

电力输配电线路的运行维护与故障排除技术

高先勇¹ 谢国建²

国网四川省崇州市供电公司 四川 成都 611230

摘要: 输配电线路是电力系统的重要组成部分,大部分输配电线路架设在露天环境中,经过长期风吹日晒雨淋后难免出现一些故障,导致电力系统异常,因此相关工作人员必须对其进行定期的运行维护,并在出现故障时能够及时排除。

关键词: 电力系统; 输配电线路; 电力维护; 电力故障排除

引言

输配电线路工程管理能有效提高施工管理的控制质量,运用全过程管理系统实现输配电线路设计与施工过程的网络控制。在施工过程中,因施工单位技术因素易受影响,必须加强有效的纠错管理,增加电网工程质量。随着我国经济不断发展,电网故障的排查质量要求也在不断提高,因此,其运行维护和故障排除技术尤其重要,只有保证单电力输配电线路运行质量,才能更好的建设城市电网工程。

1 电力系统输配电网络线路的概括

通常情况下,在电力系统之中,输配电网络线路占有非常关键的地位,电力系统输配电网络线路的主要功能是输送电能,把高压变电站发出的电能输送到降压变电站处,经过降压过程将高压电降到220V的电压以供广大居民日常使用。通常高压配电网路上的线路电压在1kV~40kV区间之内,低压配电网线路电压在1kV以下,频率要控制在1000Hz以下,直流部分的电压要小于1500V。在设计电力系统时,输配电网络线路的输出稳定性以及安全性均为非常关键的指标,因此在建造电力系统时要合理地输配电网络线路进行规划设计,确保输配电网络线路可以持续、稳定地输出优质的电能,并且最大限度地降低线路在输送电能时的不必要消耗,提升传输电能的效率^[1]。

2 电力输配电线路运行维护与故障排除的重要性

输配电线路故障是困扰电力系统稳定性进一步提升的一大因素,因此必须重视对电力输配电线路的维护,及时发现线路中存在的问题并及时解决,消除安全隐患,比如线路接头松动、线路老化等都可以通过日常的巡查工作发现并排除。输配电线路的故障不仅会影响电力的供应,还会对一些电力输送相关设备造成一定的损坏,会极大地增加电力企业的运营成本。通过强化输配

电线路的运行维护和及时排除故障,可以有效降低故障的发生率,且及时的线路维护可以快速恢复线路的正常运行,不仅降低了电力企业的运行成本,还切实保障了电力的稳定供应。

3 影响电力输配电线路运行因素

3.1 自然因素

自然因素是对输配电线路影响最大的因素,因为输配电线路多处于自然环境中,受自然环境的影响较大。电线的绝缘部分多是橡胶产品,在长期的日照、风吹、霜冻等影响下,绝缘产品会出现老化现象,容易出现漏电问题。电线的材料是金属材料,受金属热胀冷缩特性的影响,输配电线路受力不均匀,再加上风力的影响,会让线路的局部拉力过大,可能会出现线杆倾斜、倾倒或线路断开等问题。强降雨也容易让线杆或线塔的地基不稳,出现倾斜,导致线路被拉断。输配电线路在地质条件较为复杂的地区进行架设时,易受到滑坡、泥石流等地质灾害影响,使线路受到破坏。雷电也会导致线路中的一些零部件受损,尤其是雷电击中设备或零部件时,会发生连锁反应,让更多的部件损坏,且在短时间内恢复起来会比较困难。而大风可以让线路被刮起的硬物(树枝、碎石块等)砸中,易导致设备损坏、电线损伤或断裂等。总的来说,在影响输配电线路正常运行的自然因素中,雷电造成的故障占比最高。近年来,电力部门通过对线路故障产生的自然因素进行分析汇总,约有30%的故障是因为雷电原因导致的,降雨导致的故障约为23%,大风造成的故障约为20%,其余因素导致的线路故障约为27%^[2]。

3.2 人为因素

人力也会对输配电线路的平稳运行造成很大的影响。人为因素可以分为两个方面。一是人为损坏,一些不法分子为了个人利益对输配电线路及设备进行偷盗、损坏,对

线路造成损伤,另外,违规使用大功率电器导致电路过载或短路也是一大因素。二是输配电线路的运行维护人员失误而引起故障。输配电线路在经过长期的使用后,会比较容易出现设备故障、绝缘层损坏、导线断股等情况,而部分运行维护人员专业性不足、责任心不强,容易忽视这些问题,线路隐患不断恶化,最终导致电力系统的异常。此外,电力系统管理人员对线路运行情况缺乏了解,无法有针对性地安排运行维护工作,也会导致部分隐患无法及时被排查出来,导致故障的发生。

3.3 线路设计因素

输配电线路是电网系统的重要组成部分,并且随着电力事业的发展,电力输送范围更加广泛。在此背景下,电力输配电线路的长度也不断增加,这也意味着电力输配电线路运行过程中的影响因素更多,并集中表现在输配电线路设计方面。我国幅员辽阔,地形地势复杂,在电力输配电线路设计过程中必然会受到环境、建筑物的影响。例如,在杆塔设计和建设过程中容易受到周边树木的影响,增加设计的难度;线路在建设完成后,也容易受到干扰和影响,使线路存在更大的安全隐患与运行风险,电力输配电线路运行过程中容易出现故障和问题,影响供电的稳定性。

4 电力输配电线路的排障技术

4.1 冰冻恶劣天气情况的处理

国内西南地区的气温普遍较低,在山区中的电力输配电线路经常性地出现凝冻现象,最终影响电力企业的电力供应。因此,相关的电力输配电线路的设计工作者,需要充分了解西南地区的地理环境和气候环境,做好针对性的设计工作,必要时可以使用强化型的导线,并且依据冰冻故障的实际情况,科学合理地采取直流融冰等技术,保障输配电线路能够进行稳定的电力供应^[3]。

4.2 风雨灾害导致供电网络输配电故障的排除措施

供电网络线缆出现断裂、供电装置脱落以及钢结构发生形变均为风雨灾害导致的常见故障。供电网络相关工程技术人员操作不规范发生电击安全事故导致伤亡。因此在出现风雨灾害所导致的故障以后,供电网络相关工程技术人员必须借助自动控制系统精准判断出发生故障的具体区域及类型,研究当时是否位于树木茂密的位置,并且要求供电网络相关工程技术人员准备好树枝及植物清理所必需的工具。在供电网络相关工程技术人员到达现场进行故障线路维修的过程中,必须保证故障线路始终处于无电状态,相关线路在连接完成以后方可恢复供电。由于供电装置线材表层原材料脱落和钢结构发

生形变等状况的处理周期比较长,很难在第一时间运输到相关场地有关。因此,国内供电企业必须科学合理准备一些备用供电装置及相关设备运输的特种车辆,最大限度地确保发生故障的供电装置可以在第一时间内进行更换^[4]。

4.3 雷击类故障的排障技术

雷电是一种不可抗拒的自然因素,也是输配电线路中最常见、危害最大的因素。雷击的主要障碍目前如下:第一,在输配电线路上设置避雷针,可防止导线被雷击,避免雷击,降低塔内雷击电流,避免塔顶电位异常。第二,将藕合地线架设在输配电线路中,能有效改善导线与闪导体的连接,雷击引起的单相接地误差,避免了绊倒、相间短路等干扰,并能有效地降低三相或两相闪光引起的闪光电流的第一相电压。

5 电力系统输配电网线路的日常维护方法

5.1 提升设备性能

我国输电线路覆盖范围广,大部分的输电线路都在户外。受外界自然因素的影响较大,因此,很多线路部件会受到不同程度的损坏或者老化,这些都影响着线路运行的稳定性,因此,设备故障时,在规划输电线路时,要仔细分析地域环境和气候特征,确保输电线路的合理规划,另外,为了防止极端天气条件下输电线路发生故障,还要制定不同天气的应对策略,保证在极端天气或者在自然灾害下,可以有效应对输配电线路中存在的问题,从而为线路的运行和维护打下基础,因此,只有面对不同问题制定相对应的应对策略,才能全面有效的提高运行维护措施质量,并提高输电线路抗自然灾害的能力。

5.2 合理选择故障检测方式

为纠正输电线路故障,其故障检测方式的选择是非常重要的,因此,在故障检测前,工作人员要对电力输配电线路知识及网架结构有一定的了解,从而可以正确的选择故障检测方式,以保证输电线路故障诊断方法的科学性。例如:在输配电线路中,在进行检测前,检测人员要确定故障类型和位置,需配备先进的仪器设备,从而对传输线、误差类型、误差产生的原因进行了分析,并进行错误定位,以全面加强检测应用^[5]。

5.3 强化电力输配电线路的巡视

电力输配电线路在运行过程中非常容易受到外界因素的影响,为了避免其出现负面影响,就需要切实做好巡视方面的工作,发现国内电力输配电线路的问题,同时,巡视工作需要因地制宜,简单来说,就是需要依据

不同地区的气候条件、天气情况做好巡视工作计划,使得巡视工作得到全方位的强化。譬如针对雨雪天气夜间巡视工作,就需要进行强化,确保电力输配电线路能够稳定、顺畅进行供电,这一点对于社会经济发展具有重要的作用,有利于电力输配电线路的巡视工作得到可持续性发展。

结束语:电力输配电线路的运行维护和故障排除工作对于电力的正常稳定供应具有重要的意义,是所有电力相关企业必须重视的问题。为了保障电力系统的稳定运行,需要进一步提高故障的监测能力,定期开展运行维护工作,尽量在故障出现之前采用科学合理的方法将其排除,切实保障线路的稳定运行。

参考文献

- [1]曹明迪.输电线路施工技术及管理维护研究[J].光源与照明,2021(5):133-134.
- [2]李稳洲.农村地区配电线路运行故障分析及防范措施优化研究[D].长春:吉林大学,2019.
- [3]李轶.城市输配电线路运行故障及异常分析与改善措施探讨[D].上海:上海交通大学,2019
- [4]王德海,傅洪全,陈曦,等.电力输配电线路运行短路故障自动检测方法研究[J].制造业自动化,2021,43(11):173-177.
- [5] 窦书星. 基于ZigBee 的电力输配电线路能耗控制系统设计[J]. 现代电子技术,2019,42(14):55-58,63.