



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXX—20XX

汽车安全带试验用假人

Manikin for automobile safety belt test

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

汽车安全带试验用假人

1 范围

本文件规定了汽车安全带试验用假人的技术要求、检查规程、测定方法、运输和贮存。
本文件适用于汽车安全带动态试验用假人。

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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 21196.2 纺织品 马丁代尔法织物耐磨性的测定 第2部分：试样破损的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件：

3.1

汽车安全带试验用假人 manikin for automobile safety belt test

用于模拟碰撞环境下对汽车安全带总成进行动态测试的加载装置，见附录A。

3.2

假人外套 overall

由棉质布料制作的连体衣服，见附录B。

3.3

软垫 cushion

胸部衬垫，由聚合物发泡材料和织物面套构成。

3.4

质心测量装置 gravity test device

用于获取假人在本文件规定的坐姿状态下质心位置的装置。

3.5

头颈关节 atlas-axis joint

汽车安全带试验用假人头部和颈部的连接装置。

3.6

躯干参考线 torso reference line

假人在坐姿状态下，臀管中心线中点和头颈关节中心线中点的连线。见图E.2。

3.7

躯干扭矩测量装置 test device for torso torque

用于获取躯干相对臀管绕躯干参考线扭矩的装置。

3.8

大腿参考线 upper leg reference line

由臀管中心线和膝管中心线组成的平面，与假人纵向中心平面的交线。

3.9

躯干扭转角度 torsion angle of torso

假人躯干绕躯干参考线转动的角度。

3.10

最大残余偏转矩（角） maximum residual deflection torque (angle)

假人躯干绕躯干参考线顺时针或逆时针扭转时，扭矩—角度曲线在角度为零时的扭矩值（在扭矩为零时的残余变形角度）。

3.11

小腿参考线 lower leg reference line

通过膝管套中心线中点与脚底板的垂直线。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 外观和尺寸要求

假人外观应无影响其强度的明显变形，尺寸满足附录C中图C.1的要求。

4.1.2 皮肤材质及硬度

材质：PU（聚氨酯）； 硬度：邵尔 A 硬度为 50~60。

4.1.3 软垫

软垫由聚合物发泡材料制成，并符合以下规定：

- a) 硬度：邵尔 A 硬度为 7~10
- b) 厚度：25 mm±5 mm；
- c) 尺寸：350mm×250mm；
- d) 软垫应能更换。

4.1.4 假人质量

假人质量（含外套，软垫）应为 75.5kg±1.0kg. 质量分配表详见表 C.1。

4.2 性能要求

4.2.1 关节的调整要求

按附录 D 对假人头颈关节、颈椎刚度、髋关节、膝关节进行调节，以达到附录 D 规定要求。

4.2.2 质心

按图 E.1 示意的质心测定装置或具有同等功能的装置进行测量，处于坐姿时的假人质心应满足图 E.2 的要求。

4.2.3 躯干扭矩

按附录 F 中所示装置或具有同等功能的装置测定假人躯干水平扭转刚度。其水平扭矩——角度曲线应在图 1 所示的粗线框内。进行测定时最大扭转角度应不小于 20 度；最大残余偏转角应不大于 5 度。

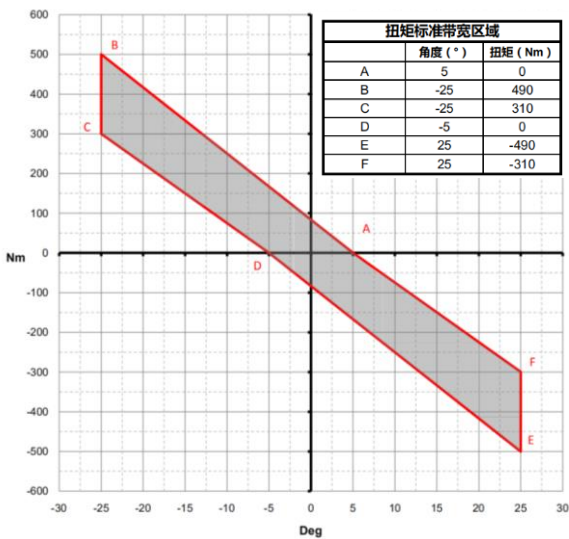


图 1 水平扭矩——角度曲线

5 检验规程

5.1 检验分类

汽车安全带试验用假人的检验规程应按本文件及产品图样进行，分为出厂检验和符合性检验。

5.2 出厂检验

新出厂假人生产厂需按照附录C、附录D、附录E、附录F出厂检验，如材料、工艺结构有重大改变或生产场地变更，可能会影响产品性能时，按照第4章开展出厂检验，抽样方案和合格质量水平由供需双方协商确定。

5.3 符合性检验

汽车安全带试验用假人发生如下情形时，应进行符合性试验：

- a) 新购入的假人，部件修复或直接更换部件后；
- b) 正常使用中，应定期对假人进行检验，以保证假人满足本文件要求；
- c) 试验中出现试验样件失效导致假人失控、或高速摄影像所拍摄试验过程中假人明显异常如：试验中安全带失效、假人运动姿态异常等。

6 标识、包装、运输、贮存

6.1 标识

汽车安全带试验用假人应在其关键部件如：头，躯干，大腿，小腿显著位置加施产品唯一标识且不易损坏。

6.2 包装

6.2.1 包装箱外应标明以下内容：

- a) 制造厂名称及地址，产品名称及型号；
- b) 包装数量、毛重；
- c) 外形尺寸：长×宽×高；
- d) 生产日期或批号；
- e) 有“向上”、“防潮”、“堆码极限”等标志，并符合 GB/T191 包装储运图示标志的规定。

6.2.2 包装箱内应放有产品合格证和出厂报告。

6.2.3 允许按订货方要求进行包装。

6.3 运输和贮存

6.3.1 运输过程中应避免重压、防振、防潮、防雨淋、不得倒放或侧放。

6.3.2 应存放在干燥、无腐蚀性物质的库房，温度控制在 $(20\pm5)^{\circ}\text{C}$ ，避免强光强紫外线直射。

附录 A
(资料性附录)
假人描述

A. 1 假人结构

A. 1. 1 概述

假人主要包括六个部件：头、颈、躯干、两条大腿和一条小腿。其骨架材料为金属和聚酯，皮层材料为聚氨脂。依靠关节组件连接各部件。假人配有一件特制的外套和一个软垫。假人主要部件分区见图 A. 1, 假人部件分解图见图 A. 2。

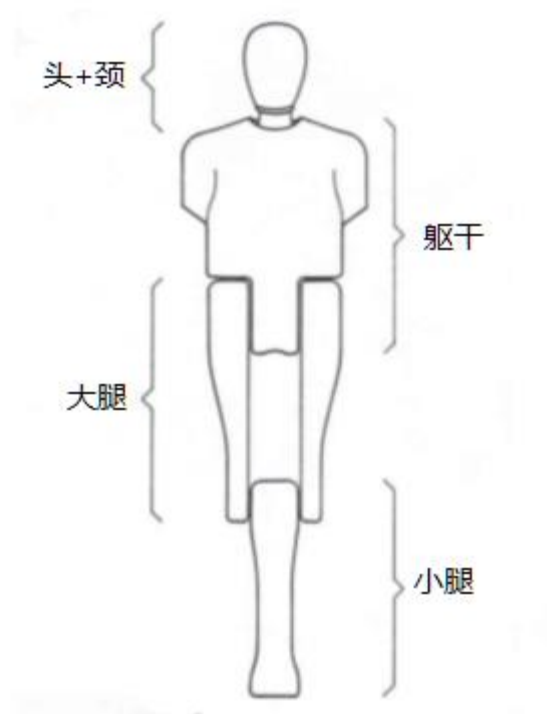


图 A. 1 假人主要部件

A. 1. 1 头部

头部由表面聚氨酯材料和内部钢骨架构成，呈中空结构。头部能绕位于第一和第二颈椎间的聚酰氨垫块（10）（阿特拉斯块）轴关节处螺杆（14）旋转，该处的阻尼调节由自锁式螺母（18）、两个帽形垫片、两个平垫以及聚酰氨垫块（10）组成。

A. 1. 2 颈部

颈部单元由聚氨酯盘六个（9）、聚酰氨块（10）、链条、连接在链条上端的螺杆、平垫及自锁式螺母（13）组成，通过自锁式螺母（13）的拧紧程度调节颈部的刚度。

A. 1. 3 躯干

躯干（1）上连颈部，下连大腿。由下列部件构成：臀管（2）、链条、胸骨架总成（含上下横梁和中间肋板，链条将臀管套管和胸骨连接在一起从颈部平面拉出、定位后整体用聚氨脂浇注而成。

A. 1. 4 臀关节

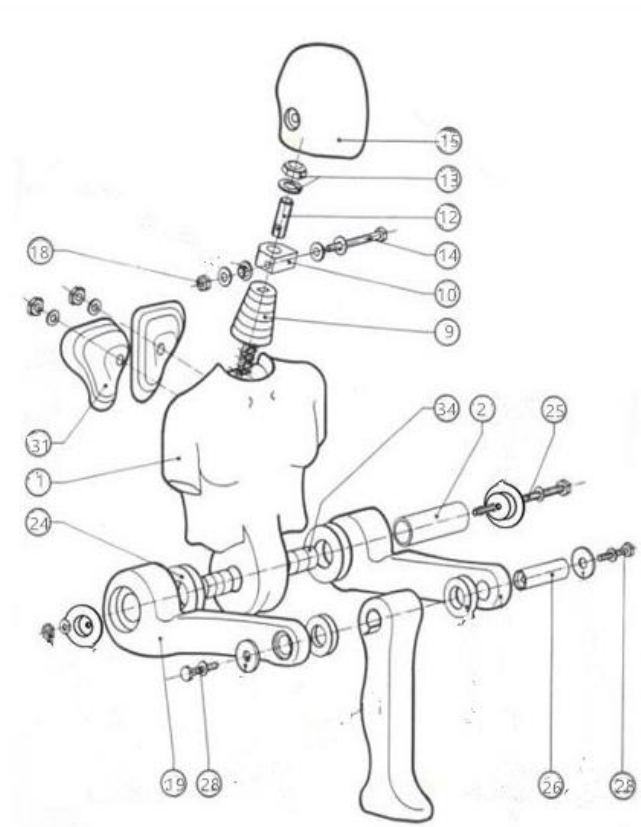
臀关节为躯干与大腿轴连接。由臀管（2）、摩擦片（24）、端盖和张紧器组件（25）（螺杆、平垫以及自锁式螺母）组成。

A. 1. 5 大腿

大腿外形如图 A. 2 中（19）所示。由臀管（2）相配套的臀套管、膝套管（26）、连接前两管的方钢和外部聚氨脂等组成。

A. 1. 6 膝关节

小腿和大腿的连接件。由膝套管（26）、摩擦片、端盖、平垫、螺杆（28）组成。通过调节螺杆（28）与膝盖管（26）两侧内丝的拧紧度来调整小腿与大腿（19）之间的摩擦系数。



图A. 2 假人分解图

A. 1. 7 小腿（含脚）

小腿与脚是一个整体，由三个元件构成：脚底板、方管、膝关节套。膝关节套与大腿膝部套管对应有两个限位块，以限制小腿相对于大腿的运动。小腿在其对称中心面从水平位置能向后转动120°。

A. 2 假人主要特征

A.2.1 假人的主要特征的图示如下：

- a) 头、颈和躯干的俯视图，见图 A.3；
- b) 头、颈和躯干的前视图，见图 A.4；
- c) 臀、大腿、小腿的俯视图，见图 A.5；
- d) 臀、大腿、小腿的前视图，见图 A.6。

A.2.2 假人的部件参数见表A.1。

表A.1 假人部件参数

序 号	名 称	材 料	尺寸 mm
1	躯干	聚氨酯	——
2	臀连接管	钢	$\phi 70 \times \phi 64 \times 250$
3	链条连接件	钢	$35 \times 10 \times 40$
4	滚子链	钢	B12
5	躯干配重螺杆	钢	M10 $\times$ 155
6	转动部分	钢	$30 \times 30 \times 3 \times 250$
7	肋骨	穿孔钢板	$400 \times 85 \times 1.5$
8	胸骨	穿孔钢板	$250 \times 90 \times 1.5$
9	盘（6个）	聚氨酯	$\phi 90 \times 20$ ； $\phi 85 \times 20$ $\phi 80 \times 20$ ； $\phi 75 \times 20$ $\phi 70 \times 20$ ； $\phi 65 \times 20$
10	垫块	聚酰胺	$60 \times 60 \times 25$
11	加厚垫片	钢	$\phi 12$
12	张紧螺栓	钢	M16 $\times$ 90
13	自锁式螺母	钢	M16
14	第一颈椎关节张紧器螺杆	钢	M12 $\times$ 130
15	头部	聚氨酯	——
16	隔套	钢	$\phi 25 \times \phi 20 \times 12$
17	加强板	玻璃钢	——
18	张紧螺母	钢	M12
19	大腿	聚氨酯	——
20	大腿臀套	钢	$\phi 76 \times \phi 70 \times 80$
21	大腿杆	钢	$30 \times 30 \times 440$
22	大腿膝管套	钢	$52 \times 46 \times 40$
23	躯干臀管	钢	$\phi 76 \times \phi 70 \times 100$
24	摩擦片（4个）	钢	$160 \times 75 \times 1$
25	臀部张紧器总成	钢	M12 $\times$ 320
26	膝连接管	钢	$\phi 44 \times \phi 39 \times 190$
27	小腿膝管套	钢	$\phi 52 \times \phi 46 \times 160$
28	膝部张紧器总成	钢	$\phi 70 \times 4$
29	薄壁管	钢	$50 \times 50 \times 2 \times 460$
30	底板	钢	$100 \times 170 \times 3$
31	躯干校准重块（6个）	聚氨酯	每块质量 1kg

32	软垫	聚苯乙烯泡沫	350×250×25
33	外套	棉和聚酰氨带	——
34	臀部校准重块（6个）	钢	每块质量 1kg

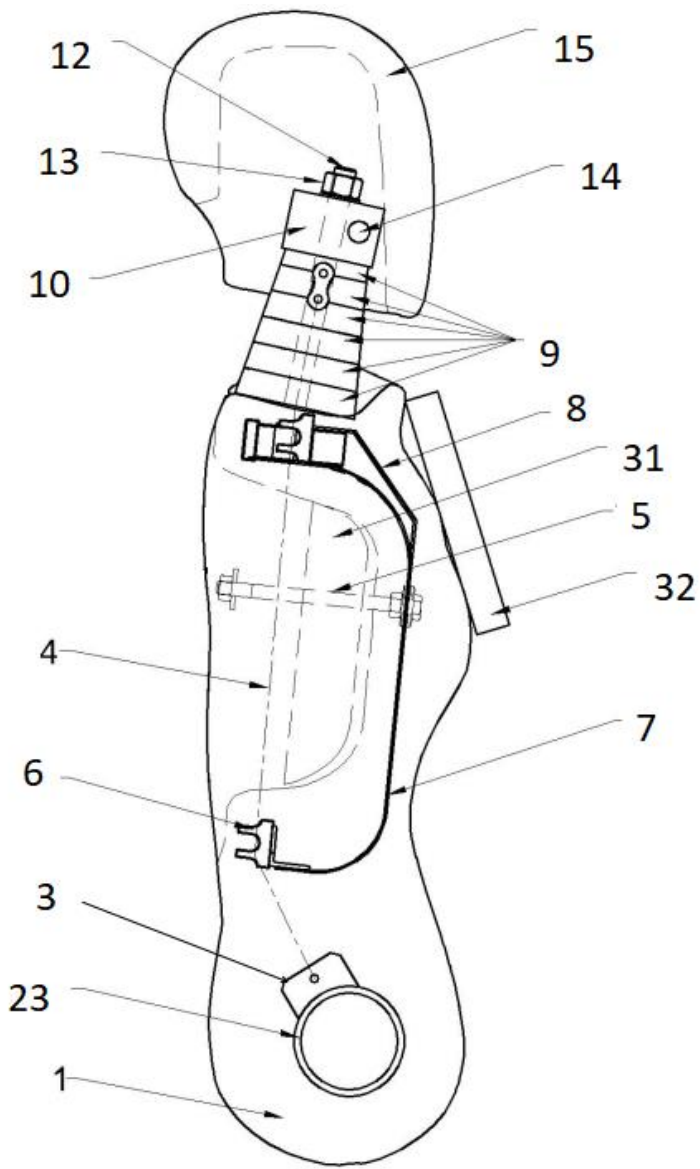


图 A. 3 头、颈和躯干的侧视图

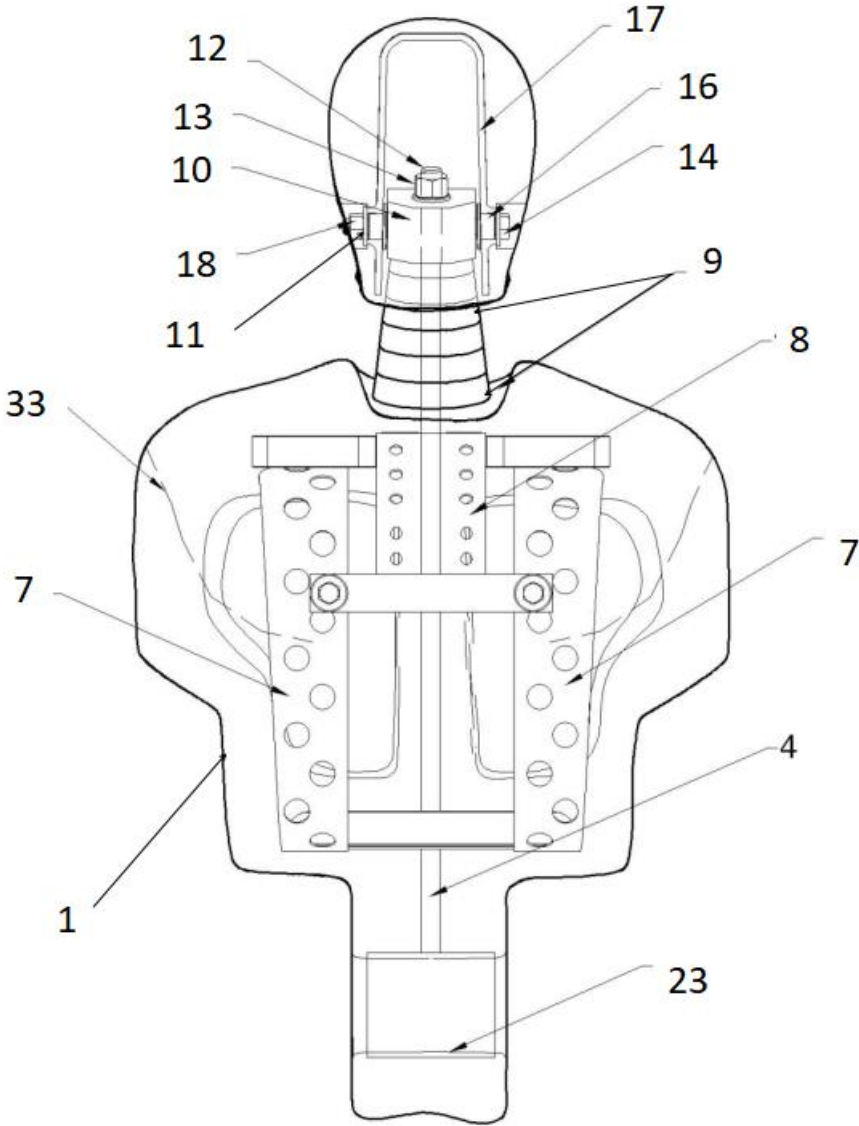


图 A. 4 头、颈和躯干的前视图

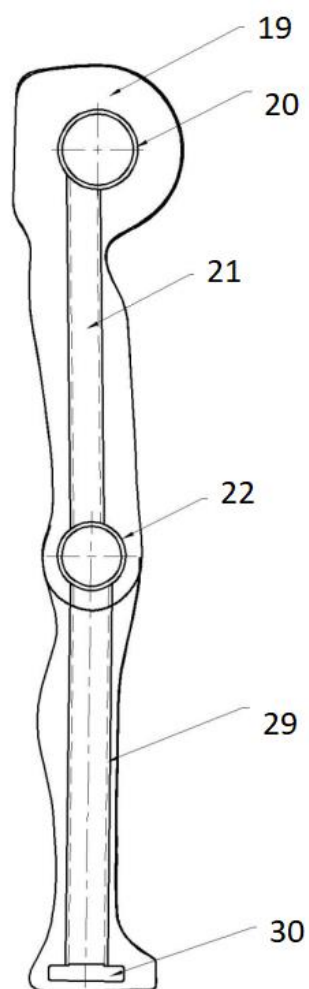


图 A. 5 臀、大腿和小腿的侧视图

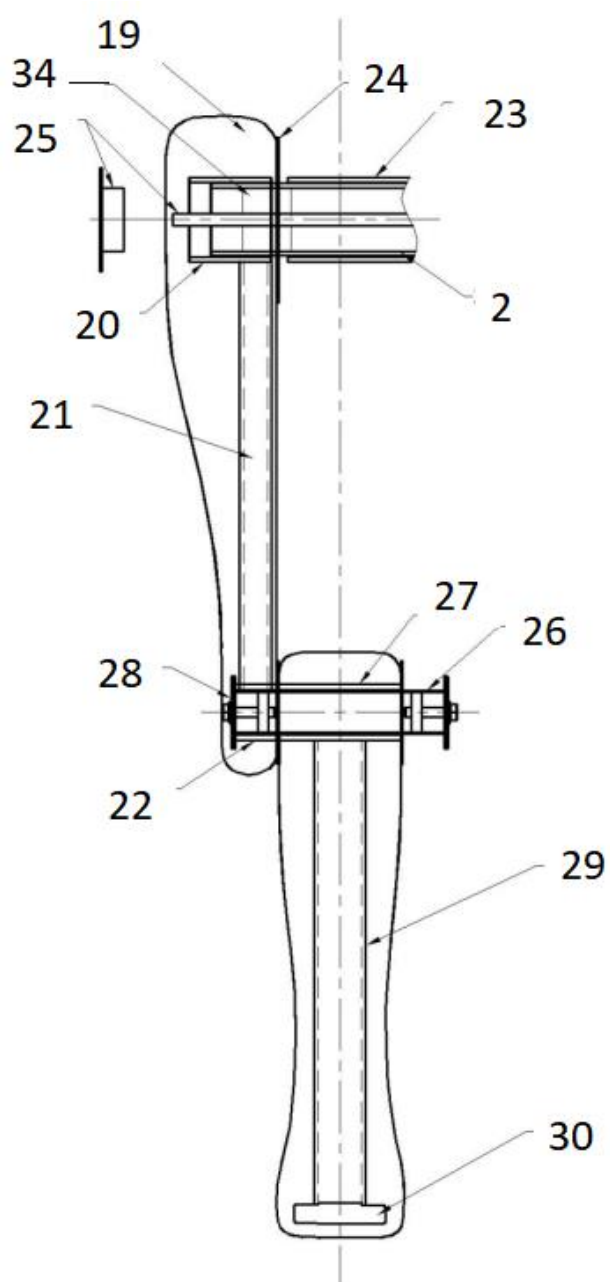


图 A. 6 臀、大腿和小腿的前视图

附录 B
(规范性附录)
假人外套

B.1 一般要求

假人外套由单层面料制成，无袖，腿部筒裙式设计并覆盖至假人膝盖以下部位，两侧缝有宽为 25mm 的白色布料。在外套与安全带腰带接触部位设计有约 200mm 宽的加厚区域，内衬有聚酰胺纤维带，并通过缝制方式固定。

B.2 技术要求

B.2.1 假人外套面料由 100%棉纤维构成，外套所用原料成分和含量的测试方法按 GB/T2910.1-2009 的规定。

B.2.2 假人外套总重量为 $0.9\text{kg} \pm 0.1\text{kg}$ 。

B.2.3 假人外套面料耐磨性能不少于 35000 次，测试方法按 GB/T 21196.2，使用的摩擦负荷总有效质量为 $(795 \pm 5)\text{g}$ (名义压力为 12)。

附录 C
(规范性附录)
质量分布和主要尺寸

C.1 主要质量

汽车安全带试验用假人不含校正质量块的总质量为 $72.7\text{kg} \pm 2.5\text{kg}$ ，含含校正质量块的总质量为 $75.5\text{kg} \pm 1.0\text{kg}$ 。假人的质量分布见表C.1，质量分布的说明见表C.2。

注：增减位于躯干、臀部以及膝部的校正质量块能改变假人的质量并达到规定质量要求。

表C.1 假人质量分布

部件	质量 (kg)	各部分质量包含的部件
头	4.0 ± 0.2	头部，头部螺栓，头颈连接块，垫片，内衬垫圈，螺母和垫片
颈	0.7 ± 0.1	6个聚氨酯盘
躯干	29.7 ± 1.0	躯干，链张紧器，螺母和垫片
左大腿	12.3 ± 0.3	单大腿
右大腿	12.3 ± 0.3	单大腿
小腿	8.4 ± 0.3	单小腿
臀关节	3.1 ± 0.1	臀连接套管，端盖，摩擦片，螺杆，平垫和螺母
膝关节	1.0 ± 0.1	膝连接套管，端盖，摩擦片，螺杆，平垫和螺母
外套+软垫	1.1 ± 0.1	单外套+单垫

C.2 主要尺寸

假人的主要尺寸见图C.1。

单位为毫米（mm）

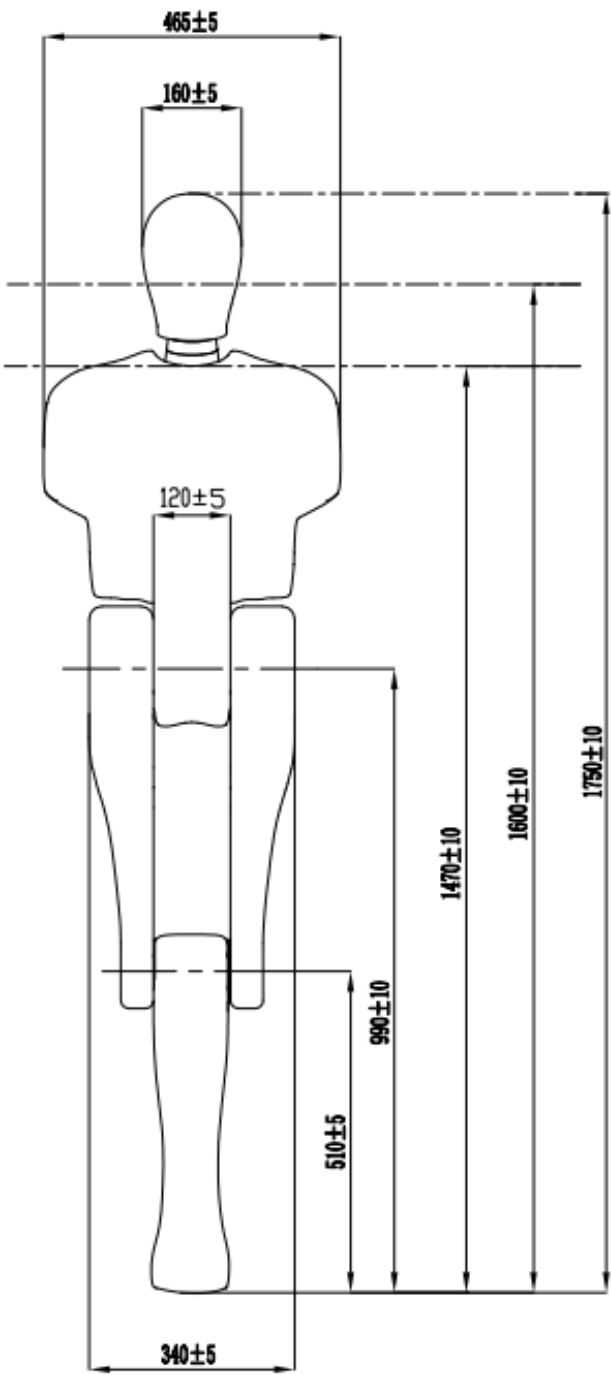


图 C. 1 主要尺寸

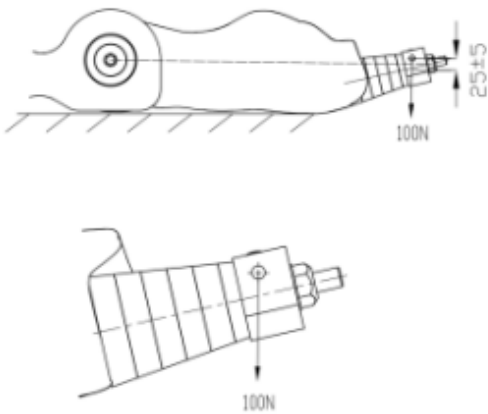
附录 D
(规范性附录)
关节的调整

D.1 一般要求

为实现结果的重复性，应控制各关节的摩擦力。

D.2 颈部的调整

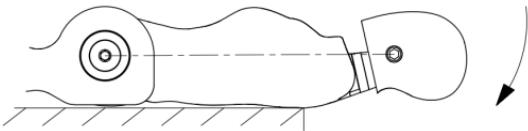
如图D.1，将假人平放在一水平台面上，用链条张紧器（13）上的螺母调节颈部刚度，使得当铅垂方向施加100 N载荷时，其变形位移应在20 mm~30mm之间。



图D.1 颈部的调整

D.3 头颈关节调节

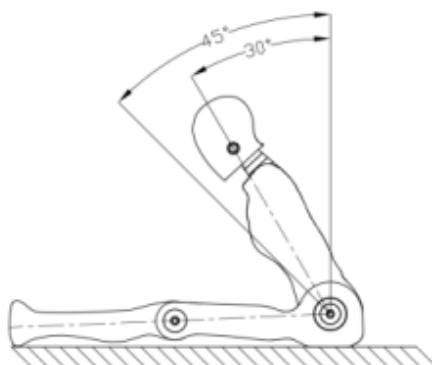
如图D.2，将假人背部平放在一水平面上，头部能自由转动，然后拧紧头部位于第一颈椎关节两侧的螺母，使其保持在图示位置，然后反方向慢慢松螺母直到头部靠自重能慢慢向下转动时即可。



图D.2 头颈关节

D.4 臀关节调节

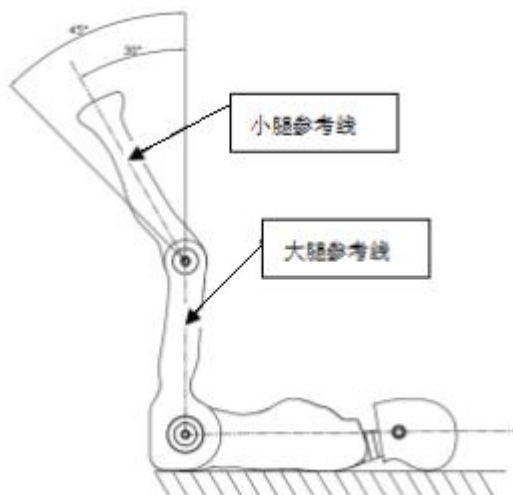
如图D.3，将假人大腿和小腿平放在一水平面上，使躯干参考线处于垂直位置（初始位置），通过拧紧或慢慢放松臀关节两侧的张紧螺母，保证躯干能保持在其参考线与初始位置 0° 到 30° 任何位置。当此角度达到 45° 以上时，躯干开始因其自重而落下。



图D.3 臀关节

D.5 膝关节调节

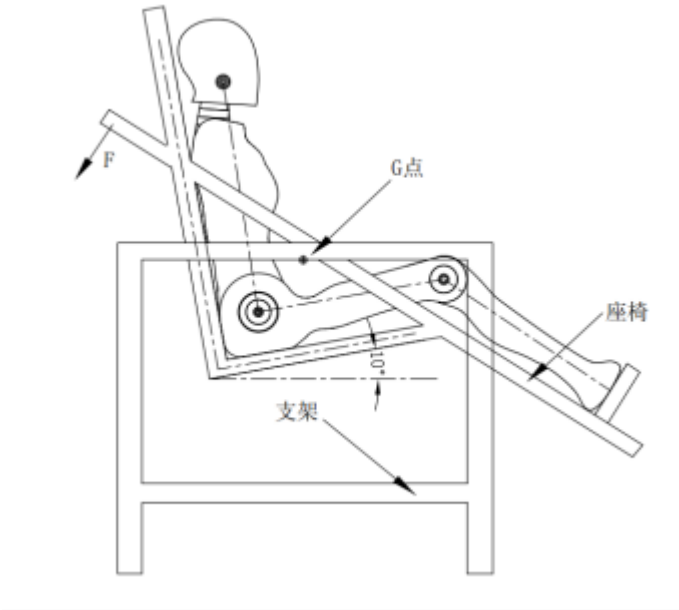
如图D.4，将假人背部平放在一水平面上，图示中的大腿参考线和小腿参考线处于铅垂位置（初始位置），通过先拧紧后慢慢放松膝关节两侧的张紧螺母，保证小腿能保持在其参考线与初始位置呈 0° 到 30° 任何位置。当此角度达到 45° 以上时，小腿开始因其自重而落下。



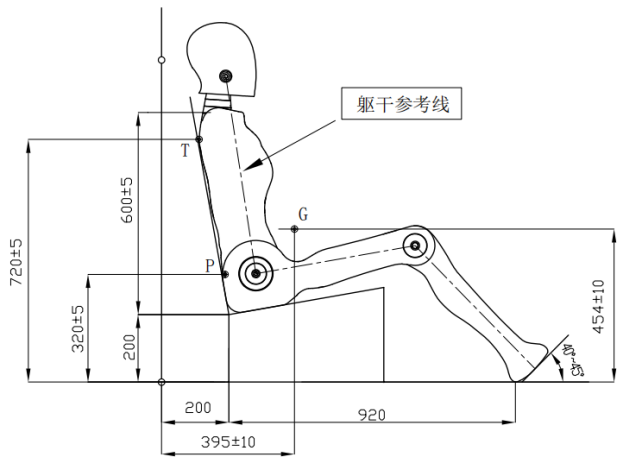
图D.4 膝关节

附录 E
(规范性附录)
质心测定规程

将假人放置在如图E. 1所示的装置中，进行假人质心位置测定和检查。当质心位置不在图E. 2所示位置时，利用校正质量块进行调整。



图E. 1 质心测定装置



图中：

G——质心；

T——躯干参考点（位于人体模型中心线的后方）；

P——骨盆参考点（位于人体模型中心线的后方）。

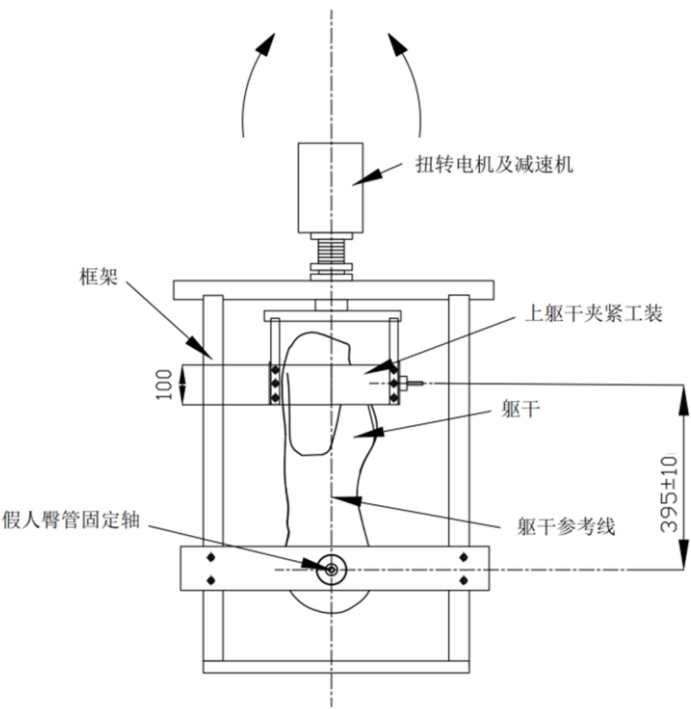
注：P点位移的测量不包括绕臀部轴和垂直轴的旋转部分。

图 E. 2 坐姿假人的质心位置、位移测量点的位置以及肩高

附录 F
(规范性附录)
躯干扭矩测定规程

- F.1 按图 F.1 所示将假人躯干固定在扭矩测定装置或等效装置内，躯干上部夹紧中心平面与臀管中心的距离为 $395\text{mm}\pm 10\text{mm}$ ，对躯干的夹紧和固定不应有明显间隙；
- F.2 正式测试前测试前，正逆方向各扭三次，每次不低于 15 度。
- F.3 先按逆时针扭转 to 规定角度，电机复位的同时躯干靠自身的弹性回复，再顺时针扭转 to 最大规定值，电机复位的同时躯干回复到扭矩为零的状态。设备记录下扭矩---角度曲线。测试中应满足：逆时针扭转时，扭矩持续增大且为正，角度逐渐达到为负的最大值，顺时针扭转时，扭矩持续增大且为负，角度逐渐达到为正的最大值。两次躯干的自回位中如果最后回不到扭转的初始位置，此角度为躯干残余变形角。
- F.4 测试时的温度 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，两次检验的时间隔不低于 30min，扭转速度在 $2^{\circ}/\text{s} \sim 6^{\circ}/\text{s}$ 。

单位为毫米（mm）



图F.1 躯干扭矩测定装置