

# C-IASI

## 中国保险汽车安全指数规程

编号: CIASI-SM. DR. LSTR-D0

---

### 第 1 部分：耐撞性与维修经济性指数

#### 低速碰撞维修测试评价规程

Part 1: Damageability and Repairability Index

Low Speed Crash Test and Rating Protocol

(2026 版征求意见稿)

---

中保研汽车技术研究院有限公司  
中国汽车工程研究院股份有限公司

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 试验准备 .....	2
5 保险杠防撞横梁静态评估 .....	3
6 试验方法 .....	6
7 试验数据采集和记录 .....	10
8 评价指标 .....	13
附录 A .....	22
附录 B .....	23
附录 C .....	24
附录 D .....	26
附录 E .....	29
参 考 文 献 .....	31

## 前 言

在保险行业车型风险研究的基础上,为进一步提升我国汽车产品的安全属性,满足消费者多样化的出行需求,引导汽车产品更好地服务于消费者并创造多元开放的汽车文化,在中国保险行业协会的指导下,中保研汽车技术研究院有限公司和中国汽车工程研究院股份有限公司,充分研究并借鉴国际先进经验,结合中国道路交通安全状况和汽车市场现状,经过多轮论证,形成了中国保险汽车安全指数(简称C-IASI)测试评价体系。

中国保险汽车安全指数(C-IASI)从消费者立场出发,秉承“服务社会,促进安全”的理念,坚持“零伤亡”愿景,从汽车保险视角,围绕交通事故中“车损”和“人伤”,开展耐撞性与维修经济性、车内乘员安全、车外行人安全和车辆辅助安全四项指数的测试和评价,最终评价结果以直观的等级:优秀+(G+)、优秀(G)、良好(A)、一般(M)和较差(P)的形式对外发布,为车险保费厘定、汽车安全研发、消费者购车用车提供数据参考,积极助推车辆安全技术成果与汽车保险的融汇应用,有效促进中国汽车安全水平整体提高和商业车险健康持续发展,更加系统全面地为消费者、汽车行业及保险行业服务。

低速碰撞测试评价规程是耐撞性与维修经济性指数的测试评价规程之一。在2017版、2020版、2023版测评规程的基础上吸收所取得的测评经验、行业技术发展和市场变化情况,推出了2026版测评规程。本规程根据车辆前端低速结构碰撞测试、车辆后端低速结构碰撞测试、车辆前端保险杠全宽碰撞测试、车辆后端保险杠全宽碰撞测试、车辆前端保险杠角部碰撞测试、车辆后端保险杠角部碰撞测试及车辆前/后端防撞横梁静态测试结果,从车辆结构耐撞性、车辆可维修性和车辆维修经济性对车辆进行多维度评价。

中国保险行业协会、中保研汽车技术研究院有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司三方保留对中国保险汽车安全指数(C-IASI)的全部权利。未经三方同时授权,除企业自行进行技术开发的试验外,不允许其他机构使用中国保险汽车安全指数(C-IASI)规程对汽车产品进行公开性或商业目的的试验或评价。随着中国道路交通安全、汽车保险以及车辆安全技术水平的不断发展和相关标准的不断更新,三方同时保留对试验项目和评价方法进行变更升级的权

# 低速碰撞测试评价规程

## 1 范围

本规程规定了车辆耐撞性与维修经济性指数中低速碰撞的测试方法及评价内容。

本规程适用于GB/T 15089中规定的整备质量不超过3500kg的载客车辆和载货车辆（M1类和N1类）。其他车辆可参照执行。

## 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 15089 机动车辆及挂车分类

GB11551-2014 汽车正面碰撞的乘员保护

GB20072-2024 乘用车后碰撞安全要求

T/IAC CAMRA 20.1 事故汽车维修工时测定规范 第1部分：涂装工时

T/IAC CAMRA 20.2 事故汽车维修工时测定规范 第2部分：覆盖件钣金工时

T/IAC CAMRA 20.3 事故汽车维修工时测定规范 第3部分：拆装工时

T/IAC CAMRA 50 事故汽车常用零部件修复与更换判别规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

### 3.1 结构耐撞性

评价车辆完成碰撞后，车辆结构抵抗变形以及对高价值零部件保护能力的指标。

### 3.2 可维修性

评价车辆完成碰撞后，通过现有维修方法，使车辆和配件接近或达到碰撞前状态的指标。

### 3.3 维修经济性

评价车辆完成碰撞后，通过维修将车辆恢复到接近或达到碰撞前状态过程中，所需维修费用的指标。

### 3.4 维修比

将受损车辆恢复到正常状态所需标准维修费用与新车销售厂家指导价之比。

### 3.5 车辆宽度

车辆前/后部宽度为车辆前/后轴所在位置的车辆宽度,其包含该位置凸出的轮胎或轮眉等相关部件的宽度,不包括侧标志灯,胎压计,侧转向灯,示廓灯,挠性挡泥板,轮胎与地面接触的侧壁变形等部分。

### 3.6 外覆盖件

覆盖于车身外表面影响车辆造型的部件,通常为钣金外观喷涂件。

### 3.7 内钣金件

位于车辆内部,功能性部件和车辆承力部件,可为白车身的一部分也可为安装件,通常需要做防锈喷涂。

### 3.8 结构件

白车身或车架的一部分,与其他部分焊接或永久性粘接,不便非破坏性拆卸。

### 3.9 拆装件

通过螺钉、铆钉、卡扣和可拆解胶粘安装在结构件上的部件,便于拆除和更换。

## 4 试验准备

### 4.1 场地

试验场地大小应能满足碰撞装置驱动系统、车辆碰撞后移动及试验设备的安装和试验必需的技术设施。在碰撞前 5m 的场地应水平、平整、光滑。

### 4.2 试验条件

仪器应符合 GB11551-2014,附录 D 测试技术:仪器的规定。

碰撞试验时,测试车温度应保持在 10 °C~40°C。

### 4.3 车辆状态

试验车辆及其配件应保持完整没有损伤，应装备所有影响试验结果的配置件。车辆应处于正常运行状态，仪表台显示和故障检测仪读出的非关键故障灯/故障码不应对试验结果造成影响。

车辆的试验质量应为基准质量（整备质量+假人+测试设备），其质量偏差应调整到其基准质量±1%的范围内。若车辆核定载重量低于驾驶员假人加测试设备质量，经车辆制造商与测试机构协商后，可采用核定载重量进行测试。

如果车载测量设备的质量超过 20kg，则应减少一些对试验结果无明显影响的部件来进行补偿。车载测量设备的质量使各轴轴荷的变化量不应超过 5%且不大于 20kg。

对于可外接充电式 REESS 装置，应按照制造厂规定将 REESS 充电至非低电量模式。

#### 4.4 车辆准备

轮胎气压应调整到车辆制造厂规定的气压值。对于配备可调高度底盘的车辆，应选择城区正常行驶时的车辆行驶高度（±10mm），如有需要，可通过增加辅助支撑来保持上述离地间隙，但不应影响试验车辆碰撞性能。行驶高度应与车辆参考高度在报告中同步记录。

若制动踏板、油门踏板、安全带固定点及转向柱可调节，应设置在其行程范围的中点或最接近中点的位置。

前排座椅需在前后和高低行程范围内均调整至中点位置。座椅靠背应设置为制造商指定位置或采用 23° 人体模型躯干角度（通过 GB11551-2014，附录 A 乘坐位置 H 点和实际靠背角的确定程序测量）。

头枕应调整至调节范围的最上端位置。

车辆侧方车窗可根据测试机构要求保持开启或关闭状态；天窗(如有)应处于全闭位置；软顶/敞篷车顶应处于“升起”位置。

车门应处于全锁紧位置但不锁止状态；对于装备了自动激活式车门锁止系统的车辆，试验前所有车门应处于全锁紧位置且锁止的状态；

驾驶员假人（质量为 75+5Kg）和测试设备（质量不超过 20kg）使用标准三点式安全带和其他绑带固定。

点火开关应处于“开启”位置，电驱车辆动力电池包处于“上电”状态，所有安全装置（安全带张紧器、安全气囊等）需处于工作状态。

试验时发动机不得运转，变速箱应处于空挡位置，驻车制动器与手刹需完全松开。

#### 5 保险杠防撞横梁静态评估

## 5.1 防撞梁整体测量

### 5.1.1 防撞横梁有效高度测量

在拆除防撞梁前端可拆卸部件（如吸能材料）后，分别选取车辆中线（C）、左（L）/ 右（R）（纵梁）的端面中心点三个位置两侧±50mm 范围为防撞梁有效高度测量范围，如图 1 所示。

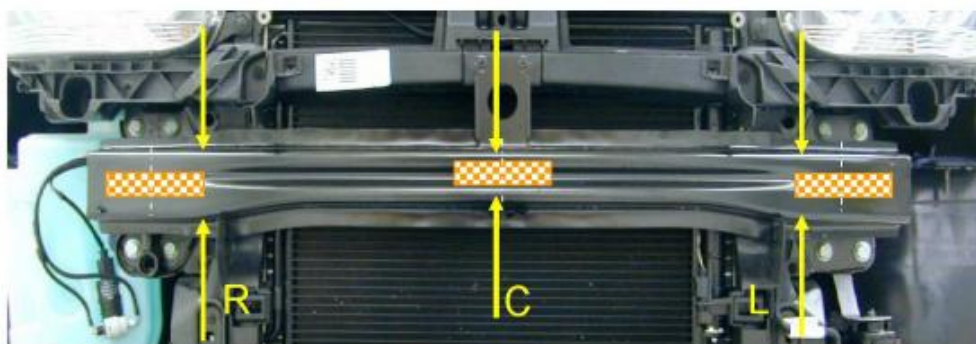


图 1 防撞横梁测量位置（ 为±50 mm 的测量宽度标识）

在测量范围内将与防撞梁接触的垂直平面向防撞梁方向延伸 10 毫米，得到防撞梁有效高度上下测量点，上下测量点之间垂直高度定义为防撞梁有效高度，如图 2 所示。取各测量范围内最小值为该范围内防撞梁的有效高度。

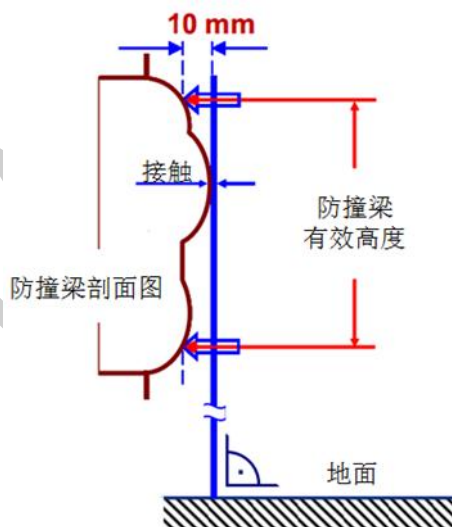


图 2 防撞横梁有效高度测量

根据防撞梁 R、L、C 三个位置的有效高度按如下公式及计算得到防撞横梁整体有效高度。

防撞横梁有效高度 = (R 有效高度 + L 有效高度) × 25% + C 有效高度 × 50%

### 5.1.2 有效结合尺寸测量

有效结合尺寸为车辆在城市工况行驶时车辆防撞梁有效高度与保险杠壁障间的重叠尺寸，如图 3 所示。

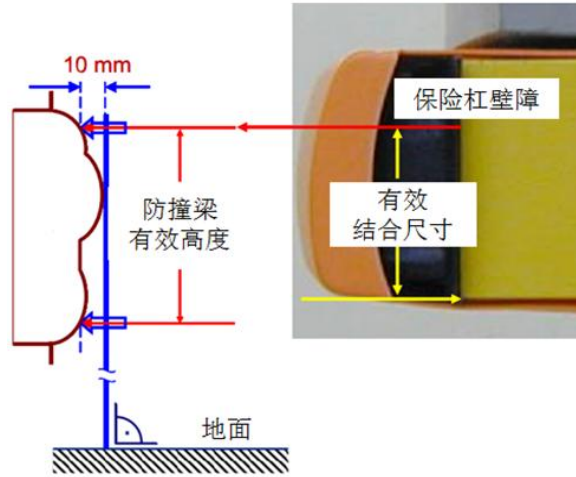


图 3 有效结合尺寸测量

根据 5.2.1 测量位置选取方法得到防撞梁 R、L、C 三个位置的有效结合尺寸，按如下公式及计算得到防撞横梁整体有效结合尺寸。

$$\text{防撞横梁有效结合尺寸} = (\text{R 有效结合尺寸} + \text{L 有效结合尺寸}) \times 25\% + \text{C 有效结合尺寸} \times 50\%$$

## 5.2 防撞梁角部

### 5.2.1 防撞横梁有效宽度测量

保险杠防撞横梁宽度的测量应在拆除前方部件（如吸能材料）后进行。测量范围应从防撞横梁最左侧外侧端部延伸至最右侧外侧端部，梁端部高度小于 75mm 部分长度不计入防撞横梁宽度测量范围，如图 4 所示。

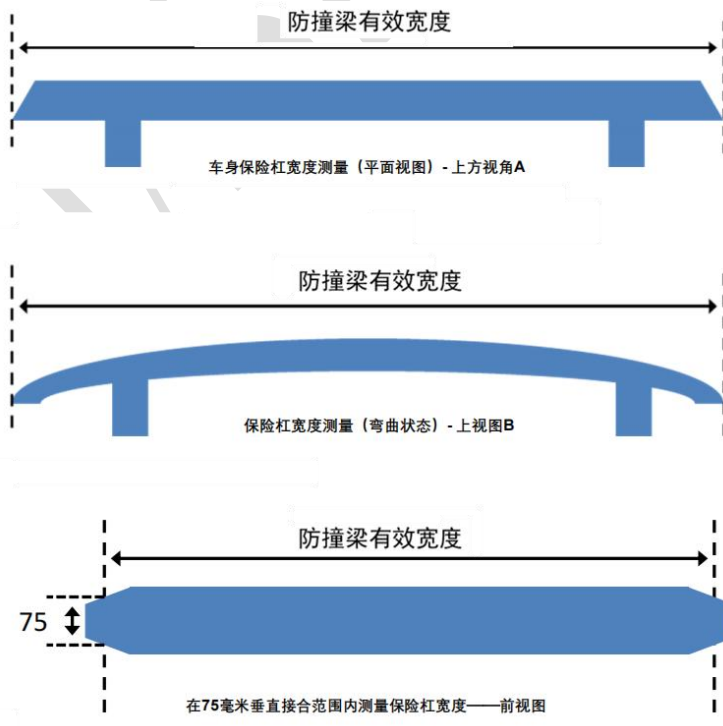


图 4 防撞横梁有效宽度测量

### 5.2.2 防撞横梁车身保护比例

前/后防撞横梁车身保护比例为前/后防撞横梁有效宽度与车辆前/后宽度的比值。

前/后防撞横梁车身保护比例 = (前/后防撞横梁有效宽度/车辆前/后宽度) × 100%

车辆前/后部宽度为车辆前/后轴所在位置的车辆宽度，其包含该位置凸出的轮胎或轮眉等相关部件的宽度，如图 5 所示。



图 5 车辆宽度及防撞梁宽度测量示意图

## 6 试验方法

### 6.1 正面结构碰撞

#### 6.1.1 刚性偏置壁障设置与定位

刚性偏置壁障为车辆正面低速结构碰撞测试专用刚性壁障，各项参数详见附录 A。刚性壁障安装在刚性墙上，前表面应保持垂直状态，允许±1°的偏差范围，碰撞时壁障不能发生移动。该屏障的前表面应相对于测试车辆纵轴的垂直方向呈 10°（±1°）倾斜角度。初始车辆接触点位于转向柱侧或碰撞损失较大侧，且车辆前部与壁障表面的重叠范围应达到 40%，如下图所示。

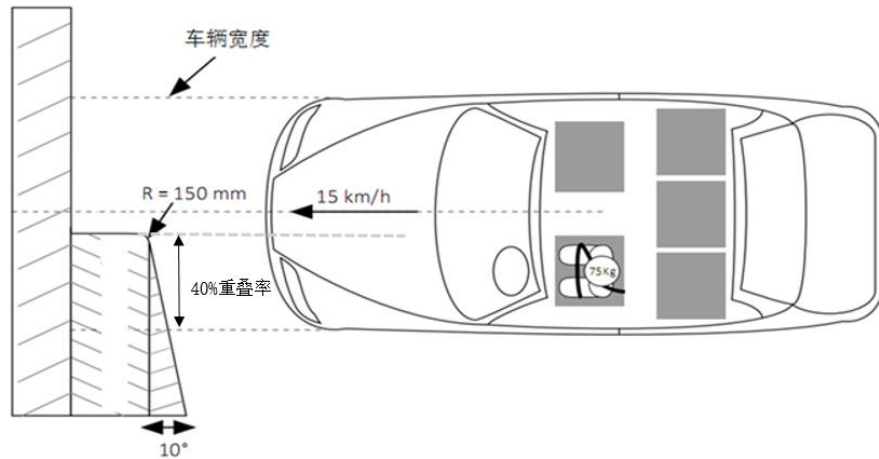


图 6 前端低速结构碰撞测试示意图

### 6.1.2 正面结构碰撞要求

测试车辆撞击瞬间，车辆应处于完全自由状态，向前运动速度为  $15 \pm 1 \text{ km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量车辆速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在与壁障接触前 1 米以内。测试车辆撞击瞬间与设定的初始接触位置左右偏移位置应小于  $\pm 25 \text{ mm}$ 。完成碰撞后车辆应避免与其他设施发生二次碰撞。

### 6.1.3 正面结构碰撞后处理

碰撞车辆停止后检测并记录安全气囊等车辆故障提醒和车辆安全系统响应情况，并将碰撞侧前车门开启到最大，记录开门过程的损失，并将计入碰撞总损失中。

## 6.2 后部移动壁障追尾结构碰撞

### 6.2.1 移动壁障与车辆定位及设置

移动壁障为车辆后端低速结构碰撞测试专用移动壁障，各项参数详见附录 B。移动壁障前表面的垂直度应在  $\pm 1^\circ$  以内，移动壁障纵轴线应与轨道对齐，并确保移动壁障沿直线运动。移动壁障应通过直线牵引机构牵引，其重量为  $1400 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ 。初始撞击点位于碰撞损失较大侧，且测试车辆后部 40% 区域与保移动壁障重叠，其纵轴与移动壁障纵轴（运动方向）形成  $10^\circ (\pm 1^\circ)$  角。如下图所示。

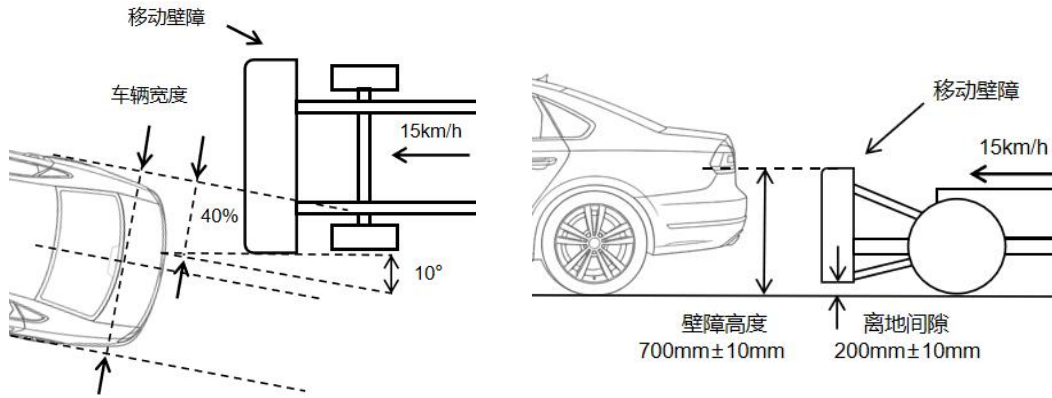


图 7 后部移动壁障追尾结构碰撞测试示意图

### 6.2.2 碰撞设置

撞击瞬间，测试车辆和移动壁障均应处于完全自由状态，移动壁障向前运动速度为  $15 \pm 1\text{km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量移动壁障速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在碰撞接触前 1m 以内。测试车辆撞击瞬间移动壁障设定的初始接触位置左右偏移位置应小于  $\pm 25\text{mm}$ 。在不影响碰撞结果的前提下，测试车辆可采用阻挡或制动措施防止二次碰撞。移动壁障应配备制动装置或其它措施防止与车辆发生二次碰撞。

### 6.2.3 碰撞后处理

碰撞车辆停止后检测并记录主动式头枕等车辆故障提醒和车辆安全系统响应情况。

## 6.3 前/后保险杠全宽碰撞

### 6.3.1 保险杠壁障设置与定位

保险杠壁障（具体参数详见附录 B）安装到刚性墙上，保持水平状态，保险杠壁障中心线与车辆中心线相重合（如图 8 和图 9 所示）。碰撞中保险杠壁障本体不允许发生位移。保险杠壁障离地间隙在车辆正面撞击时为  $455\text{mm} \pm 3\text{mm}$ ，车辆后部撞击时应为  $405\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 。

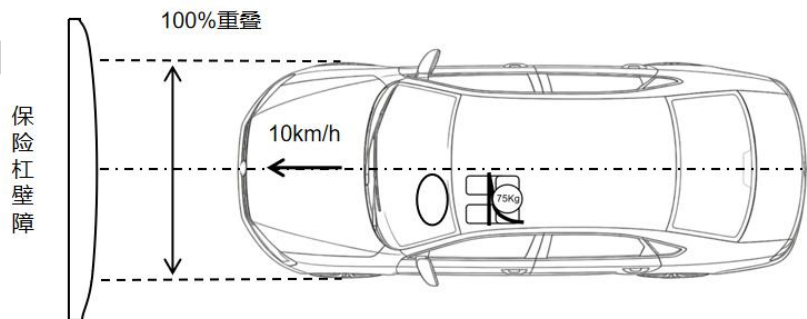


图 8 车辆前端保险杠全宽碰撞示意图

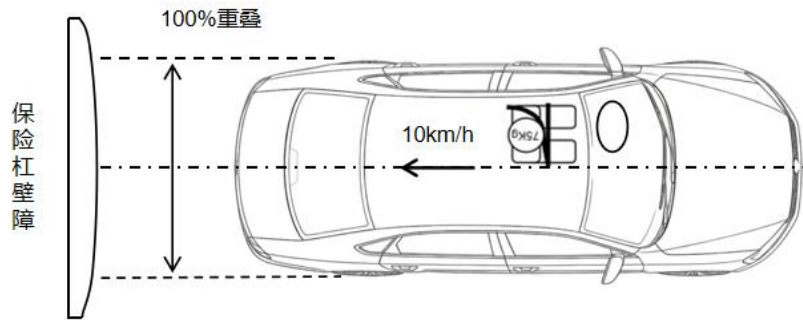


图 9 车辆后端保险杠全宽碰撞示意图

### 6.3.2 车辆前/后保险杠全宽碰撞试验

撞击瞬间，测试车辆应处于完全自由状态，车辆正面/后部向保险杠壁障运动速度为  $10 \pm 0.5 \text{ km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在碰撞接触前 1m 以内。当车辆接触到碰撞壁障时，车辆相对壁障最大允许横向偏差  $\pm 50 \text{ mm}$ 、高度偏差  $\pm 10 \text{ mm}$ 。在不影响碰撞结果的前提下，测试车辆可采用阻挡或制动措施防止二次碰撞。碰撞车辆停止后检测并记录车辆故障提醒及车辆安全系统响应情况。

### 6.4 前/后保险杠角部碰撞

原则上对防撞横梁宽度能够覆盖车身两侧 15%宽度范围的车型可开展保险杠角部碰撞测试。

#### 6.4.1 保险杠壁障设置与定位

保险杠壁障（具体参数详见附录 B）安装到刚性墙上，保持水平状态，保险杠壁障与车辆碰撞侧全宽的 15%相重合（如图 10 和图 11 所示）。碰撞中保险杠壁障本体不允许发生位移。保险杠壁障离地间隙在车辆正面撞击时为  $455 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ ，车辆后部撞击时应为  $405 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ 。

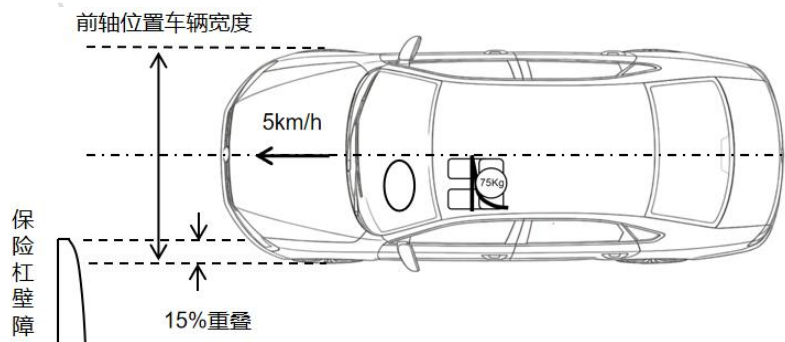


图 12 车辆前端保险杠角部碰撞示意图

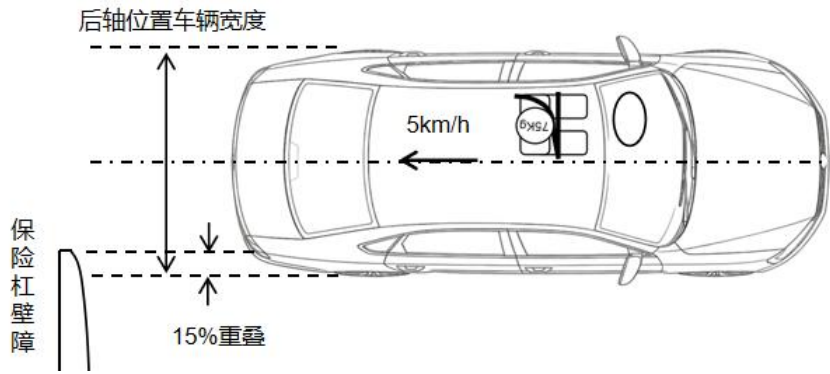


图 13 车辆后端保险杠角部碰撞示意图

#### 6.4.2 车辆前/后保险杠角部碰撞试验

撞击瞬间，测试车辆应处于完全自由状态，车辆正面/后部向保险杠壁障运动速度为  $5 \pm 0.5 \text{ km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在碰撞接触前 1m 以内。当车辆接触到碰撞壁障时，车辆相对壁障最大允许横向偏差  $\pm 25 \text{ mm}$ 、高度偏差  $\pm 10 \text{ mm}$ 。在不影响碰撞结果的前提下，测试车辆可采用阻挡或制动措施防止二次碰撞。碰撞车辆停止后检测并记录车辆故障提醒及车辆安全系统响应情况。

### 7 试验数据采集和记录

#### 7.1 一般测试数据记录

记录车辆识别码（VIN）、制造商、车型和配置级别

记录车辆宽度、质量、轴荷、行驶高度、碰撞偏移量、碰撞速度等测试关键数据

在碰撞前/后对车辆外观和有可能损伤的外观配件进行拍照记录

#### 7.2 高速摄像

车辆碰撞试验中采用 4-5 台拍摄速度不小于 1000 fps 的高速摄像相机，分别记录车辆的左/右侧全局视图，左/右侧碰撞局部视图及上方视图（参考如图 12 所示）。

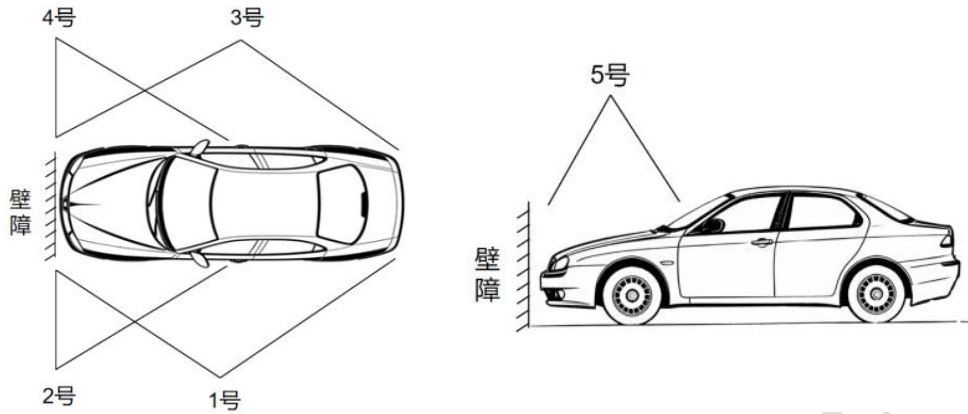


图 12 高速摄像相机摆放位置图

### 7.3 碰撞加速度数据采集

车辆前端低速结构碰撞试验、前端保险杠全宽碰撞试验、前端保险杠角部碰撞试验中在车辆左右 B 柱下端区域和左右纵梁前端区域安装加速度传感器 ( $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ )，共 12 个通道。

车辆后端低速结构碰撞试验、后端保险杠全宽碰撞试验、后端保险杠角部碰撞试验中在车辆左右 B 柱下端区域安装加速度传感器 ( $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ )，共 6 个通道。

### 7.4 碰撞前后闭合件间隙测量

车辆前面碰撞试验中，需测量前机盖测量间隙点 (1~8)、左前和右前车门测量间隙点 (20~29)，如图 13 所示。

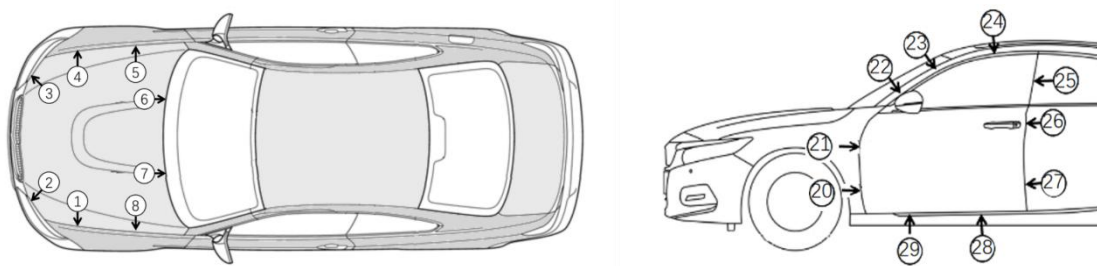


图 13 车辆前机盖、前车门周围间隙测量位置示意图

车辆后部碰撞试验中，需测量后备厢盖/门测量间隙点 (40~51)、左后和右后车门测量间隙点 (30~35)，如图 14 所示。

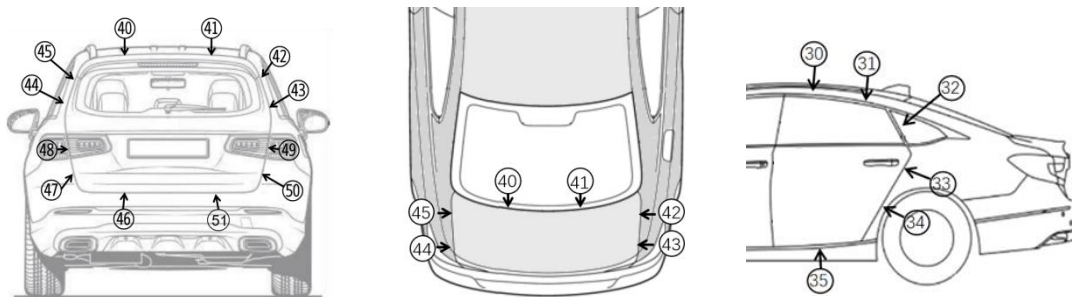


图 14 车辆后备厢盖/门、后车门测量位置示意图

以上测量点若分割线两侧的闭合件与搭建件不在同一表面内，则该位置可不作测量，但仍应关注该测量点碰撞后是否影响闭合件开启。对于无框车门等一侧配件为非固定件，该位置也不做测量。

### 7.5 碰撞前后结构关键点测量

车辆在碰撞前和碰撞后（拆除损坏的拆装件）分别对如图所示的结构关键点进行测量，用于车辆结构相关维修方案制定。

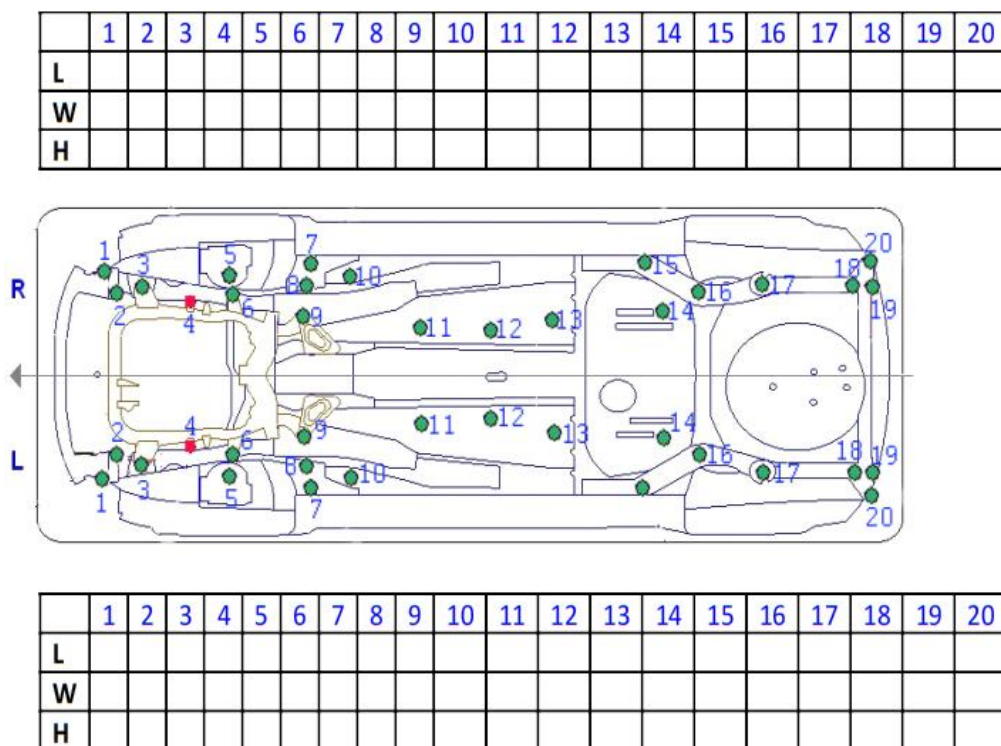


图 15 车辆结构关键点测量位置示意图

### 7.6 维修拆解及损坏记录

根据试验车辆损坏情况和故障码检测结果，依据该车型对应的维修手册要求对试验车辆

进行拆解，并对拆解配件和损坏配件进行记录，并拍照。拆解配件应记录与其他相关配件的逻辑关系和包含关系，损坏配件应记录损伤特点和换修判别。

若车辆结构纵梁或其他车身一体结构件发生损伤需要校正，应借助大梁校正仪进行结构校正维修，并记录相关校正数据。

维修后应进行车辆电子故障检测，直至车辆恢复正常行驶状态，并记录相关检测情况。

## 7.7 维修费用计算

根据车辆维修手册及常见维修方案对损伤部件制定修复方案，基于碰撞损失配件明细及零件价格、车辆/配件维修所需人工工时（费）、维修所需的油漆及耗材费用可计算得到每一次碰撞后的车辆维修费用。

## 8 评价指标

根据4.2静态试验及4.3低速碰撞测试结果，从耐撞性、可维修性、维修经济性三个方面对测试车辆进行评价。

耐撞性为车辆前后防撞横梁、前后结构纵梁、指前梁、后侧围板、后翼子板、后围板、前后副车架、不可复用式乘员约束系统、车辆外围高价值传感器等影响整车性能的车辆主体结构件和安全系统主体件的评价指标。

可维修性为车辆前后杠皮总成、前后灯具、前端模块（含冷凝器、散热器、中冷器、风扇等）、车门、发罩、后门/盖、风挡等车辆前后端高价值易损配件的评价指标。

维修经济性为修复碰撞车辆所需的维修成本相对于整车销售指导价高低的评价指标。

### 8.1 结构耐撞性

结构耐撞性结果选取车辆前后防撞梁静态测评得分、15km/h 前/后低速结构碰撞和10km/h 前/后保险杠全宽碰撞碰撞工况中结构件测评得分、5km/h 前/后保险杠角部碰撞工况结构件测评得分和一体化压铸件设计评分之和（如表1所示），参照表2耐撞性评价方案将结果分为优秀、良好、一般、较差四个等级，依次用 G、A、M、P 表示。

表 1 耐撞性评分汇总

防撞横梁静态测量得分 (据 8.1.1 评价)	15km/h 低速结构碰得分 (据 8.1.2-8.1.3 评价)	10km/h 保险杠全宽碰得分 (据 8.1.2-8.1.3 评价)
A1=前梁得分+后梁得分	B1=前碰得分+后碰得分	C1=前碰得分+后碰得分
5km/h 保险杠角部碰得分 (据 8.1.4 评价)	一体化压铸件设计得分 (据 8.1.5 评价)	耐撞性总得分
D1=前碰加分+后碰加分	E1	X1=A1+B1+C1+D1+E1

表 2 耐撞性评价指标

得分值/X	评级
$-1 \leq X$	优秀 (G)
$-5 \leq X < -1$	良好 (A)
$-10 \leq X < -5$	一般 (M)
$X < -10$	较差 (P)

8.1.1 前/后防撞横梁静态评价

使用 5.1 和 5.2 中前/后防撞横梁静态测试方案对前后防撞横梁有效高度、有效宽度和静态结合尺寸的测量结果根据表 3 中要求进行评价。

表 3 前/后防撞横梁评价方案

序号	项目	判断依据	得分值
1	有效结合尺寸	静态有效结合尺寸小于 75mm	-1 分
		全宽保险杠碰撞中防撞横梁上跨或下钻保险杠壁障	-1 分
2	有效高度	有效高度尺寸小于 100mm	-1 分
3	有效宽度占比	有效宽度与车辆宽度比小于 70%	-1 分

注：  
 1、没有前/后防撞横梁的车型该项得分扣除全部评价项分值  
 2、全宽保险杠碰撞中防撞横梁上跨或下钻保险杠壁障的表现为碰撞中防撞梁整体或部分结构明显侵入到了保险杠壁障刚性部件后方。

8.1.2 结构碰撞和保险杠全宽碰撞结构件评价

使用 6.1、6.2 和 6.3 中 15km/h 前/后低速结构碰撞测试工况、10km/h 前/后保险杠全宽碰撞测试工况碰撞测试结果，分别根据表 4 中要求对以下结构件损伤情况进行评价。

表 4 结构碰撞和保险杠全宽碰撞结构件评价

序号	项目	维修分值	更换分值	备注	
1	前纵梁端面（法兰盘）（右）	-0.5分	-1分	<b>维修：</b> 需维修或拆解螺钉、铆钉、胶粘后更换端面 <b>更换：</b> 需切割或破坏焊点后更换端面	
2	前纵梁端面（法兰盘）（左）	-0.5分	-1分		
3	前纵梁外段(左)	-1分	-3分	1、前纵梁左右悬置点或前轮轴以前部分为外段，以后部分为内段。 2、纵梁端面、纵梁外段、纵梁外段这三部分中多部分发生损坏时，根据是否分别维修/更换决定扣分项是否叠加。	
4	前纵梁外段(右)	-1分	-3分		
5	前纵梁内段(左)	-2分	-4分		
6	前纵梁内段(右)	-2分	-4分		
7	前翼子板（左）	-1分	-2分		前舱两侧，前轮上方的外覆件
8	前翼子板（右）	-1分	-2分		
9	指前梁（左）	-1分	-2分	前舱两侧，A柱前方分布沿纵向布置的结构梁	
10	指前梁（右）	-1分	-2分		
11	前端模块框架	-1分	-2分	前保险杠总成后方用于安装水箱散热器的模块框架	
12	前副车架	-1分	-2分	焊接在副车架上的碰撞吸能件认为是副车架的一部分	
13	后纵梁外段(左)	-1分	-2分	1、后纵梁特征点或后轮轴为内/外段分界点。 2、纵梁内/外段均发生损坏时，根据是否分别维修/更换决定扣分项是否叠加。	
14	后纵梁外段(右)	-1分	-2分		
15	后纵梁内段(左)	-1分	-3分		
16	后纵梁内段(右)	-1分	-3分		
17	后围板	-1分	-2分	后围板为车身后端后保险杠皮等外覆件内部钣金结构	
18	后翼子板（左）	-1分	-2分	1、后翼子板为车身后部侧围板表面的外覆盖板，通常为外钣金喷漆件。 2、后内侧围板为后翼子板内部的钣金结构。	
19	后翼子板（右）	-1分	-2分		
20	后内侧围板(左)	-1分	-2分		
21	后内侧围板(右)	-1分	-2分		

注：

- 1、采用局部补漆就可完成修复的不扣分、独立支架（含焊接）等附属件变形不扣分。
- 2、每一个评价件可由多个部件组成，取评分最差件的分值作为该评价件的分值。

3、如评价件为完全可拆卸件，则仅在可维修性中进行评价，如为部分可拆卸件，不可拆卸部分在结构耐撞性中进行评价，可拆卸部分在可维修性中进行评价，分值取最差的作为该评价件的分值，如耐撞性和可维修性分值相同，取耐撞性分值作为该评价件的分值。

### 8.1.3 结构碰撞和保险杠全宽碰撞人员保护系统误触发评价

使用 6.1、6.2 和 6.3 中 15km/h 前/后低速结构碰撞测试工况、10km/h 前/后保险杠全宽碰撞测试工况测试结果，分别对表 5 所示不可复位式乘员和行人保护系统的以下部件在碰撞中的误响应情况进行评价。

表 5 不可复位式乘员和行人保护系统评价方案

序号	项目	判断依据	得分值	备注
1	驾驶员气囊	起爆弹出	-1 分	可复用式部件不在扣分范畴
2	副驾气囊	起爆弹出	-1 分	
3	膝部气囊	起爆弹出	-0.5 分	
4	侧气囊	起爆弹出	-1 分	
5	侧气帘	起爆弹出	-1 分	
6	前排安全带	起爆预紧	-0.5 分	
7	后排安全带	起爆预紧	-0.5 分	
8	前机盖弹起	前机盖弹起	-1 分	

### 8.1.4 保险杠角部碰撞结构件评价

使用 6.4 中 5km/h 前/后保险杠角部碰撞测试工况测试结果，分别根据表 6 中要求对以下结构件损伤情况进行评价。

表 6 保险杠角部碰撞结构件方案

序号	项目	判断依据	得分值	备注
1	前端结构件	前纵梁和前（副）车架没有损伤；指前梁和前端模块框架没有损伤；	1.5 分	注：评价件为完全拆装件的在此按未损伤计
2	后端结构件	后纵梁和后（副）车架没有损伤；后翼子板和后内侧围结构没有损伤；后围板和后地板没有损伤	1.5 分	

### 8.1.5 一体化压铸件设计评价

根据测试车辆一体化压铸件采用情况及其对应维修方案设计情况，根据表 7 进行评价。

表 7 一体化压铸件评价方案

序号	项目	采用了一体化压铸件得分	一体化压铸件中设计了维修方案得分	备注
1	后纵梁区域	-1	1	后纵梁区域常指后（备箱）地板下方纵梁，是后车体的一部分
2	后侧围区域	-1	1	后侧围区域常指后翼子板内侧车身结构
3	指前梁区域	-1	1	指前梁区域常指前翼子板内侧车身结构
4	乘员门槛区域	-1	1	乘员门槛区域常指车身结构中的左右侧门槛梁
5	A/B/C 柱区域	-1	1	A、B、C 柱区域为车身两侧的车身结构柱，所有结构柱最多扣 1 分或加 1 分

### 8.2 可维修性

可维修性结果选取车辆 15km/h 前/后低速结构碰撞和 10km/h 前/后保险杠全宽碰撞碰撞工况中测评得分、5km/h 前/后保险杠角部碰撞工况测评得分和配件可维修性设计评分之和（如表 8 所示），参照表 9 可维修性评价方案将结果分为优秀、良好、一般、较差四个等级，依次用 G、A、M、P 表示。

表 8 车辆可维修性评分汇总

低速结构碰得分 (8.2.1-8.2.2 评价)	保险杠全宽碰得分 (8.2.1-8.2.2 评价)	可维修性总得分
A2	B2	
保险杠角部碰得分 (8.2.3 评价)	配件可维修性设计得分 (根据 8.2.4 评价)	X2=A2+B2+C2+D2
C2	D2	

表 9 车辆可维修性总体指标

得分值/X	评级
-14≤X	优秀 (G)
-20≤X<-14	良好 (A)
-30≤X<-20	一般 (M)
X<-30	较差 (P)

8.2.1 闭合件间隙评价

使用 6.1、6.2 和 6.3 中 15km/h 前/后低速结构碰撞测试工况、10km/h 前/后保险杠全宽碰撞测试工况测试结果，分别对表 10 中开闭件间隙在碰撞前后变化量进行评价。

表 10 闭合件间隙评价方案

序号	项目	判断依据	得分值	备注
1	前机盖	测量点间隙变化大于 2mm，或发生开闭件干涉或开闭件不能正常开启的情况	-0.5 分	开闭件或搭接件损坏的不列入评价 杠皮与开闭件的测量点不列入评价。
2	左前门		-0.5 分	
3	右前门		-0.5 分	
4	左后门		-0.5 分	
5	右后门		-0.5 分	
6	行李箱盖/尾门		-0.5 分	

8.2.2 结构碰撞和保险杠全宽碰撞拆装件评价

使用 6.1、6.2 和 6.3 中 15km/h 前/后低速结构碰撞测试工况、10km/h 前/后保险杠全宽碰撞测试工况测试结果，分别对表 11 所示可拆装件损坏情况进行评价。

表 11 结构碰撞和保险杠全宽碰撞拆装件评价

序号	项目	需维修得分值	需更换得分值	备注
1	前杠皮	-0.5 分	-1 分	一般为喷漆外覆件，可分多块
2	前杠导流板	-0.5 分	-1 分	
3	前杠皮线束	-0.5 分	-1 分	
4	进风格栅（中网/进气格栅）	-0.5 分	-1 分	前保险杠总成部件
5	前翼子板（左）	-1 分	-2 分	
6	前翼子板（右）	-1 分	-2 分	
7	前机盖	-1 分	-2 分	含铰链
8	前舱储物箱	-1 分	-2 分	
9	前大灯（左）	-1 分	-2 分	1、集成多种功能的灯具损坏按单功能最高扣分项计算 2、日间行车灯和环形灯不重复扣分，每个碰撞工况中取最多扣分项计算
10	前大灯（右）	-1 分	-2 分	
11	日间行车灯（左）	-1 分	-2 分	
12	日间行车灯（右）	-1 分	-2 分	
13	前方环形灯	-2 分	-4 分	
14	前雾灯（左）	-1 分	-2 分	
15	前雾灯（右）	-1 分	-2 分	
16	冷凝器	-1 分	-2 分	不含冷媒和独立管道

17	散热器	-1分	-2分	不含防冻液和独立管道
18	中冷器	-1分	-2分	不含防冻液和独立管道
19	冷却系统风扇	-1分	-2分	含风扇壳体、电机及叶片
20	主动式进气格栅	-1分	-2分	含电机、格栅及控制器
21	前端模块框架	-0.5分	-1分	
22	前纵梁外段（左）	-1分	-2分	
23	前纵梁外段（右）	-1分	-2分	
24	前风挡玻璃	-1分	-2分	
25	前车门（左）	-1分	-2分	
26	前车门（右）	-1分	-2分	
27	后杠皮	-0.5分	-1分	一般为喷漆外覆件，可分多块
28	后杠导流板	-0.5分	-1分	
29	后杠皮线束	-0.5分	-1分	
30	后翼子板（左/右）	-1分	-2分	一般为喷漆外覆件
31	后翼子板（左/右）	-1分	-2分	
32	后备箱盖/尾门	-1分	-2分	含铰链
33	后大灯（左）	-1分	-2分	1、集成多种功能的灯具损坏按单功能最高扣分项计算 2、由于后备箱/尾门开闭件导致一个灯具分为内外两部分的不重复扣分，取扣分值最多的为该灯具得分
34	后大灯（右）	-1分	-2分	
35	后环形灯/高位刹车灯等灯具	-1分	-2分	
36	后雾灯（左/右）	-1分	-2分	
37	后雾灯（左/右）	-1分	-2分	
38	后风挡玻璃	-1分	-2分	
39	后围板	-1分	-2分	
40	后纵梁外段（左）	-1分	-2分	
41	后纵梁外段（右）	-1分	-2分	
42	后地板	-1分	-2分	
43	超声/毫米波雷达	-1分/个		按独立个数计算
44	激光雷达	-2分/个		
45	摄像头	-1分/个		
46	其他传感器	-1分/个		
47	前舱/整车线束	-0.5分	-2分	前舱和整车线束选最大扣分项计算
48	动力、控制、乘员约束或驾驶类其他高价值部件	-1分/个	-2分/个	动力电池包、电机、发动机、高压控制器、逆变器、转向机、传动轴、仪表台、座椅、排气管、安全气囊、安全带、控制器等

注：

- 1、采用局部补漆就可完成修复的不扣分。
- 2、售后价格低于 1000 元的灯具、雷达/传感器不进行评价，序号 43-48 的评价件若低于 1000 元则不参与评价。
- 3、每一个评价件可由多个部分组成，损伤的部件之和价格低于整车指导价格的 6%且低于 800 元时，该评价件不进行评价，否则取评分最差部分的分值作为该评价件的分值。
- 4、如评价件为完全不可拆卸件，则仅在耐撞性中进行评价，如为部分可拆卸件，不可拆卸部分在结构耐撞性中进行评价，可拆卸部分在可维修性中进行评价，分值取最差的作为该评价件的分值，如耐撞性和可维修性分值相同，取耐撞性分值作为该评价件的分值。

### 8.2.3 保险杠角部碰撞可拆装件评价

使用 6.4 中 5km/h 前/后保险杠角部碰撞测试结果，分别根据表 12 中要求对以下拆装件损伤情况进行评价。

表 12 保险杠角部碰撞可拆装件评价方案

序号	项目	判断依据	得分值	备注
1	前方闭合件及杠皮总成	开闭件测量点间隙变化 $\leq 2\text{mm}$ ，且不影响开闭件正常开启。碰撞后前保险杠总成不需要更换配件	1 分	注：评价件为完全不可拆装件的在此按未损伤计
2	前方外钣金及灯具	前翼子板、前机盖和前门没有损伤。前部灯具、传感器等高价值电器件不需要更换	1 分	
3	后方闭合件及杠皮总成	开闭件测量点间隙变化 $\leq 2\text{mm}$ ，且不影响开闭件正常开启。碰撞后后保险杠总成不需要更换配件	1 分	
4	后方外钣金及灯具	后翼子板、后备箱盖/尾门没有损伤。后部灯具、传感器等高价值电器件不需要更换	1 分	

### 8.2.4 配件可维修性设计评价

根据测试车辆可维修性设计情况，根据表 13 进行评价。

表 13 配件可维修性设计评价方案

序号	维修设计	判断依据	得分值	备注
1	前方碰撞吸能盒	前纵梁前有可以独立于纵梁更换的吸能盒	0.5 分	
2	后方碰撞吸能盒	后纵梁后有可以独立于纵梁更换的吸能盒	0.5 分	
3	仪表台气囊更换设计	维修手册或实车判断不需拆卸仪表台主要部件就能更换正面碰撞气囊和膝部气囊	0.5 分	
4	气囊 ACU 可复用	维修手册标注碰撞后气囊 ACU 可复位后使用	0.5 分	
5	灯脚维修设计（换灯脚）	维修手册显示大灯主要灯脚断裂可局部维修，且市面供应维修配件	0.5 分	
6	主要线束局部维修设计	维修手册显示整车、前舱等主要线束及接插头可局部维修，且市面供应维修配件	0.5 分	

7	其他可维修性设计	维修手册显示有其他配件可维修性方案的	0.5分	
---	----------	--------------------	------	--

### 8.3 维修经济性

车辆在完成低速碰撞后，根据车辆的维修费用按如下公式可计算得到维修比，根据表14可得到该测试车型维修经济性评价结果：

$$\text{维修比} = \left( \frac{\text{结构前} \times 2 + \text{结构后}}{3} \times 80\% + \frac{\text{保险杠全宽前} \times 2 + \text{保险杠全宽后}}{3} \times 20\% - \text{基础费用} \right) / \text{车辆销售指导价}$$

根据不同的整车维修比值最终结果分为优秀、良好、一般、较差四个等级，依次用 G、A、M、P 表示。

表 14 车辆维修经济性整体评价

维修比/X	评级
$X \leq 3\%$	优秀 (G)
$3\% < X \leq 6\%$	良好 (A)
$6\% < X \leq 10\%$	一般 (M)
$10\% < X$	较差 (P)

- 注：1、结构前：车辆前端低速结构碰撞维修费用；  
 2、结构后：车辆后端低速结构碰撞维修费用；  
 3、保险杠全宽前：车辆前端保险杠全宽碰撞碰撞维修费用；  
 4、保险杠全宽后：车辆后端保险杠全宽碰撞碰撞维修费用；  
 5、基础费用：6000 元；  
 6、如测得保险杠全宽和结构碰撞加权维修费用小于基础费用，维修比取 0；  
 7、维修配件费用采用汽车生产厂家所公布或执行的最新销售指导价；  
 8、维修工时费根据维修工时乘以各车型对应的工时单价得到；  
 9、测试车型工时单价根据北京地区主要保险公司实际定损费用确定。

附录 A

(资料性)

特殊防撞横梁结构处理方法

1 防撞横梁翻边处理方法

不具有足够强度的防撞横梁外缘结构，如：翻边等，在测量中不做考量。但是，钢梁后面的结构部分（即防撞横梁有效高度 10mm 准则范围内）需要被测量。翻边的厚度如果达到或超过 5 mm 可被视为具有足够强度的结构部件，如图 A. 1 和 A. 2 所示。此外，翻边高度不超过翻边材料厚度的部分也可被视为结构部件。特殊材料（如高强度钢、铝合金）和结构形状（如瓦楞结构）和支撑也可以被用在测量中。



图 A. 1 翻边结构的防撞横梁高度测量

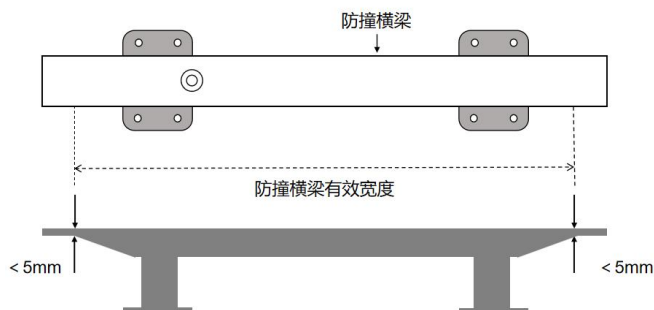


图 A. 2 翻边结构的防撞横梁宽度测量

2 防撞横梁特殊结构处理方法

通过诸如螺栓连接或者焊接等工艺固接在防撞横梁上的延伸结构，只要其高度不小于其防撞横梁高度也可以包含在宽度测量范围之内。延伸结构的示例参见图 A. 3。由管状或类似结构（圆管、方管等）通过焊接、螺栓连接等方式构成的防撞横梁，如图 A. 4 所示，直接用 10mm 准则测量。防撞横梁外如有行人保护结构，或防撞横梁上的突出物为拖车钩或者是为了安装其他附件（如传感器等）的支架或微小突起，如图 A. 5 所示，在测量横梁尺寸时应忽略该部分，只测量横梁本体尺寸。其他特殊结构的防撞梁，测量时均需遵循 5.1 和 5.2 部分有效高度 10mm 和有效宽度 75mm 的准则范围。



图 A. 3 螺栓连接延伸结构的测量



图 A. 4 管状结构的防撞横梁



图 A. 5 防撞横梁的突出物

附录 B

(资料性)

车辆前端低速结构碰撞壁障安装及描述

壁障为刚性材料构成。

壁障的高度应超过测试车辆的前部高度。

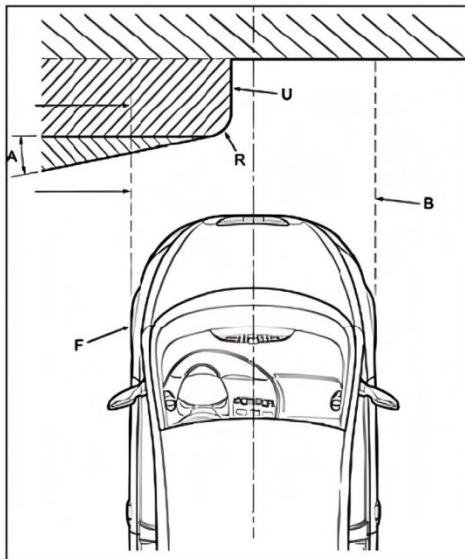


图 B.1 正面左前碰撞

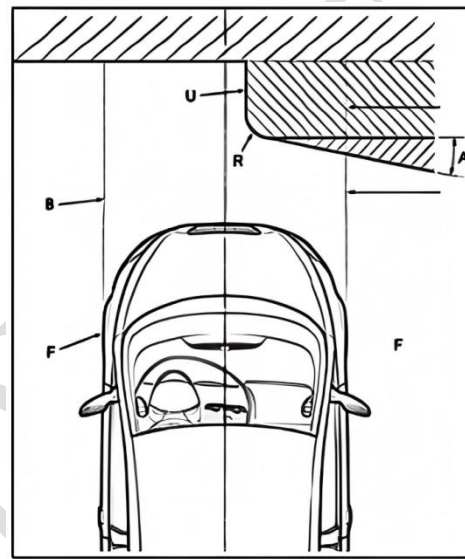


图 B.2 正面右前碰撞

主要参数：U—40%重叠率；

B—车宽（前部）；

R—半径（150mm）；

F—测试车辆；

A—10° 角。

车辆后端低速结构碰撞移动壁障示意图

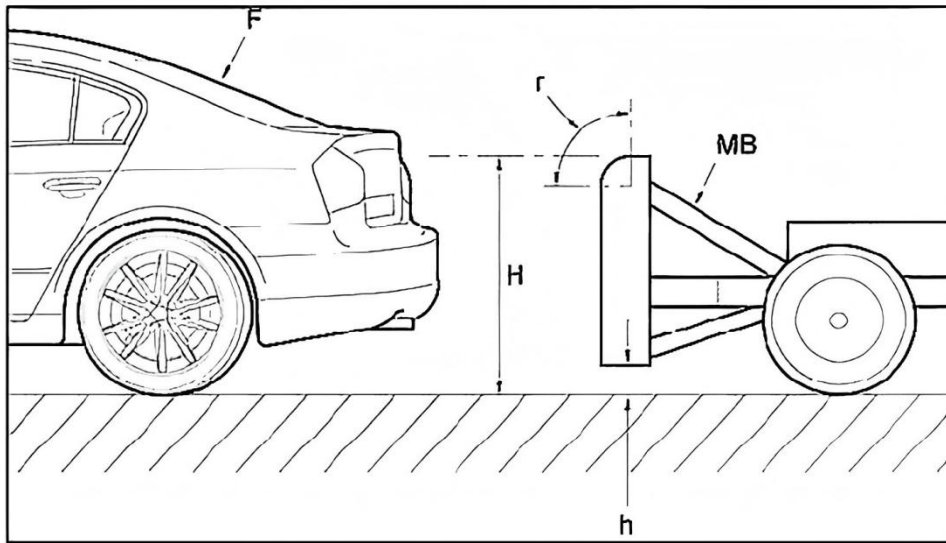


图 C.1 移动壁障参数

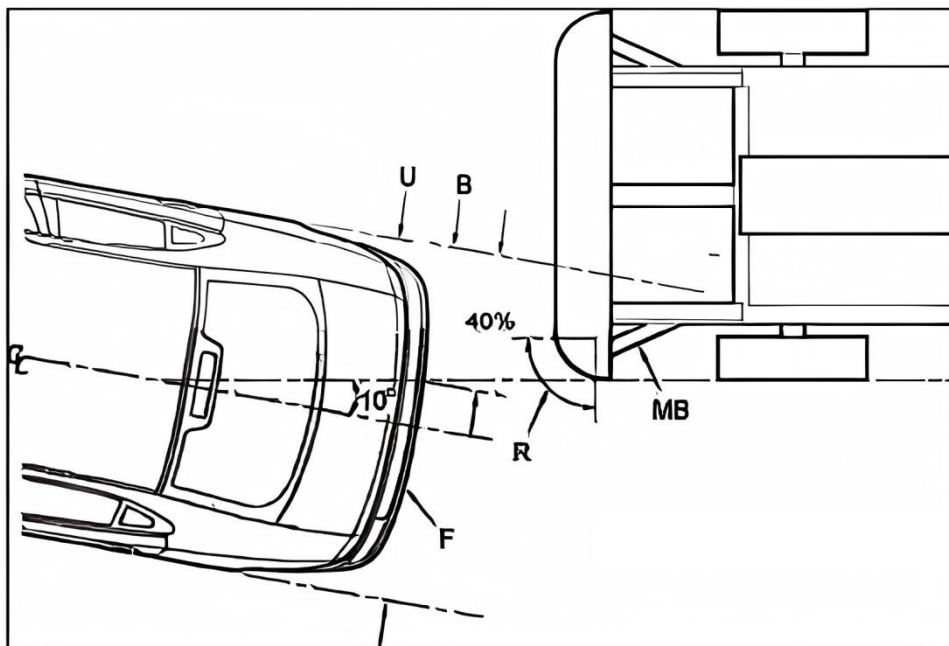


图 C.2 移动壁障参数

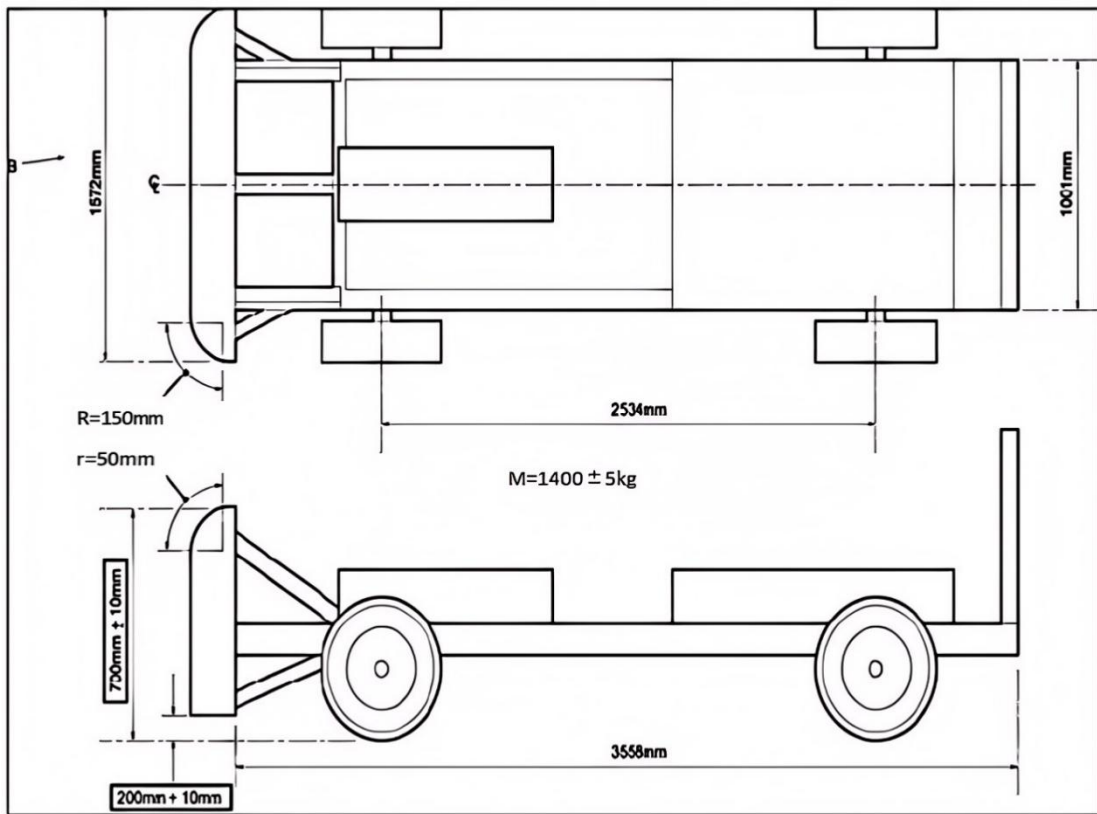


图 C. 3 移动壁障参数

主要参数：M—移动壁障质量；

MB—移动壁障；

H—壁障的高度（ $700\pm 10\text{mm}$ ）；

h—最小离地间隙（ $200\pm 10\text{mm}$ ）；

F—试验车辆；

R—半径（ $150\text{mm}$ ）；

r—半径（ $50\text{mm}$ ）；

U—40%重叠率；

B—车宽（尾部）。

附录 D

(资料性)

保险杠壁障尺寸要求

1 概述

保险杠壁障能够安装在固定刚性墙上，车辆前端保险杠全宽碰撞试验、车辆前端保险杠角部碰撞试验（即前端碰撞），保险杠壁障下表面离地面高度  $455\text{mm} \pm 3\text{mm}$ ；车辆后端保险杠全宽碰撞试验、车辆后端保险杠角部碰撞试验（即后端碰撞），保险杠壁障下表面离地面高度  $405\text{mm} \pm 3\text{mm}$ ；如图 D.1 所示。

2 尺寸要求

保险杠壁障尺寸中心圆弧半径  $3400\text{mm} \pm 25\text{mm}$ ，宽  $1500\text{mm} \pm 25\text{mm}$ ，垂直面高  $100\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。除轮缘部分，保险杠壁障宽度不小于  $230\text{mm}$ ，如图 D.2、图 D.3 所示。

保险杠壁障顶部安装一个刚性支撑架，刚性支撑架上表面距保险杠壁障顶部的距离（含间隙） $200\text{mm} \pm 2\text{mm}$ ，厚度不小于  $8\text{mm}$ ，圆弧半径和宽度与壁障相同。支撑架安装在壁障顶部平板垂直向后  $25\text{mm} \pm 1\text{mm}$  处（中心线处测量）。支撑架与壁障上表面有最大  $10\text{mm}$  的间隙，以便能量吸收装置顶盖的滑移。能量吸收装置由能量吸收器和独立的顶盖构成，吸收器与保险杠表面等长，厚  $50\text{mm}$ ，沿  $3400\text{mm}$  的半径弧弯曲，以便安装在壁障表面，能量吸收器表面曲率半径为  $150\text{mm} \pm 2\text{mm}$ ，如图 D.3—图 D.7 所示。

能量吸收装置固定在碰撞壁障上，能量吸收装置性能要求应符合附录 E。

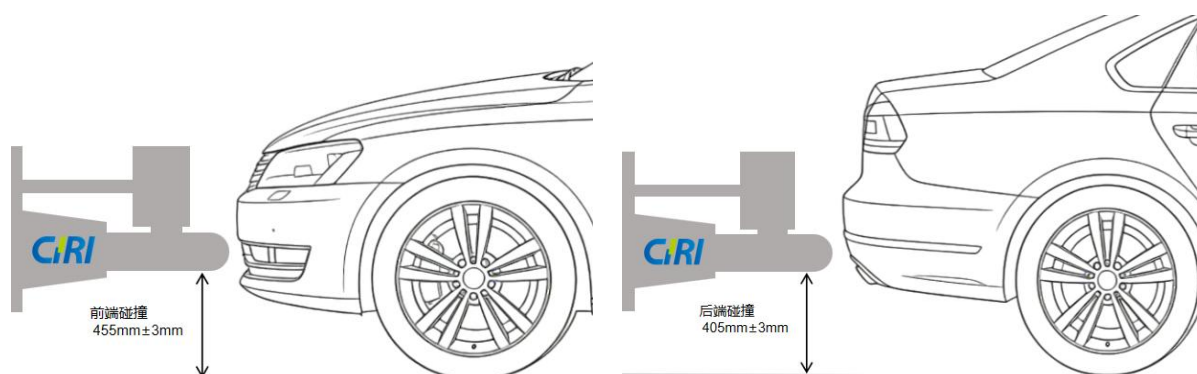


图 D.1 保险杠壁障与车辆结合尺寸示意图

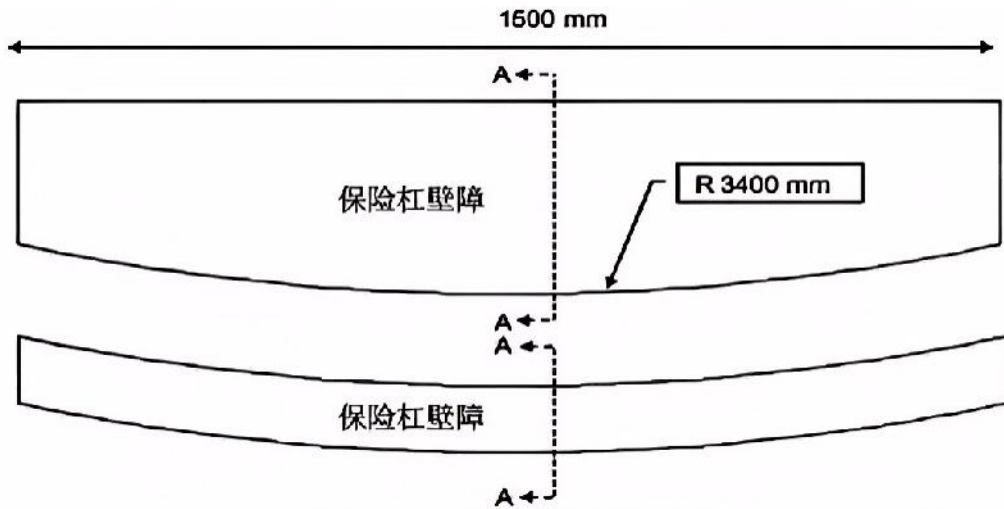


图 D.2 保险杠壁障和能量吸收装置的俯视图

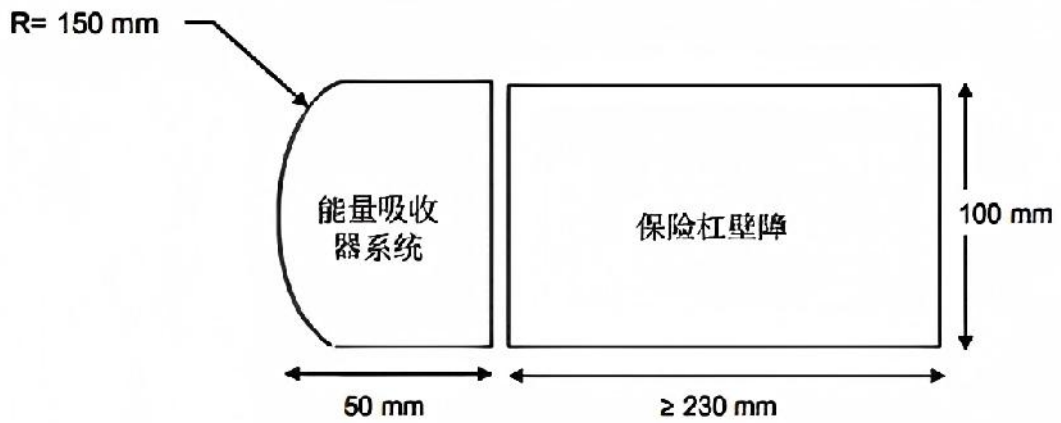


图 D.3 保险杠壁障和能量吸收装置的截面图

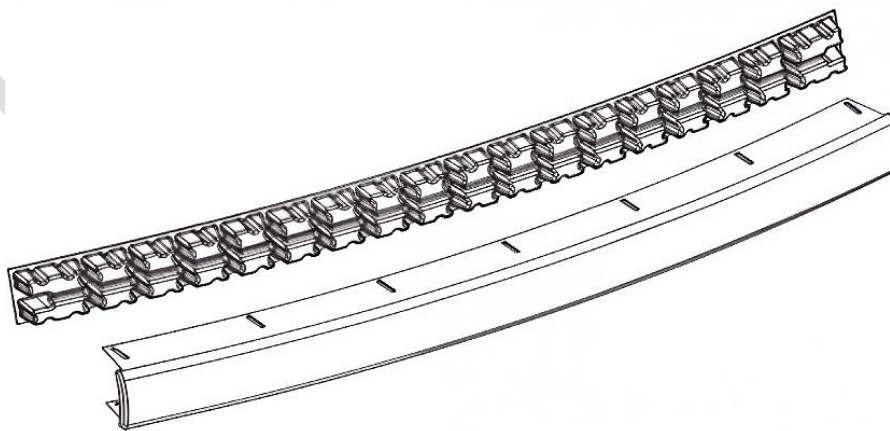


图 D.4 能量吸收装置及保险杠盖板

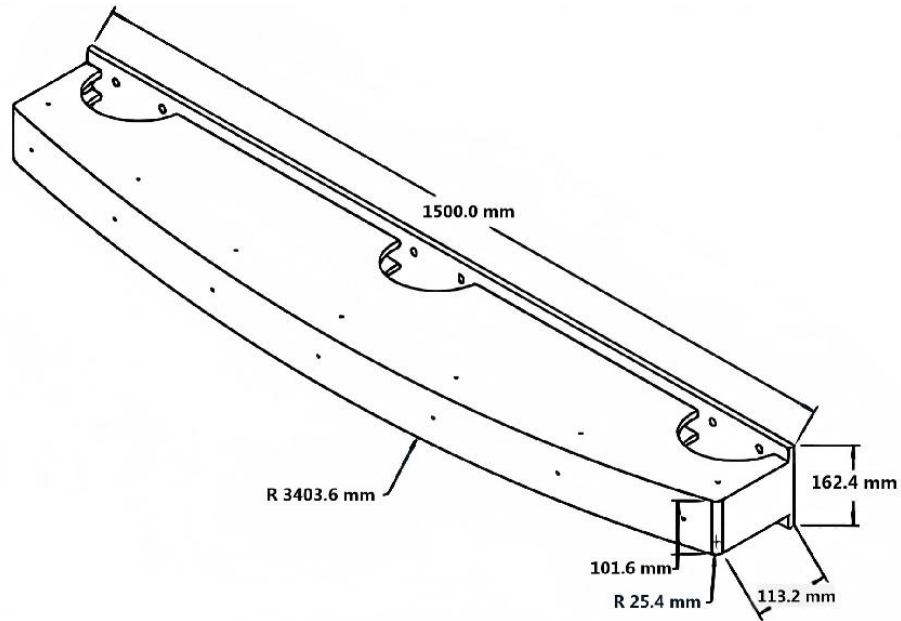


图 D. 5 刚性壁障尺寸（不包括后防护板）

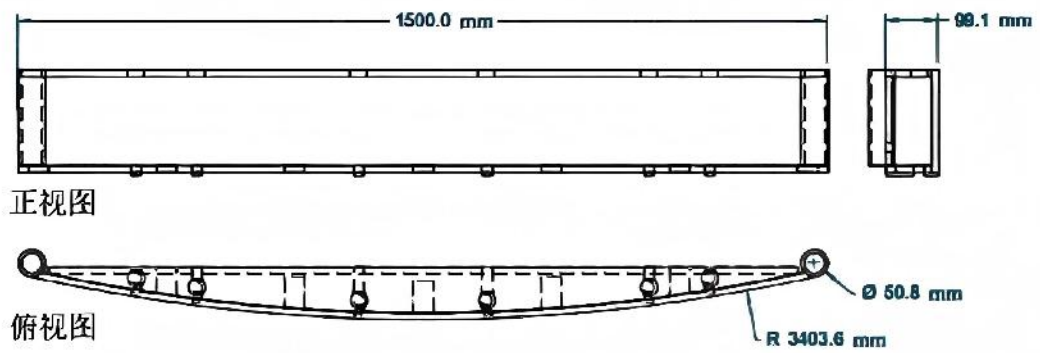


图 D. 6 刚性支撑架尺寸图

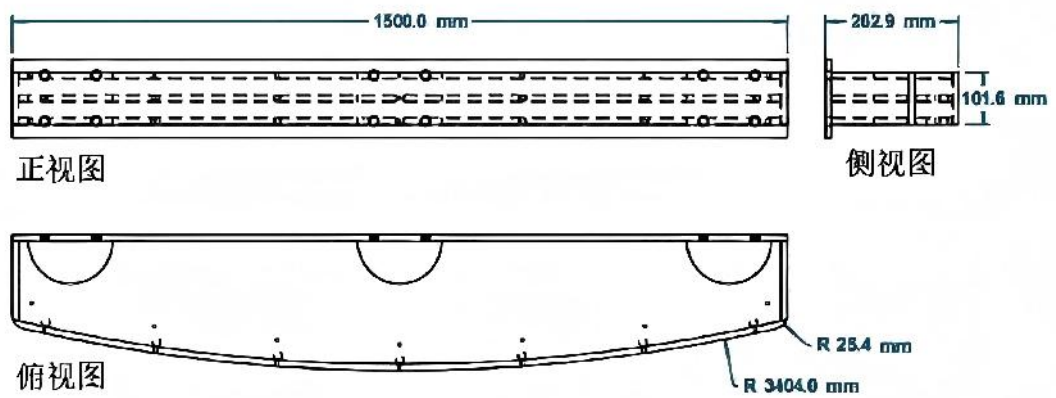


图 D. 7 主壁障尺寸图

附录 E

(资料性)

能量吸收装置性能要求

1 概述

能量吸收装置的压溃强度应当用安装在刚性支架上的吸收器来评估，类似于一种保险杠壁障；刚性压溃面板的加载速度为  $450 \pm 50$  mm/min。

2 性能要求

当开展垂直加载压溃工况时，使用的刚性矩形面板的长度为 160mm，宽度至少覆盖塑性吸收装置的完整高度（例如 100mm）；压溃过程中，压溃力-变形曲线必须置于图 E. 1 所示的通道中。

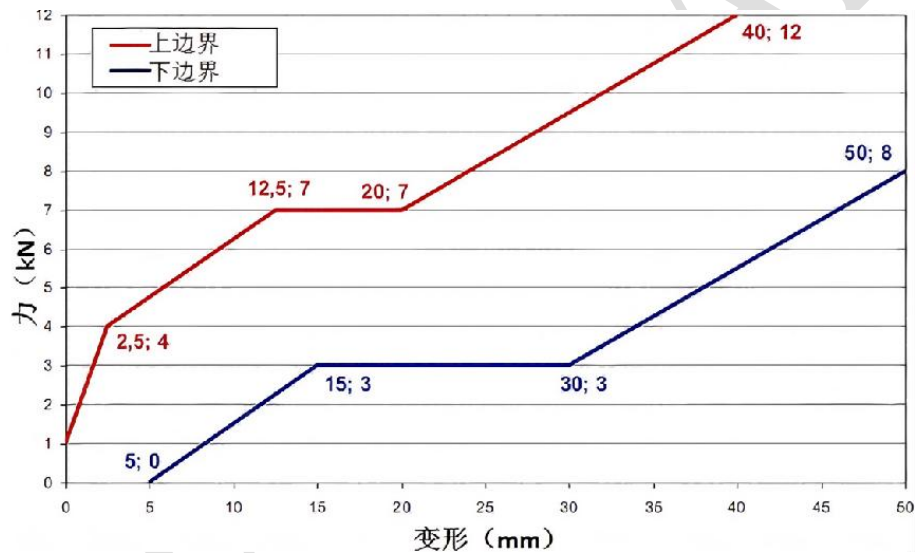


图 E. 1 能量吸收装置力-变形通道——垂直加载

当开展偏心加载压溃工况时，使用的刚性矩形面板的长度为 160mm，宽度至少覆盖塑性吸收装置的一半高度（例如 50mm）；压溃过程中，加载面板应能沿着碰撞面旋转，如图 E. 2 所示，压溃力-变形曲线必须置于图 E. 3 所示的通道中。



图 E. 2 偏心加载面板示例

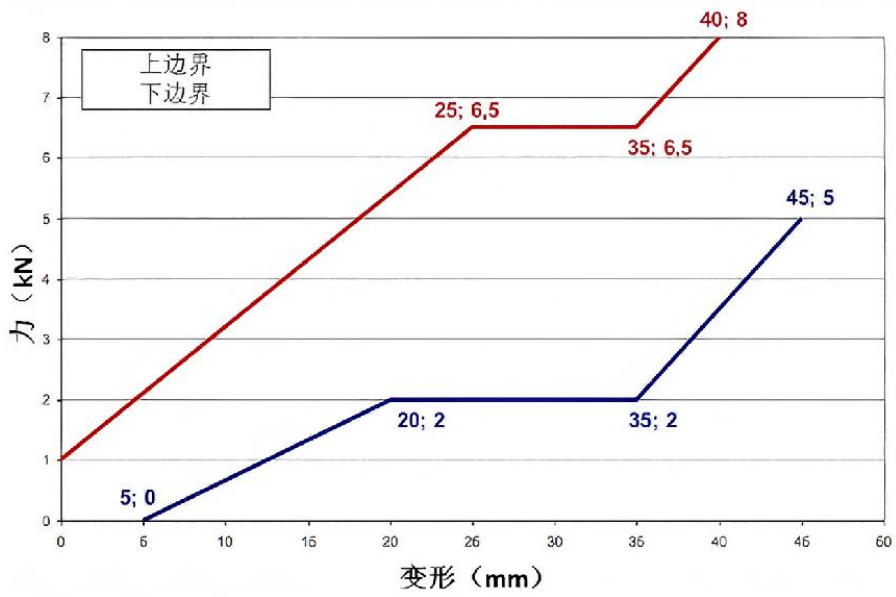


图 E. 3 能量吸收装置力-变形通道——偏心加载

能量吸收装置的碰撞表面应具有一定的硬度值，其范围在 30-150Bhn2 间，且要求碰撞表面的动态摩擦系数在 0.2-0.5 之间。

参考文献

- [1] 《Low-Speed Structural Crash Test Protocol》
  - [2] 《RCAR Bumper Test》
- 

CIASI DRAFT