

内容: 油墨粘度测量

1. 方法简述:

检测使用哈克锥板粘度计测量油墨的粘度。设置锥板温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

选用 C20/1° 锥, 测试前先用标准油(国家级标准物质)校准零点。然后用调墨刀挑取适量受试油墨放在锥板上, 慢慢使锥降落至测定位置, 开始检测。剪切速率 $0\text{--}300\text{s}^{-1}$, 保温时间 120s, 扫描时间 60s(单程), 最高剪切速率保持时间 6s。读取 300 s^{-1} 处的粘度数值为最终测定结果。单位 Pa. s。

2. 数学模式: $Y=X$

3. 分量评估:

A 类分量

测量产品品种: 某产品样品

观测次数 $n=10$ 次

技术要求: $7.0\text{--}15.0\text{ Pa. s}$

单位: Pa. s

序号	数值	序号	数值	序号	数值	序号	数值
1	10.3	4	9.9	7	10.4	10	10.2
2	10.0	5	10.1	8	9.7		
3	10.2	6	10.5	9	10.0		

平均值: 10.1

标准差 $s: 0.3\text{ Pa. s}$

平均值的标准不确定度 $U_A: 0.3/\text{sqr}10=0.1\text{ Pa. s}$

B 类分量

测量设备最大允许误差引入的不确定度 $u_{B1} = (\bar{x} \times 3\%) / \sqrt{3}$ (矩形分布 $k_p = \sqrt{3}$)

$10.1 \times 3\% / \text{sqr}3 = 0.17$

测量时温度控制误差引入的不确定度 $u_{B2} = (\Delta_T \times 1\text{pa} \cdot \text{s} / ^{\circ}\text{C}) / \sqrt{3}$ (矩形分布 $k_p = \sqrt{3}$)

$0.2 \times 1 / \text{sqr}3 = 0.12$

校准仪器的标准粘度液引入的不确定度 $u_{B3} = p \times u / k$ $8.168 \times 0.5\% / 2 = 0.02$

4. 合成不确定度

$$U_C = \sqrt{u_A^2 + u_{B1}^2 + u_{B2}^2 + u_{B3}^2}$$

合成不确定度为 0.23

5. 扩展不确定度

测量扩展不确定度 $U = 0.23 \times 2 = 0.46\text{ Pa. s}$, $k=2$



测量不确定度评定报告

设-报-22

6. 不确定度汇总和报告

输入量	来源	类型	标准不确定度	
u_a	标准不确定度	A	0.1	
u_b	标准不确定度	B1	0.17	
u_b	标准不确定度	B2	0.12	
u_b	标准不确定度	B3	0.02	
c	合成不确定度		0.23	

7. 扩展不确定度测量报告:

测量结果 $n=10.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$, 扩展不确定度 $U=0.46 \text{ Pa} \cdot \text{s}$, $k=2$

编制人: 孙志军

日期: 2022.6.5

审核人: 杨斌

日期: 2022.6.5

孙志军



内容：纸张厚度的测量

1. 方法简述:

按照 L&W 厚度仪操作规程对纸张进行测试，记录测试结果。

2. 数学模式: $Y=X+\delta$ mm (δ mm 为法定机构给出的不确定度)

3. 分量评估:

A 类分量

测量产品品种: 某纸张 观测次数 $n=10$ 次

技术要求: 0.102-0.113 单位: mm

序号	数值	序号	数值	序号	数值	序号	数值
1	0.109	4	0.106	7	0.109	10	0.108
2	0.107	5	0.107	8	0.106		
3	0.111	6	0.106	9	0.106		

平均值: 0.108 标准差 s : 0.002

A 类标准不确定度为: $U_a: 0.002/\sqrt{10}=0.0006$

B 类分量

厚度仪校准证书中的扩展不确定度为 0.002, $k=2$

B 类不确定度分量 u_b : $0.002/2=0.001$

4. 合成不确定度

$$u_c(y) = \sqrt{0.0006^2 + 0.001^2} = 0.0012$$

5. 扩展不确定度

包含因子 $k=2$

测量扩展不确定度 $U=0.0012*2=0.0024$

6. 不确定度汇总和报告

输入量	来源	类型	标准不确定度	
u_a	标准不确定度	A	0.0006	
u_b	标准不确定度	B	0.001	
U_c	合成不确定度		0.0012	

7. 扩展不确定度测量报告:

测量结果 $X=0.108$ mm, 扩展不确定度 $U=0.0024$ mm, 包含因子 $K=2$ 。

编制人: 杨世

日期: 2022.8.1

审核人: 杨世

日期: 2022.8.1

杨世



附 1:

弓子长度测量过程测量不确定度评定报告

1、测量过程

1.1 测量方法: 图纸《L003-100038 弓子》及工件使用说明书和相关操作规范。

1.2 环境条件: 常温。

1.3 检测设备: 千分尺, 测量范围 (25-50) mm, 最大允许误差: $\pm 0.008\text{mm}$ 。

1.4 被测对象: 弓子长度 $35.4 \pm 0.05\text{mm}$ 。

1.5 测量过程: 用千分尺对零位后, 对弓子长度直接进行测量, 千分尺读出的数值即为被测值。

2、数学模型

$$y=x \quad (2)$$

式中: y ——测量结果

x ——游标卡尺的读数值

3、各输入量的标准不确定度评定

3.1 测量重复性引起的相对标准不确定度 $u(x)$ 的评定

做 A 类评定试验: 在测量现场, 在千分尺的正常工作状态下, 同一组人, 用同一把千分尺, 在相临近的时间内, 对样品进行连续测量 10 次, 得到 10 个数据汇总表如下:

表 1——测量数据汇总表

n	1	2	3	4	5
X(mm)	35.380	35.380	35.375	35.380	35.380
n	6	7	8	9	10
X (mm)	35.380	35.376	35.380	35.380	35.380

$$\text{各测量值的平均值 } \bar{x} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n} = 35.379 \text{ mm}$$

$$\text{单个测量值的实验标准差: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.002 \text{ mm}$$

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 $n=1$)

$$\text{标准不确定度分量: } u_1 = \frac{s}{\sqrt{n}} = 0.002 \text{ mm}$$



3.2 游标卡尺的测量不确定度的影响分量 $u(y)$

由游标卡尺校准证书获知，内游标卡尺最大允许误差为 ± 0.008 mm，服从均匀分布， k 取 $\sqrt{3}$ ，
则由内测千分尺本身引入的不确定分量为：

$$u_{YyY} = \frac{0.008}{\sqrt{3}} = 0.005 \text{ mm}$$

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

相对标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值
$u(x)$	测量重复性引入的不确定度影响分量	0.002 mm
u_{YyY}	测量设备引入的不确定度影响分量	0.005 mm

4.3 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：

$$u_c = \sqrt{u_{YxY}^2 + u(y)^2} = 0.005 \text{ mm}$$

5 扩展不确定度的计算

取包含因子 $k=2$ ，置信概率 95%，得

$$U = k u_c = 2 \times 0.005 \text{ mm} = 0.01 \text{ mm}$$

6、测量不确定度的报告与表示

$$U = 0.01 \text{ mm}, k=2$$

评定人： 崔朝美

时间：2022 年 9 月 22 日

审核员： 张云扬

时间：2022 年 11 月 11 日

