

Analysis and Improvement of Lightning Protection Measures for High Voltage Transmission Lines

Dongdong Bai

Inner Mongolia EHV Power Supply Bureau, Hohhot, Inner Mongolia, 010080, China

Abstract

The setting of lightning protection measures for high voltage transmission lines is directly related to the probability of lightning strikes on the high voltage transmission lines and whether the high voltage transmission lines can work stably for a long time. With the continuous development and progress of the power industry, more and more high-voltage transmission lines are set up, and the scope is constantly expanding. In order to ensure that the high-voltage transmission lines can supply electricity more scientifically and stably, it is necessary to strengthen the lightning protection measures for high-voltage transmission lines. Research, through systematic scientific lightning protection measures to reduce the probability of lightning strikes on high-voltage transmission lines, improve the safety and reliability of high-voltage transmission lines, and promote the sustainable and stable development of the power grid industry.

Keywords

high voltage transmission line; lightning protection measures; improvement methods

高压输电线路防雷措施分析及改进方法

白冬冬

内蒙古超高压供电局, 中国·内蒙古 呼和浩特 010080

摘要

高压输电线路防雷措施的设置直接关系到高压输电线路遭受雷击的概率以及高压输电线路是否能够长期稳定的工作。随着电力行业的不断发展以及进步, 高压输电线路的设置越来越多, 范围也不断扩展, 为了保证高压输电线路能够更加科学稳定的进行电力的供应, 必须要加强对高压输电线路防雷措施的研究, 通过系统科学的防雷措施减少高压输电线路雷击事故发生的概率, 提高高压输电线路运行的安全性和可靠性, 促进电网行业持续稳定的发展。

关键词

高压输电线路; 防雷措施; 改进方法

1 引言

随着科学技术的不断发展以及人们生活水平的提升, 人们对电力供应安全性和可靠性的需求越来越大, 因此, 必须要加强对高压输电线路的研究与探讨, 明确高压输电线路可能存在的安全隐患, 并采取针对性的措施进行解决。雷击事故是高压输电线路当前运行过程中最为可能发生的安全问题, 也是影响最为严重的问题之一, 因此, 必须要采取科学的防雷措施保证高压输电线路能够良好的运行。

2 雷击问题给高压输电线路造成的破坏

2.1 雷击问题探究

针对高压输电线路防雷措施研究的过程中, 必须要明确雷击问题发生的原理以及发生的主要区域, 从而可以采取针

对性的措施进行防雷设计, 减少雷击事故发生的概率, 提高关于输电线路运行的安全性。在现有防雷技术方法改进与优化, 需要对高压输电线路遭受雷击的具体情况进行系统科学的分析, 确定防雷工作的重点以及难点, 明确雷击事件发生的具体情况以及高压线路在雷击天气比较容易受到雷击影响的环节。通过分析研究发现线路导线位置处是雷击最容易发挥作用的区域, 导线被雷电绕过之后可能会产生雷电反击现象。雷电对高压输电线路附近道路影响之后也会对输电线路系统产生间接地干扰, 产生感应过电压, 而影响高压输电线路输电效果。任何一种雷击现象都会使得高压输电线路的导线上产生大量的新电荷, 破坏原有电路的平衡性。雷击现象发生之后还会在高压输电线路中形成绝缘子闪络情况, 诱发线路跳闸问题, 绝缘子击穿或者断线会对整体的输电系统

产生严重的影响。^[1]

2. 2 输电线路防雷工作的注意事项

在进行高压输电线路防雷措施分析以及改进的过程中,需要明确防雷保护工作的正确方向,了解线路防雷问题的注意事项及主要的影响因素。结合高压输电线路的相关原理以及施工案例分析可以发现,高压输电线路杆塔的绕击数与高压输电线路的高度呈现正相关的关系,杆塔高度越高,雷击绕击区的范围会越大,地面屏蔽效果被减弱,雷击事故发生的概率也会增加。所以,可以通过调整高压输电线路杆塔高度的方式减少雷击现象。其次,高压输电线路的地域环境与雷击事故发生概率之间也存在一定的关系,山区的输电线路的绕击率相对于平原地区来说更高,而且还会大概率的出现雷击的现象。接地电阻作为有效减少雷击影响的重要措施,直接关系着高压输电线路运行的效果以及质量,接地电阻指的是电流从地面一处位置流向另一处位置时形成的电阻值,要结合该输电线路的工作要求合理的选择接地电阻,从而可以减少雷击事故发生的概率,提高系统运行的稳定性与安全性。^[2]

3 高压输电线路防雷措施以及改进方法

3. 1 加强对高压输电线路绝缘子的检查与研究

高压输电线路绝缘子是重要的防雷措施,能够有效减少雷击现象所造成的损失,在具体的安装过程中,需要注意电荷以及环境变化对绝缘子功能的影响,避免绝缘子失效。在进行高压输电线路绝缘子防雷措施改进时,首先需要明确不同地域环境下绝缘子功能发挥的特点,高海拔地区由于海拔较高容易遭受雷击,因此,需要加大对绝缘子检查频率,一旦发现绝缘子处于零值或者较小时,工作人员要及时更换绝缘子,从而减少雷击的风险。其次,绝缘子的防雷状态与其工作性能密切相关,绝缘子在实际工作的过程中容易受到污水以及环境等因素的干扰而造成功能的失效。所以,在生活区的高压输电线路需要适当的增加检查的频率,尽可能的避免由于污染源所造成的绝缘子的损伤,提高绝缘子的防雷效果以及防御性能。工作人员也可以采取不平衡绝缘的方法更好地发挥绝缘子的功能,减少雷击事故发生的频率和概率。^[3]

3. 2 避雷器的合理设置

避雷器的有效设置能够显著减少高压输电线路雷击事故

发生的概率,提高高压输电线路运行的稳定性。工作人员可以结合高压输电线路的工作特点以及工作环境将避雷器合理的安装到指定的位置,通常避雷器设备的使用为只会安装在电网导线以及地网之间,也可以安装到高压输电线路的导线之间,以强化防雷效果。与普通的避雷装置相比,避雷器的有效安装并不会受到地形环境以及自然条件的影响,即便高压输电线路所处的区域有着频繁而强烈的雷击现象,或者土壤的电阻率极高,也能够对高压输电线路起到良好的稳定的保护作用。因此,未来大规模输电线路保护工作中必然会不断应用线路避雷保护器,提高保护效果以及保护质量。^[4]

3. 3 半导体消雷技术

半导体消雷技术是一种新型高压输电线路防雷保护工作措施,能够显著提升消雷效果,减少原有防雷工作过程中存在的漏洞和问题,操作相对简单,在将来的线路保护工作中可以被有效的推广。消雷器作为一种重要的防雷设置,主要设置在高压输电线路上方以及带有尖端电极的电离位置,包括电流收集装置以及接通装置两种装置。电力装置与附近空气的电位差会随着雷云电场强度的增大而造成附近的空气电离,从而导致大量的空间电荷,雷云下层的负电荷会使得地面感应出正电荷。电流收集装置可以吸收负电荷,产生的正电荷会与雷云负电荷中和从而发挥消雷效果。

3. 4 加强避雷线的架设

避雷线的安装是高压输电线路防雷措施中的最基本的防雷措施,能够有效应用于电压相对比较高的线路的避雷工作中,具有良好的经济优势。通常在高压输电线路避雷线的架设选择上面以双避雷线架设为主,当雷击事故发生时,雷电会经过避雷线对导线进行一定的冲击。这种冲击现象的发生与输电线路所处环境的防护角度、杆塔高度以及地质情况有着密切的联系。高压输电线路杆塔架设完成之后一般不会再继续变动杆塔的高度,通过合理的调整保护角度能够达到最佳的防御效果,提高防雷质量。在高压输电线路保护脚设计过程中,需要综合考虑高压输电线路架设的区域的影响,如果架设在山区则需要考虑边坡因素的干扰,保护角设计需要小于五度,在平原地区的线路保护脚设计需要小于零度。就总体情况来看,为了保证良好的防雷效果,保护角的设计一般角度不能大于零度。

3. 5 架设耦合地线

在高压输电线耦合地线架设时, 需要结合环境情况以及工作要求选择适合的线路走向, 明确容易遭受雷电的区域, 在高压输电线路设计过程中有效规避这些区域。架设耦合地线, 提高输电线路的耐雷水平, 控制雷击现象造成的跳闸行为。在耦合地线的安装工作时, 可以采取侧挂式和直挂式两种方式进行安装, 提高整体线路的抗雷击功能。

4 结语

综上所述, 本文主要针对高压输电线路防雷活动的具体注意事项进行探究, 指出防雷措施以及相应的改进方法, 希望能够有效减少雷击事故发生的概率以及对高压输电线路造

成的破坏, 提高高压输电线路运行的稳定性和安全性, 促进电网系统持续稳定的发展。

参考文献

- [1] 荣晨. 高压输电线路综合防雷措施的分析与探讨 [J]. 科学技术创新, 2018(12):46~47.
- [2] 段春雨. 论高压输电线路防雷措施的改进 [J]. 信息通信, 2018(09):270.
- [3] 季宁, 雒文博. 高压输电线路防雷措施分析及改进方法 [J]. 电气技术, 2018(06):114~115+117.
- [4] 杨柳青. 高压输电线路防雷措施改进研究 [J]. 广东科技, 2018, 21(19):56~57.