盟—非洲基础设施信任基金、“全球气候变化联盟+” (GCCA+) 全球能效与可再生能源基金等多边气候援助机制, 提升适应性、支持适应战略的形成与执行。自 GCCA+ 项目启动以来, 欧盟已经向全球 60 多个国家提供了约 4.5 亿欧元的气候资金, 并搭建国际政策对话与合作平台。2019 年末的《欧洲绿色新政》, 明确了 7 个重点领域实现减排目标的政策路径, 强调通过国际合作保障“新政”的实施。基于欧洲较好的民意基础和下位法保障, 《欧洲气候法》的出台, 保证了“新政”在“后巴黎时代”应对气候变化中长期战略布局, 奠定了气候适应在

① 来自环球网。

表 1 主要国家 / 集团适应气候变化国际合作机制  
Table 1 The international cooperation on adaptation in main countries/groups

国家 / 集团	主要机制	主要形式	合作内容
美国	全球气候变化倡议	双边、多边、民营合作	促进可持续发展、增强社会气候适应能力
	气候援助	国会拨款援助、发展融资和出口信贷	主要用于适应、清洁能源和可持续景观三类活动。已向发展中国家提供了 74.6 亿美元的快速启动资金 <sup>[21]</sup>
	气候韧性服务	多边渠道援助	气候投资基金 20 亿美元，已落实 11.4 亿美元；GEF 累计援助 5.6 亿美元；向最不发达国家基金和气候变化特别基金注资 <sup>[21]</sup>
	森林研究组织合作会	项目援助	帮助发展中国家获取气候信息；为发展中国家提供技术、信息、数据、培训等各方面的支持 <sup>[22]</sup>
加拿大	多边信托基金	全球环境基金，最不发达国家基金	超过 60 个发展中国家直接受益；国际开发署投资于环境项目 1.75 亿美元，支持气候适应性；支持撒哈拉以南非洲，拉丁美洲和加勒比地区的国家；财政支持布基纳法索、喀麦隆、海地和埃塞俄比亚的气候变化脆弱适应行动 <sup>[23]</sup>
日本	双边适应资金		台风灾害基础设施重建项目（菲律宾，8600 万美元）；防洪和排水改善项目（柬埔寨，3000 万美元）；气候变化预测的技术援助（南非，190 万美元）；沿海地区灾害管理能力建设（萨摩亚，648 万美元）；海水淡化项目（突尼斯，890 万美元）；修复埃塞俄比亚供水旱区的供水设施，提供苏丹安全水源 <sup>[24]</sup>
	多边缓解和适应资金	多边基金和项目贷款	提高应对气候变化自然灾害能力的计划（25 国，1.64 亿美元），25 个国家的康复和灾害预防设备维修、抵御自然灾害以及应对大型台风或飓风；农村供水工程（埃塞俄比亚、肯尼亚、吉布提、苏丹、多哥和马拉维，3400 万美元）；全球环境基金（9600 万美元）；气候投资基金（9.67 亿美元）；气候变化计划贷款（印度尼西亚和越南，4.10 亿美元）；与非洲国家和小岛屿发展中国家的政策对话 <sup>[25-26]</sup>
	REDD +	森林经营计划	森林保护计划（21 个国家，1.58 亿美元）；对联合国 REDD 的贡献（320 万美元） <sup>[27]</sup>
欧盟	全球气候变化联盟 <sup>[28]</sup>	项目援助	帮助最不发达国家用于适应项目的资金超过 2.59 亿美元
	德国多边合作基金 <sup>[29]</sup>	政府出资、基金援助	政府为发展中国家提供快速启动资金额外公共资金 12.89 亿欧元；通过 GEF、AF、FCPF、CIFs 开展气候变化适应国际合作
瑞士	国际气候投融资	双边、多边、与国际组织合作	瑞士发展和合作署（SDC）共投资 2.686 亿瑞士法郎支持气候变化双边和区域合作方案；在最脆弱的发展中国家开展促进气候适应的活动；政府提供 2.1335 亿瑞士法郎支持发展中国家的适应活动（其中 2.059 亿支持双边活动；745 万支持多边活动）；通过 GEF 和国际金融机构为发展中国家提供气候变化适应合作项目的资金支持
	双边、多边项目援助		开发中国 3 个省份的气候影响评估、风险和脆弱性，并与其他国家分享知识和经验；为秘鲁气候适应服务，含服务和决策支持

注：REDD，减少发展中国家毁林和森林退化所致排放量；REDD+，减少发展中国家毁林和森林退化所致排放量加上森林可持续管理以及保护和加强森林碳储量；AF，适应基金；FCPF，森林碳伙伴基金；CIFs，气候投资基金。

推进绿色低碳发展中的作用。“新政”中到 2050 年率先实现气候中和等一系列应对气候变化新承诺，成为了欧盟提高全球雄心和力度、推动全球可持续发展的风向标。

## 2 全球适应气候变化国际合作重点领域

开展适应气候变化工作可以带来较高的社会、经济和环境效益。帮助发展中国家识别有效的适应

实践、需求和优先领域,是增强气候适应国际合作的关键议题。IPCC 第五次评估报告第二工作组报告《气候变化 2014: 影响、适应和脆弱性》对观测到的影响、脆弱性和适应进行了综合的论述,对部门风险和适应潜力进行了全面分析。我国科学家自 20 世纪 90 年代初开始进行气候变化的影响及脆弱性和适应性的评估研究,2015 年出版的《第三次气候变化国家评估报告》第二部分系统地总结过去 15 年气候变化影响与适应方面的研究成果,识别了气候变化对主要脆弱领域(农业、水资源、海岸带资源环境、自然生态系统和其他领域等)的影响。近年来,由于科学发展推动和社会需求,对气候适应重点领域识别已有较系统的认识,本研究基于我国气候脆弱性和特征,通过实地调研和专家评议,借鉴已有国际合作缓解气候影响的经验,对适应气候变化国际合作重点领域进行识别,针对在适应资金、技术、政策、管理等方面的缺口,与发达国家及国际组织开展国际合作项目,加速适应并扩大适应规模,打破适应气候变化的孤岛效应(表 2)。

### 3 我国适应气候变化国际合作进展及贡献

我国高度重视适应气候变化国际交流与合作,本着“互利共赢,务实有效”的原则积极推动与各国政府、国际组织、国际机构的气候适应务实合作。不仅与发达国家建立了合作框架,还与发展中国家形成了多种形式的合作机制。

#### 3.1 建立政府间交流机制,增进气候适应共识并敦促履约

我国利用高层互访和工作组机制,与美国、欧盟、法国、英国等发表气候变化联合声明,推动气候变化谈判多边进程特别是《巴黎协定》的达成。另外,通过加强双、多边交流与对话,与美国、欧盟、澳大利亚、英国、德国等开展部长级对话磋商,与巴西、南非和印度每年举办基础四国气候变化部长级会议,发表联合声明,建立专家交流机制。为促使缔约方在适应方面提高雄心和增加资金力度,中国作为 17 个最早召集国之一,推动全球适

表 2 全球适应气候变化国际合作重点领域  
Table 2 The international cooperation on worldwide adaptation practice

领域	内容
农业 <sup>[33-36]</sup>	1、粮食安全问题: 尤指气候变化导致的粮食减产与粮食需求量增加之间矛盾、营养不良等问题; 2、农作物和牲畜生理健康问题: 温升导致牲畜和作物易染病虫害, 给畜牧业带来压力; 3、极端天气对农业的冲击: 干旱、洪水、厄尔尼诺导致的作物生长季缩短; 4、粮食价格与民生(收入)问题: 气候变化将导致的粮食价格提高, 而小农户收入减少
生态系统 <sup>[37-39]</sup>	1、生态系统与气候韧性建设; 2、森林蓄水与气候适应; 3、湿地缓解与干旱期生活供水; 4、红树林与沿海地区风暴潮; 5、农村地区生态系统脆弱性
水资源 <sup>[40-41]</sup>	1、适应手段与缓解水资源短缺; 2、水资源管理方式(低效灌溉、水资源分配、水资源流失)与气候适应; 3、洪水、海平面上升和风暴潮对水资源的影响; 4、堤坝和灌溉系统与水资源管理
城市 <sup>[42-43]</sup>	1、城市极端天气(热浪、暴雨)与气候适应; 2、城市供水与气候适应; 3、城市公共交通与气候适应; 4、海平面上升和风暴潮与沿海城市气候适应; 5、城市持久性问题(如贫困、无家可归和社会不平等)与气候适应; 6、城市基本服务(电力、基本医疗、卫生、教育和清洁水资源)与气候适应; 7、城市化与生态系统脆弱性(漫滩、高地森林和湿地)
基础设施 <sup>[44-45]</sup>	1、基础设施的损坏/老化与气候适应; 2、基础设施与基础供给(水、电、交通、卫生设施); 3、公共基础设施升级与碳减排; 4、基础设施与社区韧性; 5、极端天气与基础设施影响; 6、热浪造成道路弯曲、海平面上升, 威胁港口和沿海机场
风险管理 <sup>[46]</sup>	1、高温与自然灾害; 2、自然灾害与基础设施破坏; 3、自然灾害与贫困风险; 4、事前预防与适应措施投资; 5、应急管理 with 法制

应委员会 (Global Commission on Adaptation) 的成立, 积极倡议并开展行动。《立即适应: 呼吁增强气候韧性的全球领导力》报告指出, 气候变化带来了深层次全方位的负面影响, 无论从人道、环境和经济哪方面考虑, 适应都成为必须采取的行动<sup>[47]</sup>。全球适应委员会及荷兰政府将举行气候适应峰会并推动达成重要成果文件《全球适应协议》, 希望将各项努力和重要成果推广于 COP26 和其他重要活动之中, 促使各方重视适应气候变化, 助力适应领域国际合作的开展<sup>[48]</sup>。由此, 政府间高层对话, 能够在关键问题上形成共识, 打破僵局, 增进缔约方互相理解并扩大共识。这不仅推动了气候变化全球协议发挥关键作用, 还将国内主要应对气候变化政策措施、合作倡议以及在气候资金方面的重要进展进行交流, 敦促发达国家履行气候适应资金技术义务, 持续提高“后巴黎”时代对发展中国家的支持力度。

### 3.2 开展双边、多边国际合作机制, 有针对性地提升气候适应能力

中国政府与发达国家开展双边、多边合作机制, 提升自身气候适应能力。中国-英国-瑞士适应气候变化国际合作项目 (ACCC), 是中国首个与发达国家在气候适应方面的多边合作项目。由英国国际发展部、英国能源和气候变化部以及瑞士发展与合作署以资金支持和技术援助的形式, 重点加强我国气候科学研究能力、最佳适应措施的识别和建立国际气候变化适应网络等领域的适应能力。通过跨部门合作、能力建设、推动技术和政策进步, 为制定国家适应战略做出了积极贡献, 同时针对中国适应气候变化的脆弱地区, 开展水资源、农业、草地畜牧业等领域的合作, 加强中国适应气候变化的能力。此外, 中-欧自 2005 年建立“气候变化伙伴关系”以来, 就适应气候变化关键议题如信息通报、能力建设等展开务实合作。中-意侧重于气候变化在海洋生态系统的合作, 开展沿海地区生态系统能力建设项目、海洋预报及气候预测等领域合作研

究。中-挪主要开展生物多样性与气候变化项目, 在生物多样性等领域加强合作。中-美通过联合声明和组建联合工作组等形式开展多领域合作, 包括气候智慧型/低碳城市、智能电网、林业与气候变化以及低碳城市等 8 个领域。

中国与其他发展中国家和欠发达国家建立气候援助机制, 帮助其提升适应能力。中国政府气候援助的对象主要是经济社会发展水平比较落后的发展中国家和欠发达国家, 如非洲国家、小岛屿国家和最不发达国家等。它们受气候影响的差异性决定了援助需求的差异性, 因此需要有针对性地建立气候适应的双边、多边交流机制。非洲国家开展适应合作的重点是减少脆弱性和提升应对极端天气事件的能力。中-印在共同开发利用国际河道太阳能、生物质能等可再生能源领域开展一系列活动, 强化基础四国部长协调会议机制, 推进国际气候治理进程。中国援助小岛屿国家适应极端气候体现在淡水资源保护、海岸带防护、生物多样性维持、农业和渔业发展及国民健康几个方面。与最不发达国家的适应合作, 主要是提供开展气候适应研究和实施气候适应政策的智力资源、加强信息交流与经验分享<sup>[49]</sup>。

### 3.3 广泛开展与国际组织的务实合作, 参与适应治理, 引领适应行动

中国政府通过与多组织、多机构的项目合作, 加强信息沟通、资源共享及开展气候适应务实合作。2019 年 6 月, 全球适应中心<sup>②</sup> (Global Center on Adaptation, GCA) 第一个区域办公室: 全球适应中心中国办公室 (GCA China office) 揭牌成立, 中-荷双方将加强合作, 共同支持中国适应气候变化工作, 开启相关领域国际合作, 引领和激发社会各界的适应行动。另外, 通过与相关组织和机构的合作, 中国政府积极参与全球的气候适应治理。与世界银行开展“市场伙伴准备基金”项目合作, 通过国际合作促进中国清洁绿色低碳城市发展, 增强对发展中国家气候适应力的能力、知识和技术支持; 与亚

② 全球适应中心是全球适应委员会的执行机构, 该中心主要负责委员会的日常科研、行政以及国际合作等等事务。

洲开发银行签署双边气候变化合作谅解备忘录, 参与《公约》资金机制运营实体绿色气候基金和全球环境基金、适应基金、技术执行委员会等相关会议; 参与全球甲烷行动倡议、R20 国际区域气候行动组织等多边组织的活动; 参加由联合国基金会、全球清洁炉灶联盟秘书处召开的“全球清洁炉灶联盟”会议并开展国内试点活动。同时, 中国政府还积极参与全球环境变化国际科技合作, 如地球科学系统联盟 (ESSP) 框架下的世界气候研究计划 (WCRP)、国际地圈生物圈计划 (IGBP)、国际全球变化认为因素计划 (IHDP) 和生物多样性计划 (DIVERSITAS) 等国际科研计划, 以及全球对地观测政府间协调组织 (GEO)、全球气候系统观测计划 (GCOS)、未来地球计划等, 开展了具有中国特色兼具全球意义的全球变化基础研究。

### 3.4 夯实应对气候变化南南合作, 推动发展中国家气候适应

我国政府通过南南合作机制积极推动和支持广大发展中国家的气候变化合作, 开展一系列项目合作和有益活动, 加强团结和实现互利共赢。中国政府与亚洲、非洲、拉丁美洲、南太平洋等地区 100 余个发展中国家, 在农业抗旱技术、森林和野生动物保护等领域开展了形式多样的合作, 实施了近 500 个综合、物资、技术合作、紧急救灾等各类应对气候变化项目。中国与南非、印度、巴西、韩国等国签署了有关气候变化的联合声明、谅解备忘录和合作协议, 为发展中国家援建数百个清洁能源和环保项目。与非洲国家加强科技合作, 实施了 100 个中非联合科技研究示范项目, 提高粮食安全能力。先后为太平洋岛屿国家援建 130 多个项目, 提高其减缓和适应气候变化的能力。发布《南南科技合作应对气候变化适用技术手册》, 支持 13 个面向发展中国家与气候适应直接相关的国际培训班, 帮助发展中国家提高适应气候变化能力。

自 2011 年以来, 中国已与马尔代夫、玻利维亚、汤加、萨摩亚、斐济、安提瓜、巴布达、加纳、巴

巴多斯、缅甸和巴基斯坦等 30 余个发展中国家签署了《关于应对气候变化物资赠送的谅解备忘录》, 累计安排约 10 余亿元人民币, 通过向发展中国家赠送节能灯、节能空调、太阳能路灯、太阳能光伏发电系统等绿色低碳产品及各种方式为发展中国家提供支持, 帮助他们提高减缓和适应气候变化能力, 减少气候变化带来的不利影响。此外, 中国还直接向联合国秘书长提供 600 万美元资金用于支持推动应对气候变化南南合作, 并设立 200 亿元人民币的中国气候变化南南合作基金, 启动“十百千”项目, 推进气候适应型农业、低碳智慧型城市建设等领域的国际合作。

### 3.5 加强城市气候适应国际合作, 提高城市综合气候风险应对能力

为提高我国城市综合气候风险管理能力, 减少因暴雨洪涝或其他气候灾害造成的经济损失和人员伤亡, 德国国际合作机构 (GIZ) 受德国联邦经济合作与发展部 (BMZ) 委托, 通过 develoPPP 与瑞士再保险集团、瑞士发展合作署等部门, 就中国气候风险和适应项目为中国提供可持续发展的技术支持。项目包括风险管理、能力建设和对外交流三方面的内容。另外, 丹麦气候、能源和公用事业部拟与我国签订合作协议, 就地方低碳转型及应对气候变化政策制定等工作开展合作。中国—丹麦应对气候变化合作, 旨在提高中国省市一级应对气候变化风险的能力, 分享丹麦能源系统转型的成功经验, 沟通并协助我国开展适应气候变化相关工作。

考虑到我国地方层面适应气候变化能力有限, 国家发改委和住建部下发《关于印发开展气候适应型城市建设试点工作的通知》(2017), 提出打造一批具有国际先进水平的典型范例城市, 形成一系列可复制、可推广的试点经验的要求。气候适应型城市建设, 针对强降水、高温、干旱、台风、冰冻、雾霾等极端天气气候事件提出了主要气候风险, 借鉴先进的国际合作经验, 因地制宜地开展适应行动, 优化城市基础设施规划布局, 提高城市气候韧性, 并从有一定基础的典型城市入手开展城市一级的国际合作, 进一步增强城市应对气候风险

的能力。

#### 4 我国适应气候变化国际合作面临的挑战

据不完全统计,2007—2015年间,国家和部门层面共出台适应气候变化相关政策117项,省级行动方案31个和省级规划21个<sup>[50]</sup>,初步形成了由上而下、由综合部门扩展到专业部门的适应气候政策体系。根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和《国家适应气候变化总体战略》的总体要求,增强适应气候变化能力,广泛开展国际合作,深度参与全球气候治理。然而,在发达国家和发展中国家适应治理能力不对称的前提下,依据《公约》相关适应机制和《巴黎协定》中适应领域国际合作的相关要求,我国适应气候变化国际合作依然面临着各种各样的挑战。自《巴厘行动计划》以来,资金的缺乏是共性问题 and 共同面对的挑战,只有发达国家履约即向发展中国家提供适应行动资金,积极参与《公约》内外资金机制,并充分利用各种国际资金开展适应行动,才能破解这一难题。扩展合作渠道、创新合作模式,是后巴黎时代我国深度参与全球适应治理面临的挑战,需要与各方开展多渠道、多层次、多样化的合作,引导和支持国内外企业和民间机构间的适应合作;后疫情时代的气候适应国际合作,将为后巴黎时代适应国际合作可能面临的不确定因素提供范本,迫切需要《公约》机制下的全球合力,共商全球气候治理,共同解决气候难题。

##### 4.1 适应资金缺乏,融资机制有待开发

一直以来,资金缺乏是发展中国家应对气候变化面临的巨大难题。IPCC相关报告指出,对于全球适应成本(缺口)的计算,目前还存在数据不足、方法缺陷等问题,得到的结果不确定性较大<sup>[51]</sup>。对于发展中国家的适应成本问题,只有世界银行、联合国开发计划署(UNDP)等几家机构做过系统的分析,结果为每年40亿~1090亿美元之间,但这些结论最终未包含在提供给决策者的信息中。报告结论认为:现在的证据还不能支持资金需求

和资金投资之间存在缺口的结论,尚需要对全球适应成本、资金和投资等进行更好的评估。作为最大的发展中国家,中国开展适应气候变化工作最大的问题同样是资金缺乏,资金是适应措施和行动能够真正落到实处的重要保障,但目前存在的普遍现象就是适应资金的缺乏,导致适应行动无法真正展开。即使有些城市已经开始评估未来气候变化可能带来的风险,从而研判气候脆弱性,但由于缺乏资金方面的支持,几乎没有将风险应对措施纳入到城市规划、土地使用管理、基础设施投资、服务供应、建设和规划设计规范中的适应策略实践行动,从而限制了适应行动的有效开展。

我国适应资金充裕度低,气候融资无法满足气候适应的需求,融资机制有待开发。众所周知,适应气候变化所需要的资金投入通常是公共产品投入,投入量较大且短期内难以体现收益。目前,发展中国家的气候融资渠道主要有来自发达国家的清洁发展机制基金和绿色气候基金,来自国际援助项目的支持主要包括ICLEI(宜可城—地方可持续发展协会)、亚洲开发银行、世界银行和联合国环境规划署的援助等,但目前的融资渠道和资金流难以支持我国适应气候变化的融资需求,亟待开拓新的融资渠道。除了融资外,还存在资金筹措和调配效率低下的问题。正如联合国预测的“到2030年,发展中国家适应气候变化的实际成本将达到每年1400亿~3000亿美元,到2050年将达到每年2800亿~5000亿美元。然而当前全球应对气候变化资金仍存巨大缺口”,发展中国家,特别是最不发达国家、小岛屿国家、非洲国家等脆弱国家,自身发展和应对气候变化能力不足,亟需得到国际社会的支持和帮助,国际气候变化公共资金仍将是其主要的资金来源。目前全球各类双边和多边气候变化应对基金(包括已经在运行的和正在提议建立的)将近有20种。而每个资金来源都有自己的管理方式,这无形中提高了资金的交易成本,基金目的与使用国发展方向不同也会影响资金的利用效率。我国应积极考虑各类融资机制和渠道,在存在全球适应资金缺口的状况下,拓展我国气候融资规模,增加效益,解决资金短缺的问题。

## 4.2 国际合作渠道多元化不足, 合作模式多样性有待提高

除了国际合作主渠道《公约》外, 近 10 年来涌现出大量的气候变化国际合作框架, 呈现多样化趋势。国际合作机制多元化既体现在形式上也体现在内容上。在多边层面, 既有 MEF (主要经济体能源与气候论坛) 这样专门成立的机制, 也有依托现有机制开展的气候变化合作, 如 G20 (20 国集团) 等。除此之外, 区域层面的合作也在不断增加, 地方政府和城市间的合作等也都在展开。合作内容上, 既有包括减缓和适应的综合性合作, 也有一些针对特定问题建立的合作机制, 如 REDD+、碳市场互联等。同样, 合作的紧密程度也不尽相同, 有些合作以信息交流和经验贡献为主, 相对较为松散; 有些则侧重实质性的政策协同, 如统一碳税等, 集中程度更高, 影响也更大。自《巴黎协定》以来, 在气候变化多边进程中, 国际组织发挥的作用及其世界影响力不断上升。一些国际组织为提高自身影响、推动发展中国家应对气候变化工作、打造典型样板案例, 主动与中国就如何开展适应气候变化国际合作进行沟通交流, 并希望在中国的《国家适应气候变化战略》更新和气候适应型城市建设试点工作推进过程中有所建树。在此背景下, 中国应仔细甄别不同的合作渠道, 遴选成效最大的合作渠道和合作内容及项目。

随着国际合作活动的开展以及合作模式的多元化, 中国适应气候变化国际合作的深度和广度将进一步提升, 同时也会导致管理的复杂性及其他可能的潜在问题。目前中国气候适应领域国际合作仍以发表联合声明、签署谅解备忘录及框架合作协议为主, 缺少合作落实机制、具体实施方案及技术路线图。深化国际合作需要妥善考虑合作的实际效果和内容的协同, 研判合作重点领域, 就合作项目沟通交流, 确定工作执行方案及详细推进路径, 努力取得更好的合作效果, 推动我国适应气候变化工作落地。

## 4.3 后疫情时代的气候适应国际合作

新型冠状病毒流行性病毒疫情 (COVID-19) 作为

公共卫生安全事件, 成为了“后巴黎”时代气候适应国际合作面临的新挑战, 同时全球合作应对疫情的经验为气候治理提供有益启示, 也为未来可能遇到的不确定因素提供了可参考的模式。据全球适应中心理事会第二次会议透露, 疫情防控社交隔离的需求, 使得全球适应峰会等高级别会议延期并无法线下举办, 减速了全球适应治理能力建设、资金援助、联合研发和开展适应技术、经验交流等议程, 发展中国家因此深受其害。同时, COVID-19 危机导致全球严重的经济衰退。目前的资金流远远低于到 2030 年每年 1400 亿~3000 亿美元的估计需求。随着政府收入下降, 一部分公共预算资金将用于新冠疫情的防控, 所以投入到适应领域的资金将大幅减少。考虑到对健康危机和经济应对措施优先性的选择, 可能会使长期气候恢复力建设面临风险, 我们必须确保应对 COVID-19 和气候变化适应的协同。国际货币基金组织 (IMF) 提出了走绿色复苏道路, 在全球寻求从 COVID-19 危机中复苏之际, 以支持经济增长、就业和收入平等的方式推行经济政策工具, 复苏政策需要引发投资和行为改变, 以降低对未来的冲击, 并提高社会在发生冲击时的恢复力。

## 5 对“后巴黎”时代我国适应气候变化国际合作的建议

(1) 深度参与全球气候适应治理机制的建设。全球适应委员会旨在提高全球适应的政治关注度, 通过搭建行动平台, 与政策制定者、出资方和研究机构一起解决目前全球适应存在的政治、资金和技术等障碍, 提升全球适应的领导力, 以加速和扩大全球适应行动、增强恢复力。截至 2019 年底, 委员会已召开 3 次全体会议, 召集国增加至 23 个, 委员增加至 34 个。作为召集国之一, 中国将从战略层面提出气候适应愿景, 推动“后巴黎”时代国际社会适应行动并加强国际合作伙伴关系, 为《公约》机制下, 围绕《巴黎协定》深度参与全球气候治理, 为全球适应气候变化凝聚政治动力, 指明战略方向, 贡献方案建议, 提升各方对适应问题的重视程度和行动力度。



(2) 深化与全球适应中心的合作。依托与 GCA China office 的合作框架,将在人事安排、国际会议、工作事项、专家研讨等方面,规范并深化双方适应气候变化的国际合作交流。GCA 将陆续安排员工来华,我国也将选派专业人员赴荷兰培训交流,参与适应气候变化国际合作。双方将就适应气候变化南南合作、相关资金支持问题、国家适应气候变化战略更新和实施、深化气候适应型城市建设试点等未来适应气候变化工作深入磋商交流。另外,双方将在分析适应气候变化国际合作形势与趋势、识别国际社会 2020 年度适应气候变化各方贡献及工作重点基础之上,收集梳理国际适应气候变化相关经验,合作开展气候适应型城市试点建设相关工作,合作组织研讨会和相关能力建设活动,提高地方政府适应气候变化的意识和能力,为深化适应气候变化国际合作奠定基础。

(3) 探索气候适应国际合作重点领域和重点工作。结合我国的气候脆弱性和气候韧性特点,重点在水资源、基础设施、基于自然解决方案、风险管理、城市适应气候变化等领域合作开展研究,评估《国家适应气候变化战略》(2013)发布以来适应工作方面的成绩和经验教训,梳理最佳实践案例,为更新国家适应气候变化战略提供支持。另外,我国政府与科研机构将配合国内外相关机构开展气候适应研究和活动,共同推动适应气候变化的国际合作,主动落实与国际合作机构签署的谅解备忘录及框架合作协议,加强合作伙伴关系,探索气候适应国际合作重点工作,包括但不限于:协助我国参与全球适应委员会相关工作,参与基于自然的解决方案、水资源、城市和基础设施等重点领域工作;支持适应相关议题上的高级别对话,联合组织国际和多边交流;支持适应研究、教育和培训,分析中国在气候变化适应能力方面的差距,特别是农业和水资源等最脆弱的部门;协助评估南南合作对气候变化适应的影响,识别发展中国家适应气候变化的需求。

(4) 进一步开拓城市适应气候变化国际合作。聚焦我国 28 个试点城市,参考中-丹合作项目和“中国气候风险和适应”战略合作联盟项目的经验,直面我国城市层面开展适应气候变化工作面临的资

金缺乏、认识不足、基础薄弱、缺乏长效工作机制和工作抓手等问题,重点关注城市主要气候风险、气候风险适应性管理、政企发展合作的模式、试点省市研究团队基础、牵头单位跨部门多方协调、城乡接壤区脆弱性人口等方面,充分借鉴吸收海绵城市模式,组织中外有关专家搭建试点沟通交流平台,进行业务培训,提升地方同志认识和业务能力。建议中丹双方就在华建设气候适应型基础设施达成一致,吸收外方投资提高我国城市气候韧性。另外,开展“中国气候风险和适应”战略合作联盟项目,深化气候适应型城市试点工作,有的放矢解决城市适应气候变化问题,提高城市适应气候变化能力,形成成功经验和好的做法,为其他发展中国家的城市气候韧性规划和实施提供有用信息,并在全球范围扩大中国适应气候变化影响力。■

#### 参考文献

- [1] 陈敏鹏.《联合国气候变化框架公约》适应谈判历程回顾与展望[J]. 气候变化研究进展, 2020, 16 (1): 105-116. Chen M P. Progress and outlook of adaptation negotiation under the United Nations Framework Convention on Climate Change [J]. Climate Change Research, 2020, 16 (1): 105-116 (in Chinese)
- [2] 葛全胜, 曲建升, 曾静静, 等. 国际气候变化适应战略与态势分析[J]. 气候变化研究进展, 2009, 5 (6): 369-375. Ge Q S, Qu J S, Zeng J J, et al. Review on international strategies and trends for adaptation on climate change [J]. Climate Change Research, 2009, 5 (6): 369-375 (in Chinese)
- [3] 陈敏鹏, 张宇丞, 李波, 等.《巴黎协定》适应和损失损害内容的解读和对策[J]. 气候变化研究进展, 2016, 12 (3): 251-257. Chen M P, Zhang Y C, Li B, et al. Interpretation of adaptation and loss and damage elements in Paris Agreement and possible solution for China [J]. Climate Change Research, 2016, 12 (3): 251-257 (in Chinese)
- [4] Dzebo A, Stripple J. Transitional adaptation governance: an emerging fourth era of adaptation [J]. Global Environmental Change, 2015, 35: 423-435
- [5] UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). Decision 2/CP.17: outcome of the work of the Ad Hoc working group on long-term cooperative action under the convention [R/OL]. 2011 [2019-03-18]. <https://unfccc.int/documents/7109>
- [6] UNFCCC. Decision 1/CP.16: the Cancun Agreements: outcome of the work of the Ad Hoc working group on long-term cooperative action under the convention [R/OL]. 2010 [2019-03-18]. <https://unfccc.int/documents/6527>
- [7] UNFCCC. Paris Agreement [R/OL]. 2015 [2017-06-01]. <http://unfccc>

- int/paris\_agreement/items/9485.php
- [8] 李玉娥, 马欣, 何霄嘉. 《巴厘行动计划》以来适应气候变化谈判进展及未来需求分析 [J]. 气候变化研究进展, 2014, 10 (2): 135-141. Li Y E, Ma X, He X J. The progress on adaptation negotiations since adoption of Bali Action plan and future needs analysis [J]. Climate Change Research, 2014, 10 (2): 135-141 (in Chinese)
- [9] 张小全, 谢茜, 曾楠. 基于自然的气候变化解决方案 [J]. 气候变化研究进展, 2020, 16 (3): 336-344. Zhang X Q, Xie X, Zeng N. Nature-based Solutions to address climate change [J]. Climate Change Research, 2020, 16 (3): 336-344 (in Chinese)
- [10] 王国勤, 付超, 徐湘博, 等. 气候变化南南合作视角下基于生态系统的适应的经验启示 [J]. 环境保护, 2020, 48 (13): 25-28. Wang G Q, Fu C, Xu X B, *et al.* Experience and inspiration of ecosystem-based adaptation from the perspective of South-South cooperation on climate change [J]. Environmental Protection, 2020, 48 (13): 25-28 (in Chinese)
- [11] 巢清尘, 刘昌义, 袁佳双. 气候变化影响和适应认知的演进及对气候政策的影响 [J]. 气候变化研究进展, 2014, 10 (3): 167-174. Chao Q C, Liu C Y, Yuan J S. The evolution of impact and adaptation on climate change and their implications on climate policies [J]. Climate Change Research, 2014, 10 (3): 167-174 (in Chinese)
- [12] 袁媛, 李国庆. 日本多主体适应气候变化框架机制及对中国的启示: 基于法律政策的视角 [J]. 气候变化研究进展, 2020, 16 (4): 505-515. Yuan Y, Li G Q. Japan's multi-agent framework for climate change adaptation and its enlightenment to China: from the perspective of law and policy [J]. Climate Change Research, 2020, 16 (4): 505-515 (in Chinese)
- [13] 张倩, 艾丽坤. 适应性治理与气候变化: 内蒙古草原案例分析与对策探讨 [J]. 气候变化研究进展, 2018, 14 (4): 411-422. Zhang Q, Ai L K. Adaptive governance and climate change: case analysis of Inner Mongolia grassland and counterplan study [J]. Climate Change Research, 2018, 14 (4): 411-422 (in Chinese)
- [14] 刘硕, 李玉娥, 秦晓波, 等. 《巴黎协定》实施细则则议题焦点解析及后续中国应对措施 [J]. 气候变化研究进展, 2019, 15 (4): 436-444. Liu S, Li Y E, Qin X B, *et al.* Main focus of adaptation under the implementation rules of the Paris Agreement and China's future measures [J]. Climate Change Research, 2019, 15 (4): 436-444 (in Chinese)
- [15] 黄磊, 张永香, 巢清尘, 等. “后巴黎”时代中国应对气候变化能力建设方向 [J]. 科学通报, 2020 (5): 373-379. Huang L, Zhang Y X, Chao Q C, *et al.* Suggestions on China's capacity building in response to climate change in the “post-Paris” era [J]. Chinese Science Bulletin, 2020 (5): 373-379 (in Chinese)
- [16] 曾静静, 王琳, 曲建升, 等. 气候变化适应研究国际发展态势分析 [J]. 科学观察, 2011, 6 (6): 32-37. Zeng J J, Wang L, Qu J S, *et al.* Analysis on the international development trends of climate change adaptation research [J]. Research Reports, 2011, 6 (6): 32-37 (in Chinese)
- [17] 吴静, 朱潜挺. 后《巴黎协定》时期城市在全球气候治理中的作用探析 [J]. 环境保护, 2020, 48 (5): 14-19. Wu J, Zhu Q T. An analysis of the role of cities in global climate governance in the post-Paris era [J]. Environmental Protection, 2020, 48 (5): 14-19 (in Chinese)
- [18] 付琳, 周泽宇, 杨秀. 适应气候变化政策机制的国际经验与启示 [J]. 气候变化研究进展, 2020, 16 (5): 641-651. Fu L, Zhou Z Y, Yang X. Experience and enlightenment on policy mechanisms for the international adaptation to climate change [J]. Climate Change Research, 2020, 16 (5): 641-651 (in Chinese)
- [19] 何建坤. 《巴黎协定》后全球气候治理的形势与中国的引领作用 [J]. 中国环境管理, 2018 (1): 9-14. He J K. Situation of global climate governance and China's leading role after the Paris Agreement [J]. Chinese Journal of Environmental Management, 2018 (1): 9-14 (in Chinese)
- [20] 柴麒麟, 傅莎, 祁悦, 等. 《巴黎协定》实施细则评估与全球气候治理展望 [J]. 气候变化研究进展, 2020 (2): 232-242. Chai Q M, Fu S, Qi Y, *et al.* Evaluation on the Paris Agreement work program and prospects for global climate governance [J]. Climate Change Research, 2020 (2): 232-242 (in Chinese)
- [21] 秦海波, 王毅, 谭显春, 等. 美国、德国、日本气候援助比较研究及其对中国南南气候合作的借鉴 [J]. 中国软科学, 2015 (2): 22-34. Qin H B, Wang Y, Tan X C, *et al.* A comparative study of climate-related aid among the United States, Germany and Japan: implications for China's South-South cooperation concerning climate change [J]. China Soft Science, 2015 (2): 22-34 (in Chinese)
- [22] CSRD (Climate Services for Resilient Development). Climate Services for Resilient Development [R/OL]. 2020 [2020-09-02]. <http://www.cs4rd.org/index.html>
- [23] 苏明, 王桂娟, 陈新平, 等. 国际社会适应气候变化的资金机制 [J]. 环境经济, 2013, 10: 30-39. Su M, Wang G J, Chen X P, *et al.* The financial mechanism of the international community to adapt to climate change [J]. Environmental Economy, 2013, 10: 30-39 (in Chinese)
- [24] 徐文韬. 《巴黎协定》的资金机制研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2018. Xu W T. Research of financial mechanism of Paris Agreement [D]. Chongqing: Chongqing University, 2018 (in Chinese)
- [25] 李静玥. 国际应对气候变化资金机制法律问题研究 [D]. 郑州: 郑州大学, 2017. Li J Y. Study on the legal issues of international financial mechanism for climate change [D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2017 (in Chinese)
- [26] 唐静. 国际气候合作中的资金问题研究 [D]. 北京: 外交学院, 2015. Tang J. Study on the financial problems in international climate cooperation [D]. Beijing: China Foreign Affairs University, 2015 (in Chinese)
- [27] 荆珍. 全球森林治理: 机制、机构、理念、前景 [D]. 吉林: 吉林大学, 2015. Jing Z. Global forest governance: mechanisms, institutions, doctrines, prospects [D]. Jilin: Jilin University, 2015 (in Chinese)
- [28] 裴惠娟. 欧盟启动“全球气候变化联盟”第二阶段工作 [J]. 地球科学进展, 2015, 30 (11): 1209. Pei H J. Global Climate Change Alliance launch: EU's contribution to tackle climate change in developing countries [J]. Advances in Earth Science, 2015, 30 (11): 1209 (in Chinese)
- [29] 陈佳洱. 推进科技多边合作: 我们共同的责任 [J]. 中国科学基金, 2002 (6): 3-5. Chen J E. Promote multilateral scientific cooperation: our common responsibility [J]. Bulletin of National Natural Science

- Foundation of China, 2002 (6): 3-5 (in Chinese)
- [30] 肖兰兰. 后巴黎时代全球气候治理结构的变化与中国的应对策略: 基于美国退出《巴黎协定》的分析[J]. 理论月刊, 2020 (3): 45-55. Xiao L L. The changes of global climate governance structure in post-Paris times and China's coping strategies: based on withdrawal of U.S. from Paris Agreement [J]. Theory Monthly, 2020 (3): 45-55 (in Chinese)
- [31] 张永香, 巢清尘, 郑秋红, 等. 美国退出《巴黎协定》对全球气候治理的影响[J]. 气候变化研究进展, 2017, 13 (5): 407-414. Zhang Y X, Chao Q C, Zheng Q H, *et al.* The impacts on global climate governance due to the United States dropping off the Paris Agreement [J]. Climate Change Research, 2017, 13 (5): 407-414 (in Chinese)
- [32] 张海滨, 戴瀚程, 赖华夏, 等. 美国退出《巴黎协定》的原因、影响及中国的对策[J]. 气候变化研究进展, 2017, 13 (5): 439-447. Zhang H B, Dai H C, Lai H X, *et al.* U.S. withdrawal from the Paris Agreement: reasons, impacts and China's response [J]. Climate Change Research, 2017, 13 (5): 439-447 (in Chinese)
- [33] 许吟隆, 赵运成, 翟盘茂. IPCC 特别报告 SRCCL 关于气候变化与粮食安全的新认知与启示[J]. 气候变化研究进展, 2020, 16 (1): 37-49. Xu Y L, Zhao Y C, Zhai P M. Advances in scientific understanding on climate change and food security from IPCC special report SRCCL [J]. Climate Change Research, 2020, 16 (1): 37-49 (in Chinese)
- [34] 李彩瑛. 气候变化背景下青藏高原农牧民家庭生活脆弱性评估[D]. 重庆: 西南大学, 2019. Li C Y. Household-level livelihood vulnerability assessment of famers and herders in the Tibetan Plateau under climate change [D]. Chongqing: Southwest University, 2019 (in Chinese)
- [35] 马冰然, 曾逸凡, 曾维华, 等. 气候变化背景下城市应对极端降水的适应性方案研究: 以西宁海绵城市试点区为例[J]. 环境科学学报, 2019, 39 (4): 1361-1370. Ma B R, Zeng Y F, Zeng W H, *et al.* Adapt to urban extreme precipitation under climate change: a pilot scale study in Xining, China [J]. Acta Scientiae Circumstantiae, 2019, 39 (4): 1361-1370 (in Chinese)
- [36] Abdul A M. 评估极端气候对加纳农业生产的影响: 气候适应战略和气候缓解战略的作用[D]. 镇江: 江苏大学, 2019. Abdul A M. Assessing the effects of climate extremes on agriculture production in Ghana: the role of climate adaptation and mitigation strategies [D]. Zhenjiang: Jiangsu University, 2019 (in Chinese)
- [37] 戴伟, 孙一民, Meyer H, 等. 气候变化下的三角洲城市韧性规划研究[J]. 城市规划, 2017, 41 (12): 26-34. Dai W, Sun Y M, Meyer H, *et al.* Resilient planning of delta cities under climate change [J]. City Planning Review, 2017, 41 (12): 26-34 (in Chinese)
- [38] 石小亮, 张颖, 单永娟, 等. 云南省高原典型森林植被涵养水源功能研究[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24 (8): 1366-1372. Shi X L, Zhang Y, Shan Y J, *et al.* Study on water conservation function of typical forest vegetation in Yunnan plateau [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2015, 24 (8): 1366-1372 (in Chinese)
- [39] Sheashaa H, 赵小双, Salem A, 等. 尼罗河三角洲早—全新世气候—环境变化对早期农业发展的影响[J]. 湖泊科学, 2018, 30 (3): 857-864. Sheashaa H, Zhao X S, Salem A, *et al.* Early-middle Holocene climatic and environmental changes in the Nile delta and implications for early agriculture [J]. Journal of Lake Sciences, 2018, 30 (3): 857-864 (in Chinese)
- [40] 匡洋, 李浩, 夏军, 等. 气候变化对跨境水资源影响的适应性评估与管理框架[J]. 气候变化研究进展, 2018, 14 (1): 67-76. Kuang Y, Li H, Xia J, *et al.* Impacts of climate change on trans-boundary water resources and adaptation management framework [J]. Climate Change Research, 2018, 14 (1): 67-76 (in Chinese)
- [41] 吴绍洪, 罗勇, 王浩, 等. 中国气候变化影响与适应: 态势和展望[J]. 科学通报, 2016, 61 (10): 1042-1054. Wu S H, Luo Y, Wang H, *et al.* Climate change impacts and adaptation in China: current situation and future prospect [J]. Chinese Science Bulletin, 2016, 61 (10): 1042-1054 (in Chinese)
- [42] 郑艳, 翟建青, 武占云, 等. 基于适应性周期的韧性城市分类评价: 以我国海绵城市与气候适应型城市试点为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 20 (3): 31-38. Zheng Y, Zhai J Q, Wu Z Y, *et al.* A typology analysis on resilient cities based on adaptive cycle: taking cases of Chinese sponge cities and climate resilient cities pilot projects [J]. China Population, Resource and Environment, 2018, 20 (3): 31-38 (in Chinese)
- [43] 刘长松. 城市安全、气候风险与气候适应型城市建设[J]. 重庆理工大学学报: 社会科学, 2019 (8): 21-28. Liu C S. Urban safety, climate risk and climate-adapted urban construction [J]. Journal of Chongqing University of Technology: Social Science, 2019 (8): 21-28 (in Chinese)
- [44] 卢文超, 李琳. 黄石市韧性城市建设的调查与思考[J]. 城市, 2016 (11): 28-33. Lu W C, Li L. Investigation and reflection on Huangshi city's building resilient city [J]. Cities, 2016 (11): 28-33 (in Chinese)
- [45] 王祥荣, 谢玉静, 徐艺扬, 等. 气候变化与韧性城市发展对策研究[J]. 上海城市规划, 2016 (1): 26-31. Wang X R, Xie Y J, Xu Y Y, *et al.* Studies on the climate change and development strategy for resilient city [J]. Shanghai Urban Planning Review, 2016 (1): 26-31 (in Chinese)
- [46] 郑艳. 适应型城市, 将适应气候变化与气候风险管理纳入城市规划[J]. 城市发展研究, 2012 (1): 47-51. Zheng Y. Resilient city: mainstreaming climate risk management and adaptation into urban planning [J]. Urban Studies, 2012 (1): 47-51 (in Chinese)
- [47] GCA (Global Commission on Adaptation). Adapt now: a global call for leadership on climate resilience [M/OL]. 2019 [2019-09-13]. <https://gca.org/reports/adapt-now-a-global-call-for-leadership-on-climate-resilience/>
- [48] GCA. State and trends in adaptation report 2020 [M/OL]. 2019 [2019-12-18]. <https://gca.org/reports/state-and-trends-in-adaptation-report-2020/>
- [49] 卢荻梵. 国际气候援助状况及中国气候变化对外援助研究[D]. 北京: 外交学院, 2013. Lu D F. Research on international climate assistance and China's foreign aid [D]. Beijing: China Foreign Affairs University, 2013 (in Chinese)
- [50] 彭斯震, 何霄嘉, 张九天, 等. 中国适应气候变化政策现状、问题和对策[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25 (9): 1-7. Peng S Z, He X J, Zhang J T, *et al.* Current status, problems and recommendations on climate change adaptation policies in China [J]. China Population, Resources and Environment, 2015, 25 (9): 1-7 (in Chinese)
- [51] IPCC. Climate change 2014: synthesis report [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2014

## International cooperation on adaptation in post-Paris times: thoughts and prospects

JIANG Xiao-Qun<sup>1</sup>, ZHOU Ze-Yu<sup>2</sup>, LIN Zhe-Yan<sup>3</sup>, DAI Xing-Liang<sup>1</sup>, TAN Ling-Zhi<sup>4</sup>

*1 School of Environment & Natural Resources, Renming University of China, Beijing 100872, China;*

*2 National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation, Beijing 100035, China;*

*3 School of History, Renming University of China, Beijing 100872, China;*

*4 Center for Population Development and Policy Research, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400672, China*

**Abstract:** Enhancing international cooperation on climate adaptation is an important part of the enhanced and comprehensive adaptation actions under Paris Agreement. Based on the current situation of global adaptation to climate change, this paper systematically reviews the international cooperation mechanisms of major developed countries and groups and the key practices of international cooperation on global climate adaptation. Considering intergovernmental communication mechanism like high-level dialogue, bilateral and multilateral cooperation, international organization cooperation and South-South cooperation with developing countries in recent years, it is concluded that the lack of funding and cooperation channels, the urgent need to deepen the international cooperation program, and the challenge of “green economy” in post epidemic Era are main problems for China to carry out international cooperation on climate change adaptation. In the post-Paris times, in order to play an important role as a participant, a contributor and a leader in the construction of global ecological civilization, and to make China’s international cooperation on climate adaptation go further, China will truly focus on deeply participating in the construction of global climate adaptation governance mechanism, deepening cooperation with Global Center on Adaptation, exploring good practices of international cooperation on climate adaptation and developing international cooperation at city level.

**Keywords:** Paris Agreement; Climate adaptation; International cooperation; Global Center on Adaptation