

C-IASI

中国保险汽车安全指数规程

编号: CIASI-SM. PI. SIT-A0

第 2 部分：车内乘员安全指数 侧面碰撞试验规程

Part 2: Vehicle Occupant Safety Index

Side Impact Crash Test Protocol

(2017 版)

中国汽车工程研究院股份有限公司
中保研汽车技术研究院有限公司

发布

目 次

前 言.....	3
侧面碰撞试验规程.....	4
1 简介	4
2 车辆准备.....	4
2.1 车辆检查.....	4
2.2 车辆准备.....	4
2.3 乘员舱调整.....	6
3 假人准备及设置.....	7
4 试验照片.....	7
5 高速摄像.....	8
6 试验条件.....	9
6.1 MDB.....	9
6.2 试验质量.....	10
6.3 碰撞速度.....	10
6.4 碰撞位置.....	10
6.5 碰撞偏移量.....	11
6.6 MDB 制动.....	11
7 试验测量.....	11
7.1 测试仪器.....	11
7.2 侵入量测量.....	12
7.3 假人空间位置测量.....	14
7.4 假人运动和接触位置.....	16
7.5 燃料系统完整性.....	17
7.6 高压系统完整性.....	17

前 言

长期以来，车型保险安全分级作为车型定价的最重要因子，在中国一直未能建立系统的体系，极大地制约了车型定价的精细化发展。为此，在中国保协行业协会的指导下，中国汽车工程研究院与中保研汽车技术研究院，在充分研究并借鉴国际先进经验的基础上，结合中国汽车保险与车辆安全技术现状，经过多轮论证、形成中国保险汽车安全指数(简称C-IASI)测试评价体系。

C-IASI从消费者立场出发，从汽车保险视角，围绕车险事故中“车损”、“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、车辆辅助安全四项指数的测试评价。最终评价结果为汽车保险费率厘定提供数据支撑，为汽车安全研发、消费者购车用车提供参考。

侧面碰撞试验为车内乘员安全指数的一个试验工况，本试验规程参考IIHS中“Side Impact Crashworthiness Evaluation Crash Test Protocol”(Version VII)编制。侧面碰撞试验使用前端安装IIHS碰撞块的移动变形壁障(MDB)撞击试验车辆驾驶员侧。MDB行驶方向与试验车辆的纵向中心平面垂直，MDB纵向中心线对准试验车辆碰撞参考线，碰撞速度为 $50\text{ km/h} \pm 1\text{ km/h}$ 。试验车辆驾驶员位置及第二排左侧座椅位置上各放置一个SID-II_s(D版)型假人，用于测量碰撞过程中驾驶员及第二排左侧乘员的损伤情况。

中国保险汽车安全指数(C-IASI)规程是在中国保险行业协会的指导下，中国汽车工程研究院股份有限公司和中保研汽车技术研究院有限公司共同制定。随着中国道路交通安全、汽车保险数据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，我们保留对试验项目和评价方法进行变更升级的权利，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。

中国保险行业协会、中国汽车工程研究院股份有限公司、中保研汽车技术研究院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。

侧面碰撞试验规程

1 简介

侧面碰撞试验使用前端安装 IIHS 碰撞块的移动变形壁障(MDB)撞击试验车辆驾驶员侧。MDB 行驶方向与试验车辆的纵向中心平面垂直, MDB 纵向中心线对准试验车辆碰撞参考线, 碰撞速度为 $50 \text{ km/h} \pm 1 \text{ km/h}$ 。试验车辆驾驶员位置及第二排左侧座椅位置上各放置一个 SID-IIIs (D 版) 型假人, 用于测量碰撞过程中驾驶员及第二排左侧乘员的损伤情况。

2 车辆准备

2.1 车辆检查

车辆抵达试验室后, 首先检查和确认车辆状态是否完好(如车辆零部件是否完整、是否存在漏油现象、车辆状态指示灯是否正常等), 如有异常则详细记录异常状态和部位。若这些异常状态与试验直接相关, 则应对其进行修复或更换车辆。

2.2 车辆准备

2.2.1 调整车辆至正常运行状态, 即没有驾驶员、乘客和货物, 排空燃油箱中的燃油, 向燃油箱中加入占总容量 90%~95%的 Stoddard 溶液或其他等质量的燃油替代物, 以充满整个燃油系统, 并带有随车工具和备胎(如果由车辆制造厂商作为标准装备提供)。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。

2.2.2 若车辆为混合动力或纯电动车辆, 在制造厂商建议的最大充电状态下对混合动力和纯电动车辆的高压系统进行测试。若制造厂商无建议, 则在不低于最大容量 95%的带电状态下对高压系统进行测试。保险丝不拆除, 并遵循车辆制造厂商规定的撞击前和撞击后的注意事项。按照 GB/T 31498-2015《电动汽车碰撞后安全要求》将相关设备安装到高压系统上。

2.2.3 车辆非碰撞侧安装 3 台车载高速相机, 用于观测碰撞过程中假人的运动情况, 车内合适位置安装车载补光灯。

2.2.4 车辆行李箱区域安装用于固定测试设备的支架。如有必要, 可移除该区域地毯、备胎、千斤顶、随车工具以及第三排座椅等。以下测试设备需安装在行李箱区域的支架上:

- 12V 电源系统: 该系统为车辆供电。
- 数据采集系统: 该系统采集试验过程中各传感器的数据。

- 车载高速相机和车载补光灯电源系统：该系统为车载高速相机和车载补光灯供电。

2.2.5 移除车辆脚垫，若脚垫是标配或选装，则保留驾驶员搁脚处和左侧后排乘员地板处的脚垫。

2.2.6 拆除前排乘员座椅头枕，降下或拆除右侧车窗玻璃，以防止测试过程中影响车载高速相机视野。

2.2.7 拆除车辆两侧踏板（若踏板为标配，则保留）。

2.2.8 在车辆外部和内部合适位置分别安装 T0 时刻指示灯，并在车辆上与 MDB 最先接触点处粘贴带状开关。

2.2.9 在车辆表面标示出车辆重心、车辆中心线、碰撞侧前后门高度方向中线、碰撞参考线、碰撞目标标示点等（见图 1）。

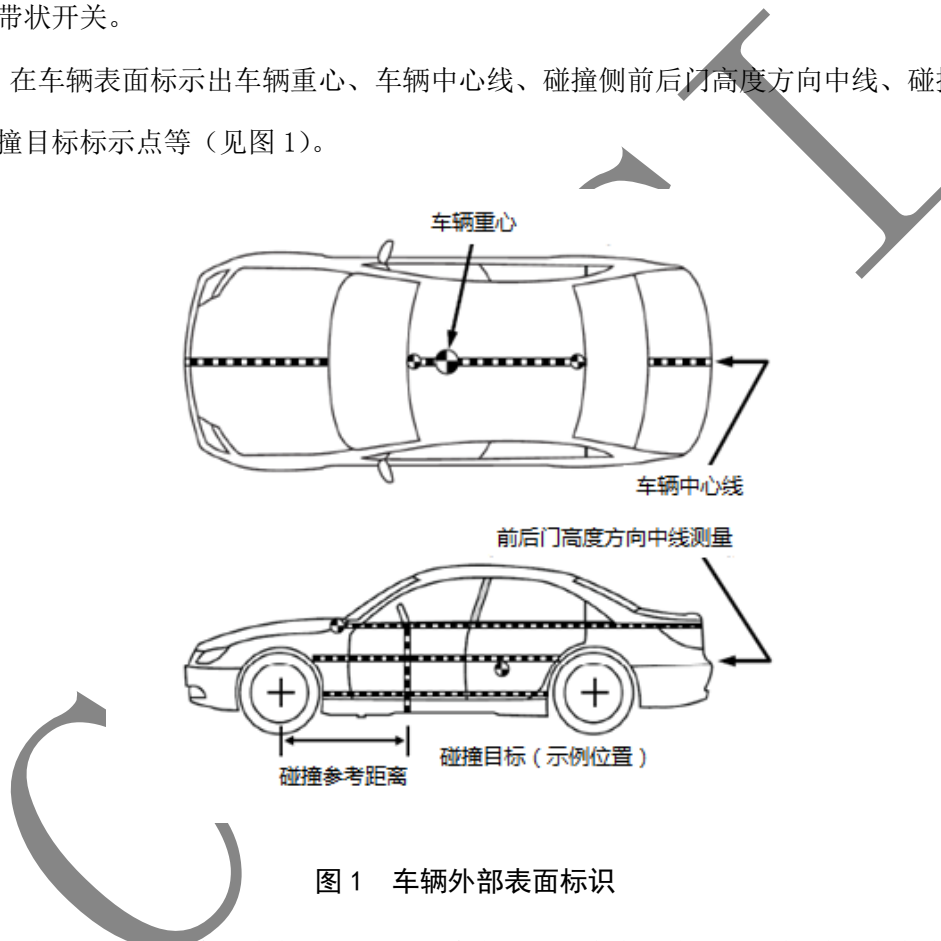


图 1 车辆外部表面标识

2.2.10 为防止重心较高的车辆（如 SUV、皮卡或者小客车）在侧面碰撞过程中发生侧翻，在车辆非碰撞侧的上边梁和 B 柱相交位置以及门槛下方焊接边上安装防侧翻装置（见图 2）。该装置允许车辆在上部支撑构件的弹簧压缩前侧倾约 5° ，在弹簧完全压缩前可再侧倾约 5° 。



图 2 SUV、皮卡车以及小客车所需的防侧翻装置

2.3 乘员舱调整

2.3.1 前排座椅及转向管柱调整

2.3.1.1 驾驶员座椅及转向管柱（若可调）调整的详细程序参见《前排假人及座椅调节规程》。

2.3.1.2 驾驶员安全带上固定点调整到最低位置（若可调）或车辆制造厂商规定的位置。

2.3.1.3 驾驶员座椅调整后，对锁止装置进行检查，并记录所有部件是否锁止。若观测到有部分锁止并通过正常的座椅调节不能修正，则应记录这一情况且在未修正的情况下进行试验。

2.3.1.4 驾驶员座椅头枕调整到最下位置或车辆制造厂商规定的位置。若座椅头枕倾斜可调，调整到最向后位置。

2.3.1.5 可手动调节的驾驶员内侧扶手（若配备）调整到最低位置；对于多级调节扶手，调整到最接近水平位置。如座椅内外侧均有扶手，则调节所有扶手到最低位置。

2.3.1.6 前排乘员座椅位置调整到与驾驶员座椅大致相同的位置。

2.3.2 后排座椅调整

2.3.2.1 后排座椅调整的详细程序参见《后排外侧假人及座椅调节规程》。

2.3.2.2 后排座椅头枕调整到最下位置或车辆制造厂商规定的位置。若座椅头枕倾斜可调，调整到最向后位置。

2.3.2.3 可手动调节的后排座椅内侧扶手（若配备）调整到最低位置；对于多级调节扶手，调整到最接近水平位置。如座椅内外侧均有扶手，则调节所有扶手到最低位置。

2.3.3 车辆非碰撞侧车门应完全关闭并锁止，车辆碰撞侧车门应完全关闭但不锁止。若车辆具备自动落锁功能，且车辆向前运动时不能保持在非锁止状态，则车门门锁保持其自动状态。碰撞侧前后窗应完全升起。

2.3.4 点火开关调整到接通位置（ON 状态），变速器处于空挡位置。驻车制动器应处于正常的释放位置。在试验开始之前用楔子楔住左前轮，以防止车辆移动。

3 假人准备及设置

3.1 将 1 个 SID-IIIs (D 版) 型假人放置在驾驶员座椅上, 按照《前排假人及座椅调节规程》进行定位; 将另 1 个 SID-IIIs (D 版) 型假人放置在第二排左侧座椅上, 按照《后排外侧假人及座椅调节规程》进行定位。

3.2 在假人头部两侧用摄影标识标示出其重心位置。

3.3 假人经过 5 次试验后, 根据 49 CFR 572 (V) 对假人进行标定。如果在试验中假人的肩部、胸部、腹部压缩量超过 50mm 或试验后检查到这些部位有损坏, 则应对这些部位进行单独标定。假人再次使用前, 对所有的损坏部位进行修复。

3.4 试验前, 将假人和车辆放置在温度为 20.0℃~22.2℃、相对湿度为 10%~70%的环境中至少 16 小时。假人系好安全带, 并且消除腰带上的松弛量。从卷收器中拉出肩带织带, 再使之卷回, 重复操作 4 次。

3.5 前后排假人头部均涂上不同颜色油彩, 以便识别碰撞中假人与车辆内饰或移动壁障的接触情况。

4 试验照片

记录试验车辆在碰撞前后的状态, 包括试验前后车辆侧面视图和左前四分之一视图。记录驾驶员假人和后排假人碰撞前的位置。

记录试验后车辆与 MDB 的相对位置、车辆碰撞侧和 MDB 表面情况。记录驾驶员假人和后排假人碰撞后的位置, 以及假人与车辆或 MDB 接触情况。假人从车辆移除后, 对相应乘员舱区域进行拍照, 用于说明车辆的变形情况。拍摄拆除碰撞侧车门后车辆照片。

表 1 试验照片

序号	照片视角	试验前	试验后
1	车辆前面正视照片	√	√
2	车辆左侧正视照片	√	√
3	车辆左前 45° 照片	√	√
4	车辆左后 45° 照片	√	√
5	车辆左前四分之一照片	√	√

表 1 试验照片 (续)

序号	照片视角	试验前	试验后
6	车辆和壁障接触照片 (局部)	√	—
7	车辆和壁障接触照片 (整体)	√	—
8	车辆和壁障相对位置照片	√	√
9	驾驶员左侧正视照片	√	—
10	驾驶员前面正视照片	√	√
11	驾驶员右侧正视照片 (关门)	√	√
12	后排乘员左侧正视照片	√	—
13	后排乘员右侧正视照片 (关门)	√	√
14	前排假人接触照片	—	√
15	后排乘员接触照片	—	√
16	乘员舱驾驶员区域 (移除假人)	—	√
17	乘员舱第二排左侧乘员区域 (移除假人)	—	√
18	各气囊展开照片	—	√
19	车辆左侧正视照片 (拆除车门)	—	√
20	壁障前面正视照片	√	√

5 高速摄像

试验中共采用 10 台高速相机, 其中地面高速相机 6 台, 车载高速相机 4 台。高速相机以不低于 500 帧/秒的速度记录。表 2 列出了车载高速相机的拍摄视角。图 3 和图 4 分别示意了地面高速相机和车载高速相机的位置。

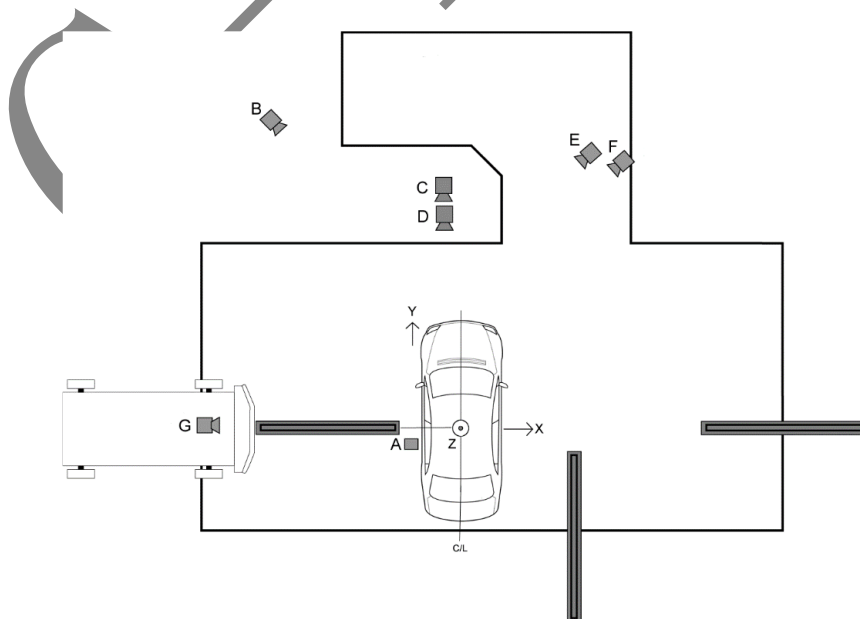


图 3 地面及移动壁障高速相机位置

表 2 车载高速相机设置

相机位置	G	H	I	J
视角	MDB 碰撞侧	驾驶员及乘员侧(斜视)	驾驶员侧	乘员侧

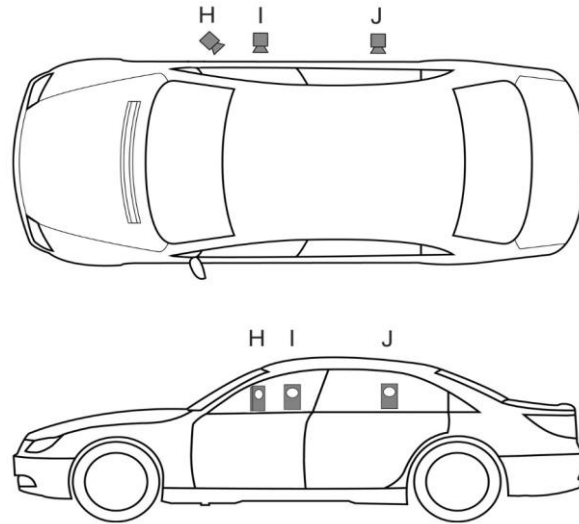


图 4 车载高速相机位置

6 试验条件

6.1 MDB

MDB 由一个碰撞块和运载车组成（见图 5）。MDB 的试验质量为 $1500\text{kg} \pm 5\text{kg}$ （包含碰撞块、测试仪器、高速相机及支架）。MDB 在试验条件下的重心位置为前轴向后 $990\text{mm} \pm 25\text{mm}$ 、纵向中心线 $0 \pm 25\text{mm}$ 、离地高度 $566\text{mm} \pm 25\text{mm}$ 。MDB 的转动惯量 I_x 、 I_y 和 I_z 分别为 $542\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 、 $2471\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 和 $2757\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 。

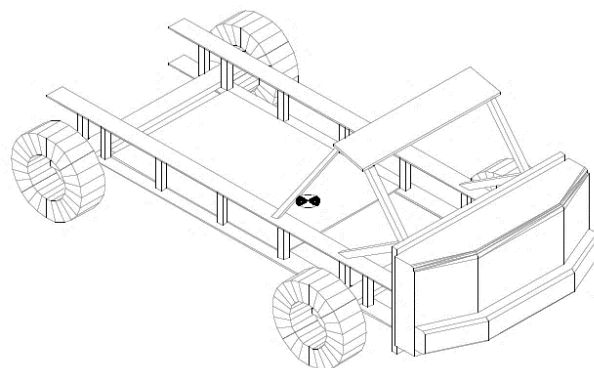


图 5 移动变形壁障—MDB

碰撞块宽度为 1676mm ，高度为 759mm ，安装在运载车上后的离地高度为 379mm （见图 6）。

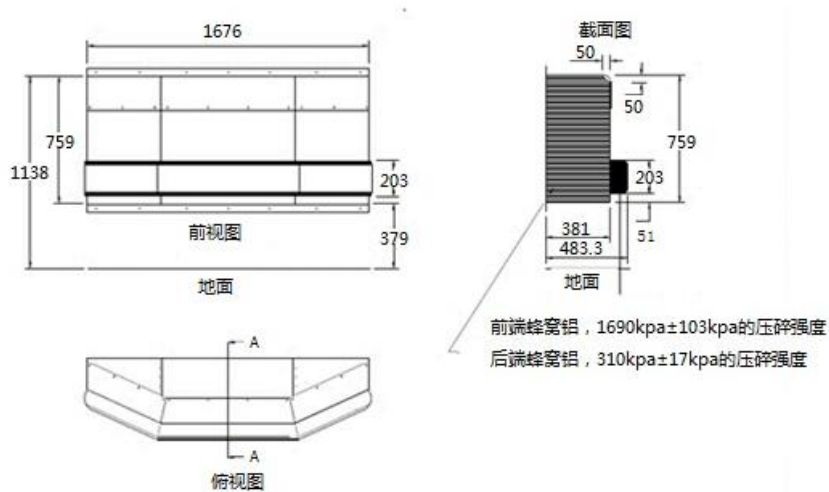


图 6 碰撞块尺寸 (mm)

6.2 试验质量

车辆试验质量应在安装好所有的测试设备后进行测量, 车辆试验质量包括所有的测试设备和 2 个 SID-IIIs (D 版) 假人。车辆试验质量应比所测得的整备质量大 150kg~225kg。若车辆试验质量未达到此范围, 则在车辆行李箱内进行配重, 增加的质量分布应接近整备质量下的载荷分布 (前/后和左/右)。若车辆试验质量超过此范围, 则将车辆后方不重要的、不影响车身结构的部件拆除 (如消音器、排气管等)。

通过前后轴荷确定试验车辆重心的纵向位置。

对于 SUV、皮卡以及小客车的测试, 试验质量为未安装防侧翻装置情况下的质量。

6.3 碰撞速度

MDB 撞击试验车辆的碰撞速度为 50km/h \pm 1km/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备份。

6.4 碰撞位置

MDB 在试验车辆驾驶员侧的纵向碰撞点取决于车辆的轴距。碰撞参考距离 (IRD) 是指试验车辆与 MDB 首次接触时, 试验车辆前轴与 MDB 纵向中心线之间的距离 (见图 7)。在确定碰撞位置时, 应使乘员舱承受的载荷最大并使壁障表面的平整部分对准驾驶员假人头部。对于大多数车辆, 后排假人头部也位于壁障的碰撞范围内。如果计算的碰撞位置使得壁障表面的平整部分与前轮或者后轮重叠, 则应对碰撞参考距离进行修订从而防止壁障与前/后轮在碰撞初期直接接触。对于该类车辆, 试验室可与车辆制造厂商协商确定和/或确认车辆开发过程中的碰撞位置。

碰撞参考距离（IRD）确定：

- 若轴距<250cm，则 IRD=144.8cm；
- 若 250cm≤轴距≤290cm，则 IRD=（轴距/2）+19.8cm；
- 若轴距>290cm，则 IRD=164.8cm。

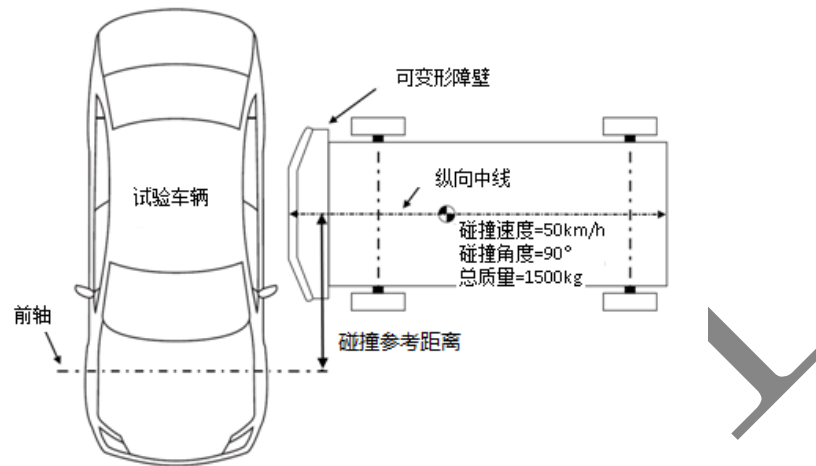


图 7 MDB 与试验车辆

6.5 碰撞偏移量

碰撞点位置误差为水平方向和垂直方向±25mm。

6.6 MDB 制动

MDB 制动系统作用在四个车轮，从牵引系统释放后 1.0s 开始制动。

7 试验测量

试验用测试仪器均应定期检定或校准，一般情况下，检定或校准周期为 12 个月。所有仪器记录的测量值均应符合 SAE J1733《汽车碰撞试验用符号规约》的规定。

7.1 测试仪器

7.1.1 试验车辆及 MDB 测试仪器

表 3 为试验车辆及 MDB 加速度传感器通道。

表 3 试验车辆及 MDB 加速度传感器通道

测试部位	测量参数	测量通道
车身非碰撞侧 A 柱和 B 柱	A_y	2
MDB 重心位置	A_x 、 A_y 、 A_z	3

7.1.2 假人测试仪器

驾驶员位置和第二排左侧位置放置的 SID-IIs (D 版) 型假人身上均安装以下传感器:

表 4 假人传感器通道

测量部位	测量参数	测量通道
头部	加速度 A_x 、 A_y 、 A_z	3
颈部	力 F_x 、 F_y 、 F_z	3
	力矩 M_x 、 M_y 、 M_z	3
肩部	力 F_x 、 F_y 、 F_z	3
	位移 D_y	1
脊椎	T1 加速度 A_y	1
	T4 加速度 A_y	1
	T12 加速度 A_y	1
胸部	胸部肋骨 (上、中、下) 位移 D_y	3
	胸部肋骨 (上、中、下) 加速度 A_y	3
腹部	腹部肋骨 (上、下) 位移 D_y	2
	腹部肋骨 (上、下) 加速度 A_y	2
大腿	大腿力 F_x 、 F_y	4
	大腿力矩 M_x 、 M_y	4
骨盆	髌骨力 F_x	1
	髌骨力 F_y	1
	骨盆加速度 A_y	1

7.1.3 测试通道总数

表 5 试验仪器测试通道数量

测试仪器	测试通道数量
驾驶员位置 SID-IIs (D 版) 假人通道	37
第二排座椅位置 SID-IIs (D 版) 假人通道	37
车辆数据通道	5
总计	79

7.2 侵入量测量

7.2.1 坐标系定义

使用右手法则定义三维坐标系: X 向 (从前向后为正)、Y 向 (从左向右为正), Z 向 (从下向上为正)。

试验前, 使用放置在水平地面上的空载车辆 (无乘员) 建立坐标系, 水平地面用于定义 X-Y 平面, 车顶中心线的两个端点用于定义 X 轴。

碰撞前，测量车辆上标记的三个参考点坐标，用来还原碰撞后车辆的坐标系。一般情况下，参考点都标记在非碰撞侧（右侧）后门框架的车辆结构上。

7.2.2 车辆结构测量

试验前后，测量试验车辆的左右 B 柱及驾驶员侧侧面轮廓结构。碰撞前，测量并记录碰撞侧前后门高度方向的中线（见图 1）。碰撞后，使用相同坐标系测量该中线。试验前，测量碰撞侧 B 柱外表面和非碰撞侧 B 柱外表面及内表面标记的轮廓（拆除内饰）；试验后，测量碰撞侧 B 柱外表面和内表面标记的轮廓（拆除内饰）。

由于拆除及重新安装内饰可能会影响安装在上边梁头部气帘的正常展开，因此碰撞前不测量碰撞侧 B 柱内表面，碰撞侧 B 柱内表面使用非碰撞侧 B 柱内部垂直剖面的镜像来确定。通过该镜像来确定碰撞侧 B 柱内表面的相对移动。图 8 为碰撞前后 B 柱垂直剖面的示例。

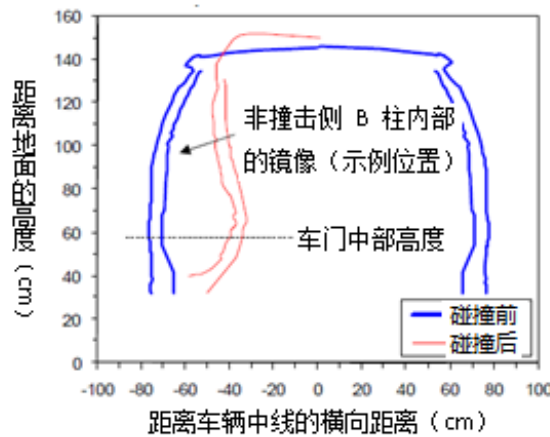


图 8 B 柱垂直剖面示例

7.2.3 座椅中线位置确定

试验前，测量驾驶员座椅座垫上（左侧和右侧）两个对称参考点的坐标（如图中绿色标记点 ●），座垫的装饰线可用于确定左侧和右侧参考点位置。如果座垫没有可用的装饰线，则可以使用座椅靠背的装饰线。如果没有座垫或者座椅靠背装饰线，头枕或头枕杆的中心可以用作参考线。通过计算两个参考点的 Y 向坐标来确定座椅中线的位置（如图 9 所示）。

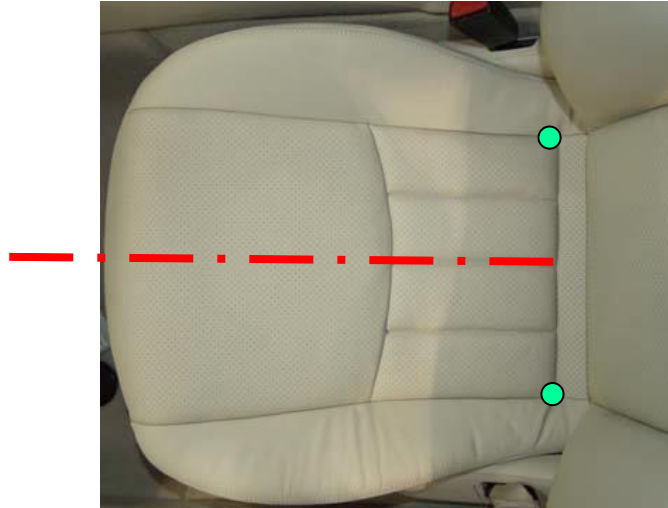


图 9 座椅中线位置确定

7.3 假人空间位置测量

假人空间位置测量应在假人安装和定位之后进行。

7.3.1 驾驶员假人空间位置测量

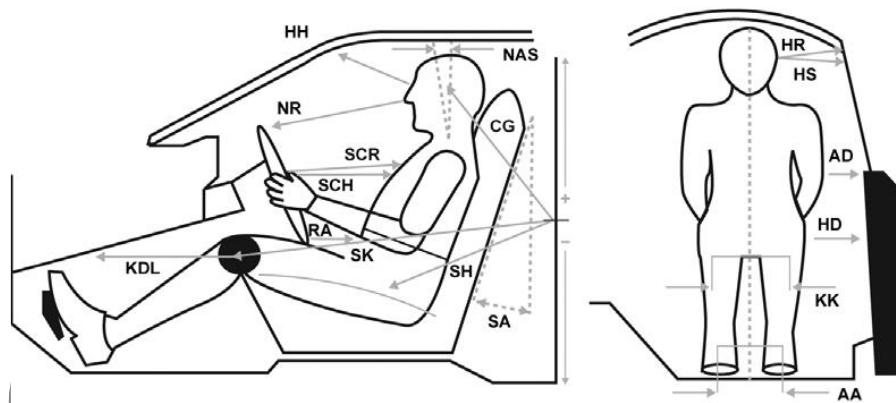


图 10 驾驶员假人空间位置测量示意图

表 6 驾驶员假人空间位置测量说明

位置	代码	测量说明
脚踝-脚踝	AA	双脚踝中心之间的距离
手臂-车门	AD	肘部中心与门板最初接触点之间的水平距离
扶手-假人	ADM	车辆扶手与假人之间最小水平距离
头部-A 柱	HA	头部重心左侧标记点到 A 柱之间的水平距离 (图中未标示)
方向盘-胸部最小距离	HCM	方向盘中心点到假人胸部之间的最小水平距离 (图中未标示)
H 点-车门	HD	H 点到与车门板最初接触点之间的水平距离
头部-顶板	HH	双眼中间到车辆前风挡上边缘之间的距离

表 6 驾驶员假人空间位置测量说明 (续)

位置	代码	测量说明
头部-车顶	HR	头部左侧重心标记点到车顶(非车门顶端边缘)之间的距离,垂直于车辆纵轴
头部-侧窗	HS	头部左侧重心标记点到侧窗之间的距离,水平测量并垂直于车辆纵轴
膝盖-仪表板(左)	KDL	左侧膝关节中心点到仪表板之间的水平距离
膝盖-膝盖	KK	双膝凸缘外侧之间的距离
颈部角度(坐立状态)	NAS	颈部中心线相对于垂线的夹角
鼻子-方向盘轮缘	NR	鼻子顶端到方向盘上轮缘之间的距离
骨盆角度	PA	在假人H点上放置T型杆测量的角度
方向盘下轮缘-腹部	RA	假人胸部夹克底部与腹部填充物交接点到方向盘下轮缘的距离
座椅靠背角	SA	座椅头枕杆角度
方向盘-胸部(水平)	SCH	方向盘中心到假人胸部之间的水平距离
方向盘-胸部(参考)	SCR	方向盘中心到胸部锁骨调节孔标记点之间的距离
锁扣-头部重心(水平)	CGH	头部重心到驾驶员侧车门锁扣之间的水平距离
锁扣-头部重心(横向)	CGL	头部重心到驾驶员侧车门锁扣之间的横向距离
锁扣-头部重心(垂直)	CGV	头部重心到驾驶员侧车门锁扣之间的垂直距离
锁扣-H点(水平)	SHH	H点到驾驶员侧车门锁扣之间的水平距离
锁扣-H点(横向)	SHL	H点到驾驶员侧车门锁扣之间的横向距离
锁扣-H点(垂直)	SHV	H点到驾驶员侧车门锁扣之间的垂直距离
锁扣-膝盖	SK	膝盖中心到驾驶员侧车门锁扣之间的距离
锁扣-膝盖角度	SKA	膝盖中心与驾驶员侧车门锁扣之间的角度
躯干倾斜角度	TRA	H点与头部重心之间的角度

7.3.2 后排乘员假人空间位置测量

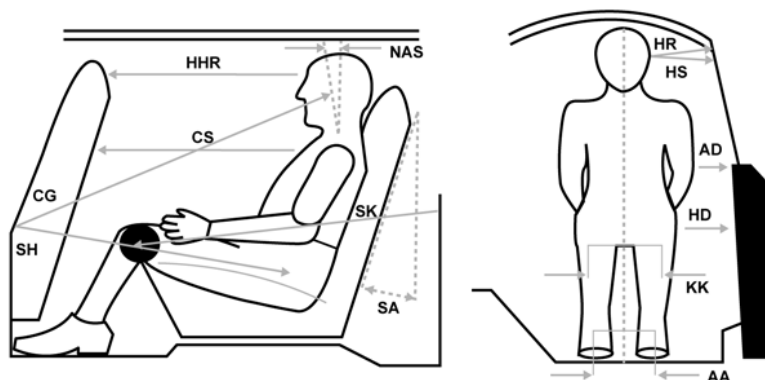


图 11 后排乘员假人空间位置测量示意图

表 7 后排乘员假人空间位置测量说明

位置	代码	测量说明
脚踝-脚踝	AA	双脚踝中心之间的距离
手臂-车门	AD	肘部中心与门板最初接触点之间的水平距离
扶手-假人	ADM	车辆扶手与假人之间最小水平距离
胸部-座椅（水平）	CS	胸部顶部肋骨至驾驶员座椅靠背上一点的水平测量
头部-B柱	HB	头部重心左侧标记点到B柱之间的水平距离（图中未标示）
H点-车门	HD	H点到与车门板最初接触点之间的水平距离
头部-头部约束装置	HHR	双眼中间到驾驶员头部约束装置后侧的水平距离
头部-车顶	HR	头部左侧重心标记点到车顶（非车门顶端边缘）之间的距离，垂直于车辆纵轴
头部-侧窗	HS	头部左侧重心标记点到侧窗之间的距离，水平测量并垂直于车辆纵轴
膝盖-膝盖	KK	双膝凸缘外侧之间的距离
颈部角度（坐立状态）	NAS	颈部中心线相对于垂线的夹角
骨盆角度	PA	在假人H点上放置T型杆测量的角度
座椅靠背角	SA	座椅头枕杆角度
锁扣-头部重心（水平）	CGH	头部重心到驾驶员侧车门锁扣之间的水平距离
锁扣-头部重心（横向）	CGL	头部重心到驾驶员侧车门锁扣之间的横向距离
锁扣-头部重心（垂直）	CGV	头部重心到驾驶员侧车门锁扣之间的垂直距离
锁扣-H点（水平）	SHH	H点到驾驶员侧车门锁扣之间的水平距离
锁扣-H点（横向）	SHL	H点到驾驶员侧车门锁扣之间的横向距离
锁扣-H点（垂直）	SHV	H点到驾驶员侧车门锁扣之间的垂直距离
锁扣-膝盖	SK	膝盖中心到驾驶员侧车门锁扣之间的距离
锁扣-膝盖角度	SKA	膝盖中心与驾驶员侧车门锁扣之间的角度
躯干倾斜角度	TRA	H点与头部重心之间的角度

7.4 假人运动和接触位置

7.4.1 碰撞后在假人被移动前，对两个假人进行检查，记录观察到的假人身上的任何损坏或者异常的最终停止位置及下肢接触情况。

7.4.2 记录和拍摄车辆内部及壁障表面的油彩。

7.4.3 依据高速摄像确定碰撞开始时刻，以及碰撞过程中各种事件发生的时刻。当安装在车辆外部和内部的T0灯点亮时，认为此时为碰撞开始时刻。每个事件的开始时刻是以碰撞开始后播放的画面数量和相机的拍摄帧数为基础确定。对于拍摄速率为500帧/秒的相机，碰撞开始时刻可以延迟2ms，根据高速摄像所确定的事件发生时刻，可以提前或延迟2ms。记录驾驶员以及乘员安全气囊展开时刻、完全展开时刻和与假人最初接触时刻，以及其他重

要事件发生的时刻。

7.5 燃料系统完整性

碰撞试验后记录燃料系统完整性的观测结果。碰撞后 1min 内收集从燃料系统中泄漏的所有液体,作为首个样本,通常用具有已知质量的吸水垫吸收泄漏液体来完成首个样本采集。第二个样本是在收集首个样本后紧接着的 5min 内收集,该样本一般为已确定的泄漏源下方的托盘中收集的液体。第三个样本是在第二个样本收集后紧接着的 25min 内收集。每次收集样本的托盘应为干净的空托盘。每个样本的体积由样本质量除以液体密度得到。以秒表统计所消耗时间,整个过程通过一台装有内部计时器的摄像机进行记录。

7.6 高压系统完整性

试验后对混合动力或纯电动车辆进行监控以测试高压系统是否受到损坏。按照 GB/T 31498-2015《电动汽车碰撞后安全要求》,试验后观测包括电解液泄露情况、REESS(可充电储能系统)安全情况和防触电保护性能等。

试验结束后,立即对 REESS 温度进行监控,检测 REESS 温度是否迅速升高,防止出现热失控。REESS 温度需监测至少 4 个小时。之后,按照制造厂商规定的方式将电能从高压系统中完全释放。