



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9097—2016/ISO 4498:2010  
代替 GB/T 9097.1—2002

## 烧结金属材料(不包括硬质合金) 表观硬度和显微硬度的测定

Sintered metal materials, excluding hardmetals—  
Determination of apparent hardness and microhardness

(ISO 4498:2010, IDT)

2016-02-24 发布

2016-06-01 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



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 9097.1—2002《烧结金属材料(不包括硬质合金)表面硬度的测定 第1部分:截面硬度基本均匀的材料》。

本标准与 GB/T 9097.1—2002 相比,主要技术差异如下:

- 修改了标准的名称;
- 增加了引言;
- 修改了范围中规定的内容(见 1.1, 2002 年版第 1 章);
- 增加了标准的适用范围(见 1.2, 2002 年版第 1 章);
- 增加了烧结金属材料不包括硬质合金金属相显微硬度的测定方法(包括此方法的适用范围、所需仪器、取样和试样的制备、测试过程、测试结果的表示、测试数据的重复性和再现性分析、检测报告内容)(见 1.3、第 3 章、4.3、4.4、4.5、5.2、6.2、第 7 章、第 8 章、附录 A、附录 B)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 4498:2010《烧结金属材料(不包括硬质合金)表面硬度和显微硬度的测定》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 230.1—2009 金属材料 洛氏硬度试验 第 1 部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)(ISO 6508-1:2005, MOD)
- GB/T 231.1—2009 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分:试验方法(ISO 6506-1:2005, MOD)
- 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)
- GB/T 9095—2008 烧结铁基材料渗碳或碳氮共渗硬化层深度的测定及其验证(ISO 4507:2000, IDT)

本标准由中国机械工业联合会提出并归口。

本标准主要起草单位:北京市粉末冶金研究所有限责任公司、钢铁研究总院。

本标准主要起草人:印红羽、亓加钟、郝志红、余培良。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9097.1—1988、GB/T 9097.1—2002。

## 引 言

等同采用国际标准对于促进国际贸易有积极的推动作用。GB/T 9097.1—2002 与国际标准的一致性对应关系为,等同采用 ISO 4498-1:1990《烧结金属材料(不包括硬质合金)表观硬度的测定 第1部分:截面硬度基本均匀的材料》。ISO 4498-1 于 1978 年首次发布,1990 年进行了第一次修订形成 ISO 4498-1:1990,之后于 2005 年与 ISO 4498-2:1981《烧结金属材料不包括硬质合金表观硬度的测定 第2部分:表面渗碳或碳、氮共渗的表面硬化黑色金属材料》整合为 ISO 4498:2005《不包括硬质合金的烧结金属材料表观硬度和显微硬度的测定》,2010 年对 ISO 4498:2005 进行了修订形成 ISO 4498:2010。本次修订就是等同采用 ISO 4498:2010,对 GB/T 9097.1—2002 进行修订。修订后的 GB/T 9097 增加了标准的适用范围,同时增加了显微硬度的测定方法。

本标准测定布氏硬度时只允许使用硬质合金球压头。布氏硬度符号为 HBW,不应与以前的符号 HB 和用钢球头时使用的符号 HBS 相混淆。

烧结金属材料一般具有多孔结构。因此,它们可以被理解为复合金属/多孔材料。本标准给出了两种确定硬度的方法:

——方法 1 适用于表观硬度;

——方法 2 适用于显微硬度。

方法 1 测试维氏、布氏和洛氏表观硬度;它们的首字母缩略词是:HV、HBW 和 HR。由于压痕一般既包含固相也包含一些孔隙,因此这些试验测定的是材料的表观硬度。通常施加到压头上的试验力是 10 N~2 000 N。

表观硬度值经常用来作为金属材料整体强度的表示;但烧结金属材料的表观硬度值通常低于成分相同的冶炼金属材料。然而,这不意味着其使用性能(例如耐磨性)会低于相应的致密金属材料。

方法 2 测试维氏和努氏显微硬度;它们的首字母缩略词是:HV<sub>a</sub> 和 HK<sub>a</sub><sup>1)</sup>。通常应用到压头上的试验力对于维氏显微硬度是 0.147 N~1.960 N,对于努氏显微硬度是 0.147 N~0.981 N。

显微硬度数值是调整材料的化学成分、热处理或表面处理工艺的依据,因此要求硬度试验的压痕足够小,只压在固相上,不能含有孔隙。

1) 这里的  $a$  是测试负载,以克为单位。

# 烧结金属材料(不包括硬质合金)

## 表观硬度和显微硬度的测定

### 1 范围

1.1 本标准规范了烧结金属材料(不包括硬质合金)的硬度测定方法。

1.2 方法 1 用于测定整个材料的表观硬度。

#### 方法 1

——适用于未经过热处理,或进行热处理后的烧结金属材料,其表面以下至少 5 mm 层深具有基本均匀硬度;

——适用于经处理后,表面以下 5 mm 范围硬度不均匀的烧结金属材料表面;

——适用于通过渗碳、碳氮共渗、氮碳共渗或硫化处理等方式获得硬度的材料;

——适用于感应淬火的材料。

1.3 方法 2 用于测定金属相的显微硬度。

#### 方法 2

——适用于所有类型的烧结金属材料;

——特别适用于测定表面淬火或碳氮共渗材料的硬度分布曲线,与 ISO 4507 所述方法一致;

——也适用于进行过电镀、化学涂层、化学气相沉积(CVD)、物理气相沉积(PVD)、激光、离子轰击等表面处理的烧结金属材料。方法 2 适用于测定处理后表面的显微硬度。

注:涉及显微硬度测试的许多因素在国际上尚未达成一致意见;不过方法 2 确定的参数是重要的,足以广泛用于实践的标准化测量。

### 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。

ISO 4507 渗碳或碳氮共渗的烧结铁基材料 用显微硬度试验测定和验证硬化层的深度(Sintered ferrous materials, carburized or carbonitrided—Determination and verification of case-hardening depth by a micro-hardness test)

ISO 4516 金属和其他无机物涂层 维氏和努氏显微硬度测试(Metallic and other inorganic coatings—Vickers and Knoop microhardness tests)

ISO 6506-1 金属材料 布氏硬度测试 第 1 部分:测试方法(Metallic materials—Brinell hardness test—Part 1: Test method)

ISO 6507-1 金属材料 维氏硬度测试 第 1 部分:测试方法(Metallic materials—Vickers hardness test—Part 1: Test method)

ISO 6508-1 金属材料 洛氏硬度测试 第 1 部分:测试方法(标尺 A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)[Metallic materials—Rockwell hardness test—Part 1: Test method (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)]

### 3 仪器

方法 1 使用维氏、布氏、洛氏硬度计,分别满足 ISO 6506-1、ISO 6507-1 和 ISO 6508-1 的测试方法。

方法 2 使用维氏和努氏显微硬度计,满足 ISO 4516 的测试方法。

#### 4 取样和试样的制备

4.1 由于烧结材料的表观硬度受密度的影响,而整个零件的密度可能是不同的,为了控制质量,应在用户和供方意见一致的基础上选取硬度压痕的位置。

4.2 烧结金属表面应该是清洁的、光滑与平坦的,以便获得明确的硬度压痕。为防止毛刺影响结果,试样上进行操作的地方,应该有锉平或磨光的基准支撑面,当测定维氏和布氏硬度时,这是特别重要的。用 180 号到 240 号磨料的砂纸研磨。采用适当的溶剂可以有效地清洁表面。如果无法清洁表面,而试验室测定又表明抛光的影响不大的话,可以轻轻抛光表面。

注:可以用金相砂纸或 6  $\mu\text{m}$  金刚石膏进行这种抛光。

4.3 测定显微硬度,可以选取零件表面或垂直于表面的横断面。为测定显微硬度,必须确保表面足够光滑,以便能够准确测量压痕对角线的长度。可以对试样进行化学清洗、电化学或机械抛光以显露出孔隙。应最大程度地限制机械抛光造成的局部加热和加工,以便不影响硬度。镍合金烧结钢试样在测显微硬度前,可进行光滑浸蚀,试样的光滑浸蚀将检出镍合金烧结钢的软点,以便由测量中将这此软点删去,这使得结果更精确。

如果零件的开口孔隙度大于 8%,采用以往的热固型树脂浸渗零件较适宜。被侧面应该是平整光滑的。压痕应有尖锐的边缘,以便进行精确的对角线测量。试样的厚度应该大于 1.5 倍压痕对角线的长度。

4.4 在确定显微硬度时,表面曲率带人一定的误差,随着半径的减小误差增大。在凸面上,获得的硬度值高于实际的硬度值;在凹面上,获得的硬度值低于实际的硬度值。如果不得不在弯曲的试样表面进行维氏硬度测试(表观硬度或显微硬度),则曲率造成的影响应通过校正系数予以补偿(见 ISO 6507-1 和 ISO 4516)。

4.5 如果测试表面与压痕的轴线不垂直,显微硬度的测试无效。如果对角线的一边明显的比另一边长(维氏和努氏显微硬度),对同向同性材料有可能出现非垂直性。显微硬度测试试样应能置于支撑台上,或测试表面垂直于试验施力方向,否则这个压痕将失真。在整个测试过程中,应保持这种定位。

#### 5 测试过程

##### 5.1 方法 1——表观硬度的确定

5.1.1 测试将依据 ISO 6506-1、ISO 6507-1 或 ISO 6508-1 的要求进行,也可根据 5.1.2~5.1.5 给出的要求进行测试。

5.1.2 用 49.03 N(HV5)的力,通过维氏硬度试验确定试样所属的硬度级别。根据确定的级别,从表 A.1 选择试验条件。洛氏硬度测试条件细节列于表 A.2。

在一些情况下,特别是固溶硬化粉末冶金材料,用硬质合金球压痕确定 HRB 硬度值是很有利的。在这些情况下,在最大值为 HRB115 范围内,结果用 HRB 表示。

在最初的 HV5 测试后,如果对硬度等级的选择有疑问,则应选择较低的硬度等级。

当材料规范涉及不止一个硬度等级时,最好应选择规范中规定的较低的硬度等级进行测试。

5.1.3 为满足 ISO 6506-1、ISO 6507-1 或 ISO 6508-1 的要求,对一些试样,测试时施加小于表 A.1 和 A.2 中规定的负载是必要的,尤其是:

- 薄的试样;
- 横断面较小的试样;
- 标示的试验区域非常小;
- 试样或其底座可能要变形时。

2) “一边”是指从压痕中心到外顶角的距离。

当必须在上述条件下试验时,用户与供方之间应就其细节达成一致。值得注意的是,在这种情况下,测试结果的离散性会比正常试验条件下的大,由于压痕非常小,因此所得数据不足以代表材料的状态。

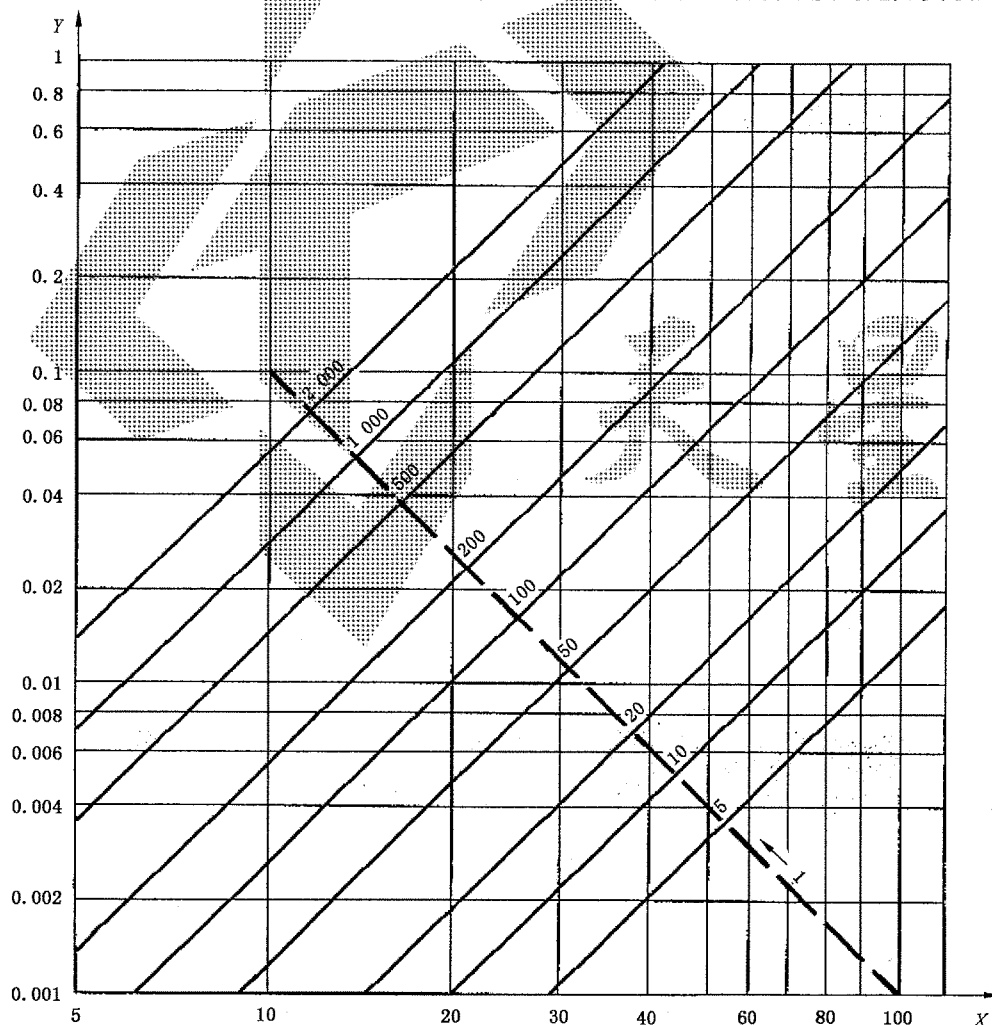
5.1.4 进行维氏硬度试验时,下列情况下的压痕是无效的:

- 压痕没有清晰、确定的棱角;
- 边沿变形(向内或向外);
- 对角线的长度明显不同。

5.1.5 应取五种有效的压痕,并计算相应的硬度值(或在洛氏硬度试验中简单读取)。允许用户和供方协商一致,用另外的方法处理结果。

5.2 方法2——显微硬度的测定

5.2.1 当测定表面处理材料(如1.3所述)的显微硬度时,应参考 ISO 4516 标准的测试条件(预防措施、负载、施力的速度和方向)。图1示出经受了1.3所列方法之一表面改性的材料厚度与施加负载的关系。



说明:

- 施加负载速度: 15 μm/s~70 μm/s;
- 加载时间: 10 s~15 s;
- 1 —— 涂层硬度, HV;
- X —— 涂层厚度, μm;
- Y —— 负载, N。

图1 施加最大负载与修正的厚度的对应关系(维氏压头)

5.2.2 在测定金属相的显微硬度时,对维氏显微硬度,推荐用在表 A.3 列出的负载,对努氏显微硬度,0.981 N是最通常用的负载。

这些负载是目前粉末冶金所常用的。这些负载的选取,是为了获得读数精度高的、足够大的对角线长度(即长度在 20  $\mu\text{m}$ ~30  $\mu\text{m}$  之间);但也应满足金属相显微硬度测量要求的足够小的对角线长度。负载应施加在压头上 10 s~20 s 之间。

为确定显微组织的局部性能,可以选用较低的负载。在选择这些测定条件时,所有细节包括试样的金相制备等,用户和供方应达成一致意见。

5.2.3 压痕的位置应该由下列方式仔细选择:

- 关于金属相的边缘与相邻孔隙的距离:这些边缘与压痕中心的距离应该至少是压痕对角线的 2.5 倍(对努氏显微硬度,应是 2.5 倍于较短的那根压痕对角线)。在涂层的情况下,压痕的每个角至涂层边缘或一个孔隙的距离,应该至少是对角线长度的一半。
- 关于试样边缘:试样边缘与压痕中心的距离应该至少是压痕对角线的 2.5 倍(对努氏硬度是 50  $\mu\text{m}$ )。
- 两个相邻压痕的最短中心距应该至少是较大压痕的对角线的 2.5 倍。
- 在涂层的情况下,压痕的四个边应该相等,超差在 5% 以内;此外,对于维氏硬度测定,压痕的两个对角线应该相等,超差在 5% 以内。
- 压痕深度作为对角线长度的函数能计算出来,该深度不能超过欲表征层厚度的三分之一(所用符号的定义见表 A.4)。

$$\text{对于 HV, } t \approx \frac{d' + d''}{14} \quad \text{对于 HK, } t \approx \frac{d}{30}$$

5.2.4 下列压痕无效:

- 几个角没有清晰的边界;
- 边界变形(向内或向外变形);
- 对于维氏硬度,对角线长度相差很大;
- 与压痕相邻的材料有明显的破裂。

与相邻压痕的结果相比,显示出低得反常的结果应被删掉,因为在压痕之下很近处可能存在有看不见的孔隙。

5.2.5 在预定区域内一般是至少检测 5 个有效的压痕。

5.2.6 应避免外部因素引起的振动。

## 6 测试结果的表示

### 6.1 表观硬度

记录圆整到最接近的整数的 5 个有效测定值的算术平均值。硬度值不应从一种标尺转换成另一种标尺,或用于导出机械强度。

### 6.2 显微硬度

6.2.1 记录圆整到最接近的整数的 5 个有效测定值的算术平均值。硬度值不应从一种标尺转变成另一种标尺,或用于导出机械强度。

6.2.2 显微硬度标记(维氏是 HV,努氏是 HK)应记在测量值之后,接着要写出表明试验负载的数据(以牛顿 $\times 0.102$ )<sup>3)</sup>,其后的数字是负载保持时间(如果不是 10 s~15 s),以秒为单位(例如:585/

3) 这里表示的数据 0.1(例如)相当于 100 g。

HV0.1/20)。

6.2.3 表 A.4 给出了适于显微硬度的标记和符号。

## 7 重复性和再现性

### 7.1 维氏表观硬度

目前得不到公用信息,但制定精度陈述的工作在进行。

### 7.2 洛氏表观硬度

表 B.1 给出了 MPIF<sup>4)</sup> 提供的各种材料的信息。

### 7.3 维氏显微硬度

目前可得到的有限的信息,见表 B.2 和表 B.3。

### 7.4 精度陈述

MPIF 进行了试验室评估,用略有不同的草案,在 MPIF51<sup>5)</sup> 中给出了下列精度陈述。

在 1994 年按 ASTM E691 确定重复性( $r$ )和再现性( $R$ )的测量法。由热处理的 FL-4605 制备试样。在试样表面打一个努氏显微硬度压痕和维氏显微硬度压痕,然后由 12 家参与测试的试验室测定。

平均硬度值是 HK701.1,其重复性 22.4,再现性 76.0。来自同一家试验室的努氏硬度的重复性,认为有 95%置信水平,除非其差异大于 22.4;对于同一试样,两个试验室测得的努氏硬度结果,认为有 95%置信水平,除非其差异大于 76.0。

平均硬度值是 HV715.7,其重复性 42.9,再现性 177.8。由同一家试验室测出的维氏硬度值,有 95%置信水平,除非其差异大于 42.9;同一试样来自不同试验室的维氏硬度值,有 95%置信水平,除非其差异大于 177.8。

## 8 检测报告

检测报告应包含下列内容:

- a) 本标准的依据;
- b) 试样鉴定所需的全部细节;
- c) 所得的检测结果符合 ISO 6506-1、ISO 6507-1、ISO 6508-1 或 ISO 4516 的适宜记号与测试条件;
- d) 本标准未予规定的或任选的操作;
- e) 有可能影响结果的任何情况细节。

4) MPIF:美国金属粉末工业联盟。

5) MPIF51:1994,MPIF 标准《粉末冶金材料的显微硬度测试方法》。



附录 A  
(规范性附录)

显微硬度值的试验条件和试验负荷以及符号及名称

表 A.1 用 49.03 N 试验负荷(HV 5)对维氏硬度级别确定后,试样的硬度测试条件

硬度级别(HV 5)	测试条件
15~60	HV 5 HBW2.5/15.625/30 HRH
>60~100	HV 5 HBW2.5/31.25/15 HRH HRF
>100~200	HV 5 HBW2.5/62.5/10 HRF HRB
>200~400	HV 10 HBW2.5/187.5/10 HRA HRC
>400	HV 20 HBW2.5/187.5/10 HRA HRC

表 A.2 洛氏硬度测试条件

洛氏硬度	压痕类型	预加载	总负载
HRA	金刚石 120°锥压头	98.07 N	588.4 N
HRB	1/16 in 球(1.587 5 mm)	98.07 N	980.7 N
HRC	金刚石 120°锥压头	98.07 N	1 471.0 N
HRF	1/16 in 球(1.587 5 mm)	98.07 N	588.4 N
HRH	1/8 in 球(3.175 mm)	98.07 N	588.4 N

表 A.3 维氏显微硬度推荐测试负载

显微硬度	测试负载 g	力 N	不同显微硬度以 $\mu\text{m}$ 表示的压痕对角线长度			
			100	200	500	1 000
HV0.05	50	0.490	30.4	21.5	13.6	9.6

表 A.3 (续)

显微硬度	测试负载 g	力 N	不同显微硬度以 $\mu\text{m}$ 表示的压痕对角线长度			
			100	200	500	1 000
HV0.1	100	0.981	43.0	30.4	19.3	13.6
HV0.2	200	1.960	60.8	43.0	27.2	19.3

表 A.4 显微硬度的标记和名称

符号	测量单位	名称	
		维氏	努氏
F	N	以牛顿表示的测试力	
d	$\mu\text{m}$	两个分别测量的压痕对角线 $d'$ 和 $d''$ 的算术平均值: $d = \frac{d' + d''}{2}$	较大压痕对角线的长度
HV	—	维氏硬度数据: $\frac{0.102 \times F}{A_v} = 1.854 \times 10^5 \times \frac{0.102 \times F}{d^2}$ 式中, $A_v$ ——压痕表面积, 单位为平方毫米 ( $\text{mm}^2$ )	—
HK	—	—	努氏硬度数据: $\frac{0.102 \times F}{A_k} = 14.229 \times 10^5 \times \frac{0.102 \times F}{d^2}$ 式中, $A_k$ ——未恢复投影压痕的面积*, 单位为平方毫米 ( $\text{mm}^2$ )

\* 由试验机和仪器的生产制造商提供的表格, 给出对应于所测压痕对角线的面积。

**附录 B**  
(资料性附录)  
**重复性和再现性**

表 B.1 对于特制的零件洛氏表面硬度读数的精度

材料 (MPIF)	密度 $\text{g/cm}^3$	硬度 (平均值)	重复性 $r$ 95%置信范围		再现性 $R$ 95%置信范围	
			一个读数	五个读数的 平均值	一个读数	五个读数的 平均值
20%Zn,2%Pb 铜锌合金(CZP-2002)	7.92	HRH82.5	1.7	0.8	2.2	1.9
普通铁(F-0000)	6.74	HRF63.4	4.0	1.8	4.4	3.5
铜钢 2%Cu,0.8%C(FC-0208)	6.63	HRB70.8	4.5	2.0	5.7	4.9
浸铜钢 20% Cu, 0.8%C(FX-2008)	7.45	HRB86.4	4.3	1.9	4.9	4.0
热处理低合金钢 2%Ni,0.5%Mo, 0.5%C (FL4605-HT)	6.90	HRB107.2*	1.9	0.8	3.1	2.8
热处理低合金钢 2%Ni,0.5%Mo, 0.5%C (FL4605-HT)	6.90	HRC31.6	2.2	1.0	3.1	2.7
热处理铜钢 2%Cu,0.8%C (FC-0208-HT)	6.29	HRB97.1*	3.1	1.4	4.4	3.9
热处理铜钢 2%Cu,0.8%C (FC-0208-HT)	6.29	HRC18.7	4.2	1.9	5.1	4.3
热处理镍钢 2%Ni,0.8%C (FN-0208-HT)	6.89	HRB105.3*	2.9	1.3	4.1	3.6
热处理镍钢 2%Ni,0.8%C (FN-0208-HT)	6.89	HRC30.5	3.8	1.7	4.6	3.8

\* HRB类型用 1/16 in(1.587 5 mm)硬质合金球。

读数的重复性( $r$ )和再现性( $R$ )是根据 ASTM E691 测定的。读数的再现性( $R$ )预示出对于同一个粉末冶金试样,一个试验室将如何近似进行另一个洛氏硬度测定。如果试验室测定两个不同的试样,即便是来自同一批块上制取的,两者之间的差异也是较大的。

表 B.2 机器的重复性

标准化试验块硬度范围	机器的重复性应低于	观测
试验载荷 1 g~<500 g 努氏硬度		
100~250	6%	A,B,C
>250~650	5%	A,B
>650	4%	A,B

表 B.2 (续)

标准化试验块硬度范围	机器的重复性应低于	观测
维氏硬度		
100~240	6%	A,B,C
>240~600	5%	A,B
>600	4%	A,B
试验载荷 500 g~1 000 g 包括: 努氏硬度		
100~250	5%	A,B,C
>250~650	4%	A,B
>650	3%	A,B
维氏硬度		
100~240	5%	A,B,C
>240~600	4%	A,B
>600	3%	A,B

表 B.3 硬度读数的重复性

标准化试验块硬度范围	试块读数重复性应低于	观测
试验载荷 1 g~<500 g 努氏硬度		
100~250	5%	A,B,C
>250~650	4%	A,B
>650	3%	A,B
维氏硬度		
100~240	5%	A,B,C
>240~600	4%	A,B
>600	3%	A,B
试验载荷 500 g~1 000 g 包括: 努氏硬度		
100~250	4%	A,B,C
>250~650	3%	A,B
>650	2%	A,B
维氏硬度		
100~240	4%	A,B,C
>240~600	3%	A,B
>600	2%	A,B

“观测”与表 B.2 和表 B.3 的关系:

—A:  $\bar{d} = (d_1 + d_2 + \dots + d_5) / 5$

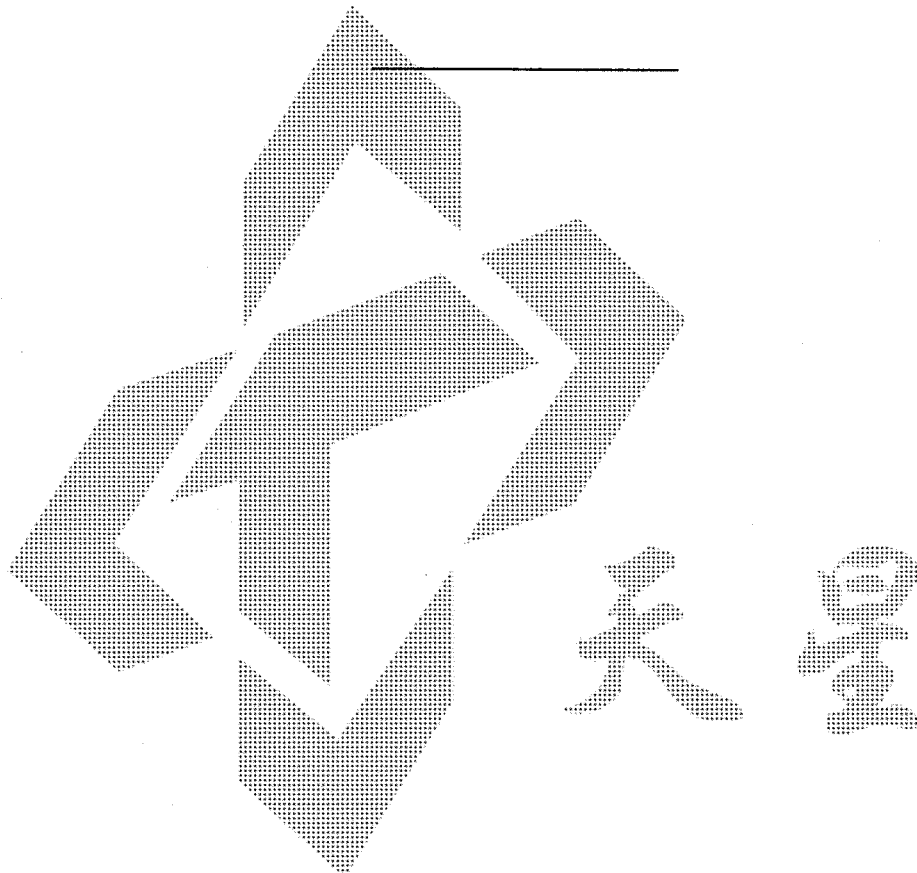
—B: 在所有情况下,重复性是以百分数给出或  $1 \mu\text{m}$ 。

—C: 由于目前试块硬度在 100 HK~250 HK 和 100 HV~240 HV 范围,百分数标注值表示每 2 组或更多组(每组 5 个压痕)的平均值的重复性。



参 考 文 献

- [1] ASTM E 384-09 Standard Test Method for Microindentation Hardness of Materials
- [2] ASTM E691-09 Standard Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
烧结金属材料(不包括硬质合金)  
表观硬度和显微硬度的测定  
GB/T 9097—2016/ISO 4498:2010

\*

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

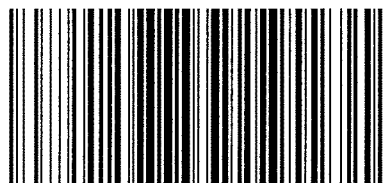
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字  
2016年4月第一版 2016年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-52726

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



GB/T 9097-2016