

# C-NCAP 管理规则

(2024 年版)

附录 A

正面 100%重叠刚性壁障  
碰撞试验规程

中国汽车技术研究中心有限公司

# 目 录

A. 1 车辆准备 .....	2
A. 2 车辆变形量的测量 .....	4
A. 3 乘员舱的调整 .....	5
A. 4 假人的准备和标定 .....	7
A. 5 儿童约束系统的准备 .....	8
A. 6 测试仪器 .....	9
A. 7 假人的安放和测量 .....	10
A. 8 试验前后照片 .....	17
A. 9 摄像机位置 .....	18
A. 10 试验设施 .....	19
A. 11 试验前检查和确认项目 .....	20
A. 12 试验后检查和确认项目 .....	21
A. 13 假人伤害指标计算 .....	26

## 附录 A

### 正面 100%重叠刚性壁障碰撞试验规程

#### A.1 车辆准备

##### A.1.1 车辆运达时车辆状况的检查和确认

试验车辆到达试验室后，粘贴 C-NCAP 标志和车辆唯一标识——试验编号。先测量运达时的车辆质量和前后轴的轴荷，并予以记录。检查和确认车辆外观、配置和车辆的基本参数。

##### A.1.2 普通燃油汽车

###### A.1.2.1 整备质量的测量

A.1.2.1.1 油箱体积参照制造商手册，排空燃油箱中的燃油，运转发动机并到发动机自然熄火为止。

A.1.2.1.2 计算燃油箱额定容量时的燃油质量，汽油密度以 0.74g/ml 计，柴油密度以 0.84g/ml 计。

向燃油箱中注入水，水的质量为燃油箱额定容量时的燃油质量 90%。

A.1.2.1.3 检查车辆的其他液体（如发动机机油、变速箱油、制动液、洗涤液、防冻液等）是否达到最高液位并注满。

A.1.2.1.4 确认备用轮胎和随车工具已就位，清除车辆中任何与车辆无关的物品。

A.1.2.1.5 根据制造商说明，调整轮胎气压至半载气压。

A.1.2.1.6 测量和记录四个车轮的过车轮中心的横切面与车轮护轮板上缘的交点的高度。

A.1.2.1.7 测量和记录车辆质量和前后轴的轴荷，车辆质量即为整车整备质量。

###### A.1.2.2 参考质量的测量

A.1.2.2.1 调整车辆座椅前后行程，将前排和第二排座椅（若可调）调整至中间或者最接近于中间位置的向后锁止位置。

A.1.2.2.2 在驾驶员和前排乘员位置分别放置 Hybrid III 50<sup>th</sup> 假人或等质量的配重（80kg），第二排女性假人安装位置放置 Hybrid III 5<sup>th</sup> 假人或等质量配重（57kg），第二排儿童假人安装位置放置 Q3 儿童假人或等质量配重（15kg）及对应的儿童约束系统。对于单排座车，只在前排座椅位置放置对应的配重。对于皮卡车，在前排座椅位置放置对应的配重，在货箱中放置配重块，质量为 136kg 或额定货物和行李质量的较小者（额定货物和行李质量指车辆最大允许质量减去整备质量和额定乘员的质量，额定乘员的质量为额定人数乘以 68kg）。尽量在货箱中均匀分布这些配重块，若不利于均匀放置，则集中放置在货箱中心位置。

A.1.2.2.3 记录前后轴的轴荷和车辆总质量。此时轴荷为参考轴荷，质量为参考质量。

A.1.2.2.4 测量和记录四个车轮的过车轮中心的横切面与车轮护轮板上缘的交点的高度。

A.1.2.2.5 移除配重。

##### A.1.2.3 车辆前期准备

A.1.2.3.1 将车辆蓄电池放置在标准安装位置并与电路处于正常连接状态，检查车辆仪表盘确保约束系统能够正常工作。

A.1.2.3.2 排空发动机机油、变速箱油、洗涤液、防冻液等液体，排除空调系统中的液体，轴荷不满足要求时进行配重。

A.1.2.3.3 拆除行李舱地毯及随车工具，以及备胎（确定备胎不影响车辆碰撞特性）。

A.1.2.3.4 安装车载/摄像记录仪，在车辆左右侧 B 柱下部门槛的位置安装单向加速度传感器。

A.1.2.3.5 按照 A.1.2.2.2 对各乘坐位置进行配重，对于皮卡车，在货箱内放置 136kg 或额定货物和行李质量的配重（以较小者为准）。记录此时前后轴轴荷和车辆质量并与 A.1.2.2.3 中轴荷和参考质量比较，各轴轴荷的变化不大于 5%，每轴变化不超过 20kg，车辆的质量变化不超过 25kg。可以增加或减少不影响车辆碰撞特性的部件，可以调整燃油箱中水的质量达到上述要求，记录最终的车辆质量和前后轴的轴荷。

A.1.2.3.6 测量和记录四个车轮的过车轮中心的横切面与车轮护轮板上缘的交点的高度。

A.1.2.3.7 如果车辆具有防碰撞系统，车辆制造商需要在碰撞试验前需取消此项功能，并确认不会影响其它系统性能。

### A.1.3 纯电动汽车 / 插电式混合动力电动汽车（EV/PHEV）

#### A.1.3.1 车辆基本信息报备

制造商需向汽车测评管理中心提交高压系统及其组件布局和/或位置相关的信息，包括：

A.1.3.1.1 高压系统及其组件的布局图或照片，并标注可充电式储能系统（REESS）的布局位置。

A.1.3.1.2 REESS 固定方法有关的说明图及书面记录材料。

A.1.3.1.3 REESS 的电池类型、电池容量、电解液组成及其总量等有关资料说明。

#### A.1.3.2 车辆充电

试验前应对动力蓄电池进行充电。纯电动汽车和可外接充电式混合动力电动汽车碰撞试验应在车辆充电结束后 24h 内进行。

A.1.3.2.1 对于可外接充电式纯电动汽车和混合动力电动汽车，可按照制造商要求将动力蓄电池充至最大荷电状态。

A.1.3.2.2 对于可外接充电式纯电动汽车和混合动力电动汽车，若制造商无要求则按 GB/T 18385—2005 的 5.1 条对动力蓄电池进行完全充电。

A.1.3.2.3 对于不可外接充电的混合动力电动汽车可忽略蓄电池电量状态。

#### A.1.3.3 车辆整备质量测量

若车辆装备动力电池液体冷却系统，充电完成后应排空冷却液，质量不满足要求时予以配重。对于混合动力电动汽车，还要按照 A.1.2.1.1～A.1.2.1.2 进行燃油处理。按照 A.1.2.1.3～A.1.2.1.5 进行车辆整备质量的测量。

#### A. 1. 3. 4 车辆参考质量的测量

按照 A.1.2.2 进行车辆参考质量的测量。

#### A. 1. 3. 5 车辆前期准备

按照 A.1.2.3.1~A.1.2.3.4 进行车辆的准备，根据 A.1.2.2.2 对各乘坐位置进行配重。记录此时前后轴轴荷和车辆质量并与 A.1.2.2.3 中轴荷和参考质量比较。对于混合动力电动汽车，各轴轴荷的变化不大于 5%，每轴变化不超过 20kg，车辆的质量变化不超过 25kg。可以增加或减少不影响车辆碰撞特性的部件，可以调整燃油箱中水的质量达到上述要求；对于纯电动汽车，若车辆质量大于参考质量 25kg 以上，则车辆质量变化应不大于参考质量的 2%。若超出 2%，与制造商确认后，可以继续试验。记录最终的车辆质量和前后轴的轴荷。

测量和记录四个车轮的过车轮中心的横切面与车轮护轮板上缘的交点的高度。

如果车辆具有防碰撞系统，车辆制造商需要在碰撞试验前需取消此项功能，并确认不会影响其它系统性能。

#### A. 1. 3. 6 电安全测量点的确定

A. 1. 3. 6. 1 确定动力电池端绝缘电阻测量点（只是针对主继电器或断电开关布置在电池包外部的情况），并测量动力电池端正、负极电压，及动力电池端正、负极与电底盘之间的电压。

A. 1. 3. 6. 2 确定电力系统负载端绝缘电阻测量点，并测量负载端正、负极电压，及负载端正、负极与电底盘之间的电压。

A. 1. 3. 6. 3 在试验车辆 REESS 组件固定位置处进行标记，用于碰撞后相关组件的位移及其分离测量。

#### A. 2 车辆变形量的测量

车辆变形量采用三坐标测量装置进行测量，设备测量误差不大于 1mm。三坐标测量装置创建的坐标系中各坐标轴应与车身坐标系相同。测量时试验车辆应处于完成 A.1.2.1.7 后的状态。

##### A. 2. 1 试验前测量

A. 2. 1. 1 如果转向盘可调，则将其置于中间位置，包括可以调节的任何方向。

A. 2. 1. 2 将点火开关关闭，切断蓄电池电源。

A. 2. 1. 3 卸掉转向盘中间的部件，如果安装安全气囊则将其拆除，将转向管柱末端露出，同时要做好安全气囊连接线的标记以重新安装气囊。按照制造厂要求进行拆卸中间部件或安全气囊。

A. 2. 1. 4 在转向管柱最上端中心做一个标记点。

A. 2. 1. 5 建立车身坐标系。建立车身坐标系可用下列方法之一。

A. 2. 1. 5. 1 在车辆后端不变形处（车辆左、右两侧及尾部等），如果制造商能够提供 8 个特征点（8 个点空间上尽可能分散、且便于测量）在该车辆车身设计坐标系下的坐标值，则记录 8 个特征点的坐标值，并根据这 8 个点的坐标值，利用软件建立该车辆的设计车身坐标系。

A. 2. 1. 5. 2 如果制造商不能提供 A.2.1.5.1 所描述的 8 个特征点，则按照如下方法建立车身坐标系：

调节车辆直至水平，在车辆后端不变形处（车辆左、右两侧及尾部等）至少做 8 个标记点，8 个点空间上尽可能分散。其中 1 个标记点为坐标原点；2 个标记点的连线为 x 轴或 y 轴，并且平行于车身坐标系的相应坐标轴，如果在车身上找不到这样 2 个点，则由车辆制造厂提供两个基本平行于车身坐标系相应坐标轴的点。在车辆所在平面上建立 z 平面，并将其通过坐标原点平移。记录 8 个标记点在该坐标系下的坐标值。

A. 2. 1. 6 测量转向管柱最上端中心所做的标记点坐标，并记录。

A. 2. 1. 7 在驾驶员侧和乘员侧 B 柱做标记点，并测量和记录：

I 在门槛向上 100mm 处；

II 在两侧窗框下沿最低点往下的 100mm 处。

所有的点应尽可能靠近车门上的橡胶密封条。

A. 2. 1. 8 将方向盘中间的部件重新安装，检查所有螺栓安装是否紧固。

A. 2. 1. 9 接通蓄电池电源，检查电路是否正常，确保安全气囊处于正常工作状态。

#### A. 2. 2 试验后测量

A. 2. 2. 1 将假人从乘员舱内移出。

A. 2. 2. 2 卸掉转向盘中间的部件。

A. 2. 2. 3 使用试验前测量的参考点，使用拟合的方法恢复车身坐标系。

A. 2. 2. 4 通过以上方法得到的数据吻合性不好，则要对测量数据进行修正，修正方法见 A.2.3。

A. 2. 2. 5 测量转向管柱最上端中心所做的标记点和 B 柱标记点坐标并记录。

#### A. 2. 3 修正

A. 2. 3. 1 试验后测量驾驶员和乘员侧 B 柱标记点并记录。

A. 2. 3. 2 比较试验前和试验后 B 柱在 z 向上相关点的位置变化。

A. 2. 3. 3 存在角  $\theta$  使其对于 B 柱相关点满足公式  $z = -x1 \sin \theta + z1 \cos \theta$ （其中“z”为试验前 z 向的测量值， $x1$ 、 $z1$  分别为试验后纵向和垂直方向的测量值），得到  $\theta$  值。

A. 2. 3. 4 将试验后测量的 x 向和 z 向坐标按照下面的公式进行转化：

$$\begin{bmatrix} X \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x1 \\ z1 \end{bmatrix}$$

注：X、Z 为修正后坐标值， $x1$ 、 $z1$  为试验后实际测量值。

#### A. 2. 4 结果

由试验前的数据和试验后的数据（或试验后修正数据），可以得到以下测量结果。

A. 2. 4. 1 转向管柱在纵向和垂直方向上的位移。

#### A. 3 乘员舱的调整

##### A. 3. 1 前排座椅调整

A. 3. 1. 1 对于纵向可调节的前排座椅，应使其位于行程的中间位置或者最接近于中间位置的向后位置锁止。并检查确认座椅滑轨系统已处于完全锁止位置。

A. 3. 1. 2 对于高度可以单独调节的前排座椅，应调整至制造厂设计位置或最低位置。

A. 3. 1. 3 若座垫倾斜角可调，应调整至制造厂设计位置或中间位置。

A. 3. 1. 4 座椅靠背应调节到使 HPM 装置躯干倾角达到制造厂规定的设计角度或调节到从铅垂面向后倾斜 25° 角的位置。

A. 3. 1. 5 座椅腰部支撑可调节的，应调整至制造厂设计位置或完全缩回的位置。

A. 3. 1. 6 头枕高度可调节的，应调整至最高锁止位置。

A. 3. 1. 7 头枕倾斜角度可调节的，应调整至制造厂设计位置或中间位置。

A. 3. 1. 8 座椅扶手应处于收起的位置或设计位置。

A. 3. 1. 9 其他调节机构设置为制造厂设计位置。

### A. 3. 2 第二排座椅调整

A. 3. 2. 1 对于纵向可调节的第二排座椅，应使其位于行程的中间位置或者最接近于中间位置的向后位置锁止。并检查确认座椅滑轨系统已处于完全锁止位置。

A. 3. 2. 2 对于上下位置可调的第二排座椅，座椅高度设置为制造厂设计位置或最低位置。

A. 3. 2. 3 对于座椅靠背可以调节的第二排座椅，应调节至制造厂设计角度或调节到从铅垂面向后倾斜 23° 角的位置。

A. 3. 2. 4 对于有腰部支撑机构的第二排座椅，应调整至制造厂设计位置或完全缩回的位置。

A. 3. 2. 5 第二排放置女性假人的座椅头枕应调整至最低锁止位置。安装儿童约束系统的第二排座椅的头枕应调整至适合安装的位置，若该头枕与儿童约束系统安装发生干涉，且车辆手册中有明确说明，则可按照该说明将此头枕移除。

A. 3. 2. 6 若座椅的朝向可调，应调整至前向。

A. 3. 2. 7 座椅扶手应处于收起的位置或设计位置。

A. 3. 2. 8 其他调节机构设置为制造厂设计位置。

A. 3. 2. 9 对于安装儿童一侧的座椅，如果车辆手册中有明确的说明，说明安装儿童约束系统时座椅应如何调整，则可按照该说明设置车辆座椅，但是必须以不能影响女性假人座椅位置作为前提条件。

### A. 3. 3 转向盘调整

A. 3. 3. 1 对于水平方向可调节的转向盘，应调节到可调范围的中间位置。

A. 3. 3. 2 对于垂直方向可调节的转向盘，应调节到可调范围的中间位置。

A. 3. 3. 3 转向盘应处于自由状态，且处于制造厂规定的车辆直线行驶时的位置。

### A. 3. 4 安全带固定点的调整

对于可调节的安全带固定点，应调整至制造厂设计位置。若无设计位置，50<sup>th</sup> 假人应放置在中间

位置或最近的向上锁止位置；5<sup>th</sup>假人应放置在最低位置。

#### A. 3.5 变速杆

变速杆应处于空挡位置。

#### A. 3.6 玻璃

车辆上的活动玻璃应放下。

#### A. 3.7 踏板

踏板应处于正常的释放位置。

#### A. 3.8 遮阳板

遮阳板应处于收起位置。

#### A. 3.9 后视镜

后视镜应处于正常的使用位置。

#### A. 3.10 车门（锁）

车门应关闭但不锁止。对于具有自动落锁功能的车辆，车门处于落锁状态进行试验。

#### A. 3.11 活动车顶

如果安装有活动车顶或可拆式车顶，应处于应有位置并关闭。

#### A. 3.12 驻车制动器

驻车制动器应处于正常的释放位置。

### A. 4 假人的准备和标定

试验中，使用两个 Hybrid III 50<sup>th</sup>男性假人、一个 Hybrid III 5<sup>th</sup>女性假人及一个 Q 系列 3 岁儿童假人。对于 Hybrid III 50<sup>th</sup>男性假人，其颈部安装脖套（Part 93051-1-DN），穿合身的纯棉半袖上衣和短裤，鞋子应符合 MIL-S-13192P 要求；对于 Hybrid III 5<sup>th</sup>女性假人，其颈部安装氯丁橡胶颈部护罩（Part ABA-211-DN），应配备符合 SAE J2921 的马甲，穿合身的纯棉半袖上衣和短裤，鞋子应符合 MIL-S-21711E 要求；对于 Q3 儿童假人，穿假人原厂衣服（Part 022-8000）。

#### A. 4.1 假人的测试环境要求

A. 4.1.1 假人应在温度 20℃~22℃，湿度 10%~70%环境下进行测试。

A. 4.1.2 假人标定前和假人关节调整前以及实施碰撞试验前，假人应放置于 A.4.1.1 环境中至少 5h。

#### A. 4.2 假人关节的调整



A. 4. 2. 1 假人关节的调整工作应尽可能在试验当天进行，但不能超出试验前 24h。

A. 4. 2. 2 所有具有稳定摩擦的假人关节，试验前均应进行调整。假人关节应调整至在 1g~2g 的作用下，假人肢体可以持续运动。

#### A. 4. 3 假人标定

A. 4. 3. 1 Hybrid III 50<sup>th</sup> 男性假人的标定程序按照 CFR 572 中的 E 部分规定、ECE R94 附件 10 规定及 SAE 2779 规定；Hybrid III 5<sup>th</sup> 女性假人的标定程序按照 CFR 572 中的 O 部分规定及 SAE J2878 规定。儿童假人的标定按照该假人制造商的使用手册进行。

A. 4. 3. 2 对于成年假人，每 2 次碰撞试验后应重新进行标定，膝关节滑动位移每 2 次试验后依据 SAE J2876 进行标定，每 8 次试验后还需按照 SAE J2856 进行标定；对于 Q3 假人，每 10 次碰撞试验后应重新进行标定。

A. 4. 3. 3 如果假人某一部位伤害指标在试验中达到或超出规则第三章中 1.2.1.1 规定的低性能限值，该部位应进行重新标定。

A. 4. 3. 4 如果假人某一部位在试验中损坏，该部位应予以替换。

A. 4. 3. 5 假人标定的所有数据应予以保留、备查。

#### A. 5 儿童约束系统的准备

碰撞试验中使用五点式安全带约束 Q3 假人，儿童约束系统型号按照以下优先级确定：

a) 如果车辆在第二排外侧位置配备了内置式儿童约束系统，且适用体重范围覆盖 Q3 假人，并使用五点式安全带约束 Q3 假人，则优先使用内置式儿童约束系统进行碰撞试验。

b) 企业推荐儿童约束系统型号<sup>1</sup>，但是要求：车辆手册（或说明书）中限定或推荐该儿童约束系统；且该款儿童约束系统具有 CCC 认证证书；且国内有正规的销售渠道可以购买（不限制线上或线下）。儿童约束系统由企业提供。对于进口车，以上对儿童约束系统的要求不适用，由企业提供儿童约束系统产品进行碰撞试验，但是该产品应获得国外的相关认证。

c) 企业从“碰撞试验用儿童约束系统产品清单”（见表 A.1）中选取。儿童约束系统由试验室提供。

d) 试验室从“碰撞试验用儿童约束系统产品清单”中选取。儿童约束系统由试验室提供。

---

<sup>1</sup>注：企业可选择使用后向安装的儿童约束系统用于正面碰撞试验，并且 Q3 假人后向安装，但是要求：在车辆手册（或说明书）中必须限定该儿童约束系统“对于体重不超过 m（参考年龄 y）的儿童，该儿童座椅必须使用后向安装方式”，其中  $m \geq 18\text{kg}$ ， $y \geq 3$  岁。

表 A.1 碰撞试验用儿童约束系统产品清单

适用假人	制造商及型号名称	安装方向	安装方式	可选用时间段
Q3	环球娃娃 C05300/天赋	前向	_ I L _	2023 年 1 月~2025 年 12 月
	江苏安用 LB-523	前向	_ I _ S	2023 年 1 月~2025 年 12 月
	惠尔顿 WD001/星愿	前向	_ I L _	2024 年 1 月~2026 年 12 月
	麦克英孚 R102C/太空城堡-Z	前向	_ I _ S	2024 年 1 月~2026 年 12 月
	江苏安用 BBC-513	前向	B _ _ _	2024 年 7 月~2027 年 6 月
	扬州莱特斯 S62/天鹅 PLUS	前向	_ I _ S	2024 年 7 月~2027 年 6 月
	好孩子 Vaya2	后向	_ I L _	2023 年 1 月~2025 年 12 月
	麦克英孚 R101M/启萌-Z	后向	_ I L _	2024 年 1 月~2026 年 12 月
	麦克英孚 R102C/太空城堡-Z	后向	B _ _ _	2024 年 7 月~2027 年 6 月
Q10	Britax 凯迪骑士 i-SIZE	——	B I _ _	2023 年 1 月~2025 年 12 月
	扬州莱特斯 608/艾希 Ashe	——	B I _ _	2024 年 1 月~2026 年 12 月
	麦克英孚 R943A/耀趣	——	B _ _ _	2024 年 7 月~2027 年 6 月

## A.6 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频次如何，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仪进行常态化的标定，以确保试验结果的准确性。每个传感器的通道幅值等级（CAC）应涵盖表 A.2 中所列出的最小测量幅值。为了保证测试的准确性，在试验中不能使用通道幅值等级（CAC）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达到通道幅值等级（CAC），则该传感器应重新标定。

表 A.2 测试要求

测试仪器	测试部位		最小幅值	测量通道
驾驶员 Hybrid III 50 <sup>th</sup> 男性假人	头部加速度	Ax、Ay、Az	250g	3
	颈部力及力矩	Fx	9kN	4
		Fy	9kN	
		My	280Nm	
		Fz	13kN	
	胸部变形量及加速度	D <sub>chest</sub>	90mm	4
		Ax、Ay、Az	150g	
	大腿压缩力（左/右）	Fz	13kN	2
	膝关节滑动位移（左/右）	D <sub>knee</sub>	19mm	2
	小腿上胫骨力及力矩（左/右）	Fz	12kN	6
		Mx、My	400Nm	
前排乘员 Hybrid III 50 <sup>th</sup> 男性假人	小腿下胫骨力及力矩（左/右）	Fz	12kN	6
		Mx、My	400Nm	
	头部加速度	Ax、Ay、Az	250g	3
	颈部力及力矩	Fx	9kN	4
		Fy	9kN	

测试仪器	测试部位	最小幅值	测量通道
		My	290Nm
		Fz	14kN
	胸部变形量及加速度	D <sub>chest</sub>	90mm
		Ax、Ay、Az	150g
	大腿压缩力（左/右）	Fz	13kN
	膝关节滑动位移（左/右）	D <sub>knee</sub>	19mm
	小腿上胫骨力及力矩（左/右）	Fz	12kN
		Mx、My	400Nm
	小腿下胫骨力及力矩（左/右）	Fz	12kN
		Mx、My	400Nm
第二排 Hybrid III 5 <sup>th</sup> 女性假人	头部加速度	Ax、Ay、Az	250g
	颈部力及力矩	Fx	9kN
		Fy	9kN
		Fz	14kN
		My	290Nm
	胸部变形量	D <sub>chest</sub>	90mm
	骨盆加速度	Ax、Az	250g
第二排 Q3 儿童假人	头部加速度	Ax、Ay、Az	150g
	颈部力及力矩	Fx	5kN
		Fy	5kN
		Fz	6kN
		Mx	150Nm
		My	150Nm
		Mz	80Nm
	胸部加速度	Ax、Ay、Az	150g
	胸部压缩量	D <sub>chest</sub>	50mm
安全带张力传感器	驾驶员侧肩带和腰带	F <sub>belt</sub>	16kN
	前排乘员侧肩带和腰带	F <sub>belt</sub>	16kN
	第二排女性肩带和腰带	F <sub>belt</sub>	16kN
加速度传感器	车身左侧 B 柱	Ax	250g
	车身右侧 B 柱	Ax	250g
总计			87

## A. 7 假人的安放和测量

在驾驶员和前排外侧乘员座椅分别放置一个 Hybrid III 50<sup>th</sup> 男性假人，在第二排随机一侧座椅上放置一个 Hybrid III 5<sup>th</sup> 女性假人。在第二排另一侧座椅上固定一个儿童约束系统，并在其上放置一个 Q 系列 3 岁儿童假人，儿童约束系统使用安全带或 ISOFIX 装置固定。对于仅在第二排单侧配置有 ISOFIX 装置的车辆且儿童约束系统使用 ISOFIX 固定方式时，儿童约束系统可以安装在有 ISOFIX 接口的位置，女性假人在另一侧。在碰撞过程中，车上安装的测量仪器不应影响假人的运动。试验前，假人和测量仪器系统的温度应稳定，并尽可能保持在 20°C~22°C 范围内。

车辆应在 20°C~22°C 条件下进行预处理，以确保座椅材料达到室温。如果被检测的座椅从未有人坐过，则应让 75kg±10kg 的人或装置在座椅上试坐两次，每次 1min，使座垫和靠背产生应有的变形。在安放 HPM 装置（SAEJ826）前，所有座椅总成应保持空载至少 30min。

HPM 装置接触的乘坐位置区应铺一块尺寸足够、质地合适的细棉布，如可用 18.9 根纱/cm<sup>2</sup> 且密度为 0.228kg/m<sup>2</sup> 的素棉布或者具有相同特性的针织布或无纺布。

#### A. 7. 1 驾驶员和前排乘员

A. 7. 1. 1 将 HPM 装置的坐板和背板总成放置在座椅上，并使 HPM 装置中心面与座椅中心面重合。

A. 7. 1. 2 将脚和小腿总成安装到坐板总成上，通过两“H”点标记钮的直线应平行于底面并垂直于座椅纵向中心面，将大腿和小腿的长度调整至 10%和 50%刻度处。

A. 7. 1. 3 对于驾驶员，右脚放在未踩下的油门踏板上，脚后跟尽量向前放置。左脚相对 HPM 装置中心线对称放置，平放在搁脚板上；对于前排乘员，左右脚相对 HPM 装置中心线对称放置在地板。通过两“H”点标记钮的直线与座椅纵向中心面垂直。

A. 7. 1. 4 依次安装小腿和大腿配重，并再次确认 HPM 装置水平。

A. 7. 1. 5 将背板前倾到限位块，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。

A. 7. 1. 6 在臀部量角器和 T 型杆相交处，对 HPM 装置施加 100N±10N 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。

A. 7. 1. 7 将背板放回座椅靠背上，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。

A. 7. 1. 8 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 T 型杆施加适当的侧向力，使 T 型杆保持在水平位置，同时避免施加垂直或前后方向上的力。此外，HPM 装置的双脚不要受到任何约束。

A. 7. 1. 9 在摇动 HPM 装置的过程中，如果双脚移动了位置，必须重新调整，将左、右脚轮流抬高地板到最小的必要高度，直至两脚不再产生附加的牵动。在抬脚的过程中，两脚要能自由转动，不施加任何向前或侧向的载荷。当每只脚放回到放下位置时，脚跟应接触为之设计的支撑结构。

A. 7. 1. 10 握住 T 形杆，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。

A. 7. 1. 11 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。

A. 7. 1. 12 测量并记录座椅“H”点和躯干角度。

#### A. 7. 2 第二排外侧乘员

A. 7. 2. 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。

A. 7. 2. 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。

A. 7. 2. 3 将背板前倾到限位块，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。

A. 7. 2. 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。

A. 7. 2. 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。

A. 7. 2. 6 将背板拉起到铅垂位置，握住 T 型杆在铅垂方向两侧各  $5^\circ$  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。

A. 7. 2. 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。

A. 7. 2. 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  $25\text{N}$  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。

A. 7. 2. 9 测量并记录座椅“H”点、躯干角度和坐垫最前端点坐标。

A. 7. 2. 10 用下面的公式计算 Hybrid III 5<sup>th</sup> 女性假人的 H 点，其中， $X_{SCL}$  为 H 点到坐垫最前端点 X 方向的距离，通常 XAF05 比 XAM50 靠前。

$$\begin{aligned} X_{AF05, dummy} &= X_{AM50, H-point manikin} + (93\text{mm} - 0.323 \times X_{SCL}) \\ Z_{AF05, dummy} &= Z_{AM50, H-point manikin} - 6\text{mm} \end{aligned}$$

### A. 7. 3 假人的安装

在驾驶员和前排外侧乘员座椅分别放置一个 Hybrid III 50<sup>th</sup> 男性假人，在第二排座椅一侧放置一个 Hybrid III 5<sup>th</sup> 女性假人，另一侧放置儿童约束系统及 Q 系列 3 岁儿童假人。试验前假人直接放置于座椅上不能超过 6h。若超过 6h，应在试验前 1h 内确认假人位置，但是不能超过 12h。

#### A. 7. 3. 1 成年假人的安装

A. 7. 3. 1. 1 放置假人在座椅上，假人的躯干和手臂紧靠座椅靠背，手放在大腿外侧。

A. 7. 3. 1. 2 给假人系好安全带。安全带的佩戴位置应为自然佩戴位置，肩带不应覆盖假人肩部旋转调节螺丝孔，否则，调整安全带上固定点位置，直到满足条件为止，若仍不满足，则调整至最接近位置。

A. 7. 3. 1. 3 对躯干下部施加一向后的轻微力，同时对躯干上部施加一向前的轻微力，使上躯干从座椅靠背向前倾，左右摇动假人躯干 4 次。

A. 7. 3. 1. 4 保持对躯干下部施加的向后轻微力，同时对躯干上部施加向后的轻微力，使上躯干逐渐回到座椅靠背。

#### A. 7. 3. 2 儿童假人及儿童约束系统的安装

##### A. 7. 3. 2. 1 儿童约束系统的预调整

A. 7. 3. 2. 1. 1 儿童约束系统上包括儿童五点式安全带、头枕高度、座椅角度等调节，以及靠垫、坐垫等选用附件的使用情况，按照说明书的要求调节及选用。当车辆手册中对儿童约束系统的上述调

节和使用说明与儿童约束系统说明书中不一致时，优先使用车辆手册中的方法，说明书中不可指定未经 CCC 认证的安装方式。当使用说明书中没有说明时，儿童约束系统的 Harness 高度调节到与假人肩部平齐或最近的使用位置，其它调节装置状态及选用附件的操作由试验机构确定。

A. 7. 3. 2. 1. 2 如果儿童约束系统有角度调节机构且说明书中没有明确说明选用的档位，则前向安装的儿童约束系统使用前向安装对应的多个角度档位中最直立的档位，后向安装的儿童约束系统使用后向安装对应的多个角度档位中最倾斜的档位。

#### A. 7. 3. 2. 2 儿童约束系统在第二排座椅上的安装

##### A. 7. 3. 2. 2. 1 用成人用安全带固定的儿童约束系统的安装

A. 7. 3. 2. 2. 1. 1 按照儿童约束系统的使用说明书或标识上的说明，进行安全带穿带安装。

A. 7. 3. 2. 2. 1. 2 给予腰带 $50\text{N}\pm 5\text{N}$ 的拉力，消除腰带与儿童座椅之间的间隙。拉力方向应尽可能平行于织带方向。

A. 7. 3. 2. 2. 1. 3 保持腰带位置不变，给予肩带 $50\text{N}\pm 5\text{N}$ 的拉力，消除肩带与儿童座椅之间的间隙。拉力方向应尽可能平行于织带方向。

A. 7. 3. 2. 2. 1. 4 将多余的织带送回卷收器中。

A. 7. 3. 2. 2. 1. 5 完成上述过程后，如果儿童约束系统有肩带、腰带锁止装置，锁紧。

A. 7. 3. 2. 2. 1. 6 尽可能使车身上座位的中心对称面与儿童约束系统的中心对称面重合。

##### A. 7. 3. 2. 2. 2 用 ISOFIX 装置固定的儿童约束系统的安装

A. 7. 3. 2. 2. 2. 1 将儿童约束系统与车身上的 ISOFIX 下固定点连接到位。

A. 7. 3. 2. 2. 2. 2 如果有上拉带需与 ISOFIX 上固定点连接，则连接上拉带并给予  $50\text{N}\pm 5\text{N}$  的拉力。拉力方向应尽可能平行于上拉带方向。

A. 7. 3. 2. 2. 2. 3 如果使用支撑腿，则在安装儿童假人前将支撑腿收短，离开车辆地板。在安装儿童假人后，调节支撑腿长度至与车辆地板接触；如果支撑腿长度锁止不连续，则可适当抬高儿童座椅本体，如果支撑腿在伸长 10mm 范围内有锁止位置则使用该位置，如果 10mm 范围内没有锁止位置，则缩短支撑腿至最近的锁止位置。

#### A. 7. 3. 2. 3 儿童假人在儿童约束系统上的安装

A. 7. 3. 2. 3. 1 把假人放在儿童安全座椅上。

A. 7. 3. 2. 3. 2 将假人放在儿童约束系统上，在假人和儿童约束系统靠背之间放置一个铰链连接的柔性装置，每个垫块厚 2.5cm、宽 6cm。柔性装置应尽可能贴近座椅的曲率，并且它的较低端位于假人髋关节的高度。

A. 7. 3. 2. 3. 3 佩戴儿童约束系统五点式安全带。

A. 7. 3. 2. 3. 4 调整织带，在调节器端，沿织带方向给予比调节力大  $250\text{N}\pm 25\text{N}$  的拉力以消除织带的松弛，拉力方向按照制造商规定的角度，如说明书或标识上没有明确指明，在按照与水平方向夹角  $45^\circ\pm 5^\circ$  方向拉力。拉力过程进行两次。

A. 7. 3. 2. 3. 5 调整完毕后打开安全带扣，取出柔性垫块。再扣好安全带带扣，将假人推向座椅靠背。

平均分配儿童约束系统安全带松弛量至各处。

A. 7. 3. 2. 3. 6 完成假人和儿童约束系统的安装后，调整假人尽可能使假人的中心对称面和儿童约束系统的对称中心面重合。

A. 7. 3. 2. 3. 7 假人大臂与胸骨对齐，肘部贴近躯干，掌心贴近大腿外侧，如图 A.1 所示。



图 A. 1 假人肘部调整姿态示意

A. 7. 3. 2. 3. 8 假人双腿对称放置，并尽可能平行。

A. 7. 3. 2. 3. 9 如果假人定位中足部与前排座椅发生干涉(脚尖与座椅海绵的轻微挤压不认为是干涉)，如果儿童假人所在的座椅可以前后调节，且不会影响另一侧女性假人的座椅位置，则向后移动座椅直至干涉消除；如果儿童假人所在的座椅调节至最后仍不能消除干涉或座椅不可前后调节，则由企业在以下两种处理方式中选择其一：

- a) 前移儿童假人前方的座椅，直至消除干涉，并在此状态下进行试验；
- b) 不安装儿童假人进行试验，儿童假人得分按 0 分计。

A. 7. 3. 2. 3. 10 对于后向安装的儿童约束系统，若假人双脚与车辆座椅靠背发生干涉，则向上提起双脚，使双腿伸直，并自然放置双脚与车辆座椅靠背再次接触。

A. 7. 3. 2. 3. 11 对于后向安装的儿童约束系统，如果其与前排座椅发生干涉，按照 A. 7. 3. 2. 3. 9 处理。

#### A. 7. 4 Hybrid III 50<sup>th</sup> 男性假人定位

在试验前进行假人定位，假人定位和测量完成后尽量减少车辆的移动或晃动直到试验开始。如果试验过程意外中止，假人定位和测量程序需重新进行。如果假人定位三次后，仍达不到以下的要求，那么假人定位在最接近要求，并详细记录假人定位结果。

##### A. 7. 4. 1 头部

头部传感器安装平面应是水平的，偏离角度在 2.5° 以内。为了在装备靠背不可调的直立座椅的车辆上使假人头部水平，必须按下列顺序操作：首先在 A.7.4.5 规定的范围内调节 H 点位置，以使假人头部传感器安装平面水平；如果头部的传感器安装平面仍不水平，则在 A.7.4.6 规定的范围内调节假人的骨盆角度。若还未水平，则调节假人颈部支撑，调节量尽量小，使传感器安装平面与水平面

的偏离在  $2.5^{\circ}$  内。

#### A. 7. 4. 2 手臂

驾驶员侧假人的上臂应贴近躯干，其中心线应尽量接近铅垂平面。乘员侧假人的上臂应与座椅靠背及躯干两侧相接触。

#### A. 7. 4. 3 手

驾驶员侧假人的手掌应在方向盘轮缘水平中心线处和轮缘外侧相接触，拇指应放在方向盘轮缘上并用胶带轻轻粘贴。乘员侧假人的手掌应和大腿的外侧相接触，小手指应接触到座垫。

#### A. 7. 4. 4 躯干

在装有长条座椅的车辆上，驾驶员侧和乘员侧假人的上躯干都应靠着座椅靠背。驾驶员侧假人的对称面应铅垂并平行于车辆纵向中心线，且通过方向盘轮缘中心。乘员侧假人的对称面也应铅垂并平行于车辆纵向中心线，且距车辆纵向中心线的距离与驾驶员侧假人对称面距车辆纵向中心线的距离相等。在装有单人座椅的车辆上，驾驶员侧和乘员侧假人的上躯干均应靠着座椅靠背。驾驶员及乘员假人的对称面应铅垂且与单人座椅的纵向中心线重合。

#### A. 7. 4. 5 “H” 点

驾驶员侧及乘员侧假人的“H”点应在一个规定点的铅垂方向和水平方向各为 13mm 的范围内，该点位于按 A.7.1.12 规定的程序所确定的 H 点位置下方 6mm 处。

#### A. 7. 4. 6 骨盆角度

骨盆角度与水平面所成的夹角应为  $22.5^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$ 。

#### A. 7. 4. 7 腿

通过调整假人双脚，使驾驶员侧及乘员侧假人的大腿尽可能靠着座垫。对于驾驶员侧，双腿膝部 U 形凸缘外表面处在铅垂面内，尽量使左腿处在纵向铅垂面内。对于乘员侧，双腿膝部 U 形凸缘外表面处在铅垂面内，两外表面之间的距离为  $270\text{mm} \pm 10\text{mm}$ ，在可能的情况下，尽量使双腿应分别处在纵向铅垂平面内。

#### A. 7. 4. 8 脚

驾驶员侧假人的右脚应放在未踩下的加速踏板上，处于地板表面上的脚跟最后点应在踏板平面内。若脚不能放在加速踏板上，则应垂直于小腿放在适当位置，且沿踏板中心线方向尽量靠前，脚跟最后点搁在地板表面上。左脚脚跟应尽量靠前放置，并搁在地板上。左脚应尽可能放在踏脚板上。左脚的纵向中心线应尽可能和车辆纵向中心线平行。

乘员侧假人双脚脚跟应尽量靠前放置，并应搁在地板上，双脚应尽可能放在踏脚板上。两脚的纵向中心线应尽可能与车辆纵向中心线平行。



#### A.7.5 Hybrid III 5<sup>th</sup> 女性假人定位

在试验前进行假人定位，假人定位和测量完成后尽量减少车辆的移动或晃动直到试验开始。如果试验过程意外中止，假人定位和测量程序需重新进行。如果假人定位三次后，仍达不到以下的要求，那么假人定位在最接近要求处，并详细记录假人定位结果。

##### A.7.5.1 躯干

在第二排装有长条座椅的车辆上，Hybrid III 5<sup>th</sup> 女性假人的对称面应与该座位中心纵向铅垂面重合；在第二排装有单人座椅的车辆上，假人的对称面应与单人座椅中心纵向铅垂面重合。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，两外表面之间的距离为  $210\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，在可能的情况下，使双腿应分别处在纵向铅垂平面内。向后调整假人，尽量使假人上躯干与座椅靠背相接触。

##### A.7.5.2 头部

头部传感器安装平面应水平，偏离角度尽量控制在  $\pm 2.5^\circ$  以内。对于第二排座椅靠背可调的车辆，保持大腿位置，通过向前（或向后）调整靠背角，使得头部传感器安装平面达到水平；对于第二排座椅靠背不可调的车辆，可通过调整 H 点位置和骨盆角。如果仍不能达到要求，则可以通过调节下颈部支撑，并给予记录。

##### A.7.5.3 骨盆角度

骨盆角度与水平面所形成的夹角应为  $20^\circ \pm 2.5^\circ$ 。如果不可能，尽力调节骨盆角度接近  $20^\circ$ ，同时保持头部传感器安装平面按照 A.7.5.2 调节水平，并给予记录。如果头部传感器安装平面角度和骨盆角度不能同时满足，则优先足头部传感器安装平面角度要求。

##### A.7.5.4 小腿和脚

保持大腿和座垫相接触的情况下，小腿应尽量向前放置。调整小腿，直到脚能接触到地板，同时大腿倾斜角保持不变，脚和小腿之间保持直角。当脚跟与地板接触时，旋转脚部使脚尖也尽量接触地板。若脚部不能接触地板，调整到小腿腿肚接触到坐垫或者脚部接触到车辆内饰位置，此时脚部应尽量与地板保持平行。当脚部受前排座椅固定点或车身突物干涉时，应围绕小腿旋转脚部尽量减小干涉。若干涉仍然存在则可以旋转大腿或者保持膝部间距向外/向内移动脚部。

##### A.7.5.5 手臂

上臂应与座椅靠背及躯干两侧相接触。

##### A.7.5.6 手

手掌应和大腿的外侧相接触，小手指应接触到座垫。

A. 7. 5. 7 “H 点

“H”点应位于按 A.7.2.10 规定的程序所确定的 H 点的铅垂方向和水平方向各为 13mm 的范围内。

A. 7. 6 假人的相对位置测量

假人的相对位置测量应在试验前，假人安装和假人定位程序之后进行，如图 A.2 及表 A.3。

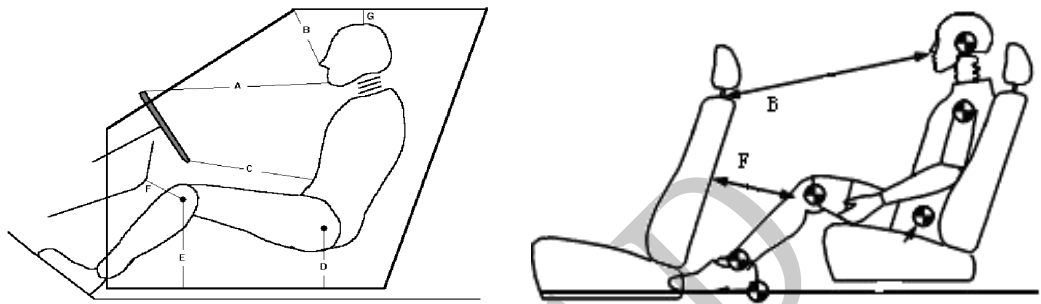


图 A. 2 假人相对位置测量示意图

表 A. 3 假人相对位置测量表

驾驶员侧 Hybrid III 50 <sup>th</sup> 男性假人		前排乘员侧 Hybrid III 50 <sup>th</sup> 男性假人		第二排 Hybrid III 5 <sup>th</sup> 女性假人	
A	下颏到转向盘上轮缘	A	下颏到仪表板	A	/
B	鼻子到风窗玻璃顶端	B	鼻子到风窗玻璃顶端	B	鼻子到前座椅靠背上部中心
C	腹部到转向盘下轮缘	C	腹部到仪表板	C	/
D	H 点到门槛	D	H 点到门槛	D	/
E	膝关节到门槛上边缘	E	膝关节到门槛上边缘	E	/
F	膝关节到仪表板边缘	F	膝关节到仪表板边缘	F	膝关节到前座椅靠背
G	头至车顶	G	头至车顶	G	头至车顶
H	头部角度	H	头部角度	H	头部角度
I	骨盆角度	I	骨盆角度	I	骨盆角度
J	座椅实际靠背角	J	座椅实际靠背角	J	座椅实际靠背角

A. 8 试验前后照片

试验照片的最小分辨率应为 640×480，表 A.4 列出了试验前后至少应拍摄的试验照片数量和位置。“0”代表应进行拍摄。

表 A. 4 试验照片

序号	照片拍摄位置	试验前	试验后
1	车辆前面正视照片	0	0
2	车辆左侧正视照片	0	0
3	车辆右侧正视照片	0	0

序号	照片拍摄位置	试验前	试验后
4	车辆左前 45°照片	0	0
5	车辆右后 45°照片	0	0
6	车辆后面正视照片	0	0
7	前风窗玻璃正视照片	0	0
8	驾驶员前面正视照片	0	0
9	乘员前面正视照片	0	0
10	驾驶员位置正侧视照片	0	0
11	乘员位置正侧视照片	0	0
12	驾驶员膝部位置照片	0	0
13	乘员膝部位置照片	0	0
14	驾驶员接触照片	-	0
15	乘员接触照片	-	0
16	驾驶员座椅位置照片	0	0
17	乘员座椅位置照片	0	0
18	驾驶员与车内部照片（开门）	0	0
19	乘员与车内部照片（开门）	0	0
20	车辆左侧车门打开照片	0	0
21	车辆右侧车门打开照片	0	0
22	车辆前底部照片	0	0
23	车辆后底部照片	0	0
24	第二排乘员左侧正视照片	0	0
25	第二排乘员右侧正视照片	0	0
26	第二排儿童乘员右前 45°照片	0	0
27	第二排女性乘员左前 45°照片	0	0
28	第二排女性乘员前方区域照片	0	0
29	第二排儿童乘员前方区域照片	0	0

#### A.9 摄像机位置

摄像机的最小分辨率应为 1280×720，同时使用无频闪高速影像灯光系统，摄像机位置及要求如表 A.5。

表 A. 5 摄像机位置及要求

摄像机编号	摄像机速度	拍摄位置	拍摄目标
1	1000fps	车辆左侧前端到 B 柱	驾驶员假人运动形态
2	1000fps	壁障到车辆左侧全视野	车辆左侧整体运动过程
3	1000fps	车辆右侧前端到 B 柱	乘员假人运动形态
4	1000fps	壁障到车辆右侧全视野	车辆右侧整体运动过程
5	1000fps	风窗玻璃正面视野	驾驶员假人和乘员假人正面运动形态
6	1000fps	壁障到车辆后部（顶部）	车辆整体运动形态
7	30fps	车辆左前 45 度	车辆整体运动过程
8	1000fps	后排乘员舱内部（车载摄像机）	二排左侧假人运动形态
9	1000fps	后排乘员舱内部（车载摄像机）	二排右侧假人运动形态
10	1000fps	前排乘员舱内部（车载摄像机）	前排假人运动形态

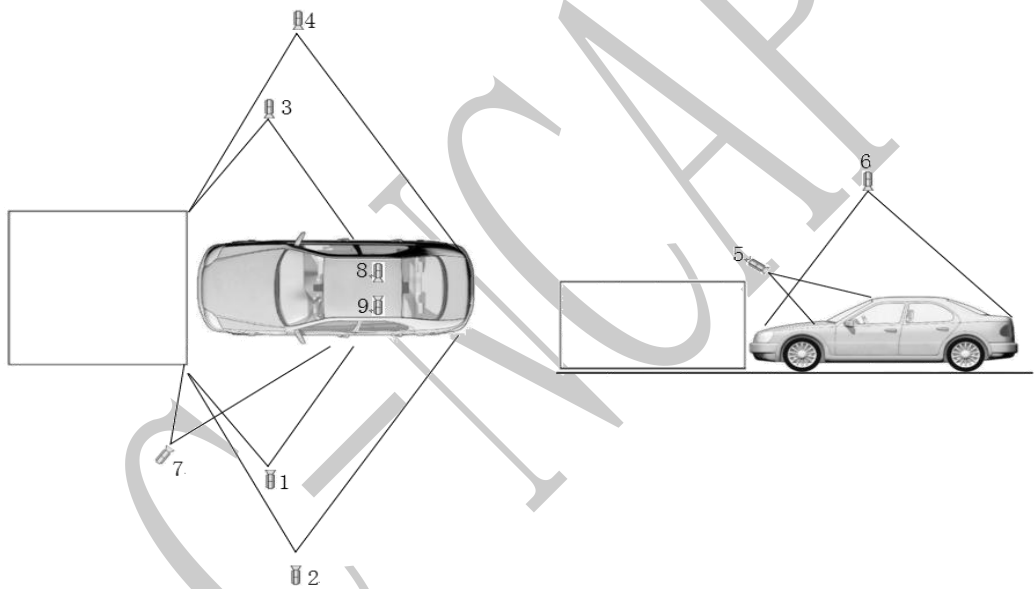


图 A. 3 摄像机位置图

A. 10 试验设施

A. 10. 1 试验场地

试验场地应足够大，以容纳跑道、壁障和试验必需的技术设施。在壁障前至少 5m 的跑道应水平、平整、干燥和干净。

A. 10. 2 牵引系统

车辆牵引加速度 $\leq 0.3g$ ，以保证假人碰撞前的姿态。速度控制精度： $\pm 0.2\text{km/h}$ 。试验速度要求为  $55\text{km/h} \sim 56\text{km/h}$ ，记录实际试验车速。

A. 10. 3 灯光系统

试验前 5min，开启高速摄像机用无频闪灯光系统，确保碰撞区域内的温度不能太高。

#### A. 10. 4 车辆对刚性壁障定位

车辆中心线应与刚性壁障表面中心线的偏差 $\pm 150\text{mm}$ 。

#### A. 10. 5 刚性壁障

壁障由钢筋混凝土制成，前部宽度不小于 3m，高度不小于 1.5m。壁障厚度应保证其质量不低于  $7 \times 10^4\text{kg}$ 。壁障前表面应铅垂，其法线应与车辆直线行驶方向成  $0^\circ$  夹角，且壁障表面应覆以 20mm 厚的胶合板（图 A.4）。如果必要，应使用辅助定位装置将壁障固定在地面上，以限制其位移。

壁障的方位应使碰撞角为  $0^\circ$ 。

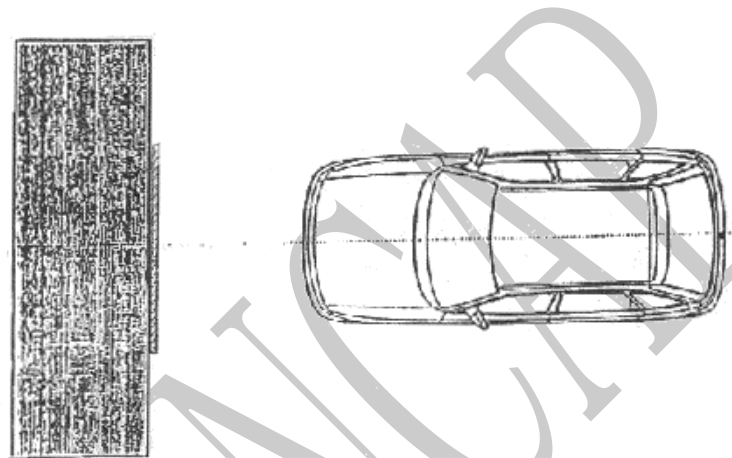


图 A. 4 刚性壁障试验示意图

#### A. 11 试验前检查和确认项目

##### A. 11. 1 蓄电池

检查车辆蓄电池是否连接、是否达到额定电压以及安装是否牢固。

##### A. 11. 2 点火开关

点火开关应处于“ON”的位置。

##### A. 11. 3 气囊指示灯

安全气囊开关应处于正常打开状态（如果有），仪表板上的安全气囊状态指示灯显示正常。

##### A. 11. 4 假人涂色

对假人各部位进行涂色，用颜料涂到不同的部位，以进行辨别和区分。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（表 A.6）。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 A.6 假人涂色标记

假人	假人部位	油彩颜色	涂色区域及描述
前排假人	眉毛（左、右）	红色	左右两侧分别为 25x50mm 的条形，其下边缘与头部侧面头皮成型孔高度相同。
	鼻子	绿色	面积为 25x40mm 的条形，与眉毛下方鼻子中心线垂直。
	下巴	黄色	面积为 25x25mm 的方形，位于下巴中心线处。
	左膝	红色	面积为 45x45mm 的方形，位于膝盖中心线处，下边缘与胫骨顶部对齐。
	右膝	绿色	
	左小腿（上部至下部）	蓝色、绿色、红色、黄色	面积为 25mmx50mm，位于下肢中心线的四个区域，顶端与胫骨顶部对齐。
	右小腿（上部至下部）	黄色、红色、绿色、蓝色	
第二排女性	眉毛（左、右）	红色	左右两侧分别为 25x50mm 的条形，其下边缘与头部侧面头皮成型孔高度相同。
	头顶	蓝色	面积为 50x50mm 的方形。
	鼻子	绿色	面积为 25x40mm 的条形，与眉毛下方鼻子中心线垂直。
	下巴	黄色	面积为 25x25mm 的方形，位于下巴中心线处。
	左膝	红色	面积为 45x45mm 的方形，位于膝盖中心线处，下边缘与胫骨顶部对齐。
	右膝	绿色	
第二排儿童	头顶	蓝色	面积为 75x75mm 的方形
	头带（从左至右）	红色、黄色、绿色	宽 25mm，从眉毛延伸至头部两侧 COG 处

#### A. 11.5 车载记录仪的检查

试验前应保证车载记录仪的电池电量处于正常工作状态，测量触发开关处于正常工作状态。

#### A. 11.6 车门（锁）状态的检查

试验前应保证所有车门处于完全关闭状态，门锁没有锁止。对于具有自动落锁功能的车辆，车门处于落锁状态进行试验。

#### A. 11.7 纯电动汽车/混合动力电动汽车（EV/PHEV）的电相关检查

A. 11.7.1 将车辆启动开关置于“Ready”位置，车辆处于启动状态，通过仪表盘确认动力电池电量，进行试验前系统绝缘电阻基准测量。对于混合动力车辆，若不能处于“Ready”状态，将点火开关置于“ON”的位置。

A. 11.7.2 使用 IPXXB 试验试指测量系统直接接触保护情况。

A. 11.7.3 使用测量设备测量间接接触保护情况。

#### A. 12 试验后检查和确认项目

##### A. 12.1 安全带

对于驾驶员侧假人和前排乘员侧假人以及第二排假人所使用的安全带，检查在试验过程中是否失效。

## A. 12. 2 车门

检查车门是否发生锁止。试验后对应于每排座位，若有门且在不使用工具的前提下，检查两侧车门是否能打开。

## A. 12. 3 安全带带扣开启力

测量驾驶员侧假人和前排乘员侧假人以及第二排假人所使用的安全带的带扣开启力，予以记录。

## A. 12. 4 纯电动汽车 / 插电式混合动力电动汽车（EV/PHEV）的相关测量检查

### A. 12. 4. 1 触电保护性能

#### A. 12. 4. 1. 1 REESS 端绝缘电阻

进行 REESS 端绝缘电阻测量，测量步骤如下：

使用不小于  $10\text{M}\Omega$  内阻 ( $r$ ) 的电压测试工具。测量并记录高压母线的负极侧与正极侧之间的电压 ( $V_b$ )，负极侧与电底盘之间的电压 ( $V_1$ )，正极侧与电底盘之间的电压 ( $V_2$ )，如图 A.5 所示：

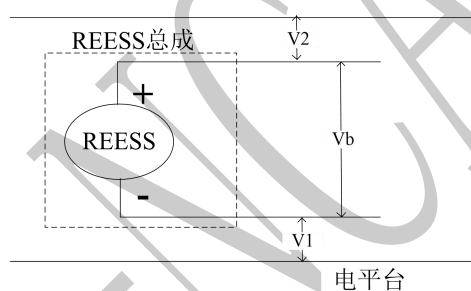


图 A. 5 REESS 端电压测量电路示意图

如果  $V_1$  大于或等于  $V_2$ ，在高压母线的负极侧与电底盘之间插入一个已知的标准电阻 ( $R_0$ )。安装  $R_0$  之后，同时测量高压母线的负极侧与车辆电底盘之间的电压 ( $V_1'$ )，高压母线的正极侧与车辆电底盘之间的电压 ( $V_2'$ ) 如图 A.6 所示：

根据下列公式计算绝缘电阻 ( $R_i$ )： $R_i = 1 / (1 / (R_0 \times (V_2' / V_1' - V_2 / V_1)) - 1/r)$

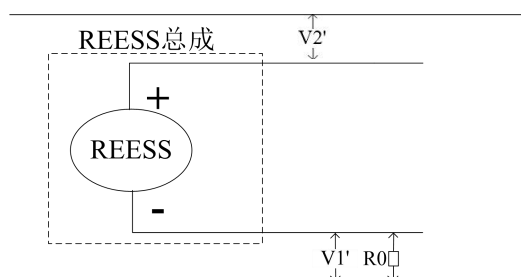


图 A. 6  $R_0$  电阻并入 REESS 负极侧电路示意图

如果  $V_2$  大于  $V_1$ ，在高压母线的正极侧与电底盘之间插入一个标准的已知的电阻 ( $R_0$ )。安装

$R_0$  之后，同时测量高压母线的正极侧与车辆电底盘之间的电压（ $V_2'$ ），高压母线的负极侧与车辆电底盘之间的电压（ $V_1'$ ）如图 A.7 所示：

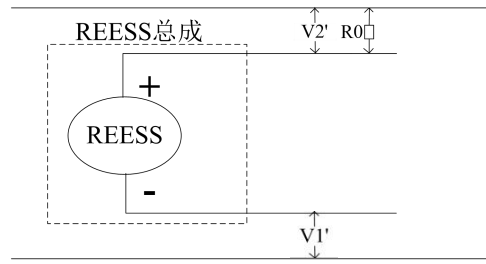


图 A.7  $R_0$  电阻并入 REESS 正极侧电路示意图

根据下列公式计算绝缘电阻（ $R_i$ ）：

$$R_i = I / (I / (R_0 \times (V_1' / V_2' - V_1 / V_2)) - 1/r)$$

将结果  $R_i$ （电气绝缘电阻值，单位  $\Omega$ ）除以高压母线的工作电压  $V$ （单位  $V$ ）。

$$R = R_i / V$$

注：标准电阻  $R_0$ （ $\Omega$ ）阻值宜选择  $1M\Omega$ 。

#### A. 12. 4. 1. 2 电压测量

在碰撞后 5s~60s 之间，连续测量高压母线的电压值  $V_b$ 、 $V_1$  和  $V_2$ 。

#### A. 12. 4. 1. 3 电能测量

在碰撞试验前，将开关  $S_1$  和一个已知的放电电阻  $R_e$  并联连接到相关的电容，保持开关  $S_1$  断开，如图 A.8 所示。

在碰撞后 5s 开关  $S_1$  闭合，同时测量并记录电压  $V_b$  和电流  $I_e$ 。 $V_b$  和  $I_e$  的乘积应与这段时间进行积分（从  $S_1$  闭合的时间  $T_c$  至电压  $V_b$  降低到高压阈值 60V 直流的时间  $T_h$ ），所得积分等于总能量  $TE$ ，单位为焦耳，计算公式如下：

$$TE = \int_{T_c}^{T_h} V_b \times I_e$$

或在碰撞后 5s~60s 之间的一个时间点测量  $V_b$ ，并且 X-电容器（ $C_x$ ）的电容是由制造商规定时，应按下列公式计算总能量  $TE$ ：

$$TE = 0.5 \times C_x \times V_b^2$$

在碰撞后 5s~60s 之间的一个时间点测量  $V_1$ 、 $V_2$ ，并且 Y-电容器（ $C_{y1}$ ， $C_{y2}$ ）的电容是由制造商规定时，应按下列公式分别计算总能量  $TE_{y1}$ 、 $TE_{y2}$ ：

$$TE_{y1} = 0.5 \times C_{y1} \times V_1^2$$

$$TE_{y2} = 0.5 \times C_{y2} \times V_2^2$$



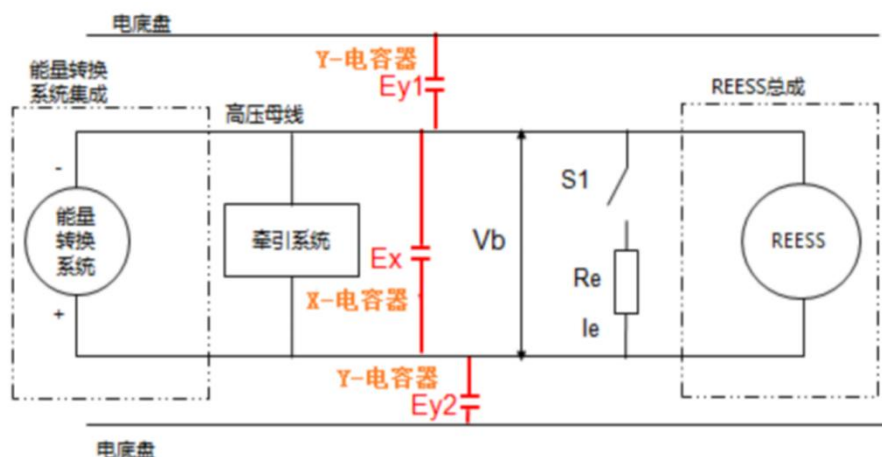


图 A.8 电能测量示意图

#### A. 12. 4. 1. 4 物理防护测量

##### A. 12. 4. 1. 4. 1 直接接触测量

碰撞试验后，不使用工具打开、拆卸或拆除高压部件周围的任何部件，周围所有余下的部件应被视为人体保护的一部分。其中内部屏障被视为是外壳的一部分。

用 GB 4208 定义的关节试验试指（IPXXB）检查是否能够插入物理防护的任何缺口或开口，所用的测试力为  $(10 \pm 1)$  N。

##### A. 12. 4. 1. 4. 2 间接接触测量

对所有外露的可导电部件与电底盘之间的电位均衡性能进行测量试验。

试验时在外露的可导电部件与电底盘之间施加一个测试的直流电，该直流的测试电流不小于 0.2A，电压小于 60V，测试时间保持在 5s 以上得到稳定的测试数据。

如果电位均衡电阻测试结果可以保持足够的精度，可以使用较低的试验电流和/或较短的试验时间。

##### A. 12. 4. 1. 5 电力系统负载端绝缘电阻测量

电力系统负载端绝缘电阻测量时，在高压母线和电底盘之间施加不小于 B 级电力系统最大工作电压的外部直流电压，并使用合适的设备进行测量（如兆欧表）。

测试时将测试设备的正极（或负极）分别与高压母线的正负极相连接，测试设备的负极（或正极）与电底盘相连接，然后施加足够长时间的电压以获取稳定读数。如果系统有几个不同电压等级的带电部件（如包含升压转换器），可施加各自的最高工作电压来进行绝缘电阻的测量，测量示意图如图 A.9 所示：

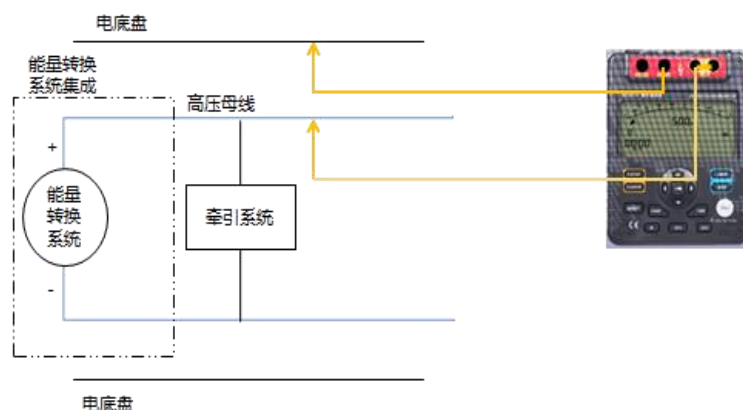


图 A.9 动力系统负载端绝缘电阻测量示意图

将测试结果较低的  $R_i$  作为高压母线与电底盘之间的绝缘电阻（电气绝缘电阻值，单位为  $\Omega$ ），再除以高压母线的工作电压（单位为 V），所得结果为绝缘电阻阻值。

$$R (\Omega/V) = R_i (\Omega) / \text{工作电压} (V)$$

此外，绝缘电阻可以根据 A.12.4.1.1 中 REESS 端绝缘电阻的试验步骤，使电力系统负载连接到外部电源来测量。

#### A. 12. 4. 2 电解液泄漏量测量

A. 12. 4. 2. 1 碰撞试验结束、车辆停止后 30min 内，对电解液泄漏情况进行监测。

A. 12. 4. 2. 2 在泄漏源处放置液体收集容器，收集所有液体。对搜集的液体进行分离，可通过石蕊试纸对泄漏液体进行鉴别，也可通过化学手段进行液体分离；若制造商未提供分离或鉴别方法，应视所有泄漏液体为电解液，测量其泄漏量。

A. 12. 4. 2. 3 采用目测的方式鉴定有无电解液泄漏到乘员舱内。

#### A. 12. 4. 3 REESS 安全测量

##### A. 12. 4. 3. 1 位置测量

通过试验前后车辆动力电池系统固定位置涂漆标记的变化情况，测量 REESS 移动量，并目测检查 REESS 有无侵入乘员舱内；对于安装于乘员舱内的 REESS，检查其是否保持在安装位置，REESS 部件是否保持在其外壳内。

##### A. 12. 4. 3. 2 起火、爆炸测量

碰撞结束后 30min 内，目测 REESS 有无起火或者爆炸现象。

#### A. 12. 5 E-CALL 系统检查

对于配备 E-CALL 系统的车辆，在规定的时间内进行紧急呼叫通话功能和定位功能的检查和确认。

## A. 13 假人伤害指标计算

表 A.7 列出了各测量部位的传感器滤波等级。所有这些通道数据均应记录。在碰撞过程中假人头部反弹过程之后产生的头部和颈部伤害指标的峰值不列入计算范围内。

表 A.7 传感器滤波等级

	测量部位	测量参数	滤波频率等级 CFC	伤害指标计算
Hybrid III 50 <sup>th</sup> 男性假人	头部	加速度 Ax、Ay、Az	1000	HIC <sub>15</sub> 合成加速度 3ms 过载量
	颈部	力 Fx、Fy、Fz	1000	颈部伸张 Fz 连续过载量 颈部剪切 Fy 连续过载量 颈部剪切 Fx 连续过载量
		力矩 My	600	伸张 (My) i 峰值
	胸部	变形 D <sub>chest</sub>	180	变形峰值 VC 值
		加速度 Ax、Ay、Az		合成加速度 3ms 过载量
	大腿压缩力 (左/右)	力 Fz	600	轴向压缩力连续过载量
	膝关节滑动位移 (左/右)	位移 D <sub>knee</sub>	180	位移峰值
	小腿上胫骨力及力矩 (左/右)	力 Fz	600	压缩力峰值 TI
		力矩 Mx、My		
	小腿下胫骨力及力矩 (左/右)	力 Fz	600	压缩力峰值 TI
		力矩 Mx、My		
Hybrid III 5 <sup>th</sup> 女性假人	头部	加速度 Ax、Ay、Az	1000	HIC <sub>15</sub>
	颈部	力 Fx、Fy、Fz	1000	颈部力峰值
		力矩 My	600	伸张 (My) i 峰值
	胸部	变形 D <sub>chest</sub>	600	变形峰值
	骨盆	加速度 Ax、Az	600	合成加速度
		髌骨力 Fx	180	卸力速率
Q 系列 3 岁 儿童假人	头部	加速度 Ax、Ay、Az	1000	HIC <sub>15</sub> 合成加速度 3ms 过载量
	颈部	力 Fz	1000	张力峰值
	胸部	加速度 Ax、Ay、Az	180	合成加速度 3ms 过载量
		变形 D <sub>chest</sub>	180	变形峰值
车身	B 柱	加速度 Acc	60	车身加速度

### A. 13.1 Hybrid III 50<sup>th</sup> 男性假人

#### A. 13.1.1 头部

合成加速度值和 HIC 值通过如下公式计算：

$$A_R = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

$$HIC = (t_2 - t_1) \left[ \frac{\int_{t_1}^{t_2} A_R \cdot dt}{(t_2 - t_1)} \right]^{2.5}$$

式中：\$A\_x\$、\$A\_y\$、\$A\_z\$—三个方向加速度值，单位为 g，\$t\_2 - t\_1 \leq 15\text{ms}\$。

#### A. 13. 1. 2 颈部

计算颈部伸张力矩：

$$(My)_i = My - Fx \cdot d$$

其中 \$My\$ 和 \$Fx\$ 为通过传感器所测值，\$d\$ 为传感器中心到头颈交界面的距离 (SAEJ1733) \$d = 0.01778\$。  
确定颈部伸张 \$Fz\$ 连续过载量和颈部剪切 \$Fx\$ 连续过载量。

#### A. 13. 1. 3 胸部

胸部压缩变形的峰值和计算胸部 VC 值。

计算胸部的 VC 值：

$$(VC)_{(t)} = 1.3V_{(t)} \times C_{(t)}$$

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0.229}$$

在 \$t\$ 时刻的肋骨变形速率由滤波后的变形量计算求得，

$$V_{(t)} = \frac{8[D_{(t+1)} - D_{(t-1)}] - [D_{(t+2)} - D_{(t-2)}]}{12\delta t}$$

式中：

\$D\_{(t)}\$ 为 \$t\$ 时刻的变形量 (m)；\$\delta t\$ 为变形量测量的时间间隔 (s)。

#### A. 13. 1. 4 大腿

连续计算轴向压缩力。

#### A. 13. 1. 5 膝关节滑动位移

膝关节滑动位移的峰值。

#### A. 13. 1. 6 小腿

计算 \$TI\$：

$$M_R = \sqrt{(M_X)^2 + (M_Y)^2}$$

$$TI = |M_R / (M_C)_R| + |F_Z / (F_C)_Z|$$

式中：

\$M\_X\$——绕 \$x\$ 轴的弯矩；

\$M\_Y\$——绕 \$y\$ 轴的弯矩；

$(M_C)_R$ ——临界弯矩，按225Nm计；

$F_Z$ ——z向的轴向压缩力；

$(F_C)_Z$ ——z向临界压缩力，按35.9kN计；

TI 的峰值和轴向压缩力的峰值。

### A. 13. 2 Hybrid III 5<sup>th</sup> 女性假人

#### A. 13. 2. 1 头部

合成加速度值和 HIC 值通过如下公式计算：

$$A_R = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$
$$HIC = (t_2 - t_1) \left[ \frac{\int_{t_1}^{t_2} A_R \cdot dt}{(t_2 - t_1)} \right]^{2.5}$$

式中： $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ —三个方向加速度值，单位为 g， $t_2 - t_1 \leq 15\text{ms}$ 。

#### A. 13. 2. 2 颈部

计算颈部伸张力矩：

$$(M_y)_i = M_y - F_x \cdot d$$

其中  $M_y$  和  $F_x$  为通过传感器所测值， $d$  为传感器中心到头颈交界面的距离（SAE J1733） $d = 0.01778$ 。确定颈部伸张  $F_z$  和颈部剪切  $F_x$  的峰值。

#### A. 13. 2. 3 胸部

确定胸部压缩变形的峰值。

#### A. 13. 2. 4 骨盆

通过骨盆 X 向和 Z 向的合成加速度来计算骨盆的速度，并与车身相对速度相同的时刻定为骨盆回弹 0 时刻。

### A. 13. 3 Q3 儿童假人

#### A. 13. 3. 1 头部

合成加速度值和 HIC 值通过如下公式计算：

$$A_R = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$
$$HIC = (t_2 - t_1) \left[ \frac{\int_{t_1}^{t_2} A_R \cdot dt}{(t_2 - t_1)} \right]^{2.5}$$

式中： $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ ——三个方向加速度值，单位为 g， $t_2 - t_1 \leq 15\text{ms}$ 。

#### A. 13. 3. 2 胸部

合成加速度值通过如下公式计算：

$$A_R = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

式中：  $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ ——三个方向加速度值，单位为 g。

CINCAP