

探析 500kV 输电线路运行中常见故障的检修方法

韦德照

中国南方电网超高压输电公司天生桥局

DOI:10.32629/hwr.v2i11.1656

[摘要] 在电力系统运行中 500kV 输电线路发挥着关键作用,其具有较高的电能输送能力,也关系着电网的安全运行。不过在运行过程中,由于外界因素的影响,使得其容易出现各种故障问题,严重时还会发生停电现象。为此,需要对 500kV 输电线路运行中常见故障进行详细研究,做到及时发现和处理。

[关键词] 500kV 输电线路; 电力系统; 故障

由于 500kV 输电线路经过的地域广阔,地理环境较为复杂,使得其在运行中容易发生故障,进而影响电力系统的运行,严重时还会导致电力系统瘫痪,为此加强 500kV 输电线路定期检修工作就显得尤为重要。不过电力系统定期检修中,由于输电线路较为集中难以采取停电检修的措施,使得电气检修无法正常开展。

1 500kV 输电线路运行中的故障

1.1 雷击故障

雷击造成的故障是 500kV 输电线路最常发生的一种故障类型。其主要是因为输电线路通常都是架设在野外环境下的,再加上其架设高度较高,很容易在雷雨天气下,因为高压电流的释放而遭到雷击,进而导致线路出现不同程度的破损,影响电能的正常传输。尤其是对于一些地形较为复杂的区域来说,雷击故障的发生将会为后期维修带来严重阻碍,影响区域内的供电效果。为此做好相应的防雷设施是确保输电线路正常运转的基础内容。

1.2 污闪故障

500kV 输电线路存在污闪故障的主要原因为:一是在输电线路设计过程中,对其中存在的缺陷并未进行及时的了解,导致设计中有很多不足之处,影响后期输电线路的正常使用,引发污闪问题;二是由于输电线路绝缘子质量问题。一方面是由于线路材料选择上存在质量问题,使用中受外界不良因素的干扰而出现不同程度的故障;另一方面则是由于绝缘子长时间暴露在空气中,被杂质等污染物质影响,出现不同程度的污闪现象。污闪故障的出现会阻碍 500kV 输电线路的正常运行,进而造成线路跳闸、停电等现象。为此要结合实际情况,找出线路故障原因,并制定合理解决措施,维持电能的正常供应。

1.3 风偏放电故障

风偏放电故障的出现主要是由于大风天气,使得线路在摇摆中出现不同程度的损毁,进而引发跳闸、断电等问题。尤其是对于一些高原和沿海区域来说,其风力相对较大,很容易出现风偏放电故障,阻碍区域内各项工作的开展。另外,在暴雨天气下由于空气间隙放电产生的过电压,也会造成风偏放电现象的出现,其主要是在恶劣天气作用下,空气间隙

逐渐缩小,空间磁场不断增强,进而产生放电现象,破坏该输电线路的稳定性,最终影响电力系统的正常运行。

1.4 覆冰故障

覆冰故障主要受到雨雪等恶劣天气的影响,使输电线路出现结冰情况,由此引发跳闸等问题。例如,贵州、云南等地 2008 年就曾发生过一次较大的线路覆冰现象,其受到冰雪天气的影响使得很多输电线路杆塔发生短线、倒塌,且覆冰使得线路铁塔负载过大,铁塔不堪重负而发生变形、折断以及线路绝缘损坏,这样一来就会对电力系统的安全稳定运行带来极大的威胁。

上述现象的发生大多会集中在冰雪较多的区域内,如北方、湖南、贵州等地,北方的冬季时间较长,冰雪天气较多,很容易在输电线路出现严重积雪情况,进而增加线路重量,导致其因承重过大出现不同程度的破损;而湖南、贵州等地覆冰现象的出现主要是受到冷空气和雨水较多因素的影响,导致线路出现结冰,造成故障的生成,影响线路的正常运行。由于我国地形较为复杂,500kV 输电线路的分布范围较广,一旦出现覆冰现象很难对其进行及时清理,进而为整体电力系统的运行带来了严重的影响,甚至会使整个供电系统陷入瘫痪状态。

2 500kV 输电线路故障诊断方法

2.1 阻抗测距分析法

阻抗测距分析法是利用计算机系统进行分析 and 计算,找出故障点的一种方式。其具有操作简单,计算速度较快等优势。具体的工作原理为,在计算机系统中录入相关数据信息,之后结合阻抗线路长度变化成正相关的变化理论,通过计算机系统对输电线路中的电流和电压数值进行计算,从而找出 500kV 输电线路在运行过程中存在故障的阻抗,并判断准确的故障位置,制定合理的解决措施。不过其劣势就是对相关数据信息的准确性要求较高,一旦测量数据出现问题,将会直接影响计算准确性,降低故障处理效率。

2.2 分析波形诊断法

该方法主要指的是目前使用较为广泛的小波分析法,是通过输电线路的频率和时间关系进行分析,找出故障存在的位置,并实施处理。其优势在于不会受到时间等因素的限制,具有较强的适应性,且最终的诊断结果精准性较高。劣势在于工作

内容较为繁杂,工作量较大,会造成人力、物力等的过度消耗。

2.3 覆冰在线监测法

为了保证监测的及时性和准确性,需要在覆冰监测区域内设置观哨站和气象站,并安排专业人员对相关数据进行及时的记录和整理,确保覆冰故障处理的有效性,保证线路的正常运行。当前最常使用的在线监测方式主要有人工巡线和模拟导航这两种。人工巡线虽然能够及时实施线路覆冰处理,但是却很容易受到环境因素的影响,而降低工作质量;模拟导航具有操作简单等优势,但在使用中会造成大量的成本消耗,不利于经济效益的发展,且其很容易受到线路电场的干扰,降低故障处理效率。

3 500kV 输电线路故障检修措施

为了维持电力系统的正常运行,增强供电效率和稳定性,就需要对 500kV 输电线路开展故障检修工作,通过实时监控和预测性监测方式的应用,来加大输电线路故障排查力度,保证线路的正常运转。

3.1 实时监控

由于 500kV 输电线路的搭建环境相对较为复杂,且一些线路还会穿越江河、峡谷等地,很容易受到雨雪、冰雹、雷电等天气的影响而出现不同的故障问题,为了保证输电线路的正常运转,需要采用实时监控对整个输电线路的运行情况进行监督和控制,及时掌握线路运行状态,做到及时发现、及时解决,以免影响整个电力系统的运转。

3.2 预测性检修

预测性检修主要是通过对在线或离线数据的分析来判断其可能存在的故障类型,并配以先进的故障检测设备开展检修工作。在预测性检修中,需要加大细节处理力度,增强预测准确性,确保线路的正常使用。对输电线路的故障进行预测,先要通过技术获取有价值的信息来作为数据处理和诊断决策的参考,且完善故障诊断水平和故障决策正确性的前提条件是,研发和使用先进的故障检测设备。在信息采集和处理时,由于信息量较大,使得其具有一定的复杂性和困难性,再加上输电线路所处环境的复杂,很容易因失误导致故障预测出现问题,扩大故障影响范围。为此在数据分析中,要进行及时有效的对比,来确保其准确性,提高检修效率。

3.3 传统检修状态的改进

传统检修方式会造成大量的人力、物力和财力消耗,且工作量较大,工作效率较低。为了保证故障检修的有效性和及时性,需要对传统检修方式进行不断的改进和优化,结合实际制定多种检修方案,通过综合全面的分析和研究,降低

各种不良因素的干扰,如地形、气候等对输电线路检修的影响,以此维护线路的稳定运行。同时还要对输电线路的相关设备进行合理检查和控制,保证设备运行质量。另外,工作人员必须对输电线路实行定期检修,通过先进的技术手段获得精确的运行状态数据,进一步评估控制指标,更新检修模式,改善检修效率。其具体的改进措施为:

3.3.1 检修技术的应用

现阶段,最常使用的检修技术主要有绝缘子检修技术、导地线检修技术和塔杆检修技术这三种。其中绝缘子检修技术主要的工作内容有:①对连接部位的相关构建进行检查,确定其是否存在脱落、腐蚀等现象;②对绝缘子进行清扫,降低污秽影响;③对更换后的绝缘子实行导线脱落保护措施,并开展合理的检查工作,确保其运行状态。导地线检修技术是针对导线和地线的基本情况进行检修的一种方式,如果存在损伤情况要根据其断股、损伤造成强度损失或减少截面及时补修或切断重接作业,以保证线路的正常运行。而塔杆检修技术主要是对塔杆的整体质量,保护措施等内容实行检查,以增强其稳定性和安全性。

3.3.2 建立完善的监测系统

该系统主要是通过绝缘子污染监测系统和线路绝缘监测系统这两部分来实现输电线路的实时检测,保证检修工作的质量和效率。其主要检测内容为:①绝缘子污染检测。其主要是由饱和监密监测系统、等值附盐密度自动监测系统、绝缘子表面泄漏电流自动检测系统这三部分构成的,有效避免了输电线路故障的发生。②绝缘检测。其主要是发现线路中不合格的绝缘子,并将其及时替换,以确保输电线路的绝缘性能,减少故障的发生。

4 结束语

综上所述,采用合理的检修技术对 500kV 输电线路开展定期检修工作,能够更好的确保线路运行的稳定性,降低故障的发生概率,以此维护电力系统的安全运转,实现电能的正常供应。

[参考文献]

- [1]王超.500kV 输电线路运行中常见故障的检修方法[J].中国高新技术企业,2016,(21):133-134.
- [2]黄晓希.500kV 输电线路运行中的常见故障及检修方法分析[J].企业技术开发,2016,35(17):87-88.
- [3]孙志征,侯戈,吴全初.输电线路运行中常见故障及检修方法[J].低碳世界,2016,(22):99-100.