



中 国 电 梯 协 会 标 准

T/CEA 0001-2020

电梯安全规则和基本技术要求

Elevator Safety Rules and Essential Technical Requirements

2020 - 12 - 22 发布

2021 - 06 - 01 实施

中国电梯协会 发布

目 次

目 次	I
前 言	IV
引 言	V
1. 乘客电梯和载货电梯	8
1.1 范围	8
1.2 安全要求和（或）保护措施	8
1.2.1 通则	8
1.2.2 井道、机器空间和滑轮间	9
1.2.3 层门和轿门	23
1.2.4 轿厢、对重和平衡重	33
1.2.5 悬挂装置、补偿装置和相关的防护装置	42
1.2.6 防止坠落、超速、轿厢意外移动和轿厢沉降的措施	45
1.2.7 导轨	55
1.2.8 缓冲器	60
1.2.9 驱动主机和相关设备	61
1.2.10 电气设备（装置）及其连接	71
1.2.11 电气故障的防护、故障分析和电气安全装置	75
1.2.12 控制、极限开关和优先权	80
2. 特殊用途电梯	87
2.1 无障碍电梯	87
2.1.1 总则	87
2.1.2 入口 开门要求	87
2.1.3 轿厢尺寸、轿厢内的设施、平层准确度 / 平层保持精度	87
2.1.4 操作装置和信号	88
2.2 消防员电梯	91
2.2.1 环境、建筑物要求	91
2.2.2 消防电梯基本要求	91
2.2.3 电气设备的防水保护	91
2.2.4 消防员被困在轿厢内的救援	92
2.2.5 轿门和层门	92
2.2.6 驱动主机和相关设备	92
2.2.7 控制系统	92
2.2.8 供电	94
2.2.9 供电转换	94
2.2.10 轿厢和层站的控制装置	94
2.2.11 消防服务通讯系统	95
2.2.12 易受破坏的区域	95

2.3 在火灾情况下的电梯特性	95
2.3.1 通则.....	95
2.3.2 火灾报警系统和电梯控制系统间的接口要求.....	96
2.3.3 电梯收到火灾探测信号时的特性.....	96
2.3.4 指定层.....	97
2.4 在地震情况下的电梯特性	97
2.4.1 通则.....	97
2.4.2 电梯井道.....	97
2.4.3 机器设备与滑轮间.....	102
2.4.4 轿厢.....	102
2.4.5 对重(或平衡重).....	103
2.4.6 悬挂装置和补偿装置.....	103
2.4.7 防止液压油泄漏污染环境.....	103
2.4.8 导轨系统.....	103
2.4.9 机器设备.....	104
2.4.10 电气安装与电气设备.....	105
2.5 安装于现有建筑物中的新电梯.....	107
2.5.1 有孔的电梯井道壁.....	107
2.5.2 轿厢与对重(或平衡重)的间距.....	107
2.5.3 在分离井道内的对重(或平衡重).....	107
2.5.4 井道内滑轮.....	108
2.5.5 减小的顶部间距	108
2.5.6 轿顶护栏.....	111
2.5.7 减小的底部间距.....	111
2.5.8 护脚板.....	114
2.5.9 机房的高度.....	115
2.5.10 机房门的高度.....	115
2.5.11 机房活板门的尺寸.....	115
2.5.12 滑轮间的高度.....	116
2.5.13 滑轮间活板门的尺寸.....	116
2.5.14 层门高度.....	116
3. 杂物电梯	117
3.1 井道.....	117
3.2 机房.....	119
3.3 层门.....	120
3.4 轿厢、对重和平衡重.....	122
3.5 悬挂装置和防止轿厢自由坠落、超速下行及沉降的预防措施.....	123
3.6 导轨、缓冲器和极限开关	128
3.7 轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距.....	129
3.8 驱动主机.....	129
3.9 电气安装与电气设备.....	137
3.10 电气故障的防护、控制、优先权.....	141

附录 A（资料性附录）电梯选型配置.....	146
附录 B（资料性附录）主要设计计算.....	161
附录 C（资料性附录）主要部件和安全部件试验.....	181
附录 D（资料性附录）电气安全装置列表.....	203
附录 E（资料性附录）电磁式制动器的技术要求.....	206
附录 F（资料性附录）北美日本主要技术差异.....	210
参考文献.....	244

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。

本文件采用翻译法对电梯安全技术相关的国际标准和国外先进行标准进行了编撰整理，这些标准包括：ISO 8100-1:2019《运输乘客和货物的电梯 第1部分：乘客电梯和载货电梯》、ISO 8100-2:2019《运输乘客和货物的电梯第2部分：电梯部件的设计原则、计算和检验》、ISO/TR 8100-3:2019《北美和日本的标准特殊技术要求》、EN 81-72《消防员电梯》、EN 81-70《无障碍电梯》、EN 81-73《在火灾情况下的电梯特性》、EN 81-77《在地震情况下电梯技术要求》和EN 81-28和/或GB/T 24475《在既有建筑中新安装电梯》等。

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。

本文件由中国电梯协会提出并归口。

本文件负责起草单位：中国电梯协会标准委员会秘书处。

本文件主要起草人：王明凯、鲁国雄、沈吟，苏剑、卜灵伟、黄新宇、张志雁。

引言

0.1 通则

本部分的内容已在ISO 8100-1和ISO 8100-2中发布。

在本部分的范围中，指出了本部分所适用的机械以及所涵盖的危险、危险状态和危险事件的程度。

0.2 概述

0.2.1 本部分以保护人员和货物为目的规定乘客电梯和载货电梯的安全规范，防止发生与电梯的正常使用、维护或紧急操作相关事故的危险。

0.2.2 研究了电梯的各种可能危险，见第4章。

0.2.2.1 保护的人员包括：

- a) 乘客、胜任人员和被授权人员[如：维护人员和检查人员（见 EN 13015）]；
- b) 井道、机房和滑轮间周围可能会受到电梯影响的人员。

0.2.2.2 保护的物体包括：

- a) 轿厢内的装载物；
- b) 电梯的零部件；
- c) 安装电梯的建筑；
- d) 紧邻电梯的区域。

注：EN 81-71 对耐破坏的升降机有额外要求，EN 81-77 对地震条件下的升降机有额外要求。

0.2.3 当部件因重量、尺寸和（或）形状原因徒手不能移动时，则这些部件应：

- 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（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。

0.3 原则

0.3.1 总则

制定本部分时，采用了 0.3.2~0.3.7 所述的原则。

0.3.2 本部分未重复列入适用于任何电气、机械及包括建筑构件防火保护在内的建筑结构的通用技术规范。

然而，有必要制定某些为保证良好制造质量的要求，因为它们对电梯的制造单位而言可能是特有的要求，或者在电梯使用频率的情况中，可能有较其他场合更为严格的要求。

0.3.3 本部分给出了电梯所安装的建筑物或构筑物最基本的要求。

0.3.4 本部分尽可能仅规定所用材料和部件须满足电梯安全运行的要求。

0.3.5 根据ISO 12100, ISO 14798和IEC 61508系列，考虑了风险分析、术语和技术解决方案。

0.3.6 人员平均体重按75 kg计算。基于该值，本部分规定了额定载重量对应的最大轿厢有效面积和运载人员数量对应的最小轿厢有效面积，以防止超载。

0.3.7 良好的工程应用

0.4 假设

0.4.1 总则

制定本部分时，作了0.4.2~0.4.22所述的假设。

0.4.2 买方和供应商之间就下列内容已进行了协商，并达成了一致：

- a) 电梯的预定用途；
- b) 对于载货电梯，预计使用的装卸装置的类型和质量；

- c) 环境条件, 如温度、湿度、曝露在阳光、风、雪或腐蚀性空气中;
 - d) 土木工程问题(如建筑法规);
 - e) 与安装地点相关的其他事宜;
 - f) 为了电梯部件或设备的散热, 对井道和(或)机器空间、设备安装位置的通风要求;
 - g) 与设备所引起的噪声和振动相关的信息。
- 0.4.3 已考虑组成一部完整电梯的每个零部件的相关风险, 并制定了相应要求。
- 零部件:
- a) 按照通常的工程实践(参见 ISO/TS 8100-21)和计算规范设计, 并考虑到所有失效形式;
 - b) 具有可靠的机械和电气结构;
 - c) 由足够强度和良好质量的材料制成;
 - d) 无缺陷;
 - e) 不使用有害材料, 例如石棉。
- 0.4.4 零部件具有良好的维护并保持正常的工作状态, 尽管有磨损, 仍满足所要求的尺寸。所有的电梯零部件均按要求进行检查以确保在电梯使用寿命内持续地安全运行。
- 不仅在交付使用前的检查期间, 而且在电梯使用寿命内, 均保持本部分所规定的运行间隙。
- 注: 不需要维护(如免维护或永久性密封)的零部件, 也是可检查的。
- 0.4.5 在预期的环境影响和特定的工作条件下, 所选择和配置的零部件不影响电梯的安全运行。
- 0.4.6 承载支撑件的设计能保证在0~100%额定载重量再加上设计允许的超载的载荷范围内电梯的安全正常运行。
- 0.4.7 本部分不考虑电气安全装置或经型式试验证明完全符合本部分和ISO 8100-2的安全部件失效的可能性。
- 0.4.8 当使用者按预定方法使用电梯时, 对其因自身疏忽和非故意的不小心而造成的危险应予以保护。
- 0.4.9 在某些情况下, 使用者可能做出某种鲁莽动作, 本部分没有考虑同时发生两种鲁莽动作和(或)违反使用说明的可能性。
- 0.4.10 如果在维护期间, 使用者通常不易接近的安全装置被有意置为无效状态, 此时电梯的安全运行无保障, 则需遵照规程采取补充措施来保证使用者的安全。假定维护人员受到指导并按规程开展工作。
- 0.4.11 本部分相关条款中给出了水平力和(或)能量。如果本部分没有其他规定, 通常一个人产生的能量所导致的等效的静力为:
- a) 300 N;
 - b) 1000 N, 当发生撞击时。
- 0.4.12 除了已特别考虑的下列各项外, 根据良好实践和标准要求制造的机械装置, 包括钢丝绳在曳引轮上失控滑移, 在无法检查的情况下, 如果由制造单位提供的所有说明已被正确地应用, 将不会损坏至濒临危险状态:
- a) 悬挂装置的破断;
 - b) 起辅助作用的绳、链条和带的所有连接的破断和松弛;
 - c) 参与对制动轮或盘制动的机电制动器机械零部件之一失效;
 - d) 与主驱动部件和曳引轮有关的零部件失效;
 - e) 液压系统的破裂(不包括液压缸);
 - f) 液压系统微小的泄漏(包括液压缸)。
- 0.4.13 轿厢在底层端站从静止状态自由坠落, 在撞击缓冲器之前, 允许安全钳有未起作用的可能性。
- 0.4.14 当轿厢速度与主电源频率相关时, 假定速度不超过额定速度的115%或本部分规定的检修运

行、平层运行等对应速度的115%。

0.4.15 提供了用于吊装较重设备的通道[参见0.4.2 e)]。

0.4.16 为了保证井道和机器空间内设备的正常运行，例如：考虑设备散发的热量，井道和机器空间内的环境温度视为保持在+5℃~+40℃之间，参见0.4.2。

注：参见IEC 60364-5-51，代号AA5。

0.4.17 井道具有适当通风，根据国家建筑规范，考虑了制造单位给出的散热说明、电梯的环境状况和0.4.16 给出的限制，如：因节能要求的建筑物环境温度、湿度、阳光直射、空气质量和气密性。

注：对于进一步指导，参见0.4.2和E.3。

0.4.18 通向工作区域的通道具有足够的照明（参见0.4.2）。

0.4.19 按照维护说明（参见0.4.2），电梯和（或）井道外工作区域任何保护装置的门或活板门的开启不阻碍最小通道、走廊和消防疏散通道等路径。

0.4.20 如果一个以上的人员同时在一部电梯上工作，在他们之间有充分的通讯手段。

0.4.21 在定期维护和检查期间，如果不得不拆卸通过物理屏障来专门防止机械、电气或任何其他危害的防护装置，当该防护装置被拆卸时，其固定件能保持在防护装置或设备上。

0.4.22 用于液压电梯传动的液压油符合ISO 6743-4。

电梯安全规则和基本技术要求

1 乘客电梯和载货电梯

1.1 范围

1.1.1 本部分规定了永久安装的、新的曳引、强制和液压驱动的乘客电梯或载货电梯的安全准则。

本部分适用的电梯服务于指定的层站，具有用于运送人员或货物的轿厢，轿厢由绳或链条悬挂或由液压缸支撑并在与铅垂线倾斜角小于等于 15° 的导轨上运行。

1.1.2 在特殊情况下（如：残障人员使用电梯、火灾情况、潜在的爆炸环境、极端的气候条件、地震情况或危险物品的运输等），除本部分的要求外，应考虑附加要求。

1.1.3 本部分不适用于：

a) 下列电梯：

- 1) 采用1.1.1规定之外的驱动系统；
- 2) 额定速度小于等于0.15 m/s。

b) 下列液压电梯：

- 1) 额定速度大于1.0 m/s；
- 2) 溢流阀（5.9.3.5.3）的设定压力超过50 MPa；

c) 某些安装于现有建筑物的新乘客电梯或载货电梯。因为受到建筑结构的限制，这些电梯不能满足本部分的部分要求，如需考虑EN 81-21的规定；

d) 升降设备，如：链斗式升降机、矿山升降机、舞台提升设备、具有自动吊笼和料斗的机械、施工升降机、船用升降机、海上开采或钻井平台、建筑和维修机械，或者风力发电塔内的电梯；

e) 本部分实施前安装的电梯的改造；

f) 在电梯的运输、安装、修理和拆卸期间操作的安全性。

但是，本部分可作为参考。

本部分未涉及噪声和振动，因为未发现它们对电梯的安全使用和维护达到了危害的程度（参见0.4.2）。

1.1.4 本部分不适用于在本部分发布日期前安装的乘客电梯和载货电梯。

1.2 安全要求和（或）保护措施

1.2.1 通则

1.2.1.1 乘客电梯和载货电梯应符合本章的安全要求和（或）保护措施。此外，对于本部分未涉及的相关但非重大危险（如：锐边等），乘客电梯和载货电梯应按照ISO 12100中的原则进行设计。

1.2.1.2 所有标志、标记、警示和操作说明应永久固定、不易擦除、清晰和易于理解（如必要可用标志或符号辅助）。应使用耐用材料，设置在醒目位置，并采用中文书写（必要时可同时使用几种文字）。

1.2.2 井道、机器空间和滑轮间

1.2.2.1 总则

1.2.2.1.1 电梯设备的布置

1.2.2.1.1.1 所有电梯设备应安装在电梯井道、机器空间或滑轮间内。

1.2.2.1.1.2 如果不同电梯的部件在同一机房和（或）滑轮间内，每部电梯的所有部件（驱动主机、控制柜、限速器、开关等）应采用相同的数字、字母或颜色加以识别。

1.2.2.1.2 井道、机房和滑轮间的专用

1.2.2.1.2.1 井道、机房和滑轮间不应用于电梯以外的其他用途，也不应设置非电梯用的线槽、电缆或装置。

但电梯井道、机房和滑轮间可设置：

a) 这些空间的空调或采暖设备，但不包括以蒸汽或高压水加热的采暖设备。然而，采暖设备的控制与调节装置应在井道外。

b) 火灾探测器或灭火器。应具有高的动作温度（如80℃以上），适用于电气设备且有合适的防意外碰撞保护。

如果使用喷淋系统，应仅当电梯静止在层站且电梯电源和照明电路由火灾或烟雾探测系统自动切断时，喷淋系统才能动作。

注：烟雾、火灾探测和喷淋系统是建筑管理者的责任。

1.2.2.1.2.2 机房内可放置其他种类电梯的驱动主机，例如：仅载货电梯。

1.2.2.1.2.3 符合1.2.2.5.2.3的部分封闭井道，视为“井道”的区域是：

a) 有围壁部分，指围壁内的区域；

b) 无围壁部分，指距电梯运动部件1.50 m水平距离内的区域。

1.2.2.1.3 井道、机器空间和滑轮间的通风

井道、机器空间和滑轮间不应用于非电梯用房的通风。

应保护电动机、设备以及电缆等，使其不受灰尘、有害气体和湿气的损害。

1.2.2.1.4 照明

1.2.2.1.4.1 井道应设置永久安装的电气照明装置，即使所有的门关闭时，轿厢位于井道内整个行程的任何位置也能达到下列要求的照度：

a) 轿顶垂直投影范围内轿顶以上1.0 m处的照度至少为50 lux；

b) 底坑地面人员可以站立、工作和(或)工作区域之间移动的任何地方，地面以上1.0 m处的照度至少为50 lux；

c) 在a) 和b) 规定的区域之外，照度至少为20 lux，但轿厢或部件形成的阴影除外。

为了达到该要求，井道内应设置足够数量的灯，必要时在轿顶可设置附加的灯，作为井道照明系统的组成部分。

应防止照明器件受到机械损坏。

照明电源应符合1.2.10.7.1的要求。

注：对于特定的任务，可能需要设置附加的临时照明，如手持灯具。

测量照度时，照度计需朝向最强光源。

1.2.2.1.4.2 机器空间和滑轮间应设置永久安装的电气照明，人员需要工作的任何地方的地面照度至少为200 lux，工作区域之间供人员移动的地面照度至少为50 lux。照明电源应符合1.2.10.7.1的要求。

注：该照明可以是井道照明的组成部分。

1.2.2.1.5 底坑、机器空间和滑轮间中的电气装置

1.2.2.1.5.1 底坑内应具有：

a) 停止装置，该装置应在打开门进入底坑时和在底坑地面上可见且容易接近，并应

符合1.2.12.1.11的要求。该装置的位置应符合下列规定：

- 1) 底坑深度小于等于1.60 m时，应设置在：
 - 底层端站地面以上最小垂直距离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以上最小垂直距离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以上最大垂直距离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 m~1.30 m高度的位置设置一个停止装置。
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。

注：停止装置可与b)所要求的检修运行控制装置组合。

- b) 永久设置的符合1.2.12.1.5规定的检修运行控制装置，应设置在距离避险空间0.30 m范围内，且从其中一个避险空间能够操作；
- c) 电源插座（见1.2.10.7.2）；
- d) 井道照明操作装置（见1.2.2.1.4.1），设置在进入底坑的门地面以上最小垂直距离1.00 m且距该门门框内侧边缘最大水平距离0.75 m的位置。

1.2.2.1.5.2 机器空间和滑轮间内应具有：

- a) 照明控制开关，仅被授权人员可接近，设置在靠近每个入口的适当高度位置；
- b) 至少一个电源插座（见1.2.10.7.2），设置在每个工作区域的适当位置；
- c) 滑轮间内应具有符合1.2.12.1.11规定的停止装置，设置在滑轮间内接近每个入口位置。

1.2.2.1.6 紧急解困

如果没有为困在井道内的人员提供撤离手段，则应在人员存在被困危险的地方（见1.2.2.1.5.1、1.2.2.6.4和1.2.4.7）设置接通符合EN 81-28或GB/T 24475要求的报警系统的报警触发装置，并且从其中一个避险空间可操作该装置。

如果在井道外区域存在人员被困的风险，需与建筑物业主进行协商[参见0.4.2 e)]。

1.2.2.1.7 设备的吊运

在机器空间以及在井道顶端（如果有必要）的适当位置应设置具有安全工作负荷标志的一个或多个悬挂点，用于较重设备的吊装（参见0.4.2和0.4.15）。

1.2.2.1.8 墙壁、底面和顶板的强度

1.2.2.1.8.1 井道、机器空间和滑轮间的结构应符合国家建筑规范的要求，并应至少能承受下述载荷：驱动主机施加的载荷；在轿厢偏载情况下安全钳动作瞬间通过导轨施加的载荷；缓冲器动作产生的载荷；防跳装置作用的载荷；以及轿厢装卸载所产生的载荷等。也可参见附录E，E.1。

1.2.2.1.8.2 井道壁应具有下述机械强度：能分别承受从井道外侧和内侧垂直作用于任何位置且均匀分布在0.30m*0.30m的圆形（或正方形）面积上的1000 N的静力，并且：

- a) 永久变形不大于1 mm；
- b) 弹性变形不大于15 mm。

1.2.2.1.8.3 平的或成形的玻璃面板均应使用夹层玻璃。

玻璃及其附件应能承受分别从井道外侧和内侧垂直作用于任何位置且均匀分布在

0.30m*0.30m的圆形（或正方形）面积上的1000 N的静力而无永久变形。

1.2.2.1.8.4 除悬空导轨外，每列导轨下的底坑底面应能承受来自导轨的下述作用力：由导轨自重加上固定或连接到导轨上的部件产生的力和（或）紧急停止时附加的作用力

（如：如果驱动主机设置在导轨上，由于回弹而作用在曳引轮上的载荷），再加上安全钳动作瞬间的作用力和通过导轨压板传递的作用力（见1.2.7.2.3.5）。

1.2.2.1.8.5 轿厢缓冲器支座下的底坑底面应能承受4倍满载轿厢静载的作用力（ F ），该作用力均匀分布在所有轿厢缓冲器上[见公式1]：

$$F = 4 \cdot g_n \cdot (P + Q) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

F — 垂直方向的合力，单位为牛顿（N）；

g_n — 标准重力加速度，9.81 m/s²；

P — 空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量和，单位为千克（kg）；

Q — 额定载重量，单位为千克（kg）。

1.2.2.1.8.6 对重缓冲器支座下的底坑底面应能承受4倍对重静载的作用力（ F ），该作用力均匀分布在所有对重缓冲器上[见公式2]：

$$F = 4 \cdot g_n \cdot (P + q \cdot Q) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

F — 垂直方向的合力，单位为牛顿（N）；

g_n — 标准重力加速度，9.81 m/s²；

P — 空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量和，单位为千克（kg）；

Q — 额定载重量，单位为千克（kg）；

q — 平衡系数，即由对重平衡额定载重量的量。

1.2.2.1.8.7 对于液压电梯，位于每个液压缸下的底坑底面应能承受液压缸施加的载荷和力（N）。

1.2.2.1.8.8 对于液压电梯，棘爪装置动作期间施加到固定点上的垂直力可按照下列公式估算：

a) 对于蓄能缓冲型棘爪装置：

$$F = \frac{3 \cdot g_n \cdot (p + Q)}{n} \dots\dots\dots (3)$$

b) 对于耗能缓冲型棘爪装置：

$$F = \frac{2 \cdot g_n \cdot (p + Q)}{n} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

F — 棘爪装置动作时施加在固定点上的垂直力，单位为牛顿（N）；

g_n — 标准重力加速度，9.81 m/s²；

n — 棘爪装置数量；

P — 空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量和，单位为千克（kg）；

Q — 额定载重量，单位为千克（kg）。

1.2.2.1.9 墙壁、底面和顶板的表面

井道、机房和滑轮间的墙、地面和顶板的表面应采用经久耐用且不易产生灰尘的材料建造，如混凝土、砖或预制砌块等。

供人员工作或在工作区域之间移动的地板表面应采用防滑材料。

注1：有关的指南参见ISO 14122-2：2016中的4.2.4.6。

工作区域的地面应基本平整，缓冲器支座、导轨座以及排水装置除外。

导轨、缓冲器、隔障等安装竣工后，底坑不应漏水或渗水。

对于液压电梯，放置驱动装置的空间和底坑应设计成不渗漏的，以便能够容纳放置其内的机器所泄漏的全部液压油。

注2：国家规定可要求对通过建筑物的液压管道进行保护。

1.2.2.2 进入井道、机器空间和滑轮间的通道

1.2.2.2.1 井道、机器空间和滑轮间及相关的工作区域应是可接近的。应规定：除电梯轿厢内的工作区域外，其他工作区域仅允许被授权人员进入。

1.2.2.2.2 进入井道、机器空间和滑轮间的任何门或活板门邻近的通道应设置永久安装的电气照明，照度至少为50 lux。

注：国家规定可要求照明强度大于50Lux。

1.2.2.2.3 为了维护和救援，通道（例如：通往底坑、层站、机器空间和滑轮间的通道）不应经过私人空间。

制造单位（或安装单位）需与建筑设计者（建造者或业主）就通道、火灾和人员被困有关的问题达成一致，参见0.4.2协商的内容。

注：通过私人场所可遵守国家规定。

1.2.2.2.4 应提供进入底坑的下列方式：

a) 如果底坑深度大于2.50 m，设置通道门；

b) 如果底坑深度不大于2.50 m，设置通道门或在井道内设置人员从层门容易进入底坑的梯子。

底坑通道门应符合1.2.2.3的有关要求。

如果梯子在展开位置存在与电梯移动部件发生碰撞危险，梯子应配置一个符合

1.2.11.2规定的电气安全装置，当梯子未在存放位置时，能防止电梯运行。

如果该梯子存放在底坑地面上，当梯子处于存放位置时，应保持底坑的所有避险空间。

1.2.2.2.5 应提供人员进入机器空间和滑轮间的安全通道。应优先考虑全部使用楼梯，如果不能设置楼梯，应使用符合下列条件的梯子：

a) 通往机器空间和滑轮间的通道不应高出楼梯所到平面4 m；

如果高出楼梯所到平面3 m，则应设置防坠落保护。

b) 梯子应永久地固定在通道上，或至少采用绳或链条连接使之无法移走；

c) 梯子高度超过1.50 m时，其与水平方向夹角应在65°～75°之间，并不易滑动或翻转；

d) 梯子的内侧宽度不应小于0.35 m，踩踏面应处于水平且深度不应小于25 mm。对于直立的梯子，踏棍后面与墙壁的距离不应小于0.15 m。踏板和踏棍的设计载荷应至少为1500 N；

e) 靠近梯子顶端，至少应设置一个容易握到的把手；

f) 梯子周围1.50 m的水平距离内，应防止来自梯子上方坠落物的危险。

注：国家建筑法规可以规定只能通过楼梯进入

1.2.2.3 通道门、安全门、通道活板门和检修门

1.2.2.3.1 当相邻两层门地坎间的距离大于11 m时，应满足下列条件之一：

a) 具有中间安全门；或

b) 紧邻的轿厢均设置1.2.4.6.2所规定的安全门。

注：“相邻”是指两个相邻的具有层门（或安全门）的楼层，无论贯通门还是直角门。

1.2.2.3.2 通道门、安全门、通道活板门和检修门应满足下列尺寸：

a) 进入机房和井道的通道门的高度不应小于2.00 m，宽度不应小于0.60 m；

- b) 进入滑轮间的通道门的高度不应小于1.40 m，宽度不应小于0.60 m；
- c) 供人员进出机房和滑轮间的通道活板门，其净尺寸不应小于0.80 m×0.80 m，且开门后能保持在开启位置。
- d) 安全门的高度不应小于1.80 m，宽度不应小于0.50 m；
- e) 检修门的高度不应大于0.50 m，宽度不应大于0.50 m，且应有足够的尺寸，以便通过该门进行所需的工作。

1.2.2.3.3 通道门、安全门和检修门应：

- a) 不向井道、机房或滑轮间内开启。
- b) 设置用钥匙开启的锁，开启后不用钥匙亦能关闭并锁住。
- c) 即使在锁闭状态，也可从井道、机房或滑轮间内不用钥匙打开。
- d) 设置符合1.2.11.2规定的电气安全装置证实上述门的关闭状态。

对于通往机房、滑轮间的通道门以及不是通向危险区域的底坑通道门（见1.2.2.2.4），可不必设置电气安全装置。“不是通向危险区域”指电梯正常运行中，轿厢、对重（或平衡重）的最低部分（包括导靴、护脚板等）与底坑地面之间的净垂直距离至少为2 m的情况。

对于随行电缆、补偿绳（链或带）及其附件、限速器张紧轮和类似装置，认为不构成危险。

- e) 无孔，符合相关建筑物防火规范的要求。
- f) 具有下述机械强度：能承受从井道外侧垂直作用于任何位置且均匀分布在0.30 m×0.30 m的圆形（或正方形）面积上的1000 N的静力，不应有超过15 mm的弹性变形。

1.2.2.3.4 通道活板门，当处于关闭位置时，应能承受作用于其任何位置且均匀分布在0.20 m×0.20 m面积上的2000 N的静力。

活板门不应向下开启。如果门上具有铰链，应属于不能脱钩的型式。

仅用于运送材料的通道活板门可只从里面锁住。

当活板门开启时，应具有防止人员坠落的措施（如设置护栏），并应防止活板门关闭造成挤压危险（如通过平衡）。

注：国家规定可以要求在一个特定的高度上防止坠落。

1.2.2.4 警告

1.2.2.4.1 在通往机房和滑轮间的门或活板门的外侧（层门、安全门和测试屏的门除外）应设置包括以下简短文字的警告：

**“电梯机器——危险
未经允许禁止入内”**

应固定在门或活板门的外面（不包括层门和紧急测试板的门），以便进入机器和滑轮间。

对于活板门，应设置以下警告，提醒活板门的使用者：

“谨防坠落——重新关好活板门”

1.2.2.4.2 在井道外，通道门和安全门（如果有）近旁，应设置警告标明：

**“电梯井道——危险
未经允许禁止入内”**

1.2.2.5 井道

1.2.2.5.1 总则

1.2.2.5.1.1 井道内可以设置一部或多部电梯的轿厢。

1.2.2.5.1.2 对重（或平衡重）应与轿厢在同一井道内。

1.2.2.5.1.3 对于液压电梯，液压缸应与轿厢在同一井道内，可延伸至地下或其他空间内。

1.2.2.5.2 井道的封闭

1.2.2.5.2.1 总则

电梯应由下述部分与周围分开：

- a) 井道壁、底板和顶板；或
- b) 足够的空间。

1.2.2.5.2.2 全封闭的井道

1.2.2.5.2.2.1 井道应由无孔的墙、底板和顶板完全封闭。

只允许有下列开口：

- a) 层门开口；
- b) 通往井道的通道门和安全门以及检修门的开口；
- c) 火灾情况下，气体和烟雾的排气孔；
- d) 通风孔；
- e) 为实现电梯功能，在井道与机房或井道与滑轮间之间必要的开口。

1.2.2.5.2.2.2 对于任何从井道壁突入井道内的宽度和深度均大于0.15 m的水平凸出物，或者井道内宽度大于0.15 m的水平梁（包括分隔梁），应采取防护措施防止人员站立其上，除非轿顶设置了符合1.2.4.7.4规定的护栏。

该防护措施应符合下列要求：

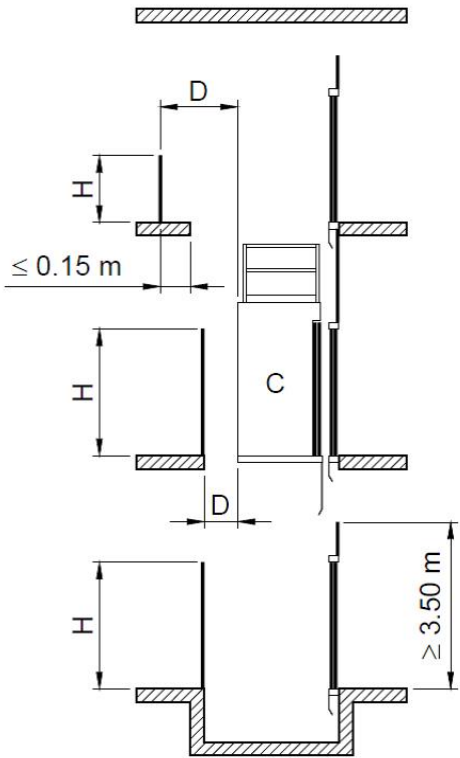
- a) 对于凸出物突入深度大于0.15 m的部分，具有与水平面夹角至少为45°的倒角；或
- b) 设置与水平面成不小于45°斜面的防护板。该板能承受垂直作用于任何位置且均匀分布在5 cm²圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且：
 - 永久变形不大于1 mm；
 - 弹性变形不大于15 mm。

1.2.2.5.2.3 部分封闭的井道

需要部分封闭的井道时，例如：与瞭望台、竖井、塔式建筑等建筑物联接的观光电梯，应符合下列要求：

- a) 在人员可正常接近电梯处，围壁的高度足以防止人员：
 - 1) 遭受电梯运动部件伤害；
 - 2) 直接或用手持物体触及井道中电梯设备而干扰电梯的安全运行。
- b) 如果符合图1和图2的要求，则认为围壁高度足够，即：
 - 1) 在层门侧的高度不小于3.50 m；
 - 2) 在其余侧，当围壁与电梯运动部件之间的水平距离为最小允许值0.50 m时，高度不应小于2.50 m；

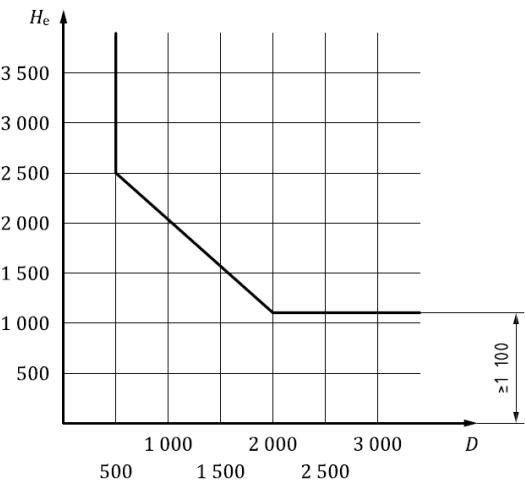
如果该水平距离大于0.50 m，高度2.5可逐渐降低到最小1.10m在水平距离2.0m时。
- c) 围壁应是无孔的；
- d) 围壁距地板、楼梯或平台边缘最大距离为0.15 m（见图1）或根据1.2.2.5.2.2.2 a) 或1.2.2.5.2.2.2 b) 进行防护；
- e) 应采取措施防止由于其他设备干扰电梯的运行 [见1.2.2.1.2.3 b)]；
- f) 对露天电梯，应采取特殊的防护措施（参见0.4.5）。



说明:

- C — 轿厢
- D — 与电梯运动部件的距离 (见图2)
- H — 围壁高度

图1 部分封闭的井道示意图



说明:

H_e — 围壁高度

D — 与电梯运动部件的距离

图2 部分封闭井道的最小围壁高度与距电梯运动部件距离的关系图

1.2.2.5.3 面对轿厢入口的层门与井道壁的结构

1.2.2.5.3.1 在整个井道高度，井道内表面与轿厢地坎、轿门框或滑动轿门的最近门口边缘的水平距离不应大于0.15 m（见图3）。

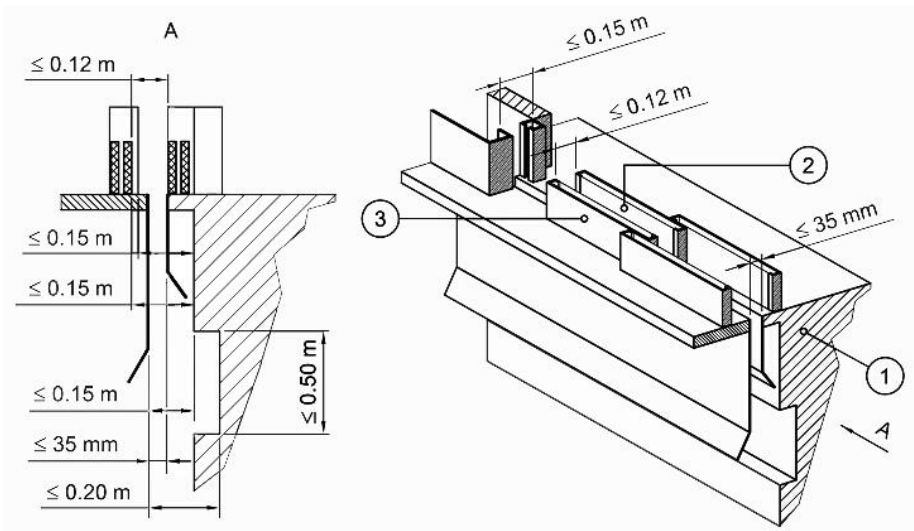
上述给出的间距：

a) 可增加到0.20 m，但其高度不大于0.50 m。这种情况在两个相邻的层门间不应多于一处；

b) 对于采用垂直滑动门的载货电梯，在整个行程内此间距可增加到0.20 m；

c) 如果轿厢具有符合1.2.3.9.2 要求的锁紧装置的轿门，并且仅能在开锁区域内打开，则此间距不受限制。

除了1.2.12.1.4和1.2.12.1.8所提及的情况外，电梯的运行应自动地取决于轿门的锁紧。该锁紧装置的锁紧应由符合1.2.11.2要求的电气安全装置来证实。



说明:

①— 井道壁

②— 层门最快门扇

③— 轿门最快门扇

图3 轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距

1.2.2.5.3.2 每个层门地坎下的井道壁应符合下列要求：

a) 形成一个与层门地坎直接连接的垂直表面，其高度不应小于1/2的开锁区域加上50 mm，宽度不小于门口净宽度的两边各加25 mm。

b) 该表面应是连续的，由光滑而坚硬的材料（如金属薄板）构成。它能承受垂直作用于任何位置且均匀分布在5 cm²圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且：

1) 永久变形不大于1 mm；

2) 弹性变形不大于15 mm。

c) 任何凸出物均不超过5 mm。超过2 mm的凸出物应倒角，倒角与水平面的夹角至少为75°。

此外，该井道壁应：

1) 连接到下一个层门的门楣；或

2) 采用坚硬光滑的斜面向下延伸，斜面与水平面的夹角至少为60°，斜面在水平面上的投影深度不应小于20 mm。

1.2.2.5.4 井道下方空间的防护

如果井道下方确有人能够到达的空间，井道底坑的底面至少应按5000 N/m²载荷设计，且对重（或平衡重）上应设置安全钳。

1.2.2.5.5 井道内的防护

1.2.2.5.5.1 对重（或平衡重）的运行区域应采用隔障防护。该防护应符合下列要求：

a) 如果隔障是网孔型的，则应符合ISO 13857:2008中4.2.4.1的规定。

b) 隔障应从对重完全压缩缓冲器的位置起或平衡重位于最低位置时起延伸到底坑地面以上最小2.00 m处。

c) 从底坑地面到隔障的最低部分不应大于0.30 m。对于缓冲器随对重运行的情况，见5.8.1.1。

d) 宽度应至少等于对重（或平衡重）宽度。

e) 如果对重（或平衡重）导轨与井道壁的间距超过0.30 m，则该区域也应按照b)和c)防护。

f) 隔障上允许有尽可能小的缺口，以使补偿装置能够自由通过或供目测检查。

g) 隔障应具有足够的刚度，以确保能承受垂直作用于任何位置且均匀分布在5 cm²的圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且所产生的变形不会导致与对重（或平衡重）碰撞。

h) 轿厢及其关联部件与对重〔（或平衡重）（如果有）〕及其关联部件之间的距离应至少为50 mm。

1.2.2.5.5.2 在具有多部电梯的井道中，不同电梯的运动部件之间应设置隔障。

如果这种隔障是网孔型的，则应符合ISO 13857:2008中4.2.4.1的规定。

隔障应具有足够的刚度，以确保能承受垂直作用于任何位置且均匀分布在5 cm²的圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且所产生的变形不应导致与运动部件碰撞。

1.2.2.5.5.2.1 隔障应从底坑地面不大于0.30 m处向上延伸至底层端站楼面以上2.50 m高度。

宽度应足以防止人员从一个底坑通往另一个底坑。

在不是通向危险区域〔见1.2.2.3.3 d)〕的情况下，轿厢行程的最低点以下无需设置隔障。

1.2.2.5.5.2.2 如果任一电梯的护栏内边缘与相邻电梯运动部件〔轿厢、对重（或平衡重）〕之间的水平距离小于0.50 m，则这种隔障应贯穿整个井道。

在整个井道高度，其宽度应至少等于运动部件的宽度每边各加0.10 m。

1.2.2.5.6 轿厢、对重和平衡重的制导行程

1.2.2.5.6.1 轿厢、对重和平衡重的极限位置

1.2.2.5.6.1.1 按1.2.2.5.6考虑制导行程的要求，以及按1.2.2.5.7和1.2.2.5.8考虑避险空间和间距的要求时，应采用表2中轿厢、对重和平衡重的极限位置。

表2 轿厢、对重和平衡重的极限位置

位置	曳引驱动	强制驱动	液压驱动
轿厢最高位置	对重完全压缩缓冲器+0.035	轿厢完全压缩上部缓	柱塞达到其行程限位装

	v^2 ^a	冲器	置所限定的极限位置 + $0.035 v_m^2$
轿厢最低位置	轿厢完全压缩缓冲器	轿厢完全压缩下部缓冲器	轿厢完全压缩缓冲器
对重(或平衡重)最高位置	轿厢完全压缩缓冲器 + $0.035 v^2$	轿厢完全压缩下部缓冲器	轿厢完全压缩缓冲器 + $0.035 v_d^2$
对重(或平衡重)最低位置	对重完全压缩缓冲器	轿厢完全压缩上部缓冲器	柱塞达到其行程限位装置所限定的极限位置 + $0.035 v_m^2$
^a $0.035 v^2$ 表示对应于115%额定速度时的重力制停距离的一半, 即 $\frac{1}{2} \cdot \frac{(1.15 \cdot v)^2}{2 \cdot g_n} = 0.0337 \cdot v^2$, 圆整为 $0.035 v^2$ 。			

1.2.2.5.6.1.2 当曳引式电梯驱动主机的减速是按照1.2.12.1.3的规定被监控时, 表2中的 $0.035 v^2$ 值可按轿厢或对重触及缓冲器时的速度减小 (见1.2.8.2.2.2)。

1.2.2.5.6.1.3 对具有补偿绳及补偿绳张紧轮和防跳装置的曳引式电梯, 计算间距时, 表2中的 $0.035 v^2$ 值可用张紧轮可能的移动量 (随使用的悬挂比而定) 再加上轿厢行程的1/500来代替。考虑到钢丝绳的弹性, 轿厢行程的1/500的最小值为0.20 m。

1.2.2.5.6.1.4 对于直接作用式液压电梯, 不需要考虑表2中的 $0.035 v^2$ 值。

1.2.2.5.6.2 曳引式电梯

当轿厢或对重位于1.2.2.5.6.1规定的最高位置时, 其导轨长度应能提供不小于0.10 m的进一步的制导行程。

1.2.2.5.6.3 强制式电梯

1.2.2.5.6.3.1 轿厢从顶层向上直到撞击上缓冲器时的行程不应小于0.50 m, 轿厢继续上行至缓冲器行程的极限位置应一直具有导向。

1.2.2.5.6.3.2 当平衡重 (如果有) 位于1.2.2.5.6.1规定的最高位置时, 其导轨的长度应能提供不小于0.30 m的进一步的制导行程。

1.2.2.5.6.4 液压电梯

1.2.2.5.6.4.1 当轿厢位于1.2.2.5.6.1规定的最高位置时, 其导轨长度应能提供不小于0.10 m的进一步的制导行程。

1.2.2.5.6.4.2 当平衡重 (如果有) 位于1.2.2.5.6.1规定的最高位置时, 其导轨长度应能提供不小于0.10 m的进一步的制导行程。

1.2.2.5.6.4.3 当平衡重 (如果有) 位于1.2.2.5.6.1规定的最低位置时, 其导轨长度应能提供不小于0.10 m的进一步的制导行程。

1.2.2.5.7 轿顶避险空间和顶层间距

1.2.2.5.7.1 当轿厢位于1.2.2.5.6.1中规定的最高位置时, 轿顶上至少具有一块净面积, 以容纳一个按表3选取的避险空间。

对于类型II的避险空间, 允许避险空间接触轿顶的一侧边缘减小, 即: 在不大于0.30 m高度内宽度可减小不大于0.10 m (见图4), 以容纳安装在轿顶的部件。

如果需要一个以上人员在轿顶上进行检查和维护工作, 应为每个增加的人员提供一个额外的避险空间。

在具有多个避险空间的情况下, 它们应为同一类型, 并且不应互相干涉。

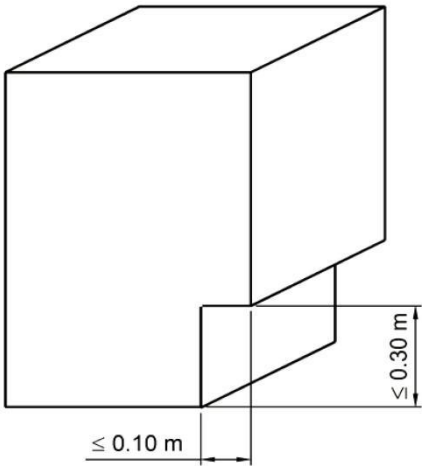


图4 避险空间减小的最大尺寸

从层站进入轿顶的位置，应能看到轿顶上的标志，该标志明确标明允许进入的人员数量和与避险空间类型对应的姿势（见表3）。

当采用对重时，在对重隔障（见1.2.2.5.5.1）上或其近旁应设置标志，标明轿厢位于顶层端站时对重和对重缓冲器之间的最大允许距离，以便保证轿顶以上空间的尺寸。

表3 轿顶避险空间的尺寸

类型	姿势	图形标志	避险空间的水平尺寸 (m × m)	避险空间的高度 (m)
I	站立		0.40 × 0.50	2.00
II	蜷缩		0.50 × 0.70	1.00
注：以上的“当心撞头”警告标识ISO 7010:2011，W020被纳入这些安全标志				

1.2.2.5.7.2 当轿厢位于1.2.2.5.6.1中规定的最高位置时，井道顶最低部件（包括安装在井道顶的梁及部件）（见图5）与下列部件之间的净距离：

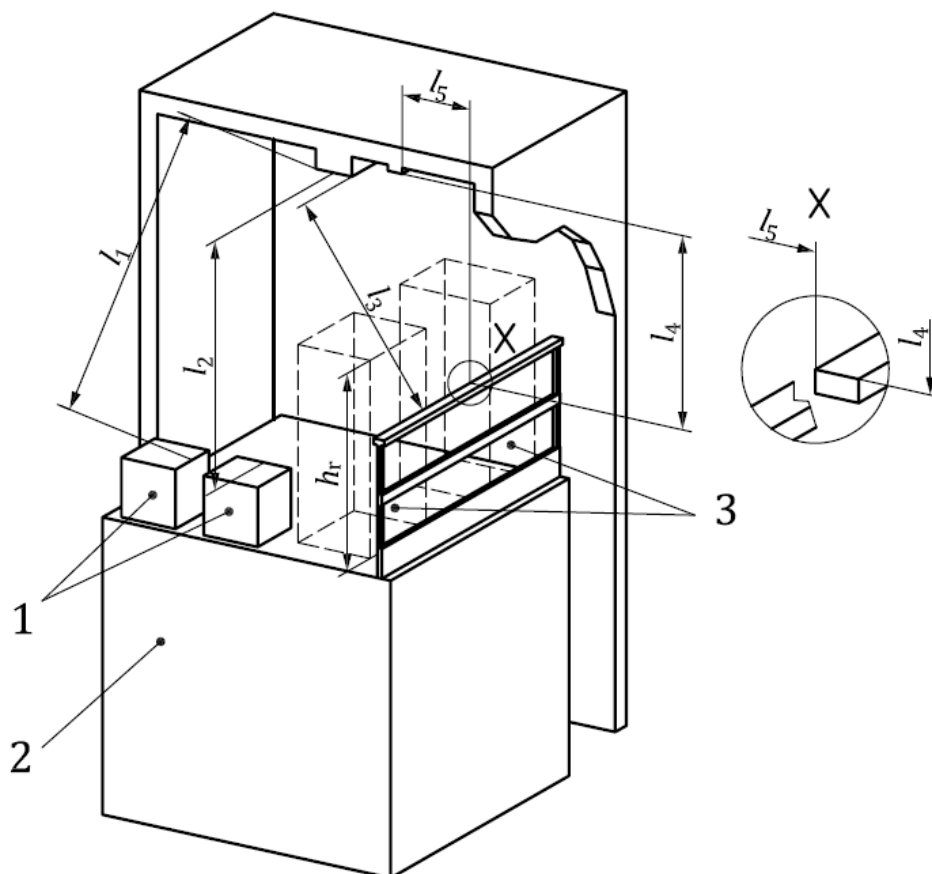
- a) 在轿厢投影面内，与固定在轿厢顶上设备最高部件〔不包括b)、c)所述的部件〕之间的垂直或倾斜的距离应至少为0.50 m。
- b) 在轿厢投影面内，导靴或滚轮、悬挂钢丝绳端接装置和垂直滑动门的横梁或部件（如果有）的最高部分在水平距离0.40 m范围内的垂直距离不应小于0.10 m。

c) 轿顶护栏最高部分:

- 1) 在轿厢投影面内且水平距离0.40 m范围内和护栏外水平距离0.10 m范围内, 应至少为0.30 m;
- 2) 在轿厢投影面内且水平距离超过0.40 m的区域任何倾斜方向距离, 应至少为0.50 m。

1.2.2.5.7.3 在轿顶或轿顶设备上的任何单一连续区域, 如果最小净面积为 0.12 m^2 且其中最短边尺寸不小于0.25 m, 则认为是可站人的区域。当轿厢位于1.2.2.5.6.1中规定的最高位置时, 任一该区域上方与井道顶的最低部件(包括安装在井道顶的梁和部件)之间的垂直距离应至少达到1.2.2.5.7.1中规定的相应避险空间的高度。

1.2.2.5.7.4 当轿厢位于1.2.2.5.6.1中规定的最高位置时, 井道顶最低部件与上行柱塞顶部组件的最高部件之间的净垂直距离不应小于0.10 m。



说明:

- l_1 ——距离 $\geq 0.50 \text{ m}$ [5.2.5.7.2 a)]
- l_2 ——距离 $\geq 0.50 \text{ m}$ [5.2.5.7.2 a)]
- l_3 ——距离 $\geq 0.50 \text{ m}$ [5.2.5.7.2 c)2)]
- l_4 ——距离 $\geq 0.30 \text{ m}$ [5.2.5.7.2 c)1)]
- l_5 ——距离 $\leq 0.40 \text{ m}$ [5.2.5.7.2 c)1)]
- 1——安装在轿顶的最高部件
- 2——轿厢
- 3——避险空间

h ——避险空间的高度（表3）

图5 轿顶部件与井道顶最低部件之间的最小距离

1.2.2.5.8 底坑避险空间和间距

1.2.2.5.8.1 当轿厢位于1.2.2.5.6.1中规定的最低位置时，在底坑地面上至少具有一块净面积，以容纳一个按表4选取的避险空间。

如果需要一个以上人员在底坑进行检查和维护工作，应为每个增加的人员提供一个额外的避险空间。

在具有多个避险空间的情况下，它们应为同一类型，并且不应互相干涉。

从入口位置，应能看到底坑中的标志，该标志明确标明允许进入的人员数量和与避险空间类型对应的姿势（见表4）。

表4 底坑避险空间的尺寸

类型	姿势	图形标志	避险空间的水平尺寸 (m × m)	避险空间的高度 (m)
I	站立		0.40 × 0.50	2.00
II	蜷缩		0.50 × 0.70	1.00
III	躺下		0.70 × 1.00	0.50
注：以上的“当心撞头”警告标识ISO 7010:2011，W020被纳入这些安全标志				

1.2.2.5.8.2 当轿厢位于1.2.2.5.6.1中规定的最低位置时，应满足下列条件：

a) 底坑地面与轿厢最低部件之间的净垂直距离不小于0.50 m。在下述情况下，该距离可以减小：

1) 护脚板任何部分或垂直滑动轿门的部件与相邻的井道壁之间的水平距离在0.15 m

之内时，可以减小到0.10 m；

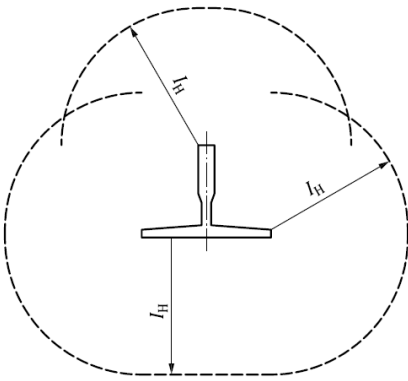
2) 对于轿架部件、安全钳、导靴、棘爪装置，根据其距导轨的最大水平距离，按照图6和图7确定。

b) 设置在底坑的最高部件（如补偿绳张紧装置位于最高位置时、液压缸底座、管路以及其他附件）与轿厢的最低部件[1.2.2.5.8.2 a) 1) 和2) 中所述的情况除外]之间的净垂直距离不应小于0.30 m。

c) 底坑地面或设置在底坑的设备顶部与倒装液压缸下行柱塞顶部组件的最低部件之间的净垂直距离，应至少为0.50 m。

但是，如果不可能误入柱塞顶部组件下面（如按照1.2.2.5.5.1设置障碍），该垂直距离可以从0.50 m减至最小0.10 m。

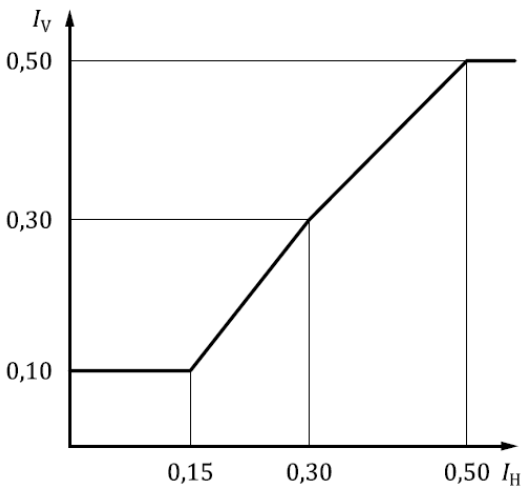
d) 底坑地面与直接作用式液压电梯轿厢下的多级液压缸最低导向架之间的净垂直距离不应小于0.50 m。



说明：

I_H ——与导轨周边的水平距离

图6 导轨周围的水平距离 I_H



说明：

I_V ——最小垂直距离

I_H ——与导轨周边的水平距离

图7 轿架部件、安全钳、导靴和棘爪装置的最小垂直距离

1.2.3 层门和轿门

1.2.3.1 总则

1.2.3.1.1 进入轿厢的井道开口处应设置层门，轿厢的入口应设置轿门。

1.2.3.1.2 门应是无孔的。

1.2.3.1.3 除必要的间隙外，层门和轿门关闭后应将层站和轿厢的入口完全封闭。

1.2.3.1.4 门关闭后，门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙不应大于6 mm。由于磨损，间隙值可以达到10 mm，符合1.2.3.6.2.2.1 i) 3) 的玻璃门除外。如果有凹进部分，上述间隙从凹底处测量。

1.2.3.1.5 对于铰链轿门，为防止其旋转到轿厢外面，应设置撞击限位挡块。

1.2.3.2 入口的高度和宽度

1.2.3.2.1 高度

层门和轿门入口的净高度不应小于2 m。

1.2.3.2.2 宽度

层门入口净宽度比轿厢入口净宽度在任一侧的超出部分均不应大于50 mm。

1.2.3.3 地坎、导向装置和门悬挂机构

1.2.3.3.1 地坎

每个层站及轿厢入口均应设置具有足够强度（见1.2.7.2.3.6）的地坎，以承受通过其进入轿厢的载荷。

注：在各层门地坎前面有稍许坡度，有助于防止洗刷、喷淋装置等的水流进井道。

1.2.3.3.2 导向装置

1.2.3.3.2.1 层门和轿门的设计应能防止正常运行中脱轨、机械卡阻或错位。

1.2.3.3.2.2 水平滑动层门和轿门的顶部和底部都应设置导向装置。

1.2.3.3.2.3 垂直滑动层门和轿门两侧都应设置导向装置。

1.2.3.3.3 垂直滑动门的悬挂机构

1.2.3.3.3.1 垂直滑动层门或轿门的门扇应固定在两个独立的悬挂部件上。

1.2.3.3.3.2 悬挂用的钢丝绳、链条和带的设计安全系数不应小于8。

1.2.3.3.3.3 悬挂用的钢丝绳滑轮的节圆直径不应小于钢丝绳公称直径的25倍。

1.2.3.3.3.4 悬挂用的钢丝绳和链条应加以防护，以防脱出滑轮槽或链轮。

1.2.3.4 水平门间距

1.2.3.4.1 轿厢地坎与层门地坎之间的水平距离不应大于35 mm（见图3）。

1.2.3.4.2 在整个正常操作期间，轿门前缘与层门前缘之间的水平距离，即通向井道的间隙，不应大于0.12 m（见图3）。

在层门前面，如果建筑有其他的门，应避免人员被困在两门之间（也见1.2.2.2.1和1.2.2.2.3）。

1.2.3.4.3 对于下列组合：

- a) 铰链式层门和折叠式轿门（见图8）；
- b) 铰链式层门和水平滑动轿门（见图9）；
- c) 非机械联动的水平滑动轿门和层门（见图10）；

关闭后的门之间的任何间隙（见图8、图9、图10）均应不能放下直径为0.15 m的球。

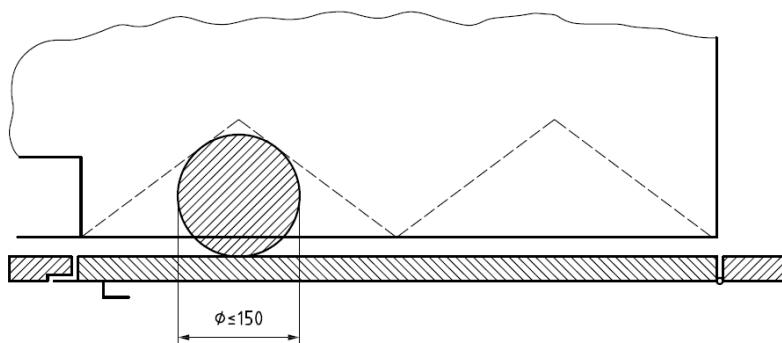


图8 铰链式层门和折叠式轿门（单位mm）

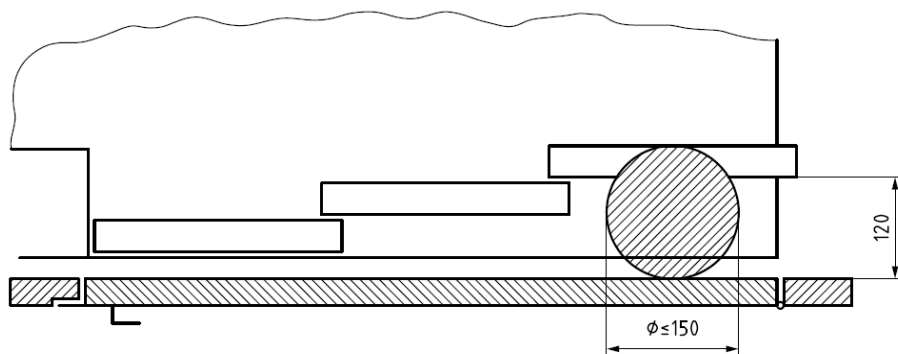


图9 铰链式层门和水平滑动轿门(单位mm)

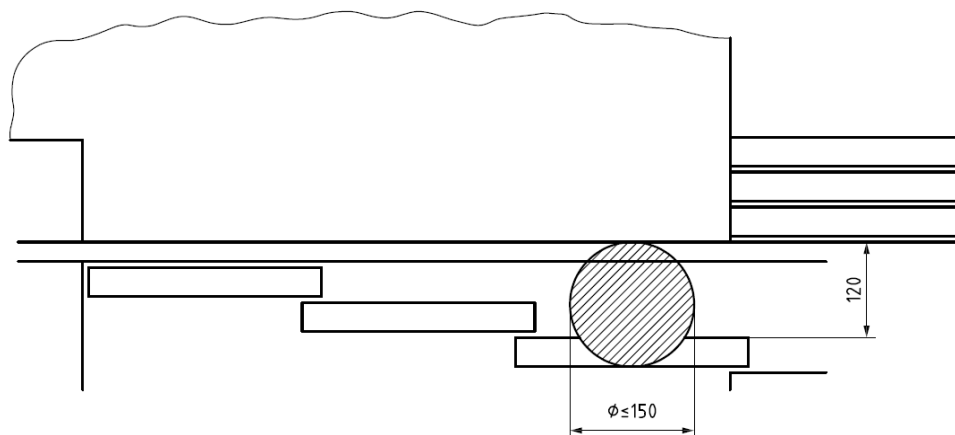


图10 非机械联动的水平滑动轿门和层门(单位mm)

注：图10也适用于“轿门关闭层门打开”的情况。

1.2.3.5 层门和轿门的强度

1.2.3.5.1 总则

在预期的环境条件下，部件的材料应在预期寿命内保持足够的强度。

1.2.3.5.2 火灾情况下的性能

层门应符合建筑物火灾保护的有关法规的要求，这些层门应按EN 81-58或ISO 3008-2的规定进行试验。

1.2.3.5.3 机械强度

1.2.3.5.3.1 层门在锁住位置和轿门在关闭位置时，所有层门及其门锁和轿门的机械强度应满足下列要求：

a) 能承受从门扇或门框的任一面垂直作用于任何位置且均匀地分布在5 cm²的圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且：

1) 永久变形不大于1 mm；

2) 弹性变形不大于15 mm。

试验后，门的安全功能不受影响。

b) 能承受从层站方向垂直作用于层门门扇或门框上或者从轿厢内侧垂直作用于轿门门扇或门框上的任何位置，且均匀地分布在100 cm²的圆形（或正方形）面积上的1000 N的静力，而且没有影响功能和安全的明显的永久变形[见1.2.3.1.4（最大10 mm的间隙）、1.2.3.6.2.2.1 i) 3)（最大5 mm的间隙）和1.2.3.9.1]。

注：对于a)和b)，为避免损坏门的表面，用于提供测试力的测试装置的表面可使用软质材料。

1.2.3.5.3.2 固定在门扇上的正常导向装置失效时，水平滑动层门和轿门应有将门扇保持在工作位置上的保持装置。具有保持装置的完整的门组件应能承受符合1.2.3.5.3.4 a)要求的摆锤冲击试验，并且应在正常导向装置最可能失效条件下，按表5和图11中的撞击点进行试验。

保持装置可理解为阻止门扇脱离其导向的机械装置，可以是一个附加的部件也可以是门扇或悬挂装置的一部分。

1.2.3.5.3.3 对于水平滑动层门和折叠层门，在最快门扇的开启方向上最不利的点徒手施加150 N的力，1.2.3.1规定的间隙可大于6 mm，但不应大于下列值：

- a) 对旁开门，30 mm；
- b) 对中分门，总和为45 mm。

1.2.3.5.3.4 另外，对于：

- 具有玻璃面板的层门；
- 具有玻璃面板的轿门；
- 宽度大于150mm的层门侧门框；

注：门框侧边用来封闭井道的附加面板视为侧门框。

应满足下列要求（见图11）：

当门框侧面的附加板用于围井时，应将其视为边框。

a) 从层站侧或轿厢内侧，用相当于跌落高度为800 mm冲击能量的软摆锤冲击装置，从面板或侧门框的宽度方向的中部以符合表5所规定的撞击点，撞击面板或侧门框后：

- 1) 可以有永久变形；
- 2) 门组件不应丧失完整性，并保持在原有位置，且凸进井道后的间隙不应大于0.12 m；
- 3) 在摆锤试验后，不要求门能够运行；
- 4) 对于玻璃部分，应无裂纹；

b) 从层站侧或轿厢内侧，用相当于跌落高度为500 mm冲击能量的硬摆锤冲击装置，从玻璃面板的宽度方向的中部以符合表5所规定的撞击点，撞击大于1.2.3.7.2.1 a)所述的玻璃面板时：

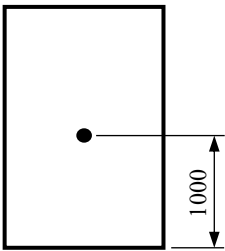
- 1) 应无裂纹；
- 2) 除直径不大于2 mm的剥落外，面板表面应无其他损坏。

注：在多个玻璃面板的情况下，考虑最薄弱的面板。

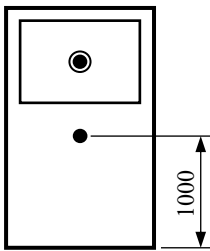
表5 撞击点

摆锤冲击试验	软摆锤		硬摆锤	
跌落高度	800 mm	800 mm	500 mm	500 mm
撞击点高度	(1.00 ± 0.10) m	玻璃中点	(1.00 ± 0.10) m	玻璃中点

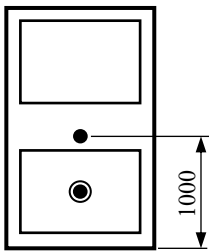
无玻璃面板的门扇或宽度大于150 mm的侧门框[图11 a)]	✓			
具有较小玻璃面板的门扇或宽度大于0.15 m的侧门框[图11 b)]	✓	✓		✓
具有多个玻璃面板的门扇或宽度大于0.15 m的侧门框[图11 c)] (在最不利的玻璃面板上测试)	✓	✓		✓
具有较大玻璃面板或全玻璃的门扇或宽度大于0.15 m的侧门框[图11 d)]	✓ (撞击在玻璃上)		✓ (撞击在玻璃上)	
具有在1.00 m高度处开始(或结束)的玻璃面板的门扇或宽度大于0.15 m的侧门框[图11 e)]	✓	✓		✓
具有在1.00 m高度处开始(或结束)的玻璃面板的门扇或宽度大于0.15 m的侧门框[图11 f)]	✓ (撞击在玻璃上)		✓ (撞击在玻璃上)	
具有视窗的门 (1.2.3.7.2)	✓	✓		
注: ✓表示考虑该项试验				



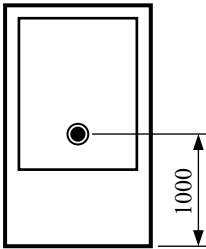
a) 无玻璃面板的门扇或宽度大于 0.15 m 的侧门框



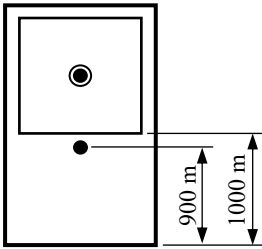
b) 具有较小玻璃面板的门扇或宽度大于 0.15 m 的侧门框



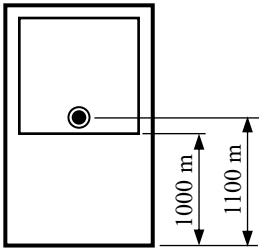
c) 具有多个玻璃面板的门扇或宽度大于 0.15 m 的侧门框



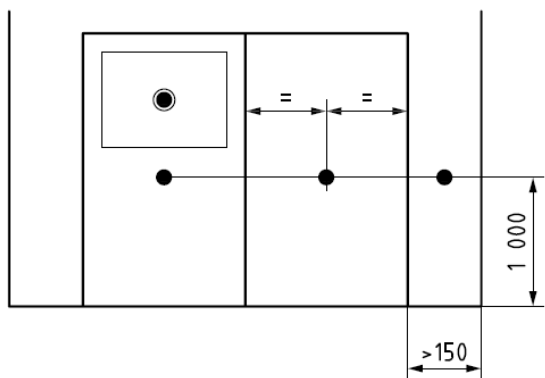
d) 具有较大玻璃面板或全玻璃的门扇或宽度大于 0.15 m 的侧门框



e) 具有在 1.00m 高度处开始(或结束)的玻璃面板的门扇或宽度大于 0.15 m 的侧门框



f) 具有在 1.00m 高度处开始(或结束)的玻璃面板的门扇或宽度大于 0.15 m 的侧门框



g) 具有门扇和侧门框的完整层门
[图11 a) 和图11 b) 的示例]

注1: 图11 e) 和图11 f) 选择最不利的情况进行试验。如果无法确定, 均进行试验。

注2: 对于定义为1.00 m的撞击点, 误差为 ± 0.10 m。

说明:

- ——软摆锤冲击试验的撞击点
- ——硬摆锤冲击试验的撞击点

图11 门和侧门框的摆锤冲击试验 — 撞击点(单位:mm)

最坏的情况将受到考验。如果无法确定最坏的情况, 则应对所有变体进行测试。

1.2.3.5.3.5 门或门框上的玻璃应使用夹层玻璃。

1.2.3.5.3.6 门玻璃的固定件, 即使在玻璃下沉的情况下, 也应保证玻璃不会滑出。

1.2.3.5.3.7 玻璃门扇上应具有下列信息的永久性标记:

- a) 供应商名称或商标;
- b) 玻璃的型式;
- c) 厚度[如(8+0.76+8) mm]。

1.2.3.6 与门运行相关的保护

1.2.3.6.1 总则

门及其周围的设计应减少因人员、衣服或其他物体被夹住而造成损坏或伤害的风险。

为了避免运行期间发生剪切危险, 动力驱动的自动滑动门的层站侧或轿厢内侧的表面不应有大于3 mm的凹进或凸出, 这些凹进或凸出的边缘应在开门运行方向上倒角。

上述要求不适用于5.3.9.3规定的三角形开锁装置入口处。

1.2.3.6.2 动力驱动门

1.2.3.6.2.1 总则

在轿门和层门联动的情况下, 门联动装置应符合 1.2.3.6.2.2 和 1.2.3.6.2.3 的规定。

1.2.3.6.2.2 水平滑动门

1.2.3.6.2.2.1 动力驱动的自动门

应满足下列要求:

a) 层门和(或)轿门及其刚性连接的机械零件的动能, 在平均关门速度下的计算值或测量值不大于10 J。

滑动门的平均关门速度是按其总行程减去下列的数值来计算:

- 1) 对中分门, 在行程的每个端部减去25 mm;
- 2) 对旁开门, 在行程的每个端部减去50 mm;

b) 在门关闭过程中, 人员通过入口时, 保护装置应自动使门重新开启。该保护装置的作用可在关门最后20 mm的间隙时被取消。并且:

- 1) 该保护装置(如: 光幕)至少能覆盖从轿厢地坎上方25 mm到1600 mm的区域;
- 2) 该保护装置应能检测出直径不小于50 mm的障碍物;

3) 为了抵制关门时的持续阻碍, 该保护装置可在预定的时间后失去作用;

4) 在该保护装置故障或不起作用的情况下, 如果电梯保持运行, 则门的动能应限制在最大4 J, 并且在门关闭时应总是伴随一个听觉信号;

注: 轿门和层门可以共用一个保护装置。

c) 阻止关门的力不应大于150 N, 该力的测量不应在关门开始的1/3行程内进行;

d) 关门受阻应启动重开门;

重开门并不意味着门应完全开启, 但应允许多次重开门以去除障碍物。

e) 阻止折叠门开启的力不应大于150 N。该力的测量应在门处于下列折叠位置时进行, 即: 折叠门扇的相邻外缘之间或折叠门扇外缘与等效部件(如门框)之间的距离为100 mm时;

f) 如果折叠轿门进入凹口内, 则折叠轿门的任何外缘与凹口的交叠距离不应小于15 mm;

g) 如果在最快速门扇的前缘或最快速门的边缘和固定门框的结合部位采用了迷宫或折弯(如为了限制火势蔓延), 凹槽和凸出不应超过25 mm;

对于玻璃门, 最快速门扇前缘的厚度不应小于20 mm。玻璃的边缘应经过打磨处理, 以免造成伤害。

h) 除了1.2.3.7.2.1 a) 规定的透明视窗外, 对于玻璃门, 应采取措施将阻止开门的力限制在150 N, 并且发生门阻碍时停止门的运行;

i) 为了避免拖拽儿童的手, 对于动力驱动的水平滑动玻璃门, 如果玻璃尺寸大于1.2.3.7.2的规定, 应采取下列减小该风险的措施:

1) 使用磨砂玻璃或磨砂材料, 使面向使用者一侧的玻璃不透明部分的高度至少达到1.10 m; 或

2) 从地坎到至少1.60 m高度范围内, 能感知手指的出现, 并能停止门在开门方向的运行; 或

3) 从地坎到至少1.60 m高度范围内, 门扇与门框之间的间隙不应大于4 mm。因磨损该间隙值可达到5 mm。

任何凹进(如具有框的玻璃等)不应超过1 mm, 并应包含在4 mm的间隙中。与门扇相邻的框架的外边缘的圆角半径不应大于4 mm。

1.2.3.6.2.2 动力驱动的非自动门

在使用者连续控制和监视下, 通过持续按压按钮或类似方法(持续操作运行控制)关闭门时, 当按1.2.3.6.2.2.1 a) 计算或测量的动能大于10 J时, 最快速门扇的平均关闭速度不应大于0.30 m/s。

1.2.3.6.2.2.3 垂直滑动门

该型式的滑动门只能用于载货电梯。

只有在同时满足下列条件, 才能使用动力关闭的门:

a) 门的关闭在使用者持续控制和监视下进行, 如: 持续操作运行控制;

b) 门扇的平均关闭速度不大于0.30 m/s;

c) 轿门是1.2.3.1.2规定的结构;

d) 层门开始关闭之前, 轿门至少已关闭到2/3;

e) 对门的机械装置进行防护, 以防止意外接近。

1.2.3.6.2.3 其他型式的门

如果采用其他型式的动力驱动门(如铰链门), 当开门或关门有碰撞使用者的危险时, 应采用类似于对动力驱动滑动门所规定的保护措施。

1.2.3.6.3 关门过程中的反开

对于动力驱动的自动轿门，在轿厢内应设置控制按钮，当轿厢在层站时，允许门再打开。

注：这通常被称为“开门按钮”。

1.2.3.7 层站局部照明和“轿厢在此”信号

1.2.3.7.1 层站局部照明

在层门附近，层站上的自然照明或人工照明在地面上的照度不应小于50 lux，以便使用者在打开层门进入轿厢时，即使轿厢照明发生故障，也能看清其前面的区域（参见0.4.2）。

1.2.3.7.2 “轿厢在此”指示

1.2.3.7.2.1 如果层门是手动开启的，使用者应能知道轿厢是否在该层站。

为此，应设置下列a)或b)之一：

a) 符合下列条件的一个或多个透明视窗：

- 1) 具有1.2.3.5.3规定的机械强度，按照1.2.3.5.3.4 a) 在摆锤冲击试验期间玻璃面板不应从门上分离，玻璃的破损不认为是测试失败；
- 2) 夹层玻璃最小厚度为 $(3+0.76+3)$ mm，并标记：
 - i) 供应商的名称或商标；
 - ii) 厚度[如 $(3+0.76+3)$ mm]；
- 3) 每个层门所设置的玻璃面积不应小于 0.015 m^2 ，每个视窗的面积不应小于 0.01 m^2 ；
- 4) 宽度不小于60 mm且不大于150 mm。对于宽度大于80 mm的视窗，其下沿距地面不应小于1.00 m；

b) 一个发光的“轿厢在此”信号，应在轿厢即将停在或已经停在指定的层站时燃亮。当轿厢停靠在层站且门关闭时，该信号可以关闭。当轿厢所在层站的呼梯按钮被触发时，该信号应重新燃亮。

1.2.3.7.2.2 如果层门具有透明视窗[见1.2.3.7.2.1 a)]，则轿门也应设置透明视窗。如果轿门是自动门，并且当轿厢停靠在层站时轿门保持在开启位置，则轿门可不设置透明视窗。

所设置的透明视窗应满足5.3.7.2.1 a) 的规定，当轿厢停靠在层站时，轿门透明视窗与层门透明视窗的位置应对正。

1.2.3.8 层门锁紧和关闭的检查

1.2.3.8.1 坠落的防护

在正常运行时，应不能打开层门（或多扇层门中的任意一扇），除非轿厢在该层门的开锁区域内停止或停靠。

开锁区域不应大于层门地坎平面上下0.20 m。

在采用机械方式驱动轿门和层门联动的情况下，开锁区域可增大到不大于层门地坎平面上下的0.35 m。

1.2.3.8.2 剪切的防护

除了1.2.12.1.4和1.2.12.1.8的情况外，如果层门或多扇层门中的任何一扇开着，应不能启动电梯或使电梯保持运行。

1.2.3.9 层门和轿门的锁紧和紧急开锁

1.2.3.9.1 层门锁紧装置

1.2.3.9.1.1 总则

每个层门应设置门锁装置以符合1.2.3.8.1的要求，该装置应具有防止故意滥用的防护。

除了1.2.12.1.4和1.2.12.1.8的情况外，轿厢运行前应将层门有效地锁紧在关闭位置，层门锁紧应由符合1.2.11.2规定的电气安全装置来证实。

1.2.3.9.1.2 电气安全装置应在锁紧部件啮合不小于7 mm时才能动作，见图12。

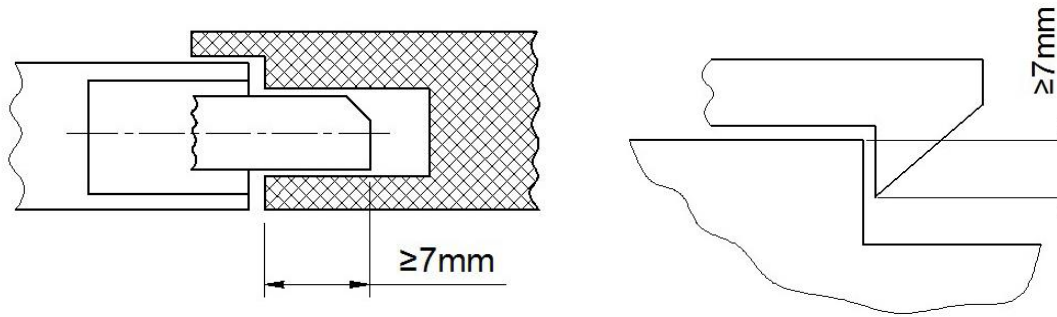


图12 锁紧部件示例

1.2.3.9.1.3 证实门扇锁紧状态的电气安全装置的元件，应由锁紧部件强制操作而无任何中间机构。

特殊情况：用在潮湿或爆炸性环境中需要作特殊保护的门锁装置，其连接只能是刚性的，机械锁紧部件与电气安全装置的元件之间的连接只能通过故意损坏门锁装置才能被断开。

1.2.3.9.1.4 对铰链门，应尽可能在接近门的关闭的垂直边缘处锁紧。即使在门下垂时，也能保持正常锁紧。

1.2.3.9.1.5 锁紧部件及其附件应是耐冲击的，应采用耐用材料制造，以确保在其使用条件下和预期的寿命内保持强度特性。

1.2.3.9.1.6 锁紧部件的啮合应满足沿着开门方向作用300 N力不降低锁紧的性能。

1.2.3.9.1.7 在进行层门锁和轿门锁型式检验的试验期间规定的试验期间，门锁装置应能承受一个沿开门方向且作用在门锁装置高度处的最小为下列规定值的力，而无永久变形：

- a) 对于滑动门，为1000 N；
- b) 对于铰链门，在锁销上为3000 N。

1.2.3.9.1.8 应由重力、永久磁铁或弹簧来产生和保持锁紧动作。如果采用弹簧，应为带导向的压缩弹簧，并且其结构应满足在开锁时不会被压并圈。

即使永久磁铁（或弹簧）失效，重力也不应导致开锁。

如果锁紧部件是通过永久磁铁的作用保持其锁紧位置，则简单的方法（如加热或冲击）不应使其失效。

1.2.3.9.1.9 门锁装置应有防护，以避免可能妨碍正常功能的积尘风险。

1.2.3.9.1.10 工作部件应易于检查，例如采用透明盖板。

1.2.3.9.1.11 当门锁触点在盒中时，盒盖的紧固件应为不可脱落式。在打开盒盖时，它们应仍留在盒或盖的孔中。

1.2.3.9.1.12 门锁装置是安全部件，应按层门锁和轿门锁型式检验的试验期间规定验证。

1.2.3.9.1.13 门锁装置上应设置铭牌，应标明：

- a) 门锁装置制造单位名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 门锁装置的型号。

1.2.3.9.2 轿门锁紧装置

如果轿门需要锁紧[见1.2.2.5.3.1 c)]，其门锁装置应满足1.2.3.9.1的规定。

该装置应具有防止故意滥用的防护。

该装置是安全部件，应按ISO 8100-2:2019中5.2的规定验证。

1.2.3.9.3 紧急开锁

1.2.3.9.3.1 借助于一个与图13规定的三角形开锁装置相配的三角钥匙，每个层门均应能从外面开启。

单位：mm

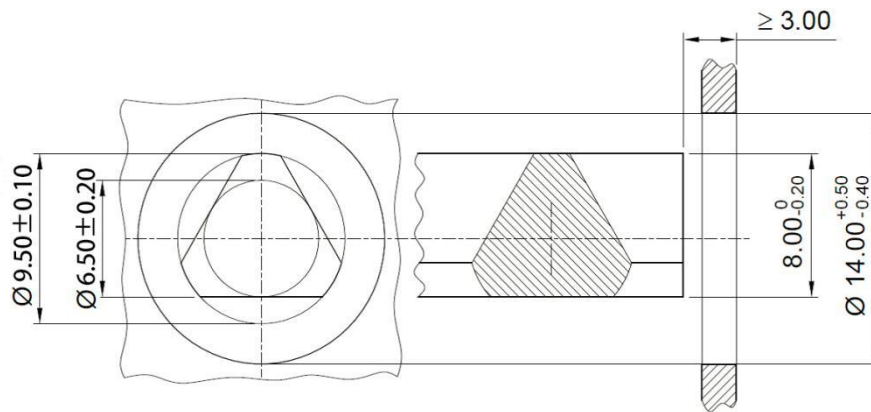


图13 三角形开锁装置

1.2.3.9.3.2 三角形开锁装置的位置可在门扇上或门框上。

当在门扇或门框的垂直平面上时，三角形开锁装置孔距层站地面的高度不应大于2.00 m。

如果三角形开锁装置在门框上且其孔在水平面上朝下，三角形开锁装置孔距层站地面的高度不应大于2.70 m。三角钥匙的长度应至少等于门的高度减去2.00 m。

长度大于0.20 m的三角钥匙是专用工具，应在电梯现场且仅被授权人员才能取得。

1.2.3.9.3.3 在一次紧急开锁后，如果层门关闭，则门锁装置应不能保持在开启位置。

1.2.3.9.3.4 在轿门驱动层门的情况下，当轿厢在开锁区域之外时，如果层门无论因为何种原因而开启，则应具有有一种装置（重块或弹簧）能确保该层门关闭和锁紧。

1.2.3.9.3.5 如果没有进入底坑的通道门，而是通过层门，则从符合1.2.2.2.4 b)的底坑爬梯且在高度1.80 m内和最大水平距离0.80 m范围内应能安全地触及门锁，或者底坑内的人员通过永久设置的装置能打开层门。

1.2.3.9.4 证实层门关闭的电气安全装置

1.2.3.9.4.1 每个层门应设置符合1.2.11.2规定的电气安全装置，以证实层门的关闭，从而满足5.3.8.2所提及的要求。

1.2.3.9.4.2 在与轿门联动的水平滑动层门的情况下，如果证实层门锁紧状态的装置是依赖于层门的有效关闭，则该装置同时可作为证实层门关闭的装置。

1.2.3.9.4.3 在铰链式层门的情况下，此装置应设置在靠近门的关闭边缘处或在证实层门关闭状态的机械装置上。

1.2.3.10 证实层门锁紧状态和关闭状态装置的共同要求

1.2.3.10.1 在层门未关闭或未锁紧的情况下，从人员正常可接近的位置，用单一的不属于正常操作程序的动作应不能启动电梯。

1.2.3.10.2 证实锁紧部件位置的装置应动作可靠。

1.2.3.11 机械连接的多扇滑动层门

1.2.3.11.1 如果滑动门是由数个直接机械连接的门扇组成，允许：

- a) 将1.2.3.9.4.1或1.2.3.9.4.2规定的装置设置在一个门扇上；
- b) 如果仅锁紧一个门扇，则应在多折门门扇关闭位置钩住其他门扇，使该单一门扇的

锁紧能防止其他门扇的开启。

门在关闭位置时，多折门每个门扇的回折结构使快门钩住慢门，或者通过悬挂板上的钩达到相同的连接，认为是直接机械连接。因此，不要求在所有门扇上均设置1.2.3.9.4.1或1.2.3.9.4.2规定的装置。即使在门导向装置损坏的情况下，该连接也应确保有效。不需要考虑上下导向装置同时损坏的情况。应验证门扇的钩住部件在所设计的最小啮合深度时符合1.2.3.11.3的强度要求。

注：门悬挂板不是导向装置的组成部分。

1.2.3.11.2 如果滑动门是由数个间接机械连接（如采用绳、带或链条）的门扇组成，允许只锁紧一个门扇，条件是：该门扇的单一锁紧能防止其他门扇的打开，且这些门扇均未设置手柄。

未被锁住的其他门扇的关闭位置应由符合1.2.11.2规定的电气安全装置来证实。

1.2.3.11.3 符合1.2.3.11.1规定的门扇间的直接机械连接或符合1.2.3.11.2规定的间接机械连接装置是门锁装置的组成部分。

它们应能够承受1.2.3.9.1.7 a)所述的1000 N的力，即使与1.2.3.5.3.1所述的300 N的力同时作用。

1.2.3.12 动力驱动的自动层门的关闭

在层门参与建筑物防火的情况下，电梯正常运行中，如果没有轿厢运行指令，则根据电梯使用情况所确定的必要的时间段后，层门应关闭。

注：国家要求给出了消防（员）电梯和电梯在发生火灾情况下特性的要求。

1.2.3.13 证实轿门关闭的电气安全装置

1.2.3.13.1 除了1.2.12.1.4和1.2.12.1.8所述情况外，如果轿门（或多扇轿门中的任一门扇）开着，应不能启动电梯或保持电梯继续运行。

1.2.3.13.2 轿门应设置符合1.2.11.2规定的电气安全装置，以证实轿门的关闭，从而满足1.2.3.13.1中的要求。

1.2.3.14 机械连接的多扇滑动轿门或折叠轿门

1.2.3.14.1 如果滑动门或折叠门是由数个直接机械连接的门扇组成，允许：

a) 将1.2.3.13.2要求的装置设置在：

1) 一个门扇上（对多折门为最快门扇）；或

2) 如果门的驱动部件与门扇之间是直接机械连接的，则在门的驱动部件上；和

b) 在1.2.2.5.3.1 c) 规定的条件和情况下，对于多折门或折叠门，仅锁紧一个门扇，条件是：在门扇关闭位置钩住其他门扇，使该单一门扇的锁紧能防止其他门扇的开启。

门在关闭位置时，多折门每个门扇的回折结构使快门钩住慢门，或者通过悬挂板上的钩达到相同的连接，认为是直接机械连接。因此，不要求在所有门扇上均设置1.2.3.13.2规定的装置。即使在门导向装置损坏的情况下，该连接也应确保有效。不需要考虑上下导向装置同时损坏的情况。应验证门扇的钩住部件在所设计的最小啮合深度时符合1.2.3.11.3的强度要求。

注：门悬挂板不是导向装置的组成部分。

1.2.3.14.2 如果滑动门是由数个间接机械连接（如采用绳、带或链条）的门扇组成，允许将1.2.3.13.2规定的装置设置在一个门扇上，条件是：

a) 该门扇不是主动门扇；和

b) 主动门扇与门的驱动部件是直接机械连接。

1.2.3.15 轿门的开启

1.2.3.15.1 如果由于任何原因电梯停在开锁区域（见 1.2.3.8.1），应能在下列位置用不超过 300 N 的力，手动打开轿门和层门：

a) 轿厢所在层站，用三角钥匙或通过轿门使层门开锁后；

b) 轿厢内。

1.2.3.15.2 为了限制轿厢内人员开启轿门，应提供措施使：

a) 轿厢运行时，开启轿门的力大于 50 N；和

b) 轿厢在 1.2.3.8.1 中规定的区域之外时，在开门限制装置处施加 1000 N 的力，轿门开启不能超过 50 mm。

1.2.3.15.3 至少当轿厢停在 1.2.6.7.5 规定的距离内时，打开对应的层门后，应能够不用工具从层站打开轿门，除非用三角钥匙或永久性设置在现场的工具。本要求也适用于具有符合 1.2.3.9.2 的轿门锁紧装置的轿门。

1.2.3.15.4 对于符合 1.2.2.5.3.1 c) 规定的电梯，应仅当轿厢位于开锁区域内时才能从轿厢内打开轿门。

1.2.4 轿厢、对重和平衡重

1.2.4.1 轿厢高度

轿厢内部净高度不应小于 2.0 m。

1.2.4.2 轿厢的有效面积、额定载重量和乘客人数

1.2.4.2.1 总则

1.2.4.2.1.1 一般要求

为了防止由于人员导致的超载，轿厢的有效面积应予以限制。

为此额定载重量与最大有效面积之间的关系见表 6。

1.2.4.2.1.2 应在距地板 1.0 m 高度处测量轿壁至轿壁的内尺寸确定轿厢有效面积，不考虑装饰。

1.2.4.2.1.3 对于轿壁的凹进和扩展部分，不管高度是否小于 1.0 m，也不管其是否有单独门保护，在计算轿厢最大有效面积时均应计入。

计算轿厢最大有效面积时，不必考虑由于放置设备而不能容纳人员的凹进和扩展部分（如：用于折叠椅、对讲系统的凹进）。如果轿厢入口的框架立柱之间具有有效面积，当门关闭时：

a) 如果立柱内侧到任一门扇的深度（包括多扇门的快门和慢门）小于等于 100 mm，则该地板面积不应计入轿厢有效面积；

b) 如果该深度大于 100 mm，该地板面积应计入轿厢有效面积。

表 6 额定载重量与轿厢最大有效面积

额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)	额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)
100 ^a	0.37	900	2.20
180 ^b	0.58	975	2.35
225	0.70	1000	2.40
300	0.90	1050	2.50
375	1.10	1125	2.65
400	1.17	1200	2.80
450	1.30	1250	2.90
525	1.45	1275	2.95
600	1.60	1350	3.10
630	1.66	1425	3.25
675	1.75	1500	3.40
750	1.90	1600	3.56
800	2.00	2000	4.20
825	2.05	2500 ^c	5.00

注：对于中间的额定载重量，最大有效面积由线性插入法确定。

1.2.4.2.2 载货电梯

a) 装卸装置的质量包含在额定载重量中；或

b) 在下述条件下，装卸装置的质量应与额定载重量分别考虑：

- 1) 装卸装置仅用于轿厢的装卸载，不随同载荷被运载；
- 2) 对于曳引式和强制式电梯，轿厢、轿架、轿厢安全钳、导轨、驱动主机制动器、曳引能力和轿厢意外移动保护装置的设计应基于额定载重量和装卸装置的总质量；
- 3) 对于液压电梯，轿厢、轿架、轿厢与柱塞（缸筒）的连接、轿厢安全钳、破裂阀、节流阀或单向节流阀、棘爪装置、导轨和轿厢意外移动保护装置的设计应基于额定载重量和装卸装置的总质量；
- 4) 如果由于装卸载时的冲击，轿厢超出了平层保持精度，则应采用机械装置限制轿厢的向下移动，并应符合下列要求：
 - i) 平层保持精度不超过 $\pm 20 \text{ mm}$ ；
 - ii) 该机械装置在门开启前起作用；
 - iii) 该机械装置具有足够的强度保持轿厢停止，即使驱动主机制动器未动作或液压电梯的下行阀开启；
 - iv) 如果该机械装置不在工作位置，通过符合1.2.11.2规定的电气安全装置防止再平层运行；
 - v) 如果该机械装置不在完全收回位置，通过符合1.2.11.2规定的电气安全装置防止电梯正常运行。
- 5) 应在层站按图14标明装卸装置的最大质量。

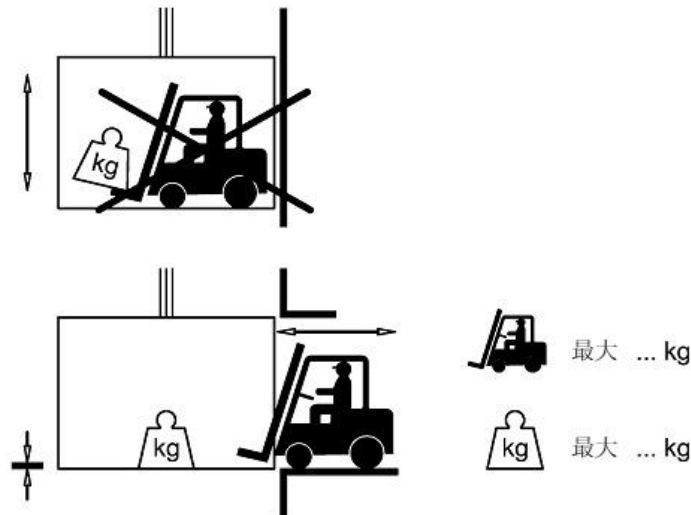


图14 在层站使用装卸装置装卸载的象形图

1.2.4.2.2.2 对于液压载货电梯，轿厢有效面积可以大于表6中所确定的值，但不应超过表7中相应额定载重量对应的值。

表7 液压载货电梯的额定载重量与轿厢最大有效面积

额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)	额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)
400	1.68	975	3.52
450	1.84	1000	3.60
525	2.08	1050	3.72
600	2.32	1125	3.90
630	2.42	1200	4.08
675	2.56	1250	4.20
750	2.80	1275	4.26
800	2.96	1350	4.44
825	3.04	1425	4.62
900	3.28	1500	4.80
		1600 ^a	5.04
注：对于中间的额定载重量，最大有效面积由线性插入法确定。			
^a 额定载重量超过1600 kg时，每增加100kg，最大有效面积增加0.40 m ² 。			

注：计算示例：

所需的液压载货电梯的额定载重量为6000 kg，轿厢宽度3.40 m、轿厢深度5.60 m（即轿厢面积19.04 m²）。

a) 使用表7，额定载重量6000 kg轿厢最大有效面积：

- 1600 kg 对应 5.04 m²；
- 按表7注a计算超过1600 kg部分的有效面积：(6000 kg-1600 kg)/100 kg = 4400/100 = 44，由此44×0.40 m² = 17.60 m²；
- 对应额定载重量的最大有效面积：5.04 m²+17.60 m² = 22.64 m²；

额定载重量为6000kg的液压载货电梯选择19.04m²的轿厢有效面积是符合要求的，因为轿厢有效面积小于最大允许的面积（22.64 m²）。

b) 按照1.2.4.2.1表6计算，上述面积满载乘客时的相应载荷：

- 5.00 m² 对应 2500 kg；
- 按表6注c计算超过5.00 m²部分的额定载重量：(19.04 m²-5.00 m²)/0.16 m²= 14.04/0.16 ≈ 88，由此 88×100 kg = 8800 kg；
- 该轿厢有效面积（19.04 m²）所对应的最大载荷：2500 kg + 8800 kg = 11300 kg；

按照1.2.4.2.4的规定，所列出的电梯部件（如：轿架、安全钳等）应基于11300kg计算。

1.2.4.2.2.3 对于具有平衡重的液压载货电梯，根据轿厢有效面积按表6确定的额定载重量不应导致系统压力超过液压缸和管路设计压力的1.4倍。

1.2.4.2.2.4 对于液压载货电梯，轿厢、轿架、轿厢与柱塞（缸筒）的联接、间接作用式液压电梯的悬挂装置、轿厢安全钳、破裂阀、节流阀（单向节流阀）、棘爪装置、导轨和缓冲器的设计应基于表6给出的额定载重量来计算。液压缸可根据表7给出的额定载重量计算。

1.2.4.2.3 乘客数量

1.2.4.2.3.1 乘客数量应取下列较小值：

- a) 按 $Q/75$ 计算（其中Q为额定载重量，单位为kg），计算结果向下圆整到最近的整数；
- b) 表8中的值。

表8 乘客人数与轿厢最小有效面积

乘客人数 (人)	轿厢最小有效面积 (m ²)	乘客人数 (人)	轿厢最小有效面积 (m ²)
1	0.28	11	1.87
2	0.49	12	2.01
3	0.60	13	2.15
4	0.79	14	2.29
5	0.98	15	2.43
6	1.17	16	2.57
7	1.31	17	2.71
8	1.45	18	2.85
9	1.59	19	2.99
10	1.73	20 ^a	3.13

^a 乘客人数超过20人时，每增加1人，面积增加0.115 m²。

1.2.4.2.3.2 轿厢内应标明下列内容：

- a) 制造单位的名称或商标；
 - b) 电梯的编号；
 - c) 制造的年份；
 - d) 额定载重量（kg）；
 - e) 乘客人数（人），乘客人数应依据1.2.4.2.3.1来确定。
- 上述d)、e)应采用字样“……kg……人”表示，或者采用象形图表示。
象形图的示例为：



注1：象形图可在数字的前面或后面，也可在数字的上面或下面以及其他顺序。
注2：人员图形符号源于ISO 7000:2014中的编号5840，质量图形符号源于ISO 7000:2014中的编号1321B。

- 另外，上述d)、e)所用字和象形图的高度不应小于：
- 10 mm，指文字、大写字母、数字和象形图；
 - 7 mm，指小写字母。
- 1.2.4.2.3.3 对于载货电梯，应设置标志标明额定载重量，并从层站装卸载区域总能看见该标志。
- 1.2.4.3 轿壁、轿厢地板和轿顶
- 1.2.4.3.1 轿厢应由轿壁、轿厢地板和轿顶完全封闭，仅允许有下列开口：
- a) 使用者出入口；
 - b) 轿厢安全窗和轿厢安全门；

c) 通风孔。

1.2.4.3.2 包括轿架、导靴、轿壁、轿厢地板和轿厢吊顶与轿顶的总成应具有足够的机械强度，以承受在电梯正常运行和安全装置动作时所施加的作用力。

1.2.4.3.2.1 在轿厢空载或载荷均匀分布的情况下，安全装置动作后轿厢地板的倾斜度不应大于其正常位置的5%。

1.2.4.3.2.2 轿壁的机械强度应符合下列要求：

a) 能承受从轿厢内向轿厢外垂直作用于轿壁的任何位置且均匀地分布在5 cm²的圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且：

- 1) 永久变形不大于1 mm；
- 2) 弹性变形不大于15 mm。

b) 能承受从轿厢内向轿厢外垂直作用于轿壁的任何位置且均匀地分布在100 cm²的圆形（或正方形）面积上的1000 N的静力，并且永久变形不大于1 mm。

注：这些力施加在轿壁“结构”上，不包括镜子、装饰板、轿厢操作面板等。

1.2.4.3.2.3 轿壁所使用的玻璃应为夹层玻璃。

当相当于跌落高度为500 mm冲击能量的硬摆锤冲击装置（ISO 8100-2:2019的

5.14.2.1）和相当于跌落高度为700 mm冲击能量的软摆锤冲击装置（见ISO 8100-2:2019的

5.14.2.2），撞击在地板以上1.00 m高度的玻璃轿壁宽度中心或部分玻璃轿壁的玻璃中心点时，应满足下列要求：

- a) 轿壁的玻璃无裂纹；
- b) 除直径不大于2 mm的剥落外，玻璃表面无其他损坏；
- c) 未失去完整性。

如果轿壁的玻璃符合表9且其周边有边框，则不需要进行上述试验。

上述试验应在轿厢内表面上进行。

表9 轿壁所使用的平板玻璃

玻璃的类型	内切圆直径	
	最大1 m	最大2 m
	最小厚度 (mm)	最小厚度 (mm)
夹层钢化或 夹层回火	8 (4+0.76+4)	10 (5+0.76+5)
夹层	10 (5+0.76+5)	12 (6+0.76+6)

1.2.4.3.2.4 轿壁上的玻璃固定件，在两个方向运行时所受到的所有冲击（包括安全装置动作）期间，应保证玻璃不能脱出。

1.2.4.3.2.5 玻璃轿壁应具有下列信息的永久性标记：

- a) 供应商名称或商标；
- b) 玻璃的型式；
- c) 厚度[如（8+0.76+8）mm]。

1.2.4.3.2.6 轿顶应满足1.2.4.7的规定。

1.2.4.3.3 如果轿壁在距轿厢地板1.10 m高度以下使用了玻璃，应在高度0.90 m至1.10 m之间设置扶手，该扶手的固定应与玻璃无关。

1.2.4.4 轿门、地板、轿壁、吊顶和装饰材料

轿厢的支撑结构应采用不燃材料制成。

轿厢地板、轿壁、轿门和轿厢吊顶的装饰材料的选择应符合EN 13501-1的下列要求：

- a) 轿厢地板：C_{fl}-s2；
- b) 轿壁和轿门：C-s2, d1；
- c) 轿厢吊顶：C-s2, d0。

上述要求不适用于轿壁、轿门和轿厢吊顶上厚度不大于0.30 mm的装饰层以及操作装置、照明和指示器等固定装置。

轿厢内使用的镜子或其他玻璃饰面，如有损坏，应符合ISO 29584:2015附录E的B或C模式。

在不采用EN 13501-1的国家，应适用国家有关消防要求。。

1.2.4.5 护脚板

1.2.4.5.1 每一轿厢地坎上均应设置护脚板，护脚板的宽度应至少等于对应层站入口的整个净宽度。其垂直部分以下应以斜面延伸，斜面与水平面的夹角应至少为60°，该斜面在水平面上的投影深度不应小于20 mm。

护脚板上的任何凸出物（如紧固件），不应超过5 mm。超过2 mm的凸出物应倒角成与水平面至少为75°。

1.2.4.5.2 护脚板垂直部分的高度不应小于0.75 m。

1.2.4.5.3 护脚板应能承受从层站向护脚板方向垂直作用于护脚板垂直部分的下边沿的任何位置，并且均匀地分布在5 cm²的圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且应：

- a) 永久变形不大于1 mm；
- b) 弹性变形不大于35 mm。

1.2.4.6 轿厢安全窗和轿厢安全门

1.2.4.6.1 如果轿顶上具有轿厢安全窗（参见0.4.2），其净尺寸不应小于0.40 m×0.50 m。

注：如果空间允许，建议使用0.50 m×0.70 m的轿厢安全窗。

1.2.4.6.2 在具有相邻轿厢的情况下，如果轿厢之间的水平距离不大于1.00 m，可使用轿厢安全门（见1.2.2.3.3）。

该情况下，每个轿厢应具有确定被救援人员所在轿厢的位置的方法，以便停到可实施救援的平面。

救援时，如果两个轿厢安全门之间的距离大于0.35 m，应提供一个连接到轿厢并具有扶手的便携式（或移动式）过桥或设置在轿厢上的过桥，过桥的宽度不应小于0.50 m，并且具有足够的空间，以便开启轿厢安全门。

过桥应设计成至少能支撑2500 N的力。

如果采用便携式（或移动式）过桥，该过桥应存放在有救援需要的建筑中。在使用维护说明书中应说明过桥的使用方法。

轿厢安全门的高度不应小于1.80 m，宽度不应小于0.40 m。

1.2.4.6.3 如果具有轿厢安全窗或轿厢安全门，则应满足下列要求：

1.2.4.6.3.1 轿厢安全窗或轿厢安全门应具有手动锁紧装置。

1.2.4.6.3.1.1 轿厢安全窗应能不用钥匙从轿厢外开启，并应能用1.2.3.9.3规定的三角钥匙从轿厢内开启。

轿厢安全窗不应向轿厢内开启。

轿厢安全窗在开启位置不应超出轿厢的边缘。

1.2.4.6.3.1.2 轿厢安全门应能不用钥匙从轿厢外开启，并应能用1.2.3.9.3规定的三角钥匙从轿厢内开启。

轿厢安全门不应向轿厢外开启。

轿厢安全门不应设置在对重（或平衡重）运行的路径上，或设置在妨碍乘客从一个轿厢通往另一个轿厢的固定障碍物（轿厢间的横梁除外）的前面。

1.2.4.6.3.2 在1.2.4.6.3.1中规定的锁紧应通过一个符合1.2.11.2规定的电气安全装置来证实。

如果轿厢安全门未锁紧，该装置也应使相邻的电梯停止。

只有在重新锁紧后，电梯才能恢复运行。

1.2.4.7 轿顶

1.2.4.7.1 除满足1.2.4.3的规定外，轿顶应符合下列要求：

a) 轿顶应有足够的强度以支撑1.2.2.5.7.1所述的最多人数。

然而，轿顶应至少能承受作用于其任何位置且均匀分布在0.30 m×0.30 m面积上的2000 N的静力，并且永久变形不大于1 mm。

b) 人员需要工作或在工作区域间移动的轿顶表面应是防滑的。

注：有关的指南参见ISO 14122-2:2016的4.2.4.6。

1.2.4.7.2 应采取下列保护措施：

a) 轿顶应具有最小高度为0.10 m的踢脚板，且设置在：

1) 轿顶的外边缘；或

2) 轿顶的外边缘与护栏之间（如果具有满足1.2.4.7.4要求的护栏）。

b) 在水平方向上轿顶外边缘与井道壁之间的净距离大于0.30 m时，轿顶应设置符合5.4.7.4规定的护栏。

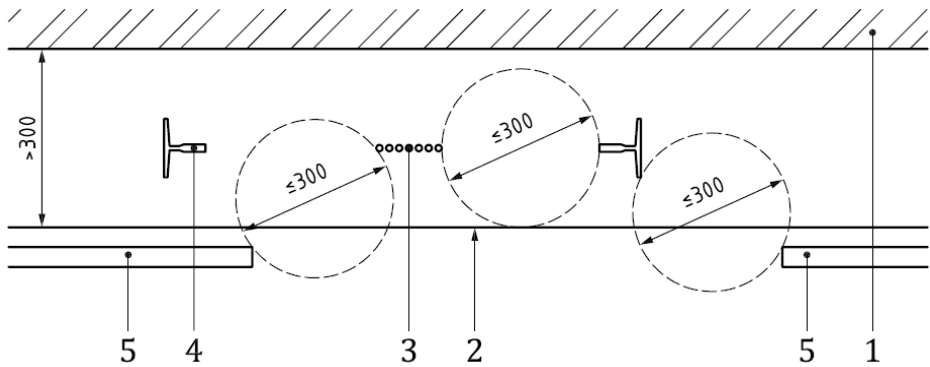
净距离应测量至井道壁，井道壁上有宽度或高度小于0.30 m的凹坑时，允许在凹坑处有稍大一点的距离。

1.2.4.7.3 位于轿顶外边缘与井道壁之间的电梯部件可以防止坠落的风险（见图15和图16），符合下列条件的位置可不设置1.2.4.7.4要求的护栏：

a) 当轿顶外边缘与井道壁之间的距离大于0.30 m时，在轿顶外边缘与相关部件之间、部件之间或护栏的端部与部件之间应不能放下直径大于0.30 m的水平圆；

b) 在该部件任意点垂直施加300 N的水平静力，仍应满足a)；

c) 在轿厢运行的整个行程中，该部件应能延伸到轿顶以上，以便构成与1.2.4.7.4规定的护栏相同的保护。



说明：

①——井道壁

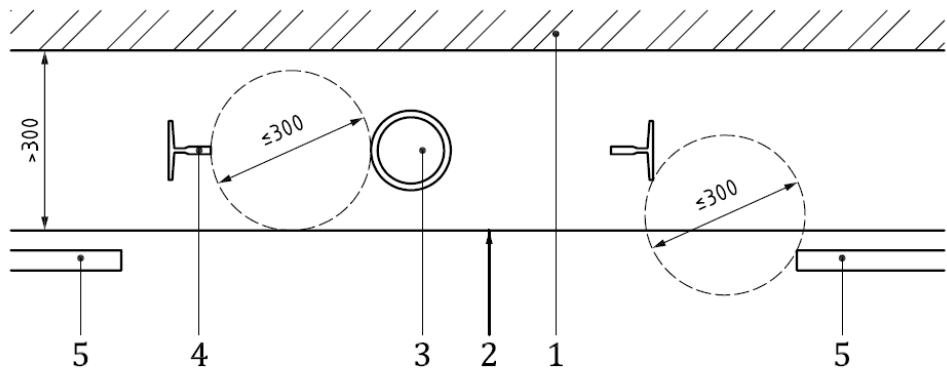
②——轿顶边缘

③——绳

④——导轨

⑤——护栏

图15 防坠落保护的部件示例（电梯）单位:mm



说明:

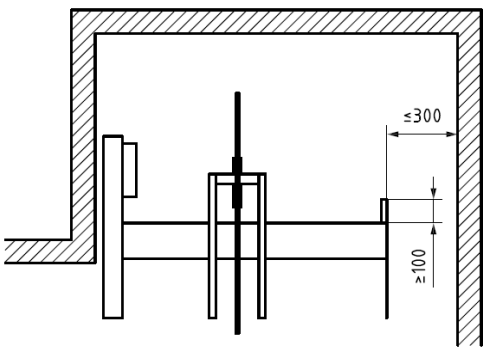
- ①——井道壁
- ②——轿顶边缘
- ③——柱塞
- ④——导轨
- ⑤——护栏

图16 防坠落保护的部件示例（液压电梯）单位:mm

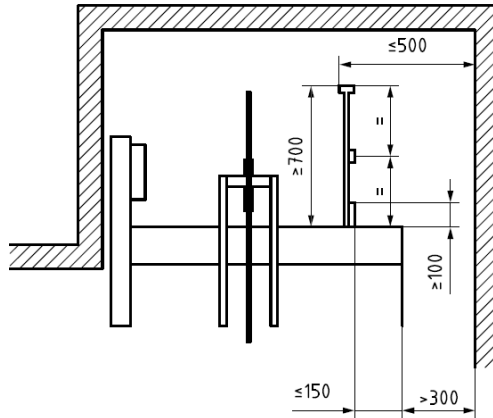
1.2.4.7.4 护栏应符合下列要求:

- a) 护栏应由扶手和位于护栏高度一半处的横杆组成;
- b) 考虑护栏扶手内侧边缘与井道壁之间的水平净距离（见图17），护栏的高度应至少为:
 - 1) 当该距离不大于0.50 m时，0.70 m;
 - 2) 当该距离大于0.50 m时，1.10 m。
- c) 护栏应设置在距轿顶边缘最大为0.15 m的位置;
- d) 扶手外侧边缘与井道中的任何部件[如对重（或平衡重）、开关、导轨、支架等]之间的水平距离不应小于0.10 m。

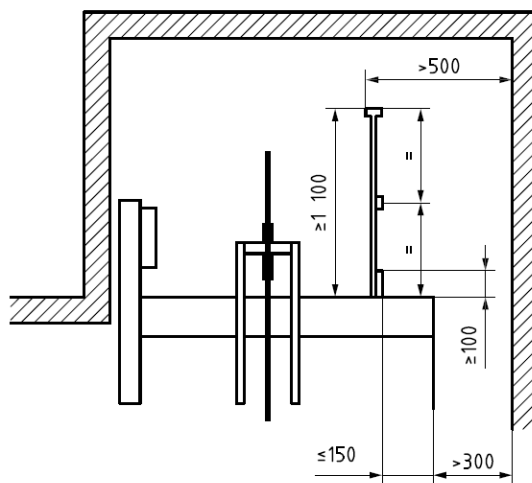
在护栏顶部的任意点垂直施加1000 N的水平静力，弹性变形不应大于50 mm。



a) 无护栏，但具有最小高度100mm的踢脚板



b) 具有最小高度700 mm的护栏和最小高度100 mm的踢脚板



c) 具有最小高度1100 mm的护栏和最小高度100 mm的踢脚板

图17 轿顶护栏的高度示意图

1.2.4.7.5 轿顶所用的玻璃应是夹层玻璃。

1.2.4.7.6 固定在轿厢上的滑轮和（或）链轮应具有1.2.5.7规定的防护。

1.2.4.8 轿顶上的装置

轿顶上应设置下列装置：

a) 符合1.2.12.1.5规定的检修运行控制装置，应设置在避险空间（见1.2.2.5.7.1）水平距离0.30 m范围内，且从其中一个避险空间能够操作；

b) 符合1.2.12.1.11规定的停止装置，在距检查或维护人员入口不大于1.0 m的易接近的位置。

该装置也可是距入口不大于1.0 m的检修运行控制装置上的停止装置；

c) 符合1.2.10.7.2规定的电源插座。

1.2.4.9 通风

1.2.4.9.1 在轿厢上部和下部分应设置通风孔。

1.2.4.9.2 位于轿厢上部和下部分通风孔的有效面积均不应小于轿厢有效面积的1%。

轿门四周的间隙在计算通风孔面积时可以计入，但不应大于所要求的有效面积的50%。

1.2.4.9.3 通风孔应满足：用一根直径为10 mm的刚性直棒，不可能从轿厢内经通风孔穿过轿壁。

1.2.4.10 照明

1.2.4.10.1 轿厢应设置永久性的电气照明装置，确保在控制装置上和在轿厢地板以上1.0 m且距轿壁至少100 mm的任一点的照度不小于100 lux。

注：轿厢内的扶手、折叠椅等装置所产生的阴影的影响可忽略。

在测量照度时，照度计应朝向最强光源的方向。

1.2.4.10.2 应至少具有两只并联的灯。

注：该灯是指单独的光源，例如灯泡、荧光灯管等。

1.2.4.10.3 轿厢应具有连续照明。当轿厢停靠在层站且门关闭时，可关闭照明。

1.2.4.10.4 应具有自动再充电紧急电源供电的应急照明，其容量能够确保在下列位置提供至少5 lux 的照度且持续1 h：

- a) 轿厢内及轿顶上的每个报警触发装置处；
- b) 轿厢中心，地板以上1 m处；
- c) 轿顶中心，轿顶以上1 m处。

在正常照明电源发生故障的情况下，应自动接通应急照明电源。

1.2.4.11 对重和平衡重

1.2.4.11.1 总则

对于强制式电梯，平衡重的使用应符合1.2.9.2.1.1的规定；对于液压电梯，平衡重的使用应符合1.2.9.3.1.3的规定。

1.2.4.11.2 如果对重（或平衡重）由对重块组成，则应防止它们移位。为此，对重块应由框架固定并保持在框架内。应具有能快速识别对重块数量的措施（例如，标明对重块的数量或总高度等）。

1.2.4.11.3 设置在对重（或平衡重）上的滑轮和（或）链轮应具有1.2.5.7规定的防护。

1.2.5 悬挂装置、补偿装置和相关的防护装置

1.2.5.1 悬挂装置

1.2.5.1.1 轿厢和对重（或平衡重）应采用钢丝绳或钢质平行链节链条或钢质滚子链条悬挂。

1.2.5.1.2 钢丝绳应符合下列要求：

- a) 钢丝绳的公称直径不小于8 mm；
- b) 钢丝的抗拉强度和其他特性（结构、延伸率、不圆度、柔性、试验等）应符合EN 12385-5或ISO 4344或GB/T 8903的规定。

1.2.5.1.3 钢丝绳或链条应至少有2根。

对于液压电梯，每一个间接作用式液压缸的钢丝绳或链条应至少有2根；连接轿厢和平衡重的钢丝绳或链条也应至少有2根。

注：如果悬挂比（绕绳比）不是1:1，考虑钢丝绳或链条的根数而不是其下垂根数。

1.2.5.1.4 每根钢丝绳或链条应是独立的。

1.2.5.2 曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比及钢丝绳或链条的端接装置

1.2.5.2.1 无论悬挂钢丝绳的股数多少，曳引轮、滑轮或卷筒的节圆直径与悬挂钢丝绳的公称直径之比不应小于40。

1.2.5.2.2 悬挂装置的安全系数不应小于下列值：

- a) 对于用三根或三根以上钢丝绳的曳引式电梯为12；
- b) 对于用两根钢丝绳的曳引式电梯为16；
- c) 对于卷筒驱动的强制式电梯和使用钢丝绳的液压电梯为12；
- d) 对于悬挂链为10。

此外，曳引式电梯悬挂钢丝绳的安全系数不应小于根据得出的计算值。

安全系数是指载有额定载重量的轿厢停靠在底层端站时，一根钢丝绳的最小破断拉力（N）与该根钢丝绳所受的最大力（N）之间的比值。

对于强制式电梯和液压电梯，平衡重钢丝绳或链条的安全系数应根据平衡重质量所产生的力按上述钢丝绳或链条的计算方法计算。

1.2.5.2.3 钢丝绳与其端接装置的结合处按1.2.5.2.3.1的规定，至少应能承受钢丝绳最小

破断拉力的80%。

1.2.5.2.3.1 钢丝绳末端应固定在轿厢、对重（或平衡重）或用于悬挂钢丝绳的固定部件上。固定时，应采用自锁紧楔形（如：依据EN 13411-6或EN 13411-7）、套管压制绳环（如：依据EN 13411-3）或柱形压制（如：依据EN 13411-8）的端接装置。

注：根据EN 13411-3、EN 13411-6、EN 13411-7和EN 13411-8，可以假定钢丝绳的端接专职至少达到80%的最小破断载荷。

1.2.5.2.3.2 钢丝绳在卷筒上的固定，应采用带楔块的压紧装置，或至少用两个绳夹将其固定在卷筒上。

1.2.5.2.4 每根链条的端部应采用端接装置固定在轿厢、对重（或平衡重）或用于悬挂链条的固定部件上，链条与其端接装置的接合处至少应能承受链条最小破断拉力的80%。

1.2.5.3 钢丝绳曳引

钢丝绳曳引应满足下列三个条件：

- a) 按5.4.2.1或5.4.2.2规定，轿厢载有125%的额定载重量，保持平层状态不打滑；
- b) 无论轿厢内是空载还是额定载重量，确保任何紧急制动能使轿厢减速到小于或等于缓冲器的设计速度（包括减行程的缓冲器）；
- c) 如果轿厢或对重滞留，应通过下列方式之一，不能提升空载轿厢或对重至危险位置：

- 1) 钢丝绳在曳引轮上打滑；
- 2) 通过符合5.11.2规定的电气安全装置使驱动主机停止。

注：如果在行程的极限位置没有挤压的风险，也没有由于轿厢或对重回落引起悬挂装置冲击和轿厢减速过大的风险，少量提升轿厢或对重是可接受的。

1.2.5.4 强制式电梯钢丝绳的卷绕

1.2.5.4.1 在1.2.9.2.1.1 b) 所述条件下使用的卷筒，应加工出螺旋槽，该槽应与所用钢丝绳相适应。

1.2.5.4.2 当轿厢停在完全压缩的缓冲器上时，卷筒的绳槽中应至少保留一圈半的钢丝绳。

1.2.5.4.3 卷筒上只能绕一层钢丝绳。

1.2.5.4.4 钢丝绳相对于绳槽的偏角（放绳角）不应大于4°。

1.2.5.5 钢丝绳或链条之间的载荷分布

1.2.5.5.1 应至少在悬挂钢丝绳或链条的一端设置自动调节装置以均衡各绳或链条的拉力。

1.2.5.5.1.1 与链轮啮合的链条，在其与轿厢和平衡重相连的端部，也应设置上述调节装置。

1.2.5.5.1.2 多个换向链轮同轴时，各链轮均应能单独旋转。

1.2.5.5.2 如果用弹簧来均衡拉力，则弹簧应在压缩状态下工作。

1.2.5.5.3 在绳或链条异常伸长或松弛的情况下，应满足下列要求：

- a) 如果轿厢悬挂在两根钢丝绳或链条上，则应设置符合1.2.11.2规定的电气安全装置，在一根钢丝绳或链条发生异常的相对伸长时使驱动主机停止。
- b) 对于强制式电梯和液压电梯，如果存在松绳或松链的风险，应设置符合1.2.11.2规定的电气安全装置，在绳或链条松弛时使驱动主机停止。

停止后，应防止电梯的正常运行。

对于具有两个或多个液压缸的液压电梯，该要求适用于每一组悬挂装置。

1.2.5.5.4 调节钢丝绳或链条长度的装置在调节后，不应自行松动。

1.2.5.6 补偿装置

1.2.5.6.1 为了保证足够的曳引力或驱动电动机功率，应按下列条件设置补偿悬挂钢丝绳质量的补偿装置：

- a) 对于额定速度不大于3.0 m/s的电梯，可采用链条、绳或带作为补偿装置；
 - b) 对于额定速度大于3.0 m/s的电梯，应使用补偿绳；
 - c) 对于额定速度大于3.5 m/s的电梯，还应增设防跳装置。
- 防跳装置动作时，符合5.11.2规定的电气安全装置应使电梯驱动主机停止运转。
- d) 对于额定速度大于1.75 m/s的电梯，未张紧的补偿装置应在转弯处附近进行导向。

1.2.5.6.2 使用补偿绳时应符合下列要求：

- a) 补偿绳符合EN 12385-5或ISO 4344或GB/T 8903的规定；
- b) 使用张紧轮；
- c) 张紧轮的节圆直径与补偿绳的公称直径之比不小于30；
- d) 张紧轮按照5.5.7规定设置防护装置；
- e) 采用重力保持补偿绳的张紧状态；
- f) 采用符合5.11.2规定的电气安全装置检查补偿绳的张紧状态。

1.2.5.6.3 补偿装置（如绳、链条或带及其端接装置）应能承受作用在其上的任何静力，且应具有5倍的安全系数。

补偿装置的最大悬挂质量应为轿厢或对重在其行程顶端时的补偿装置的质量再加上张紧轮（如果有）总成一半的质量。

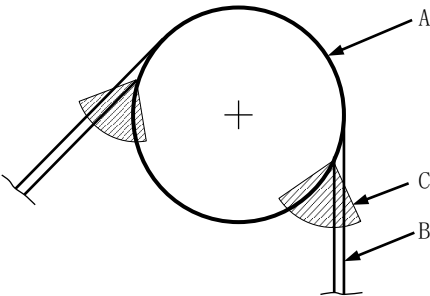
1.2.5.7 曳引轮、滑轮、链轮、限速器和张紧轮的防护

1.2.5.7.1 对于曳引轮、滑轮、链轮、限速器和张紧轮，应按照表10设置防护装置，以避免：

- a) 人身伤害；
- b) 绳或链条因松弛而脱离绳槽或链轮；
- c) 异物进入绳与绳槽或链条与链轮之间。

表10 曳引轮、滑轮、链轮、限速器和张紧轮的防护

曳引轮、滑轮、链轮、限速器和张紧轮的位置			1. 2. 5. 7. 1所述的危险		
			a)	b)	c)
轿厢上	轿顶上		✓	✓	✓
	轿底下			✓	✓
对重或平衡重上				✓	✓
机房和滑轮间内			✓ ^a	✓	✓ ^b
井道内	顶层	轿厢上方	✓	✓	
		轿厢侧面	✓	✓	
	底坑与顶层之间			✓	✓ ^b
	底坑		✓	✓	✓
液压缸	向上顶升		✓ ^a	✓	
	向下顶升			✓	✓ ^b
	具有机械同步装置		✓	✓	✓
注：✓ 表示应考虑此项危险。					
^a 至少进行卷入防护，以防止意外进入绳或链条进出曳引轮、滑轮、链轮、限速器或张紧轮的区域（见图18）。					
^b 表明仅在绳或链条以水平方向或与水平线的上夹角不超过 90° 的方向进入曳引轮、滑轮或链轮时，才防护此项危险。					



说明：
A——滑轮；
B——绳、带；
C——卷入防护

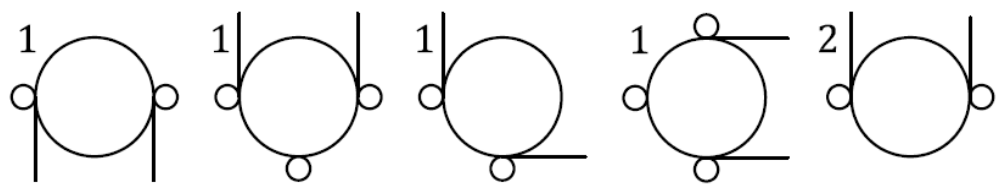
图18 卷入防护示例

1.2.5.7.2 所采用的防护装置安装后，应能看到旋转部件且不妨碍检查和维护工作。如果防护装置是网孔型的，则应符合ISO 13857:2008中表4的规定。

防护装置只能在下列情况下才能被拆除：

- a) 更换钢丝绳或链条；
- b) 更换绳轮或链轮；
- c) 重新加工绳槽。

1.2.5.7.3 为防止钢丝绳脱离绳槽，在入槽和出槽位置附近应各设置一个防脱槽装置。如果钢丝绳在轮轴水平以下的包角大于60° 且整个包角大于120° ，应至少设置一个中间防脱槽装置（见图19）。



注：
1：符合1.2.5.7.2要求；
2：不符合1.2.5.7.2要求。

图19 防脱槽装置布置示例

1.2.5.8 井道内的曳引轮、滑轮和链轮

如果满足下列条件，曳引轮、滑轮和链轮可固定在井道内高于底层端站平层位置：

- a) 应具有保持装置，在发生机械失效时，防止反绳轮和链轮坠落。该装置应能支撑滑轮或链轮及所悬挂的载荷；
- b) 如果曳引轮、滑轮或链轮在轿厢垂直投影面内，顶层间距应符合1.2.2.5.7的规定。

1.2.6 防止坠落、超速、轿厢意外移动和轿厢沉降的措施

1.2.6.1 总则

1.2.6.1.1 应设置保护装置或保护装置的组合及其触发机构来防止：

- a) 坠落；
- b) 下行超速，或者曳引式电梯的上行和下行的超速；
- c) 开门状态的意外移动；
- d) 液压电梯从平层位置的沉降。

1.2.6.1.2 曳引式电梯和强制式电梯应按照表11设置保护装置。

表11 曳引式电梯和强制式电梯的保护装置

危险状况	保护装置	触发方式
------	------	------

轿厢坠落和轿厢下行超速	安全钳 (1.2.6.2.1)	限速器 (1.2.6.2.2.1)
对重或平衡重在1.2.2.5.4情况下的坠落	安全钳 (1.2.6.2.1)	限速器 (1.2.6.2.2.1)；或 对于额定速度不大于1.0 m/s的电梯： - 悬挂装置的断裂 (1.2.6.2.2.2)；或 - 安全绳 (1.2.6.2.2.3)
上行超速（仅曳引式电梯）	轿厢上行超速保护装置 (1.2.6.6)	包括在1.2.6.6中
开门状态的意外移动	轿厢意外移动保护装置 (1.2.6.7)	包括在1.2.6.7中

1.2.6.1.3 液压电梯应按照表12采取保护措施，以及平衡重在1.2.2.5.4情况下的坠落保护措施（触发方式见表11）。另外，还应按1.2.6.7的规定设置轿厢意外移动保护装置。

表 12 液压电梯的保护措施

			除再平层（1.2.12.1.4）之外的防止沉降措施				
			电梯类型	可选择的组合	由轿厢向下移动 （1.2.6.2.2.4） 触发安全钳 （1.2.6.2.1）	棘爪装置 （1.2.6.5）	电气防沉降系统 （1.2.12.1.10）
防止坠落或超速下降的措施	直接作用式液压电梯	由限速器触发 （1.2.6.2.2.1） 安全钳（1.2.6.2.1）	✓	✓	✓		
		破裂阀（1.2.6.3）		✓	✓		
		节流阀（1.2.6.4）		✓			
	间接作用式液压电梯	由限速器触发 （1.2.6.2.2.1） 安全钳（1.2.6.2.1）	✓	✓	✓		
		破裂阀（1.2.6.3）加上 由悬挂装置断裂触发 （1.2.6.2.2.2）或由安 全绳触发 （1.2.6.2.2.3）安全钳 （1.2.6.2.1）	✓	✓	✓		
		节流阀（1.2.6.4）加 上 由悬挂装置断裂触发 （1.2.6.2.2.2）或由安 全绳触发 （1.2.6.2.2.3）安全钳	✓	✓			

		(1.2.6.2.1)			
--	--	-------------	--	--	--

1.2.6.2 安全钳及其触发装置

1.2.6.2.1 安全钳

1.2.6.2.1.1 总则

1.2.6.2.1.1.1 安全钳应能在下行方向动作，并且能使载有额定载重量的轿厢或对重（或平衡重）达到限速器动作速度时制停，或者在悬挂装置断裂的情况下，能夹紧导轨使轿厢、对重（或平衡重）保持停止。

根据1.2.6.6的规定，可使用具有上行动作附加功能的安全钳。

1.2.6.2.1.1.2 安全钳是安全部件，应根据ISO 8100-2:2019中5.3的要求进行验证。

1.2.6.2.1.1.3 安全钳上应设置铭牌，应标明：

- a) 安全钳制造单位名称。
- b) 型式试验证书编号。
- c) 安全钳的型号。
- d) 如果是可调节的，则：
 - 1) 标出允许质量范围；或
 - 2) 在使用维护说明书中给出调整参数与质量范围关系的情况下，标出调整的参数值。

1.2.6.2.1.2 各类安全钳的使用条件

1.2.6.2.1.2.1 轿厢安全钳：

- a) 应是渐进式的；或
- b) 如果额定速度小于或等于0.63 m/s，可以是瞬时式的。

对于液压电梯，仅在破裂阀触发速度或节流阀（或单向节流阀）最大速度不超过0.80 m/s时，才能使用不由限速器触发的不可脱落滚柱式以外的瞬时式安全钳。

1.2.6.2.1.2.2 如果轿厢、对重（或平衡重）具有多套安全钳，则它们均应是渐进式的。

1.2.6.2.1.2.3 如果额定速度大于1.0 m/s，对重（或平衡重）安全钳应是渐进式的，其他情况下，可以是瞬时式的。

1.2.6.2.1.3 减速度

载有额定载重量的轿厢或对重（或平衡重）在自由下落的情况下，渐进式安全钳制动时的平均减速度应为 $0.2\ g_n \sim 1.0\ g_n$ 。

1.2.6.2.1.4 释放

1.2.6.2.1.4.1 只有将轿厢或对重（或平衡重）提起，才能使轿厢或对重（或平衡重）上的安全钳释放并自动复位。

1.2.6.2.1.4.2 在不超过额定载重量的任何载荷情况下，采取下列方式应能释放安全钳：

- a) 通过紧急操作（见1.2.9.2.3或1.2.9.3.9）；或
- b) 按现场操作程序。

1.2.6.2.1.4.3 安全钳释放后，应通过胜任人员干预后才能使电梯恢复到正常运行。

注：仅通过主开关复位使电梯恢复到正常运行是不可取的。

1.2.6.2.1.5 电气检查

当轿厢安全钳作用时，设置在轿厢上的符合1.2.11.2规定的电气安全装置应在安全钳动作以前或同时使电梯驱动主机停止运转。

1.2.6.2.1.6 结构要求

1.2.6.2.1.6.1 禁止将安全钳的夹爪或钳体充当导靴使用。

1.2.6.2.1.6.2 如果安全钳是可调节的，最终调整后应加封记，以防在未破坏封记的情况下重新调整。

1.2.6.2.1.6.3 应尽可能防止安全钳误动作，例如：与导轨间留有足够的间隙，允许导轨水平移动。

1.2.6.2.1.6.4 不应使用电气、液压或气动操纵的装置来触发安全钳。

1.2.6.2.1.6.5 当安全钳通过悬挂装置的断裂或安全绳触发时，应能保证安全钳的触发速度与所对应的限速器的触发速度一致。

1.2.6.2.2 触发方式

1.2.6.2.2.1 限速器触发

1.2.6.2.2.1.1 总则

应满足下列条件：

a) 触发安全钳的限速器的动作速度应至少等于额定速度的115%，但应小于下列值：

1) 对于除了不可脱落滚柱式以外的瞬时式安全钳，为0.80 m/s；

2) 对于不可脱落滚柱式瞬时式安全钳，为1.00 m/s；

3) 对于额定速度小于等于1.00 m/s的渐进式安全钳，为1.50 m/s；

4) 对于额定速度大于1.00 m/s的渐进式安全钳，为 $1.25v + 0.25/v$ (m/s)。

对于额定速度大于1.00 m/s的电梯，建议选用尽可能接近4)所规定的动作速度值。

对于低速电梯，建议选用尽可能接近a)所规定动作速度的下限值。

b) 对于只靠曳引来产生提拉力的限速器，其轮槽应：

—— 经过额外的硬化处理；或

—— 具有符合ISO 8100-2:2019中5.11.2.3.1规定的切口槽。

c) 限速器上应标明与安全钳动作相应的旋转方向。

d) 限速器动作时，限速器绳的提拉力不应小于以下两个值的较大者：

—— 使安全钳动作所需力的两倍；或

—— 300 N。

1.2.6.2.2.1.2 响应时间

为确保在达到危险速度之前限速器动作，触发渐进式安全钳的限速器动作点之间对应于限速器绳移动的最大距离不应大于250 mm。触发瞬时式安全钳的限速器动作点之间对应于限速器绳移动的最大距离不应大于100 mm。

1.2.6.2.2.1.3 限速器绳

限速器绳应满足下列条件：

a) 限速器应由符合EN 12385-5 或 ISO 4344或GB/T 8903规定的限速器钢丝绳驱动。

b) 限速器绳的最小破断拉力相对于限速器动作时产生的限速器绳提拉力的安全系数不应小于8。对于曳引型限速器，考虑摩擦系数 $\mu_{max} = 0.2$ 时的情况。

c) 限速器绳的公称直径不应小于6 mm，限速器绳轮的节圆直径与绳的公称直径之比不应小于30。

d) 限速器绳应采用具有配重的张紧轮张紧，张紧轮或其配重应具有导向装置。

限速器可以作为张紧装置的一部分，但其动作速度不能因张紧装置的移动而改变。

e) 在安全钳作用期间，即使制动距离大于正常值，也应保持限速器绳及其端接装置完好无损。

f) 限速器绳应易于从安全钳上取下。

1.2.6.2.2.1.4 可接近性

限速器应满足下列条件：

a) 限速器应是可接近的，以便于检查和维护；

b) 如果限速器设置在井道内，则应能从井道外面接近；

c) 当下列三个条件均满足时，上述b)不再适用：

1) 能够从井道外使用远程控制（除无线方式外）的方式来实现1.2.6.2.2.1.5所述

的限速器动作，这种方式应不会造成限速器的意外动作，且仅被授权人员能接近远程控制的操纵装置；

- 2) 能够从轿顶或从底坑接近限速器进行检查和维护；和
- 3) 限速器动作后，提升轿厢、对重（或平衡重）能使限速器自动复位。

如果从井道外采用远程控制的方式使限速器的电气部分复位，则不应影响限速器的正常功能。

1.2.6.2.2.1.5 限速器动作的可能性

在检查或测试期间，应有可能在低于1.2.6.2.2.1.1 a)规定的速度下通过某种安全的方式使限速器动作来触发安全钳动作。

如果限速器是可调节的，最终调整后应加封记，以防在未破坏封记的情况下重新调整。

1.2.6.2.2.1.6 电气检查

应满足下列要求：

- a) 在轿厢上行或下行的速度达到限速器动作速度之前，限速器或其他装置上的符合1.2.11.2规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。

但是，如果额定速度不大于1.0 m/s，该电气安全装置最迟可在限速器达到其动作速度时起作用。

- b) 如果安全钳释放后（1.2.6.2.1.4），限速器未能自动复位，则在限速器未复位时，符合1.2.11.2规定的电气安全装置应防止电梯的启动，但是，在1.2.12.1.6.1 d) 3)规定的情况下，该装置应不起作用。

- c) 限速器绳断裂或过分伸长时，一个符合1.2.11.2规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。

1.2.6.2.2.1.7 限速器是安全部件，应按照ISO 8100-2:2019中5.4的规定进行验证。

1.2.6.2.2.1.8 限速器上应设置铭牌，应标明：

- a) 限速器制造单位名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 限速器型号；
- d) 所整定的动作速度。

1.2.6.2.2.2 悬挂装置的断裂触发

如果安全钳通过悬挂装置的断裂触发，应满足下列条件：

- a) 触发机构的提拉力不应小于以下两个值的较大者：
 - 1) 使安全钳动作所需力的两倍；或
 - 2) 300 N。
- b) 当使用弹簧触发安全钳时，应使用带导向的压缩弹簧；
- c) 在测试过程中，应不需要进入井道能进行安全钳和触发机构的测试。

为了能够实现该测试，应设置一种装置，在轿厢下行过程中（正常运行状态下），通过悬挂钢丝绳张紧的松弛使安全钳动作。如果该装置是机械的，操作该装置所需的力不应超过400 N。

在测试完成后，应检查确认未出现对电梯正常使用有不利影响的损坏或变形。

注：允许该装置的操作装置放置在井道内，在测试时将其移到井道外。

1.2.6.2.2.3 安全绳触发

如果安全钳通过安全绳触发，应满足下列条件：

- a) 安全绳的提拉力不应小于以下两个值的较大者：
 - 1) 使安全钳动作所需力的两倍；或
 - 2) 300 N。
- b) 安全绳应符合1.2.6.2.2.1.3的规定；
- c) 安全绳应靠重力或弹簧张紧，该弹簧即使断裂也不影响安全性能；
- d) 在安全钳作用期间，即使制动距离大于正常值，安全绳及其端接装置也应保持完好

无损；

- e) 安全绳断裂或松弛时，符合1.2.11.2规定的电气安全装置使驱动主机停止运转；
- f) 安全绳滑轮与任何悬挂钢丝绳或链条的轴或滑轮组分别设置，并设置符合

1.2.5.7.1规定的防护装置。

1.2.6.2.2.4 轿厢向下移动触发

1.2.6.2.2.4.1 钢丝绳触发

如果安全钳通过与其连接的钢丝绳触发，应满足下列条件：

a) 在正常停站后，按照 1.2.6.2.2.3 a) 规定的力，卡绳机构夹住连接在安全钳上的符合 1.2.6.2.2.1.3 规定的钢丝绳（如限速器绳）；

b) 卡绳机构应在轿厢正常运行期间释放；

c) 卡绳机构应靠带导向的压缩弹簧和（或）重力动作；

d) 在所有情况下能进行紧急操作；

e) 卡绳机构上的符合1.2.11.2规定的电气安全装置应最迟在夹紧钢丝绳的瞬间使驱动主机停止运转，并防止轿厢继续正常向下运行；

f) 在轿厢向下运行期间，应采取预防措施避免在电源中断的情况下由钢丝绳引起安全钳的意外动作；

g) 钢丝绳系统和卡绳机构应在安全钳动作期间不会发生损坏；

h) 钢丝绳系统和卡绳机构应不会因轿厢向上运行而发生损坏。

1.2.6.2.2.4.2 杠杆触发

如果安全钳通过与其连接的杠杆触发，应满足下列条件：

a) 在正常停站后，连接在安全钳上的杠杆伸展到与设置在每一层站的固定挡块相啮合的位置；

b) 在轿厢正常运行期间，杠杆应收回；

c) 杠杆向伸展位置的移动应由带导向的压缩弹簧和（或）重力来实现；

d) 在所有情况下能进行紧急操作；

e) 在轿厢向下运行期间，应采取预防措施避免在电源中断的情况下由杠杆引起安全钳的意外动作；

f) 杠杆和固定挡块系统在下列情况下均不会损坏：

1) 在安全钳动作期间，即使在制动距离较长的情况下；

2) 轿厢向上运行；

g) 电梯正常停靠后，如果杠杆不在伸展位置，则电气装置应防止轿厢的任何正常运行，轿门应关闭，电梯退出运行；

h) 当杠杆不在收回位置时，符合1.2.11.2规定的电气安全装置应防止轿厢的任何正常向下运行。

1.2.6.3 破裂阀

1.2.6.3.1 破裂阀应能制停下行的轿厢并使其保持停止状态。破裂阀最迟在轿厢下行速度达到下行额定速度（ v_d ）加上 0.30 m/s 时动作。

破裂阀应使轿厢平均减速度（ a ）在 $0.2 g_n \sim 1.0 g_n$ 之间，减速度大于 $2.5 g_n$ 的时间不应大于 0.04 s。

平均减速度（ a ）按下式计算：

$$a = \frac{v_d + 0.30}{t} \quad (5)$$

式中：

a —— 平均减速度，单位为米每二次方秒（ m/s^2 ）；

- $Q_{\max}$ ——最大流量，单位为升每分钟（L/min）；
 r ——绕绳比；
 A ——液压缸承受压力作用的截面积，单位为平方厘米（cm²）；
 n ——共用一个破裂阀并联作用的液压缸的数量；
 t_d ——制动时间，单位为秒（s）。

1.2.6.3.2 破裂阀的设置位置应便于直接从轿顶或底坑进行调整和检查。

1.2.6.3.3 破裂阀的连接应是下列方式之一：

- a) 与液压缸为一整体；
- b) 采用法兰直接与液压缸刚性连接；
- c) 设置在液压缸附近，用一根短硬管与液压缸相连，采用焊接、法兰连接或螺纹连接；
- d) 采用螺纹直接连接到液压缸上。

破裂阀端部应加工成螺纹并具有台阶，台阶应紧靠液压缸端面。

液压缸与破裂阀之间不允许使用其他连接型式（如压入连接或锥形连接）。

1.2.6.3.4 如果液压电梯具有几个并联工作的液压缸，则可共用一个破裂阀。否则，几个破裂阀应相互连接使之同时闭合，以避免轿厢地板由其正常位置倾斜 5% 以上。

1.2.6.3.5 破裂阀应按照液压缸的方法计算。

1.2.6.3.6 如果破裂阀的关闭速度由节流装置控制，应在该装置前面尽可能接近的位置设置滤油器。

1.2.6.3.7 在机器空间内应具有一种手动操作装置，在无需使轿厢超载的情况下，在井道外能使破裂阀达到动作流量。应防止该装置的意外操作。在任何情况下均不应使靠近液压缸的破裂阀失效。

1.2.6.3.8 破裂阀是安全部件，应按照 ISO 8100-2:2019 中 5.9 的规定进行验证。

1.2.6.3.9 破裂阀上应设置铭牌，应标明：

- a) 破裂阀制造单位的名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 所整定的触发流量。

1.2.6.4 节流阀

1.2.6.4.1 在液压系统重大泄漏的情况下，节流阀应防止载有额定载重量的轿厢的下行速度超过下行额定速度（ v_d ）加上 0.30 m/s。

1.2.6.4.2 节流阀的设置位置应便于直接从轿顶或底坑检查。

1.2.6.4.3 节流阀连接应是下列方式之一：

- a) 与液压缸为一整体；
- b) 采用法兰直接与液压缸刚性连接；
- c) 设置在液压缸附近，用一根短硬管与液压缸相连，采用焊接、法兰连接或螺纹连接；
- d) 采用螺纹直接连接到液压缸上。

节流阀端部应加工成螺纹并具有台阶，台阶应紧靠液压缸端面。

液压缸与节流阀之间不允许使用其他连接型式（如压入连接或锥形连接）。

1.2.6.4.4 节流阀应按照液压缸的方法计算。

1.2.6.4.5 在机器空间内应具有一种手动操作装置，在无需使轿厢超载的情况下，在井道外能使节流阀达到动作流量。应防止该装置的意外操作。在任何情况下均不应使靠近液压缸的节流阀失效。

1.2.6.4.6 使用机械移动部件的单向节流阀是安全部件，应按照 ISO 8100-2:2019 中 5.9

的规定进行验证。

1.2.6.4.7 使用机械移动部件的单向节流阀（见 1.2.6.4.6）上应设置铭牌，应标明：

- a) 单向节流阀制造单位的名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 所整定的触发流量。

1.2.6.5 棘爪装置

1.2.6.5.1 棘爪装置仅在轿厢下行时动作，应能使载有符合表 6（见 1.2.4.2.1）载荷以下列速度运行的轿厢制停，并在固定的支撑座上保持静止状态：

a) 对于具有节流阀（或单向节流阀）的液压电梯，棘爪装置在轿厢下行速度达到下行额定速度（ v_d ）加上 0.30 m/s 时动作；或

b) 对于其他液压电梯，棘爪装置在轿厢下行速度达到下行额定速度（ v_d ）的 115%时动作。

1.2.6.5.2 应至少设置一个可电动收回的棘爪，在其伸展位置能将向下运行的轿厢停止在固定的支撑座上。

1.2.6.5.3 对于每一个停靠层站，应在两个平面设置支撑座：

- a) 以防止轿厢从平层位置下降超过 0.12 m；和
- b) 将轿厢停止在开锁区域的下限位置。

1.2.6.5.4 棘爪向伸展位置的移动应由带导向的压缩弹簧和（或）重力来实现。

1.2.6.5.5 当驱动主机停止时，应切断电动收回装置的供电。

1.2.6.5.6 棘爪和支撑座，无论棘爪处于任何位置，应不会阻挡轿厢向上运行或造成损坏。

1.2.6.5.7 棘爪装置（或固定的支撑座）应具有缓冲装置。

1.2.6.5.7.1 棘爪装置（或固定的支撑座）的缓冲装置应为下列型式：

- a) 蓄能型；或
- b) 耗能型。

1.2.6.5.7.2 缓冲装置应满足 5.8.2 有关的规定。

此外，棘爪装置（或固定的支撑座）的缓冲装置应能使载有额定载重量的轿厢静止在任一平层位置以下不超过 0.12 m 的位置。

1.2.6.5.8 当具有多个棘爪装置时，应采取措施保证在轿厢下行期间，即使在供电中断的情况下，所有的棘爪装置作用在其相应的支撑座上。

1.2.6.5.9 当棘爪不在收回位置时，符合 1.2.11.2 规定的电气安全装置应防止轿厢的任何向下运行。

1.2.6.5.9.1 当轿厢停止时，应通过电气装置证实棘爪装置在伸展位置。

1.2.6.5.9.2 如果棘爪装置不在伸展位置，则：

- a) 符合 5.11.2.2 规定的电气装置应防止门开启及轿厢任何的正常运行；
- b) 应完全收回棘爪装置并将轿厢运行到底层端站；和
- c) 开启轿门和层门以便乘客离开轿厢，然后电梯退出服务。

只有经过胜任人员干预，才能恢复正常运行。

1.2.6.5.10 如果棘爪装置使用耗能型缓冲装置[1.2.6.5.7.1 b)]，当缓冲装置未在正常的伸出位置，且轿厢正在向下运行时，符合 1.2.11.2 规定的电气安全装置应立即使驱动主机停止运转并防止启动向下运行。应按照 1.2.9.3.4.3 的规定断开供电。

1.2.6.6 轿厢上行超速保护装置

1.2.6.6.1 该装置包括速度监测和减速部件，应能检测出上行轿厢的超速（见 1.2.6.6.10），并能使轿厢制停，或至少使轿厢速度降低至对重缓冲器的设计范围。该装置应在下列工况有效：

a) 正常运行；

b) 手动救援操作，除非可以直接观察到驱动主机或通过其他措施限制轿厢速度低于额定速度的 115%。

1.2.6.6.2 在没有电梯正常运行时控制速度或减速、制停轿厢或保持停止状态的部件参与的情况下，该装置应符合 1.2.6.6.1 的规定，除非这些部件存在内部的冗余且自监测正常工作。

在使用驱动主机制动器的情况下，自监测包括对每组机械装置正确提起（或释放）的验证和（或）对机械装置作用下制动力的验证。

如果检测到失效，应防止电梯的下次正常启动。

对于自监测，应进行型式试验。

该装置在动作时，可以由与轿厢连接的机械装置协助完成，无论此机械装置是否有其他用途。

1.2.6.6.3 该装置在使空载轿厢制停时，其减速度不应大于 $1\ g_n$ 。

1.2.6.6.4 该装置的减速部件应作用在：

- a) 轿厢；或
- b) 对重；或
- c) 钢丝绳系统（悬挂钢丝绳或补偿绳）；或
- d) 曳引轮；或
- e) 只有两个支撑的曳引轮轴上。

1.2.6.6.5 该装置动作时，应使符合 1.2.11.2 规定的电气安全装置动作。

1.2.6.6.6 释放该装置应不需要进入井道。

1.2.6.6.7 该装置释放后，应通过胜任人员干预后才能使电梯恢复到正常运行。

1.2.6.6.8 释放后，该装置应处于工作状态。

1.2.6.6.9 如果该装置需要外部能量来驱动，当能量不足时应使电梯停止并保持在停止状态。此要求不适用于带导向的压缩弹簧。

1.2.6.6.10 使轿厢上行超速保护装置动作的速度监测部件应是：

- a) 符合 1.2.6.2.2.1 要求的限速器；或
- b) 符合下列要求的装置：
 - 1) 动作速度符合 1.2.6.2.2.1.1 a) 或 1.2.6.2.2.1.6；
 - 2) 响应时间符合 1.2.6.2.2.1.2；
 - 3) 可接近性符合 1.2.6.2.2.1.4；
 - 4) 动作的可能性符合 1.2.6.2.2.1.5；和
 - 5) 电气检查符合 1.2.6.2.2.1.6 b)。

同时，也应保证符合 1.2.6.2.2.1.3 a)、1.2.6.2.2.1.3 b)、1.2.6.2.2.1.3 e)、1.2.6.2.2.1.5（封记）和 1.2.6.2.2.1.6 c) 的有关规定。

1.2.6.6.11 轿厢上行超速保护装置是安全部件，应按照 ISO 8100-2:2019 中 5.7 的规定进行验证。

1.2.6.6.12 轿厢上行超速保护装置上应设置铭牌，应标明：

- a) 制造单位名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 所整定的动作速度；
- d) 轿厢上行超速保护装置的型号。

1.2.6.7 轿厢意外移动保护装置

1.2.6.7.1 在层门未被锁住且轿门未关闭的情况下，由于轿厢安全运行所依赖的驱动主机或驱动控制系统的任何单一失效引起轿厢离开层站的意外移动，电梯应具有防止该移动或使移动停止的装置。

下列失效除外：

- a) 悬挂钢丝绳、链条；
- b) 驱动主机的曳引轮、卷筒（或链轮）；
- c) 液压软管；
- d) 液压硬管；
- e) 液压缸。

曳引轮的失效包含曳引能力的突然丧失。

不具有符合1.2.12.1.4规定的开门情况下的平层、再平层和预备操作的电梯，并且其制停部件是符合1.2.6.7.3和1.2.6.7.4规定的驱动主机制动器，不需要检测轿厢的意外移动。

轿厢意外移动制停时由于曳引条件造成的任何滑动，均应在计算和（或）验证制停距离时予以考虑。

1.2.6.7.2 该装置应能够检测到轿厢的意外移动，并应制停轿厢且使其保持停止状态。

1.2.6.7.3 在没有电梯正常运行时控制速度或减速、制停轿厢或保持停止状态的部件参与的情况下，该装置应能达到规定的要求，除非这些部件存在内部的冗余且自监测正常工作。

在使用驱动主机制动器的情况下，自监测包括对每组机械装置正确提起（或释放）的验证和（或）对机械装置作用下制动力的验证。

在使用正常运行时用于减速和停止的两个串联工作的电磁阀的情况下，自监测是指在空载轿厢静压下对每个电磁阀正确开启或闭合的独立验证。

如果检测到失效，应关闭轿门和层门，并防止电梯的正常启动。

对于自监测，应进行型式试验。

1.2.6.7.4 该装置的制停部件应作用在：

- a) 轿厢；或
- b) 对重；或
- c) 钢丝绳系统（悬挂钢丝绳或补偿绳）；或
- d) 曳引轮；或
- e) 只有两个支撑的曳引轮轴上；
- f) 液压系统（包括上行方向上独立供电的电动机或泵）。

该装置的制停部件，或保持轿厢停止的装置可与用于下列功能的装置共用：

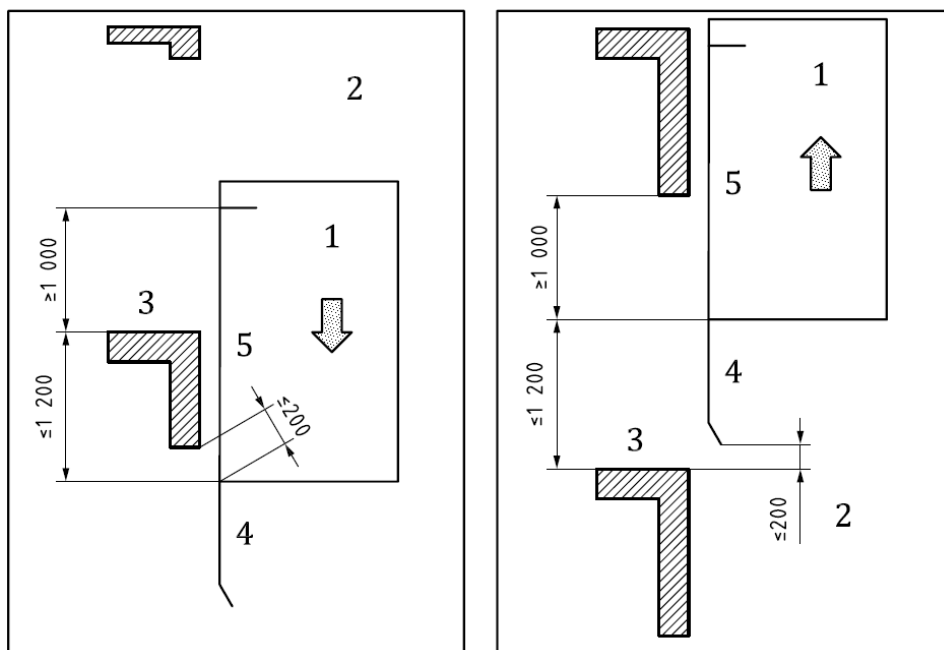
- 下行超速保护；
- 上行超速保护（1.2.6.6）。

该装置用于上行和下行方向的制停部件可以不同。

1.2.6.7.5 该装置应在下列距离内制停轿厢（见图 20）：

- a) 与检测到轿厢意外移动的层站的距离不大于 1.20 m；
- b) 层门地坎与轿厢护脚板最低部分之间的垂直距离不大于 200 mm；
- c) 按 1.2.2.5.2.3 设置井道围壁时，轿厢地坎与面对轿厢入口的井道壁最低部分之间的距离不大于 200 mm；
- d) 轿厢地坎与层门门楣之间或层门地坎与轿厢门楣之间的垂直距离不小于 1.0 m。

轿厢载有不超过 100%额定载重量的任何载荷，在平层位置从静止开始移动的情况下，均应满足上述值。



说明:

- 1——轿厢
- 2——井道
- 3——层站
- 4——轿厢护脚板
- 5——轿厢入口

图 20 轿厢意外移动时的制停距离

1.2.6.7.6 制停过程中, 该装置的制停部件不应使轿厢减速度超过:

- 空载轿厢向上意外移动时为 $1g_n$;
- 向下意外移动时为自由坠落保护装置动作时允许的减速度。

1.2.6.7.7 最迟在轿厢离开开锁区域 (见1.2.3.8.1) 时, 应由符合5.11.2规定的电气安全装置检测到轿厢的意外移动。

1.2.6.7.8 该装置动作时, 应使符合 1.2.11.2 规定的电气安全装置动作。

注: 可与1.2.6.7.7中的开关装置共用。

1.2.6.7.9 当该装置被触发或当自监测显示该装置的制停部件失效时, 应由胜任人员使其释放或使电梯复位。

1.2.6.7.10 释放该装置应不需要进入井道。

1.2.6.7.11 释放后, 该装置应处于工作状态。

1.2.6.7.12 如果该装置需要外部能量来驱动, 当能量不足时应使电梯停止并保持在停止状态。此要求不适用于带导向的压缩弹簧。

1.2.6.7.13 轿厢意外移动保护装置是安全部件, 应按ISO 8100-2:2019中5.8的规定进行验证。

1.2.6.7.14 轿厢意外移动保护装置的完整系统或子系统上, 应设置铭牌, 应标明:

- a) 轿厢意外移动保护装置制造单位名称;
- b) 型式试验证书编号;
- c) 轿厢意外移动保护装置型号。

1.2.7 导轨

1.2.7.1 轿厢、对重和平衡重的导向

1.2.7.1.1 轿厢、对重（或平衡重）各自应至少由两列刚性的钢质导轨导向。

1.2.7.1.2 导轨应采用冷拉钢材制成，或摩擦表面采用机械加工方法制作。

1.2.7.1.3 对于没有安全钳的对重（或平衡重）导轨，可使用成型金属板材，并应作防腐保护。

1.2.7.1.4 导轨与导轨支架在建筑物上的固定，应能自动地或采用简单方法调节，对因建筑物的正常沉降和混凝土收缩的影响予以补偿。

应防止因导轨附件的转动造成导轨的松动。

1.2.7.1.5 对于含有非金属零件的导轨固定组件，计算允许的变形时应考虑这些非金属零件的失效。

1.2.7.2 载荷和力

1.2.7.2.1 总则

1.2.7.2.1.1 导轨及其接头和附件应能承受施加的载荷和力，以保证电梯安全运行。

电梯安全运行与导轨有关的部分为：

- a) 应保证轿厢与对重（或平衡重）的导向；
- b) 导轨变形应限制在一定范围内，使得：
 - 1) 不应出现门的意外开锁；
 - 2) 不应影响安全装置的动作；和
 - 3) 移动部件应不会与其他部件碰撞。

1.2.7.2.1.2 应考虑导轨及导轨支架的变形、导轨与导轨间隙、导轨直线度及建筑结构的影响，以确保电梯的安全运行。参见 0.4.2。

1.2.7.2.2 载荷工况

应考虑以下载荷工况：

- 正常使用：运行；
- 正常使用：装载和卸载；
- 安全装置动作。

注 1：对于每种载荷工况，力的组合可能作用在导轨上（见 1.2.7.2.3.1）。

注 2：根据导轨的固定方式（竖立或悬挂），需考虑与安全装置施加在导轨上的力有关的最不利情况。

1.2.7.2.3 作用在导轨上的力

1.2.7.2.3.1 在计算导轨允许的应力和变形时，应考虑以下作用在导轨上的力：

- a) 来自导靴的水平力，由于：
 - 1) 轿厢和额定载重量、补偿装置、随行电缆等部件的质量或对重（或平衡重）的质量，考虑它们的悬挂点，并通过系数考虑动态冲击；和
 - 2) 风载，对于在建筑外部部分封闭井道的电梯。
- b) 垂直力，来自：
 - 1) 安全钳动作时的制动力和固定在导轨上的棘爪装置的制动力；
 - 2) 固定在导轨上的附件；
 - 3) 导轨的质量；和
 - 4) 导轨压板所传递的力。
- c) 附加设备及其动态冲击引起的力矩。

1.2.7.2.3.2 空载轿厢及其支承的零部件[如：柱塞、部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量（ P ）的作用点应为它们的重心。

1.2.7.2.3.3 对重（或平衡重）的导向力应考虑以下因素计算：

- 重力的作用点；
- 悬挂；和
- 补偿绳或链（如果有）及其张紧（如果有）产生的力。

对于中心悬挂和导向的对重（或平衡重），应考虑重力的作用点的偏差，水平截面上的偏差在宽度方向至少为 5%，深度方向至少为 10%。

1.2.7.2.3.4 在“正常使用”和“安全装置动作”的工况下，额定载重量（ Q ）应按最不利的情况均匀分布在 3/4 的轿厢面积上。

然而，如果通过协商（参见 0.4.2）有不同的载荷分布情况，应在此基础上进行另外的计算，并应考虑最不利情况。

安全装置动作时的制动力应平均分配于导轨上。

注：假定安全装置同时作用在导轨上。

1.2.7.2.3.5 轿厢、对重（或平衡重）导致导轨受压力或拉力的垂直力（ F_v ）应按下述公式计算：

a) 对于轿厢：

$$F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \dots\dots\dots (8)$$

b) 对于对重：

$$F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{cwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \dots\dots\dots (9)$$

c) 对于平衡重：

$$F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{bwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \dots\dots\dots (10)$$

——对于导轨支撑在底坑底面：

$$F_p = n_b \cdot F_r \dots\dots\dots (11)$$

——对于在井道顶部无固定点的悬空导轨：

$$F_p = \frac{1}{3} n_b \cdot F_r \dots\dots\dots (12)$$

式中：

F_p —— 一列导轨上所有导轨支架所传递的力（由于建筑的正常沉降或混凝土的收缩导致），单位为牛顿（N）；

F_r —— 每个支架处所有压板所传递的力，单位为牛顿（N）；

g_n —— 标准重力加速度，9.81 m/s²；

k_1 —— 根据表 14 给出的冲击系数（在没有安全装置作用于导轨的情况下， $k_1=0$ ）；

M_{cwt} —— 对重的质量，单位为千克（kg）；

M_{bwt} —— 平衡重的质量，单位为千克（kg）；

M_g —— 一列导轨的质量，单位为千克（kg）；

n —— 导轨的列数；

n_b —— 一列导轨的支架数量；

P —— 空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如：部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量和，单位为千克（kg）；

Q —— 额定载重量，单位为千克（kg）。

注： F_p 取决于导轨的固定方式、固定支架数量、导轨支架和压板的设计。小提升高度时建筑（非木质）的沉降影响小，可被支架的弹性吸收。因此，在这种情况下非滑动压板的使用是普遍的。

对于提升高度不超过 40m 的力，公式中可以忽略 F_p 。考虑建筑的收缩，根据导轨的固定方式，设计时应在导轨的上方和（或）下方留有足够的空间。

1.2.7.2.3.6 轿厢装卸载时，假设地坎上的垂直力（ F_s ）是作用在轿厢入口的地坎中心。垂

直力的大小为:

a) 对于乘客电梯:

$$F_s = 0.4 \cdot g_n \cdot Q \dots\dots\dots$$

(13)

b) 对于载货电梯:

$$F_s = 0.6 \cdot g_n \cdot Q \dots\dots\dots$$

(14)

c) 对于使用重型装卸装置(如叉车等)且其质量不包含在额定载重量之中的载货电梯:

$$F_s = 0.85 \cdot g_n \cdot Q^{1)} \dots\dots\dots$$

(15)

注: 0.85 是基于假设 $0.6 \cdot Q$ 及叉车重量的一半, 根据经验不大于额定载重量的一半: $0.6 + 0.5 \cdot 0.5 = 0.85$ 。

在地坎上施加该力时, 应认为轿厢是空载。当轿厢有多个入口时, 只需将该力施加在最不利轿厢入口地坎上。

轿厢位于平层位置时, 如果轿厢上部导靴和下部导靴与导轨支架的垂直距离均不大于导轨支架间距的 10%, 则作用于地坎的力导致的弯曲可忽略不计。

1.2.7.2.3.7 固定在导轨上的附加设备对每列导轨产生的力和力矩 (M_{aux}) 应予考虑, 但是限速器及其相关部件、开关或定位装置除外。

如果驱动主机或钢丝绳悬挂装置固定在导轨上, 还应考虑表 13 给出的工况。

1.2.7.2.3.8 对于建筑外部的电梯, 如果具有部分封闭井道, 还应考虑风载荷 WL , 其值可同建筑设计师协商确定 (参见 0.4.2)。

1.2.7.3 载荷和力的组合

载荷和力及所考虑的工况见表 13。

表13 不同工况下的载荷和力

工 况		载 荷 和 力							
		P	Q	M_{cwt}/M_{bwt}	F_s	F_p	M_g	M_{aux}	WL
正常使用	运行	✓	✓	✓		✓ ^a	✓	✓	✓
	装卸载	✓			✓	✓ ^a	✓	✓	✓
安全装置动作		✓	✓	✓		✓ ^a	✓	✓	
注: 载荷与力可能不同时作用									
^a 见 1.2.7.2.3.5									

1.2.7.4 冲击系数

1.2.7.4.1 安全装置动作

安全装置动作时的冲击系数 (k_1) (见表 14) 取决于安全装置的类型。

1.2.7.4.2 正常使用

在“正常使用: 运行”的工况下, 垂直方向移动的轿厢质量 ($P+Q$) 和对重 (或平衡重) 质量 (M_{cwt} 或 M_{bwt}) 应乘以冲击系数 (k_2) (见表 14), 以便考虑由于电气安全装置的动作或电源突然中断而引起的制动器紧急制动。

1.2.7.4.3 固定在导轨上附加部件和 (或) 其他操作工况

考虑轿厢、对重 (或平衡重) 在安全装置制停时的反弹, 轿厢、对重 (或平衡重) 施加给导轨的力应乘以冲击系数 (k_3) (见表 14)。

1.2.7.4.4 冲击系数值

冲击系数值见表 14。

表14 冲击系数

冲击工况	冲击系数	数值
非不可脱落滚柱式瞬时式安全钳的动作	k_1	5
不可脱落滚柱式瞬时式安全钳或具有蓄能型缓冲棘爪装置或蓄能型缓冲器的动作		3
渐进式安全钳或具有耗能型缓冲棘爪装置或耗能型缓冲器的动作		2
破裂阀动作		2
运行	k_2	1.2
固定在导轨上附加部件和其他操作工况	k_3	(.....) ^a
^a 由制造单位根据实际电梯情况确定。		

1.2.7.5 许用应力

许用应力应由下式确定：

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} \dots\dots\dots (16)$$

式中：

R_m ——抗拉强度，单位为 N/mm^2 ；

σ_{perm} ——许用应力，单位为 N/mm^2 ；

S_t ——安全系数。

安全系数应从表 15 中取值。

表15 导轨的安全系数

载荷工况	断后伸长率 (A)	安全系数
正常使用	$A > 12\%$	2.25
	$8\% \leq A \leq 12\%$	3.75
安全装置动作	$A > 12\%$	1.8
	$8\% \leq A \leq 12\%$	3.0

强度数值由制造单位提供。

不应使用断后伸长率小于8%的材料。

1.2.7.6 许用变形

T 型导轨及其固定部件（如导轨支架、隔梁等）的最大计算许用变形（ δ_{perm} ）为：

a) 对于设置安全钳的轿厢、对重（或平衡重）导轨，当安全钳动作时，在两个方向上均为 5 mm；

b) 对未设置安全钳的对重（或平衡重）导轨，在两个方向上均为 10 mm。

导轨位移应考虑建筑物结构的任何挠度。参见 0.4.2 协商。

1.2.7.7 计算

导轨应采用下列方法计算：

a) ISO 8100-2:2019 中的 5.10；或

b) EN 1993-1-1。在未采用 EN 1993-1-1 的国家，应适用有关的国家要求；或

c) 有限元计算方法 (FEM)。

1.2.8 缓冲器

1.2.8.1 轿厢和对重缓冲器

1.2.8.1.1 缓冲器应设置在轿厢和对重的行程底部极限位置。

缓冲器固定在轿厢上或对重上时，在底坑地面上的缓冲器撞击区域应设置高度不小于 300 mm 的障碍物 (缓冲器支座)。

如果符合 1.2.2.5.5.1 规定的隔障延伸至距底坑地面 50 mm 以内，则对于固定在对重下部的缓冲器不必在底坑地面上设置障碍物。

1.2.8.1.2 对于强制式电梯，除满足 1.2.8.1.1 的要求外，还应在轿顶上设置能在行程顶部极限位置起作用的缓冲器。

1.2.8.1.3 对于液压电梯，当棘爪装置的缓冲装置用于限制轿厢在底部的行程时，仍需设置符合 1.2.8.1.1 规定的缓冲器支座，除非棘爪装置的固定支撑座设置在轿厢导轨上，并且棘爪收回时轿厢不能通过。

1.2.8.1.4 对于液压电梯，当缓冲器完全压缩时，柱塞不应触及缸筒的底座。

对于保证多级油缸同步的装置，如果至少一级油缸不能撞击其下行程的机械限位装置，则该要求不适用。

1.2.8.1.5 蓄能型缓冲器 (包括线性和非线性) 只能用于额定速度小于等于 1.0 m/s 的电梯。

1.2.8.1.6 耗能型缓冲器可用于任何额定速度的电梯。

1.2.8.1.7 非线性蓄能型缓冲器和耗能型缓冲器是安全部件，应根据 ISO 8100-2:2019 中 5.5 的规定进行验证。

1.2.8.1.8 除线性缓冲器 (见 1.2.8.2.1.1) 外，在缓冲器上应设置铭牌，应标明：

- a) 缓冲器制造单位名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 缓冲器型号；
- d) 液压缓冲器的液压油规格和类型。

1.2.8.2 轿厢和对重缓冲器的行程

1.2.8.2.1 蓄能型缓冲器

1.2.8.2.1.1 线性缓冲器

1.2.8.2.1.1.1 缓冲器可能的总行程应至少等于相应于 115% 额定速度的重力制停距离的两倍，即： $0.135v^2$ (m)²⁾。

无论如何，此行程不应小于 65 mm。

1.2.8.2.1.1.2 缓冲器应在静载荷为轿厢质量与额定载重量之和 (或对重质量) 的 2.5 倍～4 倍时能达到 1.2.8.2.1.1 规定的行程。

1.2.8.2.1.2 非线性缓冲器

1.2.8.2.1.2.1 当载有额定载重量的轿厢或对重自由下落并以 115% 额定速度撞击缓冲器时，非线性蓄能型缓冲器应符合下列要求：

- a) 按照 ISO 8100-2:2019 的 5.5.3.2.6.1 a) 确定的减速度不应大于 1.0 g_n ；
- b) 2.5 g_n 以上的减速度时间不应大于 0.04 s；
- c) 轿厢或对重反弹的速度不应超过 1.0 m/s；
- d) 缓冲器动作后，应无永久变形；
- e) 减速度最大峰值不应大于 6.0 g_n 。

²⁾ $\frac{2 \times (1.15v)^2}{2 \times g_n} = \frac{(1.15v)^2}{9.81} = 0.1348v^2$ ，圆整为 $0.135v^2$

1.2.8.2.1.2.2 在表2中提到的术语“完全压缩”是指缓冲器可压缩高度被压缩掉90%，可压缩高度不包含可能限制缓冲器压缩行程的固定件高度。

1.2.8.2.2 耗能型缓冲器

1.2.8.2.2.1 缓冲器可能的总行程应至少等于相应于115%额定速度的重力制停距离，即： $0.0674v^2$ （m）。

1.2.8.2.2.2 对于额定速度大于2.50 m/s的电梯，如果按5.12.1.3的要求对电梯在其行程末端的减速进行监控，按照1.2.8.2.2.1规定计算缓冲器行程时，可采用轿厢（或对重）与缓冲器刚接触时的速度代替115%额定速度。但在任何情况下，行程不应小于0.42 m。

1.2.8.2.2.3 耗能型缓冲器应符合下列要求：

a) 当载有额定载重量的轿厢或对重自由下落并以115%额定速度或按照1.2.8.2.2.2规定所降低的速度撞击缓冲器时，缓冲器作用期间的平均减速度不应大于 $1.0 g_n$ ；

b) $2.5 g_n$ 以上的减速度时间不应大于0.04 s；

c) 缓冲器动作后，应无永久变形。

1.2.8.2.2.4 在缓冲器动作后，只有恢复至其正常伸长位置后电梯才能正常运行，检查缓冲器的正常复位所用的装置应是符合1.2.11.2规定的电气安全装置。

1.2.8.2.2.5 液压缓冲器的结构应便于检查其液位。

1.2.9 驱动主机和相关设备

1.2.9.1 总则

1.2.9.1.1 每部电梯应至少具有一台专用的驱动主机。

1.2.9.1.2 对可接近的旋转部件应采取有效的防护，尤其是下列部件：

- a) 传动轴上的键和螺钉（螺栓）；
- b) 带（如钢带、皮带等）、链条；
- c) 齿轮、链轮和滑轮；
- d) 电动机的轴伸。

但盘车手轮、制动轮、任何类似的光滑圆形部件和具有5.5.7所述防护装置的曳引轮除外，这些部件应至少部分地涂成黄色。

1.2.9.2 曳引式和强制式电梯的驱动主机

1.2.9.2.1 总则

1.2.9.2.1.1 允许使用下列两种驱动方式：

- a) 曳引式，即：使用曳引轮和曳引绳；
- b) 强制式，即：
 - 1) 使用卷筒和钢丝绳；或
 - 2) 使用链轮和链条。

强制式电梯的额定速度不应大于0.63 m/s，不能使用对重，但可使用平衡重。

在计算传动部件时，应考虑到对重或轿厢压在其缓冲器上的可能性。

1.2.9.2.1.2 可使用带将单台（或多台）电动机连接到机电式制动器（见1.2.9.2.2.1.2）所作用的零件上，此时带不应少于两条。

1.2.9.2.2 制动系统

1.2.9.2.2.1 总则

1.2.9.2.2.1.1 电梯应设置制动系统，在出现下列情况时能自动动作：

- a) 动力电源失电；
- b) 控制电路电源失电。

1.2.9.2.2.1.2 制动系统应具有机电式制动器（摩擦型）。另外，还可增设其他制动装置（如电气制动）。

1.2.9.2.2.2 机电式制动器

1.2.9.2.2.2.1 当轿厢载有125%额定载重量并以额定速度向下运行时，仅用制动器应能使驱动主机停止运转。在上述情况下，轿厢的平均减速度不应大于安全钳动作或轿厢撞击缓冲器所产生的减速度。

所有参与向制动面施加制动力的制动器机械部件应至少分两组设置。如果由于部件失效其中一组不起作用，应仍有足够的制动力使载有额定载重量以额定速度下行的轿厢和空载以额定速度上行的轿厢减速、停止并保持停止状态。

电磁铁的动铁芯被认为是机械部件，而电磁线圈则不是。

应监测制动器的正确提起（或释放）或验证其制动力。如果检测到失效，应防止电梯的下次正常启动。

1.2.9.2.2.2.2 被制动的部件应以可靠的机械方式与曳引轮或卷筒、链轮直接刚性连接。

1.2.9.2.2.2.3 除1.2.9.2.2.2.7允许的情况外，制动器应在持续通电下保持松开状态。

应符合下列规定：

a) 电气安全装置按1.2.11.2.4的规定切断制动器电流时，应通过以下方式之一：

1) 满足1.2.10.3.1要求的两个独立的机电装置，不论这些装置与用来切断电梯驱动主机电流的装置是否为一体；

当电梯停止时，如果其中一个机电装置没有断开制动回路，应防止电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。

2) 满足1.2.11.2.3要求的电路。

此装置是安全部件，应按ISO 8100-2:2019中5.6的要求进行验证。

b) 当电梯的电动机有可能起发电机作用时，应防止该电动机向操纵制动器的电气装置直接馈电。

c) 断开制动器的释放电路后，制动器应无附加延迟地有效制动。

注：用于减少电火花的无源电子元件（例如：二极管、电容器、可变电阻）不认为是延迟装置。

d) 机电式制动器的过载和（或）过流保护装置（如果有）动作时，应同时切断驱动主机供电；

e) 在电动机通电之前，制动器不能通电。

1.2.9.2.2.2.4 制动靴或制动衬块的压力应由带导向的压缩弹簧或重砵施加。

1.2.9.2.2.2.5 禁止使用带式制动器。

1.2.9.2.2.2.6 制动衬块应是不燃的。在制动器附近，应有制动衬块磨损后更换的警示信息（如检查方法、更换条件等）。

1.2.9.2.2.2.7 应能采用持续手动操作的方法打开驱动主机制动器。该操作可通过机械（如杠杆）或由自动充电的紧急电源供电的电气装置进行。

考虑连接到该电源的其他设备和响应紧急情况所需的时间，应有足够容量将轿厢移动到层站。

手动释放制动器失效不应导致制动功能的失效。

应能从井道外独立地测试每个制动组。

1.2.9.2.2.2.8 使用信息和相应的警示信息，尤其是减行程缓冲器的信息应设置在手动操作驱动主机制动器的装置上或近旁。

1.2.9.2.2.2.9 对于手动释放制动器，轿厢载有以下载荷时：

—— 小于等于 $(q - 0.1) Q$ ；或

—— 大于等于 $(q + 0.1) Q$ 且小于等于 Q 。

其中：

q —— 平衡系数，即：由对重平衡额定载重量的量；

Q —— 额定载重量。

应能采用下列方式将轿厢移动到附近层站：

- a) 重力导致自行移动；或
- b) 手动操作，包括：
 - 1) 放置在现场的机械装置；或
 - 2) 放在现场的独立于主电源供电的电动装置。

1.2.9.2.3 紧急操作

1.2.9.2.3.1 如果紧急操作需要采用1.2.9.2.2.9 b) 的手动操作，应是下列方式之一：

a) 使轿厢移动到层站所需的操作力不大于150 N的手动操作机械装置，该机械装置符合下列要求：

- 1) 如果电梯的移动可能带动该装置，则应是一个平滑且无辐条的轮子。
- 2) 如果该装置是可拆卸的，则应放置在机器空间内容易接近的地方。如果该装置有可能与相配的驱动主机混淆，则应作出适当标记。
- 3) 如果该装置可从驱动主机上拆卸或脱出，符合1.2.11.2规定的电气安全装置最迟应在该装置连接到驱动主机上时起作用。

b) 满足以下要求的手动操作电动装置：

- 1) 出现故障之后的1 h内，电源应可以使载有任何载荷的轿厢移动到附近的层站。
- 2) 速度不大于0.30 m/s。

1.2.9.2.3.2 应易于检查轿厢是否在开锁区域，也见1.2.2.6.6.2 c)。

1.2.9.2.3.3 如果向上移动载有额定载重量的轿厢所需的手动操作力大于400 N，或者未设置1.2.9.2.3.1 a) 规定的机械装置，则应设置符合1.2.12.1.6规定的紧急电动运行控制装置。

1.2.9.2.3.4 操纵紧急操作的装置应设置在：

- a) 机房内（见1.2.2.6.3）；或
- b) 机器柜内（见1.2.2.6.5.1）；或
- c) 紧急和测试操作屏上（见1.2.2.6.6）。

1.2.9.2.3.5 如果盘车手轮用于紧急操作，则轿厢运动方向应清晰地标在驱动主机上靠近盘车手轮的位置。

如果盘车手轮是不可拆卸的，则轿厢运动方向可标在盘车手轮上。

1.2.9.2.4 速度

当电源为额定频率，电动机施以额定电压时，电梯轿厢在半载，向上和向下运行至行程中段（除去加速和减速段）时的速度，不应大于额定速度的105%，不宜小于额定速度的92%。

注：在上述情况下，速度不低于额定速度的8%，这是一个很好的实践。

下列速度的值，不应大于其设定值的105%：

- a) 平层[1.2.12.1.4c)]；
- b) 再平层[1.2.12.1.4d)]；
- c) 检修运行[1.2.12.1.5.2.1e) 和1.2.12.1.5.2.1f)]；
- d) 紧急电动运行[1.2.12.1.6.1f)]。

1.2.9.2.5 断开使电动机运转的供电

1.2.9.2.5.1 总则

电气安全装置按1.2.11.2.4的规定断开使电动机运转的供电，应符合以下详细的规定。

1.2.9.2.5.2 接触器控制的交流或直流电源直接供电的电动机

应采用两个独立的接触器切断电源，接触器的触点应串联于电源电路中。电梯停止时，如果其中一个接触器的主触点未打开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止电梯再运行。

即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。

1.2.9.2.5.3 采用直流发电机—电动机组驱动

1.2.9.2.5.3.1 发电机的励磁由传统元件供电

两个独立的接触器应切断：

- a) 电动机发电机回路；或
- b) 发电机的励磁；或
- c) 电动机发电机回路和发电机励磁。

电梯停止时，如果其中一个接触器的主触点未打开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。

在b)和c)的情况下，应采取有效措施防止发电机中的剩磁电压使电动机运转（例如：防爬行电路）。

1.2.9.2.5.3.2 发电机的励磁由静态元件供电和控制

应采用下列方法中的一种：

- a) 与1.2.9.2.5.3.1规定的方法相同；或
- b) 由下列元件组成的系统：
 - 1) 用来切断发电机励磁或电动机发电机回路的接触器。
应至少在每次改变运行方向之前释放接触器线圈。如果接触器未释放，应防止电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果；和
 - 2) 用来阻断静态元件中电流流动的控制装置；和
 - 3) 用来验证电梯每次停靠时电流流动阻断情况的监测装置。

在正常停靠期间，如果静态元件未能有效阻断电流的流动，监测装置应使接触器释放并应防止电梯再运行。

应采取有效措施，防止发电机中的剩磁电压使电动机运转（例如：防爬行电路）。

1.2.9.2.5.4 交流或直流电动机由静态元件供电和控制

应采用下列方法中的一种：

- a) 使用两个独立的接触器切断电动机电流。
电梯停止时，如果其中一个接触器的主触点未打开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。
- b) 由以下元件组成的系统：
 - 1) 切断各相（极）电流的接触器
应至少在每次改变运行方向之前释放接触器线圈。如果接触器未释放，应防止电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果；和
 - 2) 用来阻断静态元件中电流流动的控制装置；和
 - 3) 用来验证电梯每次停靠时电流流动阻断情况的监测装置。

在正常停靠期间，如果静态元件未能有效阻断电流的流动，监测装置应使接触器释放并应防止电梯再运行。

- c) 符合1.2.11.2.3要求的电路。

该装置是安全部件，应按照ISO 8100-2:2019中5.6的要求进行验证。

d) 具有符合IEC 61800-5-2:2007中的4.2.2.2规定的安全转矩取消（STO）功能的调速电气传动系统，该安全转矩取消（STO）功能的安全完整性等级应达到SIL3，且硬件故障裕度应至少为1。

1.2.9.2.6 控制装置和监测装置

1.2.9.2.5.3.2 b) 2) 或 1.2.9.2.5.4 b) 2) 中所述的控制装置和 1.2.9.2.5.3.2 b) 3) 或 1.2.9.2.5.4 b) 3) 中所述的监测装置不必是 1.2.11.2.3 规定的安全电路。

只有满足 1.2.11.1 的要求并获得与 1.2.9.2.5.4 a) 类似的效果时, 才能使用这些装置。

1.2.9.2.7 电动机运转时间限制器

1.2.9.2.7.1 曳引式电梯应设置电动机运转时间限制器, 在下列情况下断开驱动主机的供电并保持在断电状态:

- a) 当启动电梯时, 驱动主机不转;
- b) 轿厢或对重向下运动时由于障碍物而停住, 导致曳引绳在曳引轮上打滑。

1.2.9.2.7.2 电动机运转时间限制器应在不大于下列两个时间值的较小值时起作用:

- a) 45 s;
- b) 正常运行时运行全程的时间再加上 10 s。如果运行全程的时间小于 10 s, 则最小值为 20 s。

1.2.9.2.7.3 只能由胜任人员通过手动复位恢复正常运行。恢复断开的电源后, 驱动主机无需保持在停止位置。

1.2.9.2.7.4 电动机运转时间限制器不应影响检修运行和紧急电动运行。

1.2.9.3 液压电梯的驱动主机

1.2.9.3.1 总则

1.2.9.3.1.1 允许使用以下方式:

- a) 直接作用式; 或
- b) 间接作用式。

1.2.9.3.1.2 当使用多个液压缸驱动时, 液压缸之间应采用液压并联连接, 以使所有液压缸的压力相同。

在 1.2.7.2.2 中规定的任何适用的载荷条件下, 轿厢、轿架、导轨和轿厢导靴(滚轮)的结构应保持轿厢地板水平和柱塞同步运行。

为平衡每个液压缸内的压力, 从总管通往每个液压缸的支管路的长度大致相等且具有相同的特性, 例如: 管路的弯曲次数和弯曲类型。

1.2.9.3.1.3 平衡重(如果有)的质量应按以下计算: 在悬挂机构(轿厢或平衡重)断裂的情况下, 应保证液压系统中的压力不超过满载压力的 2 倍。

在使用多个平衡重的情况下, 计算时应仅考虑一个悬挂机构断裂的情况。

1.2.9.3.2 液压缸

1.2.9.3.2.1 缸筒和柱塞的计算

1.2.9.3.2.1.1 压力计算

应满足下列要求:

a) 缸筒和柱塞, 在由 2.3 倍满载压力所形成的力的作用下, 应保证相对于材料屈服强度 ($R_{p0.2}$) 的安全系数不小于 1.7。

b) 对于多级液压缸的计算³⁾, 应采用因液压同步装置的作用所产生的最大压力代替满载压力。

c) 进行壁厚计算时, 对于缸筒壁和缸筒基座, 其计算值应增加 1.0 mm; 对于单级液压缸或多级液压缸的空心柱塞壁, 计算值应增加 0.5 mm。

用于制造缸筒的管材的尺寸和公差应符合 EN 10305 的规定。

d) 按照 ISO 8100-2:2019 中的 5.13 进行计算。

1.2.9.3.2.1.2 稳定性计算

²⁾ 计算时需考虑在液压同步机构安装期间, 由于调整不当而产生的反常的过高压力这一因素。

液压缸在承受压缩载荷作用时应满足下列要求：

- a) 当液压缸完全伸出且承受由满载压力 1.4 倍所形成的作用力时，稳定性安全系数不应小于 2；
- b) 按照 ISO 8100-2:2019 中的 5.13 进行计算；
- c) 可采用不同于 1.2.9.3.2.1.2 b) 的更为复杂的计算方法，但至少应保证相同的安全系数。

1.2.9.3.2.1.3 拉伸应力计算

受拉伸载荷作用下的液压缸，在由 1.4 倍满载压力所形成的力的作用下，应保证相对于材料屈服强度 ($R_{p0.2}$) 的安全系数不小于 2。

1.2.9.3.2.2 轿厢与柱塞（缸筒）的连接

1.2.9.3.2.2.1 对于直接作用式液压电梯，轿厢与柱塞（缸筒）之间应为挠性连接。

1.2.9.3.2.2.2 轿厢与柱塞（缸筒）之间的连接件，应能承受柱塞（缸筒）的重量和附加的动态力。连接方式应牢固。

1.2.9.3.2.2.3 如果柱塞由多节组成，每节之间的连接件应能承受所悬挂的柱塞节的重量和附加的动态力。

1.2.9.3.2.2.4 对于间接作用式液压电梯，柱塞（缸筒）的端部应具有导向装置。

对于拉伸作用的液压缸，如果拉伸布置可防止柱塞承受弯曲力的作用，不要求其端部具有上述的导向。

1.2.9.3.2.2.5 对于间接作用式液压电梯，其柱塞端部导向装置的任何部件不应在轿顶的垂直投影之内。

5.9.3.2.3 柱塞行程的限制

1.2.9.3.2.3.1 应采取措施使柱塞在能够满足 1.2.2.5.7.1 和 1.2.2.5.7.2 要求的位置缓冲制停。

1.2.9.3.2.3.2 柱塞行程的限制应满足下列要求之一：

- a) 采用缓冲停止装置；
- b) 采用液压缸与液压阀之间的机械连接，关闭通向液压缸的油路，使柱塞制停。该连接的断裂或伸长不应导致轿厢的减速度超过 1.2.9.3.2.4.2 规定的值。

1.2.9.3.2.4 缓冲停止装置

1.2.9.3.2.4.1 缓冲停止装置应符合下列要求之一：

- a) 是液压缸的一部分；
- b) 由位于轿厢投影之外的一个或多个液压缸外部的装置组成，其合力应施加在液压缸的中心线上。

1.2.9.3.2.4.2 缓冲停止装置应使轿厢的平均减速度不大于 $1.0 g_n$ ，且对于间接作用式液压电梯该减速度不会导致松绳或松链。

1.2.9.3.2.4.3 在 1.2.9.3.2.3.2 b) 和 1.2.9.3.2.4.1 b) 的情况下，在液压缸内部应设有限位停止装置，防止柱塞脱出缸筒。

在 1.2.9.3.2.3.2 b) 的情况下，该停止装置的位置也应满足 1.2.2.5.7.1 和 1.2.2.5.7.2 的要求。

1.2.9.3.2.5 保护措施

1.2.9.3.2.5.1 如果液压缸延伸至地下，则应设置在底端密封的保护管中。如果延伸入其他空间，则应具有适当的保护。

1.2.9.3.2.5.2 应收集缸筒端部泄漏的油液。

1.2.9.3.2.5.3 液压缸应具有放气装置。

1.2.9.3.2.6 多级液压缸

1.2.9.3.2.6.1 在相续的多级柱塞缸节之间应设置限位停止装置，防止柱塞脱离其相应的

缸筒。

1.2.9.3.2.6.2 在液压缸位于直接作用式液压电梯轿厢底部的情况下，当轿厢位于完全压缩的缓冲器上时，则：

- a) 相续的导向架之间的净距离应至少为 0.30 m；和
- b) 最高的导向架与距该支架垂直投影水平距离 0.30 m 内的轿厢最低部件[不包括 (1.2.2.5.8.2 a) 提及的部件]之间的净距离应至少为 0.30 m。

注：另见 5.2.5.8.2 d)。

1.2.9.3.2.6.3 不具备外部导向的多级液压缸的每一级的导向长度应至少为对应的柱塞直径的两倍。

1.2.9.3.2.6.4 多级液压缸应具有机械或液压同步机构。

1.2.9.3.2.6.5 使用具有液压同步装置的多级液压缸时，应设置电气装置，在压力超过满载压力 20% 时防止正常启动。

1.2.9.3.2.6.6 当钢丝绳或链条用于机械同步机构时，应满足下列要求：

- a) 至少有两根独立的钢丝绳或链条；
- b) 满足 5.5.7.1 的要求；
- c) 安全系数：
 - 1) 对于钢丝绳，至少为 12；
 - 2) 对于链条，至少为 10。

安全系数为每根钢丝绳（或链条）的最小破断拉力与该钢丝绳（或链条）所受的最大拉力的比值。

对于最大拉力的计算，应考虑以下因素：

- 由满载压力造成的作用力；
- 钢丝绳（或链条）的根数。

d) 当同步机构失效时，应有一个装置防止轿厢下行速度超过下行额定速度 (v_d) 加上 0.30 m/s。

1.2.9.3.3 管路

1.2.9.3.3.1 总则

1.2.9.3.3.1.1 承受压力的管路和附件（如管接头、阀等）应：

- a) 与所使用的液压油相适应；
- b) 在设计和安装上应避免由于紧固、扭转或振动产生任何非正常应力；
- c) 防止损坏，特别是由于机械上的原因。

1.2.9.3.3.1.2 管路和附件应适当固定并便于检查。

如果管路（硬管或软管）穿过墙或地面，应使用套管保护，套管的尺寸应允许在必要时拆卸管路，以便进行检查。

套管内不应有管路的接头。

注：国家法规可能要求对通过建筑物的液压管道进行识别和防火。

1.2.9.3.3.2 硬管

1.2.9.3.3.2.1 液压缸与单向阀或下行方向阀之间的硬管和附件，在由 2.3 倍满载压力所形成的力的作用下，相对于材料屈服强度 ($R_{m,2}$) 的安全系数不应小于 1.7。

计算应按照 ISO 8100-2:2019 中的 5.13.1.1 进行。

用于制造硬管的管材的尺寸和公差应符合 EN 10305 的规定。

进行壁厚计算时，对于液压缸与破裂阀之间的管路接头（如果有），其计算值应增加 1.0 mm；对其他硬管，其计算值应增加 0.5 mm。

1.2.9.3.3.2.2 当使用多于两级的多级液压缸和液压同步机构时，在计算破裂阀与单向阀

或下行方向阀之间的硬管和附件时，应考虑 1.3 倍的附加安全系数。

对于液压缸与破裂阀之间的管路和附件（如果有），计算时所用的压力与计算液压缸时的相同。

1.2.9.3.3.3 软管

1.2.9.3.3.3.1 在选用液压缸与单向阀或下行方向阀之间的软管时，其破裂压力相对于满载压力的安全系数应至少为 8。

1.2.9.3.3.3.2 液压缸与单向阀或下行方向阀之间的软管及接头应能承受 5 倍于满载压力的压力而不损坏，该试验由软管组装的制造单位进行。

1.2.9.3.3.3.3 软管上应设置永久性标记，标明：

- a) 制造单位名称或商标；
- c) 试验压力；
- d) 试验日期。

1.2.9.3.3.3.4 软管固定时，其弯曲半径不应小于软管制造单位标明的允许弯曲半径。

1.2.9.3.4 停止驱动主机和停止状态的检查

1.2.9.3.4.1 总则

电气安全装置按 1.2.11.2.4 的规定使驱动主机停止时，应按以下的详细规定进行控制。

1.2.9.3.4.2 向上运行

对于上行运行控制，应采用下列方式之一：

a) 电动机的电源应至少由两个独立的接触器切断，这两个接触器的主触点应串联于电动机供电电路中。

b) 电动机的电源由一个接触器切断，且旁通阀（见 1.2.9.3.5.4.2）的供电回路应至少由两个串联于该阀供电回路中的独立的机电装置来切断。

此时电动机和（或）液压油的温度监测装置（1.2.9.3.11、1.2.10.4.3、1.2.10.4.4）应作用在开关装置上，而不是作用在接触器上，以便停止驱动主机。

c) 由符合 5.11.2.3 要求的电路使电动机停止运转。该装置是安全部件，应按 ISO 8100-2:2019 中 5.6 的要求进行验证。

d) 由符合 IEC 61800-5-2:2007 中的 4.2.2.2 规定的安全转矩取消（STO）功能的调速电气传动系统使电动机停止运转，该安全转矩取消（STO）功能的安全完整性等级应达到 SIL3，且硬件故障裕度应至少为 1。

1.2.9.3.4.3 向下运行

对于下行运行，下行方向阀的供电应通过下列方式之一断开：

- a) 至少由两个串联的独立的符合 1.2.10.3.1 的机电装置切断。
- b) 直接由一个电气安全装置切断，条件是该电气安全装置具有足够的电气容量。
- c) 由符合 1.2.11.2.3 要求的电路切断。

该装置是安全部件，应按照 ISO 8100-2:2019 中 5.6 的要求进行验证。

1.2.9.3.4.4 停止状态的检查

当液压电梯停止时，如果其中一个接触器[1.2.9.3.4.2 a) 或 1.2.9.3.4.2 b)] 的主触点没有断开或其中一个机电装置[1.2.9.3.4.2 b) 或 1.2.9.3.4.3 a)] 没有断开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。

1.2.9.3.5 液压控制和安全装置

1.2.9.3.5.1 截止阀

1.2.9.3.5.1.1 液压系统应具有截止阀。截止阀应设置在将液压缸连接到单向阀和下行方向阀的油路上。

1.2.9.3.5.1.2 截止阀的位置应靠近驱动主机上的其他阀。

1.2.9.3.5.2 单向阀

1.2.9.3.5.2.1 液压系统应具有单向阀。单向阀应设置在液压泵与截止阀之间的油路上。

1.2.9.3.5.2.2 当供油系统压力降低至最低工作压力以下时，单向阀应能够将载有额定载重量的轿厢保持在井道内的任一位置上。

1.2.9.3.5.2.3 单向阀的闭合应由来自液压缸的液压油压力的作用，并至少由一个带导向的压缩弹簧和（或）重力的作用来实现。

1.2.9.3.5.3 溢流阀

1.2.9.3.5.3.1 液压系统应具有溢流阀。溢流阀应连接到液压泵和单向阀之间的油路上，并且在除使用手动泵外不能被旁路，溢流阀溢出的油应回流到油箱。

1.2.9.3.5.3.2 溢流阀的压力应调节为不超过满载压力的 140%。

1.2.9.3.5.3.3 由于管路较大的内部损耗（管接头损耗、摩擦损耗），必要时溢流阀可调节到较高的压力值，但不应超过满载压力的 170%。

此时，对于液压设备（包括液压缸）的计算，应采用一个虚拟的满载压力值，该值为 $\frac{p_s}{1.4}$ （其中 p_s 为所选定的压力设定值）。

在进行稳定性计算时，过压系数 1.4 应由相应于溢流阀调高的压力设定值的系数代替。

1.2.9.3.5.4 方向阀

1.2.9.3.5.4.1 下行方向阀

下行方向阀应由电气控制保持开启。下行方向阀的关闭应由来自液压缸的液压油压力作用以及至少每阀由一个带导向的压缩弹簧来实现。

1.2.9.3.5.4.2 上行方向阀

如果驱动主机的制停是由 1.2.9.3.4.2 b) 所述方法实现，则仅旁通阀用于此目的。旁通阀应由电气控制关闭。旁通阀的开启应由来自液压缸的液压油压力作用以及至少每阀由一个带导向的压缩弹簧来实现。

1.2.9.3.5.5 滤油器

应在下列回路之间设置滤油器或类似装置：

- a) 油箱与液压泵之间；和
- b) 截止阀与下行方向阀之间和单向阀与下行方向阀之间。

上述 b) 所述的滤油器（或类似装置）应是可接近的，以便进行检查和维护。

1.2.9.3.6 液压系统压力检查

1.2.9.3.6.1 应设置压力表用于指示液压系统的压力。压力表应连接到单向阀或下行方向阀与截止阀之间的油路上。

1.2.9.3.6.2 在主油路与压力表接头之间应设置压力表关闭阀。

1.2.9.3.6.3 连接部位应加工成 M20×1.5 或 G1/2" 的管螺纹。

1.2.9.3.7 油箱

油箱应易于：

- a) 检查油箱中油液高度；
- b) 注油和排油。

油箱上应标明液压油的特性。

1.2.9.3.8 速度

1.2.9.3.8.1 上行额定速度 (v_m) 和下行额定速度 (v_d) 不应大于 1.0 m/s [见 1.3 b)]。

1.2.9.3.8.2 空载轿厢上行速度不应超出上行额定速度 (v_m) 的 8%，载有额定载重量的轿厢下行速度不应超出下行额定速度 (v_d) 的 8%，以上两种情况下，速度均与液压油正常运行温度有关。

对于上行方向运行，假设供电电源频率为额定频率，电压为电动机的额定电压。

1.2.9.3.9 紧急操作

1.2.9.3.9.1 向下移动轿厢

1.2.9.3.9.1.1 液压电梯应具有手动操作的紧急下降阀。即使在失电的情况下，也允许使用该阀使轿厢向下运行至层站，以便疏散乘客。该阀应设置在：

- a) 机房内 (1.2.2.6.3)；或
- b) 机器柜内 (1.2.2.6.5.1)；或
- c) 紧急和测试操作屏上 (1.2.2.6.6)。

1.2.9.3.9.1.2 轿厢的下行速度不应大于 0.30 m/s。

1.2.9.3.9.1.3 该阀的操作需要以持续的手动按压保持其动作。

1.2.9.3.9.1.4 应防止该阀意外操作。

1.2.9.3.9.1.5 当压力低于制造单位设定的压力值时，紧急下降阀不应导致柱塞进一步的下降。

对于有可能发生松绳（或链）的间接作用式液压电梯，手动操纵该阀应不能使柱塞产生的下降引起松绳（或链）。

1.2.9.3.9.1.6 在手动操作紧急下降阀的近旁应设置标志，标明：

“注意 — 紧急下降”

1.2.9.3.9.2 向上移动轿厢

1.2.9.3.9.2.1 每部液压电梯应具有能使轿厢向上移动的手动泵。

手动泵应存放于液压电梯所在的建筑物内，只有被授权人员才能取得。手动泵的连接部件应适用于每台驱动主机。

对于非永久安装在驱动主机的情况，应清晰地标明用于维护和救援操作的手动泵的放置位置以及如何正确地连接。

1.2.9.3.9.2.2 手动泵应连接到单向阀或下行方向阀与截止阀之间的油路上。

1.2.9.3.9.2.3 手动泵应设置溢流阀，以限制系统压力不超过满载压力的 2.3 倍。

1.2.9.3.9.2.4 在靠近紧急向上运行的手动泵的近旁应设置标志，标明：

“注意 — 紧急上行”

1.2.9.3.9.3 轿厢位置的检查

如果液压电梯服务多于两个层站，应能从机器空间检查轿厢是否在开锁区域内，该检查装置应独立于供电电源。本条中的机器空间是指下列之一：

- a) 机房内 (1.2.2.6.3)；
- b) 机器柜内 (1.2.2.6.5.1)；
- c) 具有紧急操作装置 (1.2.9.3.9.1 和 1.2.9.3.9.2) 的紧急和测试操作屏上 (1.2.2.6.6)。

本要求不适用于具有机械防沉降装置的液压电梯。

1.2.9.3.10 电动机运转时间限制器

1.2.9.3.10.1 液压电梯应设置使电动机断电的运转时间限制器。当启动液压电梯时如果电动机不转或轿厢未移动，该时间限制器应使电动机断电并保持断电状态。

1.2.9.3.10.2 电动机运转时间限制器应在不大于下列两个时间值的较小值时起作用：

- a) 45 s；

b) 载有额定载重量的轿厢正常运行全程的时间再加上 10 s；如果全程运行时间小于 10 s，则最小值为 20 s。

1.2.9.3.10.3 只能通过手动复位恢复正常运行。恢复断开的电源后，驱动主机无需保持在停止位置。

1.2.9.3.10.4 电动机运转时间限制器不应影响检修运行（1.2.12.1.5）和电气防沉降系统（5.12.1.10）。

1.2.9.3.11 液压油的过热保护

应具有温度监测装置。该装置应按 1.2.10.4.4 的规定，停止驱动主机的运行并使其保持停止状态。

1.2.10 电气设备（装置）及其连接

1.2.10.1 通则

1.2.10.1.1 适用范围

1.2.10.1.1.1 本部分的各项要求适用于：

- a) 动力电路主开关及其从属电路；
- b) 轿厢照明电路开关及其从属电路；
- c) 井道照明及其从属电路。

电梯应视为一个整体，如同一部含有电气设备的机器。

注：国家有关电力供电线路的各项要求，只适用到开关的输入端。但这些要求适用于机房、滑轮间的全部照明和插座电路。

1.2.10.1.1.2 电梯的电气设备应符合本部分条款中所引用的 IEC 60204-1 的要求。

如果没有给出确切资料，电气设备应：

- a) 适用于它们的预期用途；
- b) 符合相关的国家标准；
- c) 按照供应商的说明使用。

1.2.10.1.1.3 电磁兼容性应符合 ISO 22199 和 ISO 22200 的要求。

符合 1.2.9.2.2.3 a) 2)、1.2.9.2.5.4 c)、1.2.9.2.5.4 d)、1.2.9.3.4.2 c)、1.2.9.3.4.2 d) 和 1.2.9.3.4.3 c) 要求的控制装置(设备)应符合 GB/T 24808 对安全电路抗扰度的要求。

1.2.10.1.1.4 电气操动器的选择、安装、标志应符合 IEC 61310-3。

1.2.10.1.1.5 所有的控制装置（设备）（见 IEC 60204-1:2006 的 3.10）应按照便于从前面进行操作和维护的原则设置。如果需要定期的维护或调整，相关的装置应位于工作区域地面以上 0.40 m 至 2.0 m 之间。宜将端子设置在工作区域地面以上至少 0.20 m 处，以便导线和电缆能容易地连接到端子上。上述要求不适用于轿顶上的控制装置。

1.2.10.1.1.6 发热元件（如散热器、功率电阻等）放置的位置应确保其附近的每个部件的温度保持在允许范围。

在正常运行条件下，可直接接近的设备温度不应超过 IEC 60364-4-42:2010 表 42.1 给出的限值。

1.2.10.1.2 电击防护

1.2.10.1.2.1 总则

保护措施应符合 IEC 60364-4-41 的规定。

如果外壳上没有标记清楚地表明其包含可能引起触电危险的电气设备，则外壳上应设置具有 IEC 60417 中图形符号 5036 的警告标志，即：



该警告标志应在外壳的门或盖上清晰可见。

1.2.10.1.2.2 基本保护（直接接触的防护）

除 1.2.10.1.2.1 要求外，还应满足下列要求：

- a) 在井道、机器空间和滑轮间内，应采用防护外壳（罩）以防止直接接触电气设备。所用外壳（罩）防护等级不低于 IP2X。
- b) 如果非被授权人员能够接近设备，防止直接接触的最低防护等级是 IP2XD（见 IEC 60529）。
- c) 如果救援操作需要打开含有危险带电部件的外壳，避免接触危险电压的最低防护等级是 IPXXB（见 IEC 60529）。
- d) 对于其他包含有危险带电部件的外壳，应满足 EN 50274 的要求。

1.2.10.1.2.3 附加保护

对于下列装置或电路，应采用额定动作电流不大于 30 mA 的剩余电流动作保护装置（RCD）进行附加保护：

- a) 依赖于 1.2.10.1.1.1 b) 和 1.2.10.1.1.1 c) 中所述电路的插座；和
- b) 电压高于 AC 50 V 的层站控制装置和指示器的控制电路及电气安全回路；和
- c) 轿厢上电压高于 AC 50 V 的电路。

1.2.10.1.2.4 残余电压的防护

应符合 IEC 60204-1:2006 中 6.2.4 的要求。

1.2.10.1.3 绝缘电阻（IEC 60364-6）

1.2.10.1.3.1 应在所有通电导体与地之间测量绝缘电阻，额定 100 VA 及以下的 PELV 和 SELV 电路除外。

绝缘电阻的最小值应按照表 16 取值。

表 16 绝缘电阻

额定电压 (V)	测试电压 (DC) (V)	绝缘电阻 (MΩ)
大于 100 VA 的 SELV ^a 和 PELV ^b	250	≥ 0.5
≤ 500 包括 FELV ^c	500	≥ 1.0
> 500	1000	≥ 1.0
^a SELV：安全特低电压 ^b PELV：保护特低电压 ^c FELV：功能特低电压		

1.2.10.1.3.2 对于控制电路和安全电路，导体之间或导体对地之间的直流电压平均值和交流电压有效值均不应大于 250 V。

1.2.10.2 输入电源的端子

应符合 IEC 60204-1:2006 中 5.1 和 5.2 的要求。

1.2.10.3 接触器、接触器式继电器和安全电路元件

1.2.10.3.1 接触器和接触器式继电器

1.2.10.3.1.1 主接触器（即按 1.2.9.2.5 和 1.2.9.3.4 要求使电梯驱动主机停止运转的接触器）应符合 IEC 60947-4-1 的规定，并根据相应的使用类型选择。

主接触器及与其关联的短路保护装置应为“1”型协调配合（见 IEC 60947-4-1:2009 中的 8.2.5.1）。

此外，对于直接控制电动机的接触器，应允许启动操作次数的 10% 为点动运行，即 90 % AC-3 + 10 % AC-4。

这些接触器应具有镜像触点（见 IEC 60947-4-1:2009 中的附录 F），以确保

1.2.9.2.5.2、1.2.9.2.5.3.1、1.2.9.2.5.3.2 b) 1)、1.2.9.2.5.4 a) 与 b) 1)、1.2.9.3.4.2 a) 与 b) 和 1.2.9.3.4.3 a) 中的功能，即检测主触点的未断开。

1.2.10.3.1.2 如果使用接触器式继电器操作主接触器，则接触器式继电器应符合 GB/T 14048.5 的规定。

如果使用继电器操作主接触器，则继电器应符合 IEC 60947-5-1 的规定。

它们应按照下列使用类型进行选择：

- a) AC-15，用于控制交流接触器；
- b) DC-13，用于控制直流接触器。

1.2.10.3.1.3 对于 1.2.10.3.1.1 所述的主接触器、1.2.10.3.1.2 所述的接触器式继电器和继电器以及 1.2.9.2.2.3 所述的切断制动器电流的机电装置，有必要采取下列措施以满足 1.2.11.1.2 f)、g)、h)、i) 的规定：

- a) 按照 IEC 60947-5-1:2003 的附录 L，主接触器的辅助触点是机械联锁触头元件；
- b) 接触器式继电器符合 IEC 60947-5-1:2003 的附录 L；
- c) 继电器符合 IEC 61810-3，以便确保任何动合触点和任何动断触点不能同时在闭合位置。

1.2.10.3.2 安全电路元件

1.2.10.3.2.1 如果 5.10.3.1.2 所述的接触器式继电器或继电器用于安全电路，也应满足 5.10.3.1.3 的规定。

1.2.10.3.2.2 对用于安全电路或连接在电气安全装置之后的装置，根据电路的额定电压，爬电距离和电气间隙在下列条件下应满足 IEC 60664-1 的要求：

- a) 污染等级 3；
- b) 过电压类别 III。

如果该装置的防护等级为 IP5X（见 IEC 60529）或以上，可使用污染等级 2。

与其他电路的电气分隔，根据相邻电路之间的工作电压的有效值，也应在上述条件下满足 IEC 60664-1 的要求。

印制电路板应满足 ISO 8100-2:2019 中的 5.15 和表 3（元件 3.6）的要求。

1.2.10.4 电气设备的保护

1.2.10.4.1 电气设备的保护应符合 IEC 60204-1:2006 中 7.1~7.4 的要求。

1.2.10.4.2 每台电动机均应具有过热保护。

注：根据 IEC 60204-1:2006 中 7.3.1，0.5 kW 以下的电动机不需要具有过热保护。但是，该规定不适用于本部分。

1.2.10.4.3 如果具有温度监测装置的电气设备的温度超过了其设计温度，则轿厢应停在层站，以便乘客能离开轿厢。只有在充分冷却后，电梯才能自动恢复正常运行。

1.2.10.4.4 如果具有温度监测装置的液压电梯的驱动主机电动机和（或）油的温度超过了其设计温度，则轿厢应直接停止再返回底层端站，以便乘客能离开轿厢。只有在充分冷却后，液压电梯才能自动恢复正常运行。

1.2.10.5 主开关

1.2.10.5.1 每部电梯都应单独设置能切断该电梯所有供电电路的主开关。该开关应符合 IEC 60204-1:2006 中 5.3.2 a)~d)、5.3.3 的要求。

1.2.10.5.1.1 主开关不应切断下列供电电路：

- a) 轿厢照明和通风；
- b) 轿顶电源插座；

- c) 机器空间和滑轮间照明;
- d) 机器空间、滑轮间和底坑电源插座;
- e) 井道照明。

1.2.10.5.1.2 主开关应:

- a) 具有机房时, 设置在机房内; 或
- b) 没有机房时, 如果控制柜未设置在井道内, 则设置在控制柜内; 或
- c) 没有机房时, 如果控制柜设置在井道内, 则设置在紧急和测试操作屏上

(5.2.6.6)。如果紧急操作屏和测试操作屏是分开的, 则设置在紧急操作屏上。

如果从控制柜、驱动系统或驱动主机处不易直接接近主开关, 则在它们所在位置应设置符合 IEC 60204-1:2006 中 5.5 的要求的装置。

1.2.10.5.2 应能从机房入口处直接接近主开关的操作机构。如果机房为多部电梯所共用, 各部电梯主开关的操作机构应易于识别。

如果机器空间有多个入口, 或者同一部电梯有多个机器空间并且每个机器空间又有各自的一个或多个入口, 则可使用接触器, 该接触器应由符合 5.11.2 的安全触点或符合 IEC 60204-1:2006 中 5.5 和 1.2.6 规定的装置控制, 上述触点或装置接入接触器线圈的供电回路。该接触器应具有足够的分断能力, 以切断电动机的最大电流, 即所有电动机和 (或) 载荷的正常运行电流的总和。

接触器断开后, 除借助于上述使接触器断开的装置外, 接触器不应被重新闭合或不应有被重新闭合的可能。接触器应与符合 IEC 60204-1:2006 中 5.5 和 5.6 规定的手动分断开关连用。

1.2.10.5.3 接入电梯的每路输入电源都应具有符合 IEC 60204-1:2006 中 5.3 规定的电源切断装置, 该装置应设置在主开关的附近。

对于群控电梯, 当一部电梯的主开关断开后, 如果部分操作回路仍然带电, 这些带电回路应能被分别隔离, 而无需切断组内全部电梯的电源。此要求不适用于 PELV 和 SELV 电路。

1.2.10.5.4 任何改善功率因数的电容器, 都应连接在主开关的前面。

如果有过电压的危险, 例如: 当电动机由很长的电缆连接时, 主开关也应切断与电容器的连接。

1.2.10.5.5 在主开关切断电梯供电期间, 应防止电梯的任何自动操作的运行 (例如自动的电池供电运行)。

1.2.10.6 电气配线

1.2.10.6.1 导线和电缆

应依据 IEC 60204-1:2006 中 12.1~12.4 的要求选用导线和电缆。

除绝缘材料的类型要求外, 随行电缆应符合 EN 50214, IEC 60227-6 或 IEC 60245-5 的要求。

1.2.10.6.2 导线截面积

为了保证足够的机械强度, 导线截面积不应小于 IEC 60204-1:2006 中表 5 的规定值。

1.2.10.6.3 接线方法

1.2.10.6.3.1 总则

应符合 IEC 60204-1:2006 中 13.1.1、13.1.2 和 13.1.3 的要求。

1.2.10.6.3.2 导线和电缆应设置在导管、线槽或等效的机械防护装置中。

如果所安装的位置可以避免意外损坏 (如被移动部件), 双层绝缘导线和电缆可不采用导管或线槽。

1.2.10.6.3.3 下列情况不必满足 1.2.10.6.3.2 的要求:

- a) 未连接到电气安全装置的导线或电缆, 如果:
 - 1) 它们承受的额定输出不大于 100VA; 和
 - 2) 它们是 SELV 或 PELV 电路的一部分。
- b) 控制柜或控制屏内的操作装置或配电装置间的配线, 即:
 - 1) 电气装置的不同器件间; 或
 - 2) 这些器件与连接端子间。

1.2.10.6.3.4 如果接头、接线端子和连接器未设置在保护外壳内, 连接和断开时, 均不应

低于 IP2X（见 IEC 60529）的防护等级，它们应适当固定，以防意外断开。

1.2.10.6.3.5 如果主开关或类似作用的开关断开后，一些连接端子仍然带电，且电压超过交流 25 V 或直流 60 V，在主开关或其他开关的近旁应设置符合 IEC 60204-1:2006 第 16 章要求的永久的警告标志，并且在使用维护说明书中应有相应的说明。

此外，对于连接到这些带电端子的电路，应符合 IEC 60204-1:2006 的 5.3.5 有关标志、隔离或颜色识别的要求。

1.2.10.6.3.6 对于意外连接可能导致电梯危险故障的连接端子，应明显地隔开，除非其结构方式能避免这种危险。

1.2.10.6.3.7 为确保机械防护的连续性，导线和电缆的保护外层应完全进入开关和设备的壳体，或者接入合适的封闭装置中。

但是，当由于部件运动或框架本身锋利边缘具有损伤导线和电缆的危险时，则与电气安全装置连接的导线应加以机械保护。

注：层门和轿门的封闭框架，可以视为设备壳体。

1.2.10.6.4 连接器件

插头插座的连接应符合 IEC 60204-1:2006 中 13.4.5 的除第 4 段、第 5 段和 d) 外的要求。

设置在安全电路中的连接器件和插接式装置应设计和布置成：不可能将它们插入导致危险状况的位置。

1.2.10.7 照明与插座

1.2.10.7.1 轿厢、井道、机器空间、滑轮间与紧急和测试操作屏的照明电源应独立于驱动主机电源，可通过另外的电路或通过主开关（5.10.5）供电侧的驱动主机供电电路相连，而获得照明电源。

1.2.10.7.2 轿顶、机器空间、滑轮间及底坑所需的插座电源，应取自 5.10.7.1 所述的电路。

这些插座是 2P + PE 型 250 V，且直接供电。

上述插座的使用并不意味着其电源线应具有相应插座额定电流的截面积，只要导线有适当的过电流保护，其截面积可小一些。

1.2.10.8 照明和插座电源的控制

1.2.10.8.1 应具有控制轿厢照明和插座电路电源的开关。如果机房中有几部电梯的驱动主机，则每部电梯均应有一个开关。该开关应邻近相应的主开关。

1.2.10.8.2 未在井道内的机器空间，应在其入口处设置照明开关，也见 5.2.1.4.2。

井道照明开关（或等效装置）应分别设置在底坑和主开关附近，以便这两个地方均能控制井道照明。

如果轿顶上设置了附加的灯（如 5.2.1.4.1），应连接到轿厢照明电路，并通过轿顶上的开关控制。开关应在易于接近的位置，距检查或维护人员的入口处不超过 1 m。

1.2.10.8.3 每个 5.10.8.1 和 5.10.8.2 规定的开关所控制的电路均应具有各自的过流保护装置。

1.2.10.9 接地保护

应符合 IEC 60364-4-41:2007 中 411.3.1.1 的要求。

1.2.10.10 标记

所有的控制装置和电气元件均应按照电气原理图清楚地标示。

熔断器必要的规格（如额定值和型号等）应在熔断器上或熔断器座上（或近旁）标示。

如果使用多线连接器，仅连接器需要标示，而电线不用。

1.2.11 电气故障的防护、故障分析和电气安全装置

1.2.11.1 电气故障的防护和故障分析

1.2.11.1.1 总则

1.2.11.1.2 中所列出的任何单一电气设备故障，除了 1.2.11.1.3 和（或）ISO 8100-2:2019 中 5.15 所述的情况外，其本身不应成为导致电梯危险故障的原因。

对于安全电路，见 5.11.2.3。

1.2.11.1.2 可能出现的故障：

- a) 无电压；
- b) 电压降低；
- c) 导体（线）中断；
- d) 对地或对金属构件的绝缘损坏；
- e) 电气元件（如电阻器、电容器、晶体管、灯等）的短路或断路以及参数或功能的改变；
- f) 接触器或继电器的可动衔铁不吸合或不完全吸合；
- g) 接触器或继电器的可动衔铁不释放；
- h) 触点不断开；
- i) 触点不闭合；
- j) 错相。

1.2.11.1.3 对于符合1.2.11.2.2要求的安全触点，不必考虑其触点不断开的情况。

1.2.11.1.4 含有电气安全装置的电路、符合1.2.9.2.2.3规定的控制制动器的电路或符合1.2.9.3.4.3规定的控制下行方向阀的电路的接地故障应：

- a) 使驱动主机立即停止运转；或
- b) 如果最初的单一接地故障不构成危险，在第一次正常停止运转后，防止驱动主机再启动。

恢复电梯运行只能通过手动复位。

1.2.11.2 电气安全装置

1.2.11.2.1 总则

1.2.11.2.1.1 当附录A给出的电气安全装置中的某一个动作时，应按1.2.11.2.4的规定防止驱动主机启动，或使其立即停止运转。

电气安全装置包括：

- a) 一个或几个满足1.2.11.2.2规定的安全触点；或
 - b) 满足1.2.11.2.3要求的安全电路，包括下列一项或几项：
 - 1) 一个或几个满足1.2.11.2.2规定的安全触点；
 - 2) 不满足1.2.11.2.2要求的触点；
 - 3) 符合ISO 8100-2:2019的5.15要求的元件；
 - 4) 符合5.11.2.6要求的电梯安全相关的可编程电子系统。
- 1.2.11.2.1.2 除本部分允许的特殊情况（见1.2.12.1.4、1.2.12.1.5、1.2.12.1.6和1.2.12.1.8）外，电气装置不应与电气安全装置并联。
- 与电气安全回路上不同点的连接仅允许用来采集信息。这些连接装置应满足1.2.11.2.3.2和1.2.11.2.3.3对安全电路的要求。
- 1.2.11.2.1.3 按照ISO 22200的要求，内、外部电感或电容的作用不应引起电气安全装置失效。
- 1.2.11.2.1.4 某个电气安全装置的输出信号，不应被同一电路中位于其后的另一个电气装置发出的信号所改变，以免造成危险后果。
- 1.2.11.2.1.5 在含有两条或更多平行通道组成的安全电路中，一切信息，除奇偶校验所需要的信息外，应仅取自一条通道。
- 1.2.11.2.1.6 记录或延迟信号的电路，即使发生故障，也不应妨碍或明显延迟由电气安全装置作用而产生的驱动主机停止，即：停止应在与系统相适应的最短时间内发生。
- 1.2.11.2.1.7 内部电源装置的结构和布置，应防止由于开关作用而在电气安全装置的输出端出现错误信号。

1.2.11.2.2 安全触点

1.2.11.2.2.1 总则

安全触点应符合IEC 60947-5-1:2003中附录K的规定，并至少满足IP4X（见IEC 60529）的防护等级和机械耐久性（至少 10^6 动作循环）的要求，或者满足5.11.2.2.2~5.11.2.2.6的要求。

1.2.11.2.2.2 安全触点的动作应依靠断路装置的肯定断开，甚至两触点熔接在一起也应断开。

安全触点应设计成尽可能减小其组成元件失效而引起短路的风险。

注：肯定断开是指在有效行程内动触点与操动力所施加的操动器部件之间无弹性件（例如弹簧），使所有触点分断元件处于断开位置。

1.2.11.2.2.3 如果安全触点的保护外壳的防护等级不低于IP4X（见IEC 60529），则安全触点应能承受250 V的额定绝缘电压。如果其外壳防护等级低于IP4X（见IEC 60529），则应能承受500 V的额定绝缘电压。

安全触点应是在IEC 60947-5-1:2003中规定的下列类型：

a) AC—15，用于交流电路的安全触点；

b) DC—13，用于直流电路的安全触点。

1.2.11.2.2.4 如果保护外壳的防护等级不高于IP4X（见IEC 60529），则其电气间隙不应小于3 mm，爬电距离不应小于4 mm，分断触点断开后的距离不应小于4 mm。如果保护外壳的防护等级高于IP4X（见GB/T 4208），则其爬电距离可降至3 mm。

1.2.11.2.2.5 对于多分断点的情况，在触点断开后，触点之间的距离不应小于2 mm。

1.2.11.2.2.6 导电材料的磨损，不应导致触点短路。

1.2.11.2.3 安全电路

1.2.11.2.3.1 总则

安全电路的故障分析应考虑完整的安全电路的故障，包括传感器、信号传输路径、电源、安全逻辑和安全输出。

1.2.11.2.3.2 安全电路应满足1.2.11.1有关出现故障时的要求。

1.2.11.2.3.3 此外，如图21所示，还应满足下列要求：

a) 如果某个故障（第一故障）与随后的另一个故障（第二故障）组合导致危险状况，则最迟应在第一故障元件参与的下一个操作程序中使电梯停止。

只要第一故障仍存在，电梯的所有进一步操作都应是是不可能的。

在第一故障发生后且在电梯按上述操作程序停止前，不考虑发生第二故障的可能性。

b) 如果两个故障组合不会导致危险状况，而它们与第三故障组合就会导致危险情况时，则最迟应在前两个故障元件中任一个参与的下一个操作程序中使电梯停止。

在电梯按上述操作程序停止前，不考虑发生第三故障而导致危险情况的可能性。

c) 如果存在三个以上故障同时发生的可能性，则安全电路应有多个通道和一个用来检查各通道的相同状态的监测电路。

如果检测到状态不同，则应使电梯停止。

对于两通道的情况，最迟应在重新启动电梯之前检查监测电路的功能。如果功能发生故障，电梯重新启动应是不可能的。

d) 恢复已被切断的动力电源时，如果电梯在5.11.2.3.3 a)、b)和c)的情况下能被强制再停止，则电梯无需保持在已停止的位置。

e) 在冗余型安全电路中，应采取措施，尽可能限制由于某一原因而在一个以上电路中同时出现故障的危险。

1.2.11.2.3.4 含有电子元件的安全电路是安全部件，应按照ISO 8100-2:2019中5.6的要求来验证。

1.2.11.2.3.5 含有电子元件的安全电路上应设置标牌，应标明：

a) 安全部件的制造单位名称；

b) 型式试验证书编号；

c) 电气安全装置的型号。

1.2.11.2.4 电气安全装置的动作

电气安全装置动作时应立即使驱动主机停止，并防止驱动主机启动。

按照1.2.9.2.2.2.3a)、1.2.9.2.5和1.2.9.3.4的要求，电气安全装置应直接作用在控制驱动主机供电的设备上。

如果使用符合1.2.10.3.1.3的继电器或接触器式继电器控制驱动主机的供电设备，应按1.2.9.2.2.2.3a)、1.2.9.2.5和1.2.9.3.4.4的要求，对这些继电器或接触器式继电器进行监测。

1.2.11.2.5 电气安全装置的操作

操作电气安全装置的部件，应能在连续正常操作所产生的机械应力下，正确地起作用。应考虑可能影响安全功能的机械失效。

失效案例如下：

- a) 曳引或摩擦所引起的滑动对轿厢速度或位置传感系统的影响；
- b) 带、链条、绳等类似装置断裂或松弛对轿厢速度或位置传感系统的影响；
- c) 烟雾、灰尘等类似物质对轿厢速度或位置传感系统的影响。

如果操作电气安全装置的装置设置在人员容易接近的地方，则该装置应设置成采用简单的方法不能使电气安全装置失效。

注：用磁铁或桥接件不认为是简单方法。

冗余型安全电路应采用传感元件机械的或几何的布置来确保机械失效时不丧失其冗余性。

用于安全电路的传感元件应符合ISO 8100-2:2019中5.6.3.1.1的要求。

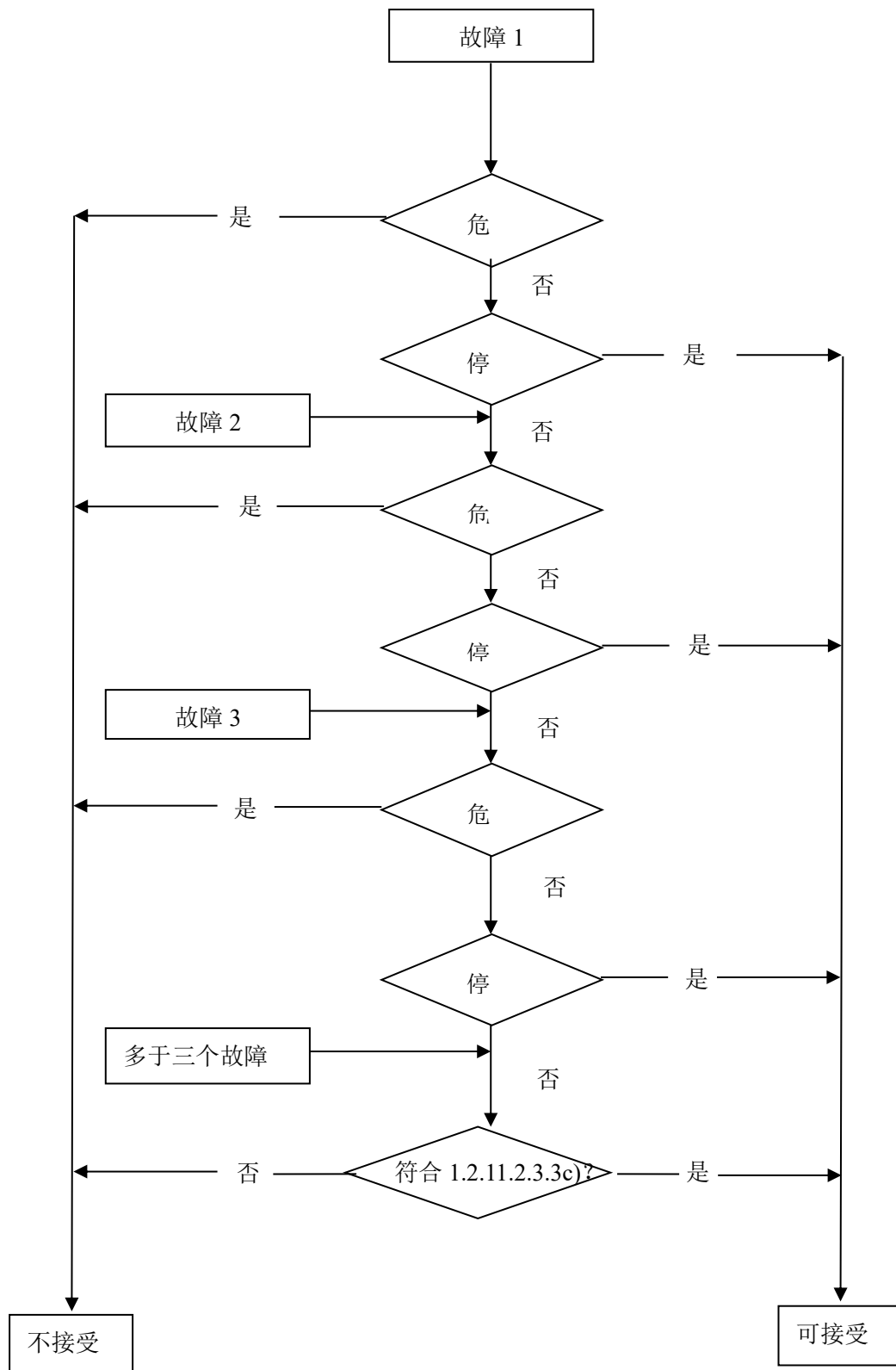


图21 安全电路评价流程图

1.2.11.2.6 电梯安全相关的可编程电子系统（PESSRAL）

表 A.1 规定了每个电气安全装置的最低安全完整性等级。

安全电路（包括按照1.2.11.2.6要求设计的可编程电子系统）应满足1.2.11.2.3.3的要求。

PESSRAL应符合ISO 8100-2:2019中5.16列出的安全完整性等级（SIL）设计规则。

为了避免不安全改动，应采取措施防止非法访问程序代码和PESSRAL的与安全相关的数据，例如：采用EPROM、访问密码等。

如果PESSRAL和一个非安全相关系统共用同一印制电路板（PCB），则两个系统的分隔应符合1.2.10.3.2的要求。

如果PESSRAL和一个非安全相关系统共用同一硬件，则应符合PESSRAL要求。

应能通过内置系统或外部工具识别PESSRAL的故障状态。如果该外部工具是专用工具，则应能在电梯现场取得。

1.2.12 控制、极限开关和优先权

1.2.12.1 电梯运行控制

1.2.12.1.1 正常运行控制

1.2.12.1.1.1 这种控制应借助于按钮或类似装置，如触摸控制、磁卡控制等。这些装置应置于盒中，以防止使用者触及带电零件。

除报警触发装置外，黄颜色不能用于其他控制装置。

1.2.12.1.1.2 控制装置应清晰地标明其功能，参见EN 81-70:2003中5.4或ISO 4190-5的要求。

1.2.12.1.1.3 应设置清晰可见的显示信号，使轿内人员知道轿厢所停靠的层站。

1.2.12.1.1.4 轿厢的平层准确度应为 ± 10 mm。如果平层保持精度超过 ± 20 mm（例如在装卸载期间），则应校正至 ± 10 mm。

1.2.12.1.2 载荷控制

1.2.12.1.2.1 轿厢超载时，电梯上的一个装置应防止电梯正常启动及再平层。对于液压电梯，该装置不应妨碍再平层运行。

1.2.12.1.2.2 应最迟在载荷超过额定载重量的110%时检测出超载。

1.2.12.1.2.3 在超载情况下：

- a) 轿厢内应有听觉和视觉信号通知使用者；
- b) 动力驱动自动门应保持在完全开启位置；
- c) 手动门应保持在未锁紧状态；
- d) 5.12.1.4所述的预备操作应取消。

1.2.12.1.3 采用减行程缓冲器时对驱动主机正常减速的监控

在1.2.8.2.2.2情况下，轿厢到达端站前，符合1.2.11.2规定的电气安全装置应检查驱动主机的减速是否有效。

如果未有效减速，驱动主机制动器应能使轿厢减速，在轿厢或对重接触缓冲器时，其撞击速度不应大于缓冲器的设计速度。

1.2.12.1.4 门未关闭和未锁紧情况下的平层、再平层和预备操作控制

在下列情况下，允许层门和轿门未关闭和未锁紧时，进行轿厢的平层和再平层运行与预备操作：

- a) 通过符合1.2.11.2规定的电气安全装置，限制在开锁区域内（见1.2.3.8.1）运行。在预备操作期间，轿厢应保持在距层站20 mm的范围内（见1.2.12.1.1.4和1.2.4.2.2.1）。
- b) 平层运行期间，只有在已给出停站信号之后才能使门电气安全装置不起作用。

- c) 平层速度不大于0.8 m/s。对于手动控制层门的电梯，应检查：
 - 1) 对于由电源频率决定最高转速的驱动主机，仅用于低速运行的控制电路已通电；
 - 2) 对于其他驱动主机，到达开锁区域的瞬时速度不大于0.8 m/s。
- d) 再平层速度不大于0.3 m/s。

1.2.12.1.5 检修运行控制

1.2.12.1.5.1 设计要求

1.2.12.1.5.1.1 为便于检查和维护，应在下列位置永久设置易于操作的检修运行控制装置：

- a) 轿顶上[1.2.4.8 a)]；
- b) 底坑内[1.2.2.1.5.1 b)]；
- c) 在1.2.2.6.4.3.4所述的情况下，轿厢内；
- d) 在1.2.2.6.4.5.6所述的情况下，平台上。

1.2.12.1.5.1.2 检修运行控制装置应包括：

- a) 满足5.11.2要求的开关（检修运行开关）。
该开关应是双稳态的，并应防止意外操作；
- b) “上”和“下”方向按钮，清楚地标明运行方向以防止误操作；
- c) “运行”按钮，以防止误操作；
- d) 满足1.2.12.1.11要求的停止装置。

检修运行控制装置也可与从轿顶上控制门机的能防止意外操作的附加开关相结合。

1.2.12.1.5.1.3 检修运行控制装置应至少具有IPXXD（见GB/T 4208）防护等级。

旋转控制开关应采取措施防止其固定部件旋转，单独依靠摩擦力应认为是不足的。

1.2.12.1.5.2 功能要求

1.2.12.1.5.2.1 检修运行开关

检修运行开关处于检修位置时，应同时满足下列条件：

- a) 使正常运行控制失效。
- b) 使紧急电动运行控制（1.2.12.1.6）失效。
- c) 不能进行平层和再平层（1.2.12.1.4）。
- d) 防止动力驱动的门的任何自动运行。门的动力驱动关闭操作应依靠：
 - 1) 操作运行方向按钮；或
 - 2) 轿顶上控制门机的能防止意外操作的附加开关。
- e) 轿厢速度不大于 0.63 m/s。
- f) 轿顶上任何站人区域（见1.2.2.5.7.3）或底坑内的任何站人区域上方的净垂直距离不大于2.0 m时，轿厢速度不大于0.30 m/s。
- g) 不能超越轿厢正常行程的限制，即不能超过电梯正常运行的停止位置。
- h) 电梯运行仍依靠安全装置。
- i) 如果多个检修运行控制装置切换到“检修”状态，操作任一检修运行控制装置，均不能使轿厢运行，除非同时操作所有切换到“检修”状态的检修运行控制装置上的相同按钮。
- j) 在1.2.2.6.4.3.4所述的情况下，轿厢内的检修运行开关应使1.2.2.6.4.3.3 e)规定的电气安全装置失效。

1.2.12.1.5.2.2 恢复电梯的正常运行

只有操作检修运行开关到正常运行位置，才能使电梯重新恢复正常运行。

此外，通过操作底坑检修运行控制装置，使电梯恢复至正常运行，还应满足下列条件：

- a) 进出底坑的层门已关闭并锁紧；
- b) 底坑内所有的停止装置已复位；

- c) 井道外的电气复位装置应：
- 1) 通过进出底坑层门的紧急开锁装置操作；或
 - 2) 通过仅被授权人员可接近的装置，例如：设置在靠近进出底坑层门附近的锁住的柜内。

当与检修运行有关的电路出现1. 2. 11. 1. 2列出的单一电路故障时，应采取预防措施防止轿厢的所有意外运行。

1. 2. 12. 1. 5. 2. 3 按钮

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。

检修运行电气安全装置的旁路应采用下列方式之一：

- a) 串联连接的方向按钮和“运行”按钮。

这些按钮应为GB/T 14048. 5中规定的下列类型：

- AC-15，用于交流电路的触点；
- DC-13，用于直流电路的触点。

在所适用的机械和电气负载下，应至少能承受1 000 000次动作循环。

- b) 监测方向按钮和“运行”按钮正确操作的符合1. 2. 11. 2的电气安全装置。

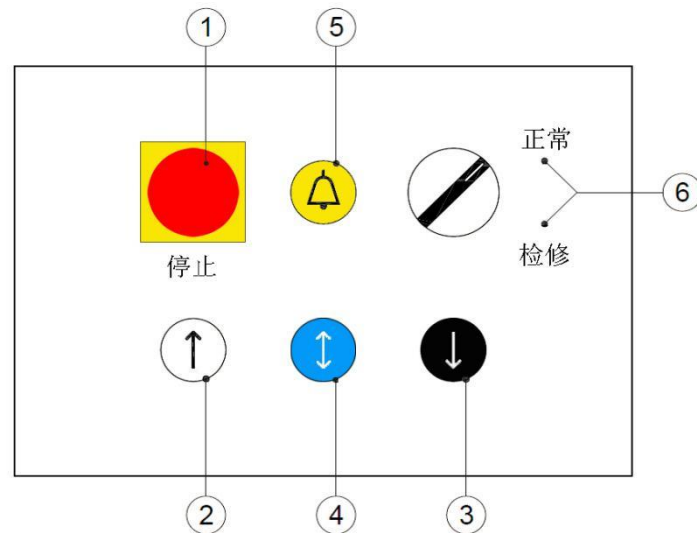
1. 2. 12. 1. 5. 2. 4 检修运行控制装置

检修运行控制装置上应给出下列信息（见图22）：

- a) 检修运行开关上（或近旁）应标明“正常”和“检修”字样；
- b) 通过颜色辨别运行方向，见表17：

表17 检修运行控制装置的按钮名称和符号

控制	按钮颜色	符号颜色	引用标准	符号
上行	白	黑	IEC 60417-5022	↑
下行	黑	白	IEC 60417-5022	↓
运行	蓝	白	IEC 60417-5023	↕



说明：

- | | |
|-----------|--------------|
| ①——停止装置 | ④——运行按钮 |
| ②——上行方向按钮 | ⑤——报警按钮 |
| ③——下行方向按钮 | ⑥——正常/检修转换位置 |

注：报警按钮可选择设置在检修运行控制装置上。

图22 检修运行控制装置的控制元件和象形图示例

1.2.12.1.6 紧急电动运行控制

1.2.12.1.6.1 根据1.2.9.2.3.3的要求，如果需要紧急电动运行，应设置符合1.2.11.2规定的紧急电动运行开关。驱动主机应由正常的主电源供电或由备用电源供电（如果有）。

应同时满足下列条件：

a) 操作紧急电动运行开关后，应允许持续按压具有防止意外操作保护的按钮控制轿厢运行。应清楚地标明运行方向。

b) 紧急电动运行开关操作后，除由该开关控制的轿厢运行外，应防止其他任何的轿厢运行。

c) 按照下列要求，检修运行一旦实施，紧急电动运行应失效：

1) 检修运行过程中，如果紧急电动运行开关动作，则紧急电动运行无效，检修运行的上行、下行和“运行”按钮仍保持有效；

2) 紧急电动运行过程中，如果检修运行开关动作，则紧急电动运行变为无效，而检修运行上行、下行和“运行”按钮变为有效。

d) 紧急电动运行开关应通过本身或另一符合1.2.11.2规定的电气开关使下列电气装置失效：

- 1) 用于检查绳或链松弛的电气安全装置[见1.2.5.5.3 b)]；
- 2) 轿厢安全钳上的电气安全装置(见1.2.6.2.1.5)；
- 3) 检查超速的电气安全装置[见1.2.6.2.2.1.6 a) 和b)]；
- 4) 轿厢上行超速保护装置上的电气安全装置（见1.2.6.6.5）；
- 5) 缓冲器上的电气安全装置（见1.2.8.2.2.4）；
- 6) 极限开关（见1.2.12.2）。

e) 紧急电动运行开关及其操纵按钮应设置在易于直接或通过显示装置[1.2.2.6.6.2 c)]观察驱动主机的位置。

f) 轿厢速度不应大于0.30 m/s。

1.2.12.1.6.2 紧急电动运行控制装置应至少具有IPXXD（见IEC 60529）的防护等级。

旋转控制开关应采取措施防止其固定部件旋转，单独依靠摩擦力应认为是不足的。

1.2.12.1.7 维护操作的保护

控制系统应具有以下功能的装置：

- a) 防止电梯应答层站呼梯并防止应答远程指令；
- b) 取消自动门运行；
- c) 至少提供用于维护作业的端站呼梯。

该装置应被清晰地标明且仅被授权人员可接近。

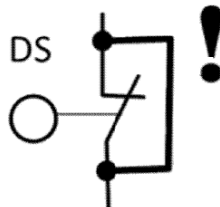
1.2.12.1.8 层门和轿门旁路装置

1.2.12.1.8.1 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。

1.2.12.1.8.2 该装置应为通过永久安装的可移动的机械装置（如盖、防护罩等）防止意外使用的开关，或者插头插座组合。上述开关和插头插座组合应满足1.2.11.2的规定。

1.2.12.1.8.3 在层门和轿门旁路装置上或其近旁应标明“旁路”字样。此外，被旁路的触点应根据原理图标明图形符号。

作为选择，图23所示的符号可与电气原理图上的图形符号一起使用。



说明：

DS —— 接线图上的名称实例。

图23 旁路符号

应清楚地标明旁路装置的动作状态。

应满足下列功能要求：

- a) 使正常运行控制无效，正常运行包括动力驱动的自动门的任何运行；
- b) 能旁路层门关闭触点（1.2.3.9.4、5.3.11.2）、层门门锁触点（1.2.3.9.1）、轿门关闭触点（1.2.3.13.2）和轿门门锁触点（1.2.3.9.2）；
- c) 不能同时旁路层门和轿门的触点；
- d) 为了允许旁路轿门关闭触点后轿厢运行，提供独立的监控信号来证实轿门处于关闭位置。该要求也适用于轿门关闭触点和轿门门锁触点共用的情况；
- e) 对于手动层门，不能同时旁路层门关闭触点（1.2.3.9.4）和层门门锁触点（1.2.3.9.1）；
- f) 只有在检修运行（1.2.12.1.5）或紧急电动运行（1.2.12.1.6）模式下，轿厢才能运行；
- g) 运行期间，轿厢上的听觉信号和轿底的闪烁灯应起作用。轿厢下部1 m处的听觉信号不小于55 dB(A)。

1.2.12.1.9 门触点电路故障时防止电梯正常运行

当轿厢在开锁区域内，轿门开启且层门门锁释放时，应监测检查轿门关闭位置的电气安全装置（1.2.3.13.2）、检查层门锁紧装置的锁紧位置的电气安全装置（1.2.3.9.1）和监控信号[1.2.12.1.8.3 d)]的正确动作。

如果监测到上述装置的故障，应防止电梯的正常运行。

1.2.12.1.10 电气防沉降系统（见表12）

液压电梯电气防沉降系统应满足下列条件：

- a) 在结束最后一次正常运行后15 min内，轿厢应被自动分派到底层端站。
- b) 对于手动门或需使用者持续控制进行关闭的动力门，在轿厢内应设置须知：“关门”，文字高度应至少为50 mm。
- c) 在主开关上或近旁应设置须知：“只有轿厢在底层端站时才能断开”。

1.2.12.1.11 停止装置

1.2.12.1.11.1 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。停止装置应设置在：

- a) 底坑内[1.2.2.1.5.1 a)]；
- b) 滑轮间内[1.2.2.1.5.2 c)]；
- c) 轿顶上[1.2.4.8 b)]；
- d) 检修运行控制装置上[1.2.12.1.5.1.2 d)]；
- 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（1.2.2.6.6）上，除非在1 m之内可直接操作主开关或其他停止装置。

停止装置上或其近旁应标明“停止”。

1.2.12.1.11.2 停止装置应由符合1.2.11.2规定的电气安全装置组成。停止装置应为双稳态，意外操作不能使电梯恢复运行。

停止装置应使用符合GB/T 14048.14要求的按钮装置。

1.2.12.1.11.3 轿厢内不应设置停止装置。

1.2.12.2 极限开关

1.2.12.2.1 总则

应设置极限开关：

- a) 对于曳引式和强制式电梯，设置在行程的顶部和底部；
- b) 对于液压电梯，仅设置在行程的顶部。

极限开关应设置在尽可能接近端站时起作用而不误动作危险的位置。极限开关应在轿厢或对重（如果有）接触缓冲器之前或柱塞接触缓冲停止装置之前起作用，并在缓冲器被压缩期间或柱塞在缓冲停止区期间保持其动作状态。

1.2.12.2.2 极限开关的动作

1.2.12.2.2.1 正常的端站停止开关（装置）和极限开关应采用分别的动作装置。

1.2.12.2.2.2 对于强制式电梯，极限开关的动作应由下列方式实现：

- a) 利用与驱动主机的运动相连接的装置；或
- b) 利用处于井道顶部的轿厢和平衡重（如果有）；或
- c) 如果没有平衡重，利用处于井道顶部和底部的轿厢。

1.2.12.2.2.3 对于曳引式电梯，极限开关的动作应由下列方式实现：

- a) 直接利用处于井道顶部和底部的轿厢；或
- b) 利用与轿厢连接的装置，如：钢丝绳、带或链条。

该连接装置一旦断裂或松弛，符合1.2.11.2规定的电气安全装置应使驱动主机停止运转。

1.2.12.2.2.4 对于直接作用式液压电梯，极限开关的动作应由下列方式实现：

- a) 利用轿厢或柱塞；或
- b) 利用与轿厢连接的装置，如：钢丝绳、带或链条。

该连接装置一旦断裂或松弛，符合1.2.11.2规定的电气安全装置应使驱动主机停止

运转。

1.2.12.2.2.5 对于间接作用式液压电梯，极限开关的动作应由下列方式实现：

- a) 直接利用柱塞；或
- b) 利用与柱塞连接的装置，如：钢丝绳、带或链条。

该连接装置一旦断裂或松弛，符合1.2.11.2规定的电气安全装置应使驱动主机停止运转。

1.2.12.2.3 极限开关的作用方法

1.2.12.2.3.1 极限开关应通过下列方式起作用：

- a) 采用强制的机械方法直接切断电动机和制动器的供电回路；或
- b) 通过符合5.11.2规定的电气安全装置。

1.2.12.2.3.2 极限开关动作后，仅靠响应轿内和层站呼梯信号不可能使轿厢运行，即使液压电梯由于沉降轿厢离开动作区域。

如果使用了1.2.12.1.10所规定的电气防沉降系统，轿厢一旦离开极限开关的动作区域，应立即启动1.2.12.1.10 a) 所述的轿厢自动分派操作。

只有胜任人员干预后，才允许电梯恢复正常运行。

1.2.12.3 紧急报警装置和对讲系统

1.2.12.3.1 应设置符合GB/T 24475要求的远程报警系统（见1.2.2.1.6），确保有一个双向对讲系统与救援服务持续联系。

1.2.12.3.2 如果电梯行程大于30 m或轿厢内与进行紧急操作处之间无法直接对话，则在轿厢内和进行紧急操作处应设置1.2.4.10.4所述的紧急电源供电的对讲系统或类似装置。

1.2.12.4 优先权和信号

1.2.12.4.1 对于手动门电梯，应具有一种装置，在电梯停止后不小于2 s内，防止轿厢离开停靠层站。

1.2.12.4.2 从门关闭后到外部呼梯按钮起作用之前，应有不小于2 s的时间让进入轿厢的乘客能按压所选择的按钮。

该要求不适用于集选控制的电梯。

1.2.12.4.3 对于集选控制的情况，从停靠层站应能清楚地看到一种发光信号，向该层站的使用者指出轿厢下一次的运行方向。

对于群控电梯，不宜在各停靠层站设置轿厢位置指示器，宜采用一种先于轿厢到站的听觉信号来指示。

2. 特殊用途电梯

2.1 无障碍电梯

2.1.1 总则

下列规定是 GB7588-2003、GB21240-2007、EN81-21、EN81-28、GB/T18875 的 附加要求。

2.1.2 入口 开门要求

2.1.2.1 入口净开门宽度应至少为 800mm。轿门和层门应为动力驱动的自动水平滑动门。

2.1.2.2 所有需要的层站应无障碍可接近。

2.1.2.3 控制系统应能够调整开门保持时间，以适合电梯的使用需求（通常在 2s 至 20s 之间），应设置 减少该时间的装置（如：在轿厢内设置一个关门按钮）。调整开门保持时间的装置应不能被乘客接近。

2.1.2.4 GB7588-2003 中 7.5.2.1.1.3 和 GB21240-2007 中 7.5.2.1.1.3 要求的保护装置（如光幕）应至少覆盖轿厢地坎以上 25mm 至 1800mm 之间。该装置应为传感器，以防止乘客直接接触关闭中的门扇的前沿。

2.1.3 轿厢尺寸、轿厢内的设施、平层准确度 / 平层保持精度

2.1.3.1 轿厢尺寸 具有单一入口或贯通入口的轿厢的内部尺寸应按表 18 进行选择

轿厢尺寸为未装潢的轿厢尺寸。如果轿壁装潢可能减小表 1 规定的轿厢最小尺寸，则其厚度不应 超过 15mm。具有相邻入口的轿厢应具有适当的宽度和深度，以便使用轮椅车的乘客进、出轿厢。

表 18 具有单一入口或贯通入口的轿厢的最小尺寸

电梯类型	额定载重量和轿厢最小尺寸 ^a	可接近性的级别	说 明
1	450 kg 轿厢宽度:1 000 mm 轿厢深度:1 250 mm	轿厢适用于一位使用轮椅车的乘客使用。	1 类电梯确保使用 GB/T 13800—1992 中规定的手动四轮轮椅车或 GB 12996—1991 中规定的室内型或室外型电动轮椅车的人员的可接近性。
2	630 kg 轿厢宽度:1 100 mm 轿厢深度:1 400 mm	轿厢适用于一位使用轮椅车的乘客和一位伴随人员使用。	2 类电梯确保使用 GB/T 13800—1992 中规定的手动四轮轮椅车或 GB 12996—1991 中规定的室内型或室外型电动轮椅车的人员的可接近性。
3	1 275 kg 轿厢宽度:2 000 mm 轿厢深度:1 400 mm	轿厢适用于一位使用轮椅车的乘客和多名其他乘客使用。轮椅车也能够轿厢内转向。	3 类电梯确保使用 GB/T 13800—1992 中规定的手动四轮轮椅车或 GB 12996—1991 中规定的室内型或室外型电动轮椅车的人员的可接近性。 3 类电梯为使用电动室内型轮椅车和使用步行辅助工具（助行架、助行手扶车等）的人员提供了足够的转向空间。
^a 轿厢宽度是指未装潢的轿壁内表面之间的水平距离,该距离与入口平行测量。 轿厢深度是指未装潢的轿壁内表面之间的水平距离,该距离与入口垂直测量。			

2.1.3.2 轿厢内的设施

2.1.3.2.1 应至少在一面轿壁上安装扶手，该扶手抓握部分截面的任何尺寸应在 30mm 至 45mm 之 间，如有棱角，其最小半径为 10mm。抓握部分与其所固定的轿壁之间的间隙应至少为 35mm。抓握 部分顶边距地板高度应在（900±25）mm 范围内。如果扶手的位置阻挡了按钮或操作装置，扶手应断开，以便能清楚地看到按钮和操作装置。扶手的凸出末端应封闭且应朝向轿壁，以减小有关伤害的风险。

2.1.3.2.2 当设置折叠椅时，其应具有下列的特性：

- a) 座面距地板的高度为 500mm ± 20mm；
- b) 深度为 300mm 到 400mm 之间；
- c) 宽度为 400mm 到 500mm 之间；
- d) 所能支撑的质量至少为 100kg。

2.1.3.2.3 对于表 1 中规定的 1 类和 2 类的轿厢尺寸，当使用轮椅车的乘客不能在轿厢内转向时，应安装一个使乘客退出轿厢时能观察到身后障碍物的装置（如镜子）。如果采用玻璃镜子，应使用安全玻璃。当轿厢壁板过度反光或进行了镜面装饰，应采取措施以避免对视觉障碍的乘客造成视觉混乱（如：采用装饰玻璃或使镜子底边距地板的垂直距离不小于 300mm 等）。

2.1.3.3 平层准确度 / 平层保持精度 在正常使用情况下，轿厢的平层准确度 / 平层保持精度应为：

- 平层准确度 ± 10mm；
- 平层保持精度 ± 20mm。

2.1.4 操作装置和信号

操作装置和信号的设计要求见表 2。

2.1.4.1 层站操作装置

2.1.4.1.1 使用按钮时，应符合表 19 规定。

2.1.4.1.2 使用数字组合式键盘系统时，应符合规定。

2.1.4.1.3 提供临时激活操作装置时，启动装置应使用符合残障规定要求的符号标识，即：



2.1.4.1.4 对于单台电梯，层站操作装置应设置在邻近层门处。

对于并联或群控电梯组，操作装置的数量最少为：

- 电梯面对面设置时，每面一个；
- 一个层站操作装置最多控制四台相邻的电梯，且操作装置安装于四台电梯中间。

2.1.4.2 轿厢操作装置

2.1.4.2.1 电梯按钮的标识应符合下列规定：

- a) 选层按钮：— 2、— 1、0、1、2 等；
- b) 警铃按钮：黄色并标识为铃形符号；
- c) “再开门”按钮：◀▶；
- d) 关门按钮：▶◀。

2.1.4.2.2 轿厢按钮应符合表 2 规定并按下列要求排列：

- a) 警铃和门按钮的中心线到轿厢地板的高度不小于 900mm；
- b) 选层按钮应布置在警铃和门按钮的上方；
- c) 单行水平布置时，选层按钮应按照从左到右的顺序排列。单行垂直排列时，选层按钮应按照从底部到顶部的顺序排列。多行垂直排列时，应按照先从左到右再从底部到顶部的顺序排列。

2.1.4.2.3 轿厢操纵盘应布置在下列轿壁上：

- a) 中分门时，应设置在进入轿厢时的右侧；
- b) 旁开门时，应设置在关门到位侧。

对于有两个轿厢入口的 3 类电梯，每个入口均应满足 a) 或 b) 规定。

2.1.4.2.4 如果轿厢内使用数字组合式键盘进行选层登记 4，则其应符合附录 E 的要求。

2.1.4.2.5 对于目的层控制系统，当乘客选择了“临时激活操作”后，门的关闭动作应在激活关门按钮后才启动。如果轿厢未被使用，则电梯应在 30 s 到 60 s 之内恢复到正常运行状态。

本条规定可作为 2.1.2.3 的一个选择方案。

表 19 操作装置的要求

序号	项 目	层站操作装置	轿厢操作装置
a)	按钮活动部件的最小面积	490mm ²	
b)	按钮活动部件的最小尺寸	内切圆的直径为 20mm	
c)	按钮活动部件的识别	通过视觉（对比）和触觉（浮雕）从面板或其周围来识别	
d)	面板的识别	与其周围颜色的不同	
e)	操作力	2.5 N ~ 5.0 N	
f)	操作反馈	需要让乘客感知所按的按钮已被操作	
g)	登记反馈	登记的反馈应是可见和可发声的，声级可在 35dB(A)~65dB(A) 之间调整。即使呼梯信号已经被登记，也必须为每次按钮操作提供听觉信号	
h)	建筑物出口层按钮	—	比其他按钮高 (5 ± 1) mm (宜为绿色)
i)	符号的位置	宜在按钮的活动部件（或其左边 10mm ~ 15mm）	
j)	符号	与背景形成对比，高 15mm ~ 40mm	
k)	浮雕凸出的高度	最小 0.8mm	
l)	按钮活动部件之间的间距	最小 10mm	
m)	选层按钮组与其他按钮组之间的间距 a	—	至少是两个呼梯按钮活动部分间距的两倍
n)	地板与任何按钮中心线之间的最小高度	900mm	
o)	地板与最高按钮中心线之间的最大高度	1100mm	1200mm (宜为 1100mm)
p)	按钮的布置	垂直	见 2.1.4.2.2
q)	对适用于轮椅车的电梯，任何按钮的中心线到轿厢或层站拐角之间的最小侧面间距	500 mm	400 mm

- a 如：警铃 / 门按钮与选层按钮之间。
- b 根据环境状况调整。

2.1.4.3 层站信号

2.1.4.3.1 对于按钮控制系统，当门即将打开时，应提供一个可听见的到站信号。如果开门声级达到

45 dB(A)或以上，则该开门声音已足够作为到站信号。

2.1.4.3.2 在进入轿厢之前，控制系统确定了下一次运行的方向（集选控制），应点亮指示器的箭头，并应将其设置在门的上方或门的附近。

指示器箭头应设置在距离地面 1.80m至 2.50m之间的位置，从层站水平方向在不小于 140° 的范围内清晰可见。箭头的高度应至少 40mm。

箭头指示灯点亮时应同时伴有听觉信号，表示上行和下行的听觉信号应有所区别，如：

——响 1 声表示上行；

——响 2 声表示下行。

2.1.4.3.3 对于单台电梯，可通过设置在轿厢内的从层站可视和可听的装置来满足

2.1.4.3.2 规定。

2.1.4.3.4 对于采用目的层控制系统的电梯：

a) 选层数字应采用视觉和听觉信号确认。该视觉信号应布置在目的层呼梯输入装置附近。

b) 每台电梯应被分别标识（例如：A、B、C等）。标识应设置在层门的正上方。标识的高度应最小为 40mm，并与周围环境相区别。

c) 被分派的电梯应采用视觉和听觉信号指示。该视觉信号应布置在目的层呼梯输入装置附近。

d) 视觉和听觉信号应使电梯容易地被识别。

e) 视觉和听觉信号应能让乘客分辨出响应其所呼叫的电梯。

2.1.4.3.5 听觉信号的声级可根据现场情况在 35dB(A)至 65dB(A)之间调整。该调整装置应不能被乘客接近。

2.1.4.4 轿厢信号

2.1.4.4.1 位置信号应设置在轿厢操纵盘或其上方。指示器的中心线距轿厢地板高度应在 1.60m至 1.80m之间。显示楼层的数字的高度应不小于 30mm，且不宜大于 60mm。

附加指示器可设置在其他位置。如：轿门上方或其他轿厢操纵盘上。

如果在高处设置了一个附加指示器（如：轿门上方），轿厢操纵盘上的指示器可设置在 1.60m以下。

2.1.4.4.2 当轿厢停站时，应至少采用一种官方语言告知乘客轿厢的位置，声级可根据现场情况在 35 dB(A)至 65 dB(A)之间调整。

2.1.4.4.3 报警系统应满足 EN 81-28 或 GB/T 24475 和下列要求：

紧急报警装置应可发出视觉和听觉信号，安装在操纵盘或其上方，该装置应由下列组成：

a) 一个黄色的发光象形图和听觉信号来表明紧急报警信号已发出。

b) 一个绿色的发光象形图和通常要求的听觉信号（语音连接）来表明紧急报警已被登记，该听觉信号的声级应能根据现场情况在 35dB(A)至 65dB(A)

注：关于象形图的要求见 ISO4190-5 或 GB/T 30560。

c) 对于听力有障碍的乘客可提供助听器作为通讯辅助手段（见 ）。)

紧急报警装置按钮的位置、尺寸和标识应符合 2.1.4.2 的规定。

2.2 消防员电梯

2.2.1 环境、建筑物要求

2.2.1 环境、建筑物要求

2.2.1.1 消防电梯应设置在每层层门前面都设有前室的井道内。每一个前室的空间,应根据担架运输和 门的具体位置的要求来确定。

注:前室墙和门的防火等级见 GB50045—95(2005 年版)和 GB50016—2006。

如果在同一井道内还有其他电梯。那么整个多梯井道应满足消防电梯井道的耐火要求,其防火等级应与前室的门和机房一致。如果在多梯井道内消防电梯与其他电梯之间没有中间防火 墙分隔开,则所有的电梯和它们的电气设备应与消防电梯具有相同的防火要求,以确保实现消防电梯的功能。

2.2.1.2 消防电梯应设计成在下列条件下能够正确运行:

- a) 当环境温度在 $0^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$ 范围内时,电气、电子的层站控制装置和指示器应能持续工作一段时间,使消防员能确定轿厢位置(如:轿厢被阻滞的位置),以便进行救援。该时间应与建筑物结构的要求相适应,如 2h;
- b) 消防电梯不在前室内的其他所有电气、电子器件,应设计成确保它们在 $0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 环境温度范围内能正常工作;
- c) 当烟雾充满井道和/或机房时,消防电梯的控制系统的正常功能应至少确保建筑物结构所要求的一段时间,如 2h。

2.2.1.3 消防电梯应设置符合 GB50016—2006 的 7.4.10 和 GB50045—95(2005 年版)的 6.3.3 的前室。

2.2.1.4 消防电梯有两个轿厢入口时,任何不是预定由消防员使用的电梯层门都应被保护,使它们不会暴露于 65°C 以上的环境温度中。

2.2.2 消防电梯基本要求

2.2.2.1 消防电梯的设计应符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 的要求,并应配备附加的保护、控制和信号。注:在火灾情况下,消防员直接控制并使用消防电梯。

2.2.2.2 消防电梯应服务于建筑物的每一楼层。

2.2.2.3 消防电梯的轿厢尺寸和额定载重量宜优先从 GB/T7025.1—2008 中选择,其轿厢尺寸不应小于 1350mm 宽 $\times$ 1400mm 深,额定载重量不应小于 800kg ,见 0.3e)。轿厢的净入口宽度不应小于 800mm 。在有预定用途包括疏散的场合,为了运送担架、病床等,或者设计有两个出入口的消防电梯,其额定载重量不应小于 1000kg ,轿厢的最小尺寸应设计成 GB/T7025.1—2008 中所规定的 1100mm 宽 $\times$ 2100mm 深,见 0.3e)。

2.2.2.4 消防电梯从消防员入口层到顶层的运行时间宜不超过 60s,运行时间从消防电梯轿门关闭时开始计算)。

2.2.3 电气设备的防水保护

2.2.3.1 在消防电梯道内或轿厢上部的电气设备,如果其设置在距设有层门的任一井道壁 1m 的范围内,则应设计成能防滴水和防淋水,或者其外壳防护等级应至少为 GB4208—2008 规定的 IPX3。

2.2.3.2 设置在消防电梯底坑地面以上 1m 以内的所有电气设备,防护等级应至少为 IP67。插座和最低的井道照明灯具应设置在底坑内最高允许水位之上至少 0.50m 处。

5.3.3 应保护在井道外的机器区间内和消防电梯底坑内的设备,以免因进水而造成故障。

2.2.3.4 建筑物应具备适当的措施,确保在消防电梯底坑内的水位不会上升到轿厢缓冲器被完全压缩时的上表面以上。

2.2.3.5 建筑物应具有符合 GB50045—95(2005 年版)的 6.3.3.11 和 GB50016—2006 的 7.4.10 的排水设施,防止底坑内的水面到达可能使消防电梯发生故障的位置。

2.2.4 消防员被困在轿厢内的救援

救援原理示例参见附录 G 和 0.3e)。

2.2.4.1 应在轿顶设置一个轿厢安全窗,其尺寸应至少为 0.50m×0.70m。

2.2.4.2 轿厢安全窗应符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 的 8.12 的要求。通过轿厢安全窗进入轿厢内不应被永久性的设备或照明灯具阻碍。如果装有悬挂吊顶,则无需使用专用工具便能容易地将其打开或移去,且应能从轿厢内清楚地识别其打开位置。

2.2.4.3 从轿厢外救援可使用下列救援方法:

- a) 符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 的 6.2.2b)、c)和 e)要求的固定式梯子设置在距上层站地坎垂直距离不大于 0.75m 范围内;
- b) 便携式梯子;
- c) 绳梯;或
- d) 安全绳系统。

注:无论用何种方法,所有这些工具都应由建筑物业主而不是消防电梯制造商提供。

在每个层站附近都应设置救援工具的安全固定点。无论轿顶与最近可到达层站地坎之间的距离多长,使用上述装置应能安全地达到轿顶。

2.2.4.4 从轿厢内自救应提供从消防电梯轿厢内能完全打开轿厢安全窗的方法,例如在轿厢内提供合适的踩踏点,其最大梯阶高度为 0.40m。任一踩踏点应能支撑 1200N 的负荷。如果提供梯子,梯子应符合 GB/T17889.1 的要求,其设置方式应能使它们安全地展开。任何踩踏点的外缘与对应的垂直轿厢壁之间的自由距离不应小于 0.10m。梯子与安全窗的尺寸和位置,应能允许消防员通过。在井道内每个层站入口靠近门锁处,应设置简单的示意图或标志,清楚地表明如何打开层门。

2.2.4.5 如果在轿厢外部设置一个用于救援的刚性梯子,则应符合下列要求:

- a) 应提供一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 的 14.1.2 要求的电气安全装置,以确保梯子从其储存位置移开后消防电梯不能移动;
- b) 梯子的储存位置应避免在正常维护作业时发生绊倒维护人员的危险;
- c) 梯子的最小长度应按以下方式确定:当消防电梯轿厢停在平层位置时,应能接触到上一层站的层门锁。如果这种梯子不可能设置在轿厢上,则应采用永久固定于井道内的梯子。

2.2.5 轿门和层门

应使用轿门和层门联动的自动水平滑动门。

2.2.6 驱动主机和相关设备

2.2.6.1 装有消防电梯驱动主机和相关设备的任何区间,应至少具有与消防电梯井道相同的防火等级。当驱动主机和相关设备的机房设置在建筑物的顶部且机房内部及其周围没有火灾危险时除外。

2.2.6.2 设置在井道外和防火分区外的所有机器区间,应至少具有与防火分区相同的防火等级。防火分区之间的连接(如:电缆、液压管路等)也应予以同样的保护。

2.2.7 控制系统

2.2.7.1 消防电梯开关应设置在预定用作消防员入口层的前室内,该开关应设置在距消防电梯水平距离 2m 范围内,高度在地面以上 1.8m 到 2.1m 之间的位置。消防电梯开关应采用附录 F 规定的标志标示。2.2.7.2 消防电梯开关的操作应借助于一个 GB7588—2003 和 GB21240—2007 的附录 B 规定的开锁三角形钥匙。该开关的工作位置应是双稳态的,并应

清楚地用“1”和“0”标示。位置“1”是消防员服务有效状态。该服务有两个阶段:阶段1的功能见2.2.7.7,阶段2的功能见2.2.7.8。附加的外部控制或输入仅能用于使消防电梯自动返回到消防员入口层并停在该层保持开门状态。消防电梯开关仍应被操作到位置“1”,才能完成阶段1的运行。

2.2.7.3 在消防电梯开关处于有效状态期间,除下述阶段1的2.2.7.7c)和阶段2的2.2.7.8f)所述的反开门装置外,消防电梯的所有安全装置(电气和机械)都应保持有效状态。

2.2.7.4 消防电梯开关不应取消检修运行控制(见GB7588—2003和GB21240—2007的14.2.1.3)、停止装置(见GB7588—2003和GB21240—2007的14.2.2)或紧急电动运行控制(见GB7588—2003的14.2.1.4)。

2.2.7.5 当处于消防员服务状态时,层站召唤控制或设置在消防电梯井道外的消防电梯控制系统其他部分的电气故障不应影响消防电梯的功能。与消防电梯在同一群组中的其他任一台电梯的电气故障,均不应影响消防电梯的运行。

2.2.7.6 为了确保消防员获得对消防电梯的控制不被过度延误,消防电梯应设置一个听觉信号,当门开着的实际停顿时间超过2min时在轿厢内鸣响。在超过2min后,此门将试图以减小的动力关闭,在门完全关闭后听觉信号解除。该听觉信号的声级应能在35dB(A)至65dB(A)之间调整,通常设置在55dB(A),而且该信号还应能与消防电梯的其他听觉信号区分开。此功能仅在阶段1有效。

2.2.7.7 阶段1:消防电梯的优先召回 阶段1可手动或自动进入。一旦进行阶段1,应确保:

- a) 所有的层站控制和消防电梯的轿厢内控制均应失效,所有已登记的呼梯均应被取消;
- b) 开门和紧急报警的按钮应保持有效;
- c) 可能受到烟和热影响的轿门反开门装置应失效,以允许门关闭;
- d) 消防电梯应脱离同一群组中的所有其他电梯独立运行;
- e) 到达消防员入口层后,消防电梯应停留在该层,且轿门和层门保持在完全打开位置;
- f) 5.11所述的消防服务通讯系统应有效;
- g) 如果进入阶段1时消防电梯正处于检修运行/紧急电动运行控制状态下,2.2.7.6规定的听觉信号应鸣响;GB7588—2003和GB21240—2007的14.2.3.4所述的内部对讲系统(如果有)应被启动。当消防电梯脱离上述状态时,该信号应被取消;
- h) 正在离开消防员入口层的消防电梯,应在可以正常停层的最近楼层做一次正常的停止,不开门,然后返回到消防员入口层;
- i) 在消防电梯开关启动后,井道和机房照明应自动点亮。

2.2.7.8 阶段2:在消防员控制下消防电梯的使用 消防电梯开着门停在消防员入口层以后,消防电梯应完全由轿厢内消防员控制装置所控制,并确保:

- a) 如果消防电梯是由一个外部信号触发进入阶段1的,在消防电梯开关被操作到位置“1”前,消防电梯应不能运行;
- b) 消防电梯应不能同时登记一个以上的轿厢内选层指令;
- c) 当轿厢正在运行时,应能登记一个新的轿厢内选层指令,原来的指令应被取消,轿厢应在最短的时间内运行到新登记的层站;
- d) 一个登记的指令将使消防电梯轿厢运行到所选择的层站后停止,并保持门关闭;
- e) 如果轿厢停止在一个层站,通过持续按压轿厢内“开门”按钮应能控制门打开。如果在门完全打开之前释放轿厢内“开门”按钮,门应自动再关闭。当门完全打开后,应保持在打开状态直到轿厢内控制装置上有一个新的指令被登记;
- f) 除2.2.7.7c)规定的情况外,轿门反开门装置和开门按钮应与阶段1一样保持有效状态;
- g) 通过操作消防电梯开关从位置“1”到“0”,保持时间不大于5s,再回到“1”,则重新进入阶段1,消防电梯应返回到消防员入口层。本要求不适用于h)所述轿厢内设有消防电梯

开关的情况；

h) 如果设置有一个附加的轿厢内消防员钥匙开关。它应用附录 F 的标志标示, 并应清楚地标明位置“0”和“1”, 该钥匙仅能在处于位置“0”时才能拔出。钥匙开关应按下列方法操作:

- 1) 当消防电梯由消防员入口层的消防电梯开关控制而处于消防员服务状态时, 为了使轿厢进入运行状态, 该钥匙开关应被转换到位置“1”;
- 2) 当消防电梯在其他层而不在消防员入口层, 且轿厢内钥匙开关被转换到位置“0”时, 应防止轿厢进一步的运行, 并保持门在打开状态。

i) 已登记的轿厢内指令应清晰地显示在轿厢内控制装置上;

j) 在正常或应急电源有效时, 应在轿厢内和消防员入口层显示出轿厢的位置;

k) 直到已登记下一个轿厢内指令为止, 消防电梯应停留在它的目的层站;

l) 在阶段 2 期间, 2.2.11 规定的消防服务通讯系统应保持有效;

m) 当消防员开关被转换到位置“0”时, 仅当消防电梯已回到消防员入口层时, 消防电梯控制系统才应回复到正常服务状态。

2.2.7.9 如果消防电梯有两个入口, 且消防电梯前室都与消防员入口层的消防电梯前室设置在同一侧, 则应符合下列附加要求:

a) 在轿厢内靠近两个门的位置均应有控制装置:

——其中之一供乘客正常使用;

——靠近前室的消防员控制装置仅供消防员使用, 并应采用消防电梯(见附录 F)的标志标示;

注: GB/T24477《适合于残障人员的电梯附加要求》不适用于消防电梯控制装置。

b) 进入了阶段 1 时, 除开门和报警按钮外, 供乘客正常使用的控制装置上的其他按钮都应是无效的;

c) 靠近消防电梯前室的消防员控制装置, 在进入阶段 2 时变为有效;

d) 预定不被消防员使用的所有层门, 在消防电梯恢复到正常运行状态之前应始终保持关闭状态。这些层门的确定取决于建筑设计);

e) 面向消防电梯前室的所有层门, 在消防电梯恢复到正常运行前都应恢复正常。

2.2.8 供电

2.2.8.1 消防电梯和照明的供电系统应由第一和第二(应急、备用或二者之一)电源组成, 其防火等级应至少等于消防电梯井道(参见附录 C)的防火等级。消防电梯第一和第二电源的供电电缆应进行防火保护, 它们相互之间以及与其他电源之间应独立设置。

2.2.8.2 第二电源应足以驱动额定载重量的消防电梯运行, 运行速度应满足 5.2.4 规定的时间要求。

2.2.9 供电转换

供电转换时应满足下列要求:

a) 校正运行不是必要的;

b) 当恢复供电时, 消防电梯应立即进入服务状态。如果消防电梯需要移动来确定轿厢的位置, 则应向着消防员入口层运行不超过两个楼层, 并显示轿厢所在位置。

2.2.10 轿厢和层站的控制装置

2.2.10.1 轿厢和层站的控制装置以及相关的控制系统, 不应登记因热、烟和湿气影响所产生的错误信号。

2.2.10.2 轿厢和层站的控制装置、轿厢和层站的指示器以及消防电梯开关, 其防护等级应至少为 GB4208—2008 规定的 IPX3。除非在消防电梯开关启动时通过电气方式被断开, 层站控制装置和层站指示器应至少具有 GB4208—2008 规定的 IPX3 级的防护。

2.2.10.3 在阶段 2 控制时,消防电梯的运行应依靠轿厢内的控制装置上的按钮,其他的操作系统都应变成无效状态。

2.2.10.4 在消防电梯轿厢内,除正常的楼层标志外,在轿厢内消防员入口层的按钮之上或其附近,还应设有清晰的消防员入口层的指示,该指示应采用规定的消防标志。

2.2.11 消防服务通讯系统

2.2.11.1 消防电梯应有交互式双向语音通讯的对讲系统或类似的装置,当消防电梯处于阶段 1 和阶段 2 时,用于消防电梯轿厢与下列地点之间通讯:

- a) 消防员入口层;和
- b) 消防电梯机房或无机房电梯所规定的紧急操作屏处。如果是在机房内,只有通过按压麦克风的控制按钮才能使其有效。

2.2.11.2 轿厢内和消防员入口层的通讯设备应是内置式麦克风和扬声器,不能用手持式电话。

2.2.11.3 通讯系统的线路应敷设在井道内。

2.2.12 易受破坏的区域

设置在易受破坏区域和建筑中的消防电梯,还宜符合在火灾情况下的电梯特性的要求。

2.3 在火灾情况下的电梯特性

2.3.1 通则

电梯在火灾情况下应通过下列方式退出正常服务。

2.3.1.1 输入信号 接收到电信号后,电梯应按 2.3.3 的要求动作。该电信号应源于火灾自动探测和报警系统或手动召回装置。如果设置手动召回装置,则应满足下列要求:

- a) 是双稳态的;
- b) 清楚地标示该装置的状态,以避免任何错误;
- c) 适当地标示该装置的用途;
- d) 安装在建筑物的管理中心或主指定层;和
- e) 当易接近时,应有防误操作保护,例如:装在可敲碎的玻璃面板后或设置在安全的区域。

注:火灾自动探测和报警系统、手动召回装置的选择,需在建筑物设计或规划阶段协商决定。

2.3.1.2 电梯的停止位置

2.3.1.2.1 如果电梯因故障停止,从火灾探测系统向电梯控制系统发出的信号不应导致电梯启动。

2.3.1.2.2 检修运行控制和紧急电动运行控制不应受到火灾探测系统的影响。

2.3.1.3 禁止标志 在所有层站靠近电梯的明显位置处,应按照图 25 设置一个符合 GB/T2893.1 要求的禁止标志。该标志的直径应至少为 50mm,如图 1 所示。



注:该标志可附加“火灾时请勿使用电梯”的文字说明。

图 25 “火灾时请勿使用电梯”标志

2.3.2 火灾报警系统和电梯控制系统间的接口要求

2.3.2.1 通则 接口线路中断应触发 2.3.3 所述的电梯火灾召回。注 1：接口类型由电梯制造商与建筑物业主协商确定

注 2：火灾自动探测和报警系统、手动召回装置的选择，需在建筑物设计或规划阶段协商决定。

2.3.2.2 分立接口 分立接口应通过无源的常开触点实现，探测到火灾时断开。应有向电梯控制系统提供信号的触点。如有需要，电梯状态等信号的触点应由电梯制造商提供。

2.3.2.3 串行接口 串行接口应是失效安全型的，按照标准的软硬件协议（如 EIA422 A 或 ITUTV. 11）以串行信号形式实现信息传递。

2.3.3 电梯收到火灾探测信号时的特性

在火灾情况下，电梯的响应原则是使轿厢返回到指定层并允许所有乘客离开电梯。

2.3.3.1 当收到来自火灾自动探测和报警系统或手动召回装置的火灾信号时，电梯应有下列响应：

- a) 所有的层站控制和轿厢控制，包括“重开门按钮”均应变为无效；
- b) 所有已登记的召唤都应被取消；
- c) 电梯应按下列方式执行由接收到的信号所触发的指令：
 - 1) 动力驱动的自动门的电梯，如果是停在层站处，应关门，中间不停层直接运行到指定层；
 - 2) 手动门或动力驱动的非自动门的电梯，如果正开着门停在层站，应在该层站保持原状态。如果门关着，电梯应中间不停直接运行到指定层；
 - 3) 正在驶离指定层的电梯，应在最近的可停靠楼层正常停止，不开门，然后立刻改变方向，返回到指定层；
 - 4) 正在驶向指定层的电梯，应继续运行且中间不停层直接运行到指定层；注：如果电梯已经开始向非指定层减速，可正常停层但不开门，然后立刻运行到指定层且中间不停层。
 - 5) 如果电梯由于安全装置动作而停止运行，应保持原状态。

2.3.3.2 可能受热或烟雾影响的门保护装置应无效，以允许关门。1.2.3.6.2.2.1b) 的最后一段所规定的保护应保留。

2.3.3.3 GB 21240-2007 中 14.2.1.5 b) 所规定的自动返回最低层站应不起作用。

2.3.3.4 电梯组中的一台电梯发生故障，应不影响其他电梯向指定层的运行。

2.3.3.5 动力驱动的自动门的电梯到达指定层后应停止，打开轿门和层门，并且电梯退出正常服务。

2.3.3.6 对于手动门的电梯，轿厢到达指定层后，电梯门应解锁，并且电梯退出正常服务。

2.3.3.7 电梯可通过下列方式恢复到正常运行状态：

- a) 火灾自动探测系统的复位电信号；或
- b) 手动召回装置复位，该装置应设计成其复位仅能由被授权人员操作。即使火灾探测（报警）系统仍为激活状态（例如，探测系统不能复位），为使电梯恢复正常运行，应提供一个无源常开触点的信号，该触点应由建筑物业主与电梯制造商协商提供。

2.3.3.8 在指定层应设置一个“禁止进入”标志（见图 26）的指示器，提示不应使用电梯。该指示器由正常电源供电，当电梯在指定层时燃亮。如果该指示器设置在层站控制装置上，该标志的最小直径应为 25mm；如果作为一个独立的指示器，该标志的最小直径应为 50mm。

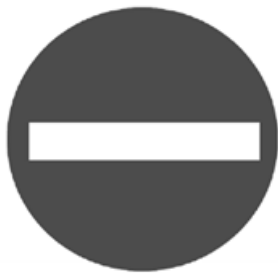


图 26 “禁止进入”标示

2.3.4 指定层

2.3.4.1 如果安装了火灾探测系统，电梯应按以下要求设置一个或多个指定层： 电梯接收到 2.3.1.1 规定的电信号后，应按 2.3.3 的要求返回主指定层（通常是地面层）。

2.3.4.2 对于某些建筑物，依照国家相关规定、建筑设计者或规划者等的要求可能要提供更复杂的解决 方案。这时，应按以下方式设置多个指定层： 当火灾自动探测系统探测到主指定层发生火灾时，电梯应收到一个附加的电信号，使电梯运行到备 用指定层。注：一旦电梯接收到返回指定层的信号，电梯将执行此操作，而忽略火灾探测系统的其他任何信号，2.3.3.7 规定的复 位信号除外。

2.3.4.3 在任何情况下，电梯应按 2.3.3 所述要求响应。

2.4 在地震情况下的电梯特性

2.4.1 通则

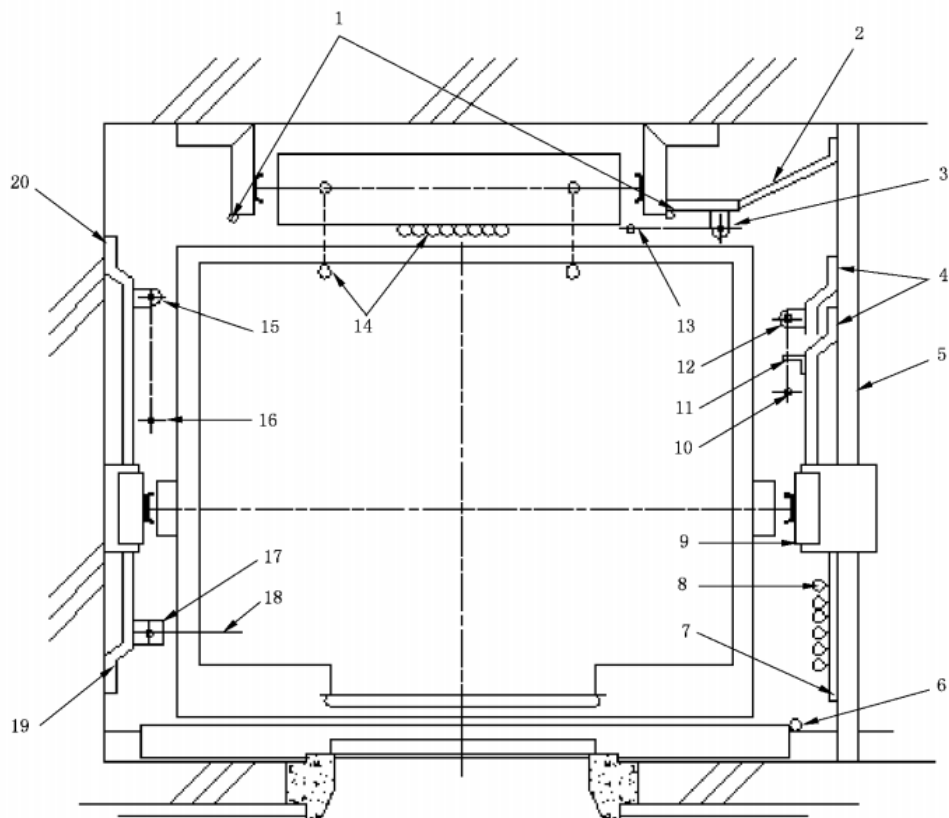
适用于本文件的电梯应符合本章的相关安全要求和/或防护措施。此外,对于本文件未涉及的相关 非重大危险,应根据 GB/T15706 的原则设计。 如果没有特别说明,下列要求适用于抗震电梯等级为 1 级、2 级和 3 级的电梯。

2.4.2 电梯井道

为了防止悬挂钢丝绳、限速器钢丝绳、随行电缆、补偿绳和补偿链在井道内晃动时与固定设备、勾挂点(如由支架、地坎、装置或安装在电梯井道中的其他设备形成的突出物)产生勾挂,应根据表 20 采取相应的防护措施,例如图 26 所示。

表 20 勾挂点的防护

井道高度	与勾挂点的水平距离	防护对象	防护措施	设置范围
≤20 m			建筑物的晃动(变形)很小,不必采取措施	
>20 m 且 ≤60 m	<900 mm	随行电缆	采取防护措施,例如在靠近随行电缆侧的导轨支架边角处或其他勾挂点设置一根防护线。 [示例见图 1 b)、f)、g)]	随行电缆的任何部分离勾挂点的距离小于 900 mm的任何位置
	<750 mm	补偿链、补偿绳、对重限速器绳	采取防护措施,例如导轨支架边角处或其他勾挂点设置一根防护线。 [示例见图 1 f)、g)]	有补偿链、补偿绳或对重限速器绳时,整个行程
	<500 mm	轿厢限速器绳、选层器钢带	设置导向件和防护装置,或采用防护线。 [示例见图 1 c)、d)、e)]	整个行程
	<300 mm	悬挂绳	设置导向件和防护装置,或采用防护线。 [示例见图 1 f)、g)]	整个行程
>60 m	无论水平距离如何,需防护所有勾挂点	随行电缆、补偿链、补偿绳、对重限速器绳、轿厢限速器绳、选层器钢带、悬挂绳	同上述防护对象对应的防护措施。 [示例见图 1 b)、c)、d)、e)、f)、g)、h)]	整个行程



说明:

1 ——对重导轨支架防护线;

2 ——防护装置或防护线;

3 ——限速器绳导向装置;

4 ——防护装置或防护线;

5 ——中间隔梁;

6 ——防护装置或防护线;

7 ——随行电缆防护网或防护装置;

8 ——随行电缆;

9 ——轿厢导轨支架防护线;

10 ——轿厢限速器绳;

11 ——感应板;

12 ——限速器绳导向装置;

13 ——对重限速器绳;

14 ——补偿绳或补偿链;

15 ——限速器绳导向装置;

16 ——轿厢限速器绳;

17 ——选层器钢带导向装置;

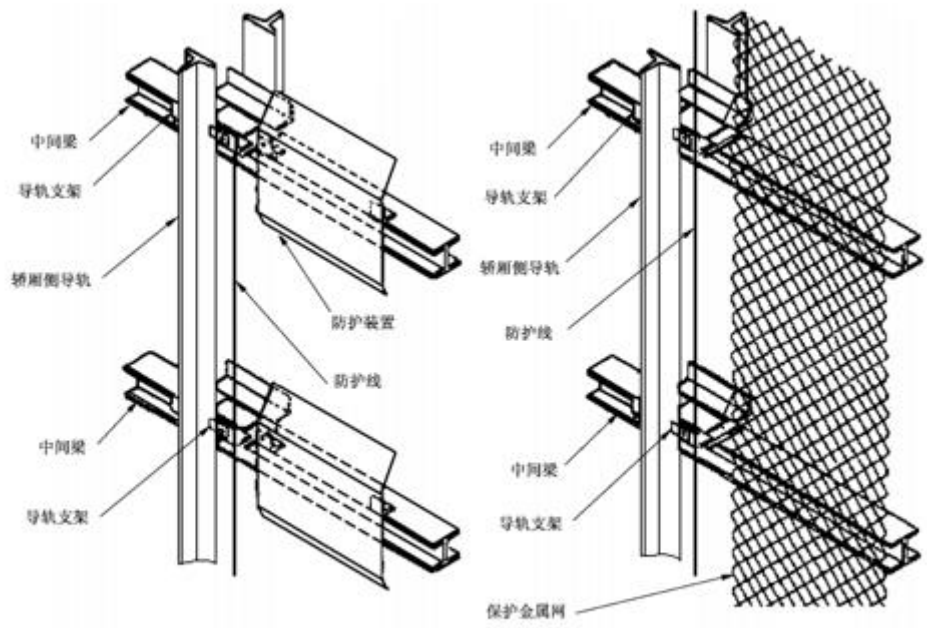
18 ——选层器钢带;

19 ——防护装置或防护线;

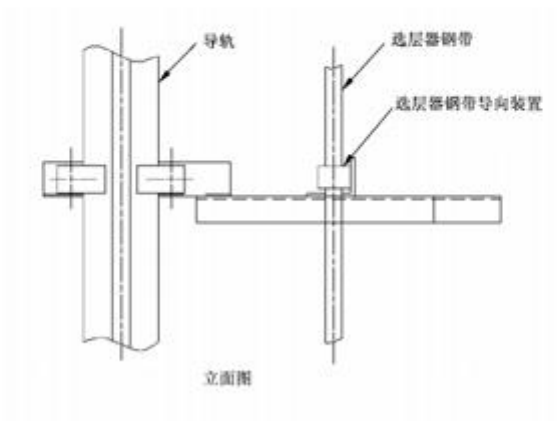
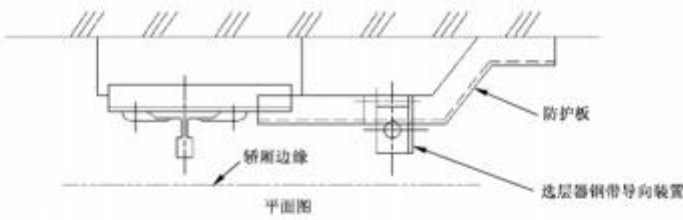
20 ——防护装置或防护线。

a) 勾挂点的防护措施示例

图 26 勾挂点的防护措施示例

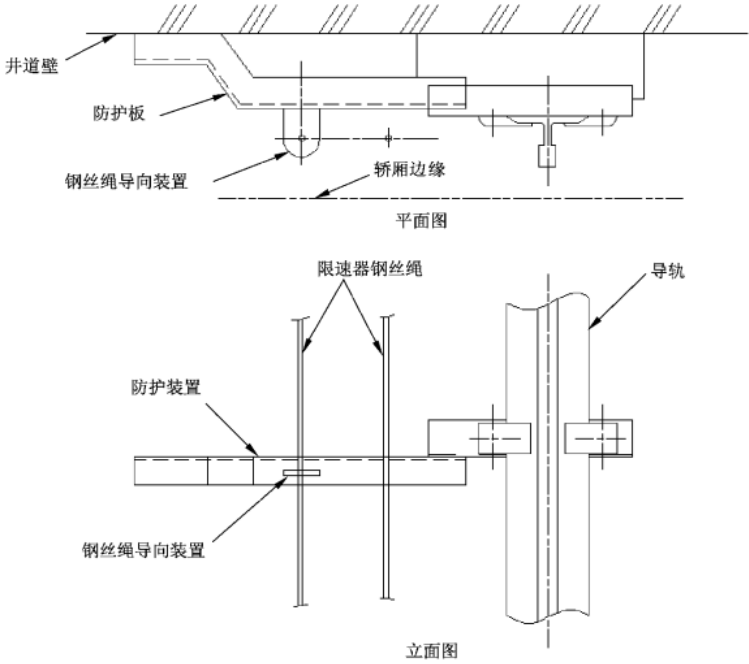


b) 针对桥侧导轨支架、中间隔梁的防护措施示例

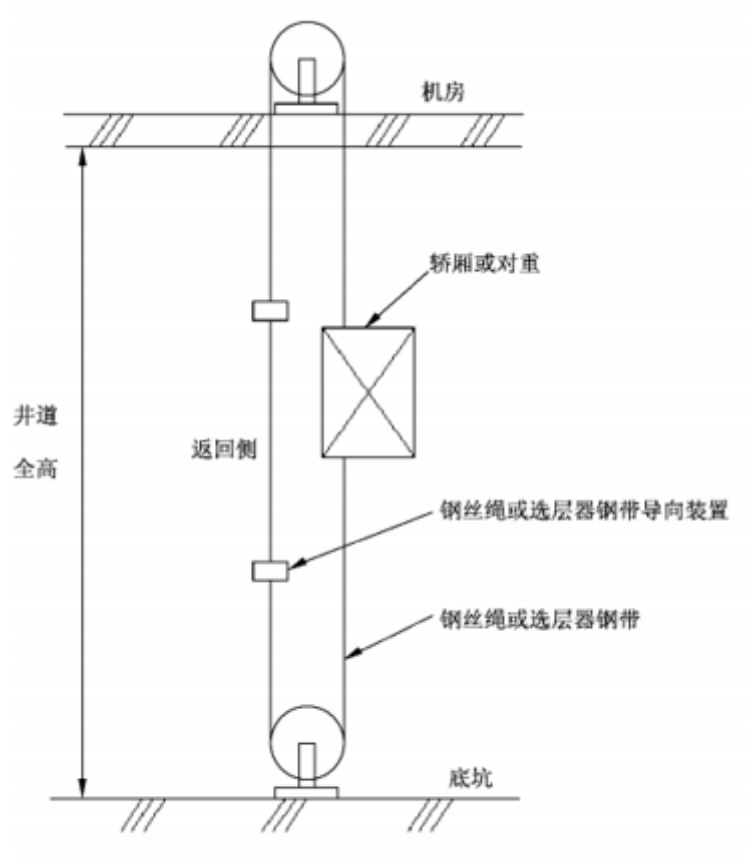


c) 针对选层器钢带导向装置的防护措施示例

图 26 (续)

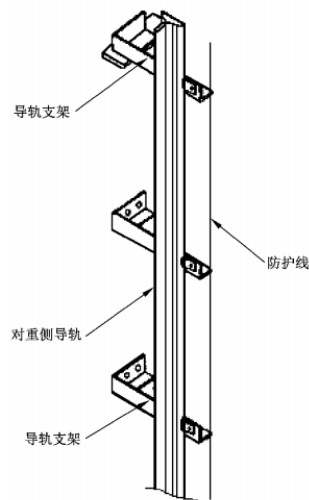


d) 针对限速器绳导向装置的防护装置示例

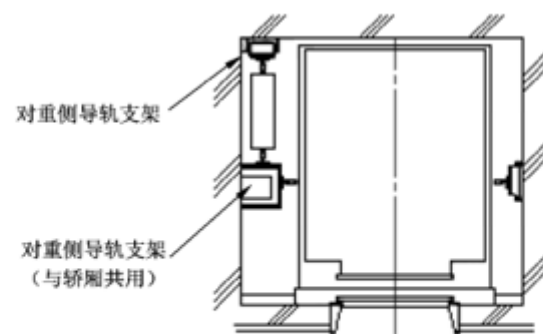
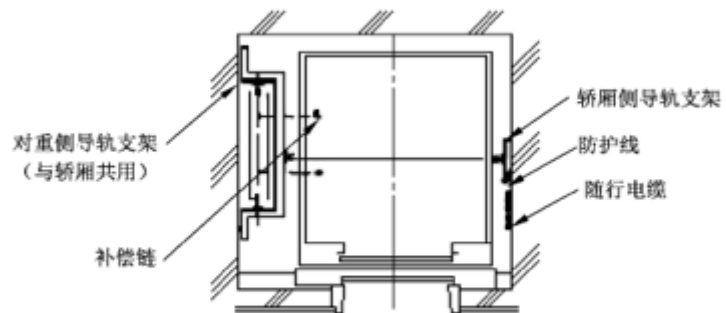


e) 限速器绳、选层器钢带导向装置示例

图 26 (续)

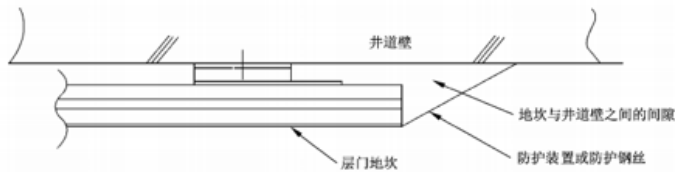


f) 对重侧导轨支架角部防护线示例



g) 对重侧导轨支架角部不需采取措施示例

图 26 (续)



h) 层门地坎防护措施示例(地坎与井道壁之间有间隙时)

图 26 (续)

2.4.3 机器设备与滑轮间

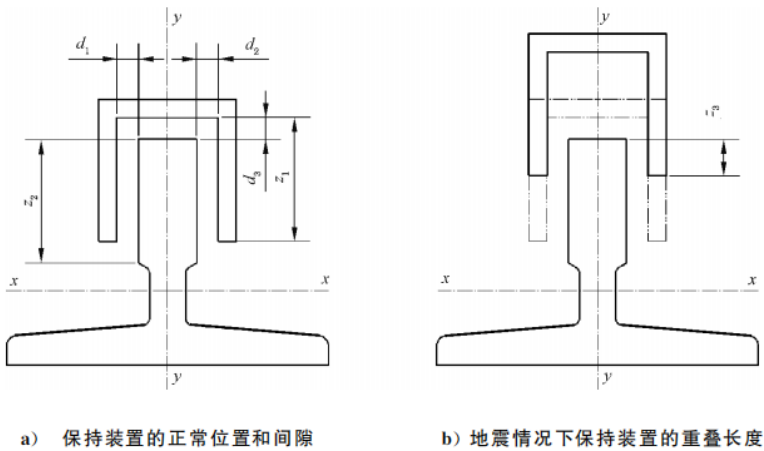
如果建筑物设计有伸缩缝,且这些伸缩缝用于将建筑结构细分成动态独立的单元,则电梯的所有机器设备包括层站入口和井道应位于伸缩缝的同一侧。

2.4.4 轿厢

2.4.4.1 设计计算用轿厢总质量 电梯设计计算时,应按下列质量计算设计加速度(a_d)产生的力:

- 1) 对于乘客电梯,轿厢的质量加 40%均匀分布的额定载重量;
- 2) 对于载货电梯,轿厢的质量加 80%均匀分布的额定载重量。

2.4.4.2 轿厢保持装置 对于抗震电梯等级为 2 级和 3 级的电梯,轿架应至少在上部和下部设置使轿架保持在导轨上的保持装置。这些保持装置应按与导靴类似的分布载荷方式安装。保持装置应与导靴是一体式的或靠近导靴安装。当轿厢在导轨之间居中位置时,保持装置与导轨之间的间隙 d_1 、 d_2 和 d_3 [见图 27a)]应不超过 5mm。所选的尺寸不应导致地震时安全钳意外动作。



说明:

- d_1 ——保持装置与导轨之间的间隙;
- d_2 ——保持装置与导轨之间的间隙;
- d_3 ——保持装置与导轨之间的间隙;
- x ——导轨的 x 轴;
- y ——导轨的 y 轴;
- z_1 ——保持装置的深度;
- z_2 ——导向面高度;
- z_3 ——地震时保持装置与导轨导向面之间的重叠长度(≥ 5 mm)。

图 27 保持装置

为了避免保持装置与导轨附件或其他固定装置发生碰撞,应限制保持装置的深度 z_1 ,但是保持装置应有足够的深度,以保证地震期间保持装置与导轨侧导向面之间所需要最小重叠长度。保持装置的深度也应与所选用导轨的许用挠度相匹配(见 2.4.8.2)。地震发生

时,保持装置与导轨侧导向面之间应保证最小 5mm 的重叠长度[见图 27b)]。轿厢结构和保持装置应足以承受施加在其上的载荷和力,包括由设计加速度(ad)产生的力,且无永久变形。

2.4.4.3 轿门门锁装置 对于抗震电梯等级为 2 级和 3 级电梯,为防止轿门打开,轿门应设置一个轿门门锁装置,其设计和操作与 1.2.3.9.1 所述层门锁装置相类似。

2.4.5 对重(或平衡重)

对重(或平衡重)应在上部和下部设置使其框架保持在导轨上的保持装置。

这些保持装置应按与导轨类似的分布载荷方式安装,保持装置应与导轨是一体式的或靠近导轨安装。

保持装置与导轨之间的间隙 d_1 、 d_2 和 d_3 [见图 27a)]不应超过 5mm。 d_1 、 d_2 和 d_3 所选的尺寸不应导致地震时安全钳(如果有)意外动作。

地震发生时,保持装置与导轨侧导向面之间应保证最小 5mm 的重叠长度[见图 27b)]。

对重(或平衡重)结构和保持装置应足以承受施加在其上的载荷和力,包括由设计加速度(ad)产生的力,且无永久变形。

保持装置和对重(或平衡重)架的强度计算应考虑其对重(或平衡重)块的垂直质量分布。

如果对重(或平衡重)由重块组成,应考虑设计加速度采取必要的措施,以防止重块脱离框架。

2.4.6 悬挂装置和补偿装置

2.4.6.1 曳引轮、滑轮和链轮的防护 应在离钢丝绳进、出绳槽的点不超过 15° 的位置设置防止钢丝绳脱离绳槽的挡绳装置,并且在包角范围内每间隔 90° 应至少设置一个挡绳装置。挡绳装置的强度、刚度以及挡绳装置与滑轮之间的间隙与钢丝绳直径相比应确保挡绳有效。应在链条进、出链轮的位置设置防止链条脱离链轮的装置。

2.4.6.2 补偿链 在底坑中应设置补偿链或类似装置的导向装置,以限制其摆动,防止触及勾挂点。

2.4.7 防止液压油泄漏污染环境

液压电梯应设置符合 GB21240—2007 中 12.5.5 要求的破裂阀。安装液压泵站的位置和底坑应设计成防渗漏的,以防止设备泄漏或溢出的液压油造成污染。

2.4.8 导轨系统

2.4.8.1 总则

导轨、导轨接头和附件应符合 1.2.7 的要求,且应能承受设计加速度(ad)产生的载荷和力。如果设置了保持装置,则在导轨的验算时应以轿厢、对重(或平衡重)的保持装置作为支撑点。

2.4.8.2 地震发生时的许用应力和挠度

2.4.8.2.1 无保持装置 如果没有设置保持装置,考虑电梯系统施加的载荷和力,包括由设计加速度(ad)产生的力,轿厢导轨系统的许用挠度应符合 1.2.7 的要求。

2.4.8.2.2 有保持装置 如果设置了保持装置,应满足下列要求: 导轨的安全系数应符合表 20 的规定。

表 20 导轨的安全系数

延伸率(A_s)	安全系数
$A_s \geq 12\%$	1.8
$8\% \leq A_s < 12\%$	3.0

对于符合 GB/T 22562 的导轨,应采用表 21 中的数值

表 21 许用应力 δ_{perm}

R_m (导轨的抗拉强度)/(N/mm ²)	370	440	520
σ_{perm} (许用应力)/(N/mm ²)	205	244	290

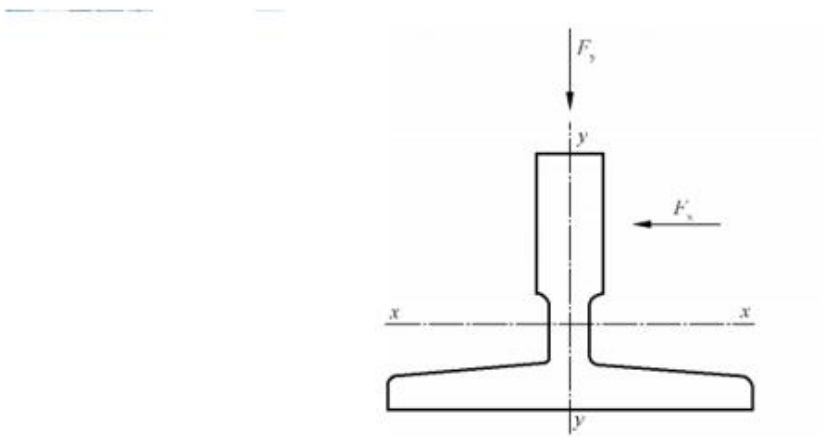
轿厢或对重(或平衡重)导轨沿 Y 方向的许用挠度应确保导轨侧导向面与保持装置之间的重叠长度不小于 5mm[见图 27b)]。轿厢或对重(或平衡重)导轨沿 X 方向(见图 28)的许用挠度应与 Y 方向的相同。

许用挠度应包括导轨及其固定支架和隔梁(如果有)的变形。

对于 T 型导轨,许用挠度(mm)(见图 27)按下式计算:

$$\delta_{perm} = z_1 - 2d_3 - 5$$

但不应大于 40mm。



说明:

F_x ——在 x 轴方向上,导靴或保持装置作用在导轨上的力,N;

F_y ——在 y 轴方向上,导靴或保持装置作用在导轨上的力,N;

x ——导轨的 x 轴;

y ——导轨的 y 轴。

图 28 导轨的受力简图

2.4.9 机器设备

机器设备(包括控制柜和驱动系统、驱动主机、主开关、油缸和柱塞、紧急操作装置、滑轮、顶部梁及其支撑、绳端接装置、限速器、张紧轮以及补偿绳张紧装置)的设计和固定应能防止作用于其上的力[包括设计加速度(ad)产生的力]使其倾覆或移位。

对于关键部件如驱动主机、控制柜的防倾覆或移位措施的示例见图 29、图 30。

液压电梯应优先采用软管,如果需要使用硬管,则应在每根硬管的端部使用软管连接。

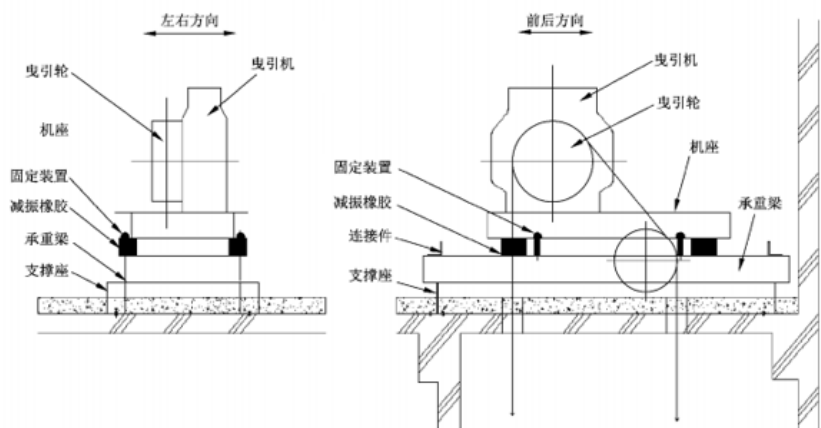


图 29 防止驱动主机倾覆或移动措施示例

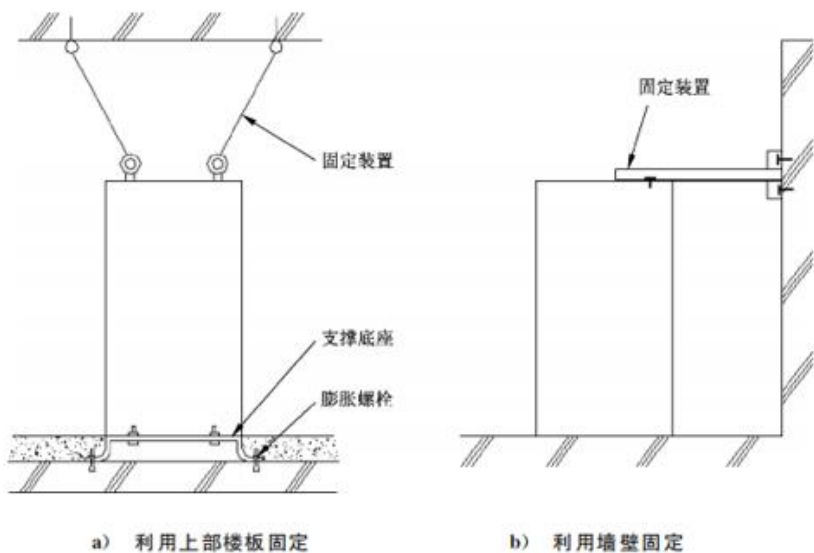


图 30 防止控制柜倾覆或移位措施示例

2.4.10 电气安装与电气设备

2.4.10.1 电梯井道中的电气安装 对于固定在井道中的平层开关装置或极限开关、感应板或类似装置,其设计和安装应确保它们能承受作用在其上的载荷和力,包括设计加速度(a_d)产生的力。此外,应设置上述装置的防护装置,防止井道内的绳和电缆摆动造成损坏。

2.4.10.2 正常电源发生故障时的电梯特性 对于抗震电梯等级为2级和3级的电梯,如果发生地震,正常电源发生故障时为了避免乘客被困在轿厢中,电梯应能使轿厢自动向上或向下移动至下一层站。电梯在层站时应按下列方式操作:

- a) 具有动力驱动的自动门的电梯,当停靠在层站时,应开门,退出服务并保持开门状态。
- b) 具有手动门的电梯,当到达指定层站时,应使门解锁并退出正常服务。GB21240—2007 中 14.2.1.5b)规定的电梯自动返回最低层站的功能应无效。

电梯在正常电源发生故障时,不应使下列任何装置失效:

- 电气安全装置;
- 检修运行控制(见 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.2.1.3);
- 紧急电动运行控制(见 GB7588—2003 中 14.2.1.4);
- 消防电梯开关(见 GB26465—2011 中 5.7)。

2.4.10.3 S波地震探测系统

2.4.10.3.1 对于具有对重(或平衡重)的抗震电梯等级为3级的电梯,应设置S波地震探测系统。

2.4.10.3.2 如果S波地震探测系统专门用于向电梯传递地震信息则可设置在建筑物中最低的电梯底坑中、电梯机房内或无机房电梯的井道顶部。如果预期的设置位置有其他震动源,可选择设置在S波地震探测系统允许的其他位置(见引言的假定)。

2.4.10.3.3 S波地震探测系统应符合下列要求:

- a) 至少为水平方向两轴向的加速度探测;
- b) 沿探测的任何方向(包括矢量)的地震触发阈值 $\leq 1.00\text{m/s}^2$;
- c) 响应频率介于0.5Hz~10Hz之间;
- d) 系统响应时间 $\leq 3\text{s}$ (2.4.10.3.5);
- e) 需要电源探测或输出的S波地震探测系统应进行周期性的自动测试,系统自动测试周期 $\leq 24\text{h}$ (2.4.10.3.4);
- f) 需要电源探测或输出的S波地震探测系统应设置紧急电源,紧急电源持续时间 $\geq 24\text{h}$ (2.4.10.3.6);
- g) 报警触发装置手动复位 (2.4.10.3.7)。

2.4.10.3.4 有效性和诊断 电梯交付用户使用后,S波地震探测系统应能持续有效。

如果S波地震探测系统的探测和输出需要电源,S波地震探测系统和电梯控制装置之间的接口应每24h进行一次自动测试。当检测到故障或S波地震探测系统与电梯控制装置之间的接口断开时,电梯应在下一次停靠层站后开门,退出服务并保持开门状态。

如果S波地震探测系统的探测和输出不需要电源,应提供S波地震探测系统的测试方法并每年至少进行一次测试。

如果S波地震探测系统和电梯控制装置之间的接口断开,电梯应按2.4.10.4的方式操作。

2.4.10.3.5 系统响应时间

系统响应时间不应超过3s。系统响应时间是指地震波第一次超过设定的地震触发阈值与电梯切换到2.4.10.4中规定的地震模式之间所允许的最大时间。

2.4.10.3.6 紧急电源

即使电梯电源切换或发生故障,S波地震探测系统的操作也不应失效。当使用紧急电源时,应能持续供电至少24h。

2.4.10.3.7 S波地震探测系统的复位

应只有通过操纵手动复位装置,才能使S波地震探测系统复位并使电梯恢复到正常运行状态。

手动复位装置应设置在井道外,标记清晰。只有授权的人员(维修、检验和救援人员)才能操作,例如:设置在锁住的柜子内。

2.4.10.4 地震运行模式下的电梯特性

2.4.10.4.1 S波地震探测系统动作后,电梯应按下列方式操作:

- a) 取消所有登记的轿厢和层站召唤指令,且不响应新的召唤指令;
- b) 运行中的电梯应降低速度或停止后以不超过0.3m/s的速度向远离对重(或平衡重)的方向继续运行到最近的层站;
- c) 如果电梯在层站:
 - 1) 具有动力驱动的自动门的电梯,应开门,退出服务并保持开门状态;
 - 2) 具有手动门或动力操作的非自动门的电梯,应保持原状态,退出服务并使门保持在开锁状态。

2.4.10.4.2 如果正常电源发生故障,电梯应按 2.4.10.2 的规定操作。

2.4.10.4.3 地震运行模式不应使下列任何装置失效:

- a) 电气安全装置;
- b) 检修运行控制(GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.2.1.3);
- c) 紧急电动运行控制(GB7588—2003 中 14.2.1.4);
- d) 消防电梯开关(GB26465—2011 中 5.7)。

2.4.10.5 P 波探测系统

对于具有对重(或平衡重)的抗震电梯等级为 3 级的电梯,可设置 P 波探测系统。

2.5 安装于现有建筑物中的新电梯

2.5.1 有孔的电梯井道壁

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 5.2.1 补充以下规定: 如果满足下列要求,已有的井道壁可以是有孔的:

- a) 符合 GB23821—2009 中 4.2.4.2 的要求;和
- b) 层门门锁装置周围应设置无孔的隔障,以防止用长度为 0.3 m 的刚性棒对门锁装置做任何操作。

注 1:为保存历史建筑,可能需要保留有孔的外墙。

注 2:对于可能遭受故意破坏的电梯,参见 EN81-71:2005 中 5.1.1 的要求。

2.5.2 轿厢与对重(或平衡重)的间距

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 11.3 可用下列要求代替: 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 25mm。

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。

2.5.3 在分离井道内的对重(或平衡重)

如果现场的结构布置所允许安装电梯的轿厢面积不能满足相应的运输需求时,对重(或平衡重)可以设置在与轿厢分离的井道内。

注:本文件适用于分离井道内仅安装一个对重(或平衡重)。

2.5.3.1 对重(或平衡重)井道的规定

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 5.1.2 补充以下规定: 对重(或平衡重)安装在分离井道内时,应符合下列要求:

- a) 对重(或平衡重)的井道应满足全封闭井道的有关要求(见 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 2.5.2 和 2.5.3);
- 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活板门,检修活板门应满足 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 5.2.2 的要求;
- c) 检修活板门与需要维护或检查的设备之间的距离不应大于 0.7m;
- d) 对重(或平衡重)安装安全钳时,应在整个运行路径设置检修活板门;
- e) 在分离井道内,井道两端的检修活板门打开处,应设置从井道外可接近的停止装置,停止装置应符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.2.2 和 15.7 的要求;
- f) 在分离井道内,井道两端的检修活板门打开处,应设置符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 13.6.2 要求的电源插座;
- g) 分离井道应为电梯专用,应符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 5.8 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 50lux;

i) 在分离井道内,井道底端的检修活板门打开处应设置分离井道照明的开关。

2.5.3.2 对重(或平衡重)的导向

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 10.2 补充下列规定: 在分离井道内运行时,对重(或平衡重)可通过钢丝绳导向,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一个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。井道壁应采用耐用的材料覆盖。

使用钢丝绳作为导向部件时,钢丝绳数量应至少为 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 50mm;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 2mm。

2.5.4 井道内滑轮

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 6.1.2 可用以下要求代替: 如果导向滑轮安装在井道顶部轿顶的投影内,应满足下列要求:

- a) 导向滑轮的防护应符合 GB7588—2003 中 9.7 或 GB21240—2007 中 9.4 的要求;
- b) 应设置防止导向滑轮在滑轮、轴或轴承发生机械故障时坠落的保持装置,该装置应能支承滑轮的重量和滑轮的悬挂负载;
- c) 能够从轿顶上、轿厢内、平台上或井道外安全地进行检测、试验和维护工作;
- d) 顶层空间应满足 GB7588—2003 中 5.7 或 GB21240—2007 中 5.7 或本文件 5.5 的要求。

2.5.5 减小的顶部间距

GB7588—2003 中 5.7.1.1b)、5.7.1.1c)、5.7.1.1d) 和 5.7.2.2 以及 GB21240—2007 中 5.7.1.1 b)、5.7.1.1c) 和 5.7.1.1d) 可用下列要求代替。

2.5.5.1 总则

电梯应设置保证顶层安全空间的装置(5.5.2)和控制电梯运行的安全系统(5.5.3)。

2.5.5.2 保证顶层安全空间的装置 保证顶层安全空间的装置应是: a) 可移动止停装置;或 b) 预触发停止系统。

2.5.5.2.1 可移动止停装置 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的损坏。

2.5.5.2.1.1 布置

2.5.5.2.1.1.1 对于曳引驱动电梯,可移动止停装置应安装在对重下面并机械地制停轿厢。

2.5.5.2.1.1.2 对于强制驱动电梯,可移动止停装置应安装在轿顶上面并机械地制停轿厢。

2.5.5.2.1.1.3 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。

2.5.5.2.1.2 可移动止停装置的缓冲

2.5.5.2.1.2.1 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符合 GB7588—2003 中 10.3 和 10.4 要求的缓冲器。

2.5.5.2.1.2.2 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 $1g_n$,对于间接驱动的液压电梯,其减速度还不应导致钢丝绳或链松弛。

2.5.5.2.2 预触发停止系统 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,应通过该触发装置的连接件使机械止动钳动作。

2.5.5.2.2.1 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、试验和维护

操作。

2.5.5.2.2 预触发停止系统应符合下列规定：

- 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，应通过触发装置的机械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援救操作释放的情况下，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安全空间；
- d) 止动钳的动作应可靠：
 - 1) 使用弹簧时，弹簧应在压缩状态下工作；
 - 2) 使用钢丝绳时，钢丝绳的安全系数应符合 GB7588—2003 中 9.9.6.2 和 GB21240—2007 中 9.10.6.2 的要求；
- e) 考虑到摩擦的影响，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；
 - 2) 300N；
- f) 止动钳动作时，应操作一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的电气安全装置以证实其动作状态；
- g) 止动钳动作后的释放须经称职人员进行；
- h) 释放后，止动钳应处于正常状态；
- i) 预触发停止系统的操作不应被异物、灰尘和腐蚀所影响；
- j) 当轿厢速度在零与上行超速保护装置的动作速度之间时，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 C 的最不利工况验证，止动钳产生的最大减速度不应大于 $1g$ ；
 - 1) 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正常位置的 5%；
- m) 预触发停止系统应按照附录 C 的规定设计和验证。

2.5.5.2.3 净空间

当可移动止停装置的缓冲部件被完全压缩或轿厢被预触发停止系统(见附录 C)制停时，应同时满足下列要求：

- a) 符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 8.13.2[不包括 5.5.2.3b)所述的部件面积]尺寸要求的轿顶最高面积的水平面，与位于轿厢投影部分井道顶最低部件的水平面(包括梁和固定在井道顶下的零部件)之间的自由垂直距离不应小于 $1.20+0.035v^2$ (m)。
- b) 井道顶的最低部件与：
 - 1) 固定在轿顶上的设备的最高部件之间的自由垂直距离[不包括下面 2)中所述及的部件]不应小于： $0.30+0.035v^2$ (m)；
 - 2) 导靴或滚轮、钢丝绳附件和垂直滑动门的横梁或部件的最高部分之间的自由垂直距离不应小于： $0.10+0.035v^2$ (m)；
 - 3) 护栏(GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 8.13.3)或伸展状态的可伸展护栏(见 2.5.6)的最高部分之间的自由垂直距离不应小于： $0.30+0.035v^2$ (m)；
- c) 轿厢上方应有足够的空间，该空间的大小以能容纳一个不小于 $0.50\text{m}\times 0.60\text{m}\times 0.80\text{m}$ 的长方体为准，任一平面朝下放置即可。对于用钢丝绳、链直接系住的电梯，只要每根钢丝绳或链的中心线距长方体的一个垂直面(至少一个)的距离均不大于 0.15m ，则钢丝绳或链及其附件可以包括在这个空间内；
- d) a)和 b)提及的值 $0.035v^2$ 仅在装有可移动止停装置的曳引驱动和间接液压驱动的电梯中考虑。

对于液压电梯应采用上行速度 v_m 计算 $0.035v^2$ 值。

2.5.5.2.4 操作

可移动止停装置或触发装置应:

- a) 最迟在安全系统(2.5.5.3)动作时自动地操作;或
- b) 手动操作。

2.5.5.2.4.1 电源故障情况下:

- a) 自动操作的可移动止停装置或触发装置应动作,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。

2.5.5.2.4.2 手动操作可移动止停装置或触发装置时,如果可移动止停装置或触发装置不在动作位置,符合 2.5.5.2.4.1b)要求的机械安全装置应通过安全系统(2.5.5.3)操作,以防止轿厢在上行方向上的任何移动。

2.5.5.2.5 电气监测

应为可移动止停装置或触发装置设置符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的电气安全装置以监测其:

- a) 完全伸展(动作)位置;和
- b) 完全收回(未动作)位置。

2.5.5.3 安全系统

2.5.5.3.1 一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 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) 用钥匙打开通往轿顶的任何门或活板门时,该电气安全装置应动作;
- c) 是双稳态开关;
- d) 与安全系统一起复位(见 5.5.3.2)。

装有手动层门的电梯,应设置符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的第二开关,防止当任何进入轿顶的门被打开时轿厢的任何移动。该开关只能通过工具才可接近。

2.5.5.3.2 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一个电气复位装置来实现。2.5.5.3.2.1 复位仅在以下情况有效:

- a) 电梯不在检修运行状态;
- b) 底坑和轿顶的停止装置[GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.2.2.1a), c) 和 d)] 不在“停止”位置;
- c) 任何进入井道的门或活板门是关闭的且被锁紧;
- d) 保证安全空间的装置在未动作位置(见 2.5.5.2)。

2.5.5.3.2.2 电源故障不应导致安全系统复位。

2.5.5.3.3 电气复位装置应:

- a) 采用挂锁或其他等效装置锁住,以保证不会出现误操作;和
- 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) 由一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 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。

2.5.5.3.4 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,一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的附加极限开关应中断轿厢向上的运动。该开关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、试验和维护。

2.5.5.3.5 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。

2.5.5.3.6 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。

2.5.5.3.7 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。

2.5.5.4 视觉信号和/或听觉信号 通过钥匙开启进入轿顶的任何门或活板门时(见 2.5.5.3.1),应有听觉和/或视觉信号提示下列装置处于动作位置或未动作位置:

- a) 可移动止停装置;或
- b) 触发装置。

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井道顶还是井道底。

听觉信号可在可移动止停装置或触发装置动作 60s 后关闭。

2.5.5.5 同一井道内多台电梯的保护 如果减小顶部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 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 5.6.2 要求的隔障,以防止人员从相邻电梯接近减小顶部间距的电梯。该隔障应贯穿整个井道。

2.5.6 轿顶护栏

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 8.13.3 补充下列规定:

2.5.6.1 当不能满足 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 8.13.3 的要求时,应在轿顶上永久安装一个安全且易操作的可伸展护栏。

2.5.6.2 可伸展护栏应满足下列规定:

- a) 护栏应具有足够的强度,固定装置应能承受可预知的力(见 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 0.3.9)并能够将护栏保持在展开或伸出的状态;
- b) 站立在安全区域应能完全展开(或伸出)和折叠(或缩回)护栏;
- c) 当站人区域在轿顶时,该区域应符合下列要求:
 - 1) 符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 8.13.2 的要求;
 - 2) 清楚地标示并从层站可见;
 - 3) 当存在坠落风险时,应设置在距离轿顶边缘不小于 0.50m 处;
- d) 下列条件下,符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 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) 在检修运行时,护栏未完全伸展;
- e) 对于紧急电动运行,在未折叠(缩回)的护栏可能与井道顶发生碰撞的区域,一个与运行方向有关的开关(GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2)应防止向上方向的紧急电动运行。

注:该开关可采用符合 2.5.5.3.4 要求的附加极限开关。

2.5.7 减小的底部间距

GB7588—2003 中 5.7.3.3 和 GB21240—2007 中 5.7.2.3 可用下列要求代替:

2.5.7.1 总则

电梯应设置保证底坑安全空间的装置(5.7.2)和控制电梯运行的安全系统(2.5.7.3)。

2.5.7.2 保证底坑安全空间的装置 保证底坑安全空间的装置应是:

- a) 可移动止停装置;或
- b) 预触发停止系统。

2.5.7.2.1 可移动止停装置 可移动止停装置应符合下列规定:

- a) 安装在底坑并机械地制停轿厢;

b) 设置符合 GB7588—2003 中 10.3 和 10.4 或 GB21240—2007 中 10.3 和 10.4 要求的缓冲器；

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的损坏。

2.5.7.2.2 预触发停止系统 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，应通过该触发装置的连接件使机械止动钳动作。

2.5.7.2.2.1 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、试验和维护操作。

2.5.7.2.2.2 预触发停止系统应符合下列规定：

- 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，应通过触发装置的机械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援救操作释放的情况下，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安全空间；
- d) 止动钳的动作应可靠：
 - 1) 使用弹簧时，弹簧应在压缩状态下工作；
 - 2) 使用钢丝绳时，钢丝绳的安全系数应符合 GB7588—2003 中 9.9.6.2 和 GB21240—2003 中 9.10.6.2 的要求；
- e) 考虑到摩擦的影响，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；
 - 2) 300N；
- f) 止动钳动作时，应操作一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的电气安全装置以证实其动作状态；
- g) 止动钳动作后的释放须经称职人员进行；
- h) 释放后，止动钳应处于正常状态；
- i) 预触发停止系统的操作不应被异物、灰尘和腐蚀所影响；
- 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) 止动钳产生的最大减速度不应大于安全钳产生的减速度；
 - 1) 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 C 的规定设计和验证。

2.5.7.2.3 净空间

当可移动止停装置的缓冲部件被完全压缩或轿厢被预触发停止系统(见附录 C)制停时，应同时满足下列条件：

a) 底坑中应有足够的空间，该空间的大小以能容纳一个不小于 0.50m×0.60m×1.0m 的长方体为准，任一平面朝下放置即可；

b) 底坑底与轿厢最低部件之间的自由垂直距离不小于 0.6m，下述之间的水平距离在 0.15m 之内时，此距离可最小减少到 0.10m：

- 1) 夹持装置、棘爪机构、护脚板或垂直滑动轿门的部件与相邻的井道壁；
- 2) 轿厢最低部件与导轨；当轿厢在正常运行状态完全压在缓冲器上时，需防止轿厢最低部件与底坑底部之间的碰撞；

c) 底坑中固定的最高部件，例如补偿绳张紧装置位于最上位置时，其与轿厢的最低部件之间的自由垂直距离不应小于 0.30m，上述 b) 1) 和 b) 2) 除外；

d) 底坑底部或安装在底坑的设备顶部与反向油缸在下行时柱塞头部最低部件之间的自

由垂直距离不应小于 0.50m; 然而, 如果不可能进入柱塞头部下面的空间(如: 按照 GB21240—2007 中 5.6.1 的要求设置 隔障), 该垂直距离可以从 0.50m 减小到最小 0.10m;
e) 底坑底部与直接驱动液压电梯轿厢下方的伸缩式油缸最低导向横梁之间的自由垂直距离不应 小于 0.50m。

2.5.7.2.4 操作

可移动止停装置或触发装置应:

- a) 最迟在安全系统(2.5.7.3)动作时自动地操作;或
- b) 手动操作。

2.5.7.2.4.1 在电源故障情况下:

- a) 自动操作的可移动止停装置或触发装置应动作, 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。

2.5.7.2.4.2 手动操作可移动止停装置或触发装置时, 如果可移动止停装置或触发装置不在动作位置, 符合 2.5.7.2.4.1b) 的机械安全装置应通过安全系统(2.5.7.3)操作, 以防止轿厢在下行方向上的任何 移动。

2.5.7.2.5 电气监测

应为可移动止停装置或触发装置设置符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的 电气安全装置以监测其:

- a) 完全伸展(动作)位置;和
- b) 完全收回(未动作)位置。

2.5.7.3 安全系统

2.5.7.3.1 一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 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) 用钥匙打开进入底坑的任何门或活板门时, 该电气安全装置应动作;
- c) 是双稳态开关;
- d) 与安全系统一起复位(见 5.7.3.2)。

装有手动层门的电梯, 应设置符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的第二开 关, 防止当任何进入底坑的门被打开时轿厢的任何移动。这个开关只能通过工具才可接近。

地坎距底坑地面的距离小于 2.5m 的任何门或活板门视为进入底坑的门。

2.5.7.3.2 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一个电气复位装置来实现。

2.5.7.3.2.1 复位仅在以下情况有效:

- a) 电梯不在检修运行状态;
- b) 底坑和轿顶的停止装置(GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.2.2.1a), c) 和 d)) 不在 “停止” 位置;
- c) 任何进入井道的门或活板门是关闭的且被锁紧;
- d) 保证安全空间的装置在未动作位置(见 2.5.7.2)。

2.5.7.3.2.2 电源故障不应导致安全系统复位。

2.5.7.3.3 电气复位装置应:

- a) 采用挂锁或其他等效装置锁住, 以保证不会出现误操作;且
- b) 设置在井道外, 仅被授权人员(维护、检查和救援)可接近;且
- c) 由一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 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。

2.5.7.3.4 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,一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 要求的附加极限开关应中断轿厢向下的运动。该开关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、试验和维护。

2.5.7.3.5 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。

2.5.7.3.6 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。2.5.7.3.7 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。

2.5.7.4 视觉信号和/或听觉信号通过钥匙开启进入底坑的任何门或活板门时(见 2.5.7.3.1),应有视觉信号和/或听觉信号提示下列装置处于动作位置或非动作位置:

- a) 可移动止停装置;或
- b) 触发装置。

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井道顶还是井道底。听觉信号可在可移动止停装置或触发装置动作 60s 后关闭。有关注意和警告的要求见 7.2.3。

2.5.7.5 底坑隔障 在装有多台电梯的井道中,按照 GB7588—2003 中 5.6.2.1 或 GB21240—2007 中 5.6.2.1 要求设置的隔障应至少延伸至距底坑地面 4.0m 的高度,且应能防止人员从一个底坑进入另一个底坑。

5.7.6 安全的底坑入口 GB7588—2003 中 5.7.3.2 和 GB21240—2007 中 5.7.2.2 补充下列规定:如果底坑深度不超过 0.5m,不需要设置这样的永久性措施。

2.5.8 护脚板

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 8.4.1 和 8.4.2 可用下列要求代替:

2.5.8.1 总则 每一轿厢地坎上均应设置满足下列要求的可伸展的护脚板:

- a) 护脚板固定部件和活动部件的宽度应覆盖对应层站入口的整个净宽度;
- b) 护脚板最低活动部件的垂直部分以下应成斜面向下延伸,斜面与水平面的夹角不应小于 60° ,该斜面在水平面上的投影不应小于 20mm;
- c) 可伸展的护脚板应具有这样的机械强度:即用 300N 的力从井道外向井道内方向垂直作用于护脚板的任一点上,且均匀地分布在 5cm² 的圆形或方形面积上,护脚板应:
 - 1) 无永久变形;
 - 2) 水平方向的变形不应大于 35mm;
- d) 固定的垂直部件的高度不应小于层门地坎以上开锁区域的高度;
- e) 伸展后的护脚板的垂直部分的高度不应小于 0.75m。

2.5.8.2 特殊要求 应满足下列 a)、b) 或 c) 的规定之一:

- a) 在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,一个符合 GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 14.1.2 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 GB7588—2003 中 8.9.3 和 GB21240—2007 中 8.9.2 要求的门锁装置;
 - 3) 应提供一个从救援层站可获得的用于打开轿门锁的机械装置;
 - 4) 护脚板应使用开锁三角形钥匙(GB7588—2003 和 GB21240—2007 中附录 B)打开;
 - 5) 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;

6) 在没有收回的护脚板可能与底坑地面发生碰撞的区域,一个与运行方向有关的开关(GB7588—2003和GB21240—2007中14.1.2)应能防止向下的检修运行和紧急电动运行。

注:该开关可采用符合2.5.7.3.4要求的附加极限开关。

b) 正常运行状态下收回的护脚板,在任何层门被开锁三角形钥匙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,一个符合GB7588—2003和GB21240—2007中14.1.2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GB7588—2003中8.9.3和GB21240—2007中8.9.2要求的门锁装置;
- 3) 应提供一个从救援层站可获得的用于打开轿门锁的机械装置;
- 4) 在失电的情况下(断电或隔离),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1m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;
- 5) 在下列情况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;或
- 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;

6) 在没有收回的护脚板可能与底坑地面发生碰撞的区域,一个与运行方向有关的开关(GB7588—2003和GB21240—2007中14.1.2)应能防止向下的检修运行和紧急电动运行。

注:该开关可采用符合2.5.7.3.4要求的附加极限开关。

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,并满足下列条件: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1m的区域以外时,如果护脚板不在完全伸展状态,一个符合GB7588—2003和GB21240—2007中14.1.2要求的电气安全装置应能停止电梯的正常运行。

2.5.9 机房的高度

GB7588—2003和GB21240—2007中6.3.2.1对机房高度的要求可用下列要求代替:

当工作区域的净高度小于2m时,应在适当的位置设置相应的警告:如按照GB/T2893.1—2004中图17的要求使用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软性材料。

工作区域的机房净高度,测量到机房顶部软性材料的下表面,不应小于1.80m。

2.5.10 机房门的高度

GB7588—2003和GB21240—2007中6.3.3.1对通道门高度的要求可用下列要求代替:

门的宽度不应小于0.60m,高度不应小于1.70m,且门不应向机房内开启。

当门高小于1.80m时,应在门两侧的适当位置设置相应的警告:如按照GB/T2893.1—2004中图17的要求使用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。

2.5.11 机房活板门的尺寸

GB7588—2003和GB21240—2007中6.3.3.2对机房活板门尺寸的要求可用下列要求代替:

供人员进出的检修活板门其净通道尺寸不应小于0.60m×0.80m,且开门后能保持在开启位置。

当活板门的其中一个尺寸小于0.80m时,应在活板门两侧的适当位置设置相应的警告:如按照GB/T2893.1—2004中图17的要求使用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。

2.5.12 滑轮间的高度

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 6.4.2.2 对滑轮间高度的要求可用下列要求代替:

如滑轮间内有控制屏或控制柜,并且工作区域的净高度小于 2.0m 时,应在适当的位置设置相应的警告:如按照 GB/T2893.1—2004 中图 17 的要求使用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,并应在该区域的顶部安装软性材料。

工作区域的滑轮间净高度,测量到顶部软性材料的下表面,不应小于 1.80m。

2.5.13 滑轮间活板门的尺寸

GB7588—2003 和 GB21240—2007 中 6.4.3.2 对滑轮间活板门通道尺寸的要求可用下列要求代替:

供人员进出的活板门其净通道尺寸不应小于 0.60m×0.80m,开门后能保持在开启位置。

当活板门的其中一个尺寸小于 0.80 m 时,应在活板门两侧的适当位置设置相应的警告:如按照 GB/T2893.1—2004 中图 17 的要求使用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。

2.5.14 层门高度

GB7588—2003 中 7.3.1 和 GB21240—2007 中 7.3.1 对层门高度的要求可用下列要求代替:

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 1.80m。

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相应的警告:如按照 GB/T2893.1—2004 中图 17 的要求使用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:

a) 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 2.0m 的高度;或

b) 门楣的边缘应覆盖软性材料。

层门的机械装置应被遮挡至轿门的高度。

3. 杂物电梯

3.1 井道

3.1.1 总则

3.1.1.1 本章各项要求适用于装有单台或多台杂物电梯的井道。

3.1.1.2 杂物电梯的对重(或平衡重)应与轿厢在同一井道内。

3.1.1.3 液压杂物电梯的液压缸应与轿厢在同一井道内,但可延伸至地下或其他空间内。

3.1.2 井道的封闭

3.1.2.1 杂物电梯应由无孔的墙、井道底板和顶板与周围环境分开。仅允许有下列开口:

- a) 层门开口;
- b) 通往井道的检修门、检修活板门的开口;
- c) 火灾情况下,气体和烟雾的排气孔;
- d) 通风孔;
- e) 井道与机房之间必要的功能性开孔;
- f) 根据 3.1.5 所述,杂物电梯之间或杂物电梯与电梯之间隔板上的开孔;
- g) 对于人员可进入的机房,井道与机房隔开的顶板上的开孔。

3.1.2.2 检修门和垂直铰接的检修活板门

3.1.2.2.1 通往井道的检修门和检修活板门,除了检修需要外,一般不应采用。检修门和检修活板门的尺寸应与它们在井道中的位置、用途以及需要承担的工作的可视性相适应。

3.1.2.2.2 检修门和垂直铰接的检修活板门不应向井道内部开启。

3.1.2.2.2.1 检修门和检修活板门均应装设用钥匙开启的锁,当上述门开启后,不用钥匙也能将其关闭和锁住。即使在检修门和检修活板门锁住的情况下,也应能不用钥匙从井道内部将门打开。

3.1.2.2.2.2 仅当检修门和检修活板门均处于关闭位置时,杂物电梯才能运行。为此,应按 3.10.1.2 规定的电气安全装置证实上述门的关闭状态。该项要求不适用于仅通向驱动主机及其附件的检修门和检修活板门,但适用于通向井道中装有限速器(如果有)的检修门和检修活板门(见 3.5.9.2.6.2)。

3.1.2.2.3 检修门和检修活板门均应是无孔的,并且应具有与层门一样的机械强度。

3.1.2.2.4 应按 3.2.2 的规定提供通向上述检修门和检修活板门的安全通道。

3.1.2.3 井道的通风 井道应适当通风,但不应用于非杂物电梯用房的通风。

3.1.2.4 井道内的部件

3.1.2.4.1 从层门地坎上任一点到需要维护、调节或检修的任一部件的距离不应大于 600mm。如果达不到以上要求,则应提供检修门或检修活板门,并设置在与上述要求相应的位置。

注:注意层站之间的距离。

3.1.2.4.2 如果未按 3.1.2.4.1 要求设置,则井道应允许人员进入,且轿厢上应设置可在任一层站附近防止轿厢移动的装置,该装置应符合 3.5.7.4 的规定,另外,轿顶还应符合 3.4.3.2.2 的规定。

注:注意层站之间的距离。

3.1.3 井道壁、底面及顶板 井道的结构应至少能承受下述载荷:驱动主机施加的、液压缸施加的、轿厢偏载情况下安全钳动作瞬间经导轨施加的、缓冲器动作产生的以及轿厢装卸载产生的载荷等。注:考虑国家建筑规范的相关规定。

3.1.4 位于轿厢、对重(或平衡重)下部空间的防护 若在杂物电梯的轿厢、对重(或平衡重)

之下确有人能够到达的空间,则应按 3.5.7 和 3.6.3 的规定采取防护措施。

3.1.5 井道内的防护

3.1.5.1 在维护人员可进入的井道下部,对重(或平衡重)运行的区域应具有下列 a) 或 b) 的防护措施:

a) 采用刚性隔障防护,该隔障从杂物电梯底坑地面上不大于 0.30m 处向上延伸到距底坑地面至少 2.50m 的高度。其宽度应至少等于对重(或平衡重)宽度再在两边各加 0.10m。如这种隔障是网孔型的,则应遵循 GB23821—2009 中 4.2.4 的原则。

b) 按 3.1.6.4.2 的规定,将对重(或平衡重)的运行行程限制在底坑地面以上不小于 1.80m 的高度处。

3.1.5.2 在装有多台杂物电梯和(或)电梯的井道中,不同杂物电梯和(或)电梯的运动部件之间以及在杂物电梯与电梯之间应设置隔障。如果这种隔障是网孔型的,则应遵循 GB23821—2009 中 4.2.4 的原则。

3.1.5.2.1 这种隔障应至少从轿厢、对重(或平衡重)行程的最低点延伸至最低层站楼面以上 2.50m 的高度。宽度应能防止人员从一个底坑通往另一个底坑。

3.1.5.2.2 若轿顶边缘与相邻杂物电梯或电梯的运动部件[轿厢、对重(或平衡重)]之间的水平距离小于 0.50m,则这种隔障应延伸到整个井道高度。

隔障的宽度不应小于运动部件或运动部件的需要防护部分的宽度再在两边各加 0.10m。

3.1.6 顶层高度和底坑

3.1.2.4.2 所规定的装置在顶层高度范围停止轿厢时,应保证在轿顶以上有 1.80 m 的自由垂直距离。

3.1.6.1 曳引式杂物电梯的顶部间距

3.1.6.1.1 当对重停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时,轿厢导轨的长度应能提供不小于 0.10m 的进一步制导行程。

3.1.6.1.2 当轿厢停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时,对重导轨的长度应能提供不小于 0.10m 的进一步制导行程。

3.1.6.2 强制式杂物电梯的顶部间距

3.1.6.2.1 轿厢从顶层站向上直到撞击井道顶部最低部件时的制导行程不应小于 0.20m。

3.1.6.2.2 当轿厢停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时,平衡重(如果有)的导轨长度应能提供不小于 0.10m 的进一步制导行程。

3.1.6.3 液压杂物电梯的顶部间距

3.1.6.3.1 当柱塞按 3.8.3.2.3 的规定通过其行程限位装置到达其上限位置时,轿厢的导轨长度应能提供不小于 0.10m 的进一步制导行程。

3.1.6.3.2 当轿厢停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时,平衡重(如果有)的导轨长度应能提供不小于 0.10m 的进一步制导行程。

3.1.6.4 底坑

3.1.6.4.1 井道的下部应设置底坑,除缓冲器座、限位挡块、液压缸座、导轨座以及排水装置外,其底部应平整。在导轨、缓冲器及隔障等安装竣工后,底坑不应渗水或漏水。

3.1.6.4.2 对人员可进入的井道,应有一种可移动的装置,当轿厢停在其上面时,该装置应保证在 0.20m×0.20m 的区域内,底坑地面与轿厢的最低部件之间有 1.80m 的自由垂直距离。为此设置的装置应永久性地保留在井道内,并确保其有效性。

3.1.6.4.3 对人员可进入的井道,底坑内应设置:

a) 停止装置,该装置应在开门进底坑时容易接近,并且应符合 3.10.2.2 规定;

b) 电源插座(见 3.9.6.2)。

3.1.6.4.4 对人员不可进入的井道,底坑地面应能从井道外部进行清扫。

3.1.7 井道的专用

井道应为杂物电梯专用,井道内不应装设与杂物电梯无关的电缆、设备等。

井道内允许设置采暖设备,但不应用蒸汽和高压水采暖。采暖设备的控制与调节装置应设置在井道外面。

3.2 机房

3.2.1 总则

3.2.1.1 机房不应用于杂物电梯以外的其他用途,也不应设置非杂物电梯用的线槽、电缆或装置。

3.2.1.2 如果机房不与井道相邻,连接机房与井道的液压管道和电气线路应全部或部分安装在专门为此预留的套管或线槽内。

3.2.1.3 人员可进入的机房应有地面。

3.2.2 通道

3.2.2.1 通则

只有胜任人员才能接近驱动主机及其附件。应为杂物电梯驱动主机及其附件的检修门和检修活板门提供安全、无阻碍的通道。这些门的最小净尺寸应满足更换杂物电梯部件的需要。检修门和检修活板门在开启时不应占用 3.2.3.2 规定的最小空间。

3.2.2.2 人员不可进入的机房

应设置检修门或检修活板门,以接近杂物电梯驱动主机及其附件。检修门或检修活板门的最小尺寸为 $0.60\text{m} \times 0.60\text{m}$,或即使在机房尺寸不允许的情况下,开孔尺寸也应满足更换部件的需要。从检修门或检修活板门门槛到需要维护、调节或检修的任一部件的距离均不应大于 600mm 。

3.2.2.3 人员可进入的机房

3.2.2.3.1 供人员进出的水平铰接的活板门,应提供不小于 0.64m 的通道面积,该面积的较小边不应小于 0.65m ,并且该门能保持在开启位置。所有检修活板门,当处于关闭位置时,均应能够支撑两个人的重量,每个人按 1000N 计算,作用在门的任意 $0.20\text{m} \times 0.20\text{m}$ 面积上,门应无永久变形。

检修活板门除与可收缩的梯子连接外,不应向下开启。铰链(如果有)应为不能脱开的型式。当检修活板门开启时,应有防止人员坠落的措施(如设置 1.10m 高的护栏)。

3.2.2.3.2 供人员进出的检修门的尺寸不应小于 $0.60\text{m} \times 0.60\text{m}$ 。检修门门槛不应高出其通道水平地面 0.40m 。

3.2.2.3.3 检修门和检修活板门应设置用钥匙开启的锁,当门打开后,不用钥匙也能将其关闭和锁住。即使在锁住的情况下,也应能不用钥匙从井道内部将门打开。

3.2.3 机房的结构和设备

3.2.3.1 维护用的站立区域应采取防滑措施(如花纹钢板)。

3.2.3.2 尺寸

3.2.3.2.1 在控制屏或控制柜前应有一块净空面积,该面积:

- a) 深度,从屏(柜)的外表面测量时不小于 0.70m ;
- b) 宽度,取两者中的较大值: 0.50m 或屏(柜)的全宽。

3.2.3.2.2 在需要检修、维护或紧急人工操作的机械部件前面,至少在门的高度范围内有一块不小于 $0.50\text{m} \times 0.60\text{m}$ 的水平净空面积,并保证在下列情况下门都能被完全打开:

- a) 在部件前面;或
- b) 在检修门门槛前面($0.70\text{m} \times 0.60\text{m}$)。

3.2.3.2.3 在任何情况下,供活动或操作所需的净高度不应小于 1.80m 。上述净高度从机房顶梁下面测量到下列地面:

- a) 通道区域的地面；
- b) 工作区域的地面。

3.2.3.3 插座应至少提供一个插座。

3.2.3.4 设备搬运 在机房顶梁或横梁的适当位置上,应装备具有安全工作载荷标志的金属支架或吊钩,以便起吊较重设备。

3.3 层门

3.3.1 总则

在运入轿厢的井道开口处应设置无孔的层门,门关闭后,门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙应尽可能小。此运动间隙不应大于 6mm。由于磨损的原因,该间隙值允许达到 10mm。如有凹进部分,上述间隙应从凹底处测量。

3.3.2 门及其框架的强度

3.3.2.1 即使经过一定时间的使用后,门及其框架的结构也不应产生变形。注:宜采用金属制造。

3.3.2.2 火灾情况下的性能 如果建筑物需要层门具有防火性能,则该层门宜按 EN81-58 的规定进行试验。

3.3.2.3 机械强度

3.3.2.3.1 层门及其门锁在锁住位置时应具有如下的机械强度:用 300N 的力垂直作用于层门门扇的任一个面上的任何位置且均匀分布在 5cm² 的圆形或方形面积上时,应:

a) 无永久变形; b) 弹性变形不大于 15mm; c) 在试验期间和试验后,门的安全功能不受影响。

3.3.2.3.2 在滑动门主动门扇的开启方向,以 150N 的人力(不用工具)施加在一个最为不利的点上时,3.3.1 所规定的间隙可大于 6mm。在任何情况下,与运动部件的最小距离应满足 GB23821 要求。

3.3.3 层门入口的高度和宽度 轿厢入口净尺寸不应小于所对应的层门入口净尺寸。

3.3.4 地坎、导向装置和门悬挂装置

3.3.4.1 地坎 每个层站入口均应装设一个具有足够强度的地坎,以承受通过其运入轿厢的载荷。

注:在各层站地坎前面宜有较小的坡度,以防洗刷、洒水时,水流进井道。

3.3.4.2 导向装置

3.3.4.2.1 层门的设计应防止正常运行中脱轨、机械卡阻或行程终端时错位。

3.3.4.2.2 水平滑动层门的顶部与底部都应设有导向装置。

3.3.4.2.3 垂直滑动层门两边都应设有导向装置。即使在悬挂部件断裂的情况下,层门也不应与导向装置脱离。

3.3.4.3 垂直滑动层门的悬挂装置

3.3.4.3.1 垂直滑动层门的门扇应固定在两个独立的悬挂部件上。

3.3.4.3.2 悬挂用的绳、链、皮带,其设计安全系数不应小于 8。

3.3.4.3.3 悬挂绳滑轮的节圆直径不应小于绳直径的 20 倍。

3.3.4.3.4 悬挂绳和链应加以防护,以免脱出滑轮槽或链轮。

3.3.4.3.5 门扇应保持平衡。

3.3.5 与层门运动相关的保护

3.3.5.1 通则

层门的设计应尽可能减少由于人员、衣服或其他物件被夹住而造成损坏或伤害的危险。

如果手开门上装有把手,则在门运动方向上,把手与杂物电梯任何其他部件的最小距离不应小于 50mm,如果把手不可能被抓住,则该距离可缩小到 30mm。

3.3.5.2 动力驱动门

动力驱动门应尽量减少门扇撞击人员的有害后果。

为此应满足下列条件：

3.3.5.2.1 滑动门

3.3.5.2.1.1 阻止关门的力不应大于 150N。

3.3.5.2.1.2 层门在关闭过程中,当人员或货物被门撞击或将被撞击时,一个保护装置应自动地使门重新开启。如果在入口处用手动方式使门关闭,则该装置可不起作用。此保护装置的作用可在每个主动门扇最后 50mm 的行程中被消除

3.3.5.2.1.3 为了避免运行期间发生剪切的危险,动力驱动的滑动门外表面不应有大于 3mm 的凹进或凸出部分,这些凹进或凸出部分的边缘应在开门运动方向上倒角。

这些要求不适用于 1.2.3.9.3.1 图 13 中所规定的开锁三角钥匙孔。

3.3.5.2.2 其他型式的门 如果采用其他型式的动力驱动门(如摆动门),当开门或关门有碰撞使用人员危险时,应采用与所规定的动力驱动滑动门类似的保护措施。

3.3.6 局部照明和“轿厢在此”信号

3.3.6.1 局部照明 在层站地坎附近的自然或人工照明的照度不应小于 50lux,以便安全使用杂物电梯。

3.3.6.2 “轿厢在此”指示 如果层门是手动开启的,使用人员在开门前,应能知道轿厢是否在层站。“轿厢在此”信号应在轿厢停留在层站的整个时段内保持燃亮。

3.3.7 层门锁紧和关闭的检查

3.3.7.1 对坠落危险的防护 在正常运行时,不应打开层门(或多扇层门中的任意一扇),除非轿厢在该层门的开锁区域内停止或停站。上述要求不适用于 3.3.7.2.2 中所述的情况。

开锁区域不应大于层站平层位置上下的 0.10m。

3.3.7.2 对剪切的防护

3.3.7.2.1 如果一个层门或多扇层门中的任何一扇门开着,在正常操作情况下,不应启动杂物电梯或保持杂物电梯继续运行。

3.3.7.2.2 在开锁区域内,只要符合门开着情况下的平层、再平层和防沉降控制与液压杂物电梯电气防沉降系统的规定条件,允许杂物电梯开着门,在相应的层门地坎处进行平层、再平层或电气防沉降运行。

3.3.7.3 锁紧和紧急开锁 每个层门都应设置符合 3.3.7.1 规定的锁紧装置,该装置应有防止故意滥用的保护。

3.3.7.3.1 锁紧

3.3.7.3.1.1 满足下列要求的杂物电梯：

- a) 额定速度 $\leq 0.63\text{m/s}$;
- b) 开门高度 $\leq 1.20\text{m}$;和
- c) 层站地坎距地面高度 $\geq 0.70\text{m}$ 。

锁紧无需电气证实,此时层门也无需在轿厢移动之前进行锁紧。然而,当轿厢驶离开锁区域时,锁紧元件应自动关闭,而且除了正常锁紧位置外,无论证实层门关闭的电气控制装置(见 3.3.7.4)是否起作用,都应至少有第二个锁紧位置。

若以上任何一个条件不应满足,则门锁应符合 GB7588 或 GB21240 的规定。如果杂物电梯安装在不允许公众进入的区域内,则可不满足 GB7588—2003 的 3.3.7.5 或 GB21240—2007 的 3.3.7.5 的要求。

3.3.7.3.1.2 对于铰链门,锁紧应尽可能接近门的垂直关闭边缘处。即使在门下垂时,也能保持锁住。锁紧元件啮合不应小于 10mm。

3.3.7.3.1.3 对于滑动门,锁紧应尽可能接近主动门扇的关闭边缘处,对于垂直中分式滑动

门,门锁应位于上门扇上。

3.3.7.3.1.4 锁紧元件的啮合应能满足在沿着开门方向施加 300N 的力的情况下,不会降低锁紧有效性。

3.3.7.3.1.5 应由重力、永久性磁铁或弹簧来产生和保持锁紧动作。应采用有导向的压缩弹簧,且弹簧的结构应满足在开锁时弹簧不会被压并圈。即使永久性磁铁(或弹簧)失效,重力亦不应导致开锁。如果锁紧元件是通过永久磁铁的作用保持其锁紧位置,则用一种简单的方法(如加热或冲击)不应使其失效。

3.3.7.3.1.6 门锁装置应设有防护,以避免可能妨碍正常功能的积尘危险。

3.3.7.3.1.7 工作部件应易于检查,例如采用一块透明板以便观察。

3.3.7.3.2 紧急开锁 每个层门均应能从层站借助于一个与所规定的开锁三角孔相配的钥匙将门打开。这样的钥匙应仅交给一名被授权的专业人员。钥匙应带有书面说明,详述应采取的预防措施,以防止开锁后因未能有效的重新锁上而可能引起的事故。在一次紧急开锁后,当层门重新关闭时,锁紧装置不应保持在开锁位置。在轿门驱动层门的情况下,当轿厢在开锁区域之外时,如果层门无论因为何种原因而开启,则应有一种装置(重块或弹簧)能确保该层门自动关闭。

3.3.7.4 证实层门关闭的电气装置

3.3.7.4.1 每个层门应设有符合规定的电气安全装置,以证实其关闭位置,从而符合 3.3.7.2 的规定。3.3.7.4.2 在与轿门联动的滑动层门的情况下,倘若证实层门锁紧状态的装置是依赖层门的有效关闭,则该装置同时可作为证实层门关闭的装置。

3.3.7.4.3 在铰链式层门的情况下,此装置应设置在门的关闭边缘处或在验证层门关闭状态的机械装置上。

3.3.7.5 机械连接的多扇滑动门

3.3.7.5.1 如果滑动门是由数个直接机械连接的门扇所组成,则允许:

- a) 3.3.7.4.1 或 3.3.7.4.2 规定的装置设置在一个门扇上;和
- b) 若仅锁紧一个门扇,则应在关闭位置采用钩住其他门扇的方法,使如此单一门扇的锁紧能防止其他门扇的开启。

3.3.7.5.2 如果滑动门是由数个间接机械连接(如采用钢丝绳、皮带或链条)的门扇组成,允许仅锁紧一扇门,其条件是,该门扇的单一锁紧能防止其他门扇的打开,且这些门扇均未装设手柄。未被锁住的其 他门扇的关闭位置应由一个符合规定的电气安全装置来证实。

3.4 轿厢、对重和平衡重

3.4.1 因不允许人员进入轿厢,轿厢高度不应大于 1.2m。

3.4.2 杂物电梯额定载重量应不大于 300kg,且不允许运送人员,轿厢有效面积应符合不应大于 1.0m^2 。

3.4.3 轿壁、轿厢地板和轿顶

3.4.3.1 轿厢应由轿壁、轿厢地板和轿顶完全封闭,仅允许的开口是装载和卸载的入口。

3.4.3.2 轿壁、轿厢地板和轿顶应有足够的机械强度。包括轿厢架、导轨、轿壁、轿厢地板和轿顶的总成也应有足够的机械强度,以承受杂物电梯正常运行、安全钳动作(如果有)、破裂阀动作(如果有)或轿厢撞击缓冲器或限位挡块的作用力。

3.4.3.2.1 轿壁应具有如下机械强度:即用 300N 的力,均匀地分布在 5cm^2 的圆形或方形面积上,从轿厢内向轿厢外垂直作用于轿壁的任何位置上,轿壁应: a) 无永久性变形; b) 弹性变形不大于 15mm。

3.4.3.2.2 对于维护人员可进入的杂物电梯的轿顶,在其任意位置上,应能支撑两个人的重量,每个人按 $0.20\text{m} \times 0.20\text{m}$ 的面积上作用 1000N 的力,应无永久变形。

3.4.3.2.3 如果从井道外可触及到固定在轿架上的绳轮和(或)链轮,则应按 3.5.6 规定采取防护措施。 3.4.3.3 轿壁、轿厢地板和轿顶不应使用易燃或可能产生有害或大量气体和烟雾的材料。

3.4.4 护脚板和自动搭接地坎

3.4.4.1 护脚板

3.4.4.1.1 每个轿厢地坎上都应设置护脚板,其宽度应等于相应层站入口的整个净宽度。护脚板的垂直部分以下应成斜面向下延伸,斜面与水平面的夹角应大于 60° ,该斜面在水平面上的投影深度不应小于 20mm。

3.4.4.1.2 护脚板垂直部分的高度不应小于有效开锁区域的高度。

3.4.4.2 自动搭接地坎 如果杂物电梯采用垂直滑动门且其服务位置与层站地面等高,则 3.4.4.1 中所规定的护脚板可用固定在层站上的自动搭接地坎所取代,自动搭接地坎应:

- a) 能承受装载与卸载操作中可预见的载荷;
- b) 当层门完全开启时,无论使用什么方式(如重力或辅助力),能自动移动到服务位置;
- c) 宽度不小于轿厢入口的宽度;
- d) 长度不小于以下两种情况下的较大值:
 - 1) 开锁区域的一半加 50mm;
 - 2) 轿底至层门地坎的距离加 20mm;
- e) 无论轿厢在何位置,都应轿底有不小于 20mm 的重叠; f) 在层门关闭作用下收起。

3.4.5 轿厢入口 若在运行过程中运送的货物可能触及井道壁,则在轿厢入口处应设置适当的部件,如挡板、栅栏、卷帘以及轿门等。这些部件应配有符合要求的用来证实其关闭位置的电气安全装置。

特别是具有贯通入口或相邻入口的轿厢,应防止货物突出轿厢。

3.4.6 轿门

3.4.6.1 如果设有轿门,则轿门应是: a) 无孔的; b) 网格的;或 c) 孔板的。

网格或孔板孔的尺寸选择应考虑需要运送的载荷。

3.4.6.2 除必要的间隙外,轿门关闭后应将轿厢的入口完全封闭。

3.4.6.3 地坎、导向装置和门悬挂装置 轿门的地坎、导向装置与门悬挂装置应符合 3.3.4 规定。

3.4.7 轿门运动过程中的保护 轿门的设计应尽可能减少由于人员、衣服或其他物件被夹住而造成损坏或伤害的危险。

3.4.7.1 动力驱动的滑动门

3.4.7.1.1 阻止关门的力不应大于 150N。

3.4.7.1.2 若轿门先于层门关闭,则应按 3.3.5.2.1 的要求采取保护措施。

3.4.8 对重和平衡重 平衡重的应用应符合 3.10.2.1.1 规定。

3.4.8.1 若对重(或平衡重)由对重块组成,应防止对重块移位,并应采取下列措施:

- a) 对重块固定在一个框架内;或
- b) 对于金属对重块,至少采用两根拉杆将对重块固定住。

3.4.8.2 如果从井道外可触及到固定在对重或平衡重上的绳轮和(或)链轮,则应按 3.5.6 的要求采取保护措施。

3.5 悬挂装置和防止轿厢自由坠落、超速下行及沉降的预防措施

电力驱动杂物电梯与间接作用式液压杂物电梯的悬挂装置和(或)用于连接轿厢和平衡重(如果有)的悬挂装置应符合 3.5.1~3.5.6 规定。

3.5.1 悬挂装置

3.5.1.1 轿厢和对重(或平衡重)应采用钢丝绳或平行链节的钢质链条或滚子链条悬挂。

3.5.1.2 钢丝绳(或链条)应符合下列规定:

- a) 载有额定载重量的轿厢位于最低层站时,一根钢丝绳(或链条)最小破断载荷(N)与该绳(或链条)所承受的最大拉力(N)的比值不应小于8;
- b) 对于钢丝绳,钢丝的抗拉强度:
 - 1) 对于单强度钢丝绳,宜为1570MPa或1770MPa;或
 - 2) 对于双强度钢丝绳,外层钢丝宜为1370MPa,内层钢丝宜为1770MPa。

钢丝绳的其他特性(结构、延伸率、圆度、柔性、试验等)宜符合GB/T 8903的规定。

3.5.1.3 钢丝绳或链条应至少有2根,每根钢丝绳或链条应是相互独立的。强制式杂物电梯可使用单根钢丝绳或链条,但应满足下列规定:

- a) 安全钳符合3.5.7和3.5.8要求;
- b) 层门口的极限尺寸不大于0.40m宽和0.60m高;
- c) 额定载重量不大于50kg;
- d) 轿厢的有效面积不大于0.25m²;
- e) 轿厢深度不大于0.40m;和
- f) 层门地坎距层站地面以上的垂直高度不小于0.70m。

3.5.1.4 若采用复绕法,则应考虑钢丝绳或链条的根数(见3.5.1.3)而不是其下垂根数。

3.5.2 曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比与钢丝绳或链条的端接装置

3.5.2.1 无论钢丝绳的股数多少,曳引轮、滑轮、卷筒的节圆直径与悬挂钢丝绳的公称直径之比不应小于30。

3.5.2.2 钢丝绳与其端接装置的接合处应符合3.5.2.2.1规定,且应至少能承受钢丝绳最小破断载荷的80%。

3.5.2.2.1 钢丝绳末端应固定在轿厢、对重(或平衡重)或系结钢丝绳固定部件的悬挂部位上。固定时,应采用金属或树脂填充的绳套、自锁紧楔形绳套、至少带有三个合适绳夹的鸡心环套、手工捻接绳环、环圈压紧式绳环或具有同等安全的任何其他装置。

3.5.2.2.2 钢丝绳在卷筒上的固定应采用带楔块的压紧装置或至少用两个绳夹或具有同等安全的其他装置。

3.5.2.2.3 每根链条的端部应采用适合的端接装置固定在轿厢、对重(或平衡重)或系结链条固定部件的悬挂部件上。应依靠自身的结构或采取附加的装置防止意外脱落,保证固定的可靠性。

3.5.2.2.4 链条与端接装置接合处应至少能承受链条的最小破断负荷的80%。

3.5.3 钢丝绳曳引

3.5.3.1 钢丝绳曳引应满足下列条件:

- a) 当对重压在缓冲器或限位挡块上,而曳引机按杂物电梯上行方向旋转时,应不可能提升空载轿厢;
- b) 当空载或载有125%额定载重量的轿厢进行曳引检查时,应能被移动和停止。

3.5.3.2 在选择钢丝绳和曳引轮之间的比压时,应考虑具体的特性和使用条件。

3.5.4 强制式杂物电梯钢丝绳的卷绕

3.5.4.1 在12.2.1.1b)条件下使用的卷筒,应加工出螺旋槽,该槽应与所用的钢丝绳相适应。

3.5.4.2 当轿厢停在完全压缩的缓冲器或限位挡块上时,卷筒的绳槽中应至少保留一圈半的钢丝绳。

3.5.4.3 卷筒上只能绕一层钢丝绳。

3.5.4.4 钢丝绳相对于绳槽的偏角(放绳角)不应大于4°。

3.5.5 钢丝绳或链条之间的载荷分布

3.5.5.1 若悬挂钢丝绳或链条多于一根(见3.5.1.3),则应至少在悬挂钢丝绳或链条的一端设置一个自动调节装置来平衡各绳或链的张力。

- 3.5.5.1.1 对于与链轮啮合的链条,在链条与轿厢(平衡重)连接端部,也应设置上述平衡装置。
- 3.5.5.1.2 多个换向链轮同轴时,各链轮均应能单独旋转。
- 3.5.5.2 如果用弹簧来平衡张力,则弹簧应在压缩状态下工作。
- 3.5.5.3 调节钢丝绳或链条长度的装置在调节后,不应自行松动。
- 3.5.6 曳引轮、滑轮和链轮的防护
- 3.5.6.1 曳引轮、滑轮和链轮应根据表 22 设置防护装置,以避免:
- a) 在可触及范围内的部件造成人身伤害(见 3.1.2.4.1);
 - b) 钢丝绳或链条因松弛而脱离绳槽或链轮;
 - c) 异物夹入绳与绳槽或链与链轮之间。
- 3.5.6.2 所采用的防护装置不应妨碍对旋转部件的观察及检查与维护工作。若防护装置是网孔状,则其孔洞尺寸应符合 GB23821—2009 表 4 的要求。
- 防护装置只有在下述情况下才能被拆除:
- a) 更换钢丝绳或链条;
 - b) 更换绳轮或链轮;
 - c) 重新加工绳槽。

表 22 曳引轮、滑轮和链轮的防护装置

曳引轮、滑轮、链轮、限速器和张紧轮的位置			3. 5. 6. 1所述的危险		
			3. 5. 6. 1a)	3. 5. 6. 1b)	3. 5. 6. 1c)
轿厢上	轿顶上		X	X	X
	轿底下			X	X
对重或平衡重上				X	X
机房内			X ²⁾	X	X ¹⁾
井道内	顶层	轿厢上方	X	X	
		轿厢侧面		X	
	底坑与顶层之间			X	X ¹⁾
	底坑		X	X	X
限速器及其张紧轮				X	X ¹⁾
液压缸	向上顶升		X ²⁾	X	
	向下顶升			X	X
	具有机械同步装置		X	X	X
注：✓ 表示应考虑此项危险。					
X：表示应考虑此项风险					
¹⁾ 表明仅在绳或链条以水平方向或与水平线的上夹角不超过90° 的方向进入曳引轮、滑轮或链轮时，才防护此项危险。					
²⁾ 最低限度应作防卷入防护					

- 3.5.7 防止轿厢自由坠落、超速下行、沉降及防止对重或平衡重自由坠落的保护措施
- 3.5.7.1 若杂物电梯井道下方有人员可进入的空间(见 3.1.4),或采用一根钢丝绳(链条)悬挂的情况下(见 3.5.1.3),电力驱动的杂物电梯或间接作用式液压杂物电梯的轿厢应配置安全钳(见 3.5.8)。安全钳应由下列任一装置触发:
- a) 限速器(见 3.5.9.2);或
 - b) 仅对于装有破裂阀(见 3.10.3.5.5)或节流阀或单向节流阀(见 3.10.3.5.6)的间接作用式液压杂物电梯:

- 1) 安全绳(见 3.5.9.3);或
- 2) 悬挂装置断裂(见 3.5.9.5)。

3.5.7.2 若杂物电梯井道下方有人员可进入的空间(见 3.1.4),则直接作用式液压杂物电梯应设置下列任一装置:

- a) 由限速器触发的安全钳(见 3.5.9.2);
- b) 破裂阀(见 3.10.3.5.5);或
- c) 节流阀(或单向节流阀)(见 3.10.3.5.6)。

3.5.7.3 若在杂物电梯井道下方对重或平衡重区域内有人员可进入的空间(见 3.1.4),则对重或平衡重应配置安全钳。安全钳应由下列任一装置触发:

- a) 限速器(见 3.5.9.2);
- b) 安全绳(见 3.5.9.2);或
- c) 在液压驱动的情况下,悬挂装置的断裂(见 3.5.9.5)。

3.5.7.4 在 3.1.2.4.2 所述情况下,至少应采取以下措施防止轿厢移动:

- a) 若人员可进入轿顶,则轿厢应设置机械停止装置使其停在指定位置上。在进入轿顶之前应由胜任人员触发该装置。
- b) 该装置应能:
 - 1) 防止轿厢意外下行;且
 - 2) 至少承受的静载荷为空载轿厢的质量加 200kg。
- c) 在轿顶上或井道内每一层门旁设置符合规定的停止装置。

3.5.7.5 应按要求采取防沉降措施。

3.5.8 安全钳

3.5.8.1 总则

3.5.8.1.1 当达到限速器动作速度(见 3.5.9.2)或 3.5.8.1.2 规定的速度时,甚至在悬挂装置断裂情况下,安全钳(如果有)应能夹紧导轨使下行的载有额定载重量的轿厢或对重(或平衡重)制停并保持静止状态。安全钳应与导轨匹配使用(见 3.6.1.1)。

3.5.8.1.2 当安全钳的动作由悬挂装置断裂或安全绳触发时,应假设安全钳在速度达到相应限速器的动作速度时动作。

3.5.8.2 触发方法

3.5.8.2.1 安全钳的动作应按 3.5.9 规定的方法触发。

3.5.8.2.2 不应采用电气、液压或气动操纵的装置来触发安全钳。

3.5.8.3 释放

3.5.8.3.1 安全钳动作后的释放需由胜任人员进行。

3.5.8.3.2 仅靠提升轿厢或对重(或平衡重),才能使轿厢或对重(或平衡重)上的安全钳释放并自动复位。

3.5.8.4 结构要求

3.5.8.4.1 不应将安全钳的夹紧部件或钳体当作导轨使用。

3.5.8.4.2 如果安全钳是可调节的,则在调整后应加封记。

3.5.8.5 电气检查 当轿厢安全钳作用时,设置在轿厢上的一个符合规定的电气装置应在安全钳动作以前或同时使杂物电梯驱动主机停转。

3.5.9 安全钳的触发方式

3.5.9.1 总则

安全钳动作时由其触发机构施加的张力不应小于以下两个值的较大者:

- a) 安全钳起作用所需力的 2 倍;或
- b) 300N。

对于仅靠摩擦力来产生张力的限速器,其槽口应:

- a) 经过附加的硬化处理;或
- b) 有一个切口槽。

3.5.9.2 由限速器触发

3.5.9.2.1 当轿厢速度大于等于轿厢下行额定速度的 115%时,操纵轿厢安全钳的限速器应动作,但最大动作速度应小于下列规定值: a) 额定速度不大于 0.63m/s 时,为 0.8m/s; b) 额定速度大于 0.63m/s 时,为额定速度的 125%。

3.5.9.2.2 对重(或平衡重)安全钳的限速器动作速度应大于 3.5.9.2.1 规定的轿厢安全钳的限速器的动作速度,但不应超过 10%。

3.5.9.2.3 限速器上应标明与安全钳动作相应的旋转方向。

3.5.9.2.4 限速器的驱动

3.5.9.2.4.1 限速器应由符合 3.5.9.4 规定的一根钢丝绳驱动。

3.5.9.2.4.2 限速器绳应由张紧轮张紧,张紧轮(或其配重)应有导向装置。

3.5.9.2.4.3 在安全钳作用期间,即使制动距离大于正常值,限速器绳及其附件也应保持完整无损。

3.5.9.2.4.4 限速器绳应易于从安全钳上取下。

3.5.9.2.5 响应时间 限速器动作前的响应时间应足够短,以免在安全钳动作前达到危险的速度。

3.5.9.2.6 可接近性

3.5.9.2.6.1 限速器应是可接近的,以便于检查和维护。

3.5.9.2.6.2 若限速器装在井道内,则应能从井道外面接近(见 3.1.2.2.2.2)。

3.5.9.2.6.3 当满足下列条件时,无需符合 3.5.9.2.6.2 的规定:

- a) 能够从井道外用远程控制(除无线方式外)的方式来实现 3.5.9.2.7 规定的限速器动作,这种方式应不会造成限速器的意外动作,且未经授权的专业人员不应接近远程控制的操纵装置;
- b) 能够从轿顶或从底坑接近限速器进行检查与维护;
- c) 限速器动作后,提升轿厢或对重(或平衡重)能使限速器自动复位。

3.5.9.2.7 限速器动作的可能性 在检查或测试期间,应有可能在小于 3.5.9.2.1 规定的速度下通过某种安全的方式触发限速器来使安全钳动作。

3.5.9.2.8 限速器的可调部件在调整后应加封记。

3.5.9.2.9 电气检查 限速器绳断裂或过分伸长,应通过一个符合规定的电气安全装置的作用,使驱动主机停止运转。

3.5.9.3 由安全绳触发

3.5.9.3.1 安全绳应符合 3.5.9.4 的规定。

3.5.9.3.2 安全绳应由重力张紧或至少由一个有导向的压缩弹簧张紧。

3.5.9.3.3 在安全钳起作用期间,即使制动距离大于正常值,安全绳及其附件也应保持完整无损。

3.5.9.3.4 安全绳的断裂或松弛应通过一个符合规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。

3.5.9.3.5 安全绳滑轮应与任何悬挂绳(链)的轴或滑轮组分别设置,并应具有符合 3.5.6.1 规定的防护装置。

3.5.9.4 限速器绳和安全绳

3.5.9.4.1 限速器绳和安全绳应为专用的钢丝绳。

3.5.9.4.2 钢丝绳的最小破断载荷对应于以下钢丝绳张力的安全系数不应小于 8:

- a) 限速器动作时在限速器绳中所产生的张力,对于摩擦型限速器,宜考虑其摩擦系数 $\mu_{\max}=0.2$;
- b) 对于安全绳,使安全钳动作所需的力。

3.5.9.4.3 钢丝绳的公称直径不应小于 6mm。

3.5.9.4.4 限速器绳轮的节圆直径与钢丝绳的公称直径之比不应小于 30。

3.5.9.5 悬挂装置的断裂触发

3.5.9.5.1 当使用弹簧触发安全钳动作时,应使用有导向的压缩弹簧。

3.5.9.5.2 应能从井道外试验,验证悬挂装置断裂能够触发安全钳。

3.6 导轨、缓冲器和极限开关

3.6.1 导轨的通则

3.6.1.1 导轨及其附件和接头应能承受所施加的载荷和力,以保证杂物电梯安全运行。

杂物电梯安全运行与导轨有关的方面为:

a) 导轨应保证轿厢与对重(或平衡重)的导向;

b) 导轨变形应限制在一定范围内,由此:

1) 不应出现门的意外开锁;

2) 不应影响安全装置的动作;

3) 不应造成移动部件与其他部件之间的碰撞。

根据用户和供应商按照实际使用而商定的轿厢内额定载重量的分布状况,应对导轨的应力予以限制。不应使用延伸率小于 8%的材料。若设有安全钳(见 3.5.7),则导轨与安全钳应匹配使用(选择和组合),见 3.5.8.1.1 规定。在安全钳动作后仍应能保证导轨的可靠性。

3.6.1.2 导轨与导轨支架在建筑物上的固定,应能自动地或采用简单的方法调节,以对因建筑物的正常沉降或混凝土收缩的影响予以补偿。应防止因导轨附件的转动造成导轨的松动。

3.6.2 轿厢、对重(或平衡重)的导向

3.6.2.1 轿厢、对重(或平衡重)各自应至少由两根刚性的钢质导轨导向。

3.6.2.2 对于额定速度大于 0.4m/s 的杂物电梯,导轨应由冷拉钢材制成,或工作表面采用机械加工方法制成。

3.6.2.3 对于没有安全钳的轿厢、对重(或平衡重)导轨,可使用成型金属板材,但应采取防腐措施。

3.6.3 轿厢和对重缓冲器或限位挡块

3.6.3.1 缓冲器或限位挡块应设置在轿厢和对重的行程底部极限位置。

3.6.3.2 在 5.4 情况下,杂物电梯应在轿厢和对重的行程底部极限位置设置缓冲器。

3.6.3.3 对于液压杂物电梯,当缓冲器完全压缩或当轿厢停在限位挡块上时,柱塞不应触及缸筒的底座。

3.6.3.4 缓冲器或限位挡块应能承受满载轿厢或对重以 115%额定速度的撞击,并且撞击后应无永久性变形。

3.6.4 轿厢和对重耗能型缓冲器

3.6.4.1 若杂物电梯采用耗能型缓冲器,则仅在缓冲器动作后回复至其正常伸长位置后,杂物电梯才能正常运行。监测缓冲器的正常复位所用的装置应是一个符合规定的电气安全装置。

3.6.4.2 对于液压缓冲器,应便于检查其液位。

3.6.5 极限开关

3.6.5.1 电力驱动杂物电梯的极限开关

3.6.5.1.1 电力驱动杂物电梯应设置极限开关。极限开关应设置在尽可能接近端站时起作用而无误动作危险的位置上。极限开关应在轿厢或对重(如果有)接触缓冲器或限位挡块之前起作用,并在缓冲器被压缩期间或轿厢与限位挡块接触期间保持其动作状态。

3.6.5.1.2 极限开关的动作

3.6.5.1.2.1 正常的端站停止装置和极限开关应采用分别的动作装置。

3.6.5.1.2.2 极限开关的动作应由下述方式实现:

- a) 利用与驱动主机的运动相连的一种装置;或
- b) 如果没有平衡重,利用位于井道顶部和底部的轿厢;或
- c) 利用处于井道顶部的轿厢和平衡重(如果有)。

3.6.5.1.3 极限开关的作用方法

3.6.5.1.3.1 极限开关应采用下列方式切断电动机和制动器的供电回路:

- a) 直接通过符合 3.10.2.3.2.3.1 和 3.10.2.6 规定的强制的机械断开;
- b) 通过符合规定的电气安全装置。

应防止电动机向操纵制动器的电气装置馈电。

3.6.5.1.3.2 极限开关动作后,杂物电梯不应自动恢复运行。

3.6.5.2 液压杂物电梯的极限开关

3.6.5.2.1 与轿厢行程上端对应的柱塞的位置应设置一个极限开关。该极限开关应是符合规定的电气安全装置,且应满足下列规定:

- a) 设置在尽可能接近端站时起作用而无误动作危险的位置上;
- b) 在柱塞接触到其行程终端缓冲停止(见 3.10.3.2.3.3)之前动作。极限开关应在柱塞与其行程终端缓冲停止接触期间保持动作状态。

3.6.5.2.2 极限开关的动作

3.6.5.2.2.1 正常的上端站停止装置和极限开关应采用分别的动作装置。

3.6.5.2.2.2 对于直接作用式液压杂物电梯,极限开关的动作应由下述方式实现: a) 直接利用轿厢或柱塞的作用;或 b) 间接利用一个与轿厢连接的装置,如绳、带或链条。对于 b),当连接装置断裂或松弛时,应借助一个符合规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。

3.6.5.2.2.3 对于间接作用式液压杂物电梯,极限开关的动作应由下述方式实现:

- a) 直接利用柱塞的作用;或 b) 间接利用一个与柱塞连接的装置,如绳、带或链条。对于
- b),当连接装置断裂或松弛时,应借助一个符合规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。

3.6.5.2.3 极限开关的作用方法 当轿厢离开极限开关作用区域时,极限开关应自动闭合。

3.7 轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距

3.7.1 总则

在交付使用之前的检验期间,以及在杂物电梯的整个使用寿命中都应保持本文件所规定的间距。

3.7.2 轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距

在层门全开状态下,轿厢与层门或层门框架之间的间隙不应大于 30mm。

3.8 驱动主机

3.8.1 总则

每部杂物电梯应至少有一台专用的驱动主机。

3.8.2 电力驱动杂物电梯的驱动主机

3.8.2.1 轿厢、对重(或平衡重)的驱动

3.8.2.1.1 允许采用下列两种驱动方式:

- a) 曳引式(使用曳引轮与曳引绳);或
- b) 强制式,即:
 - 1) 使用卷筒和钢丝绳;或
 - 2) 使用链轮和链条。

对强制式杂物电梯,额定速度不应大于 0.63m/s,不应使用对重,但可使用平衡重。

在计算传动部件时,应考虑对重或轿厢压在缓冲器或限位挡块上的可能性。

3.8.2.1.2 可采用皮带将电动机连接到机电式制动器(3.9.2.3.1.2)所作用的零件上。皮带不应少于2根。

3.8.2.2 悬臂式滑轮或链轮的使用

应采用3.5.6的防护装置。

3.8.2.3 制动系统

3.8.2.3.1 通则

3.8.2.3.1.1 杂物电梯应设置制动系统,并在出现下述情况时能自动动作:

a) 动力电源失电;

b) 控制电路电源失电。

3.8.2.3.1.2 制动系统应具有机-电式制动器(摩擦型),此外,还可设置其他制动装置(如电气制动)。

3.8.2.3.2 机-电式制动器

3.8.2.3.2.1 当轿厢载有125%额定载重量并以额定速度向下运行时,制动器应能使驱动主机停止

运转。

3.8.2.3.2.2 被制动部件应以机械方式与曳引轮或卷筒、链轮直接刚性连接。

3.8.2.3.2.3 正常运行时,制动器应在持续通电下保持松开状态。

3.8.2.3.2.3.1 切断制动器电流,至少应采用两个独立的电气装置来实现,不论这些装置与用来切断杂

物电梯驱动主机电流的电气装置是否为一体。

当杂物电梯停止时,如果其中一个接触器的主触点未打开,最迟到下一次运行方向改变时,应防止

杂物电梯再运行。

3.8.2.3.2.3.2 当杂物电梯的电动机有可能起发电机作用时,应防止该电动机向操纵制动器的电气装

置馈电。

3.8.2.3.2.3.3 断开制动器的释放电路后,杂物电梯应无附加延迟地被有效制动。

注:使用二极管或电容器与制动器线圈两端直接连接不看作延时装置。

3.8.2.3.2.4 装有手动紧急操作装置(见3.8.2.4.1)的杂物电梯驱动主机,应能用手松开制

动器并需要

以一持续力保持其松开状态。

3.8.2.3.2.5 施加于制动闸瓦或衬垫的压力应由有导向的压缩弹簧或重铈实现。

3.8.2.3.2.6 禁止使用带式制动器。

3.8.2.3.2.7 制动衬应是不易燃的。

3.8.2.4 紧急操作

3.8.2.4.1 如果向上移动载有额定载重量的轿厢所需的操作力不大于400N,杂物电梯驱动主机应装

设手动紧急操作装置,以便借助于平滑的无辐条的盘车手轮将轿厢移动到层站。

3.8.2.4.1.1 对于可拆卸的盘车手轮,应放置在机房内容易接近的地方。对于同一机房内有多台杂物

电梯的情况,如果盘车手轮有可能与相配的杂物电梯驱动主机搞混时,应在手轮上做适当标记。

一个符合14.1.2规定的电气安全装置最迟应在盘车手轮装上杂物电梯驱动主机时动作。

3.8.2.4.1.2 应能从人员可进入的机房内或人员不可进入的机房附近检查轿厢是否在开锁区域。例

如,这种检查可借助于曳引绳或限速器绳上的标记。

3.8.2.5 速度

当电源为额定频率,电动机施以额定电压时,杂物电梯轿厢在半载向下运行至行程中段(除去加速

和减速段)时的速度,不应大于额定速度的 110%,宜不小于额定速度的 92%。

3.8.2.6 停止杂物电梯驱动主机以及检查其停止状态

使用符合 14.1.2 规定的电气安全装置使驱动主机停止,应按下述规定进行控制。应采用两个独立的接触器切断电源,接触器的触点应串联于电源电路中。杂物电梯停止时,如果其

中一个接触器的主触点未打开,最迟到下一次运行方向改变时,应防止轿厢再运行。

3.8.2.7 绳或链松弛的安全装置

强制式杂物电梯应设有一个绳或链松弛的装置来动作一个符合 3.10.1.2 要求的电气安全装置。此

装置和 9.5.1 要求的可以是同一个装置。

3.8.2.8 电动机运转时间限制器

3.8.2.8.1 曳引式杂物电梯应设有电动机运转时间限制器。在下述情况下使驱动主机停止运转并保持

在停止状态:

- a) 当启动杂物电梯时,曳引机不转;
- b) 轿厢或对重向下运动时由于障碍物而停住,导致曳引绳在曳引轮上打滑。

3.8.2.8.2 电动机运转时间限制器应在不大于下列两个时间值的较小值时起作用:

- a) 45s;
- b) 杂物电梯运行全程的时间再加上 10s。若运行全程的时间小于 10s,则最小值为 20s。

3.8.2.8.3 恢复正常运行只能通过手动复位。恢复断开的电源后,曳引机无需保持在停止位置。

3.8.2.9 机械部件的防护

对可能产生危险并可能接近的旋转部件,特别是下列部件,应提供有效的防护:

- a) 传动轴上的键和螺钉;
- b) 钢带、链条、皮带;
- c) 齿轮、链轮;
- d) 电动机的外伸轴;
- e) 甩球式限速器。

但具有符合 9.6 规定的防护装置的曳引轮、盘车手轮、制动轮及任何类似的光滑圆形部件除外。

这些部件应至少部分涂成黄色。

3.8.3 液压杂物电梯的驱动主机、液压缸及其他液压设备

3.8.3.1 总则

允许采用下列两种驱动方式:

- a) 直接作用式;
- b) 间接作用式。

3.8.3.2 液压缸

3.8.3.2.1 缸筒和柱塞的计算

3.8.3.2.1.1 压力的计算

3.8.3.2.1.1.1 缸筒和柱塞的设计应满足以下条件:由满载压力的 2.3 倍形成的力的作用下,应保证相

对于材料屈服强度 $R_{p0.2}$ 的安全系数不小于 1.7。

3.8.3.2.1.1.2 对于多级式液压缸的计算,采用因液压同步装置的作用所产生的最大压力代替满载压力。

注:计算时应考虑到在液压同步机构安装期间,由于调整不当而产生的反常的过高压力的这一因素。

3.8.3.2.1.1.3 在进行壁厚计算时,对于缸筒壁和缸筒基座,其计算值应增加 1.0mm;对于单个液压

缸或多级式液压缸的空心柱塞壁,计算值应增加 0.5mm。

3.8.3.2.1.1.4 计算应按照附录 H 进行。

3.8.3.2.1.2 稳定性计算

液压缸在承受压缩载荷作用时应满足以下要求:

3.8.3.2.1.2.1 设计时应考虑到当液压缸全部伸出且承受由满载压力 1.4 倍形成的力的作用时,其稳定性安全系数不应低于 2。

3.8.3.2.1.2.2 计算应按照附录 H 进行。

3.8.3.2.1.3 拉伸应力计算

液压缸在拉伸载荷作用下的设计应满足以下条件:

在由满载压力 1.4 倍形成的力的作用下,应保证对于材料屈服强度为 $R_{p0.2}$ 的安全系数不低于 2。

3.8.3.2.2 轿厢与柱塞(缸筒)的连接

3.8.3.2.2.1 对于直接作用式液压杂物电梯,轿厢与柱塞(缸筒)之间应为挠性连接。

3.8.3.2.2.2 轿厢与柱塞(缸筒)之间的连接件,应能承受柱塞(缸筒)的重量和附加的动力载荷。连接方式应牢固。

3.8.3.2.2.3 如柱塞由两节或两节以上组成,每节之间的连接件应能承受悬挂的柱塞节段的重量和附加的动力载荷。

3.8.3.2.2.4 对于间接作用式液压杂物电梯,柱塞(缸筒)的端部应具有导向装置。对于拉伸作用的液压缸,不要求其端部导向,只要拉伸布置可防止柱塞承受弯曲力的作用。

3.8.3.2.2.5 对于间接作用式液压杂物电梯,其柱塞端部导向装置的任何部件不应在轿厢顶部之垂直投影之内。

3.8.3.2.3 柱塞行程的限制

3.8.3.2.3.1 应采取措施使柱塞在其最高极限位置缓冲制停,该位置应满足 5.6.3.1 的要求。

3.8.3.2.3.2 柱塞应通过缓冲停止实现在行程的极限位置制停。

3.8.3.2.3.3 缓冲停止

3.8.3.2.3.3.1 缓冲停止应符合下述要求之一:

a) 是液压缸的一部分;或

b) 由位于轿厢投影部分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。

3.8.3.2.3.3.2 缓冲停止的设计应使得轿厢的平均减速度不超过 $1.0g_n$, 且对于间接作用式液压杂物

电梯该减速度不会导致松绳或松链。

3.8.3.2.3.4 按 3.8.3.2.3.2 和 3.8.3.2.3.3.1b) 的要求, 在液压缸内部应有限位停止装置, 防止柱塞

脱出缸筒。

3.8.3.2.4 保护措施

3.8.3.2.4.1 若液压缸延伸到地下, 则应安装在保护管中。如果延伸入其他空间, 则应给予适当的保护。

以下部件亦给予同样的保护:

- a) 破裂阀/节流阀;
- b) 连接破裂阀/节流阀与缸筒的硬管;
- c) 破裂阀/节流阀之间互相连接的硬管。

3.8.3.2.4.2 自液压缸端部泄漏的油液应予以收集。

3.8.3.2.4.3 液压缸应具有放气装置。

3.8.3.2.5 多级式液压缸

对于多级式液压缸, 应符合下列附加要求:

3.8.3.2.5.1 在相继的多级式柱塞缸节之间应设置限位停止装置, 防止柱塞脱离其相应的缸筒。

3.8.3.2.5.2 不具备外部导向的多级式液压缸的每一节段的支承长度应至少 2 倍于相应的柱塞的直径。

3.8.3.2.5.3 应有机或液压的同步机构。

3.8.3.2.5.4 当液压缸具有液压同步机构时, 如系统压力超过满载压力的 20% 时, 应有一个电气装置

防止杂物电梯正常启动运行。

3.8.3.2.5.5 当使用钢丝绳或链条作为同步机构时, 应满足下列要求:

- a) 至少有 2 根独立的钢丝绳或链条;
- b) 符合 9.6.1 的规定;
- c) 安全系数不小于 8;
- d) 当同步机构失效时, 应有一个装置防止轿厢下行速度超过其下行额定速度 $v_d + 0.3 \text{ m/s}$ 。

3.8.3.3 管路配置

3.8.3.3.1 概述

3.8.3.3.1.1 承受压力的管路和附件(管接头、阀等), 如同所有液压系统部件一样, 应:

- a) 与所使用的液压油相适应;
- b) 在设计和安装上应避免由于紧固、扭转或振动产生任何非正常应力;
- c) 防止损坏, 特别是由于机械原因。

3.8.3.3.1.2 管路和附件应适当固定并便于检查。

管路(不论硬管或软管)穿过墙或地面, 应使用套管保护, 套管的尺寸大小应能在必要时拆卸管路, 以便进行检修。

套管内不应有管路的接头。

3.8.3.3.2 硬管

3.8.3.3.2.1 液压缸和单向阀或下行方向阀之间的硬管和附件在设计上应满足以下条件:在 2.3 倍满

载压力的作用下,应保证相对于材料屈服强度 $R_{p0.2}$ 的安全系数不小于 1.7。

在进行壁厚计算时,对位于液压缸和破裂阀之间的管路接头(如果有),其计算值应增加 1.0mm,

对其他硬管,其计算值应增加 0.5mm。

计算应按照附录 H.1.1 进行。

3.8.3.3.2.2 当使用多于两级的多级式液压缸和液压同步机构时,在计算位于破裂阀与单向阀或下行

方向阀之间的硬管和附件时,应考虑附加 1.3 的安全系数。

如果在液压缸与破裂阀之间有管路和附件,其计算时所用的压力应与计算液压缸时相同。

3.8.3.3.3 软管

3.8.3.3.3.1 在选用液压缸与单向阀或下行方向阀之间的软管时,其相对于满载压力和破裂压力的安

全系数不应小于 8。

3.8.3.3.3.2 液压缸与单向阀或下行方向阀之间的软管及接头应能承受 5 倍于满载压力的压力而不被

破坏,该试验由软管总成的制造商进行。

3.8.3.3.3.3 软管上应永久性标注以下事项:

- a) 制造商名称或商标;
- b) 试验压力;
- c) 试验日期;
- d) 允许的弯曲半径。

3.8.3.3.3.4 软管固定时,其弯曲半径不应小于制造商标明的弯曲半径。

3.8.3.4 停止驱动主机及检查其停止状态

驱动主机由一个符合 3.10.1.2 规定的电气安全装置的动作制停,其控制过程应符合如下要求。

3.8.3.4.1 向上运行

对于上行,应满足:

- a) 电动机的电源应至少由两个独立的接触器切断,这两个接触器的主触点应串联于电动机供电回路中;或
- b) 电动机的电源由一个接触器切断,且分流阀(符合 3.8.3.5.4.2)的供电回路应至少由两个串联于该阀供电回路中的独立的电气装置来切断。

3.8.3.4.2 向下运行

对于下行,下行方向阀的供电回路应:

- a) 至少由两个串联的独立的电气装置切断;或
- b) 直接由一个电气安全装置切断,只要该电气装置的电气容量正确。

3.8.3.4.3 当液压杂物电梯停止时,若其中某一个接触器的主触点没有打开或某一个电气装置没有断

开,则最迟到下一次运行方向改变时,应防止轿厢再运行。

3.8.3.5 液压控制及安全装置

3.8.3.5.1 截止阀

3.8.3.5.1.1 液压系统应设置截止阀。截止阀应安装在将液压缸连接到单向阀和下行方向阀的油路上。

3.8.3.5.1.2 截止阀应位于机房内。

3.8.3.5.2 单向阀

3.8.3.5.2.1 液压系统应设置单向阀。单向阀应安装在液压泵与截止阀之间的油路上。

3.8.3.5.2.2 当供油系统的压力降低至最低工作压力以下时,单向阀应能将载有额定载重量的轿厢保持井道内的任一位置上。

3.8.3.5.2.3 单向阀的关闭应由来自液压缸的液体压力的作用,以及至少由一个有导向的压缩弹簧和(或)重力的作用来实现。

3.8.3.5.3 溢流阀

3.8.3.5.3.1 液压系统应设置溢流阀。溢流阀应连接到液压泵和单向阀之间的油路上。溢流阀溢出的油液应回到油箱。

3.8.3.5.3.2 溢流阀应调节到系统压力不大于满载压力的 140%。

3.8.3.5.3.3 由于管路较高的内部损耗(管接头损耗、摩擦损耗),必要时溢流阀可调节到较高的压力值,但不应大于满载压力的 170%。此时,对于液压设备(包括液压缸)的计算,应采用一个虚拟的满载压力值,该值为:所选择的压力设置值除以 1.4。

在进行稳定性计算时,过压系数 1.4 应由相应于溢流阀调高的压力设置值的系数代替。

3.8.3.5.4 方向阀

3.8.3.5.4.1 下行方向阀

下行方向阀应由电控保持开启。下行方向阀的关闭应由来自液压缸的液体压力作用以及至少每阀由一个有导向的压缩弹簧来实现。

3.8.3.5.4.2 上行方向阀

若驱动主机的制停由符合 3.8.3.4.1b)规定的方法来实现,则仅分流阀用于此目的。分流阀应由电气装置关闭。分流阀的打开应由来自液压缸的液体压力作用以及至少每阀由一个有导向的压缩弹簧来实现。

3.8.3.5.5 破裂阀

3.8.3.5.5.1 按 3.5.7.2 的要求,应设置满足下述条件的破裂阀:

- a) 破裂阀应能将下行的轿厢制停并保持其停止状态。破裂阀最迟当轿厢下行速度达到额定下行速度 $v_d+0.3\text{m/s}$ 时动作;
- b) 破裂阀的安装位置应便于调整与检查;
- c) 破裂阀应满足以下要求之一:
 - 1) 与液压缸成为一个整体;

- 2) 直接与液压缸法兰刚性连接;
- 3) 放置在液压缸附近,用一根短硬管与液压缸相连,用焊接、法兰连接或螺纹连接均可;或
- 4) 用螺纹直接连接到液压缸上。

破裂阀端部应加工成螺纹并具有台阶,台阶应紧靠液压缸端面。

液压缸与破裂阀之间不允许使用其他的连接型式(如压入连接或锥形连接)。

d) 应在不改变其调整状态的情况下对破裂阀进行测试。

12.3.5.5.2 破裂阀应按液压缸一样计算。

3.8.3.5.6 节流阀或单向节流阀

按 3.5.7.2 的要求,应设置节流阀或单向节流阀,并满足以下条件。

3.8.3.5.6.1 在液压系统严重泄漏的情况下,节流阀应防止载有额定载重量的轿厢下行时的速度大于

其下行额定速度 $v_d + 0.3 \text{ m/s}$ 。

3.8.3.5.6.2 节流阀的安装位置应易于接近,便于检修。

3.8.3.5.6.3 节流阀应为以下型式之一:

- a) 与液压缸成为一个整体;
- b) 直接与液压缸法兰刚性连接;
- c) 放置在液压缸附近,用一根短硬管与液压缸相连,用焊接、法兰连接或螺纹连接均可;或
- d) 用螺纹直接连接到液压缸上。

节流阀端部应加工成螺纹并具有台阶,台阶应紧靠液压缸端面。

液压缸与节流阀之间不允许使用其他的连接型式(如压入连接或锥形连接)。

3.8.3.5.6.4 节流阀应按液压缸一样计算。

3.8.3.5.6.5 应在不改变其调整状态的情况下对节流阀进行测试。

3.8.3.5.7 滤油器

油箱和液压泵之间的回路中以及截止阀与下行方向阀之间的回路中应安装滤油器或类似装置。截

止阀与下行方向阀之间的滤油器或类似装置应是可接近的,以便进行检修和保养。

3.8.3.6 液压系统压力检查

3.8.3.6.1 应装备压力表。压力表应连接到单向阀或下行方向阀与截止阀之间的油路上。

3.8.3.6.2 在主回路和压力表接头之间应安装压力表关闭阀。

3.8.3.6.3 连接压力表的部位宜加工成 $M20 \times 1.5$ 、 $M14 \times 1.5$ 或 $G1/2''$ 的内螺纹。

3.8.3.7 油箱

油箱的设计和制造应满足下列要求:

- a) 易于检查油箱中油液的液面高度;
- b) 易于注油和排油。

3.8.3.8 速度

空载轿厢上行速度不应大于额定上行速度 v_m 的 10%。载有额定载重量的轿厢下行速度宜不大于

额定下行速度 v_d 的 10%,以上两种情况下,速度均与液压油正常温度有关。

对于上行方向运行,假设供电电源频率为额定频率,电动机电压为设备的额定电压。

3.8.3.9 紧急操作

3.8.3.9.1 向下移动轿厢

3.8.3.9.1.1 液压杂物电梯机房内应具有手动的紧急下降阀,即使在失电的情况下,允许使用该阀使轿

厢向下运行至平层位置。

3.8.3.9.1.2 此时轿厢的下行速度不应大于 0.3m/s。

3.8.3.9.1.3 该阀的操作应以持续的手动揄压保持其动作。

3.8.3.9.1.4 该阀的操作应防止产生误动作的可能性。

3.8.3.9.1.5 对于有可能发生松绳或松链的间接作用式液压杂物电梯,手动操作该阀不应使柱塞产生

的下降引起松绳或松链。

3.8.3.9.2 轿厢位置的检查

如果液压杂物电梯具有二层站以上,应有可能从机房内检查或从不可进入的机房附近检查轿厢是

否在开锁区域内,其方法应与正常供电电源无关,例如:该项检查可采用液位指示器来完成。

3.8.3.10 液压缸上的滑轮的防护

应设置符合 9.6 规定的装置。

3.8.3.11 机械部件的防护

应设置符合 3.8.2.9 规定的必要的有效防护。

3.8.3.12 电动机运转时间限制器

3.8.3.12.1 应设有电动机运转时间限制器。当电动机的运行时间超过载有额定载重量的轿厢向上全

程运行所需要的时间加上最多 60s 时,该装置应使电动机停止并使其保持停止状态。

3.8.3.12.2 恢复正常运行应只能通过手动复位。在供电中断以后恢复供电时,驱动主机无需保持在停

止位置。

3.8.3.12.3 电动机运转时间限制器不应妨碍电气防沉降系统工作(见 14.2.1.3)。

3.8.3.13 间接作用式液压杂物电梯的松绳(或松链)安全装置

如果存在松绳(或松链)危险,应设置一个符合 14.1.2 规定的电气安全装置。当松绳或松链发生

时,该装置应能使驱动主机停止运行并使其保持停止状态。

3.8.3.14 液压系统液压油的过热保护

应具有温度监测装置。当液压油的温度超过其预先设置值时,该装置应使驱动主机停止并使其保

持停止状态。杂物电梯应在充分冷却后才能自动恢复上行运行。

3.9 电气安装与电气设备

3.9.1 总则

3.9.1.1 适用范围

3.9.1.1.1 本文件对电气安装和电气设备组成部件的各项要求适用于:

a) 动力电路主开关及其从属电路;

b) 轿厢照明电路开关及其从属电路。

杂物电梯应视为一个整体,如同一部含有电气设备的机器一样。

注:国家有关电力供电线路的各项要求,应只适用到开关的输入端。但这些要求也适用于机房、井道和底坑的全部

照明和插座电路。

3.9.1.1.2 本文件 3.9.1.1.1 中所述及的开关从属电路的要求,是依据现行国家有关电气设备的标准,

同时尽可能考虑了杂物电梯的特殊要求。在采用这些标准时,注明了引用标准号。

如果没有给出确切资料,所用电气设备应符合可接受的通用安全法规。

3.9.1.2 在机房内,应采用防护罩壳以防止直接接触电。所用外壳防护等级不应低于 IP2X。

3.9.1.3 电气安装的绝缘电阻

绝缘电阻应测量每个通电导体与地之间的电阻。

绝缘电阻的最小值应按照表 22 来取。

表 22

标称电压/ V	测试电压(直流)/ V	绝缘电阻/ MΩ
安全电压	250	≥0.25
≤500	500	≥0.50
>500	1 000	≥1.00

当电路中包含有电子装置时,测量时应将相线和零线连接起来。

3.9.1.4 对于控制电路和安全电路,导体之间或导体对地之间的直流电压平均值和交流电压有效值均

不应大于 250V。

3.9.1.5 零线和接地线应始终分开。

3.9.2 接触器、继电器接触器、安全电路元件

3.9.2.1 接触器和继电器接触器

3.9.2.1.1 主接触器(按 12.2.6 和 12.3.4 要求使杂物电梯驱动主机停止运转的接触器)应为

GB14048.4 中规定的下列类型:

- a) AC-3,用于交流电动机的接触器;
- b) DC-3,用于直流电源的接触器。

此外,这些接触器应允许启动操作次数的 10%为点动运行。

3.9.2.1.2 由于承受功率的原因,需使用继电器接触器去操作主接触器时,这些继电器接触器应为

GB14048.5 中规定的下列类型:

- a) AC-15,用于控制交流电磁铁;
- b) DC-13,用于控制直流电磁铁。

3.9.2.1.3 对于符合 3.9.2.1.1 规定的主接触器和符合 3.9.2.1.2 规定的继电器接触器,下列 a)和 b)可认

为是防止 14.1.1.1 相关故障的措施。

- a) 如果动断触点(常闭触点)中的一个闭合,则全部动合触点断开;
- b) 如果动合触点(常开触点)中的一个闭合,则全部动断触点断开。

3.9.2.2 安全电路元件

3.9.2.2.1 当将符合 3.9.2.1.2 规定的继电器接触器用于安全电路时,3.9.2.1.3 的规定也应适用。

3.9.2.2.2 如果使用的继电器,其动断和动合触点,不论衔铁处于任何位置均不应同时闭合,那么按

3.10.1.1.1f)规定的衔铁不完全吸合的可能性可不予考虑。

3.9.2.2.3 连接在电气安全装置之后的装置(如果有)应符合 3.9.1.2.2.3 规定的爬电距离和电气间隙

(不是分断距离)的要求。

这项要求不适用于 3.9.2.1.1、3.9.2.1.2 和 3.9.2.2.1 规定的器件,因为这些器件满足

GB14048.4

和 GB14048.5 的要求。

对于印制电路板应符合附录 G 表 G.1 (元件 3.6) 的规定。

3.9.3 电动机的保护

3.9.3.1 直接与主电源连接的电动机应进行短路保护。

3.9.3.2 直接与主电源连接的电动机应采用手动复位的自动断路器 (3.9.3.3 所述情况例外) 进行过载

保护, 该断路器应切断电动机的所有供电。

3.9.3.3 当对杂物电梯电动机过载的检测是基于电动机绕组的温升时, 则只有在电动机充分冷却后, 断

路器才能自动闭合。

3.9.4 主开关

3.9.4.1 在机房中, 每台杂物电梯都应单独设置一只切断该杂物电梯所有供电电路的主开关。该开

关应具有切断杂物电梯正常使用情况下最大电流的能力。

该开关不应切断下列供电电路:

3

3.9.4.2 符合 3.9.4.1 规定的主开关应具有稳定的断开和闭合位置, 并且在断开位置时应能用挂锁或其

他等效装置锁住, 以确保不会出现误操作。

应能从机房入口处方便、迅速地接近主开关的操作机构。如果机房为几台杂物电梯和 (或) 电梯所

共用, 各台杂物电梯主开关的操作机构应易于识别。

如果机房有多个入口, 或同一台杂物电梯有多个机房, 而每一机房又有各自的一个或多个入口, 则

可使用一个断路器接触器, 其断开应由符合 3.10.1.2 规定的电气安全装置控制, 该装置接入断路器接触

器线圈供电回路。

断路器接触器断开后, 除借助上述安全装置外, 断路器接触器不应被重新闭合或不应有被重新闭合

的可能。断路器接触器应与手动分断开关连用。

3.9.4.3 对于一组杂物电梯, 当一台杂物电梯的主开关断开后, 如果其部分运行回路仍然带电, 这些带

电回路应能在机房中被分别隔开, 必要时可切断组内全部杂物电梯的电源。

3.9.5 电气配线

3.9.5.1 在杂物电梯机房和井道中, 导线和电缆应依据国家有关的标准选用。同时考虑符合 3.9.1.1.2

的规定, 除随行电缆外, 其质量至少应等效于 GB/T5023.3 和 GB/T5013.4 的相关规定。

3.9.5.1.1 符合 GB/T5023.3—2008 第 2 章 [60227IEC01 (BV)]、第 3 章 [60227IEC02 (RV)]、第 4

章 [60227IEC05 (BV)] 和第 5 章 [60227IEC06 (RV)] 规定的导线, 只有当其被敷设于金属或塑料制成

的导管 (或线槽) 内或以一种等效的方式保护时才能使用。

注: 这些规定用来替换列在 GB5023.1—2008 附录 A 中的规定。

3.9.5.1.2 机械和电气性能不低于符合 GB/T5023.4—2008 第 2 章规定的护套电缆,可明敷在井道

(或机房)墙壁上,或装在导管、线槽或类似装置内使用。

3.9.5.1.3 符合 GB/T5013.4—2008 第 3 章[60245IEC53(YZ)]以及 GB/T5023.5—2008 第 5 章

[60227IEC52(RVV)]规定的软线只有装在导管、线槽或能确保起到等效防护作用的装置中时才能

使用。

符合 GB/T5013.4—2008 第 5 章[60245IEC66(YCW)]规定的电缆可按 3.9.5.1.2 规定条件下的

电缆一样使用,并可用于连接移动设备(除轿厢的随行电缆以外)或用于其易受振动的场合。

符合 GB/T5023.6 以及 GB/T5013.5 规定的电梯电缆,可在这些文件的限制范围内用作连接轿厢的电缆。总之,所选用的随行电缆至少应具有等效的质量。

3.9.5.1.4 下述情况无需按 3.9.5.1.1、3.9.5.1.2 和 3.9.5.1.3 的规定:

a) 除连接层门上电气安全装置外的导线或电缆,如果:

1) 它们承受的额定输出不大于 100VA;

2) 两极(相)间电压,或极(相)对地之间电压正常时不大于 50V;

b) 控制柜中或控制屏上的控制或配电装置的配线:

1) 电气设备中不同器件间的配线;或

2) 这些器件与连接端子间的配线。

3.9.5.2 导线截面积

为了保证机械强度,门电气安全装置导线的截面积不应小于 0.75mm²。

3.9.5.3 安装方法

3.9.5.3.1 应随电气设施提供必要的说明,以使人员懂得安装方法。

3.9.5.3.2 除 3.9.1.2 规定的外,全部电线接头、连接端子及连接器应设置于柜和盒内或为此目的而设置的屏上。

3.9.5.3.3 如果杂物电梯的主开关或其他开关断开后,一些连接端子仍然带电,则它们应与不带电端子

明显地隔开。且当电压超过 50V 时,对于仍带电的端子应注上适当标记。

3.9.5.3.4 偶然互接将导致杂物电梯危险故障的连接端子应被明显地隔开,除非其结构形式能避免这种危险。

3.9.5.3.5 为确保机械防护的连续性,导线和电缆的保护外皮应完全进入开关和设备的壳体或接入一个合适的封闭装置中。

注:层门和轿门的封闭框架,可视为设备壳体。但是,当由于部件运动或框架本身锋利边缘具有损伤导线和电缆的危险时,则与电气安全装置连接的导线应加以机械保护。

3.9.5.3.6 如果同一导管中的各导线或电缆中的各芯线,接入不同电压的电路时,则导线或电缆应具有

其中最高电压下的绝缘。

3.9.5.4 连接器件

设置在安全电路中的连接器件和插接式装置应这样设计和布置,如果错误的连接能导致杂物电梯

危险的故障时,则应保证重新插入时,绝对不会插错。

3.9.6 照明和插座

3.9.6.1 轿厢和机房照明电源(如果有)应与杂物电梯驱动主机电源分开,可通过另外的电路或通过

3.9.4 规定的主开关供电侧相连,而获得照明电源。

3.9.6.2 5.6.4.3 和 6.3.3 规定的插座电源应取自符合 3.9.6.1 要求的电路。

这些插座是:

- a) 2P+PE 型 250V, 直接供电;或
- b) 以符合 GB16895.21 规定的安全电压供电。

上述插座的使用并不意味着其电源线应具有相应插座额定电流的截面积,只要导线有适当的过电

流保护,其截面积可小一些。

3.10 电气故障的防护、控制、优先权

3.10.1 故障分析和电气安全装置

3.10.1.1 故障分析

3.10.1.1.1 所列出的任何单一杂物电梯电气设备故障,如果在 3.10.1.1.2 规定的条件下,其本身不应成为导致电梯危险故障的原因。

关于安全电路见 3.10.1.2.3。

3.10.1.1.1 可能出现的故障:

- a) 无电压;
- b) 电压降低;
- c) 导线(体)中断;
- d) 对地或对金属构件的绝缘损坏;
- e) 电气元件的短路或断路以及参数或功能的改变,如电阻器、电容器、晶体管、灯等;
- f) 接触器或继电器的可动衔铁不吸合或吸合不完全;
- g) 接触器或继电器的可动衔铁不释放;
- h) 触点不断开;
- i) 触点不闭合;
- j) 错相。

3.10.1.1.2 对于符合 3.10.1.2.2 规定的安全触点,可不必考虑其触点不断开的情况。

3.10.1.1.3 如果电路接地或接触金属构件而造成接地,该电路中的电气安全装置应:

- a) 使驱动主机立即停止运转;或
- b) 在第一次正常停止运转后,防止杂物电梯驱动主机再启动。

恢复杂物电梯运行只能通过手动复位。

3.10.1.2 电气安全装置

3.10.1.2.1 通则

3.10.1.2.1.1 当电气安全装置中的某一个动作时,应按 3.10.1.2.4 的规定防止驱动主机启动,或使其立即停止运转。

电气安全装置包括:

- a) 一个或几个符合 3.10.1.2.2 规定的安全触点,它直接切断 3.8.2.6 或 3.8.3.4 要求的接触器或其

继电接触器的供电;或

- b) 符合 3.10.1.2.3 规定的安全电路,包括下列一项或几项:

- 1) 一个或几个符合 3.10.1.2.2 规定的安全触点,它不直接切断 3.8.2.6 或 3.8.3.4

要求的接触

器或其继电器接触器的供电;

2) 不符合 3.10.1.2.2 规定的触点;

3) 符合附录 G 规定的元件。

3.10.1.2.1.2 (空)

3.10.1.2.1.3 除本文件允许的特殊情况[见 3.10.2.1.2 和 3.10.2.1.3a)]外,电气装置不应与电气安全装置并联。

与电气安全回路上不同点的连接仅允许用来采集信息。这些连接装置应符合 3.10.1.2.3 对安全回路的要求。

3.10.1.2.1.4 内、外部电感或电容的作用不应引起电气安全装置失灵。

3.10.1.2.1.5 一个电气安全装置发出的信号,不应被同一电路中设置在其后的另一个电气装置发出的

外来信号所改变,以免造成危险后果。

3.10.1.2.1.6 在含有两条或更多平行通道组成的安全电路中,一切信息,除奇偶校验所需要的信息外,

应仅取自一条通道。

3.10.1.2.1.7 记录或延迟信号的电路,即使发生故障,也不应妨碍或明显延迟由电气安全装置作用而产生

的驱动主机停机,即:停机应在与系统相适应的最短时间内发生。

3.10.1.2.1.8 内部电源装置的结构和布置,应防止由于开关作用而在电气安全装置的输出端出现错误信号。

3.10.1.2.2 安全触点

3.10.1.2.2.1 安全触点的动作,应由断路装置将其可靠地断开,甚至两触点熔接在一起也应断开。

安全触点的设计应尽可能减小由于部件故障而引起的短路危险。

注:当所有触点的断开元件处于断开位置时,且在有效行程内,动触点和施加驱动力的驱动机构之间无弹性元件(例如弹簧)施加作用力,即为触点获得了可靠的断开。

3.10.1.2.2.2 如果安全触点的保护外壳的防护等级不低于 IP4X,则安全触点应能承受 250V 的额定绝

缘电压。如果其外壳防护等级低于 IP4X,则应能承受 500V 的额定绝缘电压。

安全触点应是 GB14048.5 规定的下列类型:

a) AC-15,用于交流电路的安全触点;

b) DC-13,用于直流电路的安全触点。

3.10.1.2.2.3 如果保护外壳的防护等级不高于 IP4X,则其电气间隙不应小于 3mm,爬电距离不应小

于 4mm,触点断开后的距离不应小于 4mm。如果保护外壳的防护等级高于 IP4X,则其爬电距离可降

至到 3mm。

3.10.1.2.2.4 对于多分断点的情况,在触点断开后,触点之间的距离不应小于 2mm。

3.10.1.2.2.5 导电材料的磨损,不应导致触点短路。

3.10.1.2.3 安全电路

3.10.1.2.3.1 安全电路应符合 3.10.1.1 有关出现故障时的规定。

3.10.1.2.3.2 进一步,下列要求也应满足:

3.10.1.2.3.2.1 如果一个故障(第一故障)与随后的另一个故障(第二故障)组合导致危险情况,那么最

迟应在第一故障元件参与的下一个操作程序中使杂物电梯停止。

只要第一故障仍存在,杂物电梯的所有进一步操作都应是不可能的。

在第一故障发生后而在杂物电梯按上述操作程序停止前,发生第二故障的可能性不予考虑。

3.10.1.2.3.2.2 如果两个故障组合不会导致危险情况,而它们与第三故障组合就会导致危险情况时,那

么最迟应在前两个故障元件中任何一个参与的下一个操作程序中使杂物电梯停止。

在杂物电梯按上述操作程序停止前发生第三故障从而导致危险情况的可能性不予考虑。

3.10.1.2.3.2.3 如果存在三个以上故障同时发生的可能性,则安全电路应设计成有多个通道和一个用

来检查各通道的相同状态的监控电路。

如果检测到状态不同,则杂物电梯应被停止。

对于两通道的情况,最迟应在重新启动杂物电梯之前检查监控电路的功能。如果功能发生故障,则

杂物电梯重新启动应是不可能的。

3.10.1.2.3.2.4 在恢复已被切断的动力电源时,如果在 3.10.1.2.3.2.1~3.10.1.2.3.2.3 规定的情况下能

被强制再停梯,则杂物电梯无需保持在已停止的位置上。

3.10.1.2.3.2.5 在冗余型安全电路中,应采取措施,尽可能限制由于某一原因而在一个以上电路中同时

出现故障的危险。

3.10.1.2.4 电气安全装置的动作

当电气安全装置为保证安全而动作时,应防止驱动主机启动或立即使其停止运转。对电力驱动杂

物电梯,制动器的电源也应被切断。

按照 3.8.2.6 和 3.8.3.4 的要求,电气安全装置应直接作用在控制驱动主机供电的设备上。

若由于输电功率的原因,使用了继电器控制驱动主机,则它们应视为直接控制驱动主机启动和

停止的供电设备。

3.10.1.2.5 电气安全装置的操作

操作电气安全装置的部件,应能在连续正常操作产生机械应力条件下,正确地起作用。

如果操作电气安全装置的装置设置在人员容易接近的地方,则它们应这样设置:采用简单的方法不

应使其失效。

注:用磁铁或桥接件不算简单方法。

对于冗余型安全电路,应采用传感元件机械的或几何的布置来确保机械故障时不应丧失其冗余性。

用于安全电路的传感元件应满足:

a) GB/T2423.10—2008 表 C.2 中扫频耐久试验的规定:在每一轴线方向上,20 次扫频循环振动试验,振动幅值为 0.35mm 或 5gn,频率为 10Hz~55Hz。

b) GB/T2423.5—1995 表 1 中脉冲的加速度和持续时间规定:

- 1) 加速度峰值 294m/s² 或 30gn;
- 2) 相应脉冲持续时间 11ms;且
- 3) 相应速度变化率 2.1m/s,波形为半正弦波。

注:若传感元件装有冲击减振器,冲击减振器应看成是传感元件的一部分。

试验后,电气间隙和爬电距离不应小于最小允许值。

3.10.2 控制

3.10.2.1 杂物电梯运行控制

此控制应是电气控制。

3.10.2.1.1 正常运行控制

这种控制应借助于按钮或类似装置,如触摸控制、磁卡控制等。这些装置应置于盒中,以防止使用人员触及带电零件。控制装置不应安装在轿厢内。

3.10.2.1.2 门开着情况下的平层、再平层和防沉降控制

在 7.7.2.2 规定的特殊情况下,具备下列条件,允许层门、轿门或载荷保护装置打开时进行轿厢的平层和再平层运行:

a) 运行只限于开锁区域(见 7.7.1):

1) 应至少由一个开关防止轿厢在开锁区域外的所有运行。该开关设置在门及锁紧电气安全装置的桥接或旁接式电路中;

2) 该开关应是:

——符合 3.10.1.2.2 规定的一个安全触点;或

——其连接方式符合 3.10.1.2.3 对安全电路的规定;

3) 如果开关的动作是间接利用一个与轿厢连接的装置(如绳、带或链),则连接装置的断裂或松弛,应通过一个符合 3.10.1.2 规定的电气安全装置的作用,使驱动主机停止运转;

4) 平层运行期间,只有在已给出停站信号之后才能使门电气安全装置不起作用;

b) 运行速度应符合下列要求:

1) 再平层速度和防沉降速度不应大于 0.3m/s;

2) 到达开锁区域时的平层速度不应大于 0.8m/s。

3.10.2.1.3 液压杂物电梯电气防沉降系统

若按 3.3.7.3.1.1 规定的条件未能满足,则液压杂物电梯应配置满足下列条件的电气防沉降系统:

a) 当轿厢所在的区域处于平层位置以下最多 0.05m 至开锁区域下端范围内时,无论轿门处于

任何位置,都应按上行方向给驱动主机通电。

b) 杂物电梯在上次正常运行后停止使用 15min 内,轿厢应自动运行到最低层站停靠;

c) 应设置符合 GB 25194-2010 15.2.4、15.2.5 和 15.4.5 规定的标识。

3.10.2.2 停止装置

3.10.2.2.1 杂物电梯应设置停止装置,用于停止杂物电梯并使杂物电梯包括动力驱动的门保持在非服

务的状态。停止装置设置在:

a) 底坑(见 3.1.6.4.3);

b) 轿顶或井道中[见 3.1.2.4.2 和 3.5.7.4c)]。

3.10.2.2.2 停止装置应由符合 3.10.1.2 规定的电气安全装置组成。停止装置应为双稳态,误动作不应使

杂物电梯恢复运行。

3.10.2.3 优先权控制

对于手动门杂物电梯应有一种装置,在电梯停止后不小于 3s 内,防止轿厢离开停靠层站。

附录 A (资料性附录) 电梯选型配置

A.1 范围

本附录提供了关于安装在办公、酒店和住宅建筑中新装乘客电梯的交通规划和选择的建议，给出的要求和建议适用于简单和复杂的安装环境。

本附录为上述建筑的实际应用选择最合适的交通流量规划提供了指导。

在建筑的规模和预期用途是已知的前提下，本附录有助于在建筑设计的早期阶段确定电梯的数量和配置及其主要特征参数。

本附录适用于表1中电梯类型，该表基于ISO 4190-1:2010。

表1 - 电梯类型

类别	用 途
I类	专为运送人员设计的电梯
II类	主要为运送人员设计但是可以运送货物的电梯
VI类	为客流密集的建筑物设计的电梯，即速度2.5 m/s及以上的电

本附录是ISO 4190-6:1984的修订版，如果多功能建筑可以分别作为办公楼和住宅或酒店进行评估，本附录也同样适用。本附录提供了关于电梯的配置和选择的基本要求、建议和指导。

A.2 缩略语

λ	乘客需求 (人/5min)
a	加速度/减速度 (m/s^2)
d_f	平均层间距离 (m)
D	终点楼层到终点楼层之间的距离 (m)
H	平均最高折返楼层
HC5	输送人数 (人/5min)
%HC5	输送能力 (总人数%/5min)
j	加加速度 (m/s^3)
L	电梯数量
N	出入层以上的层站数
NIA	内部净面积 (m^2)
NTT	名义行程时间 (s)
P_{rated}	额定载客量 (人)
P_{calc}	从主出入层离开时轿厢内的乘客人数 (计算法)
P_{sim}	模拟期间轿厢内允许的最大乘客人数 (模拟法输入)
%POP	乘客需求百分比 (人口%/5min)
RTT	往返时间 (s)
S	可能的停站数
t_{ad}	提前开门时间 (s)
t_{ba}	基本建筑型的行程时间 (s)
t_c	关门时间 (s)
t_{cd}	关门延迟时间 (s)
$t_f(1)$	单 (1) 层单次运行时间 (s)

t_o	开门时间 (s)
t_p	平均单向乘客进出时间 (s)
t_{pr}	豪华型建筑的运行时间 (s)
t_s	停靠时间 (s)
	注：有时称作每次停梯的时间损失或停梯损失时间。
t_{sd}	启动延迟时间 (s)
t_v	以额定速度在两个标准间距的相邻楼层之间运行时间 (s)
U	建筑内的人口总数
UPPHC	上行高峰输送能力 (人/5min)
UPPINT	上行高峰间隔时间 (s)
v	额定速度 (m/s)

A.3 本附录的应用

A.3.1 总则

本文件的目的是确定电梯配置的解决方案，以满足建筑中预期的乘客需求。方案的选择应符合设计准则，以避免在任何时间导致服务不佳，因为这可能会限制建筑的可用性。此外，避免过度提供设备和过度使用空间也很重要。

应考虑建筑的长期使用及其未来的潜在变化。

ISO 4190-1:2010提供了全球公认的标准化布局、额定载重量和额定速度范围，以满足不同的垂直运输需求，同时也提供了出入口的类型和尺寸、轿厢的形状等。

为了获得更高的效率，可以将楼层数量多的建筑分成不同层区，例如，将建筑分成低区和具有快速区域的高区。停车场可由单独的电梯群组提供服务。

A.3.2 设计过程

设计过程的步骤及其顺序旨在使整个过程全面、可重现并形成文件。各步骤在本文件的以下章节中进行描述。

步骤的处理顺序很重要，应遵循以下步骤。

a) 应收集建筑的数据，包括建筑的类型及其人口分布。

注：任何交通设计的质量取决于所获得数据的质量。

b) 应选择客流分析方法。

c) 应选择设计准则。

d) 每个电梯群组应选择初始电梯配置。

注：如果有多个电梯群组，则分别考虑。

e) 使用上述方法对所选择的电梯配置进行客流分析。

f) 如果客流分析结果不符合设计准则、或者明显过剩、或者考虑替代设计准则，电梯配置应予以更改。如果电梯配置更改，则从步骤e) 重复该过程。

g) 最终电梯配置所选客流分析的结果应在报告中展示，该报告记录条件、设计决策以及客流分析方法和结果。

A.3.3 分析方法的选择

作为具体设计过程的一部分，本文件使用两种客流分析方法。

对于较简单的情况，算法可能就足够了。它基于被称为上行高峰客流的概念，并确定上行高峰输送能力和间隔时间。

对于所有具有较复杂交通需求的情况和所有采用目的层控制系统的情况，应使用模拟法。在使用模拟法的分析中，可以单独定义电梯参数和电梯的服务楼层，并定义电梯群控系统。模拟法可以生成包括候梯时间在内的多种结果，并且可以分析和电梯客流处理能力

不足以应对过高乘客需求的饱和点。

当满足以下一个或者多个条件时，可以认为设计是复杂的，其中包括：

- a) 采用目的层控制系统；
- b) 电梯群组服务的楼层数大于18层；
- c) 电梯群组服务多个出入层，每个都有相应的乘离率；
- d) 电梯群组中的数量超过8台；
- e) 电梯群组包含不同规格的电梯（例如：载客量、速度、门类型等）；
- f) 群组内部分电梯不服务于所有楼层；
- g) 电梯群组服务于出入层以下的楼层；
- h) 除主出入层之外，还有“热点”楼层（例如，餐厅、健身中心、购物楼层等）。

A. 3. 4 设计准则的选择

设计准则应与所选择的分析方法相适应。

A. 3. 4. 1 计算法设计准则

计算法基于单一上行高峰客流。假定电梯群组中的所有电梯都相同。建筑出入口处于最低楼层，乘客基于每层相同的乘离率进入较高楼层。

计算法的设计准则为：

- a) 所需的输送能力；
- b) 所需间隔时间。

为了确保高峰时的服务水平能满足乘客的需求，a) 和b) 应选择合适的值。典型推荐值如表2所示。可以使用其他值，但需记录理由。这些值可能会因国家有关规定和使用习惯有所改变。

表2 - 不同建筑类型采用计算法的典型设计准则

建筑类型	所需的上行高峰输送能力 (人口百分比/5min)	所需间隔时间
办公楼	≥ 14	≤ 30
酒店	≥ 13	≤ 40
住宅	≥ 7,5	≤ 60

表2的数值适用于常规设计。

更高的性能设计可能需要更高的输送能力和更低的间隔时间，以提高舒适度。

如果计算法计算得出的值等于或者优于所需值，则选定的电梯配置将满足设计准则。

A. 3. 4. 2 模拟法的设计准则

对于模拟法，应根据预期的乘客需求选择一个或者多个客流组合进行分析。对于选定的客流组合宜体现建筑中乘客需求高的高峰客流情况。

可以通过指定进入、外出和层间客流的比例以及各个客流（进入、外出和层间）的乘梯层和目的层的乘客来定义客流组合。

对于每个选定的客流组合，模拟法的设计准则应为：

- a) 所需的输送能力；
- b) 所需的平均候梯时间。

可以增加其他设计准则。

对于每个选定的客流组合：

- a) 选择的所需的输送能力应至少与预期的最大乘客需求一样高；
 - b) 选择的所需的平均候梯时间应达到所有乘梯层的最大可接受平均候梯时间。
- 典型的客流组合和设计准则指导见表3。

表 3 - 不同建筑类型采用模拟法 的典型设计标准

建筑类型和客流组合	所需的输送能力 (人口百分比/5min)	所需的平均候梯 时间 (s)
办公： - 上行高峰（100%进入） 或者 - 混合上行高峰（85%进入、10%外出、5%层间） 以及 - 午间客流（40%进入、40%外出、20%层间） 或者 - 午间客流（45%进入、45%外出、10%层间）	 ≥ 12 % ≥ 12 % ≥ 11 % ≥ 11 %	 ≤ 30 ≤ 35 ≤ 40 ≤ 40
酒店： - 双向（50%进入、50%外出） 注1：连锁酒店可能有自己的设计准则。	 ≥ 12 %	 ≤ 40
住宅： - 双向（50%进入、50%外出）	 ≥ 7 %	 ≤ 60

注2：有关使用的示例请见附录E。

以上所列数值适用于常规设计。这些值可能会因国家有关规定和使用习惯有所改变。例如，对于豪华住宅建筑，平均候梯时间应少于40s。可能需要较大的轿厢来提高乘客舒适度（见6.5.3）。

对于每个选定的客流组合（办公楼的客流组合），应独立应用模拟法进行分析。

对于办公建筑，应分析两个客流组合（上行高峰和午间客流）。仅使用一个客流组合是不够的。对于办公建筑，必须同时满足上行高峰和午间客流的设计准则要求。可以使用其他客流组合，但需记录理由。

如果模拟法 计算得出的每个选定客流组合的值等于或者优于所需值，则选定的电梯配置满足设计准则。

A. 3. 4. 3 其他准则和注意事项

除了要满足的设计准则之外，可能还有其他准则。当电梯配置满足设计准则时，最终的方案还可以考虑附加的准则。例如，可能会考虑一部电梯停止服务的情况，而优先选择潜在输送能力较高的电梯配置。

如果电梯配置满足所有设计准则并且部分指标明显优于设计准则，则可以减少电梯数量（或者减少载客量、或者降低速度等），对选定的方法进行测试，并对照设计准则。所选择的方案仍应满足所有设计准则。

一个电梯群组的载客量过剩并不能成为另一电梯群组载客量不足的理由。

A. 3. 5 初始电梯配置

选择初始电梯配置是客流分析的起点。

附录C可用于确定电梯的初始配置，类似的选择准则和电梯参数也用于附录D和附录E中。

有些用户可能更倾向使用以下方法选择初始配置：

- a) 使用计算法（上行高峰往返时间公式等）来估计电梯的数量、速度和载客量。
- b) 基于经验，例如，参考现有的类似建筑。
- c) 利用经验法则

根据A.4.5选择电梯参数。对于与轿厢尺寸相关的电梯参数，应选择Pcalc或者Psim的初始值。这将是根据A.4.5.3选择额定载重量和轿厢有效面积的依据。

A.4 基础、推导和假设数据

A.4.1 用于计算法和模拟法 的基础和推导数据

有一套常用的计算法和模拟法 的输入数据。它们包括楼层数、楼层高度、人口估计及其分布等建筑相关信息（见 A.4.2 和 A.4.3）。主要的电梯和乘客相关参数包括电梯数量、额定载重量、额定速度、加速度、加加速度、启动延迟时间、提前开门时间、开关门时间、乘客进出时间等（见 A.4.5）。

应与客户及相关方讨论建筑的电梯数量和质量设计准则的要求。建议使用本文件中给出的准则（见 A.3.4）。应考虑国家标准或者惯例或者客户的设计准则（例如，酒店标准）。准则可以包括候梯时间、乘坐时间、到达目的层时间以及输送能力和平均轿厢载荷等电梯性能要求。如果没有可用的客户准则或者国家标准，则可以使用全球标准。

A.4.2 建筑数据

客户代表和电梯设计师应在项目最初阶段就建筑的基础数据达成一致，并指明规划的建筑物中提供的电梯服务。客流分析所需的基础建筑数据，包括建筑类型、服务楼层数量、出入层及其客流情况、楼层高度、楼层的使用和人口分布等数据。

基于 A.4.3 中所描述的楼层内部净面积或者通过与类似建筑相比较来估算办公楼的楼层人口分布，并符合国家有关标准。

在精心规划的设计中，大厅内应有足够的乘客通行空间，电梯召唤装置应设置在方便和高效使用的地方。

A.4.3 确定人口分布

A.4.3.1 总则

应向客户获取目标建筑所设计的最大使用人口分布。

人口分布密度可能取决于使用习惯、地理区域、建筑的类型和质量水平。

楼梯的使用有时被考虑在内，从而导致较低楼层的电梯使用量减少。但是，由于设计准则（A.3.4.1 和 A.4.4.2）所基于的是建筑的 100% 人口，因此在进行电梯设计时不应考虑缺勤和/或楼梯因素。对于所有建筑，应考虑到残障人员的需求。

A.4.3.2 办公建筑

如果客户无法提供人口分布数据，则可以估计这些数据。考虑到相关的工作区域面积和适当的利用率（见表 4），一种常用而准确方法是评估内部净面积（NIA）的人口分布。

利用率是“可用面积”（人员就座的面积）与内部净面积的比例。“利用空间”包括通行区域、机柜、复印机、会议区等。同一楼层的利用率可能有所不同，这取决于楼层的用途和办公室类型。

表 4 给出了典型的工作区域面积和利用率指导。在其他被记录的原因情况下，也可使用其他值。这些值可能会因国家有关规定和使用习惯而改变。

表 4 - 典型工作区域面积和利用率

办公类型	工作区域面积 (m ² /人)	利用率 (%)
豪华	12 - 14	80
标准	10 - 12	80
开放型	8 - 10	85
交易楼层	6 - 8	90

如果无法获得 NIA，则可以使用以下经验法则作为初步估计：

$$NIA = \text{内部总面积} \times (65-85)\% \quad (1)$$

楼层面积和楼层人口应根据公式 (2) 获得：

$$\text{楼层人口} = NIA \times \text{利用率} / \text{工作区域面积} \quad (2)$$

应指出使用了哪些估算值。当建筑设计图能够足以计算内部净面积时，应对初步估计进行校核。

A. 4. 3. 3 酒店

连锁酒店可能有自己的标准来估计酒店客人的人数。如果存在这种标准，则应予以使用。如果不存在这样的标准，则可以根据房间数量估计酒店客人的数量。

注：根据酒店类型（例如：商务、中转、度假等），每间客房的人数为 1.0 - 2.0 人不等。

A. 4. 3. 4 住宅建筑

确定住宅建筑人口的方法有所不同，应采用当地或特定的适用方法。住宅建筑人口分布可以基于每个公寓居住人数的总和进行估计。每个公寓的居住人数通常可以通过将每个公寓的卧室数量与每个公寓的平均居住人数相关联来估计。如果没有适用于这种情况的国家标准或者其他人口分布估算方法，那么可以采用常用方法，即假定每个住宅单元的第一间卧室住 2 人而其他卧室每间住 1 人。如果有关于建筑类型（即豪华、中档或者基本）以及建筑内工作室、1 间卧室、2 间卧室和 3 间卧室公寓数量的信息，则表 5 可用于指导人口分布估计。

表 5 - 住宅建筑的典型占用系数（人）

类型	豪华	中档	基本
工作室	1, 0	1, 5	2, 0
1 间卧室	1, 5	1, 8	2, 0
2 间卧室	2, 0	3, 0	4, 0
3 间卧室	3, 0	4, 0	6, 0

A. 4. 4 乘客数据

在交通分析中，乘客进出轿厢通常采用固定延迟时间来创建电梯客流模型，用于计算法和模拟法分析。乘客进出时间会受电梯门宽度、轿厢大小和形状的影响。此外，一个楼层的进出人数也会影响这一时间。如果电梯门狭窄或内部拥挤，乘客进出时间会比电梯门宽敞或空厢情况下用的时间更长。作为指导，表 6 列出了不同电梯门宽度对应的典型乘客进出时间。

表 6 – 不同电梯门宽度下的典型乘客进出时间

门宽 (mm)	单名乘客进出电梯的时间 (s)
800	1,2
900	1,1
1000	1,0
1100	1,0
1200	0,9

在模拟中可以详细定义单一乘客参数。社交活动和成群到达会影响目的层呼梯的分配。在乘客进出时间和轿厢面积需求方面，典型上班族与带小孩的人、携带婴儿车的人或推购物车的人不同。乘客的特征，比如年龄、走路速度和时间，或身体残障，也各不相同。这些高级的乘客特征不在此标准范围内。

A. 4. 5 电梯数据

A. 4. 5. 1 对残障人员可接近性的特殊注意事项

为满足残障人员的特殊需求以及通行便利和机动灵活的要求，需考虑特殊措施。应遵守国家相关部门的规定。

这些措施会影响电梯交通运输能力，包括：

电梯轿厢增大，门宽增大（参阅 ISO 4190-1:2010）

非标轿厢平台尺寸

电梯门开关时间延长（特别是关门时间）

步行时间延长

电梯从电梯群组中分离出来独立运行

A. 4. 5. 2 额定速度的选择

为了选择额定速度，可以将相对于提升高度的名义行程时间用作指标之一。表 7 提供了名义行程时间的典型值。此外，速度的选择还受成本设计的影响，常规电梯速度因电梯供应商、国家规范和使用习惯而不同。

表 7 - 名义行程时间的典型值（基于建筑类型）

	名义行程时间 (s)		
建筑类型	豪华(t_{pr})	中档	基本(t_{ba})
办公	20	25	30
酒店	25	30	35
住宅	30	35	60

额定速度 (v) 的计算方式：

$$D/t_{ba} \leq v \leq D/t_{pr}$$

其中：

D 指终端楼层到终端楼层的距离

t_{pr} 指豪华型建筑的行程时间

t_{ba} 指基本型建筑的行程时间

应从 ISO 4190-1:2010, 3.3 规定的速度范围中选择适用的额定速度。根据性能要求，所选速度可能低于或高于公式 (3) 计算出的值。

A. 4. 5. 3 额定载重量和轿厢有效面积的选择

P_{calc} 和 P_{sim} 描述的是一个电梯轿厢中同时可运载多少名乘客。计算法和模拟法

对其进行了定义和使用：

—— 使用计算法时， P_{calc} 为从主出入层离开时轿厢中的乘客人数。 P_{calc} 可以是一个非整数。

—— 使用模拟法时， P_{sim} 为模拟时轿厢中可容纳的最大乘客人数。 P_{sim} 是一个整数。

计算法和模拟法 用于验证电梯配置符合设计准则。为了使轿厢能够运载所需的人数，应按以下方式选择额定载重量（kg）：

对于计算法：

$$\text{额定载重量 (4)} \geq \frac{P_{calc} \times 75}{0,8}$$

对于模拟法：

$$\text{额定载重量 (5)} \geq \frac{P_{sim} \times 75}{0,8}$$

其中，75kg 是平均体重。不同地方对平均体重有不同的规定，参见 CEN81-12 表 1；所以，公式（4）和（5）中所用的 75kg 值可作相应调整。

为了确保轿厢为乘客提供足够轿厢面积（m²），应按以下方法选择轿厢：

对于计算法：

$$\text{轿厢有效面积} \geq P_{calc} \times 0.21 \quad (6)$$

对于模拟法：

$$\text{轿厢有效面积} \geq P_{sim} \times 0.21 \quad (7)$$

其中 0.21 m² 是人均面积。不同国家对人均面积有不同的规定；所以，公式（6）和（7）中所用的 0.21 m² 值可作相应调整。

计算时，选择公式（4）和（6）中的较小结果作为 P_{calc} 的值，模拟时，选择公式（5）和（7）中的较小结果作为 P_{sim} 的值。

此外，为了给轿厢中的乘客提供更多空间，在专门声明的情况下，可以更改公式（4）和（5）中的系数 0.8 或公式（6）和（7）中的人均面积 0.21 m²。例如，系数 0.8 可以降到 0.5，或在需要更多人均面积放置行李的酒店这类地方，人均 0.21 m² 值可以增加至 0.30 m²。

任何情况下，都应报告轿厢选择的方法和准则，包括与公式中标准值的偏差。

A. 4. 5. 4 其它电梯参数

在客流分析中，有许多参数影响电梯的输送能力和性能。基本的电梯参数包括额定载重量和轿厢有效面积（A. 4.5.3），动态电梯参数主要指运行时间。

可以通过特征运行曲线创建电梯运行模型，在高级模拟软件中，可以对不同驱动系统的运行曲线进行建模。

对于电梯门，应明确开、关门时间和驻停时间。有无乘客进出的驻停时间或响应层站呼梯或轿厢呼梯时的驻停时间是不同的，应进行明确。若提供了电梯的提前开门时间，也应进行明确。提前开门时间可取决于电梯驱动系统的加速度和加加速度。

A. 5 电梯选择配置实例

A. 5. 1 轿厢选择

图 A. 5. 1 和 A. 5. 2 给出了轿厢有效面积（m²）和额定载重量（kg）之间的非线性关系【资

料来源：EN81-20:2014】。根据 EN81-20:2014，轿厢最大有效面积是在无轿厢装潢时测量的【资料来源：EN 81-20:2014，表 6】，如图 A.1 中的虚线所示。然而，在进行流量分析时，有效轿厢面积应在轿壁装潢后测量。在估算轿厢最小有效面积【资料来源：EN 81-20:2014，表 8】时，装潢厚度约为 30mm。

注：根据 EN81-20:2014 中表 7，本附录未考虑液压驱动载货电梯内的最大可用面积。

选择示例：

对于 1660 kg 的额定载重量，装潢时可估算轿厢有效面积为 3.36 m²。

对于 1500 kg 的额定载重量，无装潢时最大轿厢有效面积为 3.41 m²。

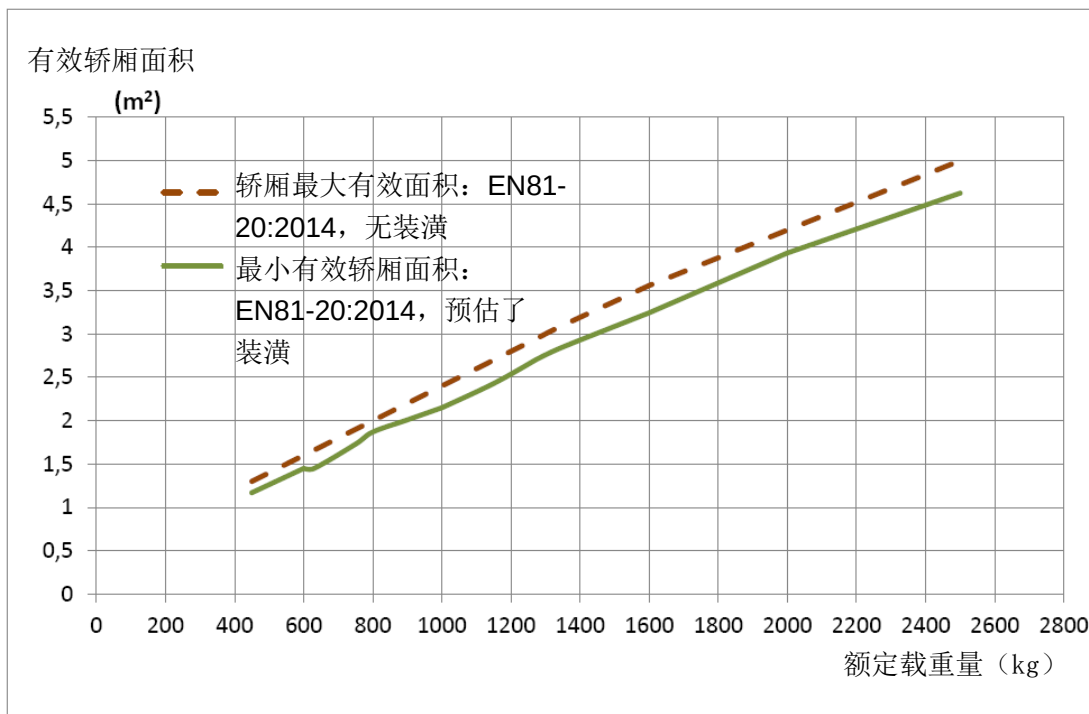


图 A.5.1 不同额定载重量情况下轿厢的最大和最小有效面积

2 根据 P_{calc} 和 P_{sim} 选择额定载重量

选择示例：

P_{calc} 和 P_{sim} 为 16 人、轿厢内有预估装潢时，额定载重量至少为 1660 kg。

P_{calc} 和 P_{sim} 为 16 人、轿厢内无装潢时，额定载重量至少为 1500 kg

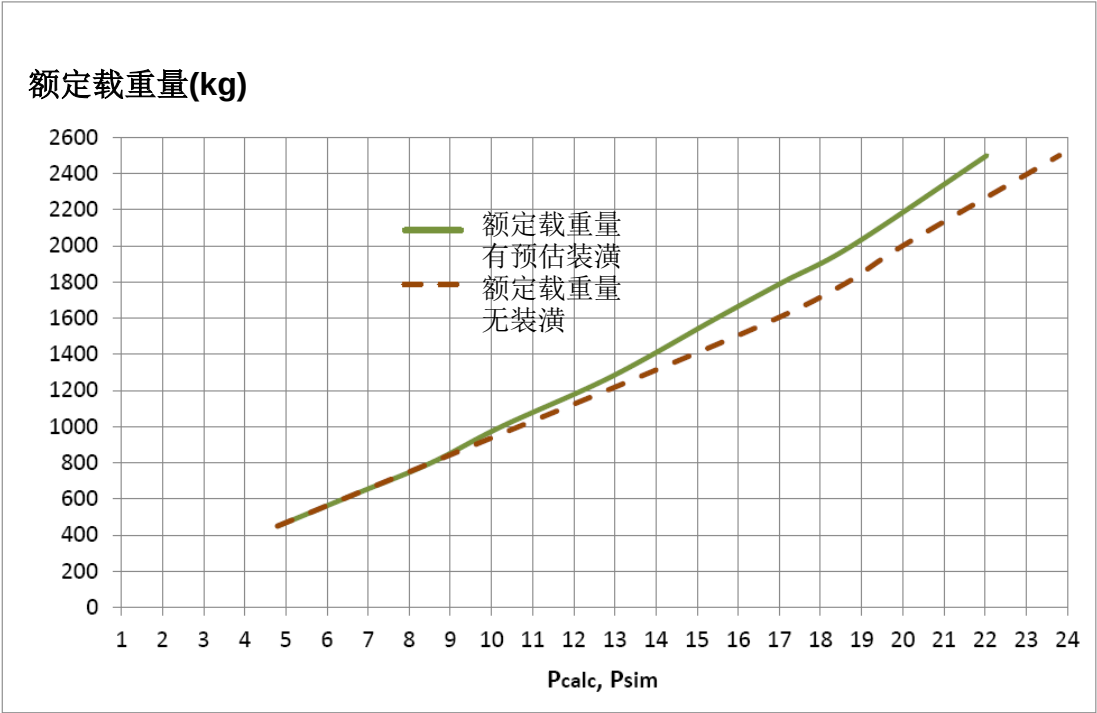


图 A. 5. 2 有和无轿厢装潢时的 P_{calc} 和 P_{sim} 相对应的额定载重量

A. 5. 2 速度选择

选择示例：
在一幢 100 米高的办公楼内，标准性能等级时速度选择为 4 - 5 m/s。

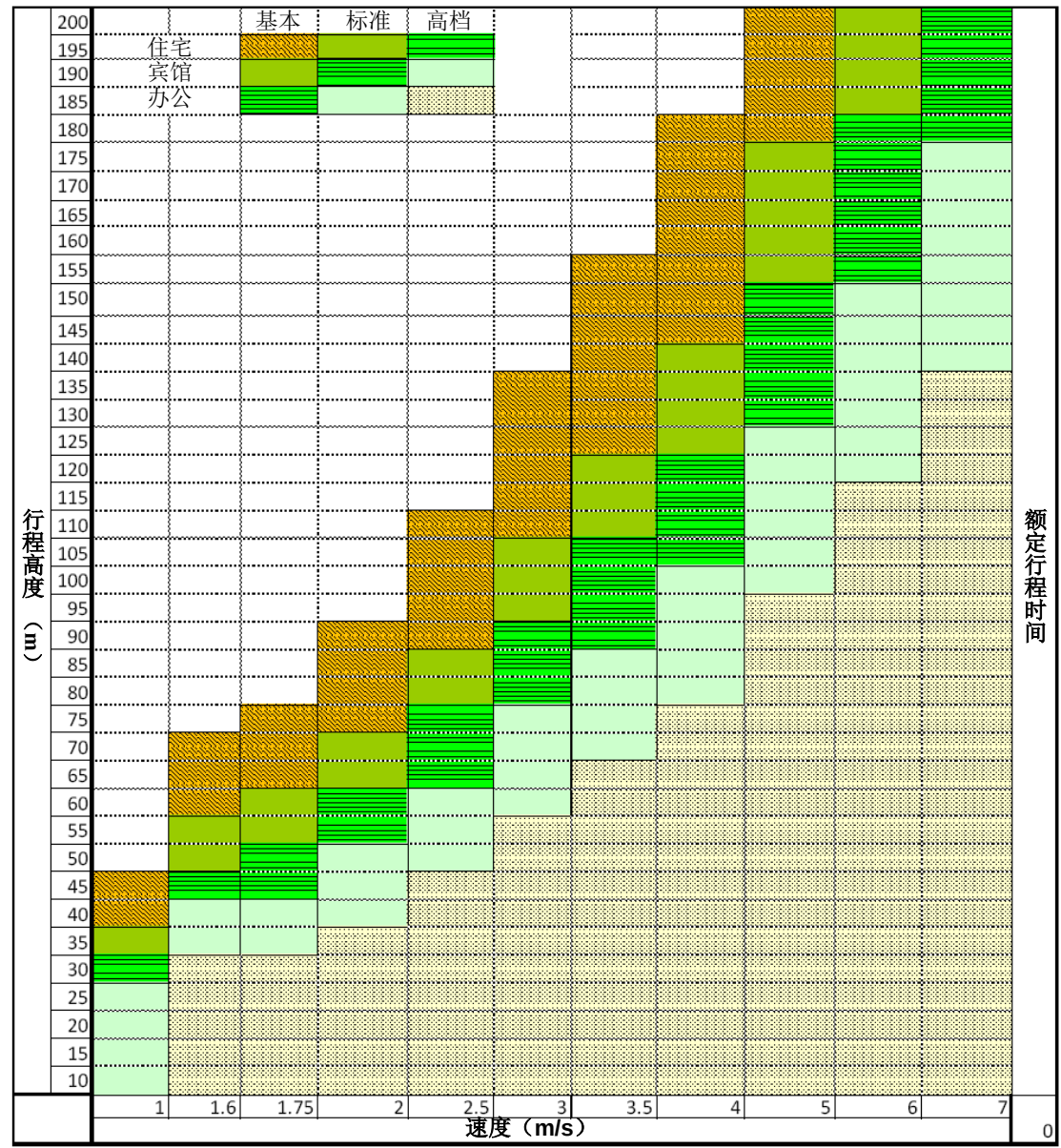


图 B. 1 在不同类型建筑物内按照额定行程时间选择速度（见 6. 5. 2）。

A. 5. 3 电梯选择图

A. 5. 3. 1 选择图所采用的假设

下面的选择图是根据第 A.4.5.3 中所述的算法形成的。P_{calc} 无装潢的额定载重量，额定载客量按照 EN81-20:2014 中 5.4.2.3.1 进行定义。

选择图中采用了以下假设：

- a) 常规控制系统

- b) 单出入层
- c) 没有快速区域
- d) 所服务的楼层人口为均匀分布
- e) 居民楼的楼层高度为 3.0 米，办公楼和宾馆的楼层高度为 3.3m
- f) 行程选择图所用的选择准则和电梯参数来自于表 2 和表 7（中档性能）
- g) 所有轿厢的额定载客量相同
- h) 乘客的进出轿厢时间根据表 6
- i) 住宅建筑的停靠时间为 13s，宾馆和办公建筑的停靠时间为 10s
- j) 采用的门宽按照表 8 进行计算

表 8 - 对附件 C 进行计算时各种额定载重量时的门宽

额定载重量 (kg)	假设门宽 (mm)
630	800
800	900
1000, 1275, 1600	1100
1800	1200

如果建筑中有比图表中有更多的楼层或梯群有更多的轿厢，需要对建筑进行分区。

A. 5. 3. 2 住宅建筑选择图

选择示例：

在一幢有 20 层（主出入层之上）和 400 人的住宅建筑内，选择由三部额定载客量（见 3.27）为 8 人、额定速度（见 3.28）为 2.0 m/s 的电梯组成。

注 1：图中的斜线表示每层的平均人数

注 2：可能需要提供一部具有更高额定载重量的电梯来满足出入要求、家具搬运等。这样可以提高输送能力。

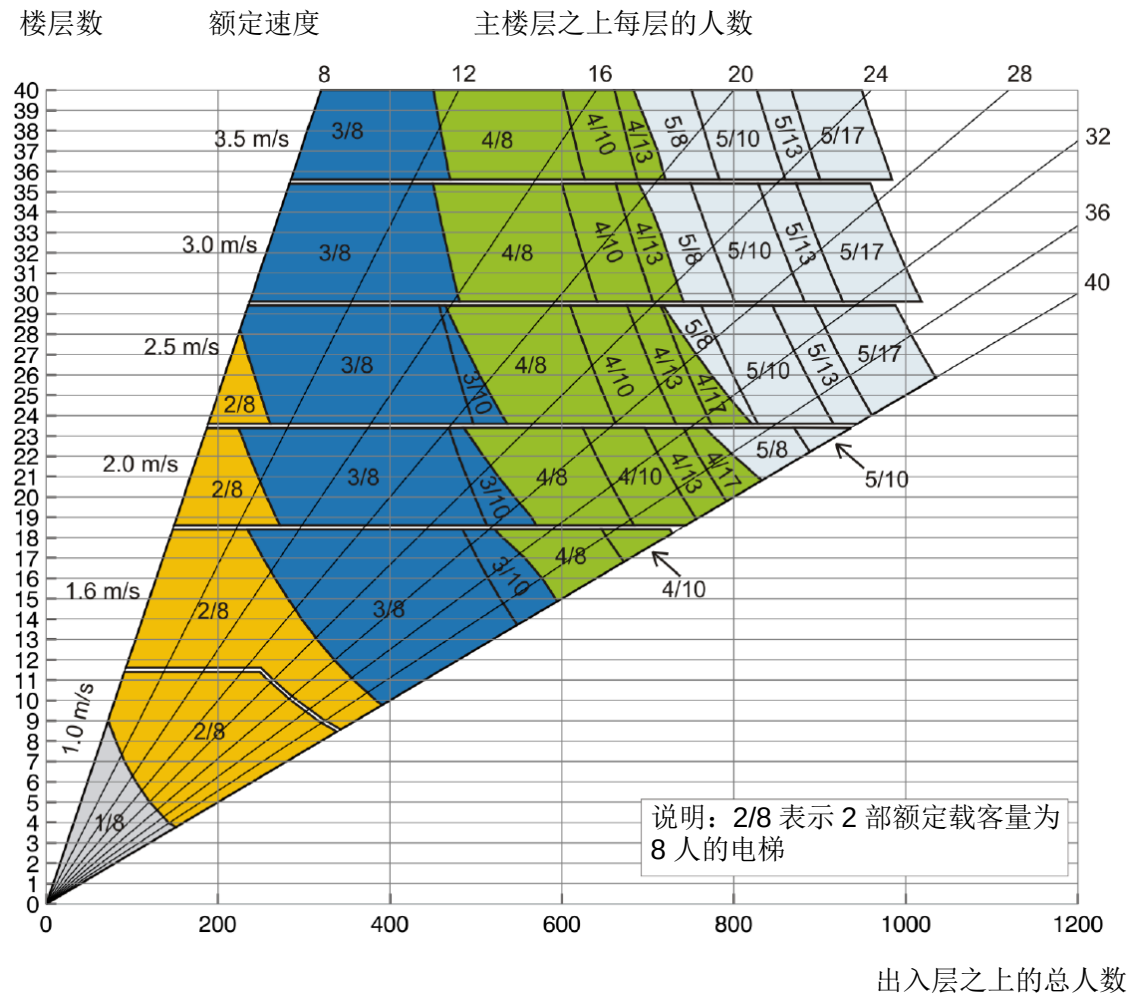


图 A. 5. 3. 1 住宅建筑选择图

A. 5. 3. 3 宾馆选择图

选择示例：

在一幢有 14 层楼（主出入层之上）和 1150 名宾客的宾馆内，横纵线在 6/21 交叉。选择包括六部额定载客量（见 3.27）为 21 人、额定速度（见 3.28）为 1.6 m/s 的电梯。

注：图中的斜线表示每层的平均人数

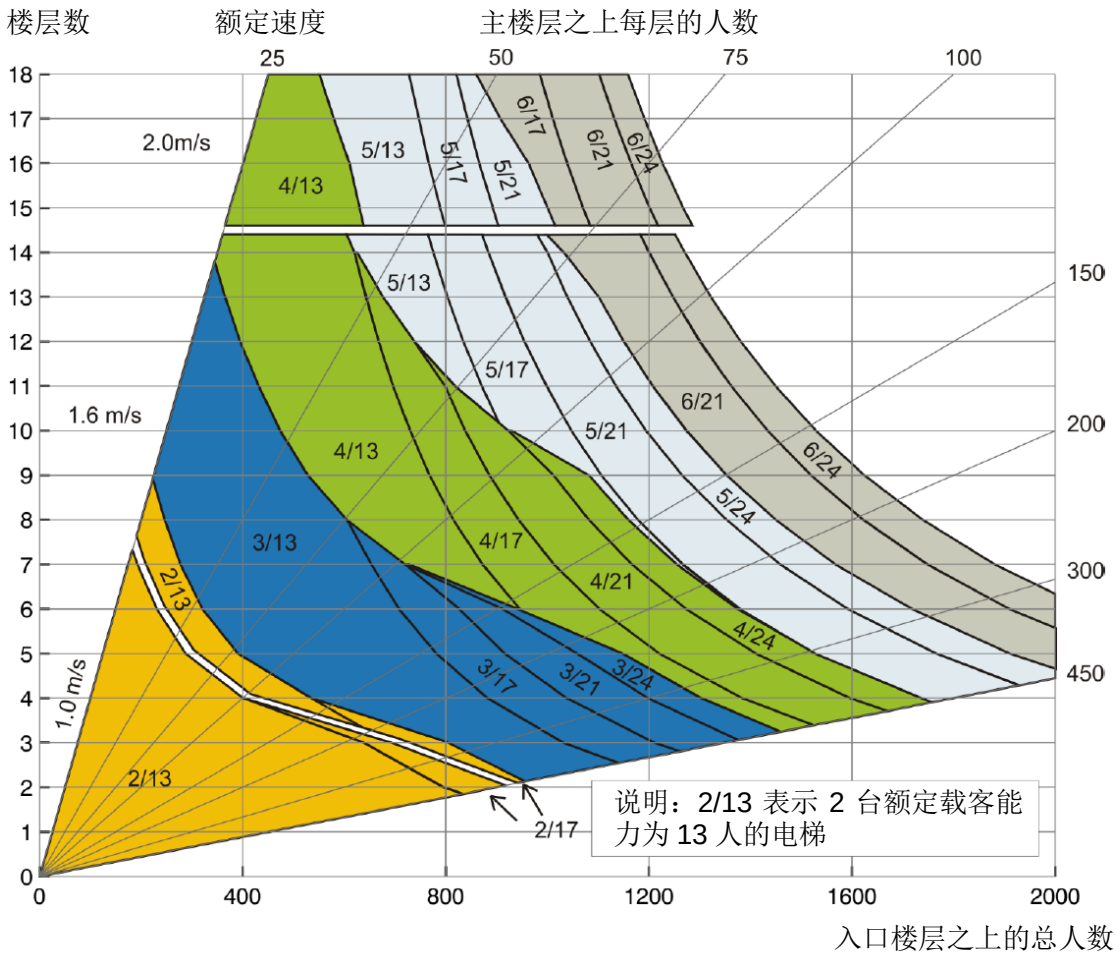


图 A. 5. 3. 2 宾馆选择图

A. 5. 3. 4 办公建筑选择图

选择示例：

在一幢有 14 层楼（主出入层之上）和 1150 人的办公楼内，横纵线在 6/21 交叉。选择包括六部额定载客量（将 3.27）为 21 人、额定速度（见 3.28）为 2.0m/s 的电梯。

注：图中的斜线表示每层的平均人数

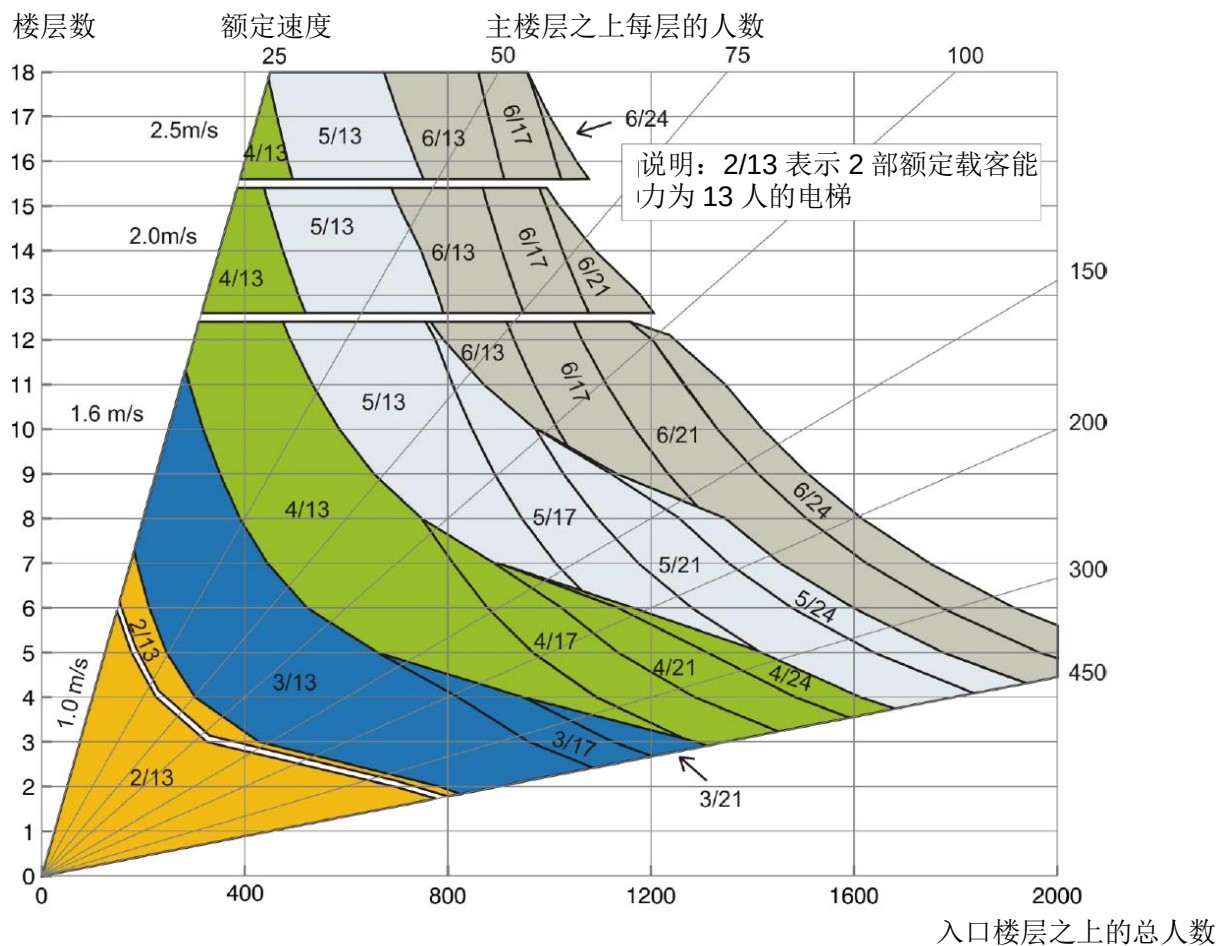


图 A. 5. 3. 3 办公楼选择图

附录 B
(资料性附录)
主要设计计算

B.1 导轨验算

B.1.1 计算的范围

应根据下列应力来确定导轨尺寸和规格：

- a) 弯曲应力；
- b) 合成弯曲应力；
- c) 压弯应力；
- d) 压应力或拉伸应力；
- e) 弯曲应力和压应力（或拉伸应力）的合成；
- f) 压弯应力和弯曲应力的合成；
- g) 翼缘弯曲应力。

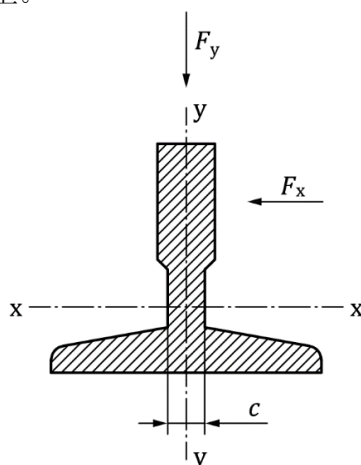
此外，应进行变形分析。

注：附录 C 给出了一个基于以下方法进行计算的实例。

B.1.2 弯曲

B.1.2.1 计算导轨不同轴上（见图 B.1）的弯曲应力，可假定：

- 导轨是跨距为 l 的柔性支撑的连续梁；
- 引起弯曲应力的合力作用在两相邻支撑点的中间；
- 弯矩作用于导轨截面的中性轴上。



说明：

c —— 导轨底部至导向面之间的连接部位的宽度；

F_x —— x 轴方向上的作用力；

F_y —— y 轴方向上的作用力；

x —— $x-x$ 平面上的中性轴；

y —— $y-y$ 平面上的中性轴

B.1 导轨的轴

计算由垂直作用于截面轴的水平力所产生的弯曲应力 σ_m 时，应采用公式（9）和公式（10）：

$$\sigma_m = \frac{M_m}{W} \dots\dots\dots (9)$$

其中，

$$M_m = \frac{3 \cdot F_b \cdot l}{16} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

F_b —— 在不同载荷情况时导轨作用于导轨的水平力，单位为牛顿（N）；

l —— 导轨支架的最大间距，单位为毫米（mm）；

M_m —— 弯矩，单位为牛顿毫米（N·mm）；

σ_m —— 弯曲应力，单位为牛顿每平方米（N/mm²）；

W —— 截面系数，单位为三次方毫米 (mm^3)。

B. 1. 2. 2 导轨截面不同轴上的弯曲应力应合成考虑。

如果计算时使用常用表中查得的 W_x 和 W_y 数值 (分别是各自的最小值)，且未超过许用应力，则不必作进一步的验算。反之，若超过许用应力，则应分析导轨截面外缘上具有最大拉伸应力的点。

B. 1. 2. 3 如果具有两列以上规格相同的导轨，可以假定导轨之间的力均匀分布。

B. 1. 2. 4 如果使用了一套以上规格相同的安全钳同时作用在规格相同的不同列导轨上，可以假定总制动力由各安全钳均匀分配。

B. 1. 2. 5 一列导轨上在垂直方向有多个安全钳作用时，假定总制动力作用于该列导轨上的一点。

B. 1. 3 压弯

用“ ω ”方法计算压弯应力应按照公式 (11)：

$$\sigma_k = \frac{(F_v + k_3 \cdot M_{aux})\omega}{A} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

A —— 导轨的横截面积，单位为平方毫米 (mm^2)；

F_v —— 作用在轿厢、对重或平衡重一列导轨上的垂直方向的力，单位为牛顿 (N)；

k_3 —— 冲击系数；

M_{aux} —— 附加装置作用于一列导轨上的力，单位为牛顿 (N)；

σ_k —— 压弯应力，单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2)。

ω 值可采用公式 (12) 和公式 (13) 计算：

$$\lambda = \frac{l_k}{i} \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$l_k = l \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中：

λ —— 长细比；

i —— 最小惯性半径，单位为毫米 (mm)；

l —— 导轨支架最大间距，单位为毫米 (mm)；

l_k —— 压弯长度，单位为毫米 (mm)。

对于抗拉强度为 $R_m=370 \text{ N}/\text{mm}^2$ 的钢材：

λ 值	ω 值
$20 \leq \lambda \leq 60$	$\omega = 0.000\ 129\ 20 \times \lambda^{1.89} + 1$
$60 < \lambda \leq 85$	$\omega = 0.000\ 046\ 27 \times \lambda^{2.14} + 1$
$85 < \lambda \leq 115$	$\omega = 0.000\ 017\ 11 \times \lambda^{2.35} + 1.04$
$115 < \lambda \leq 250$	$\omega = 0.000\ 168\ 87 \times \lambda^{2.00}$

对于抗拉强度为 $R_m=520 \text{ N}/\text{mm}^2$ 的钢材：

λ 值	ω 值
$20 \leq \lambda \leq 50$	$\omega = 0.000\ 082\ 40 \times \lambda^{2.06} + 1.021$
$50 < \lambda \leq 70$	$\omega = 0.000\ 018\ 95 \times \lambda^{2.41} + 1.05$
$70 < \lambda \leq 89$	$\omega = 0.000\ 024\ 47 \times \lambda^{2.36} + 1.03$
$89 < \lambda \leq 250$	$\omega = 0.000\ 253\ 30 \times \lambda^{2.00}$

对于抗拉强度 R_m 介于 $370 \text{ N}/\text{mm}^2$ 和 $520 \text{ N}/\text{mm}^2$ 之间的钢材， ω 的数值根据公式 (14) 得出：

$$\omega = \left[\frac{\omega_{520} - \omega_{370}}{520 - 370} \times (R_m - 370) \right] + \omega_{370} \quad \dots\dots\dots (14)$$

B. 1. 4 弯曲应力和压应力 (或拉伸应力) 或压弯应力的合成

弯曲应力和压应力 (或拉伸应力) 或压弯应力的合成应力应按公式 (15) ~ (17) 计算：

a) 弯曲：

$$\sigma = \sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{perm} \quad \dots\dots\dots (15)$$

b) 弯曲和压缩 (或拉伸)：

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{aux}}{A} \leq \sigma_{perm} \quad \dots\dots\dots (16)$$

c) 压弯和弯曲：

$$\sigma = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m \leq \sigma_{perm} \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中:

A —— 导轨的横截面积, 单位为平方毫米 (mm^2);

F_v —— 作用在轿厢、对重或平衡重—列导轨上的垂直方向的力, 单位为牛顿 (N);

k_3 —— 冲击系数;

M_{aux} —— 附加装置作用于—列导轨上的力, 单位为牛顿 (N);

σ —— 合成应力, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

σ_k —— 压弯应力, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

σ_m —— 弯曲应力, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

σ_{perm} —— 许用应力, 见引用本部分的标准的规定 (如 ISO 8100-1:2019 中的 5.7.5), 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

σ_x —— x 轴弯曲应力, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

σ_y —— y 轴弯曲应力, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2)。

B.1.5 翼缘弯曲

应考虑翼缘弯曲, 对于 T 型导轨, 采用公式 (18) 和公式 (19):

a) 对于滚轮导轨

$$\sigma_F = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm} \quad \dots\dots\dots (18)$$

b) 对于滑动导轨

$$\sigma_F = \frac{6 \cdot F_x \cdot (h_l - b - f)}{c^2 \cdot [l_s + 2 \cdot (h_l - f)]} \leq \sigma_{perm} \quad \dots\dots\dots (19)$$

式中:

b —— 导轨靴衬宽度的一半, 单位为毫米 (mm);

c —— 导轨底部至导向面之间的连接部位的宽度, 单位为毫米 (mm);

f —— 导轨底部根部的厚度, 单位为毫米 (mm);

F_x —— 导轨靴作用于导轨的侧导向面上的力, 单位为牛顿 (N);

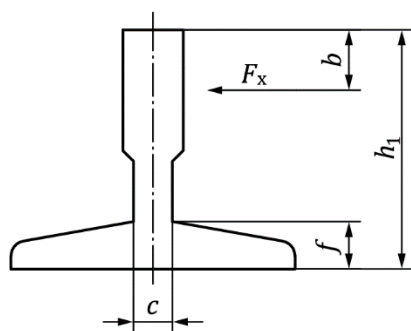
h_l —— 导轨高度, 单位为毫米 (mm);

l_s —— 导轨靴衬的长度, 单位为毫米 (mm);

σ_F —— 局部翼缘弯曲应力, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

σ_{perm} —— 许用应力, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2)。

注: 尺寸如图 B.2 所示。



说明:

b —— 导轨靴衬宽度的一半;

c —— 导轨底部至导向面之间的连接部位的宽度;

f —— 导轨底部根部的厚度;

F_x —— 导轨靴作用于导轨的侧导向面上的力;

h_l —— 导轨高度。

B.2 翼缘弯曲计算的尺寸示意图

B.1.6 变形

应采用公式 (20) 和公式 (21) 计算变形:

$$\delta_y = 0.7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} + \delta_{str-y} \leq \delta_{perm} \quad \dots\dots\dots (20)$$

$$\delta_x = 0.7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} + \delta_{str-x} \leq \delta_{perm} \quad \dots\dots\dots (21)$$

式中：

- δ_{perm} —— 许用变形，单位为毫米（mm）；
- δ_x —— 在 x 轴方向上的变形，单位为毫米（mm）；
- δ_y —— 在 y 轴方向上的变形，单位为毫米（mm）；
- δ_{str-x} —— 在 x 轴方向上建筑结构引起的导轨位移，单位为毫米（mm）；
- δ_{str-y} —— 在 y 轴方向上建筑结构引起的导轨位移，单位为毫米（mm）；
- E —— 弹性模量，单位为牛顿每平方米（N/mm²）；
- F_x —— x 轴方向上的作用力，单位为牛顿（N）；
- F_y —— y 轴方向上的作用力，单位为牛顿（N）；
- I_x —— x 轴截面惯性矩，单位为四次方毫米（mm⁴）；
- I_y —— y 轴截面惯性矩，单位为四次方毫米（mm⁴）；
- l —— 导轨支架最大间距，单位为毫米（mm）。

B.2 曳引力计算

B.2.1 总则

曳引力在下列情况下均应得到保证：

- a) 正常运行；
- b) 在层站装载；
- c) 紧急制停。

当轿厢或对重无论因何种原因在井道中滞留时，如果驱动主机转矩足以提升轿厢或对重，应考虑允许钢丝绳在曳引轮上滑移。

下述计算方法适用于传统的采用钢丝绳和钢质（或铸铁）曳引轮的电梯的曳引力计算。

注：根据经验，由于有安全裕量，因此无需详细考虑以下因素，结果仍是安全的：绳的结构；润滑的种类及其程度；绳及曳引轮的材料；制造误差。

B.2.2 曳引力计算

B.2.2.1 总则

对于轿厢装载和紧急制动工况，应符合公式（22）。

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\alpha} \quad \dots\dots\dots (22)$$

对于轿厢或对重滞留工况（轿厢或对重压在缓冲器上，驱动主机向下行或向上行方向旋转），通过限制曳引力防止提升对重或轿厢，应符合公式（23）。

$$\frac{T_1}{T_2} \geq e^{f\alpha} \quad \dots\dots\dots (23)$$

式中：

- α —— 钢丝绳在曳引轮上的包角；
- f —— 当量摩擦系数；
- T_1 、 T_2 —— 曳引轮两侧悬挂钢丝绳绳上的拉力。

B.2.2.2 T_1 和 T_2 的计算

B.2.2.2.1 轿厢装载工况

T_1/T_2 的静态比值应按照轿厢载有 125%额定载重量并考虑轿厢在井道的不同位置时的最不利情况进行计算。

使用装卸装置为轿厢装卸载时，如果其质量不包括在额定载重量中，则计算时应将额定载重量加上装卸装置的质量。

B. 2. 2. 2. 2 紧急制动工况

T_1/T_2 的动态比值应按照轿厢载荷工况（轿厢空载或载有额定载重量）以及轿厢在井道的不同位置的最不利情况进行计算。

考虑电梯悬挂比，应正确地确定每一个运动部件的减速度。

任何情况下，减速度不应小于下列数值：

- 在正常情况下，为 0.5 m/s^2 ；
- 在使用了减行程缓冲器的情况下，最小减速度值应使轿厢和对重减速到不超过缓冲器的设计速度。

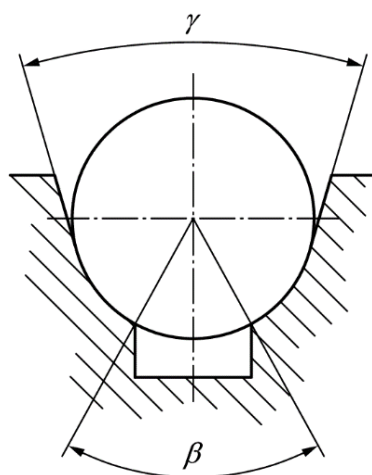
B. 2. 2. 2. 3 轿厢或对重滞留工况

T_1/T_2 的静态比值应按照空载的轿厢在最高和最低的位置时进行计算。

B. 2. 2. 3 摩擦系数的计算

B. 2. 2. 3. 1 不同绳槽类型的当量摩擦系数

B. 2. 2. 3. 1. 1 U型槽和带切口的U型槽（见图 B. 3）



说明：

β ——下部切口角

γ ——槽的角

图 B. 3 带切口的 U 型槽

应采用公式（24）：

$$f = \mu \cdot \frac{4 [\cos(\gamma/2) - \sin(\beta/2)]}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} \dots\dots\dots (24)$$

式中：

β ——下部切口角度值，单位为弧度；

γ ——槽的角度值，单位为弧度；

μ ——摩擦系数；

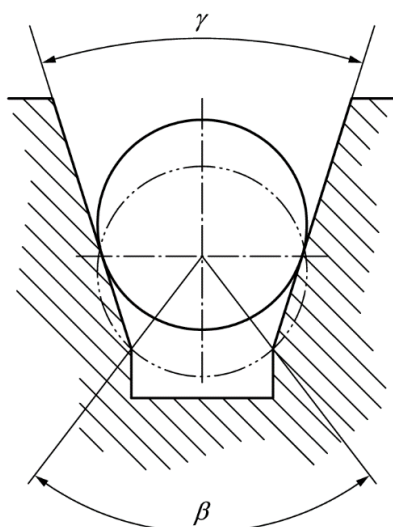
f ——当量摩擦系数。

β 最大不应超过 105° （1.83 弧度）。

γ 由制造单位根据槽的设计提供。任何情况下，其值不应小于 25° （0.44 弧度）。

B. 2. 2. 3. 1. 2 V型槽（见图 B. 4）

当槽未进行附加的硬化处理时，为了限制由于磨损而导致曳引条件的恶化，下部切口是必要的。



说明：
 β ——下部切口角
 γ ——槽的角

图 B. 4 V 型槽

采用公式 (25) ~ 公式 (27) :

a) 轿厢装载和紧急制动工况

1) 对于未经硬化处理的槽

$$f = \mu \cdot \frac{4 [1 - \sin(\beta/2)]}{\pi - \beta - \sin \beta} \dots\dots\dots (25)$$

2) 对于经硬化处理的槽

$$f = \mu \cdot \frac{1}{\sin(\gamma/2)} \dots\dots\dots (26)$$

b) 滞留工况

对于硬化或未硬化处理的槽

$$f = \mu \cdot \frac{1}{\sin(\gamma/2)} \dots\dots\dots (27)$$

式中:

β ——下部切口角度值, 单位为弧度;

γ ——槽的角度值, 单位为弧度;

μ ——摩擦系数;

f ——当量摩擦系数。

β 最大不应超过 105° (1.83 弧度)。任何情况下, γ 值不应小于 35° (0.61 弧度)。

B. 2. 2. 3. 2 摩擦系数

使用以下数值:

— 对于装载工况, $\mu = 0.1$;

— 对于滞留工况, $\mu = 0.2$;

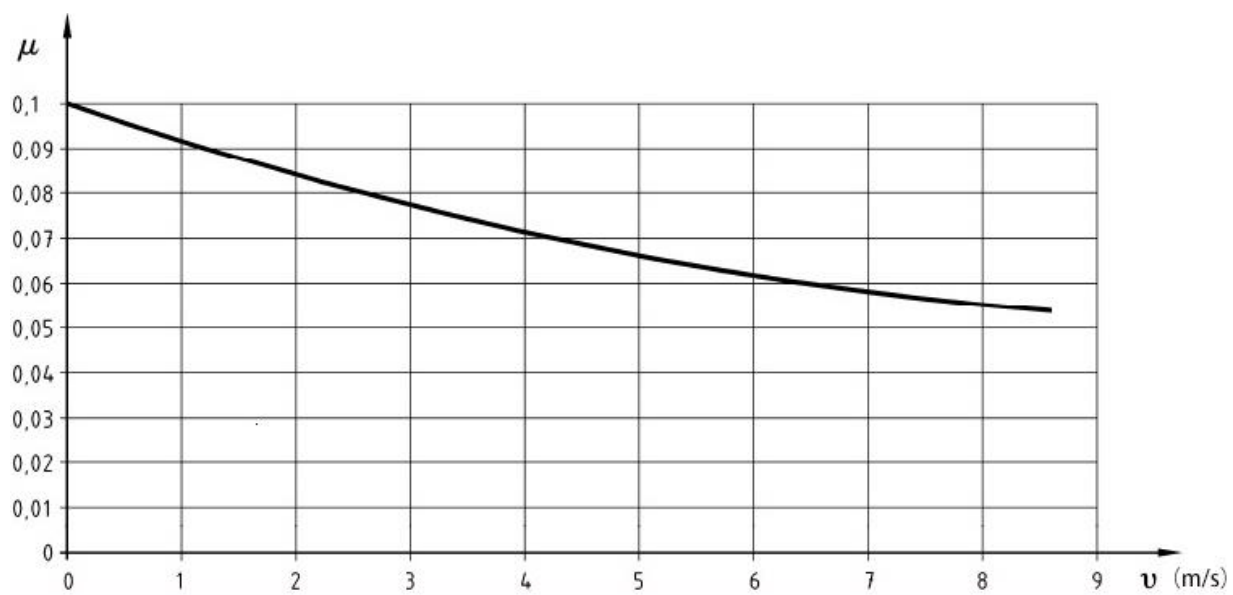
— 对于紧急制动工况, 采用公式 (28), 也可从图 B. 5 查得摩擦系数。

$$\mu = \frac{0.1}{1 + v/10} \dots\dots\dots (28)$$

式中:

μ ——摩擦系数;

v ——与轿厢额定速度对应的绳速, 单位为米每秒 (m/s)。



说明：

μ ——摩擦系数；

v ——与轿厢额定速度对应的绳速，单位为米每秒（m/s）。

图 B. 5 最小摩擦系数

B. 2. 3 通常情况下的公式

通常情况的示意图见图 B. 6。



图 B.6 通常情况

采用公式（29）～公式（32）：

a) 对于驱动主机上置：

$$T_1 = \frac{(P+Q+M_{CRcar}+M_{Trav})}{r} \cdot (g_n \pm a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g_n + M_{SRcar} \cdot \left(g_n \pm a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right) \pm \left(\frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right) \pm \left(\frac{m_{DP} \cdot a}{r} \right)^I \pm \left[\frac{\sum_{i=1}^{r-1} (m_{Pcar} \cdot i_{Pcar} \cdot a)}{r} \right]^{III} \mp \frac{FR_{car}}{r} \dots\dots\dots (29)$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt}+M_{CRcwt}}{r} \cdot (g_n \mp a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g_n + M_{SRcwt} \cdot \left(g_n \mp a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right) \mp \left(\frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right) \mp \left(\frac{m_{DP} \cdot a}{r} \right)^{II} \mp \left[\frac{\sum_{i=1}^{r-1} (m_{Pcwt} \cdot i_{Pcwt} \cdot a)}{r} \right]^{III} \pm \frac{FR_{cwt}}{r} \dots\dots\dots (30)$$

b) 对于驱动主机下置：

$$T_1 = \frac{(P+Q+M_{CRcar}+M_{Trav})}{r} \cdot (g_n \pm a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g_n + M_{SR1car} \cdot (-g_n \pm r \cdot a) + M_{SR2car} \cdot \left(g_n \pm a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right) \pm \left(\frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right) \pm \left(\frac{m_{DP} \cdot a}{r} \right)^I \pm \left[\frac{\sum_{i=1}^{r-1} (m_{Pcar} \cdot i_{Pcar} \cdot a)}{r} \right]^{III} \mp \frac{FR_{car}}{r} \dots\dots\dots (31)$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt}+M_{CRcwt}}{r} \cdot (g_n \mp a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g_n + M_{SR1cwt} \cdot (-g_n \mp r \cdot a) + M_{SR2cwt} \cdot \left(g_n \mp a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right) \mp \left(\frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right) \mp \left(\frac{m_{DP} \cdot a}{r} \right)^{II} \mp \left[\frac{\sum_{i=1}^{r-1} (m_{Pcwt} \cdot i_{Pcwt} \cdot a)}{r} \right]^{III} \pm \frac{FR_{cwt}}{r} \dots\dots\dots (32)$$

式中：

- a —— 轿厢制动减速度（绝对值），单位为米每二次方秒（m/s²）；
- FR_{car} —— 井道内的摩擦力（轿厢侧轴承的效率和导轨摩擦力等），单位为牛顿（N）；
- FR_{cwt} —— 井道内的摩擦力（对重侧轴承的效率和导轨摩擦力等），单位为牛顿（N）；
- g_n —— 标准重力加速度，9.81 m/s²；
- H —— 提升高度，单位为米（m）；
- i_{Pcar} —— 轿厢侧具有相同转速（ V_{pulley} ）的滑轮的数量（不包括导向轮）；
- i_{Pcwt} —— 对重侧具有相同转速（ V_{pulley} ）的滑轮的数量（不包括导向轮）；
- i_{PTD} —— 张紧装置的滑轮数量；
- m_{DP} —— 轿厢和（或）对重侧导向轮惯量的折算质量 $J_{DP} \cdot (V_{pulley}/V)^2/R^2$ ，单位为千克（kg）；
- m_{Pcar} —— 轿厢侧滑轮惯量的折算质量 $J_{Pcar} \cdot (V_{pulley}/V)^2/R^2$ ，单位为千克（kg）；
- m_{Pcwt} —— 对重侧滑轮惯量的折算质量 $J_{Pcwt} \cdot (V_{pulley}/V)^2/R^2$ ，单位为千克（kg）；

m_{PTD} ——张紧装置的一个滑轮惯量的折算质量 J_{PTD}/R^2 ，单位为千克（kg）；
 M_{comp} ——张紧装置（包括滑轮）的质量，单位为千克（kg）；
 M_{CR} ——补偿绳（链）的实际质量 $[(0.5H \pm y) \times n_c \times \text{补偿装置单位长度的质量}]$ ，单位为千克（kg）；
 M_{CRcar} ——轿厢侧的 M_{CR} ；
 M_{CRcwt} ——对重侧的 M_{CR} ；
 M_{cwt} ——对重（包括滑轮）的质量，单位为千克（kg）；
 M_{SR} ——悬挂钢丝绳的实际质量 $[(0.5H \pm y) \times n_s \times \text{悬挂钢丝绳单位长度的质量}]$ ，单位为千克（kg）；
 M_{SRcar} ——轿厢侧的 M_{SR} 。
 注1：公式（29）～公式（32）也可用于空载轿厢（删除Q）的计算。在这种情况下， T_1 变为 T_2 ， T_2 变为 T_1 。
 在公式（29）～公式（32）中，符号“ $\pm$ ”和“ $\mp$ ”应按以下方式应用：即当载有额定载重量的轿厢减速下行时，上面符号的运算适用；当空载轿厢减速上行时，下面符号的运算适用。对于轿厢装载和滞留， $a=0$ 。
 对于装载工况，额定载重量Q应由以下值代替：1.25Q+装卸装置的质量（如果装卸装置的质量不包含在Q中）。
 如果不能确定最小的摩擦力，在任何情况下，应删除摩擦力 FR_{car} 和 FR_{cwt} 。
 注2：计算示例见附录D。
 工况：
 I —— 对于在轿厢侧的导向轮；
 II —— 对于在对重侧的导向轮；
 III —— 仅对于悬挂比大于1。
 在驱动主机下置的情况下，从驱动主机到井道顶层空间滑轮的悬挂钢丝绳质量称为 M_{SR1car} ；从井道顶层空间滑轮到轿厢的悬挂钢丝绳质量称为 M_{SR2car} （当轿厢在顶层端站时， $M_{SR2car}=0$ ）；
 M_{SRcwt} ——对重侧的 M_{SR} 。
 在驱动主机下置的情况下，从驱动主机到井道顶层空间滑轮的悬挂钢丝绳质量称为 M_{SR1cwt} ；从井道顶层空间滑轮到对重的悬挂钢丝绳质量称为 M_{SR2cwt} （当对重在顶层端站时， $M_{SR2cwt}=0$ ）；
 M_{Trav} ——随行电缆的实际质量 $[(0.25H \pm 0.5y) \times n_t \times \text{随行电缆单位长度的质量}]$ ，单位为千克（kg）；
 n_c ——补偿绳（链）的数量；
 n_s ——悬挂钢丝绳的数量；
 n_t ——随行电缆的数量；
 P ——空载轿厢质量，单位为千克（kg）；
 Q ——额定载重量，单位为千克（kg）；
 T_1, T_2 ——曳引轮两侧悬挂钢丝绳拉力，单位为牛顿（N）；
 r ——悬挂比；
 v_{pulley} ——滑轮的转速（绳速），单位为米每秒（m/s）；
 y ——与零点的距离[以 $H/2$ 处作为零点（ $y=0$ ）]，单位为米（m）。
 →——静态力
 →→——动态力

B.3 电梯悬挂钢丝绳安全系数的计算

B.3.1 总则

依据引用本部分的标准的规定（如 1.2.5.2.2），本章给出计算悬挂钢丝绳安全系数 S_f 的方法。该方法仅适用于：

- 钢质（或铸铁）曳引轮；和
- 符合 EN 12385-5 或 ISO 4344 的钢丝绳。

注：该方法基于假定在正常的维护和检查的情况下，钢丝绳有足够的寿命。

B.3.2 滑轮的等效数量（ N_{equiv} ）

B.3.2.1 总则

弯折次数以及每次弯折的严重程度会导致钢丝绳的劣化。同时，绳槽的类型（U型或V型）以及是否有反向弯折也有影响。

每次弯折按严重程度可以等效为一定数量的简单弯折。

简单弯折为钢丝绳运行于一个半径不大于钢丝绳公称直径 0.53 倍的 U 型槽。

简单弯折的数量相当于一个等效的滑轮数量（ N_{equiv} ），其数值从公式（33）得出：

$$N_{equiv} = N_{equiv(t)} + N_{equiv(p)} \quad \dots\dots\dots (33)$$

式中:

$N_{equiv(t)}$ ——曳引轮的等效数量;

$N_{equiv(p)}$ ——导向轮的等效数量。

B. 3. 2. 2 $N_{equiv(t)}$ 的计算

$N_{equiv(t)}$ 的数值可从表 2 查得。

表 B. 1 曳引轮的等效数量 [$N_{equiv(t)}$] 的计算

V 型槽或带切口的 V 型槽	V 型槽的角度值 (γ)	35°	36°	38°	40°	42°	45°	50°
	$N_{equiv(t)}$	18.5	16.0	12.0	10.0	8.0	6.5	5.0
带切口的 U 型槽	U 型槽的切口角度值 (β)	75°	80°	85°	90°	95°	100°	105°
	$N_{equiv(t)}$	2.5	3.0	3.8	5.0	6.7	10.0	15.2

对于不带切口的 U 型槽, $N_{equiv(t)} = 1$ 。

表中以外的角度值按线性插入法确定。

B. 3. 2. 3 $N_{equiv(p)}$ 的计算

反向弯折仅在下述情况时考虑: 即钢丝绳与两个连续的滑轮的接触点之间的距离 (两滑轮的轴之间具有固定的距离) 小于钢丝绳直径的 200 倍且弯曲平面旋转大于 120°。 $N_{equiv(p)}$ 应按照公式 (34) 和公式 (35) 计算。

$$N_{equiv(p)} = K_p \cdot (N_{ps} + 4 \cdot N_{pr}) \quad \dots\dots\dots (34)$$

式中:

N_{ps} —— 引起简单弯折的滑轮数量;

N_{pr} —— 引起反向弯折的滑轮数量;

K_p —— 与曳引轮和滑轮直径有关的系数。

其中:

$$K_p = \left(\frac{D_t}{D_p} \right)^4 \quad \dots\dots\dots (35)$$

式中:

D_t —— 曳引轮的直径;

D_p —— 除曳引轮外的所有滑轮的平均直径。

注: 滑轮的等效数量的计算示例见附录 E。

B. 3. 3 安全系数

对于给定的钢丝绳传动设计, 考虑正确的 D_t/d_r 比值和钢丝绳在最恶劣工况下计算得到的 N_{equiv} , 最小安全系数可从图 B. 7 查得。

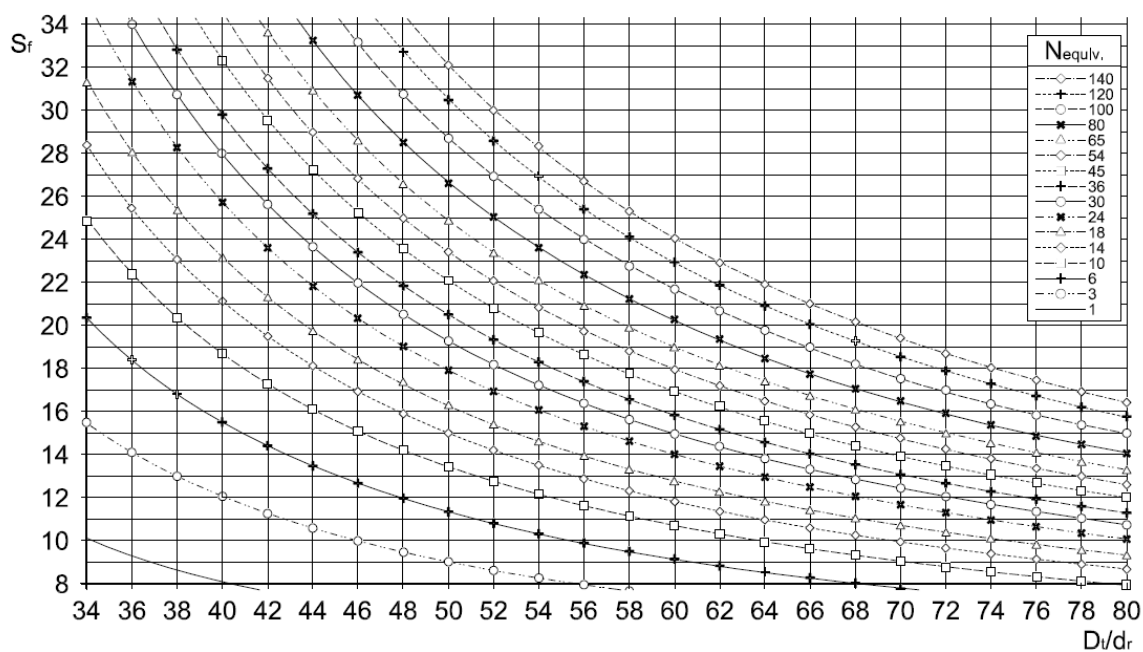


图 B. 7 最小安全系数的计算

图 B. 7 中的曲线是基于公式 (36) 得出：

$$S_f = 10^{\left(\frac{\log \left(\frac{695.85 \times 10^6 \times N_{equiv}}{\left(\frac{D_t}{d_r} \right)^{8.567}} \right)}{2.6834 - \frac{\log \left(77.09 \times \left(\frac{D_t}{d_r} \right)^{-2.894} \right)}{\log \left(\frac{D_t}{d_r} \right)}} \right)} \quad (36)$$

式中：

D_t —— 曳引轮的直径；

d_r —— 钢丝绳的直径；

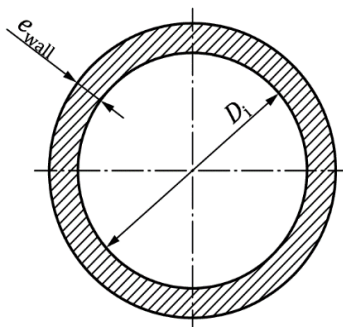
N_{equiv} —— 滑轮的等效数量；

S_f —— 安全系数。

B. 4 柱塞、缸筒、硬管和附件的计算

B. 4. 1 抗过压计算

B. 4. 1. 1 柱塞、缸筒、硬管和附件的壁厚计算（见图 B. 8）



说明：

e_{wall} ——缸筒/柱塞/硬管的壁厚，单位为毫米（mm）；
 D_i ——缸筒/柱塞/硬管的内直径，单位为毫米（mm）。

图 B.8 壁厚尺寸

$$e_{\text{wall}} \geq \frac{2.3 \times 1.7 \times p}{R_{p0.2}} \cdot \frac{D_i}{2} + e_0 \quad \dots\dots\dots (37)$$

式中：

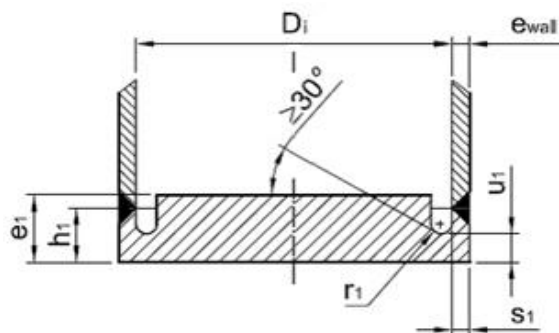
D_i ——缸筒的内直径，单位为毫米（mm）；
 e_0 ——对于缸筒的壁和基座以及位于缸筒与破裂阀之间的硬管（如果有），取 1.0 mm。对于柱塞和其他硬管，取 0.5 mm；
 p ——满载压力，单位为兆帕（MPa）；
 $R_{p0.2}$ ——屈服强度，单位为牛顿每平方毫米（N/mm²）；
2.3——摩擦损失系数（1.15）和压力峰值系数（2）的乘积；
1.7——屈服应力安全系数。

B.4.1.2 缸筒基座厚度的计算

B.4.1.2.1 总则

所示的例子不排除其他可能的缸筒结构设计。

B.4.1.2.2 具有消除焊接应力槽的扁平基座（见图 B.9）



说明：

e_1 ——扁平基座的厚度，单位为毫米（mm）；
 h_1 ——基座的外壁高度，单位为毫米（mm）；
 D_i ——缸筒的内直径，单位为毫米（mm）；
 e_{wall} ——缸筒的壁厚，单位为毫米（mm）；
 u_1 ——消除焊接应力槽底部的基座厚度，单位为毫米（mm）；
 r_1 ——消除焊接应力槽的半径，单位为毫米（mm）；
 s_1 ——基座的壁厚，单位为毫米（mm）。

图 B.9 具有消除焊接应力槽的扁平基座

结构尺寸应满足公式（38）～公式（43）的条件：

$$r_1 \geq 0.2e_1 \quad \dots\dots\dots (38)$$

$$\text{且 } r_1 \geq 5\text{mm} \quad \dots\dots\dots (39)$$

$$u_1 \leq 1.5s_1 \quad \dots\dots\dots (40)$$

$$h_1 \geq u_1 + r_1 \quad \dots\dots\dots (41)$$

$$e_1 \geq 0.4D_i \sqrt{\frac{2.3 \times 1.7 p}{R_{p0.2}}} + e_0 \quad \dots\dots\dots (42)$$

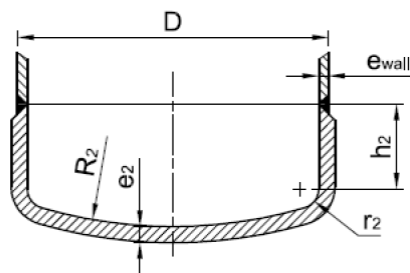
$$u_1 \geq 1.3 \left(\frac{D_i}{2} - r_1 \right) \left(\frac{2.3 \times 1.7 p}{R_{p0.2}} \right) + e_0 \quad \dots\dots\dots (43)$$

式中：

D_i ——缸筒的内直径，单位为毫米（mm）；
 e_0 ——对于缸筒的壁和基座，取 1.0 mm；
 e_1 ——扁平基座的厚度，单位为毫米（mm）；

h_1 ——基座的外壁高度，单位为毫米（mm）；
 p ——满载压力，单位为兆帕（MPa）；
 r_1 ——消除焊接应力槽的半径，单位为毫米（mm）；
 s_1 ——基座的壁厚，单位为毫米（mm）；
 u_1 ——消除焊接应力槽底部的基座厚度，单位为毫米（mm）；
 2.3——摩擦损失系数（1.15）和压力峰值系数（2）的乘积；
 1.7——屈服应力安全系数。

B. 4. 1. 2. 3 曲面形基座（见图 B. 10）



说明：

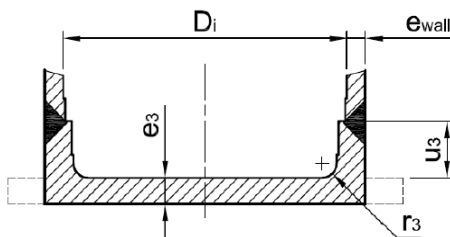
D ——缸筒的外直径，单位为毫米（mm）；
 e_2 ——曲面形基座的厚度，单位为毫米（mm）；
 e_{wall} ——缸筒的壁厚，单位为毫米（mm）；
 h_2 ——基座壁的高度，单位为毫米（mm）；
 r_2 ——基座的内转角半径，单位为毫米（mm）；
 R_2 ——曲面形基座的内半径，单位为毫米（mm）。

图 B. 10 曲面形基座

结构尺寸应满足公式（43）～公式（46）的条件：

$$\begin{aligned}
 h_2 &\geq 3.0e_2 && \dots\dots\dots (44) \\
 r_2 &\geq 0.15D && \dots\dots\dots (44) \\
 R_2 &= 0.8D && \dots\dots\dots (45) \\
 e_2 &\geq \frac{2.3 \times 1.7 p \cdot D}{R_{p0.2}} + e_0 && \dots\dots\dots (46)
 \end{aligned}$$

B. 4. 1. 2. 4 具有焊接翼缘的扁平基座（见图 B. 11）



说明：

D_i ——缸筒的内直径，单位为毫米（mm）；
 e_3 ——扁平基座的厚度，单位为毫米（mm）；
 e_{wall} ——缸筒的壁厚，单位为毫米（mm）；
 r_3 ——基座的内转角半径，单位为毫米（mm）；
 u_3 ——基座壁的高度，单位为毫米（mm）

图 B. 11 具有焊接翼缘的扁平基座

结构尺寸应满足公式（47）～公式（50）的条件：

$$u_3 \geq e_3 + r_3 \quad \dots\dots\dots (47)$$

$$r_3 \geq \frac{e_{\text{wall}}}{3} \quad \dots\dots\dots (48)$$

$$\text{且 } r_3 \geq 8\text{mm} \quad \dots\dots\dots (49)$$

$$e_3 \geq 0.4D_i \sqrt{\frac{2.3 \times 1.7 p}{R_{p0.2}}} + e_0 \quad \dots\dots\dots (50)$$

式中：

u_3 ——基座壁的高度，单位为毫米（mm）；

e_3 ——扁平基座的厚度，单位为毫米（mm）；

r_3 ——基座的内转角半径，单位为毫米（mm）；

e_{wall} ——缸筒的壁厚，单位为毫米（mm）；

D_i ——缸筒的内直径，单位为毫米（mm）；

p ——满载压力，单位为兆帕（MPa）；

$R_{p0.2}$ ——屈服强度，单位为牛顿每平方毫米（N/mm²）；

e_0 ——对于缸筒基座，取 1.0 mm；

2.3——摩擦损失系数（1.15）和压力峰值系数（2）的乘积；

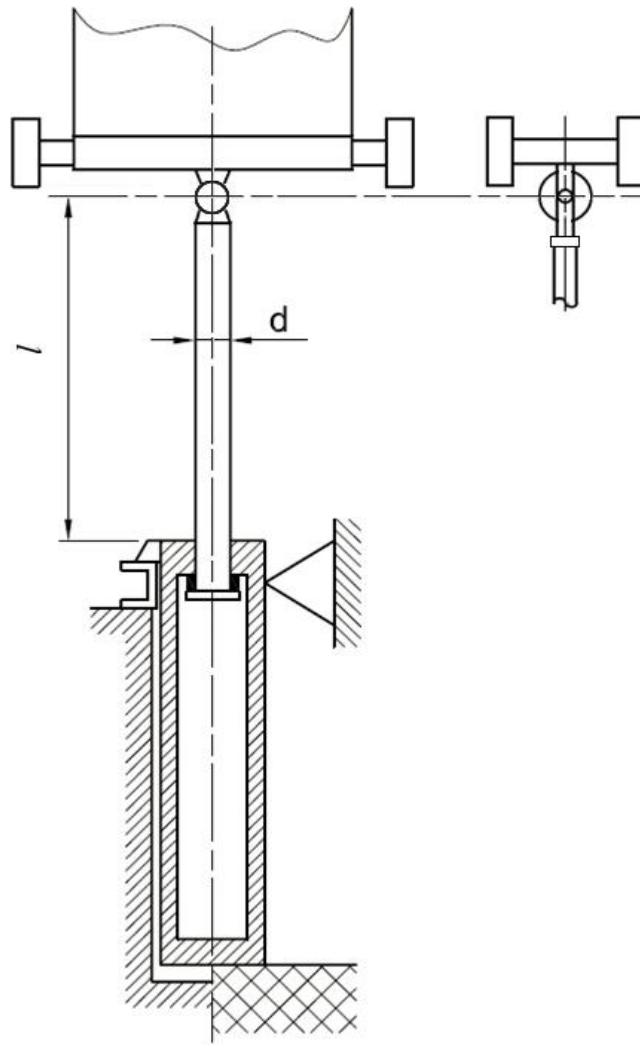
1.7——屈服应力安全系数。

B. 4. 2 液压缸抗压弯的计算

B. 4. 2. 1 总则

对于压弯应力计算，应按照公式（51）～公式（57）在抗压弯能力最弱的部分进行。

B. 4. 2. 2 单级液压缸（见图 B. 12）



说明:

d ——柱塞的直径;

l ——受压弯作用的柱塞的长度。

图 B.12 单级液压缸

$$\text{对于 } \lambda_n \geq 100: F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2} \dots\dots\dots (51)$$

$$\text{对于 } \lambda_n < 100: F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right] \dots\dots\dots (52)$$

$$F_s = 1.4g_n [c_m(P + Q) + 0.64P_r + P_{rh}] \dots\dots\dots (53)$$

注: 适用于柱塞向上伸出的液压缸。

式中:

A_n ——所计算柱塞的截面积 ($n=1$), 单位为平方毫米 (mm^2);

c_m ——绕绳比;

E ——弹性模量, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2)。钢的弹性模量为 $E=2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$;

F_s ——实际施加的压弯力, 单位为牛顿 (N);

g_n ——标准重力加速度, 9.81 m/s^2 ;

i_n ——所计算柱塞的截面惯性半径 ($n=1$), 单位为毫米 (mm);

J_n ——所计算柱塞的截面惯性矩 ($n=1$), 单位为四次方毫米 (mm^4);

l ——承受压弯作用的柱塞的最大长度, 单位为毫米 (mm);

P ——空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链(如果有)等]的质量和, 单

位为千克 (kg)；

P_r ——所计算柱塞的质量，单位为千克 (kg)；

P_{rh} ——柱塞端部设备（如果有）的质量，单位为千克 (kg)；

Q ——轿厢的额定载重量（质量），单位为千克 (kg)；

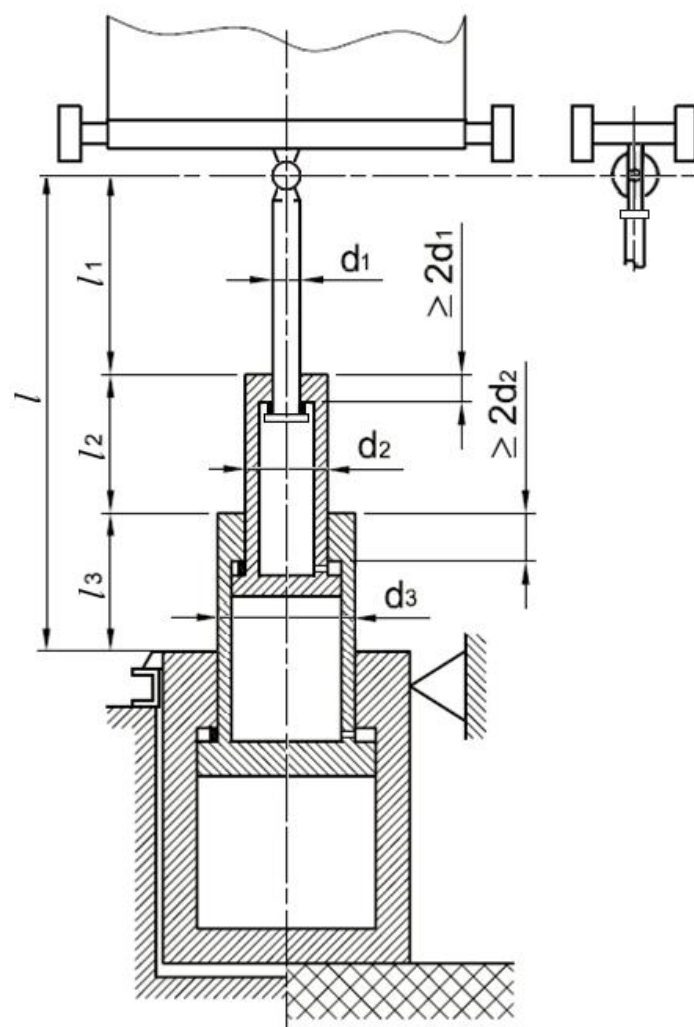
R_m ——材料的抗拉强度，单位为牛顿每平方米 (N/mm^2)；

$\lambda_n = l/i_n$ ——所计算柱塞的长细比；

1.4——过压系数；

2——抗压弯安全系数。

B. 4. 2. 3 无外部导向装置的多级液压缸柱塞的计算（见图 B. 13）



说明：

d_1, d_2, d_3 ——多级液压缸各级柱塞的直径；

l ——承受压弯作用的柱塞的长度；

l_1, l_2, l_3 ——多级液压缸承受压弯作用的各级柱塞的长度。

图 B. 13 无外部导向装置的多级液压缸

$l = l_1 + l_2 + l_3 \quad l_1 = l_2 = l_3$	$\lambda_e = \frac{l}{i_e}, \text{ 其中 } i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\varphi \left[1 + \left(\frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]}$
---	--

$v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}; J_3 \geq J_2 > J_1$ (对简化计算假定: $J_3 = J_2$) 对于 2 级液压缸: 当 $0.22 < v < 0.65$ 时, $\varphi = 1.25v - 0.2$ 对于 3 级液压缸: 当 $0.22 < v \leq 0.65$ 时, $\varphi = 1.5v - 0.2$ 当 $0.65 < v \leq 1$ 时, $\varphi = 0.65v + 0.35$	对于 $\lambda_e \geq 100$: $F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \cdot \varphi$ 对于 $\lambda_e < 100$: $F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	--

$$F_s = 1.4g_n[c_m(P+Q) + 0.64P_r + P_{rh} + P_{rt}] \quad \dots\dots\dots (54)$$

注: 适用于柱塞向上伸出的液压缸。

式中:

A_n ——所计算柱塞的截面积 ($n=1, 2, 3, \dots$), 单位为平方毫米 (mm^2);

c_m ——绕绳比;

d_m ——多级液压缸最大柱塞的外径, 单位为毫米 (mm);

d_{mi} ——多级液压缸最大柱塞的内径, 单位为毫米 (mm);

E ——弹性模量, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2)。钢的弹性模量为 $E=2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$;

F_s ——实际施加的压弯力, 单位为牛顿 (N);

g_n ——标准重力加速度, 9.81 m/s^2 ;

i_e ——多级液压缸的等效截面惯性半径, 单位为毫米 (mm);

i_n ——所计算柱塞的截面惯性半径 ($n=1, 2, 3, \dots$), 单位为毫米 (mm);

J_n ——所计算柱塞的截面惯性矩 ($n=1, 2, 3, \dots$), 单位为四次方毫米 (mm^4);

l ——承受压弯作用的柱塞的最大长度, 单位为毫米 (mm);

P ——空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链(如果有)等]的质量和, 单位为千克 (kg);

P_r ——所计算柱塞的质量, 单位为千克 (kg);

P_{rh} ——柱塞端部设备(如果有)的质量, 单位为千克 (kg);

P_{rt} ——作用在所计算柱塞上的柱塞质量(对于多级液压缸), 单位为千克 (kg);

Q ——轿厢的额定载重量(质量), 单位为千克 (kg);

R_m ——材料的抗拉强度, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

$R_{p0.2}$ ——屈服强度, 单位为牛顿每平方毫米 (N/mm^2);

$\lambda_e = l/i_e$ ——多级液压缸等效长细比;

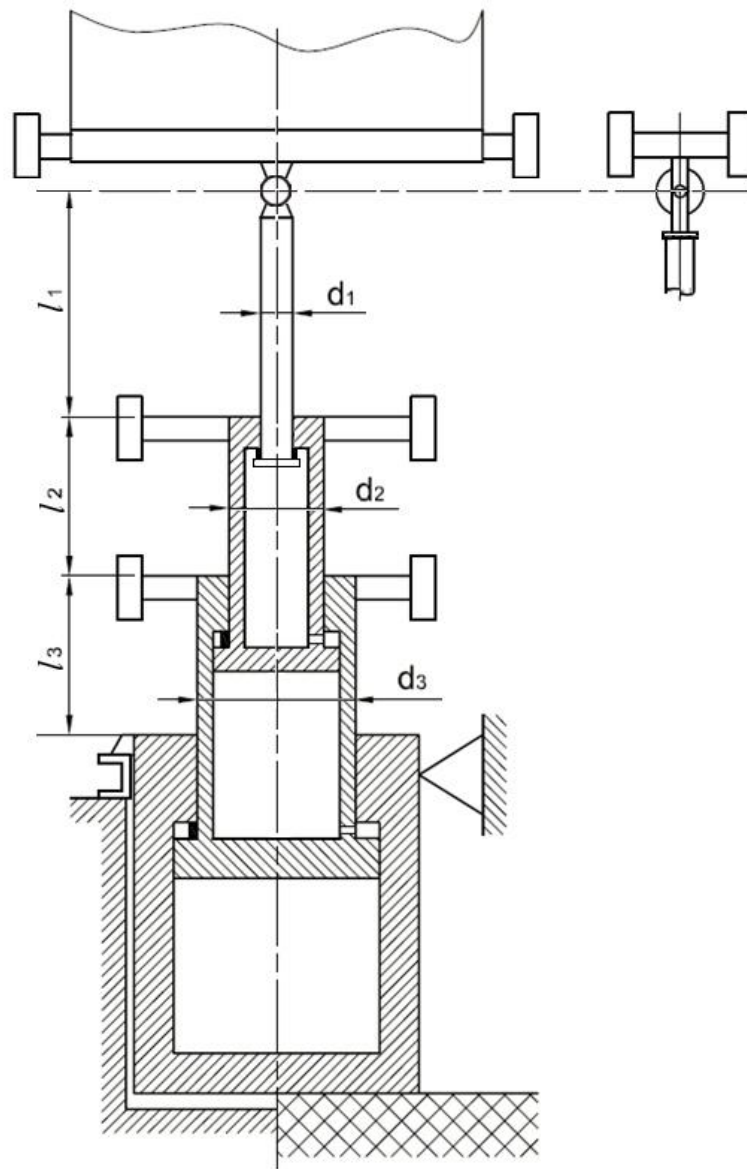
$\lambda_n = l/i_n$ ——所计算柱塞的长细比;

v, φ ——用于表示由试验曲线得出的近似值的系数;

1.4——过压系数;

2——抗压弯安全系数。

B. 4. 2. 4 具有外部导向装置的多级液压缸 (见图 B. 14)



说明:

d_1, d_2, d_3 ——多级液压缸各级柱塞的直径;

l_1, l_2, l_3 ——多级液压缸承受压弯作用的各级柱塞的长度。

图 B. 14 具有外部导向装置的多级液压缸

$$\text{对于 } \lambda_n \geq 100: F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l_n^2} \quad \dots\dots\dots (55)$$

$$\text{对于 } \lambda_n < 100: F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right] \quad \dots\dots\dots (56)$$

$$F_s = 1.4 g_n [c_m (P + Q) + 0.64 P_r + P_{rh} + P_{rt}] \quad \dots\dots\dots (57)$$

注: 适用于柱塞向上伸出的液压缸。

式中:

A_n ——所计算柱塞的截面积 ($n=1, 2, 3, \dots\dots$), 单位为平方毫米 (mm^2);

c_m ——绕绳比;

D_m ——多级液压缸最大柱塞的外径, 单位为毫米 (mm);

D_{mi} ——多级液压缸最大柱塞的内径，单位为毫米（mm）；
 E ——弹性模量，单位为牛顿每平方米（N/mm²）。钢的弹性模量为 $E=2.1 \times 10^5$ N/mm²；
 F_s ——实际施加的压弯力，单位为牛顿（N）；
 g_n ——标准重力加速度，9.81 m/s²；
 i_n ——所计算柱塞的截面惯性半径（n=1, 2, 3, ……），单位为毫米（mm）；
 J_n ——所计算柱塞的截面惯性矩（n=1, 2, 3, ……），单位为四次方毫米（mm⁴）；
 l_n ——所计算柱塞的长度（n=1, 2, 3, ……），单位为毫米（mm）；
 P ——空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量和，单位为千克（kg）；
 P_r ——所计算柱塞的质量，单位为千克（kg）；
 P_{rh} ——柱塞端部设备（如果有）的质量，单位为千克（kg）；
 P_{rt} ——作用在所计算柱塞上的柱塞质量（对于多级液压缸），单位为千克（kg）；
 Q ——轿厢的额定载重量（质量），单位为千克（kg）；
 R_m ——材料的抗拉强度，单位为牛顿每平方米（N/mm²）；
 $R_{p0.2}$ ——屈服强度，单位为牛顿每平方米（N/mm²）；
 $\lambda_n = l/i_n$ ——所计算柱塞的长细比；
1.4——过压系数；
2——抗压弯安全系数。

附录 C
(资料性附录)
安全部件与主要部件试验方法

C.0 仪器的准确度应满足下列要求：

- a) 对于质量、力、距离、速度，为 $\pm 1\%$ ；
- b) 对于加速度、减速度，为 $\pm 2\%$ ；
- c) 对于电压、电流，为 $\pm 5\%$ ；
- d) 对于温度，为 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- e) 记录设备能检测到 0.01 s 变化的信号；
- f) 对于流量，为 $\pm 2.5\%$ ；
- g) 对于压力 ($P \leq 200\text{ kPa}$)，为 $\pm 1\%$ ；
- h) 对于压力 ($P > 200\text{ kPa}$)，为 $\pm 5\%$ 。

C.1 层门门锁装置和轿门门锁装置的型式试验

C.1.1 总则

C.1.1.1 适用范围

本程序适用于层门和轿门的门锁装置试验，所有参与门锁紧和检查锁紧状态的部件，均为门锁装置的组成部分。

C.1.1.2 提交的文件

C.1.1.2.1 附带操作说明的结构示意图

示意图应清楚地表明所有与门锁装置的操作和安全性有关的全部细节，包括：

- a) 正常情况下门锁装置的操作情况，标出锁紧部件的有效啮合位置和电气安全装置的动作点；
- b) 采用机械方式检查锁紧位置的装置（如果有）的动作情况；
- c) 紧急开锁装置的操纵和动作；
- d) 电路的类型[交流和（或）直流]及额定电压和额定电流。

C.1.1.2.2 附带说明的装配图

装配图应标出对门锁装置的操作起重要作用的全部零件，特别是需要验证符合本部分的零件。说明中应列出主要零件的名称、采用材料的类别和固定件的特性。

C.1.1.3 试验样品

应向试验单位提供一套门锁装置。

如果试验是用试制品进行的，则以后还应对批量产品重新试验。

如果门锁装置的试验只能在将该装置安装在相应的门上的条件下进行，则应按照工作状况把门锁装置安装在一个完整的门上。在不影响测试结果的前提下，此门的尺寸可以比实际生产的门小。

C.1.2 检查和试验

C.1.2.1 操作检查

本试验的目的旨在验证：

- 出于安全考虑，锁定装置的机械和电气组件正确地动作，并符合：
 - 本文件的要求；
 - 门锁装置的相关标准规定； 和
- 门锁装置与申请书所提供的内容一致。

特别应验证：

- a) 在电气安全装置作用之前，锁紧部件的最小啮合长度为 7 mm ；
- b) 在门开启或未锁住的情况下，在人员正常可接近的位置，不能通过单一的不属于正常操作程序的动作运行电梯。

C.1.2.2 机械试验

C.1.2.2.1 总则

机械试验的目的在于验证机械锁紧部件和电气部件的强度。

处于正常操作状态的门锁装置的样品应由其正常工作时的操纵装置控制。

样品应按照门锁装置制造单位的要求进行润滑。

当存在数种可能的控制方式和操作位置时，耐久试验应在该部件处于最不利的受力状态下进行。操作循环次数和锁紧部件的行程应采用机械或电气的计数器记录。

C.1.2.2.2 耐久试验

门锁装置应进行 1,000,000 ($1 \pm 1\%$) 次完全循环操作，一个循环包括在两个方向上的全部可能行程的一次往复运动。

门锁装置的驱动应平滑、无冲击，其频率为每分钟 60 ($1 \pm 10\%$) 次循环。

在耐久试验期间，门锁装置的电气触点应在额定电压和两倍额定电流的条件下，接通一个电阻电路。

如果门锁装置具有检查锁销或锁紧部件位置的机械检查装置，则此机械检查装置应进行 100,000 ($1 \pm 1\%$) 次循环耐久试验。

此机械检查装置的驱动应平滑、无冲击，其频率为每分钟 60 ($1 \pm 10\%$) 次循环。

C.1.2.2.3 静态试验

对于用于铰链门上的门锁装置，此静态力在 300 s 的时间内，应逐渐增加到 3000 N。

该力应在门的打开方向上施加，并且应尽可能与使用者尝试打开门时可施加力的对应位置上施加。

对于用于滑动门上的门锁装置，此静态力为 1000 N。

C.1.2.2.4 动态试验

对于处于锁紧位置的门锁装置，应沿门的开启方向进行一次冲击试验。

其冲击相当于一个 4 kg 的刚性体从 0.5 m 高度自由落体所产生的效果。

C.1.2.3 机械试验结果的评定

在耐久试验 (5.2.2.2.2)、静态试验 (5.2.2.2.3) 和动态试验 (5.2.2.2.4) 后，不应有可能影响安全的磨损、变形或断裂。

C.1.2.4 电气试验

C.1.2.4.1 触点耐久试验

该项试验已包括在 5.2.2.2.2 的耐久试验中。

C.1.2.4.2 断路能力试验

C.1.2.4.2.1 总则

此试验应在耐久试验以后进行。检查是否有足够能力断开带电电路。试验应按照 IEC60947-4-1 和 IEC60947-5-1 的规定的程序进行，作为试验基准的电流值和额定电压应由门锁装置的制造单位指明。

如果没有具体规定，额定值应是下列值：

a) 对于交流电路，为 230 V，2 A；

b) 对于直流电路，为 200 V，2 A。

在未说明是交流或直流的情况下，应检验交流和直流两种条件下的断路能力。

试验应在门锁装置处于工作位置的情况下进行。如果存在多个可能的位置，则试验应在最不利的位上进行。

试验样品应具有正常使用时相同的罩壳和电气布线。

C.1.2.4.2.2 对于交流电路，在正常速度和时间间隔为 5 s~10 s 的条件下，门锁装置应能断开和闭合一个电压等于 110% 额定电压的电路 50 次。触点应保持闭合状态至少 0.5 s。

此电路应包括串联的扼流圈和电阻，其功率因数应为 0.7 ± 0.05 ，试验电流应为制造单位指明的额定电流的 11 倍。

C.1.2.4.2.3 对于直流电路，在正常速度和时间间隔为 5 s~10 s 的条件下，门锁装置应能断开和闭合一个电压等于 110% 额定电压的电路 20 次，触点应保持闭合状态至少 0.5 s。

此电路应包括串联的扼流圈和电阻，电路的电流应在 300 ms 内达到试验电流稳定值的 95%。

试验电流应为制造单位指明的额定电流的 110%。

C.1.2.4.2.4 如果未产生痕迹或电弧，也没有发生不利于安全的损伤现象，则试验为合格。

C.1.2.4.3 漏电流电阻试验

该项试验应按照 IEC 60112 规定的程序进行。各电极应连接在 175 V、50 Hz 的正弦交流电源上。

C.1.2.4.4 电气间隙和爬电距离的检查

电气间隙和爬电距离应符合引用本部分的标准的规定（如 ISO 8100-1:2019 中的 5.11.2.2.4）。

C.1.2.4.5 安全触点及其可接近性要求的检查

该项检查应在考虑门锁装置的安装位置和布置后进行。

C.1.3 某些型式门锁装置的特殊试验

C.1.3.1 多扇门扇的水平或垂直滑动门的门锁装置

按照引用本部分的规定的标准的规定，门扇间直接机械连接的装置（如 ISO 8100-1:2019 中的 5.3.14.1）或门扇间间接机械连接的装置（如 ISO 8100-1:2019 中的 5.3.14.2）均应看作是门锁装置的组成部分。

这些装置应进行 5.2.2 提及的试验。在其耐久试验中，每分钟的循环次数应与其结构的尺寸相适应。

C.1.3.2 铰链门的舌块式门锁装置

如果这种门锁装置具有用来检查门锁舌块可能变形的电气安全装置，并且在按照 5.2.2.3 规定的静态试验之后，对此门锁装置的强度存有任何怀疑，则需逐步地增加载荷，直至电气安全装置开始断开为止。门锁装置或门的部件不应损坏或产生永久变形。

在静态试验之后，如果尺寸和结构均不会引起对门锁装置强度的怀疑，则没有必要对舌块进行耐久试验。

C.1.4 型式试验证书

证书应包括下列内容：

- a) 附录 A 提及的内容；
- b) 门锁装置的类型及应用；
- c) 电路的类型[交流和（或）直流]以及额定电压和额定电流值；
- d) 对于舌块式门锁装置：使电气安全装置动作所需的力，以便检查舌块的弹性变形。

C.2 安全钳的型式试验

C.2.1 总则

申请方应指明使用范围：

最小和最大质量；

最大额定速度和最大动作速度。

还应提供导轨的材料、型号及其表面状态（如刨削、铣削、磨削等）的详细资料。

申请书还应附有下列资料：

- a) 给出结构、动作、所用材料、部件尺寸和部件配合公差的装配详图；
- b) 对于渐进式安全钳，还应附有弹性部件载荷图。

C.2.2 瞬时式安全钳

C.2.2.1 试验样品

应向试验单位提供两个安全钳（包含楔块或夹紧件）及两段导轨。

试验样品的布置和安装由试验单位根据所使用的设备确定。

如果安全钳可以用于不同型号的导轨，在导轨厚度、安全钳所需夹紧宽度及导轨表面状态（如刨削、铣削、磨削等）相同的情况下，则无需进行新的试验。

C.2.2.2 试验

C.2.2.2.1 试验方法

应使用进给速度无突变的压力机或类似设备进行试验。

测量应包括：

- a) 与力成函数关系的运行距离；
- b) 与力成函数关系或与位移成函数关系的安全钳钳体的变形。

C.2.2.2.2 试验程序

应使导轨从安全钳上通过。

参考标记应标示在钳体上，以便能测量钳体的变形。

应记录运行距离与力成函数关系的曲线。

试验之后：

- a) 应将钳体和夹紧件的硬度与申请方提供的原始值进行比较。特殊情况下，可以进行其他分析；
- b) 如果无断裂情况发生，则应检查变形和其他变化（例如：夹紧件的裂纹、变形或磨损，摩擦表面的外观）；
- c) 如果有必要，应拍摄钳体、夹紧件和导轨的照片，以便作为变形或裂纹的证据。

C.2.2.2.3 文件

C.2.2.2.3.1 应绘制以下两个图表：

- a) 第一个图表绘出与力成函数关系的运行距离；
 b) 第二个图表绘出钳体的变形，它应与第一个图表相对应。
C. 2. 2. 2. 3. 2 安全钳的能力由“距离—力”图表上的面积积分值确定。

所考虑的图表中的面积应：

- a) 如果无永久变形，为总面积；
 b) 如果发生永久变形或断裂，为：
 1) 达到弹性极限值时的面积；或
 2) 与最大力相应的面积。

C. 2. 2. 3 允许质量的确定

C. 2. 2. 3. 1 安全钳吸收的能量

自由落体的距离应按照引用本部分的标准中规定的限速器最大动作速度（如 ISO 8100-1:2019 中的 5.6.2.2.1.2）进行计算。

自由落体的距离， h 应按公式（1）计算。

$$h = \frac{v_l^2}{2 \times g_n} + 0.10 + 0.03 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- g_n —— 标准重力加速度， 9.81 m/s^2 ；
 v_l —— 限速器动作速度，单位为米每秒（m/s）；
 0.1 —— 相当于限速器响应时间内的运行距离，单位为米（m）；
 0.03 —— 相当于消除夹紧件与导轨间隙的运行距离，单位为米（m）。

安全钳能够吸收的总能量按公式（2）和公式（3）来计算：

$$2 \times K = (P + Q)_1 \times g_n \times h \dots \dots \dots (2)$$

由此：

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \times K}{g_n \times h} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

- K —— 一个安全钳钳体吸收的能量（按图表计算），单位为焦耳（J）；
 P —— 空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量和，单位为千克（kg）；
 Q —— 额定载重量，单位为千克（kg）；
 $(P+Q)_1$ —— 允许质量，单位为千克（kg）。

C. 2. 2. 3. 2 允许质量

- a) 如果未超过弹性极限，允许质量（kg）， $(P+Q)_1$ ，应按公式（4）计算。

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \times K}{2 \times g_n \times h} \dots \dots \dots (4)$$

式中：

- K —— 一个安全钳钳体吸收的能量，按 5.3.2.2.3.2 a) 规定的面积积分值计算，单位为焦耳（J）；
 分母中的 2 —— 安全系数取值。

- b) 如果超过弹性极限，则应按公式（5）和公式（6）来计算，可以选择较高的允许值。

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \times K_1}{2 \times g_n \times h} \dots \dots \dots (5)$$

式中：

- K_1 —— 一个安全钳钳体吸收的能量，按 5.3.2.2.3.2 b) 1) 规定的面积积分值计算，单位为焦耳（J）；
 2 —— 安全系数取值。

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \times K_2}{3.5 \times g_n \times h} \dots \dots \dots (6)$$

式中:

K_2 ——一个安全钳钳体吸收的能量,按 5.3.2.2.3.2 b)2)规定的面积积分值计算,单位为焦耳(J);

3.5——安全系数取值。

C.2.3 渐进式安全钳

C.2.3.1 说明和试验样品

申请方应说明试验所需要的质量(kg)和限速器的动作速度(m/s),如果申请认证用于不同质量的安全钳,申请方应注明这些质量。此外,还应说明调整是分级进行还是连续进行。

申请方应通过将预期的制动力(N)除以16的方法选取悬挂质量(kg),以求得 $0.6g_n$ 平均减速度。

申请方应按试验单位需要提供一套完整的安全钳总成,以及全部试验所需数量的制动块。对于所用的导轨,型号应与正常使用时的相同,还应按试验单位规定的长度提供。

C.2.3.2 试验

C.2.3.2.1 试验方法

C.2.3.2.1.1 试验应以自由下落的方式进行。应直接或间接测量下列项目:

- a) 下落的总高度;
- b) 在导轨上的制动距离;
- c) 限速器绳或其代用装置所用绳的滑动距离;
- d) 作为弹性部件的总行程。

a)和b)的测量值应记录成与时间的函数。

C.2.3.2.1.2 应确定下列项目:

- a) 平均制动力;
- b) 最大瞬时制动力;
- c) 最小瞬时制动力。

C.2.3.2.2 试验程序

C.2.3.2.2.1 用于单一质量的安全钳

试验单位应使用质量 $(P+Q)_1$ 进行4次试验。在每次试验之间,应允许摩擦件恢复到正常温度。

在进行这几次试验期间,可使用数套相同的摩擦件。

但是,一套摩擦件应能承受:

- a) 三次试验,当额定速度不大于4 m/s时;
- b) 二次试验,当额定速度大于4 m/s时。

应计算自由下落的高度,使其与安全钳所用的限速器的最大动作速度相对应。

安全钳的啮合应通过动作速度能精确调节的装置来完成。

例如:可使用一根固定在套筒上的绳,其松弛量需仔细计算,此套筒能在一根固定的、平滑的绳上摩擦滑动。摩擦力应等于该安全钳相应的限速器施加于操纵绳的作用力。

C.2.3.2.2.2 用于不同质量的安全钳

适用于分级调整或连续调整的安全钳。

应进行两个系列的试验:

- a) 申请的最大值;和
- b) 申请的最小值。

申请方应提供公式或图表,以表示与某一给定参数成函数关系的制动力的变化。

试验单位应采用合适的方法(如果没有更好的方法,可使用中间值进行第三个系列的试验)去验证所给出公式或图表的有效性。

C.2.3.2.3 安全钳制动力的确定

C.2.3.2.3.1 用于单一质量的安全钳

对给定的调整值及导轨型号,安全钳能够产生的制动力等于在数次试验期间测定的平均制动力的平均值。每次试验均应在一段未使用过的导轨上进行。

应检查试验期间测定的平均制动力与上述确定的制动力相比是否在 $\pm 25\%$ 的范围内。

注:试验表明,如果在一根机械加工导轨表面的同一区域上进行连续多次试验,摩擦系数将大大减小。这是由于在安全钳的连续制动作用期间,导轨表面的状态发生了变化。

一般认为,对于一部电梯,安全钳的偶然动作通常可能发生在未使用过的表面上。

有必要考虑,如果发生意外而不是上述情况,则在达到未使用过的导轨表面之前,会出现较小的制

动力，此时，滑动距离将会大于正常值。

这就是任何调整均不允许安全钳动作开始阶段减速度太小的另一原因。

C.2.3.2.3.2 用于不同质量的安全钳

适用于分级调整或连续调整的安全钳。

应按照 5.3.3.2.3.1 的规定为所申请的最大值和最小值计算安全钳能够产生的制动力。

C.2.3.2.4 试验后的检查

试验之后：

a) 应将安全钳钳体和夹紧件的硬度与申请方提供的原始值相比较；

b) 应检查变形和变化的情况（例如：夹紧件的裂纹、变形或磨损，摩擦表面的外观）；

c) 如果有必要，应拍摄安全钳、夹紧件和导轨的照片，以便作为变形或裂纹的证据。

C.2.3.3 允许质量的计算

C.2.3.3.1 用于单一质量的安全钳

采用公式（7）计算允许质量。

$$(P+Q)_1 = \frac{F_B}{16} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

F_B —— 根据 5.3.3.2.3 所确定的制动力，单位为牛顿（N）；

P —— 空载轿厢与由轿厢支承的零部件[如部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）等]的质量和，单位为千克（kg）；

Q —— 额定载重量，单位为千克（kg）；

$(P+Q)_1$ —— 允许质量，单位为千克（kg）。

如果计算得出的允许质量大于试验值，当每次试验的平均减速度不大于 $1.0 g_n$ 时，则试验值可以作为允许质量。

C.2.3.3.2 用于不同质量的安全钳

C.2.3.3.2.1 分级调整

对于每次调整，应按 5.3.3.3.1 的规定计算允许质量。

C.2.3.3.2.2 连续调整

针对所申请的最大值和最小值，以及符合所提供的公式的中间调整值，应按 5.3.3.3.1 的规定计算允许质量。

C.2.3.4 调整值的修正

试验期间，如果得到的数据和申请方期望的值相差 20% 以上，则在必要时，征得申请方同意，可在修改调整值后另外进行试验。

C.2.4 说明

a) 所应用的质量

对于瞬时式安全钳，所应用的质量不应大于安全钳的允许质量。

对于渐进式安全钳，所应用的质量可以与 5.3.3.3 规定的允许质量相差 $\pm 7.5\%$ 。一般认为在该条件下，尽管存在导轨厚度公差、表面状态差异等因素，仍能符合引用本部分的规定的规定（如 ISO 8100-1:2019 中的 5.6.2.1）。

b) 为了检查焊接件的有效性，应参考相应的标准；

c) 在最不利的情况下（各项制造公差的累积），应检查夹紧件有足够的移动距离；

d) 应正确地保持摩擦件，以确保在动作瞬间它们各在其位；

e) 对于渐进式安全钳，应检查弹簧各组件有足够的行程。

C.2.5 型式试验证书

证书应包括下列内容：

a) 附录 A 提及的内容；

b) 安全钳的型号和应用；

c) 允许质量的限值[见 5.3.4 a)]；

d) 限速器的动作速度；

e) 导轨型号；

f) 导轨工作面允许厚度；

g) 夹紧面的最小宽度。

对于渐进式安全钳还应说明：

- h) 导轨表面状态（如刨削、铣削、磨削等）；
- i) 导轨润滑情况，如果需要润滑，润滑剂的类别和规格。

C.3 限速器的型式试验

C.3.1 总则

申请方应向试验单位表明：

- a) 适用的安全钳类型；
- b) 适用的电梯最大和最小额定速度；
- c) 限速器动作时所产生的限速器绳提拉力的预期值。

申请书还应附有给出结构、动作、所用材料、部件尺寸和部件配合公差的装配详图。

C.3.2 限速器的性能检查

C.3.2.1 试验样品

应向试验单位提供下列样品：

- a) 一套限速器；
- b) 一根与正常使用时相同类型的限速器绳，其长度由试验单位确定；
- c) 一套用于该限速器的张紧轮组件。

C.3.2.2 试验

C.3.2.2.1 试验方法

应检查下列项目：

- a) 动作速度在申请方给定的范围内；
- b) 按照引用本部分的标准的规定[如 ISO 8100-1:2019 中的 5.6.2.2.1.6 a)]，使驱动主机停止运转的电气安全装置的动作（如果此装置设置在限速器上）；
- c) 按照引用本部分的标准的规定[如 ISO 8100-1:2019 中的 5.6.2.2.1.6 b)]，限速器动作时能防止电梯启动的电气安全装置的动作；
- d) 限速器动作时所产生的限速器绳的提拉力。

C.3.2.2.2 试验程序

在限速器动作范围内[与 5.4.1 b) 提及的电梯额定速度范围相对应]，应至少进行 20 次试验。

大多数试验应按速度范围的极限值进行。

应以尽可能低的加速度达到限速器动作速度，以便消除惯性的影响。

另外，应至少进行 2 次加速度 $0.9\ g_n \sim 1.0\ g_n$ 工况下的试验，以模拟自由落体状态和证明未引起限速器的损坏。

C.3.2.2.3 试验结果说明

在 20 次试验中，限速器的动作速度均应在引用本部分的标准中规定的极限值内。

注：如果超过规定的极限值，可由制造单位进行调整，并重新进行 20 次试验。

在 20 次试验中，C.3.2.2.1 b) 和 c) 要求的电气安全装置应在引用本部分的标准中规定的极限值[如 1.2.6.2.2.1.6 a) 和 1.2.6.2.2.1.6 b)]内动作。

限速器动作时，限速器绳的提拉力应至少为 300 N 或申请方给定的较高值。

在制造单位无特殊要求和试验报告也无其他说明的情况下，包角应为 180° 。

对于通过将绳夹紧而起作用的限速器，应检查绳无永久变形。

C.3.3 型式试验证书

证书应包括下列内容：

- a) 附录 A 提及的内容；
- b) 限速器的型号及应用；
- c) 适用的电梯最大和最小额定速度；
- d) 限速器绳的直径和结构；
- e) 使用曳引滑轮的限速器的最小张紧力；
- f) 限速器动作时能产生的限速器绳提拉力。

C.4 缓冲器的型式试验

C.4.1 总则

申请方应说明使用范围（即：最大撞击速度、最小和最大质量）。申请书还应附有：

- a) 给出结构、动作、所用材料、部件尺寸和部件配合公差的装配详图。

对于液压缓冲器，应将液体通道的开口度表示成缓冲器行程的函数；

b) 所用液体的规格；

c) 使用环境信息（如温度、湿度、污染等级等）和使用寿命（老化和报废的条件）。

C. 4. 2 试验样品

应向试验单位提供：

a) 一个缓冲器；

b) 对于液压缓冲器，所需的液体应单独发送。

C. 4. 3 试验

C. 4. 3. 1 耗能型缓冲器

C. 4. 3. 1. 1 试验程序

应使用重块对缓冲器进行撞击试验。重块的质量应分别等于最小和最大质量，并通过自由落体，在撞击瞬间达到所要求的最大速度。

最迟应从重块撞击缓冲器瞬间起记录速度。在重块的整个运动过程中，加速度和减速度应采用与时间成函数关系的形式加以确定。

C. 4. 3. 1. 2 所用设备

C. 4. 3. 1. 2. 1 自由落体的重块

重块的质量应对应最大和最小质量，准确度应符合 C. 0 的要求。应在摩擦力尽可能小的情况下，沿铅垂方向导引重块。

C. 4. 3. 1. 2. 2 记录仪器

检测信号的记录仪器的准确度应符合 C. 0 的要求。测量链（包括记录和时间成函数关系的测量值的记录装置）的系统频率不应小于 1000 Hz。

C. 4. 3. 1. 2. 3 速度测量

应最迟从重块撞击缓冲器瞬间起记录速度或记录重块在整个行程中的速度，准确度应符合 C. 0 的要求。

C. 4. 3. 1. 2. 4 减速度测量

如果采用装置测量减速度（见 C. 4. 3. 1. 1），则该装置应尽可能放在靠近缓冲器的轴线上，准确度应符合 5. 1. 2. 6 的要求。

C. 4. 3. 1. 2. 5 时间测量

应记录到 0. 01 s 脉宽的时间脉冲，准确度应符合 C. 0 的要求。

C. 4. 3. 1. 3 环境温度

环境温度应为+15 °C~+25 °C。

测量液体温度的准确度应符合 C. 0 的要求。

C. 4. 3. 1. 4 缓冲器的安装

应按照与正常工作同样的方式安装缓冲器。

C. 4. 3. 1. 5 缓冲器的灌注

向缓冲器灌注液体时，液面应达到制造单位说明书所指定的标记。

C. 4. 3. 1. 6 检查

C. 4. 3. 1. 6. 1 减速度检查

选择重块的自由落体高度时，应使撞击瞬间的速度与申请书所规定的最大撞击速度相对应。

减速度应符合引用本部分的标准的规定（如 1. 2. 8. 2. 2. 3）。

计算缓冲器的平均减速度时，应忽略减速度小于 0. 5 m/s² 的行程末端的爬行。

进行第一次试验时应使用最大质量，应检查减速度。

进行第二次试验时应使用最小质量，应检查减速度。

C. 4. 3. 1. 6. 2 缓冲器复位的检查

每次试验后，缓冲器应保持完全压缩状态 5 min，然后除去压力，以便其恢复至正常位置。

如果缓冲器是弹簧复位式或重力复位式，缓冲器完全复位的最长时间应为 120 s。

在进行下一次减速度试验之前，应间隔 30 min，以便液体返回油缸并使气泡逸出。

C. 4. 3. 1. 6. 3 液体损失的检查

在按照 5. 5. 3. 1. 6. 1 的要求进行两次减速度试验后，应检查液面。隔 30 min 之后，液面应再次达到能确保缓冲器正常动作的位置。

C. 4. 3. 1. 6. 4 试验后对缓冲器状态的检查

在按照 5.5.3.1.6.1 的要求进行两次减速度试验后,缓冲器的部件不应有影响正常工作的任何永久变形或损坏。

C.4.3.1.7 试验结果与申请书规定的质量不相符合时的规定

当试验结果与申请书中的最大和最小质量不相符合时,在征得申请方同意后,试验单位可确定可接受的极限值。

C.4.3.2 非线性蓄能型缓冲器

C.4.3.2.1 试验程序

应使用重块对缓冲器进行撞击试验。通过自由落体,在撞击瞬间达到所要求的最大速度,且不低于 0.8 m/s。

从重块释放到完全停止的整个过程,应记录下落距离、速度、加速度和减速度。

重块的质量应对应最大和最小质量。应在摩擦力尽可能小的情况下,沿铅垂方向导引重块,以便撞击瞬间加速度至少达到 $0.9 g_n$ 。

C.4.3.2.2 所用设备

所用设备应符合 C.4.3.1.2 的规定。

C.4.3.2.3 环境温度

环境温度应为 $+15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

C.4.3.2.4 缓冲器的安装

应按照与正常工作同样的方式安装缓冲器。

C.4.3.2.5 试验次数

应以最大质量和最小质量分别进行三次试验:

两次试验之间的间隔为 5 min~30 min。

对于最大质量试验,当缓冲行程等于申请方给出的缓冲器实际高度 50%时,对应三次测得的缓冲力值的偏差不大于 5%。对于最小质量试验,三次缓冲力值的偏差也应类似。

在试验前 30 min 内,为了防止试验过程中的进一步压缩和偏差,应对缓冲器进行一次静态或动态方式的加载。

C.4.3.2.6 检查

C.4.3.2.6.1 减速度检查

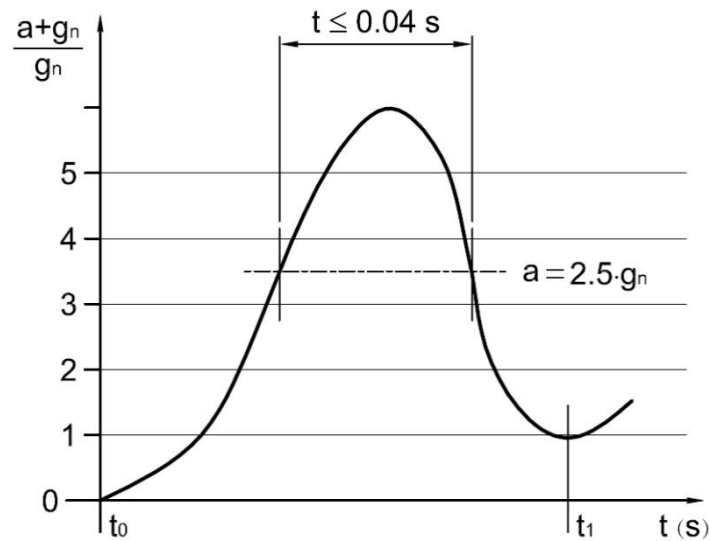
减速度“ a ”(如:1.2.8.2.1.2.1)应满足下列要求:

a) 计算平均减速度的时间为首次出现两个绝对值最小减速度的时间差(见图 C.1),平均减速度不应超过引用本部分的标准中规定的最大值。

b) 超过规定减速度的持续时间不应超过引用本部分的标准中规定的最大值[如 ISO 8100-1:2019 中的 5.8.2.1.2.1 b)];

c) 减速度的最大峰值不应超过引用本部分的标准中规定的最大值[如 ISO 8100-1:2019 中的 5.8.2.1.2.1 e)];

d) 反弹的速度不应超过引用本部分的标准中规定的最大值。



说明:

a —— 减速度, 单位为米每二次方秒 (m/s^2);

g_n —— 标准重力加速度, 9.81 m/s^2 ;

t —— 时间, 单位为秒 (s);

t_0 —— 撞击缓冲器瞬间 (第 1 个绝对值最小时);

t_1 —— 第 2 个绝对值最小时。

图 C.1 减速度图 (ISO 8100-1:2019 减速度要求的示例)

C.4.3.2.6.2 试验后对缓冲器状况的检查

最大质量试验后, 缓冲器的部件不应有影响正常工作的任何永久变形或损坏。

C.4.3.2.7 试验结果与申请书规定的质量不相符合时的规定

当试验结果与申请书中的最大和最小质量不相符合时, 在征得申请方同意后, 试验单位可确定可接受的极限值。

C.4.4 型式试验证书

证书应包括下列内容:

- a) 附录 A 提及的内容;
- b) 缓冲器的型号和应用;
- c) 缓冲器的尺寸;
- d) 最大撞击速度;
- e) 最大质量;
- f) 最小质量;
- g) 固定的方式;
- h) 液压缓冲器液体的规格;
- i) 制造单位说明书中的使用环境条件 (如温度、湿度、污染等级等)。

C.5 含有电子元件的安全电路和 (或) 电梯安全相关的可编程电子系统 (PESSRAL) 的型式试验

C.5.1 通则

C.5.1.1 总则

对于含有电子元件的安全电路, 应进行实验室试验。

以下提及的要求是针对印制电路板, 如果安全电路不是这种集成方式, 则应假设为等效于印制电路板的型式。

C.5.1.2 含有电子元件的安全电路

申请方应向试验单位说明:

- a) 电路板上的标志;
- b) 工作环境;
- c) 元件清单;
- d) 印制电路板布置图;
- e) 混合电路布置图及安全电路印制线路的标记;

- f) 功能描述;
- g) 电气布线图, 包括印制电路板的输入和输出定义;
- h) 采用的故障分析方法和记录的结果。

C.5.1.3 基于电梯安全相关的可编程电子系统的安全电路

除 5.6.1.2, 还应提供下列文件:

- a) 与附录 B 所列措施相关的文件和描述;
- b) 所使用软件的综述 (例如: 编程规则、语言、编译器、模块等);
- c) 包括软件架构和硬件与软件接口的功能描述;
- d) 功能块、模块、数据、变量和接口的描述;
- e) 软件清单。

C.5.2 试验样品

应向试验单位提供:

- a) 一块印制电路板;
- b) 一块印制电路裸板 (不含电气元件)。

C.5.3 试验

C.5.3.1 机械试验

C.5.3.1.1 总则

试验时, 印制电路板处于工作状态, 试验期间和试验后, 安全电路中不应出现任何不安全的动作和状态。

C.5.3.1.2 振动

安全电路的传感元件应满足:

- a) IEC 60068-2-6:2007, 表 C.2 中扫频耐久试验的规定: 在每个坐标轴方向上, 20 次扫频循环振动试验。振动幅值为 0.35 mm, 频率为 10 Hz~55 Hz; 和
- b) IEC 60068-2-27:2008, 表 1 中的下列组合:
 - 1) 峰值加速度: 294 m/s^2 或 $30 g_n$;
 - 2) 相应的标称脉冲持续时间: 11 ms; 且
 - 3) 相应的速度变化量: 2.1 m/s, 波形为半正弦波。

注: 如果传感元件具有冲击减振器, 则冲击减振器视为传感元件的一部分。

试验后, 电气间隙和爬电距离不应小于最小允许值。

C.5.3.1.3 冲击 (IEC 60068-2-27)

C.5.3.1.3.1 总则

冲击试验应模拟印制电路板坠落所导致的元件破损和不安全状态的风险。

试验分为:

- a) 单独冲击试验;
- b) 持续冲击试验。

C.5.3.1.3.2 单独冲击

- a) 冲击波形: 半正弦波;
- b) 峰值加速度: $15 g_n$;
- c) 相应的标称脉冲持续时间: 11 ms。

C.5.3.1.3.3 持续冲击

- a) 峰值加速度: $10 g_n$;
- b) 相应的标称脉冲持续时间: 16 ms;
- c) 1) 冲击次数: 1000 ± 10 ;
- 2) 冲击频率: 2 Hz。

C.5.3.2 温度试验 (IEC 60068-2-14)

工作环境温度限值为 0 °C 和 +65 °C (该环境温度是安全装置的环境温度)。

试验条件应满足下列要求:

- 印制电路板应处于工作状态;
- 印制电路板应由额定电压供电;
- 安全装置在试验中和试验后应动作正常, 如果印制电路板除了安全电路外, 还包含其他元件, 则它们也应在试验中动作 (它们的故障可不考虑);

- 试验按照最低温度(0 °C)和最高温度(+65 °C)进行,至少各持续 4 h;
- 如果印制电路板设计成在更宽的温度范围内工作,则应按照该温度限值进行试验。

C.5.3.3 安全电路的故障分析

应对引用本部分的标准中规定的故障分析文件(如 ISO 8100-1:2019 中的 5.11.2.3)进行验证。

C.5.3.4 电梯安全相关的可编程电子系统(PESSRAL)的功能和安全性试验

除了验证表 B.1 到 B.6 规定的措施外,还应:

- 验证软件的设计和编码:检查所有代码语句,可采用的方法如:形式化设计审查、范根(FAGAN)检查法、测试用例等;
- 进行软件和硬件检查:验证 B.1 和 B.2 的所有措施及选定的其他措施,例如:采用故障插入测试法[基于 IEC 61508-2 和 IEC 61508-7]从表 B.7 中选择。

C.5.4 型式试验证书

证书应包括下列内容:

- 附录 A 中提及的内容;
- 电路的类型和应用;
- 符合 IEC 60664-1 规定的污染等级;
- 工作电压;
- 印制电路板上安全电路与其他控制电路之间的距离。

注:因为电梯运行在正常的环境条件,所以没有必要进行湿度试验和气候冲击试验等其他试验。

C.6 轿厢上行超速保护装置型式试验

C.6.1 总则

C.6.1.1 本规定适用于未使用按照 C.3 验证的限速器或按照 C.5 验证的电梯安全相关的可编程电子系统的轿厢上行超速保护装置。已按照 C.2 验证的安全钳型式试验结果可作为轿厢上行超速保护装置允许应用范围的验证。

C.6.1.2 申请方应说明使用范围:

- 最小和最大质量(或力矩);
- 最小(如果适用)和最大额定速度;
- 用在具有补偿装置的电梯上。

C.6.1.3 申请时还应附有下列文件:

- 给出结构、动作、所用材料、部件尺寸和部件配合公差的装配详图;
- 如果有必要,与弹性件相关的载荷图;
- 轿厢上行超速保护装置所作用部件的型式、材料及表面状态(如刨削、铣削、磨削等)(如果适用)的详细信息。

C.6.2 说明和试验样品

C.6.2.1 说明

申请方应说明试验所需要的质量(kg)和动作速度(m/s)。如果申请试验的装置适用于不同质量,申请方应给予说明,另外,还应说明调整是分级还是连续进行的。

C.6.2.2 试验样品

申请方和试验单位所确定的试验样品应为:

- 由减速部件和速度监测部件组成的完整件;或
- 未按 C.2、C.3 或 C.5 验证的装置;

试验样品应由申请方提供给试验单位。

申请方应提供所有试验所必需的数套夹紧件,以及符合试验单位尺寸要求的上行超速保护装置所作用的部件。

C.6.3 试验

C.6.3.1 试验方法

依据该装置及其所实现的实际功能,应由申请方和试验单位共同确定试验方法。测量应包括:

- 加速度和速度;
- 制动距离;
- 减速度。

测量结果应记录成时间的函数。

C.6.3.2 试验程序

C.6.3.2.1 总则

在速度监测部件相应于 C.6.1.2 提及的电梯额定速度的动作速度范围内，应至少进行 20 次试验。应以尽可能小的加速度达到动作速度，以便消除惯性的影响。

C.6.3.2.2 用于单一质量的轿厢上行超速保护装置

试验单位应采用相当于轿厢空载工况的系统质量进行 4 次试验。

在各次试验之间应允许摩擦件恢复到正常温度。

在试验期间，可使用数套相同的摩擦件。但一套摩擦件应能够承受：

a) 三次试验，当额定速度不大于 4 m/s 时；

b) 二次试验，当额定速度大于 4 m/s 时。

试验应在该装置所适用的最大动作速度下进行。

C.6.3.2.3 用于不同质量的轿厢上行超速保护装置

适用于分级调整或连续调整的轿厢上行超速保护装置。

对于所申请的最大质量和最小质量，试验单位应分别进行一系列的试验。申请方应提供公式或图表，以表示与给定参数成函数关系的制动力的变化。

试验单位应采用合适的方法（如果没有更好的方法，可使用中间值进行第三个系列的试验）验证所给出公式或图表的有效性。

C.6.3.2.4 速度监测部件

C.6.3.2.4.1 试验程序

不使用减速部件，在动作速度范围内，应至少进行 20 次试验。

大多数试验应在速度范围的极限值进行。

C.6.3.2.4.2 试验结果说明

在 20 次试验中，动作速度均应在引用本部分的标准中规定的范围内（如 ISO 8100-1:2019 中的 5.6.6.1）。

C.6.3.3 试验后的检查

试验后：

a) 应将夹紧件的硬度与申请方提供的原始值进行比较；

b) 如果夹紧件没有断裂，应检查变形和其他变化情况（例如：夹紧件的裂纹、变形或磨损、摩擦表面的外观）；

c) 如果有必要，应拍摄夹紧件和所作用部件的照片，以便作为变形或裂纹的证据；

d) 应检查最小质量时的减速度不大于 1.0 g_n。

C.6.4 调整值的修正

试验期间，如果得到的数值和申请方期望的值相差 20% 以上，则在必要时，征得申请方同意，可在修改调整值后另外进行试验。

C.6.5 试验报告

为了试验的再现性，型式试验时应记录所有细节，例如：

— 申请方与试验单位之间确定的试验方法；

— 试验方案描述；

— 试验方案中该装置的安装位置；

— 试验次数；

— 试验数据的记录；

— 试验期间的观察报告；

— 试验结果与要求的一致性判断。

C.6.6 型式试验证书

证书应包括下列内容：

a) 附录 A 提及的内容；

b) 轿厢上行超速保护装置的类型和应用；

c) 允许质量的范围；

d) 速度监测部件的动作速度范围；

e) 减速部件所作用部件的型式。

C.7 轿厢意外移动保护装置的型式试验

C.7.1 总则

轿厢意外移动保护装置应作为一个完整的系统进行型式试验，或者对其检测、触发和制停子系统进行单独的型式试验。组成完整系统的每一个子系统的型式试验，应定义接口条件和相关参数。

申请方应说明应用于该系统或子系统的主要参数：

- a) 最小和最大质量；
- b) 最小和最大力或力矩或液压油压力（如果适用）；
- c) 检测装置、控制电路和制停部件各自的响应时间；
- d) 所预期的减速之前的最高速度（参见注 1）；
- e) 检测装置与所安装的层站之间的距离；
- f) 试验速度（参见注 2）；
- g) 设计的温度和湿度的限值，以及申请方和试验单位所达成的任何其他相关信息。

注 1：举例说明：曳引式电梯，如果自然加速度为 1.5 m/s^2 ，并且没有来自于电动机的任何力矩，则可达到的最大速度为 2 m/s 。这是基于刚开始减速时达到的速度，即：经过轿厢意外移动保护装置、控制电路和制停部件的响应时间，由 1.5 m/s^2 自然加速度产生的结果，假设意外移动检测装置在轿厢到达开锁区域极限位置时动作。

对于曳引式电梯，发生电气故障时，因内部控制装置的作用，假定轿厢可达到的加速度不大于 2.5 m/s^2 。

注 2：试验速度由制造单位提供，试验单位使用该速度确定电梯移动距离（验证距离），以便在交付使用前的检验中验证意外移动保护系统的正确动作。该速度可为检修速度，或者由制造单位确定并经试验单位认可的其他速度。

轿厢意外移动期间允许移动的距离应符合引用本部分的标准中规定的要求（如 1.2.6.7.5）

申请时，应附有下列文件：

- a) 给出结构、动作、所用材料、部件尺寸和部件配合公差的装配详图；
- b) 如果有必要，与弹性件相关的载荷图；
- c) 该装置所作用部件的型式、材料及表面状态（如刨削、铣削、磨削等）（如果适用）的详细信息。

C.7.2 说明和试验样品

C.7.2.1 申请方应说明该装置的功能。

C.7.2.2 申请方应按照与试验单位之间的约定提供试验样品，根据需要包括：完整的轿厢意外移动检测装置、控制电路（执行机构）、制停部件以及任何自监测装置（如果有）。

应提供所有试验必需的数套夹紧件。

提供该装置所作用的部件以及试验单位要求的尺寸。

C.7.3 试验

C.7.3.1 试验方法

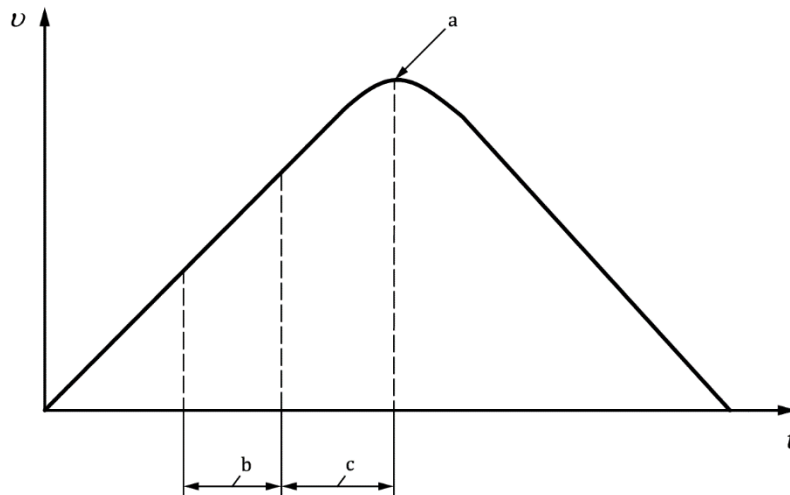
依据该装置及其所实现的实际功能，应由申请方和试验单位共同确定试验方法。

测量应包括：

- 制停距离；
- 减速度；
- 检测、触发电路、制停部件和控制电路的响应时间（见图 2）；
- 移动的总距离（加速距离和制停距离之和）。

试验还应包括：

- 轿厢意外移动检测装置的动作；和
- 任何自监测装置（如果适用）。



说明:

v ——速度, 单位为米每秒 (m/s);

t ——时间, 单位为秒 (s);

a ——在制停部件作用下开始减速的点;

b ——轿厢意外移动检测 and 任何控制电路的响应时间;

c ——触发电路和制停部件的响应时间。

图 C.2 响应时间

C.7.3.2 试验程序

C.7.3.2.1 总则

应对制停部件进行 20 次试验, 并且:

- 每个结果均不超出所规定的范围;
- 每个结果均应在平均值的 $\pm 20\%$ 范围内;

证书应给出平均值。

C.7.3.2.2 用于单一质量或力矩或液压油压力的轿厢意外移动保护装置

试验单位应执行:

- 以相当于轿厢空载工况的系统质量或力矩或液压油压力进行 10 次上行试验;
- 以相当于轿厢载有额定载重量工况的系统质量或力矩或液压油压力进行 10 次下行试验。

在各次试验之间, 应允许摩擦件恢复到正常温度。

在试验期间, 可使用数套相同的摩擦件。但一套摩擦件应至少能承受 5 次试验。

C.7.3.2.3 用于不同质量或力矩或液压油压力的轿厢意外移动保护装置

试验单位应对所申请的最大值和最小值分别进行一系列试验。

申请方应提供公式或图表, 以说明制动力或力矩或液压油压力与给定调整量之间的函数关系, 结果用移动距离表示。

试验单位应验证公式或图表的有效性。

C.7.3.2.4 轿厢意外移动检测装置的试验程序

应进行 10 次试验以验证该装置的动作。所有试验均应可靠地验证该装置正确动作。

C.7.3.2.5 自监测装置的试验程序

应进行 10 次试验以验证该装置的动作。所有试验均应可靠地验证该装置正确动作。

此外, 应验证在危险情况发生前自监测装置检测制停部件冗余失效的能力。

C.7.3.3 试验后的检查

试验后:

- a) 应将制停部件的机械特性与申请方提供的原始值进行比较。在特殊情况下可进行其他分析;
- b) 应检查确认没有任何断裂、变形或其他变化情况 (例如: 夹紧件的裂纹、变形或磨损、摩擦表面的外观);
- c) 如果有必要, 应拍摄夹紧件和所作用部件的照片, 以便作为变形或裂纹的证据。

C.7.4 可能的调整值修正

试验期间, 如果得到的数值和申请方期望的值相差 20% 以上, 则在必要时, 征得申请方同意, 可在修改调整后另外进行一系列的试验。

C.7.5 试验报告

为了试验的再现性，型式试验时应记录所有细节，例如：

- 申请方和试验单位确定的试验方法；
- 试验方案描述；
- 试验方案中该装置的安装位置；
- 试验次数；
- 试验数据的记录；
- 试验期间的观察报告；
- 试验结果和要求的一致性判断。

C.7.6 型式试验证书

证书应包括下列内容：

- a) 附录 A 提及的内容；
- b) 轿厢意外移动保护系统/子系统的类型和应用；
- c) 主要参数的限值（由制造单位和试验单位约定）；
- d) 用于最终检验的试验速度及相关参数；
- e) 制停部件所作用部件的型式；
- f) 对于完整系统，检测装置和制停部件的组合；
- g) 对于子系统，接口条件。

C.8 破裂阀、单向节流阀的型式试验

以下文中“破裂阀”代表“破裂阀或具有机械移动部件的单向节流阀”。

C.8.1 总则

C.8.1.1 申请方应说明所试验破裂阀的下列内容：

- a) 参数范围：
 - 1) 流量；
 - 2) 压力；
 - 3) 粘度；
 - 4) 环境温度。
- b) 安装方法。

申请书还应附有给出破裂阀的结构、动作、调整、所用材料、部件尺寸和部件配合公差的装配详图。

C.8.1.2 试验样品

应向试验单位提供：

- a) 一只破裂阀；
- b) 可以用于破裂阀的液压油规格表或足够量的指定的液压油；
- c) 如果有必要，配合试验单位的试验设备的装置。

C.8.1.3 试验

C.8.1.3.1 试验设备

破裂阀应按预期的方法安装在一个液压系统中进行试验，该系统应满足下列规定：

- a) 所要求的试验压力取决于质量；
- b) 流量由可调节的阀进行控制；
- c) 能记录破裂阀前面和后面的压力值；

注：“破裂阀前面”是指位于缸筒和破裂阀之间的位置。

- d) 提供改变破裂阀的环境温度和液压油粘度的装置。

应能记录一段期间内液压系统的流量。为了确定流量值，允许使用另外的测量值，例如：通过测量液压缸柱塞的速度导出流量值。

C.8.1.3.2 测量仪器

除非有特殊规定，仪器的准确度应满足下列要求：

- a) 对于质量、力、距离、速度，为 $\pm 1\%$ ；
- b) 对于加速度、减速度，为 $\pm 2\%$ ；
- c) 对于电压、电流，为 $\pm 5\%$ ；
- d) 对于温度，为 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

- e) 记录设备能检测到 0.01 s 变化的信号;
- f) 对于流量, 为 $\pm 2.5\%$;
- g) 对于压力 ($P \leq 200$ kPa), 为 $\pm 1\%$;
- h) 对于压力 ($P > 200$ kPa), 为 $\pm 5\%$ 。

C.8.1.4 试验程序

C.8.1.4.1 总则

试验应能:

- a) 模拟轿厢速度为零时瞬间发生的管路完全失效;
- b) 验证破裂阀的耐压性能。

C.8.1.4.2 模拟管路完全失效

C.8.1.4.2.1 模拟管路完全失效应按以下方法进行: 通过打开一个阀, 使破裂阀前面的管路静压力降低到 10% 以下, 液压油从静止状态开始流动。

破裂阀关闭时, 下列参数的偏差应在给定的范围内:

- a) 流量;
- b) 粘度;
- c) 压力;
- d) 环境温度。

上述值可从下列两个系列试验中获得:

- 用最大压力, 最高的环境温度, 最小可调流量和最小的粘度进行试验;
- 用最小压力, 最低的环境温度, 最大可调流量和最大的粘度进行试验。

对于每个系列试验, 应至少进行 10 次, 在上述条件下计算破裂阀的工作偏差。

C.8.1.4.2.2 试验中应记录:

- 流量和时间的关系;
- 破裂阀前面的压力和时间的关系;
- 破裂阀后面的压力和时间的关系。

以上试验的典型的特性曲线见图 3。

C.8.1.4.3 耐压试验

破裂阀的耐压试验应在以下条件下进行: 用 5 倍于最大压力的试验压力, 历时 2 min 以上。

C.8.1.5 试验结果说明

C.8.1.5.1 关闭动作

如果按照 C.8.5.2 记录的曲线能表明以下结果, 则可认为所试验的破裂阀满足本部分的要求:

- a) 额定流量 (Q_r) 与最大流量 (Q_{max}) 之间的间隔时间 (t_0) 不大于 0.16 s;
- b) 流量减少所需要的时间 t_d 按照公式 (8):

$$\frac{|Q_{max}|}{6 \times A \times 9.81} \leq t_d \leq \frac{|Q_{max}|}{6 \times A \times 1.96} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

A ——液压缸中液压油压力作用的面积, 单位为平方厘米 (cm^2);

Q_{max} ——液压油的最大流量, 单位为升每分钟 (L/min);

t_d ——制动时间, 单位为秒 (s)。

- c) 压力大于 $3.5P_s$ 的时间不大于 0.04 s;

- d) 在速度达到下行额定速度加上 0.30 m/s 之前触发破裂阀。

C.8.1.5.2 耐压

如果按照 5.9.5.3 进行的压力试验后没有出现永久性损坏, 则可认为破裂阀满足本部分要求。

C.8.1.5.3 再调整

如果流量的限值降低或超过压力峰值, 允许制造单位修改破裂阀的调整值。然后重新进行系列试验。

C.8.1.6 型式试验证书

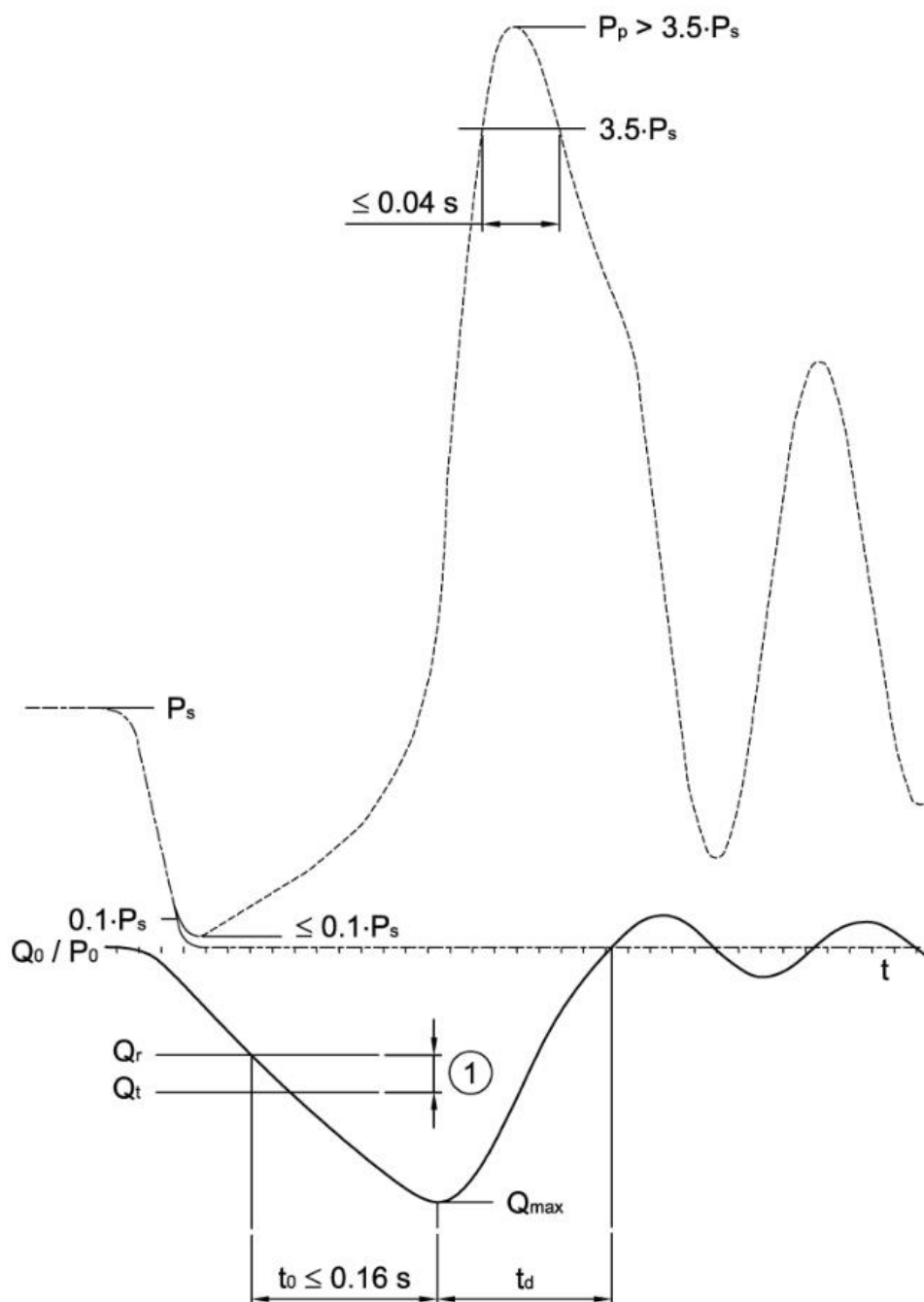
证书应包括下列内容:

- a) 附录 A 提及的信息;
- b) 破裂阀的型式和应用;
- c) 以下参数的范围:

- 1) 破裂阀的流量;

- 2) 破裂阀的压力;
- 3) 所用液压油的粘度;
- 4) 破裂阀环境温度。

证书应附有按照图 C. 3 的试验图表, 表明液压油的流量与压力之间的关系, 由此可以得出 $Q_{\max}$ 和 t_d 。



图中:

P_0 ——试验前压力;

P_p ——压力峰值;

P_s ——静压力;

Q_0 ——试验前流量;

$Q_{\max}$ ——最大流量;

Q_r ——达到额定速度时的额定流量;

Q_t ——触发点的流量;

① ——破裂阀在速度达到下行额定速度加上 0.3 m/s 之前触发动作。

t ——时间;

t_0 ——额定流量与最大流量之间的间隔时间;

t_d ——为制动时间;

— · — · — · — 破裂阀后面的压力;

———— 液压油流量;

----- 破裂阀前面的压力;

图 C. 3 液压油流量及破裂阀前面和破裂阀后面的压力

C. 9 摆锤冲击试验

C.9.1 总则

摆锤冲击试验应按照下述规定进行。

注：摆锤冲击试验可适用于同系列门（如基于类型和最大尺寸与最小尺寸的同系列门）。

C.9.2 试验架

C.9.2.1 硬摆锤冲击装置

硬摆锤冲击装置应如图 C.4 所示。该装置包含一个由符合 EN 10025 的钢材 S235 JR 制成的冲击环，一个由符合 EN 10025 的钢材 E 295 制成的壳体，内填充直径为 (3.5 ± 0.5) mm 的铅球。该装置总质量为 (10 ± 0.01) kg。

C.9.2.2 软摆锤冲击装置

软摆锤冲击装置应如图 C.5 所示。该装置为一个由皮革制成的冲击袋，内填充直径为 (3.5 ± 0.5) mm 的铅球，其总质量为 (45 ± 0.5) kg。

C.9.2.3 摆锤冲击装置的悬挂

摆锤冲击装置应采用直径约为 3 mm 的钢丝绳悬挂，并使自由悬挂的冲击装置的最外侧与被试面板之间的水平距离为 (15 ± 10) mm。

摆的长度（钩的底端至冲击装置参考点的长度）应至少为 1.5 m。

C.9.2.4 提拉和触发装置

悬挂的摆锤冲击装置应通过提拉和触发装置的牵引从被试面板上摆，上摆的高度符合 C.9.3.2 和 C.9.3.3 的要求。在释放的瞬间触发装置不应使摆锤冲击装置产生附加的冲击。

悬挂钢丝绳应勾挂住摆锤冲击装置而没有任何的扭转，以防止在触发后摆锤冲击装置的旋转。

在触发前，悬挂钢丝绳与摆锤冲击装置的中心线应在一条直线上，可通过一个三角的勾挂装置，在触发位置使摆锤冲击装置的重心与提拉钢丝绳在一条直线上。

C.9.2.5 试验样品

C.9.2.5.1 试验样品应完整，并应具有按指定用途的尺寸和固定方式。样品应固定在试验框架上，固定点在试验条件下不应变形（刚性固定）。

C.9.2.5.2 提供的试验样品应已完成所需的制造加工（如边、孔等的加工等）。

C.9.3 试验

C.9.3.1 试验时的环境温度应为 (23 ± 5) °C。试验前，试验样品应在该温度下放置至少 4 h。

C.9.3.2 硬摆锤冲击试验应使用 5.14.2.1 规定的装置（见图 C.4），在图 C.6 规定的跌落高度和试验布置的条件下进行。

C.9.3.3 软摆锤冲击试验应使用 5.14.2.2 规定的装置（见图 C.5），在图 C.6 规定的跌落高度和试验布置的条件下进行。

C.9.3.4 应将摆锤冲击装置提升到引用本部分的标准中要求的跌落高度（1.2.3.5.3.4）处释放。

如果摆锤冲击装置不可能撞击到试验样品规定的撞击点（如：试验样品的面板宽度小于 240 mm），则应尽可能接近规定的撞击点[见引用本部分的标准中规定的要求（如 ISO 8100-1:2019）]。

C.9.3.5 5.14.2.1 和 C.9.2.2 中规定的每个装置对每个撞击点仅进行一次试验。

如果硬摆锤和软摆锤冲击试验均需进行，两种试验应在同一试验样品上进行，且先做硬摆锤冲击试验。

C.9.3.6 对于层门，应从层站侧试验。对于轿门和轿壁，应从轿厢内侧试验。

C.9.4 试验结果说明

试验完成后，应按照引用本部分的标准检查以下内容：

- a) 失去完整性；
- b) 永久变形；
- c) 裂纹或破碎。

C.9.5 试验报告

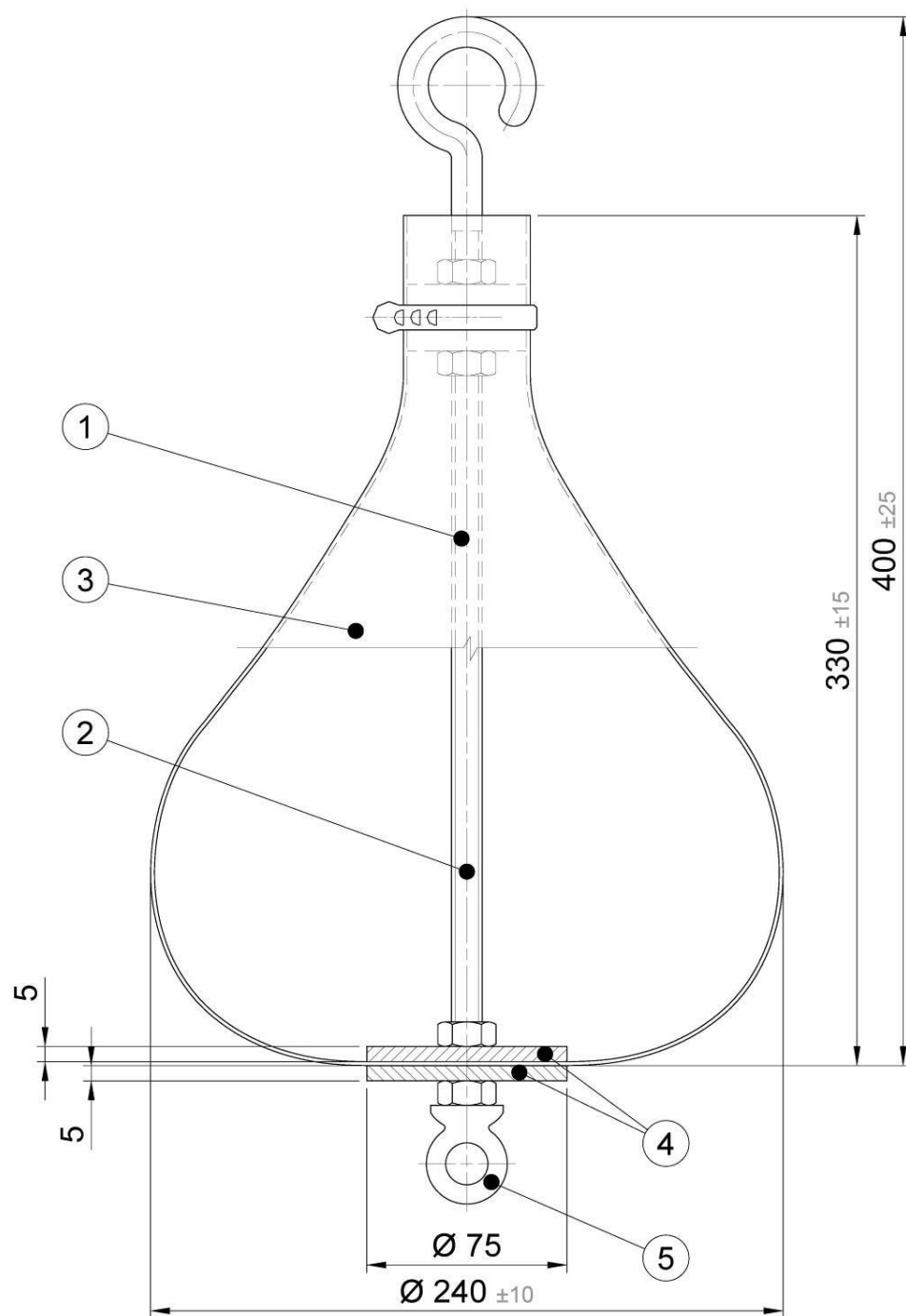
试验报告应包含下列内容：

- a) 试验单位的名称和地址；
- b) 试验的日期；
- c) 面板的尺寸和结构；
- d) 面板的固定方式；
- e) 试验时的跌落高度；
- f) 试验的次数；

-
- Technical drawing of a lifting device (Fig. 1) showing a perspective view and a cross-section. The perspective view shows a triangular frame with a hook at the top and a circular base. Dimensions include a top diameter of $\varnothing 30$, a middle diameter of $\varnothing 228$, and a bottom diameter of $\varnothing 240$. A radius of $R 120$ is indicated for the side profile. The cross-section shows a thickened edge with a width of 30 and a height of 100. A hook is attached to the top, and a circular base is at the bottom. A lifting cable is shown on the right side.

- ①——冲击环;
- ②——测量跌落高度的参考点;
- ② ——触发装置附件。

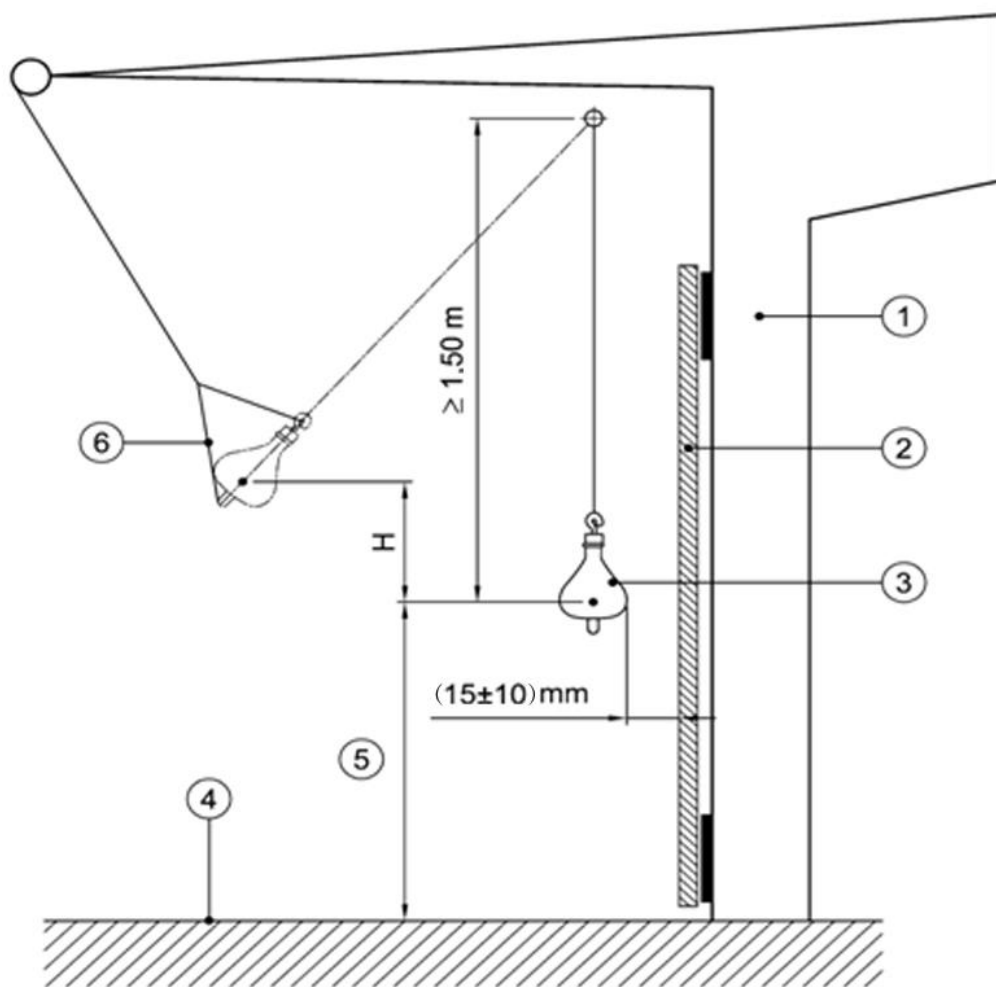
200



说明:

- ①——螺杆;
- ②——在最大直径的平面内测量跌落高度的参考点;
- ③——皮袋;
- ④——钢制圆盘;
- ⑤——触发装置附件。

图 C.5 软摆锤冲击装置



说明：

①—— 框架；

②—— 所试验的门或轿壁；

③—— 冲击装置；

④—— 所试验的门或轿壁的参考地平面；

⑤—— 撞击点高度，具体值见引用本部分的标准；

⑥—— 5.14.2.4 所述的三角的勾挂装置。

H—— 跌落高度；

图 C.6 试验装置的跌落高度

附录 D
(资料性附录)
电气安全装置列表

表D. 1给出了电气安全装置及其最低安全完整性等级（SIL）。

表 D. 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）
1. 2. 2. 1. 5. 1 a)	底坑停止装置	3
1. 2. 2. 1. 5. 2 c)	滑轮间停止装置	3
1. 2. 2. 2. 4	检查底坑梯子的存放位置	1
1. 2. 2. 3. 3	检查通道门、安全门和检修门的关闭位置	2
1. 2. 2. 5. 3. 1 c)	检查轿门的锁紧状况	2
1. 2. 2. 6. 4. 3. 1 b)	检查机械装置的非工作位置	3
1. 2. 2. 6. 4. 3. 3 e)	检查检修门的锁紧位置	2
1. 2. 2. 6. 4. 4. 1 d)	检查所有进入底坑的门的打开状态	2
1. 2. 2. 6. 4. 4. 1 e)	检查机械装置的非工作位置	3
1. 2. 2. 6. 4. 4. 1 f)	检查机械装置的工作位置	3
1. 2. 2. 6. 4. 5. 4 a)	检查工作平台的收回位置	3
1. 2. 2. 6. 4. 5. 5 b)	检查可移动止停装置的收回位置	3
1. 2. 2. 6. 4. 5. 5 c)	检查可移动止停装置的伸展位置	3
1. 2. 3. 9. 1	检查层门锁紧装置的锁紧位置	3
1. 2. 3. 9. 4. 1	检查层门的关闭位置	3
1. 2. 3. 11. 2	检查无锁门扇的关闭位置	3
1. 2. 3. 13. 2	检查轿门的关闭位置	3
1. 2. 4. 6. 3. 2	检查轿厢安全窗和轿厢安全门的锁紧状况	2
1. 2. 4. 8 b)	轿顶停止装置	3
1. 2. 5. 3 c) 2)	检查轿厢或对重的提升	1
1. 2. 5. 5. 3 a)	检查钢丝绳或链条的异常相对伸长（使用两根钢丝绳或链条时）	1
1. 2. 5. 5. 3 b)	检查强制式和液压电梯的钢丝绳或链条的松弛	2
1. 2. 5. 6. 1 c)	检查防跳装置的动作	3
1. 2. 5. 6. 2 f)	检查补偿绳的张紧	3
1. 2. 6. 2. 1. 5	检查轿厢安全钳的动作	1
1. 2. 6. 2. 2. 1. 6 a)	检查超速	2
1. 2. 6. 2. 2. 1. 6 b)	检查限速器的复位	3
1. 2. 6. 2. 2. 1. 6 c)	检查限速器绳的张紧	3
1. 2. 6. 2. 2. 3 e)	检查安全绳的断裂或松弛	3
1. 2. 6. 2. 2. 4. 2	检查触发杠杆的收回位置	2

h)		
----	--	--

表 A.1 电气安全装置表（续完）

条款号	所检查的装置	最低安全完整性等级（SIL）
1.2.6.5.9	检查棘爪装置的收回位置	1
1.2.6.5.10	采用具有耗能型缓冲装置的棘爪装置的电梯，检查缓冲器恢复至其正常伸出位置	3
1.2.6.6.5	检查轿厢上行超速保护装置	2
1.2.6.7.7	检测门开启情况下轿厢的意外移动	2
1.2.6.7.8	检查门开启情况下轿厢意外移动保护装置的動作	1
1.2.8.2.2.4	检查缓冲器恢复至其正常伸长位置	3
1.2.9.2.3.1 a)3)	检查可拆卸手动机械装置（盘车手轮）的位置	1
1.2.10.5.2	采用接触器的主开关的控制	2
1.2.12.1.3	检查减行程缓冲器的减速状况	3
1.2.12.1.4 a)	检查平层、再平层和预备操作	2
1.2.12.1.5.1.2 a)	检修运行开关	3
1.2.12.1.5.2.3 b)	检查与检修运行配合使用的按钮	1
1.2.12.1.6.1	紧急电动运行开关	3
1.2.12.1.8.2	层门和轿门触点旁路装置	3
1.2.12.1.11.1 d)	检修运行停止装置	3
1.2.12.1.11.1 e)	电梯驱动主机上的停止装置	3
1.2.12.1.11.1 f)	测试和紧急操作面板上的停止装置	3
1.2.12.2.2.3	检查轿厢位置传递装置的张紧（极限开关）	1
1.2.12.2.2.4	检查液压缸柱塞位置传递装置的张紧（极限开关）	1
1.2.12.2.3.1 b)	极限开关	1
注：安全完整性等级（SIL）仅与电梯安全相关的可编程电子系统（PESSRAL）有关（见 1.2.11.2.6）。		

附录 E
(资料性附录)
电磁式制动器的技术要求

E. 1 技术要求

电梯驱动主机的电磁式制动器应符合下列要求：

E. 1.1 工作条件

- a) 海拔高度不超过 1 000m。如果海拔高度超过1 000m，则应按GB/T 24478-2009 有关规定进行修正；
 - b) 环境温度应保持在+5℃ ~ +40℃；
 - c) 湿度：运行地点的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不应超过50%，在较低温度下可有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不应超过+25℃，该月的月平均最大相对湿度不应超过90%。若可能在设备上产生凝露，则应采取相应措施；
 - d) 空气：环境空气中不应含有腐蚀性和易燃性气体。
- 如果工作条件超过上述范围，制造厂家应与用户商定。

E. 1.2 性能要求

E. 1.2.1 一般要求

电梯驱动主机的电磁式制动器应符合下列要求：

- a) 制动面（制动摩擦面）的压力应由带导向的压缩弹簧或重砵施加；
- b) 制动器失电时能进行制动动作；
- c) 除紧急操作允许的情况外，制动器应在持续通电下才能保持松开状态；
- d) 紧急操作允许的情况时，应能采用持续手动操作的方法松开驱动主机制动器。该操作可通过机械（如杠杆）或由应急电源供电的电气装置进行；
- e) 制动器线圈耐压试验满足如下要求：导电部分对地间施以不低于1 000V 交流电压，历时1min，不应出现击穿现象。

E. 1.2.2 制动器的制动要求

- a) 制动器的制动力矩和部件分组设置，应符合 GB 7588 对制动系统的要求及国家有关安全技术规范的要求，由制造厂家与用户进行商定；
- b) 制动力矩的额定值应满足上述要求，并且是制动器的静态制动力矩和动态制动力矩必须达到的最小数值。制动力矩的额定值公差范围是0 ~ +60%，或与用户商定；
- c) 制动器的制动响应时间不应大于 0.5s。对于兼作轿厢上行超速保护装置或轿厢意外移动保护装置制动元件的制动器，其响应时间还应根据GB 7588 中的要求与用户商定。

E. 1.2.3 制动器的提起要求

制动器的提起应符合下列要求：

- a) 在满足 E. 1.2.2 的情况下，对于控制电路采用电压控制方式，制动器的最低提起电压应低于额定提起电压的80%，最高释放电压应低于额定维持电压的80%且高于额定维持电压的20%；对于控制电路采用电流控制方式，制动器的最小提起电流应低于额定电流的80%，最大释放电流应低于额定维持电流的80%且高于额定维持电流的20%；
- b) 制动器的提起响应时间应不大于 1s, 或与用户商定。

E. 1.2.4 手动操作松开制动器的要求

制动器如果配置了通过机械或电气装置持续手动松开制动器的功能，则手动操作装置应当符合下列要求：

- a) 松开制动器至制动器动作行程任何位置，一旦停止操作，制动器应立即、可靠地自动恢复制动状态；

b) 手动操作装置失效，不应当导致制动器失效或者制动力矩下降。

E. 1. 2. 5 制动器的工作制要求

- a) 制动器的启（制）动次数应不低于 120 次/小时；
- b) 制动器的通电持续率即通电时间占整个工作周期时间比例应不低于 60%，或与用户商定；
- c) 在上述启（制）动次数、通电持续率的运行条件下，采用B 级或F 级绝缘时，制动器线圈温升应分别不超过80K 或105K。

E. 1. 2. 6 制动器的寿命要求

- a) 制动器动作的设计寿命应不低于 1 000 万次；
- b) 制动器样机应进行不小于 500 万次动作试验，期间应不发生任何可能产生危险的故障，试验记录应由制动器制造单位永久性存档备查；
- c) 制动器的型式试验应当采用制造单位或用户提供的制动器控制电路进行不小于200 万次动作试验，动作试验过程中不允许进行维护，试验结束后的性能仍然符合4.2.2 和 4.2.3 的要求。

E. 1. 2. 7 制动器的监测装置要求

- a) 每个制动器应独立配置对正确提起及释放进行监测的监测装置；
- b) 监测装置的设计使用寿命应不低于 200 万次。

E. 1. 2. 8 制动器的噪声要求

采用制动器的实际控制电路，制动器进行正常动作的噪声应符合GB/T 24478—2009中4.2.3.3的要求。

E. 1. 2. 9 制动面的要求

- a) 材质：钢或铸铁；
- b) 表面粗糙度：推荐值 R_a 的最大值为 $3.2\mu m$ ，或与用户商定。

E. 1. 2. 10 摩擦材料的要求

- a) 材质：摩擦材料不应含有石棉材料，摩擦材料应是难燃的；
- b) 摩擦系数：在应用的工况（温度、面压）下，摩擦系数宜在 0.3 ~ 0.7，或与用户商定。

E. 2 试验方法

E. 2. 1 静态制动力矩

静态制动力矩的测试，推荐采用如下的测试方法，允许采用其他等效的测试方法。

a) 方法一：

制动面处于静止状态，使被测制动器处于制动状态，采用力矩传感器连接被制动部件与动力源，缓慢增加动力源输出转矩，通过力矩传感器记录制动面刚好开始转动的力矩，多次测量取最小值为静态制动力矩值。

b) 方法二：

制动面处于静止状态，使被测制动器处于制动状态，采用测量工装（或力矩扳手）连接被制动部件，通过在测量工装（或力矩扳手）上施加作用力或悬吊重物的方式缓慢增加作用力矩，记录制动面刚好开始转动的作用力或重物质量（或力矩）等，通过测量工装的力臂计算（或力矩扳手直接读取）力矩，多次测量取最小值为静态制动力矩值。

c) 方法三，对于安装在驱动主机上的制动器，也可采用如下测试方法：

制动面处于静止状态，使被测制动器处于制动状态，通过逐渐增加驱动主机的电流缓慢增加驱动主机输出转矩，记录制动面刚好开始转动的电流，通过电流值计算出输出转矩，多次测量取最小值为静态制动力矩值。

E. 2. 2 动态制动力矩

动态制动力矩的测试，推荐采用如下的测试方法，允许采用其他等效的测试方法。

a) 方法一:

采用力矩传感器连接被制动部件与动力源,动力源带动被制动部件(制动面)进行匀速转动,使被测制动器制动,控制动力源使制动面保持原有转速继续匀速转动,通过力矩传感器记录制动面继续匀速转动过程的力矩,取稳定力矩的平均值为动态制动力矩值。

b) 方法二:

采用力矩传感器连接被制动部件与动力源、较大转动惯量的轮盘(例如飞轮),动力源带动被制动部件(制动面)、轮盘达到目标转速后,切断动力源的输出,使被测制动器制动,制动面从目标转速减速至零,通过力矩传感器记录制动面从目标转速减速至零过程的力矩,取稳定力矩的平均值为动态制动力矩值。

c) 方法三,对于安装在驱动主机上的制动器,也可采用如下测试方法:

驱动主机带动被制动部件(制动面)进行匀速转动,使被测制动器制动,通过控制驱动主机的电流,使制动面保持原有转速继续匀速转动,记录制动面继续匀速转动过程的电流,取稳定电流的平均值计算出输出转矩为动态制动力矩值。

E. 2.3 温升

电阻法温升测试方法应符合GB 4706.1-2005中11.3的要求。

E. 2.4 制动器噪声

采用制动器实际控制回路,在提起和释放时,距制动器1米处用检测仪器分别在前、后、左、右、上5个方位测量,各点至少取3次取算术平均值。

注:在噪声测试前需明确测试设备采用的模式:快速模式或脉冲模式。

E. 2.5 最小提起电流和最大释放电流

对于电流控制方式,测量最小提起电流和最大释放电流。

E. 2.6 最低提起电压和最高释放电压测试方法

对于电压控制方式,测量最低提起电压和最高释放电压,应在制动器温升试验结束时测量。

E. 2.7 提起响应时间

采用制动器的实际控制电路,给制动器线圈供电,记录线圈得电信号和制动器提起到位信号,以制

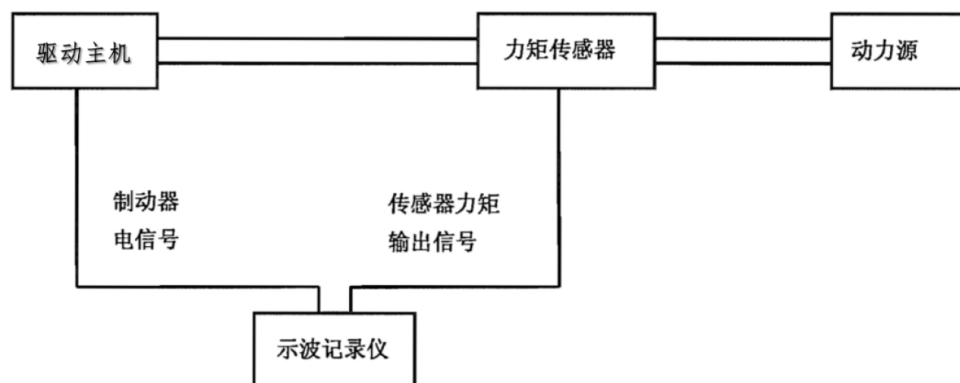
动器线圈得电到制动器提起到位的时间差作为制动器提起响应时间。

E. 2.8 制动响应时间

采用制动器的实际控制电路,以紧急制动时的制动器线圈断电方式,切断制动器电源,以制动器线圈断电到制动器的制动力矩达到额定值的时间差作为制动器制动响应时间。

制动响应时间测试方法应符合GB/T 24478-2009中5.8的要求。

测量对象以制动器安装在驱动主机上为例,测量仪器以示波记录仪为例,制动器制动响应时间的检测示意图见图E.1,测量仪器分辨率不应小于0.01s。



图E.1 制动器制动响应时间检测示意图

E. 2. 9 动作试验要求

将制动器组装在试验机上，使试验机处于静止状态，然后进行周期不小于5s的连续不间断的制动器动作试验。

附录 F
(资料性附录)

北美和日本的标准特殊技术要求

F.1 ASME A17.1/CSA B44要求作为ISO 8100-1要求的补充或替代

表 F.1 — ASME A17.1/CSA B44 要求作为 ISO 8100-1 要求的补充或替代

1	2	3	4	5
ISO 8100-1 条款	标题	A17.1/B44 不 同于 ISO 8100-1 中 的条款的章节 或要求编号	A17.1/B44 用于替 代 ISO 8100-1 中的 条款的章节或要求 编号	评论
0.3.6	Passenger weight		Appendix D	A17.1/B44 assumes passenger weight different from that indicated in ISO 8100-1
5.2.1.1.1	Arrangement of lift equipment	2.7.6.3		A17.1/B44 requires different parts of elevator equipment to be located in specific spaces or rooms.
5.2.1.1.2	Equipment identification	2.29.1		A17.1/B44 has additional specific requirements for equipment and component marking.
5.2.1.2.1	Use of the well, machine and pulley rooms	2.8		A17.1/B44 has additional specific requirements for equipment; permitted in the hoistway.
5.2.1.3	Ventilation	2.7.9.2 2.8.5		A17.1/B44 requires equipment manufacturer to specify and post temperature and humidity requirements. ISO 8100-1:2019, 0.4.2, 0.4.5 and 0.4.16, 0 and E.3 also pertain to ventilation.
5.2.1.4.1 b)	Pit lighting		2.2.5	A17.1/B44 requires different illumination level.
5.2.1.5.1	Electric equipment in pit		2.2.6	A17.1/B44 broadly addresses the same safety issues. Some specific requirements differ.
5.2.1.5.2	Electric equipment in machinery spaces and pulley rooms		2.7.3.5 2.26.2.4 NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 requires stop switches conforming to specific Standards.
5.2.1.8.1	Strength of walls, floors and ceilings		2.1.1 2.1.2 2.1.3	A17.1/B44 has specific constructional conditions and differing loading requirements.
5.2.1.8.2	Walls of the well	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.1.3 2.1.1.5		A17.1/B44 has specific constructional conditions and differing loading requirements. Building codes have additional requirements.
5.2.1.8.3	Glass enclosures		2.1.1.2.2(e) ANSI Z97.1 16 CFR Part 1201 CAN/GGSB-12.1-M90	A17.1/B44 references other Standards for glass enclosure requirements.

5.2.1.8.4 5.2.1.8.5 5.2.1.8.6	Pit floor strength		2.1.2.3	A17.1/B44 has different requirements for calculating loads.
5.2.1.9	Surfaces	2.2.2		A17.1/B44 has additional requirements for pit sump pumps.
5.2.2	Access to well and to machinery spaces and pulley rooms		2.7.2, 2.7.3	A17.1/B44 contains differing requirements for accessing various rooms and spaces.
5.2.2.4	Pit access		2.2.4	A17.1/B44 contains differing requirements for pit access and ladders. ISO 8100-1:2019, Annex F includes specific requirements for pit ladders.
5.2.2.5	Access to machinery spaces and pulley rooms		2.7.3.3	A17.1/B44 contains differing requirements for access by stairs and ladders.
5.2.3	Access and emergency doors		2.7.3.4 2.11.1.2 2.11.1.3 2.11.1.4 2.14.1.10 8.1	A17.1/B44 contains differing requirements for access door sizes and security. Side exits are not permitted by A17.1/B44.
5.2.5.2.1	Well enclosure		2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.1.3	Hoistway enclosures are subject to building code requirements or differing A17.1/B44 requirements for enclosed and non-enclosed hoistways.
5.2.5.2.2.1	Enclosed wells		2.1.1.1 2.1.1.2	A17.1/B44 contains additional requirements for fully enclosed wells.
5.2.5.2.2.2	Well projections		2.1.6	A17.1/B44 contains differing requirements for projections and recesses.
5.2.5.2.3	Partially enclosed wells		2.1.1.3	A17.1/B44 contains differing requirements for enclosure height and construction.
5.2.5.3.1	Clearances between cars and well enclosures		2.5.1.1 2.5.1.4 2.5.1.5 2.5.1.6 2.5.1.7	A17.1/B44 specifies different clearances between cars and well enclosures for various conditions.
5.2.5.4	Protection of space below well	2.6.1, 2.6.2		A17.1/B44 has additional requirements relating to protection of space below well.
5.2.5.5.1	Counterweight guarding		2.3.2	A17.1/B44 has differing requirements for counterweight guarding.
5.2.5.5.2	Well guarding		2.3.2.3 2.3.3 2.3.4	A17.1/B44 requires guarding of counterweights only and also permits remote counterweight hoistways and separate runways.

5.2.5.6	Extreme positions of car and counterweight		2.4.2 2.4.3 2.4.4 2.4.5 2.4.6 2.4.8 2.4.9	A17.1/B44 specifies differing runbys and maximum upward movements under various conditions and equipment types as well as a counterweight runby data plate.
5.2.5.7	Top of car clearances and refuge space		2.4.7, 2.14.1.6.2, Appendix G	A17.1/B44 requires clearance over the entire car top (within railing) so there is no specified refuge space.
5.2.5.8	Bottom clearances and pit refuge space		2.4.1	A17.1/B44 specifies differing clearances underneath various pieces of equipment and only two refuge space sizes.
5.2.6.1	General		2.7.6.6, 2.7.9.2	Equipment is not to be exposed to the weather. Temperature and humidity is to be as specified by the manufacturer. See also ISO 8100-1 Clauses 0.3.3, 0.4.2 and 0.4.5.
5.2.6.2.1	Notices and instructions	2.29		In A17.1/B44 additional marking of switches is required to identify each elevator in buildings with more than one elevator.
5.2.6.2.2 5.2.1.1.2	Notices and instructions		NFPA 70, CSA C22.1	Markings on disconnect switches are addressed by NFPA 70 and CSA C22.1.
5.2.6.2.3	Notices and instructions		8.6.1.2.2 (d) (1)	A17.1/B44 specifies evacuation procedures to be available on site.
5.2.6.3.2	Dimensions		2.7.1.3 2.7.2 2.7.3 2.7.4	A17.1/B44 specifies differing access requirements to machine rooms and machinery spaces, maintenance clearances to equipment in the rooms and spaces and headroom. In addition, clearances around controller cabinets are specified in the electrical code.
5.2.6.3.3	Other openings		2.1.3	A17.1/B44 permits concrete or metal floors with differing specified perforations.
5.2.6.4.1.2	Clear height in well		2.7.4.5 (a)	A17.1/B44 specifies safe and convenient access to be compliant with NFPA 70 or CSA C22.1.
5.2.6.4.1.3	Necessary instructions for operation		2.7.5.2.1(b)(4)	A17.1/B44 specifies signage and instructions for various working area access and safety devices.
5.2.6.4.2	Dimensions of working areas inside the well		2.7.4.2 2.7.4.3 2.7.4.5	A17.1/B44 specifies differing access and headroom requirements in various work spaces. In addition, clearances around controller cabinets are specified in the electrical code.
5.2.6.4.3	Working areas in the car or on the car roof		2.7.5.1	A17.1/B44 specifies differing requirements for working areas in the car or on the car top.

5.2.6.4.3.1	Prevent dangerous movement of the car		2.7.5.1.1 2.7.5.1.2 2.7.5.1.3	A17.1/B44 specifies differing requirements for a means to prevent unexpected vertical car movement.
5.2.6.4.3.2	Devices for emergency operation and for dynamic tests	2.7.6.4 2.7.6.5		A17.1/B44 specifies additional requirements for means necessary for tests and for the inspection and test panel.
5.2.6.4.3.3	Inspection doors in the car		2.7.5.1.4	A17.1/B44 specifies requirements for equipment access panels in the car.
5.2.6.4.3.4	In-car inspection control station		2.26.1.4	A17.1/B44 specifies differing requirements for in- car inspection operation.
5.2.6.4.4	Working areas in the pit		2.7.5.2 2.26.1.4	A17.1/B44 specifies differing requirements for working areas in the pit and pit inspection operation.
5.2.6.4.4.3	Devices for emergency operation and for dynamic tests	2.7.6.4 2.7.6.5		A17.1/B44 specifies additional requirements for means necessary for tests and for the inspection and test panel.
5.2.6.4.5	Working areas on a platform	2.7.5.3 2.7.5.4 2.7.5.5 2.26.1.4		A17.1/B44 specifies additional requirements for working platforms, and working areas on a platform.
5.2.6.4.6	Working areas outside of the well	2.7.3.4 2.7.4.4 2.7.6.3.4		A17.1/B44 specifies additional requirements for working areas outside of the hoistway.
5.2.6.5.1	Machinery cabinet	2.7.6.3.2 2.7.7 2.7.8		A17.1/B44 specifies additional requirements for motor controllers located in a locked cabinet, machine rooms and control rooms underneath the hoistway and remote machine rooms and control rooms.
5.2.6.5.2	Working area		NFPA 70, CSA C22.1	Clearances around controller cabinets are specified in the electrical codes (i.e. NFPA 70, CSA C22.1)
5.2.6.6	Devices for emergency and test operations	2.7.6.4 2.7.6.5		A17.1/B44 specifies additional requirements for means necessary for tests and for the inspection and test panel.
5.2.6.7.1	Construction and equipment of pulley rooms dimensions		2.7.2 2.7.4.1 2.7.4.4 2.7.4.6	A17.1/B44 specifies differing requirements for maintenance path and clearance to equipment and headroom in machinery spaces, machine rooms, control spaces, and control rooms.
5.2.6.7.2	Openings		2.1.3	A17.1/B44 permits concrete or metal floors with differing specified perforations.
5.3.2.1	Height of entrance		2.11.1	A17.1/B44 has differing requirements.

5.3.3.2	Guides		2.11.11	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.3.3	Suspension of vertically sliding doors		2.11.12	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.4 5.3.4.1 5.3.4.2	Horizontal door clearances		2.5.1.4 2.14.4.5.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.5	Strength of landing and car doors		2.14.4.6 2.11.11.5.7	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.5.2	Behaviour under fire conditions		2.11.14 8.3.4	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.5.3	Mechanical strength		2.11.11.5.7	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.5.3.2	Retainers		2.11.11.8	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.6.2.2	Horizontally sliding doors		2.13.4.2.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.6.2.2.1	Automatic power operated doors		2.13.4.2.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.6.2.2.1 a)	Kinetic energy	2.13.4.2.1 (b) (1)	2.13.4.2.1 (a)	A17.1/B44 has additional requirements.
5.3.6.2.2.1 b) 3)	De-activation of door protective device.		ICC/ANSI A117.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.6.2.2.1 b) 4)	Failure or deactivation of door protective device	2.13.4.2.1 (c) (1)	2.13.4.2.1 (c)	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.6.2.2.1 c)	Force required to prevent door closing		2.13.4.2.3	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.6.2.2.1 g)	Labyrinths or chicanes and Glass doors		2.11.11.5.3 2.14.5.9	In A17.1/B44 glass car doors are addressed by requirement 2.14.5.9.1.
5.3.6.2.2.2	Non-automatic power operated doors (continuous pressure)		2.13.3.2	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.6.2.2.3	Vertically sliding doors	2.13.3.4		A17.1/B44 has additional requirements.
5.3.7.1	Local landing lighting		2.11.10.2	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.7.2	“ Car here “ indication		2.11.7.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.8.	Locking and closed landing door check	2.12.2		A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.9.1.7	Interlock strength		2.12.2.4.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.9.3	Emergency unlocking		2.12.6	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.9.3.5	Distances to pit ladder		2.2.4.6	A17.1/B44 has differing requirements.

5.3.9.4	Electric safety device for proving landing door closed		2.12.2	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.10	Proving the locked condition and closed condition of landing door		2.12.2	A17.1/B44 has differing requirements.
5.3.11	Sliding landing door with multiple, mechanically linked panels		2.12.2.4.4	A17.1/B44 has differing requirements. Folding doors not permitted by A17.1/B44.
5.3.15	Opening car door		2.14.5.7	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.1	Car height		2.14.2.4	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.2.1	Car area		2.16.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.2.3	Number of passengers		Appendix D	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.2.3.2	In-car data		2.16.3	A17.1/B44 Requires an additional data plate.
5.4.3.2.1	Level of car on safety application		2.17.8.2.6 2.17.9.2	A17.1/B44 has differing requirements limiting the degree to which the car platform can be out of level after application of the safeties.
5.4.3.2.4	Glass panels in car		2.14.1.8	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.3.2.5	Glass markings		2.14.1.8	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.3.3	Glass walls below 1,1 m.		2.14.1.8.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.4	Car door, floor, wall ceiling and decorative materials		2.14.2 ASTM E84 ANSI/UL 723 CAN/ULC-S102	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.5	Apron		2.15.9	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.6	Emergency trap doors and emergency doors		2.14.1.5	A17.1/B44 has differing requirements. Side emergency exits not permitted by A17.1/B44.
5.4.6.3.1	Trap door locking		2.14.1.5.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.7.4	Balustrade (guard rail)		2.10.2	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.8	Equipment on top of car	2.14.7.1.4	2.26.1.4.2	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.9	Ventilation		2.14.2.3	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.10	Lighting		2.14.7	A17.1/B44 has differing requirements.

5.4.10.4	Emergency lighting		2.14.7.1.3	A17.1/B44 has differing requirements.
5.4.11.2	Counterweight filler weights.	2.11.1.2		A17.1/B44 has additional requirements if tie rods are used to secure filler weights.
5.5	Suspension, compensation and related protection means		2.20 A17.6	A17.1/B44 Section 2.20 addresses suspension means and their connections. All suspension means are required to conform to ASME A17.6.
5.5.1	Suspension means		2.20.1 2.20.2	A17.1/B44 permits aramid fibre rope (AFRs), non-circular elastomeric coated suspension means (CSBs) as well as steel wire ropes (SWRs). ISO 8100-1 permits SWRs and chains but does not permit AFRs or CSBs. A17.1/B44 and ISO 8100-1 reference different normative standards for suspension means. A17.7/B44 requires suspension-means data plates.
5.5.2	Sheave, pulley, drum and rope diameter ratios, rope/ chain terminations		2.20.6 2.20.9 2.24.2	A17.1/B44 has differing requirements. A17.1/B44 permits the use of various materials subject to specific requirements.
5.5.2.2	Suspension means factors of safety.		2.20.3	Approach to factors of safety and values of factors of safety differ. This is also affected by references to different normative standards per item 5.5.1.
5.5.2.3	Rope terminations		2.20.9 2.20.10 2.20.11	A17.1/B44 provides requirements for terminations applicable to all permitted suspension means. (See comment to 5.5.1). Specific prescriptive requirements are elaborated and engineering tests are specified.
5.5.2.4	Chain terminations			A17.1/B44 does not permit chains as a suspension means on passenger elevators.
5.5.3	Rope traction		2.20.8 2.24.2.3	A17.1/B44 requires suspension means monitoring and protection for all permitted suspension means. This includes protection against traction loss, broken suspension member, and exceeding residual strength requirements. Testing of each of the means is also required. A17.1/B44 permits the use of non-metallic linings in traction sheaves provided specific requirements are satisfied.

5.5.4	Winding up of ropes for positive drive lifts	2.20.6 2.24.2.1.2 2.24.3		A17.1/B44 has requirements to prevent the rope ends from coming out of inside of drum and the prevention of interference. A17.1/B44 also has requirements for the material of the drum and corresponding factors of safety.
5.5.4.2	Rope turns on winding drum		2.20.7	A17.1/B44 requires not less than one full turn under same conditions as stated in 5.5.4.2.
5.5.5	Distribution of loads between ropes and chains		2.20.5	A17.1/B44 does not permit chains for suspension of passenger elevators. Various types of equalizers are permitted under specific conditions.
5.5.6	Compensation means		2.21.4	A17.1/B44 permits various compensation means provided that the required factors of safety are met.
5.5.7	Protection of sheaves, pulleys, sprockets		2.10.1 2.24.2.5	A17.1/B44 requirements address the guarding of equipment to protect against accidental contact. Retaining and guarding of suspension members is addressed in A17.1/B44 requirement 2.24.2.5.1.
5.5.8	Traction sheaves, pulleys and sprockets in the well		Section 2.9	A17.1/B44 addresses the hazards related to sheaves and other equipment in hoistway by design requirements including material properties and permissible stress limits.
5.6	Precautions against free fall, excessive speed, unintended car motion and creeping of car		2.17 2.18 2.19	A17.1/B44 covers precautions against free fall, excessive speed, unintended car motion and creeping of car in Sections 2.17, 2.18 and 2.19.
5.6.1	General provisions		2.17 2.18 2.19	A17.1/B44 covers these issues in Sections 2.17, 2.18 and 2.19.
5.6.2	Safety gear and its tripping means		2.17	A17.1/B44 covers tripping means of safety gear in Section 2.17
5.6.2.1	Safety gear	2.17.5.3	2.17.12	Type A, instantaneous safeties, and Type B, progressive safeties are permitted by ISO 8100-1 as well as A17.1/B44.
		2.17.8.2		Additionally, A17.1/B44 has requirements for Type C safeties (Type A with oil buffers). Specific factors of safety are required for components of the safety gear in A17.1/B44.

		2.17.13		A17.1/B44 has specific requirements for corrosion resistant bearings on safeties. This issue can be considered under ISO 8100-2:2019, 0.4.2c) which addresses suitability for the purpose; 0.4.3 which addresses usual engineering practice, suitability of materials; and 0.4.5 which addresses environmental conditions.
		2.17.16		A17.1/B44 requirement 2.17.16 has specific requirements for rail lubricants and lubrication data plate. ISO 8100-2:2019, 5.3.5 i) requires the state of lubrication to be considered in the test.
5.6.2.1.1.2	Safety gear verification		8.10.2.2.2 (ii) A17.2 Item 2.29	Type testing of safety gear is not required in A17.1/B44. Field acceptance testing of the complete system is required.
5.6.2.1.1.3	Data plate		2.17.14	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements.
5.6.2.1.2.1 b)	Instantaneous type safety		2.17.7.1	ISO 8100-2 and A17.1/B44 have differences in rated speed for which instantaneous safeties are applicable.
5.6.2.1.2.2	Multiple safeties		2.17.2	A17.1/B44 has additional requirements for duplex safeties.
5.6.2.1.2.3	Counterweight safety		2.17.4	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differences in rated speed for which instantaneous safeties are applicable on counterweights.
5.6.2.1.3	Retardation		2.17.3	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differences in requirements for average retardation.
5.6.2.1.6.1	Jaws not to be used as guide-shoes	2.17.10		A17.1/B44 has additional requirements.
5.6.2.1.6.3	Prevention of accidental tripping of safeties	2.17.10		A17.1/B44 has additional requirements.
5.6.2.2.1.1	General provisions	2.18.8		A17.1/B44 provides additional requirements for specific factors of safety.
5.6.2.2.1.1 a)	Tripping speeds for governors		2.18.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements for tripping speed.
5.6.2.2.1.1 b)	Governor traction sheave grooves		2.18.7.3	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements for traction sheave grooves.
5.6.2.2.1.1 d)	Minimum governor rope tensile force		2.18.6.1	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for the minimum governor rope tensile force.

5.6.2.2.1.2	Response time		2.17.11	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for the maximum permissible movement of governor rope to operate the safety.
5.6.2.2.1.3	Governor ropes		2.18.5 2.18.7.4	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for governor ropes, including normative references to different Standards.
5.6.2.2.1.6	Electrical checking		2.18.4	A17.1/B44 has specific requirements for a speed-governor over-speed switch.
5.6.2.2.1.7	Governor verification		8.10.2.2.2 (hh) 8.10.2.2.2 (ii) A17.2 Item 2.13 A17.2 Item 2.29	Type testing of governor is not required in A17.1/B44. Differing field acceptance testing of the complete system is required.
5.6.2.2.1.8	Data plate		2.18.9	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements.
5.6.2.2.2	Tripping by broken suspension member		2.17.8.1	A17.1/B44 has limitations and different requirements from ISO 8100-1 for tripping of the safety by broken suspension means.
5.6.2.2.3	Tripping by safety rope			The tripping of the safety by an independent safety rope is not specifically addressed in A17.1/ B44.
5.6.2.2.4.1	Tripping by rope		2.17.15	Tripping by rope addressed in A17.1/B44 in context of governor rope releasing carrier, which has specific requirements.
5.6.2.2.4.2	Tripping by lever			The tripping of the safety by an auxiliary lever is not specifically addressed in A17.1/B44.
5.6.3	Rupture valve		Section 3	Hydraulic elevators to be addressed in future editions of this document. In the meantime, A17.1/B44 Section 3 to be consulted.
5.6.4	Restrictors (hydraulic)		Section 3	Hydraulic elevators to be addressed in future editions of this document. In the meantime, A17.1/B44 Section 3 to be consulted.
5.6.5	Pawl device (hydraulic)		Section 3	Hydraulic elevators to be addressed in future editions of this document. In the meantime, A17.1/B44 Section 3 to be consulted.
5.6.6.1	Function		2.19.1.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements for function and performance.
5.6.6.2	Capability of performance		2.19.3	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements.

5.6.6.3	Retardation		2.19.3.2(h)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for retardation.
5.6.6.4	Where means may act		2.19.3.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for where means may act.
5.6.6.5	Prevention of restart		2.19.1.2 (a) (4)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.6.6	Safe release of means		2.19.3.2 (k)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.6.9	Action if power is lost	2.19.1.2 (a) (1), (2), (3)		A17.1/B44 has additional requirements.
5.6.6.10	Monitoring means		2.19.1.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.6.11	Verification of ascending car overspeed protection		2.19.3.2 (j) 8.10.2.2.2 (jj) (1)	Type testing of ascending car overspeed protection means is not required in A17.1/B44. Differing field acceptance testing of the complete system is required.
5.6.6.12	Data plate		2.19.3.3	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements.
5.6.7.1	Purpose and function		2.19.2.1 2.19.2.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements and exceptions. A17.1/B44 only addresses traction elevators and provides an exception for loss of traction.
5.6.7.2	Stopping and prevention of restart		2.19.2.2 (a) (4)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.7.3	Capability of performance		2.19.3	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.7.4	Where means may act		2.19.3.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for where means may act.
5.6.7.5	Stopping distance		2.19.2.2 (b) 2.15.9	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.7.6	Retardation		2.19.3.2 (h)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for retardation.
5.6.7.7	Detection of unintended motion		2.19.2.2 (a)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for detection.
5.6.7.8	Prevention of restart		2.19.2.2 (a) (4)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.7.10	Safe release of means		2.19.3.2(k)	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.7.12	Action if power is lost	2.19.2.2 (a) (1), (2), (3)		A17.1/B44 has additional requirements.
5.6.7.13	Verification of unintended car motion protection		2.19.3.2 (j) 8.10.2.2.2 (jj) (2)	Type testing of unintended car motion protection means is not required in A17.1/B44. Field acceptance testing of the complete system is required.

5.6.7.14	Data plate		2.19.3.3	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.6.6	Emergency brake	2.19.3		A17.1/B44 requires an emergency brake to fulfil the functions required by the ascending car over-speed protection and unintended motion protection means. A17.1/B44 requires specific factors of safety, material properties and design considerations. These issues can be considered under ISO 8100-1:2019, 5.6.6 which addresses the ascending car overspeed protection aspect and Clause 6.3.13 which addresses testing.
5.7	Guide rails		2.23	A17.1/B44 requirements differ in approach from ISO 8100-1.
5.7.2.1.1 5.4.3.2	Emergency brake supports	2.19.4		A17.1/B44 requires that all components supporting the emergency brake be designed to withstand applied loads with specific factors of safety. Emergency brake support can be considered under ISO 81001:2019, 5.7.2.1.1 guide rail support, and 5.4.3.2 safety device support. Also ISO 8100-1:2019, 0.4.3 which addresses usual engineering practice, suitability of materials, etc.
5.8.1	Car and counterweight buffers		2.22.2	A17.1/B44 provides requirements for the use of solid bumpers, which are not addressed by ISO 8100-1.
5.8.1.1	Location of buffers		2.22.1	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have differing requirements for the location of buffers.
5.8.1.3	Pawl device for hydraulic lifts		Section 3	Hydraulic elevators to be addressed in future editions. In the interim, A17.1/B44 Section 3 is to be consulted.
5.8.1.4	Buffers for hydraulic lifts		Section 3	Hydraulic elevators to be addressed in future editions. In the interim, A17.1/B44 Section 3 is to be consulted.
5.8.1.5	Energy accumulation buffers		2.22.3	A17.1/B44 addresses spring buffers and does not address energy accumulation buffers with non-linear characteristics.
5.8.1.7	Verification of energy accumulation buffers with non-linear characteristic and energy dissipation buffers		2.22.4.7 8.3.2 8.3.1	A17.1/B44 does not address energy accumulation buffers with non-linear characteristics. ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements for type testing and certification of oil buffers (energy dissipation buffers).

5.8.1.8	Data plate		2.22.4.11	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different requirements.
5.8.2.1.1.1	Stroke of energy accumulation buffers with linear characteristics		2.22.3.1	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different stroke requirements.
5.8.1.1.2	Load rating		2.22.3.2 2.22.3.3	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different load rating requirements. A17.1/B44 requires a data plate on spring buffers.
5.8.2.1.2	Performance of energy accumulation buffers with non-linear characteristics			A17.1-2013/B44-13 does not address energy accumulation buffers with non-linear characteristics. This will be addressed in future version of A17.1/B44.
5.8.2.2.1	Minimum stroke of energy dissipation buffers		2.22.4.1.1	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different stroke requirements.
5.8.2.2.2	Minimum stroke of energy dissipation buffers when monitored slowdown is applied		2.22.4.1.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different stroke requirements when monitored slowdown (potential switch slowdown) is applied.
5.8.2.2.3	Performance of energy dissipation buffers		2.22.4.2	ISO 8100-1 and A17.1/B44 have different performance requirements.
5.8.2.2.4	Electrical checking of buffer return		2.22.4.5	A17.1/B44 includes plunger return requirements as part of the design. It does not require electrical checking of oil buffer plunger return. It has specific requirements relating to gas spring-return oil buffers.
5.8.2.2.5	Means of checking of oil level	2.22.4.6		A17.1/B44 includes additional requirements pertaining to transparent sight oil level gauges.
5.8.2.2.3 (c)	Integrity of oil buffers	2.22.4.3 2.22.4.10		A17.1/B44 requires specific factors of safety related to material properties for oil buffers and their components. A17.1/B44 provides specific requirements for the load ratings of oil buffers. These issues can be considered under ISO 81001:2019, 5.8.2.2.3 c) which describes condition after actuation, and 0.4.3 which addresses usual engineering practice, suitability of materials, etc. The required condition after type testing is described in ISO 8100-2:2019, 5.5.3.1.6.4.

		2.22.4.4		A17.1/B44 requirement 2.22.4.4 provides specific requirements for oil buffer components subject to compressive loading during application, to address buckling of the plunger. These issues can be considered under ISO 81001:2019, 0.4.3 which addresses usual engineering practice, suitability of materials, etc. Handover test per Clause 6.3.7b and type test per ISO 8100-2:2019, 5.5.4c provides additional verification.
		2.22.4.9		A17.1/B44 requirement 2.22.4.9 provides specific properties for oil to be used in oil buffers. This issue can be considered under Clause 0.4.3 which addresses usual engineering practice, suitability of materials, etc. Also ISO 8100-2:2019, 5.5.1 b) requires identification of liquid to be used.
		2.22.4.10.3		A17.1/B44 requirement 2.22.4.10.3 provides specific requirements pertaining to oil buffers if tie-down compensation is installed. This issue can be considered under ISO 81001:2019, 0.4.3, which addresses usual engineering practice, suitability of materials, etc.
5.9.1.2	Protection against accessible rotating parts	2.10.1		A17.1/B44 has differing requirements.
5.9.2.1.1	Permissible drives		2.24.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.9.2.2	Braking systems		2.24.8 2.26.8	A17.1/B44 requirements for braking systems cover broadly the same scope as ISO 8100-1. Some differences in approach and specific differences in requirements exist.
5.9.2.2.2.7	Brake release by continuous manual operation		2.24.8.4	A17.1/B44 has differing requirements.
5.9.2.3	Emergency operation		2.27	A17.1/B44 has differing requirements.
5.9.3	Lift machine for hydraulic lifts		Section 3	Hydraulic elevators will be addressed in a future revision of this document.
5.10.1.1.1	Covers the main power switches and hoistway lighting		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.1.1.2	The lift shall comply with the requirements of EN 602041 and other applicable EN standards		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.

5.10.1.1.5	Electrical working clearances		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.1.2.1	Label for electric shock hazard (lightning bolt)		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.1.2.2	Requirement for protection of incidental contact with live voltages		B44.1/A17.5	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.1.2.3	Requirement for overcurrent protection on voltages higher than 50 V		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.1.2.4	Protection against residual voltage		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.1.3	Insulation resistance of the electrical installation		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.2	Terminal requirements for the main line conductors	NFPA 70 CSA C22.1		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.3.1.1	Contactor requirements	NFPA 70 CSA C22.1		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.3.1.3	Relay/contactor requirements	2.26.3 2.26.8 2.26.9.5		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.3.2.2	Electrical spacing requirements on boards and terminals		B44.1/A17.5	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.4.1	Electrical protection		NFPA 70 CSAC22.1 B44.1/A17.5	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.5	Requirement for a main breaker and its characteristics	NFPA 70 CSA C22.1 B44.1/A17.5		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.5.1	Main breaker feeds	NFPA 70 CSA C22.1		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.5.1.2	Breaker location		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.5.2	Breaker location, no issue		NFPA 70 CSA C22.1, 2.29.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.5.3	Location of disconnecting devices		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.

5.10.5.5	Depowering BBU systems when main breaker is out	NFPA 70 CSA C22.1		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.6.1	Conduction and cables		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.6.2	Size of wires		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.6.3.1	General		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.6.3.2	Conduit		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.6.3.3	Provision for no conduit		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.6.3.4	Terminal block protections		NFPA 70 CSA C22.1, A17.5	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.6.3.5	Voltage from more than one source marking		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.6.3.7	Wire sheathing requirements		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.7	Lighting power independence		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.7.1	Lighting power source		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.7.2	Top of car outlet power source	NFPA 70 CSA C22.1		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.8.1	Light control location	NFPA 70 CSA C22.1		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.8.3	Light control breaker requirements	NFPA 70 CSA C22.1		A17.1/B44 has additional requirements.
5.10.9	Grounding standard		NFPA 70 CSA C22.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.10.10	Electrical component identification		NFPA 70 CSA C22.1 B44.1/A17.5	A17.1/B44 has differing requirements.
5.11.1	Protection against electrical faults		2.26.9.3 2.26.9.4	A17.1/B44 has differing requirements.
5.11.2.1.2	Restrictions on connecting devices in parallel with EPDS		2.26.7	A17.1/B44 has differing requirements.
5.11.2.1.6	Removal of power without delay		2.26.7	A17.1/B44 cover similar requirements but some differences remain.

5.11.2.2.1	Safety contacts		2.26.4.3.1 2.26.9.4	A17.1/B44 has differing requirements.
5.11.2.2.2	Emergency braking conditions	2.26.4.3.1		A17.1/B44 cover similar requirements but some differences remain.
5.11.2.2.3	Enclosure and insulation	B44.1/A17.5		A17.1/B44 has additional requirements.
5.11.2.2.4	Enclosure and insulation	B44.1/A17.5		A17.1/B44 has additional requirements.
5.11.2.3.1 5.11.2.3.2 5.11.2.3.3 5.11.2.3.4 5.11.2.3.5 5.11.2.4	Fault protection		2.25.1 2.25.2.1.2 2.25.2.1.3 2.25.3.3.1 2.25.3.4 2.25.4.1 2.25.4.2 2.26.1.3 2.26.3 2.26.5 2.26.6 2.26.8 2.26.9 2.26.10	A17.1/B44 has differing requirements.
5.11.2.6	PESSRAL requirements	2.26.4.3.2		A17.1/B44 has additional requirements.
5.12.1.1 5.12.1.1.1 5.12.1.1.2 5.12.1.1.3	Operational control buttons, control of normal operation		ICC/ANSI A117.1 A17.1/B44 Appendix E	A17.1/B44 has differing requirements.
5.12.1.1.4	Stopping accuracy		ICC/ANSI A117.1 2.26.11	A17.1/B44 has differing stopping/levelling accuracy requirements.
5.12.1.3	Slow down with reduced stroke buffers		2.25.4.1	A17.1/B44 cover similar requirements but some differences remain.
5.12.1.5	Control of inspection operation	2.26.1.4		A17.1/B44 has differing requirements.
5.12.1.6	Control of emergency electrical operation		2.26.1.4.4	A17.1/B44 cover similar requirements but some differences remain.
5.12.1.8	Door bypass		2.26.1.5	A17.1/B44 cover similar requirements but some differences remain.
5.12.1.9	Door lock monitoring		2.26.5	A17.1/B44 has differing requirements.

5.12.1.11	Stopping devices		2.26.2.5 2.26.2.7 2.26.2.8 2.26.1.4.3	A17.1/B44 has differing requirements.
5.12.2.1 5.12.2.2.1 5.12.2.2.2 5.12.2.2.3	Final limits requirements		2.25.3	A17.1/B44 cover similar requirements but some differences remain.
5.12.2.2.4	Final limits		Section 3	Hydraulic elevator requirements are to be addressed in a future revision of this document.
5.12.2.2.5	Final limits requirements		Section 3	Hydraulic elevator requirements are to be addressed in a future revision of this document.
5.12.3.	Emergency alarm device and intercom		2.27.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.12.3.1	Emergency alarm device and intercom system		2.27.1	A17.1/B44 has differing requirements.
5.12.3.2	Intercom system	2.27.1.1.4		A17.1/B44 has differing requirements.
5.12.4	Priorities and signals		ICC/ANSI A117.1	A17.1/B44 has differing requirements.
7.2.2 7.2.3 Annex B	Instruction manual		8.6.1.2.2 8.6.1.4.1	A17.1/B44 has differing requirements.
Annex C	Periodic tests and examinations and inspections		8.6.4.19 8.6.4.20 8.11	A17.1/B44 has differing requirements.

F. 2 ASME A17. 1/CSA B44要求作为ISO 8100-2要求的补充或替代

Table F.2 — ASME A17. 1/CSA B44 要求作为 ISO 8100-2 要求的补充或替代

1	2	3	4	5
Subclause in ISO 8100-2	Subject	A17.1/B44 section or requirement number to be used in addition to the subclause in ISO 8100-2	A17.1/B44 section or requirement number to be used in place of the subclause in ISO 8100-2	Comments
5	Design rules, calculations, examination and tests	8.2		A17.1/B44 Part 8 covers broadly the same scope. Some specific differences exist. Notable calculation methods include: Minimum rated load for passenger elevators, car frame and platform stresses, impact on buffer supports, gravity stopping distances, governor tripping speeds, stopping distances for safeties, factors of safety for suspension means.

5.1	General provisions for type examinations	8.3		A17.1/B44 Section 8.3 covers engineering tests, type tests and certification.
5.1.2.6	Precision of instruments		8.3.1.5	Tolerances of test equipment accuracy are generally consistent. Some differences exist.
5.2	Type examination of landing and car door locking devices	2.12.4		These requirements apply to: listing/certification door locking devices and door or gate electric contacts. Certification and type test requirements are found in multiple sections of A17.1/B44
5.2.1.1	Field of application	2.12.4.1		A17.1/B44 contains <i>grandfathering</i> requirements for devices type tested before certain dates.
5.2.1.2.1	Schematic arrangement drawings	8.3.1.2.2		A17.1/B44 requires duplicate sets of drawings to be submitted.
5.2.2.2.2	Endurance test		8.3.3.3.1 8.3.3.4.1 8.3.3.4.3 8.3.3.4.4 8.3.3.4.5	A17.1/B44 requires the same basic endurance test, and also includes a test without lubricant; a test in moist atmosphere and a misalignment test. A17.1/B44 also addresses private residence elevators within the same section.
5.2.2.2.4	Dynamic test		8.3.3.4.11	In A17.1/B44, the electrical contact bridging means is required to be tested with a multi-directional force.
5.2.4	Type examination certificate		8.3.1.3 2.12.4.3	A17.1/B44 contains different requirements for certification and test records and also requires labelling of each device.
5.3	Type examination of safety gear		8.10.2.2.2(ii)	A17.1/B44 does not require type testing of safety gear. Acceptance inspection of the fully installed safety system is required. Reference is also made to ASME A17.2 Item 2.19.
5.4	Type examination of overspeed governors		8.10.2.2.2(hh)	A17.1/B44 does not require type testing of overspeed governors. Acceptance inspection of the fully installed safety system is required. Reference is also made to ASME A17.2 Item 2.13.

F.3 JIS A 4307-1要求用于ISO 8100-1之外或代替

表 F. 3 — JIS A 4307-1 要求用于 ISO 8100-1 之外或代替

1	2	3	4	5
Subclause in ISO 8100-1	Subject	JIS A 4307-1 section or requirement number to be used in addition to the subclause in ISO 8100-1	JIS A 4307-1 section or requirement number to be used in place of the subclause in ISO 8100-1	Comments
0.2.1	Object of this document	0.2.1		JIS A 4307-1 has additional lift type (elevators for goods, and elevators for stretchers).

0.2.2.1 (a)	Persons to be safeguarded		0.2.2.1 (a)	JIS A 4307-1 does not refer to EN 13015 to comply with Japanese laws and regulations.
0.2.2.2	Property to be safeguarded (note)		0.2.2.2	JIS A 4307-1 deletes the requirements for vandalism. JIS A 4307-1 does not refer to EN 81-77 to comply with Japanese laws and regulations.
0.3.6	Passenger weight		0.3.6	JIS A 4307-1 assumes passenger weight different from that indicated in ISO 8100-1
0.4.12	Exception of the items		0.4.12	JIS A 4307-1 deletes the requirements for hydraulic elevator.
0.4.22	The fluids used for the operation of hydraulic lifts			JIS A 4307-1 deletes the requirements for hydraulic elevator.
1.3	This document does not cover	1.3		JIS A 4307-1 has additional requirements for exception. JIS A 4307-1 does not refer to EN 81-21 to comply with Japanese laws and regulations.
5.1.1	Passenger and goods passenger lifts	5.1.1		JIS A 4307-1 has requirements for elevators for goods, and elevators for stretchers to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.1.2.1	The well, machine and pulley rooms		5.2.1.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for equipment which can be installed in the well, machine and pulley rooms, and permits the installation of fire-alarms, fire-prevention apparatuses, and optical fibres in the well, machine and pulley rooms to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.1.4.1	Lighting of the well	5.2.1.4.1		JIS A 4307-1 has additional requirements for portable lamps.
5.2.1.4.2	Lighting of machinery spaces and pulley rooms		5.2.1.4.2	JIS A 4307-1 has different requirements for light intensity to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.1.5.1	Electric equipment in the pit	5.2.1.5.1		JIS A 4307-1 has additional requirements for portable lamps.
5.2.1.6	Emergency release		5.2.1.6	JIS A 4307-1 does not refer to EN 81-28 或 GB/T 24475 to comply with different requirements for alarm-initiating device under Japanese laws and regulations.
5.2.1.8.2	Strength of the walls of the well		5.2.1.8.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the value of force to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.1.8.3	Strength of glass panels, plane or formed		5.2.1.8.3	JIS A 4307-1 has different requirements for laminated glass to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.1.8.4	Strength of the floor of the pit to support guide rail		5.2.1.8.4	JIS A 4307-1 has different requirements for calculation method of strength of pit floor to support guide rail to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.1.8.5	Strength of the floor of the pit to support the car buffer		5.2.1.8.5	JIS A 4307-1 has different requirements for calculation method of strength of pit floor to support car buffer to comply with Japanese laws and regulations.

5.2.1.8.6	Strength of the floor of the pit to support the counterweight buffer		5.2.1.8.6	JIS A 4307-1 has different requirements for calculation method of strength of pit floor to support counterweight buffer to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.1.8.7	Strength of the floor of the pit for hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.2.1.8.8	Pawl devices for hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.2.1.9	Surfaces of walls, floors and ceilings		5.2.1.9	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.2.2.3	Access via private premises		5.2.2.3	JIS A 4307-1 does not permit access to elevators (except home elevator) for maintenance and rescue purposes through private premises to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.2.4	A means to enter the pit		5.2.2.4	JIS A 4307-1 has different requirements to install the access means to enter a pit to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.2.5	A safe access for persons to machinery spaces and pulley rooms		5.2.2.5	JIS A 4307-1 has different requirements for the means for safety access to pit.
5.2.3.1	The conditions of emergency door installed		5.2.3.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the distance between consecutive landing door sills to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.3.2 a)	The dimensions of doors		5.2.3.2 a)	JIS A 4307-1 has different requirements for the dimensions of access doors to machine rooms to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.3.2 c)	The dimensions of doors		5.2.3.2 c)	JIS A 4307-1 delete the access trap doors for machine rooms to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.3.2 d)	The dimensions of doors		5.2.3.2 d)	JIS A 4307-1 has different requirements for the dimensions of emergency door to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.3.3	Access and emergency doors and inspection doors	5.2.3.3		JIS A 4307-1 has additional requirements for access, emergency and inspection doors to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.1.2	The counterweight or the balancing weight		5.2.5.1.2	JIS A 4307-1 has exception to the requirements for remote counterweight well.
None	Remote counterweight well.	5.2.5.1.2 A		JIS A 4307-1 has specific requirements of the remote counterweight well.
5.2.5.1.3	Hydraulic lifts jacks			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.2.5.2.2.1	Permissible openings of the well		5.2.5.2.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the openings of well to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.2.3	Partially enclosed well		5.2.5.2.3	JIS A 4307-1 has different requirements for partially enclosed well to comply with Japanese laws and regulations.

Figure 1	Partially enclosed well			JIS A 4307-1 deletes Figure 1 for partially enclosed well in ISO 8100-1 to comply with Japanese laws and regulations.
Figure 2	Partially enclosed well — distance		Figure 2	JIS A 4307-1 revises Figure 2 for the "partially enclosed well — Distance" in ISO 8100-1 to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.3.1	Clearances between car and wall facing the car entrance		5.2.5.3.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the structure of the wall of well to comply with Japanese laws and regulations.
Figure 3	Clearances between car and wall facing the car entrance		Figure 3	JIS A 4307-1 has different requirements for some dimensions of clearances between car and wall facing the car entrance to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.3.2	Construction of landing doors facing a car entrance		5.2.5.3.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the structure of landing doors facing a car entrance to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.4	Protection of any spaces located below the well		5.2.5.4	JIS A 4307-1 has different requirements for the protection of spaces below well to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.5.1 b)	Screen guard		5.2.5.5.1 b)	JIS A 4307-1 has different requirements for the exception of protection.
None	Protection of snag points	5.2.5.5.2 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the protection of snag points.
5.2.5.6.1.1	Extreme positions		5.2.5.6.1.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the extreme positions of car, counterweight and balancing weight to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.6.1.2	Reduced values of 0,035 V2		5.2.5.6.1.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the conditions to apply the reduced value to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.6.1.3	Anti-rebound device		5.2.5.6.1.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the conditions to apply the replaced value to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.5.6.1.4	In the case of direct acting hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.2.5.6.4	In the case of hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.2.5.7.4	Free vertical distance			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.2.5.8.1	Refuge spaces in the pit	5.2.5.8.1		JIS A 4307-1 has additional requirements for the refuge spaces, which a reduction is allowed same as on car roof.
5.2.5.8.2	Bottom clearances		5.2.5.8.2	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
None	Reduced top clearance	5.2.5.8 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for reducing top clearance to comply with Japanese laws and regulations.
None	Reduced bottom clearance	5.2.5.8 B		JIS A 4307-1 has additional requirements for reducing bottom clearance to comply with Japanese laws and regulations.

None	Protection of cables and ropes	5.5.5.5.2.2 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for protection of cables and ropes under seismic conditions to comply with Japanese laws and regulations.
None	Machine room	5.2.6.3.0 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the structure of machine room to comply with Japanese laws and regulations.
None	Machine room dimension	5.2.6.3.2.0 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the dimension of machine room to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.3.2.1	Working areas in machine room		5.2.6.3.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for working area to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.3.2.2	The clear height for movement		5.2.6.3.2.2	JIS A 4307-1 has different requirements for The clear height for movement to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.3.2.4	Multiple levels in machine room		5.2.6.3.2.4	JIS A 4307-1 has additional requirements for multiple levels in machine room, which are completely different from those in ISO 8100-1, to comply with Japanese laws and regulations.
None	Multiple levels in machine room	Figure 8A		JIS A 4307-1 has additional Figure for multiple levels in machine room to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.3.2.5	Floor finishing in machine room		5.2.6.3.2.5	JIS A 4307-1 has different requirements for floor finishing in machine room to comply with Japanese laws and regulations.
None	Example of warning labels	Figure 9A		JIS A 4307-1 has additional Figure for floor finishing in machine room to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.4.2.1	Working area inside the well		5.2.6.4.2.1	JIS A 4307-1 has specific requirements for working areas to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.4.3.1	Working areas in the car or on the car roof		5.2.6.4.3.1	JIS A 4307-1 has exception to the requirements for Working areas in the car or on the car roof.
None	Clear height at working areas	5.2.6.4.3.1 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for Clear height at working areas to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.4.3.3	Inspection doors.		5.2.6.4.3.3	JIS A 4307-1 has different requirements for inspection doors.
None	The bottom clearance limit switch	5.2.6.4.4.1 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the bottom clearance limit switch for inspection operation to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.6.4.4.2	Self-evacuation from working areas		5.2.6.4.4.2	JIS A 4307-1 has exception to ISO 8100-1 requirements for self-evacuation from working areas.
5.2.6.4.5.3	Structure of the platform		5.2.6.4.5.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the balustrade to comply with Japanese laws and regulations. JIS A 4307-1 has different requirements for the structure of the platform to comply with Japanese laws and regulations.

5.2.6.6.1	Installation of devices for emergency and test operations		5.2.6.6.1	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1. JIS A 4307-1 has additional requirements for portable operating devices.
5.2.6.6.2	Equipment or devices for emergency and test operations	5.2.6.6.2		JIS A 4307-1 has additional requirements for portable operating devices.
5.2.6.6.3	Lighting of devices for emergency and test operations		5.2.6.6.3	JIS A 4307-1 has different requirements for light intensity to comply with Japanese laws and regulations. JIS A 4307-1 has additional requirements for portable lamps.
None	Fixing of machine and controller	5.2.6.7 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for strength of machine and controller under seismic conditions to comply with Japanese laws and regulations.
None	Supporting beams	5.2.6.7 B		JIS A 4307-1 has additional requirements for strength of supporting beams.
5.3.1.4	Clearance between door panels		5.3.1.4	JIS A 4307-1 has different requirements for clearance to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.1.5	In the case of hinged car doors			JIS A 4307-1 deletes the requirements of hinged car doors to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.2.1	Clear height of entrance		5.3.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for a minimum clear height.
5.3.3.1	Sills		5.3.3.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the amount of the force applied on the sill.
5.3.3.3.3	Pitch diameter of suspension rope pulleys		5.3.3.3.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the pitch diameter of suspension rope pulleys.
5.3.4.1	Horizontal distance between the sill of the car and sill of the landing doors		5.3.4.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the horizontal distance to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.4.2	The gap between the leading edges of the car door and the landing doors		5.3.4.2	A 4307-1 has different requirements for the dimensions of the gap between the leading edges of the car door and the landing doors
5.3.4.3	In the case of the combination of different door type			JIS A 4307-1 deletes the requirements for the combination of different door types to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.5.2	Behaviour under fire conditions		5.3.5.2	JIS A 4307-1 deletes the requirements for the application of EN 81-58 and ISO 3008-2 to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.5.3.1	Mechanical static strength of landing doors and car doors		5.3.5.3.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the static strength of landing doors and car doors to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.5.3.2	Retaining devices of door panels	5.3.5.3.2		JIS A 4307-1 has additional requirements for the use of wired glass for pendulum shock

				test to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.5.3.3	Gap between door panels			JIS A 4307-1 deletes this requirement because Japanese law and regulations prohibit the use of folding door.
5.3.5.3.4	Additional tests for glass panels	5.3.5.3.4		JIS A 4307-1 has additional note for the side frames of landing doors.
5.3.5.3.5	Laminated glass used		5.3.5.3.5	JIS A 4307-1 has specific requirements for laminated glass and additional requirements for the use of wired glass to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.5.3.7	Markings on the glass			JIS A 4307-1 deletes the requirements for marking on glass because Japanese law and regulations has specific requirements for glass and there is no need to have additional markings.
5.3.6.2.2.1 e)	To prevent a folding door from opening			JIS A 4307-1 deletes this requirement because Japanese law and regulations prohibit the use of folding door.
5.3.6.2.2.1 f)	In case of folding car door			JIS A 4307-1 deletes this requirement because Japanese law and regulations prohibit the use of folding car door.
5.3.6.2.2.1 h)	Vision panel		5.3.6.2.1.1 h)	JIS A 4307-1 replaces vision panel by the doors with glass window to comply with Japanese law and regulations.
5.3.6.2.2.1 i)	Alternative means to minimize the risk of dragging children hands		5.3.6.2.2.1 i)	JIS A 4307-1 has alternative means to minimize the risk of dragging children hands.
5.3.6.2.2.3	Vertically sliding doors		5.3.6.2.2 A	JIS A 4307-1 reduces the conditions of the use of power closing condition for the vertically sliding doors.
5.3.6.2.3	Other types of doors			JIS A 4307-1 deletes this requirement because Japanese law and regulations prohibit the use of other type of doors.
5.3.7	Local landing lighting and "car here" signal lights		5.3.7	JIS A 4307-1 deletes the title of "Car Here" signal lights because Japanese law and regulations prohibit the use of folding door.
5.3.7.2	"Car here" indication			JIS A 4307-1 deletes the requirements for "Car Here" indicator because Japanese law and regulations prohibit the use of folding door.
5.3.8.1	Protection against the risk of falling		5.3.8.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the protection against the risk of falling.
5.3.9.1.2	Engaged dimension of locking elements			JIS A 4307-1 deletes the part of Figure 12 for hinged doors to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.9.1.4	In the case of hinged doors			JIS A 4307-1 deletes this requirement because Japanese law and regulations prohibit the use of hinged door.
5.3.9.1.6	Effectiveness of locking	5.3.9.1.6		JIS A 4307-1 has additional requirements for the engagement of the locking elements to comply with Japanese laws and regulations.

5.3.9.1.7	Resistance force of lock		5.3.9.1.7	JIS A 4307-1 has different requirements for resistance force of lock to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.9.1.13	Locking devices a data plate		5.3.9.1.13	JIS A 4307-1 has no requirements for the type examination certificate number
5.3.9.2	Car door locking device		5.3.9.2	JIS A 4307-1 has different requirements for application of car door locking device to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.9.4.3	In the case of hinged landing doors			JIS A 4307-1 deletes this requirement because Japanese law and regulations prohibit the use of hinged landing door.
5.3.12	Closing of automatically operated landing doors		5.3.12	JIS A 4307-1 has specific requirements for closing time of landing door to comply with Japanese laws and regulations.
5.3.14	Sliding or folding car doors with multiple, mechanically linked panels		5.3.14	JIS A 4307-1 deletes the requirements for folding door because Japanese law and regulations only permit the use of sliding door.
5.3.14.1	Directly mechanically linked		5.3.14.1	JIS A 4307-1 deletes the requirements for folding door because Japanese law and regulations only permit the use of sliding door.
5.4.1	Height of car	5.4.1		JIS A 4307-1 has additional requirements for the height of car to comply with Japanese laws and regulations
5.4.2.1.1	Available area of the car		5.4.2.1.1	JIS A 4307-1 uses a formula based on available car area for passenger elevators, elevators for goods, and elevators for stretchers to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.2.1.3	Calculation of maximum available car area		5.4.2.1.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the calculations of available car area to comply with Japanese laws and regulations.
Table 6	Rated load and maximum available car area		Table 6	JIS A 4307-1 replaces the Table 6 of ISO-X with new table based on a formula on available car area in accordance with comments for 5.4.2.1.1.
None	Maximum load	5.4.2.1.3 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the indication of rated load based on a formula on available car area commented for 5.4.2.1.1 to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.2.1.4	Overloading of the car	5.4.2.1.4		JIS A 4307-1 has additional requirements for home elevators.
None	Requirement for reduced rated per area	5.4.2.1.4 A		JIS A 4307-1 has additional requirements to reduce the rated load per area for elevators for stretchers and home elevator.
5.4.2.2	Goods passenger lifts		5.4.2.2	JIS A 4307-1 has different requirements for elevators for goods to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.2.3.1	Calculation of number of passengers		5.4.2.3.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the calculation of passenger capacity for passenger elevators, elevators for goods, and elevators for stretchers to comply with Japanese laws and regulations.

Table 8	Number of passengers and minimum car available area			JIS A 4307-1 deletes Table 8 for the "Number of passengers and minimum car available area" in ISO 8100-1 because JIS A 4307-1 uses a formula based on available car area to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.2.3.2	Signs in car		5.4.2.3.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the signs displayed in the car to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.2.3.3	Signs at landing		5.4.2.3.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the signs displayed at the landing to comply with Japanese laws and regulations.
None	Accessible elevators with a wheelchair user	5.4.3 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for accessible elevators with a wheelchair user.
5.4.3.1	Walls, floor and roof of the car		5.4.3.1	JIS A 4307-1 has different requirements for permissible opening of the car to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.3.2.1	Inclination of the floor		5.4.3.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the car frames and the car platform to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.3.2.3	Car walls made of glass		5.4.3.2.3	JIS A 4307-1 has additional requirements for Car walls made of glass to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.3.2.5	Markings on the glass			JIS A 4307-1 deletes the requirements for marking on glass because Japanese law and regulations has specific requirements for glass and there is no need to have additional markings.
5.4.3.3	Car hand rails		5.4.3.3	JIS A 4307-1 has different requirements to fasten the car hand rails to comply with Japanese laws and regulations and its Interpretation.
5.4.4	Car door, floor, wall, ceiling and decorative materials		5.4.4	JIS A 4307-1 has different requirements for the materials for car floor, wall and ceiling finishes to comply with Japanese laws and regulations.
None	Trunk	5.4.4 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for trunk to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.5	Apron		5.4.5	JIS A 4307-1 has different requirements for apron.
5.4.6.1	Emergency trap door		5.4.6.1	JIS A 4307-1 has different requirements for an emergency trap door to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.6.2	Emergency door		5.4.6.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the dimensions of emergency door to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.6.3.1.1	Structure of emergency trap door		5.4.6.3.1.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the structure of emergency trap door to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.7.2	Protection	5.4.7.2		JIS A 4307-1 has additional exceptions to install a balustrade at the car roof.

5.4.7.3	Protection for lift component(s) to prevent the risk of falling			JIS A 4307-1 deletes the requirements of balustrade to comply with Japanese laws and regulations.
Figure 15 and Figure 16	Example of components providing protection from falling			JIS A 4307-1 deletes Figure 15 and Figure 16 of ISO 8100-1 to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.7.4	Balustrades		5.4.7.4	JIS A 4307-1 has different requirements for the balustrade to comply with Japanese laws and regulations.
Figure 17	Car roof balustrade — height			JIS A 4307-1 deletes Figure 17 "Car roof balustrade — Height" of ISO 8100-1 because Japanese laws and regulations fix the height of balustrade regardless of free distance.
5.4.7.5	Glass used for the car roof		5.4.7.5	JIS A 4307-1 has specific requirements for the glass used for the car roof to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.9.2	Effective area of ventilation apertures		5.4.9.2	JIS A 4307-1 has specific requirements for the position of the opening of car to comply with Japanese laws and regulations. JIS A 4307-1 also defines the conditions not to have the opening of car.
5.4.10.1	Light intensity		5.4.10.1	JIS A 4307-1 has different requirements for light intensity to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.10.2	Two lamps connected in parallel		5.4.10.2	JIS A 4307-1 has different requirements for home elevator.
5.4.10.4	Emergency lights		5.4.10.4	JIS A 4307-1 has different value requirements for the light intensity to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.11.2	Counterweight frame		5.4.11.2	JIS A 4307-1 has additional requirements for strength of counterweight frame under seismic conditions to comply with Japanese laws and regulations.
5.4.11.3	Pulleys protection		5.4.11.3	JIS A 4307-1 deletes the requirements of sprockets to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.1.1	Type of suspension means		5.5.1.1	JIS A 4307-1 limits suspension means to wire rope to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.1.2	Requirements for ropes		5.5.1.2	JIS A 4307-1 has different requirements for suspension means to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.1.3	Number of ropes		5.5.1.3	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1. JIS deletes the requirements for chains to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.2.1	Ratio between the pitch diameter of sheaves, pulleys or drums and the nominal diameter of the suspension ropes		5.5.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the ratio between the pitch diameter of pulleys and the nominal diameter of the suspension rope to comply with Japanese laws and regulations.

5.5.2.2	Safety factor of the suspension means		5.5.2.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the safety factor of the suspension means to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.2.3	Rope terminations		5.5.2.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the methods of fixing the end of ropes to the car, counterweight or balancing weight to comply with Japanese laws and regulations.
None	Figure 17a-blocking with clamp	Figure 17A		JIS A 4307-1 has additional Figure 17A for methods of fixing the ropes to drums to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.2.3.1	The ends of the ropes		5.5.2.3.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the methods of fixing the end of ropes to the car, counterweight or balancing weight to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.2.3.2	The fixing of the ropes		5.5.2.3.2	JIS A 4307-1 has different requirements for methods of fixing the ropes to drums to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.2.4	The ends of each chain			JIS A 4307-1 deletes the requirements of chain to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.4.4	Fleet angle		5.5.4.4	JIS A 4307-1 has different requirements for fleet angle to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.5.1.1	For chains engaging with sprockets			JIS A 4307-1 deletes the requirements of chains engaging with sprockets to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.5.1.2	For chains in the case of multiple return sprockets			JIS A 4307-1 deletes this requirement because Japanese laws and regulations prohibit the use of chains.
5.5.5.3	Protection in the case of abnormal extension, slack rope or slack chain		5.5.5.3	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.5.5.4	The devices for adjusting the length of ropes or chains		5.5.5.4	JIS A 4307-1 deletes the requirements of chain to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.6.2	Whenever compensation ropes are used		5.5.6.2	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS Standard (JIS G3525, and JIS G3546), quoted by Japanese laws and regulations.
5.5.7	Protection for sheaves, pulleys and sprockets		5.5.7	JIS A 4307-1 deletes the requirements of sprockets to comply with Japanese laws and regulations. JIS A 4307-1 has additional requirements for rope retainers under seismic conditions to comply with Japanese laws and regulations.
5.5.8	Traction sheaves, pulleys and sprockets in well		5.5.8	JIS A 4307-1 deletes the requirements of sprockets to comply with Japanese laws and regulations.
5.6	Precautions against free fall, excessive speed, unintended car movement and creeping of the car		5.6	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.

5.6.1.1	To prevent the car from several hazard		5.6.1.1	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
Table 11	Protection means for traction and positive drive lifts		Table 11	JIS A 4307-1 revises Table 11 of ISO 8100-1 to add the hazardous situation of tripping in case of free fall of the car to comply with Japanese laws and regulations.
5.6.1.3	In the case of hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.6.2.1.1.1			5.6.2.1.1.1	JIS A 4307-1 has specific requirements for each type of safety gear (cf. JIS A 4305).
5.6.2.1.1.3	Data plate		5.6.2.1.1.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the contents of data plate (cf. JIS A 4305).
5.6.2.1.2.1	Car safety gear		5.6.2.1.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the maximum rated speed at which the instantaneous type safety gears can be used, to comply with Japanese laws and regulations.
5.6.2.1.4.3	Return the lift to service	5.6.2.1.4.3		JIS A 4307-1 has additional notes to comply with Japanese laws and regulations.
5.6.2.1.6.2	Methods of preventing re-adjustment of safety gear		5.6.2.1.6.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the methods of preventing re-adjustment of safety gear (cf. JIS A 4305).
5.6.2.1.6.5	Tripping speed of safety gear		5.6.2.1.6.5	JIS A 4307-1 deletes the requirements of safety rope.
5.6.2.2.1.1	Tripping by overspeed governor		5.6.2.2.1.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the tripping speed of the overspeed governor to comply with Japanese laws and regulations.
5.6.2.2.1.2	Response time			JIS A 4307-1 deletes the requirements for response time (cf. JIS A 4304 [no requirement for response time]).
5.6.2.2.1.3 a)	Wire rope specification		5.6.2.2.1.3 a)	JIS A 4307-1 has the requirements for governor ropes different from EN 12385-5 (cf. JIS A 4304).
5.6.2.2.1.3 b)	Minimum breaking load of the rope	5.6.2.2.1.3 b)		JIS A 4307-1 has additional requirements for governor ropes (cf. JIS A 4304).
5.6.2.2.1.3 c)	Ratio between the pitch diameter of the pulleys and the nominal rope diameter			JIS A 4307-1 deletes the requirements for the ratio between the pitch diameter of the pulleys and the nominal rope diameter [cf. JIS A 4304 (no requirement for D/d)].
5.6.2.2.1.3 d)	Tensioning device	5.6.2.2.1.3 d)		JIS A 4307-1 has additional requirements for the case that the overspeed governor is a part of the tensioning device (cf. JIS A 4304).
5.6.2.2.1.4 c)	Conditions not to apply the requirement of accessibility of the overspeed governor		5.6.2.2.1.4 c)	JIS A 4307-1 has different conditions not to apply the requirement of accessibility of the overspeed governor.
None	Protection for fly ball type governors	5.6.2.2.1.4 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the protection of human body from fly-ball type governor.

5.6.2.2.1.5	Methods of preventing re-adjustment		5.6.2.2.1.5	JIS A 4307-1 has different requirements for the methods of preventing re-adjustment of overspeed governor (cf. JIS A 4304).
5.6.2.2.1.6 b)	Reset of the overspeed governor		5.6.2.2.1.6 b)	JIS A 4307-1 has different requirements for the reset of the overspeed governor to comply with Japanese laws and regulations.
None	Electrical checking of over-speed	5.6.2.2.1.6 d)		JIS A 4307-1 has additional requirements for the electrical checking of over-speed when the safety tripped by breakage of suspension means is used, to comply with Japanese laws and regulations.
5.6.2.2.1.8	Data plate on the overspeed governor		5.6.2.2.1.8	JIS A 4307-1 has different requirements for the contents of data plate (cf. JIS A 4304).
5.6.2.2.2	Tripping by breakage of suspension means		5.6.2.2.2	JIS A 4307-1 has different requirements for tripping by breakage of suspension means (cf. JIS A 4305).
5.6.2.2.3	Tripping by safety rope			JIS A 4307-1 deletes the requirements of safety rope.
5.6.3	Rupture valve			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.6.4	Restrictors			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.6.5	Pawl device			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.6.6.4 e)	Acting object for ascending car overspeed protection means		5.6.6.4	JIS A 4307-1 has different requirements for the acting point of ascending car overspeed protection means.
5.6.6.12	Data plate for ascending car overspeed protection means		5.6.6.12	JIS A 4307-1 has no requirements for the the type examination certificate number
5.6.7.1	General		5.6.7.1	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.6.7.3	Requirements for protection against unintended car movement		5.6.7.3	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.6.7.4	Acting object for protection against unintended car movement		5.6.7.4	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.6.7.5	Stopping condition for the car		5.6.7.5	JIS A 4307-1 has different requirements for the vertical distance between the landing sill and the lowest part of the car apron to comply with Japanese laws and regulations.
Figure 20	Unintended car movement — downwards and upwards movement		Figure 20	JIS A 4307-1 revises Figure 20 for the vertical distance between the landing sill and the lowest part of the car apron to comply with Japanese laws and regulations.

5.6.7.14	Data plate on the unintended movement protection means		5.6.7.14	JIS A 4307-1 has different requirements for the contents of data plate.
5.7.1.2	Manufacturing method for the guide rails	5.7.1.2		JIS A 4307-1 adds specific requirements for the materials of, and the method of processing, the guide rails.
5.7.1.3	Application for the guide rails		5.7.1.3	JIS A 4307-1 has different requirements for the conditions of application of each type of guide rails to comply with Japanese laws and regulations.
5.7.2.1.1	Requirement of guide rail	5.7.2.1.1		JIS A 4307-1 adds specific requirements for the retainer of the guide rails.
5.7.2.2	Load cases	5.7.2.2		JIS A 4307-1 has additional requirements for the seismic conditions.
5.7.2.3	Forces on guide rails		5.7.2.3	JIS A 4307-1 has different requirements for forces on guide rails to comply with Japanese laws and regulations.
5.7.3	Combinations of loads and forces		5.7.3	JIS A 4307-1 has different requirements for combinations of loads and forces to comply with Japanese laws and regulations.
5.7.4	Impact factors		5.7.4	JIS A 4307-1 has different requirements for guide rails to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.1.1	Exception for the requirement of providing buffers		5.8.1.1	JIS A 4307-1 has exception for the requirement of providing buffers in case rated speed is equal to and less than 0.25 m/s, to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.1.3	The pedestal required			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.8.1.4	The ram required			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.8.1.5	Conditions of using energy accumulation type buffer		5.8.1.5	JIS A 4307-1 deletes the requirements for the energy accumulation type buffer with non-linear characteristics.
None	Conditions of using bumpers	5.8.1.6 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the conditions of using bumpers to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.1.8	Data plate of buffer		5.8.1.8	JIS A 4307-1 has different requirements for the contents of data plate (cf. JIS A 4306).
5.8.2.1.1.1	Total possible stroke of the buffers		5.8.2.1.1.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the total possible stroke of the buffers to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.2.1.1.2	Design to cover the stroke		5.8.2.1.1.2	JIS A 4307-1 has different requirements for load rating to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.2.1.2	Buffers with non-linear characteristics			JIS A 4307-1 deletes the requirements for buffers with non-linear characteristics to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.2.2.1	Total possible stroke of buffers for certain types of elevator		5.8.2.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the total possible stroke of buffers for certain types of elevator (cf. JIS A 4306).

5.8.2.2.3 c)	Energy dissipation type buffers		5.8.2.2.3 c)	JIS A 4307-1 deletes the requirements for the "no permanent deformation"(cf. JIS A 4306).
5.9.2.1.1	Methods of drive		5.9.2.1.1	JIS A 4307-1 has different requirements for rated speed to which the positive drive method is applicable.
None	Structure to prevent the oil contamination	5.9.2.1.2 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the structure to prevent the oil contamination in accordance with the Certification Guideline.
5.9.2.2.2.1	Requirements for electro-mechanical brake		5.9.2.2.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for the braking system to comply with Japanese laws and regulations.
5.9.2.2.2.2	Positive mechanical means		5.9.2.2.2.2	JIS A 4307-1 has alternative requirements for the positive mechanical means to comply with Japanese laws and regulations.
5.9.2.2.2.7	Brake release means	5.9.2.2.2.7		JIS A 4307-1 has additional requirements to fix the brake release wire to building fixtures to comply with Japanese laws and regulations.
5.9.2.4	Speed		5.9.2.4	JIS A 4307-1 has different requirements for load conditions for the measurement of rated speed (cf. JIS A 4302).
5.9.3	Lift machine for hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.10.1.1.2	Electrical equipment of the lift		5.10.1.1.2	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)] and its relevant JIS standard.
5.10.1.1.3	Electromagnetic compatibility		5.10.1.1.3	JIS A 4307-1 has different requirements for current harmonics of EMC standard to comply with Japanese EMC guidelines. JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.10.1.2.1	Protection against electric shock		5.10.1.2.1	JIS A 4307-1 has different requirements for electrical installation as alternative electrical protective standard to comply with Japanese laws and regulations.
5.10.1.3	Insulation resistance of the electrical installation		5.10.1.3	JIS A 4307-1 has different requirements for electrical installation as alternative electrical protective standard to comply with Japanese laws and regulations.
5.10.2	Incoming supply conductor terminations		5.10.2	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], Articles 5.1 and 5.2.
5.10.3.1.1	Main contactors		5.10.3.1.1	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS C 8201-4-1:2010 [IEC 60947-4-1:2000, Amd.1:2002, and Amd.2:2005 (MOD)]. JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.10.4.1	Protection of electrical equipment		5.10.4.1	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], 7.1 to 7.4.
5.10.5.1	Main switch functional requirements		5.10.5.1	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], 5.3.2(a) to (d) and 5.3.3.

5.10.5.1.2	Installation of the main switch		5.10.5.1.2	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], 5.5
5.10.5.2	The control mechanism for the main switch		5.10.5.2	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], 5.5 and 5.6.
5.10.5.3	Blocking means of operation circuit		5.10.5.3	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], 5.3.
5.10.6.1	Conductors and cables		5.10.6.1	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS as follows: a) JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], 12.1 to 12.4, 5.5 and 5.6. b) JIS C 3662-6 [IEC 60227-6:2001 (MOD)]. c) JIS C 3663-5 [IEC 60245-5:1994 (MOD)]. d) JIS C 3408 (Quoted in Electrical Appliances and Materials Safety Act). JIS A 4307-1 does not refer to EN 50214.
5.10.6.2	Cross-sectional area of conductors		5.10.6.2	JIS A 4307-1 has different requirements for the cross-sectional area of conductors installed in the hoistway.
5.10.6.3.5	Live wire indication		5.10.6.3.5	JIS A 4307-1 refers to the corresponding JIS B 9960-1:2011 [IEC 60204-1:2005 (MOD)], 16.
5.10.9	Protective earthing requirements.		5.10.9	JIS A 4307-1 has different requirements for electrical installation as alternative electrical protective standard to comply with Japanese laws and regulations.
5.11.1.4	Earth fault in a circuit in which there is an electric safety device or in a circuit controlling the brake.		5.11.1.4	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.11.2.4	Operation of electric safety devices		5.11.2.4	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.12.1.1.1	Operation means for user		5.12.1.1.1	JIS A 4307-1 has additional requirements of the operation means for the wheelchair user.
5.12.1.1.2	Indication		5.12.1.1.2	JIS A 4307-1 has reference only to ISO 4190-5.
5.12.1.2.1	Overload in the car		5.12.1.2.1	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
5.12.1.2.2	Overload condition		5.12.1.2.2	JIS A 4307-1 has different requirements for conditions of overload to comply with Japanese laws and regulations.
5.12.1.2.3	In the event of overload		5.12.1.2.3	JIS A 4307-1 deletes the requirements for manually operated doors to comply with Japanese laws and regulations.

5.12.1.4	Control of levelling, re-levelling and preliminary operation with doors not closed and locked		5.12.1.4	JIS A 4307-1 has different requirements for re-levelling to comply with Japanese laws and regulations.
None	Additional device to check the equipment fixed under the car platform in case of deeper pit	5.12.1.5 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for additional device to check the equipment fixed under the car platform in case of deeper pit.
None	Earthquake operation	5.12.1.7 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for earthquake operation under seismic conditions to comply with Japanese laws and regulations.
5.12.1.8.3 e)	Door bypass devices in case of manually operated doors			JIS A 4307-1 deletes the requirements for door bypass devices in case of manually operated doors to comply with Japanese laws and regulations.
5.12.1.10	Electrical anti-creep system			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.12.1.11.3	Stopping device in the car			JIS A 4307-1 requires the use of a stopping device in a car to comply with Japanese laws and regulations.
None	Interrupter switch for the machine power in the car.	5.12.1.11 A		JIS A 4307-1 has additional requirements to prepare interrupter switch for the machine power in the car to comply with Japanese laws and regulations.
None	Maintenance manual operation device in the car.	5.12.1.11 B		JIS A 4307-1 has additional requirements for maintenance manual operation device in the car.
5.12.2.1	Final limit switches — general		5.12.2.1	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1. JIS A 4307-1 has specific requirements for the alternative actuation condition of final limit switches (cf. JIS A 4302).
5.12.2.2.4	Final limit switches for direct acting hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.12.2.2.5	Final limit switches for indirect acting hydraulic lifts			JIS A 4307-1 does not contain requirements for hydraulic elevator.
5.12.2.3.2	After the operation of the final limit switches		5.12.2.3.2	JIS A 4307-1 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-1.
None	Terminal overshoot limiting devices	5.12.2 A		JIS A 4307-1 has additional requirements for the limiting device to control the movement of the car to the terminal direction to comply with Japanese laws and regulations.
None	Top clearance limit switch for inspection operation	5.12.2 B		JIS A 4307-1 has additional requirements for the top clearance limit switch for inspection operation to comply with Japanese laws and regulations.

None	Bottom clearance limit switch for inspection operation	5.12.2 C		JIS A 4307-1 has additional requirements for the bottom clearance limit switch for inspection operation to comply with Japanese laws and regulations.
5.12.3.1	Emergency alarm device and intercom system		5.12.3.1	JIS A 4307-1 does not refer to EN 81-28 或 GB/T 24475 to comply with different requirements for alarm-initiating device under Japanese laws and regulations.
5.12.4.1	A device preventing the car leaving a landing for lifts with manual doors			JIS A 4307-1 deletes the requirements for manually operated doors to comply with Japanese laws and regulations.
6.3	Examinations and tests before putting into service			JIS A 4307-1 deletes the requirements because Examinations and tests before putting into service are required by JIS A 4302.
7.2	Instruction manual		7.2	JIS A 4307-1 has different requirements for Instruction manual to comply with Japanese laws and regulations.
7.3	Logbook			JIS A 4307-1 deletes the requirements because the contents of this clause are required by Japanese laws and regulations.
Annex A	List of the electric safety devices		Annex A	Annex A of JIS A 4307-1 is different from Annex A of ISO 8100-1 (Deletion or addition of items in the list).
Annex C	Periodic examinations and tests, examinations and tests			JIS A 4307-1 deletes Annex C because the contents of this annex are set forth by Japanese laws and regulations.
Figure D.1	Machinery spaces — access (5.2.2)		Figure D.1	JIS A 4307-1 revises Figure D.1 for the "Machinery spaces — Access (5.2.2)" in ISO 8100-1 to comply with Japanese laws and regulations.
Annex E	Support of guide rails		Annex E	JIS A 4307-1 deletes the requirements in Annex E to include the displacement of the guide rail due to deflection of the building fabric into the total permissible deflection of the guide rail.
Annex F	Types of pit access ladder		Annex F	JIS A 4307-1 has different requirements for the length of ladder to comply with Japanese laws and regulations.
Annex G	Relationship between ISO 22559-1 and ISO 8100-1			JIS A 4307-1 deletes relationship between ISO 22559-1 and ISO 8100-1.

F.4 JIS-A 4307-2要求作为ISO 8100-2的补充或替代

表F.4 IS-A 4307-2要求作为ISO 8100-2的补充或替代

1	2	3	4	5
Subclause in ISO 8100-2	Subject	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in addition to the subclause in ISO 8100-2	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in place of the subclause in ISO 8100-2	Comments
5.1.2.6	Precision of the instruments		5.1.2.6	JIS A 4307-2 deletes the portion of this clause related to hydraulic elevators, which is out of scope of JIS A 4307-2.
5.2.2.2.3	Endurance test		5.2.2.2.2	JIS A 4307-2 has different requirements for endurance test to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.2.4.2.1	Test of ability to break circuit general		5.2.2.4.2.1	JIS A 4307-2 refers to the corresponding JIS C 8201-4-1:2010 [IEC 60947-4-1:2000, Amd.1:2002, and Amd.2:2005 (MOD)].
5.2.3.2	Flap type locking device for hinged door			JIS A 4307-2 deletes the requirements for hinged car doors to comply with Japanese laws and regulations.
5.2.4	Type examination certificate		5.2.4	JIS A 4307-2 has different requirements for the certification of type examination.
5.3	Type inspection of safety gear		5.3	JIS A 4307-2 has specific requirements for type inspection of safety gear (cf. JIS A 4305).
5.4	Type examination of overspeed governors		5.4	JIS A 4307-2 has specific requirements for type inspection of overspeed governor (cf. JIS A 4304).

1	2	3	4	5
Subclause in ISO 8100-2	Subject	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in addition to the subclause in ISO 8100-2	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in place of the subclause in ISO 8100-2	Comments
5.5	Type examination of buffers		5.5	JIS A 4307-2 has specific requirements for type inspection of buffers (cf. JIS A 4306).
5.7.1.2	Applicant range		5.7.1.2	JIS A 4307-2 deletes the requirements for applicant state for torque.
5.8.1	General provisions		5.8.1	JIS A 4307-2 has different requirements for the type examination of UCMP to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.2	Statement and test sample			JIS A 4307-2 deletes the requirements for statement and test sample of UCMP to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.3	Test			JIS A 4307-2 deletes the requirements for test of UCMP to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.4	Possible modification to the adjustments			JIS A 4307-2 deletes the requirements for possible modification to the adjustments of mass to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.5	Test report			JIS A 4307-2 deletes the requirements for Test report of UCMP to comply with Japanese laws and regulations.
5.8.6	Type examination certificate			JIS A 4307-2 deletes the requirements for type examination certificate of UCMP to comply with Japanese laws and regulations.

1	2	3	4	5
Subclause in ISO 8100-2	Subject	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in addition to the subclause in ISO 8100-2	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in place of the subclause in ISO 8100-2	Comments
5.9	Type examination of rupture valve/ one-way restrictor			JIS A 4307-2 deletes the requirements for hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-2.
5.10	Guide rails calculation		5.10	JIS A 4307-2 has different requirements for the range of calculation for guide rails to comply with Japanese laws and regulations.
5.11.2	Traction calculation	5.11.2		JIS A 4307-2 adds specific requirements for friction to comply with Japanese laws and regulations.
5.11.3	Formulae for a general case		5.11.3	JIS A 4307-2 has different requirements for the evaluation of traction for goods passenger lifts to comply with Japanese laws and regulations.
5.12	Evaluation of safety factor on suspension ropes for electric lifts		5.12	JIS A 4307-2 has different requirements for wire ropes to comply with Japanese laws and regulations.
5.13	Calculations of rams, cylinders, rigid pipes and fittings			JIS A 4307-2 deletes the requirements for hydraulic elevator, which is out of scope of JIS A 4307-2.
5.14.2.1	Hard pendulum shock device		5.14.2.1	JIS A 4307-2 has alternative materials.
5.14.5	Type examination certificate		5.14.5	JIS A 4307-2 has specific requirements for test report of pendulum shock.

1	2	3	4	5
Subclause in ISO 8100-2	Subject	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in addition to the subclause in ISO 8100-2	JIS A 4307-2 section or requirement number to be used in place of the subclause in ISO 8100-2	Comments
5.15 Table 3 3,3 Transformer Conditions	Electronic components- failure exclusion transformer		5.15 Table 3 3,3 Transformer Conditions	JIS A 4307-2 refers to the corresponding JIS C 61558-1:2008. Amd1: 2012 [IEC 61558-1:2005. Amd.1:2009 (MOD)].
Annex C	Example for calculation of guide rails			JIS A 4307-2 deletes Annex C for example for calculation of guide rails to comply with Japanese laws and regulations.
Annex E	Equivalent number of pulleys n_{equiv} — examples			JIS A 4307-2 deletes Annex E for evaluation of safety factor on suspension ropes for electric lifts to comply with Japanese laws and regulations.
Annex F	Relationship between ISO 22559-1 and ISO 8100-2			JIS A 4307-2 deletes relationship between ISO 22559-1 and ISO 8100-2.
None	Condition for calculation of guide rails	Annex JA		JIS A 4307-2 has additional Annex JA for the condition for calculation of guide rails to comply with Japanese laws and regulations.
None	How to calculate the safety factor of the suspension means	Annex JB		JIS A 4307-2 has additional requirements for the safety factor of the suspension means to comply with Japanese laws and regulations.

参考文献

- [1] GB 7588-2003 XG1-2015, 电梯制造与安装安全规范(含第 1 号修改单)
 - [2] GB/T 24477-2009, 适用于残障人员的电梯附加要求
 - [3] GB/T 24479-2009, 火灾情况下的电梯特性
 - [4] GB 25194-2010, 杂物电梯制造与安装安全规范
 - [5] GB/T 26465-2011, 消防电梯制造与安装安全规范
 - [6] 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
 - [7] GB/T 31095-2014, 地震情况下的电梯要求
 - [8] ISO 8100-1:2019, Lifts for the transport of persons and goods - Part 1: Passenger and goods passenger lifts
 - [9] ISO 8100-2:2019, Lifts for the transport of persons and goods - Part 2: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components
 - [10] ISO/TS 8100-3:2019, Lifts for the transport of persons and goods - Part 3: Requirements from other Standards (ASME A17.1/CSA B44 and JIS A 4307-1/JIS A 4307-2) not included in ISO 8100-1 or ISO 8100-2
 - [11] ISO 8100-32:2020, Lifts for the transportation of persons and goods - Part 32: Planning and selection of passenger lifts to be installed in office, hotel and residential buildings
 - [12] T/CEA 021-2019, 电梯电磁式制动器
-

中国电梯协会标准
电梯安全规则和基本技术要求
T/CEA 0001-2020

*

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>