

# 对通信电源设备防雷保护技术的研究

陈 健\* 王 斌

中国联合网络通信有限公司青岛市分公司, 山东 266071

**摘 要:** 对于通信电源设备的防雷建设来说属于系统性的工程, 必须从市电交流电力网超高压开始, 逐步的制定防雷措施。在对电力线入局之前的电力变压器设备低压侧进行防雷保护时, 要做好通信机房的屏蔽和防雷地线的设置等工作, 需要保证各个环节的防雷措施都能发挥应有的作用。还要按照规程对通信电源设备进行有效的保护, 才能提高通信的安全, 实现预期的建设目标。现阶段在对通信电源设备进行防雷保护时, 相关技术已经得到了初步的发展, 但各项技术并不成熟, 需要加强技术的研发。本文就对通信电源设备防雷保护技术的研究进行相关的分析和探讨。

**关键词:** 通信电源设备; 防雷保护技术; 研究; 分析探讨

## 一、前言

现阶段通信事业的发展非常快速, 一些新型的电子器件的出现以及高科技产品的广泛应用, 都促进相关企业进行了更好的发展。在设置通信方式时变得越来越先进, 通信的功能也在不断地完善。但是这些先进的电子设备在应用时, 所能承受的瞬间过电压能力却比较低, 无法保证设备运行的安全稳定性。在对这些设备进行改造时, 技术人员应该增加设备的预防雷电和感应电压的能力, 避免设备在运行时因为受到雷电的攻击出现损坏的情况。因此, 在进行通信电源设备应用的过程中, 应该引进更加先进的防雷保护技术, 通过对设备进行改进, 提高设备运行的安全稳定性<sup>[1]</sup>。

## 二、雷电灾害对通信电源设备的危害性

一旦发生雷电灾害, 对通信电源设备造成的危害, 是在感应雷产生时过电压和地电位的升高, 对通信电源设备产生的破坏。根据研究表明, 如果某一区域的供电线路的雷击电流到达80 kA, 那么这一线路的瞬间感应电压可以达到25 kV。如果在进行建设时, 通信站距离雷击处比较近。那么感应过电压在产生时, 即使经过线路发生了衰减, 也具有较强烈的破坏力。会击穿电源设备的绝缘层, 造成电源和设备的损坏。在这个过程中区域内的供电会出现异常或者中断以及损坏等情况, 也会造成通信设备的严重故障。所以现阶段在进行通信站接地系统建设时, 大多数都采用了联合接地的建设形式, 这样雷电流在经过接地装置时, 地电位就会瞬间升高<sup>[2]</sup>。

## 三、通信电源设备的三级防雷电保护措施

在进行通信电源设备保护时, 三级防雷设置是非常重要的一项保护措施。因为通信站的建筑物和机房内的电源设备, 以及其他设备在遭受直击雷或者感应雷时, 产生的破坏程度存在一定的差异。所以在对通信站内的通信系统进行保护时, 应该按照雷击的电磁场和电压以及电流的冲击波, 在系统的各个交界处采用不同强度的防雷措施, 对其进行分级的保护, 这样才能将雷击的灾害减少到最低的程度<sup>[3]</sup>。

在进行保护设置时, 如果将整个通信站看作一个被保护的整体, 那么在进行防雷措施制定时, 一般是按照建筑物的总体和出入站的电力电缆以及机房内部的通信电源交流配电设备和整流器设备的先后顺序, 对通信电源系统进行合理的划分。将其分为3级防雷保护区域。第1级保护区域在进行防雷保护时, 主要是在建筑物的顶端设置相应的避雷针和避雷网。在进行建筑物建设时, 要保证墙内的钢框架和钢筋材料能够产生互连, 要在站内的每层楼上设置相应的接地汇集线, 使得汇集线能够贯穿整个楼内的各个楼层, 而且还要采用联合接地的建设方式。第1级防雷保护设施要与通信站的建筑物共同设计, 而且要共同施工<sup>[4]</sup>。

在进行防雷保护设施设置时, 主要是来防止直击雷对建筑物产生较大的破坏, 直击雷避雷针或者避雷网产生接触时, 雷击的电流就会经过建筑物内的钢框架和钢筋材料的互连结构, 顺着接地引入线以及防雷过压保护装置, 对电流

\*通讯作者: 陈健, 1973年10月, 男, 汉族, 山东青岛人, 现任职于中国联合网络通信有限公司青岛市分公司, 工程师, 硕士研究生。研究方向: 通信电源。

进行分级。所以,这些电压和电流在经过保护装置时,会以脉冲电流的形式释放到大地中,这种脉冲电流不会对建筑物产生较大的破坏,也不会造成设备的损坏。在进行通信站的电力电缆建设时,要严格按照施工的规定进行设置,还要配置金属保护套,采用就近接地的建设形式。电缆的芯线可以采用保护地加装避雷器的防护措施。在进行防雷保护时,这种保护系统的建设,可以说是第2级的防雷保护设置,但对于设备的保护来说,属于第1级防雷保护设置<sup>[5]</sup>。

对于通信电源的第2级防雷保护来说,一般是安装在高频的开关整流器配电屏中。因为前方的防雷保护设置的作用,电流和电压到达开关电源交流配电屏之后,电压会受到限制。因此在这个过程中电流和电压都会明显的减少,能够将通流量限制在15 kA以下,从而对设备进行有效的保护。对于第3级防雷保护来说,可以将高频开关整流器设备的输入电路和金属氧化锌压敏电阻进行并联,从而吸收尖峰电压的能量,对整流模块进行有效的保护<sup>[6]</sup>。

#### 四、通信电源机房的防雷保护装置设置

在进行电源设备保护时,一般是从高压设备开始进行防雷保护,这是非常重要的一项保护措施。在电网侧设置防雷装置,可以对整个电网的运行安全进行保护。在设备上配置防雷器,可以保证通信电源系统的运行安全,而且能够对入侵的雷电波幅值进行限制,避免冲击电波和过电压超过了耐压值。在设备的进线端设置保护器,主要是对电流经过防雷器的幅值和入侵电流的陡度进行限制<sup>[7]</sup>。

在设备上安装防雷器,主要是为了保证设备在运行时,能够始终处于防雷器的保护范围,避免遭受雷击灾害的损坏,保障通信的安全。如果区域内的雷击灾害比较常见,在遭受雷击灾害时,防雷器对地面的电位比较高。如果防雷器和被保护的设备之间绝缘距离不足,在经过连接之后,设备之间可能存在放电的现象。在这个过程防雷器在经过雷击后,会将雷电的高压位加注在被保护的设备上,会造成设备的损坏和通信的中断。因此,在进行避雷器选择时,要选择合适的避雷器,还要对避雷器中的电容器和保险丝进行慎重的选择。避雷器在电网中运行,如果电容器存在质量问题就会导致避雷器的损坏,因此要对电容器的耐压进行正确的选择。因为雷电的冲击力比较强,所以避雷器中的保险丝具备重要的作用。当雷电流超过避雷器的最大承受范围时,在过流作用下会导致保险丝的瞬间断开,可以实现过流和温度保护的作用,可以保护设备的正常运行。避雷器在正常工作形态下电流是非常小的,只有在受到雷击后,才能在瞬时起到保护作用。所以,避雷器与一般保险丝的使用存在较大的差别<sup>[8]</sup>。

雷电灾害的破坏力是非常强大的,在进行防雷保护时,仅仅依靠电网外部的防雷设置,无法满足预期的保护需求,所以,要在电源系统中进行防雷保护。要通过设备的改造,提高设备运行的安全性。因为现阶段在进行设备应用时,很多设备内部构件比较精密。在雷电波入侵之后,会进入到电气通道中,瞬间产生的高电压和涌浪电压都会对设备以及系统、网络产生较大的损害。不仅会造成线路的损坏,还会导致设备的损坏和系统的瘫痪,会给相关企业带来严重的经济损失。所以,必须做好内部的防雷保护,才能提高系统运行的稳定性。在进行设备保护时,需要进行分级设置,尤其是在对通信电源系统进行保护时。因为监控系统存在粗保护和精细保护两种方式,粗保护就是根据保护区的级别进行分级设置,精细保护是根据设备的敏感度来选择防护措施。根据研究表明雷电电流在流动时,有一半是直接流入大地的,还有一半将流入电气通道,所以内部防雷系统的建设是非常重要的,甚至比外部防雷系统的建设更加重要。

在进行内部防雷系统建设时,主要是防止雷电和其他过电压侵入设备内部造成设备的损坏。在进行通信设备防雷时,防雷器的配置具有重要的作用,要求在短时间内释放电路上雷击感应产生的大规模脉冲能量。要将这些能量释放到大地中,降低设备各个接口之间的电位差,从而对电路上的设备进行有效的保护。在进行避雷器和接线设置时,也要严格按照配置的要求进行正确的接线,要对接地线的截面积进行合理的规划。要尽可能地减少接地线的配置长度以减少接地电阻,还要对电源避雷器的运行情况进行定期的检查。如果避雷器正常运行则亮绿灯,如果劣化指示灯亮,说明避雷器内部有重要元件失效,需要对其进行及时的更换。在对低压配件中的电源防雷箱进行设置时,可以在面临感应雷电时呈现低电阻的状态,并且将雷电流迅速地释放到大地中,还可以将过电压限制在允许的范围内。也就是说在进行电源防雷箱设置时,可以保证设备的安全运行,避免设备遭受损坏。在对高压设备进行防雷保护时,要对机房内部设备的耐压能力进行综合考虑,要选择合理的防雷方案,并且对防雷效果进行测试。如图1所示,不仅要在机房配电柜区域安装防雷器,还应该在电源和重要设备区域安装防雷器以及防雷插座。



图1 防雷插排

### 五、结语

综上所述,在进行通信电源系统建设时,要对避雷针进行合理的配置,还应该选择一些功能比较好、效果比较强的避雷器,应用到防雷施工的过程中。施工人员要对各个环节进行重点关注,而且要对每一道建设程序认真负责,才能提高设备自身的防雷击能力,使得设备在运行时更加的高效。在开展维护工作时,相关人员也应该不断地总结经验,提高维护工作开展的质量和效率。要为设备维护工作的开展创造一个良好的环境。要保证设备在运行时,能够具备更加完善的功能,促进设备进行可持续的发展。

### 参考文献:

- [1] 李晓东.通信电源关键技术的应用与发展趋势探究[J].通信电源技术, 2019,36(11):185-186.
- [2] 罗凯,唐小波,熊亮,窦康,张林,蔡向阳,姚克勤,买合木提·吐尼亚孜.对通信电源设备防雷保护技术的研究[J].中国新通信, 2019,21(21):33.
- [3] 刘建.通信机房电源系统管理与维护措施分析[J].通信电源技术, 2019,36(10):136-137.
- [4] 陈玲,时娟娟,高世超.通信系统电源故障及维护对策分析[J].计算机产品与流通, 2019(06):53.
- [5] 陈强.探讨通信电源及其电子设备的防雷技术[J].智库时代, 2018(51):132+137.
- [6] 李峰.基于通信机房电源的智能控制系统设计与实现[J].电子科技大学, 2015.
- [7] 崔恒源.移动通信基站电源监控系统的设计及实现[J].湖南大学, 2009.
- [8] 赵玉滨.电力系统通信电源技术发展方向及应急预案研究[J].华北电力大学(北京), 2008.