

配电线路的运行维护与防雷措施分析

李 洋

国网西安供电公司 陕西西安 710048

摘 要: 电力资源在经济社会发展中发挥着重要的推动作用, 电力安全是保障人们生活的基本条件。在电网工程中配电线路是重要的组成结构, 也是电力运输的基础设施, 任何线路故障都可能导致电力供应中断, 为生产生活造成不良影响, 甚至引发安全事故。基于此, 本文分析了电网配电线路的基本特征, 阐述了配电线路常见的故障, 重点阐述了配电线路运行维护技术, 并提出了配电线路的防雷措施。

关键词: 配电线路; 运行维护技术; 防雷措施

配电线路结构与工作环境较为复杂, 出现雷雨等恶劣天气时易出现问题。配电线路运行维护技术的应用可以确保电力供应长期维持可靠性和稳定性, 然而大部分的配电线路都处于外部自然环境中, 在遇到极端天气时配电线路遭受雷击的可能性偏高。雷击不仅有可能直接损坏设备, 还可能引发火灾和安全事故。因此防雷措施和配电线路运行维护技术的综合应用具有必要性。

1 电网配电线路的基本特征

1.1 电网配电线路覆盖面积较广

我国地域辽阔, 所有地区的日常生活与发展都离不开电力的供应, 我国电网配电线路覆盖面积非常广, 涵盖了城市、农村、工业园区、商业区域以及各类公共设施。覆盖面积广泛也意味着电网配电线路要考虑并适应不同地理环境(如山区、平原、海岸地区)和气候条件(如高温、低温、潮湿等), 以保证电力供应的稳定性和安全性。

1.2 电网的配电线路组成结构复杂

电网的配电线路是由各种各样的设备、电缆、导线、变压器、配电盘等组成的, 这些设备在传输电力的过程中需要考虑的因素极其复杂, 包括考虑功率损耗、电压稳定、短路保护、过载保护等问题。而且由于不同地区和不同用户的用电需求差异巨大, 电网配电线路的设计和规划也需要考虑到这些差异, 从而满足不同用户对电力的需求。

2 配电线路常见的故障分析

2.1 接地故障

在电网配电线路运行期间, 接地故障是指电气设备或电路中的导体与大地之间产生了不正常的电气连接。接地故障在配电线路的变压器、开关设备、电缆和线路等位置均有可能形成, 故障引发的原因比较多样, 包括绝缘老化、设备损坏或安装错误等。当接地故

障出现时可能会导致电路短路、设备过载甚至引发火灾, 因此需要及时识别和修复, 以确保配电系统的安全可靠性。

2.2 短路故障

配电线路短路是指电气设备或电路中两个相对的导体之间产生了异常低阻值的电气连接, 短路故障通常是由绝缘故障、设备损坏或操作错误等引起的, 短路故障形成之后会使大电流流过电路, 若是无法得到及时的处理还会造成设备损坏、火灾。短路故障的安全风险系数是相对偏高的, 需要重视故障的预防, 来减少安全事故的发生。

2.3 配电变压器故障

在配电线路结构中, 常见的变压器故障包括高温故障、绕组短路和绝缘击穿等, 故障的形成可能是因内部故障、绝缘老化或外部损坏等。配电线路运行期间, 变压器若是出现故障的情况, 整体线路运行电压会就无法保持正常和稳定的状态, 还有可能产生局部放电的情况。

2.4 高阻故障

高阻故障指的是电气设备或电路中出现了异常高阻值的电气连接, 结合以往的经验来看, 高阻故障的形成一般都是由绝缘老化、潮湿环境或污染等原因引起的, 故障出现之后配电线路的各项设备工作稳定性会收到影响, 设备运行的温度也会与大幅度的升高。这一故障需要通过绝缘检测和清洁等方法及时的排除故障点, 以此来确保电气设备和线路的安全运行。

3 配电线路运行维护技术

3.1 强化配电线路危险点检修

配电线路的各个设备在长期运行过程中会出现老化、磨损、腐蚀等现象, 进而就可能导致设备故障和安全隐患的出现。在配电线路运行维护期间, 需要建立配电线路的定期巡检制度, 比如使用红

外热像仪进行设备热量扫描,利用局部放电检测仪进行局部放电监测等等,做到全面且精准地发现危险点和潜在故障^[1]。另外,现代科技发展迅速,可以采用更为先进的检测设备辅助维护工作的开展。比如可以电缆绝缘电阻测试仪、绝缘电阻检测设备等等来优化配电路危险点检测结果的可靠性,提高故障检出率,及时的发现不良问题,如图1所示。



图1 配电路检修

3.2 提高配电路运行管理执行力度

首先,完善运行管理制度,明确配电路运行管理的各项规范和要求,包括设备操作规程、事故应急处理流程、设备巡视维护标准等。其次,开展配电路运行管理的相关培训,综合提高各个人员的管理意识和技术水平。在培训内容方面要包含设备操作技能、安全生产知识、管理制度和流程等,以此来切实保证相关人员具备必要的专业知识和技能,能够正确、规范地执行管理制度^[2]。再次,建立定期督导检查制度,对配电路的运行管理情况进行全面、系统的检查,包括设备运行情况、安全隐患排查、维护保养情况等。确保管理制度的有效执行和设备的正常运行。

3.3 加强配电路日常检修维护处理

配电路日常检修维护期间要建立配电路的定期保养制度,对设备进行定期检查、清洁和润滑,确保设备的正常运行和延长设备寿命。要结合配电路故障方面的经验,建立配电路的故障处理机制,有针对性地对线路出现的故障及时进行排除和修复,减少停电时间和安全事故发生的可能性。同步要根据设备的使用寿命和技术状况,定期对配电路的设备(包括接触器、断路器、绝缘子等)进行维修和更换,确保设备在长期运行时保持良好、可靠的状态。

4 配电路防雷措施

4.1 合理应用防雷设备

应用防雷设备是配电路防雷最常规的方式,在配电路设备

的关键位置设置避雷针、避雷带、避雷线等设备,有效地将雷击电流引入地下,降低雷击事故的发生概率,提高线路设备的安全性,让配电路在产生雷电的极端天气下能够保持供电系统的稳定运行。也可以安装支柱式绝缘子,有效提升绝缘子质量,增强配电路的绝缘能力。还可以采用安普线夹代替,不会对配电路造成影响。及时更换不符合要求的电阻,同时安装氧化避雷器,提高防雷效果。

4.2 引进新型防雷设备

我国电网配电路建设与运行也在不断发生改变,传统的避雷针和避雷线已经不能满足现代配电网的需求。不断引进和应用新型的防雷设备,比如雷电预警系统能够通过监测大气电场和电荷分布情况来提前预警雷电天气,并采取相应的防护措施,从而减少雷击事故的发生。综合避雷系统作为一种先进的防雷设备,能够整合多种防雷措施共同运行,如避雷针、避雷带、避雷网等,以此可以全面提升配电路的防雷水平^[3]。

4.3 提高电极间隙的保护力度

在配电路运行结构中,构建良好的接地系统和适当增加电极间隙能够提高线路的防雷能力,使其更好地释放雷电的能量,减少雷击对线路设备的损坏,以此能够有效地增强配电路的防雷能力,确保供电系统的安全稳定运行。还需要优化线路接地系统,选择合适的接地材料和进行合理的接地布局,控制线路的电阻,这能够改善线路的防雷性能,降低雷击对线路的危害,实现强化控制线路电阻的同时也能够提高线路设备的安全性和可靠性,减少雷击对线路设备的影响,确保供电系统的稳定运行。

5 结语

总之,随着经济的快速发展和城市化进程,我国各地区运行的电力需求不断增加,这样使得各地区的电网建设和运行需求处于持续上升的状态,配电路的安全运行和维护对于保障经济的持续发展和社会的稳定至关重要,而且配电路的维护和运行技术的进步也在一定程度上提高了配电路设施的效率和节能减排水平,有利于可持续发展。

参考文献:

- [1]范建生.10kV 配电路运行维护与防雷措施探究[J].科学技术创新, 2018(28): 191-192.
- [2]龙伟明.配电路运行检修技术及防雷措施初探[J].电子世界, 2019(16): 85-86.
- [3]王鑫,张万芳.电力输配电路的运行维护与故障排除技术[J].自动化应用, 2023, 64(08): 132-134.