

# 测量不确定度的评定记录

测量过程名称	千分尺示值误差测量	测量过程使用部门	质量部
测量设备名称	千分尺 分度值:0.01mm		
评定人	何瑞升	评定日期	2021年05月10日

## 1. 测量过程描述:

先将测量范围为(0-25) mm 的千分尺, 置于(20±5) °C, 湿度不超过 70%RH 环境中, 对准零位, 然后测量 25.00 mm 的五等量块, 测量时应注意将千分尺的测量面与量块平面保持垂直, 轻轻地将千分尺尺测量面接触量块两平面, 读取千分尺示值。

## 2. 数学模型: $\Delta L = L$

式中:  $\Delta L$  --- 25.00 mm 五等量块;

$L$  --- 千分尺示值

## 3. 输入量的标准不确定度评定

### 3.1 输入量 $L_1$ 的不确定度 $u_1$ 的评定

输入量  $L$  的不确定度来源主要是测量重复性引起的标准不确定度  $u_1$ , 可通过连续测量 10 次, 采用 A 类方法进行评定。

对选定一个 25.00 mm 五等量块进行测量, 得到 10 个数据: 25.002、25.001、25.002、25.002、25.003、25.002、25.002、25.002、25.001、25.003

算术平均值 
$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i = 25.002 \text{ mm}$$

单次测量实验标准差 
$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \bar{L})^2}{n-1}} = 0.0007 \text{ mm}$$

所以, 标准不确定度为 
$$u_1 = \frac{s}{\sqrt{n}} = 0.00022 \text{ mm}$$

### 3.2 输入量 $L_2$ 的标准不确定度 $u_2$ 的评定

输入量  $L_2$  的标准不确定度  $u_2$  主要来源于五等量块的误差。可根据五等量块检定证书得之, 误差为  $-0.8 \mu\text{m}$  所以采用 B 类方法进行评定。按均匀分布, 包含因子  $k$  取  $\sqrt{3}$ , 所以

标准不确定度  $u_2$  为:

$$u_2 = \frac{a}{k} = 0.46189 \mu\text{m} = 0.00046189 \text{ mm}$$

4 合成标准不确定度的评定计算

输入量  $L_1$ 、 $L_2$  彼此独立不相关, 所以合成标准不确定度可按下式计算:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.00022^2 + 0.00041689^2} = 0.00047138 \text{ mm}$$

5. 扩展不确定度的评定

取包含因子  $k = 2$ ,  $u_c = U_c(\Delta L)$

扩展不确定度为  $U = k \times U_c(\Delta L) = 0.00094276 \text{ mm}$  取  $U = 0.001 \text{ mm}$

6. 测量不确定度的报告与表示

千分尺测量 25.00mm 五等量块的测量结果的扩展不确定度为

$$U = 0.001 \text{ mm}, \quad k = 2$$

本次测量结果为:  $(25.002 \pm 0.001) \text{ mm}$   $k=2$