

国家计量技术规范《激光光束分析仪校准规范》

(征求意见稿) 编制说明

一、任务来源

本规范的制订工作是按照国家市场监管总局办公厅“关于已发 2022 年国家计量技术规范项目制定、修订及宣贯计划的通知”开展的。

规范制订完成单位为：中国计量科学研究院、深圳市计量质量检测研究院、上海市计量测试技术研究院、中国科学院空天创新研究院和江苏省计量科学研究院。

二、制订的目的、意义，国内外现状和需求

激光光束直径和光束传输比（ M^2 因子）等空域参数是激光的关键参数，这些参数直接影响激光器的性能和激光在各领域应用的效果。激光光束分析仪是测量光束直径和光束传输比等参数的仪器，为保障激光空域参数量值准确可靠，急需对激光光束分析仪校准。

本规范制定的目的是校准光束质量分析仪，保障光束质量分析仪测量光束直径和光束传输比等参数量值准确可靠，为激光器的研制和激光去各领域的应用提供准确的量值支撑和保障。

目前，国际上有《ISO 11146-1:2021 激光器及激光相关设备—激光光束宽度、发散角和光束传输比》标准，我国转化了 2005 版本为《GB/T 26599.1—2011 激光和激光相关设备 激光光束宽度、发散角和光束传输比的试验方法 第 1 部分：无像散和简单像散光束》，另外也制定了《GB/T 13739—2011 激光光束宽度、发散角的测试方法以及横模的鉴别方法》国家标准。但是，目前尚无光束分析仪校准规范。上世纪 90 年代起，中国计量科学研究院开始开展激光光束参数计量研究，实现了光束直径、光束发散角和光束传输比等参数的量值溯源。2012 年自编了校准规范：《NIM-ZY-GX-JG-222 激光光束分析仪校准规范》。同年，依据该自编校准规范建立了国家计量标准：“激光光束质量分析仪校准装置[2012]国量标计证字第 258 号”。目前该计量标准运行稳定，每年校准光束分析仪近百台。

随着激光光束分析仪校准业务的稳定增长，越来越多的省市计量单位对光束分析仪进行溯源，并开展了相应的量传业务。为了保障光束直径、光束发散角

和光束传输比等参数的量值准确可靠,规范激光空域参数校准方法,为激光光束分析仪校准提供科学可行的技术依据,急需制定国家激光光束分析仪校准规范。

三、量值溯源性说明

中国计量科学研究院开展激光光束分析仪校准研究近 30 年,实现了光束宽度、光束发散角和光束传输比等参数的量值溯源。

激光光束分析仪的校准项目是光束宽度和光束传输比。光束宽度的溯源是构建平行光场,在光场中放置标准光阑,将通过标准光阑的光束宽度为即为标准光阑的宽度,标准光阑的尺寸溯源到几何量测量标准。光束传输比的测量以光束宽度为基础,光束传输比量值溯源到光束宽度。

四、制定和增减的主要内容

本规范为首次制定。界定了激光光束的术语,给出了计量特性、校准条件、校准项目、校准方法和校准结果表达,并对激光光束分析仪的测量不确定度评定作出示例说明。

五、制定过程

本规范的制定得到了全国光学计量技术委员会的大力支持。本规范是在中国计量科学研究院 2012 年自编校准规范《NIM-ZY-GX-JG-222 激光光束分析仪校准规范》的基础上起草制定的。在 2019 年~2021 年期间经过多次修改完善,2021 年 12 月报全国光学计量技术委员会立项,2022 年 9 月规范立项获批。2022 年 9 月~10 月编制组内部有经过多次修改和完善,形成征求意见稿。

2022 年 9 月~10 月编制组内部根据征求意见稿文件进行了实验验证,实验严格按照激光光束分析仪校准规范中的校准方法执行,未出现有分歧性或模糊性的操作,证明校准规范具有可操作性,实验数据可靠,验证了校准规范的可操作实施性和参数指标的科学合理性。

2022 年 10 月编制组报送激光光束分析仪校准规范征求意见稿至光学计量技术委员会,发给各委员和相关单位征求意见。

起草单位:中国计量科学研究院

深圳市计量质量检测研究院

上海市计量测试技术研究院

中国科学院空天创新研究院

江苏省计量科学研究院

2022 年 10 月 21 日