

35kV 及以下电缆线路故障分析及对策研究

谢 勇

连云港港口集团供电工程有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]随着电力系统的迅速发展, 35 kV 及以下电缆线路已成为电力系统中的重要组成部分。电缆线路故障是影响供电质量的一个重要因素。为防止电缆线路故障, 必须加强对电缆线路故障的分析、查找, 以便及时处理故障。如果不能及时处理, 会影响供电质量和电网的安全运行, 甚至造成大面积停电和电网瘫痪。因此, 认真分析 35 kV 及以下电缆线路故障产生的原因及特点, 探讨在实际工作中的处理方法是十分必要的。本篇文章分析了提出了 35kV 及以下电缆线路的故障、原因及预防措施, 为提高 35 kV 及以下电缆线路运行可靠性提供了借鉴和参考, 对确保供电质量具有现实意义。

[关键词] 35kV; 电缆; 线路故障

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9519

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Analysis and Countermeasure Research on Cable Line Faults of 35kV and Below

XIE Yong

Lianyungang Port Group Power Supply Engineering Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract: With the rapid development of the power system, 35 kV and below cable lines have become an important component of the power system. Cable line faults are an important factor affecting power supply quality. In order to prevent cable line faults, it is necessary to strengthen the analysis and search of cable line faults in order to handle them in a timely manner. If not handled in a timely manner, it will affect the quality of power supply and the safe operation of the power grid, and even cause large-scale power outages and power grid paralysis. Therefore, it is necessary to carefully analyze the causes and characteristics of cable line faults of 35 kV and below, and explore the handling methods in practical work. This article analyzes the faults, causes, and preventive measures of 35kV and below cable lines, providing reference and reference for improving the operational reliability of 35kV and below cable lines, and has practical significance for ensuring power supply quality.

Keywords: 35kV; cable; line faults

在电力系统中, 电力电缆的应用十分广泛, 同时也是比较重要的组成部分。在电力电缆运行过程中, 会出现各种各样的故障, 如果不能及时处理, 就会造成十分严重的后果。因此, 在实际运行中一定要加强对电力电缆故障的分析与研究。通过对电力电缆故障问题进行分析, 可以找出产生故障的原因和影响因素, 然后采取有效的措施来降低事故发生率。通过对 35 kV 及以下电缆线路故障原因进行分析可以看出, 35 kV 及以下电缆线路中出现故障的原因主要是由于线路材料老化、外力破坏以及管理不当等因素造成。因此, 在实际工作中要加强对这三个方面问题的分析与解决, 从而有效降低事故发生率。

1 35kV 及以下电缆线路故障分析

1.1 外力破坏

外力破坏主要包括三种类型, 分别是车辆撞击、人为破坏和其他自然灾害。其中, 车辆撞击主要是因为电力电缆受到了车辆的撞击而引起故障, 同时也会对电力电缆造成一定的破坏; 人为破坏主要是指施工单位在施工过程中, 由于没有按照设计方案来进行施工, 从而导致电缆受到了损坏; 自然灾害主要是指由于自然灾害所引起的事故。例如, 在雷雨天气时, 由于雷击而导致电缆出现故障。除此

之外, 还有其他人造因素造成的事故, 如盗窃、破坏电力设施等。因此, 在实际工作中要加强对电力电缆的保护工作, 从而有效降低外力破坏事故发生率。

1.2 线路材料老化

在电力系统运行过程中, 由于各种原因会导致电力电缆出现老化问题, 这就会导致线路的绝缘性能下降, 从而为电缆故障的发生埋下隐患。此外, 在电缆线路运行过程中, 由于受到外力影响, 会对电力电缆的绝缘造成一定的损害, 如果不能及时处理这些问题, 就会导致电缆故障问题频繁发生^[1]。

1.3 电缆质量问题

在电力系统中, 电缆作为一种重要的辅助设备, 在电力系统中发挥着重要的作用。在电缆运行过程中, 如果电缆质量不合格, 就会造成一些问题, 这些问题不仅会影响电力系统的正常运行, 还会对人们的安全造成严重威胁。因此, 在实际工作中一定要加强对电缆质量的检查与管理, 确保电缆质量符合相关要求。在实际检查中要确保电缆各个方面都能够符合标准, 如果发现问题要及时处理。除此之外, 还要对电力系统的安全运行进行保证。在实际工作中可以采用先进技术来提高电缆质量, 并且要对一些

比较陈旧的设备进行及时更换,从而降低故障发生率^[2]。

2 35kV 及以下电缆线路故障原因分析

2.1 电缆质量原因

(1) 电缆在出厂前没有进行严格的检查,现场施工时也未认真按照相关规范要求进行操作,致使电缆在出厂前就存在质量问题,造成电缆在运行过程中发生故障。

(2) 施工过程中的问题。由于施工人员对电缆安装工艺不熟悉,在安装过程中存在安装不到位、连接不当、接头处理不合格等情况。

(3) 电缆运行维护方面的原因。由于电缆自身或周围环境等因素对其造成影响,致使电缆发生故障。

(4) 因天气原因造成的故障。由于电缆线路经过地势较低的地段,在暴雨、大风等恶劣天气中容易出现故障^[3]。

2.2 外部环境原因。

(1) 施工人员进行地下作业时,如未使用相应的安全防护措施,易造成施工人员受伤;机械设备或工具与电缆的接触部位不清洁,也易造成电缆损伤。

(2) 施工单位和建设单位缺乏责任心,未按相关标准进行施工;对相关工程资料和质量管理工作不到位;现场施工管理混乱等都易造成事故发生。

(3) 在制造过程中,电缆自身存在缺陷;在安装过程中,对电缆接头的质量把关不严;

(4) 在运行过程中,受运行环境影响,存在受潮现象;长期运行后,部分接头因绝缘老化而产生闪络放电现象。

2.3 电缆线路设计及施工原因

(1) 设计选型不当导致故障:根据电力部门相关规定,城市配电网主网架的选择应以满足负荷增长要求为前提;城市配电网主网应采用电缆供电或架空线供电;主网所采用的配电装置的技术指标应符合电力部门及行业标准规定^[4]。

(2) 施工质量导致故障:电缆敷设与敷设、中间接头制作与安装、终端头制作与安装、护套制作与安装等环节存在质量问题。

(3) 运行管理方面的原因:①设备运行状态监控管理不到位;②部分运行设备管理维护不到位;③部分设备选型不当或老化,需要更换或更新;④设备定期检查维护不到位;⑤部分设备检修维护不到位;⑥部分设备操作使用不当或者施工操作不规范。

2.4 其他原因

(1) 地下障碍或地质条件影响:如地质结构松软、地下障碍物较多等情况,易造成电缆线路故障或造成人员伤亡事故。

(2) 雨雪天气影响:当遇有雨、雪天气时,会对电缆线路带来一定的影响,易造成电缆绝缘降低或破坏^[5]。

(3) 雷电影响:当线路遭受雷电袭击时,会导致线路上的感应电压过高,对电缆绝缘带来损伤或破坏,严重

时会发生放电现象,甚至造成相间短路事故。

(4) 温度影响:当电缆线路受环境温度影响时,易出现因温度过高而损坏的现象。

(5) 其他原因:如操作失误、施工质量等都会对电缆线路造成影响或破坏。

3 35kV 及以下电缆线路故障的解决措施

3.1 防止电缆进水

电缆在生产过程中,如果工艺不够严格,或生产设备不够先进,就会出现电缆线芯与金属屏蔽、绝缘护套进水的现象。一旦电缆进水,将会对电缆本身和沿线的电力线路造成极大危害。因此,要尽量减少电缆进水事故的发生。具体措施如下:

(1) 电缆在生产过程中,要严格按照工艺规程操作,不能偷工减料。一旦发现电缆进水,必须立即停止生产并采取有效措施进行处理。

(2) 在电缆沟、隧道等地下敷设电缆时,要选用合适的电缆沟盖板和隧道盖板,防止雨水进入电缆沟或隧道内。

(3) 对靠近公路、铁路及其他交通要道的电缆线路要经常检查,防止雨水流入电缆线路内。

(4) 对长度在 1 km 以上的地下敷设的电力电缆,在进入施工现场前必须进行干燥处理。

3.2 防止电缆受潮

(1) 电缆敷设时,应尽量避免在潮湿地区敷设电缆,尤其是在电缆沟内敷设。

(2) 当电缆沟内有积水时,应及时清除积水。在积水处敷设电缆,应先排干水再进行电缆敷设。

(3) 在夏季或长期雨后,应对电缆头进行密封处理。

(4) 在安装电缆终端头时,应用密封胶或其他材料将其密封,并应防止电缆接头进水。在安装过程中,应对每段电缆接头进行必要的绝缘处理。

(5) 对于直埋敷设的电缆,若在潮湿地区敷设时,应采取一定的措施防止受潮。可将直埋的电缆沟中加铺一层防潮层或涂防潮剂。

(6) 对于电缆头制作过程中,应确保其密封性能良好。在制作过程中,应严格按照规定进行施工,以防止因密封不良而引起的受潮现象发生。

3.3 合理规划电缆线路敷设方式

(1) 电缆线路的敷设方式,应根据工程条件和安全、经济、可靠、美观等方面进行综合考虑,宜采用直埋敷设;

(2) 电缆线路的敷设方式应与城市道路建设规划相适应,与周围环境相协调,不妨碍城市景观和环境保护;

(3) 电缆线路与铁路及其他交通道路交叉时,应采用地下电缆;

(4) 在易燃易爆场所的地下电缆应采用铠装电缆。

(5) 电缆线路跨越电力和通讯线路时,应设置可靠的交叉跨越装置;

(6) 当为减少故障点而需要在电缆与其他设备之间设置机械固定装置时,必须考虑到固定装置与电缆的间距,对非绝缘电力电缆必须采取防止机械损伤的保护措施。

3.4 加强电力电缆运维管理

(1) 严格按照有关规程要求,做好电缆线路的运行维护工作。在电缆线路的运行维护中,应严格执行有关规程和规定,加强对电缆线路的巡视检查,发现问题及时处理。要按照电缆的类型、敷设方式和电缆路由选择合适的绝缘层,不能过松或过紧。在电缆线路的运行维护中,要严格按照有关规程规定进行电缆终端头和中间接头的安装。

(2) 在电缆线路的运行维护中,要及时了解地下障碍物对电缆线路安全运行的影响。对于电力电缆线路附近的地下障碍物应及时清除,以防止其对电力电缆造成危害。如果发现电缆线路附近有地下障碍物时,应采取有效措施进行防范,如安装避雷器、修建地下通道等。

(3) 对于重要的电力电缆线路,要及时采取措施防止雷击和人为破坏。对于一些重要电力设备和输电线路等电力系统中使用的重要设备应采取相应措施防止雷击。

3.5 加强对施工单位的管理

电缆线路施工必须由持有资质的专业单位承担。在施工前,应要求施工单位对施工人员进行安全技术培训,并严格按照规定操作。在电缆敷设前,应根据图纸和设计要求进行放样和定位,并严格按照有关规定进行施工。在电缆敷设过程中,要加强监督检查,严禁任何人随意移动电缆的位置。要严格按照施工规范和设计要求进行敷设,使电缆线路与周围环境协调一致。在电缆敷设过程中,要严格按照电缆的操作规程进行操作,并及时做好电缆头的安装工作,避免因电缆头安装不当造成接地电阻过大而发生故障。

要加强对电缆头制作过程的监督检查。由于制作过程中使用的材料不同,制作工艺也不同,因此制作过程中应严格按照设计要求进行施工。制作工艺应符合《电力工程施工质量验收规范》(GB50303)和《电力工程试验规程》(DL/T591)的有关规定。在电缆头制作过程中应加强质量检查,确保其质量符合规范要求。安装前应按设计要求进行放样和定位,并及时做好电缆头的安装工作。

3.6 加强电缆线路检修

(1) 应按周期对电缆进行检修,检修时应特别注意电缆的外观、接头的连接情况,接头有无过热现象。当发现电缆有发热或变色现象时,应进行局部放电试验,并定期对电缆头进行清扫。同时,还应对电缆外护套的温度和变形情况进行检查。若发现接头温度高于允许值,应及时采取措施,消除隐患。

(2) 在检修中,必须做到“三不放过”,即对不正常现象的原因不放过、对检查出的缺陷不放过、对设备和人

员存在的问题不放过。

(3) 加强电缆线路巡视,重点是检查电缆头及接头是否发热,电缆头有无渗油和腐蚀等。如果发现问题要及时处理或采取相应措施。同时,还应加强电缆线路巡视检查记录和报告工作。

(4) 在日常运行中应做好电缆线路的维护和检修工作,加强对电缆线路故障的查找和处理工作。在检修时应做到“三不停”:不停人、不停设备、不停电源;特别要注意在停电检修时对故障点的查找和处理,这样才能确保电缆线路的安全运行。

(5) 当发现 35 kV 及以下电缆线路发生故障时,应及时抢修。抢修时要做到“五快”:迅速查明故障点;迅速修复;快速送电;快速恢复供电;加快故障点的处理速度。当 35 kV 及以下电缆线路发生故障时,应根据故障类型、位置和性质进行相应的处理。总之,只要我们在实际工作中不断总结经验,认真分析原因,找出解决问题的方法,就能更好地提高供电质量。

4 结语

综上所述,电缆是指一种将电能通过电气连接在一起的电气设备,具有较高的使用价值和较强的安全性。随着电力行业的快速发展,35 kV 及以下电缆线路在电力系统中发挥着重要作用。但由于电缆线路在运行过程中经常会出现故障问题,对电力系统的安全运行造成严重影响。因此,为确保 35 kV 及以下电缆线路运行安全,应加强对其故障问题的分析,并采取有效措施进行处理。本文通过对 35 kV 及以下电缆线路故障问题进行分析,提出了相关预防措施和处理对策,希望能够帮助相关单位有效预防 35 kV 及以下电缆线路故障问题发生,确保电力系统安全稳定运行。

[参考文献]

- [1]林师玄. 电缆故障分析及提升配电网电缆线路运维水平策略[J]. 数字通信世界,2020(2):110.
- [2]杨天宇,杨洋,凌立勇,等. 基于大数据技术的高压电缆线路故障诊断及精益化管理系统[J]. 电力与能源,2019,40(6):697-699.
- [3]何健强. 浅谈 110kV 电缆线路故障及施工管理要点[J]. 中国新技术新产品,2019(20):125-126.
- [4]任远光. 10kV 及以下电缆线路的常见故障及维护策略研究[J]. 低碳世界,2017(35):129-130.
- [5]丛熙滋. 35kV 及以下电缆线路故障分析及对策研究[D]. 大连:大连理工大学,2016.

作者简介:谢勇(1974.10—),男,南京大学自学本科,法律专业,江苏省连云港市连云港港口集团供电工程有限公司电力工程中心技术员,工程师、高级技师、二级建造师。