

附录 A

冷轧钢板厚度测量过程的不确定度评定

1. 概述:

1.1 测量方法: 依据《GB/T708-2019》

1.2 环境条件: 常温

1.3 被测对象: 冷轧钢板厚度(2.3±0.12)mm

1.4 测量过程: 先将测量范围为(0~25mm)的千分尺, 两量测量面接触置零位, 对准零位, 然后测冷轧钢板, 测量时应注意将千分尺的测量面与冷轧钢板平面保持垂直, 轻轻地将千分尺测量面接触冷轧钢板平面, 读取千分尺示值即为冷轧钢板的厚度。

2. 数学模型: $\Delta L = L$

式中: ΔL ---冷轧钢板厚度;

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 的不确定度 u_A 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_A , 可通过连续测量 10 次, 采用 A 类方法进行评定。

对 2.30mm 不锈钢板重复进行测量, 得到:

2.301 2.302 2.301 2.300 2.301 2.300 2.300 2.301 2.300 2.303

算术平均值
$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i = 2.301\text{mm}$$

单次测量实验标准差
$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \bar{L})^2}{n-1}} = 0.0020\text{mm}$$

所以, 标准不确定度为
$$u(L) = \frac{s}{\sqrt{n}} = 0.0009\text{mm}$$

3.2 输入量 L_B 的标准不确定度 u_B 的评定



输入量 L_B 的标准不确定度 u_B 主要来源于千分尺的允许误差。可根据千分尺的检定规程得之,允许误差为 $\pm 0.004\text{mm}$ 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_B 为:

$$u_B = \frac{a}{k} = 0.0023\text{mm}$$

4 合成标准不确定度的评定计算

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

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} = \sqrt{0.0009^2 + 0.0023^2} = 0.0025\text{mm}$$

5. 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k = 2$, 扩展不确定度为

$$U = u_c \cdot k = 0.005_{\text{mm}}$$

6. 测量不确定度的报告与表示

千分尺测量钢板的测量结果的扩展不确定度为

$$L = 2.300\text{mm} \quad U = 0.005\text{mm} \quad k = 2$$

