



中华人民共和国国家标准

GB/T 46614—2025

金属材料 仪器化压入试验 断裂韧度的测定

Metallic materials—Instrumented indentation test—
Determination of fracture toughness

2025-10-31 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 原理 3

6 试验机 3

7 试样 4

8 试验程序 4

9 试验结果的不确定度 7

10 试验报告..... 7

附录 A（资料性） 试验结果的不确定度评定 8

参考文献 10

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。

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：山东大学、山东省特种设备检验研究院集团有限公司、东南大学、中国石油集团工程材料研究院有限公司、国家能源集团新能源技术研究院有限公司、中国石油大学(华东)、冶金工业信息标准研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院、苏州热工研究院有限公司、宁波工程学院、宝山钢铁股份有限公司、安科工程技术研究院(北京)有限公司、惠州检微科技有限公司、成都海光核电技术服务有限公司、山东省安泰化工压力容器检验中心有限公司、洛阳船舶材料研究所(中国船舶集团有限公司第七二五研究所)。

本文件主要起草人：王威强、张泰瑞、宋明大、王钧雷、葛志强、高雄雄、杜晋峰、蒋文春、侯慧宁、余丰、方健、陈明亚、蒋作文、杨滨、杜卓同、张号、王修云、苟渊、赵万祥、李建勋、程吉锐、郑蔚薇、陈宏远、李海昭、商显栋、董莉、马歆、孙振西、夏咸喜、杨志文、麻志成、沈冬奎、陈沛、余征跃、王明行、陈庆伟、郭碧城、孔强、陈天斌、李纪涛、王业熙、李东、瓮松峰、包陈、王焕庆、佟永帅、李奕德、许学龙、薛朝、远帅波。

引 言

仪器化压入试验方法适用于受材料体积限制不便加工成标准试样的场合,尤其是金属构件的现场检测。与采用紧凑拉伸试样和三点弯曲试样的常规断裂韧性试验相比,仪器化压入试验获取的断裂韧性更多地反映被测韧性金属材料的局部力学性能,特别适用于评价材料性能的局部差异,是常规断裂韧性试验方法的补充与参考。该方法适合韧性断裂的材料,即 GB/T 21143 中采用 J 与 δ 指标描述断裂行为的材料^[1]。针对线弹性断裂或解理型断裂的材料,宜采用 GB/T 21143 或其他方法。

金属材料 仪器化压入试验 断裂韧度的测定

1 范围

本文件规定了金属材料断裂韧度仪器化压入试验方法的原理、试验机、试样、试验程序、试验结果的不确定度和试验报告。

本文件适用于 GB/T 21838.1 规定的宏观范围仪器化压入试验测定韧性金属材料断裂韧度。

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 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

GB/T 21838.2 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

仪器化压入试验 instrumented indentation test

通过连续记录压头压入试样时的试验力-压入深度曲线来获得金属材料的力学性能的试验方法。

3.2

球形压头 spherical indenter

端部为球形，且端部与柄部制成一体的压头。

3.3

试验力-压入深度曲线 force-indentation depth curve

施加于压头上的力和压头垂直压入材料试验面深度之间的曲线。

注：如图 1 所示。

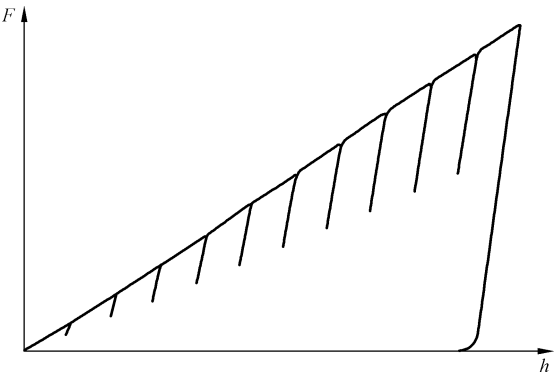


图 1 仪器化压入试验方法获得的试验力-压入深度曲线