

ICS 03.180
Y 51
备案号:

JY

中华人民共和国教育行业标准

JY/T 0044—2019

代替: JY/T 44-1987

碰撞实验器

Collision experimental apparatus

2019 - 04 - 08 发布

2019 - 09 - 01 实施

中华人民共和国教育部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JY/T 44—1987《碰撞实验器》。与 JY/T 44—1987 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了碰撞实验器的型号命名（见第 3 章）；
- 增加了挡球板调节范围要求（见 4.2.5）；
- 增加了对重锤质量的要求（见 4.5.1）；
- 增加了对台夹配备衬板的要求（见 4.6.4）；
- 增加了安全性要求（见 4.7）；
- 增加了环境试验要求（见 4.9）；
- 增加了小球的材质和数量的要求（见 4.4.1）；
- 删除了对过球指示器要求（见 1987 年版的 1.2）；
- 删除了对小球质量比值要求（见 1987 年版的 2.2.2）；
- 删除了对实验误差要求（见 1987 年版的 2.6）。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国教育部基础教育司提出。

本标准由全国教育装备标准化技术委员会（SAC/TC 125）归口。

本标准起草单位：杭州金帆科教仪器有限公司。

本标准主要起草人：陈小林。

本标准代替了 JY/T 44—1987。

本标准代替标准的历次版本发布情况为：

- JY/T 44—1979；
- JY/T 44—1987。

碰撞实验器

1 范围

本标准规定了碰撞实验器的型号命名、要求、试验方法、检验规则及标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于教学用一维碰撞实验器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB 6675.2—2014 玩具安全 第2部分：机械与物理性能

GB/T 1958—2017 产品几何技术规范(GPS)几何公差 检测与验证

JY/T 0001—2003 教学仪器设备产品一般质量要求

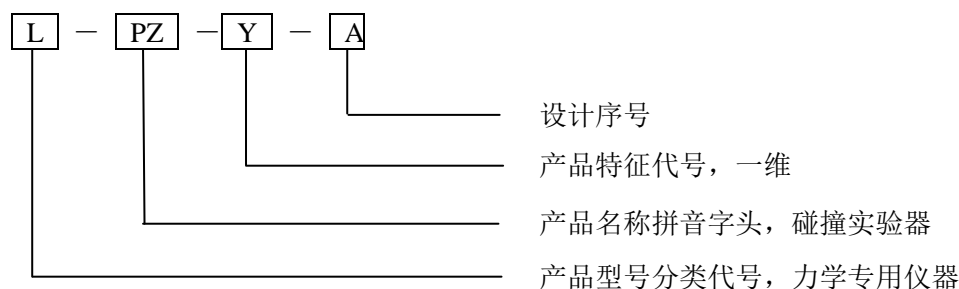
JY/T 0002 教学仪器设备产品的检验规则

JY/T 0026—1991 教学仪器和教学设备产品型号命名方法

JY/T 0213—1994 教学用力学、热学仪器运输、贮存环境条件和试验方法

3 型号命名

按 JY/T 0026—1991 的规定，碰撞实验器型号命名为：



型号示例：

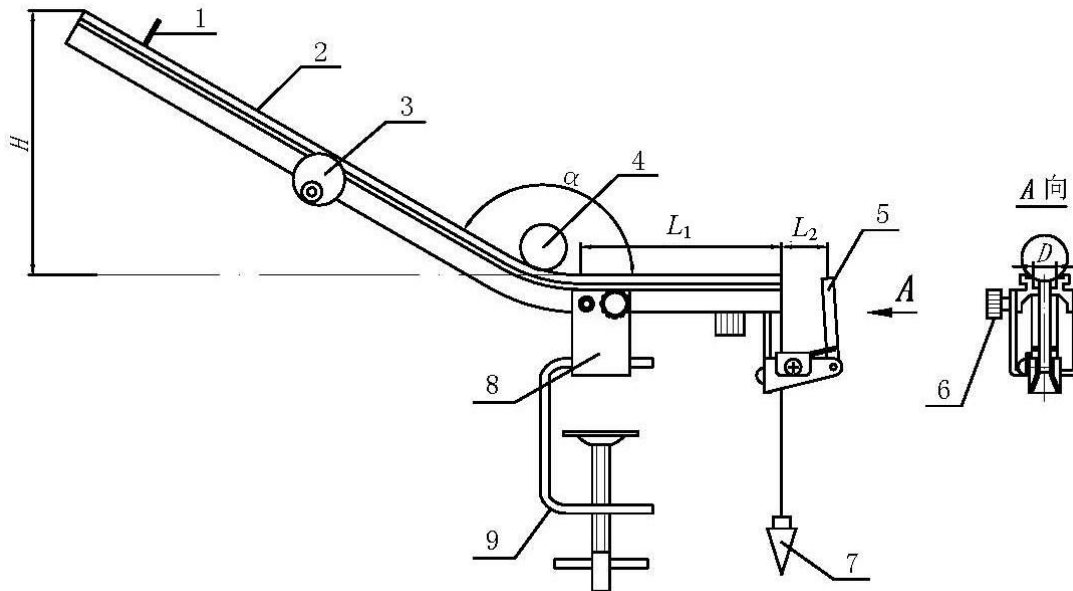
L-PZ-F-A 表示设计序号为 A 的碰撞实验器，一维碰撞，力学专用仪器。

4 要求

4.1 结构和组成

碰撞实验器应由轨道、小球、支球柱、重锤、支架和台夹等组成。

图 1 为碰撞实验器各部分的结构。



图中：

- 1——挡球板；
- 2——轨道；
- 3——绕线器；
- 4——小球；
- 5——支球柱；
- 6——轨道定位螺丝；
- 7——重锤；
- 8——支架；
- 9——台夹

注：图 1 仅用于说明 4.1~4.6 条款中各项规定的含义，而并非对仪器结构的规定。

图 1 碰撞实验器各部分的结构

4.2 轨道

4.2.1 轨道由金属材料制成，分为倾斜和水平两段，连接处应以圆弧过渡，圆弧的曲率半径为 $70\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ 。两段之间的夹角 α 应为 $150^\circ \pm 5^\circ$ 。

4.2.2 轨道宽度 $D = 8\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 。水平段长度 $L = 70\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ；倾斜段高度 $H = 105\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 。

4.2.3 轨道水平段和倾斜段的直线度公差应不大于 0.25 mm 。

4.2.4 轨道与小球接触面的表面粗糙度 R_z 值（补充系列）应不大于 $2.5\text{ }\mu\text{ m}$ 。

4.2.5 倾斜段顶部应有挡球板，挡球板停留位置应能在 30 mm 范围内连续调节。

4.2.6 轨道上应有卷绕重锤线的绕线器，绕线器应能有效控制重锤的高度。

4.3 支球柱

- 4.3.1 支球柱由 $\Phi 4 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ 不锈钢管制成，应能竖立于轨道前面，支撑小球。
- 4.3.2 支球柱下端以转轴支撑，可绕轴转动，当轨道向下倾斜大于 5° 时应能自然翻转。
- 4.3.3 支球柱高度上下可调，调节范围应不小于 3 mm 。
- 4.3.4 支球柱中心至轨道端面水平距离 L_2 应能在 $15.5 \text{ mm} \sim 16.5 \text{ mm}$ 范围内调整。
- 4.3.5 支球柱中心至轨道两侧距离应能相等。定位后，不应有左右晃动现象。

4.4 小球

- 4.4.1 小球应不少于四个，玻璃球和钢球各二个。
- 4.4.2 小球的直径应为 $16 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ ，圆度公差应不大于 0.1 mm 。
- 4.4.3 钢球表面硬度应不小于HRC 60，表面应镀铬。

4.5 重锤和重锤线

- 4.5.1 重锤质量应不小于 5 g ，重锤应为正圆锥体。
- 4.5.2 重锤线总长度应不小于 1 m 。一端卷入绕线器，另一端系挂重锤后应能自轨道端面中心处自然竖直下垂并绷紧。

4.6 支架和台夹

- 4.6.1 支架和台夹应用金属材料制成。
- 4.6.2 支架应能调节轨道水平段的倾角，调节范围应不小于 10° 。

注：支架用于支撑轨道

- 4.6.3 台夹的夹持厚度应为 $10 \text{ mm} \sim 50 \text{ mm}$ ；当夹紧力为 300 N 时，台夹开口处变形应不大于 1 mm 。
- 4.6.4 台夹应配备面积不小于 $60 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ ，厚度不小于 2 mm 的铁质衬板一块。

4.7 安全性

仪器的所有金属制件不应有可能会对人体造成伤害的锐角和飞边。锋利的边、角应倒棱和磨圆。

4.8 外观质量

产品的外观质量应符合JY/T 0001—2003中4.6、4.17、5.1、5.5、6.1、6.7、6.9、6.11、6.12、6.14、6.17、6.18、6.19、6.21、7.1、7.2、7.4、7.7的有关规定。

4.9 环境试验

按JY/T 0213—1994中3.1表2的规定进行振动试验和自由跌落试验。

5 试验方法

5.1 测试仪器

部分试验仪器规格如下：

- a) 万能角尺，分度值为 $2'$ ；
- b) 游标卡尺， 150 mm ，分度值为 0.02 mm ；

- c) 钢直尺，分度值为 1 mm；
- d) 天平，分度值 0.1 g。

5.2 轨道

- 5.2.1 轨道过渡圆弧的曲率半径试验：制作两个半径分别为 60 mm+1 mm 和 80 mm-1 mm 标准圆，用对比法测量，轨道过渡圆弧的曲率半径应在这两个标准圆的半径之间。
- 5.2.2 轨道倾斜和水平两段之间的夹角用万能角尺测量，应符合 4.2.1 的规定。
- 5.2.3 轨道宽度用游标卡尺测量。轨道的倾斜段高度用钢直尺测量。轨道水平段长度测量：将轨道水平段调成水平，用钢球沿轨道弯曲处向水平段作停留试验，当钢球能稳定停留时，在轨道上标出该停留点，并以该点为界，用钢直尺测量轨道水平段长度。以上测量结果应符合 4.2.2 的规定。
- 5.2.4 轨道水平段和倾斜段的直线度公差测量：用刀口尺和塞尺按 GB/T 1958-2017 附录 C 的 C.8 表 C.2 中序号 1 的方法检测水平段和倾斜段轨道与小球的接触面，应符合 4.2.3 的规定。
- 5.2.5 轨道与小球接触面的表面粗糙度测量：与表面磨、车、镗、铣、插及刨加工表面的粗糙度样板比较，应符合 4.2.4 的规定。
- 5.2.6 挡球板调节范围用游标卡尺测量，应符合 4.2.5 的规定。
- 5.2.7 绕线机构凭感官检测，应符合 4.2.6 的规定。

5.3 支球柱

- 5.3.1 支球柱直径用游标卡尺测量。支球柱竖直后将钢球置于其顶端，应能稳定停留。
- 5.3.2 支球柱翻转试验：将轨道及支架用台夹固定在平台上，并在轨道水平段一侧固定一块画有 5° 线的平板。将轨道水平段调成水平，并将支球柱竖直。然后使轨道逐渐向下倾斜，当轨道向下倾斜超过 5° 线时，支球柱应能自然翻转。
- 5.3.3 支球柱高度调节范围、支球柱中心至轨道端面水平距离调节范围用游标卡尺测量，应分别符合 4.3.3、4.3.4 的规定。
- 5.3.4 支球柱中心至轨道两侧距离试验：按图 2，刀口尺紧贴轨道水平段的外侧并延伸至支球柱附近，用游标卡尺测量支球柱边缘至刀口尺间的垂直距离 A_1 ；再将刀口尺移到轨道的另一侧，测量距离 A_2 ；调整后应能使 $A_1=A_2$ 。拧紧定位螺丝后，支球柱不应有左右晃动现象。

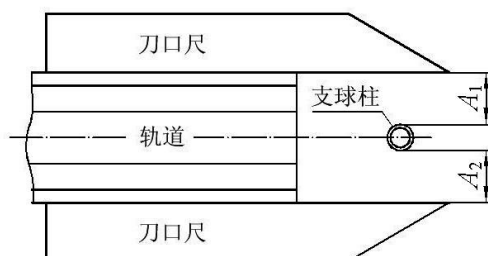


图 2 支球柱的测量

5.4 小球

- 5.4.1 小球的直径用游标卡尺测量，应符合 4.4.2 的规定。

5.4.2 圆度公差测量：用游标卡尺从任意 5 个不同方向测量球的直径，读出最大测量值和最小测量值，它们差值的一半，即为圆度误差，应符合 4.4.2 的规定。

5.5 重锤

5.5.1 重锤质量用天平测量。锤线的长度用钢直尺测量。

5.5.2 将重锤线经过轨道端面中心，然后绕到绕线器（图 1：3）上。用感官检验，重锤应能自然下垂并绷紧，锤尖和锤线应在同一直线上。

5.6 支架和台夹

5.6.1 支架和台夹、衬板材料凭感官检验。

5.6.2 将轨道及支架用台夹固定在平台上，松开轨道定位螺丝，分别将轨道水平段向下倾斜至最低及向上倾斜至最高，用万能角尺测量其与平台的倾角，均应符合 4.6.2 的规定。

5.6.3 台夹的夹持厚度和台夹衬板尺寸用游标卡尺测量。

5.6.4 台夹的夹紧力试验：试验前先用游标卡尺测量台夹开口尺寸，然后用绳子栓住台夹的压紧螺杆尾端，将台夹悬挂起来。在沿螺杆轴线正下方的夹板上悬挂一重力为 300N 的重物，悬挂时间 10 min 后，再次用游标卡尺测量台夹开口尺寸，施力前后的开口尺寸差应不大于 1 mm。

5.7 安全性

飞边和锐角的试验分别按 GB 6675.2-2014 中的 5.8、5.9。

5.8 外观质量

凭感官检验。

5.9 环境试验

按 JY/T 0213—1994 中 4.3 和 4.6 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

本产品的检验分为出厂检验、型式检验和质量监督检验。

6.2 检验项目

出厂检验、型式检验的检验项目和检验方式按表 1。

表 1 出厂检验、型式检验的检验项目和检验方式

项目序号	检 验 项 目	条文号	出厂检验	型式检验
1	结构和组成	4.1	●	●
2	轨道	4.2	●	●
3	支球柱	4.3	●	●
4	小球	4.4.1、4.4.2	●	●

表1 出厂检验、型式检验的检验项目和检验方式（续）

项目序号	检 验 项 目	条文号	出厂检验	型式检验
5	钢球硬度	4.4.3	○	●
6	重锤和重锤线	4.5	○	●
7	支架和台夹	4.6	○	●
8	安全性	4.7	●	●
9	外观质量	4.8	●	●
10	环境试验	4.9	—	●

注：表中“●”表示全数检验项目，“○”表示抽样检验项目，“—”表示不作检验项目。

6.3 组批规则和抽样方法

6.3.1 出厂检验按交货自然批组批，型式检验按库存数组批。

6.3.2 出厂检验时先对全数检验项目作检验，在全数检验项目合格产品中进行抽样检验项目的检验。

6.3.3 型式检验的样品在出厂检验合格的产品中抽取。

6.3.4 出厂检验和型式检验的抽样方法按 JY/T 0002 的规定。

6.4 不合格的判定

6.4.1 抽样检验的判定按 JY/T 0002 规定。

6.4.2 单件样品不合格判据按 JY/T 0002 规定。

6.4.3 对全数检验项目检验时按单件样品不合格判据判定。

6.4.4 表1中序号1、2、3、4、7、8项为主要性能指标。

6.5 复检规则

6.5.1 不合格批产品可以经过返修后提交复检。

6.5.2 因抽样检验项目的复检应按 GB/T 2828.1—2012 中 9.3 执行转移规则，按加严检验，一次抽样方案，一般检查水平 III，AQL 值为 2.5。

6.6 质量监督检验

参照型式检验。

7 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

7.1 每套仪器应有独立的定位包装。钢球和玻璃球应有专门封装。

7.2 其它按 JY/T 0001—2003 有关规定执行。