

10kV及以下配电线路的运行维护及检修

李有璋

固原农村电力服务有限公司 宁夏 固原 756500

摘要: 10kV及以下配电线路作为电力系统的重要组成部分,其运行状态直接影响到供电质量和电网安全。本文概述了10kV及以下配电线路的基本特点,强调了其运行维护及检修的重要性。阐述了绝缘电阻排查、试送电与逐级排查、速断与过流故障排查等检修关键技术。在维护策略方面,提出了定期检查与参数监测、设备巡视与隐患排查、季节性维护与检修计划及安全管理与培训提升等多方面措施。旨在为10kV及以下配电线路的运维人员提供实用的技术指导,确保线路安全稳定运行。

关键词: 10kV及以下配电线路;运行维护策略;检修技术

引言: 随着城市化进程的加快和用电需求的不断增长,对配电线路的可靠性和稳定性提出了更高要求。但由于线路分布广泛、运行环境复杂,其运行维护及检修工作面临诸多挑战。因此,本文深入探讨10kV及以下配电线路的运行维护及检修技术,为线路的安全稳定运行提供有力保障。

1 10kV 及以下配电线路概述

在电力系统中,10kV及以下配电线路是连接电网与用户之间的关键桥梁,扮演着将电能安全、稳定地输送到千家万户和各类工业、商业用户的重要角色。10kV及以下配电线路主要由导线、绝缘子、金具、杆塔等部分组成。导线负责电能的传输,通常采用铜或铝等导电性能良好的材料制成。绝缘子则用于保证导线与杆塔、大地之间的电气绝缘,防止电流泄漏和短路事故的发生。金具则起到连接、固定和保护导线的作用,确保线路在恶劣天气和机械应力下的稳定运行。杆塔作为线路的支撑结构,承载着导线和绝缘子等部件的重量,同时保持线路在预定的走向和高度^[1]。在实际应用中,10kV及以下配电线路面临着复杂多变的运行环境。城市中的线路往往需要在狭窄的街道和密集的建筑群中穿行,而农村和偏远地区的线路则可能跨越山川、河流等自然障碍。线路还需要承受极端天气条件(如暴雨、大风、雷电等)和人为因素(如施工破坏、盗窃等)的考验。为了确保线路的安全稳定运行,电力行业采取了一系列措施。采用高性能的绝缘材料和金具,提高线路的耐候性和抗破坏能力;加强线路的巡视和维护工作,及时发现并处理潜在的故障隐患;推广智能巡检和在线监测技术,提高线路的运维效率和故障定位准确性。

2 10kV 及以下配电线路的运行维护及检修的重要性

在现代电力系统中,10kV及以下配电线路作为连

接变电站与用户之间的关键环节,承担着电能的传输任务,还直接关系到用户的用电质量和安全。因此10kV及以下配电线路进行定期的运行维护及检修工作的重要性体现在以下方面:(1)确保电网稳定运行。10kV及以下配电线路的运行状态直接影响整个电网的稳定性。通过定期的运行维护,可以及时发现线路存在的隐患和问题,如绝缘子老化、导线断股、金具锈蚀等,并进行及时处理。这有助于避免线路故障的发生,确保电网的稳定运行。(2)保障用户用电安全。定期的检修工作可以及时发现并消除线路中的安全隐患,如导线与树木接触、绝缘层破损等,防止因线路故障导致的用户停电或触电事故。这有助于保障用户的用电安全,提高用户的用电满意度。(3)延长线路使用寿命。通过定期的运行维护和检修,可以及时发现并处理线路中的磨损和老化问题,如更换老化的绝缘子、修复断股的导线等。这有助于延长线路的使用寿命,减少因线路故障导致的停电时间和经济损失。(4)提高电力供应质量。定期的维护和检修可以确保线路的畅通无阻,减少因线路故障导致的电压波动和电能损耗。这有助于提高电力供应的质量,为用户提供更加稳定、可靠的电力服务。

3 10kV 及以下配电线路检修技术

3.1 绝缘电阻排查技术

绝缘电阻排查技术是10kV及以下配电线路检修中的一项基础且关键的技术。它主要用于检测线路及电力设备的绝缘性能,通过测量绝缘电阻的阻值来判断线路或设备是否存在绝缘缺陷。这一技术基于欧姆定律,通过施加一定的电压,测量流过绝缘材料的电流,从而计算出绝缘电阻的数值。在实际操作中,需要确保被测线路或设备处于断电状态,以保证操作人员的安全。使用兆欧表(摇表)等专用检测工具,将“L”端与被测线路或

设备的一端相连,“E”端接地或接另一端^[2]。在摇动兆欧表手柄的过程中,观察指针的偏转情况,当指针稳定后,读取绝缘电阻的数值。根据所得数值与标准值的对比,可以判断线路或设备的绝缘性能是否合格。若绝缘电阻数值偏低,则可能意味着线路或设备存在受潮、老化、污染或破损等绝缘缺陷,需要及时维修或更换。

3.2 试送电与逐级排查技术

试送电与逐级排查技术是10kV及以下配电线路故障排查中的一种有效方法。它主要用于快速定位故障点,缩小故障范围,从而提高检修效率。这一技术基于配电线路的结构特点和故障表现,通过试送电和逐级排查的方式,逐步缩小故障范围,直至找到故障点。在实际操作中,需要确定故障的大致范围,这可以通过分析线路运行信息、听取用户反馈以及检查线路外观等方式进行。在断开分支断路器的情况下,对未发现故障的配电线路进行试送电。若试送电成功,则说明故障位于未试送的分支线路中;若试送电失败,则说明故障位于已试送的线路中或主线路中。在此基础上,可以进一步采取逐级排查的方式,对疑似故障线路进行分段测试,直至找到故障点。

3.3 速断与过流故障排查技术

速断与过流故障是10kV及以下配电线路中常见的故障类型。速断故障通常是由于线路中某点发生短路或接地故障时,电流迅速增大超过断路器的速断整定值而触发的保护动作。过流故障则是由于线路中流过的电流超过额定值一定时间而触发的保护动作。这两种故障都可能对线路和设备造成严重的损害,因此需要及时排查和处理。在速断与过流故障排查中,要确定故障的性质和范围。这可以通过分析保护动作信息、检查线路外观以及测量线路参数等方式进行。根据故障性质和范围的不同,采取相应的排查措施。对于速断故障,可以采用绝缘电阻排查技术或试送电与逐级排查技术进行定位;对于过流故障,则需要重点检查线路的负载情况、接线方式以及设备状态等,以确定是否存在过载、接触不良或设备故障等问题。在排查过程中,需要注意在测量线路参数时,确保测量工具的准确性和可靠性;在检查设备状态时,注意观察设备的运行声音、温度以及振动等情况;在定位故障点时,尽可能缩小停电范围,减少对用户的影响。对于某些复杂故障(如隐蔽性故障、间歇性故障等),可能需要采用更加先进的检测技术和工具,如红外热成像仪、超声波检测仪等,以提高排查的准确性和效率。

4 10kV及以下配电线路的运行维护策略

4.1 定期检查与参数监测

在电力系统中,为了确保其长期安全、可靠地供电,必须实施定期检查与参数监测。(1)定期检查配电线路参数。定期检查配电线路的参数是确保其稳定运行的基础。这包括但不限于回路电压、回路电流、线路距离等关键参数的监测。通过定期测量这些参数,可以及时发现线路中的异常情况,如电压波动、电流过载等,从而采取相应措施进行预防或修复。对于接线端子柜及设备的运行情况也应进行定期检查,确保其处于良好状态,避免因接触不良或设备老化导致的故障。(2)绝缘电阻测试。绝缘电阻是评估线路绝缘性能的重要指标。定期进行绝缘电阻测试,可以及时发现绝缘材料的老化、受潮或破损等问题^[3]。在测试过程中,应使用专业的绝缘电阻测试仪,确保测量的准确性和可靠性。对于测试结果异常的线路段,立即进行修复或更换绝缘材料,以防止因绝缘不良导致的短路或接地故障。

4.2 设备巡视与隐患排查

为了确保10kV及以下配电线路的安全运行,设备巡视与隐患排查是必不可少的环节。巡视人员定期对配电线路及其附属设备进行全面检查,细致观察线路是否存在松动、腐蚀、变形等异常现象,设备运行是否平稳,以及线路周边是否存在可能影响线路安全的外部因素。在巡视过程中,巡视人员还需详细记录每一次巡视的时间、地点以及发现的问题和处理方式,以便后续对线路运行状况进行跟踪和管理。对于巡视中发现的问题,及时进行分类评估,确定隐患等级,并根据隐患的严重程度采取相应的整改措施。对于一般隐患,立即组织修复,防止问题扩大;对于重大隐患,则需制定详细的整改方案,并安排专业人员进行专业处理。同时建立完善的隐患排查和整改台账,详细记录隐患的发现、处理及验收情况,确保每一处隐患都能得到彻底消除,为线路的安全稳定运行提供坚实保障。

4.3 季节性维护与检修计划

在配电线路的维护管理中,季节性维护要求根据四季变换的气候特点,采取针对性的措施来保障线路的安全运行。夏季,高温天气下,需特别关注线路的散热与通风,预防设备因过热而出现故障。而冬季,则需加强线路的防冻保护,确保在严寒条件下线路仍能正常运转。还需依据季节变换,定期对线路进行必要的清洗、维修,及时更换受损设备,从而全面保障配电系统的安全稳定。为确保线路的持续稳定运行,制定一个科学合理的检修计划同样不可或缺。在制定计划时,综合考虑线路的运行状态、设备的使用年限以及过往的故障记录等因素。检修计划应明确检修的周期、具体项目、人员

配置以及所需物资等关键要素,以确保检修工作的有序进行。为了提升检修工作的质量与效率,还要建立健全的监督与考核机制。通过对检修进度与质量的实时跟踪与定期评估,可以及时发现并解决潜在问题,确保检修工作能够切实达到预期目标。

4.4 安全管理与培训提升

4.4.1 建立健全安全管理制度

安全管理是配电线路运行维护的核心。建立健全的安全管理制度和规章制度,明确各级人员的安全职责和操作规范。同时加强对安全管理制度的宣传和培训,提高全体人员的安全意识和操作技能。在制度执行过程中,定期进行安全检查和评估,及时发现和纠正安全隐患,确保线路运行的安全性和可靠性。还需建立紧急事故应对机制,包括制定应急预案、定期组织演练等,以提高应对突发事件的能力。对于违反安全管理制度的行为,严肃处理,形成有效的安全约束,确保安全管理制度得到全面、严格的执行。

4.4.2 开展电力设备技术培训

随着电力技术的不断发展,为了确保运维人员能够适应新技术和新设备的要求,要定期开展电力设备的技术培训。培训内容包括设备的工作原理、操作方法、维护保养以及故障排查等方面。通过培训,可以提高运维人员的专业技能和应对突发事件的能力,为线路的安全稳定运行提供有力保障。

4.4.3 加强现场安全管理

现场安全管理是确保运维人员人身安全的关键。在运维过程中,严格遵守操作规程和安全操作规范,佩戴相关防护用具,确保人身安全^[4]。同时加强对作业现场的安全监控和管理,及时发现和消除安全隐患。对于存在高风险的作业任务,制定详细的安全措施和应急预案,确保在紧急情况下能够迅速响应和处理。加强现场安全管理还要注重团队协作与沟通,确保每位运维人员都明确自己的安全职责和任务,相互监督,共同维护作业现场的安全秩序。定期评估现场安全管理效果,不断优化管理策略,提升安全管理水平。

4.4.4 建立电力设施信息台账

为了加强对电力设施的管理和维护,台账记录线路设备的名称、型号、规格、安装位置、使用寿命及维修记录等信息。通过建立台账,可以实现对线路设备的全面管理和跟踪,便于及时发现和处理设备故障。台账还可以为后续的检修和维护工作提供参考依据,提高维护工作的效率和准确性。

4.4.5 提升应急响应能力

为了应对突发的线路故障或事故,要建立完善的应急响应机制。这包括制定应急预案、组建应急抢修队伍、储备必要的抢修物资和设备等方面。在应急预案中,明确各级人员的应急职责和操作流程,确保在紧急情况下能够迅速响应和处理。同时定期组织应急演练和培训活动,提高应急抢修队伍的实战能力和协同作战能力。建立与相关部门和单位的联动机制,确保在紧急情况下能够快速获取外部支持和资源。对应急响应过程进行记录和评估,总结经验教训,不断完善应急预案和响应机制,提升整体应急响应的效率和效果。

结束语:10kV及以下配电线路的运行维护及检修工作至关重要。通过采用绝缘电阻排查、试送电与逐级排查、速断与过流故障排查等关键技术,结合定期检查与参数监测、设备巡视与隐患排查、季节性维护与检修计划及安全管理与培训提升等维护策略,可以显著提高线路的可靠性和稳定性。随着技术的不断进步和运维经验的积累,相信10kV及以下配电线路的运行维护及检修工作将更加高效、智能。

参考文献

- [1]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.
- [2]柏永胜.浅谈10kV及以下配电线路的运行维护及检修[J].百科论坛电子杂志,2019(4):355-356.
- [3]李元.基于10kV及以下配电线路的运行维护及检修分析[J].科学与信息化,2019(35):73-79.
- [4]郝俊.浅析10kV及以下配电线路的运行维护及检修[J].科学与信息化,2021(8):102-103.