JJF（有色金属）XXXX—XXXX

光学显微镜畸变校准规范

(编制说明)

送审稿

2024-02

光学显微镜畸变校准规范

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

本规范基于提高显微镜的分辨能力、分析检测能力，研究、规范显微镜畸变的测量方法，旨在推动我国显微镜产品技术升级，确保显微镜的溯源性，确保通过显微镜可以获得观察样品中更多、更微小细节信息，满足行业检测需求。

“光学显微镜畸变校准标准化研究”已经在2021年9月30日获得“广东省科学技术情报研究所”的查新报告。查新范围：检索范围：1. 《中国学术期刊全文数据库》；2. 《中国学位论文全文数据库》；3. 《中国学术会议文献数据库》；4. 《中国专利全文数据库》；5. 《中国科技成果文献数据库》；6. 《中国标准题录数据库》。报告指出：未见到国内有与委托项目“光学显微镜畸变校准标准化研究”的科学技术要点及查新点内容相同的文献报道。

即国家、本行业或其他行业无有相关技术规范（查新报告）。

## 2.任务来源

根据工业和信息化部《关于印发2022年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工厅科［2022］464号）文的要求，行业计量技术规范《光学显微镜畸变校准规范》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）009-2022。按计划要求，本计量规范应于2024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）2022年8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）2022年9月～2023年4月计量规范编制组成员对光学显微镜畸变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2023年4月形成了计量规范讨论稿。

3）2023年5月8日~10日，在陕西省西安市西安华山酒店召开有色金属计量技术规范研讨会，会上对《光学显微镜畸变校准规范-讨论稿》等15项有色金属行业计量技术规范进行了讨论，会上有来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表对《光学显微镜畸变校准规范-讨论稿》提出了修改建议和意见，会上确定了项目负责起草单位、起草单位及一验、二验单位，明确了各项工作时间进度要求。修改形成征求意见稿。

表1 有色金属计量技术规范研讨会会议纪要

|  |  |
| --- | --- |
| 参会单位及人员 | 见会议签到表 |
| 拟参与编制单位、一验二验单位 | 拟参：富平县检验检测中心、昆明理工大学、青海大学、广东省阳江市质量计量监督检测所、延长油田股份有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司、中国石油集团工程材料研究院有限公司等一验：新疆湘润新材料科技有限公司二验：山东南山铝业股份有限公司、西南铝业（集团）有限责任公司 |
| 时间节点安排 | 2024年完成规范报批 |
| 序号 | 标准章条编号 | 意见内容 | 提出单位及提出人（可简写） | 处理意见 |
|  | 1.和3. | （1.范围）和（3.概述）中对2000×的描述不统一 | 国标（北京检验认证有限公司），樊志罡 | 将两处统一为“不超过2000×”。 |
|  | 4. | 术语描述不准确 | 东北轻合金有限责任公司，马金萍 | 查找规范、资料等对准确的表述术语。 |
|  | 6.2 | 标题表述 | 东北轻合金有限责任公司，马金萍 | 重新定义标题。 |
|  | 7.2 | 对显微镜畸变的校准方法添加详细的图述，A、B型线纹尺使用条件的区分 | 东北轻合金有限责任公司，马金萍 | 添加详细的测量图解，并对A、B型线纹尺的使用条件或情况进行详细描述。 |
|  | 附录C | 不确定度的评定需要考虑实际操作中的不同因素 | 国标（北京检验认证有限公司），樊志罡 | 重新评定不确定度，考虑实际操作中人为误差、环境温度等影响因素。 |
|  | 附录E | 附录E未表明在规范中那一项内容中使用 | 国标（北京检验认证有限公司），樊志罡 | 明确附录E使用的环境与前文相关联。 |

2023.11.03在昆明举行有色金属计量技术规范研讨会，会上对《光学显微镜畸变校准规范》等项有色金属行业计量技术规范进行了讨论，会上有来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表对《光学显微镜畸变校准规范》提出了修改建议和意见。修改形成征求审定稿。

表2有色金属计量技术规范研讨会会议纪要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标准章条编号 | 意见内容 | 提出单位及提出人（可简写） | 处理意见 |
|  | 4.概述 | 图1中图片有的有框有的无框统一格式，图片间距不一 | 副秘书长，闫艳楠 | 统一图片格式 |
|  | 5.1 | 总放大倍数误差要求参考了JJF 1914文中未体现 | 副秘书长，闫艳楠 | 特性见JJF 1914引用 |
|  | 5.2 | 第二段内容的描述，与计量特性无关 | 西安铝业（集团）有限责任公司，谭本清 | 将第二段的内容，移到概述中 |
|  | 6.2 | 注解的位置有问题，表1的出现没有引句 | 副秘书长，闫艳楠 | 在6.2标题下面加一段引句引出表1，注解放在表1中 |
|  | 7.1 | 7.1下面的两个小标题重复 | 副秘书长，闫艳楠 | 将7.1.1和7.1.2合并为一句话。 |
|  | 7.2.2 | 第一段对标准值的赋值描述不准确，缺少公式（1）的引出，a，b的单位不明确 | 西安铝业（集团）有限责任公司，谭本清，新疆湘润新材料科技有限公司，杨再江 | 在第一段中添加在限定条件下对标准值的赋值描述，添加见公式（1），a，b关于像素的描述放在名称描述前。 |
|  | 7.2.3 | 式中对k、D、d的描述不准确，公式（2）表述不正确 | 西安铝业（集团）有限责任公司，谭本清 | 式中：k、D、d分开描述，k尽量取最大值，公式（2）换为，用其他公式表述。 |
|  | 7.2.4 | 使用数显卡尺测量，结果可信度较差 | 西安铝业（集团）有限责任公司，谭本清 | 将数显卡尺更换为玻璃线纹尺，添加配套设备放大镜。 |
|  | 8 | 最后一句话的描述位置不准确 | 副秘书长，闫艳楠 | 将最后一句话放在8.的开始位置。 |
|  | 附录 | 附录标号顺序不对 | 副秘书长，闫艳楠 | 先出现的附录放在附录A，其他依次排列。 |
|  | 附录C C2.1 | 相对误差表述不正确 | 西安铝业（集团）有限责任公司，谭本清 | 相对误差更改为相对畸变，各分量使用表格描述。 |
|  | C3.2 | 格式不正确，各分量无法区分 | 西安铝业（集团）有限责任公司，谭本清 | 细分各种分量，不同分量做小标题 |
|  | 附录D | 线纹尺的平面度、垂直度未做要求 | 西安铝业（集团）有限责任公司，谭本清 | 添加线纹尺的平面度、垂直度要求。 |

# 二、规范编制原则和依据

## （一）规范编制原则

1）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。

2）创新性：目前，针对显微镜的畸变，卡尔蔡司显微镜公司技术人员在我国申请了“具有低畸变像差的显微镜”的发明专利，发明了降低光学显微镜畸变的方法，但没有明确指标要求和测量方法。国内相关国家、行业、地方标准以及计量技术规程/规范没有对显微镜各透镜畸变、不同总放大倍率下目镜中观察图像的畸变以及相应的畸变测量方法做出规定。国外ASTM相关校准规范也未涉及畸变及其测量方法。（自主创新）

## （二）确定主要内容

### 1 范围

本规范适用于适用于放大倍数不超过2000×的光学显微镜畸变的校准，其他类型的光学显微镜可参照本规范进行校准。

### 2 引用文件

本规范主要计量特性参数引自JJF 1914 金相显微镜校准规范。

### 3 概述

光学显微镜是进行材料微观检测分析的重要设备，由物镜、中间透镜和目镜组成，其总放大倍率一般小于2000×被广泛应用于生物、医学、地矿、材料、纺织等领域。由于透镜材料的特性或折射或反射表面的几何形状的原因，在光学显微镜中观察到的实际像与理想像的存在一定的像差，即光学显微镜的畸变。由于透镜材料的特性或折射或反射表面的几何形状的原因，在光学显微镜中观察到的实际像与理想像的存在一定的像差，即光学显微镜的畸变。光学显微镜的畸变分为桶形畸变、枕形畸变和透视畸变。

### 4计量特性

4.1显微镜总放大倍数相对误差

总放大倍数相对误差一般不超过±5 %（见JJF 1914-2022要求）。

4.2显微镜目镜观察图像上的相对畸变*q*目

显微镜目镜观察图像相对畸变的最大允许误差一般不超过±4%。

4.3显示器（屏）图像上的相对畸变*q*屏

显示器（屏）图像上相对畸变的最大允许误差一般不超过±4%。

### 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。

### 6校准项目和校准方法

校准项目包含显微镜总放大倍数；显微镜目镜观察图像上的特定方向的相对畸变q目；显示器（屏）图像上的相对畸变q屏以及具体的校准方法。

### 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、显微镜畸变测量结果测量结果不确定度评定示例、标准器规格、畸变测量系统畸变校准。

设置了5个附录，便于校准时参考和规范化。

附录A 线纹尺技术规格

附录B 畸变测量系统畸变校准

附录C 校准原始记录参考格式

附录D 校准证书内页参考格式

附录E 显微镜畸变测量结果不确定度评定示例

# 三、规范水平分析

据查，目前国内外没有针对光学显微镜畸变的校准规范，计量检测机构也未开展该类仪器项目的检定校准。目前国外没有相关技术规范，本规范水平达到国外先进水平。

# 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

本规范基于提高显微镜的分辨能力、分析检测能力，研究、规范显微镜畸变的测量方法，旨在推动我国显微镜产品技术升级，确保显微镜的溯源性，确保通过显微镜可以获得观察样品中更多、更微小细节信息，满足行业检测需求。

# 十一、其他应予说明的事项

（无）。

 《光学显微镜畸变校准规范》编制组 2024年2月24日