



中 国 电 梯 协 会 标 准

T/CEA 0055—2024

电梯用聚氨酯缓冲器

Polyurethane Buffer for Lifts

2024-09-18 发布

2025-01-01 实施

中国电梯协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类、建议系列和编码 2

5 技术要求 6

6 试验方法 8

7 使用、安装要求与报废技术条件 10

8 检验规则 11

9 验收 12

10 标志和质量证明书 12

11 包装、贮存和运输 13

前 言

本文件按 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电梯协会提出并归口。

本文件负责起草单位：上海绿盾电梯部件有限公司、上海优意工业设备有限公司。

本文件起草单位：奥的斯电梯（中国）投资有限公司、上海交通大学电梯检测中心、巨人通力电梯有限公司、通力电梯有限公司、建研机械检验检测（北京）有限公司（国家电梯质量检验检测中心）、华升富士达电梯有限公司、苏州帝奥电梯有限公司、杭州新马电梯有限公司、巨龙电梯有限公司、山东省特种设备检验研究院集团有限公司、广东广菱电梯有限公司、康力电梯股份有限公司、奥的斯机电电梯有限公司、西子电梯科技有限公司、宁波力隆机电股份有限公司、杭州优迈科技有限公司、沃克斯迅达电梯有限公司。

本文件主要起草人：潘实、王玮、杨昊炜、陈冲、胡勤惠、徐忠、何前进、贾子良、庞彦兵、沈益祥、周鹏、许红祥、王新宇、徐伟华、郑尧、孙国亮、丁亚琴、李伟明、陈杰、陈国芳。

本次为首次发布。

电梯用聚氨酯缓冲器

1 范围

本文件规定了电梯用聚氨酯缓冲器的材料、结构形式、基本参数、分类、编码、技术要求、试验方法、使用要求、报废技术条件、检验规则、验收规则、标志、包装、贮存和运输要求。

本文件适用于采用聚合物多元醇组合料和异氰酸酯组合料经发泡机注入特定模具成型制备的聚氨酯缓冲器。

本文件适用于使用环境温度在-20~60℃之间运行的电梯。

本文件适用于额定速度不大于 1.0m/s 的电梯。包括曳引驱动乘客电梯、载货电梯、杂物电梯和斜行电梯。家用电梯可参考本文件。

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 700—2006 碳素结构钢

GB/T 708—2019 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2411—2008 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度（邵氏硬度）

GB/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB 7588—2003 电梯制造与安装安全规范

GB/T 10125—2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 3672.1—2002 橡胶制品的公差 第1部分 尺寸公差

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

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 15905—1995 硫化橡胶湿热老化试验方法

JJG 30—2012 通用卡尺检定规程

HG/T 2489—2007 鞋用微孔材料硬度试验方法

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

聚氨酯缓冲器 polyurethane buffer

采用聚合物多元醇为原料，通过模具成型工艺制备的聚氨酯微孔发泡弹性体，并具有安装用底板。基体材料为聚氨酯树脂，具体类型可为聚酯型聚氨酯树脂、聚醚型聚氨酯树脂或混合型聚氨酯树脂。

3.2

底板 bedplate

与聚氨酯本体连接的安装用金属底板。

3.3

最大膨胀尺寸 maximum expansion size

聚氨酯缓冲器本体压缩到最大压缩行程过程中其直径的最大值。

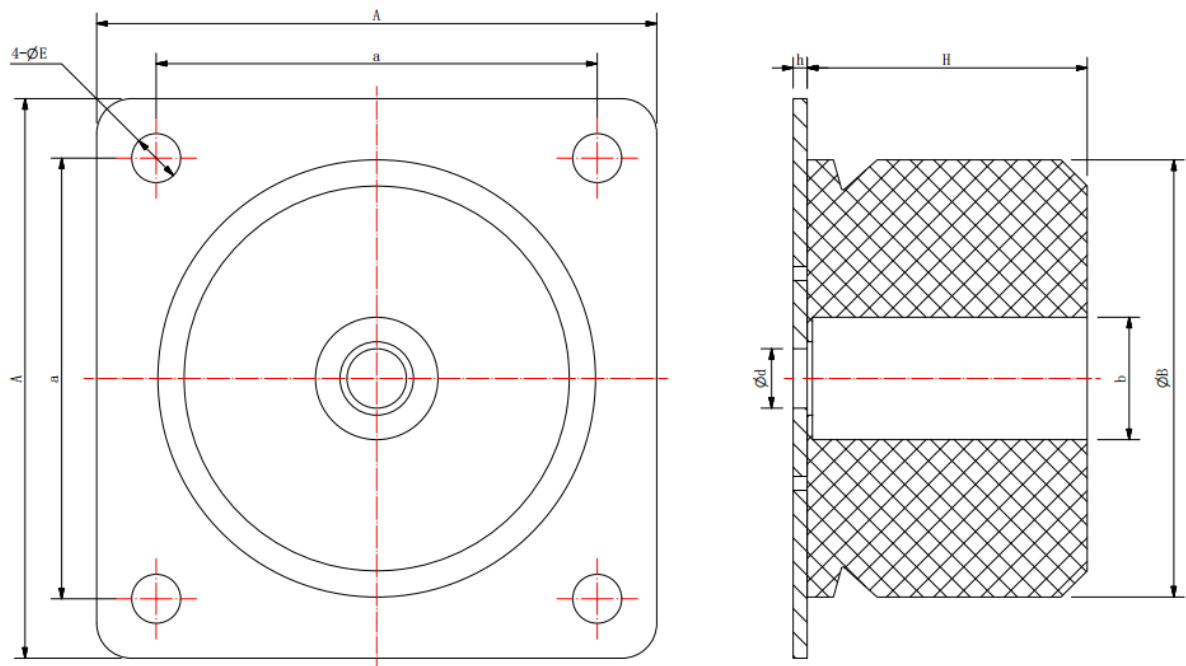
4 分类、建议系列和编码

4.1 类型

聚氨酯缓冲器根据安装底板的布置位置分为底板外置型与底板内置型。底板外置型聚氨酯缓冲器的安装用底板固定在聚氨酯材料外部。底板内置型聚氨酯缓冲器的安装用底板镶嵌在聚氨酯材料内部。

4.2 底板外置型

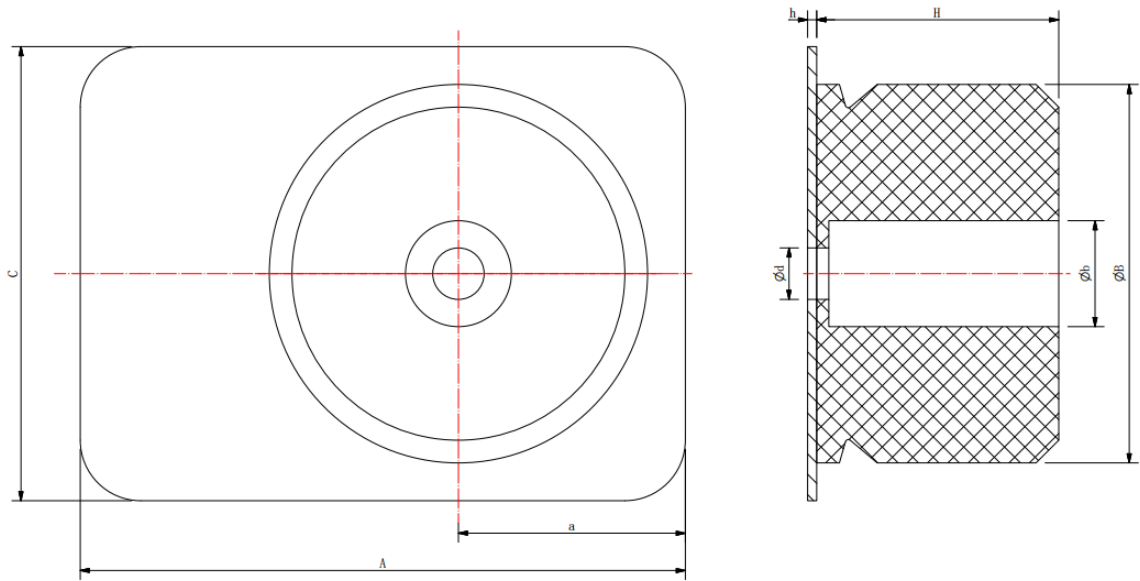
底板外置型聚氨酯缓冲器基本结构见图 1，图 2 和图 3 主要由聚氨酯本体和安装底板构成。



标引说明：

- A —— 底板长度，单位为 mm；
- a —— 底板孔距，单位为 mm；
- B —— 聚氨酯本体外径，单位为 mm；
- b —— 聚氨酯本体内径，单位为 mm；
- d —— 底板中心安装孔直径，单位为 mm；
- E —— 底板四边安装孔直径，单位为 mm；
- H —— 聚氨酯本体高度，单位为 mm；
- h —— 底板厚度，单位为 mm。

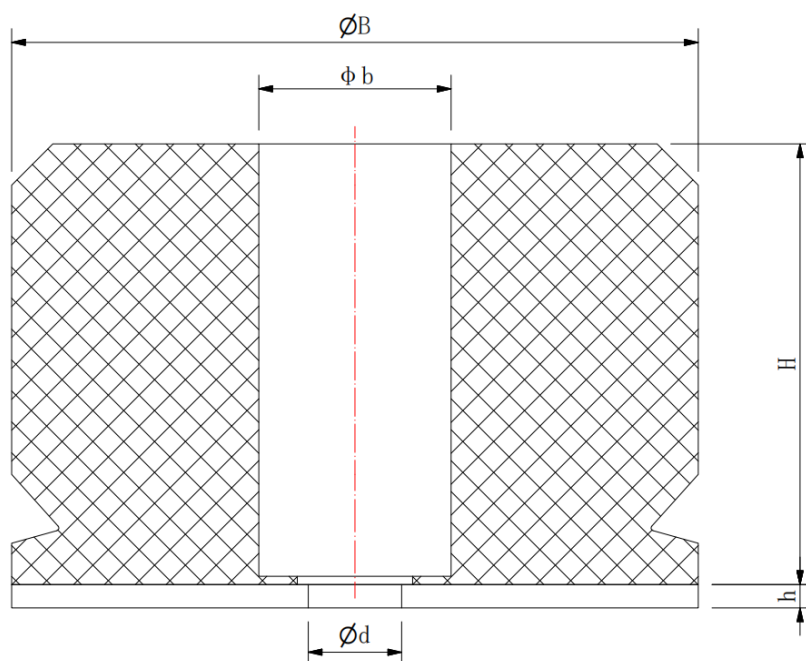
图 1 底板外置型聚氨酯缓冲器 类型 I



标引说明:

- A —— 底板长度, 单位为 mm;
- a —— 底板孔距边的最短距离, 单位为 mm;
- B —— 聚氨酯本体外径, 单位为 mm;
- b —— 聚氨酯本体内径, 单位为 mm;
- C —— 底板宽度, 单位为 mm;
- d —— 底板中心安装孔直径, 单位为 mm;
- H —— 聚氨酯本体高度, 单位为 mm;
- h —— 底板厚度, 单位为 mm。

图 2 底板外置型聚氨酯缓冲器 类型 II



标引说明:

B —— 聚氨酯本体外径, 单位为 mm;

b —— 聚氨酯本体内径, 单位为 mm;

d —— 安装孔直径, 单位为 mm;

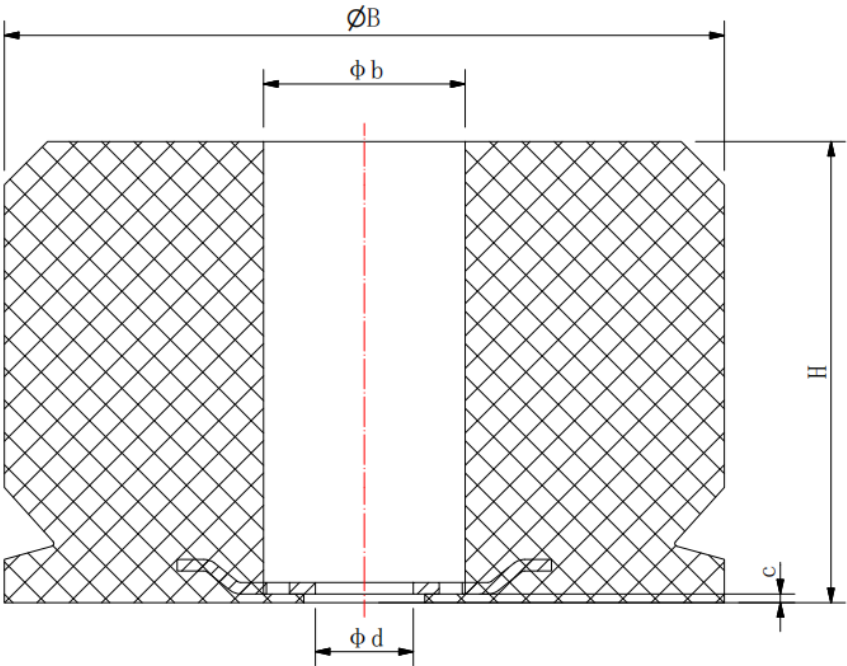
H —— 聚氨酯本体高度, 单位为 mm;

h —— 底板厚度, 单位为 mm。

图 3 底板外置型聚氨酯缓冲器 类型 III

4.3 底板内置型

底板内置型聚氨酯缓冲器基本机构见图 4。



- 标引说明：
- B —— 聚氨酯本体外径，单位为 mm；
 - b —— 聚氨酯本体内径，单位为 mm；
 - d —— 安装孔直径，单位为 mm；
 - H —— 聚氨酯本体高度，单位为 mm；
 - C —— 聚氨酯底部距离铁板的距离，单位为 mm。

图 4 底板内置型聚氨酯缓冲器

4.4 建议系列

4.4.1 底板外置型建议系列参数，见表1。

表 1 底板外置型聚氨酯缓冲器建议系列及参数

建议系列规格	聚氨酯本体外径 B mm	聚氨酯本体高度 H mm	底板长度 A mm	底板孔距 a mm	底板中心安装孔直径 d mm	额定速度	最小承重 kg	最大承重 kg
D80*H80	80	80	108	80	12	≤1.0m/s	200	700
D100*H80	100	80	128	96	14	≤1.0m/s	300	1350
D125*H80	125	80	160	126	14	≤1.0m/s	650	1900
D165*H80	165	80	200	156	14	≤1.0m/s	1000	2850
D220*H80	220	80	257	200	16	≤1.0m/s	1500	5500

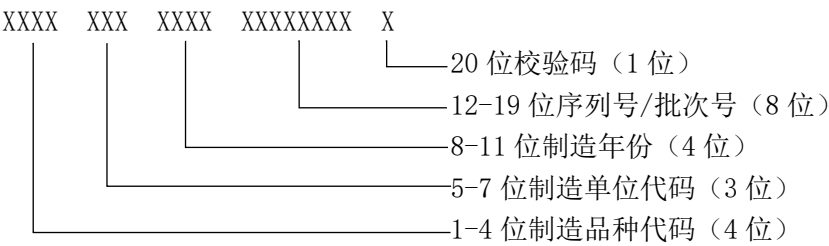
4.4.2 底板内置型建议系列参数，见表2。

表 2 底板内置型聚氨酯缓冲器建议系列及参数

建议系列规格	聚氨酯本体外径 B mm	聚氨酯本体高度 H mm	安装孔直径 d mm	额定速度 m/s	最小承重 kg	最大承重 kg	聚氨酯本体底部距离底板的距离 C mm
D80*H80	80	80	17	≤1.0	200	700	≤1.5
D100*H80	100	80	17	≤1.0	300	1350	≤1.5
D125*H80	125	80	17	≤1.0	650	1900	≤1.5
D165*H80	165	80	17	≤1.0	1000	2850	≤1.5
D220*H80	220	80	17	≤1.0	1500	5500	≤1.5

4.5 编码

聚氨酯缓冲器的产品编号由 20 位字符构成，由以下内容组成：



5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 聚氨酯缓冲器本体色泽应一致，不应存在明显差异。
- 5.1.2 聚氨酯缓冲器本体的顶面与侧面应光滑平整、无裂纹。表面可以存在一些泡孔，但应无连续蜂窝状泡孔。单个泡孔的面积不应超过10 mm×10 mm，深度不应大于2 mm。
- 5.1.3 底板内置型聚氨酯缓冲器的底面应平整、无裂纹。底面表面可以存在一些泡孔，但应无连续蜂窝状泡孔。聚氨酯本体当外径B≤200 mm时，底面单个泡孔的宽度不应大于40 mm，深度不应大于3 mm；当聚氨酯本体外径B>200 mm时，底面单个泡孔的宽度不应大于70mm，深度不应大于3 mm。
- 5.1.4 底板外置型聚氨酯缓冲器的底板应平整，不平度应符合GB/T 708—2019中7.1的规定，并应无锈、无毛刺。

5.2 尺寸偏差

- 5.2.1 聚氨酯本体尺寸允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 聚氨酯本体尺寸允许偏差

外径范围 B mm	外径允许偏差	内径允许偏差	高度允许偏差
B< 160	±5%	±5%	±5%
B≥160	±5%	±5%	±8%

5.2.2 聚氨酯缓冲器底板尺寸允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 聚氨酯缓冲器底板尺寸允许偏差

底板类型	底板孔距允许偏差	底板厚度允许偏差	底板长度允许偏差	底板宽度允许偏差	底板四边安装孔直径允许偏差	底板中心安装孔直径允许偏差
底板外置型 类型 I	±0.5mm	±0.1mm	±0.5mm	±0.5mm	±0.8mm	/
底板外置型 类型 II	±0.5mm	±0.1mm	±0.5mm	±0.5mm	/	±0.8mm
底板外置型 类型 III	/	±0.1mm	/	/	/	±0.8mm
底板内置型	/	±0.1mm	/	/	/	±0.8mm

5.2.3 其它尺寸偏差

其它尺寸偏差应符合制造单位的设计要求。

5.3 聚氨酯本体硬度

聚氨酯材料硬度应均匀，顶面与底面的邵氏 A 硬度差不应大于 10 度，或邵氏 C 硬度差不应大于 15 度。

5.4 聚氨酯本体质量

聚氨酯本体质量偏差应不超过设计值的±5%。

5.5 底板

5.5.1 底板的材质应为金属，其机械性能应不低于Q235A-GB/T 700—2006的要求。

5.5.2 外置底板应采取防腐措施，48小时中性盐雾试验应无红锈。

5.6 底板粘合强度

聚氨酯缓冲器本体与底板的粘合力应不小于 3000 N。

5.7 性能要求

5.7.1 静态压缩性能

5.7.1.1 在150%最大允许质量的压力下保持5 min，缓冲器表面不应有破损、粉碎、裂纹等现象。

5.7.1.2 在110%最大允许质量的压力下保持720 min，移除压力30 min后，缓冲器本体高度回复率应大于93%。

5.7.2 温湿老化性能

温湿老化试验后，聚氨酯缓冲器应符合下列要求：

- a) 缓冲器外观应无明显水解现象。外观应无变形、表面应无开裂、粉化、脱胶、粘手等现象，手指按压缓冲器应无凹陷后无法复原的情况；
- b) 缓冲器的尺寸公差应符合设计要求；
- c) 设置在缓冲器聚氨酯本体上的标识应清晰，徒手擦拭应不脱落。

5.7.3 撞击缓冲性能

撞击试验的试验结果均应符合以下要求：

- a) 从达到 115%电梯额定速度起的垂直方向平均减速度应不大于 $1.0 g_n$ ，水平方向平均减速度应不大于 $0.5 g_n$ （适用于斜行电梯），计算平均减速度的时间为首次出现两个绝对值最小减速度的时间差（见 GB 7588—2003 中附录 F5.3.3.6.1）；
- b) 减速度最大峰值应不大于 $6.0 g_n$ ，垂直方向减速度峰值超过 $2.5 g_n$ 的时间应不大于 $0.04 s$ ；水平方向减速峰值超过 $1.0 g_n$ 的时间不大于 $0.04 s$ （适用于斜行电梯）；
- c) 重物反弹的速度应不超过 $1.0 m/s$ ；
- d) 进行最大允许质量试验时，当缓冲行程等于缓冲器实际高度的 50%时，对应 10 次试验测得的缓冲力坐标值之间的变化应不大于 5%；在进行最小允许质量试验时也应能符合这一要求；若实际缓冲行程小于缓冲器实际高度的 50%时，该试验要求不适用；
- e) 撞击试验结束、撞击重块离开缓冲器满 30 min，缓冲器高度相对温湿老化试验前降低不应超过 2%，且缓冲器无底板脱落、擦碰损伤、破裂等损坏。

6 试验方法

6.1 尺寸测量

环境温度为 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ，在自由无荷载状态下，使用符合 JJG 30—2012 标准进行测量，应符合 5.1.2、5.1.3 和 5.2 的规定。

6.2 聚氨酯本体硬度测量

6.2.1 邵氏 A 硬度的测试方法

6.2.1.1 试验前应将试样置于 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 环境 24 h。

6.2.1.2 底板外置型缓冲器应单独准备测量上、下表面硬度的样品。样品的材料、生产工艺、尺寸、重量应与正常的底板外置型缓冲器本体一致并去除底板。

6.2.1.3 硬度测量应在温度为 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 的环境中进行。

6.2.1.4 将试样放在一个硬的、坚固稳定的水平平面上，握住硬度计，使其处于垂直位置；同时使压针顶端离试样任一边缘至少 9 mm。如果测量表面宽度小于 18 mm，则取测量表面中间部位测量。将压座无冲击地加到试样上，使压座平行于试样并施加足够的压力，压座与试样应紧密接触，每个测量点只准测量一次，同一试样上相隔 10 mm 以上的不同部位测量点不可少于三点。使用符合 GB/T 2411—2008 中 F6 的硬度计，依据 GB/T 2411—2008 中 F7、F8 标准进行测量，应符合 5.3 的规定。

6.2.2 邵氏 C 硬度的测试方法

6.2.2.1 试验前应将试样置于 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 环境 24 h。

6.2.2.2 底板外置型缓冲器应单独准备测量上、下表面硬度的样品。样品的材料、生产工艺、尺寸、重量应与正常的底板外置型缓冲器本体一致并去除底板。

6.2.2.3 硬度测量应在温度为 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 的环境中进行。

6.2.2.4 升起试样平台，使硬度计在固定重锤作用下，硬度计压足与试样平台完全接触，此时数值显示应为 100。当压针完全离开试样平台时，应指示为 0；把试样置于试样平台上，使压针头离试样边缘至少 10 mm，如果测量表面宽度小于 20 mm，则取测量表面中间部位测量，缓缓升起平台，平稳、无冲击地使硬度计在规定重锤作用下，压向试样，当压足与试样完全接触并受到试验负荷后，1 s 内读数；每个测量点只准测量一次，同一试样上相隔 10 mm 以上的不同部位测量点不可少于三点。依据 HG/T 2489—2007 中 7、8 标准进行测量，应符合 5.3 的规定。

6.3 质量测量

使用量程不大于 30 kg 精度 $\pm 10\text{ g}$ 的电子秤分别测量聚氨酯缓冲器的质量和底板的质量，聚氨酯本体的质量等于聚氨酯缓冲器的质量减去底板的质量，应符合 5.4 的规定。

6.4 底板盐雾试验

按照 GB/T 10125—2021 的规定的方方法进行 48h 中性盐雾测试，应符合 5.5.2 的规定。

6.5 底板粘合强度试验

万能试验机以 100 mm/min 的速度轴向拉伸测试产品，试验机级别为 1 级，应符合 5.6 的规定。试验时夹持缓冲器方式如图 5 所示。

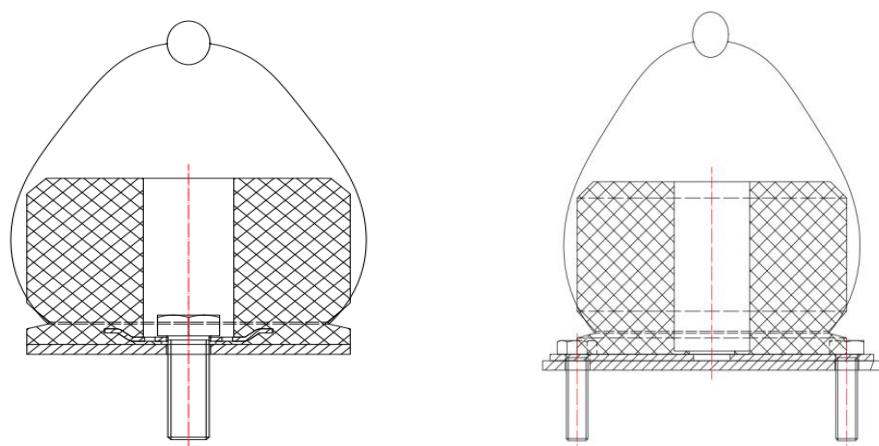


图 5 底板粘合强度试验缓冲器装夹示意图

6.6 静态压缩试验

6.6.1 测试环境温度 $15^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ ，用万能试验机或试验载荷施加 150% 最大允许质量的压力，保持压缩 5 min，观察表面情况，应符合 5.7.1.1 的规定。

6.6.2 测试环境温度 $15^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ ，用万能试验机或试验载荷施加 110% 最大允许质量的压力，保持压缩 720 min，观察并测量，应符合 5.7.1.2 的规定。

6.7 温湿老化试验

6.7.1 试验环境应符合以下要求：

- a) 温度：(85±1)℃；
- b) 相对湿度：(85±5)%。

6.7.2 调节温湿老化箱湿度和与试样接触的水应为PH值为6~7的蒸馏水或去离子水。

6.7.3 以完整的聚氨酯缓冲器产品为试样进行温湿老化试验。样品应设置10.1规定的标识[不含10.1 c)]]。

6.7.4 符合6.7.3规定的试验样品应在温湿老化箱中保持96 h，期间每24h观察老化情况。96 h后，试验样品应符合5.7.2的规定。试验合格的样品用于6.8.2撞击试验。

6.7.5 符合6.7.3规定的试验样品应在温湿老化箱中保持720 h，期间每72h观察老化情况。720 h后，试验样品应符合5.7.2的规定。试验合格的样品用于6.8.3撞击试验。

6.8 撞击试验

6.8.1 撞击试验应当在温湿老化试验（见6.7）合格后进行。撞击试验前，试验样品应在15℃~25℃环境中静置24 h。借助重物对聚氨酯缓冲器进行自由落体撞击试验。缓冲器应当按照正常工作的同样方式安放和固定。

试验期间记录下落距离、速度、加速度、减速度等，所用设备应符合GB 7588—2003附录中F5.3.2.2.2、F5.3.2.2.3、F5.3.2.2.4、F5.3.2.2.5规定，减速度信号选择低通滤波后的值，低通滤波截止频率为30Hz。

试验条件应当符合以下要求：

- a) 在撞击瞬间达到115%额定速度的最大撞击速度，且不低于0.8 m/s；
- b) 在摩擦力尽可能小的情况下，垂直地导引重物，保证撞击瞬间的加速度至少达到0.9 g_n以上；
- c) 每次试验间隔为5 min~30 min；
- d) 试验环境温度在15℃~25℃之间。

6.8.2 96 h温湿老化试验后的样品应先后进行最大允许质量10次和最小允许质量10次的撞击试验，均应符合5.7.3的规定。

6.8.3 720 h温湿老化试验后的样品应进行一次最大允许质量的撞击试验，应符合5.7.3中a)、b)、c)和e)的规定。

7 使用、安装要求与报废技术条件

7.1 缓冲器应在环境温度为-20℃~60℃且相对湿度不大于95%的条件下使用。

7.2 缓冲器不应在强酸、强碱、油污浸泡环境下工作。

7.3 安装时应使用螺栓连接，不应使用焊接或水泥灌注固定。缓冲器达到最大膨胀尺寸时，缓冲器本体不应与螺栓干涉。安装用紧固件的顶点距缓冲器底板的垂直距离应小于缓冲器达到最大压缩行程时的高度。

7.4 缓冲器安装后，本体表面不应被硬物划伤；

7.5 多个缓冲器并排安装时，相邻缓冲器之间应保留足够的空间，当缓冲器达到最大膨胀尺寸时，相邻缓冲器不应接触。

7.6 安装垂直度不大于5°。

7.7 缓冲器出现下列情况之一，应予以报废：

- a) 聚氨酯本体开裂、剥落、粉碎、底板出现脱落；
- b) 超过电梯监督检验合格之日起10年且生产日期与实际监检日期的时间之间间隔不能大于两年；

c) 被水浸泡超过 12 h。

8 检验规则

8.1 出厂检验取样

每批应由同一规格、型号的聚氨酯缓冲器组成，每批数量及取样数量按表 5 规定。

表 5 每批聚氨酯缓冲器取样数量

每批聚氨酯缓冲器数量 (件)	取样比例	取样数量 (件)
每批数量≤3	100%	—
3<每批数量<1000	—	3
每批数量≥ 1000	0.3%	—

8.2 型式检验取样

型式检验的样品宜不少于 5 件，分别用于表 6 规定的检验项目。

表 6 型式检验样品及检验项目

序号	样品数量 (件)	检验项目
1	1	静压试验 (见 6.6.1)
2	1	静压试验 (见 6.6.2)
3	1	96h 温湿老化试验 (见 6.7.4) 和撞击试验 (见 6.8.2)
4	1	720h 温湿老化试验 (见 6.7.5) 和撞击试验 (见 6.8.3)
5	1	底板粘合强度 (见 6.5)
6	1	聚氨酯本体硬度测量 (见 6.2) 注：底板外置型

8.3 出厂检验

出厂检验由供方或委托第三方按表 5 和表 7 规定进行。

8.4 型式检验

8.4.1 型式检验规则

属于下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 额定速度增大；
- b) 最大撞击速度增大；
- c) 最小允许质量或者最大允许质量改变；
- d) 自由高度和外径改变；
- e) 表面硬度范围改变；
- f) 缓冲器设计使用年限增加；
- g) 适用斜行电梯的倾斜角超出范围；
- h) 非金属材质缓冲器的工作环境条件（温度、湿度等）改变；
- i) 结构型式（圆柱螺旋、圆锥螺旋等）改变时，应当重新进行型式试验；
- j) 新产品试制；
- k) 产品原料、生产工艺及生产线变更；

- l) 产地变更;
- m) 产品停产 1 年及以上恢复生产;
- n) 每 12 个月。

8.4.2 型式检验项目

聚氨酯缓冲器的型式检验项目按表 6 和表 7 的规定进行。

表 7 聚氨酯缓冲器型式检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
1	外观	○	○	5.1.1 5.1.2 5.1.3 5.1.4	
2	尺寸测量（外形、表面）	○	○	5.1.2 5.1.3 5.1.4 5.2	6.1
3	硬度	○	○	5.3	6.2
4	质量	○	○	5.4	6.3
5	底板盐雾	—	○	5.5.2	6.4
6	底板粘合强度	—	○	5.6	6.5
7	静态压缩	—	○	5.7.1	6.6
8	温湿老化	—	○	5.7.2	6.7
9	撞击	—	○	5.7.3	6.8

9 验收

需方可自行或委托第三方按照表 7 的出厂检验项目进行验收，或按供需双方协商确定。

10 标志和质量证明书

10.1 缓冲器上应当设置永久不可脱落的标识，标明下列信息：

- a) 产品名称、型号；
- b) 制造单位名称及其制造地址；
- c) 型式试验证书编号；
- d) 适用额定速度；
- e) 允许质量范围；
- f) 设计使用年限；
- g) 产品批次号；
- h) 产品编号；
- i) 制造日期。

10.2 产品合格证

产品出厂时，应随带产品合格证书，应至少包括下列内容：

- a) 产品名称、型号；
- b) 制造单位名称、制造地址和电话；
- c) 产品批次号；
- d) 制造日期；
- e) 符合本标准的声明。

11 包装、贮存和运输

11.1 产品应按规格、载荷级别分类堆放，堆放处应远离火源。

11.2 产品运输时应避免重物覆盖。

11.3 随行文件应至少包括：

- a) 缓冲器使用要求，应至少提供缓冲器最大膨胀尺寸、达到最大压缩行程时缓冲器的高度等技术参数；
- b) 报废技术条件；
- c) 产品质量合格证明书。

中国电梯协会标准
电梯用聚氨酯缓冲器
T/CEA 0055—2024

*

中国电梯协会
地址：065000 河北省廊坊市金光道 61 号
Add: 61 Jin-Guang Ave., Langfang, Hebei 065000, P. R. China
电话/Tel: (0316) 2311426, 2012957
传真/Fax: (0316) 2311427
电子邮箱/Email: info@cea-net.org