

CSM

中国金属学会推荐技术和方法

CSM 01 01 02 01—2006

金属材料室温拉伸试验 测量结果不确定度评定

发布日期:2006-04



中国金属学会分析测试分会 发布

前 言

1995年ISO等7个国际组织共同颁布了《测量不确定度表示指南》(简称GUM)。我国在1999年等同采用GUM,颁布了JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》,对测量不确定度评定和表示的通用规则作了规定。

GB/T 15481—2000,ISO 17025:2005《检测和校准实验室能力的通用要求》以及CNAL/AC 01:2005《检测和校准实验室能力认可准则》等技术管理标准中对测量不确定度的评定和表示均有明确的要求。中国实验室国家认可委员会还专门颁布了CNAL/AR 11:2006《测量不确定度政策》和CNAL/AG 06:2003《测量不确定度政策实施指南》两个文件,为贯彻JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》国家计量技术规范明确了要求。

金属力学性能是金属在力作用下所显示与弹性和非弹性反应相关或涉及应力-应变关系的性能。由于作用力特点的不同,如力的种类、施力方式、应力状态等的不同,以及所处环境的不同,使金属在受力后表现出各种不同的行为。在诸多影响因素中,有些因素对性能的影响比较容易量化,有些则不然。金属力学试验测量结果不确定度评定的专业性和针对性很强。它不仅要求有测量不确定度的理论和必要的数学基础知识,还需要掌握试验方法和试验标准,了解设备的计量检定规范,以及标准物质等综合知识,这些更增加了金属力学试验测量结果不确定度评定的难度。

中国金属学会分析测试分会根据CNAL/AR 11:2006《测量不确定度政策》中“遵循国际规范的相关要求,与国际相关组织的要求保持一致”和“目标明确、重要先行、循序渐进”原则编写了中国金属学会推荐方法-金属力学试验测量结果不确定度评定系列实例,内容包括:金属材料室温拉伸试验测量结果不确定度评定、金属拉伸杨氏模量(静态法)测量结果不确定度评定、钢绞线弹性模量测量结果不确定度评定、金属薄板和薄带塑性应变比(r 值)测量结果不确定度评定、金属夏比冲击试验测量结果不确定度评定、金属洛氏硬度试验(HRC)测量结果不确定度评定、金属布氏硬度试验测量结果不确定度评定、金属维氏硬度试验测量结果不确定度评定和金属里氏硬度试验测量结果不确定度评定等9篇,这些实例可为实验室中从事力学试验测量结果不确定度评定研究和具体实践工作的专业人员提供参考。

本篇实例介绍了金属材料室温拉伸试验测量结果不确定度评定的方法,内容包括抗拉强度、下屈服强度、规定非比例延伸强度、断后伸长率、断面收缩率等性能指标。

本方法由中国金属学会分析测试分会提出。

本方法技术归口单位为中国金属学会分析测试分会。

本方法起草单位:钢铁研究总院/国家钢铁材料测试中心。

本方法主要起草人:邓星临、梁新邦。

金属材料室温拉伸试验 测量结果不确定度评定

1 被测对象

评定低碳低合金钢板以三个试样平均结果的拉伸强度和塑性指标的不确定度。

2 引用文献

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示
 JJG 139—1999 拉力、压力和万能试验机检定规程
 GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法
 JJF 1103—2003 万能试验机计算机数据采集系统评定
 JJG 144—1992 标准测力仪检定规程
 GB/T 12160—2002 单轴试验用引伸计的标定
 ISO 6892:1998(E) Metallic materials—Tensile testing at ambient temperature
 CNAL T0156 金属室温拉伸试验能力验证计划结果报告

3 试验条件

室温 10℃~35℃。

4 测量基准

试验机的检定是按照 JJG 139—1999 进行的。
 使用 0.3 级标准测力仪进行拉伸试验机的检定。

5 测量过程

使用岛津 UFT-50A 拉伸试验机,配 LZC-2 拉伸自动测试系统。试验机为一级准确度。加工成直径 $\phi 10$ mm,标距 50 mm 螺纹连接的标准试样,按照 GB/T 228—2002 进行试验。一共使用 25 个试样,得到测量列。

6 评定结果的使用

在室温条件下同强度水平塑性较好的碳钢和低合金钢抗拉强度和屈服强度的测量结果,可参照本评定结果;规定非比例延伸强度及断后伸长率、断面收缩率的不确定度与具体数据关系密切,本文只是提供不确定度评定的方法。

7 数学模型和输入量的标准不确定度评定

7.1 对试样进行测量重复性引起的标准不确定度分项 $u(rep)$ 的评定

一共使用 25 个试样,得到测量列,测量得到的结果见表 1。其测量的特殊性是同一点不可能重复测量,所以测量包含了试样均匀度的影响。因此,要求有性能稳定的试样,是进行不确定度评定的先决条件。采用 A 类方法进行评定。

实验标准偏差按贝塞尔公式计算: