JJF（有色金属）XXXX—XXXX

显微镜畸变校准用米字线纹尺校准规范

(编制说明)

讨论稿

2024-03

显微镜畸变校准用米字线纹尺校准规范

编制组

主编单位：西安汉唐分析检测有限公司

# 一、工作简况

## 1.立项目的

光学显微镜是进行微观检测分析的重要设备，广泛应用于生物、医学、地矿、材料、纺织等领域。“米字线纹尺”是光学显微镜畸变校准的主要标准器，分为A型和B型两类，由四个呈米字形交叉于一点布设的直线线纹尺构成，结构图如图1所示。具有结构简单、准确度高、稳定性好、实用性强等诸多优点，广泛应用于光学显微镜畸变和测量系统畸变的测量，也可用于影像仪、投影仪等精密计量仪器的校准。

本规范重点解决了显微镜畸变校准用米字线纹尺校准方法不统一、校准方法差异化、计量标准器技术指标不明确、校准点的选择不统一、显微镜畸变校准用米字线纹尺的校准方法未规定等问题，弥补显微镜畸变校准用米字线纹尺校准的空白，为准确提供量值传递提供保证，从而提高刻线精度的准确性。

## 2.任务来源

根据工业和信息化部《关于印发2023年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工厅科［2023］476号）文的要求，行业计量技术规范《显微镜畸变校准用米字线纹尺校准规范》由西安汉唐分析检测有限公司负责起草。该项目计划编号为JJFZ（有色金属）015-2023。按计划要求，本计量规范应于2025年完成。

## 3.项目编制组单位简况

### 3.1编制组成员单位

本规范的编制组单位为：西安汉唐分析检测有限公司。

### 3.2 主编单位简介

西安汉唐分析检测有限公司是西北有色金属研究院(集团)控股子公司，属国有企业，主要从事有色产品的检测、可靠性评价、失效分析、质量评估、腐蚀性能及表面测试与表征、规范起草、检测方法的开发、标物的研制、设备的计量校准等。

公司于1985年被陕西省质监局授权为陕西省有色金属产品质量监督检验站。1987年被中国有色金属工业总公司授权为西北质量监督检验中心，先后被国家质检总局确定为钛及钛合金、铜及铜合金管材生产许可证检验工作实施单位；公司通过CNAS、CMA、国防DiLAC等认证认可，是陕西省有色金属材料分析检测与评价中心、陕西省稀有金属材料安全评估和失效分析中心、工业（稀有金属）产品质量和技术评价实验室、陕西省核工业用金属材料检测与评价服务平台挂靠单位。公司是国内最早从事有色金属材料及其产品分析检验检测与评价研究的专业机构之一，技术装备水平国内一流、国际先进，在我省优势产业稀有金属材料领域的检测能力和水平处于领先地位；先后承担了国家、省市多项重大课题，目前已建成国内唯一的核电堆芯材料分析检测平台、多层金属复合材料测试和评价平台、钛及钛合金专业检测平台。

近10年起草有色金属国家/行业规范共80余项、发表论文120余篇、授权专利30余项。先后荣获中国有色金属工业一等奖、二等奖20余次。

本单位积极组织编制组各次工作会议，开展相关的校准，有效组织参编单位多次对规范的各版《征求意见稿》进行认真的讨论和审议，提出大量有益的意见和建议，在编制组中发挥了牵头作用。

### 3.3 成员单位简介

## 4.主要工作过程

西安汉唐分析检测有限公司计量检测中心接到有色金属行业计量技术委员会转发下达的制定任务后，成立了计量规范编制组，对计量技术规范编写工作进行了部署和分工，制定了制定原则及计划工作。本项目主要工作过程经过了以下几个阶段：

1）2023年7月成立了计量规范编制组，明确了编制组成员各自的工作内容和任务。

2）2023年8月～2024年2月计量规范编制组成员对显微镜畸变校准用米字线纹尺校准规范中的计量特性及校准方法进行了讨论，确定了校准项目和方法，在2024年2月形成了计量规范讨论稿。

# 二、编制原则和依据

## （一）编制原则

本规范是以JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行编写。

本规范引用了JJG 73-2005 《高等别线纹尺》检定规程相关内容。提出了对显微镜畸变校准用米字线纹尺计量特性的要去，制定了基本原则和编制依据，可对显微镜畸变校准用米字线纹尺进行校准，解决了目前没有显微镜畸变校准用米字线纹尺校准方法的难题。

## （二）确定主要内容

### 1范围

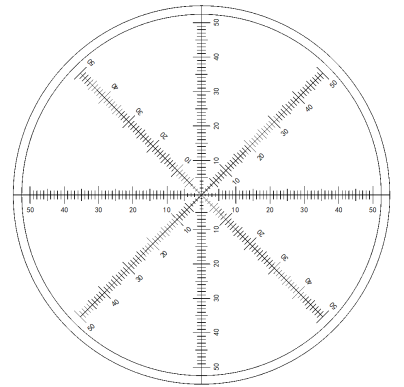
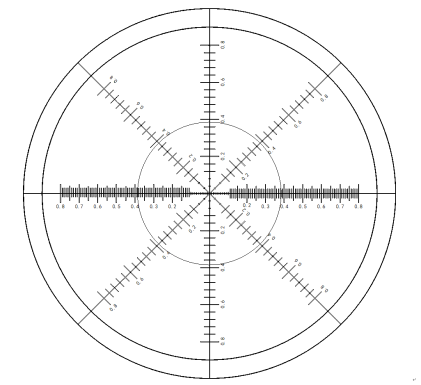
本规范适用于显微镜畸变校准用米字线纹尺的校准。

### 2 引用文件

本规范主要计量特性参数引自JJG 73-2005 《高等别线纹尺》。

### 3 概述

“米字线纹尺”是光学显微镜畸变校准的主要标准器，具有结构简单、准确度高、稳定性好、实用性强等诸多优点，广泛应用于光学显微镜畸变和测量系统畸变的测量，也可用于影像仪、投影仪等精密计量仪器的校准。“米字线纹尺”可分为A型分度值0.1mm和B型分度值0.01mm两类，由四个呈米字形交叉于一点布设的直线线纹尺构成，结构图如图1所示

A型 B型

图1 “米字形”线纹尺结构图

### 4计量特性

4.1材料线膨胀系数偏差

在（+15～+30）℃的温度区间材料线膨胀系数的偏差范围如下：

Δα=±0.5×10-6℃-1（材料线膨胀系数一般由生产厂提供）

4.2平行度

刻线面和非刻线面的平行度≤30μm；

4.3刻线宽度和长度

刻线宽度（4~8）μm，线宽之差不大于1.0μm；刻线长度（0.3~0.6）mm，规格相同的部分其刻线长度之差不大于0.05mm；

4.4垂直度

纵轴线与刻线的垂直度不得超过3′;

4.5角度误差

四条轴线之间的夹角分别为45°、90°和135°，角度误差不超过±1°；

4.6刻线间隔

米字线纹尺上任意两刻线间沿轴线方向的距离称为任意刻线间的间隔，刻线间隔校准结果的不确定度要求如下：

A型尺：*U*95=（1.4+1.4*L*）μm或*U*99=（2+2*L*）μm，*L*为被测长度，m；

B型尺：*U*95=（0.14+1.0*L*）μm或*U*99=（0.2+1.5L）μm，*L*为被测长度，m；

注：以上指标不做合格判定，仅供参考。5 校准条件

校准前，实验室环境条件温度、湿度、温度波动度应满足要求，测量标准和被校仪器同时置于仪器工作台上，平衡温度一定时间。

### 5.校准条件

保温罩内温度对20℃的最大允许偏差±0.8℃，一次测量中的尺温变化≤0.08℃，一次测量中保温罩内空气温度变化≤0.08℃。

测量前，线纹尺必须在恒温室内放置24h以上。

### 6 校准项目和校准方法

校准项目包括材料线膨胀系数、表面粗糙度、刻线面与非刻线面平面度、刻线面与非刻线面平行度、刻线宽度及长度、纵轴线与刻线的垂直度、角度、刻线间隔。

### 7 校准结果表达

根据实验室环境要求、校准项目校准结果、测量不确定度评定结果等，按照推荐的校准报告格式，出具校准证书。

### 8 复校时间间隔

建议复校时间间隔为1年。标定器使用频繁时应适当缩短周期，在使用过程中标定器经过修理、更换重要部件的应重新校准。

### 9附录

附录主要包含校准原始记录参考格式、校准证书内页参考格式、线纹尺刻线间隔测量结果不确定度评定示例。

设置了3个附录，便于校准时参考和规范化。

附录A 校准记录参考格式

附录B校准证书内页参考格式

附录C 线纹尺刻线间隔测量结果不确定度评定示例

# 三、规范水平分析

光学显微镜畸变校准规范已于2021年立项有色行业规范，“米字线纹尺”是该规范研发的主要标准器，其量值准确溯源是保证光学显微镜畸变校准结果的前提，目前国内尚无米字线纹尺检定规程/校准规范，在光学显微镜畸变的测量方法中标准器米字线纹尺是参照《JJG 73-2005 高等别线纹尺检定规程》，需要将校准数据进行换算后使用，直接影响校准结果的，也无法直接采用其不确定度。2021年，国家颁布了《JJF 1917-2021 显微标尺校准规范》，但是该规范中没有覆盖米字线纹尺，且没有可以直接采用的校准数据。非常有必要编制具有创造性的、与“光学显微镜畸变的测量方法”配套的米字线纹尺校准规范，保证金相显微镜畸变量值准确溯源，促进光学显微镜在科研院所及工业产品中更合理更准确的应用。

# 四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本规范所引用的规程及规范均为我国现行有效的计量规程及规范，是本规范的一部分，引用这些规程及规范后，使本规范的要求与现行的相关法律、法规、规章及相关规程规范的关系不矛盾、不冲突，其相互关系非常协调。

# 五、规范中涉及的专利或知识产权说明

（无）

# 六、重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

# 七、规范作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

建议本规范作为推荐性行业计量技术规范，供相关行业参考采用。

# 八、贯彻规范的要求和措施建议

本规范发布后，中国有色金属行业协会和有色金属行业计量技术委员会应加强本规范的宣传力度，以促进我国企业的技术进步和产品质量上档次，提高我国产品在国际国内市场的竞争能力。

# 九、废止现行有关规范的建议

（无）。

# 十、预期效果

规范重点解决了激光标距刻线仪校准方法不统一、校准方法差异化、计量标准器技术指标不明确、校准点的选择不统一、激光刻线机的校准方法未规定等问题，弥补激光刻线机校准的空白，为准确提供量值传递提供保证，从而提高刻线精度的准确性。

# 十一、其他应予说明的事项

（无）。

《显微镜畸变校准用米字线纹尺校准规范》编制组 2024年2月24日