



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 499—2019

---

## 道路交通电子监控系统防雷技术规范

Technical specifications for lightning protection of road traffic electronic monitoring systems

2019-09-18 发布

2019-12-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	2
5 机房雷电防护 .....	3
6 隧道设备雷电防护 .....	3
7 外场设备雷电防护 .....	4
8 通信系统雷电防护 .....	4
附录 A(资料性附录) 道路交通电子监控系统防雷区划分示意图 .....	6
附录 B(资料性附录) 隧道机电设备雷电防护图 .....	7
附录 C(资料性附录) 电子抓拍系统 SPD 安装位置 .....	8
参考文献 .....	10

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国雷电灾害防御行业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：河南省气象局、河南省气象灾害防御技术中心（河南省防雷中心）、河南省现代防雷有限公司、郑州旭元科技有限公司、河南省电子产品质量监督检验所、河南省漯河市公安局交警支队、福建省莆田市公安局交警支队。

本标准主要起草人：林勇、张永刚、李武强、赵战友、李鹏、张玉桦、傅国庆、程丽丹、杨美荣、张心令、王昆、杜晓宾、田晓毅、王芦、刘合星、冯星辉、邢彦雷、王苏辉、林益民、陈力、王迟。

# 道路交通电子监控系统防雷技术规范

## 1 范围

本标准规定了道路交通电子监控系统防雷的一般要求,机房、外场设备和通信线路的雷电防护。  
本标准适用于道路交通电子监控系统的防雷设计。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- 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
- GA/T 496—2014 闯红灯自动记录系统通用技术条件
- GA/T 497—2016 道路车辆智能检测记录系统通用技术条件
- QX/T 190—2013 高速公路设施防雷设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 道路交通电子监控系统 road traffic electronic monitoring system

由指挥中心、通信网络和路口控制部分组成的监控体系,包括闯红灯自动记录系统、公路车辆智能监测记录系统、交通电视监视系统、机动车区间测速系统和安全防范报警设备等子系统、线路和外场设备等。

### 3.2

#### 闯红灯自动记录系统 automatic detecting and recording system for violation of traffic signal

可安装在信号控制的交叉路口和路段上并对指定车道内机动车闯红灯行为进行不间断自动检测和记录的系统,由机动车闯红灯检测单元、图像采集单元、数据处理存储和应用软件单元组成。

[GA/T 496—2014,定义 3.2]

### 3.3

#### 接地 earth;ground

一种有意或非有意的导电连接,由于这种连接,可使电路或电气设备接到大或接到代替大地的某种较大的导体。

注:接地的目的是:a.使连接到地的导体具有等于或近似于大地(或代替大地的导体)的电位;b.引导入地电流流入和流出大地(或代替大地的导体)。

注:改写 GB/T 17949.1—2000,定义 4.1。

### 3.4

#### 重要机房 important computer room

省域级及以上路网收费结算(拆账)中心、路网监控中心、指挥调度中心等机房。

[QX/T 190—2013, 定义 3.17]

3.7

**人工接地体 artificial earth electrode**

为接地需要而埋设的接地体。人工接地体可分为人工垂直接地体和人工水平接地体。

[GB/T 21431—2015, 定义 3.5]

3.8

**共用接地系统 common earthing system**

将防雷系统的接地装置、建筑物金属构件、低压配电保护线(PE)、等电位连接端子板或连接带、设备保护地、屏蔽体接地、防静电接地、功能性接地等连接在一起构成共用的接地系统。

[GB 50343—2012, 定义 2.0.6]

3.9

**防雷等电位连接 lightning equipotential bonding**

将分开的诸金属物体直接用连接导体或经电涌保护器连接到防雷装置上以减小雷电流引发的电位差。

[GB 50057—2010, 定义 2.0.19]

3.10

**雷击电磁脉冲 lightning electromagnetic impulse**

雷电流经电阻、电感、电容耦合产生的电磁效应,包含闪电电涌和辐射电磁场。

[GB 50057—2010, 定义 2.0.25]

3.11

**防雷区 lightning protection zone; LPZ**

划分雷击电磁环境的区,一个防雷区的区界面不一定要有实物界面,如不一定要有墙壁、地板或天花板作为区界面。

[GB 50057—2010, 定义 2.0.24]

3.12

**电涌保护器 surge protective device; SPD**

用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。它至少含有一非线性元件。

[GB 50057—2010, 定义 2.0.29]

3.13

**外场设备 outfield equipment**

置于广场或道路上方及两侧的路况监测设备、气象监测设备、可变情报板、通行信号灯、限速标志等机电(电气、电子)设备。

4 一般要求

4.1 道路交通电子监控系统应根据需要保护和控制雷电电磁脉冲环境的建筑物,从外部到内部划分为不同的防雷区,防雷区的划分参见附录 A。

4.2 道路交通电子监控系统所在的建筑物应按照 GB 50057—2010 的规定确定防雷类别,并采取接闪、分流、屏蔽、隔离、防雷等电位连接、共用接地以及合理布线等相应措施进行综合防护,当达不到第三类防雷建筑物的分类要求时,宜按照第三类防雷建筑物的规定采取直击雷和雷击电磁脉冲防护措施。

4.3 道路交通电子监控系统 SPD 的设计和选用应符合 QX/T 190—2013 第 8 章的规定。

## 5 机房雷电防护

- 5.1 机房宜设置在建筑物低层中心部位,其设备应配置在 LPZ1 区之后的后续防雷区内,并与相应的雷电防护区屏蔽体及结构柱留有一定的安全距离。
- 5.2 机房宜采用金属门窗,金属门窗及机房内的金属隔断等大尺寸金属物应就近接地。
- 5.3 重要机房应使用金属板门,窗户、墙面应加装金属屏蔽网,网孔尺寸不宜大于 200 mm×200 mm。金属门窗、外墙钢筋网应与建筑物内的结构主筋可靠电气连接。
- 5.4 机房内应设置截面积不小于 90 mm<sup>2</sup>,厚度不小于 3 mm 的铜排,沿墙四周设一环型闭合接地汇流排,并与机房预留的局部等电位接地端子板至少两处做可靠连接。
- 5.5 机房天花板金属龙骨应至少两处与预留的机房等电位连接接地端子板做可靠电气连接。
- 5.6 机房内安全保护地、屏蔽地、防静电接地、防雷接地等应采用共用接地系统。
- 5.7 设备的所有外露导电物应与建立的等电位连接网络做等电位连接,等电位连接网络结构应符合 GB 50057—2010 中 6.3.4 的规定。
- 5.8 出入机房的供电和信号线缆应在入口处做等电位连接,机房内的供电线缆和信号线缆应分别敷设于各自的金属线槽内或金属桥架内,金属线槽和桥架均应全程电气连通。
- 5.9 重要机房交流电源配电箱处应安装适配的 SPD,其有效保护水平应与被保护设备的耐压水平相适应。
- 5.10 闯红灯自动记录系统的雷电防护还应符合 GA/T 496—2014 中 4.2 和 4.4 的规定。
- 5.11 公路车辆智能监测记录系统的雷电防护还应符合 GA/T 497—2016,4.2 和 4.5 的规定。

## 6 隧道设备雷电防护

- 6.1 在隧道两端洞口附近各设置一组接地装置,应与隧道洞内的接地体构成联合共用接地系统,工频接地电阻值应不大于 4 Ω。当土壤电阻率大于 1000 Ω·m 时,电阻值可适当放宽。
- 6.2 隧道两端分别至少设置一组贯穿隧道的等电位连接带,且宜每间隔 50 m 做一次重复接地,可利用支护锚杆作为等电位连接带的连接端子。
- 6.3 隧道内各区域控制器(箱、屏)及预计安装监控、消防、通风、照明等机电系统设备处预留等电位接地端子板,该等电位接地端子板与隧道结构钢筋网可靠焊接连通。
- 6.4 隧道内信号与电力线缆在距隧道洞口 100 m 内的位置,宜采取金属桥架布线,并与等电位连接带至少两处连接;供电线缆和信号线缆的敷设间距应符合 GB 50343—2012 表 5.3.4-2 的规定。
- 6.5 隧道洞口外摄像机金属支撑杆等金属物应就近与隧道共用接地系统相连,若相距较远(20 m 以上)可设置独立接地装置,其冲击接地电阻应不大于 10 Ω。
- 6.6 隧道洞口外的供电线路应采用金属外护套电力电缆埋地敷设。洞外配电箱内应安装 SPD,其电压保护水平不低于 I 类试验的要求,当达不到要求时,应采用配合协调的后级 SPD,以确保达到要求的有效保护水平。洞内配电箱宜安装 SPD,其电压保护水平不低于 II 类试验的要求。
- 6.7 洞外监控设备(照度仪、可变限速标志等)、情报板、摄像机等的电源端应分别安装 SPD,其电压保护水平不低于 I 类试验的要求,当达不到要求时,应采用配合协调的后级 SPD,以确保达到要求的有效保护水平。有关信号金属线入线端应分别安装适配的信号线路 SPD。地处多雷区以上的各类网络系统的数据信号线,若长度大于 30 m 且小于 50 m,应在一端终端设备输入端安装适配的 SPD;若长度大于 50 m,应在两端终端设备输入端安装适配的 SPD。
- 6.8 洞内监控设备(车辆检测器、测速仪、摄像机等)的电源宜安装 SPD,其电压保护水平不低于 III 类试验的要求,有关的信号金属线缆输入端尚应安装适配的信号线路 SPD。

6.9 紧急供电用的 UPS 电源的输入端宜安装 SPD,其电压保护水平不低于 II 类试验的要求。UPS 直流输入端宜安装符合直流电压要求的 SPD。

6.10 隧道设备雷电防护参见附录 B。

## 7 外场设备雷电防护

7.1 道路交通电子监控系统沿线外场机电系统设备宜利用自身的金属构架或在其顶部安装接闪器进行直击雷防护,其保护范围按滚球半径 60 m 计算,处于 GB 50057—2010 中直击雷保护范围内的可不作接闪措施。

7.2 宜利用外场机电系统设备的金属支撑构件作为引下线。

7.3 宜优先利用外场设备的混凝土基础钢筋作为接地装置,冲击接地电阻值应不大于 10  $\Omega$ ,当达不到要求时,应增设人工接地体,人工接地体宜采用辐射状。

7.4 相邻的机电系统设备应将其接地装置相互连接。

7.5 外场机电系统设备的供电及信号线缆宜穿金属管或采用带屏蔽层的线缆埋地敷设,电缆屏蔽层和外部屏蔽体应两端接地。

7.6 外场机电系统设备配电箱宜安装 I 类试验的 SPD,其保护水平应与被保护设备耐压水平相适应,当达不到要求时,应采用配合协调的后级 SPD,以确保达到要求的有效保护水平。信号、控制端口应安装适配的信号电涌保护器。

7.7 视频检测单元、智能补光单元、储存管理单元等所有的金属构件应就近与预留的等电位接地端子板可靠电气连接。

7.8 低压电力电缆从变压器至配电室应全程埋地敷设。

7.9 机电系统设备由 TN 交流配电供电时,供电线路应采用 TN-S 系统。

7.10 供电线路的电源过电压保护应采用分级保护。在变压器低压侧、低压配电室(柜)、楼内(层)配电室(井)、机房交流配电屏(箱)、开关电源交流屏、用电设备配电柜及精细用电设备端口,使用相应的 SPD 做分级保护。

7.11 电子抓拍系统 SPD 安装位置参见附录 C。

## 8 通信系统雷电防护

8.1 进入建筑物内的各类通信线缆应埋地引入。具有金属护套的线缆引入时,应将金属护套接地;无金属外护套的电缆宜穿钢管理地引入,并在入口处与接地装置可靠电气连接。

8.2 光纤雷电防护措施如下:

- a) 通信传输光缆应采用直埋敷设方式,直埋光缆的金属护套在接头处应集中接地。应将光缆的金属护套或加强芯接地。
- b) 进入机房光缆末端的金属屏蔽层,加强芯或铠装层应与光纤数字配线架的等电位连接带连通。光端机电源端应加装适配的 SPD。

8.3 金属线缆雷电防护措施如下:

- a) 用于长距离传输的通信金属线缆,宜采用屏蔽线缆或穿金属管埋地敷设,埋地深度宜不小于 0.7 m。
- b) 在多雷区、强雷区当金属线缆采取埋地方式时,在其上方 30 cm 左右宜平行敷设避雷线(排流线),排流线宜每隔 200 m 做一组人工接地体,其冲击接地电阻值应不大于 30  $\Omega$ 。
- c) 进入机房的通信金属线缆应采用直埋或缆沟方式引入,且应采用铠装线缆或穿钢管保护,且不宜与供电线缆同管槽入室。



- d) 建筑物内的金属线缆宜敷设于金属桥架(管、槽)内,桥架(管、槽)全程应电气贯通,其两端和穿越不同防雷区交界处应可靠接地。
- e) 建筑物内的信号线缆与供电线缆不宜同管槽平行敷设。
- f) 通信系统总配线架(MDF)应就近接地,且应在总配线架(MDF)处安装适配的信号线路 SPD。未接入总配线架(MDF)的金属信号线缆中的空线对应做接地处理。
- g) 无线通信的天馈系统中的馈线金属屏蔽层应在线缆两端分别就近接地。若长度大于 60 m 时,在其中心部位应将金属外护层再接地一次。户外馈线桥架、线槽的始末两端亦应与邻近的等电位连接端子连通。
- h) 地处多雷区以上的各类网络系统的金属数据信号线,若长度大于 30 m 且小于 50 m,应在一端终端设备输入口安装适配的 SPD;若长度大于 50 m,应在两端终端设备输入口安装适配的 SPD。

附录 A  
(资料性附录)

道路交通电子监控系统防雷区划分示意图

图 A.1 给出了道路交通电子监控系统防雷区的划分。

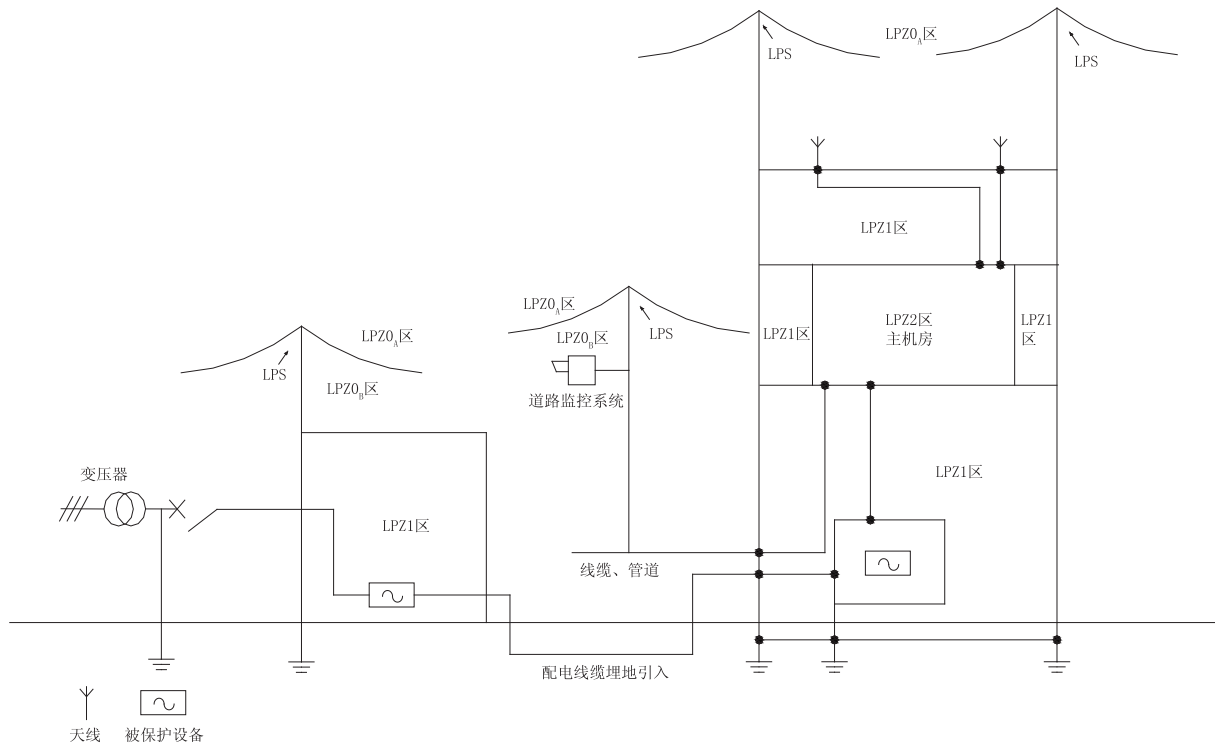


图 A.1 道路交通电子监控系统防雷区的划分

附录 B  
(资料性附录)

隧道机电设备雷电防护图

图 B.1 给出了隧道机电设备雷电防护图。

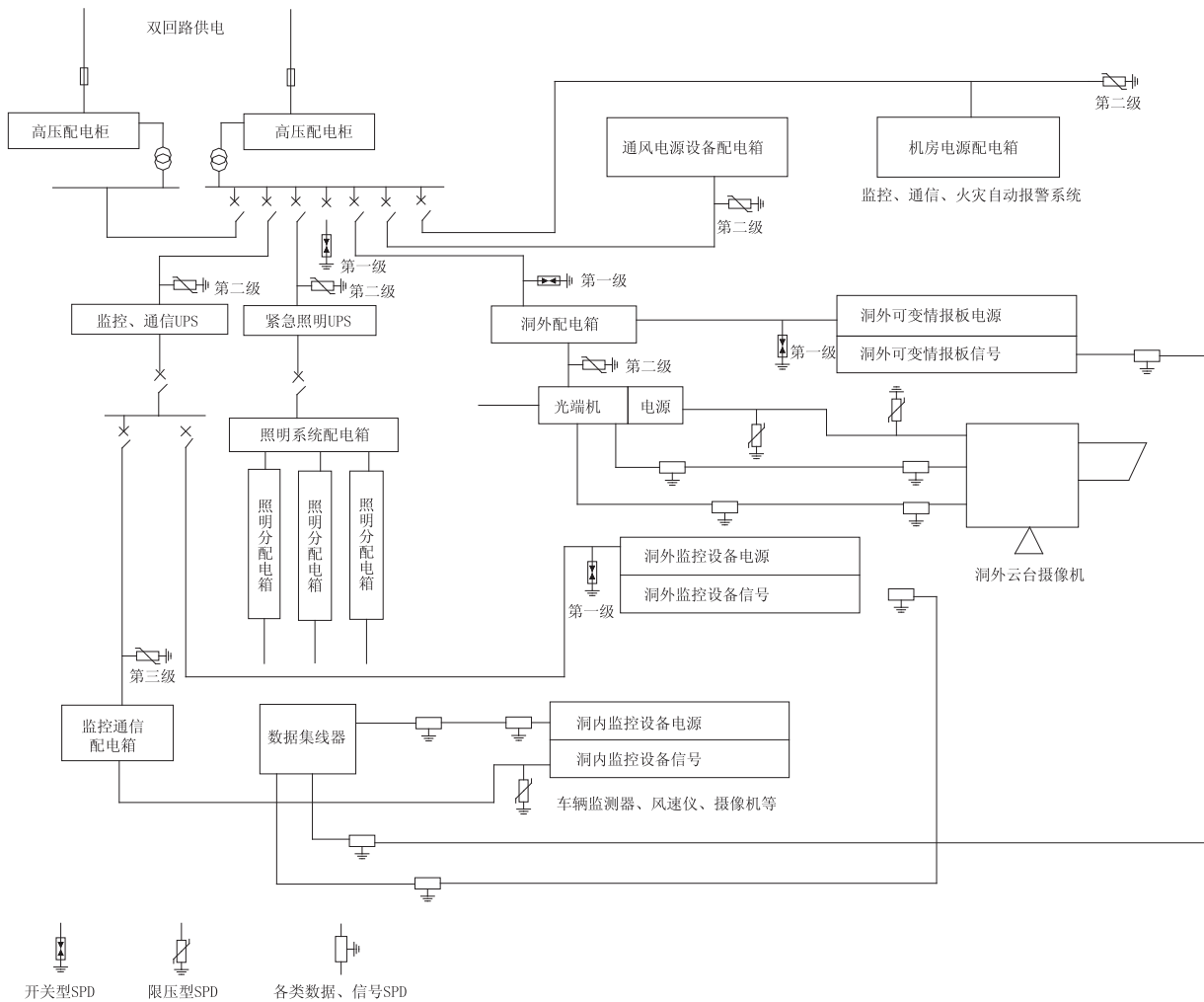


图 B.1 道路交通电子监控系统隧道机电系统雷电防护图

附录 C  
(资料性附录)

电子抓拍系统 SPD 安装位置

图 C.1 和图 C.2 分别给出了电子抓拍系统电源系统 SPD 和信号线路 SPD 的安装位置。

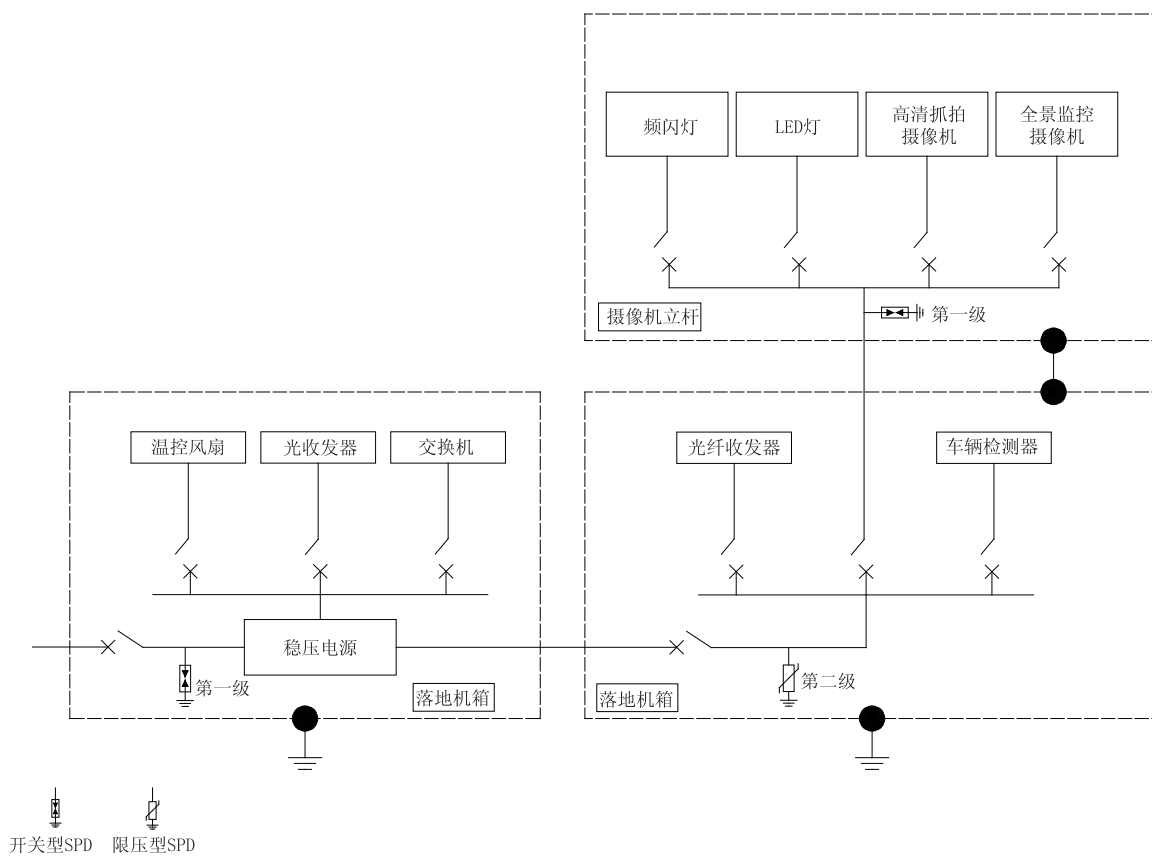


图 C.1 电子抓拍系统电源系统 SPD 安装位置

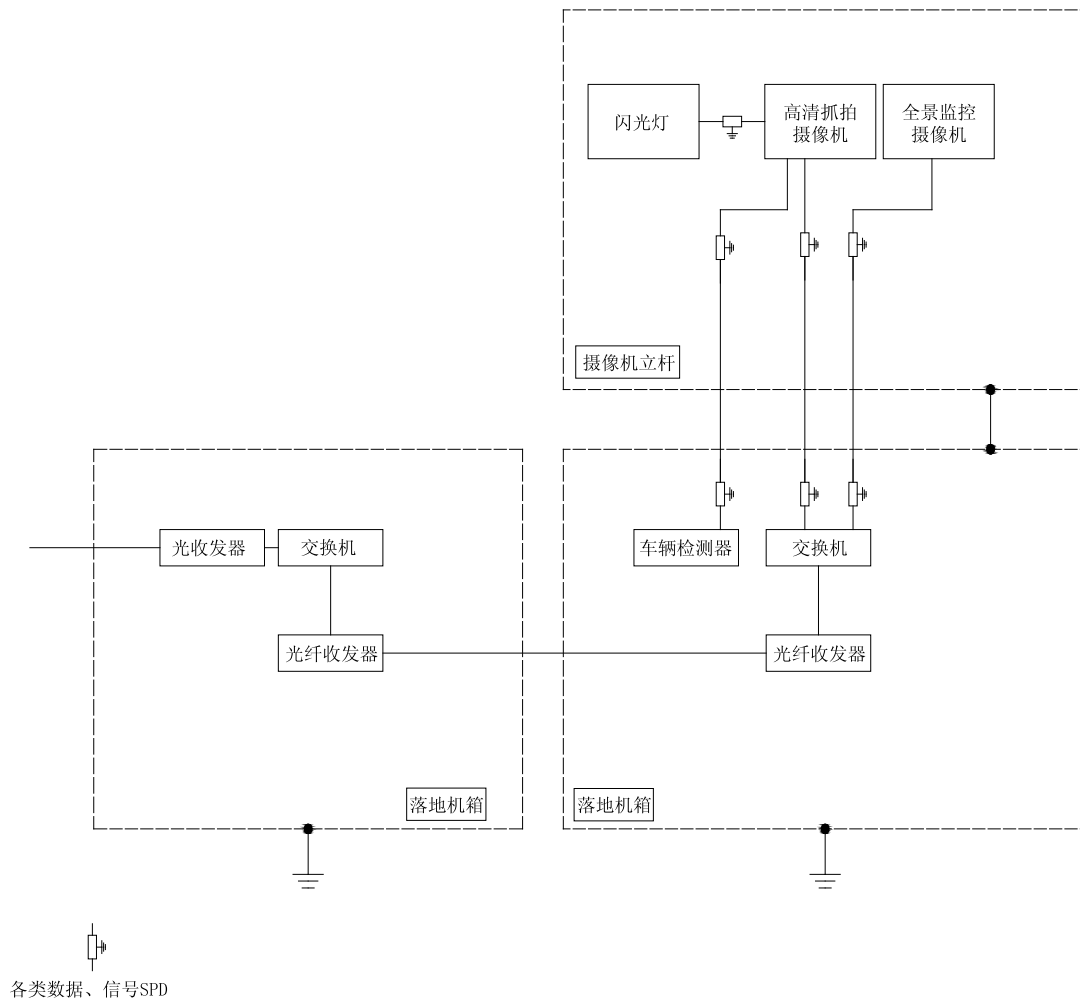


图 C.2 电子抓拍系统信号线路 SPD 安装位置

参 考 文 献

- [1] GB/T 17949.1—2000 接地系统的土壤电阻率、接地阻抗和地面电位测量导则 第1部分：常规测量
- [2] GB/T 21431—2015 建筑物防雷装置检测技术规范
- [3] QX 2—2016 新一代天气雷达站防雷技术规范
-



中华人民共和国  
气象行业标准  
道路交通电子监控系统防雷技术规范  
QX/T 499—2019

\*

气象出版社出版发行  
北京市海淀区中关村南大街46号  
邮政编码:100081  
网址:<http://www.qxcbs.com>  
发行部:010-68408042  
北京中科印刷有限公司印刷

\*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30千字  
2019年9月第一版 2019年9月第一次印刷

\*

书号:135029-6071 定价:15.00元

如有印装差错 由本社发行部调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68406301