

试论电力输电线路防雷接地技术

何传群

海南电网有限责任公司海口供电局 海南 海口 570100

摘要: 电力企业要高度重视输电线路运行过程中的防雷技术,结合输电线路的建设规模、铺设路线以及区域环境,配置完善的防雷装置,确保线路能够拥有较强的防雷能力。本文主要对输电线路运行中的防雷技术进行综合分析,并就如何高效运用防雷技术提出了具体的对策,同时也说明了如何对防雷技术进行更新,旨在为相关工作人员提供借鉴。

关键词: 输电线路;运行;防雷技术;分析

引言

最近几年,雷击引起的高压线路跳闸的次数越来越多,这不仅导致供电设备不能正常运行,还危害到了供电的可靠性。架空输电线路的雷击跳闸一直是困扰安全输电的一个难题,为减少高压线路的雷击跳闸故障,相关工作人员也必须采取相关措施,从而保证供电线路的正常运行。

1 雷击对于输电线路的影响

输电线路在受到雷击后,会因为自身的热量而破坏其线路,导致其相应设备中的金属材料熔断。此外,在雷击的瞬间所产生的高压还会破坏其输电线路的保护装置,进而发生火灾,这些对于输电线路的破坏都是直接的,并且无法修复。还因为在这其中会产生电磁场,进而就会影响其输电线路的正常运行。经过雷击后的输电线路会因为压力过高,进而导致无法稳定运行。而且在这其中所产生的相应电流也会破坏其继电保护装置,给人们的生活带来一定的影响。所以,雷击对于输电线路有着很多的影响,应该在设计过程中能够充分的考虑到这一点,减少雷击对于输电线路的影响。

2 防雷接地工作原理

防雷接地的设计是以雷击原理为基础,其设计的主要目的是通过人为设计使雷电产生的能量可向大地泄入,对建筑物和用电设备达到有效的保护作用。由于受蒸发作用的影响,水分进入大气后遇到冷空气会凝结成冰晶,积雨云便形成了。随着大气运动的云层在此过程中会带上电荷,使大地和云层之间出现类似于电容器的带相反电荷的电荷感应,这些电荷量聚集到一定程度就会把大气层击穿,进而产生雷击。人们通过对该原理进一步分析设计出运用金属导体对雷电电流进行吸引的防雷接地设备,提前把接地网络设置在大地内部,电流通过网络向大地导入,达到减少建筑物遭雷电中较强电流破坏的目的^[1]。

3 防雷与接地技术

3.1 选取合理的输电线路路径

由于雷电活动的产生存在一定的必要性和特殊性,因此,电力企业在架设输电线路时,无法完全避免雷电活动的存在,要尽量选择避开雷击区,这才能降低雷击对输电线路的损害。一般而言,最常见的雷击区主要分为以下几个方面:第一,地下水位较高或地下水内含有容易导电的矿物质。第二,对于山坡与平原交界区而言,其地貌会产生较大起伏的变化,这就就会产生雷击区域。第三,区内土壤的电阻率突然变化或者区内存在断层带。第四,山区的多风地带或者山口的峡谷地带。第五,植被生长旺盛的向阳区和山丘顶部。第六,存在树林、湖泊、河流、水塘、水库等盆地区域。

3.2 配电线路接地防雷

在电力系统中最常用的技术仍旧是避雷线、避雷器等设备作为主要的防雷措施,这两种避雷装置在选择、布置上都需要根据具体使用场合的具体情况来区分,不同情况下就会产生不同的差异得到不同的结果,也就是说这种传统的设备在材料上存在一定的局限性,这也决定了电力配电系统使用质量存在局限性,效果不佳。比如10kV裸导线线路,采用避雷针作为主要手段即可。但是防雷线造价高、施工复杂,因此目前使用并不常见,人们常常在雷电活动频繁的地区选择安装避雷器。10kV绝缘线路在电网改造推进的背景下广泛使用交联聚乙烯加工绝缘线,该线路具备一定绝缘功能,但是为了保护电网系统,有必要装置避雷器。如果是低压线路,一般在变压器出线口安装低压避雷装置就可以达到理想的防护效果^[2]。

3.3 自动重合闸的设置

自动重合闸保护的科学设置,可在发现电流或电压异常的第一时间,做好停电保护,以减少雷击对输电线路带来的影响,维护输电线路的安全性,降低损失及危

险的发生。我国目前现有的自动重合闸以单相装置、三相装置、综合装置和失活装置这4种为主。在输电线路受到雷击影响后,自动重合闸的继电保护会立即开启,实现雷击段线路的闭合,以停电的方式来保障输电线路整体质量,确保其他路段电能的传输。输电线路遭受雷击停电的概率很大,瞬时断电和自动重合闸的瞬时链路技术有待改进,这需要专业人员继续展开研究,以期优化自动重合闸的技术水平,充分发挥其在工作中的优势,维持输电线路的安全运行。例如双重自动重合闸的安装:首先要保证设备类型、规格的一致性,尽可能在同一制造商处进购相关设备。双重自动重合闸需要安装在两个独立的保护装置内,促使其正常运行。运行中,不需要开展过多的调试工作,操作人员只需对其中一个重合闸实施操作即可发挥出保护性能。对重合闸关联设备实行调试时,除了要严格按照规定要求作业外,还需对变压器设备展开深入处理,在低压和高压侧分别安装低压电涌放电器,推动设备良好运行。最后,做好避雷器、杆塔及地面网络的维护处理,利用绝缘架空线替换原有的裸导体,控制短路故障。

3.4 降低铁塔接地电阻

绝大部分电力企业采取的防雷保护措施是降低输电线路的接地电阻,同时,行业内主要采用的降低输电线路接地电阻的方法主要分为以下几个方面:第一,如果输电线路的架设面积较小、规模小,但是接地网面积较为集中,那么工作人员便可以在接地电阻表面涂抹一层降阻剂,这就能降低接地电阻值大小,由于过程较为简单且效果良好,因而被广泛地推广使用。第二,采用爆破接地技术。首先在需要降低接地电阻的区域,采用爆破技术将地面爆裂,然后利用压力机将电阻率更低的材料压入裂缝中,以此来降低周围土壤的导电性能。第三,对于水平接地电阻而言,其长度与能够发挥的电感效应之间存在正比关系,因此,可以通过增加接地电阻水平方向长度的方法来降低电阻值。经行业内工作人员研究发现,对于水平接地电阻,如果其长度为55m,那么电阻率为 $500\Omega/m$,如果将水平接地电阻长度增大为80m,此时,电阻率便会上升到 $2000\Omega/m$ 。因此,通过增加水平接地电阻的长度能够降低电阻的冲击系数,将冲击系数控制在一个稳定且合理的范围内,以此就能降低铁塔的接地电阻^[3]。

3.5 架设避雷线

避雷线在雷击发生时能够对雷电进行有效分流,能有效屏蔽雷电对输电线路的影响。避雷线是接地线,但它并不直接接地,而是通过杆塔进行接地,这样做能够更

好地保护输电线路。通常在针对110 kV输电线路的防雷保护中,避雷线的绝缘子必须留一些空隙,以防止由于避雷线上电流过大,从而产生大磁场,影响输电线路^[4]。

3.6 绕开密度大的区域

因为杆塔是处在外界环境下,这样就导致输电线路在出现问题过程中,其位置和原因都非常复杂。通过对其电力部门的数据能够发现,至少有50%以上的故障都是因为雷击所导致。所以,就应该在输电线路设计过程中,能够避开水域、峡谷等等地区。在输电线路穿过其平原地带的时候,雷击就会通过直击雷的方法,对其输电线路的相应设施进行破坏。所以,在让其满足相应要求的基础上,就应该能够减少其冲击接地电阻。而对于一些雷电多发区,那么就为其配备相应的避雷线,以此来更好的让其输电线路更好发挥自身的性能,避免因雷击而导致其出现故障。

3.7 新型接地棒

传统接地与防雷中存在的局限和不足刺激了人们对这个方面的研究创新,目前国内积极推广新型接地棒。新型接地棒以铜镀钢为主要材料,单根长度可以达到1.22 m,可以与螺纹连接器随意组装,达到国家标准接地值。而且这种材料具备很强的耐腐蚀性,导电性能远远高于钢材料。在初次安装上需要投入大量成本,但是后期不需要消耗更多成本进行维修和养护,该材料性能好、寿命长、品质优良,再加上体积直径小,安装操作方便,施工难度比较小,不需要大范围施工,也避免了对周围环境造成破坏,这种高效能接地棒的使用,明显提高了配电系统的安全性、稳定性^[5]。

结束语

雷电防御对于输电线路安全输电至关重要,各种防雷技术能够有效地提高输电线路的耐雷水平。该文采用差异化防雷改造策略,对线路进行防雷改造,合理利用各种防雷技术,兼顾了降低施工成本和改造防雷设施的双重目标,有效地降低了输电线路的雷击跳闸率。

参考文献

- [1] 李笑怡.防雷技术在输电线路设计中的应用[J].集成电路应用,2020,37(01):70-71.
- [2] 侯涛.防雷技术在输电线路设计中的应用研究[J].科技创新导报,2019,16(26):31-32.
- [3] 朱俊宇.解析线路防雷技术在输电线路设计中应用[J].低碳世界,2019(12):36-37.
- [4] 吴广.输电线路杆塔结构设计技术研究[J].电子元器件与信息技术,2020,4(5):153-155.
- [5] 王涵申.探讨电力配电系统的防雷与接地技术[J].名城绘,2020(3):302.