

10kV 及以下供配电线路线损及应对探究

李海

中铝贵州工业服务有限公司 贵州贵阳

【摘要】在我国社会经济持续高速发展的形势下，国内电力需求也在不断攀升，人们对电能质量以及电网供应有稳定性提出了更为严格的要求，各大城市都在积极推进配电线路建设和改造工程，以此来有效提升供电能力。电力企业在开展日程配电网检修的过程中经常会遇到 10kV 以下供电线路线损等一些问题，其中线路搭建不合理、供电线路设计不合理等问题较为突出，在此情况下 10kV 及以下供配电线路在运行过程中的线损问题始终无法得到有效控制。而本文在研究过程中则重点针对上述问题提出整合供电线路无功补偿分配、完善供电线路管理系统、强化计量工作等一些相应的应对措施，希望能够为我国进一步完善配电线路建设提供一定的借鉴作用。

【关键词】10kV 及以下供电线路；线损；对策

Research on Line Loss of 10kV and Below Power Supply and Distribution Lines and Countermeasures

Hai Li

ChalcoGuizhou Industrial Service Co. LTD. GuiyangGuizhou

【Abstract】 Under the situation of sustained and rapid development of China's social economy, domestic power demand is also rising. People put forward stricter requirements for power quality and stability of power grid supply. Major cities are actively promoting the construction and reconstruction of distribution lines to effectively improve power supply capacity. Power enterprises often encounter some problems such as line loss of power supply lines below 10kV in the process of carrying out scheduled maintenance of distribution networks, among which the problems such as unreasonable line construction and unreasonable design of power supply lines are more prominent. In this case, the clue problem of 10kV and below power supply and distribution lines in the operation process can not be effectively controlled. In the research process, this paper puts forward some corresponding countermeasures, such as integrating the reactive power compensation distribution of power supply lines, improving the management system of power supply lines, and strengthening the measurement work, aiming at the above problems, hoping to provide some reference for further improving the construction of power distribution lines in China.

【Keywords】 10kV and below power supply lines; Line loss; countermeasure

引言：在我国当前的整个电力系统中 10kV 及以下供配电线路属于中低压配电网的主体，其运行稳定性和整体运行质量会直接影响电力系统的稳定性和安全性。随着人们生活水平的不断改善对于电能供应质量和稳定性的要求越来越高，但由于受到各类环境因素影响使得 10kV 及以下供配电线路仍然存在较为严重的现实问题，如此不仅导致了大量资源浪费，而且也会给企业带来巨大经济损失。因此电力企业要对 10kV 及以下供配电线路现实问题

给予高度关注。

1 10kV 及以下供配电线路线损原因

10kV 及以下供配电线路主要指的是将电能从降压变电站输送到配电变压器或将配电变压器电力输送到用户单位的线路，这部分线路通常情况下属于中低压配电路^[1]。目前在我国的电力系统中 10kV 及以下供配电线路主要是由过电流、电流速断、三相一次重合闸共同构成，供配电线路在建设过程中必须要充分保障其可靠性及安全性，这样才

能够实现电能供应的连续性，才能够在进一步提升输电效率的同时将线路损耗控制在最低程度。但是我国的 10kV 及以下供配电线路在建设过程中仍然存在一致性差、为进行统一规划等一些问题。在配电线路中变压器的大小不统一、线路长短不一致，然后配电线路在电能承载达到一定程度后很容易出现严重老化现象，有时也会严重影响配电线路的绝缘性能，使得电力负荷需求无法充分满足，也容易引发各类事故。

1.1 电网架设不合理

我国电网建设在经历几十年的发展之后已经取得了巨大成果，根据相关数据统计发现国家电网在 2020 年建成 89.35 万 km² 10kV 及以上的供配电线路，充分保障了全国各地居民的正常供电。但是供配电线路在建设过程中由于受到复杂环境因素影响而导致产生较为严重的线损问题，在此情形下经常会出现配电变压器负荷超过或者低于其额定负荷值的现象。而在 10kV 及以下供配电线路中这种现象的出现非常普遍，也容易产生严重线损问题，严重影响供配电线路的正常运行。另外，如果公用变压器出现负荷率相对偏低的情况，居民用电或工作用电周期变短也会使得用电变压器产生空载等问题^[2]。长期处于空载状态下会使得供电线路线损更加严重。而供电企业线路检修人员通常采取手段和故障处理方式相对简单，这样也会使得供电线路线损问题进一步加剧。

1.2 供电线路用电量误差

供电线路建设里程数是我国电网初期设计和铺设重点关注的对象，在此过程中供配电线路设计合理性并未得到充分关注，从而使得电路建设中出现线路复杂、不合理的问题，在此情况下后期维修难度更大^[3]。另外，供配电线路在设计过程中也经常暴露出导体直径偏大或偏小等问题，从而引发供电线路长期处于无负荷或超负荷运行状态，进一步加剧了线路损耗。而且我国南北地区环境差异明显，很多偏远地区线路的架设和长期得不到有效维护也进一步加剧了线路损坏概率。

2 10kV 及以下供配电线路线损问题应对措施

2.1 构建完善供电线路管理系统

管理不当也是导致 10kV 及以下供配电线路产生线路损耗的一个主要原因，因此为了进一步改善 10kV 及以下供配电线路线损问题，电力企业要积极

构建完善的管理系统，通过逐步强化管理来针对线损线路进行重点检测，这样才能实现线路损耗的有效控制。在构建线损管理系统的过程中要有效兼顾自动化设计、信息录入和信息查询等相关功能，这样才能实现供配电线路线损管理的全面化和系统化^[4]。另外，通过构建完善的供配电线路管理系统可以全面促进我国电力企业的现代化发展，同时对于企业实现信息化改革也具有积极推动作用，也能够有效提升电力企业的整体工作效率。

2.2 精确计算理论线损

从理论角度针对 10kV 及以下供配电线路线损原因及精确计算可以为有效控制线损提供一定帮助，根据科学计算结果可以制定出更加可靠的线损管理方案。我国电力系统目前针对供配电线路的有功损耗和无功损耗计算方式如下：

有功损耗：

$$\Delta P_L = 3I_C^2 R \times 10^{-3} kW$$

无功损耗：

$$\Delta Q_L = 3I_C^2 X \times 10^{-3} k var$$

上述两个计算公式中供电线路每相电阻为 R，线路每相电抗为 X，线路理论计算长度为 l，相电流为 I_C，根据上述两个计算公式可以发现输电线路存在电阻和电抗等两个重要因素，针对上述两个方面进行计算后就可以初步定位线损产生原因，从而为后期故障排除提供科学依据。

2.3 10kV 及以下供配电线路无功补偿分配整合

电容和电感是交流供配电系统中两个重要的负载，例如对于变压器或电动机等铁磁性负载来说如果缺乏感性无功励磁会严重影响设备的正常运行，而且在空配电线路的能量交换和传输过程中无功发挥出了重要作用。发电机在运行过程中只有保障无功输出的合理性才能够让整个电力系统维持稳定。但无功补偿如果存在过多或过少等不均衡问题的情况下会严重影响配电网负荷^[4]。鉴于此，为了针对配电网线路线损问题进行有效控制，为了进一步提升电能的整体利用率，电力企业需要针对整个供配电线路中的无功补偿进行详细分析，例如通过分散式或集中式等措施来实现无功补偿，通过这种方式就可以在某种程度上对线路损耗进行有效控制。

2.4 合理规划电网电源点

为充分保障辖区范围内 10kV 及以下供配电线路输送半径与馈线达到负荷平衡,电力企业需要重点针对辖区内不断强化配电线路相关设备设施建设^[5]。同时针对所辖范围内供电网络中的各类超负荷设备进行及时调整,不断提升配电线路的整体用电效率,这样才能实现辖区范围内线路线损问题的有效控制。另外,各地电力企业需要针对所辖区域内动配电线路综合负荷进行精确预测及管理,要尽可能保障在负荷中心附近配置低压配电变压器,通过这种方式来尽可能缩短 10kV 配电线路长度。10kV 及以下供配电线路在实际运行过程中如果经常出现频繁跳闸现象,要针对线路进一步强化故障检测。针对区域内的所有空白电线路进行详细检查,及时找出配电线路中存在线损故障的具体原因,这样才能保障配电线路的整体运行稳定性。

2.5 更换线路中的高耗能设备

长期处于高负荷、高耗能状态下会导致供配电线路的线损发生频率增加,而且也会对配电线路中的各用电设备造成严重危害。因此在日常的供配电线路检修维护过程中,电力企业要针对重点的高耗能设备进行及时挖掘和更换,根据线路运行实际状况及区域电能消耗状况尽可能选择型号相对较低的变压器,同时在配电线路建设过程中要积极引入节能型变压器^[6]。另外,针对配电变压器要定期开展三相电流平衡测试,对变压器的三相不平衡负荷进行及时调整。与此同时也要针对辖区范围内的变压器定期开展检查工作,同时积极开展电网改造和预防性测试工作。针对配电线路在运行过程中由于长时间存在高压用量大而导致线损问题的现象,可针对该片区内的所有用户故障进行详细排查及处理,针对片区内不符合标准的所有终端设备进行及时更换,这样也可以进一步提升设备的利用效率,在控制线路线损的同时也能够保证供配电线路运行质量。

2.6 强化计量管理

目前我国电力企业在运营管理中仍然存在计量管理不充足等一些问题。针对这些问题代理企业应该专门成立相应的计量管理队伍,针对企业的各类计量设备实施定期管理维护。同时,企业要积极组织所有计量设备管理人员定期开展教育培训工作,通过多种方式来不断强化管理人员的专业能力,在此基础上才能够保障配电线路线损问题的故障原因

分析更加精确,才能够实现供配电线路线损发生概率的有效控制。

3 结束语

总而言之,在 10kV 及以下供配电线路的运行过程中线损问题属于一种不可避免的现象,但电力企业需要对于这种线损问题给予高度关注,采取合理措施来实现线损问题有效控制,这样才能为企业挽回不必要的经济损失。基于此,电力企业在针对电力线路经营关系的过程中也要不断强化线路的检查维护,全面提升自身的管理效率,同时通过强化质量管理来保证各类数据采集的精确性,并加强管理人员的专业技能培养,这样才能实现配电线路检修工作水平的全面提升。

参考文献

- [1] 郭庆伟,黄珊,郭秀娟,张朝.等值电阻法在配电线路线损计算中的应用[J].吉林大学学报(信息科学版),2022,40(05):856-861.
- [2] 张宇泽,安瑞,全新宇,孙明军.电采暖负荷接入对配电线路线损影响研究[J].电气技术与经济,2020(Z1):70-75.
- [3] 王小军,许万奎.配电线路线损管理系统的应用及功能分析[J].低碳世界,2018(11):155-156.
- [4] 杨吉慧.结合案例探讨农村电网 10kV 配电线路线损原因[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2015(04):227-228.
- [5] 林梦寻,赵俐钧,毕正军,韩相武,延东洙.浅析配电线路线损统计分析系统[J].计算机光盘软件与应用,2014,17(20):135-136+138.
- [6] 王瑜.改进的等值电阻法在配电线路线损计算中的应用[J].山东工业技术,2014(12):45-46.

收稿日期: 2022 年 10 月 12 日

出刊日期: 2022 年 11 月 21 日

引用本文: 李海, 10kV 及以下供配电线路线损及应对探究[J]. 工程学研究, 2022, 1(5): 112-114

DOI: 10.12208/j.jer.20220180

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS