

校园网的防雷接地系统设计和实施*

王 睿¹, 郑 兰²

(1. 重庆师范大学 国有资产处, 重庆 400047; 2. 重庆市第八中学校, 重庆 400030)

中图分类号: TP309.1

文献标识码: B

文章编号: 1672-6693(2007)01-0091-02

随着各高校校园网的建立和运行,校园网的环境安全越来越受到重视。环境安全主要包括计算机网络设备和配套设施的防雷和防盗、信息的安全、运行环境的安全等。接地系统又是防雷工程建设中施工难度最大也是最重要的一个环节,由于环境的不同,接地网的设计也存在较大差异。其中影响接地效果的几个因素有接地体的选择、土壤电阻率、接地材料的防腐以及合理地规划接地网络。本文将从从以下几个方面分析雷电对校园网的危害和防护措施以及接地网的设计和实施。

1 雷电种类及主要危害

雷电根据其危害可分成直击雷、感应雷和浪涌 3 种。

直击雷是雷电直接击中建筑物或网络设备,此时雷电流通过被击中物体泄入地。直击雷具有极大的破坏力,可能会造成 3 种影响 1) 巨大的雷电流泄入地,使地电位迅速抬高,造成反击事故,危害人身和设备安全 2) 雷击流产生强大的电磁波,在电源线和信号线上感应出极高的脉冲电压 3) 直击雷易造成火灾或爆炸事故。

感应雷是由于雷雨云的静电感应或放电时的电磁感应作用。感应雷的破坏也称为二次破坏,分为静电感应雷和电磁感应雷。现代社会中电子设备大量应用,感应雷击的危害日益严重。

然而最常见的电子设备危害一般不是由于直接雷击引起的,而是由于雷击发生时在电源和通讯线路中感应的电流浪涌引起的。一方面由于电子设备内部结构高度集成化(VLSI 芯片),从而造成设备耐压、耐过电流的水平下降,对雷电的承受能力下降;另一方面由于信号来源路径增多,系统较以前更容

易遭受雷电波侵入。

2 防雷实施

电源线是分布最广的传输线,受雷电感应的几率最高,最易引入感应雷。另外,根据对雷电波的频谱分析,雷电波的绝大部分能量集中在 40 kHz 以下,其中最大的谐波分量就在工频附近。因此,雷电波最易和电源线发生耦合。事实证明,60% ~ 80% 的感应雷和雷电入侵波来自于电力传输线。根据 IEC 防雷的有关规定,对雷电入侵波应分区域进行防护,在每个区域的界面上采取相应措施,逐级对雷电流进行泄放,直到将感应过电压降到设备可以承受的水平。根据国家《计算机安全保护条例》有关规定,电源系统应采取至少三级保护(图 1)^[1]。

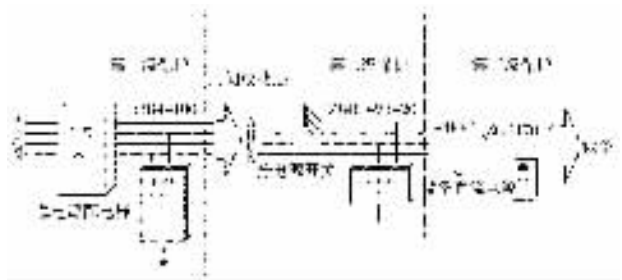


图 1 计算机安全三级保护图

1) 泄流保护。在电子设备所处区域的总电源上安装大通流量的电源避雷器,作为电源系统的第一级保护,以泄放掉来自外界电力传输线的雷电入侵波的大部分能量。

2) 过压保护。在设备集中楼层的分电源处或房间的进户电源处安装用户分电源避雷器,作为电源系统第二级保护,进一步限制雷电过电压的幅值。

3) 浪涌抑制。在各个设备的电源处安装并联式的电源避雷器,作为电源系统的第三级保护,进一

步对雷电入侵波的涌浪进行抑制,确保设备的安全。

3 接地系统设计

3.1 接地系统设计规范

接地系统的设计和实施必须按照《建筑防雷设计规范》GB50057-94/2000^[2]、《工业企业通信接地规范》GBJ79-85^[3]、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004^[4]等规定进行。只要在实际工作中科学、规范地防雷、接地,采用综合的泄、堵、防、避及多点分布接地措施,就可以避免雷击,降低雷电损失,使网络、设备安全良好运行。

3.2 接地系统设计

地网是防雷工程的基础,良好的接地和正确的接地方式,能够充分发挥防雷设置的作用。

1) 接地材料选择。不同行业,不同地域使用的接地材料也不尽相同,目前市场上主要使用接地材料为金属材料和非金属材料。根据其特点结合环境使用是接地工程前期应该考虑的问题。本校第二教学楼防雷接地系统在充分结合实际情况下,采用了多个德国生产的PY-3 非金属低电位接地体。其优点是接地模块是非金属材料,因而不易腐蚀,同时由于非金属材料中富含结晶水,而使接地模块具有良好的保湿性,并增加了接地模块与土壤的亲合力。

2) 土壤电阻率的设计。根据国家规范要求,建筑防雷地 $\leq 8 \Omega$,设备保护地、交流工作地、直流工作地均须 $\leq 4 \Omega$ 。程控交换机、小型计算机等设备一般要求直流工作地 $< 1 \Omega$ 。接地电阻越大,越不利于过压过流的消散,因此接地电阻应严格控制在要求的范围内。特别指出:土壤电阻率是随季节变化的,规范所要求的接地电阻只是接地电阻的最大许可值,而实际地网的接地电阻应该是 $R = R_{\max}/\omega$ 式中 $R_{\max}$ 为接地电阻最大值; ω 是季节因数,常用值为1.45。因此,接地电阻实际应是 5.5Ω 、 2.75Ω 、 0.65Ω 。按此电阻施工的地网才合乎规范要求,在土壤电阻率最高时(常为冬季)也能满足设计要求。接地工程本身的特点决定了周围环境对工程效果有决定性影响,设计的优劣取决于对当地土壤环境的诸多因素的综合考虑。本校第二教学楼接地系统验收时按要求测试得出的指标属于正常范围之内^[5-6]。

3) 接地体的防腐。接地体防腐处理主要针对金属材料而言,如果采用了金属为接地材料,则需填充剂配方和棒体金属材料的组合使金属棒体表面形成导电防腐保护膜,以防止金属的腐蚀。如果接地

体采用了非金属材料则不需要做防腐处理。

4) 接地系统的实施及应用。做好接地工作是很关键的,这也是复杂的系统工程。作好一个合格的地网不仅要考虑资金的因素更要考虑性能因素,使用非金属接地体要比金属材料的传统接地的造价高一些,但其使用寿命要比传统接地的寿命高出好几倍。在现代随着微电子技术的迅猛发展,它对环境要求也越来越高,人们对接地系统的重视程度也逐步提高,接地做得好与坏直接关系到设备能否正常运行、是否有安全隐患的大问题。本校第二教学楼防雷接地系统地网地下埋设图(见图2)。

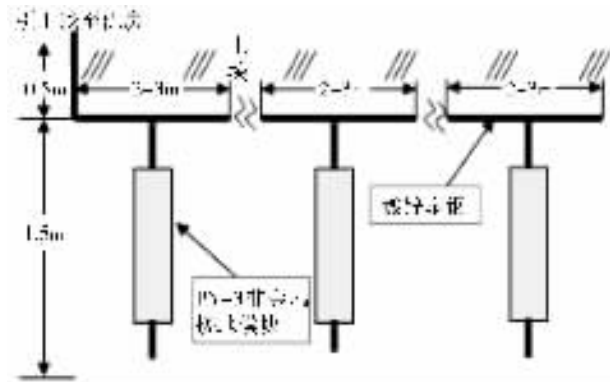


图2 地网地下埋设实施图

4 结束语

目前,随着“校校通”工程的展开,校园网将在教学、科研和管理中心发挥越来越大的作用,校园网的环境安全也越来越受到重视。防雷接地系统的设计和实施,对保证网络安全稳定地运行以及重要的网络设备免受雷电危害发挥着重要作用。

参考文献:

- [1] GB2887-2000,电磁兼容设计[S].
- [2] GB50057-94/2000,建筑防雷设计规范[S].
- [3] GBJ79-85,工业企业通信接地规范[S].
- [4] GB50343-2004,建筑物电子信息系统防雷技术规范[S].
- [5] 杨树春,冀冬晓.几种常见接地的比较[J].电力学,2003,18(2):95-97.
- [6] 韦泽训.无线通信站点防雷工程设计[J].四川师范大学学报(自然科学版),2004,27(2):216-220.

(责任编辑 游中胜)