

## 附 1:

### 二氧化硫分析仪气密性检测过程不确定度评定报告

#### 1、测量过程

1.1、测量方法：TH-2002H《紫外光法二氧化硫分析仪气密性检测操作规程》

1.2、环境条件：常温

1.3、检测设备：精密真空表，测量范围（-0.1~0）MPa,最大允许误差±0.4%。

1.4、被测对象：当仪器负压（-20~ -60）kPa 时,1min 内负压变化为（-1~0）kPa。

1.5、测量过程：将被测设备稳固放置。检查精密真空表处于正常工作状态，按照设备的操作规范，开机，零位调整，开始检测，仪器显示测得值，记录数据。

#### 2、数学模型

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

式中： $\Delta L$  ---负压变化测量结果

L----负压变化测得值

#### 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：在精密真空表正常工作状态下，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

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L 测得值 (kPa)	0.21	0.22	0.23	0.24	0.22	0.23	0.28	0.26	0.25	0.26
$\bar{L}$ (kPa)	0.24									

被测物件测量值的平均值： $\bar{L} = \frac{\sum_{k=1}^n L_k}{n} = 0.24\text{kPa}$

实验标准差： $S = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (L_k - \bar{L})^2}{n-1}} = 0.022\text{kPa}$

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： $u_1 = S = 0.022\text{kPa}$

### 3.2、测量设备示值误差引入的不确定度影响分量 $u_2$

精密真空表的最大允许误差为  $\pm 0.4\%$ , 服从均匀分布, 半宽  $a=0.4\%$ , 取包含因子  $k=\sqrt{3}$ , 则由设备示值误差引入的不确定分量为:

$$u_2 = \frac{a}{k} = \frac{0.4\% \times 40\text{kPa}}{\sqrt{3}} = 0.09\text{kPa}$$

## 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	0.022kPa
标准不确定度 $u_2$	测量设备引入的不确定度	0.09kPa

### 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:

$$u_C = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.022^2 + 0.09^2} = 0.093\text{kPa}$$

## 5、扩展不确定度的计算

取包含因子  $k=2$ , 置信概率 95%, 得

$$U = k u_C = 2 \times 0.093\text{kPa} = 0.19\text{kPa}$$

## 6、测量不确定度的报告与表示

$$U = 0.19\text{kPa} \quad k = 2$$