

电力电缆故障查巡培训系统的开发应用

唐 琪

国网郑州供电公司 河南郑州 450000

摘要: 电力电缆具有耐久性高、抗压强度高特点,常用于输出和分配电能,但在实际使用过程中容易出现多种故障,从而对电力用户的正常用电造成影响。基于此,文章概括了电力电缆故障查巡培训系统的开发目的,着重分析了电力电缆的故障原因,并提出针对性的应对措施。

关键词: 电力电缆;故障探测;培训系统

Development and Application of Power Cable Fault Detection Training System

Qi Tang

State Grid Zhengzhou Power Supply Company Henan Zhengzhou 450000

Abstract: Power cable has the characteristics of high durability and high compressive strength. It is often used to output and distribute electric energy, but it is prone to a variety of faults in the actual use process, which will affect the normal power consumption of power users. Based on this, this paper summarizes the development purpose of power cable fault detection training system, emphatically analyzes the causes of power cable faults, and puts forward targeted countermeasures.

Keywords: Power Cable; Fault Detection; Training System

引言:

近年来,社会主义现代化建设进程在深入推进的同时,人们对于用电量的需求也逐渐提高,对电网的运行安全格外关注。而对于电力电缆来说,其能够有效地对各种电气设备进行连接,可以快速输送以及分配电能,安全性较高,应用十分广泛。因此,为了可以更加精准、快速地找到故障点位置,将故障的类型判断出来,应该深入分析,准确的探测,以确保电网运行能够可靠、稳定。

一、系统开发目的

电力电缆在城市及工矿企业配电网中已基本普及,电缆发生故障的概率也随之增多。当电缆发生故障时,需快速查找并消除故障。而当前现场电缆维护人员排查故障能力整体水平较低,急需对电缆技术人员进行合理有效的培训,以提升电缆技术人员排查故障的能力。开发建设一套电力电缆故障查巡培训系统,已是迫在眉睫^[1]。

二、电力电缆故障原因分析

1. 人为因素

电力电缆基本上安置于地下,隐蔽性较高,而且电缆铺设的规范性较低,容易导致电缆及其外围绝缘层被破坏。另外,在实际电缆安装连接时,由于工作人员的专业素质不高,电缆接头处可能不是很紧密,密封程度低,输送电能效率随之降低,有时甚至会出现水分沿着孔隙进入内部电路的情况。同时,由于缺乏专业知识的指导,会导致电缆接头的数目随意性增大,接头安装位置距离过近,严重影响输电线路的安全性和稳定性。由此可见,电力电缆的安置需要技术人员做好一系列的准备工作,制订具体的计划,这样才能降低电力电缆发生故障的可能性,起到预防性的作用。

2. 电缆的接头存在故障

在生产电力电缆时,如果电缆的接头绝缘层受到了损坏,保护层被划破或者产生了划痕,或者各个电缆之间密封并不到位,这些都有可能发生故障,导致电缆的绝缘性变差。而且如果受到周围环境因素的影响,如环境湿度过大时也会影响电缆的正常工作和运行。

作者信息: 唐琪, 1988年9月, 汉, 男, 河南灵宝, 郑州供电公司, 专责, 工程师, 本科, 电力电缆运检技术, 邮箱: 793134325@qq.com。

3. 机械损伤

通常情况下, 输电线路电力电缆出现故障, 主要是因为电缆的安装过程中, 技术人员操作不规范导致的。当然, 电力电缆在安装完毕以后, 靠近电缆路径引发的机械损伤也有可能引起故障问题的出现。如若机械损伤不大, 那么出现铠装铅皮护套穿孔的现象则会发生在几个月或者几年以后, 最终导致潮气侵入到电力电缆中, 进而使得故障情况出现。

4. 环境因素

电力电缆由于自身构成特点, 其性能容易受到周围环境的影响。首先, 体现在其绝缘介质变质方面。电缆长期埋藏在地表以下, 绝缘层在土壤中有限的条件下, 易发生老化、材料变质的现象, 在一定程度上增加了电路故障的风险。其次, 电力运输过程中, 部分电能无法被完全利用, 会产生较多的热量, 加之土壤层内部通风不良, 继而会提高电缆的内部温度, 促进缆线材料的老化、破损, 降低其绝缘性。最后, 电缆大多处于户外, 地域、气象条件均会对电能的传输造成不良影响。就地域形势而言, 中国不同地区的土质不同, 部分地区土质松软, 含水量高, 不利于电缆的安置。在气候条件方面, 高温天气下, 土壤层含水量降低, 热力传导作用会引起电缆内部温度过高; 强风时, 有可能导致电缆接头发生松动滑落, 进而导致线路接触不良; 潮湿环境时, 地表水分增多容易渗入地下, 若渗透至电缆内部, 会降低其绝缘效果; 雷电天气时, 地面任意一点均有可能发生被雷击击穿的现象, 若输配电缆处接收雷击的能量, 会导致整个电路系统崩溃, 无法正常工作。可以看出, 环境因素对电力电缆整体结构和功能运作有较大的影响^[2]。

三、电力电缆故障检测技术

1. 测声检测

测声检测是进行电缆故障排除和筛查较为简单的方法之一。它主要依靠的基本原理就是通过绝缘物质对电缆的芯线进行放电, 如果针对高压电缆及芯线对绝缘层发生闪电闪络放电时, 效果更加明显而且有效。在采用这种方法时, 我们可以利用直流耐压设备, 而且操作方法上十分简单。在对电容进行充电时, 当达到一定的电压后, 如果对电缆芯线放电就会发出声音, 该声音为绝缘物质产生了火花。

如果电缆可以查看的话, 那么就可以利用检测人员对电缆的整体情况进行一个初步的排查。但是如果电缆是埋于地下的话查看就十分不方便。对于这种情况, 检测人员就可以采用测声法进行检测。这种方法的好处就

是十分简单, 但是存在的缺点就是检测的时间较长, 需要人员不停地在电缆周围进行查找, 听到声响后, 才能够对规定的区域进行观测, 再进行维修处理。

2. 电缆故障性质的诊断

在对电力电缆故障性质进行判断的过程中, 需要对电缆运行属于高速还是低速进行明确, 了解电缆是闪络问题还是封闭型故障。之后, 需要结合故障出现时所呈现出来的情况, 初步的将故障性质判断出来。例如, 在电网在运行过程中, 输电线路电力电缆出现了故障, 若只是给了接地信号, 则有可能是单向接地故障^[3]。

3. 红外热像检测

当电力电缆在工作时, 如果电流的速度快或者是负荷较大时, 就会使得电缆温度上升。这时如果利用红外热像检测的方法, 就可以明显地对线缆温度进行测量, 以此判断出故障发生的位置。该方法也是对电缆进行故障检测时常用的方法之一, 使用最为广泛, 不仅在操作上十分简单, 而且可靠性和安全性也十分高, 检测结果较为精确。

4. 电缆故障位置测距

需要结合不同的故障性质, 有针对性的应用测距方式。现阶段, 在对电缆故障进行测距的过程中, 较为常见的方法有二次脉冲法、电桥法等。其中, 对于电桥法来说, 其在对电缆进行测试的过程中, 经常会受到很多因素的局限。但是, 如果是高阻故障, 利用这种方式进行测试, 已经不能满足目前电网运行需求。所以, 随着现代技术发展速度的日益加快, 电桥法的应用也越来越少。

四、电缆电路故障的应对措施

1. 质量控制与检验

电缆材料的质量未达到规范要求, 是电路故障发生的一大原因。为了提高电缆的质量, 要求检验人员对电缆绝缘层和金属层的厚度、横截面积、导电或绝缘系数等进行检测排查, 增加产品的合格率。另外, 需要将电缆放置保存在阴凉干燥处, 进行密封处理, 当具体投入使用, 需进行二次通电性能检测, 从而在源头上降低电路故障发生的可能性。

2. 增强人员的专业技能

这是一个非常重要的环节, 但是当我们在提高施工人员技能之前, 首先要对管理制度进行优化和完善。这需要将铺设的规范和执行标准全部列入规章中, 之后再对人员进行培训。必须保证在电缆铺设的过程中, 施工人员按照规定和标准进行严格的执行, 不可以盲目地根

据个人经验或者是个人认知进行处理,这样的话会给施工带来隐患。首先最重要的就是提高责任感和责任心,这样才能够杜绝不良现象的发生。其次要落实责任制度,一定要把施工的效果和品质紧密监控起来,降低故障发生的概率,才能够促使电力行业更加进步。

3. 强化对输电线路电力电缆的管理

在输电线路电力电缆敷设的前期阶段,务必要将准备工作做到位,保证电力电缆在敷设期间,不会出现外护套或者绝缘损伤的情况,降低电缆线芯进水出现的概率。并且,电力电缆的敷设应该满足建设需求,达到相应的标准和规范。需要明确的是:如果电力电缆与管道、道路之间存在平行或者交叉的情况,最小允许间距一定要处于规定的范围。同时,在电力电缆施工以及管理过程中,应该强化对施工人员的教育和培训,加大对其技术的培训力度,保证施工人员在作业期间,可以严格依照电缆附件来进行操作,根据施工质量要求以及质检要求进行,规避施工工艺不规范等问题,从而让电力电缆的运行更加可靠。此外,在对电力电缆进行验收的时候,也需要强化管理,科学且严格的对加大对土建、电气等内容进行验收。需要注意的是:在验收环节,也要注重验收竣工资料和技术文件,高度重视原始资料的收集,确保能够为后续电力电缆运行管理提供主要依据^[4]。

4. 优化电缆敷设技术

针对不同的地域环境,技术人员可以选用不同的电缆敷设技术,以减少外界环境对电缆线路的不良影响。例如,在雨水量充足,地下积水量的区域,可以采用直接深埋电缆的技术,不仅可以保持电缆所处环境的温度

较低,还可以降低内部的积水量。对于大范围集中铺设电缆的区域,需要采用隧道式铺设方法,在保证线路无交错和过度扭转的基础上,充分利用有限的土地资源。由此可知,结合地域状况、环境因素合理选择敷设技术,可以提高电能利用率,增加电缆运输电能的安全性。

五、结束语

电力电缆故障查巡培训系统开发建设本着功能完整、操作简单、贴近真实故障的原则,涵盖电力电缆所有常见故障,配合先进仪器进行贴近实际故障现场的科学合理的电缆故障查找技能培训,电缆故障探测技能培训提供了一种超前的培训模式,起到了事半功倍的效果。因此,面对当下输电线路电力电缆存在的故障问题,一定要精准且迅速地找到故障点,认真地进行探测,并在明确故障成因的基础上,合理地制定应对办法,确保在提高供电可靠性的同时,还能减少故障维修所产生的费用。

参考文献:

- [1]赵林启,孙明,许兆权.电力电缆的运行维护与故障分析[J].中国仪器仪表,2020(3):62-64.
- [2]刘海康,廖雁群,韦亦龙,等.结合贝叶斯推断与Weibull比例风险模型的高压电缆可靠性分析方法[J].高电压技术,2021,47(2):546-554.
- [3]张钧.浅谈电线电缆常见的故障原因与预防措施[J].装备维修技术,2020(2):131.
- [4]付亮,杨千帆,余年春,等.电力电缆故障原因与检测技术[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(9):143-144.