

JJF (电子)

中华人民共和国信息产业部电子计量校准规范

JJF (电子) 30903-2006

单纵模激光器线宽

Linewidth of Single—Line Laser

2006-05-15 发布

2006-06-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语和计量单位	(1)
4 概述	(1)
4.1 单纵模激光器类型	(1)
4.2 单纵模激光器特征	(1)
4.3 单纵模激光器的用途	(1)
5 计量特性	(1)
5.1 单纵模激光器的线宽	(1)
5.2 单纵模激光器线宽测试系统	(1)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 校准用标准及其它设备	(2)
7 校准项目和校准方法	(2)
7.1 单纵模激光器的标定	(2)
7.2 单纵模激光器线宽测试系统的校准	(3)
8 校准结果表达	(3)
9 复校时间间隔	(4)
附录 A 单纵模激光器线宽校准记录基本格式	(5)

单纵模激光器线宽校准规范

1 范围

本规范适用于单纵模激光器线宽的标定, 也适用于单纵模激光器线宽测试系统的校准。

2 引用文献

JJF 1071-2000 《国家计量校准规范编写规则》。

注: 使用本规范时, 应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语和计量单位

3.1 单纵模激光器线宽

单纵模激光器线宽是功率谱曲线上最大功率点与比最大功率下降 3dB 功率点之间的频率宽度, 范围从几 kHz 到几百 MHz。

单纵模激光器线宽通常以 kHz、MHz 为计量单位。

4 概述

4.1 单纵模激光器类型

单纵模激光器主要包括: 分布反馈式半导体激光器 (DFB)、分布布拉格反射式半导体激光器 (DBR)、外腔激光器等。

4.2 单纵模激光器特性

单纵模激光器的功率一般为几毫瓦, 边模抑制比为几十 dB, 谱宽度很窄, 为 $10^{-4}\text{nm} \sim 10^{-5}\text{nm}$ 量级, 光谱特性易受到反射光的影响。

4.3 单纵模激光器的用途

单纵模激光器广泛用于相干光通信、波分复用、干涉外差接收、干涉型传感器等方面。

5 计量特性

5.1 单纵模激光器的线宽

单纵模激光器的线宽范围可以从几十 kHz 到几百 MHz。

5.2 单纵模激光器线宽测试系统

单纵模激光器线宽测试系统测量线宽的范围一般在几 kHz 到几百 MHz 之间，测量不确定度大于 10%(k=2)。

6 校准条件

6.1 环境条件

- a) 环境温度：(23±5)℃；
- b) 相对湿度：<80%；
- c) 供电电压：(220±10)V，(50±1)Hz；
- d) 环境清洁，周围无影响正常工作的电磁和振动干扰。

6.2 校准用标准及其它设备

表 1 校准用标准仪器设备及其技术指标

序 号	名 称	技 术 指 标
1	单纵模激光器 线宽校准装置	波长范围：1250nm~1600nm；线宽测量范围：100kHz~20GHz； 线宽测量不确定度：(k=2) 100kHz — 1MHz 15% 1MHz — 100MHz 8% 100MHz — 20GHz 10%
2	标准单纵模激光器	波长：1.31μm、1.55μm 线宽范围 测量不确定度 100kHz — 1MHz 15% 1MHz — 100MHz 8% 100MHz — 20GHz 10%
3	光纤跳线	接头形式与被校单纵模激光器和单纵模激光器线宽测试系统相匹配的单模光纤

7 校准项目和校准方法

7.1 单纵模激光器的标定

单纵模激光器线宽的标定是采用延时自零差干涉法，并配合洛伦兹数学模型的最小二乘法来进行的。校准装置主要包括光隔离器、光纤干涉仪、高速光电转换器、频谱分析仪及自动测量软件等。被标定的单纵模激光器发出的激光经光纤干涉仪和高速光电转换器转换成电信号，该电信号由频谱仪进行测量。再将测量曲线数据利用最小二乘法拟合，即可准确求出被标定激光器的线宽。

7.1.1 按图 1 连接被标定单纵模激光器和单纵模激光器线宽校准装置。



图 1 单纵模激光器线宽标定框图

7.1.2 调整光纤干涉仪使得频谱分析仪接收到的电功率谱曲线幅度最大。设置频谱分析仪参考电平，使得其接收到的电功率谱曲线显示于屏幕中央。

7.1.3 设置频谱分析仪内部射频衰减为 10dB，幅度比例因数为 3dB/格，视频平均为 10 次；设置参考电平为比电功率谱曲线峰值高 6dB。起始频率和终止频率保持开机设置值。

7.1.4 用测量软件估测被标定单纵模激光器的线宽值。

7.1.5 将频谱分析仪起始频率设置为 0.1 倍估测线宽值，终止频率设置为 3 倍估测线宽值，调整光纤干涉仪使得频谱分析仪接收的电功率谱曲线幅度最大。

7.1.6 再次进行测量，软件自动计算出被标定单纵模激光器的线宽值。将该测量结果记录于附录 A 的表 A.1 中。

7.1.7 重复 7.1.5 至 7.1.6 步，测量 3 次或 3 次以上，并将测量值填入表 A.1 中相应的位置。

7.2 单纵模激光器线宽测试系统的校准

采用标准单纵模激光器线宽对比测试的方法校准单纵模激光器线宽测试系统。用被校单纵模激光器线宽测试系统测量标准单纵模激光器的线宽，重复测量 3 次或 3 次以上，并将测量结果填入表 A.2 中。

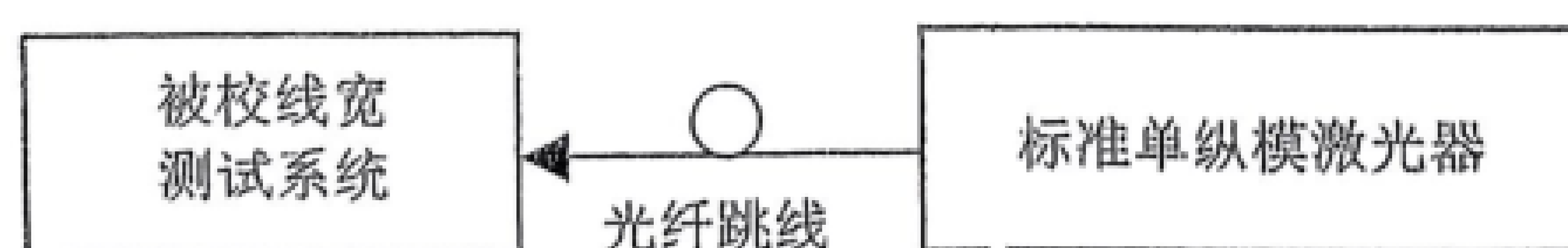


图 2 校准单纵模激光器线宽测试系统框图

线宽测量值与标准单纵模激光器的线宽标定值之差应小于被校单纵模激光器线宽测试系统的技术指标。

8 校准结果表达

校准结果用校准证书或校准报告表达，证书或报告中至少应有校准结果的测量

不确定度信息。

9 复校时间间隔

用户可根据使用情况决定复校时间, 建议复校时间间隔为 1 年。修理和调整 after, 应及时校准。

附录 A

单纵模激光器线宽校准记录基本格式

表 A.1 单纵模激光器线宽标定记录表格

波长： μm	
序号	线宽测量值 (MHz)
1	
2	
3	
平均值	

表 A.2 单纵模激光器线宽测试系统校准记录表格

波长： μm	
线宽标定值 (MHz):	
序号	线宽测量值 (MHz)
1	
2	
3	
平均值	
偏差:	

www.bzxz.net

免费标准下载网