

电网“低电压”问题治理对策研究

近年来,我国经济社会的快速发展带动了人民物质生活水平的不断提高,用电需求大幅提升,电网供电压力也随之增加,城郊地区特别是农村电网频繁出现供电状况不佳的现象,特别是“低电压”问题尤为突出。为此,安徽省针对“低电压”问题产生的原因展开了研究,并提出了相应的治理原则、措施与工作建议。

文/国网安徽省电力有限公司经济技术研究院 胡 斌 王绪利 马 静 代 磊
国网安徽省电力有限公司 朱刘柱 赵 锋

安徽作为传统农业大省,近年来随着承接长三角产业转移以及农村经济和新农村城镇化建设进程的不断加快,农网用电需求潜力快速释放,全省“低电压”问题呈现分散性、动态性、多样性和季节性的特点。

安徽城市配电网的低电压地区主要分布在宣城、宿州、芜湖和亳州等地市的城郊地区,主要是近年来随着城市的扩张和行政区域的调整,先前县公司管辖的营业区调整至市公司,原先的农网设备已无法满足当地高速发展的电力需求,造成局部配变容量不足。除自身电网基础薄弱以外,近年来随着“家电下乡”等惠农政策的实施,加之春季炒茶、夏季抽水灌溉及冬季务工人员返乡等多重因素的影响,也进一步加大了局部区域的部分时间段的电力供需矛盾。

问题成因分析

结合国网安徽省电力有限公司(简称“国网安徽”)近年来的调研情况和技术分析,安徽电网低电压问题的产生主要有以下几方面原因:

1. 10 kV线路供电半径长,负载率高

根据DL/T 5729—2016《配电

网规划设计技术导则》的要求,10 kV线路供电半径C类地区不宜超过5 km,D类地区不宜超过15 km。而目前安徽县域配电网不满足导致的供电半径要求的10 kV线路仍占19%,重过载的10 kV线路仍有624条。10 kV供电半径过长、负载率高是造成安徽公司台区出口“低电压”的重要原因。

2. 低压供电半径长,导线截面偏小

低压线路供电半径C类地区不宜超过250 m,主干线截面不低于150 mm²,D类地区不宜超过500 m,主干线截面不小于120 mm²。然而,在部分老旧居民区、棚户区、城乡结合部和偏远乡村,受外部环境限制,变压器远离负荷中心,加之导线截面偏小,易造成部分末端用户低电压。

3. 短期用电需求激增,季节性低电压突出

安徽是劳务输出大省,外出务工达600万人,主要集中在皖北、皖西地区。春节和农忙季节,务工人员集中返乡,用电需求激增,虽然周期较短,但季节性低电压现象较为突出。此外,皖南、皖西山区的茶叶制作和山货加工、皖北地区的农产

品加工等特色农业生产活动,以及部分城市夏季的空调负荷,周期性和时效性明显,短期内负荷集中且急剧增长,引起电压质量迅速下降。

4. 无功补偿不到位,三相负荷不平衡导致低电压

部分市、县公司对配网无功补偿及负荷三相不平衡管理重视不够,部分配变未装设无功补偿装置或无功补偿装置未投入运行,导致功率因数偏低。此外,三相负荷不平衡引起线损增加,负荷较重,相电压明显偏低,产生了一定数量的单相低电压问题。

治理原则与措施

低电压问题已经严重影响了居民的生产和生活用电。因为电压质量无法保证,空调、电磁炉和电视机等家用电器无法使用,照明、加热电器效率极低,一些家庭式、作坊式的小加工企业动力设备在春节、夏季及茶季高峰时无法使用。因此,为保障广大居民的用电需求,必须既快又好地解决配电网低电压问题。

为此,国网安徽制定了低电压治理的总体原则和治理措施。

1. 总体原则

1) 坚持多措并举、统筹治理,

深入分析“低电压”产生原因，综合管理、基建和技改等多种手段，科学制定治理方案。

2) 加强与电网发展规划和地区发展规划衔接，根据电网规划落实进度及“低电压”程度，分轻重缓急优化项目立项，提高治理有效性，防止低效、无效投入。

2. 治理措施

1) 应按照“先高压，再中压，后低压”的分析思路，从变电站到中压线路，再到台区，3个层次逐级分析，逐一制定整改措施。

2) 应优先采取运维管控措施治理低电压问题，例如调节主变压器、配变压器分接头运行档位、平衡三相负荷和优化运行方式等。

3) 对于变电站10 kV母线的“低电压”问题，应加强输变电设备监测与技术改造，确保无功补偿容量合理，投切正确。

4) 对于中压配电线路末端“低电压”问题，应考虑采取增加变电站布点、切改负荷和缩短线路供电半径等措施治理；截面较小的过载线路可考虑增容改造；对于负荷转移较困难的区域，在线路负载率合理的情况下可考虑加装线路调压器。

(5) 除变电站母线和中压配电线路原因以外的台区“低电压”问题，应根据实际情况采取新增配变布点、改造低压线路以及加装三相不平衡自动调节装置等技术手段治理。

工作建议

1. 加大农网投入，加快农网工程进度

统筹利用农网改造、自有资金，持续加大电网改造力度，合理安排项目投资，优先解决卡脖子、低电压等突出问题。建立“低电压”专项治理项目库，对列入计划的治理项目，提高设计质量，保证治理效果，加快建设进度，保证按期投运。

2. 精益设备运维管理，提高经济运行水平

加强农网变电站、配电变压器、线路和无功补偿设施的运行管理，强化系统无功电压控制，适时调整变电站母线电压，及时投切无功补偿设备，合理调整配变压器分接头。在保证35~110 kV母线电压合格的前提下，在负荷高峰段和低谷段，10 kV母线电压应按逆调压方式运行。

3. 健全电压监测体系

充分利用用电信息采集系统、供电电压在线监测系统、生产管理系统和调度自动化等信息系统和监测手段，努力实现对农村电压质量的在线监测，根据轻重缓急，有的放矢地开展“低电压”治理工作，提高治理成效。

4. 建立农村“低电压”专项治理台帐

在全面普（监）测、摸排的基础上，市、县公司和供电所应层层建立农村“低电压”台区和农户档案。市、县公司和供电所的农村“低电压”专项治理台帐应衔接一致，分析“低电压”成因，制定针对性治理措施，明确治理时间，落实治理责任，实行销号式治理。

5. 加强农村用电需求侧管理

加强宣传与引导，在农村用电高峰期间，鼓励农村客户错峰用电，优先满足生活用电需要，减少短时“低电压”情况。对茶叶生产区，引导单相制茶机集中管理和轮换加工，稳妥实施低压动力户错峰避峰。同时，规范低压用户业扩报装管理，根据现有配变供电裕度及三相负荷，合理制定接入方案。[EA](#)

(上接第47页)

塔埋深实际值，在2节、3节杆塔和等径杆中应用效果更好。如图7所示，以9 m长水泥杆为例，埋设在地下部分的长度为1.5 m，但是10 m长水泥杆埋设在地下部分的长度为1.7 m，此时现场实际基准埋深位置和参考埋深标记两者相差0.2 m，标注效果并不明显，这时可以选取2.0 m为另一个参考埋深标记，此时现场实际基准埋深位置和参考埋深标记两者相差0.5 m，标记效果就很明显。



图7 标记效果

结束语

杆塔埋深标记装置通过固定设置与标记模板的正面的第一字符以

及根据标记需求选择的第二字符构成标记内容，从而能够根据标记需求灵活准确地对不同应用场景中的杆塔进行标记，解决了现有确定杆塔埋设深度的过程中误差较大或者使用辅助工具测量耗时耗力的问题，降低了工程成本，提高了工程效率。

该装置有助于未参与基础施工的登高人员或工程验收人员确定杆塔的埋深，可在地形条件复杂、杆塔水淹等不利情况下使用。[EA](#)