

FprEN81-20:2013

《电梯制造与安装安全规范 — 运载乘客  
和货物的电梯 — 第 20 部分：  
乘客和货客电梯》

Safety rules for the construction and installation of lifts  
- Lifts for the transport of persons and goods - Part 20:  
Passenger and goods passenger lifts

(译文初稿)

全国电梯标准化技术委员会 编译

2013 年 7 月 5 日

## 前 言

为了利于有关单位按照《关于对 FprEN81-20/50:2013 征求意见的函》（梯标委秘函[2013]30 号）开展 FprEN81-20/50:2013 征求意见工作，电梯标委会秘书处指定 GB7588 修订组和 SAC/TC196/WG1 在 prEN81-20:2011 译文的基础上开展 FprEN81-20:2013 翻译工作，经过参加人员一个月的共同努力，2013 年 7 月初形成了本译文稿。

为了忠实原文，本稿是对 FprEN81-20:2013 的等同翻译，作为电梯标委会内部技术交流资料，仅供电梯行业相关人员在执行和研究 GB7588—2003 和 GB21240—2007 时参考。

本资料主要参加单位：中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、迅达（中国）电梯有限公司、日立（中国）电梯有限公司、东南电梯股份有限公司、奥的斯电梯（中国）投资有限公司、上海永大电梯设备有限公司、江南嘉捷电梯股份有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院苏州分院

本资料主要翻译人员：陈凤旺、蔡金泉、鲁国雄、马依萍、夏英姿、陆宏伟、周卫东、李杰锋。

另外，在本资料的形成过程中，得到了电梯行业许多专家的支持和帮助，在此表示感谢！

由于时间仓促及限于编审人员的水平和经验，不妥之处，敬请指正，并请通知全国电梯标准化技术委员会秘书处，非常感谢您的支持！

联系人：陈凤旺

地址：河北省廊坊市金光道 61 号

邮编：065000

电话/传真：0316—2311432

邮箱：cestc@163.com

全国电梯标准化技术委员会秘书处

2013 年 07 月 05 日

FprEN81-20:2013

《电梯制造与安装安全规范 — 运载乘客和货物的电梯 —

第 20 部分：乘客和货客电梯》

（译文初稿）

内部资料，严禁翻印

## 电梯制造与安装安全规范—运载乘客和货物的电梯

### — 第 20 部分：乘客和货客电梯

Safety rules for the construction and installation of lifts – Lifts for the transport of persons and goods – Part 20: Passenger and goods passenger lifts

文件类型：欧洲标准

文件子类型：

文件阶段：表决

文件语言：英文 (E)

# 目 次

前言	6
0 引言	7
0.1 总则	7
0.2 原则	7
0.3 假设	7
1 范围	10
2 规范性引用文件	10
3 术语和定义	12
4 重大危险清单	16
5 安全要求和保护措施	18
5.1 总则	18
5.2 电梯井道、机器区间和滑轮间	18
5.2.1 通则	18
5.2.2 进入电梯井道、机器区间和滑轮间的通道	21
5.2.3 通道门、井道安全门、通道活板门、检修门	22
5.2.4 注意	23
5.2.5 井道	23
5.2.6 机器区间和滑轮间	31
5.3 层门和轿门	35
5.3.1 总则	35
5.3.2 入口的高度和宽度	35
5.3.3 地坎、导向装置和门悬挂机构	36
5.3.4 水平门间距	36
5.3.5 层门和轿门的强度	37
5.3.6 与门运动相关的保护	40
5.3.7 局部层站照明和“轿厢在此”信号灯	41
5.3.8 层门锁紧和闭合的检查	42
5.3.9 层门和轿门的锁紧和紧急开锁	42
5.3.10 用来验证层门锁紧状态和闭合状态装置的共同要求	44
5.3.11 机械连接的多扇滑动层门	44
5.3.12 动力驱动的自动层门的关闭	44
5.3.13 验证轿门闭合的电气装置	44
5.3.14 机械连接的多扇滑动门或折叠门	44
5.3.15 轿门的开启	45
5.4 轿厢与对重(或平衡重)	45
5.4.1 轿厢高度	45
5.4.2 轿厢的有效面积,额定载重量,乘客人数	45
5.4.3 轿壁、轿厢地板和轿顶	48
5.4.4 轿厢地板、轿壁和轿厢吊顶的材料	49
5.4.5 护脚板	50
5.4.6 轿厢安全窗和轿厢安全门	50
5.4.7 轿顶	50
5.4.8 轿顶上的装置	53

5.4.9 通风.....	53
5.4.10 照明.....	53
5.4.11 对重和平衡重.....	53
5.5 悬挂装置、补偿装置和相关保护装置.....	53
5.5.1 悬挂装置.....	53
5.5.2 曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比以及钢丝绳或链条的端接装置.....	53
5.5.3 钢丝绳曳引.....	54
5.5.4 强制驱动电梯钢丝绳的卷绕.....	54
5.5.5 各钢丝绳或链条之间的载荷分布.....	54
5.5.6 补偿装置.....	54
5.5.7 曳引轮、滑轮和链轮的防护.....	55
5.5.8 曳引轮、滑轮和链轮在井道中.....	56
5.6 防止轿厢坠落、超速、意外移动及沉降的预防措施.....	56
5.6.1 通则.....	56
5.6.2 安全钳和安全钳触发装置.....	58
5.6.3 破裂阀.....	62
5.6.4 节流阀.....	63
5.6.5 棘爪装置.....	63
5.6.6 轿厢上行超速保护装置.....	64
5.6.7 防止轿厢意外移动的保护措施.....	65
5.7 导轨.....	66
5.7.1 轿厢、对重（或平衡重）的导向.....	66
5.7.2 许用应力和变形.....	66
5.7.3 载荷和力的组合.....	68
5.7.4 冲击系数.....	69
5.8 缓冲器.....	70
5.8.1 轿厢和对重缓冲器.....	70
5.8.2 轿厢和对重缓冲器的行程.....	71
5.9 电梯驱动主机和相关设备.....	71
5.9.1 通则.....	71
5.9.2 曳引式电梯和强制驱动电梯的驱动主机.....	72
5.9.3 液压电梯驱动主机.....	75
5.10 电气安装及电气设备.....	80
5.10.1 总则.....	80
5.10.2 输入电源的导线端子.....	82
5.10.3 接触器、继电器、安全电路元件.....	82
5.10.4 电气设备的保护.....	82
5.10.5 主开关.....	82
5.10.6 电气配线.....	83
5.10.7 照明与插座.....	84
5.10.8 照明和插座电源的控制.....	84
5.10.9 接地保护.....	84
5.10.10 电气标识.....	84
5.11 电气故障的防护、故障分析、电气安全装置.....	85
5.11.1 电气故障的防护、故障分析.....	85

5.11.2 电气安全装置.....	85
5.12 控制-极限开关-优先权.....	88
5.12.1 电梯运行控制.....	88
5.12.2 极限开关.....	93
5.12.3 紧急报警装置和对讲系统.....	93
5.12.4 优先权和信号.....	94
6 安全要求和/或防护措施的验证.....	94
6.1 技术符合性文件.....	94
6.2 设计验证.....	94
6.3 交付使用前的检验.....	97
6.3.1 制动系统(5.9.2.2).....	97
6.3.2 电气安装.....	97
6.3.3 曳引检查(5.5.3).....	97
6.3.4 轿厢安全钳(5.6.2).....	98
6.3.5 对重或平衡重安全钳(5.6.2).....	98
6.3.6 棘爪装置(5.6.5).....	98
6.3.7 缓冲器(5.8.1、5.8.2).....	98
6.3.8 破裂阀(5.6.3).....	99
6.3.9 节流阀/单向节流阀(5.6.4).....	99
6.3.10 压力试验.....	99
6.3.11 轿厢上行超速保护装置(5.6.6).....	99
6.3.12 平层准确度和平层保持精度(5.12.1.1.4).....	99
6.3.13 轿厢意外移动的保护(5.6.7).....	99
7 使用信息.....	100
7.1 说明书.....	100
7.1.1 正常使用.....	100
7.1.2 维护.....	100
7.1.3 检验.....	100
7.2 日志.....	100
附录A(规范性附录)电气安全装置表.....	102
附录B(资料性附录)技术符合性文.....	104
附录C(资料性附录)定期检验、重大改装或事故后的检验.....	105
C.1 定期检验.....	105
C.2 重大改装或事故后的检验.....	105
附录D(资料性附录)机器区间—入口(5.2.3).....	106
附录E(资料性附录)建筑接口.....	107
E.1 通则.....	107
E.2 导轨支撑.....	107
E.3 轿厢、井道和机房的通风.....	107
E.3.1 总则.....	107
E.3.2 井道和轿厢的通风.....	107
E.3.3 机房的通风.....	108
附录F(规范性附录)进入底坑的梯子.....	109
F.1 底坑梯子的类型.....	109
F.2 通则.....	109

F.3 梯框和踏棍.....	109
F.3.1 梯框.....	109
F.3.2 踏棍.....	109
F.4 非固定式梯子的特殊规定.....	109
F.5 底坑中梯子的位置.....	109
附录 ZA（资料性附录）本欧洲标准与新电梯指令95/16/EC基本要求的关系.....	111
参考文献.....	112

SAC/TC196标准研讨资料



# 前 言

本文件（FprEN 81-20:2013）由 CEN/TC 10 “电梯、自动扶梯和自动人行道” 标准化技术委员会起草，秘书处在 AFNOR。

本文件目前正式提交表决。

本文件和 EN 81-50:2011 将代替 EN 81-1:1998+A3:2010 和 EN 81-2:1998+A3:2010。

本文件由欧洲共同体和欧洲自由贸易委员会委托 CEN 起草，贯彻了 EU 指令的基本要求。

关于本文件与 EU 指令的关系，见资料性附录 ZA，该附录是本文件的一部分。

本标准是欧洲电梯标准进步和发展里程碑。以下旧版本的 EN 81-1 和 EN 81-2 合并为 EN 81-20 和 EN 81-50:

- EN 81-1:1977 电力驱动电梯安全要求—第 1 版;
- EN 81-1:1985 电力驱动电梯安全要求—第 2 版;
- EN 81-2:1987 液压电梯安全要求—第 1 版;
- EN 81-1:1998 电力驱动电梯安全要求—第 3 版(列入电梯指令);
- EN 81-2:1998 液压电梯安全要求—第 2 版 (列入电梯指令);
- EN 81-1:1998 第 1 号勘误:1999;
- EN 81-2:1998 第 1 号勘误:1999;
- EN 81-1:1998/A1:2005 含无机房电梯;
- EN 81-2:1998/A1:2005 含无机房电梯;
- EN 81-1:1998/A2:2004 含 PESSRAL;
- EN 81-2:1998/A2:2004 含 PESSRAL;
- EN 81-1:1998+A3:2009 含 UCMP;
- EN 81-2:1998+A3:2009 含 UCMP;

本文件是本标准的第一个版本，代替 EN 81-1 和 EN 81-2，将作为协调标准。需要修订是基于以下几点:

- 因现有技术的改变导致安全需求提高;
- 需要体现技术发展水平的变化;
- 结合 EU 指令有关基本健康和安全的的要求;
- 改正明显的错误;
- 采纳解释请求中的建议;
- 依据所引用标准领域的进步修改引用内容。

依据 CEN/CENELEC 内部规定，下列国家的国家标准化机构负责本文件的实施:

奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、英国。

# 引言

依据EN ISO 12100, 本标准属于C类标准。

在本标准的范围中, 指出了本标准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。

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

## 0.1 总则

0.1.1 本标准以保护人员和货物为目的规定乘客电梯和货客电梯的安全规范, 防止发生与电梯的一般使用者、维护或紧急操作相关事故的危险。<sup>1)</sup>

0.1.2 已研究了电梯的各种可能伤害, 见第4章。

0.1.2.1 保护的人员包括:

- a) 使用者, 包括乘客、胜任人员和授权人员等。如, 维护和检查人员 (见EN 13015);
- b) 井道、机房和滑轮间 (如果有) 周围可能会受到电梯影响的人员。

0.1.2.2 保护的物体包括:

- a) 轿内的装载物;
- b) 电梯的零部件;
- c) 安装电梯的建筑;
- d) 电梯所处的区域。

注: EN 81-71 给出了抗故意破坏电梯的附加要求, EN 81-77 给出了地震情况下电梯的附加要求。

0.1.3 当部件因质量、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 (束缚) 连接的外形。

## 0.2 原则

制定本标准时, 采用了以下原则。

0.2.1 本标准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。或许因为它们对电梯的制造商而言是特有的要求, 也或许因为在电梯使用中, 可能是较其他场合更为严格的要求。

0.2.2 本标准给出了电梯所安装建筑物或构筑物的最基本的要求。某些国家的建筑结构等法规也不可忽视。

受此影响的典型条款是机房、滑轮间高度及其入口门尺寸的最小值的规定。

0.2.3 本标准尽可能仅规定所用材料和部件需满足电梯安全运行的要求。

0.2.4 根据EN 12100、EN ISO14798和EN 61508系列标准, 考虑了风险分析、术语和技术解决方案。

0.2.5 为了使EN 81-20作为一项广泛适用的标准, 人员平均体重按75kg计算。

基于75kg/人, 本标准规定了轿内设计载重量 (额定载重量) 对应的最小轿厢面积和该最小轿厢面积运载人员的数量, 以检测和防止超载。

## 0.3 假设

0.3.1 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) 对于货客电梯, 预计使用的装卸装置的质量和类型;

<sup>1)</sup> CEN/TC 10 已经建立解释委员会以回答与专家所起草的本标准各个条款有关的问题。已发布的解释可见 CEN/TS 81-11。所有的解释单发布在 CEN/TS 81-11 中, 直到统一修订在相关标准中。

- c) 环境条件, 如温度、湿度、曝露在阳光、风、雪或腐蚀性环境中;
- d) 土建工程问题 (如必须遵守的建筑法规);
- e) 与安装地点相关的其他事宜;
- f) 为电梯部件或设备的散热, 对井道和/或机器区间、设备安装位置的通风要求;
- g) 涉及设备所引起的噪声和振动相关的信息。

0.3.2 已考虑包含在一部完整电梯的每个零部件的可能危险, 制定了相应规定。

零部件是:

- a) 按照通常的工程实践和计算规范设计, 并考虑到所有失效形式;
- b) 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) 没有有害材料, 例如石棉。

0.3.3 零部件具有良好的维护和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使用过程中持续地安全运行。

注: 不需要维护 (如免维护、永久性密封) 的零部件, 也要求是能够检查的。

0.3.4 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应影响电梯的安全运行。

0.3.5 承载支撑件的设计应保证在0~100%额定载重量再加上设计允许的超载 (见5.12.1.2) 的载荷下电梯能安全正常运行。

0.3.6 对于电气安全装置, 本标准的要求是如果电气安全装置 (见5.11.2) 或经型式试验的安全部件完全符合本标准和EN81-50的要求, 则其失效的可能性不必考虑。

0.3.7 当使用者按预定方法使用电梯时, 对因其自身疏忽和非故意的小心而造成的问题应予以保护。

0.3.8 在某些情况下, 使用者可能做出某种鲁莽动作, 本标准没有考虑同时发生的两种鲁莽动作的可能性和 (或) 违反使用说明的情况。

0.3.9 如果在维修期间, 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, 则需遵照维修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。

0.3.10 本标准相关条款中给出了水平力和 (或) 能量。如果本标准没有其他规定, 通常一个人产生的能量导致的静力为:

- a) 300 N;
- b) 1000N, 当可能发生撞击时。

0.3.11 除了下列已特别考虑的各项外, 根据良好实例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, 如果由制造商提供的所有说明已被适当地应用, 将不会损坏至濒临危险状态:

- a) 悬挂装置的破断;
- b) 辅助绳、链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, 见6.3.10)。

0.3.12 轿厢从最低层站的某一静止位置自由坠落, 在撞击缓冲器之前, 允许安全钳有不动作的可能性。

0.3.13 当轿厢速度与主电源频率相关时, 此时的速度假定不超过115%额定速度或本标准规定的检修控制运行、平层运行等相应的较低速度。

0.3.14 提供用于吊装沉重设备的设施 (见0.3.1 e))。

0.3.15 为了保证井道和机器区间内设备的正常运行, 例如: 考虑设备散发的热量, 井道和机器区间内的环境温度假定保持在+5℃~+40℃之间。

注：见 IEC 60364-5-51的AA5代码。

0.3.16 井道需适当通风，根据国家建筑规范，考虑制造商给出的散热说明、电梯的环境状况和0.3.15给出的限制，如：因节能要求建筑物的环境温度、湿度、阳光直射、空气质量和气密性。

注：对于进一步指导见0.3.1和附录E.3。

0.3.17 工作区域的通道具有足够的亮度（见0.3.1）。

0.3.18 按照维修说明书（见0.3.1），电梯和/或井道外工作区域任何保护装置的门/活板门打开不阻碍最小通道、走廊和消防疏散路径等。

0.3.19 如果有一个以上的人员同时在电梯上工作，应保证在他们之间有适当的通讯手段。

0.3.20 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地防止机械、电气或任何其他危害的防护装置的固定系统，当保护装置被拆卸时，固定系统需保持在保护装置或设备上。

0.3.21 用于液压电梯传动的流体符合EN ISO 6743-4。

SAC/TC196标准研讨资料

# 电梯制造与安装安全规范 — 运载乘客和货物的电梯

## — 第20部分：乘客和货客电梯

### 1 范围

1.1 本标准规定了永久安装的新曳引、强制和液压驱动的乘客或货客电梯的安全准则。

本标准适用于以下电梯：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承并在与导轨与垂直倾角小于等于15°导轨上运行。

1.2 在特殊情况（如：火灾情况电梯的使用、潜在的爆炸环境、恶劣的气候状况、地震情况、危险物品的运输等等）下，除本标准的要求外，应考虑附加要求。

1.3 本标准不适用于：

a) 下列电梯：

- 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) 液压电梯：

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

c) 在某些情况下，安装在现有建筑物<sup>2)</sup>的新乘客或货客电梯，因为受到这些建筑结构的限制，不能满足EN81-20的部分要求，需考虑EN81-21；

d) 升降设备，如：链斗式升降机、矿山升降机、舞台提升设备、装有自动吊笼和料斗器械、施工和公共场所升降机、船用升降机，海上开采或钻井平台，建筑和维修器械，或风力发电机塔内的升降机；

e) 本标准实施前安装的电梯的重大改造（见附录C）；

f) 在电梯的运输、安装、修理和拆卸期间操作的安全性。

但是，本标准可作为有用的基础。

本标准未涉及噪音和振动问题，因为没有发现他们对电梯的安全使用和维护达到了造成危害的程度（也见0.3.1）。

1.4 本标准不适用于在本标准实施日期前安装的乘客电梯和货客电梯。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

#### CEN/GENELEC标准

EN 81-28:2003 电梯制造与安装安全规范 — 运载乘客和货物的电梯 — 第28部分：乘客和客货电梯的远程报警系统

EN 81-50:2014 电梯制造与安装安全规范 — 检查和试验 — 第50部分：电梯部件的设计原则、计算、检查和试验

EN 81-58:2003 电梯制造与安装安全规范 — 检查和试验 — 第58部分：层门耐火试验

EN 131-2:2010 梯子 — 要求、试验和标记

EN 10305-1:2002 精密应用的钢管—交货技术条件 —冷拔无缝管

EN 10305-2:2002 精密应用的钢管—交货技术条件 — 焊接的冷拔管

<sup>2)</sup> 现有建筑物指已在使用的建筑物或在订购电梯之前已使用的建筑物。内部结构全部更新的建筑物认为是新建筑物。

EN 10305-3:2002 精密应用的钢管 — 交货技术条件 — 焊接的冷成型管

EN 12015:1998 电磁兼容性 — 电梯、自动扶梯和自动人行道产品系列标准 — 发射

EN 12016:1998 电磁兼容性 — 电梯、自动扶梯和自动人行道产品系列标准 — 抗扰度

EN 12100:2010 机械安全 — 设计通则 — 风险评估和降低风险

EN 12385-5:2002 电梯钢丝绳 — 安全性 — 双捻钢丝绳

EN 12600:2002 建筑玻璃—摆锤式试验—冲击试验方法和平面玻璃分类

EN 13015-1:2007+A1:2009 电梯和自动扶梯维修 — 维修规范

EN 13501-1:2007+A1:2009 结构件和建筑构件的耐火等级 — 第1部分：采用燃烧试验反应的试验数据进行分类

EN 13732-1:2008 热环境人类工效学 — 人对表面接触的反应评价方法 — 第1部分：热表面

EN 50205:2002 强制导向（机械连接）触点的继电器

EN 50214:2006 扁平聚氯乙烯护套柔性电缆

EN 50274:2002 低压开关控制组件 — 防电击穿 — 防止与危害生命的部件意外直接接触

EN 60204-1:2006 机械安全 — 机器电气设备 — 第1部分：一般要求（IEC 60204-1:2005, mod）+2009年第1号修改件

EN 60529:1992 外壳防护等级规范（IP Code）（ IEC 60529:1989）

EN 60617 简图用图形符号.

EN 60664-1:2007 低压系统设备的绝缘配位第1部分：原则、要求和试验（IEC 60664-1:2007）

EN 60721-3-3 环境条件分类 — 第3部分：环境参数及其严酷程度的分类—第3分部分：有气候防护场所固定使用

EN 60947-4-1 低压开关设备和控制设备 — 第4部分：接触器和电机启动器 — 第1分部分：机电式接触器和电机启动器（IEC 60947-4-1-2000）

EN 60947-5-1:2004 低压开关设备和控制设备 — 第5部分：控制电路设备和开关元件 — 第1分部分：机电控制电路设备（IEC 60947-5-1-2003）

EN 60947-5-5:1998 低压开关设备和控制设备 — 第5部分：控制电路设备和开关元件 — 第5分部分：具有机械锁定功能的电气紧急停止装置

EN 61310-3 机械安全 — 指示、标志和动作 — 执行机构的位置和操作要求

EN 61508-1:2001 电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全 — 第1部分：一般要求（IEC 61508-1:1998 + 1999年修改单）

EN 61508-2:2001 电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全 — 第2部分：电气/电子/与安全相关的可编程电梯系统的要求（IEC 61508-2:2000）

EN 61508-3:2001 电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全 — 第3部分：软件要求（IEC 61508-3:1998 + 1999年修改单）

EN 61508-4:2001 电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全 — 第4部分：定义和缩写（IEC 61508-4:1998 +1999年修改单）

EN 61508-5:2001 电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全 — 第5部分：整体安全等级的确定方法示例（IEC 61508-5:1998 +1999年修改单）

EN 61508-7:2001 电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全 — 第7部分：技术和措施的综述

EN 61800-5-2:2007 可调速的电动系统 — 第5部分：安全要求 — 第2分部分：功能

EN 61810-1:2008 机电式单元继电器 — 第1部分：一般要求

EN ISO 6743-4 润滑剂、工业润滑油和有关产品（L类） — 分类 — 第4部分：H组（液压系统）

EN ISO 12100 机械安全—设计通则—风险评估和降低风险

EN ISO 13857:2008 机械安全 — 防护上部和下部手臂可触及危险区域的安全距离

## IEC 标准

IEC 60417 设备用图形符号

IEC 60227-6 3.0版 (2001年6月) 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第6部分:电梯电缆和软连接用电缆

IEC 61227 2.0版 (2008年4月) 核电站—控制室 — 操作人员控制

IEC 60245-5 2.0版 (2003年12月) 橡胶绝缘电缆 — 额定电压小于等于450/750V 第5部分:电梯电缆

## CENELEC 协调文件

HD 60364-4-41 低压电气设备 — 第4-41部分: 安全保护 — 防电击

HD 60364-6 低压电气设备 — 第6部分: 验证

## ISO 标准

ISO 1219-1:2006 液压传动系统和元件 — 图形符号和液压系统图 — 第1部分: 传统用法和数据处理中的应用

ISO 3864-1 图形符号 — 安全色和安全标志 — 第1部分: 安全标志和安全标记的设计原则

## 3 术语和定义

本标准采用以下术语和定义。

### 3.1 护脚板 apron

从层站地坎或轿厢地坎向下延伸的平滑垂直部分。

### 3.2 授权人员 authorized person

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

注: 授权人员应具有从事所授权工作 (见3.7) 的能力。

### 3.3 轿厢有效面积 available car area

运行时可供乘客和货物使用的轿厢面积。

### 3.4 平衡重 balancing weight

为节能而设置的平衡全部或部分轿厢自重的质量。

### 3.5 缓冲器 buffer

在行程端部的弹性停止装置, 包括使用液压油或弹簧 (或其他类似装置) 的制动部件。

### 3.6 轿厢 car

用以运载乘客和/或其他载荷的电梯部件。

### 3.7 胜任人员 competent person

在知识和实际经验方面经过相应的培训和认可, 能够安全地完成所需的电梯检查或维护, 或者救援使用者的人。

注: 国家法规可能要求具有资格证书。

### 3.8 对重 counterweight

保证曳引力的质量。

### 3.9 直接作用式液压电梯 direct acting lift

柱塞或缸筒与轿厢或轿厢架直接连接的液压电梯。

### 3.10 下行方向阀 down direction valve

液压回路中用于控制轿厢下降的电控阀。

### 3.11 驱动控制系统 drive control system

控制和监控驱动主机运行的系统

### 3.12 电气防沉降系统 electrical anti-creep system

防止液压电梯危险沉降的措施组合。

### 3.13 电气安全回路 electric safety chain

所有电气安全装置以这样的方式连接形成的回路，其中任何一个电气安全装置的动作都会导致电梯停止。

### 3.14 满载压力 full load pressure

当载有额定载重量的轿厢停靠在最高层站位置时，施加到管路、液压缸和阀体等上的静压力。

### 3.15 货客电梯 goods passenger lift <sup>3)</sup>

主要用来运输货物的电梯，并且通常有人员伴随。

### 3.16 导轨 guide rails (guides)

为轿厢、对重及平衡重提供导向的刚性组件。

### 3.17 顶层高度 headroom

轿厢所服务的最高层站与井道顶之间的井道部分。

### 3.18 液压电梯 hydraulic lift

提升动力来自于电力驱动液压泵输送液压油到液压缸（可使用多个电动机、液压泵和/或液压缸），直接或间接作用于轿厢的电梯。

### 3.19 间接作用式液压电梯 indirect acting lift

借助于悬挂装置（绳或链）将柱塞或缸筒连接到轿厢或轿厢架上的液压电梯。

### 3.20 安装商 installer

对在建筑物中最终所处位置的电梯的安装和投入使用承担责任的法人或自然人。

### 3.21 瞬时安全钳 instantaneous safety gear

在导轨上的全部夹紧动作几乎是即时的安全钳。

### 3.22 液压缸 jack

组成液压驱动装置的缸筒和柱塞的组合。

### 3.23 夹层玻璃 laminated glass

二层或更多层玻璃之间用塑胶或液体粘结组合成的玻璃。

### 3.24 平层 levelling

提高在平层停靠精度的操作。

### 3.25 平层保持精确度 levelling accuracy

电梯装卸载过程期间，轿厢地坎与层站地坎之间铅垂距离。

### 3.26 驱动主机 lift machine

用于驱动和停止电梯的装置，对于曳引或强制驱动电梯，由电机、齿轮、制动器、曳引轮/链轮或卷筒组成，对于液压电梯，由液压泵、液压泵电动机和控制阀组成。

### 3.27 机房 machine room

具有顶、墙壁、地板和通道门的完全封闭机器区间，其内设置全部和部分机器设备。

### 3.28 机器 machinery

诸如控制柜和驱动系统、驱动主机、主开关及用于紧急操作的装置之类的设备。

### 3.29 机器区间 machinery space

井道内部或外部放置整个或部分机器的区间，包括机器相关的工作区域。

注：机器储存空间和相关的工作区域均被认为是机器区间。

### 3.30 维护 maintenance

为确保设备及其组件完成安装后在整个生命周期内的安全和预期功能而进行的必要操作。

维护可包括以下操作：

- a) 润滑、清洁等；
- b) 检查；

---

<sup>3)</sup> 关于法语的说明，略。



- c) 救援操作；
- d) 设置和调整操作；
- e) 修理或更换由于磨损或破损的部件，并不影响电梯的特性。

### 3.31 单向阀 non-return valve

仅允许液压油在一个方向流动的阀。

### 3.32 单向节流阀 one-way restrictor

允许液压油在一个方向自由流动但限制另一方向流动的阀。

### 3.33 限速器 overspeed governor

当电梯达到预定的速度时，使电梯停止的装置，并且必要时能使安全钳动作。

### 3.34 乘客 passenger

电梯轿厢运送的人员。

### 3.35 棘爪装置 pawl device

用于停止轿厢非操作下降并将其保持在固定支撑上的机械装置。

### 3.36 底坑 pit

位于轿厢所服务的最低层站以下的井道部分。

### 3.37 强制驱动电梯（包括卷筒驱动） positive drive lift (includes drum drive)

通过卷筒和钢丝绳或链轮和链条直接驱动（不依赖摩擦力）的电梯。

### 3.38 预操作 preliminary operation

当轿厢位于开门区域且门未关闭和锁紧时，让机器和制动器/液压阀作好正常运行的准备。

### 3.39 溢流阀 pressure relief valve

通过排出液体限制系统压力不超过设定值的阀。

### 3.40 用于电梯的可编程电子安全相关系统 programmable electronic system in safety related applications for lifts (PESSRAL)

用于表A.1所列安全应用的，基于可编程电子装置的用于控制、防护、监测的系统，包括系统中所有元素（例如：电源、传感器和其它输入装置，数据高速公路和其它通信途径，以及执行器和其它输出装置）

### 3.41 渐进式安全钳 progressive safety gear

靠作用在导轨上制停减速，按特定要求将作用在轿厢、对重或平衡重的力限制在容许值范围内的安全钳。

### 3.42 滑轮间 pulley room

不装驱动主机，仅装设滑轮和限速器或电气设备的房间。

### 3.43 滑轮区间 pulley space

井道外放置滑轮的区间。

### 3.44 额定载重量 rated load

电梯正常运行时预期运载的载荷，可以包括装卸装置（见0.3.1 协商的内容）。

### 3.45 额定速度 rated speed

电梯设计所规定的速度（m/s）

注：对于液压电梯：

$v_u$ 为上行额定速度（m/s）；

$v_d$ 为下行额定速度（m/s）；

$v_s$ 为上行额定速度 $v_u$ 和下行额定速度 $v_d$ 两者中的较大值（m/s）。

### 3.46 再平层 re-leveling

在电梯已停止后，允许在装载或卸载期间进行校正轿厢停止位置的操作。

### 3.47 救援操作 rescue operations

由胜任人员安全地释放被困在轿厢和井道内人员的特定活动。

### 3.48 节流阀 restrictor

通过内部节流通道将出入口连接起来的阀。

### 3.49 破裂阀 rupture valve

当在预定的液压油流动方向上流量增加而引起阀进出口的压差超过设定值时，能自动关闭的阀。

### 3.50 安全电路 safety circuit

包含触点和/或满足电气安全装置要求的电子元件的回路。

### 3.51 安全部件 safety component

起作用时实现安全功能的部件<sup>4</sup>。

### 3.52 安全钳 safety gear

在超速或悬挂装置断裂的情况下，在导轨上制停轿厢、对重或平衡重并保持静止的机械装置

### 3.53 安全完整性等级 safety integrity level (SIL)

一种离散的等级（可能是三个等级之一），用于规定分配给可编程电子安全相关系统的安全功能的安全完整性要求。本标准中SIL1代表的是最低的级别要求，SIL3是最高级别的级别要求。

### 3.54 安全绳 safety rope

与轿厢、对重或平衡重连接的辅助钢丝绳，在悬挂装置失效情况下，触发安全钳动作。

### 3.55 截止阀 shut-off valve

一种手动操纵的双向阀，该阀的开启和关闭允许或防止在任一方向上的液压油的流动。

### 3.56 单作用液压缸 single acting jack

一个方向由液压油的作用产生位移，另一个方向由重力的作用产生位移的液压缸。

### 3.57 承载架，轿厢架和对重（平衡重）架 sling

与悬挂装置连结承载轿厢、对重或平衡重的金属构架。轿厢架可与轿厢成为一个整体。

### 3.58 专用工具 special tool

为了使设备在安全运行状态或救援操作，所需的电梯特有的工具。

### 3.59 平层准确度 stopping accuracy

轿厢依控制系统指令到达目的层站停靠后，门完全打开，轿厢地坎与层门地坎之间垂直距离。

### 3.60 曳引电梯 traction lift

悬挂绳借助于驱动主机曳引轮的槽驱动力的电梯。

### 3.61 随行电缆 travelling cable

轿厢与固定点之间的挠性多芯电缆。

### 3.62 型式试验证书 type examination certificate

由经过核准的进行型式试验机构颁发的文件，该文件证明产品样品符合相应的规定。

注：型式试验的程序和认证机构的规定见EN81-50。

### 3.63 意外移动 unintended car movement

在开锁区域内且开门状态下，轿厢的无指令远离层站运行，不包含装卸操作引起的移动。

### 3.64 开锁区域 unlocking zone

所停层门地坎平面上、下延伸的一段区域。当轿厢地坎平面在此区域内时，能够打开对应层站的层门。

### 3.65 使用者 user

利用电梯为其服务的人员，包括乘客、层站候梯人员和授权人员。

### 3.66 井道 well

保证轿厢、对重或平衡重和安全运行所需的建筑空间。通常，该空间以底部底坑、墙和井道顶板为界限。

<sup>4</sup> 在EU法规中，所考虑的安全部件包括：安全钳、限速器、层门门锁等，对于本标准，可能其他安全部件也认为是安全部件，目的是通过型式试验证明他们的安全性能。

#### 4 重大危险清单

本章列出了与本标准有关的所有重大危险、危险状态和事件。他们是通过风险评价方法识别得出的，对于该类机器是重大的且需要采取措施消除或减小（见表1）。

表1 重大危险清单

序号	EN ISO 12100附录B中所列的危险	相关条款
1	机械危险	
	加速、减速（动能）	5.2.5; 5.5.3; 5.6.2; 5.6.3; 5.6.6; 5.6.7; 5.8.2; 5.9.2; 5.9.3
	带角零件	无关
	接近固定零件的运动单元	5.2.5; 5.2.6; 5.5.8
	切割零件	无关
	弹性元件	无关
	坠落物	5.2.5; 5.2.6
	重力（储存的能量）	5.2.5
	离地高度	5.3; 5.4.7; 5.5; 5.6
	高压	5.4.2; 5.9.3; 1.3
	机械移动	无关
	运动元件	5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8
	旋转元件	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	粗糙表面、光滑表面	5.2.1; 5.2.2; 5.4.7
	锐边	5.1.1
	稳定性	0.3.2
	强度	0.3.2
	真空	无关
	机械部件或零件，例如： 机械内部能量积累，例如：	
	挤压	5.2.5, 5.3
	剪切	5.3
	缠绕	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	吸入或陷入	5.2.1; 5.3.1; 5.3.8; 5.4.10; 5.5.3; 5.5.7; 5.6.2; 5.9.1; 5.10.5; 5.12.1; 5.12.3
碰撞	5.8	
滑倒、绊倒和跌倒（与机械有关的人员）	5.2.1; 5.2.2; 5.3.11; 5.4.7; 5.3; 5.5; 5.6	
— 运动幅值失控	5.2.1; 5.2.5; 5.5.6; 5.8	
— 部件机械强度不足	0.3.2	
— 滑轮或卷筒的不适当设计	5.5.3	
— 人员从承载装置坠落	5.3; 5.4.3; 5.4.6; 5.4.7	
2	电气危险	
	电弧	5.11.2
	电磁现象	无关

	带电部件	5.2.6; 5.11.2; 5.12.1
	与高电压带电零件之间无足够距离	无关
	过载	5.10.4
	故障情况下带电的零件	5.10.1; 5.10.2; 5.10.3; 5.11.2
	短路	5.10.3; 5.11.1; 5.11.2
	热辐射	5.10.1
3	热危险	
	爆炸	无关
	火焰	5.3.6
	高温或低温的物体或材料	5.10.1
	热源辐射	5.10.1
4	噪声危险	无关 (见 1.3)
5	振动危险	未涉及 (见 1.3)
6	辐射危险	
	离子辐射源	无关
	低频电磁辐射	5.10.1, 1.3
	光辐射 (红外线、可见光和紫外线), 包括激光	无关
	无线频率电磁辐射	5.10.1.1.3
7	材料和物质产生的危险	
	浮尘	无关
	生物和微生物 (病毒或细菌) 制剂	无关
	易燃物	5.4.4
	粉尘	5.2.1
	爆炸物	无关 (见 1.2)
	纤维	0.3.2
	可燃物	5.9.3
	流体	5.2.1
	烟雾	无关
	气体	无关
	雾气	无关
	氧化性	无关
	8	设计时忽视人类工效学原则产生的危险, 例如:
通道		5.2.1, 5.2.2, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.6.2, 5.9.3, 5.12.1
指示器和可视显示单元的设计或位置		5.2.6, 5.3.9, 5.12.1.1, 5.12.4
控制装置的设计、位置或识别		5.4.8, 5.10.5, 5.10.8, 5.10.10, 5.12.1.1, 5.12.1.5
费力		5.2.1, 5.2.3, 5.2.5, 5.2.6, 5.3.8, 5.3.12, 5.3.14, 5.4.7, 5.9.2
闪烁、炫光、阴影、频闪		无关
	局部照明	5.2.1, 5.2.2, 5.2.6, 5.3.10, 5.4.10, 5.10.1, 5.10.5, 5.10.7, 5.10.8

	精神太紧张或注意力不集中	无关
	姿势	无关
	重复活动	5.12.1
	可视性	5.2.5, 5.9.1, 5.12.1
9	与机器使用环境有关的危险	
	粉尘和烟雾	5.2.1
	电磁干扰	5.10.1
	闪电	无关
	潮湿	5.2.1, 5.2.6
	污染	无关
	雪	无关
	温度	5.2.1, 5.2.6, 5.3.12, 5.9.3, 5.10.4
	水	5.2.1, 5.2.6
	风	5.7.2.3.1 a)2)
	动力电源供电中断	5.2.1, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.3.12, 5.4.3, 5.4.6, 5.6.2, 5.9.2, 5.9.3, 5.12.1, 5.12.3
	控制电路失效	5.6.7
10	因能量中断后恢复而引起的意外启动、意外越程/超速（或任何类似故障）	5.2.1, 5.2.6, 5.4.7, 5.6.2, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7, 5.8, 5.10.5, 5.12.2
	综合危险 例如：重复活动+费力+高温环境	无关

## 5 安全要求和保护措施

### 5.1 总则

5.1.1 乘客电梯和货客电梯应符合下列条款中的安全要求和/或保护措施。此外，乘客电梯和货客电梯应按照EN ISO 12100中非重大危险的原则进行设计，本文件中未涉及这些危险（例如：锐利的边缘）。

5.1.2 所有标签、注意事项、标记和操作说明应永久、清晰和易于理解（如必要可用标志或符号辅助）。应使用不易撕的耐用材料，放置在醒目位置，并用电梯安装地国家可接受的语言编写（或者，如果有必要使用几种语言）。

### 5.2 电梯井道、机器区间和滑轮间

#### 5.2.1 通则

##### 5.2.1.1 电梯设备的布置

5.2.1.1.1 所有电梯设备应安装在电梯井道、机器区间或滑轮间内。

5.2.1.1.2 如果不同电梯的部件在同一机房和/或滑轮间内，所有部件（驱动主机、控制柜、限速器、开关等）应采用数字或字母加以识别。

##### 5.2.1.2 电梯井道、机器和滑轮间的专用

5.2.1.2.1 电梯井道、机器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) 该房间的空调或采暖设备，但不包括以蒸气和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) 火灾探测器和灭火器。具有高的动作温度（如80℃以上），适用于电气设备和有防意外碰撞的合适

的保护。

如果使用喷淋系统，应仅当电梯静止在层站且电梯主开关和照明回路受火灾和烟雾探测系统自动切断时，喷淋系统才能动作。

注：本条的烟雾、火灾探测和喷淋系统是建筑管理者的责任。

5.2.1.2.2 机房内可以有其他种类电梯的驱动主机。

5.2.1.2.3 电梯根据5.2.5.2.2设置的部分封闭的井道，在：

- a) 有围壁时，井道是指围壁内的区域；
- b) 无围壁时，井道是指距电梯运动部件1.50m水平距离内的区域。

5.2.1.3 井道和机房的通风

井道、机器区间和滑轮间不应用于非电梯用房的通风。

应保护诸如电机、设备以及电缆等，使它们不受灰尘、有害气体和湿气的损害。

注：进一步指导见附录E.3。

5.2.1.4 照明

5.2.1.4.1 井道应设置永久性的电气照明装置，即使在所有的门关闭时，也能够使轿厢位于井道中整个行程的任何位置给出下列要求的照度。

- a) 轿厢在井道中任何位置时，在轿顶面以上1.0m处的垂直方向照度均至少为50 lx；
- b) 底坑地面人可以站立、工作和/或工作区域间移动的任何地方，地面以上1.0m处的照度均至少为50 lx；
- c) 在a)和b)规定的位置周围，照度均至少为20 lx，但轿厢或部件形成的影子除外。

为了达到该要求，井道内应分布固定足够数量的灯数并在必要处设置附加的灯，固定在轿顶的灯可以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5.10.7.1的要求。

注1：为特定任务设置附加照明是必要的，如手持灯具。

注2：在测量照度时，照度计需朝向最强光源的方向。

5.2.1.4.2 机器区间和滑轮间应设置永久性的电气照明，人员需要工作的任何地方的地面处照度均至少为200 lx，需要在工作区域之间移动的地面处的照度至少为50 lx。照明电源应符合5.10.7.1的要求。

注：该照明可以是井道照明的组成部分。

5.2.1.5 底坑、机器区间和滑轮间中的电气装置

5.2.1.5.1 底坑内应有：

a) 停止装置，该装置应在打开门去底坑时在底坑地面上可见且容易接近，且应符合5.12.1.11的要求。停止装置上或其近旁应标出“停止”字样，停止装置应设置在：

1) 底坑深度小于或等于1.60 m，停止装置应设置在：

- 最低层站地面以上最小垂直距离0.40 m且离底坑地面最大距离2.0 m的位置；
- 位于门框内边缘水平距离0.75 m以内。

2) 底坑深度大于1.60 m，应设置2个停止装置：

- 上部的停止装置设置在最低层站地面以上最小垂直距离1.0 m，且距离门框架内侧最大水平距离0.75 m的位置；
- 下部的停止装置设置在离底坑地面最大垂直距离1.20 m的位置，从安全（避难）空间能够操作。

注：下部的停止装置可和b)所要求的检修控制装置组合在一起。

b) 永久安装的检修控制装置，该装置符合5.12.1.5的要求，从安全（避难）空间能够操作；

c) 电源插座（见5.10.7.2）；

d) 井道照明开关（见5.2.1.4.1），该开关按照a)设置在最低层站以上。

5.2.1.5.2 机器区间和滑轮间内应有：

- a) 控制区域和空间的照明开关，仅授权人员可接近，放置在靠近各个工作区域入口适当高度位置。
- b) 至少一个电源插座（见5.10.7.2），放在每个工作区域的适当位置；
- c) 停止装置，该装置应安装在滑轮间内接近入口位置，且应符合5.12.1.11的要求。停止装置上或其近旁应标出“停止”字样。

#### 5.2.1.6 紧急解困

如果没有为困在井道内的人员提供逃生手段，按照EN81-28的要求，在人员存在被困危险的地方应设置连通报警系统的报警启动装置（见5.2.1.5.1、5.2.6.4和5.4.7），在安全空间可操作此装置。

注：如果在井道外区域存在人员被困的风险，宜与建筑物业主讨论该风险（见0.3.1 e）。

如果在井道外被困的风险，应与业主商洽应对措施（见0.3.1 e）

#### 5.2.1.7 设备的吊运

在机器区间和井道顶端适当位置设置带有安全工作负荷提示的一个或多个悬挂点，用于重量大的设备吊装（见0.3.1和0.3.15）。

#### 5.2.1.8 墙壁、底面和顶板的强度

5.2.1.8.1 井道、机器区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；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；由于防跳装置作用的，以及轿厢装卸载所产生的载荷等，也见附录E.1。

5.2.1.8.2 为保证电梯的安全运行，井道壁应具有下列的机械强度，即用一个1000N的力，均匀分布在0.3 m×0.3 m的圆形或方形面积上，垂直作用在井道壁的任一点上，应保持：

- a) 永久变形不大于1mm；
- b) 弹性变形不大于15mm。

5.2.1.8.3 玻璃门扇、玻璃面板或成形玻璃板，均应用夹层玻璃制成。

它们及其附件能承受从井道内或井道外作用在任意0.30m×0.30m面积上1000N的水平静态力而无永久变形。

5.2.1.8.4 底坑的底面应能支撑每根导轨的作用力（悬空导轨除外）：由导轨自重加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反作用力（N）（如安装在导轨上的驱动主机上，由于回弹作用在曳引轮上的载荷），再加上安全钳动作瞬间的反作用力和经导轨压板传递的力（N）（见5.7.2.3.5）。

5.2.1.8.5 轿厢缓冲器支座下的底坑地面应能承受满载轿厢静载4倍的作用力，该作用力均匀分布在所有轿厢缓冲器上：

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

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/s<sup>2</sup>；

P — 空轿厢和由轿厢支承的零部件的质量，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）；

5.2.1.8.6对重缓冲器支座下的底坑底面应能承受对重静载4倍的作用力，该作用力均匀分布在所有对重缓冲器上：

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

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/s<sup>2</sup>；

P — 空载轿厢和由轿厢支承的零部件的质量，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，表示对重对额定载重量的平衡的量。

5.2.1.8.7 对于液压电梯，位于液压缸下的底坑地面应能承受施加在其上的载荷和力 (N)。

5.2.1.8.8 对于液压电梯，棘爪装置动作期间施加到固定点上的总垂直力可以按照下述公式近似计算：

a) 对于蓄能型缓冲棘爪装置：

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

b) 对于耗能型缓冲棘爪装置：

$$F = \frac{2 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n}$$

式中：

$F$  — 棘爪装置动作期间施加在固定点上的总垂直力，单位为牛 (N)；

$g_n$  — 标准重力加速度，9.81 m/s<sup>2</sup>；

$n$  — 棘爪装置数量；

$P$  — 空轿厢和由轿厢支承的零部件的质量，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)。

#### 5.2.1.9 墙壁、底面和顶板的表面

井道、机房和滑轮间的墙表面、底面和顶板应采用经久耐用和不易产生灰尘的材料建造，如混凝土、砖或预制砌块。

人员需要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：进一步指导见EN ISO 14122-2的4.2.4.6。

工作区域的地板应近似水平，除缓冲器座、导轨座以及排水装置外。

导轨、缓冲器、栅栏等安装竣工后，底坑不得漏水或渗水。

对于液压电梯，放置液压驱动装置的区间和底坑应设计成不渗漏的，如果发生泄露，能够容纳该区域中机器内的全部液压油。

注：国家标准可能要求对经由建筑物的液压管道进行保护。

#### 5.2.2 进入电梯井道、机器区间和滑轮间的通道

5.2.2.1 电梯井道、机器区间和滑轮间及相关的工作区域应是可接近的。应作出规定：电梯轿厢以外仅允许授权人员进入，也见附录D。

5.2.2.2 进入电梯井道、机器区间和滑轮间任何门/活板门邻近的通道应设置照度至少为50 lux的永久电气照明。

注：国家法规可能要求大于50 lux的照明。

5.2.2.3 如果为了维护和救援需要私人场所接近电梯，应提供允许授权人员永久进入该场所的协议和相关说明。

注：制造商/安装商需与建筑设计师/建造师/业主就通道、火灾和困人以及直接经过私人场所服务电梯有关的保证问题达成一致，见0.3.1协商的内容。

5.2.2.4 除层门外，如果有通向底坑的门，该门应符合5.2.3的要求。

如果底坑深度大于2.50m，应设置进底坑的门。

如果没有其他通道，为了便于人员安全地进入底坑，应在底坑内设置一个从层门进入底坑的梯子。

梯子应符合附录F的规定。

梯子在展开位置如存在与电梯移动部件发生碰撞危险时，梯子应配置一个符合5.11.2规定电气安全装



置，当梯子不在存放位置时，防止电梯运行。

如果该梯子是存放在底坑底面上，无论该处于使用位置还是在其存放位置，应保持底坑的全部安全空间要求。

5.2.2.5 应提供人员进入机器区间和滑轮间的安全通道。应优先考虑全部使用楼梯，如果不能用楼梯，可以使用符合下列条件的梯子：

a) 通往机器区间和滑轮间的通道不应高出楼梯所到平面4m；

如果梯子高度超过3 m，则应设置防坠落安全保护。

b) 梯子应永久地固定在通道上，或至少用绳或链固定无法移走；

c) 梯子高度超过1.50m时，其与水平方向夹角应在 $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 之间，并不易滑动或翻转；

d) 梯子的净宽度不应小于0.28m，其踏板深度不应小于25mm。对于垂直设置的梯子，踏板与梯子后面墙的距离不应小于0.15m。踏板的设计载荷应为1500N；

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1.50m的水平距离内，应能防止来自梯子上方坠落物的危险。

注：国家建筑法规可能要求只能是采用楼梯进入。

5.2.3 通道门、井道安全门、通道活板门、检修门

5.2.3.1 当相邻两层门地坎间的距离大于11m时，应满足下列条件之一：

— 在层门间应设置井道安全门；或

— 相邻的轿厢都采取5.4.6.3所述的轿厢安全门措施。

注：“相邻”是指两个相邻的具有层门的楼层，不管在该层是否停靠。

5.2.3.2 通道门和井道安全门、通道活板门和检修门应满足下列尺寸：

a) 进入机房和进入井道的通道门的高度不应小于2.0m，宽度不应小于0.60m；

b) 进入滑轮间和进入井道的通道门的高度不应小于1.40m，宽度不应小于0.60m；

c) 供人进出机房和滑轮间的通道活板门，其净通道尺寸不应小于 $0.80\text{m} \times 0.80\text{m}$ ，且开门后能保持在开启位置。

d) 井道安全门的高度不得小于1.80m，宽度不得小于0.5m；

e) 检修门的高度不得大于0.50m，宽度不得大于0.50m，且应有足够的尺寸以通过该门完成所需的工作。

5.2.3.3 通道门、井道安全门和检修门应：

a) 不向井道、机房或滑轮间内开启；

b) 设置用钥匙开启的锁。当上述门开启后，不用钥匙亦能将其关闭和锁住；

c) 即使在锁闭状态，也可以从井道内、机房或滑轮间不用钥匙打开。

通道活板门仅在通道能从里面锁住时使用。

d) 设置符合5.11.2规定的电气安全装置证实上述门的关闭状态。

对通往机房、滑轮间和底坑的通道门（见5.2.2.3），在不是通向危险区域情况下，可不必设置电气安全装置。这是指电梯正常运行中，轿厢、对重（或平衡重）的最低部分，包括导靴、护脚板等和底坑底面之间的自由垂直距离至少为2m的情况。

电梯的随行电缆、补偿绳或链及其附件、限速器张紧轮和类似装置，认为不构成危险。

e) 无孔，具有与层门一样的机械强度，且符合相关建筑物防火规范的要求。

f) 具有以下机械强度，即：用1000N的力从井道外侧垂直作用于任何位置，且均匀分布在 $0.30\text{m} \times 0.30\text{m}$ 的圆形或方形面积上时，应能承受该力且不应有超过15 mm的弹性变形。

5.2.3.4 通道活板门，当处于关闭位置时，均应能承受在门的任意 $0.20\text{m} \times 0.2\text{m}$ 面积上作用2000N的力。

活板门不应向下开启。如果门上装有铰链，应属于不能脱钩的型式。

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

应有防止人员坠落的措施（如设置护栏）和防止活板门关闭导致的措施（如平衡力）

注：这些防护措施的高度需符合国家规范的要求。

#### 5.2.4 注意

5.2.4.1 在通往机器区间和和滑轮间的门或活板门的外侧（层门和井道安全门及测试屏除外）应设置包括下列简短字句的标识：

**“电梯机器——危险  
未经许可禁止入内”**

对于活板门，应设置永久性的标识，提醒活板门的使用人员：

**“谨防坠落——重新关好活板门”**

5.2.4.2 在井道外，通道门和井道安全门（如果有）近旁，应设置标识，指出：

**“电梯井道——危险  
未经许可禁止入内”**

#### 5.2.5 井道

##### 5.2.5.1 总则

5.2.5.1.1 井道内可以装有单台或多台电梯的轿厢。

5.2.5.1.2 电梯对重（或平衡重）应与轿厢在同一井道内。

5.2.5.1.3 液压缸应与轿厢在同一井道内，可以延伸至地下或其他空间内。

##### 5.2.5.2 井道的封闭

电梯应由下述部分与周围分开：

- a) 井道壁、底板和井道顶板；或
- b) 足够的空间。

##### 5.2.5.2.1 全封闭的井道

5.2.5.2.1.1 井道应由无孔的墙、底板和顶板完全封闭。

仅允许有下述开口：

- a) 层门开口；
- b) 通往井道的通道门和井道安全门以及检修活板门的开口；
- c) 火灾情况下，气体和烟雾的排气孔；
- d) 通风孔；
- e) 井道与机房或与滑轮间之间必要的功能性开口；
- f) 根据5.2.5.5，电梯之间隔障上的开孔。

5.2.5.2.1.2 任何从墙壁向井道的水平凸出物，或水平梁，包括隔板，其宽度超过0.15 m时，应防止人员站立。除非按5.4.7.3设置了轿顶护栏。

防护措施应符合以下要求：

- a) 如果凸出物大于0.15m，倒角并与水平面夹角至少为45°；或
- b) 设置与水平面形成至少45°斜面的防护板，该板应能承受300 N力，将垂直作用在层站护脚板任意位置，均匀分布在5 cm<sup>2</sup>圆形或方形面积上时，应：

- 无永久变形；
- 弹性变形不大于15 mm。

##### 5.2.5.2.2 部分封闭的井道

需要设置部分封闭井道时，如与望台、竖井、塔式建筑物联结的观光电梯等，应符合以下要求：

- a) 在人员可正常接近电梯处，围壁的高度应足以防止人员：
  - 1) 遭受电梯运动部件危害；
  - 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) 若符合图1和图2要求，则围壁高度足够，即：
  - 1) 在层门侧的高度不小于3.50m；

2) 其余侧, 当围壁与电梯运动部件的水平距离为最小允许值0.50m时, 高度不应小于2.50m;

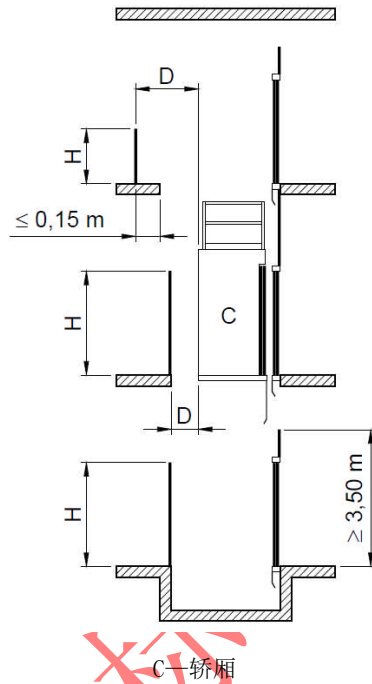
若该水平距离大于0.50m时, 高度可随着距离的增加而减少; 当距离等于2.0m时, 高度可减至最小值1.10m。

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0.15m (见图1) 或根据5.2.5.2.1.2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5.2.1.2.2 b) 和 7.1.1 c) );

f) 对露天电梯, 应采取特殊的防护措施 (见0.3.4), 例如, 沿建筑物外墙安装的附壁梯。



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

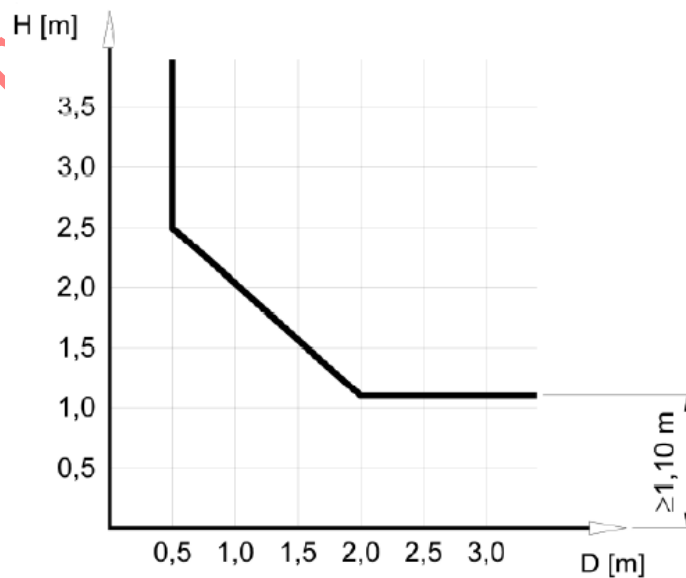


图2 部分封闭—距离

### 5.2.5.3 面对轿厢入口的层门与电梯井道壁的结构

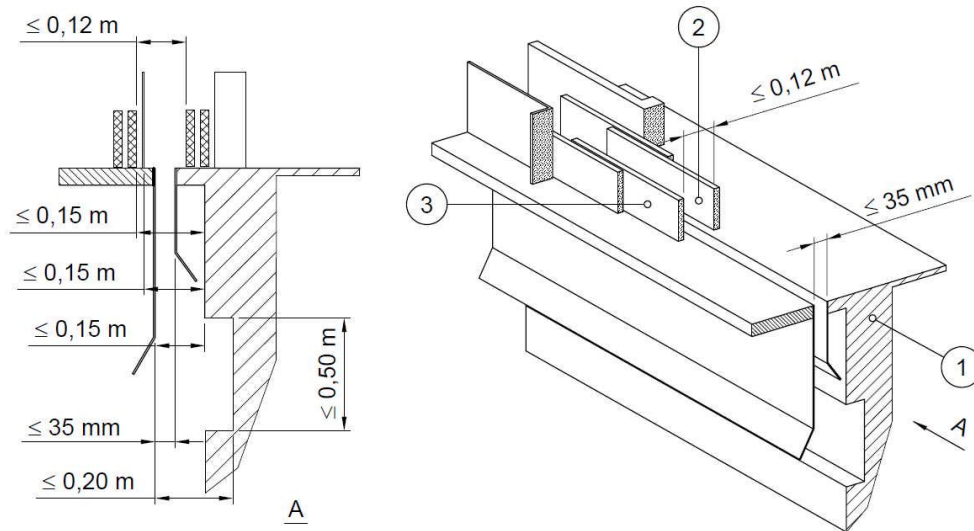
5.2.5.3.1 在整个电梯井道高度，井道内表面与轿厢地坎、轿厢门框架或滑动门的最近门口边缘的水平距离不应大于0.15 m。（见图3）

注：本标准规定的运行间距不仅需要在投入使用前的检验时满足，而且在电梯整个寿命期内也需得到保持。

上述给出的间距：

- 可增加到0.20m，其高度不大于0.50m。这种情况在两个相邻的厅门间不应大于一处；
- 对于采用垂直滑动门的货客电梯，在整个行程内此间距可增加到0.20m；
- 如果轿厢设置符合5.3.9.2 机械锁的门且仅能在层门的开锁区内打开，此间距不受限制。

除了5.3.8.2.2所述情况以外，电梯的运行应自动地取决于轿门的锁紧。轿门机械锁的锁紧应符合5.11.2 要求的电气安全装置来证实。



图中：

- 井道壁
- 层门门扇
- 轿门门扇

图3 轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距

5.2.5.3.2 每个层门地坎下的电梯井道壁应符合下列要求：

a) 应形成一个与层门地坎直接连接的垂直表面，它的高度不应小于1/2的开锁区域加上50mm，宽度不应小于门入口的净宽度两边各加25mm。

b) 这个表面应是连续的，由光滑而坚硬的材料构成。如金属薄板，它能承受垂直作用于其上任何一点均匀分布在5cm<sup>2</sup>圆形或方形截面上的300N的力，应：

- 无永久变形；
- 弹性变形不大于15mm。

c) 该井道壁任何凸出物均不应超过5mm。超过2mm的凸出物应倒角，倒角与水平的夹角至少为75°。

d) 此外，该井道壁应：

1) 连接到下一个门的门楣；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不应小于20mm。

5.2.5.4 位于轿厢与对重（或平衡重）下部空间的防护

如果轿厢与对重（或平衡重）之下确有人能够到达的空间，井道底坑的底面至少应按5000N/m<sup>2</sup>载荷设计，且

对重（或平衡重）上应装设安全钳。

### 5.2.5.5 井道内的防护

#### 5.2.5.5.1 对重（或平衡重）的运行区域应采用隔障防护。

如果这种隔障是网孔型的，则应该遵循EN ISO 13857:2008中4.2.4.1的规定。

此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底面以上最小2.0m处。

除了缓冲器随对重运行的情况，从底坑底面到隔障的最低部分在任何情况下不应大于0.30m（见5.8.1.1）。

其宽度应至少等于对重（或平衡重）宽度。

如果对重（或平衡重）导轨与井道壁之间的距离超过0.30 m，则该区域从底坑地面到2.0 m高处都应被保护。

隔障上允许尽量小的缺口，以使补偿绳、补偿链等能够通过和外观检查。

隔障应具有足够的刚度，以确保 300 N 的力垂直作用在隔障的任一点，且均匀地分布在 5cm<sup>2</sup> 的圆形或方形截面上时，隔障不应因变形导致与对重（平衡重）碰撞。

轿厢及其关联部件与对重（或平衡重）（如果有）及其关联部件的距离应至少大于 50 mm。

#### 5.2.5.5.2 在装有多台电梯的井道中，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，则应该遵循EN ISO 13857:2008中4.2.4.1的规定。

隔障应具有足够的刚度，以确保 300 N 的力垂直作用在隔障的任一点，且均匀地分布在 5cm<sup>2</sup> 的圆形或方形面积上时，隔障不应因变形导致与运动部件碰撞。

#### 5.2.5.5.2.1 这种隔障应至少从轿厢、对重（或平衡重）正常行程的最低点延伸到最低层站楼面以上2.50m高度。

宽度应能防止人员从一个底坑通往另一个底坑。满足5.2.3.5 d) 所述可不设电气安全装置的情况除外。

#### 5.2.5.5.2.2 如果任何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0.50m，这种隔障应该贯穿整个井道。

在整个井道内其宽度应至少等于该运动部件的需要保护部分的宽度每边各加0.10m。

### 5.2.5.6 轿厢、对重和平衡重的制导行程

#### 5.2.5.6.1 轿厢、对重和平衡重的极限位置

5.2.5.6.1.1 表2中轿厢、对重和平衡重的极限位置应按5.2.5.6考虑导轨制导行程的要求，按5.2.5.7和5.2.5.8考虑安全空间和间距的要求。

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 v <sup>2</sup> <sup>a</sup>	轿厢完全压缩缓冲器	液压缸达到柱塞限位装置的极限位置+0.035 v <sub>n</sub> <sup>2</sup>
轿厢最低位置	轿厢完全压缩缓冲器	轿厢完全压缩下缓冲器	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 <sup>2</sup>	轿厢完全压缩下缓冲器	轿厢完全压缩缓冲器+0.035 v <sub>d</sub> <sup>2</sup>
对重(或平衡重)最低位置	对重完全压缩缓冲器	轿厢完全压缩下缓冲器	液压缸达到柱塞限位装置的极限位置+0.035 v <sub>n</sub> <sup>2</sup>

<sup>a</sup> 0.035 v<sup>2</sup> 表示对应于115%额定速度V时的重力制停距离的一半，即  $\frac{1}{2} \times \frac{(1.15 \times V)^2}{2 \times g_n} = 0.0337 \times v^2$ ，圆整为 0.035 v<sup>2</sup>。

5.2.5.6.1.2 当电梯驱动主机的减速是按照5.12.1.3的规定被监控时，表2中的值0.035v<sup>2</sup>可以按轿厢或对重触及缓冲器时的速度减少（见5.8.2.2.2）。

5.2.5.6.1.3 对具有补偿绳并带补偿绳张紧轮及防跳装置（制动或锁闭装置）的电梯，计算间距时，表2中0.035v<sup>2</sup>这个值可用张紧轮可能的移动量（随使用的绕法而定）再加上轿厢行程的1/500来代替。考虑到钢丝绳的弹性，替代的最小值为0.20m。

5.2.5.6.1.4 对于直接作用式液压电梯，不需考虑表2中的0.035v<sup>2</sup>值。

#### 5.2.5.6.2 曳引驱动电梯

当轿厢和对重位于5.2.5.6.1中的最高位置时，其导轨长度应能提供不小于0.10 m的进一步的制导行程。

#### 5.2.5.6.3 强制驱动电梯

5.2.5.6.3.1 轿厢从顶层向上直到撞击上缓冲器时的行程不应小于0.50m，轿厢上行至缓冲器行程的极限位置时应一直处于有导向状态。

5.2.5.6.3.2 当平衡重（如果有）位于5.2.5.6.1中的最高位置时，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。

#### 5.2.5.6.4 液压电梯

5.2.5.6.4.1 当轿厢位置5.2.5.6.1的最高位置时，其导轨长度应能提供不小于0.1 m的进一步的制导行程。

5.2.5.6.4.2 当平衡重（如果有）位于5.2.5.6.1中的最高位置时，其导轨长度应能提供不小于0.1 m的进一步的制导行程。

5.2.5.6.4.3 当平衡重（如果有）位于5.2.5.6.1中的最低位置时，其导轨的长度应能提供不小于0.1 m的进一步的制导行程。

#### 5.2.5.7 轿顶安全空间和顶层间距

5.2.5.7.1 当轿厢位于5.2.5.6.1的最高位置时，轿顶应有足够的有效面积，以容纳按表3选取的一个矩形安全立方体。

如果安全空间接触轿顶，对于类型2安全空间，允许在安全空间较低部位的边缘减小宽度，在0.30 m高度内宽度减少不超过0.10 m，以适应安装在轿顶的组件（见图4）。

如果不止一个人在轿顶上从事检查和维保工作，应为每个增加的人提供一个额外的有效面积和安全立方体。

在有若干长方体安全空间的情况下，它们应为同一类型，而不能互相妨碍。

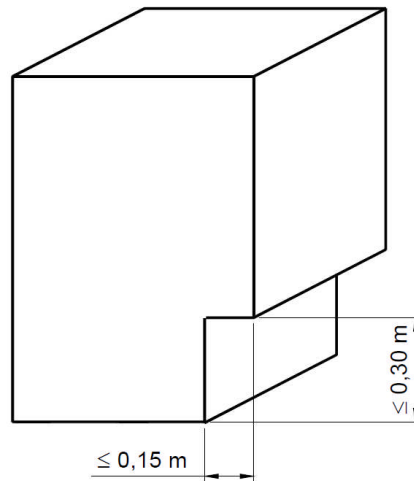




图4 安全空间体积减小的最大尺寸

从层站进入轿顶的位置，应能看到轿顶上的标识，该标识明确标明允许进入人员数量和与安全空间类型对应的姿势。

当采用对重时，在对重隔障（见5.2.5.5.1）上或其附近应设置标识，标明轿厢位置于最高层站时对重和对重缓冲器之间的最大距离，以确保轿厢顶层高度。

表3 顶部安全立方体的尺寸

类型	姿势	图形 <sup>a</sup>	安全立方体的水平尺寸 (m × m)	安全立方体的高度 (m)
1	站立		0.40 × 0.50	2.00
2	蜷缩		0.50 × 0.70	1.00
<sup>a</sup> 象形图的说明: ①—黑色 ②—黄色 ③—黑色				

5.2.5.7.2 当轿厢位于5.2.5.6.1的最高位置时，电梯井道顶最低部件（包括安装在井道顶的梁及部件）（见图5和图6）与下列之间的净距离（m）：

a) 除了下面b)、c)的情况，在轿厢投影面内，与固定在轿厢顶上设备最高部件之间的垂直或倾斜的距离，至少应为0.50；

b) 在轿厢投影面内，导靴或滚轮、曳引绳附件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0.40m范围内的垂直距离不应小于0.1。

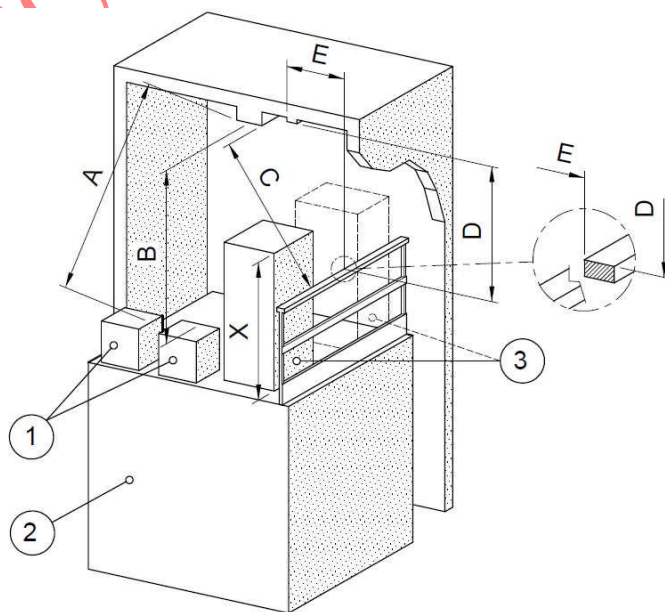
c) 护栏最高部分应：

1) 在轿厢投影面内且水平距离0.40m内和护栏外0.10 m时至少为0.30 m；

2) 在轿厢投影面内且任何倾斜方向距离0.40m外时至少为0.50 m。

5.2.5.7.3 在轿顶或轿顶设备上的任何单一连续区域，有效面积为0.12 m<sup>2</sup>且其中一边的最小尺寸为0.25 m，认为是一个人的可站立区域。当轿厢位于5.2.5.6.1的最高点时，任一该面积上方与井道顶的最低部件（包括梁和安装在井道顶以下的部件）之间的垂直距离应至少达到5.2.5.7.1给出的安全空间的高度。

5.2.5.7.4 井道顶的最低部件和柱塞头部组件间垂直距离应不小于0.10 m。



图中:

- A: 距离  $\geq 0.50 + 0.035 v^2$  (5.2.5.7.2 a) )
- B: 距离  $\geq 0.50 + 0.035 v^2$  (5.2.5.7.2 a) )
- C: 距离  $\geq 0.50 + 0.035 v^2$  (5.2.5.7.2 a) )
- D: 距离  $\geq 0.30 + 0.035 v^2$  (0.40 m以内) (5.2.5.7.2 d) )
- E: 距离  $\leq 0.40$  m (5.2.5.7.2 d) )
- X: 安全空间的高度 (表3)
- ①安装在轿顶的最高部件
- ②轿厢
- ③安全空间

图5 固定在轿顶部件与井道顶最低部件间的最小距离

### 5.2.5.8 底坑安全空间和间距

5.2.5.8.1 当轿厢位于5.2.5.6.1的最低位置时, 在底坑地面上至少具有一个净空面积, 并能容纳按表4选取的一个安全空间。

如果不止一个人在底坑从事检查和维修工作, 应为每个增加的人提供一个额外的有效面积和安全空间。

在有若干安全空间的情况下, 它们应为同一类型, 而不能互相妨碍。

从入口位置, 应能看到地坑中的标识, 该标识明确标明允许进入人数和与安全空间对应类型的姿势(见表4)。

能看到轿顶上的标识, 明确标明允许进入人员数量和与安全空间类型对应的姿势。

表4 底坑长方体安全空间尺寸

类型	姿势	图形 <sup>a</sup>	安全立方体的水平尺寸 (m × m)	安全立方体的高度 (m)
1	站立		0.40 × 0.50	2.00
2	蜷缩		0.50 × 0.70	1.00
3	躺下		0.70 × 1.00	0.50

<sup>a</sup> 象形图的说明:

- ①——黑色
- ②——黄色
- ③——黑色



5.2.5.8.2 当轿厢位于5.2.5.6.1的最低位置时，应满足下列条件：

a) 底坑底和轿厢最低部件之间的自由垂直距离不小于0.50m，这个距离可以减少：

1) 护脚板任何部分或垂直滑动轿厢门的部件与相邻井道内表面之间的水平距离在0.15m之内时，可以减少到0.10m；

2) 按图6和图7，对轿架部件、安全钳、导靴、棘爪装置距离导轨在最大水平距离内；

b) 底坑中固定的最高部件（如补偿绳张紧装置位于最上位置时）、液压缸底座、管路及其它配件与轿厢的最低部件之间的自由垂直距离不应小于0.30m，5.2.5.8.2 a) 1) 和2) 中描述的情况除外；

c) 底坑底或安装在底坑的设备顶部与倒装液压缸向下运行的柱塞头部组件的最低部件之间的自由垂直距离，应至少为0.50m。

但如不可能误入柱塞头部组件下面（如按照5.2.5.5.1设置隔障防护），该垂直距离可以从0.50m减至最低0.1m。

d) 底坑底与直接作用式液压电梯轿厢下的多级式液压缸最低导向架之间的自由垂直距离不应小于0.5m。

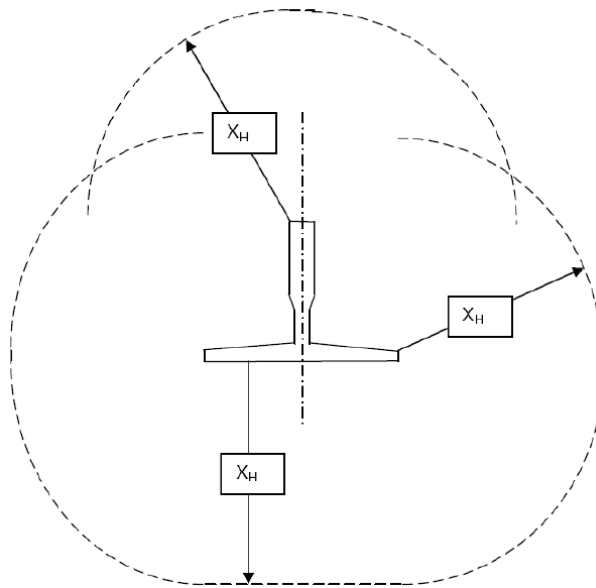


图6 围绕导轨的水平距离 $X_H$

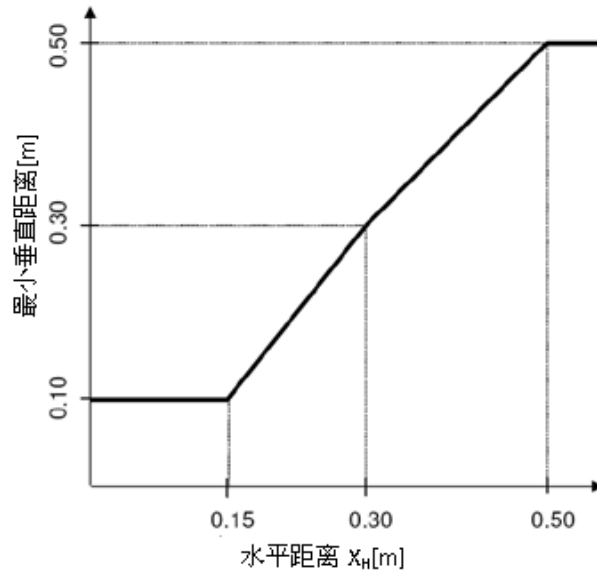


图7 轿架部件、安全钳、导靴和棘爪装置的最小垂直距离

## 5.2.6 机器区间和滑轮间

### 5.2.6.1 总则

考虑到周围环境的影响，应适当对这些空间和相关的工作区域加以防护，同时应保证有维修、检查及紧急操作的适当区域。参见0.2.2、0.3.1和0.3.4。

### 5.2.6.2 注意、标记和说明

5.2.6.2.1 各主开关及照明开关均应设置标注以便于区分。

5.2.6.2.2 在主开关断开后，某些部分仍然保持带电（如电梯之间互联及照明部分等），应使用一须知说明此情况。

5.2.6.2.3 在机房内（见5.2.6.3）、机器柜内（见5.2.6.5.1）或在紧急和测试操作屏上（见5.2.6.6），应设有详细的说明，指出电梯万一发生故障时应遵循的规程，尤其应包括救援操作装置和层门开锁钥匙的使用说明。

5.2.6.2.4 在滑轮间内停止装置上或其近旁，应标有“停止”字样。

5.2.6.2.5 在平台上应标明最大允许载荷（见5.2.6.4.5）。

### 5.2.6.3 机器设备在机房内

#### 5.2.6.3.1 曳引轮在井道内

曳引轮可以安装于井道内，其条件是：

- a) 能够在机房内进行检查、测试及维修工作；
- b) 机房和井道间的开口应尽可能小。

#### 5.2.6.3.2 尺寸

5.2.6.3.2.1 机房应有足够的尺寸，以允许人员安全和容易地对有关设备进行作业，尤其是对电气设备的作业。

特别是工作区域的净高不应小于2.10 m，且：

a) 在控制屏和控制柜前有一块净空面积，该面积：

- 1) 深度，从屏、柜的外表面测量时不小于0.70m；
- 2) 宽度，为0.50m或屏、柜的全宽，取两者中的大者。

b) 为了对运动部件进行维修和检查，在必要的地点以及需要人工紧急操作的地方（见5.9.2.3.1），要有一块不小于0.50m×0.60m的水平净空面积；

5.2.6.3.2.2 供活动的净高度不应小于1.80m。

通往5.2.6.3.2.1所述的净空场地的通道宽度不应小于0.50m，在没有运动部件或5.10.1.1.6定义的热

表面的地方，此值可减少到0.40m。

供活动的净高度从通道地面测量到顶部突出最低点的下表面。

5.2.6.3.2.3 无保护的电梯驱动主机旋转部件的上方应有不小于0.30m的垂直净空距离。

5.2.6.3.2.4 机房地面高度不一且相差大于0.50m时，应设置符合5.2.2.4 b) 的固定的楼梯或台阶，并设置护栏。

5.2.5.3.2.5 机房地面有任何深度大于0.50m，宽度介于0.05m和0.50m之间的凹坑或任何槽坑时，均应盖住。这点仅适用于需要有人工作的或在不同工作地点移动时的区域。

凹坑宽度大于0.5m时，应从不同的层面进行考虑，见5.2.6.3.2.4。

#### 5.2.6.3.3 其它开口

楼板和机房地面上的开孔尺寸，在满足使用前提下应减到最小。

为了防止物体通过位于井道上方的开口，包括通过电缆用的开孔坠落的危险，应采用圈框，此圈框应凸出楼板或完工地面至少50mm。

#### 5.2.6.4 机器设备在井道内

##### 5.2.6.4.1 通则

5.2.6.4.1.1 当部分封闭的井道位于建筑物的外部时，应考虑对其中的机器设备进行防护以防止外界环境的影响。

5.2.6.4.1.2 在井道内从一个工作区域到另一个工作区域的移动空间的净高度应不小于1.8m。

5.2.6.4.1.3 在下列情况下，清楚地给出所有必需操作说明的注意事项应设置在井道内适当的位置：

可缩回的平台（见5.2.6.4.5）和 或可移动的停止装置（见5.2.6.4.5.2 b））；或  
手动操作的机械装置（见5.2.6.4.3.1，5.2.6.4.4.1）。

##### 5.2.6.4.2 井道内工作区域的尺寸

5.2.6.4.2.1 在井道内机器设备处的工作区域应有足够的尺寸，以允许人员安全和容易地对设备进行作业。

特别是工作区域的净高应不小于2.10 m，且：

a) 为了对部件进行维修和检查，在必要的地点要有一块不小于0.5m×0.6m的水平净空面积；

b) 在控制屏和控制柜前应有一块水平净空区间。该区间：

1) 深度，从屏、柜的外表面测量时不小于0.7m；

2) 宽度，为0.5m或控制屏、柜的全宽，取两者中的大者。

5.2.6.4.2.2 无保护的电梯驱动主机旋转部件的上方应有不小于0.3m的垂直净空距离。

也见5.2.5.7。

##### 5.2.6.4.3 轿厢内或轿顶上的工作区域

5.2.6.4.3.1 在轿厢内或轿顶上进行机器的维修和检查工作的场合，如果因维修和检查导致的轿厢失控或意外移动可能给维修或检查人员带来危险，应遵守下列条款：

a) 应有一个机械装置，防止轿厢的任何危险的移动；

b) 应借助于一个符合5.11.2的电气安全装置来防止轿厢的所有移动，除非该机械装置处于非工作位置；

c) 当该机械装置处于工作位置且由于对其施加的力而不能收回时，应遵守下列条款，应能从以下位置离开井道：

1) 层门，通过轿门上门框/门机上方净尺寸至少为0.50 m×0.70 m的开口；或

2) 轿厢，通过净尺寸至少为0.40 m×0.50 m的轿顶安全窗（见5.4.6）。需提供台阶、梯子和/或扶手以确保安全下到轿厢内；或

3) 符合5.2.3的井道安全门。

应在电梯文档中提供关于正确撤离程序的说明。

5.2.6.4.3.2 用于紧急操作和动态试验（如安全钳试验、缓冲器试验等）所必需的装置，应按5.2.6.6的要求设置在能够从井道外对其进行操作的地方。

5.2.6.4.3.3 如果检修门和/或检修活板门设置在轿厢壁上，应：

- a) 符合5.2.3.4 e)；
- b) 当检修门的宽度大于0.3，提供护栏避免坠入井道；
- c) 不向轿厢外打开；
- d) 设置用钥匙开启的锁，且不用钥匙就能关闭并锁住；
- e) 提供一个符合5.11.2的电气安全装置来检查其锁定位置；
- f) 满足与轿壁相同的机械强度要求。

5.2.6.4.3.4 检修门/检修活板门开启的情况下需要从内部移动轿厢的情况，应满足：

- a) 在检修门/检修活板门的附近一个符合5.12.1.5的检修控制装置应可使用；
- b) 轿内的检修控制装置应使5.2.6.4.3.3 e) 所要求的电气安全装置失效；
- c) 仅授权人员可以接近轿内检修控制装置，例如：把它放置在检修门/检修活板门的后面，站在轿顶上时应不能使用该轿内检修控制装置来移动轿厢；
- d) 如果开口短边的尺寸超过0.20m，轿厢壁上开口的外边缘与在该开口面前的井道内安装的设备之间的水平距离，应至少为0.30m。

#### 5.2.6.4.4 底坑内的工作区域

5.2.6.4.4.1 在底坑内进行机械设备的维修或检查时，如果此工作需要移动轿厢或可能导致轿厢的失控和意外移动时，应符合下列要求：

- a) 提供一个永久装置能机械地制停最大为额定载荷的任何负载，以最大为额定速度的任何速度运动的轿厢，使工作区域的地面与轿厢最低部件（不包括5.2.5.8.2 a) 1) 和 2) 所指部件）间的自由距离不小于2m。除安全钳外其它机械装置的制停减速度不应超过缓冲器作用时的值（见5.8.2）；
- b) 该机械装置能保持轿厢停止；
- c) 该机械装置可由手动或自动进行操作；
- d) 用钥匙打开任何通往底坑的门时，由一个符合5.11.2要求的电气安全装置来检查，该装置将防止电梯的进一步运动，但在下面f) 给出的要求下的移动是可能的；
- e) 除非这个机械装置处于非工作位置，一个符合5.11.2要求的电气安全装置防止轿厢的一切运动；
- f) 当由一个符合5.11.2要求的电气安全装置检查到这个机械装置处于工作位置时，仅能从检修控制装置来控制轿厢的电动移动；
- g) 具有一个设置于井道外的电气复位装置，只有通过操作此装置才能使电梯恢复到正常工作状态，该电气复位装置设置于仅授权人员才能接近的地方，例如：设置在上锁的箱柜内。

5.2.6.4.4.2 当轿厢处于5.2.6.4.4.1 a) 中所述的位置时，也应允许人员从以下任一位置离开底坑：

- a) 层门地面到轿厢护脚板最低边之间的垂直距离应至少为0.50 m；或
- b) 通往底坑的通道门。

5.2.6.4.4.3 用于紧急操作和动态试验所必需的装置，应按5.2.6.6的要求设置在能够从井道外对其进行操作的地方。

#### 5.2.6.4.5 平台上的工作区域

5.2.6.4.5.1 当从平台上进行机器设备的维修和检查工作时，该平台应：

- a) 是永久性安装的；且
- b) 如果它位于轿厢或对重/平衡重运行的路径中，应是可缩回的。

5.2.6.4.5.2 如果要从一个位于轿厢、对重或平衡重的运行通道中的平台上进行维修或检查工作时：

- a) 轿厢应是用一个符合5.2.6.4.3.1 a) 和 b) 的机械装置锁定而静止不动，或
- b) 对于需要移动轿厢的地方，应采用可移动的停止装置限定轿厢的运行路径。该停止装置应按以下方式使轿厢停止：

- 1) 如果轿厢以额定速度从上而下向平台运行，停在上方距平台至少2m处；
- 2) 如果轿厢以额定速度从下而上向平台运行，应停在平台下方符合5.2.5.7.2要求的地方。

5.2.6.4.5.3 该平台应：

a) 能够在其任何位置支撑2个人的重量而无永久变形，每个人按在平台0.2m×0.2m面积上作用1000N计算。如果此平台还用于装卸重量大的设备，则应据此相应地考虑平台的尺寸，平台还应有足够的机械强度来承受负荷和预计作用其上的力（见5.2.1.7）。在平台上应标示出最大的允许载荷；

b) 设置一个符合5.4.7.4的护栏；

c) 提供措施以保证：

1) 平台地板与入口通道平面之间台阶高差不超过0.50m；

2) 在平台与通道门的门槛之间不能有可通过直径为0.15m的球体的间隙；

3) 完全打开的层门门扇与平台边缘之间的水平间隙不能超过0.15m，除非采取附加预防措施来防止坠入井道。

5.2.6.4.5.4 除5.2.6.4.5.3外，可缩回的平台还应：

a) 设置一个符合5.11.2的电气安全装置，确认平台完全缩回的位置；

b) 设置一个可使平台进入或退出工作位置的装置，该装置的操作可从底坑中进行，或者通过设置在井道外且仅授权人员才能接近的装置来进行。用手操作平台的力应不大于250 N。

c) 如果进入平台的通道不经过层门，则当平台不在工作位置时，应不能打开通道门，或者采取措施防止人员坠入井道。

5.2.6.4.5.5 在符合5.2.6.4.5.2 b)的情况下，当平台降低时，可移动的停止装置应自动动作。应设置：

a) 符合5.8要求的缓冲器；

b) 一个符合5.11.2的电气安全装置，只有停止装置处于完全缩回位置，它才允许轿厢移动；

c) 一个符合5.11.2的电气安全装置，如果停止装置处于完全伸出位置，它只允许轿厢在平台被降低时移动；

5.2.6.4.5.6 对于必须从平台上移动轿厢的地方，应有一个在平台上可以使用的符合5.12.1.5要求的检修控制装置。

当可移动的停止装置处于动作的位置时，轿厢的电动运行只能通过检修控制装置进行。

5.2.6.4.5.7 用于紧急操作和动态试验所必需的装置，应按5.2.6.6的要求设置在能够从井道外对其进行操作的地方。

5.2.6.4.6 井道外的工作区域

当机器设置于井道内，但要从井道外对其进行维修和检查时，此时可将满足5.2.6.3.2.1和

5.2.6.3.2.2 要求的工作区域设置于井道外。接近机器设备只能通过符合5.2.3的检修门。

5.2.6.5 机器设备设置在井道外

5.2.6.5.1 机器设备柜

5.2.6.5.1.1 电梯的机器设备应设置在设备柜内，该设备室不能用于电梯以外的其它用途，也不应设置非电梯用的管槽、电缆或设备。

5.2.6.5.1.2 机器设备柜应由无孔的壁、底面、顶和门组成。

仅允许有下列开口：

a) 通风口；

b) 电梯功能需要在井道和机器设备柜之间的必要开口；

c) 火灾情况下的烟气排放口。

如果这些开口容易被非授权人员接近，应符合以下要求：

d) 根据EN ISO 13857:2008的表5，防止与危险区域接触要求进行的防护，且，

e) 防护等级不低于IP 2XD 防止与电气设备的接触。

5.2.6.5.1.3 机器设备柜的门应：

a) 有足够的尺寸以通过该门完成所需作业；

b) 不得向设备柜内开启；

c) 设置一个用钥匙开启的锁，不用钥匙也能将门关闭并锁住。

5.2.6.5.2 工作区域

机器设备柜前面的工作区域应满足5.2.6.4.2.的要求。

#### 5.2.6.6 紧急和测试操作装置

5.2.6.6.1 在5.2.6.4.3、5.2.6.4.4和5.2.6.4.5的情况下，应在一个（或多个）屏上装有必要的紧急和测试操作装置，以便在井道外进行所有紧急操作和所有必要的动态测试工作，如曳引、安全钳、缓冲器、上行超速保护装置、轿厢意外移动保护、破裂阀、限速阀、棘爪装置、停止和压力缓冲。仅授权人员才能接近该屏。维修过程需要移动轿厢，而且其作业不能安全地从井道内预定的工作区域进行的情况，也用它作为维修设施。

如果紧急和测试装置未设置在机器设备柜内，则应采用适当的外罩防护。该外罩：

- a) 不向井道内开启；
- b) 具有一个用钥匙开启的锁，不用钥匙也能将其关闭和锁住。

#### 5.2.6.6.2 该屏应设置：

- a) 符合5.9.2.2.2.7和5.9.2.3或5.9.3.9要求的紧急操作装置和一个符合5.12.3.2的对讲系统；
- b) 能进行动态测试的控制装置；
- c) 直接观察驱动主机或显示装置，该装置应能显示：
  - 轿厢运行的方向；
  - 到达开锁区；和
  - 轿厢的速度。

5.2.6.6.3 该屏上的装置应采用一个永久安装的电气照明装置照亮，在这些装置上的照度不小于200 lx。

应在屏上或靠近该屏的地方设置一个开关用于控制该屏的照明。

该照明的电源应符合5.10.7.1的要求。

5.2.6.6.4 在紧急和测试操作的屏的前面应有符合5.2.6.3.2.1规定的工作面积。

#### 5.2.6.7 滑轮间的结构及设备

##### 5.2.6.7.1 尺寸

5.2.6.7.1.1 滑轮间应有足够的尺寸，以便维修人员能够容易和安全地接近所有设备。

特别是：

- a) 供活动的净高度应不小于1.50m。

供活动的净高度从通道地面测量到顶部突出最低点的下表面。

- b) 如果有必要对主要的运动部件进行维护和检查，应提供至少为0.50 m×0.60 m的水平净空面积。

通往该区域的通道宽度至少为0.50 m。如果没有运动部件或5.10.1.1.6所述的发热表面，宽度可减少为0.40 m。

5.2.6.7.1.2 没有保护的滑轮上方应有不小于0.3m高的垂直净空间距。

##### 5.2.6.7.2 开口

楼板和滑轮间地板上的开孔尺寸，在满足使用前提下应减到最小。

为了防止物体通过位于井道上方的开口，包括通过电缆用的开孔而坠落的危险，应采用圈框。此圈框应凸出于楼板或完工地面至少50mm。

#### 5.3 层门和轿门

##### 5.3.1 总则

5.3.1.1 进入轿厢的井道开口处应装设层门，轿厢的入口应装设轿门。

5.3.1.2 门应是无孔的。

5.3.1.3 除必要的间隙外，层门、轿门关闭后应将层站及轿厢的入口完全封闭。

5.3.1.4 门关闭后，门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙应不大于6mm。由于磨损，间隙值允许达到10mm，玻璃门除外（见5.3.6.2.1.1 j) 3)）。如果有凹进部分，上述间隙从凹底处测量。

5.3.1.5 对于铰链门，为防止其摆动到轿厢外面，应设撞击限位挡块。

##### 5.3.2 入口的高度和宽度

###### 5.3.2.1 高度

层门和轿门入口的最小净高度为2m。

### 5.3.2.2 宽度

层门净入口宽度比轿厢净入口宽度在任一侧的超出部分均不应大于50mm。

### 5.3.3 地坎、导向装置和门悬挂机构

#### 5.3.3.1 地坎

每个层站及轿厢入口均应装设一个具有足够强度（见5.7.2.3.6）的地坎，以承受通过它进入轿厢的载荷。

注：在各层站地坎前面宜有稍许坡度，以防洗刷、喷淋装置等的水流进井道。

#### 5.3.3.2 导向装置

5.3.3.2.1 层门和轿门的设计应防止正常运行中脱轨、机械卡阻或错位。

5.3.3.2.2 水平滑动层门和轿门的顶部和底部都应设有导向装置。

5.3.3.2.3 垂直滑动层门和轿门两边都应设有导向装置。

#### 5.3.3.3 垂直滑动门的悬挂机构

5.3.3.3.1 垂直滑动层门和轿门的门扇应固定在两个独立的悬挂部件上。

5.3.3.3.2 悬挂用的绳、链、皮带，其设计安全系数不应小于8。

5.3.3.3.3 悬挂绳滑轮的直径不应小于绳直径的25倍。

5.3.3.3.4 悬挂绳与链应加以防护，以免脱出滑轮槽或链轮。

#### 5.3.4 水平门间距

5.3.4.1 轿厢地坎与层门地坎的水平距离不得大于35mm（见图3）。

5.3.4.2 各门在整个正常操作期间，轿门前缘与层门的水平距离，即通向井道的通道，不得大于0.12m（见图3）。

注：如果建筑在层门前面有其他的门，需避免人员被困在两门之间（也见5.2.2.1）。

5.3.4.3 在下列组保的情况下：

— 铰链式层门和折叠式轿门（见图8）；

— 铰链式层门和水平滑动轿门（见图9）；

— 没有机械联动的水平滑动轿门和层门，（见图10）；

在关闭后的门之间的任何间隙内都应不能放下一个直径为0.15m的球（见图8、图9或图10）。

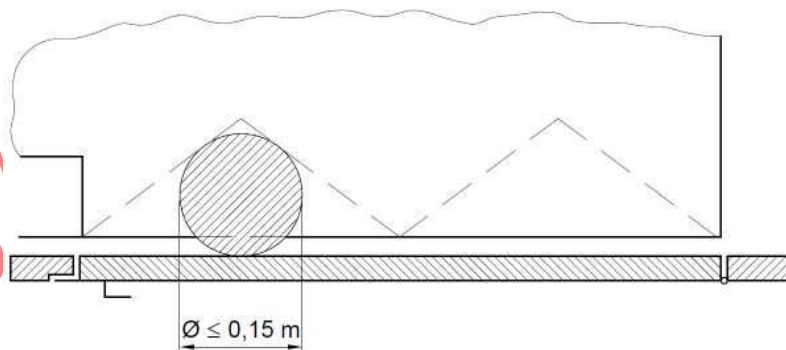


图8 铰链层门和折叠轿门

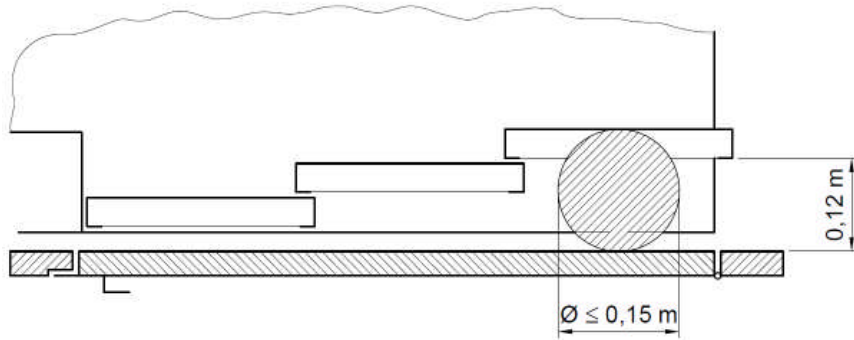


图9 悬挂层门和水平滑动轿门

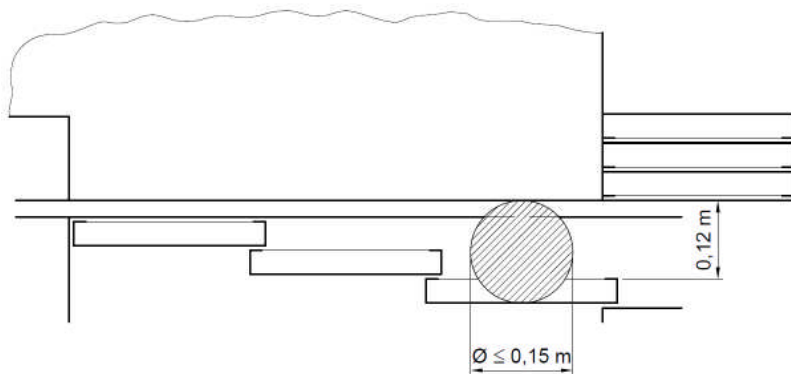


图10 没有机械联动的水平滑动轿门和层门

注：图10也适用于“轿门关闭层门打开”的情况。

### 5.3.5 层门和轿门的强度

部件的材料应在环境条件下的预期寿命内保持强度特性。

#### 5.3.5.1 火灾情况下的性能

电梯层门应符合建筑物火灾保护的有关法规的要求，该层门应符合并按EN81-58进行试验。

#### 5.3.5.2 机械强度

5.3.5.2.1 全部层门及其门锁和轿门，层门在锁住位置和轿门在关闭位置时应有这样的机械强度：

a) 即用300N的静力垂直作用于门扇或门框的任何一个面上的任何位置，且均匀地分布在 $5\text{cm}^2$ 的圆形或方形面积上时，应能承受且没有：

- 1) 大于1 mm的永久变形；
- 2) 大于15mm以上的弹性变形；

试验后，门的安全功能不受影响。

b) 即用1000N的静力，从层站方向或轿厢内侧垂直作用于门扇或门框的任何一个面上的任何位置，且均匀地分布在 $100\text{cm}^2$ 的圆形或方形面积上时，应能承受且没有影响功能和安装的显著变形。见5.3.1.4（最大10 mm的间隙）和5.3.9.1。玻璃门见5.3.6.2.1.1 j) 3)；

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

#### 5.3.5.2.2 另外，对于

- 所有带玻璃面板的层门和轿门；
- 宽度大于150mm的侧门框；

应满足以下要求（见图11）：

a) 从层站侧或轿厢内侧，当相当于软摆锤冲击装置（见prEN 81-50的5.14）从800mm的跌落高度的撞击能量，从面板中部或门框中部符合表5所示的撞击点，撞击面板或门框时，应满足以下：

- 1) 他们可能有永久变形；
- 2) 门装置的完整性应没有损坏，门装置应保留在原有位置，且凸进井道的间隙不应大于0.12 m；



3) 在摆锤试验后, 门不需要能够操作;

5) 对于玻璃部分, 应无裂纹;

b) 从层站侧或轿厢内侧, 当相当于硬摆锤冲击装置 (见prEN 81-50的5.14) 从500mm的跌落高度的撞击能量, 从玻璃面板或门框符合表5所示的撞击点, 撞击玻璃面板或大于5.3.7.2.1 a) 所描述的视窗时, 应满足以下:

1) 无裂纹;

2) 除直径不大于2mm的裂口外, 面板表面无其他损坏。

注: 在多个玻璃面板的情况下, 最薄弱配置的面板应被考虑。

表5 撞击点

摆锤冲击试验	软摆锤		硬摆锤	
	800 mm	800 mm	500 mm	500 mm
跌落高度	1.0 ± 0.1 m	玻璃中点	1.0 ± 0.1m	玻璃中点
没有玻璃面板的门 (图11. a)	X			
带有较小玻璃面板的门 (图11. b)	X	X		X
有多个玻璃面板的门 (图11. c) (以最恶劣条件的)	X	X		X
带有较大玻璃面板或全玻璃的门 (图11. d)	X (冲击在玻璃上)		X (冲击在玻璃上)	
带位于1m高处开始或结束的玻璃面板的门 (图11. e)	X	X		X
带位于1m高处开始或结束的玻璃面板的门 (图11. f)	X (冲击在玻璃上)		X (冲击在玻璃上)	
大于150 mm的边框 (图11. g)	X			
带观视窗的门 (5.3.7.2)	X	X		

单位尺寸为mm

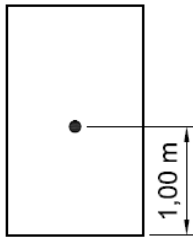


图11. a 没有玻璃面板的门

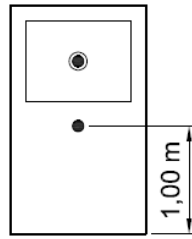


图11. b 带有玻璃面板的门

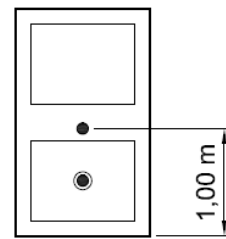


图11. c 带有多个玻璃面板的门

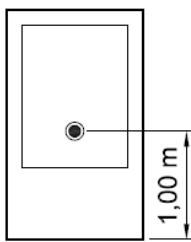


图11. d 带有较大玻璃  
面板或全玻璃的门

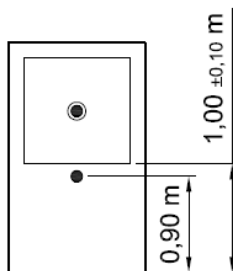


图11. e 在1m以上高处  
带玻璃面板的门带玻璃面板的门

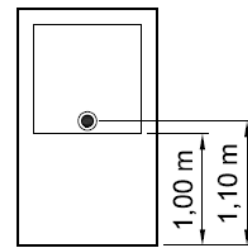


图11. f 在1m以上高处

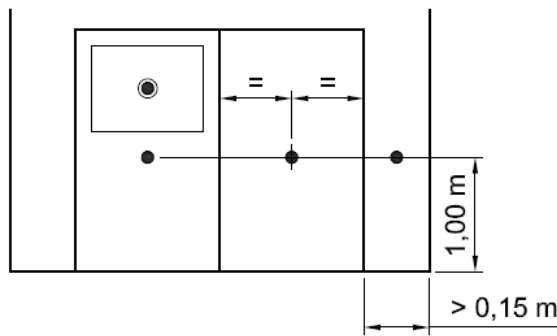


图11. g 带门扇的完整层门  
(如: 根据图12. a和图12. b)

注1: 图11. e和11. f 二选一

注2: 对于图11. c, 在表现最薄弱的玻璃面板进行试验。如果无法确定最薄弱的, 所有面板都应进行试验。

图中:

- 软摆锤冲击试验的撞击点
- 硬摆锤冲击试验的撞击点

对于冲击中点定义为1 m, 误差为±0.10m。

图11 门扇 - 摆锤冲击试验 - 撞击点

5.3.5.2.3 固定在门扇上的导向装置失效时，水平滑动门应有将门扇保持在工作位置上的装置。该装置应能独立承受符合5.3.5.2.2 a) 要求的摆锤冲击试验，冲击点按表5和图11在正常导向装置最可能失效条件下确定。

注：导向装置可理解为阻止门扇脱离其导向的机械装置，它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。

5.3.5.2.4 在水平滑动门和折叠门主动门扇的开启方向，以150N的人力（不用工具）施加在一个最不利的点上时，5.3.1规定的间隙可以大于6mm，但不得大于下列值：

- a) 对旁开门，30mm；
- b) 对中分门，总和为45mm。

5.3.5.2.5 门/门框上的玻璃应使用夹层玻璃。

5.3.5.2.6 玻璃门的固定件，即使在玻璃下沉的情况下，也应保证玻璃不会滑出。

5.3.5.2.7 玻璃门扇上应有永久性的标记：

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

### 5.3.6 与门运动相关的保护

#### 5.3.6.1 通则

门及其周围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。

为了避免运行期间发生剪切的危险，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行方向上倒角。

上述要求不适用于5.3.9.3所规定的开锁三角钥匙入口处。

#### 5.3.6.2 动力驱动门

在轿门和层门联动的情况下，门联动装置应同时符合以下适用部分的要求。。

##### 5.3.6.2.1 水平滑动门

###### 5.3.6.2.1.1 动力驱动的自动门

以下适用：

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应大于10J。

滑动门的平均关门速度是按其总行程减去下面的数字计算：

- 1) 对中分式门，在行程的每个末端减去25mm；
- 2) 对旁开式门，在行程的每个末端减去50mm。

b) 当乘客在层门关闭过程中，通过入口时，一个保护装置应自动地使门重新开启。该保护装置的作用可在门扇最后20mm的行程中消除关门或形成缝隙：

- 1) 该保护装置应能覆盖至少从轿门地坎上方25mm到1600mm的开放区域（如：光幕）；
- 2) 该保护装置应有能力检查高度至少为50mm的障碍物；
- 3) 为抵制关门时的持续阻碍，保护装置可在一个预定的时间后失去作用；

4) 如果该保护装置故障或不起作用，如果需电梯保持运行，门的动能应降低到最大4J，并在门关闭时应伴随一个声音信号；

注：轿门和层门可能是同一个保护装置。

- c) 阻止关门力不应大于150N，这个力的测量不得在关门行程开始的1/3之内进行；
- d) 如果关门受阻，应启动重开门装置。
- e) 阻止关门运动的装置应启动重开门。

重开门不意味着门应完全打开，但重开门应允许障碍物被移除。

f) 阻止折叠门开启的力不应大于150N。这个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间距或与等效件（如门框）距离为100mm时进行。

g) 如果折叠门进入一个凹槽内，则折叠门的任何外缘与凹槽的距离不应小于15 mm。

h) 如果在主动门扇的前缘或主动门的边缘与固定门框之间的结合部位采用了迷宫或折弯（如为了限制火势蔓延），凹槽和突起不应超过25mm。

如果是玻璃门，主动门扇前缘的厚度不应小于20 mm。玻璃的边应经过打磨处理，以防止造成伤害。

i) 如果是玻璃门，除了5.3.6.1.2 a) 的可视面板外，应提供措施将开门力限制在150 N，当发生门阻碍时停止门的运行。

j) 为了避免拖拽儿童的手，对于动力驱动的水平滑动玻璃门，若玻璃尺寸大于5.3.7.2的规定，应采取使危险减至最小的措施，例如：

- 1) 使用磨砂玻璃或使用磨砂材料，使面向使用者一侧的玻璃不透明部分高度达到1.10m；或
- 2) 在从地面到至少1.60 m高度上感知手指的出现，停止门在开门方向的运行；或
- 3) 限制地坎以上至少1.6 m高度的门扇和门框架之间的间隙最大值为4 mm。此值因磨损可达5 mm。

任何凹进（如带框的玻璃等）不应超过1 mm，并应包含在4 mm的间隙中。与门扇连接的框架在外边缘上的最大倒圆半径应不大于4 mm。

#### 5.3.6.2.1.2 动力驱动的非自动门

在使用人员的连续控制和监视下，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

5.3.6.2.1.1 b) 计算或测量的动能大于10J时，最快速门的平均关闭速度不应大于0.3m/s。

#### 5.3.6.2.2 垂直滑动门

这种型式的滑动门只能用于货客电梯。

如果能同时满足下列五个条件，才能使用动力关闭的门：

- a) 门的关闭是在使用人员持续控制和监视下进行的；如：手持操作器；
- b) 门扇的平均关闭速度不大于0.3 m/s；
- c) 轿门是5.3.1.2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) 门的机械装置应得到保护，防止意外接近。

#### 5.3.6.2.3 其他型式的门

在采用其他型式的动力驱动门，如转门，当开门或关门有碰撞使用人员的危险时，应采用类似动力驱动滑动门规定的保护措施。

#### 5.3.6.3 关门过程中的反开

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

注：通常称为“再开门按钮”。

#### 5.3.7 局部层站照明和“轿厢在此”信号灯

##### 5.3.7.1 局部层站照明

在层门附近，层站上的自然或人工照明在地面上的照度不应小于50 lx，以便使用人员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（见0.3.1）。

注：可能需要遵守国家的建筑法规。

##### 5.3.7.2 “轿厢在此”指示

5.3.7.2.1 如果层门是手动开启的，使用人员应能知道轿厢是否在那里。

为此应安装下列a) 或b) 之一：

a) 符合下列全部条件的一个或几个透明视窗：

1) 均应满足5.3.5.2规定的机械强度，根据5.3.5.2.2 a) 在摆锤冲击试验中玻璃破损不认为是测试失败，玻璃面板不应从门上分离；

2) 夹层玻璃最小厚度为3/0.76/3 mm，并做以下标识：

- i) 供应商的名称和商标；
- ii) 厚度，如8/0.76/8 mm。

3) 每个层门装玻璃的面积不得小于0.015m<sup>2</sup>，每个视窗的面积不得小于0.01m<sup>2</sup>；

4) 宽度不小于60mm，且不大于150mm。对于宽度大于80mm的视窗，其下沿距地面不得小于1m。或

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特定的楼层时燃亮。在轿厢停层且门关闭时，该信号可以关闭。当轿厢所在层站的呼梯按钮被激活时，该信号应重新燃亮。

5.3.7.2.2 如果层门有视窗（见5.3.7.2.1 a），则轿门也应设视窗。若轿门是自动门且当轿厢停在层站平层位置时，轿门保持在开启位置，则轿门可不设视窗。

设置的视窗应满足5.3.7.2.1 a)的要求，当轿厢停在层站平层位置时，层门和轿门的视窗位置应对齐。

### 5.3.8 层门锁紧和闭合的检查

#### 5.3.8.1 坠落危险的保护

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站。

开锁区域不应大于层站地平面上下0.2m。

在用机械方式驱动轿门和层门同时动作的情况下，开锁区域可增加到不大于层站地平面上下0.35m。

#### 5.3.8.2 剪切的保护

除了5.12.1.4和5.12.1.8的情况外，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，应不能启动电梯或保持电梯继续运行。

### 5.3.9 层门和轿门的锁紧和紧急开锁

每个层门应设置符合5.3.8.1要求的门锁装置，这个装置应有防止故意滥用的保护。

#### 5.3.9.1 层门锁紧装置

每个层门应设置一个满足5.3.8.1条件的锁紧装置，该装置应被保护防止故意的滥用。

除了5.12.1.4和5.12.1.8的情况外，轿厢运动前应将层门有效地锁紧在闭合位置上，层门锁紧应由一个符合5.11.2要求的电气安全装置来证实。

5.3.9.1.1 电气安全装置应在锁紧元件啮合不小于7mm时才能起作用，见图12。

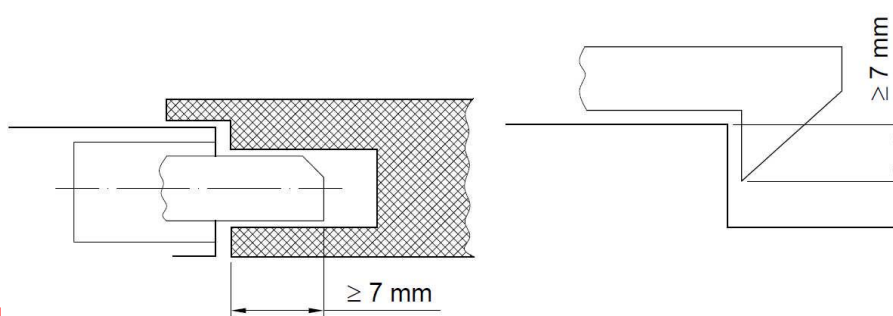


图12锁紧元件示例

5.3.9.1.2 证实门扇锁闭状态的电气安全装置的元件，应由锁紧元件强制操作而没有任何中间机构，应能防止误动作。

特殊情况：安装在潮湿或易爆环境中需要对上述危险作特殊保护的门锁装置，其连接只能是刚性的，机械锁和电气安全装置元件之间的连接只能通过故意损坏门锁装置才能被断开。

5.3.9.1.3 对铰链门，锁紧应尽可能接近门的垂直闭合边缘处。即使在门下垂时，也能保持正常。

5.3.9.1.4 锁紧元件及其附件应是耐冲击的，应用耐用材料制造以确保在其使用条件下和预期的寿命期内保持强度特性。

注：冲击要求见EN81-50的5.2。

5.3.9.1.5 锁紧元件的啮合应能满足在沿着开门方向作用300N力的情况下，不降低锁紧的效能。

5.3.9.1.6 在进行prEN 81-50标准5.2规定的试验期间，门锁应能承受一个沿开门方向，并作用在锁高度处的最小为下述规定值的力，而无永久变形：

- a) 在滑动门的情况下为1000N;
- b) 在铰链门的情况下, 在锁销上为3000N。

5.3.9.1.7 应由重力、永久磁铁或弹簧来产生和保持锁紧动作。弹簧应在压缩下作用, 应有导向, 同时弹簧的结构应满足在开锁时弹簧不会被压并圈。

即使永久磁铁(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, 则一种简单的方法(如加热或冲击)不应使其失效。

5.3.9.1.8 门锁装置应有防护, 以避免可能妨碍正常功能的积尘危险。

5.3.9.1.9 工作部件应易于检查, 例如采用一块透明板以便观察。

5.3.9.1.10 当门锁触点放在盒中时, 盒盖的螺钉应为不可脱落式的。在打开盒盖时, 它们应仍留在盒或盖的孔中。

5.3.9.1.11 门锁装置是安全部件, 应按prEN 81-50标准中的5.2要求验证。

5.3.9.1.12 门锁装置上应设有铭牌, 标明:

- a) 门锁装置制造厂名称;
- b) 型式试验证书编号;
- c) 门锁装置的类型。

### 5.3.9.2 轿门锁装置

如果轿门需要上锁[见5.2.5.3.2 c)], 该门锁装置的设计应满足5.3.9.1给出的要求。

这个装置应有防止故意滥用的保护。

该门锁装置是安全部件, 应按prEN 81-50标准中的5.2要求验证。

### 5.3.9.3 紧急开锁

5.3.9.3.1 每个层门均应能从外面借助于一个图10规定的开锁三角孔相配的钥匙将门开启。

单位: mm

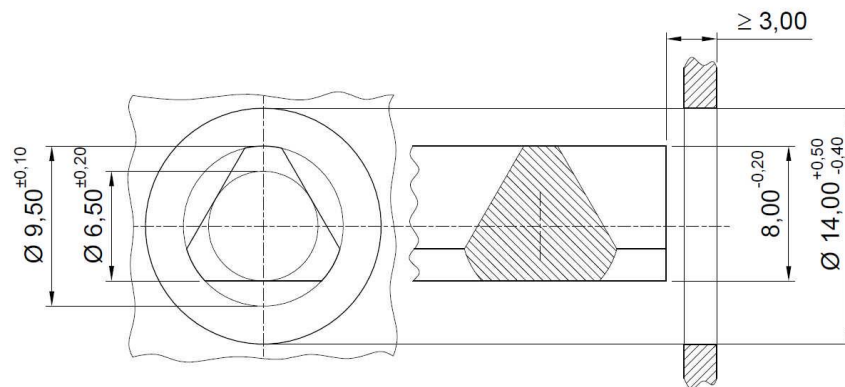


图13三角形开锁装置

5.3.9.3.2 三角形开锁装置的位置可以在门扇上或门框架上。当在门扇或门框架的垂直平面时, 三角形开锁装置应不超过层站以上2.00m的高度。

如果三角形开锁装置在门框架上且钥匙孔在水平面上朝下, 三角形开锁装置孔的最大高度为2.70m。开锁三角钥匙的长度应至少等于门的高度减去2.0m。长度大于0.20 m开锁装置是特殊工具, 应在设备现场可获得。

5.3.9.3.3 在一次紧急开锁以后, 门锁装置在层门闭合下, 不应保持开锁位置。

5.3.9.3.4 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)能确保该层门关闭并锁紧。

5.3.9.3.5 如果没有进入底坑的通道门, 而是通过层门, 从符合5.2.2.3的底坑爬梯处在高度1.8 m内、最大水平距离1.0m应能安全地触及门锁, 或允许底坑内的人员通过永久设置的装置打开层门。

#### 5.3.9.4 证实层门闭合的电气装置

5.3.9.4.1 每个层门应设有符合5.11.2要求的电气安全装置，以证实它的闭合位置，从而满足5.3.8.2所提出的要求。

5.3.9.4.2 在与轿门联动的水平滑动层门的情况中，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闭合的装置。

5.3.9.4.3 在铰链式层门的情况下，此装置应装于门的闭合边缘处或装在验证层门闭合状态的机械装置上。

#### 5.3.10 用来验证层门锁紧状态和闭合状态装置的共同要求

5.3.10.1 在层门打开或未锁住的情况下，从人们正常可接近的位置，用单一的不属于正常操作程序的动作应不可能开动电梯。

5.3.10.2 验证锁紧元件位置的装置应动作可靠。

#### 5.3.11 机械连接的多扇滑动层门

5.3.11.1 如果滑动门是由数个直接机械连接的门扇组成，允许：

a) 5.3.9.4.1或5.3.9.4.2要求的装置装在一个门扇上；

b) 若只锁紧一扇门，则应采用钩住重叠式门的其他闭合门扇的方法，使如此单一门扇的锁紧能防止其他门扇的打开。

门在关闭位置时，重叠式门每个门扇的回折结构使快门钩住慢门，或通过吊板上的钩达到相同的连接，可以认为是直接机械连接。因此，不要求全部门扇上有5.3.9.4.1或5.3.9.4.2要求的装置。甚至在门导向装置损坏的情况下，这种连接应确保有效。应验证门扇钩部的最小可能搭接符合5.3.11.3的强度要求。

注：不认为门吊板是导向装置的组成部分。

5.3.11.2 如果滑动门是由数个间接机械连接（如用钢丝绳、皮带或链条）的门扇组成，允许只锁紧一扇门，其条件是，这个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闭合位置应由一个符合5.11.2要求的电气安全装置来证实。

5.3.11.3 如果门扇间的直接机械连接符合5.3.11.1或间接机械连接符合5.3.11.2，该装置被视为是门锁装置的组成部分。

即使在5.3.5.2.1所述的300 N的力同时作用，它们应能够承受5.3.9.1.6 a)所述的1000 N的力。

#### 5.3.12 动力驱动的自动层门的关闭

在电梯层门参与建筑物的防火的情况下，正常操作中，如果电梯轿厢没有运行指令，则根据在用电梯客流量所确定的必要的一段时间后，层门应关闭并锁紧。

注：关于消防电梯的要求和电梯在发生火灾情况下的性能，可从EN81-72和EN81-73中得到进一步指导。

#### 5.3.13 验证轿门闭合的电气装置

5.3.13.1 除了5.12.1.4和5.12.1.8情况外，如果一个轿门（或多扇轿门中的任何一扇门）开着，应不能启动电梯或保持电梯继续运行。

5.3.13.2 每个轿门应设有符合5.11.2要求的电气安全装置，以证实轿门的闭合位置，从而满足5.3.13.1所提出的要求。

#### 5.3.14 机械连接的多扇滑动门或折叠门

5.3.14.1 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5.3.13.2要求的装置设置在：

1) 一个门扇上（对折叠门为快门扇）：或

2) 如果门的驱动元件与门扇之间是由直接机械连接的，则在门的驱动元件上，且

b) 在5.2.5.3.2 c)规定的条件和情况下，对于伸缩门或折叠门只锁住一个门扇，则应采用钩住闭合门扇的方法，使如此单一门扇的锁紧能防止其他门扇的打开。

门在关闭位置时，折叠门每个门扇的回折结构使快门钩住慢门，或通过吊板上的钩达到相同的连接，可以认为是直接机械连接。因此，不要求全部门扇上有5.3.13.2要求的装置。甚至在门导向装置损坏的情况下，这种连接应确保有效。应验证门扇钩部的最小可能的设计搭接符合5.3.11.3的强度要求。

注：不认为门吊板是导向装置的组成部分。

5.3.14.2 如果滑动门是由数个间接机械连接（如钢丝绳、皮带或链条）的门扇组成，允许将5.3.13.2的装置安装在一个门扇上，条件是：

- a) 该门扇不是被驱动的门扇；且
- b) 被驱动门扇与门的驱动元件是直接机械连接的。

### 5.3.15 轿门的开启

5.3.15.1 如果由于任何原因电梯停在开锁区域（见5.3.8.1），应能在下列位置用不超过300N的力，手动打开轿门和层门：

- a) 层门打开后从层站；
- b) 从轿厢内。

5.3.15.2 当轿厢停在5.6.7.5规定的区域外时，在锁紧的位置施加1000N的力应不能从轿厢内打开轿门。

5.3.15.3 至少当轿厢停在5.6.7.5规定的距离内时，打开对应的层门，能够不用工具从层站打开轿门。除非三角形开锁装置或工具可永久性设置在现场。该要求也适用于5.3.15.4轿门安装锁紧装置的情况。

5.3.15.4 对于符合5.2.5.3.1c)的电梯，应仅轿厢位于开锁区域内时才能从轿厢内打开轿门。

## 5.4 轿厢与对重（或平衡重）

### 5.4.1 轿厢高度

轿厢内部净高度不应小于2m。

### 5.4.2 轿厢的有效面积，额定载重量，乘客人数

#### 5.4.2.1 基本要求

为了防止由于人员的超载，轿厢的有效面积应予以限制。

为此额定载重量和最大有效面积之间的关系见表6。

5.4.2.1.1 应从离地板1 m的高度处的轿壁至轿壁的内尺寸测量轿厢面积，不考虑装饰层。

5.4.2.1.2 对于轿厢的凹进和凸出部分，不管高度是否小于1m，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算入。

计算轿厢最大有效面积时，不必考虑由于设备放置不能容纳一个人的凹进和凸出部分（如：折叠椅凹进的空间）。

如果轿厢入口的框架立柱之间有一个有效面积，当门关闭时：

a) 如果该面积的到任一门扇的深度（包括多扇门的快门和慢门）小于等于100mm，轿厢有效面积不应计入该地板面积；

b) 如果该面积深度大于100mm，总的有效面积应计入该地板面积。

表6额定载重量与轿厢最大有效面积的关系

额定载重量, 质量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m <sup>2</sup> )	额定载重量, 质量 ( kg)	轿厢最大有效面积 (m <sup>2</sup> )
100 <sup>a)</sup>	0.37	900	2.20
180 <sup>b)</sup>	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 <sup>c)</sup>	5.00

a) 一人电梯的最小值；  
b) 二人电梯的最小值；  
c) 额定载重量超过2500 kg时，每增加100kg，面积增加0.16 m<sup>2</sup>。  
对中间的载重量，其面积由线性插入法确定。

5.4.2.1.3 轿厢的超载应由符合5.12.1.2要求的装置来监控。

#### 5.4.2.2 货客电梯

5.4.2.2.1 对于货客电梯，5.4.2.1的要求中除第三句外均适用。此外，设计计算不仅应考虑额定载重量，还要考虑装卸设备的重量，其可能进入轿厢。

a) 装卸设备的重量包含在额定载重量中；或

b) 在下述条件下，装卸设备的重量应与额定载重量分别单独考虑：

- 1) 装卸设备仅对轿厢进行加载和卸载，未考虑与载荷一同被运载；
- 2) 对于曳引和强制驱动电梯，轿厢、悬挂绳、轿厢与液压缸的连接、轿厢安全钳、破裂阀、限速阀/单向限速阀、棘爪装置、导轨和意外移动的保护措施的设计应基于额定载重量和装卸设备的总重量；
- 3) 对于液压电梯，轿厢、悬挂绳、轿厢安全钳、导轨、主机制动器、曳引和意外移动的保护措施的设计应基于额定载重量和装卸设备的总重量；
- 4) 如果由于轿厢加载和卸载时的冲击超出了最大的平层精度，一个机械装置应限制轿厢向下移动，应符合以下要求：
  - I) 平层精度应不超过20 mm；
  - II) 该机械装置应在门打开前起作用；
  - III) 该机械装置应有足够的强度保持轿厢静止，即使驱动主机制动器未动作或者液压电梯的下行阀门打开。
  - IV) 如果该机械装置不在工作位置，应通过一个符合5.11.2的电气安全装置防止再平层运行。
  - V) 如果该机械装置不在工作位置，应通过一个符合5.11.2的电气安全装置防止电梯正常运行。

5) 应在层站位置按图14标示装卸设备的最大重量。

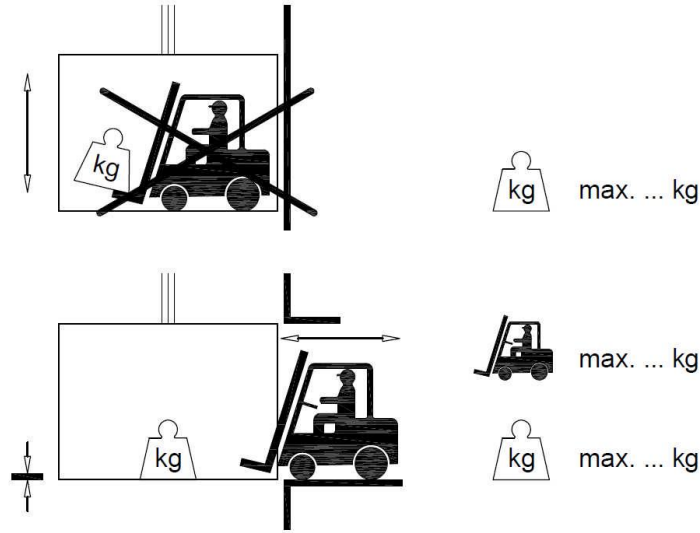


图14 层站位置通过装卸设备装载的示意图

5.4.2.2.2 对于液压驱动的货客电梯，轿厢有效面积可以大于表5中所确定的值，但不得超过表6中相应额定载重量对应的值。

表7 液压货客梯额定载重量与轿厢最大有效面积的关系

额定载重量, 质量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m <sup>2</sup> )	额定载重量, 质量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m <sup>2</sup> )
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 <sup>a)</sup>	5.04

a) 额定载重量超过1600 kg时，每增加100kg，面积增加0.40 m<sup>2</sup>。

对中间的载重量，其面积由线性插入法确定。

注：计算实例：

要求液压货客电梯的额定载重量为6000kg，轿厢深度尺寸不小于5.6m，宽度不小于3.4m（即轿厢面积19.04m<sup>2</sup>）。

a) 使用表7，额定载重量6000kg轿厢的最大面积：

—1600 kg = 5.04 m<sup>2</sup>；

—按表7下部的注：6000kg-1600 kg = 4400 kg / 100 = 44，这样 44 x 0.4 m<sup>2</sup> = 17.6 m<sup>2</sup>；

—额定载重量的最大有效面积 = 5.04 m<sup>2</sup> + 17.6 m<sup>2</sup> = 22.64 m<sup>2</sup>；

因此，额定载重量为6000kg的液压货客梯选择19.04m<sup>2</sup>的轿厢面积符合要求，因其小于最大允许的面积。

b) 按照5.4.2.1和表6计算，乘客满载时，上述面积的当量载荷：

—5 m<sup>2</sup> = 2500 kg；

—按表6下部的注3：19.04 m<sup>2</sup> - 5 m<sup>2</sup> = 14.0 m<sup>2</sup> / 0.16 m<sup>2</sup> = 88，那么 88 x 100 kg = 8800 kg；

— 轿厢面积对应的最大总载重 = 2500 kg + 8800 kg = 11300 kg;

按照5.4.2.2.4, 所列电梯部件的计算应按载重11300kg进行, 如: 轿架、安全钳等;

5.4.2.2.3 对于具有平衡重的液压电梯, 根据轿厢有效面积按表6 (5.4.2.1) 确定的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。

5.4.2.2.4 应基于表6 (5.4.2.1) 得出的载荷进行液压电梯的轿厢、轿厢架、轿厢与柱塞 (缸筒) 之间的联接、悬挂构件 (对于间接作用式液压电梯)、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。液压缸可根据表7给出的额定载重量计算。

#### 5.4.2.3 乘客数量

5.4.2.3.1 乘客数量应由下述方法获得:

- a) 按公式额定载重量/75计算, 计算结果向下圆整到最近的整数; 或
- b) 表8。

表8 乘客人数与轿厢最小有效面积之间的关系

乘客人数/ 人	轿厢最小有效面积 (m <sup>2</sup> )	乘客人数/ 人	轿厢最小有效面积 (m <sup>2</sup> )
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	3.13

注: 乘客人数超过20人时, 每增加1人, 面积增加0.115 m<sup>2</sup>。

5.4.2.3.2 轿厢内应标出下列内容:

- a) 制造商和安装商的名称;
- b) 设备的编号;
- c) 施工的年份;
- d) 电梯的额定载重量 (kg)。
- e) 乘客人数。

乘客人数应依据5.4.2.3.1来确定。

所用字样应为“……kg……人”, 或者用象形图表示载重和人数。

象形图的示例为: 人数  , 载重  。

注: 象形图可以在数字的前面或后面, 可以在数字的上面或下面和其他任何顺序。

所用字体高度不得小于:

- 1) 10mm, 指文字、大写字母和数字;
- 2) 7 mm, 指小写字母。

5.4.2.3.3 对于货客电梯, 应在从层站装卸区域总可看见的位置上设置标志, 标明额定载重量。

#### 5.4.3 轿壁、轿厢地板和轿顶

5.4.3.1 轿厢应由轿壁、轿厢地板和轿顶完全封闭, 只允许有下列开口:

- a) 使用人员正常出入口;
- b) 轿厢安全窗和轿厢安全门;
- c) 通风孔。

5.4.3.2 包括轿厢架、导靴、轿壁、轿厢地板和轿厢吊顶和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施加的作用力。

5.4.3.2.1 轿厢空载或者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%。

5.4.3.2.2 轿壁应具有这样的机械强度：

a) 用300N的力，均匀地分布在5cm<sup>2</sup>的圆形或方形面积上，沿轿厢内向轿厢外方向垂直作用于轿壁的任何位置上，轿壁应：

- 无大于1mm的永久变形；
- 弹性变形不大于15mm。

b) 用1000 N的力，均匀地分布在100cm<sup>2</sup>的圆形或方形面积上，沿轿厢内向轿厢外方向垂直作用于轿壁的任何位置上，轿壁应无大于1mm的永久变形。

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。

5.4.3.2.3 轿壁采用或部分采用的玻璃应为夹层玻璃。

按照EN81-50的5.14.2.1，玻璃轿壁和其装置的结构件应进行跌落高度500mm的硬摆锤冲击试验（见prEN81-50，图19）。按照EN81-50的5.14.2.2，玻璃轿壁和其装置的结构件应进行跌落高度700mm的软摆锤冲击试验（见prEN81-50，图19）。应满足下列要求：

- a) 在轿壁结构上没有裂纹；
- b) 除直径最大2mm的碎裂外，玻璃表面不得有损害。

按照表9，如果用平板玻璃制造的轿壁其周边有外框，则不需要进行上面的测试。

上述试验应在轿壁在轿厢内一面进行。

表9 轿厢壁使用的平板玻璃面板

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

5.4.3.2.4 轿壁上玻璃的固定件，在两个方向运行时受到的所有冲击（包括安全装置动作）时，也应保证玻璃不会滑出。

5.4.3.2.5 玻璃轿壁上应有永久性的标记：

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

5.4.3.2.6 轿顶应满足5.4.7的要求。

5.4.4 轿门、地板、轿壁和吊顶和装饰材料

轿厢的支撑结构应采用不可燃的材料制成。

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

—轿厢地板:  $C_{r1s2}$ ;

—轿壁:  $Cs2 d1$ ;

—轿厢吊顶:  $Cs2, d0$ 。

操作装置、照明和指示器等固定设备不需要达到上述要求。

镜子和其他玻璃装饰在轿厢内使用时, 如果破裂, 应符合EN 12600:2002附录C规定的模式B或C。

#### 5.4.5 护脚板

5.4.5.1 每一轿厢地坎上均须装设护脚板, 其宽度应至少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至少为 $60^\circ$ , 该斜面在水平面上的投影深度不得小于20mm。

护脚板上的任何凸出, 如紧固件, 应不超过5 mm。超过2 mm的凸出应倒角成与水平面至少为 $75^\circ$ 。

5.4.5.2 护脚板垂直部分的高度不应小于0.75 m。

5.4.5.3 用300N的力, 均匀地分布在 $5\text{cm}^2$ 的圆形或方形面积上, 从层站向护脚板方向垂直作用于护脚板垂直部分下边沿的任何位置上, 护脚板应:

a) 无大于1 mm的永久变形;

b) 弹性变形不大于35mm。

#### 5.4.6 轿厢安全窗和轿厢安全门

5.4.6.1 援救轿厢内乘客应从轿外进行, 尤其应遵守5.9.2.3或5.9.3.9紧急操作的规定。

5.4.6.2 如果轿顶有援救和撤离乘客的轿厢安全窗, 其尺寸不应小于 $0.40\text{m}\times 0.50\text{m}$ 。

注: 如果空间允许, 建议使用 $0.50\text{m}\times 0.70\text{m}$ 的活板门。

5.4.6.3 在有相邻轿厢的情况下, 如果轿厢之间的水平距离不大于1.0m (见5.2.3.3), 可使用安全门。

每个轿厢应有一种确定相邻被救援轿厢位置的手段, 以便停到可以实施救援的水平面。

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带扶手的便携式或移动式过桥, 其最小宽度0.5m, 且有足够的空间, 以便打开轿厢安全门。

设计的过桥应最少能支撑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求的建筑中。在安装手册中应描述过桥的使用方法。

安全门的高度不应小于1.80m, 宽度不应小于0.50m。

5.4.6.4 如果装设轿厢安全窗或轿厢安全门, 则它们应符合5.4.3.2和5.4.4的规定, 并遵守下列条件:

5.4.6.4.1 轿厢安全窗或轿厢安全门, 应设有手动上锁装置。

5.4.6.4.1.1 轿厢安全窗应能不用钥匙从轿厢外开启, 并能用5.3.9.3规定的三角形钥匙从轿厢内开启。

轿厢安全窗不应向轿内开启。

轿厢安全窗的开启位置, 不应超出电梯轿厢的边缘。

5.4.6.4.1.2 轿厢安全门应能不用钥匙从轿厢外开启, 并能用5.3.9.3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(分隔轿厢的横梁除外)的前面。

5.4.6.4.2 在5.4.6.4.1中要求的锁紧应通过一个符合5.11.2规定的电气安全装置来验证。

如果锁紧失效, 该装置应使电梯停止。

只有在重新锁紧后, 电梯才有可能恢复运行。

#### 5.4.7 轿顶

5.4.7.1 除5.4.3外, 轿顶应符合下列要求:

a) 轿顶应有足够的强度以支撑5.2.5.7.1所述的最多人数。

然而, 轿顶至少应能承受在任何 $0.30\text{m}\times 0.30\text{m}$ 面积上施加的2000N的力, 不应产生永久变形。

b) 人员需要工作或工作区域之间移动的轿顶表面应使用防滑材料。

注: 进一步指导见EN ISO14122-2的4.2.4.6。

5.4.7.2 应提供以下保护措施:

a) 轿顶应具有最小高度为0.10m的护脚板, 安装在:

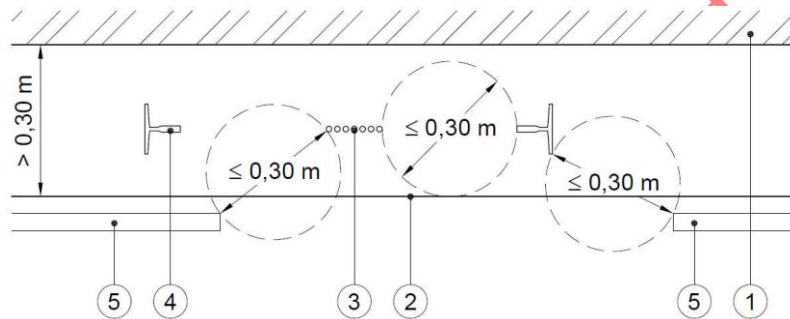
- 1) 轿顶的外侧边缘; 或
- 2) 轿顶的外侧边缘和护栏之间, 如果提供5.4.7.4的护栏。

b) 离轿顶外侧边缘至井道壁在水平方向有超过0.30m的自由距离时, 轿顶应装设尺寸符合5.4.7.4的护栏。

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

5.4.7.3 位于轿顶外侧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), 该保护措施应同时应符合下列条件:

- a) 轿顶外侧边缘和井道壁之间的距离大于0.30m, 在轿顶外侧边缘和相关部件之间、部件之间或护栏的外部部件之间应不能旋转一个直径为0.30 m的水平圆;
- b) 从轿顶内侧向外侧在任意点对该部件垂直施加300 N的水平力, 应不能发生使a)不再满足的偏斜;
- c) 在电梯运行的整个行程中, 应能在轿顶上与护栏高度相同的所有位置上提供5.4.7.4规定的保护。

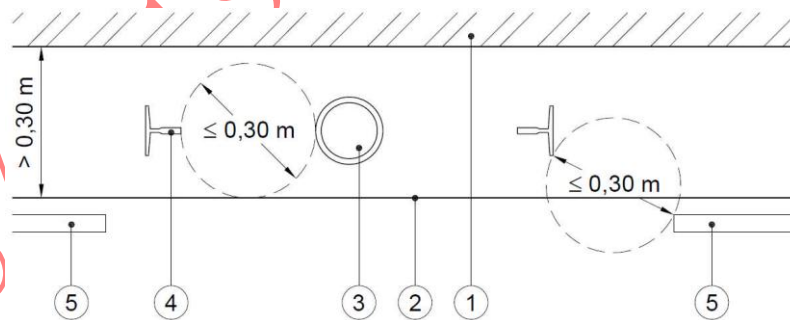


其中:

- ①: 电梯井道壁
- ②: 电梯轿顶边级
- ③: 钢丝绳、钢带

- ④: 导轨
- ⑤: 护栏

图15 部件提供防坠落保护的示例 (电力驱动电梯)



其中:

- ①: 电梯井道壁
- ②: 电梯轿顶边级
- ③: 液压油缸

- ④: 导轨
- ⑤: 护栏

图16 部件提供防坠落保护的示例 (液压驱动电梯)

5.4.7.4 护栏应符合下列要求:

a) 护栏应由扶手、0.10m高的护脚板和位于护栏高度一半处的中间栏杆组成;

b) 考虑护栏扶手内侧边缘到井道壁的水平自由距离 (见图17), 护栏的高度至少应为:

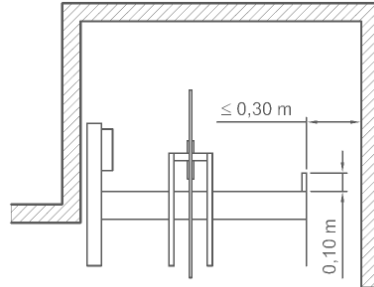
- 1) 当自由距离不大于0.5m时, 0.70m;

2) 当自由距离大于0.5m时, 1.10m。

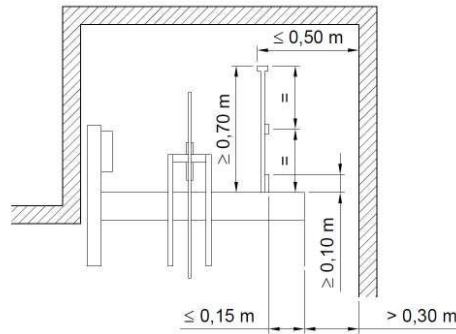
c) 护栏应装设在距轿顶边缘最大为0.15 m之内;

d) 扶手外侧边缘和井道中的任何部件[对重(或平衡重)、开关、导轨、支架等]之间的水平距离应不小于0.10m。

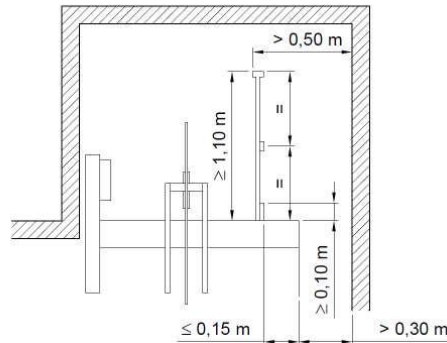
在护栏顶部的任意点沿垂直施加1000 N的水平力, 应没有超过50 mm的弹性变形。



无护栏, 但有100mm最小高度的护脚板



有700mm最小高度的护栏, 有100mm最小高度的护脚板



有1100 mm最小高度的护栏, 有100mm最小高度的护脚板

图17 轿顶护栏 -- 高度

5.4.7.5 轿顶所用的玻璃应是夹层玻璃。

5.4.7.6 固定在轿厢上的滑轮和(或)链轮应按5.5.7要求设置防护装置。

5.4.7.7 轿顶停止装置上或其近旁应标出“停止”字样；

#### 5.4.8 轿顶上的装置

轿顶上应设置下列装置：

- a) 安全空间（见5.2.5.7.1）水平距离0.30 m内可接近的符合5.12.1.5要求的控制装置（检修操作）；
- b) 符合5.12.1.11要求的停止装置，在停止装置上或其附近标有“停止”；
- c) 符合5.10.7.2要求的电源插座。

#### 5.4.9 通风

5.4.9.1 无孔门轿厢应在其上部及下部设通风孔。

5.4.9.2 位于轿厢上部及下部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考虑进去，但不得大于所要求的有效面积的50%。

5.4.9.3 通风孔应这样设置：用一根直径为10mm的坚硬直棒，不可能从轿厢内经通风孔穿过轿壁。

#### 5.4.10 照明

5.4.10.1 轿厢应设置永久性的电气照明装置，确保在控制装置上和轿厢地板以上1m且离轿壁至少100 mm的任何点的照度不小于100lx。

注1：轿厢内的扶手，折叠椅等装置所产生的阴影不应计算在内。

注2：在测量照度时，照度计需朝向最强光源的方向。

5.4.10.2 至少要有两只并联的灯。

5.4.10.3 轿厢应有连续照明。当轿厢停在层站上并且门关闭时，则可关断照明。

5.4.10.4 应有自动再充电的紧急照明电源，其容量能够确保在报警触发装置位置和轿厢地板中心1m以上位置提供至少5lx 的照度持续1h。在正常照明电源一旦发生故障的情况下，应自动接通紧急照明电源。

5.4.10.5 应有自动再充电的紧急照明电源，其容量能够确保在轿顶中心1m以上位置和报警触发装置提供至少5 lx 的照度持续1h，如果有必要。在正常照明电源一旦发生故障的情况下，应自动接通紧急照明电源。

可以与5.4.10.4一样由相同的电源供电。

#### 5.4.11 对重和平衡重

平衡重的使用按照5.9.2.1.1的规定。

5.4.11.1 如对重（或平衡重）由对重块组成，应防止它们移位。为此，对重块应固定并保持在一个框架内。

5.4.11.2 装在对重（或平衡重）上的滑轮和（或）链轮应按5.5.7要求设置防护装置。

#### 5.5 悬挂装置、补偿装置和相关保护装置

##### 5.5.1 悬挂装置

5.5.1.1 轿厢和对重（或平衡重）应用钢丝绳或平行链节的钢质链条或滚子链条悬挂。

5.5.1.2 钢丝绳应符合下列要求：

- a) 钢丝绳的公称直径不小于8mm；
- b) 钢丝的抗拉强度和其他特性（构造、延伸率、圆度、柔性、试验等）应符合EN12385-5的规定。

5.5.1.3 钢丝绳或链条最少应有两根。

液压电梯每一个间接液压缸的钢丝绳或链条最少应有两根；连接轿厢和任何平衡重的钢丝绳或链条最少应有两根。

注意：若采用复绕法，应考虑钢丝绳或链条的根数而不是其下垂根数。

5.5.1.4 每根钢丝绳或链条应是独立的。

##### 5.5.2 曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比，钢丝绳或链条的端接装置

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

5.5.2.2 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驱动电梯为12；



- b) 对于用两根钢丝绳的曳引驱动电梯为16;
- c) 对于卷筒驱动电梯和有钢丝绳液压电梯为12;
- d) 对于悬挂链为10。

此外，曳引电梯悬挂绳的安全系数不应低于根据EN 81-50的5.12得出的计算值。

安全系数是指装有额定载荷的轿厢停靠在最低层站时，一根钢丝绳的最小破断负荷（N）与这根钢丝绳所受的最大力（N）之间的比值。

强制驱动和液压驱动电梯平衡重钢丝绳或悬挂链的安全系数应按上面类推计算，考虑因平衡重的重量而产生的相对钢丝绳/悬挂链的力。

5.5.2.3 钢丝绳与其端接装置的结合处按5.5.2.3.1的规定，至少应能承受钢丝绳最小破断负荷的80%。

5.5.2.3.1 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，应采用自锁紧楔形绳套（如符合EN 13411-6或EN 13411-7）、环圈（或套筒）压紧式绳环（如符合EN 13411-3）、或挤压式端接装置（如符合EN 13411-8）。

注：假设符合EN13411的第3、6、7和8条款的钢丝绳端接装置至少达到钢丝绳最小破断负荷的80%。

5.5.2.3.2 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。

5.5.2.4 每根链条的端部应用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装置上，链条和端接装置的接合处至少应能承受链条最小破断负荷的80%。

### 5.5.3 钢丝绳曳引

钢丝绳曳引应满足以下三个条件：

- a) 轿厢装载至125%5.4.2.1或5.4.2.2规定额定载荷的情况下应保持平层状态不打滑；
- b) 必须保证在任何紧急制动的状态下，不管轿厢内是空载还是满载，其减速度的值不能超过缓冲器（包括减行程的缓冲器）作用时减速度的值；
- c) 无论轿厢或对重以以下任一方式停滞时，应不可能提升空轿厢或者对重：
  - 1) 钢丝绳应在曳引轮上打滑，或
  - 2) 使用符合5.11.2的电气安全设备停止主机。

注：设计上考虑EN 81-50的5.11的规定。

### 5.5.4 强制驱动电梯钢丝绳的卷绕

5.5.4.1 在5.9.2.1.1b)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。

5.5.4.2 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。

5.5.4.3 卷筒上只能绕一层钢丝绳。

5.5.4.4 钢丝绳相对于绳槽的偏角（放绳角）不应大于4°。

### 5.5.5 各钢丝绳或链条之间的载荷分布

5.5.5.1 至少在悬挂钢丝绳或链条的一端应设有一个调节装置用来平衡各绳或链的张力。

5.5.5.1.1 与链轮啮合的链条，在它们和轿厢及平衡重相连的端部，也应设有这样的平衡装置。

5.5.5.1.2 多个换向链轮同轴时，各链轮均应能单独旋转。

5.5.5.2 如果用弹簧来平衡张力，则弹簧应在压缩状态下工作。

5.5.5.3 如果轿厢悬挂在两根钢丝绳或链条上，则应设有一个符合5.11.2规定的电气安全装置，在一根钢丝绳或链条发生异常相对伸长时电梯应停止运行。

对于强制驱动电梯和液压电梯，如果存在松绳或者松链的风险，一个符合5.11.2的电气安全装置应在松绳或松链发生伸长时能使主机停止运行并保持其停止状态。

电梯停止后，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，这一要求适用于每一组悬挂装置。

5.5.5.4 调节钢丝绳或链条长度的装置在调节后，不应自行松动。

### 5.5.6 补偿装置

5.5.6.1 为了保证足够的曳引力或起吊电动机功率，应使用符合下面条件的用来补偿悬挂绳重量的装置：

- a) 额定速度不超过3.0m/s电梯，补偿装置可以采用链、绳或者带作为补偿装置；

- b) 额定速度超过3.0m/s电梯，应该提供补偿绳；
- c) 若电梯额定速度大于3.5 m/s，还应增设一个防跳装置。  
防跳装置动作时，一个符合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) 额定速度超过1.75m/s的电梯，不带张紧的补偿装置应在转弯处附近进行导向。

5.5.6.2 补偿绳使用时应符合下列要求：

- a) 符合EN 12385-5规定的补偿绳；
- 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) 张紧轮根据5.5.7设置防护装置；
- e) 用重力保持补偿绳的张紧状态；
- f) 用一个符合5.11.2规定的电气安全装置来检查补偿绳的张紧状态。

5.5.6.3 补偿装置（如补偿绳、链或带以及它们的端接装置）应能承受其上的静态力，安全系数为5。

补偿装置的最大悬挂重量应为轿厢或对重在其行程顶部时的补偿装置的重量加上张紧轮总成一半的重量。

5.5.7 曳引轮、滑轮和链轮的防护

5.5.7.1 曳引轮、滑轮和链轮，限速器，张紧轮应根据表10设置防护装置，以避免：

- a) 人身伤害；
- b) 钢丝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与链轮之间。

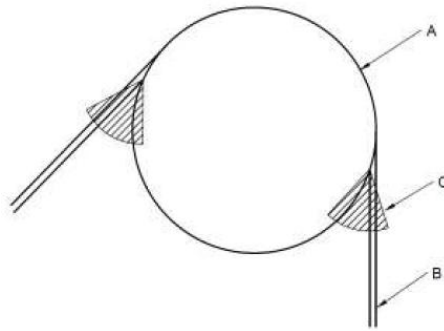
表 10 - 曳引轮，滑轮和链轮的防护

曳引轮、滑轮和链轮的位置			根据 5.5.7.1的危险		
			a	b	c
轿厢上	轿顶上		x	x	x
	轿底下			x	x
对重或平衡重上				x	x
机房和滑轮间内			X <sup>2)</sup>	x	X <sup>1)</sup>
井道内	顶层空间	轿厢上方	x	x	
		轿厢侧面		x	
	地坑与顶层空间之间			x	X <sup>1)</sup>
底坑			x	x	x
液压顶升机构	向上顶升		X <sup>2)</sup>	x	
	向下顶升			x	X <sup>1)</sup>
	具有机械同步装置		x	x	x

注：X 表示应考虑此项危险。

1) 表明仅在钢丝绳或链条以水平方向或与水平线的夹角不超过90° 的方向进入滑轮或链轮时，应防护此项危险。

2) 最低限度应作防咬人防护，以防止钢丝绳或链进或出滑轮或链轮区域发生意外卷入（见图18）。



图中:

- A——滑轮
- B——钢丝绳、皮带
- C——卷入防护

图18 卷入防护实例

5.5.7.2 所采用的防护装置应能见到旋转部件且不妨碍检查与维护工作。若防护装置是网孔状，则其孔洞尺寸应符合EN ISO 13857:2008表4的要求。

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。

为防止钢丝绳脱离绳槽，在入槽和出槽附近应各设置一个防跳装置，如果钢丝绳在轮水平轴以下的包角大于 $60^\circ$ 且整个包角大于 $120^\circ$ ，至少设置一个中间防跳装置（如图19所示）。

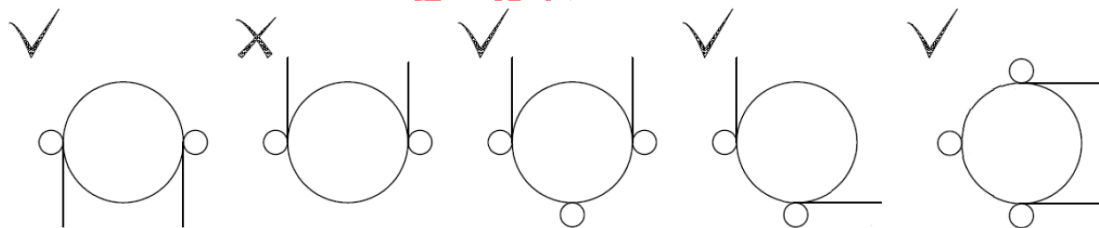


图19 钢丝绳防跳装置布置实例

### 5.5.8 曳引轮、滑轮和链轮在井道中

曳引轮、滑轮和链轮设置在井道底坑里高于最底层平层位置时，应符合以下条件:

- a) 应提供防护装置，在发生机械故障时，防止曳引轮、反绳轮和链轮坠落。防护装置应能够支撑曳引轮、滑轮和链轮及其悬挂的载荷;
- b) 应能够在轿顶、轿内（见5.2.6.4.3）、平台上（见5.2.6.4.5）或从井道外，安全地进行测试、试验和维护操作;
- c) 如果曳引轮、滑轮和链轮设置在轿厢垂直投影面内，顶部间距应符合5.2.5.7的要求。

### 5.6 防止轿厢坠落、超速、意外移动及沉降的预防措施

#### 5.6.1 通则

5.6.1.1 应提供装置或装置的组合及其触发机构来防止轿厢:

- a) 坠落;
- b) 下行或曳引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。

5.6.1.2 曳引和强制驱动电梯应根据表11提供保护装置。

表11 - 曳引和强制驱动电梯的保护装置

危险情况	保护装置	触发装置
轿厢坠落和轿厢下方向超速	安全钳 (5.6.2.1)	限速器 (5.6.2.2.1)
对重或平衡重在5.2.5.4情况下的坠落	安全钳 (5.6.2.1)	限速器 (5.6.2.2.1) 或额定速度不大于1m/s的电梯 - 悬挂装置的破断触发 (5.6.2.2.2), 或 - 安全绳触发 (5.6.2.2.3)
上方向的超速 (仅曳引电梯)	轿厢上行超速保护装置 (5.6.6)	包括在5.6.6中
开门状态的意外移动	意外移动保护装置 (5.6.7)	包括在5.6.7中

5.6.1.3 液压电梯应按表12设置保护装置或保护装置的组合及其触发机构。另外, 应按5.6.7的规定设置防止意外移动的保护措施。

表12 防止轿厢坠落、超速下降和沉降的可能组合措施

		防止沉降措施			
电梯类型	可选择的组合	轿厢下行移动 (5.6.2.2.4) 触发安全钳 (5.6.2.1)	棘爪装置 (5.6.5)	电气防沉降系统 (5.12.1.10)	
防止坠落或超速下降的预防措施	直接作用式液压电梯	安全钳 (5.6.2.1), 由限速器触发 (5.6.2.2.1)	X	X	X
		破裂阀 (5.6.3)		X	X
		节流阀 (5.6.4)		X	
	间接作用式液压电梯	安全钳 (5.6.2.1), 由限速器触发 (5.6.2.2.1)	X	X	X
		破裂阀 (5.6.3) 加安全钳 (5.6.2.1) 由悬挂装置破断触发 (5.6.2.2.2) 或 由安全绳触发 (5.6.2.2.3)	X	X	X
		节流阀 (5.6.4) 加安全钳 (5.6.2.1) 由悬挂装置破断触发 (5.6.2.2.2) 或由安全绳触发 (5.6.2.2.3)	X	X	

### 5.6.2 安全钳和安全钳触发装置

#### 5.6.2.1 安全钳

##### 5.6.2.1.1 通则

5.6.2.1.1.1 应配置下行方向动作的安全钳，能使装有额定载荷的轿厢制停，或者对重（或平衡重）在限速器触发速度下制停，或者在悬挂装置断裂的情况下，安全钳应能夹紧导轨使轿厢、对重或平衡重保持静止状态。

根据5.6.6，上行动作的安全钳也可以使用。

5.6.2.1.1.2 安全钳是安全部件，应根据EN81-50的5.3的要求进行验证。

5.6.2.1.1.3 安全钳应设有铭牌，表明：

- a) 安全钳制造厂名称；
- b) 型式试验证书号码；
- c) 安全钳的类型；

d) 如果可调式安全钳在其指导手册上说明其与载荷范围关系的，则应该清楚标注允许的载荷范围或调试参数。

#### 5.6.2.1.2 各类安全钳的使用条件

##### 5.6.2.1.2.1 轿厢安全钳：

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

对于液压电梯，不可脱落滚柱式以外的不由限速器触发的瞬时式安全钳仅在破裂阀或节流阀（或单向节流阀）动作时轿厢的最大速度不超过0.8m/s时才允许使用。

5.6.2.1.2.2 若轿厢、对重或平衡重装有数套安全钳，则它们应全部是渐进式的。

5.6.2.1.2.3 若额定速度大于1m/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。

##### 5.6.2.1.3 减速度

装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  $0.2g_n \sim 1.0g_n$ 。

##### 5.6.2.1.4 释放

5.6.2.1.4.1 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。

5.6.2.1.4.2 在不超过额定载重量的情况下，应能释放安全钳：

- a) 通过紧急操作（见5.9.2.3或5.9.3.9）规定的方式；或
- b) 按现场操作程序（见7.1.1）。

5.6.2.1.4.3 安全钳释放后，应通过称职人员恢复电梯正常服务状态。

注：不应仅通过主开关复位使电梯恢复到正常服务状态。

##### 5.6.2.1.5 电气检查

当轿厢安全钳作用时，装在轿厢上面的一个符合5.11.2电气装置应在安全钳动作以前或同时使电梯驱动主机停转。

##### 5.6.2.1.6 结构要求

5.6.2.1.6.1 禁止将安全钳的夹爪或钳体充当导靴使用。

5.6.2.1.6.2 如果安全钳是可调节的，最终调整后应加封记，以防止在不破坏铅封情况下重新调整。

5.6.2.1.6.3 应尽可能地防止安全钳误动作，例如：与导轨间留有足够的间隙，允许导靴能水平运动。

5.6.2.1.6.4 不得用电气、液压或气动操纵的装置来操纵安全钳。

5.6.2.1.6.5 无论安全钳是通过悬挂装置的断裂还是一根安全绳来动作，应假定安全钳与所对应的限速器的动作速度一致。

#### 5.6.2.2 触发方法

##### 5.6.2.2.1 通过限速器触发

###### 5.6.2.2.1.1 通则

应满足下列条件：

- a) 操纵轿厢安全钳的限速器的动作应发生在速度至少等于额定速度的115%。但应小于下列各值：
  - 1) 对于除了不可脱落滚柱式以外的瞬时式安全钳为0.8m/s；或
  - 2) 对于不可脱落滚柱式瞬时式安全钳为1m/s；或
  - 3) 对于额定速度小于或等于1m/s的渐进式安全钳为1.5m/s；或

4) 对于额定速度大于1m/s的渐进式安全钳为 $1.25v + \frac{0.25}{v}$  (m/s)。

注：对于额定速度大于1m/s的电梯，建议选用接近4)规定的动作速度值。

b) 对于额定载重量大，额定速度低的电梯，应专门为此设计限速器。

注：建议尽可能选用接近a)所示下限值的动作速度。

对于只靠摩擦力来产生张力的限速器，其槽口应：

- 经过附加的硬化处理；或
- 有一个符合EN 81-50的5.11.2.2.1要求的切口槽。

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，限速器绳的张力不得小于以下两个值较大者：

- 安全钳起作用所需力的两倍；或
- 300N

#### 5.6.2.2.1.2 响应时间

为在达到危险的速度（见EN81-50的5.3.2.3.1）之前实现限速器动作，限速器动作后相对于限速器绳的运动最大距离不得超过250mm。

#### 5.6.2.2.1.3 限速器绳

限速器绳应满足以下条件：

- a) 限速器应由符合EN 12385-5定义的限速器钢丝绳驱动。
- b) 限速器绳的最小破断载荷与限速器动作时产生的限速器绳的张力有关，其安全系数不应小于8。对于摩擦型限速器，则宜考虑摩擦系数 $\mu_{max}=0.2$ 时的情况。
- c) 限速器绳的公称直径不应小于6mm。
- d) 限速器绳轮的节圆直径与绳的公称直径之比不应小于30。
- f) 限速器绳应用张紧轮张紧，张紧轮（或其配重）应有导向装置。

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运动而改变。

- e) 在安全钳作用期间，即使制动距离大于正常值，限速器绳及其连接件也应保持完整无损。
- g) 限速器绳应易于从安全钳上取下。

#### 5.6.2.2.1.4 可接近性

限速器应满足以下条件：

- a) 限速器应是可接近的，以便于检查和维修
- b) 若限速器装在井道内，则应能从井道外面接近它；
- c) 当下列条件都满足时，无需符合上列的要求：

1) 能够从井道外用远程控制（除无线方式外）的方式来实现5.6.2.2.1.5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，且未经授权的人不能接近远程控制的操纵装置；且

2) 能够从轿顶或从底坑接近限速器进行检查和维护；且

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。

如果从井道外用远程控制的方式使限速器的电气部分复位，应不会影响限速器的正常功能。

#### 5.6.2.2.1.5 限速器动作的可能性

在检查或测试期间，应有可能在一个低于5.6.2.2.1.1 a)规定的速度下通过某种安全的方式使限速器动作来使安全钳动作。

如果限速器是可调的，最终调整后应加封记，以防止在不破坏铅封情况下重新调整。

#### 5.6.2.2.1.6 电气检查

应满足以下要求：

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一个符合5.11.2规定的电气安全装置使电梯驱动主机停止运转。

但是，对于额定速度不大于1m/s的电梯，此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（5.6.2.1.4）释放后，限速器未能自动复位，则在限速器未复位时，一个符合5.11.2规定的电气安全装置应防止电梯的启动，但是，在5.12.1.6.1 d) 2)规定的情况下，此装置应不起作用。

c) 限速器绳断裂或过分伸长, 应通过一个符合5.11.2规定的电气安全装置的作用, 使电动机停止运转。

d) 限速器是安全部件, 应根据pEN 81-50的5.4.的要求进行验证。

e) 限速器的铭牌应该固定并有以下内容:

- 1) 限速器制造厂名称;
- 2) 型式试验证书号码;
- 3) 限速器类型;
- 4) 已整定的动作速度。

#### 5.6.2.2.2 由悬挂机构的断裂触发

安全钳通过悬挂机构的断裂触发适用于:

a) 安全绳的张力不得小于以下两个值的较大值:

- 1) 安全钳起作用所需力的两倍; 或
- 2) 300N。

b) 当使用弹簧触发安全钳动作时, 应使用导向压缩弹簧。

c) 在试验过程中, 应不需要进入井道测试安全钳和触发触动机构。

为了能够实现此测试, 需提供一种装置, 在当轿厢下降过程中(正常运行状态下), 通过悬挂绳张力的松弛使安全钳动作。当该装置为机械结构时, 触发此装置所需要的操作力不应超过400N。

在测试完成后, 应检查确认没有出现对电梯正常使用不利影响的损坏或变形。

注: 该装置允许安置在井道内, 在测试时可将其移到井道外。

#### 5.6.2.2.3 由安全绳触发

安全钳通过安全绳触发适用于:

a) 安全绳的张力不得小于以下两个值的较大者:

- 1) 安全钳起作用所需力的2倍; 或
- 2) 300N。

b) 安全绳应符合5.6.2.2.1.3要求;

c) 安全绳应由重力或弹簧张紧, 如果其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整无损;

e) 安全绳断裂或松弛将通过一个符合5.11.2规定的电气安全装置, 使驱动主机停止工作;

f) 安全绳滑轮应与任何悬挂绳或链的轴或滑轮组分别安装;

g) 应有符合5.5.7.1要求的保护装置。

#### 5.6.2.2.4 由轿厢向下移动来触发

##### 5.6.2.2.4.1 由钢丝绳触发

由钢丝绳触发安全钳应在下述条件下进行:

a) 在一次正常停车之后, 满足 5.6.2.2.1.3 要求的附在安全钳上的一根钢丝绳(例如限速器绳)应被一个按 5.6.2.2.3 a) 定义的力所卡阻;

b) 钢丝绳夹紧制动机构应在轿厢正常运行期间释放;

c) 钢丝绳夹紧制动机构应由导向压缩弹簧和(或)重力驱动;

d) 在所有情况下能进行救援操作;

e) 钢丝绳夹紧制动机构上的一个符合5.11.2的电气装置应最迟在夹紧钢丝绳的瞬间使驱动主机停止工作, 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) 钢丝绳系统和钢丝绳夹紧制动机构的设计应在安全钳动作期间不会发生损坏;

h) 钢丝绳系统和钢丝绳夹紧制动机构的设计应不会因轿厢向上运行而发生损坏。

##### 5.6.2.2.4.2 由连杆触发

由连杆触发安全钳应在下述条件下进行:

a) 在一次正常停车之后, 附加到安全钳上的一根连杆应伸进位于每一停靠层站上的与固定停止块相



结合的位置上；

- b) 在轿厢正常运行期间，连杆应缩回；
- c) 连杆向伸出位置的移动应由导向压缩弹簧和（或）重力来实现；
- d) 应能在所有情况下进行紧急操作；
- 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连杆引起安全钳的意外动作；
- f) 杠杆和停止块系统的设计在以下情况下不应损坏：
  - 1) 安全钳动作，甚至在制动距离较长的情况；
  - 2) 轿厢向上运行；

g) 电梯正常停靠后，连杆不在其伸出位置，一个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) 当触发连杆不在缩回位置时，一个符合5.11.2要求的电气安全装置，应防止轿厢的任何正常下方向运行。

### 5.6.3 破裂阀

5.6.3.1 破裂阀应能将下行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速度  $v_d$  加上  $0.3\text{m/s}$  时动作。

选择破裂阀应使轿厢平均减速度  $a$  位于  $0.2g_n \sim 1g_n$  之间。

减速度大于  $2.5g_n$  的时间应不大于  $0.04\text{s}$ 。

平均减速度  $a$  按下式计算：

$$a = \frac{Q_{\max} \times \gamma}{6 \times A \times n \times t_d}$$

式中：

$A$ ——液压缸承受压力作用的截面积，单位为平方厘米（ $\text{cm}^2$ ）；

$n$ ——共用一个破裂阀并列作用的液压缸的数量；

$Q_{\max}$ ——最大流量，单位为升每分（ $\text{l/min}$ ）；

$\gamma$ ——绕绳比；

$t_d$ ——制动时间，单位为秒（ $\text{s}$ ）。

以上值可从技术文件或型式试验证书中获得。

5.6.3.2 破裂阀的安装位置应便于直接从轿顶或底坑进行调整和检查。

5.6.3.3 破裂阀应满足下列要求之一：

- a) 与液压缸成为一个整体，或
- b) 直接与液压缸法兰刚性连接，或
- c) 放置在液压缸附近，用一根短硬管与液压缸相连，用焊接、法兰联接或螺纹连接均可，或
- d) 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。

液压缸和破裂阀之间使用其他的连接型式如压入连接或锥形连接都是不允许的。

5.6.3.4 如液压电梯具有若干个并联工作的液压缸，可以共用一个破裂阀。否则，若干个破裂阀应相互连接使之同时关闭，以避免轿厢地板由其正常位置倾斜  $5\%$  以上。

5.6.3.5 破裂阀应按液压缸一样计算。

5.6.3.6 如果破裂阀的关闭速度由一个节流装置控制，应在该装置前面尽可能接近的位置上设置一个滤油器。

5.6.3.7 机房内应有一种手动操作方法，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。这种方法应防止误操作，且不应使靠近液压缸的安全装置失效。

5.6.3.8 破裂阀是安全部件，应按照 EN 81-50 5.9 的要求进行验证。

5.6.3.9 破裂阀上应设有铭牌，标明：

- a) 破裂阀制造厂的名稱；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 已调节好的触发流量。

#### 5.6.4 节流阀

5.6.4.1 在液压系统泄漏的情况下，节流阀应防止载有额定载重量的轿厢下行时的速度超过其下行额定速度  $v_d$  加上 0.3m/s 以上。

5.6.4.2 节流阀的安装位置应便于直接在轿顶或底坑检修。

5.6.4.3 节流阀应为以下形式之一：

- a) 与液压缸为一整体，或
- b) 直接用法兰与液压缸刚性连接，或
- 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。

液压缸和节流阀之间使用其他的连接型式如压入连接或锥形连接都是不允许的。

5.6.4.4 节流阀应按液压缸一样计算。

5.6.4.5 机房内应有一种手动操作方法，在无需使轿厢超载的情况下，在井道外操作可使节流阀达到动作流量。这种方法应防止误操作，在任何情况下都不应使靠近液压缸的安全装置失效。

5.6.4.6 只有使用机械移动部件的单向节流阀被认为是安全部件，应按照 EN 81-50 5.9 的要求进行验证。

5.6.4.7 使用机械移动部件的单向节流阀（5.6.4.6）上应设有铭牌，标明：

- a) 单向节流阀制造厂的名稱；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 已整定的触发流量。

#### 5.6.5 棘爪装置

5.6.5.1 棘爪装置应仅在轿厢下行时动作，使轿厢制停并在固定挡块上保持静止状态，其轿厢载重量按表 6（5.4.2.1）确定：

- 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为  $v_d+0.3\text{m/s}$  时动作；或
- b) 对于其他电梯，棘爪装置在轿厢下行速度达到其下行额定速度  $v_d$  的 115% 时动作。

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

5.6.5.3 对于每一个停靠层站，应在两个平面层面位置上设置支撑座：

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

5.6.5.4 棘爪向伸出位置的移动应由导向压缩弹簧和/或重力来实现。

5.6.5.5 当驱动主机停止工作时，应切断电动收回装置的供电。

5.6.5.6 棘爪和支撑座的设计应保证无论棘爪的安装位置如何，向上运行时轿厢不会被阻挡或发生损坏。

5.6.5.7 棘爪装置（或固定支撑座）中应具有缓冲系统。

5.6.5.7.1 棘爪装置（或固定支撑座）中的缓冲装置应为下列型式：

- a) 蓄能型；或
- b) 耗能型。

5.6.5.7.2 5.8.2 的要求类似适用。

此外，棘爪装置（或固定支撑座）中的缓冲装置应能使载有额定载重量的轿厢在低于任一平层位置不超过 0.12m 的位置上保持静止。

5.6.5.8 当具有多个棘爪装置时，应采取预防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。

5.6.5.9 当棘爪不在已缩回的位置时，一个符合 5.11.2 要求的电气安全装置应防止轿厢的正常向下运行。

5.6.5.9.1 当轿厢停止时，应通过电气装置证实棘爪装置在伸出位置。

5.6.5.9.2 如果棘爪装置不在伸出的位置，则：

- a) 一个符合 5.11.2.2 的电气装置应防止门打开和轿厢任何的正常移动；
- b) 应完全收回棘爪装置并将轿厢运行到最低服务层站；和
- c) 打开轿门和层门允许乘客离开轿厢，然后电梯退出服务。

只有经过称职人员，操作才能恢复正常运行。

5.6.5.10 如果棘爪装置使用耗能型缓冲装置 (5.6.5.7.1 b))，当缓冲装置未位于正常伸出位置时，若轿厢正在向下运行，一个符合 5.11.2 要求的电气安全装置应立即使驱动主机停止运转并防止其启动向下运行。按照 5.9.3.4.2 要求应断开供电。

#### 5.6.6 轿厢上行超速保护装置

5.6.6.1 该装置包括速度监测和减速元件，应能检测出上行轿厢的超速，其下限是电梯额定速度的 115%，并能使轿厢制停，或至少使其速度降低至对重缓冲器的设计范围。该装置应在下面情况有效：

- a) 正常运行；
- b) 手动救援运行，除非可以直接观察到主机，或者可以通过其他装置限制速度低于额定速度的 115%。

5.6.6.2 该装置应能在没有那些在电梯正常运行时控制速度、减速或停车的部件参与下，达到 5.6.6.1 的要求，除非这些部件存在内部的冗余且自监控正常运行。

在使用曳引机制动器的情况下，自监控是指对机械装置的正确提起或释放的确认或对制动力的确认。如果检测到失效，应防止电梯的下一次正常启动。

自监控应提交型式试验。

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。

5.6.6.3 该装置在使空轿厢制停时，其减速度不得大于  $1g_n$ 。

5.6.6.4 该装置应作用于：

- a) 轿厢；或
- b) 对重；或
- c) 钢丝绳系统（悬挂绳或补偿绳）；或
- d) 曳引轮；
- e) 当曳引轮仅有两个曳引轮轴承支撑时，作用于最靠近曳引轮的曳引轮轴上。

5.6.6.5 该装置动作时，应使一个符合 5.11.2 规定的电气安全装置动作。

5.6.6.6 该装置释放时，应不需要进入井道。

5.6.6.7 释放该装置后，应由称职维护人员使电梯恢复到正常运行状态。

5.6.6.8 释放后，该装置应处于正常工作状态。

5.6.6.9 如果该装置需要外部的能量来驱动，当能量没有时，该装置应能使电梯制动并使其保持停止状态。带导向的压缩弹簧除外。

5.6.6.10 使轿厢上行超速保护装置动作的电梯速度监测部件应是：

- a) 符合 5.6.2.2.1 要求的限速器；或
- b) 符合下列规定的装置：
  - 1) 动作速度符合 5.6.2.2.1.1 a)；
  - 2) 响应时间符合 5.6.2.2.1.2；
  - 3) 可接近性 5.6.2.2.1.4；
  - 4) 动作的可能性符合 5.6.2.2.1.5；
  - 5) 电气检查符合 5.6.2.2.1.6 b)。

同时也需要保证这些装置等效符合 5.6.2.2.1.3 a)、5.6.2.2.1.3 b)、5.6.2.2.1.3 e)、5.6.2.2.1.5 (关于封记) 和 5.6.2.2.1.6 c) 的规定。

5.6.6.11 轿厢上行超速保护装置是安全部件，应根据 EN 81-50 5.7 的要求进行验证。

5.6.6.12 轿厢上行超速保护装置上应设有铭牌，标明：

- a) 制造商名称；

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

#### 5.6.7 防止轿厢意外移动的保护措施

5.6.7.1 电梯应具有一种装置以阻止轿厢在层门不在锁紧位置和轿门门锁不再关闭位置情况下, 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元件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的装置。悬挂绳、链和主机曳引轮、滚筒、链轮、液压软管、液压硬管和液压缸失效除外。不带符合5.12.1.4的开门情况下的平层、再平层和提前开门功能的电梯, 并且其停止元件是符合5.6.7.3和5.6.7.4的主机制动器, 不需要提供轿厢意外移动的检测。

不包括悬挂绳、链和主机曳引轮、滚筒、链轮、液压软管、液压硬管和液压缸的失效。曳引轮的失效包含曳引能力的突然丧失。

各种曳引条件下电梯意外运动停止时的任何滑动均应在计算和/或验证停止距离时予以考虑。5.6.7.2 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。

5.6.7.3 该装置应能在没有那些在电梯正常运行时控制速度、减速或停车的部件参与下达到规定的要求, 除非这些部件存在内部的冗余且自监测正常运行。

注: 符合5.9.2.2.2要求的制动器认为是存在内部冗余。

在使用驱动主机制动器的情况下, 自监测是指对机械装置的正确提起或释放的验证或对制动力的验证。

在正常运行中, 如果使用两个串联工作的电磁阀来减速和停止电梯, 自监测是指在轿厢空载静压下对每个电磁阀开关状态正确性的独立确认。

如果检测到失效, 应关闭轿门和厅门, 并防止电梯的下一次正常启动。

对于自监测, 应进行型式试验。

5.6.7.4 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(悬挂绳或补偿绳); 或
- d) 当曳引轮仅有两个曳引轮轴承支撑时, 作用于最靠近曳引轮的曳引轮轴上。
- e) 液压系统(包括上行方向上独立供液压油的电机/泵)。

该装置的制停部件, 或保持轿厢停止的装置可以是用于以下作用目的的同一装置:

- 下行超速保护;
- 上行超速保护(5.6.6)。

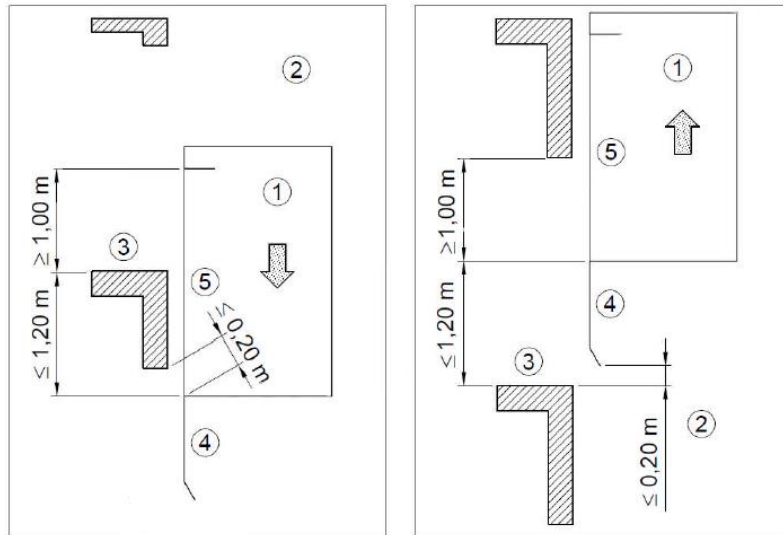
该装置的制停部件可与上行、下行的制停部件不同。

5.6.7.5 该装置应在以下距离内停止轿厢(见图20):

- a) 与检测到轿厢意外移动的层站的距离不超过1.20 m;
- b) 层门地坎和轿厢护脚板最低部分之间的垂直距离不应超过200 mm;
- c) 按5.2.5.2.2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件之间的距离不超过200mm;

d) 轿厢地坎与层门门楣之间或者层门地坎与轿厢门楣之间的自由距离不应小于1.0 m。

上述值在轿厢装有不超过100%额定载重量的任何载荷情况下均应满足, 移动距离从平层区域的停止位置计算。



图中:

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

图 20 - 轿厢意外移动 - 向下和向上移动

5.6.7.6 在制停过程中, 该装置的制停元件不应使轿厢减速度超过:

- 空轿厢向上意外移动时为  $1 g_n$ ,
- 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。

5.6.7.7 最迟在轿厢离开开锁区域 (5.3.8.1) 时, 应由符合5.11.2的电气安全装置检测到轿厢的意外移动。

5.6.7.8 如果该装置使用了电气安全装置, 电气安全装置应符合5.11.2的要求。

注: 可与5.6.7.7中的开关装置共用。

5.6.7.9 当该装置被启动或当自监测显示该装置的制停部件失效时, 应由称职人员来释放该装置或使电梯复位。

5.6.7.10 释放该装置应不需要接近轿厢、对重或平衡重。

5.6.7.11 释放之后, 该装置应处于工作状态。

5.6.7.12 如果该装置需要外部能量来驱动, 当能量缺失时, 该装置应能使电梯制动并使其保持停止状态。带导向压缩弹簧除外。

5.6.7.13 开门状态下的轿厢意外移动保护装置是安全部件, 应按EN 81-50 5.8的要求进行型式试验。

## 5.7 导轨

### 5.7.1 轿厢、对重 (或平衡重) 的导向

5.7.1.1 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。

5.7.1.2 导轨应用冷拉钢材制成, 或摩擦表面采用机械加工方法制作。

5.7.1.3 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, 它们应作防腐蚀保护。

5.7.1.4 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调节方法, 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。

### 5.7.2 许用应力和变形

#### 5.7.2.1 通则

5.7.2.1.1 导轨及其附件和接头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，由此：
  - 1) 不应出现门的意外开锁；
  - 2) 安全装置的动作应不受影响；且
  - 3) 移动部件应不会与其他部件碰撞。

5.7.2.1.2 应考虑导轨和导轨支架的总变形对导靴和导轨的直线度的影响。

#### 5.7.2.2 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：每种载荷工况需考虑作用在导轨上的所有力的合力（见5.7.2.3.1）。

注2：根据导轨上的固定（竖立或悬吊），需考虑有关安全装置施加在导轨上的力的最不利情况。

5.7.2.3.1 在计算导轨许用应力和变形时，应考虑以下导轨受力：

a) 导靴处的水平力：

- 1) 考虑轿厢自重和额定载荷、补偿装置、随行电缆等或对重（或平衡重）的重量，且需考虑它们的悬挂点和动态冲击系数；以及
- 2) 对于安装在建筑外部的部分封闭井道内的电梯，需考虑风载荷。

b) 垂直力，考虑：

- 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) 导轨的重量；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弯矩。

5.7.2.3.2 空载轿厢及其支承的部件如：柱塞、部分随行电缆、补偿绳或链（如果有）的重力P的作用点P应为它们的重心。

5.7.2.3.3 对重  $M_{cwt}$ （或平衡重） $M_{brt}$  的导向力计算应考虑如下因素：

- 质量产生的力的作用点；
- 悬挂情况；和
- 补偿绳或链（如有）产生的力，及其是否张紧。

对于中心悬挂和导向的对重（或平衡重），重力的作用点应考虑相对于其重心的偏差，水平断面上的偏心在宽度方向至少为5%，深度方向为10%。

5.7.2.3.4 在“正常使用”和“安全装置作用”的工况，额定载荷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（0.3.1）有不同的载荷分布情况，应在此基础上进行另外的计算，并考虑最坏情况。

安全装置动作时的制动力应平均分配于导轨上。

注：假定安全装置在导轨上的作用是同时的。

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

$$F_V = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \quad \text{对轿厢；}$$

$$F_V = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{cwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \quad \text{对对重；}$$

$$F_V = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{bwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \quad \text{对平衡重;}$$

$$F_p = n_b \cdot F_r \quad \text{对导轨支撑在底坑底面或悬挂（固定在井道顶部）的情况;}$$

$$F_p = \frac{1}{3} n_b \cdot F_r \quad \text{对导轨自由悬挂的情况（没有固定点）}$$

式中:

$F_p$  — 一根导轨上所有导轨架所传递的力 N（由于建筑的正常沉降或混凝土的收缩导致）;

$F_r$  — 每个支架处所有压板所传递的力 N;

$g_n$  — 标准重力加速度 (9.81m/s<sup>2</sup>);

$K_1$  — 根据表 14 给出的冲击系数 ( $K_1=0$ , 没有安全装置作用于导轨时);

$M_g$  — 一侧导轨的质量 kg;

n—导轨的数量;

$n_b$  — 一根导轨的支架数量;

P—空载轿厢及其支承的其他部件如: 柱塞、部分随行电缆、补偿绳或链(如有)等的质量 kg

Q—额定载重量 kg。

注:  $F_p$  取决于导轨的支撑方式、固定支架数量、导轨支架和压块的设计。小提升高度时建筑(非木质)的沉降影响很小, 可以被支架的弹性吸收。因此通常使用固定导轨压块在这种情况下非滑动压块在实际中经常使用。

当提升高度不超过 40m 时, 公式中的  $F_p$  可以忽略不计。设计中必须在导轨的上方和/或下方, 取决于导轨的固定方式, 留有足够的空间, 以允许建筑的收缩。

5.7.2.3.6 在轿厢装卸载时, 作用于地坎的垂直力  $F_s$  假设作用于轿厢入口的地坎中心。力的大小为:

$$F_s = 0.4 \cdot g_n \cdot Q \quad \text{对于乘客电梯;}$$

$$F_s = 0.6 \cdot g_n \cdot Q \quad \text{对于载货电梯;}$$

$$F_s = 0.85 \cdot g_n \cdot Q \quad \text{使用重型装卸装置且其重量不包含在额定载荷之内的载货电梯。}$$

施加该力时, 认为轿厢空载。当轿厢有多个入口时, 只按照最不利的情况计算地坎受力。

当轿厢位于平层位置并且导靴(轿厢上导靴和下导靴)位于导轨架距离的 10%之内, 由于作用于地坎的力而导致的弯曲可以忽略不计。5.7.2.3.7 导轨上安装的附加部件对每根导轨产生的力和力矩  $M_{aux}$  应予考虑, 但限速器及相关部件和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, 根据表 12 给出的附加载荷也应考虑。

5.7.2.3.8 对于安装于建筑物外面且井道部分封闭的电梯, 还应考虑风载荷 WL, 其值可同建筑设计师商定 (0.3.1)。

### 5.7.3 载荷和力的组合

不同工况情况下的载荷和外力的载荷组合见表 13。

<sup>5)</sup> 0.85 是考虑了额定载荷的 0.6 倍和叉车重量的一半(根据经验叉车重量一般不超过额定载荷的一半), 即  $0.6+0.5 \times 0.5=0.85$ 。

表13 不同工况情况下的载荷和外力的载荷组合

工 况	载荷和外力	P	Q	G	F <sub>s</sub>	F <sub>p</sub>	M <sub>g</sub>	M	WL
正常使用	运行	x	x	x		x <sup>a</sup>	x	x	x
	装卸载	x			x	x <sup>a</sup>	x	x	x
安全装置动作									

<sup>a</sup> 参见 5.7.2.3.5  
注：载荷与力可以不同时作用

#### 5.7.4 冲击系数

##### 5.7.4.1 安全装置动作

安全装置动作时冲击系数  $k_1$  (参见表 14)，取决于安全装置的类型。

##### 5.7.4.2 正常使用

在“正常使用，运行”的工况下，轿厢垂直方向的移动质量 (P+Q) 和对重 (或平衡重) 质量 ( $M_{cwt}/M_{bwt}$ ) 应乘以冲击系数  $k_2$  (参见表 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。

##### 5.7.4.3 其他操作情况

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

##### 5.7.4.4 冲击系数数值

冲击系数的数值参见表 14。

表14 冲击系数

冲 击 工 况	冲击系数	数 值
带非不可脱落滚子的瞬时式安全钳或夹紧装置的动作	$K_1$	5
带不可脱落滚子式的瞬时式安全钳或夹紧装置的动作		3
渐进式安全钳或渐进式夹紧装置的动作		2
破裂阀		2
运行	$K_2$	1.2
固定在导轨上附加部件和其他操作情况	$K_3$	(.....) <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> 根据实际安装情况由制造者确定。		

##### 5.7.4.5 许用应力

许用应力应由下式确定：

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t}$$

式中：

$R_m$  — 抗拉强度  $N/mm^2$ ；

$\sigma_{perm}$  — 许用应力  $N/mm^2$ ；



$S_t$ —安全系数。

安全系数参见表 15。

表15 导轨的安全系数

载荷情况	延伸率 ( $A_5$ )	安全系数
正常使用	$A_5 > 12\%$	2.25
	$8\% \leq A_5 \leq 12\%$	3.75
安全钳动作	$A_5 > 12\%$	1.8
	$8\% \leq A_5 \leq 12\%$	3.0

强度数值由制造商提供。

延伸率小于8%的材料太脆不应使用。

#### 5.7.4.6 许用变形

T型导轨及其固定支架（导轨支架、隔梁等）的最大计算许用变形  $\delta_{perm}$  为：

a) 对于装有安全钳的轿厢、对重（或平衡重）导轨，当安全钳动作时，在两个方向上为  $\delta_{perm} = 5mm$ ；

b) 对没有对重安全钳的对重（或平衡重）导轨，在两个方向上  $\delta_{perm} = 10mm$ ；

计算导轨的变形应考虑建筑结构的变形，可根据 0.3.1 和附录 E.2 协商。

#### 5.7.4.7 计算

导轨计算依据：

- EN81-50 5.10；或
- EN1993-1-1；或
- 有限元计算方法（FEM）。

### 5.8 缓冲器

#### 5.8.1 轿厢和对重缓冲器

##### 5.8.1.1 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，缓冲器在底坑地面的撞击区域应设一个高度不低于300mm的障碍物（缓冲器支座）。

如果安装了符合5.2.5.5.1规定的对重防护栏，且延伸至距离底坑地面50 mm以内，则安装在对重下部的缓冲器不必设置障碍物。

##### 5.8.1.2 强制驱动电梯除满足5.8.1.1的要求外，还应在轿顶上设置能在行程上部极限位置起作用的缓冲器。

5.8.1.3 对于液压电梯，当棘爪机构的缓冲器用于限制轿厢在底部的行程时，仍需设置缓冲器支座，除非棘爪机构的固定支撑座安装在轿厢导轨上，且当棘爪缩回时轿厢不可能通过。

##### 5.8.1.4 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。

这一要求不适用于多级油缸保证再同步的装置。至少要求一级油缸没有达到机械行程极限。

##### 5.8.1.5 蓄能型缓冲器（包括线性和非线性）只能用于额定速度小于或等于1m/s的电梯。

##### 5.8.1.6 耗能型缓冲器可用于任何额定速度的电梯。

##### 5.8.1.7 非线性蓄能型缓冲器和耗能型缓冲器是安全部件，应根据EN 81-50，5.5的要求进行验证。

##### 5.8.1.8 除线性缓冲器外，在缓冲器上应设有铭牌，标明：

- a) 缓冲器制造商名称；

- b) 型式试验证书编号;
- c) 缓冲器类型;
- d) 液压缓冲器的液压油规格。

## 5.8.2 轿厢和对重缓冲器的行程

### 5.8.2.1 蓄能型缓冲器

#### 5.8.2.1.1 线性缓冲器

5.8.2.1.1.1 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 $0.135u^2$  (m)<sup>6)</sup>。

无论如何, 此行程不得小于65mm。

5.8.2.1.1.2 缓冲器的设计应能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倍时达到5.8.2.1.1.1规定的行程。

#### 5.8.2.1.2 非线性缓冲器

5.8.2.1.2.1 非线性蓄能型缓冲器应符合下列要求:

- a) 当装有额定载重量的轿厢或对重自由落体并以115%额定速度撞击轿厢缓冲器时, 缓冲器作用期间的平均减速度不应大于 $1g_n$ ;
- b)  $2.5g_n$ 以上的减速度时间不大于0.04s;
- c) 轿厢或对重反弹的速度不应超过1 m/s;
- d) 缓冲器动作后, 应无永久变形;
- e) 最大减速度峰值不超过 $6g_n$ 。

5.8.2.1.2.2 在5.2.5.6.1.1中提到的术语“完全压缩”是指不考虑可能限制缓冲器压缩行程的固定件时缓冲器被压缩掉90%的高度。

#### 5.8.2.2 耗能型缓冲器

5.8.2.2.1 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 $0.0674u^2$  (m)。

5.8.2.2.2 对于额定速度大于2.5m/s的电梯, 当按5.12.1.3的要求对电梯在其行程末端的减速进行监控时, 按照5.8.2.2.1规定计算的缓冲器行程, 可采用轿厢(或对重)与缓冲器刚接触时的速度取代115%额定速度。但在任何情况下, 行程不应小于0.42 m。

5.8.2.2.3 耗能型缓冲器应符合下列要求:

- a) 当装有额定载重量的轿厢自由落体并以115%额定速度或根据5.8.2.2.2规定降低了的速度撞击轿厢缓冲器时, 缓冲器作用期间的平均减速度不应大于 $1g_n$ ;
- b)  $2.5g_n$ 以上的减速度时间不应大于0.04s;
- c) 缓冲器动作后, 应无永久变形。

5.8.2.2.4 在缓冲器动作后回复至其正常伸长位置后电梯才能正常运行, 为检查缓冲器的正常复位所用的装置应是一个符合5.11.2规定的电气安全装置。

5.8.2.2.5 液压缓冲器的结构应便于检查其液位。

## 5.9 电梯驱动主机和相关设备

### 5.9.1 通则

5.9.1.1 每部电梯至少应有一台专用的驱动主机。

5.9.1.2 对可能接近的机器设备旋转部件, 尤其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、链轮和滑轮;

<sup>6)</sup>  $\frac{2 \cdot (1.15v)^2}{2 \cdot g_n} = 0.1348 \cdot v^2$  圆整为  $0.135 \cdot v^2$

d) 电动机的外伸轴。

但带有5.5.7所述防护装置的曳引轮，盘车手轮、制动轮及任何类似的光滑圆形部件除外。这些部件应涂成黄色，至少部分地涂成黄色。

## 5.9.2 曳引式电梯和强制驱动电梯的驱动主机

### 5.9.2.1 通则

5.9.2.1.1 允许使用两种驱动方式：

- a) 曳引式（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。

对强制式电梯额定速度不应大于0.63m/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。

5.9.2.1.2 可以使用皮带将单台或多台电机连接到机—电式制动器（见5.9.2.2.1.2）所作用的零件上。皮带不得少于两条。

### 5.9.2.2 制动系统

#### 5.9.2.2.1 通则

5.9.2.2.1.1 电梯应设有制动系统，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。

5.9.2.2.1.2 制动系统应具有一个机—电式制动器（摩擦型）。此外，还可装设其他制动装置（如电气制动）。

#### 5.9.2.2.2 机—电式制动器

5.9.2.2.2.1 当轿厢载有125%额定载荷并以额定速度向下运行时，操作制动器应能使曳引机停止运转。在上述情况下，轿厢的减速度不应超过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分两组装设。如果一组部件不起作用，应仍有足够的制动力使载有额定载荷以额定速度下行的轿厢减速电磁线圈的铁心被视为机械部件，而线圈则不是。

5.9.2.2.2.2 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。

5.9.2.2.2.3 除5.9.2.2.2.7允许的情况外，制动器应在持续通电下保持松开状态。

制动器应符合以下规定：

a) 一个符合5.11.2.4规定的电气安全装置切断制动器电流时，应通过以下方式之一：

1) 满足5.10.3.1要求的两个独立的电气装置，不论这些装置与用来切断电梯驱动主机电流的电气装置是否为一体；

当电梯停止时，如果其中一个电气装置没有断开制动回路，应防止电梯再运行。这种状态的监测功能失效时，也应有同样的动作。

2) 电路应满足5.11.2.3的要求。

此装置是安全部件，应按prEN 81-50标准中的5.6要求验证。

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馈电。

c) 断开制动器的释放电路后，电梯应无附加延迟地被有效制动。

注：为减少电火花而使用被动元器件（例如：二极管、电容器、可变电阻）与制动器线圈两端直接连接不能看做延时装置。

d) 机—电式制动器的过载和/或过流保护装置（如有）动作时，应同时切断驱动主机电流；

e) 在电动机通电之前，制动器不能有电流通过。

5.9.2.2.2.4 制动闸瓦或衬垫的压力应用有导向的压缩弹簧或重铊施加。

5.9.2.2.2.5 禁止使用带式制动器。

5.9.2.2.2.6 制动衬应是不易燃的。

5.9.2.2.2.7 即使是在电源故障时，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）或可由紧急电源自动充电的电气装置进行。

手动释放制动器失效不应导致制动功能的失效。

可以在井道外打开每套独立的制动装置，以完成相关测试。

5.9.2.2.2.8 有关手动操作电动机制动器的使用、警示，尤其是减行程缓冲器的信息应该安放在设备上或者靠近设备的地方以便于在手动操作的过程中进行参考。

5.9.2.2.2.9 当手动释放制动器，轿厢载重为以下几种时：

— 小于或等于  $(q - 0.1) Q$ ，或

— 大于或等于  $(q + 0.1) Q$ ，

其中：

q — 平衡系数，即额定载重量由对重平衡的量；

Q — 额定载重量。

应能采用以下方式将轿厢移动到附近层站：

a) 重力导致自然移动，或

b) 手动操作，包括：

1) 放在现场的机械装置；或

2) 独立于主电源供电的放在现场的电气装置。

### 5.9.2.3 紧急操作

5.9.2.3.1 在需要紧急操作地方（见5.9.2.2.2.8b）），应包括：

a) 如果操作紧急手动机械装置使轿厢移动到一个平层所需要的操作力不超过150N，则紧急手动机械装置符合下列要求：

1) 如果电梯的移动会带动此装置，则它应是一个平滑且无辐条的轮子；

2) 如果轮子是可拆卸的，则应放置在机房容易接近的地方。对于同一机房内有多台电梯的情况，如盘车手轮有可能与相配的电梯驱动主机搞混时，应作出适当标记。

3) 如果该装置可从电梯驱动主机上拆卸或脱出，一个符合5.11.2的电气安全装置最迟应在此装置装上电梯驱动主机时起作用。

b) 紧急电动运行操作装置应满足以下要求：

1) 在断电之后的一个小时内，电源供应可以使任何载重的轿厢移动到最近的层站。

2) 紧急电动运行操作装置只能在所有电气安全装置全部在闭合状态时才可以操作。

5.9.2.3.2 应易于检查轿厢是否在开锁区。见5.2.6.6.2 c)。

5.9.2.3.3 如果5.9.2.3.1 a) 规定的向上移动装有额定载重量轿厢所需的手动操作力大于400N，或没有提供任何用于紧急操作的机械装置，机房内应设置一个符合5.11.1.6规定的紧急电动运行操作装置。

5.9.2.3.4 该装置应设置于以下任一区域内：

— 机房内（见5.2.6.3）；

— 机器设备室内（见5.2.6.5.1）；或

— 紧急和测试操作屏上（见5.2.6.6）。

5.9.2.3.5 如果用于紧急操作的装置为盘车手轮，则轿厢运动方向应该在电动机靠近盘车手轮的区域内清晰地表示出。如盘车手轮是不可拆卸的，则轿厢运动方向可以在盘车手轮上表示出。

### 5.9.2.4 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，向下运行至行程中段（除去加速和减速段）时的速度，不得大于额定速度的105%<sup>7)</sup>。

下列速度的值，不得大于额定值的105%：

a) 平层[5.12.1.4 e) ]；

<sup>7)</sup> 实践中的做法是，在上述条件下，速度不低于额定速度的8%。

- b) 再平层[5.12.1.4 f) ];
- c) 检修运行[5.12.1.5.2.1 e) ];
- d) 紧急电动运行[5.12.1.6.1.f) ];

#### 5.9.2.5 断开使驱动主机运转的电源

通过一个符合5.11.2的电气安全装置断开能使驱动主机旋转的电源，应符合以下条款。

##### 5.9.2.5.1 由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，应防止轿厢再运行。

这种状态的监测功能失效时，也应有同样的动作。

##### 5.9.2.5.2 采用直流发电机—电动机组驱动

###### 5.9.2.5.2.1 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，应防止轿厢再运行。这种状态的监测功能失效时，也应有同样的动作。

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

###### 5.9.2.5.2.2 发电机的励磁由静态元件供电和控制

应采用下述方法中的一种：

- a) 与5.9.2.5.2.1规定的方法相同；
- b) 一个由以下元件组成的系统：
  - 1) 用来切断发电机励磁或电动机发电机回路的接触器。

至少在每次改变运行方向之前应释放接触器线圈。如果接触器未释放，应防止电梯再运行。这种状态的监测功能失效时，也应防止轿厢再运行。

- 2) 用来阻断静态元件中电流流动的控制装置。
- 3) 用来检验电梯每次停车时电流流动阻断情况的监测装置。

在正常停车期间，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有同样的动作。

应采取有效措施，防止发电机中产生的剩磁电压使电动机转动（例如：防爬行电路）。

###### 5.9.2.5.3 交流或直流电动机用静态元件供电和控制

应采用下述方法中的一种：

- a) 用两个独立的接触器来切断电动机电流。

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，应防止轿厢再运行。这种状态的监测功能失效时，也应有同样的动作。

- b) 一个由以下元件组成的系统：
  - 1) 切断各相（极）电流的接触器。至少在每次改变运行方向之前应释放接触器线圈。如果接触器未释放，应防止电梯再运行。
  - 2) 用来阻断静态元件中电流流动的控制装置；
  - 3) 用来检验电梯每次停车时电流流动阻断情况的监测装置。

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

- c) 符合5.11.2.3要求的电路。

该装置是安全部件，应按照prEN 81-50标准中5.6要求验证；

- d) 符合SIL3要求，具有符合EN 61800-5-2, 4.2.2.2的安全力矩切断功能的可调速电力驱动系统。

### 5.9.2.6 控制装置和监测装置

在5.9.2.5.2.2 b) 2) 或5.9.2.5.3 b) 2) 中所述的控制装置和在5.9.2.5.2.2 b) 3) 或5.9.2.5.3 b) 3) 中所述的监测装置不必是5.11.2.3.规定的安全电路。只有满足5.11.1的要求以获得与5.9.2.5.3 a) 类似的效果时, 这些装置才能使用。

### 5.9.2.7 电动机运转时间限制器

5.9.2.7.1 曳引驱动电梯应设有电动机运转时间限制器, 在下述情况下使电梯驱动主机停止转动并保持在停止状态:

- a) 当启动电梯时, 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。

5.9.2.7.2 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) 45s;
- b) 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。

5.9.2.7.3 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。

5.9.2.7.4 电动机运转时间限制器不应影响到轿厢检修运行和紧急电动运行。

## 5.9.3 液压电梯驱动主机

### 5.9.3.1 总则

5.9.3.1.1 允许使用以下两种驱动方式:

- a) 直接作用式;
- b) 间接作用式。

5.9.3.1.2 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5.7.2.2中规定的任何适用的载荷条件下, 轿厢、轿厢架、导轨和轿厢导靴/滚导轮的结构应保持轿厢地板水平和柱塞同步运行。

注: 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。

5.9.3.1.3 平衡重(如果有)的质量应这样计算: 在悬挂机构(轿厢/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, 计算时应考虑仅有一个悬挂机构断裂的情况。

### 5.9.3.2 液压缸

#### 5.9.3.2.1 缸筒和柱塞的计算

5.9.3.2.1.1 压力计算

应满足下列要求:

- a) 油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, 应保证安全系数在材料屈服强度为 $R_{p0.2}$ 时不低于1.7。
- b) 对于多级式液压缸的计算<sup>8)</sup>, 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) 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。

用于制造缸筒的管材的尺寸和公差应符合EN 10305系列标准。

d) 按照 prEN 81-50 5.13 进行计算。

#### 5.9.3.2.1.2 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:

- a) 设计时应考虑当液压缸全部伸出且承受由满载压力1.4倍形成的力作用时, 其稳定性安全系数应不低于2;
- b) 按照 prEN 81-50 5.13 进行计算;

<sup>8)</sup> 计算时应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的这一因素。

c) 可采用不同于 5.9.3.2.1.2 b) 的更为复杂的计算方法,但至少应保证同等的安全性。

### 5.9.3.2.1.3 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  $R_{m,2}$  的安全系数不低于 2。

### 5.9.3.2.2 轿厢与柱塞(缸筒)的连接

5.9.3.2.2.1 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。

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

5.9.3.2.2.3 如果柱塞由两节或两节以上组成,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力载荷。

5.9.3.2.2.4 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,不要求其端部导向装置,只要拉伸布置可防止柱塞承受弯曲力的作用。

5.9.3.2.2.5 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

5.9.3.2.3.1 应采取措施使柱塞在其最高极限位置缓冲制停,在该位置时,应满足 5.2.5.7.1 和 5.2.5.7.2 的要求。

5.9.3.2.3.2 柱塞行程的限制应满足下述条件之一:

a) 借助于缓冲制停区;或

b) 借助于一个液压缸和液压阀之间的机械连杆,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 5.9.3.2.4.2 规定的值。

### 5.9.3.2.4 缓冲停止

5.9.3.2.4.1 缓冲停止应符合下述要求之一:

a) 是液压缸的一部分;或

b) 由位于轿厢投影之外的液压缸的一个或多个外部设备组成,其合力应施加在液压缸的中心线上。

5.9.3.2.4.2 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电梯该减速度不会导致松绳或松链。

5.9.3.2.4.3 在 5.9.3.2.3.2 b) 和 5.9.3.2.4.1 b) 的情况下,在液压缸内部应具有限位停止装置,防止柱塞脱出缸筒。

在 5.9.3.2.3.2 b) 的情况下,该停止装置的位置亦应满足 5.2.5.7.2 的要求。

### 5.9.3.2.5 保护措施

5.9.3.2.5.1 如果液压缸延伸至地下,则应安装在保护管中。如果延伸入其他空间,则应给以适当的保护。

5.9.3.2.5.2 自油缸端部泄漏的油液应予以收集。

5.9.3.2.5.3 液压缸应具有放气装置。

### 5.9.3.2.6 多级式液压缸

对于多级式液压缸,应满足下列附加要求。

5.9.3.2.6.1 在相续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。

5.9.3.2.6.2 对于液压缸位于直接作用式液压电梯轿厢下部的情况下,当轿厢位于完全压缩的缓冲器上时,净空距离:

a) 相续的导向架之间的净空距离应至少为 0.30m,并且

b) 最高的导向架与该支架垂直投影水平方向 0.30m 内的轿厢最底部件[不包括 (5.2.5.8.2 b) ) 提及的部件]之间的净空距离应至少为 0.30m。

注:见 5.2.5.8.2 d)。

5.9.3.2.6.3 不具备外部导向的多级式液压缸的每一节的支承长度至少应两倍于对应的柱塞的直径。

5.9.3.2.6.4 液压缸应具有机械或液压同步机构。

5.9.3.2.6.5 当使用钢丝绳或链条用于同步机构时,应满足下列要求:

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

安全系数为每根钢丝绳（或链条）的最小破断载荷（N）与该钢丝绳（或链条）的最大受力（N）之比值。

对于最大受力的计算，应考虑以下因素：

- 由满载压力形成的作用力；
- 钢丝绳（或链条）的根数。

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  $v+0.3\text{m/s}$ 。

### 5.9.3.3 管路

#### 5.9.3.3.1 总则

5.9.3.3.1.1 承受压力的管路和附件（管接头、阀等等），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，特别是由于机械上的原因。

5.9.3.3.1.2 管路和附件应妥善固定并便于检查。

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。

#### 5.9.3.3.2 硬管

5.9.3.3.2.1 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 倍满载压力的作用力下，应保证对于材料屈服强度为  $R_{m2}$  时安全系数不低于 1.7。

计算应按照 EN 81-50 5.13.1.1 进行。

制造硬管的管材的尺寸和公差应符合 EN 10305 系列标准。

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。

5.9.3.3.2.2 当使用多于 2 节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。

对于液压缸和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。

#### 5.9.3.3.3 软管

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

5.9.3.3.3.2 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被损坏，该试验由软管总成的生产厂家进行。

5.9.3.3.3.3 软管上应永久性标注以下事项：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 试验压力；
- c) 试验日期。

5.9.3.3.3.4 软管固定时，其弯曲半径不应小于制造厂标明的弯曲半径。

### 5.9.3.4 停止驱动主机及检查其停止状态

驱动主机由符合 5.11.2.4 要求的电气安全装置的动作制停，其控制过程如下。

#### 5.9.3.4.1 向上运行

对于上行运行：



a) 电动机的电源应至少由两个独立的接触器切断，该两个接触器的主触点应串联于电动机供电电路中；或

b) 电动机的电源由一个接触器切断，且分流阀（符合 5.9.3.5.4.2）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。

电动机和/或液压油（5.9.3.11、5.10.4.3、5.10.4.4）的温度监测装置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；或

c) 电动机应由用于实现其控制、停止且符合 5.11.2.3 要求的电路来停止。该装置是安全部件，应按 prEN 81-50 标准中的 5.6 要求验证，或

d) 电动机应由符合 SIL3 要求且具有符合 EN 61800-5-2 4.2.2.2 的安全力矩切断功能的可调速电力驱动系统来停止。

#### 5.9.3.4.2 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：

a) 至少由两个串联的独立的机电装置切断；或

b) 直接由一个电气安全装置切断，条件是该电气安全装置的电气容量正确；或

c) 由符合 5.11.2.3 要求的电路切断。

该装置是安全部件，应按照 EN 81-50 标准中的 5.6 要求验证。

#### 5.9.3.4.3 停止状态的检查

当电梯停止时，如果其中某一个接触器（5.9.3.4.1 a）或 5.9.3.4.1 b）的主触点没有打开或某一个机电装置没有断开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止轿厢再运行。该监控功能的失效也应有同样的动作。

#### 5.9.3.5 液压控制及安全装置

##### 5.9.3.5.1 截止阀

5.9.3.5.1.1 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。

5.9.3.5.1.2 截止阀应邻近驱动主机上的其他阀。

##### 5.9.3.5.2 单向阀

5.9.3.5.2.1 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。

5.9.3.5.2.2 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。

5.9.3.5.2.3 单向阀的闭合应由来自液压缸的液体压力的作用，以及至少由一个导向压缩弹簧和/或重力的作用来实现。

##### 5.9.3.5.3 溢流阀

5.9.3.5.3.1 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，且在不使用手动泵的情况下不应被短接，溢流阀溢出的油应回流入油箱。

5.9.3.5.3.2 溢流阀应调节到液压系统压力不超过满载压力的 140%。

5.9.3.5.3.3 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：

所选定的压力设定值

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定值的系数代替。

##### 5.9.3.5.4 方向阀

###### 5.9.3.5.4.1 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导向压缩弹簧来实现。

#### 5.9.3.5.4.2 上行方向阀

如果驱动主机的制停是由 5.9.3.4.1 b) 所述方法实现, 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导向压缩弹簧来实现。

#### 5.9.3.5.5 滤油器

滤油器或类似装置应安装回路之间:

- a) 油箱与液压泵之间, 及
- b) 截止阀、单向阀与下行方向阀之间。

截止阀、单向阀与下行方向阀之间的滤油器(或类似装置)应是可接近的, 以便进行检修和维护。

#### 5.9.3.6 液压系统压力检查

5.9.3.6.1 应装备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。

5.9.3.6.2 在主回路和压力表接头之间应安装压力表关闭阀。

5.9.3.6.3 连接压力表的部位应加工成 M20×1.5 或 G1/2" 的管螺纹。

#### 5.9.3.7 油箱

油箱的设计和制造应易于:

- a) 检查油箱中油液的液面高度;
- b) 注油和排油。

油箱上应标明液压油的特性。

#### 5.9.3.8 速度

5.9.3.8.1 上行额定速度  $v_m$  和下行额定速度  $v_d$  不应大于 1.0m/s (见第 1 章)。

5.9.3.8.2 空轿厢上行速度不应超过上行额定速度  $v_m$  的 8%, 载有额定载荷的轿厢下行速度不应超过下行额定速度  $v_d$  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, 电动机电压为设备的额定电压。

#### 5.9.3.9 紧急操作

##### 5.9.3.9.1 向下移动轿厢

5.9.3.9.1.1 液压电梯应具有手动操作紧急下降阀。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, 疏散乘客。该阀可安装于相应的机器空间:

- 机房 (5.2.6.3) 内;
- 机器柜 (5.2.6.5.1) 内; 或
- 紧急操作和检修操作屏 (5.2.6.6) 上。

5.9.3.9.1.2 轿厢的下行速度应不超过 0.3m/s。

5.9.3.9.1.3 该阀的操作需要以持续的手动撤压保持其动作。

5.9.3.9.1.4 应防止该阀产生误动作的可能性。

5.9.3.9.1.5 当液压油压力低于制造商预设的压力值时, 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松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松链。

5.9.3.9.1.6 在靠近手动紧急下降阀的近旁应设置一个铭牌, 标明:

**“注意 — 紧急下降”**

##### 5.9.3.9.2 向上移动轿厢

5.9.3.9.2.1 每部液压电梯应永久性地安装一手动泵, 使轿厢能够向上移动。

手动泵应存放于电梯所在的建筑物内的救援场所, 只有经过批准的人可接近。手动泵的连接部分应适用于每个驱动主机。

对于非永久安装的情况, 应清晰地标明用于维护和救援行动的手动泵放置位置以及如何正确地连接。

5.9.3.9.2.2 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。

5.9.3.9.2.3 手动泵应设置溢流阀, 以限制系统压力至满载压力的 2.3 倍。

5.9.3.9.2.4 在靠近紧急向上运行的手动泵的近旁应设置一个铭牌，标明：

“注意 — 紧急上行”

### 5.9.3.9.3 轿厢位置的检查

如果液压电梯服务两个层站以上，应有可能从机房内检查轿厢是否在开锁区内，其方法应与正常供电电源无关，可在相应的机其空间：

- a) 机房 (5.2.6.3) 内，或
- b) 机器柜 (5.2.6.5.1) 内，或
- c) 紧急操作和检修操作屏 (5.2.6.6) 上，配有紧急操作装置 (5.9.3.9.1 和 5.9.3.9.2)。

该项要求不适用于具备机械防沉降装置的液压电梯。

### 5.9.3.10 电动机运转时间限制器

5.9.3.10.1 液压电梯应设有使电动机失电的运转时间限制器。当启动液压电梯时如果电动机不转，该时间限制器应使电动机保持在失电状态。

5.9.3.10.2 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) 45s；
- b) 载有额定载重量的轿厢运行全程的时间再加上 10s；若全程运行时间小于 10s，则最小值为 20s。

5.9.3.10.3 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。

5.9.3.10.4 电动机运转时间限制器即使在触发的情况下，不应妨碍检修运行 (5.12.1.5) 和电气防沉降系统 (5.12.1.10)。

### 5.9.3.11 液压系统液压油的过热保护

应具有温度监测装置。当符合 5.10.4.4 的条件时，该装置应停止驱动主机的运行并使其保持停止状态。

## 5.10 电气安装及电气设备

### 5.10.1 总则

#### 5.10.1.1 适用范围

5.10.1.1.1 本标准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；
- c) 井道照明及从属电路。

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、滑轮间的全部照明和插座电路。

5.10.1.1.2 电梯的电气设备应符合本标准的条款所引用的 EN 60204-1 的要求。

如果没有给出确切资料，所用电气设备应：

- a) 适用于它们的预期用途；
- b) 符合相关 EN 或 IEC 标准；
- c) 按照供应商的用法说明使用。

5.10.1.1.3 电磁兼容性应符合 EN 12015 和 EN 12016 的要求。

按照 5.9.2.2.2.3 a) 2)、5.9.2.5.3 c)、5.9.2.5.3 d)、5.9.3.4.1 c)、5.9.3.4.1 d) 和 5.9.3.4.2 c) 的要求，控制设备应符合 EN 12016 对安全电路抗扰度的要求。

5.10.1.1.4 电动执行机构的选择、安装、标注应符合 EN 61310-3。

5.10.1.1.5 所有的控制装置 (见 EN 60204-1, 3.10) 应按照方便从前面进行操作和维护的原则安装。如果需要定期的维护或调整，相关的设备应该位于工作区域上方 0.4 米和 2.0 米之间。建议至少将端子安装于工作区域上方 0.2 米以上，以便导线和电缆可以很容易的连接到端子。这些要求不适用于轿顶上的控制

装置。

5.10.1.1.6 发热元件（例如散热器、功率电阻）放置的位置应确保邻近的每个部件的温度保持在允许范围之内。

在正常条件下，可直接接近的设备温度不应超过 IEC 60364-4-42 表 42A 给出的限值。

5.10.1.1.7 在电梯井道、机器空间和滑轮间内，应采用防护罩壳以防止直接接触。所用外壳防护等级不低于 IP2X。

### 5.10.1.2 防触电保护

#### 5.10.1.2.1 总则

保护措施应符合 HD 60364-4-41 所定义的规定。

外壳上若没有其它标记清楚地表明它包含有会引起触电危险的电气设备，则外壳上应放置 IEC 60417-5036 的图形标记。



警告标识应在外壳的门或盖上清晰可见。

#### 5.10.1.2.2 基本保护（防止直接接触的保护）

以下内容是 5.10.1.1.7 要求的补充：

- a) 当未经授权的人员可接近设备时，防止直接接触保护的最低要求是 IP2XD。
- b) 当救援操作需要打开包含有危险带电部件的外壳时，避免接触危险电压的最低保护要求是 IPXXB。
- c) 其它包含有危险带电部件的外壳需满足 EN 50274 的要求。

#### 5.10.1.2.3 附加保护

应通过剩余电流动作保护装置（RCD）提供额外保护，其额定动作电流不得超过 30mA。应设置在：

- a) 5.10.1.1.1 b) 和 5.10.1.1.1 c) 中所述电路对应的插座；和
- b) 电压高于 50 V AC 的控制电路；
- c) 电梯轿厢上电压高于 50 V AC 的电路。

#### 5.10.1.2.4 残余电压的防护

应符合 EN 60204-1 的 6.2.4 章的要求。

### 5.10.1.3 电气安装的绝缘电阻（HD 60364-6）

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

绝缘电阻的最小值应按照表 16 来取。

表 16 绝缘电阻

额定电压 (V)	测试电压 (d. c) (V)	绝缘电阻 (MΩ)
SELV <sup>a</sup> 和 PELV <sup>b</sup> ≥ 100 VA	250	≥ 0,5
≤ 500 包括 FELV <sup>c</sup>	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: 失效特低电压

5.10.1.3.2 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 250V。

#### 5.10.2 输入电源的导线端子

应符合 EN 60204-1 的 5.1 和 5.2 章节的要求。

#### 5.10.3 接触器、继电器、安全电路元件

##### 5.10.3.1 接触器和继电器

5.10.3.1.1 主接触器（即按 5.9.2.5 要求使电梯驱动主机停止运转的接触器）应符合 EN 60947-4-1 中的规定，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符合 EN 60947-4-1，8.2.5.1 章节 1 型的规定。

此外，这些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。

根据 EN 60947-4-1，附录 F，这些接触器应该有检测触点以确保 5.9.2.5.1、5.9.2.5.2.1、5.9.2.5.2.2 b) 1)、5.9.2.5.3 a) 和 b) 1)、5.9.3.4.1 a) 和 b) 及 5.9.3.4.2 a) 中功能的实现，即检测主接触器没有打开。

5.10.3.1.2 如果使用接触器式继电器去操作主接触器时，这些接触器式继电器应符合 EN 60947-5-1 的规定。

如果使用继电器去操作主接触器时，这些继电器应符合 EN 61810-1 的规定。

它们应该通过下列适用类型进行选择：

a) AC-15，用于控制交流接触器；

b) DC-13，用于控制直流接触器。

5.10.3.1.3 对于 5.10.3.1.1，中述及的主接触器，5.10.3.1.2 中述及的接触器式继电器、继电器和 5.9.2.2.2.3 中述及的切断制动器电流的电气装置，有必要根据 5.11.1.1 f)、g)、h)、i)，采取如下措施：

a) 根据 EN 60947-5-1 的附录 L，主接触器的辅助触点是机械联锁触头元件；

b) 接触器式继电器应符合 EN 60947-5-1 的附录 L；

c) 继电器应符合 EN 50205，以确保任何动合触点和任何动断触点不能同时在闭合位置。

##### 5.10.3.2 安全电路元件

5.10.3.2.1 当 5.10.3.1.2 中述及的接触器式继电器或继电器用于安全电路时，5.10.3.1.3 的规定也应适用。

5.10.3.2.2 用于安全电路或电气安全装置后连接的设备应满足：

a) 污染等级 3；

b) 过电压类别 III。

关于使用电路的额定电压的爬电距离和电气间隙，参照 EN 60664-1。

如果设备防护等级为 IP5X 或以上时，污染等级 2 也可以使用。

与其它电路的电气隔离，对于相邻电路之间的工作电压的有效值，EN 60664-1 同样适用。

对于印刷电路板应适用 EN 81-50，5.15，表 3 (3.6) 的要求。

#### 5.10.4 电气设备的保护

5.10.4.1 电气设备的保护应符合 EN 60204-1:2006，7.1 至 7.4。

5.10.4.2 应对每个电机提供过热保护。

注：根据 EN 60204-1 7.3.1，0.5kW 以下的电机不需要提供过热保护。然而，该规定不适用本标准。

5.10.4.3 如果一个装有温度监测装置的电气设备的温度超过了其设计温度，电梯不应再继续运行，此时轿厢应停在层站，以便乘客能离开轿厢。电梯应在充分冷却后才能自动恢复正常运行。

5.10.4.4 如果一个装有温度监测装置的液压电梯的电机和/或油的温度超过了其设计温度，电梯不应再继续运行，此时轿厢应直接停止然后返回底层层站，以便乘客能离开轿厢。电梯应在充分冷却后才能自动恢复正常运行。

#### 5.10.5 主开关

5.10.5.1 每台电梯都应单独装设一只切断该电梯所有供电电路的主开关。该开关应符合 EN 60204-1:2006, 5.3.2 a) 至 d), 5.3.3 和 5.3.4 的要求。

5.10.5.1.1 该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) 电梯井道照明。

5.10.5.1.2 该开关应设置于:

- a) 当有机房时, 机房内;
- b) 当无机房电梯的控制柜未设置在井道内时, 控制柜内; 或
- c) 当控制柜设置在井道内时, 紧急和测试操作屏上 (5.2.6.6)。若紧急操作屏和测试操作屏是分开的, 则此开关应设置在紧急操作屏上。

如在控制柜内不易接近主开关, 应按照 EN 60204-1:2006, 5.5 的要求, 在驱动系统或驱动主机所在位置设置主开关。

5.10.5.2 应能从机房入口处直接接近主开关的操作机构。如果机房为几台电梯所共用, 各台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, 或同一台电梯有多个机器空间, 而每一机器空间又有各自的一个或多个入口, 则可以使用一个接触器, 其应由符合 5.11.2 的安全触点或符合 EN 60204-1:2006, 5.5 和 5.6 的装置控制, 该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, 即所有电机和/或载荷正常运行电流的总和。

接触器断开后, 除借助上述使接触器释放的装置外, 接触器不应被重新闭合或不应有被重新闭合的可能。断路器接触器应与一符合 EN 60204-1:2006, 5.5 和 5.6 的手动分断开关连用。

5.10.5.3 接入电梯的每个输入电源都应有符合 EN 60204-1:2006 5.3 的电源切断装置, 该装置应安装在主开关的附近。

对于一组电梯, 当一台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电梯的电源。此要求不适用于 PELV 及 SELV 电路。

5.10.5.4 任何改善功率因数的电容器, 都应连接在动力电路主开关的前面。

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

5.10.5.5 当主开关切断电梯的供电, 应禁止电梯的任何自动操作动作 (例如自动电池供电操作)。

## 5.10.6 电气配线

### 5.10.6.1 导线和电缆

导线和电缆应依据 EN 60204-1:2006 12.1、12.2、12.3 和 12.4 标准选用。

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

### 5.10.6.2 导线截面积

为了保证机械强度, 导线截面积不应小于 EN 60204-1:2006 表 5 规定值。

### 5.10.6.3 接线方法

应符合 EN 60204-1:2006, 13.1.1, 13.1.2 和 13.1.3 的要求。

#### 5.10.6.3.1 导线和电缆应安装在导管、线槽或等效的机械防护装置中。

如果安装的位置可以避免意外损坏, 如移动件的损坏, 双层绝缘导线和电缆的安装可以不用导管或线槽。

#### 5.10.6.3.2 下述情况无须执行 5.10.6.3.1 的要求:

- a) 没有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; 且

- 2) 它们是 SELV 或 PELV 电路的一部分;
- b) 控制柜中或控制屏上的控制或配电装置间的配线:
  - 1) 电气设备中不同器件的配线; 或
  - 2) 这些器件与连接端子的配线。

5.10.6.3.3 如果电线接头、接线端子和连接器不是在保护外壳内, 当连接和断开时, 要保持 IP2X 防护, 它们应妥善固定, 以防止意外断开。

5.10.6.3.4 如果电梯的主开关或其他开关断开后, 一些连接端子仍然带电, 且电压超过 25 VAC 或 60 VDC, 在主开关或其它开关的附近应放置符合 EN 60204-1:2006, 16 要求的永久警告标签。在维保手册中应有相应的声明。

此外, 如果电路连接到这些带电端子, 标签、分离或颜色识别的要求应符合 EN 60204-1:2006 5.3.5。

5.10.6.3.5 偶然互接将导致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。

5.10.6.3.6 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。

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。

#### 5.10.6.4 连接器件

插头插座的连接应符合 EN 60204-1:2006, 13.4.5 除 c), d) 和 i) 外的要求。

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, 即: 不可能将它们插到会导致危险情况的位置。

#### 5.10.7 照明与插座

5.10.7.1 轿厢、井道、机器空间、滑轮间和紧急和测试操作屏 (5.2.6.6) 的照明电源应与电梯驱动主机电源分开, 可通过另外的电路或通过主开关或 5.10.5 规定的主开关的供电侧的电路相连, 而获得照明电源。

5.10.7.2 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 述及的电路。

这些插座是 2P+PE 型 250V, 直接供电。

上述插座的使用并不意味着其电源线须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, 其截面积可以小一些。

#### 5.10.8 照明和插座电源的控制

5.10.8.1 应有一个控制电梯轿厢照明和插座电路电源的开关。如果机房中有几台电梯驱动主机, 则每台电梯轿厢均须有一个开关。该开关应设置在相应的主开关近旁。

5.10.8.2 除了井道内的开关外, 机器设备区间内靠近入口处应有一个开关来控制机房照明电源。另见 5.2.1.4.2。

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

轿顶上如有其他灯, 应连接到轿厢照明电路, 并通过轿顶开关控制。开关应在易于接近的位置, 距离检查或维修人员入口处不超过 1m。

5.10.8.3 每个 5.10.8.1 和 5.10.8.2 规定的开关控制电路均应具有自身的过流保护装置。

#### 5.10.9 接地保护

应符合 HD 60364-4-41:2007, 411.3.1.1 的要求。

#### 5.10.10 电气标识

所有的控制设备和电气元件都应该按照电气原理图所示进行清楚的标识。

一些必要的保险丝规格, 例如额定值和型号, 应该在保险丝上或保险丝座上或附近标识。

如果使用多线连接器, 仅连接器需要标识, 电线则不用。

## 5.11 电气故障的防护、故障分析、电气安全装置

### 5.11.1 电气故障的防护、故障分析

在5.11.1.1中所列出的任何单一电梯电气设备故障，如在5.11.1.2和（或）EN 81-50 5.15所述条件下，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5.11.2.3。

#### 5.11.1.1 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。

5.11.1.2 对于符合5.11.2.2要求的安全触点，可不必考虑其触点不断开的情况。

5.11.1.3 含有电气安全装置的电路、控制符合5.9.2.2.3要求的制动器的电路或控制符合5.9.3.4.2要求的下行方向阀的电路的接地故障应：

- a) 使电梯驱动主机立即停止运转；或
- b) 如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。

### 5.11.2 电气安全装置

#### 5.11.2.1 通则

5.11.2.1.1 当附录A（标准的附录）给出的电气安全装置中的某一个动作时，应按5.11.2.4的规定防止电梯驱动主机启动，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5.11.2.2要求的安全触点；或
- b) 满足5.11.2.3要求的安全电路，包括下列一项或几项：
  - 1) 一个或几个满足5.11.2.2要求的安全触点；
  - 2) 不满足5.11.2.2要求的触点；
  - 3) 符合EN 81-50 5.15要求的元件；
  - 4) 符合5.11.2.6条要求的可编程电子安全相关系统。

5.11.2.1.2 除本标准允许的特殊情况（见5.12.1.4、5.12.1.5、5.12.1.6和5.12.1.8）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只允许用来采集信息。这些连接装置除了进行根据EN 81-50 5.6进行测试以外，应该满足5.11.2.3对安全电路的要求。

5.11.2.1.3 根据EN 12016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灵。

5.11.2.1.4 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安全装置发出的外来信号所改变，以免造成危险后果。

5.11.2.1.5 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。

5.11.2.1.6 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电梯驱动主机停机。即，停机应在与系统相适应的最短时间内发生。

5.11.2.1.7 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。

#### 5.11.2.2 安全触点

安全触点应符合EN60947-5-1:2004的要求，满足附件K所规定的IP4X的最低限度的防护等级要求，同时要满足适合其使用的 $10^6$ 次机械寿命要求。或者满足以下要求：

5.11.2.2.1 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。

5.11.2.2.2 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500 V的额定绝缘电压。

安全触点应是在EN 60947-5-1:2004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。

5.11.2.2.3 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3mm。

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

5.11.2.2.5 导电材料的磨损，不应导致触点短路。

### 5.11.2.3 安全电路

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

5.11.2.3.1 安全电路应满足5.11.1有关出现故障时的要求。

5.11.2.3.2 进一步，如图21所示，下列要求也应满足。

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不可能的。

在第一故障发生后而在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。

b) 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电梯停止。

在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。

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测电路。

如果检测到状态不同，则电梯应被停止。

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) 在恢复已被切断的动力电源时，如果电梯在5.11.2.3.2 a)、b) 和c) 的情况下能被强制再停梯，则电梯无需保持在已停止的位置上。

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。

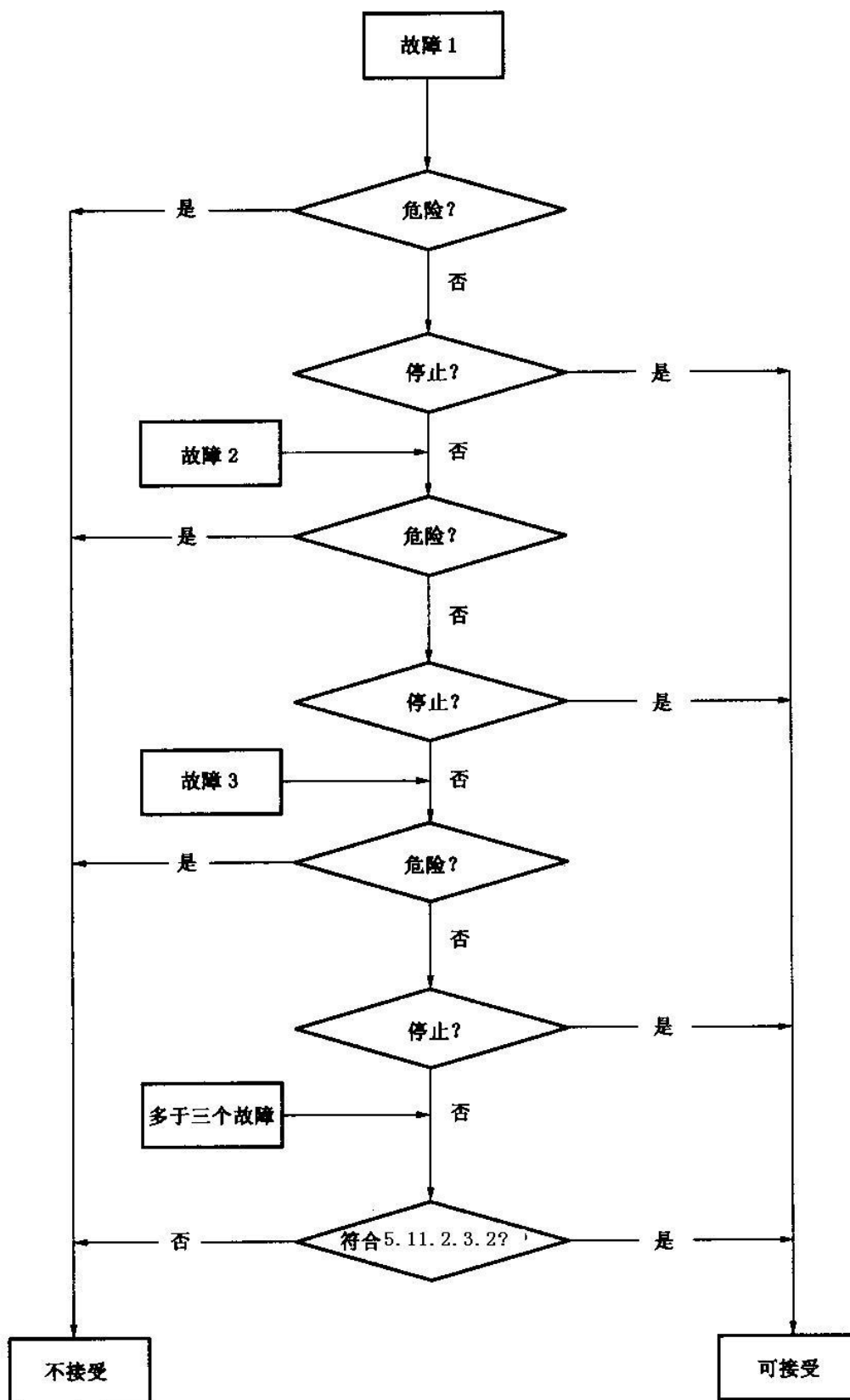


图21 安全电路评价流程图

5.11.2.3.3 含有电子元件的安全电路是安全部件，应按照EN 81-50 5.6的要求来验证。

5.11.2.3.4 含有电子元件的安全电路上，应有显示以下信息的铭牌：

- a) 安全部件的制造商名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 电气安全装置的类型。

#### 5.11.2.4 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5.9.2.2.2.3 a)、5.9.2.5和5.9.3.4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5.10.3.1.3的继电器或接触器式继电器控制驱动主机的供电设备时，应按5.9.2.2.2.3 a)、5.9.2.5和5.9.3.4.3的要求，对这些继电器或接触器式继电器进行监测。

#### 5.11.2.5 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产生机械应力条件下，正确地起作用。应考虑可能影响安全功能的机械故障。

如果操作电气安全装置的装置设置在人们容易接近的地方，则它们应这样设置；即采用简单的方法不能使其失效。

注：用磁铁或桥接件不算简单方法。

对于冗余型安全电路，应用传感器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。

故障案例如下：

- a) 曳引或摩擦滑动对轿厢速度或位置传感系统的影响；
- b) 带、链、绳或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、灰尘或类似物质对轿厢速度或位置传感系统的影响。

对于安全电路传感器元件的要求应符合EN 81-50的5.6.3.1.1。

#### 5.11.2.6 可编程电子安全系统（PESSRAL）

表A.1列出的是每一个电子安全装置的安全完整性水平的最低要求。

安全电路包括根据5.11.2.6要求设计的可编程电子系统满足了5.11.2.3.2的规定。

PESSRAL应符合EN 81-50，5.16列出的安全完整性水平（SIL）设计规则。

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

如果PESSRAL和一个非安全系统共享相同的印制电路板（PCB），两个系统的隔离应符合5.10.3.2条的要求。

如果PESSRAL和一个非安全系统共享相同的硬件，则应符合PESSRAL要求。

若安全装置（附录A中所列）的设计包括软件，它应当可以通过内置系统或外部工具识别装置故障。如果这个外部工具是专用工具，在电梯现场应能取得该工具。

### 5.12 控制-极限开关-优先权

#### 5.12.1 电梯运行控制

##### 5.12.1.1 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。

黄颜色不应用于除报警触发装置以外的其它控制装置。

##### 5.12.1.1.2 操作装置应易于识别其功能。

注：为此建议遵循EN 81-70:2003 5.4的要求。

##### 5.12.1.1.3 应设有清晰可见的指示或信号，使轿内人员知道电梯所停的层站。

5.12.1.1.4 轿厢的平层准确度应为±10 mm。如果平层准确度超过20 mm，例如在装/卸载期间，则应校正至±10 mm。

##### 5.12.1.2 载重量控制

5.12.1.2.1 在轿厢超载时，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。

5.12.1.2.2 应至少在载荷超过额定载重量的10%且最少为75 kg时检测出超载。

5.12.1.2.3 在超载情况下：

- a) 轿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打开位置；
- c) 手动门应保持在未锁状态；
- d) 根据5.11.2.4进行的预备操作应全部取消。

5.12.1.3 采用减行程缓冲器时对电梯驱动主机正常减速的监测

在5.8.2.2.2情况下，轿厢到达端站前，符合5.11.2的电气安全装置应检查电梯驱动主机的减速是否有效。

5.12.1.4 门未关闭且未上锁情况下的平层、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且未上锁时，进行轿厢的平层、再平层运行和预备操作：

- a) 通过符合5.11.2的电气安全装置，运行只限于开锁区域（见5.3.8.1）；
- 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0.8m/s。对于手控层门的电梯，应检查：
  - 1) 对于由电源固有频率决定最高转速的电梯驱动主机，只用于低速运行的控制电路已经通电；
  - 2) 对于其他电梯驱动主机，到达开锁区域的瞬时速度不大于0.8m/s；
- d) 再平层速度不大于0.3 m/s。

5.12.1.5 检修运行控制

5.12.1.5.1 设计要求

5.12.1.5.1.1 为便于检修和维护，应在下述位置永久安装易于操作的检修控制装置：

- a) 轿顶（5.4.8）；
- b) 底坑（5.2.1.5.1）；
- c) 在5.2.6.4.3.4情况下的轿内；
- d) 在5.2.6.4.5.6情况下的平台上。

5.12.1.5.1.2 检修控制装置应该包括：

- a) 一个满足电气安全装置（见5.11.2）要求的开关（检修运行开关）。该开关应是双稳态的，并应设有误操作的防护；
- b) “上”、“下”方向按钮，该按钮清楚标明运行方向，以防误操作；
- c) 能防止误操作的“运行”按钮；
- d) 满足5.12.1.11要求的停止装置。

检修控制装置也可与防止误操作的特殊开关结合，从轿顶上控制门机。

5.12.1.5.1.3 检修运行控制装置应至少具有IP XXD（见EN 60529）防护等级。

旋转控制开关应提供防止其固定部分旋转的手段，单独依靠摩擦力不足以满足该要求。

5.12.1.5.2 功能要求：

5.12.1.5.2.1 检修运行开关

检修开关处于检修位置时，下述条件应同时满足：

- a) 终止正常的运行控制；
- b) 终止紧急电动运行（5.12.1.6）；
- c) 禁止平层和在平层操作（5.12.1.4）；
- d) 应防止动力驱动自动门的任何运动。动力驱动关门操作应依靠：
  - 1) 操作电梯运行方向按钮；或
  - 2) 能防误操作的控制门机的附加开关。
- e) 轿厢速度不应大于 0.63 m/s；
- f) 轿顶上或底坑中任何站人区域上方的垂直距离为2.0 m或以下时，轿厢速度不得大于0.30 m/s；
- g) 不能超越电梯正常运行的限制，即不能超过电梯正常运行的停止位置；

- h) 电梯运行应仍依靠安全装置;
- i) 如果多个检修控制装置切换到“检修”状态,操作任一检修控制装置,电梯都不应运行,除非所有检修控制装置上的相同按钮同时动作。

只有操作检修开关到正常位置,才能使电梯重新恢复正常运行。

此外,仅应在下列条件下,才能通过底坑检修盒使电梯重新恢复正常运行:

- a) 进出底坑的层门关闭并上锁;
- b) 底坑内全部停止装置已复位;
- c) 井道外的电气复位装置操作应:
  - 1) 通过进出底坑层门的紧急开锁钥匙;或
  - 2) 仅授权人员可接近。如,在靠近进出底坑层门附近的锁闭的柜内。

应采取预防措施,当检修运行中发生5.11.1.1列出的单一电路故障时,防止轿厢意外运行。

#### 5.12.1.5.2.2 按钮

检修操作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”按钮和一方向按钮。

检修操作电气安全装置应通过以下方案之一旁路:

- a) 串联连接的方向按钮和“运行”按钮。

这些按钮应为 EN 60947-5-1:2004中规定的下列类型:

AC-15 用于交流电路的安全触点;

DC-13 用于直流电路的安全触点。

在适用机械、电气负载下应允许至少动作1 000 000次。

- b) 监测方向和“运行”按钮正确操作的,符合5.11.2的电气安全装置。

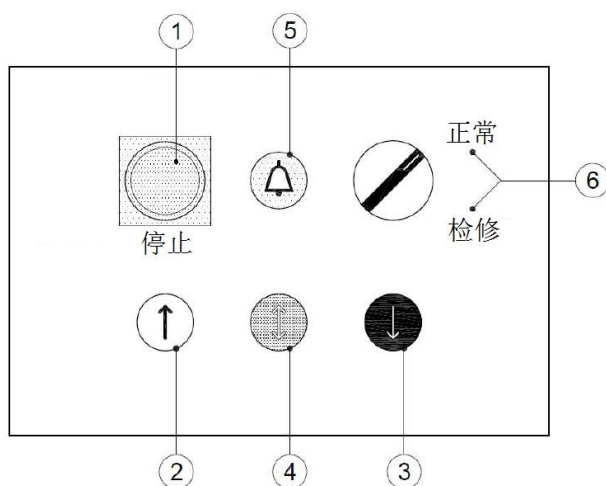
#### 5.12.1.5.2.3 检修控制装置

检修控制装置上应给出下列信息 (见图22):

- a) 检修操作开关上或附近应标识“正常”和“检修”字样;
- b) 通过颜色辨别运行方向,见表17:

表17 检修控制装置 - 按钮名称

控制按钮	按钮颜色	符号颜色	参考标准	符号
上行	白	黑	IEC 60417 - 5022	↑
下行	黑	白	IEC 60417 - 5022	↓
运行	蓝	白	IEC 60417 - 5023	↕



图中:

- |          |              |
|----------|--------------|
| ①——停止装置  | ④——运行按钮      |
| ②——上方向按钮 | ⑤——报警按钮      |
| ③——下方向按钮 | ⑥——正常/检修转换开关 |

注: 报警按钮在检修控制装置中为选择项。

图 22 - 检修控制装置 - 控件与图标

#### 5.12.1.6 紧急电动运行控制

5.12.1.6.1 如果根据5.9.2.3.3需要提供紧急电动运行, 应设置一个符合5.11.2的紧急电动运行开关。电梯驱动主机应由正常的电源供电或由备用电源供电(如有)。

同时下列条件也应满足:

- a) 应允许从机房内操作紧急电动运行开关, 由持续按压具有防止误操作保护的按钮控制轿厢运行。运行方向应清楚地标明;
- b) 紧急电动运行开关操作后, 除由该开关控制的以外, 应防止轿厢的一切运行;
- c) 下述检修运行一旦实施, 则紧急电动运行应失效:
  - 1) 检修运行过程中, 激活紧急电动运行开关, 紧急电动运行无效, 检修运行上下按钮保持有效;
  - 2) 紧急电动运行过程中, 激活检修运行开关, 紧急电动运行变为无效, 检修运行上下按钮变为有效。
- d) 紧急电动运行开关本身或通过另一个符合5.11.2的电气开关应使下列电气装置失效:
  - 1) 5.5.5.3强制驱动电梯和液压电梯中, 用于控制绳或链相对伸长的电气安全装置;
  - 2) 5.6.2.1.5安全钳上的电气安全装置;
  - 3) 5.6.2.2.1.6 a) 和b) 限速器上的电气安全装置;
  - 4) 5.6.5棘爪装置上的电气安全装置;
  - 5) 5.6.6.5轿厢上行超速保护装置上的电气安全装置;
  - 6) 5.8.2.2.4缓冲器上的电气安全装置;
  - 7) 5.12.2极限开关;
- e) 紧急电动运行开关及其操纵按钮应设置在使用时易于直接或通过显示装置(5.2.6.6.2 c)) 观察电梯驱动主机的地方;
- f) 轿厢速度不应大于0.30m/s。

5.12.1.6.2 紧急电动运行装置应有的最低防护等级为IP XXD (EN 60529:1992)。

旋转控制开关应提供防止其固定部分旋转的手段。单独依靠摩擦力不足以满足该要求。

### 5.12.1.7 维护运行的保护

控制系统应提供防止电梯应答层站召唤、应答遥控指令、禁止自动门操作、至少提供端站召唤的手段用于维护作业。该手段应易于识别并仅供授权人员使用。

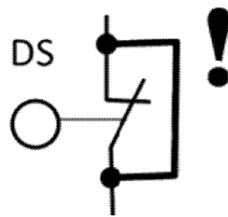
### 5.12.1.8 层门和轿门旁路装置

5.12.1.8.1 为了维护层门、轿门和门锁触点，在控制屏或紧急和测试屏上应提供一个旁路装置。

5.12.1.8.2 该装置应为一个永久安装的，能防止通过机械移动方式（如罩壳、安全帽）意外使用的开关，或一个满足5.11.2电气安全装置要求的插头插座组合。

5.12.1.8.3 应在层门和轿门旁路装置上或其附近标注“旁路”字样。此外，被旁路的触点也应根据原理图上的标识符进行标识。

作为选择，图23中所示的符号可以连同电气原理图上的标识符使用。



图中：

DS — 接线图上的实例。

图23 - 旁路示意图

旁路装置的动作状态应易于识别。

应满足下列动作条件：

- 应终止包括任何自动门操作的正常运行控制；
- 允许旁路层门闭合触点（5.3.9.4、5.3.11.2）、层门锁紧触点（5.3.9.1）、轿门闭合触点（5.3.13.2）和轿门锁紧触点（5.3.9.2）；
- 应无法同时旁路层门触点和轿门触点；
- 为了允许旁路轿门后轿厢运行，应提供一个独立的监视信号来检查轿门处于关闭位置。该要求也适用于轿门闭合触点和轿门锁紧触点结合在一起的情况；
- 对于手动层门，应无法同时旁路层门闭合触点（5.3.9.4）和层门锁紧触点（5.3.9.1）；
- 仅在检修操作（5.12.1.5）或紧急电动运行（5.12.1.6）模式下轿厢才能运行；
- 运行时，轿厢应发出一听觉信号，轿底的闪光灯应闪亮。轿厢下1 m处听觉信号的声级应不小于55 dB(A)。

### 5.12.1.9 防止门触点回路故障时电梯的正常运行

当轿厢在开锁区域，轿门打开且层门锁释放时，应监测检查轿门关闭位置的电气安全装置（5.3.13.2）、检查层门锁紧装置锁紧位置的电气安全装置（5.3.9.1）和5.12.1.8.3 d）中所述监测信号的正确操作。

如该装置检测到故障，应防止电梯的正常运行。

### 5.12.1.10 电梯防沉降系统

应设置满足下列条件的电梯防沉降系统：

- 轿厢在结束最后一次正常运行后15分钟内应被自动分派到最低层站；
- 对于手动门电梯，或需乘客持续控制进行关门的自动门电梯，应设如下须知：  
«关门»。文字高度至少为50 mm。
- 在主开关上面或附近应有下述条文：“**仅当轿厢在最低层站时才能关闭**”。

### 5.12.1.11 停止装置

5.12.1.11.1 电梯应设置停止装置，用于停止电梯并使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：

- 底坑[5.2.1.5.1 a) ]；

- b) 滑轮间[5.2.1.5.2 c) ];
- c) 轿顶[5.4.8 b) ];
- d) 检修控制装置上[5.12.1.5.1.2 d) ];
- e) 电梯驱动主机上, 除非1 m之内可以直接操作一个主开关或其它停止装置;
- f) 测试屏(5.2.6.6)上, 除非1 m之内可以直接操作一个主开关或其它停止装置。

5.12.1.11.2 停止装置应由符合5.11.2规定的电气安全装置组成。停止装置应为双稳态, 误动作不能使电梯恢复运行。停止装置应使用符合EN 60947-5-5的按钮型号。

5.12.1.11.3 轿厢内不应设置停止装置。

## 5.12.2 极限开关

### 5.12.2.1 总则

电梯应设极限开关:

- a) 曳引和强制驱动电梯, 在行程的顶部和底部设置;
- b) 液压电梯仅在行程的顶部设置。

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(如有)接触缓冲器之前或柱塞接触缓冲制停装置之前起作用, 并在缓冲器被压缩期间或柱塞在缓冲制停区期间保持其动作状态。

### 5.12.2.2 极限开关的动作

5.12.2.2.1 正常的端站停止开关和极限开关应采用分别的动作装置。

5.12.2.2.2 对于强制驱动的电梯, 极限开关的动作应由下述方式实现:

- a) 利用与电梯驱动主机的运动相连接的一种装置; 或
- b) 利用处于井道顶部的轿厢和平衡重(如有); 或
- c) 如果没有平衡重, 利用处于井道顶部和底部的轿厢。

5.12.2.2.3 对于曳引驱动的电梯, 极限开关的动作应由下述方式实现:

- a) 直接利用处于井道的顶部和底部的轿厢; 或
- b) 利用一个与轿厢连接的装置, 如: 钢丝绳、皮带或链条。

该连接装置一旦断裂或松弛, 一个符合5.11.2规定的电气安全装置应使电梯驱动主机停止运转。

5.12.2.2.4 对于直接作用的液压电梯, 极限开关的动作应由下述方式实现:

- a) 利用轿厢或柱塞; 或
- b) 利用一个与轿厢连接的装置, 如: 钢丝绳、皮带或链条。

该连接装置一旦断裂或松弛, 一个符合5.11.2规定的电气安全装置应使电梯驱动主机停止运转。

5.12.2.2.5 对于间接作用的液压电梯, 极限开关的动作应由下述方式实现:

- a) 直接利用柱塞; 或
- b) 利用一个与柱塞连接的装置, 如: 钢丝绳、皮带或链条。

该连接装置一旦断裂或松弛, 一个符合5.11.2规定的电气安全装置应使电梯驱动主机停止运转。

### 5.12.2.3 极限开关的作用方法

5.12.2.3.1 极限开关应通过下述方式断开:

- a) 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) 通过一个符合5.11.2规定的电气安全装置。

5.12.2.3.2 极限开关动作后, 即使对于液压电梯由于沉降轿厢离开动作区域, 电梯也应不再运行去响应轿厢和层站召唤。

如果使用了5.12.1.10所述的电气防沉降系统, 轿厢一经离开极限开关的动作区域, 符合5.12.1.10 a) 的轿厢自动分派运行应立即开始动作。

需要称职维护人员检查后, 才允许电梯恢复正常运行。

### 5.12.3 紧急报警装置和对讲系统

5.12.3.1 应安装一个符合EN 81-28要求的远程报警系统(见5.2.1.6)。



5.12.3.2 如果电梯行程大于30m或两处之间无法直接对话，在轿厢和紧急操作处之间应设置5.4.10.4述及的紧急电源供电的对讲系统或类似装置。

#### 5.12.4 优先权和信号

5.12.4.1 对于手动门电梯应有一种装置，在电梯停止后不小于2 s内，防止轿厢离开停靠站。

5.12.4.2 从门关闭后到外部呼梯按钮起作用之前，应有不小于2s的时间让进入轿厢的乘客能撤压其选择的按钮。

这项要求不适用于集选控制的电梯。

5.12.4.3 对于集选控制的情况，从停靠站上应可清楚地看到一种发光信号，向该停靠站的候梯者指出轿厢下一次的运行方向。

注：对于群控电梯，不宜在各停靠站设置轿厢位置指示器，推荐采用一种先于轿厢到站的听觉信号来指示。

## 6 安全要求和/或防护措施的验证

### 6.1 技术符合性文件

应给出按6.2进行验证的技术符合性文件。该文件应包含确认相关部件设计正确、安装符合本标准的必要信息。

注：附录B给出了技术符合性文件所包含信息的指南。

### 6.2 设计验证

表18提供了第5章给出的安全要求和/或防护措施的验证方法。没有列出的下一级条款作为其引用条款的一部分进行验证。例如，5.2.2.4作为5.2.2的一部分进行验证。

表18 安全要求和/或防护措施的验证方法

条款号	安全要求	目测检验 <sup>a</sup>	性能检查/试验 <sup>b</sup>	测量 <sup>c</sup>	图纸和计算书 <sup>d</sup>	使用信息 <sup>e</sup>
5.1	通则					
5.1.1	不重要的危险	√				√
5.1.2	警示和标识	√				√
5.2	电梯井道、机器区间和滑轮间					
5.2.1	总则	√	√	√	√	√
5.2.2	进入电梯井道、机器区间和滑轮间的通道	√		√		√
5.2.3	通道门和井道安全门、通道活板门、检修活板门	√		√		√
5.2.4	警示	√				√
5.2.5	电梯井道	√	√	√	√	√
5.2.6	机器区间和滑轮间	√	√	√	√	√
a. 目测检验是通过对所提供的零部件的表观检查核实是否符合要求。 b. 性能检查/试验是通过所提供部件执行其功能，验证其是否满足要求。 c. 测量是通过使用合格的器具来验证被测量部分是否满足要求。 d. 用图纸或计算来验证零部件的设计特性是否满足要求。 e. 检查指导手册或标记的相关要点是否对应。						

表18 安全要求和/或防护措施的验证方法（续）

条款号	安全要求	目测检验 <sup>a</sup>	性能检查/试验 <sup>b</sup>	测量 <sup>c</sup>	图纸和计算书 <sup>d</sup>	使用信息 <sup>e</sup>
5.3	层门和轿门					
5.3.1	总则	√		√	√	
5.3.2	入口的高度和宽度			√	√	
5.3.3	地坎、导向装置、门悬挂机构	√			√	
5.3.4	门的水平间距	√	√	√	√	√
5.3.5	层门和轿门的强度	√	√	√	√	√
5.3.6	与门运行相关的保护	√	√	√	√	√
5.3.7	局部层站照明和“轿厢在此”信号灯	√	√	√		√
5.3.8	层门锁紧和闭合的检查	√	√			√
5.3.9	层门和轿门的锁紧和紧急开锁	√	√			√
5.3.10	用来验证层门锁紧状态和闭合状态装置的共同要求		√			
5.3.11	机械连接的多扇滑动层门	√	√		√	
5.3.12	自动层门的关闭	√	√		√	√
5.3.13	验证轿门闭合的电气装置	√	√			√
5.3.14	机械连接的多扇滑动轿门	√	√		√	
5.3.15	轿门的开启		√		√	
5.4	轿厢、对重和平衡重					
5.4.1	轿厢高度			√	√	√
5.4.2	轿厢的有效面积，额定载重量，乘客人数		√	√	√	√
5.4.3	轿壁、轿厢地板和轿顶	√			√	
5.4.4	轿壁、轿厢地板和吊顶的材料	√			√	
5.4.5	护脚板	√		√	√	

表18 安全要求和/或防护措施的验证方法（续）

条款号	安全要求	目测检验 <sup>a</sup>	性能检查/试验 <sup>b</sup>	测量 <sup>c</sup>	图纸和计算书 <sup>d</sup>	使用信息 <sup>e</sup>
5.4	轿厢、对重和平衡重（续）					
5.4.6	轿厢安全窗和轿厢安全门	√		√	√	√
5.4.7	轿顶	√		√	√	
5.4.8	轿顶上的装置	√	√			
5.4.9	通风	√			√	
5.4.10	照明	√		√	√	√
5.4.11	对重和平衡重	√			√	
5.5	悬挂装置、补偿装置和相关保护装置					
5.5.1	悬挂装置	√		√	√	√
5.5.2	曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比，钢	√		√	√	

	钢丝绳或链条的端接装置					
5.5.3	钢丝绳曳引		√		√	
5.5.4	强制驱动电梯钢丝绳的卷绕		√		√	
5.5.5	各钢丝绳或链条之间的载荷分布	√	√		√	
5.5.6	补偿装置		√		√	
5.5.7	曳引轮、滑轮和链轮的防护	√			√	
5.5.8	曳引轮、滑轮和链轮在井道内	√		√	√	
5.6	防止轿厢自由坠落、超速、意外移动和沉降的预防措施					
5.6.1	通则	√			√	√
5.6.2	安全钳	√	√		√	√
5.6.3	破裂阀	√	√		√	√
5.6.4	节流阀	√	√	√	√	
5.6.5	棘爪装置	√	√		√	
5.6.6	轿厢上行超速保护装置	√	√	√	√	√
5.6.7	防止轿厢意外移动的保护措施	√	√	√	√	√

表18 安全要求和/或防护措施的验证方法（续）

条款号	安全要求	目测检验 <sup>a</sup>	性能检查/试验 <sup>b</sup>	测量 <sup>c</sup>	图纸和计算书 <sup>d</sup>	使用信息 <sup>e</sup>
5.7	导轨					
5.7.1	轿厢、对重（或平衡重）的导向	√			√	√
5.7.2	许用应力和变形	√			√	
5.7.3	载荷和力的组合				√	
5.7.4	冲击系数				√	
5.8	缓冲器					
5.8.1	轿厢和对重缓冲器	√	√	√	√	√
5.8.2	轿厢和对重缓冲器的行程	√	√		√	√
5.9	电梯驱动主机和相关设备					
5.9.1	通则	√			√	
5.9.2	曳引驱动电梯和强制驱动电梯的驱动主机	√	√	√	√	√
5.9.3	液压电梯的驱动主机	√	√	√	√	√
5.10	电气安装和电气设备					
5.10.1	通则	√	√	√	√	√
5.10.2	输入电源的导线端子				√	
5.10.3	接触器、接触器式继电器和安全电路元件	√	√		√	
5.10.4	电气设备的保护	√	√		√	√
5.10.5	主开关	√	√		√	√
5.10.6	电气配线	√			√	
5.10.7	照明和插座	√	√		√	√
5.10.8	照明和插座电源的控制	√	√		√	√

5.10.9	接地保护		√		√	
5.10.10	电气识别	√			√	√
5.10.11	设备标识	√			√	√
5.11	电气故障的防护、故障分析、电气安全装置					
5.11.1	电气故障的防护、故障分析	√	√		√	√
5.11.2	电气安全装置	√	√		√	√

表18 安全要求和/或防护措施的验证方法（完）

条款号	安全要求	目测检验 <sup>a</sup>	性能检查/试验 <sup>b</sup>	测量 <sup>c</sup>	图纸和计算书 <sup>d</sup>	使用信息 <sup>e</sup>
5.12	控制、极限开关、优先权					
5.12.1	电梯运行控制	√	√	√	√	√
5.12.2	极限开关	√	√		√	
5.12.3	紧急报警装置和对讲系统	√	√	√	√	√
5.12.4	优先权和信号	√	√	√	√	√

### 6.3 交付使用前的检验

电梯交付使用前，在表18中提到的下列项目应进行详细的试验：

#### 6.3.1 制动系统（5.9.2.2）

试验应验证：

- 当轿厢载有125%额定载重量并以额定速度下行时，操作机电式制动器应能使驱动主机停止运转。在上述情况下，轿厢的减速度不应超过安全钳动作或轿厢撞击缓冲器所产生的减速度。
- 通过实际试验验证，如果一组部件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减速（见5.9.2.2.2.1）。
- 应验证，当轿厢载有下述载重量时：
  - 小于或等于  $(q-0.1)Q$ ，或
  - 大于或等于  $(q+0.1)Q$ ，
 式中：

$q$ ---平衡系数，即额定载重量由对重平衡的量。

$Q$ ---额定载重量，

制动器的手动释放装置（见5.9.2.2.2.7）应能使电梯正常移动，或者可按5.9.2.2.2.9的方式和目的有效操作。

#### 6.3.2 电气安装

应按以下方法进行试验：

- 外观检查（例如：破损、接线松脱、所有地线连接在一起）；
- 保护导体是否按HD 60364-6，61.3.2 a)的规定紧密连接；
- 不同电路绝缘电阻的测量（5.10.1.3）。作此项测试时，所有电子元件的连接均应断开；
- 验证按HD 60364-6，61.3.6和61.3.7的要求自动断开电源的故障保护措施（防止间接接触）的有效性。

#### 6.3.3 曳引检查（5.5.3）

在相应于电梯最严重制动情况下，停车数次，进行曳引检查。每次试验，轿厢应完全停止，试验应这样进行：

- 行程上部范围内，上行，轿厢空载；

b) 行程下部范围内, 下行, 轿厢载有125%额定载重量;

当对重压在缓冲器上时, 驱动主机转动直到钢丝绳发生滑动, 或者如果不发生滑动驱动主机应不能提升轿厢。安装商应检查平衡系数符合规定要求。

#### 6.3.4 轿厢安全钳 (5.6.2)

交付使用前试验的目的是检查正确的安装、正确的调整和整个组装件的坚固性, 包括轿厢及轿厢装饰、安全钳、导轨及其和建筑物的连接件。

试验是在轿厢在下行期间, 轿厢装有均匀分布的规定的载重量, 电梯驱动主机运转直至钢丝绳打滑或松弛, 并在下列条件下进行:

a) 瞬时式安全钳:

轿厢应以额定速度运行, 并装有下列情况之一的载重量:

- 1) 如果电梯的额定载重量符合表6 (5.4.2.1) 的规定, 装有额定载重量; 或
- 2) 对于液压电梯, 如果电梯的额定载重量小于表6 (5.4.2.1) 规定的值, 装有125%的额定载重量, 但不超过表6对应的载重量。

b) 渐进式安全钳:

对于曳引式电梯, 轿厢应装有125%额定载重量, 并以额定速度或更低的速度运行。

对于强制驱动式和液压电梯, 如果电梯的额定载重量符合表6 (5.4.2.1) 的规定, 轿厢应装有额定载重量, 并以额定速度或更低的速度运行。

对于液压电梯, 如果电梯的额定载重量小于表6 (5.4.2.1) 规定的值, 轿厢应装有125%的额定载重量, 但不超过表6对应的载重量, 并以额定速度或更低的速度运行。

如果试验在低于额定速度进行, 制造厂家应提供曲线图, 说明该规格渐进式安全钳和相联的悬挂系统一起进行动态试验的型式试验性能。

试验以后, 应用直观检查确认未出现对电梯正常使用不利影响的损坏。必要时, 可更换摩擦元件。

注: 为了便于试验结束后轿厢卸载及释放安全钳, 试验宜尽量在接近层门的位置进行。

#### 6.3.5 对重或平衡重安全钳 (5.6.2)

交付使用前试验的目的是检查正确的安装、正确的调整和检查整个组装件的坚固性, 包括对重 (或平衡重)、安全钳、导轨及其和建筑物连接件。

试验是在对重 (或平衡重) 下行期间, 电梯驱动主机运转直至钢丝绳打滑或松弛, 并在下列条件下进行:

- 1) 瞬时式安全钳, 轿厢空载, 安全钳的动作应由限速器或安全绳触发, 并在额定速度下进行;
- 2) 渐进式安全钳, 轿厢空载, 安全钳的动作可在额定速度或更低速度下进行。

如果试验在低于额定速度进行, 制造厂家应提供曲线图, 说明该规格渐进式安全钳在对重 (或平衡重) 作用下和相联的悬挂系统一起进行动态试验的型式试验性能。

试验以后, 应用直观检查确认未出现对电梯正常使用不利影响的损坏, 必要时可更换摩擦元件。

#### 6.3.6 棘爪装置 (5.6.5)

a) 动态试验:

试验应在轿厢载有均匀分布的载重量以正常速度向下运行时进行, 棘爪装置和耗能型缓冲器 (5.6.5.7, 如果有) 上的触点应短接以防止下行方向阀的闭合。

轿厢应载有125%的额定载重量并且被棘爪装置制停在每一层站上。

试验后应直观检查确认未出现对液压电梯正常使用有不利影响的损坏。

- b) 直观检查棘爪与所有支撑的结合情况以及运行期间棘爪和所有支撑间水平测量的游隙;
- 3) 验证缓冲器的行程;

#### 6.3.7 缓冲器 (5.8.1、5.8.2)

a) 蓄能型缓冲器:

试验应以如下方式进行: 载有额定载重量的轿厢压在缓冲器 (或各缓冲器) 上, 悬挂绳松弛或者通过按压紧急手动下降按钮使液压系统的压力降到最小。同时, 应检查压缩情况是否符合技术符合性文件上的

特性曲线（见附录B）。

注：可能有必要使最小压力装置失效或临时修改最小压力装置的设置值。

b) 耗能型缓冲器：

试验应以如下方式进行：载有额定载重量的轿厢和对重以额定速度撞击缓冲器。在使用减行程缓冲器并验证了减速度的情况下（见5.8.2.2.2），以减行程设计速度撞击缓冲器。

试验以后，应用直观检查确认未出现对电梯正常使用不利影响的损坏。

### 6.3.8 破裂阀(5.6.3)

应按下述方法进行系统试验：轿厢内载有均匀分布的额定载重量，超速(5.6.3.1)向下运行，使破裂阀动作。检查所调整触发速度是否正确，例如，利用与制造商的调整曲线（见附录B）进行比较的方法进行检查。

对于具有多个相互联接的破裂阀的液压电梯，利用测量轿厢地板倾斜度(5.6.3.4)的方法检查其是否同时闭合。

### 6.3.9 节流阀/单向节流阀(5.6.4)

检查最大速度  $v_{\max}$  不超过  $v_d+0.3\text{m/s}$ ；

——利用测量的方法；或

——利用以下公式：

$$v_{\max} = v_t \sqrt{\frac{P}{P - P_t}}$$

式中：

P——满载压力，单位为兆帕(Mpa)；

$P_t$ ——载有额定载重量的轿厢下行时测得的压力，单位为兆帕(Mpa)，如有必要，将压力损失和摩擦损失计入在内；

$v_{\max}$ ——液压系统破裂情况下的最大下行速度，单位为米每秒(m/s)；

$v_t$ ——载有额定载重量的轿厢向下运行期间测得的速度，单位为米每秒(m/s)。

### 6.3.10 压力试验：

将200%满载压力的压力作用在单向阀与液压缸之间的液压系统中，观察液压系统在 5 min 周期内是否出现压力降和泄漏（考虑液压油中可能出现的温度变化的影响）。

试验后应直观检查确认液压系统仍保持其完整性。

注：该试验在防坠落保护装置(5.6)试验之后进行，并且包括防止意外移动保护装置中的任何液压组件。

### 6.3.11 轿厢上行超速保护装置(5.6.6)

试验应以如下方式进行：轿厢空载，以不低于额定速度上行，仅用轿厢上行超速保护装置制停轿厢。

### 6.3.12 平层准确度和平层保持精度(5.12.1.1.4)

验证轿厢在所有层站的平层准确度应符合5.12.1.1.4的要求，中间层站的上下方向均应满足此要求。

验证轿厢在装载、卸载过程中的平层保持精度应符合5.12.1.1.4，试验应在最不利的楼层进行。

### 6.3.13 轿厢意外移动的保护措施(5.6.7)

电梯投入使用前的试验目的是检查探测装置和制停部件。

试验的要求：只有5.6.7定义的方法的制停部件可用于电梯的停止试验，试验应：

——包括按型式试验的要求触发制停部件的检验试验；

——执行如下：空载轿厢按指定速度向上运行到井道上部（例如，从某一楼层到上端站），满载轿厢按指定速度向下运行到井道底部（例如，从某一楼层到下端站），指定速度为型式试验定义的速度（检修速度等）。

型式试验所定义的试验，应确认轿厢意外移动的距离不超过5.6.7.5给定的值。

如果试验的方法需要自我监测（5.6.7.3），则应检查其相关功能。

注：如果该方法的制停部件包括层站的部件，则需要重复在每一相关的层站上进行试验。

## 7 使用信息

应包括说明书和日志。

### 7.1 说明书

电梯制造商或安装者应提供说明书。

#### 7.1.1 正常使用

使用说明书应有如EN13015所述的电梯正常使用和救援操作的必要说明，特别是：

- a) 机器区间和滑轮间的门保持锁紧；
- b) 装载和卸载的安全；
- c) 电梯采用部分封闭的井道[见5.2.5.2.2e) ]所采取的防护措施；
- d) 胜任的维护人员需要介入的事情；
- e) 允许在轿顶和底坑进行维护和检修操作的人员数量；
- f) 保留更新的日志；
- g) 专用工具的位置和使用，如果有（见7.1.2）；
- h) 紧急开锁钥匙的使用。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；

在电梯安装现场应能取得该钥匙，且仅授权的管理人员可以取得该钥匙。

开锁钥匙上应附带标牌，用来提醒人们注意使用此钥匙可能引起的危险，并注意在层门关闭后应确认其已经锁住。

- i) 救援操作：在特殊情况下，对于释放制动器、上行超速保护装置、轿厢的意外移动保护装置、破裂阀和安全钳，包括易于识别的专用工具（如果有），应给予详细说明。

#### 7.1.2 维护

说明书应符合EN13015的要求，应告知如何识别和使用专用工具。对于合成材料制成的蓄能型缓冲器，应根据制造商提供的说明书定期对其老化状况进行检查（见EN 81-50、5.5.1 c）和5.5.4 i））。

#### 7.1.3 检验

说明书应具有下列内容：

- a) 定期检验

电梯交付使用后，为了验证其是否处于良好状态，应按附录C的要求对电梯作定期的检验，并记录在日志上。

- b) 任何具体要求

### 7.2 日志

7.2.1 应提供日志，记录电梯相关的维修、改装后的检查、事故和定期检查，并包括电梯制造商或安装者指定的内容。

7.2.2 电梯的基本特征应记录在日志上。该日志应包括：

- a) 技术部分：

- 1) 电梯交付使用的日期；
- 2) 电梯的基本参数；
- 3) 钢丝绳和（或）链条的技术参数；
- 4) 按要求（见附录B）进行认证的部件的技术参数；
- 5) 建筑物内电梯安装的平面图；
- 6) 电气原理图；

电气原理图可限于能对安全保护有全面了解的范围，并使用IEC60617-DB（EN 60617）的符号，任何IEC60617-DB（EN 60617）中未出现的图形符号应分开表示，且用图标或辅助文件描述。

所有文件和电梯上的符号、识别元件和设备的符号应一致。

缩写符号应通过术语进行解释。

如果电气原理图有几个选择，应指明哪一个是有用的，例如，列出适用的可供选择的解决方案的清单。

7) 液压系统图（使用ISO 1219-1的符号）；

液压原理图可限于能对安全保护有全面了解的范围。缩写符号应通过术语进行解释。

8) 满载压力；

9) 液压油的特性参数或类型；

10) 各电源的规格参数：

--- 额定电压、相数及频率（如果是交流电）

--- 满载电流；

--- 电源接线端的短路容量。

b) 要保留记有日期的检验及检修报告副本及观察记录。

在下列情况，这些记录或档案应保持最新记录：

1) 电梯的重大改装（附录C）；

2) 钢丝绳或重要部件的更换；

3) 事故。

注：本记录或档案，对主管维护的人员和负责定期检验的人员或组织是可获得的。

SAC/TC196标准资料



附录 A  
(规范性附录)  
电气安全装置表

表 A.1 电气安全装置表

章条	所检查的装置	安全完整性等级
5.2.1.11.1 a)	底坑停止装置	3
5.2.1.11.1 b)	滑轮间停止装置	3
5.2.2.3	检查底坑梯子的布置位置	1
5.2.3.5	检查检修门、井道安全门及检修活板门的关闭位置	2
5.2.5.3.2 c)	检查轿门的锁紧状况	2
5.2.6.4.3.1 b)	检查机械装置的非动作位置	3
5.2.6.4.3.3 e)	检查检修门或活板门的锁紧位置	2
5.2.6.4.4.1 d)	检查所有进入底坑的门的打开状态	2
5.2.6.4.4.1 e)	检查机械装置的非动作位置	3
5.2.6.4.4.1 f)	检查机械装置的动作位置	3
5.2.6.4.5.4 a)	检查工作平台的缩回位置	3
5.2.6.4.5.5 b)	检查活动止动装置的缩回位置	3
5.2.6.4.5.5 c)	检查活动止动装置的伸出位置	3
5.3.9.1	检查层门锁紧装置的锁紧位置	3
5.3.9.4.1	检查层门的闭合位置	3
5.3.11.2	检查无锁门扇的闭合位置	3
5.3.13.2	检查轿门的闭合位置	3
5.4.6.4.2	检查轿厢安全窗和轿厢安全门的锁紧状况	2
5.12.1.11.1c)	轿顶停止装置	3
5.5.3c) 2	检查钢丝绳的张紧	1
5.5.5.3	检查钢丝绳或链条的非正常相对伸长(使用两根钢丝绳或链条时)	1
5.5.6.1 f)	检查补偿绳的张紧	3
5.5.6.3	检查防跳装置	3
5.6.2.1.5	检查安全钳的动作	1
5.6.2.2.1.6 a)	限速器的超速探测	2
5.6.2.2.1.6 b)	检查限速器的复位	3
5.6.2.2.1.6 c)	检查限速器绳的张紧	3
5.6.2.2.3 e)	检查安全绳的破断或松弛	3
5.6.2.2.4.2 h)	检查触发连杆的伸出位置	2
5.6.2.2.4.2 i)	检查触发连杆的缩回位置	2

表 A.1 电气安全装置表 (完)

章条	所检查的装置	安全完整性等级
5.6.5.9	检查棘爪装置的缩回位置	1
5.6.5.10	当棘爪装置与耗能型缓冲器配套使用的电梯, 检查缓冲器回复至其正常工作位置	3
5.6.6.5	检查轿厢上行超速保护装置	2
5.6.7.7	检测门开启情况下轿厢的意外移动	2
5.6.7.8	检查门开启情况下防止轿厢意外移动的保护装置	1
5.8.2.2.4	检查缓冲器回复至其正常工作位置	3
5.9.2.3.1.1	检查可拆卸盘车手轮的位置	1
5.9.2.7	检查强制驱动电梯钢丝绳或链条的松弛状况	2
5.10.5.2	用电流型断路接触器的主开关的控制	2
5.12.1.3.3 c)	检查轿厢位置传递装置的张紧 (减速检查装置)	2
5.12.1.3.4	检查减行程缓冲器的减速状况	3
5.12.1.4 a)	检查平层、再平层和预备操作	2
5.12.1.5.1.2 a)	检修运行开关	3
5.12.1.5.1.2 b)	检查与检修运行配合使用的按钮	1
5.12.1.6.1	紧急电动运行开关	3
5.12.1.8.2	层门和轿门触点旁路短接装置	3
5.12.1.11.1 d)	检修运行停止装置	3
5.12.1.11.1 e)	电梯驱动主机上的停止装置	3
5.12.1.11.1 f)	试验和紧急操作面板上的停止装置	3
5.12.2.2.3 c)	检查轿厢位置传递装置的张紧 (极限开关)	1
5.12.2.2.4	检查液压缸柱塞位置传递装置的张紧 (极限开关)	1
5.12.2.3.1 b)	极限开关	1

注 可编程电子系统 (PESSRAL) 的安全完整性等级见 5.11.2.6。

附录 B  
(资料性附录)  
技术符合性文件

技术符合性文件应包括以下信息，该文件在合格评定过程可能是必需的。

- 电梯安装者或制造商的名称和地址；
- 电梯检测地点的详细说明；
- 电梯的一般描述（特征，载荷，速度，上升，停止等）；
- 设计和制造图纸和/或图表（机械/电气/液压）；  
    注意：图纸或图表是为了了解设计和操作方法。
- 电梯上使用的安全部件的型式试验证书的副本，参见EN 81-50；
- 证书和/或报告（如果有）：
  - 绳或链条；
  - 玻璃面板；
  - 门冲击试验；
  - 门防火试验；
- 制造商履行或转包的所有测试或计算结果：
  - 曳引机，导轨，液压计算；
- 电梯说明书的副本：
  - 土建布置图；  
    注：土建布置图有利于电梯的正常使用、维护、修理、定期检查和救援操作。
  - 电梯使用说明；
  - 维护说明（见EN13015）；
  - 紧急操作规程；
  - 制造商定期检查的要求；  
    注：该要求不包括国家法规。
  - 日志；  
    注：日志用于记录修理（如果有）和定期检查的情况。

附录 C  
(资料性附录)

定期检验、重大改装或事故后的检验

C.1 定期检验

定期检验的内容不应超出电梯交付使用前的检验。

这些反复进行的定期检验不应造成过度的磨损或产生可能降低电梯安全性能的应力，尤其是对安全钳和缓冲器部件的试验。当进行这些部件的试验时，应在轿厢空载和降低速度的情况下进行。

负责定期检验的人员应确认这些部件（在电梯正常运行时，它们不动作）仍是处于可动作状态。

定期检验报告副本应附在7.2.2b规定的记录本或档案中。

C.2 重大改装或事故后的检验

电梯的重大改装和事故均应记录在7.2.2b规定的记录本或档案的技术部分。

特别指出，以下情况均应视为重大改装：

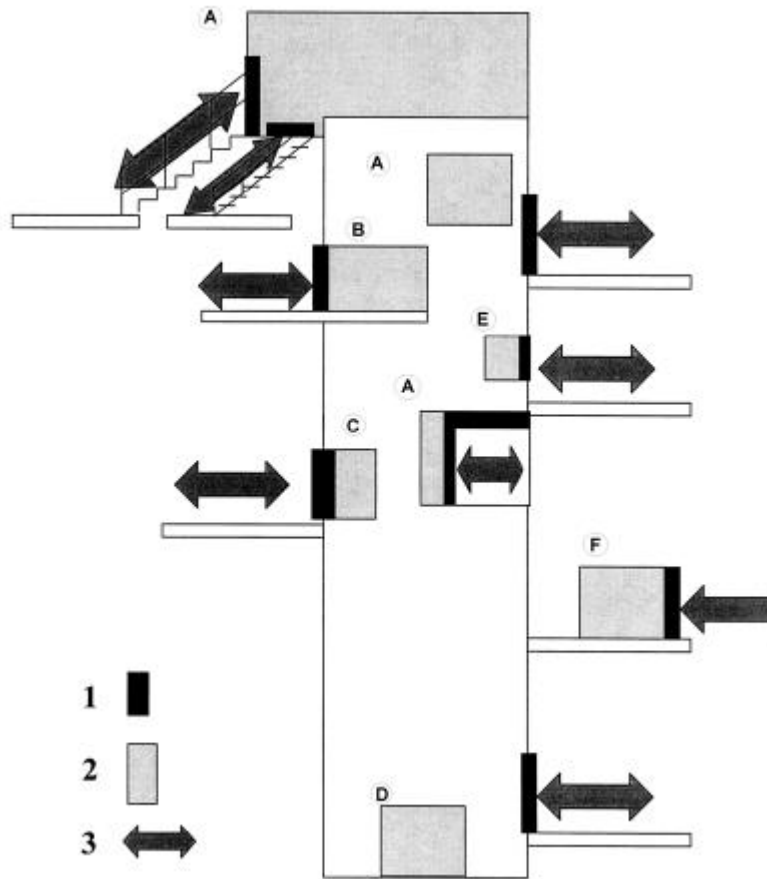
a) 改变：

- 额定速度；
- 额定载重量；
- 轿厢质量；
- 行程。

b) 改变或更换：

- 门锁装置类型（用同一种类型的门锁更换，不作为重大改装）（5.3.12.1）；
- 控制系统；
- 导轨或导轨类型（5.6.6）；
- 门的类型（或增加一个或多个层门或轿门）（5.3）；
- 电梯驱动主机或曳引轮（5.9.2）；
- 限速器（5.6.2.2.1）；
- 轿厢上行超速保护装置（5.6.6）；
- 缓冲器（5.8）；
- 安全钳（5.6.2.1）；
- 轿厢意外移动保护（5.6.7）；
- 棘爪装置（5.6.5）；
- 液压缸（5.9.3.2）；
- 溢流阀（5.9.3.5.3）；
- 破裂阀（5.6.3）；
- 节流阀/单向节流阀（5.6.4）；
- 防止轿厢移动的机械装置（5.2.6.4.3.1）；
- 轿厢止动机械装置（5.2.6.4.4.1）；
- 工作平台（5.2.6.4.5）；
- 轿厢锁紧或止动机械装置（5.2.6.4.5.2）；
- 紧急救援和试验装置（5.2.6.6）。

附录D  
 (资料性附录)  
 机器区间 — 入口



其中:

- |   |       |        |   |            |
|---|-------|--------|---|------------|
| 1 | 门和活板门 | §5.2.3 | A | §5.2.6.4.3 |
| 2 | 机器区间  | §5.2.6 | B | §5.2.6.4.5 |
| 3 | 入口    | §5.2.2 | C | §5.2.6.4.6 |
|   |       |        | D | §5.2.6.4.4 |
|   |       |        | E | §5.2.6.6、  |
|   |       |        | F | §5.2.6.5   |

图 D.1 机器区间 — 入口 (5.2.2)

附录E  
(资料性附录)  
建筑接口

### E.1 通则

建筑结构应能承受电梯设备的载荷和力，如果本标准没有特殊用途的要求，则载荷和压力的值为：

——静载荷；和

——动载荷及其在紧急操作时产生的力。其动态影响为冲击系数 2。

### E.2 导轨支撑

重要的是导轨的支撑方式能使其受建筑结构运动的影响最小。

考虑到井道墙壁为混凝土、砌块或砖块的结构，应能假定支撑导轨的导轨支架不会由于井道壁移动而发生移位（见5.7）。

但是，当导轨支架与建筑结构通过钢梁或木框架连接时，这些结构可能会因轿厢通过导向装置和导轨支架作用的载荷而产生偏转。另外，由于风、雪等的外部载荷的作用，可能会使电梯的支撑结构移动。

在5.7的计算中应考虑这些横梁或框架的任何偏转。

安全钳的可靠动作等所允许的导轨总偏转应包含任何因建筑结构变形而产生的导轨移位，以及导向装置自身因轿厢载荷作用而产生的偏转。

因此，重要的是支撑结构的设计者、制造商应与电梯供应商沟通，以确保支持结构在所有负载条件下都适用。

### E.3 轿厢、井道和机房的通风

#### E.3.1 总则

见0.3.1, 0.3.16和0.3.17。

电梯井道和机房的通风要求通常包含在当地的建筑法规中，或者确切地说，作为对任何安装机器设备或者人可进入（用于休闲、工作等）的建筑空间的通用要求。

当井道和机房是一个较大且往往复杂的总建筑环境的一部分时，这个标准不能提供对通风要求的严格指引，不然会导致本标准与相应国家的要求相冲突。但是，本标准仍可给出一些一般性的指引。

#### E.3.2 井道和轿厢的通风

对于人员乘坐电梯、在井道中工作，或当轿厢停止在楼层之间时可能发生人员困在轿厢或者井道中的情况，人的舒适感和安全性取决于许多因素：

——作为建筑物的一部分，甚至作为完全独立的井道的环境温度；

——受阳光直接照射；

——挥发性的有机物、二氧化碳、空气质量；

——井道内的新鲜空气流量；

——井道尺寸，横截面积和高度；

——层门的数量、大小、周围的间隙和位置；

——安装设备的预计热输出；

——消防和排烟措施，以及相关的 BMS（楼宇管理系统）；

——湿度，灰尘和烟雾；

——空气流量（热态/冷态）和节能建筑技术的应用；

——井道和整个建筑的气密性。

轿厢应提供足够的通风孔，以确保在最大可载人数时有足够的空气流动（见 5.4.9）。

在电梯的正常运行和维护过程中，层门周围的间隙、开关门、电梯在井道运行的抽风作用，正常情况下可能提供满足人所需的、楼梯、大厅和井道之间的空气流通。

然而，因技术需要在某些情况下人的需要，井道和整个建筑物的气密性、环境条件，尤其是较高的环境温度、辐射、湿度、空气质量，则需要永久的或按需开启的通风孔和/或强制的通风和/或新鲜空气的入口。

当运输某一类型如带有有害尾气的机动车时，以上措施也是必需的，这只能根据不同的情况来决定。

此外，在一个长期停运的轿厢（考虑到正常的和偶然的条件）的情况下，应给予更充足的通风。

特别应注意建筑（新的和翻修的）的能效设计及技术是可行的。

电梯井道不能用于建筑物其它区域的通风。

在某些情况下，一些做法是极其危险的，例如在工厂或地下停车场，危险气体通过井道可能会对乘坐电梯的人造成额外的风险。基于以上考虑，电梯井道不能作为建筑物其他区域的废气排放通道。当电梯井道作为消防竖井的组成部分时，需要特别注意。

这些情况下的意见应获得此类设备专业人员的认可或满足当地的建筑和消防法规。

为了让负责建筑或结构工作的人员确定是否通风，或者提供何种与安装在建筑物中的所有电梯相关的通风，电梯的安装者应提供必要的信息，以便进行相应的计算和适当的建筑设计。换言之，双方应告知对方必要的实际情况；另一方面，采取适当的步骤，以确保正确操作、安全使用和维护建筑物中的电梯。

### E.3.3 机房的通风

机房的通风通常是为了给工程师和安装于其中的设备提供一个适宜的工作环境。

因此，机房的周围温度应该维持在所假定的数值范围内，见0.3.16。此外，关于湿度和空气质量方面也应格外关注以避免技术问题，例如凝露。

如果不能保持这样的温度，可能会导致电梯自动退出服务，直到温度回到其预期的水平。

电梯安装人员应提供必要的信息来实现相应的计算和适当的建筑设计，从而确保建筑工程负责人能明确是否需要通风设备或者需要为作为整个建筑物一部分的机房提供怎样的通风设备。换言之，双方应告知对方必要的实际情况；另一方面，采取适当的措施，以确保电梯的正确操作、安全使用和维护。

**附录F**  
**(规范性附录)**  
**进入底坑的梯子**

**F.1 底坑梯子的类型**

下列的底坑梯子可以用于进出电梯的底坑（见图F.1）：

- a) 固定的梯子（类型1），直立于可以使用和存放的地方；或
- b) 可伸缩的梯子（类型2a），直立在两个位置，一个用于使用，一个用于存放。当人踩在踏棍上时可到达使用位置；或
- c) 可伸缩的梯子（类型2b），直立存放着，可人为水平滑动其底部，将其移动到使用位置；或
- d) 可移动的梯子（类型3a），直立存放着，可人为移动到一个倾斜的使用位置；或
- e) 可移动的梯子（类型3b），平放在底坑地面上，可人为移动到一个倾斜的使用位置；或
- f) 可折叠的梯子（类型4），存放在底坑内，且与层门地坎固定。

**F.2 通则**

**F.2.1** 当设计电梯时（见 F.1），根据选择的梯子类型，梯子应永久保存在电梯底坑内，不能移出井道或用于其他用途。

**F.2.2** 梯子应：

- a) 能够承受一个重量为1500 N的人；
- b) 由铝或钢制成。在钢制的情况下应进行防腐保护，不能使用木制的梯子。

**F.2.3** 梯子的长度或其合适的扶手位置应满足在使用位置时，从地坎的正上方测量垂直向上延伸的长度至少为1.10米。

**F.3 梯框和踏棍**

**F.3.1 梯框**

梯框的横截面应满足：

- a) 为了抓握方便和安全，宽度不超过35mm，深度不超过100mm；且
- b) 符合 EN131-2 条款 5 中定义的机械强度试验。

**F.3.2 踏棍**

踏棍应符合下列要求：

- a) 踏棍的最小净宽应为280mm；
- b) 踏棍应等距布置，距离在250mm和300mm之间；
- c) 踏棍的横截面应为圆形或多边形（正方形或4边以上），直径或踩踏平面宽度最小为25mm，最大为35mm；
- d) 踏棍的表面应防滑，即采用异型表面或特殊耐用的防滑涂层。

**F.4 非固定式梯子的特殊规定**

对于可移动的或可折叠的梯子（类型3和4），应符合以下要求：

- a) 为了在地坎处安全和容易地操作梯子，梯子的最大重量不得超过15kg；  
注：国家法规可能要求梯子最大重量小于15kg，以便于人工操作。
- b) 应设置使梯子与地坎、底坑底部或井道壁固定的装置，以确保在梯子的使用位置安全地使用；
- c) 应在梯子立柱底端设置适当的装置，防止人站立或抓住梯子上方（在地坎水平上方）时梯子翻倒。
- d) 对于可伸缩的梯子（类型2 a）和可折叠的梯子（类4号）的规定，当把梯子从使用位置回到存放位置时，应防止在收缩或折叠梯子的一部分时出现剪切和/或压到手或脚的风险。

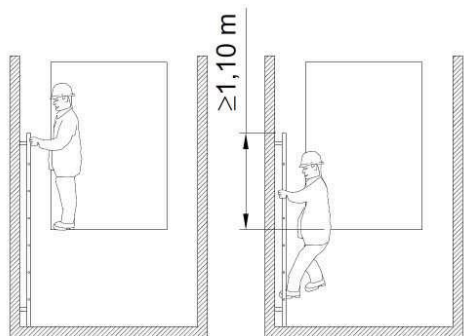
**F.5 底坑中梯子的位置**

底坑中的梯子的使用位置应满足：

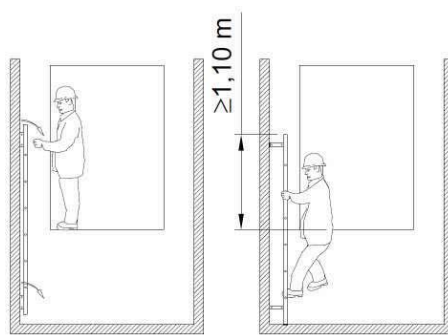
- a) 在梯子直立的情况下，任何踏棍后面与底坑墙壁的距离应至少为200mm；
- b) 层门入口边缘与梯子的存放位置的距离应不超过800mm；



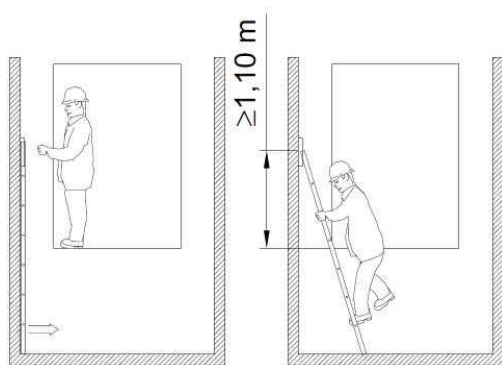
- c) 层门入口边缘与工作状态梯子的踏棍中间的最大距离为600mm，以便于人员容易接近；
- d) 梯子的第一个踏棍的高度应尽可能与地坎持平。



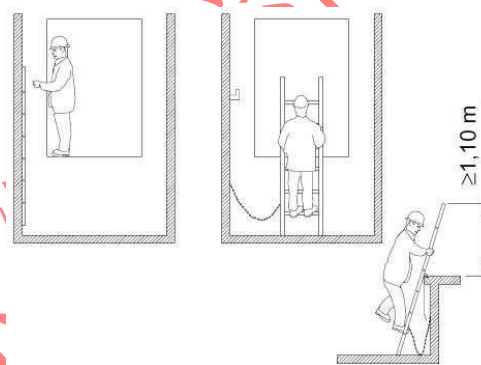
类型1——固定的底坑梯子



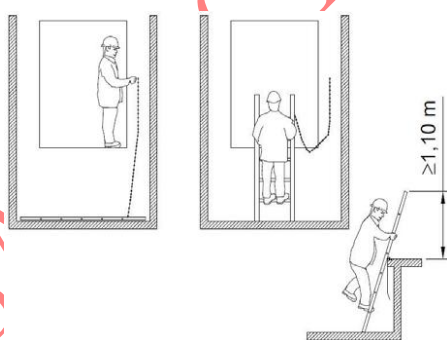
类型2a——可伸缩的底坑梯子



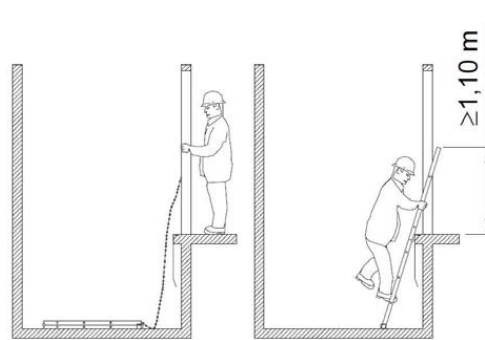
类型2b——可伸缩的底坑梯子



类型3a——可移动的底坑梯子



类型3b——可移动的底坑梯子



类型4——可折叠的底坑梯子

图F.1 进入底坑的梯子类型

附录 ZA  
(资料性附录)

本欧洲标准与新电梯指令 95/16/EC 基本要求的关系

本欧洲标准在欧洲共同体和欧洲自由贸易联盟的要求下制定，以便提供一种方法符合根据指令 2006/42/EC 所修订的新指令 95/16/EC。

一旦本标准被欧洲共同体官方引用在该指令下，并至少一个成员国作为国家标准实施，在本标准规定范围内，符合本标准规范性条款，除该指令的附录 I、1.6.1、4.2、4.5、4.10 和相关 EFTA 法律外，就假定符合所有的基本安全要求。

注意：其它要求和其它欧共体指令可能适用于本标准规定范围的产品。

表M.1 EN 81-20未满足新电梯指令95/16/EC 的部分

条款	描述	备注
附录I 1.6.1	无人伴随的残疾人使用的电梯控制装置必须按照相应标准设计和设置。	由EN81-70满足
附录I 4.2	具有建筑防火要求的层门，包括其玻璃配件，必须依据其隔热（包括隔火）性能和防热传递（热辐射）性能适当地耐火。	由EN81-58满足
附录I 4.5	为保证与救援中心的持续通讯，轿厢必须设置双通道的通讯工具。	由EN81-28满足
附录I 4.10	在火灾中使用的电梯控制电路必须依据设计和制造成防止停止在某一层，且允许营救组织优先控制。	由EN81-72和EN81-73满足

## 参考文献

- [1] EN 81-70:2003 电梯制造与安装安全规范 — 客梯和客货梯特殊应用 — 第 70 部分: 包括残障人员使用的电梯的可接近性
- [2] EN 81-71:2005 电梯制造与安装安全规范 — 客梯和客货梯特殊应用 — 第 71 部分: 防捣乱的电梯
- [3] EN 81-72:2003 电梯制造与安装安全规范 — 客梯和客货梯特殊应用 — 第 72 部分: 消防员电梯
- [4] EN 81-73:2005 电梯制造与安装安全规范 — 客梯和客货梯特殊应用 — 第 73 部分: 火灾情况下的电梯特性
- [5] EN 1993-1-1 欧洲法规 3 — 钢结构设计 — 第 1-1 部分: 通用规则和建筑物规则
- [6] EN 13411-3:2004+A1:2008 钢丝绳端接装置 — 第 3 部分: 套环和套环安全
- [7] EN 13411-6:2004+A1:2008 钢丝绳端接装置 — 第 6 部分: 非对称楔块安全
- [8] EN 13411-7:2006+A1:2008 钢丝绳端接装置 — 第 7 部分: 对称楔块安全
- [9] EN 13411-8:2011 钢丝绳端接装置 — 第 8 部分: 套环和套环安全
- [10] EN ISO 6743-4 润滑剂、工业用润滑油和有关产品(L 类) — 分类 — 第 4 部分: H 组(液压系统)
- [11] IEC 60364-5-51 建筑物电气装置 第 5-51 部分: 电气设备的选择和安装 通用规则
- [12] EN ISO14122-2:2001+ A1: 2010 机械安全 — 可持续接近机械的方法 — 第 2 部分: 工作平台和通道
- [13] ISO7465:2008 乘客电梯和服务电梯 — 轿厢和对重 T 型导轨