



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 831—2021

铸造用砂模硬度计

Hardness Testers for Casting Moulds of Sand

2021-12-28 发布

2022-06-28 实施

国家市场监督管理总局 发布

铸造用砂模硬度计检定规程

Verification Regulation of Hardness

Testers for Casting Moulds of Sand

JJG 831—2021
代替 JJG 831—1993

归口单位：全国力值硬度重力计量技术委员会

主要起草单位：广东省计量科学研究院

河北省计量监督检测研究院

中山市质量计量监督检测所

辽宁省计量科学研究院

参加起草单位：中国计量科学研究院

无锡市三峰仪器设备有限公司

本规程委托全国力值硬度重力计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

何广霖（广东省计量科学研究院）

王小终（河北省计量监督检测研究院）

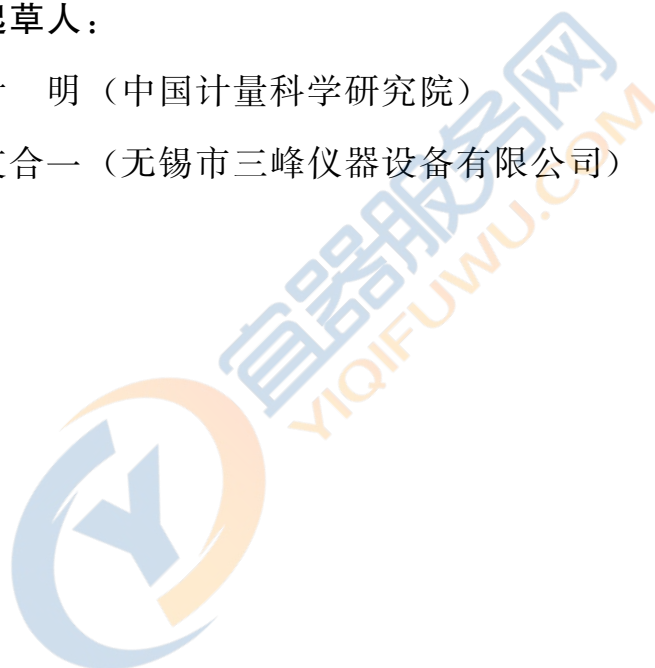
麦伟明（中山市质量计量监督检测所）

刘 伟（辽宁省计量科学研究院）

参加起草人：

叶 明（中国计量科学研究院）

支合一（无锡市三峰仪器设备有限公司）



目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(3)
4.1 压头的伸出长度	(3)
4.2 测量指示机构	(3)
4.3 压头外观状况及参数	(3)
4.4 弹簧试验力	(3)
5 通用技术要求	(3)
5.1 外观	(3)
5.2 指示机构	(3)
5.3 主轴测量杆	(3)
6 计量器具控制	(3)
6.1 环境条件	(3)
6.2 检定用器具	(4)
6.3 检定项目	(4)
6.4 检定方法	(4)
6.5 检定结果处理	(6)
6.6 检定周期	(6)
附录 A 铸造砂模硬度计检定记录格式	(7)
附录 B 铸造砂模硬度计检定证书内页格式	(9)
附录 C 铸造砂模硬度计检定结果通知书内页格式	(11)

引 言

本规程按照 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》起草。

本规程代替 JJG 831—1993《铸造用湿型表面硬度计》，与 JJG 831—1993 相比，本规程主要技术变化如下：

——规程名称由原来的《铸造用湿型表面硬度计》改为《铸造用砂模硬度计》，适用范围增加 HCSd、HCSg 等标尺；

——将试验力允差从相对值改为绝对值（见 6.4.7）。

本规程的历次版本发布情况：

—— JJG 831—1993。



铸造用砂模硬度计检定规程

1 范围

本规程适用于手持或配有固定支架的铸造用砂模硬度计的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 144 标准测力仪

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 概述

铸造用砂模硬度计（以下简称硬度计）用于各种铸件用砂造模具成型时硬度的测定，主要由压头、弹簧、指示机构部分构成。其试验原理是将一定形状的压头，在弹簧试验力作用下，以 0.025 mm 为一个硬度单位，压入砂模并使压足贴紧被测样品表面，指示机构显示出其测量结果。通过硬度值检查铸造砂模的紧实程度。

压头的伸出长度与硬度计示值的关系应符合公式（1）的要求。

$$HCS = 100 - \frac{L}{0.025}$$
 (1)

式中：

HCS——铸造砂模硬度；

L——压头伸出长度，mm。

按压头形状和试验力，有 HCSa、HCSb、HCSc、HCSd、HCSg 五种标尺。参数见表 1、表 2。

表 1 压头几何参数及适用类别

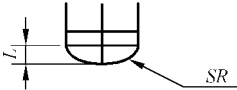
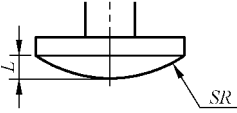
硬度标尺	图形	几何参数		适用类别
HCSa		SR	(2.5±0.1) mm	细砂。高密度、低强度铸造模
		L	(2.5±0.04) mm	
HCSb		SR	(12.7±0.2) mm	粗砂。低密度、较高强度铸造模
		L	(2.5±0.04) mm	

表 1 压头几何参数及适用类别 (续)

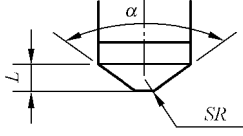
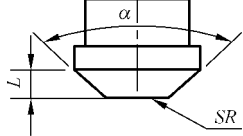
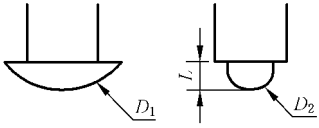
硬度标尺	图形	几何参数		适用类别
HCS _c		SR	$(1.2 \pm 0.05) \text{ mm}$	树脂砂。高密度、高强度、致密铸造模
		α	$80^\circ \pm 2^\circ$	
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	
HCS _d		SR	$(20.0 \pm 0.5) \text{ mm}$	树脂砂。高密度、高强度、致密特殊铸造模
		α	$90^\circ \pm 2^\circ$	
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	
HCS _g		D_1	$(9.0 \pm 0.2) \text{ mm}$	经烘干或表面化学干燥铸造模
		D_2	$(3.2 \pm 0.1) \text{ mm}$	
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	

表 2 试验力参数

硬度计示值/HCS	硬度标尺				
	HCS _a	HCS _b	HCS _c	HCS _d	HCS _g
	试验力标称值/N				
0	0.883	0.49	1.76	0.49	0
10	1.027	1.40	3.06	1.91	1.96
20	1.171	2.31	4.35	3.33	3.92
30	1.315	3.23	5.65	4.76	5.88
40	1.459	4.14	6.94	6.18	7.84
50	1.603	5.05	8.24	7.60	9.81
60	1.748	5.96	9.53	9.02	11.77
70	1.892	6.87	10.83	10.44	13.73
80	2.036	7.79	12.12	11.87	15.69
90	2.180	8.70	13.42	13.29	17.65
100	2.324	9.61	14.71	14.71	19.61
允差/N	± 0.036	± 0.23	± 0.32	± 0.36	± 0.49

4 计量性能要求

4.1 压头的伸出长度

压头伸出长度应为 (2.50 ± 0.04) mm。

4.2 测量指示机构

4.2.1 压头伸出量最大时，硬度计示值为 (0.0 ± 1.0) HCS。

4.2.2 压头伸出量 1.25 mm 时，硬度计示值为 (50.0 ± 1.0) HCS。

4.2.3 压头伸出量 0 mm 时，硬度计示值为 (100.0 ± 1.0) HCS。

4.3 压头外观状况及参数

4.3.1 压头表面粗糙度

压头顶端的中心点应在主轴测量杆的轴线上，压头整体表面应光滑且无表面缺陷，其表面粗糙度 Ra 最大值为 $1.6 \mu\text{m}$ 。

4.3.2 压头的硬度

压头的硬度不低于 700 HV。

4.3.3 压头的几何参数

压头的几何参数应符合表 1 的要求。

4.4 弹簧试验力

各硬度标尺的试验力应符合表 2 的要求。

5 通用技术要求

5.1 外观

硬度计上应注有产品名称、型号规格、编号和制造厂商。其外表面及压足底面不得有严重的锈蚀、毛刺、剥落等缺陷。

5.2 指示机构

5.2.1 模拟式硬度计的表蒙应透明、清洁；表盘的刻线等宽、清晰，刻度均等；指针不得弯曲及与刻度盘、表蒙有任何接触；指针尖端宽度不大于分度值的 $\frac{1}{5}$ 。带有从动针的硬度计，应以从动针的位置读取示值。在全程测量范围内指针的移动不得有任何卡滞或颤动的现象。

5.2.2 数字式硬度计的显示应清晰、完整、连续、稳定。

5.2.3 模拟式的硬度计分度值不大于 1 HCS；数字式硬度计分辨力不大于 0.5 HCS。

5.3 主轴测量杆

在推动主轴测量杆及压头时，主轴测量杆及压头的进退运动应连续、灵活、平稳，不得有任何滞、卡、旋动的现象。

6 计量器具控制

6.1 环境条件

硬度计应在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 80\%$ ，无震动、无腐蚀性气体的环境条件下进

行检定。检定时被检硬度计及使用的检定器具应在同一环境条件下至少放置 1 h。

6.2 检定用器具

检定用器具见表 3。

表 3 检定用器具

序号	检定项目	检定器具	
		名称	技术要求
1	压头伸出长度和测量指示机构	环形专用量块	尺寸为 $2.54_{-0.006}^0$ mm、 $2.46_{+0.006}^0$ mm、 (1.25 ± 0.006) mm
2	压头几何参数	影像仪（或投影仪）	不低于 $5\times$ ，设备的半径测量误差为 ± 0.1 mm，角度分度值不大于 $1'$
		曲线样板	同心半圆曲线、曲线的半径偏差为 ± 0.01 mm
3	压头表面粗糙度	表面粗糙度比较样块	最大允许偏差 $-17\% \sim +12\%$
4	压头硬度	维氏硬度计	HV1；示值最大允许误差 $\pm 5\%$
5	试验力	测力仪	0.3 级或以上级
注：可使用满足同等准确度要求的其他仪器或设备。			

6.3 检定项目

首次检定、后续检定、使用中检查的项目见表 4。

表 4 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观	+	+	+
压头伸出长度和测量指示机构	+	+	—
压头几何参数	+	+	—
压头表面粗糙度	+	—	—
压头硬度	+	—	—
试验力	+	+	+
注：表中“+”表示应检项目；“—”表示可不检项目。压头表面粗糙度和硬度可以抽检。			

6.4 检定方法

6.4.1 通用技术要求的检查

按照第 5 章的要求进行通用技术要求的检查。对后续检定和使用中检查允许存在不影响计量性能的外观缺陷。

6.4.2 压头伸出长度的检定

将 2.54 mm 量块放置在平面玻璃上，硬度计压头穿过量块环孔，在压足面贴紧量块时，硬度计指示零位应无反应；当用 2.46 mm 量块测量时，硬度计指示零位应有变

化反应。此时硬度计满足 4.1 的要求。

6.4.3 测量指示机构的检定

6.4.3.1 压头处于垂直向下自由状态时，硬度计的示值应满足 4.2.1 的要求。

6.4.3.2 将 1.25 mm 量块放置在平面玻璃上，硬度计压头穿过量块环孔，在压足面贴紧量块时，硬度计的示值应满足 4.2.2 的要求。

6.4.3.3 将硬度计压在平面玻璃上，并贴紧压足面时，硬度计的示值应满足 4.2.3 的要求。

6.4.4 压头几何参数的检定

6.4.4.1 压头球面半径参数的检定

用影像仪在两个相互垂直轴线上，将压头顶端球面投影放大至少 5 倍，以同心圆标准板套线法进行检验。曲线的偏差为 ± 0.01 mm。任意方向的球面半径的轮廓应位于两条同心半圆的曲线之间。这时压头球面半径视为符合表 1 的要求。

压头的球面表面应平滑，不得存在明显的梯齿状况。

也可选用其他能测量球面参数的设备进行，测量设备的半径测量误差为 ± 0.01 mm。按公式 (2) 计算：

$$\Delta R = R - R_0 \quad (2)$$

式中：

ΔR ——压头球面半径最大偏差，mm；

R ——与 R_0 相差最大的测量值，mm；

R_0 ——压头球面半径的标称值，mm。

6.4.4.2 压头长度参数的检定

用影像仪将压头放大至少 5 倍，在压头两个相互垂直轴向方向上测量压头长度参数，任一方向的测量结果应符合表 1 的要求。按公式 (3) 计算：

$$\Delta L = L - L_0 \quad (3)$$

式中：

ΔL ——压头长度参数最大偏差，mm；

L ——与 L_0 相差最大的测量值，mm；

L_0 ——压头长度参数的标称值，mm。

6.4.4.3 压头角度参数的检定

用影像仪放大至少 5 倍，在压头椎体的两个相互垂直轴向方向上进行，任一方向的测量结果应符合表 1 的要求。按公式 (4) 计算：

$$\Delta \alpha = \alpha - \alpha_0 \quad (4)$$

式中：

$\Delta \alpha$ ——压头顶端角度最大偏差；

α ——与 α_0 相差最大的测量值；

α_0 ——压头顶端角度的标称值。

6.4.5 压头表面粗糙度的检定

用表面粗糙度比较样板或其他仪器，在两个方向上比较，任意方向的测量结果应符

合 4.3.1 的要求抽检。

6.4.6 压头硬度的检定

用维氏硬度计 HV1 标尺，在压头的端面或轴向曲面上进行。测量结果应符合 4.3.2 的要求。压头硬度的检验按 GB/T 4340.1 抽检。

6.4.7 试验力的检定

将硬度计固定在支架或其他专用夹具上，并消除带有指针锁紧的装置。在硬度计下放置测力仪器（见图 1），硬度计的主轴垂直向下且与加力轴线一致，为了保护硬度计压头球面，可在测力仪上附加铜垫块缓冲。

检定试验力前应对硬度计和测力仪器进行预压，检定过程中硬度计、垫块、测力仪器不得产生倾斜。

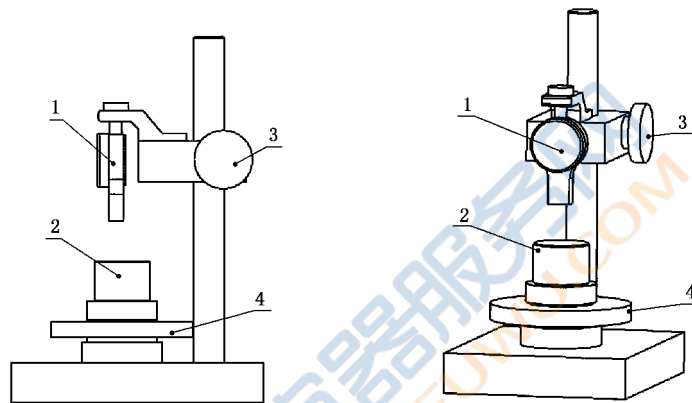


图 1 试验力检定装置示意图

1—被检硬度计；2—测力仪；3—硬度计高度下降；4—测力仪位置上升

检定时连续缓慢地上升测力仪器或下降硬度计，使硬度计主轴的试验力施加到测力仪器上。当硬度计指示在某点位置时读取测力仪器上的数值，该数值即为该测量点的试验力。试验力的检定应在硬度计使用范围内，均匀分布，至少选取 5 点进行检测，每点测量 3 次，任意一次的测量结果应符合表 2 相应范围的要求。按公式（5）计算偏差：

$$\Delta f = f - f_0 \quad (5)$$

式中：

Δf ——最大偏差，N；

f ——与 f_0 相差最大的测量值，N；

f_0 ——测量点的标称值，N。

对于其他试验力测量仪器，则按照该测量仪器具体使用方法进行试验力的测量。所用的测力仪器应符合 JJG 144 的要求。

6.5 检定结果处理

按本规程检定合格的硬度计，发给检定证书。检定不合格的硬度计发给检定结果通知书。

6.6 检定周期

硬度计检定周期一般不超过 1 年。

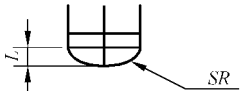
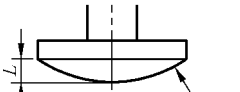
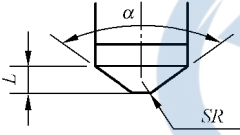
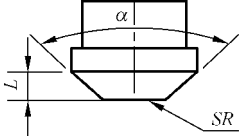
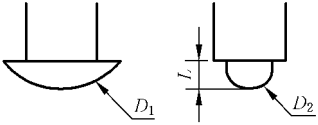
附录 A

铸造砂模硬度计检定记录格式

送检单位_____ 检定室温____℃ 相对湿度____%
 型号规格_____ 出厂编号_____ 制造厂_____
 使用计量标准器_____ 证书编号_____
 检定技术依据: JJG 831—2021 检定性质: 首次检定□、后续检定□、使用中检查□

1. 外观的检查: 符合要求□; 不符合要求□

2. 压头几何参数检定 HCSa□、HCSb□、HCSc□、HCSd□、HCSg□

符号	图形	几何参数允许偏差		0°方向时 测量	90°方向时 测量	最大偏差
HCSa		SR	$(2.5 \pm 0.1) \text{ mm}$			mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$			mm
HCSb		SR	$(12.7 \pm 0.2) \text{ mm}$			mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$			mm
HCSc		SR	$(1.2 \pm 0.05) \text{ mm}$			mm
		α	$80^\circ \pm 2^\circ$			
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$			mm
HCSd		SR	$(20.0 \pm 0.5) \text{ mm}$			mm
		α	$90^\circ \pm 2^\circ$			
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$			mm
HCSg		D_1	$(3.2 \pm 0.1) \text{ mm}$			mm
		D_2	$(9 \pm 0.2) \text{ mm}$			mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$			mm

3. 压头的伸出长度检定：符合要求□；不符合要求□

4. 测量指示机构检定

允许偏差 $\pm 1.0HCS$	伸出量最大时	伸出量 1.25 mm 时	伸出量 0 mm 时
实测读数/HCS			
偏差/HCS			

5. 试验力检定

检定点/N		实测示值/N			
标称值	允许偏差	1	2	3	最大偏差
	$\pm$				
	$\pm$				
	$\pm$				
	$\pm$				
	$\pm$				

6. 检定结论：合格□、不合格□

检定记录号_____

检定证书编号_____

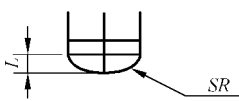
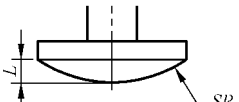
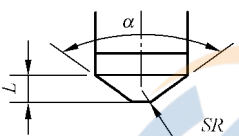
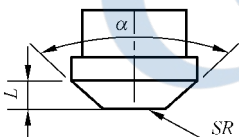
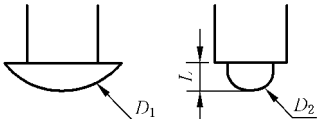
检定员_____ 核验员_____ 检定日期_____年____月____日 检定周期_____年

附录 B

铸造砂模硬度计检定证书内页格式

依据的技术文件：JJG 831—2021 检定环境条件：检定室温____℃ 相对湿度____%
使用计量标准器_____ 证书编号_____

1. 外观的检查：符合要求☐；不符合要求☐
2. 压头几何参数检定

符号	图形	几何参数允许偏差		最大偏差
HCSa		SR	$(2.5 \pm 0.1) \text{ mm}$	mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSb		SR	$(12.7 \pm 0.2) \text{ mm}$	mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSc		SR	$(1.2 \pm 0.05) \text{ mm}$	mm
		α	$80^\circ \pm 2^\circ$	
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSd		SR	$(20.0 \pm 0.5) \text{ mm}$	mm
		α	$90^\circ \pm 2^\circ$	
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSg		D_1	$(3.2 \pm 0.1) \text{ mm}$	mm
		D_2	$(9 \pm 0.2) \text{ mm}$	mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm

3. 压头的伸出长度检定：符合要求☐；不符合要求☐
4. 测量指示机构检定

允许偏差 $\pm 1.0 \text{ HCS}$	伸出量最大时	伸出量 1.25 mm 时	伸出量 0.0 mm 时
偏差/HCS			

5. 试验力检定

检定点/N		实测示值最大偏差/N
标称值	允许偏差	
	±	
	±	
	±	
	±	
	±	

6. 检定结论：合格

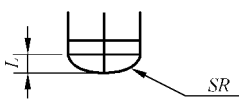
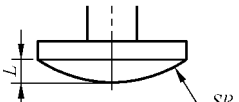
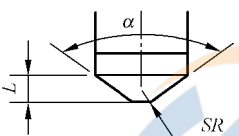
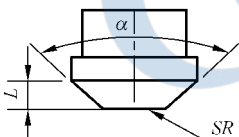
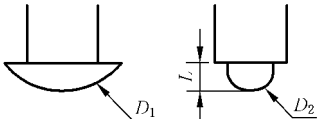
检定员_____ 核验员_____ 检定日期_____年____月____日

附录 C

铸造砂模硬度计检定结果通知书内页格式

依据的技术文件：JJG 831—2021 检定环境条件：检定室温____℃ 相对湿度____%
使用计量标准器_____ 证书编号_____

1. 外观的检查：符合要求☐；不符合要求☐
2. 压头几何参数检定

符号	图形	几何参数允许偏差		最大偏差
HCSa		SR	$(2.5 \pm 0.1) \text{ mm}$	mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSb		SR	$(12.7 \pm 0.2) \text{ mm}$	mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSc		SR	$(1.2 \pm 0.05) \text{ mm}$	mm
		α	$80^\circ \pm 2^\circ$	
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSd		SR	$(20.0 \pm 0.5) \text{ mm}$	mm
		α	$90^\circ \pm 2^\circ$	
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm
HCSg		D_1	$(3.2 \pm 0.1) \text{ mm}$	mm
		D_2	$(9 \pm 0.2) \text{ mm}$	mm
		L	$(2.5 \pm 0.04) \text{ mm}$	mm

3. 压头的伸出长度检定：符合要求☐；不符合要求☐
4. 测量指示机构检定

允许偏差 $\pm 1.0 \text{ HCS}$	伸出量最大时	伸出量 1.25 mm 时	伸出量 0.0 mm 时
偏差/HCS			

5. 试验力检定

检定点/N		实测示值最大偏差/N
标称值	允许偏差	
	±	
	±	
	±	
	±	
	±	

6. 检定结论：不合格。

不合格项目：

检定员_____ 核验员_____ 检定日期_____年____月____日

