

文章编号: 1006-4354 (2008) 01-0054-02

计算机机房的电磁屏蔽

王百朋, 李彩莲, 张朝临

(陕西省防雷中心, 西安 710014)

摘 要: 简述计算机机房电磁环境的复杂性以及机房电磁屏蔽设计的要点。阐述计算机机房电磁屏蔽的必要性, 提出对计算机机房进行电磁屏蔽的设计方法, 并举例说明。

关键词: 计算机机房; 电磁兼容; 电磁屏蔽

中图分类号: 429

文献标识码: B

随着现代科学技术的飞速发展,各种电子、电气设备已广泛应用于人们的日常生活、国民经济的各个部门及国防建设中。特别是计算机以及网络的应用在各行各业已达到了相当高的程度,使得各行业计算机中心机房担负着极其重要的任务,确保数据安全以及机房设备的正常运转与企业的效益休戚相关。加大计算机机房设备运转的安全保障,计算机机房的电磁兼容性就显得非常重要。现在计算机芯片的集成度在不断提高,机房内计算机系统规模庞大,设备繁多,机房周围环境中电磁干扰源也在增加,致使机房内的电磁屏蔽问题已不容忽视。

1 计算机机房电磁屏蔽的必要性

计算机机房电磁屏蔽设计既要满足计算机设备自身的要求,又要满足计算机应用目的要求。计算机机房的电磁屏蔽设计要达到以下目的:保证计算机系统运行的可靠性;保证计算机系统的设计寿命;保证信息的安全性^[1];保证计算机操作人员的工作环境。

2 电磁屏蔽技术

2.1 电磁场的屏蔽机理

在远离干扰源的空间,单纯的电场或磁场是少见的。干扰以电场、磁场同时存在的高频电磁场辐射的形式发生。应同时考虑电场和磁场的屏蔽^[3]。

2.2 电磁屏蔽措施

2.2.1 建筑物的自然屏蔽 建筑物结构中含有许多金属构件。如金属屋面,金属网格,混凝土钢筋,金属门窗和护拦等。建造建筑物时,将这些自然金属物件与电气连接在一起,可以对建筑物构成一个立体屏蔽网^[2],即形成一个暗装式避雷网—法拉第电磁屏蔽笼。

2.2.2 电源线和信号线的屏蔽 从防雷角度看,建筑物内的所有低压电源和信号线都应采用有金属屏蔽层的电缆。没有屏蔽的导线应穿过金属钢管^[2]。这样既可以保证安全,又能兼顾低频电磁干扰的要求^[3]。

2.2.3 仪器和设备的屏蔽 凡是含有对电磁脉冲干扰敏感的微电子设备和仪器,特别是高精尖的信息处理设备,都应采用连续的金属层封闭起来,进入仪器及设备的电源线和信号线以及它们之间的传输线应采用屏蔽电缆或穿金属管屏蔽,使它们能构成一个完整的屏蔽体系。

2.2.4 窗户的屏蔽 窗户的金属框至少有两处良好的电器连接,但电磁辐射可能会从窗户中遗漏,处理这样的连接很重要,如在窗户上用两块玻璃间夹以铜网电磁屏蔽的方法等。

2.3 屏蔽材料的选择

屏蔽材料包括小空金属材料(如金属网、冲空金属板)、伪均匀金属材料(如金属化喷涂)和

收稿日期: 2007-09-27

作者简介: 王百朋(1982-),男,西安市人,学士,助工,从事防雷检测工作。

基金项目: 中国气象局 2008 年软科学项目

实心金属材料(加金属箔、金属板等)^[4]。

3 计算机机房电磁屏蔽的设计

3.1 机房电磁屏蔽的设计要求

在 0.15~500 MHz 频率范围内工作;机房为封闭式结构,屏蔽体接地电阻 $\leq 1 \Omega$,最大不超过 4 Ω ;屏蔽效能 > 60 dB,对强干扰源环境要求 100 dB;室内空间尺寸按截止电磁波传播的原理及满足设备安装需要考虑,要求机器和屏蔽体相距 2~3 m;室外有防雷击措施,室内有抗静电、抗电磁措施;电缆在地板下走线,线长与捆扎方式按电磁兼容性原则考虑;屏蔽机房的水、气管道设计要合理,应使水、气管道数量最少,而且要采取抑制措施,严防电磁泄漏与传导辐射。

3.2 机房电磁屏蔽的设计要点

3.2.1 机房位置 计算机机房避免设在建筑物的高层,宜在大楼的低层中心部位,并尽量远离建筑物的结构柱子(主引下线)。即设置在雷电防护区的最高级别(LPZ2 或 LPZ3)区域内。应根据防雷分区和信息系统设备的要求,将建筑物做成全屏蔽(外部屏蔽)、部分屏蔽、局部屏蔽、设备及管线屏蔽,使雷击产生的电磁场向内层衰减。

3.2.2 屏蔽机房的分类 屏蔽机房从结构上分为板型和网型两种^[3]。

3.2.3 屏蔽材料的材质与规格 屏蔽材料的选择,对近场防护,以电场分量为主时,宜采用导电率高的金属作屏蔽材料。屏蔽规格的确定,金属板适用于建造高效能屏蔽室,而金属网则用于一般要求的屏蔽室建造上。板材厚度要保证屏蔽效能 100 dB 以上,板材厚度在 0.3~1 mm 范围内选择;铜可薄些,0.3~0.5 mm 即可。若采用金属网作屏蔽室时,要保证屏蔽效能高,必须选用双层屏蔽。网孔愈小,即目数越大,屏蔽衰减就愈大。细密的金属网对电场分量的屏蔽效能要比磁场分量的屏蔽效果好。

3.2.4 屏蔽体的结构形式及接地 屏蔽体为焊接结构,屏蔽体的接地尤为重要,天花板、墙和楼板的所有钢筋必须互相连接并与接地系统焊接(至少每隔 5 m),金属分隔面经与接地系统连接

(每隔 5 m 或更少)变成屏蔽,楼板、天花板和墙内遗留的金属薄板须互相连接并与接地系统焊接,钢结构必须连到接地系统,基础钢筋也必须连到接地系统。各数字设备的外壳就近与接地环连接,交流电源的保护地线也要与接地环相连,并保持与电源线平行。另外,将室内屏蔽信号电缆的护套与接地环和保护地线以及设备外壳等就近相连接,在未屏蔽信号线上加装短路环,短路环的两端也要与设备外壳、保护地线和接地环等相连接。

3.2.5 配套设备的屏蔽措施 进入机房的电源线、信号线(控制线、数据线、电话线)都是泄漏和感应体,须滤波才可进入屏蔽体;凡出入屏蔽机房的水管、气管数量应尽量少,并作集中式处理;电源集中引入,引入点位置、形式、馈电与配电方式、电源滤波器型号与安装位置等标示清楚,符合电磁兼容技术要求;通信系统与报警系统的设计应当满足电磁兼容性要求,这些系统应安置在较远的地方并适当采取隔离屏蔽措施,进入屏蔽机房应实施隔滤措施;门用弹簧压片接触,片间距不超过八分之一波长。

电磁屏蔽保护可以将整个机房比作一个大的金属壳体,和外界联系的线路又加了滤波,从而较全面地隔断厂机房内外电磁辐射的联系,保证计算机机房的安全。

参考文献:

- [1] 赵瑛. 关于计算机房工程电气设计的探讨 [EB/OL]. <http://www.cma-lpinfo.org:81/servlet/News?Node=2927>, 2005-05-31.
- [2] 周志敏. 电子信息系统的整体防雷技术 [EB/OL]. <http://www.fangleishijie.com/jishuwenxi.asp?id=63>, 2005-06-02.
- [3] 梅卫群, 江燕如. 建筑防雷工程与设计 [M]. 北京: 气象出版社, 2004.
- [4] 王振华. 雷电灾害与雷电预警、防雷避雷技术操作标准规范实务全书 [M]. 长春: 银声音像出版社, 2003.