JJF（有色金属）XXXX—XXXX

数显半径测量仪校准规范

(编制说明)

讨论稿

2025-6

数显半径测量仪校准规范

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

数显半径测量仪是采用容栅位移传感器电子技术，以弓高弦长法原理，由数显指示表、指示表测量杆和测架两侧测杆组合，用于直接测量圆弧半径的试验仪器。不同的圆弧尺寸，对应不同的测架，每个测架对应一个跨距，一般为 10mm、20mm、30mm、60mm、100mm。其广泛应用在设备制造、零件加工等质量控制环节，是材料加工过程、产品检测等环节尺寸公差（圆弧/圆角半径、深度等）测量常用的不可或缺的关键设备，对提高产品加工质量起到非常重要的作用。为保证数显半径测量仪测量结果的准确可靠，需要对其进行校准，保证其量值准确、可靠、有源可溯。

本规范重点解决了数显半径测量仪校准方法不统一、校准方法差异化、计量标准技术指标不明确、校准点的选择不统一、数显半径测量仪的校准方法未规定等问题，弥补数显半径测量仪校准的空白，为进行量值传递提供了有效保证，进一步提高了数显半径测量仪半径测量的准确性。

## 2.任务来源

根据工业和信息化部《关于印发2024年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工厅科［2024］602号）文的要求，行业计量技术规范《数显半径测量仪校准规范》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）006-2024。

按计划要求，本计量规范应于2025年12月完成制定。

## 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、赤峰市产品质量检验检测中心、湖南湘投金天钛业科技股份有限公司、西安建筑科技大学、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、国标（北京）检验认证有限公司、西南铝业（集团）有限责任公司。

### 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。

该单位主要负责本规范的起草工作，成立编制组并根据委员会的工作安排组织编制组成员单位开展相关校准工作，组织各单位对规范的《征求意见稿》、《预审稿》及《送审稿》进行认真的讨论，并就提出的意见和建议进行反馈和修改，在编制组中发挥了主要带头作用。

3.3成员单位简介

3.3.1 3.3.2

3.4各单位分工情况

编制组依据各单位情况，对整个规范的起草进行了分工。西安汉唐分析检测有限公司（主编单位）负责资料的调研、收集，完成分析方法研究工作，撰写标准文稿、编制说明和研究报告。赤峰市产品质量检验检测中心、湖南湘投金天钛业科技股份有限公司、西安建筑科技大学、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、国标（北京）检验认证有限公司、西南铝业（集团）有限责任公司对规范内容提出具体修改意见，提供对规范方法的验证工作及完成相应验证报告，并对标准文稿等提出相应修改意见，分工见表1。

表1 各单位分工表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 人员 | 职称 | 工作分工 |
| 西安汉唐分析检测有限公司 |  |  | 规范起草编制，试验方案编订，实验数据分析，编制说明的撰写工作，会议纪要整理及规范的完善。 |
| 新疆湘润新材料科技有限公司 |  |  | 规范实验数据分析及讨论，内容审阅并提出修改意见，会议纪要整理。 |
| 赤峰市产品质量检验检测中心 |  |  | 内容审阅并提出修改意见 |
|  |  |  | 内容审阅并提出修改意见，规范二验工作 |
|  |  |  | 内容审阅并提出修改意见，规范二验 |
|  |  |  | 内容审阅并提出修改意见，规范二验工作 |
|  |  |  | 实验方案讨论，内容审阅并提出修改意见 |

### 4.主要工作过程

汉唐公司于2024年9月接到有色金属行业计量技术委员会转发的下达的制定任务后，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，制定了本规范的制定原则及工作计划。本项目主要工作过程经过了以下几个阶段：

1）2024年11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）2024年11月～2025年4月，编制组成员对《数显半径测量仪校准规范》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2025年4月形成了计量规范讨论稿。

# 二、编制原则和依据

## （一）编制原则

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-《通用计量术语及定义》和JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑校准规范制修订工作的基础性系列规范。

本规范参考了JJF（苏）277－2024《数显半径测量仪校准规范》等的技术内容。

本规范引用了JJG 34-2022指示表检定规程等相关内容。提出了对数显半径测量仪计量特性的要求，制定了基本原则和编制依据，可对数显半径测量仪进行校准，解决了目前没有统一的数显半径测量仪校准方法的难题。

## （二）确定主要内容

### 1范围

本规范适用于半径测量范围至 700mm的数显半径测量仪的校准。是材料加工过程、产品检测等环节尺寸公差（圆弧/圆角半径、深度等）测量的主要设备之一。

### 2 引用文件

本规范主要计量特性参数参考了JJF（苏）277－2024《数显半径测量仪校准规范》。

针对数显指示表示值误差部分，参考了JJG 34-2022指示表检定规程中对指示表示值误差的表述。

### 3 概述

本部分介绍了数显半径测量仪的结构等内容：数显半径测量仪是采用容栅位移传感器电子技术，以弓高弦长法原理，由数显指示表、指示表测量杆和测架两侧测杆组合，用于直接测量圆弧半径的试验仪器。不同的圆弧尺寸，对应不同的测架，每个测架对应一个跨距，一般为 10mm、20mm、30mm、60mm、100mm。结构图见正文图1。

### 4计量特性

根据实际使用情况，并与赤峰市产品质量检验检测中心、新疆湘润新材料科技有限公司、设备生产厂家等单位沟通，确定了数显半径测量仪的计量特性有6个：

4.1两端球形测头圆度

最大允许误差±0.03mm。通过调研天目牌、英示牌等几家市场占有率较高的数显半径测量仪，对比其技术参数，测头直径大多为3mm。确定了两端球形测头圆度最大允许误差为±0.03mm。

4.2两端球形测头球心间距偏差

最大允许误差±0.03mm。通过调研天目牌、英示牌等几家市场占有率较高的数显半径测量仪，对比其技术参数，范围（10～100）mm，确定了两端球形测头圆度最大允许误差为±0.03mm。

4.3数显指示表示值误差

分辨率0.005mm，最大允许误差±0.02mm。

参考了JJG 34-2022指示表检定规程中对指示表示值误差的要求。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分辨力 | 测量范围上限S | 全量程最大允许误差 |
| 1 | 0.005mm | S≤30 | ±0.015mm |
| 2 | 0.001mm | S≤1 | ±0.003mm |
| 1＜S≤3 | ±0.005mm |
| 3＜S≤10 | ±0.007mm |
| 10＜S≤30 | ±0.010mm |

4.4零位偏差

最大允许误差±0.009mm。

4.5半径示值误差

最大允许误差±1%。技术参数大多为±0.01R，故确定最大允许误差±1%。

4.6半径测量重复性

重复性不超过0.5%。

### 5 校准条件

5.1 环境条件

校准前，实验室环境条件根据数显半径测量仪的说明书，可确定其温度、湿度、温度波动度应满足要求，为（20±5）℃、相对湿度不大于80%。校准环境周围无腐蚀性介质，附近无影响实验结果的振源。校准前，数显半径测量仪与标准器平衡温度时间不少于2小时。

5.2 测量标准

测量标准的技术要求应符合正文中表1的规定。千分表检定仪的技术指标参考了JJG 34-2022指示表检定规程中的相关内容。圆弧标准件和平板的技术指标参考了JJF（苏）277－2024《数显半径测量仪校准规范》中的相关内容。

### 6 校准项目和校准方法

校准项目包含两端球形测头圆度、两端球形测头球心间距偏差、零位偏差、数显指示表示值误差、半径示值误差、半径测量重复性以及具体的校准方法。

两端球形测头圆度、两端球形测头球心间距偏差、数显指示表示值误差、零位偏差校准方法是依据西安汉唐分析检测有限公司的企业标准《数显半径测量仪校准规范》，并参考了JJF 1094-2002 测量仪器特性评定、JJG 58-2010半径样板检定规程、JJG 34-2022指示表检定规程等的要求，对以上校准方法进行编写。半径示值误差、半径测量重复性校准方法是依据JJF（苏）277－2024《数显半径测量仪校准规范》中的相关内容。

### 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JJF 1071-2010推荐的校准报告格式，出具校准证书。

### 8 复校时间间隔

复校时间间隔的长短取决于其使用情况，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校的时间，建议复校时间间隔为1年。

### 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、刻线机示值误差测量不确定度评定示例。

本规范设置了3个附录，便于校准时参考和规范。

附录A 校准原始记录参考格式

附录B 校准证书内页参考格式

附录C 数显半径测量仪半径示值误差测量不确定度评定示例

# 三、实践检测情况

西安汉唐分析检测有限公司、根据本规范的校准项目对数显半径测量仪进行了全计量特性的校准，内容详见校准报告。

# 四、规范水平分析

目前，国家和各省检定规程和校准规范中，类似的校准规范如JJF(苏)277-2024《数显半径测量仪校准规范》只针对半径示值误差和重复性进行了校准，对标距零位误差、数显仪表误差未进行校准，对于数显半径测量仪的校准和检定无统一、完整的校准依据。

目前国外没有相关技术规范，本规范水平达到国内先进水平。本规范的制定填补了有色金属行业数显半径测量仪的校准空白，属于国内首创，水平达到国内领先。

# 五、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、规范及标准均为我国现行有效的计量规程及规范，是本规范的一部分，引用这些文件后，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，相互关系协调。

# 六、规范中涉及的专利或知识产权说明

无。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 八、规范作为国家（或行业）计量技术规范的建议

建议本规范作为行业计量技术规范，供行业企业参考使用。必要时可根据实际需要，结合其他行业使用要求，申报国家计量技术规范，以满足校准需要。

# 九、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。

# 十、废止现行有关规范的建议

无。

# 十一、预期效果

本规范发布后，能解决数显半径测量仪校准方法不统一、校准方法差异化、计量标准技术指标不明确、校准点的选择不统一、校准方法未规定等问题，弥补数显半径测量仪校准的空白，为保证圆弧半径测试结果的准确可靠提供保证，从而提高圆弧半径精度的准确性。

# 十一、其他应予说明的事项

无。

《数显半径测量仪校准规范》编制组

2025年6月6日