

# 乡村振兴背景下10kV及以下配电线路升级与农电营销提质研究

汪宇

杭州大有供电服务有限公司桐庐白云源分公司

DOI:10.12238/etd.v6i8.17128

**[摘要]** 本文聚焦乡村振兴背景下10kV及以下配电线路升级与农电营销提质。先分析农村产业用电特征、生活用电升级趋势及政策导向要求;接着阐述线路升级目标、关键技术措施与差异化策略;最后探讨农电营销服务提质创新模式,涵盖服务理念转型、智能化平台建设、特色服务产品开发及用户参与机制,助力乡村电力发展与民生改善。

**[关键词]** 乡村振兴; 10kV配电线路; 农网升级; 农电营销

**中图分类号:** F426.61 **文献标识码:** A

## Research on 10kV and Below Distribution Line Upgrades and Agricultural Power Marketing Improvement under Rural Revitalization Background

Yu Wang

Hangzhou Dayou Power Supply Service Co., Ltd., Tonglu Baiyunyuan Branch

**[Abstract]** This paper focuses on the upgrading of 10kV and below distribution lines and the improvement of agricultural power marketing under the rural revitalization background. It first analyzes the characteristics of rural industrial electricity consumption, the upgrading trend of residential electricity use, and policy-oriented requirements. Subsequently, it elaborates on the objectives of line upgrades, key technical measures, and differentiated strategies. Finally, it explores innovative models for enhancing agricultural power marketing services, including the transformation of service concepts, construction of intelligent platforms, development of specialized service products, and user participation mechanisms, aiming to support rural power development and livelihood improvement.

**[Key words]** Rural Revitalization; 10kV Distribution Lines; Agricultural Grid Upgrading; Agricultural Power Marketing

### 引言

乡村振兴战略推动下,农村产业与生活用电需求发生深刻变革。产业多元化转型带来全新用电特征,生活用电向高品质电气化迈进。同时,政策对电力保障提出更高要求。在此背景下,10kV及以下配电线路升级与农电营销提质成为关键。研究二者,对提升农村供电能力、满足用电需求、推动乡村可持续发展具有重要意义。

### 1 乡村振兴背景下农村电力需求分析

#### 1.1 农村产业用电特征

乡村振兴战略推动农村产业从传统种植向多元化转型,带动用电需求呈现全新特征。种植领域,设施农业规模化发展,温室大棚的温控、灌溉、光照等系统实现全电气化,单棚日均用电可达数十千瓦时,且用电负荷随作物生长周期波动,育苗期与结果期负荷显著提升。养殖领域,规模化畜禽养殖场普遍采用环境调控、自动化投喂、粪便处理等电气化设备,24小时连续用电需

求突出,负荷稳定性要求高。农产品加工领域,乡镇级加工企业数量激增,谷物烘干、果蔬保鲜、畜禽屠宰等设备大量投入使用,形成间歇性大功率用电负荷,部分加工园区高峰期用电负荷较以往增长3-5倍<sup>[1]</sup>。农村电商配套的仓储冷链、物流分拣等设施用电需求快速增长,进一步推动农村产业用电负荷结构多元化、总量持续攀升。

#### 1.2 生活用电升级趋势

随着农民收入提升和城镇化辐射效应,农村生活用电已从基础照明向高品质电气化生活转型。居住方面,农村新建住宅普遍配备空调、电采暖、电热水器等大功率家电,户均空调保有量从过去每百户不足20台提升至当前超过80台,冬季采暖和夏季制冷时段形成明显用电高峰。厨房领域,电炊具替代传统炉灶成为趋势,电磁炉、电压力锅、微波炉等设备普及,三餐时段形成短时期用电高峰。娱乐与通信方面,农村家庭电脑、智能电视、路由器等设备24小时待机,加之充电桩逐步进入农村

家庭, 新能源汽车充电需求使部分农户月均用电量突破1000千瓦时。

### 1.3 政策导向与电力保障要求

乡村振兴相关政策明确将电力保障作为基础支撑, 提出系列具体要求。农业农村部与国家能源局联合出台的政策, 明确要求推进农村电网改造升级, 满足设施农业、农产品加工等新兴产业用电需求, 同时支持新能源在农村的推广应用。政策导向下, 电力保障需实现三大目标: 一是供电可靠性提升, 要求农村地区年平均停电时间控制在10小时以内, 重要产业园区实现不停电作业; 二是电压质量优化, 确保农村电网电压合格率稳定在99.5%以上, 满足精密加工设备和敏感家电运行需求; 三是绿色转型支撑, 要求电网具备接纳分布式光伏、小型风电等新能源的能力, 配套建设储能设施, 助力农村实现“碳达峰、碳中和”目标, 同时保障电网安全稳定运行。

## 2 10kV及以下配电线路升级技术方案

### 2.1 升级目标

10kV及以下配电线路升级以支撑乡村振兴为核心, 设定四大核心目标。在供电能力方面, 实现10kV线路供电半径控制在5公里以内, 配变容量按负荷增长预留30%以上裕度, 确保未来5-8年满足产业扩张和生活用电增长需求, 农村地区户均配变容量提升至2.5千伏安以上。在供电可靠性方面, 通过线路优化和设备升级, 使10kV线路故障跳闸率下降60%以上, 故障抢修时间缩短至45分钟以内, 配电自动化覆盖率达到100%, 实现故障精准定位和快速隔离。在绿色发展方面, 构建适应新能源接入的配电网, 具备接纳分布式光伏、小型储能等设备的能力, 新能源接入容量占配变容量比例提升至50%以上, 实现新能源就地消纳与余电上网。在经济合理性方面, 通过差异化设计降低升级成本, 整体投资回收期控制在8年以内, 同时降低线路损耗, 10kV线路损耗率降至3%以下, 0.4kV线路损耗率降至5%以下。

### 2.2 关键技术措施

#### 2.2.1 线路结构优化

线路结构优化从路径规划、导线选型和杆塔改造三方面推进。路径规划采用“短路径、少转角”原则, 结合农村地形地貌和产业布局, 避开农田保护区和地质灾害区域, 通过无人机勘测优化路径设计, 减少线路迁改频率。导线选型根据负荷分布差异化配置, 主干线路采用JKLGJY-240/30型钢芯铝绞线, 提升载流量和抗老化能力; 分支线路采用JKLGJY-120/20型导线, 满足末端用户用电需求; 对大棚区、加工园区等负荷密集区域, 采用电缆入地敷设, 避免外力破坏和恶劣天气影响。杆塔改造方面, 淘汰老旧水泥杆, 更换为15米以上等径钢管杆, 提升抗风载和覆冰能力; 在地形复杂区域采用拉线杆塔减少占地面积, 在人口密集区域优化杆塔布置, 保障行人安全, 同时规范线路金具配置, 提升线路整体稳定性<sup>[2]</sup>。

#### 2.2.2 设备升级

设备升级聚焦配变、开关和计量设备三大核心环节。配变升级采用节能型S13系列油浸式变压器或SCB14系列干式变压器,

替换老旧高损耗变压器, 其中负荷波动大的区域配备有载调压变压器, 实现电压实时调节; 在产业园区和新能源集中接入区域, 采用智能配变终端, 实现负荷监测和远程控制。开关设备方面, 10kV线路分段开关更换为SF6全封闭高压负荷开关, 具备灭弧能力强、免维护的特点; 分支线路采用柱上真空断路器, 配置过流、速断等保护功能, 提升故障切除效率。计量设备全面更换为智能电表, 具备远程抄表、负荷监测、费控跳闸等功能, 支持峰谷电价执行; 对大用户和新能源用户, 配备高精度多功能电表, 实现双向计量和数据实时上传, 提升设备运行效率和管理水平。

### 2.2.3 自动化改造

自动化改造构建“监测-诊断-抢修”全流程智能体系。搭建配网自动化主站系统, 整合线路运行数据、设备状态信息和负荷数据, 实现全网可视化监控。线路层面, 每公里配置一台故障指示器, 具备故障电流检测和无线通信功能, 可在3秒内将故障信息上传至主站; 关键节点安装智能配网终端, 实现线路分段开关远程操作和负荷转移。故障处理采用“主站自动研判+人工快速抢修”模式, 主站系统通过故障信息对比分析, 精准定位故障区段, 自动生成隔离方案, 调度人员远程操作开关隔离故障, 非故障区域恢复供电时间缩短至10分钟以内。同时, 搭建移动抢修平台, 抢修人员通过手机APP接收故障信息和导航路线, 携带智能检测设备现场处置, 实现故障抢修闭环管理, 大幅提升供电可靠性。

### 2.2.4 新能源接入支持

新能源接入支持通过网络重构、储能配套和调控技术升级实现。网络重构方面, 在分布式光伏集中区域, 优化10kV线路拓扑结构, 采用环网供电模式, 提升线路潮流调节能力, 避免新能源发电就地消纳不足问题; 改造配变接线方式, 采用Yyn0接线的配变更换为Dyn11接线, 提升接纳三相不平衡新能源发电的能力。储能配套方面, 在新能源接入集中区域建设分布式储能电站, 容量按新能源最大出力的20%-30%配置, 采用锂电池储能系统, 实现充电削峰、放电填谷, 平抑新能源出力波动; 推广户用储能设备, 鼓励农户安装光伏+储能系统, 提升自用率。调控技术方面, 在配网主站系统增加新能源调控模块, 实时监测新能源发电功率和负荷变化, 通过AGC/AVC系统调节配变和储能设备运行状态, 确保新能源全额消纳且不影响电网电压稳定。

### 2.3 差异化升级策略

差异化升级策略根据农村不同区域发展特征分类实施。对于产业集聚型区域, 如农产品加工园区、特色养殖基地等, 采用“大容量、高可靠”升级方案, 配置2000千伏安以上智能配变, 线路采用电缆敷设, 实现配电自动化全覆盖, 配套建设储能设施满足新能源接入和负荷波动需求, 确保年停电时间不超过3小时。对于人口密集型村庄, 采用“增容提质、优化布局”方案, 更换老旧配变并增加配变布点, 缩短供电半径, 导线升级为大截面型号, 重点解决空调、电采暖等大功率家电带来的负荷压力, 同时推进线路入地提升村容村貌<sup>[3]</sup>。对于偏远山区和人口稀疏

区域,采用“经济适用、灵活可靠”方案,选用小型化智能配变,线路采用架空敷设并优化路径,配备光伏+储能微电网系统保障供电,采用远程监测设备减少人工巡检成本,实现供电可靠性与投资效益的平衡。

### 3 农电营销服务提质创新模式

#### 3.1 服务理念转型

农电营销服务理念从“供电管理”向“用户赋能”全面转型,构建以用户需求为核心的服务体系。打破传统“坐等报装”模式,组建乡村电力服务专班,深入田间地头、产业园区开展需求调研,建立用户用电档案,提前预判用电增长趋势,主动提供电网升级和用电优化建议。强化“主动服务”意识,针对设施农业用户开展定期上门巡检,检查灌溉、温控等用电设备运行状况,提供线路改造和节能方案;对老年人等特殊群体,提供电费代缴、家电检修等上门服务,解决用电难题。树立“绿色服务”理念,组建新能源服务团队,为农户和企业提供光伏安装、并网发电、补贴申报等全流程服务,推广电采暖、电炊具等绿色用能设备,发放节能补贴,引导农村用户绿色用电。

#### 3.2 智能化营销平台建设

智能化营销平台以“数据融合、线上线下联动”为核心,整合多系统资源提升服务效率。搭建一体化线上服务平台,整合微信公众号、手机APP、小程序等渠道,实现用电报装、电费缴纳、故障报修、账单查询等业务“一键办理”,线上业务办理率提升至90%以上。平台融入大数据分析功能,通过用户用电数据研判生产经营和生活习惯,为设施农业用户推送灌溉时段电价优化建议,为普通用户推送峰谷用电提示。建设线下智能服务网点,在乡镇配备自助服务终端,提供发票打印、业务办理等自助服务;在村级设立电力服务站,配备智能终端设备,由村干部或网格员协助老年人等群体办理业务。

#### 3.3 特色服务产品开发

结合农村产业和生活特点,开发系列特色服务产品满足差异化需求。产业服务方面,推出“农业生产用电套餐”,针对设施农业、养殖、加工等不同产业,定制峰谷电价方案,如为谷物烘干用户提供夜间低谷电价优惠,降低生产成本;提供“用电设备租赁服务”,为中小农户租赁灌溉水泵、温控设备等电气化设备,并配套安装、维修服务。生活服务方面,推出“民生用电保

障套餐”,为低保户、五保户提供电费减免政策,每月减免10-20千瓦时基础电费;针对农村新建住宅,提供“装修用电一站式服务”,包含线路设计、设备安装、验收通电等全流程服务。新能源服务方面,推出“光伏+储能一体化服务包”,为用户提供设备采购、安装调试、并网发电、运维管理等全链条服务。

#### 3.4 用户参与机制

建立多元化用户参与机制,构建“供电企业-用户-村集体”协同共治格局。组建村级电力议事会,由村两委干部、用电大户、老党员等组成,每月召开会议收集用电需求和意见建议,参与电网规划、服务优化等决策,供电企业对合理建议限时反馈落实<sup>[4]</sup>。开展“电力服务体验官”活动,邀请用户代表走进供电营业厅、运维班组,体验业务办理流程和设备巡检过程,提出服务改进建议,每年评选优秀体验官并给予奖励。建立用户节能激励机制,推行“节能积分”制度,用户通过更换节能家电、参与错峰用电等方式获得积分,积分可兑换电费减免或生活用品;开展“节能示范户”评选,对节能效果显著的用户给予表彰和物质奖励。搭建用户交流平台,建立村级电力服务微信群,实时推送用电信息和服务动态,用户可在线交流用电经验、反馈问题,形成共建共享的良好氛围。

## 4 结束语

乡村振兴进程中,10kV及以下配电线路升级与农电营销提质研究意义重大。通过线路升级技术方案实施,可提升供电能力与可靠性,支撑绿色发展;农电营销服务提质创新模式,能满足用户多元需求,构建协同共治格局。未来,需持续优化,以更好适应乡村发展变化,为乡村振兴提供坚实电力保障,推动乡村走向繁荣。

### [参考文献]

- [1]卫帅兵.针对10kV及以下配电线路的检修与运行维护研究[J].仪器仪表用户,2024,31(12):67-69.
- [2]李晓东.10kV及以下配电线路运行维护管理及检修技术分析[J].电工材料,2024(6):47-49.
- [3]吴文权,张慧兵,王成,等.10kV以下配电网线路的规划及运行维护研究[J].科技资讯,2024,22(22):116-118.
- [4]林毅.探讨10kV及以下配电线路的运行维护及检修技术[J].科学与信息化,2024(9):22-24.