

电梯用层门及轿门系统

Landing door and car door system for elevator

1 范围

本文件规定了乘客电梯和载货电梯所用轿门系统和层门系统的术语和定义、技术要求、试验方法、产品检验规则、标志&包装&运输与贮存要求、安装要求和主要部件质保要求。

本文件适用于以交（直）流稀土永磁同步电机或异步电机为动力，以同步带或多楔带传动，变频无极调速控制技术驱动的水平滑动门系统装置。杂物电梯、斜行电梯、家用电梯、防爆电梯门系统及垂直滑动门不在本文件的规定范围内。

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。

- D/CEA 0061-2023 电梯门机
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1239.1 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第1部分：拉伸弹簧
- GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 4942.1 旋转电机外壳防护分级
- GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试件的评级
- GB/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语
- GB/T 7588.1-2020 电梯制造与安装安全规范第1部分：乘客电梯和载货电梯
- GB/T 7588.2-2020 电梯制造与安装安全规范第2部分：电梯部件的设计原则、计算和检验
- GB/T 10058-2023 电梯技术条件
- GB/T 10059-2023 电梯试验方法
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 12347 钢丝绳弯曲疲劳试验方法
- GB/T 13487 一般传动用同步带
- GB/T 14048.5 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
- GB/T 16471 运输包装件尺寸与质量界限
- GB/T 16588 工业用多楔带及带轮尺寸（PH、PJ、PK、PL 和 PM 型）
- GB/T 16947 螺旋弹簧疲劳试验规范
- GB/T 23935 圆柱螺旋弹簧设计计算
- GB/T 24474.1-2020 乘运质量测量 第一部分：电梯
- GB/T 24480-2009 电梯层门耐火试验 泄漏量、隔热、辐射测定法
- GB/T 24807 电梯、自动扶梯和自动人行道的电磁兼容 发射

GB/T 24808 电梯、自动扶梯和自动人行道的电磁兼容 抗扰度
GB/T 27903-2011 电梯层门耐火试验 完整性、隔热性、热通量测定法
GB 55037-2022 建筑防火通用规范
TSG 7001-2023 电梯监督检验和定期检验规则
TSG 7007-2022 电梯型式试验规则
T/CEA 0042-2022 电梯轿厢出入口电子探测装置技术规范
T/ZZB 2155-2021 电梯用永磁同步门机
YB/T 4251 电梯门机用钢丝绳
YB/T 5197 航空用钢丝绳

3 术语和定义

GB/T 7024 界定的以及下列术语和定义适用于本文件：

3.1 制动距离 *braking distance*

收到重开门信号时，当前门扇位置至门扇停止位置的距离。

3.2 门机控制器命令延迟时间 *command delay time of door operator controller*

为门机控制器收到命令至执行命令输出的时间。

3.3 门机控制器 *door controller*

驱动门机电机按指令运行的装置。

3.4 开门限制装置 *door opening limiter*

当轿厢在开锁区域外时，限制从轿内打开轿门的装置。

3.5 挂板 *hanger plate*

门机和层门装置的结构件，用于连接轿门门扇及层门门扇。

3.6 挂板轮 *hanger panel wheel*

轿门系统和层门系统的上部导向装置结构件（与导轨组成上部导向装置），安装于挂板上。

3.7 调节装置 *regulating device*

安装于挂板上的滑轮，用于改善门系统运行的稳定性和调节扒门时的间隙。

3.8 门机传动带 *transmission belt of door operator*

与门机电机配合，为门机传送电机动力的皮带。

3.9 门导靴 *guide shoe of door*

轿门系统和层门系统的下部导向装置结构件（与地坎组成下部导向装置）。

3.10 层门装置 landing door device

层门门扇的承重装置。

3.11 电气重开门 electric reopening door

轿门系统和层门系统联动运行关门时，给门机控制器一个重开门电信号，使门系统关门停止到重新开门的现象

4 技术要求

4.1 整机技术要求

4.1.1 工作环境

4.1.1.1 安装场所

安装场所应为封闭井道内，冷却介质为空气。

4.1.1.2 环境温度及相对湿度

使用环境温度应保持在 $-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ ，环境相对湿度在最高温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 时不超过 50%。在较低温度下可有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过 $+20^{\circ}\text{C}$ 时，该月的月平均最大相对湿度不超过 90%。如要考虑湿度对电气设备的影响，包括凝露等问题，应采取相应措施。

4.1.1.3 海拔高度

安装地点海拔宜不超过 1000 m，高于 1000 m 时驱动电机的运行温升和温度的许用限制应按照 GB/T 755 的要求进行修正。

4.1.1.4 其他环境要求

- a) 无爆炸危险，无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体及电尘埃，无易燃性气体；
- b) 供电电压相对于额定电压的波动应在 $\pm 7\%$ 的范围内；
- c) 没有雨雪侵袭的地方；
- d) 门机电机带轮表面不应有影响驱动性能的润滑剂及其他杂物存在。

4.1.2 开关门时间

下表中未涉及的门系统开关门时间由制造商与客户协商决定。

4.1.2.1 中分两扇自动门系统开关门时间宜符合表 1 规定的要求。

表 1 中分两扇自动门系统的开关门时间

	开门宽度B, mm			
	$B\leq 800$	$800 < B \leq 1000$	$1000 < B \leq 1100$	$1100 < B \leq 1300$
开门时间, s	<3.0	<3.8	<4.1	<4.7
关门时间, s	<3.2	<4.0	<4.3	<4.9

注1: 开门宽度超过1300 mm时, 其开门时间由制造商与客户协商确定。优先满足动能要求。

注2: 开门时间是指从开门启动至达到开门宽度的时间; 关门时间是指从关门启动至证实层门锁紧装置、轿门锁紧装置(如果有)以及层门、轿门关闭状态的电气安全装置的触点全部接通的时间。

4.1.2.2 旁开自动门系统开关门时间宜符合表 2 规定。

表 2 旁开自动门系统的开关门时间

	开门宽度B, mm			
	B≤800	800<B≤1000	1000<B≤1100	1100<B≤1300
开门时间, s	<3.5	<4.1	<4.7	<5.7
关门时间, s	<3.7	<4.3	<4.9	<5.9

注1: 开门宽度超过1300 mm时, 其开门时间由制造商与客户协商确定。优先满足动能要求。
注2: 开门时间是指从开门启动至达到开门宽度的时间; 关门时间是指从关门启动至证实层门锁紧装置、轿门锁紧装置(如果有)以及层门、轿门关闭状态的电气安全装置的触点全部接通的时间。

4.1.2.3 中分双折自动门系统开关门时间宜符合表 3 规定。

表 3 中分双折自动门系统的开关门时间

	开门宽度B, mm			
	B≤1600	1600<B≤2000	2000<B≤2200	2200<B≤2600
开门时间, s	<4.0	<4.6	<5.2	<6.2
关门时间, s	<4.2	<4.8	<5.4	<6.4

注1: 开门宽度超过2600 mm时, 其开门时间由制造商与客户协商确定。优先满足动能要求。
注2: 开门时间是指从开门启动至达到开门宽度的时间; 关门时间是指从关门启动至证实层门锁紧装置、轿门锁紧装置(如果有)以及层门、轿门关闭状态的电气安全装置的触点全部接通的时间。

4.1.2.4 中分三折自动门系统开关门时间宜符合表 4 规定。

表 4 中分三折自动门系统的开关门时间

	开门宽度B, mm			
	B≤1600	1600<B≤2000	2000<B≤2200	2200<B≤2600
开门时间, s	<4.2	<4.8	<5.4	<6.4
关门时间, s	<4.4	<5.0	<5.6	<6.6

注1: 开门宽度超过2600 mm时, 其开门时间由制造商与客户协商确定。优先满足动能要求。
注2: 开门时间是指从开门启动至达到开门宽度的时间; 关门时间是指从关门启动至证实层门锁紧装置、轿门锁紧装置(如果有)以及层门、轿门关闭状态的电气安全装置的触点全部接通的时间。

4.1.3 开关门过程噪音

门系统开关门噪音宜符合表 5 和表 6 规定的要求。

表 5 乘客电梯门系统开关门噪音值

类别	噪声值, dB(A)
运行最大噪声	≤58
重开门最大噪声(电气)	≤65
注: 此测试在台架或整梯上完成, 整套轿门系统和整套层门系统联动测试。	

表 6 载货电梯门系统开关门噪音值

类别	噪声值, dB(A)
运行最大噪声	≤60
重开门最大噪声(电气)	≤65
注: 此测试在台架或整梯上完成, 整套轿门系统和整套层门系统联动测试。	

4.1.4 运行曲线和振动

轿门系统和层门系统联动的开关门曲线应平滑, 稳速段任意方向运行振动峰峰值 A95 小于 0.2 m/s^2 , 最大峰峰值小于 0.4 m/s^2 。

注: A95 为 GB/T 24474.1-2020 乘运质量测量 第一部分: 电梯 3.3 条款定义: 在定义的界限范围内, 95%采样数据的速度值小于或等于的值。

4.1.5 整机运行寿命

在实验室测试环境下, 连续运行 100 万次, 要求无零部件损坏导致门系统整机性能受到影响, 整个运行过程含电气重开门动作。

对于乘客电梯门系统, 100~300 万次, 要求除易损件(如门导靴、挂板轮、橡胶件、尼龙件等)外, 无其他零部件损坏导致整机性能受到影响, 整个运行过程中含电气重开门动作。

对于载货电梯门系统, 100~200 万次, 要求除易损件(如门导靴、挂板轮、橡胶件、尼龙件等)外, 无其他零部件损坏导致整机性能受到影响, 整个运行过程中含电气重开门动作。

4.1.6 制动距离

制动距离应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.1 的规定。

4.1.7 门机控制器命令延迟时间

命令延迟时间应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.7.5 的规定。

4.1.8 阻止关门力

对于动力驱动的自动水平滑动门, 应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.6.2.2.1c) 的规定。

4.1.9 玻璃门阻止开门力

对于动力驱动的自动水平滑动玻璃门, 应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.6.2.2.1h) 的规定。

4.1.10 门动能

门系统整机门动能应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.6.2.2.1a) 和 5.3.6.2.2.1b) 4) 的规定。

4.1.11 轿门的开启

轿门的开启应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.10 的规定。

4.1.12 开关门阻挡性能

开门阻挡：开门受阻后尝试开门，逐次加至设计许用最大开门力，门机控制器应不报故障。此时门机控制器可以正常接收关门命令。

关门阻挡：关门受阻后如果自动重开门，开门到位后可正常执行开关门命令。

4.1.13 门机负载能力

门机负载能力应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.4 的规定。

4.1.14 门扇与立柱、门楣和地坎间隙

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符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.1.4 的规定。

4.1.15 入口的宽度和高度

高度和宽度应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.2 的规定。

4.1.16 水平距离（空间）

对于水平滑动门相关水平距离（空间）应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.4 的规定。

4.1.17 防腐蚀能力

金属零部件防腐蚀能力满足中性盐雾测试不低于 48 h 后保护等级 ≥ 8 级（判定评级根据 GB/T 6461），按照 GB/T 10125 中规定的方法进行试验。

注：对钣金件的工艺切口、旋（压）铆位置、接地线及其固定螺栓表面不做保护判定。

4.2 轿门系统技术要求

4.2.1 开门限制装置

轿门系统应配置符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.15.2b) 的规定的开门限制装置；但是当在整个井道高度，井道内表面与轿厢地坎、轿门框或滑动轿门的最近门口边缘的水平距离大于 0.15 m 且无井道防护栏时，该开门限制装置应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.2.5.3.1c) 的规定。

4.2.2 门机电机性能

门机电机应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.8 的规定。

4.2.3 门机传动带

门机传动带应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.3 的规定。

4.2.4 门保护装置（如：光幕）

门保护装置应符合 T/CEA 0042-2022 的要求。

4.2.5 玻璃轿门防拖拽要求

对于动力驱动的水平滑动玻璃轿门，为避免拖拽儿童的手，应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.6.2.2.1i) 的规定。

4.2.6 门机控制器要求

门机控制器应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.6 和 5.7 的规定。

4.3 层门系统技术要求

4.3.1 层门 150N 防扒性能

为避免层门扒开门缝过大导致产生剪切风险，层门系统应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.5.3.3 的规定。

4.3.2 层门系统防火性能

如有防火性能要求，层门防火性能应符合 GB 55037-2022 中 6.3.1 的规定，这些层门应按照 GB/T 24480-2009 或 GB/T 27903-2011 的要求进行防火性能试验。

4.3.3 层门系统自闭要求

层门系统在没有门机带动的情况下，在任何位置应能自行闭合。

4.3.4 重锤钢丝绳防脱要求

重锤钢丝绳应不能轻易脱离重锤轮轮槽，应有措施使其保持在轮槽内。

4.3.5 紧急开锁

层门系统应具有符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.9.3 的规定的紧急解锁装置。开锁过程要求不能有卡阻现象。

4.3.6 重锤导向管

层门系统重锤导向管应能承受高低温环境（非金属导向管）和跌落测试而不发生影响重锤正常运行的明显变形、断裂等不良现象。

4.3.7 层门自闭装置

层门自闭装置宜采用重锤或拉伸弹簧结构。

对于重锤结构，应满足以下要求：

- a) 重锤钢丝绳与钢丝绳固定件拉脱力宜 ≥ 2000 N；
- b) 重锤体宜采用硬质金属材料。当重锤体结构选用铸铁、包钢板复合材料时，应进行跌落试验，试验完成后重锤体外形不能有影响重锤正常运行的明显变化；

c) 即使钢丝绳断裂，重锤跌落后应保证无法完全掉出导向管，避免高空跌落风险。

对于拉伸弹簧结构，应满足以下要求：

- a) 拉伸弹簧应符合 GB/T 1239.1 中的 5.1~5.7 的规定；
- b) 拉伸弹簧设计强度应符合 GB/T 23935 中 7.4 的规定；
- c) 拉伸弹簧疲劳寿命测试次数不小于 100 万次，测试结束后弹簧的自闭性能不受影响。

4.3.8 层门护脚板

层门护脚板应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.2.5.3.2 的规定。

4.4 通用部件技术要求

4.4.1 轿门、层门机械强度

轿门、层门的机械强度应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.5.3.1、5.3.5.3.2 和 5.3.5.3.4a) 的规定；另对于玻璃门还应同时满足 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.5.3.4b) 的规定。

4.4.2 门机、层门装置强度

门机、层门装置强度应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.5 的规定。

4.4.3 导轨水平刚度

导轨水平刚度应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.2 的规定。

4.4.4 轿门、层门锁紧装置性能

轿门、层门锁紧装置应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.9.2 的规定，应符合下列基本性能：

- a) 门锁应按照 GB/T 7588.2-2020 中 5.2.2.2.2 的规定进行机械和电气耐久试验。
- b) 门锁应按照 GB/T 7588.2-2020 中 5.2.2.2.3 的规定进行机械静态试验。
- c) 门锁应按照 GB/T 7588.2-2020 中 5.2.2.2.4 的规定进行机械动态试验。
- d) 在本文件 4.2.5f) 所述耐久试验进行后，应按照 GB/T 7588.2-2020 中 5.2.2.4.2 的规定进行断路能力试验。
- e) 门锁应按照 GB/T 7588.2-2020 中 5.2.2.4.3 的规定进行漏电流电阻试验。
- f) 门锁电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.11.2.2.4 的规定。
- g) 门锁外壳防护等级不低于 IP2X，消防员电梯门锁外壳防护等级不低于 IP23。

4.4.5 电气安全装置性能

电气安全装置应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.11 的规定。

电气安全装置的外壳防护等级应不低于 IP2X；对于消防员电梯，电气安全装置的外壳防护等级应不低于 IP23。

4.4.6 挂板轮

常温疲劳测试后，轮体不开裂无脱落。

4.4.7 调节装置

a) 对于客梯调节装置宜在进行 3000 次机械阻挡测试后不出现零部件脱落、零件明显变形等破坏。

b) 对于货梯调节装置宜在进行 5000 次机械阻挡测试后不出现零部件脱落、零件明显变形等破坏。

4.4.8 联动钢丝绳

a) 钢丝绳宜符合 YB/T 4251 或 YB/T 5197 的要求；

b) 钢丝绳固定件和钢丝绳拉脱力 ≥ 2000 N；

c) 根据 YB/T 4251 中表 2 或 YB/T 5197 中表 9 的规定设置疲劳次数，疲劳测试后，钢丝绳无起毛、断股、断丝、断裂现象。

4.4.9 地坎组件强度要求

地坎组件强度要求应符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.3.1 的规定，要求测试点弹性变形 ≤ 5 mm，永久变形 ≤ 1 mm。

4.5 轿门/层门系统兼容性技术要求

4.5.1 通讯接口

通讯接口应符合 D/CEA 0061-2023 中 5.7.3 的规定。

4.5.2 轿门系统与轿厢机械兼容性

4.5.2.1 门机安装固定方式

门机安装固定方式宜采用轿顶安装、直梁安装、立柱安装、前壁安装等方式，应方便安装和调整。

4.5.2.2 安装固定机构强度要求

轿门系统安装固定后应符合本文件 4.4.2 的要求，轿门门扇间隙应符合本文件 4.1.14 的要求。

4.5.3 层门系统与土建井道机械兼容性

层门装置安装支架及层门地坎安装支架宜同时满足以下要求：

a) 具有足够的井道深度方向调节余量，以土建图中层门地坎前沿至井道壁距离为设计基准 L 值，调节范围 K（见图 1）满足以下要求：

1) 当井道提升高度 $R \leq 30$ m 时，K 值宜不小于 $(0 \sim +25)$ mm；

2) 当井道提升高度 $30 \text{ m} < R \leq 60$ m 时，K 值宜不小于 $(0 \sim +35)$ mm；

3) 当井道提升高度 $60 \text{ m} < R \leq 90$ m 时，K 值宜不小于 $(0 \sim +50)$ mm；

4) 当井道提升高度 $R > 90$ m 时，K 值宜不小于土建图对井道垂直度偏差的设计要求。

b) 具有适应不平整井道的性能。

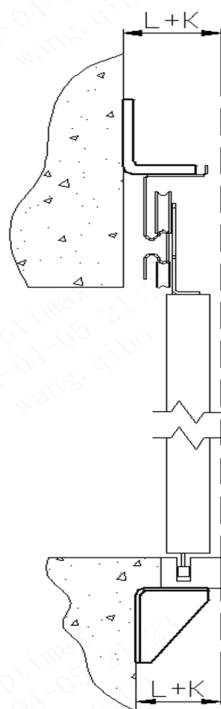


图 1 安装支架调节范围

4.5.4 轿门系统与层门系统机械兼容性

门刀刀片和层门锁球啮合深度设计值宜 ≥ 10 mm，层门锁球和门刀刀片左右间隙设计值宜 ≥ 7 mm。

5 试验方法

5.1 开关门时间测试

5.1.1 开关门时间测试目的

开关门时间测试的目的是衡量开门和关门时间是否满足所设定的要求。

5.1.2 开关门时间测试方法

a) 开门时间测试方法

用示波器测量，记录收到开门指令时间至发出开门到位信号的时间，测量三次取平均值。

b) 关门时间测试方法

用示波器测量，记录收到关门指令信号时间至 GB/T 7588.1-2020 中 5.3.9.1.2、5.3.9.4、5.3.13 证实层门锁紧装置、轿门锁紧装置（如果有）以及层门、轿门关闭状态的电气安全装置的触点全部接通的时间，测量三次取平均值。

5.1.3 开关门时间符合性判定

满足本文件 4.1.2 的规定。

5.2 开关门过程噪音测试

5.2.1 开关门过程噪音测试目的

开关门过程噪音测试的目的为衡量噪音指标是否满足本文件 4.1.3 的要求。

5.2.2 开关门过程噪音分类

开关门过程噪音可分为运行最大噪音、重开门最大噪音。

5.2.3 开关门过程噪音测试方法

将门系统在测试架上或整梯上安装调整好，正常联动运行。

噪音测量位置在轿内或层站门宽度中央，距门板 0.24 m，距地坎面 1.5 ± 0.1 m。背景噪音应比所测对象的噪音至少低 10 dB(A)，如果不能满足，应根据标准 GB/T 10059-2023 进行修正。宜用声级计或专用仪器测量，声级计应设置成 A 频率计权 & F 时间计权。所有重开门噪音测试，应该在关门最大速度时进行，对于旁开门系统，关门至行程 1/4 及以上，对于中分门系统，关门至行程 1/2 及以上时，连续测量 3 次，取最大值。

运行噪音：分别测量开门和关门过程中最大的噪音。

重开门噪音：门在关闭过程中，通过向门机控制发送开门信号，使门机停止并重新反向开门过程中的最大噪音。

5.2.4 开关门过程噪音符合性判定

满足本文件 4.1.3 中表 5 和表 6 的规定。

5.3 运行曲线和振动测试

5.3.1 运行曲线和振动测试目的

开关门曲线和振动测试的目的为查看门系统在运行过程中的速度和振动情况，宜在最大门宽条件下进行测试。

5.3.2 运行曲线和振动测试方法

将一套门系统装在测试台架上，使用电梯综合性能测试仪（PMT）或其他仪器测试，测试位置为主动门扇上，距地面高 1.5 m 处，并让门系统处于正常运行状态，记录门系统运行开关门曲线。对开关门分别进行 3 次测量，并记录曲线。

5.3.3 运行曲线试和振动验测试符合性判定

满足本文件 4.1.4 的规定。

5.4 整机运行寿命测试

5.4.1 整机运行寿命测试目的

整机寿命测试的目的是验证各个部件在长期运行中的性能变化和可靠性。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/486052131141010213>