



中华人民共和国国家标准

GB/T 21838.3—2022/ISO 14577-3:2015

代替 GB/T 21838.3—2008

金属材料 硬度和材料参数的仪器化 压入试验 第3部分：标准块的标定

Metallic materials—Instrumented indentation test for hardness and
materials parameters—Part 3: Calibration of reference blocks

(ISO 14577-3:2015, IDT)

2022-07-11 发布

2023-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 标准块的制造	1
5 标准机	2
5.1 一般要求	2
5.2 试验力的校准	2
5.3 压头的检验	2
5.3.1 一般要求	2
5.3.2 维氏压头	2
5.3.3 玻氏、改进型玻氏、直角立方体压头、硬质合金球压头和圆锥压头	3
5.4 位移测量装置的检验	3
5.5 试验循环的检测	4
6 标定方法	4
7 压痕数目	4
8 标准块的均匀度	5
9 标志	5
10 有效性	6
参考文献	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 21838《金属材料 硬度和材料参数的仪器化压入试验》的第 3 部分。GB/T 21838 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：试验方法；
- 第 2 部分：试验机的检验和校准；
- 第 3 部分：标准块的标定；
- 第 4 部分：金属和非金属覆盖层的试验方法。

本文件代替 GB/T 21838.3—2008《金属材料 硬度和材料参数的仪器化压痕试验 第 3 部分：标准块的标定》，与 GB/T 21838.3—2008 相比，主要技术变化如下：

- 修改了宏观和显微范围，试验面表面粗糙度参数 R_a 的要求（见 4.2，2008 年版的 3.2）；
- 增加了纳米范围试验面表面粗糙度参数 R_a 的实际使用时建议值（见 4.5）；
- 修改了标准机的检验周期（见 5.1，2008 年版的 4.1）；
- 修改了金刚石棱锥体锥顶的两相对面夹角（见 5.3.2.2，2008 年版的 4.3.2.2）；
- 修改了截取棱锥体得到四边形的角度（见 5.3.2.4，2008 年版的 4.3.2.4）；
- 增加了压入深度分辨力的要求（见 5.4.1）；
- 修改了试验循环时间的参数（见 5.5，2008 年版的 4.5）；
- 增加了压痕数目的分组（见第 7 章）；
- 修改了 HM, HIT, EIT 最大允许的变异系数（见 8.2，2008 年版的 7.2）；
- 增加了用唯一性代码（包含证书）标记的要求（见 9.1）；
- 删除了附录 A（见 2008 年版的附录 A）。

本文件等同采用 ISO 14577-3:2015《金属材料 硬度和材料参数的仪器化压入试验 第 3 部分：标准块的标定》。

本文件增加了“术语和定义”一章。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本文件起草单位：上海材料研究所、泉州市丰泽东海仪器硬度块厂、中机试验装备股份有限公司、济南鑫光试验机制造有限公司、莱州华银试验仪器有限公司、沈阳天星试验仪器股份有限公司、吉林大学。

本文件主要起草人：蔡振杰、陈俊薪、王暖春、王建国、王敬涛、张路明、赵宏伟、王滨。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 于 2008 年 5 月首次发布为 GB/T 21838.3—2008；
- 本次为第一次修订。

引 言

硬度的经典定义是一种材料抵抗另一种较硬材料压入产生永久压痕的能力。进行洛氏、维氏和布氏硬度试验时得到的试验结果是在卸除试验力以后测定的。因此,忽略了在压头作用下材料弹性形变的影响。

GB/T 21838《金属材料 硬度和材料参数的仪器化压入试验》旨在规范仪器化压入试验法测定材料参数的方法、仪器化压入试验用的试验机的检验和校准方法、标准块的标定方法以及金属和非金属覆盖层的仪器化压入试验方法,由四个部分构成。

- 第1部分:试验方法。目的在于确立金属材料仪器化压入试验法测定硬度和其他材料参数的方法。
- 第2部分:试验机的检验和校准。目的在于确立进行仪器化压入试验用的试验机的检验和校准方法。
- 第3部分:标准块的标定。目的在于确立对仪器化压入试验机间接检验用的标准块的标定方法。
- 第4部分:金属和非金属覆盖层的试验方法。目的在于确立金属和非金属覆盖层硬度和材料参数的仪器化压入试验方法。

GB/T 21838的制定,使用户能够在材料的塑性和弹性变形过程中通过研究力和形变两者的关系来评定材料的压入特性。通过监控试验力施加和卸除的整个周期,本方法能够测定出与传统硬度值等效的硬度值。具有重要意义的是,还能够测定诸如压入模量和弹-塑性条件下的硬度值等一些额外的材料性能,不需要采用光学法测量压痕,就能计算出这些值。此外,借助各种技术,仪器化压入试验可以记录复杂的压入试验循环中硬度和模量沿深度的分布。

GB/T 21838的制定使用户可对测试数据进行各种深入分析。

金属材料 硬度和材料参数的仪器化 压入试验 第3部分：标准块的标定

1 范围

本文件规定了按照 GB/T 21838.2—2022 对仪器化压入试验机间接检验用的标准块的标定方法。

注：标准块可按试验机的应用领域或欲测定的材料参数进行标定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 21838.1—2019 金属材料 硬度和材料参数的仪器化压入试验 第1部分：试验方法 (ISO 14577-1:2015, IDT)

GB/T 21838.2—2022 金属材料 硬度和材料参数的仪器化压入试验 第2部分：试验机的检验和校准 (ISO 14577-2:2015, IDT)

ISO 376 金属材料 单轴试验机检验用测力仪的校准 (Metallic materials—Calibration of force-proving instruments used for the verification of uniaxial testing machines)

注：GB/T 13634—2019 单轴试验机检验用标准测力仪的校准 (ISO 376:2011, IDT)

ISO 4287 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数 [Geometrical Product Specifications (GPS)—Surface texture: Profile method—Terms, definitions and surface texture parameters]

注：GB/T 3505—2009 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数 (ISO 4287:1997, IDT)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 标准块的制造

4.1 标准块应专门制备，制造者需要重视所使用的制造工艺过程，以使标准块获得必要的均质性、均匀度和组织稳定性。

4.2 每一待标定的标准块的厚度，对于纳米范围，不应小于 2 mm；对于显微范围，不应小于 5 mm；对于宏观范围，不应小于 16 mm。

如果制造工艺过程需要，标准块的厚度可以更小。

4.3 标准块应无磁性，对于钢制的块，制造者宜确保在其制造工艺结束时经过退磁处理。

4.4 标准块的制造应保证当其放置在试验机上时倾斜度在 GB/T 21838.1—2019 规定的极限值以内。

注：如果标准块是以底面为支撑面，需满足的条件是：标准块的试验面与支承面的平面度的最大偏差不超过