

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB / T 7410-94

塑料球压痕硬度计 技术条件

1994-08-23 发布

1995-05-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

本标准参照采用国际标准 ISO2039-1:1987《塑料—硬度的测定—第1部分:球压痕法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了塑料球压痕硬度计的技术要求、检验方法、检验规则、标志与包装等内容。

本标准适用于按 GB3398《塑料球压痕硬度试验方法》测定塑料和硬橡胶等材料球压痕硬度用的塑料球压痕硬度计(以下简称为硬度计)。

2 引用标准

GB / T2611 试验机通用技术要求

GB3398 塑料球压痕硬度试验方法

JB / T6147 试验机包装、包装标志、储运 技术要求

JB / T7406.1 试验机术语 材料试验机

3 术语

本标准采用了国家标准 JB / T7406.1 规定的有关术语及定义,并规定了如下的术语及定义:

球压痕硬度

将一定直径的球压头在初试验力和总试验力的先后作用下压入试样的表面,保持规定的时间后,在总试验力下测量试样的压痕深度,球压痕硬度值以施加的总试验力除以压痕表面积的商表示,单位:牛顿每平方米(N / mm^2)。

4 技术要求

4.1 工作条件

硬度计在下列条件下应能正常工作:

- 在室温 $10 \sim 35^{\circ}C$ 的范围内;
- 相对湿度 $45\% \sim 75\%$;
- 周围无震动、无强磁场和无腐蚀性介质的环境中;
- 在稳固的基础上正确安置并调至水平。

4.2 一般要求

4.2.1 压头主轴在导向体中靠自重应能够滑动且不得有停滞、卡住和晃动现象。

4.2.2 压头柄与压头主轴孔之间以及球与球座之间应配合良好,安装牢靠;球在试验以后不得出现任何变形或损伤。

4.2.3 试台台面应光滑平整,试台应能稳固地放置试样,在调整试台高度或在试验过程中应保持不动;丝杠等支承机构升降要灵活自如,不得卡住和晃动。

4.2.4 施加和卸除试验力时应平稳,无冲击和振动。

4.3 同轴度

硬度计试台升降丝杠轴线对压头主轴轴线的同轴度应不大于 $\phi 0.3\text{mm}$ 。

4.4 垂直度

硬度计试台台面对压头主轴轴线的垂直度应不大于 $100:0.2$ 。

4.5 机架与支承机构的变形

机架与支承机构应具有足够的刚性,在最大试验力下,沿加力轴线测到的变形应不大于 0.08mm 。

4.6 试验力

硬度计的初试验力和各级总试验力的标称值以及允许误差应符合表 1 的规定。

表 1

球压痕硬度符号	初试验力		总试验力	
	标称值 N	允许误差 %	标称值 N	允许误差 %
H5			49.0	
H13.5	9.8	± 1	132	± 1
H36.5			358	
H98			961	

4.7 压头

4.7.1 压头用的球为淬火钢球。球的直径为 $5.0 \pm 0.01\text{mm}$,球突出于压头套部分的长度应不小于 1.7mm 。

4.7.2 球的表面应抛光、无锈蚀、损伤等缺陷,其表面粗糙度参数 R_a 的最大允许值为 $0.050\mu\text{m}$ 。

4.7.3 球的维氏硬度应不低于 $300\text{HV}10$ 。

4.8 压痕深度测量装置

压痕深度测量装置测量范围应不小于 0.5mm ,最小分度值为 0.005mm ,最大允许误差为 $\pm 0.005\text{mm}$ 。

4.9 计时装置

4.9.1 计时装置应能准确指示保持试验力的选定时间,计时量程应不小于 60s ,并能控制、可调。

4.9.2 计时装置的误差应为选定时间的 $\pm 5\%$ 。

4.10 硬度示值误差和重复性误差

硬度计的示值误差和重复性误差应符合表 2 的规定。

表 2

球压痕硬度符号	硬度范围	最大允许示值误差	最大允许重复性误差
H36.5	$70 \sim 170\text{H}36.5$	$\pm 8\text{H}36.5$	$12\text{H}36.5$

4.11 耐运输颠簸性能

硬度计在包装条件下经碰撞试验后,不经调修(不包括操作时的正常调整)仍应满足本标准的全部要求。

4.12 互换性

硬度计的备件及附件应能互换。

4.13 外观及其它要求

硬度计的外观质量及本标准未规定的其它要求应符合 GB / T2611 的有关规定。

5 检验方法

5.1 检验条件

硬度计应在 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 室温和 4.1 条规定的工作条件下进行检验。

5.2 检验用器具

检验硬度计所用的仪器、工具、量具和检定器具如下：

- a. 分度值为 $0.2/1000$ 的水平仪；
- b. 0.2 级标准测力仪；
- c. 分度值为 0.01mm 的测量显微镜；
- d. 50 倍工具显微镜；
- e. 表面粗糙度测量仪；
- f. 维氏硬度计；
- g. 压痕深度测量装置专用检具，准确度不低于 $\pm 0.001\text{mm}$ ，测量范围 $0 \sim 0.35\text{mm}$ ；
- h. 准确度为 0.1s 的秒表；
- i. 洛氏金刚石圆锥压头；
- j. $\phi 10\text{mm}$ ，有效长度 100mm ，圆柱度为 0.01mm 的检验芯棒；
- k. 60~70HRC 标准洛氏硬度块；
- l. 70~170H36.5/30 标准球压痕硬度块；
- m. 厚度不小于 6mm 的铜硬度块；
- n. 测量范围 $0 \sim 25\text{mm}$ ，分度值 0.002mm 的千分尺；一级直角尺； $0.02 \sim 1\text{mm}$ 的塞尺和其它通用检验用器具与量具。

5.3 一般要求的检验

在检验硬度计以前，首先要对本标准 4.2 条规定的一般要求进行检验，以保证硬度计处于良好的工作状态。只有当硬度计满足一般要求后才可进行本条以后的各项检验。

5.3.1 本标准 4.2.1 条按要求进行实际观测检验。

5.3.2 本标准 4.2.2、4.2.3 和 4.2.4 条使用硬度计的最大试验力，通过做一次常规试验，按要求进行实际操作和观测检验。

5.4 同轴度的检验

在硬度计的压头主轴孔中装上洛氏金刚石圆锥压头，在试台上放上标准洛氏硬度块，然后上升试台使压头与硬度块轻微接触压出微小压痕，在保证硬度块相对试台的位置严格不变的条件下，转动试台，每隔 90° 压出一个这样压痕，共压出四个压痕。测量相对方向两压痕中心的距离，其较大值应满足 4.3 条的要求。

5.5 垂直度的检验

在硬度计压头主轴孔中装上检验芯棒，用直角尺和塞尺在芯棒 100mm 有效长度内相互垂直的两个方向测定，其较大值应满足 4.4 条的要求。

5.6 机架与支承机构变形的检验

硬度计的机架与支承机构的变形按下述方法检验：

a. 装上压头，在试台上放上 5.2 条 m 规定的较软的铜硬度块，与常规试验相同，上升试台施加初试验力，然后将压痕深度测量装置调到零位；

b. 施加主试验力并保持总试验力直到测量装置的示值稳定后读取读数，卸除主试验力并把测量装置重新调到零位；

c. 保证铜硬度块不产生任何位移，重复本条 b 的操作，直到当每次施加主试验力后测量装置的读数不变时，这个恒定的深度读数即为硬度计机架与支承机构的变形量。

测定结果应满足 4.5 条的要求。

5.7 试验力的检验

硬度计的初试验力和各级总试验力应使用 0.2 级标准测力仪进行检验。

检验时,在试台上安装好标准测力仪,使测力仪受力轴线与压头主轴轴线对中,用相应于测力仪的最大力值预压三次并调好测力仪零位。

5.7.1 初试验力的检验要对应测量装置上在施加初试验力后须达到的规定位置(在 ± 5 个分度内)测定三次,每次测定的初试验力(应包括压头的重量)其误差均应满足 4.6 条表 1 的要求。

5.7.2 总试验力的检验要在相应于以每级总试验力试验时压头主轴的移动范围接近上、下两个极限位置(0.15mm:0.35mm)上进行测量,每个位置测量三次。测量过程中压头主轴的移动方向应与试验时的移动方向一致。

每次测定的总试验力其误差均应满足 4.6 条表 1 的要求。

5.8 压头的检验

5.8.1 球的直径用千分尺至少在三个近似垂直的位置上进行测量。球突出于压头套部分的长度用 50 倍工具显微镜进行检验。

两项目每一次的检验结果应满足 4.7.1 条的要求。

5.8.2 球的表面粗糙度用表面粗糙度测量仪进行检验,其结果应满足 4.7.2 条的要求。

5.8.3 球的硬度用维氏硬度计测定并应满足 4.7.3 条的要求。

5.9 压痕深度测量装置的检验

压痕深度测量装置使用本标准 5.2 条 g 规定的专用检具进行检验。

检验时,卸下压头,将专用检具放在试台上,然后上升试台使其与主轴端面接触,在硬度计常规硬度试验的有效测量范围内对应测量装置上 0.15、0.25、0.30mm(或 0.35mm)的三个位置进行测量,测量过程中压头主轴的移动方向应与硬度试验时的移动方向一致。

测量装置在各位置上的误差应满足 4.8 条的要求。

5.10 计时装置的检验

计时装置应使用准确度为 0.1s 的秒表对选定的试验力保持时间进行测定。

计时装置的误差应满足 4.9.2 条的要求。

5.11 示值误差和重复性误差的检验

硬度计的示值误差和重复性误差应使用硬度范围为 70~170H36.5/30 的标准球压痕硬度块,在 358N 的总试验力下进行检验。

检验时应按 GB3398 的规定进行试验。在标准球压痕硬度块上均匀分布地压出三个有效压痕并测定其硬度值。两相邻压痕中心的距离和任一压痕中心至标准硬度块边缘的距离应不小于 10mm。

5.11.1 在检验的规定条件下,硬度计的示值误差 δ 按式 1 计算:

$$\delta = \overline{H_i} - H \dots \dots \dots (1)$$

式中: $\overline{H_i}$ ——三次硬度测定的算术平均值;

H——标准球压痕硬度块的标准值。

5.11.2 在检验的规定条件下,硬度计的重复性误差 b 按式 2 计算:

$$b = H_{\max} - H_{\min} \dots \dots \dots (2)$$

式中: H_{\max} ——三次硬度测定中的最大值;

H_{\min} ——三次硬度测定中的最小值。

5.11.3 硬度计示值误差 δ 和重复性误差 b 应满足 4.10 条表 2 的要求。

5.12 耐运输颠簸性能的检验

硬度计在包装条件下的耐运输颠簸性能应在碰撞台上进行检验。试验时的峰值加速度为 $100 \pm 10 \text{ m/s}^2$; 相应脉冲持续时间为 $11 \pm 2 \text{ ms}$; 脉冲重复频率为 1~2Hz; 碰撞次数为 1000 ± 10 次; 脉冲波形为

近似半正弦波,硬度计经碰撞试验后,不经调修,按本标准要求全面进行检验,其结果应满足 4.11 条的要求

注:在无条件进行碰撞试验时可用汽车运输试验代替。将硬度计包装件装载到不小于 4t 的载重汽车车厢后部,以 25~40km/h 的车速在三级公路的中级路面上经过 100km 以上的运输后,不经调修,再按本标准的要求全面进行检验。

5.13 外观及其它要求的检验

本标准 4.13 条按 GB / T2611 的要求进行观测检验。

6 检验规则

硬度计的检验分出厂检验和型式检验。

6.1 出厂检验

6.1.1 出厂检验项目为本标准 4.7.3 和 4.11 条以外的全部项目。取得合格证方能出厂。

6.1.2 出厂检验主要项目的实测数据应记入出厂合格证中。

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验应按本标准规定的技术要求对硬度计进行全性能检验。

6.2.2 有下列情况之一时应进行型式检验:

- a. 新产品试制或老产品转厂生产的定型鉴定;
- b. 产品正式生产后,其结构设计、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- c. 产品长期停产后,恢复生产时;
- d. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e. 国家质量监督部门提出型式检验的要求时;
- f. 对批量生产的产品进行抽查时。

6.3 判定规则

6.3.1 对于出厂检验,每台硬度计出厂检验项目的合格率必须达到 100% 方为合格。

6.3.2 对于型式检验,当批量小于等于 50 台时,抽样二台,若检验后有一台不合格,则判定该批产品为不合格批;当批量大于 50 台时,抽样五台,若检验后样本中出现二台或二台以上的不合格品则判定该批产品为不合格批。

7 成套性

成套提供的硬度计包括:

- a. 主机;
- b. 钢球压头一个及备用钢球五粒;
- c. 大平试台、小平试台和 V 形试台各一个;
- d. 70~170H36.5 / 30 标准球压痕硬度块一块。

8 标志、包装与随机文件

8.1 标志

8.1.1 硬度计应具有铭牌,其内容包括:

- a. 名称;
- b. 型号;
- c. 出厂日期;

- d. 出厂编号;
 - e. 制造厂名称。
- 8.1.2 硬度计包装的收发货标志和包装储运图示标志应符合 JB / T 6147 第 5 章的规定。
- 8.2 包装
- 8.2.1 硬度计的包装为防水、防潮、防锈的复合防护包装。
- 8.2.2 硬度计的包装应符合 JB / T 6147 的有关规定。
- 8.3 随机文件
- 随硬度计提供下列技术文件:
- a. 装箱单;
 - b. 产品出厂合格证;
 - c. 产品使用说明书(在说明书中应注明产品所执行标准的代号、顺序号、年号与名称)。

附加说明:

本标准由机械工业部长春试验机研究所提出并归口。

本标准由机械工业部长春试验机研究所负责起草。

本标准主要起草人:王学智、许德前、周培贤。

本标准自实施之日起, ZB Y262-84《塑料球压痕硬度计技术条件》作废。