



浅谈电视监控系统的防雷设计

陈健全

(福建省周宁县气象局防雷中心, 周宁 355400)

引言

近年来,随着电视监控系统(Closed Circuit Television,简称 CCTV)在金融系统、高速公路、交通管理以及各种公共场所的广泛应用,其遭雷击损坏的事件越来越多,严重的使整个监控系统运行瘫痪,甚至危及人员安全。本文针对电视监控系统的防雷设计作初步探讨,供同行们参考。

1 电视监控系统的构架和分类

1.1 电视监控系统的构架

任何一个监控系统均由前端系统,传输系统、终端系统及控制系统四个子系统组成。前端系统一般在室外,容易遭受直击雷和感应雷,同时通过传输系统及传输系统本身对雷电的感应,将雷电波传输到监控中心(或监控室),损坏终端设备,破坏控制系统。

1.2 电视监控系统分类

同轴电缆传输监控系统:一般由摄像头、同轴电缆、控制器、监视器、录像机组成。

电话线传输监控系统:一般由摄像头、同轴电缆、发送设备、电话线、接收设备、监视器组成。

光缆传输的监控系统:一般由摄像头、电信号、发送光端机、光缆、连接器、接收光端机、监控器组成。

微波传输的监控系统:一般由摄像头、微波发射机、发射天线、接收天线、微波接收机、监视器组成。

2 防雷设计依据

《建筑物防雷设计规范》GB50057-94

《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50198-94

《工业电视系统工程设计规范》GBJ115-87

《气象信息系统雷击电磁脉冲防范规范》QX3-2000

3 现场勘察及数据计算

3.1 现场勘察

- (1)了解监控系统所处的地质条件(如土壤电阻率、地形地势等),建(构)筑物及其附属构件条件。
- (2)查明监控系统的各子系统在不同的防雷区(LPZ区)内互相的电气连接关系。
- (3)详细记录设备的数量、名称、接口、工作电压、特性阻抗等。
- (4)了解监控系统的供电情况和电网的分布。
- (5)查找接地装置的具体情况:原有地网的接地电阻值,引下线、接地线的材料、规格、连接情况。
- (6)对曾经遭受雷害的系统,给予记载,并重点查看、分析。

3.2 数据计算

- (1)年预计雷击次数计算,确定防雷类别。
- (2)电视监控系统雷击风险评估。
- (3)地网接地电阻值估算。

4 方案所达到的目的

保障监控系统各设备不受雷击损坏,保障监控系统的正常运作及工作人员的安全。

5 方案的具体内容

5.1 直击雷防护



前端设备如摄像头应置于接闪器（避雷针或其它接闪导体）有效保护范围之内。当摄像头独立架设时，避雷针最好距摄像头 3—4m 的距离。如有困难避雷针也可以架设在摄像头的支撑杆上，为防止电磁感应，沿杆引上摄像头的电源线和信号线应穿金属管屏蔽接地。

在监控楼应有防直击雷的避雷（带、针、塔）装置，并通过柱筋或引下线与地网可靠连接，使雷电流快速对地泄放。

5.2 防雷电波入侵（对应的避雷器的安装）

摄像头：

• 电源处安装串联式直流电源避雷器。

• 视频信号线上安装对应接口的视频信号避雷器。

• 带有云台的摄像头，安装一只对应的控制线路避雷器，在监视器前分别安装对应接口的视频信号避雷器。

控制器：

• 安装对应的控制线路避雷器。

监控楼：电源避雷器通流量需具体分析而定。

• 总电源处安装 380V（10/350 μ s）的电源避雷器箱作为第一级防护。

• 在楼层配电箱前安装对应的 220V 或 380V（8/20 μ s）电源防雷箱，作为第二级防护。

• 在各用电设备前安装相应的电源避雷器作为第三级防护（应视设备情况选择）。

• 在接收发设备前安装视频信号避雷器。

微波发射天线：

• 在微波发射天线处安装避雷短针。

• 在微波接收发机前安装对应接口的天馈信号避雷器。

5.3 屏蔽及等电位处理

将所有进入建筑物的线缆用金属管道进行屏蔽并埋地引入，埋地长度不得小于 15m，在入户端将电缆金属外皮、金属管道同防雷接地装置相连。如有多组地网且地网间距小于 20m，采取共地处理，若确需独立接地，应采用电位均衡器作为两地网间的等电位连接，以消除各地网之间的电位差，保证设备不因雷击地电流的反击而损坏。

监控室内应设置一等电位连接母排（一般采用金属板），该等电位连接母排应就近与建筑物接地装置可靠连接。将工作地（交、直流工作地）、设备保护地、防雷保护地、防静电地等连接到一起以消除电位差。各种电涌保护器（避雷器）的接地线应以最短的距离与等电位连接母排进行电气连接。

设备之间的所有线路和电缆当无屏蔽时宜按星形结构与等电位连接线平行布置，以免产生感应环路。

5.4 接地装置

一个合理布置的地网和正确的接地方法是有效防雷的基础。室外前端系统的设备应有良好接地，接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，高土壤电阻率地区可适当放宽至 10Ω 。监控中心（或监控室）可利用监控大楼原有地网，其接地电阻不得大于 4Ω ，若阻值达不到，可外接人工地网，直至达到设计要求。

人工地网一般设计在建筑物周围，地沟深 80cm，宽 50cm。垂直接地体采用 $5\times 50\times 2500$ 热镀锌角钢，水平接地体采用 5×50 热镀锌扁钢，垂直接地体与水平接地体的连接采用双面焊接，水平接地体之间的搭接采用双面焊接，焊接长度 $\geq 6D$ ，焊接处刷红丹或沥青油做防腐处理。人工地网最好闭合并与基础梁筋焊通。室外前端设备地网与监控楼地网距离小于 20m 时，可实行共网。

5.5 设计图纸

设计相应的防雷安装平面图、避雷器安装示意图、接地体施工示意图等，列出工程材料清单。

6 结 语

本着整体防护原则，以上综合分流、均压、屏蔽、接地、箝位保护等各项技术对电视监控系统的防雷设计作粗浅探讨。信息系统的雷电防护是一项比较复杂的问题，在实际的防雷工程设计中，还需根据各类设备的特点和防护对象的实际情况灵活应用、综合考虑，才能获得良好的效果。