



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 895—1995

光纤折射率分布和几何参数测量仪

(折射近场法)

Characterization Systems for the Refraction Index Profile
and Geometric Parameters of Optical Fiber

1995—05—30 发布

1995—11—01 实施

国家技术监督局 发布

光纤折射率分布和几何参数测量仪 (折射近场法) 检定规程

Verification Regulation of the Characterization Systems for the Refraction
Index Profile and Geometric
Parameters of Optical Fiber

JJG 895—1995

本检定规程经国家技术监督局于 1995 年 05 月 30 日批准，并自 1995 年 11 月 01 日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规范技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

方占军 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

李天初 （中国计量科学研究院）

方毓文 （中国计量科学研究院）

王民明 （中国计量科学研究院）

目 录

一 概述	(1)
二 检定项目和检定条件	(2)
三 检定方法和技术要求	(3)
四 检定结果处理和检定周期	(4)

光纤折射率分布和几何参数测量仪 (折射近场法) 检定规程

本规程适用于新制造的、使用中的和修理后的光纤折射率分布和几何参数测量仪(折射近场法)的检定。

一 概 述

光纤折射率分布和几何参数测量仪(折射近场法)是用来测量单模、多模光纤的折射率分布、折射率差值和几何尺寸等参数的专用仪器。测量仪(折射近场法)的原理框图见图1。

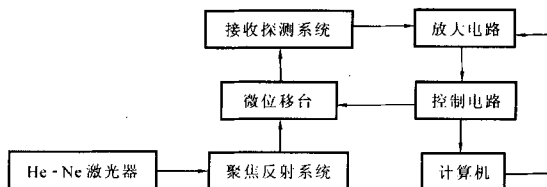


图 1

He-Ne激光器发射出单横模激光，经光学聚焦、反射系统会聚成扫描激光光斑。控制电路驱动微位移台一维或二维扫描，即扫描激光光斑沿一维或二维方向扫描光纤被测端面。折射近场法不测量光纤的导模，而测量光纤的折射模。理论推导证明(参考图2)如下：

$$\Delta n(r) = -K_1 \cdot P(\theta_0) + K_2$$

$$K_1 = n_1 / (2\pi I_0)$$

$$K_2 = P_0 \cdot n_1 / (2\pi I_0)$$

光纤相对匹配液的折射率 $\Delta n(r)$ 与折射光功率 $P(\theta_0)$ 成正比。

光纤折射率分布和几何参数测量仪(折射近场法)的基本测试功能包括：用折射近场法测量单模和多模光纤的折射率分布曲线，然后用单模或多模光纤的折射率分布曲线计算出折射率差值、包层直径、芯径等几何参数。

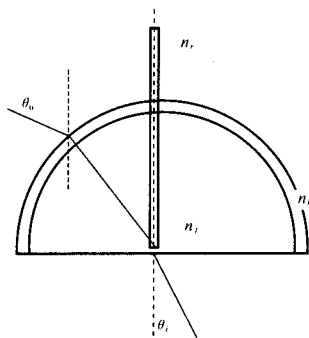


图 2

二 检定项目和检定条件

1 光纤折射率分布和几何参数测量仪（折射近场法）的检定项目和主要检定用的工具列于表 1。

表 1

序号	检定的项目	主要检定用的工具	检定类别		
			新制造的	修理后的	使用中的
1	外观	—	+	—	—
2	折射率分布及几何参数测量	几何参数和折射率标准光纤	+	+	+
注：“+”表示该项必须检定，“—”表示该项可以不检定。					

2 检定条件

2.1 光纤折射率分布和几何参数测量仪（折射近场法）需放置于具有良好隔震措施的平台。

2.2 室温控制在 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，湿度 $\leq 80\%$ 。

2.3 光纤折射率分布和几何参数测量仪（折射近场法）正常工作前应预热 30 min 以上。

三 检定方法和技术要求

3 外观

3.1 要求

- 3.1.1 仪器外表无明显碰、划、刻痕迹。
- 3.1.2 仪器中光学表面洁净无灰尘。
- 3.1.3 仪器应有制造厂名（或厂标）和出厂编号。
- 3.1.4 运动部件工作灵活无阻碍。

3.2 检定方法：目视观察。

4 折射率分布及几何参数

4.1 要求：

- 光纤包层直径测量重复性 $2\sigma \leq 1 \mu\text{m}$ ；
- 光纤包层直径测量不确定度 $U \leq 1.5 \mu\text{m}$ ；
- 光纤折射率测量重复性 $2\sigma \leq 0.001$ ；
- 光纤折射率测量不确定度 $U \leq 0.0015$ 。

4.2 检定方法

4.2.1 光纤折射率分布和几何参数测量仪（折射近场法）采用折射近场法测量光纤的折射率分布和几何参数。

4.2.2 对配置的几何参数标准光纤进行检查，注意保护好标明检定结果的端面，所给检定结果与标明的端面一一对应。端面粘有污迹后可以用酒精清洗干净。

4.2.3 目视检查氦氖激光器工作正常，聚焦良好。

4.2.4 准备洁净折射率匹配液室一个，将几何参数标准光纤（短光纤，长度约 10 cm）沿倒置方向插入光纤夹杆中，如图 3 所示。

4.2.5 测量光纤包层直径 10 次，记录下 10 次测量结果 $d_1, d_2, \dots, d_{10}$ ，几何尺寸平均值 D 和测量重复性 2σ 用公式（1）和（1'）计算求出：

$$D = (d_1 + d_2 + \dots + d_{10})/10 \quad (1)$$

$$2\sigma = 2 \{ [(d_1 - D)^2 + (d_2 - D)^2 + \dots + (d_{10} - D)^2] / 9 \}^{1/2} \quad (1')$$

4.2.6 准备折射率标准光纤，这种光纤的折射率分布曲线如图 4 所示。

用折射率标准光纤重新切割，准备洁净匹配液室一个，重复测量阶梯Ⅲ（或其他选定阶梯）的折射率值 10 次，记录下 10 次的测量结果 $n_1, n_2, \dots, n_{10}$ ，折射率测量平均值 n 和折射率测量重复性 2σ 按公式（2）和（2'）计算求得：

$$n = (n_1 + n_2 + \dots + n_{10})/10 \quad (2)$$

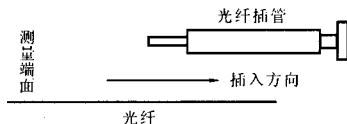


图 3

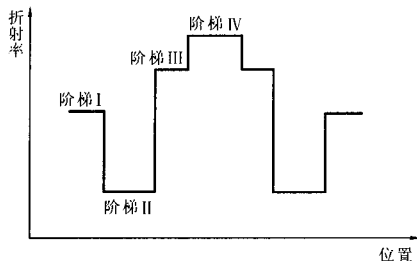


图 4

$$2\sigma = 2\{[(n_1 - n)^2 + (n_2 - n)^2 + \dots + (n_{10} - n)^2] / 9\}^{1/2} \quad (2')$$

四 检定结果处理和检定周期

5 凡经检定符合本规程要求的光纤折射率分布和几何参数测量仪（折射近场法）应填发检定证书。不符合本规程要求的光纤折射率分布和几何参数测量仪（折射近场法）应填发检定结果通知书。

6 光纤折射率分布和几何参数测量仪（折射近场法）检定的周期，应根据仪器的具体情况而定，一般为 6 个月。

注：本规程中提及的不确定度的置信概率均为 95%。