

创新驱动 改革突破

以现代智慧配电网为沂蒙革命老区充电赋能

■ 国网山东省电力公司临朐县供电公司 杨海波 刘雨欣 王学胜

国网山东省电力公司临朐县供电公司（下文简称临朐供电公司）坚决贯彻落实习近平总书记关于国有企业改革发展的重要论述，深入实施国有企业改革深化提升三年行动，立足沂蒙革命老区谋篇布局，以创新为驱动，以改革求突破，建设“网架互联、运维精益、调控智能”的县域现代智慧配电网，为“老区”经济社会发展注入“新动能”。临朐供电公司先后2次代表山东省通过国家能源局配农网现场验收，获评“山东省农网改造先进单位”。

因地制宜、互联共享，变革配电网网架结构

打造高压配网标准化网架示范县。聚焦提升区域电网的供电能力、抗灾能力和对新型能源体系的承载能力，临朐供电公司主动对接地方政府发展战略，签订战略框架合作协议，在全省范围内率先试点高压标准网架建设。针对县域内存在的同塔双辐射、“一线四站”等10余处制约可靠供电的非标准网架结构，公司科学规划，按照“35千伏与110千伏两级配电网

相互匹配、强简有序、相互支援”的优化原则，精准投入3.5亿元建设8个高压配网项目。实现电力资源的广域优化配置和可再生能源（特别是分布式光伏）的集约高效开发与就地就近消纳，为构建以新能源为主体的新型电力系统打造了高压配网布局的“临朐样板”，以卓越的供电可靠性护航“老区”现代化建设进程。

打造低压配网跨区域联络示范区。公司勇于打破行政壁垒，创新性地开展跨县域、跨市域的低压配电网联络可行性深度研究。通过系统分析线损计算模型优化、跨区域调控运行协同机制、配电自动化逻辑配合等关键核心技术问题，并清晰界定各方运维职责、制定科学的需求响应策略、规划最优联络路径，成功建成全省首条跨市域、全市首条跨县域的配网联络线。此举彻底解决了交界区域的负荷转供难题，实现了负荷的灵活调配与均衡分配，成功打造了“供电边界清晰、负荷分配均衡、互济能力强大”的配网跨区域联络示范区，显著提升了边界区域的供电保障水平。

打造微型配网光储充零碳示范

点。面对高渗透率分布式光伏并网和电动汽车充电负荷激增给传统配电网带来的电压波动、反向潮流、设备过载等严峻挑战，公司积极推动配电网“网络架构”向更灵活、更智能的方向演进升级，大力探索中低压柔性互联等新技术应用。选择区域内新能源汽车充电需求旺盛的华特磁电园区作为创新载体，前瞻性布局并有序推进集光伏发电、储能调节、智能充电于一体的“光储充”协同控制示范点建设。通过增加园区光伏安装容量1.6兆瓦，合理配置600千瓦/1200千瓦·时储能系统，安装50台智能充电桩，构建了源网荷储协调互动的园区级微电网系统，实现了光伏发电的高比例就地消纳与灵活调节，有效平抑了新能源出力 and 负荷波动，为构建清洁低碳、安全高效的新型能源体系提供了可复制、可推广的园区级智慧零碳解决方案。

空地一体、村网共建，创新运维组织模式

国内首批开展全域无人机自主巡检。对全域配电线路进行了高精度的

激光点云三维建模和智能化巡航路径规划,针对山区复杂地形、穿越林区草原、重要客户专线、城区生命线等四类典型场景,量身定制差异化的巡检策略和方案。深度融合“春秋检快速通道巡视”“配农网工程竣工验收巡视”等业务场景需求,高效完成5 675千米、738架次的无人机自主巡检任务,精准发现并消除各类隐患372处。这不仅大幅提升了巡检效率和精度,降低了人员安全风险,更标志着配电网运维正式迈入“数智化”新阶段,公司因此成功入选国网首批配网无人机自主巡检示范单位。

省内首次开展配网级直流融冰实践。成功引入山东省首台配网扩展式直流融冰装置,技术团队深入研究,将特高压直流融冰技术的核心原理进行优化适配后,创造性应用于10千伏配电网层面。在省内首次创新采用“400伏应急电源车+直流融冰扩展模块”的联合供电模式,对易覆冰的10千伏李户线实施了安全高效的直流融冰作业。这一突破性实践,为有效解决北方地区配网线路覆冰舞动、保障极端天气下可靠供电提供了全新的技术路径和宝贵经验,具有重要的示范意义。

市内率先开展村网共建智慧化运维。聚焦边远山区配电网运维响应慢、服务半径大、效率低的痛点,该公司以智慧配电网建设为依托,创新推动供电服务网格深度融合地方政府基层治理网格体系。在五井中村、花园河村率先开展“村网共建”融合试点,上线“一键呼叫”智慧服务系统。当客户家中安装的“一键呼叫”智慧终端触发服务请求(如故障报修),供电网格员可依托系统瞬间掌握客户的详细情况,实现故障点的快速精准定位、最优抢修方案的

智能生成以及所需抢修工具的自动匹配,将传统被动响应转变为主动、精准、快速的智能化服务。试点区域配网抢修效率提升达65%,这一打通供电服务“最后一公里”的创新模式,其典型经验获得央视专题报道,为提升农村地区供电服务水平树立了新标杆。

保护联动、一键顺控,提升数智调控能力

推行“远方调控”,实现定值秒级修改。依托新一代配电自动化主站系统建设和高级应用功能深化,公司对市场上主流的一二次智能融合终端设备的程序脚本、定值模板及通信协议进行了深入研究和标准化整合。对11家供应商的配网终端点表模板进行了全面的定值调阅与一致性比对测试,确保互联互通。选取10千伏官庄线作为先锋试点,成功实现了配电开关保护定值的远方一键式下装和在线实时比对校核,全过程耗时仅9.2秒。这一突破性进展,标志着配电网保护定值修改正式迈入“秒级”时代,极大地提升了电网运行方式调整的灵活性和保护动作的精准性,增强了配电网的智慧化、透明化管控能力。

推行“五级保护”,实现接地故障自愈。针对配电网单相接地故障查找难、隔离慢、影响广的问题,公司充分考虑本地电网的实际结构特点,选取架空线路占比高、接地故障多发的2座110千伏变电站及其出线的5条10千伏线路作为试点区域。对线路网架结构和开关配置进行了系统性优化改造,加装17台一二次智能融合终端。创新采用“出线开关保护+第一级分段开关保护+第二级分段开关保护+分

支开关保护+用户分界开关保护”的五级纵深保护模式。通过各级保护之间的逻辑配合与信息交互,构建了智能自愈接地保护网络,能够在发生接地故障时,快速、精准地定位故障区段,并在最小范围内自动隔离故障,实现非故障区域的瞬时恢复供电,显著提升了供电可靠性,成功打造了接地故障快速自愈的“五级保护示范区”。

推行“一键顺控”,实现负荷秒级转供。公司迭代升级新一代配电自动化系统。完成了13座变电站接地变及相关回路的适应性改造,部署了先进的“一键顺控”功能模块。该功能基于预设的配网负荷转供运行方式逻辑,将原本需要人工逐项操作多达12步的复杂倒闸过程,转化为由系统程序自动、瞬时完成多个开关的精准分合操作。操作准确率达到100%,成功实现了存在30度相角差的配电线路负荷在秒级时间内的安全、平稳转供,最大限度地缩短了用户停电时间,提升了优质服务水平。

不停电是最好的服务,供好电是最大的责任,改革创新是最有效的手段。临朐供电公司积极探索新技术、运用新方式,不断变革运维组织模式,推动配电网向新、向高、向优、向强转型升级。10千伏及以下电网建设任务完成率100%、全省第一,“十五五”电网规划先通过省级审查,成功迈入以网格化机场为代表的无人机巡检“3.0时代”,用户平均停电时间同比压降20%,低压故障报修工单压降57%。配网智能开关“快速做操”功能全面普及,联络与分段开关定检周期缩短50%,正确启闭率100%。推动以智慧配电网赋能乡村振兴、助推产业发展,为沂蒙革命老区筑梦致富路贡献“电力答案”。**N**