



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4341.3—2016

## 金属材料 肖氏硬度试验 第3部分：标准硬度块的标定

Metallic materials—Shore hardness test—  
Part 3: Calibration of reference blocks

2016-10-13 发布

2017-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 标准块的制造 .....	1
4 标准机 .....	2
5 标定方法 .....	2
6 压痕数目 .....	2
7 硬度均匀度 .....	3
8 标志 .....	3
9 有效性 .....	3
附录 A (资料性附录) 标准块平均硬度值测量不确定度的评定示例 .....	4

## 前 言

GB/T 4341《金属材料 肖氏硬度试验》分为如下三个部分：

- 第1部分：试验方法；
- 第2部分：硬度计的检验与校准；
- 第3部分：标准硬度块的标定。

本部分为 GB/T 4341 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本部分起草单位：长春机械科学研究院有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、上海市计量测试技术研究院、中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所、沈阳天星试验仪器有限公司、中国测试技术研究院、泉州市丰泽东海仪器硬度块厂。

本部分主要起草人：陈洪程、翁史昱、虞伟良、石伟、张凤林、段凯、陈俊新。



# 金属材料 肖氏硬度试验

## 第3部分：标准硬度块的标定

### 1 范围

GB/T 4341 的本部分规定了按 GB/T 4341.2 对肖氏硬度计间接检验用的标准肖氏硬度块(以下简称标准块)的标定方法。

本部分适用于按 GB/T 4341.2 对肖氏硬度计间接检验用的标准块。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3505:2009 金属材料硬度规范(GPS):表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数 (ISO 4287:1997, IDT)

GB/T 4341.2:2016 金属材料 肖氏硬度试验 第2部分:硬度计的检验

### 3 标准块的生产

3.1 标准块应专门制造,所采用的制造工艺应使标准块获得必要的均匀性、组织稳定性和硬度的均匀性。

3.2 标准块的几何尺寸见表1。

表1 标准块的几何尺寸

单位为毫米

标准块的形状	直径	长×宽	厚度
矩形		65×52	15±0.1
圆形	64		15±0.1

3.3 标准块试验面对支承面的平行度为0.02 mm/50 mm。

3.4 标准块试验面和支承面的平面度为0.01 mm。

3.5 硬度范围为91 HSD~99 HSD、56 HSD~64 HSD的标准块,其试验面的表面粗糙度  $R_a$  的最大值为0.05  $\mu\text{m}$ ;硬度范围为26 HSD~34 HSD的标准块,其试验面的表面粗糙度  $R_a$  的最大值为0.1  $\mu\text{m}$ ;标准块支承面的表面粗糙度  $R_a$  的最大值为0.8  $\mu\text{m}$ ,取样长度为  $l=0.80 \mu\text{m}$ (见 GB/T 3505 2009 的3.1.9)。

3.6 标准块不应有磁性,应保证标准块在其制造工艺结束后(标定前)进行退磁处理。

3.7 标准块试验面和支承面应无锈蚀、裂纹、擦伤、划痕、电蚀点等缺陷。

3.8 标准块的各种标志、数值均应清晰、准确。

3.9 为确保硬度值的长期稳定,标准块应进行温度为-20℃~-70℃的深冷处理并经半年以上的自然时效后再进行标定。

3.10 为能查验以后不从标准块上去除任何材料,应在标准块上标注其标定时的厚度,准确到 0.1 mm,或应在其试验面上做出鉴别标记[见 8.1 e)]。

#### 4 标准机

4.1 标准肖氏硬度机除应满足 GB/T 4341.2 2016 第 3 章规定的一般要求外,还应满足 4.2~4.4 的要求。

4.2 应对标准机进行直接检验,检验周期不超过 12 个月。

直接检验包括:

- a) 水准器的检查;
- b) 机架和试台的检测;
- c) 升降与操作机构的检查;
- d) 测量指示装置的检查;
- e) 冲头的检测;
- f) 冲头下落高度的检测。

4.3 用于检验和校准标准机的器具应符合 6.1 的要求。

4.4 标准机的性能特性和技术要求应符合表 2 的要求。

表 2 标准机的技术要求

性能	技术要求
测量精度	型式
附加误差	±0.02 mm
冲头顶端球形	0.08 mm
冲头反跳高度的限制	0.5 mm
试台质量	≥32 kg

#### 5 标定方法

5.1 标准块应在下列条件下进行标定:

- a) 室温(23±5)℃范围内;
- b) 相对湿度不大于 70%;
- c) 清洁、无腐蚀性介质、无震源的环境中。

5.2 在标定过程中,温度波动不宜超过 1℃。

5.3 标准块应在第 4 章描述的标准机上进行标定。

5.4 标定时,将标准块放在标准机的试台上,然后压紧标准块(压紧力约为 200 N)。

5.5 两相邻压痕中心距离应不小于 2 mm,任一压痕中心至标准块边缘的距离不应小于 4 mm。

#### 6 压痕数目

每一标准块的标定点数目不应少于五点,标定宜均匀分布在标准块的试验面上。

## 7 硬度均匀度

取标定时测得的五点(或以上)硬度值的算术平均值作为标准块的标定硬度值,该值应精确到0.1 HSD。

测得的五点(或以上)硬度值中的最大值与最小值之差为标准块的均匀度。标准块的均匀度应符合表3的规定。

表3 标准块的硬度范围和均匀度

硬度范围 HSD	均匀度 HSD
91~99	1.5
56~64	1.2
26~34	1.2

标准块平均硬度值测量不确定度评定方法参见附录A。

## 8 标志

8.1 每一标准块上应标记下列内容:

- 标定时测得的五个(或以上)标定硬度值的算术平均值,即标定值,如,30.5 HSD;
- 供应商或制造者的名称或标志;
- 编号;
- 校准机构的名称或标志;
- 标准块的厚度或试验面上的识别标记(见3.10);
- 标定年份(若在编号中未标出)。

8.2 提供的每一标准块应附有证书且至少给出如下内容:

- 注明执行本部分,即GB/T 4341.3;
- 标准块的标识;
- 标定日期;
- 标定硬度值和标准块的均匀度。

## 9 有效性

标准块标定的有效期为二年。

附录 A  
(资料性附录)

标准块平均硬度值测量不确定度的评定示例

A.1 概述

A.1.1 测量方法

GB/T 4341.3 规定的方法。

A.1.2 环境条件

温度(23±5)℃,相对湿度不大于71%。

A.1.3 测量标准

基准肖氏硬度机。

A.1.4 被测对象

标准肖氏硬度块。

A.1.5 测量过程

用国家基准肖氏硬度机,其硬度范围分别为 91 HSD~99 HSD、56 HSD~64 HSD 和 26 HSD~34 HSD 的三块标准块进行硬度测定。测量时,在每一硬度块上均匀分布地测量九点,两相邻压痕中心距不小于 2 mm,压痕中心至硬度块边缘的距离不小于 4 mm。取测定的九点硬度值的算术平均值作为标准块的硬度值。九点硬度值中的最大值与最小值之差为该标准硬度块的均匀度。

A.1.6 技术要求

91 HSD~99 HSD 硬度范围:标准块的均匀度为 1.5 HSD;

56 HSD~64 HSD 硬度范围:标准块的均匀度为 1.2 HSD;

26 HSD~34 HSD 硬度范围:标准块的均匀度为 1.2 HSD。

A.2 测量模型

测量模型见式(A.1):

$$H = \bar{H} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$\bar{H}$  标准肖氏硬度块标定硬度值;

$H$  标定标准块时测定的九点硬度值的算术平均值。

标准块平均硬度值的测量不确定度由标准块均匀度引入的标准不确定度分量  $\bar{H}$  (A 类评定)和基准肖氏硬度机的测量不确定度(B类评定)组成。

A.3 不确定度传播率

不确定度传播率见式(A.2)：

$$u_c^2 = u^2(H) = c_1^2 u^2(\bar{H}) \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$$c_1 = \frac{\partial H}{\partial \bar{H}} = 1.$$

A.4 测量不确定度的评定

A.4.1 标准块均匀度引入的标准不确定度的 A 类评定

从 91 HSD~99 HSD、56 HSD~64 HSD 和 26 HSD~34 HSD 三个硬度范围中各选取一块标准块，对于每块标准块任选九个测量点用基准肖氏硬度机进行硬度测量，测量结果见表 A.1。

表 A.1 三个硬度范围的标准块上各测量点测得的硬度值

标准硬度块编号	标准块各点硬度的测量值								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
09109017C	94.08	94.43	95.35	94.68	95.22	94.66	94.72	94.45	94.26
10066031A	61.05	61.40	61.39	61.30	61.40	61.57	61.52	61.42	61.38
09103121A	30.48	30.59	30.59	30.28	30.30	30.38	30.23	30.28	30.26

以 91 HSD~99 HSD 硬度范围的标准块为例，计算如下：

算术平均值和单次实验标准差，分别按式(A.3)和式(A.4)计算：

$$\bar{h} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i = 94.65 \text{ HSD} \dots\dots\dots (A.3)$$

$$s_i = \sqrt{\frac{\sum (h_i - \bar{h})^2}{n - 1}} = 0.418 \text{ HSD} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

$\bar{h}$  ——每个硬度范围测量的九点硬度值的算术平均值；

$h_i$  ——在各硬度范围的标准块上测得的第  $i$  点的硬度值；

$n$  ——在每一标准块上测量点的数目(公式中取  $n=9$ )；

$s_i$  ——每个硬度范围测得的单次实验标准差。

由标准块均匀度引入的标准不确定度分量按式(A.5)计算：

$$u_1(\bar{H}) = \frac{s_i}{\sqrt{n}} = \frac{0.418}{\sqrt{9}} = 0.139 = 0.14 \text{ HSD} \dots\dots\dots (A.5)$$

A.4.2 基准肖氏硬度机引入的标准不确定度分量的 B 类评定

依据基准肖氏硬度机给出的扩展不确定度  $U=0.9 \text{ HSD}$ ，包含因子  $k=3$ ，则基准肖氏硬度机引入的标准不确定度分量按式(A.6)计算：

$$u_2 = \frac{U}{K} = \frac{0.9}{3} = 0.30 \text{ HSD} \dots\dots\dots (A.6)$$



A.5 合成标准不确定度

合成标准不确定度按式(A.7)计算:

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_{Hm}^2} = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.14^2 + 0.30^2} = 0.33 \text{ HSD} \approx 0.4 \text{ HSD} \quad \dots\dots\dots (A.7)$$

A.6 标准块平均硬度值扩展不确定度的确定

取包含因子  $k=2$ ,由此确定标准块平均硬度值的扩展不确定度为:

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.4 = 0.8 \text{ HSD}$$

A.7 测量不确定度的报告与表示

根据上述对硬度范围为91 HSD~99 HSD标准块平均硬度值测量不确定度的评定与计算,确定该标准块平均硬度值的扩展不确定度为:

$$91 \text{ HSD} \sim 99 \text{ HSD, 硬度范围: } U = 0.8 \text{ HSD, } k = 2$$

同理可确定另外两个中低硬度范围的标准块扩展不确定度为:

$$56 \text{ HSD} \sim 64 \text{ HSD, 硬度范围: } U = 0.6 \text{ HSD, } k = 2$$

$$26 \text{ HSD} \sim 34 \text{ HSD, 硬度范围: } U = 0.6 \text{ HSD, } k = 2$$

中华人民共和国  
国家标准  
金属材料 肖氏硬度试验  
第3部分：标准硬度块的标定  
GB/T 4341.3 2016

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
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)68533533 发行中心：(010)51780238  
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 0.75 字数 14 千字  
2016年11月第一版 2016年11月第一次印刷

\*

书号：155066·1 54322 定价 16.00 元



GB/T 4341.3-2016

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