



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 884—1994

塑料洛氏硬度计

Plastic Rock Well Hardness Testing Machine

1994—09—28 发布

1995—05—01 实施


国家技术监督局 发布

塑料洛氏硬度计

检定规程

Verification Regulation of Plastic

Rock Well Hardness Testing Machine



JJG 884—1994

本检定规程经国家技术监督局于1994年09月28日批准，并自1995年05月01日起施行。

归口单位：中国计量科学研究院

起草单位：中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

周培贤 （中国计量科学研究院）

张金玲 （中国计量科学研究院）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(1)
三 检定条件	(3)
四 检定项目	(3)
五 检定方法	(4)
六 检定结果处理和检定周期	(6)
附录 标准塑料洛氏硬度块	(7)

塑料洛氏硬度计检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的固定式塑料洛氏（E，L，M，R，P，S，V 标尺和 α 硬度）硬度计的检定。

一 概 述

塑料洛氏硬度计（以下简称硬度计）通常适用于塑料、复合材料和各种摩擦材料的硬度测定。它的试验原理是在初试验力及总试验力先后作用下，将一定直径的钢球压头压入试样表面，卸除主试验力，测量保留初试验力时压痕深度残余增量 e ， e 的测量单位为 0.002 mm，塑料洛氏硬度计算公式为：

$$HR = 130 - e$$

塑料洛氏的硬度标尺和范围见表 1。

表 1

标尺符号	钢球压头 直径 /mm	初试验力 /N	总试验力 /N	使用范围
E	3.175	98.07	980.7	70~100 HRE
L	6.350	98.07	588.4	50~115 HRL
M	6.350	98.07	980.7	50~115 HRM
P	6.350	98.07	1471	50~115 HRP
R	12.700	98.07	588.4	50~115 HRR
S	12.700	98.07	980.7	50~115 HRS
V	12.700	98.07	1471	50~115 HRV

注：L 和 R 标尺允许使用到 125 HR。

二 技 术 要 求

- 1 硬度计应有铭牌，标明名称、型号、编号、制造厂名称和制造年、月等。
- 2 硬度计的主轴、试验力杠杆、缓冲机构、深度测量机构等，均应正常、灵活地工作；试验力的加卸应平稳，不应有冲击、颤动和卡住，丝杠不应有晃动。
- 3 试台应稳固地安装在丝杠上，试台台面应光滑平整，不得有锈蚀等缺陷。

- 4 硬度计主轴与试台台面的垂直度应不大于 0.2/100。
- 5 硬度计升降丝杠轴线与主轴轴线的同轴度应不大于 0.3 mm。
- 6 硬度计的试验力
- 6.1 加卸主试验力前后的初试验力为 98.07 N，其允差为 $\pm 2.0\%$ 。
- 6.2 总试验力为 588.4，980.7 和 1 471 N，当加总试验力时，指示器指示到 (100 ± 5) HR，其允差为 $\pm 0.7\%$ ；指示器指示到 (-70 ± 5) HR 时，其允差为 $\pm 2.0\%$ 。
- 7 主轴、试验力杠杆和试验力加卸机构应保证在总试验力下的最大行程不小于 0.4 mm。
- 8 压头
- 8.1 硬度计钢球压头的技术要求见表 2。

表 2

名义直径 /mm	直径允差 /mm	表面粗糙度 R_a 不大于 / μm	硬度 不低于	作硬度测定时压 痕对角线平均 长度应不大于 /mm	钢球突出于钢套 部分的长度应 不小于 /mm
3.175	± 0.010			0.148	1.058
6.350	± 0.010	0.025	800 HV 10	0.150	2.117
12.700	± 0.010			0.151	3.175

- 8.2 压头肩部、压头体球窝处和钢球表面，不应有锈蚀、损伤等缺陷。
- 9 硬度计深度测量机构的允差为 ± 0.5 HR（相当于 ± 0.001 mm）。
- 10 机架和支承机构在 1 471 N 总试验力下应具有足够的刚性，机架变形和支承机构的位移等对读数的影响不大于 1.5 HR。
- 11 硬度计示值允差和重复性要求见表 3。

表 3

标 尺	硬度范围	示值允差	重复性不大于
E	70~94 HRE	± 2.0 HRE	2.5 HRE
	58~69 HRE*	± 2.2 HRE	3.0 HRE
L	100~120 HRL	± 1.2 HRL	1.5 HRL
M	85~100 HRM	± 1.5 HRM	2.0 HRM
R	114~125 HRR	± 1.2 HRR	1.5 HRR

注：如有测量 50~70 HRL (M 和 R) 塑料试样时，应用有 * 表示的 58~69 HRE 标准块检定硬度计。

三 检 定 条 件

- 12 硬度计在下列条件下检定。
- 12.1 室温 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 45%~70%；
- 12.2 环境清洁，无震源；
- 12.3 周围无腐蚀性介质；
- 12.4 安装在稳固的基础上，并调至水平。

四 检 定 项 目

- 13 检定项目和检定用具见表 4。

表 4

序号	检定项目	检 定 用 具	
		名 称	技 术 要 求
1	硬度计水平	水平仪	分度值为 0.2 mm/m
2	硬度计主轴与试台台面垂直度	校验棒 直角尺 塞尺	有效长度为 100mm，圆柱度不大于 $\phi 0.01$ mm 一级 0.02~1 mm
3	升降丝杠轴线与主轴轴线同轴度	硬度块 金刚石压头 测量显微镜	60~70 HRC 洛氏压头 分度值 0.01 mm
4	初试验力	标准测力仪	0.3 级，有回程值
5	总试验力	标准测力仪	0.2 级
6	试验力杠杆有效工作范围	塑料或橡胶试样	厚度不小于 4 mm，硬度不大于 50 HRM
7	钢球直径	千分尺	0~25 mm，分度值 0.002 mm
8	钢球表面粗糙度	表面粗糙度测量仪	符合 JJG 301—1982《表面粗糙度测量仪检定规程》

表 4 (续)

序号	检定项目	检 定 用 具	
		名 称	技 术 要 求
9	钢球硬度	维氏硬度计	试验力 98.07 N, 符合 JJG 151—1991《金属维氏硬度计检定规程》
10	钢球突出钢套部分的长度	工具显微镜	50×
11	测深机构	专用检具	准确度 ± 0.0005 mm
12	机架变形和试样支承机构位移等对读数影响	铜硬度块	厚度不小于 6 mm
13	硬度计示值	标准硬度块	70~94 HRE, 100~120 HRL, 85~100 HRM, 114~125 HRR
14	保持时间	秒表	0.1 s

五 检 定 方 法

14 按照本规程第 1~3 条的要求进行外观检查。

15 硬度计主轴与试台面垂直度的检定

将校验棒牢固地装在主轴上, 用直角尺和塞尺在其相互垂直的两个方向上进行测量, 所测得结果的最大值应符合第 4 条要求。

16 升降丝杠轴线与主轴轴线同轴度检定。

装好洛氏金刚石压头, 将硬度块放在试台上, 缓慢地上升试台, 使金刚石压头与硬度块接触, 并在硬度块上产生微小的压痕, 然后下降试台, 依照同样的方法, 在保证硬度块与试台相对位置严格不变的情况下, 试台每转动 90° , 在硬度块上打一个压痕, 共打 4 个压痕, 测量两相对压痕中心间距离, 其最大距离即同轴度应符合第 5 条要求。

17 初试验力检定

取下压头, 将标准测力仪放置在试台上, 对准主轴轴线, 预压 3 次, 调好零点。

先将总试验力处于 588.4 N 的位置，上升试台，至指示器指到规定位置（ 130 ± 5 ）HR，标准测力仪上读数即为施加主试验力前的初试验力。

然后，下降试台，至指示器指到（ 50 ± 5 ）HR 的位置，施加主试验力（因未上升试台，对测力仪只施加部分主试验力）后卸除，测力仪上读数即为卸主试验力后的初试验力，重复测定 3 次。

初试验力误差 W 按下式计算：

$$W = \frac{K - K_0}{K_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中： K ——标准测力仪上 6 次测定中与标准值相差最大的读数；

K_0 ——标准测力仪的标准值。

检定结果应符合第 6.1 款要求。

18 总试验力检定

将测力仪放在试台上，对准主轴轴线，预压 3 次，调好零点。各级总试验力加上时，主轴所处位置相应于指示器指示在（ 100 ± 5 ）HR（L、M 和 R）和（ -70 ± 5 ）HR（L、M 和 R）位置上检定，检定时主轴的运动方向应与试验时运动方向一致。每个位置各测 3 次，总试验力误差按式（1）计算，检定结果应符合第 6.2 款要求。

19 用小于 50 HRM 的塑料或橡胶试样进行硬度测定，记录在总试验力 1471 N 下所能通过的格数（0.002 mm/格），应符合第 7 条要求。

20 钢球压头检定

钢球直径、表面粗糙度、硬度和钢球突出于钢套部分的长度在千分尺、表面粗糙度测量仪、维氏硬度计和工具显微镜上进行。其结果应符合第 8.1~8.2 款要求。

21 深度测量机构检定

将专用检具放在试台上，对准主轴轴线，上升试台，使其与主轴端面接触，硬度指示器对准到规定位置（即 130 HR），然后分别在指示器 30，50，90 及 110 的 4 个位置上，对测深机构各进行 3 次测定。测定时，指示器指针（或刻线）的运动方向与试验时运动方向一致，每个位置上的误差按下式计算：

$$\Delta h = H - (130 - 500h) \quad (2)$$

式中： Δh ——测深机构测量误差，HR；

h ——专用检具 3 次读数平均值，mm；

H ——指示器的读数，HR，即 30，50，90 和 110。

其结果应符合第 9 条要求。

22 硬度计机架变形和试样支承机构位移等对读数影响检定

将 12.700 mm 的钢球压头装在主轴上，并将铜硬度块放在试台上，上升试台到初试验力规定位置。然后加上主试验力，在最大总试验力 1471 N 下，保持时间 3~5 s，再卸除主试验力进行读数，重复测定 6 次（在重复测定时，不得移动硬度块）以上至读

数稳定，取后 3 次平均值，其值按下式计算：

$$\Delta H = H - \bar{H} \quad (3)$$

式中： ΔH ——机架变形和试样支承机构的位移等对读数的影响，HR；

H ——初试验力下指示器上读数，HR；

\bar{H} ——卸主试验力后的初试验力下指示器后 3 次读数平均值，HR。

检定结果应符合第 10 条要求。

23 硬度计示值检定

23.1 检定前，调好主试验力施加速度、加荷速度，以压入时间计算，对 E、L、M 和 R 标尺均以 85~110 HRM 的硬度块测量其压入时间，应为 4~6 s。或以空程时间计算，在总试验力 980.7 N 下，压头不与试样接触，即没有加试验力到试台上，操作手柄完成其行程的时间为 4~5 s。加初试验力，在 10 s 内置测深机构于零位，总试验力保持时间为 10 s，主试验力在 2~3 s 内均匀卸除后立即读数。

23.2 检定前，应在试块上至少试压 5 次，使硬度计各部位处于工作状态。

23.3 检定时，标准块应贴合试台台面移动，两相邻压痕中心间和压痕中心至硬度块边缘间距离，分别应不小于压痕直径的 4 倍和 2.5 倍，应分别不小于 5 mm 和 4 mm。

23.4 检定时，硬度块支承面应与硬度计试台台面研合，在标准块的工作面上测定 6 点。第一点不计，其余 5 点均匀分布，并取其平均值。该平均值与标准块硬度值之差即为硬度计的示值误差，5 点中最大值与最小值之差为硬度计重复性，均应符合第 11 条中表 3 的要求。

24 使用中的硬度计应进行第 14、19 和 23 条的检定，必要时，应进行第 17、18 和 22 条及其它项目的检定。

25 根据用户的要求，必须进行 E 标尺在内的至少两种标尺的检定。

六 检定结果处理和检定周期

26 符合本规程要求的硬度计，发给检定证书；不符合本规程要求的硬度计，发给检定结果通知书。

27 硬度计的检定周期为 1 年。

附录

标准塑料洛氏硬度块

标准塑料洛氏硬度块（以下简称标准块）是由铜合金制成，通过规定的工艺和稳定性处理，并经基准塑料洛氏硬度机（以下简称基准机）检定，用于检定工作塑料洛氏硬度计。

标准块应符合下列技术要求：

1 每套标准块由 4 种不同标尺的硬度块组成，标准块的硬度范围及其均匀度的要求见附录表 1。

表 1

硬度标尺	硬度范围	均匀度不大于
E	70~94 HRE 58~69 HRE	0.03 (130 - \overline{HR})
L M R	100~120 HRL 85~110 HRM 114~125 HRR	0.03 (130 - \overline{HR}) 或 1.0 HR 取其中较大值
注：如有特殊要求，测量 50~70 HRL (M 和 R) 塑料试样时，应用 58~69 HRE 标准块代替 70~94 HRE 标准块。		

标准块均匀度是在定度条件不变的情况下，用基准机在硬度块的工作面不同位置上所测得硬度值之间的最大差数来表示。

表 1 中， \overline{HR} 表示标准块硬度的平均值。

- 标准块表面应光滑平整，不得有锈蚀、裂纹、划痕等缺陷。
- 标准块尺寸、平面度、平行度和表面粗糙度要求见附录表 2。

表 2

形状	尺寸		表面粗糙度 R_a		倒角	工作面和支承面的平面度不大于 /mm	工作面和支承面的平行度不大于 /mm
	直径 /mm	厚度不 小于 /mm	工作面 不大于 /mm	支承面 不大于 /mm			
圆形	$\phi 64$	7	0.32	0.64	$1 \times 45^\circ$	0.005	0.01/50
环形	外圆 $\phi 64$ 内 圆不大于 $\phi 10$						

4 标准块在 2 年内的稳定度，对 L 和 R 标尺不应超过 0.6 HR；对 M 标尺和 70~94 HRE 标准块不应超过 0.7 HR；对 58~69 HRE 标准块不应超过 0.8 HR。

5 标准块检定时室温为 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。相对湿度为 45%~70%。

6 定度

6.1 定度时，主试验力施加时间为 4~6 s；总试验力保持时间为 (10 ± 1) s；初试验力停留时间小于 10 s；主试验力在 2~3 s 内平稳卸除。

6.2 定度时，硬度块应贴合试台台面移动，在硬度块上测定 6 点。第一点不计，其余 5 点均匀分布。两相邻压痕中心间距离和压痕中心至硬度块边缘间距离，应分别不小于压痕直径的 4 倍和 2.5 倍，应分别不小于 5 mm 和 4 mm。5 点硬度的平均值即为标准块的硬度值，5 点中最大值与最小值之差即为均匀度。

7 标准块编号刻在侧面上，标准值和标尺刻在硬度块工作面的边缘处。

8 符合本规程要求的硬度块，发给检定证书。

9 标准块的有效期为 2 年。
