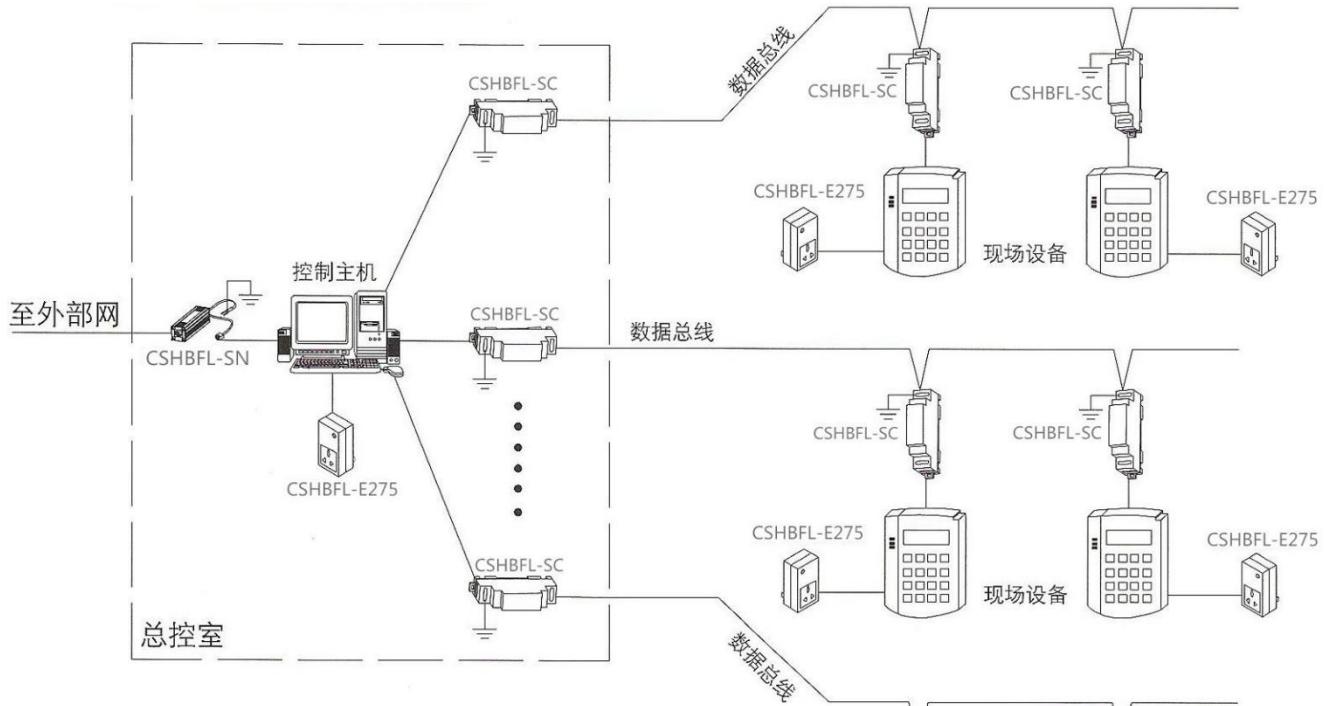


**门禁系统防雷设计 (第 177-180 页) :** 包括读卡器、控制器、电锁、出门按钮、电源模块。抑制雷电电磁脉冲 (LEMP) 通过电源线、信号线侵入。对通信线路: RS485 总线、TCP/IP 网络、视频信号线。供配电系统: 电源线路 (AC220V/DC12V/24V) 分层次保护。



注:

现场设备若采用墙插取电则使用插座式避雷器;  
若为220V电源线路直接连接可采用220V避雷器



## 一、门禁系统防雷设计核心目标

### 1.1 防范雷电危害类型

**直击雷:** 通过外部防雷装置 (避雷针/带) 避免雷电直接击中设备。

**感应雷:** 抑制雷电电磁脉冲 (LEMP) 通过电源线、信号线侵入设备。

**地电位反击:** 通过等电位连接和接地系统降低电位差。

### 1.2 保护对象

读卡器、控制器、电锁、出门按钮、电源模块等关键设备。

通信线路 (RS485、TCP/IP) 、电源线路 (AC220V/DC12V/24V) 。

## 二、防雷设计技术措施

### 2.1 外部防护（直击雷防护）

#### 2.1.1 避雷针/避雷带系统

在建筑顶部安装避雷装置，形成保护区（LPZ0B）。

引下线间距 $\leq 18m$ ，接地电阻 $\leq 1\Omega$ （独立接地或联合接地）。

#### 2.1.2 接闪网格尺寸

第一类防雷： $\leq 5m \times 5m$  或  $6m \times 4m$ ；第二类 $\leq 10m \times 10m$  或  $12m \times 8m$ 。

### 2.2 内部防护（感应雷防护）

#### 2.2.1 多级 SPD 防护

**第一级（LPZ0→LPZ1）**：安装在总配电箱，标称放电电流  $I_{th} \geq 100kA$ （8/20 $\mu s$ ）。

**第二级（LPZ1→LPZ2）**：安装在分配电箱， $I_{th} \geq 40kA$ 。

**第三级（设备端）**：在门禁设备前端安装  $I_{th} \geq 10kA$  的精细保护 SPD。

#### 2.2.2 等电位连接系统

通过总等电位箱（MEB）将设备外壳、PE 线、防雷接地等电位连接。

局部等电位联结（LEB）用于机房或设备密集区域。

### 2.3 线路防护

#### 2.3.1 电源线路防护

三级配电：总配电→分配电→设备端逐级限压。

采用“电源+信号”复合型 SPD（如三相电源 SPD+RS485 信号 SPD 组合）。

#### 2.3.2 信号线路防护

**RS485 总线**：安装气体放电管（GDT）+TVS 二极管组合模块（耐压 $\geq 250V$ ）。

**TCP/IP 网络**：使用浪涌保护模块（10/100/1000Mbps 自适应，插入损耗 $\leq 0.5dB$ ）。

**视频信号**：双向 TVS 二极管（钳位电压 $\leq 90V$ ，响应时间 $< 1ns$ ）。

## 2.4 接地系统

### 2.4.1 接地电阻要求

独立接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，联合接地电阻 $\leq 4\Omega$ （特殊区域可放宽至 $\leq 10\Omega$ ）。

### 2.4.2 接地方式

水平接地体（镀锌扁钢- $40\times 4$ ）+垂直接地极（角钢 $50\times 50\times 5$ ,  $L=2.5m$ ）。

接地网敷设深度 $\geq 0.8m$ , 间距 $\geq 5m$ 。

## 三、关键设备防护方案

### 设备类型      防护措施

**读卡器**      - 安装信号线路 SPD (响应时间 $<1\text{ns}$ )  
- 电源端串联 C 级 SPD ( $ln \geq 10\text{kA}$ )

**控制器**      - 配置电源+信号复合型 SPD (标称放电电流 $\geq 5\text{kA}$ )  
- 接地线 $\leq 0.5m$

**电锁电路**      - 设置电压开关型 SPD (最大持续运行电压 $\geq 60\text{V}$ )  
- 隔离变压器 (1:1) 隔离干扰

**通信线路**      - RS485 线穿金属管屏蔽, 两端接地  
- 网络线使用屏蔽双绞线 (STP)

## 四、施工与验收要点

### 4.1 安装工艺

SPD 安装位置：靠近设备侧，前端串联空开或浪涌后备保护器（额定电流 $\leq$ SPD 标称电流的 1.6 倍）。

接地线施工：黄绿双色线，禁止与电源中性线（N 线）混接。

### 4.2 测试验证

接地电阻测试：每年雷雨季前检测。

SPD 性能测试：启动电压、漏电流、响应时间（示波器检测）。

### 4.3 维护周期

SPD 更换：累计通流量达上限或劣化指示失效后立即更换。

接地网复测：每 5 年一次，土壤电阻率变化时需重新评估。

## 五、设计依据标准

### 5.1 国家标准

GB50057-2010 《建筑物防雷设计规范》

GB50343-2012 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》

GB/T17626.5-2008 《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》

### 5.2 行业标准

GA/T75-2017 《安全防范工程程序与要求》

IEC61643-1 《低压配电系统的浪涌保护器（SPD） 第1部分：性能要求和试验方法》