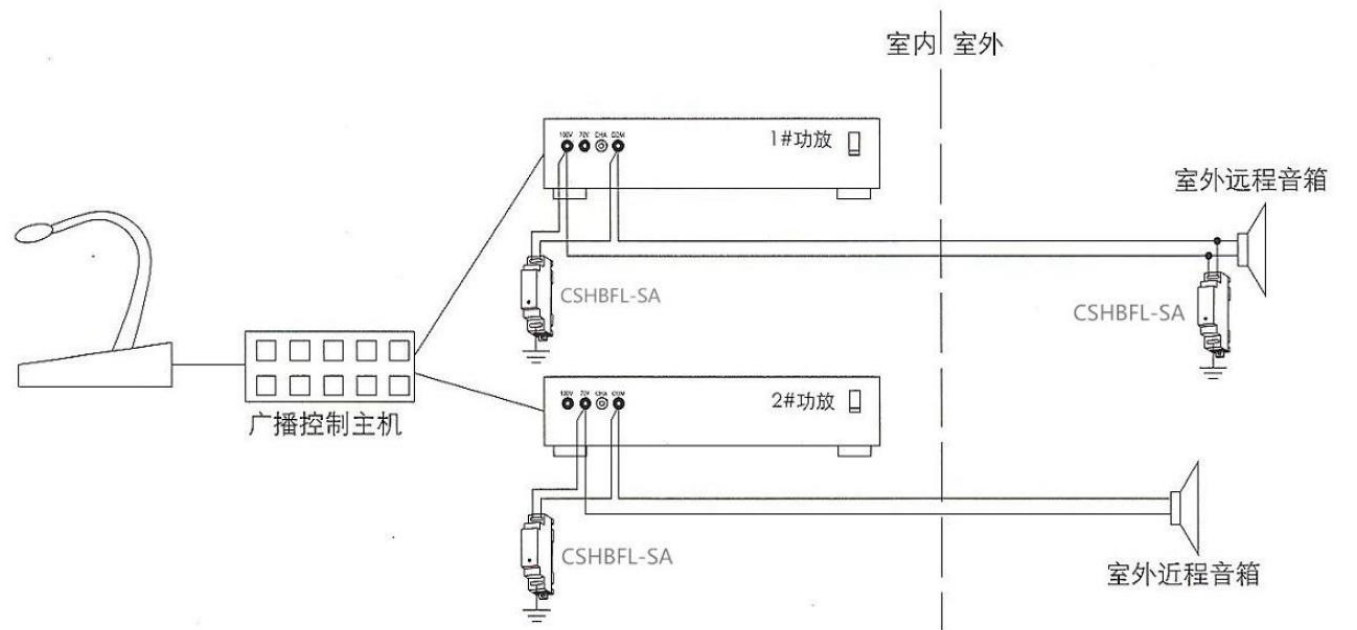


背景音乐及紧急广播系统防雷设计（第 210-213 页）： 包括功率放大器、室外音柱、紧急广播切换模块、扬声器网络等设备。在音频信号输入/输出端口（如 RCA、XLR 接口）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（75Ω或平衡式），插入损耗≤**0.5dB**。屏蔽线缆两端接地，避免感应雷侵入。



一、系统概述

背景音乐（BGM）系统与紧急广播系统通常共用硬件设备（如功放、扬声器网络），但紧急广播需具备**优先级切换**和**高可靠性**特性。防雷设计需兼顾日常广播的稳定性与紧急情况下的安全性。

二、外部防雷设计

2.1 接闪与引下线

在室外广播音柱、室外音箱支架等易受雷击部位安装**避雷针**，保护角≤**30°**，确保设备处于保护范围内。

避雷针接地引下线单独敷设，接地电阻≤**4Ω**（与主接地网连接时≤**1Ω**）。

2.2 天馈线防护

若系统含无线调频（FM）发射设备，其天馈线需加装**同轴避雷器**，并确保天线杆塔接地良好。

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：机房及关键设备区域接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，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 $\leq 5\text{m}\times 5\text{m}$ ），消除电位差。

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（如紧急广播主机）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：

在音频信号输入/输出端口（如 RCA、XLR 接口）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（ 75Ω 或平衡式），插入损耗 $\leq 0.5\text{dB}$ 。

屏蔽线缆两端接地，避免感应雷侵入。

光缆防护：

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 紧急广播优先级控制切换模块设计：

设置**紧急广播优先切换器**，火灾时自动切断背景音乐，优先播放预录应急语音。

切换模块内置防雷电路，防止切换过程中引入过电压。

四、设备与线路防护

4.1 关键设备防护

功率放大器、调音台等核心设备需安装在**防静电机柜**内，机柜接地良好。

扬声器网络采用**封闭式金属线槽**敷设，避免线路裸露。

4.2 线路敷设规范

信号线与电源线分开布线，间距 $\geq 0.3\text{m}$ ，避免平行敷设产生耦合干扰。

室外广播线路穿管埋地敷设，管材采用镀锌钢管，接头处密封防水。

五、特殊场景防护

5.1 户外扬声器防雷

户外音柱外壳接地，接地线与避雷带连接，间距 $\leq 10\text{m}$ 。

高杆扬声器需单独设置避雷针，高度超过 30m 时需做防侧击雷措施。

5.2 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 $\geq 60\text{kA}$ ）。

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。

六、维护与检测

6.1 定期检测项目

每年检测接地电阻，确保 $\leq 1\Omega$ 。

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、典型配置示例

设备类型	防雷措施	备注
功率放大器	Ⅲ级 SPD+电源滤波器+等电位连接	安装在防静电机柜内
室外音柱	外壳接地+避雷针（高度>15m 时）	接地线与避雷带连接
紧急广播切换模块	内置防雷电路+优先级控制	支持手动/自动切换

八、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 16895.15-2002 《建筑物电气装置 第 5-54 部分：信息技术装置的接地配置和等电位联结》

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）》