

附 1

铜合金母线厚度测量不确定度评定报告

1、概述

1.1 测量方法：依据 GB/T 5585.1-2018《电工用铜、铝及其合金母线 第 1 部分：铜和铜合金母线》及作业指导书。

1.2 环境条件：常温。

1.3 测量设备：游标卡尺，测量范围（0~150）mm，最大允许误差： $\pm 0.03\text{mm}$ ， $U=0.01\text{mm}$ ， $k=2$

1.4 被测特性：厚度尺寸（ 8 ± 0.09 ）mm。

2、数学模型

$$\Delta L = L$$

式中： ΔL -测量结果

L -测得值

3. 输入量的标准不确定度评定

输入量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 ；测量设备引入的标准不确定度 u_2 。

3.1 测量重复性引起的标准不确定度 u_1 的评定

输入量测量重复性不确定度的来源主要是测量重复性引起的标准不确定度。

做 A 类评定测量：在游标卡尺正常工作状态下，同一组人，用同一支游标卡尺，在相近的时间内，对被测试件连续测量 10 次，得 10 个测量数据汇于表 1：

表 1 重复性数据

n	1	2	3	4	5
L 读数值(mm)	8.02	8.02	8.02	8.04	8.04
n	6	7	8	9	10
L 读数值(mm)	8.04	8.04	8.02	8.02	8.02

被测试件测量值的平均值： $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{10} x_i = 8.03\text{mm}$

单次重复性测量值的实验标准差： $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 0.011\text{mm}$

被测量估计值 ($\bar{L}$) 标准不确定度分量 u_1 : ($\bar{L}$ 为 1 组数据的平均值, 取 $n=1$)

标准不确定度分量: $u_1=S=0.011\text{mm}$

3.2 测量设备引入的标准不确定度评定 u_2

依据游标卡尺校准证书, 游标卡尺最大允许误差为 $\pm 0.03\text{mm}$, 取半宽 $a=0.03\text{mm}$, 服从均匀分布, 取 $k=\sqrt{3}$, 则:

$$u_2 = \frac{0.03\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.017\text{mm}$$

4、合成标准不确定度的评定

4.1 标准不确定度汇总表

输入量的标准不确定度汇总于表 2。

表 2 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	不确定度值
标准不确定度 u_1	测量重复性所引入的不确定度	0.011mm
标准不确定度 u_2	测量设备引入的不确定度	0.017mm

4.2 合成标准不确定度的计算

合成标准不确定度可按下式得到:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.011^2 + 0.017^2} = 0.02\text{mm}$$

5、扩展不确定度的计算

取包含因子 $k=2$, 置信概率 95%, 得

$$U = k u_c = 2 \times 0.02\text{mm} = 0.04\text{mm}$$

6、测量不确定度的报告与表示

$$U=0.04\text{mm} \quad k=2$$

编制: 李国华