

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1981—2022

纳米压入仪校准规范

Calibration Specification for Nanoindentation Testers

2022-06-28 发布


2022-12-28 实施

国家市场监督管理总局 发布

纳米压入仪校准规范

Calibration Specification for

Nanoindentation Testers



JJF 1981—2022

归口单位：全国新材料与纳米计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：山东省计量科学研究院

安徽工业大学

苏州市计量测试院

广州市计量检测技术研究院

深圳市计量质量检测研究院

南京市计量监督检测院

中山大学

东莞材料基因高等理工研究院

北京长城计量测试技术研究所

本规范委托全国新材料与纳米计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

陶兴付（中国计量科学研究院）

任玲玲（中国计量科学研究院）

参加起草人：

李 旭（中国计量科学研究院）

曹 丛（山东省计量科学研究院）

刘庆运（安徽工业大学）

夏 燕（苏州市计量测试院）

古耀达（广州市计量检测技术研究院）

陈 欢（深圳市计量质量检测研究院）

郭 鑫（南京市计量监督检测院）

张纯禹（中山大学）

侯晓东（东莞材料基因高等理工研究院）

石 伟（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 术语和计量单位	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
6 校准用计量器具	(3)
7 校准环境条件	(3)
8 校准项目和校准方法	(3)
8.1 校准前准备	(3)
8.2 零点的判定方法	(3)
8.3 压入硬度和模量测量方法	(3)
8.4 压入硬度的重复性	(3)
8.5 压入硬度的示值误差	(4)
8.6 压入模量的重复性	(4)
8.7 压入模量的相对示值误差	(4)
9 不确定度评定	(4)
10 校准结果表达	(4)
11 复校时间间隔	(4)
附录 A 压入硬度的相对示值误差不确定度评定实例	(5)
附录 B 压入模量的相对示值误差不确定度评定实例	(7)
附录 C 校准记录格式	(9)
附录 D 校准证书（内页）格式	(10)

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范主要参考 GB/T 22458—2008《仪器化纳米压入试验方法通则》、GB/T 31228—2014《仪器化纳米压入试验 术语》、ISO 14577-1:2015《金属材料硬度和材料参数的仪器化纳米压入试验 第1部分：试验方法》(Metallic materials—Instrumented indentation test for hardness and materials parameters—Part 1: Test method)、ISO 14577-2 金属材料 硬度和材料参数的仪器化纳米压入试验 第2部分：试验机的检验和校准 (Metallic materials—Instrumented indentation test for hardness and materials parameters—Part 2: Verification and calibration of testing machines) 和 ASTM E2546:2015《仪器化压入标准试验》(Standard Practice for Instrumented Indentation Testing) 进行编制。

本规范为首次发布。

纳米压入仪校准规范

1 范围

本规范适用于载荷小于 100 mN 的纳米压入仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 31228—2014 仪器化纳米压入试验 术语

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 金属材料 硬度和材料参数的仪器化纳米压入试验 第 1 部分：试验方法（Metallic materials—Instrumented indentation test for hardness and materials parameters—Part 1: Test method）

ISO 14577-2: 2015 金属材料 硬度和材料参数的仪器化纳米压入试验 第 2 部分：试验机的检验和校准（Metallic materials—Instrumented indentation test for hardness and materials parameters—Part 2: Verification and calibration of testing machines）

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 术语和计量单位

GB/T 31228—2014 中界定的术语和计量单位适用于本规范。

4 概述

纳米压入仪通过电磁力或压电陶瓷驱动金刚石压头压入被测材料表面，使用传感器记录位移量，通过分析压入过程中连续记录的载荷-压入深度曲线来分析计算材料的压入硬度和压入模量等力学参数，其典型载荷-压入深度曲线见图 1，结构示意图见图 2。