

浅谈输电线路防雷技术综合应用与运维管理

李征,张顺,黄波

(国网湖北省电力有限公司黄冈供电公司输电运检分公司,湖北 黄冈 438000)

摘要:输电线路的防雷效果,不仅是电力系统运行的重要保障,也对供电稳定性起着重要的决定作用。本文将通过分析雷击故障的类型,分析雷击故障原因,我国现有的防雷技术,提出输电架空线路防雷运维管理工作,希望能够帮助电网的运行进一步稳定。

关键词:输电线路;防雷技术;运维管理

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.06.228

随着社会经济的不断发展,人们在日常生活中,对电能的需求量越来越大。因此,结合实际的情况,我国的输电线路的覆盖面积逐渐地在扩大,然而由于我国的地域辽阔,部分地区是雷电高发的地区,在进行这一部分地区的输电线路的建设过程中,必须重视防雷设置的重要性。加强输电线路的综合应用与运维管理研究具有非常重要的意义。

1 输电线路防雷技术的概述

输电线路防雷技术是指,为了雷电击中,导致输电线路出现故障,存在不安全不稳定因素而采取的一种技术措施,一般包括有安装避雷器,避雷针和避雷线,降低杆塔电阻,设计适合的结构等。雷电的影响主要分为两种情况,一是反击,二是绕击,雷电情况也与当地的气象地势紧密关联,在对输电线路进行建设时,需要调查分析当地的气象地势,结合数据制定科学的防雷计划。伴随着我国电网的网架越来越密,容量越来越大。如果一旦发生雷击事件,输电线路就会发生跳闸事故,如果处理不当,可能会造成整个系统的不稳定,甚至导致大电网崩溃,引发大面积的停电事故。会造成工农业生产的利益损失巨大。也给人们的日常生活带来巨大的不便,由此可见,防雷技术于输电线路的重要性,对于防雷技术的探究也不能松懈。

2 输电线路的雷击故障

2.1 故障的类型

输电线路的雷击故障大致可以分为两大类:一是直接击中导致的故障,雷电集中线路杆塔或者地线,雷电流经杆塔及其接地装置注入大地,引起塔身和横担电位升高,当电位高至绝缘间隙,两端电位差大于绝缘冲击放电电压时,导致绝缘间隙出现闪络的情况。二是绕击故障,雷电绕过地线或杆塔直接击中导线,雷电流沿着导线向两侧传播,在绝缘间隙上形成过高的过电压,当该电压大于绝缘冲击放电电压时,引发雷电故障。一般来说,输电线路均会根据当地的情况设置不同规格的避雷线,所以绕击故障出现的理论概论相对较低。但是从两种雷击故障类型的危害角度来看,绕击故障的危害程度要远远大于直击的危害程度^[1]。

2.2 故障原因

有报道显示,在2018年7月26日时,我国云南省220KV的某一输电线路发生故障跳闸,随后技术人员重合闸成功。检测出线路在发生故障时,线路两侧的变电站故障录波测距分别是40.626KM和32.326KM,故障的级别为A级,结合保护动作测距,雷电定位系统以及电路系统环境对线路初步判断的故障点为#079-#084、#090-#092、#096-098区间段。经过巡查,发现该线路#90塔绝缘子串上有累计闪络的痕迹,经短路电流计算及杆塔耐雷水平计算,判断雷击类型为绕击。其参数如下:#90塔型号为ZMF242,铁塔所处的地形为山顶的位置,导线型号为GJ-400/50,地线型号GJX-70。#90塔绝缘子为FXBW4-110/100-1390,换地型号:BD7A,设计接地电阻15Ω,土壤电阻率320Ω。保护角为20度。根据绕击故障分析,发生的主要原因有:一是线路保护角 α 的角度较高。从理论的角度看,当杆塔的高度大于等于40m时,线路保护角 α 的合理角度应当为8度,出现绕击故障的发生概率就会增加0.25%。一般来说,为了确保输电线路的稳定运行,绝大多数输电线路保护角 α 的角度约为10度左右。以此,保护角过大而发生绕击故障的概率相对较高;二是杆塔的高度较高,一般情况下,杆塔的高

度越低,线路保护角 α 的角度就会较低,绕击故障发生的概率也会越低,反之则会增加绕击故障发生的概率^[2]。

3 防雷设施的运维管理

做好输电线路的防雷工作,对电网系统的整体安全稳定运行具有重要的意义。要做好输电线路的防雷工作,首先必须要做到重抽兼顾,防和治并举,挖掘现有的防雷装置潜力,采用正确有效的方法和装置,真正地把防雷的工作作为输电线路运行维护的一项基础性工作做实做细,强化防雷工作在设备日常运行维护管理基础性作用,切实改善和促进输电线路防雷的水平有效提高^[3]。

3.1 专项巡查管理

运维小组在对底线和杆塔进行巡察工作时,应该结合当季的季气候特点,比如在雷击频繁的节气里,加强其巡查的力度。通过望远镜或者无人机等辅助工具,检查地线金属锈蚀以及地线引下线的连接情况,及时更换老旧地线以及加装引流线,提供良好的接地通道,避免出现因为地线的腐蚀严重、引线脱落等情况造成接地不良,从而影响到杆塔整体的耐雷水平^[4]。

3.2 预试定检管理

电力企业在坚决落实关于防雷设施的预试定检的工作,定期检查防雷设施的运营情况,并对不合格的防雷设施进行及时的更换处理。

一是对接地网进行检查。首先在雷雨季节的前一个月,应对线路易遇雷击区段的接地引下线进行检查,发现问题及时地处理。其次运行三十年以上的接地电阻变化较大的杆塔接地网按比例抽样开挖检查,如果发现腐烂较为严重的地方则要开挖更换。

二是接地电阻测量。首先变电站进出线段杆塔应每两年测将以此,其他线路杆塔不超过5年。其次对于雷击跳闸以后,应对发生雷击跳闸的杆塔以及前后2基进行接地电阻的测量。

三是对避雷器进行检查。每一年的雷雨季节到来之前,应对避雷器的外观进行检查,还有红外线测温,检查方式主要有直升机和无人机或者进行人工检查等^[5]。

3.3 检修维护管理

设备如果在野外的恶劣天气中运行,会经常性地出现设备老化或者损坏的问题,因此我们得出,设备的好坏直接对输电线路的耐雷水平产生影响。解决方法有以下几点:一是更换老化的绝缘子;二是加装绝缘地线放电间隙装置;三是规范地使用各种防雷产品,统计和规划防雷布置。

4 结束语

综上所述,结合雷电现象具有一定的突发向特征,因此,应用防雷技术是确保输电线路稳定性和安全性的一项非常有必要的措施。电力企业要注重对于先进防雷技术和防雷理念的应用,注重输电线路中防雷技术能力的提升。

参考文献

- [1]林铭.浅谈输电线路防雷改进措施[J].电源技术应用,2013(5):35.
- [2]向志.浅谈架空输电线路防雷措施[J].城市建设理论研究(电子版),2011(20).
- [3]王云龙.浅谈500kV输电线路雷击跳闸原因及防范措施[J].山东工业技术,2016(18):182-182.