



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2069—2023

静态热机械分析仪校准规范

Calibration Specification for Thermomechanical Analyzers

2023-10-12 发布

2024-04-12 实施

国家市场监督管理总局 发布

静态热机械分析仪校准规范

Calibration Specification for

Thermomechanical Analyzers

JJF 2069—2023

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：广东省计量科学研究院

中国计量科学研究院

参加起草单位：清远质量计量监督检测所

本规范主要起草人：

阳金勇（广东省计量科学研究院）

李 佳（中国计量科学研究院）

张欣宇（广东省计量科学研究院）

参加起草人：

陈明祎（广东省计量科学研究院）

刘纯辉（清远市质量计量监督检测所）

孙善民（清远市质量计量监督检测所）

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 校准条件 | (2) |
| 6.1 环境条件 | (2) |
| 6.2 测量标准及其他设备 | (3) |
| 7 校准项目和校准方法 | (3) |
| 7.1 位移示值误差 | (3) |
| 7.2 位移基线漂移 | (4) |
| 7.3 温度示值误差和重复性 | (4) |
| 7.4 程序升温速率示值误差 | (5) |
| 7.5 平均线性热膨胀系数示值误差和重复性 | (5) |
| 8 校准结果不确定度评定 | (7) |
| 9 校准结果表达 | (7) |
| 10 复校时间间隔 | (7) |
| 附录 A 参考使用的有证温度标准物质 | (8) |
| 附录 B 校准记录格式 (参考格式) | (9) |
| 附录 C 校准证书内页 (参考格式) | (11) |
| 附录 D 测量结果的不确定度评定示例 | (12) |

引 言

JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成制定本规范的基础性系列规范。

本规范参考了JJG 936—2012《示差扫描热量计》、JJG 1135—2017《热重分析仪》相关的术语、定义、技术要求、参考标准选择和试验方法。

本规范为首次发布。

静态热机械分析仪校准规范

1 范围

本规范适用于静态法原理的热机械分析仪（Thermomechanical Analyzers，缩写为TMA，以下简称TMA）在室温～600℃的校准，其他温度测量范围的也可参考本规范。

2 引用文件

本规范没有引用文件。

3 术语和计量单位

3.1 位移基线漂移 baseline drift

在程序温度下，TMA由于本身因素引起位移示值在测量温度范围内向上或向下方向的移动，单位为 μm 。

3.2 静态热机械分析技术 thermomechanical analysis

在程序温度下，测量样品在指定气氛和非振动负荷下的形变与温度关系的一种分析技术。

3.3 线性热膨胀系数 coefficient of linear thermal expansion

固体样品在温度改变1℃时，其某一方向上的长度变化值与其初始长度（通常为20℃时的长度）的比值，单位为 K^{-1} 。

3.4 瞬时线性热膨胀系数 instantaneous coefficient of linear thermal expansion

某特定温度时样品长度随温度的瞬时变化率（ dL/dT ）与其初始长度 L_0 （通常为20℃的长度）之比，单位为 K^{-1} 。

3.5 平均线性热膨胀系数 mean coefficient of linear thermal expansion

某温度范围内样品长度随温度的平均变化率（ $\Delta L/\Delta T$ ）与其初始长度 L_0 （通常为20℃的长度）之比，单位为 K^{-1} 。

4 概述

TMA是采用热机械分析技术来测量样品的形变与温度关系的仪器。常用于物质的相转变、玻璃化温度（ T_g ）、软化温度（ T_s ）、热膨胀系数（ α_1 ）、膨胀与收缩、应力与应变的函数关系等测量分析。

TMA通常由测量装置和控制与处理系统组成，其中测量装置由加热炉、样品支架、探针、力发生器（如磁铁、标准砝码等）、位移传感器等组成；控制与处理系统包含仪器操作软件及数据处理软件等。

TMA的测量模式有压缩、拉伸、穿透或弯曲等。样品支架和探针的材质通常有熔融石英和氧化铝，测量时需要根据使用的温度范围和测量模式选择相应材质和类型的样