



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2469—2026

光学频率梳技术性能评价方法

Evaluation Methods for Metrological Characteristics of
Optical Frequency Combs

2026-08-21 发布

2027-02-21 实施

国家市场监督管理总局 发布

光学频率梳技术性能评价方法

Evaluation Methods for Metrological
Characteristics of Optical Frequency Combs

JJF 2469—2026

归口单位：全国时间频率计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：华东师范大学

中电科思仪科技股份有限公司

中国电子科技集团第四十一研究所

本规范委托全国时间频率计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

林百科（中国计量科学研究院）

孟 飞（中国计量科学研究院）

方占军（中国计量科学研究院）

参加起草人：

马龙生（华东师范大学）

蒋燕义（华东师范大学）

刘志明（中电科思仪科技股份有限公司）

高业胜（中国电子科技集团第四十一研究所）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 梳齿光学频率值	(2)
5.2 梳齿光学频率稳定度	(2)
5.3 重复频率调谐范围	(2)
5.4 载波包络相移频率调谐范围	(2)
5.5 单梳齿平均功率	(2)
5.6 梳齿线宽	(2)
6 评价条件	(3)
6.1 环境条件	(3)
6.2 测量标准器及其他设备	(3)
7 评价项目和评价方法	(4)
7.1 评价项目	(4)
7.2 评价方法	(4)
8 评价结果表达	(9)
附录 A 评价记录参考格式	(10)
附录 B 证书内页参考格式	(11)
附录 C 不确定度评定示例	(12)
附录 D 光学频率梳介绍	(22)
附录 E 载波包络相移频率和光拍频符号测量方法	(27)
附录 F 梳齿序数测量方法	(28)
附录 G 梳齿光学频率稳定度测量方法	(32)

引 言

JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》和JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

光学频率梳技术性能评价方法

1 范围

本规范适用于以微波或光学频率为参考的光学频率梳的梳齿光学频率值、梳齿光学频率稳定性和梳齿线宽技术性能评价。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1180 时间频率计量名词术语及定义

GB/T 15313—2008 激光术语

GB/T 25915.1—2021 洁净室及相关受控环境 第1部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级

GB/T 43736—2024 精密光频测量中光学频率梳性能参数测试方法

IEEE 1139—2022 基本频率和时间计量学的物理量定义 随机不稳定性 (Definitions of Physical Quantities for Fundamental Frequency and Time Metrology—Random Instabilities)

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。

3 术语

JJF 1180、GB/T 15313—2008界定的及下列术语及定义适用于本规范。

3.1 梳齿序数 order number of comb mode

从零频开始，按照由低频到高频的顺序依次对光学频率梳各梳齿进行编号的非负整数。在实际测量中，当运用光学频率梳和光学频率参考进行光拍频时，为光学频率参考的输出频率除以重复频率所获得最接近整数。

4 概述

光学频率梳（以下简称光梳）由飞秒激光产生，广泛应用于激光频率、绝对距离和光谱测量等计量领域。光梳可分别溯源至微波频率参考或光学频率参考。如图1所示，当溯源至微波频率参考时，重复频率 f_{rep} 和载波包络相移频率 f_0 分别锁定至频率综合器1和频率综合器2输出频率；当溯源至光学频率参考 ν_{ref} 时，载波包络相移频率 f_0 仍锁定至频率综合器2输出频率，而飞秒激光与光学频率参考 ν_{ref} 产生光拍频 f_{bias} ，并将其锁定至其频率综合器1输出频率。微波频率参考为具备频率溯源性的原子频标，可以是铷频标（铷钟）、氢频标（氢钟）或铯频标（铯钟）。光学频率参考 ν_{ref} 为具备频率溯源性的稳频激光、超稳激光或者光频标（光钟），其中，超稳激光可通过具备频率溯