

燃油加油机计量准确度检验测量过程不确定度评定

检验项目：燃油加油机计量准确度检验

检验方法：关闭量器出口球阀，将试验液注入量器中，使量器处于准备状态。试验前打开球阀，将试验液放出。从放空试验液至滴流状态开始计时2min后关闭球阀。提取油枪，启动加油机，使加油机显示回零。将流量调至检定流量点。向量器内加注试验液，同时用温度计测量油枪出口处试验液温度。试验液注满量器时，关闭油枪。读取并记录加油机显示值（注入试验液过程中应尽可能一次完成）。待量器中的气泡消失后，按要求读取量器的示值，同时测量量器中的试验液温度。将各流量点检测3次完成计量示值误差试验；记录各项试验数据。

测量设备：

测量设备	测量范围	不确定度/准确等级/最大允许误差	确认状态
标准金属量器	50L	$\pm 2.5 \times 10^{-4}$	合格

建立数学模型

$f=x$ 式中：f为被金属量器；x为标准金属量器显示的值。

一. 输入量不确定度评定

1. 测量不确定度的 A 类评定 (u_A)

用一台, 在标准金属量器上连续计量 10 次, , 得到一组测量值如下:

(计量单位: L)

序号	1	2	3	4	5
测量值 (L)	49.979	49.958	49.973	49.96	49.961
序号	6	7	8	9	10
测量值 (L)	49.959	49.977	49.97	49.978	49.968

平均值: $\bar{x} = \sum x_i / 10 = 49.968L$

10 次测量中单个测得值的实验标准差为:



$$s(x_k) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 0.008L$$

测量不确定度的 A 类评定 (u_A) 如下: (10 次测量的算数平均值的实验标准差)

$$u_A = s(x_k) / \sqrt{10} = 0.0025L$$

2. 测量不确定度的 B 类评定 (u_B)

(1) u_B 是由标准金属量器的误差引入。标准金属量器的实际检定时满足标准要求, 测量范围在 50L。则标准金属量器最大允许误差 $\pm 2.5 \times 10^{-4}$, 按均匀分布,

包含因子 k 取 $\sqrt{3}$ 所以

$$u_B = 0.00025 / \sqrt{3} = 0.00015L$$

3. 合成标准不确定度 (u_c):

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} = 0.0025L$$

4. 扩展不确定度 (U) 的评定

取包含因子 $k=2$,

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.0025L = 0.005L, \quad k=2$$

刘秋明

孙君 2022.7.20

