

“体检服务”护航光伏电站全生命周期安全

■本报记者 姚金楠

26个省市自治区,175个地市,183个光伏电站,1005万千瓦容量——本报告记录了隆基绿能服务团队5年来的匠心与坚持。

11月15日,在中国国际高新技术成果交易会(以下简称“高交会”)期间,隆基绿能发布《电站巡检报告(服务篇)》。作为能源绿色转型的重要依托,光伏电站运营周期长达25年以上,为了保障光伏发电系统安全稳定运行,提高电站发电效率、增加客户收益,电站定期巡检的重要性不言而喻。立足于光伏行业的高质量发展,隆基绿能的“体检”服务团队有哪些重要发现?电站巡检过程中暴露出哪些典型问题?又有哪些针对性的解决方案?

● 运维不及时首当其冲

《报告》显示,在巡检发现的各类问题中,“运维不及时”问题最为常见,占比达37.5%。隆基绿能国内客户服务总监高艺强表示,运维不及时的问题主要表现在光伏直流侧的厂区运维。一方面,随着光伏度电成本的快速下降和“双碳”目标下的政策影响,目前大型光伏电站规模已从原

来的5万千瓦逐步向50万千瓦甚至百万千瓦迈进,直流侧厂区面积越来越大,人工运维的难度也越来越大;另一方面,随着山地、水面电站的建设,光伏电站场景日趋多元化,厂区运维场景也越来越复杂。“具体表现主要有组件灰尘脏污遮挡,清洗不及时;水面或滩涂等电站被鸟粪脏污;山地电站受杂草灌木阴影遮挡;组件及支架螺栓、压块松动;支架系统紧固件松动等。”高艺强表示,对这些细节问题的忽视都会不同程度地影响电站的安全高效运行。

以灰尘遮挡为例,《报告》指出,均匀的灰尘会遮挡光照,降低组串中电池接收的辐射量,造成组串输出的功率降低,导致发电收益降低。而局部边角的灰尘或下沿泥带沉积遮挡则不仅影响电站发电量输出,而且这种小面积局部遮挡会产生严重的破坏性热斑效应,轻则产品损坏、背板碳化,重则产生电站安全风险。针对这一问题,《报告》给出了相应的解决思路。通过气象数据和现场分析等方法,隆基可以帮助客户针对性地制定科学、有效、经济的清洗方案,避免灰尘清洗不及时影响发电量。在局部灰尘遮挡方面,提

出了设计彩钢瓦屋面专用支架以增加组件安装倾角,增加组件清洗频次和加装排水排尘器等方案。

高艺强指出,每个电站从设计、选型到建设完成,依托特定环境都形成了固有的电站基因。目前大部分电站在智慧运维建设方面更多地处于人工巡检阶段,数据质量并不高,因此尚有较大的提升空间。“隆基的电站巡检一方面帮助客户提升数据质量,找到精准有效的运维方法;另一方面,也是通过全面的数据分析诊断和现场人工检测巡查,帮助客户定量分析,评估电站运行状态,针对性地提供解决方案和风险管理措施,持续提升智慧运维水平和人工快速准确处理问题的能力。”

● 夯实数据信息基础

《报告》同时指出,数据信息问题也是巡检中发现的典型问题之一,占比约达30%。该问题的主要表现为:后台数据管理功能缺失;系统关键数据卡值、超限;监控信息未及时发现;气象设备偏差,数据失真。

《报告》显示,在华中地区某20万千瓦水面光伏电站的巡检过程中,隆基巡检团队发现辐照表数据存在明显异常。辐射表对标后,全年累计辐射量修正增加6.6%,电站年度运行效率由异常值88%调整至82%。

高艺强介绍,数据信息的修正和规范就是实现精准运维和智慧运维的核心基础。“如果不能准确采集厂区的辐照数据,就无法定量评估电站的应发工作小时数,实际发电小时数的高低就缺乏基准,无法对标,更不能及时评价电站的运行状态和水平。同样,如果无法准确地采集电站运行的电气参数,就无法快速通过数据分析比照定位异常点的设备和位置,也无法快速排除故障、解决问题。”

● 关注设计施工共性缺陷

此外,根据《报告》数据,巡检发现的设计施工缺陷问题占比达到13.8%。其中包括山体及建筑物遮挡,施工遗留物、组



贵州盘县40MW光伏电站项目。隆基绿能/供图

件阵列之间遮挡,支架与桩基设计不合理、施工不规范导致大风环境下方阵倾覆破坏,场地踏勘、施工不规范导致桩基沉降倾斜,以及排水设备不完善引发场地积水内涝等问题。

“《报告》数据的发布,就是希望这些共性问题方案和方案能够分享给更多的客户,让更多的行业生态链资源可以关注于此。”在高艺强看来,安全、可靠、高效的电站需要在全生命周期过程中的每个环节进行规划与构建,尤其是在设计和施工环节,“这基本就决定了一个电站的基因”。

“对于支架架构设计和一些特殊场景需要进行风险识别和特殊设计考量,比如螺栓紧固问题,通常是电站建设中最小、最多、也是最关键的部件,但往往工人为了赶工期,在缺乏问题风险认知和责任意识的情况下,不能严格按照标准要求操作,平垫片、弹簧垫片、螺帽缺失或者预紧力不足,户外风载环境下紧固件失效,导致电站资产损失。这些问题对于新电站建设都是非常具有借鉴意义的,需要从项目的设备选型、方案设计、施工规范、运维管理四个方面进行优化管控。”

以华东地区10万千瓦水面光伏电站为例,《报告》指出,在加固前,电站大风过境,约1.8万块组件受损,系统发电量损失约1267万kWh。使用U型螺栓搭配压块方式、四孔螺栓安装搭配自锁螺母两种组合方式进行加固,电站经历台风“烟花”过

境,组件未发生损坏情况。

● 持续提升组件品质

在组件环节,《报告》发现,玻璃破损、雷击损坏、背板划伤或破损、连接器损坏或灼烧等组件异常问题在巡检发现的各类问题中,占比为0.3%。

但作为一家组件制造和生产企业,高艺强表示,5年巡检记录了不同地域、不同气候下的各类型电站中组件的运行表现,这对隆基绿能产品的研发和服务改进都提供了非常大的帮助。

“优异的电站表现必须以品质精益的光伏组件产品为基础,更重要的是关注电站资产在全生命周期的安全、可靠、高效运行。”高艺强指出,一方面,隆基绿能通过全生命周期的服务,减少和规避卸货、转运、拆箱、搬运、安装、运维过程组件二次损伤问题的发生,让客户选择的不仅仅是隆基的优质产品,更选择了优质的电站。另一方面,隆基绿能将客户端的反馈充分融入到产品研发和制造环节,有助于打造符合客户应用场景的产品。“隆基产品全生命周期标准的提出,是贯穿产品开发、制造和应用的全方位技术标准和管控体系,从技术、质量管理、产品体验、低碳四个维度全新定义了产品全生命周期的每一个环节,都是隆基坚持初心,持续提高产品先进性,回归电站场景与应用的可靠性而做出的努力。”

电站巡检发现的四大类型问题



*“运维不及时、数据信息问题、设计/施工缺陷”三部分数据计算方法:数据=巡检中出现的有问题电站数量/巡检电站数量

*“组件异常问题”数据计算方法:数据=问题组件数量/抽检组件数量



我国海上首个凝析气田累计供气超88亿立方米

渤海油田近日透露,我国海上首个自营开发的凝析气田——锦州20-2气田安全生产30年,累计贡献天然气超88亿立方米,为保障国家能源安全作出了突出贡献。该气田位于渤海辽东湾北部海域,是我国首个按照国际标准自行设计、建造并自营开发管理的海上凝析气田,地质油藏情况异常复杂,并面临高温高压、凝析反转等世界级开发难题。图为锦州20-2气田。

渤海油田/供图

图片新闻

本报讯 近日,中国电科院自主研发并成果转化的电压互感器在线监测装置在辽宁公司祁家变电站完成安装调试,正式投入运行。

该装置可通过实时监测变电站内群体电压互感器的二次输出信号,基于数据分析原理,建立站内群体电压互感器的虚拟标准器,可完成站内电压互感器计量性能的实时在线监测。

据介绍,该技术形成的成果“基于虚拟标准器的关口电压互感器在线监测与状态评价”通过国家智能电网量测系统产业计量测试中心申报,近期入选国家市场监督管理总局公布的“计量测试促进产业创新发展”优秀案例清单,系国家电网公司系统内唯一入选案例。

关口电压互感器事关国家巨额电能贸易结算公平公正,按照国家计量技术法规要求,必须定期制定设备运维计划,开展离线检定。然而受到停电时间窗口的限制,大量关口互感器很难按要求完成离线检定,随着电力市场化改革深入,现货交易大范围推行,对关口计量设备的计量准确性提出了更高要求。如何准确识别关口电压互感器运行状

中国电科院自主研发 计量测试装置投运

态,根据设备状态精准制定运维计划,成为电力计量设备运维的迫切需求。

中国电科院通过数年研发,以构建虚拟标准器为思路,首创了面向大规模电压互感器群体的虚拟标准器原理与方法,突破了关口电压互感器误差在线准确评估的关键技术瓶颈,研制了“端边网云”协同的互感器计量性能在线监测与状态评价平台,通过站内高精度采集-就地高性能计算-专用网络传输-远程云计算高级应用技术路线,在国内率先实现了关口电压互感器的不停电误差状态监测。在保证电网运行可靠性条件下,能够实时发现部分失准互感器,确保了电力贸易结算公平公正,为电力计量设备智能化精准运维提供可靠技术支持。

今年4-6月,国家市场监督管理总局在全国范围内开展“计量测试促进产业创新发展”优秀案例征集活动,旨在总结一批计量测试服务产业创新发展的典型案例,推广一批适用不同场景和助力高质量发展的经验做法,形成一批可复制、可推广的计量测试服务成果。(姜春阳 王旭)

当好煤炭生产排头兵 答好能源保供履约卷

——中煤建安集团六十九处保障千万吨级煤矿高产稳供

■张世莹

近期,受冷空气影响,我国东北、内蒙古地区迎来大范围雨雪冰冻天气,许多城市陆续进入冬季供暖期,发电供热及居民取暖用煤需求急剧增长。在此背景下,内蒙古自治区全力推动煤炭产能释放,属地多家煤矿相继接到保供重任。

■ 统筹策划 勇担煤炭保供重任

近日,在锡林郭勒的中铁资源芒来露天煤矿(以下简称“芒来煤矿”),采剥区各作业平台上,中煤建安集团六十九处组织管理的上百辆大型设备车辆穿梭往返,不停忙碌着。

据了解,芒来煤矿被国家发改委列为“8+14”保供和优质产能释放煤矿,是一座集煤炭生产、运输、销售为一体的国有大型现

代化露天煤矿,矿区资源储量4.81亿吨,原煤产能为1000万吨/年。该矿产出的煤炭将源源不断送往西乌、多伦等锡林郭勒盟北部旗(县)以及河北、东北等8个地区的多家能源企业,为内蒙古及东北地区多个城市、企业正常运转和保障民生提供坚实的保障。

2021年8月起,中煤建安集团六十九处正式承接芒来煤矿3400万立方米土方剥离工程与年产千万吨原煤生产工程。自进场以来,该处坚持整体谋划,突出统筹推进,根据《煤矿安全规程》和芒来煤矿《采矿设计说明》《作业规程》,及时建立健全项目施工组织设计、安全技术措施、应急预案等,为这座千万吨级煤矿保持高产稳供,全力打好保供攻坚战奠定了基础。

■ 聚力攻坚 保持生产高位运行

“我们随时根据煤矿生产任务及储量

需求调整生产班次,优化人员结构,保证生产人员熟练掌握不同煤层生产工艺,提高工作效率。”中煤建安集团六十九处现场负责人李峰介绍,四季度正值露天煤矿生产的关键时节,该处因时制宜调对策,掀起了争、抢、拼工作热潮。

“我们一方面持续优化采剥方案,根据作业条件合理安排设备数量和车铲配比,另一方面加快设备的日常保养、检修、维护,保证设备出勤率和作业效率。”李峰说。

据中煤建安集团六十九处负责人介绍,项目开工后,该处严格执行全程跟班制、车辆点检制、劳务队周考评制等管理制度,并要求所有新入厂管理人员以相关规范资料书籍为标准,学习完成安全管理取证工作。同时,该处还定期开展安全碰头会、事故案例学习培训、应急演练、安全讨论会等,使管理人员对露天煤矿施工管理及规范要求等不断熟悉

掌握,着力满足施工生产需要。

据了解,自去年四季度国务院国资委发出打赢能源保供攻坚战的要求部署后,中煤建安集团六十九处根据芒来煤矿各阶段保供任务,挂图作战、开足全力,施工现场实行日计划、周平衡、日调度生产模式,今年已累计完成土方剥离5860万立方米、原煤生产765万吨,确保了芒来煤矿煤炭稳定持续供应。

■ 高标定位 筑牢安全生产堡垒

安全是不可逾越的红线,也是增产保供的前提。

近日,锡林郭勒气温已跌至零下,正值冬季迎峰度冬关键期,如何保证低温环境下的安全生产成为中煤建安集团六十九处工作的重中之重。“结合班前会,我处认真开展冬季户外作业安全培训,着力提升职

工严寒天气下的安全生产意识。同时,不断加强设备点检维护、例行保养,并着重做好运输道路防滑防冻等工作。”该处安全负责人表示。

“注意降低进车原煤灰分,保证煤质稳定达标。”在采煤作业现场,跟班人员全程盯到运输车辆,实际指导现场生产,面对面给挖机操作人员交底,告知工作重点、应采取的措施等。

“从露天矿的煤场边坡指标变化,到采、运、排作业面的‘帮齐底平’,再到掘进排距、安全挡墙是否合格,我们在安全、质量上始终‘一把尺子量到底’,做到较真、较准。”现场一名负责人介绍。

今年以来,中煤建安集团六十九处以打造国家露天煤矿一级安全生产标准化管理体系为目标,严格落实安全生产主体责任,加强安全监管,防范各类风险事故,有力地保障了该煤矿的安全生产。

随着一块块承载采剥队员工汗水的“乌金”搭上列车运往保供地,中煤建安集团六十九处一线施工人员底气十足:“今年四季度,我们的保供任务是每个月多生产12万吨煤炭。下一步,我们将继续全力当好煤炭保供排头兵,为助力保供城市用煤需求、保障煤炭持续稳定供应贡献更多力量。”