

# C-IASI

## 中国保险汽车安全指数规程

编号: C-IASI-SM. OS. FDS-C0

### 第2部分: 车内乘员安全指数 前排假人及座椅调节规程

Part 2: Vehicle Occupant Safety Index

ATD and Frontal Seat Positioning Protocol

(2023 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 .....	II
1 简介 .....	1
2 定义 .....	1
2.1 电子表格 (ATD_positioning_template) .....	1
2.2 座椅信息工作表 (Seat Information) .....	1
2.3 座垫骨架调节工作表 (Seat Pan Adjustment) .....	1
2.4 三坐标测量数据工作表 (CMM Data) .....	1
2.5 座椅行程计算工作表 (Seat Range Calculations) .....	1
2.6 UMTRI 计算工作表 (UMTRI Calculations) .....	1
2.7 最终 H 点和座椅位置工作表 (Final H-Point SeatPosition) .....	1
2.8 座椅图表 (Seat Chart) .....	2
3 驾驶员座椅和假人调节 .....	2
3.1 确定加速踏板参考点 (pedal reference point) .....	2
3.2 确定转向盘中心点 .....	3
3.3 确定座椅行程 .....	4
3.4 初始 H 点测量 .....	4
3.5 假人最终定位 (Hybrid III 50th 假人) .....	6
3.6 假人最终定位 (SID-IIIs 假人) .....	10
3.7 假人最终定位 (THOR 50th 假人) .....	14
4 前排乘员侧座椅及假人调节 .....	17
4.1 确定座椅行程 .....	17
4.2 初始 H 点测量 .....	17
4.3 座椅试验位置调节 .....	18
4.4 假人最终定位 (Hybrid III 50th 假人) .....	19
4.5 假人最终定位 (WorldSID 50th 假人) .....	21

## 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。

前排假人及座椅调节规程为车内乘员安全指数的辅助规程,适用于 Hybrid III 50th 假人、SID-IIs 假人、THOR 50th 假人、WorldSID 50th 假人。

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。

# 前排假人及座椅调节规程

## 1 简介

前排假人及座椅调节规程（UMTRI）为密歇根大学交通研究院前排假人及座椅调节规程的简化。该规程适用于正面碰撞和侧面碰撞试验中前排假人及座椅调节。

## 2 定义

### 2.1 电子表格（ATD\_positioning\_template）

前排假人及座椅调节，使用 UMTRI 工作簿，该工作簿含有以下工作表和图表。

### 2.2 座椅信息工作表（Seat Information）

该工作表包含 UMTRI 所需的假人型号、座椅类型、加速踏板形状（平整型/曲面型）。

### 2.3 座垫骨架调节工作表（Seat Pan Adjustment）

该工作表适用于座垫高度可独立调节的座椅。

### 2.4 三坐标测量数据工作表（CMM Data）

该工作表用于记录三坐标测量装置（CMM）测得的数据。

注：为保证测量精度，建议使用直径不大于 3mm 的测量头或针状测量头。

### 2.5 座椅行程计算工作表（Seat Range Calculations）

该工作表不需要输入数据，使用 *CMM Data* 工作表中输入的数据确定座椅参考点与 H 点之间的关系，然后使用这些点的行程路径来确立 H 点的行程路径。

### 2.6 UMTRI 计算工作表（UMTRI Calculations）

该工作表使用 *CMM Data* 和 *Seat Range Calculations* 工作表的数据计算 H 点的位置。

### 2.7 最终 H 点和座椅位置工作表（Final H-Point SeatPosition）

该工作表用于座椅最终位置及假人 H 点、躯干角的调节。

## 2.8 座椅图表 (Seat Chart)

该工作图表对座椅和 H 点行程路径及所计算的 H 点位置进行图示说明。

## 3 驾驶员座椅和假人调节

### 3.1 确定加速踏板参考点 (pedal reference point)

加速踏板参考点 (PRP) 位于踏板表面的横向中心连线上 (见图 1), 该点与脚跟放置表面的距离为 200mm。脚跟放置表面为三维 H 点装置或假人脚放置在加速踏板上时, 脚跟与地毯接触的水平面。在 CMM Data 工作表中计算 PRP 时, 按以下要求在加速踏板和脚跟放置表面上测量相应点的坐标。

3.1.1 如果加速踏板可前后调节, 则将踏板调节到其最靠前的位置。

3.1.2 在踏板表面上标示出横向中点的连线。若踏板在 XZ 平面上倾斜 (如踏板顶部位于踏板底部的内侧), 则中心线位于踏板的横向中心 (见图 1)。踏板横向中心连线仅影响 PRP 纵向位置。

3.1.3 测量踏板横向中心连线上的三个点 (靠近踏板顶部、中间以及底部) 的坐标, 并记录到 CMM Data 工作表的相应单元中。

3.1.4 在加速踏板后方脚跟放置表面上标记两个点, 其中一点为脚跟点, 另一点与脚跟点的最小纵向距离为 50mm, 测量两个点的坐标并记录到 CMM Data 工作表的相应单元中。

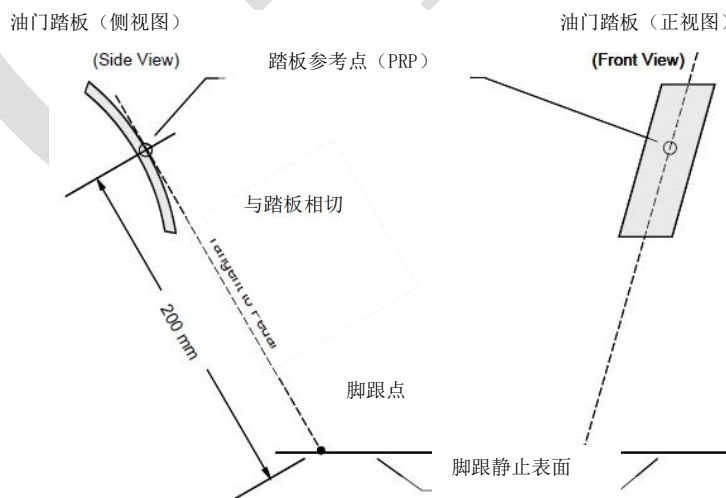


图 1 踏板参考点定义

3.1.5 对于 THOR 50th 假人，标记右脚足跟点 RHP 和左脚足跟点 LHP，他们相对于座椅中心线对称。分别过两个足跟点，标记两条平行于座椅中心线的直线 L1 和 L2。标记一条过 LHP 和 RHP 的直线 T1，在其前后各 10mm 处标记两条平行于 T1 的直线 T2、T3，T2、T3 之间区域则为足跟区域（见图 2）。

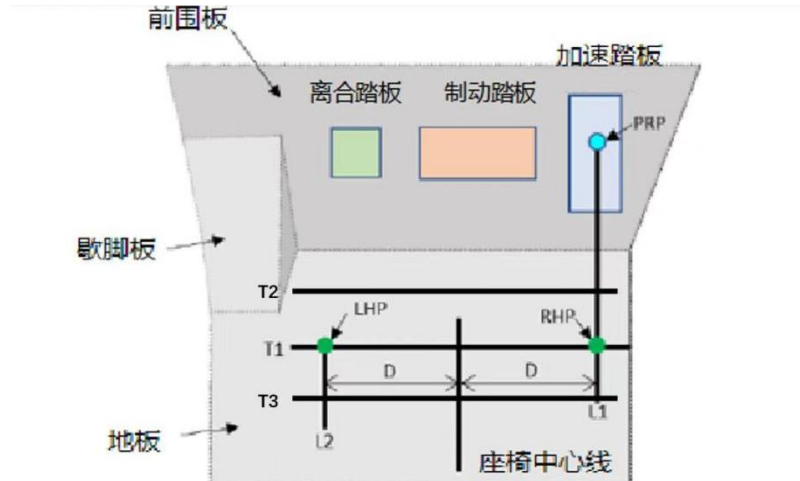


图 2 脚踏区域参考点及足跟区域示意图

### 3.2 确定转向盘中心点

3.2.1 通过转向盘的倾斜调节机构，将转向盘调节到上下中间位置。若中间位置无法锁止，则向下调节到最靠近中间的锁止位置。

3.2.2 若转向管柱具有前后调节功能，则按以下方式进行调节：

3.2.2.1 对于 SID-IIs 假人，将转向管柱调节到其相对车辆最靠前位置；

3.2.2.2 对于 THOR 50th 假人和 Hybrid III 50th 假人，将转向管柱调节到其中间位置。

3.2.3 按以下步骤确定转向盘中心点位置。

3.2.3.1 在转向盘外轮缘顶部和底部各取一个点并测量其坐标值（见图 3）；

3.2.3.2 转向盘转动 180°，再次测量这两个点的坐标。

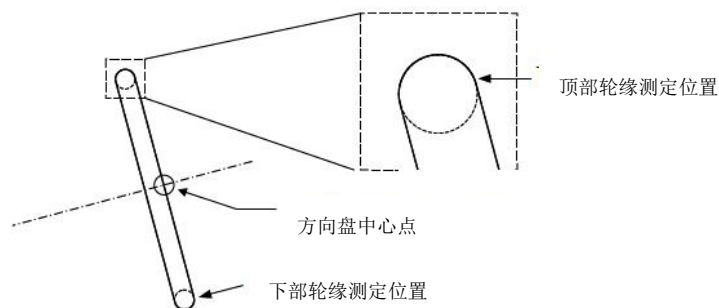


图 3 转向盘轮缘上的测量点

3.2.3.3 将所测得的坐标值记录到 *CMM Data* 工作表的相应单元中，转向盘中心点的坐标将自动计算得到。

### 3.3 确定座椅行程

3.3.1 该步骤用于确定座椅的有效行程。对于手动座椅，第一个锁止位置为最前端锁止位置。本流程仅用于座垫和靠背一起调节的座椅前后及上下调节。若座垫相对于靠背和骨架单独可调，则在确定座椅行程时，不考虑座垫的独立调节。

3.3.1.1 调节座椅至其最低最后位置，测量并记录座椅的两个参考点坐标。这两个参考点最好选择在螺栓顶部或者其他易于标记的位置标记两个参考点，参考点 1 标记在座椅框架前部，参考点 2 标记在座椅框架后部，两个参考点相对于座垫是固定的，且不在座垫上。

3.3.1.2 调节座椅至其最低最前位置，测量并记录两个参考点的坐标。

3.3.1.3 调节座椅至其最高最前位置，测量并记录两个参考点的坐标。如果座椅位于最高位置时还能继续向前调节，应将座椅进一步调节至最前位置。

3.3.1.4 调节座椅至其最高最后位置，测量并记录两个参考点的坐标。

3.3.2 对于上下不可调的座椅，参考点的最低位置坐标值与最高位置坐标值相同。

注：座椅调节位置均为锁止位置。

### 3.4 初始 H 点测量

#### 3.4.1 座椅行程调节

测量 H 点时，将座椅调节到其前后行程的中间锁止位置；如果中间无锁止位置，则将座椅向后调节到最接近中间的锁止位置。若座椅可上下调节，则将座椅调节到最低位置。若座垫具有独立于靠背和骨架的前后调节功能，则将座垫调节到最后位置。若座垫具有独立于靠背的上下调节功能，则根据下述步骤调节座垫。

#### 3.4.2 确定座垫高度调节范围（若适用）

3.4.2.1 若座椅的座垫和靠背在上下方向可同步调节，则将座垫调至其最低位置。

3.4.2.2 若座垫骨架调节使座垫仅能在前部倾斜（即乘员的乘坐高度不会由于这种调节而改变），则将座垫调至最低位置。

3.4.2.3 若座椅的座垫和靠背在上下方向不能同步调节，则按照“*Seat Pan Adjustment*”工作表将座垫调至其垂直高度的中间位置（见 3.4.2.4~3.4.2.6）。

3.4.2.4 将座垫骨架调节到其最低位置，标记和记录座垫前缘中心上最靠前的点（座垫点 1）。在保持 Y 坐标不变的条件下，标记和记录第二个点（座垫点 2），其位于座垫点 1 在 X 方向后 400mm 处。

#### 3.4.2.5 座垫骨架高度单独调节

将座垫骨架调至其最高位置并测量“座垫点 2”坐标，调节座垫骨架，使座垫点 2 位于其垂直调节范围的中间位置。

#### 3.4.2.6 座垫骨架高度多级调节

3.4.2.6.1 座垫角度按照 3.4.2.4 确定；

3.4.2.6.2 保持前部座垫骨架位于其最低位置，将后部座垫骨架调节到其最高位置。测量并记录座垫点 2 的坐标。然后将座垫点 2 调节到其垂直方向的中间位置（目标位置坐标在“*Seat Pan Adjustment*”工作表中自动计算得到）；

3.4.2.6.3 向上调节座垫骨架前部，将座垫角度调整至与 3.4.2.6.1 中测得的座垫角度一致。若前部角度无法达到 3.4.2.6.1 中测得的座垫角度，则应将前部调节到最接近目标的位置。

注：完成 3.4.2 后，后续的座椅调节流程不再单独调节座垫。座椅前后及上下调节均要求靠背与座垫同步调节。

#### 3.4.3 H 点测量

3.4.3.1 根据 SAE J826 的规定确定初始 H 点位置，除了三维 H 点装置的小腿和大腿的长度应分别调节到 50%（418mm）和 10%（408mm）位置外。首先调节座椅靠背角到 23°（使用 SAE J826 规定的三维 H 点装置测得）或车辆制造厂商指定的角度。若座椅靠背分为上下两部分调节，则将上部靠背调节到其倾角中间位置，将下部靠背调节到 23°或车辆制造厂商指定的角度。若靠背有可调式腰部支撑或者可横向调节的支撑，则应将它们调节到最低位置或者完全收回的位置。

3.4.3.2 用 3.3.1.1 标记的两个参考点，调节座椅位置至 3.4.1 的位置，测量初始 H 点坐标。

3.4.3.3 将 H 点和座椅参考点 1 和 2 的坐标记录到“*CMM Data*”工作表相应的单元中。

3.4.3.4 若座椅可以手动前后调节且具有偶数的调节位置，则将座椅向前调节一个位置，并使用 CMM 测量座椅参考点 1 和 2 的坐标，将坐标值记录到“*CMM Data*”工作表相应的单元中。确认“*CMM Data*”工作表中没有报错。

注：如果出现“*Midpoint Discrepancy*”，则表明根据整个轨道调节范围计算出来的中间位置与根据步骤 3.4.3.1 和 3.4.3.4 中获得的座椅参考点 2 的测定值使用平均方法得出的中间位置不匹配（±2mm 以内）。原因是座椅锁止数量错误或者座椅初始调节位置不正确。依据“*Seat Information*”工作表中



标明的座椅单格行程与按步骤 3.4.3.1 和 3.4.3.4 中测定的座椅前后移动实际行程作对比，以确认这一情况。若座椅在 H 点初始测量过程中位于错误的位置，则应将座椅调节到正确的位置并重复步骤 3.4.1~3.4.3。

### 3.5 假人最终定位 (Hybrid III 50th 假人)

#### 3.5.1 座椅试验位置调节

3.5.1.1 根据“Final H-Point and Seat Position”工作表得出的 H 点、座椅参考点 1 和 2 的最终坐标调节座椅。座椅试验位置调节流程如下：

##### 3.5.1.2 电动座椅调节

3.5.1.2.1 调节座椅前后位置，使座椅参考点 2 的 X 轴坐标与“Final H-Point and Seat Position”工作表中显示的 UMTRI 计算位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。

3.5.1.2.2 调节座椅垂直方向位置（如可调），使座椅参考点 2 的 Z 轴坐标与“Final H-Point and Seat Position”工作表中显示的 UMTRI 计算位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。若座椅前部和后部高度可以单独调节，则应调节使得座椅参考点 1 和 2 与 UMTRI 计算的位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。若座椅的两个参考点的 X 和 Z 轴坐标值无法同时与计算出来的坐标值一致，则调节座椅，使得座椅参考点 2 处于最接近其计算坐标的位置（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。

3.5.1.2.3 测量并记录座椅参考点 2 的坐标值。若测量值不能与“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算的位置一致，则应重复 3.5.1.2.1 和 3.5.1.2.2。

3.5.1.2.4 测量和记录座椅参考点 1 和 2 的最终位置，并记录到“Final H-Point and Seat Position”工作表中相应的单元内。

##### 3.5.1.3 手动座椅调节

3.5.1.3.1 调节座椅前后位置到锁止位置，使得座椅参考点 2 的 X 轴坐标最接近“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算位置。

3.5.1.3.2 垂直调节座椅（若可调），直到座椅参考点 2 的 Z 轴坐标与“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算位置一致。若座椅前部和后部高度可以单独调节，则调节座椅使得座椅参考点 1 和 2 与“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算位置最接近。若两个座椅参考点的 X 和 Z 轴坐标值无法同时与计算出来的坐标值一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内），则调节座椅使得参考点 2 最接近其计算坐标的位置。

#### 3.5.2 将假人放置到座椅上

3.5.2.1 对于独立座椅，将假人左右对称放置于座垫上，使假人的对称面为铅垂面，并穿

过座垫的中心。

3.5.2.2 对于长条座椅，使假人的对称面为铅垂面并平行于车辆纵向中心线，且与转向盘的中心对齐。

### 3.5.3 调节假人在座椅上的前后位置

将其腿部向前延伸并自然放下。调节假人在座椅中的前后位置直到假人 H 点与“*Final H-Point and Seat Position*”工作表中 UMTRI 的计算位置一致 ( $\pm 10\text{mm}$  以内)。假人向后调节应限于骨盆和靠背之间没有间隙。

### 3.5.4 驾驶员侧假人腿部和足部定位

#### 3.5.4.1 假人膝盖调节

左右膝盖的 U 型块外缘之间的最小横向距离为 270mm，同时假人的大腿和小腿处于同一垂直平面内。

3.5.4.2 将假人的右脚放置于未踩下的加速踏板上，同时脚跟在地板上最靠后的点位于踏板平面内。若不能够将脚放到加速踏板上，则调节脚部，使其与小腿垂直，沿踏板中线的方向将其置于尽可能靠前的位置，同时脚跟最靠后的点位于地板上。若前脚掌未与加速踏板接触，则改变脚与小腿的角度以使得脚尖与未踩下的加速踏板接触（或者位于最靠近接触的地方），脚与小腿之间的角度不应小于  $90^\circ$ 。对于加速踏板前后可调的车辆，若前脚掌未与加速踏板接触，则应向后调节加速踏板直到右脚脚底与踏板表面至少重叠 20mm。

#### 3.5.4.3 左脚定位

搁脚板是搁脚区的一个特殊部分，其表面通常有别于周边的搁脚区和地板。常见是带乙烯基/橡胶的地毯覆盖在搁脚区及安装到搁脚区上的塑料或者金属结构（带有一个平整的脚踏面，且朝向与油门和制动踏板相似）。未进行表面处理的搁脚区外侧平台不能作为搁脚板，除非该区域安装有突出的结构（金属或硬质塑料）。

##### 3.5.4.3.1 带有搁脚板车辆的假人左脚定位方法

将左脚置于搁脚板区域，尽量靠前。除非：

- a) 脚前部无法接触搁脚板；
- b) 前脚掌有超过 30mm 未直接位于搁脚板上；
- c) 假人的脚放在搁脚板上，且腿部和脚部处于一个垂直平面内，同时膝盖间的最小距离满足 3.5.4.1 的要求，假人的腿/脚没有一个稳定的支撑。

若出现上述情况之一，则将脚向后移动以避免出现上述情况。若仍然无法满足，则将左脚放在搁脚区最外侧的平整表面上（即搁脚板内侧）。除非：

- a) 搁脚区的位置太靠前而无法将脚放在其上;
- b) 左脚位于制动踏板下方;
- c) 假人的脚放在搁脚板上,且腿部和脚部处于一个垂直平面内,同时膝盖间的最小距离满足 3.5.4.1 的要求,假人的腿/脚没有一个稳定的支撑。

若出现上述情况之一,则应对假人左脚进行如下调整:

将其左脚平放在地板的平整区域,同时脚趾位于地板和搁脚区的拐角处或尽量靠前的位置,同时使腿部位于一个垂直平面内且膝盖间最小距离符合 3.5.4.1 的要求。

#### 3.5.4.3.2 无搁脚板车辆的假人左脚定位方法

将假人左脚置于搁脚区最外侧平整表面上,同时应满足 3.5.4.1 中膝盖间的最小距离,除非:

- a) 搁脚区的位置太靠前而无法将脚放在其上;
- b) 左脚位于制动踏板下方;
- c) 假人的脚放在搁脚板上,且腿部和脚部处于一个垂直平面内,同时膝盖间的最小距离满足 3.5.4.1 的要求,假人的腿/脚没有一个稳定的支撑。

若出现上述情况之一,则应对假人左脚进行如下调整:

将其左脚平放在地板的平整区域,同时脚趾位于地板和搁脚区的拐角处或尽量靠前的位置,同时使腿部位于一个垂直平面内且膝盖间最小距离符合 3.5.4.1 的要求。

#### 3.5.5 躯干调整

3.5.5.1 完全放倒座椅靠背。

3.5.5.2 在保持假人大腿不动的情况下,将上躯干向后推动使假人的骨盆角度达到最大。

3.5.5.3 在保持假人大腿不动的情况下,向前旋转假人躯干使躯干倾斜角(假人 H 点与头部重心连线的 X-Z 平面内角度)达到  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。将 H 点和头部重心坐标记录到“*Final H-Point and Seat Position*”工作表相应的单元中,可以自动计算出躯干倾斜角。在保证假人姿态不变的情况下,向前旋转座椅靠背使假人躯干得到有效支撑。

3.5.5.4 相对于假人下躯干,以  $\pm 5^{\circ}$  的摇动幅度(位移约为 50mm)横向轻微摇动假人上躯干,重复三次,以减少假人和座椅之间的摩擦。

3.5.5.5 重新定位双脚(若有必要)。

3.5.5.6 检查右脚位置。若右脚未接触到加速踏板或者脚后跟未接触到地板,则使用以下方式调节座椅:

- a) 向前调节座椅,调节增量为一个锁止位置(手动座椅)或者 10mm(电动座椅),直

到假人右脚脚底与踏板表面至少接触 20mm（沿脚底平面测量）。这一操作应在假人右脚和小腿处于最靠前的伸展位置的前提下完成。

b) 若脚后跟无法接触到地板，则应以 5mm 的增量垂直向下调节座椅高度，直到脚后跟与地板发生接触。若座椅具有独立的前部和后部高度调节功能，则同时调节座椅的前部和后部，确保座垫角度不变。若将座椅调节至最低位置时，脚后跟仍无法接触到地板，则不需要进一步调节座椅和假人。

### 3.5.6 骨盆调整

3.5.6.1 测量假人骨盆角度。角度应为  $22.5^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$ 。

3.5.6.1.1 若假人的骨盆角度满足规定范围，则继续执行 3.5.6.2。

3.5.6.1.2 若假人的骨盆角度超出规定范围，则在  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$  的范围内调节躯干倾斜角，从而使骨盆角满足要求。

3.5.6.1.3 若在调节躯干倾斜角之后，骨盆角度仍不满足要求，则不需要进一步调节假人。

3.5.6.2 测量头部角度，该角度应水平  $\pm 0.5^{\circ}$ 。通过下颈部调节点来调节头部角度。若调整之后仍不在规定的范围内，则应将头部角度尽可能小。

3.5.6.3 测量假人的躯干倾斜角，该角度应为  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。若躯干倾斜角位于规定的范围内，则继续 3.5.7 的步骤。

3.5.6.3.1 若测得的躯干倾斜角低于规定范围，则将座椅靠背向后倾斜一个调节位置（靠背手动可调）或者  $2^{\circ}$ （靠背电动可调）。保持假人大腿位置不变，向后推上躯干以增加假人的躯干倾斜角。重复该步骤直到躯干倾斜角位于规定的范围内，并返回到步骤 3.5.6.2。

3.5.6.3.2 若测得的躯干倾斜角高于规定范围，则应保持假人大腿的位置不变，向前旋转躯干直到躯干倾斜角位于规定的范围内。若此时假人的躯干未得到支撑，则将座椅靠背向前调节一个调节位置（靠背手动可调）或者  $2^{\circ}$ （靠背电动可调）直到躯干得到有效支撑。重复该步骤直到躯干倾斜角位于规定的范围内，并返回到步骤 3.5.6.2。

注：若躯干倾斜角、头部角度以及骨盆角度不能同时满足要求，则应优先保证躯干倾斜角，然后是头部角度。

### 3.5.7 数据记录

测量和记录假人 H 点和座椅参考点 1 和 2 的最终位置，并记录到“*Final H-Point and Seat Position*”工作表相应的单元中。

### 3.5.8 假人手臂和手定位

对于具有完整手臂的假人（如 Hybrid III 型），应将双手放在转向盘的 9 点钟和 3 点钟

位置。若转向机构可调且假人双手不能接触到转向盘轮缘，则应向后调节转向管柱（如适用）直到双手接触到转向盘轮缘。

### 3.6 假人最终定位（SID-11s 假人）

#### 3.6.1 座椅试验位置调节

3.6.1.1 根据“Final H-Point and Seat Position”工作表得出的 H 点、座椅参考点 1 和 2 的最终坐标调节座椅。座椅试验位置调节流程如下：

##### 3.6.1.2 电动座椅调节

3.6.1.2.1 调节座椅前后位置，使座椅参考点 2 的 X 轴坐标与“Final H-Point and Seat Position”工作表中显示的 UMTRI 计算位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。

3.6.1.2.2 调节座椅垂直方向位置（如可调），使座椅参考点 2 的 Z 轴坐标与“Final H-Point and Seat Position”工作表中显示的 UMTRI 计算位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。若座椅前部和后部高度可以单独调节，则应调节使得座椅参考点 1 和 2 与 UMTRI 计算的位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。若座椅的两个参考点的 X 和 Z 轴坐标值无法同时与计算出来的坐标值一致，则调节座椅，使得座椅参考点 2 处于最接近其计算坐标的位置（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。

3.6.1.2.3 测量并记录座椅参考点 2 的坐标值。若测量值不能与“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算的位置一致，则应重复 3.6.1.2.1 和 3.6.1.2.2。

3.6.1.2.4 测量和记录座椅参考点 1 和 2 的最终位置，并记录到“Final H-Point and Seat Position”工作表中相应的单元内。

##### 3.6.1.3 手动座椅调节

3.6.1.3.1 调节座椅前后位置到锁止位置，使得座椅参考点 2 的 X 轴坐标最接近“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算位置。

3.6.1.3.2 垂直调节座椅（若可调），直到座椅参考点 2 的 Z 轴坐标与“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算位置一致。若座椅前部和后部高度可以单独调节，则调节座椅使得座椅参考点 1 和 2 与“Final H-Point and Seat Position”工作表中的 UMTRI 计算位置最接近。若两个座椅参考点的 X 和 Z 轴坐标值无法同时与计算出来的坐标值一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内），则调节座椅使得参考点 2 最接近其计算坐标的位置。

#### 3.6.2 将假人放置到座椅上。

3.6.2.1 对于独立座椅，将假人左右对称放置于座垫上，使假人的对称面为铅垂面，并穿过座垫的中心。

3.6.2.2 对于长条座椅，使假人的对称面为铅垂面并平行于车辆纵向中心线，且与转向盘的中心对齐。

### 3.6.3 调节假人在座椅上的前后位置

3.6.3.1 小腿与大腿的角度，大致呈 120°。若假人小腿与座垫前部接触，则将假人向前移动，直到在 120°状态下小腿与座垫前部没有接触。

3.6.3.2 在保证小腿与大腿呈 120°状态下，将假人膝盖向后推从而使骨盆和靠背之间没有间隙或者直到假人的小腿与座垫的前部刚刚接触。

### 3.6.4 驾驶员侧假人腿部和足部定位

3.6.4.1 假人膝盖调节：左右膝盖纵向中心线之间的最小横向距离为 160mm，同时假人的大腿和小腿处于同一垂直平面内。

3.6.4.2 将假人的右脚放置于未踩下的加速踏板上，同时脚跟在地板上最靠后的点位于踏板平面内。若不能够将脚放到加速踏板上，则调节脚部，使其与小腿垂直，沿踏板中线的方向将其置于尽可能靠前的位置，同时脚跟最靠后的点位于地板上。若前脚掌未与加速踏板接触，则改变脚与小腿的角度以使得脚尖与未踩下的加速踏板接触（或者位于最靠近接触的地方），脚与小腿之间的角度不应小于 90°。对于加速踏板前后可调的车辆，若前脚掌未与加速踏板接触，则应向后调节加速踏板直到右脚脚底与踏板表面至少重叠 20mm。

#### 3.6.4.3 左脚定位

搁脚板是搁脚区的一个特殊部分，其表面通常有别于周边的搁脚区和地板。常见是带乙烯基/橡胶的地毯覆盖在搁脚区及安装到搁脚区上的塑料或者金属结构（带有一个平整的脚踏面，且朝向与油门和制动踏板相似）。未进行表面处理的搁脚区外侧平台不能作为搁脚板，除非该区域安装有突出的结构（金属或硬质塑料）。

##### 3.6.4.3.1 带有搁脚板车辆的假人左脚定位方法

将左脚置于搁脚板区域，尽量靠前。除非：

- a) 脚前部无法接触搁脚板；
- b) 前脚掌有超过 30mm 未直接位于搁脚板上；
- c) 假人的脚放在搁脚板上，且腿部和脚部处于一个垂直平面内，同时膝盖间的最小距离满足 3.6.4.1 的要求，假人的腿/脚没有一个稳定的支撑。

若出现上述情况之一，则将脚向后移动以避免出现上述情况。若仍然无法满足，则将左脚放在搁脚区最外侧的平整表面上（即搁脚板内侧）。除非：

- d) 搁脚区的位置太靠前而无法将脚放在其上；

- e) 左脚位于制动踏板下方；
- f) 假人的脚放在搁脚板上，且腿部和脚部处于一个垂直平面内，同时膝盖间的最小距离满足 3.6.4.1 的要求，假人的腿/脚没有一个稳定的支撑。

若出现上述情况之一，则应对假人左脚进行如下调整：

将其左脚平放在地板的平整区域，同时脚趾位于地板和搁脚区的拐角处或尽量靠前的位置，同时保持左右膝盖在同一高度且使腿部位于一个垂直平面内、膝盖间最小距离符合 3.6.4.1 的要求。

#### 3.6.4.3.2 无搁脚板车辆的假人左脚定位方法

将假人左脚置于搁脚区最外侧平整表面上，同时应满足 3.6.4.1 中膝盖间的最小距离，除非：

- a) 搁脚区的位置太靠前而无法将脚放在其上；
- b) 左脚位于制动踏板下方；
- c) 假人的脚放在搁脚板上，且腿部和脚部处于一个垂直平面内，同时膝盖间的最小距离满足 3.6.4.1 的要求，假人的腿/脚没有一个稳定的支撑。

若出现上述情况之一，则应对假人左脚进行如下调整：

将其左脚平放在地板的平整区域，同时脚趾位于地板和搁脚区的拐角处或尽量靠前的位置，同时保持左右膝盖在同一高度且使腿部位于一个垂直平面内、膝盖间最小距离符合 3.6.4.1 的要求。

#### 3.6.5 躯干调整

3.6.5.1 完全放倒座椅靠背。

3.6.5.2 在保持假人大腿不动的情况下，将上躯干向后推动使假人的骨盆角度达到最大。

3.6.5.3 在保持假人大腿不动的情况下，向前旋转假人躯干使躯干倾斜角（假人 H 点与头部重心连线的 X-Z 平面内角度）达到  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。将 H 点和头部重心坐标记录到“*Final H-Point and Seat Position*”工作表相应的单元中，可以自动计算出躯干倾斜角。在保证假人姿态不变的情况下，向前旋转座椅靠背使假人躯干得到有效支撑。

3.6.5.4 相对于假人下躯干，以  $\pm 5^{\circ}$  的摇动幅度（位移约为 50mm）横向轻微摇动假人上躯干，重复三次，以减少假人和座椅之间的摩擦。

3.6.5.5 重新定位双脚（若有必要）。

3.6.5.6 检查右脚位置。若右脚未接触到加速踏板或者脚后跟未接触到地板，则使用以下方式调节座椅：

- a) 向前调节座椅，调节增量为一个锁止位置（手动座椅）或者 10mm（电动座椅），直到

假人右脚脚底与踏板表面至少接触 20mm（沿脚底平面测量）。这一操作应在假人右脚和小腿处于最靠前的伸展位置的前提下完成。

- b) 若脚后跟无法接触到地板，则应以 5mm 的增量垂直向下调节座椅高度，直到脚后跟与地板发生接触。若座椅具有独立的前部和后部高度调节功能，则同时调节座椅的前部和后部，确保座垫角度不变。若将座椅调节至最低位置时，脚后跟仍无法接触到地板，则不需要进一步调节座椅和假人。

### 3.6.6 骨盆调整

3.6.6.1 测量假人骨盆角度。角度应为  $20^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$ 。

3.6.6.1.1 若假人的骨盆角度满足规定范围，则继续执行 3.6.6.2。

3.6.6.1.2 若假人的骨盆角度超出规定范围，则在  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$  的范围内调节躯干倾斜角，从而使骨盆角满足要求。

3.6.6.1.3 若在调节躯干倾斜角之后，骨盆角度仍不满足要求，则不需要进一步调节假人。

3.6.6.2 测量头部角度，该角度应水平  $\pm 0.5^{\circ}$ 。通过下颈部调节点来调节头部角度。若调整之后仍不在规定的范围内，则应将头部角度尽可能小。

3.6.6.3 测量假人的躯干倾斜角，该角度应为  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。若躯干倾斜角位于规定的范围内，则继续 3.6.7 的步骤。

3.6.6.3.1 若测得的躯干倾斜角低于规定范围，则将座椅靠背向后倾斜一个调节位置（靠背手动可调）或者  $2^{\circ}$ （靠背电动可调）。保持假人大腿位置不变，向后推上躯干以增加假人的躯干倾斜角。重复该步骤直到躯干倾斜角位于规定的范围内，并返回到步骤 3.6.6.2。

3.6.6.3.2 若测得的躯干倾斜角高于规定范围，则应保持假人大腿的位置不变，向前旋转躯干直到躯干倾斜角位于规定的范围内。若此时假人的躯干未得到支撑，则将座椅靠背向前调节一个调节位置（靠背手动可调）或者  $2^{\circ}$ （靠背电动可调）直到躯干得到有效支撑。重复该步骤直到躯干倾斜角位于规定的范围内，并返回到步骤 3.6.6.2。

注：若躯干倾斜角、头部角度以及骨盆角度不能同时满足要求，则应优先保证躯干倾斜角，然后是头部角度。

### 3.6.7 数据记录

测量和记录假人 H 点和座椅参考点 1 和 2 的最终位置，并记录到“*Final H-Point and Seat Position*”工作表相应的单元中。

### 3.6.8 假人手臂和手定位

3.6.8.1 对于只有上臂的假人（如 SID-II<sub>s</sub>），应将上臂向前调节到  $45^{\circ}$ （相对于上臂自然下



垂状态)。

### 3.7 假人最终定位 (THOR 50th 假人)

3.7.1 将座椅调至最后最下位置, 将假人放置到座椅上。

3.7.1.1 对于独立座椅, 将假人左右对称放置于座垫上, 使假人的对称面为铅垂面, 并穿过座垫的中心。

3.7.1.2 对于长条座椅, 使假人的对称面为铅垂面并平行于车辆纵向中心线, 且与转向盘的中心对齐。

3.7.1.3 向前弯曲假人上半身, 然后将其靠在椅背上, 将假人的肩部尽可能向后推。使用假人内置的倾角传感器定位假人, 使其在座位上绕 X 轴处于水平位置。

#### 3.7.2 调节座椅前后位置

3.7.2.1 将其腿部向前延伸并自然放下。调节假人在座椅中的前后位置直到假人骨盆和靠背之间没有间隙。

3.7.2.2 假人左右膝盖的 U 型块外缘之间的最小横向距离为 270mm, 同时假人的大腿和小腿处于同一垂直平面内。双脚垂直于双腿, 将右脚尽可能地放在加速踏板中心线的方向上。

3.7.2.3 如果有搁脚板, 将左脚尽可能地放在搁脚板中心线的方向上。

3.7.2.4 如果没有搁脚板, 则首先调整左腿, 使左右膝盖中心线与座位中心线的距离相等, 同时保持假人的大腿和小腿尽可能处于同一垂直平面内。将脚跟尽可能与 LHP 对齐。

3.7.2.5 抬起小腿并将座椅向前移动到中间位置, 或向后最近一个锁止位置 (手动)。如果膝盖或腿与转向盘、转向管柱、仪表板等部位接触或间隙不足 10mm, 则抬起小腿并将座椅向后移动 25mm。如果仍然出现干涉或间隙不足 10mm, 则继续向后移动 25mm, 直至不再干涉并存在足够间隙 (至少 10mm)。

3.7.2.6 记录座椅位置并按下列公式换算此时 THOR 假人目标 H 点值  $X_{THOR}$  和  $Z_{THOR}$ ,

$$X_{THOR}=X_{3DH}-20-X_{P2-M}+X_{P2}$$

$$Z_{THOR}=Z_{3DH}+20-Z_{P2-M}+Z_{P2}$$

其中,  $X_{3DH}$  和  $Z_{3DH}$  为三维 H 点装置初始 H 点的 X 和 Z 坐标,  $X_{P2-M}$  和  $Z_{P2-M}$  为中间最低位置时座椅参考点 2 的 X 和 Z 坐标,  $X_{P2}$  和  $Z_{P2}$  为此时座椅参考点 2 的 X 和 Z 坐标。

#### 3.7.3 躯干调整

3.7.3.1 使用假人内置的倾角传感器确认假人的位置, 使穿过假人臀部枢轴中心的水平线垂直于座椅的中心 XZ 平面。

3.7.3.2 使用假人内置的倾角传感器确认骨盆角度为  $0^{\circ} \pm 1^{\circ}$  (绕 x 轴)和  $33^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$  (绕 y 轴)。

3.7.3.3 确认假人 H 点在 X 与 Z 方向上误差均在  $\pm 10\text{mm}$  以内。

3.7.3.4 如果此时骨盆角不在范围内,则保持 H 点在范围内从 3.7.3.1 开始重新调节骨盆角。

3.7.3.5 使用假人内置的倾角传感器确认头部角度为  $0^{\circ} \pm 1^{\circ}$ (绕 x 轴)和  $0^{\circ} \pm 1^{\circ}$ (绕 y 轴)。

3.7.3.6 如果头部角度不在 3.7.3.5 规定的范围内,

3.7.3.6.1 头部未与头枕接触,则保持 H 点在范围内从 3.7.3.1 开始重新调节;

3.7.3.6.2 头部未与头枕接触,但已经重新调节了骨盆角,则调节靠背一个锁止位置(手动)或最多  $2^{\circ}$ (电动)以使得头部角满足范围,记录调节前后靠背角并回到 3.7.3.1 重新确认;

3.7.3.6.3 头部与头枕接触,则调节靠背一个锁止位置(手动)或最多  $2^{\circ}$ (电动)以使得头部角满足范围,记录调节前后靠背角并回到 3.7.3.1 重新确认;

3.7.3.6.4 如果调节靠背后头部角仍不满足,则不再调节并记录最后的头部角。

### 3.7.4 假人腿部和足部定位

#### 3.7.4.1 右脚定位

在骨盆保持不动的情况下,将假人的右脚放置于未踩下的加速踏板上,同时加速踏板中心线与假人脚部中心线在同一垂直平面内,脚跟置于 RHP 点或足跟区域内,保持假人的大腿和小腿尽可能处于同一垂直平面内。若不能够将脚放到加速踏板上,则调节脚部,使其与小腿垂直,沿踏板中线的方向将其置于尽可能靠前的位置,同时脚跟最靠后的点位于地板上。

#### 3.7.4.2 左脚定位

搁脚板是搁脚区的一个特殊部分,其表面通常有别于周边的搁脚区和地板。常见是带乙烯基/橡胶的地毯覆盖在搁脚区及安装到搁脚区上的塑料或者金属结构(带有一个平整的脚踏面,且朝向与油门和制动踏板相似)。未进行表面处理的搁脚区外侧平台不能作为搁脚板,除非该区域安装有突出的结构(金属或硬质塑料)。

##### 3.7.4.2.1 带有搁脚板车辆的假人左脚定位方法

将脚后跟放在地板平面尽量向前,靠近与搁脚板的交汇处,最大限度地保证脚掌和搁脚板的接触,同时保持脚的中心线与车辆纵向垂直平面平行,左大腿和左小腿尽可能在同一垂直平面。

如果脚掌因搁脚板角度而不能放置在搁脚板上,则应尽可能向前旋转脚踝,同时保持脚后跟位置在地板平面尽量向前。

如果当脚放在搁脚板上时,左脚跟垂直方向上超过右脚跟 20mm 以上,则按照 3.7.4.2.2 进行调节。

#### 3.7.4.2.2 无搁脚板车辆的假人左脚定位方法

保持左大腿和左小腿尽可能在同一垂直平面。调节脚部中心线与 L2 处于同一垂直平面,将脚后跟放在 LHP 或足跟区域内。如果左脚跟不能置于足跟区域内,则将脚跟尽可能靠近 LHP,同时保持脚部中心线与 L2 处于同一垂直平面。在保持脚后跟位置的同时,尽可能地将脚转向地板,若出现以下情况之一,则应对假人左脚进行相应调整:

- a) 无需进一步调整脚或腿,左脚脚掌能够接触地板。记录下最后的膝盖间距,然后继续后续步骤;
- b) 左脚脚掌无法接触地板,但也未与制动或离合器踏板干涉,则尽量向前旋转。记录下最后的膝盖间距,然后继续后续步骤;
- c) 左脚与制动或离合器踏板干涉:
  - ① 将脚绕着小腿向外旋转,尽量避免其与踏板干涉。如果左脚跟不在足跟区域内,则向前推至足跟区域与 LHP 在同一前后位置。如果脚部仍然与制动或离合器踏板干涉,继续②步骤;否则,记录下最后的膝盖间距,然后继续后续步骤;
  - ② 将腿向外绕髋部尽量少的旋转以避免其与踏板干涉。如果左脚跟不在足跟区域内,则向前推至足跟区域中间与 LHP 在同一前后位置。在保持脚后跟位置的同时,尽可能地将脚向地板方向旋转。记录下最后的膝盖间距,然后继续后续步骤。

#### 3.7.5 膝部间隙确认

3.7.5.1 确认骨盆角、头部角、H 点均在范围内。

3.7.5.2 如果座椅不在前后行程中间位置,且膝部、腿部与仪表的间隙超过 5mm,则向前移动座椅至中间位置或膝部、腿部与仪表的间隙 $\leq 5\text{mm}$ (以先到为准),且确认骨盆角、头部角、H 点均在范围内(移动后 H 点目标值按照 3.7.2.6 中公式计算)。

#### 3.7.6 手臂和安全带位置

3.7.6.1 确认假人肩部已经尽可能向后贴近座椅靠背。

3.7.6.2 将右上臂尽可能靠近躯干,中心线尽可能接近纵向垂直平面。

3.7.6.3 系上安全带并消除松弛。将上半身安全带拉出使其自然收回,重复 4 次。

3.7.6.4 将左上臂尽可能靠近躯干,中心线尽可能接近纵向垂直平面。

3.7.6.5 将手掌放在方向盘的水平中心线上,拇指放在方向盘上。用胶带将每只手的拇指粘在方向盘上。

### 3.7.7 数据记录

测量和记录假人 H 点和座椅参考点 1 和 2 的最终位置,并记录到“*Final H-Point and Seat Position*”工作表相应的单元中。

## 4 前排乘员侧座椅及假人调节

### 4.1 确定座椅行程

4.1.1 该步骤用于确定座椅的有效行程。对于手动座椅,第一个锁止位置为最前端锁止位置。本流程仅用于座垫和靠背一起调节的座椅前后及上下调节。若座垫相对于靠背和骨架单独可调,则在确定座椅行程时,不考虑座垫的独立调节。

4.1.2 调节座椅至其最低最后位置,测量并记录座椅的两个参考点坐标。这两个参考点最好选择在螺栓顶部或者其他易于标记的位置标记两个参考点,参考点 1 标记在座椅框架前部,参考点 2 标记在座椅框架后部,两个参考点相对于座垫是固定的,且不在座垫上。

4.1.3 调节座椅至其最低最前位置,测量并记录两个参考点的坐标。

4.1.4 调节座椅至其最高最前位置,测量并记录两个参考点的坐标。如果座椅位于最高位置时还能继续向前调节,应将座椅进一步调节至最前位置。

4.1.5 调节座椅至其最高最后位置,测量并记录两个参考点的坐标。

注:座椅调节位置均为锁止位置。

### 4.2 初始 H 点测量

#### 4.2.1 座椅行程调节

4.2.1.1 测量 H 点时,将座椅调节到其前后行程的中间锁止位置;如果中间无锁止位置,则将座椅向后调节到最接近中间的锁止位置。若座椅可上下调节,则将座椅调节到最低位置。若座垫具有独立于靠背和骨架的前后调节功能,则将座垫调节到最后位置。若座垫具有独立于靠背的上下调节功能,则根据下述步骤调节座垫。

#### 4.2.2 确定座垫高度调节范围(若试用)

4.2.2.1 若座椅的座垫和靠背在上下方向可同步调节,则将座垫调至其最低位置。

4.2.2.2 若座垫骨架调节使座垫仅能在前部倾斜(即乘员的乘坐高度不会由于这种调节而改变),则将座垫调至最低位置。

4.2.2.3 若座椅的座垫和靠背在上下方向不能同步调节,则按照“*Seat Pan Adjustment*”工作

表将座垫调至其垂直高度的中间位置。

4.2.2.4 将座垫骨架调节到其最低位置，标记和记录座垫前缘中心上最靠前的点（座垫点 1）。在保持 Y 坐标不变的条件下，标记和记录第二个点（座垫点 2），其位于座垫点 1 在 X 方向后 400mm 处。

4.2.2.5 座垫骨架高度单独调节：将座垫骨架调至其最高位置并测量“座垫点 2”坐标，调节座垫骨架，使座垫点 2 位于其垂直调节范围的中间位置。

4.2.2.6 座垫骨架高度多级调节

4.2.2.6.1 座垫角度按照 3.4.2.4 确定。

4.2.2.6.2 保持前部座垫骨架位于其最低位置，将后部座垫骨架调节到其最高位置。测量并记录座垫点 2 的坐标。然后将座垫点 2 调节到其垂直方向的中间位置（目标位置坐标在“*FP Seat Pan Adjustment*”工作表中自动计算得到）。

4.2.2.6.3 向上调节座垫骨架前部，将座垫角度调整至与 4.2.2.6.1 中测得的座垫角度一致。若前部角度无法达到 4.2.2.6.1 中测得的座垫角度，则应将前部调节到最接近目标的位置。

注：完成 4.2.2 后，后续的座椅调节流程不再单独调节座垫。座椅前后及上下调节均要求靠背与座垫同步调节。

4.2.3 H 点测量

4.2.3.1 根据 SAE J826 的规定确定初始 H 点位置，除了三维 H 点装置的小腿和大腿的长度应分别调节到 50%（418mm）和 10%（408mm）位置外。首先调节座椅靠背角到 23°（使用 SAE J826 规定的三维 H 点装置测得）或车辆制造厂商指定的角度。若座椅靠背分为上下两部分调节，则将上部靠背调节到其倾角中间位置，将下部靠背调节到 23°或车辆制造厂商指定的角度。若靠背有可调式腰部支撑或者可横向调节的支撑，则应将它们调节到最低位置或者完全收回的位置。

4.2.3.2 用 4.1.1.1 标记的两个参考点，调节座椅位置至 4.2.1 的位置，测量初始 H 点坐标。

4.2.3.3 将 H 点和座椅参考点 1 和 2 的坐标记录到“*FP CMM Data*”工作表相应的单元中。

4.2.3.4 若座椅可以手动前后调节且具有偶数的调节位置，则将座椅向前调节一个位置，并使用 CMM 测量座椅参考点 1 和 2 的坐标，将坐标值记录到“*FP CMM Data*”工作表相应的单元中。确认“*FP CMM Data*”工作表中没有报错。

4.3 座椅试验位置调节

根据“*FP Final H-Point and Seat Position*”得出的 H 点、座椅参考点 1 和 2 的最终坐标调节座椅，座椅试验位置调节流程按照 3.5.1 和 3.5.2 进行。

#### 4.3.1 电动座椅调节

4.3.1.1 调节座椅前后位置，使座椅参考点 2 的 X 轴坐标与“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表中显示的 UMTRI 计算位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。

4.3.1.2 调节座椅垂直方向位置（如可调），使座椅参考点 2 的 Z 轴坐标与“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表中显示的 UMTRI 计算位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。若座椅前部和后部高度可以单独调节，则应调节使得座椅参考点 1 和 2 与 UMTRI 计算的位置一致（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。若座椅的两个参考点的 X 和 Z 轴坐标值无法同时与计算出来的坐标值一致，则调节座椅，使得座椅参考点 2 处于最接近其计算坐标的位置（偏差在 $\pm 2\text{mm}$  以内）。

4.3.1.3 测量并记录座椅参考点 2 的坐标值。若测量值不能与“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表中的 UMTRI 计算的位置一致，则应重复 4.3.1.1 和 4.3.1.2。

4.3.1.4 测量和记录座椅参考点 1 和 2 的最终位置，并记录到“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表中相应的单元内。

#### 4.3.2 手动座椅调节

4.3.2.1 调节座椅前后位置到锁止位置，使得座椅参考点 2 的 X 轴坐标最接近“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表中的 UMTRI 计算位置。

4.3.2.2 垂直调节座椅（若可调），直到座椅参考点 2 的 Z 轴坐标与“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表中的 UMTRI 计算位置一致。

#### 4.4 假人最终定位（Hybrid III 50th 假人）

4.4.1 调节座椅靠背到 4.2.3.1 中规定的角度。

4.4.2 将假人放置到座椅上。

4.4.2.1 对于独立座椅，将假人左右对称放置于座垫上，使假人的对称面为铅垂面，并穿过座垫的中心。

4.4.2.2 对于长条座椅，使假人的对称面为铅垂面并平行于车辆纵向中心线，且与转向盘的中心对齐。

4.4.3 调节点人在座椅上的前后位置

4.4.3.1 将其腿部向前延伸并自然放下。调节点人在座椅中的前后位置直到假人 H 点与“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表中 UMTRI 的计算位置一致。假人向后调节应限于骨盆和靠背之间没有间隙。

4.4.4 假人腿部和足部定位

4.4.4.1 调节膝部距离为  $270\text{mm}\pm 5\text{mm}$ ，抬起大腿，将下小腿向前伸展，然后放下直至大

腿与坐垫接触，脚后跟与地板接触。足部与小腿处在同一垂直平面内。

4.4.4.2 足部尽量靠前放置，直至脚尖接触地板或者脚踝接触内饰：

- a) 若脚踝先接触内饰，则将足部往后移动至脚踝与内饰恰好接触的位置。
- b) 若足部调整后仍处于不稳定的平面，则需将足部往车内侧移动，直至处于稳定的平面上。

4.4.5 躯干调整

4.4.5.1 完全放倒座椅靠背。

4.4.5.2 在保持假人大腿不动的情况下，将上躯干向后推动使假人的骨盆角度达到最大。

4.4.5.3 在保持假人大腿不动的情况下，向前旋转假人躯干使躯干倾斜角（假人 H 点与头部重心连线的 X-Z 平面内角度）达到  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。将 H 点和头部重心坐标记录到“*FP Final H-Point and Seat Position*”工作表相应的单元中，可以自动计算出躯干倾斜角。在保证假人姿态不变的情况下，向前旋转座椅靠背使假人躯干得到有效支撑。

4.4.5.4 相对于假人下躯干，以  $\pm 5^{\circ}$  的摇动幅度（位移约为 50mm）横向轻微摇动假人上躯干，重复三次，以减少假人和座椅之间的摩擦。

4.4.6 骨盆调整

4.4.6.1 测量假人骨盆角度，角度应为  $22.5^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$ 。

4.4.6.1.1 若假人的骨盆角度满足规定范围，则继续执行 4.4.4.2。

4.4.6.1.2 若假人的骨盆角度超出规定范围，则在  $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$  的范围内调节躯干倾斜角，从而使骨盆角满足要求。

4.4.6.1.3 若在调节躯干倾斜角之后，骨盆角度仍不满足要求，则不需要进一步调节假人。

4.4.6.2 测量头部角度，该角度应水平  $\pm 0.5^{\circ}$ 。通过下颈部调节点来调节头部角度。若调整之后仍不在规定的范围内，则应将头部角度尽可能小。

4.4.6.2.1 若测得的躯干倾斜角低于规定范围，则将座椅靠背向后倾斜一个调节位置（靠背手动可调）或者  $2^{\circ}$ （靠背电动可调）。保持假人大腿位置不变，向后推上躯干以增加假人的躯干倾斜角。重复该步骤直到躯干倾斜角位于规定的范围内，并返回到步骤 4.4.4.1。

4.4.6.2.2 若测得的躯干倾斜角高于规定范围，则应保持假人大腿的位置不变，向前旋转躯干直到躯干倾斜角位于规定的范围内。若此时假人的躯干未得到支撑，则将座椅靠背向前调节一个调节位置（靠背手动可调）或者  $2^{\circ}$ （靠背电动可调）直到躯干得到有效支撑。重复该步骤直到躯干倾斜角位于规定的范围内，并返回到步骤 4.4.4.1。

4.4.7 假人手臂和手定位

4.4.7.1 放置手臂，肘部接触座椅靠背。手放置于大腿上，手掌朝大腿，中指对齐膝盖于大腿螺丝孔连接线，如图 4 所示。



图 4 假人手臂和手定位

#### 4.5 假人最终定位 (WorldSID 50th 假人)

4.5.1 将座椅调至最后最下位置，将假人放置到座椅上。

4.5.1.1 对于独立座椅，将假人左右对称放置于座垫上，使假人的对称面为铅垂面，并穿过座垫的中心。

4.5.1.2 对于长条座椅，使假人的对称面为铅垂面并平行于车辆纵向中心线，且与转向盘的中心对齐。

4.5.1.3 向前弯曲假人上半身，然后将其靠在椅背上，将假人的肩部尽可能向后推。使用假人内置的倾角传感器定位假人，使其在座位上绕 X 轴处于水平位置。

#### 4.5.2 调节座椅前后位置

4.5.2.1 将其腿部向前延伸并自然放下。调节假人在座椅中的前后位置直到假人骨盆和靠背之间没有间隙。

4.5.2.2 假人左右膝盖中心线之间的距离为 225mm，同时假人的大腿和小腿处于同一垂直平面内。双脚垂直于双腿，使其与座椅中心线等距。

4.5.2.3 抬起小腿并将座椅向前移动到中间位置，或向后最近一个锁止位置（手动）。如果膝盖或腿与转向盘、转向管柱、仪表板等部位接触或间隙不足 10mm，则抬起小腿并将座椅向后移动 25mm 或最接近 25mm 的锁止位置。如果仍然出现干涉或间隙不足 10mm，则继续向后移动 25mm 或最接近 25mm 的锁止位置，直至不再干涉并存在足够间隙（至少 10mm）。

4.5.2.4 记录座椅位置并按下列公式换算此时 WorldSID 假人目标 H 点值  $X_{WS}$  和  $Z_{WS}$ ，

$$X_{WS}=X_{3DH}-20-X_{P2-M}+X_{P2}$$

$$Z_{WS}=Z_{3DH}-Z_{P2-M}+Z_{P2}$$



其中,  $X_{3DH}$  和  $Z_{3DH}$  为三维 H 点装置初始 H 点的 X 和 Z 坐标,  $X_{P2-M}$  和  $Z_{P2-M}$  为中间最低位置时座椅参考点 2 的 X 和 Z 坐标,  $X_{P2}$  和  $Z_{P2}$  为此时座椅参考点 2 的 X 和 Z 坐标。

### 4.5.3 躯干调整

4.5.3.1 使用假人内置的倾角传感器确认假人的位置,使穿过假人臀部枢轴中心的水平线垂直于座椅的中心 XZ 平面。

4.5.3.2 使用假人内置的倾角传感器确认确认骨盆角度为  $0^\circ \pm 2.5^\circ$  (绕 x 轴) 和  $0^\circ \pm 2.5^\circ$  (绕 y 轴)。

4.5.3.3 确认假人 H 点在 X 与 Z 方向上误差均在  $\pm 10\text{mm}$  以内。

4.5.3.4 如果此时骨盆角不在范围内,则保持 H 点在范围内从 4.5.3.1 开始重新调节骨盆角。

4.5.3.5 使用假人内置的倾角传感器确认确认头部角度为  $0^\circ \pm 2.5^\circ$  (绕 x 轴) 和  $0^\circ \pm 2.5^\circ$  (绕 y 轴)。如果此时头部角度在规定的范围内则继续 4.5.4 步骤,否则按 4.5.3.6 步骤检查。

4.5.3.6 如果此时头部角度不在 4.5.3.5 规定的范围内:

4.5.3.6.1 头部未与头枕接触,则从 4.5.3.1 开始重新调节;

4.5.3.6.2 头部未与头枕接触,但已经重新调节了骨盆角,则按照 4.5.3.7 步骤调节;

4.5.3.6.3 头部与头枕接触,且还没调整过座椅靠背,则按照 4.5.3.7 步骤调节;

4.5.3.6.4 头部与头枕接触,且已经重新调节了座椅靠背,则不再调节并记录最终的座椅靠背角及头部角。

4.5.3.7 调节颈部以使得头部角度满足范围,且调节不能与头枕干涉:

4.5.3.7.1 如果头部角度满足范围,则记录颈部调节卡数并继续 4.5.4 步骤;

4.5.3.7.2 如果头部角度不满足范围,但已经调节了颈部,则按照 4.5.3.8 步骤调节;

4.5.3.7.3 如果头部角度不满足范围,且因为与颈部干涉导致颈部不能继续调节,则按照 4.5.3.8 步骤调节。

4.5.3.8 调节 1 个锁止位置 (手动座椅) 或不超过  $2^\circ$  (电动座椅) 座椅靠背以使得头部角满足范围,如果调节靠背后头部角度仍不满足范围,则从 4.5.3.1 开始重新调节。

### 4.5.4 假人腿部和足部定位

4.5.4.1 在不引起骨盆或躯干运动的情况下,同时假人的大腿和小腿处于同一垂直平面内,尽可能保持膝盖中心线间距  $225\text{mm}$  且与座位中心线的距离相等。同时,尽可能将脚放置在离座椅中心线等距的位置。

4.5.4.2 确认脚部摆放适用于下面哪一种情况:

4.5.4.2.1 脚掌能够放在搁脚区域上,脚跟能够着地且尽可能向前接近地板平面和搁脚区域的交汇处。

4.5.4.2.2 脚掌不能放在搁脚区域上。保持脚与小腿垂直，将脚跟尽可能向前的放置在地板上。

4.5.4.2.3 如果乘员舱有突出导致脚不能放在搁脚区域上，脚不能放在突出物上。保持脚与小腿垂直，并将腿尽量少的横向移动以避免突出物干涉，同时保持假人的头部角和骨盆角以及 H 点均在范围内。保持假人的大腿和小腿处于同一垂直平面内，将脚跟尽可能向前的放置在地板上。

#### 4.5.5 膝部间隙确认

4.5.5.1 如果假人的任何一条腿接触到车辆的内部，则尽量少的横向移动膝盖以避免接触(不超过 10 毫米)，同时保持大腿内侧不超过座椅中心线。保持假人的头部交和骨盆角以及 H 点均在范围内，保持假人的大腿和小腿处于同一垂直平面内。如果移动了膝盖，则记录最终膝间距。

4.5.5.2 确认假人的头部角和骨盆角以及 H 点均在范围内。

4.5.5.3 如果座椅不在前后行程中间位置，且膝部、腿部与仪表的间隙超过 5mm，则向前移动座椅至中间位置或膝部、腿部与仪表的间隙 $\leq 5\text{mm}$ （以先到为准），且确认骨盆角、头部角、H 点均在范围内（移动后 H 点目标值按照 4.5.2.4 中公式计算）。

#### 4.5.6 手臂和安全带位置

4.5.6.1 确认假人肩部已经尽可能向后。

4.5.6.2 将应将上臂向前调节到  $45^\circ$ （相对于上臂自然下垂状态）。

4.5.6.3 系上安全带并消除松弛。将上半身安全带拉出使其自然收回，重复 4 次。

#### 4.5.7 数据记录

测量和记录假人 H 点和座椅参考点 1 和 2 的最终位置，并记录到“*Final H-Point and Seat Position*”工作表相应的单元中。

附录 A UMTRI 计算公式

UMTRI 工作簿使用以下方法来计算 H 点。使用以下公式时，须根据假人定位规程进行 H 点和车辆相关参数测量。用于 UMTRI 计算的测量点位置如图 A1 所示。

1) 座椅上升率  $r = \Delta Z / \Delta X$ :

$$r = \frac{HPtFZ - HPtRZ}{HPtRX - HPtFX}$$

其中:

$HPtRZ$  是座椅中间最后位置 H 点相对足跟点 Z 向坐标;

$HPtRX$  是座椅中间最后位置 H 点相对油门踏板参考点水平坐标;

$HPtFZ$  是座椅中间最前位置 H 点相对足跟点 Z 向坐标;

$HPtFX$  是座椅中间最前位置 H 点相对油门踏板参考点水平坐标;

座椅上升率  $r$  应大于等于 0, 表明座椅位于中间高度时, H 点向前移动其高度同时增加。

2) 座椅试验状态的 H 点位置:

SID-IIs 假人和 Hybrid III 50th 假人 H 点前后位置相对于 PRP 点 (X 坐标) 应根据以下公式得出:

$$HPtX(\text{mm aft of PRP}) = -15.0 + 0.433S + 0.41W - \frac{0.24}{1 - 0.3943r}(HPtRZ + r(HPtRX - 1054))$$

其中:

$S$  为假人身高值 (如下所示):

对于 SID-IIs 假人,  $S$  为 1511mm;

对于 Hybrid III 50th 假人,  $S$  为 1753mm。

$W$  为 PRP 点与转向盘中点之间的水平距离。

若座椅高度可调, 假人 H 点位置的 Z 坐标根据以下公式得出:

$$HPtZ(\text{mm}) = HPtRZ + r(HPtRX - HPtX)$$

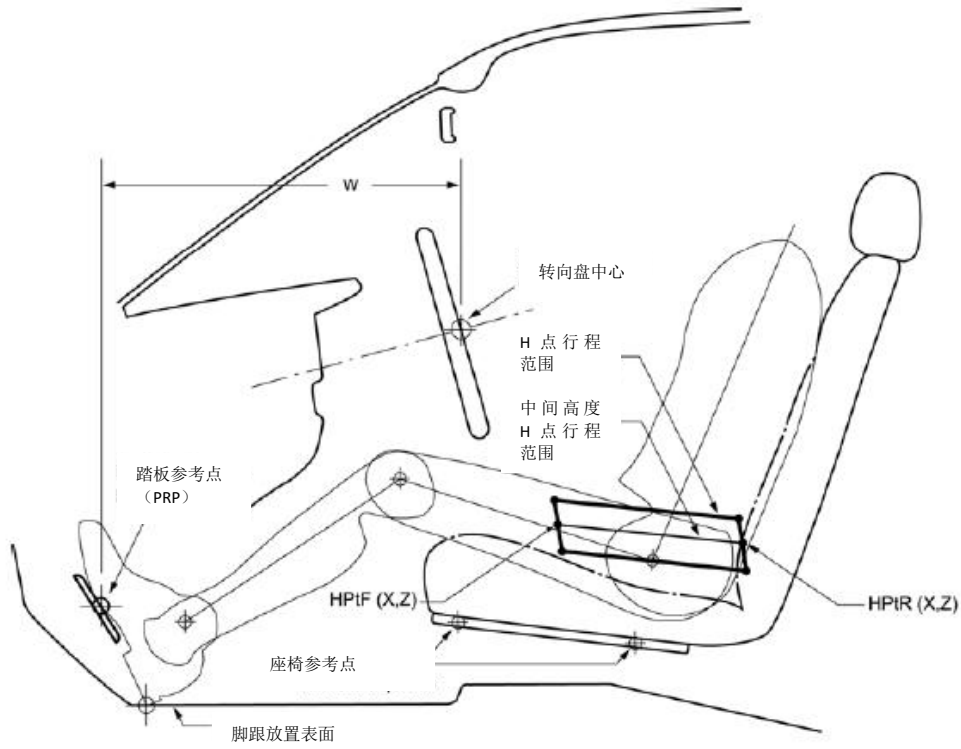


图 A1 假人定位规程中使用的 H 点行程范围及其他测量位置