



中华人民共和国国家标准

GB/T 28621—2023

代替 GB/T 28621—2012

安装于现有建筑物中的新电梯 制造与安装安全规范

Safety rules for the construction and installation of
new lifts in existing building

2023-09-07 发布

2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 重大危险清单	2
5 安全要求和(或)保护措施	3
5.1 通则	3
5.2 有孔的电梯井道壁	3
5.3 轿厢与对重(或平衡重)的间距	3
5.4 在分离井道内的对重(或平衡重)	4
5.5 减少的顶层间距	4
5.6 轿顶护栏	7
5.7 减小的底坑间距	8
5.8 护脚板	10
5.9 机房的高度	11
5.10 机房门的高度	12
5.11 机房或滑轮间通道活板门的尺寸	12
5.12 层门高度	12
5.13 电气安全装置	12
6 安全要求和(或)保护措施的验证	12
6.1 验证表	12
6.2 电梯交付使用前的检查	14
7 使用信息	14
7.1 使用说明	14
7.2 注意和警告	14
附录 A (规范性) 预触发停止系统的型式检验	16
附录 B (规范性) 电气安全装置表	20

前 言

本文件按照 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。

本文件代替 GB/T 28621—2012《安装于现有建筑物中的新电梯制造与安装安全规范》，与 GB/T 28621—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 明确了现有建筑物的限制(见 1.1,2012 年版的第 1 章)；
- b) 更改了部分术语(见 3.2~3.5,2012 年版的 3.2~3.5)；
- c) 更改了重大危险清单(见表 1,2012 年版的表 1)；
- d) 更改了对重(或平衡重)在分离井道中的电源插座的要求[见 5.4.2 f),2012 年版的 5.3.1 f)]；
- e) 更改了可移动止停装置作用位置的要求(见 5.5.2.2.2,2012 年版的 5.5.2.1.1)；
- f) 增加了止动钳弹簧的导向要求[见 5.5.2.3.3 d),5.7.2.3.3 d)]；
- g) 更改了净空间的要求(见 5.5.2.4,2012 年版 5.5.2.3)；
- h) 更改了安全空间为避险空间,并提高了避险空间的要求(见 5.5.2.4、5.7.2.4,2012 年版的 5.5.2.3、5.7.2.3)；
- i) 更改了手动层门为非机械联动的层门,扩大了适用范围(见 5.5.3.1、5.7.3.1,2012 年版的 5.5.3.1、5.7.3.1)；
- j) 更改了开关为电气安全装置[见 5.5.3.4、5.6.3 e)、5.7.3.4、5.8.2,2012 年版的 5.5.3.4、5.6.2 e)、5.7.3.4、5.8.2],完善了安全要求；
- k) 更改了听觉信号的功能要求(见 5.5.4、5.7.4,2012 年版的 5.5.4、5.7.4)；
- l) 更改了护栏的强度要求[见 5.6.3 a),2012 年版的 5.6.2 a)],提高了安全要求；
- m) 更改了轿顶站人安全区域的要求[见 5.6.3 c),2012 年版的 5.6.2 c)],提高了安全要求；
- n) 更改了底坑入口的要求(见 5.7.6,2012 年版的 5.7.6)；
- o) 更改了护脚板的要求(见 5.8.1,2012 年版的 5.8.1),提高了安全要求；
- p) 增加了适用于护脚板收回位置的要求[见 5.8.2 a)6)、5.8.2 b)6)],提高了安全要求；
- q) 更改了机房工作区域的净高度要求(见 5.9,2012 年版的 5.9),提高了安全要求；
- r) 更改了机房门的高度要求(见 5.10,2012 年版的 5.10)；
- s) 删除了技术文件(见 2012 年版的 6.3)；
- t) 增加了最低安全完整性等级(SIL)(见附录 B),提高了安全要求；
- u) 删除了定期检查和重大改装或事故后检查的内容(见 2012 年版附录 B)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电梯标准化技术委员会(SAC/TC 196)提出并归口。

本文件参加起草单位：中国建筑科学研究院有限公司建筑机械化研究分院、日立电梯(中国)有限公司、通力电梯有限公司、迅达(中国)电梯有限公司、上海三菱电梯有限公司、西子电梯科技有限公司、奥的斯电梯(中国)投资有限公司、蒂升电梯(中国)有限公司、广东省特种设备检测研究院(广东省特种设备事故调查中心)、河南省特种设备安全检测研究院、建研机械检验检测(北京)有限公司、广州广日电梯工业有限公司、重庆市特种设备检测研究院、东芝电梯(中国)有限公司、康力电梯股份有限公司、巨人通力电梯有限公司、巨立电梯股份有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、西继迅达电梯有限公司、苏州江南嘉捷光机电技术有限公司、永大电梯设备(中国)有限公司、苏州帝奥电梯有限公司、杭州奥立达电梯有限公司、山东富士制御电梯有限公司、杭州西奥电梯有限公司、申龙电梯股份有限公司、奥的

GB/T 28621—2023

斯机电电梯有限公司、杭州市特种设备检测研究院(杭州市特种设备应急处置中心)、上海新时达电气股份有限公司、宁波申菱机电科技股份有限公司、菱王电梯有限公司、广东铃木电梯有限公司、宁波宏大电梯有限公司、冯克电梯(上海)有限公司、宁波欣达电梯配件厂、天津鑫宝龙电梯集团有限公司、河北蒙特费罗导轨有限公司。

本文件主要起草人:陈凤旺、黄宗耀、陈宇纓、沈毅君、何成、胥文明、张金钟、何林杰、余昆、徐腾、李新龙、贺云朗、张东平、陆卫贤、陈雪丰、吉涛、张良玉、王博、高起鹏、陶宪德、徐小川、唐林钟、王亮、王玉磊、宋亮、顾健健、李山、邓丽芬、王珍珍、侯胜欣、蔡庆喜、吴炳臻、张波、周晓锋、张水龙、王世杰、李维平。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2012年首次发布为 GB 28621—2012;

——2017年,根据《中国国家标准公告》(2017年第7号)变更为 GB/T 28621—2012;

——本次为第一次修订。

引 言

0.1 根据 GB/T 15706 的分类,本文件属于 C 类标准。

本文件尤其与下列与机械安全有关的利益相关方有关:

——设备制造商;

——健康与安全机构。

其他受到机械安全水平影响的利益相关方有:

——设备使用人员;

——设备所有者;

——服务提供人员;

——消费者(机器预定由消费者使用时)。

上述利益相关方均有可能参与本文件的起草。

涉及机械以及所涵盖的危险、危险状态和危险事件范围已在本文件的范围中给出。

当本 C 类标准的要求与 A 类标准或 B 类标准中的要求不同时,对于已按照本 C 类标准设计和制造的机器,本 C 类标准中的要求优先于其他标准中的要求。

0.2 本文件主要针对因现场条件减小的顶层和底坑间距。所采用的安全原则基于两级实现:首先通过电气控制中断电梯轿厢运行;其次对电梯轿厢进行机械制动。

0.3 为了对本文件的要求有统一的理解,本文件中的现有建筑物应理解为在安装电梯之前已使用的建筑物。内部结构完全更新的建筑物视为本文件中的新建筑物。

安装于现有建筑物中的新电梯 制造与安装安全规范

1 范围

1.1 本文件规定了永久安装于现有建筑物中,因受建筑物限制而不能满足 GB/T 7588.1—2020 某些要求的、新的乘客电梯及载货电梯的安全准则。

本文件列出了这些限制并给出了解决方案的要求:

- a) 有孔的电梯井道壁;
- b) 井道尺寸小导致轿厢、对重(或平衡重)之间的距离减少;
- c) 在分离井道内的对重(或平衡重);
- d) 减小的建筑尺寸和间距,导致:
 - 顶层和底坑的空间减小;
 - 轿顶护栏尺寸减小;
 - 轿厢护脚板高度减小;
 - 机房和(或)滑轮间的高度减小;
 - 检修门或活板门的面积减少;
 - 层门高度减小。

1.2 本文件适用于:

- a) 安装于现有建筑物(包括现有建筑物新建井道和机器空间)中的新电梯的制造和安装;
- b) 用新电梯更换现有井道和机器空间中的在用电梯。

注:包括仅保留在用电梯的导轨及其安装支架、层门门套、地坎等与建筑直接连接部件的电梯更换。

1.3 本文件不适用于:

- a) 在用电梯部件的更换、修理或电梯的改造;
- b) GB/T 7588.1—2020 范围之外的应用。

1.4 本文件不适用于在本文件发布日期前安装的乘客电梯和载货电梯。

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/T 2893.1—2013 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 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 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 23821—2022 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

3 术语和定义

GB/T 15706—2012 和 GB/T 7588.1—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

现有建筑物 existing building

已建成两年以上,正在使用或订购电梯之前已使用过的建筑物。

注:内部结构全部更新的建筑物视为新建筑物。

3.2

可移动止停装置 movable stop

在电梯正常运行状态下允许轿厢在端站之间自由移动,在人员进入轿顶或底坑时能够限制轿厢的行程,保证顶层或底坑有足够的避险空间的机械装置。

3.3

止动钳 stopping gear

当电梯轿厢在井道中的预定位置向上和(或)向下移动时,为保护在轿顶和(或)在底坑人员的安全而使轿厢停止并保持静止状态的机械装置。

3.4

触发装置 triggering device

当轿厢到达井道中的预定位置时,通过机械传动机构操纵止动钳的装置。

注:当用钥匙打开进入电梯井道的门时,触发装置动作。

3.5

预触发停止系统 pre-triggered stopping system

在电梯正常运行状态下允许轿厢在端站之间自由移动,在人员进入到轿顶或底坑时保证在顶层或底坑有足够的避险空间的系统。

注:该系统包括触发装置、止动钳和两者之间的机械传动机构。

4 重大危险清单

本章列出了与本文件有关的所有重大危险、危险状态和事件,它们通过风险评价识别得出,对于该类机器是重大的且需要采取措施消除或减小,见表 1。

表 1 重大危险清单

序号 ^a	危险 ^b	相关条款号
1	机械危险	
	挤压危险	5.5,5.7
	剪切危险	5.2 a),5.4.2
	吸入或陷入危险	5.5.3,5.7.3
	碰撞危险	5.3,5.4.3,5.9~5.12
	人员滑倒、绊倒和跌落(与机器有关的)	5.2 b),5.4.2,5.8
	运动幅度失控	5.4.1,5.4.3
	部件机械强度不足	5.5.2.3.3 d),5.6.3 a),5.7.2.3.3 d), 5.8.1
	人员从轿厢坠落	5.6,5.8.1

表 1 重大危险清单(续)

序号 ^a	危险 ^b	相关条款号
8	机械设计时忽视人类工效学原则产生的危险	
	通道	5.4.2 d), 5.9~5.12
	局部照明	5.4.2 h), 5.4.2 i)
	不健康的姿势	5.5.1
	人为错误、行为不当	5.5.4, 5.7.4, 7.2
	安装、试验、使用和维护时的异常情况	5.4~5.8
9	与机器使用环境有关的危险	
	动力源失效	5.5.2.5.2, 5.5.3.1, 5.5.3.2, 5.7.2.5.2, 5.7.3.1, 5.7.3.2
	控制回路失效	5.5, 5.7
	因动力源中断后恢复而产生的意外启动、意外越程/超速(或任何类似的故障): ——电源断开后的恢复	5.5.4, 5.7.4
^a 序号对应于 GB/T 15706—2012 表 B.1 的编号。 ^b 本表中所列的危险基于 GB/T 15706—2012 附录 B。		

5 安全要求和(或)保护措施

5.1 通则

当 GB/T 7588.1—2020 中的某些要求不能满足时,属于本文件范围内的电梯应符合本章相关的安全要求和(或)保护措施。此外,对于本文件未涉及的非重大危险,应按照 GB/T 15706—2012 的相关原则设计。

5.2 有孔的电梯井道壁

GB/T 7588.1—2020 中的 5.2.5.2 应采用以下要求代替,如果满足下列要求,现有的井道壁可以有孔的:

- 符合 GB/T 23821—2022 中 4.2.4.2 的要求;
- 如果电梯井道开孔与层门门锁装置动作部件之间的距离小于 0.3 m,则层门门锁装置周围应设置无孔的隔障。

5.3 轿厢与对重(或平衡重)的间距

如果由于现有建筑物的限制,无法满足 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.5.1 h)规定的轿厢与对重(或平衡重)之间的距离,则采用下列要求:

- 轿厢及其关联部件与对重(或平衡重)及其关联部件之间的距离不应小于 25 mm;
- 轿厢和对重(或平衡重)上应设置紧急导向装置,以避免正常导向失效的情况下,轿厢及其关联部件与对重(或平衡重)及其关联部件的撞击。

紧急导向装置应能承受 GB/T 7588.1—2020 中 5.7 所述的水平力。

5.4 在分离井道内的对重(或平衡重)

5.4.1 通则

在对电梯对重(或平衡重)已安装在分离井道内的在用电梯进行更新时,如果将对重(或平衡重)与轿厢放置在同一井道内将导致电梯轿厢面积不满足相应的运输要求,仍可将对重(或平衡重)布置在分离井道内。此时应满足 5.4.2 和 5.4.3 的要求。

注:本文件适用于分离井道内仅安装一个对重(或平衡重)。

5.4.2 对重(或平衡重)井道的规定

对重(或平衡重)安装在分离井道内时,符合下列要求:

- a) 对重(或平衡重)的井道应满足 GB/T 7588.1—2020 中的 5.2.1.8 和 5.2.5.2 规定的全封闭井道的有关要求;
- b) 分离井道的两端以及需要对井道设备安全地进行维护和检测的地方应设置检修门,检修门应满足 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.3 的要求;
- c) 检修门与需要维护或检查的设备之间的距离不应大于 0.7 m;
- d) 对重(或平衡重)安装安全钳时,应设置能够到达对重(或平衡重)的整个运行路径进行检修的检修门;
- e) 在分离井道内,井道两端的检修门打开处,应设置从井道外可接近的停止装置,停止装置应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.12.1.11 的要求;
- f) 在分离井道内,井道两端的检修门打开处,应设置从井道外可接近的电源插座,电源插座应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.10.7.2 的要求;
- g) 分离井道应为电梯专用,应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.1.2 的要求;
- h) 分离井道应设置永久性的电气照明装置,在需要维护或检查的设备处的照度不应小于 50 lx;
- i) 在分离井道内,井道底端的检修门打开处应设置分离井道的照明开关。

5.4.3 对重(或平衡重)的导向

对重(或平衡重)布置在分离井道内时,GB/T 7588.1—2020 中 5.7.1 补充以下规定:在分离井道内运行时,对重(或平衡重)应通过导轨导向,或者钢丝绳导向,或者通过对重(或平衡重)及井道壁的形状导向。

对重(或平衡重)压在缓冲器上时,应利用其到井道壁的较小间隙或紧急导向装置使其保持在基本垂直的位置。

应采取防止对重(或平衡重)旋转的措施,如:使用相同根数的左捻制和右捻制悬挂钢丝绳。

当对重(或平衡重)由井道的形状导向时,井道壁应是连续且平整的,没有凸出物阻碍对重(或平衡重)的运行。井道表面应采用经久耐用且不易产生灰尘的材料建造。

使用钢丝绳作为导向部件时,钢丝绳数量应大于或等于 4 根,并应采用弹簧或重物张紧。如果井道壁是连续且平整的,对重(或平衡重)与井道壁之间的水平自由距离不应小于 50 mm;否则水平自由距离应随导向钢丝绳两端固定装置之间的距离每米至少增加 2 mm。

5.5 减少的顶层间距

5.5.1 通则

如果由于现有建筑物限制,无法满足 GB/T 7588.1—2020 顶层空间的要求,则 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.7 应采用 5.5.2~5.5.5 的要求代替。

5.5.2 保证顶层避险空间的装置

5.5.2.1 基本要求

保证顶层避险空间的装置应是下列之一：

- a) 可移动止停装置；
- b) 预触发停止系统。

5.5.2.2 可移动止停装置

5.5.2.2.1 一般要求

自动操作的可移动止停装置应设计成防止其在完全收回位置和完全伸展位置之间移动时因任何撞击而造成损坏。

5.5.2.2.2 布置

5.5.2.2.2.1 对于曳引驱动电梯，可移动止停装置应作用于向下移动的对重，以机械地制停轿厢。

5.5.2.2.2.2 对于强制驱动电梯，可移动止停装置应作用于向上移动的轿厢，以机械地制停轿厢。

5.5.2.2.2.3 对于液压电梯，可移动止停装置应由位于轿厢投影以外的液压缸的一个或多个外部设备组成，其合力应施加在液压缸的中心线上。

5.5.2.2.3 可移动止停装置的缓冲

5.5.2.2.3.1 对于曳引驱动电梯和强制驱动电梯，可移动止停装置应设置缓冲装置或作用于缓冲器上，缓冲装置或缓冲器符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.8 的要求。

5.5.2.2.3.2 对于液压电梯，可移动止停装置制停轿厢时，轿厢的平均减速度不应超过 $1.0g_n$ ，对于间接作用式液压电梯，其减速度还不应导致钢丝绳或链松弛。

5.5.2.3 预触发停止系统

5.5.2.3.1 预触发停止系统应包括触发装置，当轿厢上行到达固定的触发点时，应通过该触发装置和连接件使止动钳动作。

5.5.2.3.2 触发装置应易于接近，从底坑、轿顶或井道外能安全地进行检测和维护操作。

5.5.2.3.3 预触发停止系统符合下列规定。

- a) 止动钳应固定在轿厢上并作用于轿厢导轨。
- b) 止动钳应由机械触发装置触发，该机械触发装置应通过其机械连接件实现触发动作。
- c) 当轿厢位于触发点以上的任何位置时，应通过触发装置和连接件使止动钳保持在动作状态；在止动钳由于动力作用或救援操作释放的情况下，当轿厢再次向上运行至触发点上方时，止动钳应再次动作以保证需要的避险空间。
- d) 止动钳的动作可靠：
 - 1) 使用弹簧时，弹簧应在压缩状态下工作，并带有导向；
 - 2) 使用钢丝绳时，其最小破断载荷相对于止动钳动作时产生的张力的安全系数不应小于 8。
- e) 止动钳的触发力不应小于以下两个值的较大者：
 - 1) 止动钳起作用所需力的 2 倍（考虑摩擦的影响）；
 - 2) 300 N。
- f) 止动钳动作时，应操作符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置以证实其动作状态。
- g) 止动钳动作后，应通过被授权人员干预后才能使电梯恢复到正常运行。

- h) 释放后,止动钳应处于正常状态。
- i) 触发装置应采取防止异物、灰尘和腐蚀的防护措施,以确保其正常动作不受影响。
- j) 当轿厢速度在零与上行超速保护装置的動作速度之间时,预触发停止系统应能制停轿厢并使其保持在停止状态。
- k) 按照附录 A 的最不利工况验证,止动钳产生的最大减速度不应大于 $1.0g_n$ 。
- l) 止动钳动作时,对于空载或装有均匀分布载荷的轿厢,轿厢地板的倾斜度不应大于其正常位置的 5%。
- m) 预触发停止系统应按照附录 A 的规定设计和验证。

5.5.2.4 净空间

当按 5.5.2.2.3.1 规定的缓冲装置或缓冲器被完全压缩或轿厢被预触发停止系统制停时,轿顶的避险空间和顶层间距应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.7 的要求。

5.5.2.5 操作

5.5.2.5.1 可移动止停装置或触发装置应是下列操作方式之一:

- a) 最迟在安全系统(5.5.3)动作时自动地操作;
- b) 手动操作。

5.5.2.5.2 在提供净空间的装置电源故障情况下:

- a) 自动操作的可移动止停装置或自动操作的触发装置应动作,且至少在电源恢复前保持在动作状态;
- b) 对于手动操作的可移动止停装置或手动操作的触发装置,保持轿厢停止的机械安全装置应动作,且至少在电源恢复前保持在动作状态。

5.5.2.5.3 对于曳引驱动电梯,手动操作可移动止停装置或手动操作触发装置时,如果可移动止停装置或触发装置不在动作位置,符合 5.5.2.5.2 b) 要求的机械安全装置应通过安全系统(5.5.3)操作,以防止轿厢在上行方向的任何移动。

5.5.2.6 电气监测

应为可移动止停装置或触发装置设置符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置以监测其:

- a) 完全伸展(动作)位置;
- b) 完全收回(未动作)位置。

5.5.3 安全系统

5.5.3.1 符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置:

- a) 应使安全系统动作,中止电梯的正常运行;
- b) 用钥匙打开任何进入轿顶的门时,该电气安全装置应动作;
- c) 应是双稳态的;
- d) 应与安全系统一起复位(5.5.3.2)。

对于与轿门非机械联动的层门,应设置附加电气装置,当该层门能够进入轿顶并打开时,该附加电气装置应防止轿厢的任何移动。该装置只能通过工具才可接近。

5.5.3.2 安全系统的复位和电梯恢复到正常运行状态只能通过操作电气复位装置来实现。

复位应仅在以下情况有效:

- a) 电梯不在检修运行状态;
- b) 底坑和轿顶的符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.12.1.11.1 a)、c) 和 d) 的停止装置不在“停止”

位置；

- c) 任何进入轿顶的门是关闭且锁紧的；
- d) 保证顶层避险空间的装置(5.5.2)在未动作位置。

电源故障不应导致安全系统复位。

5.5.3.3 电气复位装置：

- a) 能够锁住，以保证不会出现误操作；
- b) 应设置在井道外，仅被授权人员(维护、检查和救援)可接近；
- c) 应由符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置进行监测，以防止该电气复位装置处于工作状态时电梯正常运行。

5.5.3.4 检修运行状态下，在撞击可移动止停装置的缓冲部件或触发装置触发止动钳之前，符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的附加电气安全装置应中断轿厢向上的运行。轿厢应在止动钳被触发前停止。该电气安全装置应仅允许轿厢向下运行。

轿厢在停止位置时，从轿顶或从井道外应能安全地对位于顶层空间内的所有部件进行检测和维护。

5.5.3.5 只有可移动止停装置或触发装置处在未动作位置并且安全系统未动作时，电梯才能进行正常运行。

5.5.3.6 只有安全系统动作，且可移动止停装置或触发装置处在动作位置时，电梯才能进行检修运行。

5.5.3.7 当安全系统动作且可移动止停装置或触发装置处在未动作位置时，电梯仅能进行向下方向的紧急电动运行。

5.5.4 视觉信号和(或)听觉信号

通过钥匙开启进入轿顶的任何门时(5.5.3.1)，在该层站应能通过视觉信号和(或)听觉信号分辨可移动止停装置和(或)触发装置处于动作位置和未动作位置。

如果行程的两端都由可移动止停装置和(或)预触发停止系统来保护，应能分辨该视觉信号和(或)听觉信号是来自于保证顶层避险空间的装置还是保证底坑避险空间的装置。

听觉信号应保持有效，直到可移动止停装置或触发装置处于工作位置，且从听觉信号动作开始至少持续 60 s。可移动止停装置或触发装置复位后，听觉信号应被重新触发。

有关注意和警告的要求见 7.2.2。

5.5.5 具有多部电梯的井道保护

如果减小顶层间距的电梯与相邻电梯的轿顶边缘间的水平距离小于 2.0 m，应设置符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.5.2 要求的隔障，以防止人员从相邻电梯接近减小顶层间距的电梯。

该隔障应在井道高度和深度方向上贯穿整个井道。

5.6 轿顶护栏

5.6.1 如果由于现有建筑物限制，无法满足 GB/T 7588.1—2020 轿顶护栏的要求，则 GB/T 7588.1—2020 中 5.4.7.2 应采用 5.6.2 和 5.6.3 的要求代替。

5.6.2 当按照 GB/T 7588.1—2020 轿顶需要设置护栏时，应采用在轿顶上永久设置的可伸展护栏。

有关注意和警告的要求见 7.2.3。

5.6.3 可伸展护栏满足下列规定。

- a) 护栏应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.4.7.4 的要求，其固定装置应确保当 1 000 N 的力垂直作用于栏杆顶部的任何点时，护栏能保持在伸展的位置。
- b) 站立在安全区域应能完全展开(或伸出)和折叠(或收回)护栏。
- c) 当站人安全区域在轿顶时，该区域应符合下列要求：
 - 1) 符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.7.3 的要求；

- 2) 清楚地标示并从层站入口处可见；
- 3) 当存在坠落风险时，设置在距离轿顶边缘不小于 0.50 m 处。
- d) 下列条件下，符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置应防止轿厢移动：
 - 1) 在正常运行时，护栏未完全收回；
 - 2) 在轿顶操作检修运行时，护栏未完全伸展。
- e) 对于紧急电动运行和检修运行，在未折叠(收回)的护栏可能与井道顶发生碰撞的区域，与运行方向有关的电气安全装置(GB/T 7588.1—2020 中的 5.11.2)应防止轿厢向上运行。该电气安全装置可采用符合 5.5.3.4 要求的附加电气安全装置来实现。

5.7 减小的底坑间距

5.7.1 通则

如果由于现有建筑物限制，无法满足 GB/T 7588.1—2020 底坑间距的要求，则 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.8 应采用 5.7.2~5.7.6 的要求代替。

5.7.2 保证底坑避险空间的装置

5.7.2.1 基本要求

保证底坑避险空间的装置应是下列之一：

- a) 可移动止停装置；
- b) 预触发停止系统。

5.7.2.2 可移动止停装置

可移动止停装置符合下列规定：

- a) 应安装在底坑并机械地制停轿厢；
- b) 可移动止停装置应设置缓冲装置或作用于缓冲器上，缓冲装置或缓冲器符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.8 的要求；
- c) 自动操作的可移动止停装置应设计成防止其在完全收回位置和完全伸展位置之间移动时因任何撞击而造成损坏。

5.7.2.3 预触发停止系统

5.7.2.3.1 预触发停止系统应包括触发装置，当轿厢下行到达固定的触发点时，应通过该触发装置和连接件使止动钳动作。

5.7.2.3.2 触发装置应易于接近，从底坑、轿顶或井道外能安全地进行检测和维护操作。

5.7.2.3.3 预触发停止系统符合下列规定。

- a) 止动钳应固定在轿厢上并作用于轿厢导轨。
- b) 止动钳应由机械触发装置触发，该机械触发装置应通过其机械连接件实现触发动作。
- c) 当轿厢位于触发点以下的任何位置时，应通过触发装置和连接件使止动钳保持在动作状态；在止动钳由于动力作用或救援操作释放的情况下，当轿厢再次向下运行至触发点下方时，止动钳应再次动作以保证需要的避险空间。
- d) 止动钳的动作可靠：
 - 1) 使用弹簧时，弹簧应在压缩状态下工作，并带有导向；
 - 2) 使用钢丝绳时，其最小破断载荷相对于止动钳动作时产生的张力的安全系数不应小于 8。
- e) 止动钳的触发力不应小于以下两个值的较大者：
 - 1) 止动钳起作用所需力的 2 倍(考虑摩擦的影响)；

- 2) 300 N。
- f) 止动钳动作时,应操作符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置以证实其动作状态。
- g) 止动钳动作后,应通过被授权人员干预后才能使电梯恢复到正常运行。
- h) 释放后,止动钳应处于正常状态。
- i) 触发装置应采取防止异物、灰尘和腐蚀的防护措施,以确保其正常动作不受影响。
- j) 当轿厢速度在零与安全钳触发速度之间时,预触发停止系统应能制停轿厢并使其保持在停止状态。
- k) 按照附录 A 的最不利工况验证,止动钳产生的最大减速度不应大于安全钳产生的减速度。
- l) 止动钳动作时,对于空载或装有均匀分布载荷的轿厢,轿厢地板倾斜度不应大于正常位置的 5%。
- m) 预触发停止系统应按照附录 A 的规定设计和验证。

5.7.2.4 净空间

当轿厢位于符合 5.7.2.2 b) 规定的完全压缩的缓冲装置或缓冲器上,或使用预触发停止系统使轿厢停止时,底坑内的避险空间和底坑间距应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.8 的规定。

5.7.2.5 操作

5.7.2.5.1 可移动止停装置或触发装置应是下列操作方式之一:

- a) 最迟在安全系统(5.7.3)动作时自动地操作;
- b) 手动操作。

5.7.2.5.2 在提供净空间的装置电源故障情况下:

- a) 自动操作的可移动止停装置或自动操作的触发装置应动作,且至少在电源恢复前保持在动作状态;
- b) 对于手动操作的可移动止停装置或手动操作的触发装置,保持轿厢停止的机械安全装置应动作,至少在电源恢复前保持在动作状态。

5.7.2.5.3 手动操作可移动止停装置或手动触发装置时,如果可移动止停装置或触发装置不在动作位置,符合 5.7.2.5.2b) 的机械安全装置应通过安全系统(5.7.3)操作,以防止轿厢在下行方向的任何移动。

5.7.2.6 电气监测

应为可移动止停装置或触发装置设置符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置以监测其:

- a) 完全伸展(动作)位置;
- b) 完全收回(未动作)位置。

5.7.3 安全系统

5.7.3.1 符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置应:

- a) 使安全系统动作,中止电梯的正常运行;
- b) 用钥匙打开任何进入底坑的门时,该电气安全装置应动作;
- c) 是双稳态的;
- d) 与安全系统一起复位(5.7.3.2)。

对于与轿门非机械联动的层门,应设置附加电气装置,当该层门能够进入底坑并打开时,该附加电气装置应防止轿厢的任何移动。该装置应仅通过工具才可接近。

地坎距底坑地面的距离小于 2.5 m 的任何层门或通道门视为进入底坑的门。

5.7.3.2 安全系统的复位和电梯恢复到正常运行状态应仅通过操作电气复位装置来实现。

复位应仅在以下情况有效：

- a) 电梯不在检修运行状态；
- b) 底坑和轿顶的符合 GB/T 7588.1—2020 中的 5.12.1.11.1 a)、c) 和 d) 的停止装置不在“停止”位置；
- c) 任何进入底坑的门是关闭且锁紧的；
- d) 保证底坑避险空间的装置(5.7.2)在未动作位置。

电气复位装置应单独设置或与 GB/T 7588.1—2020 的 5.12.1.5.2.2 c) 中的电气复位装置组合。

电源故障不应导致安全系统复位。

5.7.3.3 电气复位装置应：

- a) 能够锁住，以保证不会出现误操作；
- b) 设置在井道外，仅被授权人员(维护、检查和救援)可接近；和
- c) 由符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置监测，以防止该电气复位装置处于工作状态时电梯正常运行。

5.7.3.4 检修运行状态下，在撞击可移动止停装置的缓冲部件或触发装置触发止动钳之前，符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的附加电气安全装置应中断轿厢向下的运动。轿厢应在止动钳触发前停止。该附加电气安全装置应仅允许轿厢向上运行。

轿厢在停止位置时，从底坑或井道外应能安全地对所有安装在轿厢底部的零部件进行检测和维护。

5.7.3.5 只有可移动止停装置或触发装置处在未动作位置并且安全系统未动作时，电梯才能进行正常运行。

5.7.3.6 只有安全系统动作，且可移动止停装置或触发装置处在动作位置时，电梯才能进行检修运行。

5.7.3.7 当安全系统动作且可移动止停装置或触发装置处在未动作位置时，电梯仅能进行向上方向的紧急电动运行。

5.7.4 视觉信号和(或)听觉信号

通过钥匙开启进入底坑的任何门时(5.7.3.1)，在该层站应能通过视觉信号和(或)听觉信号分辨可移动止停装置和(或)触发装置处于动作位置和未动作位置。

如果行程的两端都由可移动止停装置和(或)预触发停止系统来保护，应能分辨该视觉信号和(或)听觉信号是来自于保证顶层避险空间的装置还是保证底坑避险空间的装置。

听觉信号应保持有效，直到可移动止停装置或触发装置处于工作位置，且从听觉信号动作开始至少持续 60 s。可移动止停装置或触发装置复位后，听觉信号应被重新触发。

有关注意和警告的要求见 7.2.4。

5.7.5 底坑隔障

在装有多台电梯的井道中，按照 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.5.5.2.1 要求设置的隔障应至少延伸至距底坑地面 4.0 m 的高度。

5.7.6 安全的底坑入口

GB/T 7588.1—2020 中 5.2.2.4 补充下列规定：

如果底坑深度不超过 0.5 m，不需要设置底坑爬梯。在这种情况下，如果同一层站具有两个可进入底坑的层门，则均应视为进入底坑的门。

5.8 护脚板

5.8.1 通则

如果由于现有建筑物限制，无法满足 GB/T 7588.1—2020 护脚板尺寸的要求，则 GB/T 7588.1—2020 中

5.4.5.1 和 5.4.5.2 应采用 5.8.2 的要求代替。

如果无法设置固定的护脚板,则轿厢地坎应设置可伸展的护脚板,在其伸展位置应满足 GB/T 7588.1—2020 中 5.4.5 的要求且其固定的垂直部分的高度应至少等于层门地坎以上开锁区域的高度。

有关注意和警告的要求见 7.2.5。

5.8.2 特殊要求

应满足下列 a)、b)或 c)的规定之一。

- a) 正常运行状态下收回的护脚板,需要时可手动伸展并满足下列条件。
 - 1) 如果护脚板不在完全收回的位置,符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置应停止电梯的正常运行。
 - 2) 轿门应设置符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.3.9.2 要求的门锁装置。
 - 3) 护脚板应使用三角形开锁装置(GB/T 7588.1—2020 中 5.3.9.3.1 的图 13)打开。
 - 4) 只有从最低层站、底坑地面或轿顶,才能通过适当的方法手动地将轿厢护脚板收回。
 - 5) 在没有收回的护脚板可能与底坑地面发生碰撞的区域,与运行方向有关的电气安全装置(GB/T 7588.1—2020 中的 5.11.2)应能防止向下的检修运行和紧急电动运行。
该电气安全装置可采用符合 5.7.3.4 要求的附加电气安全装置。
 - 6) GB/T 7588.1—2020 中 5.6.7.5 要求的制停距离适用于护脚板的收回位置。
- b) 正常运行状态下收回的护脚板,在任何层门被三角形开锁装置打开时应自动伸展至完全伸展的位置,并满足下列条件。
 - 1) 如果护脚板不在完全收回的位置,符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 规定的电气安全装置应停止电梯的正常运行。
 - 2) 轿门应设置符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.3.9.2 要求的门锁装置。
 - 3) 在失电的情况下,当轿厢位于完全压缩缓冲器的位置到最低层站地坎以上不大于 1 m 的区域以外时,轿厢护脚板应能自动伸展到完全伸展的位置。
 - 4) 在下列情况之一,轿厢护脚板应能收回到完全收回的位置:
 - i) 在层门关闭并锁住后自动进行;
 - ii) 只有从最低层站、底坑地面或轿顶用适当的方法手动进行。
 - 5) 在没有收回的护脚板可能与底坑地面发生碰撞的区域,与运行方向有关的电气安全装置(GB/T 7588.1—2020 中的 5.11.2)应能防止向下的检修运行和紧急电动运行。
该电气安全装置可采用符合 5.7.3.4 要求的附加电气安全装置。
 - 6) 如果护脚板不因轿厢意外移动保护系统的动作而自动伸展,则 GB/T 7588.1—2020 中 5.6.7.5 要求的制停距离适用于护脚板的收回位置。
- c) 正常运行状态下伸展,轿厢到达最低位置时收回的护脚板,并满足以下条件:当轿厢位于完全压缩缓冲器的位置到最低层站地坎以上不大于 1 m 的区域以外时,如果护脚板不在完全伸展状态,符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2 要求的电气安全装置应能停止电梯的正常运行。

5.9 机房的高度

如果由于现有建筑物限制,无法满足 GB/T 7588.1—2020 机房高度的要求,则 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.6.3.2.1 应采用下列要求代替:

当工作区域的净高度小于 2.1 m 时,应在适当的位置设置按照 GB/T 2893.1—2013 中表 3 规定的黄色和对比色黑色的组合的指示危险位置的安全标志和(或)适当的警告标志,并应在那些区域的天花板上安装缓冲材料。工作区域的机房净高度,测量到机房顶部缓冲材料的下表面,不应小于 1.80 m。

5.10 机房门的高度

如果由于现有建筑物限制,无法满足 GB/T 7588.1—2020 机房门高度的要求,则 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.3.2 a)应采用下列要求代替:

门的宽度不应小于 0.60 m,高度不应小于 1.70 m。当门高小于 2.0 m 时,应在门两侧的适当位置设置按照 GB/T 2893.1—2013 中表 3 规定的黄色和对比色黑色的组合的指示危险位置的安全标志和(或)适当的警告标志。

5.11 机房或滑轮间通道活板门的尺寸

如果由于现有建筑物限制,无法满足 GB/T 7588.1—2020 机房通道活板门尺寸的要求,则 GB/T 7588.1—2020 中 5.2.3.2 c)应采用下列要求代替:

供人员进出的通道活板门其净通道尺寸不应小于 0.60 m×0.80 m,且开门后能保持在开启位置。当通道活板门的其中一个尺寸小于 0.80 m 时,应在通道活板门两侧的适当位置设置按照 GB/T 2893.1—2013 中表 3 规定的黄色和对比色黑色的组合的指示危险位置的安全标志和(或)适当的警告标志。

5.12 层门高度

如果由于现有建筑物限制,无法满足 GB/T 7588.1—2020 层门高度的要求,则 GB/T 7588.1—2020 中 5.3.2.1 应采用下列要求代替。

- a) 层门入口的净高度应是建筑物限制条件下允许的最大值,但不应小于 1.80 m。
- b) 当层门入口的净高度小于 2.0 m 时,应在轿厢和层站适当位置设置按照 GB/T 2893.1—2013 中表 3 规定的黄色和对比色黑色的组合的指示危险位置的安全标志和(或)适当的警告标志,并且满足下列要求之一:
 - 1) 门楣边缘应设置一个与水平面夹角不超过 30°的斜面,该斜面一直延伸到 2.0 m 的高度;
 - 2) 门楣的边缘应覆盖缓冲材料。
- c) 层门的机械装置应被遮挡至轿门的高度。

5.13 电气安全装置

5.4~5.8 中符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2.6 规定的电气安全装置的安全完整性等级应符合附录 B 表 B.1 的规定。

6 安全要求和(或)保护措施的验证

6.1 验证表

第 5 章和第 7 章的安全要求和(或)保护措施应按照表 2 验证。

表 2 安全要求和(或)保护措施的验证方法

条款号	安全要求	目测 ^a	设计文件的检查 ^b	功能测试 ^c	测量 ^d
5.2	有孔的电梯井道壁	√			√
5.3	轿厢与对重(或平衡重)的间距	√			√
5.4.2	对重(或平衡重)井道的规定	√			√
5.4.3	对重(或平衡重)的导向	√			√

表 2 安全要求和(或)保护措施验证方法(续)

条款号	安全要求	目测 ^a	设计文件的检查 ^b	功能测试 ^c	测量 ^d
5.5	减少的顶层间距	√	√	√	√
5.5.2.2	可移动止停装置	√	√	√	
5.5.2.3	预触发停止系统	√	√	√	
5.5.2.4	净空间	√			√
5.5.2.5	操作	√		√	
5.5.2.6	电气监测	√		√	
5.5.3	安全系统	√		√	
5.5.4	视觉信号和(或)听觉信号	√		√	
5.5.5	具有多部电梯的井道保护	√			√
5.6	轿顶护栏	√		√	√
5.7	减小的底坑间距	√	√	√	√
5.7.2.2	可移动止停装置	√	√	√	
5.7.2.3	预触发停止系统	√	√	√	
5.7.2.4	净空间	√			√
5.7.2.5	操作	√		√	
5.7.2.6	电气监测	√		√	
5.7.3	安全系统	√		√	
5.7.4	视觉信号和(或)听觉信号	√		√	
5.7.5	底坑隔障	√			√
5.7.6	安全的底坑入口	√			√
5.8	护脚板	√		√	√
5.9	机房的高度	√			√
5.10	机房门的高度	√			√
5.11	机房或滑轮间通道活板门的尺寸	√			√
5.12	层门高度	√			√
5.13	电气安全装置	√	√	√	
7.1	使用说明	√			√

注：“√”表示进行该项。

^a 目测是通过对所提供的零部件进行目视检查以验证其必要的特征。

^b 检查图样或计算验证所提供零部件的设计特性是否满足要求。

^c 功能测试用于验证其功能是否满足要求。

^d 测量检查是使用测量仪器验证特定限制条件下是否满足要求。相应的测量方法应与所应用的测试标准一起使用。

6.2 电梯交付使用前的检查

除 GB/T 7588.1—2020 中 6.3 所列的检查项目之外,还应进行下列检查。

a) 顶层间距

——可移动止停装置和预触发停止系统应采用空轿厢在额定速度下进行动态试验。对于曳引驱动电梯,制动器应保持在打开状态;对于强制驱动电梯和液压电梯,符合 5.5.3.4 规定的电气安全装置应被短接。试验后,应目测检查确认未出现对电梯正常使用造成不利影响的损坏。

——可移动止停装置的缓冲装置行程的检查,见 5.5.2.2.3.1。

——预触发停止系统制动距离的检查。

b) 底坑间距

——可移动止停装置和预触发停止系统应采用载有额定载荷的轿厢在额定速度下进行动态试验。对于曳引驱动和强制驱动电梯,制动器应保持在打开状态;对于液压电梯,符合 5.7.3.4 规定的电气安全装置应被短接。试验后,应目测检查确认未出现对电梯正常使用造成不利影响的损坏。

——可移动止停装置的缓冲装置行程的检查,见 5.7.2.2 b)。

——预触发停止系统制动距离的检查。

7 使用信息

7.1 使用说明

除 GB/T 7588.1—2020 中 7.1 的要求之外,使用说明书还应包括本文件相关规定的功能说明、使用维护说明和定期检查说明(如:安全系统,可移动止停装置,预触发停止系统,可伸展的护栏,可伸展的护脚板等)。

对于预触发停止系统,名义的、最小的和最大的制动距离应在电梯使用维护说明书中说明。如果现场试验的制动距离超出这个范围,应告知如何处理。

7.2 注意和警告

7.2.1 尺寸

须知所用字体的最小高度应满足下列规定。

a) 用于机器空间、紧急操作装置和复位装置所在区域:

——汉字、大写字母和数字为 10 mm;

——小写字母为 7 mm。

b) 用于底坑和轿顶区域:

——汉字、大写字母和数字为 17 mm;

——小写字母为 12 mm。

警告标志的最小尺寸应符合 GB/T 2893.1—2013 的要求。

7.2.2 减小的顶层间距

应在下列位置设置“危险—减小的顶层间距—注意有关说明”的安全须知:

a) 机器空间内的紧急操作装置上;

b) 电梯复位装置或复位钥匙上;

c) 轿顶上。

该安全须知可以附加图 1 所示的黄色和对比色黑色的警告标志：



图 1

7.2.3 可伸展的护栏

应在轿顶设置安全须知,以便提醒进入轿顶进行任何施工前需先伸展护栏。

7.2.4 减小的底坑间距

应在下列位置设置“危险—减小的底坑间距—注意有关说明”的安全须知：

- a) 机器空间内的紧急操作装置上；
- b) 电梯复位装置或复位钥匙上；
- c) 在底坑。

该安全须知可以附加图 2 所示的黄色和对比色黑色的警告标志：



图 2

7.2.5 可伸展的轿厢护脚板

应在符合 5.8.2a)3)和 b)3)要求的机械装置上(或附近)或在护脚板固定部件上设置安全须知：“在救援被困人员前护脚板应完全伸展”。打开层门后,该安全须知在层站应清晰可见。

该安全须知可以附加图 3 所示的黄色和对比色黑色的警告标志：



图 3

附录 A

(规范性)

预触发停止系统的型式检验

A.1 技术文件

技术文件应包括下列信息：

- a) 最小和最大触发速度；
- b) 最小和最大额定载重量；
- c) 轿厢、对重、钢丝绳、随行电缆和补偿绳或其他补偿装置的最小和最大质量；
- d) 电梯驱动主机和其他相关旋转部件的最小和最大转动惯量；
- e) 所用导轨的详细信息：材料、型号、表面状态（冷拔、铣削、磨削等），润滑的类型和特性以及任何能影响制停的有关信息；
- f) 可能导致失控运行并在制动距离的计算中需要考虑的可预知的故障列表；
- g) 预定的使用条件，包括温度范围、湿度范围、气候条件和其他任何能影响制停的因素；
- h) 在试验工况和最不利工况下，制动距离的计算公式；
- i) 体现结构、动作原理、使用材料、结构零件的尺寸和公差的装配详图；
- j) 如果必要，应提供与弹性件相关的载荷图；
- k) 预触发停止系统的使用说明书，包括维护说明以及功能、制动距离、磨损和老化等方面的定期检查说明。

A.2 声明和试验样品

A.2.1 应说明需要验证的电梯参数和预触发停止系统的应用范围。如果需要验证的预触发停止系统的参数是一个范围，则应附加说明参数的调整是分段的还是连续的。

A.2.2 应提供多套预触发停止系统，以便在有关的各种工况下进行试验。成套装置应单独提供或包括与系统相关的轿厢架和其他部件。同时应提供该装置作用的适当尺寸的导轨。

A.3 实验室试验

A.3.1 试验方法

为了验证系统的实际功能而制定本试验方法。应模拟电梯的实际工况，如：使用一个在形式上与电梯系统一样的测试台，测试台曳引轮两边具有可变的质量和可分离的转动惯量。应包括触发装置、传动机构和止动钳的试验。

应检测下列各项：

- a) 加速度和速度；
- b) 制停距离；
- c) 减速度。

检测结果应以时间的函数记录。

A.3.2 止动钳名义制动力的确定

止动钳在其最小和最大调节位置分别进行最大动作速度试验，每组试验应至少做 6 次。该试验应给出制动力的范围并说明试验后的磨损状况。

该测试应在导轨的相同部分进行，以确定导轨在什么时候需要更换。

每次试验的减速度取平均值。峰值不应超过平均减速度的 2 倍。依据平均减速度计算平均制

动力。

同一止动钳在一次调整后的 6 次连续试验,其平均制动力与这次调整相应的名义制动力的偏差不应大于±25%。

名义制动力应近似为测试台曳引轮上的最大静态不平衡力的 2 倍,偏差应不大于±20%。

在导轨不同部分进行附加试验,以验证在正常运行中出现的各种可预期因素影响下的制停过程,如:具有不足或过度润滑、止动钳的公差等。

在导轨不同部分以减小的触发速度(最大触发速度的 50%、10%和 0%)进行进一步试验,以验证在指定的负载条件下电梯是否将被制停并保持在停止状态。

A.3.3 试验后的检查

试验后:

- a) 夹紧件的硬度应与原始状态的数值进行比较;
- b) 应检查试验样品的破裂、变形和其他变化情况(如:裂缝、变形或夹紧件的磨损、摩擦表面的外观);
- c) 如有必要,应对有变形或破裂的部件拍照以作为依据。

A.4 计算

A.4.1 计算方法

计算方法允许基于现场试验工况和可预知的最不利工况下以名义制动力计算名义制停距离和减速度。

A.4.2 现场试验工况

计算应验证按照 6.2 要求的现场试验工况下的名义、最小和最大制停距离,现场试验工况考虑了公差、摩擦力、磨损和正常运行条件下可预期的其他因素的影响。

表 A.1 和表 A.2 给出了各影响因素的最小和最大工况组合的例子。应按照 A.3 进行验证制动力的公差。

A.4.3 最不利工况

计算应验证在可预知最不利工况下的最小和最大制停距离,最不利工况包括负载条件、触发速度、电梯驱动主机的故障(如:断轴、制动器故障)和公差、摩擦力、磨损和其他的影响。表 A.1 和表 A.2 给出了各影响因素的最小和最大工况组合的例子。

最大不利工况下的制停距离应与触发装置位置相关。最小不利工况下的制停距离应与最大减速度计算相关。

表 A.1 现场试验工况和不利工况的影响和组合示例——上行方向

项目	条件				
	最大 现场试验工况	最小 现场试验工况	最大 不利工况	最小 不利工况	
轿内或轿顶的载荷	0	0	750 N ^a	100% ^b	2 000 N ^c
制动器闭合	否	否	否	是	否
附加在有齿曳引机的 转动惯量	有	有	有	有	无

表 A.1 现场试验工况和不利工况的影响和组合示例——上行方向（续）

项目	条件			
	最大现场试验工况	最小现场试验工况	最大不利工况	最小不利工况
部件的公差	最大预期的制动力减小	最大预期的制动力增加	最大可预知的制动力减小	最大可预知的制动力增加
摩擦力的公差	最大预期的制动力减小	最大预期的制动力增加	最大可预知的制动力减小	最大可预知的制动力增加
磨损	最大预期的制动力减小	0	最大可预知的制动力减小	0
其他	最大预期的制动力减小	最大预期的制动力增加	最大可预知的制动力减小	最大可预知的制动力增加
<p>^a 750 N 表示一名人员在轿厢内或在轿顶的状态。</p> <p>^b 100% 表示轿厢载有额定载重量的状态。</p> <p>^c 2 000 N 表示二名人员在轿顶的状态。</p>				

表 A.2 现场试验工况和不利工况的影响和组合示例——下行方向

项目	条件			
	最大现场试验工况	最小现场试验工况	最大不利工况	最小不利工况
轿内或轿顶的载荷	100% ^a	100%	100%	750 N ^b
制动器闭合	否	否	否	是
附加在有齿曳引机的转动惯量	有	有	有	有
部件的公差	最大预期的制动力减小	最大预期的制动力增加	最大可预知的制动力减小	最大可预知的制动力增加
摩擦力的公差	最大预期的制动力减小	最大预期的制动力增加	最大可预知的制动力减小	最大可预知的制动力增加
磨损	最大预期的制动力减小	0	最大可预知的制动力减小	0
其他	最大预期的制动力减小	最大预期的制动力增加	最大可预知的制动力减小	最大可预知的制动力增加
<p>^a 100% 表示轿厢载有额定载重量的状态。</p> <p>^b 750 N 表示一名人员在轿厢内或在轿顶的状态。</p>				

A.5 测试报告

为了试验的再现性,测试报告应记录所有的细节,例如:

- 预触发停止系统的型号和应用;
- 允许的质量和其他电梯参数的极限值;
- 最大的触发速度;
- 最大制停距离;
- 最小制停距离;
- 起制动作用的部件的类型;
- 确定的测试方法;
- 测试布置的描述;
- 在测试布置中测试部件的位置;
- 进行测试的次数;
- 测试数据的记录;
- 测试期间的观察报告;
- 测试结果的评估,用于说明测试结果是否符合要求。

附录 B
(规范性)
电气安全装置表

表 B.1 给出了电气安全装置及其最低安全完整性等级(SIL)。

表 B.1 电气安全装置表

条款号	所检查的装置	最低安全完整性等级(SIL)
5.4.2 e)	在对重(平衡重)分离井道中的停止装置	3
5.5.2.3.3 f)	检查止动钳的动作	2
5.5.2.6 a)	检查可移动止停装置或触发装置的完全伸展位置	3
5.5.2.6 b)	检查可移动止停装置或触发装置的完全收回位置	3
5.5.3.1 b)	检查打开进入轿顶的门	3
5.5.3.3 c)	监测复位装置	2
5.5.3.4	防止撞击可移动停止装置的缓冲部分或在检修情况下向上运行触发止动钳	2
5.6.3 d) 1)	检查护栏的完全收回位置	2
5.6.3 d) 2)	检查护栏的完全伸展位置	3
5.6.3 e)	预防与电梯井道顶部碰撞的与运行方向有关的电气安全装置	2
5.7.2.3.3 f)	检查止动钳的动作	2
5.7.2.6 a)	检查可移动止停装置或触发装置的完全伸展位置	3
5.7.2.6 b)	检查可移动止停装置或触发装置的完全收回位置	3
5.7.3.1 b)	检查打开通往底坑的任何通道	3
5.7.3.3 c)	监测复位装置	2
5.7.3.4	防止撞击可移动停止装置的缓冲部分或在检修情况下向下运行触发止动钳	2
5.8.2 a) 1)	检查护脚板的收回位置	2
5.8.2 a) 5)	预防与底坑碰撞的与运行方向有关的电气安全装置	2
5.8.2 b) 1)	检查护脚板的收回位置	2
5.8.2 b) 5)	预防与底坑碰撞的与运行方向有关的电气安全装置	2
5.8.2 c)	检查护脚板的伸展位置	3