



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 963—2001

通信用光波长计

Optical Wavelength Counters in Telecommunication

2001-06-05 发布

2001-10-01 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

通信用光波长计检定规程

Verification Regulation of Optical

Wavelength Counters in Telecommunication

JJG 963—2001

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2001 年 06 月 05 日批准，并自 2001 年 10 月 01 日起施行。

归口单位： 全国光学计量技术委员会

起草单位： 信息产业部通信计量中心

本规程委托全国光学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张颖艳 （信息产业部通信计量中心）

参加起草人：

邱 钢 （信息产业部通信计量中心）

谢 毅 （信息产业部通信计量中心）

目 录

1 范围·····	(1)
2 概述·····	(1)
3 计量性能要求·····	(1)
4 通用技术要求·····	(1)
5 计量器具控制·····	(1)
附录 A 检定记录格式 ·····	(5)
附录 B 检定证书 (内页) 格式 ·····	(7)

通信用光波长计检定规程

1 范围

本规程适用于通信用光波长计（以下简称光波长计）的首次检定、后续检定和使用中检验。光波长计的定型鉴定和样机试验中对有关计量性能的要求可参照本规程执行。

2 概述

光波长计是测量通信设备和仪器中所用可见和红外辐射波段激光器波长的专用仪器。

一般光波长计采用光程差为十几厘米的迈克尔逊干涉仪，用它测量参考光束和被测光束在同一光程差下干涉级次之比，从而得知两光束波长之比。当干涉仪的一个干涉臂做直线运动时，则产生干涉条纹的移动，同时转化成电脉冲，并精确计数。若参考光束的波长为 λ_0 ，由计数器测得参考和被测光束干涉条纹数即级次分别为 m_0 和 m ，则被测光束的波长为 $\lambda = m_0 \lambda_0 / m$ 。

3 计量性能要求

3.1 光波长测量范围：600~1 650 nm 即 500~182 THz

3.2 定标波长：633 nm 波段或 1 550 nm 波段

3.2.1 光波长最大示值误差： ± 8 pm

3.3 光波长测量分辨力： ≤ 1 pm

4 通用技术要求

4.1 有规格、型号、制造厂名、制造日期、设备编号、制造计量器具许可证编号及相应的警示标记。

4.2 无影响其电气和光学性能的机械损伤，各紧固件应紧固良好，调节旋钮、按键、开关等均应工作正常，无松动现象，各接插件紧密配合，接触良好。显示值清晰。

4.3 光波长计的光输入方式为光纤。光纤连接器采用 FC/PC 型。

5 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

5.1 检定条件

5.1.1 检定用设备

5.1.1.1 波长稳定光源

中心波长：632.991 44 nm 或 1 550 nm 波段

输出功率： ≥ 0 dBm

632.991 44 nm 波长扩展不确定度：0.02 pm ($k=2$)

输出方式：632.991 44 nm 为光束；1 550 nm 波段为光纤。

5.1.1.2 可变光衰减器

工作波长：(1 550 ± 20) nm

衰减量：0~60 dB，连续可调。

插入损耗：≤3 dB

回波损耗：≥35 dB

输出输入方式：光纤，光纤连接器采用 FC/PC 型。

5.1.1.3 标准光波长计

光波长测量范围：600~1 600 nm

接收光功率：-20~0 dBm

扩展不确定度：0.32 pm ($k=2$)

输入方式：光纤，光纤连接器采用 FC/PC 型。

5.1.1.4 光隔离器

633 nm 光隔离器：隔离度 ≥ 30 dB，光束输入输出方式。

1 550 nm 光隔离器：隔离度 ≥ 55 dB，插入损耗 ≤ 0.6 dB，光纤输入输出方式。光纤连接器采用 FC/PC 型。

5.1.1.5 自聚焦光纤：工作波长 600~1 600 nm

5.1.1.6 能够覆盖被检光波长计测量范围的点频光源或可调谐激光光源。光纤输出方式。

5.1.1.7 光学隔振平台：要求平稳、抗振动。

5.1.2 检定环境温度：(23 ± 5)℃，检定期间温度变化不得超过 ± 2℃；

相对湿度：≤ 75%；电源电压：AC (220 ± 11) V，50 Hz；实验室应无剧烈震动和影响测量结果的电磁干扰。

5.2 检定项目

表 1 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观及工作正常性检查	+	+	+
光波长测量范围	+	-	-
光波长示值误差	+	+	+
光波长测量分辨力	+	-	-
注：凡需检定的项目用“+”表示，不需检定的项目用“-”表示。			

5.3 检定方法

5.3.1 所有检定用设备和被检光波长计均置于光学隔振平台上，并按照说明书的要求

预热。各段连接光纤（或光缆）的位置在整个测试过程中应保持固定。

5.3.2 外观及工作正常性检查

通过目视及手动结合，按 4.1~4.3 规定的各项内容进行检查。

5.3.3 光波长测量范围检定

5.3.3.1 按图 1 连接检定设备。

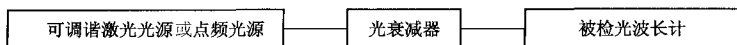


图 1 光波长测量范围检定装置框图

5.3.3.2 调整可调谐激光光源或点频光源的输出功率，使其小于光波长计所允许的最大接收光功率，否则需用光衰减器。

5.3.3.3 检查整套装置工作是否正常，确定工作正常后，选择可调谐激光光源或点频光源对应光波长计波长测量范围的点进行测量，并记录。

5.3.4 光波长示值检定

5.3.4.1 定标点波长为 633 nm 波段的波长示值检定

5.3.4.1.1 按图 2 连接检定设备，调整光路，使由自聚焦光纤输出的光最强。



图 2 定标点波长为 633 nm 波段的波长示值检定装置框图

5.3.4.1.2 632.991 44 nm 波长稳定光源通过由自聚焦光纤接到被检光波长计，读取 10 次由被检光波长计所测波长值 λ_j ($j=1, \dots, 10$)，其算术平均值作为被检光波长计的示值 λ_x 。

$$\lambda_x = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} \lambda_j \quad (1)$$

示值误差： $\Delta = (\lambda_x - 632.991\ 44)\text{nm}$ (2)

5.3.4.2 定标点波长为 1 550 nm 波段的波长示值检定

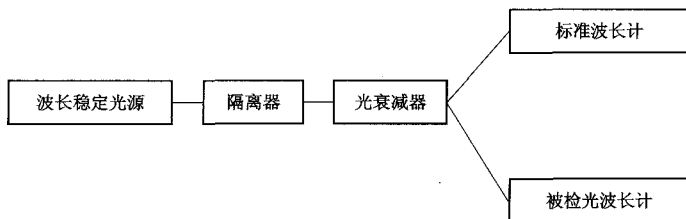


图 3 定标点波长为 1 550 nm 波段的波长示值检定装置框图

5.3.4.2.1 按图 3 连接检定设备。调整光衰减器, 使被检光波长计和标准光波长计的最大接收功率均大于波长稳定光源的输出功率。

5.3.4.2.2 波长稳定光源通过隔离器接到标准光波长计, 读取 10 次由标准光波长计所测波长值 λ_i ($i=1, \dots, 10$), 其算术平均值作为标准光波长计的示值 λ_s 。

$$\lambda_s = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \lambda_i \quad (3)$$

5.3.4.2.3 波长稳定光源通过隔离器接到被检光波长计, 读取 10 次由被检光波长计所测波长值 λ_j ($j=1, \dots, 10$), 其算术平均值作为被检光波长计的示值 λ_x 。

$$\lambda_x = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} \lambda_j \quad (4)$$

示值误差:

$$\Delta = \lambda_x - \lambda_s \quad (5)$$

5.3.5 光波长测量分辨力检定

5.3.5.1 按图 4 连接检定设备。调整光衰减器, 使被检光波长计的最大接收功率大于波长稳定光源的输出功率。

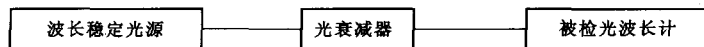


图 4 光波长测量分辨力检定装置框图

5.3.5.2 将被检光波长计的测量分辨力设置为最高, 记录此时的波长值。

5.3.6 以上各项计算结果填入检定记录表 (见附录 A)。

5.4 检定结果处理

经检定合格的光波长计, 出具检定证书, 检定证书的内页见附录 B。检定不合格的, 发给检定结果通知书, 并指出检定不合格项目。

5.5 检定周期

光波长计的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

检定记录格式

证书编号：_____ 共 页 第 页
 仪器/设备名称：_____ 型号规格：_____
 制造厂家：_____ 出厂编号：_____ 送测单位：_____
 定标点波长 _____

1 外观及工作正常性检查

	内 容	有	无	数 量	备 注
1	前次检定证书、说明书				
2	配 件				
3	开关、键、钮损伤				
4	通电后显示功能	正常/不正常			

2 波长测量范围：() nm

3 波长测量分辨力： pm

4 光波长示值检定

标准光波长计		被检光波长计	
i	波长值 λ_i/nm	j	波长值 λ_j/nm
1		1	
2		2	
3		3	
10		10	
标准值 $\lambda_s/\text{nm} =$		示值 $\lambda_x/\text{nm} =$	
标值误差 $(\lambda_x - \lambda_s) / \text{nm} =$			

温度 ℃ 相对湿度 % 电源：220 V 50 Hz
 检定员 核验员 检定日期 年 月 日

5 检定依据

序 号	名 称	编 号	备 注
1	通信用光波长计检定规程	JJG 963—2001	

6 检定用仪器/设备

序号	名 称	型号规格	出厂编号	扩展不确定度 ($k=2$)
1	兰姆凹陷稳频激光器			3×10^{-8}
2	1.52 μm 氮氦激光器			2×10^{-7}

附录 B

检定证书（内页）格式

仪器编号：

1 波长测量范围：() nm

2 波长测量分辨力： pm

3 光波长示值误差

标准值 λ_s/nm	示值 λ_x/nm	示值误差 $\Delta = (\lambda_x - \lambda_s) / \text{nm}$

温度 ℃

相对湿度 %

检定员

核验员

检定日期

年

月

日