



# 中华人民共和国国家标准

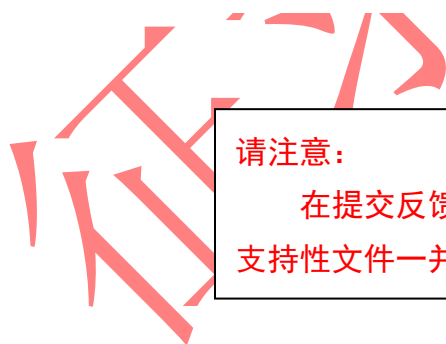
GB/T 25194—202×  
代替GB 25194—2010



## 杂物电梯制造与安装安全规范

Safety rules for the construction and installation of service lifts

（征求意见稿）



请注意：

在提交反馈意见时，请将所知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布

征求意见稿

# 目 次

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 前言 .....                        | IV  |
| 引言 .....                        | VII |
| 1 范围 .....                      | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....                 | 2   |
| 3 术语和定义 .....                   | 3   |
| 4 安全要求和（或）保护措施 .....            | 9   |
| 4.1 通则 .....                    | 9   |
| 4.2 杂物电梯井道和机器空间 .....           | 9   |
| 4.2.1 总则 .....                  | 9   |
| 4.2.2 进入井道和机器空间的通道 .....        | 10  |
| 4.2.3 检修门、检修活板门、通道门和通道活板门 ..... | 11  |
| 4.2.4 警告 .....                  | 11  |
| 4.2.5 井道 .....                  | 12  |
| 4.2.6 机器空间 .....                | 14  |
| 4.3 运载装置入口 .....                | 16  |
| 4.3.1 总则 .....                  | 16  |
| 4.3.2 入口的高度和宽度 .....            | 16  |
| 4.4 层门和运载装置门 .....              | 16  |
| 4.4.1 总则 .....                  | 16  |
| 4.4.2 地坎、导向装置和门悬挂机构 .....       | 16  |
| 4.4.3 门及其框架的强度 .....            | 17  |
| 4.4.4 与门运行相关的保护 .....           | 17  |
| 4.4.5 局部照明和“运载装置在此”信号灯 .....    | 17  |
| 4.4.6 层门锁紧和关闭的检查 .....          | 18  |
| 4.4.7 锁紧和紧急开锁 .....             | 18  |
| 4.4.8 机械连接的多扇滑动层门 .....         | 20  |
| 4.5 运载装置、对重和平衡重 .....           | 20  |
| 4.5.1 运载装置高度 .....              | 20  |
| 4.5.2 运载装置的有效面积和额定载重量 .....     | 21  |
| 4.5.3 额定载重量和制造单位名称 .....        | 21  |
| 4.5.4 运载装置围壁、地板和顶 .....         | 21  |
| 4.5.5 护脚板和自动搭接地坎 .....          | 21  |
| 4.5.6 运载装置顶 .....               | 22  |
| 4.5.7 对重和平衡重 .....              | 22  |
| 4.6 悬挂装置和相关的防护装置 .....          | 22  |
| 4.6.1 总则 .....                  | 22  |
| 4.6.2 悬挂装置 .....                | 22  |

|        |                           |    |
|--------|---------------------------|----|
| 4.6.3  | 曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比及钢丝绳或链条的端接装置 | 23 |
| 4.6.4  | 钢丝绳曳引                     | 23 |
| 4.6.5  | 强制式杂物电梯钢丝绳的卷绕             | 23 |
| 4.6.6  | 钢丝绳或链条之间的载荷分布             | 23 |
| 4.6.7  | 曳引轮、滑轮、链轮和限速器的防护          | 24 |
| 4.7    | 防止坠落、超速和运载装置沉降的措施         | 25 |
| 4.7.1  | 总则                        | 25 |
| 4.7.2  | 安全钳                       | 25 |
| 4.7.3  | 破裂阀                       | 28 |
| 4.7.4  | 节流阀或单向节流阀                 | 29 |
| 4.8    | 导轨和缓冲器                    | 29 |
| 4.8.1  | 导轨的总则                     | 29 |
| 4.8.2  | 运载装置、对重和平衡重的导向            | 30 |
| 4.8.3  | 运载装置和对重缓冲器或限位挡块           | 30 |
| 4.9    | 驱动主机和相关设备                 | 30 |
| 4.9.1  | 总则                        | 30 |
| 4.9.2  | 机械部件的防护                   | 30 |
| 4.9.3  | 曳引式和强制式杂物电梯的驱动主机          | 31 |
| 4.9.4  | 液压杂物电梯的驱动主机、液压缸及其他液压设备    | 33 |
| 4.10   | 电气设备（装置）及其连接              | 39 |
| 4.10.1 | 总则                        | 39 |
| 4.10.2 | 接触器、接触器式继电器和安全电路元件        | 39 |
| 4.10.3 | 电气设备的保护                   | 40 |
| 4.10.4 | 主开关                       | 40 |
| 4.10.5 | 电气配线                      | 41 |
| 4.10.6 | 照明与插座                     | 42 |
| 4.10.7 | 标记                        | 42 |
| 4.11   | 电气故障的防护、故障分析、控制和优先权       | 42 |
| 4.11.1 | 故障分析和电气安全装置               | 42 |
| 4.11.2 | 控制、极限开关和优先权               | 46 |
| 5      | 安全要求和（或）保护措施验证            | 49 |
| 5.1    | 技术符合性文件                   | 49 |
| 5.2    | 设计验证                      | 49 |
| 5.3    | 交付使用前的验证试验                | 51 |
| 5.3.1  | 总则                        | 51 |
| 5.3.2  | 试验与验证                     | 52 |
| 6      | 使用信息                      | 54 |
| 6.1    | 通则                        | 54 |
| 6.2    | 使用维护说明书                   | 54 |
| 6.2.1  | 总则                        | 54 |
| 6.2.2  | 信息                        | 54 |
| 6.2.3  | 安装和拆卸的说明                  | 56 |
| 6.2.4  | 交付使用前的试验说明                | 56 |

|            |                        |    |
|------------|------------------------|----|
| 6.2.5      | 正常使用说明                 | 56 |
| 6.2.6      | 紧急情况处理程序               | 56 |
| 6.2.7      | 维护                     | 57 |
| 6.2.8      | 检查                     | 57 |
| 6.3        | 日志                     | 57 |
| 附录 A (资料性) | 重大危险清单                 | 59 |
| 附录 B (资料性) | 杂物电梯所有者和使用人员须知         | 62 |
| B.1        | 通则                     | 62 |
| B.2        | 通向杂物电梯机房入口的装置          | 62 |
| B.3        | 在梯子上进行的维护工作            | 62 |
| 附录 C (资料性) | 与建筑物的接口                | 63 |
| C.1        | 通则                     | 63 |
| C.2        | 导轨支撑                   | 63 |
| C.3        | 井道和机器空间的通风             | 63 |
| C.3.1      | 总则                     | 63 |
| C.3.2      | 井道和机器空间的通风             | 63 |
| 附录 D (资料性) | 杂物电梯井道壁和面向运载装置入口的层门的构造 | 64 |
| 附录 E (规范性) | 电气安全装置表                | 65 |
| 附录 F (资料性) | 技术符合性文件                | 66 |
| F.1        | 概述                     | 66 |
| F.2        | 技术说明与平面图               | 66 |
| F.3        | 电气原理图与液压系统图            | 67 |
| 附录 G (资料性) | 定期检查                   | 68 |
| 参考文献       |                        | 69 |

## 前 言

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

本文件代替 GB 25194—2010《杂物电梯制造与安装安全规范》，与 GB 25194—2010 相比，除结构调整和编辑性修改外主要技术变化如下：

- 更改了引言中的部分内容（见引言，2010年版的引言）；
- 增加了液压杂物电梯对溢流阀的设定压力的要求（见1.3）；
- 更改了维护人员可进入的井道的要求（见1.4，2010年版的0.3.13.1）；
- 增加和更改了部分术语和定义，如将轿厢改为运载装置（见3.6，2010年版的3.5）；
- 增加了机器空间的定义及其具体要求（见3.27、4.2.6）；
- 增加了对于本文件未涉及的相关危险的设计原则（见4.1.1）；
- 增加了机房地面的强度要求（见4.2.1.2.3）；
- 增加了井道和机器空间照明的要求（见4.2.1.5）；
- 增加了井道壁和底坑地面的强度要求（见4.2.1.7）；
- 更改了通道活板门的要求（见4.2.3.3.1，2010年版的6.2.3.1）；
- 更改了运载装置与层门或层门框架之间的间隙要求（见4.2.5.3.2，2010年版的11.2）；
- 更改了对重（或平衡重）隔障的要求（见4.2.5.5.1，2010年版的5.5.1）；
- 更改了井道内隔障的要求（见4.2.5.5.2、4.2.5.5.3，2010年版的5.5.2）；
- 更改了强制式杂物电梯和液压杂物电梯的制导行程的要求（见4.2.5.6.2、4.2.5.6.3，2010年版的5.6.2、5.6.3）；
- 增加了进入底坑方式的要求（见4.2.5.7.2.5）；
- 更改了层门机械强度的要求（见4.4.3.3，2010年版的7.2.3）；
- 更改了动力驱动自动门阻止关门力的要求（见4.4.4.3，2010年版的7.5.2.1）；
- 更改了层门门锁装置锁紧的要求，并增加了锁紧需要电气证实的门锁装置型式试验的要求和更改了铭牌的要求（见4.4.7.2，2010年版的7.7.3.1）；
- 更改了机械连接的多扇滑动层门的要求（见4.4.8，2010年版的7.7.5）；
- 更改了运载装置内应标明内容的要求（见4.5.3，2010年版的15.2.2）；
- 增加了运载装置地板处照明要求（见4.5.4.1）；
- 更改了运载装置材料的要求（见4.5.4.4，2010年版的8.3.3）；
- 增加了护脚板的强度和尺寸要求，并增加了运载装置顶上设置保护装置的要求（见4.5.5.1，2010年版的8.4.1）；
- 更改了运载装置顶机械强度要求，增加了防滑要求，并增加了运载装置顶外边缘与井道壁的距离要求（见4.5.6，2010年版的8.3.2.2）；
- 更改了运载装置架、对重或平衡重上滑轮和（或）链轮的防护要求（见4.5.6.2、4.5.7.2，2010年版的8.3.2.3、8.8.2）；
- 更改了曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比的要求（见4.6.3.1，2010年版的9.2.1）；
- 更改了钢丝绳端接装置的规定（见4.6.3.2，2010年版的9.2.2）；
- 更改了钢丝绳曳引的规定（见4.6.4，2010年版的9.3）；

- 增加了钢丝绳防脱槽装置的要求（见 4.6.7.2）；
- 增加了井道底坑的底面强度要求（见 4.7.1.1）；
- 增加了安全钳型式试验的要求（见 4.7.2.1.2），并更改了安全钳铭牌的要求（见 4.7.2.1.3，2010 年版的 15.14）；
- 更改了限速器动作速度的规定（见 4.7.2.5.1.2，2010 年版的 9.9.2.1、9.9.2.2）；
- 增加了限速器动作点之间对应于限速器绳移动的最大距离的要求（见 4.7.2.5.1.4）；
- 更改了限速器绳轮的绳径比的要求（见 4.7.2.5.1.5，2010 年版的 9.9.4.4）；
- 更改了限速器电气检查的要求（见 4.7.2.5.1.8，2010 年版的 9.9.2.9）；
- 增加了限速器型式试验的要求（见 4.7.2.1.9），并更改了限速器铭牌的要求（见 4.7.2.1.10，2010 年版的 15.6）；
- 更改了对破裂阀进行测试的要求[见 4.7.3.2，2010 年版的 12.3.5.5.1d）]；
- 增加了破裂阀型式试验的要求（见 4.7.3.6），并更改了破裂阀铭牌的要求（见 4.7.3.7，2010 年版的 15.15）；
- 更改了对节流阀进行测试的要求（见 4.7.4.5，2010 年版的 12.3.5.6.5）；
- 增加了使用机械移动部件的单向节流阀型式试验的要求（见 4.7.4.6），并更改了单向节流阀铭牌的要求（见 4.7.4.7，2010 年版的 15.15）；
- 增加了液压杂物电梯的柱塞不应触及缸筒的底座的不适用情况（见 4.8.3.3）；
- 增加了非线性蓄能型缓冲器和耗能型缓冲器型式试验的要求（见 4.8.3.7），并更改了缓冲器铭牌的要求（见 4.8.3.8，2010 年版的 15.13）；
- 更改了驱动主机制动器通电次序的要求（见 4.9.3.2.2.3，2010 年版的 12.2.3.2.3）；
- 更改了紧急操作的要求（见 4.9.3.3，2010 年版的 14.2.4），并增加了紧急电动运行控制的要求（见 4.11.2.1.5）；
- 增加了静态元件对电动机供电和控制的要求（见 4.9.3.5.3）；
- 更改了液压杂物电梯电动机运转时间限制器的要求（见 4.9.4.5.10，2010 年版的 12.3.12）；
- 增加了电磁兼容性的要求（见 4.10.1.1.3）；
- 更改了接触器和接触器式继电器的要求（见 4.10.2.1，2010 年版的 13.2.1）；
- 更改了电气设备的保护要求（见 4.10.3，2010 年版的 13.3.3）；
- 增加了电梯安全相关的可编程电子系统（PESRAL）的规定（见 4.11.1.2.6）；
- 更改了停止装置的要求（见 4.11.2.2，2010 年版的 14.2.2）；
- 增加了安全要求和（或）保护措施验证方法（见 5.2）；
- 更改了交付使用前验证试验的要求（见 5.3，2010 年版的附录 D）；
- 更改了使用维护说明书和日志的要求（见第 6 章，2010 年版的 16.2、16.3）；
- 增加了重大危险清单（见附录 A）；
- 删除了柱塞、缸筒、硬管和附件的计算内容（见 2010 年版的附录 H）；
- 删除了电气元件一故障排除的内容（见 2010 年版附录 G）；
- 更改了通向杂物电梯机房入口的梯子的内容（见 B.2，2010 年版的 J.1）；
- 增加了与建筑物接口的内容（见附录 C）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电梯标准化技术委员会（SAC/TC 196）提出并归口。

本文件起草单位：（暂空）。

本文件主要起草人：（暂空）。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2010 年首次发布为 GB 25194—2010；

——本次为第一次修订。

征求意见稿

# 引 言

## 0.1 通则

根据GB/T 15706的分类，本文件属于C类标准。

本文件尤其与下列与机械安全有关的利益相关方有关：

- 机器制造商；
- 健康与安全机构。

其他受到机械安全水平影响的利益相关方有：

- 机器使用人员；
- 机器所有者；
- 服务提供人员；
- 消费者（机器预定由消费者使用时）。

上述利益相关方均有可能参与本文件的起草。

涉及机械以及所涵盖的危险、危险状态或危险事件范围已在本文件的范围中给出。

当本文件的要求与A类标准或B类标准中的要求不同时，对于根据已按照本文件设计和制造的机器，本文件中的要求优先于其他标准中的要求。

## 0.2 概述

0.2.1 本文件以保护人员和货物为目的规定杂物电梯的安全规范，防止发生与杂物电梯的正常使用或维护工作相关事故的危險。

0.2.1.1 保护的人员包括：

- a) 使用人员；
- b) 维护和检查人员；
- c) 紧邻杂物电梯井道和机器空间的人员。

0.2.1.2 保护的物体包括：

- a) 运载装置内的装载物；
- b) 杂物电梯的零部件；
- c) 安装杂物电梯的建筑；
- d) 紧邻杂物电梯的区域。

0.2.2 研究了杂物电梯的各种可能危险，见附录 A。

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

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

## 0.3 原则

0.3.1 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，因为它们对杂物电梯的制造单位而言可能是特

有的要求，或者因为在杂物电梯使用中，可能有较其他场合更为严格的要求。

0.3.2 本文件规定了安装在建筑物或构筑物中的杂物电梯的基本安全要求，同时也应遵守国家有关的建筑规范，如机房高度、通道门尺寸的最小值和火灾保护的规定。

0.3.3 本文件尽可能仅规定所用材料和部件须符合杂物电梯安全运行的规定。

#### 0.4 假设

0.4.1 已考虑组成一部完整杂物电梯的每个零部件的相关风险，并制定了相应要求。

0.4.2 买方和供应商之间就下列内容已进行了协商，并达成了一致：

- a) 杂物电梯的预定用途；
- b) 环境条件，如温度，湿度，暴露在阳光、风、雪或腐蚀性空气中；
- c) 土木工程问题（如建筑法规）；
- d) 与安装地点相关的其他事宜，如无人照管的儿童等；
- e) 预计使用的搬运装置的类型和质量。

另外，也见附录B（杂物电梯所有者和使用人员须知）。

0.4.3 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) 未使用有害材料，例如石棉。

0.4.4 零部件（特别是井道和机房内的零部件）具有良好的维护并保持正常的工作状态，即使有磨损，仍符合所规定的尺寸。所有的杂物电梯零部件均按要求进行检查以确保在杂物电梯使用寿命内持续地安全运行。

注：不需要维护（如免维护或永久性密封）的零部件，也是可检查的。

0.4.5 在预期的环境影响和特定的工作条件下，所选择和配置的零部件不影响杂物电梯的安全运行。

0.4.6 承载支撑件的设计能保证在 0%~100%额定载重量的载荷范围内杂物电梯的安全正常运行。

根据5.3.2的规定，试验时考虑25%的过载。

0.4.7 本文件不考虑符合本文件的电气安全装置失效的可能性。

0.4.8 当使用人员按预定方法使用杂物电梯时，对其因自身疏忽和非故意的不小心而造成的危险应予以保护。

在某些情况下，使用人员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。

0.4.9 杂物电梯不用于运送人员。

0.4.10 如果在维护期间，使用人员通常不易接近的安全装置被有意置为无效状态，此时杂物电梯的安全运行无保障，则需遵照规程采取补充措施来保证使用人员的安全。

假定维护人员受到指导并按规程开展工作。

0.4.11 本文件相关条款中给出了水平力和能量。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) 1 000 N，当发生撞击时。

0.4.12 除了已特别考虑的下列各项以外，根据良好实践和本文件要求制造的机械装置，如果由制造单位提供的所有说明已被正确地应用，将不会劣化至无法检查到的濒临危险的状态：

- a) 悬挂装置的断裂；
- b) 曳引轮上曳引绳失控滑移；

- 
- c) 起辅助作用的绳、链条和带的所有连接的破断和松弛;
  - d) 与主驱动部件和曳引轮有关的零部件失效;
  - e) 液压系统的破裂 (不包括液压缸);
  - f) 液压系统微小的泄漏 (包括液压缸)。
- 0.4.13 运载装置在底层端站从静止状态自由坠落或超速沉降,在撞击缓冲器或限位挡块之前,允许保护装置有未动作的可能性。
- 0.4.14 当运载装置速度与主电源频率相关时,假定速度不超过额定速度的 115%。
- 0.4.15 根据本文件的范围,负责装卸货物的使用人员不得进入杂物电梯运载装置。
- 0.4.16 提供了用于吊装较重设备的通道 (见 0.4.2 和 4.2.1.6)。
- 0.4.17 本文件不涉及动物的健康与安全。
- 0.4.18 为了保证井道和机器空间内设备的正常运行,这些空间内的环境温度视为保持在 $+5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。
- 为此,井道和机器空间可适当地通风,并考虑国家建筑规范的要求。
- 0.4.19 通向工作区域的通道具有足够的照明。
- 0.4.20 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防止机械、电气或任何其他危险的防护装置,当该防护装置被拆卸时,其固定件能保持在防护装置或设备上。
- 0.4.21 用于液压杂物电梯传动的液压油符合 GB/T 7631.2。



# 杂物电梯制造与安装安全规范

## 1 范围

1.1 本文件规定了永久安装的、新的曳引、强制和液压驱动的杂物电梯制造与安装的安全准则。

本文件适用的杂物电梯服务于指定的层站，具有一个运载装置，它的内部尺寸和结构型式不允许人员进入。运载装置由绳或链条悬挂或由液压缸支撑，并在与铅垂线倾斜角不大于  $15^\circ$  的刚性导轨上运行。

本文件适用于额定载重量不大于300 kg，且不允许运送人员的杂物电梯。

1.2 在特殊情况下（如潜在的爆炸环境、极端的气候条件、地震情况或危险物品的运输等），除本文件的要求外，需考虑附加要求。

1.3 本文件不适用于下列情况。

- a) 采用 1.1 规定之外的驱动系统的杂物电梯。
- b) 具有超出下列尺寸的运载装置的杂物电梯：
  - 1) 地板面积  $1.0\text{ m}^2$ ；
  - 2) 深度  $1.0\text{ m}$ ；
  - 3) 高度  $1.20\text{ m}$ 。如果运载装置由几个固定的间隔组成，且每一间隔高度都符合该规定，则运载装置总高度不受限制。

注：作为运送货物的升降设备，如果其运载装置尺寸超过以上任何一项参数，则不属于杂物电梯的范畴。

- c) 本文件实施前安装的杂物电梯的改造。
- d) 升降设备，如：链斗式升降机、矿山升降机、舞台提升设备、具有自动吊笼和料斗的机械、施工升降机、船用升降机、海上开采或钻井平台、建筑和维修机械。
- e) 在杂物电梯的运输、安装、修理和拆卸期间操作的安全性。
- f) 井道壁、运载装置与层门（包括视窗）使用了玻璃。
- g) 溢流阀的设定压力超过  $50\text{ MPa}$  的液压杂物电梯。
- h) 除 EMC（见 4.10.1.1.3）以外的任何形式的辐射。

但是，本文件可作为参考。

本文件未涉及噪声和振动，因为对于杂物电梯的实际型式，它们不被视为重大或相关的危险。

本文件未涉及火灾的蔓延情况。

1.4 对于维护人员可进入的井道，供进入的开口尺寸不小于  $0.40\text{ m} \times 0.50\text{ m}$ ，并且：

- a) 井道的水平深度大于  $1.0\text{ m}$ ；或
- b) 井道的面积大于  $1.0\text{ m}^2$ ；或
- c) 无论井道尺寸如何，预期在运载装置顶或底坑进行维护。

1.5 在下列条件下，维护人员可进入机房：

- a) 供进入的开口尺寸不小于  $0.60\text{ m} \times 0.60\text{ m}$ ；和
- b) 活动区域的高度不小于  $1.80\text{ m}$ 。

1.6 本文件适用于额定速度不大于  $1.0\text{ m/s}$  的杂物电梯的安全要求。

1.7 本文件不适用于在本文件发布日期前安装的杂物电梯。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 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 786.1—2009, ISO 1219-1: 2006, IDT)

GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击(IEC 60068-2-27: 2008, IDT)

GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)(IEC 60068-2-6: 2007, IDT)

GB/T 2893.1—2013 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则(ISO 3864-1:2011, MOD)

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 4208—2017, IEC 60529: 2013, IDT)

GB/T 4728(所有部分) 电气简图用图形符号

GB/T 5013.5 额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆 第5部分:电梯电缆(GB/T 5013.5—2008, IEC 60245-5:1994, IDT)

GB/T 5023.6 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第6部分:电梯电缆和挠性连接用电缆(GB/T 5023.6—2006, IEC 60227-6: 2001, IDT)

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(IEC 60204-1:2016, IDT)

GB/T 5226.32 机械电气安全 机械电气设备 第32部分:起重机械技术条件(GB/T 5226.32—2017, IEC 60204-32: 2008, IDT)

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(ISO 8100-2: 2019, MOD)

GB/T 8903 电梯用钢丝绳(GB/T 8903—2018, ISO 4344: 2004, MOD)

GB/T 12668.502—2013 调速电气传动系统 第5-2部分:安全要求功能(IEC 61800-5-2: 2007, IDT)

GB/T 13793 直缝电焊钢管

GB/T 14048.4—2020 低压开关设备和控制设备 第4-1部分:接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)(IEC 60947-4-1: 2018, MOD)

GB/T 14048.5—2017 低压开关设备和控制设备 第5-1部分:控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器(IEC 60947-5-1: 2016, MOD)

GB/T 14048.14 低压开关设备和控制设备 第5-5部分:控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置(GB/T 14048.14—2019, IEC 60947-5-5: 2016, IDT)

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(ISO 12100: 2010, IDT)

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分:检验(GB/T 16895.23—2012, IEC 60364-6: 2006, IDT)

GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验(GB/T 16935.1—2008, IEC 60664-1: 2007, IDT)

GB/T 18775 电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范

GB/T 21711.1 基础机电继电器 第1部分:总则与安全要求(GB/T 21711.1—2008, IEC 61810-1:

2003, IDT)

GB/T 23821—2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离 (ISO 13857: 2008, IDT)

GB/T 24480 电梯层门耐火试验 泄漏量、隔热、辐射测定法

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 27903 电梯层门耐火试验 完整性、隔热性和热通量测定法

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

JB/T 8734.6 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第 6 部分: 电梯电缆

IEC 61810-3 基础机电继电器 第 3 部分: 强制导向(机械连接)触点的继电器 [Electromechanical elementary relays—Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts]

### 3 术语和定义

GB/T 15706 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**护脚板** apron

从层门地坎或运载装置地坎向下延伸的平滑垂直部分。

#### 3.2

**被授权人员** authorized person

经负责杂物电梯运行和使用的自然人或法人许可, 进入受限制的区域(机器空间或杂物电梯井道)进行维护或检查操作的人员。

注: 被授权人员具有从事所授权工作的能力。

#### 3.3

**运载装置有效面积** available carrier area

杂物电梯运行时可用于运载货物的运载装置地板面积。

#### 3.4

**平衡重** balancing weight

为节能而设置的平衡全部或部分运载装置质量的部件。

#### 3.5

**缓冲器** buffer

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

#### 3.6

**运载装置** carrier

用以运载载荷的杂物电梯部件。

#### 3.7

**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杂物电梯检查或维护的人员。

注：国家法规可能要求具有资格证书。

### 3.8

**对重 counterweight**

具有一定质量，用于保证曳引能力的部件。

### 3.9

**直接作用式液压杂物电梯 direct acting service lift**

柱塞或缸筒与运载装置或运载装置架直接连接的液压杂物电梯。

### 3.10

**下行方向阀 down direction valve**

液压回路中用于控制运载装置下降的电控阀。

### 3.11

**电气防沉降系统 electric anti-creep system**

防止液压杂物电梯危险沉降的措施组合。

### 3.12

**电气安全回路 electric safety chain**

所有电气安全装置按下述方式连接形成的回路：其中任何一个电气安全装置的动作均能使杂物电梯停止。

### 3.13

**电力驱动杂物电梯 electric service lift**

靠电力驱动主机输出的作用力，通过悬挂绳或链来提升运载装置的杂物电梯。

### 3.14

**满载压力 full load pressure**

当载有额定载重量的运载装置停靠在顶层端站位置时，施加到管路、液压缸和阀体等部件上的静压力。

### 3.15

**导轨 guide rails**

为运载装置、对重及平衡重提供导向的刚性组件。

### 3.16

**顶层 headroom**

运载装置服务的最高层站与井道顶之间的井道部分。

### 3.17

**液压杂物电梯 hydraulic service lift**

提升动力来自电力驱动的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],直接或间接作用于运载装置的杂物电梯。

## 3.18

**间接作用式液压杂物电梯 indirect acting service lift**

柱塞或缸筒通过悬挂装置(绳或链条)与运载装置或运载装置架连接的液压杂物电梯。

## 3.19

**瞬时式安全钳 instantaneous safety gear**

作用在导轨上制动减速,瞬间完成全部夹紧动作的安全钳。

## 3.20

**液压缸 jack**

组成液压执行装置的缸筒和柱塞的组合。

## 3.21

**平层 levelling**

达到在层站停靠精度的操作。

## 3.22

**平层保持精度 levelling accuracy**

运载装置装卸载期间,运载装置地坎与层门地坎之间铅垂距离。

## 3.23

**驱动主机 lift machine**

用于驱动和停止杂物电梯的设备。对于曳引式或强制式杂物电梯,可由电动机、齿轮、驱动主机制动器、曳引轮(链轮或卷筒)等组成;对于液压杂物电梯,可由液压泵、液压泵电动机和控制阀等组成。

## 3.24

**受限进入区域 limited access area**

只有受过培训的使用人员才能进入的区域。

## 3.25

**机房 machine room**

具有顶、墙壁、地板、通道门或通道活板门的完全封闭的机器空间,用于放置全部或部分机器设备。

注:不可进入的机房可不设置地板。

## 3.26

**机器 machinery**

控制柜及驱动系统、驱动主机、主开关和用于紧急操作的装置等设备。

## 3.27

### **机器空间 machinery space**

井道内部或外部放置全部或部分机器的空间，包括与机器相关的工作区域。

注：机器柜及其相关的工作区域均被认为是机器空间。

### **3. 28**

#### **维护 maintenance**

在安装完成后及其整个使用寿命内，为确保杂物电梯及其部件的安全和预期功能而进行的必要操作。可包括下列操作：

- a) 润滑、清洁等；
- b) 检查；
- c) 设置和调整操作；
- d) 修理或更换磨损或破损的部件，但并不影响杂物电梯的特性。

注：国家法规对维护可能有其他要求。

### **3. 29**

#### **单向阀 non-return valve**

仅允许液压油向一个方向流动的阀。

### **3. 30**

#### **单向节流阀 one-way restrictor**

允许液压油向一个方向自由流动，而在另一方向限制性流动的阀。

### **3. 31**

#### **限速器 overspeed governor**

当杂物电梯达到预定的速度时，使杂物电梯停止且必要时能使安全钳动作的装置。

### **3. 32**

#### **底坑 pit**

位于底层端站以下的井道部分。

### **3. 33**

#### **强制式杂物电梯 positive drive service lift**

强制驱动杂物电梯

通过卷筒和绳或链轮和链条直接驱动（不依赖摩擦力）的杂物电梯。

### **3. 34**

#### **溢流阀 pressure relief valve**

通过溢出流体限制系统压力不超过设定值的阀。

### **3. 35**

**电梯安全相关的可编程电子系统 programmable electronic system in safety related applications for lifts; PESSRAL**

用于安全应用的，基于可编程电子装置的控制、保护、监测的系统，包括系统中所有单元（例如：

电源、传感器和其他输入装置、数据总线和其他通信路径以及执行装置和其他输出装置)。

### 3.36

#### 额定载重量 rated load

杂物电梯正常运行时预期运载的载荷,可以包括装卸装置。

### 3.37

#### 额定速度 rated speed

$v$

杂物电梯设计所规定的速度。

注:对于液压杂物电梯:

$v_m$  ——上行额定速度,单位为米每秒(m/s);

$v_d$  ——下行额定速度,单位为米每秒(m/s);

$v_s$  ——上行额定速度( $v_m$ )与下行额定速度( $v_d$ )两者中的较大值,单位为米每秒(m/s)。

### 3.38

#### 再平层 re-levelling

杂物电梯停止后,允许在装卸载期间进行校正运载装置停止位置的操作。

### 3.39

#### 节流阀 restrictor

通过内部节流通道的出入口连接起来的阀。

### 3.40

#### 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。

### 3.41

#### 安全电路 safety circuit

符合电气安全装置规定的电路,包含触点和(或)电子元件。

### 3.42

#### 安全部件 safety component

实现杂物电梯的安全功能且需要通过型式试验证明的部件。

注:例如安全钳、限速器和层门门锁装置等。

### 3.43

#### 安全钳 safety gear

在超速或悬挂装置断裂的情况下,在导轨上制停下行的运载装置、对重或平衡重并保持静止的机械装置。

### 3.44

#### 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），用于规定分配给电梯安全相关的可编程电子系统的安全功能的安全完整性要求。本文件中 SIL1 代表的是最低的等级要求，SIL3 是最高等级要求。

3. 45

**安全绳** safety rope

与运载装置、对重或平衡重连接的辅助钢丝绳，在悬挂装置失效的情况下，触发安全钳动作。

3. 46

**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液压油在任一方向上流动。

3. 47

**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. 48

**运载装置架** sling

对重架

平衡重架

与悬挂装置连接，承载运载装置、对重或平衡重的金属构架。

注：运载装置架和围壁可作为一个整体。

3. 49

**专用工具** special tool

为了使设备保持在安全运行状态，所需的特定工具。

3. 50

**曳引式杂物电梯** traction drive service lift

曳引驱动杂物电梯

通过悬挂钢丝绳与驱动主机曳引轮槽的摩擦力驱动的杂物电梯。

3. 51

**随行电缆** travelling cable

运载装置与固定点之间的挠性多芯电缆。

3. 52

**开锁区域** unlocking zone

层门地坎平面上、下延伸的一段区域。当运载装置地坎平面在此区域内时，能够打开对应层站的层门。

3. 53

**使用人员** user

除维护目的外，获准许使用杂物电梯服务的受过培训的人员。

## 3.54

**井道 well**

运载装置、对重或平衡重运行的空间。通常，该空间以底坑底、井道壁或隔墙（如果有）和井道顶为界限。

**4 安全要求和（或）保护措施****4.1 通则**

4.1.1 杂物电梯应符合本章的安全要求和（或）保护措施。此外，对于本文件未涉及的相关但非重大危险（如：锐边等），杂物电梯应按照 GB/T 15706 中的原则进行设计。

4.1.2 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）。

**4.2 杂物电梯井道和机器空间****4.2.1 总则****4.2.1.1 电梯设备的布置**

如果不同电梯和（或）杂物电梯的部件在同一机房内，每部杂物电梯的所有部件（驱动主机、控制柜、限速器、开关、运载装置顶、底坑或其它必要的地方等）应采用相同的数字、字母或颜色加以识别。

**4.2.1.2 井道和机器空间的专用**

4.2.1.2.1 井道和机器空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、电缆或装置等。但这些空间可设置下列设备。

- a) 这些空间的空调或采暖设备，但不包括以蒸汽或高压水加热的采暖设备。然而，采暖设备的控制与调节装置应在井道外。
- b) 火灾探测器或灭火器。动作温度应不小于 80 °C，适用于电气设备且有合适的防意外碰撞保护。如果使用喷淋系统，应仅当杂物电梯静止在层站且杂物电梯电源和照明电路（如果有）由火灾或烟雾探测系统自动切断时，喷淋系统才能动作。

注：烟雾、火灾探测和喷淋系统是建筑管理者的责任。

4.2.1.2.2 如果机器空间不与井道相邻，连接机器空间与井道的液压管道和电气线路应全部或部分安装在专门为此预留（见 4.9.4.3）的套管或线槽内。

4.2.1.2.3 只有人员可进入的机房（见 1.5）应有地面。

地面应能承受作用于其任何位置且均匀分布在 0.20 m×0.20 m 面积上的 2 000 N 的静力，不应有超过 1 mm 的永久变形。

**4.2.1.3 井道内的部件**

4.2.1.3.1 任何需要维护、调节或检查的部件应布置在离层门边缘 0.60 m 的水平距离内，且在工作区域内可触及。

如果不能这样布置，应在合适的位置设置检修门或检修活板门，以符合上述相同的规定。

4.2.1.3.2 如果不能符合 4.2.1.3.1 的规定，则井道应允许人员进入，且运载装置上应设置可在任一层站附近防止运载装置移动的装置，该装置应符合 4.7.1.3 的规定。另外，运载装置顶应符合 4.5.6.1 的规定。

#### 4.2.1.4 井道和机器空间的通风

井道和机器空间可适当通风，但来自建筑物其他部分的污浊空气不得通过井道排出。

注：进一步的指导见 C.3。

#### 4.2.1.5 照明和电源插座

为了允许对安装在井道内的部件进行维护，应提供：

a) 永久安装的照明，在井道中每个可能进入的位置的运载装置顶上和底坑内照度至少为 50 lx，其开关应位于机器空间内；或

b) 永久安装的电源插座，用于底坑内和运载装置顶上或井道内每个层门旁边的便携式照明。

机房内至少应设置一个电源插座（见 4.10.6.2）。

机器空间应设置永久安装的电气照明，人员需要工作的任何地方的地面照度至少为 200 lx。控制照明电源的开关应位于机器空间入口附近。

注：关于电源，见 4.10.6。

#### 4.2.1.6 设备的吊运

在机器空间顶梁或横梁上的适当位置应设置具有最大允许工作载荷标志的悬挂点，用于设备的吊装（见 0.4.2 和 0.4.16）。

最大允许载荷应在吊梁或吊钩上标明。

#### 4.2.1.7 井道和机房的墙壁、底面和顶板

4.2.1.7.1 井道和机房的结构应至少能承受下述载荷：驱动主机施加的载荷，液压缸施加的载荷，在运载装置偏载情况下安全钳动作瞬间通过导轨施加的载荷，缓冲器或限位挡块动作产生的载荷，以及运载装置装卸载所产生的载荷等。

4.2.1.7.2 井道壁应具有下述机械强度：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  $0.09 \text{ m}^2$  的圆形或正方形面积上的 1 000 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。

4.2.1.7.3 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紧急停止时附加的作用力（如：如果驱动主机设置在导轨上，由于回弹而作用在曳引轮上的载荷），再加上安全钳动作瞬间的作用力。

4.2.1.7.4 对于液压杂物电梯，位于每个液压缸下的底坑底面应能承受液压缸施加的载荷和力。

#### 4.2.1.8 墙壁、底面和顶板的表面

4.2.1.8.1 井道和机房的墙、地面和顶板的表面应采用经久耐用且不易产生灰尘的材料（如混凝土、砖或预制砌块等）建造。

4.2.1.8.2 供人员工作或在工作区域之间移动的地板表面应采用防滑材料。

注：有关的指南见 GB/T 17888.2—2020 中的 4.2.4.7。

4.2.1.8.3 井道的下部应设置底坑，除缓冲器座、限位挡块、液压缸座、导轨座以及排水装置外，其底部应光滑且基本平整。

在导轨、缓冲器或限位挡块及隔障等安装竣工后，底坑应不渗水或漏水。

#### 4.2.2 进入井道和机器空间的通道

只有胜任人员和被授权人员才能接近驱动主机及其附件。

应为通向杂物电梯驱动主机及其附件的通道提供安全、无阻碍的通道门或通道活板门。

这种门的开孔的最小尺寸应能保证杂物电梯部件的更换。这可能包括拆除机房围壁。

通道门和通道活板门在开启时不应占用符合 4.2.6.2 规定的最小空间。

#### 4.2.3 检修门、检修活板门、通道门和通道活板门

##### 4.2.3.1 总则

4.2.3.1.1 通往井道的检修门和检修活板门，除了维护、调节和检查需要的场所外，一般不应采用。

检修门与检修活板门的尺寸应与它们在井道中的位置、用途以及观察所承担工作的需求相适应。

注：关闭时为水平的门称为活板门。

4.2.3.1.2 检修门和检修活板门不应向井道内部开启。

4.2.3.1.3 检修门和检修活板门应设置用钥匙开启的锁，开启后不用钥匙亦能关闭并锁住。即使在锁闭状态，也可从井道、机器空间内不用钥匙打开。

如果有人可能被困，即使在锁住的情况下，也应能不用钥匙从井道内部将门打开。

4.2.3.1.4 只有当检修门和检修活板门均处于关闭位置时，杂物电梯才能运行。为此，应设置符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置证实上述门的关闭状态。

该项要求不适用于仅通向驱动主机及其附件的检修门和检修活板门，但适用于通向井道中装有限速器（如果有）的检修门和检修活板门，见[4.7.2.5.1.6b)]。

4.2.3.1.5 检修门和检修活板门均应是无孔的，并且应具有与层门一样的机械强度。

4.2.3.1.6 应按 4.2.2 的要求提供通向上述检修门和检修活板门的安全通道。

##### 4.2.3.2 人员不可进入的机房

4.2.3.2.1 为接近杂物电梯驱动主机及其附件，应至少设置检修门或检修活板门。该门的最小尺寸为  $0.60\text{ m} \times 0.60\text{ m}$ 。如果机房尺寸不允许，门的尺寸应满足开启后可更换部件。

4.2.3.2.2 任何需要维护、调节或检查的部件应布置在离检修门或检修活板门边缘  $0.60\text{ m}$  的水平距离内，且在工作区域内可触及。

##### 4.2.3.3 人员可进入的机房

4.2.3.3.1 供人员进出的通道活板门，其净尺寸应不小于  $0.60\text{ m} \times 0.60\text{ m}$ ，且开门后能保持在开启位置。

所有通道活板门，当处于关闭位置时，应能承受作用于其任何位置且均匀分布在  $0.20\text{ m} \times 0.20\text{ m}$  面积上的  $2\,000\text{ N}$  的静力，并且永久变形不大于  $1\text{ mm}$ 。

通道活板门除与可收缩的梯子连接外，不应向下开启。如果门上有铰链，应属于不能脱钩的型式。

当通道活板门开启时，应设置  $1.10\text{ m}$  高的护栏防止人员坠落。

4.2.3.3.2 通道门的尺寸应不小于  $0.60\text{ m} \times 0.60\text{ m}$ 。

通道门门槛不应高出机房和通道入口水平地面  $0.40\text{ m}$ 。

4.2.3.3.3 通道门和通道活板门应当装设用钥匙开启的锁，当上述门开启后，不用钥匙也能将其关闭和锁住。即使在锁住的情况下，也应能不用钥匙从机房内部将门打开。

#### 4.2.4 警告

4.2.4.1 警告标志的尺寸应符合 4.5.3 的规定。

4.2.4.2 在通往机器和滑轮的门或活板门的外侧应设置包括以下简短文字的警告：

**“杂物电梯机器——危险  
未授权人员禁止入内”**

对于活板门，应设置以下警告，提醒活板门的使用人员：

**“谨防坠落——重新关好活板门”**

4.2.4.3 对于人员可进入的杂物电梯井道（见 1.4），则应在井道外部靠近通道门或通道活板门的区域设置警告标明：

**“杂物电梯井道——危险  
未授权人员禁止入内”**

4.2.4.4 应在杂物电梯运载装置顶上设置警告，且符合下列规定。

- a) 对于人员不可进入的井道，但通往井道的检修门尺寸超过  $0.30\text{ m} \times 0.40\text{ m}$  时，应设置以下警告：

**“禁止入内”**

和（或）图 1 所示的安全标志：



图 1 禁止入内

- b) 对于人员可进入的井道（见 1.4），应设置以下警告：

**“进入运载装置顶之前务必启动机械和电气停止装置”**

4.2.4.5 对于人员不可进入的杂物电梯井道，应在靠近检修门或检修活板门的区域设置以下字样的警告：

**“禁止进入杂物电梯井道”**

## 4.2.5 井道

### 4.2.5.1 总则

4.2.5.1.1 井道内可以设置一部或多部杂物电梯的运载装置。

4.2.5.1.2 杂物电梯的对重或平衡重应与运载装置在同一个井道内。

4.2.5.1.3 对于液压杂物电梯，液压缸应与运载装置在同一井道内，可延伸至地下或其他空间内。

### 4.2.5.2 井道的封闭

杂物电梯井道应由无孔的墙、底板和顶板与周围分开。

只允许有下列开口：

- a) 层门开口；
- b) 通往井道的检修门、检修活板门的开口；
- c) 火灾情况下，气体和烟雾的排气孔；
- d) 通风孔；
- e) 为实现杂物电梯功能，在井道和机房之间必要的开口；
- f) 根据 4.2.5.5 所述，杂物电梯之间或杂物电梯与电梯之间隔板上的开孔；

g) 对于人员可进入的机房（见 1.5），井道与机房隔开的顶板上的开孔。

#### 4.2.5.3 运载装置与面对运载装置入口的井道壁的间距

4.2.5.3.1 不仅在交付使用前的检查期间，而且在杂物电梯使用寿命内，均应保持本文件所规定的运行间隙。

4.2.5.3.2 在层门全开状态下，运载装置与层门或层门框架之间的间隙应不大于 35 mm。

#### 4.2.5.4 位于井道下方空间的防护

如果在杂物电梯运载装置、对重（或平衡重）区域内的井道下方确有人能够到达的空间，则应符合 4.7.1.1、4.7.1.2 和 4.8.3.2 的规定。

#### 4.2.5.5 井道内的防护

4.2.5.5.1 在维护人员可进入的井道下部，对重（或平衡重）运行的区域应具有下列防护措施。

a) 应采用刚性隔障防护，该刚性隔障从对重（或平衡重）位于最低位置时的最低点起延伸到底坑地面以上最小 2.00 m 处。

其宽度应至少等于对重（或平衡重）宽度。如果对重（或平衡重）导轨与井道壁的间距超过 0.30 m，则该区域也应按照上述要求防护。

隔障上允许有尽可能小的缺口，以供目测检查。

如果隔障是网孔型的，则应符合 GB/T 23821—2009 中 4.2.4.1 的规定。

隔障应具有足够的刚度，以确保能承受垂直作用于任何位置且均匀分布在  $5\text{ cm}^2$  的圆形（或正方形）面积上的 300 N 的静力，并且所产生的变形不会导致与对重（或平衡重）碰撞。

b) 或按 4.2.5.7.2.1 的规定，将对重或平衡重的运行行程限制在底坑地面向上不小于 1.80 m 或行程允许最大高度处。

4.2.5.5.2 在装有多个电梯和（或）杂物电梯的井道中，不同电梯和（或）杂物电梯的运动部件之间以及在杂物电梯与电梯之间设置隔障。

如果隔障是网孔型的，则应符合 GB/T 23821—2009 中 4.2.4.1 的规定。

隔障应具有足够的刚度，以确保能承受垂直作用于任何位置且均匀分布在  $5\text{ cm}^2$  的圆形（或正方形）面积上的 300 N 的静力，并且所产生的变形不应导致与运动部件碰撞。

4.2.5.5.3 4.2.5.5.2 所述隔障应至少从运载装置、对重（或平衡重）行程的最低点延伸到最低层站楼面以上 2.50 m 的高度。

宽度应能防止人员从一个底坑通往另一个底坑，其间隙不大于 0.30 m。

4.2.5.5.4 如果运载装置顶边缘和相邻电梯或杂物电梯的运动部件（运载装置、对重或平衡重）之间的水平距离小于 0.50 m，则 4.2.5.5.2 所述隔障应延伸到整个井道高度。

其宽度应至少等于运动部件或运动部件需要防护部分的宽度每边各加 0.10 m。

#### 4.2.5.6 运载装置、对重和平衡重的制导行程

4.2.5.6.1 对于曳引式杂物电梯：

a) 当对重停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时，运载装置导轨的长度应能提供不小于 0.10 m 的进一步制导行程；

b) 当运载装置停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时，对重导轨的长度应能提供不小于 0.10 m 的进一步制导行程。

4.2.5.6.2 对于强制式杂物电梯：

a) 运载装置从顶层站向上直到撞击井道顶板时，运载装置导轨的长度应能提供不小于 0.10 m

的进一步制导行程；

- b) 当运载装置停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时，平衡重（如果有）的导轨长度应能提供不小于 0.10 m 的进一步制导行程。

#### 4.2.5.6.3 对于液压杂物电梯：

- a) 当柱塞按 4.9.4.2.3 的规定通过其行程限位装置到达其上限位置时，运载装置的导轨长度应能提供不小于 0.10 m 的进一步制导行程；
- b) 当运载装置停在其限位挡块上或其完全压在缓冲器上时，平衡重（如果有）的导轨长度应能提供不小于 0.10 m 的进一步制导行程；
- c) 当运载装置停在行程的最高位置时，平衡重（如果有）的导轨长度应能提供不小于 0.10 m 的进一步制导行程。

#### 4.2.5.7 避险空间

##### 4.2.5.7.1 顶层

4.2.1.3.2 所规定的装置在顶层高度范围内停止运载装置时，应保证在运载装置顶以上有 1.80 m 的自由垂直距离。

##### 4.2.5.7.2 底坑

4.2.5.7.2.1 对于人员可进入的井道（见 1.4），应有一种可移动的装置，当运载装置停在其上面时，该装置应保证在底坑地面与运载装置的最低部件之间的自由垂直距离至少为 1.80 m 或行程允许最大值。

该装置应永久性地保留在井道内，以确保其有效性。应可在进入底坑前启动该装置。

4.2.5.7.2.2 对于人员可进入的井道（见 1.4），底坑内应设置停止装置，该装置应在打开通往底坑的门时和在底坑地面上可见且容易接近，并应符合 4.11.2.2 的规定。

4.2.5.7.2.3 对于人员不可进入的井道，底坑地面应能从井道外部进行清扫。

4.2.5.7.2.4 对于人员不可进入的井道，应在底层端站层门上设置以下字样的警告：

**“禁止进入杂物电梯底坑”**

4.2.5.7.2.5 对于人员可进入的井道，应提供进入底坑的下列方式：

- a) 如果底坑深度大于 2.50 m，设置通道门；
- b) 如果底坑深度不大于 2.50 m，设置层门或通道门。

应提供台阶、梯子和（或）扶手，以便安全进入底坑；层门或通道门地坎与底坑地面的垂直距离大于 1.00 m 时，应设置底坑爬梯，可使用便携式梯子。

底坑通道门应符合 4.4.3.3 的规定。

如果没有进入底坑的通道门，而是通过层门，则从底坑地面以上 1.80 m 的高度内应能安全地触及门锁，或者底坑内的人员通过永久设置的装置能打开层门。如果在同一层站具有两个可进入底坑的层门，则应确定其中一个层门是进入底坑的门，并设置进入底坑的设备。

#### 4.2.6 机器空间

##### 4.2.6.1 警告和说明

4.2.6.1.1 主开关与照明开关均应设置标记以便于识别。

在主开关断开后，如果某些部分仍保持带电（如杂物电梯之间互联及照明部分等），应在使用须知中给予说明。

4.2.6.1.2 应设置清晰易读的详细说明，指出杂物电梯发生故障时应遵守的规程，尤其应包括手动移动装置和三角钥匙的使用说明。

#### 4.2.6.2 尺寸

4.2.6.2.1 在控制柜（控制屏）前应有一块水平净面积，该面积：

- a) 深度，从控制柜（控制屏）的外表面测量时应不小于 0.70 m；
- b) 宽度，取 0.50 m 或控制柜（控制屏）全宽的较大值。

4.2.6.2.2 应有一个净空间，其高度至少为门的高度，水平面积应至少为：

- a) 0.50 m×0.60 m，在需要检查、维护或手动紧急操作（见 4.9.3.3）的部件之前；或
- b) 0.70 m×0.60 m，在检修门门槛前面，且在任何情况下门都能完全打开。

4.2.6.2.3 对于人员可进入的机房，在无防护的驱动主机旋转部件的上方应有不小于 0.30 m 的净垂直距离。

4.2.6.2.4 工作区域的净高度不小于 2.10 m，活动区域的净高度不小于 1.80 m。

供活动或操作所需的净高度分别从通道区域的地面或者工作区域的地面测量到顶部突出物最低点。通往 4.2.6.2.1 所述的净空间的通道宽度应至少为：

- a) 0.50 m；或
- b) 0.40 m，当没有运动部件或热表面时。

4.2.6.2.5 对于既有建筑，当工作区域的净高度小于 2.10 m 时，应设置警告标志或根据 GB/T 2893.1—2013 的表 3 使用黄色和黑色条纹设置警告，并应在这些区域上方的天花板下设置软材料。

从天花板上软材料的下表面测量的净高度应不小于 1.80 m。

#### 4.2.6.3 其他开口

在满足使用功能前提下，楼板和机房地面上的开口尺寸应减到最小。

为了防止物体通过位于井道上方的开口（包括用于电缆穿过的开孔）坠落的危险，应采用凸缘，该凸缘应凸出楼板或完工地面至少 50 mm。

#### 4.2.6.4 控制柜在机房外

4.2.6.4.1 对于人员不可进入的机房，杂物电梯控制柜可设置在机房外。该柜不应用于杂物电梯以外的其他用途，也不应包括非杂物电梯用的管槽、电缆或装置。

4.2.6.4.2 控制柜应由无孔的壁、底、顶和门组成。

仅允许有下列开孔：

- a) 通风孔；
- b) 杂物电梯功能所需的井道或机房与控制柜之间的必要的开孔。

如果非被授权人员容易接近这些开孔，则应符合下列要求：

- 根据 GB/T 23821—2009 中表 5 防止与危险区域接触的要求进行防护；
- 防护等级不低于 IP2XD（见 GB/T 4208），防止与电气设备接触。

4.2.6.4.3 控制柜的门应：

- a) 具有足够的尺寸，以便进行所需的作业；
- b) 不向控制柜内开启；
- c) 具有用钥匙开启的锁，不用钥匙也能关闭并锁住。

4.2.6.4.4 控制柜内的测试操作屏应具有：

- a) 测试操作装置，以便在井道外进行所有的杂物电梯动态测试，例如：曳引、安全钳、缓冲器、破裂阀、节流阀、缓冲停止、压力和沉降等测试。只有被授权人员才能接近该装置。
- b) 显示装置或直接观察驱动主机的观察窗，应符合 4.9.3.3.6（或 4.9.4.5.9.3）的规定。

4.2.6.4.5 应采用永久安装的电气照明，使测试操作屏的照度应不小于 200 lx。

该照明的电源应符合 4.10.6.1 的规定。

### 4.3 运载装置入口

#### 4.3.1 总则

如果在运行过程中运送的货物可能触及井道壁，则在运载装置入口处应设置适当的部件，如挡板、栅栏、卷帘等载荷保护装置以及运载装置门。

这些可移动部件应配有符合 4.11.1.2 规定的用来证实其关闭位置的电气安全装置。

特别是具有贯通入口或相邻入口的运载装置，应防止货物凸出到运载装置之外(见附录 D 中的示例)。

#### 4.3.2 入口的高度和宽度

运载装置入口净尺寸应不小于所对应的层门入口净尺寸。

### 4.4 层门和运载装置门

#### 4.4.1 总则

##### 4.4.1.1 运载装置门（如果有）应是：

- a) 无孔的；或
- b) 网格的；或
- c) 孔板的。

网格或孔板孔的尺寸选择应考虑需要运送的载荷。

##### 4.4.1.2 如果有运载装置门，除必要的间隙外，运载装置门在关闭后应将运载装置的入口完全封闭。

##### 4.4.1.3 在正常运入运载装置的井道开口处应设置无孔的层门。

层门关闭后，门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙应不大于 6 mm。由于磨损，间隙应不大于 10 mm。如果有凹进部分，上述间隙从凹底处测量。

#### 4.4.2 地坎、导向装置和门悬挂机构

##### 4.4.2.1 地坎

每个层站及运载装置入口均应设置具有足够强度的地坎，以承受通过其运入运载装置的载荷。

注：各层门地坎前面有稍许坡度，有助于防止洗刷、喷淋装置等的水流进井道。

##### 4.4.2.2 导向装置

###### 4.4.2.2.1 层门和运载装置门的设计应能防止正常运行中脱轨、机械卡阻或错位。

###### 4.4.2.2.2 水平滑动层门和运载装置门的顶部和底部都应设置导向装置。

###### 4.4.2.2.3 垂直滑动层门和运载装置门两侧都应设置导向装置。

即使在悬挂部件断裂的情况下，垂直滑动层门和运载装置门也不应与导向装置脱离。

##### 4.4.2.3 垂直滑动门的悬挂机构

###### 4.4.2.3.1 垂直滑动层门和运载装置门的门扇应固定在两个独立的悬挂部件上。

###### 4.4.2.3.2 悬挂用的钢丝绳、链条和带的设计安全系数应不小于 8。

###### 4.4.2.3.3 悬挂用的钢丝绳滑轮的节圆直径应不小于钢丝绳公称直径的 20 倍。

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

###### 4.4.2.3.5 门扇应保持平衡。

#### 4.4.3 门及其框架的强度

4.4.3.1 即使经过一定时间的使用后，门及其框架的结构也不应产生变形。

注：宜采用金属制造。

4.4.3.2 层门应符合建筑物火灾保护有关法规的规定。如果需要层门具有防火性能，则这些层门应按 GB/T 24480 或 GB/T 27903 的要求进行试验。

4.4.3.3 所有层门及其门锁在锁住位置时应具有下列机械强度。

- a) 能承受从门扇或门框的任一面垂直作用于任何位置且均匀地分布在  $5\text{ cm}^2$  的圆形或正方形面积上的  $300\text{ N}$  的静力，并且：
  - 1) 永久变形不大于  $1\text{ mm}$ ；
  - 2) 弹性变形不大于  $15\text{ mm}$ 。
- b) 试验后，门的安全功能不受影响。
- c) 如果杂物电梯未安装在受限进入区域，能承受从层站方向垂直作用于门扇或门框上的任何位置，且均匀分布在  $100\text{ cm}^2$  的圆形或正方形面积上的  $1\,000\text{ N}$  的静力，而且没有影响功能和安全的永久变形（见 4.4.1.3 和 4.4.7.2）。

4.4.3.4 在滑动层门主动门扇的开启方向，以  $150\text{ N}$  的人力（不用工具）施加在一个最为不利的点上时，4.4.1.3 规定的间隙应不大于  $15\text{ mm}$ 。

在任何情况下，与运动部件的最小距离应符合 GB/T 23821 的规定。

#### 4.4.4 与门运行相关的保护

4.4.4.1 门及其周围的设计应减少因人员、衣服或其他物体被夹住而造成损坏或伤害的风险。

如果手开门上装有把手，则在门运动方向上，把手与杂物电梯任何其他部件的最小距离应不小于：

- a)  $50\text{ mm}$ ；或
- b)  $30\text{ mm}$ ，如果把手不可能被抓住。

4.4.4.2 动力驱动门应减少门扇撞击人员的有害后果。

在运载装置门和层门联动的情况下，门联动装置应符合 4.4.4.3 和 4.4.4.4 的规定。

4.4.4.3 动力驱动的自动滑动门（垂直、水平）应符合下列规定。

- a) 阻止关门的力应不大于  $150\text{ N}$ ，该力的测量不应在关门开始的  $1/3$  行程内进行。
- b) 如果杂物电梯安装在受限进入区域，阻止关门的力应不大于  $80\text{ N}$ 。超过关门时间最多  $3\text{ s}$  后，滑动门应自动打开。
- c) 如果阻止关门的力大于  $80\text{ N}$ ，且不超过  $150\text{ N}$ ，则在门关闭过程中，当人员或货物被门撞击或将被撞击时，一个保护装置应自动地使门重新开启。如果在入口处用手动方式使门关闭，则该装置可不起作用。此保护装置的作用可在每个主动门扇最后  $50\text{ mm}$  的行程中被取消。
- d) 为了避免运行期间发生剪切危险，动力驱动的滑动门层站侧的表面不应有大于  $3\text{ mm}$  的凹进或凸出，这些凹进或凸出的边缘应在开门运行方向上倒角。这些要求不适用于 4.4.7.3 规定的三角形开锁装置入口处。

e) 如果运载装置门先于层门关闭，则 a)、b)、c) 和 d) 的要求也适用于运载装置门。

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

#### 4.4.5 局部照明和“运载装置在此”信号灯

##### 4.4.5.1 局部照明

在层门地坎上的自然照明或人工照明的照度应不小于  $50\text{ lx}$ ，以便安全使用杂物电梯。

#### 4.4.5.2 “运载装置在此”指示

如果层门是手动开启的，使用人员在开门前，应能知道运载装置是否在该层站。“运载装置在此”信号应在运载装置停留在层站的整个时段内保持燃亮。

#### 4.4.6 层门锁紧和关闭的检查

##### 4.4.6.1 坠落的防护

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

开锁区域应不大于层门地坎平面上下各 0.10 m。

##### 4.4.6.2 剪切的防护

4.4.6.2.1 如果层门或多扇层门中的任何一扇开着，在正常操作情况下，不应启动杂物电梯或保持杂物电梯继续运行。

4.4.6.2.2 在开锁区域内（见 4.4.6.1），只要符合 4.11.2.1.4 和 4.11.2.1.6 的规定条件，允许运载装置开着门，在相应的层门地坎处进行平层、再平层或电气防沉降运行。

#### 4.4.7 锁紧和紧急开锁

##### 4.4.7.1 总则

每个层门应设置门锁装置以符合 4.4.6.1 的规定，该装置应具有防止故意滥用的防护。

##### 4.4.7.2 锁紧

4.4.7.2.1 符合下列规定的杂物电梯：

- a) 额定速度 $\leq 0.63$  m/s；和
- b) 开门高度 $\leq 1.20$  m；和
- c) 层站地坎距地面高度 $\geq 0.70$  m。

锁紧无需电气证实，此时层门也无需在运载装置移动之前进行锁紧。

然而，当运载装置驶离开锁区域时，锁紧元件应自动关闭，而且除了正常锁紧位置外，无论证实层门关闭的电气控制装置（见 4.4.7.4）是否起作用，都应至少有第二个锁紧位置。

若以上任何一个条件不能满足，则门锁应符合 4.4.7.2.2 中所列的规定。

4.4.7.2.2 如果不能满足 4.4.7.2.1 中 a)、b)、c) 的全部要求，应符合下列规定。

- a) 运载装置运行前应将层门有效地锁紧在关闭位置，层门锁紧应由符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置来证实。
- b) 电气安全装置应在锁紧部件啮合不小于 7 mm 时才能动作（见图 2）。
- c) 证实门扇锁紧状态的电气安全装置的元件，应由锁紧部件强制操作而无任何中间机构。
- d) 锁紧部件及其附件应是耐冲击的，应采用耐用材料制造，以确保在其使用条件下和预期的寿命内保持强度特性。对于处于锁紧位置的门锁装置，应沿门的开启方向进行一次冲击试验。其冲击相当于一个 4 kg 的刚性体从 0.5 m 高度自由落体所产生的效果。
- e) 门锁装置应能承受一个沿开门方向且作用在门锁装置高度处的最小为下列规定值的力，而无永久变形：
  - 1) 对于滑动门，为 1 000 N；
  - 2) 对于铰链门，在锁销上为 3 000 N。

- f) 当门锁触点在盒中时, 盒盖的紧固件应为不可脱落式。在打开盒盖时, 它们应仍留在盒或盖的孔中。
- g) 锁紧需要电气证实的门锁装置是安全部件, 应按 GB/T 7588.2—2020 中 5.2 的规定验证。
- h) 门锁装置上应设置铭牌, 并标明:
  - 1) 门锁装置制造单位名称;
  - 2) 型式试验证书编号;
  - 3) 门锁装置的型号。
- i) 如果杂物电梯未安装在受限进入区域:
  - 1) 在层门未关闭或未锁紧的情况下, 从人员正常可接近的位置, 用单一的不属于正常操作程序的动作应不能启动杂物电梯;
  - 2) 证实锁紧部件位置的装置应动作可靠。

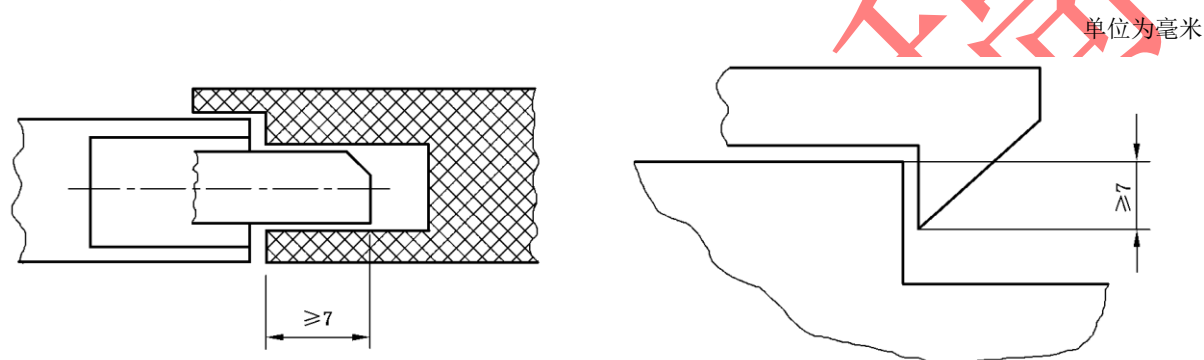


图2 锁紧部件示例

- 4.4.7.2.3 对于铰链门, 应在接近门的关闭的垂直边缘处锁紧。即使在门下垂时, 也能保持正常锁紧。
- 4.4.7.2.4 对于滑动门, 应在接近主动门扇的关闭边缘处锁紧。对于垂直中分式滑动门, 门锁应位于上门扇上。
- 4.4.7.2.5 锁紧部件的啮合应满足沿着开门方向作用 300 N 的力不降低锁紧的性能。
- 4.4.7.2.6 应由重力、永久磁铁或弹簧来产生和保持锁紧动作。如果采用弹簧, 应为带导向的压缩弹簧, 并且其结构应满足在开锁时不会被压并圈。  
即使永久磁铁或弹簧失效, 重力也不应导致开锁。  
如果锁紧部件是通过永久磁铁的作用保持其锁紧位置, 则简单的方法 (如加热或冲击) 不应使其失效。
- 4.4.7.2.7 门锁装置应有防护, 以避免可能妨碍正常功能的积尘风险。
- 4.4.7.2.8 需要检查的工作部件应直接可见或通过透明盖板可见。

#### 4.4.7.3 紧急开锁

借助于一个与图 3 规定的三角形开锁装置相配的三角钥匙, 每个层门均应能从外面手动开启。  
钥匙应带有书面说明, 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。

在杂物电梯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。

在一次紧急开锁后, 如果层门关闭, 则门锁装置应不能保持在开启位置。

在运载装置门驱动层门的情况下, 当运载装置在开锁区域之外时, 如果层门无论因为何种原因而开

启，则应具有有一种装置（重块或弹簧）能确保该层门关闭和锁紧。

单位为毫米

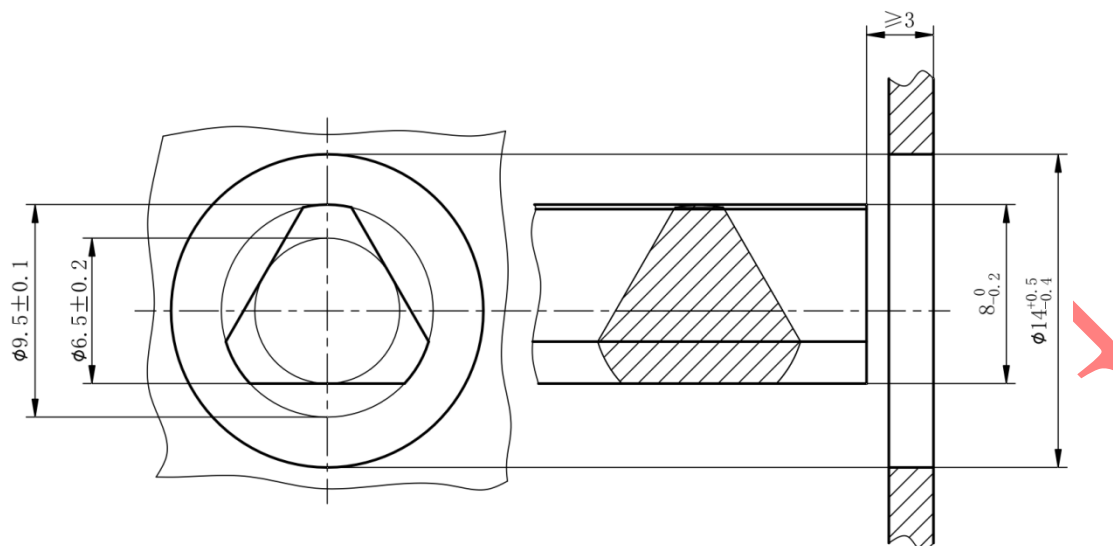


图3 三角形开锁装置

#### 4.4.7.4 证实层门关闭的电气装置

4.4.7.4.1 每个层门应设置符合4.11.1.2规定的电气安全装置，以证实层门的关闭，从而符合4.4.6.2所提及的规定。

4.4.7.4.2 在与运载装置门联动的滑动层门的情况下，如果证实层门锁紧状态的装置是依赖于层门的有效关闭，则该装置同时可作为证实层门关闭的装置。

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

#### 4.4.8 机械连接的多扇滑动层门

4.4.8.1 如果滑动门是由数个直接机械连接的门扇组成，允许：

- 将4.4.7.4.1或4.4.7.4.2规定的装置设置在一个门扇上；和
- 如果仅锁紧一个门扇，则应在多折门门扇关闭位置钩住其他门扇，使该单一门扇的锁紧能防止其他门扇的开启。

门在关闭位置时，多折门每个门扇的回折结构使快门钩住慢门，或通过悬挂板上的钩达到相同的连接，认为是直接机械连接。因此，不要求在所有门扇上均设置4.4.7.4.1或4.4.7.4.2规定的装置。即使在门导向装置损坏的情况下，该连接也应确保有效。应验证门扇的钩住部件在所设计的最小啮合深度时符合4.4.7.2.2e)和4.4.7.2.5的强度规定。

注：门悬挂板不是导向装置的组成部分。

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

未被锁住的其他门扇的关闭位置应由符合4.11.1.2规定的电气安全装置来验证。

#### 4.5 运载装置、对重和平衡重

##### 4.5.1 运载装置高度

见 1.3b)。

#### 4.5.2 运载装置的有效面积和额定载重量

见 1.1 和 1.3b)。

#### 4.5.3 额定载重量和制造单位名称

运载装置内应标明下列内容，且在层站装载区域可见：

- a) 制造单位的名称或商标；
- b) 杂物电梯的编号；
- c) 制造的年份；
- d) 杂物电梯的额定载重量 (kg)。

在每一个层门上或其附近位置，应标示杂物电梯的额定载重量，单位为 kg。

所用的须知应为：

“……kg，禁止进入运载装置”或相应的符号。

所用字的高度应不小于：

- 10 mm，指大写字母和数字；
- 7 mm，指小写字母。

#### 4.5.4 运载装置围壁、地板和顶

4.5.4.1 运载装置应由围壁、运载装置地板和运载装置顶完全封闭，仅允许的开口是装载和卸载的入口。

运载装置地板水平面上的照度应至少为 50 lx。对于层站地坎距地面高度不小于 0.70 m 的杂物电梯，该照度可通过 4.4.5.1 中规定的层站照明来实现。

4.5.4.2 围壁、运载装置地板和运载装置顶应具有足够的机械强度。包括运载装置架、导靴、围壁、运载装置地板和运载装置顶的总成应具有足够的机械强度，以承受在杂物电梯正常运行、安全钳动作（如果有）、破裂阀动作（如果有）或运载装置撞击缓冲器或限位挡块时所施加的作用力。

4.5.4.3 围壁应具有如下机械强度：能承受从运载装置内向运载装置外垂直作用于围壁的任何位置且均匀地分布在  $5\text{ cm}^2$  的圆形或正方形面积上的 300 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。

4.5.4.4 围壁、运载装置地板和运载装置顶应使用难燃材料，如：GB 8624，C 级。

#### 4.5.5 护脚板和自动搭接地坎

##### 4.5.5.1 护脚板

4.5.5.1.1 如果在开门的情况下进行再平层，则每个运载装置地坎入口都应在地坎上设置护脚板和运载装置顶上设置保护装置，其宽度应等于相应层站入口的整个净宽度。垂直部分的高度应不小于有效开锁区域的高度。垂直部分末端应成斜面向外延伸，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应不小于 20 mm。

4.5.5.1.2 护脚板和保护装置应能承受从层站向护脚板或保护装置方向垂直作用于护脚板或保护装置垂直部分的外边沿的任何位置，并均匀地分布在  $5\text{ cm}^2$  的圆形或正方形面积上的 100 N 的静力，同时应：

- a) 永久变形不大于 1 mm；
- b) 弹性变形不大于 35 mm。

#### 4.5.5.2 自动搭接地坎

如果杂物电梯采用垂直滑动门且其服务位置与层站地面等高,则 4.5.5.1 中所规定的地坎护脚板可用固定在层站上的自动搭接地坎所取代,自动搭接地坎应符合下列规定。

- a) 能承受装载与卸载操作中可预见的载荷。
- b) 当层门完全开启时,无论使用什么方式,能自动移动到服务位置。
- c) 宽度不小于运载装置入口的宽度。
- d) 长度不小于以下两种情况下的较大值:
  - 1) 开锁区域的一半加 50 mm;
  - 2) 运载装置地板至层门地坎的距离加 20 mm。
- e) 无论运载装置在何位置,都应和运载装置地板有不小于 20 mm 的重叠。
- f) 在层门关闭作用下收起。

#### 4.5.6 运载装置顶

4.5.6.1 对于维护人员可进入的杂物电梯的运载装置顶(见 1.5),应能承受作用于其任何位置且均匀分布在  $0.30\text{ m} \times 0.30\text{ m}$  面积上的 2 000 N 的静力,并且永久变形不大于 1 mm。

人员需要工作或在工作区域间移动的运载装置顶表面应是防滑的。

井道壁或其支撑结构(由垂直距离不超过 0.7 m 的水平梁制成)与运载装置顶外边缘之间的水平距离应小于 0.30 m。

4.5.6.2 固定在运载装置架上的滑轮和(或)链轮应具有 4.6.7 规定的防护。

#### 4.5.7 对重和平衡重

4.5.7.1 若对重或平衡重由对重块组成,应采取下列措施防止它们移位:

- a) 对重块固定在一个框架内;或
- b) 对于金属对重块,至少采用两根拉杆将对重块固定住。

4.5.7.2 设置在对重或平衡重上的绳轮和(或)链轮应具有 4.6.7 规定的防护。

#### 4.6 悬挂装置和相关的防护装置

##### 4.6.1 总则

电力驱动杂物电梯与间接作用式液压杂物电梯的悬挂装置和(或)用于连接运载装置和平衡重的悬挂装置应符合 4.6.2~4.6.7 的规定。

##### 4.6.2 悬挂装置

4.6.2.1 运载装置、对重或平衡重应采用钢丝绳或钢质平行链节链条或钢质滚子链条悬挂。

4.6.2.2 钢丝绳或链条应符合下列规定:

- a) 载有额定载重量的运载装置停靠在底层端站时,一根钢丝绳或链条的最小破断拉力与该绳或链条所受的最大力的比值应不小于 8;
- b) 钢丝的抗拉强度和钢丝绳的其他特性(结构、延伸率、不圆度、柔性、试验等)应符合 GB/T 8903 的规定。

4.6.2.3 钢丝绳或链条应至少有 2 根。

每根钢丝绳或链条应是独立的。

强制式杂物电梯可使用单根钢丝绳或链条,但应符合下列规定:

- a) 安全钳符合 4.7 的规定。额定载重量不大于 25 kg 时,不需要安全钳;

- b) 层门入口的尺寸不大于 0.40 m 宽和 0.60 m 高;
- c) 额定载重量不大于 50 kg;
- d) 运载装置的有效面积不大于 0.25 m<sup>2</sup>;
- e) 运载装置深度不大于 0.40 m;
- f) 层门地坎距层站地面以上的垂直高度不小于 0.70 m。

4.6.2.4 如果悬挂比（绕绳比）不是 1:1，则应考虑钢丝绳或链条的根数（见 4.6.2.3）而不是其下垂根数。

#### 4.6.3 曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比及钢丝绳或链条的端接装置

4.6.3.1 无论悬挂钢丝绳的股数多少，曳引轮、滑轮或卷筒的节圆直径与悬挂钢丝绳的公称直径之比应不小于 25。

4.6.3.2 钢丝绳与其端接装置的结合处按 4.6.3.2.1 的规定，应至少能承受钢丝绳最小破断拉力的 80%。

4.6.3.2.1 钢丝绳末端应固定在运载装置、对重（或平衡重）或用于悬挂钢丝绳的固定部件上。固定时，应采用自锁紧楔形、套管压制绳环或柱形压制的端接装置。

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

4.6.3.3 每根链条的端部应采用适合的端接装置固定在运载装置、对重（或平衡重）或用于悬挂链条的固定部件上。应依靠自身的结构或采取附加的装置防止意外脱落，保证固定的可靠性。

4.6.3.4 链条与端接装置接合处应至少能承受链条最小破断拉力的 80%。

#### 4.6.4 钢丝绳曳引

钢丝绳曳引应满足下列两个条件。

- a) 如果运载装置或对重滞留，应通过下列方式之一，不能提升空载运载装置或对重至危险位置：
  - 1) 钢丝绳在曳引轮上打滑；
  - 2) 通过符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置使驱动主机停止。
- b) 当空载或载有 125% 额定载重量的运载装置按 5.3.2h) 进行曳引检查时，应能运行和制停。

#### 4.6.5 强制式杂物电梯钢丝绳的卷绕

4.6.5.1 在 4.9.3.1.1b) 所述条件下使用的卷筒，应加工出螺旋槽，该槽应与所用钢丝绳相适应。

4.6.5.2 当运载装置停在完全压缩的缓冲器或限位档块上时，卷筒的绳槽中应至少保留一圈半的钢丝绳。

4.6.5.3 卷筒上只能绕一层钢丝绳。

4.6.5.4 钢丝绳相对于绳槽的偏角（放绳角）应不大于 4°。

#### 4.6.6 钢丝绳或链条之间的载荷分布

4.6.6.1 如果悬挂钢丝绳或链条多于一根（见 4.6.2.3），则应至少在悬挂钢丝绳或链条的一端设置自动调节装置以均衡各绳或链条的拉力。

4.6.6.2 如果用弹簧来均衡拉力，则弹簧应在压缩状态下工作。

4.6.6.3 在绳或链条异常伸长或松弛的情况下，应符合下列规定。

- a) 对于强制式杂物电梯，应设置符合 4.11.1.2 的电气安全装置，在绳或链条松弛时使驱动主机停止并保持在停止状态。绳或链条的松弛装置可与 4.6.6.1 要求的自动调节装置共用。
- b) 对于间接作用式液压杂物电梯，如果存在松绳或松链的风险，应设置符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置，在绳或链条松弛时使驱动主机停止并保持在停止状态。

4.6.6.4 张紧钢丝绳或链条的装置在调节后，不应自行松动。

4.6.6.5 与链轮啮合的链条，在其与运载装置和平衡重相连的端部，也应设置符合 4.6.6.1 规定的调节装置。

4.6.6.6 多个换向链轮同轴时，各链轮均应能单独旋转。

4.6.7 曳引轮、滑轮、链轮和限速器的防护

4.6.7.1 对于曳引轮、滑轮、链轮和限速器，应根据表 1 设置防护装置，以避免：

- a) 在可触及范围内的部件造成人身伤害（见 4.2.1.3.1）；
- b) 绳或链条因松弛而脱离绳槽或链轮；
- c) 异物进入绳与绳槽或链条与链轮之间。

表 1 曳引轮、滑轮、链轮和限速器的防护

| 曳引轮、滑轮、链轮和限速器的位置                                                    |          |        | 4.6.7.1 所述的危险  |           |                |
|---------------------------------------------------------------------|----------|--------|----------------|-----------|----------------|
|                                                                     |          |        | 4.6.7.1a)      | 4.6.7.1b) | 4.6.7.1c)      |
| 运载装置上                                                               | 运载装置顶上   |        | √              | √         | √              |
|                                                                     | 运载装置底下   |        |                | √         | √              |
| 对重或平衡重上                                                             |          |        |                | √         | √              |
| 机房内                                                                 |          |        | √ <sup>a</sup> | √         | √ <sup>b</sup> |
| 井道内                                                                 | 顶层       | 运载装置上方 | √              | √         |                |
|                                                                     |          | 运载装置侧面 | √              | √         |                |
|                                                                     | 底坑与顶层之间  |        |                | √         | √ <sup>b</sup> |
|                                                                     | 底坑       |        | √              | √         | √              |
| 液压缸                                                                 | 向上顶升     |        | √ <sup>a</sup> | √         |                |
|                                                                     | 向下顶升     |        |                | √         | √ <sup>b</sup> |
|                                                                     | 装有机械同步装置 |        | √              | √         | √              |
| 注：“√”表示应考虑此项危险。                                                     |          |        |                |           |                |
| <sup>a</sup> 至少进行卷入防护，以防止意外进入绳或链条进出曳引轮、滑轮、链轮或限速器的区域。                |          |        |                |           |                |
| <sup>b</sup> 表明仅在绳或链条以水平方向或与水平线的上夹角不超过 90° 的方向进入曳引轮、滑轮或链轮时，才防护此项危险。 |          |        |                |           |                |

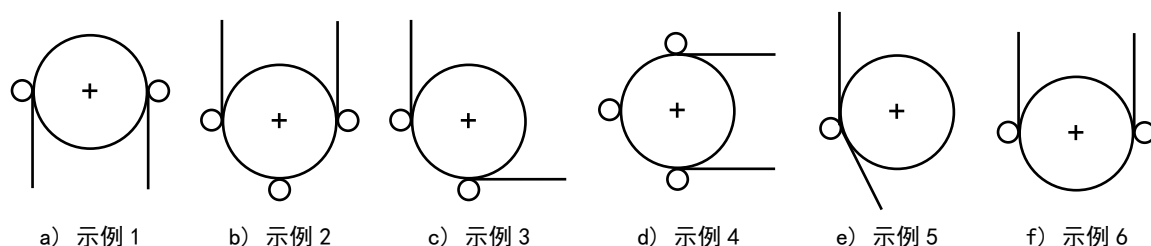
4.6.7.2 所采用的防护装置安装后，应能看到旋转部件且不妨碍检查和维护工作。如果防护装置是网孔型的，则应符合 GB/T 23821—2009 中表 4 的规定。

防护装置只能在下列情况下才能被拆除：

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

为防止钢丝绳或链条脱离曳引轮、滑轮或链轮的轮槽，应在离入槽和出槽的点不大于 15° 的位置各设置一个防脱槽装置。如果钢丝绳或链条在轮轴水平以下的包角大于 60° 且整个包角大于 120°，应至少设置一个中间防脱槽装置（见图 4）。

当包角不大于 30° 时，只需在入槽点和出槽点的中间设置一个防脱槽装置。



注 1：分图 a)~e) 为符合本条规定的示例。

注 2：分图 f) 为不符合本条规定的示例。

图 4 防脱槽装置布置示例

4.6.7.3 对于悬臂式滑轮或链轮，应采用符合 4.6.7.1 规定的防护装置。

#### 4.7 防止坠落、超速和运载装置沉降的措施

##### 4.7.1 总则

4.7.1.1 如果杂物电梯井道下方确有人能够到达的空间（见 4.2.5.4），或采用一根钢丝绳（链条）悬挂的情况下（见 4.6.2.3），井道底坑的底面应至少按  $5\,000\text{ N/m}^2$  载荷设计，且应符合下列规定。

a) 对于电力驱动的杂物电梯或间接作用式液压杂物电梯，运载装置应设置下行方向动作的安全钳（见 4.7.2），安全钳应由下列任一装置触发：

- 1) 限速器（见 4.7.2.5.1）；或
- 2) 仅对于装有破裂阀（见 4.7.3）或节流阀或单向节流阀（见 4.7.4）的间接作用式液压杂物电梯：
  - 安全绳（见 4.7.2.5.3）；或
  - 悬挂装置断裂（见 4.7.2.5.2）。

b) 对于直接作用式液压杂物电梯，应设置下列任一装置：

- 1) 由限速器触发的安全钳（见 4.7.2.5.1）；或
- 2) 破裂阀（见 4.7.3）；或
- 3) 节流阀（或单向节流阀）（见 4.7.4）。

4.7.1.2 如果在杂物电梯井道下方对重或平衡重区域内确有人能够到达的空间（见 4.2.5.4），则对重或平衡重应设置下行方向动作的安全钳。

安全钳应由下列任一装置触发：

- a) 限速器（见 4.7.2.5.1）；或
- b) 安全绳（见 4.7.2.5.3）；或
- c) 悬挂装置断裂（见 4.7.2.5.2）。

4.7.1.3 在 4.2.1.3.2 所述情况下，至少应采取下列措施防止运载装置移动。

- a) 如果人员可进入运载装置顶，则运载装置应设置机械停止装置使其停在指定位置上。在进入运载装置顶之前应由胜任人员触发该装置。
- b) 该装置应能：
  - 1) 防止运载装置意外下行（和上行，当使用曳引驱动时）；和
  - 2) 至少能承受的静载荷为空载运载装置的质量加  $200\text{ kg}$ 。
- c) 在运载装置顶或井道内每一层门旁设置符合 4.11.2.2 规定的停止装置。

4.7.1.4 液压杂物电梯应按 4.11.2.1.6 要求采取防沉降措施。

##### 4.7.2 安全钳

#### 4.7.2.1 总则

4.7.2.1.1 安全钳（如果有）应能在下行方向动作，并且能使载有额定载重量的运载装置或对重（或平衡重）达到限速器动作速度（见 4.7.2.5.1）或 4.7.2.4.4 规定的速度时制停，甚至在悬挂装置断裂情况下，能夹紧导轨使运载装置或对重（或平衡重）保持停止。

安全钳应与导轨匹配使用，见 4.8.1。

4.7.2.1.2 安全钳是安全部件，应根据 GB/T 7588.2—2020 中 5.3 的要求进行验证。

对于渐进式安全钳，自由落体试验时，每次安全钳应能夹紧导轨，使试验架保持停止，试验后可以不按照 GB/T 7588.2—2020 中 5.3.3 的要求计算允许质量，允许质量可以为申请时指明的质量。

4.7.2.1.3 安全钳上应设置铭牌，并标明下列内容。

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

#### 4.7.2.2 释放

4.7.2.2.1 安全钳动作后的释放应由胜任人员进行。

4.7.2.2.2 只有将运载装置或对重（或平衡重）提起，才能使运载装置或对重（或平衡重）上的安全钳释放并自动复位。

#### 4.7.2.3 电气检查

当运载装置安全钳作用时，设置在运载装置上的符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置应在安全钳动作之前或同时使杂物电梯驱动主机停止运转。

#### 4.7.2.4 结构要求

4.7.2.4.1 禁止将安全钳的爪或钳体充当导轨使用。

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

4.7.2.4.3 不应使用电气、液压或气动操纵的装置来触发安全钳。

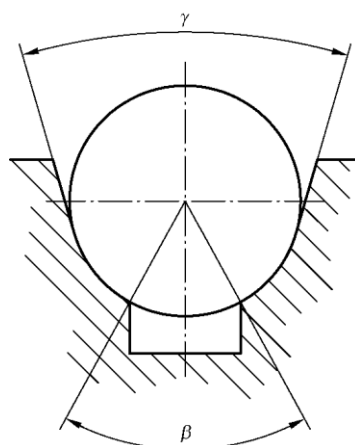
4.7.2.4.4 当安全钳通过悬挂装置的断裂或安全绳触发时，应能保证安全钳的触发速度与 4.7.2.5.1 的要求一致。

#### 4.7.2.5 触发方式

##### 4.7.2.5.1 限速器触发

4.7.2.5.1.1 应符合下列规定。

- a) 限速器动作时，限速器绳的提拉力应不小于以下两个值的较大者：
  - 1) 使安全钳动作所需力的两倍；或
  - 2) 300 N。
- b) 对于只靠曳引来产生提拉力的限速器，其轮槽应：
  - 1) 经过额外的硬化处理；或
  - 2) 具有一个 U 型槽，其下部切口角  $\beta$  不超过  $105^\circ$ （见图 5）。



说明:

$\beta$ ——下部切口角;

$\gamma$ ——槽的角。

图5 带切口的U型槽

4.7.2.5.1.2 触发安全钳的限速器(如果采用)的动作速度应至少等于下行额定速度( $v_d$ )的115%,但应小于下列值:

- a) 额定速度不大于0.5 m/s时,为0.8 m/s;
- b) 额定速度大于0.5 m/s时,为下行额定速度( $v_d$ )的150%。

4.7.2.5.1.3 限速器上应标明与安全钳动作相应的旋转方向。

4.7.2.5.1.4 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应不大于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应不大于100 mm。

4.7.2.5.1.5 限速器应由符合下列规定的限速器绳驱动。

- a) 限速器绳应符合GB/T 8903规定。
- b) 限速器绳的最小破断拉力相对于限速器动作时产生的限速器绳提拉力的安全系数应不小于8。对于曳引型限速器,考虑摩擦系数 $\mu_{\max}=0.2$ 时的情况。
- c) 限速器绳轮的节圆直径与钢丝绳的公称直径之比应不小于25。
- d) 限速器绳应由张紧轮张紧,张紧轮(或其配重)应具有导向装置。
- e) 在安全钳作用期间,即使制动距离大于正常值,也应保持限速器绳及其端接装置完好无损。
- f) 限速器绳应能从安全钳上取下。

4.7.2.5.1.6 限速器的可接近性应符合下列规定。

- 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(见4.2.3.1.4)。
- 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4.7.2.5.1.7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;和
  - 2) 能够从运载装置顶或从底坑接近限速器进行检查和维护;
  - 3) 限速器动作后,提升运载装置或对重(或平衡重)能使限速器自动复位。
 如果从井道外采用远程控制的方式使限速器的电气部分复位,则不应影响限速器的正常功能。

4.7.2.5.1.7 在检查或测试期间，应有可能在低于 4.7.2.5.1.2 规定的速度下通过手动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。

4.7.2.5.1.8 限速器的电气检查应符合下列规定。

- a) 在运载装置上行或下行的速度达到限速器动作速度之前，限速器或其他装置上的符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。
- b) 如果安全钳释放后（见 4.7.2.2），限速器未能自动复位，则在限速器未复位时，符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置应防止杂物电梯的启动。
- c) 限速器绳断裂或松弛时，一个符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。

4.7.2.5.1.9 限速器是安全部件，应按照 GB/T 7588.2—2020 中 5.4 的规定进行验证。

4.7.2.5.1.10 限速器上应设置铭牌，并标明：

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

#### 4.7.2.5.2 悬挂装置的断裂触发

如果安全钳通过悬挂装置的断裂触发，应符合下列规定。

- a) 触发机构的提拉力应不小于以下两个值的较大者：
  - 1) 使安全钳动作所需力的两倍；或
  - 2) 300 N。
- b) 当使用弹簧触发安全钳时，应使用带导向的压缩弹簧。
- c) 应能从井道外测试，验证悬挂装置断裂能够触发安全钳。在测试完成后，应检查确认未出现对杂物电梯正常使用有不利影响的损坏或变形。

#### 4.7.2.5.3 安全绳触发

如果安全钳通过安全绳触发，应符合下列规定。

- a) 安全绳的提拉力应不小于以下两个值的较大者：
  - 1) 使安全钳动作所需力的两倍；或
  - 2) 300 N。
- b) 安全绳应符合 4.7.2.5.1.5a)、c) 的规定，并为 a) 中定义的力提供不小于 8 倍的安全系数。
- c) 安全绳应由重力张紧或至少由一个带导向的压缩弹簧张紧。
- d) 在安全钳作用期间，即使制动距离大于正常值，安全绳及其端接装置也应保持完好无损。
- e) 安全绳断裂或松弛时，符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置使驱动主机停止运转。
- f) 安全绳滑轮与任何悬挂钢丝绳或链条的轴或滑轮组分别设置。
- g) 应设置符合 4.6.7.1 规定的防护装置。

#### 4.7.3 破裂阀

4.7.3.1 破裂阀应能制停下行的运载装置并使其保持停止状态。破裂阀最迟在运载装置下行速度达到下行额定速度（ $v_d$ ）加上 0.30 m/s 时动作。

4.7.3.2 破裂阀的设置位置应便于调整和检查。

应具有在不改变其调整状态和无需使运载装置超载的情况下对破裂阀进行测试的装置。应防止该装置的意外操作。

#### 4.7.3.3 破裂阀的连接应是下列方式之一：

- a) 与液压缸为一整体；
  - b) 采用法兰直接与液压缸刚性连接；
  - c) 设置在液压缸附近，用一根短硬管与液压缸相连，采用焊接、法兰连接或螺纹连接；
  - d) 采用螺纹直接连接到液压缸上。破裂阀端部应加工成螺纹并具有台阶，台阶应紧靠液压缸端面。
- 液压缸与破裂阀之间不允许使用其他连接型式，如压入连接或锥形连接。

#### 4.7.3.4 破裂阀应按照液压缸的方法计算。

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

#### 4.7.3.6 破裂阀是安全部件，应按照 GB/T 7588.2—2020 中 5.9 的规定进行验证。

#### 4.7.3.7 破裂阀上应设置铭牌，并标明：

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

#### 4.7.4 节流阀或单向节流阀

##### 4.7.4.1 在液压系统重大泄漏的情况下，节流阀应防止载有额定载重量的运载装置的下行速度超过下行额定速度（ $v_d$ ）加上 0.30 m/s。

##### 4.7.4.2 节流阀的设置位置应便于检查。

##### 4.7.4.3 节流阀的连接应是下列方式之一：

- a) 与液压缸为一整体；
  - b) 采用法兰直接与液压缸刚性连接；
  - c) 设置在液压缸附近，用一根短硬管与液压缸相连，采用焊接、法兰连接或螺纹连接；
  - d) 采用螺纹直接连接到液压缸上。节流阀端部应加工成螺纹并具有台阶，台阶应紧靠液压缸端面。
- 液压缸与节流阀之间不允许使用其他连接型式，如压入连接或锥形连接。

##### 4.7.4.4 节流阀应按照液压缸的方法计算。

##### 4.7.4.5 应具有在不改变其调整状态和无需使运载装置超载的情况下对节流阀进行测试的装置。应防止该装置的意外操作。

##### 4.7.4.6 使用机械移动部件的单向节流阀是安全部件，应按照 GB/T 7588.2—2020 中 5.9 的规定进行验证。

##### 4.7.4.7 使用机械移动部件的单向节流阀上应设置铭牌，并标明：

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

#### 4.8 导轨和缓冲器

##### 4.8.1 导轨的总则

导轨及其接头和附件应能承受施加的载荷和力，以保证杂物电梯的安全运行。

杂物电梯安全运行与导轨有关的部分为：

- a) 应保证运载装置、对重或平衡重的导向；
- b) 导轨变形应限制在一定范围内，使得：
  - 1) 不应出现门的意外开锁；和
  - 2) 不应影响安全装置的动作；和

3) 运动部件应不会与其他部件碰撞。

根据按照预定用途商定的运载装置内额定载重量的分布状况，应对导轨的应力予以限制。

不应使用断后伸长率小于 8% 的材料。

如果具有安全钳（见 4.7），则导轨与安全钳应匹配。在安全钳动作后仍应保证导轨的可靠性。

#### 4.8.2 运载装置、对重和平衡重的导向

4.8.2.1 运载装置、对重（或平衡重）各自应至少由两列刚性的钢制导轨导向。

4.8.2.2 对于额定速度大于 0.4 m/s 的杂物电梯，导轨应由冷拉钢材制成，或摩擦表面采用机械加工方法制成。

4.8.2.3 对于没有安全钳的运载装置、对重（或平衡重）导轨，可使用成型金属板材，并应作防腐蚀保护。

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

应防止因导轨附件的转动造成导轨的松动。

#### 4.8.3 运载装置和对重缓冲器或限位挡块

4.8.3.1 缓冲器或限位挡块应设置在运载装置和对重（或平衡重）的行程底部极限位置。

4.8.3.2 在 4.2.5.4 的情况下，杂物电梯应在运载装置和对重（或平衡重）的行程底部极限位置设置缓冲器。

4.8.3.3 对于液压杂物电梯，当缓冲器完全压缩或当运载装置停在限位挡块上时，柱塞不应触及缸筒的底座。

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

4.8.3.4 缓冲器或限位挡块及其支架应能承受满载的运载装置或对重（或平衡重）以 115% 额定速度的撞击。

撞击后，缓冲器或限位挡块及其支架的永久变形应不大于 1 mm。

4.8.3.5 在耗能型缓冲器动作后，只有恢复至其正常伸长位置后杂物电梯才能正常运行，检查缓冲器的正常复位所用的装置应是符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置。

4.8.3.6 液压缓冲器的结构应便于检查其液位，如通过液位标尺或视窗。

4.8.3.7 非线性蓄能型缓冲器和耗能型缓冲器是安全部件，应根据 GB/T 7588.2—2020 中 5.5 的规定进行验证。验证时仅进行一次最大质量撞击试验，试验后可以不按照 GB/T 7588.2—2020 中的要求检查减速度，但永久变形应符合 4.8.3.4 的规定。

4.8.3.8 除线性缓冲器外，在缓冲器上应设置铭牌，并标明：

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

#### 4.9 驱动主机和相关设备

##### 4.9.1 总则

每部杂物电梯应至少具有一台专用的驱动主机。

##### 4.9.2 机械部件的防护

对可接近的旋转部件应采取有效的防护，尤其是下列部件：

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

但盘车手轮、制动轮、任何类似的光滑圆形部件和具有 4.6.7 所述防护装置的曳引轮除外，这些部件应至少部分地涂成黄色。

### 4.9.3 曳引式和强制式杂物电梯的驱动主机

#### 4.9.3.1 运载装置、对重（或平衡重）的驱动

##### 4.9.3.1.1 允许采用下列两种驱动方式：

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

对于强制式杂物电梯，额定速度应不大于 0.63 m/s，不能使用对重，但可使用平衡重。

在计算传动部件时，应考虑对重、平衡重或运载装置压在其缓冲器或限位挡块上的可能性。

##### 4.9.3.1.2 可使用带将电动机连接到驱动主机制动器（4.9.3.2.1.2）所作用的零件上，此时带应不少于两条。

#### 4.9.3.2 制动系统

##### 4.9.3.2.1 总则

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

- a) 动力电源失电；
- b) 控制电路电源失电。

##### 4.9.3.2.1.2 制动系统应具有驱动主机制动器（摩擦型）。另外，还可增设其他制动装置（如电气制动）。

##### 4.9.3.2.2 驱动主机制动器

##### 4.9.3.2.2.1 当运载装置载有 125%额定载重量并以额定速度向下运行时，仅用制动器应能使驱动主机停止运转。

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

##### 4.9.3.2.2.3 正常运行时，制动器应在持续通电下保持松开状态。

应符合下列规定。

- a) 切断制动器电流，至少应采用两个独立的符合 4.10.2.1 的机电装置来实现，不论这些装置与用来切断杂物电梯驱动主机电流的电气装置是否为一体。
- b) 当杂物电梯停止时，如果其中一个机电装置没有断开制动回路，最迟到下一次运行方向改变时，应防止杂物电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。
- c) 当杂物电梯的电动机有可能起发电机作用时，应防止该电动机向操纵制动器的电气装置直接馈电。
- d) 断开制动器的释放电路后，制动器应无附加延迟地有效制动。

注：直接连接到制动线圈端子的用于减少电火花的无源电子元件（例如：二极管、电容器、可变电阻）不认

为是延迟装置。

e) 在电动机通电之前,制动器不能通电。

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

4.9.3.2.2.5 禁止使用带式制动器。

4.9.3.2.2.6 制动衬块应是难燃的。

4.9.3.2.2.7 装有手动紧急操作装置(见 4.9.3.3.1)的杂物电梯驱动主机,应能用手松开制动器并需要以一持续力保持其松开状态。

#### 4.9.3.3 紧急操作

4.9.3.3.1 如果向上移动载有额定载重量的运载装置所需的手动操作力不大于 400 N,杂物电梯驱动主机应装设手动紧急操作装置,以便借助于平滑且无辐条的盘车手轮将运载装置移动到层站。

4.9.3.3.2 运载装置运动方向应清晰地标在驱动主机上靠近盘车手轮的位置。

如果盘车手轮是不可拆卸的,则运载装置运动方向可标在盘车手轮上。

4.9.3.3.3 如果盘车手轮是可拆卸的,则应放置在机房内容易接近的地方。如果该装置有可能与相配的驱动主机混淆,则应做出适当标记。

4.9.3.3.4 如果盘车手轮可从驱动主机上拆卸或脱出,符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置最迟应在盘车手轮连接到驱动主机上时起作用。

4.9.3.3.5 如果向上移动载有额定载重量的运载装置所需的手动操作力大于 400 N,或者未设置 4.9.3.3.1 规定的机械装置,则应设置符合 4.11.2.1.5 规定的紧急电动运行控制装置。

4.9.3.3.6 应能从人员可进入的机房内或人员不可进入的机房附近检查运载装置是否在开锁区域内,该检查装置应独立于供电电源。例如,这种检查可借助于曳引绳或限速器绳上的标记。

#### 4.9.3.4 速度

当电源为额定频率,电动机施以额定电压时,杂物电梯运载装置在半载,向上和向下运行至行程中段(除去加速和减速段)时的速度,应不大于额定速度的 110%,宜不小于额定速度的 92%。

#### 4.9.3.5 断开使电动机运转的供电

##### 4.9.3.5.1 总则

电气安全装置按 4.11.1.2.4 的规定断开使电动机运转的供电,应符合 4.9.3.5.2 和 4.9.3.5.3 的规定。

##### 4.9.3.5.2 接触器控制的交流或直流电源直接供电的电动机

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

即使该监测功能发生固定故障,也应具有同样结果。

##### 4.9.3.5.3 交流或直流电动机由静态元件供电和控制

应采用下列方法中的一种。

a) 使用两个独立的接触器切断电动机电流。杂物电梯停止时,如果其中一个接触器的主触点未打开,最迟到下一次运行方向改变时,应防止杂物电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障,也应具有同样结果。

b) 由以下元件组成的系统:

- 1) 切断各相(极)电流的接触器。应至少在每次改变运行方向之前释放接触器线圈。如果接触器未释放,应防止杂物电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障,也应具有同样结果;和
  - 2) 用来阻断静态元件中电流流动的控制装置;和
  - 3) 用来验证杂物电梯每次停靠时电流流动阻断情况的监测装置。在正常停靠期间,如果静态元件未能有效阻断电流的流动,监测装置应使接触器释放并应防止杂物电梯再运行。
- c) 符合 4.11.1.2.3 规定的电路。  
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。
- d) 具有符合 GB/T 12668.502—2013 中的 4.2.2.2 规定的安全转矩取消(STO)功能的调速电气传动系统,该 STO 功能的安全完整性等级应达到 SIL3,且硬件故障裕度应至少为 1。

#### 4.9.3.6 电动机运转时间限制器

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

- a) 当启动杂物电梯时,驱动主机不转;
- b) 运载装置或对重在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。

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

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

4.9.3.6.4 电动机运转时间限制器不应影响紧急电动运行时运载装置的移动。

#### 4.9.4 液压杂物电梯的驱动主机、液压缸及其他液压设备

##### 4.9.4.1 总则

允许采用下列两种驱动方式:

- a) 直接作用式;
- b) 间接作用式。

允许使用平衡重。

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

##### 4.9.4.2 液压缸

###### 4.9.4.2.1 缸筒和柱塞的计算

###### 4.9.4.2.1.1 压力计算

应符合下列规定。

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

#### 4.9.4.2.1.2 稳定性计算

液压缸在承受压缩载荷作用时应符合下列规定：

- 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，稳定性安全系数应不小于 2；
- b) 按照 GB/T 7588.2—2020 中的 5.13 进行计算。

#### 4.9.4.2.1.3 拉伸应力计算

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

#### 4.9.4.2.2 运载装置与柱塞（缸筒）的连接

4.9.4.2.2.1 对于直接作用式液压杂物电梯，运载装置与柱塞（缸筒）之间应为挠性连接。

4.9.4.2.2.2 运载装置与柱塞（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。

4.9.4.2.2.3 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。

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

对于拉伸作用的液压缸，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。

4.9.4.2.2.5 对于间接作用式液压杂物电梯，其柱塞端部导向装置的任何部件不应在运载装置顶的垂直投影之内。

#### 4.9.4.2.3 柱塞行程限制

4.9.4.2.3.1 应采取措施使柱塞在能够符合 4.2.5.6.3a) 规定的位置缓冲制停。

4.9.4.2.3.2 柱塞应通过缓冲停止装置实现在行程的极限位置制停。

#### 4.9.4.2.4 缓冲停止装置

4.9.4.2.4.1 缓冲停止装置应符合下列规定之一：

- a) 是液压缸的一部分；
- b) 由位于运载装置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。

4.9.4.2.4.2 缓冲停止装置应使运载装置的平均减速度不大于  $1.0g_n$ ，且对于间接作用式液压杂物电梯该减速度不会导致松绳或松链。

4.9.4.2.4.3 在 4.9.4.2.4.1b) 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。

#### 4.9.4.2.5 保护措施

4.9.4.2.5.1 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。

以下部件亦给予同样的保护：

- a) 破裂阀/节流阀；

- b) 连接破裂阀/节流阀与缸筒的硬管；
- c) 破裂阀/节流阀之间互相连接的硬管。

4.9.4.2.5.2 应收集缸筒端部泄露的油液。

4.9.4.2.5.3 液压缸应具有放气装置。

#### 4.9.4.2.6 多级液压缸

4.9.4.2.6.1 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。

4.9.4.2.6.2 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。

4.9.4.2.6.3 多级液压缸应具有机械或液压同步机构。

4.9.4.2.6.4 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% 时防止杂物电梯正常启动。

4.9.4.2.6.5 当钢丝绳或链条用于机械同步机构时，应符合下列规定。

- a) 至少有两根独立的钢丝绳或链条。
- b) 符合 4.6.7.1 的规定。
- c) 安全系数不小于 8。

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）所受最大拉力的比值。

对于最大拉力的计算，应考虑以下因素：

- 1) 由满载压力造成的作用力；
- 2) 钢丝绳（或链条）的根数。

d) 当同步机构失效时，应有一个装置防止运载装置下行速度超过下行额定速度 ( $V_d$ ) 加上 0.3 m/s。

#### 4.9.4.2.7 液压缸上的滑轮的防护

应设置符合 4.6.7 规定的装置。

#### 4.9.4.2.8 机械部件的防护

应设置符合 4.9.2 规定的必要的有效防护。

#### 4.9.4.3 管路

##### 4.9.4.3.1 总则

4.9.4.3.1.1 承受压力的管路和附件（如管接头、阀等），如同所有液压系统部件一样，应：

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

4.9.4.3.1.2 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，套管的尺寸应允许拆卸管路，以便进行检查。

套管内不应有管路的接头。

##### 4.9.4.3.2 硬管

4.9.4.3.2.1 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 ( $R_{p0.2}$ ) 的安全系数应不小于 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。

4.9.4.3.2.2 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。

#### 4.9.4.3.3 软管

4.9.4.3.3.1 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。

4.9.4.3.3.2 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。

4.9.4.3.3.3 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。

4.9.4.3.3.4 软管固定时，其弯曲半径应不小于软管制造单位标明的允许弯曲半径。

#### 4.9.4.4 停止驱动主机和停止状态的检查

##### 4.9.4.4.1 总则

电气安全装置按 4.11.1.2 的规定使驱动主机停止时，应按 4.9.4.4.2~4.9.4.4.4 的规定进行控制。

##### 4.9.4.4.2 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符合 4.10.2.1 的机电装置切断，这两个机电装置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符合 4.10.2.1 的机电装置切断，且旁通阀（见 4.9.4.5.4.2）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 4.11.1.2.3 规定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。
- d) 由符合 GB/T 12668.502—2013 中的 4.2.2.2 规定的安全转矩取消（STO）功能的调速电气传动系统使电动机停止运转，该 STO 功能的安全完整性等级应达到 SIL3，且硬件故障裕度应至少为 1。

##### 4.9.4.4.3 向下运行

对于下行运行，下行方向阀的供电应通过下列方式之一断开。

- a) 至少由两个串联的独立的符合 4.10.2.1 的机电装置切断。
- b) 直接由一个符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置切断，条件是该电气安全装置具有足够的电气容量。
- c) 由符合 4.11.1.2.3 规定的电路切断。

##### 4.9.4.4.4 停止状态的检查

当杂物电梯停止时，如果其中一个机电装置的主触点没有断开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止杂物电梯再运行。

即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。

#### 4.9.4.5 液压控制和安全装置

##### 4.9.4.5.1 截止阀

4.9.4.5.1.1 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。

4.9.4.5.1.2 截止阀的位置应靠近驱动主机上的其他阀。

##### 4.9.4.5.2 单向阀

4.9.4.5.2.1 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。

4.9.4.5.2.2 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杂物电梯运载装置保持在井道内的任一位置上。

4.9.4.5.2.3 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。

##### 4.9.4.5.3 溢流阀

4.9.4.5.3.1 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。溢流阀溢出的油应回流到油箱。

4.9.4.5.3.2 溢流阀的压力应调节为：

- a) 不超过满载压力的 140%；或
- b) 最大不超过满载压力的 170%，此时：
  - 1) 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）；和
  - 2) 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。

##### 4.9.4.5.4 方向阀

###### 4.9.4.5.4.1 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。

###### 4.9.4.5.4.2 上行方向阀

如果驱动主机的制停是由 4.9.4.4.2b) 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。

##### 4.9.4.5.5 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。

#### 4.9.4.5.6 液压系统压力检查

4.9.4.5.6.1 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。

4.9.4.5.6.2 在主油路与压力表接头之间应设置压力表关闭阀。

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

#### 4.9.4.5.7 油箱

油箱的设计和制造应符合下列规定：

- a) 易于检查油箱中油液高度；
- b) 易于注油和完全排油。

油箱上应标明液压油的特性。

#### 4.9.4.5.8 速度

空载运载装置上行速度不应超出上行额定速度 ( $v_m$ ) 的 10%，载有额定载重量的运载装置下行速度不应超出下行额定速度 ( $v_d$ ) 的 10%，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。

#### 4.9.4.5.9 紧急操作

4.9.4.5.9.1 液压杂物电梯应具有手动操作的紧急下降阀。即使在失电的情况下，也允许使用该阀使运载装置向下运行至层站。

应防止该阀意外操作。

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”

4.9.4.5.9.2 向下移动运载装置时，应符合下列规定：

- a) 运载装置的下行速度应不大于 0.3 m/s；
- b) 该阀的操作需要以持续的手动按压保持其动作；
- c) 对于有可能发生松绳（或链）的间接作用式液压杂物电梯，手动操纵该阀应不能使柱塞产生的下降引起松绳（或链）。

4.9.4.5.9.3 如果液压杂物电梯服务多于两个层站，应能从可进入的机房内检查或从不可进入的机房附近检查运载装置是否在开锁区域内，该检查装置应独立于供电电源。

#### 4.9.4.5.10 电动机运转时间限制器

4.9.4.5.10.1 液压杂物电梯应设置使电动机断电的运转时间限制器。当启动液压杂物电梯时如果电动机不转或运载装置未移动，该时间限制器应使电动机断电并保持断电状态。

4.9.4.5.10.2 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；和
- b) 载有额定载重量的运载装置正常运行全程的时间再加上 10 s。如果运行全程的时间小于 10 s，则最小值为 20 s。

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

4.9.4.5.10.4 电动机运转时间限制器不应影响电气防沉降系统（见 4.11.2.1.6）。

#### 4.9.4.5.11 液压油的过热保护

应具有温度监测装置。当液压油的温度超过其设计温度时，该装置应使驱动主机停止并使其保持停止状态。

4.10 电气设备（装置）及其连接

4.10.1 总则

4.10.1.1 适用范围

4.10.1.1.1 本文件对电气安装和电气设备组成部件的各项要求适用于：

- a) 动力电路主开关及其从属电路；
- b) 运载装置照明电路开关及其从属电路；
- c) 井道照明（如果有）及其从属电路。

杂物电梯应视为一个整体，如同一部含有电气设备的机器。

注：国家有关电力供电线路的各项要求，只适用到开关的输入端。但这些要求也适用于机房、井道和底坑的全部照明和插座电路。

4.10.1.1.2 杂物电梯的电气设备应符合本文件条款中所引用的 GB/T 5226.1 的规定。

如果没有给出确切资料，电气设备应：

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

4.10.1.1.3 电磁兼容性应符合 GB/T 24807 和 GB/T 24808 的规定。

4.10.1.1.4 在杂物电梯井道和机器空间内，应采用防护外壳（罩）以防止直接接触电气设备。所用外壳（罩）防护等级应不低于 IP2X（GB/T 4208）。

4.10.1.2 绝缘电阻（GB/T 16895.23）

4.10.1.2.1 应在每个通电导体与地之间测量绝缘电阻，额定 100 VA 及以下的 PELV 和 SELV 电路除外。  
绝缘电阻的最小值应按照表 2 取值：

表 2 绝缘电阻

| 额定电压<br>V                                    | 测试电压（DC）<br>V | 绝缘电阻<br>MΩ |
|----------------------------------------------|---------------|------------|
| 大于 100 VA 的 SELV 和 PELV                      | 250           | ≥0.5       |
| ≤500<br>包括 FELV                              | 500           | ≥1.0       |
| >500                                         | 1 000         | ≥1.0       |
| SELV：安全特低电压。<br>PELV：保护特低电压。<br>FELV：功能特低电压。 |               |            |

4.10.1.2.2 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应不大于 250 V。

4.10.2 接触器、接触器式继电器和安全电路元件

#### 4.10.2.1 接触器和接触器式继电器

4.10.2.1.1 主接触器（即按 4.9.3.5 和 4.9.4.4 要求使驱动主机停止运转的接触器）应符合 GB/T 14048.4 的规定，并根据相应的使用类型选择。

主接触器及与其关联的短路保护装置应为“1”型协调配合（见 GB/T 14048.4—2020 中 8.2.5.1）。

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

这些接触器应具有镜像触头（见 GB/T 14048.4—2020 中的附录 F），以确保 4.9.3.5.2、4.9.3.5.3a）和 b）1）、4.9.4.4.2a）和 b）、4.9.4.4.3a）中的功能，即检测主触点的未断开。

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

如果使用继电器操作主接触器，则继电器应符合 GB/T 21711.1 的规定。

它们应按照下列使用类型进行选择：

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

4.10.2.1.3 对于 4.10.2.1.1 所述的主接触器、4.10.2.1.2 所述的接触器式继电器和继电器以及 4.9.3.2.2.3 所述的切断制动器电流的机电装置，有必要采取下列措施以符合 4.11.1.1.2f)、g)、h)、i) 的规定：

- a) 按照 GB/T 14048.5—2017 的附录 L，主接触器的辅助触点是机械联锁触头元件；
- b) 接触器式继电器符合 GB/T 14048.5—2017 的附录 L；
- c) 继电器符合 IEC 61810-3，以便确保任何动合触点和任何动断触点不能同时在闭合位置。

#### 4.10.2.2 安全电路元件

4.10.2.2.1 如果 4.10.2.1.2 所述的接触器式继电器或继电器用于安全电路，也应符合 4.10.2.1.3 的规定。

4.10.2.2.2 如果使用的继电器，不论衔铁处于任何位置其动断和动合触点均不能同时闭合，那么衔铁不完全吸合[4.11.1.1.2f)]的可能性可不予考虑。

4.10.2.2.3 对用于安全电路或连接在电气安全装置之后的装置，根据电路的额定电压，爬电距离和电气间隙在过电压类别 III 和下列污染等级的条件下应符合 GB/T 16935.1 的规定：

- a) 污染等级 3；或
- b) 污染等级 2，当该装置的符合 GB/T 4208 规定的防护等级为 IP5X 或以上时。

与其他电路的电气分隔，根据相邻电路之间的工作电压的有效值，也应在上述条件下符合 GB/T 16935.1 的规定。

印制电路板应符合 GB/T 7588.2—2020 中的 5.15 和表 3（元件 3.6）的规定。

#### 4.10.3 电气设备的保护

4.10.3.1 电气设备的保护应符合 GB/T 5226.1—2019 中 7.1~7.4 的规定。

4.10.3.2 每台电动机均应具有过热保护。

4.10.3.3 如果具有温度监测装置的电气设备和（或）油的温度超过了其设计温度，则运载装置应停在层站。只有在充分冷却后，杂物电梯才能自动恢复正常运行。

#### 4.10.4 主开关

4.10.4.1 每部杂物电梯都应单独设置能切断该杂物电梯所有供电电路的主开关。该开关应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.2a)~d)、5.3.3 的规定。

主开关不应切断下列供电电路：

- a) 运载装置照明（如果有）；
- b) 机器空间照明；
- c) 机房和底坑电源插座（见 4.2.1.5）；
- d) 井道照明（如果有）。

4.10.4.2 符合 4.10.4.1 规定的主开关应具有稳定的断开和闭合位置，并且在断开位置时应能用挂锁或其他等效装置锁住，以确保不会出现误操作。

应能从机器空间入口处方便、迅速地接近主开关的操作机构。如果机器空间为几台杂物电梯和（或）电梯所共用，各台杂物电梯主开关的操作机构应易于识别。

如果机器空间有多个入口，或同一台杂物电梯有多个机器空间并且每个机器空间又有各自的一个或多个入口，则可使用接触器，其断开应由符合 4.11.1.2 的电气安全装置控制，该装置接入接触器线圈的供电回路。该接触器应具有足够的分断能力，以切断电动机的最大电流，即所有电动机和（或）载荷的正常运行电流的总和。

接触器断开后，除借助于上述使接触器断开的装置外，接触器不应被重新闭合或不应有被重新闭合的可能。接触器应与符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.5 和 5.6 规定的手动分断开关连用。

4.10.4.3 对于群控杂物电梯，当一部杂物电梯的主开关断开后，如果部分操作回路仍然带电，这些带电回路应能被分别隔离，必要时可切断组内全部杂物电梯的电源。

4.10.4.4 任何改善功率因数的电容器，都应连接在主开关的前面。

#### 4.10.5 电气配线

##### 4.10.5.1 导线和电缆

应依据 GB/T 5226.1—2019 条款 12.1~12.4 的要求选用导线和电缆。

除绝缘材料的类型要求外，随行电缆应符合 GB/T 5013.5、GB/T 5023.6 或 JB/T 8734.6 的规定。

##### 4.10.5.2 导线截面积

为了保证足够的机械强度，导线截面积应不小于 GB/T 5226.1—2019 中表 5 的规定值。

##### 4.10.5.3 接线方法

4.10.5.3.1 应符合 GB/T 5226.1—2019 中 13.1.1、13.1.2 和 13.1.3 的规定。

4.10.5.3.2 导线和电缆的设置应符合下列规定：

- a) 在导管或线槽中；或
- b) 不采用导管或线槽，当它们是双层绝缘的且所安装的位置可以避免被运动部件意外损坏时。

4.10.5.3.3 下列情况不必符合 4.10.5.3.2 的规定。

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

4.10.5.3.4 如果接头、接线端子和连接器未设置在保护外壳内，连接和断开时，均应不低于 IP2X（见 GB/T 4208）的防护等级，它们应适当固定，以防意外断开。

4.10.5.3.5 如果主开关或类似作用的开关断开后，一些连接端子仍然带电，且电压超过交流 25 V 或

直流 60 V，在主开关或其他开关的近旁应设置符合 GB/T 5226.1—2019 中 16.2.1 规定的永久的警告标志，并且在使用维护说明书中应有相应的说明。

此外，对于连接到这些带电端子的电路，应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.5 有关标志、隔离或颜色识别的规定。

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

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

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

注：层门和运载装置门的封闭框架，可以视为设备壳体。

4.10.5.3.8 如果同一导管中的各导线或电缆中的各芯线，接入不同电压的电路时，则导线或电缆应具有其中最高电压下的绝缘。

#### 4.10.5.4 连接器件

插头插座连接应符合 GB/T 5226.1—2019 中 13.4.5 的规定。

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

#### 4.10.6 照明与插座

4.10.6.1 运载装置、井道和机器空间的照明电源（如果有）应独立于驱动主机电源，可通过另外的电路或通过与主开关（4.10.4）供电侧的驱动主机供电电路相连，而获得照明电源。

4.10.6.2 4.2.1.5 中所需的插座电源，应取自 4.10.6.1 所述的电路。

这些插座是 2P+PE 型 250 V，且直接供电。

上述插座的电源线应具有：

- a) 相应插座额定电流的截面积；或
- b) 较小的截面积，当导线受到过电流保护时。

#### 4.10.7 标记

所有的控制装置和电气元件均应按照电气原理图清楚地标示。

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

如果使用多线连接器，仅连接器需要标示，而电线不用。

#### 4.11 电气故障的防护、故障分析、控制和优先权

##### 4.11.1 故障分析和电气安全装置

###### 4.11.1.1 故障分析

4.11.1.1.1 4.11.1.1.2 中所列出的任何单一电气设备故障，除了 4.11.1.1.3 和（或）GB/T 7588.2—2020 中 5.15 所述的情况外，其本身不应成为导致杂物电梯危险故障的原因。

对于安全电路，见 4.11.1.2.3。

###### 4.11.1.1.2 可能出现的故障：

- a) 无电压；
- b) 电压降低；

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

4.11.1.1.3 对于符合 4.11.1.2.2 规定的安全触点,不必考虑其触点不断开的情况。

4.11.1.1.4 含有电气安全装置的电路、符合 4.9.3.2.2.3 规定的控制驱动主机制动器的电路或符合 4.9.4.4.3 规定的控制下行方向阀的电路的接地故障应:

- a) 使驱动主机立即停止运转;或
- b) 如果最初的单一接地故障不构成危险,在第一次正常停止运转后,防止驱动主机再启动。恢复杂物电梯正常运行只能通过手动复位。

#### 4.11.1.2 电气安全装置

##### 4.11.1.2.1 总则

4.11.1.2.1.1 当附录 E 给出的电气安全装置中的某一个动作时,应按 4.11.1.2.4 的规定防止驱动主机启动,或使其立即停止运转。

电气安全装置包括:

- a) 一个或几个符合 4.11.1.2.2 规定的安全触点;或
- b) 符合 4.11.1.2.3 规定的安全电路,包括下列一项或几项:
  - 1) 一个或几个符合 4.11.1.2.2 规定的安全触点;
  - 2) 不符合 4.11.1.2.2 规定的触点;
  - 3) 符合 GB/T 7588.2—2020 中 5.15 规定的元件;
  - 4) 符合 4.11.1.2.6 规定的电梯安全相关的可编程电子系统。

4.11.1.2.1.2 除本文件允许的特殊情况[见 4.11.2.1.4 和 4.11.2.1.6a)]外,电气装置不应与电气安全装置并联。

与电气安全回路上不同点的连接仅允许用来采集信息。这些连接装置应符合 4.11.1.2.3 对安全电路的规定。

4.11.1.2.1.3 按照 GB/T 24808 的要求,内、外部电感或电容的作用不应引起电气安全装置失效。

4.11.1.2.1.4 某个电气安全装置的输出信号,不应被同一电路中位于其后的另一个电气装置发出的信号所改变,以免造成危险后果。

4.11.1.2.1.5 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。

4.11.1.2.1.6 记录或延迟信号的电路,即使发生故障,也不应妨碍或明显延迟由电气安全装置作用而产生的驱动主机停止,即:停止应在与系统相适应的最短时间内发生。

4.11.1.2.1.7 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。

##### 4.11.1.2.2 安全触点

4.11.1.2.2.1 安全触点应符合 GB/T 14048.5—2017 中附录 K 的规定,并至少符合 IP4X (GB/T 4208)

的防护等级和机械耐久性（至少  $10^6$  动作循环）的规定，或者符合 4.11.1.2.2.2~4.11.1.2.2.6 规定。

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

安全触点的设计应尽可能减小其组成元件失效而引起短路的风险。

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

4.11.1.2.2.3 安全触点应符合下列规定。

a) 应至少能承受下列额定绝缘电压：

1) 500 V；或

2) 250 V，当保护外壳的符合 GB/T 4208 规定的防护等级不低于 IP4X 时。

b) 应是在 GB/T 14048.5 中规定的下列类型：

1) AC-15，用于交流电路的安全触点；

2) DC-13，用于直流电路的安全触点。

4.11.1.2.2.4 电气间隙应不小于 3 mm，分断触点断开后的距离应不小于 4 mm。

爬电距离应：

a) 至少为 4 mm；或

b) 至少为 3 mm，当保护外壳的符合 GB/T 4208 规定的防护等级不低于 IP5X 时。

4.11.1.2.2.5 对于多分断点的情况，在触点断开后，触点之间的距离应不小于 2 mm。

4.11.1.2.2.6 导电材料的磨损，不应导致触点短路。

### 4.11.1.2.3 安全电路

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

4.11.1.2.3.2 安全电路应符合 4.11.1.1 有关出现故障时的规定。

4.11.1.2.3.3 此外，如图 6 所示，还应符合下列规定。

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，则最迟应在第一故障元件参与的下一个操作程序中使杂物电梯停止。

只要第一故障仍存在，杂物电梯的所有进一步操作都应是是不可能的。

在第一故障发生后且在杂物电梯按上述操作程序停止前，不考虑发生第二故障的可能性。

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

在杂物电梯按上述操作程序停止前，不考虑发生第三故障而导致危险情况的可能性。

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

如果检测到状态不同，则应使杂物电梯停止。

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

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

e) 在冗余型安全电路中，应采取措施，防止由于某一原因而在一个以上电路中同时出现故障。

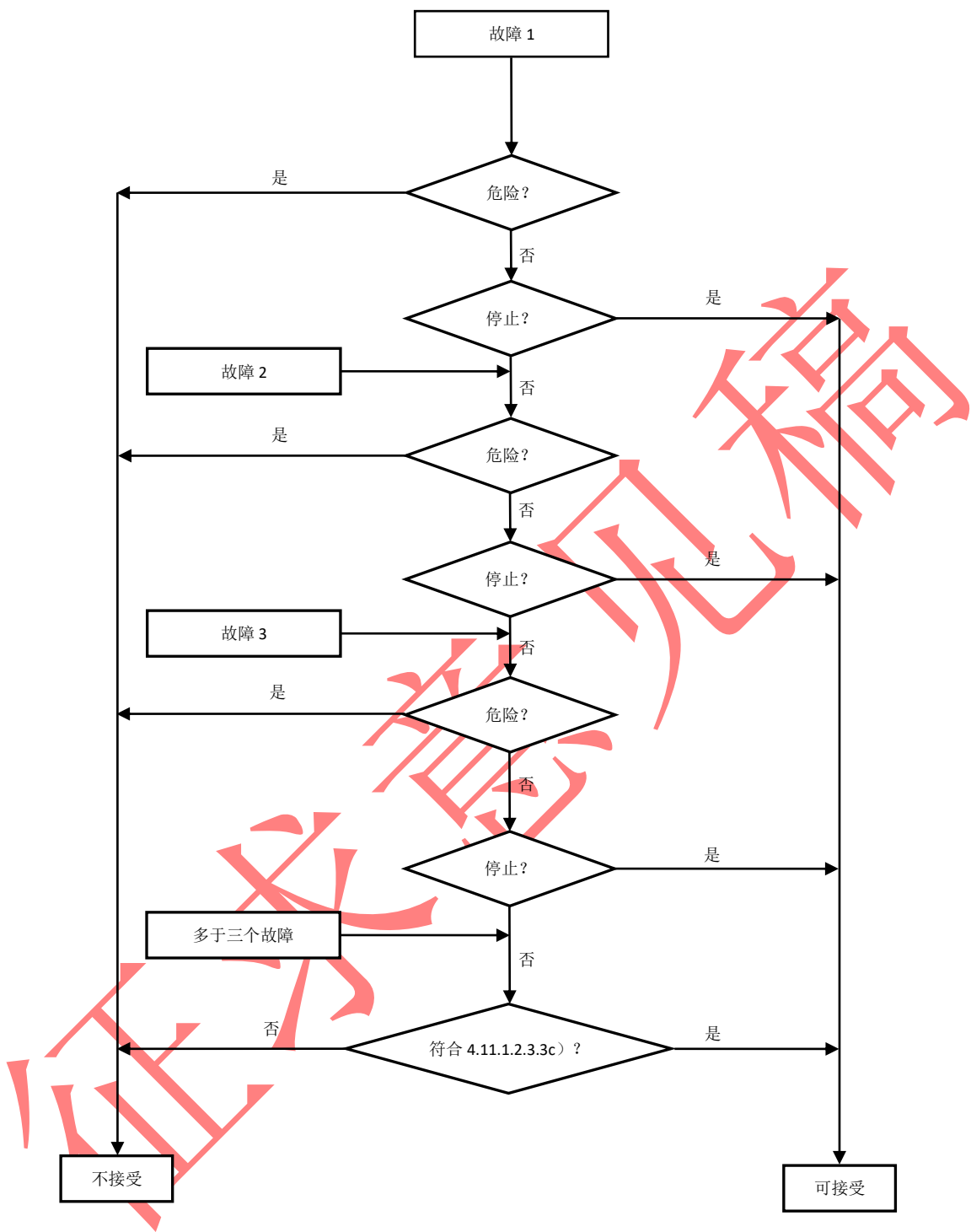


图 6 安全电路评价流程图

- 4.11.1.2.3.4 含有电子元件的安全电路是安全部件,应按照 GB/T 7588.2—2020 中 5.6 的要求来验证。
- 4.11.1.2.3.5 含有电子元件的安全电路（含其组件）上应设置标牌（可识别标志），并标明：
- a) 制造单位名称；
  - b) 型式试验证书编号；
  - c) 产品型号。

#### 4.11.1.2.4 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。对于电力驱动杂物电梯，制动器的电源也应被切断。

按照 4.9.3.5 和 4.9.4.4 的要求，电气安全装置应直接作用在控制驱动主机供电的设备上。

若由于输电功率的原因，使用了接触器式继电器控制驱动主机，则它们应视为直接控制驱动主机启动和停止的供电设备。

#### 4.11.1.2.5 电气安全装置的操作

操作电气安全装置的部件，应能在连续正常操作所产生的机械应力下，正确地起作用。

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

注：用磁铁或桥接件不认为是简单方法。

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

用于安全电路的传感元件应符合下列规定。

- a) GB/T 2423.10—2019 表 C2 中扫频耐久试验的规定：在每一轴线方向上，20 次扫频循环振动试验，振动幅值为 0.35 mm，频率为 10 Hz～55 Hz。和
- b) GB/T 2423.5—2019 第 5 章中脉冲的加速度和持续时间规定：
  - 加速度峰值 294 m/s<sup>2</sup> 或 30g<sub>n</sub>；
  - 相应脉冲持续时间 11 ms；且
  - 相应的速度变化率：2.1 m/s，波形为半正弦波。

如果传感元件具有冲击减振器，则冲击减振器视为传感元件的一部分。

试验后，电气间隙和爬电距离应不小于最小允许值。

#### 4.11.1.2.6 电梯安全相关的可编程电子系统（PESSRAL）

表 E.1 规定了每个电气安全装置的最低安全完整性等级。

含有按照 4.11.1.2.6 要求设计的可编程电子系统的安全电路视为符合 4.11.1.2.2.3 的规定。

PESSRAL 应符合 GB/T 7588.2—2020 中 5.16 列出的安全完整性等级（SIL）设计规则。

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

如果 PESSRAL 和一个非安全相关系统共用同一印制电路板（PCB），则两个系统的分隔应符合 4.10.2.2 的规定。

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

应能通过内置系统或外部工具识别 PESSRAL 的故障状态。如果该外部工具是专用工具，则应能在电梯现场取得。

电梯安全相关的可编程电子系统（PESSRAL）是安全部件，应按照 GB/T 7588.2—2020 中 5.6 的要求来验证。

电梯安全相关的可编程电子系统（含其组件）上应设置标牌（可识别标志），并标明：

- a) 制造单位名称；
- b) 型式试验证书编号；
- c) 产品型号。

#### 4.11.2 控制、极限开关和优先权

#### 4.11.2.1 杂物电梯运行控制

##### 4.11.2.1.1 总则

此控制应是电气控制。

##### 4.11.2.1.2 正常运行控制

这种控制应借助于按钮或类似装置，如触摸控制、磁卡控制等。这些装置应置于盒中，以防止使用人员触及带电零件。

控制装置不应安装在运载装置内。

##### 4.11.2.1.3 其他信息

控制装置应有明显的、易于识别其功能的标识。对选层按钮推荐使用以下标记：-2、-1、0、1、2、3等。

##### 4.11.2.1.4 门开着情况下的平层、再平层和防沉降控制

在4.4.6.2.2规定的特殊情况下，具备下列条件，允许层门、运载装置门未关闭和未锁紧或载荷保护装置开启时，在对应层站进行运载装置的平层、再平层和防沉降运行。

- a) 通过至少由一个设置在门及锁紧电气安全装置的桥接或旁接式电路中的开关将运行限于开锁区域（见4.4.6.1），该开关应是：
  - 1) 符合4.11.1.2.2规定的安全触点；或
  - 2) 由其连接组成的电路符合4.11.1.2.3对安全电路的规定；
  - 3) 如果开关的动作依赖于一个通过绳、带或链条与运载装置间接机械连接的装置，则连接装置的断裂或松弛，应通过一个符合4.11.1.2规定的电气安全装置的作用，使驱动主机停止运转。
- 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) 运行速度应符合下列规定：
  - 1) 再平层速度和防沉降速度应不大于0.3 m/s；
  - 2) 到达开锁区域时的平层速度应不大于0.8 m/s。

##### 4.11.2.1.5 紧急电动运行控制

根据4.9.3.3.5的要求，如果需要紧急电动运行，应设置符合4.11.1.2规定的紧急电动运行开关。驱动主机应由正常的主电源供电或由备用电源供电（如果有）。

应同时符合下列规定。

- a) 操作紧急电动运行开关后，应允许持续按压具有防止意外操作保护的按钮控制运载装置运行。应清楚地标明运行方向。
- b) 紧急电动运行开关操作后，除由该开关控制的运载装置运行外，应防止其他任何的运载装置运行。
- c) 紧急电动运行开关应通过本身或另一符合4.11.1.2规定的电气开关使下列电气装置失效：
  - 1) 用于检查绳或链松弛的电气安全装置[见4.6.6.3a) ]；
  - 2) 运载装置安全钳上的电气安全装置（见4.7.2.3）；
  - 3) 检查超速的电气安全装置[见4.7.2.5.1.8a) 和b) ]；
  - 4) 缓冲器上的电气安全装置（见4.8.3.5）；
  - 5) 极限开关（见4.11.2.4）。

- d) 紧急电动运行开关及其操纵按钮应设置在易于直接或通过显示装置观察驱动主机的位置。
- e) 运载装置速度应不大于额定速度。

#### 4.11.2.1.6 液压杂物电梯电气防沉降系统

液压杂物电梯应配置符合下列规定的电气防沉降系统。

- a) 在结束最后一次正常运行后 15 min 内, 运载装置应被自动分派到底层端站。
- b) 对于手动门或需使用人员持续控制进行关闭的动力门, 在层门上或近旁应设置须知: “关门”, 文字高度应至少为 50 mm。
- c) 在主开关上或近旁应设置须知: “只有运载装置在底层端站时才能断开”。
- d) 应设置符合 6.2.5h) 2) 规定的标识。

#### 4.11.2.2 停止装置

4.11.2.2.1 杂物电梯应具有停止装置, 用于停止杂物电梯并使杂物电梯保持在非服务状态, 包括动力门。停止装置设置在:

- a) 底坑内 (见 4.2.5.7.2.2);
- b) 运载装置顶上或井道中 [见 4.2.1.3.2 和 4.7.1.3c)];
- c) 杂物电梯驱动主机上, 除非在 1 m 之内可直接操作主开关或其他停止装置;
- d) 测试操作屏 (4.2.6.4.4) 上, 除非在 1 m 之内可直接操作主开关或其他停止装置。

4.11.2.2.2 停止装置应由符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置组成。停止装置应为双稳态, 意外操作不能使杂物电梯恢复正常运行。

停止装置应使用符合 GB/T 14048.14 规定的按钮装置。

4.11.2.2.3 停止装置的操作装置应是红色, 并标以“停止”字样加以识别, 还应设置在不会出现误操作危险的位置。

#### 4.11.2.3 优先权控制

对于手动门杂物电梯, 应具有一种装置, 在杂物电梯停止后不小于 3 s 内, 防止运载装置离开停靠层站。

#### 4.11.2.4 极限开关

##### 4.11.2.4.1 总则

应设置极限开关:

- a) 对于曳引式和强制式杂物电梯, 设置在行程的顶部和底部;
- b) 对于液压杂物电梯, 仅设置在行程的顶部。

极限开关应设置在尽可能接近端站时起作用而不误动作危险的位置。

极限开关应在运载装置或对重或平衡重 (如果有) 接触缓冲器或限位挡块之前或柱塞接触缓冲停止装置 (见 4.9.4.2.4) 之前起作用, 并在缓冲器被压缩期间或运载装置与限位挡块接触期间或柱塞在缓冲停止区期间保持其动作状态。

##### 4.11.2.4.2 极限开关的动作

4.11.2.4.2.1 正常的端站停止开关 (装置) 和极限开关应采用分别的动作装置。

4.11.2.4.2.2 极限开关的动作应由下列方式实现。

- a) 对于强制式杂物电梯:

- 1) 利用与驱动主机的运动相连接的装置；或
- 2) 如果没有平衡重，利用处于井道顶部和底部的运载装置；或
- 3) 利用处于井道顶部与机器连接的运载装置和平衡重（如果有）。
- b) 对于曳引式杂物电梯：
  - 1) 直接利用处于井道顶部和底部的运载装置；或
  - 2) 利用与运载装置连接的装置。如：钢丝绳、带或链条。
- c) 对于直接作用式液压杂物电梯：
  - 1) 直接利用运载装置或柱塞的作用；或
  - 2) 间接利用与运载装置连接的装置。如：钢丝绳、带或链条。
- d) 对于间接作用式液压杂物电梯：
  - 1) 直接利用柱塞的作用；或
  - 2) 间接利用与柱塞连接的装置。如：钢丝绳、带或链条。

在 a) 1)、b) 2)、c) 2) 和 d) 2) 情况下，连接装置一旦断裂或松弛，符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置应使驱动主机停止运转。

4.11.2.4.3 极限开关的作用方法

4.11.2.4.3.1 极限开关应采用下列方式切断电动机和制动器的供电回路：

- a) 直接通过符合 4.9.3.2.2.3a) 和 4.9.3.5 规定的强制的机械断开；或
  - b) 通过符合 4.11.1.2 规定的电气安全装置。
- 应防止电动机向操纵制动器的电气装置馈电。

4.11.2.4.3.2 极限开关动作后，仅靠响应层站呼梯信号不可能使运载装置运行，即使液压杂物电梯由于沉降运载装置离开动作区域。

只有胜任人员干预后，才允许杂物电梯恢复正常运行。

5 安全要求和（或）保护措施验证

5.1 技术符合性文件

应提供技术符合性文件以按 5.2 进行验证。该文件应包含必要的信息，以确认相关部件设计正确以及杂物电梯符合本文件的规定。

注：附录 F 给出了技术符合性文件中所包含信息的指南。

5.2 设计验证

表 3 指出了制造单位对每种新型号的杂物电梯应按本文件规定的安全要求和措施进行验证的方法，并引用了本文件中相应的子条款。未列出的下一级子条款应作为上一级条款的一部分进行验证。

所有验证记录应由制造单位保存。

表 3 安全要求和（或）保护措施的验证方法

| 条款号   | 安全要求          | 目测 <sup>a</sup> | 性能检查或试验 <sup>b</sup> | 测量 <sup>c</sup> | 图样或计算书 <sup>d</sup> | 使用信息 <sup>e</sup> |
|-------|---------------|-----------------|----------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| 4.1   | 通则            |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.1.1 | 非重大危险         | √               |                      |                 |                     | √                 |
| 4.1.2 | 标志、标记和警示和操作说明 | √               |                      |                 |                     | √                 |
| 4.2   | 杂物电梯井道和机器空间   |                 |                      |                 |                     |                   |

表 4 安全要求和（或）保护措施验证方法（续）

| 条款号   | 安全要求                      | 目测 <sup>a</sup> | 性能检查或试验 <sup>b</sup> | 测量 <sup>c</sup> | 图样或计算书 <sup>d</sup> | 使用信息 <sup>e</sup> |
|-------|---------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| 4.2.1 | 总则                        | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.2.2 | 进入井道和机器空间的通道              | √               |                      | √               |                     | √                 |
| 4.2.3 | 检修门、检修活板门、通道门和通道活板门       | √               | √                    | √               |                     | √                 |
| 4.2.4 | 警告                        | √               |                      |                 |                     | √                 |
| 4.2.5 | 井道                        | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.2.6 | 机器空间                      | √               |                      | √               | √                   | √                 |
| 4.3   | 运载装置入口                    |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.3.1 | 总则                        | √               | √                    |                 |                     | √                 |
| 4.3.2 | 入口的高度和宽度                  | √               |                      | √               |                     |                   |
| 4.4   | 层门和运载装置门                  |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.4.1 | 总则                        | √               |                      | √               |                     |                   |
| 4.4.2 | 地坎、导向装置和门悬挂机构             | √               |                      |                 | √                   |                   |
| 4.4.3 | 门及其框架的强度                  | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.4.4 | 与门运行相关的保护                 | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.4.5 | 局部照明和“运载装置在此”信号灯          | √               | √                    | √               |                     | √                 |
| 4.4.6 | 层门锁紧和关闭的检查                | √               | √                    | √               |                     | √                 |
| 4.4.7 | 锁紧和紧急开锁                   | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.4.8 | 机械连接的多扇滑动层门               | √               | √                    |                 | √                   | √                 |
| 4.5   | 运载装置、对重和平衡重               |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.5.1 | 运载装置高度                    |                 |                      | √               |                     |                   |
| 4.5.2 | 运载装置的有效面积和额定载重量           | √               |                      | √               |                     | √                 |
| 4.5.3 | 额定载重量和制造单位名称              | √               |                      | √               |                     | √                 |
| 4.5.4 | 运载装置围壁、地板和顶               |                 | √                    | √               | √                   |                   |
| 4.5.5 | 护脚板和自动搭接地坎                |                 | √                    | √               |                     |                   |
| 4.5.6 | 运载装置顶                     | √               | √                    | √               | √                   |                   |
| 4.5.7 | 对重和平衡重                    | √               |                      |                 |                     |                   |
| 4.6   | 悬挂装置和相关的防护装置              |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.6.2 | 悬挂装置                      | √               |                      | √               | √                   | √                 |
| 4.6.3 | 曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比及钢丝绳或链条的端接装置 | √               |                      | √               | √                   |                   |
| 4.6.4 | 钢丝绳曳引                     |                 | √                    |                 |                     |                   |
| 4.6.5 | 强制式杂物电梯钢丝绳的卷绕             | √               | √                    | √               |                     |                   |
| 4.6.6 | 钢丝绳或链条之间的载荷分布             | √               | √                    |                 |                     |                   |
| 4.6.7 | 曳引轮、滑轮、链轮和限速器的防护          | √               |                      |                 |                     |                   |
| 4.7   | 防止坠落、超速和运载装置沉降的措施         |                 |                      |                 |                     |                   |

表5 安全要求和（或）保护措施验证方法（续）

| 条款号                                                                                                                                                                                                              | 安全要求                   | 目测 <sup>a</sup> | 性能检查或试验 <sup>b</sup> | 测量 <sup>c</sup> | 图样或计算书 <sup>d</sup> | 使用信息 <sup>e</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| 4.7.1                                                                                                                                                                                                            | 总则                     | √               |                      |                 | √                   | √                 |
| 4.7.2                                                                                                                                                                                                            | 安全钳                    | √               | √                    |                 | √                   | √                 |
| 4.7.3                                                                                                                                                                                                            | 破裂阀                    | √               | √                    |                 | √                   | √                 |
| 4.7.4                                                                                                                                                                                                            | 节流阀或单向节流阀              | √               | √                    |                 | √                   | √                 |
| 4.8                                                                                                                                                                                                              | 导轨和缓冲器                 |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.8.1                                                                                                                                                                                                            | 导轨的总则                  | √               |                      |                 | √                   | √                 |
| 4.8.2                                                                                                                                                                                                            | 运载装置、对重和平衡重的导向         | √               |                      |                 | √                   | √                 |
| 4.8.3                                                                                                                                                                                                            | 运载装置和对重缓冲器或限位挡块        | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.9                                                                                                                                                                                                              | 驱动主机和相关设备              |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.9.1                                                                                                                                                                                                            | 总则                     | √               |                      |                 |                     |                   |
| 4.9.2                                                                                                                                                                                                            | 机械部件的防护                | √               |                      |                 |                     |                   |
| 4.9.3                                                                                                                                                                                                            | 曳引式和强制式杂物电梯的驱动主机       | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.9.4                                                                                                                                                                                                            | 液压杂物电梯的驱动主机、液压缸及其他液压设备 | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.10                                                                                                                                                                                                             | 电气设备（装置）及其连接           |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.10.1                                                                                                                                                                                                           | 总则                     | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 4.10.2                                                                                                                                                                                                           | 接触器、接触器式继电器和安全电路元件     | √               |                      | √               | √                   |                   |
| 4.10.3                                                                                                                                                                                                           | 电气设备的保护                |                 | √                    |                 | √                   |                   |
| 4.10.4                                                                                                                                                                                                           | 主开关                    | √               | √                    |                 | √                   | √                 |
| 4.10.5                                                                                                                                                                                                           | 电气配线                   | √               |                      | √               | √                   | √                 |
| 4.10.6                                                                                                                                                                                                           | 照明与插座                  | √               |                      |                 | √                   |                   |
| 4.10.7                                                                                                                                                                                                           | 标记                     | √               |                      |                 | √                   |                   |
| 4.11                                                                                                                                                                                                             | 电气故障的防护、故障分析、控制和优先权    |                 |                      |                 |                     |                   |
| 4.11.1                                                                                                                                                                                                           | 故障分析和电气安全装置            | √               | √                    |                 | √                   | √                 |
| 4.11.2                                                                                                                                                                                                           | 控制、极限开关和优先权            | √               | √                    | √               | √                   | √                 |
| 注：“√”表示考虑该项。                                                                                                                                                                                                     |                        |                 |                      |                 |                     |                   |
| <sup>a</sup> 目测是通过对所提供的零部件的外观检查以验证所要求的必要特征是否符合要求。<br><sup>b</sup> 性能检查或试验是验证所提供的部件是否按要求实现其功能。<br><sup>c</sup> 测量是通过使用仪器来验证是否满足要求。<br><sup>d</sup> 用图样或计算来验证零部件的设计是否满足要求。<br><sup>e</sup> 验证相关要点是否包含在使用维护说明书或标记中。 |                        |                 |                      |                 |                     |                   |

### 5.3 交付使用前的验证试验

#### 5.3.1 总则

杂物电梯交付使用前，制造单位应进行或已经进行静态和动态试验，以确保杂物电梯已正确制造

和组装，以此检查提供的所有装置是否存在并正确运行。这些试验应在使用地点进行。

尤其应验证：

- a) 所有限位开关的正常功能；
- b) 所有控制装置的正常功能；
- c) 限速器（如果有）在规定范围内的功能；
- d) 安全钳（如果有）的功能；
- e) 破裂阀或单向节流阀（如果有）的功能；
- f) 对重或平衡重质量是否符合制造单位的设计；
- g) 层门门锁的正常功能；
- h) 防止运载装置移动的装置（如果有）的正常功能；
- i) 静态和动态试验；
- j) GB/T 5226.32 中规定的电气试验。

第 5.3.2 条详细说明了进行试验应遵循的程序。

应编制一份试验报告，简要说明由制造单位进行试验和记录的试验结果。

### 5.3.2 试验与验证

此类试验应包括下列内容。

- a) 门锁装置的正常功能（见 4.4.6）。
- b) 电气安全装置的正常功能（见附录 E）。
- c) 悬挂装置及其附件：应校验它们的技术参数是否符合日志的技术参数（见 6.3）；对于使用卷筒和钢丝绳的强制式杂物电梯，卷筒的绳槽中至少保留一圈半的钢丝绳（见 4.6.5.2）。
- d) 制动系统（见 4.9.3.2.2）：  
载有 125%额定载重量的运载装置以额定速度下行，并在切断电动机与制动器供电的情况下进行试验。
- e) 电流或功率的测量及速度的测量（见 4.9.3.4 和 4.9.4.5.8）。
- f) 电气接线应包括下列内容。
  - 1) 目测检查（例如：破损、接线松脱、接地线的连接等）。
  - 2) 不同电路绝缘电阻（4.10.1.2）的测量。进行此项测量时，所有电子元件的连接均应断开。
  - 3) 控制柜接地端与易于意外带电的不同杂物电梯部件间的电气连通性的检查。
- g) 极限开关的正常功能（见 4.11.2.4）。
- h) 曳引检查（见 4.6.4）应包括下列内容：
  - 1) 在杂物电梯最不利制动工况下，通过使杂物电梯紧急制动数次，检查曳引能力。每次试验，运载装置应完全停止。  
试验应按下列要求进行：
    - 在行程上部，运载装置空载上行；
    - 在行程下部，运载装置载有 125%额定载重量下行。
  - 2) 应检查：当对重压在挡块或缓冲器上时，不应向上提升空载运载装置。
  - 3) 应检查平衡系数是否与制造单位（或安装单位）所述一致。  
这种检查可通过电流测量并结合速度测量完成。
- i) 限速器：
  - 1) 按照 4.7.2.5.1.7 的规定，应沿着运载装置（见 4.7.2.5.1.2）或对重（或平衡重）下行方向检查限速器的动作速度；
  - 2) 4.7.2.5.1.8a) 中规定的停止控制装置的动作应在两个运行方向上进行检查。

## j) 运载装置安全钳（见 4.7.2）：

交付使用前试验的目的是检查其安装、调整的正确性以及整个组装件（包括运载装置、安全钳、导轨及其与建筑物的连接件）的坚固性。

载有均匀分布的额定载重量的运载装置下行期间，在下列条件下进行试验。

1) 对于电力驱动杂物电梯，安全钳的动作在额定速度下进行，且驱动主机继续运转直至钢丝绳打滑或松弛。

2) 对于液压杂物电梯，下行方向阀开启。

试验结束后，应通过目测检查来确认未出现对杂物电梯正常使用有不利影响的损坏，必要时可更换摩擦部件。

注：为了便于试验结束后运载装置卸载和释放安全钳，试验宜在运载装置对着层门的位置进行。

## k) 对重或平衡重安全钳（见 4.7.2）：

交付使用前试验的目的是检查其安装、调整的正确性以及整个组装件（包括对重或平衡重、安全钳、导轨及其与建筑物的连接件）的坚固性。

运载装置空载、对重或平衡重下行期间，在下列条件下进行试验。

1) 对于电力驱动杂物电梯，安全钳的动作在额定速度下进行，且驱动主机继续运转直至钢丝绳打滑或松弛。

2) 对于液压杂物电梯，上行方向阀开启。

试验结束后，应通过目测检查来确认未出现对杂物电梯正常使用有不利影响的损坏，必要时可更换摩擦部件。

## l) 柱塞行程的限位（见 4.9.4.2.3）：

验证柱塞是否在缓冲作用下停止。

## m) 满载压力：

测量满载压力。

## n) 溢流阀（见 4.9.4.5.3）：

检查调整是否正确。

## o) 破裂阀（见 4.7.3）：

系统试验：运载装置载有均匀分布的额定载重量，超速向下运行，使破裂阀动作。检查所调整的触发速度是否正确，例如，利用与调整曲线进行比较的方法进行检查。

## p) 节流阀或单向节流阀（见 4.7.4）：

最大下行速度（ $V_{max}$ ）应不超过下行额定速度（ $V_d$ ）加上 0.30 m/s，应按下列方法之一进行检查：

——采用测量的方法，或

——采用以下公式：

$$V_{max} = V_t \sqrt{\frac{p}{p - p_t}}$$

式中：

$p$  ——满载压力，单位为兆帕（MPa）；

$p_t$  ——载有额定载重量的运载装置下行时测得的压力，单位为兆帕（MPa），如有必要，将压力损失与摩擦损失计入在内；

$v_{max}$  ——液压系统破裂情况下的最大下行速度，单位为米每秒（m/s）；

$v_t$  ——载有额定载重量的运载装置向下运行期间测得的速度，单位为米每秒（m/s）。

## q) 压力试验：

将 200%满载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 期间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)。

试验后应目测检查确认液压系统仍保持其完整性。

r) 沉降试验:

载有额定载重量的运载装置停靠在最高服务层站,停止 10 min,下沉应不超过 10 mm(考虑液压油中可能出现的温度变化的影响)。

s) 紧急操作应包括下列内容:

1) 对于曳引式和强制式杂物电梯(见 4.9.3.3),验证该装置是否操作正常。

2) 对于液压杂物电梯(见 4.9.4.5.9),将运载装置手动下降并检查其运行情况;对于间接作用式液压杂物电梯,将运载装置停靠在限位挡块(即支撑架或使安全钳动作)上,检查确认钢丝绳或链条不会发生松弛现象。

t) 电动机运转时间限制器(见 4.9.3.6、4.9.4.5.10):

检查时间的调整(利用模拟驱动主机运转的方法)。

u) 电气防沉降系统(见 4.11.2.1.6):

运载装置载有额定载重量时进行功能试验。

v) 控制装置的正常功能,如呼叫按钮、门按钮。

w) 所有警告、须知等均正确张贴。

x) 在整个行程中,保持运载装置与周围围壁有合适的水平间距。

## 6 使用信息

### 6.1 通则

制造单位应提供使用维护说明书和日志。

### 6.2 使用维护说明书

#### 6.2.1 总则

使用维护说明书应符合GB/T 18775的规定。

使用维护说明书应至少包含以下必要信息:

a) 在买方现场组装杂物电梯;

b) 杂物电梯的安全使用,与正常运行有明显的区别,包括:可预见的误用,剩余风险警告、紧急操作、被授权人员或胜任人员的维护和活动。

#### 6.2.2 信息

##### 6.2.2.1 一般信息

使用维护说明书应至少包含下列一般信息。

a) 制造单位的名称和地址。

b) 制造年份。

c) 型号和序列号。

d) 杂物电梯的一般说明,包括:

1) 预定用途及其限定;

2) 使用限制;

- 3) 作为协商结果的预期的特定健康或安全要求（见 0.4.2）；
- 4) 在特殊环境中使用的信息，如潜在的爆炸环境。
- e) 使用维护说明书适用的序列号范围，如有必要。
- f) 所标出的机器上的安全标志和警告标识及其含义。
- g) 设计用于杂物电梯安装的所有兼容部件（井道结构和围壁、层门、导轨、驱动、控制系统等）有效的符合性声明。
- h) 维保单位的名称和地址。

#### 6.2.2.2 参数和设计信息

使用维护说明书应至少包含下列参数和设计信息：

- a) 额定载重量；
- b) 额定速度；
- c) 最大可允许的井道高度；
- d) 环境限制，如温度范围、湿度等；
- e) 悬挂装置（如钢丝绳、链条）的相关数据；
- f) 噪声[dB(A)]，如果超过 70 dB(A)，则说明测量位置和最大噪声值，如果不超过，则提供相关声明。

注：噪声值宜在层站地板以上 1.60 m、距井道围壁 1.0 m 水平距离处测量。

使用维护说明书中应给出充分的信息，以便使用人员能获得每部杂物电梯的详细资料。

#### 6.2.2.3 尺寸和重量

使用维护说明书应至少包含下列尺寸和重量信息：

- a) 运载装置内部尺寸（深度、宽度和高度）；
- b) 主要部件：尺寸和重量；
- c) 井道围壁（如提供）：尺寸和重量；
- d) 布置图，包括施加在建筑物上的力和作用力的种类，如：支撑物和锚栓，以保证杂物电梯在运输、组装、使用、停运时的拆卸、测试和任何可预见的故障的过程中的稳定性。

#### 6.2.2.4 电源

使用维护说明书应至少包含下列电源信息：

- a) 驱动装置功率(kW)；
- b) 电源电压(V)和频率(Hz)；
- c) 控制电压(V)和频率(Hz)；
- d) 最大启动电流(A)；
- e) 最大功耗(kW)；
- f) 便携式工具的插座：电压(V)和电流(A)；
- g) 对于液压杂物电梯，液压系统压力，如：满载压力、试验压力(Pa)。

#### 6.2.2.5 安全部件

使用维护说明书应至少包含下列安全部件信息：

- a) 安全部件（如：限速器、安全钳、层门门锁等）的型号；
- b) 必要的安装、拆卸和维护的附加安全设备；
- c) 专用工具的识别和使用。

#### 6.2.2.6 附加技术信息

使用维护说明书应至少包含下列附加技术信息：

- a) 进入机器空间的方式（见 B.2）；
- b) 工作区域的尺寸，以便在设备上容易和安全地工作；
- c) 杂物电梯周围需要防护的危险区域；
- d) 杂物电梯井道附近的作业限制和梯子使用的说明（见 B.3）。
- e) 提升受力点；
- f) 运输到现场的程序。

#### 6.2.3 安装和拆卸的说明

该说明应至少包括下列内容：

- a) 仅由胜任人员进行安装和拆卸；
- b) 由胜任人员接通电源；
- c) 漏电保护器的使用建议；
- d) 安装计划（见 F.2）和安装步骤；
- e) 井道支撑结构和围壁（如提供）的安装，包括螺栓的正确使用信息（如直径、质量、紧固力矩）；
- f) 较重部件的提升建议；
- g) 层站的照明；
- h) 有关拆卸的特殊信息。

#### 6.2.4 交付使用前的试验说明

在交付使用前杂物电梯应进行试验。该说明应指出依据5.3和适用于该特定设备的检验和验证要求。

#### 6.2.5 正常使用说明

该说明应至少包括下列内容。

- a) 保持机房门锁紧。
- b) 预期荷载的类型，安全的装卸载。
- c) 保持通向机房和杂物电梯的通道畅通。
- d) 胜任人员需要介入的事项。
- e) 保留的文件。
- f) 三角钥匙（见 4.4.7.3）的使用。
- g) 防止儿童使用杂物电梯的措施（如果有）。
- h) 在层门附近应设置保证安全使用杂物电梯的须知。这些须知至少应指出下列内容。
  - 1) 对于无运载装置门的杂物电梯：
    - 货物不应伸出运载装置外；
    - 可移动的货物应予以固定，确保其不触及井道壁。
  - 2) 如果手动门和动力驱动门的关门动作需要在使用人员持续控制下实现，使用人员在使用杂物电梯之后，必须将门关闭。
  - 3) 当装载和卸载时，仅允许手和手臂进入运载装置内。
- i) 详细的分步紧急操作程序。

#### 6.2.6 紧急情况处理程序

使用维护说明书应提供一个单独部分说明紧急情况下的处理程序,包括紧急事件处理所需要的信息和对胜任人员培训的相关说明,以及应遵循的操作方法,以使设备能够安全地去故障,如:

- a) 特殊的控制装置;
- b) 安全部件,如:限速器、安全钳等;
- c) 故障下的操作;
- d) 电气原理图(见 F.3)。

## 6.2.7 维护

### 6.2.7.1 使用维护说明书应说明:

- a) 为使杂物电梯及其辅助设备能保持正常的工作状态(见 0.4.4),在建议的定期检查和维修时间间隔内所需的必要的维护工作,如果使用不正确的备件会影响杂物电梯的安全,也应说明备件的信息;
- b) 维护安全须知。

对于所检查的项目和使用工况应给出详细的说明,包括检查原始的标记和须知是否存在和保持清晰。

### 6.2.7.2 使用维护说明书应规定杂物电梯哪些部件受到磨损可被更换,以及更换的依据和鉴别方法,如:按照 GB/T 8903 更换钢丝绳等。

尤其应给出下列信息。

- a) 需要接地系统处于正常状态。
- b) 所使用的钢丝绳和(或)链。
- c) 液压杂物电梯所使用的软管和液压油。
- d) 对制造单位的说明所做的补充和更改。
- e) 所需的专用工具和设备信息。
- f) 安全再启动的程序。
- g) 人员防护设备的使用。
- h) 焊接设备的信息(如果需要)。
- i) 故障检测的常规检查:
  - 1) 电气安全装置(如果有);
  - 2) 导轨;
  - 3) 缓冲器(如果有);
  - 4) 动力传送带(如果有)。
- j) 在运载装置顶(如果可进入)工作时运载装置的定位和固定。
- k) 进出井道和运载装置顶的程序(如果可进入)。

使用维护说明书也应标明日志的内容。

## 6.2.8 检查

使用维护说明书应具有下列内容。

- a) 定期检查。
 

杂物电梯交付使用后,为了验证其是否处于安全运行状态,应参照附录G的要求对杂物电梯作定期检查,并记录在日志中。

应给出此类检查的频率。
- b) 任何特殊要求。

## 6.3 日志

6.3.1 应具有日志，记录杂物电梯事故后的修理与检查，以及定期检查，包括制造单位指定的内容。

6.3.2 杂物电梯的基本特征应记录在日志中。应包括下列内容。

a) 技术部分应包括下列内容。

- 1) 杂物电梯交付使用的日期。
- 2) 杂物电梯的基本参数和预定用途。
- 3) 钢丝绳和（或）链条的技术参数。
- 4) 杂物电梯土建布置图。
- 5) 电气原理图（使用 GB/T 4728 的符号）。
- 6) 液压系统图（使用 GB/T 786.1 的符号）。

电气原理图和液压系统图需至少包含能全面了解安全相关事项的内容。缩写符号应通过术语进行解释。

- 7) 满载压力。
- 8) 液压油的特性或类型。
- 9) 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) 具有日期的检查和检验报告副本及巡查记录的部分。在下列情况下，应及时更新日志：

- 1) 钢丝绳或重要部件的更换；
- 2) 事故。

注：主管维护的人员和负责定期检查的人员或组织可获得本日志。

附 录 A  
(资料性)  
重大危险清单

本附录列出了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 A.1）。

表 A.1 重大危险清单

| 序号 | 危险 <sup>a</sup>       | 相关条款号                                                                                                     |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 机械危险                  |                                                                                                           |
|    | 加速、减速（动能）             | 4.4.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3, 4.9.4, 4.11.1                                            |
|    | 接近向固定部件运动的元件          | 4.2.5, 4.8.3                                                                                              |
|    | 坠落物                   | 4.2.5, 4.2.6, 4.4.1, 4.5.7                                                                                |
|    | 重力（储存的能量）             | 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3                                                                  |
|    | 距离地面高                 | 4.4.1                                                                                                     |
|    | 高压                    | 4.9.4                                                                                                     |
|    | 运动元件                  | 4.2.2, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.7, 4.6.7, 4.11.1                                                   |
|    | 旋转元件                  | 4.2.6, 4.5.6, 4.5.7.2, 4.6.7, 4.9.2, 4.9.4.2                                                              |
|    | 粗糙表面、光滑表面             | 4.2.1                                                                                                     |
|    | 锐边                    | 未涉及（见 4.1.1）                                                                                              |
|    | 稳定性                   | 4.6.4, 4.8.1                                                                                              |
|    | 强度                    | 4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.7, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6, 4.6.2, 4.7.2, 4.8.1, 4.9.4                 |
|    | 挤压危险                  | 4.2.5, 4.3.2, 4.4.4, 4.8.3, 4.11.2                                                                        |
|    | 剪切危险                  | 4.2.5, 4.3.2, 4.4.4.2, 4.4.6, 4.5.5                                                                       |
|    | 缠绕危险                  | 4.2.5, 4.2.6, 4.3.1, 4.6.7, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.2                                                           |
|    | 吸入或陷入危险               | 4.2.3, 4.3.1, 4.4.4, 4.4.7, 4.5.5, 4.6.7, 4.9.2, 4.11.2                                                   |
|    | 碰撞危险                  | 4.2.5, 4.4.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.11.2                                                   |
|    | ——人员的滑倒、绊倒和跌落（与机器有关的） | 4.2.1, 4.2.5, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8, 4.5.6                                                                  |
|    | ——运动幅度失控              | 4.2.5, 4.6.4, 4.7.1, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3, 4.9.4, 4.11.2                                            |
|    | ——部件机械强度不足            | 4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.7, 4.5.4, 4.6.3, 4.6.6, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.2, 4.9.3, 4.9.4.2 |
|    | ——滑轮或卷筒的不适当设计         | 4.5.6.2, 4.5.7.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.6.6, 4.6.7                                                              |
|    | ——人员从运载装置坠落           | 4.5.4, 4.5.6.1, 4.7.1                                                                                     |

表 A.2 重大危险清单（续）

| 序号 | 危险 <sup>a</sup>     | 相关条款号                                           |
|----|---------------------|-------------------------------------------------|
| 2  | 电气危险                |                                                 |
|    | 电弧                  | 4.11.1                                          |
|    | 带电部件                | 4.10.1, 4.10.2, 4.10.4, 4.10.5, 4.11.1          |
|    | 过载                  | 4.9.3, 4.10.2, 4.10.5                           |
|    | 故障条件下变为带电的部件        | 4.10.1, 4.10.2, 4.10.5                          |
|    | 短路                  | 4.10.1, 4.10.2, 4.10.5, 4.11.1                  |
|    | 热辐射                 | 4.10.3                                          |
| 3  | 热危险                 |                                                 |
|    | 火焰                  | 4.10.3                                          |
|    | 高温或低温的物体或材料         | 4.2.1, 4.9.4, 4.10.3                            |
|    | 热源辐射                | 4.9.4, 4.10.3                                   |
| 4  | 噪声危险                | 无关（见 1.3）                                       |
| 5  | 振动危险                | 无关（见 1.3）                                       |
| 6  | 辐射危险                |                                                 |
|    | 低频电磁辐射              | 4.10.1                                          |
|    | 无线电频率电磁辐射           | 4.10.1                                          |
| 7  | 材料/物质产生的危险          |                                                 |
|    | 易燃物                 | 4.5.4                                           |
|    | 粉尘                  | 4.2.1, 4.4.7                                    |
|    | 爆炸物                 | 未涉及（见 1.2）                                      |
|    | 纤维                  |                                                 |
|    | 可燃物                 | 4.5.4                                           |
|    | 流体                  | 4.2.1, 4.9.4                                    |
| 8  | 机器设计时忽视人类工效学原则产生的危险 |                                                 |
|    | 通道                  | 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.6, 4.6.7, 4.7.2 |
|    | 指示器和可视显示单元的设计或位置    | 4.1.2, 4.2.1, 4.2.6, 4.4.5, 4.8.3, 4.11.2       |
|    | 控制装置的设计、位置或识别       | 4.2.3, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.10.7, 4.11.2      |
|    | 费力                  | 4.11.2                                          |
|    | 局部照明                | 4.2.1, 4.4.5, 4.5.4, 4.10.6                     |
|    | 重复活动                | 4.2.6, 4.11.2                                   |
|    | 可见性                 | 4.2.5, 4.6.7, 4.9.3, 4.9.4                      |
| 9  | 与机器使用环境有关的危险        |                                                 |
|    | 粉尘和烟雾               | 4.2.1, 4.4.7                                    |
|    | 电磁干扰                | 4.10.1                                          |
|    | 潮湿                  | 4.2.1                                           |
|    | 温度                  | 4.2.1, 4.10.3                                   |
|    | 水                   | 4.2.1                                           |
|    | 风                   |                                                 |

表 A.3 重大危险清单（续）

| 序号                                             | 危险 <sup>a</sup>                     | 相关条款号                                                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 9                                              | 动力源失效                               | 4.9.1, 4.10.2, 4.11.1                                            |
|                                                | 控制回路失效                              | 4.9.4, 4.10.1, 4.10.2, 4.11.1                                    |
|                                                | 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） | 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.9.3, 4.9.4, 4.10.4, 4.11.1, 4.11.2 |
| <sup>a</sup> 本表中所列的危险基于 GB/T 15706—2012 的附录 B。 |                                     |                                                                  |

**附 录 B**  
**(资料性)**  
**杂物电梯所有者和使用人员须知**

**B.1 通则**

通向杂物电梯机房入口的装置不作为杂物电梯的组成部分，通常情况下，杂物电梯制造商不提供该部分。本附录旨在为杂物电梯的所有者和使用人员提供有关通道和用于维护的装置方面的须知。

**B.2 通向杂物电梯机房入口的装置**

提供人员进入机房的安全通道。优先考虑全部使用楼梯，如果不能设置楼梯，使用符合下列规定的梯子。

- a) 通往机房的通道不高出楼梯所到平面 4 m。如果高出楼梯所到平面 3 m，需设置防坠落保护。
- b) 梯子永久地固定在通道上，或至少采用绳或链条连接使之无法移走。
- c) 梯子高度超过 1.50 m 时，其与水平方向夹角在  $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$  之间，并不易滑动或翻转。
- d) 梯子的内侧宽度不小于 0.28 m，踏板处于水平且深度不小于 25 mm。对于直立的梯子，踏板前方与墙壁的距离不小于 150 mm，踏板后方与墙壁的距离不小于 75 mm；踏板的设计载荷为 1 500 N。踏板需防滑（如用花纹钢板）。
- e) 靠近梯子顶端，至少设置一个容易握到的把手。
- f) 梯子周围 1.50 m 的水平距离内，需防止来自梯子上方坠落物的危险。

**B.3 在梯子上进行的维护工作**

如果需在梯子的踏板上进行维护工作，则符合下列规定：

- a) 梯子符合 B.2c) 和 B.2f) 的规定；
- b) 固定式梯子的踏板表面深度不小于 80 mm；
- c) 移动式梯子符合 GB/T 17889.1 有关规定；
- d) 检修活板门门槛在通道地面上方的高度不大于 2.70 m；
- e) 梯子的位置在需要检查或维护的部件的前方。

## 附录 C (资料性) 与建筑物的接口

### C.1 通则

建筑结构能承受因杂物电梯设备引起的载荷和力，见 4.2.1.7。

### C.2 导轨支撑

重要的是，导轨的支撑方式能使其受所安装的建筑结构的位移的影响为最小。

### C.3 井道和机器空间的通风

#### C.3.1 总则

见 4.2.1.4。

杂物电梯井道和机器空间的通风要求通常包含在国家的建筑法规中，或者有专门的规定，或者与对任何安装机器设备或容纳人员（如用于休闲、工作等）的建筑空间的通用要求一样。

当井道和机器空间是一个较大且往往较为复杂的总建筑环境的一部分时，本文件不可能对这些空间通风的要求提供具体的指导，否则会导致本文件与相应的国家标准相矛盾。

但是，可给出一些原则性的指导。

需特别注意那些采用了节能设计和技术的\*\*新建和翻修的建筑\*\*。

#### C.3.2 井道和机器空间的通风

井道和机器空间的通风通常是\*\*为被授权人员和设置在其中的设备提供健康的工作环境\*\*。

需考虑温度、湿度和空气质量，以避免因凝露等造成技术问题。

如果不能保持上述温度，可能导致杂物电梯自动退出服务，直到温度恢复到其预期的水平。

井道不能用于建筑物其他区域的通风，不能将建筑物其他区域的污浊空气作为井道通风。

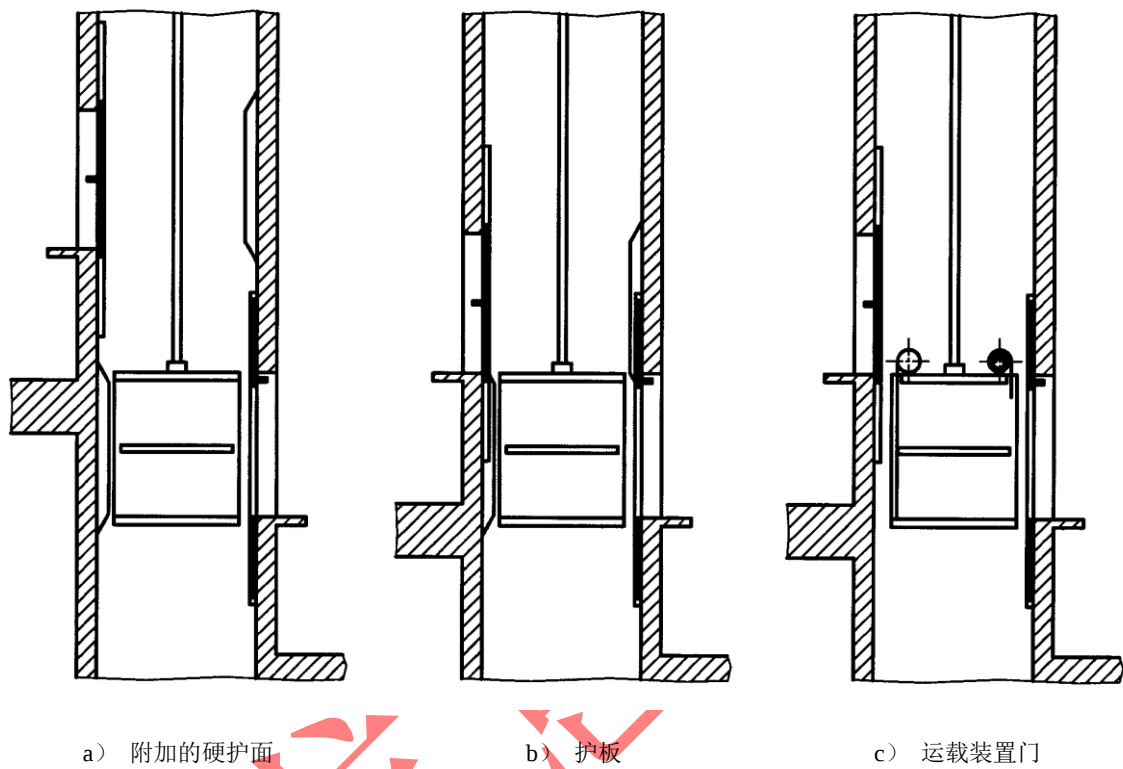
当杂物电梯井道作为消防系统的组成部分时，需要进行特别考虑。在这些情况下，需征询此类设备专业人员的建议，或者满足国家的建筑和消防法规。

杂物电梯的制造单位（或安装单位）需提供适当的建筑设计和计算的必要信息，以便使负责建筑或结构的工作人员确定是否需要为作为建筑物一部分的所有杂物电梯提供通风或需要提供哪种通风。换言之，双方需告知对方必要的事实；另一方面，采取适当的措施，以确保建筑物中的杂物电梯的正确操作、安全使用和维护。

附录 D

(资料性)

杂物电梯井道壁和面向运载装置入口的层门的构造



注：延伸处斜面与水平面的夹角不小于  $60^\circ$ 。

图 D.1 防止货物碰撞的保护措施

附 录 E  
(规范性)  
电气安全装置表

表 E.1 给出了电气安全装置及其最低安全完整性等级 (SIL)。

表 E.1 电气安全装置表

| 条款号               | 所检查的装置                           | 最低安全完整性等级 (SIL) |
|-------------------|----------------------------------|-----------------|
| 4.2.3.1.4         | 检修门和检修活板门的关闭位置                   | 1               |
| 4.2.5.7.2.2       | 底坑停止装置 (如果有)                     | 1               |
| 4.3.1             | 运载装置入口可移动保护装置的关闭位置               | 1               |
| 4.4.7.2.2a)       | 层门的锁紧状况 (如果有)                    | 1               |
| 4.4.7.4.1         | 层门的关闭位置                          | 1               |
| 4.4.8.2           | 无锁门扇的关闭位置 (如果有)                  | 1               |
| 4.6.4             | 运载装置或对重的提升                       | 1               |
| 4.6.6.3a)         | 强制式杂物电梯的钢丝绳或链条的松弛                | 1               |
| 4.6.6.3b)         | 间接作用式液压杂物电梯的钢丝绳或链条的松弛            | 1               |
| 4.7.1.3c)         | 井道中和 (或) 运载装置顶的停止装置              | 1               |
| 4.7.2.3           | 安全钳的动作                           | 1               |
| 4.7.2.5.1.8a)     | 限速器的超速                           | 1               |
| 4.7.2.5.1.8b)     | 限速器的复位                           | 1               |
| 4.7.2.5.1.8c)     | 限速器绳的张紧                          | 1               |
| 4.7.2.5.3e)       | 安全绳的张紧                           | 1               |
| 4.8.3.5           | 耗能型缓冲器恢复至其正常伸出的位置                | 1               |
| 4.9.3.3.4         | 可拆卸手动机械装置 (盘车手轮) 的位置             | 1               |
| 4.9.4.4.3         | 液压系统的向下移动                        | 1               |
| 4.10.4.2          | 采用接触器的主开关的断开                     | 1               |
| 4.11.2.1.4a)      | 开锁区域内的运行                         | 1               |
| 4.11.2.2.2        | 停止装置                             | 1               |
| 4.11.2.4.2.2a) 1) | 强制式杂物电梯中运载装置位置传递装置的张紧 (极限开关)     | 1               |
| 4.11.2.4.2.2b) 2) | 曳引式杂物电梯中运载装置位置传递装置的张紧 (极限开关)     | 1               |
| 4.11.2.4.2.2c) 2) | 直接作用式液压杂物电梯中运载装置位置传递装置的张紧 (极限开关) | 1               |
| 4.11.2.4.2.2d) 2) | 间接作用式液压杂物电梯中运载装置位置传递装置的张紧 (极限开关) | 1               |
| 4.11.2.4.3.1b)    | 极限开关的动作                          | 1               |

附 录 F  
(资料性)  
技术符合性文件

## F.1 概述

技术符合性文件包括下列信息：

- a) 杂物电梯制造单位、所有者和（或）使用人员的名称和地址；
- b) 杂物电梯安装地点；
- c) 杂物电梯型号、额定载重量、额定速度；
- d) 杂物电梯提升高度，服务层站数；
- e) 运载装置和对重（或平衡重）的质量；
- f) 进入机房的通道方式（见 4.2.2）。

## F.2 技术说明与平面图

为了了解杂物电梯安装情况所必须的平面图和截面图，包括布置机器、滑轮和其他设备的空间。这些资料不必包括结构的详细资料，但包括检查其是否符合本文件所必须的资料，尤其是下列内容：

- a) 井道顶部和底坑内的净空间（见 4.2.5.6.1、4.2.5.6.2、4.2.5.6.3、4.2.5.7.2.1）；
- b) 井道下方存在的任何人员可到达的空间（见 4.2.5.4）；
- c) 进入底坑的通道（见 4.2.5.7.2.1）；
- d) 液压缸的保护（如果需要）（见 4.9.4.2.5.1）；
- e) 同一井道中安装多台杂物电梯和（或）电梯时，它们之间的防护措施（见 4.2.5.5）；
- f) 固定件的预留孔；
- g) 机房的位置和主要尺寸，以及杂物电梯驱动主机和主要部件的布置图，曳引轮或卷筒的尺寸，通风孔，对建筑物和底坑底部的反作用力；
- h) 进入机房的通道（见 4.2.2）；
- i) 滑轮的位置与尺寸；
- j) 机房内其他装置的位置；
- k) 层门的布置及其主要尺寸（见 4.4），如果层门都相同，相邻层门地坎间的距离已标明，且地坎与各层站的布置位置均相同，则无须标出全部层门；
- l) 检修门、检修活板门、通道门和通道活板门的布置与尺寸（见 4.2.3）；
- m) 运载装置及其入口的尺寸（见 4.3.1）；
- n) 层门全开情况下运载装置与层门或门框的间隙（见 4.2.5.3.2）；
- o) 悬挂装置的主要参数：安全系数、钢丝绳（数量、直径、结构、破断拉力）与链条（型号、结构、节距、破断拉力）；
- p) 悬挂装置（如钢丝绳、链条、液压缸）的安全系数的计算；
- q) 在 4.2.5.4 的情况下防止自由坠落和超速下行的措施说明；
- r) 限速器绳和（或）安全绳的主要参数：直径、结构、破断拉力、安全系数；
- s) 导轨的尺寸和验算，及其摩擦面的尺寸和状况（如冷拔、铣削、磨削等）；
- t) 缓冲器的尺寸，包括其特征曲线；
- u) 满载压力的验算；

- v) 液压缸及其管道按 GB/T 7588.2—2020 中的 5.13 进行验算；
- w) 液压油的特性或型号。

### F.3 电气原理图与液压系统图

技术符合性文件宜包括下列信息。

a) 包括下列电路的电气原理图：

- 1) 动力电路；和
- 2) 连接电气安全装置的电路。

这些图采用符合 GB/T 4728 规定的符号。

b) 液压系统图：

该图采用符合 GB/T 786.1 规定的符号。

附录 G  
(资料性)  
定期检查

G.1 定期检查的内容不宜超出杂物电梯首次交付使用前的检查。

这些重复进行的定期检查不宜造成过度磨损或产生可能降低杂物电梯安全性能的应力,尤其是对安全钳和缓冲器等部件的试验。当进行这些部件的试验时,需在运载装置空载和降低速度的情况下进行。

G.2 负责定期检查的人员需确认这些部件仍处于可动作状态(在杂物电梯正常运行时,它们不动作)。

G.3 定期检查报告副本需附在 6.3 规定的日志中。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 7631.2 润滑剂、工业用油和相关产品（L类）的分类 第2部分：H组（液压系统）  
(GB/T 7631.2—2003, ISO 6743-4:1999, IDT)
  - [2] GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
  - [3] GB/T 17888.2—2020 机械安全 进入机器的固定设施 第2部分：工作平台与通道（ISO 14122-2: 2016, IDT）
  - [4] GB/T 17889.1 梯子 第1部分术语、型式和功能尺寸
- 

征求意见稿