

中华人民共和国通信行业标准

通信局（站）雷电过电压保护工程设计规范

Specifications for Engineering Design of Lightning Over-Voltage

Protection for Telecommunication Bureaus (Station)

YD / T 5098-2001

主管部门：信息产业部综合规划司

批准部门：中华人民共和国信息产业部

执行日期：二〇〇一年十月一日

主编单位：信息产业部邮电设计院

主要起草人：刘吉克 金 山

参加起草人：王国伟 冯建民

目 次

1 术 语	4
2 通信局（站）雷电过电压保护设计	7
3.1 一般规定	7
3.2 通信局（站）内网管系统的雷电过电压保护设计	7
3.3 通信局（站）内信号线的雷电过电压保护设计	8
3.4 通信局（站）内传输系统的雷电过电压保护设计	9
3.5 通信局（站）无线通信系统天馈线的雷电过电压保护设计	9
3.6 通信局（站）监控系统雷电过电压保护设计	9
3.7 通信局（站）电源系统的雷电过电压保护设计	10
3 通信局（站）雷电过电压保护的接地要求	15
4 SPD 的选择	17
5.1 一般要求	17
5.2 电源用 SPD	17
5.3 信号线用 SPD	18
5.4 馈线用同轴型 SPD	18
5.5 计算机、控制终端、监控系统的网络数据线用 SPD	19
附录 A 本规范用词说明	20
附录 B 防雷区（LPZ）	21
附录 C 全国年平均雷暴日数区划图	23
附录 D 全国主要城镇雷暴日数	24
条文说明	25

总 则

1.0.1 为了解决综合通信大楼、交换局、数据局、模块局、接入网站、IP 同站、移动通信基站。卫星地球站、微波站等因雷电感应通过电源线、信号线、网络数据线、天馈线、遥控系统。监控系统引入的雷害，确保通信设备的安全和正常工作，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建、改建通信局（站）的雷电过电压保护工程设计。

1.0.3 通信局（站）雷电过电压保护工程应建立在联合接地、均压等电位分区保护的基础上。

1.0.4 通信局（站）雷电过电压保护设计应根据电磁兼容原理，按防雷区划分，对电涌保护器的安装位置进行合理规划。

1.0.5 通信局（站）雷电过电压保护设计应以现场调查、局址地理环境、年雷暴日分布及通信局（站）类型为依据。

1.0.6 本规范是通信局（站）雷电过电压保护工程设计、施工、监理、维护和各类保护器选择的技术依据，通信局（站）雷电过电压保护工程所选用的电涌保护器应符合国家标准及通信行业标准或参照 IEC，ITU-T-K 系统等国际相关建议，经信息产业部认可的检测部门测试合格的产品。

1.0.7 本规范年雷暴日的确定，一般应依据通信局（站）所在地区的气象部门提供的数据，或者参照本规范附录 C 和附录 D 的范围确定。

1.0.8 通信局（站）雷电过电压保护工程除应执行本规范以外，还应符合国标 GB 50057-94《建筑物防雷设计规范》及通信行业防雷接地标准。

1 术 语

2.0.1 防雷区

将一个易遭雷击的区域，按照通信局（站）建筑物内外、通信机房及被保护设备所处环境的不同，进行被保护区域划分，这些被保护区域称为防雷区（Lightning Protection Zones, LPZ, 详见附录 B）。

2.0.2 雷电活动区

根据年平均雷暴日的多少，雷电活动区分为少雷区、中雷区、多雷区和强雷区：

少雷区为年平均雷暴日数不超过 25 天的地区；

中雷区为年平均雷暴日数在 25 ~ 40 天以内的地区；

多雷区为年平均雷暴日数在 40 ~ 90 天以内的地区；

强雷区为年平均雷暴日数超过 90 天的地区。

2.0.3 电涌保护器

电涌保护器（Surge Protective Devices, SPD）在通信局（站）是用于各类通信系统对各种雷电电流、操作过电压等进行保护的器件。

2.0.4 开关型 SPD

安装在通信局（站）建筑物外（按照 IEC 1312-3 的要求，一般用在 LPZ0B ~ LPZ1 区）用于电源系统的 SPD，可最大限度地消除电网后续电流，疏导 10 / 350 μ s 的模拟雷电冲击电流。

2.0.5 限压型 SPD

SPD 不发生实质性破坏，每线或单模块对地，通过规定次数、规定波形的最大限度的电流峰值。冲击通流容量一般大于标称放电电流的 2.5 倍。

2 通信局（站）雷电过电压保护设计

3.1 一般规定

3.1.1 通信局（站）雷电过电压保护设计，应根据通信局（站）内通信设备安装的具体情况，确定被保护对象和保护等级，做到统筹规划、整体设计。

3.1.2 通信局（站）内的接地引线布放，应考虑雷电电磁场不均匀分布的影响。

3.1.3 出入通信局（站）的电力电缆（线）、通信缆线应采用金属护套电缆或敷设在金属管内。

3.1.4 通信局（站）雷电过电压保护设计，应注意对各保护区 SPD 的合理设置，其保护水平应小于该保护区内被保护设备的耐压，以达到逐级保护通信设备的目的。

3.1.5 通信局（站）雷电过电压保护设计应考虑通信系统的现状，并便于扩容发展。

3.1.6 进局电缆应埋地引入，缆线埋地深度应不小于 0.7m。

3.1.7 通信局（站）雷电过电压保护设计，必须对 SPD 进行合理选型，具体选型见第 5 章 SPD 的选型原则。

3.1.8 本章所规定的限压型 SPD 标称放电电流和冲击通流容量量级所选用的雷电流波形，如无特别指出，一般为 $8/20\mu\text{s}$ 模拟雷电流波；对于开关型 SPD 的标称放电电流，为 $10/350\mu\text{s}$ 模拟雷电流波。

3.1.9 SPD 的接地线应尽可能短。

3.2 通信局（站）内网管系统的雷电过电压保护设计

3.2.1 通信局（站）内网管系统的雷电过电压保护设计应根据其在局（站）内具体的防雷区位置、保护等级，确定 SPD 的保护参数。

3.2.2 当通信局（站）各类网管系统的金属数据线垂直长度大于 30m 时，应穿金属管，其金属管两端必须就近与楼层的均压网或接地网焊接。

3.2.3 建在城市且地处多雷区、强雷区的通信局（站）各类网管系统的金属数据线，若长度大于 50m 且小于 100m，其数据线一侧的终端设备输入口应具有 SPD；若长度大于 100m，其数据线两侧的终端设备输入口均应具有 SPD。

3.2.4 建在郊区或山区且地处多雷区、强雷区的通信局（站）各类网管系统的金属数据线，若长度大于 30m 且小于 50m，其数据线一侧终端设备输入口应具有 SPD；若长度大于 50m，其数据线两侧的终端设备输入口均应具有 SPD。

3.2.5 地处多雷区、强雷区与机房外用金属缆线连接的各类网管系统数据线，雷电过电压保护必须采用下列措施：

1. 控制及数据采集用的网络接口应具有相应物理接口的 SPD 保护。
2. 局域网工作站终端设备输入口应具有相应通信接口的 SPD 保护。
3. 出入局（站）的各类金属数据线两端的网络接口必须具有 SPD 保护。

3.2.6 出入局（站）的网络金属数据线应穿金属管道或采用屏蔽电缆后，再从地下引入其他机房，金属管后铠装电缆的金属护层两端应就近与地网焊接。

3.3 通信局（站）内信号线的雷电过电压保护设计

3.3.1 出入通信局（站）的电缆金属外护套，应在通信局（站）进线室内就近接地或与地网连接。

3.3.2 进局电缆的信号线均应对地加装信号 SPD 后，再接入通信设备。

3.3.3 进局电缆内的空线对必须作接地处理。

3.3.4 地处少雷区的交换局总配线架，宜采用由气体放电管与正温度系数热敏电阻（PTC）组成的保安单元。

3.3.5 地处中雷区的交换局总配线架，宜采用由气体放电管或半导体放电管（SAD）与 PTC 组成的保安单元。

3.3.6 地处多雷区和强雷区的交换局总配线架，应采用由 SAD 与 PTC 组成的保安单元。

3.3.7 在通信机房总体规划时，总配线架宜安装在一楼进线室附近，总配线架必须就近接地（从地网、建筑物预留的接地端子或从接地汇集线上引入），接地

引入线应从地网两个方向就近分别引入。

3.3.8 市话电缆空线对，必须在配线架上接地。

3.4 通信局（站）内传输系统的雷电过电压保护设计

3.4.1 出入通信局（站）的光缆或电缆，应在进线室将金属铠装外护层做接地处理，另外光缆应将缆内的金属构件，在终端处接地。

3.4.2 进入通信局（站）的 PCM 电缆芯线应在终端处加装 SPD，空线对必须就近接地。壳、中性线、以及电力电缆的铠装层应就近接地。

3.4.3 进入无线通信局（站）的缆线应加装 SPD 后，再与上下话路的终端设备相连。

3.5 通信局（站）无线通信系统天馈线的雷电过电压保护设计

3.5.1 铁塔上架设的波导馈线、同轴电缆金属外护层应分别在上、下端及进入机房入口处外侧就近接地，当馈线及同轴电缆长度大于 60m 时，其屏蔽层宜在塔的中间部位增加一个接地连接点，室外走线架始末两端均应作接地连接。

3.5.2 建在城市内孤立的高大建筑物或建在郊区及山区，地处中雷区以上的无线通信局（站），当馈线采用同轴电缆时，应在同轴电缆引入机房入口处安装标称放电电流不小于 5kA 的同轴 SPD，同轴 SPD 接地端子的接地引线应从天馈线入口处外侧的接地线、避雷带或地网引接。

3.6 通信局（站）监控系统雷电过电压保护设计

3.6.1 出入局（站）监控系统缆线应埋地，且应在两端分别安装 SPD 保护，缆线的金属外护套两端应就近接地。

3.6.2 建在中雷区以上的通信局（站）内部监控系统的缆线，若长度大于 50m 小于 100m，应在其一侧的终端设备采用 SPD；若长度大于 100m，其两侧的终

端设备入口处均应具有 SPD 保护。

3.6.3 建在中雷区以上的通信局（站），出入局（站）监控系统的缆线，若采用光缆传输信号，无需采用 SPD 保护，但为两端设备供电的电源芯线应对地加装标称工作电压大于供电电压最大值 20%、标称放电电流为 10kA 的限压型 SPD。确定一端或两端采用 SPD 保护应依据 3.6.2 条对长度的要求。

3.6.4 建在中雷区以上的通信局（站），监控信号采集器的遥信输入端应加装含 SAD 的 SPD。

3.6.5 监控系统的云台、防雨罩必须就近接地。

3.7 通信局（站）电源系统的雷电过电压保护设计

3.7.1 从架空高压电力线终端杆引入通信局（站）的 10kV 或 6.6kV 高压电力线，必须更换为铠装电缆，进入通信局（站）配电变压器高压侧的铠装电缆宜全程埋地引入；当配电变压器设在通信局（站）建筑物内部时（建在郊区和山区的微波站、移动通信基站的配电变压器，不宜与通信设备设在同一建筑物内），高压铠装电缆应从地下入局，且铠装电缆长度应大于 200m，铠装层两端应就近接地。

3.7.2 在架空高压电力线终端杆与铠装电缆的接头处，三相电力线应分别就近对地加装额定电压为 12.7kV（系统额定电压 10kV）或 7.6kV（系统额定电压 6.6kV）的交流无间隙氧化锌避雷器；对于建在郊区或山区、地处中雷区以上的通信局（站），避雷器应采用标称放电电流大于 20kA 的交流无间隙氧化锌避雷器（强雷电避雷器）。

3.7.3 配电变压器高压侧应在靠近变压器处装设相应系统额定电压等级的交流无间隙氧化锌避雷器，变压器低压侧应按 3.7.7 条款安装 SPD，配电变压器在室内时，高压侧避雷器宜装在户外，且离变压器不得大于 10m（配电变压器在室内，高压供电系统采用二次配电的通信局（站），配电变压器高压侧避雷器应安装在高压配电柜中）。

3.7.4 配电变压器高、低压侧避雷器的接地端子、变压器的外壳、中性线、以及电力电缆的铠装层应就近接地。

3.7.5 进入通信局（站）的低压电力电缆宜全程埋地引入，其电缆埋地长度不宜小于 15m。

3.7.6 当供电系统采用 TN-S 方式，低压电力电缆引入机房后，在交流稳压器内或交流配电屏（箱）内，相线及中性线应分别对地加装限压型 SPD；当供电系统采用 TN-C-S 方式，低压电力电缆引入机房后，在交流稳压器内或交流配电屏（箱）内，相线应分别对地加装限压型 SPD。

3.7.7 在配电变压器、配电室、电力室界面选用电源 SPD 的工程要求：

1. 供电线路对地安装限压型 SPD 回路中应采取过流保护措施（宜串接保险丝），保险丝标称电流的量级不宜大于上一级保险丝的 1 / 1.6 倍（不含变压器的次级）。

2. 建在城市，地处中雷区（或虽然处于少雷区，但根据历年雷击统计，若时有雷击事故发生）的通信局（站）配电变压器低压侧或低压电缆引入配电室或配电屏终端入口处，应具有标称放电电流不小于 20kA 的限压型 SPD；低压电缆引入电力室后，在配电屏终端入口处，应具有标称放电电流为 15kA 的限压型 SPD。

3. 建在城市，地处多雷区、强雷区，通信局（站）为孤立、高大建筑物的机楼，配电变压器低压侧或低压电缆引入配电室或配电屏终端入口处，应具有标称放电电流不小于 40kA 的限压型 SPD；低压电缆引入电力室配电屏终端入口处，应具有标称放电电流为 15kA 的限压型 SPD。

4. 建在郊区或山区，地处中雷区以上的通信局（站），配电变压器低压侧或低压电缆引入配电室或配电屏终端入口处，应安装冲击通流容量大于 60kA 的限压型 SPD 或具有标称放电电流不小于 15kA 的开关型 SPD；低压电缆引入电力室配电屏终端入口处应具有标称放电电流为 15kA 的限压型 SPD；其中限压型 SPD 的工作电压应按当地的电力供电电压最大值选择。

5. 建在高山，地处多雷区以上的微波站、移动通信基站，配电变压器低压侧或低压电缆引入配电室或配电屏终端入口处，应安装冲击通流容量大于 100kA 的限压型 SPD 或安装标称放电电流不小于 25kA 的开关型 SPD；低压电缆引入电力室配电屏终端入口处应具有标称放电电流为 15kA 的限

压型 SPD，其中限压型 SPD 的工作电压应按当地的电力供电电压最大值选择。

6. 在上述条款中，若通信局（站）配电变压器和配电室在同一建筑物内，其 SPD 应在配电室内安装。

7. 无专用配电变压器供电的移动通信基站低压电缆应从共用的配电变压器全程埋地引入机房，且在配电屏终端入口处，相线应分别对中性线、中性线对地加装限压型 SPD 或者相线应分别对中性线加装限压型 SPD、中性线对地间应采用间隙型组成的 SPD。地处中雷区的基站应安装标称放电电流不小于 20kA 的限压型 SPD；地处多雷区、强雷区的基站应安装标称放电电流不小于 40k 的限压型 SPD。若采用架空电源线引入时，地处中雷区以上的基站，在配电屏终端入口处，应安装冲击通流容量不小于 100kA 的限压型 SPD。

8. 无专用配电变压器供电的交换局、模块局及安装接入网设备的局（站），低压电缆必须从共用的配电变压器全程埋地引入配电室，且在配电屏终端入口处相线应分别对中性线、中性线对地加装限压型 SPD 或者相线应分别对中性线加装限压型 SPD，中性线对地间应采用由间隙型组成的 SPD。地处中雷区的市话交换局应安装标称放电电流不小于 20kA 的限压型 SPD，地处多雷区、强雷区的市话交换局应安装标称放电电流不小于 40k 的限压型 SPD；低压电缆引入电力室后，且在配电屏终端入口处相线及中性线应对地加装标称放电电流不小于 15kA 的限压型 SPD。

9. 建在野外空旷场地、无机房建筑的无线基站供电线路应采用冲击通流容量大于 100kA 混合型 SPD，SPD 接地端子应就近与地网连接，混合型 SPD 箱内的元器件必须考虑电力供电电压波动较大的问题，无线基站供电的低压电力电缆必须全程埋地引入。

3.7.8 当上一级 SPD 为开关型 SPD，次级 SPD 采用限压型 SPD 时，两者之间的电缆线隔距应大于 10m。当上一级 SPD 与次级 SPD 都采用限压型 SPD 时，两者之间的电缆线隔距应大于 5m。

3.7.9 当通信局（站）的配电系统采用总配电室与分配电室方式供电时，总配电屏与分配电屏之间的低压埋地电缆长度若大于 50m，应在分配电屏电缆输入

侧电源芯线对地安装标称放电电流为 20kA 的限压型 SPD。

3.7.10 配电屏与各层配电箱之间的电源线若长度超过 30m 或电源线长度虽然未超过 30m, 但该层控制终端和网络设备、仪表的电源对雷电较为敏感时, 配电箱内电源芯线直对地安装标称放电电流为 10kA 的限压型 SPD。

3.7.11 通信局(站)的配电系统采用总配电室直接配电时, 当总配电屏与各层配电箱之间的电源线长度超过 30m 或电源线长度虽然未超过 30m, 但该层控制终端和网络设备、仪表的电源对雷电较为敏感时, 配电箱内电源芯线宜对地安装标称放电电流为 10kA 的限压型 SPD。

3.7.12 通信局(站)内用于主控和监控的计算机, 以及主控处理系统、远程传感器控制系统、测试仪表的拖板式电源插座排内应具有标称放电电流为 3kA 的 SPD。

3.7.13 通信局(站)内对雷电敏感的系统从防护考虑, 建筑物外墙体应避免安装仪表及计算机用电源插座。

3.7.14 太阳能电池的馈电线应采用金属护套电缆, 其金属护套在机房入口处应就近接地或与通信局(站)避雷带焊接, 电缆内芯线应在入口处分别对地加装标称工作电压大于太阳能电池供电电压最大值 20%, 标称放电电流为 10kA 的 SPD, SPD 接地端应就近接地。

3.7.15 建在中雷区以上地区的通信局(站)直流电源线的雷电过电压保护设计:

1. 通信局(站)电力室为各层提供直流供电的馈线, 如馈线进入不同防雷区时, 应在进入相应机房直流电源配电柜(列柜)内的馈线进线端(机房如无直流电源配电柜, 应在电力室直流配电屏输出端)负极对地加装标称工作电压不小于 70V 的 SPD。
2. MDF 与程控交换机之间的 -48 直流电力线负极, 宜在 MDF 侧对地加装标称工作电压不小于 70V 的 SPD。
3. 交换机控制中心的微机及远程监控系统被控处理机前的电源逆变器直流电源馈线负极宜对地加装标称工作电压不小于 70V 的 SPD。
4. 宜在微波站的主控监视处理系统与远程端直流电源馈线负极对地加装标称工作电压不小于 70V 的 SPD。
5. 通信局(站)内直流电源系统使用的 SPD 应具有带保险丝功能、通流

容量大于 15kA 的 SPD , SPD 应就近接地。

3.7.16 通信局（站）的航空障碍灯、彩灯及其他用电设备的电源线雷电过电压保护设计：

1. 通信局（站）建筑物上的航空障碍灯、彩灯、无线通信系统铁塔上的航空障碍灯及其他用电设备的电源线，应采用有金属外皮的电缆，横向布设的电缆金属外护套或金属管应每隔 5 ~ 10m 与避雷带或接地线就近连通，上下走向的电缆金属外护套至少应在上下两端就近接地一次。
2. 为通信局（站）建筑物上的彩灯、航空障碍灯及其他用电设备供电的电源芯线应在机房配电箱（柜）内对地加装标称放电电流为 20kA 的 SPD , SPD 接地端子应就近接地。

3 通信局（站）雷电过电压保护的接地要求

4.0.1 通信局（站）雷电过电压保护设计中所采用的各类 SPD 的接地，应符合 YDJ 26-89 通信局（站）接地设计暂行技术规定（综合楼部分）》和 YD 2011-93 《微波站防雷与接地设计规范》要求，在设计时，应在 SPD 安装位置预留接地端子。

表 4.0.2 电源 SPD 连接线和接地线选择表

铜线截面积 mm ²			
配电电源线	≤35	50	≥70
连接线	10	16	25
接地线	≥16	25	≥35

4.0.2 电源用 SPD 的连接线及接地线截面积应符合表 4.0.2 的要求，材料为多股铜线。

4.0.3 数据线用 SPD 以及其他类型 SPD 的接地线截面积应不小于 2.5mm²，材料为多股铜线。

4.0.4 电源用模块式 SPD 的接线端子与相线和零线之间的连接线长度应小于 0.5m，SPD 接地线的长度应小于 1m，且应就近接地。

4.0.5 电源用箱式 SPD 接线端子与相线和零线之间的连接线长度，若接线上确有困难，可视具体情况适当放宽连接线长度，但其截面积应适当增大；SPD 接地线的长度应小于 1m，且应就近接地。

4.0.6 通信局（站）的接地引入线长度应不大于 30m，其材料可采用热镀锌扁钢或铜排，截面积应不小于 40mm×4mm，接地引入线应避免从利用建筑物钢筋作为雷电引下线的柱子附近引入。

4.0.7 通信局（站）的进出线孔，各类缆线金属外护层的接地引入点也应避免在建筑物外侧柱内作为雷电引下线的柱子附近设立或引入。

4.0.8 各类管线应在进入通信局（站）前与地网就近焊接成一体，需要阴极保护的管道，宜在管道与地网间加装隔离式等电位 SPD。

4.0.9 为了避免在各类信号线、控制线、通信线上感应各种干扰信号和雷电脉冲，在通信局（站）设计时，各类没有屏蔽的缆线应穿金属管布放，缆线竖井宜设立在建筑物中部，在机房的布线应离开建筑物雷电引下线的柱子。

4.0.10 通信局（站）联合接地地网的接地电阻值已满足 SPD 接地的需要，因此对在通信局（站）使用的 SPD 接地电阻值不作严格要求，设计时仅需将通信局（站）使用的各类 SPD 的接地端子就近接地。

4 SPD 的选择

5.1 一般要求

5.1.1 SPD 可由气体放电管,放电间隙,MOV,SAD,齐纳二极管,滤波器,保险丝等元器件混合组成;选择 SPD 应在同一测试指标下,考虑 SPD 所选元器件的参数及元器件组合方式。

5.1.2 SPD 的选择应考虑通信局(站)遥信及监控的需要。

5.1.3 用于交流配电系统保护的限压型电源 SPD 标称导通电压一般为 $U_n = 2.2 U$ (U 为运行工作电压)。

5.1.4 SPD 的通流容量必须是每线的通流容量。

5.2 电源用 SPD

5.2.1 工程选用限压型 SPD 时,必须考虑通信局(站)供电电源的不稳定等因素,对 SPD 的标称导通电压、标称放电电流、冲击通流容量、限制电压、残压等参数,根据工程的具体情况进行选择。

5.2.2 通信局(站)采用的电源用模块式 SPD,应具有以下功能:

1. SPD 模块损坏告警;
2. 遥信;
3. SPD 模块替换;
4. 热容和过流保护。

5.2.3 通信局(站)采用的电源用箱式 SPD,应根据通信局(站)的具体情况;具有以下功能:

1. SPD 劣化指标;
2. SPD 损坏告警;
3. 热容和过流保护;

4. 保险跳闸告警；*
5. 遥信；
6. 雷电记数。*

* 表示此项功能可根据工程要求进行选择。

5.2.4 混合型 SPD 一般由 MOV 与滤波器或 SAD 与 MOV 等电路组成，其在标称放电电流 40kA 时残压应小于 1000V。

5.2.5 开关型 SPD 应具有高能泄放、残压在 2000 ~ 4000V 范围内、响应时间小于 11ns 等特点。

5.3 信号线用 SPD

5.3.1 信号线用 SPD 的箱位电压应满足通信设备接口的需要，对雷电响应时间应在纳秒（ns）级。

5.3.2 总配线架的保安单元应符合 YD / T 694-2000《总配线架技术要求和实验方法》的规定。

5.3.3 信号线用 SPD 应满足信号传输速率及带宽的需要，其接口应与被保护设备兼容。

5.3.4 信号线用 SPD 的插入损耗应满足通信系统的要求。

5.3.5 信号线用 SPD 的标称放电电流应大于等于 3kA。

5.4 馈线用同轴型 SPD

5.4.1 同轴型 SPD 插入损耗应小于等于 0.2dB，驻波比小于等于 1.2，同轴型 SPD 最大输入功率能满足发射机最大输出功率的要求，安装与接地方便，具有不同的接头，同轴型 SPD 与同轴电缆接口应具备防水功能。

5.4.2 同轴型 SPD 的标称放电电流应大于等于 5kA。

5.5 计算机、控制终端、监控系统的网络数据线用 SPD

5.5.1 计算机接口、控制终端、监控系统的网络数据线 SPD 应满足各类接口设备传输速率的要求，SPD 接口的线位、线排、线序应与被保护设备接口兼容，设计时在满足设备传输速率条件下，应采用由半导体放电管组成的 SPD。

5.5.2 计算机接口、控制终端、监控系统的网络数据线用 SPD 的标称放电电流应大于等于 3kA，若采用 SAD 器件组成的 SPD 标称放电电流应大于等于 300A。

附录 A 本规范用词说明

A.0.1 在本规范条款中，有关严格程度的用词采用以下三级写法：

1.表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”

反面词采用“严禁”

2.表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”

反面词采用“不应”，“不得”

3.表示允许稍有选择，在条件许可时首先应选择的用词：

正面词采用“宜”或“可”

反面词采用“不宜”

A.0.2 条文中必须按指定的标准、规范或其他有关规定执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的要求”。非必须按所指的标准、规范或其他规定执行的写法为“可参照……的要求（或规定）”。

附录 B 防雷区 (LPZ)

B.0.1 防雷区以其交界处的电磁环境有明显改变作为划分不同防雷区的特征。

B.0.2 防雷区宜按以下规定分区：

1. LPZ0A 区：本区内的各物体都可能遭受直接雷击和导走全部雷电流，本区的雷电电磁场没有衰减。

2. LPZ0B 区：本区内的各物体不可能遭受直接雷击，但本区内的雷电电磁场的量级与 LPZ0A 区一样。

3. LPZ01 区：本区内的各物体不可能遭受直接雷击，流经各导体的电流比 LPZ0B 区更小，本区内的雷电电磁场可能衰减（雷电电磁场与 LPZ0A 区、LPZ0B 区可能不一致），这取决于屏蔽措施。

4. 后续防雷区 (LPZ2 等)：当需要进一步减小雷电流和电磁场时，应引入后续防雷区，并按照需要保护的系统所要求的环境选择后续防雷区的要求条件。

B.0.3 在两个防雷区的界面上，应将所有通过界面的金属物做等电位连接，并宜采用屏蔽措施。

将需要保护的空間划分成不同防雷区的一般原则见图 B-1。

将一个建筑物划分为几个防雷区和做符合等电位连接的例子见图 B-2，此处的所有电力线和信号线从同一处进入被保护空间 LPZ1 区，并在设于 LPZ0A 区与 LPZ1 区等电位连接带 1 上做等电位连接（各类带绝缘外护套电缆，一般应在进线室接地。而在局内仅在设备端做接地处理，分界处不再做等电位连接），这些线路在 LPZ1 与 LPZ2 区界面处等电位连接带 2 上再做等电位连接。将建筑物外的屏蔽 1 连接到等电位连接带 1 上，内屏蔽 2 连接到等电位连接带 2 上。LPZ2 这样构成，使雷电流不能导入此空间，也不能穿过此空间。在需要保护的空間内，当采用屏蔽电缆时其屏蔽层应至少在两端并宜在交界处做等电位连接。

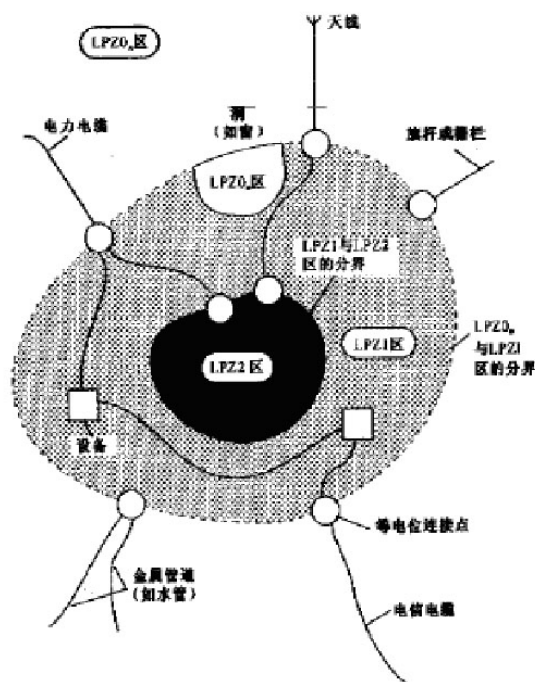


图 B-1 将一个需要保护的空間划分为不同防雷区的原則

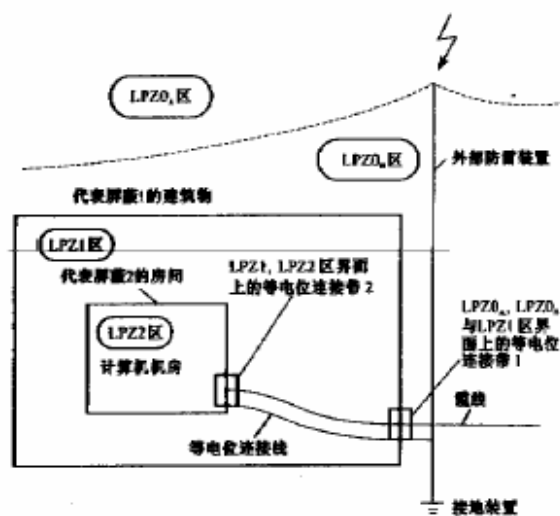


图 B-2 将一个建筑物划分为几个防雷区和做符合等电位连接的例子

附录 C 全国年平均雷暴日数区划图



附录 D 全国主要城镇雷暴日数

表 D.1 全國主要城鎮雷暴日數

序号	地 名	雷暴日数 (d/a)	序号	地 名	雷暴日数 (d/a)
1	北京市	36.3		东胜市	34.8
2	天津市	29.3		抚顺后溪	24.1
3	河北省			繁峙市	43.3
	石家庄市	31.2	6	辽宁省	
	唐山市	32.7		沈阳市	26.9
	邢台县	30.2		大连市	19.2
	保定市	30.7		鞍山市	26.9
	张家口市	40.3		本溪市	33.7
	承德市	43.7		丹东市	26.9
	秦皇岛市	34.7		锦州市	28.8
	沧州市	31.0		营口市	28.2
4	山西省			阜新市	28.6
	太原市	34.5	7	吉林省	
	大同市	42.3		长春市	35.2
	阳泉市	40.0		吉林市	40.5
	长治市	33.7		四平市	33.7
	榆州市	32.0		通化市	36.7
5	内蒙古自治区			图们市	23.8
	呼和浩特市	36.1		白城市	30.0
	包头市	34.7		天 热	29.0
	乌海市	16.6	8	黑龙江省	
	赤峰市	32.4		哈尔滨市	32.4
	二连浩特市	22.9		齐齐哈尔市	27.7
	海拉尔市	30.1		双鸭山市	29.8
	东乌珠穆沁旗	32.4		大庆市(安达)	31.9
	锡林浩特市	32.1		牡丹江市	27.5
	通辽市	27.9		佳木斯市	32.2

健康

序号	地 名	震害日数 (占%)	序号	地 名	震害日数 (占%)
	伊春市	35.4		厦门市	47.4
	哈尔滨市	27.5		莆田市	43.2
	淮南市	31.8		三明市	47.5
	贵州市	36.5		龙岩市	34.1
	温州市	31.2		宁波市	55.8
	温州市	32.9		建阳县	65.3
	厦门市	36.5	14	江西南	
9	上海市	28.4		南昌市	56.4
10	江苏省			景德镇市	59.2
	南京市	32.6		九江市	45.7
	连云港市	29.6		金华市	39.4
	徐州市	29.4		温州市	50.0
	常州市	33.7		杭州市	67.2
	南通市	35.6		广州市	79.7
	扬州市	37.8	15	山东省	
	徐州市	34.7		济南市	25.4
	盐城市	34.0		青岛市	20.8
	苏州市	28.1		淄博市	31.5
	泰州市	37.1		枣庄市	32.7
11	浙江省			东营市	32.2
	杭州市	37.6		潍坊市	28.4
	宁波市	40.0		烟台市	23.2
	温州市	51.0		济宁市	29.1
	嘉兴市	57.6		日照市	29.1
12	安徽省		16	河南省	
	合肥市	28.2		郑州市	21.4
	芜湖市	34.6		开封市	22.0
	蚌埠市	31.4		新乡市	24.8
	安庆市	44.3		平顶山市	22.0
	铜陵市	41.1		焦作市	26.4
	屯溪市	60.8		芜湖市	28.6
	阜阳市	34.9		蚌埠市	28.0
13	福建省			福州市	28.7
	福州市	53		厦门市	29.0

使事

序号	地 名	资源量 (%)	序号	地 名	资源量 (%)
13	商丘市	26.9	23	徐州市	78.2
	三门峡市	24.3		郑州市	99.5
	新乡市			之辉市	83.1
	武汉市	34.2		三义市	36.9
14	黄石市	50.4	24	芜湖市	83.4
	十堰市	18.7		肇庆市	35.4
	沙市市	38.9		四川省	
	宜昌市	44.6		成都市	34
	襄樊市	38.1		台义市	37.6
	恩施市	49.7		濮口市	66.3
	荆门市			濮口市	39.1
	长沙市	46.6		乐山市	42.9
	株洲市	30.0		绵阳市	34.9
	衡阳市	35.1		绵阳市	37.4
19	郴州市	57.0	25	绵阳市	75.2
	岳阳市	42.4		甘孜县	86.7
	大庸市	48.1		甘孜土家族	
	益阳市	47.3		藏族自治州	52.6
	永州市 (零陵)	64.9		贵州省	
	怀化市	48.9		贵阳市	49.4
	郴州市	41.5		六盘水市	66.0
	常德市	49.7		遵义市	53.3
	广东省			云南省	
	广州市	36.1	26	昆明市	63.4
20	汕头市	52.6		昆明市	52.4
	肇庆市	54.6		昆明市	30.2
	茂名市	94.4		大理市	49.8
	梅州市	40.4		肇庆市	120.8
	韶关市	78.6		昭通市	56.0
	河源市	73.9		丽江纳西族	
	云浮市	54.2		自治县	75.6
	广西壮族自治区		27	西康自治区	
	南宁市	64.6		拉萨市	68.9
	柳州市	67.3		日喀则市	78.6



序号	地区	资源总量 (亿元)	序号	地区	资源总量 (亿元)
	西藏	32.2		辽宁省	32.2
	浙江省	32.2		福建省	32.2
	湖南省	32.2		湖北省	32.2
20	四川省	32.2		广东省	32.2
	陕西省	32.2		贵州省	32.2
	安徽省	32.2		河南省	32.2
	江西省	32.2		山东省	32.2
	湖北省	32.2		山西省	32.2
	河南省	32.2		河北省	32.2
	山东省	32.2		河南省	32.2
	山西省	32.2		湖北省	32.2
	河北省	32.2	21	湖南省	32.2
25	江苏省	32.2		浙江省	32.2
	广东省	32.2	24	安徽省	32.2
	福建省	32.2		江西省	32.2
	湖北省	32.2	22	湖南省	32.2
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			
30	江苏省	32.2			
	广东省	32.2			
	福建省	32.2			
	湖北省	32.2			
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			
35	江苏省	32.2			
	广东省	32.2			
	福建省	32.2			
	湖北省	32.2			
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			
40	江苏省	32.2			
	广东省	32.2			
	福建省	32.2			
	湖北省	32.2			
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			
	山东省	32.2			
	山西省	32.2			
	河北省	32.2			
	河南省	32.2			

《通信局（站）雷电过电压保护工程设计规范》

（YD / T 5098-2001）

条文说明

1 总则

1.0.1 近年来虽然对通信局（站）建筑物的防雷接地进行了大量的改进，但雷电产生的浪涌电流还是造成通信设备的损坏，雷击使通信中断的事故时有发生，根据国内外有关资料和信息产业部邮电设计院对全国 10 几个省通信局站遭雷击情况的统计，雷击造成通信设备损坏事故的 85% 是雷电过电压引起的，因此对通信局（站）雷电过电压的保护就更为重要。为防止和减少通信局（站）因雷电感应引入的雷害，确保通信设备的安全和正常工作，特制定本规范。

1.0.4 通信局（站）雷电过电压保护并非是简单的、单一的雷电过电压保护器件应用，而是应用电磁兼容的原理，根据防雷区的划分，对一个通信局（站）进行综合、多级雷电过电压保护。

通信局（站）传统的雷电浪涌保护方法，在选择浪涌 SPD 时，仅考虑被保护的通信设备本身，没有根据电磁兼容（EMC）原理，把局部或单一的防护措施归结到系统防雷，即整体防护概念。由于缺乏通信局（站）系统观念，导致在通信局（站）电源系统，甚至在雷电防护薄弱环节的不同点安装过电压保护器时，各类防护器件之间不能相互协调，相互之间不能控制。由于防护器件在设计时，其防护性能仅考虑了被保护设备本身的需求，而通信局（站）系统防护及各级防护器件是相辅相成的，互相影响的，此时采用局部防护的过电压器件不能有效的发挥其防护性能，影响了通信局（站）的整体防护。

1.0.8 由于本规范主要是解决通信局（站）因雷电感应引入的雷害，因此通信局（站）建筑物的防雷与接地还应符合国标 GB 50057-94《建筑物防雷设计规范》及通信行业防雷接地标准。

2 术语

2.0.1 根据国际电工委员会 IEC 1312 《雷电电磁脉冲的防护第一部分一般原则》将一个需要保护的空间划分为几个防雷区的原则，结合通信局站的具体情况，从电磁兼容的角度出发，通信局（站）作为一个欲保护的空间区域，由外到内可分为几个防雷区，以规定各部分空间区域不同雷电电磁脉冲（LEMP）的严重程度。

2.0.2 通信局（站）防雷区的划分是参照 IEC 1312-1, 1312-3 雷电电磁脉冲的防护第一部分《一般原则》和第三部分；《电涌保护器的要求》中的内容，并根据通信局（站）的实际情况进行划分的。主要目的是要确定 SPD 多级保护的原则。

根据防雷区的划分要求，可将一个典型通信局（站）划分为几个防雷区，通信局（站）建筑物外部是直接雷击的区域，在这个区域内的通信设备最容易遭受雷害，危险性最高，是暴露区域，为 0 区；建筑物内部及被屏蔽的机房和通信设备的金属外壳，所处的位置为非暴露区，可将其分为 1 区、2 区和 3 区等，越往内部，危险程度越低，雷电过电压主要是沿各类导线引入的雷电传导过电压和附近雷问感应到各类导线及金属体上的过电压。保护区的界面通过外部的防雷系统、建筑物钢筋混凝土及由金属外壳等所构成的屏蔽层而形成，电气通道以及金属管道等则通过这些界面。穿过各级防雷区的金属构件必须在保护区的分界面做等电位连接（例如出入局的缆线屏蔽层应在 0~1 分界面处的进线室接地，而在局内仅在设备端做接地处理）。

2.0.3 雷电活动区的划分是以 1951~1985 年全国年平均雷暴日数分布图和全国年平均雷暴日数区划图为基础，雷电活动区划分结果，直接关系到本规范的一个

重要的立论基础 ,更重要的是雷电活动区划分结果又直接关系到工程设计的技术经济比。

IEC 364-4-443《大气过电压和操作过电压防护标准》规定对于外部影响条件为：AQ1：代表一个低水平的雷电活动区域（年雷暴日小于等于 25）。

由于国家及各部标准都是将雷暴日大于如定义为多雷区(没有将雷暴日大于 20 就列为多雷区)，一般都将雷电活动区分为少雷区、中雷区、多雷区和强雷区，这样的划分后，再采用不同的雷电过电压保护方案，才可能有较好的技术经济比和减少一些不必要的投资 ,因此本标准关于雷电活动区的划分是有充分依据的。

年平均雷暴日数无法表达雷电强度的大小，在衡量一个通信局（站）遭雷击次数的概率分布时，还必须将通信局（站）所处的地理环境、通信局（站）建筑物的形式、本地区的雷电活动情况等因素进行统筹考虑。

2.0.4 10 / 350μs 是描述建筑物遭受直接雷击时的模拟雷电冲击电流波，脉冲为 10 / 350μs 波形的电荷量约为 8 / 20μs 模拟雷电冲击电流波电荷量的 20 倍。
即：

$$Q (10 / 350\mu s) = 20 Q (8 / 20\mu s)$$

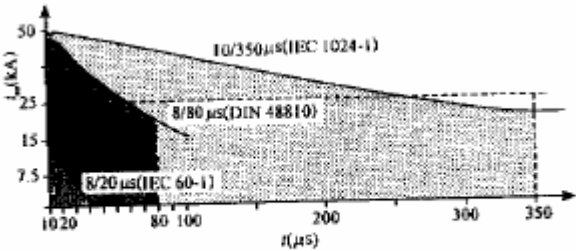


图 2.0.4 10/350 μs, 8/20 μs 模拟雷电冲击电流波能量示意图

• 37 •

由于 10 / 350μs 模拟雷电电流冲击波的能量远大于 8 / 20μs 模拟雷电冲击电流波的能量，因此一般需要使用电压开关型 SPD（如放电间隙。放电管）才能承受 10 / 350μs 模拟雷电电流冲击波，而由 MOV 和 SAD 组成的 SPD 一般所承受的标称放电电流是 8 / 20 μs 模拟雷电冲击电流波。

3 通信局（站）雷电过电压保护设计

3.1 一般规定

通信局（站）雷电过电压保护设计，应根据通信局（站）内通信设备安装的具体情况，划分被保护区域，确定被保护对象，做到统筹设计、整体规划。并根据通信局（站）雷电电磁场的分布情况，对通信局（站）内接地引线进行合理布局。

在一般规定中强调了建在多雷区、强雷区通信局（站）内的电力电缆（线）、通信缆线宜采用铝装电缆或敷设在金属管内的要求等措施。

3.2 通信局（站）内网管系统的雷电过电压保护设计

长期以来，通信局（站）设备防雷都是以防止雷电涌沿局外线路感应问题为主，随着通信设备的电子化、集成化、智能化。特别是数字通信技术发展，使得这些通信系统对浪涌较为敏感电路的雷电承受能力进一步下降，特别是通信大楼内计算机、控制终端、监控系统、终端设备更容易遭受雷电的侵害，由于在综合通信大楼内，集中了交换机、传输设备、监控及网络设备、控制终端、电源、无线等系统，各系统之间的内部连接线路纵横交错、非常复杂，连接线路可达 100 ~ 200m，这些连接线路受雷电电磁场的感应，将雷电浪涌传到系统之间的接口电路中去，对浪涌较为敏感的接口电路产生影响和冲击。局站内部接口的连接线类型较多，有屏蔽线和非屏蔽线，也有对称和非对称线，由于这些线缆物理结构上的差异，对雷电电磁场感应影响的大小也有所不同，因而就要求这些通信系统的接口应具有更好的防雷性能，IEC-61644 对连接通信、信号网络接口的浪涌保护装置提出了基本的要求和测试方法，ITU-T-K 系列文件对于各种通信系统的雷电保护和测试也提出了指导性方法，最近 ITU 推出的 K41 建议《电信中心内部通信接口抗雷电过电压能力》，在这个新建议中，主要涉及的是不出局且长度在 100m 左右的通信线路。该建议的推出表明，国际上已经将电信中心内部通信接口抗雷电过电压的要求提到很重要的位置上。另外由铁道部起草的、公安部发布的 GA 173-1998 《计算机信息系统防雷保安器》中华人民共和国社会公共安

全行业标准于 1998 年 6 月 1 日起开始实施。这些都说明通信局（站）内部或建筑物内部的计算机的雷电防护方法和所用的 SPD 已趋成熟，并走向规范化。

另外根据原邮电部设计院对深圳、江门、茂名、东莞、韶关、南昌、湖南、河北、南宁等 10 几个省市的综合通信大楼雷害事故调查统计表明：楼内网络接口设备、计算机控制终端、交换机的 CPU 控制模块、交换机及移动通信的控制终端。微机接口电路、设备测试台、交换机计费系统微机、营业厅内的收费微机、营业用多路计费器、测量室自动测量系统以及监控系统等被雷击损坏的事故时有发生；另外移动通信基站、微波站内的网管监控及干线监控、遥信接口、数据采集板等设备也时有雷击损坏的事故，这表明计算机、控制终端及网络设备的接口是雷电浪涌侵入的薄弱环节，国外的研究表明：“作为现代数字化通信设备的控制计算机对雷电极敏感。即使几公里以外的高空雷门或对地雷闪有可能导致这些通信设备的薄弱环节计算机 CPU 控制中心误动或损坏，根据国外资料介绍 $0.03 \times 10^{-4} \text{ T}$ 的磁场强度可造成计算机误动， $2.4 \times 10^{-4} \text{ T}$ 即可使元件击穿。”

从另一个方面讲，国外厂商早在 20 世纪 90 年代初期（国内在 95 年前后）已经推出了大量的计算机、控制终端及网络设备用的 SPD，其产业已具有相当规模，其中用于计算机、控制终端及网络设备 SPD 的已经系列化，并且其质量和性能完全能满足通信系统的要求，另外由于半导体放电管的出现，其元件的特殊性及优良品质使得用半导体放电管元件组合的 SPD 可以免去每年的例行检测，且保证了通信系统安全可靠的运行。

因此对通信局（站）计算机、控制终端及网络设备进行雷电过电压保护的条件已经成熟，从减少成本和合理投资的角度出发，本节仅对建在多雷区、强雷区通信局（站）内的计算机、控制终端及网络设备提出了雷电过电压保护要求，对于建在中雷区的通信局站内的计算机、控制终端及网络设备，如果该局时有雷击损坏事故发生，则应参照执行。另外从通信局（站）的调研情况看，现有的通信局（站）计算机、控制终端及网络设备数据线，由于各方向的线数不多、控制单元分散的缘故，一般都用的是无屏蔽的线，改为屏蔽线和串金属管线在施工和运作起来都有困难（垂直管线除外），而且成本将非常之高，那么安装 SPD 既经济、又方便，并且提高了通信系统安全性。

3.3 通信局（站）内信号线的雷电过电压保护设计

3.3.4 ~ 3.3.6 通信行业标准目前还没有提出在通信局（站）使用总配线架保安器的应用要求，在 YD / T 69-1998《总配线架》技术要求中也未作规定，因此本规范根据雷电活动区的划分，对各类保安单元提出了应用条件。

3.3.7 MDF 就近接地是关系到配线架的保安单元能否对交换机用户板起到有效保护的关键问题。

3.5 通信局（站）无线通信系统天馈线的雷电过电压保护设计

3.5.2 根据对广东、福建、广西、湖南、浙江、辽宁等省移动通信基站的雷击情况调研，由天馈线引入的雷电浪涌损坏移动通信设备的事故概率是小概率事件，鉴于国内大多数移动通信基站的天馈线一般都未加同轴 SPD，因此本规定根据无线基站所处的具体的地理环境，确定了同轴 SPD 的安装原则，并根据电磁兼容的原理，提出同轴 SPD 接地端子的接地引线应在机房外接地。

3.7 通信局（站）电源系统的雷电过电压保护设计

3.7.1 ~ 3.7.3 参照中华人民共和国电力行业标准 DL 548-94《电力系统通信站防雷运行管理规程》中的相关条款及通信局（站）供电的实际情况制定该条款。由于原 GB 11032-89《交流无间隙金属氧化锌避雷器》正文的条款对 10kV SPD 是满足一般雷暴强度情况下的要求，而根据该标准附录 D 要求，对于建在郊区、山区，地处中雷区以上的通信局（站）使用的交流无间隙金属氧化锌避雷器是根据当地的雷电强度，由用户或设计者向厂商提出交流无间隙金属氧化锌避雷器放电电流要求，3.7.2 条提出强雷电避雷器主要是避免在雷电较强的地区，设计误用常规的交流无间隙金属氧化锌避雷器，造成避雷器、配电变压器被雷击坏的事故。

3.7.5 条中，“进入通信局（站）的低压电力电缆应全程埋地引入，其电缆长度应不小于 50m，……”是为了与原邮电部标准相关条款统一，参照 YD 2011-93《微波站防雷与接地设计规范》第 2.0.10 条及 X 005-95《通信局站电源系统总

技术要求》第 6.2.1 条编写的，这一条款在许多实际工程中确实难以做到，其它单位在参与审查上述标准时已经提到，规定为 50m 的根据是什么？从防雷的角度出发电缆的长度不是防雷要素，而电缆的埋地长度才是其防雷要素（从通信局站的实际情况及相关标准中都不能得到关于对电缆长度问题的答案），国家标准 GB 50057-94《建筑物防雷设计规范》第 3.2.3 条规定是埋地不小于 15m，《电力系统通信站防雷运行管理规程》规定，此段电缆长度可为大于 10m，因此 4.7.5 条参照 GB 50057-94 改为“进入通信局站的低压电缆应全程埋地引入，其电缆埋地长度应不小于 15m”。

3.7.7 根据雷电活动区的划分、通信局（站）的分类、通信局（站）所处的地理环境、建筑物的形式、供电方式，在设计中对电源用 SPD 提出的不同要求，对于开关型 SPD 的应用在 IEC 1643-1(P1)，A2.0；IEC364-5-534；IEC1643-2；IEC1312 都有论述。

电源用 SPD 通流容量和标称放电电流的取定依据参考了 IEC 1312《雷电电磁脉冲的防护》、原邮电部标准 YD/T 944-1998《通信电源设备的防雷技术要求和测试方法》、2000 年增补内容的国家标准 GB 50057-94《建筑物防雷设计规范》。冲击通流容量一般大于标称放电电流量级的 2.5 倍。

电源用 SPD 通流容量和标称放电电流的取定还应根据电源 SPD 安装的必要性，其原则确定如下：

SPD 安装在被保护电路中，对被保护电路无不利影响；

在正常情况下 SPD 是否会损坏；

SPD 损坏的后果会造成什么影响，采取什么措施进行保护；

SPD 能否起到保护作用；

各级 SPD 之间的相互协调。

另外在各类 SPD 能满足各级所需的标称放电电流前提下, 为了保障 SPD 的可靠性, 一般可选择较大容量级通流容量的 SPD。单纯从价格的意义讲, 冲击通流容量较小的 SPD 一般价格上远小于冲击通流容量大的 SPD, 但从技术经济比的角度去考虑问题, 可能这一观点又喻于了新的含义, 通流容量是指 SPD 不发生实质性破坏而能通过规定次数、规定波形的最大电流峰值, 冲击通流容量较小的 SPD 在通过同样的雷电流条件下其寿命远小于冲击通流容量大的 SPD, 根据有关资料介绍: “MOV 元件在同样的模拟雷电流 $8/20\mu\text{s}$, 10kA 测试条件下, 通流容量为 135kA 的 MOV 的寿命为 1000~2000 次, 通流容量为 40kA 的 MOV 的寿命为 50 次, 两者寿命相差几十倍”由于配电室及电力室入口处的 SPD 要承受沿配电线路侵入的浪涌电流的主要能量, 因此其 SPD 在满足入口界面处标称放电电流要求的前提下, 可根据情况选择较大通流容量的 SPD。

3.7.7 条 1 中, 供电线路对安装的限压型 SPD 回路中必须串接保险丝, 主要防止限压型 SPD 因各类因素损坏、燃烧, 对地短路(国内外通信局站发生过多次此类事故, 国内外的防雷公司产品在工程上都要求采用串接保险丝), 影响通信局站供电线路的正常工作。由于以往的规范忽视了串接保险丝, 从而给通信局(站)的正常供电带来了隐患。GB 50054-95《低压配电设计规范》中对配电系统上下级熔断器提出了基本要求。配电系统上下级保护电路的动作应具有选择性, 以往由于我国保护电路较差, 在低压配电系统中要做到是有困难的。目前低压电器发展较快, 熔断器、断路器的特性已有很大的改善, 按照新标准生产的 NT 型等熔断丝的选择比为 1:1.6(其它类型的保险丝也可参照执行), 具有三段保护的断路器也能大量生产, 目前配电系统做到选择性已具备条件。

3.7.8 两级 SPD 的隔距, 按照国内外有关文献及标准, 根据两级 SPD 的类型, SPD 对雷电反映时间的快慢, 连接线缆的材料及粗细, 当两级都为 MOV 时, 连接线缆隔距一般要求为 3~5m; 当两级 SPD 为不同器件时, 连接线缆隔距一般要求为 10m 或连接线缆电感量为 $7\sim15\mu\text{H}$ 。

3.7.15 条 1 中, 原电力部标准 DL 548-94《电力系统通信站防雷运行管理规程》和 YD 5087-98《通信工程电源系统防雷技术规定》以及多个标准规定了在直流

配电屏输出端加装 SPD 的要求,在通信局(站)相应机房的直流电源配电柜(列柜)内加装 SPD,可以进一步抑制由雷电电磁场在直流馈线上感应的雷电浪涌电流,因此对于较大的通信局站,在相应机房的直流电源配电柜(列柜)中加装 SPD,从 SPD 的安装位置来讲,优于在直流配电屏输出端加装 SPD。若直流电源配电柜(列柜)已安装了 SPD,馈线在进入相应机房的直流电源配电柜(列柜)人口处,可不再安装 SPD。

另外根据 YD/T 585—92 (通信用配电设备) 5.4.8.1 条直流配电设备输出电压及其整定范围的规定中整定范围确定了 SPD 的标称电压。该标准对 12~60V 配电设备的绝缘强度试验电压(有效值、时间为 1min)的要求为 500V,因此此时相对于配电设备的耐雷击允许值要远大于 500V 的要求(一般雷电的允许值为工频的 6 倍左右),按照本规定对 SPD 的电压及标称放电电流的要求,此时 SPD 的残余电压一般小于 300V,远小于工频绝缘强度试验电压的要求。

通信设备允许的直流供电电压有一定的变化范围,如交换设备工作电压的标称值为 -48V,但其允许的直流供电电压变化范围一般在 -40~-57V 之间,在通信电源工程设计时,由于采用了限制直流供电电压的变化范围的措施,使标称工作电压一般控制在 -48V 左右,现将 SPD 标称工作电压大于 70V,即 SPD 标称工作电压最小值已大于直流供电电压最大工作电压 -57V 的 20% 以上,因此该位足以避免因 SPD 指标的波动而影响设备的正常工作情况。

4 通信局(站)雷电过电压保护的接地要求

4.0.1 本条款是参照 IEC 364-5-534 的规定及德国 VDE 100 第 430 部分对连接线的要求编制的,并参考了 ITU 《电信装置的接地手册》所提供的数据,保护导线的尺寸可以按照表 4-1 的要求,另外由于机械原因和为了简单起见,它们通常比需要的更大一些。

表 4-1 保护导线的截面要求

保护装置（熔丝或其他）的工作电流（A）	截 面（mm ² ）
25	2.5
35	4
50	6
60	10
80-125	16
160	25
235	35
280	50
350	70
450	95

4.0.2

5 SPD 的选型原则

5.1.3 根据 IEC 1312, IEC 1643-1 及 ITU-T K.36 (保护装置的选择), SPD 可由气体放电管, 放电间隙, MOV, SAD, 齐纳二极管, 滤波器, 保险丝等元件混合组成。这些元器件组成的 SPD 在国内通信局(站)已经广泛使用。

5.2 电源用 SPD

5.2.2 ~ 5.2.3 电源 SPD 模块及 SPD 箱的功能既满足了 SPD 一般性能的需要, 又考虑了环境集中监控对 SPD 性能监控的要求。

5.2.4 混合型 SPD 在国内外已经大量使用, IEC 1643-1 也有相关条文规定, 混合型 SPD 一般有两种形式:

(1) MOV 与滤波器组成的混合型 SPD, RFI 滤波器可对 150kHz ~ 20MHz 的雷电波进行滤波, 该类 SPD 在标称放电电流为 40kA 时其残压应小于 1000V。

(2) 半导体放电管 (SAD) 与 MOV 组成的混合型 SPD, 在一般雷电过电压的保护时, 标称放电电流可达 10 ~ 20kA, 若遇到较大量级的雷电过电压,

第一级由 SAD 组成的电路保险管应自动断开，由第二级 MOV 作为雷电过电压保护，MOV 能承受冲击通流能量宜大于 100kA。