

## 10kV 配电线路供电电能质量水平的技术措施

杨昆仑

国网河南省电力公司沈丘县供电公司, 河南 周口 466300

[摘要] 在现代社会中, 稳定的电能供应是各个行业和领域的重要基础设施。10kV 配电线路作为电网系统中的重要组成部分, 其供电电能质量直接关系到电网运行的稳定性和可靠性。因此, 提高 10kV 配电线路供电电能质量水平已成为电力行业亟须解决的问题。文章将探讨一些技术措施, 旨在提高 10kV 配电线路供电电能质量水平, 为电网运行和各行业的电力需求提供更加可靠、稳定的电力保障。

[关键词] 10kV; 配电线路; 电能质量

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9334

中图分类号: TM75

文献标识码: A

### Technical Measures for Power Quality Level of 10kV Distribution Lines Power Supply

YANG Kunlun

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466300, China

**Abstract:** In modern society, stable power supply is an important infrastructure in various industries and fields. As an important component of the power grid system, the quality of power supply for 10kV distribution lines is directly related to the stability and reliability of power grid operation. Therefore, improving the quality of power supply for 10kV distribution lines has become an urgent problem to be solved in the power industry. The article will explore some technical measures aimed at improving the quality of power supply for 10kV distribution lines, providing more reliable and stable power guarantee for grid operation and the power demand of various industries.

**Keywords:** 10kV; distribution lines; power quality

提高 10kV 配电线路供电电能质量水平是电力系统现代化建设的重要任务之一。为了实现这一目标, 需要综合运用多种技术措施, 如线路的优化和改造、电力设备的优化和更新、引入智能电网技术、加强对配电线路的维护和管理、建立完善的应急预案和故障处理机制等。这些措施可以有效地降低故障率、提高电能的质量和可靠性, 为人们的生产和生活提供更加可靠、安全的电力服务<sup>[1]</sup>。电力系统现代化建设是一个长期的过程, 未来需要不断加强技术创新, 推进电力系统的现代化建设, 提高供电电能质量水平, 满足人们对电力服务的需求。

#### 1 目前我国配电线路以及供电电能质量中存在的问题

##### 1.1 线路老化、损耗严重

我国的配电线路经历了几十年的建设和运营, 其中许多线路已经老化, 存在着各种损耗和缺陷。这些问题的存在对供电电能质量产生了严重的负面影响。首先, 线路老化和损耗会导致电压波动。当线路老化或者存在损耗时, 电流会发生波动, 导致电压波动。电压波动会直接影响到供电设备和用电设备的正常运行, 可能导致设备的故障和损坏。此外, 电压波动还会影响电力质量, 导致电力能力的下降, 不利于工业生产和社会经济发展。其次, 线路老化和损耗也会导致电压降低。在电流通过线路的过程中,

电线会发生电阻, 导致电压下降。当线路老化或者存在损耗时, 电线的电阻会增加, 导致电压下降更加明显。电压下降会影响用电设备的正常工作, 使得设备的效率下降, 同时也会影响电力能力的下降。除此之外, 线路老化和损耗还会导致电力系统的故障率增加。当线路老化或者存在损耗时, 线路本身的强度和稳定性会降低, 电力系统的故障率也会增加。如果电力系统出现故障, 会导致供电中断, 给工业生产和社会生活带来严重影响。

##### 1.2 非正常用电现象较为普遍

非正常用电现象包括电气设备的无功补偿不足、谐波污染等问题, 是我国配电线路和供电电能质量面临的一个重要问题。这些问题的存在不仅会影响电力设备的稳定运行, 也会对供电电能质量产生负面影响。首先, 电气设备的无功补偿不足会导致电压波动和电能损失<sup>[2]</sup>。在电力系统中, 电气设备的无功补偿能够稳定电压、减少线路损耗和提高电力质量。但是, 当电气设备的无功补偿不足时, 电压波动就会增加, 影响用电设备的正常工作。同时, 无功补偿不足还会导致线路损耗增加, 电能损失增加, 降低了电力系统的能效。其次, 谐波污染也是非正常用电现象中的一个重要问题。随着科技的发展和电力需求的不断增加, 电力系统中出现了越来越多的电子设备和电子器件。这些设备会产生谐波, 当谐波超出一定范围时, 会对供电

电能质量产生负面影响,影响电力系统的稳定运行。谐波会导致电流和电压失真,影响设备的正常工作,可能导致设备故障和损坏。除此之外,非正常用电现象还会导致电力系统的不稳定和不平衡。在电力系统中,不平衡的电流和电压会导致电力系统的不稳定,影响电力质量和供电效果。此外,电力系统中出现非正常用电现象还会增加电力系统的故障率,影响供电的可靠性和稳定性。

### 1.3 地区电力负荷不平衡

当地区电力负荷不平衡时,容易出现过载和欠载现象,进而影响供电质量,给工业生产和社会生活带来严重影响。首先,地区电力负荷不平衡会导致电力系统的过载。当某个地区的负荷过大时,就会出现过载现象,导致电力系统不稳定,影响供电电能质量。如果电力系统出现过载,会导致电力设备的烧毁和损坏,同时也会引发安全事故,造成巨大的经济损失和人员伤亡。其次,地区电力负荷不平衡还会导致电力系统的欠载。当某个地区的负荷过小时,就会出现欠载现象,导致电力系统的不稳定,影响供电电能质量。欠载现象还会导致电力设备长时间处于低负载运行状态,增加了电气设备的故障率,降低了电力系统的能效。除此之外,地区电力负荷不平衡还会导致电力系统的电压波动。当某个地区的负荷过大或过小时,会导致电力系统的电压波动,影响供电电能质量<sup>[3]</sup>。电压波动会影响电力设备的正常运行,可能导致设备的故障和损坏。此外,电压波动还会影响电力质量,导致电力能力的下降,不利于工业生产和社会经济发展。

### 1.4 配电线路管理和监控手段相对滞后

当配电线路管理和监控手段不足时,无法及时发现和处理电力故障,容易导致停电和事故的发生,给工业生产和社会生活带来严重影响。首先,配电线路管理和监控手段相对滞后会导致电力故障的处理不及时。在电力系统中,出现故障时需要及时处理,以避免故障的扩大和电力系统的停电。然而,当配电线路管理和监控手段不足时,就很难及时发现和处理故障,导致故障处理的时间延长,进而影响供电电能质量。其次,配电线路管理和监控手段相对滞后还会导致电力系统的停电。在电力系统中,停电是一种不可避免的现象,但是当配电线路管理和监控手段不足时,停电的概率会大大增加。如果电力系统停电,将直接影响到工业生产和社会生活,造成巨大的经济损失和人员伤亡。除此之外,配电线路管理和监控手段相对滞后还会导致电力系统的事故发生。当配电线路管理和监控手段不足时,电力系统中的事故难以及时发现和处理,进而引发安全事故,给工业生产和社会生活带来严重影响。

## 2 提高10kV配电线路供电电能质量水平的具体技术措施

### 2.1 线路的优化和改造

线路的优化和改造是提高10kV配电线路供电电能质

量水平的重要措施之一。包括对老旧线路的更换和更新,以及对电缆线路的优化和改进,从而提高线路的可靠性、稳定性和安全性。首先,对老旧线路的更换和更新是线路优化和改造的关键内容。在经过多年的运行和使用之后,老旧线路会出现严重的老化、劣化和损耗,导致电压波动和电能损失等问题。因此,对于老旧线路需要进行更换和更新,以提高线路的运行效率和稳定性。可以采用新型材料来替换老旧线路中的电线、绝缘体等部件,从而提高线路的安全性和可靠性。此外,对电缆线路的优化和改进也是线路优化和改造的重要内容。电缆线路是现代电力系统中非常重要的一种线路形式,但是其在长期的使用中也会出现劣化和老化等问题。为了提高电缆线路的可靠性和稳定性,需要对电缆线路进行优化和改进。可以通过增加绝缘层厚度和采用新型材料来提高电缆线路的绝缘性能,以降低线路的故障率。例如,北京市的电网升级改造项目,就采用了线路优化和改造的措施。在该项目中,对老旧线路进行了更换和更新,采用了新型材料来替换老旧线路中的电线、绝缘体等部件,从而提高了线路的安全性和可靠性。同时,该项目还对电缆线路进行了优化和改进,采用了新型绝缘材料和工艺,提高了电缆线路的绝缘性能,降低了线路的故障率和维修成本。

### 2.2 电力设备的优化和更新

电力设备的优化和更新是提高10kV配电线路供电电能质量水平的重要措施之一。包括对变压器、配电柜等设备的更新和改进,以提高其运行效率和稳定性,从而降低电力系统的故障率和提高电能的质量。首先,对变压器的更新和改进是电力设备优化和更新的重要内容。变压器是电力系统中必不可少的设备,其运行状态的稳定性和可靠性对电力系统的稳定运行至关重要。因此,对于老旧的变压器需要进行更新和改进。可以采用新型变压器,提高其输出电压的稳定性,降低故障率和能耗。其次,对配电柜等设备的更新和改进也是电力设备优化和更新的重要内容。配电柜是电力系统中对电能进行分配和控制的重要设备,其运行状态的稳定性和可靠性对电力系统的正常运行至关重要。因此,对于老旧的配电柜需要进行更新和改进。可以采用新型的配电柜,提高其控制精度和稳定性,降低故障率和能耗。例如,深圳市某电力公司的变电站升级改造项目,采用了电力设备优化和更新的措施。在该项目中,对老旧的变压器进行了更新和改进,采用了新型变压器,提高了其输出电压的稳定性和能效。同时,该项目还对配电柜等设备进行了更新和改进,采用了新型的配电柜,提高了其控制精度和稳定性,降低了故障率和能耗。

### 2.3 引入智能电网技术

引入智能电网技术是提高10kV配电线路供电电能质量水平的重要措施之一。智能电网技术包括智能监测、智能控制和智能管理等方面,可以通过智能监测和管理系统

实现对电力系统的实时监测和管理,提高电力系统的稳定性和可靠性。首先,智能监测是智能电网技术中的重要内容之一,可以通过实时监测电力系统中的各个环节,实现对电力系统的精细化管理。可以通过安装智能传感器,对电力系统的电能质量、电能损耗、电压波动等指标进行实时监测,及时发现和处理线路问题。其次,智能控制是智能电网技术中的另一个重要内容,可以通过控制系统实现对电力系统的精准控制。可以通过智能控制系统,对电力系统的负载进行动态调整,提高电力系统的负载均衡性,避免过载和欠载等问题的发生。最后,智能管理是智能电网技术中的第三个重要内容,可以通过管理系统实现对电力系统的全面管理和维护。可以通过智能管理系统,对电力系统的设备进行智能化管理,实现对设备的状态监测和预警,及时发现和处理设备故障,提高电力系统的稳定性和可靠性。例如,南京市某电力公司的智能电网升级改造项目,采用了智能电网技术的措施。在该项目中,通过安装智能传感器和控制系统,对电力系统的电能质量、电能损耗、电压波动等指标进行实时监测和控制,提高了电力系统的负载均衡性和稳定性<sup>[4]</sup>。同时,该项目还采用智能管理系统,实现对电力系统的全面管理和维护,及时发现和处理设备故障,降低了电力系统的维修成本和故障率。

#### 2.4 提高电力系统的可靠性和稳定性

应急预案和故障处理机制是电力系统的安全保障和应急管理的重要组成部分,可以保证电力系统在发生故障和突发事件时能够及时有效地处理和解决问题,保障供电电能质量的稳定提升。首先,应急预案是指在电力系统发生突发事件时,采取预先制定的应急方案,及时采取有效措施,控制损失和扩大影响的范围。在电力系统中可能会发生突然停电的情况,这时需要制定应急预案,如设立应急备用电源、设置应急通道等,以保证在停电情况下电力供应的持续性和稳定性。其次,故障处理机制是指在电力系统发生故障时,采取快速、高效的故障处理措施,及时恢复电力供应。在电力系统中可能会出现线路短路、设备故障等问题,这时需要采取快速的故障处理措施,如调整配电线路、更换设备等,以保证电力系统的稳定性和可靠性。例如,北京市某电力公司建立了完善的应急预案和故障处理机制。在该公司中,针对不同的故障和突发事件,制定了不同的应急预案和故障处理方案,并建立了专业的应急队伍和故障处理机构。在实际应急和故障处理中,该公司能够迅速响应,采取有效措施,保障了电力系统的稳定运行。

#### 2.5 加强对配电线路的维护和管理

加强对配电线路的维护和管理是提高10kV配电线路供电电能质量水平的重要措施之一。对配电线路进行定期巡检和检修,及时发现和处理线路问题,可以保障供电电能质量的稳定提升,降低故障率和维修成本。首先,对配电线路进行定期巡检是保障电力系统稳定运行的必要措施之一。通过定期巡检,可以及时发现线路中的问题,如老旧设备、损耗严重、电缆破损等情况,及时进行维修或更换,避免线路故障导致停电或事故的发生。可以定期检查线路接头、绝缘子、金具等部件,及时发现和处理问题。其次,对配电线路进行定期检修也是保障电力系统稳定运行的必要措施之一。通过定期检修,可以对线路进行全面检查和维修,包括更换老旧设备、调整线路参数、清理线路杂物等,提高线路的运行效率和稳定性。可以对线路的绝缘状态、接地状态、电气性能等进行检查和测试,及时发现和处理问题。例如,广东省某电力公司的配电线路巡检项目,采用了加强对配电线路的维护和管理措施。在该项目中,定期对配电线路进行巡检和检修,及时发现和处理线路问题,保障供电电能质量的稳定提升。同时,该项目还引入了智能化巡检系统,通过智能化巡检和管理系统,对电力系统的实时监测和管理,提高了电力系统的稳定性和可靠性。

#### 3 结语

总之,提高10kV配电线路供电电能质量水平需要综合运用多种技术措施,如线路的优化和改造、电力设备的优化和更新、引入智能电网技术和加强对配电线路的维护和管理。这些措施可以有效地降低故障率、提高电能的质量和可靠性,从而为人们的生产和生活提供更加可靠、安全的电力服务。未来,我们还需要继续加强技术创新,不断推进电力系统的现代化建设,提高供电电能质量水平,满足人们对电力服务的需求。

#### [参考文献]

- [1]刘凯庆,庞凯.提高10kV配电线路供电电能质量水平的技术措施[J].电力系统装备,2021(7):26-27.
- [2]黄明案.提高10kV配电线路供电电能质量水平的技术措施[J].百科论坛电子杂志,2020(7):1659.
- [3]黄伟.提高10kV配电线路供电电能质量水平的技术措施[J].通信电源技术,2019,36(12):270-271.
- [4]魏艳敏,高翔,秦天龙.提高10kV配电线路供电电能质量水平的技术措施研究[J].电子制作,2019(1):126-127.  
作者简介:杨昆仑,男,学历本科,职称级别中级,国网河南省电力公司沈丘县供电公司。