

附录 A:

双壁波纹管拉伸强度测量不确定度评定报告

1、测量过程

1.1、测量方法：GB/T1040.1- 2018 塑料拉伸性能的测定 第1部分：总则

1.2、环境条件：常温

1.3、检测设备：伺服电脑式拉力压力试验机，1级

1.4、被测对象：拉伸强度（20-50）MPa。

1.5、测量过程：将加工好的标准试样夹持在试验机上，启动试验机，按照设置好的软件程序运行，自动记录数据。

2、数学模型

$$\Delta L = L \quad (1)$$

式中： ΔL ---拉伸强度的测量结果

L---拉伸强度的测得值

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：在伺服电脑式拉力压力试验机正常工作状态下，同一组人，用同一台设备，在相临近的时间内，对被测物件连续测量6次，得个测量数据汇于表1：

表1 重复性数据

序号	1	2	3	4	5	6
L 检测结果（MPa）	25.1	25.9	25.0	27.0	28.0	27.0

被测试棒测量值的平均值： $\bar{L} = \frac{\sum_{k=1}^n L}{n} = 26.3\text{MPa}$

$$\text{用极差法评定 A 类不确定度: } S = \frac{R}{C\sqrt{n}} = \frac{28\text{MPa} - 25\text{MPa}}{2.53\sqrt{6}} = 0.49\text{MPa}$$

$$u_1 = S = 0.49\text{MPa}$$

3.2、测量设备示值误差引入的不确定度影响分量 u_2

伺服电脑式拉力压力试验机的最大允许误差 $\pm 1\%$,服从均匀分布,半宽 $a = 1\% \times \bar{L} = 1\% \times 26.3\text{MPa} = 0.263\text{MPa}$,取 $k = \sqrt{3}$,则由设备示值误差引入的不确定分量为:

$$u_2 = \frac{a}{k} = \frac{0.263\text{MPa}}{\sqrt{3}} = 0.15\text{MPa}$$

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	0.49MPa
标准不确定度 u_2	测量设备引入的不确定度	0.15MPa

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:

$$u_C = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0.51\text{MPa}$$

5、扩展不确定度的计算

取包含因子 $k = 2$,置信概率 95%, 得

$$U = k u_C = 2 \times 0.51\text{MPa} = 1.02\text{MPa}$$

6、测量不确定度的报告与表示

$$U = 1.02\text{MPa} \quad k = 2$$