

C-NCAP 管理规则

(2024 年版)

附录 H

侧面远端乘员保护规程

中国汽车技术研究中心有限公司

目 录

H. 1 远端乘员保护评价	2
H. 2 远端乘员保护滑台试验程序	6
H. 2. 1 样品准备	6
H. 2. 1. 1 总则	6
H. 2. 1. 2 车身准备	7
H. 2. 1. 3 约束系统	8
H. 2. 1. 4 标识线	8
H. 2. 2 乘员舱调整	10
H. 2. 2. 1 驾驶员座椅	10
H. 2. 2. 2 前排乘员座椅	10
H. 2. 2. 3 扶手	10
H. 2. 2. 4 其他	11
H. 2. 3 假人准备和标定	12
H. 2. 4 假人定位和测量	12
H. 2. 4. 1 WorldSID50 th 假人	12
H. 2. 4. 2 SID-11s 假人	12
H. 2. 5 假人涂色	13
H. 2. 6 试验前测量	14
H. 2. 7 测试仪器	15
H. 2. 8 高速摄像	16
H. 2. 9 试验前后照片	18
H. 2. 10 试验波形	18

附录 H

侧面远端乘员保护规程

H.1 远端乘员保护评价

H.1.1 前提条件

满足如下前提条件方可进行远端乘员保护评价：

a) 车辆按照附录 D 侧面柱碰撞试验程序进行整车试验，试验结果应满足：

- 整车柱碰撞试验中，结构性能稳定，能够为侵入线位置的确定提供保障。门铰链脱开，门完全打开、顶棚上边梁或门槛结构失效将不接受远端乘员保护评估数据；
- 试验后，远端乘员保护约束系统在柱碰撞试验中失效，将无资格获得远端乘员保护评分。例如，前排中央乘员气囊（远端乘员保护气囊）不正确展开；
- 侧面柱碰撞试验中的 WorldSID 50th 假人总得分低于 10 分（满分 16 分），将无资格获得远端乘员保护评分。

b) 对于单乘员的远端乘员保护评估，应提交虚拟测评报告及虚拟测评结果文件。虚拟测评报告内容应包括如下内容：虚拟预测结果、车辆基本信息、假人认证情况（满足 Euro NCAP TB043 内容，且假人头颈部的部件级对标精度应大于 0.75 以上）、车辆约束系统配置及模型设置说明、乘员位置及坐姿状态、模型质量增加及能量变化情况；虚拟测评结果文件应包括虚拟测评报告内容中涉及的假人伤害结果文件及反映假人运动趋势的结果动画，文件格式不限，包括但不限于 Binout、mme 及 h3d 等。

c) 车辆按照附录 D 侧面柱碰撞试验程序进行试验，所获得的右 B 柱下速度曲线与企业提供的速度曲线进行对比，其相关性拟合指标应不小于 0.85，其中用于对比的曲线为未乘以换算系数的基础波形曲线，该曲线为考虑初速度的减速曲线；

d) 曲线的相关性拟合方法按照《ISO_DTS18571_2022》执行，相关性评估得分保留到小数点后三位；

e) 企业应在 C-NCAP 侧面柱碰撞试验开始前三周提交虚拟测评相关材料，若对企业提供的虚拟测评报告内容及结果有疑问，企业有一次重新提交证明材料的机会且能够获得抽检试验波形及假人定位信息，企业应在接收到疑问通知后的三周内重新反馈证明材料；

f) 仿真模型应能分别模拟试验中的假人损伤情况和约束系统性能表现，且模型计算结果应满足如下质量要求：

- 系统沙漏能量不应超过系统内能的 10%；
- 假人模型组件的沙漏能量不应超过假人内能的 10%；
- 在计算开始时，由于质量缩放导致整体模型的质量增加应小于模型总质量的 5%；
- 在计算开始的 0~5ms 内，假人模型的 H 点 Z 向位移应小于 10mm。

H. 1. 2 远端乘员保护虚拟测评方法

H. 1. 2. 1 单乘员的远端乘员保护虚拟测评方法

H. 1. 2. 1. 1 企业按照表 H.1 的虚拟测评工况，提交对应的虚拟测评报告及结果文件。

表 H. 1 远端乘员保护虚拟测评工况

	试验输入	假人设置	座椅位置
工况 1*	32 柱碰*75°	WorldSID50 th	参照附录 D 要求
工况 2	32 柱碰*75°	WorldSID50 th	基于工况 1 位置调至最高
工况 3	32 柱碰*90°	WorldSID50 th	同工况 1
工况 4*	32 柱碰*90°	WorldSID50 th	同工况 2
工况 5	32 柱碰*60°	WorldSID50 th	同工况 1
工况 6*	32 柱碰*60°	WorldSID50 th	同工况 2
工况 7*	32 柱碰*75°	SID-IIs	设计位置（如设计位置在最高则高低位置为中间）
工况 8	32 柱碰*75°	SID-IIs	基于工况 7 调至最高
注：工况 7 座椅位置参照附录 B 中副驾座椅摆放要求进行摆放。			

H. 1. 2. 1. 2 虚拟测评边界条件由整车柱碰撞试验中测量获取，基础波形选用整车柱碰撞试验中非碰撞侧的 B 柱下加速度，该加速度采用传感器 Y 向通道，如图 H.1。虚拟测评波形根据工况的不同对基础波形进行换算，使用基础波形乘以表 H.2 中的换算系数。

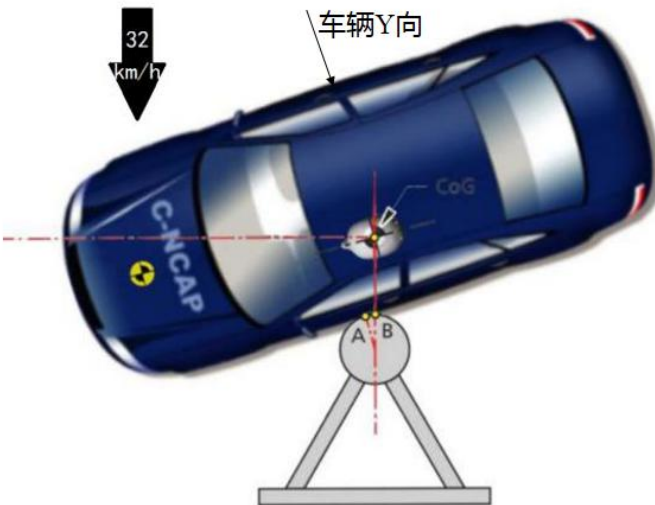


图 H. 1 车辆方向定义

表 H.2 远端乘员保护虚拟测评波形换算

工况	换算系数
32 柱碰*75°	1.035
32 柱碰*90° (基础波形)	1.000
32 柱碰*60°	1.155

H.1.2.1.3 按照表 H.1 中的虚拟测评工况抽检完成 1 次远端乘员保护滑台试验，试验方法按照 H.2 规定进行。如果企业能够提供对应 H.1.2.1.1 节中虚拟测评工况的仿真模型，抽检试验将从 H.1.2.1.1 节表 H.1 中标注*的四个工况中选取；如果不能提供模型，抽检试验将从 8 个工况中选取。抽检试验的结果与虚拟测评结果进行对比。对于 WorldSID 50th 假人，对比曲线包括头部偏移量、头部加速度、胸部 T4 加速度及下颈部伸张力 Fz 和下颈部弯矩 Mx 曲线；其中头部偏移量、头部加速度、胸部 T4 加速度三个指标的相关性拟合结果平均值应不小于 0.7，且头部偏移量曲线相关性拟合结果不小于 0.75，下颈部伸张力 Fz 和下颈部弯矩 Mx 曲线的相关性拟合结果应不小于 0.5。对于 SID-II_s 假人，对比曲线包括头部偏移量、头部加速度、胸部 T4 加速度及上颈部伸张力 Fz 和上颈部弯矩 Mx 曲线；其中头部偏移量、头部加速度、胸部 T4 加速度三个指标的相关性拟合结果平均值应不小于 0.7，且头部偏移量曲线相关性拟合结果不小于 0.75，上颈部伸张力 Fz 和上颈部弯矩 Mx 曲线的相关性拟合结果应不小于 0.5。

H.1.2.1.3.1 头部加速度曲线相关性评估方法

对比抽检试验与虚拟测评结果的头部加速度曲线，相关性评估分数通过如下公式进行计算：

$$S_{head} = \sum (S_i * w_{Ai}), i = \{x, y, z\}$$

$$\text{式中 } w_{Ai} = \frac{\max(|A_i|)}{\max(|A_x|) + \max(|A_y|) + \max(|A_z|)}, i = \{x, y, z\}$$

A_x 、 A_y 、 A_z ——头部三个方向滤波后的加速度试验值，单位为 g；

S_x 、 S_y 、 S_z ——头部 A_x 、 A_y 、 A_z 三个方向加速度的 ISO 相关性评估结果；

H.1.2.1.3.2 胸部加速度曲线对比方法

对比抽检试验与虚拟测评结果的胸部 T4 加速度曲线，相关性分数通过如下公式进行计算：

$$S_{T4} = \sum (S_i * w_{Ti}), i = \{x, y, z\}$$

$$\text{式中 } w_{Ti} = \frac{\max(|T_i|)}{\max(|T_x|) + \max(|T_y|) + \max(|T_z|)}, i = \{x, y, z\}$$

T_x 、 T_y 、 T_z ——胸部三个方向滤波后的加速度试验值，单位为 g；

S_x 、 S_y 、 S_z ——胸部 T_x 、 T_y 、 T_z 三个方向加速度的 ISO 相关性评估结果；

H.1.2.1.3.3 头部偏移曲线对比方法

a) 对比抽检试验与虚拟测评的头部相对车身 Y 向及 Z 向的时间与位移曲线，曲线提取位置为

头部顶端圆孔前端点；

- b) 应用滑台试验的摄像视频，通过摄像分析获取抽检试验的头部偏移量曲线；
- c) 相关性分数通过如下公式进行计算：

$$\text{头偏移量相关性 } S_{yz} = \frac{S_{hy} + S_{hz}}{2}$$

式中 S_{hy} 为头部 Y 向偏移量相关性评估结果； S_{hz} 为头部 Z 向偏移量相关性评估结果。

H.1.2.1.4 虚拟测评相关性的评估区间选取方法如下：

a) 曲线评估区间以 0 时刻为开始，评估的终止时刻接受企业推荐，但终止时刻不能小于假人最大伤害的时刻及发生头部最大偏移量时刻，且企业推荐的终止时刻不能大于 0.15 秒，如果企业没有推荐值，则采用 0.15 秒作为终止时刻；

如果企业能够提供物理试验报告及原始结果文件，证明假人最大伤害的时刻及发生头部最大偏移量时刻大于 0.15 秒，则企业推荐的终止时刻可以大于 0.15 秒。

b) 如果企业提交的报告中评估区间终止时刻没有达到最大伤害的时刻及发生头部最大偏移量时刻，则无法获得虚拟测评得分。

H.1.2.1.5 虚拟测评相关性评估中，所有通道的滤波等级按照 CFC60 进行滤波。

H.1.2.1.6 基于 H.1.2.1.3 节中的抽检试验结果计算虚拟测评修正系数 A，A=抽检试验分数/对应工况虚拟测评分数，若计算结果 ≥ 0.9 ，则修正系数 A=1；若计算结果 < 0.9 ，则修正系数 A=计算结果。

H.1.2.2 远端乘员保护气囊对称性测评方法

若车辆配置有远端乘员保护气囊，则车辆任意一侧发生碰撞时，该气囊对前排两侧乘员的保护效果应是同等的，企业应提供撞击侧为前排副驾一侧时，侧面柱碰撞试验中主驾驶位置的乘员伤害证明，该证明材料可以通过虚拟测评或整车侧面柱碰撞试验的报告及原始结果文件进行证明。当撞击前排副驾一侧时远端乘员保护气囊点火时刻与撞击驾驶员侧的点火时刻不一致时，若采用虚拟测评进行证明，证明材料需额外包括撞击副驾一侧的侧碰或者侧面柱碰撞试验的点火时刻证明。

H.1.2.2.1 整车侧面柱碰撞测试证明

如通过提供试验报告及原始结果文件进行证明，报告及结果文件应包括试验后曲线及图像内容，试验数据格式按照附录 D 规定要求。整车碰撞试验测试工况参考附录 D 侧面柱碰撞试验程序，其撞击侧为前排副驾一侧，前排假人摆放参考示意图 H.2，在车辆前排副驾侧放置 WorldSID 50th 假人，在主驾驶位置企业可以指定摆放 ES2-re 假人或 WorldSID 50th 假人，但假人类型应与 C-NCAP 侧面柱碰正式试验的前排副驾假人类型一致。前排驾驶员座椅前后位置调节以前排副驾的 WorldSID 50th 假人位置为参考基准，两侧假人头部质心位置在车辆前后方向的距离应在 $\pm 10\text{mm}$ 内，前排座椅其它位置均按照附录 D 侧面柱碰撞试验程序主驾驶座椅调整要求进行调节。碰撞时，侧面柱壁障的竖直中心平面应通过前排副驾侧假人的头部质心，该竖直平面与车辆纵向中心线形成 75° 的夹角。试验后，远端乘员伤害应满足 C-NCAP 管理规则第三章 1.2.1.5.4 的假人伤害要求。

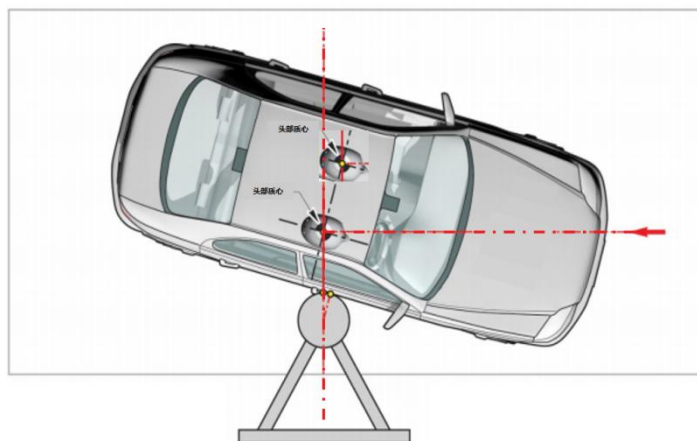


图 H.2 前排副驾侧侧面柱碰撞虚拟测评示意图

H.1.2.2.2 虚拟测评证明

车辆按照附录 D 侧面柱碰撞试验程序的整车柱碰撞试验方法搭建仿真模型，前排副驾位置假人头部加速度曲线和胸部加速度曲线的仿真结果与试验假人伤害曲线对比，其 ISO 相关性拟合指标值不小于 0.5，对于 WorldSID 50th 假人胸部加速度曲线选取 T4 位置加速度对比，对于 ES2-re 假人胸部加速度曲线选取 T1 和 T12 位置加速度对比；前排驾驶员位置 WorldSID 50th 假人头部加速度曲线的仿真结果与试验假人伤害曲线对比，其 ISO 相关性拟合指标值不小于 0.5。头部加速度、胸部加速度相关性评估方法参考 H.1.2.1.3 执行。

如果模型准确性满足上述模型验证要求，则接受另一侧远端乘员保护的虚拟测评结果，企业应提供虚拟测评报告及虚拟测评结果文件，远端乘员伤害应满足 C-NCAP 管理规则第三章 1.2.1.5.4 的伤害要求。

该虚拟测评的相关设置如下，测试工况参考附录 D 侧面柱碰撞试验程序，撞击侧为前排副驾一侧，前排假人摆放参考示意图 H.2，在车辆前排副驾侧放置 WorldSID 50th 仿真假人，在主驾驶位置企业可以指定摆放 ES2-re 仿真假人或 WorldSID 50th 仿真假人，但假人类型应与 C-NCAP 侧面柱碰正式试验的前排副驾假人类型一致。驾驶员座椅前后位置调节以前排副驾的 WorldSID 50th 假人位置为参考基准，两侧假人头部质心位置在车辆前后方向的距离应在 $\pm 10\text{mm}$ 内，前排座椅其它位置均按照附录 D 侧面柱碰撞试验程序主驾驶座椅调整要求进行调节。碰撞时，侧面柱壁障的竖直中心平面应通过前排副驾侧假人的头部质心，该竖直平面与车辆纵向中心线形成 75° 的夹角。

H.2 远端乘员保护滑台试验程序

H.2.1 样品准备

H.2.1.1 总则

H.2.1.1.1 在一个加速式滑台上安装所评估车型的白车身。

H.2.1.1.2 允许使用减速式滑台的前提是提供充足证据表明假人在减速前仍处于初始位置，且脉冲

持续时间与官方试验中得到的车辆脉冲相同。

H.2.1.1.3 白车身的前纵向和滑台冲击方向呈 $105^{\circ} \pm 3^{\circ}$ 。

H.2.1.1.4 如果能够证明预生产状态的白车身可以代表量产状态，并且对远端评估没有影响，那么可以接受预生产状态的白车身。

H.2.1.1.5 所有可能影响乘员运动和保护的功能件必须安装在白车身中。

H.2.1.1.6 白车身可以是左舵或右舵车辆。

H.2.1.1.7 试验型号应与 C-NCAP 正式试验抽取的型号配置相同的车身和内饰。

H.2.1.2 车身准备

H.2.1.2.1 将车身固定在滑台上，车身及其固定点在试验中不能出现永久的变形。

H.2.1.2.2 驾驶员侧和副驾侧的车门非必需。

H.2.1.2.3 A 柱前方的结构、B 柱后方的结构如果不影响白车身结构稳定，可以移除。

H.2.1.2.4 建议加固白车身，包括立柱和横向结构、安全带固定点（D 环、卷收器、下固定点等）、座椅安装点、顶棚，但如果白车身足够稳固则不需要加固。

H.2.1.2.5 为了清晰观察假人运动，对于带有活动车顶或天窗的车辆在试验时应拆除或将它们处于打开状态。风挡玻璃应该移除，对于它的边框应加强。如果在前排座椅上方有固定车顶，应将其切除，然后在白车身上进行横向加固。

H.2.1.2.6 在碰撞侧（B 柱或其他结构）与乘客座椅骨架、乘客座椅骨架和中控台之间的间隙中加塞足够的垫块，以稳固前排乘客座椅。垫块应支撑到中控台和座椅靠背的整个高度，但垫块不需要由单个泡沫制成。若有必要，可切割座椅面罩和发泡以漏出骨架，示例如图 H.3。对于 SID-II_s 假人，若因乘客座椅与碰撞侧（B 柱或其他结构）错开无法稳定放置垫块可不加塞。

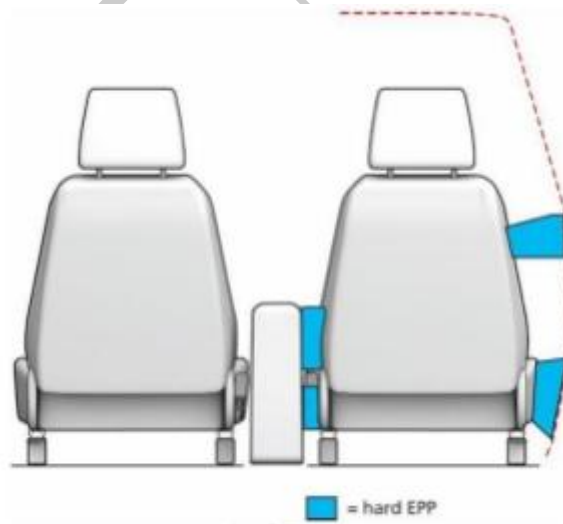


图 H.3 座椅加塞垫块示意图

H.2.1.2.7 垫块应该采用硬的发泡材料 EPP60，或者采用在 340kPa 下压缩 25% 的硬度泡沫 (ISO 844)。

H. 2. 1. 2. 8 试验时车身内应至少安装以下部件：

- a) 驾驶员座椅和前排副驾座椅；
- b) 组成整个中央通道的内饰件、手刹总成、换挡杆总成、储物盒；
- c) 组成整个仪表板总成的内饰件、转向柱和方向盘，若不影响假人运动和伤害，可以省略信息娱乐系统；
- d) 安全带及预紧系统、固定点附件；
- e) 地毯、油门踏板及刹车踏板；
- f) 撞击侧门内饰总成（若安装了车门）。

H. 2. 1. 2. 9 如果安装近端侧门，那么门内饰应该涂白漆（或类似颜色）以与副驾座椅形成对比。

H. 2. 1. 2. 10 为了更清晰地看到背景网格板和横向偏移线，可以拆除近端侧座椅头枕。

H. 2. 1. 3 约束系统

H. 2. 1. 3. 1 试验使用的约束系统应与整车侧柱碰撞试验中一致。

H. 2. 1. 3. 2 约束系统的触发的时间应在整车侧柱碰撞试验中触发时间的 $\pm 2\text{ ms}$ 范围内。

H. 2. 1. 3. 3 如果安全带预紧在侧柱碰撞试验中被触发，则滑台试验中也应触发。

H. 2. 1. 3. 4 其他约束系统（如侧气帘和座椅气囊），如果能证明这些系统是用来降低远端乘员伤害的措施，则可以触发。例如，头部气帘展开到窗沿以下的位置，座椅气囊展开长时间保持足够的充气压力以限制乘员偏移，可认为是降低远端乘员伤害的措施。

H. 2. 1. 4 标识线

H. 2. 1. 4. 1 在前排座椅后白车身上，与车辆横垂面平行，固定刚性的 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ 网格板，网格板不可与前排座椅连接或干涉。

H. 2. 1. 4. 2 所有偏移标识线必须投影到仪表板、乘员座椅坐垫和椅背、车顶和网格板上。

H. 2. 1. 4. 3 将以下竖直且相互平行的偏移线标识在白车身中，以每条线宽的外侧（远离车辆中心纵垂面）边缘作为偏移的限值。如果红色标识线比其他标识线更靠近车辆中面，则比红色靠外的标识线不需标记。标识线颜色和定义如下：

——最大侵入量标识线（红色）：整车侧柱碰撞试验中碰撞侧车门向内的最大侵入量，按照

H.2.1.4.4 方法在车内确定该最大侵入量。

——头部偏移性能限值标识线（橙色）：撞击侧座椅中心线（试验前，不考虑侵入）

——头部偏移性能限值标识线（黄色）：撞击侧座椅中心线向内侧 125mm ；

——乘员作用限值标识线(绿色)：从撞击侧座椅中心线向内侧 250mm ；

——车辆中心线（蓝色）：整车左右对称面。

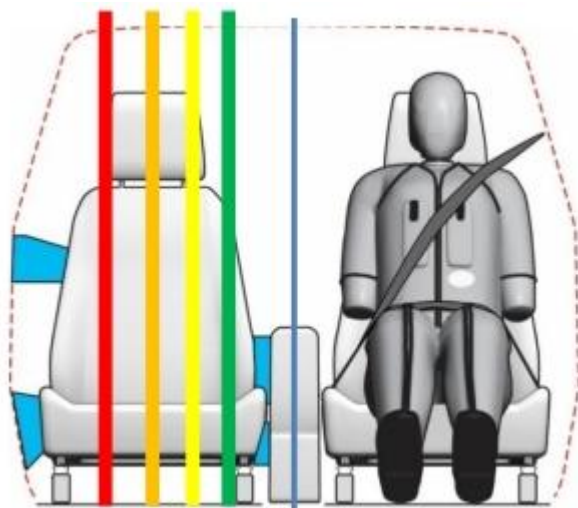


图 H. 4 整车标识

H. 2. 1. 4. 4 在如图 H.5 和表 H.3 定义区域内测量最大侵入量。在大多数情况下，侵入区域内扶手是最大侵入部位，扶手最内侧表面为最大侵入量。若最大侵入部位在腰线位置，则忽略门内饰板，定义门结构内板向内 50mm 的点为最大侵入点，示例如图 H.6。

表 H. 3 侵入区域边界描述

线	描述
A	R 点前方 700mm 的垂线
B	通过 R 点的水平线
C	头枕杆后的垂线
D	门腰线

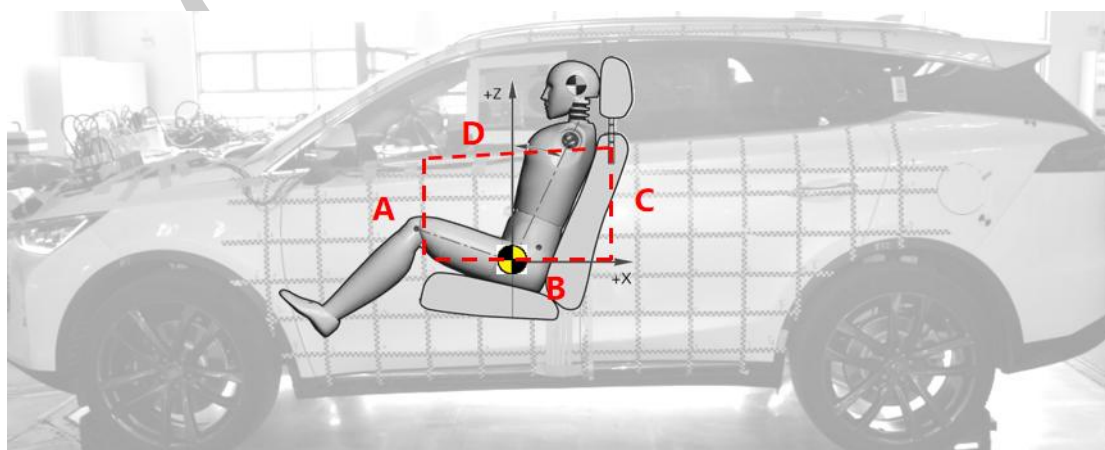


图 H. 5 侵入区域边界



图 H.6 腰线最大侵入量测量

H.2.2 乘员舱调整

H.2.2.1 驾驶员座椅

滑台试验中，根据验证模型的选取情况从以下四种座椅调节方案中选取一种：

- a) 对于表 H.1 中的工况 1、工况 3、工况 5：驾驶员座椅的调节方法与整车侧柱碰撞试验相同，见附录 D. 侧面柱碰撞试验程序；
- b) 对于表 H.1 中的工况 7：驾驶员座椅调节至企业设计位置；
- c) 对于表 H.1 中的工况 2、工况 4、工况 6：座椅首先与 a) 相同调节，使用 HPM 装置测量座椅“H”点和躯干角度并记录，然后使用座椅高调将座椅调节至最高位置，其他调节位置不变，复测并记录座椅“H”点和躯干角度，假人定位参考复测后的座椅“H”点和躯干角度，若方向盘、仪表与假人干涉，则在假人与仪表、方向盘刚好接触的位置进行滑台试验；
- d) 对于表 H.1 中的工况 8：座椅首先与 b) 相同调节，使用 HPM 装置测量座椅“H”点和躯干角度并记录，然后使用座椅高调将座椅调节至最高位置，其他调节位置不变，复测并记录座椅“H”点和躯干角度，假人定位参考复测后的座椅“H”点和躯干角度，若方向盘、仪表与假人干涉，则在假人与仪表、方向盘刚好接触的位置进行滑台试验。









H.2.2.2 前排副驾座椅

副驾座椅位置与驾驶员座椅位置一致，尽量与驾驶员座椅沿 Y 轴对齐，即使驾驶员和副驾座椅行程不同，也尽量调节至与驾驶员座椅对齐或接近的位置。

H.2.2.3 扶手

任何扶手或中控台的试验位置应尽量避免或减少与假人的相互作用，以实现假人最大的横向偏移。如表 H.4 所示，对于座椅上装备的扶手应位于最收起位置，对于中央通道装备的扶手应处于最后最下的位置，对于扶手区域的储物盒应处于关闭的状态。

表 H. 4 扶手位置示意

试验位置	非试验位置
	
	
	
	

H. 2. 2. 4 其他

手刹处于放下或非工作位置。

变速箱档位位于 D 档或一个啮合档位。

安全带位置处于设计位置或与模型一致的位置。

如果方向盘可调，通过相应的功能（包括伸缩、倾斜等）调节到最高位置。

H. 2. 3 假人准备和标定

与整车侧（柱）碰试验中定义的关于 WorldSID 50th 假人和 SID-II_s 假人要求一致。

H. 2. 4 假人定位和测量

H. 2. 4. 1 WorldSID50th 假人

假人定位方法与整车侧柱碰撞试验一致，见附录 D 侧面柱碰撞试验程序。

如果滑台试验测试工况为座椅最高位置且使用 WorldSID50th 假人，则在座椅处于 H.2.2.1 c) 要求的位置时安装并定位假人，头部传感器安装平面应保持在水平 $0^\circ \pm 2.5^\circ$ 以内，若无法满足，则优先调节下颈部支架，若仍无法满足要求，则可调节座椅靠背。测量并记录假人位置信息。

H. 2. 4. 2 SID-II_s 假人

H. 2. 4. 2. 1 座椅的测量

H. 2. 4. 2. 1. 1 将 HPM 装置的背板和坐板总成放在座椅上，其中心与座椅中心重合，座椅上 HPM 装置接触的区域应铺一块尺寸足够、质地合适的细棉布，如可用 18.9 根纱/cm² 且密度为 0.228kg/m² 的素棉布或者具有相同特性的针织布或无纺布；

H. 2. 4. 2. 1. 2 安装大腿配重，但不安装小腿，当与车辆干涉时，可不装 T 型杆；

H. 2. 4. 2. 1. 3 背板前倾到限位块，用 T 型杆将 HPM 装置拉离座椅靠背，若 HPM 装置有向后滑动的趋势，则允许其向后滑动直到坐板接触到靠背；若 HPM 装置无向后滑动的趋势，则在 T 型杆上施加水平向后的力使 HPM 装置向后滑动，直到坐板接触座椅靠背；

H. 2. 4. 2. 1. 4 在臀部量角器和 T 型杆相交处，对 HPM 装置施加 $100\text{N} \pm 10\text{N}$ 的力，力的方向应沿大腿杆的走向，然后将背板放回靠背上，下述操作步骤中要防止 HPM 装置向前滑动；

H. 2. 4. 2. 1. 5 将背板放回到靠背上，安装左右臀部配重，然后交替安装左右两侧的躯干配重，确认 HPM 装置仍保持水平；

H. 2. 4. 2. 1. 6 将背板拉起到铅垂位置，握住 T 型杆在铅垂方向两侧各 5° 范围内摇晃 HPM 装置 3 个往复，消除 HPM 装置与座椅的摩擦。操作过程中，对坐板施加适当的侧向力，使坐板保持在水平位置，同时避免施加垂直或前后方向上的力；

H. 2. 4. 2. 1. 7 握住 T 型杆，使 HPM 装置在座垫上不能向前滑移，将背板放回到座椅靠背上。检查横向水准仪是否水平，如果必要，在背板顶部施加一侧向力使 HPM 装置座板在座椅上保持水平；

H. 2. 4. 2. 1. 8 在 HPM 装置躯干重块中心高度处，对头部空间探测杆交替施加和撤去不大于 25N 的向后水平力，直至力撤去后臀部量角器指示达到稳定位置；

H. 2. 4. 2. 1. 9 测量并记录座椅“H”点、躯干角度和坐垫最前端点坐标；

H. 2. 4. 2. 1. 10 计算 SID-II_s 假人的 H 点,

$$X_{AF05,dummy} = X_{AM50,H-pointmanikin} + (93mm - 0.323 \times X_{SCL})$$

$$Z_{AF05,dummy} = Z_{AM50,H-pointmanikin} - 6mm$$

其中, X_{SCL} 为 H 点到坐垫最前端点 X 方向的距离, 通常 X_{AF05} 比 X_{AM50} 靠前。

H. 2. 4. 2. 2 假人安装

H. 2. 4. 2. 2. 1 在座椅处于 H.2.2.1 b)要求的设计位置时, 按照以下方法安装并定位假人:

- 骨盆: “H”点应位于按 H.2.4.2.1 所确定的 H 点铅垂方向和水平方向各为 13mm 的范围内, 骨盆角度为 $20^\circ \pm 2.5^\circ$, 如果头部传感器安装平面角度和骨盆角度不能同时满足, 则优先满足头部角度;
- 躯干: 假人的上躯干应尽量靠着座椅靠背, 假人对称面应与该座位中心纵向铅垂面重合;
- 头部: 头部传感器安装平面应保持在水平 $0^\circ \pm 2.5^\circ$ 以内, 若无法满足, 则优先调节座椅靠背, 若仍无法满足要求, 则可调节下颈部支架。
- 大腿: 假人大腿尽可能靠着座垫, 双腿膝部 U 形凸缘外表面处在铅垂面内, 在可能的情况下, 使双腿尽量相对座椅中面对称;
- 小腿和脚: 保持大腿和座垫相接触的情况下, 在不移动大腿前提下, 将假人左脚放置在搁脚板 (或地板上), 右脚放在未压下的油门踏板上, 脚跟尽量向前靠在地板上, 若不能放置在踏板上, 则保证脚部与小腿垂直, 脚跟接触地板;
- 上臂: 假人上臂与假人躯干基准线之间应成 $40^\circ \pm 5^\circ$ 夹角。

H. 2. 4. 2. 2. 2 如果滑台试验测试工况为座椅最高位置且使用 SID-II_s 假人, 则在座椅处于 H.2.2.1 d) 要求的位置时安装并定位假人, 测量并记录假人位置信息。

H. 2. 5 假人涂色

按表 H.5 要求对假人各部位进行涂色, 所有涂色部位的面积要足够大, 以能够清楚可见假人与车身位置接触为宜。油彩涂色应在接近试验时进行, 以确保碰撞时仍湿润有效。

表 H. 5 远端乘员保护滑台试验假人涂色

部位	颜色	涂色区域及描述
头部内侧	蓝色、红色和绿色	100mm 方环形, 下沿中点在头部质心位置
头部内侧 COG	橙色	$\Phi 40mm$ 圆形, 圆心在头部质心
头顶	绿色和黄色	200mm \times 20mm, 中间颜色边界与头部质心对齐
肩部/手臂	蓝色	25mm \times 150mm, 从肩部装配孔下沿开始
第二根胸肋骨	绿色	25mm \times 150mm, 从座椅靠背最后点开始
第三根胸肋骨	红色	25mm \times 150mm, 从座椅靠背最后点开始
第一根腹肋骨	蓝色	25mm \times 150mm, 从座椅靠背最后点开始
第二根腹肋骨	绿色	25mm \times 150mm, 从座椅靠背最后点开始
骨盆	橙色	50mm \times 100mm, 中心在 H 点



图 H. 7 假人头部涂色

H. 2. 6 试验前测量

假人的相对位置测量应在试验前，在假人安装和假人定位程序之后进行。如图 H.8 所示，测量内容见表 H.6。

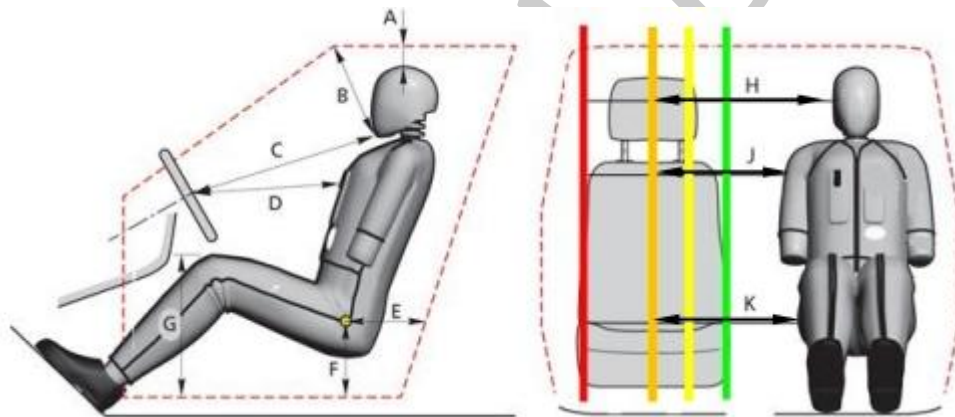


图 H. 8 假人相对位置测量

表 H. 6 假人相对位置测量

A	头至车顶
B	下颚到风窗玻璃顶端
C	下颚到转向盘中心
D	胸部到转向盘中（水平）
E	H 点到门框（水平）
F	H 点到门槛（垂直）
G	膝至地板
H	头至近端座椅中面
J	肩至近端座椅中面
K	H 点至近端座椅中面

H. 2. 7 测试仪器

试验前所有测试仪器均应是校准过的。无论测试仪器使用的次数多少，本章所述的所有测试仪器的标定周期为一年。加速度传感器应使用传感器振动标定义进行常态化的标定，以确保试验结果准确性。每个传感器的通道幅值等级（CAC）应涵盖表 H.7 中所列出的最小测量幅值。为了保证测量的准确性，在试验中不能使用通道幅值等级大于最小测量幅值若干倍的传感器。在试验过程中如果传感器测量数值达到通道幅值等级，则该传感器应重新标定。

表 H. 7 远端乘员保护滑台试验测试要求

测试仪器	测试部位		最小幅值	测量通道
WorldSID50th 型侧碰撞假人	头部	线性加速度 A_x 、 A_y 、 A_z 角速度 W_y	250g	4
	下颈部	力 F_y 、 F_z 和力矩 M_x	5kN, 300Nm	3
	肩部关节	力 F_x 、 F_y 、 F_z	8kN	3
	肩部-肋骨 2dIRTracc	位移&转动	100mm	2
	胸部-上肋骨 2dIRTracc	位移&转动	100mm	2
	胸部-中肋骨 2dIRTracc	位移&转动	100mm	2
	胸部-下肋骨 2dIRTracc	位移&转动	100mm	2
	腹部-上肋骨 2dIRTracc	位移&转动	100mm	2
	腹部-下肋骨 2dIRTracc	位移&转动	100mm	2
	胸椎-T4	加速度 A_x 、 A_y 、 A_z	200g	3
	骨盆	加速度 A_x 、 A_y 、 A_z	200g	3
	骨盆-耻骨	力	5kN	1
	股骨颈（仅被撞侧）	力 F_x 、 F_y 、 F_z	5kN	3
SID-IIIs 侧碰撞假人	头部	线性加速度 A_x 、 A_y 、 A_z 角速度 W_y	250g	4
	上颈部	力 F_y 、 F_z 和力矩 M_x	5kN, 300Nm	3
	肩部-肋骨	位移	75mm	1
	胸部-肋骨	位移	75mm	3
	胸椎-T4	加速度 A_x 、 A_y 、 A_z	250g	3
	腹部	位移	75mm	2
	髋关节和髌骨	合成力 F_y	8kN	2
加速度传感器	B 柱非撞击侧	加速度 A_x 、 A_y	250g	2
	滑台	加速度 A_x	250g	1
张力计*	肩带和腰带	力 $F_{diagonal}$ 、 F_{lap}	16kN	2
总计		使用 WorldSID 50th 假人时	38	
		使用 SID-IIIs 假人时	23	

注*：必须注意将安全带传感器放置在假人外侧，以便其在碰撞过程中不会干扰假人和内饰。

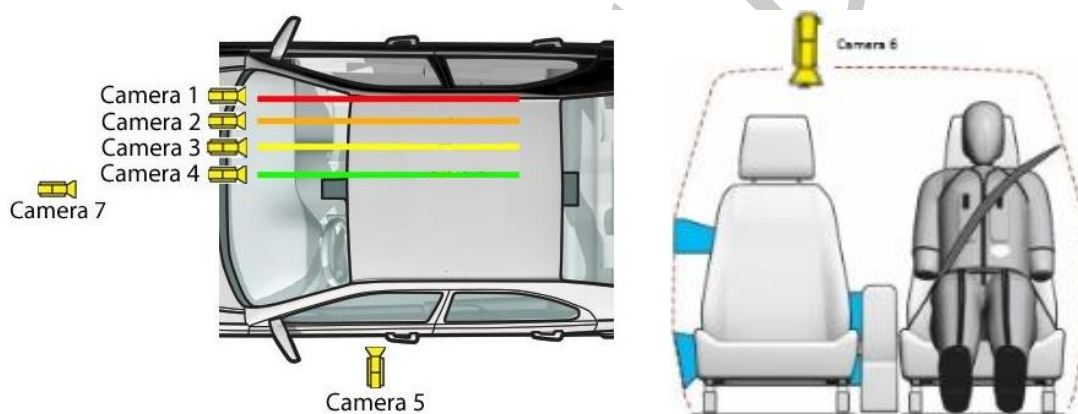
H. 2. 8 高速摄像

H. 2. 8. 1 高速摄像的帧率至少为 1000fps，画面像素分辨率至少为 1920×1080。

H. 2. 8. 2 每个试验所需的高速摄像相机数量及位置见图 H.9，其中机位 1~机位 6 为车载摄像机，机位 7 为地面摄像机。

H. 2. 8. 3 摄像机的拍摄范围见表 H.8，摄像机 1~摄像机 4 应分别正对标识线，且平行于车辆 X 轴；摄像机 6 应正对头部预估最大偏移区域的外侧边界线，且平行于车辆 Z 轴；摄像机 7 应垂直于发射方向。








H. 2. 8. 4 机位 1~机位 4 的摄像机可适当减少，但至少保留两台，分别位于预估头部最大偏移区域的两侧边界。若这两台摄像机安装干涉时，应优先保证预估头部最大偏移区域外侧边界的摄像机。例如：若预估偏移至橙色区域，则至少两台摄像机位于机位 2 和机位 3，且机位 2 和机位 6 应正对橙色线，机位 3 应正对黄色线，若机位 2 和机位 3 干涉，则机位 3 可以尽量小的偏离原位置。



注：机位 1——前面，正对红线
机位 2——前面，正对橙线
机位 3——前面，正对黄线
机位 4——前面，正对绿线
机位 5——侧面，前驾驶员髋部到头部
机位 6——顶部，头部预估最大偏移区域外侧边界线
机位 7——前面，平行于发射方向

图 H. 9 高速摄像机位置

表 H.8 摄像机摄录范围

NO.	宽度覆盖	高度覆盖	图例
1	A 柱外侧边缘到远端座椅中心线	车顶前边缘到座盆	
2	A 柱外侧边缘到远端 B 柱	车顶前边缘到座盆	
3	A 柱外侧边缘到远端 B 柱	车顶前边缘到座盆	
4	B 柱外侧边缘到远端 B 柱	车顶前边缘到座盆	
5	仪表板到座椅靠背后部	头部到骨盆	
6	远端座椅中心线到 B 柱	仪表板到座椅靠背	
7	白车身全宽	白车身全高	

H. 2. 9 试验前后照片

试验前后都应进行拍照记录，照片要清晰地显示样件安装情况和白车身结构，照片应能显示白车身在滑台上的安装情况。表 H.9 列出了试验前后至少应拍摄的试验照片位置。

表 H. 9 远端乘员保护滑台试照片

序号	视角	试验前	试验后
1	整个白车身前上方	○	○
2	整个白车身前面	○	○
3	整个白车身后方	○	○
4	整个白车身侧面	○	○
5	驾驶员侧前 45°	○	○
6	副驾侧前 45°	○	○
7	驾驶员位置外侧	○	○
8	驾驶员位置内侧视（包括油彩印记）	○	○
9	驾驶员前面	○	○
10	间隙垫块位置后面	○	○
11	中央通道油彩印记（拆除假人后）	-	○
12	副驾侧门/气囊的油彩印记（如有）（拆除假人后）	-	○

H. 2. 10 试验波形

H. 2. 10. 1 选用整车柱碰撞试验中非碰撞侧 B 柱下 Y 向加速度为基础波形，并根据 H.1.2.1.2 定义的换算系数缩放，必要时可对波形预处理，作为滑台的输入波形。

H. 2. 10. 2 滑台的输入波形和输出波形按以下程序进行数据处理：

- 1) 将波形进行极向处理，确保输入波形和输出波形在碰撞阶段内为正值；
- 2) 将输入波形和输出波形进行积分，初始速度为 0，得到速度变化曲线 $DV1(t)$ 和 $DV2(t)$ ；
- 3) 将 $DV1$ 和 $DV2$ 进一步积分，初始值为 0，得到位移曲线 $DX1(t)$ 和 $DX2(t)$ ；
- 4) 计算差值 $DV(t) = DV1(t) - DV2(t)$ 和 $DX(t) = DX1(t) - DX2(t)$ 。

H. 2. 10. 3 满足以下要求则认为滑台输出波形有效：

- $DV(t)$ 曲线在 0~100ms 范围内都处于图 H.10 所示的接受区域；
- $DX(t)$ 在 100ms 时间点的值不大于 0，即 $DX(100ms) \leq 0$ 。

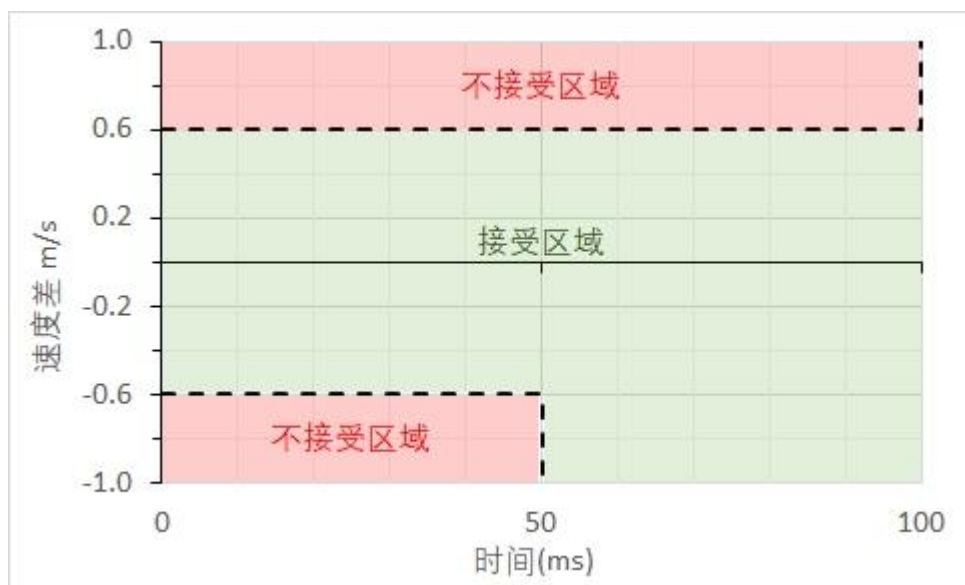


图 H. 10 台车波形速度判定区域