

DB 37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T 3222—2018

智能化交通管理设施防雷技术规范

Technical specifications of lightning protection for intelligent traffic management facilities

2018 - 05 - 17 发布

2018 - 06 - 17 实施

山东省质量技术监督局 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 一般规定 2

5 外场监控设备的雷电防护 2

6 信号传输网络的雷电防护 3

7 交通监控中心的雷电防护 3

附录 A（规范性附录） 接闪器和引下线的材料、结构与最小截面积 5

参考文献 6

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省气象标准化技术委员会（鲁TC 16）提出并归口。

本标准起草单位：山东省气象灾害防御技术中心。

本标准主要起草人：胡先锋、柳林、商鹏、张文、李海雷。

智能化交通管理设施防雷技术规范

1 范围

本标准规定了智能化交通管理设施的外场监控设备、信号传输网络以及交通监控中心的防雷技术要求。

本标准适用于智能化交通管理设施防雷装置的设计和施工。

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。凡是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

QX 10.3—2007 电涌保护器 第3部分：在电子系统信号网络中的选择和使用原则

3 术语和定义

GB 50057—2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB 50057—2010中的某些术语和定义。

3.1

智能化交通管理设施 intelligent traffic management facilities

应用于道路交通安全与运行管理的计算机、自动控制、传感器、显示器等设备、通信网络及相关构筑物。

3.2

杆件 pole

用于支撑或悬挂公安交管设备的构件。

3.3

基础 foundation

用于支撑地面设备或构件的地下结构部分。

3.4

接地装置 earth-termination system

接地体和接地线的总合，用于传导雷电流并将其流散入大地。

[GB 50057—2010, 术语 2.0.10]

3.5

防雷等电位连接 lightning equipotential bonding;LEB

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, 术语 2.0.19]

3.6

等电位连接带 bonding bar

将金属装置、外来导电物、电力线路、电信线路及其他线路连于其上以能与防雷装置做等电位连接的金属带。

[GB 50057—2010, 术语 2.0.20]

3.7

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。它至少含有一个非线性元件。

[GB 50057—2010, 术语 2.0.29]

4 一般规定

4.1 智能化交通管理设施涉及信息与通信工程、市政工程、结构工程、环境工程等多个行业或专业，除符合现行有关标准规范的要求外，防雷技术要求应符合本文件的规定。

4.2 智能化交通管理设施雷电防护系统由外场监控设备雷电的防护、信息传输网络的雷电防护和交通监控中心的雷电防护三部分组成。

5 外场监控设备的防雷

5.1 无金属外壳或保护罩的外场监控设备应置于接闪器的保护范围之内，接闪器的保护范围按滚球法计算，计算方法见 GB 50057—2010 中附录 D，并符合下列规定：

- 当杆件为木质或水泥材质时，应设置接闪杆，并通过引下线连接至接地装置，接闪杆和引下线的材料和最小尺寸符合附录 A 的规定；
- 当杆件为钢筋混凝土杆塔时，应设置接闪杆，接闪杆应通过杆件内钢筋连接至接地装置；
- 当杆件为金属材质时，可利用金属杆件作为接闪器，并通过杆件连接至接地装置。

5.2 对于建设在公共建筑物附近的前端设备，可利用建筑物的接地装置作为前端设备的接地装置，建筑物的接地电阻值应 $\leq 4 \Omega$ ，当建筑物的接地电阻值大于 4Ω 或前端设备附近没有建筑物的接地装置可用时，应按 GB 50057—2010 中 5.4 的要求敷设人工接地体；建造在野外的室外监控系统，其接地电阻值应 $\leq 10 \Omega$ ；在高山岩石的土壤电阻率大于 $2000 \Omega \cdot \text{m}$ 时，其接地电阻值应 $\leq 20 \Omega$ 。

5.3 外场监控设备的雷电过电压防护措施：

- a) 电源线路应按照外场监控设备的性能参数和 GB 50343—2012 的 5.4.3 的规定选择 SPD。
- b) 当架空信号线路使用非金属杆件时，建筑物入口 SPD 选择的主要技术参数应符合 QX 10.3—2007 中 7.3.1 的规定。
- c) 当架空信号线路使用金属杆件时，如单柱铁塔、双柱铁塔、钢筋混凝土耐张型杆、钢筋混凝土直线杆、预应力混凝土耐张杆、预应力混凝土直线杆和空心钢管混凝土直线杆等，且按架空线路设计规范采取防雷和接地措施，建筑物入口处选择 SPD QX 10.3—2007 中表 5 的 D1 或 D2 类的 SPD，其主要参数应符合下列要求：
 - 电子系统信号线与地或者信号线与屏蔽层间所连接的 SPD 的冲击电流值 (I_{imp}) 应选择在 $1 \text{ kA} \sim 2.5 \text{ kA}$ ($10/250 \mu\text{s}$) 或 $0.5 \text{ kA} \sim 2.5 \text{ kA}$ ($10/350 \mu\text{s}$) 之间，具体值应根据信号线缆中芯线的数量决定；
 - SPD 的最大持续运行电压 (U_c) 应高于系统运行时信号线缆上的最高工作电压 (U_n)，一般可取 $U_c \geq 1.2 U_n$ ，或参见 QX 10.3—2007 中表 3 中的具体规定；
 - 在用于保护电子系统时第一级 SPD 的电压保护水平 (U_p) 不应大于电子设备耐冲击过电压额定

值的 0.8 倍，当使用第一级 SPD 达不到要求时，应采用协调配合的第二级 SPD，以确保侵入的电涌降至被保护设备耐受电压（ U_w ）的 0.8 倍以下。

6 信号传输网络的防雷

6.1 置于户外的外场设备的供电线路、信号线路等应有金属屏蔽层，宜穿钢管埋地敷设，钢管应至少两端接地。

6.2 无法采用地下敷设方式时，可采用架空线缆的敷设方式。当架空线转换成一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入室内时，其埋地长度可按公式（1）计算：

错误!未找到引用源。..... (1)

式中：

l ——电缆铠装或穿电缆的钢管埋地直接与土壤接触的长度（m）；

ρ ——埋电缆处的土壤电阻率（ $\Omega \cdot m$ ）。

6.3 埋地管道宜全部采用金属管道，全程保持电气连通且至少两端接地。管道连接处无法实现可靠电气连接时，应用截面积不小于 10 mm² 铜线跨接。

6.4 配电箱外壳、设备外壳、线缆的金属屏蔽层等应采用防雷等电位连接措施。

6.5 交通信号灯系统的电源可由就近的房建区变配电所引出 220/380 V 专用回路或由沿线的道路照明箱式变电站取得，电源宜采用 TN-S 系统或 TT 系统。摄像机宜由监控中心统一供电或由监控中心控制的电源供电。

6.6 控制机及所有用电设备的外壳应与 PE 端子连接，PE 线作重复接地。

6.7 线缆屏蔽符合下列规定：

- a) 与电子系统连接的金属信号线缆应采用屏蔽线缆或穿金属管屏蔽，屏蔽层两端应在雷电防护区交界处做等电位连接并接地。当系统要求单端接地时，宜采用双层屏蔽或穿钢管敷设，外层屏蔽或钢管应两端接地。
- b) 非屏蔽电缆应敷设在金属电缆管道内；屏蔽电缆屏蔽层两端或金属管道两端应分别连接到独立建（构）筑物各自的等电位连接带上。
- c) 当采用光缆时，光缆的所有金属接头、金属外护层、金属加强芯等，应在进入建筑物处直接接地。

6.8 当互联的交通监控设备距离小于 20 m 时，应将各自独立设备的接地装置、管线的屏蔽层互相连接，形成整体的等电位连接；如无法实现整体连接，应在设备密集区域内将机箱（柜）内的线缆屏蔽层、电涌保护器的接地线等与设备外壳互相连接，形成设备密集区域的等电位连接。

6.9 电力和通信线缆在进入设备、机房或隧道时，应采用 SPD 进行保护。

7 交通监控中心的防雷

7.1 监控中心室内应按照下列要求设置等电位连接设施：

- a) 在 LPZ0_A 或 LPZ0_B 与 LPZ1 的防雷区交界处应设置总等电位接地端子板，总等电位接地端子板与接地装置的连接不应少于两处；
- b) 每层楼宜设置楼层等电位接地端子板；

- c) 机房、设备间应设置足够的局部等电位接地端子板；
- d) 在天面可能安装设备的附近预留等电位接地端子板；
- e) 用作机房的办公房间应设置不少于一处的局部等电位接地端子板；
- f) 各类等电位接地端子板的形状为扁导体，厚度不应小于 4 mm，其最小截面积见表 1。

表1 等电位接地端子板的材料与最小截面积

等电位连接部件	材料	截面积 mm ²
等电位连接带（铜、外表面镀铜的钢或热镀锌钢）	Cu(铜)、Fe(铁)	50
单独设置的接地线	Cu(铜)	25
从等电位连接带至接地装置或 各等电位连接带之间的连接导体	Cu(铜)	16
从机房内金属装置至等电位连接带的连接导体；从机柜至等 电位连接网络	Cu(铜)	6

7.2 建筑物内宜分别设置弱电竖井与强电竖井。若因条件限制不能分设时，弱电电缆应集中敷设在井内一侧，并应尽量远离强电电缆，同时采取屏蔽措施或距离隔离措施。

7.3 敷设在电气井道内的金属桥架或金属线槽应全线电气贯通，并至少两端与接地干线做可靠电气连接。

7.4 机房内重要电子设备距外墙及梁柱的距离不宜小于 1 m，条件不允许时应对重要设备采取电磁屏蔽措施。

7.5 进出机房的金属管、槽、屏蔽线缆外层应就近与等电位接地端子板可靠电气连接。所有设备的金属外壳、机柜、机架宜采用 M 型或 S、M 混合型等电位连接方式就近与等电位接地端子板可靠电气连接。

7.6 引入机房的电气系统的 PE 线应与机房内等电位接地端子板可靠电气连接。

7.7 机房内的供配电线缆与信号线缆应分别敷设在金属桥架或金属线槽内，且全线电气贯通，并至少在两端及穿越房间处与等电位接地端子板做可靠电气连接。

7.8 电源线路在总配电箱、楼层配电箱、机房等处安装适配的 SPD，SPD 的选择应符合 GB 50343—2012 中 5.4.3 的规定。

7.9 金属信号线缆应在总配线架或分配线架的相应信号输入端口安装适配的信号 SPD，配线架、分线盒、终端用户盒和大对数电缆的内芯空线对应就近接地。

7.10 信号线路 SPD 的选择，应根据工作频率、传输介质、传输速率、工作电压、接口形式、特性阻抗等参数，选用电压驻波比和插入损耗小的适配 SPD。信号线路 SPD 的选择应符合 GB 50343—2012 中 5.4.4 的规定。

附 录 A
(规范性附录)

接闪器和引下线的材料、结构与最小截面积

A.1 表A.1 给出了接闪器和引下线的材料、结构与最小截面积的要求。

表A.1 接闪器和引下线的材料、结构与最小截面积

材料	结构	最小截面/mm ²	备注 ^a
铜，镀锡铜 ^b	单根扁铜	50	厚度 2 mm
	单根圆铜 ^c	50	直径 8 mm
	铜绞线	50	每股线直径 1.7 mm
	单根圆铜 ^{d,e}	176	直径 15 mm
铝	单根扁铝	70	厚度 3 mm
	单根圆铝	50	直径 8 mm
	铝绞线	50	每股线直径 1.7 mm
铝合金	单根扁形导体	50	厚度 2.5 mm
	单根圆形导体 ^d	50	直径 8 mm
	绞线	50	每股线直径 1.7 mm
	单根圆形导体	176	直径 15 mm
	外表面镀铜的单根圆形导体	50	直径 8 mm, 径向镀铜厚度至少 70 μm, 铜纯度 99.9%
热浸镀锌钢 ^f	单根扁钢	50	厚度 2.5 mm
	单根圆钢 ^g	50	直径 8 mm
	绞线	50	每股线直径 1.7 mm
	单根圆钢 ^{d,e}	176	直径 15 mm
不锈钢 ^h	单根扁钢 ⁱ	50 ^j	厚度 2 mm
	单根圆钢 ⁱ	50 ^j	直径 8 mm
	绞线	70	每股线直径 1.7 mm
	单根圆钢 ^{d,e}	176	直径 15 mm
^a 截面积允许误差为-3%。 ^b 热浸或电镀锡的锡层最小厚度为 1 μm。 ^c 在机械强度无重要要求之处，50 mm²（直径 8 mm）可减为 28 mm²（直径 6 mm），并应减小固定支架间的间距。 ^d 仅应用于接闪杆。当应用于机械应力没达到临界值之处，可用直径 10 mm、最长 1 m 的接闪杆，并增加固定。 ^e 仅应用于入地之处。 ^f 镀锌层宜光滑连贯、无焊剂斑点，镀锌层圆钢至少 22.7 g/m²、扁钢至少 32.4 g/m²。 ^g 避免在单位能量 10 MJ/Ω 下熔化的最小截面是铜为 16 mm²、铝为 25 mm²、钢为 50 mm²、不锈钢为 50 mm²。 ^h 不锈钢中，铬的含量等于或大于 16%，镍的含量等于或大于 8%，碳的含量等于或小于 0.08%。 ⁱ 对埋于混凝土中以及可与可燃材料直接接触的不锈钢，其最小尺寸宜增大至直径 10 mm 的 78 mm²（单根圆钢）和最小厚度 3 mm 的 75 mm²（单根扁钢）。 ^j 当温升和机械受力是重点考虑之处，50 mm²加大至 75 mm²。			

参 考 文 献

- [1] GB 50395—2007 视频安防监控系统工程设计规范
 - [2] GA/T 670-2006 安全防范系统雷电浪涌防护技术要求
 - [3] JGJ 16—2008 民用建筑电气设计规范
 - [4] QX/T 190-2013 高速公路防雷设计规范
-