输电线路雷电屏蔽问题研究的现状和发展

Present Situation and Development of Lightning Shield for Transmission Lines

郑爽

Shuang Zheng

唐山供电公司
中国·河北 唐山 063000
Tangshan Power Supply Company,
Tangshan, Hebei, 063000, China

【摘要】随着中国经济的快速发展,中国越来越重视城市中的输电线路雷电屏蔽问题,对此也进行了多元化改革和创新。但是由于中国对于这方面的研究还处于初级阶段,目前该项技术的研究还存在着部分不足之处需要改进。对此,论文针对现阶段的输电线路的基本问题和发生的情况进行了简要分析,并提出合理化建议。

【Abstract】With the rapid development of China's economy, more and more attention has been paid to the lightning shielding of transmission lines in cities, and has also carried out diversified reform and innovation. However, as the research in China is still in its infancy, there are still some shortcomings in the research of this technology that need to be improved. In view of this, this paper makes a brief analysis of the basic problems and occurrences of transmission lines at this stage, and puts forward reasonable suggestions.

【关键词】输电线路;雷电屏蔽问题;发展现状

【Keywords】transmission lines; thunderbolt shielding problems; status of development

【DOI】10.36012/peti.v1i2.837

1 引言

在 20 世纪 50 年代,中国就已经开始建立起相关的输电线路雷电屏蔽研究实验,但是这类实验主要是集中在实验室进行小型的模拟实验,其中运用在现场的实践结果还是比较少的。与此同时,很多的数据主要来源于相应的计算机软硬件管理,虽然美国等国家已经开始相继建立起新的实验团体,但数据来源基本上也是属于计算机计算,确切的实践应用还是存在不足。

2 部分重要的输电线路雷电屏蔽分析计算模型

在具体的社会实践中,主要有下列几项输电线路雷电屏蔽分析模型是比较重要的。

2.1 经典电气几何模型

这种电气几何模型主要是基于输电线路雷电屏蔽中由雷云向地面的先导进行放电击中物体的临界距离的输电线,但是这种电击在进行击距时所进行激射的点是不确定的,在此期间也无法确定哪个物体最先达到实际的击距内部,即使不

同的物体进行放电激射,那么在实际的操作中,也有可能出现一定的电流间距。但是与此同时,很多的输电线路周围的空气会被逐渐划分为 3 个平面区域。这种模型将实际的雷电放射的同线路的结构尺寸进行相互的连接,也同样导致了现阶段的社会电击方法的改变。但是这种方法还是存在部分不足之处,该方法未能考虑到实际的放电的分散性能和其他因素对于击距的影响,必须要限定范围才能进行计算^[1]。

2.2 改进的电气几何模型

随着中国经济的不断变化,中国已经开始提出了新型的创新的电气线路模型,这种几何模型已经能够在实践中考虑结构物的高度和输电线路,还积极在实践操作中引入击射距离概念。但是这些模型的技术水平已经远远不足实际的下行雷电先导技术,这种技术能够将实际的雷电吸入结构物体中,在结构物质中产生相应的吸引半径,在这种吸引结构半径上会产生一定的上行先导作用,它会使得原先的上行先导对下行先导的雷电进行拦截和阻挠,使得整体的电击流动辐射性与结构物的高度成正比,进一步完成具体的电击过程。在具体的实践中主要可能出现两种情况,如图 1 所示。

图1 电击过程效果图

当屏蔽角小于某一个临界值时,导线的捕雷面会被具体的避雷线的捕雷面进行覆盖,导线能够受到避雷线的安全保护,与此同时,该雷电绕击导线也会被其他的导线所返还。这种改进式的电气几何模型的优势,主要在于考虑了结构物对于电击效果的影响作用,也使得最后得出的结果更加符合现实,但是由于其计算方法还存在着一定的缺陷,并不能准确地说明吸雷电发生的具体原因,也没有在具体的发生情况中说明一些可能遇到的结果。

2.3 输电线路雷电屏蔽的先导先发模型

在科学家实践研究中,可以发现建立新型的输电线路雷电先导发展模型,可以进一步地直接将雷电电击所造成的下行先导和结构物所产生的上行先导之间进行摩擦,从而产生部分输电线路的屏蔽信号,导体结构模式如图2所示,并且输电线路雷电屏蔽失效大多数取决于输电线路的失效水平结构阶段。

图2 导体结构模式

当屏蔽角小于某些临界值时导线就会受到避雷线的安全保护,雷电的绕机导线散落,不再发生问题。这时屏蔽角被称为临界屏蔽角,但是这种屏蔽角计算时可能会受到其他因素的干扰。

2.4 关于雷电屏蔽的先导发展模型

在具体的自然界雷电放电过程之中,雷电放电的过程与

实验研究中的空气间隙放电具有相似性,利用长时间的间隙放电进行模拟实验,可以进一步引入一定的距离参数,通过引入的距离参数可以对实践结果进行详细研究,因此在所谓的侧面距离之中,必须要对下行的自由雷电先导技术进行最大的水平抽象距离改进,使得原先的屏蔽失效宽度与其他结构物的空间宽度相一致。由于沿线电路各处的雷电屏蔽情况不一样,在每一线路都可以将不同地区的雷电屏蔽情况进行计算和分析,这样可以进一步对技术进行广泛的应用。

3 输电线路雷电屏蔽性能的影响因素

3.1 保护角对于输电线路对电屏蔽性能的影响

在具体的实践研究中,保护角对输电线路性能的影响取决于整体的雷电下行先导下落的过程。如果在下落的过程中,地面的物体表面气场不断增强,地面的目的物表面的场强就会达到上行先导的气场,这样的话,地面的物体就会开始产生一定量的上行先导。与此同时,输电线路导线在避雷针的下方会受到一定的屏蔽作用,这样对整体的输电线路的保护角产生很大的干扰作用^[3]。

3.2 坡度对于输电线路雷电屏蔽性能的影响

在具体的输电线路运行实践过程之中,坡度对输电线路雷电屏蔽性能具有较大的影响力,在同一条输电线路中,如果它有部分地区是经过平原地区,也有一部分是经过山坡存在的地段,那么经过山坡地段的线路的击中率将会大于平原地区的击中率。根据相关的数据研究发现,经过平原地区的击中率会远远小于坡度,因为平原对于线路的击中率的干扰作用以及屏蔽作用非常强。

4 结语

综上所述,现阶段中国越来越重视输电线路的雷电屏蔽作用,但是由于中国目前对于该项研究的文献比较少,在具体的实践中也很难有人能够对此项研究进行具体的理解,并且由于该项技术还存在着部分不足之处需要改进,因此在具体的实践中,需要经过长期的研究来促进该项实验的稳定发展。

参考文献

- [1]许高峰,司马文霞.输电线路雷电屏蔽问题研究的现状和发展[J].高电压技术,1999,25(4):57-60.
- [2]詹花茂,林福昌,王晓瑜,等.输电线路雷电屏蔽若干问题及雷击仿真模型[J].华中科技大学学报(自然科学版),2000,28(6):53-55.