

测量过程测量不确定度评定报告

一. 数学模型: $Ra = Ri$

二. 影响测量过程测量不确定度的因素

1. 测量重复性产生的A类不确定度分量

2. 数显游标卡尺的示值误差的B类不确定度分量

三. 测量不确定度预评估

3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_A

事先对P系列单座调节阀阀芯内径进行 $n=10$ 次独立重复测量, 如下表1。

表1 进行 $n=10$ 次独立重复测量的测得值 (mm)

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 (mm)	3.02	3.03	3.01	3.02	3.02	3.02	3.03	3.03	3.02	3.03
平均值	$\bar{Ra}=3.023\text{mm}$									
实验 标准差	$U_s=0.0067\text{mm}$					$U_{srel}=U_s/\bar{Ra}=0.0022\text{mm}$				

实验运行中, 只作一次测量, 即 $n=1$ 所以, $u_A = U_{srel}=0.0022\text{mm}$

3.2 数显游标卡尺引入的标准不确定度分量 u_B

数显游标卡尺检定合格, 最大允许误差为 $\Delta=0.01\text{mm}$, 区间半宽度

$a=0.01\text{mm}$, 服从均匀分布, 包含因子 $k=\sqrt{3}$, 所以其标准不确定度为 u_B :

$$u_B = a/k = 0.01/\sqrt{3} = 0.0057\text{mm}$$

四. 内径测量的合成标准不确定度 u_c

分析考察不确定度分量可知, u_A 、 u_B 、相互独立, 互不相关, 因此, u_c 可以采用方根方法合成:

$$U_c = \sqrt{U_A^2 + U_B^2} = \sqrt{0.0022^2 + 0.0057^2} = 0.0061\text{mm}$$

五. 扩展测量不确定度 U

取包含因子为 $k=2$, 则扩展不确定度 U 为:

$$U = k u_c = 2 \times 0.0061 = 0.012\text{mm}$$

六. 不确定度表示

取二位有效数字, 则内径的测量不确定度表示为 $U=0.012\text{mm}$ $k=2$

评定合格. 郭明华
2021.1.23