

非洲可再生能源的发展与 中非可再生能源合作

■ 武芳 商务部国际贸易经济合作研究院

摘要:非洲拥有巨大的可再生能源潜力,可再生能源行业对于非洲的经济社会发展具有积极意义,非洲多国均有实现能源转型的强烈意愿和明确规划。目前,中非在除水电之外的可再生能源领域合作规模较小,特别是私人投资在与发达国家的市场竞争中较为滞后。未来,我国政府和企业应抓住契机,充分利用自身优势,加速可再生能源行业在非布局,通过为非洲各国提供适宜的技术、标准和解决方案,在可再生能源的国际竞争中进一步扩大领先优势。

关键词:可再生能源;中非合作;投融资

一、非洲可再生能源发展概况

非洲拥有丰富多样的能源资源,其中既包括石油、天然气、煤炭等传统化石能源,也包括水力、太阳能和风能等可再生能源。但由于经济发展高度依赖原料出口,工业化水平低和农业生产落后,非洲在获得现代能源方面仍然存在巨大差距。据国际可再生能源机构(IRENA)统计,尽管目前非洲的电力可及率已提高至46%,但仍有5.7亿人无法用电,只有16%的人口能够获得烹饪所需的清洁能源,农村地区这一比例更是低至4%。

从能源发电结构来看,传统化石能源占据非洲电力供给来源的近八成。其中,天然气发电占42.6%,煤炭和石油分别占到28.1%和6.6%。可再生能源当中,除水电占到17.4%外,太阳能、风能、地热和现代生物能源发电合计仅占3.7%,对非洲能源结构的贡献很小。从全球情况看,非洲占全球可再生能源发电装机容量的比例不到3%。

从发展趋势来看,近年来非洲可再生能源电站装机容量有所增长,而煤炭等传统能源则显著下降。2010-2020年,非洲可再生能源电站装机容

量年均增速达7%。2020年的疫情之下,非洲仍增加了25亿瓦的可再生能源装机容量,超过不可再生能源装机容量(10亿瓦,这一数值在2019年为78亿瓦)。

从区域分布来看,2020年,南部非洲以17吉瓦的可再生能源总装机容量领先,约占非洲总发电容量的三分之一;其次是北非,为12.6吉瓦,占非洲可再生能源总装机容量的四分之一。

从技术类型来看,水电是非洲最大的可再生能源类别,而太阳能则是非洲增长最快的可再生能源。2011-2020年间,非洲的太阳能装机容量实现54%的年均增长率,是风能(22.5%)的两倍半、地热(14.7%)的近4倍和水电(3.2%)的近17倍。尽管如此,非洲也仅有少数国家拥有大型地面太阳能电站。南非(57%)和埃及(16%)是非洲最大的太阳能发电生产国,占2020年非洲太阳能装机容量的四分之三以上。摩洛哥、阿尔及利亚、塞内加尔、纳米比亚、肯尼亚等也有太阳能发电能力。风电方面,2020年底,非洲风电装机容量为6.5吉瓦,发电量较大的国家有南非(41%)、摩洛哥(22%)、埃及(21%)以及肯尼亚、埃塞俄比亚和突尼斯,6国合计占非洲总风力装机容量的95%以上。

[作者简介]武芳(1978—),女,商务部国际贸易经济合作研究院对外投资合作研究所所长、研究员;研究方向:对外投资合作、中非经贸合作。

二、非洲发展可再生能源的主要目标和举措

非洲各国普遍认识到可再生能源对非洲的可持续发展和工业化以及实现潜在的社会经济效益的作用,因此,在非洲大陆层面、次区域层面、国家层面均制定了相应目标,并通过减少化石燃料补贴、抑制对化石燃料技术的新投资、促进可再生能源投资、提高能源利用效率等方式促进这些目标的实现。

(一)发展目标

在非洲大陆层面,非洲发展银行提出关于非洲能源的新协议(New Deal on Energy for Africa),即利用上网和离网解决方案,到2025年实现100%的城市电力接入和95%的农村电力接入。此外,还通过非洲新能源倡议、非洲电力愿景、非洲清洁能源走廊和萨赫勒11国的电力沙漠倡议促进可再生能源的部署。

在地区层面,非洲区域组织通过与成员国政府、多双边发展援助机构和其他国际机构协调,成立了专门负责协调能源计划和路线图发展的区域中心,支持可再生能源发展和能源效率提高。如,西非可再生能源和能源效率区域中心提出,到2030年把可再生能源的比重提高至48%。在南部非洲,这一比例为39%。北非国家则和阿拉伯国家联盟的其他成员国一起,设定了12%的可再生能源电力份额目标。

在国家层面,非洲各国对可再生能源和能源效率的承诺体现在国家自主贡献(NDCs)文件、国家能源计划等设定的目标当中。截至2021年11月中旬,已有53个非洲国家提交了NDCs文件;2020-2021年间,非洲38国提交了更新版的NDCs。在提交NDCs的国家中,约40个国家的文件包括了可再生能源目标。在国家能源计划中,北非和西非多国均将可再生能源目标纳入其中,例如佛得角在其国家计划中设定了到2030年100%使用可再生能源的目标;阿尔及利亚的目标是2030年太阳能发电将占总发电量的3%,国内电力需求的40%来自可再生能源,届时可再生能源发电总量将达2.2万兆瓦,其中1.2万兆瓦用于满足国内需求,1万兆瓦供出口。

(二)主要举措

为达成上述目标,非洲各国采取了一系列的政策措施,主要包括:

一是取消化石燃料补贴。2019年,非洲的化石燃料补贴估计为365亿美元。这些补贴给政府财政带来沉重负担,使国家发展严重依赖化石燃料,并导致政治腐败、社会不公。例如,据估计,在包括埃及、毛里塔尼亚和摩洛哥在内的国家中,最贫穷的五分之一人口仅获得柴油补贴总额的1%-7%,而最富有的五分之一人口则获得补贴的42%-77%。到2020年底,非洲已有埃及、埃塞俄比亚、加纳、摩洛哥、卢旺达和多哥在内的国家承诺或开展化石燃料补贴改革。

二是引入碳定价机制。以南非为例,2021年,南非的碳定价机制覆盖了能源使用产生的二氧化碳排放量的41%以上,远高于2018年的14.3%。

三是降低化石燃料投资。在2021年联合国气候变化大会上,埃及和南非都承诺放弃使用煤炭。国际社会也承诺停止资助包括非洲在内的煤电站建设。同时,随着太阳能和风能竞争力的增强,燃煤发电厂的融资成本在过去10年中上升了38%。再加上国际及当地环保组织的压力,非洲已有超过200亿美元的煤炭项目被搁置或取消。

四是促进可再生能源投资。通过实行上网电价和竞拍等结构化采购机制,同时辅以融资支持(如补贴和赠款)、降低风险和技术援助手段,一些非洲国家如埃塞俄比亚、塞内加尔、赞比亚、摩洛哥和南非吸引了可再生能源的私人投资。

五是促进可再生能源应用。例如,肯尼亚减免了用于生产太阳能设备的原材料进口关税,以增强本地光伏产业竞争力;还对太阳能产品进口实行零关税和零增值税政策,使更多民众可以用得起太阳能设备。南非开普敦在市政建筑物上安装太阳能光伏设备,并为商业和住宅建筑上的分布式可再生能源系统安装了计费和安全装置。到2020年,市政府已经批准42兆瓦的屋顶太阳能光伏发电。此外,该市还向低收入社区推广太阳能热水器,并将市政柴油公交车换成电动公交车,为电动汽车的高度普及准备电网。

此外,还有部分国家加快开展适应可再生能源发展的基础设施建设。南非等国更是积极发展绿

氢产业,宣布将在未来十年内开发价值约2700亿美元的绿色氢项目管道等。

三、中国与非洲的可再生能源合作

目前,中国与非洲的可再生能源合作主要包括贸易、承包工程、绿地投资、发展援助等方式,总体而言合作体量仍然较小,合作伙伴分布较为集中。

在贸易方面,根据中国光伏行业协会统计,2021年我国光伏组件出口量为98.5吉瓦,同比增长25.1%。其中,对非洲地区光伏组件出口量约占3.1%,约3吉瓦,主要出口市场为南非。我国输出至非洲的光伏产品主要是小应用系统,因为其离网发电,应用场合广泛,方便携带、安装,在非洲当地颇受欢迎。在风电机组出口方面,根据UNCOMTRADE数据,2020年中国共向19个非洲国家出口了风力发电机,金额共计9844万美元,占中国风力发电机出口总额的8.87%,主要出口市场为南非(5390.4万美元,占对非出口总额的54.75%)和埃塞俄比亚(4443.7万美元,占45.14%),两国合计占对非风电机组出口额的99.9%,主要是因为中国企业在这两个国家有承建或投资风电项目,从而带动了国内相关设备出口。

在承包工程方面,2000年以来,中国企业在非洲承建了多个可再生能源项目,资金来源于东道国或其他国家政府(公共机构)、国际组织,以及我国的政策性金融机构。例如,中国电建集团承建的摩洛哥努奥二期和三期光热电站项目总装机容量合计350兆瓦,是世界已建成规模最大的光热电站,由摩洛哥太阳能管理局和沙特电力工程公司等共同出资。在国际组织出资方面,以中国国家电网中国电力技术装备有限公司(中电装备)承建的索马里州离网光伏电站项目为例,该项目是世界银行“点亮非洲”计划首批示范工程之一,也是在埃塞的首个试点项目。电站设计年发电量为142万千瓦时,采用智能离网光伏系统,将太阳能转化为电能,配备储能电池,可以通过手机应用远程监测系统运转数据,保证当地居民用电的稳定性和可靠性。

在投资方面,中国是非洲可再生能源领域(包括水电)公共投资的第一大来源。据IRENA统计,

2010-2019年间,中国为非洲的可再生能源投资提供了190亿美元的公共资金支持,占非洲可再生能源领域吸收公共投资总额的38%,但支持的主要类型为水电站,包括乌干达卡鲁玛水电站、加纳布维水电站、加纳阿科松博水电站大坝等20多个项目。在风电领域,我国进出口银行已为埃塞俄比亚阿达玛风电一期、二期项目和阿伊萨二期风电项目提供了优惠出口买方信贷。阿达玛风电工程一期装机容量51兆瓦,二期153兆瓦,两期合计204兆瓦,由中国水电工程顾问集团和中地海外建设集团联营体承建。阿伊萨二期风电项目装机容量120兆瓦,由中国东方电气集团有限公司和中国水利水电第四工程局有限公司联合承建。

近年来,中国企业也在以绿地投资方式在非洲开展可再生能源项目。据FDI Markets国际投资数据库统计,截至2022年3月,中国企业在非洲共投资了15个可再生能源项目,宣布投资金额合计约45亿美元,主要集中在赞比亚、埃及、加纳、摩洛哥、南非等国,见表1。从国际比较来看,目前非洲共吸引可再生能源外资项目441个,投资者主要来自于法国(66个)、意大利(53个)、美国(36个)、挪威(32个)、英国(22个)、爱尔兰(22个)、西班牙(21个)和德国(20个)等欧美发达国家,与上述国家相比,中企投资规模不大。

此外,在发展援助方面,中国在非洲援建了包括中非15兆瓦光伏电站等可再生能源项目,并向南非、赤道几内亚、卢旺达、科摩罗群岛等地捐赠了大量支持离网发电的太阳能设备。

综上所述,中国与非洲在除水电之外的可再生能源领域合作规模仍然较小,私人投资领域尤其如此。其中不乏有非洲可再生能源市场成熟度低、风险较大,如政治风险(政策变动和营商环境不佳)、社会风险(族群纠纷、治安问题)、电力购买者信用风险(非洲一些电力公司的财务状况不佳,离网市场的消费者信用可靠性不足)、行业风险(政府对电网和输电线路缺乏足够投资)、市场风险(汇率大幅波动和货币不可兑换)等因素。但也应该看到,我国在非洲的可再生能源合作也面临自身的投融资能力欠缺、政策促进与支持力度不足、设备和技术标准认可度不高等问题,在与欧美发达国家的市场竞争中已显滞后。

表1 中国企业在非洲投资的可再生能源项目

宣布时间	投资企业	东道国	宣布投资金额 (百万美元)	项目概况
2020年5月	中国电建集团	赞比亚	182.67	在赞比亚卡布韦、卡里巴北岸和下凯富峡三个地区分阶段实施建设200兆光伏电站及其配套输电线路等。是目前非洲和赞比亚最大的光伏项目群。
2020年5月	中国电建集团	赞比亚	182.67	
2020年5月	中国电建集团	赞比亚	182.67	
2019年7月	仲恺国际公司	赞比亚	9.00	主要从事制造业
2018年11月	汉能控股集团	埃及	450.00	
2018年9月	中国成套设备进出口公司	尼日利亚	178.00	
2018年8月	特变电工	加蓬	209.00	水电项目
2017年11月	龙源电力	南非	192.40	南非德阿风电项目于2017年建成投运。项目装机容量24.45万千瓦,每年可为当地供应稳定的清洁电力约7.6亿千瓦时。
2017年4月	中材节能股份有限公司	突尼斯	23.10	主要从事市场开发、销售与技术支持
2016年8月	特变电工新能源股份有限公司	埃及	222.70	承建并参与融资埃及本班光伏发电园186兆瓦项目(内含三个子项目,每个项目62M项目)。2019年4月实现全容量并网。
2016年2月	晓程加纳电力公司	加纳	30.00	加纳第一个大型光伏电站,发电规模20兆瓦,与加纳电力公司在Winneba环岛的配电站相连。电站发电效率较高,基本已达到发电预期。
2015年9月	英利绿色能源	加纳	10.10	英利绿色能源欧洲有限公司与西非地区领先的可再生能源解决方案开发商Namene成立合资公司,在加纳及其周边邻国开发总计100兆瓦的大型电站项目和最多达50兆瓦的商用屋顶光伏项目。
2014年6月	上海电气	摩洛哥	20亿美元	
2014年3月	振发新能源科技有限公司	津巴布韦	250.00	
2008年9月	中国水电集团	赞比亚	400.00	

数据来源: fDi Markets 国际投资数据库。

四、结论与建议

非洲拥有巨大的可再生能源发展潜力,IRENA 估计,非洲大陆的太阳能技术潜力为7900吉瓦,风力发电技术潜力为461吉瓦。同时,可再生能源行业对于非洲的经济社会发展也具有积极意义。IRENA 测算,可再生能源创造的就业机会是化石燃料的2-5倍,其他绿色经济投资如气候适应、节约型农业、公共交通和节能建筑改造提供的就业机会是化石燃料创造的25倍。鉴于此,非洲多国均有实现能源转型的强烈意愿和明确目标、

支持政策。

我国作为全球最大的可再生能源市场和消费国、最大的可再生能源投资国、最大的新能源汽车市场和消费国,已成为全球能源转型的重要引领者。我国企业在太阳能、风能、电动汽车电池和智能输电领域拥有高度自主的技术能力。未来,我国政府和企业应抓住契机,加速可再生能源行业在非布局,通过为非洲各国提供适宜的技术、标准和解决方案,在国际竞争中进一步扩大领先优势。

一是深化与非洲区域、次区域组织及重点国家的政府间合作。深入了解其可再生能源发展的需求与思路,为相关组织和国家提供战略规划方

面的援助与技术支持；积极参与非洲多双边可再生能源项目开发计划的顶层架构设计和合作，建立可再生能源合作清单或优先推进清单；加快技术标准的推广与国际化，在双边政府协议中纳入承认和使用中国设备与技术标准的条款，通过顶层设计推动与非洲可再生能源的合作。对于已签署合作协议或谅解备忘录中的项目，密切追踪情况、及时掌握进展、协助解决困难，促进可再生能源项目顺利实施。

二是积极参与世界银行(包括其附属的国际金融公司、多边投资担保机构)等多边金融机构的对非可再生能源合作。借鉴其在增信、避险、担保、调动私人投资，以及发行绿色债券、推行可再生能源合同标准化和项目捆绑等方面的成熟做法和经验；进一步发挥多边金融机构的纽带作用，引导中国企业以规划咨询等方式更多介入非洲各国市场。

三是加强对非洲可再生能源项目的投融资支持。建议金融机构针对新能源项目布局分散、融资规模小、项目周期短(4-10个月，通常为6个月以内)的特点，以及与传统能源融资项目有明显区别的合同条件(如通常不含“照付不议”条款或国家电网“购电协议”)，及时推出符合新能源企业“走出去”需求的保险产品和融资产品。如优化融资和政治险审批流程，加快审批进度，以适应新能源项目的“短、平、快”特点；给予新能源项目在融资利率和政治险费率方面的优惠，提升企业在新能源市场的竞争力。

四是注重可再生能源领域的投援结合，加大对资金、技术、能力不足的国家地区的援助投入。应当注意，可再生能源包括能源加工转换、能源储运、能源供应以及能源利用等环节，这些环节在设备、技术方面高度分离，任何环节的缺失都会限制可再生能源项目的效率。因此，应通盘考虑受援国的现实情况，综合考虑电网改造、电源互补和配套大规模储能设备等项目。

五是加强宏观引导与协调。针对可再生能源尤其是光伏项目技术门槛低、海外可再生能源项目价格透明度高和利润率低、企业竞争激烈等情况，建议由政府相关部门牵头，协调、引导企业基于市场规则开展合理有序竞争，加强产业链上下游企业分工协作，带动全产业链走出去。▲

注释：

- ①国家自主贡献(Nationally Determined Contributions)，指根据《联合国气候变化框架公约》缔约方会议相关决定，各国根据自身情况确定的应对气候变化行动目标和措施，是《巴黎协定》的重要组成部分。
- ②在全球范围内，可再生能源主要由私营部门进行投资，公共财政仅占可再生能源投资的14%。但公共投资在非洲发挥着更为主导的作用，主要原因是非洲存在较大的政治、法律和经济风险，其可再生能源项目很难吸引到私人资本。根据IRENA统计，从2000年到2019年，非洲在可再生能源部门共收到近640亿美元的承诺出资，其中500亿美元是在过去十年(2010-2019年)中投入的。

参考文献：

- [1]RENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS, IRENA 2022.1.
- [2]陈长,乔苏杰,范慧璞,等.非洲可再生能源发电发展研究[J].中国经贸,2020(22):1-2.
- [3]乔苏杰,陈长,范慧璞.埃塞俄比亚可再生能源和电力发展现状及合作分析[J].水力发电,2021(11):100-103.
- [4]克莱门特·高登,史蒂夫·桑格,诺彭·戴博拉,等.非洲农村可再生能源利用与投资环境[J].风能,2016(3):36-40.
- [5]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[J].可持续发展经济导刊,2020(7):47-49.
- [6]张建新,朱汉斌.非洲的能源贫困与中非可再生能源合作[J].国际关系研究,2018(6):43-57.
- [7]周宇光,彭雪婷,曾芸,等.发展中国家可再生能源发展研讨[J].国际学术动态,2020(6):29-31.
- [8]罗魁.西非可再生能源发展现状及并网技术分析[J].全球能源互联网,2020(5):526-536.
- [9]王卫权,李丹,袁潇洋.中非可再生能源合作现状与建议[J].中国能源,2019(2):44-47.