



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 148—2006

标准维氏硬度块

Vickers Hardness Reference Blocks

2006—12—08 发布

2007—06—08 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

标准维氏硬度块检定规程

Verification Regulation of Vickers

Hardness Reference Blocks

JJG 148—2006
代替 JJG 148—1991
JJG 335—1991
JJG 334—1993 (部分内容)

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2006 年 12 月 8 日批准，并自 2007 年 6 月 8 日起施行。

归口单位：全国力值硬度计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

上海市计量测试技术研究院

参加起草单位：泉州丰泽东海仪器硬度块厂

莱州试验机总厂

本规程委托全国力值硬度计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

何 力 (中国计量科学研究院)
张金玲 (中国计量科学研究院)
虞伟良 (上海市计量测试技术研究院)
叶 明 (中国计量科学研究院)
刘莲秋 (中国计量科学研究院)

参加起草人：

陈志明 (泉州丰泽东海仪器硬度块厂)
杨凤鸣 (莱州试验机总厂)

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(2)
4.1 标准块的硬度值范围及均匀度	(2)
4.2 标准块的稳定性	(2)
5 通用技术要求	(2)
5.1 标准块几何形状	(2)
5.2 标准块的其他要求	(3)
6 计量器具控制	(3)
6.1 检定条件	(3)
6.2 检定项目和检定方法	(5)
6.3 检定结果的处理	(6)
6.4 检定周期	(6)
附录 A 标准维氏硬度块示值检定记录格式	(7)
附录 B 标准维氏硬度块检定证书内页格式	(8)
附录 C 检定结果通知书内页格式	(9)

标准维氏硬度块检定规程

1 范围

本规程适用于试验力范围为 0.4903N~980.7N 的标准维氏硬度块的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

本规程引用下列文献

GB/T 4340.1—1999 (eqv ISO 6507-1: 1997) 金属维氏硬度试验 第 1 部分: 试验方法

GB/T 4340.2—1999 (idt ISO 6507-2: 1997) 金属维氏硬度试验 第 2 部分: 硬度计的检验

GB/T 4340.3—1999 (idt ISO 6507-3: 1997) 金属维氏硬度试验 第 3 部分: 标准硬度块的标定

JJG 144—2006 标准测力仪检定规程

使用本规程时应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

标准维氏硬度块(以下简称标准块)是用于对各种维氏硬度计示值进行检定的计量标准器具。

维氏硬度试验原理是:将顶部两相对面夹角为 136° 的正四棱锥体金刚石压头用规定的试验力压入试样表面,经一定的保持时间后卸除试验力。试验力除以试样表面的压痕表面积之商即为维氏硬度。在实际操作中测量压痕对角线长度,按式(1)计算出维氏硬度值。

$$HV = 0.102 \frac{2F \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}{d^2} \quad (1)$$

式中:HV——维氏硬度符号;

α ——压头相对面夹角, 136° ;

F ——试验力, N;

d ——压痕两个对角线长度 d_1 和 d_2 的算术平均值, mm。

维氏硬度试验按三个试验力范围划分(见表 1)。

表 1 按试验力范围划分维氏硬度试验

试验力范围 F/N	硬度符号	试验名称
$F \geq 49.03$	$\geq HV5$	维氏硬度试验
$1.961 \leq F < 49.03$	$HV0.2 \sim < HV5$	小试验力维氏硬度试验
$0.09807 \leq F < 1.961$	$HV0.01 \sim < HV0.2$	显微维氏硬度试验

4 计量性能要求

4.1 标准块的硬度值范围及均匀度

标准块的硬度值范围及均匀度要求见表 2。标准块的均匀度是指在检定条件不变的情况下，用工作基准或以上级的维氏硬度机在标准块的工作面不同位置上所测得的各点硬度值之间的最大差值与平均值的百分比。

表 2 标准块的硬度均匀度要求

标准块的硬度范围	标准块硬度均匀度的最大允许值（以硬度值的百分比表示）（%）		
	$HV0.05 \sim < HV0.2$	$HV0.2 \sim < HV5$	$HV5 \sim HV100$
$\leq 225HV$	6.0	6.0	4.0
$> 225HV$		4.0	2.0

4.2 标准块的稳定性

4.2.1 标准块的稳定性，用前后两次检定所得硬度平均值之差与前次平均值的百分比表示。标准块一年内的稳定性要求见表 3。

4.2.2 为了保证标准块金相组织的稳定，在生产钢质硬度块时，必须进行深冷处理，并经半年以上的自然时效。

表 3 标准块的硬度稳定性要求

标准块的硬度范围 及标尺	标准块硬度的稳定性（%）		
	$HV0.05 \sim < HV0.2$	$HV0.2 \sim < HV5$	$HV5 \sim HV100$
$\leq 225HV$	4.0	3.0	2.0
$> 225HV$		3.5	

5 通用技术要求

5.1 标准块几何形状

标准块的尺寸、平面度、平行度和表面粗糙度要求见表 4 和表 5。

表 4 标准块几何形状 ($>HV1$)

形状	尺寸		表面粗糙度参数 R_a		倒角/mm	工作面与 支承面的 平面度不 大于/mm	工作面与 支承面的 平行度不 大于/mm
	长×宽或直径 不小于/mm	厚度不小于 /mm	工作面不 大于/ μm	支承面不 大于/ μm			
矩形	60×40	10	0.05	0.8	1×45°	0.005	0.010/50
圆形	$\phi 60$						

注：测量表面粗糙度时取样长度为 0.8mm。

表 5 标准块几何形状 ($\leq HV1$)

形状	尺寸		表面粗糙度参数 R_a		倒角/mm	工作面与 支承面的 平面度不 大于/mm	工作面与 支承面的 平行度在 块长范围 内不大于 /mm
	长×宽或直径 不小于/mm	厚度不小于 /mm	工作面不 大于/ μm	支承面不 大于/ μm			
方形	25×25	5	0.025	0.2	0.5×45°	0.003	0.005
圆形	$\phi 25$						

注：测量表面粗糙度时取样长度为 0.8mm。

5.2 标准块的其他要求

5.2.1 标准块不得有磁性，其工作面和支承面不得有锈蚀、裂纹、划痕、毛刺、砂眼等缺陷。

5.2.2 标准块应有编号、硬度范围标记、制造商标志。制造商标志、编号和标记应刻在标准块的侧面。

5.2.3 使用过的标准块，不允许磨制后再重新检定和使用。

6 计量器具控制

计量器具控制包括：首次检定、后续检定和使用中检验。

6.1 检定条件

6.1.1 环境条件

6.1.1.1 硬度块应在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 和相对湿度不超过 70% 的环境条件下进行检定。

6.1.1.2 周围环境应清洁，无振动，无腐蚀性气体。

6.1.2 工作基准维氏硬度机（以下简称硬度机）条件

6.1.2.1 硬度机的通用技术要求

- 硬度机应配有用于比对的比对块。
- 硬度机应正确安装在稳固的基础上。工作台水平调至 1mm/m。
- 标准压头柄牢固地安装在主轴孔中。
- 硬度机的主轴、加卸试验力升降机构、缓冲机构、压痕测量装置等均应正常灵

活地工作。加卸试验力升降机构运动应平稳，速度应可调，无冲击。

e. 压痕测量装置的照明在整个视场应均匀，不影响读数。

f. 电器设备应安全可靠，绝缘良好。

g. 试验循环时间（试验力的施加时间、保持时间或卸除时间）误差不超出 $\pm 0.5\text{s}$ 。

6.1.2.2 试验力最大允许误差

当 $F > 1.961\text{N}$ 时，试验力最大允许误差为 $\pm 0.1\%$ ；当 $F \leq 1.961\text{N}$ 时，试验力最大允许误差为 $\pm 0.5\%$ 。

6.1.2.3 施加试验力的时间（从开始施加试验力至试验力全部加上的时间）和压头下降的空程速度应符合表6要求。

表6 施加试验力时间与压头空程速度要求

试验力范围 F/N	施加试验力的时间/s	压头下降的空程速度/ (mm/s)
$F < 49.03$	≤ 10	0.05~0.20
$F \geq 49.03$	6~8	

6.1.2.4 试验力保持时间为15s。

6.1.2.5 对于显微硬度试验，传到硬度机的最大允许加速度为 $0.005g_n$ （ $g_n = 9.80665\text{m/s}^2$ ，为标准自由落体加速度）。

6.1.2.6 工作基准压头

a. 金刚石正四棱锥体（以下简称棱锥体）的四个面应严格抛光，对于 $> \text{HV}1$ 标尺，棱锥体表面距顶端 0.5mm 范围内，在放大100倍的体视显微镜下观测时不得有裂纹、砂眼、崩角等缺陷。对于 $\leq \text{HV}1$ 标尺，棱锥体表面距顶端 0.3mm 范围内，在放大100倍的体视显微镜下观测时不得有裂纹、砂眼、崩角等缺陷。

b. 棱锥体表面的粗糙度 R_z 应小于 $0.1\mu\text{m}$ 。

c. 棱锥体相对面夹角为 $136^\circ \pm 0.1^\circ$ 。

d. 当棱锥体四个面不相交于一点时，对于 $> \text{HV}1$ 标尺，其相对面的交线（横刃）应小于 $1\mu\text{m}$ 。对于 $\leq \text{HV}1$ 标尺其相对面的交线（横刃）应小于 $0.5\mu\text{m}$ 。

e. 棱锥体轴线对压头柄轴线的倾斜角应小于 0.3° 。

f. 工作基准压头的检定周期一般不超过5年。

6.1.2.7 压痕测量装置

a. 压痕测量装置视野应清晰，标尺的分度值应符合表7要求。

b. 测量装置应使用标准刻线尺对其每一工作范围至少分5个间隔测量进行检验。测量装置的最大允许误差应符合表7要求。

表7

对角线长度 d/mm	测量装置的最小分辨力	最大允许误差
$d \leq 0.040$	$0.1\mu\text{m}$	$\pm 0.2\mu\text{m}$
$d > 0.040$	$0.25\%d$	$\pm 0.5\%d$

6.1.2.8 比对

a. 硬度机应定期与国家基准进行比对，比对应在比对块上进行，比对时定度点数应为 10 点。

b. 比对结果的 $E_n < 1$ 判为合格。

$$c. E_n = \frac{\Delta}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2}} \quad (2)$$

式中： Δ ——比对时硬度机与国家基准的硬度测量差值；

U_1 ——硬度机的测量不确定度；

U_2 ——国家基准的测量不确定度。

d. 经过多次比对确定的硬度机的系统误差，应进行修正。

6.2 检定项目和检定方法

6.2.1 检定项目

检定项目见表 8。

表 8 检定项目表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
几何形状	+	—	—
其他要求	+	+	+
硬度值	+	+	+
均匀度	+	+	+
稳定性	—	+	—

注：表中“+”表示应检项目；“—”表示可不检项目。

6.2.2 检定方法

6.2.2.1 检定前，应将硬度块用汽油或酒精清洗干净，恒温 2h 后方可检定。

6.2.2.2 硬度块检定应在工作基准机或国家基准机和副基准机上进行。检定时在硬度块工作面上压 5 点且均匀分布，两相邻压痕中心的距离及压痕中心至硬度块边缘的距离均不应小于压痕对角线长度的 2.5 倍；测量压痕的两个对角线的长度，并取其平均值。

6.2.2.3 按上述方法所测 5 点硬度值中最大值与最小值之差除以 5 点硬度的平均值即为均匀度，应符合表 2 的规定。

6.2.2.4 所测 5 点的硬度平均值即为标准块的硬度值。如在工作基准机上进行，还应加上修正值。修正值与工作基准和国家基准多次比对后确定的系统误差数值相等、符号相反。

对于 $> HV1$ 标尺，当硬度值 $\leq 100 HV$ 时，硬度值取到小数点后一位。其他情况硬度值取整数位。

6.3 检定结果的处理

按本规程检定合格的标准块发给检定证书，检定不合格的硬度块发给检定结果通知书。

6.4 检定周期

首次检定后的标准块，检定周期为 1 年；一年后复检合格，且稳定性符合要求的标准块，检定周期为 2 年。

附录 A

标准维氏硬度块示值检定记录格式

维氏硬度块示值检定记录

第 页, 共 页

送检单位							制造厂			
型号规格							外观检查			
硬度块 编号	标尺	压痕对角线读数					硬度值	均匀度	证书号	检定结论
		1	2	3	4	5	HV	%		
检定依据				检定中所使用的 基、标准装置		名称		室温		℃
						不确定度		相对湿度		%
备注										
检定员				核验员				检定日期： 年 月 日		检定周期 年

附录 B

标准维氏硬度块检定证书内页格式

所使用的计量标准器：

计量标准器证书编号：

测量扩展不确定度：

依据的技术文件：

硬度块编号	硬度值	均匀度 (%)

检定环境

温度：

℃

相对湿度：

%

说明

1. 只准在工作面上使用。
2. 测定点应均匀分布。
3. 试验力保持时间 15s。
4. 用后妥为保管，防止锈蚀、碰撞。

(以下空白)

附录 C

检定结果通知书内页格式

所使用的计量标准器：

计量标准器证书编号：

测量扩展不确定度：

依据的技术文件：

硬度块编号	硬度值	均匀度 (%)

检定环境

温度：

℃

相对湿度：

%

不合格项目：
