

钩高尺检定结果不确定度评定

以数显式非自适应定位型钩高尺示值误差测量结果为例评定不确定度。

1 测量方法

在钩高尺测量范围内均布三个非整数点测量。将钩高尺放置于平板上，使其处于工作状态。在平板上用等高块配合高度卡尺复现车钩高度测量点，用钩高尺测量该点，读取钩高尺示值。则被测点的示值误差按公式（1）计算。

$$\Delta_i = a_i - h_i \quad (1)$$

式中：

Δ_i ——被测点的示值误差，mm；

a_i ——钩高尺示值，mm；

h_i ——等高块配合高度卡尺复现的车钩高度测量点值，mm。

2 目标不确定度

钩高尺示值误差要求应超过（-0.5~-0.5）mm，半宽为 0.5mm，按计量原则，取其 1/3，则示值误差测量结果的目标不确定度为 0.16mm。

3 标准不确定度

以 1000mm 为例评定。

3.1 由高度卡尺示值误差引入的标准不确定度 u_1

高度卡尺最大允许误差为 $\pm 0.07\text{mm}$ ，则 u_1 为：

$$u_1 = 0.07 / \sqrt{3} = 0.04\text{mm}$$

3.2 由等高块高度误差引入的标准不确定度 u_2

等高块高度误差应不超过 $\pm 0.04\text{mm}$ ，则 u_2 为：

$$u_2 = 0.04 / \sqrt{3} = 0.023\text{mm}$$

3.3 由读数引入的标准不确定度 u_3

钩高尺分度值不大于 0.05mm，假设影响满足均匀分布，则 u_3 为：

$$u_3 = 0.05 / 2\sqrt{3} = 0.014\text{mm}$$

3.4 由钩高尺和高度卡尺温度差引入的标准不确定度 u_4

钩高尺与高度卡尺温度差不大于 1℃，一般影响满足均匀分布，则 u_4 为：

$$u_4 = (1000 \times 1 \times 11.5 \times 10^{-6}) / \sqrt{3} = 0.007\text{mm}$$

3.5 由计量标准稳定性引入的不确定度 u_5

计量标准稳定性不大于 0.02mm，一般服从均匀分布，则 u_5 为：

$$u_5 = 0.02 / \sqrt{3} = 0.012\text{mm}$$

3.6 由测量重复性引入的不确定度 u_6

在重复性条件下测量 10 次，测量值为 900.05mm、900.10mm、900.15mm、900.15mm、900.10mm、900.10mm、900.10mm、900.10mm、900.05mm、900.10mm，标准偏差为 0.033mm，则 u_6 为：0.033mm。

4 标准不确定度一览表

序号	标准不确定度	标准不确定度来源	分布	标准不确定度值
1	u_1	高度卡尺示值误差	均匀分布	0.04mm
2	u_2	等高块高度	均匀分布	0.023mm
3	u_3	钩高尺读数	均匀分布	0.014mm
4	u_4	钩高尺和高度卡尺温度差	均匀分布	0.007mm
5	u_5	计量标准稳定性	均匀分布	0.012mm
6	u_6	测量重复性	正态	0.033mm

5 合成标准不确定度 u_c

各分量均不相关，且传播系数均为 1，则 u_c 为：

$$u_c = \sqrt{0.04^2 + 0.023^2 + 0.014^2 + 0.007^2 + 0.012^2 + 0.033^2} = 0.06\text{mm}$$

6 扩展不确定度 U

$$U = k u_c = 2 \times 0.06 = 0.12\text{mm} < 0.16\text{mm}。$$

7 结论

不确定度评定结果小于目标不确定度（0.16mm），检定方法满足要求。