

ICS 13.260

K 09

备案号：

DB42

湖 北 省 地 方 标 准

DB42/T 513—2015
代替 DB42/T 513—2008

电子信息系统防雷装置检测技术规范

Technical specifications for inspection of lightning protection system in electronic
information system

2015-06-05 发布

2015-07-01 实施

湖北省质量技术监督局 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般规定 3

5 检测方法及周期 4

 5.1 检测方法 4

 5.1.1 目测或观察 4

 5.1.2 仪器工具测量 4

 5.2 检测周期 5

 5.2.1 定期检测 5

 5.2.2 跟踪检测 5

 5.2.3 复查检测 5

6 计算机网络系统检测 5

 6.1 防直击雷的检测 5

 6.2 等电位连接的检测 5

 6.3 屏蔽的检测 6

 6.4 合理布线的检测 6

 6.5 电涌保护器的检测 6

 6.6 接地装置的检测 7

 6.7 接地电阻值的要求 7

7 其他电子信息系统检测 8

 7.1 通信接入网和电话交换系统 8

 7.2 火灾自动报警系统及消防联动控制系统 8

 7.3 有线电视系统 8

 7.4 移动通信基站系统 9

 7.5 卫星通信系统 9

 7.6 建筑设备管理系统 9

 7.7 安全防范系统 10

附录 A （资料性附录） 防雷装置检测现场调查表 11

附录 B （规范性附录） 建筑物电子信息系统雷电防护等级 12

附录 C （规范性附录） 建筑物雷电防护区（LPZ）划分 13

附录 D （资料性附录） 防雷装置检测原始记录表 15

附录 E	(规范性附录)	S、M 型等电位网络	21
附录 F	(规范性附录)	各类等电位连接导体最小截面积.....	22
附录 G	(规范性附录)	各类等电位接地端子板最小截面积.....	23
附录 H	(规范性附录)	电子信息系统线缆与其他管线的间距.....	24
附录 I	(规范性附录)	电子信息系统信号电缆与电力电缆的净距.....	25
附录 J	(规范性附录)	电涌保护器取决于系统特征所要求的最大持续运行电压最小值.....	26
附录 K	(规范性附录)	电源 SPD 安装位置	27
附录 L	(规范性附录)	电源线路电涌保护器标放电电流参数值.....	28
附录 M	(规范性附录)	电涌保护器连接导线最小截面积.....	29
附录 N	(规范性附录)	常用电子系统工作电压与 SPD 额定工作电压的对应关系参考值.....	30
参考文献			31

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。
本标准代替DB42/T 513—2008。

本标准与DB42/T 513—2008相比，主要变化如下：

——删除了原标准中的3.2、3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.8、3.9、3.11、3.12、3.15术语，增加了部分术语和定义；

——删除了第4章的电子信息系统防雷装置检测流程图和对检测仪器出现故障重新检测的要求；

——将原标准第5章的“辅助项目的测量”修改为“安全距离的测量”；

——删除了原标准第6章的“系统环境检测”的内容；

——将原标准的第6章修改为“计算机网络系统检测”，其中，修改了防直击雷的检测，新增电涌保护器的检测。其他的检测项目的内容有部分修改和补充；

——新增第7章，将原标准的第6章除计算机网络系统之外的其他电子信息系统的检测纳入第7章，删除了原标准无线通信系统，新增通信接入网和电话交换系统、移动通信基站系统、卫星通信系统和建筑设备管理系统的检测；

——删除了原附录B中的按雷击风险评估确定雷电防护等级的方法；

——保留原标准的12个附录，新增2个附录。

本标准由湖北省防雷中心提出。

本标准由湖北省标准化协会气象专业委员会归口管理。

本标准起草单位：湖北省防雷中心。

本标准参编单位：武汉市防雷中心、武汉雷光防雷有限公司、武汉钢讯网络工程有限责任公司。

本标准主要起草人：叶志明、王学良、杨靖、贺姗、姜云宽、李国梁、段振中、余田野、王小飞、段弢、刘学春、宋忠东、乐建兵、程伟、郭琪、郑琦玉。

本标准历次发布版本情况为：——DB42/T 513—2008。

电子信息系统防雷装置检测技术规范

1 范围

本标准规定了电子信息系统防雷装置检测技术的一般规定、检测方法及周期、计算机网络系统和其他电子信息系统的检测内容与要求。

本标准适用于湖北省电子信息系统场所防雷装置的检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 21431 建筑物防雷装置检测技术规范
GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范
GB 50343—2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
GB 50348—2004 安全防范工程技术规范
GB 50689 通信局（站）防雷与接地工程设计规范
QX/T86-2007 运行中电涌保护器检测技术规范

3 术语和定义

GB 50057-2010、GB 50343-2012中界定的术语和定义以及下列术语和定义适用于本标准。为了便于使用，以下重复列出了GB 50057-2010、GB 50343-2012中界定某些术语和定义。

3.1

电子信息系统 electronic information system

由计算机、通信设备、处理设备、控制设备、电力电子装置及其相关的配套设备、设施（含网络）等的电子设备构成的，按照一定应用目的和规则对信息进行采集、加工、存储、传输、检索等处理的人机系统。

[GB 50343—2012，术语2.0.1]

3.2

雷电防护区 lightning protection zone; LPZ

规定闪电电磁环境的区域，又称防雷区。

[GB 50343—2012，术语2.0.2]

3.3

闪电电涌 lightning surge

闪电击于防雷装置或线路上以及由闪电静电感应或雷击电磁脉冲引发,表现为过电压、过电流的瞬态波。

[GB 50057—2010, 术语2.0.17]

3.4

闪电电涌侵入 lightning surge on incoming services

由于闪电对架空线路、电缆线路或金属管道的作用,雷电波,即闪电电涌,可能沿着这些管线侵入屋内,危及人身安全或损坏设备。

[GB 50057—2010, 术语2.0.18]

3.5

电磁屏蔽 electromagnetic shielding

用导电材料减少交变电磁场向指定区域穿透的措施。

[GB 50343—2012, 术语2.0.15]

3.6

等电位连接 equipotential bonding

直接用连接导体或通过电涌保护器将分离的金属部件、外来导电物、电力线路、通信线路及其他电缆连接起来以减小雷电流在它们之间产生电位差的措施。

[GB 50343—2012, 术语2.0.12]

3.7

等电位连接网络 equipotential bonding network

建筑物内用作等电位连接的所有导体和电涌保护器组成的网络。

[GB 50343—2012, 术语2.0.14]

3.8

共用接地系统 common earthing system

将防雷系统的接地装置,建筑物金属构件、低压配电保护线(PE)、等电位连接端子或连接带、设备保护接地、屏蔽体接地、防静电接地、功能性接地等连接在一起构成共用的接地系统。

[GB 50343—2012, 术语2.0.6]

3.9

电涌保护器 surge protective device; SPD

用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。它至少包含有一个非线性元件。

[GB 50057—2010, 术语2.0.29]

3.10

电压开关型电涌保护器 voltage switching type SPD

无电涌出现时为高阻抗，当出现电压电涌时突变为低阻抗。通常采用放电间隙、充气放电管、硅可控整流器或三端双向可控硅元件做这类电涌保护器的组件。

[GB 50057—2010，术语2.0.40]

3.11

电压限压型电涌保护器 voltage limiting type SPD

无电涌出现时为高阻抗，随着电涌电流和电压的增加，阻抗跟着连续变小。通常采用压敏电阻、抑制二极管做这类电涌保护器的组件。

[GB 50057—2010，术语2.0.41]

3.12

标称放电电流 nominal discharge current; I_n

流过电涌保护器8/20 μ s电流波的峰值。

[GB 50343—2012，术语2.0.19]

3.13

最大放电电流 maximum discharge current; I_{max}

流过电涌保护器，具有8/20 μ s波形的电流峰值，其值按E类动作负载试验的程序确定。 I_{max} 大于 I_n 。

[GB 50343—2012，术语2.0.20]

3.14

最大持续运行电压 maximum continuous operating voltage; U_c

可持续加于电气系统电涌保护器保护模式的最大方均根电压或直流电压；可持续加于电子系统电涌保护器端子上，且不致引起电涌保护器传输特性减低的最大方均根电压或直流电压。

[GB 50057—2010，术语2.0.31]

3.15

泄漏电流 leakage current; I_{le}

除放电间隙外，电涌保护器在并联接入线路后所通过的微安级电流。在测试中常用0.75 倍的直流参考电压进行。

3.16

电涌保护器直流参考电压（启动电压） direct current reference voltage of SPD

电涌保护器上流过1mA电流时，电涌保护器两端的电压。

4 一般规定

- 4.1 实施检测的机构应具有相应的检测资质，检测人员应持有防雷检测资格证。
- 4.2 检测工作应不少于两名检测人员实施。
- 4.3 检测使用的仪器和测量工具，其精度应满足检测项目精度的要求，其使用日期应在计量合格的有效日期内。
- 4.4 检测之前应对防雷装置进行现场调查，调查表格参见附录 A。调查时应遵从有关安全规程的规定。
- 4.5 检测之前应对电子信息系统进行雷电防护等级划分，雷电防护等级的划分见附录 B。
- 4.6 对于新建的电子信息系统，检测之前应查阅电子信息系统的雷击风险评估报告，防雷设计图纸和施工方案等资料，应根据电子信息系统的布局、构造、综合布线等情况，结合其雷电防护等级划分，制定跟踪检测方案。
- 4.7 对电子信息系统所属的内外设施设备所处的雷电防护区进行划定，见附录 C。
- 4.8 检测时，应按照电子信息系统设备接地的技术要求进行测试。
- 4.9 电子信息系统防雷装置接地电阻的测试，应在无降水天气条件下及地面无积水的情况下进行接地电阻的测试。
- 4.10 对于已投入使用的电子信息系统，应调阅上一年度的检测报告书，与本次检测后的结果作对比分析。
- 4.11 检测记录应具有唯一识别性，在原始记录表中记录的检测原始数据，严禁涂改。改错宜用一条斜线在原有数据自右上方划至左下方，并在其右上方填写正确数据。原始记录必须有检测人员和审核人员签字。原始记录表格参见附录 D。
- 4.12 对检测原始数据应整理或计算，比对相关技术要求，给出检测项目的评定结论，出具检测报告书。
- 4.13 出具检测报告书后，应将检测报告书连同原始记录一并存档，跟踪检测报告书应长期保存，定期检测报告书应保存两年以上。
- 4.14 各电子信息系统的检测，与计算机网络系统按检测项目，防直击雷、等电位连接、屏蔽、合理布线、电涌保护器和接地装置的检测及接地电阻值的判定，同为共性的，遵从第 6 章执行，个性部分的检测，比照第 7 章执行。

5 检测方法及时周期

5.1 检测方法

5.1.1 目测或观察

查看电子信息系统防雷装置的网络结构、硬件布局、安装工艺、连（焊）接状况、防腐措施、线缆敷设等情况，记录在现场调查表或原始记录表中。

5.1.2 仪器工具测量

5.1.2.1 土壤电阻率的测量

使用多功能地阻测试仪或土壤电阻率测试仪，测量土壤电阻率。

5.1.2.2 接闪杆高度的测量

使用光学经纬仪或激光测距仪，测量接闪杆高度，用于计算接闪杆的保护范围。

5.1.2.3 材料规格的测量

使用游标卡尺或测厚仪，测量防雷装置的直径、长宽、厚度等，用于防雷装置所选材料规格的判定。

5.1.2.4 连接状况的测量

使用等电位连接电阻测试仪或毫欧表，测量接闪器与引下线的电气连接、等电位连接网络与接地端子的电气连接、等电位连接带与接地干线的电气连接及金属导体跨接的过渡电阻，用于电气连接、等电位连接和跨接连接的电气连接质量判定。

5.1.2.5 接地电阻的测量

使用接地电阻测试仪，测量防雷接地装置的接地电阻，用于接地装置接地电阻值的判定。

5.1.2.6 安全距离的测量

使用卷尺、直尺等辅助测量工具，测量场所内外各类设备与防雷装置的间距，用于安全距离的判定。

5.2 检测周期

5.2.1 定期检测

对已投入使用的电子信息系统的防雷装置进行定期检测，应每年检测一次。

5.2.2 跟踪检测

对新建的电子电子信息系统的防雷装置进行在建过程的跟踪检测。

5.2.3 复查检测

对不符合标准的检测项目，在整改后，应及时复查检测。

6 计算机网络系统检测

6.1 防直击雷的检测

6.1.1 检测防直击装置，防直击装置应符合以下要求：

- a) 防直击装置的检测按 GB/T 21431 中的相关要求执行，并应对接闪杆或防雷铁塔进行高度测量，计算其保护范围；
- b) 室外的计算机网络系统设备应设置于直击雷防护区 (LPZ0_n) 内，设备及其金属外壳应连接，并以最短距离与共用接地的引下线连接；
- c) 测试防直击装置的接地电阻值，其应符合 6.7 的要求。

6.2 等电位连接的检测

6.2.1 检测等电位连接网络形式，等电位连接网络应符合以下要求：

- a) 1MHz 以下低频率电子信息系统的功能性接地应采用 S 型星形等电位连接结构，宜使用不小于 $25\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的铜排作为单点连接的等电位接地基准点；
- b) 1MHz 以上频率电子信息系统的功能性接地应采用 M 型网格形等电位连接结构，宜使用截面积不小于 25mm^2 的铜箔或多股铜芯导体在防静电活动地板下做成等电位连接网络；
- c) S 型和 M 型结构形式见附录 E。

6.2.2 检测各设备与接地的电气连接状况，各设备与接地的电气连接应符合以下要求：

- a) 电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆外层、信息设备防静电接地、安全保护接地、功能性接地、电涌保护器（SPD）接地端和光缆的所有金属接头、金属护层、金属防潮层、金属加强芯均应以最短的距离与 S 型结构的接地基准点或 M 型结构的网格连接；
- b) 计算机网络系统无独立接地要求的，其等电位连接网络应与共用接地系统连接；
- c) 在 LPZ0_A 或 LPZ0_B 与 LPZ1 交界处应设置总等电位接地端子板，总等电位接地端子板与接地装置的连接不应少于两处；电子信息设备机房应设置局部等电位接地端子板；
- d) 各类等电位接地端子板之间的连接导体宜采用多股铜芯导线或铜带。连接导体最小截面积应符合附录 F 的规定。各类等电位接地端子板宜采用铜带，其导体最小截面积应符合附录 G 的规定；
- e) 机房设备接地线不应从接闪带、铁塔、防雷引下线直接引入。

6.2.3 测试机房内的各设备接地端、金属组件与等电位连接网络的电气连接；等电位连接网络与等电位接地端子板的电气连接。

6.3 屏蔽的检测

6.3.1 检查机房的屏蔽状况，机房的屏蔽应符合以下要求：

- a) 机房的屏蔽宜利用建筑物的金属框架、混凝土中的钢筋、金属墙面、金属屋顶等自然金属部件与防雷装置连接构成格栅型大空间屏蔽；
- b) 电子信息设备主机房宜选择在建筑物低层中心部位，其设备应配置在 LPZ1 区之后的后续防雷区内，并与相应的雷电防护区屏蔽体及结构柱留有一定的安全距离；
- c) 屏蔽效果及安全距离可按 GB 50343—2012 附录 D 规定的计算方法确定；
- d) 机房金属屏蔽网应与等电位接地端子板连接。

6.3.2 检查线缆的屏蔽状况，线缆的屏蔽应符合以下要求：

- a) 屏蔽电缆的金属屏蔽层应至少在两端并宜在各雷电防护区交界处做等电位连接，并与防雷装置连接。当系统要求单端接地时，宜采用两层屏蔽或穿钢管敷设，外层屏蔽或钢管宜在各雷电防护区交界处做等电位连接，并与防雷装置连接；
- b) 进入机房的电源线、信号线应采用屏蔽电缆或穿金属管引入，并在雷电防护区交界处做等电位连接，埋地长度不宜小于 15m；
- c) 当相邻建筑物的电子信息系統之间采用电缆互联时，宜采用屏蔽电缆，非屏蔽电缆应敷设在金属电缆管道内；屏蔽电缆屏蔽层两端或金属管道两端应分别连接到独立建筑物各自的等电位连接带上。

6.3.3 测试机房屏蔽网、电缆屏蔽层及金属线槽（管、架）与等电位接地端子的电气连接。

6.4 合理布线的检测

6.4.1 检查室内线缆敷设状况，线缆的敷设应符合以下要求：

- a) 系统线缆与非电力线缆的其他管线的间距，应符合附录 H 的规定；
- b) 系统线缆与电力线缆的间距，应符合附录 I 的规定；
- c) 室外进、出电子信息系统机房的电源线路不宜采用架空线路。

6.5 电涌保护器的检测

6.5.1 检测电源电涌保护器安装状况，电源电涌保护器的安装应符合以下要求：

- a) 从建筑物内总配电柜（箱）开始引出的配电线路必须采用 TN-S 系统的接地形式；
- b) 选择 220/380V 三相系统中的电涌保护器，最大持续工作电压 U_c 值应符合附录 J 的规定；
- c) 电源线路 SPD 的数量与分级是否满足雷电防护的等级要求，其安装位置应符合附录 K 的规定；
- d) 电源线路 SPD 的标称放电电流参数值应符合附录 L 的规定；
- e) 电源线路 SPD 连接导线应平直，两端总长度不宜大于 0.5m；
- f) 当电压开关型 SPD 至限压型 SPD 之间的线路长度小于 10m、限压型 SPD 之间的线路长度小于 5m 时，应在两级 SPD 之间加装退耦装置；
- g) 电源线路 SPD 连接线的截面积，应符合附录 M 的规定；
- h) 电源线路 SPD 其前端应有后备保护装置过电流保护器。

6.5.2 检测电源电涌保护器工作状态，电源电涌保护器工作状态应符合以下要求：

- a) 对电源限压型 SPD，应使用防雷元件测试仪对其启动电压和泄漏电流，做现场检测并记录，启动电压应在以 $1.15\sqrt{2}U_c$ 为中心值的 $\pm 10\%$ 的范围内，泄漏电流不宜大于 $20\mu A$ ，次年度检测启动电压和泄漏电流，应与上年度的泄漏电流作比较，其变化率不宜大于 $\pm 200\%$ ；
- b) 对于有工作状态指示灯的电源 SPD，应对其工作状态作判定，指示灯若为劣化显示，即表明电源 SPD 为非正常工作状况，应予更换；若为正常显示，不一定表明电源 SPD 为正常工作状况，对电源限压型 SPD，应按 6.5.2 条第一款执行。

6.5.3 检查信号电涌保护器安装情况，信号电涌保护器的安装应符合以下要求：

- a) 选择信号电涌保护器， U_c 值一般应高于系统运行时信号线上的最高工作电压的 1.2 倍，应符合附录 N 的规定；
- b) 天馈 SPD 接地导线截面积不应小于 6mm^2 ，设备处信号 SPD 接地导线截面积不应小于 1.5mm^2 ，接地导线应采用多股绝缘铜导线，与机房内的局部等电位接地端子板或等电位连接网络以最短距离进行连接。连接导线与局部等电位接地端子板或等电位连接网络间的过渡电阻应不大于 0.03Ω 。

6.5.4 测试各电源限压型 SPD 的启动电压和泄漏电流，其值应符合 QX/T 86-2007 中的要求；测试各 SPD 接地端与等电位接地端子的电气连接。

6.6 接地装置的检测

6.6.1 检查电子信息系统直流工作接地、建筑物防雷接地、配电系统安全保护接地和交流工作接地的接地形式及其关系。当采用非共用接地时，电子信息系统直流工作接地网与其他接地网的安全距离应不小于 5m。

6.6.2 测试接地装置的接地电阻值。

6.7 接地电阻值

6.7.1 电子信息系统处在第二类防雷建筑物，防直击雷接地电阻值应不大于 10Ω 。

6.7.2 电子信息系统处在第三类防雷建筑物，防直击雷接地电阻值应不大于 30Ω 。

6.7.3 电子信息系统机房直流工作接地的接地电阻值的大小应依不同计算机系统的技术标准确定。

6.7.4 电子信息系统机房交流工作接地的接地电阻值应不大于 4Ω 。

6.7.5 电子信息系统机房安全保护接地的接地电阻值应不大于 4Ω 。

6.7.6 当电子信息系统的直流工作接地和所处建筑物的防雷接地、配电系统安全保护接地、交流工作接地、其他接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

6.7.7 电子信息系统设备接地电阻值有特殊规定的（有的系统直流工作地悬空，与大地严格绝缘），按其规定执行。

6.7.8 电子信息系统设备的电气连接处的过渡电阻应不大于 0.03Ω 。

7 其他电子信息系统检测

7.1 通信接入网和电话交换系统

7.1.1 检测通信接入网和电话交换系统的防雷与接地，应符合以下要求：

- a) 有线电话通信用户交换机设备信号线路，应根据总配线架所连接的中继线及用户线的接口形式选择适配的信号线路电涌保护器；
- b) 电涌保护器的接地端应与配线架接地端相连，配线架的接地线应采用截面积不小于 16mm^2 的多股铜线接至等电位接地端子上；
- c) 通信设备机柜、机房电源配电箱等的接地线应就近接至机房的局部等电位接地端子上；
- d) 引入建筑物的室外铜缆宜穿钢管敷设，钢管两端应接地。

7.1.2 测试各 SPD 接地端、设备机柜、配线架、钢管与等电位接地端子的电气连接。

7.2 火灾自动报警系统及消防联动控制系统

7.2.1 检测火灾自动报警及消防联动控制系统的防雷与接地，应符合以下要求：

- a) 火灾报警控制系统的报警主机、联动控制盘、火警广播、对讲通信等系统的信号传输线缆宜在线路进出建筑物 LPZ0_A 或 LPZ0_B 与 LPZ1 交界处设置适配的信号线路电涌保护器；
- b) 消防控制中心与本地区或城市“119”报警指挥中心之间联网的进出线路端口应装设适配的信号线路电涌保护器；
- c) 消防控制室内，所有的机架(壳)、金属线槽、安全保护接地、电涌保护器接地端均应就近接至

等电位连接网络；

- d) 区域报警控制器的金属机架(壳)、金属线槽(或钢管)、电气竖井内的接地干线、接线箱的保护接地端等，应就近接至等电位接地端子板；
- e) 火灾自动报警及联动控制系统的接地应采用共用接地系统。接地干线应采用铜芯绝缘线，并宜穿管敷设接至本楼层或就近的等电位接地端子板。

7.2.2 测试各 SPD 接地端、设备机柜、金属线槽、配线架与等电位接地端子的电气连接。

7.3 有线电视系统

7.3.1 检测有线电视系统的防雷与接地，应符合以下要求：

- a) 进、出有线电视系统前端机房的金属芯信号传输线宜在入、出口处安装适配的电涌保护器；
- b) 有线电视网络前端机房内应设置局部等电位接地端子板，并采用截面积不小于 25mm^2 的铜芯导线与楼层接地端子板相连。机房内电子设备的金属外壳、线缆金属屏蔽层、电涌保护器的接地以及 PE 线都应接至局部等电位接地端子板上；
- c) 有线电视信号传输线路，宜根据其干线放大器的工作频率范围、接口形式以及是否需要供电电源等要求，选用电压驻波比和插入损耗小的适配的电涌保护器。地处多雷区、强雷区的用户端的终端放大器应设置电涌保护器；
- d) 有线电视信号传输网络的光缆、同轴电缆的承重钢绞线在建筑物入户处应进行等电位连接并接地。

7.3.2 测试各 SPD 接地端、设备机柜、光缆内的金属加强芯及金属护层与等电位接地端子的电气连接。

7.4 移动通信基站系统

7.4.1 检测移动通信基站的防雷与接地，应符合以下要求：

- a) 移动通信基站的雷电防护宜进行雷电风险评估后采取防护措施；
- b) 基站天馈线应从铁塔中心部位引下，同轴电缆在其上部、下部和经走线架进入机房前，屏蔽层应就近接地。当铁塔高度大于或等于 60m 时，同轴电缆金属屏蔽层还应在铁塔中间部位增加一处接地；
- c) 机房天馈线入户处应设室外接地端子板作为馈线和走线架入户处的接地点，室外接地端子板应直接与地网连接。室外走线架始、末两端均应接地，接地连接线应采用截面积不小于 10mm^2 的多股铜线；
- d) 移动基站的地网应由机房地网、铁塔地网和变压器地网相互连接组成。机房地网由机房建筑基础和周围环形接地体组成，环形接地体应与机房建筑物四角主钢筋焊接连通。

7.4.2 测试各 SPD 接地端、设备机柜、走线架、电缆金属屏蔽层与等电位接地端子的电气连接。

7.5 卫星通信系统

7.5.1 检测卫星通信系统防雷与接地，应符合以下要求：

- a) 在卫星通信系统的接地装置设计中，应将卫星天线基础接地体、电力变压器接地装置及站内各建筑物接地装置互连组成共用接地装置；
- b) 设备通信和信号端口应设置电涌保护器保护，并采用等电位连接和电磁屏蔽措施，必要时可改用光纤连接。站外引入的信号电缆屏蔽层应在入户处接地；

- c) 卫星天线的波导管应在天线架和机房入口外侧接地;
- d) 卫星天线伺服控制系统的控制线及电源线, 应采用屏蔽电缆, 屏蔽层应在天线处和机房入口外接地, 并应设置适配的电涌保护器保护;
- e) 当卫星通信系统具有双向(收/发)通信功能且天线架设在高层建筑物的屋面时, 天线架应通过专引接地线(截面积大于或等于 25mm^2 绝缘铜芯导线)与卫星通信机房等电位接地端子板连接, 不应与接闪器直接连接。

7.5.2 测试各 SPD 接地端、设备机柜、电缆屏蔽层与等电位接地端子的电气连接。

7.6 建筑设备管理系统

7.6.1 检测建筑设备管理系统的防雷与接地, 应符合以下要求:

- a) 系统的各种线路在建筑物 LPZ0_A 或 LPZ0_B 与 LPZ1 交界处应安装适配的电涌保护器;
- b) 系统中央控制室宜在机柜附近设等电位连接网络。室内所有设备金属机架(壳)、金属线槽、保护接地和电涌保护器的接地端等均应做等电位连接并接地;
- c) 系统的接地应采用共用接地系统, 其接地干线宜采用铜芯绝缘导线, 穿管敷设, 并就近接至等电位接地端子板, 其截面积应符合附录 F 的规定。

7.6.2 测试各 SPD 接地端、设备机柜、金属机架(壳)、金属线槽、保护接地与等电位接地端子的电气连接。

7.7 安全防范系统

7.7.1 检测安全防范系统的防雷与接地, 应符合以下要求:

- a) 置于户外摄像机的输出视频接口应设置视频信号线路电涌保护器。摄像机控制信号线接口处(如 RS485、RS424 等)应设置信号线路电涌保护器。解码箱处供电线路应设置电源线路电涌保护器;
- b) 主控机、分控机的信号控制线、通信线、各监控器的报警信号线, 宜在线路进出建筑物 LPZ0_A 或 LPZ0_B 与 LPZ1 交界处设置适配的线路电涌保护器;
- c) 系统视频、控制信号线路及供电线路的电涌保护器, 应分别根据视频信号线路、解码控制信号线路及摄像机供电线路的性能参数来选择, 信号电涌保护器应满足设备传输速率、带宽要求, 并与被保护设备接口兼容;
- d) 系统的户外供电线路、视频信号线路、控制信号线路应有金属屏蔽层并穿钢管埋地敷设, 屏蔽层及钢管两端应接地。视频信号线屏蔽层应单端接地, 钢管应两端接地。信号线与供电线路应分开敷设;
- e) 系统的接地宜采用共用接地系统。主机房宜设置等电位连接网络, 系统接地干线宜采用多股铜芯绝缘导线, 其截面积应符合附录 F 的规定;
- f) 建造在野外的安全防范系统, 其接地电阻值应不大于 10Ω ; 在高山岩石区域的土壤电阻率大于 $2000\Omega\cdot\text{m}$ 时, 其接地电阻值应不大于 20Ω 。

7.7.2 测试各 SPD 接地端、设备机柜、金属机架(壳)、金属线槽、保护接地、屏蔽层与等电位接地端子的电气连接; 测试高山岩石区域的土壤电阻率。

附录 A
(资料性附录)
防雷装置检测现场调查表

表A.1 给出了防雷装置检测现场调查表。

表A.1 防雷装置检测现场调查表

被调查单位名称					
被调查单位地址					
联系电话				联系人	
建（构）筑物高度	m/层	防雷等级	☐ 一类 ☐ 二类 ☐ 三类		
被检测装置处于	☐ LPZOA 区 ☐ LPZOB 区 ☐ LPZ1 区 ☐ LPZ2 区				
防直击雷措施	☐ 有 ☐ 无 ☐ 其它	接闪器类型	☐ 针 ☐ 带 ☐ 线 ☐ 网 ☐ 其它		
防侧击雷措施	☐ 有 ☐ 无 ☐ 其它	类 型	☐ 均压环 ☐ 等电位联结 ☐ 其它		
接闪器安装方式	☐ 明设 ☐ 暗敷 ☐ 其它		接闪器高度	m	
被保护物高度	m	需要保护的最大半径		m	
接地引下线	根	锈蚀程度	☐ 未 ☐ 锈蚀 ☐ 严重 ☐ 其它		
接地形式	☐ 共用 ☐ 联合 ☐ 独立 ☐ 其它				
防雷电感应措施	☐ 有 ☐ 无 ☐ 其它	类 型	☐ 接地 ☐ 等电位连接 ☐ 其它		
防雷电波侵入措施	☐ 有 ☐ 无 ☐ 其它	类 型	☐ 管线埋地 ☐ 电涌保护 ☐ 其它		
等电位连接	☐ 有 ☐ 无 ☐ 其它	类 型	☐ 星型 ☐ 网型 ☐ 混合型 ☐ 其它		
电涌保护器（SPD）	☐ 有 ☐ 无 ☐ 其它	类 型	☐ 电源 SPD ☐ 信号 SPD ☐ 其它		
屏蔽及隔离措施	☐ 有 ☐ 无 ☐ 其它	类 型	☐ 空间屏蔽 ☐ 管线屏蔽 ☐ 其它		
调查情况说明					
调查时间			调查人		

附 录 B
(规范性附录)
建筑物电子信息系统雷电防护等级

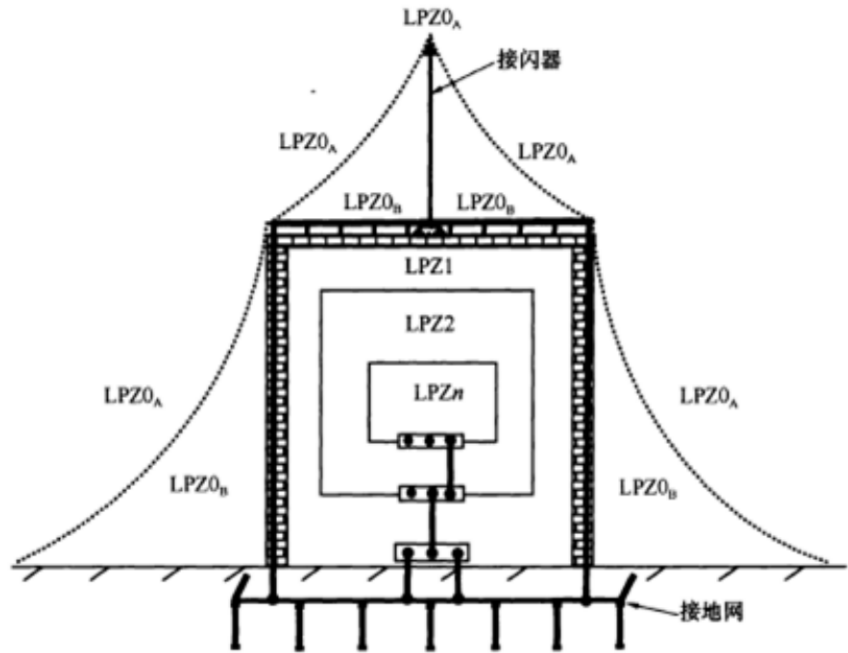
表B.1 给出了按电子信息系统的重要性和使用性质确定雷电防护等级的选择方法。

表B.1 建筑物电子信息系统雷电防护等级

雷电防护等级	电子信息系统
A 级	1、 国家级计算中心、国家级通信枢纽、特级和一级金融设施、大中型机场、国家级和省级广播电视中心、枢纽港口、火车枢纽站、省级城市水、电、气、热等城市重要公用设施的电子信息系统； 2、 一级安全防范单位，如国家文物、档案库的闭路电视监控和报警系统。 3、 三级医院电子医疗设备。
B 级	1、 中型计算中心、二级金融设施、中型通信枢纽、移动通信基站、大型体育场（馆）、小型机场、大型港口、大型火车站的电子信息系统； 2、 二级安全防范单位，如省级文物、档案库的闭路电视监控和报警系统； 3、 雷达站、微波站电子信息系统，高速公路监控和收费系统； 4、 二级医院电子医疗设备； 5、 五星及更高星级宾馆电子信息系统。
C 级	1、 三级金融设施、小型通信枢纽电子信息系统； 2、 大中型有线电视系统。 3、 四星及以下级宾馆电子信息系统。
D 级	除上述 A、B、C 级以外的一般用途的需防护电子信息设备。

附录 C
(规范性附录)
建筑物雷电防护区 (LPZ) 划分

图C.1 给出了建筑物雷电防护区的划分方法。



注：  ——表示在不同雷电防护区界面上的等电位接地端子板；

 ——表示起屏蔽作用的建筑物外墙、房间或其它屏蔽体；

——表示按滚球法计算 LPZ 的保护范围；

——表示中间省略部分。

图C.1 建筑物雷电防护区 (LPZ) 划分

- a) 雷电防护区的划分是将需要保护和控制雷电电磁脉冲环境的建筑物，从外部到内部划分为不同的雷电防护区 (LPZ)。
- b) 雷电防护区应划分为：直击雷非防护区、直击雷防护区、第一防护区、第二防护区和后续防护区，并符合下列规定：
- 1) 直击雷非防护区 (LPZ0A)：电磁场没有衰减，各类物体都可能遭到直接雷击，属完全暴露的不设防区；
 - 2) 直击雷防护区 (LPZ0B)：电磁场没有衰减，各类物体很少遭受直接雷击，属充分暴露的直击

雷防护区：

- 3) 第一防护区 (LPZ1)：由于建筑物的屏蔽措施，流经各类导体的雷电流比直击雷防护区 (LPZ0_B) 减小，电磁场得到了初步的衰减，各类物体不可能遭受直接雷击；
- 4) 第二防护区 (LPZ2)：进一步减小所导引的雷电流或电磁场而引入的后续防护区；
- 5) 后续防护区 (LPZ_n)：需要进一步减小雷电电磁脉冲，以保护敏感度水平高的设备的后续防护区。

附 录 D
(资料性附录)
防雷装置检测原始记录表

表D. 1～D. 6 给出了防雷装置检测所需记录的各类原始信息。

表D. 1 所示防雷装置受检单位及检测状况综合评定原始信息记录表。

表 D.1 资料类记录表

记录编号： 报告编号：鄂雷检字[2015]第()共 6 页 第 1 页

受检单位名称			邮政编码	
受检单位地址			前次报告 编 号	
受检场所名称			联 系 人	
受检场所地址			联系电话	
委托单位名称				
主 要 检 测 设备及编号				
检 测 依 据				
天 气 情 况			检测日期	
综 合 评 定				
检测人				
复核人				

表 D.2 所示防雷装置现场检测状况的原始信息记录表。

表 D.2 现场检测示意图表

记录编号： 报告编号：鄂雷检字[2015]第()共 6 页 第 2 页

测 点 平 面 示 意 简 图	说 明： 简图中标有“●”符号的为各检测点标志。
备 注	

表D.3 所示防雷装置现场检测状况的原始信息记录表。

表 D.3 测试类记录表

记录编号： 报告编号：鄂雷检字[2015]第()共 6 页 第 3 页

序号	检测项目		标准要求	实测结果	评定
1	接闪器	保护范围			
		材料规格			
		搭接形式与长度			
		防腐状况			
2	引下线	材料规格			
		根数			
		平均间距			
		搭接形式与长度			
		防腐状况			
3	防侧击雷	首道均压环高度			
		环间距离			
		连接状况			
		搭接形式与长度			
4	接地装置	人工接地体规格			
		自然接地体			
		搭接形式与长度			
		防腐状况			
5	SPD	安装位置与环境要求			
		SPD 级间间距			
		运行状态			
		引线长度			
		引线线径			

D. 4 所示防雷装置闪电电磁脉冲防护的检测状况原始信息记录表。

表 D.4 测试类记录

记录编号： 报告编号：鄂雷检字[2015]第()共 6 页 第 4 页

序号	检测项目	标准要求	实测结果	评定
	闪电电磁脉冲防护	屏蔽措施	弱电信息系统机房作屏蔽措施	
			低压线路金属外皮、套管、线槽作屏蔽接地	
		SPD 设置状况	防护级别	
			低压总配电处安装电源 SPD	
			设备前端处安装电源 SPD	
			进出室内信号线路安装信号 SPD	
			进出室内天馈线路安装天馈 SPD	
		等电位装置 设备、设施	建筑物内部设置局部等电位连接排	
			配电间、电气设备、设备机房作等电位连接	
		金属管道 接地状况	进出建筑物界面的金属管线与防雷装置连接	
		接地线的材 料及规格	干线截面 $\geq 16\text{mm}^2$ 或 分线截面 $\geq 6\text{mm}^2$	
		屏蔽接地电阻	$\leq 4\Omega$	
		电源 SPD 接地电阻	$\leq 4\Omega$	
		数据通信线 SPD 接地电阻	$\leq 4\Omega$	
		静电电阻值	$\leq 100\Omega$	
		静电电位	$\leq \text{kV}$	
		接地干线干扰电位	$\leq 2\text{V}$ 或设备特殊技术要求	
		零地电位差	$\leq 2\text{V}$ 或设备特殊技术要求	
		等电位连接状况	须等电位连接	
备注	1、根据检测场所需要选择此表填写。 2、不需要检测项目填“×”；无法检测项目填“/”；无此项目或内容“—”。			

D. 5 所示防雷装置低压供电制式入户方式、保护级数及各类SPD检测状况原始信息记录表。

表 D.5 测试类记录表

记录编号：

报告编号：鄂雷检字[2015]第（

）共 6 页 第 5 页

低压 电源 系统 电涌 保护 器	低压供电线路入户方式		☐ 埋地 ☐ 架空		低压供电制式		
	保护级数		第一级	第二级	第三级	第四级	第五级
	状态指示器						
	参 数	SPD 型号					
		最大通流量 $I_{\max}$ (KA)					
		标称放电电流 I_n (KA)					
		电压保护水平 U_p (V)					
		工作电压 U_n (V)					
	SPD 安装位置						
	接地线长度 (m) / 规格 (mm)						
	SPD 的漏电流 (μ A)						
	SPD 的启动电压 (V)						
冲击接地电阻值 (Ω)							
信号 电涌 保护 器	线缆敷设方式		☐ 埋地 ☐ 架空				
	保护级数						
	SPD 型号						
	接口形式/SPD 数量						
	安装位置						
	标称放电电流 (kA)						
	SPD 接地线规格 (mm^2) / 长度 (m)						
	冲击接地电阻值 (Ω)						
天馈 电涌 保护 器	线缆敷设方式		☐ 埋地 ☐ 架空				
	保护级数						
	SPD 型号						
	接口形式/SPD 数量						
	安装位置						
	标称放电电流 (kA)						
	SPD 接地线规格 (mm^2) / 长度 (m)						
	冲击接地电阻值 (Ω)						

表 D.6 所示防雷装置其他检测状况原始信息记录表。

表 D.6 测试类记录表

记录编号： 报告编号：鄂雷检字[2015]第()共 6 页 第 6 页

序号	检测内容	检测项目	检测标准（ ）	实测结果（ ）	评 定

表注：上表中测试类记录不包括表 D.3、D.4 和 D.5 内容的填写。

附 录 E
(规范性附录)
S、M型等电位网络

图 E. 1 给出了计算机网络中机房内部设备等电位连接的型式及接地方式。

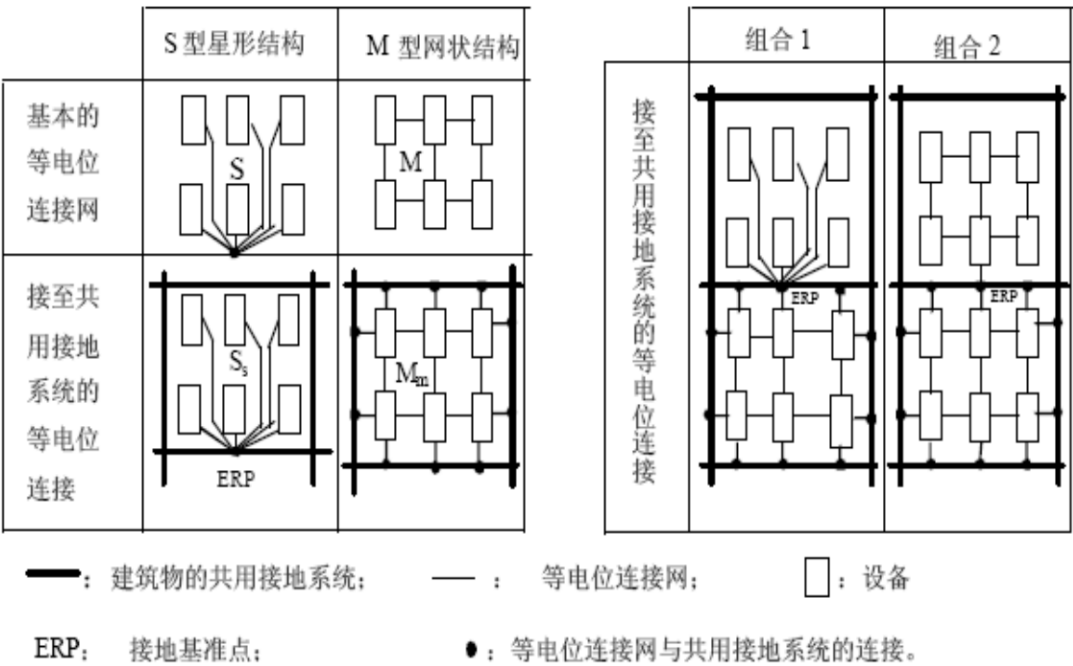


图 1 电子信息系统等电位连接的基本方法 图 2 电子信息系统等电位连接方法的组合

图 E. 1 S、M 型等电位网络

附 录 F
(规范性附录)
各类等电位连接导体最小截面积

表 F. 1 给出了各类等电位连接导体最小截面积。

表 F. 1 各类等电位连接导体最小截面积

名称	材料	最小截面积 (mm ²)
垂直接地干线	多股铜芯导线或铜带	50
楼层端子板与机房局部端子板之间的连接导体	多股铜芯导线或铜带	25
机房局部端子板之间的连接导体	多股铜芯导线	16
设备与机房等电位连接网络之间的连接导体	多股铜芯导线	6
机房网络	铜箔或多股铜芯导体	25

附 录 G
(规范性附录)
各类等电位接地端子板最小截面积

表 G. 1 给出了各类等电位接地端子板最小截面积。

表 G. 1 各类等电位接地端子板最小截面积

名称	材料	最小截面积 (mm ²)
总等电位接地端子板	铜带	150
楼层等电位接地端子板	铜带	100
机房局部等电位接地端子板（排）	铜带	50

附 录 H
(规范性附录)
电子信息系统线缆与其他管线的间距

表 H.1 给出了电子信息系统线缆与其他管线的间距。

表 H. 1 电子信息系统线缆与其他管线的间距

其他管线类别	电子信息系统线缆与其他管线的净距	
	最小平行净距 (mm)	最小交叉净距 (mm)
防雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管 (不包封)	500	500
热力管 (包封)	300	300
煤气管	300	20

注：当线缆敷设高度超过6000mm时，与防雷引下线的交叉净距应大于或等于0.05H（H为交叉处防雷引下线距地面的高度）。

附 录 I
(规范性附录)
电子信息系统线缆与电力电缆的净距

表 I.1 给出了电子信息系统线缆与电力电缆的净距。

表 I.1 电子信息系统线缆与电力电缆的净距

类别	与电子信息系统信号线缆接近状况	最小净距 (mm)
380V 电力电缆容量小于 2kVA	与信号线缆平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	10
380V 电力电缆容量 2~5kVA	与信号线缆平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	80
380V 电力电缆容量大于 5kVA	与信号线缆平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	150
注： 1. 当 380V 电力电缆的容量小于 2kVA,双方都在接地的线槽中，即两个不同线槽或在同一线槽中用金属板隔开，且平行长度小于等于 10m 时，最小间距可以是 10mm。 2. 双方都在接地的线槽中，系指两个不同的线槽，也可在同一线槽中用金属板隔开。		

附录 J
(规范性附录)

电涌保护器取决于系统特征所要求的最大持续运行电压最小值

表 J.1 给出了电涌保护器取决于系统特征所要求的最大持续运行电压最小值。

表 J.1 电涌保护器取决于系统特征所要求的最大持续运行电压最小值

电涌保护器连接于	低压交流配电接地形式				
	TT 系统	TN-C 系统	TN-S 系统	引出中性线的 IT 系统	无中性线引出的 IT 系统
每一相线和中性线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$1.15U_0$	不适用
每一相线和 PE 线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$\sqrt{3} U_0$	相间电压
中性线和 PE 间	U_0	不适用	U_0	U_0	不适用
每一相线和 PEN 线间	不适用	$1.15U_0$	不适用	不适用	不适用
注：U ₀ 指低压系统相线对中性线的标称电压，即相电压 220V。					

附录 K
(规范性附录)
电源SPD安装位置

图 K. 1 给出了电源电涌保护分级及电源电涌保护器安装位置。

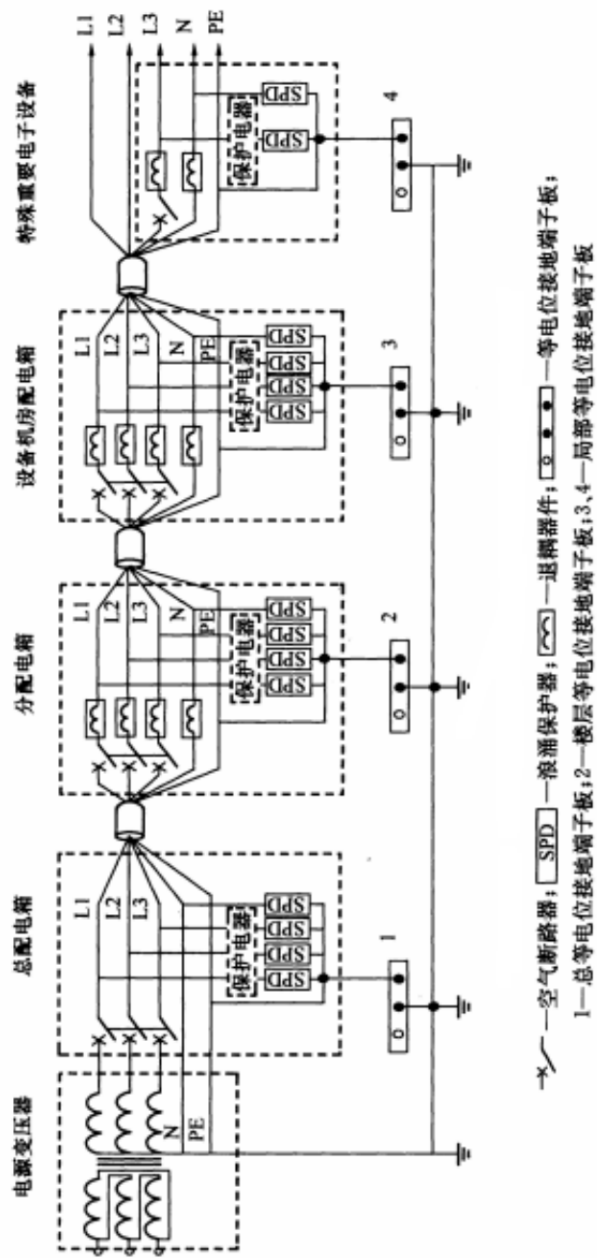


图 K. 1 电源 SPD 安装位置

附 录 L
(规范性附录)
电源线路电涌保护器标放电电流参数值

表L.1 给出了电源线路电涌保护器标放电电流参数值。

表L.1 电源线路电涌保护器标放电电流参数值

雷电防护等级	总配电箱		分配电箱	设备机房配电箱和需要特殊保护的电子信息设备端口处	
	LPZ0 与 LPZ1 边界		LPZ1 与 LPZ2 边界	后续防护区的边界	
	10/350 μ s I 类试验	8/20 μ s II 类试验	8/20 μ s II 类试验	8/20 μ s II 类试验	1.2/50 μ s 和 8/20 μ s 复合波 III 类试验
	I_{imp} (kA)	I_n (kA)	I_n (kA)	I_n (kA)	U_{oc} (kV)/ I_{sc} (kA)
A	≥ 20	≥ 80	≥ 40	≥ 5	$\geq 10/\geq 5$
B	≥ 15	≥ 60	≥ 30	≥ 5	$\geq 10/\geq 5$
C	≥ 12.5	≥ 50	≥ 20	≥ 3	$\geq 6/\geq 3$
D	≥ 12.5	≥ 50	≥ 10	≥ 3	$\geq 6/\geq 3$

注：SPD 分级应根据保护距离、SPD 连接导线长度、被保护设备耐冲击电压额定值 U_w 等因素确定。

附 录 M
(规范性附录)
电涌保护器连接导线最小截面积

表M. 1 给出了电涌保护器连接导线最小截面积。

表M. 1 电涌保护器连接导线最小截面积

SPD级数	SPD的类型	导线截面积 (mm ²)	
		SPD连接相线铜导线	SPD接地端连接铜导线
第一级	开关型或限压型	6	10
第二级	限压型	4	6
第三级	限压型	2.5	4
第四级	限压型	2.5	4
注：组合型SPD参数相应级数的截面积选择。			

附 录 N
(规范性附录)

常用电子系统工作电压与SPD 额定工作电压的对应关系参考值

表N. 1 给出了常用电子系统工作电压与SPD额定工作电压的对应关系参考值。

表N. 1 常用电子系统工作电压与SPD 额定工作电压的对应关系参考值

序号	通信线类型	额定工作电压 (V)	SPD
1	DDN/X.25/帧中继	<6 或 40~60	18 或 80
2	xDSL	<6	18
3	2M 数字中继	<5	6.5
4	ISDN	40	80
5	模拟电话线	<110	180
6	100M 以太网	<5	6.5
7	同轴以太网	<5	6.5
8	RS232	<12	18
9	RS422/485	<5	6
10	视频线	<6	6.5
11	现场控制	<24	29

参 考 文 献

- [1] 王学良. 防雷装置检测技术规范. 北京: 气象出版社, 2012.
 - [2] GB/T 2887—2011 计算机场地通用规范
 - [3] GB 50054 低压配电设计规范
 - [4] GB50174—2008 电子信息系统机房设计规范
 - [5] IEC 62305-4—2008 雷电防护 第4部分:建筑物内电气和电子系统
-