



银行智能化系统防雷 及浪涌防护解决方案

上海坤友电气有限公司

上海市宝山区大场镇真大路 526 号
微信公众号 shkunyou

电话 021-63800920
传真 021-23010250

shkunyou@126.com
www.kunyoush.com

目录

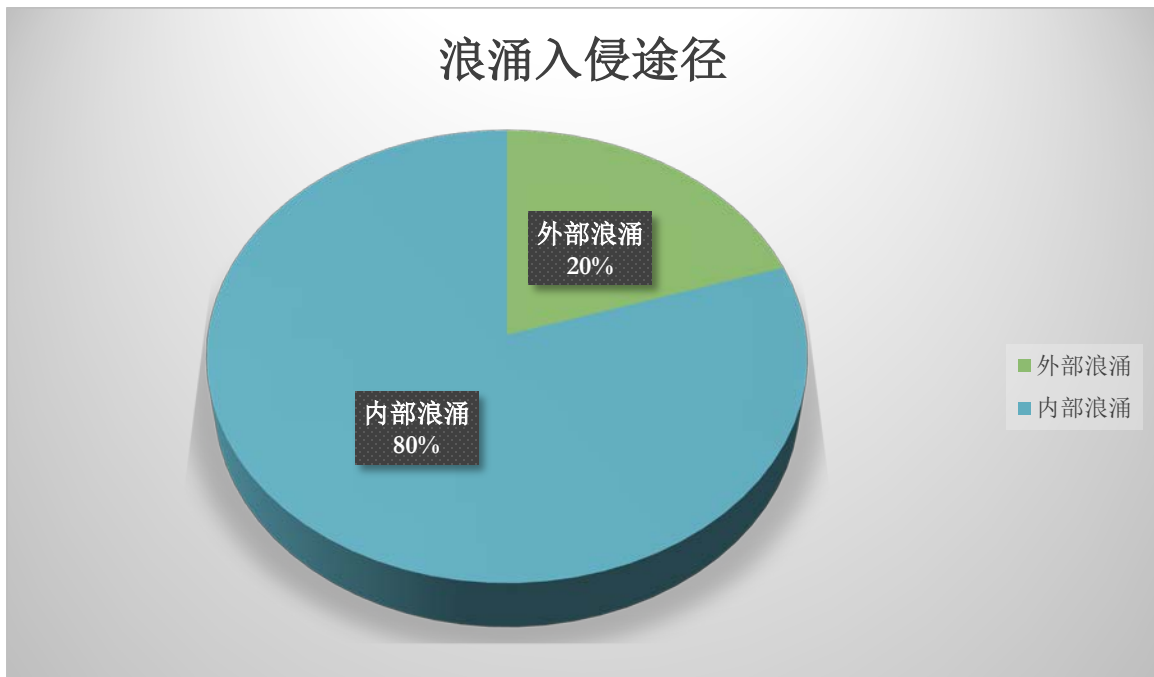
I.	浪涌入侵途径及综合防雷措施	2
II.	银行智能化系统防雷及浪涌防护存在的问题	5
III.	银行智能化系统结构	8
IV.	方案设计依据	9
V.	雷电及浪涌防护设计方案	10
VI.	企业简介	21
VII.	部分银行系统遭受雷灾记录	26

浪涌入侵途径及综合防雷措施

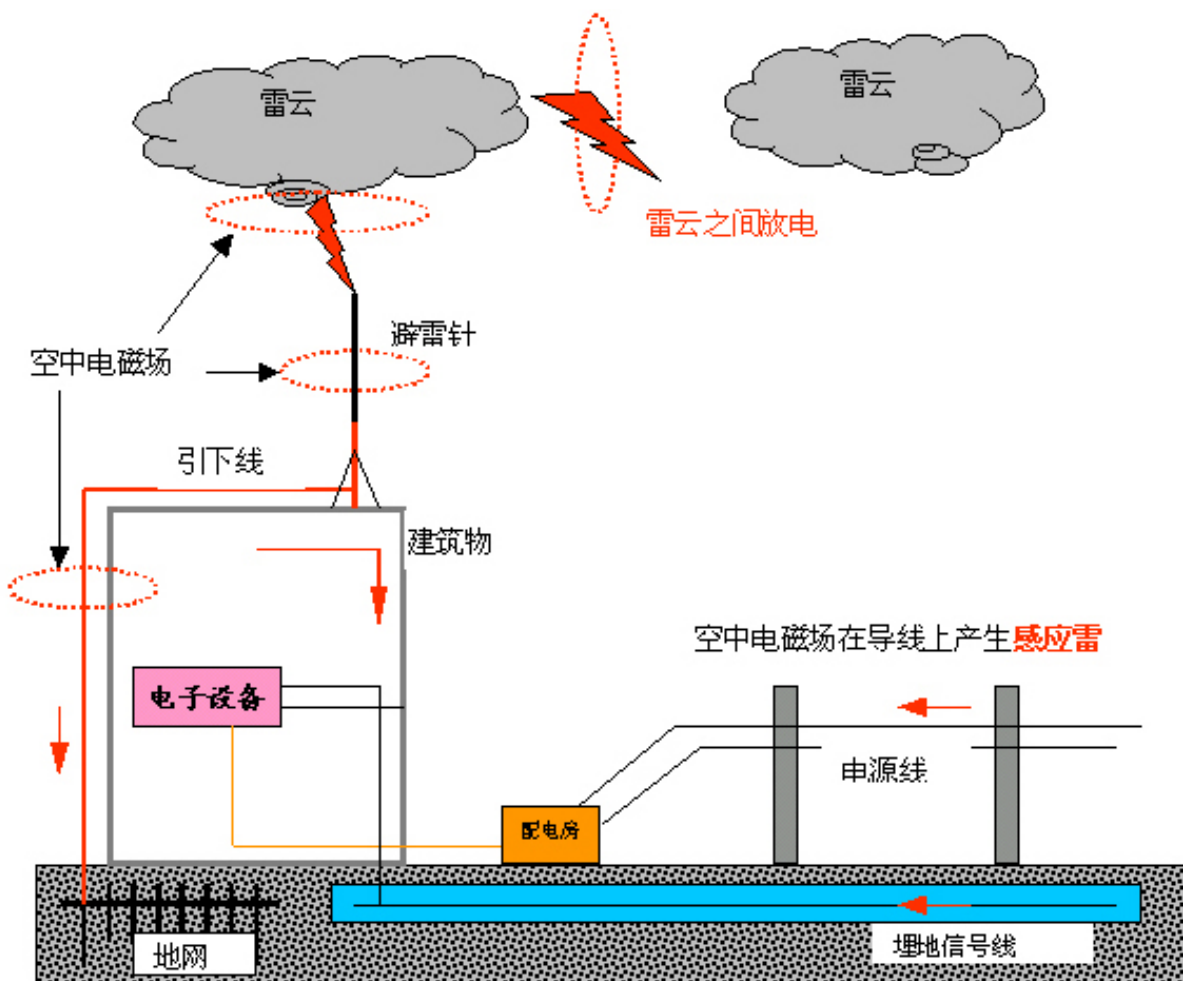
（一）浪涌入侵途径

浪涌主要来自系统外部和内部，外部主要是由于雷电造成，内部主要是由于操作过电压而产生。

其中外部浪涌约占 20%，内部浪涌约占 80%。



1. 外部浪涌：雷电浪涌



① 直击雷

雷电直接击在建筑物、其它物体、大地或防雷装置上，产生电磁效应、热效应和机械效应。

② 线路雷（线路中雷电波的侵入）

电源线、信号传输线遭受直接雷击或与设备相连的线路附近遭受雷击时感应在线路上的雷电波，经线路侵入设备。

③ 雷电感应

雷电放电时，在附近导体上产生的静电感应和电磁感应，它可能使金属部件之间产生火花放电，使电子设备损坏。

④ 反击

直击雷或邻近雷击:击在外部防雷系统,如保护框架(工业装置上.)电缆上等,浪涌电流在接地电阻 R_{st} 上引起电压降,或者闭合环路感应产生过电压。

远处雷击:击在远处架空输送线缆上,雷云之间的放电通过架空线缆引起感应雷电波及过电压,或者在野外,雷电击中通信线缆

2. 内部浪涌:电力系统操作过电压

电源开关的正常操作、接地和断线操作时,使系统的运行状态突然发生变化,导致系统内部电感元件和电容元件之间电磁能量相互转换产生的过电压。

内部浪涌主要来自配电系统内部设备的开关和运行,其中变频电机、微处理器、PLC、CNC 等设备最容易引起内部浪涌。浪涌对设备危害极大,如果浪涌电压超过设备的额定电压的二倍以上,绝大多数的半导体元件本身出现故障,浪涌对数据处理和传输系统也存在直接影响,导致元件损坏和数据丢失。

(二) 雷电的综合防护措施

为阻断雷电和浪涌的各条侵入途径,保障银行智能化系统正常运行和人身安全,需采取综合防雷、防浪涌措施,起要点是“层层设防、综合治理”。这些措施使:

1. 有效的接闪
2. 合理分流
3. 屏蔽效果
4. 均衡电位
5. 浪涌保护
6. 共用接地
7. 合理布线

银行智能化系统防雷及浪涌防护存在的问题

随着金融电子化建设的步伐不断加快，电子设备被广泛应用于金融网络的运行系统中。这些高精密的电子计算设备富含大量的 CMOS 半导体集成模块，普遍存在着绝缘强度低，过电压耐受能力差等致命弱点，一旦遭受雷击过压的冲击，轻则造成这些电子系统的运行中断，设备永久性损坏；重要的是这些系统所承负的那些须实时运行的后续工作的中断瘫痪所造成的不可估量的直接与间接的巨大经济损失和影响。为此，我们认为对雷电的防护，不但是必要的，而且是必须实施的。

银行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、设备及人身安全的重要技术手段，是确保通信线路、设备运行必不可少的技术环节，是银行系统金融电子化建设及管理工作的的重要组成部分。

雷击对银行系统的危害

雷电对银行安防监控系统的危害

1. 安防监控系统的基本构成

安防监控系统一般由前端设备、传输设备、终端设备（包括控制设备、显示记录设备以及电源控制台等设备）三个主要部分组成。前端部分包括摄像机以及镜头、云台、防护罩等；传输部分包括电缆或光缆，以及可能的有线/无线信号调制解调设备等；终端部分控制设备主要包括视频切换器、镜头控制器、各类控制通信接口、电源控制台、监视器柜等；终端部分显示记录设备主要包括监视器、多画面分割器等。

2. 安防监控系统雷击成因

直击雷：雷电直接击在露天的摄像机上造成设备损坏；雷电直接击在架空线缆（电源线和信号传输线）上造成线缆熔断。

雷电波侵入：是指安防监控系统的电源线、信号传输线或进入监控室的金属管线遭到雷击或被雷电磁感应时，雷电波沿这些线路和金属管线等侵入设备，造成电位差而使设备损坏。

雷电磁脉冲：（1）雷电感应：是指当雷击避雷针（避雷带）时，在引下线周围会产生很强的瞬变电磁场，处在电磁场中的监控设备和传输线路会感应出较大的电动势，这现象叫电磁感应。（2）静电感应：当有带电的雷云出现时，在雷云下面的建筑物和传输线路上都会感应出与雷

云相反的电荷，这种感应电荷在低压架空线路上可达 100kV，信号线路上可达 40~60kV，这种现象叫静电感应。电磁感应和静电感应统称为雷电感应。雷电感应对设备的危害虽然没有直击雷严重，但是它要比直击雷发生的概率更大，造成的损失范围更广。

地电位反击：直击雷防护装置（如避雷针）在引导强大的雷电流流入大地时，在它的引下线、接地体以及与它们相连接的金属导体上产生非常高的瞬时电压，会对附近（一般指 20m 以内）没有进行等电位连接的金属物体、设备、线路、人体之间产生巨大的电位差，这个电位差引起的电击就是地电位反击。这种反击不仅足以损坏用电器和设备，也可能造成人身伤害或火灾爆炸事故。

目前，银行网点安防监控系统防雷装置主要存在以下几个方面的问题：

- （1）雷电波侵入防护措施未设置或者只简单安装一级 SPD 进行防护；
- （2）雷电电磁脉冲防护措施不到位，机房位置以及机房电磁屏蔽措施不符合相关规范要求；
- （3）对于地电位反击、一是布线时各线路与防雷接地引下线之间的安全距离不够；二是靠近防雷装置的金属管线未与防雷装置就近做等电位连接并两端接地。

由于以上问题，使得银行网点监控设备常常遭受雷击而损坏，大大降低了安全防范系统的应用效能。

（二）雷电对银行电子系统（除安防监控系统）的危害

银行作为一个国家金融系统的重要组成部分在国民经济生活中有着非常重要的地位。但是随着金融电子化建设的步伐不断加快，电子设备被广泛应用于金融网络的运行系统中。这些高精密的电子计算设备富含大量的 CMOS 半导体集成模块，耐过电压电流能力极低，无法保证在特定的空间里遭受雷击时仍能安全运行。

目前银行虽然都是网络化运行，但由于各个地区的银行系统建设的时间不一样，而且伴随着银行新业务的增加，如网络银行、手机银行、自助银行等业务的迅速开展，以及 ATM、POS、网上银行、无纸办公（电子邮件）等内容。银行系统建设的任务开始繁忙起来。因而，网络不间断成为银行服务的一项重要的业务。所以这些网络节点、独立工作站、服务器、数据中心以及其他一些重要的设备，能够安全、平稳的运行，不受电源及雷电干扰成为银行建设的一项重要工作。

1、雷电入侵银行计算机信息系统的各种途径

1) 雷电远点袭击电力线:

2) 雷电近点电力线的侵入

2、雷电入侵银行计算机信息系统的危害

1) 雷电作用下, 建筑物内感应雷害

雷电击在建筑物避雷针上, 由避雷针通过引下线, 将雷电流泄放大地, 引下线自上而下产生一个变化旋转快速运动磁场, 建筑物内的电源线、网络线等相对切割磁力线, 产生感应高压并沿线路传输击毁设备。

由于雷电产生的感应电压无孔不入, 它可以危及机房内所有的用电器, 2000 年在上海一家银行一次雷击, 4 台服务器遭受雷击, 80 多条广域网络线端口及 4 台网络交换机的 RJ45 端口全部损坏, 直接经济损失十余万元, 网络瘫痪近 48 小时, 间接经济损失无法估计。广东省 1999 年至 2000 年金融计算机系统遭受雷击损失近亿元人民币。感应雷的能量虽小, 但电压较高。所以, 对感应雷害的防护, 应该是全面的防护, 但防护的级别可以低一些。

2、雷电作用下的网络雷害

1) 广域网络

一般讲, 银行系统广域网络通常不遭受直击雷的破坏, 1mm² 的铜线遭受 10KA 的雷电袭击, 它自身就断了。所以, 广域网的雷害主要是感应雷害, 击穿方式为线对线和线对机壳(地)。

2) 局域网

在银行系统局域网的传输电缆中, 常常采用 UTP 电缆, UTP 电缆的 4 对线中两对线(1-2, 3-6 线对)一对线接收一线发送, 采用 RJ45 接口方式。既然局域网电缆采用 RJ45 型是一收一发, 那么, 就应按两对线进行雷电保护。在机房的综合布线中, 施工人员为了布线工程的美观漂亮, 把很多网线放在墙壁内, 没有考虑对 UTP 电缆的屏蔽处理, 一旦大楼某些钢筋泄放雷击电流都将引起感应高压, 从而击毁设备。另外, 对于网络系统, 由于雷电引起的电磁脉冲, 在机房内产生 3Gs 的变化电磁场, 必然引起网卡端口芯片的烧毁。因此雷电对银行系统局域网的危害是巨大的。

3) 雷电作用下的二次效应, 雷电高压反击雷

雷电袭击建筑物避雷针，由引下线将雷电流引入大地，由于大地电阻的存在，雷电电荷不能快速全部的与大地负电荷中和，必然引起局部地电位升高，交流配电地和直流逻辑地将这种高电位引入机房，UPS 输出、输入端被击穿，小型机及其他网络设备连接断口被击穿。这种反击电压少则数千伏，多则数万伏，直接烧坏用电器的绝缘部分。这种现象在银行系统时有发生。

4) 由雷击引起的人身安全问题

雷电泄放大地，由于地电阻较大，不能马上泄放，从而引起地电位升高，由于机房直流逻辑地线和交流配电保护地线不在一点入地，将两个电位值引入机房，这时，一个操作人员的一只手摸在 UPS 输出负载外壳上（如小型机），而另一只手（或身体）摸在交流配电地线上（如空调），两个电位值将通过操作人员的身体短路，造成操作人员伤亡。美国 1996 年为此而死亡 198 人，广东省 1997 年在报导雷击死亡的 170 人中，有相当一部分是为此而伤亡的。所以防雷保护设备的确很重要，但是保护人身安全更重要。

银行智能化系统结构

（一）保卫系统

- 1) 智能物业及设施管理系统 (IPMS.net)
- 2) 机电设备运行监控及管理系统 (BMS.net+BAS)
- 3) 综合保安管理系统 (SMS)
- 4) 闭路电视监控系统 (CCTV)
- 5) 火灾报警系统 (FAS)
- 6) 停车场管理系统 (CPS)
- 7) 门禁及可视对讲系统 (IC&NS)
- 8) “一卡通”管理系统 (ICMS)

（二）网络系统

- 1) 公共广播系统 (PAS)

- 2) 综合布线系统 (PDS)
- 3) 电子会议系统 (EMS)
- 4) 数据卫星系统 (VSAT)
- 5) 电视卫星及有线电视系统 (CATV)
- 6) 电子公告及信息查询系统 (LCD/LED)
- 7) 内部专业通讯调度系统
- 8) 内部时钟系统
- 9) 电话交换机系统 (PABX)
- 10) 无线转发系统 (W GSM)

(三) 房电系统

- 1) 弱电防雷系统 (FLS)

方案设计依据

国家标准

GB50057-2010 《建筑物防雷设计规范》

GB50343-2004 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》

GB18802-2002 《低电压配电系统的电涌保护器 (SPD)》

GB50174-93 《电子计算机机房设计规范》

GB50198-94 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》

GB50348-2004 《安全防范工程技术规范》

GA/T670-2006 《安全防范系统雷电浪涌防护技术要求》

行业标准

YD/T 5098-2001 《通信局站雷电过电压保护工程设计规范》

YD 5068-98 《移动通信基站防雷与接地设计规范》

YD 2011-93 《微波站防雷与接地设计规范》

YDJ 26-89 《通信局(站)接地设计暂行技术规定》

GA 173-1998 《计算机信息系统防雷保安器》

DL 548-94 《电力系统通信站防雷运行管理规程》

CECS 72-97 《智能建筑施工与验收》

QX2-2000 《新一代天气雷达站防雷技术规范》

GBJ64-83 《工业与民用电力装置的过电压保护设计规范》

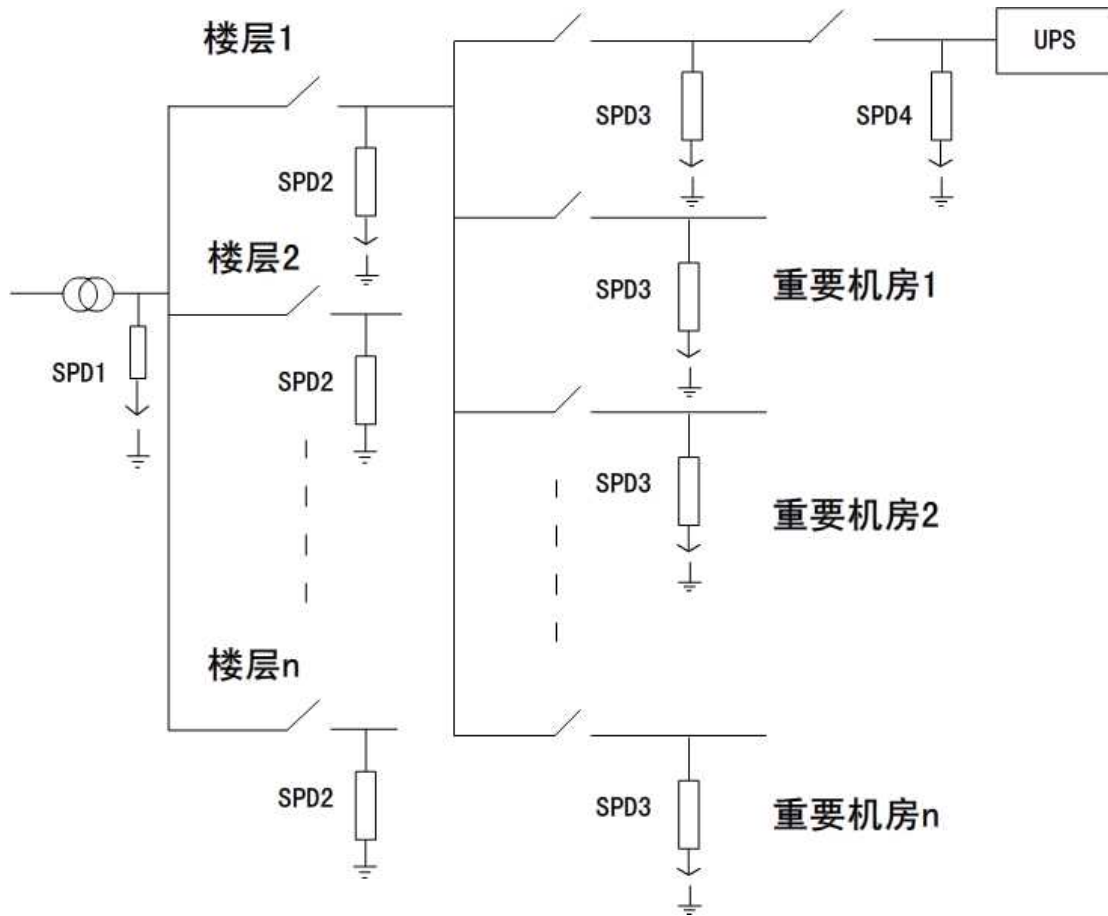
雷电及浪涌防护设计方案

本方案是在银行所在建筑物具备了防直击雷装置、接地系统、机房内做了固定等电位连接的情况下，需进行完全等电位连接、雷电浪涌、内部浪涌保护的解决方案。

1. 电源系统 KYDY 电涌吸收器的配置和建议

1) 大楼主要电源系统的保护

电源系统分级保护图

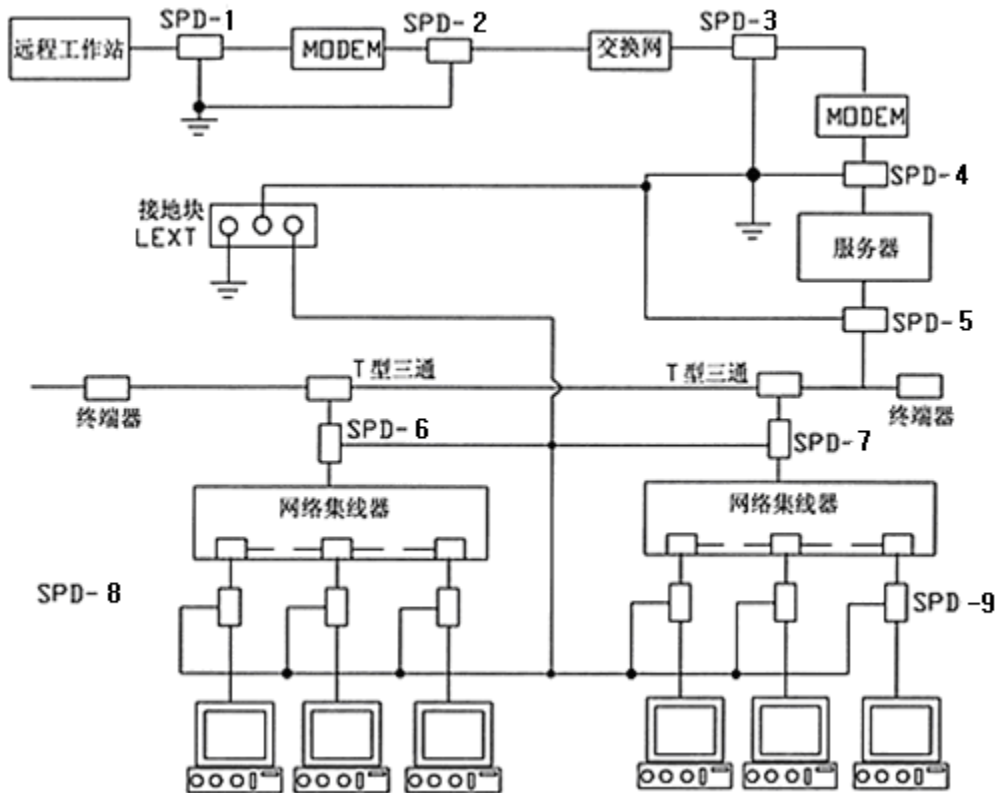


2) KYDY 电涌吸收器配置表

编号	防雷设备名称	型号	数量	安装位置
SPD1	一级保护	KYDY-240KA/400V	由现场定	变压器低压出口侧
SPD2	二级保护	KYDY-180KA/400V	由现场定	楼层配电盘
SPD3	三级保护	KYDY-60KA/220V	由现场定	重要机房配电盘
SPD4	四级保护	KYDY-60KA/220V	由现场定	UPS 前端

2. 计算机网络系统的 KYDY 电涌吸收器配置和建议

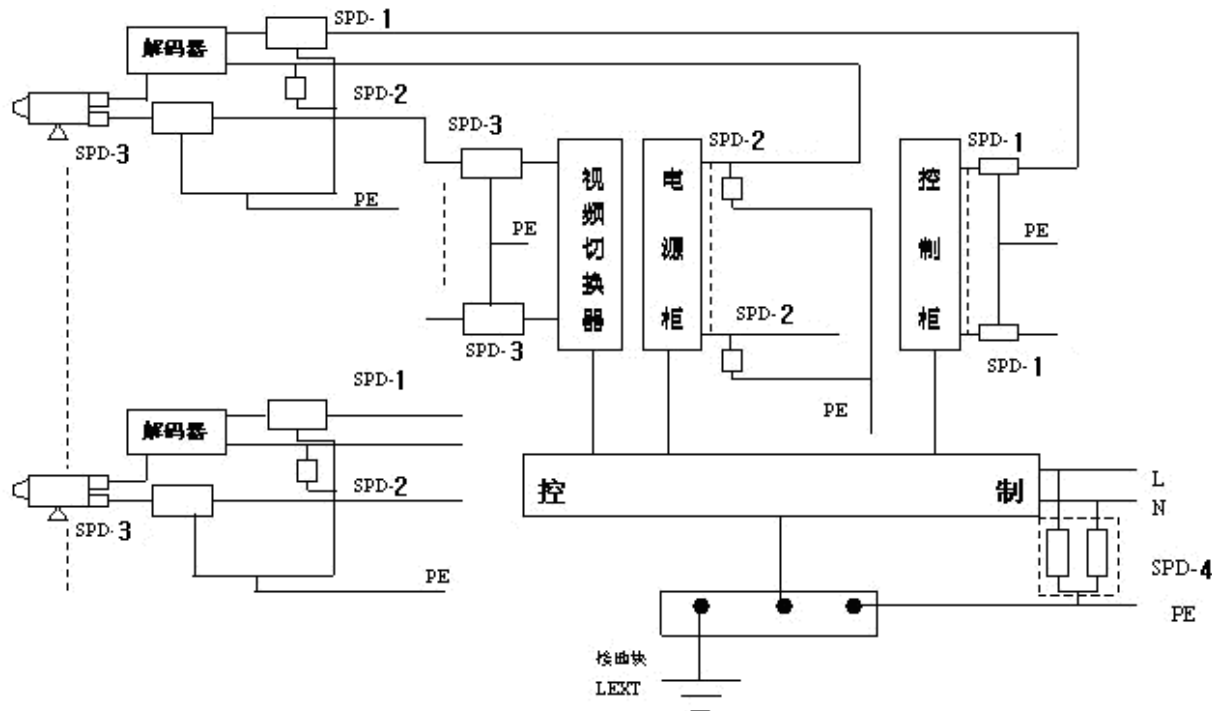
计算机网络 KYDY 电涌吸收器配置与建议



防雷设备名称	型号	技术要求
信号类保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
数据线保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
计算机信号保护器	KYDY-10KA/RJ45	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns

3. 闭路电视监控系统 (CCTV) 的 KYDY 电涌吸收器配置和建议

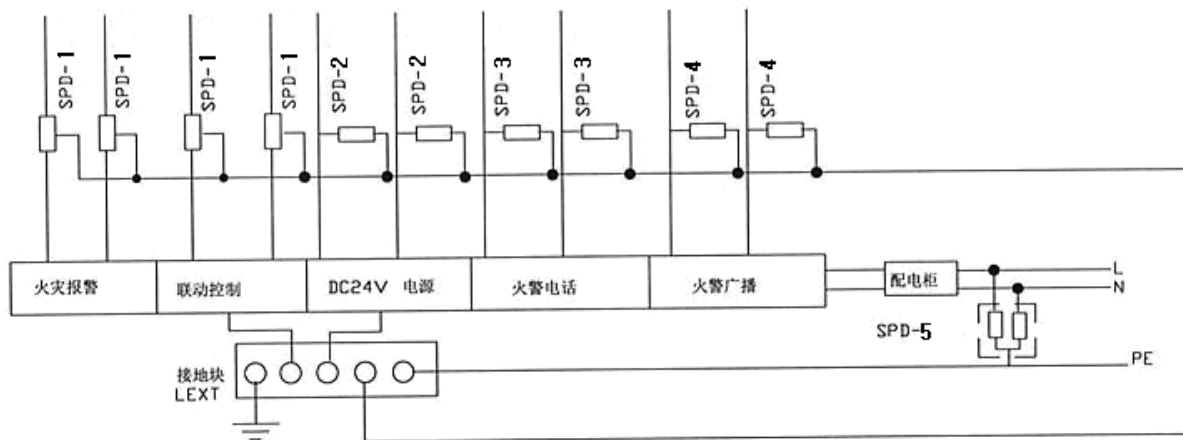
闭路电视监控系统 (CCTV) KYDY 电涌吸收器的配置



编号	防雷设备名称	型号	技术要求
SPD-1	数据线保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-2	数据线保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-3	信号线保护器	KYDY-10KA/coax	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-4	电源防雷器	KYDY-40KA/400V	最大浪涌电流 40KA/相, 响应时间<1ns

4. 公共消防报警及控制系统 (FAS) 的 KYDY 电涌吸收器配置和建议

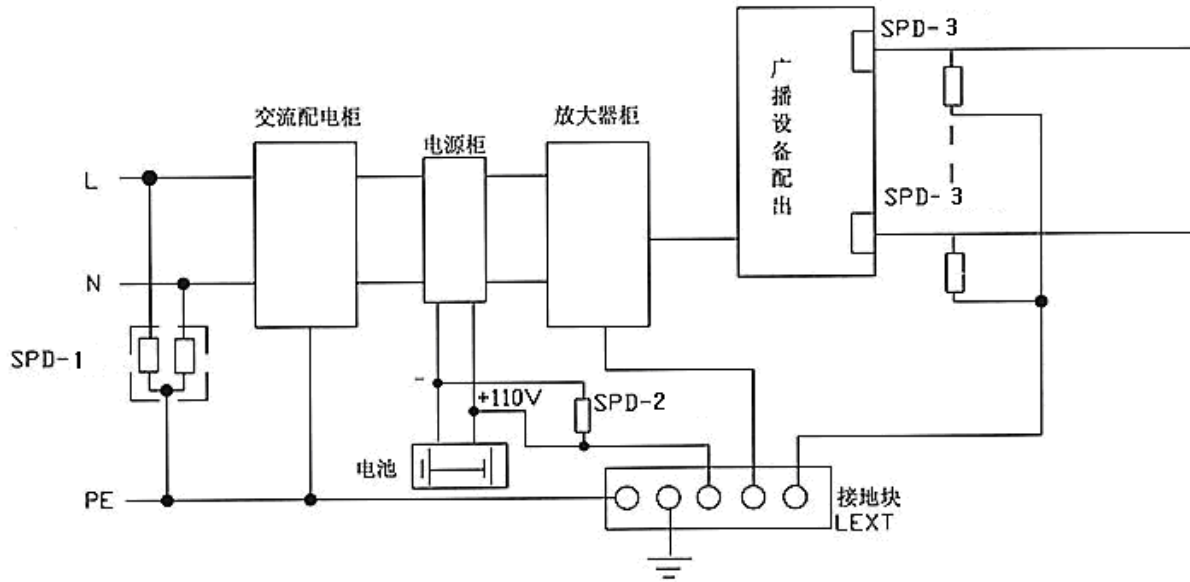
公共消防报警及控制系统(FAS) KYDY 电涌吸收器的配置



编号	防雷设备名称	型号	技术要求
SPD-1	信号线保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-2	直流电源保护器	KYDY-60KA/24V	最大浪涌电流 60KA/相, 响应时间<1ns
SPD-3	电话线保护器	KYDY-30KA/RJ11	最大放电电流 30KA, 响应时间<1ns
SPD-4	广播信号保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-5	电源防雷器	KYDY-40KA/400V	最大浪涌电流 40KA/相, 10 模保护, 响应时间<1ns

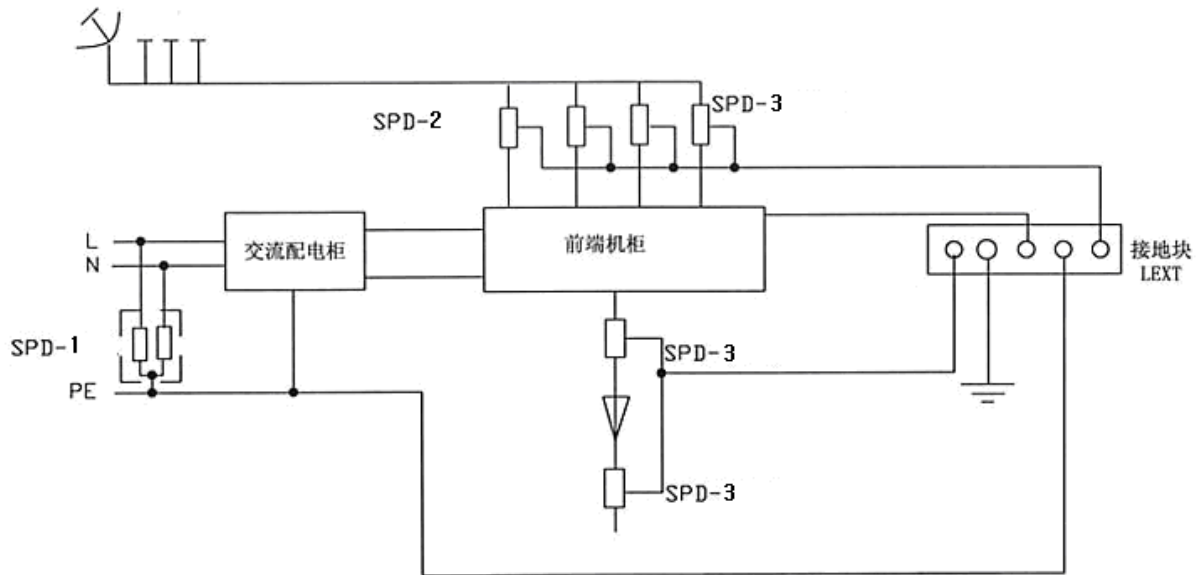
5. 公共广播系统 (PAS) 和电视卫星及有线电视系统 (CATV) 的防雷设备公共广播系统 (PAS) 和电视卫星及有线电视系统 (CATV) KYDY 电涌吸收器的配置

①公共广播系统 (PAS)



编号	防雷设备名称	型号	技术要求
SPD-3	广播信号保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-2	DC24V 电源保护器	KYDY-60KA/24V	最大浪涌电流 60KA/相, 响应时间<1ns
SPD-1	电源类防雷保护器	KYDY-40KA/400V	最大浪涌电流 40KA, 响应时间<1ns

②电视卫星及有线电视系统 (CATV)

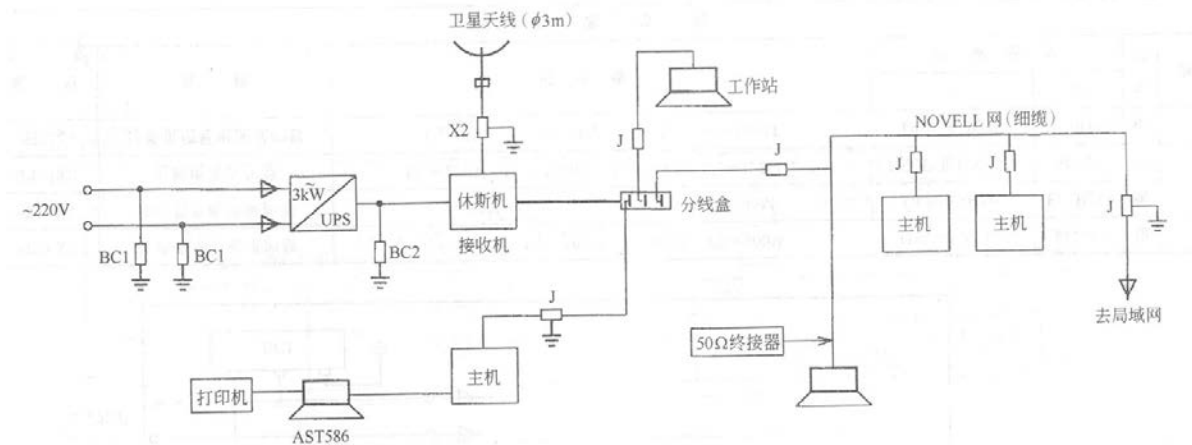


编号	防雷设备名称	型号	技术要求
----	--------	----	------

SPD-2	天馈信号保护器	KYDY- 10KA/coax	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-3	同轴电缆信号保护器	KYDY- 10KA/coax	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-1	电源类防雷保护器	KYDY- 40KA/400V	最大浪涌电流 40KA, 响应时间<1ns

6. 数据卫星系统 (VSAT) 的 KYDY 电涌吸收器的配置和建议

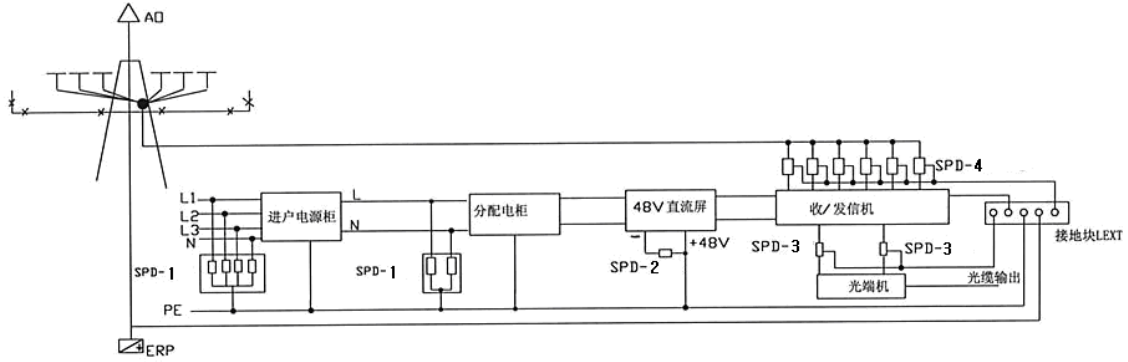
数据卫星系统 (VSAT) KYDY 电涌吸收器的配置



编号	防雷设备名称	型号	技术要求
X2	天馈信号保护器	KYDY- 10KA/coax	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns, 跟踪滤波
BC1	电源类防雷保护器	KYDY- 80KA/400V	最大浪涌电流 80KA, 响应时间<1ns
BC2	电源类防雷保护器	KYDY- 40KA/400V	最大浪涌电流 40KA, 响应时间<1ns
J	计算机信号保护器	KYDY- 10KA/RJ45	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns

7. 内部专业通讯调度系统和无线转发系统 (WGSM) KYDY 电涌吸收器的配置和建议

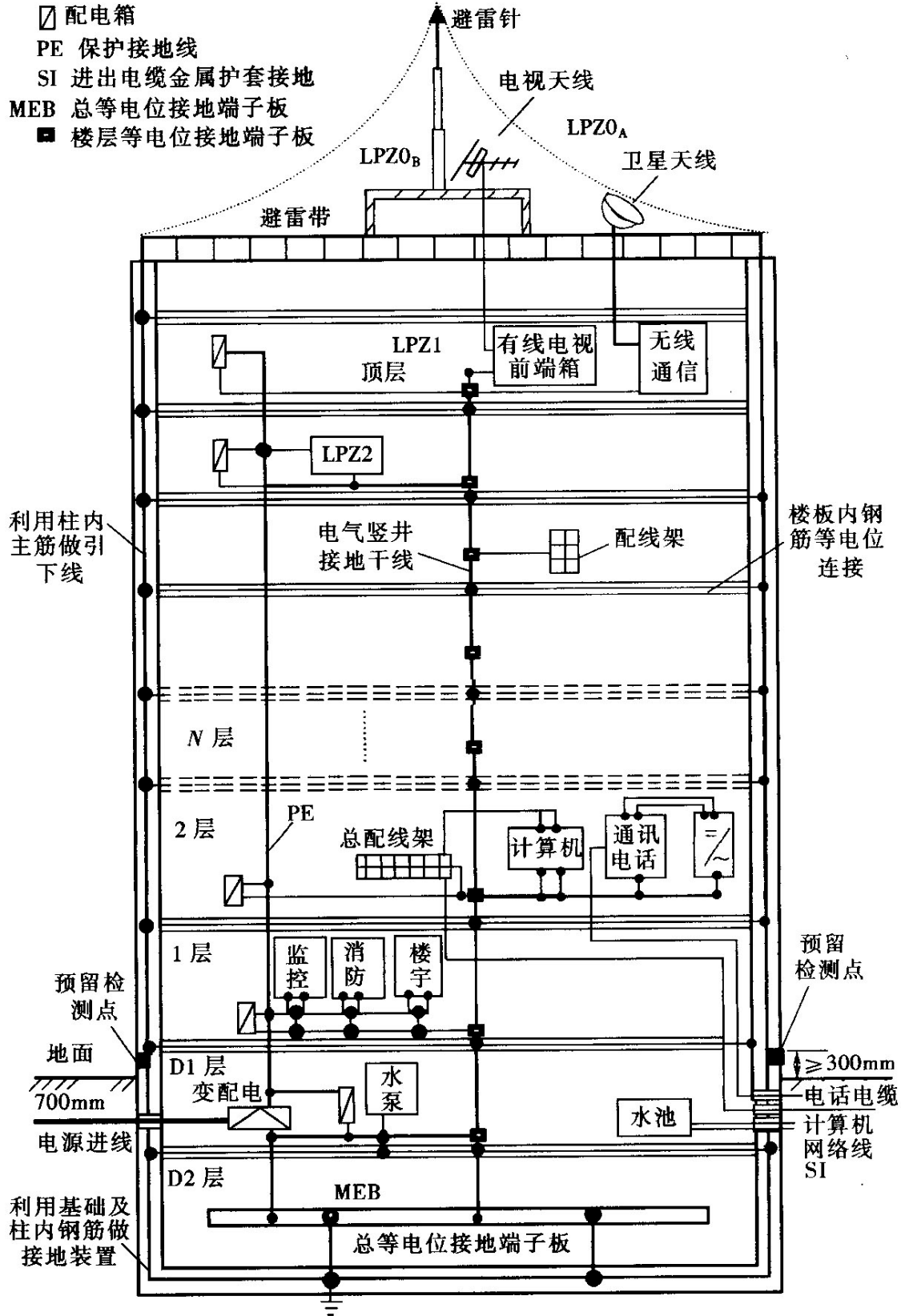
内部专业通讯调度系统和无线转发系统 (WGSM) KYDY 电涌吸收器的配置



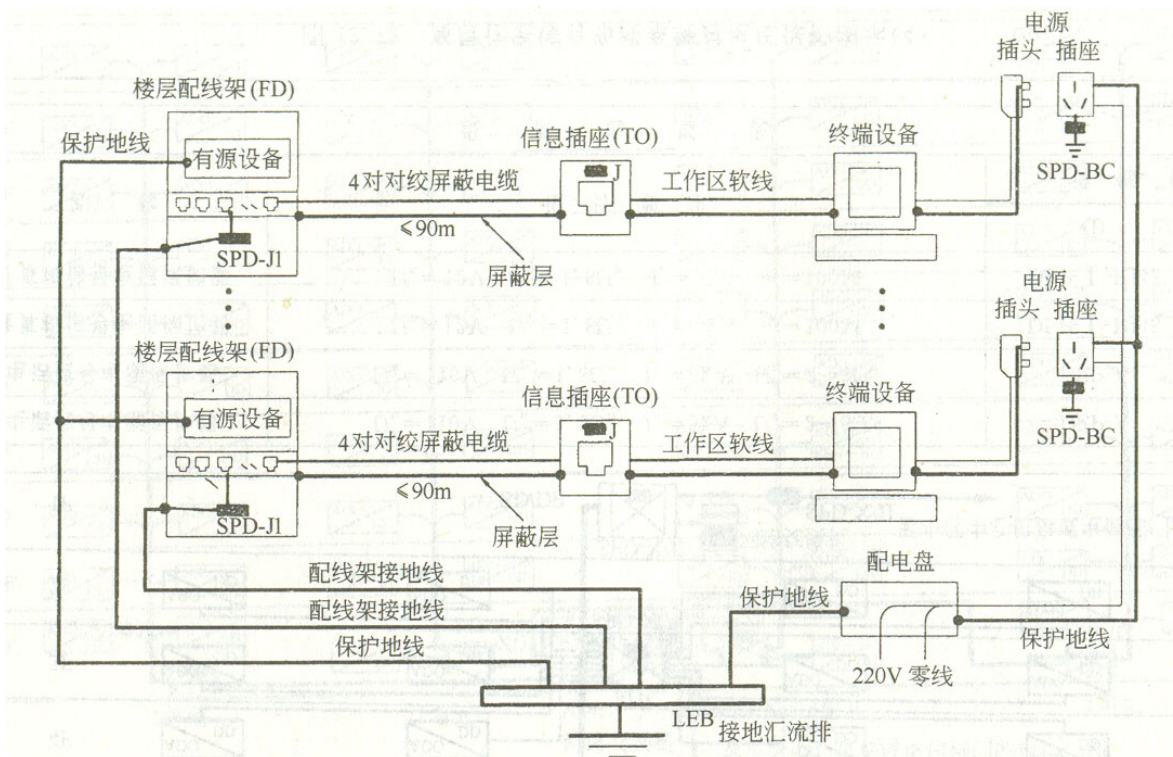
编号	防雷设备名称	型号	技术要求
SPD-3	信号类保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-4	GSM 天馈信号保护器	KYDY-10KA/coax	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns
SPD-2	直流电源类防雷保护器	KYDY-60KA/48V	最大浪涌电流 60KA/相, 响应时间<1ns
SPD-1	电源类防雷保护器	KYDY-40KA/400V	最大浪涌电流 40KA/相, 10 模保护, 响应时间<1ns

8. 防雷及弱电接地系统 (FLS) KYDY 电涌吸收器的配置和建议

①中心机房、弱电室、井和楼层配线箱的防雷接地



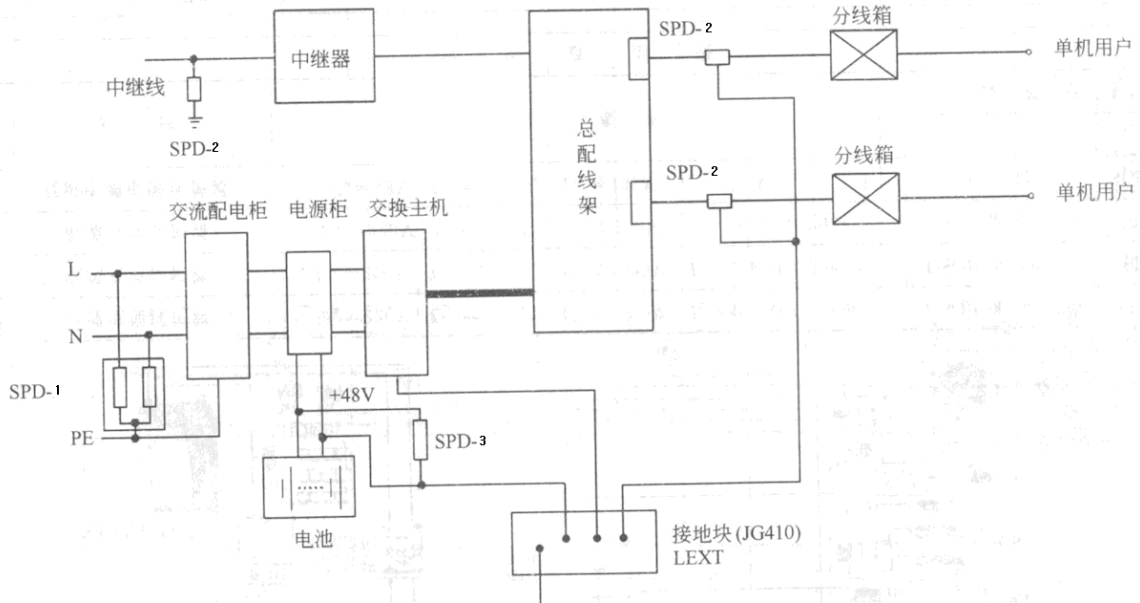
②屏蔽式接地及雷电过电压保护



编号	防雷设备名称	型号	技术要求
SPD-BC`	电源类防雷保护器	KYDY-40KA/400V	最大浪涌电流 40KA/相, 响应时间<1ns
SPD-J1	信号保护器	KYDY-10KA/TC	最大放电电流 10KA, 响应时间<1ns

9. 电话交换机系统 (PABX) KYDY 电涌吸收器的配置和建议

电话交换机系统 (PABX) KYDY 电涌吸收器的配置



编号	防雷设备名称	型号	技术要求
SPD-2	程控电话保护器	KYDY-30KA/RJ11	最大放电电流 30KA, 全模保护, 响应时间 <1ns
SPD-3	直流电源类防雷保护器	KYDY-60KA/48V	最大浪涌电流 60KA/相, 响应时间<1ns
SPD-1	电源类防雷保护器	KYDY-40KA/400V	最大浪涌电流 40KA/相, 10 模保护, 响应时间<1ns

企业简介



上海坤友电气有限公司是一家专注于电能质量和电气化铁路领域的领导企业。公司成立于 2004 年，经过多年的发展，现已成为集科研、生产、销售、国内外贸易、服务于一体的上海市高新技术企业。

上海坤友电气由电能质量、防雷浪涌、电气化铁路等三大事业部组成。事业部设管理层、电气研发部、工程部、市场部等。公司专业制造和销售 KYLCF 节能复合滤波模块单元、KYCQXZ 超强型谐波吸收器、KYXBQ 谐波保护装置、KYSVG 动态无功发生装置、KYLLB 有源电力滤波器和 KYDY 电涌吸收器。公司自主研发的 KYT-27.5 / 800 型电气化铁路专用

复合材料过电压保护器已成功申请国家发明专利，获甘肃省科技进步三等奖，被认定为上海市高新技术成果转化项目，14年获上海市技术发明三等奖。并与南车株洲电力机车、中国北车集团大同电力机车、中国北车集团北京二七机车厂建立了长期而友好合作关系。公司产品均通过国家 ISO9001—2008 质量体系认证和国家强制性 3C 认证。

上海坤友电气是中国民参军联盟理事长单位，于 2010 年 2 月被认定为“上海市高新技术企业”；拥有 20 多项专利技术。公司一直秉承“有容乃大”的企业文化，使公司具有兼收并蓄、广纳善言的良好氛围，吸引行业资深专家杨文焕、技术及管理精英俞衍均等、高校毕业生与公司共同发展成长，长期与上海理工大学、中国电科院、原铁道部各设计院所等产学研单位建立长期的科技协作，技术力量十分雄厚。

上海坤友电气将继续贯彻“以事为本”、“一个现场，一个设计”的思想方针，为每个用户量身定做适合自己的解决方案，始终致力于成为高性能、高可靠、高效率 and 长寿命、环保的绿色电能系统的领导者。

技术实验室

1. 高端检测设备





2. 10KV 浪涌电压测试台



3. 35KV/5MVA 高压试验台



研发实验室



资质文件





部分银行系统遭受雷灾记录

1. 2015-04-04 淮南中国邮政储蓄银行电线遭雷击深夜起火。

2. 2008年06月14日广州中山六路某银行雷电击瘫银行电脑劈落大楼屋角。电脑受损、系统瘫痪；同福西路一屋屋角被击破。
3. 2006年9月5日中午11点30分，深圳市雷声大作。农业银行爱联支行处理数据的电脑主机被雷击坏，该行当即停摆。
4. 2006年8月10日夜，河北工商银行某县级市支行12层大厦遭受雷电袭击。整个大厦金融联网系统、电子监控系统、消防报警系统、电梯、电视、空调、自动感应门、点钞机等电子电器设备大部分瘫痪，造成直接财物损失30多万元，并影响到当日市内部分单位工资发放，一部分数据资料至今未能恢复。
5. 2006年7月30日工行安国市支行击毁电器、设备多件，造成工商银行系统两天无法照常营业，直接经济损失十八万元。
6. 2005年6月25日晚，18时38分至22时34分，安顺市工行大楼遭雷击，该银行被雷击损坏的设备如下：(1)POS网控器一台（信用卡）；（2）载人电梯一台(控制板)；（3）电动门一扇(控制板)；（4）PC网卡10块；（5）服务器集线(8端口)一个；（6）屋顶一甚高频天线被雷击断。员介绍，此次雷灾直接经济损失大约8万余元
7. 2005年5月14日，建设银行朝阳分行遭雷击，击坏4台计算机设备、3台调制解调器、1台小型程控交换机和6部电话机，直接经济损失5万元。
8. 2004年7月28日，烟台市商业银行四处营业网点遭雷击，通讯中断，造成很大的经济损失和社会影响。
9. 2002年10月8日中国银行莱芜分行局域网、交换机、终端服务器、监控系统、电视机等设备遭雷击而损坏，直接经济损失价值3万元。
10. 2002年8月18日夜，北京某银行小官储蓄所遭雷击，造成2台计算机和1部MODEM被击坏。主要原因是雷电感应造成的
11. 2002年8月18日晚11点左右，北京某银行昌平支行遭雷击，造成6部大型MODEM、2台路由器、2部无线网MODOM、10多部ISDN、2台计算机被击坏，直接损失达10余万元。主要原因是雷电感应造成的
12. 2001年6月25日，滨州市工商银行中心机房遭雷击，Modem及UPS损坏，损失数万元。

13. 2000年8月15日，农业银行平度支行几个储蓄分理处业务网络遭雷击，直接损失网络部件一万元左右
14. 1999年青岛开发区人民银行2台电脑、2台空调、1台复印机同时遭雷击。
15. 1999年青岛工商银行、青岛市分行办公楼电脑主机室被雷击
16. 1999年山东邹城县工商银行5月7日被雷击坏计算机系统，直接损坏10万元。
17. 1999年7月18日，沂源县工商行机房遭受雷击
18. 1999年7月18日，淄川区人民银行录像系统雷击毁坏。
19. 中国人民银行广东省分行在1995年以前每年都遭雷击，银行清算中心电脑室、程控电话交换系统均遭雷击损坏，1995年6月，广东省人民银行清算中心33层大楼遭雷击，致使计算机网络中断工作达72小时之久，仅利息损失就达200多万元。