实地探访投运15年的河口风电场

记录一座老风场的安全运维进阶之路

■本报记者 杨梓

渤海湾畔,水碧天蓝。黄河入海口,绿能澎湃。在山东省东营市河口北部沿海,198台风机错落矗立,叶片在海风吹拂下徐徐转动。

这里是华能东营河口风电场,装机总容量30万千瓦,占地面积2365.13平方公里。项目分六期建设,于2009年开工,2013年全部并网发电。截至目前,河口风电场已安全稳定运行5000余天,自投产以来,累计发电72.17亿千瓦时。

近日,《中国能源报》记者来到河口风电场,实地探寻一座老风电场是如何保障场站安全稳定运行,并依靠科技创新突破关键核心技术"卡脖子"困境。

华能东营河口风电场。

■故障率稳步下降

据介绍,华能东营河口风电场年发电量为5.67亿千瓦时,年可节约标准煤约17万吨、减排二氧化碳约5万吨。项目利用老河口盐碱荒滩大力发展可再生能源,实现了盐碱荒滩的高效利用,有效助力黄河流域生态保护和高质量发展。

然而,项目建设初期,当地特殊地质给工程带来诸多难题。据河口风电场场长胡鹏飞介绍:"一方面,该地区的海水对水泥以及钢筋具有极其严重的腐蚀性;另一方面,这里属于滩涂,风机安装后,随着时间的推移,设备可能会逐渐出现倾斜下沉的现象,给工程带来安全隐患。"对此,项目团队经过长期的研究,已实现在滩涂上建造安全稳定的风机承重底座,并申请了专利。

在河口风电场,20余人肩负着保障198台风机每日正常运行的重任。值得注意的是,河口风电场最早的风电机组于2010年投入运行,随着设备的老化以及自身存在的问题,诸如非计划停机增多、停机时间延长、状态检修不够精细等情况时有发生,一定程度上影响了风电场的发电效率和稳定性,如何实现安全高效发电成为风电场迫切需要解决的关键问题。

面对这些问题,胡鹏飞表示,随着设备的老化和自身故障问题的出现,他们积极采取了多种多样的技术改造措施,并建立24小时消缺制度,同时选择在低电价、低风速的时段进行检修消缺工作,通过这些综合性的措施,全力提高设备的安全性与可靠性。经过一系列的努力,当前风电场的风机利用率已经达到较高水平,故障率连续三年稳步下降。

■解决"卡脖子"问题

风机数量众多,PLC控制系统在对风机运行监控中起着更为关键的作用,它如同风机的"大脑",指挥监测风机安全稳定运行。

不过,长期以来,PLC控制系统关键部件对外依赖严重。"前年,一个简简单单的模块大概几千块钱,但是供货期限得一两年,风机怎么可能停运这么久?这就是典型的'卡脖子'问题。"胡鹏飞坦言。

胡鹏飞介绍,在这198台风机里,起初有99台配备的是国外企业的PLC系统,但后来该国外企业系统的PLC关键部件却遭遇停产,部件发生故障时我们只能对原有部件进行维修。但PLC的集成度非常高,有两个棘手的问题:一是维修难度极大;二是维修后的部件使用寿命很短,根本经不住长时间运行,以致故障率持续攀升,设备的稳定性也越来越差,严重影响了风机的正常运行和整体效益。

为推进电力基础设施自主可控,2021年开始,中国华能自主研发的"睿渥"国产化PLC 风力发电机组主控系统在河口风电场完成98 台机组改造应用,属于全国首批开展的风电机组PLC国产化改造项目,投运机组的风机主控系统模块、控制策略、调试软件完全基于国产化平台自主开发,具有100%知识产权。

"PLC 国产化改造后,再也不存在供货难的问题了。内置的程序也是我们自己编写,真正实现了自主可控,摆脱了对外依赖。"胡鹏飞感叹。

华能利津风电场场长助理刘鹏程同样表示:"过去使用国外企业的PLC主控模块,因设备停产只能进行维修使用,故障率很高,差不多每三天就需更换一个主控模块。实现国产化改造后,到现在没发生过主控模块故障。以前绞尽脑汁想着如何恢复主控模块的可靠性,这次改造从根本上解决了一直困扰我们的问题,让风力发电机组能够高效稳定地运行发电。"

目前,河口风电场风力发电机组的可利用率大幅提高,经数据分析,总体故障同比降低约20%,主控系统相关故障同比降低85%,年发电量提升约2%。

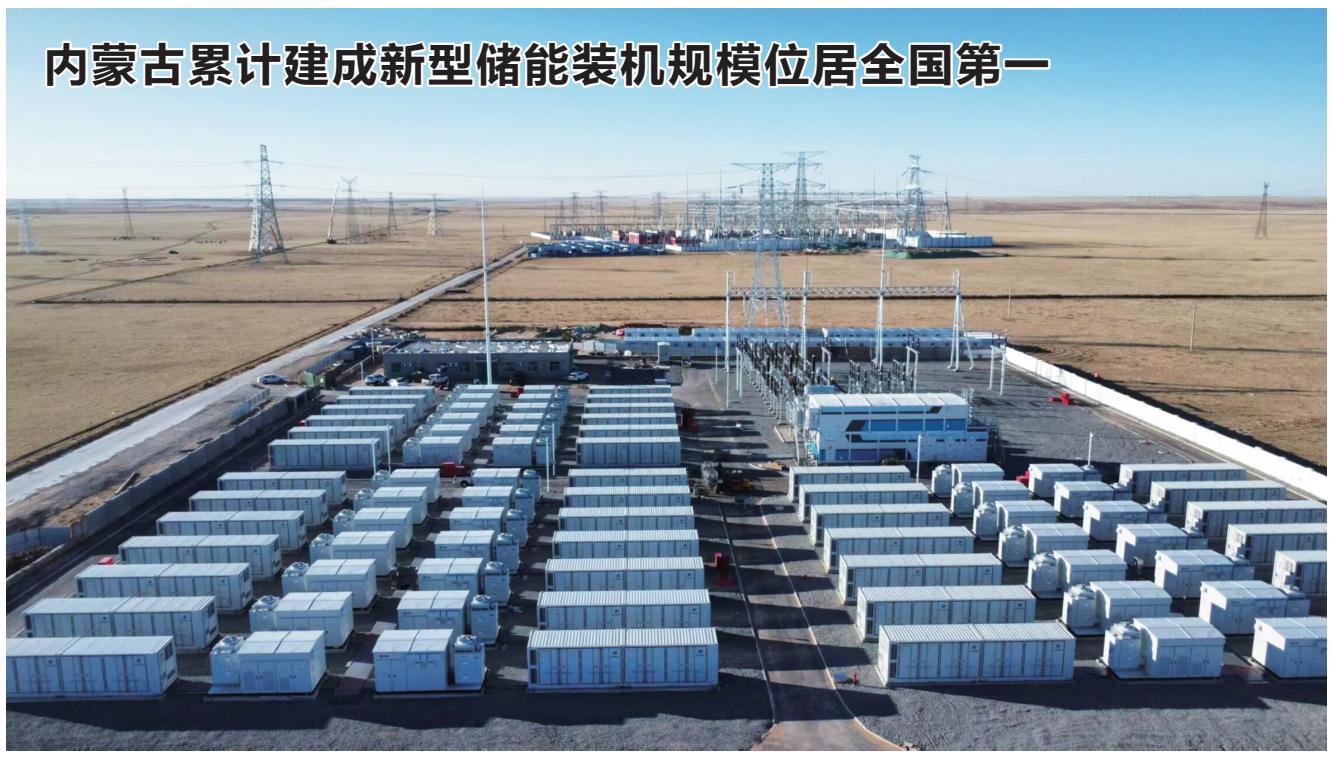
■打造无故障场站

目前在华能东营河口风电场,多个围绕风机安全运行开展的创新性研究正在积极推进。

"今年,我们在测风数据的采集方面开展了一项工作创新。风电场通常安装的是80米高度的桁架式测风塔,但这种测风塔需要定期维护,且传感器出现故障就需要人员攀爬上去进行更换,行业中多次发生在进行此类维护工作时的安全事故。"刘鹏程介绍,风电场引入激光测风技术,安装激光测风雷达装置体积不到1立方米,测风高度最高可达300米。"它不会像传统测风塔那样频繁出现传感器故障,既保障了检修人员的安全,又提升了测风系统的可靠性和准确性。"此外,针对风功率预测系统,还引入多个气象源数据搭配使用,再结合特定算法进行优化,提升测风准确性,以便更好地指导现场检修工作。

目前,河口风电场的风机已运行十余年,设备老化不可避免。在胡鹏飞看来河口风电场未来工作将进一步围绕风机安全性和可靠性来进行。"要着力解决可能引起叶片折断、机舱着火的安全隐患,继续推进风机机舱的安全改造工作,全力确保其运行的安全性。同时,将继续推进设备的国产化替代工作,保障备件及时供应,实现降本增效。"

"下一步,我们将开展无故障运行场站创建工作,也就是不再等到设备出现故障停机后才进行检修,而是将工作前置进行状态检修,避免出现非计划性的停机情况。一方面切实保障设备安全稳定运行,另一方面也能充分保证人员作业安全,避免工作人员在夜间等不利条件下进行消缺作业。"刘鹏程表示。



图片新闻

2024年,内蒙古自治区新增建成新型储能装机规模708万千瓦,同比增长246%,累计建成装机达到1032万千瓦,是全国首个新型储能装机突破1000万千瓦的省区,跃居全国第一。

内蒙古在全面推动新型储能快速发展的过程中,力争做到"政策优、建设快、运行好"。政策方面,印发《内蒙古自治区独立新型储能电站项目实施细则(暂行)》。建设方面,组织实施独立储能示范项目,开展新型储能发展专项行动。运行方面,构建以容量补偿机制为基础,蒙西"容量补偿+现货交易"、蒙东"容量补偿+辅助服务"的储能盈利机制。图为内蒙古锡林郭勒盟苏尼特右旗100MW/400MWh项目,由远景能源投建运营。

海南电网去年投产主网项目数创历史新高

本报讯 2024年12月31日凌晨2时,海南省重点项目、南方电网公司重点工程海南CZ2与CZ3海上风电220千伏送出线路工程220千伏申山线、浩山线和220千伏山塘开关站及其配套线路启动送电成功,首批海南海上风电配套送出工程全部竣工投产。至此,海南电网2024年累计投产74个主网项目,创历史新高。

据介绍,2024年海南电网建设的海上风电送出项目包括了CZ1、CZ2、CZ3三条220千伏送出线路工程及其配套项目,总投资达4.3635亿元。

"海上风电作为清洁能源的重要组成部分,能够显著提高清洁能源在能源消费结构中的占比,推动海南能源清洁化、低碳化转型。为早日建成送出线路工程,我们采取超常规举措,科学调配有效资源,加大施工力量和机械投入,克服火山岩开挖等施工难题,确保了项目按期投产,为清洁能源岛建设再注入强大动能。"南方电网海南电网建设分公司总经理效志强介绍说。

据介绍,2024年,海南电网公司主动融入和服务国家重大战略,紧扣海南自贸港"三区一中心"战略定位,加快建成投产了三亚南山电厂至崖城220千伏线路新建工程等一批清洁能源送出项目。同时启动了海南电网公司主网项目建设攻坚专项行动,强化政企协调联动,加强内部协同,推动电网建设全面加速提质。先后投产了文昌220千伏霞山输变电新建工程、220千伏福山至大丰Ⅲ回线路新建工程、海南星之海35千伏线路新建工程等一批主网项目,有效保障了海南自贸港加速建设的用电需求,这些工程为海南能源转型和构建新型电力系统建设提供了坚实保障。 (王妍馨)

电力驻村第一书记"出摊带货"亮相江西省消博会

国网江西电力多措并举助力乡村振兴

■郭紫华 陈俊超

2024年12月28日至30日,2024年江西省第二届消费品博览会在南昌举办。国网江西省电力有限公司组织9个定点帮扶村驻村第一书记、驻村工作队员参加活动,获得本次活动优秀组织奖,公司驻上饶市广丰区铜钹山镇高阳村第一书记吁鹏、驻赣州市兴国县社富乡九山村第一书记邱卫星等5位同志获驻村第一书记优秀带货奖。

搭借全省消博会的大舞台,国网江西电力将乡村振兴的务实举措延伸到终端,驻村第一书记、工作队员依托展位摆摊设点,推广帮扶村优质农副产品20余种,现场销售2.83万元,采购意向20余万元。

消费兴农是国网江西电力落实乡村振兴战略的行动之一。今年以来,该公司全面贯彻落实省委省政府、国家电网公司工作部署,多措并举助力乡村全面振兴。

健全组织体系,谋当下立长远。国网江西电力派遣驻村工作队,遴选骨干人才驻村帮扶,累计选派驻村第一书记63名,驻村队员118名,驻点帮扶92个村,帮扶群众21.63万人。公司驻村工作队深入一线了解村情民意,结合帮扶村资源禀赋,协助村两委制定发展思路。同时,千方百计拓展农副产品销售渠道,并结合公司实际需求,通过工会慰问、食堂采购等方式帮扶农产品销售。

发挥专业优势,改善农村用电。近年来,国网江西电力聚焦农村地区用电需求,大力实施配电网提升"123"工程,大幅提升农网供电能力。以更加贴近客户和快速响应诉求为目标,主动将供电服务网格融入基层政府网格,延伸乡村供电服务渠道,探索"自助、智能、驿站"式村网共建模式。2024年建设626个"村网共建"电力便民示范点,解决农村供电服务最后一百米问题。

奉献"电力爱心",共建乡风文明。为营造乡村治理人人参与的良好氛围,关心关爱乡村学生成长成才,国网江西电力建设18个"电力爱心超市"和4个"电力爱心教室",开展环境卫生清理、群众运动会、慰问群众等活动433场次,发放49.3万积分,以"小积分"换取"大治理"。

实施"授渔"计划,电靓和美乡村。国网江西电力聚焦服务"三农"和乡村人才振兴,充分发挥电力专业优势和优质培训资源,实施"电靓和美乡村之授渔计划",提升农村地区电工类就业能力。该公司计划分三年组织1000名有意愿从事电力行业的驻点帮扶村及农村群众参加电工专项培训,考取特种作业操作证,助力乡村人才振兴。目前,该公司已组织346名群众开展低压电工理论和实操培训,并安排参加低压电工取证考试,以实际行动缓解当前农村地区社会电工短缺的现状,塑造公司"电靓和美乡村"特色品牌。

12月28日,国网江西省电力有限公司驻上饶市广丰区铜钹山镇高阳村第一书记吁鹏正在向参加江西省第二届消博会的顾客介绍来自当地的马家柚汁农产品。