

ICS

CCS

团体标准

T/XXXXXXXX-2026

停机坪专用升降机 制造与安装安全规范

Safety rules for the construction and installation of apron specific lifts

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

XXXXXXXX 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 重大危险清单	4
5 安全要求和（或）保护措施	6
5.1 通则	6
5.2 井道与机器空间	6
5.3 层门和轿门	11
5.4 轿厢	12
5.5 悬挂装置、补偿装置和相关的防护装置	13
5.6 防止坠落、超速、轿厢意外移动和轿厢沉降的措施	13
5.7 导轨	15
5.8 缓冲器	16
5.9 驱动主机	16
5.10 电气安装与电气设备	22
6 注意、标记及操作说明	25
7 使用信息	26
附录 A（资料性附录）交付使用前、定期、改造或事故后的检验和试验	29

前言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 的规定起草。

本文件是为在通用机场中的直升机场供行动不便旅客使用的登机设备（停机坪专用升降机，或简称升降机）而制定，进一步加强和提升停机坪专用升降机的产品质量、安全水平，内容涵盖停机坪专用升降机设计、制造、安装、检验、检测与使用等方面。指导、明确合约双方对停机坪专用升降机达成一致的质量要求与技术指标，以确保停机坪专用升降机乘客、使用单位、第三方机构、监管部门及社会等各方对停机坪专用升降机产品的信任。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工程机械学会提出并归口。

本文件主要起草单位：暂空。

本文件主要起草人：暂空。

引言

0.1 概述

0.1.1 本文件以保护人员和货物为目的规定停机坪专用升降机的安全规范，防止发生与停机坪专用升降机的正常使用、维护、检查或紧急操作相关事故的危险。

0.1.2 研究了停机坪专用升降机的各种可能危险，见第4章。

0.1.3 保护的人员包括：

- a) 乘客、胜任人员和被授权人员[如：维护人员和检查人员（见 GB/T 18775）]；
- b) 井道、机房周围可能会受到升降机影响的人员。

0.1.4 保护的物体包括：

- a) 轿厢内的装载物；
- b) 升降机的零部件；
- c) 安装升降机的建筑；
- d) 紧邻升降机的区域。

0.2 原则

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

然而，有必要制定某些为保证良好制造质量的要求，因为它们对升降机的制造商而言可能是特有的要求，或者因为在升降机使用中，可能有较其他场合更为严格的要求。

0.2.2 本文件给出了升降机所安装的建筑物或构筑物最基本的要求。

0.2.3 本文件尽可能仅规定所用材料和部件须满足升降机安全运行的要求。

0.3 假设

0.3.1 制定本文件时，作了 0.3.2~0.3.18 所述的假设。

0.3.2 买方和供应商之间就下列内容已进行了协商，并达成了一致：

- a) 升降机的预定用途；
- b) 井道位置，如与停机坪距离、与楼面易积水区距离；
- c) 环境条件，如温度、湿度、暴露在阳光、风、雪或腐蚀性空气中；
- d) 如存在结冰可能，应设置除冰装置；
- e) 土木工程问题（如建筑法规）；
- f) 与安装地点相关的其他事宜；
- g) 为了升降机部件或设备的散热，对井道和（或）机器空间、设备安装位置的通风要求；
- h) 与设备所引起的噪声和振动相关的信息。

0.3.3 已考虑组成一部完整升降机的每个零部件的相关风险，并制定了相应要求。

零部件：

- a) 按照通常的工程实践和计算规范设计，并考虑到所有失效形式；
- b) 具有可靠的机械和电气结构；
- c) 由足够强度和良好质量的材料制成；
- d) 无缺陷；
- e) 不使用有害材料，例如石棉。

0.3.4 零部件具有良好的维护并保持正常的工作状态，尽管有磨损，仍满足所要求的尺寸。所有的升降机零部件均按要求进行检查以确保在升降机使用寿命内持续地安全运行。

不仅在交付使用前的检验期间，而且在升降机使用寿命内，均保持本文件所规定的运行间隙。

注：不需要维护（如免维护或永久性密封）的零部件，也是可检查的。

0.3.5 在预期的环境影响和特定的工作条件下，所选择和配置的零部件不影响升降机的安全运行。

0.3.6 承载支撑件的设计能保证在0~100%额定载重量再加上设计允许的超载（见5.10.3.2）的载荷范围内升降机的安全正常运行。

0.3.7 本文件不考虑电气安全装置（见3.6）或通过型式试验的安全部件失效的可能性。

0.3.8 当使用者按预定方法使用升降机时，对其因自身疏忽和非故意的不小心而造成的危险应予以保护。

0.3.9 在某些情况下，使用者可能做出某种鲁莽动作，本文件没有考虑同时发生两种鲁莽动作和（或）违反使用说明的可能性。

0.3.10 如果在维护期间，使用者通常不易接近的安全装置被有意置为无效状态，此时升降机的安全运行无保障，则需遵照规程采取补充措施来保证使用者的安全。假定维护人员受到指导并按规程开展工作。

0.3.11 本文件相关条款中给出了水平力和（或）能量。如果本文件没有其他规定，通常一个人产生的能量所导致的等效的静力为：

- a) 300 N；
- b) 1000 N，当发生撞击时。

0.3.12 除了已特别考虑的下列各项外，根据良好实践和标准要求制造的机械装置，在无法检查的情况下，如果由制造商提供的所有说明已被正确地应用，将不会损坏至濒临危险状态：

- a) 悬挂装置的破断；
- b) 与主驱动部件和绳轮有关的零部件失效；
- c) 液压系统的破裂（不包括液压缸）；
- d) 液压系统微小的泄漏（包括液压缸，见GB/T 7588.1-2020 6.3.11）。

0.3.13 轿厢在底层端站从静止状态自由坠落，在撞击缓冲器之前，允许安全钳有未起作用的可能性。

0.3.14 当轿厢速度与主电源频率相关时，假定速度不超过额定速度的115%或本文件规定的检修控制运行、平层运行等对应速度的115%。

0.3.15 提供了用于吊装较重设备的通道[参见0.3.2 d)]。

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

- 0.3.17 通向工作区域的通道具有足够的照明（参见0.3.2）。
- 0.3.18 用于升降机传动的液压油符合GB/T 7631.2。

停机坪专用升降机制造与安装安全规范

1 范围

1.1 本文件规定了永久安装的新停机坪专用升降机的制造与安装应遵守的安全准则。

本文件适用于轿厢由液压缸支承或由钢丝绳悬挂并在与垂直面倾斜度不大于 15° 的导轨间运行，用于运送乘客或货物至指定层站的停机坪专用升降机。

1.2 本文件规定了停机坪专用升降机正常运行的现场环境条件：

- a) 中雨（24h降水量不大于24.9mm）以下；
- b) 风速不大于16m/s；
- c) 中雪（24h降雪量不大于4.9mm）以下，顶盖积雪量不大于30mm；
- d) 结冰现象已消除（见0.3.2 d））；
- e) 环境温度在 $-20^\circ\text{C}\sim+40^\circ\text{C}$ 范围内。

1.3 除本文件的要求之外，应考虑在特殊情况下（火灾、地震或超出上述1.2条的气候条件）的补充要求。

1.4 本文件不适用于：

- a) 1.1所述驱动方式之外的升降机；
- b) 本文件实施前安装的及已完成重大改造的停机坪专用升降机；
- c) 运输、安装、修理和拆卸停机坪专用升降机期间的安全；
- d) 额定速度大于1m/s。

本文件未涉及噪声和振动，因为未发现它们对升降机的安全使用和维护达到了危害的程度（参见0.3.2）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。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。

GB/T 7024—2025 电梯、自动扶梯和自动人行道术语

GB/T 7025.1—2023 电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸 第1部分：I、II、III、VI类电梯

GB/T 7588.1—2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯

GB/T 7588.2—2020 电梯制造与安装安全规范 第2部分：电梯部件的设计原则、计算和检验

GB/T 786.1 流体传动系统及元件图形符号和回路图 第1部分：用于常规用途和数据处理的图形符号

GB/T 3639 冷拔或冷轧精密无缝钢管

GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 4728 (所有部分) 电气简图用图形符号

GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 12668.502—2013 调速电气传动系统 第5-2部分：安全要求 功能
GB/T 13793 直缝电焊钢管
GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
GB/T 40081 电梯自动救援操作装置
GB/T 18775 电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范
GB/T 24475 电梯远程报警系统
GB/T 24807 电磁兼容 电梯、自动扶梯和自动人行道的产品系列标准 发射
GB/T 24808 电磁兼容 电梯、自动扶梯和自动人行道的产品系列标准 抗扰度
GB/T 32957 液压和气动系统设备用冷拔或冷轧精密内径无缝钢管
MH5013—2023 民用直升机场飞行场地技术标准

3 术语和定义

GB/T 7024—2025 和 GB/T 7588.1—2020 确定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

停机坪专用升降机 apron specific lift

安装并服务于通用机场中的直升机场，供行动不便旅客使用的登机设备，为保证安全，直升机起降过程中该设备最高部件不超过航空障碍限高。

3.2

被授权人员 authorized person

经负责升降机运行和使用的自然人或法人许可，进入受限制的区域（如机器空间、井道等）进行维护、检查或救援操作的人员。

[改写 GB/T 7588.1—2020 3.2]

3.3

胜任人员 competent person

经过适当的培训，通过知识和实践经验方面的认定，按照必要的说明，能够安全地完成所需的升降机检查或维护，或者救援使用者的人员。

[改写 GB/T 7588.1—2020 3.7]

3.4

司机 lift operator

经过适当的培训，能够遵循升降机使用说明书的要求，开启与关闭升降机，实现升降机指令登记、开关门等操作，并正确引导乘客乘坐升降机的人员。

3.5

驱动主机 lift machine

用于驱动和停止升降机的设备。由液压泵、液压泵电动机和控制阀等部件组成。

[改写 GB/T 7588.1—2020 3.26]

3.6

电气安全装置 electrical safety device

由安全触点或安全电路组成的能够防止驱动主机启动或使驱动主机立即停止运转的装置。

注：参见 GB/T 7588.1—2020 5.11.2。

3.7

额定载重量 rated load

升降机正常运行时预期运载的载荷，可以包括装卸装置（参见 0.3.2 协商的内容）。

[改写 GB/T 7588.1—2020 3.43]

3.8

额定速度 rated speed

v

升降机设计所规定的速度（m/s）

注：

v_m 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_m ）和下行额定速度（ v_d ）两者中的较大值（m/s）。

[改写 GB/T 7588.1—2020 3.44]

3.9

动力驱动层门 power-driven landing door

设置在层站入口的由电机驱动来实现开关门的无孔封闭门。

3.10

井道 well

轿厢、液压缸柱塞运行的空间。通常，该空间以底坑底、墙壁为界限（无井道顶）。

3.11

顶盖 top cover

覆盖于井道顶部开放通口的用于起封闭作用的盖子。

3.12

活动导轨架 movable guide rail bracket

由活动导轨、导向装置、绳轮及框架构成的沿固定导轨运行的组件。

3.13

升降联动机构 lift linkage

带动顶盖完成上升、下降动作，由多个部件相互配合、协同运动的机械传动组合结构。

4 重大危险清单

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

表1 重大危险清单

序号	危险 ^a	相关条款
1	机械危险	
	加速、减速（动能）	5.2.2, 5.2.3, 5.2.6, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9, 5.10.6
	接近向固定部件运动的元件	5.2.3, 5.2.7
	坠落物	5.2.6, 5.2.7, 5.3, 5.6
	重力（储存的能量）	5.4, 5.6, 5.8, 5.10.3
	距离地面高	5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.6, 5.2.7, 5.3
	高压	5.9
	运动元件	5.2.3, 5.4, 5.6, 5.9, 5.10.6
	旋转元件	5.9
	粗糙表面、光滑表面	5.2.3, 5.3.3, 5.4.4
	锐边	未涉及（见5.1.1）
	稳定性	0.3.3, 5.2.6
	强度	0.3.3, 5.2.2, 5.3, 5.5, 5.8, 5.9, 5.10.3
	挤压危险	5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.6, 5.10.6
	剪切危险	5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.6.5, 5.10.5, 5.10.6
	缠绕危险	5.5
	吸入或陷入危险	5.2.3, 5.2.6
	碰撞危险	5.8
	— 人员的滑倒、绊倒和跌落（与机器有关的）	5.2.3, 5.2.4, 5.2.6, 5.2.7, 5.3, 5.4, 5.6.5
	— 运动幅度失控	5.6, 5.8, 5.10.3
— 部件机械强度不足	0.3.3, 5.3, 5.4, 5.5	
— 滑轮或卷筒的不适当设计	5.9.2	
— 人员从承载装置坠落	5.2.4, 5.3, 5.4, 5.6.5	
2	电气危险	
	电弧	5.10.1
	带电部件	5.2.8, 5.3, 5.10.1, 5.10.2
	过载	5.10.1, 5.10.3
	故障条件下变为带电的部件	5.10.2

序号	危险 ^a	相关条款
	短路	5.10.6
	热辐射	5.9
3	热危险	
	火焰	5.3
	高温或低温的物体或材料	5.9.11
	热源辐射	5.10.1
4	噪声危险	无关（见1.4）
5	振动危险	无关（见1.4）
6	辐射危险	
	低频电磁辐射	5.10.2
	无线电频率电磁辐射	5.10.2
7	材料/物质产生的危险	
	易燃物	5.4.1
	粉尘	5.2.1
	爆炸物	未涉及（见1.2）
	纤维	0.3.3
	可燃物	5.9
8	流体	0.3.18, 5.6.4, 5.9
	机械设计时忽视人类工效学原则产生的危险,例如:	
	通道	5.2.1
	指示器和可视显示单元的设计或位置	5.3.1, 5.10.3
	控制装置的设计、位置或识别	5.10.1, 5.10.3, 5.10.4
	费力	5.2.1, 5.3, 5.4.5, 5.9
	局部照明	5.2.1, 5.4, 5.10.1
	重复活动	5.10.3.1
可见性	5.2.1, 5.9, 5.10.3.1	
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	5.10.2
	潮湿	1.2
	温度	0.3.16, 1.2
	水、雨、冰	1.2, 5.2.6, 5.10.2
	风	1.2
	动力源失效	5.10.1, 5.10.7
	控制回路失效	5.10.6
	因动力源中断后又恢复而产生的意外启动、意外越程/超速（或任何类似故障）	5.2.1, 5.4, 5.6, 5.10.3

序号	危险 ^a	相关条款
^a 本表中所列的危险基于 GB/T 15706—2012 的附录 B。		

5 安全要求和（或）保护措施

5.1 通则

5.1.1 升降机应符合本章的安全要求和（或）保护措施。此外，对于本部分未涉及的相关但非重大危险（如：锐边等），升降机应按照 GB/T 15706 中的原则进行设计。

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

5.2 井道与机器空间

5.2.1 通则

GB/T 7588.1—2020 5.2.1.2~5.2.1.7、5.2.1.9、5.2.2~5.2.4、5.2.5.3~5.2.5.5 的要求适用于本文件。

5.2.2 井道壁、底面和顶盖的强度

5.2.2.1 井道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：在轿厢偏载情况下安全钳动作瞬间通过导轨或油缸施加的载荷，缓冲器动作产生的载荷，轿厢装卸载所产生的载荷，以及风雪所产生的载荷等。

5.2.2.2 井道壁应具有下述机械强度：能分别承受从井道外侧和内侧垂直作用于任何位置且均匀分布在 0.09 m^2 的圆形（或正方形）面积上的 1000 N 的静力，并且：

- a) 永久变形不大于 1 mm ；
- b) 弹性变形不大于 15 mm 。

5.2.2.3 平的或成形的玻璃面板均应采用夹层玻璃制成。

玻璃及其附件应能承受分别从井道外侧和内侧垂直作用于任何位置且均匀分布在 0.09 m^2 的圆形（或正方形）面积上的 1000 N 的静力而无永久变形。

5.2.2.4 除悬空导轨外，每列导轨下的底坑底面应能承受来自导轨的下述作用力：由导轨自重加上固定或连接到导轨上的部件产生的力和（或）紧急停止时附加的作用力，再加上安全钳动作瞬间的作用力和通过导轨压板传递的作用力。

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

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

式中：

F — 垂直方向的合力，单位为牛顿（N）；

g_n — 标准重力加速度，9.81 m/s²；

P — 空载轿厢和由轿厢支承的零部件的质量，如部分随行电缆、补偿绳等的质量和，单位为千克（kg）；

Q — 额定载重量，单位为千克（kg）。

5.2.2.6 位于每个液压缸下的底坑底面应能承受液压缸施加的载荷和力（ F ），该作用力均匀分布在所有液压缸上：

a) 满载静载的作用力，如液压缸及液压缸架自重、轿厢、绳轮、额定载重量、顶盖、部分随行电缆等的质量和，单位为千克（kg）；或

b) 液压缸静载和安全钳动作瞬间通过导轨传递的作用力总和（ F ）

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

式中：

F — 垂直方向的合力，单位为牛顿（N）；

g_n — 标准重力加速度，9.81 m/s²；

P — 空载轿厢和由轿厢支承的零部件的质量，如部分随行电缆、顶盖（含积雪）等的质量和，单位为千克（kg）；

Q — 额定载重量，单位为千克（kg）；

M — 液压缸静载重量，如活动导轨架、液压缸及液压缸架自重的质量和，单位为千克（kg）。

5.2.2.7 顶盖及其框架的结构应具有足够的强度，宜采用不易变形的材料制造，如金属。至少能承受作用于其任何位置且均匀分布在 0.30 m×0.30 m 面积上的 2000N 的静力，且永久变形不大于 1 mm。

5.2.3 井道的封闭

5.2.3.1 通则

停机坪专用升降机应由下述部分与周围分开：

- a) 井道壁、底板、顶盖；或
- b) 足够的空间。

5.2.3.2 全封闭的井道

5.2.3.2.1 井道应由无孔的墙、底板和顶板完全封闭。

只允许有下列开口：

- a) 层门开口；
- b) 通往井道的检修门、井道安全门以及通道活板门的开口；
- c) 火灾情况下，气体和烟雾的排气孔；
- d) 井道顶部供升降机出入的开口；
- e) 井道与机房间必要的功能性开口。

5.2.3.2.2 任何从墙壁突入井道的水平凸出物或水平梁（包括分隔梁），当其突入深度超过0.15m时，应采取防护措施防止人员站立其上，除非轿顶设置了符合5.4.3规定的护栏。

对于突入深度大于0.15 m的凸出部分，防护措施应符合下列要求：

- a) 具有与水平面夹角至少为45° 的倒角；或
- b) 设置与水平面成不小于45° 斜面的防护板。该板能承受垂直作用于任何位置且均匀分布在5 cm² 圆形（或正方形）面积上的300 N的静力，并且：

1) 永久变形不大于1 mm；

- 2) 弹性变形不大于15 mm。

5.2.3.2.3 液压缸应与轿厢在同一井道内，可延伸至地下或其他空间内。

5.2.3.3 部分封闭的井道

GB/T 7588.1—2020 5.2.5.2.3的要求适用于本文件。

5.2.4 顶部空间

5.2.4.1 顶部空间应根据检修方式确定，不同轿厢结构有以下检修方式：

- a) 轿顶检修；
- b) 平台检修。

5.2.4.2 轿顶检修时的顶部空间

5.2.4.2.1 利用轿顶作为检修平台时，轿厢向上运行到达行程限位装置或行程上终点后的顶部空间应符合表2的规定。

表2 顶部空间（轿顶检修）

项目	距离
导轨和悬挂端接装置的最高部位与轿顶垂直投影范围内井道顶盖最低部件之间的垂直距离	0.10 m
固定在轿顶上的设备最高部件与轿顶垂直投影范围内井道顶盖最低部件之间的垂直距离	0.30 m
轿顶上任何站人区域 ^a 上方与井道顶盖最低部件之间的垂直距离	1.00 m
轿顶上方空间	该空间应能容纳一个不小于 0.50 m×0.60 m×0.80 m 的长方体，且可以任一平面朝下放置。
^a 在轿顶或轿顶设备上的任何单一连续区域，如果最小净面积为 0.12 m ² 且其中最短边尺寸不小于 0.25 m，则认为是可站人的区域。	

5.2.4.2.2 如果设置上机械阻止装置，该装置应能机械地制停轿厢，且应符合下列规定。

- a) 该装置固定在所设计的位置，并防止其脱落和坠入井道。维护和检查人员能容易地将其置于工作位置和恢复到所设计的位置。在适当的位置设置标志，清楚地给出所有必需的操作说明。

- b) 在轿顶设置明显的标志：“进入轿顶，立即将上机械阻止装置置于工作位置”。
- c) 通过电气安全装置分别证实该装置处在所设计的存放位置和工作位置。仅当该装置处在工作位置时，才能从轿顶检修运行。仅当该装置处在所设计的存放位置时，才能正常运行。
- d) 设置检修运行行程上限位装置，该上限位装置在轿厢撞击上机械阻止装置之前动作。从上限位装置动作到上机械阻止装置完全动作，该上限位装置保持动作状态。一旦上限位装置动作，使轿厢停止继续向上检修运行，但能控制轿厢向下检修运行。
- e) 该装置能承受空载并以额定速度上行的轿厢撞击该装置时所产生的能量，撞击后该装置无永久变形，也不能出现对升降机正常运行有不利影响的损坏。
- f) 该装置涂成黄色并标有明显的标志。

5.2.4.3 平台检修时的顶部空间

利于轿底下方设置检修平台的升降机，顶部空间应符合表3的规定。

表3 轿顶空间（平台检修）

项目	距离
导轨和悬挂端接装置的最高部位与轿顶垂直投影范围内井道顶盖最低部件之间的垂直距离	0.10 m
固定在轿顶上的设备最高部件与轿顶垂直投影范围内井道顶盖最低部件之间的垂直距离	0.30 m

5.2.5 底坑空间

- 5.2.5.1 当轿厢压在完全压缩的缓冲器上或下机械阻止装置的弹性装置完全压缩时，最小底坑空间应符合表4的规定。

表4 最小底坑空间

项目	距离
轿厢底部最低部件与底坑地面之间的垂直间距	0.10 m
底坑中轿厢垂直投影范围内所固定的最高部件与轿厢的最低部件(除护脚板、导轨外)之间的垂直距离	0.10 m
轿底下方空间	该空间应能容纳一个不小于 0.50 m×0.60 m×1.00 m 的长方体，且可以任一平面朝下放置。

5.2.5.2 如果设置下机械阻止装置，该装置应机械地制停轿厢，且应符合下列规定。

- a) 该装置固定在井道内所设计的存放位置，并防止其意外脱落。维护和检查人员能容易地将其置于工作位置和恢复到所设计的存放位置。在适当的位置设置标志，清楚地给出所有必需的操作说明。
- b) 在底坑内设置明显的标志：“进入底坑，立即将下机械阻止装置置于工作位置”。
- c) 通过电气安全装置分别证实该装置处在所设计的存放位置和工作位置。用钥匙打开任何进入底坑的门后，仅当该装置处在工作位置时，才能从底坑检修运行。仅当该装置处在所设计的存放位置时，才能正常运行。
- d) 设置检修运行行程下限位装置，该下限位装置在轿厢撞击下机械阻止装置之前动作。从下限位装置动作到下机械阻止装置的弹性装置完全压缩的轿厢行程范围内，该下限位装置保持动作状态。一旦下限位装置动作，使轿厢停止继续向下检修运行，但能控制轿厢向上检修运行。
- e) 该装置设有弹性装置，以吸收载有额定载重量并以额定速度下行的轿厢撞击该装置时所产生的能量，撞击后该装置和弹性装置无永久变形，也不能出现对升降机正常运行有不利影响的损坏。
- f) 该装置涂成黄色并标有明显的标志。
- g) 用钥匙打开任何进入底坑的门时，应有一个电气装置能使保护系统动作，停止升降机的正常运行，仅能检修运行。地坎距底坑地面的距离小于 2.50 m 的任何层门或通道门视为进入底坑的门。仅由被授权人员操作设置在井道外的复位装置才能使升降机恢复到正常工作状态，电源故障不会导致保护系统复位。复位仅在以下情况有效：
 - 1) 升降机不在检修运行状态；
 - 2) 停止装置不在“停止”位置；
 - 3) 任何进入底坑的门是关闭且锁紧的；
 - 4) 下机械阻止装置处在所设计的存放位置。

5.2.5.3 底坑设施

5.2.5.3.1 底坑地面除缓冲器座、液压缸座、导轨座外应光滑平整。在导轨、缓冲器等安装竣工后，底坑不得积水、漏水或渗水。

5.2.5.3.2 除层门外，如果有通向底坑的门，该门应符合 GB/T 7588.1-2020 5.2.3 的要求。

如果底坑深度大于 2.50m 且建筑物的布置允许，应设置进底坑的门。如果没有其它通道，为了便于检修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永久性装置，此装置不得凸入停机坪专用升降机运行的空间。

5.2.5.3.3 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容易接近。
- b) 底坑检修盒（含插座、照明开关）；
- c) 如存在积水可能，需设置集、排水设施。

5.2.6 井道顶部与顶盖

5.2.6.1 停机坪专用升降机井道顶部洞口四周应设置高度不小于 50mm 的挡水槽或深度不低于 50mm 的排水

沟。

5.2.6.2 停机坪专用升降机井道顶部应装设无孔的顶盖，顶盖落下后，顶盖与挡水槽或排水沟之间的间隙不应小于 30mm。顶盖的范围应能完整覆盖整个井道范围且能防止雨水进入井道。

5.2.6.3 顶盖与升降联动机构之间应设置缓冲减震降噪设施，如橡胶垫等，降低联动机构对顶盖的冲击震动及噪音。应设置顶盖与地面接触位置的缓冲装置，以降低顶盖对地面的撞击强度及噪音。

5.2.6.4 顶盖应设置防脱导向装置。防止正常运行中顶盖脱轨、机械卡阻或行程终端时错位，防止顶盖因意外脱离原有位置。

5.2.7 与顶盖运动相关的保护

5.2.7.1 通则

顶盖及其周围的设施应避免人员误入而造成损坏或伤害的危险。

5.2.7.2 对坠落危险的保护

在停机坪专用升降机停运、顶盖结冰或待机时，应不能打开顶盖。

在正常运行时，由升降机联动机构带动顶盖升降；轿厢升起后，轿厢外侧或其他井道部件距井道边的最大净空间宽度不应大于 50mm。

5.2.7.3 对剪切、挤压的保护

5.2.7.3.1 顶盖周围应标识危险区域，并做好标识提醒。顶层出入口地面设置明显的标志：“**升降机停靠前，严禁人员进入此区域！**”

5.2.7.3.2 顶盖上应设置声光警示装置，升降机运行中持续提供声光警示。声光警示装置在设备周边 1 米处的声压级应不低于 80 分贝，且警示光信号在户外日光下应清晰可见。顶盖上设置明显的标志：“**运动部件，严禁人员进入此区域！**”

5.2.7.3.3 顶盖周围危险区域边缘应设置光电保护装置，升降机运行过程中，当检测到人员进入该区域时，应立即停止升降机的运行。

5.2.7.3.4 顶盖周边应设置防撞击检测装置，顶盖下降过程中，检测撞击到异物时，应立即停止升降机的运行。

5.2.7.3.5 顶盖四周宜设置机械式安全围栏，围栏高度应满足 MH5013-2023 的要求，且不低于 1.1m，围栏与顶盖间距不小于 0.5m。

5.2.8 机器空间

GB/T 7588.1—2020 5.2.6 的要求适用于本文件。

5.3 层门和轿门

5.3.1 通则

GB/T 7588.1—2020 5.3 的要求适用于本文件。

5.3.2 动力驱动层门

对于动力驱动层门，应设置层轿门位置检测装置，只有检测到轿门位于本层位置时，系统才允许动力驱动本层层门与轿门同时动作。

采用三角钥匙手动方式开启动力驱动层门时(包括在底坑内通过机械方式解锁底层动力驱动层门时)，应设置电机断电装置，断开电机保持力。层门门锁锁紧后应能自动恢复电机供电，保持层门处于闭合锁紧状态。如果层门无论因为何种原因而开启，则应有一种装置(重块或弹簧)能确保该层门关闭和锁紧。

5.3.3 轿门防护

轿门应满足以下条件：

- a) 轿门的动力应满足 1.2 b) 条件下正常开关门；
- b) 轿门的结构应避免 1.2 a) 条件下部件因水造成故障；
- c) 轿门应配置防夹装置(如光幕)，并采取避免日光对其运行造成影响的措施；
- d) 轿门的结构应做到室外环境下的防腐；
- e) 轿门门扇内外侧均应平整，无毛刺钩挂等。

5.4 轿厢

5.4.1 通则

GB/T 7588.1—2020 5.4.1~5.4.4、5.4.6~5.4.10 条款适用于本文件。

5.4.2 轿厢尺寸和额定载重量宜优先从 GB/T 7025.1—2023 中选择，其轿厢宽度不应小于 1100 mm，轿厢深度不应小于 1400 mm。为便于运送担架、病床等救援设施，额定载重量不宜小于 1000 kg。

注：按 GB/T 7025.1—2023，运送担架的轿厢宽度不小于 1100 mm，轿厢深度不小于 2100 mm；如果经协商需要采用其他轿厢尺寸的升降机用于运送担架，则需要明确其所适用的担架规格。

5.4.3 轿厢的净入口宽度不应小于 800 mm。

5.4.4 护脚板

轿厢护脚板应符合 GB/T 7588.1—2020 5.4.5 的要求，护脚板垂直部分的高度应满足下列要求：

- a) 不小于 0.75 m；或
- b) 底坑深度受限时，配置机电连锁验证的伸缩式护脚板，伸出时高度不小于 0.75 m；或
- c) 2 层站时，底坑深度 ≤ 0.5 m，高度不小于 0.35 m。

5.4.5 轿顶

轿顶应符合 GB/T 7588.1—2020 5.4.7 的要求。采用折叠护栏时，应满足下列要求：

- a) 护栏竖起后高度不低于 1.1m；
- b) 应设置验证折叠与展开位置的电气开关；
- c) 在护栏顶部的任意点垂直施加 1000 N 的水平静力，弹性变形不应大于 50 mm。

5.4.6 轿厢导向

5.4.6.1 轿厢应至少由两根刚性的钢质导轨导向。

5.4.6.2 在下列情况下，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：

- a) 额定速度 (v_s) 大于 0.4 m/s;
- b) 采用渐进式安全钳时, 不论停机坪专用升降机速度如何。

5.4.6.3 当采用可移动式导轨导向时, 活动导轨架的强度需满足:

- 1) 轿厢导向及安全钳制停的强度要求;
- 2) 移动导轨的长度满足轿厢导向需要且留有不小于 0.1m 的余量。

5.5 悬挂装置、补偿装置和相关的防护装置

GB/T 7588.1—2020 5.5 条款适用于本文件。

5.6 防止坠落、超速、轿厢意外移动和轿厢沉降的措施

5.6.1 通则

5.6.1.1 应设置保护装置或保护装置的组合及其触发机构来防止:

- a) 坠落;
- b) 下行超速;
- c) 从平层位置的沉降;
- d) 开门状态的意外移动。

5.6.1.2 升降机应同时采取下列保护措施。还应按 8.4 的规定设置轿厢意外移动保护装置。

- a) 由限速器触发的安全钳和电气防沉降系统的组合。
- b) 破裂阀和电气防沉降系统的组合。

5.6.2 安全钳

5.6.2.1 升降机轿厢应设置安全钳。安全钳应能在下行方向动作, 并且能使载有额定载重量的轿厢达到限速器动作速度时制停, 或者在悬挂装置断裂的情况下, 能夹紧导轨使轿厢保持停止。

5.6.2.2 安全钳应是渐进式的; 或如果升降机额定速度小于或等于 0.63 m/s, 可以是瞬时式的。如果轿厢具有多套安全钳, 则它们均应是渐进式的。

5.6.2.3 载有额定载重量的轿厢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 $0.2g_n \sim 1.0g_n$ 。

5.6.2.4 当轿厢安全钳作用时, 设置在轿厢上的电气安全装置应在安全钳动作以前或同时使升降机驱动主机停止运转。

5.6.2.5 只有将轿厢提起, 才能使轿厢上的安全钳释放并自动复位。安全钳释放后, 应通过胜任人员干预后才能使升降机恢复到正常运行。

注: 仅通过主开关复位使升降机恢复到正常运行是不可取的。

5.6.3 限速器

5.6.3.1 限速器触发

应满足下列条件:

- a) 操纵安全钳的限速器的动作速度应至少等于额定速度的 115%, 但应小于下列各值:

- 1) 对于除了不可脱落滚柱式以外的瞬时式安全钳, 为0.80 m/s;
- 2) 对于不可脱落滚柱式瞬时式安全钳, 为1.00 m/s;
- 3) 对于额定速度小于等于1.00 m/s的渐进式安全钳, 为1.50 m/s;

对于低速升降机, 建议选用尽可能接近a)所规定动作速度的下限值。

- b) 对于只靠曳引来产生提拉力的限速器, 其轮槽应:
 - 经过额外的硬化处理; 或
 - 具有符合GB 7588.2—2020中5.11.2.3.1规定的切口槽。
- c) 限速器上应标明与安全钳动作相应的旋转方向。
- d) 限速器动作时, 限速器绳的提拉力不应小于以下两个值的较大者:
 - 使安全钳动作所需力的两倍; 或
 - 300 N。

5.6.3.2 响应时间

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

5.6.3.3 可接近性

限速器应满足下列条件:

- a) 限速器应是可接近的, 以便于检查和维护;
- b) 如果限速器设置在井道内, 则应能从井道外面接近;
- c) 当下列三个条件均满足时, 上述 b) 不再适用:
 - 1) 能够从井道外使用远程控制(除无线方式外)的方式来实现5.6.3.4所述的限速器动作, 这种方式应不会造成限速器的意外动作, 且仅被授权人员能接近远程控制的操纵装置;
 - 2) 能够从轿顶或从底坑接近限速器进行检查和维护; 和
 - 3) 限速器动作后, 提升轿厢能使限速器自动复位。

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

5.6.3.4 限速器动作的可能性

在检查或测试期间, 应有可能在低于5.6.3.1 a)规定的速度下通过某种安全的方式使限速器动作来触发安全钳动作。

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

5.6.3.5 电气检查

应满足下列要求:

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

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

b) 如果安全钳释放后, 限速器未能自动复位, 则在限速器未复位时, 电气安全装置应防止升降机的启动。

c) 限速器绳断裂或过分伸长时, 电气安全装置应使驱动主机停止运转。

5.6.4 破裂阀

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

5.6.4.2 破裂阀的设置位置应便于直接从轿顶或底坑进行调整和检查。

5.6.4.3 破裂阀的连接应是下列方式之一:

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

破裂阀端部应加工成螺纹并具有台阶, 台阶应紧靠液压缸端面。

液压缸与破裂阀之间使用其他的连接型式 (如压入连接或锥形连接) 是不允许的。

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

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

5.6.5 轿厢意外移动保护装置

5.6.5.1 升降机应设置开门状态下的轿厢意外移动保护装置。最迟在轿厢离开本层开锁区域或门区时, 应由电气安全装置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。

5.6.5.2 该装置应在下列距离内制停轿厢:

- a) 与检测到轿厢意外移动的层站的距离不大于 1.20 m;
- b) 层门地坎与轿厢护脚板最低部分之间的垂直距离不大于 0.20 m;
- c) 轿厢地坎与层门门楣之间或层门地坎与轿厢门楣之间的垂直距离不小于 1.00 m。

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

5.6.5.3 该装置应设置自监测。在使用正常运行时用于减速和停止的两个串联工作的电磁阀的情况下, 自监测是指在空载轿厢静压下对每个电磁阀正确开启或闭合的独立验证。自监测周期不大于 24 h。如果检测到失效, 应关闭轿门和层门, 并防止升降机的正常启动。

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

5.7 导轨

GB/T 7588.1—2020 5.7 条款适用于本文件。

5.8 缓冲器

GB/T 7588.1—2020 5.8 条款适用于本文件。

5.9 驱动主机

5.9.1 通则

5.9.1.1 允许使用以下方式：

- a) 直接作用式；或
- b) 间接作用式。

5.9.1.2 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。在载荷条件下，轿厢、轿架、导轨和轿厢导靴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，例如管路的弯曲次数和弯曲类型。

5.9.2 液压缸

5.9.2.1 缸筒和柱塞的计算

5.9.2.1.1 压力计算

应满足下列要求：

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

注：计算满载压力时需考虑井道顶部顶盖的重量，以下同。

b) 对于多级液压缸的计算，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。

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

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

用于制造缸筒的管材的尺寸和公差应符合 GB/T 3639、GB/T 13793 或 GB/T 32957 的规定。

d) 按照 GB/T 7588.2—2020 中的 5.13 进行计算。

5.9.2.1.2 稳定性计算

液压缸在承受压缩载荷作用时应满足下列要求：

- a) 当液压缸完全伸出且承受由满载压力 1.4 倍所形成的作用力时，稳定性安全系数不应小于 2；
- b) 按照 GB/T 7588.2—2020 中的 5.13 进行计算；
- c) 可采用不同于上述 b) 的更为复杂的计算方法，但至少应保证相同的安全系数。

5.9.2.1.3 拉伸应力计算

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

5.9.2.2 轿厢与柱塞(缸筒)的连接

5.9.2.2.1 对于直接作用式升降机,轿厢与柱塞(缸筒)之间应为挠性连接。

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

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

5.9.2.2.4 对于间接作用式升降机,柱塞(缸筒)的端部应具有导向装置。

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

5.9.2.2.5 对于间接作用式升降机,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。

5.9.2.3 柱塞行程的限制

5.9.2.3.1 应采取措施使柱塞在能够满足 GB/T 7588.1—2020 5.2.5.7.1 和 5.2.5.7.2 要求的位置缓冲制停。

5.9.2.3.2 柱塞行程的限制应满足下列要求之一:

a) 采用缓冲停止装置;

b) 采用液压缸与液压阀之间的机械连接,关闭通向液压缸的油路,使柱塞制停。该连接的断裂或伸长不应导致轿厢的减速度超过 5.9.2.4.2 规定的值。

5.9.2.4 缓冲停止装置

5.9.2.4.1 缓冲停止装置应符合下列要求之一:

a) 是液压缸的一部分;

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

5.9.2.4.2 缓冲停止装置应使轿厢的平均减速度不大于 $1.0 g_n$,且对于间接作用式升降机该减速度不会导致松绳或松链。

5.9.2.4.3 在 5.9.2.3.2 b) 和 5.9.2.4.1 b) 的情况下,在液压缸内部应有限位停止装置,防止柱塞脱出缸筒。

在 5.9.2.3.2 b) 的情况下,该停止装置的位置也应满足 5.2.5.1 的要求。

5.9.2.5 保护措施

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

5.9.2.5.2 应收集缸筒端部泄漏的油液。

5.9.2.5.3 液压缸应具有放气装置。

5.9.2.6 多级液压缸

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

5.9.2.6.2 在液压缸位于直接作用式升降机轿厢底部的情况下,当轿厢位于完全压缩的缓冲器上时,则:

a) 相续的导向架之间的净距离应至少为 0.30 m; 和

b) 最高的导向架与距该支架垂直投影水平距离 0.30 m 内的轿厢最低部件[轿厢护脚板、安全钳、导靴除外]之间的净距离应至少为 0.30 m。

- 5.9.2.6.3 不具备外部导向的多级液压缸的每一级的导向长度应至少为对应的柱塞直径的两倍。
- 5.9.2.6.4 多级液压缸应具有机械或液压同步机构。
- 5.9.2.6.5 使用具有液压同步装置的多级液压缸时，应设置电气装置，在压力超过满载压力 20% 时防止正常启动。
- 5.9.2.6.6 当钢丝绳或链条用于机械同步机构时，应满足下列要求：

- a) 至少有两根独立的钢丝绳或链条。
- b) 满足 GB/T 7588.1—2020 5.5.7.1 的要求。
- c) 安全系数：
 - 1) 对于钢丝绳，至少为 12；
 - 2) 对于链条，至少为 10。

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

对于最大拉力的计算，应考虑以下因素：

- 由满载压力造成的作用力；
- 钢丝绳（或链条）的根数。

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

5.9.3 管路

5.9.3.1 通则

5.9.3.1.1 承受压力的管路和附件(如管接头、阀等)应：

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

5.9.3.1.2 管路和附件应适当固定并便于检查。

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

5.9.3.2 硬管

5.9.3.2.1 液压缸与单向阀或下行方向阀之间的硬管和附件，在由 2.3 倍满载压力所形成的力的作用下，相对于材料屈服强度($R_{p0.2}$) 的安全系数不应小于 1.7。

计算应按照 GB/T 7588.2—2020 中的 5.13.1.1 进行。

用于制造硬管的管材的尺寸和公差应符合 GB/T 3639、GB/T 13793 或 GB/T 32957 的规定。

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

5.9.3.2.2 当使用多于两级的多级液压缸和液压同步机构时，在计算破裂阀与单向阀或下行方向阀之间的硬管和附件时，应考虑 1.3 倍的附加安全系数。

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

5.9.3.3 软管

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

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

5.9.3.3.3 软管上应设置永久性标记，标明：

- a) 制造单位名称或商标；
- b) 允许的弯曲半径；
- c) 试验压力；
- d) 试验日期。

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

5.9.4 停止驱动主机和停止状态的检查

5.9.4.1 通则

电气安全装置按 GB/T 7588.1—2020 5.11.2.4 的规定使驱动主机停止时，应按 5.9.4.2~5.9.4.4 的规定进行控制。

5.9.4.2 向上运行

对于上行运行控制,应采用下列方式之一：

- a) 电动机的电源应至少由两个独立的接触器切断，这两个接触器的主触点应串联于电动机供电电路中。
- b) 电动机的电源由一个接触器切断，且旁通阀（见 5.9.5.4.2）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。
- c) 由符合 GB/T 7588.1—2020 5.11.2.3 要求的电路使电动机停止运转。该装置是安全部件，应按 GB/T 7588.2—2020 中 5.6 的要求进行验证。

5.9.4.3 向下运行

对于下行运行，下行方向阀的供电应通过下列方式之一断开：

- a) 至少由两个串联的独立的机电装置切断。
- b) 直接由一个电气安全装置切断，条件是该电气安全装置具有足够的电气容量。
- c) 由符合 GB/T 7588.1—2020 5.11.2.3 要求的电路切断。该装置是安全部件，应按照 GB/T 7588.2—2020 中 5.6 的要求进行验证。

5.9.4.4 停止状态的检查

当升降机停止时，如果其中一个接触器的主触点没有断开或其中一个机电装置没有断开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止升降机再运行。

5.9.5 液压控制和安全装置

5.9.5.1 截止阀

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

5.9.5.1.2 截止阀的位置应靠近驱动主机上的其他阀。

5.9.5.2 单向阀

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

5.9.5.2.2 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。

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

5.9.5.3 溢流阀

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

5.9.5.3.2 溢流阀的压力应调节为不超过满载压力的 140%。

5.9.5.3.3 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 $p_s/1.4$ (其中 p_s 为所选定的压力设定值)。

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

5.9.5.4 方向阀

5.9.5.4.1 下行方向阀

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

5.9.5.4.2 上行方向阀

如果驱动主机的制停是由 5.9.4.2 b) 所述方法实现，则仅旁通阀用于此目的。旁通阀应由电气控制关闭。旁通阀的开启应由来自液压缸的液压油压力作用以及至少每阀由一个带导向的压缩弹簧来实现。

5.9.5.5 滤油器

应在下列回路之间设置滤油器或类似装置：

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

上述 b) 所述的滤油器(或类似装置)应是可接近的，以便进行检查和维护。

5.9.6 液压系统压力检查

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

5.9.6.2 在主油路与压力表接头之间应设置压力表关闭阀。

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

5.9.6.4 压力试验：在单向阀与液压缸之间的液压系统中施加 200%的满载压力，保持 5 分钟，液压系统的压力下降值应当不超过升降机制造单位给出的限值指标。

5.9.6.5 沉降试验：装有额定载重量的轿厢停在顶层端站，10 分钟内的下沉距离应当不超过 10mm。

5.9.7 油箱

油箱应易于：

- a) 检查油箱中油液高度；
- b) 注油和排油。

油箱上应标明液压油的特性。

5.9.8 速度

5.9.8.1 上行额定速度(v_m)和下行额定速度(v_d)不应大于 1.0 m/s。

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

对于上行方向运行，假设供电电源频率为额定频率，电压为电动机的额定电压。

5.9.9 紧急操作

5.9.9.1 向下移动轿厢

5.9.9.1.1 升降机在机房内应具有手动操作的紧急下降阀。即使在失电的情况下，也允许使用该阀使轿厢向下运行至层站，以便疏散乘客。

5.9.9.1.2 轿厢的下行速度不应大于 0.30 m/s。

5.9.9.1.3 该阀的操作需要以持续的手动按压保持其动作。

5.9.9.1.4 应防止该阀意外操作。

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

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

5.9.9.1.6 在手动操作紧急下降阀的近旁应设置标志，标明：

“注意——紧急下降”

5.9.9.2 向上移动轿厢

5.9.9.2.1 每部升降机应具有能使轿厢向上移动的手动泵。

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

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

5.9.9.2.2 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。

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

5.9.9.2.4 在靠近紧急向上运行的手动泵的近旁应设置标志，标明：

“注意——紧急上行”

5.9.9.3 轿厢位置的检查

如果升降机服务多于两个层站，应能从机房检查轿厢是否在开锁区域内，该检查装置应独立于供电电源。本要求不适用于具有机械防沉降装置的升降机。

5.9.10 电动机运转时间限制器

5.9.10.1 应设置使电动机断电的运转时间限制器。当升降机启动时如果电动机不转或轿厢未移动，该时间限制器应使电动机断电并保持断电状态。

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

a) 45 s；

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

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

5.9.10.4 电动机运转时间限制器不应影响检修运行和电气防沉降系统。

5.9.11 过热保护

液压系统应具有温度监测装置。在驱动主机电动机和（或）油的温度超过设计温度时，轿厢应直接停止再返回底层端站，以便乘客能离开轿厢，驱动主机保持停止状态。只有在充分冷却后，升降机才能自动恢复正常运行。

5.10 电气安装与电气设备

5.10.1 主开关

5.10.1.1 每部升降机都应单独设置能切断该升降机所有供电电路的主开关。该开关应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.2 a)～d)、5.3.3 的要求。

5.10.1.2 主开关不应切断下列供电电路：

a) 轿厢照明和通风；

b) 轿顶（轿底检修平台）电源插座；

c) 机房照明；

d) 机房和底坑电源插座；

e) 井道照明。

5.10.1.3 主开关应设置在机房内，应能从机房入口处方便、迅速地接近主开关的操作机构。在主开关切断升降机供电期间，应防止升降机的任何自动操作的运行。

5.10.2 基本保护

5.10.2.1 在轿顶、机房、井道内，应采用防护外壳（罩）以防止直接接触电气设备。所用外壳（罩）防护等级不低于 IP2X（见 GB/T 4208）。

5.10.2.2 在轿顶、井道、底坑等容易受到雨水侵蚀的部位，电气设备的外壳防护等级应不低于 IPX4 或采用防护措施避免雨水进入电气设备内部。井道限位开关、底坑张紧轮开关的防护等级需不低于 IP67。

5.10.2.3 控制系统电磁兼容性宜符合 GB/T 24807、GB/T 24808 的要求。

5.10.2.4 升降机应在机房、底坑、轿顶（轿底检修平台）等需要检修操作的区域设置停止装置，用于停止升降机并使升降机保持在非服务状态，包括动力门。停止装置上或其附近应标明“停止”标识。

5.10.3 运行控制与极限开关

5.10.3.1 正常运行控制

5.10.3.1.1 升降机的正常运行由司机进行控制。升降机待机停靠在层站时处于开门待机状态，在建筑内非本层有使用需求时，乘客通过登记所在楼层的外呼发出使用请求，由司机在轿厢内确认所去的楼层，按下关门按钮后，升降机运行前往目的楼层。在停机坪层有使用需求时，司机根据调度室的要求，操作升降机运行到停机坪层响应联动需求。

5.10.3.1.2 应设置清晰可见的显示信号，使轿内人员知道轿厢所停靠的层站。

5.10.3.1.3 轿厢的平层准确度应为 $\pm 10\text{ mm}$ 。如果平层保持精度超过 $\pm 20\text{ mm}$ （例如在装卸载期间），则应校正至 $\pm 10\text{ mm}$ 。

5.10.3.1.4 在升降机上行过程中，系统应能有效识别顶盖与升降机联动机构的对接区域，提前减速以较低的速度（如检修速度）完成与顶盖的接触，降低对接产生的振动与噪音。

5.10.3.2 载荷控制

5.10.3.2.1 应设置超载保护装置。最迟在载荷超过额定载重量的 110% 时检测出超载，防止升降机正常启动，但不妨碍再平层运行。

5.10.3.2.2 该装置应根据轿厢所处位置进行载荷补偿。在停机坪层时，轿厢承载了顶盖重量，超载压力应根据顶盖重量做补偿修正。

5.10.3.3 门未关闭和未锁紧情况下的平层、再平层和预备操作控制

在下列情况下，允许层门和轿门未关闭和未锁紧时，进行轿厢的平层和再平层运行与预备操作：

a) 通过电气安全装置，限制在开锁区域内运行。在预备操作期间，轿厢应保持在距层站 20 mm 的范围内。

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) 平层和再平层速度不大于 0.3m/s。

5.10.3.4 极限开关

10.3.4.1 升降机应在行程的顶部设置极限开关。

10.3.4.2 极限开关的动作应通过轿厢、柱塞或与轿厢连接的装置触发。

10.3.4.3 极限开关动作后，仅靠响应轿内和层站呼梯信号不可能使轿厢运行，即使升降机由于沉降轿厢离开动作区域；轿厢一旦离开极限开关的动作区域，应自动分派到底层端站。

只有胜任人员干预后，才允许升降机恢复正常运行。

5.10.4 检修控制

5.10.4.1 为便于检查和维护，应在轿顶（轿底检修平台）上和（或）底坑内设置易于接近的检修运行控制装置。

5.10.4.2 检修运行开关处于检修位置时，应同时符合下列条件：

- a) 使正常运行控制失效。
- b) 使紧急电动运行控制失效。
- c) 不能进行平层和再平层。
- d) 防止动力驱动的门的任何自动运行。门的动力驱动关闭操作应依靠：
 - 1) 操作运行方向按钮；或
 - 2) 轿顶上控制门机的能防止意外操作的附加开关。
- e) 轿厢速度不大于 0.30 m/s 和额定速度两者中的较小值。
- f) 不能超越轿厢正常行程的限制，即不能超过升降机正常运行的停止位置。
- g) 升降机的运行仍依靠安全装置。
- h) 如果多个检修运行控制装置切换到“检修”状态，操作任一检修运行控制装置，均不能使轿厢运行。

5.10.4.3 检修运行模式下的轿厢运行应仅依靠持续按压方向按钮和“运行”按钮进行。应能用一只手同时操作“运行”按钮和一个方向按钮。

5.10.4.4 只有操作检修运行开关到正常运行位置，才能使升降机重新恢复正常运行。

此外，通过操作底坑检修运行控制装置，使升降机恢复至正常运行，还应满足下列条件：

- a) 进出底坑的层门已关闭并锁紧。
- b) 底坑内所有的停止装置已复位。
- c) 井道外的电气复位装置应：
 - 1) 通过进出底坑层门的紧急开锁装置操作；或
 - 2) 通过仅被授权人员可接近的装置。例如，设置在靠近进出底坑层门附近的带锁装置。

5.10.5 电气防沉降系统

电气防沉降系统应满足下列条件：

- a) 在结束最后一次正常运行后 15min 内，轿厢应被自动分派到底层端站。
- b) 在主开关上或近旁应设置须知：“只有轿厢在底层端站时才能断开”。

5.10.6 层轿门旁路装置与门触点故障监测

5.10.6.1 为了维护层门触点、轿门触点和门锁触点，在控制屏(柜)应设置符合 GB/T 7588.1—2020 5.12.1.8 要求的旁路装置。

5.10.6.2 当轿厢在开锁区域内，轿门开启且层门门锁释放时，应监测检查轿门关闭位置的电气安全装置、检查层门锁紧装置的锁紧位置的电气安全装置的正确动作。如果监测到上述装置的故障，应防止升降机的正常运行。

注：对电气安全装置的监测也可通过对轿门电气安全装置或层门电气安全装置所构成电路的监测来实现。

5.10.7 自动救援操作装置

升降机应配置符合 GB/T 40081 规定的自动救援操作装置或 UPS 应急电源装置，能够实现电源故障下的

应急下行平层功能。

5.10.8 紧急报警装置和对讲系统

5.10.8.1 应在轿厢、轿顶（轿底检修平台）、底坑、机房设置符合 GB/T 24475 要求的远程报警系统，确保有一个双向对讲系统与救援服务持续联系。该系统应由具有自动再充电的紧急电源供电，其容量能够保持救援通话至少持续 1.5 h。

5.10.8.2 应设置语音安抚装置。在升降机发生故障或停电时，及时向轿厢内乘客播报相关故障信息。

5.10.8.3 宜配置物联网装置。通过物联网监测技术，提高升降机的故障预警、报警能力，提升应急救援效率。

6 注意、标记及操作说明

6.1 通则

所有标牌、须知、标记及操作说明应清晰易懂（必要时借助符号或信号），并采用不能撕毁的耐用材料制成，设置在明显位置。

6.2 轿厢内

6.2.1 应标出停机坪专用升降机的额定载重量（kg）、乘客人数、编号、制造年份。

6.2.2 应标出停机坪专用升降机的制造厂名称或商标。

6.2.3 在轿厢中应设置安全使用说明（包括气候条件、使用条件），每当需要时可以明显见到。

6.3 轿顶(或轿底检修平台)上

在轿顶（或轿底轿厢平台）上应给出下列指示：

- a) 停止装置上或其近旁应标出“停止”字样，应设置在不会出现误操作危险的地方；
- b) 检修运行开关上或其近旁应标出“正常”及“检修”字样，在检修按钮上或其近旁应标出运行方向；
- c) 应有警示标识，提示挤压风险；
- d) 设置上机械阻止装置的情况下，在轿顶适当的位置应设置符合 5.2.4.2 的操作说明和标志。

6.4 机房

6.4.1 在通往机房的门或活板门的外侧应设有包括下列简短字句的须知：

**“升降机驱动主机——危险
未经许可禁止入内”**

6.4.2 主开关及照明开关均应设置标志以便于区分。应在主开关或近旁标出以下字样：

“当轿厢停靠在最低层站时才允许此开关断开”。

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

6.4.3 机房内应设有详细的说明，指出停机坪专用升降机万一发生故障时应遵循的规程，尤其应包括液压系统手动操作装置和层门开锁钥匙的使用说明。

6.5 井道

6.5.1 在井道外，检修门近旁，应设有一须知，指出：

**“升降机井道——危险
未经许可禁止入内”**

6.5.2 在顶盖上及顶层附近区域，应设置符合 5.2.7.3 的警示标志。

6.6 底坑

在停止装置上或其近旁应标出“停止”字样，设置在不会出现误操作危险的地方。

对于浅底坑形式的升降机，应设置防挤压的警示标识。

设置下机械阻止装置的情况下，在底坑适当的位置应设置符合 5.2.5.2 的操作说明和标志。

6.7 层门开锁钥匙

开锁钥匙上应附带一小牌，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。

6.8 紧急下降阀

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”

6.9 手动泵

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”

7 使用信息

7.1 通则

文件应包括使用说明书和日志。

7.2 使用说明书

7.2.1 通则

制造商（或安装商）应提供使用说明书。

7.2.2 正常使用

使用说明书应具有如GB/T 18775所述的正常使用和救援操作的必要说明，特别是下列内容：

- a) 保持机房的门锁紧；
- b) 安全的装卸载；
- c) 采用部分封闭的井道所采取的防护措施；
- d) 胜任人员需要介入的事项；
- e) 允许在轿顶（轿底检修平台）和底坑进行维护和检修操作的人员数量；
- f) 保持日志更新；
- g) 专用工具（如果有）的位置和使用；
- h) 三角钥匙的使用。详述所采取的重要措施，以防开锁后因未能有效的重新锁上而可能引起的事故；在升降机现场应能取得该钥匙，且仅被授权人员才能取得。该钥匙上应附带标牌，用来提醒人员注意使

用该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：尤其是对于轿厢意外移动保护装置、破裂阀和安全钳的释放，包括专用工具（如果有）的识别，应给予详细说明。

7.2.3 维护

使用说明书应符合GB/T 18775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。

7.2.4 检验

使用说明书应具有下列内容：

a) 交付使用前的检验

升降机安装自检合格后，为了验证其是否处于良好状态，应按附录A的要求对升降机作交付使用前的检验和试验，并记录在日志中。

b) 定期检验。

c) 任何特殊要求。

7.3 日志

7.3.1 应具有日志，记录升降机改造和事故后的修理与检查，以及定期检验，包括制造商（或安装商）指定的内容。

7.3.2 升降机的基本特征应记录在日志中。应包括：

a) 技术部分：

- 1) 交付使用的日期；
- 2) 基本参数；
- 3) 钢丝绳和（或）链条的技术参数；
- 4) 需要进行符合性验证的部件的技术参数；
- 5) 土建布置图；
- 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内，并使用GB/T 4728的符号，任何GB/T 4728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。所有文件和升降机上的元件和装置的符号和代码应一致。

所用的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，列出可供选择的适用的解决方案的清单。

7) 液压系统图（使用GB/T 786.1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内。缩写符号应通过术语进行解释。

8) 满载压力；

9) 液压油的特性或类型；

10) 各路电源的规格参数:

- 额定电压、相数及频率（对于交流电）；
- 满载电流；
- 电源输入端的短路容量。

b) 具有日期的检验和检查报告副本及巡查记录的部分。

主管维护的人员和负责定期检验的人员或组织可获得本记录或档案。

附录 A

(资料性附录)

交付使用前、定期、改造或事故后的检验和试验

序号	测试项目	条款	检验/试验方法	交付前	定期	改造或事故后
01	速度	5.9.8	利用测速仪或 PMT 测试	√	—	*
02	限速器	5.6.3	出厂报告, 现场联动试验	√	√	√
03	安全钳	5.6.2	出厂报告, 现场联动试验	√	√	√
04	缓冲器	5.8	出厂报告, 现场操作, 部件无损伤	√	√	√
05	活塞行程限制	5.9.2.3 5.9.2.4	临时短接安全回路、限位, 检修上行到液压缸完全伸出, 油压达到安全溢流压力	√	—	*
06	接触器黏连测试	5.9.4.2 5.9.4.3 5.9.4.4	检查上行和下行电磁阀控制电路, 运行后按住其中一个接触器不释放, 检查是否保护	√	√	√
07	溢流阀	5.9.5.3	关闭截止阀, 检修上行, 压力表读数数值达到峰值	√	—	*
08	破裂阀测试	5.6.4	根据测试说明操作	√	—	*
09	向下/向上移动轿厢	5.9.9	检修状态下, 手动按下应急下降按钮, 轿厢慢速向下移动; 手动操作手动泵, 轿厢慢速向上移动	√	√	√
10	压力测试	5.9.6.4	加载到 200%, 测试系统压力	√	—	*
11	沉降测试	5.9.6.5	轿厢在顶层满载状态, 保持 10 分钟, 轿厢沉降距离	√	—	*
12	超载	5.10.3.2	装载 110%, 系统报警, 不关门 定期检查可以模拟超载信号测试	√	√	√
13	UCMP	5.6.1 5.6.5	满载开门状态, 启动 UCMP 测试, 测量位移距离	√	√	√
14	停止装置开关测试 -机房 -轿顶 (轿底检修平台) -底坑 -检修操作装置	5.10.2.4	功能测试 检查其在安全回路中的位置是否正确。	√	√	√
15	限速器/涨紧轮开关	5.6.3.5	在底坑进行测试时, 检查限速器/涨紧轮开关的功能。 检查其在安全回路中的位置是否正确。	√	√	√

16	极限开关	5.10.3.4	功能测试 检查安全回路中的位置 轿厢驱动至极限限位开关位置	√	√	√
17	电气防沉降	5.10.5	功能测试 顶层待机15分钟检查轿厢是否自动返底层	√	√	√
18	检修控制/检修行程上下限位	5.10.4	功能测试 检查检修控制及运行逻辑、检修行程上下限位开关的有效性	√	√	√
19	旁路功能	5.10.6	层门装置 轿门装置	√	√	√
20	门触点故障监测	5.10.6	开门过程中，临时人为短接门锁回路，系统报故障	√	√	√
21	层门装置开关	5.3	在井道检查期间进行功能测试 检查安全回路中的位置 如为动力驱动层门，检查开锁层门门机断电测试	√	√	√
22	轿门装置开关	5.3	在井道检查期间进行功能测试 检查安全回路中的位置	√	√	√
23	平层精度	5.10.3.1	平层精度±10mm	√	√	√
24	再平层（开门状态下）	5.10.3.3	开门状态，操作泵站上应急下行按钮，脱离平层状态，轿厢自动上行	√	√	√
25	运行时间保护	5.9.10	模拟平层信号故障，检查运行超时保护停车	√	—	*
26	过热保护	5.9.11	模拟油温保护	√		
27	主开关	5.10.1	目测，操作	√	√	√
28	外壳防护	5.10.2.2	目测	√	—	√
29	应急呼叫	5.10.8.1	目测，操作	√	√	√
30	语音安抚	5.10.8.2	目测，操作	√	√	√
31	应急救援说明 ARD（如有）	6.4.3 5.10.7	目测，操作	√	√	√
32	铭牌 -额定载重 / 乘客人数 -编号/制造年份 -制造单位名称或商标	6.2	目测	√	—	*
33	测量： -轿厢深度 -轿厢宽度 -轿厢高度	5.4.1 5.4.2 5.4.3	测量	√	—	*

	-开门尺寸					
34	轿厢护脚板	5.4.4	测量	√	—	*
35	操作： -光幕 -选层按钮 -关门力 -轿厢照明	5.3.3 5.4.1 5.10.3.1	操作	√	√	√
36	轿顶检查： -栏杆高度 -轿厢边缘与井道壁的距离 -轿厢边缘与栏杆的距离 -检查导轨	5.4.1 5.4.5 5.4.6	测量	√	—	*
37	顶盖检查： -防脱装置 -警示标贴 -防撞边	5.2.6 5.2.7.3	目测	√	√	√
38	井道的封闭	5.2.3	目测	√	—	*
39	井道顶部（避难空间）	5.2.4	测量	√	—	*
40	上机械阻止装置（如有）	5.2.4.2.2	目测，操作	√	√	√
41	顶层： -顶层井道与轿厢间距 -警示标贴 -光电检测 -围栏（如有）	5.2.4 5.2.7.3	目测，测量	√	√	√
42	层门	5.3.1	测量	√	—	*
43	层门开锁	5.3.1 5.3.2	操作	√	√	√
44	井道照明	5.2.1	目测	√	√	√
45	底坑避难空间	5.2.5	测量	√	—	*
46	底坑设施	5.2.5.3	目测	√	—	*
47	下机械阻止装置（如有）	5.2.5.2	目测，操作	√	√	√
48	标识检查	6	目测	√	√	√

注：“√”验证项目；“—”无需验证项目；“*”相关性验证项目。