

长度计量器具（光波长/频率部分） 检定系统表

Verification Scheme of Measuring Instruments for Length
(Optical Wavelength/Frequency)

编制说明

2025.06.07

《长度计量器具（光波长/频率部分）检定系统表》编制说明

一、目的及意义

光波长/频率是用于复现 SI 基本单位米的物理量。光波长/频率不仅是长度计量中的关键参数，在整个计量领域也非常重要，力学、光学、热学、电学中的很多物理量也溯源到光波长/频率。但是，我国至今尚未制定光波长/频率相关的检定系统表。2024 年 12 月 29 日，国家市场监督管理总局发【2024】54 号《市场监管总局关于批准建立 3 项国家计量基准的公告》，批准建立(500~2350) nm 波长基准装置（光频梳法）。(500~2350) nm 波长基准装置是新一代波长量子基准，成为长度计量的最高基准和长度计量溯源源头。为了保证长度单位量值从新建计量基准装置准确可靠地传递到工作计量器具，编写该检定系统表。

二、任务来源及工作过程

2023 年 2 月，中国计量科学研究院开始筹备《长度计量器具（光波长/频率部分）》的编制工作。2024 年 12 月，新一代波长量子基准装置获批后，根据《市场监管总局办公厅关于征集 2025 年国家计量技术规范制定、修订及宣贯项目的通知》的要求，起草单位在向全国几何量长度计量技术委员会正式提交了制定《长度计量器具（光波长/频率部分）检定系统表》的申请。

根据国家市场监督管理总局市监计量发【2025】45 号《市场监管总局办公厅关于印发 2025 年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划的通知》，受全国几何量长度计量技术委员会的委托，由中国计量科学研究院负责制定《长度计量器具（光波长/频率部分）检定系统表》。

中国计量科学研究院在光波长/频率测量方面是国内最权威的计量技术机构，除了日常承担激光波长的量值溯源与传递任务之外，还负责根据 CIPM 推荐复现米的光波长研制、建立、保存、维护国家长度基准。2024 年新建了新一代波长量子基准，测量范围达到(500~2350) nm，相对扩展不确定度达到 2×10^{-13} 。至今，已经获得 10 项光波长/频率相关的国际互认测量校准能力（CMC）。中国计量科学研究院长期从事光波长/频率的溯源和量值传递工作，代表中国参加光波长和光波长计国际比对，比对结果国际等效。在激光器波长/频率、光波长计

等激光器和光波长/频率测量类仪器校准能力方面具有丰富的经验和技術储备。。

2025 年 6 月，中国计量科学研究院主持承担编制《长度计量器具（光波长/频率部分）检定系统表》的任务。规范编写的计划时间为 2024 年 10 月至 2025 年 12 月。2024 年 10 月至 2024 年 12 月形成规范草案。2025 年 1 月至 6 月，形成了规范征求意见稿。2025 年 6 月将征求意见稿提交至秘书处。

三、制定规范主要参考的文件和依据

在本规范编制过程中，重点参照了以下国家标准及计量技术规范：

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

JJG 353-2006 633nm 稳频激光器

IEC 62129-2:2011 波长/光频率测量仪器校准 - 第 2 部分：迈克尔逊干涉式单波长计（Calibration of wavelength/optical frequency measurement instruments - Part 2: Michelson interferometer single wavelength meters）

JJG 963—2022 通信用光波长计

JJF 1198-2022 通信用可调谐激光源校准规范

JJG 1035-2022 通信用光谱分析仪

四、检定系统表的主要内容

按照《JJF 1104-2003 国家计量检定系统表编写规则》的要求制定本检定系统表，在内容和格式上与 JJF 1104-2003 保持一致。检定系统表的具体内容包括引言、范围、计量基准、计量标准、工作计量器具和检定系统表框图。

引言部分说明了编写检定系统表的依据和目的。正文部分规定了检定系统表的适用范围为光波长和光频率相关计量器具的量值传递和量值溯源。随后对光波长/频率基准装置、标准装置和工作计量器具的组成、技术指标，以及各级之间量值传递方法进行了规定。正文最后部分为光波长/频率计量器具量传图。

光波长/频率不仅在长度计量领域是量值溯源的源头，还是力学、光学、热学、电学等多种物理量的溯源源头。而且，光波长/频率计量器具的不确定度水平跨度大（跨越 9 个数量级）。在上述领域中的一些基准装置的不确定度水平往往只达到光波长/频率工作计量器具的不确定度水平。为了限制本检定系统表的规模，同时，将其他物理量的基准装置归入光波长/频率工作计量器具也容易造成混乱。因此，本检定系统表只规定直接产生或直接测量光波长/频率的计量器具的量传途径和方式，不涉及其他物理量的计量器具。