

高压输配电线路的防雷措施探讨

冶骥荣

国网固原供电公司 宁夏 固原 756000

【摘要】对于供电系统来说，高压输配电线路属于非常关键性的部分之一，它的运行情况与整个供电系统的稳定性有非常密切的联系，但是在其运转的过程当中，雷电产生的影响却经常造成非常严重的干扰作用，也正因如此，相关单位必须要应用积极有效的防雷手段，以期构建高压输配电线路安全运转的良好环境。基于此，本文当中将从高压输配电线路遇到雷电事故的原因入手展开探究，并分析防雷措施，旨在为从事安全供电系统运维工作的操作人员提供理论参考。

【关键词】高压输配电；线路运转；防雷措施

最近这些年以来，伴随着飞速发展的社会经济水平以及城镇化建设速度，对于供电系统也有了更加严格的稳定性以及安全性方面的需求，在这之中，因为高压输配电线路属于供电系统当中非常关键性的部分，承载着非常重要的社会用电需求，因此，保障其安全运转也是十分关键的工作，相关单位也投入了大量的精力以及财力予以有效保障，尤其是针对雷电事故的防护，必须要持续性予以防护，以期能够确保高压输配电线路的安全运转。

一、导致高压输配电线路发生雷电事故的原因分析

世界范围内气候变化越发激烈，雷电活动也变得越来越频繁，雷电自身的强度也呈现出增加趋势，对于输电线路的安全、稳定运行造成了一定的安全隐患，很容易会造成绝缘子闪络或者导线断裂。加上多数雷电事故都发生在防雷设施不是非常完善的地区，其大多交通相对不是非常发达，后期检查以及日常巡视都比较困难，如果不能及时发现问题并予以解决，势必会导致输电线路正常运转受到影响，严重的还会发生生命财产安全损失的情况。除此之外，多数高压线路都是架空型的规划方案，较之常规性电力系统难度更高，雷击造成的伤害更加严重，加强高压输配电线路的防雷能力十分必要。

具体而言，出现雷电事故的原因可以总结为下述几点：

多数情况下，因雷电事故造成的跳闸都会对高压输配电线路的运转产生非常严重的不良影响，通常而言导致这种事故的因素是比较多样的，以多数情况下的成因进行归类，可以分成下述几个方面：其一，杆塔的接地作用相对比较差，令接地电阻的数值超过正常大小，令高压输配电线路所具备的防雷效果有所下降，增加了雷电风险事故的发生概率；其二，绝缘配置比较匮乏，输配电线路运转期间，绝缘配置一般起到防止电流回流问题出现的作用，假如在运转中该配置匮乏，很容易造成跳闸事故，加上有很多设备已经应用多年，相对

陈旧，老化问题比较显著，大大提升跳闸风险；其三，应用避雷线的过程比较不规范，一般而言避雷线在高压输配电线路当中是比较关键的避雷设施，雷击事故发生之后，避雷线可以在短时间内隔绝线路以及雷电，防止事故发生，不过具体规划中，有很多设计人员以及施工人员都不重视杆塔的保护角问题，令避雷线应用局限性比较大，闪络问题的风险大大提升，埋下安全隐患。

二、高压输配电线路防范雷电事故的措施研究

（一）适当应用绝缘避雷线

立足于实际情况设置避雷线在诸多防雷方案当中也是抵抗雷电事故的较为直接的方式，这是由于大多数避雷线都是直接接地的，可以较好保障输配电线路规避雷电事故风险，另外也能够适当降低因雷击形成的过电压，即便直接被雷电击中，基本也不会发生跳闸的事故。除此之外，避雷线以及输配电线路之间也拥有一定的耦合功能，耦合系数的提升可以加强耦合功能，进而起到防雷的作用。除了常规性的避雷线措施，将避雷线经过绝缘子串连接线路的形式也能够保证线路正常运转。常规避雷线和三相导线之间的距离不同，所以互感自然也不同，假如避雷线是直接接地的情况，因互感形成的电流能够直接进入地面，导致一定的损耗；假如使用避雷线经过绝缘子串，能够和地面形成绝缘的状态，不会形成感应电流，自然不会产生不必要的能耗。

（二）减少保护角有效防雷

“保护角”所指的是在避雷线以及外侧导线之间的一个保持垂直的夹角，适当减少保护角可以在一定程度上强化绝缘等级以及抗雷击水平，属于“堵塞”技术，有效封堵雷电，避免发生线路断线问题。一般来说，高压输配电线路在规划的时候就会进行预算，这是因为线路投入运行之后就无法改变保护角的设计方案了，常规情况下，高压输配电线路的杆塔在40米以上的情况需要设计小于5°的保护角，如果规划

地区是深山,因为雷电事故的发生概率更高,所以保护角要更小于平原地区。在具体操作当中,参考三相导线,进行三角形的接法,提升避雷线的顶端高度,降低保护角,降低雷击事故发生风险,保证输电线路的安全运转。

(三) 合理应用避雷器防护

如今电力用户在用电量上有非常显著的需求量的提升,输配电工程规模也在明显扩张;相对的,搭建输电线路的过程日益复杂,想要保证其依然安全稳定运转,必须要隔离或尽可能降低外界干扰。为了有效保证输电线路远离雷击,可以结合实际情况适当应用避雷器,以期有效提升高压输电线路对于雷击干扰的抵抗水平,不过整体来说,多数输电线路的架设环境都比较复杂,并非是所有情况都可以应用避雷器,必须要具体问题具体分析,并确保科学安装避雷器。除了科学安装之外,在合理安装完毕之后,还需要关注避雷器检查工作:首先,安装避雷器施工开始之前,必须要针对施工区域的气候条件以及客观环境进行有效掌控,保证避雷器合理分布,且位置相对关键,以期实现全面保护以及最大利益,参考以往的施工经验,防护高危区域;其次则是避雷器安装之后的安全检查,结合避雷器的安装规范,确定其安装符合标准即可。

(四) 调整接地电阻的大小

一般来说,针对输电线路的杆塔进行防雷较为有效的

方式之一就是调整接地电阻的数值,可以适当降低杆塔的顶部电位,在雷电击中杆塔之后,基本上不会因此导致绝缘子破裂诱发电压跳闸的问题。所以,接地电阻大小一般可以分析出该输电线路所具备的防雷电的能力。

多数情况下,工作人员会采用的控制接地电阻的方式涵盖降阻剂应用、爆破接地技术、接地面积扩张三个方面,降阻剂的应用相对偏碱性,能够较好保护接地体,不过有腐蚀电阻的风险,所以想要持续性应用一般不会考虑这种方式;爆破技术能够通过爆破后加入的辅助性降阻材料改良土壤电阻率,以实现有效降低电阻、提升防雷水平的目的;扩张接地面积一般最为常见,通常面积会和电阻保持反比的关系,不过相对的,面积扩张,也会带来更多接地材料使用量,导致短期成本增加,这种方式对于长期需求来说比较理想,也有助于良好的后期维护工作。在实际操作中,可以结合实际情况应用不同的方式。

结语:

综上所述,在电力系统当中高压输电线路起到非常关键性的作用,会直接影响到电力系统正常运转,因此,为了能够保证其安全运转,必须要加强预防雷电事故的风险建设,结合常见的雷电事故原因,立足于电力系统的基本情况以及高压输电线路的特征予以应对方案,以期能够在较大程度保证高压输电线路的安全运转,进而促进电力企业良性发展。

参考文献:

- [1] 史丽君,赵倩.关于 500kV 输电线路实际运行中的防雷技术研究[J].百科论坛电子杂志,2019(016):266.
- [2] 陈军.关于高压架空输电线路防雷措施的探讨[J].幸福生活指南,2018(005):255-255.
- [3] 卢昱磊,李阳斌,余磊,等.输电线路接地电阻对防雷技术影响分析[J].中国设备工程,2020(05):177-178.
- [4] 王敏晓,王强强.输电线路的防雷设计技术分析[J].商品与质量,2018(001):30.
- [5] 秦鹏.高压输电线路常见防雷措施研究[J].百科论坛电子杂志,2019(003):541.