

ICS 03.060

CCS A 11

IAC

中国保险行业协会标准

T/IAC 51.1—2024

保险汽车风险测试规程  
第1部分：低速结构碰撞测试

Insurance vehicle risks test procedure

Part 1: Low-speed structural crash test

2024-06-06 发布

2024-09-06 实施

中国保险行业协会 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 试验方法 .....	2
5 评价内容 .....	15
附录 A（规范性）车辆前端低速结构碰撞壁障安装及描述 .....	19
附录 B（规范性）车辆后端低速结构碰撞移动壁障示意图 .....	20
参考文献 .....	22

## 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。

本文件是 T/IAC XX《保险汽车风险测试规程》的第1部分。T/IAC XX 包含了以下文件：

——第1部分：低速结构碰撞测试

——第2部分：保险杠测试

本文件由中国保险行业协会提出并归口。

本文件负责起草单位：中保研汽车技术研究院有限公司、中国人民财产保险股份有限公司、中国平安财产保险股份有限公司、中国太平洋财产保险股份有限公司、中国人寿财产保险股份有限公司、中华联合财产保险股份有限公司、阳光财产保险股份有限公司、太平财产保险有限公司、北京车和家科技有限公司、北京汽车股份有限公司、上汽集团创新研究开发总院、宝马（中国）汽车贸易有限公司、上汽大众汽车有限公司、大众汽车(中国)投资有限公司、吉利汽车研究院（宁波）有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、奇瑞汽车股份有限公司、日产中国（投资）有限公司、长城汽车股份有限公司、上海蔚来汽车有限公司、特斯拉（上海）有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、广州汽车集团股份有限公司、泛亚汽车技术研究中心、比亚迪汽车工业有限公司。

本文件主要起草人：刘树林、解保林、曾必强、彭伟、毕欣、周展飞、裘新、郭佳双、张晓斌、彭华明、彭晓勇、崔泰松、汤晓东、王鹏翔、姚剑锋、顾功尧、沈光勇、张亚军、曾董、郭风骏、赵欣超、刘翠、刘珍海、何玉栋、崔鑫、杜波涛、沈海东。

# 保险汽车风险测试规程 第 1 部分：低速结构碰撞测试

## 1 范围

本文件规定了保险汽车低速结构碰撞试验方法和评价内容。

本文件适用于保险行业对符合GB/T 15089中规定的最大设计总质量不超过3500kg的载客车辆和载货车辆（M1类和N1类）进行低速结构碰撞测试和评价。对其他车辆的测试可参照执行。

## 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

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

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**结构耐撞性** damageability

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** repairability

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** repair economy

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** repair ratio

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的比值。

### 3.5

### 防撞横梁 bumper beam

用于保护车辆前部和后部的横向结构梁，分为前防撞横梁和后防撞横梁，在车辆前/后端碰撞中起到阻止外部物体侵入车辆的作用，通常安装在车辆前后结构上。

## 3.6

### 吸能盒 crash box

在车辆前/后端用于吸收碰撞能量的独立可变形结构件，常用于连接防撞横梁和主要结构纵梁。

## 3.7

### 纵梁 longitudinal rail

车辆前部/后部结构在碰撞中用于传导纵向主要碰撞力的梁系结构框架。

## 4 试验方法

### 4.1 试验准备

#### 4.1.1 车辆检查

车辆抵达试验室后，应检查和确认车辆状态是否符合试验要求，如发现与试验相关的异常，则详细记录异常状态和部位，并对其存在测试结果产生影响的异常进行修复或更换无异常车辆。车辆检查包含但不限于如下几个方面：

- a) 车辆基本参数及配置信息是否具备；
- b) 车辆外观是否损伤；
- c) 车辆零部件是否完整；
- d) 车辆是否存在液体泄漏现象；
- e) 车辆状态指示灯是否正常；
- f) 车辆是否存在车辆故障码。

#### 4.1.2 车辆准备

4.1.2.1 检查并调整各轮胎胎压至车辆生产企业规定的车辆半载状态下的胎压值。

4.1.2.2 调整车辆至正常行驶或厂家推荐状态，即没有驾驶员、乘客和货物，燃油箱中加入占总容量90%~95%的燃油或在燃油箱附近位置放置其他等质量配重替代物（具有可调高度悬架调至厂家推荐默认位置或最低位置），并带有随车工具、备胎等，测量和记录此时的车辆质量和前后轴轴荷和轮眉高度，该车辆质量即为整备质量。

4.1.2.3 若测试车辆为纯电动汽车或混合动力汽车，在不低于汽车仪表显示电量50%或制造厂商建议的荷电状态下对纯电动汽车或混合动力汽车的高压系统进行检测；检测过程中应保持车辆通电状态，并遵循制造厂商规定的撞击测试前、后的注意事项。

4.1.2.4 固定测试设备安装在车辆内部非变形区域，如乘员舱固定位置。测试设备包含但不限于以下设备：数据采集系统（该系统采集试验过程中各传感器的数据）。

4.1.2.5 在车辆表面粘贴标识，标识位置及类型如下：

- a) 车辆中轴线及碰撞区域标识标记；
- b) 在车辆的闭合件四周粘贴用于测量间隙变化量的圆形标识；
- c) 在车辆的左前门、右前门粘贴标明测试类型的标识；
- d) 在其他需要测量和标识的位置粘贴相关标识和标记。

4.1.2.6 车辆前端低速结构碰撞试验中，在车辆前端合适位置（副车架或发动机支架等位置）安装牵引挂绳。

4.1.2.7 在车辆外部合适位置安装T0时刻指示灯，并在车辆与壁障第一接触点处粘贴带状开关。

#### 4.1.3 乘员舱调整

4.1.3.1 安放碰撞测试假人，座椅、头枕、靠背角、转向管柱按如下规定进行调节：

- a) 前排座椅位置调节至前后和上下行程的中间位置；
- b) 头枕调整至最高位置；
- c) 使用3D-H设备将主驾驶位置座椅靠背角调节至23°或厂家指定位置；
- d) 转向管柱调节至空间行程（轴向和角度）的中间位置。

4.1.3.2 安放碰撞测试假人，驾驶员安全带上固定点调整到制造厂商推荐位置或最上固定位置。

4.1.3.3 在驾驶员座椅上布置一个75±5kg的假人或等质量的配重物，假人或配重物通过标准三点式安全带固定在驾驶员座椅上。

4.1.3.4 关闭所有车门，但不锁止。若车辆已配备自动落锁装置，车门无法在车辆向前运动时保持在非锁止状态，则门锁保持其自动状态。

4.1.3.5 在测试之前，车辆安全气囊、预紧式安全带等碰撞安全相关部件都处于开启激活状态。

4.1.3.6 在测试之前，车辆的侧窗玻璃可以保持关闭或打开状态，天窗（若有）应保持关闭。

#### 4.1.4 车辆状态调整及检查

在碰撞试验前，判断车辆是否满足正常行驶和碰撞试验要求。如不满足，应按厂家要求进行调整至满足厂家设计要求，并记录相关调整内容和调整范围。

#### 4.1.5 车辆故障码检查

在碰撞试验前，采用适用该型号车辆的故障诊断仪对车辆进行故障诊断，对所检测有影响的故障码进行记录且对可能影响评价结果的故障码进行清零，对不影响评价结果且不能清零的故障码进行记录。

在碰撞试验后采用故障诊断仪对车辆进行故障诊断，并对所检测到的故障码进行记录，如表 1 所示。

表 1 车辆故障诊断信息

故障代码	异常描述	备注

#### 4.1.6 试验质量

试验质量包括整备质量、假人质量和测试设备质量，其中假人质量为  $75 \pm 5\text{kg}$ ，测试设备质量不超过  $20\text{kg}$ 。试验质量应在试验报告中体现。

### 4.2 车辆前端低速结构碰撞试验

#### 4.2.1 试验照片

记录测试车辆碰撞前后的状态，包括测试前后车辆侧面视图、左前视图、右前视图。记录驾驶员位置假人在碰撞前后的位置，记录仪表盘碰撞前后的状态，详细拍摄视角见表 2。

表 2 试验照片拍摄

序号	照片视角（平视）	试验前	试验后
1	测试车辆铭牌	√	—
2	车辆前方正视	√	√
3	车辆左前 45°	√	√
4	车辆右前 45°	√	√
5	车辆左侧	√	√
6	车辆右侧	√	√

表2 试验照片拍摄（续）

7	假人左侧	√	√
8	车辆碰撞侧吸能盒	√	√
9	车辆前防撞横梁	√	√
10	车辆仪表板	√	√
11	碰撞损坏零配件	—	√
12	碰撞损坏结构件	—	√

#### 4.2.2 高速摄像

试验中推荐采用 5 台高速摄像相机，其中地面高速摄像相机 4 台，分别记录车辆的左、右侧全局视图、左、右侧局部视图。1 台顶拍高速摄像相机记录碰撞过程中乘员舱内状态，如图 1 所示。高速摄像机拍摄速度为不小于 1000 fps。

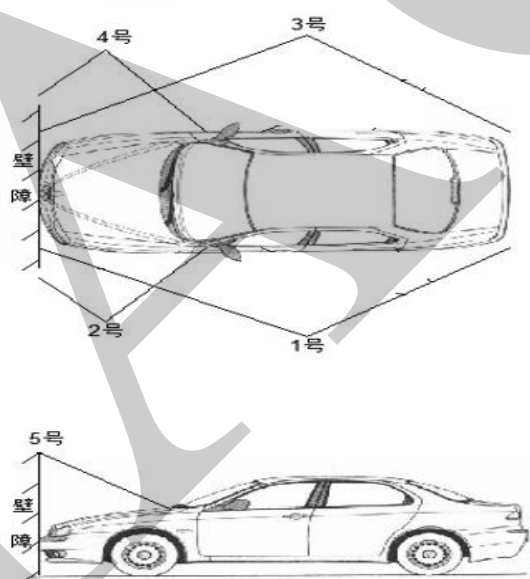


图 1 高速摄像相机摆放位置图

#### 4.2.3 试验壁障

试验壁障为车辆前端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。碰撞时壁障不能发生移动，车辆与壁障发生碰撞后应避免与周围其他物体发生二次碰撞。

#### 4.2.4 试验要求

#### 4.2.4.1 碰撞速度

车辆的碰撞速度为 $15_0^{+1}$ km/h。碰撞速度通过测速仪测量得到，牵引系统自身的速度测量值作为碰撞速度的参考。在碰撞瞬间，测试车辆应无壁障以外的力或牵引力作用。

#### 4.2.4.2 重叠率

如图2所示，测试车辆纵向中心线与刚性壁障固定表面相互垂直，驾驶员侧（或乘员侧）与刚性壁障重叠的横向尺寸占车辆宽度的40%，允许横向误差范围为 $\pm 25$ mm。碰撞位置默认为驾驶员侧。若经评估乘员侧碰撞，车辆损坏明显可能较大则碰撞位置可选取乘员侧。

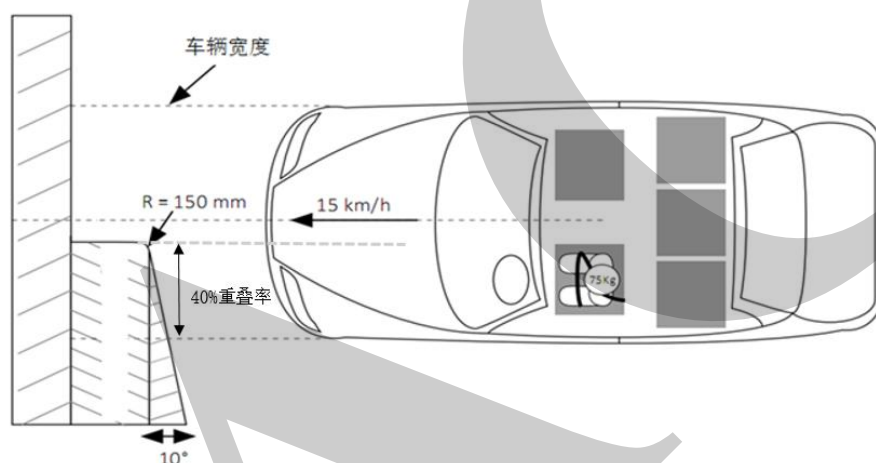


图2 前端低速结构碰撞测试示意图

#### 4.2.5 试验数据采集

##### 4.2.5.1 加速度数据采集

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，如表3所示。为测量准确，应将车身加速度传感器牢固地固定到平整的车身结构件表面。

表3 加速度传感器布置

安装位置	测量参数	通道数
左B柱下端	Ax、Ay、Az	3通道
右B柱下端	Ax、Ay、Az	3通道
左纵梁前端	Ax、Ay、Az	3通道
右纵梁前端	Ax、Ay、Az	3通道

#### 4.2.5.2 闭合件间隙测量

车辆试验前后前机盖及前门闭合件四周间隙变化量，测量位置如图 3、图 4 所示。

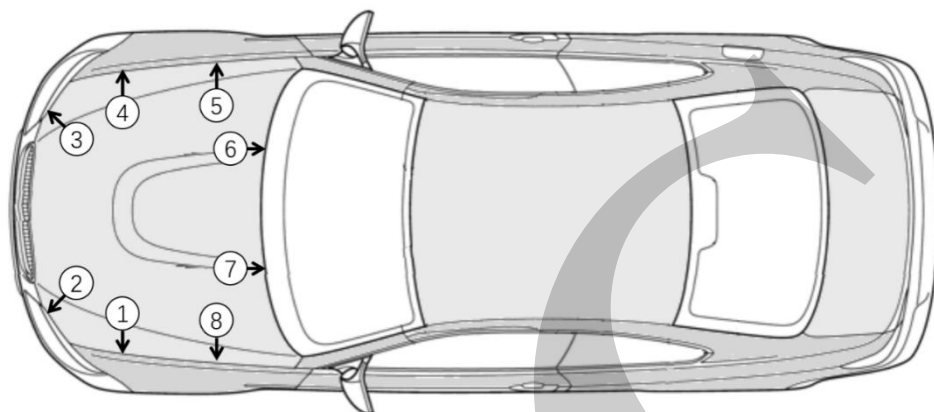


图 3 车辆前机盖周围间隙测量位置示意图

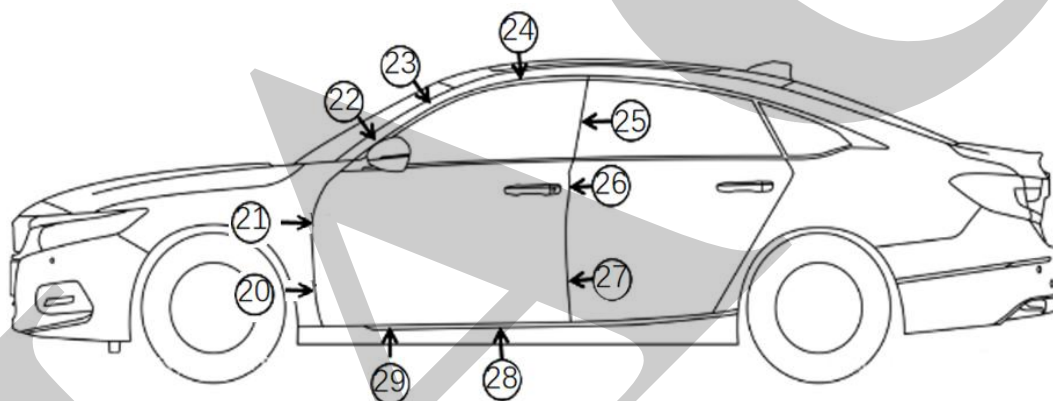


图 4 车辆左、右前门周围间隙测量位置示意图

前机盖测量间隙点标号为 1~8，车门测量间隙点标号为 20~29。非特殊形状部件各测量点位置位于各边线的均分点附近。若开闭件四周有其他件遮挡安装间隙或测量点所在位置，没有清晰的界面分割线，则该位置可不做测量，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，点 22~25 这四个点无需测量。

#### 4.2.5.3 结构纵梁纵向变形测量

##### 4.2.5.3.1 定义坐标系

使用处于水平位置的空载车辆建立坐标系，水平支撑面定义为 X-Y 平面，车辆的纵向中心线定义为 X 轴，从车头指向车尾方向为 X 轴的正方向，从前排主驾驶位置指向前排乘员侧位置为 Y 轴的正方

向，垂直向上为Z轴的正方向，车辆前轮轮辐中心连线的中心点定义为坐标原点。

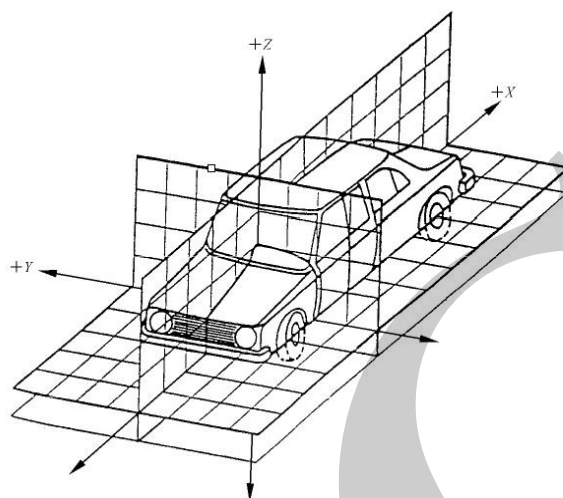


图5 车辆整车坐标系

试验前，至少标记底盘3个特征点，使用圆球用来还原碰撞后车辆的坐标系。一般情况下，参考点布置在底盘上远离碰撞端、不发生变形的刚性结构上。试验前后分别使用三坐标测量系统对测量点进行测量，并计算其变化量。

#### 4.2.5.3.2 测量点位置

车辆前端左、右纵梁位移量测量区域如图6、图7所示。

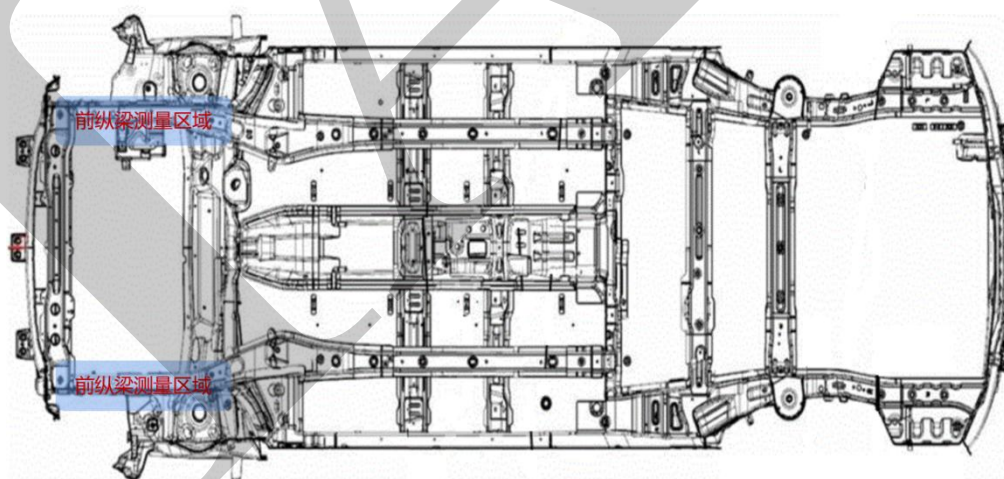


图6 承载车身左右前纵梁位移量测量区域

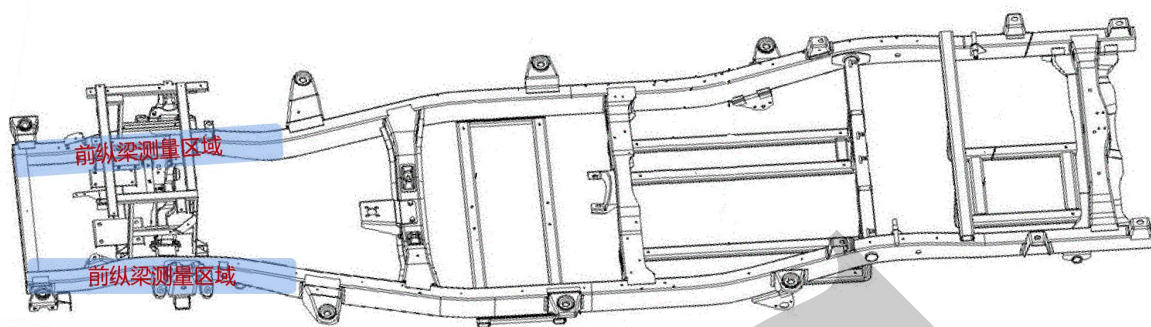


图 7 车架左右前纵梁位移量测量区域

#### 4.2.5.3.3 纵梁位移测量点

纵梁位移测量点从前纵梁与独立吸能盒的连接位置开始选取(若车辆前纵梁前端无独立吸能盒设计,从前纵梁的最前端开始选取),从该位置向车辆后端方向每间隔 150mm 选取一个测量点,共选取 10 个,如测试区域不足 10 个点,则按区域内实际选取点数测量。

试验完成后,应拆卸防撞横梁之后再行纵梁位移测量。

#### 4.2.5.4 维修拆解及损失记录

试验后,应将碰撞侧前车门开启到最大位置,并保持 30s 以上。

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,如表 4、表 5 所示。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。

表 4 配件拆解清单

序号	名称	配件编码	材质	逻辑关系	包含关系	紧固件类型	紧固件数量	紧固件型号

表 5 损坏件清单

序号	名称	配件编码	材质	换	修	喷漆

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。

若车辆底盘行驶系统发生损伤，在完成维修后应进行四轮定位校准，并记录相关校准数据。

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。

### 4.3 车辆后端低速结构碰撞试验

#### 4.3.1 试验照片

记录测试车辆碰撞前后的状态，包括测试前后车辆侧面视图、左后视图、右后视图以及车辆后防撞横梁照片等，详细拍摄视角见表 6。

表 6 试验照片拍摄

序号	照片视角（平视）	试验前	试验后
1	测试车辆铭牌	√	—
2	车辆后方	√	√
3	车辆左后 45°	√	√
4	车辆右后 45°	√	√
5	车辆左侧	√	√
6	车辆右侧	√	√
7	后防撞横梁	√	√
8	假人左侧	√	√
9	车辆碰撞侧后吸能盒	√	√
10	碰撞损坏零配件	—	√
11	碰撞损坏结构件	—	√

#### 4.3.2 高速摄像

试验中推荐采用 4 台高速摄像相机，分别记录车辆的左、右侧全局视图，左、右侧局部视图（含移动壁障前端），如图 8 所示。高速摄像机拍摄速度不小于 1000 fps。

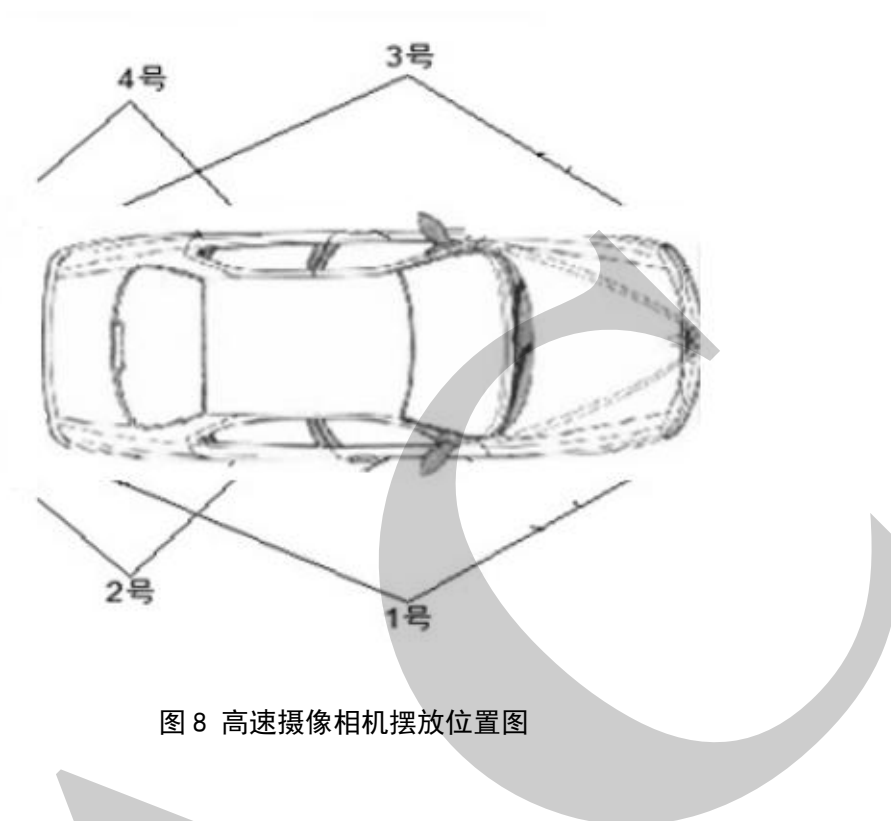


图 8 高速摄像相机摆放位置图

#### 4.3.3 试验壁障

试验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。移动壁障应配备制动装置或其它措施防止发生二次碰撞，移动壁障质量为 $1400 \pm 5\text{kg}$ 。

#### 4.3.4 试验要求

##### 4.3.4.1 碰撞速度

测试台车的碰撞速度为 $15_0^{+1}\text{km/h}$ 。碰撞速度通过测速仪测量得到，牵引系统自身的速度测量值作为碰撞速度的参考。

##### 4.3.4.2 重叠率

测试车辆静止不动，移动壁障直线向前行驶撞击与移动壁障成 $10^\circ$ 角的测试车辆，车辆右后端（或左后端）区域与移动壁障的重叠率为车辆宽度的 40%，横向误差范围为 $\pm 25\text{mm}$ ，纵向误差范围为 $\pm 10\text{mm}$ ，如图 9 所示。碰撞位置默认为车辆右后侧。若经评估车辆左后侧碰撞，车辆损坏明显可能较大则碰撞位置可选取左后侧。

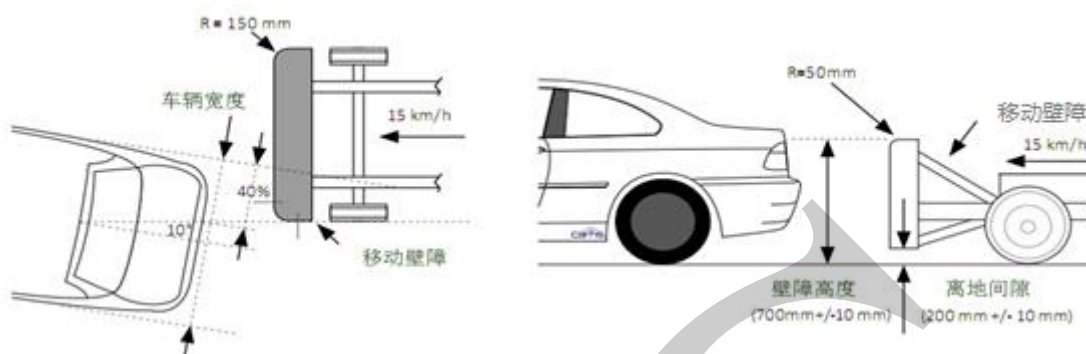


图9 后端低速结构碰撞测试示意图

#### 4.3.5 试验数据采集

##### 4.3.5.1 加速度数据采集

沿着测试车辆纵向方向，在车辆左右 B 柱下端区域安装加速度传感器，如表 7 所示。为测量准确，应将车身加速度传感器牢固地固定到平整的车身结构件表面。

表 7 加速度传感器布置

安装位置	测量参数	通道数
左 B 柱下端	Ax、Ay、Az	3 通道
右 B 柱下端	Ax、Ay、Az	3 通道

##### 4.3.5.2 闭合件间隙测量

车辆试验前后的后备箱盖/门和后门闭合件四周间隙变化量，测量位置如图 10、图 11 所示。

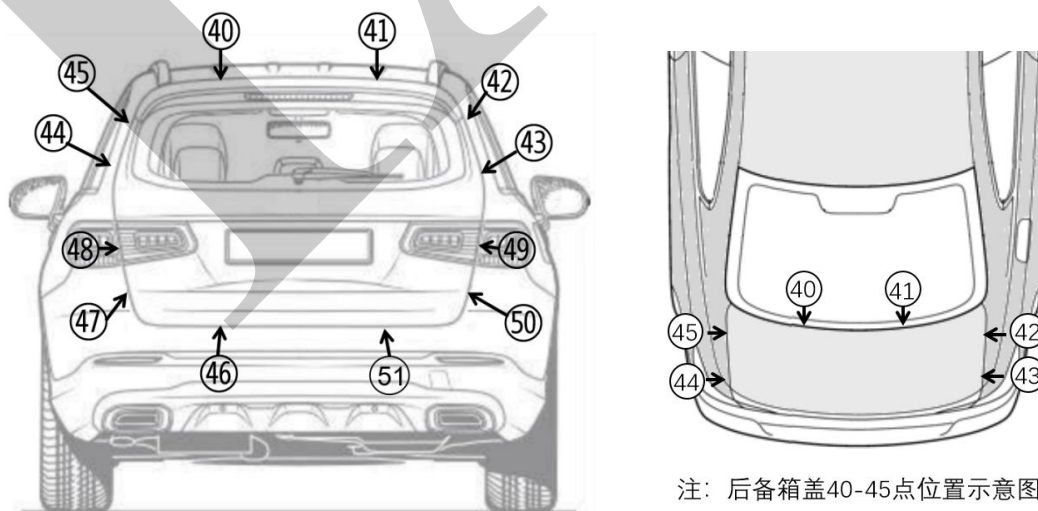


图 10 车辆后备箱盖/门周围间隙测量位置示意图

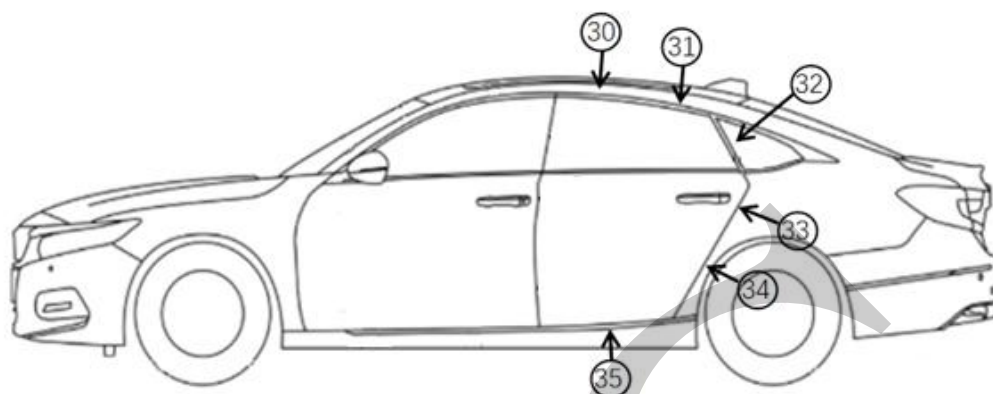


图 11 车辆左、右后门周围间隙测量位置示意图

后备箱盖/门测量间隙点标号为 40~51，车门测量间隙标号为 30~35。非特殊形状部件各测量点位置位于各边线的均分点附近。如果开闭件四周有其他件遮挡安装间隙或测量点所在位置，没有清晰的界面分割线，则该位置可不做测量，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，点 30、31 和 32 不进行测量。

#### 4.3.5.3 结构纵梁纵向变形测量

##### 4.3.5.3.1 定义坐标系

使用处于水平位置的空载车辆建立坐标系，水平支撑面定义为 X-Y 平面，车辆的纵向中心线定义为 X 轴，从车头指向车尾方向为 X 轴的正方向，从前排主驾驶位置指向前排乘员侧位置为 Y 轴的正方向，垂直向上为 Z 轴的正方向，车辆两轮辐中心连线的中心点定义为坐标原点。

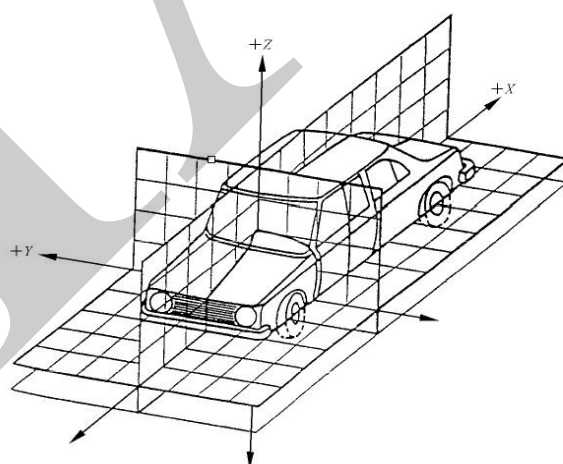


图 12 车辆整车坐标系

试验前，至少标记底盘 3 个特征点，使用圆球用来还原碰撞后车辆的坐标系。一般情况下，参考点布置在底盘上远离碰撞端、不发生变形的刚性结构上。试验前后分别使用三坐标测量系统对测量点进行

测量，并计算其变化量。

#### 4.3.5.3.2 测量点位置

车辆后端左、右纵梁位移量测量区域如图 13、图 14 所示。

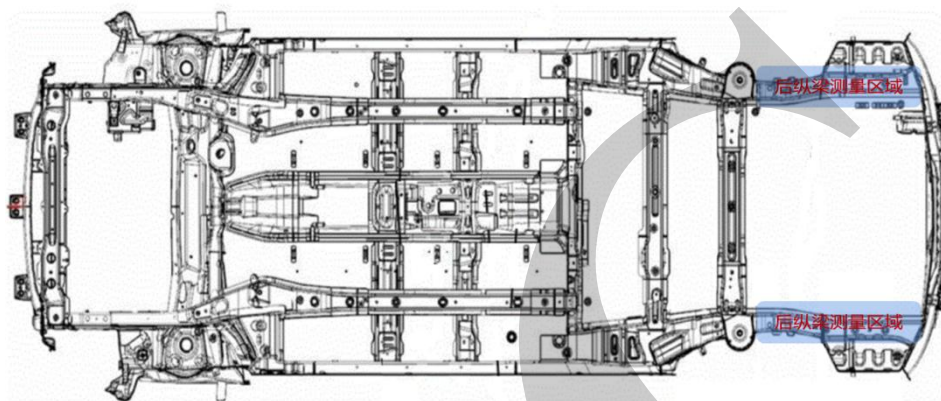


图 13 承载车身左右后纵梁位移量测量区域

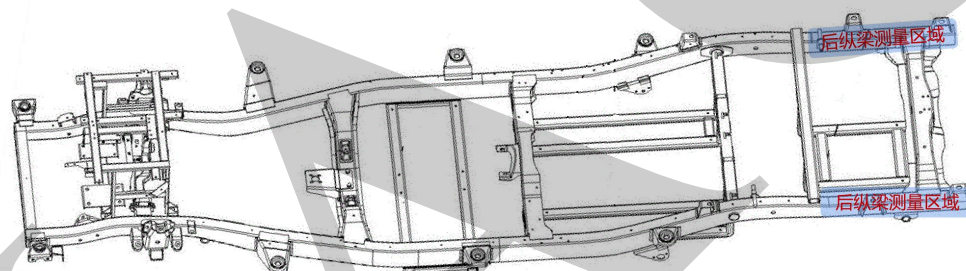


图 14 车架左右后纵梁位移量测量区域

#### 4.3.5.3.3 纵梁位移测量点

纵梁位移测量点从后纵梁和独立吸能盒的连接位置开始选取(若车辆后纵梁后端无独立吸能盒设计,从后纵梁可触及的最后端开始选取),从该位置向车辆前端方向每间隔 120mm 选取一个测量点,共选取 10 个,如测试区域不足 10 个点,则按区域内实际选取点数测量。

试验完成后,应拆卸防撞横梁之后再行纵梁位移测量。

#### 4.3.5.4 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,如表 8、表 9 所示。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。

表 8 配件拆解清单

序号	名称	配件编码	材质	逻辑关系	包含关系	紧固件类型	紧固件数量	紧固件型号

表 9 损坏件清单

序号	名称	配件编码	材质	换	修	喷漆

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。

若车辆底盘行驶系统发生损伤，在完成维修后应进行四轮定位校准，并记录相关校准数据。

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。

## 5 评价内容

基于低速结构碰撞测试后车辆损坏情况，评价内容包括结构耐撞性、可维修性、维修经济性三个方面。

### 5.1 结构耐撞性评价

结构耐撞性评价包括车辆前/后纵梁变形和损失情况，及车身一体化结构件的变形和损失情况。评价内容通常如表 10 所示内容。

表 10 结构耐撞性评价内容

碰撞工况	评价内容
车辆低速结构碰撞工况	前/后纵梁变形量
	前纵梁损伤程度
	前纵梁维修是否需要吊装发动机/电机等
	后纵梁及行李箱底板损伤程度
	后围板损伤程度
	后翼子板损伤程度

### 5.2 车辆可维修性评价

车辆可维修性评价包括车辆主要配件的损伤程度、维修便利性和安装位置调整情况，具体分闭合件

间隙变化、配件可维修性要求、车辆设计可维修性评价等三个方面。

### 5.2.1 闭合件间隙变化量评价

完成车辆前端、后端低速结构碰撞工况后，对开闭件与周边部件间隙变化量等进行评价是否需要维修（含间隙调整），评价内容通常如表 11 所示。

表 11 闭合件间隙变化量评价内容

碰撞工况	评价内容
车辆低速结构碰撞工况	翼子板与前车门间隙变化量
	前机盖与周边部件间隙变化量
	前/后车门与其他周边部件间隙变化量
	后备箱盖/门与周边部件间隙变化量

### 5.2.2 配件可维修性评价

根据车辆前端、后端低速结构碰撞工况对主要配件损伤及可维修情况进行评价。具体评价内容通常如表 12 所示。

表 12 配件可维修性评价内容

序号	评价内容	损伤状态	备注
1	前保险杠皮	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
2	散热器格栅	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	对整体维修费用有明显影响
3	前部高价值雷达或传感器	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	对整体维修费用有明显影响
4	前机盖	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
5	前翼子板（碰撞侧）	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
6	前翼子板（非碰撞侧）	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
7	前大灯（碰撞侧）	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
8	前大灯（非碰撞侧）	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
9	前部其他高价值灯具	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	对整体维修费用有明显影响
10	前车门（碰撞侧）	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
11	前风挡玻璃	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
12	冷凝器	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/
13	中冷器	<input type="checkbox"/> 更换； <input type="checkbox"/> 维修； <input type="checkbox"/> 完好无损	/

表12 配件可维修性评价内容（续）

14	散热器	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
15	散热器风扇	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
16	前副车架和底盘系统	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
17	后保险杠皮	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
18	后部高价值雷达或传感器	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	对整体维修费用有明显影响
19	后备箱盖/门	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
20	后尾灯（碰撞侧）	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
21	后尾灯（非碰撞侧）	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
22	后部其他高价值灯具	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	对整体维修费用有明显影响
23	排气管	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
24	后副车架和底盘系统	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	/
25	新能源车辆专属配件	<input type="checkbox"/> 更换; <input type="checkbox"/> 维修; <input type="checkbox"/> 完好无损	对整体维修费用有明显影响的专属配件,如电机控制器、车载充电机、DC/DC转换器、高压配电箱、驱动电机、充电口、电动空调泵、车载充电机、四驱车后电机控制器、电池等。

### 5.2.3 车辆设计可维修性评价

根据车辆设计，对影响车辆可维修性评价设计特征进行评价，具体评价内容如表 13 所示。

表 13 车辆设计可维修性评价

配件安装方式	前防撞横梁或吸能盒与前纵梁前端采用的连接方式
	后防撞横梁或吸能盒与后纵梁后端（或后围板）采用的连接方式
维修方式 (需厂家提供公开材料证明)	安全气囊起爆后，气囊电脑可进行复位，无需更换
	副驾驶员气囊起爆后，仅更换部分仪表台面板或副驾驶员气囊，即可修复，无需更换仪表台壳总成
	高价值线束（对整体维修费用有明显影响的线束），仅插头损坏，可局部更换插头，不用更换整体线束。
	若大灯灯脚损坏仅更换大灯灯脚，且提供大灯灯脚维修包等配件。

### 5.3 车辆维修经济性评价

车辆在完成前端、后端低速结构碰撞后，在当前维修工艺和平均劳动程度状态下，对将车辆恢复到正常状态时的车辆维修费用和维修比进行评价：

- a) 维修配件费用采用汽车生产厂家所公布或市场所执行的销售指导价；
- b) 维修工时费采用根据 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：拆装工时等所测定的标准工时乘以各车型对应的工时单价得到；
- c) 车辆维修过程中发生的相关校准和检测作业应通过维修工时计入总体维修费用；
- d) 测试车型维修工时单价根据测试地区或目标市场情况确定。

附录 A  
(规范性)

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。

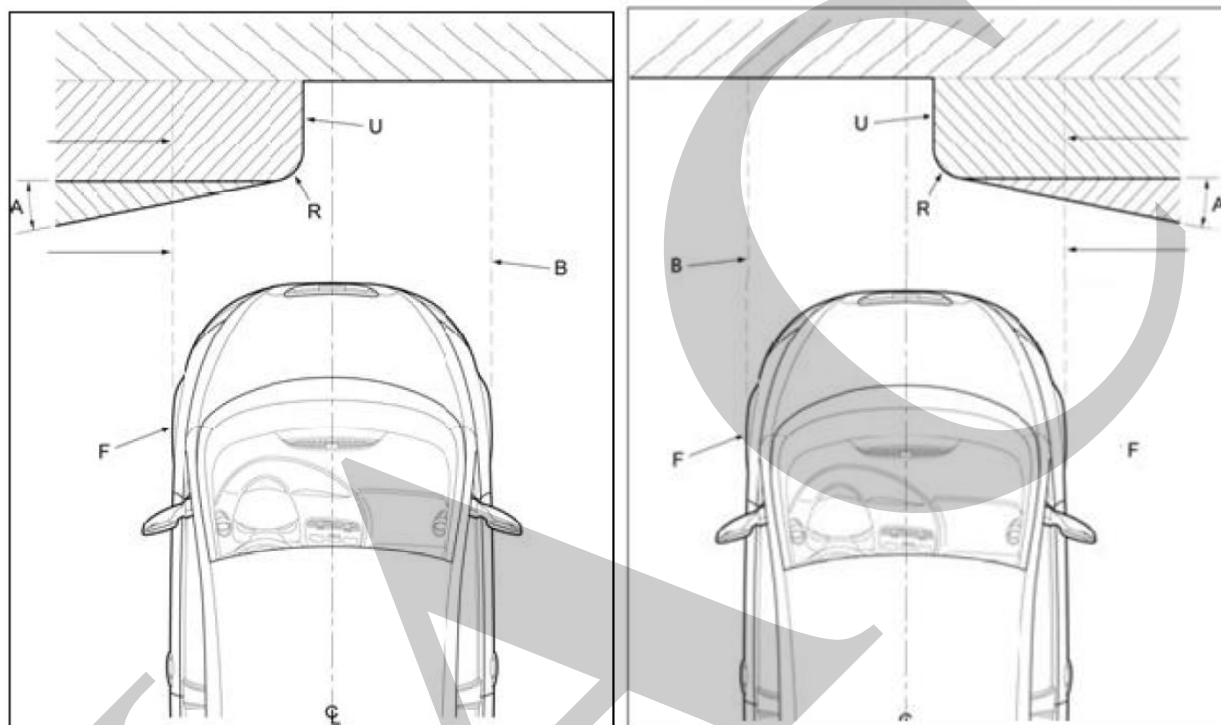


图 A.1 正面左前碰撞

图 A.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— $10^\circ$  角。

附录 B  
(规范性)

车辆后端低速结构碰撞移动壁障示意图

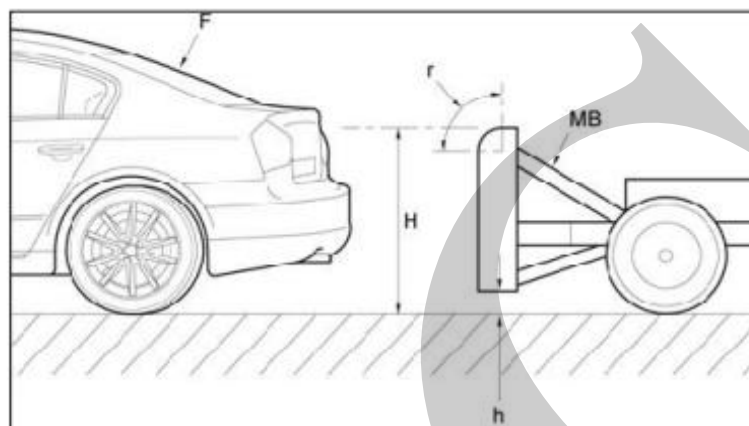


图 B.1 移动壁障参数

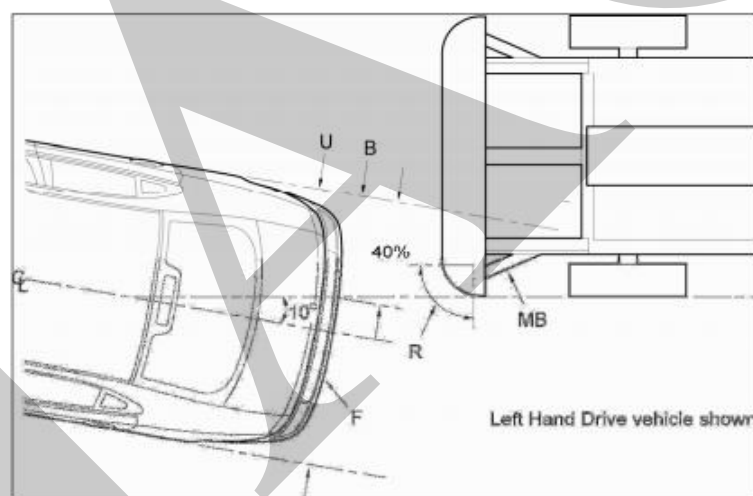


图 B.2 移动壁障参数

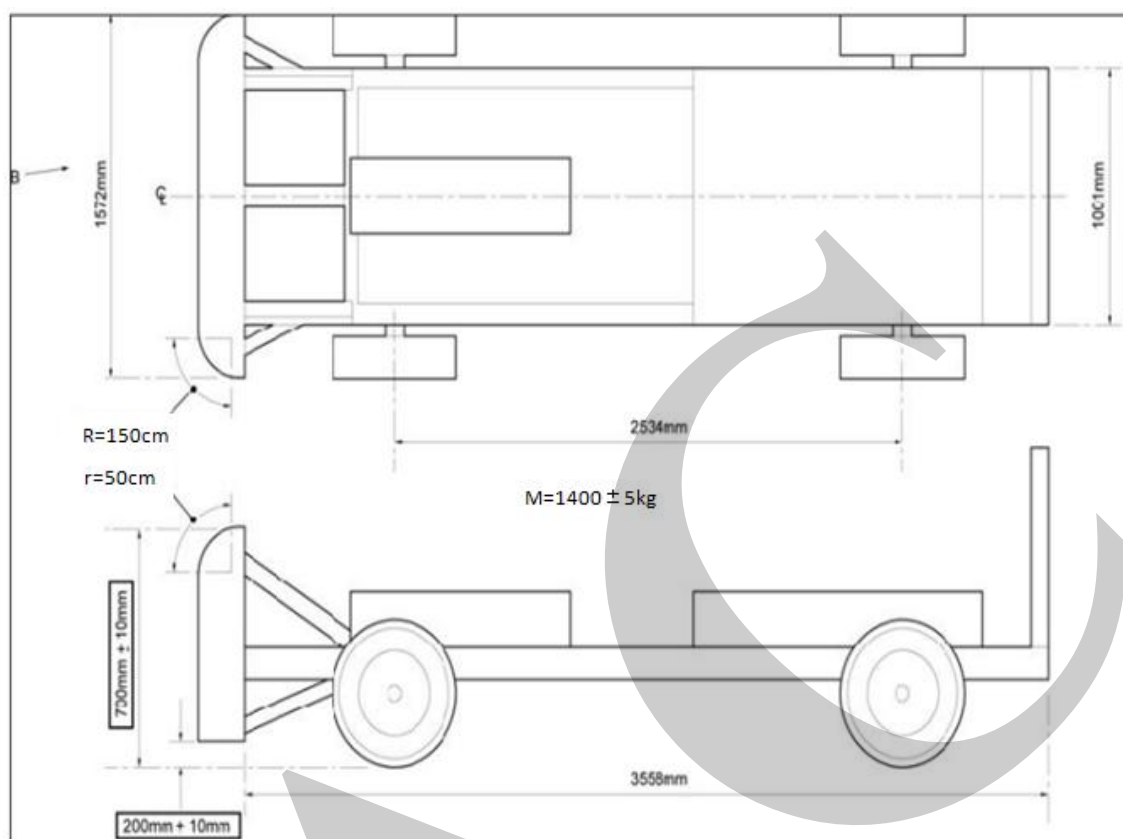


图 B. 3 移动壁障参数

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）。

参 考 文 献

- [1] 《RCAR Low-speed Structural Crash Test Protocol》

