

输电线路工程建设防雷的探讨

高丽萍¹ 孙华林²

1 辽宁省防雷技术服务中心 2 沈阳市浑南区气象局

DOI:10.32629/hwr.v3i6.2249

[摘要] 输电线路工程建设过程中,其一般设置在高山上或者空旷的地方,下雨很容易引发雷电。特别是在夏天,由雷击输电线路引起跳闸事件频发,给人们的生活带来了极大不便。因此为了保障输电线路安全运行,本文阐述了输电线路工程建设的防雷原则以及输电线路的雷击及其防雷问题,对输电线路工程建设的防雷技术以及输电线路检修及防雷装置维护进行了探讨分析。

[关键词] 输电线路工程建设; 防雷; 原则; 雷击; 问题; 技术; 维护

随着电力事业的快速发展,输电线路的架设范围越来越广泛。在一些多雷雨天气的地区,输电线路经常发生雷击事故,影响人们的正常用电。所以作为电力企业应该加强对输电线路工程建设防雷,在选择具体防雷技术时应该根据当地的气候环境以及输电线路的具体情况,尽量在达到防雷目的的同时节省开支。

1 输电线路工程建设的防雷原则分析

随着我国电网建设进程不断加快,输电线路工程建设规模越来越大,而雷击现象严重影响输电线路的安全、正常运行,给人们的生活带来很多不便,所以为了进一步提高输电线路的防雷效果,输电线路工程建设需要遵循以下防雷原则,主要表现为:一是预防直击,即预防雷电直接打在电力系统输电线路路上;二是预防闪络,即预防电力系统输电线路受雷击绝缘后发生闪络;三是预防转变,即预防电力系统输电线路发生闪络后转变成工频电弧;四是预防跳闸,即预防输电线路建立工频电弧后发生跳闸,中断电力供应。

2 输电线路的雷击及其防雷问题分析

2.1 输电线路的雷击分析

雷电现象严重威胁着输电线路的运行安全,为了确保输电线路安全、可靠、稳定地运行,在输电线路工程建设过程中需要采取措施进行防雷。输电线路的雷击主要表现为:

2.1.1 雷击产生

高压输电线路多是金属材料,并且大部分高压输电线路多设计为架空结构,高压输电线路受到雷击时往往会产生大量感应电流,而这些感应电流很容易进入供电线路,严重威胁电力设施的运行安全,甚至还会造成电力通信系统遭受损坏,无法正常、安全的输电。当前,很多高压输电线路都设置了阀型避雷设施,而有些避雷设备残压较高,并且反应较慢,使得高压输电线路出现暂态过电压。

2.1.2 感应电流

雷雨天气环境中,高压输电线路受到雷电侵害会产生大量感应电流,雷云对大地进行放电,会导致高压输电线路中形成自由移动电荷,然后雷电冲击波逐渐向高压输电线路两侧移动,并且移动的自由电荷也会产生感应电流,从而和线路电阻产生雷电感应电压,从而严重影响电力设施运行安全。

2.1.3 形成雷击侵害

当雷电侵害高压输电线路时,主要会经历以下几个阶段:其一,雷电侵害高压输电线路时产生过电压;其二,高压输电线路发生闪络;其三,高压输电线路慢慢恢复为工频电压状态;其四,高压输电线路跳闸,停止输电。

2.2 输电线路的防雷问题分析

2.2.1 雷击活动复杂、随机性大

雷电的发生由于具有较大的随机性,而且也较为复杂,无法进行准确预报和进行测量,这样就导致不能准确的对每次雷击参数进行准确的测量,从而导致输电线路的闪络类型无法进行正确的判断。

2.2.2 输电线路设计问题

目前在进行输电线路设计时,由于设计水平的差异,再加之不同级别和地区在设计时缺乏有相关因素的考虑,从而导致设计存在较大的缺陷,特别是在设计信息的提供上,存在着较大的随意性,这样就导致一旦遇到雷电天气,则极易导致雷击跳闸事故的发生。

2.2.3 接地电阻普遍较高问题

接地电阻偏高给输电线路的安全运行造成了严重的威胁,成为了导致输电线路安全稳定运行的一个重大隐患。这主要是由于接地装置在多年的运行过程中没有得到有效的修缮和维护,腐蚀严重而导致的。

3 输电线路工程建设的防雷技术分析

输电线路工程建设对于工农业生产以及居民的日常生活具有重要影响,所以需要合理运用输电线路工程的防雷技术。具体情况如下:第一,避雷针是一种最常用的防雷技术,为了增强输电线路工程建设防雷性,应该适当的增加避雷针的接地绝缘;第二,雷雨天气湿润的地面也会成为导体,所以可以把避雷线路改为地下电缆的保护方式。当前情况下,最常用的防雷技术采取双回路式环网供电。具体防雷技术主要表现为:

3.1 架设单避雷线

由于气候、地形等自然条件不相同,不同地方的输电线路受到雷击次数都不相等,针对年雷击次数超过三十次的地区,应该重点关注输电线路工程建设防雷问题,最好是整个

输电线路都架设避雷线。这样可以起到防雷直击以及减少雷电流的作用。避雷线的防雷性能非常好,当输电线路遭受雷击时,避雷线可以把一部分的雷电流直接导入地下,减少了雷电对输电线路的损害。为了更好地增强避雷线的防雷性,减少雷电的绕击率,我们可以通过选择合理的避雷线的保护角,实践证明,对于输电线路的最佳保护角是二十五度。此外,为了更好的发挥避雷线的雷电流分流性,应该尽量在每个杆塔处接地。

3.2 合理装设自动重合闸装置

输电线路遭受雷击而引发线路跳闸事故,主要与以下因素有关:线路绝缘子的放电电压、有无架空地线、雷电流强度、杆塔的接地电阻有着密切的关系。要雷电引起的雷击跳闸率降低到可接受的程度,在进行线路防雷设计时首先应弄清楚雷害造成的各种途径。由于线路绝缘具有自恢复性能,大多数雷击造成的闪络事故在线路跳闸后能够自行消除。因此,安装自动重合闸装置对于降低线路的雷击事故率具有较好的效果。

3.3 加强输电线路绝缘

由于输电线路个别地段需采用大跨越杆塔,这就增加了线路的落雷机会。经实验室多次试验证明:等长的合成绝缘子串和瓷绝缘子串的耐雷水平是相同的。所以,实际运用通常采用增加绝缘子片数来提高线路绝缘水平,在原有绝缘子串上再加装一片绝缘子,以加强线路的绝缘。为了降低雷击时双回路同时跳闸的机率,采用通常的防雷技术无法满足要求时,可考虑采用不平衡绝缘方式,也就是使双回路的绝缘子片数有差异。

3.4 降低杆塔接地电阻

杆塔接地电阻增加的原因主要有:接地体的腐蚀、化学降阻剂失效、外力破坏等等。为了降低杆塔接地电阻,首先应尽可能用杆塔金属基础,卡盘等自然接地。当接地电阻不能满足需求时,再增加人工接地体。若检查接地体引上板与接地引下线或塔身连接螺栓锈蚀,可解开接地体引上板与接地引下线或塔身连接螺栓,清除铁锈,涂上导电脂,重新牢固安装。或者可在避雷线与塔身之间附加一根钢绞线,一端固定在避雷线上,另一端加接线端子与塔身牢固连接。针对66KV的输电线路,一般线路的接地电阻应该在10-20欧姆之间。

4 输电线路检修及防雷装置维护的分析

4.1 输电线路检修的分析

由于雷电活动是小概率事件,随机性强,要做好输电线路工程建设防雷工作,必须做好检修工作。

4.1.1 消除隐患

针对输电线路工程建设运行中的问题,按照设计原则,实测杆塔土壤电阻率,根据接地体的总长度和埋深要求,提出合理的接地电阻设计值。而对于基建部门要严格按图施工,把好施工质量关,并加大监督力度。

4.1.2 统一技术要求

由于我国地形地貌复杂,一些地区的土壤电阻率非常高,针对这个地区的大跨越杆塔应该加强防雷技术手段,例如,延长避雷线路的敷设,尽量减少杆塔的电阻率,最佳的电阻值应该不超过土壤电阻率的百分之五十。

4.2 输电线路防雷装置维护分析

输电线路工程建设管理中的防雷对于提升电力系统运行维护能力具有重要作用,尤其对防雷及防过电压装置的运行维护。通常情况避雷线和耦合地线的保护角是不会变化,这就必须视线路接地电阻的测试上作,确保接地装置完好雷击闪络与接地装置的完好性有直接的关系,因此降低杆塔接地装置的接地电阻是减少雷、打跳闸发生的有效手段。从导泄雷电流的角度讲,接地电阻应考虑整个泄流通道的电阻,是接地体电阻、接地引下线电阻和接触电阻的总和。

此外不仅要做好输电线路工程建设防雷工作,也应该对输电线路经常出现的跳闸现象进行细致分析,找到原因并解决。在雷雨季节到来之前,电力部门应该对派专业人员对输电线路进行检查,特别是检查是否有短路现象、接地装置是否正常等等。电力人员应该认真地做好雷电事故分析,并写成报告形式,存档,方便日后发生类似现象。

5 结束语

综上所述,输电线路是电力系统中的重要组成部分,而雷电作为一种自然现象,是电力系统中输电线路最大的安全隐患。而雷击可以引起电力系统输电线路跳闸,并且影响着人们的安全用电问题。因此必须合理运用输电线路防雷技术,全面考虑输电线路的电流强弱及当地的气候、地形环境等。

[参考文献]

- [1]黄伟忠.高压输电线路综合防雷措施的研究与应用[J].电工文摘,2017,(01):7-10.
- [2]梁绍原.输电线路运行现状及防雷保护分析[J].南方农机,2017,48(08):160-161.
- [3]张熙.输电线路防雷技术应用与探讨[J].科技创新导报,2017,14(28):65-66.
- [4]田海遥.线路防雷技术在输电线路设计中的应用[J].科技资讯,2017,15(14):22-23.