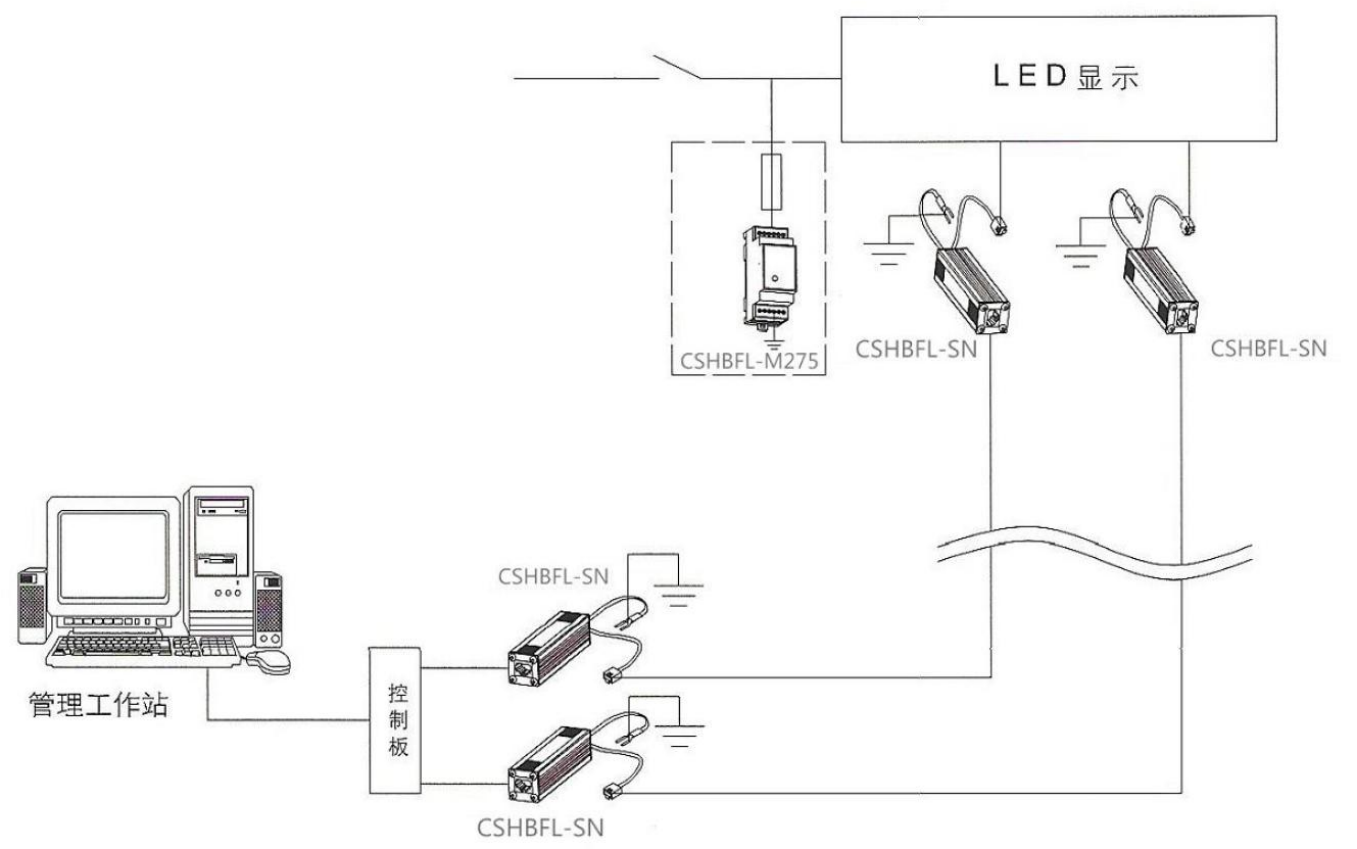


**大屏显示系统防雷设计 (第 214-217 页) :** 包括 LED 显示屏、LCD 显示屏、播放控制器、HDMI 信号线、投影系统等设备。在视频信号输入/输出端口 (如 HDMI、DVI、DisplayPort) 加装**信号防雷器**，匹配阻抗 (75Ω或平衡式)，插入损耗≤**0.5dB**。控制信号线 (如 RS485、以太网) 采用屏蔽双绞线，屏蔽层两端接地。



一、系统概述

大屏显示系统通常包含 **LED 显示屏**、**LCD 拼接屏**、**投影系统**等核心设备，配套有播放控制器、拼接处理器、电源分配单元（PDU）、信号传输线路等。防雷设计需重点防范**直击雷**、**感应雷**及**电源浪涌**对设备造成的损坏。

二、外部防雷设计

2.1 接闪与引下线

**户外安装场景：**在显示屏钢结构框架顶部安装**避雷针**，保护角≤**30°**，确保设备处于保护范围内。  
**避雷针接地：**独立引下线敷设，接地电阻≤**4Ω**（与主接地网连接时≤**1Ω**）。

**金属结构接地：**显示屏金属边框、支架等均需与接地系统可靠连接。

## 2.2 均压环设计

在显示屏金属框架周围设置环形均压带，消除雷电感应产生的电位差。

## 三、内部防雷设计

### 3.1 等电位连接与接地系统

**接地电阻要求：**机房及设备区域接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，采用**联合接地体**（镀锌扁钢 $\geq 50\times 5\text{mm}$ ，垂直接地极间距 $\geq 5\text{m}$ ）。

**等电位联结：**

机房内设置等电位连接排，将设备外壳、PE 线、防雷器接地端通过截面积 $\geq 16\text{mm}^2$ 铜芯线连接。  
铺设网格状均压带（间距 $\leq 5\text{m}\times 5\text{m}$ ），确保设备间电位均衡。

### 3.2 电源系统防护

**分级浪涌保护：**

**总配电箱：**安装**I 级 SPD**（通流容量 $\geq 80\text{kA}$ ，响应时间 $\leq 1\text{ns}$ ）。

**分配电箱：**安装**II 级 SPD**（通流容量 $\geq 40\text{kA}$ ）。

**设备前端：**安装**III 级 SPD**（通流容量 $\geq 10\text{kA}$ ，响应时间 $\leq 25\text{ns}$ ），并配置**退耦器**防止干扰。

**电源隔离与滤波：**

重要设备（如播放控制器）配置**UPS 不间断电源**，避免市电波动影响。

采用**电源滤波器**抑制谐波干扰。

### 3.3 信号线路防护

**接口防护：**

在视频信号输入/输出端口（如 HDMI、DVI、DisplayPort）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（ $75\Omega$ 或平衡式），插入损耗 $\leq 0.5\text{dB}$ 。

控制信号线（如 RS485、以太网）采用屏蔽双绞线，屏蔽层两端接地。

光纤防护：

若系统含光纤传输，需对光缆金属加强芯、护套进行接地处理，避免雷电感应。

3.4 显示屏结构防护

钢结构接地：显示屏金属箱体、支撑架等通过截面积≥16mm²铜芯线与接地网连接。

密封防水：户外显示屏箱体设计防水密封结构，防止雨水渗入引发短路。

四、特殊场景防护

4.1 雷电多发区强化设计

增加 SPD 数量或提升通流容量（如Ⅱ级 SPD 通流容量≥60kA）。

采用限压型 SPD（如压敏电阻）与开关型 SPD（如气体放电管）串联组合，扩大保护范围。

4.2 高层建筑防侧击雷

若显示屏安装于高层建筑外墙，需在建筑主体设置均压环，并通过引下线与接地网连接。

五、典型配置示例

设备类型	防雷措施	备注
LED 显示屏框架	避雷针保护+均压环+接地扁钢	接地电阻≤1Ω
播放控制器	Ⅲ级 SPD+电源滤波器+等电位连接	安装在防静电机柜内
HDMI 信号线	信号防雷器（75Ω）+屏蔽层两端接地	插损≤0.5dB
光纤传输线路	光缆金属件接地	避免雷电感应

六、维护与检测

6.1 定期检测项目

每年检测接地电阻，确保≤1Ω。

检查 SPD 状态指示窗颜色变化，发现劣化及时更换。

测试备用电源（UPS）持续供电时间≥30 分钟。

6.2 记录与报告

建立防雷设备台账，记录每次检测时间、参数及维护情况。

第三方检测机构出具年度防雷检测报告。

## **七、设计依据**

### **7.1 国家标准：**

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》

### **7.2 行业标准：**

GB/T 18802.22-2019《低压电涌保护器 第 22 部分：电信和信号网络的电涌保护器（SPD）》

CJJ/T 185-2012《城市轨道交通信号系统防雷技术规范》