



逆变器革新赋能高可靠光伏发电

■本报记者 李丽昊

青海格尔木光伏电站项目俯瞰图。
华为数字能源/供图



青海格尔木光伏电站项目远视图。华为数字能源/供图



华为组串式逆变器在海拔4600米、零下25摄氏度的严苛环境下稳定运行。
华为数字能源/供图

“过去10年,光伏行业经历了巨大改变,成为全球可再生能源的主要增长引擎,逆变器作为光伏发电的核心设备,在确保电站可靠运行方面,扮演着至关重要的角色。”华为数字能源副总裁、首席营销官方良周近日在一档能源视频栏目——《方博碳讨室》中表示,“在10年前,光伏逆变器还不是如今的样子。很多产品用个3—5年就要维修更换,为解决行业痛点,华为数字能源不断实践创新,用高可靠、免运维的逆变器为光伏行业提供可持续解决方案。”

面对行业发展对设备技术的最新要求,10年来,从高故障率到高可靠性,从高人工成本到智能运维,逆变器技术正不断实现革新,在“双碳”目标引领下助力光伏产业高质量发展。

助推青海光伏发展

过去10年,光伏成为全球可再生能源的主要增长引擎,中国光伏行业协会最新数据显示,2022年全球新增光伏装机容量约230吉瓦,同比增幅高达35.3%,新增装机市场对光伏逆变器的市场需求也保持增长趋势。

然而,早在2013年,光伏逆变器产品在实际应用中还存在诸多挑战。“一是传统逆变器有熔丝,易损坏比较多;二是光伏逆变器防护等级不够高,无法防住细密的风沙;三是存在通讯挑战,还有中断风险。”方良周表示,“恶劣的自然环境、失效的电子元件、通信故障等都会影响逆变器和光伏电站稳定运行。”

数据显示,全行业内逆变器平均故障率可达到2%左右,平均寿命维持在10—15年。面对通常25年设计寿命的光伏电站,逆变器产品如何

实现突破?

华为数字能源选择在中国光伏产业发展“大本营”之一的青海,自2013年起与黄河水电一道,在格尔木打造光伏行业高质量电站样板。据了解,黄河公司格尔木光伏电站装机规模达到690兆瓦,总共分六期建设完成,占地面积可达21.04平方公里。正是在这里,华为逆变器产品完成了一代又一代革新。

超低设备故障率守护电站

突破技术瓶颈,创新是根本。2013年,在格尔木光伏电站,华为数字能源首开行业先河,率先在大型光伏电站应用组串式逆变器,打破了传统集中式逆变器主导大型光伏电站的市场格局。

此前,光伏电站广泛应用的集中式逆变器功率相对更高,一旦出现问题就需要整个电站都停运,成本高昂,但分块式的组串式逆变器却有望打破这一传统。如果出现故障或者需要停电测试,可通过断开一台组串式逆变器负载来完成工作,尽可能地降低对光伏电站运行的影响,为电站稳定运行提供保障。

10年间,华为数字能源与黄河公司在合作成立的“智能光伏联合创新中心”围绕组串式逆变器实现了一代又一代产品创新。数据显示,截至今年11月底,格尔木光伏电站采用的组串式逆变器故障率仅有千分之五,远低于行业平均水平,光伏电站发电收益也十分可观。

组串式逆变器成功应用的案例改变了行业格局,有了格尔木光伏电站的先例,组串式逆变器已逐步替代集中式逆变器,成为国内光伏行业的主流。中国光伏行业协会最新发布的数据显

示,2022年,中国光伏逆变器市场中集中式和集散式逆变器占比进一步缩小,组串式逆变器占比已提升至78%以上。

寻找高质量运行答案

“目前在格尔木光伏电站使用的逆变器,不仅有高防护等级,在高寒、高海拔、高紫外线的风沙环境中可稳定运行,还增加了防雷、防尘等性能,大幅提高了逆变器散热效率,提升了适应极端环境的能力。”方良周强调。

除了逆变器产品技术的创新,华为数字能源还通过智能化管理提升了设备的管理效率。高可靠、免运维,是华为数字能源逆变器的主要理念。在格尔木光伏电站,华为数字能源采用了IV智能诊断方式,只要有太阳光,在辐照量达到一定要求的时候就能够看到光伏组件是否存在隐裂等缺陷问题,精准检测电站,实现远程集中控制和集中运营,大大节约了人力成本,提高了运维效率。

过去10年,光伏产业规模呈现爆发式增长,在方良周看来,华为数字能源逆变器的征程刚刚开始。可靠的逆变器产品对光伏电站的稳定高收益发电提供了有力保障,而格尔木光伏电站的运行行为国内乃至全球逆变器技术发展提供了经验支撑。

“经历了10多年考验,格尔木光伏电站依旧保持高质量、高可靠性、智能运维的卓越表现,成为全球光伏发电项目的典范。未来,我们相信千千万万同样高质量的电站将构成新型电力系统的可靠基石,助力实现碳中和目标。”方良周表示。

南网超高压公司「换」醒乡村经济

近年来,南方电网超高压公司(以下简称“南网超高压公司”)坚持与安全生产深度融合,运用“千万工程”经验,全面推广高压电力线路下方低矮经济作物“换种”,用油茶、芒果、茶树经济作物换种杉树、桉树等高杆油性可燃树木,依法破解“线树矛盾”,实现电网风险防范、环境绿色发展、当地群众增收多方共赢的新局面。

依法治理,金点子结出“金果子”

南网超高压公司负责“八交十直”共18条西电东送大通道运行维护,其中500千伏及以上线路23000多公里,区域跨度及海拔高度相差大,地形地貌、气候环境复杂。一直以来,“线下树”导致的山火、线路跳闸,使“线树矛盾”凸显,成为影响电力可靠供应的主要风险之一。

“广西很多村寨习惯种植桉树,桉树长得快,五年左右就可以成材。”南网超高压公司天生桥局线路维护人员张华解释道,“线路保护区下方桉树长得太高,与线路距离过近,会对树木放电造成山火。周边山火如果烧到线路也会导致线路跳闸。无论是对电力设备还是当地群众的生命财产来说,风险都很大。”

破解这一难题是南网超高压公司天生桥局党委书记鄢富品的心结。鄢富品说:“治理树障还得依靠群众,光堵不行,得用疏,‘砍’不行,我们就用‘换’,把线路下方高杆树换成低矮的经济作物,既保持林地面积不减,又让村民鼓了荷包自愿维护,线路就安全了。”

说干就干,经过实地走访调研发现,低矮的油茶树适应性强,耐贫瘠,抗干旱,生长快,寿命长,优质高产,完美契合广西地区高山大岭的地貌环境。

“点子”找到了,怎么说服村民?为消除村民疑虑,提高油茶产出率,南网超高压公司天

生桥局派请技术员,定期指导随访,传授种植技术。首次在广西田林县旧州镇、隆林县沙梨乡,开展经果林“换种”试点工作,说服黄正合、黄景兰等一批村民,免费提供1600棵优质油茶苗,将15亩输电线下桉树、杉树换成低矮的油茶树。按照市场行情,每亩每年可为村民带来4500元收入。

“南方电网是大企业,我相信你们。”有了茶苗,又有了技术指导,黄正合动员村民一起种,一传十,十传百,村里的老百姓都种上了油茶树。

因地制宜,“线下树”变“摇钱树”

试点取得了成功,鄢富品有了信心,换种工作开始推广。南网超高压公司天生桥局共管辖10千伏—±800千伏架空输电线路共计28条、4076基杆塔共1900多公里,横跨云南、贵州、广西69个乡镇。沿途有高山大岭,也有典型的喀斯特地貌,各地政策不尽相同。

为全面推动线路保护区“换种”工作,南网超高压公司天生桥局多次开展实地调研,结合政府要求、群众诉求,根据输电线路电压等级、当地气候环境、土壤条件,因地制宜实施不同类型的“经果林”换种。在贵州兴仁市、贞丰县、安龙县换种茶树、李树,在云南罗平县换种枇杷,在广西隆林县换种油茶、芒果,目前已经完成经果林换种361区段、1540亩、277383株,覆盖滇黔贵3省6地14县。

“种植茶叶比种杉树、种玉米翻了几倍,给我们带来了可观的收入。”贵州安龙县洒雨镇村民钱明昌是受益者。他在线路保护区下方种植了5亩茶叶,一年能采摘3—4次茶叶,5亩茶树能带来25000元收入,“线下树”变成了“摇钱树”。



打造样板,点上巩固面上推广

“换种受益者不仅是村民,企业也是受益者,以前线路员工在树障治理上花费的时间多,换种后减少协调维护量,既为基层减负,也节约了企业成本,实现输电业务提质增效。”鄢富品说,“线路保护区经果林换种依法治理,系统性解决了树障难题。”

鄢富品介绍,在公司推动下,今年贵州册亨县政府印发了《册亨县全域电力线路通道树木“换种”工作方案》,全面启动由地方政府牵头开展电力线路通道树木换种工作,这是贵州地方政府的首个试点。

南网超高压公司找到“让群众增收”这一关键点,实行线路保护区换种,解决了长期以来“痛点”,形成了“政府出政策、林业出技术、农户出劳力、企业出资购苗”一整套解决方案,并协同属地单位促请地方政府出台印发了《广西电力线路走廊隐患排查整治和换种低矮植物三年行动方案》等系列政策性文件,形成

南网超高压公司员工向当地村民派请技术员,定期指导随访,传授种植技术。李品/摄

了可复制可推广的经验,目前已在广西、贵州、云南等地区累计完成经果林“换种”6000余亩。南网超高压公司生技部总经理冯鹤介绍,下一步将加强“点”上巩固,实现“面”上推广,最终实现输电走廊全覆盖,也让“线下”经济活起来,让西电东送输电线路更加绿色、安全、可靠。(李品 张子阳 方野 韩建波)

南网超高压公司天生桥局线路维护人员与村民在线路保护区下方换种的茶树园交流。李品/摄