



中华人民共和国国家标准

GB/T 228.1—2021

代替 GB/T 228.1—2010

金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法

Metallic materials—Tensile testing—
Part 1: Method of test at room temperature

(ISO 6892-1: 2019, MOD)

2021-12-31 发布

2022-07-01 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	V
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	10
5 原理	12
6 试样	12
7 原始横截面积的测定	13
8 原始标距和引伸计标距	13
9 试验设备的准确度	14
10 试验要求	14
11 上屈服强度的测定	17
12 下屈服强度的测定	17
13 规定塑性延伸强度的测定	18
14 规定总延伸强度的测定	19
15 规定残余延伸强度的验证和测定	19
16 屈服点延伸率的测定	19
17 最大力塑性延伸率的测定	20
18 最大力总延伸率的测定	20
19 断裂总延伸率的测定	21
20 断后伸长率的测定	21
21 断面收缩率的测定	21
22 试验结果数值的修约	22
23 试验报告	22
24 测量不确定度	22
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 6892-1:2019 结构变化对照一览表	29
附录 B (资料性) 本文件与 ISO 6892-1:2019 技术差异及其原因一览表	30
附录 C (资料性) 计算机控制拉伸试验机使用的建议	32
附录 D (规范性) 通过单轴拉伸试验测定金属材料的弹性模量	38
附录 E (规范性) 厚度 0.1 mm~<3 mm 薄板和薄带使用的试样类型	46
附录 F (规范性) 直径或厚度小于 4 mm 线材、棒材和型材使用的试样类型	48
附录 G (规范性) 厚度等于或大于 3 mm 板材和扁材以及直径或厚度等于或大于 4 mm 线材、棒材和	

型材使用的试样类型	49
附录 H (规范性) 管材使用的试样类型	53
附录 I (资料性) 考虑试验机系统变形情况补偿横梁位移速率的估算	56
附录 J (资料性) 逐步逼近方法测定规定塑性延伸强度(R_p)	57
附录 K (资料性) 卸力方法测定规定残余延伸强度($R_{r0.2}$)举例	59
附录 L (资料性) 棒材、线材和条材等长产品的无缩颈塑性伸长率(A_{wn})的测定方法	60
附录 M (资料性) 断后伸长率低于 5% 的测定方法	61
附录 N (资料性) 移位法测定断后伸长率	62
附录 O (资料性) 测量不确定度的评定	63
附录 P (资料性) 拉伸试验的精密度 根据实验室间试验方案的结果	67
参考文献	72

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 228《金属材料 拉伸试验》的第 1 部分。GB/T 228 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：室温试验方法；
- 第 2 部分：高温试验方法；
- 第 3 部分：低温试验方法；
- 第 4 部分：液氮试验方法。

本文件代替 GB/T 228.1—2010《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》，与 GB/T 228.1—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了规范性引用文件 JJG 139、JJG 475、JJG 762、JJG 1063(见第 2 章)；
- b) 增加了“弹性模量”“默认值”“测定系数”3 个术语和定义(见第 3 章)；
- c) 增加了引伸计标距的选择(见第 8 章)；
- d) 增加了关于试验速率的一般信息(见 10.3.1)；
- e) 在基于应变速率的试验速率(方法 A)中增加了两种不同类型应变速率控制模式：方法 A1 和方法 A2,以及方法 A1 和方法 A2 的具体解释(见 10.3.2)；
- f) 增加了计算机兼容标准的代表(见 C.5)；
- g) 增加了规范性附录“通过单轴拉伸试验测定金属材料的弹性模量”(见附录 D)；
- h) 更改了纵向弧形试样(见表 H.1,2010 年版的表 E.1)；
- i) 更改了考虑试验机系统变形情况补偿横梁位移速率的估算(见附录 I,2010 年版的附录 F)；
- j) 将附录“逐步逼近方法测定规定塑性延伸强度(R_p)”由规范性附录改为资料性附录(见附录 J,2010 年版的附录 J)；
- k) 更改了测量不确定度的评定(见附录 O,2010 年版的附录 L)。

本文件修改采用 ISO 6892-1:2019《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》。

本文件与 ISO 6892-1:2019 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 6892-1:2019 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术性差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性修改：

- 增加了资料性附录“逐步逼近方法测定规定塑性延伸强度(R_p)”(见附录 J)；
- 增加了资料性附录“卸力方法测定规定残余延伸强度($R_{r0.2}$)举例”(见附录 K)。

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：钢铁研究总院、冶金工业信息标准研究院、深圳万测试验设备有限公司、江阴兴澄特种钢铁有限公司、中机试验装备股份有限公司、山西太钢不锈钢股份有限公司、南京钢铁股份有限公司、帕博检测技术服务有限公司、上海申力试验机有限公司、力试(上海)科学仪器有限公司、日钢营口中板有限公司、本钢板材股份有限公司、浙江省特种设备科学研究院、中钢集团郑州金属制品研究院股份有限公司、首钢集团有限公司、宝山钢铁股份有限公司、宣化钢铁集团有限责任公司、西王金属科技有

限公司、浙江金洲管道科技股份有限公司、国家钢铁及制品质量监督检验中心、齐齐哈尔华工机床股份有限公司、山东鑫大地控股集团有限公司、上海材料研究所、长沙戴卡科技有限公司、山东骏程金属科技有限公司、厦门市特种设备检验检测院、北京泰格瑞祥科技有限公司、建龙西林钢铁有限公司、承德建龙特殊钢有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、西南铝业(集团)有限责任公司、鞍钢股份有限公司、钢研纳克检测技术股份有限公司。

本文件主要起草人：高怡斐、董莉、刘涛、黄星、罗元东、龙建、王丽英、张华伟、徐亮、杨浩源、王斌、仲阳阳、达春娟、程东岳、何岩、邱宇、徐惟诚、王宏斌、毛帅帅、陈凯、黄飞、侯慧宁、王洪亮、付崇建、巴发海、刘军、孙谱、徐火力、董强、王永滨、张亚军、李璞、袁圣、吕丹、方健、李荣锋、吴益文、殷建军、刘斯家、白云、章森豹、贾元伟、梁才萌、李剑峰、田玉伟、张钊、师莉、贾建平、陈文斌、孙大勇、王滨、张红菊、李东宇、李洪光、邹志坚、谷峰、杨友、任永秀、张清水、李小君。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1963年首次发布为 GB/T 228—1963, 1976年第一次修订, 1987年第二次修订；
- 2002年第三次修订时, 并入了 GB/T 3076—1982《金属薄板(带)拉伸试验方法》与 GB/T 6397—1986《金属拉伸试验试样》的内容；
- 2010年第四次修订时, 文件编号变更为 GB/T 228.1—2010；
- 本次为第五次修订。

引 言

GB/T 228《金属材料 拉伸试验》是金属材料力学试验中应用最广、关注度最高的试验方法标准，旨在规范不同温度范围金属材料的拉伸试验方法。

GB/T 228 由四部分构成。

——第 1 部分：室温试验方法。

——第 2 部分：高温试验方法。

——第 3 部分：低温试验方法。

——第 4 部分：液氮试验方法。

本文件提供了两种试验速率的控制方法。方法 A 为基于应变速率(包括横梁位移速率)的控制模式,方法 B 为基于应力速率的控制模式。方法 A 旨在减小测定应变速率敏感参数时试验速率的变化和减小试验结果的测量不确定度。由于材料的应变速率敏感性经常未知,最佳使用方法为方法 A。

注 1: 基于本文件修订过程中关于试验速率的讨论,决定在今后标准的修订中推荐使用应变速率控制。

注 2: 在下文中,“力”和“应力”或“延伸”“延伸百分比”和“应变”分别用于各种场合(作为图形轴标签或用于确定性能的说明)。然而,对于曲线上的一般描述或点,能分别互换“力”和“应力”或“延伸”“延伸百分比”和“应变”的名称。

金属材料 拉伸试验

第 1 部分: 室温试验方法

1 范围

本文件规定了金属材料拉伸试验的定义、符号和说明、原理、试样及其尺寸测量、试验设备、试验要求、性能测定、测定结果数值修约和试验报告。

本文件适用于金属材料室温拉伸性能的测定。

注: 附录 C 给出了计算机控制试验机的补充建议。

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 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备(GB/T 2975—2018, ISO 377:2017, MOD)

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 10623 金属材料 力学性能试验术语(GB/T 10623—2008, ISO 23718:2007, MOD)

GB/T 12160 金属材料 单轴试验用引伸计系统的标定(GB/T 12160—2019, ISO 9513:2012, IDT)

GB/T 16825.1 静力单轴试验机的检验 第 1 部分:拉力和(或)压力试验机 测力系统的检验与校准(GB/T 16825.1—2008, ISO 7500-1:2004, IDT)

GB/T 22066 静力单轴试验机用计算机数据采集系统的评定

JJG 139 拉力、压力和万能试验机检定规程

JJG 475 电子式万能试验机检定规程

JJG 762 引伸计检定规程

JJG 1063 电液伺服万能试验机检定规程

3 术语和定义

GB/T 10623 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标距 **gauge length**

L

在测试的任一时刻,用于测量试样伸长的平行部分长度。

注: 见参考文献[6]。

3.1.1

原始标距 **original gauge length**

L_0