

C-IA SI

中国保险汽车安全指数规程

编号: C-IA SI-SM. DR. ASTR-CO

第 1 部分: 耐撞性与维修经济性指数

低速主动安全测试评价规程

Part 1: Damageability and Repairability Index

Low Speed Active Safety Test and Rating Protocol

(2023 版)

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 目的和范围 1

2 规范性引用文件 1

3 定义和术语 1

4 试验准备 4

5 试验方法 11

6 结果评价 28

附 录 A 33

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。

对保险索赔数据库(中国、英国、德国、美国、韩国、澳大利亚和日本)的分析表明,所有保险索赔事故数量的15%到40%都与停车时发生的损坏有关,涉及的索赔费用占索赔总费用的10%到30%,其中大约四分之三的停车索赔发生在车辆倒车状况。对具体车辆事故分析可知,大约四分之三的车辆碰撞事故对象是车和柱子等物体,这些碰撞中对车辆最常见的损坏区域发生在后部(60%),其次是正面和侧面(两者约20%)。由此可见,车辆低速主动安全技术的进步能有效降低车辆出险率减少车主拥车费用和降低不必要的社会运行成本。

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利。

低速主动安全测试评价规程

1 目的和范围

本程序规定了一种评估车辆低速行驶遇到障碍物时，车辆自动预警、自动紧急制动（AEB）和智能泊车（IPAS）系统的一般要求、性能要求和试验方法。规程制定目的是通过测试以尽可能避免或降低现实中拥堵路段和低速泊车状态下，车辆发生碰撞事故的概率，降低人员伤亡并减少事故损失。

本规程适用于配置有低速碰撞自动预警、自动紧急制动和智能泊车系统的 GB/T5089 中归档的最大设计总质量不超过 3500kg 的载客车辆和载货车辆（M1 和 N1 类）进行低速主动安全测试和评价。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规程必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本规程。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

- (1) GB/T 15089 机动车辆及挂车分类
- (2) GB/T 33577-2017 智能运输系统 车辆前向碰撞预警系统 性能要求和测试规程
- (3) GB51286-2018 城市道路工程技术规范
- (4) GB/T 41630-2022 智能泊车辅助系统性能要求及试验方法
- (5) GB T 24720-2009 交通锥
- (6) RCAR 《Procedure for assessing the performance of Reverse Autonomous Emergency Braking (R-AEB) systems in rear collisions》
- (7) RCAR 《Procedure for assessing the performance of Parking Autonomous Emergency Braking (P-AEB) systems in low speed manoeuvre collisions》
- (8) 05MR404(GJBT-855) 城市道路-路缘石

3 定义和术语

3.1 惯性坐标系 Inertial Frame

本规程采用 ISO 8855:2011 中所指定的惯性坐标系，其中 x 轴指向车辆前方，y 轴指向驾驶员左侧，z 轴指向上方(右手坐标系)。从原点向 x、y、z 轴的正向看去，绕 x、y 和 z 轴顺时针方向旋转是侧倾角、俯仰角和横摆角。左舵和右舵车辆皆采用此坐标系。

3.2 测试车 Test Vehicle

配有本规程所定义的低速自动预警/自动紧急制动/智能泊车系统的车辆。

3.3 目标物 Target Object

车辆自动预警、自动紧急制动、智能泊车系统工作时所针对的对象。

3.4 相对速度 Relative Velocity

测试车与目标物的纵向车速之差，见式（1）

$$V_r(t) = V_{TV}(t) - V_{TO}(t) \quad (1)$$

式中：

$V_r(t)$ —相对速度；

$V_{TV}(t)$ —测试车速度；

$V_{TO}(t)$ —目标物速度；

该规程中的目标物速度为 0，因此相对速度等于测试车速度。

3.5 碰撞时间 Time to Collision; TTC

$$TTC = \frac{X_0(t)}{V_{TV}(t)} \quad (2)$$

式中：

$X_0(t)$ —测试车与目标物的相对距离。

$V_{TV}(t)$ —测试车与目标物的相对速度，即测试车速度。

3.6 碰撞预警 Collision warning; CW

车辆主动安全系统向驾驶员发出需进行紧急避撞提醒的信息（声音、视觉、振动等）。

3.7 低速自动紧急制动 Low speed Autonomous Emergency Braking; LS-AEB

在驾驶员没有任何制动行为的情况下，测试车在低速行驶时检测到可能发生碰撞时自动进行的制动。

3.8 倒车 车对车 Reversing Car-to-Car; RCC

一种碰撞场景，测试车的尾部与位于测试车路径上的目标车前部相撞。

3.9 倒车 车对圆柱 Reversing Car-to-Bollard; RCB

一种碰撞场景，测试车的尾部与位于测试车路径上的圆形截面护柱相撞。

3.10 倒车 车对方柱 Reversing Car-to-Pillar; RCP

一种碰撞场景，测试车的尾部与位于测试车路径上的正方形截面支柱相撞。

3.11 倒车 车对人 Reversing Car-to-Child Pedestrian; RCCP

一种碰撞场景，测试车的尾部与位于测试车路径上的儿童假人相撞。

3.12 前向 车对车 Forwards Car-to-Car; FCC

一种碰撞场景，测试车的前部与位于测试车路径上的目标车尾部相撞。

3.13 前向 车对圆柱 Forwards Car-to-Bollard; FCB

一种碰撞场景，测试车的前部与位于测试车路径上的圆形截面护柱相撞。

3.14 前向 车对方柱 Forwards Car-to-Pillar; FCP

一种碰撞场景，测试车的前部与位于测试车路径上的正方形截面支柱相撞。

3.15 前向 车对人 Forwards Car-to-Child Pedestrian; FCCP

一种碰撞场景，测试车的前部与位于测试车路径上的儿童假人相撞。

3.16 侧向 车对车 Car-to-Car Sideswipe; CCS

一种碰撞场景，测试车的侧面与位于车辆侧面的目标车相撞。

3.17 侧向 车对圆柱 Car-to-Bollard Sideswipe; CBS

一种碰撞场景，测试车的侧面与位于车辆侧面的圆形截面护柱相撞。

3.18 侧向 车对方柱 Car-to-Pillar Sideswipe; CPS

一种碰撞场景，测试车的侧面与位于车辆侧面的正方形截面支柱相撞。

3.19 侧向 车对人 Car-to-Child Pedestrian Sideswipe; CCPS

一种碰撞场景，测试车的侧面与位于车辆侧面的儿童假人相撞。

3.20 测试距离 Testing Distance

测试过程中测试车从启动开始测试到预定碰撞点之间所行走的空间距离。

3.21 偏移量 Offset

记录测试车辆初始位置，将车辆方向盘固定到允许的最大转向位置，然后前行一段距离，再将车辆后退至与出发位置相平行的位置（终止位置），车辆在初始位置与终止位置之间车辆碰撞点的偏移距离为偏移量。偏移距离包括车辆纵向偏移距离和车辆横向偏移距离。

3.22 智能泊车辅助系统 Intelligent parking assist system; IPAS

在车辆泊车时，自动检测停车位边界线，为驾驶员提供泊车指示和方向控制，并完成自动泊车入位

和出位的辅助系统。

3.23 停车位搜索状态 Slot search status

智能泊车辅助系统进行搜索停车位边界线的工作状态。

3.24 泊车辅助状态 Assisted parking status

智能泊车辅助系统通过横纵向组合控制辅助驾驶员完成车辆泊入和泊出停车位的工作状态。

3.25 边界车辆/物体 Bordering vehicle/object

用于限制停车位边界的车辆或物体。

3.26 停车位边界线 Parking slot defining line

地面上用于标识停车位边界的标线。

3.27 挡位调整次数 Number of gear changes

试验车辆在泊车过程中，挡位首次切换至 D 挡或 R 挡且车辆开始运动记为第一次挡位调整，之后 R 挡切换至 D 挡或 D 挡切换至 R 挡分别计为一次挡位调整。

4 试验准备

4.1 目标物

4.1.1 目标车 Target Vehicle; TV

本规程测试用目标车应具有与真实车辆相适应的雷达、光反射和视觉等特征规定，如图 1 所示。



图 1 目标车辆

4.1.2 圆柱目标物 Bollard Target; BT

圆柱目标物如图 2 所示，其基本特征如下：

- (1) 圆柱高度 $1\pm0.05\text{m}$ ，上下均匀；
- (2) 横截面为圆形，外直径 $0.10\text{-}0.13\text{m}$ ；
- (3) 圆柱外表面光滑，平整，材质坚硬不易凹陷变形；

(4) 圆柱外表面主体为暗黑色。

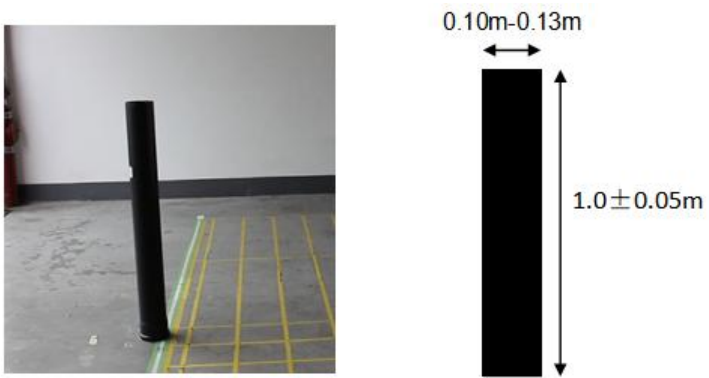


图 2 圆柱目标物

4.1.3 方柱目标物 Pillar Target; PT

方柱目标物如图 3 所示，其基本特征如下：

- (1) 方柱高度 $2 \pm 0.05\text{m}$ ，上下均匀；
- (2) 横截面为正方形（允许有导角），边长为 $0.45 - 0.55\text{m}$ ，导角边缘 $\leq 0.01\text{m}$ ；
- (3) 方柱表面光滑、平整，材质坚硬不易凹陷变形；
- (4) 方柱外表面主体为浅灰色。

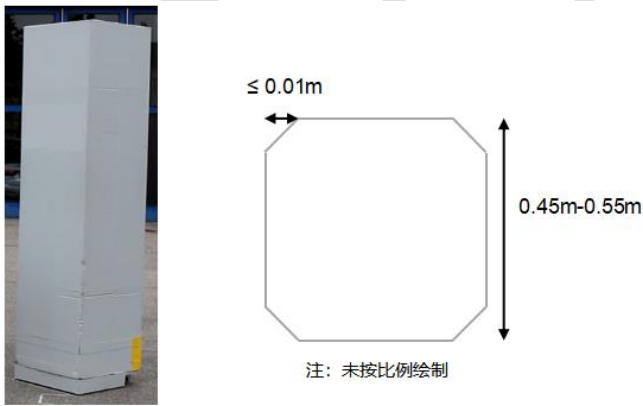


图 3 方柱目标物

4.1.4 儿童假人目标物；Child Pedestrian Target; CPT

儿童假人目标物用于替代儿童，规格要求参照 ISO19206 要求。



图 4 儿童假人目标物

4.2 试验准备

4.2.1 场地要求

- (1) 试验场地应为水平（坡度小于等于 1%）、干燥（表面没有明显的水分）、均匀、坚实且具有良好的附着能力的混凝土或沥青路面。
- (2) 试验场地应平整，无明显的异常（例如，大的凹陷或裂缝，反射螺柱等）影响传感器使用的不良情况。
- (3) 试验过程中，应确保被测试车辆所在区域内，没有其他车辆、设施、障碍物或其他可能导致传感器测量异常的物体。
- (4) 智能泊车试验路面车位标线颜色选择白色，宽度为 15 厘米，且要求车位线清晰可见，无明显破损、脱落等问题。
- (5) 路缘石使用 05MR404（GJBT-855）所定义的 TF 型路沿，路缘石宽度 h 为 28-32cm，离地高度为 10 -20 cm，倒角 c 为 45~90°，如图 5 所示。

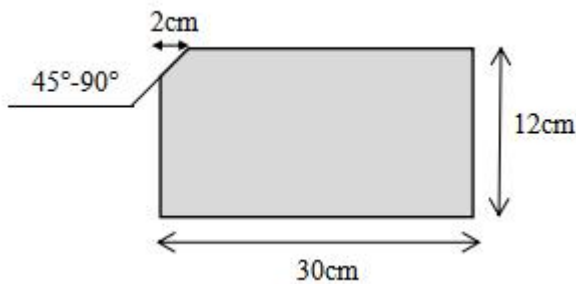


图 5 路沿石尺寸示意图

4.2.2 环境要求

试验测试所需环境要求如下所示：

- (1) 气候条件良好，无降雨、降雪、冰雹、扬尘、大风等恶劣天气情况。
- (2) 温度在-10℃-40℃之间。

- (3) 天气干燥，风速应小于或等于 10m/s。
- (4) 对于在自然光条件下进行的试验，光照强度不低于 2000Lux。
- (5) 测试过程中风速、光照度等环境参数正常每 10 分钟记录一次，如遇到天气突变应及时查看是否满足测试条件。

4.2.3 测量设备要求

试验测试所需设备要求如下所示：

- (1) 试验设备要满足动态数据的采样及存储要求，采样频率应大于或等于 100Hz。
- (2) 安装数据测量和采集设备，对测试车辆数据进行采样和记录，其中数据采集精度应满足表 1 要求、目标物控制精度应满足表 2 要求：

表 1 数据采集精度

测量参数	范围	精度
纵向和横向位置	相对于局部基准面	$\pm 0.03\text{m}$
行驶速度	-15 to 15km/h	$\pm 0.1\text{km/h}$
纵向加速度	$\pm 20\text{m/s}^2$	$\pm 0.1\text{m/s}^2$
航向角度	$\pm 180^\circ$	$\pm 1.0^\circ$
横摆角速度	-	$\pm 0.1^\circ/\text{s}$
接触目标	-	最近的数据点

表 2 目标物位置控制精度

测量参数	范围	精度
直行工况碰撞位置/角度	相对于局部基准面	$\pm 0.02\text{m}/\pm 3.0^\circ$
转弯工况碰撞位置	相对于局部基准面	$\pm 0.05\text{m}$
泊车障碍物位置	相对于局部基准面	$\pm 0.05\text{m}$

4.3 车辆要求

4.3.1 测试使用车辆相关功能正常，行驶里程不高于 5000km。如有必要可在测试前进行雷达、摄像头等传感器校准等工作。每次试验前要进行车辆碰撞预警及紧急制动系统初始化（消除记忆功能）。整个校准及初始化过程可由制造厂商协助或指导进行。

4.3.2 测试必须使用新的原车设备。轮胎生产商、型号，大小和额定负荷等应与车辆生产商要求相一致。将轮胎充气至车辆制造商所建议的轮胎充气压力（如轮胎充气压力标识牌或车辆使用手册所注明）。

在开始准备和测试之前，应检查和记录以下内容：

- (1) 所有车辆系统均按客户交付格式启动（即车辆处于交付后模式）。
- (2) 所有液体都按照车辆手册的规格正确填充，并能保证正常运行。
- (3) 车辆无功能故障，处于安全运行状态。

- (4) 车辆空中下载技术（OTA）软件已经完成系统更新，并处于关闭状态。
- (5) 记录测试车辆的状态及软件版本。

4.4 车辆准备

4.4.1 车辆配重和功能设置

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。

调整车辆至正常运行状态，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，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，该车辆质量即为整备质量。

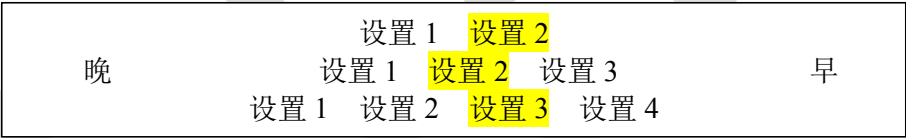
若测试车辆为纯电动汽车或混合动力汽车，在不低于汽车仪表显示电量 50%或制造厂商建议的荷电状态下对纯电动汽车或混合动力汽车的高压系统进行检测。

固定测试设备安装在车辆合适位置，并进行功能调整至可使用状态。

使用配重对安装试验设备和确定驾驶员后的车辆进行配载，配载后应达到公式（3）的要求：

$$\text{整备质量} + \text{驾驶员} + \text{试验设备} + \text{配载} = (\text{整备质量} + 200\text{kg}) \times (1 \pm 1\%) \quad \dots\dots (3)$$

针对报警级别有多个选项可设置的碰撞报警和紧急制动的系统，应在试验开始前将报警和制动级别设置为中间档；若档位个数为偶数，则设置为中间偏早的档位。



4.4.2 车辆测试标识

在车辆表面粘贴标识，标识位置及类型如下：

- (1) 车辆中轴线及碰撞区域标识线（不影响车辆行驶视角和传感器正常工作）；
- (2) 0.4m 偏置线及碰撞区域标识线；
- (3) 在车辆的左前门、右前门粘贴标明测试类型的标识；
- (4) 在其他需要测量和标识的位置粘贴相关标识和标记；
- (5) 所粘贴的测试标识和标志不能影响车辆行驶视角和探测传感器的正常工作。

4.5 测试距离测量

为保证测试车辆在预定碰撞点能够达到所要求的碰撞速度，应提前进行测试距离和加速过程测量，得到车辆测试启动点与预定碰撞点的位置关系和测试过程所需的加速控制情况。

4.5.1 对预定碰撞速度小于车辆稳定怠速的情况

- (1) 记录车辆初始位置纵线方向和车辆碰撞点坐标。
- (2) 固定方向盘角度，挂到合适挡位，松开刹车踏板，车辆开始移动，直至车辆速度达到稳定怠速后停车。
- (3) 分别记录车辆达到所要求碰撞速度最小值 V_0 和所要求碰撞速度最大值 V_1 时车辆所对应的位置 S_0 和 S_1 ，如图 6 所示。
- (4) 换算车辆从初始位置到 S_0 和 S_1 中间位置为预定碰撞位置，从初始位置到预定碰撞位置的距离或弧度为测试距离或测试弧度。

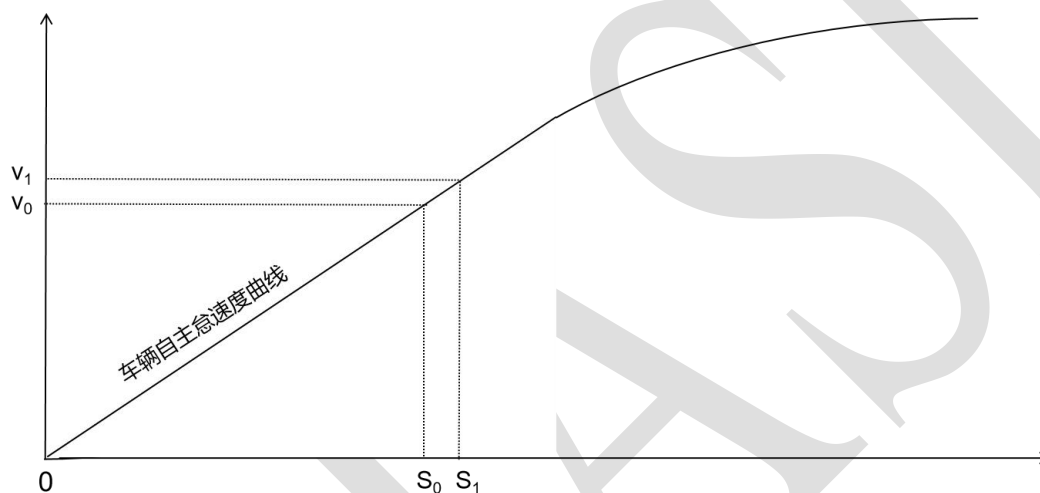


图 6 碰撞位置和碰撞速度在车辆速度曲线上的关系示意图 1

4.5.2 对预定碰撞速度大于车辆稳定怠速的情况

- (1) 记录车辆初始位置纵线方向和车辆碰撞点坐标。
- (2) 固定方向盘角度，挂到合适挡位，松开刹车踏板，轻踩加速踏板（踏板行程小于 50%）车辆开始移动。可借助垫块保持加速过程踏板行程稳定。当车辆速度超过预定碰撞速度一定值时释放加速踏板，直至车辆速度达到稳定怠速后停车。
- (3) 分别记录车辆达到所要求碰撞速度最小值 V_0 和所要求碰撞速度最大值 V_1 时车辆所对应的位置 S_0 和 S_1 。以及 S_0 和 S_1 位置之前 2m（直线工况）或 30°弧度（转弯工况）的 S_2 和 S_3 位置及所对应的车辆速度 V_2 和 V_3 ，如图 7 所示。如在曲线上找不到 V_2 和 V_3 或松开油门位置在 S_1 点以后，则需加大油门或延长驾驶距离重新测试。
- (4) 换算车辆从初始位置到 S_0 和 S_1 中间位置为预定碰撞位置，从初始位置到预定碰撞位置的距离或弧度为测试距离或测试弧度。

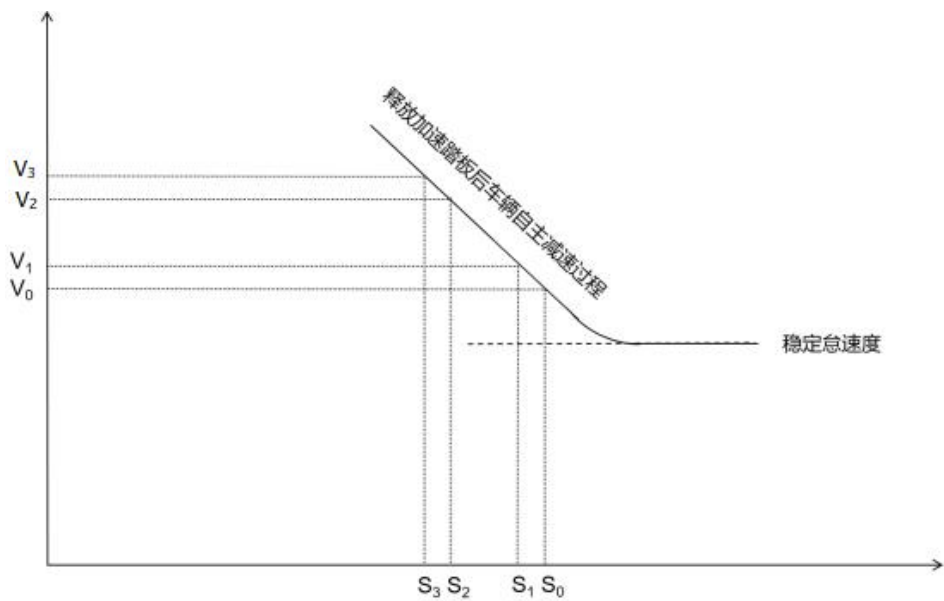


图 7 碰撞位置和碰撞速度在车辆速度曲线上的关系示意图 2

通常情况下对于直线工况，3km/h 预定碰撞速度测试工况测试距离为 1m 至 2m，6km/h 预定碰撞速度测试工况测试距离为 5m 至 6m，9km/h 预定碰撞速度测试工况测试距离为 8m 至 9m。

通常情况下对于满舵工况，3km/h 预定碰撞速度测试工况测试弧度为 30°左右，6km/h 预定碰撞速度测试工况测试弧度为 90°。

如以上推荐距离或弧度不满足测试条件可根据以上方法对测试距离或弧度进行适当调整。

4.6 车辆偏移量测量

在拐弯状态测试时，为保证测试车辆在预定碰撞点能够准确实现车辆碰撞点与目标碰撞点相接触，应提前进行车辆偏移量测量，如图 8 所示。测试车偏移量测试方法如下：

- (1) 记录车辆初始位置纵线方向和车辆碰撞点坐标；
- (2) 保持方向盘在最大转向位置，按实际测试工况要求操作测试车前进或倒车，分别行进所需角度弧线；
- (3) 保持方向盘位置不变，测试车返回相同角度弧线，使车辆纵轴与初始位置平行，然后停车；
- (4) 测量终止位置测试车碰撞点位置与测试位置的距离为车辆偏移量。其中纵轴方向偏移量为纵向偏移量，与之垂直方向偏移量为横向偏移量；
- (5) 重复上述过程，各三次，取三次平均值。

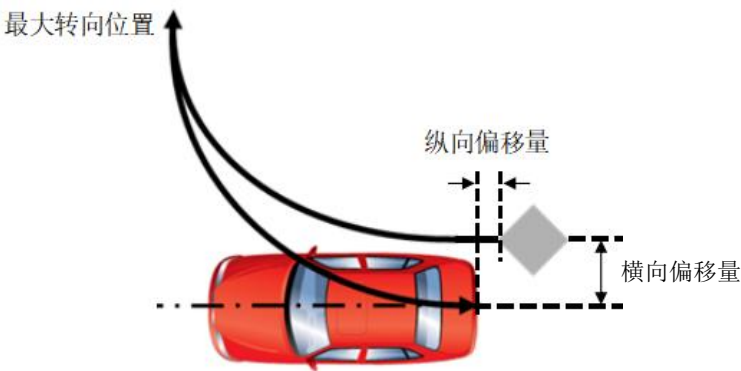


图 8 偏移量测试

4.7 车辆制动系统预热

- (1) 试验前将车辆加速至 20km/h，全力制动至车辆静止，共进行 3-5 次；
- (2) 完成最后一次制动后，以 20km/h 以下的车速行驶 3min 对制动器进行冷却；
- (3) 制动系统最后一次预热和正式试验间隔至少 3min；
- (4) 试验过程中，如果测试车静止时间大于 15min，需要重新预热制动系统。

5 试验方法

5.1 测试场景

5.1.1 倒车 车对车场景

本场景用于考察测试车倒车对目标车时主动安全装置的碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，灰色车辆为目标车。

A) 倒车 车对车 正碰

测试车直行和右满舵倒车。在预定碰撞点处，测试车中心纵轴与目标车中心纵轴重合，如图 9 所示。

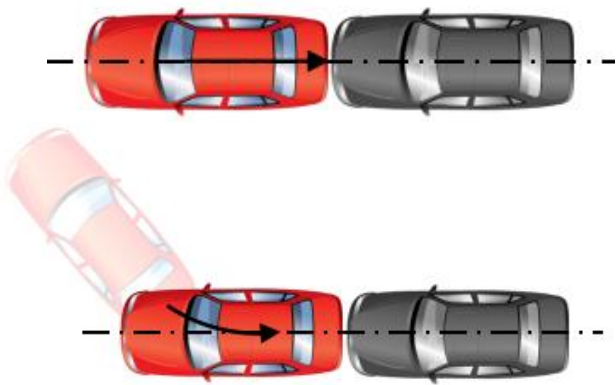


图 9 倒车车对车正碰场景

表 3 倒车车对车正碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

B) 倒车 车对车 偏置

测试车直行和右满舵倒车。在预定碰撞点处，测试车与目标车中心纵轴平行，测试车与目标车的碰撞重叠区域为测试车一侧车宽的 0.40m，如图 10 所示。

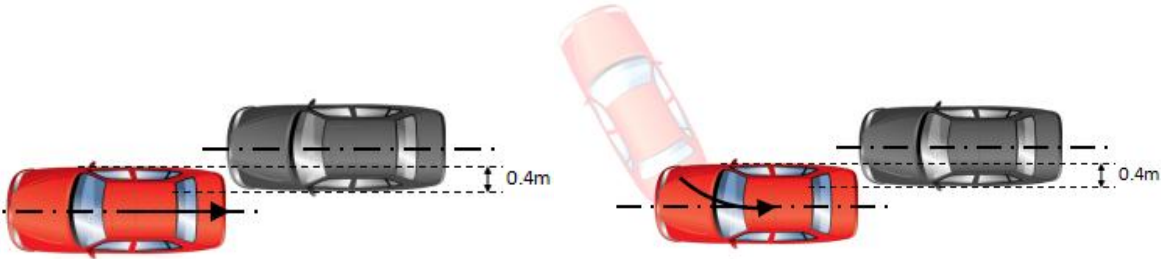


图 10 倒车车对车偏置碰撞场景

表 4 倒车车对车偏置碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

C) 倒车 车对车 斜碰

测试车直行和右满舵倒车。在预定碰撞点处，测试车与目标车中心纵轴线夹角为 45°，测试车后车角碰撞目标车前部中心点位置，如图 11 所示。

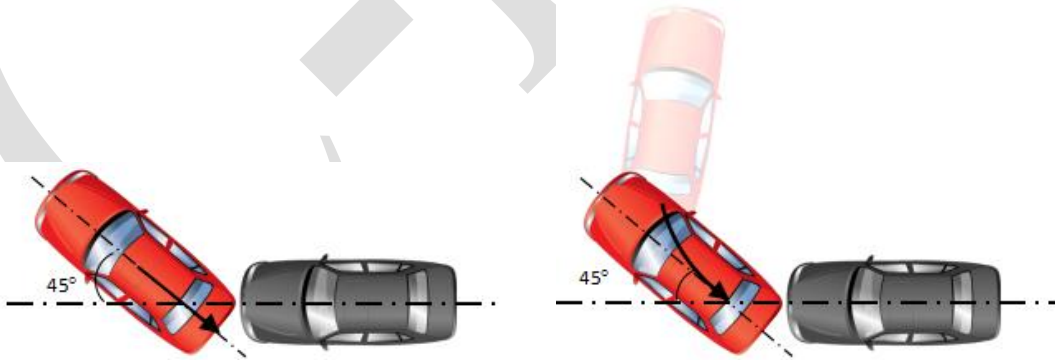


图 11 倒车车对车 45° 斜角碰撞场景

表 5 倒车车对车 45° 斜角碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

D) 倒车 车对车 侧碰

测试车直行倒车。在预定碰撞点处，测试车与目标车中心纵轴线夹角为 10°，碰撞点为目标车 B 柱外饰板区域，如图 12 所示。

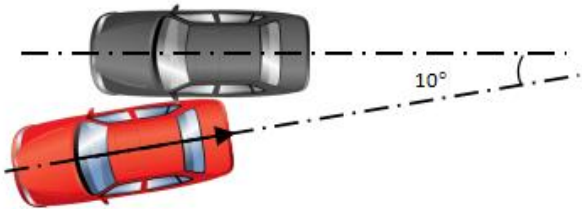


图 12 倒车车对车夹角 10° 侧碰场景

表 6 倒车车对车夹角 10° 侧碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行倒车

5.1.2 倒车 车对圆柱场景

本场景用于考察测试车倒车对圆柱目标物时，测试车主动安全装置的碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，黑色圆点为圆柱目标物。

A) 倒车 车对圆柱 正碰

测试车直行和右满舵倒车。在预定碰撞点处，测试车中心纵轴与圆柱直径重合，如图 13 所示。

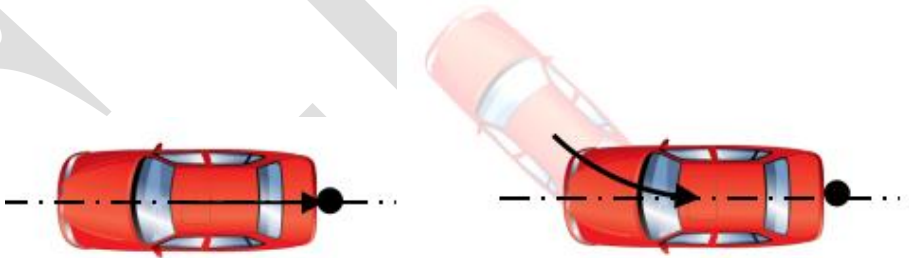


图 13 倒车车对圆柱正碰场景

表 7 倒车车对圆柱正碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

B) 倒车 车对圆柱 偏置

测试车直行和右满舵倒车。在预定碰撞点处，测试车与圆柱目标物碰撞点位于测试车后部距测试车一侧边 0.40m 位置，如图 14 所示。

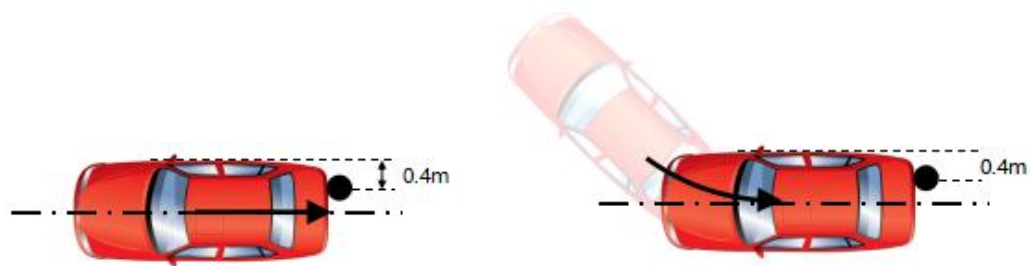


图 14 倒车车对圆柱偏置碰撞场景

表 8 倒车车对圆柱偏置碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

5.1.3 倒车 车对方柱场景

本场景用于考察测试车倒车对方柱目标物时，主动安全装置对测试车碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，灰色正方形为方柱目标物。

A) 倒车 车对方柱 偏置

测试车直行和右满舵倒车。测试车纵向轴线与方柱目标物对角线平行，测试车与方柱目标物的预定碰撞点在测试车后部距测试车一侧边 0.40m 位置处，如图 15 所示。

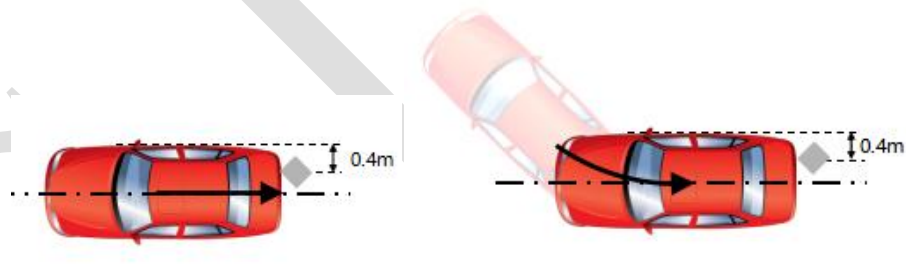


图 15 倒车车对方柱偏置碰撞场景

表 9 倒车车对方柱偏置碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

B) 倒车 车对方柱 侧碰

测试车左满舵倒车。方柱目标物位于测试车副驾侧后轮前缘处，预计碰撞范围为测试车副驾侧后轮前缘与轴距中心点之间区域，如图 16 所示。

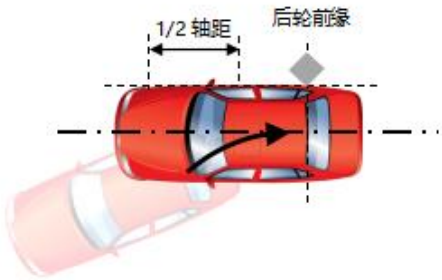


图 16 倒车车对方柱侧碰场景

表 10 倒车车对方柱侧碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	左满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	左满舵倒车

5.1.4 倒车 车对人场景

本场景用于考察测试车倒车对儿童时主动安全装置的碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，障碍物为儿童假人目标物。

A) 倒车 车对人 正碰

测试车直行和右满舵倒车。在预定碰撞点处，测试车中心纵轴与儿童假人头部中心线重合，如图 17 所示。

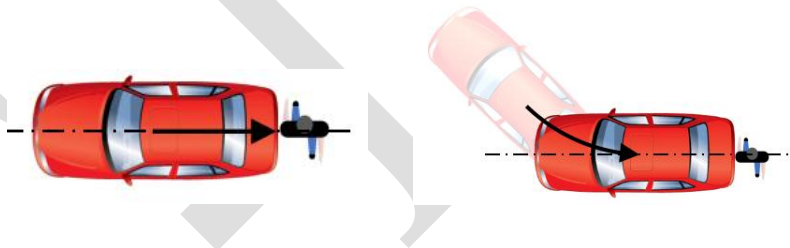


图 17 倒车车对人正碰场景

表 11 倒车车对人正碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

B) 倒车 车对人 偏置

测试车直行和右满舵倒车。在预定碰撞点处，测试车与儿童假人头部中心线平行，测试车与儿童假人的碰撞重叠区域为测试车一侧车宽的 0.40m，如图 18 所示。



图 18 倒车车对人偏置碰撞场景

表 12 倒车车对人偏置碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	直行和右满舵倒车

C) 倒车 车对人 侧碰

测试车左满舵倒车。儿童假人目标物位于测试车副驾侧后轮前缘处，预计碰撞范围为测试车副驾侧后轮前缘与轴距中心点之间区域，如图 19 所示。

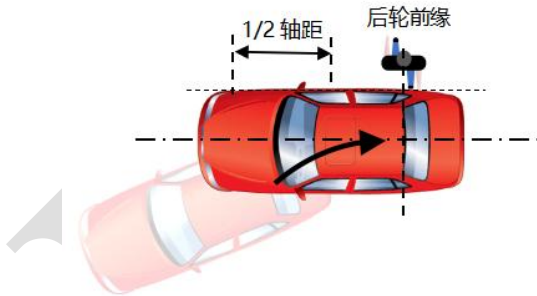


图 19 倒车车对人侧碰场景

表 13 倒车车对人侧碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	左满舵倒车
2	6+1km/h	0km/h	左满舵倒车

5.1.5 前行 车对车场景

本场景用于考察测试车前行对目标车时，主动安全装置的碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，灰色车辆为目标车。

A) 前行 车对车 正碰

测试车直行和左满舵前行。在预定碰撞点处，测试车中心纵轴与目标车中心纵轴重合，如图 20 所示。



图 20 前行车对车正碰场景

表 14 前行车对车正碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

B) 前行 车对车 偏置

测试车直行和左满舵前行。在预定碰撞点处，测试车与目标车中心纵轴线平行，测试车与目标车碰撞重叠区域为测试车一侧车宽的 0.40m，如图 21 所示。

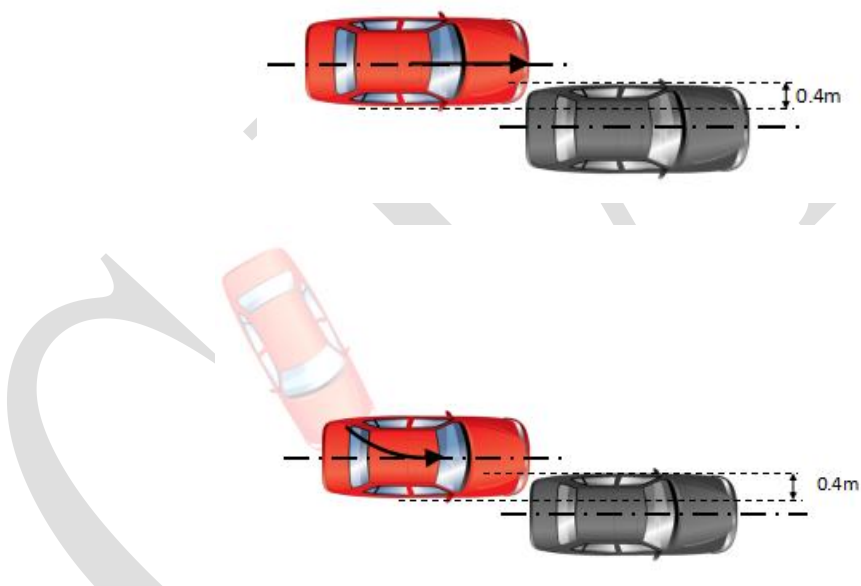


图 21 前行车对车偏置碰撞场景

表 15 前行车对车偏置碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

C) 前行 车对车 斜碰

测试车直行和左满舵前行。在预定碰撞点处，测试车与目标车纵向轴线夹角为 45°，如图 22 所示。

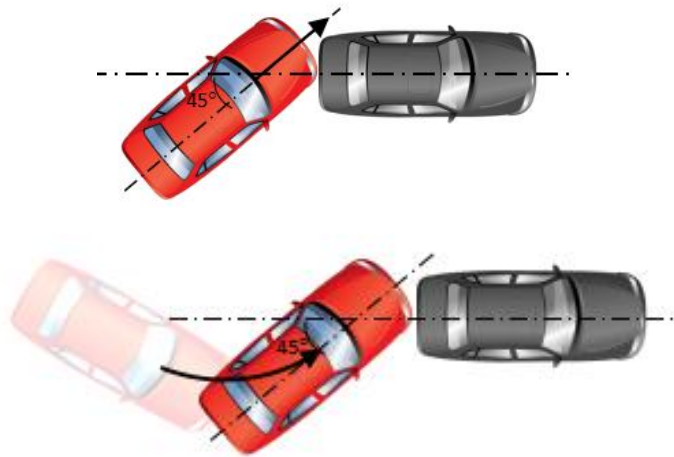


图 22 前行车对车 45° 斜碰场景

表 16 前行车对车 45° 斜碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

D) 前行 车对车 侧碰

测试车直线前行。在预定碰撞点处，测试车与目标车中心纵轴线夹角为 10°，碰撞点为目标车 B 柱外饰板区域，如图 23 所示。



图 23 前行车对车夹角 10° 侧碰场景

表 17 前行车对车夹角 10° 侧碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直线前行
2	6+1km/h	0km/h	直线前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

5.1.6 前行 车对圆柱场景

本场景用于考察测试车前行对圆柱目标物时，测试车主动安全装置的碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，黑色圆点为圆柱目标物。

A) 前行 车对圆柱 正碰

测试车直行和左满舵前行。预定碰撞点处，测试车中心纵轴线与圆柱目标物直径重合，如图 24 所示。



图 24 前行车对圆柱正碰场景

表 18 前行车对圆柱正碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

B) 前行 车对圆柱 偏置

测试车直行和左满舵前行。在预定碰撞点处，圆柱目标物距测试车一侧边 0.40m 位置处，如图 25 所示。

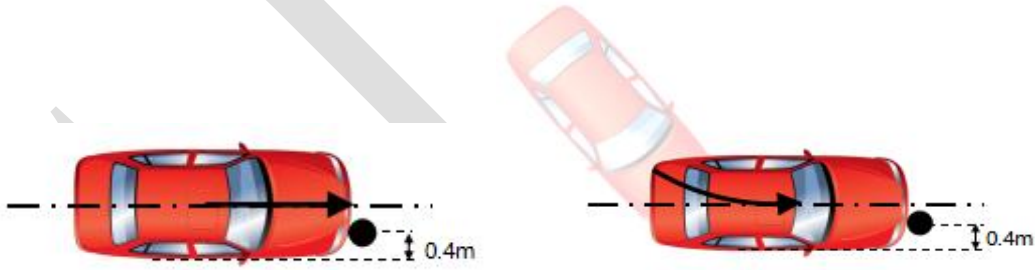


图 25 前行车对圆柱偏置碰撞场景

表 19 前行车对圆柱偏置碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

C) 前行 车对圆柱 侧碰

测试车右满舵前行。圆柱目标物位于测试车副驾侧二分之一轴距处，预计碰撞点在测试车二分之一轴距和后轮前缘之间区域，如图 26 所示。

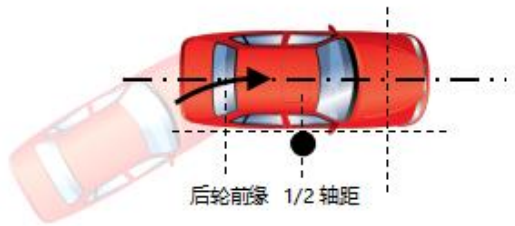


图 26 前行车对圆柱侧碰场景

表 20 前行车对圆柱侧碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	右满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	右满舵前行

5.1.7 前行 车对方柱场景

本场景用于考察测试车前行对方柱目标物时，测试车主动安全装置碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，灰色正方形为方柱目标物。

A) 前行 车对方柱 侧碰

测试车右满舵前行。方柱目标物位于测试车副驾侧二分之一轴距处，预计碰撞点为测试车二分之一轴距和后轮前缘之间区域，如图 27 所示。



图 27 前行对方柱侧碰场景

表 21 前行对方柱侧碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	右满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	右满舵前行

5.1.8 前行 车对人场景

本场景用于考察测试车前行对儿童假人目标物时，测试车主动安全装置的碰撞预警和安全规避功能。其中，场景示意图中红色车辆为测试车，障碍物为儿童假人目标物。

A) 前行 车对人 正碰

测试车直行和左满舵前行。预定碰撞点处，测试车中心纵轴线与儿童假人头部中心线重合，如图

28 所示。

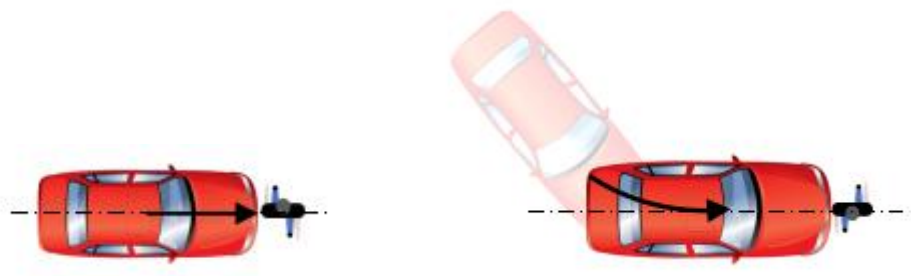


图 28 前行车对人正碰场景

表 22 前行车对人正碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

B) 前行 车对人 偏置

测试车直行和左满舵前行。在预定碰撞点处，测试车与儿童假人头部中心线平行，测试车与儿童假人的碰撞重叠区域为测试车一侧车宽的 0.40m，如图 29 所示。

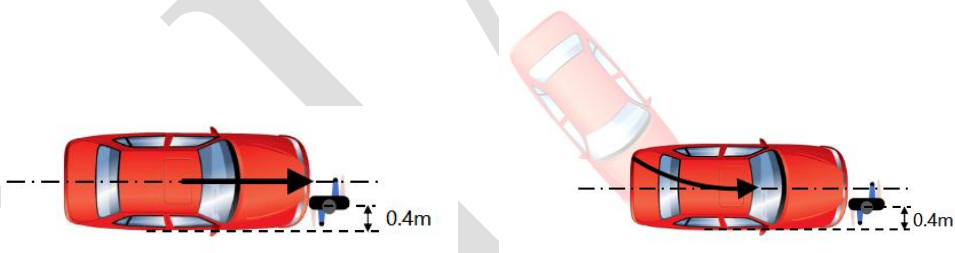


图 29 前行车对人偏置碰撞场景

表 23 前行车对人偏置碰撞场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度范围	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	直行和左满舵前行
3	9+1km/h	0km/h	直线前行

C) 前行 车对人 侧碰

测试车右满舵前行。儿童假人目标物位于测试车副驾侧二分之一轴距处，预计碰撞点在测试车二分之一轴距和后轮前缘之间区域，如图 30 所示。

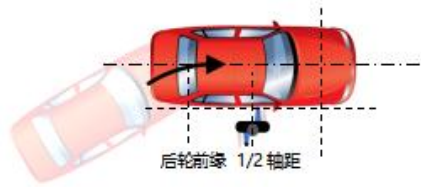


图 30 前行车对人侧碰场景

表 24 前行车对人侧碰场景测试参数表

序号	测试车碰撞点速度	目标车速度	测试车行驶状态
1	3+1km/h	0km/h	右满舵前行
2	6+1km/h	0km/h	右满舵前行

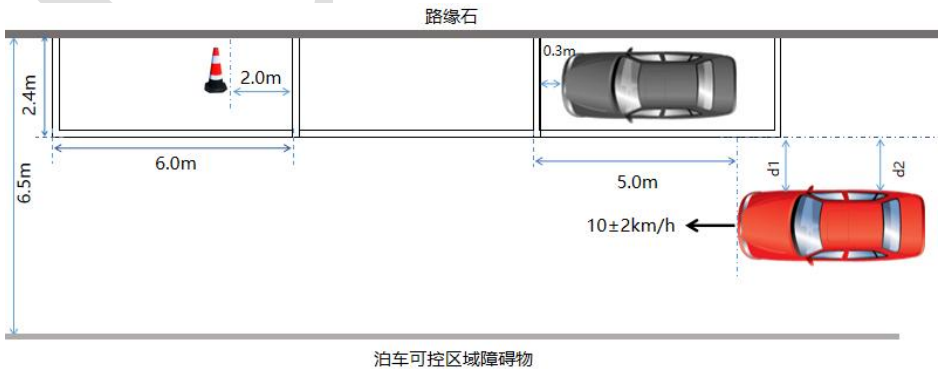
5.1.9 智能泊车场景

本场景用于考察测试车对停车场车位线识别及完成泊车入位和出位情况。对于下述各场景试验，若无特别说明，需满足以下有效性要求：

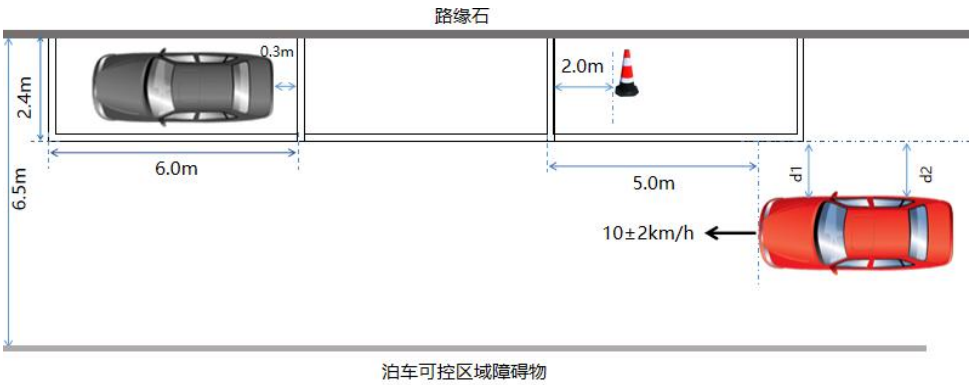
- (1) 模拟车位长度记为 X_0 ，宽度记为 Y_0 ；
- (2) 测试车搜索车位过程中车速为 $10\pm2\text{km/h}$ ；
- (3) 测试车横向间距 d_1 、 d_2 为 $1.2\pm0.2\text{m}$ 或以测试车辆用户手册推荐为准；
- (4) 泊车用方柱障碍物尺寸与方柱目标物尺寸一致；
- (5) 泊车工况测试期间，行车轨迹应避免与测试车所检测到的物体发生碰撞。

A) 侧方泊车

侧方空间车位泊车测试。目标车、路缘石、锥桶和高度不小于 1.5m 的泊车可控区域障碍物围成的空间车位。考察测试车识别平行车位并自动停车入库的功能。如图 31 所示。其中侧前方车位场景中，目标车位置左右居中，前部距离车位线 0.3m；侧后方车位场景中，目标车位置左右居中，后部距离车位线 0.3m。侧方车位泊车后测量参数如图 32 所示。车位范围内存在一个锥桶（推荐尺寸：50cm*35cm），锥桶位置摆放于车位长边中间，距离车位线 2.0m 处。



(1) 侧前方车位起始状态



(2) 侧后方车位起始状态

图 31 侧方空间车位泊车起始状态

表 25 侧方车位泊车工况试验场景

车位长 X_0	车位宽 Y_0	搜索车速 V	横向间距 d_1 、 d_2
6m	2.4m	$10 \pm 2 \text{ km/h}$	$1.2 \pm 0.2 \text{ m}$

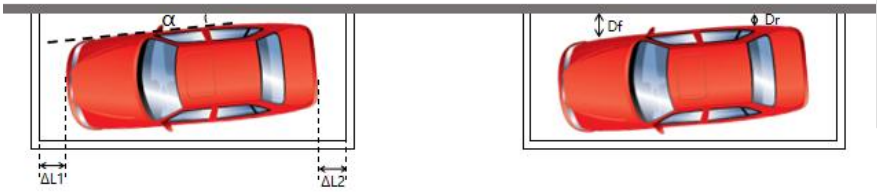


图 32 侧方空间车位泊车后测量参数

表 26 侧方车位泊车工况试验后测量参数要求

测试车与路缘石夹角	测试车前轮后轮与路沿石距离	测试车与车位线前后距离	揉车入位次数
$ \alpha \leq 3^\circ$	$0.05 \text{ m} \leq D_r \text{ 和 } D_f \leq 0.30 \text{ m}$	$\Delta L_1 \text{ 和 } \Delta L_2 \geq 0.10 \text{ m}$	$n \leq 5$

完成泊入测试后检查车辆位置和状态，当确认车辆成功完成泊入测试后，以泊入状态为准进行泊出测试。若试验车辆未成功完成泊入测试，则将试验车辆停放在目标车位中间位置作为泊出测试的开始状态。侧方位泊出测试中试验车辆的泊出方向为前部直行方向，泊出完成后测试人员通过方向盘满舵操作，判断车辆是否通过泊出测试，如图 33 所示。

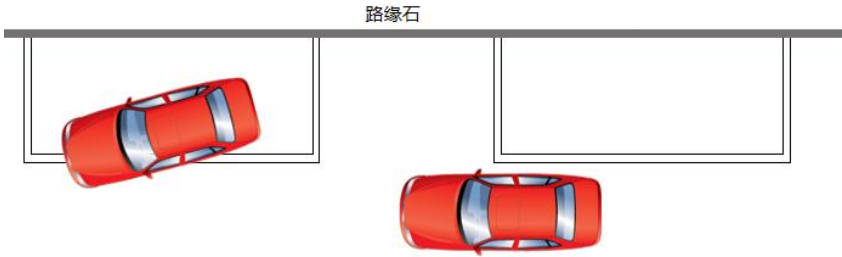


图 33 侧方车位测试车泊出后状态

B) 垂直泊车

垂直空间车位泊车测试。在测试车两侧有高度不小于 1.5m 的泊车可控区域障碍物的情况下，考察测试车识别垂直车位线并自动泊车入位和出位的功能。如图 34 所示。其中垂直左车位，目标车位置前后居中，左侧距离车位线 0.2m；垂直右车位，目标车位置前后居中，右侧距离车位线 0.2m。垂直车位泊车后测量参数如图 35 所示。

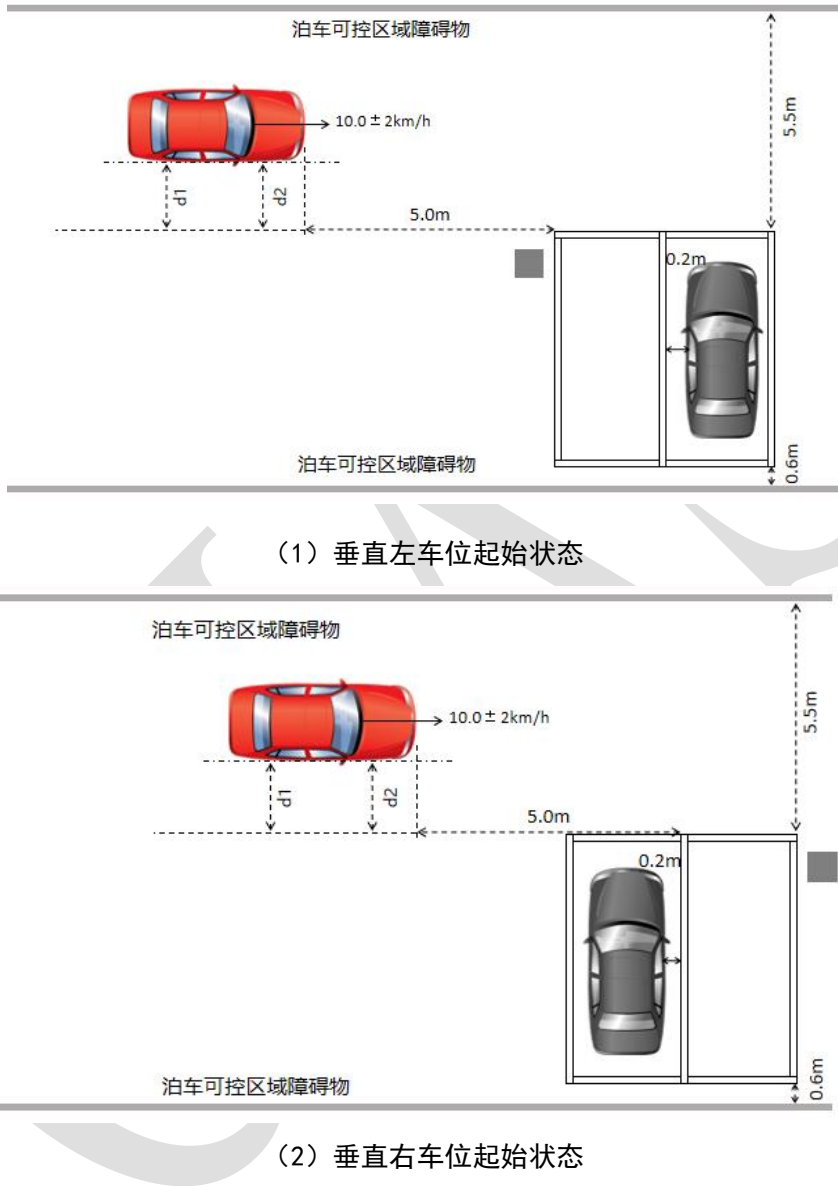


图 34 垂直空间车位泊车起始状态

表 27 垂直车位泊车能力试验场景

车位长 X_0	车位宽 Y_0	搜索车速 V	横向间距 $d1$ 、 $d2$	方柱位置	障碍物位置
6m	2.4m	10 ± 2km/h	1.2 ± 0.2m	距离车位线长边 0.3m; 距离车位线短边 0.5m	距离车位线短边分 别 5.5m 和 0.6m

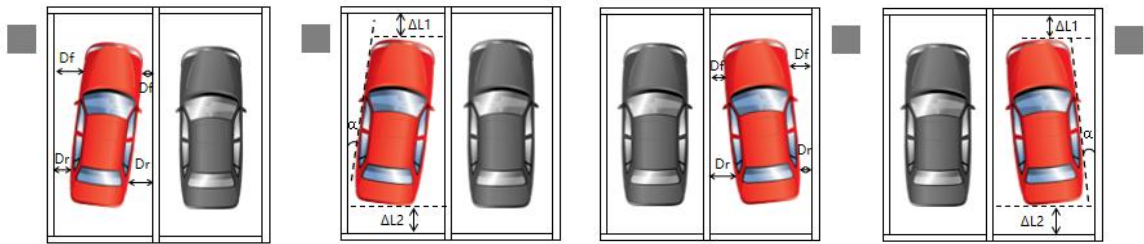


图 35 垂直空间车位泊车后测量参数

表 28 垂直车位泊车工况试验后测量参数

测试车与路缘石夹角	测试车前轮后轮与车位线距离	测试车与车位线前后距离	揉车入位次数
$ \alpha \leq 3^\circ$	D_r 和 $D_f \geq 0.10\text{m}$	ΔL_1 和 $\Delta L_2 \geq 0.10\text{m}$	$n \leq 5$

完成泊入测试后检查车辆位置和状态，当确认车辆成功完成泊入测试后，以泊入状态为准进行泊出测试。若试验车辆未成功完成泊入测试，则将试验车辆停放在目标车位中间位置作为泊出测试的开始状态。泊出完成后测试人员通过方向盘满舵操作，判断车辆是否通过泊出测试，如图 36 所示。

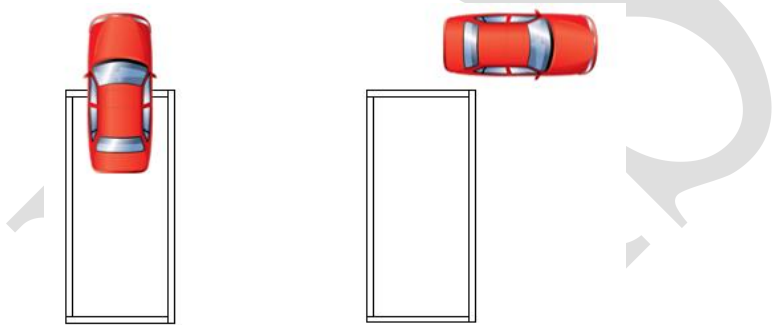


图 36 垂直车位测试车泊出后状态

5.2 试验步骤及试验要求

5.2.1 低速 AEB 测试试验步骤

- (1) 在测试过程中，场景的方向优先选取非驾驶员侧（副驾侧），如有其他要求也可以选择驾驶员侧进行测试。
- (2) 开始试验前测试车和目标物在测试场地按碰撞要求进行布置，确保车辆碰撞点与目标物碰撞点相接触。
- (3) 按测试工况要求设定方向盘转向角度，将车辆向前或向后行驶所需的碰撞测试距离，到达车辆测试设定点。
- (4) 按事先测得偏移量挪动目标物到达测试初始位置或预定碰撞位置。
- (5) 按测试要求开始测试，并按事先测得对应工况的踏板操作流程进行踏板操作，当测试车与目标物发生碰撞或者避免碰撞后，再延迟 2.0 秒时间以确认自动制动后测试车状态，该次测试结束。

(6) 测量并记录最终状态车辆与目标物的间距或碰撞情况。

(7) 检查距目标物 2m 或 30°弧度时车辆速度是否满足要求，确定该次测试是否有效。

5.2.2 低速 AEB 测试试验要求

(1) 在测试时测试车从静止开始到达预定碰撞点期间车速应保持平滑稳定。

(2) 测试中为防止因长时间使用全转向锁定而对转向系统造成损坏，允许方向盘略低于最大转向量进行测试。

(3) 试验开始后，测试车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 50\%$ ，且车辆加速过程应位于预定碰撞点 2m 或 30°以外。

(4) 记录并监控车辆从启动到测试结束过程的运动状态，期间除因为安全所需刹停外不允许踩制动踏板，如测试中进行了人工干预刹车制动则该次测试无效。

(5) 测试过程需记录和监控车辆运动状态变化相关曲线、车辆操作情况和车内仪表声光电提示情况等。

(6) 在每次正式测试之前，完全关闭车辆静置 3min，然后重新启动车辆进行测试，以模拟新的旅程开始。针对制动后对障碍物有制动记忆功能的车辆，每次测试前需关停车辆并静置 10 分钟，消除记忆功能后再次启动进行试验。

(7) 每个试验场景最多可进行 3 次试验，若 3 次试验中有 2 次 AEB 介入，则取 2 次试验得分平均值作为最终得分；若 3 次试验中有 2 次 AEB 未介入，则该工况未通过试验；若前 2 次试验 AEB 均未介入，则不进行第 3 次试验。若前 2 次试验 AEB 均介入，则不进行第 3 次试验。

5.2.3 IPAS 测试试验步骤

(1) 试验车辆以行驶方向右侧空闲车位为目标车位开始开展试验。

(2) 按规定速度和规定位置，由测试车起始位置直线前行搜索车位，并按车辆泊入要求进行车位搜索和车辆泊入操作。

(3) 当车辆在泊入过程中发生碰撞、发出人员接管需求和提示车辆完成泊入后，泊入测试结束。

(4) 确认和评价车辆泊入状态。

(5) 确认和调整车辆泊出测试初始状态，并按车辆泊出要求进行泊出测试。

(6) 当车辆在泊出过程中发生碰撞、发出人员接管需求和提示车辆完成泊出后泊出，泊出测试结束。

(7) 确认和评价车辆泊出状态。

5.2.4 IPAS 测试试验要求

(1) 若测试车的智能泊车辅助系统无法进行纵向车速控制，则要求驾驶员在泊入、泊出试验揉库过程中控制车辆速度不超过 5km/h。

(2) 试验开始后在成功完成泊入任务之前，若测试车发生以下情况，则试验提前结束：

- a) 智能泊车辅助系统功能提前退出；
- b) 智能泊车辅助系统功能发出不可继续完成任务的接管请求；
- c) 测试车与目标物、路缘石、方柱、锥桶、障碍物等发生碰撞。

(3) 系统性能表现测试按不同的试验场景分别进行，每个场景的测试分为车位搜索能力测试和泊车能力测试两部分。测试车由规定的测试开始状态开启智能泊车功能，向目标车位进行泊入和泊出，测试车在目标车位内停车后，泊入试验完成，测试车从泊入状态开启泊出功能，完成泊出车位后，智能泊车测试完成，试验结束。若试验车辆出现 5.2.4 (2) 列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

(4) 每个试验场景最多可进行 3 次试验，若 3 次中有 2 次识别到车位并完成泊车，则视为该场景通过试验，取 2 次试验中结果较好的 1 次进行评分；若前 2 次试验均未能识别到车位或未完成泊车，则不进行第 3 次试验。若 3 次试验中有 2 次及 2 次以上车辆不识别车位或不能完成泊车，则该工况未通过试验。

5.3 试验拍摄

对试验车辆进行正前、正后、侧面和四个角 45°拍照，对车辆的铭牌进行拍照。对安装设备的位置进行拍照。

对车辆测试初始状态及障碍物位置关系进行拍照留存。对完成试验后车辆静止位置及障碍物位置关系进行拍照留存。

在车辆内部放置音视频记录设备，对整个试验过程仪表盘、踏板运动情况和与障碍物位置变化情况进行录像。保证每次录像的清晰度便于后期回放查看。

在车辆外部场地放置视频记录设备，对整个试验过程中车辆运动轨迹及车辆四周环境进行视频记录。保证每次录像的清晰度便于后期回放查看。

5.4 数据处理

5.4.1 速度

车速为差分定位速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h。

5.4.2 纵向加速度

用移动均值法对未滤波纵向加速度数据进行滤波。软件采集数据为滤波后加速度，数据单位为 m/s²。

5.4.3 偏航角

使用差分定位记录的数据。

5.4.4 横向和纵向位置

横向和纵向位置需使用原始数据，数据单位为 m。

5.4.5 方向盘角度

使用记录的数据。数据单位为°。

5.4.6 油门踏板位置

加速度踏板位置数据格式应用加速踏板行程的百分比来表示。

6 结果评价

6.1 测试分值

综合考虑车辆相关功能避险能力和实际配置情况，测试评价工况如下表所示：

表 29 正式评价工况及分值

测试场景	测试工况	总分	评分点	速度 (km/h)	预警分值	制动分值
倒车 车对车	直行正碰	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯正碰	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行偏置	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行斜碰	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行侧碰	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
倒车	直行正碰	6	预警&碰撞	3	1	2

车对圆柱				6	1	2
倒车 车对方柱	直行偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯侧碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
倒车 车对人	直行偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯正碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
前行 车对车	直行正碰 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5
				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
	直行偏置 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5
				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
前行 车对圆柱	直行正碰 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5
				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
前行 车对方柱	转弯侧碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
测试场景	测试工况	总分	评分点	泊车位置	泊入	泊出
泊车	平行车位	6	泊入/泊出	前方泊车	2	1
			泊入/泊出	后方泊车	2	1
	垂直车位	6	泊入/泊出	左方泊车	2	1
			泊入/泊出	右方泊车	2	1

表 30 监测评价工况及分值

测试场景	测试工况	总分	评分点	速度 (km/h)	预警分值	制动分值
倒车 车对车	转弯偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯斜碰	6	预警&碰撞	3	1	2

				6	1	2
倒车 车对圆柱	转弯正碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
倒车 车对方柱	转弯偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
倒车 车对人	直行正碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯侧碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
前行 车对车	转弯正碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行斜碰 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5
				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
	转弯斜碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行侧碰 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5

				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
前行 车对圆柱	转弯正碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行偏置 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5
				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
	转弯偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯侧碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
前行 车对人	直行正碰 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5
				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
	转弯正碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	直行偏置 	6	预警&碰撞	3	0.5	1.5
				6	0.5	1.5
				9	0.5	1.5
	转弯偏置 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2
	转弯侧碰 	6	预警&碰撞	3	1	2
				6	1	2

其中，车辆测试过程中，

预警评价部分：有预警提示（声音、振动、动画等）均可得分（建议 $TTC \geq 0.6s$ ）。

制动评价部分：根据低速 AEB 介入后速度降低程度评分：制动得分=（碰撞点预定碰撞速度-碰撞点实际碰撞速度）×制动分值/碰撞点预定碰撞速度，得分保留小数点后一位有效数字。

泊车评价部分：车位搜索（N）0.3 分、揉库次数（n）0.3 分、停车姿态(α)0.4 分、停车位置(Dr/Df)

和 $\Delta L1/\Delta L2$) 1 分。

6.2 加分项

测试过程中，低速紧急制动作用的前提下：

- (1) 在缓慢（速度 $\leq 15\text{km/h}$ ）向前行驶时，前向低速 AEB 自动激活。（1 分）
- (2) 在缓慢（速度 $\leq 10\text{km/h}$ ）倒车行驶时，后向低速 AEB 自动激活。（1 分）
- (3) 车辆低速 AEB 功能全系标配（低中高配均配备低速 AEB）。（1 分）
- (4) 车辆低速 AEB 系统带自适应校准功能（以维修手册为准）。（1 分）

6.3 综合评价结果

根据以上正式测试项目得分和加分得分，对车辆综合评价结果如下：

正式评价项得分率=（预警得分+制动得分+泊车得分+加分项得分）/100

根据不同的得分率最终结果分为优秀（SUPERIOR）、先进（ADVANCED）、基础（BASIC）三个等级，依次用 S、A、B 表示。

表 31 车辆低速主动安全整体评价

得分率/X	评级
$X \geq 75\%$	优秀（S）
$75\% > X \geq 60\%$	先进（A）
$60\% > X \geq 40\%$	基础（B）

监测项可作为低速主动安全性能更进一步的监测评价，其可单独计分也可和正式评价项目一起计分。

附 录 A
(资料性)
试验工况对照表

表 1 正式评价工况

测试场景	序号	测试工况	速度 (km/h)	示意图
倒车 车对车	1	直行正碰	3	
			6	
	2	转弯正碰	3	
			6	
	3	直行偏置	3	
			6	
	4	直行斜碰	3	
			6	
	5	直行侧碰	3	
			6	
倒车 车对圆柱	6	直行正碰	3	
			6	
倒车 车对方柱	7	直行偏置	3	
			6	
	8	转弯侧碰	3	
			6	
倒车 车对人	9	直行偏置	3	
			6	
	10	转弯正碰	3	
			6	
前行 车对车	11	直行正碰	3	
			6	
			9	

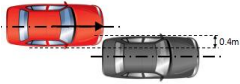
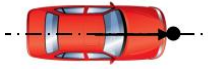



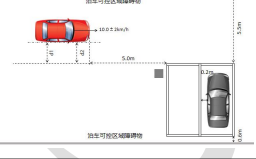
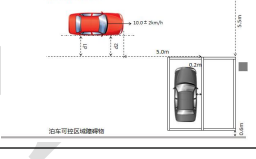
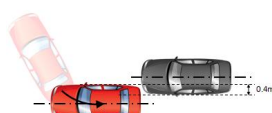
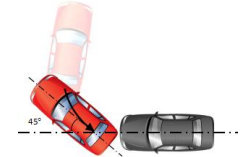


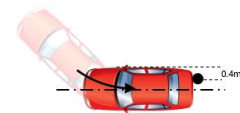

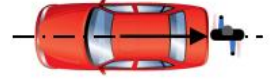
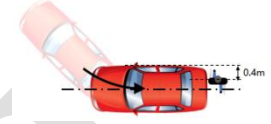
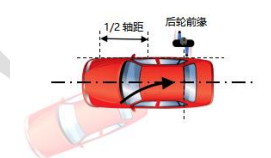
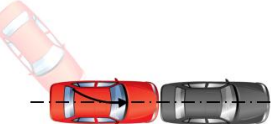
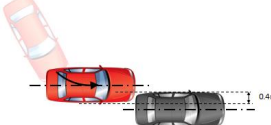
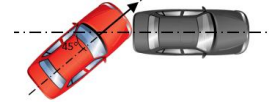
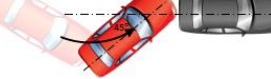
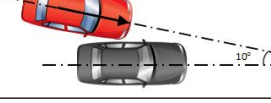



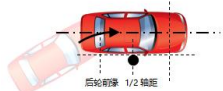
	12	直行偏置	3	
			6	
			9	
前行 车对圆柱	13	直行正碰	3	
			6	
			9	
前行 车对方柱	14	转弯侧碰	3	
			6	
泊车	15	平行车位	前方泊车	
			后方泊车	
	16	垂直车位	左方泊车	
			右方泊车	

表 2 监测评价工况

测试场景	序号	测试工况	速度 (km/h)	示意图
倒车 车对车	1	转弯偏置	3	
			6	
	2	转弯斜碰	3	
			6	
倒车 车对圆柱	3	转弯正碰	3	
			6	
	4	直行偏置	3	
			6	
	5	转弯偏置	3	
			6	

倒车 车对方柱	6	转弯偏置	3	
			6	
倒车 车对人	7	直行正碰	3	
			6	
	8	转弯偏置	3	
			6	
	9	转弯侧碰	3	
			6	
前行 车对车	10	转弯正碰	3	
			6	
	11	转弯偏置	3	
			6	
	12	直行斜碰	3	
			6	
			9	
	13	转弯斜碰	3	
			6	
	14	直行侧碰	3	
			6	
			9	
前行 车对圆柱	15	转弯正碰	3	
			6	
	16	直行偏置	3	
			6	
			9	
	17	转弯偏置	3	
			6	

前行 车对人	18	转弯侧碰	3	
			6	
	19	直行正碰	3	
			6	
			9	
	20	转弯正碰	3	
			6	
	21	直行偏置	3	
			6	
			9	
	22	转弯偏置	3	
			6	
	23	转弯侧碰	3	
			6	