

浅谈配网电力线路防雷管理

吴璞杰

河南能源化工集团鹤煤公司供电处

[摘要]随着经济的发展,人们的生活水平越来越高,对于电力的需求也越来越大,这也给电力系统提出了更高的要求,电力系统只有具有极高的稳定性,才能在满足人们用电需求的同时,切实保障人们都用电安全。而电力线路是电力系统中的重要组成部分,对于电力系统的稳定性有着直接影响,而电力线路非常容易收到雷电的影响而导致跳闸,因此,加强电力线路的防雷性能就是不得不考虑的问题。基于此,本文主要围绕配网电力线路防雷管理展开论述。

[关键词]配网; 店里线路; 防雷管理

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1585

近年来,随着生活水平的提升,人们在日常生活中用到的各类电器越来越多,对于电力方面的需求也越来越大,这也就要求着电力系统要有极高的稳定性,才能够很好地满足人们的用电需求^[1]。而配网当中的电力线路,在受到雷击时容易出现跳闸,而跳闸不仅会影响电力系统的正常供电,甚至还可能会引起一些用电安全问题。

一、配网电力线路防雷管理的重要性

电力线路是属于地面的电力设施之一^[2],一般是会设置在比较空旷的位置,并且由于电力系统的规模不断扩大,电力线路也一般很长,容易受到雷击。而在电力系统运行的过程中,雷击不仅会导致电力线路出现停电故障,同时,还会对于变电及发电厂的正常运行造成不利的影 响。因此,加强配网电力线路防雷管理至关重要,能够有效保障电力系统的安全稳定运行,还能够有效的保障变电及发电厂的电力设备,确保其能够安全稳定的供电^[3]。

二、配网电力线路遭受雷击出现跳闸的原因

(一) 雷电直击导致跳闸

通常对于电力线路来说,产生的大气过电压主要可以分为两种类型,第一种是感应雷过电压,指的是雷电击中电力线路周边的地面后,导致出现了电磁感应引发的过电压。第二种则是自击雷过电压,与感应雷过电压存在一定的差异,自击雷过电压是由于雷电直击到电力线路上而引发的过电压。按照性质来进行区分,电力线路遭受雷击而产生的故障可以分为两种,一种是反击闪络,还有一种是雷电绕击。有研究显示,在配网电路遭受的雷击当中,会对于电力线路造成最大影响,危害性也最大的就是自击雷过电压^[4]。在采取防雷措施时,由于不同的雷击适合的防雷方式不同,因此,需要结合雷击故障产生的具体原因采取针对性的防雷措施。

(二) 雷电绕击导致跳闸

电力线路遭受雷电绕击的影响因素比较多,除了电力线路本身的防雷措施做得是否到位,还受到地质、地形等条件的影 响^[5]。通常来说,位于山地线路的电力线路比起平原地带更容易遭受雷击,从本质原因来看,在山地位置假设电力线路时,不管是杆塔的高差档距还是跨越的幅度,都远远比平原地区要大,而电力线路的抗雷击性能是有限的,如果这一地区的雷电比较活跃,就会导致电力线路容易受到雷击的影响。

(三) 雷电反击导致跳闸

当有雷电产生时,一旦雷电的电流从避雷线传递到雷击

杆中,在较短时间内就会传到接地和塔体,杆塔电位高度会瞬间提升,导致导线出现过电压。而在这一瞬间,导线过电压和塔体电位工合同左右的电流,在超过输电线路电压时,就会导致接地杆塔和导线出现反击闪络的现象。在采取防雷措施时,通过减少分流系数、增强电力线路的绝缘能力、降低杆塔电阻等^[6],都是有效的电力线路防雷措施,需要结合具体的情况采取相应的防雷措施。

三、电力线路防雷技术

(一) 合理运用接地地阻和避雷线

在对于电力线路采取防雷措施时,避雷线是一种非常有效的方式,其工作原理是对于雷电电流进行分流,从而达到防雷的目的^[7]。同时,避雷线不仅能够进行分流,还有一定的屏蔽和耦合的功能,用这种方式进行防雷,有较高的实效性。在采取避雷线进行防雷的过程中,为了在最大程度上减少避雷线电流造成的附加损耗,需要注意的一点是,要采取合适的方式,对于避雷线进行绝缘保护,而在绝缘保护的措施中,小间隙的处理方式最为适用。进入到雷雨季节后,是雷电频发的时期,而一旦产生雷击问题,可以通过小间隙击透避雷线,这一方式能够有效减少杆塔的接地电阻,进而达到防止雷电反击发生的目的(配网电力线路避雷线架设示意图见图1)。通常来说,配网电力线路的电压高,避雷线发挥出的作用也更大,能够有效节约成本。因此,针对一些高等级的电力线路,应当在整个电力线路途径中架设避雷线。并且,利用比电线降低雷电袭击导致的过电压,最主要的目的在于降低接地地阻,而降低接地地阻也是防止电力线路受到雷击损毁的有效措施之一,具有较强的经济性特征。

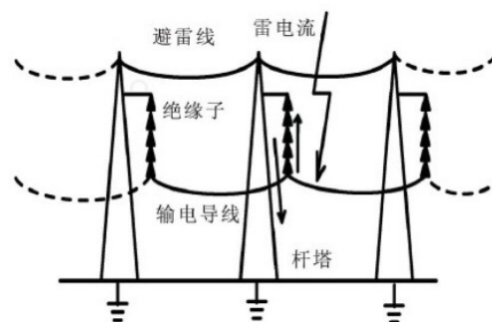


图1: 配网电力线路避雷线架设示意图

(二) 架设耦合地线

在对于配网电力线路采取防雷措施时,如果无法做到有效降低接地电阻,还有一种方式也是非常有效的防雷措施,

也就是在导线下方设置地线，设置地线的目的在于尽可能地增加地面与导线之间的耦合效果，进而减少对绝缘子的电压值，并且能够对于雷尤其是针对电压等级低。尤其是针对电压等级低的配网电力线路来说，在整个线路通过的过程中，可以架设避雷线，并且通过消弧线圈进行接地处理，这一措施能够有效避免短路和跳闸等故障的出现，对于保障电力系统安全稳定运行有着积极的意义^[8]。在三相线路和两相线路遭受到雷击以后，导线会出现闪络现象，而在这个过程中，电力线路就不会再出现跳闸的故障，因为在采取防雷措施的过程中，闪络导线与地线起到的作用所差无几，能够有效发挥出耦合的作用，有效降低闪络导线上的电压值，并且提升配网电力线路的抗雷击性能。

(三) 增强线路的绝缘水平

相对而言，我国的典型特征比较复杂，除了平原地区，还有地形复杂的山地、河流等，在这些地区，电力线路的跨度一般来说都比较大，这也在一定程度上增加了杆塔的危险性。进入到雷雨季节后，雷电频发，一旦遭受雷击问题，由于塔顶电位处于最高值，就会导致感应过电压的产生，并且增加雷电绕击产生的概率。在采取防雷措施的过程中，为了减少这一问题的发生，避免雷电袭击导致跳闸，给人们的生活带来不便，就需要采取有效的措施增强电力线路的绝缘水平。

(四) 安装自动重合闸装置

电力线路出现故障基本都是瞬间发生，并且一旦出现跳闸故障，就很容易引起停电，如果处理故障后再进行合闸，停电的时间较长，不仅会给人们的生活带来不便，同时，还有可能会引起一些损失。因此，在电力线路中，还可以通过安装自动重合在装置来代替人工合闸，这样能够有效提升工作效率，保证在较短的时间内恢复供电。自动重合闸的优势在运行稳定，并且能够维持连续的供电。在雷击发生后，可能产生的一种情况是线路绝缘子表面出现闪络，在这个时候，线路虽然没有被损坏，但是在雷击的过程中，会产生过电压导致电力线路出现短路的情况，而继电保护装置则会及时发挥作用切断电源，而电弧一旦熄灭，故障也会解除，而在有自动重合闸的情况下，较短的时间内就能够恢复供电，这能够有效提升供电的可靠性。自动重合闸装置示意图见图2。

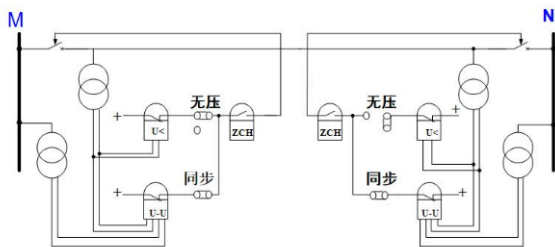


图2: 自动重合闸装置示意图

(五) 维护绝缘弱点

高杆线路一般都会存在绝缘弱点，而一旦被雷电袭击，这些绝缘弱点就容易出现短路，因此，为了能够达到有效的防雷效果，针对这些绝缘弱点也应当采取相应的防雷措

施，进而避免短路问题的发生。

(六) 合理利用避雷器

在电力线路中架设避雷线虽然是一种非常有效的方式，但是也并不能完全避免过电压的出现，因此，合理利用避雷器也是非常重要的。如果产生雷击时，产生的过电压超出了避雷器的承受范围，避雷器会形成低阻抗通路，把雷击产生的电流有效引入到大地中，进而有效阻止电压升高，形成对电力线路的保护，并且确保电力线路的安全稳定运行。避雷器安装示意图见图3。

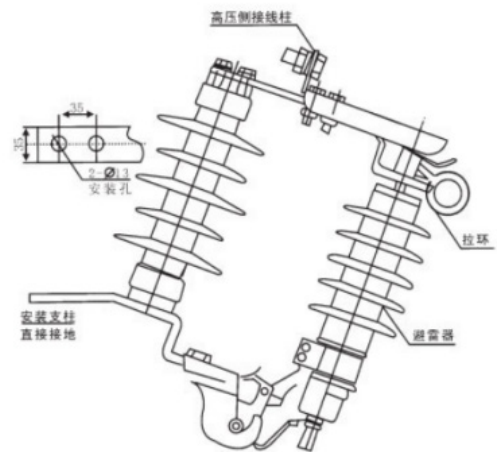


图3: 避雷器安装示意图

四、配网电力线路防雷管理措施

为了保障电力线路的安全运行，在开展日常工作的过程中，就应当做好巡视维护工作，尤其是进入雷雨季节后，更应当加强巡视维护工作，确认防雷装置、高压引线以及接地情况都处于良好的状态下，能够很好地满足电力线路防雷的要求。如果在巡视和维护的过程中，发现有设施不能达到要求，很难发挥出应有的防雷效果，就应当及时进行维修或者更换确保设备能够发挥出良好的防雷性能，尤其是针对一些已经产生过故障的设备，更需要重点关注，如果已经无法通过维修解决，应当及时进行更换。在配网电力线路系统接地装置的维护工作中，应当定期进行测试，确保其保持良好的性能。

结束语：总而言之，雷击对于电力线路的稳定性有极大的影响，进而会导致电力系统无法安全有序的运行，因此，做好配网电力线路防雷管理工作至关重要。在采取防雷措施的过程中，应当与电力线路周边的实际情况结合起来，采取防雷技术的同时，也应当加强日常管理，确保电力线路能够满足防雷的要求，提升配网电力线路的安全水平，为人们的用电需求提供有力的保障。

参考文献:

[1] 陈德慧. 电力配电网的防雷接地设计问题探讨[J]. 电力系统装备, 2020(10): 11-12.
 [2] 廖发云. 电力配电网的防雷接地设计相关问题的分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(1): 2820.
 [3] 吴辉, 江彪. 10 kV配网架空绝缘线路防雷措施组合应用[J]. 电瓷避雷器, 2020(4): 143-149.