



中华人民共和国国家标准

GB/T 30489—2024

代替 GB/T 30489—2014

城市轨道交通车辆客室侧门

Body-side entrance systems for urban rail transit vehicle

2024-03-15 发布

2024-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 4

5 使用条件 5

6 要求 5

7 试验方法..... 14

8 检验规则..... 17

9 标志、包装、运输和贮存..... 19

附录 A（资料性） 乘客接口装置 21

附录 B（规范性） 防水密封性能试验 23

附录 C（规范性） 机械强度试验 25

附录 D（规范性） 玻璃粘接强度试验 27

附录 E（规范性） 手动开、关门力试验 29

附录 F（资料性） 气密性试验 32

附录 G（规范性） 开、关门功能试验 34

附录 H（规范性） 挤压力试验..... 35

附录 I（规范性） 隔离功能试验 37

参考文献 38



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/T 30489—2014《城市轨道交通车辆客室侧门》，与 GB/T 30489—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了术语“外挂密闭门”“门允许操作”的定义(见 3.4、3.18, 2014 年版的 3.4、3.17), 增加了术语“门释放信号”“零速信号”“电气隔离”“上位机软件”及其定义(见 3.17、3.19、3.20、3.21);
- b) 更改了门的组成部件(见 4.2, 2014 年版的 4.2);
- c) 更改了通过高的示意图(见 6.1.1.2, 2014 年版的 6.1.1.2);
- d) 更改了门槛踩踏面的要求(见 6.1.1.5, 2014 年版的 6.1.1.5);
- e) 增加了中空玻璃的要求(见 6.1.1.7);
- f) 更改了控制软件的要求(见 6.1.2, 2014 年版的 6.1.2);
- g) 增加了安全性分析相关的要求(见 6.1.3);
- h) 更改了材料要求和试验方法(见 6.2、7.2, 2014 年版的 6.2、7.2);
- i) 更改了门扇尺寸的要求和试验方法(见 6.3、7.3, 2014 年版的 6.3、7.3);
- j) 更改了电气设备接地要求及对应试验方法, 增加了防护等级的要求及对应试验方法(见 6.4.2、7.4, 2014 年版的 6.4、7.4);
- k) 更改了电子装置环境适应性和电磁兼容性要求, 增加了对应的试验方法(见 6.5、7.5, 2014 年版的 6.1.2.1);
- l) 更改了防水密封的要求及对应试验方法(见 6.6.1、附录 B, 2014 年版的 6.5.1、附录 A);
- m) 更改了隔热要求(见 6.6.2, 2014 年版的 6.5.2);
- n) 更改了隔声要求(见 6.6.3, 2014 年版的 6.5.3);
- o) 更改了耐久性要求及对应试验方法(见 6.6.4, 2014 年版的 6.5.4);
- p) 更改了机械强度要求及对应试验方法(见 6.6.5、附录 C, 2014 年版的 6.5.5、附录 B);
- q) 更改了玻璃粘接要求及对应试验方法(见 6.6.6、附录 D, 2014 年版的 6.5.6、附录 C);
- r) 更改了手动开、关门力要求(见 6.6.8, 2014 年版的 6.5.8);
- s) 更改了开、关门噪声要求及对应试验方法(见 6.6.9、7.6.9, 2014 年版的 6.5.9、7.5.9);
- t) 增加了气密性要求及对应试验方法(见 6.6.10、7.6.10、附录 F);
- u) 更改了门允许操作功能的名称、要求和试验方法(见 6.7.1、7.7.1, 2014 年版的 6.6.1、7.6.1);
- v) 更改了开、关门功能的要求(见 6.7.2, 2014 年版的 6.6.2);
- w) 更改了障碍检测功能的要求(见 6.7.3, 2014 年版的 6.6.3);
- x) 更改了锁闭功能要求(见 6.7.4, 2014 年版的 6.6.4);
- y) 更改了门联锁功能的要求和试验方法(见 6.7.5、7.7.5, 2014 年版的 6.6.5、7.6.5);
- z) 更改了隔离锁功能的名称、要求和试验方法, 增加了专用工具要求、操作指示标识、电气隔离及对应试验方法(见 6.7.6、7.7.6、附录 I, 2014 年版的 6.6.6、7.6.6、附录 G);
- aa) 增加了车内紧急解锁装置的颜色及样式要求, 更改了车内紧急解锁功能的要求和试验方法(见 6.7.7、7.7.7, 2014 年版的 6.6.7、7.6.7);
- ab) 增加了车外解锁装置的颜色及样式要求, 更改了车外解锁功能的要求和试验方法(见 6.7.8、7.7.8, 2014 年版的 6.6.8、7.6.8);

- ac) 增加了声光警示功能、电钥匙功能、维护功能、通信功能、诊断功能的要求和对应试验方法(见 6.7.9~6.7.13、7.7.9~7.7.13);
- ad) 更改了门的试验环境温度(见 7.1,2014 年版的 7.1);
- ae) 增加了电子装置环境适应性和电磁兼容性试验方法(见 7.5);
- af) 增加了整车级例行试验,更改了检验项目(见第 8 章,2014 年版的第 8 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国城市轨道交通标准化技术委员会(SAC/TC 290)归口。

本文件起草单位:南京康尼机电股份有限公司、南京地铁集团有限公司、上海申通地铁集团有限公司、广州地铁集团有限公司、北京市地铁运营有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、北京博得交通设备有限公司。

本文件主要起草人:曾世文、张伟、刘瑞龙、茅飞、缪秀祥、韦苏来、王建兵、彭有根、姜杉、黄文杰、成志刚、毛开楠、张亮亮、史翔、丁瑞权、王广文、楚斌、朱文明、濮建荣、钐亚丽。

本文件于 2014 年首次发布,本次为第一次修订。

城市轨道交通车辆客室侧门

1 范围

本文件规定了城市轨道交通车辆客室侧门的分类、使用条件、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于运行速度不大于 140 km/h 的城市轨道交通车辆用电控电动客室侧门(以下简称“门”)。

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 191 包装储运图示标志
GB/T 1958 产品几何技术规范(GPS)几何公差 检测与验证
GB 2893 安全色
GB/T 3785.1 电声学 声级计 第 1 部分:规范
GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
GB/T 7928 地铁车辆通用技术条件
GB/T 8484 建筑外门窗保温性能检测方法
GB/T 8485 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法
GB/T 11944 中空玻璃
GB 18045 铁道车辆用安全玻璃
GB/T 21413.1 轨道交通 机车车辆电气设备 第 1 部分:一般使用条件和通用规则
GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验
GB/T 22636 门扇 尺寸、直角度和平面度检测方法
GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第 3-2 部分:机车车辆 设备
GB/T 25119 轨道交通 机车车辆电子装置
CJ/T 416 城市轨道交通车辆防火要求
IEC 61375(所有部分) 铁路电气设备 列车总线[Electronic railway equipment—Train communication network(TCN)]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

通过宽 passage width
门完全打开时门口最小宽度。

3.2

通过高 passage height

门完全打开时门口最小高度。

3.3

塞拉门 sliding plug door

门开启和关闭中,门扇在车体外侧面沿车体长度和宽度方向运动,门关闭后与门框塞紧,门扇外侧面与车体外侧面平齐。

3.4

外挂密闭门 outside sealing door

门开启和关闭中,门扇在车体外侧面沿车体长度和宽度或其他方向运动,门关闭后与门框压紧,门扇外侧面凸出车体外侧面。

3.5

外挂移门 outside sliding door

门开启和关闭中,门扇在车体外侧面沿车体长度方向运动,门关闭后,门扇外侧面凸出车体外侧面。

3.6

内藏移门 pocket sliding door

门开启和关闭中,门扇在车体侧墙体内沿车体长度方向运动,门关闭后,门扇外侧面凹进车体外侧面。

3.7

开门时间 opening time

门收到开门指令,开始运动起至门到达最大开度位置时经过的时间。



3.8

关门时间 closing time

门收到关门指令,开始运动起至门到达关闭位置时经过的时间。

3.9

隔离锁 isolation lock

门关闭位置手动将门机械锁闭,并使门电气控制被隔离的装置。

3.10

车内紧急解锁装置 inside emergency unlocking device

紧急情况下,在车辆内部解锁以允许开启门的操作装置。

3.11

车外解锁装置 outside unlocking device

从车辆外部开启门的操作装置。

3.12

电子门控器 electronic door control unit;EDCU

用于控制门实现所要求功能的电子控制单元,且具有网络通信功能。

3.13

挤压力 extrusion force;press force

$F(t)$

关门过程中,作用在人或物上的力。

3.14

峰值力 peak force

F_p

挤压力的最大值。

3.15

有效力 effective force

F_e

挤压力相对于脉冲持续时间的平均值。

注：有效力的计算见公式(1)：

$$F_e = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} F(t) dt \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- T ——脉冲持续时间，是 t_1 和 t_2 之间的时间段， $T=t_2-t_1$ ；
- t_2 ——递减段临界值对应时刻，单位为秒(s)，这时挤压力小于 50 N；
- t_1 ——递增段临界值对应时刻，单位为秒(s)，这时挤压力超过 50 N。

3.16

平均有效力 mean effective force

F_E

在同一测量点，多次测量的有效力的算术平均值。

注：有效力的计算见公式(2)：

$$F_E = \frac{\sum_{i=1}^n F_{e,i}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- n ——测量次数；
- $F_{e,i}$ ——第 i 次测量的有效力。

3.17

门释放信号 door release signal

由列车两侧独立提供，用于授权打开车门的信号。

3.18

门允许操作 released door

收到零速信号和门释放信号，门处于允许开门的状态。

3.19

零速信号 zero speed signal

由列车提供，表征列车停止的电信号。

3.20

电气隔离 electric isolation

门接收列车提供的隔离指令后，关锁到位的门将不响应开门指令。

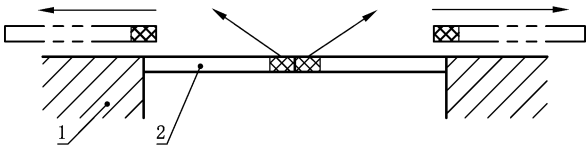
3.21

上位机软件 master computer software

对门进行监控的人机交互软件。

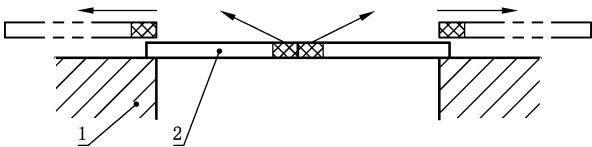
4 分类

4.1 门可分为塞拉门、外挂密闭门、外挂移门和内藏移门,分别见图 1、图 2、图 3 和图 4。



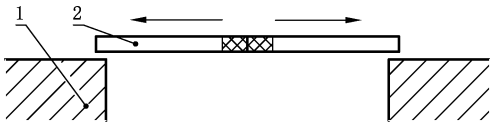
标引序号说明:
1——车体;
2——门扇。
注: 箭头为开门移动方向。

图 1 塞拉门示意图



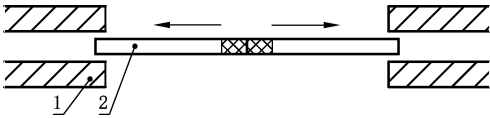
标引序号说明:
1——车体;
2——门扇。
注: 箭头为开门移动方向。

图 2 外挂密闭门示意图



标引序号说明:
1——车体;
2——门扇。
注: 箭头为开门移动方向。

图 3 外挂移门示意图



标引序号说明:
1——车体;
2——门扇。
注: 箭头为开门移动方向。



图 4 内藏移门示意图

4.2 门应由门扇、承载机构、驱动机构、电子门控器、锁闭装置、隔离锁、检测开关、车内紧急解锁装置和车外解锁装置组成。

5 使用条件

5.1 环境条件

门使用环境条件应符合 GB/T 7928 的规定。

5.2 安装条件

- 5.2.1 车辆门框对角线差不应大于 5 mm。
- 5.2.2 车辆门框平面度或面轮廓度公差不应大于 3 mm。

5.3 电源条件

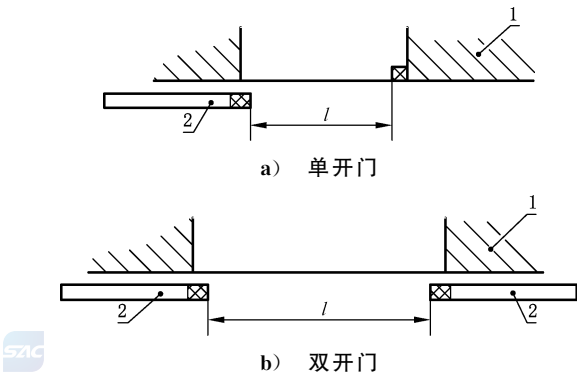
供电电源应符合 GB/T 25119 的规定，标称电压(U_n)应为直流 110 V 或直流 24 V。

6 要求

6.1 一般要求

6.1.1 结构

6.1.1.1 单开门通过宽不应小于 800 mm；双开门通过宽应符合 GB/T 7928 的规定。通过宽见图 5。

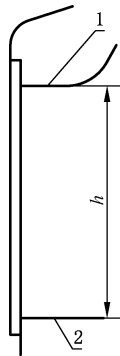


标引序号和符号说明：

- 1——车体；
- 2——门扇；
- l ——通过宽。

图 5 通过宽示意图

6.1.1.2 通过高应符合 GB/T 7928 的规定。通过高见图 6。



标引序号和符号说明：

1 —— 侧顶板；

2 —— 地板面；

h —— 通过高，其检测范围为车体外表面向内 100 mm 区域。

图 6 通过高示意图

6.1.1.3 门与车辆的电气接口应符合 GB/T 21413.1 的规定。

6.1.1.4 门与车辆的机械接口应满足门功能、性能和安装调节要求。

6.1.1.5 门槛踩踏面应有防滑结构。

6.1.1.6 当门窗口下边沿距地板面低于 800 mm 时，应设有防止人员坠落的保护装置。

6.1.1.7 门扇玻璃应符合 GB 18045 的规定，中空玻璃还应符合 GB/T 11944 的规定。

6.1.1.8 门维护和安装调试过程中，门部件不应对操作者造成人身伤害。

6.1.2 控制软件

门控制软件宜符合 EN 50128 或 EN 50657 的规定，并应具有故障诊断记录、存储和下载的功能。

6.1.3 可靠性、可用性、可维修性和安全性(RAMS)

门可靠性、可用性、可维护性和安全性(RAMS)分析宜符合 GB/T 21562(所有部分)的规定。

为证明其安全性，应进行故障树分析，该分析应包括下列顶事件：

- 门在非零速状态下打开；
- 两个相邻的门紧急打开失败；
- 门在非站台侧打开；
- 门提供“关闭并锁定”信号，但门仍然处于打开状态；
- 障碍物被夹住未被检测到，且车联锁信号系统关闭并锁定。

安全分析宜符合下列规定：

- 机械部分通过定性方法评估，如计算及动静态测试；
- 软件部分通过定性方法评估，符合 EN 50128 或 EN 50657 的规定；
- 控制部分通过定量方法评估，如故障树分析。

定量目标应在技术规格书中从单个门层面规定。

6.2 材料

门使用的非金属材料的烟、火、毒特性应符合车辆的防火要求或 CJ/T 416 的规定。

6.3 门扇尺寸

门扇平面度公差不应大于 1 mm/m，两对角线差不应大于 2 mm；门扇面轮廓度要求应在技术规格

书中规定。

6.4 电气设备绝缘耐压、接地和防护等级

6.4.1 电气设备绝缘耐压和接地

6.4.1.1 电气设备绝缘耐压应符合 GB/T 21413.1 的规定。

6.4.1.2 在每扇门板至门与车的接地点之间持续供电 50 A 时,接地电阻不应大于 0.03 Ω。

6.4.2 电气设备防护等级

安装于车内罩板内或驱动机构上的电气设备,防护等级符合下列规定:

- 接线端子类不应低于 IP20;
- 检测开关不应低于 IP40;
- 电子门控器不应低于 IP32;
- 电机组件不应低于 IP44。

安装于车外及开门时可能淋雨的车内区域的电气设备,防护等级不应低于 IP65,并应符合 GB/T 4208 相应等级的规定。

注 1: 电机组件限定为在线最小可更换单元。

注 2: 车内外以门密封件为分界线。

6.5 电子装置环境适应性和电磁兼容性

电子装置环境适应性应符合 GB/T 25119 的规定,电磁兼容性应符合 GB/T 24338.4 的规定。

6.6 主要性能

6.6.1 防水密封

当门关闭后,门扇内表面不应有水渗入,门扇中缝的下部区域和门扇下部胶条可有连续的水滴,水滴不应进入车辆地板面,不应影响门部件的功能。

6.6.2 隔热

6.6.2.1 采用具有中空玻璃的复合结构门扇的门传热系数(K)不应大于 $4.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

6.6.2.2 采用全玻璃面板门扇的门传热系数(K)不应大于 $5.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

6.6.3 隔声

6.6.3.1 采用安装中空玻璃的复合结构门扇的门计权隔声量(R_w)符合下列规定:

- 塞拉门的门计权隔声量(R_w)不应小于 31 dB;
- 外挂密闭门的门计权隔声量(R_w)不应小于 30 dB;
- 外挂移门的门计权隔声量(R_w)不应小于 23 dB;
- 内藏移门的门计权隔声量(R_w)不应小于 23 dB。

6.6.3.2 采用全玻璃面板门扇的塞拉门,计权隔声量(R_w)不应小于 29 dB。

6.6.4 耐久性

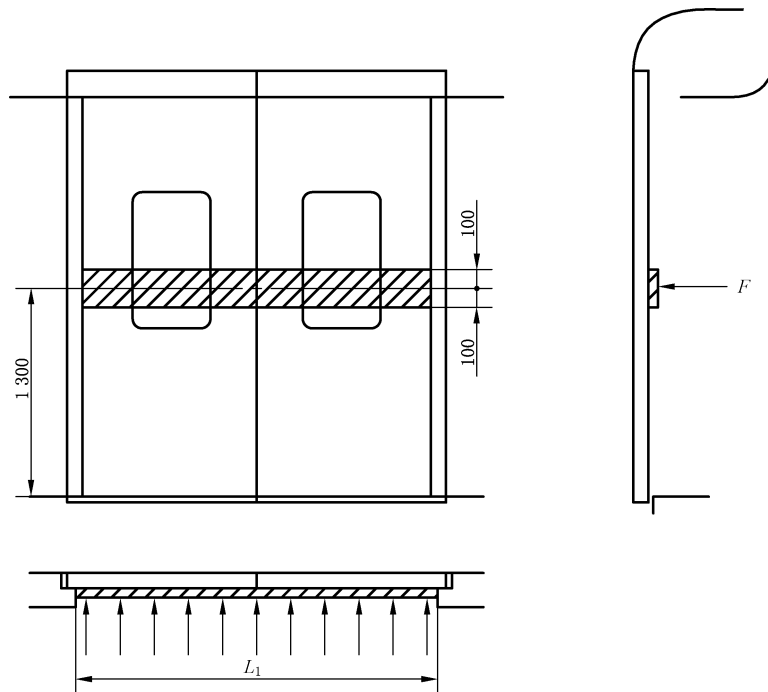
在正常维护情况下,门的耐久性不应低于 1.5×10^6 次开/关循环。

6.6.5 机械强度

6.6.5.1 在距门槛 1 300 mm 高度处, $L_1 \times 200 \text{ mm}$ 区域内,沿门扇宽度方向均匀分布 1 200 N/m 载荷

(F),作用在门扇内侧表面,机械强度试验力的施加位置见图7,门扇的最大弹性变形量应符合技术规格书中的规定,复合结构门扇变形量不宜大于 8.0 mm,全玻璃面板门扇变形量不宜大于 15 mm,卸载后门结构应完好,功能应正常。

单位为毫米



标引符号说明:

F —— 载荷;

L_1 —— 门扇内侧面暴露宽度。

图7 机械强度试验力的施加位置示意图

6.6.5.2 以 2 500 N/m 的力垂直作用于门扇 5 min,施加方法应符合 6.6.5.1 的规定,卸载后门窗应完好,相对于加载前的变形量不应超过 0.2 mm,门密封不应受影响。

6.6.5.3 在开门方向上对门施加 1 200 N 的力,锁闭装置功能应保持正常,加载过程中锁到位开关状态应保持不变。

6.6.6 玻璃粘接强度

在门扇玻璃暴露宽度内,玻璃水平中线位置上下各 100 mm 区域内,从门扇内侧向外均匀施加 2 400 N/m 的载荷,加载 5 min 后,玻璃粘接处不应出现脱胶。

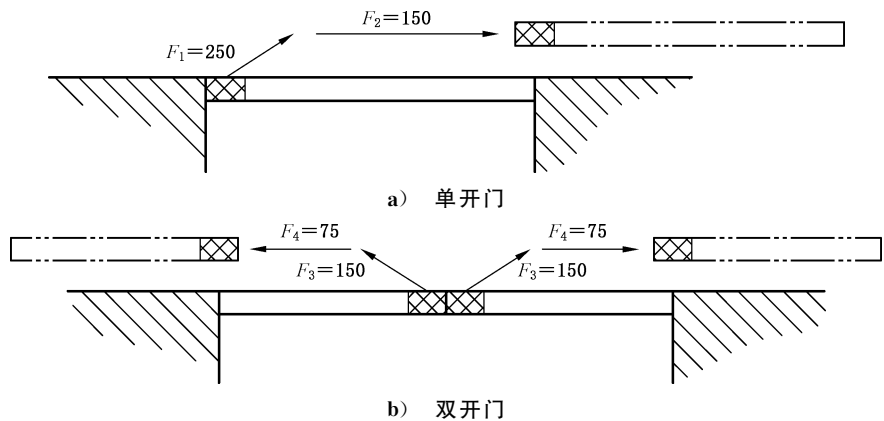
6.6.7 冲击、振动

按 GB/T 21563 规定的 1 类 A 级试验环境进行振动和冲击试验后,门应正常使用,无零部件松脱。

6.6.8 手动开、关门力

在置于平直轨道的车辆或水平放置的试验台架上,当门处于解锁状态时,在车内或车外对门施加力,使门以不大于 0.05 m/s 的速度沿开门方向运动,手动开、关门力施加方式见图 8。在平移段运动轨迹部分,该驱动力(F_2 或 $2 \times F_4$)不应超过 150 N,在塞拉段运动轨迹部分,单开门时驱动力 F_1 不应超过 250 N,双开门时驱动力($2 \times F_3$)不应超过 300 N。

单位为牛顿



标引符号说明：

F_1 ——单开门塞拉段每门扇驱动力；

F_2 ——单开门平移段每门扇驱动力；

F_3 ——双开门塞拉段的每门扇驱动力；

F_4 ——双开门平移段的每门扇驱动力。

注：所有驱动力均沿运动方向施加。

图 8 手动开、关门力施加示意图

6.6.9 开、关门噪声

当门开度不超过 1 400 mm,开、关门时间为 (3 ± 0.5) s 或门扇平均运动速度不高于 240 mm/s 时,在入口宽度中心面上,距车辆地板面 1.2 m,关门状态下车内距门板内表面 1 m 处,从门开始运动起至门关到位或开到位止,门等效连续声压级噪声限值不应高于 68 dB(A),A 计权慢档噪声峰值不应高于 75 dB(A)。

6.6.10 气密性

6.6.10.1 最高运行速度不大于 120 km/h 的车辆,运行中门不应发生啸叫现象;运行中的内外气压差值应在技术规格书中规定。

6.6.10.2 最高运行速度大于 120 km/h 且不大于 140 km/h 的车辆,运行中门不应发生啸叫现象,应满足整车气密性要求,具体指标应在技术规格书中规定。

6.7 主要功能

6.7.1 门允许操作功能

- 6.7.1.1 正常情况下,门可由人工控制允许其被操作,或可由自动控制系统控制允许其被操作。
- 6.7.1.2 门应在列车零速信号和门释放信号有效的情况下才被允许操作。
- 6.7.1.3 当门处于非允许操作状态时,应确保单个故障不造成意外开门。

6.7.2 开、关门功能

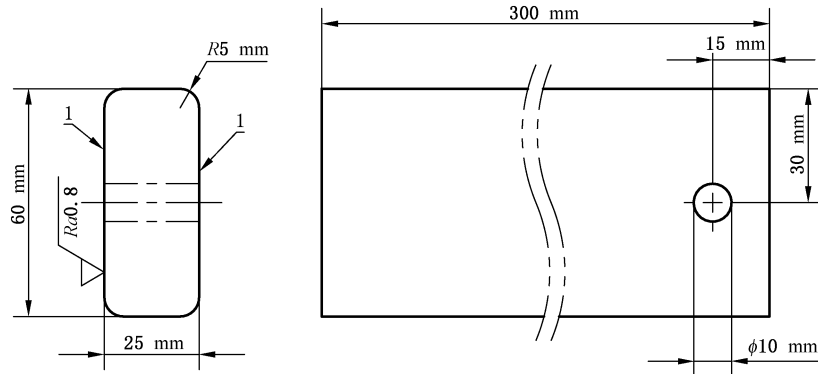
- 6.7.2.1 开门时间宜为 (3 ± 0.5) s,关门时间宜为 (3 ± 0.5) s;或在技术规格书中规定。
- 6.7.2.2 在静止车辆上,当车内外空气气压差不大于 50 Pa 时,门应正常开关。

6.7.3 障碍检测功能

6.7.3.1 障碍检测的灵敏性

障碍检测测试棒的材料宜为铝合金,尺寸见图 9;测试过程中测试棒应保持垂直于门扇,当障碍检测测试棒放置于门扇前沿与门框之间或两门扇之间,门不应提示关闭并锁闭。

此功能应在门扇下底端 200 mm 以上、上顶端 200 mm 以下区域的底部、中部和顶部分别进行验证。



标引序号说明:

1——挤压面。

图 9 障碍检测测试棒尺寸示意图

6.7.3.2 挤压力

关门过程中施加在障碍物上的力符合下列规定。

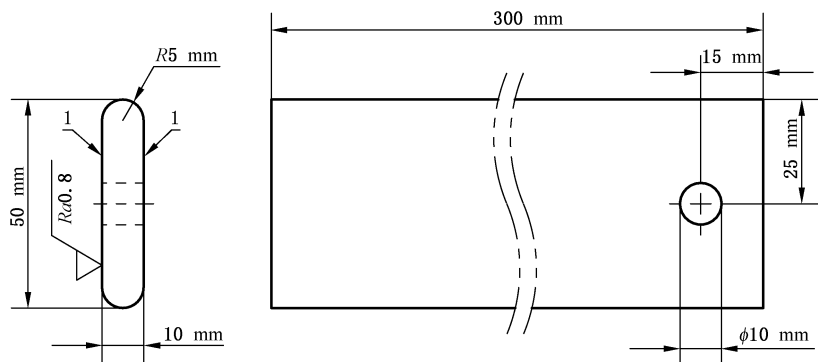
- 峰值力(F_p)不应大于 300 N。
- 第一次关门时的平均有效力(F_E)不宜大于 150 N;在车内外压差大于 50 Pa 的情况下,不应大于 180 N。
- 再次关门时的平均有效力(F_E)不应大于 220 N。

6.7.3.3 排除障碍力

排除障碍力测试棒的材料应为铝合金,尺寸见图 10;测试过程中测试棒应保持垂直于门扇,排除障碍力符合下列规定:

- 当图 10 所示尺寸的排除障碍力测试棒截面长边竖直夹在门扇前沿和门框之间(或两门扇之间),门不应提示关闭并锁闭;
- 门指示为关闭并锁闭到位状态下,可通过向外匀速拉的方式将障碍物移走,拉力不应大于 150 N。

此功能应在门高度方向的中部位置进行验证。



标引序号说明：
1——挤压面。

图 10 排除障碍力测试棒尺寸示意图

6.7.4 锁闭功能

- 6.7.4.1 门应设有门机械锁闭装置。
- 6.7.4.2 门锁闭后,锁闭装置应保持锁闭状态。当门允许操作后且收到开门指令时,锁闭装置应解锁。当车内紧急解锁装置或车外解锁装置被操作时,锁闭装置应解锁。
- 6.7.4.3 门锁闭后,当门失电时,锁闭装置应保持门锁闭。

6.7.5 门联锁功能

- 6.7.5.1 门关闭且锁闭后应向列车控制系统提供门联锁信号,当门处于关闭位置且隔离锁被操作后,才能旁路门联锁回路。
- 6.7.5.2 联锁回路可采用双回路形式。

6.7.6 隔离功能

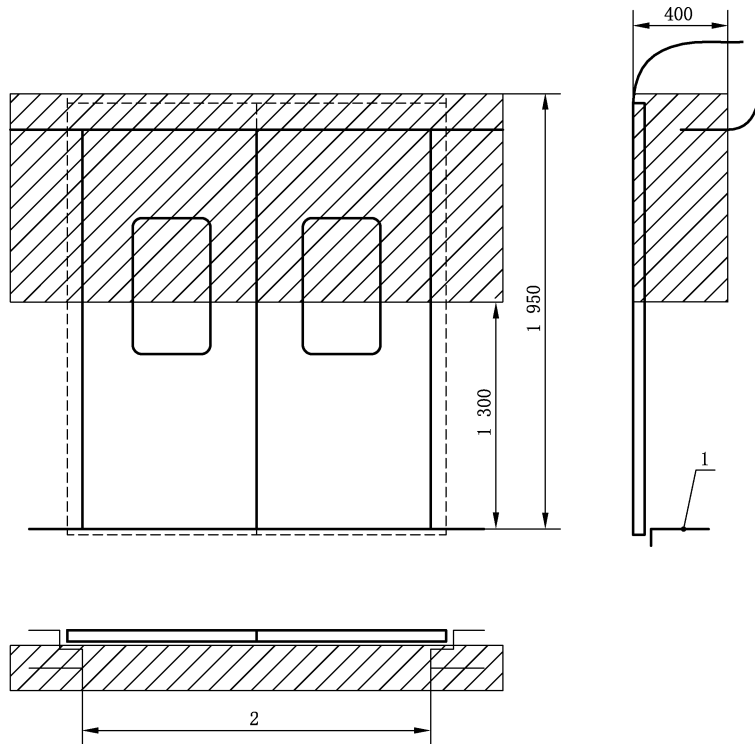
- 6.7.6.1 隔离锁安装位置应允许从车内和/或车外操作将门隔离。
- 6.7.6.2 隔离锁应通过专用工具手动操作,专用工具尺寸应与整车要求一致。
- 6.7.6.3 门被隔离后,应符合下列规定:
 - a) 不响应开门和关门指令;
 - b) 机械地锁定在关闭位置;
 - c) 向列车控制系统提供隔离锁的状态;
 - d) 旁路门联锁回路;
 - e) 不再上报故障。
- 6.7.6.4 门仅在被隔离锁机械地锁定在关闭位置时,隔离开关才应被触发。
- 6.7.6.5 隔离锁的操作力矩不应大于 4 N·m。
- 6.7.6.6 隔离锁应具有操作指示标识,样式见附录 A 的 A.1。
- 6.7.6.7 门可具有电气隔离功能,对于已关锁到位的门,收到来自列车的电气隔离指令后,不应响应开门指令。

6.7.7 车内紧急解锁功能

- 6.7.7.1 每套门应有车内紧急解锁装置。车内紧急解锁装置应位于车内靠近门的位置,如图 11 所示的

剖面线范围内。车内紧急解锁装置把手的颜色应为红色,颜色应符合 GB 2893 的规定。装置宜采用红色,颜色应符合 GB 2893 的规定,样式见 A.2。

单位为毫米



标引序号说明:

1——地板面;

2——通道。

图 11 车内紧急解锁装置位置示意图

6.7.7.2 车内紧急解锁装置的操作应满足以下条件之一:

- a) 门处于关闭状态,可操作;
- b) 门处于关闭状态,授权允许后可操作。

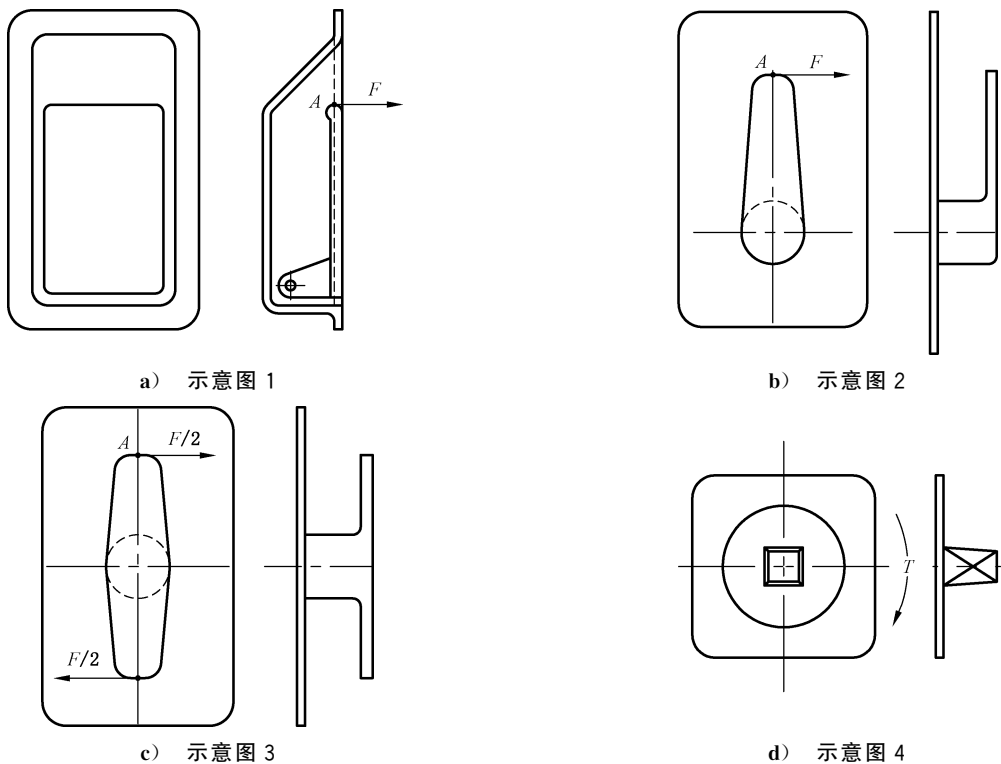
6.7.7.3 操作车内紧急解锁装置,门符合下列规定:

- a) 紧急解锁开门条件应包含零速信号有效,其他条件可在技术规格书中规定;
- b) 若门在隔离状态或不满足紧急解锁开门条件,门不应被打开;
- c) 若门没有被隔离,并且满足紧急解锁开门条件或门失电,门应被解锁,可手动打开。

注:隔离状态包含电气隔离。

6.7.7.4 车内紧急解锁装置的安装位置不应引起意外操作的发生,并不应与其他操作装置相干扰。

6.7.7.5 车内紧急解锁装置的解锁操作力不应大于 150 N;当使用钥匙操作车内紧急解锁装置时,解锁操作力矩不应大于 6 N·m。对于带授权功能的车内紧急解锁装置,当操作力不大于 600 N 或操作力矩不大于 15 N·m 时,授权功能不应失效。力或力矩的施加方向及测量点的位置见图 12。



标引符号说明：
 F —— 操作力；
 T —— 操作力矩；
 A —— 测量点。

图 12 力或力矩的施加方向及测量点示意图

- 6.7.7.6 车内紧急解锁装置应具有操作指示标识。
- 6.7.7.7 当车内紧急解锁装置被操作时,该事件应通过列车网络或列车硬连线通知列车控制系统。
- 6.7.8 车外解锁功能
- 6.7.8.1 车辆每侧应有不少于一个门安装车外解锁装置,从车外实现机械解锁和手动开门,车外解锁装置应位于靠近门的位置。
- 6.7.8.2 操作车外解锁装置后：
- a) 当门在隔离状态时,门不应被打开；
 - b) 当门没有被隔离并满足车外解锁条件,或门失电时,门应被打开。
- 注 1: 隔离状态包含电气隔离。
- 注 2: 车外解锁开门条件为零速信号有效。
- 6.7.8.3 车外解锁装置的安装位置不应引起意外操作发生,并不应与其他操作装置相干扰。
- 6.7.8.4 车外解锁装置的操作力不应大于 200 N;当使用钥匙操作车外解锁装置时,操作力矩不应大于 8 N·m。力或力矩的施加方向及测量点位置见图 12。
- 6.7.8.5 车外解锁装置应具有操作指示标识,样式见 A.3;操作工具应与整车要求一致。
- 6.7.8.6 当车外解锁装置被操作时,该事件应通过列车网络或列车硬连线通知列车控制系统。
- 6.7.9 声光警示功能

门可设用于车门状态指示的黄光、红光及声音,声光警示状态逻辑应符合表 1 或技术规格书的规定。

表 1 声光警示状态逻辑

序号	门状态	黄光	红光	声音
1	门关好	不亮	不亮	不响
2	含延时开门过程	1 Hz 闪	不亮	1 Hz 响
3	门开到位	亮	不亮	不响
4	含延时关门过程	1 Hz 闪	不亮	1 Hz 响
5	关门障碍物探测过程	1 Hz 闪	不亮	不响
6	门隔离	不亮	亮	不响
7	门紧急解锁	亮	不亮	常鸣
注：门隔离包含电气隔离。				

6.7.10 电钥匙功能

门可设有电钥匙开关,当门处于门允许操作状态时,操作电钥匙开关,门应被电动打开或关闭。

6.7.11 维护功能

门应设有维护按钮,当门处于门允许操作状态且维护按钮功能被激活时,检测到维护按钮信号有效,门应立即开启或关闭。

6.7.12 通信功能



门应具有通信功能,应能完成规定通信信息的收发,信息传输应稳定、完整。

6.7.13 诊断功能

门应具有诊断功能,诊断出的故障可通过网络通信上报列车控制及管理系统(TCMS),同时门控制器应存储故障信息,并可被上位机软件读取。

7 试验方法

7.1 环境条件

门试验环境温度宜为 0℃~40℃。

7.2 材料

门使用的非金属材料的烟、火、毒特性试验应按车辆的防火试验或 CJ/T 416 的规定执行。

7.3 门扇尺寸

门扇平面度和对角线的测量应按 GB/T 22636 执行;门扇面轮廓度测量应按 GB/T 1958 或技术规格书的规定执行。

7.4 电气设备绝缘耐压、接地和防护等级

电气设备绝缘耐压测试应按 GB/T 21413.1 执行;接地试验应符合 6.4.1 的规定;防护试验应按 GB/T 4208 的相应要求执行。

7.5 电子装置环境适应性和电磁兼容性

电子装置环境适应性型式试验应按 GB/T 25119 执行;电磁兼容性试验应按 GB/T 24338.4 执行。

7.6 主要性能

7.6.1 防水密封

防水密封性能试验应按附录 B 执行。

7.6.2 隔热

隔热性能试验应按 GB/T 8484 执行。

7.6.3 隔声

隔声性能试验应按 GB/T 8485 执行。

7.6.4 耐久性

将门安装在试验台架上,经 1.5×10^6 次开关门循环试验后,门的功能和性能应处于正常状态。试验过程中应周期性检查,两次检查间隔不应超过 3×10^5 次循环,检查项目应包含开、关门功能试验,障碍检测试验,手动开、关门力试验。试验过程中,可正常维护。

7.6.5 机械强度

机械强度试验应按附录 C 执行。

7.6.6 玻璃粘接强度

门扇玻璃粘接强度试验应按附录 D 执行。

7.6.7 冲击、振动

门的振动和冲击试验应按 GB/T 21563 规定的 1 类 A 级试验环境执行,试验后应按 7.7.1~7.7.9 的规定检验门功能。

7.6.8 手动开、关门力

手动开、关门力试验应按附录 E 执行。

7.6.9 开、关门噪声

列车处于静止条件或试验台架上,环境噪声不高于 58 dB(A),测量位置在入口宽度中心面上,距车辆地板面 1.2 m,车内距关门状态下门板内表面 1 m 处,测量应从门开始运动起至门关到位或开到位止,测量噪声的仪器应采用符合 GB/T 3785.1 规定的 A 频率计权 2 级声级计。

7.6.10 气密性

气密性试验方法见附录 F。

7.7 主要功能

7.7.1 门允许操作功能

门安装在车辆或试验台架上,向门发送模拟信号,观察门动作情况。验证门允许操作功能符合下列

规定：

- a) 门允许操作后，应响应开门信号开门；
- b) 未允许操作时，不应响应开门信号开门；
- c) 在开门过程中失去零速信号，应自动关门。

7.7.2 开、关门功能

开、关门功能试验应按附录 G 执行。

7.7.3 障碍检测功能

障碍检测的灵敏性试验应符合 6.7.3.1 的规定，挤压力试验应按附录 H 执行，排除障碍力试验应符合 6.7.3.3 的规定。

7.7.4 锁闭功能

门安装在车辆或试验台架上，当正常手动或电动关门时，用万用表测量或目测，门应锁闭到位且锁到位开关触发。

7.7.5 门连锁功能

门安装在车辆或试验台架上，当正常手动或电动关门时，门关闭且锁闭到位后，用万用表测量，门连锁信号应由断开转为接通。

7.7.6 隔离功能

隔离功能试验应按附录 I 执行。

7.7.7 车内紧急解锁功能



门安装在车辆或试验台架上，用测力计或力矩扳手测量解锁操作力或力矩；对于带授权功能的车内紧急解锁装置，用测力计或力矩扳手施加不小于 600 N 的力或不小于 15 N·m 的力矩，其授权功能不应失效；操作车内紧急解锁装置，门应按表 2 的规定执行相应动作。在例行试验中，可用模拟信号仅进行电气控制功能测试。

表 2 解锁功能逻辑

是否隔离	是否失电	是否满足车内紧急解锁/车外解锁开门条件 ^a	门应执行的动作
是	/	/	门不应被打开
否	否	否	门不应被打开
	否	是	门应解锁，可手动打开
	是	/	门应解锁，可手动打开
注：“/”表示对应的输入状态不影响门应执行的动作。			
^a 无授权功能情况下，对门应执行的动作不产生影响。			

7.7.8 车外解锁功能

安装在车辆或试验台架上，用测力计或测力矩扳手测量解锁操作力或力矩；操作解锁装置，门应按表 2 的规定执行相应动作。在例行试验中，可用模拟信号仅进行电气控制功能测试。

7.7.9 声光警示功能

门安装在车辆或试验台架上,按表 1 或技术规格书的规定观察声光警示状态。

7.7.10 电钥匙功能

门安装在车辆或试验台架上,处于门允许操作情况下,操作电钥匙,观察门的动作。

7.7.11 维护按钮

门安装在车辆或试验台架上,处于门允许操作情况下,操作维护按钮,观察门的动作。

7.7.12 通信功能

通信接口应符合 IEC 61375(所有部分)的规定,传输内容可由技术规格书规定。通信功能在车门安装在车辆上后测试,测试门应能收发规定的通信信息。

7.7.13 诊断功能

通过模拟故障方式测试,诊断故障代码可在电子门控器上显示,并且可通过上位机软件连接门控制器进行故障下载。

8 检验规则

8.1 出厂检验、型式检验及整车级例行试验

8.1.1 出厂检验

8.1.1.1 出厂检验项目应符合表 3 的相应规定。

8.1.1.2 经检验合格的产品应签发合格证,合格证应包含下列内容:

- a) 制造商名称及商标;
- b) 出厂编号;
- c) 检验人员姓名或代号;
- d) 合格印章;
- e) 检验日期;
- f) 执行标准号或合同号。

8.1.2 型式检验

8.1.2.1 凡有下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时;
- b) 正式生产后,结构、工艺、材料有较大改变,可能影响使用性能时;
- c) 连续生产 5 年时;
- d) 产品停产 2 年后,恢复生产时。

8.1.2.2 型式检验项目应符合表 3 的相应规定。

8.1.3 整车级例行试验

在装车完成后,整车级例行试验项目宜符合表 3 的相应规定。

表 3 检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	整车级例行试验	要求	试验方法
1	材料	●	—	—	6.2	7.2
2	门扇尺寸	●	●	—	6.3	7.3
3	电气设备绝缘耐压、接地和防护等级	●	● ^a	—	6.4	7.4
4	电子装置环境适应性和电磁兼容性	●	—	—	6.5	7.5
5	防水密封	●	—	●	6.6.1	7.6.1
6	隔热	●	—	—	6.6.2	7.6.2
7	隔声	●	—	—	6.6.3	7.6.3
8	耐久性	●	—	—	6.6.4	7.6.4
9	机械强度	●	—	—	6.6.5	7.6.5
10	玻璃粘接强度	●	—	—	6.6.6	7.6.6
11	冲击、振动	●	—	—	6.6.7	7.6.7
12	手动开、关门力	●	—	●	6.6.8	7.6.8
13	开、关门噪声	●	—	—	6.6.9	7.6.9
14	气密性 ^d	●	—	—	6.6.10	7.6.10
15	门允许操作功能	●	—	●	6.7.1	7.7.1
16	开、关门功能	●	● ^b	●	6.7.2	7.7.2
17	障碍检测功能	●	● ^b	●	6.7.3	7.7.3
18	锁闭功能	●	● ^b	—	6.7.4	7.7.4
19	门联锁功能	●	● ^b	●	6.7.5	7.7.5
20	隔离功能	●	● ^{b,c}	●	6.7.6	7.7.6
21	车内紧急解锁功能	●	● ^{b,c}	●	6.7.7	7.7.7
22	车外解锁功能	●	● ^{b,c}	●	6.7.8	7.7.8
23	声光警示功能 ^d	●	—	●	6.7.9	7.7.9
24	电钥匙功能 ^d	●	—	●	6.7.10	7.7.10
25	维护按钮	●	●	—	6.7.11	7.7.11
26	通信功能	—	—	●	6.7.12	7.7.12
27	诊断功能	—	—	●	6.7.13	7.7.13
<p>注 1：“●”表示检验，“—”表示可不检。</p> <p>注 2：耐久性试验和冲击、振动试验可不在同一产品上试验。</p>						
<p>^a 接地、防护等级可不检验。</p> <p>^b 可仅对相关部件进行功能检测。</p> <p>^c 可仅通过给模拟信号进行试验。</p> <p>^d 技术规格书有此功能或要求时执行。</p>						

8.2 组批规则和抽样方法

8.2.1 组批规则

在相同生产条件下生产的同型号产品应为一批，每批数量不应大于 200 套。

8.2.2 抽样方法

出厂检验时，表 3 中的出厂检验项目应全数检验。型式检验时，应从生产批中随机抽取 1 套或 2 套试验。

8.3 判定规则

8.3.1 出厂检验

当出现任一项检验项目不合格时，应判定该件产品不合格，可返工后对该项目复验，复验合格后方可出厂。

8.3.2 型式检验

当出现任一项检验项目不合格时，应在同一批产品中另行抽取加倍数量的产品，对不合格项目重新检验。仍不合格，应采取措施后再检验，直至合格为止。

8.3.3 整车级例行试验

整车级例行试验判定规则应由整车制造商规定。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

每件产品应设置标志，标志应包括下列内容：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 制造商名称或商标；
- d) 出厂编号；
- e) 出厂日期。

9.2 包装

9.2.1 门应按部件、零件、标准件采取防潮措施和标识后，装入包装箱内，应保证运输过程中不窜动和相互碰撞。

9.2.2 关键部件或零件表面应有产品标识。

9.2.3 包装箱包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。标志应包括下列内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 产品数量；
- c) 收发货标志；
- d) 出厂日期；
- e) 制造商名称、地址。

9.2.4 包装箱内应附有装箱单，装箱单应包括下列内容：



- a) 产品型号、名称；
- b) 出厂编号；
- c) 产品数量；
- d) 装箱人员签章；
- e) 装箱日期；
- f) 制造商名称或商标；
- g) 随箱文件名称及数量、附件名称及数量；
- h) 联系方式。

9.3 运输

包装成箱的产品运输过程中应采取措施防止剧烈振动和挤压、雨雪淋袭、化学物品侵蚀、产品出现擦痕或划伤等现象。

9.4 贮存

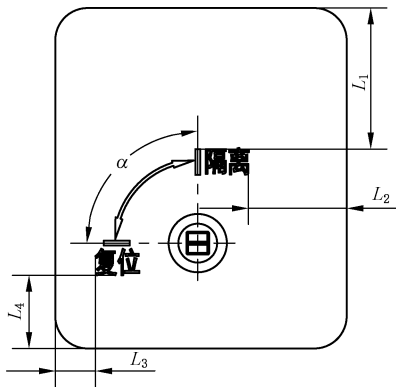
完成包装的产品应贮存在通风、干燥、无腐蚀性介质的库房内。产品贮存期不应超过 1 年，超过 1 年时，应按出厂检验项目要求检验。

附录 A
(资料性)
乘客接口装置

A.1 隔离锁内侧标识

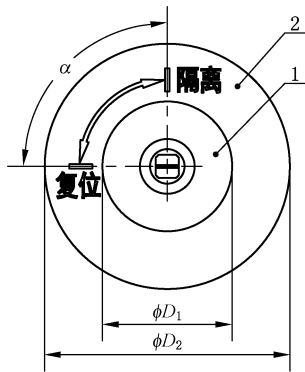
隔离锁面板样式为图 A.1 或图 A.2,“复位”“隔离”为黑体二号,操作角度 α 为 90° ,指示箭头及文字颜色为红色,色号 RAL3020。

如采用图 A.1 样式,箭头及文字到面板边缘的距离 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 大于 3 mm;如采用图 A.2 样式,箭头及文字在 ϕD_1 和 ϕD_2 之间。



标引符号说明：
 α ——操作角度；
 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 ——箭头及字体到面板边缘的距离。

图 A.1 隔离标识示意图 1

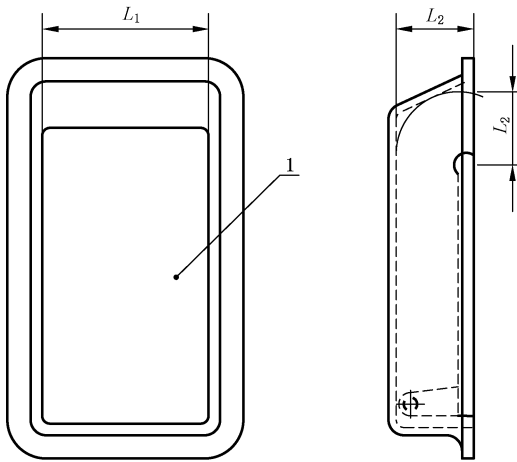


标引序号和符号说明：
1 ——盖板；
2 ——标签；
 α ——操作角度；
 ϕD_1 ——盖板外径；
 ϕD_2 ——标签外径。

图 A.2 隔离标识示意图 2

A.2 车内紧急解锁装置

车内紧急解锁装置面板见图 A.3,把手操作空间宽度不小于 80 mm,把手操作空间深度不小于 25 mm。

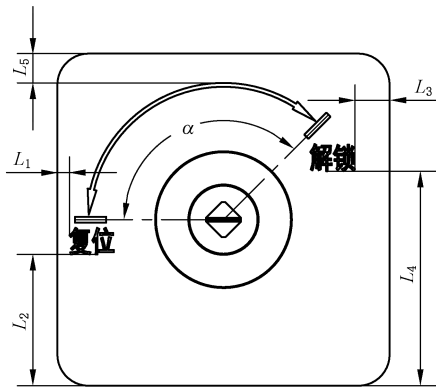


标引序号和符号说明：
1 —— 把手；
 L_1 —— 把手操作空间宽度；
 L_2 —— 把手操作空间深度。

图 A.3 车内及紧急解锁装置尺寸示意图

A.3 车外解锁装置标识

车外解锁装置面板如图 A.4 所示,“复位”“解锁”为黑体二号,箭头及文字到面板边缘的距离 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 大于 3 mm,操作角度 α 范围为 $75^\circ \sim 135^\circ$;指示箭头及文字颜色为白色,色号 RAL9016。



标引符号说明：
 α —— 操作角度；
 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 —— 箭头及字体到面板边缘的距离。

图 A.4 车外解锁装置标识示意图

附录 B
(规范性)
防水密封性能试验

B.1 试验条件

- B.1.1 门安装在试验台架或车辆上。
- B.1.2 环境温度宜为 0℃~40℃。
- B.1.3 供电电压:标称电压。

B.2 使用仪器

可采用温度计、电源、喷水装置。

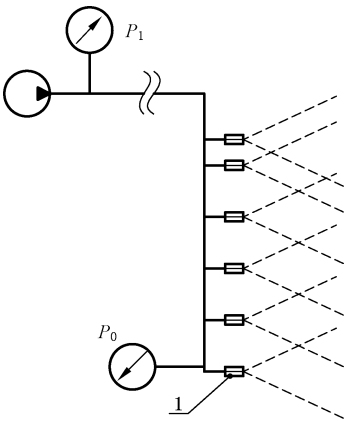
B.3 试验参数

试验参数应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 试验参数

项目	参数
水压	$(0.3 \pm 0.05) \text{ MPa}$
流量/喷嘴	$(14 \pm 1) \text{ L/min}$
分配量/喷嘴数量	最上方喷头与门口上沿高度方向公差 $\pm 200 \text{ mm}$; 行距 $(500 \pm 20) \text{ mm}$,列宽 $(800 \pm 20)/18$ 个,喷嘴布局见图 B.2
到门的距离	$(1\,000 \pm 50) \text{ mm}$
喷水图案:喷射形成圆锥形	喷射角度 $50^\circ \pm 10^\circ$

可在同一压力控制回路中对所有喷嘴中心位置的水压进行控制,见图 B.1。在这种情况下,测量位置处压力(P_1)和参考喷嘴处压力(P_0)之间的压力差(ΔP)应根据各自的测试安排进行规定。



标引序号和符号说明:
1 —— 参考喷嘴;
 P_0 —— 参考喷嘴处压力, $(0.3 \pm 0.05) \text{ MPa}$;
 P_1 —— 测量位置处压力, $P_0 + \Delta P$ 。

图 B.1 水压控制示意图

B.4 试验步骤

B.4.1 将门正常电动关门锁闭到位后,按图 B.2 所示固定喷射,喷射门扇时间不应少于 10 min。

单位为毫米

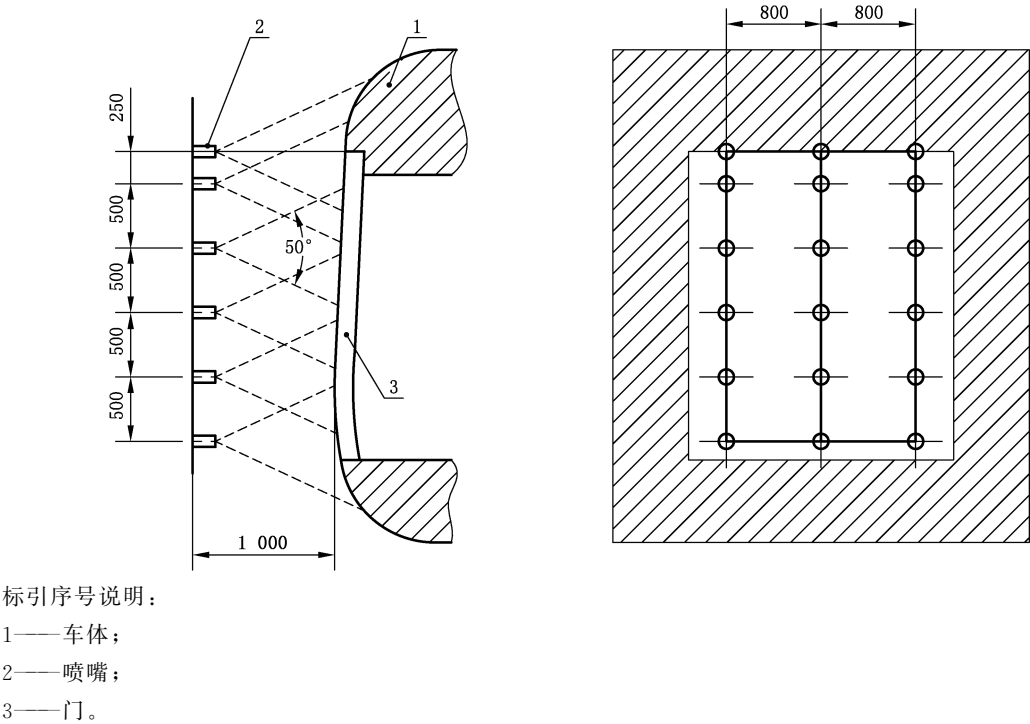


图 B.2 防水密封试验布置示意图

- B.4.2 喷射后等待 10 min。
- B.4.3 检查门的密封部位渗漏情况。
- B.4.4 记录出现的渗漏情况。
- B.4.5 电动开关门 3 次,检查门的开关门功能是否正常。

附录 C
(规范性)
机械强度试验

C.1 试验条件

- C.1.1 门安装在试验台架或车辆上。
- C.1.2 环境温度宜为 0℃~40℃。

C.2 使用仪器

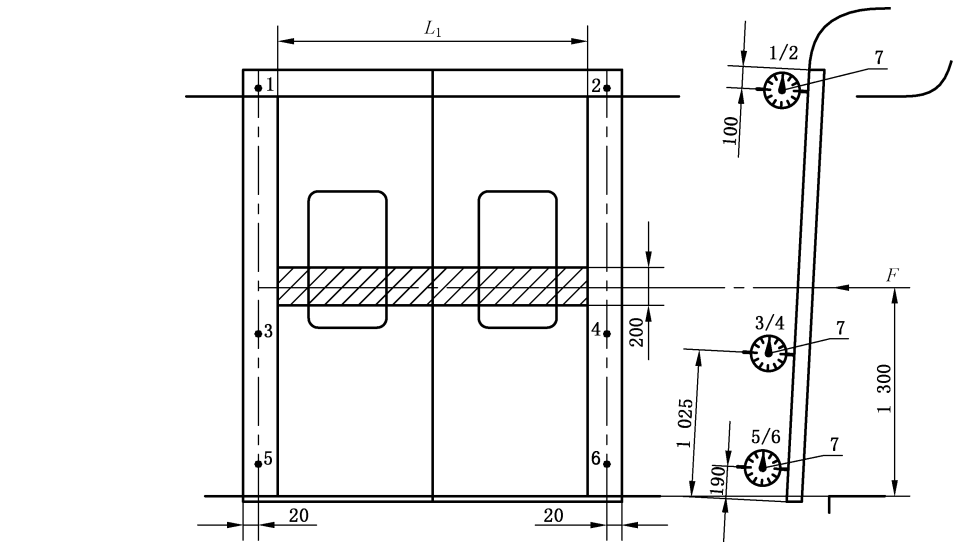
可采用加载装置、施力装置、温度计、游标卡尺、百分表。

C.3 试验步骤

C.3.1 门刚度试验

- C.3.1.1 将门关闭至锁闭位置后,应按图 C.1 所示固定百分表。

单位为毫米



标引序号和符号说明:
1~6——测量点;
7 ——百分表;
 L_1 ——门扇内侧面暴露宽度。

图 C.1 门刚度、强度试验示意图

- C.3.1.2 将 6.6.5.1 规定的载荷由内向外均布作用在距离门槛高度 1 300 mm 处, $L_1 \times 200$ mm 的区域内,见图 C.1。
 - C.3.1.3 预加载 1 次,加载 5 min 后卸载,5 min 后将各百分表调零。
 - C.3.1.4 再次加载 5 min 后,各百分表读数中的最大值即为最大变形量。
- C.3.2 门强度试验
- C.3.2.1 将门关闭至锁闭位置后,应按图 C.1 所示固定百分表。

C.3.2.2 将 6.6.5.2 规定的载荷由内向外均布作用在距离门槛高度 1 300 mm 处, $L_1 \times 200$ mm 的区域内, 见图 C.1。

C.3.2.3 预加载 1 次, 加载 5 min 后卸载, 5 min 后记录各百分表读数 X_1 。

C.3.2.4 再次加载 5 min 后卸载, 5 min 后记录各百分表读数 X_2 。

C.3.2.5 计算百分表两次读数差值($X_2 - X_1$), 检验该差值是否超过 0.2 mm。

C.3.3 锁闭强度试验

C.3.3.1 将门关闭至锁闭位置后, 应按图 C.2 所示放置施力装置。

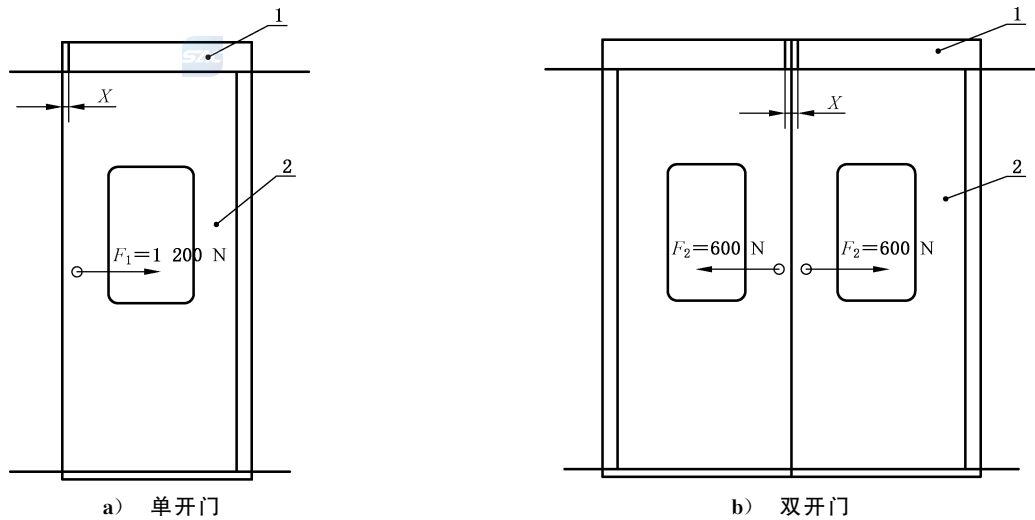
C.3.3.2 检测并记录距离“ X ”, X 为门扇约束点间的距离。

C.3.3.3 按图 C.2 所示加载 1 200 N(F_1 、 $2 \times F_2$) 载荷。

C.3.3.4 再次检测并记录距离“ X ”, 并检查锁到位开关状态。

C.3.3.5 卸载。

C.3.3.6 比较 2 次测得的“ X ”值, 检查两者之差是否小于 3 mm, 并检查锁到位开关状态是否改变。



标引序号和符号说明:

1 —— 机构;

2 —— 门扇;

X —— 门扇约束点间的距离;

F_1 —— 单开门每门扇载荷;

F_2 —— 双开门每门扇载荷。

图 C.2 锁闭强度试验示意图

附录 D
(规范性)
玻璃粘接强度试验

D.1 试验条件

- D.1.1 门安装在试验台架或车辆上。
D.1.2 环境温度宜为 0℃~40℃。

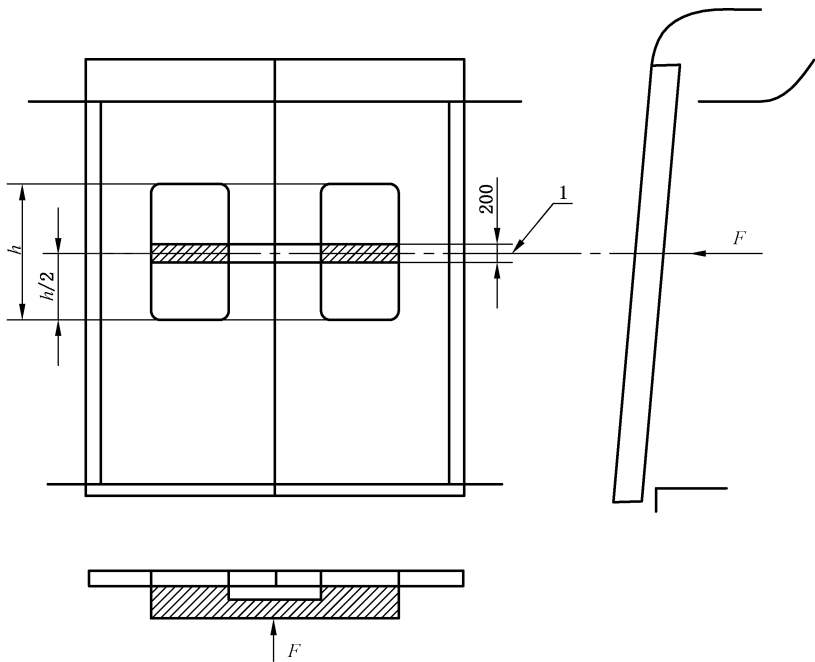
D.2 使用仪器

可采用加载装置、施力装置、温度计。

D.3 试验步骤

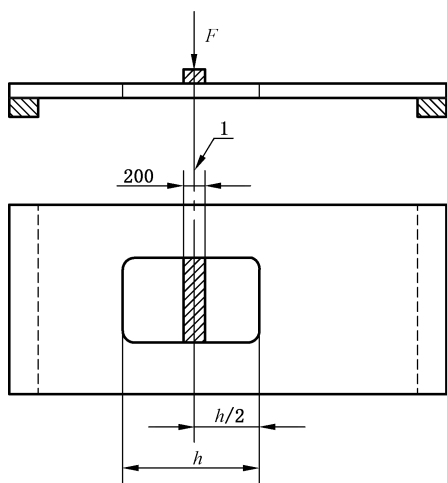
- D.3.1 试验对象为整个门时,将门关闭至锁闭位置后,按图 D.1 施加 6.6.6 规定的载荷,加载区域不应超出玻璃边界;试验对象为单独门扇时,将其两端固定,按图 D.2 施加 6.6.6 规定的载荷,加载区域不应超出玻璃边界。
D.3.2 加载 5 min 后,检查玻璃粘接处是否出现脱胶。

单位为毫米



标引序号和符号说明:
1 —— 玻璃高度的中心位置;
 h —— 玻璃高度;
 F —— 载荷。

图 D.1 玻璃粘接强度施力位置示意图 1



标引序号和符号说明：
1 —— 玻璃高度的中心位置；
 h —— 玻璃高度；
 F —— 载荷。

图 D.2 玻璃粘接强度施力位置示意图 2

附录 E
(规范性)
手动开、关门力试验

E.1 试验条件

E.1.1 门安装在试验台架或车辆上。

E.1.2 环境温度宜为 0℃~40℃。

E.2 使用仪器

可采用测力计、温度计、专用测量装置。

E.3 试验步骤

E.3.1 平移段测试

E.3.1.1 操作车内紧急解锁装置或车外解锁装置。

E.3.1.2 打开门，测量平移运动过程中的开门力，见图 E.1。在单门扇上加力测试时，直接读数；用双测力计在两门扇上同时加力测试时，两表读数之和即为手动开门力。

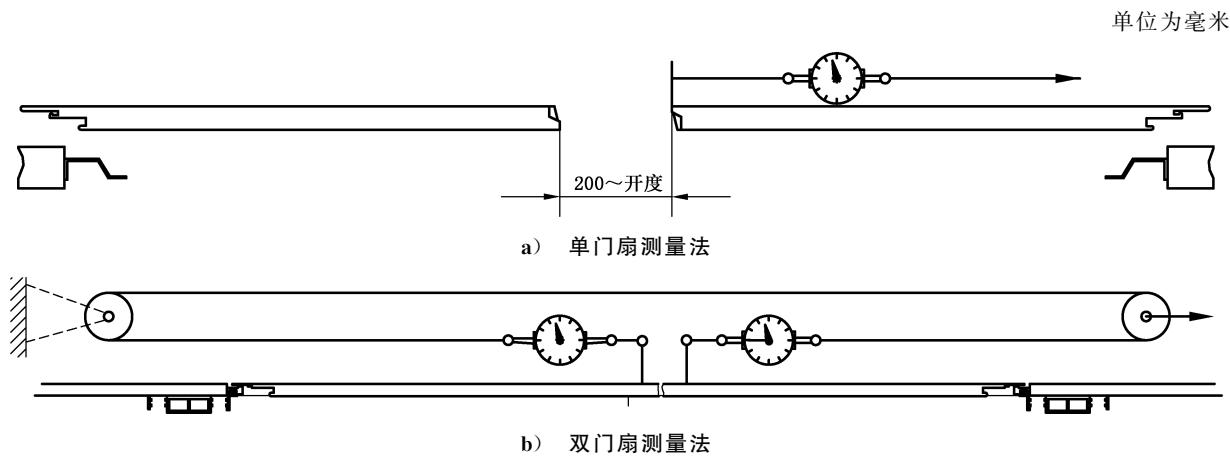


图 E.1 手动开门力测量示意图

E.3.1.3 关闭门，测量平移运动过程中的关门力，见图 E.2。在单门扇上加力测试时，直接读数；用双测力计在两门扇上同时加力测试时，两表读数之和即为手动关门力。

单位为毫米

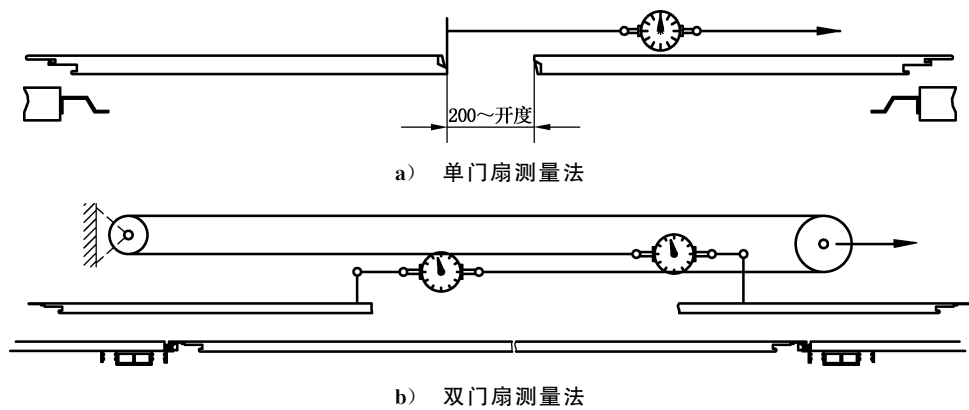
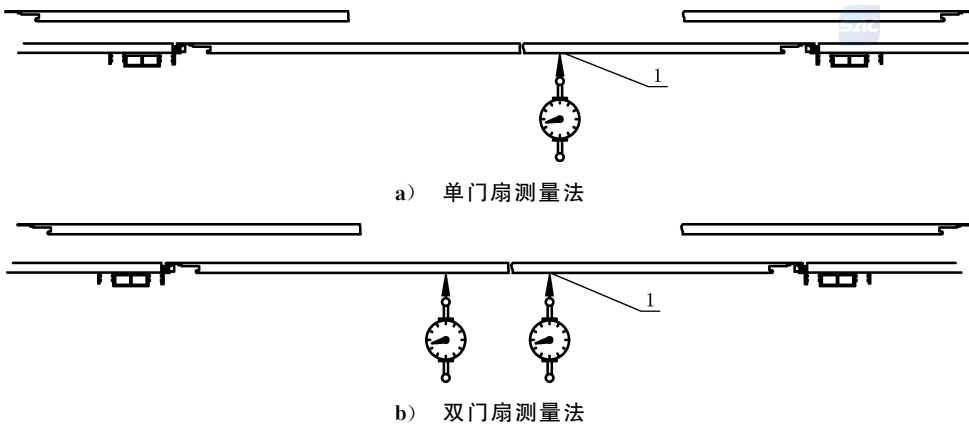


图 E.2 手动关门力测量示意图

E.3.2 塞拉段手动开门力测试

E.3.2.1 操作车内紧急解锁装置。

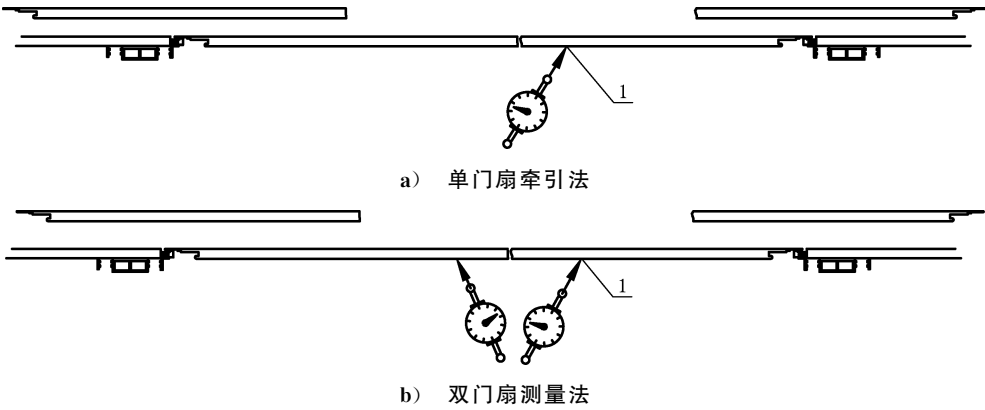
E.3.2.2 在门内单门扇扣手处沿塞拉轨迹方向施加作用力,使门扇以不大于 0.05 m/s 的速度摆出,测量此时的作用力即为塞拉段的手动开门力;若使用双测力计在两门扇上分别测量,则两表读数之和即为手动开门力。力的施加方向示例如图 E.3 和图 E.4 所示。



标引序号说明:

1——扣手位置。

图 E.3 塞拉段手动开门力测量示意图 1



标引序号说明：
1——扣手位置。

图 E.4 塞拉段手动开门力测量示意图 2



附录 F

(资料性)

气密性试验

F.1 试验条件

F.1.1 门安装在试验台架或车辆上。

F.1.2 环境温度宜为 0℃~40℃。

F.1.3 供电电压:标称电压。

F.2 使用仪器

可采用温度计、压力计、秒表。

F.3 试验原理

F.3.1 试验模型

当车体能形成刚性密封空腔时,使用变压法,试验原理图见图 F.1。门在初始状态下承受内部正压,在压力下降过程中,测量内外压差从 $\Delta P(0)$ 变化至 $\Delta P(t)$ 所需时间 t ,即可计算出等效泄漏面积 A 。

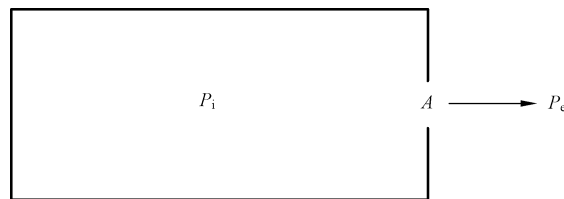


图 F.1 变压法试验原理图

F.3.2 参数换算

F.3.2.1 $\Delta P(t)$ 按公式(F.1)计算。

假设空气没有被压缩($P_i - P_e < 4\,000\text{ Pa}$),假设试验是隔热的,则 $\Delta P(t)$ 满足:

$$\Delta P(t) = \left(\frac{-c^2 A t}{V} \times \sqrt{\frac{\rho}{2}} + \sqrt{\Delta P(0)} \right)^2 \dots\dots\dots (\text{F.1})$$

式中:

$\Delta P(t)$ —— 初始内外压差,单位为帕(Pa);

c —— 空气中声音传播速度,单位为米每秒(m/s);

A —— 泄漏面积,单位为平方米(m^2);

t —— 时间,单位为秒(s);

V —— 密封腔体积,单位为立方米(m^3);

ρ —— 试验条件下, t 时刻室内的空气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);

$\Delta P(0)$ —— 初始内外压差,单位为帕(Pa)。

注:正压力-时间曲线已得到充分的验证,该公式同样适应于负压力情形。

F.3.2.2 等效泄漏面积计算

等效泄漏面积通过公式(F.2)进行计算。

$$A = \frac{V}{c^2 t} \times \sqrt{\frac{2}{\rho}} \times (\sqrt{\Delta P(0)} - \sqrt{\Delta P(t)}) \dots\dots\dots (F.2)$$

- 式中：
- A —— 泄漏面积,单位为平方米(m²)；
 - V —— 密封腔体积,单位为立方米(m³)；
 - c —— 空气中声音传播速度,单位为米每秒(m/s)；
 - t —— 时间,单位为秒(s)；
 - ρ —— 试验条件下, t 时刻室内的空气密度,单位为千克每立方米(kg/m³)；
 - $\Delta P(0)$ —— 初始内外压差,单位为帕(Pa)；
 - $\Delta P(t)$ —— 初始内外压差,单位为帕(Pa)。

F.4 试验方法

- F.4.1 将门安装在气密试验台架上,密封仓体积由技术规格书规定。
- F.4.2 将门关闭后,向密封仓内部持续供应空气,直至内外气压差达到规定最大值 ΔP_{\max} ,在入口宽度中心面上,密封仓外距门外表面 0.5 m 处,检查门是否产生啸叫。
- F.4.3 停止向密封仓内部供应空气,持续监控试验门内外气压差,记录内外压力差值由 $\Delta P(0)$ 降至 $\Delta P(t)$ 所需的时间 t 。
- 注：若技术规格书中规定等效泄漏面积要求,试验后按 F.3 进行换算。

F.5 试验参数

试验参数宜符合表 F.1 的规定。

表 F.1 试验参数

参数名称	参数值
密封仓体积	(8.5±1.5)m ³
充气过程内外压差最大值 ΔP_{\max}	不小于 4 000 Pa
计时初始内外压差 $\Delta P(0)$	2 600 Pa
计时终止内外压差 $\Delta P(t)$	1 000 Pa

附 录 G
(规范性)
开、关门功能试验

G.1 试验条件

G.1.1 门安装在试验台架或车辆上。

G.1.2 环境温度宜为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

G.1.3 供电电压:标称电压。

G.2 使用仪器

可采用卷尺、秒表或示波器、温度计。

G.3 试验参数

G.3.1 供电电压为标称电压(U_n)。

G.3.2 试验电压为: $0.7U_n$ 、 U_n 、 $1.25U_n$ 。

G.3.3 门应平稳工作。

G.4 试验步骤

G.4.1 在完全自由开度下执行门的开关门动作。

G.4.2 测试门的开关门动作,验证开关门是否平稳。

G.4.3 测试标称电压和电压变动范围内的开关门动作、开门时间、关门时间以及开度。

附录 H
(规范性)
挤压力试验

H.1 试验条件

H.1.1 门安装在试验台架或车辆上。

H.1.2 环境温度宜为 0℃~40℃。

H.1.3 供电电压:标称电压。

H.2 使用仪器

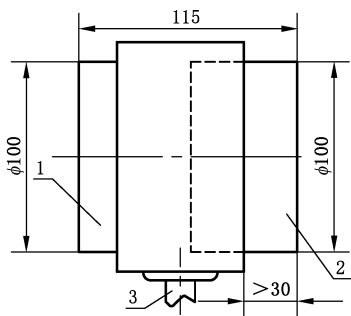
可采用温度计、测力装置。

H.3 测力装置组成及测试要求

H.3.1 测力装置由把手和测力单元两部分组成。测力单元具有以下特征:

- 应包括两个座架,两者组合后的尺寸应符合图 H.1;
- 在两个座架之间安装有一个压缩弹簧,对两座架施加一定的力,测力单元可被压缩;
- 压缩弹簧的刚度应为 $(10\pm0.2)\text{N/mm}$,弹簧的试验负荷应大于 300 N。

单位为毫米



标引序号说明:
1——座架 1;
2——座架 2;
3——把手。

图 H.1 测力装置示意图

H.3.2 挤压力的记录应通过低通滤波的方式进行,用于限制脉冲持续时间的灵敏度临界值与衰减临界值均应设定为 50 N,峰值力和有效力的参数关系见图 H.2。

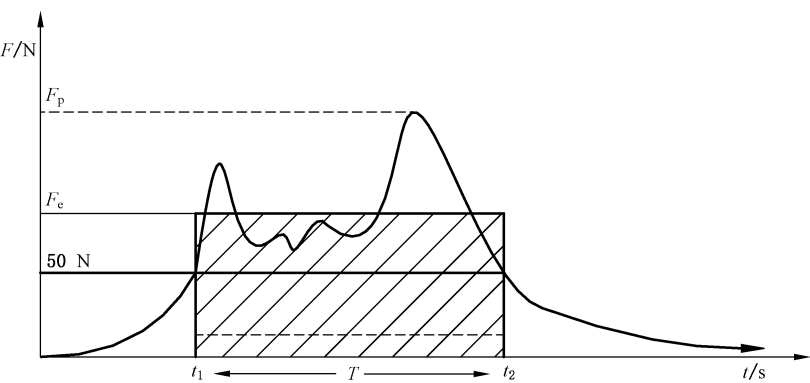


图 H.2 参数关系示意图



H.4 试验步骤

- H.4.1 在门扇高度方向的中间位置 200 mm 范围内,将测力装置放入正在关闭的两门扇或门扇与门框之间。
- H.4.2 门遇到测力装置后应启动障碍检测。在启动障碍检测过程中,测力装置自动记录该过程中挤压力实时变化值,且能自动读出有效力和峰值力。
- H.4.3 每次测量重复 3 次,每次测量前正常关门一次,根据 3 次测量的有效力,计算出平均有效力。

附录 I
(规范性)
隔离功能试验

I.1 试验条件

- I.1.1 门安装在试验台架或车辆上。
- I.1.2 环境温度宜为 0℃~40℃。

I.2 使用仪器

可采用力矩扳手或测力计。

I.3 试验步骤

- I.3.1 操作隔离锁,检查隔离锁的开启、关闭操作是否灵活。
- I.3.2 测量隔离锁的操作力矩。
- I.3.3 检查“门隔离”限位开关是否动作。
- I.3.4 隔离锁被操作后,检查开、关门指令是否无效。
- I.3.5 隔离锁被操作后,检查车内紧急解锁装置或车外解锁装置被操作时,门是否被打开。
- I.3.6 收到电气隔离信号,检查检查开门指令是否无效。

注:“电气隔离”功能仅在技术规格书中有此功能时进行。



参 考 文 献

- [1] GB/T 4549.6 铁道车辆词汇 第6部分:门、窗及其开闭装置
 - [2] GB/T 12817 铁路客车通用技术条件
 - [3] GB 14892 城市轨道交通列车噪声限值和测量方法
 - [4] GB/T 21562(所有部分) 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例
 - [5] GB 55033 城市轨道交通工程项目规范
 - [6] TB/T 1802 铁路车辆水密性试验方法
 - [7] TB/T 3108 铁道客车塞拉门
 - [8] IEC 61133 Railway applications—Rolling stock—Testing of rolling stock on completion of construction and before entry into service
 - [9] IEC 61373 Railway applications—Rolling stock equipment—Shock and vibration tests
 - [10] EN 14752 Railway applications—Bodyside entrance systems for rolling stock
 - [11] EN 15085(all parts) Railway applications—Welding of railway vehicles and components
 - [12] EN 50125-1 Railway applications—Environmental conditions for equipment—Part 1: Rolling stock and on-board equipment
 - [13] EN 50128 Railway applications—Communications, signalling and processing systems—Software for railway control and protection systems
 - [14] EN 50657 Railway Applications—Rolling stock applications—Software on Board Rolling Stock
 - [15] UIC 560 Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans
 - [16] UIC 566 Loadings of coach bodies and their components
 - [17] UIC 660 Measure to ensure the technical compatibility of high-speed train
-



