

# 《坐标测量机计量测试评价规范》

(征求意见稿)

## 编制说明

《坐标测量机计量测试评价规范》编写组

2024. 12. 31

# 《坐标测量机计量测试评价规范》编制说明

## 一、任务来源

依据市场监管总局办公厅关于下达《2024 年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划》的通知（市监计量发[2024]40 号），受全国几何量长度计量技术委员会委托，由中国计量科学研究院负责制定《坐标测量机计量测试评价规范》(编号 MTC2-2024-07 (Q))。

## 二、规范制订技术依据

JJF1001 通用计量术语及定义

JJF1071 国家计量校准规范编写规则

JJF1064 坐标测量机校准规范

GB/T 17421.1 机床检验通则 第 1 部分：在无负荷或准静态条件下机床的几何精度

GB/T 16857.6 坐标测量机的验收检测和复检检测第 6 部分：计量高斯拟合要素的误差的评定

GB/T 39518 产品几何技术规范（GPS） 使用单探针和多探针接触式探测系统坐标测量机的检测不确定度评估指南

GB/T 34881 产品几何技术规范（GPS） 坐标测量机的检测不确定度评估指南

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

## 三、规范制定的目的

市场监管总局于 2024 年 5 月份发布开展首批国产仪器仪表计量测试评价工作的通知，拟在全国范围内组织开展首批国产仪器仪表计量测试评价工作，进一步发挥计量在质量强链中的基础支撑和保障作用，助力国产仪器仪表质量提升。坐标测量机是首批开展计量测试评价的仪器之一。

坐标测量机是先进制造产业的重要的测量设备，对工业产品的质量控制具有重要作用。随着坐标测量机技术的发展，坐标测量机类型和生产厂家越来越多，用户在比较坐标测量机产品，对坐标测量机进行验收和使用中检查坐标测量机工作状态时，均会提出性能评价要求。坐标测量机产品的性能参数有助于用户对坐标测量机产品的相应参数进行比较，增强用户对产品的信心，产品验收时也会减少不必要的纠纷。

目前坐标测量机性能的计量评价依据的文件为《坐标测量机校准规范》JJF1064，该规范主要对坐标测量机的探测误差和尺寸测量误差的校准方法进行了规定，主要是对坐标测量机的综合误差进行评价。为更好评价坐标测量机的产品质量，促进国产坐标测量机产业发展，满足新型坐标测量机的校准需求，拟编制

坐标测量机计量测试评价规范，在现有坐标测量机校准规范的基础上，增加单项几何误差和几何元素拟合算法的评价，从而更全面测试坐标测量机的性能参数。

目前中国计量科学研究院已建立坐标测量机的校准装置，主导和参与了多项坐标测量机校准用的标准器的国际比对，校准能力列国际先进水平，主持编写了国家标准：坐标测量机确定测量不确定度的技术第 1 部分和第 4 部分，多年为国内外坐标测量机生产商和用户提供校准服务。

本规范的制定将吸收国内坐标测量机生产商和应用部门的建议，在中国计量科学院校准技术研究和实践的基础上，共同研究确定相关的技术细节，使规范的实施切实可行。

通过制定详细的坐标测量机计量测试方法，将有助于发现生产制造中存在的问题，提高国产坐标测量机的制造质量，为 2025 年开展的国产坐标测量机的测量评价提供技术支撑。

#### 四、规范的主要内容及主要技术关键

本规范在 JJF 1064-2024《坐标测量机校准规范》的基础上，增加稳定性、环境适应性、电源环境适应性、单项几何误差、软件算法误差等测试内容，对坐标测量机产品的准确度和可靠性进行更加全面的评价，为用户的选型提供更多参考信息，主要包括：

1. 坐标测量机的探测误差评价方法
2. 坐标测量机的尺寸测量误差评价方法
3. 配备转台的坐标测量机评价方法
4. 坐标测量机单项几何误差评价方法
5. 坐标测量机软件算法评价方法

其中 1~3 的内容与 JJF1064 内容一致，现对 4~5 的内容说明如下。

##### 1) 坐标测量机单项几何误差评价方法

坐标测量机包含有很多误差源，其中最大的的影响因素是坐标测量机的几何误差，因此，准确有效地得到坐标测量机的各项几何误差对提升坐标测量机的产品质量非常重要。

按照性质可将几何误差分为 4 类，即定位误差、直线度误差、角摆误差与垂直度误差，共 21 项，其中定位误差 3 项，直线度误差 6 项，角摆误差 9 项，垂直度误差 3 项。对三坐标测量机的单项误差进行测试，具有直观的优点，能直接了解误差源。

坐标测量机几何误差评价可以采用激光干涉仪和和高精度标准器具（如步距规、球棒、球列、孔板等），可根据坐标系统精度和经济性来选用，同时还需考虑坐标系统的测量范围。

##### 2) 坐标测量机软件的评价

使用标准软件生成标准参数集和标准数据集，对被测软件进行检测。标准数据集通过被测软件计算得到元素的检测参数集，与标准参数集比较，其差值反应了被测软件的性能。坐标测量机的软件主要对几何元素的特征参数，如尺寸、距离、形位参数等，进行计算，所使用的标准数据集，应采用不同分布和不确定度的数据点集，对计算软件进行全面测试评价。

## 五、总结

本规范主要对坐标测量机的计量测试评价方法进行了描述。在本规范的制定过程中，本着科学合理、易于操作的原则，并结合全国长度几何计量技术委员会专家意见和建议，制定了坐标测量机计量测试评价规范（征求意见稿）。同时也感谢其它计量机构和研发制造企业在规范制定过程中给予的帮助和支持。

《坐标测量机计量测试评价规范》编写组