

醒发室温度测量结果不确定度评定

1 概述

面团拉伸仪醒发室，温度设定分辨力:0.1℃，校准点:温度 30℃。按照本规范对温度偏差的校准要求，将无线温度记录仪温度传感器按图 2 测试点要求布置。醒发室水浴锅设定值:30℃，开启运行。试验设备达到设定值并稳定后开始记录设备的温度示值及各布点温度，记录时间间隔为 2min，30min 内共记录 16 组数据。

计算各温度测试点 30min 内测量的最高温度与设定温度的差值，即为温度上偏差;各测试点 30min 内测量的最低温度与设定温度的差值，即为温度下偏差。

2 测量模型

2.1 温度偏差

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_s \quad (\text{C.1})$$

式中:

$\Delta t_{\max}$ ——温度上偏差，℃；

$t_{\max}$ ——各测量点规定时间内测量的最高温度，℃；

t_s ——设备设定温度，℃。

2.2 不确定度来源

不确定度来源:被校对象测量重复性引入的标准不确定度分量 u_A ，标准器分辨力引入的标准不确定度分量 u_{B1} ，标准器修正值引入的标准不确定度分量 u_{B2} 。

由于上偏差与下偏差不确定度来源和数值相同，因此本规范仅以温度上偏差为例进行不确定度评定。

2.3 合成不确定度

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_{B1}^2 + u_{B2}^2} \quad (\text{C.2})$$

3 不确定度来源分析

3.1 被校对象测量重复性引入的标准不确定度分量 u_A ，

在 30℃校准点上重复测量 16 次，标准偏差s用式（C.3）计算：单位（℃）
29.95, 29.95, 29.95, 29.96, 29.96, 29.96, 29.97, 29.98, 29.98, 29.99, 29.99,
29.99, 30.00, 30.00, 30.00, 30.00。

$$s(T)=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n(T_i-\overline{T})^2}{n-1}}$$

(C.3)

单次测量实验室标准偏差： $s(T)=0.02^{\circ}\text{C}$

3.1 则由重复性引入的测量不确定度： $u_A=s=0.02^{\circ}\text{C}$

3.2 标准器分辨力引入的标准不确定度分量 u_{B1} ，

标准器温度分辨力为 0.01℃，不确定度区间半宽 0.005℃，服从均匀分布，
则分辨力引人的标准不确定度分量：

$$u_{B1}=\frac{0.005}{\sqrt{3}}=0.003^{\circ}\text{C}$$

因标准器分辨力引入的标准不确定度小于重复性引入的测量不确定度，故 u_{B1} 舍去。

3.3 标准器修正值引人的标准不确定度分量 u_{B2} 。

无线温度记录仪温度修正值的不确定度 $U=0.04^{\circ}\text{C}$ ， $k=2$ ，则标准器温度修正值引入的标准不确定度分量：

$$u_{B2}=U/2=0.02^{\circ}\text{C}$$

4 标准不确定度分量一览表（表 1）

表 1 标准不确定度分量一览表

序号	标准不确定度符号	不确定度来源	$u(x_i)$ 的值 (℃)
1.	u_A	测量重复性	0.02
2.	u_{B1}	无线温度记录仪分辨力	0.003（舍去）
3.	u_{B2}	无线温度记录仪温度修正值	0.02

5 合成不确定度评定：

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_{B2}^2} = \sqrt{0.02^2 + 0.02^2} = 0.03^\circ\text{C}$$

6 扩展不确定度：

置信因子 k 取 2，则：

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.03 = 0.06^\circ\text{C} \quad (k=2)$$

7 测量不确定度报告：

$$U=0.06^\circ\text{C} \quad (k=2)$$

拉伸阻力测量结果不确定度评定

1 测量对象

面团拉伸仪拉伸阻力测量的实验室操作如下：按 7.4 方法二测量拉伸阻力，连续测量 10 次，取平均值作为拉伸阻力测量值，由于拉伸阻力各测量点的不确定度来源是一样的，则以 1200EU 为测量点为例，加载 14.7N 的标准砝码对应标准值为 1200EU，在面团拉伸仪测量软件上读取测量值。

2 测量模型

2.1 测量误差

$$\Delta(F) = \frac{F_0 - F_s}{F_s} \times 100\% \quad (\text{D.1})$$

式中：

$\Delta(F)$ ——面团拉伸阻力测量值误差；

F_0 ——面团拉伸阻力示值，EU；

F_s ——标准拉伸阻力值，EU。

2.2 合成不确定度

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} \quad (\text{D.2})$$

3 不确定度来源分析

测量重复性引入的标准不确定度为 A 类，单位（EU）：

1201, 1200, 1200, 1201, 1200, 1201, 1201, 1200, 1200, 1200

$$\text{单次测量实验室标准偏差: } s(F) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (F_i - \bar{F})^2}{n-1}} = 0.49 \text{ EU}$$

测量平均值： $\bar{F}_0 = 1200 \text{ EU}$

3.1 校准时只测 2 次。则由重复性引入的测量不确定度：

$$u_A = \frac{s(F)}{\sqrt{2}} = 0.35 \text{ EU} ;$$

3.2 拉伸阻力测量误差由测量所用砝码的 MPE 引入为 B 类，则不确定分量

$u_B = \frac{|MPE|}{k}$ ；测量 1200EU 测量点用的砝码量值为 14.7N, (M₁ 级砝码 MPE: ±0.735mN)。经检定合格，按均匀分布处理，即：

$$u_B = \frac{|MPE|}{k} = \frac{0.735\text{mN} \div 12.3\text{mN} / \text{EU}}{\sqrt{3}} = 0.03\text{EU}$$

4 标准不确定度分量一览表（表 1）

表 1 标准不确定度分量一览表

序号	标准不确定度符号	不确定度来源	$u(x_i)$ 的值 (EU)
4.	u_A	测量重复性	0.35
5.	u_B	砝码误差	0.03

5 合成不确定度评定：

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} = \sqrt{0.35^2 + 0.03^2} = 0.35 \text{ EU}$$

6 扩展不确定度：

置信因子 k 取 2，则：

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.35 = 1.0 \text{ EU} \quad (k=2)$$

7 相对扩展不确定度：

$$U_{\text{rel}} = U/F = 1.0/1200 = 0.1\% \quad (k=2)$$

8 测量不确定度报告：

$$U=0.1\% \quad (k=2)$$