

“后巴黎时代”中非应对气候变化的技术合作*

赵 斌 张雅婷

内容提要 《巴黎协定》作为 21 世纪全球气候行动的指导性安排，通过国家自主贡献这一灵活设置将发展中国家缔约方纳入其中。伴随国际社会逐步确立“碳中和”共识，清洁能源大规模替代煤炭、石油等传统能源成为可以预见的全球发展趋势。清洁能源、可再生能源、绿色农业等应对气候变化的技术成为发展中国家减缓和适应气候变化的关键所在。中国和非洲在应对气候变化技术合作上具有良好的历史基础和现实互补性。近年来，中非之间应对气候变化技术合作呈现出技术合作形式多样化、合作机制常态化、合作内容多元化等特点，但由于非洲国家国内政治、经济和社会环境的掣肘，以及中国技术转让过程中公共外交的短板，“后巴黎时代”中非应对气候变化技术合作亦面临多重困境。

关键词 气候变化 《巴黎协定》 后巴黎时代 中非技术合作

作者简介 赵斌，西安交通大学马克思主义学院国际问题研究中心执行主任、教授；张雅婷，西安交通大学马克思主义学院国际问题研究中心 2021 级硕士研究生（西安 710049）。

1992 年 5 月，联合国大会通过《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC，简称“公约”），此后近三十年，“减缓”“适应”“资金”“技术”“能力建设”等具体议题作为应对气候变化的路径被逐渐丰富和具体化。2016 年底正式实施的《巴黎协定》取代《京都议定书》，成为全球应对气候变化行动的新安排，对 2020 年以后全球气候治理的责任主体和机制设置提出了新的要求。《巴黎协定》将以全球平均气温升幅控制在工业化前水平以上 1.5~2℃ 为目标，以“共同但

* 本文是赵斌教授主持的 2019 年度国家社会科学基金青年项目“新时代中国气候外交的理论基础与实践路径研究”（批准号：19CGJ043）的阶段性成果。感谢匿名评审专家和《中国非洲学刊》编辑部的宝贵修改意见，文责自负。

有区别的责任”和“各自能力”为原则，以减缓碳排放、维护森林等碳汇库、适应气候变化、提高资金支持、落实技术转让、加强发展中国家能力建设、强化透明度框架、通过全球盘点促进履约等途径为全球行为体制定了新的框架。^① 全球气候治理进入后《巴黎协定》时代（简称“后巴黎时代”），技术创新是这一时期国际社会减缓和适应气候变化、加强发展中国家能力建设的关键加速器和增强剂。^② 根据《巴黎协定》应对气候变化技术框架的构想，本文将技术合作定义为缔约国之间以南南合作、南北合作、三方合作等形式，在减缓和适应气候变化领域下进行技术转移，技术人才培养，硬件设备援助等方面的协调与协作。它主要包括：气候技术的共同研发，示范共享和传播转让；营造技术生长的扶持性环境，针对技术生长周期的不同阶段打造适配的政策法规，提供资金资助，联合利益相关方。^③ 本文以“后巴黎时代”为背景，以中国与非洲在应对气候变化上的技术合作实践为基础，尝试探讨中非应对气候变化技术合作的动力、特点及面临的挑战。

中非应对气候变化的技术合作萌芽于二十世纪五六十年代，最早表现为中国在农业领域对非洲进行的技术转让、基础设施搭建等无偿援助，形式上主要是以国家为合作主体，由中央统一计划执行的短期双边合作项目。^④ 中国在几内亚、马里、索马里等非洲国家实施近 180 个农业项目，水利设施的完善及品种、技术的改良使得合作区域的粮食产量显著提高。^⑤ 虽然这在客观上增强了非洲国家适应气候变化的能力，但更偏向经济和民生发展，中非应对气候变化的合作尚处于无意识的自发状态。20 世纪 70 年代末到 2000 年，中非应对气候变化技术合作的主体、形式以及合作领域都出现了变化。中国改革开放的推进使得中非合作由单向援助转向互利合作，商业化改革使得企业成为国家之外参与技术合作的重要主体。^⑥ 伴随着中国与联合国开发计划署以及联合国粮农署的合作展开，中非应对

① UNFCCC, “The Paris Agreement,” March 14, 2016.

② UNFCCC, “Technological Innovation for the Paris Agreement,” September 2017, https://unfccc.int/ttclear/misc_/StaticFiles/gnwoerk_static/brief10/8c3ce94c20144fd5a8b0c06fefff6633/57440a5fa1244fd8b8cd13eb4413b4f6.pdf [2021-07-24].

③ 《2018 年 12 月 2 日至 15 日在卡托维兹举行的作为〈巴黎协定〉缔约方会议的〈公约〉缔约方会议第一届会议第三期会议报告》，联合国网站，2019 年 3 月 19 日，https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_03a02C.pdf [2021-07-27].

④ 齐顾波、罗江月：《中国与非洲国家农业合作的历史与启示》，《中国农业大学学报（社会科学版）》2011 年第 4 期，第 11—12 页。

⑤ 唐丽霞、赵文杰、李小云：《中非合作论坛框架下中非农业合作的新发展与新挑战》，《西亚非洲》2020 年第 5 期，第 3 页。

⑥ 刘青海、刘鸿武：《中非技术合作的回顾与反思》，《浙江师范大学学报（社会科学版）》2011 年第 1 期，第 2 页。

气候变化技术合作进入双边与多边共举的阶段。此时，中非应对气候变化技术合作一方面包括双边层面的技术转让、人才培养以及基础设施援建，另一方面则表现为中国与相关国际组织或发达国家、非洲国家三方配合实现对非技术转让的三方合作。合作领域从农业拓展至清洁能源行业，中国除修建中小型水电站外还向乌干达等国传授沼气技术。^① 在此时期中非已经有意识地展开应对气候变化的专门合作，但合作领域较为有限且集中于联合国框架内，缺乏更加直接有效的合作机制。21 世纪以来，中非应对气候变化技术合作随中非合作论坛的建立进入机制化和常态化阶段，合作范围从农业、可再生能源行业拓展到气象监测等领域，取得了更多实质性成果。

“后巴黎时代”中非应对气候变化技术合作的动力

相比《京都议定书》以拟定全球长期目标为起点，向世界各国分配碳预算这一“自上而下”的气候治理思路，《巴黎协定》则采取了更具灵活性的“自下而上”的思路，要求各国在自身能力基础上申报减排目标，确定国家自主贡献，据此得到一个全球总排放的预估值，在判断该数值能否实现气候可持续发展长期目标的基础上对部分国家的碳排放量进行调整。这虽然在确定减排目标时给予缔约国更强的自由度和自主性，但也意味着在《京都议定书》中未被纳入强制减排行列的中国、非洲国家等缔约国也需要承担起减排义务。相较于“共同但有区别的责任”原则，《巴黎协定》更多地将重心落在了“各自能力”原则上。具有法律约束力的“1.5℃”减排目标驱动中国和非洲在减缓和适应气候变化领域做出新的改进和调整。

（一）全球层面 《巴黎协定》对中国与非洲应对气候变化提出新要求

在《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》的背景下，根据“共同但有区别的责任”原则，中国和非洲各国作为发展中国家只需承担形式上的减排任务，即提交关于减少温室气体排放行动的国家信息通报及进展报告。但在《巴黎协定》框架下，中国和非洲各国需按照各自国情通报预期的国家自主贡献，通过国家信息通报、两年期报告、两年期更新报告等定期向国际社会反馈减排进展，在五年一度的全球盘点中根据相关规定更新和加强其减排行动。^② 这意味着

^① 《中国的对外援助》，中央政府门户网站，2011 年 4 月 21 日，http://www.gov.cn/zhengce/2011-04/21/content_2615780.htm [2021-07-27]。

^② UNFCCC, “The Paris Agreement,” March 14, 2016.

在《巴黎协定》框架下，中国和非洲各国的减排目标和行动付出是一个更具实质性的、不断累进的过程，要求中国和非洲各国建立长远的减排目标并搭建与目标适配的、现实可行的减排和增汇机制，并通过自身发展与对外合作等方式推动相关机制运作。

习近平主席在2020年9月第75届联合国大会一般性辩论上发表的重要讲话中强调，“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”^①这对中国的产业结构、能源效率、能源结构都提出了新要求。中国是传统能源消费大国，长期以来中国能源消费结构以煤炭为主体。荣鼎集团（Rhodium Group）的研究报告称，2019年中国碳排放量达到140.93亿吨，占全球碳排放量的27%，是世界第一大碳排放国。尽管中国的人均碳排放仅为10.1吨，低于亚太经合组织2019年的平均人均碳排放，也远低于美国的人均碳排放，^②但中国依旧肩负着沉重的碳包袱。

为解决这一问题，中国将碳达峰和碳中和目标纳入国家生态文明建设的顶层设计当中，推出了一系列相关政策安排和行动：以产业结构调整、产能节约提效、能源结构优化、温室气体减排控排、污染协同治理、低碳试点行动等手段减缓气候变化；通过发展节水农业、完善水资源的开发利用、保护和修复陆地生态系统和沿海生态系统、建设绿色城市、综合防灾减灾等手段适应气候变化。同时，中国强调要在国内调动政府、媒体和社会等多主体合力行动；在国际上积极开展联合国框架内外的多边和双边气候谈判，推动气候合作。^③但根据气候行动追踪组织（Climate Action Tracker）的评级，中国当前的气候行动仍“严重不足”。该组织认为，如果中国的国家自主贡献停留在此范围内，不仅无法达到《巴黎协定》所要求的将温度升幅控制在1.5℃到2℃目标区间，更有可能将温度升幅提高至3℃到4℃。^④如何拓展提高国家自主贡献、探索实现碳中和的途径，成为中国应对气候变化的重要问题。

① 习近平：《习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话（全文）》，新华网，2020年9月22日，http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2020-09/22/c_1126527652.htm [2021-07-13]。

② Kate Larsen et al., “China’s Greenhouse Gas Emissions Exceeded the Developed World for the First Time in 2019,” Rhodium Group, May 6, 2021, <https://rhg.com/research/chinas-emissions-surpass-developed-countries/> [2021-07-12]。

③ 《中国应对气候变化的政策与行动2020年度报告》，中国生态环境部网站，2021年7月13日，<http://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/syqhbh/202107/W020210713306911348109.pdf> [2021-07-15]。

④ Climate Action Tracker, “China,” September 2020, <https://climateactiontracker.org/countries/china/> [2021-07-12]。

2018 年非洲大陆的碳排放量仅为 12.449 亿吨,而当年全球碳排放量为 335.133 亿吨,非洲大陆的碳排放量不到全球碳排放量的 4%,^①但却是客观上受气候变化影响风险最高的大陆。联合国发展计划署(UNDP)预估,非洲在 21 世纪的升温速度将超过全球平均水平,在西非热带地区和萨赫勒地区升幅有可能达到 4~6℃。^②全球变暖将会加剧非洲的极端天气,旱涝灾害不仅会导致粮食减产、牲畜死亡和水资源短缺,还有可能引发瘟疫等公共卫生危机。根据联合国环境署(UNEP)发布的《2020 年排放差距报告》,大部分非洲国家作为低收入国家,适应措施预计每年花费 700 亿美元,到 2030 年可能翻一番,到 2050 年达到 5000 亿美元。^③然而非洲国家本身的财力支持难以兼顾减缓和适应,在《巴黎协定》之前,非洲国家在气候变化国际谈判中的诉求以发展为最优先考虑,减缓行动必须在自愿的基础上得到充分的资金、技术和能力支持。^④因此,如何在后巴黎时代平衡自身能力、发展诉求与实现碳中和所要求的减缓议程之间的矛盾成为非洲必须权衡的问题。

(二) 双边层面: 中非在应对气候变化技术合作上具有良好的互补性

首先,中非双方具有较强的技术合作意愿。根据 21 世纪可再生能源政策网络(RNE21)对“碳中和”的定义,它不同于“净零排放”所指的将温室气体排放量降至零,而是指平衡一个实体导致的碳排放和碳储蓄。^⑤《巴黎协定》第六条拟建立的可持续发展机制(SDM)为这种平衡提供了法理依据。根据《巴黎协定》,不同缔约国可以在自愿原则上签署进行减缓活动的合作协议,东道国可以在减缓活动中受益,而以自主贡献值为交换。^⑥减缓成果国际转让的设置既可以绕开传统气候援助中援助国“为什么要在没有收益的情况下进行援助”这一疑问,也使得东道国免于市场方法下沉重的国家债务负担。这为中国提高自主贡献、实现碳中和提供了新灵感,即将碳中和通过国内碳市场和排放主体减排行动实现碳中和的单一路径,转向综合运用国际国内两大碳市场间循环,通过国内行

-
- ① IEA, “Data and statistics,” <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WEOAFRICA&fuel=CO2%20emissions&indicator=TotCO2> [2021-07-12].
- ② UNDP, “Climate Change Adaptation in Africa: UNDP Synthesis of Experiences and Recommendations,” October 2018, <https://www.adaptation-undp.org/CCA-Africa> [2021-06-12].
- ③ UNEP, “Emissions Gap Report 2020,” December 9, 2020, <https://www.unep.org/zh-hans/emissions-gap-report-2020> [2021-06-12].
- ④ 王涛、王猛:《非洲低碳发展的现状、机遇及挑战》,《西南石油大学学报(社会科学版)》2015 年第 2 期,第 2 页。
- ⑤ REN21, “Renewables 2021 Global Status Report,” UNEP, June 15, 2021, https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf [2021-07-12].
- ⑥ UNFCCC, “The Paris Agreement,” March 14, 2016.

动和国际合作提高国家自主贡献值，迈向碳中和。中国一方面可通过对非气候技术合作赢得国家自主贡献转换的合作空间，为2060年实现“碳中和”提供更大的回旋余地；另一方面，与非洲应对气候变化的技术合作，也是中国贯彻执行“共同但有区别的责任”原则的体现。

与此同时，应对气候变化自主性的提高也使非洲国家更加积极主动地寻求与中国的技术合作，当前非洲国家的自主贡献呈现出两个特点。

第一，非洲国家实现碳中和的政策安排普遍与《巴黎协定》长期目标兼容。南非已经将2050年实现碳中和纳入国家政策法规，毛里求斯承诺2070年实现碳中和，马拉维则承诺2050年实现该目标，另有埃塞俄比亚、安哥拉、坦桑尼亚、刚果（金）、苏丹、南苏丹、乌干达、赞比亚、塞内加尔、马里、莫桑比克、纳米比亚、布基纳法索、马达加斯加等超过2/3的非洲国家将2050年实现碳中和目标纳入讨论议程。^①这主要是由于大多数非洲国家目前尚处于工业化转型初期，尚未经历“高碳”型发展阶段，国家本身的碳排放包袱较轻。即使如此，发展水平长期落后仍导致非洲在减缓和适应气候变化时面临资金不足、技术薄弱、基础设施不完备、制度不健全等一系列难题，需要向国际社会寻求支持和援助。

由此引出第二个特点，即非洲国家自主贡献目标的实现在不同程度上依赖国际社会支持。技术被非洲国家视为加强自身能力建设的关键和自主应对气候变化的依托。为了将外来资本和国内资本导向应对气候变化的新兴技术，非洲国家主动调整国内政策以吸引包括中国在内的合作者。毛里求斯、冈比亚均将可再生能源技术作为实现减排目标的战略支柱。毛里求斯政府意在2025年前将可再生能源在国家能源结构中的比重提高到35%，并维持该水平到2030年。为此，该国合作社司正在与能源和公用事业部、中央电力委员会合作执行该司发布的绿色能源可持续发展设施计划，推动太阳能光伏装置的普及率并为其提供补贴；通过小规模分布式发电（SSDG）电网计量计划，为社会主体以及合作者提供使用太阳能光伏发电技术的机会。^②冈比亚则在其可持续能源行动计划中宣布了2020年和2030年的具体可再生能源和能效目标，希望通过建立可负担的可持续能源系统取代对进口燃油的依赖。目前，该国的两个大型太阳能光伏项目已处于招标的最后阶段，预

① Energy & Climate Intelligence Unit, “Net Zero Emissions Race 2021 Scorecard,” <https://eciu.net/netzerotracker> [2021-07-14].

② IEA/IRENA Renewables Policies Database, “Green Energy Scheme for Cooperatives,” 2020, <https://www.iea.org/policies/6432-green-energy-scheme-for-cooperatives?country=Mauritius> [2021-07-14].

计 2021—2025 年太阳能光伏项目总计达到 170 兆瓦。^① 中非应对气候变化技术合作一方面能够满足非洲国家对减缓和适应气候变化的硬性需求, 另一方面也能够体现中国在全球气候治理过程中与非洲发展中国家共同行动、互利共赢、推动构建更加公正合理的全球环境治理体系的大国担当。

其次, 中非双方具有良好的技术合作基础。根据对非洲 48 个国家气候变化状况的数据分析, 非洲国家在减缓气候变化过程中均将能源领域作为减缓行动的核心, 可再生能源发电技术是该领域的支柱。在适应气候变化领域, 提高农林业的适应能力几乎是所有非洲国家的共同需求。^② 可再生能源技术合作与农业技术合作是中非在减缓和适应气候变化技术合作的代表性领域。作为减缓领域的重点, 非洲可再生能源行业呈现出资源丰富而技术短缺的特征。非洲具有丰富的太阳能、风能、水能资源, 但在非洲的能源供应结构中, 核能、水能以及其他可再生能源的占比总共不到 10%, 其中可再生能源仅为 2%。^③ 以太阳能为例, 非洲具有世界上最好的太阳能发电潜力, 其接收的太阳能总量达到全球的 49% 以上,^④ 但非洲的太阳能利用水平严重不足。在整个大陆有 50% 左右的地区处于缺电状态的情况下,^⑤ 非洲光伏装机容量仅为 9505 兆瓦, 占全球太阳能发电的 1%。^⑥ 目前, 大多数非洲国家增加了对太阳能光伏项目的投入, 太阳能光伏项目的投资平均每年接近 250 亿美元。预计到 2040 年, 太阳能在非洲能源结构中的比值将提高至 25% 左右。^⑦ 而中国作为太阳能装机 10 兆瓦以上的国家, 累计光伏装机容量达到 253834 兆瓦^⑧, 是亚洲地区太阳能新增装机容量最高的国家。中国的离网型光伏发电技术对于非洲国家而言具有极高的实用价值, 能够解决偏远山区和离岸岛屿的农村难以铺设电网或建设大型发电设施的难题, 为非洲实现

① Climate Action Tracker, “The Gambia,” September 15, 2020, <https://climateactiontracker.org/countries/gambia/> [2021-07-14].

② 谭显春等:《中国助力非洲应对气候变化的合作战略研究》,《环境保护》2021 年第 9 期,第 67—73 页。

③ African Energy Chamber, “Africa Energy Outlook 2021,” <https://www.whyafrika.co.za/wp-content/uploads/2020/11/AEC-Outlook-2021.pdf> [2021-07-15].

④ 《能源先驱: 太阳能、光伏产业在非洲的巨大潜力》, 中国国家电网, 2020 年 4 月 10 日, http://m.cheaa.com/n_detail/w_571638.html [2021-07-15].

⑤ 万宇:《非洲国家积极推动能源绿色转型》, 人民网, 2021 年 1 月 12 日, <http://world.people.com.cn/n1/2021/0112/c1002-31996379.html> [2021-07-15].

⑥ IRENA, “Renewable Capacity Statistics 2021,” https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2021.pdf [2021-07-15].

⑦ International Energy Agency, “Africa Energy Outlook 2019,” <https://www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2019> [2021-07-20].

⑧ IRENA, “Renewable Capacity Statistics 2021,” https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2021.pdf [2021-07-20].

对太阳能的利用和转化提供技术保障。

农业作为非洲适应气候变化的长期重点领域，呈现出生产水平落后、产值低下的特点。截至2020年，非洲饥饿人口增加了4600万人，食物不足总人数达到2.82亿人。^①粗放的农业生产方式、落后的农田管理模式、薄弱的灌溉系统是非洲农作物单位面积产值低下的重要原因。引入精耕细作的农田管理技术和灌溉技术是非洲降低农业脆弱性和敏感性的关键，这恰恰是中国农业的优势所在。中国作为世界第一大产粮国，农业科技贡献率达到58.3%，具有较为完善的农业科研体系和现代农业技术体系。在生产环节，中国的旱作节水、滴灌喷灌等灌溉技术以及测土配方施肥、水肥一体化等施肥模式的发展能够为非洲农业绿色生产提供经验借鉴。以中国的稻田养鱼系统为例，该系统不仅可以使每公顷稻田增产225到750公斤的鱼类，还可以减少化肥和杀虫剂的使用。^②在中国与尼日利亚的农业技术合作中，八名中国专家对尼日利亚的三十多个州进行实验调研和技术培训，该项目使得尼日利亚水稻产量增加了22%~100%，而且被推广到塞拉利昂和马里。^③

最后，中非双方具有适配的技术战略构想。在技术战略布局方面，中国建设全球能源互联网的构想与非盟提出的《非洲可再生能源倡议》(AREI)具有高度对接潜力。建设全球能源互联网是中国以清洁能源为核心，以电网延伸和分布式电源为依托，以特高压技术为关键，通过清洁替代、电能替代推进全球能源系统全面脱碳，推动世界清洁发展的能源战略构想。^④非洲则渴望通过可再生能源倡议增强可再生能源对可持续发展的支持，跨越传统工业化发展的“高碳”阶段，以清洁、合理和可负担的能源实现经济和社会的可持续发展，同时保障能源安全。^⑤由此可见，中非对可再生能源发展战略的构想具有高度兼容性。

非洲可再生能源开发不足的重要原因之一，就是缺乏远距离输电能力，电力市场受到严重限制，开发国难以通过盈利驱动进一步开发。水电是非洲当前开发

① FAO, "The State of Food Security and Nutrition in The World," <http://www.fao.org/3/cb4474en/cb4474en.pdf> [2021-07-20].

② FAO, "A Richer Harvest from Paddy Fields," <http://www.fao.org/3/i5311e/i5311e.pdf> [2021-07-20].

③ FAO, "Creating a Brighter Future for Farmers," <http://www.fao.org/in-action/creating-a-brighter-future-for-farmers/en/> [2021-07-20].

④ 《可持续发展之路 全球能源互联网落实〈2030年可持续发展议程〉行动路线》，全球能源互联网发展合作组织网站，2020年9月22日，<https://www.geidco.org.cn/html/qqnhyhlw/zt20200922/pdf/%E5%8F%AF%E6%8C%81%E7%BB%AD%E5%8F%91%E5%B1%95%E4%B9%8B%E8%B7%AF.pdf> [2021-07-22].

⑤ AREI, "Africa Renewable Energy Initiative," <http://www.arei.org/wp-content/uploads/2018/03/AREI-Action-Plan-Nov-2016.pdf> [2021-07-22].

度最高的可再生能源, 2020 年装机容量达到 37 吉瓦^①, 在非洲能源供应结构中的比例达到 6%^②。刚果河流域是非洲水能资源最丰富的区域, 水能的理论蕴藏量达到 390 吉瓦, 但开发利用不足 2%。^③ 即便如此, 由于刚果河沿岸国家的工业化程度较低, 当前的开发量已经远超当地用电市场的需求, 甚至会出现弃电、废电的现象。如何通过建设远距离输电能力, 开发西非、南非地区等更广阔的电力市场是刚果河沿岸国家的“痛点”, 而中国全球领先的特高压技术恰是这一问题的解决方案。特高压技术是指 1000 千伏以上的交流电压和 800 千伏左右的直流电压输电技术, 具有可输电距离远、传送损耗小、输送功率高等优势。在特高压技术的基础上, 中国为非洲能源互联网发展提供了方案蓝图。全球互联网发展合作组织根据非洲清洁能源的分布状况和电力需求进行区域发展定位, 以西非、南非为主要电力受入中心, 以中非和北非的水能、太阳能作为主要的供电来源, 实现“洲内中部送电南北、洲外与欧亚互济”的总体格局。预计在 2050 年实现“两横两纵”骨干网架, 通过电网的联通实现“电-矿-冶-工-贸”联动发展新模式。^④ 目前, 中国正在与刚果(金)和几内亚规划建设一条 800 千伏特高压直流工程, 将大英加水电输送至几内亚。中国也与埃塞俄比亚、海湾阿拉伯国家合作委员会电网管理局签署三方合作协议, 将东非水电与西亚、南亚联通。^⑤ 随着非洲可再生能源互联网可持续发展联盟的扩张, 中非在可再生能源的技术战略布局上将可以进行更加广泛深入的合作。

“后巴黎时代”中非应对气候变化技术合作的特点

(一) 技术合作形式机制化与常态化

首先, 中非技术合作形式正在走向机制化。中非技术合作形式多样, 它既包括传统的双边合作与多边合作, 也包括后来兴起的三方合作。“后巴黎时代”,

- ① IRENA, “Renewable Capacity Statistics 2021,” https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2021.pdf [2021-07-23].
- ② African Energy Chamber, “Africa Energy Outlook 2021,” <https://www.whyafrica.co.za/wp-content/uploads/2020/11/AEC-Outlook-2021.pdf> [2021-07-23].
- ③ 姜忠尽: 《非洲水能资源居全球第二位》, 《中国能源报》2014 年 4 月 28 日, 第 22 版。
- ④ 《构建非洲能源互联网 促进“电-矿-冶-工-贸”联动发展》, 全球能源互联网发展合作组织网站, 2019 年 11 月 12 日, <http://www.dianlanbao.com/news-news-58626.html> [2021-07-25].
- ⑤ 《瞭望 | 中国方案点亮非洲》, 中非合作论坛网站, 2021 年 6 月 9 日, <https://www.fmprc.gov.cn/zfhzt2018/chn/zfgx/jmhzt/t1882377.htm> [2021-07-25].

以项目合作为主的中非双边技术合作被广泛纳入气候变化合作的政策文件当中。2015年底,中国仅与加纳一国签署关于气候变化的谅解备忘录。从2016年到2020年8月,与中国签署气候变化合作文件的非洲国家数量激增。在合作文件指导下,中国与多哥、苏丹、南苏丹、尼日尔、加纳、埃塞俄比亚等众多非洲国家开展了一系列双边技术合作。中国还为此发布了《应对气候变化南南合作物资援助项目管理暂行办法》^①,以非洲申请、中方审核立项的方式发挥非洲国家的主观能动性,使合作更贴合非洲国家的需求,立项更具可操作性。

多边合作的机制化则体现在联合国框架下新合作平台的建立,以及中非合作论坛等新机制对中非应对气候变化技术合作的关注。2017年,中国与联合国环境规划署、肯尼亚政府规划成立中非环境合作中心,并于2018年设置内罗毕临时秘书处作为拟运营试点。2020年11月,中非环境合作中心正式启动,旨在为中非各级政府以及私营企业、研究机构等多元行为体提供合作平台,通过对话协商、“中非绿色使者计划”项目、“中非绿色创新计划”等手段加强双方的政策对接与行动协同。^②这意味着中非应对气候变化技术合作正在关注到国家、企业以外的其他利益相关方的作用,并试图以平台的方式协调利益相关方的诉求,减少信息差,统筹多方行动,使得技术合作能够深入非洲社会。中非合作论坛为促进双方应对气候变化合作提供了更加直接有效的合作机制。2009年,适应气候变化脱离环境合作这一整体范畴,作为一个独立议题出现在《中非合作论坛沙姆沙伊赫宣言》中。^③双方在后续行动计划中延续项目合作的传统,中国决定在3年内对非援助100个小型清洁能源项目。除传统的项目合作外,中国气候变化南南合作基金成为向中非应对气候变化提供资金支助的重要渠道。“中非联合研究中心”平台的共同建设也呈现出中非应对气候变化合作由技术成果单向转移向气候技术共同研发转变的趋势。《中非合作论坛—北京行动计划(2019—2021年)》中非绿色发展合作计划、中非竹子中心等机制的建立^④有助于中非之间的短期项目合作发展为长期的可持续合作。防灾减灾逐渐成为中非应对气候变化技术合作的新重点领域。

① 《关于发布〈应对气候变化南南合作物资援助项目管理暂行办法〉的公告》,中国生态环境部网站,2020年11月26日,https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk03/202011/t20201127_810184.html [2021-07-26]。

② 《中非环境合作中心在京举行》,中国生态环境部网站,2020年11月24日,http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk15/202011/t20201124_809612.html [2021-07-26]。

③ 《中非合作论坛沙姆沙伊赫宣言》,中国驻埃塞俄比亚大使馆网站,2009年11月12日,<http://et.china-embassy.org/chn/zgxx/policy/t626480.htm> [2021-07-28]。

④ 《中非合作论坛—北京行动计划(2019—2021年)》,中非合作论坛网站,2018年9月5日,<http://focacsummit.mfa.gov.cn/chn/hyqk/t1592247.htm> [2021-07-28]。

三方合作机制是中非应对气候变化技术项目合作的有效机制之一，近年来应用愈加广泛。一般情况下，三方合作通常由一个发达国家或国际行为体提供资金或管理，支持作为枢轴国的新兴发展中国家向作为东道国的发展中国家提供技术转让的合作机制。中国在对非三方合作中不断拓展自身的职能，为非洲应对气候变化提供力所能及的支持。在可再生能源领域，中国携手联合国开发计划署，与加纳、赞比亚、埃塞俄比亚等多个非洲国家开展了沼气与太阳能技术转移三方合作项目。在中国—加纳/赞比亚—联合国开发计划署三方合作中，丹麦为该项目提供资金支持，联合国开发计划署则负责项目管理。中国作为枢轴国承担技术转让的直接职责，为赞比亚和加纳提供技术人才培养、技术标准对接、技术案例分享、技术设施建设等服务。^① 在中国—埃塞俄比亚—联合国开发计划署三方合作项目中，中国在缺乏资金提供者的情况下，与埃塞俄比亚政府共同出资支持项目推进，以强大的经济实力和灵活的政策行动拓展了中非应对气候变化三方合作的空间。在适应领域，中国自 2009 年与联合国粮食及农业组织（FAO）成立南南合作信托基金起，至今已投入 1.3 亿美元^②，在利比里亚、塞内加尔、尼日利亚、马里、马达加斯加、埃塞俄比亚、乌干达等国家开展了不同程度的农业技术三方合作项目。为了加强非洲国家应对气候变化的能力建设，避免传统西方援助中出现的东道国自主积极性不足的问题，中国在坚持不附加任何政治条件的原则上，针对不同非洲国家的国情对合作国在农业技术合作过程中的资金、人才、硬件设施等方面的基础性投入提出一定要求，借此加强非洲国家在合作过程中对项目及自身发展的关切。这些项目因技术转移的实用性受到合作国及联合国的高度赞赏。

其次，中非技术合作机制也逐渐呈现出常态化特征，这主要得益于近年来中非技术合作过程中营造技术生长扶持性环境的努力。为使具有偶发性的技术项目合作成果能够得到更好的转化，进而使得短期项目合作转变为更加广泛持久的常态化周期合作，中非双方分别从技术转移主体和转移客体的角度做出调整和努力。中国通过技术试点、示范区的建设吸取技术转让经验，并将成功案例汇编成册，写入电子数据库，向非洲各国分享相关信息，以更加因地制宜地贴合非洲不同国家的需求，避免技术的盲目复制。非洲国家则在项目合作中主动与中国接

① UNDP, "China - Zambia South - South Cooperation on Renewable Energy Technology Transfer," <https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/CHN/ProDoc%20-%2091277.pdf> [2021 - 08 - 03].

② 《〈联合国粮农组织 - 中国南南合作计划乌干达项目故事集〉发布》，中国常驻联合国粮农机构代表处网站，2021 年 1 月 15 日，http://www.cnafun.moa.gov.cn/kx/gj/202101/t20210119_6360080.html [2021 - 08 - 03]。

洽，就技术落实所需要的市场环境、政策环境、资金投入与中国进行沟通。通过中国的帮助调整非洲国家气候技术发展的顶层设计与配套政策，推动技术成果的转化和减缓、适应成果的落实。

在减缓领域，中国在联合国开发计划署—中国—加纳/赞比亚可再生能源三方合作项目的基础上，与联合国开发计划署共同组建技术转移南南合作中心，为中国与“一带一路”沿线发展中国家、国际组织的技术合作建立对接，为技术示范和推广打造枢纽。^① 非洲国家也主动为技术合作可持续发展打造适配的市场和制度环境。以加纳为例，该国可再生能源政策主要受《2014—2017 加纳共同增长与发展议程》（以下简称“议程”）指导，但议程中仅对可再生能源发电比例提出了一个笼统的目标，既缺乏发展与利用可再生能源的顶层设计，也缺乏计划落实的具体步骤和框架。为解决这一问题，加纳以中国的五年规划为蓝本，编制《加纳可再生能源发展规划（2018—2030）》（以下简称“规划”），总揽本国的能源供需状况，明晰可再生能源的利用现状，回顾相关政策历史，将其总体目标设置为对太阳能、风能、固态生物质能、潮汐能等八类可再生能源的充分利用。在此基础上，详细分析各类能源发展的机遇与障碍，确立阶段性目标，提出可行的干预措施并进行成本预算，^② 并且在规划基础上编纂了《中国—加纳可再生能源技术转移路线图》，从加纳本地的政治、经济、社会环境出发，为两国利益攸关方的对接行动提供指南。^③ 中国的技术转让机制建设以及非洲国家的制度和市场机制完善，体现了中非双方的合作主动性，促使应对气候变化的技术合作走向常态化。

在适应领域，中国农业农村部与非盟委员会在2019年举办的首届中非农业合作论坛上就农业合作签署谅解备忘录，意图进一步落实中非农业合作成果并推动合作机制化。双方将成立中国—非盟农业合作委员会，以定期论坛的形式加强官方交流；同时将共同编制《中非农业现代化合作规划》及行动计划，中国持续向非洲派遣农业技术专家，为非洲培养农业人才，并加强双方在可持

① 《“技术转移南南合作”中心揭牌仪式在京举行》，中国21世纪议程管理中心网站，2019年9月17日，<http://www.acca21.org.cn/trs/gjhz/jszynthzzx/15694.html> [2021-07-17]。

② Ghana Ministry of Energy, “Ghana Renewable Energy Master Plan,” February 2019, <http://energycom.gov.gh/files/Renewable-Energy-Masterplan-February-2019.pdf> [2021-07-17]。

③ 刘笑宇、付延：《南南合作促进可持续发展的新理念新模式——中国—加纳/赞比亚可再生能源技术转移南南合作项目经验浅析》，《可持续发展经济导刊》2020年第7期，第47—49页。

续农业发展领域的技术合作，打造中非农业绿色技术联合研发联盟。^①

（二）技术合作内容多元化、本土化与尖端化

中非技术合作呈现出内容多元化的特点。双方合作领域不仅包括相关技术设备的搭建与转移，也包括技术知识和信息共享以及技术人才培养等。技术知识和信息共享主要依赖建立和共享数据库、编纂技术手册、打造示范性项目等途径。技术合作手册既包括个别项目合作的过程中，中国根据非洲国家的特殊国情编制合适的技术手册，也包括中国在总结合作经验基础上编纂的具有更高适用性和推广价值的技术手册。以《南南科技合作应对气候变化适用技术手册》为例，该手册不仅针对不同的技术领域遴选了成熟的适用技术，且根据中国与包括非洲国家在内的不同发展中国家的合作实践不断对技术适用状况进行完善，目前已经编制到第二版。技术人才培养是中非共同加强应对气候变化能力建设的关键，中国主要通过援建职业技术学院、开展海外技术培训班、鼓励人才交流等方式为非洲培养技术人才。2017 年，中国在首届“一带一路”国际合作高峰论坛期间举办了气候变化培训班。^②截至 2020 年 8 月，中国共举办 45 期气候变化南南合作培训班，为包括非洲国家在内的 120 多个发展中国家培训了 2000 余名气候变化领域的官员和技术人员。^③

考虑到非洲地区薄弱的技术背景，中国在对非技术转移的过程中常依据当地既有条件而进行技术调整，体现出技术合作本土化的特点。在减缓领域，在中国对加纳可再生能源技术转移合作中，中方考察发现现有技术设计与加纳普遍使用的传统清洁能源炉具不匹配，便根据当地炉具规格调整设计。^④在适应领域方面，中非农业科研机构“10+10”合作稳步推进。除根据当地气候条件推广适宜农作物外，双方还试图针对非洲大陆联合研发新的农作物品种、耕种设备与相关技术。截至 2018 年底，中方已在非洲各国试种 300 余种作物，推

① 《首届中非农业合作论坛通过〈中非农业合作论坛三亚宣言〉》，三亚市人民政府网站，2019 年 12 月 10 日，<http://www.sanya.gov.cn/sanyasite/syyw/201912/b892deb07e3b4d2fb2ae22e0863b1e34.shtml>，[2021-07-26]。

② 《中国应对气候变化的政策与行动 2018 年度报告》，中国生态环境部网站，2018 年 11 月 29 日，<http://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/qhbhlf/201811/P020181129539211385741.pdf> [2021-07-26]。

③ 奚旺、莫菲菲：《“十四五”应对气候变化南南合作形势分析与对策建议》，《环境保护》2020 年第 16 期，第 65—67 页。

④ 刘笑宇、付延：《南南合作促进可持续发展的新理念新模式——中国—加纳/赞比亚可再生能源技术转移南南合作项目经验浅析》，《可持续发展经济导刊》，第 47—49 页。

广了 500 多项实用农业技术, 受益者近 100 万人。^① 技术的本土化能够有效提升技术及其产品的适用性, 推进技术转移的顺利实施, 同时降低非洲东道国的成本。

为了帮助非洲国家应对极端天气, 提高非洲国家利用气象信息进行监测预警的能力, 中非近年来在适应气候变化的技术合作上也呈现出技术尖端化的特点, 这主要体现在气象监测等防灾减灾技术领域的信息共享与设备援助。中国利用自身的风云气象卫星系统为非洲国家提供定制化气象服务。从 2013 年到 2018 年, 中国为肯尼亚、津巴布韦、纳米比亚、科摩罗、喀麦隆、苏丹、刚果金、几内亚等非洲国家提供气象数据产品的相关援助。^② 2018 年, 风云二号 H 星定点位置的移动实现了该系统对非洲的覆盖。^③ 2021 年 1 月, 莫桑比克成为非洲第一个应用风云卫星接收处理系统的国家。该系统能够为莫桑比克提供热带气旋等气象灾害的监测信息, 帮助其提高应急防灾减灾能力。^④

中国在为非洲国家提供风云气象卫星数据服务外, 还应非洲国家的要求实现了本国首个对外卫星援助。2016 年, 埃塞俄比亚向中国提出了援助卫星的请求。中国作为一个负责任的发展中大国, 在慎重考虑后承担起应对气候变化与南南合作的国际义务, 同埃塞俄比亚签署了相关谅解备忘录。经过 3 年的卫星设计、技术培训、地面系统建设, 中国于 2019 年底向埃塞俄比亚援助了为其量身定制的宽幅多光谱遥感微小卫星 (ETRSS-1)。^⑤ 这为埃塞俄比亚国内的农林业发展、水资源保护和气象灾害监测等国家急需领域的研究提供了硬件支撑, 提升了埃塞俄比亚应对气候变化的能力。^⑥ 技术合作的尖端化目前多集中在适应气候变化领域。随着中非能源战略的对接, 中国的特高压技术将会成为中非在减缓气候变化合作领域的尖端技术。但目前这种尖端化主要表现在于中

- ① 《推动中非农业合作再上新台阶》, 中央政府门户网站, 2018 年 9 月 2 日, http://www.gov.cn/xinwen/2018-09/02/content_5318531.htm [2021-07-26]。
- ② 《中国气象局: 愿意帮助非洲国家提升气象防灾减灾能力》, 中国气象局网站, 2019 年 3 月 22 日, http://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqxxw/2011xqxyw/201903/t20190322_518390.html [2021-08-04]。
- ③ 《精测风云变幻 服务百姓冷暖——我国风云气象卫星事业 50 周年成就综述》, 中国气象局网站, 2020 年 10 月 12 日, http://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtjj/202010/t20201012_564519.html [2021-08-04]。
- ④ 《风云卫星接收处理系统落地莫桑比克》, 中国气象局网站, 2020 年 1 月 4 日, http://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqxxw/2011xqxyw/202001/t20200104_544012.html [2021-08-04]。
- ⑤ 《一颗卫星, 中非气候变化合作的纽带》, 中国气象局网站, 2021 年 5 月 7 日, <http://www.ccchina.org.cn/Detail.aspx?newsId=73799&Tid=66> [2021-08-04]。
- ⑥ 《应对气候变化南南合作微小卫星成功发射》, 中国生态环境部网站, 2019 年 12 月 20 日, http://www.mee.gov.cn/ywdt/hjywnews/201912/t20191221_749681.shtml [2021-08-04]。

国对非转移的技术水平愈来愈高，而有关中非共同参与、创新研发的气候技术合作成果依然较少。

“后巴黎时代”中非应对气候变化技术合作的挑战

（一）非洲国家技术普及受到国内政治、经济和社会环境的掣肘

贪腐问题是非洲国家技术普及面临的一大障碍。截至 2017 年，乌干达、埃塞俄比亚、莫桑比克、坦桑尼亚、塞内加尔等非洲国家是世界最不发达国家中气候官方发展援助资金的主要受援国。资金主要流向这些国家的可再生能源发电领域，但与庞大的投资项目相伴随的却是非洲国家的腐败风险。以肯尼亚为例，肯尼亚政府曾根据其可再生能源政策创办了一家国有地热开发公司，其 80% 的启动资金来源于包括非洲开发银行在内的援助者。但该公司的首个项目耗时十年才实施，随后受到腐败和管理不善等问题指控。举报人称该企业的经营者为了收取回扣，将一份设备转移合同夸大了 1950 万美元。^① 腐败使得原本应当用于技术建设的资金大量流向私人，扩大了非洲国家在应对气候变化问题上业已存在的资金缺口。由于从招标到建设环节的层层腐败，投入可再生能源技术项目的资金不仅难以提高清洁能源计划的效率和有效性，还会分散社会资源。不仅如此，作为可再生能源项目最终受益者的民众仍将处于缺电状态，积累的民愤可能会引发示威游行等政治动荡，从而进一步分散非洲国家在应对气候变化上的精力。2019 年，半数以上的非洲城市市民认为自己国家的贪腐现象在过去一年中有所恶化。^② 如何防范中非应对气候变化的技术合作成效受到非洲贪腐问题的冲击，是中国对非合作过程中需要考虑的问题。

低碳技术市场建设不完善是非洲国家技术持续发展的主要经济障碍。在面临大量资金缺口的情况下，混合融资是中非应对气候变化技术合作的可靠途径，《巴黎协定》也同样将私营实体纳入国际碳市场的主体中。但是在非洲低碳技术市场中，私人经营者的进入往往面临大量阻碍。除了贪腐问题可能导致的不公正竞争外，低碳技术市场本身还存在大量机制缺漏。私人经营者进入市场的许可程

① Michael Nest, Saul Mullard and Cecilie Wathne, "Corruption and Climate Finance," Anti - Corruption Resource Center, 2020, <https://www.u4.no/publications/corruption-and-climate-finance> [2021-07-20].

② Coralie Pring and Jon Vrushi, "Global Corruption Barometer Africa 2019 Citizens' Views and Experiences of Corruption," Transparency International, July 2019, <https://images.transparencycdn.org/images/Full-Report-Global-Corruption-Barometer-Africa-2019.pdf> [2021-07-20].

序过于繁琐，且难以得到政府支持。以加纳可再生能源市场为例，加纳政府为可再生能源提供信贷支持和部分风险担保的标准较为模糊，私营企业进入市场的风险较大。此外，即使中国可再生能源技术开发商愿意承担风险，在进入市场时也需要去耗时耗力办理繁琐的经营许可程序，而且可能仅获得可再生能源临时经营许可。在缺乏明确监管细则的情况下，技术开发商很可能被迫接受当地基层的索贿行为，这无疑直接增加了中国私营主体进入市场的成本。

民众缺乏使用低碳技术的动力是非洲国家技术推广的主要社会障碍。首先，在缺乏政府补贴的情况下，安装和使用低碳技术设备的成本较高。对于农渔业这类需要长时间投入且回报对当地收入具有决定性影响的产业，新技术产出的不确定性会增加生产者的风险预估，从而降低使用技术的积极性。而微型电网、离网光伏发电系统这类可再生能源发电设施对处于贫困状态的缺电人口也缺乏吸引力。一方面，相对于传统的生物燃料，新能源设施的获得成本更高；另一方面，设备搭建和维护需要技术人才支持，运营成本也相对较高。因此，中国与非洲的低碳技术合作呈现出以示范中心为核心，通过示范中心的成果反馈向外辐散从而吸引更多参与者的局面。但由于当地媒体对低碳技术推广的关注度较低，少有相关成果和案例报道，因此技术普及速度较慢。中国与加纳的可再生能源合作示范项目开展于2014年，但目前加纳可再生能源发电的比例依然不足1%。加纳政府预计到2030年，可再生能源才可能普及到1000个远离电网的社区。^①

（二）中非技术合作过程中的“民心之阻”

民心相通是中国对非技术合作的人文基础。能否与当地民众平等沟通、增进理解、相互认同，关系到技术合作的开展以及技术普及。中国与非洲国家在历史上具有相似的历史境遇，且同为发展中国家对环境与发展的看法也更加接近，在低碳技术转移的合作过程中也更容易达成一致。但这种相似性和合作倾向更多地体现在中国与非洲的官方往来中，由于宣传不足、私营实体缺乏社会责任意识、个人缺乏对当地宗教、民族文化的了解以及受到西方舆论霸权的歪曲等因素，中国在与非洲技术合作过程中可能会面临一些错误认知。

中国在项目合作过程中对宣传合作效果、讲述中国故事、增进非洲了解的意识和行动不足，而且还会遭受西方舆论霸权的恶意攻击。中国对非技术援助在中非技术合作中具有相当重要的位置。非洲晴雨表（Afro barometer）于2019年到

^① Paul Osei - Tutu et al., "Electrical Energy Transition in the Context of Ghana," *Research Square*, February 2021, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-174947/v1> [2021-08-01].

2020 年的调查显示, 仅有 48% 左右的非洲受访者了解中国对本国的发展援助。对非洲普通民众而言, 中非低碳技术合作的成果和重要性往往被忽略, 不利于技术合作的推广。不仅如此, 在这不到半数的知情受访者中, 有 58% 认为本国政府的对华借债过多。即使中国明确以不附加任何政治条件作为对非合作的前提, 依然有 24% 的非洲受访者认为中国比其他援助国附加了更多要求。^① 这主要归咎于西方舆论霸权对中国形象的歪曲和对中非关系的阻挠破坏。一方面, 西方媒介和政界有选择性地忽略了中国持续多年免除非洲国家对华无息贷款债务的事实, 也刻意忽略中国企业在中非技术合作中的积极作用, 将包括技术合作在内的中非合作诬称为中国“掠夺非洲资源”和“债务陷阱”。另一方面, 西方国家还针对中国仅有的对非传播进行恶意引导。德国之声称中国对非传播压抑了媒体的自由意志, 将新华社、中国国际电视台等中国媒体在非洲的影响力归结于中国的技术投资等大型项目对非洲政府的影响力,^② 而忽略了中国技术合作为非洲民众带来的实际受益。考虑到西方媒体对非洲民众的强大影响, 这类舆论扭曲行为极易导致非洲民众将中国技术投资与本地的政府腐败相关联, 并在不同程度上先入为主地形成对华技术合作的排斥心理。其次, 中国对非技术合作中, 对当地传统的民族、宗教、法律等社会文化的了解不足也增加了技术合作过程中的社会风险。在中国对埃塞俄比亚的农业合作中, 中国技术专家从高产量且适宜耕种的角度出发, 向哈瓦沙地区推广红薯种植技术。但在当地社会观念中, 红薯会影响人的生殖功能, 因此技术推广难以在当地展开。^③ 此外, 中国的私营实体在对非技术合作过程中对当地法律不熟悉, 以及社会责任意识有所欠缺, 也会阻碍技术合作进程。以南非为例, 中国私营技术发展商在对南非的技术合作过程中, 通常会为节约人才技术培训的成本聘请本国的熟练技术工人, 但这不仅忽略了当地就业情况, 也不符合当地劳工保护法要求, 还可能引发当地人与中国发展商的法律纠纷。

-
- ① Josephine Appiah - Nyamekye Sanny and Edem Selormey, "African Regard China's Influence as Significant and Positive, but Slipping," *Afrobarometer Dispatches*, No. 407, November 17, 2020, https://afrobarometer.org/sites/default/files/publications/Dispatches/ad407-chinas_perceived_influence_in_africa_decreases-afrobarometer_dispatch-14nov20.pdf [2021-08-05].
- ② Ole Tangen Jr, "China's Media Strategy in Africa and Its Impact on the Continent," *DW Akademie*, December 3, 2020, <https://www.dw.com/en/chinas-media-strategy-in-africa-and-its-impact-on-the-continent/a-55799873> [2021-08-05].
- ③ 唐丽霞、赵文杰、李小云: 《中非合作论坛框架下中非农业合作的新发展与新挑战》, 《西亚非洲》2020 年第 5 期, 第 18 页。

结 语

“后巴黎时代”，气候议题在经历美国气候战略转向的波折后再次成为全球治理领域的重大议题。拜登政府重返气候治理领域，美国的气候外交呈现出积极进取的态势。^① 欧盟则稳步推进“绿色新政”，将应对气候变化和绿色转型作为欧洲未来发展的重点。伴随国际社会逐步确立碳中和共识，清洁能源大规模替代煤炭、石油等传统能源成为可以预见的全球发展趋势。从历史经验来看，每一次能源革命都可能改变国家间的实力对比，为国际格局的调整和重构提供机遇。在能源革命中占据技术领先地位的国家是崛起国还是守成国，很大程度上决定了未来国际社会秩序发展的模式和方向。

非洲大陆在这场能源革命中扮演着重要的角色：首先，非洲大陆是受气候危害最严重的大陆，是全球气候治理的重点区域。一国与非洲国家进行可再生能源技术合作的成效，将会增强或削弱该国在能源革命中的影响力。其次，非洲是最具可再生能源开发潜力的大陆，有庞大的可再生能源技术市场。对非新能源技术合作不仅能够开拓可再生能源技术海外市场，也是输出国家技术标准的有效途径。可再生能源技术标准的国际化程度往往能体现技术优势的受认可程度。再次，大部分非洲国家还处于经济发展和社会转型的关键时期，对可再生能源发展路径的选择极有可能影响其国家整体发展方向。中国对非新能源技术合作的深度和广度将可能影响非洲对发展模式的选择，进而影响未来的国际关系格局。因此，虽然中国与非洲加强应对气候变化技术合作本身是一个治理问题，但在当前的大国竞争格局中呈现出高度的政治化倾向。如何解决中非在应对气候变化技术合作中的难题，降低中非应对气候变化技术合作的不确定性，将是“后巴黎时代”中国利用新能源革命机遇推进全球治理体系改革、构建人类命运共同体的重要挑战。

（责任编辑：凌荷）

^① 赵斌、谢淑敏：《重返〈巴黎协定〉：美国拜登政府气候政治新变化》，《和平与发展》2021年第3期，第52页。

and security, UN Reforms

Author: Zhang Guihong, Professor of Institute of International Studies, Director of Center for UN Studies, Fudan University (Shanghai 200433) .

United Nations’ Security Sector Assistance to Sub – Saharan African Countries

Li Yincai

Abstract: The international community is increasingly directing aid resources to the security sector. Due to its unique security situation, security sector assistance in sub – Saharan Africa has attracted more attention from the international community. The United Nations Security Council, the Secretariat, the Department of Peace Operations, the Department of Political and Peacebuilding Affairs, UNDP and other agencies support security sector assistance in the areas of crisis prevention, early recovery and long – term development. Security sector assistance is embodied in various peace operations, including peacekeeping operations, political missions, peacebuilding operations and the establishment of regional offices. UNDP is a major participant in the assistance projects. It must be acknowledged, however, that the security sector building process is extremely complex and assistance may be of limited effectiveness.

Keywords: United Nations, sub – Saharan Africa, security sector assistance, peace operations

Author: Li Yincai, Associate Research Fellow of Institute of International Studies, Shanghai Academy of Social Sciences (Shanghai 200020) .

China – Africa Technological Cooperation on Climate Change in the Post – Paris Agreement Era

Zhao Bin and Zhang Yating

Abstract: As a guiding arrangement for global climate action in the 21st century, the Paris Agreement includes developing country parties in the category of mandatory self – emission reductions through the flexible setting of nationally determined contributions. As the international community gradually reaches the consensus on “carbon neutrality”, it can be anticipated that green energy would largely replace fossil fuels in global development. Technical cooperation on climate change has become the key for developing countries to mitigate and adapt to climate change. The technological cooperation between China and Africa on climate change has a good historical basis and practical need. In recent years, the technological cooperation between China and Africa

on climate change is characterized by diversified forms, normalized cooperation mechanisms and diversified cooperation contents. However, due to the constraints of African countries' domestic political, economic and social environment, as well as the weakness of China's public diplomacy in the process of technology transfer, China and Africa are also facing difficulties in tackling climate change in the post – Paris Agreement era.

Keywords: Climate change, Paris Agreement, Post – Paris Agreement Era, China – Africa technological cooperation

Authors: Zhao Bin, Executive Director and Professor of Institute of International Studies, School of Marxism, Xi'an Jiaotong University; Zhang Yating, postgraduate student of Institute of International Studies, School of Marxism, Xi'an Jiaotong University (Xi'an 710049).

China's Climate Assistance to Africa from the Perspective of Adaptation to Climate Change

Kang Xiao and Liu Huan

Abstract: Mitigation, adaptation, funding, and technology are the four wheels of tackling climate change. For a long time, global climate governance has focused on mitigating the trend of climate change. However, climate change is not a distant future but something that is happening. Therefore, we must increase our efforts to adapt to climate change. Restricted by low level of economic development, African countries are lack of abilities on adapting to climate change which, however, has long been ignored by the international community. China has made positive contributions to improving their adaptation ability but still needs to improve the accuracy of its assistance. For African countries, especially countries located in coastal and arid regions, China should enhance research on the degree and characteristics of climate change threatening those countries, formulate more targeted assistance programs, and improve the policy framework on its climate adaptation assistance to African countries.

Keywords: Climate change, climate governance, climate assistance, China – Africa cooperation in climate change, Paris Agreement

Authors: Kang Xiao, Associate Professor of School of International Relations and Diplomacy of Beijing Foreign Studies University; Liu Huan, postgraduate student of International Relations and Diplomacy of Beijing Foreign Studies University (Beijing 100089).