

ICS 91.140.90
Q 78



中 国 电 梯 协 会 标 准

T/CEA 8011—2021

电梯、自动扶梯和自动人行道产品环境健康安全规范

Safety rules for product environment and health of elevator and escalators and moving walks

2021-10-29 发布

2022-05-01 实施

中国电梯协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通用要求	2
5 电梯	10
6 自动扶梯和自动人行道	17
附录 A（资料性） 标识符号	22
附录 B（资料性） 漏电电流对人体的影响	23
附录 C（资料性） 井道进入检测	25
附录 D（资料性） 轿顶检修锁定	26

前 言

本文件按 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件所要求达到的性能指标，应由采用本文件的制造企业在设计制造过程中自行进行验证测试，并对销售的产品作产品符合性声明。

本标准由中国电梯协会提出并归口。

本标准由中国电梯协会负责解释。

本标准负责起草单位：奥的斯机电电梯有限公司。

本标准参加起草单位：奥的斯科技发展（上海）有限公司、奥的斯电梯（中国）有限公司、迅达（中国）电梯有限公司、蒂升电梯（上海）有限公司、通力电梯有限公司、巨龙电梯有限公司、西柏思机电设备（嘉兴）有限公司、巨人通力电梯有限公司、广东省特种设备检测研究院。

本标准主要起草人：李山、陈宏、陶运正、张寿林、孙洁胜、李俊、李纯刚、周建群、钟海忠、耿建梁、王小艳、张国强、赵国春、张蕾、任馨。

引 言

本标准的前提是相关设备和产品已确保符合相关国家标准的要求，其相关安全规定适用于各种环境。

本标准从产品方面对电梯、自动扶梯和自动人行道应具备的必要安全措施提出了技术要求。电梯相关的标准和一般机械、电气设备的基本安全标准中为保障工作人员的安全提出了相应规定。

本标准与其他相关标准协调，并根据电梯、自动扶梯和自动人行道产品和施工现场的特点，结合电梯行业施工现场发生的事故案例，提出具有针对性的规定，便于从事电梯制造、改造、修理等单位在产品的设计生产、安装、改造、修理中采取必要的安全措施。

电梯、自动扶梯和自动人行道产品环境健康安全规范

1 范围

本标准规定了电梯、自动扶梯和自动人行道进行产品设计时需满足的环境、健康和安全运行的基本要求。这些要求旨在给乘客和安装、维保、检验、检测、使用管理、救援等工作人员提供一个健康和安全的產品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2893—2008 安全色
- GB/T 2893.1 图形符号 安全色和安全标志 第1部分：安全标志和安全标记的设计原则
- GB/T 2893.2 图形符号 安全色和安全标志 第2部分：产品安全标签的设计原则
- GB/T 2893.3 图形符号 安全色和安全标志 第3部分：安全标志用图形符合设计原则
- GB/T 2893.4 图形符号 安全色和安全标志 第4部分：安全标志材料的色度属性和光度属性
- GB/T 5023.1—2008 额定电压450/750 V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第1部分：一般要求
- GB 7251.1—2013 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB/T 7588.1—2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯
- GB/T 10058—2009 电梯技术条件
- GB/T 13870.1—2008 电流对人和家畜的效应 第1部分：通用部分
- GB/T 16895.21 低压电气装置 第4-41部分：安全防护 电击防护
- GB 16899—2011 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
- GB/T 17889.2—2012 梯子 第2部分：要求、试验和标志
- GB/T 18153—2000 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据
- GB/T 23821—2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 33579—2017 机械安全 危险能量控制方法 上锁/挂牌
- T/CEA 803—2019 电梯行业现场安全标准
- TSG T7007 电梯型式试验规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能量隔离装置 energy isolating device

物理防止能量传输或释放的机械装置，如：

- 手动操作断路器、断开开关、手动开关，通过这些装置可同时断开所有火线连接；
- 截止阀；
- 挡块；

——其他用于阻挡或隔离能量的类似装置。

[来源：GB/T 33579—2017，3.8]

3.2

上锁/挂牌 lockout/tagout

按照既定程序在能量隔离装置上放置锁具/标牌，以表明在锁具/标牌按照既定程序移除之前，不得操作能量隔离装置。

[来源：GB/T 33579—2017，3.11]

3.3

屏蔽 screening

对导体或设备的保护，使其免受干扰，尤其是来自其他导体或设备的电磁辐射所造成的干扰。

3.4

被授权人员 authorized person

经负责电梯运行和使用的自然人或法人许可，进入受限制的区域（机器空间、滑轮间或井道）进行维护、检查或救援操作的人员。

[来源：GB/T 7588.1—2020，3.2]

3.5

工作人员 work staff

从事电梯、自动扶梯和自动人行道安装工作的人员及被授权人员的总称。

3.6

电梯自动救援操作装置 automatic rescue operation device for lifts

执行电梯自动救援操作的装置。

[来源：GB/T 40081—2021，3.2]

3.7

护栏 guardrail

为防范坠落风险安装的满足特定结构、尺寸、强度及刚度要求并需进行有效固定的设施。

[来源：T/CEA 803—2019，3.4]

3.8

软件短接 software jumper

在对电梯进行调试或者检修时，在没有对电梯电气安全装置进行物理短接的情况下，通过软件设置对电梯电气安全装置进行短接，达到物理短接电梯电气安全装置的同等级效果。

4 通用要求

4.1 一般要求

4.1.1 照明

应保护所有照明设备以避免机械破坏，所有照明线路应配置符合4.2.5的漏电保护装置，并提供可靠接地或双重绝缘。

电梯的机房、底坑、轿顶和井道等工作区域及自动扶梯和自动人行道机房的照明设备只要存在意外接触的可能，就应提供保护。

照明设备控制开关和为便携式照明设备提供电源的插座应设置在工作场所出入口的适当位置。

应提供充足的照明，以确保安全出入以及安全的工作环境。

最低照度应符合表1的要求。

表 1 最低照度要求

环境	描述	照度 勒克斯 (lx)
走道环境	为短时通过提供简易照明。工作人员应能清楚地看见周边环境。任何绊倒或碰头的危险都应清晰可见。	50
一般工作环境	偶尔需要依靠视觉工作的区域。工作人员应能清楚地看清周围来进行工作。如：清扫、清理接油盘、加油、检查继电器工作等。	100
细节工作环境	需要靠视觉工作、查看微小物体工作的区域。工作人员应能清楚地看清周围来进行工作。如：看电路图、排除故障或在电路板上安装元器件等。	200

注：此照度要求不包含应急照明。

4.1.2 标识

所有标识（铭牌、警示标识等）应清晰、牢固地附着在设备上。

超过 25 kg 不大于 500 kg 的现场施工需要搬运的部件（有铭牌且标有重量的，安装手册上有重量说明的除外）上应清楚标记部件重量等级。标识符号见附录 A。500 kg 以上的部件应标记重量值、起吊和提升装置的位置。需起吊或搬运的带外包装的部件应在外包装上标记重量值、起吊或搬运的位置。

自动扶梯和自动人行道应将整梯或分段的重量标在外包装上。不应采用容易清除的包装标签和其他标记方式。

4.1.2.1 铭牌

应按相关标准和安全技术规范设置铭牌。

铭牌的设置应符合 TSG T7007、GB/T 7588.1、GB 16899、GB/T 10058 的规定。

4.1.2.2 警示标识

在工作区域内，有潜在危险存在的地方均应设置醒目的警示标识。

警示标识中的符号、颜色和标志应符合 GB/T 2893.1~4 的要求。

4.1.2.3 文字高度

文字高度应至少符合表2的要求：

表 2 文字高度要求

最小观察距离	文字高度
小于 50 mm	2.5 mm
0.5 ~ 1.0 m	5 mm
1.0 ~ 2.0 m	10 mm
2.0 ~ 4.0 m	20 mm
4.0 ~ 8.0 m	40 mm

4.1.3 温度限值

电梯、自动扶梯和自动人行道正常运行期间，其设备不应导致工作人员或公众暴露在表 3 所规定温度限值下。

表 3 表面温度限值

暴露情况	金属	非金属
瞬时意外接触（可能意外接触，但在设备正常维护期间不需要接触的零部件，例如位于电梯控制柜顶部或后部的制动电阻金属护罩，以及自动扶梯和自动人行道驱动主机表面）表面温度不应超过	80 °C	90 °C
瞬时接触（操作和维护设备期间需接触，但不得握在手中的零部件，例如控制柜内的零件）表面温度不应超过	70 °C	80 °C
长时接触或搬运（需要长时接触、搬运或操作的零部件，例如控制柜门）表面温度不应超过	55 °C	65 °C

注：对于电梯，即使按最恶劣的环境温度考虑，设备表面温度也不应超过上述温度限值。对于公共场所（例如层站）的设备，环境温度可以按40 °C考虑。应按最恶劣的负载模式（启动次数、负载以及带载运行时间）连续运行2 h来考虑。对于设置在井道中的主机、变频器、控制柜，可以额外增加30分钟的冷却时间。

4.1.4 噪声

设备产生的噪声应符合 GB/T 10058—2009，3.3.6 和 GB 16899—2011，7.4.1 h) 的规定。

4.2 电气安全

4.2.1 电击防护

所有电气设备，应符合相关电气设备安全标准、规范，如 GB/T 16895.21。

4.2.2 警示标识

应在存在电击危险的电气设备上设置适当的警示标识，标明存在带电电路及其电压等级，用于提示避免接触外露或隐蔽的带电部件。

应设置以下警示标识：

- a) 上锁和挂牌(例如主电源开关、电梯风扇和照明电路、自动扶梯和自动人行道风扇和照明设备、插座、供暖、扶手和梳齿板照明灯)；
- b) 电击危险（工作中存在电击危险的位置）；
- c) 切断主电源回路后仍带电的电路和设备（例如风扇和照明电路、电梯群控控制柜控制电源）应设置警示标识（例如“警告 - 多条带电电路 - 见图”或“警告 - 主电源开关切断时风扇和照明电路带电”）。

4.2.3 屏障和防护

应设置适当的屏障或其他保护装置，以防止意外接触电气设备上的外露带电电路。

应提供适当的绝缘屏障、符合相关标准的接地保护或其他保护措施，以防止在正常使用期间或安装和维修期间，意外接触任何外露或隐蔽电气设备的外露带电部件。

- a) 电压值高于交流 25 V 或直流 60 V 时：
 - 1) 应对工作人员可接近区域提供手指防护，防护等级应不低于IPXXB，（见GB/T 4208）（例如如果某个零部件未满足手指防护，则该零部件应增加额外的防护措施以达到手指防护）；
 - 2) 应对工作人员可接触的印刷电路板进行标记，并确保标记清晰可见（例如应标明带电区域和高压符号）；
 - 3) 对于可接触的控制元件（例如按钮和手柄）的周围区域，应在30 mm半径范围内提供手指防护，在100 mm半径范围内提供手掌防护，防护等级应不低于IPXXA，（见GB/T 4208）。

“可接近”指可能意外或无意中接触到带电电路的区域或位置。可能发生意外或无意接触的示例包括：

- 在外露电路附近执行维护、修理或故障排除任务；
- 工作人员绊倒或失去平衡，并摔倒在外露电路上；
- 工具掉落至外露电路上，造成电弧或短路。

护罩可以认为是一种合适的设计，在确保装置通电时进行故障排除或维护。应考虑护罩材料的适当绝缘等级和阻燃等级。

- b) 应在所有高压（高于正常单相电压）区域提供手指防护。

4.2.4 上锁/挂牌

设备或电路的设计应能使其在适当情况下切断电源，并在这些设备或电路能通电的所有连接点处上锁并挂牌。

当动力电路主开关切断并上锁/挂牌后，设备某些回路仍有可能带电，则设备上应有警示标识，以提示可能存在的安全风险（例如电梯风扇和照明电路、自动扶梯和自动人行道风扇和照明设备、插座、供暖、扶手和梳齿板照明灯）。

动力电路切断后不会断电的设备（例如电梯风扇和照明电路、电梯自动救援装置、自动扶梯和自动人行道风扇和照明设备、插座、供暖、扶手和梳齿板照明灯），也应设计为能够使其不起作用，并为其上锁和挂牌。交流 25 V 或直流 60 V 范围内的设备除外。

4.2.4.1 断路器方向

断路器的首选方向为垂直方向。所有垂直安装的断路器（或保险丝座）应在顶部与进线相连，在底部与负载相连，而水平安装的断路器（或保险丝座）应在左侧与进线相连，在右侧与负载相连。

应可在无需拆除防护装置的情况下进行试验和验证。

4.2.4.2 柜体门的关闭

对公众能够接近的柜体，柜体门在不少于两名工作人员执行电气设备上锁/挂牌后仍应能正常关闭。

4.2.5 漏电保护装置

在使用便携式电动工具和其它用电设备时，应使用漏电保护装置，此装置可以是“漏电断路保护器”（GFCI），也可以是“剩余电流动作保护装置”（RCD）或“不带过电流保护的剩余电流动作断路器”（RCCB）。

宜选用 10 mA 的带有双重绝缘或接地端子的漏电保护装置。当选用大于 10 mA 漏电保护装置时，应依据工具特性及使用场合进行风险评价，并根据风险评价的结果选取适当规格的漏电保护装置。漏电电流对人体的影响参考附录 B。

电源插座（例如控制柜、轿顶接线箱或轿顶设备以及底坑内的电源插座）应适用于接漏电保护装置。

永久性连接电线的便携式工作灯（例如底坑工作灯）应使用漏电保护装置。

4.2.6 绝缘和接地

应根据设备电气规范要求，固定式及移动用电设备上不应带电的金属部分应接地。

4.2.6.1 基本防护措施

电梯、自动扶梯和自动人行道的交流大于 25 V 或直流大于 60 V 的电路均应设置以下保护措施，防止意外接触而触电。

- a) 绝缘电路外壳，或
- b) 带有保护接地的金属电路外壳（也称为保护接地或 PE）。

关于电气、电子设备外壳的绝缘要求，请参考相关国家标准。如：GB/T 16935.1、GB/T 16895.21

4.2.6.2 零件接地要求

所有电气设备的金属外壳接地均应接至同一接地点，此接地点通常设置在控制柜中。当一个电气设备的箱体内存有若干个具有独立金属外壳的电气设备，内部电气设备的外壳应与箱体连接。可以通过共用的金属背板连接，或通过接地线连接至位于箱体的公共接地点来实现。

此外，通过背板连接时不应使用任何绝缘材料。

电气设备外壳的可移动零件（例如转动门和滑动门）应通过接地线连接至外壳的固定零件上。

若通过对绝缘失效及人员接触金属部件的可能性进行分析后存在触电风险，电梯、自动扶梯和自动人行道的其他可移动金属零件也应接地。

可拆卸的外壳零件可通过至少 2 个机械紧固件（例如螺栓）接地。为了确保可靠接地，紧固件与被连接件的啮合面应没有任何绝缘材料。对于存在绝缘啮合面的外壳，应使用接地线将其连接至接地点。

安装用紧固件不能用于接地点。

如果接触到电缆护套会导致电击，则应将这些电缆护套接地。

对于电梯机房、轿厢和井道区域的可接触金属部件，如果由于电气绝缘失效而使其电压超过交流 25 V 或直流 60 V，这些部件也应接地。

示例：电梯系统中考虑接地的子系统和部件见图1。

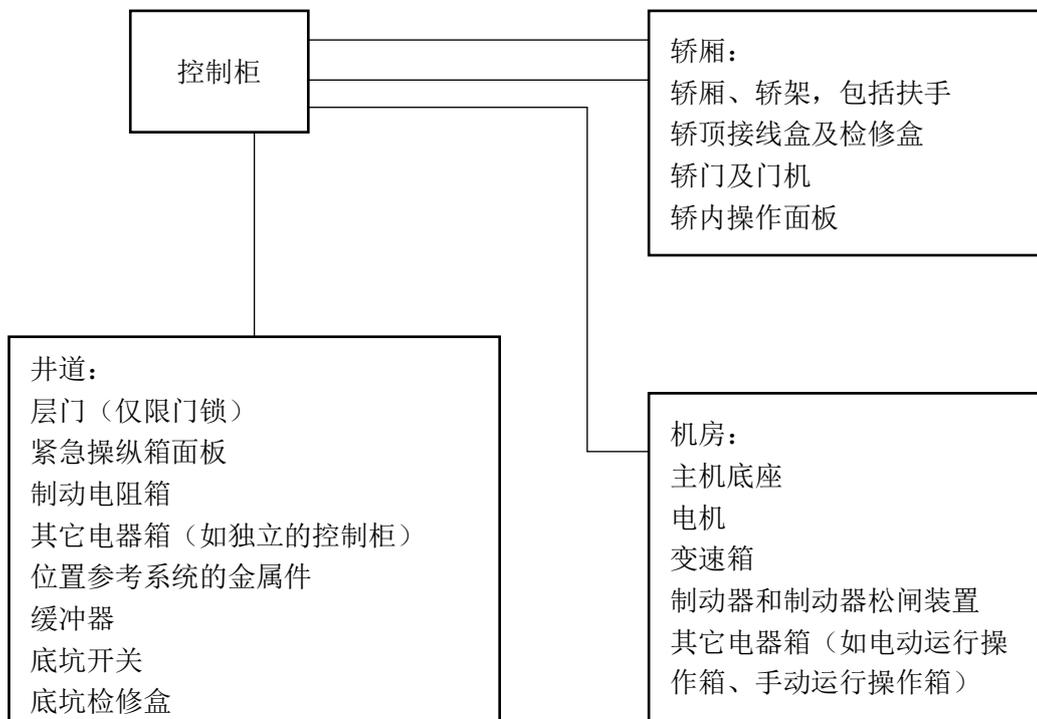


图 1 电梯系统中考虑接地的子系统和部件

4.2.6.3 接地和连接件要求

4.2.6.3.1 载流量和电阻

每个接地线和连接件的规格都应能满足电路保护（例如保险丝和断路器）要求，并在没有连接故障的情况下发生电气故障时，能够及时切断电源。接地线的规格应符合 GB 7251.1—2013，8.4.3.2.3 的规定。

此外，整个系统接地应保证任何接地零件之间的最大电阻不大于 3 Ω。

4.2.6.3.2 接地紧固件

接地紧固件应耐用（其连接力应在产品使用期限内保持不变）、机械结构可靠、导电（例如没有油漆或其他绝缘材料），并应进行防腐处理。

4.2.6.3.3 接地端子和连接器

接线端子的使用应符合端子制造商的规定，尤其应符合每个端子端头连接导线的数量规定。对于采用 OT 接线端子时，一个接地螺柱上最多允许连接 3 个端子。

当通过多针可插拔连接器接地时，应首先连接接地线，并且最后断开此接地线。（例如将接地线连接至连接器的最长针脚。）

4.2.6.3.4 轿厢接地

电梯轿厢的所有可能因电线绝缘故障而带电的导电零件应接地。当使用随行电缆进行接地时，应至少使用两根专用接地线，或者通过使用一根专用接地线和一根随行电缆钢芯。

所有接地线均应独立连接至轿厢和控制柜上的公共接地点。（例如接地线不应连接至同一个接地螺柱上）。

4.2.6.3.5 层门门锁接地

控制柜和层门门锁之间的接地应为不间断的串联连接方式。可接受的方法包括菊花链连接方式，或共用在每个层站都设置接头的主线。如果通过分析发现以上方式不能保证有效接地，则应从底层到顶层提供一个“回路”导线。

4.2.6.3.6 接地线颜色和标记

接地线应为黄绿色绝缘导线。所有在安装现场连接的接地线应有清楚的标识，如标记为 G、GR、GRD、GND、Ground 等类似名称或接地符号。

4.2.6.3.7 进线连接

中性导体和接地导体应在主电源开关前分开，并单独引至电梯、自动扶梯和自动人行道的电路系统中。

4.2.7 屏蔽

应对电气控制设备进行有效屏蔽，避免通讯设备（例如手机、对讲机等）的使用对其干扰导致危险，同时电气控制设备不应对其他设备产生干扰导致危险。

4.2.8 电线颜色

电气设备内部的电线的颜色应符合 GB/T 5023.1—2008 的规定。

4.2.9 布线和保护

应合理布线并对布线提供保护，防止工作人员位于轿顶、自动扶梯和自动人行道上下层站或桁架内及其上工作时被绊倒或对布线造成损坏。

4.3 机械设备的防护

所有在机房、滑轮间、井道和轿顶的工作人员易于接近区域具有潜在危险的运动部件都应进行有效防护，防止意外接触。

防护装置应覆盖所有运动部件且固定可靠并应易于检查和维修被防护的设备。

以下为通常需要进行防护的设备：

- a) 曳引轮；
- b) 导向轮；
- c) 复绕轮；
- d) 轿顶反绳轮；
- e) 限速器；
- f) 飞轮式限速器；
- g) 选层器钢带和滑轮（机房和底坑）；

- h) PPT/SPPT 钢带和滑轮（机房和底坑）；
- i) 绳（例如曳引绳、补偿链和限速器绳）；
- j) 轮轴螺栓；
- k) 风扇（电动机、轿厢、控制柜、驱动装置等）；
- l) 换向器；
- m) 飞轮；
- n) 盘车手轮；
- o) 门机；
- p) 限速器张紧轮；
- q) 对重（底坑）；
- r) 补偿绳轮；
- s) 梯级/踏板转向装置。

4.3.1 振动和噪声

防护装置不应使隔振系统功能失效。

防护装置不应产生振动，也不应导致被防护设备产生噪声或振动。应注意避免设备产生的噪声被防护装置放大。

4.3.2 坠落物

防护装置应能避免工具和异物掉落至被防护设备。

4.3.3 防止飞溅

对外缘线速度大于 4 m/s 的旋转部件，在旋转部件与直线运动部件的啮合部位应设置防护装置，阻止润滑油的飞溅。

4.3.4 通风

防护装置应考虑被防护设备的通风和冷却。

4.3.5 接地

如果金属防护装置内存在带电端子或带电外露部件，则应按照 4.2.6 的规定进行接地。

4.3.6 强度

在任何位置向防护装置表面垂直施加均匀分布在 5 cm² 圆形或方形截面上的 300 N 力时，防护装置不应因为变形而接触到运动部件。

如上所述，在施加 300 N 的水平力时，外露带电端子和金属防护装置之间的电气间隙应符合 GB/T 16935.1—2008，5.1 的规定。

若存在人员站立在防护装置上的可能性，在该表面上垂直施加均匀分布在 75 cm² 圆形或方形截面上的 900 N 的力时，防护装置不应因为变形而接触到运动部件，且不应对人体造成伤害。

4.3.7 部件检查和维护

应无需拆除防护装置，即可对被防护部件或与防护装置相邻的部件进行日常检查和维护。

- a) 电梯的防护装置仅在下列情况下才能被拆除：
 - 1) 更换钢丝绳或链条；
 - 2) 更换绳轮或链轮；
 - 3) 重新加工绳槽。
- b) 自动扶梯和自动人行道的防护装置仅在下列情况下才能被拆除：
 - 1) 更换梯级或踏板；
 - 2) 更换链条；
 - 3) 更换链轮；

- 4) 更换驱动轴；
- 5) 更换制动器。

4.3.8 使用寿命

防护装置的设置应考虑被防护设备的使用寿命。在被防护设备的使用寿命周期内，应能得到充分的防护。（例如防护装置的设计使用寿命与被防护设备的设计使用寿命一致或其他实现方式。）

4.3.9 颜色

防护装置的颜色宜为 GB 2893—2008 规定的黄色。

4.3.10 危险警示标识

如需要，应在防护装置的适当位置设置危险警示标识，以表明存在的潜在危险。标识要求见 4.1.2。

4.3.11 开口尺寸与安全距离

防护装置上的开口尺寸和安全距离应符合表 4 的规定。

4.3.12 外观结构

防护装置不应存在锐边、锯齿状边缘或突出点，避免造成碰撞或钩挂危险。

4.3.13 材料

宜使用金属材料。若使用非金属材料，应充分考虑其寿命和可靠性。

4.3.14 易于安装

防护装置应能由一名工作人员不使用特殊工具进行安装。

对于曳引轮直径大于 480 mm 的曳引机，其防护装置可由两名工作人员进行安装。

防护装置应能从外部安装和拆卸且有足够的操作空间，当拆卸时其紧固件应能保留在防护装置或设备上。

4.3.15 紧固件

紧固件应具有防松措施。

表 4 开口尺寸与安全距离

身体部位	开口尺寸 ^a mm	安全距离 ^b /mm		
		槽形	方形	圆形
指尖	$X \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
	$4 < X \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
指至指关节	$6 < X \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
	$8 < X \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
手	$10 < X \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
	$12 < X \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
	$20 < X \leq 30$	$\geq 850^c$	≥ 120	≥ 120

^a 开口 X 的尺寸方形相当于开口的边长、圆形开口的直径和槽形开口的最窄尺寸。
^b 防护装置开口至所防护部件的距离。
^c 如果槽形开口长度不大于 65 mm，拇指将受到阻挡，安全距离可以减小到 200 mm。

4.4 重量和搬运

4.4.1 重量

零部件重量宜不大于 25 kg。

重量超过 50 kg 的部件应符合 4.4.3 的规定。

4.4.2 部件的稳定性

设备或部件在按照安装说明进行拆除包装、储存、运输和安装作业时，均不应翻倒或倾倒。

4.4.3 吊装

当部件因重量、尺寸或形状原因徒手不能移动时，这些部件应：

- a) 设置可供提升装置吊运的附件；或
- b) 设计成可与吊运附件相连接（例如采用螺纹孔方式）；或
- c) 具有容易与标准型的提升装置缚系连接的外形。

5 电梯

5.1 轿顶坠落防护装置

当轿顶的外边缘与井道壁之间的水平方向距离大于 300 mm 时，存在坠落风险。轿顶应设置护栏，护栏应符合 GB/T 7588.1—2020，5.4.7.4 的规定。

5.2 防护装置

5.2.1 悬挂装置的防护

主机在机房内时，应对机房地板上方的裸露的悬挂装置及复绕轮、导向轮进行防护。

主机在井道内或井道下方时，应基于风险分析确定是否需要设置防护装置。

悬挂装置的防护装置应符合 4.3 的规定。

5.2.2 驱动主机的防护

驱动主机的防护装置应满足如下要求：

- a) 当移除驱动主机防护装置时，防脱槽装置应保留在其安装位置。如果防脱槽装置可调节，并安装在防护装置内，应无需拆除防护装置，即能进行间隙检查。检修口应符合 4.3.11 的规定；
- b) 对于使用曳引绳润滑装置或清洁装置的电梯，防护装置应不影响其安装和功能。防护装置应有用于安装润滑装置或清洁装置的可“拉开”或拆卸的检修门，并留有助于安装相关支架和固定装置的空间。在无需拆除防护装置情况下，钢丝绳润滑装置和清洁装置应易于维修包括重新加注储液罐、更换清洁毛刷等；
- c) 防护装置外形宜与滑轮或曳引机架的外形匹配；
- d) 开口尺寸应符合 4.3.11 的规定。防护装置的侧面或垂直表面宜为多孔板或金属网等；
- e) 进行以下维护和检查时应无需拆除防护装置：
 - 1) 曳引绳的润滑；
 - 2) 曳引绳的断股检查；
 - 3) 曳引绳直径的测量；
 - 4) 绳槽磨损深度的测量；
 - 5) 绳轮轴连接螺栓的观察（悬臂式滑轮）；
 - 6) 轴承状况的观察；

- 7) 轴承的润滑（可能需要接近润滑油嘴）。
- f) 宜设置检查曳引绳和绳轮的检查口。检查口应设有门，此门通过铰链或以其他方式与防护装置连接，避免将其拆除、丢失或误放。无需使用工具（螺丝刀、扳手等）应能打开和关闭此门，门关闭后应能固定。门被固定后，不应产生振动、松动，或产生噪声。防护装置中检查口与绳轮的轴向和径向距离尽量小，其与绳轮上最近点之间的距离不得大于200 mm。检查口一般位于曳引轮顶部，长度至少为100 mm，且宽度为整个曳引绳区域的宽度。检查口应尽可能小，以免造成危险，但允许从前部或后部以及侧面角进行彻底的目视检查；
- g) 紧固件宜为系留式紧固件（见4.3.14）；
- h) 防护装置不应影响对位于设备上或设备附近的其他部件进行正常的检查、维修保养，包括护盖的拆除、机油检查、制动和制动片检查、编码器和联轴器检查等。

5.2.3 盘车手轮和飞轮的防护

如果盘车手轮是不可拆卸的（或也用于此目的的飞轮），应安装防护装置。该防护装置应便于快速拆除并安装，拆除的时间不应超过1分钟。宜使用徒手可以装、拆的紧固件。拆卸的紧固件应留在防护装置上，以防丢失。

5.2.4 轿厢上附加装置的防护

5.2.4.1 轿厢上滑轮的防护

如果滑轮安装在轿厢的底部，应安装防护罩以免异物进入绳与绳槽之间。
如果滑轮安装在轿厢的顶部，防护装置应满足4.3的规定。

5.2.4.2 门机的防护

当门机的运动部件高于轿顶时，应：

- 对其进行防护，或
- 通过轿顶上的检修运行控制装置上的紧急停止和检修开关来防止门机转动，或
- 轿顶上的检修运行控制装置上有专用的开关来控制门机的转动。

5.2.5 滑轮间设备的防护

安装在滑轮间的设备（如滑轮、悬挂装置、限速器等）的防护装置应符合4.3的规定。

5.2.6 底坑设备的防护

所有安装在底坑的滑轮（补偿轮、限速器张紧轮等）的防护装置应符合4.3的规定。

5.2.7 井道内的防护

井道内的防护应符合GB/T 7588.1—2020，5.2.5.5的规定。

5.3 轿厢

5.3.1 轿厢紧固要求

轿厢内扶手和镜子的紧固应无需从轿厢外部进行。对于其他部件（例如轿壁），允许使用常用工具从轿顶或底坑完成紧固件安装。

5.3.2 粘接可靠性

对于在轿厢上使用粘接方式进行连接的部件（例如轿壁、轿门等），如有坠落风险或导致伤害，应有冗余的机械结构（包括但不限于铆接、焊接、边框约束等），避免在粘合剂失效的情况下，粘接件脱

落。粘合剂包括胶水、胶带、无基材胶带等。

5.4 对重

电梯对重应满足以下要求：

- a) 由一人安装的对重块重量不应大于25 kg，两人安装的不应大于50 kg；
- b) 当对重块重量超过上述规定值时，应设置使用适当的工具或起重装置的设施；
- c) 应设置在维修和安装期间用于固定对重块的装置。安装说明文件中应包含对重块固定的说明；
- d) 对重上安装有滑轮时，应安装防护罩，以免异物进入绳与绳槽之间。

5.5 爬梯

5.5.1 底坑爬梯

应提供安全进入底坑的方式，其应符合 GB/T 7588.1—2020，5.2.2.4 的规定。

5.5.2 机器空间和滑轮间的爬梯

应提供工作人员进入机器空间和滑轮间的安全通道，其应符合 GB/T 7588.1—2020，5.2.2.5 的规定。

5.6 底坑检修平台

当工作人员需要站立在距离底坑地面高度大于2 m（含2 m）的位置对电梯任一部件进行检修时，应设置固定式底坑检修平台。底坑检修平台应满足如下要求：

- a) 平台应有足够的强度，能够在其任何位置支撑2个人的重量并且永久变形不大于1 mm，每个人按在平台0.20 m×0.20 m面积上作用1000 N计算。如果此平台还用于装卸较重的设备，则应据此考虑相应的平台尺寸，还应具有足够的机械强度来承受载荷和预计作用其上的力；
- b) 应在平台上的明显位置标明允许承受的最大重量；
- c) 平台应选取有防滑功能的板材作为平台地面的材料；
- d) 当轿厢完全压缩缓冲器时，在检修平台地面上至少具有一块净面积，以容纳一个按GB/T 7588.1—2020表4选取的避险空间；
- e) 当轿厢完全压缩缓冲器时，应满足平台地面与轿厢最低部件之间的净垂直距离不小于0.50 m。对于轿架部件、安全钳、导靴，根据其距导轨的最大水平距离，按照图2和图3确定；
- f) 检修平台宜增加护脚板，宜设置有护栏，如果底坑空间不满足设计护栏应设有安全带的固定装置，避免在平台上进行操作时产生坠落风险；
- g) 检修平台上或平台以上的井道壁上应装有紧急停止装置，在避险空间水平距离0.30 m内可操作；
- h) 应在检修平台靠近对重侧增加对重隔障防护，该隔障应从检修平台地面起向上延伸2 m处。

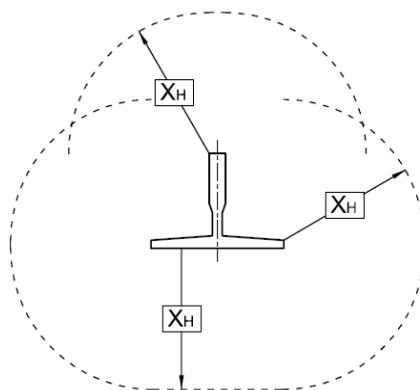
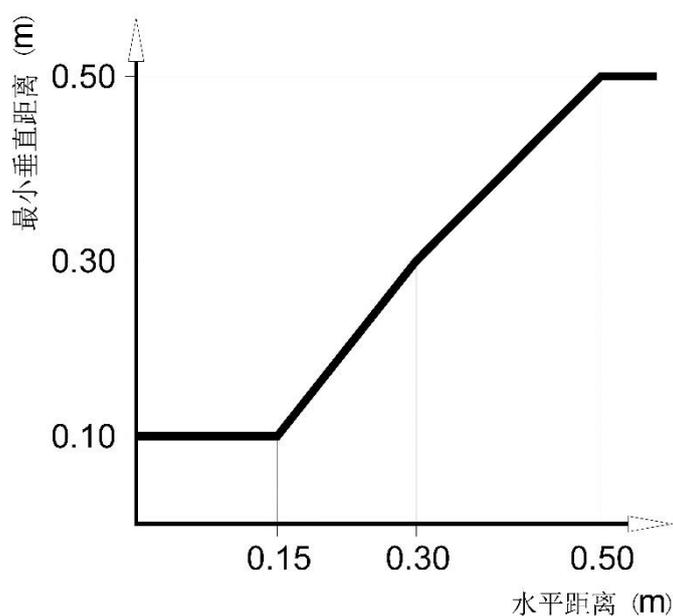
图2 导轨周围的水平距离 X_H 

图3 轿架部件、安全钳和导轨的最小垂直距离

5.7 电气控制

5.7.1 安全电路

5.7.1.1 安全电路部件和装置

安全电路的设计应符合 GB/T 7588.1—2020, 5.11.2.3 的规定。

5.7.1.2 层门和轿门旁路装置

为了维护层门触点、轿门触点和门锁触点，在控制屏（柜）或紧急和测试操作屏上应设置旁路装置，该旁路装置应符合 GB/T 7588.1—2020, 5.12.1.8 的规定。该旁路装置应只能由工作人员操作。

5.7.1.3 制动器的接线

为防止由于误接线导致故障，制动器的接线应采取 1 级防错措施（例如特殊连接器、专用端子排、防止连接器拼接的线规等），防止如下的连接发生：

- 将电线连接到错误的端子排、连接器等；
- 与其他功能进行连接器拼接；
- 一对导线之间的反向连接；

d) 两对导线之间的混合连接。

5.7.1.4 电气安全装置的接线

电气安全装置的接线应有防止接线错误（例如并联安全开关，或连接至错误的端子）的措施。如果使用线束插入，应提供防止线束误插入（例如将线束插入不合适的接口，端子的内部接口错位，限速器 OS 开关和复位电磁阀的接线混淆等）的措施。

5.7.1.5 防止电梯带闸运行的检测

制动器闭合时，应能防止电梯运行。应通过主动的检测方式或系统配置（例如驱动器、主机和制动器的组合）来实现。

5.7.1.6 软件短接

当电气安全装置可以通过软件短接时，应保证软件短接的触发和复位是安全的（例如提供一个控制柜内的硬件，如连接插头，只有此硬件被正确插入才能实现软件短接，同时，只有此硬件被正确拔出才能实现复位，此硬件独立于层门旁路防错装置），应提供可视的提示，警告可能存在的短接操作。启用软件短接时，电梯应不能进入正常运行模式。电气安全装置的软件短接仅能由制造方授权人员进行操作。

5.7.2 紧急停止装置

电梯应具有停止装置，用于停止电梯并使电梯保持在非服务状态，包括动力门。

5.7.2.1 停止装置设置位置

停止装置应设置在：

a) 底坑内，位置应符合下列规定：

1) 底坑深度小于或等于1.60 m时，应设置在：

——底层端站地面上最小垂直距离0.40 m且距底坑地面最大垂直距离2.00 m；

——距层门框内侧边缘最大水平距离0.75 m。

2) 底坑深度大于1.60 m时，应设置2个停止装置：

——上部的停止装置设置在底层端站地面上最小垂直距离1.00 m且距层门框内侧边缘最大水平距离0.75 m；

——下部的停止装置设置在距底坑地面上最大垂直距离1.20 m的位置，并且从其中一个避险空间能够操作。

3) 如果通过底坑通道门而非层门进入底坑，应在距通道门门框内侧边缘最大水平距离0.75 m，距离底坑地面1.10~1.30 m高度的位置设置一个停止装置。

4) 如果在同一层站具有两个可进入底坑的层门，则应确定其中一个层门是进入底坑的门，并设置进入底坑的设备。

b) 滑轮间内接近每个入口位置；

c) 轿顶上与检查或维护人员入口不大于1.0 m易接近的位置；

d) 检修运行控制装置上；

e) 电梯驱动主机上，除非在1 m之内可直接操作主开关或其他停止装置；

f) 紧急和测试操作屏上，除非1 m之内可直接操作主开关或其他停止装置。

5.7.2.2 停止装置设置要求

停止装置应满足下列要求：

a) 应为手动复位型，复位不得仅依赖弹簧。应使用按下停止，拨起运行；

- b) 停止装置应有防止误动作的挡圈；
- c) 不应因附近其他控制器或其各自防护装置而受到阻挡；
- d) 配备启动的目视指示（即：机械颜色变化，手柄位置等）；
- e) 可清楚识别为紧急停止开关；
- f) 应设置有永久的“停止”标志，同时应标明停止和运行位置；
- g) 应为较大的红色操纵机构，操作手柄或按钮（首选蘑菇型按钮），并且为唯一的红色操作装置；
- h) 在紧急情况下，容易使用大手柄或大按钮启动。不得使用拨动开关；
- i) 应能易于进行检测；
- j) 当作为另一个控制单元（如轿顶检修运行控制装置）的一部分使用时，应位于控制单元的正面、靠近顶部最高位置。

5.7.3 检修运行控制装置

5.7.3.1 总则

电梯应具有检修运行控制装置，该装置应设置在：

- a) 底坑内，位置应在距离避险空间0.3 m范围内，且从其中一个避险空间能够操作；
- b) 轿顶上与检查或维护人员入口不大于1.0 m易接近的位置，且应在距离避险空间0.3m范围内，且从其中一个避险空间能够操作。

5.7.3.2 一般要求

- a) 运行控制开关应防止误操作，防止误操作的措施有：
 - 1) 在控制开关周围增加凹槽、护罩或其他保护装置；
 - 2) 提供联锁装置，以确保需要额外的动作（例如：转动或拉动）才能操作控制开关；
 - 3) 为控制开关施加阻力（即：粘性或库仑摩擦、弹簧载荷或惯性），以确保在启动时需要持续的力。
- b) 不同控制目的的控制开关，采用不同的启动方式（例如：上行、下行和通用控制开关为按钮，其中正常/检修运行控制开关是旋转开关）；
- c) 应按照特定的控制功能进行视觉或物理上的分组；
- d) 控制开关周围应提供足够的空间，确保戴手套可以进行操作；
- e) 应按照不同的功能设置不同颜色的标签进行分组，标签应尽可能的靠近控制开关。标签文字的高度和外观应满足如下要求：
 - 1) 如果观察距离为2 m，标签（文字）高度约为10 mm。如果观察距离较小（最大1 m）且环境照度较高，允许标签文本高度为7 mm；
 - 2) 标记所有功能及其各自模式；
 - 3) 标签和背景之间应有较强的视觉对比；
 - 4) 标签的固定方向不应影响阅读；
 - 5) 应使用耐用标签；
 - 6) 标签文字应使用中文或符号。

5.7.3.3 应符合的功能

- a) 符合5.7.2中的紧急停止装置的功能；
- b) 具有正常运行模式和检修运行模式功能，控制开关应满足如下要求：
 - 1) 仅设有两个固定位置的弹簧式开关；
 - 2) 手动关闭型，机械开启型，且其开启不得仅依赖弹簧；
 - 3) 宜使用旋转开关，垂直方向表示检修运行模式，水平方向表示正常运行模式。

- c) 具有上行、下行检修运行的功能，控制开关应满足如下要求：
 - 1) 检修运行模式下的轿厢运行应仅依靠持续按压方向按钮和“运行”按钮进行。应能用一只手同时操作“运行按钮”和一个方向按钮；
 - 2) 瞬时按钮（即：松开时轿厢停止移动）；
 - 3) 使用文本和箭头表示的上行和下行方向；
 - 4) 垂直安装的上行和下行按钮（“上行”位于“下行”之上）；
 - 5) 弹簧力宜在2.8 N~11 N之间。

5.7.3.4 可选功能

- a) 检修运行控制装置位于轿顶时，可设置开门和关门功能开关；
- b) 如设置插座，可选配漏电保护装置；
- c) 照明控制开关。

5.7.4 检修运行模式上行限位开关

当以检修速度运行轿顶可能到达距井道顶垂直距离小于 2.0 m 时，应设置上行限位开关，以确保 2.0 m 的顶部空间。

如果采用软件实施该限位措施，应进行失效模式分析，以确保安全可靠。一旦达到极限，应阻止轿厢继续上行。

5.7.5 电梯的控制

5.7.5.1 井道进入检测

电梯处于正常运行模式下，为降低人员进入井道而未对电梯进行控制（操作停止装置或检修运行控制开关）时，轿厢运动对进入井道的人员造成伤害的风险，宜设置井道进入检测功能（见附录 C）。

5.7.5.2 轿顶检修锁定

为降低工作人员未按照安全流程退出轿顶而存在的对工作人员造成伤害的风险，宜设置轿厢检修锁定功能（见附录 D）。

5.7.5.3 由电池供电的自动救援

在主开关切断电梯供电期间，应防止电梯由电池供电的自动运行。

5.7.5.4 声光报警装置

电梯应设置连接安装平台（或临时轿厢）的声光报警装置的接口。操作启动装置后，应启动声光报警装置至少 5 s 后，方可运行安装平台（或临时轿厢），并在运行期间，保持声光报警装置工作。

5.7.5.5 编码器反馈故障管理

应评估编码器在发生故障、信号完全或部分丢失、信号干扰或对编码器重新调整、安装等情况下可能产生的如下风险，采取措施予以避免：

- a) 主机飞车导致轿厢冲顶或蹲底；
- b) 轿厢位置丢失导致冲顶或蹲底；
- c) 轿厢速度异常导致的其它风险。

5.8 与门运行相关的保护

与门运行相关的保护应符合 GB/T 7588.1—2020, 5.3.6 的规定。

6 自动扶梯和自动人行道

6.1 检修门/出入口/楼层板

所有进出口和楼层板应牢固固定，并应由能提供稳固立足点的材料（例如不锈钢或铝型材）制成。

掀起可拆卸式楼层板的力超过 155 N，或掀起铰链连接结构的楼层板所需要的力超过 200 N 时，应配置提升工具。

6.2 上下平层维修空间

6.2.1 紧急停止开关

应在自动扶梯和自动人行道的下平层机房内位于出入口和地面 0.75 m 范围内设置一个紧急停止开关。如果有多个开关，则这些开关应串联。在上平层维修机房未设置主开关的情况下（如外部分离机房），应在下平层和上平层维修机房内位于出入口和地面 0.75 m 范围内设置紧急停止开关。

若驱动装置安装在梯级、踏板或胶带的载客分支和返回分支之间或安装在转向站外面的自动扶梯和自动人行道，紧急停止开关应符合 GB 16899—2011，5.8.4 的规定。

若在机房内将主开关作为停止开关使用时，主开关的控制机构在打开门或活板检修门后应易于接近。

主开关应满足停止开关的可接近性要求，见 5.7.2.1。

紧急停止开关的位置应位于控制柜或接线柜的顶部。

紧急停止开关应符合 5.7.2.2 的规定。

6.2.2 出入口

为确保维护保养和修理作业在安全条件下进行，特别是在入口和出口，应采取以下措施：

- 上下平层机房深度超过 1 m 的自动扶梯和自动人行道应设置间距不超过 500 mm 的出入踏板；
- 如果机房地面存在滑倒的危险，宜设置地面防滑格栅。

6.2.3 照明

照明应符合 GB 16899—2011，5.8.3.1 和 5.8.3.2 的规定。

应提供符合 4.1.1 条定的照明，以确保安全的进出和安全的工作条件。

控制开关应位于出入口 1 m 范围内。所有照明开关的位置，应使其在工作人员无须越过或触及任何机械部分的情况下操作。

照明设备应防止机械损坏。

照明电路应配置合适的保险丝、接地或双重绝缘。

6.2.4 插座

电源插座应符合 GB 16899—2011，5.8.3.1 的规定。

上下平层维修机房应各有一个额定值不低于 10 A、220 V 的电源插座，以便使用便携式工具、灯和清洁设备。

应通过单独电缆或电缆中的一芯进行供电且有一独立的开关断开电源。

6.2.5 检修插座

为了在维护、修理或检查期间通过便携式和手动控制装置进行自动扶梯和自动人行道操作，上下平层应有一个提供适合连接此控制装置的插座。

6.3 主开关

主开关应符合 GB 16899—2011, 5.11.4 的规定。

应在机房内提供一个能够上锁/挂牌的主开关。

上锁/挂牌的要求应符合 4.2.4 的规定。

主开关应无需进入机房内就可接近。

上锁/挂牌始终有效。打开控制柜或接线盒也不应破坏上锁/挂牌的有效性。

6.4 检修控制装置

6.4.1 通则

检修控制应符合 GB 16899—2011, 5.12.2.5 的规定。

宜为每台自动扶梯和自动人行道配置一个检修控制装置。

6.4.2 特征

检修控制装置的操作元件应防止意外操作, 且应符合 5.7.3.2 和 5.7.3.3 的规定。

停止开关应符合 GB 16899—2011, 5.12.2.5.3 的规定。

检修控制装置均应配备一个公共瞬态旋转开关和运行方向按钮或通过其他设计形式防止单手操作运转自动扶梯或自动人行道。

6.4.2.1 紧急停止开关

每个检修控制装置应有紧急停止开关。

注: 紧急停止开关一经操作, 应有效保持在断开位置

当检修控制装置被接入时, 停止开关动作应断开驱动主机电源, 并应使工作制动器动作。

6.4.2.2 上下行按钮

上下行按钮应具备以下特征:

- 瞬态向下按钮(例如按钮一旦被松开自动扶梯和自动人行道停止运行);
- 上下行方向指示(箭头, 文字等);
- 上下行按钮应垂直布置;
- 弹簧力范围宜为 $2.8\text{ N}\sim 11\text{ N}$ 。

6.4.2.3 公共瞬态开关

- 瞬态开关(例如一旦该开关被松开, 自动扶梯和自动人行道应停梯);
- 开关上或开关附近应有显著、永久的“启动”标记;
- 如为瞬态旋转开关, 弹簧力矩范围宜为 $0.1\text{ N}\cdot\text{m}\sim 2.2\text{ N}\cdot\text{m}$ 。如为按钮式瞬态开关, 弹簧力范围宜为 $2.8\text{ N}\sim 11\text{ N}$ 。

6.5 手动盘车装置

手动盘车装置应符合 GB 16899—2011, 5.4.1.4 的规定。

手动盘车装置附近应有操作使用说明且应符合 GB 16899—2011, 7.2.1.3 的规定。

应提供手动盘车装置(例如制动器释放工具、盘车手轮、扳手等), 且应在机房内易于接近和操作。

6.6 控制柜

6.6.1 控制柜提升装置

应充分考虑工作人员移除控制柜及连接电缆时所处的位置及受力情况。若存在伤害风险应设置控

制柜提升装置，并在控制柜上设置标识，说明移除控制柜需要使用提升装置。

6.6.2 服务条件

机房内应有足够的空间将控制柜移出。

控制柜移出后应能平稳放置于地面。控制柜应满足以下要求，以便于工作人员安全地移出控制柜，并将其放置在桁架外一个稳定、可接近的位置进行维修作业。

- a) 连接到控制柜上的电缆应具有足够的长度；
- b) 在提升、移出控制柜时，连接到控制柜的电缆若从桁架或桁架上部件的锐边上经过，电缆应提供足够的防划伤保护（例如布线保护等）；
- c) 若控制柜须通过起吊装置防止倾倒，则应在控制柜上提供一个适当的标识提醒断开提升装置后可能倾倒的危险；
- d) 应设置自动扶梯和自动人行道的控制柜从机房移出时的警告说明。移出控制柜之前，应关闭主开关。

6.7 梯级和踏板链

宜设置一个提供梯级和踏板的机械锁定装置，该装置便于工作人员可以手动启动该装置。

6.8 驱动主机/电机

6.8.1 主机风扇罩开关

为防止意外接触到自动扶梯和自动人行道的旋转部件，应配备一个主机风扇罩开关，以确保在启动自动扶梯和自动人行道之前，主机风扇罩安装就位。

6.8.2 电机/减速箱温度

电机和齿轮箱表面温度应符合 4.1.3 的规定。

6.9 驱动站/转向站的防护

防护装置应符合 4.3 的规定，也应符合 GB 16899—2011，5.8.1 的规定。

同时应对自动扶梯和自动人行道检修运行时，对位于转向站的工作人员造成伤害的风险进行分析，并采取相应的风险防范措施。例如在拆除梯级和踏板需检修运行时，站立在转向站的工作人员足部或小腿与运动部件意外接触的风险。

6.10 外部机房

- a) 机房内与旋转机械和电气设备有关的危险与工作现场其他位置遇到的危险相似，需要相同类型的保护。至少应采取以下保护措施：
 - 1) 应提供进入设备区域的安全通道。如果无法从入口（1 m 范围内）操作主开关，则应提供紧急停止开关；
 - 2) 当通过活板门进入机房时，应使用护栏系统保护；
 - 3) 电气触点、母线和接线连接应符合 4.2 的规定。
- b) 多台自动扶梯和自动人行道共用机房时，每台驱动主机及其相关设备（例如控制柜、主开关、接线盒、紧急停止开关、加热、风扇和照明开关）应用相同的标记清楚标识；
- c) 应设置符合 4.1.1 规定的照明，以确保安全的进出和安全的工作条件。控制开关应靠近每个接入点（1 m 以内）。照明设备应防止机械损坏。照明电路应正确熔断、接地或双重绝缘。照明电源与开关应符合 GB 16899—2011，5.8.3.1 的规定要求；

注：机房照明和紧急照明应符合 GB 16899—2011，A3.3 和 A3.4 的规定。
- d) 应设置使用便携式工具、灯和清洁设备的插座。插座电源应独立于驱动主机的电源且应能通

过单独的开关断开电源。

6.11 乘客使用的紧急停止开关

6.11.1 总则

为紧急停止自动扶梯和自动人行道，应配备以下各项所述的紧急停止开关。

- a) 紧急停止开关应为红色，并在装置本身或其附近清楚地标记“停止”字样；
- b) 紧急停止开关应符合GB 16899—2011, 5.12.2.2.3的规定。

6.11.2 安装位置

应将其安装在易于操作的地方（例如盖板、操作面板、圆弧段的盖板上或单独的柱子上）。紧急停止装置应位于面向自动扶梯和自动人行道的右侧。

6.11.3 防止意外操作和误用

按钮的形状应能防止意外操作和误用，其位置应设置在紧急情况下也可方便操作。

6.11.4 附加紧急停止装置

附加紧急停止装置的设置应符合GB 16899—2011, 5.12.2.2.3.1的距离的规定。

用于输送购物车和行李车的自动扶梯和自动人行道，附加紧急停止装置应符合GB 16899—2011中附录I的规定。

6.12 梯级和围裙板之间风险

为减少扶梯梯级和围裙板之间的被夹住的风险，应满足以下要求：

- a) 围裙板的外露表面应平整光滑，不得有突出物出现锐角或边缘；
- b) 围裙板防夹装置下方的裙板表面宜由低摩擦材料或用减摩材料处理；
- c) 围裙板强度应符合GB 16899—2011, 5.5.3.3的规定。；
- d) 围裙板与梯级之间的间隙应符合GB 16899—2011, 5.5.5.1的规定；
- e) 梯级踏面两侧宜提供合适的导向装置或黄色标记。

6.13 警示标志

- a) 根据需要自动扶梯和自动人行道机房应设置以下标志：
 - 1) 上锁/挂牌；
 - 2) 带电回路及其电压等级；
 - 3) 电击危险；
 - 4) 驱动链危险；
 - 5) 确保安全防护栏到位；
 - 6) 电机/齿轮箱烫伤警示标志；
 - 7) 控制柜重量超过110 N。
- b) 根据需要应在转向站设置以下标志：
 - 1) 梯级链危险；
 - 2) 上锁/挂牌；
 - 3) 确保安全防护栏到位。

6.14 远程启动

对于远程启动的自动扶梯应确保启动时梯级和检修盖板上没有人，且应符合GB 16899—2011，

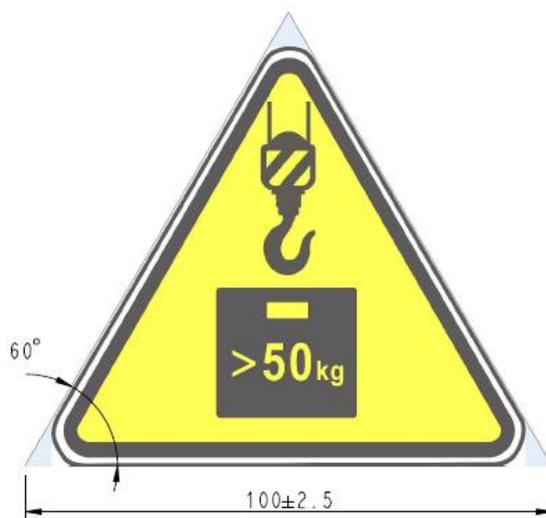
5.12.2.4.2 的规定。

附录 A
(资料性)
标识符号

标识符号见图 A.1 和图 A.1.



图A.1



图A.2

附录 B
(资料性)
漏电电流对人体的影响

一手到双脚的通路，交流电流（15 Hz~100 Hz）对人效应的约定的时间/电流区域见图 B.1。

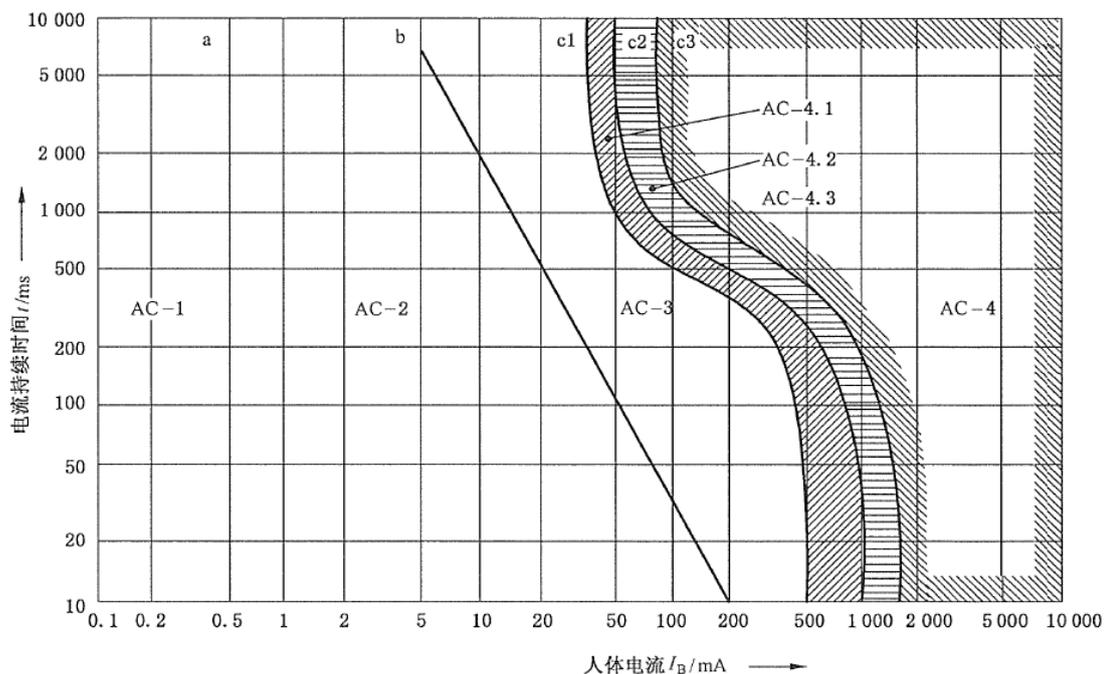


图 B.1 一手到双脚的通路，交流电流（15 Hz~100 Hz）对人效应的约定的时间/电流区域

图 B.1 的简要说明见表 B.1：

表 B.1 简要说明

区域	范围	生理效应
AC-1	0.5 mA 的曲线 a 的左侧	有感知的可能性，但通常没有被“吓一跳”的反应
AC-2	曲线 a 至曲线 b	可能有感知和不自主地肌肉收缩但通常没有有害的电生理学效应
AC-3	曲线 b 至曲线 c	可强烈地不自主的肌肉收缩。呼吸困难。可逆性的心脏功能障碍。活动抑制可能出现。随着电流幅而加剧的效应。通常没有预期的器官破坏
AC-4 ^a	曲线 c1 以上	可能发生病理—生理学效应，如心搏停止、呼吸停止以及烧伤或其他细胞的破坏。心室纤维性颤动的概率随着电流的幅度和时间增加
	c1-c2	AC-4.1 心室纤维性颤动的概率增到大约 5%
	c2-c3	AC-4.2 心室纤维性颤动的概率增到大约 50%
	曲线 c3 的右侧	AC-4.3 心室纤维性颤动的概率超过 50% 以上

^a 电流的持续时间在 200 ms 以下，如果相关的阈被超过，心室纤维性颤动只有在易损期内才能被激发。关于心室纤维性颤动，本图与在从一手到双脚的路径中流通的电流效应相关。对其他电流路径，应考虑心脏电流系数。

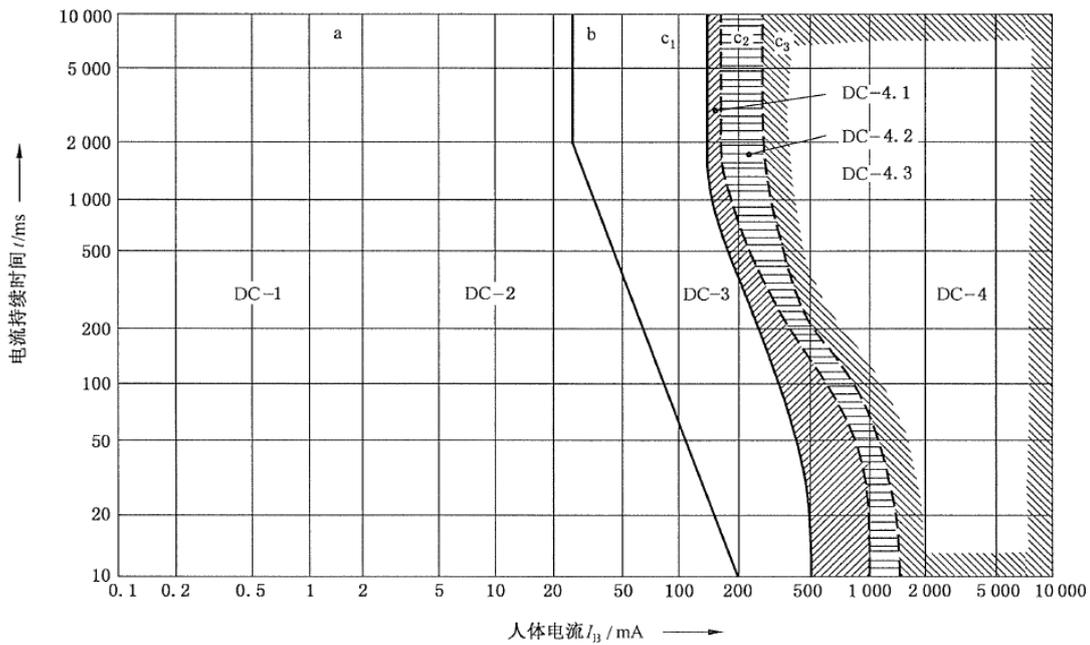


图 B.2 一手到双脚的通路，纵向向上的直流电流对人效应的约定的时间/电流区域

图 B.2 的简要说明见表 B.2:

表 B.2 简要说明

区域	范围	生理效应
DC-1	2 mA 的曲线 a 的左侧	当接通、断开或快速变化的电流流通时，可能有轻微地刺痛感
DC-2	曲线 a 至曲线 b	实质上，当接通、断开或快速变化的电流流通时，很可能发生无意识地肌肉收缩，但通常没有有害的电气生理效应
DC-3	曲线 b 的右侧	随着电流的幅度和时间的增加，在心脏中很可能发生剧烈的无意识地肌肉反应和可逆的脉冲成形传导的紊乱。通常没有所预期的器官损坏
DC-4 ^a	曲线 c1 以上	可能发生病理—生理学效应，如心搏停止、呼吸停止以及烧伤或其他细胞的破坏。心室纤维性颤动的概率随着电流的幅度和时间增加
	c1-c2	DC-4.1 心室纤维性颤动的概率增到大约 5%
	c2-c3	DC-4.2 心室纤维性颤动的概率增到大约 50%
	曲线 c3 的右侧	DC-4.3 心室纤维性颤动的概率增加大于 50%

^a 电流的持续时间在 200 ms 以下，如果相关的阈被超过，心室纤维性颤动只有在易损期内才能被激发。在这个图中的心室纤维性颤动，与路径为一手到双脚而且是向上流动的电流效应相关。至于其他的电流路径，已由心脏电流系数予以考虑。

附 录 C
(资料性)
井道进入检测

井道进入检测 (Hoistway Access Detection, 以下简称: HAD)

电梯正常运行状态下, 且轿门关闭, 开启层门超过 4 s 后, 电梯:

- a) 应记录HAD故障并进入HAD模式;
- b) HAD故障应记录在非易失性存储器中, 控制柜断电及恢复供电不应清除此故障。此故障应只能通过底坑紧急停止装置、检修运行控制开关、紧急电动运行控制开关或维修工具指令进行清除;
- c) 应在层门关闭后, 以检修运行速度自动运行至远离端站方向距离轿厢位置最近的层站; 电梯应保持停梯直至清除HAD故障;
 - 1) 对于大于2层站的电梯, 当层门关闭后, 电梯将按照原运行方向运行到就近楼层停靠, 当要停靠楼层为顶层或底层或电梯位于强迫减速区域时, 电梯将反向运行至就近楼层;
 - 2) 对于仅有2个层站的电梯, 轿厢将移动到底层端站;
 - 3) 对于就近楼层为盲层的情况, 电梯在该层会停止本次运行, 再重新启动下一次运行, 按照原运行方向至下一楼层;
 - 4) 位置丢失时, 电梯会运行至底层, 开门。
- d) 在HAD状态下运行至目的层站时, 电梯应:
 - 1) 允许再平层;
 - 2) 开门按钮功能。
- e) 电梯轿厢到达层站后, 应自动开启轿门和层门并保持开门至预设时间。之后应自动关闭轿门和层门, 并仅允许通过开门按钮开启轿门和层门;
- f) 对于单台控制的电梯, 应:
 - 1) 删除并不响应所有已登记的层站及轿厢内的呼叫信号;
 - 2) 不登记新的层站及轿厢内的呼叫信号。
- g) 对于群控电梯, 应:
 - 1) 删除并不响应所有已登记的轿厢内的呼叫信号;
 - 2) 重新分配已分配给该台电梯的层站的呼叫信号;
 - 3) 不向该台电梯分配新的层站的呼叫信号。

附 录 D
(资料性)
轿顶检修锁定

轿顶检修锁定 (Top-of-Car Inspection Lock, 以下简称: TCI-Lock)

当电梯层门关闭后, 如果电梯从“轿顶检修”切换为“正常”(或另一种自动模式)模式之后, 电梯将停止运行。

电梯断电不能清除 TCI-Lock 状态。电梯应保持停止运行, 直到清除 TCI-Lock 状态为止。

当出现以下情况时, 应清除 TCI-Lock:

- a) 电梯切换回轿顶检修;
 - b) 电梯切换至紧急电动运行模式, 然后恢复正常;
- 电梯应响应的更高优先级模式(例如消防服务)。
-

中国电梯协会标准
电梯、自动扶梯和自动人行道产品环境健康安全规范
T/CEA 8011—2021

*

中国电梯协会
地址：065000 河北省廊坊市金光道 61 号
Add: 61 Jin-Guang Ave., Langfang, Hebei 065000, P.R. China
电话/Tel: (0316) 2311426, 2012957
传真/Fax: (0316) 2311427
电子邮箱/Email: info@cea-net.org
网址/URL: <http://www.elevator.org.cn>