

电缆延长方案对比研究

邱秀君

(四川建筑职业技术学院)

摘要:随着我国经济的高速发展,城市化进程加快,人民生活水平显著提高,生产生活的用电需求越来越高,原有电力线路已远远不满足需求,因此常常面临着对电力线路的改造,改造过程中有时需要对电缆进行延长,延长方案的选择关系到该电缆线路今后运行的稳定性与可靠性。

关键词:线路延长;电缆接头;连接箱;分接箱

Comparative Study on Cable Extension Schemes

Xiujunqiu, Sichuan College of Architectural Technology

Abstract: With the rapid development of China's economy and the rapid urbanization process, people's living standards have significantly improved, and the demand for electricity in production and daily life is increasing. The original power lines are far from meeting the demand, so they often face the transformation of power lines. During the transformation process, cables sometimes need to be extended, and the selection of extension plans is related to the stability and reliability of the future operation of the cable line.

Keywords: Line extension cable joint connection box junction box

为了满足日益增长的用电负荷,往往需要对原有城市线路进行改造。在改造过程中,常常因为建筑的规划变动导致电力线路的迁改,线路迁改过程中,多数情况会导致原有电缆长度不满足新改线路长度,为保证及时恢复供电,需要对电缆进行延长以满足需要。

在施工过程中,有时会因为机械操作不当等原因,导致原有电缆线路被破坏,如电缆被挖断、挖破等情况,也需要采用适当的方法进行恢复。目前电缆的连接延长通常有两种做法,一是采用中间接头,二是采用电缆对接箱或者电缆分接箱。

一、电缆中间接头

目前在电缆线路的中间连接施工中,多数会采用电缆中间接头,并将其设置于电缆沟或者电缆井中,这种中间接头施工难度大、对工头的性能对施工工艺的依赖性特别高,经常容易发生电缆接头过热进而引发燃烧爆炸事故。

1、电缆中间接头制作工艺要求

①导体连接应满足低电阻和足够的机械强度。对于电缆中间接头,电缆芯线要与连接管之间连接良好,要求接触电阻尽量小且稳定,对于新制作的电缆终端头和中间接头,其接头电阻值应不大于等截面等长度导体的电阻值;对于已运行的电缆终端头和中间接头,其接头电阻值应不大于等截面等长度导体的电阻值的1.2倍。中间接头的机械强度应能承受电缆线路在正常运行中或外部故障情况下产生的机械应力。

②绝缘可靠。绝缘应满足电缆线路在各种状况下长期安全运行,所使用的绝缘材料不会在运行条件下加速老化而导致绝缘强度降低。

③密封应良好。要能有效地防止外界水分和杂质侵入到绝缘中去,并能防止内部绝缘剂向外流失,保持良好的密封性。

④屏蔽层处理良好。内外半导体屏蔽层的作用是在接头出起到均匀电场的作用,所以在制作电缆接头时应保证接头处的屏蔽层应保证连通,即应具有连续性。

⑤能够经受电气设备交接试验标准规定的交流耐压试验。

⑥电缆终端头和中间接头的接地线应焊接良好。金属屏蔽在电缆及接头中的作用主要是用来传导电缆故障短路电流,以及屏蔽电磁场对临近通讯设备的电磁干扰,运行状态下金属屏蔽在良好的接地状态下处于零电位,当电缆发生故障之后,它具有在极短的时间内传导短路电流的能力。接地线应可靠焊接可以防止电缆线路流过较大故障电流时,在金

属护套上产生的感应电压击穿电缆内护套,引起电弧甚至将电缆金属护套烧熔成洞。

2、电缆中间接头的选择

电缆中间接头可以分为冷缩式电缆中间接头、热缩式电缆中间接头和注塑式电缆中间接头。冷缩式电缆中间接头是指在接头处使用特殊的冷缩管进行连接,具有安装简便、成本低廉等优点;热缩式电缆中间接头则是通过加热缩管使其收缩,达到连接电缆的目的,具有耐高温、耐腐蚀等特点;注塑式电缆中间接头则是将接头处的电缆用特殊的注塑材料进行封装,具有防水、防潮等优点。

根据场合和用途,选择合适的电缆中间接头可以提高电缆系统的安全性和可靠性。

3、电缆中间接头常见故障原因及危害

(1) 环境潮气、湿度

室外电缆采用终端头和中间接头时,大部分故障是因为密封不良,潮气侵入绝缘层,导致绝缘能力降低而发生事故。另外,如果电缆中间接头直接埋于地下或者放置于电缆沟中,在雷雨季节缆中间接头出现事故的概率很大。

(2) 制作工艺原因

实践证明电缆中间接头制作中,常出现中间接头密封不良;导体连接管压接不良;中间接头设计不合理等制作缺陷,直接影响电缆接头的可靠性。一是因为两侧电缆的金属屏蔽层和铠装层一旦中断,将导致非正常运行时产生感应电动势而发生放电的现象;二是目前三芯塑料绝缘电缆的使用日渐普遍,其铜带屏蔽和钢带铠装层在塑料护套之内,若钢铠端部接地不良,当三相电流不平衡时,三相电流产生的交变磁通矢量和将不为零,而处于交变磁场中的铠装层将感应出电动势并产生放电现象,严重时甚至可能烧毁护层。电缆接头易发热增加电能损失引起电流增大,会对用电设备造成一定危害如使用寿命缩短等。甚至一些特别不合格的接头会导致发热、打火、电弧引起的火灾。

4、电缆接头完成后需要对接头进行耐压试验,试验合格方可投入使用。

二、电缆对接箱

电缆对接箱的作用就是延长电缆,支撑电力传输较长,但是没有变压及电能分配的作用,仅起到连接的作用,可避免将电缆中间接头放置

在便于巡视和检修的电缆井内,也可避免电缆接头遭受机械损伤、腐蚀和淹没。电缆对接箱可以实现不同截面的电缆的对接,舍弃了电缆中间头制作的繁杂工艺,同时因为连接部件全部封闭在箱体里面,大大改善了电缆连接环境,确保了对接质量,为后续运行过程中的常规检验和维护提供了便利。

对接箱内设有开关设备,进线与出线在电气上连接在一起,电位相同。目前,电缆对接箱可以有两种做法,一是采用专用电缆连接器,在箱体内部安装有双通支撑板、以及装于支撑板上的电缆连接器,而电缆连接器由双通套管、插接在双通套管上的硅橡胶T形电缆插头和两个连接电缆的接线端子组成,每一个电缆的接线端子通过其端部的线耳在相应电缆插头内与螺栓连接,通过双通套管使两侧的电缆连接在一起;二是采用母排连接的电缆连接箱,其进出端均制作电缆的终端接头,通过铜排将接头进行连接,可设置负荷开关增加其操作的灵活性。

电缆对接箱减少了电缆中间接头和终端头的制作,也减少了电缆头的耐压测试,可以节约一定的财力、物力和人力。

三、分接箱

一条长途线路上有很多小面积的电缆,往往会导致电缆使用的浪费。因此,在通往电力负荷的出线中,主电缆常被用作出线;然后在接近负载时,可用电缆分支箱将主电缆分成若干小面积电缆,小面积电缆接入负载。

高级分接箱内含有开关设备,一般可设置负荷开关,既可以起到普通分接箱的分接、分支作用,又可起电路的控制、转换作用,甚至可以实现多种运行方式及其相互转换。可以通过负荷开关与电缆接头的任意组合,接线灵活,满足多种接线要求,提高了线路运行、维护和检修时的灵活性减少线路停电时间,提高供电可靠性。由此可见,电缆分接箱在故障或检修情况下,可以尽快将有故障或需要检修的供电电缆支路与带电系统分离。

四、可靠性和经济性的比较

电缆中间接头都需要现场制作,施工环境较差且不方便,同时接头制作过程复杂。电缆连接采用对接箱和分接箱形式时,使得电缆中间接头的连接变得简单,施工工艺更简化,特别是在安装过程中大大降低对环境温湿度的要求。同时可以充分利用线路停电的机会对箱体内的连接

结构元件进行检查和检修,解决了电缆接头因埋于地下或电缆沟中不便于巡检的问题,提高了线路的可靠性。而且对接箱和分接箱操作简单方便,在很大程度上缩短了电缆的接续时间,有效减少了施工成本以及工作人员的施工强度。

对接箱与分接箱均采用全密闭式结构,不受温度、湿度等环境因素影响;且结构设计合理,绝缘性能好,使用方便,解决了在电缆对接过程中可能的由于人为因素引起的对接工艺不符合标准,大大降低了电缆故障的次数,且两端对接的电缆是可拆卸的,查寻电缆故障时可将电缆分段拆开,分段查找,大大降低了故障查找的难度,且节省了故障查寻的时间,提高了系统运行可靠性;对接箱与分接箱可在箱体内设置避雷装置,并使其与线路接地系统相连接,可以有效防止雷击对线路的伤害,提高电线路的可靠性。而电缆中间接头是一次性的,不可拆卸,故障查找非常不方便。且电缆中间接头的接触电阻较完整电缆有所增大,使用过程中在接头处容易产生发热现象,将减少电缆的使用寿命。

电缆中间接头可以埋入地下或者放置于电缆沟或者井中,不影响美观,且不易遭到认为破坏;但是对接箱和分接箱必须设置于地面,尤其是分接箱占地面积较大,对城市美观有一定影响,且多数设置于道路边,易遭到破坏。

五、结束语

电缆对接箱与分接箱优点突出,但前期投资大;电缆中间接头可靠性较低,施工复杂,但比较经济。所以综合考虑,在线路距离较短时,可以考虑使用电缆中间接头;如果电缆所处环境较潮湿(如电缆沟、井长期积水),应考虑采用电缆对接箱。但当线路比较长时,中间接头出故障不易排查,且长线路中会有很多个中间接头,为了保证安全及供电可靠性,可以考虑电缆对接箱与分支箱进行转接。

参考文献:

- [1]《GB/T 1102-1999 高压开关设备和控制设备标准共用技术》
- [2]gb50217-2018 电力工程电缆设计规范
- [3]黄永源.高压10kV 电缆快速接头自动装卸工具设计[J].机电信息,2019(11):50-51.