



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2074—2023

标准橡胶国际硬度块(N、H、L 标尺) 校准规范

Calibration Specification for
International Rubber Hardness Degrees Reference Blocks
(Scales N, H, L)

2023-10-12 发布

2024-04-12 实施

国家市场监督管理总局 发布

标准橡胶国际硬度块

(N、H、L 标尺)校准规范

Calibration Specification for International
Rubber Hardness Degrees Reference Blocks

(Scales N, H, L)

JJF 2074—2023

代替 JJG 666—1990

附录 1

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

昆山市创新科技检测仪器有限公司

参加起草单位：中航工业北京长城计量测试技术研究所

本规范主要起草人：

吴向垒（广东省计量科学研究院）

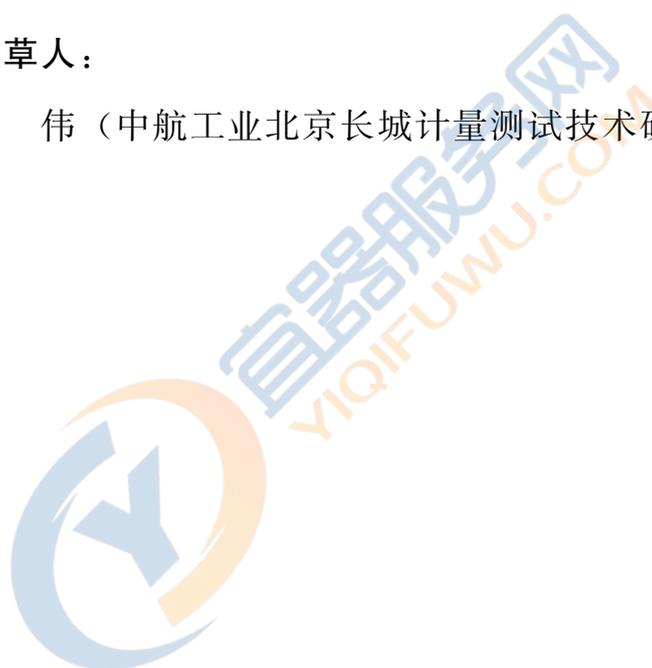
陈明华（广东省计量科学研究院）

何广霖（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：

石 伟（中航工业北京长城计量测试技术研究所）



目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
4.1 标准块几何形状	(1)
4.2 标准块平面度	(2)
4.3 标准块均匀性	(2)
4.4 标准块的稳定性	(2)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 校准装置	(2)
6 校准项目和校准方法	(2)
6.1 校准项目	(2)
6.2 校准前检查	(3)
6.3 尺寸的校准	(3)
6.4 平面度的校准	(3)
6.5 硬度值的校准	(3)
6.6 均匀性	(3)
6.7 稳定性	(3)
7 校准结果表达	(3)
8 复校时间间隔	(4)
附录 A 标准橡胶国际硬度块校准记录格式	(5)
附录 B 标准橡胶国际硬度块校准证书内页格式	(6)
附录 C 标准橡胶国际硬度块校准结果的不确定度评定方法及示例	(7)

引 言

JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成制定本规范的基础性系列规范。

本规范在制定过程中充分考虑了 GB/T 23651—2009《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度测试 介绍与指南》、GB/T 6031—2017《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 (10 IRHD~100 IRHD)》、GB/T 39693.9—2021《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第9部分：硬度计的校准和验证》、ISO 48-1: 2018《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第1部分：介绍和指南》(Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of hardness—Part 1: Introduction and guidance)、ISO 48-2: 2018《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第2部分：硬度范围 10 IRHD~100 IRHD》(Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of hardness—Part 2: Hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)、ISO 48-9: 2018《硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第9部分：硬度计的校准和验证》(Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of hardness—Part 9: Calibration and verification of hardness testers)等有关标准的术语、符号与定义，以及相关的技术要求、技术指标和检验方法。本规范给出了标准橡胶国际硬度块(N、H、L标尺)的计量特性的具体校准条件、校准项目和校准方法。

本规范为 JJG 666—1990《定负荷橡胶国际硬度计》附录1修订。与 JJG 666—1990附录相比，本规范主要技术变化如下：

- 将检定规程转换为校准规范；
- 原规程硬度计部分独立为另一个校准规范；
- 标准块的均匀性要求 1.2 IRHD 改为 1.0 IRHD。

本规范历次版本发布情况为：

- JJG 666—1990。

标准橡胶国际硬度块(N、H、L标尺) 校准规范

1 范围

本规范适用于标准橡胶国际硬度块(N、H、L标尺)的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

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

3 概述

橡胶国际硬度通过测量一定直径钢球压头在一个小的接触试验力和一个主试验力先后作用下压入橡胶的深度差，并换算成橡胶国际硬度单位(IRHD)指示出来。

N、H、L标尺的区别在于钢球压头直径和试验力的大小，根据特定的用途选择合适的标尺。每个标尺的适用范围如图1所示。

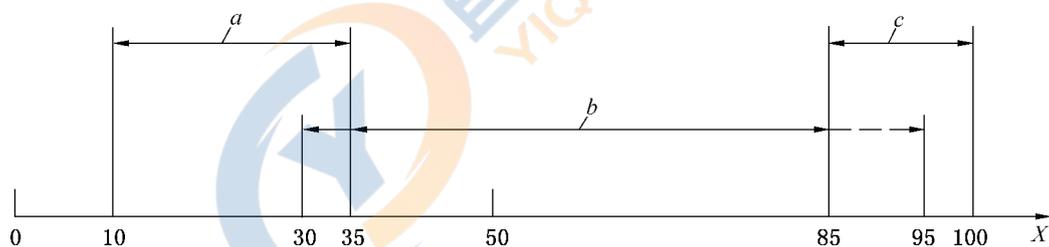


图1 硬度标尺的适用范围

X—硬度(IRHD); a—L标尺; b—N标尺; c—H标尺

N标尺：常规硬度试验。适用于橡胶硬度在(35~85) IRHD范围内，也可用于硬度在(30~95) IRHD范围内的橡胶。

H标尺：高硬度试验。适用于橡胶硬度在(85~100) IRHD范围内。

L标尺：低硬度试验。适用于橡胶硬度在(10~35) IRHD范围内。

标准橡胶国际硬度块(以下简称标准块)是对橡胶国际硬度计进行校准的标准器具。

4 计量特性^①

4.1 标准块几何形状

标准块的几何尺寸要求见表1。

^① 计量特性条文中给出的技术指标不用于合格性判定，仅供参考。

表 1 标准块的尺寸要求

形状	直径或长×宽 mm	厚度 mm		
		N 标尺	H 标尺	L 标尺
圆形	$\phi 60$	8~10	8~10	10~15
长方形	60×40	8~10	8~10	10~15

4.2 标准块平面度

标准块的工作面和支承面平面度不超出 0.02 mm。

4.3 标准块均匀性

标准块的均匀性是指在校准条件不变的情况下，用橡胶硬度基准在标准块的工作面不同位置上进行 5 次测量所测得的各点硬度值的最大值与最小值之差。

标准块的均匀性应不大于 1.0 IRHD。

4.4 标准块的稳定性

4.4.1 标准块的稳定性，用前后两次校准所得硬度平均值之差表示。标准块半年内的稳定性的绝对值应不大于 0.5 IRHD。

4.4.2 为了保证标准块的稳定性，在标准块生产后，应在温度为 (20~30) °C，相对湿度为 (30~70)% 的环境条件下经半年以上的自然时效。

5 校准条件

5.1 环境条件

标准块应在温度为 (23±2) °C 和相对湿度为 (30~70)% 的环境条件下进行校准。标准块在校准前应在这一环境条件下至少调节 3 h。

校准标准块时，周围环境应清洁，无明显振动，无腐蚀性气体。

5.2 校准装置

校准用设备与计量器具如表 2 所示。

表 2 校准用设备与计量器具

序号	校准项目	校准器具	
		名称	技术要求
1	尺寸要求	游标卡尺	测量范围：(0~150) mm MPE：±0.03 mm
2	平面度	刀口尺	直线度最大允许误差：1 μm
		塞尺	(0.02~1.00) mm
3	硬度值、均匀性、稳定性	橡胶硬度基准	$U=0.3$ IRHD, $k=2$

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

校准项目见表 2 要求。

6.2 校准前检查

标准块应按 GB/T 2941 的规定进行制备，N 标尺标准块每套应由至少 6 个不同硬度值的硬度块组成，有效地覆盖（30~95）IRHD 的范围；单独的 H 标尺、L 标尺标准块分别为至少一块。标准块的工作面和支承面应光滑平整，工作面不得有喷霜、孔隙、凹陷、破裂或隆起等瑕疵。

6.3 尺寸的校准

标准块尺寸可用游标卡尺进行测量。

6.4 平面度的校准

用刀口尺和塞尺检查标准块工作面和支承面，刀口工作棱边轻贴标准块表面，用 0.02 mm 塞尺试塞其缝隙，应不能通过。

6.5 硬度值的校准

标准块硬度值的校准应在基准机上进行。N 标尺和 H 标尺测量点至标准块边缘的距离不小于 10 mm，L 标尺各测量点至标准块边缘的距离不小于 12 mm。

测量点之间距离不小于 6 mm，均匀分布测量 5 点硬度值的算术平均值，硬度值的表示应准确到 0.1 IRHD。

6.6 均匀性

按式（1）计算标准块的均匀性。

$$W = H_{\max} - H_{\min} \quad (1)$$

式中：

W ——标准块的均匀性，IRHD；

H_{\max} ——5 次测量值中的最大值，IRHD；

H_{\min} ——5 次测量值中的最小值，IRHD。

6.7 稳定性

按式（2）计算标准块的稳定性。

$$S = H - H_0 \quad (2)$$

式中：

S ——标准块的稳定性，IRHD；

H ——标准块的 5 点平均硬度值，IRHD；

H_0 ——上次校准的硬度值，IRHD。

注：

1 校准一般只校准硬度块的硬度值、均匀性，其余项目可根据客户具体要求进行校准。

2 硬度块尺寸、平面度可批量抽检。

7 校准结果表达

经过校准的标准块发给校准证书，校准结果应至少给出标准块硬度值测量结果的不确定度，校准证书的内容及内页格式见附录 B。

8 复校时间间隔

标准块建议复校时间间隔为 6 个月。

由于复校时间间隔由标准块的使用情况、存储条件、标准块本身的质量等因素决定，使用单位可根据实际使用情况自主确定复校时间间隔。



附录 A

标准橡胶国际硬度块校准记录格式

客户名称						制造者				
型号规格						外观检查				
校准结果/IRHD										
标准块编号	1	2	3	4	5	平均值	均匀性	稳定性	硬度值的 不确定度	
校准依据	使用的 装置	名称				室温	℃			
		测量范围				相对湿度	%			
		不确定度				备注				
校准			核验				校准日期			

附录 B

标准橡胶国际硬度块校准证书内页格式

所使用的计量标准：

计量标准器证书编号：

依据的技术文件：

单位：IRHD

标准块编号	硬度值	均匀性	稳定性	硬度值的不确定度

校准环境温度： ℃

相对湿度： %

说明：

1. 只准在工作面上使用；
2. 测量点应均匀分布；
3. 用后妥为保管，存储在温度为（20~30）℃，相对湿度为（30~70）%环境；
4. 复校准时请带本证书或复印件。

附录 C

标准橡胶国际硬度块校准结果的不确定度评定方法及示例

C.1 不确定度评定概述

C.1.1 校准对象：标准橡胶国际硬度块。

C.1.2 测量标准：橡胶硬度国家基准。

C.1.3 环境条件：室温为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；相对湿度为 $(30 \sim 70)\%$ 。

C.1.4 校准方法：用橡胶硬度基准，对符合规定的标准块进行测量，在标准块上的不同区域均匀分布测量 5 次取平均值，得出标准块硬度值。

C.2 测量模型

$$Y = X + \delta$$

式中：

Y ——标准块硬度值；

X ——橡胶硬度基准示值；

δ ——标准块硬度受温度影响的变化。

C.3 标准不确定度分量

C.3.1 测量重复性引入的不确定度

已知测量点数 $n=5$ ，5 次测量所测得的各点硬度值的最大值与最小值之差 $W=1.0$ IRHD， W 包含硬度基准重复性和标准块的均匀性。则按照极差法可算出 5 点硬度平均值的标准不确定度为（极差系数 $C=2.33$ ）：

$$u_1 = \frac{W}{C\sqrt{n}} = \frac{W}{2.33 \times \sqrt{5}} \\ \approx 0.19 \text{ IRHD}$$

C.3.2 橡胶硬度基准引入的不确定度

橡胶硬度基准不确定度： $U(Y)=0.3$ IRHD， $k=2$ 。标准块校准的标准不确定度：

$$u_2 = \frac{0.3 \text{ IRHD}}{2} = 0.15 \text{ IRHD}$$

C.3.3 环境温度引入的不确定度

试验表明，在 $(20 \sim 25)^\circ\text{C}$ ，标准块硬度变化最大为 0.1 IRHD/ $^\circ\text{C}$ ，标准块 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 环境条件下，硬度值变化为 ± 0.2 IRHD，按均匀分布，则

$$u_3 = \frac{0.2 \text{ IRHD}}{\sqrt{3}} \\ \approx 0.12 \text{ IRHD}$$

C.4 合成标准不确定度

各不确定度彼此不相关，所以合成标准不确定度可按下面公式计算：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} \\ = \sqrt{0.19^2 + 0.15^2 + 0.12^2}$$

≈ 0.27 IRHD

C.5 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度：

$$U = 2 \times u_c$$

≈ 0.6 IRHD

