

200km/h 以上铁路信号产品质量原则

(附件 X)

车站信号系统防雷

(征求意见稿)

(本稿完毕日期：8 月)

目 次

目 次..... I

前 言..... II

1 范畴..... 1

2 规范性引用文献..... 1

3 术语和定义..... 2

4 设计初期规化..... 4

5 雷电防护系统..... 4

6 施工工艺..... 9

7 工程验收..... 12

8 维护..... 12

9 管理..... 13

前 言

本原则非等效采用IEC 62305-1、IEC 62305-2、IEC 62305-3、IEC 62305-4、IEC 62305-5。

本原则修改、增长了如下内容：

1. 完善了电子设备机房屏蔽关于内容。
2. 增长防雷工程施工工艺。

本原则由沈阳铁路信号工厂、中华人民共和国铁路通信信号集团公司起草。

本原则重要起草人：贾敏捷、关会芳、刘志刚、单聚榕、马星

本原则由中华人民共和国铁路通信信号集团公司提出并归口。

本原则 XX 年 XX 月初次发布。

车站信号系统防雷

1 范畴

本原则规定了 200km/h 以上铁路客运专线车站系统防雷工程设计、施工、检测和维护。

本原则合用于 200km/h 以上铁路客运专线车站。规定在铁路客运专线车站工程设计中，应统筹考虑铁路信号设备雷电综合防护。

2 规范性引用文献

下列文献中条款通过本原则引用而成为本原则条款。凡是注日期引用文献，其随后所有修改单（不涉及勘误内容）或修订版均不合用于本原则，然而，勉励依照本原则达到合同各方研究与否可使用这些文献最新版本。凡是不注日期引用文献，其最新版本合用于本原则。

GB/T 18802.12- 低压配电系统电涌保护器（SPD） 第 12 某些：选取和使用导则（IDT IEC 61643-12:）

GB 50057-94 建筑物防雷设计规范

GB 50169-92 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50343- 建筑物电子信息系统防雷技术规范

TB/T 3074- 铁道信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件

铁运[]26 号 铁路信号设备雷电及电磁兼容综合防护实行指引意见

铁运[]127 号 铁路信号维护规则

IEC 62305-1 雷电防护—第 1 某些：总则

IEC 62305-2 雷电防护—第 2 某些：风险管理

IEC 62305-3 雷电防护—第 3 某些：建筑物实体损害和生命危险

IEC 62305-4 雷电防护—第 4 某些：建筑物内电气和电子系统

IEC 62305-5 雷电防护—第 5 某些：公共设施

3 术语和定义

下列定义和术语合用于本原则。

3.1

雷电防护系统(LPS) lightning protection system

用来减少雷击建筑物导致实体损害总装置。由外部防雷装置和内部防雷装置构成。

3.2

外部雷电防护系统 external protection system

LPS 一某些，它具有接闪器、引下线 and 接地装置。

3.3

内部雷电防护系统 internal lightning protection system

由雷电等电位连接构成 LPS 一某些，它遵循受保护建筑物内间隔距离规定。

3.4

接闪器 aie termination system

外部 LPS 一某些，运用金属元件，例如杆、网格型导体或悬线以截获雷电闪击。

3.5

引下线 down-conductor system

外部 LPS 一某些，用以将接闪器雷击电流引入到接地终端装置。

3.6

接地装置 earthing equipment

外部 LPS 一某些，用以将雷击电流引导泄放到大地。

3.7

接地极 earthing electrode

接地装置一某些或一组。用以与大地进行直接电气接触并将雷击电流泄放到大地。

3.8

环形接地体 ring earthing electrode

在位于地表或地下建筑物周边形成一种封闭环形接地体。

3.9

基本接地体 foundation earthing electrode

作为接地体嵌入建筑物混凝土地基钢筋或附加导体。

3.10

LPS 天然构成某些 “natural” component of LPS

被安装并不专用于雷电防护导体部件。除可以用作 LPS 外，某些状况下，还可提供 LPS 部件一项或多项功能。

3.11

连接部件 connecting component

属于外部 LPS 一某些，用于导体互连或与金属装置连接。

3.12

固定部件 fixing component

属于外部 LPS 一某些，用以将 LPS 部件固定于建筑物上。

3.13

电气系统 electrical system

装有低压供电部件和也许也有电子部件系统。

3.14

电子系统 electronic system

一种由敏感性电子部件构成系统，例如通信设备、计算机、控制和仪表系统、无线电系统、电子电源装备。

3.15

雷电电磁脉冲(LEMP) lightning electromagnetic impulse

作为干扰源雷电流及雷电电磁场产生电磁场效应。

3. 16

雷电等电位连接(EB) lightning equipotential bonding

将分离金属部件连接到 LPS，这种直接导电连接或通过浪涌保护器连接使得雷击电流导致电位差减少。

3. 17

浪涌保护器(SPD) surge protective device

至少应包括一种非线性电压限制元件，用于限制暂态过电压和分流浪涌电流装置。

3. 18

防雷保安器 lightning protector

防雷保安器是浪涌保护器一种，是用来限制雷电过电压及过电流装置，它至少应具有有一种非线性元件。

3. 19

楼层接地汇流板 floor equipotential terminal board

建筑物内，楼层设立接地汇流板，供局部等电位接地端子板作等电位连接用。

3. 20

电源防雷箱 protection pannel used in low-voltage power circuits

由防雷保安器、断路器、雷电计数器、批示灯及告警模块(单元)构成具备防止雷电过电压、过电流损害防雷保护装置。

3. 21

防雷分线柜 lightning protector distribution cabinet

由防雷保安器、分线端子、告警模块(单元)构成，进行室内与室外信号线转接、分派及雷电电磁脉冲防护防雷保护装置。

3. 22

接地汇流排 earthing board

将金属装置、外来导电物、防雷器等通过接地线连接其上从而等电位连接金属铜带。

4 设计初期规化

4. 1 总则

4.1.1 在车站最初设计中，LPS 应仔细加以考虑，使得建筑物电气导电部件发挥最大优势，同步减小设计和建造难度。

4.1.2 为形成有效接地终端在工程初期阶段，对土壤电阻和土地特性应加以考虑。

4.2 详细规定

4.2.1 车站信号楼构造只考虑钢筋混凝土构造。

4.2.2 车站选址上除考虑生产需要、生活以外，还应选在土壤电阻率低、腐蚀性小、距变（配）电所不大于 200 m 位置。

4.2.3 车站基本地基（见图 1）接地电阻应不大于 $1\ \Omega$ ，如达不到规定，应采用增长地网办法（见图 2），如增长地网办法条件不容许，应采用外接地网办法（见图 3）

4.2.4 车站应在每层楼设立楼层接地汇流板（见图 4）。楼层接地汇流板设立位置应接近电源防雷箱、防雷分线柜。

4.2.5 车站电子设备机房顶部、四周墙体内均采用镀锌铁板屏蔽。

4.2.6 车站土建工程设计中，车站信号楼顶应设避雷带、避雷网。

4.2.7 信号楼地基地网及每层楼楼板主钢筋间距应不大于 5m，相交处焊接；网格钢筋间距应不大于 1 m，相交处捆扎；四周墙壁主钢筋间距应不大于 5 m，相交处焊接。

5 雷电防护系统

5.1 总则

5.1.1 车站信号楼雷电防护应采用雷电防护系统（LPS）。雷电防护系统普通由外部雷电防护系统和内部雷电防护系统构成。

5.1.2 外部雷电防护系统应涉及：

- a) 接闪器；
- b) 引下线；
- c) 接地装置。

内部雷电防护系统应涉及：

- a) 进户电源线路；
- b) 进户信号线路；
- c) 等电位连接；

d) 电子设备机房屏蔽。

5.2 外部雷电防护系统

5.2.1 总则

外部 LPS 是在没有引起热和机械损坏，也没有触发火灾或爆炸危险火花状况下，截获击向建筑物直接雷，把雷电流从雷击点引导到地面并泄放到大地。

5.2.2 接闪器

5.2.2.1 接闪器类型

接闪器类型重要有避雷网、避雷带。

5.2.2.2 接闪器材料和尺寸

接闪器材料和尺寸如下：

- a) 材料：使用材料应能经受雷电流电磁效应和可预见偶发应力而不致损坏；
- b) 尺寸：接闪器导体、接闪器杆构造和最小截面积应符合表 1 规定。

5.2.2.3 接闪器定位

- a) 接闪器定位应采用防护角办法、滚球办法或网格办法；
- b) 特定接闪器应位于特定点和角落。

5.2.2.4 接闪器安装

信号机房建筑物屋顶接闪器应采用避雷网或避雷带。

- a) 避雷网应符合 TB/T 3074-规定。敷设网格不不大于 $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ 。屋顶避雷网用 $40\text{ mm} \times 4\text{ mm}$ 热镀锌扁钢敷设 $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ 网格，网格交叉点焊接；
- b) 避雷带应采用直径不不大于 8 mm 热镀锌圆钢沿屋顶周边设立一圈，距墙体高度应不不大于 0.15 m ，并用热镀锌圆钢均匀设立避雷带支撑柱，支撑柱间距应不不大于 1 m ，[支撑柱与楼檐距离应不不大于 \$0.15\text{ m}\$ 。](#)
- c) 室外电子设备集中区域，可在距电子设备和机房建筑物 30 m 以外地点安装多支独立避雷针或[避雷线](#)。

5.2.2.5 “天然” 部件运用

信号机房建筑物下列某些应看作接闪器天然部件：

- a) 屋顶构造金属部件（互连加固钢筋等）；

- b) 屋顶金属管和金属箱；
- c) 檐槽、装饰、扶手、管道、栏杆覆盖物等金属部件（见图 5）。

5.2.3 引下线

5.2.3.1 引下线类型

对于客运专线，引下线为暗敷引下线，即借用建筑物主钢筋。

5.2.3.2 引下线材料

暗敷引下线（建筑物主钢筋）直径应不不大于 12 mm，主钢筋与主钢筋交叉处焊接，主钢筋与网格钢筋、网格钢筋与网格钢筋交叉处捆扎。

5.2.3.3 引下线定位

引下线至少 16 根，应分布在受保护建筑物周边，且受到建筑和实用约束。在建筑物周边，引下线应等间距。

5.2.4 接地装置

5.2.4.1 接地体材料、规定

5.2.4.1.1 接地体材料应环保。

5.2.4.1.2 接地电阻工频测量时应不不大于 1 Ω。

5.2.4.2 自然接地体运用

宜运用混凝土地基中互连加固钢筋，或其他适本地下金属构造。

5.2.4.3 人工接地体安装

5.2.4.3.1 当建筑物自然接地体接地电阻达不到规定期，应增长人工接地体，人工接地体应符合表 3 规定。

5.2.4.3.2 埋在土壤中接地装置，应采用焊接方式，并在焊接处作防腐解决。

5.2.4.3.3 外部环形接地体埋入地下深度应不不大于 0.7m，距外墙体散水坡间距不不大于 1 m。

5.2.4.3.4 人工接地体应安装于信号楼外部，上端深度应不不大于 0.7 m。

5.2.4.3.5 安装应以便建造过程中检测。

5.2.4.3.6 接地体类型应能减小腐蚀效应、土壤干化和冻结效应。

5.2.5 贯通地线

5.2.1 电气化区段、繁忙干线、铁路枢纽、编组场、强雷区和埋设地线困难地区及微电子设备集中区段，应设立贯通地线。

5.2.2 贯通地线应采用截面积不不大于铜当量 [70 mm²](#)、耐腐蚀并符合环保规定。与信号电缆同沟埋设于电缆（槽）下方土壤中，距电缆（槽）底部不少于 300 mm。

5.2.3 隧道、桥梁应两侧敷设；与桥梁墩台接地装置接地连接线应设立成无维修方式。上下行线路分线时，应分别敷设。

5.2.4 引接线（贯通地线与设备接地端子连接线）采用 25 mm² 多股裸铜缆焊接或压接，焊接时焊接长度不不大于 100 mm，并套 150 mm 长热熔热缩带防护。

5.2.5 贯通地线任一点接地电阻不得不不大于 1 Ω。

5.2.6 贯通地线在信号机房建筑物一侧每隔 2m~3m 用 50mm² 裸铜线与环形接地装置连接，两端各连接两次。

5.2.7 设立贯通地线区段，铁路沿线及站内各种室外信号设备各种地线均应就近与贯通地线连接。

[5.2.8 区间信号灯机壳应与贯通地线相连。](#)

5.3 内部雷电防护系统

5.3.1 总则

5.3.1.1 进出信号楼电力线、通信线和信号传播线应采用屏蔽电缆埋地敷设，电缆屏蔽层宜两端接地。采用非屏蔽电缆时，必要穿金属管埋地敷设，金属管外壳应接地，金属管埋地长度必要不不大于 15 m。

5.3.1.2 电缆屏蔽层或金属管室内一端（末端）应与信号楼入口环行接地体相连。

5.3.1.3 电源线与信号线、进线与出线之间应分槽敷设。

5.3.2 进户电源线路

5.3.2.1 [入户电源线路雷电防护应采用多级配合、层层泄流原则（见图 6）。](#)

5.3.2.2 电源防雷应采用电源防雷箱方式，电源防雷箱设立地点应符合防火、防爆规定。

5.3.2.3 第 I 级电源防雷箱应设在户外交流电源馈线引入处（配电盘）（电力部门未做雷电防护时，第 I 级应设在电力开关箱后）。

5.3.2.4 第 II 级应设在机械室交流电源馈线引入处、电源屏电源引入侧。

5.3.2.5 电源防雷箱选型参见表 2。

5.3.3 进户信号线路

5.3.3.1 进入信号楼信号电缆金属护套或金属管应先在入户处接至环形接地体，再与防雷分线柜防雷接地汇流排连接。使用中电缆芯线经防雷保安器接地，电缆备用芯线应直接接地。

5.3.3.2 信号楼机械室应采用防雷分线柜，分线端子与防雷保安器连接线应采用截面积不大于 1.5mm^2 多股铜芯导线，长度应不大于 0.5m ，受条件限制时，可适当延长，但禁止超过 1.5m 。

5.3.4 轨道电路

5.3.4.1 室外应采用防雷变压器；

5.3.4.2 防雷变压器屏蔽地应接至贯通地线；

5.3.4.3 XB 箱外壳应接至贯通地线；

5.3.4.4 每路轨道电路应采用横、纵向防护（见图 7）。

5.3.5 信号电路

5.3.5.1 站内调车信号机、出发信号机、进站信号机所有去线、回线等应加装一种防雷保安器（见图 8）。

5.3.5.2 断丝报警线应每线加装一种防雷保安器（见图 9）。

5.3.5.3 数据线

室内数据传播线长度 $50\text{m}\sim 100\text{m}$ 时，应在一端设备接口处设立防雷保安器；不大于 100m 时，宜在两端设备接口处设立防雷保安器。

5.3.6 等电位连接

5.3.6.1 信号楼内所有不带电自来水管、暖气管道等金属物体都必要与在入户处与环形接地体做等电位连接。

5.3.6.2 电源屏室、运转室、信号机械室、电子设备机房应设立接地汇流排。接地汇流排宜采用不大于 $30\text{mm}\times 3\text{mm}$ 紫铜排，接地汇流排应互相连接成条形、环形或网格形，环形设立时不得构成闭合回路。

5.3.6.3 接地汇流排受制造长度限制需使用多根铜排时，铜排间直接连接接触某些长度应不大于 60mm ，接触面应打磨后用 3 个铜螺栓双螺帽连接或焊接。

5.3.6.4 接地汇流排普通在距地面 300 mm处设立；有防静电地板机房，接地汇流排可在地板下方距地面 30 mm处设立，应远离楼体主钢筋。需要时，也可在机房房顶设立。接地汇流排上每隔 1000mm应预留接地螺栓供连接使用。

5.3.6.5 走线架不应布置成环型，已构成闭合回路应加装绝缘。在不构成闭合回路前提下，应保持走线架在电气上持续性（运用剥开 25mm²铜导线，敷设在电缆走线架内，并将每段走线架至少在两点进行连接），并用 30 mm×3 mm紫铜排与接地汇流排栓接，连接螺栓应采用 Φ8 mm铜质或不锈钢质，螺栓不应少于 3 枚。

5.3.6.5 室内同一排不同金属机架、柜之间应用不不大于 10 mm²铜导线栓接后再用不不大于 50mm²有绝缘外护套多股铜线就近与接地汇流排连接。

5.3.7 电子设备机房屏蔽

5.3.7.1 电子设备机房应选取在建筑物低层中心部位，其设备应远离外墙构造柱。

5.3.7.2 电子设备机房屋顶、四周墙体应选用镀锌铁板，板材厚度应不不大于 1 mm。

5.3.7.3 门窗屏蔽应采用截面积不不大于 3 mm²、网孔不大于 80 mm×80 mm铁网，并用不不大于 16 mm²软铜线与接地汇流排可靠连接。

5.3.7.4 屏蔽层应与接地汇流排用不不大于 25 mm²软铜线多处连接，连接点应不少于 2 处。

5.3.7.5 机房地面宜采用防静电地板；金属支架间应互相可靠连接，在金属支架底部采用 0.1 mm×20 mm铜箔带构成与支架一致网格，铜箔带交叉处应采用锡焊接。

5.3.7.6 互相连接金属支架网格铜箔带应采用 10 mm²铜带（扁平铜网编织带）并与接地汇流排连接。

5.4 雷电记录功能

5.4.1 电源防雷箱泄流处应安装采集模块。

5.4.2 防雷分线柜泄流处应安装采集模块。

5.4.3 雷电记录仪设立地点应符合防火、防爆规定。

5.4.4 安装雷电记录仪应符合下列规定：

- a) 雷电测量范畴应不不大于 500 A；
- b) 雷电泄流次数记录；
- c) 泄流幅值记录；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/878021017011006101>