



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37782—2019

---

## 金属材料 压入试验 强度、硬度和 应力-应变曲线的测定

Metallic materials—Indentation test—Determination of strength, hardness and  
stress-strain curve

2019-08-30 发布

2020-07-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号和说明 .....	2
5 试验原理 .....	3
6 试验设备 .....	4
7 试样 .....	5
8 试验条件 .....	5
9 试验程序 .....	5
10 试验结果的有效性 .....	9
11 试验报告 .....	10
附录 A (规范性附录) 试验设备的日常核查 .....	11
附录 B (规范性附录) 参考试样 .....	12
附录 C (资料性附录) 强度、硬度和应力-应变曲线压入测试示例 .....	13
参考文献 .....	20

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:西南交通大学、冶金工业信息标准研究院、成都微力特斯科技有限公司、沈阳飞机工业(集团)有限公司、宝山钢铁股份有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、中国航发北京航空材料研究院。

本标准主要起草人:蔡力勋、包陈、陈辉、董莉、李荣锋、刘晓坤、余南阳、金冬岩、方健、李璞、胡本润。

## 引 言

已有的仪器化压痕试验方法基于压入力和深度的实时测量,实现了金属材料的硬度、弹性模量等材料参数的确定,但无法确定应力-应变曲线。本标准在此基础上,可对均匀变形阶段的应力-应变曲线进行有效表征<sup>[2-4]</sup>,同时在试验原理、试验方法、数据处理等方面进行了规范,主要体现在:

- 基于压入试验力-深度实时测量曲线,通过所建立的力学模型,可以获得被测材料的弹性模量、抗拉强度、硬度和应力-应变曲线;
- 实现布氏、洛氏、维氏硬度之间的换算;
- 实现抗拉强度与布氏、洛氏、维氏硬度之间的换算。

本标准提供一种测定金属材料的弹性模量、抗拉强度、洛氏硬度和均匀变形阶段的应力-应变曲线的压入试验方法。

# 金属材料 压入试验 强度、硬度和 应力-应变曲线的测定

## 1 范围

本标准规定了压入法测定金属材料弹性模量、抗拉强度、硬度和应力-应变曲线的试验原理、试验设备、试样、试验条件、试验程序、试验结果的有效性和试验报告。

本标准适用于均质、各向同性、拉伸硬化规律呈现幂指数特征(幂指数为常数)的金属材料的弹性模量、抗拉强度、洛氏硬度和均匀变形阶段的应力-应变曲线的测定,抗拉强度与硬度之间的转换,以及布氏硬度、洛氏硬度和维氏硬度之间的转换。

注:当用于测定存在明显屈服平台或表现为线性硬化的金属材料的应力-应变曲线时,所得试验结果可能存在较大误差。

## 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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 7997 硬质合金 维氏硬度试验方法

GB/T 10623 金属材料 力学性能试验术语

GB/T 21838.1 金属材料 硬度和材料参数的仪器化压痕试验 第1部分:试验方法

GB/T 21838.2 金属材料 硬度和材料参数的仪器化压痕试验 第2部分:试验机的检验和校准

JJG 139 拉力、压力和万能试验机检定规程

## 3 术语和定义

GB/T 10623、GB/T 21838.1 和 GB/T 21838.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**力-深度曲线** force-depth curve

施加于压头上的力和压头垂直压入材料表面的深度之间的曲线。

注:力-深度曲线来源于加载-卸载过程中所采集的数据,典型的力-深度曲线见图1。