



您好！欢迎来到中国质量协会—防雷电分会网！

今天是：

中国质量协会防雷电分会

首页>>技术交流>>相关文章

学会简介 学会章程

组织机构 联系我们

常务理事单位

中国移动

中国电信

中国铁道

中国人民银行

华为技术有限公司

艾默生网络能源有限公司

ABB（中国）有限公司

MORE



通信局（站）网络数据接口的浪涌保护问题

信息产业部邮电设计院 刘吉克

前言 随着通信设备的电子化、高度集成化、微型计算机控制，特别是数字通信技术的发展，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，由于通信大楼内计算机、控制终端、监控系统、终端设备更容易遭受雷电的侵害，因而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文件。本文着重论述了连接通信信号网络接口的浪涌保护装置应用问题。

高层综合通信大楼受到雷电冲击时，通信大楼内冲击电位分布和空间瞬时电磁场将关系到建筑物内人身和设备的安全。由于受冲击时地电位升高，将影响到装在通信楼内，而与楼外有电气联系的通信设备，雷电对通信局（站）的影响可以从三个方面对设备产生危害，首先浪涌电流沿着缆线进入设备，其次，由于地电位对通信设备产生影响，设备的冲击阻抗的反击地电位的大小，通常可达数十至数千伏。另外第三个方面，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闪或对地雷闪出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 高斯的磁场强度可造成计算机误动，2.4 高斯即可使元件击穿。

对于雷电电磁场的影响，主要是雷击通信大楼时雷电流在建筑物的分布直接影响到通信设备，特别是对雷击敏感的计算机控制单元及数字终端设备在通信大楼的布局，合理的在通信机房安装设备布局可有效的减少雷害；通信大楼采用联合接地可有效的解决地电位升的影响；而在通信大楼内计算机、控制终端、监控系统、终端设备的接口处安装浪涌保护装置，并对通信局（站）出入缆线采取屏蔽、接地等措施，可有效减少雷电对信号及网络系统的侵害。信号及数据线网络接口的浪涌保护问题应从三个方面考虑。

1 通信局（站）内部网络数据线的雷电过电压保护

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、高度集成比、微型计算机控制、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 ~ 200 米，这些连接线路因雷电电磁场的感应，将雷电浪涌传到系统之间的接口的电路中去，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 100 米左右的通信线路。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。这些文件表明：“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”。

另外根据邮电部设计院从对深圳、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、监控系统被雷击损坏的事故时有发生；另外移动通信、微波站内的网管监控及干线监



控、通信接口、数据采集板等设备也时有雷击损坏的事故发生的情况，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闪或对地雷闪出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 高斯的磁场强度可造成计算机误动，2.4 高斯即可使元件击穿”。

从另一个方面讲，国外厂商早在 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，其产业已有很大规模的发展，其中用于计算机、控制终端及网络设备 SPD 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，其元素的特殊性及其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的进行雷电过电压保护，条件已经成熟，为了减少成本和合理投资的角度出发，建议仅对建在多雷区、强雷区的通信局（站）内计算机、控制终端及网络设备进行雷电过电压保护，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的事故发生，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的数据线，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的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可靠性能。

2 进入通信局（站）的各类信号线、数据线的雷电过电压保护

根据 ITU-T K11 建议《过电压和过电流防护的原则》和电磁兼容的基本原理，配线架与程控交换机用户板过电压和过电流防护的关系，应是相辅相成的，作为出入通信局站的市话电缆，是雷电过电压和用户线与电力线碰线引入的过电流的主要诱因。由于，配线架与程控交换机用户板都具备抗击雷电过电压和过电流的能力，作为第一级配线架的保安单元与第二级程控交换机用户板的保护电路之间有一个协调的关系，第一级用于一次保护的元件与第二级用于二次保护的元件作用是不同的，作为雷电过电压和工频过电流防护的原则：，第一级的保护元件要承受雷电过电压和工频过电流的主要能量，而第二级保护元件侧承受经过第一级保护后剩余的能量，第一级是粗保护，而第二级侧是精细保护。第一级是粗保护，元件需承受较大的能量，因为元件选择问题，所以元件参数动作反映时间可能较慢；而第二级是精细保护，承受的能量较小，故元件参数动作反映时间可以作的较快。

程控交换局防雷的角度出发，应考虑以下措施：

■ 进局电缆应从地下入局

■ 进局电缆的金属外护套，应在通信局（站）进线室内就近接地或与地网连接后再入局。

■ 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，电缆内的空线对应作保护接地。

■ 地处少雷区、中雷区的市话交换局总配线架，可采用由气体放电管或半导体放电管（SAD）与正温度系数热敏电阻（PTC）组成的保安单元。

■ 地处多雷区和强雷区的市话交换局总配线架，必须采用由半导体放电管（SAD）与高分子 PTC 组成的保安单元。

■ 地处少雷区、中雷区的市话交换局，根据历年雷击统计，若交换机用户板时有雷击事故发生，总配线架对保安单元选取的雷区分类可按向上增加一级原则执行；地处多雷区和强雷区的市话交换局总配线架，根据历年雷击统计，若交换机用户板雷击事故仅偶有发生，总配线架对保安单元选取的雷区分类可按向下减少一级的原则执行。

■ 总配线架必须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。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，接地引入线应从地网两个方向就近分别引入（从地网在建筑物预留的接地端子接地或从接地汇集线上引入）；

■ 出入局的光电缆的金属构件必须接地。

3 通信局（站）无线通信系统天馈线的雷电过电压保护设计

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。另外无线通信的天馈线的雷电过电压保护还应满足：

3.1 铁塔上架设的无线通信系统馈线、同轴电缆金属外护层应在天线侧及进入机房入口处外侧就近接地，经走线架上塔的天馈线及同轴电缆，其屏蔽层应在其转弯处上方 0.5 ~ 1 米 范围内作良好接地，当馈线及同轴电缆长度大于 60 米 时，其屏蔽层宜在塔的中间部位增加一个与塔身的接地连接点，室外走线架始末两端均应和接地线、避雷带或地网连接。

3.2 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，同轴电缆长度超过 30 米 时，应在同轴电缆引进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。

4 结束语

综合通信大楼内部的通信系统包含了程控交换机、传输设备、监控及网络设备、控制终端、电源、无线等子系统，各子系统之间的内部连接线路纵横交错、非常复杂，其网络接口对雷电较为敏感的电路又是雷电侵入的薄弱环节，通信大楼雷电电磁场的分布直接影响到具有敏感元器件的计算机及控制终端的布局。在设计规划时，通信大楼内的计算机控制中心及控制单元的安装位置应避开雷电涌集中的雷电流分布通道，安装在建筑物的中部位，即雷电电磁场最小的室内中央位置，并且计算机避免直接使用通信大楼的外墙体的电源插孔。另外通信系统的雷电过电压保护是建立在通信大楼的接地系统共用一个接地网，即联合接地的基础上，采用 SPD（正确选用各类 SPD）对侵入局（站）内计算机、控制终端及网络数据线、信号线、传输设备、遥控、监控系统及无线通信系统天馈线的雷电过电压进行抑制，并对通信局（站）出入缆线采取屏蔽、接地等措施，可有效减少雷电对信号及网络系统的侵害。

友情链接

