

C-IASI

中国保险汽车安全指数规程

编号：CIASI-SM.OS.SCT-C0

第2部分：车内乘员安全指数 侧面头部保护安全气囊防抛性能试验规程

Part 2: Vehicle Occupant Safety Index

Side Curtain Ejection Mitigation Test 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 术语和定义	1
2.1 头型冲击器	1
2.2 冲击目标点	1
2.3 目标	2
2.4 弹射推进机构	2
2.5 侧面窗缝线	2
2.6 零位移平面	2
3 技术要求	2
4 试验前准备	2
4.1 试验车辆状态	2
4.2 车门及其它车辆组件要求	3
4.3 试验环境温湿度要求	3
5 测试程序	3
5.1 冲击目标的确定	3
5.2 零位移平面的确定	6
5.3 车窗位置及状态	6
5.4 头型冲击器的定位	7
5.5 冲击试验	8
5.6 冲击精度	8
6 试验设备标定	8
6.1 静态偏转	8
6.2 摩擦特性	9

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。

侧面头部保护安全气囊防抛性能试验规程为驾驶员侧正面25%偏置碰撞评价规程的一项补充规程,该项试验为自主申请测试项,即当侧面头部保护安全气囊在正面25%偏置碰撞试验中能够正常展开,但展开后覆盖范围有限时,企业认为其性能满足头部有效保护要求,则可自主申请进行测试。侧面头部保护安全气囊点爆后 $1.5 \pm 0.1 \text{ s}$,在弹射推进机构的作用下,冲击器以 $20 \text{ km/h} \pm 0.5 \text{ km/h}$ 的速度冲击目标位置。冲击后,头型冲击器的最外侧表面横向移动不能超过零位移平面以外100 mm。

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。

侧面头部保护安全气囊防抛性能试验规程

1 简介

侧面头部保护安全气囊防抛性能测试用于补充验证车辆侧面头部保护安全气囊对假人头部的有效保护。该项试验为自主申请测试项，即当侧面头部保护安全气囊在正面 25%偏置碰撞试验中能够正常展开，但展开后覆盖范围有限时，企业认为其性能满足头部有效保护要求，则可自主申请进行测试。企业提供“侧面头部保护安全气囊防抛性能”证明材料的，经 C-IASI 审查通过，可认为满足本规程相应要求。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

2.1 头型冲击器

头型冲击器由一个刚性冲击头型及其安装轴组成，该轴与头型的 Y 轴相平行。冲击器质量为 $18\text{ kg}\pm 0.05\text{ kg}$ 。冲击头型的外廓尺寸如图 1 所示。

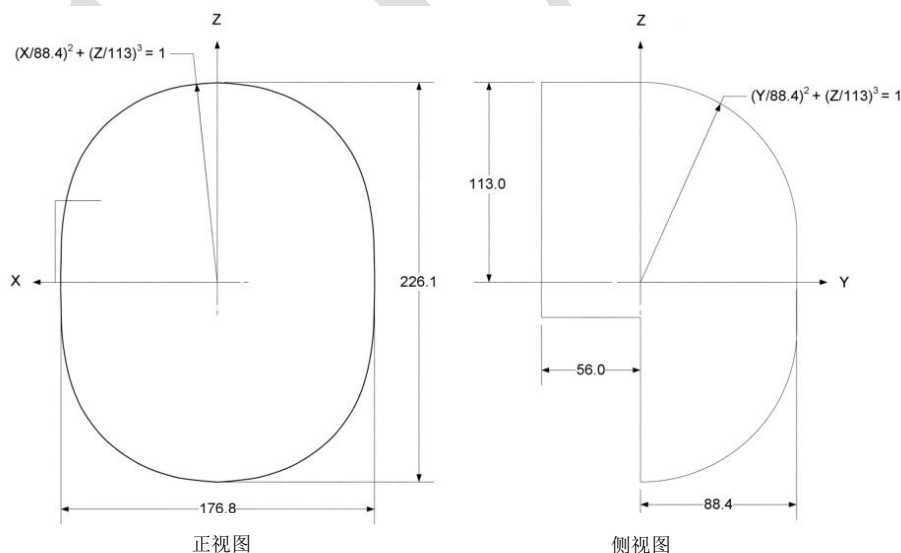


图 1 冲击头型外廓尺寸（单位：毫米）

2.2 冲击目标点

头型冲击器的 Y 轴与头型模块外表面的交点。

2.3 目标

目标是指冲击头型在 X-Z 平面上的投影，如图 1 正视图所示。

2.4 弹射推进机构

可以弹射推进冲击器，并约束其沿轴线方向运动的机构。

2.5 侧面窗缝线

车门处于关闭状态时，垂直于车辆纵向平面的水平线与窗口边缘相切的所有点的轨迹。窗口边缘包括：车窗玻璃内表面向内 100 mm 以及车窗玻璃外表面向外 25 mm 的表面。窗口边缘不包括以下部分：用于在玻璃或门与车辆内部之间形成防水密封的任何柔性衬垫材料或密封条、方便乘员进出的把手以及相关的任何部分。

2.6 零位移平面

头型对准冲击目标，同时刚好接触侧面车窗玻璃内表面时，平行于车辆纵向中心线并相切于冲击器头型最外侧表面的垂直平面。

3 技术要求

冲击后，头型冲击器的最外侧表面横向移动不能超过零位移平面以外 100 mm，如图 2 所示。

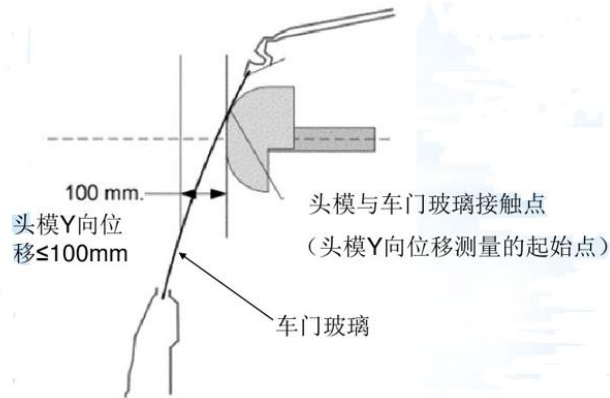


图 2 冲击头型横向位移测量示意

4 试验前准备

4.1 试验车辆状态

4.1.1 加注车辆各种液体到最大容积，并按制造商规定的半载胎压对轮胎充气，测量并记

录为整备重量。

4.1.2 将车辆放置在一个水平面上测量车辆姿态。40s内在车辆四个角位置上下推动悬架至少5次，然后测量驾驶员侧门槛与水平地面的角度，在每个车轮正上方的车身上标记一个参考点，测量并记录每个参考点到水平面的垂直距离。

4.1.3 支撑车辆并固定，以便在定位冲击目标时使车辆坐标系保持固定。再一次测量和记录4.1.2中驾驶员侧门槛与水平地面的角度，两次测量值的差值在 $\pm 1^\circ$ 范围内；测量相同参考点到水平面的垂直距离，两次测量值的差值在 $\pm 5\text{mm}$ 范围内。

4.2 车门及其它车辆组件要求

4.2.1 车辆受冲击一侧的车门应完全关闭但不锁止，其余车门均可打开或拆除。

4.2.2 测试过程中，方向盘、档把、座椅、扶手、后视镜及其它车辆组件和结构可以从车辆中移除或调整到合适位置，以满足弹射推进机构的定位，以便于测试。

4.3 试验环境温湿度要求

4.3.1 试验过程中，环境温度为 $18^\circ\text{C}\sim 29^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $10\%\sim 70\%$ 。

4.3.2 冲击头型在进行正式测试前，需要在上述试验环境中静置至少一小时。

5 测试程序

在上述试验状态与条件下，运用头型冲击器按照本规程规定的测试程序进行试验。冲击试验之前，侧窗玻璃须完全降下或者拆除。侧面头部保护安全气囊正常起爆后，头型冲击器以5.1规定的速度和时间撞击目标。测量头型冲击器最外侧轮廓超出零位移平面的横向位移。

5.1 冲击目标的确定

5.1.1 目标位置边界

将侧面窗缝线在车辆纵向平面内向车窗中心偏移 $25\text{mm}\pm 2\text{mm}$ ，形成目标位置初始边界（即 25mm 偏移线）。

5.1.2 初级目标位置

为了确定冲击目标位置，调整冲击头型X轴和Z轴分别平行于车辆纵轴和垂直轴线，使其偏差在 $\pm 1^\circ$ 以内，冲击头型Y轴指向外侧方向，如图1所示。

将目标置于 25mm 偏移线内任意位置，使其在 $\pm 2\text{mm}$ 偏差范围内与 25mm 偏移线两点或三点相切，如图3所示。

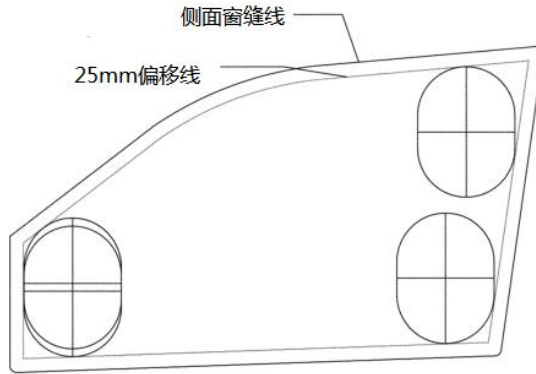


图 3 初级目标定位

在车辆纵向垂直平面，通过侧面窗缝线的几何中心做垂直线和水平线，将侧面窗缝线划分为四个象限。对于 B 柱前方的任何一个侧面窗缝线，其主象限是前下和后上。

如果主象限只包括一个目标中心，则该目标是该象限的初级目标，如图 4 所示。如果在一个主象限中包含多个目标中心，则该象限的初级目标是前下象限中最低的目标，后上象限中最高的目标。如果主象限没有目标中心，则目标中心最接近主象限轮廓的目标是初级目标。

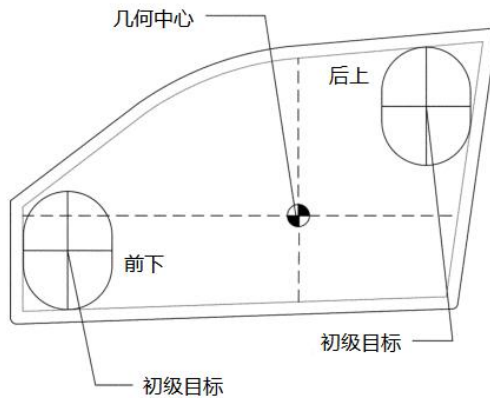


图 4 初级目标确定示意图

5.1.3 次级目标位置

测量初级目标中心之间的水平距离。对于 B 柱前方侧面窗缝线，将前方初级目标后的一个次级目标置于初级目标中心之间水平距离的三分之一位置，并与 25 mm 偏移线的上部相切。将前方初级目标后的另一个次级目标置于初级目标中心水平距离三分之二位置，并与 25 mm 偏移线的下部相切，如图 5 所示。

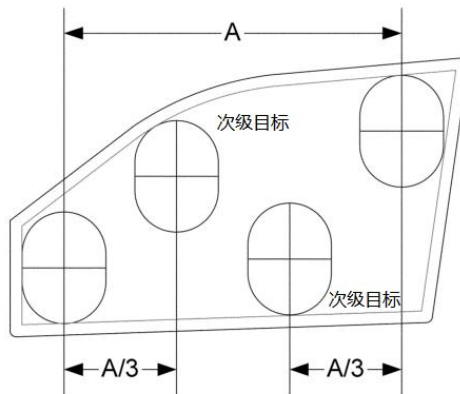


图 5 次级目标确定示意图

5.1.4 目标调整

5.1.4.1 目标消除

测量目标中心点之间的水平距离与垂直距离，如果目标中心点之间 Z 轴最小距离小于 135mm，且 X 轴最小距离小于 170mm（如图 6 所示），则按照表 1 中步骤 1 至 4 的顺序排除相应目标。在每步检查中，目标中心点的 Z 轴间距必须小于 135mm，X 轴间距小于 170mm，才排除相应目标。如果目标中心点的 Z 轴间距未小于 135mm 或 X 轴间距未小于 170mm，则不能排除目标，继续按照表 1 中的步骤检查所有目标。

表 1 检查目标中心点间距离的顺序清单

步骤	测量目标中心的 Z 轴与 Z 轴、X 轴与 X 轴之间的距离	如果目标中心点之间 Z 向距离和 X 向距离分别小于 170mm 和 135mm，则排除相应目标
1	上部次级目标与下部次级目标	上部次级目标
2	上部初级目标与上部或剩余次级目标	上部或剩余次级目标
3	下部初级目标与下部或剩余次级目标	下部或剩余次级目标
4	上部初级目标与下部初级目标	上部初级目标

5.1.4.2 目标重建

如果对目标按照 5.1.4.1 规定的程序进行检查后，仅剩两个目标，则测量两目标中心点间的绝对距离。如果这个距离大于等于 360 mm，在这两个目标中心点连线的中点添加一个目标。

5.1.4.3 目标再定位—90 度旋转

如果按照 5.1.4.1 及 5.1.4.2 给出的程序，侧面窗缝线小于四个目标，则重复以上目标确定及调整步骤，同时以如下方式对目标确认及调整进行修正。通过绕目标的 Y 轴旋转 90°

对目标重新定向，使目标 Z 轴正向与车辆纵轴在 $\pm 1^\circ$ 内对齐，并指向车辆 X 轴正向（如图 6 所示）。如果在执行本程序后，剩余目标数目超出目标原始方向确定的目标数量，则重新定向的目标即为侧面窗缝线中最终目标位置。

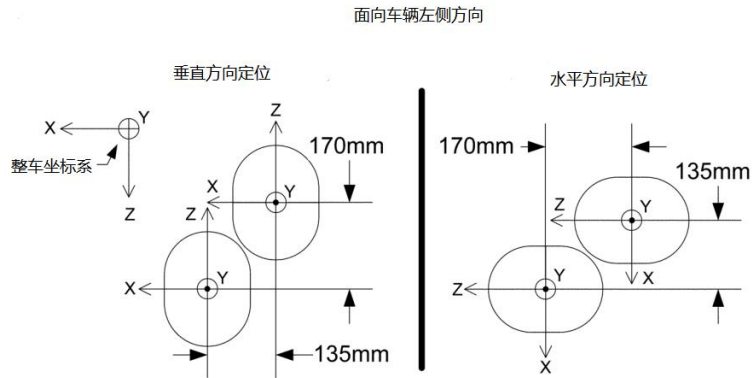


图 6 目标再定位示意

5.1.4.4 目标再定位—增量旋转

如果按照 5.1.4.1 及 5.1.4.2 中给出的程序，在侧面窗缝线中没有目标，则通过绕目标 Y 轴以 5° 增量进行旋转来对目标进行重新定向，并向车辆 X 轴正向旋转目标 Z 轴正向。在每次增量旋转时，尝试将目标置于侧面窗缝线的 25 mm 偏移线内。当第一次增量旋转后，若有目标符合要求，则将目标中心置于与侧面窗缝线的几何中心尽可能近的位置。如果与侧面窗缝线的几何中心存在多个最近位置，则选择位置最低的一个。

5.2 零位移平面的确定

目标位置的玻璃应是完好且完全关闭的。冲击头型 Y 轴对准目标位置中心，偏差在 ± 2 mm 范围内。头型冲击器向车窗缓慢移动直至与车窗玻璃内侧相接触，接触时对车窗施加的压力不能超过 20 N，平行于车辆纵向中心线并相切于冲击器头型最外侧表面的垂直平面即为零位移平面。

5.3 车窗位置及状态

5.3.1 冲击试验前，覆盖目标位置的玻璃必须从侧面窗缝线移开或完全收回。企业提供满足“侧面头部保护安全气囊防抛性能”要求的证明材料供核验时，若其选用车窗玻璃预破裂程序（详见 5.3.2）对车窗玻璃实施了预破裂，其测试结果合格，则侧面头部保护安全气囊可认定为满足防抛性能要求。

5.3.2 车窗预破裂方法及程序

5.3.2.1 预破裂网格点布置

设置侧面窗缝线几何中心，并在车窗玻璃内表面方形标记水平和垂直方向的网格点。几何中心点控制在偏差 $\pm 2\text{ mm}$ 以内，网格点相对于侧面窗缝线几何中心布置，网格点间隔为 $75\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 。在车窗玻璃外表面圆形标记水平和垂直方向的网格点，间隔亦为 $75\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 。车窗玻璃内表面网格点相对于外表面网格点的水平偏离量是 $37.5\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ ，如图 7 所示。

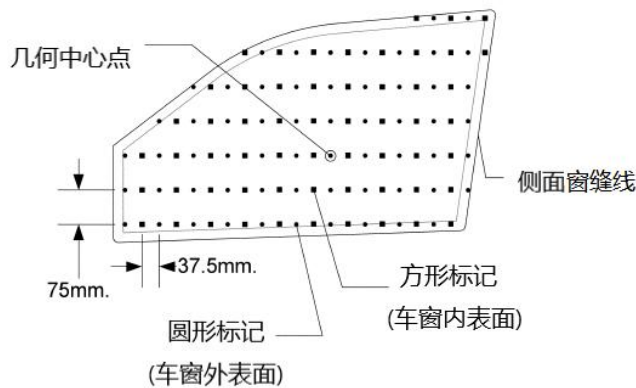


图 7 车窗预破裂标记点示意

5.3.2.2 预破裂方法

预破裂使用专用破裂工具，工具顶端为直径 $5\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 的冲头。使用弹簧对破裂工具顶端产生一个大小为 $150\text{ N}\pm 25\text{ N}$ ，方向垂直于车窗表面切线（偏差 $\pm 10^\circ$ 以内）的压力，并作用于标记的破裂网格点。车窗预破裂开始于车窗玻璃内表面最前、最下标记的网格点。对每个标记点只能施力一次，即使车窗玻璃没有破裂或已产生小孔。

使用最小厚度 18 mm ，尺寸 $100\text{ mm}\pm 10\text{ mm}\times 100\text{ mm}\pm 10\text{ mm}$ 的胶合板，在车窗的反面形成一个作用面，避免当压力施加在这些标记点时车窗产生超过 10 mm 的变形。向后使用这个破损工具继续进行破裂加载，直到到达最后一列。当到达该排的最后位置，移动破损工具冲头到上一排的最前标记位，继续进行破裂，直到完成玻璃窗内表面上的每个标记点。

再到玻璃窗外表面，重复上述预破裂过程，如果冲击导致玻璃窗碎裂，则中断预破裂程序，并且执行头型冲击试验。

5.4 头型冲击器的定位

5.4.1 如果侧面窗缝线冲击目标由 5.1.4.1—5.1.4.2 规定的步骤确定，则头型冲击器在发射时，冲击头型的 X、Y 和 Z 轴必须在 $\pm 1^\circ$ 的范围内分别与车辆的纵向、横向和垂直轴线平行。

5.4.2 如果侧面窗缝线冲击目标由 5.1.4.3 规定的步骤确定，则头型冲击器在发射时，按照整车坐标系的方向，将头型冲击器绕抛出头型的 Y 轴旋转 90° ，使得冲击头型的 Z 轴正向指

向车辆 X 轴正方向。

5.4.3 如果侧面窗缝线冲击目标由 5.1.4.4 规定的步骤确定，则头型冲击器在发射时，将绕 Y 轴旋转，使冲击头型的 Z 轴正向靠近车辆的 X 轴正向，并按照在 6.1.4.4 中的角度增量要求去对准侧面窗缝线的目标点。

5.4.4 在每次试验后，将头型冲击器移动至零位移平面，确认冲击头型 X、Y、Z 轴方向与上述设定的方向误差在 $\pm 1^\circ$ 的范围内。

5.5 冲击试验

5.5.1 冲击速度

侧面头部保护安全气囊点爆后 $1.5 \text{ s} \pm 0.1 \text{ s}$ ，在弹射推进机构的作用下，冲击器以 $20 \text{ km/h} \pm 0.5 \text{ km/h}$ 的速度冲击目标位置。

5.5.2 冲击目标

根据 5.1 的规定和要求确定冲击目标的数目和位置，选取与 25 mm 偏移线下部相切的两个目标位置（如图 8 中 A1、A2），进行侧面头部保护安全气囊防抛性能测试。

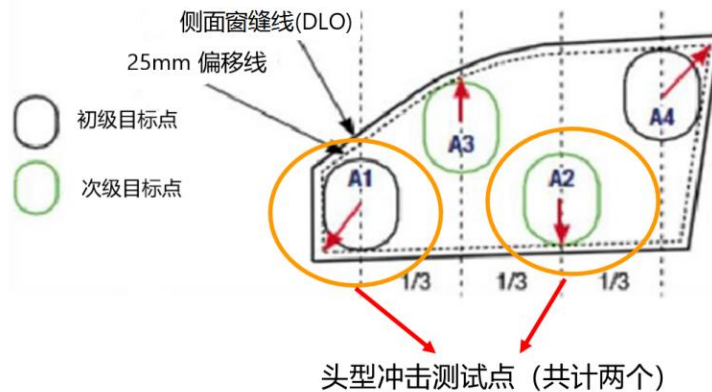


图 8 冲击目标位置示意

5.6 冲击精度

冲击器在第一接触点前后 50 mm 范围内，其冲击目标点与目标中心点在 X-Z 平面上的距离偏差为 10 mm。

6 试验设备标定

6.1 静态偏转

在不超过头型后部外表面 5 mm 的位置，加载 $981 \text{ N} \pm 5 \text{ N}$ 的力垂直作用于冲击头型的 Y 轴。该力在 +Z, -Z, +X, -X 轴向上各作用一次，冲击目标点不能在 X-Z 平面内偏转大于 20 mm。

静态偏转的测量位置为冲击器安装在弹射推进机构上，由第一接触点向外 400 mm，包括所有支撑机构和铆接结构。

6.2 摩擦特性

6.2.1 测量计算冲击器和冲击方向上的轴承与轴承套之间的动摩擦系数。测量计算绕 Y 轴旋转 0° ， 90° ， 180° ， 270° 四个方向上的冲击器和冲击方向上轴承与轴承套之间的动摩擦系数。每个方向重复连续测量 5 次。

6.2.2 将冲击器在冲击设备上从第一接触点向外 400 mm 开始，以速度为 $50\text{mm/s} \pm 13\text{mm/s}$ 向后推动 200 mm，测量推动力，其误差为 $\pm 5\text{N}$ 。测量不包括最初 25 mm 行程，采样频率不小于 100 Hz。标定中，在不超过头型后部外表面 5 mm 的位置，加载 $981\text{N} \pm 5\text{N}$ 的力（ $100\text{kg} \pm 0.5\text{kg}$ ）垂直作用于冲击头型的 Y 轴。

6.2.3 计算出 6.2.1 中每次所测力的平均值，计算得到每个方向五次力的平均值，取各方向中平均值最大者，将其除以 9.81，再除以所有质量（冲击器质量加附加质量），最后所得值即为系统动摩擦系数，其值不能超过 0.25。