



前 言

由接闪器、避雷器件、均压等电位体、接地装置等构成的工程网络称为综合防雷工程系统。技术先进是安全的有效保证,在保证安全的前提下对设计提出了更加严格的要求。一个完善的防雷工程应包括三方面内容:1、外部防雷,即由外部防雷装置(接闪器、引下线和接地装置)承接50%以上的雷电流泄入大地;2、内部防雷,即采用等电位连结、屏蔽、防闪络技术和装置,阻塞雷电波沿金属导线和空间电磁场入侵的途径;3、电涌保护,利用某些元件的非线性特性,组成电涌保护器(SPD)并将其连结在配电和信号线路中,将累计产生的过电压和过电流通过SPD泄入大地。建筑物防雷工程是一个综合系统工程,必须将外部防雷、内部防雷作为一个整体进行综合分析和设计,必须根据其重要性、使用性质、发生雷电事故的可能和后果,因地制宜地采取防雷措施。诸多系统设备的实际情况不明,相关SPD型号、数量无法确定,恐有疏漏,有待落实补充。故本草案仅供参考。

一、外部雷电防护

1、防直击雷措施:

(1) 接闪器包括避雷针、避雷带和避雷网等,是防范直击雷的有效措施。它将雷电流接闪导入地下,防止建筑物和设备遭受直接雷击。由于相关介绍办公楼为六层结构(相当于8层民用住宅),内部一层、四层各有一个办公室,设备有服务器、交换机、路由器、UPS等,故办公楼直击雷的防护也很重要。核实办公楼顶部避雷带安装情况,接地引下线引下线不应少于两根,且应满足雷电流热效应、机械效应等要求。

(2) 楼顶霓虹灯广告应有避雷针、避雷带的直接保护,确保接地良好。

2、接地装置(接地网)要求

- a. 接地网接地电阻值 $\leq 4 \Omega$;
- b. 采用长效高导活性离子接地单元。

接地网应符合均压等电位的要求,《防雷技术标准规范》及《计算机房的建设与管理》要求:电子计算机接地装置的设置应满足人身的安全、电子计算机正常运行和系统设备安全,接地电阻不宜大于4欧。雷电流疏散入地与接地电阻有很大关系,而接地电阻大小与土壤电阻率有关,土壤电阻率变化与湿度、温度、含水量、水质、含盐碱量、季节修正系数等都有连带关系。接地电阻越小,越有利于电流的疏散。要想使地网接地电阻降低,须适当增加公司最新开发的长效高导活性离子接地单元。

具体接地网设计请工程师依据机房位置、周围环境、接地网可设计面积等具体情况核定设计(三个接地单元+辅助接地极数量+扁钢水平接地极米数+铜接地引下线米数+施工费用)

3、长效高导活性离子接地单元的设计原理及其结构组成

长效高导活性离子接地单元选择垂直接地模式,在突破了传统接地方式单位面积接地电阻过高的限制这一关键技术问题的基础上,大幅度地减小了接地单元的占地面积,并简化了施工过程,而接地效果优于传统大面积接地。

理论分析和工程实践均表明,影响垂直接地体电阻主要是接地体体表土壤本身的参数,垂直接地体接地电阻的大小决定于电极周围的土壤类型,如果土壤电





阻率是均匀的,则绝大部分电阻都分布在直接围绕垂直接地体的壳层上。90%的接地电阻一般都在垂直接地体周围的范围内,使用较大垂直接地体时,接地体的直径对接地电阻的影响不大。根据这一事实,我们从改变接地体周围壳层的土壤电阻率入手来解决接地体接地电阻问题,通过引入高导活性离子的方法使土壤电阻率得以下降,大幅度降低了垂直接地体的接地电阻。在上述关键技术突破的基础上,本公司还针对传统地网地线耐腐蚀性差,维护要求高接地效果随时间增加而降低这些缺点而进行了接地体材料和接地长效性等方面的改进。传统地网地线一般由热镀锌钢管组成,因此需要经常维护。热镀锌钢管虽然有一定的耐腐蚀性,但由于镀层质量及其它问题,在作为接地材料3-5年后仍会发生腐蚀问题,一般情况下会增加接地电阻,严重时甚至使接地失效。为了解决这一问题,我们选择铜合金进行耐腐蚀处理作为接地极棒体金属材料,并且在外填充剂中加入特殊质地混合物且加入凝胶,使之与铜棒紧密结合,既能降低接地电阻,又同时形成了特殊的保护壳层;在与接地体连线时一律使用铜材,采用优化的LRH连接工艺,有效地避免了电解腐蚀。在接地长效性方面,接地电阻会随着土壤中离子的流失而降低,接地体铜管内部填充含高导活性离子的化合物,铜管有通气孔和离子释放孔,呼吸孔吸收土壤中的水份,使电解地极中的化学晶体变为电解溶液从该孔排出,管外离子可以从管内不断得以补充,达到接地电阻长期稳定的目的。这些溶液在特殊回填土的吸取作用下,均匀的流入土壤,在土壤中形成了导电良好的电解离子土壤,特别是在石头山,土壤少的地区,电解液可沿石山纵深方向渗透,使原来导电率极差的高山地质结构,形成了一条良好的电解质均匀等电压导电通道,大大的降低了原土壤中接地土壤电阻率,极大程度地减少了接地极与周围土壤的电阻率。电解地极具有接地电阻随时间增长而阻值降低的特点,并能在任何土壤条件下,使之达到最低的土壤电阻率,从而达到良好的接地效果,安装施工简单,占地面积少,不破坏当地的土壤。

综上所述,长效高导活性离子接地单元不但在接地电阻这一接地关键指标方面取得了突破,并且具有占地面积小、不易腐蚀,接地电阻长效、持久、稳定,施工高效、便捷等优点。

二、内部雷电防护

内部防雷装置是由等电位连结、屏蔽和防闪络等防雷装置组成的,其设计依据标准主要是GB50057-1994的2000年局部修订条文、IEC61312系列和其他国际标准、国外先进标准。

1、屏蔽

对雷电电磁脉冲的屏蔽可借助建筑物钢筋、金属门窗、金属构架、金属隔断、静电地板、金属管道、设备的金属外壳等相互连接在一起,形成一个法拉第笼,并与地网可靠的电气连结。

2、等电位联接和共用接地系统

信息系统的等电位连结-----有计算机、通信设备、控制系统等电子设备组成的信息系统,应对信息系统的外露导电部分建立等电位连接网络,并连接大地。

公用接地系统-----是一建筑物接至接地装置的所有互相连接的金属装置(包括外部防雷装置),并且是一个低电感的网型接地系统。

电子设备接地技术是一探讨多年的问题,在电子信息设备的电路中,能量转换、信息传输等一系列过程都是通过微电位或微电流快速进行的,除需要稳定的电源外,尚需稳定的信号参考电位。随着建设的发展,建筑物面积和高度的增大,





不同功能性地与保护性地的分离越来越困难,同时使用多个接地系统必然在建筑物内引进不同的电位导致设备出现功能故障或损坏。因此,只有采用等电位连接和共用接地系统后,使讯号接地不形成闭合回路,共模型态的杂讯不易产生,同时可消除静电和电场的干扰,不易受磁场干扰。公用接地系统已成为国际标准采用,并逐步在我国国家标准中推广。

现代防雷强调的就是等电位联合接地,即防雷接地、交流接地、工作接地联接在一起,这种接地方式使设备之间的地电位相等。如果不采用联合接地,就有可能在雷击瞬间引起各种接地点的电位不平衡,造成高电位点与低电位点间打火放电,此类现象称为反击。GB9361-88《计算站场地安全要求》规定:设备应采用并联接地方式。机房内均压环采用铜材或铜编织线。

3、机房均压汇集环与设备均压等电位连接 (机房一、机房二相同)

- a. 用 50 mm² 铜编织线做机房均压汇集环,沿机房静电地板四周及设备柜下呈目字型一封闭环。均压汇集环与办公楼地、电源地等电位良好连接。
- b. 金属门窗、设备外壳、机柜、上下水管、暖气管、静电地板等电位联接和接地

三、电涌保护

SPD 是国际电工委员会 (IEC) 标准中对电涌保护器的英文缩写。它用于限制存在于某两物体之间的冲击过电压的一种设备,除具有防雷功能外,还有抑制投切过电压的作用。

A、电源防雷

电源防雷应采取三级并联防护系统。防雷产品能在 25nS 时间内动作,对地泄放雷电流,雷电冲击过后能自动恢复正常状态。使电源线路上的过电压得到有效抑制并使各线路间的电位差保持在正常范围内。

(1) 机房电源三级防护

一般情况对网络设备机房电源采取两级防护,鉴于楼房电源采用架空方式进线,为了系统设备正常运转,电源进户端配电柜宜加装并联三相箱式 CHI NASPD380AC80KA 做为电源的第一级保护为好。机房的平层配电箱加装并联三相模块 CHI NASPD380AC30KA/F,做为电源的二级保护。机房内配电盘加装并联三相模块 CHI NASPD380AC20KA/S。电源插座采用并联模块式防雷插座 CHI NASPD220AC10KA/Z。为了保护 UPS,其输出端加装并联单相电源 CHI NASPD220AC20KA/T。

(2) 严格保证避雷设施接地良好。

B、信号防雷

信号防雷涉及计算机网络、双绞线、S25、DDN、PSTN 专用线、同轴电缆(包括视频线)的线路和设备防雷保护。当信号线受雷击感应过电压超过一定值时,信号避雷器限制电压的变化,将雷电过电压及其它干扰信号释放入地。

(1) 计算机网络系统安装网线信号 CHI NASPD48ZS-11、CHI NASPD12ZS-11,办公局域网相关网络信号安装网络信号 CHI NASPD05ZS-45、CHI NASPD12ZS-45,办公室及机房电话安装电话信号 CHI NASPD200ZS-11。设备外壳及 SPD 接地端就近接地。

(2) 其他设备控制信号线、数据传输信号线等根据现场具体情况设计。

四、防雷设计的原则、依据及规范





- 1、设计原则 —— 保护人身安全、设备不受损坏。
- 2、设计依据 —— 甲方提供有关技术资料及公司派员到现场勘察的数据资料。

3、设计标准、规范

- A、参考《建筑物防雷设计规范》GB50057-94 (2000 年版)
- B、参考《电子计算机场地通用规范》(GB/T2887-2000)
- C、参考《电子计算机机房设计规范》(GB50174-93)
- D、参考《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T16-92)

五、设计范围：

设计范围为：

- 直击雷防护
- 线路感应过电压的防护
- 接地网
- 机房接地均压环等电位联接

六、预算

因不清楚网络系统等级规模和地域环境具体情况及信息数据口的数量 ,难于估算数量求出工程费。具体预算根据用户需求并经现场勘察后确定。

A、设备



型 号	用 途	安 装 位 置	数 量	单 价	合 计	备 注
INASPD380AC80KA 电源 SPD	第一级电涌保护	配电室	1	8620		
CHINASPD380AC30KA/F 电源 SPD	第二级电涌保护	配电盘	2	1980		
CHINASPD380AC20KA/F 电源 SPD	第三级电涌保护	设备	2	1050		
CHINASPD220AC20KA/S 电源 SPD	电源电涌保护	设备	4	640		
CHINASPD220AC10KA/Z SPD 插座	电源电涌保护	设备	8	210		
CHINASPD12ZS 信号 SPD	信号电涌保护	设备		260		
CHINASPD10M/BNC 视频信号 SPD	信号电涌保护	设备		485		
CHINASPD200ZS-11 电话信号 SPD	信号电涌保护	设备	4	280		
CHINASPD48ZS-11 网线信号 SPD	信号电涌保护	设备	8	280		
CHINASPD12ZS-11 网线信号 SPD	信号电涌保护	设备		280		
CHINASPD12ZS-45 网络信号 SPD	信号电涌保护	设备	X	320		
CHINASPD05ZS-45 网络信号 SPD	信号电涌保护	设备		320		
CHINASPD0.4G*F 电视信号 SPD	信号电涌保护	设备	2	320		
CHINASPD 长效接地单元			3			

1、设备总价：

B、材料

型 号	用 途	安 装 位 置	数 量	单 价	合 计	备 注
铜缆接地引下线 95 mm ²		机房至接地网				
裸铜编辑线 50 mm ²	均压汇集环	机房				
裸铜软线 10 mm ²		机房				
裸铜线 6 mm ²		机房				
辅助接地极		接地网				
40 × 4 热镀锌扁钢		接地网				
其它辅料						

备注：1、工程预算、工程实施费用请按适用方法核算

2、现场布线情况请依据工作电压、接口形式和传输速率具体核定避雷器型号及数量。

3、防雷检测按当地情况处理,方案不涉及检测事宜和费用。

-
- 4、具体地网施工方案及预算另请李兵工程师设计。
 - 5、设备中网络信号 SPD 数量因不知具体接口数量及保护程度故另请工程师裁定。



<http://www.spdbiz.com>