

配电电缆常见故障分析及维护措施

马荣鑫 毛自强

国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司 宁夏吴忠 751100

摘要: 在电力系统中, 配电电缆是一个重要的组成部分, 而随着配电网电缆数量的不断增多, 范围逐渐扩大, 加之各种外力因素的影响, 难以避免会有各种各样的故障发生, 对电力系统的稳定性有着较大的影响, 并且据相关数据显示, 配网电缆故障占有较大的比重, 所以, 为了进一步提高配网运行的稳定性, 务必要不断总结配网电缆出现故障的原因, 并有针对性提出防范措施。基于此, 本文就配电电缆常见故障分析及维护措施进行了相关的分析和研究。

关键词: 配电电缆; 故障分析; 维护措施

Analysis and Maintenance Measures of Common Faults of Distribution Cables

MA Rongxin, MAO Ziqiang

State Grid Ningxia Electric Power Co., LTD. Wuzhong Power Supply Company, Wuzhong, Ningxia 751100

Abstract: In power system, power distribution cable is an important part of and with the increasing of power cable quantity, scope expanding gradually, and the influence of various external factors, hard to avoid can have all kinds of faults, have a large impact on the stability of power system, and according to relevant data, distribution network cable fault occupies a large proportion. So, in order to further improve the stability of distribution network operation, it is necessary to constantly summarize the reasons of cable failure in distribution network, and put forward targeted preventive measures. Based on this, this paper analyzes and studies the common fault analysis and maintenance measures of distribution cable.

Keywords: Distribution cable; Fault analysis; Safeguard measures

1 配电电缆故障的简述

通常, 配电电缆是指由多根或多组导线绞合而成, 导线之间相互绝缘, 外包有高度绝缘覆盖层的电缆, 在电力系统中用以传输和分配电能的电缆产品。在电力系统中配电电缆能够有效连接不同的电气设备, 并在其中起到传输和分配电能的作用, 而由于其自身具有安全性较高, 维护工作的量较少, 稳定性较高, 能够有效提高电能的质量等优点, 因而在电力系统中被广泛的运用。现阶段, 所有的供电故障中, 电力电缆所产生的故障占总故障比重的比例较大, 作为连接各种电气设备、传输和分配电能的电力电缆, 以其安全、维护工作量少, 稳定性高, 有利于提高电能的质量等优点, 已经得到越来越广泛的应用。目前, 电力电缆所产生的故障在所有供电故障中占了相当大的比重。因而电力电缆使用和运行过程中最为关键的一项技术就是快速、准确的对故障点

进行判断^[1]。

2 配电电缆施工方法与故障分析

第一, 配电电缆主要敷设方法。配电电缆敷设方法主要有直埋敷设、电缆沟敷设、隧道敷设、管道敷设、竖井敷设和桥架敷设等。直埋敷设直接将电缆埋在地下, 施工简便、经济、散热好, 维护也比较方便, 但不适合南方沿海地区, 因为直埋电缆容易受到地下水的侵蚀, 会影响使用寿命; 并且城市交通繁忙, 地面施工位置受限, 电缆沟和隧道敷设也不太适合, 所以多采用管道敷设。管道敷设设有开挖施工和非开挖施工两种方法。开挖施工破坏路面, 地下水量大时还要排水才能施工, 为避免塌方还要增加护桩、挡板等措施, 所以施工成本较高。非开挖方法主要是顶管施工, 利用顶进设备可以连续顶管, 但由于连续顶管形成波浪线形式的电缆走廊, 所以隔一定距离要设置电缆工作井, 以免管线太长顶管之间

的驼峰形状损伤电缆^[2]。

第二, 配电电缆故障类型。配电电缆主要有高阻故障、断线故障和低阻故障三种类型。高阻故障即电阻接地或短路, 电缆一芯或数芯对地绝缘电阻或者不同芯之间的绝缘电阻低于正常值, 但超过电缆波阻抗的10倍, 并且电缆连续性没有问题的故障形式。断线故障是指绝缘没有问题, 但一芯或数芯有断开现象。低阻故障也就是低电阻接地或短路, 电缆一芯或数芯对地的绝缘电阻或者不同芯之间的绝缘电阻低于电缆波阻抗的10倍, 而电缆连续性良好的故障形式, 低阻故障会引起电缆发热而损坏。

3 配电电缆常见的故障问题

3.1 对配电电缆过负载故障问题

过负载故障问题是配电电缆运行过程中常见的故障问题, 其主要指设备容量同安装地点所需要的容量不相符或者变压器出现偏相运行的情况, 此种故障问题的出现会导致电缆出现过负荷运行的现象, 导体温度有所提升, 在导体温度过高时会加速绝缘层的老化速度, 电缆金属保护套会出现不同程度的膨胀和变形, 与此同时, 在导线接头位置电阻较大的情况下进行运行时在高温氧化作用下电缆非常容易被烧断, 严重时一些设备会被烧坏。当出现过电压情况时绝缘层出现闪络、爆碎以及击穿等情况的几率增加, 进而使配电电缆的使用寿命明显缩短, 甚至会出现短路和断路的故障, 无法正常进行供电^[3]。

3.2 配电电缆自身故障的问题

就配电电缆的自身质量和性能而言, 后期的运行效果是有着直接的影响, 假如配电电缆的自身质量存在着问题, 将会导致其后期运行的故障问题出现几率在增加, 现如今配电电缆自身的质量问题主要是包括电缆本体以及附件等两个方面, 前者主要是包括了质量的问题, 比如没有对配电电缆的生产过程做出严格的监督, 电缆的绝缘体存在着相应的气隙和绝缘层受潮等, 对于上述的一些情况而言, 会导致配电电缆绝缘层容易受到击穿, 此外配电电缆的接线设计也是缺少着相应的合理性, 采用引线以及引线、引线以及设备端子出现接触不良的问题比较多, 在接触电阻逐渐增大的同时, 将会被烧断, 导致其接线柱损坏, 对正常供电带来影响。然而对于后者而言所包括的质量问题主要是有: 绝缘瓷件存在着老化的问题比较严重, 导致其绝缘性能出现降低, 甚至会出现线路接地或者是短路等方面的问题, 冷缩头以及热缩头的绝缘层厚度存在着不合理, 密封效果并不是很

理想。此外一些开关设备的触头接触存在着不良, 导致其触头存在着烧毁的情况出现概率增加, 在严重的情况下将会导致其设备存在着缺相运行等问题, 从而导致其电缆正常的运行带来比较严重的影响。

3.3 操作故障问题

操作故障主要由人为操作失误及维护不到位等引起, 常见的问题包括: 其一, 未严格按照相关要求对保护设备进行合理安装, 导致其作用无法得到发挥, 会出现拒动或者误动的情况, 上述情况会损害设备, 并且会出现越级跳闸的情况; 其二, 未对树木进行及时修剪和清理, 对配线系统运行产生一定负面影响; 其三, 设备牢固程度较差, 导致线路会出现间歇性接地短路、金属接地短路或者相间短路等情况; 其三, 未做好预防性试验及设备维护工作, 导致设备运行过程中存在较大的隐患, 后期出现故障问题的几率明显增加。

3.4 配网电缆腐蚀及老化产生的故障

配电电缆出现腐蚀及老化的原因包括: 电缆长期处在酸性的易受腐蚀环境中, 造成电缆的绝缘层不断被氧化, 另外如果电缆还处于靠近热源的环境下, 这种腐蚀作用则更为明显。另外, 在一些恶劣的天气情况下, 比如酸雨等情况, 亦会造成电缆受腐蚀。受腐蚀之后的电缆安全性降低, 极易出现绝缘层被击穿的现象, 造成短路危险。另外, 雷击造成的过电压的作用可能发生于电缆终端与套管表面上, 造成瞬时电流的增大, 损坏电缆。

3.5 电缆机械故障

电缆的机械故障一般指的是机械损伤类的故障, 常见的故障类型有: 一是城市建设或工程施工误伤电缆; 二是电缆被偷盗; 三是以及其他自然现象损伤电缆的情况, 比如某些较剧烈的地质现象。

4 配电电缆常见故障的维护措施

4.1 配电电缆的过负载故障的预防

首先, 在设计上应正确选择高低压设备容量, 并保证设备的正确安装。为了应对每日电力负荷较多的时刻以及用电量激增的夏季, 应该在前几年用电量的基础上, 做好负荷预测工作, 对电缆的横截面积和配套开关留有一定的缝隙。加强对配电路的巡视, 特别是在夏天树木生长较快的时候, 应及时清理防护区内、外危及线路安全运行的树木和违章建筑, 对超负荷线路及时发现、及时改造, 以确保配电路不过载。

4.2 对电缆本身的质量问题产生的故障措施

首先, 在使用和更换电缆时, 采购部门要对电缆的质量给予高度的重视, 选择质量较好的产品, 以提高电

缆的整体运行质量。其次进行电缆的连接时,对于那些多股绞线跟设备端子进行相连的地方,要使用设备线夹或者接线鼻子,为了能够有效确保熔断器的泄漏距离跟配电线路的绝缘得到较好的配合,一般会在其固定处加装一片槽型瓷绝缘子瓶,同时要确保槽型瓷绝缘子跟熔断绝缘子以及熔断器套管之间留有一定的空气间隙而对距离。最后做好电缆质量的检查工作,利用肉眼观察或者仪器检测的方式,对设备进行检查,做到早发现,早清除^[4]。

4.3 对于操作故障的预防

由于操作故障大部分属于人为因素所造成的配电系统故障,因此在人为因素上入手进行防范和维护是最重要的。首先,应加强对操作人员的技术教育和能力考核,提高操作人员的业务能力和责任心,让操作人员对常见的操作事故了如指掌。合理安装与检查必备的防护保护装置,定期检查带电体之间的相互距离或者带电体对地间隙,防止线路间歇性接地短路,并防止因操作不当,引起的设备损坏,或者相间短路事故。

4.4 防止电缆绝缘老化

做好电缆每年的预防性试验,并与原始资料进行比较;电缆线路环境最好为中性,避开酸碱土壤对电缆保护层的敷设;线路应远离热力源和杂散电流区域,避免电缆过热和点解腐蚀,如果无法避开要在杂散电流密集区安装排流设备;当电缆线路上的局部土壤含有损害电缆铅包的化学物质时,应将这段电缆装于管内,并用中性土壤作电缆的衬垫及覆盖,还要在电缆上涂以沥青。

4.5 加强外部影响因素控制

配网本身与电力消费环境比较贴近,因此必然会受到更多来自于外部的影响因素,这其中包括社会环境中

人为的因素,但同时自然环境的影响也不容忽视。对于自然界而言,重点在于防雷工作的有效展开和实施。在雷雨季节来临之前,加强对于防雷系统的检查,是提升配电电缆整体质量,降低故障发生率的重要手段。除此以外,考虑到社会环境中的相关土建工作时常会成为危害到配电电缆系统的首要因素,因此加强相关外部标记的建设,对于确保电缆系统的安全而言至关重要。对于相应外部标志的检查,同样应当纳入到对应的维护工作体系之中,一旦发现存在标识破坏或者残缺的问题立即进行修复,并且在相应的标识留下对应的联系方式,便于需要的时候协调^[5]。

5 结束语

总之,作为配电网重要组成部分,配电电缆的安全运行水平将直接决定供电企业为广大电力用户提供可靠电力资源的能力和自身的企业经济效益。因此,开展对配电电缆故障原因的分析以及相关防范措施的研究是十分有必要的。分析配电电缆常见的故障,做好防范措施,是供电企业发挥积极作用,保障电力安全供应的前提。

参考文献:

- [1]许开熙.配电电缆常见故障分析及维护方法探讨[J].科技创新导报,2020,17(17):57,59.
- [2]陈晓亮,赵呈呈.配电电缆常见故障分析及维护方法[J].通讯世界,2015(22):118-119.
- [3]张晓彦.配电电缆常见故障分析及维护方法[J].科技与企业,2013,03:315.
- [4]陈利昭.新形势下对10kV配网电缆故障分析及防范措施[J].中国高新技术企业,2017(11):259-260.
- [5]刘葭.探析配电电缆常见故障分析及维护方法[J].科技创业家,2014(3):133.