

电力电缆运行中的维护措施分析

薛雅楠

(国网西安供电公司, 陕西 西安 710032)

摘要: 众所周知, 电力工程是一项复杂的系统工程, 电力电缆是电力系统的重要组成部分, 对于电力系统的稳定运行发挥着不可替代的重要作用, 备受相关人士的高度重视。针对高低压电力电缆线路运行状况, 采取科学的维护措施, 能够帮助提升整段线路的质量, 使得其在系统中有更理想的作用, 并增加线路的寿命。所以在日常工作中, 为使线路有着良好性能, 就务必要做好维护, 不仅要有完善的维护方法, 还要维持较高的维护水准, 这样才能尽可能减少线路故障次数, 使供电服务因此得到优化。

关键词: 电力电缆 运行 维护措施

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.23.178

一、引言

随着电网的迅猛发展, 以电缆线路为主的中性点不接地大容量电网逐渐增多, 电网对地电容电流不断增大, 系统容易发生单相接地故障。

二、电力电缆运行中的问题

(一) 管理力度不强

在监测电线路故障过程中, 会涉及到多个方面, 导致工作内容较为复杂、繁重。根据目前的资料来看, 有关于该技术的政策以及相规定的内容较少, 缺乏实际应用参考价值。与此同时, 在协调方面, 部分企业未落实到位, 使得统计整理电力线路故障系统中数据针对性较弱, 缺乏管理方面的实际应用价值, 导致管理内容不够具体化, 工作人员在实施的过程中也会由于缺乏管理导致出现差错, 产生严重后果。在实际选择调度自动化建设思路进行应用当中, 往往会过于注重应用, 从而忽略了恰当的管理方式, 导致现存的基础数据无法准确整理出。

(二) 材料质量引起的安全问题

线路质量不达标是造成用电工程线路安全运行问题的主要原因, 如果在输电过程中, 线路存在质量方面的问题, 电力工程的整体安全性将无法得到保障, 甚至会在一定程度上降低供电质量。然而, 在进行此类工程的建设与组织规划中, 线路安全是最容易被忽视的一个问题, 部分电力工程施工方为了在此过程中实现其个人利益的最大化, 会在购买线路时, 选择一些资质不完善的单位作为供货单位, 甚至会使用较差质量线路代替预设线路。此外, 部分电力线缆生产单位在生产中会存在对生产过程质量把控重视度不足的问题, 导致供应给市场批次线路存在问题。如果将此类电缆线路应用到电力工程的建设中, 会加

速线路的老化, 从而对终端用电造成安全威胁^[1]。

(三) 外界破坏

一般情况下, 电力电缆线路基本都是安装在户外的, 在维护和管理中很容易受到自然的破坏。首先, 长时间的日晒、雨淋也会给下路线带来严重的腐蚀, 尤其是在雨水天气, 环境温湿低, 很多灰尘聚集在绝缘体的表面, 增加其导电性能, 极易引发安全事故。其次, 雷击也极易造成电力电缆问题, 如果在防雷电方面的措施不到位, 就会出现原件被烧毁、线路断裂、跳闸和短路等问题。电力电缆其所覆盖的范围广, 距离长, 线路在铺设时会经过村庄、森林等地方, 很多时候会不可避免, 出现人为的破坏, 例如森林砍伐树林、引发火灾、村庄道路施工等都会影响到电力电缆, 从而影响正常运行。

三、电力电缆运行中的维护措施分析

(一) 配电终端

在对终端选点进行选择时, 应当精准掌握配电准则, 从而使业务当中的主要目标得以突出, 结合供电的设备使用等实际情况, 择选出具有针对性的配电自动化终端优化电力结构系统。此外, 为能够强化设备的处理功能, 在结合实际情况下, 实现智能化区域配电故障, 还要详尽分析当今各种通信方式, 并且对于配电终端特点还需更加深入的分析, 选择出较为符合的电力电缆, 例如C类供电区域、10kV电力电缆等。在电力电缆于节点中, 关键内容为故障指示器终端, 其可以完善建设, 合理性得以保障。在电网中应用在线监测装置自动化检测技术, 能够促使配电终端可靠性更强, 使得配置得以优化, 提升电网灵活度。随后采用自动化技术对整个电网系统实施改造和建设, 使得能够纳入到配变监测终端之中的电流以及电能质量等内容当

中,全方位检测信息,将范围扩大,全面实现自动化配电采集工作^[2]。与此同时,位于配电终端的主电源装置,还要对其进行优化改进。在合理设计时,还要确保采取单独安装电压方式,能够获取到电。

(二) 防风技术

在电力系统运行过程中,台风影响会在极大程度上使电力企业各方面损失增加,针对这一问题,首先从防风角度出发,提出针对电力系统的防风技术。用电工程线路的设置路径需综合运行、施工、交通等多项条件和路径长度等综合因素基础上,进行选择。用电工程线路需要避开台风破坏严重的区域,同时应注意周围洼地、滑坡、塌陷区域等地质条件对线路安全的影响。若无法避开,则需要采取有效的加强措施。在明确线路的具体位置后,针对线路上各个杆塔荷载以及材料进行选择。荷载需要根据风压高度变化系数得出,其公式为: $W = \alpha \mu_s \mu_z d L W_0 \sin^2 \theta$ (1)

式中:W为用电工程线路上地线或导线的风荷载标准数值; α 为台风影响风压改变的不均匀系数; μ_s 为风荷载系数,通常情况下当地线或导线的外直径 <15 mm时, μ_s 的取值为1.2,当地线或导线的外直径大于17 mm时, μ_s 的取值为1.1。 d 为线路外表面直径; L 为水平档距; W_0 为基本风压; θ 为风向与线路之间形成的夹角。在实际应用中,根据不同风速以及水平档距对 α 取值进行选择。在对杆塔的材料选择时,采用HRB400级钢筋作为普通钢筋结构。杆塔结构分为钢筋混凝土类型、钢管杆类型等,根据实际情况进行选择。通过上述对杆塔结构的设置能够针对台风区域起到良好的防风效果,保障配电系统稳定运行^[3]。

(三) 增强对不可控因素的预防

在电力电缆的维护工作中,有关工程人员要考虑到不可控因素。例如雷击,它是威胁电力电缆运行的主要因素,所以务必要设置有效的防雷措施,并结合当地的雷电多发季节和强度来综合设计,并结合当地的自然地理位置和经济条件,制定出防雷设置方案,从而提高电力电缆的防雷抵御能力。例如为了减少雷电对电力电缆造成的破坏程度,可以将雷电进行分流处理。在电力电缆中安设避雷针、耦合地线等以达到避雷效果。此外,消弧线圈的接地方法也同样可以用于避雷,效果也不错。如果是电力电缆遇到了强暴风雨时,那么由于其强烈的冲击性会使支撑体倾斜。为了防止支撑体塔杆倾斜可以对其进行加固处理。同时,相关人员要在暴风雨来临前多加巡视、检查塔杆地基下沉情况。最后,电力企业要针对这些不可控因素,制定应急预案措施。当以上这些措施无效时,有关人员为了

降低电力电缆设备的破坏程度可以采取相关的应急预案来应对不可控因素的影响,从而在一定程度上可以减少电气企业的经济损失。

(四) 健全维护机制,落实定期维护工作

作为供电企业,应当有健全机制的意识,推进相关工作,并且关注其进展。需根据运行的现状和生产要求,在专业人员的指导下完善机制,以确保机制的实用性。有了成熟的机制,就可以对维护做出指导,使流程更规范,并且能够定期进行,不会再有滞后性。另外,在落实运维时,为尽快对故障做出处理,限制其造成的影响,就要做好日常的排查,并且对找出的隐患予以重视,着重地进行消除。要遵守有关规程,并确保排查不会有随意性和滞后性。通过有效的开展,维护线路质量,增加其寿命,并缩减平时维护的成本。

(五) 故障指示器

故障指示器作为一种应用相对普遍的自动化设备,多布设在架空线路、电路电缆、环网开关柜上,从设备本身来看,为组成指示故障电流通路的装置。经由该设备的使用,能够预警短路故障、单相接地故障、相间短路故障,为达到最佳的应用效果,在分支点用户进线等特殊部位,也可布置与自身相符合的指示器。故障指示器能定位监测线路故障,具体的应用过程中,需综合考虑诸多因素,如辖区内电力电缆的供电情况,利用故障指示器、故障定位主站与通信终端,可达到对该区域内全部电力电缆的智能化、可视化管理,在发生故障的情况下,快速锁定故障类型并精准定位。依据配置情况,针对故障点的处理,一般包含3种。第一,故障指示器模式,在此模式下,需在配电线路上安装故障指示器,分配专门的运营与维护人员,对电力电缆加以实时监控。第二,故障指示器与通信终端结合的模式,基于无线技术的应用,运维人员不需要开展线路巡视,一旦线路运行中发生了故障,故障指示器会立即进行故障信息的采集,进而根据信息分析结果,对故障情况加以初步与精准判定,将故障信息与判定结果同时传输给配网管理人员,通知专业人员进行故障的处理。第三,故障指示器与故障定位主站、通信终端的结合模式,以无线传输的方式将遥测故障电流信息传输给主站、配网管理人员,如果监测到的数据存在异常,系统自动进行信息的自动采集与分析,进行故障类型、原因与位置的判定,锁定故障后发出预警信号。

(六) 建立配电数据库,提升运检效率

为改善整体电力电缆的运行,必须在电网建设的同

时,建立一个电网的数据库,该数据库包括该地区的配电线路布局,以及关键设备的定位,并通过信息化技术来加强对线路和设备的监测,从而提高配电运检的工作效率;同时,数据库强大的数据处理能力,可以通过大量的数据分析,了解线路的常见故障和原因,并对其进行重点监测,并在运检过程中对设备进行重点管理,做好检修记录,并与完善的数据库相结合,保证设备的正常、平稳运行;同时,强大的数据库还能根据不同的电力需求,合理的分配电力,确保所有的电力供应都能正常运行。在电力使用高峰时段,电力调度系统可以对电网进行限流管理,从而保证电网不会长时间处于高负荷运行,从而保证电网的正常运行^[4]。

(七) 检修前配电自动化系统规范化操作

加强配电自动化系统实用管理,在电网检修工作期间将系统馈线自动化(FA)及自愈功能退出并进行挂牌操作,确保检修期间电力电缆工作安全。顺序操作规范:退出线路FA全自愈,停电范围内各端自动化电源点断路器处挂试验牌;系统界面设置自愈状态(投入/退出),将系统检修期间自愈标识退出;检修负责人将系统自愈运行情况反馈电网调控人员,使线路检修时配电自动化系统相关馈线自愈功能不介入、零触动^[5]。

(八) 故障识别

传统的人工巡检在故障识别方面比较依靠主观判断,人员在巡检的过程中通常是在地面向上仰视查找缺陷,而有的电点位在设备的中部和顶部,仅依靠眼睛观察难以发现故障点。同时,人工巡检故障时需要停电,加大了人力和物力方面的投入,在作业方面也存在很大的安全隐患。通过无人机巡检,可以在不同角度拍摄高清照片并储存,为工作人员提供真实有效的信息参考,从而精准判断电力电缆运行状态,及时发现设备顶部和中部放电点的缺陷,让巡检人员随时做好停电安排及材料上的预备。应用无人机巡检技术不仅能在电力电缆杆塔发生故障时进行判断和预警,还可以精准识别悬挂异物,以此判断绝缘子的实际状态,做出判断。在无人机上装载红外仪可以及时发现设备表面异常发热处,然后在线路检查时可以使用光谱图像分析识别是否存在故障,以及对杆塔与电力电缆运行故障作出识别和预警。

(九) 采取有效的预防处理措施

对电力电缆中存在的问题,必须建立及时处置、全面排查的预防处理机制。在岗位分工细化过程中,需要进一步明确各岗位的工作标准和工作内容,从而全面提升电力电缆运维质量,保障电力电缆运行安全。在电力电缆故障

处理中,应当分析常见故障、易发故障的原因,并在此基础上采取措施进行改进。同时,还应当根据电力电缆所处区域的环境特点,建立针对性的故障预防措施。如针对雷击、暴雨等外部因素导致的故障采取有效的预防措施,以减少故障的发生频率。在检修的过程中,需要全面、快速地排查故障点,并建立稳定供电策略,以提升电力电缆的运行水平。在电力电缆故障中,有不少是可以事先预防的,工作人员应当采取有效的预防措施避免相关问题的产生。

(十) 套筒式基础

类似于灌注桩基础,施工方式采用机械钻孔,成孔后在孔内放置钢筋笼,并按水泥杆埋深预留好水泥杆埋设孔,将水泥杆插入后浇注混凝土使水泥杆和基础连接牢固。为了更好地指导实际应用,根据各基础的特点和施工要求,对其进行归类汇总,将其应用场景归结如下:第一, $\phi 230$ 稍径15 m水泥杆可采用卡盘配套底盘基础、扩径直埋灌注基础、套筒无筋式基础及三角槽钢支架基础等形式加固;第二, $\phi 230$ 稍径18 m水泥杆,采用套筒无筋式基础;第三, $\phi 350$ 稍径15 m水泥杆,应采用套筒式基础、台阶式基础;第四,钢管杆采用台阶式、灌注桩及钢管桩基础^[6]。

四、结语

要考虑电力系统的运行要求及高低压电力电缆线路的运行情况,做好平时的运维工作,特别是对于线路的维护,更是要遵守规程去进行,避免盲目开展而引起的故障。如果方法合理,并且能够定期维护操作,可以降低故障率。

参考文献

- [1]赵志钰,陈红发,刘志宏.高低压电力电缆线路运行的维护措施分析[J].集成电路应用,2020,37(10):90-91.
- [2]杨阳.浅谈高低压电力电缆线路的运行维护初探[J].科技创新导报,2017,14(35):65,67.
- [3]汤峻.高低压电力电缆线路运行维护的研究[J].通讯世界,2015(18):161-162.
- [4]王乙淳.输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探究[J].电气开关,2021,59(6):72-74.
- [5]杜军,冯彩文,依日娜.输变电工程同塔四回线路电磁环境影响预测及分析研究[J].环境与发展,2020,32(12):10-11.
- [6]郭铁夫.输配电及用电工程线路安全管理存在的问题及对策[J].光源与照明,2021(4):137-138.