

计算机中心机房的防雷设计

Design for Lightning Protection of Computer Centre Machine Room

林 东

Lin Dong

(广西电子研究所,广西南宁 530012)

(Guangxi Institute of Electron, Nanning, Guangxi, 530012, China)

摘要:以梧州农村信用社计算机中心机房为实例,介绍计算机中心机房的防雷设计方案。

关键词:机房 计算机 防雷

中图分类号: TP308; P427.32 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2005)S0-0092-02

Abstract In this paper, we take the Wuzhou Rural Credit Union as an example, discussing the design for lightning protection of computer centre machine room.

Key words machine room, computer, lightning protection

雷电是一种自然现象,它具有极大的破坏力,对人类的生命、财产安全造成巨大的危害。随着近年来电子技术的飞速发展,计算机系统的网络化程度越来越高,人类的生产、生活对电气设备尤其是微电子设备的依赖程度越来越高。而电子元器件的微型化、集成化程度越来越高,微型化带来的后果之一就是电子设备越来越“娇贵”和“脆弱”,设备的抗干扰能力和耐过电压能力下降,遭瞬态过电压破坏的比例呈不断上升的趋势,对电气设备与计算机网络的安全运行造成严重威胁^[1]。根据美国通用研究公司提供,磁场脉冲超过 0.07Gs,就可引起计算失效;磁场脉冲超过 2.4Gs 就可以引起集成电路永久性损坏^[1]。而一个 2km 以外的雷击,就可引起 0.6Gs 的磁场脉冲。由此可见,瞬态过电压严重威胁计算机网络安全。瞬态过电压主要是由雷电和操作过电压引起,其发生的概率非常频繁。因此,过电压保护措施是一个电子系统必不可少的组成部分。

计算机系统电子设备雷电过电压及电磁干扰防护,是保护通信线路、信息设备及人身安全的重要技术手段,是确保网络畅通、设备运行必不可少的技术环节,是计算机安全建设及运行管理工作的重要组成部分。为此,本文以梧州农村信用社计算机中心

机房为实例,讨论计算机中心机房防雷设计。

1 计算机中心机房的实地情况

梧州农村信用社计算机机房位于一栋框架结构楼层二楼,计算机中心机房面积约 240m²,机房外部通信线路是采用 DDN 专线进行通信;整个计算机系统的电源为三相四线制。从大楼总配电开关柜引专线供电。计算机系统中 2 台 30kVA 的 UPS 供机房设备使用。

2 设计目的和指导思想

2.1 设计目的

设计目的是提供出一套完整而易于操作的防雷设计和运行解决方案,从而达到计算机系统安全运行的效果。

2.2 设计指导思想

电子计算机系统过电压保护必须运用电磁兼容原理,将系统局部的防护归结到系统整体的雷电过电压保护中。电子设备所处的建筑物作为一个欲保护的空間区域,从电磁兼容的角度出发,可由外到内分为几个雷电保护区,以规定各部分空間不同的雷电磁脉冲 (LEMP) 的严重程度。根据雷电保护区的划分要求,建筑物外部是直击雷的区域,在这个区域内的设备最容易遭受损害,危险性最高,是暴露区,为 0 区;建筑物内部及计算机房所处的位置为非暴露区,可将其分为 1 区、2 区,越往内部,危险程度越

低,雷电过电压对内部电子设备的损害主要是沿线路引入。保护区的界面通过外部的防雷系统、建筑物的钢筋混凝土及金属外壳等构成的屏蔽层而形成。电气通道以及金属管则通过这些界面,穿过各级雷电保护区的金属构件必须在每一穿过点做等电位连接^[2]。

在实际应用中,保护区的界面是建筑物的构架,因此,保护措施的重点是针对穿越保护区界面的所有金属构件:包括电源线、信号线路、金属管道和构件,对它们进行等电位处理。除此之外,一个良好的、设计合理的接地装置,是防雷系统的基础和重要组成部分。

3 防雷设计方案

3.1 外部防雷系统

外部避雷系统即由避雷针、避雷带、引下线和接地装置组成的直击雷保护装置。它的作用是:当雷电闪击来临时,将其有效地拦截,把巨大的雷电流沿预设的路径(即引下线)安全地导入大地,使其保护范围内的人员和设备设施不受闪击的威胁。因此,直击雷保护装置需验算是否能将所有的系统均纳入其保护范围之内^[3]。

3.2 过电压保护

计算机信息系统加装有效可靠的防雷保安器,能有效地抑制电源线路和信号线路上因感应和传导而产生的过电压。根据有关标准和规范,过电压保护器必须是多级的^[4]。对于大楼电子设备电源部分雷电保护而言,至少应采取泄流型 SPD 与限压型 SPD 前后两级进行保护。图 1 是过电压保护的机房电源防雷配置。从图 1 可以看出,经过层层保护,雷电流的巨大能量被逐步衰减,直到电子设备能够承受的安全水平。

3.2.1 第一级电源防雷器

在大楼的主配电开关柜内安装第一级防雷器处进行第一级避雷保护,防雷器是德国 OBO 防雷产品的 B 类电源防雷器产品,型号为 MC50-B,数量为 3 个,在相线上安装。保护水平为在 50kA/25As 冲击下(10/350 μ s),残压不超过 2kV。因此,该防雷器能够承受来自于直接雷击下的雷电流。

3.2.2 第二级电源防雷器

在二楼电源配电及专用空调房,加装第二级避雷保护,采用德国 OBO 防雷产品的 B 类电源防雷器产品,型号为 V25-B/3+NPE-AS(三相) 其前加装 32A 自动空气开关,数量 1 套。保护水平为在

100kA/10As 冲击下,残压不超过 2kV。因此,该防雷器能够承受来自于直接雷击下的部分雷电流。当线路过载情况发生时,防雷器内部的断路器,会自动将失效的防雷器模块从主电路分断开来,同时模块上用于监视工作状态的显示窗口的颜色会由绿色转变为红色。

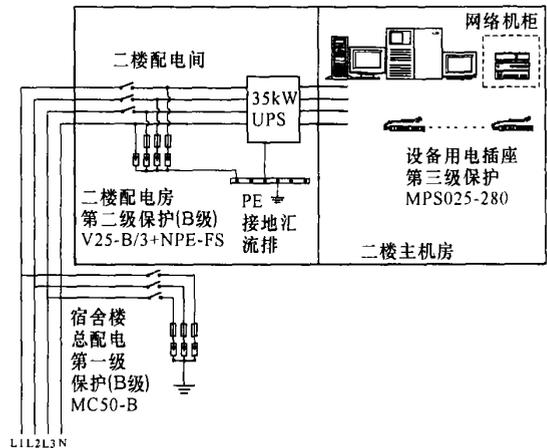


图 1 中心机房电源防雷配置

3.2.3 第三级电源防雷器

在计算机中心内的重要设备用电插座上加装第三级避雷保护,采用法国欧申电源防雷产品型号为 MPS025-280 防雷插座,数量 10 个。目的是保护终端电子设备离前级各电源避雷距较长,从而使得在该线路上容易产生过电压或感应到其他过电压,它用于工作电压为单相 220V 的电子设备的末级防雷保护,提供 1 个国标电源插座。

3.2.4 特殊配置

本方案中,配置 AS 声光报警功能,在防雷器损坏时,提醒维护人员及时更换受损模块,确保系统随时处于完善的保护状态。

3.2.5 信号线防雷器

梧州农村信用社计算机房外部通信线路是以 DDN 专线进行通信,由于 DDN 信号专线工作电压和专线接入设备耐压值很低,感应到稍高的雷电压就容易造成设备的损坏,所以应在 DDN 专线上安装信号避雷器,采用型号为德国 OBO RJ45S-V24T/4-F 信号避雷器,以防止雷电从外部入侵机房导致机房设备的损坏和通信数据的丢失。数量 4 个。

3.2.6 雷电流纪录磁卡

在大楼总电源的接地引下线上,安装一套 OBO MK-B PCS 雷电流纪录磁卡,记录下流经电源线和接地装置的雷电流峰值。数据用专用仪器读取,可

(下转第 96 页)

patch antenna with shorting pin [J]. IEE Proceedings: Microwaves, Antennas and Propagation, 2003, 150: 56-60.

- [2] Chi Yuk Chiu, Chi Hou Chan, Kwai Man Luk. Small Wideband Patch Antenna with Double Shorting Walls [J]. IEEE Antennas and Propagation Society Symposium, 2004, 4: 3844-3847.
- [3] Lau K L, Luk K M. A Wide band and Dual-Frequency Shorted-Patch Antenna with Compact Size [J]. IEEE Antennas and Propagation Society Symposium 2004, 1: 249-252.
- [4] Li P, Lau K L, Luk K M. Wideband folded shorted

patch antenna with low profile [J]. Electronics Letters, 2005, 41: 30-31.

- [5] 吕文俊,程崇虎,程勇,等.一种新型 2.4GHz 频段加载贴片天线的设计 [J]. 电波科学学报, 2004, 19(6): 730-734.
- [6] 钟顺时.微带天线理论与应用 [M].西安:西安电子科技大学出版社, 1991.
- [7] 毛乃宏,俱新德.天线测量手册 [M].北京:国防工业出版社, 1987.

(责任编辑: 韦廷宗)

(上接第 93 页)

作为雷电活动与事故评估的依据。

4 接地系统

考虑到本方案为银行系统的机房,为了给机房提供一个更可靠的接地系统,本方案考虑为计算机机房建造一个接地电阻值小于 1 欧姆的地网。地网由 12 根 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 5\text{mm} \times 2500\text{mm}$ 角钢垂直接地体和 $100\text{m}, 40\text{mm} \times 4\text{mm}$ 水平接地体构成一个网状地网,并加入一吨降阻剂以降低地网的接地电阻值。同时从地网下用 35mm^2 的多股铜线连到机房均压带上,供电源防雷器、信号线防雷器以及机房设备接地用,以满足人身的安全及电子计算机正常运行和系统设备的安全要求^[5]。

5 等电位连接

根据联合接地的要求在中心机房的防静电地板下,用 $3\text{mm} \times 30\text{mm}$ 的扁铜带沿墙四周敷设环形接地汇流排,根据机房大小,呈“目”型排列,并配合使用德国 OBO 1801 等电位连接排,将机房内金属物体,包括电缆屏蔽层、金属管道、金属门窗、设备外壳以及光纤的金属屏蔽等金属构件进行电气连接,以

均衡电位。同时,将计算机的工作地、安全保护地、直流地和防雷器接地等等均接至该汇流排,使机房内形成局部等电位,确保设备和人身安全。

6 结束语

该方案的设计实施,使建筑物和大楼内的计算机房等设备具备了完整完善的防护措施,提供了电源供电系统、不间断供电系统、空调设备、电脑网络、微波通信设备等系统正常运作应有的防护装置。

参考文献:

- [1] 张小青.建筑防雷与接地技术 [M].北京:中国电力出版社, 2003.
- [2] 黎连业.综合布线系统弱电工程设计与施工技术 [M].北京:电子工业出版社, 2003.
- [3] 刘宝珊,刘劲松,刘劲辉.建筑电气安装分项工程施工工艺标准 [M].北京:中国建筑工业出版社, 2004.
- [4] GB50057-94,建筑物防雷设计规范 [S].
- [5] 梁华.实用建筑弱电工程设计资料集 [M].北京:中国建筑工业出版社, 1999.

(责任编辑: 邓大玉)