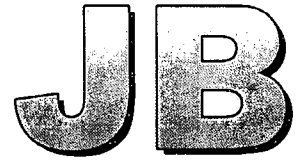


ICS 19.060; 83.080.01

N 72

备案号: 28667—2010



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7410—2010

代替 JB/T 7410—1994

塑料球压痕硬度计 技术条件

Specification for the ball indentation hardness testers of plastics



2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
4.1 环境与工作条件	1
4.2 一般要求	1
4.3 同轴度	2
4.4 垂直度	2
4.5 机架与支承机构的变形	2
4.6 试验力	2
4.7 压头	2
4.8 压痕深度测量装置	2
4.9 计时装置	2
4.10 硬度示值误差和示值重复性	2
4.11 耐运输颠簸性能	2
4.12 互换性	2
4.13 装配质量、机械安全和外观质量要求	2
5 检验方法	3
5.1 检验条件	3
5.2 检验用器具	3
5.3 一般要求的检查	3
5.4 同轴度的检测	3
5.5 垂直度的检测	3
5.6 机架与支承机构变形的检测	3
5.7 试验力的检测	4
5.8 压头的检测	4
5.9 压痕深度测量装置的检测	4
5.10 计时装置的检测	4
5.11 示值误差和重复性的检测	4
5.12 耐运输颠簸性能的试验	5
5.13 装配质量、机械安全和外观质量要求的检查	5
6 检验规则	5
6.1 出厂检验	5
6.2 型式检验	5
6.3 判定规则	5
7 成套性	5
8 标志、包装和随行文件	5

8.1 标志	5
8.2 包装	6
8.3 随行文件	6
附录 A (资料性附录) 球压痕硬度值表	7
表 1 试验力	2
表 2 硬度计示值误差和示值重复性	2
表 A.1 球压痕硬度值	7



前 言

本标准代替JB/T 7410—1994《塑料球压痕硬度计 技术条件》。

本标准与JB/T 7410—1994相比，主要变化如下：

——增加了前言；

——第2章中增加了规范性引用文件的导语（见本版的第2章）；

——球压痕硬度符号用“HB”代替原符号“H”（1994年版的4.6、4.10和5.11；本版的4.6、4.10和5.11）；

——增加了对电源电压的要求（见本版的4.1）；

——钢球直径公差由 (5.0 ± 0.01) mm改为 (5.0 ± 0.05) mm（1994年版的4.7.1；本版的4.7.1）；

——增加了试验后球不应出现任何变形或损坏的要求（见本版的4.7.4）；

——修改了计时装置的测量允许误差（1994年版的4.9.2；本版的4.9.2）。

本标准的附录A为资料性附录。

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应承担识别这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国试验机标准化技术委员会（SAC/TC122）归口。

本标准起草单位：长春机械科学研究院有限公司。

本标准主要起草人：袁松、王学智。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——JB/T 7410—1994。

塑料球压痕硬度计 技术条件

1 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、成套性、标志、包装与随行文件等内容。

本标准适用于按 GB/T 3398.1 测定塑料和硬质橡胶等材料球压痕硬度用的塑料球压痕硬度计（以下简称硬度计）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2611—2007 试验机通用技术要求

GB/T 3398.1 塑料 硬度测定 第1部分：球压痕法（GB/T 3398.1—2008，ISO 2039-1: 2001，IDT）

JB/T 6147—2007 试验机包装、包装标志、储运技术要求

JB/T 7406.1 试验机术语 材料试验机

3 术语和定义

JB/T 7406.1 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

球压痕硬度 ball indentation hardness

HB

作用在球压头上的力除以球压头经规定的加力时间后所产生的压痕表面积之商。

注：球压痕硬度以牛顿每平方米（N/mm²）表示。

4 技术要求

4.1 环境与工作条件

硬度计在下列条件下应能正常工作：

- 室温 10℃～35℃ 范围内；
- 相对湿度不大于 80%；
- 周围无振动、无腐蚀性介质和无较强电磁场干扰的环境中；
- 电源电压 220 V、50 Hz，其波动范围应在额定电压的±10%以内；
- 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。

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为 $\phi 0.3$ mm。

4.4 垂直度

硬度计试台台面对压头主轴轴线的垂直度为 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不应大于 0.05 mm。

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 试验力

球压痕硬度符号	初 试 验 力		总 试 验 力	
	标称值 N	最大允许误差 N	标称值 N	最大允许误差 (%)
HB5			49.0	±1.0
HB13.5	9.8	±0.1	132	
HB36.5			358	
HB98			961	

4.7 压头

4.7.1 压头用的球应为淬火并抛光的钢球。球直径为 (5.00 ± 0.05) mm, 球突出于压头套部分的长度不应小于 1.7 mm。

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 的上限值为 $0.050 \mu\text{m}$ 。

4.7.3 球的维氏硬度不应低于 750HV10。

4.7.4 试验后钢球不应出现任何变形或损坏。

4.8 压痕深度测量装置

压痕深度测量装置测量范围不应小于 0.5 mm, 其最小分度值为 0.005 mm, 最大允许误差为 ± 0.005 mm。

4.9 计时装置

4.9.1 计时装置应能准确指示设定的试验力保持时间, 计时量程不应小于 60 s, 并能控制、可调。

4.9.2 计时装置的最低分辨力为 0.1 s; 计时装置计时最大允许误差为 ± 0.5 s。

4.10 硬度示值误差和示值重复性

硬度计的示值误差和示值重复性应符合表 2 的规定。

表 2 硬度计示值误差和示值重复性

硬度范围	示值误差的最大允许值	示值重复性最大允许值
(70~170) HB36.5	$\pm 8\text{HB}36.5$	12HB36.5

球压痕硬度值的计算参见附录 A。

4.11 耐运输颠簸性能

硬度计在包装条件下, 应能承受运输颠簸试验而无损坏。试验后硬度计不经调修 (不包括操作程序准许的正常调整) 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 装配质量、机械安全和外观质量要求

硬度计的装配质量、机械安全和外观质量应符合 GB/T 2611—2007 中第 4 章和第 10 章的规定。

5 检验方法

5.1 检验条件

硬度计应在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 温度范围内和 4.1 规定的条件下进行检验。

5.2 检验用器具

检验硬度计所用的器具如下：

- a) 分度值为 0.2/1 000 的水平仪；
- b) 不低于 0.3 级的标准测力仪；
- c) 分度值为 0.01 mm 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 (HV10)；
- g) 压痕深度测量装置专用检具，最大允差为 $\pm 0.001\text{ mm}$ ，测量范围 $(0 \sim 0.35)\text{ mm}$ ；
- h) 分辨力为 0.01 s 的秒表；
- i) 洛氏金刚石圆锥压头；
- j) $\phi 10\text{ mm}$ ，有效长度 100 mm，圆柱度为 0.01 mm 的检验芯棒；
- k) (60~70) HRC 标准洛氏硬度块；
- l) (70~170) HB36.5/30 标准塑料球压痕硬度块；
- m) 厚度不小于 6 mm 的铜块；
- n) 测量范围 $(0 \sim 25)\text{ mm}$ ，分度值 0.001 mm 的千分尺；一级直角尺； $(0.02 \sim 1)\text{ mm}$ 的塞尺和其他通用检具。

5.3 一般要求的检查

在检验硬度计以前，首先要对 4.2 规定的一般要求进行检查。只有当硬度计满足一般要求后方可进行以下的各项检测。

5.3.1 4.2.1 按要求进行实际观测检查。

5.3.2 4.2.2、4.2.3 和 4.2.4 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查。

5.4 同轴度的检测

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 的要求。

5.5 垂直度的检测

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 100 mm 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 的要求。

5.6 机架与支承机构变形的检测

硬度计的机架与支承机构的变形按下述方法检测：

- a) 装上压头，在试台上放上 5.2 m) 规定的较软的铜块，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) 保证铜块不产生任何位移，重复 5.6 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 的要求。

5.7 试验力的检测

硬度计的初试验力和各级总试验力应使用不低于 0.3 级的标准测力仪进行检测。

检测时，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同轴，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 初试验力的检测要对应测量装置上在施加初试验力后应达到的规定位置（±5 个分度单位）测量三次，每次测量的初试验力（应包括压头的质量）其误差均应满足表 1 的要求。

5.7.2 总试验力的检测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（0.15 mm，0.35 mm）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。

每次测量的总试验力其误差均应满足表 1 的要求。

5.8 压头的检测

5.8.1 钢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 倍工具显微镜进行测量。

两项目每一次的测量结果均应满足 4.7.1 的要求。

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

5.8.3 钢球的硬度用维氏硬度计测定并应满足 4.7.3 的要求。

5.9 压痕深度测量装置的检测

压痕深度测量装置使用 5.2 g 规定的专用检具进行测量。

检测时，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工作范围内对应测量装置上 0.15 mm、0.25 mm、0.30 mm（或 0.35 mm）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。

测得的测量装置在各位置上的误差应满足 4.8 的要求。

5.10 计时装置的检测

计时装置应使用秒表对选定的试验力保持时间进行测定。

测得的计时装置的误差应满足 4.9.2 的要求。

5.11 示值误差和重复性的检测

硬度计的示值误差和重复性应使用硬度范围为（70~170）HB36.5/30 的标准塑料球压痕硬度块，在 358 N 的总试验力下进行测量。

检测时应按 GB/T3398.1 规定的方法进行试验。在标准塑料球压痕硬度块的试验面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不应小于 10 mm。

5.11.1 在规定的检验条件下，硬度计的示值误差 E 按公式（1）计算：

$$E = \overline{H}_i - H \dots\dots\dots (1)$$

式中：

\overline{H}_i ——测定的三个压痕硬度的算术平均值；

H ——标准塑料球压痕硬度块标定的硬度值。

5.11.2 在规定的检验条件下，硬度计的重复性 r 按公式（2）计算：

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

式中：

H_{\max} ——测定的三个压痕硬度中的最大值；

H_{\min} ——测定的三个压痕硬度中的最小值。

5.11.3 硬度计示值误差 E 和重复性 r 应满足表 2 的要求。

5.12 耐运输颠簸性能的试验

硬度计包装件的耐运输颠簸性能应在碰撞台上进行连续冲击试验。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 $(60 \sim 100) \text{ 次/min}$ ；碰撞次数为 $(1000 \pm 10) \text{ 次}$ ；脉冲波型为近似半正弦波。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的要求。

在无条件进行连续冲击试验时可用汽车运输试验代替。试验时，将硬度计包装件装到载重量不小于4 t的载货汽车车厢后部，以 $(25 \sim 40) \text{ km/h}$ 的速度在三级公路的中级路面上进行100 km以上的运输试验，试验后，不经调修按本标准的要求全面进行检验并应满足4.11的要求。

5.13 装配质量、机械安全和外观质量要求的检查

硬度计的装配质量、机械安全和外观质量按GB/T 2611—2007中第4章和第10章的要求进行测量和观测检查。

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 硬度计的出厂检验项目为第4章中除4.7.3和4.11以外的所有项目。

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 型式检验项目为第4章规定的全部项目。

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、工艺及关键的配套元器件有较大改变，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结果有较大差异时。

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应达到100%。

6.3.2 对于型式检验，当批量小于等于50台时，抽样两台，若检验后样本中有一台不合格，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两台或两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) $(70 \sim 170) \text{ HB36.5/30}$ 标准塑料球压痕硬度块一块。

8 标志、包装和随行文件

8.1 标志

8.1.1 硬度计应具有铭牌，其内容包括：

- a) 名称；
- b) 规格、型号；

- c) 生产日期;
- d) 产品编号;
- e) 制造者名称。

8.1.2 硬度计包装箱上的收发货标志和包装储运图示标志应符合 JB/T 6147—2007 中第 6 章的规定。

8.2 包装

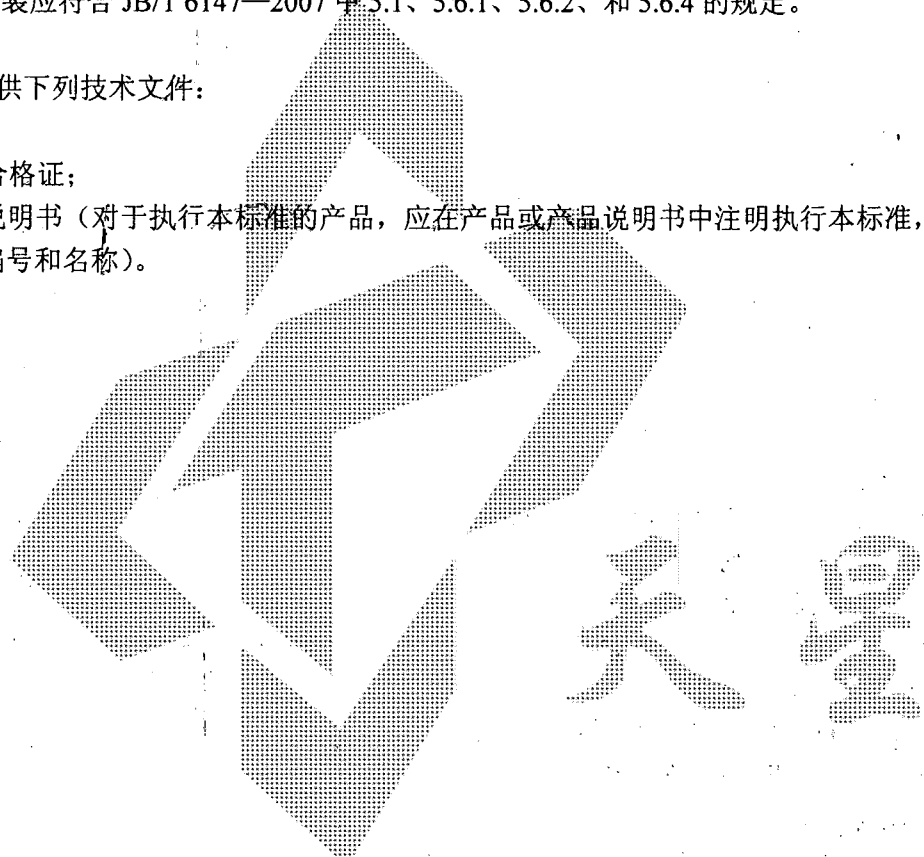
8.2.1 硬度计的包装为防水、防潮、防锈组合的复合防护包装。

8.2.2 硬度计的包装应符合 JB/T 6147—2007 中 5.1、5.6.1、5.6.2、和 5.6.4 的规定。

8.3 随行文件

随硬度计应提供下列技术文件:

- a) 装箱单;
- b) 产品出厂合格证;
- c) 产品使用说明书 (对于执行本标准的产品,应在产品或产品说明书中注明执行本标准,并标明本标准的编号和名称)。



附录 A
(资料性附录)
球压痕硬度值表

使用不同试验力测定的球压痕硬度值列于表 A.1。表中球压痕硬度 HB 按公式 (A.1) 计算:

$$HB = \frac{0.21F_m}{0.25\pi d(h - 0.04)} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

F_m ——作用在压头上的试验力, 单位为牛顿 (N);

d ——5 mm 的钢球直径

h ——对机架变形进行修正后的压痕深度, 单位为毫米 (mm)。

注: $h = h_1 - h_2$

式中:

h_1 ——在各试验力下压头的压入深度, 单位为毫米 (mm);

h_2 ——硬度计在各试验力下的机架变形量, 单位为毫米 (mm)。

表 A.1 球压痕硬度值

压痕深度 h mm	球压痕硬度 HB N/mm ²			
	$F_m=49\text{ N}$	$F_m=132\text{ N}$	$F_m=358\text{ N}$	$F_m=961\text{ N}$
0.150	23.82	64.17	174.04	467.19
0.155	22.79	61.38	166.47	446.87
0.160	21.84	58.82	159.54	428.25
0.165	20.96	56.47	153.16	411.12
0.170	20.16	54.30	147.26	395.31
0.175	19.41	52.29	141.81	380.67
0.180	18.72	50.42	136.75	367.07
0.185	18.07	48.68	132.03	354.42
0.190	17.47	47.06	127.63	342.60
0.195	16.91	45.54	123.51	331.55
0.200	16.38	44.12	119.65	321.19
0.205	15.88	42.78	116.03	311.46
0.210	15.41	41.52	112.61	302.30
0.215	14.97	40.34	109.40	293.66
0.220	14.56	39.22	106.36	285.50
0.225	14.16	38.16	103.48	277.79
0.230	13.79	37.15	100.76	270.48
0.235	13.44	36.20	98.18	263.54
0.240	13.10	35.29	95.72	256.95
0.245	12.78	34.43	93.39	250.69

表 A.1 球压痕硬度值 (续)

压痕深度 h mm	球压痕硬度 HB N/mm ²			
	$F_m=49\text{ N}$	$F_m=132\text{ N}$	$F_m=358\text{ N}$	$F_m=961\text{ N}$
0.250	12.48	33.61	91.16	244.72
0.255	12.19	32.83	89.04	239.03
0.260	11.91	32.09	87.02	233.59
0.265	11.65	31.37	85.09	228.40
0.270	11.39	30.69	83.24	223.44
0.275	11.15	30.04	81.47	218.68
0.280	10.92	29.41	79.77	214.13
0.285	10.70	28.81	78.14	209.76
0.290	10.48	28.24	76.58	205.56
0.295	10.28	27.68	75.08	201.53
0.300	10.08	27.15	73.63	197.66
0.305	9.89	26.64	72.24	193.93
0.310	9.70	26.14	70.91	190.34
0.315	9.53	25.67	69.62	186.87
0.320	9.36	25.21	68.37	183.54
0.325	9.19	24.77	67.17	180.32
0.330	9.04	24.34	66.02	177.21
0.335	8.88	23.93	64.90	174.21
0.340	8.73	23.53	63.81	171.30
0.345	8.59	23.14	62.77	168.49
0.350	8.45	22.77	61.76	165.78

注：当试样的球压痕硬度处在两级试验力的转换区域时，如果使用较小试验力进行试验，压痕深度较浅，而使用较大试验力进行试验，压痕深度较深，可导致球压痕硬度值稍有不同。在此情况下，建议使用的试验力应由当事双方协商确定。

中华人民共和国
机械行业标准
塑料球压痕硬度计 技术条件
JB/T 7410—2010

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·0.75 印张·23 千字
2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
定价：12.00 元

*

书号：15111·9787
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379778
直销中心电话：(010) 88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究