

从田间到夜市，扫码用电赋能云南发展

■曹映果 李振锐 李琛

7月8日,云南电网能源投资有限责任公司(以下简称“云网能源公司”)与昆明福民物业管理专业合作社达成合作,针对临时摊位用电场景推出扫码用电服务。现场装设5套扫码用电设备,并完成负荷接入,满足10户摊位商户就近用电,实现即扫即用、价费分离。该公司通过扫码用电创新示范,真抓实干为民服务,实现电力服务的触手可及。

扫码用电,作为云网能源公司推行的智慧用电新模式,正以安全、便捷、共享、经济的核心优势,从田间地头到城市夜市,深刻改变着云南城乡的用电生态。它不仅是技术的升级,更是服务理念的创新,通过试点推广,为乡村振兴与城市发展注入强劲动能。

■“服务“零距离”:
用户零投资,主动送电上门

云网能源积极响应国家“三零”(零投资、零审批、零上门)服务要求,将传统的“人找电”变为“电找人”。在扫码用电点建设中,用户实现“零投资”。只要客户有需求,云网能源便协同属地供电局主动上门、现场办公,从设施安装到后期维护,用户无需缴纳任何建设费用。建立起“属地供电局提需求,云网能源公司积极响应”的协同机制,全面摸排全省137个民生用电诉求场景。这种“主动送电上门”的模式,有效解决了业扩报装权属不清、计费困

难等长期困扰基层的难题。

■“场景“微创新”:
插座延到摊位,安全连通民生

针对春灌秋收、地摊夜市等“流动性强、临时性强”的用电痛点,云网能源公司在场景打磨上做到了极致。在夜市示范点,该公司直接将电力接口延伸至摊位插座。摊主只需“插上设备、扫码支付”即可即刻用电,彻底告别以往私拉乱接、自带发电机等安全隐患。结合城中村配网升级,将扫码用电纳入整体规划,不仅改善了老旧小区、城中村的用电安全环境,更为全省城乡配网改造提供了“可复制、可推广”的“云南样本”。

■“发展“新动能”:
覆盖八州市,激活消费潜力

从普洱宁洱、大理弥渡到红河建水,扫码用电模式已覆盖云南8个州市近5万亩农田落地见效,建成服务点位471个,投入设备853套。它让分散的山地农田实现“一点安装、多户共享”,2026年1—6月累计用电量达6.8万千瓦时,有效激活新型民生用电场景,助力高原特色农业绿色高效发展。

通过持续释放增供扩销潜力,云网能源公司正助力全省绿色电力消纳,为夜间经济、乡村产业的高质量发展注入源源不断的“绿色动力”。



图为云网能源公司在滇起开开幕式设置的扫码用电点。云网能源公司/供图

从“指尖”到“摊位”,云网能源公司通过扫码用电这一惠民举措,破解了民生用电的“痛点”,更在服务细节中彰显了能源国企的责任担当。未来,该公司将

继续深耕能源领域服务,以数字化、智能化手段为乡村振兴与现代化建设提供了强劲的电力引擎,持续赋能云南绿色能源强省建设。

煤矿“生命线”的储能答卷

——储能筑起矿井“第三道防线”

了优化,系统设置了分级顺序启动逻辑:优先启动核心的主通风机,再依次启动瓦斯抽放泵、井下局部通风机等负荷,既避免了过载跳闸,又保障了核心安全负荷的优先供电。这也意味着,在满电状态下,储能系统足以支撑矿井全部保安负荷连续运行数小时,超过贵州省“不低于60分钟”的安全验收要求。

■“一笔特殊的“安全账”

无论是矿长还是机电队长,不约而同地强调同一个核心观点:储能的效益,不能只算经济账,更要算安全账。

屠文涛算了一笔最直观的对比账:项目总投资1250万元,扣除200万元省级奖补,企业实际自筹仅1050万元,而一次停电事故的直接加间接损失能覆盖两套储能系统的投资。能不能回本不是关键,关键是要防止出现井下重大安全问题。他进一步解释:“一次瓦斯超限,一旦达到高值超限,重则判定为重大隐患,罚款在75万—200万元之间。如果煤矿靠自备电来赚利润会寥寥无几”。关键是把产量规模做出来,那才是真正的利润。”

仲恒煤矿矿长李建有的表述更加直白:“单回路供电属于重大隐患,罚款是175万元。我们储能应急电源的投入不到500万元,但所产生的安全价值远远

降至约400元,运行过程实现零排放,同时减少了燃油运输和储存过程中的泄漏污染风险。

据了解,储能系统运行稳定并具备实时监测和告警平台,运维成本低;系统处于实时热备状态,并离网切换过程自动执行,不需要人工操作开关柜,更加安全可靠;运行过程中不产生有害气体、废料等污染物,完全适配矿山绿色转型要求。

安全设计上,老洼地煤矿的储能系统按照矿区工业环境定制化设计,预制舱具备IP54防护等级,适配盘州高温、高湿、高粉尘的户外环境;电池舱配置PACK级全氟已酮气体消防、可燃气体检测、防爆排风系统及水消防系统,多重保障确保安全运行,符合贵州煤矿储能电站的安全技术规范要求。

储能的價值不止于应急。在老洼地煤矿的规划中,储能系统正逐步成为矿区能源体系的中枢节点:计划投入约30—40台电动重卡用于煤炭运输,利用储能电站直接解决充电配套问题。正在建设低浓度瓦斯发电项目,清洁电力可通过储能系统进行调峰消纳。仲恒煤矿则规划接入矿区分布式光伏和瓦斯发电,打造“绿电+储能”的微电网系统,实现“产碳不排碳”的绿色转型。

矿上的年轻人对新能源接受度很高,亲身体验储能系统“一键切换”的快速响应后,普遍认可其可靠性。从传统柴油发电机十几分钟的启动时间缩短至1分钟以内,从“心里没底”到“心中有数”,储能技术带来的



图为仲恒煤矿储能现场。王研/摄

大于500万元。”仲恒煤矿每月25日进行一次应急电源投入试验,系统运行至今未出现任何故障报警。

峰谷套利模式破解了传统应急电源“备而不用、纯成本投入”的痛点。老洼地煤矿储能系统每年利用峰谷差赚取的收入预计在180万—240万元之间,静态投资回收期在可接受范围内。仲恒煤矿年峰谷套利可节省电费约33万元,投资回收期预计约为10年。

运维成本的差异同样显著。传统柴油发电机即使全年不使用,也需定期开展试机、换油、电瓶维护,年运维成本超10万元,且长期闲置易出现启动故障;而储能系统日常智能化充放电运行,故障可实时预警,年运维成本仅为投资额的2%左右,且始终处于热备状态,应急可靠性大幅提升。

■“柴油发电的谢幕与清洁替代

传统柴油发电机正在逐步退出仲恒煤矿和老洼地煤矿矿井应急体系。

柴油发电机的痛点,一线工作者感受最深。侯文飞细数道:“以前柴油机发电,不用还得定期维护,真用起来又担心还不好用。现在这个储能电站每天都充放电,有异常能及时发现,不担心出问题。”

环保层面的优势同样直观。侯文飞说:“这个系统噪音小、节能,没有柴油异味。”据测算,传统1250kW柴油发电机每小时运行成本约2000元,碳排放量约900千克/小时;储能系统替代柴油发电机后,每小时运行成本



图为邦达能源老洼地煤矿储能现场。王研/摄

■蒙媛 王研 彭悦

2024年的一天,贵州盘州的老洼地煤矿片区陷入停电状态……

井下停风的每一分钟,都是与瓦斯积聚的赛跑。地面调度室里,瓦斯监测曲线的波动让所有人绷紧了神经:通知运维人员,赶赴柴油机房,手动启动设备,逐步负荷送电……整套流程走完耗时超过10分钟,最终矿井仍出现瓦斯超限。停产3天造成较大的经济损失,安全层面的代价更为沉重;瓦斯超限轻则罚款数十万元,重则被判定为重大隐患,单次罚款最高达200万元,还需叠加3—5天的停产整顿。

正是在这样的背景下,开启了一场以新型储能为抓手的应急电源升级,在传统双回路供电体系之外,筑起一道矿井“第三道安全防线”。

■“第三道防线”的诞生

按照《煤矿安全规程》要求,矿井必须具备两回路电源线路,任一回路故障时,另一回路需承担全部一级、二级负荷供电。但在上一级电网故障导致双回路同时失电的极端场景下,传统柴油发电机启动慢、可靠性弱的痛点,始终是煤矿的隐性安全风险。

为破解这一行业痛点,贵州省率先推动煤矿应急储能电站标准化建设,出台专项奖补政策,对符合标准的项目按总投资30%予以补贴,单矿最高奖补200万元;明确要求储能应急电源功率不低于核心保安负荷总功率的120%、双回路失电后1分钟内完成切换、保障核心负荷运行不低于60分钟。盘州作为贵州核心产煤区,率先启动示范项目落地。

走进老洼地煤矿35kV变电站旁,一片占地约558平方米的场地上,排列着整齐的白色预制舱体。这是该矿2025年建成的5MW/10MWh用户储能电站项目,2025年6月动工,同年9月12日通过贵州省能源局验收,获得省级储能应急电源建设顶格财政奖补200万元。

项目采用双单元冗余设计,共配置2套储能单元,每个单元包含一套5MWh储能电池预制舱和一套2.5MW/2.5MVA交流升压一体舱,升压至10kV后,以两回电缆线路分别接入煤矿35kV变电站的两段10kV侧母线,单段母线故障不影响另一回路供电,完全匹配煤矿供电系统的冗余安全要求。

矿长屠文涛称这套系统在电网正常时利用夜间谷段低价充电,白天峰段放电赚取峰谷差价。通过EMS能源管理系统硬性锁定不低于60%的电量作为应急备用,严格满足贵州省应急续航时长要求,确保安全底线不被突破,“如果单回路停电,还有另外一路供电,系统不动作。只有双回路全失电,才是它真正发挥作用的时候。”

距老洼地煤矿不远的仲恒煤矿,同样在2025年完成储能应急电源建设。该矿由贵州紫森林集团投资有限公司投资,装机容量为5MW/5MWh,总投资

471.19万元,按30%的补贴比例获得奖补资金141.35万元。项目于当年7月27日完成投运试验,随即进入热备运行。

两座煤矿,两种投资规模,适配不同的矿井负荷需求,却指向同一个目标:为矿井构建超越传统双回路供电的“第三道防线”。

■“一键切换”后的技术跃迁

在传统模式下,煤矿应对双回路断电的唯一手段是柴油发电机。老洼地煤矿机电队队长侯文飞从事机电工作15年,对这套流程的痛点体会颇深:“以前柴油发电机启动流程烦琐,通知、跑现场、启动设备,环节很多。从发电到投入使用,十几分钟能送上电就算快的。”

按照《煤矿安全规程》要求,备用电源需保证主要通风机10分钟内启动运行,这一标准仅能满足基础合规,却难以压缩矿井停风后的瓦斯积聚风险窗口。“井下最大的问题就是没有通风,氧气供给、瓦斯和二氧化碳的稀释,全靠通风系统支撑,停风时间越长,现场风险越高。”侯文飞说。

储能系统的投运彻底改变了这一局面。老洼地煤矿的储能应急电源实现“一键黑启动”,全程无需人工现场操作,远快于规范要求的切换时限。“现在后台一键操作,响应很快。以前干现场的,每次送电都得到现场跑一趟,现在有了这个后台,响应速度快多了,心里也踏实。”侯文飞说。

仲恒煤矿的储能系统则实现全自动切换。据仲恒煤矿机电科科长薄文山介绍,全流程切换时间经投运试验记录约为31秒。

“以前没有这些设备,就只能干等着。”薄文山在煤矿管供电系统已有16年,“现在有了应急电源,压力小了不少。”

在薄文山看来,柴油发电机的局限性早已跟不上矿井升级的需求:“柴油发电机带一类负荷,现在矿井用的设备负荷都升级变大了,原来都是小功率,现在都是大功率,光靠柴油发电机配置成本高。长时间不用,本身也有可靠性风险。”

除了启动速度的跃迁,储能系统还实现无人值守和全智能化管理。老洼地煤矿机电副矿长徐世辉介绍,整个35kV变电站和储能区域无需专人值守,全程可通过EMS能源管理系统远程监控,“可以在系统里设置参数,全部实现智能化管理。”储能系统支持本地界面或远程云平台设置充放电功率、充电时段、充放电上下限等运行参数,并可实时监测跟踪负载功率,自动动态调整充放电功率值,无需根据季节负荷变化进行人工调整。

投运前,老洼地煤矿组织了一次全负荷试验。侯文飞回忆道:“我们把所有非必要负荷停掉,把重要保安负荷全部投用。试验中的1小时,电池电量从100%降到了78%,比较可靠。”

试验过程中,项目团队也针对矿井负荷特性完成

■“矿山储能的“可复制方案”

从盘州两座煤矿的实践来看,储能应急电源已从概念走向可复制推广的成熟方案,其核心价值可归纳为三重:安全价值,将瓦斯积聚的风险窗口从十几分钟压缩至几十秒,彻底补上了双回路极端失电场景下的安全短板,突破了传统备用电源的响应速度瓶颈。经济价值,峰谷套利让应急电源实现投产即收益,叠加政府专项奖补进一步缩短投资回收期,破解了传统应急电源纯成本投入的行业痛点。生态价值:以清洁储能替代柴油发电机,单小时减少碳排放900千克,同时可作为能源枢纽接入光伏、瓦斯发电等清洁能源,适配“双碳”目标下矿山低碳运营的要求。

作为贵州首批煤矿应急储能示范项目,老洼地与仲恒煤矿的实践,契合贵州省煤矿供电安全升级的政策方向,也为全国煤矿的应急电源改造提供了“盘州样本”。随着地方专项技术规范的落地,煤矿储能应急电源的建设标准、验收流程正逐步统一,“第三道防线”正从单点试点走向规模化推广。

这是一份来自矿山一线的绿色答卷,从柴油发电机的轰鸣到储能系统的静默运行,从十几分钟的手动操作到“一键切换”的智能响应,盘州的煤矿正在用实践证明:储能,不仅是煤矿安全的“第三道防线”,更是煤炭行业走向安全、绿色、高效发展的关键一环。