

# 恩平市地税办公楼的综合防雷技术方案

余焕权<sup>1</sup> 岑欢鹏<sup>2</sup> 刘国森<sup>2</sup>

1 恩平市气象公共安全技术支持中心 2 恩平市云安防雷工程有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i8.1617

**[摘要]** 本文通过讲述建筑物内综合防雷,介绍了雷击对建筑物的危害,分析了建筑物防雷技术的应用,特别是等电位联结对于微电子器件机房防护在电气防爆、防雷、防电磁干扰、防电击等建筑电气技术中的应用。

**[关键词]** 等电位联结;电涌保护;综合防雷

在防雷检测和雷灾事故调查中发现,恩平地税办公楼遭受雷击的事故时有发生。据分析,它们都是因为防感应雷设施不完善,线路无防雷电波侵入措施造成的。在随着人们科技技术发展和需求,特别是微电子的技术应用渗透到各种生产和生活领域,微电子器件这一特点很容易受到无孔不入的雷电电磁脉冲的作用,造成微电子失控或损坏,为此人们对综合防雷技术越来越重视。

## 1 雷电过电压入侵电器设备的形式

雷电过电压入侵电器设备的形式有两种,雷电直接击中线路并经过微电子设备入地的雷击过程称为直击雷;由雷闪电流产生的强大电磁场变化与导体感应出的过电压、过电流形成的雷击称为闪电感应。闪电感应可由静电感应产生,也可由雷电电磁感应产生,形成感应过电压、过电流的机率很高,对建筑物内的低压电子设备威胁巨大<sup>[1]</sup>。

## 2 现场防雷环境介绍

恩平地区的年平均雷暴日为88天,是全国少有的暴雨和雷暴中心之一。恩平市地方税务局办公楼所属区域为多雷暴区域。根据办公楼的使用性质,按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010的技术标准计算,该办公楼属于第三类防雷建筑物<sup>[3]</sup>。恩平市地方税务局办公楼位于恩平市区。周围土质一般,邻近街道及其它民用住宅,造成增设人工接地网的难度大。该建筑物内人员密集且装有大量通信、音频、监控等电子设备,强弱电交叉,属于电磁环境复杂,人员密集的公共区。该办公大楼电源系统采用三相四线制,设有配电房、楼层配电箱、电梯机房、网络机房等。

## 3 直击雷装置安装具体方案

办公楼天面接闪带和防雷引下线焊接工艺粗糙并且年久锈蚀,对进出建筑物的人员安全造成威胁,必须拆除原有腐蚀严重的接闪带并对引下线等防直击雷装置进行改造,确保雷电流的泄流通道和对雷电流的接闪能力。沿天面女儿墙、楼梯间重新敷设 $\phi 12$ 热镀锌圆钢作接闪网,并与原有屋面广告牌、金属爬梯等焊接连通。在天面各阳角处安装 $\phi 12$ 热镀锌圆钢短接闪杆( $L=600\text{mm}$ )。利用 $\phi 12$ 热镀锌圆钢作为天面防雷引下线沿墙体垂直引下,上与接闪网焊接,下与接地装置可靠连通。增设环形闭合接地装置,用 $\angle 50 \times 5$ 的热镀锌角钢作接地极,接地极间距为3米,长2米,利用

$-40 \times 4$ 的热镀锌扁钢作地线。其中接地体埋深不小于0.5米。

## 4 防闪电感应装置安装具体方案

根据大楼周边防雷环境、土壤土质情况及五层网络机房的重要性和使用性,新增人工接地网作为专用的设备工作接地与安全保护接地。垂直接地体采用 $R \angle 50 \times 5$ 的热镀锌角钢,水平接地体采用 $-40 \times 4$ 镀锌扁钢,接地板采用 $-500 \times 500 \times 8$ 热镀锌钢板,为达降低接地电阻的目的,在地网边缘增加接地模块( $\phi 200 \times 1200$ )。在五层网络机房静电地板下沿内墙暗装一圈等电位接地汇集线,材料采用 $-30 \times 3$ 的紫铜带。利用两条 $95\text{mm}^2$ 的黄绿软线与人工接地网相连。环形接地汇集线靠近墙壁时,采用安装挂卡等方法将其固定在墙壁上,所有需要接地的机壳、走线架、机柜均应就近接地,接地跨接线采用 $16\text{mm}^2$ 的阻燃黄绿接地软铜线,并应绑扎牢固、整齐,避免折弯<sup>[4]</sup>。在五层网络机房内安装两个 $-400 \times 100 \times 5$ 的紫铜排作为接地排,并预留相应的螺孔。第一个接地排供防雷箱、配电箱、光缆金属加强芯、金属外护层接地;第二个接地排应直接与地网连通,接地线采用一根 $95\text{mm}^2$ 的多股铜芯线,并且尽量短、直。第二个接地排供设备地、直流电源地连接,接地线采用一根 $95\text{mm}^2$ 的多股铜芯线与与地网连通,并且尽量短、直。要求建筑物的接地电阻值 $\leq 4.0\Omega$ 。

### 4.1 针对五层网络机房进行防闪电感应装置的安装

在首层配电房的总电源处安装一组I级试验的三相电源电涌保护器( $I_{imp}=25\text{KA}$ ,波形 $10/350\mu\text{s}$ ,共1组);该配置主要针对主电源系统受到雷击时,释放因雷击而产生的高能量,从而达到减弱雷击一级电能<sup>[5]</sup>。在五层楼层配电箱总电源处安装一组II级试验的三相电源电涌保护器( $I_n=40\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共1组),作为电源系统二级防护。

在五层网络机房各电源进线处分别安装一组II级试验的单相电源电涌保护器( $I_n=20\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共3组),作为电源系统二级保护。在五层网络机房内各交换机机柜、服务器、空调机前端分别安装1组多功能防雷插排( $I_n=10\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共10组),作为电源系统精细保护。在五层网络机房内各电脑前端分别安装1组网络信号电涌保护器( $I_n=5\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共5组),作网络线路上的雷电及电涌

防护。在五层网络机房内调制解调器前端分别安装1组通信设备电涌保护器( $I_n=5\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共2组),作为通信线路终端、机房线路的雷电及电涌防护。

4.2 针对办公楼的电源系统进行防闪电感应装置的安装

在首层、二层、三层、四层楼层配电箱总电源处安装一组Ⅱ级试验的三相电源电涌保护器( $I_n=40\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共4组),作为电源系统二级防护。在六层、七层、八层、九层楼层配电箱总电源处安装一组Ⅱ级试验的三相电源电涌保护器( $I_n=40\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共4组),作为电源系统二级防护。在顶层电梯机房总电源处安装一组Ⅱ级试验的三相电源电涌保护器( $I_n=40\text{KA}$ ,波形 $8/20\mu\text{s}$ ,共1组),作为电源系统二级防护。

4.3 针对办公楼五层的进行等电位联结

由于大楼内的弱电线及强电线混合布置在一起,因此接地引入线必须单独穿PVC管到达机房等电位接地汇集线及接地排。在人工接地网引出端安装铜芯线引上至环形接地汇集线、接地排,其中环形接地汇集线采用两条规格不小于 $95\text{mm}^2$ 的黄绿铜芯线,接地排采用一条规格不小于 $95\text{mm}^2$ 的黄绿铜芯线。接地引入线长度不宜超过30米,接地引入线与地网的连接点应避开接闪杆、接闪带的引下线连接点,埋设时应避开污水管道和水沟,裸露在地面以上部分,应有防止机械损伤和防腐的措施[6]。五层网络机房采用环形接地汇集线作为接地母线,并且安装两个接地铜排,一个接地排用于SPD、交流配电箱等强电接地,另一个作为设备排用于弱电接地[7]。环形接地汇集线安装在墙壁上,在五层网络机房静电地板下沿墙壁暗装一圈等电位接地汇集线,材料采用 $-30\times 3$ 的紫铜带。环形接地汇集线靠近墙壁时,采用安装挂卡等方法将其固定在墙壁上,并且根据设备的位置预留等电位连接端子孔,将所需要接地的机壳、机柜、走线架等利用接地跨接线与接地汇集线连接。接地跨接线采用 $16\text{mm}^2$ 的阻燃黄绿接地软铜线,并应绑扎牢固、整齐,避免折弯[8]。通过局部等电位联结把五层网络机房中:服务器、电池、4个电柜和两部空调通过25平方多股铜线联结

起来,而且除了局部等电位联结箱外,还设置两个两个 $-400\times 100\times 5$ 的紫铜排作为接地排,一个是安全接地端子排,另一个是工作接地端子排。第一个接地排供防雷箱、配电箱、光缆金属加强芯、金属外护层接地;第一个接地排应直接与地网连通和第二个接地排供设备地、直流电源地连接,接地线采用一根 $95\text{mm}^2$ 的多股铜芯线,并且尽量短、直。目的是减少网络机房空间各金属部件和各系统之间电位差,在各个保护区的界面内都要依此连接。充分地利用在有限空间内各个等电位联结,主要为了电位均衡或者相等,为雷电流提供低阻抗通道,以使其迅速泄流入大地,从而保证人员和设备不受侵害。

### 5 结束语

通过以上论述,防雷是建筑物必不可少的一个措施,现代建筑因为其内部越来越多的电子设备的使用,使其受到雷击危害的概率大大增加,形式也越来越多。所以,现代的建筑防雷设计应该全面考虑雷击的危害的各种因素,应采用综合防雷系统设计,外部防直击雷,内部防雷雷电电磁脉冲,结合外部防雷和内部防雷的各种措施保护建筑、设备、人员的安全。

### 参考文献:

- [1]王厚余.试论等电位联结的应用[J].建筑电气,2011,30(10):3-7.
- [2]GB50057-2010 建筑物防雷设计规范[M].中国计划出版社,2013.
- [3]于春林.电气工程施工现场常见问题详解[M].知识产权出版社,2013.
- [4]建筑物电子信息系统防雷技术规范(GB50343-2012).[S]中国计划出版社2012
- [5]顾伟国,余颖.建筑物防雷设计问题探讨[J].现代建筑电气,2013,4(5):6-8.
- [6]邹立军.浅析等电位联结在防雷接地系统中的应用[J].中华民居旬刊,2012(2):26.
- [7]张琪.电气施工中不可忽视的等电位联结[J].山西建筑,2010,36(12):186-187.