

T/GAMDPM

广东省气象防灾减灾协会团体标准

T/ GAMDPM 002—2018

电梯防雷工程设计与施工技术规范

Code for design and construction for

lightning protection engineering of electric lifts

2018- 11 -28 发布

2018 - 12 - 28 实施

广东省气象防灾减灾协会 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 防雷设计 3

 4.1 一般规定 3

 4.2 防直击雷 3

 4.3 防雷击电磁脉冲 3

 4.4 电梯机房 4

 4.5 电梯井 5

5 防雷施工 5

 5.1 连接方式 5

 5.2 接地装置 5

 5.3 防雷击电磁脉冲 6

参考文献 10

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准主要参考了GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》、GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》和GB/T 21431-2015《建筑物防雷装置检测技术规范》的内容。

本标准由广东省气象防灾减灾协会提出并归口。

本标准主要起草单位：广东省气象防灾减灾协会、中山市新立防雷科技有限公司、广东天文防雷工程有限公司、广东立信防雷科技有限公司、长讯通信服务有限公司。

本标准主要起草人员：马立、陈景荣、潘叶镜、杜建德、陈青、黄志军、梁淑敏、严家琮、王蓬海、黄艳。

本标准主要审查人员：杨国雄、曾阳斌、罗锦兴、俞洋、张利成

本标准起草得到广东省标准化研究院大力支持。

本标准由广东省气象防灾减灾协会负责管理和对条文的解释。

电梯防雷工程设计与施工技术规范

1 范围

本标准规定了电梯雷电防护工程的术语和定义、防雷设计、防雷施工等内容。

本标准适用于室内、室外新装、加装及改造的电梯的防雷工程设计和施工。其他经评估存在雷击风险的各类电梯可参照本标准执行。

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，仅注日期的版本均适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）也适用于本文件。

GB/T18802.21-2016 低压电涌保护器 第21部分：电信和信号网络的电涌保护器 (SPD) 性能要求和试验方法

GB/T 21431-2015 建筑物防雷装置检测技术规范

GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范

GB 50310-2002 电梯工程施工质量验收规范

GB 50601-2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范

3 术语和定义

GB 50057-2010、GB 50601-2010、GB/T 21431-2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电梯 electric lifts

动力驱动，利用沿刚性导轨运行的箱体或者沿固定线路运行的梯级（踏步），进行升降或者平行运送人、货物的机电设备，包括载人（货）电梯、自动扶梯、自动人行道等。

3.2

直击雷 direct lightning flash

闪击直接击于建（构）筑物、其他物体、大地或外部防雷装置上，产生电效应、热效应和机械力者。

3.3

防雷装置 lightning protection system: LPS

用于对建筑物进行雷电防护的整套装置，由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

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。

3.5

接地体 earthing electrode

埋入土壤中或混凝土基础中作散流用的导体。

3.6

接地线 earthing conductor

从引下线断接卡或换线处至接地体的连接导体；或从接地端子、等电位连接至接地体的连接导体。

3.7

等电位连接网络 bonding network: BN

将建（构）和建（构）筑物内系统（带电导体除外）的所有导电性物体互相连接组成的一个网。

3.8

电气系统 electrical system

由低压供电组合部件构成的系统，也称低压配电系统或低压配电线路。

3.9

电子系统 electronic system

由敏感电子组合部件构成的系统。例如，由通信设备、计算机、电梯控制和仪表系统、视频监控系统、电力电子装置等构成的系统。

3.10

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。

3.11

最大持续运行电压 maximum continuous operating voltage: Uc

可持续加于电气系统电涌保护器保护模式的最大方均根电压或直流电压；可持续加于电子系统电涌保护器端子上，且不致引起电涌保护器传输特性减低的最大方均根电压或直流电压。

3.12

标称放电电流 nominal discharge current: In

流过电涌保护器8/20 μ S电流波的峰值。

3.13

电压保护水平 voltage protection level: Up

表征电涌保护器限制接线端子间电压的性能参数，其值可从优先值的列表中选择，该值应大于所测量的限制电压的最高值。

3.14

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，例如不一定要有墙壁、地板或天花板作为区界面。

3.15

雷击电磁脉冲 lightning electromagnetic impulse: LEMP

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。

3.16

电梯驱动主机 lift machine

包括电机在内的用于驱动和停止电梯的装置。

3.17

I 级试验 class I test

电气系统中采用 I 级试验的电涌保护器要用标称放电电流 I_n 、 $1.2/50\mu s$ 冲击电压和最大冲击电流 I_{imp} 做试验。I 级试验也可用T1外加方框表示，即T1。

3.18

II 级试验 class II test

电气系统中采用 II 级试验的电涌保护器要用标称放电电流 I_n 、 $1.2/50\mu s$ 冲击电压和 $8/20\mu s$ 电流波最大放电电流 I_{max} 做试验。II 级试验也可用T2外加方框表示，即T2。

4 防雷设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 电梯的防雷设计应符合国家、地方、行业等技术标准规定，做到安全可靠、技术先进、经济合理。
- 4.1.2 室内电梯的防雷设计，应充分与建筑物的防雷装置相结合。
- 4.1.3 室外电梯的防雷设计，还应考虑气象、地理环境、地质土壤等条件、雷电活动规律以及电梯特点等因素。

4.2 防直击雷

- 4.2.1 配装电梯的单体建（构）筑物直击雷防护装置应符合 GB 50057-2010 的规定。
- 4.2.2 安装于室外的电梯应设置防直击雷装置并符合 GB 50057-2010 的规定。
- 4.2.3 电梯机房设置在建筑物顶层时，机房屋面宜采取接闪带（网），不宜安装独立接闪器。
- 4.2.4 电梯机房的接地预留端子不应从作为直击雷引下线的柱钢筋引出。建筑物的直击雷引下线利用结构柱钢筋时，电梯机房电气设备（如电源配电柜、控制柜等）与其的安全距离一般不宜小于 0.6m。

4.3 防雷击电磁脉冲

- 4.3.1 电梯轿厢、导轨及主机房的金属构件应进行等电位连接，所有设备金属机架（壳）、金属线槽、保护接地和电涌保护器的接地端等均应做等电位连接并接地。
- 4.3.2 电梯机房用接地引下线宜利用建（构）筑物非直击雷引下线结构柱两根主钢筋通长相互焊接引上至电梯机房，在机房地面上 0.2m 引出后用热镀锌扁钢（ -40×4 ）在机房内做一圈接地装置或接地端

子排，或沿电梯竖井敷设一条热镀锌扁钢（ -40×4 ），上端与电梯机房接地装置或接地端子排连接，下端与井道底的基础接地体连接。

4.3.3 电梯的电气系统和电子系统宜安装 SPD 防雷击电磁脉冲。

4.3.4 电梯的电气系统的 SPD 设计应符合下列规定：

- 根据电梯的供电系统图，设置适配的电源 SPD，所设置电源 SPD 的有效保护水平 U_p/f 应小于电梯电气设备耐冲击电压额定值 U_w 。当电梯的供电线路满足安装多级电源 SPD 时，宜安装多级防护；
- 电源系统应在电梯机房的电源总开关箱处安装 I 级试验或 II 级试验产品进行防雷保护，线路由 LPZ₀ 区进入机房时采用 I 级试验产品，由 PLZ₁ 区进入机房时采用 II 级试验产品。电源 SPD 的性能参数应符合表 1 的要求；
- 电子系统的各端口宜设置适配的 SPD。电子系统 SPD 的性能参数应符合表 2 的要求。

表1 电气系统 SPD 性能参数

名称	系统标称电压	最大持续运行电压 (U_c)	标称放电电流 ($8/20\mu s$) (I_n)	最大放电电流 ($8/20\mu s$) (I_{max})	冲击电流 ($10/350\mu s$) (I_{imp})	电压保护水平 (U_p)
三相 SPD (T1)	380V AC	385VAC	————	————	$\geq 12.5KA$	$\leq 1.5KV$
三相 SPD (T2)	380V AC	385VAC	$\geq 20KA$	$\geq 40KA$	————	$\leq 1.5KV$
单相 SPD (T2)	220V AC	385VAC	$\geq 20KA$	$\geq 40KA$	————	$\leq 1.5KV$

表2 电子系统 SPD 性能参数

名称	额定工作电压 $U(V)$	SPD 的类别	UP(KV)	频宽 (HZ)	标称放电电流 ($8/20\mu s$)	插入损耗(dB)	保护模式
视频线、网络线 SPD	6.5	C1(GB/T 18802.21-2016 中表 3 的类别)	< 0.3	100M	$\geq 3KA$	$\leq 0.5dB(2MHZ)$	全模保护
数据线 SPD	6		< 0.3	16M	$\geq 3KA$	$\leq 0.5dB(2MHZ)$	全模保护
音频线 SPD	180		< 0.5	2M	$\geq 5KA$	$\leq 0.5dB(20KHZ)$	全模保护

4.3.5 电气系统、电子系统的线路应敷设在金属线槽（管）中，金属线槽（管）间隔 20~30m 重复接地一次、两端应进行接地处理，电气系统和电子系统的线路应分槽（管）敷设。

4.3.6 电梯的接地与建筑物共用接地体，采用共用接地方式。

4.3.7 电梯共用接地装置的接地电阻应按 50Hz 电气装置的接地电阻确定，不应大于按人身安全所确定的接地电阻值。当接地电阻不符合设计要求时，应增设人工接地装置使其达到设计要求，人工接地装置的材料规格应符合 GB 50057-2010 第 5 章的要求。

4.4 电梯机房

4.4.1 电梯机房的电气设备（如电源配电箱、控制柜等）与防雷引下线的距离不宜小于 0.6m。

4.4.2 电梯机房内的所有金属组件，如电源箱、控制柜、变频柜、电阻箱、曳引机、编码器、金属线槽、金属线管（要求金属线槽与金属线管转接处的电气连接良好）等均应与等电位接地端子板连接，并

组成 S 型等电位连接网络。金属管、金属线槽与设备的连接处应进行跨接，金属管、金属线槽断开处也应跨接。

4.4.3 电梯机房接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ 。

4.5 电梯井

4.5.1 电梯井内所有金属轨道、支架、构架应焊接成闭合导通状态，并不少于 2 处与建筑物等电位连接网络连接。

4.5.2 电梯井道内设置的接地干线，其下端与井道底的基础接地体连接，上端与电梯机房接地装置连接。

4.5.3 电梯门、门框、楼层显示器和召唤按钮应就近与接地干线连接。

5 防雷施工

5.1 连接方式

5.1.1 热焊（熔）接

防雷装置中金属材料连接采用焊接时，其搭接长度应符合下列规定：

- 扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的 2 倍，不少于三面施焊；
- 圆钢与圆钢的搭接为圆钢直径的 6 倍，双面施焊；
- 圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的 6 倍，双面施焊；
- 扁钢或圆钢与钢管、角钢互相焊接时，除应在接触部位两侧施焊外，还应增加圆钢搭接件；
- 焊接部位应作防腐处理；
- 铜质材料之间应采用熔接后螺栓连接，连接部位应作防腐处理。

5.1.2 导线连接

使用导线除满足设计要求的材质、尺寸外，其安装应符合下列规定：

- 走线应短直，不得盘绕；
- 接地线不得串接；
- 导线与金属面板材连接，应使用接线端子连接，接线端子的压接应符合其压接技术要求。

5.2 接地装置

5.2.1 配装有电梯的建（构）筑物的引下线和接地装置，宜优先利用结构钢筋并应符合 GB50057-2010 的规定；若不能满足防雷接地要求，应增设人工接地装置使其达到设计要求，人工接地装置的材料规格应符合表 3 规定。

表3 人工接地装置材料的最小尺寸规格

材料	结构	最小尺寸			备注
		垂直接地体直径	水平接地体	接地板	
铜、镀锡铜	铜绞线	—	50mm ²	—	每股直径 1.7mm
	单根圆铜	15mm	50mm ²	—	—
	单根扁铜	—	50mm ²	—	厚度 2mm
	铜管	20mm	—	—	壁厚 2mm
	整块铜板	—	—	500mm×500mm	厚度 2mm
热镀锌钢	圆钢	14mm	78mm ²	—	—
	钢管	20mm	—	—	壁厚 2mm
	扁钢	—	90mm ²	—	厚度 3mm
	钢板	—	—	500mm×500mm	厚度 3mm
	型钢	截面积不小于 290mm ²	—	—	截面不小于 290mm ² , 最小厚度 3mm
裸钢	钢绞线	—	70mm ²	—	每股直径 1.7mm
	圆钢	—	78mm ²	—	—
	扁钢	—	75mm ²	—	厚度 3mm
外表面镀铜的钢	圆钢	14mm	50mm ²	—	镀铜厚度至少 250 μm, 铜纯度 99.9%
	扁钢	—	90 mm ² (厚 3mm)	—	
不锈钢	圆形导体	15mm	78mm ²	—	—
	扁形导体	—	100mm ²	—	厚度 2mm

5.2.2 人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于 0.6m。水平接地体应挖沟埋设,铜质和石墨材料接地体宜挖坑埋设,钢质垂直接地体可直接打入沟内,其间距不宜小于其长度的 2 倍并均匀布置。

5.2.3 垂直接地体和水平接地体的沟内宜用低电阻率土壤回填并分层夯实。

5.2.4 在高土壤电阻率地区,应采用相应措施降低接地装置的接地电阻。

5.2.5 埋于土壤中的人工垂直接地体宜采用热镀锌处理的角钢、钢管或圆钢;埋于土壤中的人工水平接地体宜采用扁钢或圆钢;其材型规格应满足表 3 的要求。

5.2.6 专用防雷接地产品应符合 GB 50310-2002 要求并按产品说明进行安装。

5.3 防雷击电磁脉冲

5.3.1 等电位连接施工

5.3.1.1 在直击雷非防护区(LPZ0_A)或直击雷防护区(LPZ0_B)第一防护区(LPZ1)的界面处应安装总等电位连接端子板,材料规格应符合设计要求,并应与接地装置连接。

5.3.1.2 等电位连接导体与等电位接地端子板之间应采用螺栓端子可靠连接。

5.3.1.3 等电位连接端子表面应无毛刺、明显伤痕、残余焊渣,安装应平整端正,连接牢固,绝缘导线的绝缘层无老化、龟裂现象。

5.3.1.4 等电位连接材料应符合以下要求:

- 等电位连接导线和等电位连接端子板宜采用铜质材料;
- 等电位连接端子板的截面不得小于所接等电位连接线截面;
- 等电位连接用的铸铁钢质螺栓、垫圈、螺母等应进行热镀锌处理;
- 当在土壤中进行等电位连接时,等电位连接体应与连接线的材质一致;

——等电位连接线应有黄绿相间的色标，在等电位连接端子板上应刷黄色底漆并标黑色记号。

5.3.1.5 等电位连接施工完毕后应进行导通测试，测试的等电位连接端子板与等电位连接范围内的金属管道等金属体末端之间的直流过渡电阻不应大于 $0.24\ \Omega$ 。

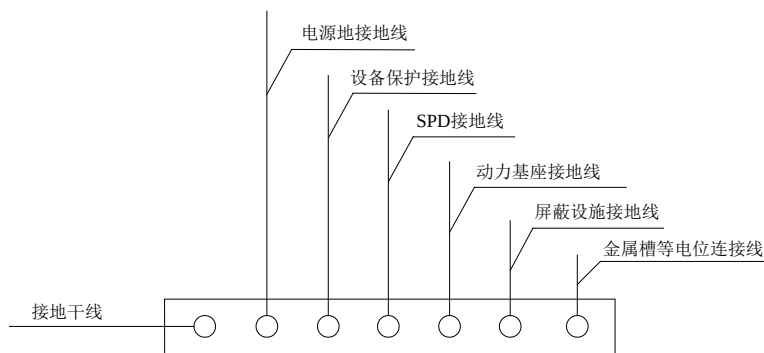
5.3.2 电梯机房等电位

5.3.2.1 机房应设置等电位连接端子板（箱、带）。

5.3.2.2 设备接地线、防护接地线、井道接地干线、电源接地线应与等电位连接端子板（箱、带）连接。

5.3.2.3 动力基座等大件金属构件应直接连接到等电位连接端子板（箱、带）。

5.3.2.4 机房等电位连接见图 1。



机房等电位连接示意图

图1 机房等电位连接示意图

5.3.3 电梯井道等电位

5.3.3.1 井道接地干线应沿井道平行敷设，不宜直接使用沿井道敷设的金属线槽（管）代替。

5.3.3.2 井道内敷设的金属线槽（管）不宜紧贴用作防雷引下线的建筑物柱敷设，且至少应在两端与接地干线直接连接，并使金属线槽（管）全线电气连接贯通。

5.3.3.3 楼层设备接地应与接地干线直接连接，接地线宜沿井道靠内的墙体敷设。

5.3.3.4 垂直接地干线在最底层与接地装置直接连接，顶层与机房总等电位排连接，中间各楼层控制盒直接与干线连接做接地连接。井道内等电位和管槽敷设示意图见图 2、图 3。

5.3.3.5 接地干线宜和梯井控制线布线槽并列敷设，首尾两端用导线等电位相连，并保持控制线布线槽电气贯通。

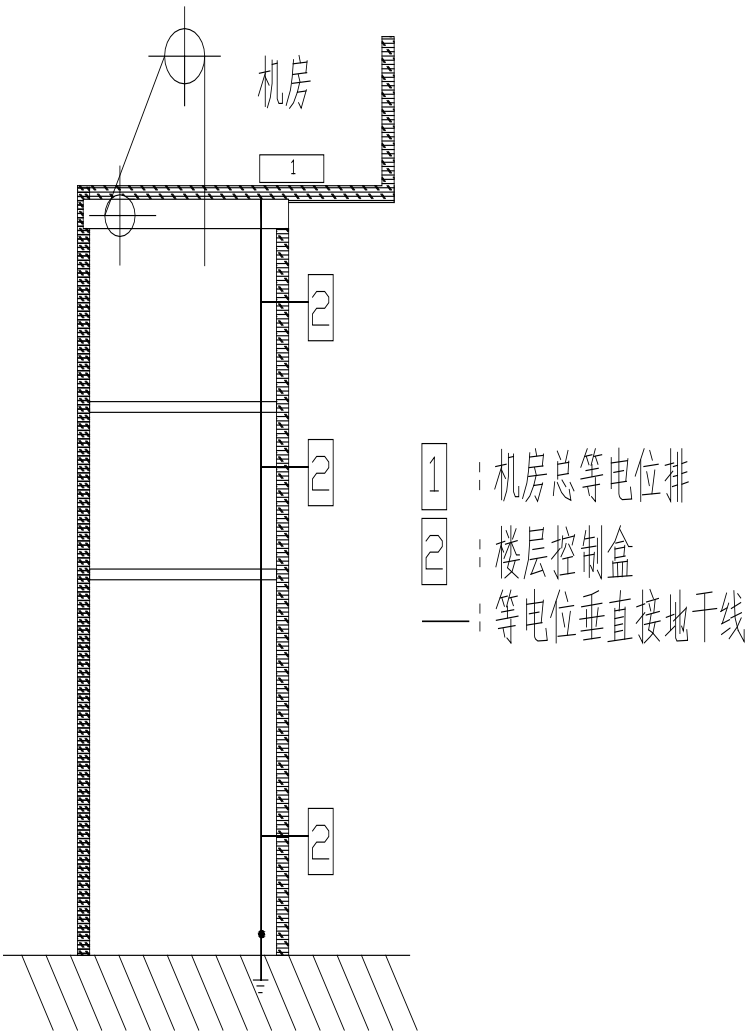


图2 井道内等电位和管槽敷设示意图（竖立面）



图3 井道内等电位和管槽敷设示意图（平面）

5.3.4 线缆敷设

5.3.4.1 电梯机房（如果有）内的所有连接线路（接地线除外）应采用金属槽（管）敷设；金属槽（管）至少应在两端接地，并使金属线槽（管）全线电气连接贯通，施工后应测量其连接过渡电阻值不应大于 0.3Ω 。

5.3.4.2 进入 SPD 的接入线和经 SPD 防护后的引出线，不应放置在同一金属槽（管）内。

5.3.4.3 经 SPD 防护后的动力线路应独立敷设到动力设备。

5.3.4.4 电气系统 SPD 的线缆应与电子系统 SPD 的线缆分开不小于 30mm 的间距敷设。

5.3.4.5 防护接地线应标示名称、路由或线号。

5.3.5 SPD 安装

5.3.5.1 SPD 安装应符合 GB 50601-2010 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》“10.1 电涌保护器安装”要求。

5.3.5.2 电气系统 SPD 的电源接线和地线应敷设整齐，并应在机架上进行绑扎固定，走线应短直，不得盘绕。

5.3.5.3 电子系统 SPD 的接地线应就近接入被保护设备的接地汇流排。

参 考 文 献

- [1] GB 7588-2003 电梯制造与安装安全规范
 - [2] GB/T 10058-2009 电梯技术条件
 - [3] GB/T 10059-2009 电梯试验方法
 - [4] GB/T 12974-2012 交流电梯电动机通用技术条件
 - [5] GB 16899-2011 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范
 - [6] GB 18802.1-2011 低压电涌保护器（SPD）第1部分：低压配电系统的电涌保护器 性能要求和试验方法
 - [7] GB/T 21714(所有部分) 雷电防护
 - [8] GB 50300-2013 建筑工程施工质量验收统一标准
 - [9] GB 50303-2015 建筑电气工程施工质量验收规范
 - [10] GB 50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
-