

## 国网蒙阴公司：

# “微网运行+双网融合”构建新型电力系统

■ 本刊编辑部 冯义华 袁航

国网蒙阴县供电公司 于升奎 刘刚 罗龙 范伟健

蒙阴地处沂蒙革命老区，是沂蒙精神的发祥地、孟良崮战役的发生地、“沂蒙六姐妹”的故乡，也是山东省第一个同时拥有全国“两山”理论实践创新基地、国家生态文明建设示范县两项荣誉称号的县域。蒙阴县94%的面积为山区，以家庭为单位的种养结合是当地农村经济的特色。近年来，光伏产业成为蒙阴农村新的经济增长点，目前全县光伏总装机达到39.86万千瓦，其中分布式光伏总装机达到31.86万千瓦，光伏装机容量是全县最大用电负荷的1.55倍。“一片桃园一座房，一圈兔舍作院墙，一院光伏晒太阳”成为当地典型的新型庭院经济模式。

光伏产业的迅猛发展，在为老区人民带来收益的同时，也给电网安全运行、电能质量带来了极大的考验和挑战。近年来，国网蒙阴县供电公司在国网和省市公司的支持帮助下，积极运用科技创新解决光伏发展带来的系列问题。全省率先实现HPLC、台区智能融合终端、光伏分界开关“三全覆盖”，实现了低压配网全景感知，全县光伏实现群观、群测、群调、群控；在

供服系统率先应用反向重过载、过电压等5类光伏业务工单，建立“最短指挥链”，完成“i配网”移动应用体系建设，以配网数字化转型解决了电压越限问题；通过投资改造、公布台区光伏可开放容量明细，引导光伏合理有序接入，“治存量、控增量”解决设备安全问题，取得显著成效。2023年被国家电网公司评为“五市十县”配电能源互联网示范区，成为国重项目的落地示范点。

### 突出“三个赋能”助力清洁能源消纳

国网蒙阴县供电公司立足县域绿色发展理念，突出电网、服务、数据“三个赋能”，助力清洁能源消纳，实现共建共赢共享。目前，蒙阴县供电公司综合电压合格率始终保持临沂市第一，全年入选国网线损管理百强县公司，清洁能源消纳管理经验成功入选国网系统可持续性管理示范项目。

电网赋能，以规划引领推进清洁能源消纳。蒙阴县供电公司紧紧把握规划、建设、管理三个环节，推动电

网与“绿水青山”协调发展。“三位一体”保生态。借“生态立县”东风，市县一体与政府对接，积极运用战略对接成果，促请县政府主导规划布局光伏扶贫项目，形成了政府主导，电力主推的责任体系。“三区划分”优并网。将电网划分为光伏接入“推荐区”“限制区”“控制区”，合理规划新增并网装机布局、投产时序，为客户免费提供并网方案。“三方会诊”解难题。建立县政府能源主管部门、供电公司、光伏项目建设方“三方会诊”模式，形成从规划、立项、勘察、建设、并网运营政企双方全过程参与格局。“三级管控”提质量。目前，临沂市供电公司负责10千伏及以上并网验收、调试，蒙阴县供电公司负责380/220伏并网验收、调试，基层单位定期开展分层、分线、分台区并网电压分析，确保客户电压质量平稳。

服务赋能，以客户导向推进清洁能源消纳。建立客户导向型“大服务”机制，树立“前置服务、主动服务、阳光服务”意识，进一步整合服务资源。建立光伏管理专班。市县一体组建发

展、调控、运检、营销4个专业光伏管理专班，畅通市、县、专业、基层供电所四级工作联动机制，实施一站式服务，实现受理、勘查、验收无缝衔接。对内持续优化“三个项目部”作用，加快配套电网工程建设，保障新增清洁能源项目按期并网发电。对外实行办电环节“内循环”，做到让客户“只跑一次”，并网时间大幅压减至1周以内。建立常态化服务体系。台区经理与光伏并网客户建立沟通微信群，提供“7×24小时”专业服务，确保客户问题得到及时有效解决。

**数据赋能，以能源互联推进清洁能源消纳。**依托智能监控数据中心，实现电网全面感知、数据融合、智能应用，从源头上为能源互联提供科学依据。对各乡镇接入设备的数量、功率、电量、异常状况进行统计，通过图形全方位显示该设备数据，为光伏发电投产布局提供数据支撑。实时对接监测各系统数据源，基于历史数据和天气信息，预估光伏设备未来3日发电量，为负荷预测提供精确依据。依托大数据实现故障精准研判，先后排查整改并网隐患78处，以科学数据指导光伏并网及电网建设及时作出合理调整。

### 落实“电等发展”理念 运维管理精益化

国网蒙阴县供电公司现有31.1万户用电客户，年售电量12.81亿千瓦·时。该公司体量虽小，但供区内分布式光伏并网用户却有1.1万户。蒙阴电网负荷和小型加工服务型产业负荷占比大，负荷分布受地理环境、产业布局影响大，各电压等级变电站配出线迂回曲折、供电半径长，局部电网负荷季节性、波动性特点突出。近5年来，户用分布式光伏大规

模投运，改变了原有的电网潮流分布和供需关系，给局部区域网架承载力带来了较大考验。

为了适应新型电力系统建设需要，国网蒙阴县供电公司于2021年开始实施电网布局精准化、运维管理精益化、电网技术精致化行动，坚持布点科学、环境友好原则，超前对接全县光伏发展规划和工业园区、制造业集群项目，投运了支撑孟良崮工业园区发展的110千伏华兴输变电工程，完成了城区第三座110千伏变电站规划，落实“电等发展”理念，为动态消除电网“卡脖子”问题提供解决方案。

国网蒙阴县供电公司充分利用大修技改、租赁设备等方式将单线单变、设备超期服役等电网问题全部清零，努力把10千伏线路智能联络开关覆盖率由79.48%提升至100%、“N-1”通过率由88%提升至100%，保证了线路故障自动转供，10千伏台区平均停电时间缩短至1.23小时。

2021年11月，蒙阴县供电公司围绕数字化、智能化建设的输变配智能监控中心建成投运。监控中心升级台区智能融合终端，具备了谐波数据采集能力，为提高电能质量提供了数据支撑，分布式光伏电能质量监测分析工作走在全省前列。

细化举措让服务更有温度。“一键呼叫”是蒙阴县供电公司落实服务“再快一分钟”的重要举措。蒙阴县供电公司已在具备条件的村庄或营业厅设置了11个彩虹驿站。

蒙阴县供电公司在让老区人民用好电上持续下功夫，开展政府、企业项目、重要客户、网格客户“四进”大走访，通过行政审批系统自动推送的立项信息为客户提供“无感知办电”。在营业厅及业扩报装服务中实行“无周

休、无午休”全天候服务，95598客户满意率由2020年的89%提升至2023年的98%。

### 因地制宜、合理布局，实现源网荷储智能互动

国网蒙阴县供电公司以点带面，以八达峪村为试点，开展了光伏全方位服务管理的探索和实践。该村分布式光伏户均并网容量42千瓦、并网总容量2602千瓦，居全县行政村前列。蒙阴县供电公司2020年把该村作为深耕农村电网精致管理的“试验田”，打造了“源网荷储”为一体的微型电网，解决了分布式光伏大量接入带来的重过载、过电压、接入受限、无法消纳等问题，实现了分布式光伏“并得上、发得出”。蒙阴县供电公司将从光伏群调群控、“绿色”新基建、线损治理智能化、“零碳”景区等方面建设八个高质量示范区，推动了企业高质量发展。

**微网运行管理模式。**蒙阴县垛庄镇后里村1号台区光伏装机容量相对较大，用电负荷相对较小，主要为居民照明用电，经常出现反供现象；2号台区光伏装机容量相对较小，用电负荷相对较大，主要为季节性灌溉和农副加工用电，在灌溉高峰期曾多次短时重载现象。考虑到相邻台区同时段负载率差异大、负荷不均衡的用电特性，在省市公司的正确领导下，国网蒙阴县供电公司因地制宜、合理布局，通过新型台区终端本地策略使得分布式光伏、充电桩、储能柜、柔性互济设备协同配合，实现了源网荷储微网运行。

通过柔性可调，保持“源”的可靠，让发电收益更持续。分布式光伏并网点电压会随着光伏出力增大而升高，而部分光伏并网户为追求最大发电量，往往把逆变器出口电压人为调

高，供电公司如果直接对光伏客户进行拉闸，会造成光伏零收益的不良感知。为此，国网蒙阴县供电公司促请县政府出台了《蒙阴县分布式光伏建设规范实施细则》，通过推广应用“新型台区终端+规约转换器”技术，能够实现批量远程功率调节。对逆变器电压超过110%或反送电超过变压器容量的80%的异常客户进行柔性调控，这也保证了广大并网户能够“发得出、并得上”。2022年以来，蒙阴公司累计治理异常客户975户，消除过电压、重过载等安全隐患130处。

通过刚性可控，保持“网”的安全，让配网检修更可靠。过去配网停电作业时，不仅需要断开线路开关，还需要逐户排查分布式光伏并网开关，这无疑增加了运维检修工作量和作业安全风险。通过推广应用“新型台区终端+智能断路器”技术，不增加设备、不改变接线，将费控开关更换为智能断路器，增加了防孤岛功能。当检修停电时，智能断路器可自动断开，防止分布式电源形成孤岛，消除了反送电风险。通过简单改造，供电公司每户投资增加不足100元，真正实现了“花小钱、办大事”。2022年春节，蒙阴公司参与了山东省首次分布式光伏调峰，全县最大调峰发电出力4.5万千瓦。

通过智能报修，保持“荷”的稳定，让客户用电更满意。过去停电信息是通过客户拨打抢修电话获得，时效性差、客户满意率低。通过推广应用“新型台区终端+智能电表”技术，实现客户电表断电后30秒内推送停电信息，自动研判停电原因和精准位置，及时形成抢修工单，确保抢修人员第一时间赶赴现场，真正践行了“再快一分钟”的服务理念。2022年以来，全县抢修工单数量同比压降30%，平均

抢修时间已压减至40分钟以内。通过对分布式光伏客户发电情况进行实时监测，累计对230户光伏客户产权发电设备0电量主动告知，为客户挽回经济损失2.8万元。

通过柔性互济，保持“储”的高效，让余电消纳更通畅。为解决1号台区光伏电能用不了、出现反供，2号台区电能不够用、出现重载的问题，采取了以下策略：白天，1号台区光伏发电优先供台区内充电桩等用电负荷使用，并将发电余量存储至储能柜，新型台区终端和柔性互济设备会实时监测2个台区变压器负载率，当变压器出现反供或重载时，自动计算需要转移的电流，由互济设备自动补充给相邻台区；夜间，储能柜释放的电量可供给1号台区用电负荷使用。通过以上措施，既解决了1号台区光伏消纳困难的问题，也弥补了2号台区高峰期用电缺口，实现了全村用电的整体供需平衡。2023年，后里村台区间互济电量7.2万千瓦·时，促进光伏电量就地消纳率超90%。

### 政企协作+双网融合，实现社区治理和谐共建

按照省市公司政企网格“共建共治共享”工作要求，蒙阴县供电公司 will 将供电服务网格主动融入乡镇街道和村委服务网格，以“双网融合”寻求最大公约数，画出最大同心圆，主要做到了“四个融合”：

实行平台融合，及时分享敏感信息。共同约定供电网格经理加入政府网格化管理平台和“善治蒙阴”App，可以获取用户联系方式变更、房屋产权变更等信息，有效避免因电量电费短信、停电通知错发而引起的麻烦和纠纷。政府网格员关注使用“网上国网”App，通过网上国网“关爱码”及

时掌握空巢老人、残疾人等特殊群体的最新情况，并配合监护人做好有关处理工作。

实行便民融合，共同提高群众满意度。为解决老年群体办电不方便、放学儿童无人照顾、网格员无临时休息场所等问题，蒙阴县供电公司 with 乡镇党委和村委协商，由村委提供场所，各网格单位共同建设了双网融合彩虹会客厅，实行一厅多用、“一站式”联办，设置“四点半学堂”，为客户和各类网格员提供方便。

实行查访融合，一起降低管理成本。近年来，为守好一排底线、营造良好营商环境，供电系统和政府部门的巡查走访已成为常态。双方合同约定，在各负其责的基础上，采取分时段、分片区等多种合作方式，重点排查森林防火、强弱电、防溺水等安全隐患，既保证各自的工作重点，又兼顾了对方的工作内容，共同降低了管理成本，提高了工作时效。

实行调解融合，联手降低越级投诉。近年来，各级党委政府和各行各业都高度关注民生工作，把民事调解和诉求答复列入重要议事日程。蒙阴县供电公司通过采取“双纳入”措施，把政府部门的网格员纳入供电服务监督员，把供电网格经理纳入社区调解员。有了政府的参与，增强了涉电民事调诉的公信力和权威性；有了供电网格经理的参与，为社区民事调诉增强了亲和力，也为持续搞好农电服务奠定了更好的基础。

截至2023年12月，蒙阴县供电公司现有183名供电网格经理已全部融入全县656个网格，实现“双网融合”全覆盖。累计处理客户用电诉求650件，整改涉电隐患125处，工单诉求数量同比下降60%，2023年客户一次诉求解决率100%。■