



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1312—2011

---

## AO 型邵氏硬度计校准规范

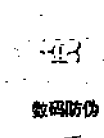
Calibration Specification for Shore AO Durometers

2011-09-20 发布

2011-12-30 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布



# AO 型邵氏硬度计校准规范

Calibration Specification for

Shore AO Durometers

JJF 1312—2011

---

本规范经国家质量监督检验检疫总局于 2011 年 9 月 20 日批准，并自 2011 年 12 月 30 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：广东省计量科学研究院

昆山市创新科技检测仪器有限公司

参加起草单位：上海六菱仪器厂

本规范委托全国力值硬度计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

陈明华（广东省计量科学研究院）

陶泽成（昆山市创新科技检测仪器有限公司）

参加起草人：

何广霖（广东省计量科学研究院）

左维中（上海六菱仪器厂）

## 目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
4.1 外观	(1)
4.2 指示装置	(2)
4.3 压针伸出长度	(2)
4.4 压针表面状况	(2)
4.5 压针球面	(2)
4.6 压针硬度	(2)
4.7 压足几何尺寸	(2)
4.8 试验力	(3)
5 校准条件	(3)
5.1 环境条件	(3)
5.2 校准设备	(3)
6 校准项目和校准方法	(3)
6.1 外观和通用技术要素的检查	(3)
6.2 压针伸出长度	(3)
6.3 压针表面状况	(4)
6.4 压针球面	(4)
6.5 压针硬度	(4)
6.6 压足几何尺寸	(4)
6.7 试验力	(4)
7 校准结果的表达	(4)
8 复校时间间隔	(5)
附录 A AO 型邵氏硬度计试验力偏差的测量结果不确定度分析	(6)
附录 B AO 型邵氏硬度计校准记录	(7)
附录 C AO 型邵氏硬度计校准证书内页格式	(8)

## AO 型邵氏硬度计校准规范

### 1 范围

本规范适用于 AO 型邵氏硬度计的校准。

### 2 引用文献

本规范引用下列文献：

GB/T 531.1—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）（ISO 7619-1:2004, IDT）

GB/T 4340.1—2009 金属材料 维氏硬度试验 第 1 部分：试验方法（ISO 6507-1:2005, MOD）

ISO 18898:2006 Rubber—Calibration and verification of hardness testers

ISO 21509:2006 Plastics and ebonite—Verification of Shore durometers

使用本规范时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

### 3 概述

AO 型邵氏硬度计适用于低硬度的硫化橡胶和热塑性橡胶等材料的硬度测量。A 型邵氏硬度计适合于中硬度测量，一般认为 A 型硬度计测量范围为 (20~90) HA；当 A 型硬度计测得值低于 20 HA 时，应选用 AO 型硬度计进行测量；当 A 型硬度计测得值高于 90 HA 时，应选用 D 型硬度计测量。另 AM 型硬度计适合于薄和小样品的测量。

AO 型邵氏硬度计主要由压针、压足、试验力施加机构、压针伸出长度测量机构、指示装置等部分组成。

AO 型邵氏硬度试验的基本原理是将规定形状和硬度的压针，在试验力作用下压入试样表面，当压足平面与试样表面紧密贴合时，测量压针相对压足平面的伸出长度。

AO 型邵氏硬度在数值上按公式 (1) 进行计算：

$$H = 100 - \frac{l}{0.025} \quad (1)$$

式中：H —— 硬度；

l —— 压针伸出长度，mm。

试验力与 AO 型邵氏硬度在数值上应符合公式 (2) 关系：

$$F = 550 \pm 75H \quad (2)$$

式中：F —— AO 型邵氏硬度计试验力，mN；

### 4 计量特性

#### 4.1 外观

硬度计上应有铭牌或标志，标明硬度计型号、编号、制造厂等。硬度计的外观表面

以及压足平面不得有锈蚀、毛刺、剥落等缺陷。

#### 4.2 指示装置

4.2.1 模拟式的硬度计其表蒙应透明、清洁；表盘刻线清晰、刻度宽度均匀；指针不得弯曲及和刻度盘、表蒙有任何接触。在全程范围内指针的移动不得有任何卡、滞或颤动等现象。

4.2.2 数字式指示装置的显示应清晰完整、连续、稳定。

#### 4.3 压针伸出长度

4.3.1 压针的移动过程应灵活、平稳。

4.3.2 压针伸出长度和硬度计示值关系符合公式(1)要求。

4.3.3 压针伸出长度为最大时，硬度计示值为  $(0.0 \pm 0.5) \text{ HAO}$ 。

4.3.4 压针伸出长度为  $0 \text{ mm}$  时，硬度计示值为  $(100.0 \pm 0.5) \text{ HAO}$ 。

4.3.5 压针伸出长度为  $1.25 \text{ mm}$  时，硬度计示值为  $(50.0 \pm 1.0) \text{ HAO}$ 。

4.3.6 压针最大伸出长度应为  $(2.50 \pm 0.02) \text{ mm}$ 。

#### 4.4 压针表面状况

压针球体中心应在压针轴线上，压针球体表面应光滑，不得有锈蚀和凹凸不平等现象。

#### 4.5 压针球面

压针的几何形状如图1所示，压针球面半径为  $(2.50 \pm 0.02) \text{ mm}$ 。

单位：mm

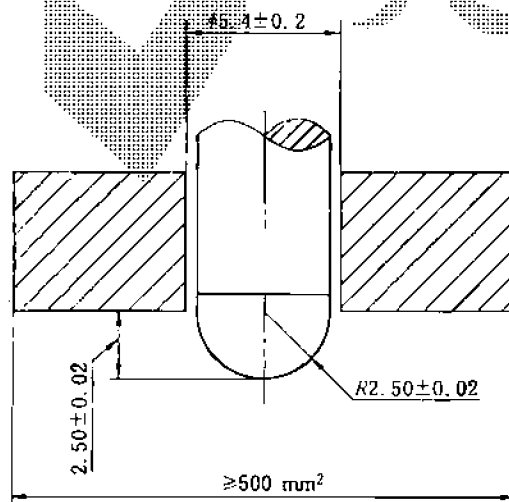


图1 压针的几何形状

#### 4.6 压针硬度

压针应有足够的硬度，硬度计的压针垂直与平面玻璃相接触，在连续加压至硬度计的压足平面与平面玻璃紧密贴合后，压针不得产生明显的塑性形变。压针硬度不低于  $500 \text{ HV}$ 。

#### 4.7 压足几何尺寸

压足面积不小于  $500 \text{ mm}^2$ ，中间的圆孔直径为  $(5.4 \pm 0.2) \text{ mm}$ 。

#### 4.8 试验力

硬度计试验力和硬度计指示值的关系应符合公式 (2) 的要求，其试验力的进程允许偏差为  $\pm 75 \text{ mN}$ 。

注：偏差是一个值减去其参考值，硬度计量中的试验力偏差为实际试验力减去标称试验力。这里，试验力偏差是某硬度值下的实际试验力减去由公式 (2) 计算出的该硬度值所对应的试验力。

### 5 校准条件

#### 5.1 环境条件

校准室温为  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，湿度  $\leq 80\% \text{ RH}$ ，校准前硬度计及使用的计量器具，应在同一环境条件下放置至少 1 h。

#### 5.2 校准设备

校准设备见表 1。

表 1 校准设备

序号	校准项目	校准器具	
		名称	技术特性
1	压针伸出长度	专用量块	尺寸为 $(1.25 \pm 0.004) \text{ mm}$ 、 $(2.52 \pm \frac{0.004}{100}) \text{ mm}$ 、 $(2.48 \pm \frac{0.004}{100}) \text{ mm}$ ，中央有一直径约为 6 mm 的通孔
2	压针表面状况	工具显微镜	不低于 30 倍
3	压针端面	投影仪	50 倍，比较样板 $R(125 \pm 1) \text{ mm}$
4	压针硬度	维氏硬度计	试验力 9.807 N
5	压足几何尺寸	卡尺	量程 150 mm，分度值 0.02 mm 或分辨力 0.01 mm
6	试验力	测力仪器	允许误差 $\pm 10 \text{ mN}$

### 6 校准项目和校准方法

#### 6.1 外观和通用技术要求的检查

按照本规范 4.1 和 4.2 要求对外观和指示装置等进行检查。

#### 6.2 压针伸出长度

6.2.1 手握硬度计使硬度计的压针与平面玻璃相接触，压针的移动过程应灵活平稳、无阻滞。

6.2.2 硬度计处于垂直向下的自由状态时，为压针伸出长度最大，其指示值应满足 4.3.3 要求。

6.2.3 手握硬度计，使硬度计的压针垂直与平面玻璃相接触，用手加压至使硬度计的压足平面与玻璃平面紧密贴合，这时硬度计的指示值应满足 4.3.4 要求。

6.2.4 将标称值为 1.25 mm 专用量块放在平面玻璃上，手握硬度计，使硬度计的压针

穿入量块的孔内，用手加压至硬度计的压足平面与量块平面紧密贴合，这时硬度计的指示值应满足 4.3.5 要求。

6.2.5 将标称值为 2.48 mm 及 2.52 mm 的专用量块放在平面玻璃上，手握硬度计，使硬度计的压针穿入量块的孔内，用手加压至硬度计的压足平面与量块平面紧密贴合，在用标称值为 2.48 mm 量块时硬度计的零位示值应产生变化；在用标称值为 2.52 mm 量块时硬度计的零位示值应无任何变化。

### 6.3 压针表面状况

将硬度计固定在工具显微镜专用测量工作台上，使压针处于水平位置，在两个互相垂直方向上观察压针，压针的表面状况应符合 4.4 要求。

### 6.4 压针球面

压针球面直径的测量在投影仪上进行。在两个互相垂直方向上将压针球面投影放大 50 倍，以同心圆标准板套线法进行检验。球面半径的轮廓应位于  $R124$  mm 和  $R126$  mm 两条同心半圆的曲线之间，这时压针顶端球面半径视为符合 4.5 要求。

如采用其他放大倍数的按实际计算值确定两条同心半圆的曲线。

### 6.5 压针硬度

压针硬度的测量在维氏硬度计上进行，其结果应符合 4.6 要求。

注：除特殊要求以外，一般不进行压针硬度测量。

### 6.6 压足几何尺寸

压足的几何尺寸及内孔用游标卡尺或工具显微镜进行，其结果应符合 4.7 要求。

注：除特殊要求以外，一般不进行压足几何尺寸的测量。

### 6.7 试验力

将硬度计固定在硬度试验支架或其他专用夹具上，在硬度计下放置测力仪器，硬度计的压针垂直向下且与加力轴心线一致。测力仪器上可放压垫，压垫上面稍成凹形与压针顶端相适应，测力仪放上压垫后示值置零。

测量试验力前，应对硬度计及测力仪器进行预压，测量过程中，硬度计、压垫、测力仪器不得产生倾斜。

测量时缓慢地上升测力仪器或下降硬度计，使硬度计压针的试验力施加到测力仪器上，当硬度计指针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。试验力的测量应在硬度计示值（20~100）HAO 使用范围内均匀分布地选取 3~5 点进行，每点测量 3 次，任意一次的测量结果符合 4.8 要求。

按公式（3）计算试验力偏差。

$$\Delta f = f - f_0 \quad (3)$$

式中： $\Delta f$ ——试验力偏差，mN；

$f$ ——试验力测量值，mN；

$f_0$ ——试验力的标称值，mN。

对于其他试验力测量仪器，则按该测量仪器具体使用方法进行试验力测量。

## 7 校准结果的表达

经校准的硬度计出具校准证书。



## 附录 A

## AO 型邵氏硬度计试验力偏差的测量结果不确定度分析

## A.1 概述

本校准规范采用分部法对 AO 型邵氏硬度计校准。主要校准项目是试验力和压针球面。由于压针球面采用投影仪和标准样板方法，属于半定量测量，可不分析不确定度。下面分析试验力偏差（见公式（3））的测量结果不确定度。

## A.2 测量不确定度分量

试验力偏差的不确定度包括测量重复性引起的标准不确定度分量  $u_1$  和测力仪器引起的标准不确定度分量  $u_2$ 。

A.2.1 重复性引起的不确定度  $u_1$ 

在进程缓慢施加硬度计试验力于力传感器上，试验可得出在一定的试验力下，硬度计示值变化不超出 0.4 HAO，对应于 30 mN，以此为重复性限。

$$u_1 = \frac{30 \text{ mN}}{2.83} = 10.6 \text{ mN}$$

A.2.2 测量仪器引入的不确定度  $u_2$ 

测力仪器的示值误差不超出  $\pm 10 \text{ mN}$ ，该误差为均匀分布。

$$u_2 = \frac{10 \text{ mN}}{\sqrt{3}} = 5.8 \text{ mN}$$

## A.3 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2}$$

$$= 12 \text{ mN}$$

## A.4 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$

$$U = k \cdot u_c = 24 \text{ mN}$$

## A.5 不确定度与符合性判定关系

试验力允差为： $\pm 75 \text{ mN}$

$$U : \text{MPE} = 1 : 3.2$$

## 附录 B

## AO 型邵氏硬度计校准记录

委托单位 \_\_\_\_\_ 校准室温 \_\_\_\_\_ °C 相对湿度 \_\_\_\_\_ %

型号规格 \_\_\_\_\_ 出厂编号 \_\_\_\_\_ 制造厂 \_\_\_\_\_

使用标准器具 \_\_\_\_\_ 标准器具证书编号 \_\_\_\_\_ 校准技术依据 \_\_\_\_\_

一、外观和通用技术要求的检查

二、压针伸出长度

校准项目	允差要求 HAO	测量结果/HAO	
		实测值	偏差
压针伸出长度为最大时	$100.0 \pm 0.5$		
压针伸出长度为 0 mm 时	$100.0 \pm 0.5$		
压针伸出长度为 1.25 mm 时	$50.0 \pm 1.0$		

校准项目	要求	测量结果是否符合要求
压针最大伸出长度在 2.48 mm 时	零位示值产生变化	
压针最大伸出长度在 2.52 mm 时	零位示值无变化	

三、压针表面状况

校准项目	观测结果是否符合要求
压针表面的状况	

四、压针球面

校准项目	允差	测量结果/mm	
		0°方向	90°方向
压针球面半径	$(2.50 \pm 0.02)$ mm		

五、试验力

校准点 HAO	标称值 mN	允差 mN	测量结果/mN		
			1	2	3
		$\pm 75$			最大偏差
		$\pm 75$			
		$\pm 75$			
		$\pm 75$			
		$\pm 75$			

结论 \_\_\_\_\_ 校准记录号 \_\_\_\_\_ 校准证书号 \_\_\_\_\_

校准人员 \_\_\_\_\_ 核验 \_\_\_\_\_ 校准日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

## 附录 C

## AO 型邵氏硬度计校准证书内页格式

## 一、外观和通用技术要求的检查

## 二、压针伸出长度

校准项目	允差要求/HAO	偏差/HAO
压针伸出长度为最大时	$0.0 \pm 0.5$	
压针伸出长度为 0 mm 时	$100.0 \pm 0.5$	
压针伸出长度为 1.25 mm 时	$50.0 \pm 1.0$	

校准项目	测量结果
压针最大伸出长度在 2.48 mm 时	是否符合要求
压针最大伸出长度在 2.52 mm 时	是否符合要求

## 三、压针表面状况

校准项目	观测结果
压针表面状况	

## 四、压针几何尺寸

校准项目	允差	校准结果
压针球面半径	$(2.50 \pm 0.02)$ mm	

## 五、试验力

校准点/HAO	标称值/mN	允差/mN	最大偏差/mN
		$\pm 75$	
		$\pm 75$	
		$\pm 75$	
		$\pm 75$	
		$\pm 75$	

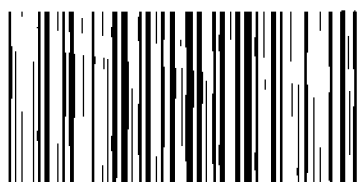
中华人民共和国  
国家计量技术规范  
AO型邵氏硬度计校准规范  
JJF 1312—2011  
国家质量监督检验检疫总局发布

中国质检出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字  
2011年11月第一版 2011年11月第一次印刷

书号: 155026·J 2645 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



JJF 1312-2011