

中部四省唯一大基地项目一期投运

湖南娄底试水“光伏+矿山”开发模式

■本报记者 董梓童



图为大唐华银娄底生态治理光伏基地一期项目。董梓童/摄

“天时”和“地利”。“长期开采使得矿藏逐渐枯竭，冷水江生态环境问题十分突出。我们刚来的时候，废渣堆占土地，山体植被荒芜、石漠化严重，动植物多样性也退化了不少。不仅是塌陷，还出现了石漠化。”曾琳表示，“虽然和西北地区相比，湖南的太阳能资源一般，但仍然属于C类‘资源丰富’等级，具有开发价值。同时，在碳达峰碳中和的目标下，发展光伏是湖南转型的重要途径。”

娄底基地项目总指挥肖军认为，娄底具备运用“复合型光伏+生态治理”开发建设模式的基础，可以实现板上发电、板下种植、板间养殖、治沙改土等多位一体的循环发展条件。

●政企研合力，守住用地底线

与幅员辽阔的西北地区不同，在中南部地区开发集中式光伏项目最大的难题就是“地”。“要干好光伏项目，就要做到不与农争地。”大唐华银公司党委委员、副总经理吴晓斌强调。

娄底项目涉及土地属性复杂，必须谨慎处理。为给大型光伏基地建设提供有力

的土地要素保障，《通知》明确了光伏发电用地用林用草的相关政策规定，土地问题对项目的影响可见一斑。

肖军介绍：“在湖南省委省政府和各级职能部门的大力支持下，对光伏项目用地政策进行充分研读，并委托第三方机构开展娄底基地资源调查，对用地现状和属性进行全面核实。大唐华银和娄底市政府还联合成立项目推进专班，超前调度、主动协调，快速解决用地审批、土地流转交付和工农关系协调等问题。”

通过政策审批，安装太阳能板只是其中一步，要真正做好娄底项目的开发，还要具备专业的农业知识。“春天绿油油、秋天光秃秃，冬天一把火，满山尽石头。”娄底项目技术专责朱勇说了这样一句顺口溜，“这是对当地环境最形象的描述，安装了太阳能板后，板子起到了收集雨水、降低蒸发、修复土壤的作用，为种植提供了有利条件。”

朱勇说：“我们在种地方面不是行家，为了找到最适合的种植品种，我们和湖南农业大学合作，先做了小规模试验田，成功后再大面积推广，以便真正达到提升项目区农业总产值，进一步改善生态环境的

目的。”

●多方面融合，助力乡村振兴

在吴晓斌看来，娄底项目最特别的地方就是在发绿电、保青山激水和增加就业、提升村民经济收入方面实现了深度融合。“坚持农业产业融合发展，因地制宜发展农光、林光、牧光、渔光互补光伏项目，可兼顾项目经济效益和社会效益。”

“娄底项目每年可提供清洁电量超12亿千瓦时，节约标煤超30万吨，减少二氧化碳排放80万吨以上，减少二氧化硫排放0.3万吨，减少灰渣排放量16万吨，可满足400万个普通家庭年用电需求。”肖军说。

“我们项目部大力推进‘荒山发展光伏发电+光伏场空地种植牧草+牧草养殖湘中特色黑牛’的牧光互补特色循环项目建设。”娄底项目的子项目之一、涟源项目部副主任刘彪介绍，“目前，新光村已投入150万元用于湘中黑牛养殖，养殖数量超100余头，试种牧草10余亩，解决了30余人就业。”

“幸福！”提起娄底项目给他生活带来的改变，新光村聚益种养合作社负责人易振兴说，“我是土生土长的本地人，谁都希望自己的家乡越建越好，娄底项目为我们提供了发展新途径，这是我们之前没有想到的。”

对此，驻新光村第一书记、工作队队长李建明如数家珍：“整个牧光互补产业链将为村集体每年增收18万元。2022年，新光村集体经济收入由入驻前的0.8万元上升到27.7万元，村民人均收入由1.23万元上升到2.35万元。这一案例还入选了《湖南驻村第一书记和工作队典型案例集》，是推进乡村振兴工作中实实在在的政绩。”

据了解，娄底项目一期实现全容量并网发电，二期项目同期开工建设，预计将于今年年底前正式投运。

“民营经济31条”
提振能源民企信心

能源行业特别是以光伏为代表的的新能源行业，民营企业非常集中。近年来，能源民企抢抓政策和市场红利，不断发展壮大，在传统能源细分领域、新能源新兴领域展现出蓬勃的发展活力。与此同时，能源民企在政策机制、融资、创新、国际化等方面仍面临不少困难与挑战。面对这些问题，仍需要综合施策，着力破除发展瓶颈，形成支撑能源民企高质量发展的友好环境和内生动力。

作为一家以风光储氢、源网荷储一体化、新能源、清洁能源、移动能源产业新业态、硅材料、锂材料、碳材料、集成电路核心材料等关联产业协同发展的全球化创新型科技企业，协鑫集团着眼于推动高质量发展，加快推进能源生产和消费革命，助力构建清洁低碳、安全高效的能源体系。

“《意见》的出台，为协鑫大力发展绿色新能源事业吃下了定心丸。”协鑫集团董事长朱共山说。

朱共山表示，根据《意见》的思路，一方面实施更大规模的减税降费，另一方面着力缓解企业融资难融资贵问题，同时下大力气优化民营经济发展环境，让企业家安心搞经营、放心办企业。这些对民营企业来说都是重大利好。

作为民营企业的代表，以低压电器起家的正泰集团如今已成长为智慧能源解决方案的提供商。

正泰集团董事长南存辉说，《意见》规格高、要求明、内容全、举措实，旗帜鲜明地提出“促进民营经济发展壮大”，强调民营经济在推进中国式现代化中的生力军作用，充分体现了党中央、国务院对民营经济和民营经济人士的重视和关切，让人深受鼓舞、倍感振奋。

南存辉表示，下一步，将以《意见》精神为指引，持续锚定数智化、绿色化、低碳化发展方向，坚持创新驱动，激发创新创业活力，在践行绿色低碳高质量发展的征程上勇当排头兵、先行者，在全面建设社会主义现代化国家新征程中不断激荡民营经济新气象，在中华民族伟大复兴历史进程中不断展现民营经济人士新作为。

中巴经济走廊十年能源发展成就斐然

55公里的吉拉姆河畔，由中国长江三峡集团有限公司投资建设，是共建“一带一路”倡议下首个大型水电投资建设项目，也是丝路基金成立后投资的首个“第一单”。

“中国团队丰富的建设经验和技术创新实力确保卡洛特水电站高标准建设。”中国三峡南亚投资有限公司负责人王敏生说，巴基斯坦曾经长期使用以西方标准为主导的国际技术规范。随着巴方合作伙伴对中资企业技术优势深入了解，巴方对中国水电的技术能力、发展水平有了充分的认可和信任，卡洛特水电站也成为巴基斯坦首个完全使用中国技术和中国标准建设的水电投资项目。

卡洛特水电站还大力倡导属地化经营，项目建设团队中，一半以上为巴基斯坦当地员工。通过职业技术培训等方式，当地员工的素质和技能得到提升，一批建设、管理水电站的科技人才成长起来。此外，项目还设立了“三峡奖学金”，选拔成绩优秀的当地学生，资助他们接受旁遮普大学和江西理工大学2+2联合培养，毕业后经选拔考试回水电站工作。

“卡洛特水电站为巴基斯坦带来了清洁的能源和可持续发展机遇。”率领代表团参访的巴基斯坦参议院国防委员会主席穆沙希德·侯赛因表示，卡洛特水电站运营一周年来，相当于节约标准煤约159万吨，减排二氧化碳约398万吨，为巴基斯坦缓解了能源进口所造成的高额外汇消耗。清洁的电能将有力促进巴基斯坦纺织、轻工业等部门提高竞争力，为巴基斯坦工业化、现代化发展带来新的机遇。

核电传承发展佳话

1995年，季明力来到中巴合作建设的巴基斯坦恰希玛核电站，担任电气安装班的一名班长，认识了与他同龄的巴基斯坦普工拉蒂夫。拉蒂夫聪明好学、热情洋溢，时不时拉着季明力请教电工知识，两人在生活中也成了很好的朋友。1999年恰希玛一期工程结束，季明力回到国内，拉蒂夫继续留在C-2项目机组工作。两人虽然分别，却一直保持着联系。

2017年，跟随着“一带一路”项目的步伐，季明力再次回到巴基斯坦，惊喜地与老朋友拉蒂夫重逢。这时，拉蒂夫已是项目现场一名经验丰富的电工负责人。他们所在的项目是中国自主知识产权的三代核电压水堆“华龙一号”首个海外示范工程项目。

“对我们来说，‘华龙一号’是无价之宝的机会。”拉蒂夫说，从担任基础工作的建

筑工人，到核电建造、生产的高级技术人员，“华龙一号”为巴基斯坦带来了大量工作机会，为许多巴基斯坦人改善了家庭状况，使他们过上幸福生活。在“华龙一号”建设现场，像拉蒂夫和季明力这样中巴两国并肩建设的友谊故事还有很多。

2022年4月18日，K-3项目机组顺利通过验收，卡拉奇核电站K-2/K-3两台机组全面建成投产。该项目满足国际最高安全标准，具备批量化建设能力，两台机组每年将为当地提供清洁电力近200亿千瓦时，能够满足当地200万人口的年度生产和生活用电需求。“华龙一号”成为中国为世界贡献的三代核电优选方案和中国核电走向世界的“国家名片”。

28年前，巴基斯坦恰希玛核电站是中国自行设计、建造的第一座出口商用核电站。1年前，“华龙一号”在巴基斯坦顺利建成投产。正如季明力与拉蒂夫的友谊，中巴两国长期不变、坚如磐石的全天候战略合作伙伴关系，为两国核电领域长期合作提供必不可少的支撑。

在共建“一带一路”倡议提出10周年之际，作为“国家名片”的“华龙一号”再次闪耀。当地时间7月14日，巴基斯坦举办恰希玛核电站5号机组(C-5)破土动工仪式。这是我国自主三代核电“华龙一号”出口巴基斯坦的第3台机组，也是中国出口巴基斯坦的第7台核电机组，是中巴两国核能合作的又一重要里程碑。

“华龙一号”的再次出口，是对其技术安全性、先进性、成熟性、经济性的有力验证，进一步提升了这一“国家名片”的国际影响力。同时，C-5项目的建设也将进一步优化巴方能源结构，保障巴方能源安全，带动经济发展和提升当地人民福祉，对推动构建新时代更加紧密的中巴命运共同体具有重要意义。

从被誉为“南南合作”优秀典范的恰希玛核电1号机组，到巴基斯坦首个百万千瓦级核电工程K-2/K-3项目，再到C-5项目，核能合作已经成为中巴合作的重要组成部分。中巴两国核工业人在巴基斯坦并肩携手共同建设核电站，传承了丰富的工作经验与顽强的奋斗精神，成为一段跨越世纪的发展佳话。

风电市场机遇广阔

在巴基斯坦卡拉奇港，一批特殊的货物正等待卸船——这是一批长约60米的风力发电机叶片。呈流线型的叶片由复合材料制成，通体雪白，整齐地码放在货轮甲板特制的钢架上。中国电力建设集团华东

勘测设计研究院(以下简称“华东院”)巴基斯坦风电项目群现场经理丹尼诗紧张而忙碌地安排着新一批风电机组安装计划。

从卡拉奇港出发向东北方向行驶约200公里，在巴基斯坦信德省南部的茫茫戈壁滩上，一排排风电机组整齐矗立。这里被称为巴基斯坦的“风廊”。据世界银行发布的研究报告称，这里的平均风速超过7米每秒，具备建设风力发电站的理想气候和地理条件。“在这样的戈壁滩上搞建设，地面温度长时间超过40摄氏度。有时，突如其来的大风刮起，工地上飞沙走石。面对这样的环境，我们毫不退缩，保质保量地完成了建设。”回忆起最初在此建设萨察尔风电电站的艰辛，丹尼诗感慨良多。

丹尼诗介绍说，考虑到风电的不稳定性和效率问题，在巴基斯坦，人们对发展风电一直存在许多疑虑。萨察尔风电电站是中巴经济走廊能源合作14个优先实施项目之一，由华东院牵头开展项目的建设施工和运营维护。2017年，萨察尔风电电站成为首个实现商业运营的中巴经济走廊签约项目，装机总量达5万千瓦。“在绿色能源领域，中国企业深厚的技术积累和出色的施工效率让巴基斯坦投资方印象深刻。”丹尼诗说。

萨察尔等一批风电项目的成功，让人们看到了巴基斯坦风电发展的广阔前景。近年来，多个国际发展基金向在巴风电项目提供融资，巴基斯坦风电项目得到集中发展。据巴基斯坦国家电网公司提供的数据，预计到2025年，风电装机容量将占巴基斯坦全国总发电装机容量的8%。

高压直流整合电网

七月，烈日炎炎，巴基斯坦旁遮普平原的地面温度超过45摄氏度。贾韦德·阿里穿好防护服，系上安全绳，沿输电塔向上爬，地面越来越远。作为中巴经济走廊默拉直里-拉合尔660kV直流输电项目(默拉直里)线路检修员，他的工作地点是距离地面60米高空。为确保输电线路连续稳定运行，他和同事们对输电塔进行计划检修。

“默拉直里是巴基斯坦电网系统的南北‘主动脉’。”巴基斯坦国家输电公司常务董事阿卜杜尔·贾巴尔·汗介绍，巴基斯坦能源资源分布不均，北部地区长期面临用电缺口。默拉直里输电工程连通了能源资源丰富的南部地区，将为巴基斯坦电力协调供给做出重要贡献。

作为巴基斯坦首条高压直流输电工程，默拉直里输电工程创造了巴基斯坦输电工程电压等级和输电容量等多项新纪

录。工程于2018年12月开工建设，总长达886千米，连接了卡拉奇与拉合尔两座巴基斯坦重要工商业城市，每年可输送电量超过300亿千瓦时。2021年6月，默拉直里进入大负荷送电阶段，将巴基斯坦南部的发电能力与电能需求量最高的中部旁遮普省连接起来，有效提高巴国家电网的稳定性和输电能力，为拉合尔和周边地区民众确保了电能供给。

默拉直里为巴基斯坦发展清洁能源提供了重要的基础设施保障。据巴基斯坦可持续发展研究所、巴基斯坦国立科技大学等多家知名智库联合发布的《中巴经济走廊电力成就及市场前景》报告指出，作为巴基斯坦首个直流输电工程，默拉直里以高水平技术方案实现电能损耗小、传输距离远的输电模式，大幅提升巴南北部电力跨区调配能力，对水电、风电等清洁能源在时间和空间上分布不均进行有效调节，促进巴基斯坦清洁能源快速发展。

光伏改善当地民生

在巴基斯坦，光伏设备设施更广泛地将电能送达电网设施薄弱地区，为边远贫困地区民生发展带来帮助。

在干旱缺水的巴基斯坦俾路支省奎达市郊，一口太阳能抽水井下，当地农户阿里掬起一捧水擦在晒得黝黑的脸庞，清水汩汩流淌，流进周边农田。“这是我们看得见摸得着的中巴经济走廊！”阿里说，这几年在广播新闻里听说过中巴经济走廊，没想到这条“走廊”离自己这么近。

2019年，中国政府在奎达援建5座太阳能供水站，抽取地下水补充当地供水管网，为缺水又缺水的当地民众展示了一套全新的清洁能源抽水解决方案。很快，高效、耐用的中国太阳能抽水井系统在巴基斯坦各地普及，尤其是电网建设难以触达地区，广受当地民众好评。

这样的例子还有很多。从2019年起，中国生态环境部分批次向瓜达尔地区民众援助太阳能光伏系统，为当地民众提供免费电能供给，改善民生条件。在巴基斯坦旁遮普省农村地区，中国企业还与巴基斯坦拉合尔能源培训研究中心合作，举办光伏系统培训课程，免费为当地从事光伏设备搭建、维修工作从人员提供培训，帮助他们学习行业前沿技术和操作技能。

“随着中巴经济走廊能源合作深入巴基斯坦社会民生的毛细血管，巴普通民众感受到实实在在的益处。”巴基斯坦总理助理扎法尔表示，中巴经济走廊抓住巴基斯坦能源短缺对社会经济发展影响的痛点，结合巴基斯坦当地发展的实际情况，开展多层次、多领域能源合作，显著优化了巴基斯坦能源发展结构。尤其是一系列家用太阳能设施的普及，给欠发展地区民生情况带来显著改善。

上接1版

2021年7月，为满足瓜达尔港发展需要，瓜达尔自由区北区启动建设。同步入驻开工的还有包括动物疫苗灌装、润滑油调配、化肥生产等民生企业，以及蔬菜种植、热带干旱作物育种等农业技术企业。随着一系列产业项目落地，瓜达尔发展进入新的阶段。为了满足建设用人需求，中国商务部在瓜达尔援建了一所职业培训学校，于2021年10月竣工，着重开展对当地劳动力的短期专业培训，让他们能凭借一技之长尽快找到合适的工作机会。

随着瓜达尔港不断建设发展，周边交通基础设施逐渐联通。2022年6月，中国援助巴基斯坦瓜达尔东湾快速路正式通车。这条路南起瓜达尔港，终点与巴基斯坦10号国道相连，打通了瓜达尔港和巴基斯坦南部重要城市卡拉奇之间的交通运输通道，加强了瓜达尔港与巴基斯坦经济腹地的连接。

2022年11月，瓜达尔新国际机场跑道混凝土道面全线贯通，预计将于2023年9月全面竣工，新机场建成后，将与瓜达尔港、东湾快速路等共同组成海陆空现代化立体交通网络，完善巴基斯坦综合交通运输和机场网络。

2023年4月，巴基斯坦和伊朗恢复边境贸易，双方签署协议由伊方向瓜达尔港提供电力。两国天然气管道建设也提上日程。根据规划，该管道有望在2024年建成，途径瓜达尔港向巴基斯坦南部地区提供天然气，瓜达尔港还将逐步成为地区天然气运输调配枢纽。

“瓜达尔每天都有新发展新变化，一个具有国际连通性的新瓜达尔正在走来。”瓜达尔发展局主席穆吉卜·卡姆布兰尼说，繁忙的港口和不断完善的基础设施为瓜达尔港带来了新的机遇。作为中巴经济走廊重要枢纽，瓜达尔是一片欣欣向荣的热土。借着走廊建设的东风，当地政府也在着力开发建设城市中心。

水电国标广受认可

“四台机组满功率运行，总装机容量72万千瓦，年发电量32亿千瓦。我们点亮了千万家庭，为工业园区送去电能，为巴基斯坦可持续发展作出重要贡献。”在水电站全面商运一周年公众开放日活动现场，卡洛特水电站企业社会责任项目经理莫亚兹·阿万自豪地向大家介绍这座水电站。

一直以来，巴基斯坦面临能源短缺。虽然当地有丰富的水能资源，但北部地区险峻的山脉和复杂的自然环境，使得基础设施开发一直进展缓慢。近年来，随着中国与巴基斯坦在清洁能源领域的创新合作不断深入，这一局面正不断得到改善。据三峡集团卡洛特项目综合部主任李杰介绍，卡洛特水电站位于距巴基斯坦首都伊斯兰堡