



# 团 体 标 准

T/ZZB 3851—2024

## 乘用车行人碰撞缓冲主动铰链

Vehicle pedestrian protection active hood hinge

2024 - 11 - 17 发布

2024 - 12 - 17 实施

浙江省质量协会 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 结构与分类 .....	1
5 基本要求 .....	3
6 技术要求 .....	4
7 试验方法 .....	5
8 检验规则 .....	12
9 包装和运输 .....	13
10 质量承诺 .....	13
附 录 A（资料性） 试验台架要求 .....	14

## 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。

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。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件由慈溪市亚路车辆配件有限公司牵头组织制定。

本文件主要起草单位：慈溪市亚路车辆配件有限公司。

本文件参与起草单位：慈溪市同鑫汽车零部件有限公司、新昌县科创自动化设备有限公司。

本文件主要起草人：徐林森、毛光明、戚建宗、柳孟柱、杨洪强。

本文件评审专家组长：陆品。



# 乘用车行人碰撞缓冲主动铰链

## 1 范围

本文件规定了乘用车行人碰撞缓冲主动铰链（以下简称“铰链”）的术语和定义、结构与分类、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、包装和运输及质量承诺。

本文件适用于安装在乘用车机盖上与压力传感器一起动作，使机盖反弹保护行人碰撞的保护铰链。

## 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 3098.18—2004 紧固件机械性能 盲铆钉试验方法

GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 12618.2—2006 开口型平圆头抽芯铆钉 30级

GB/T 20564.4—2022 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带 第4部分：低合金高强度钢

GB 24550 汽车对行人的碰撞保护

GB/T 30512 汽车禁用物质

## 3 术语和定义

GB 24550界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**乘用车行人碰撞缓冲主动铰链** vehicle pedestrian protection active hood hinge

由铆钉、螺栓、支架、盖件、长杆等零部件组成，连接乘用车车身与乘用车前舱罩（盖），使前舱罩（盖）围绕铰链旋转轴做前后旋转的相互结合部件的总成。

### 3.2

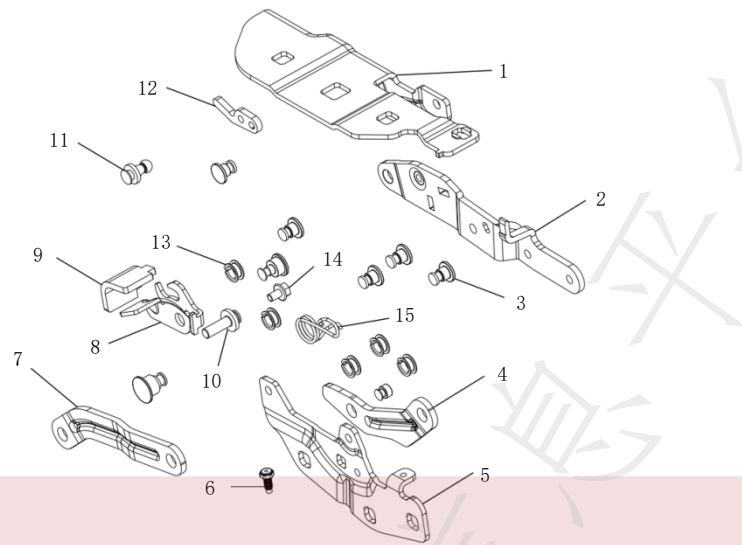
**一个循环** a cycle

是指前舱罩（盖）行人碰撞保护铰链打开和闭合的一次完整的动作。

## 4 结构与分类

### 4.1 结构

铰链结构组成如图1所示。



标引序号说明：

- 1——盖件；
- 2——支架；
- 3——旋铆铆钉；
- 4——短杆；
- 5——底座；
- 6——限位螺栓；
- 7——长杆；
- 8——限位板；
- 9——限位块；
- 10——抽芯铆钉；
- 11——球头铆钉；
- 12——缓冲板；
- 13——衬套；
- 14——螺栓；
- 15——限位弹簧。

图1 铰链结构组成

## 4.2 分类

### 4.2.1 单点铰链

由两个零件构成，单点旋转轴的铰链，结构示意图见图2。

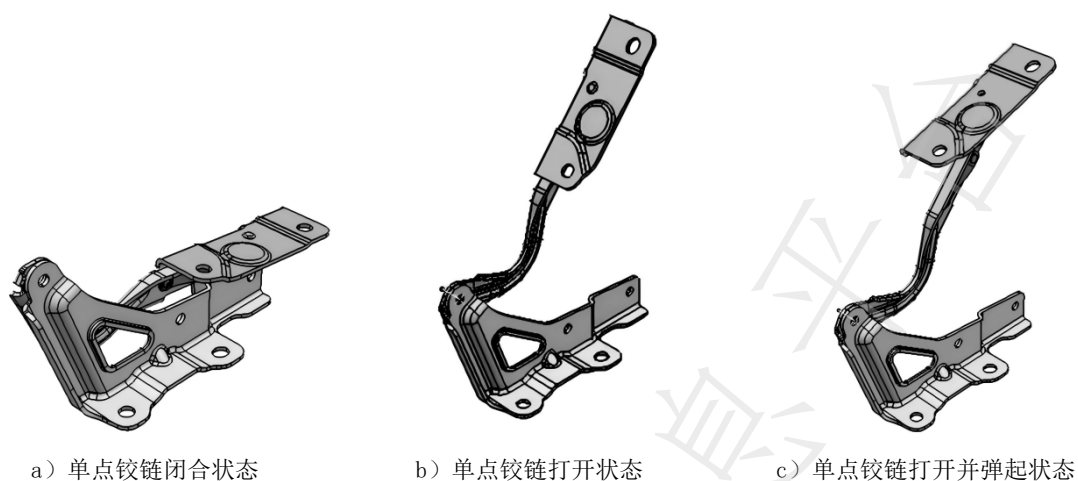


图2 单点铰链结构示意图

#### 4.2.2 四连杆铰链

由四个零件组成的且有四个旋转轴同步运动的铰链，结构示意图见图3。

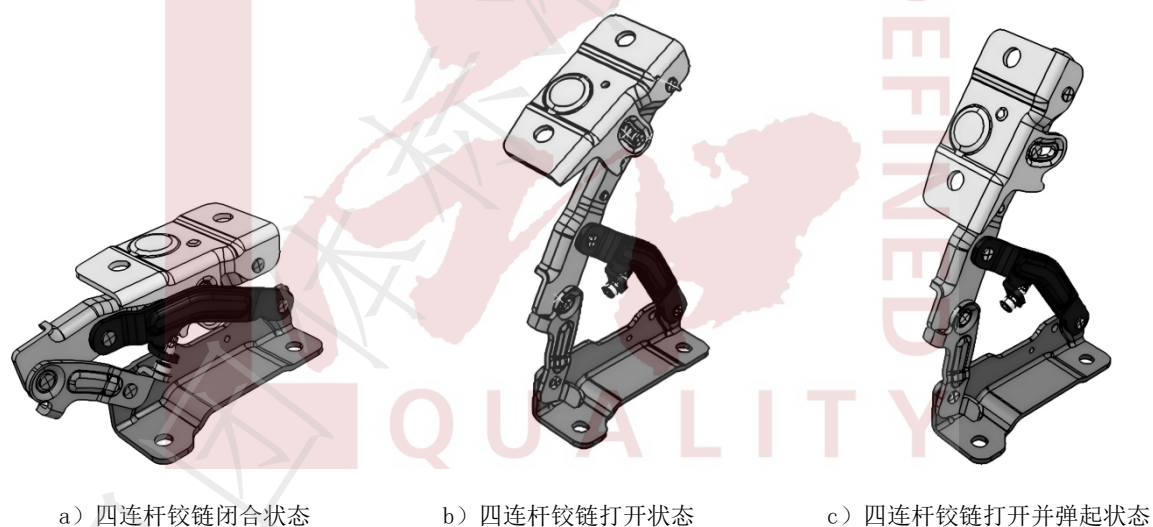


图3 四连杆铰链结构示意图

### 5 基本要求

#### 5.1 设计研发

5.1.1 应采用计算机三维软件对铰链进行设计，各零部件应模块化且可互换。

5.1.2 应采用计算机三维设计软件、力学仿真软件和运动模拟软件等对产品结构进行剖析，并进行优化设计。

#### 5.2 原材料与零部件

- 5.2.1 铰链所用材料镀层中禁用限制物质满足 GB/T 30512 的要求。
- 5.2.2 铰链主体原材料应选用低合金高强度钢，其屈服强度应不小于 420 Mpa，力学性能应满足 GB/T 20564.4—2022 中表 4 的规定。
- 5.2.3 抽芯铆钉应符合 GB/T 12618.2—2006 的要求。

### 5.3 工艺与装备

- 5.3.1 关键工位具备视觉监控等智能化生产设备。
- 5.3.2 底座与转臂的制造应采用深加工精密模具深拉伸冲压成形工艺，模具为自行设计及制造。
- 5.3.3 铆接机的加工精度不低于 0.001 mm。

### 5.4 检验检测

- 5.4.1 应具有转动扭矩、球头铆钉扭矩、限位螺栓扭矩、弹起项目的检测能力。
- 5.4.2 应配备磁阻法测厚、扭力扳手、数显式推拉力计、伺服控制拉力试验机、铰链强度测试台、铰链寿命测试台、盐雾腐蚀试验箱、程式恒温恒湿试验机、程式高低温试验机、复合型影像测量仪、三坐标测量仪等检测设备。

## 6 技术要求

### 6.1 外观

零部件表面无锈蚀、划伤、裂纹、缺镀、变色、毛刺、表面起泡等缺陷。

### 6.2 镀层结合性能

试验后，铰链镀层无鼓泡、片状剥离，分层剥离等缺陷。

### 6.3 镀膜厚度

铰链表面进行镀锌（电泳）处理，电镀表面均匀，镀膜厚度不小于 10  $\mu\text{m}$ 。

### 6.4 转动扭矩

铰链所有运动件仍应灵活，转动时不应有异响噪声。单点铰链转动扭矩应为  $(1.25 \pm 0.75) \text{ N}\cdot\text{m}$ ；四连杆铰链转动扭矩应小于  $5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

### 6.5 强度

#### 6.5.1 铰链强度

铰链应能承受 5000 N 的冲击力，且无分离破坏。

#### 6.5.2 旋铆铆钉铆接强度

铆接处应能承受 14500 N 的静态载荷，无脱开、松动、顶部断裂。

### 6.6 刚度

#### 6.6.1 横向刚度

试验后，测量点弹性变形应小于 3 mm，塑性变形应小于 0.1 mm。

## 6.6.2 过开刚度

试验后，铰链零件无破坏，磨损以及影响铰链运动的塑性变形发生，过开角度应不大于 $3^{\circ}$ 。

## 6.7 耐久性

试验后，铰链不应产生功能衰减及异响杂音，开合时不应出现窜动，铆接轴应无损坏或松动等缺陷，铰链塑性变形应不大于1mm。

## 6.8 耐腐蚀性

连续96h后，不允许有白色锈蚀；连续144h后，不允许有红色锈蚀。

## 6.9 球头铆钉扭矩

球头铆钉在承受 $4\text{N}\cdot\text{m}$ 的扭矩时不得旋转。

## 6.10 限位螺栓扭矩

限位螺栓开始旋转所需的扭矩应不小于 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

## 6.11 球头铆钉刚度

球头铆钉在施加3000N载荷时，不允许有变形、扭曲现象。

## 6.12 抽芯铆钉剪切力

铆接处铆钉的剪切力应符合 $(3.0\pm 0.5)\text{kN}$ 。

## 6.13 跌落

试验后铰链零部件应无变形，铰链功能正常。

## 6.14 弹起

机罩弹起高度在95mm以上时，铰链下限位状态的展开高度应不小于48mm。

## 6.15 功能要求

### 6.15.1 安装配合性

铰链的最大开启角度应不小于设计要求的前舱罩（盖）开启角度，铰链的最小关闭角度应小于设计要求的前舱罩（盖）关闭角度。

### 6.15.2 触发功能

铰链在整个行人保护系统中满足保险杠前端的压力传感器给ECU信号后，顶升器在接收到1.2A电流下触发动作后应能自动顶起并能完全弹起打开前舱罩（盖），使前舱发动机或盖罩下与车身硬支撑点产生一定的空间距离。

## 7 试验方法

### 7.1 外观

采取目测方式进行。

### 7.2 镀层结合性能

将铰链置于 220 °C 烘箱中 30 min，迅速置于室温水里冷却，然后观察铰链镀层。

### 7.3 镀膜厚度

按 GB/T 4956 的规定进行。

### 7.4 转动扭矩

#### 7.4.1 单点铰链

将闭合状态的单点铰链固定于夹具上，按图4所示，施加对应的载荷力 $F_1$ 直至铰链完全打开，记录最大力值，铰链转动扭矩计算公式见式1。

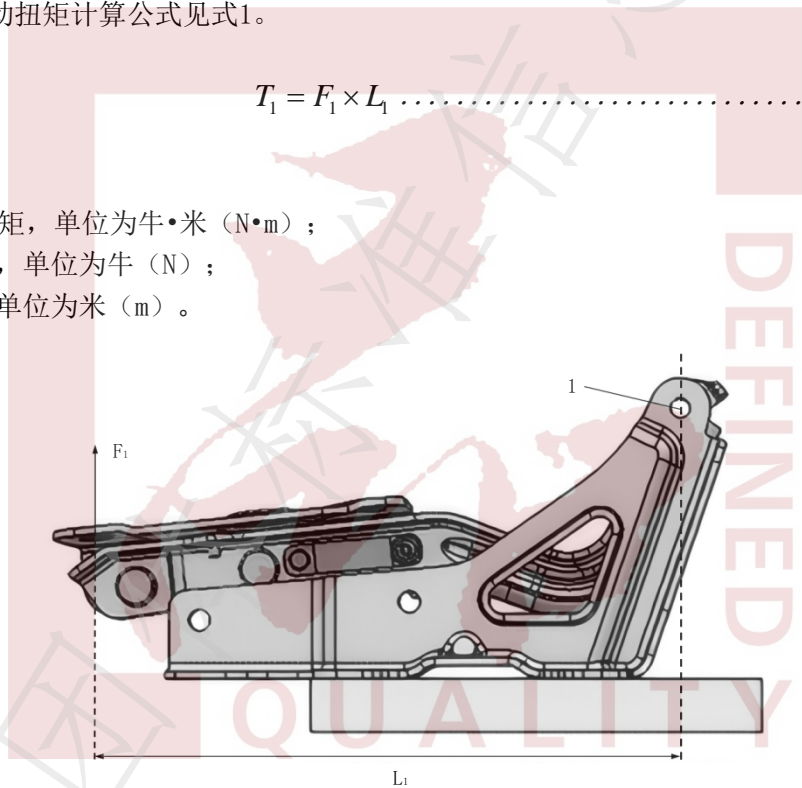
$$T_1 = F_1 \times L_1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$T_1$  ——转动扭矩，单位为牛·米 (N·m)；

$F_1$  ——载荷力，单位为牛 (N)；

$L_1$  ——力臂，单位为米 (m)。



标引序号说明：

1——旋转点。

图4 单点铰链转动扭矩试验示意图

#### 7.4.2 四连杆铰链

将闭合状态的四连杆铰链固定于夹具上，按图5所示，施加对应的载荷力 $F_2$ 直至铰链完全打开，记录最大力值，铰链转动扭矩计算公式见式2。

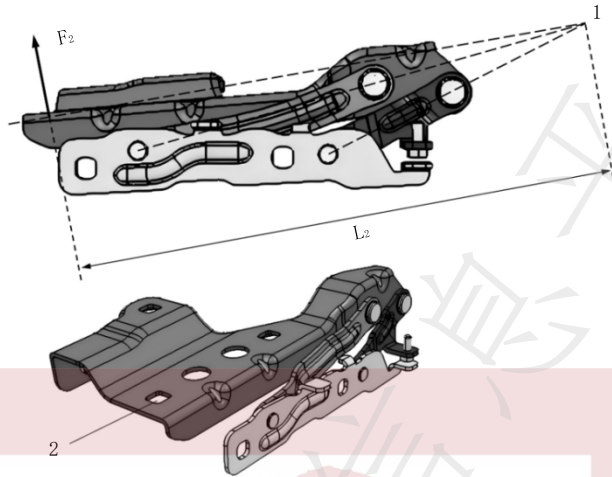
$$T_2 = F_2 \times L_2 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$T_2$  ——转动扭矩，单位为牛·米（N·m）；

$F_2$  ——载荷力，单位为牛（N）；

$L_2$  ——力臂，单位为米（m）。



标引序号说明：

1——旋转点；

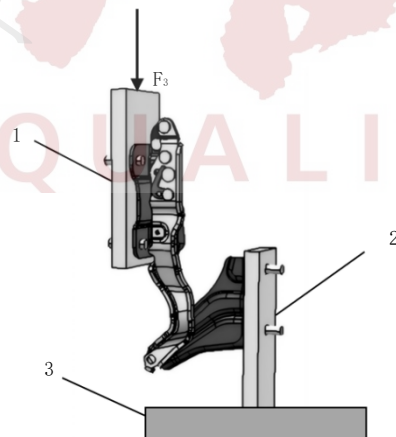
2——施力点位置。

图5 四连杆铰链转动扭矩试验示意图

## 7.5 强度

### 7.5.1 铰链强度

将闭合状态的铰链固定于刚体夹具上，按图6所示，以5 mm/min的速度施加载荷力 $F_3$ ，载荷力直至5000 N，观察铰链状态。



标引序号说明：

1——模拟盖件固定；

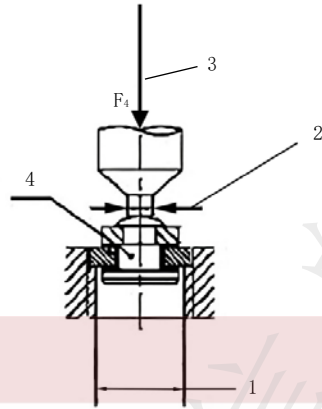
2——模拟车身固定；

3——工装固定。

图6 铰链强度试验示意图

### 7.5.2 旋铆铆钉铆接强度

将闭合状态的铰链固定于刚体夹具上，将旋铆铆钉安装在直径大于铆钉头部  $\phi 2\text{mm}$  尺寸的工装上，按图 7 所示，以  $5\text{mm/min}$  速度施加静态载荷力  $F_4$ ，载荷力直至  $14500\text{N}$ ，观察铰链铆接处状态。



标引序号说明：

- 1——大于旋铆铆钉头部直径 $2\text{mm}$ ；
- 2——旋铆铆钉直径的 $90\%$ ；
- 3——施力方向；
- 4——旋铆铆柱。

图7 旋铆铆钉铆接强度试验示意图

## 7.6 刚度

### 7.6.1 横向刚度

按附录A的规定将铰链安装在试验台架上，使铰链完全打开，按图8所示，在台面前端施加 $180\text{N}$ （Y向）载荷力 $F_5$ ，保持 $5\text{min}$ 后卸载，以水平仪作为基准，测量施力位置的永久变形量。

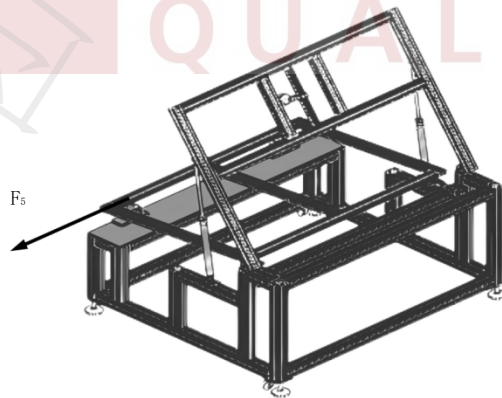


图8 横向刚度试验示意图

### 7.6.2 过开刚度

按附录 A 的规定将铰链安装在试验台架上，使铰链完全打开，按图 9 所示，以铰链完全打开时台面作为基准面，垂直于台面施加 100 N 的载荷力  $F_6$ ，保持 1 min 后卸载，测得此时台面前端到基准面的最大垂直距离  $H_1$ ，按式 3 计算过开角度。

$$\theta = \arcsin\left(\frac{H_1}{L_3}\right) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\theta$  ——过开角度，单位为度（°）；

$H_1$  ——高度，单位为米（m）；

$L_3$  ——台架宽度，单位为米（m）。

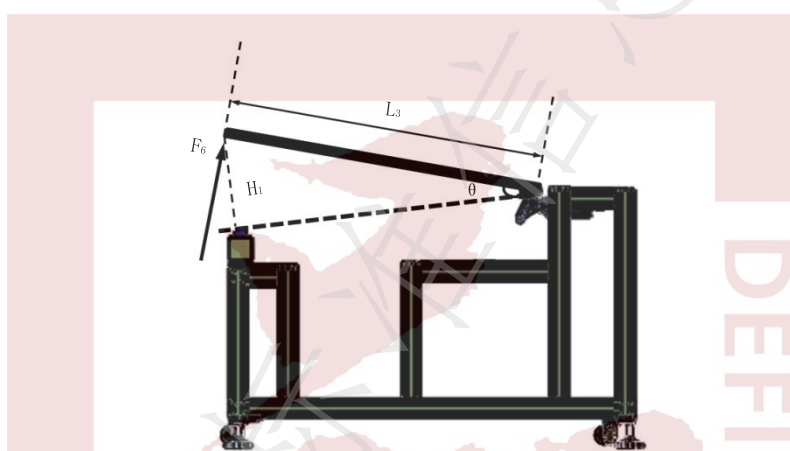


图9 过开刚度试验示意图

## 7.7 耐久性

### 7.7.1 试验程序

按附录A的规定将铰链安装在试验台架上，将试验台架的配置与前舱罩（盖）的重量和重心相同，以打开和闭合的动作为一次循环，试验速度（4~6）循环/min，按表1中规定的温度和循环次数进行检测，试验中允许加注润滑剂。试验后观察铰链的状态，并测量塑性变形量。

### 7.7.2 试验条件

试验温度及循环次数按照表1执行。

表1 试验温度及循环次数

试验温度	循环次数
(20±3) °C	2000
(80±3) °C	1000
(-30±3) °C	2000

## 7.8 耐腐蚀性

按GB/T 10125的要求进行，进行96 h和144 h的试验，试验后检查铰链的状态。

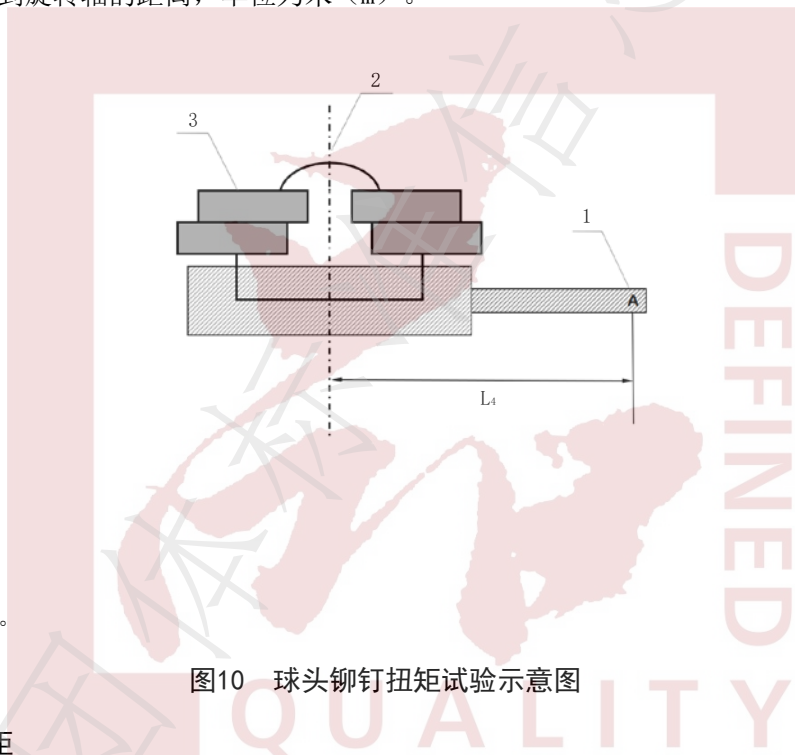
### 7.9 球头铆钉扭矩

将闭合状态的铰链固定于刚体夹具上，球头与工装完全固定，试验过程中不得松动。按图10所示，在A点施加逆时针旋入纸面的载荷力 $F_7$ ，在承受 $4\text{ N}\cdot\text{m}$ 的扭矩时不得旋转，扭矩的计算见式4。

$$T_3 = F_7 \times L_4 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $T_3$  —— 扭矩，单位为牛·米 ( $\text{N}\cdot\text{m}$ )；
- $F_7$  —— 旋入纸面的载荷力，单位为牛 (N)；
- $L_4$  —— 施力点到旋转轴的距离，单位为米 (m)。



- 标引序号说明：
- 1——施力点；
  - 2——旋转轴；
  - 3——球头固定板。

图10 球头铆钉扭矩试验示意图

### 7.10 限位螺栓扭矩

将铰链固定于刚体夹具上，使铰链完全打开，向限位螺栓施加扭力，直到其旋转，记录最大力值 $F_8$ ，扭矩的计算见式5。

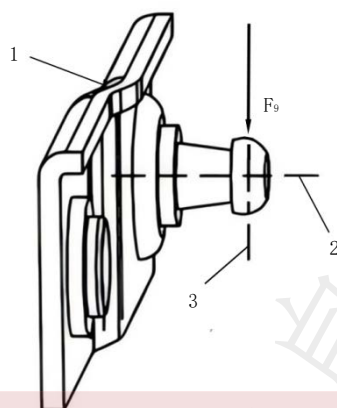
$$T_4 = F_8 \times L_5 \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $T_4$  —— 扭矩，单位为牛·米 ( $\text{N}\cdot\text{m}$ )；
- $F_8$  —— 旋入纸面的载荷力，单位为牛 (N)；
- $L_5$  —— 施力点到旋转轴的距离，单位为米 (m)。

### 7.11 球头铆钉刚度

将闭合状态的铰链固定于刚体夹具上，在垂直于球头轴线的球心处向球头施加3000N的载荷 $F_9$ ，按图11所示，试验后检查铰链状态。



标引序号说明：

- 1——铰链支臂；
- 2——球头轴；
- 3——球头中心。

图11 球头铆钉刚度试验示意图

#### 7.12 抽芯铆钉剪切力

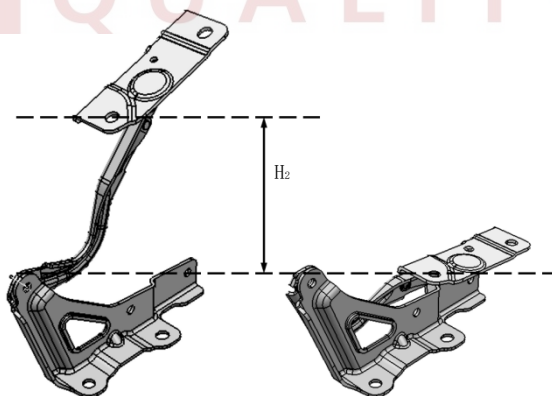
按GB/T 3098.18—2004中3.2.1的规定进行。

#### 7.13 跌落

分别将样件从6个方向（正方体的6个面）上直接从高度1 m处跌落到水泥地面上，试验后检查零部件变形或功能损坏情况。

#### 7.14 弹起

将样件剪切销破坏后，铰链弹起至上限位后回弹至下限位状态，按图12所示，测量展开高度 $H_2$ 。



标引序号说明：

- 1——展开高度。

图12 弹起试验示意图

## 7.15 功能要求

### 7.15.1 安装配合性

采用三坐标测量仪进行检验。

### 7.15.2 触发功能

模拟压力传感器输入ECU信号后，检查触发动作符合6.15.2的要求，或由客户提供符合6.15.2要求的验收报告。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验，检验项目见表2。

表2 检验项目

序号	项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	6.1	7.1	√	√
2	镀层结合性能	6.2	7.2	—	√
3	镀膜厚度	6.3	7.3	—	√
4	转动扭矩	6.4	7.4	√	√
5	强度	6.5	7.5	—	√
6	刚度	6.6	7.6	—	√
7	耐久性	6.7	7.7	—	√
8	耐腐蚀性	6.8	7.8	—	√
9	球头铆钉扭矩	6.9	7.9	√	√
10	限位螺栓扭矩	6.10	7.10	√	√
11	球头铆钉刚度	6.11	7.11	—	√
12	抽芯铆钉剪切力	6.12	7.12	—	√
13	跌落	6.13	7.13	—	√
14	弹起	6.14	7.14	√	√
15	功能要求	6.15	7.15	—	√

注：“√”为必检项目、“×”为不需检验项目。

### 8.2 批次

以相同材料、相同工艺和相同制造设备及检验要求进行的连续性生产作业的产品为同一批次产品。

### 8.3 出厂检验

8.3.1 铰链产品出厂前应对外观逐台进行出厂检验。

8.3.2 对转动扭矩、球头铆钉扭矩、限位螺栓扭矩和弹起，每批次抽取5台进行出厂检验。

### 8.4 型式检验

- 8.4.1 当出现下列情况之一时，应进行型式检验：
- a) 新产品试制定型时；
  - b) 设计、工艺或材料有较大改变，可能影响产品性能时；
  - c) 停产一年以上后，恢复生产时；
  - d) 正常批量生产时，每年至少一次。
- 8.4.2 从出厂检验合格的同一批产品（按入库时间）中抽取 5 台样品进行型式检验。
- 8.4.3 所检项目符合本文件要求的时候，判定产品型式检验合格；若有一项或一项以上项目的检测结果不合格，则判定不合格。

## 9 包装和运输

### 9.1 包装

- 9.1.1 产品外包装上应标有以下内容：
- a) 制造商名称及地址；
  - b) 产品名称；
  - c) 执行标准号。
- 9.1.2 运输的包装标志应符合 GB/T 191 要求。
- 9.1.3 产品在包装箱应单件包装，若不是单件包装，箱内各件之间应有隔层或其他防护措施。
- 9.1.4 产品包装中应附有使用说明书和合格证。
- 9.1.5 在包装箱外应标明放置方向、堆放件数限制、贮存防护条件等。
- 9.1.6 外包装应符合防潮、防尘、防震的要求，也可按供需双方合同内容确定包装。

### 9.2 运输

- 9.2.1 产品应存放在通风、干燥、无腐蚀性介质的仓库内，避免受潮。
- 9.2.2 产品运输过程中应防潮、防火、防冲击并保持包装完好。应防止暴晒、雨淋，装卸时防止撞击。

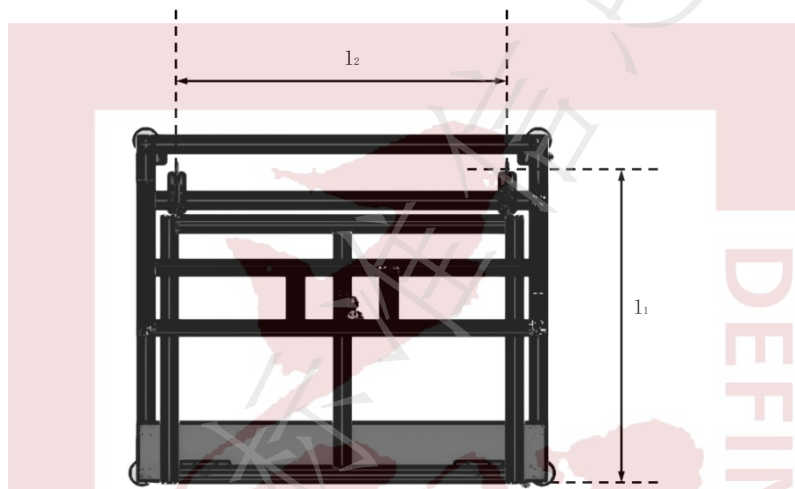
## 10 质量承诺

- 10.1.1 自产品交付之日起 3 年或车辆行驶 10 万公里之内(以先到者为准),因产品质量问题而不能正常使用时，提供免费更换服务。
- 10.1.2 用户有需求时，12 h 内响应，一般情况 48 h 提供解决方案。

附 录 A  
(资料性)  
试验台架要求

### A.1 试验台架

试验台架应使用40mm×80mm的铝型材厚度不低于1.5mm，试验台架结构如图A.1所示，试验台架尺寸应符合表A.1的规定。



图A.1 试验台架结构示意图

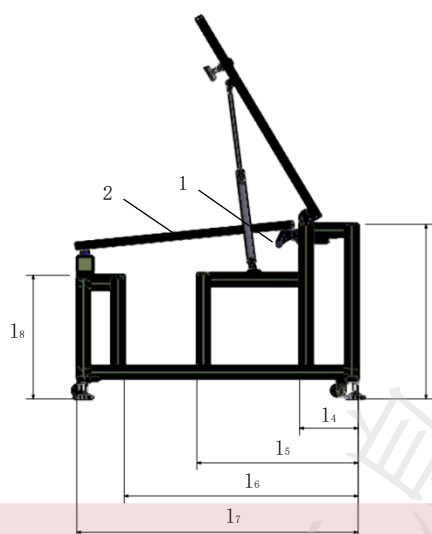
表A.1 试验台架尺寸

单位为毫米

位置	要求
铰链到设备纵向前后边缘的安装尺寸 $l_1$	1500~1600
两个铰链横向左右安装尺寸 $l_2$	0~1700

### A.2 铰链安装

铰链按图A.2的规定安装在试验台架上，台架安装尺寸应符合表A.2的规定。

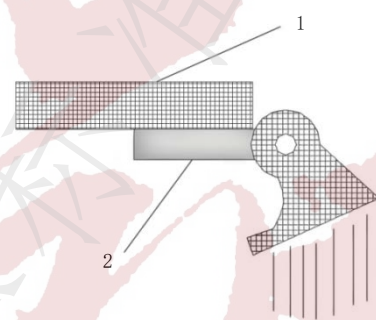


标引序号说明:

1——铰链安装位置

2——台面。

图A.2 台架安装示意图



标引序号说明:

1——台面;

2——铰链支臂。

图A.3 铰链安装示意图

表A.2 台架安装尺寸

位置	单位	要求
后端高度 $l_3$	mm	1150
旋转轴心 $l_4$	mm	370
前段支撑柱 $l_5$	mm	1020
中段支撑柱 $l_6$	mm	1480
整体宽度 $l_7$	mm	1780
前端高度 $l_8$	mm	800