**影像式闪测仪校准规范**

**编制说明**

（征求意见稿）

规范起草小组

2023年8月

《影像式闪测仪校准规范》编写说明

1. 规范制定的必要性

影像式闪测仪是一种基于成像在图像传感器上的宽视角大景深的光学影像系统，广泛应用于机械、电子、仪器仪表等行业，主要对小尺寸工件进行测量。一般情况下，测量仪能一次性获取被测量工件的完整图像，自动识别出测量范围内多个相同工件，并一次性完成所有工件的测量，故也被称作闪测仪、一键式测量仪。

与传统的影像测量仪相比，闪测仪具有明显的差异，主要表现在以下几个方面：1、测量原理上，闪测仪是利用双远心镜头，采用大幅面拼接测量技术，结合亚像素图像处理技术进行测量；影像测量仪是利用光学变倍镜头，采取小范围局部放大测量技术，结合光栅导轨的定位精度来实现测量；2、使用功能上，影像测量仪需要实时寻图测量，测量时需要对被测产品进行定位，且放大倍率较大，一般数十倍甚至百倍；闪测仪在测量时可直接拍照获取图像并进行相应标注，测量时无需定位，放大倍率较小，一般在一倍以下，图像在单视野范围内，便于查看特征标注；3、测量效率上，影像测量仪采用的是小视场且需要切换倍率的测量方式，在测耗时上比较长，但是测量精度更高，闪测仪实现了大视场下的测量，测量时长较短，但是精度比影像测量仪低。

基于以上对比分析可知，影像测量仪尺寸误差校准用的标准器如标准玻璃线纹尺等，并不适用于闪测仪的校准。玻璃线纹尺的校准可以保证光栅尺的定位精度，然而目前市面上主流的闪测仪并没有安装光栅导轨。此外，用于校准影像仪影像测头探测误差的圆形靶标因为尺寸较小也不适用于闪测仪的校准。闪测仪单视野镜头的光学畸变是影响其测量精度的主要因素，对闪测仪镜头光学性能的计量校准是其重点，视场内测量一致性、多参数一键测量准确性、批量测量结果准确性等指标应该作为该类仪器校准项目的重点。所以急需研制专用的大尺寸标准器以及多参数标准器实现对相关参数的计量溯源。

在某些行业中，影像式闪测仪已呈现出替代传统影像测量仪的趋势。相关数据表明，目前影像式闪测仪在整个影像类测量仪器中的占比已经达到20%，近年来市面上闪测仪每年的营销量均在1000台以上，并且呈现逐年递增的趋势，具有很大的上升空间。鉴于影像式闪测仪的广泛应用，该类仪器在国内的校准需求也越来越大，仅江苏省每年各种型号的影像式闪测仪的校准需求就在500台以上。国内用户迫切希望对所用仪器的测量精度进行评价。目前国内的计量技术机构主要参考JJF1318-2011《影像测量仪校准规范》，参考规范中的部分内容对该类仪器进行校准。但是正如上述分析可知，该规程主要针对的是传统的影像测量仪各项参数的校准，不能完全覆盖影像式闪测仪的技术特点，特别是对其“多批量”、“多参数”的技术特点没有相应的校准方法，而且用户也不接受采用现有技术规范对其进行校准的方案。此外，国家工信部2016年发布了中华人民共和国机械行业标准JB/T12639-2016《闪测影像测量仪》，但是对其计量性能及其校准方法均没有详细描述。以深圳中图仪器股份有限公司、苏州天准科技股份有限公司、基恩士(中国)有限公司为代表的一批国内外影像式闪测仪生产制造企业联合产品用户多次向中国计量科学研究院、南京市计量监督检测院等计量技术机构提出编写专门用于影像式闪测仪校准的计量技术规范的建议和请求，以解决目前该类仪器没有完善的计量校准方法的问题。

综上所述，我国在影像式闪测仪校准能力方面尚未完善，部分关键参数的计量校准问题亟待解决。同时，该类仪器计量校准的市场需求较大，用户对于该类仪器测量性能进行有效评价的希望及其迫切。因此，制定适用于影像式闪测仪的校准规范势在必行，计量技术机构需要尽快予以解决。

1. 任务来源

2021年，南京市计量监督检测院牵头，向全国几何量工程参量计量技术委员会申请制定《影像式闪测仪校准规范》，国家市场监管总局批准并将本规范纳入国家计量技术规范制定计划，由全国几何量工程参量计量技术委员会组织制定。南京市计量监督检测院、苏州市计量测试院和中国计量科学研究院作为主要起草单位承担具体制定任务。苏州天准科技股份有限公司、昆山艾尔发计量科技有限公司、宜兴市计量检定测试所参加起草。

1. 规范编制的主要原则及技术依据
2. 编制原则

起草小组在制定该规范的过程中，力求按以下原则完成规范的起草工作：

（1）参照国际标准和国家相关法律法规，并尽量与国家标准保持一致，保证规范的先进性和可行性；

（2）在检测用装置装备的选择上，既要采用先进的仪器设备，性能可靠，又要考虑经济性、便捷性、实用性；

（3）在检测方法的设计上，在保证精度的基础上，兼顾测量方法的可行性、经济适用及操作方便等要求。

1. 技术依据

规范编制过程中重点参考了以下标准、规程、规范：

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义技术规范；

JJF 1094-2002 测量仪器特性评定；

JJF1071-2010国家计量校准规范编写规则；

JJF1001-2010通用计量术语及定义；

JJF1059.1-2012测量不确定度评定与表示；

JJF 1318-2011 影像测量仪校准规范；

GB/T 24762-2009 产品几何技术规范(GPS)影像测量仪的验收检测和复检检测；

JB/T 12639-2016 闪测影像测量仪。

1. 规范制定计划
2. 起草小组筹备和组成

起草小组于2021年6月开始筹备，考虑参编单位组成应包括计量技术机构和研发制造应用单位。相关的计量技术机构应在影像式闪测仪计量校准方面有较好的技术基础和经验积累；相关的研发制造单位其产品在国内有较广泛的推广和应用，产品技术性能得到行业认可。

2021年起草小组筹备完成。主要起草单位为南京市计量监督检测院、苏州市计量测试院和中国计量科学研究院，参与起草单位有苏州天准科技股份有限公司、昆山艾尔发计量科技有限公司、宜兴市计量检定测试所。

1. 起草过程

（1）规范起草小组于2021年启动规范编写工作，南京市计量监督检测院于2021年12月完成了草案稿规划设计，就规范的框架，项目管理原则和分工，工作进度，试验安排，起草的重点和难点等内容进行了讨论和安排。

（2）2022年上半年，起草组完成了初稿编写，同时进行了相关测量试验，对规范草案逐条进行了分析研究和讨论，对试验方法、试验结果，规范草案稿进行总结和修改；

（3）2022年10-12月，起草小组对草案稿再次进行了逐条的认真分析和修改，对行文中的名词术语、描述、表达、数据处理方法进一步规范化，对引用的图示及原理图进行绘制，完成规范征求意见稿初稿；

（4）2023年1月~7月，起草小组走访调研了江苏省内部分专家并征集意见，反复分析研究，采纳了其中的合理建议，进一步完善了征求意见稿。

1. 编制主要技术内容

影像式闪测仪校准规范的主要内容包括：封面，扉页，目录，引言，范围，引用文件，概述，计量特性，校准条件，校准项目和校准方法，校准结果表达，复校时间间隔，附录（测量结果不确定度评定示例、校准证书内容）。

1. 规范内容说明

（1）按“JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则”的要求，确定规范结构，包括目录、引言、范围、引用文件、概述、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果的表达、复校时间间隔及附录等。

（2）规定了具体的校准环境条件以及所采用是标准器的技术参数要求。

（3）充分考虑了影像式闪测仪的使用特点，规定了“尺寸测量一致性”、 “尺寸测量误差”、“景深内各截面测量一致性”、 “变倍探测误差”等4项计量特性。

（4）因影像式闪测仪一般具有广视角模式和高精度模式两种测量方式，因此在对上述计量特性进行校准方法描述时，分别在两种测量模式下说明。

（5）经过对不同厂家的影像式闪测仪的技术特性进行调研、分析比较，发现大部分厂家在出厂检验时均采用玻璃线纹尺对其示值误差进行校准。实际使用过程中，基于其批量测量的使用特点，特增加圆形靶标标准器（标称直径(5~30)mm，不确定度不大于1/4MPE）对其“尺寸测量一致性”进行校准。

（6）规定了影像式闪测仪相关计量特性的校准方法和数据处理方法。

（7）复校时间间隔由送校单位根据实际使用情况自主决定，一般建议复校时间间隔不超过1年。

（8）在附录A给出了尺寸测量示值误差的不确定度评定实例，附录B给出了校准证书的内容。