

附录B

光纤包层直径测量不确定度评定

1. 检测条件及要求:

1.1 测量仪器:

60 μm ~140 μm 光纤几何参数测试仪, 最大允许误差 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 。

1.2 检测环境:

温度要求: 常温。

1.3 测试方法: 将进行端面处理后的光纤放置到设备指定的端口, 点击测试后设备自动进行测量并给出测量结果。

2、建立数学模型

$$f=M$$

式中: f 为被光纤包层直径; M 为设备的读数值。

3. 输入量不确定度评定

3.1 测量重复性引入不确定度 u_A

用 60 μm ~140 μm 光纤几何参数测试仪, 最大允许误差 $\pm 0.1 \mu\text{m}$, 对设定一个核查标准: 包层直径为 125 μm 的光纤进行重复性测量 6 次, 进行不确定度的评定。

测试 6 次其数据结果见下: (单位: μm)

125.026 125.048 125.050 125.041 125.047 125.051

采用 A 类不确定度评定, 平均值为: 125.044 μm

6 次测量结果平均值标准不确定度为:

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} = 0.0038 \mu\text{m}$$

3.2. 光纤几何参数测试仪校准所引入的不确定度 u_B

因从光纤几何参数测试仪校准证书知, 包层直径的扩展不确定度是 $U = 0.10 \mu\text{m}$,

包含因子 $k = 2$

$$u_B = \frac{U}{k} = 0.05 \mu\text{m}$$

3.3. 光纤几何参数测试仪试验结果数字修约所引入的标准不确定度 u_3

试验结果包层直径数字修约为 $0.01 \mu\text{m}$ ，那么试验结果数字修约所引入的标准不确定度分量是：

$$u_3 = \frac{0.01 / 2}{\sqrt{3}} = 0.00289 \mu\text{m}$$

4. 合成标准不确定度的计算：

$$\begin{aligned} u_c &= \sqrt{\sum_{i=1}^n u^2(x_i)} = \sqrt{u(x_A)^2 + u(x_B)^2 + u(x_3)^2} \\ &= \sqrt{0.0038^2 + 0.05^2 + 0.00289^2} = 0.05 \mu\text{m} \end{aligned}$$

5. 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，

扩展不确定度为： $U=k \times u_c=2 \times 0.05= 0.10 \mu\text{m}$

编制：

孙永松

日期：2022.1.24

审核：

梁赐乐

日期：2022.01.24