

测量不确定度评定记录

测量过程名称	新 138/2 栈桥出厂计量点	测量过程使用单位	长输管道车间
测量设备名称	质量流量计		
评定人	韦莎	评定日期	2022/3/15

1.测量过程描述:

根据中国石油天然气集团公司标准 Q/SY1756-2014《炼油与化工业务计量器具配备规范》，液体石油产品、液体化工产品计量器具配备技术要求，成品油质量流量计准确度等级为 0.2 级。我们在该测量过程中配备的是 0.2 级质量流量计。质量流量计依据科里奥利原理，当流体在流量计中流过时，会使在外部电压带动下谐振的测量管发生左右扭曲，扭曲角 θ 与时间差 Δt 成正比，而质量流量 q_m 与扭曲角 θ 成正比， Δt 可由安装在测量管两侧的光电传感器测得，所以只要在标定中确定两者的比例系数，即可求出流经质量流量计的流体流量 q_m ，积分可求的累积量 m 。

2.数学模型:

$$m = m_r \times MF \times F$$

式中：m --- 交接计量结算的商业质量数，kg；

m_r --- 质量流量计读数之差，kg；

MF --- 流量计系数；

F --- 空气浮力修正系数。

20℃密度，g/cm ³	换算系数 F
0.6796-0.7195	0.9984
0.7196-0.7645	0.9985
0.7646-0.8157	0.9986
0.8158-0.8741	0.9987
0.8742-0.9416	0.9988

3.标准不确定度的来源:

序号	符号	不确定度来源	输入量的标准不确定度（%）	灵敏度系数 $C_i(X_i)$	$ C_i(X_i) $ Ur/%
1	u_1	标准器	0.2	1	0.2
2	u_2	压力	0.001	1	0.001
3	u_3	温度	0.007	1	0.007

以上均为 B 类不确定度

4、测量不确定度评定

4.1 测量不确定度的 A 类评定

由于无法重复测量，测量不确定度 A 类无法评定。

4.2 测量不确定度的 B 类评定

1、流量计的不确定度

经水流量标定装置检定，该流量计准确度等级为 0.2 级，按正态分布考虑，则：

$$u_1 = \frac{0.002}{\sqrt{3}} = 0.115\%$$

2.压力影响的不确定度

根据流量计说明书，压力对测量结果的影响为，压力每上升或下降 0.1MPa，对流量的影响为±0.001%，工况与标定状况的压力变化在 0.1MPa 范围内，按正态分布考虑，则：

$$u_2 = \frac{0.001}{\sqrt{3}} \% = 0.00057\%$$

3.温度影响的不确定度

根据流量计说明书，温度对测量结果的影响为，温度每变化 1℃，流量变化产生的误差为±0.00075%，温度测量影响按正态分布考虑，则：

$$u_3 = \frac{0.00075}{\sqrt{3}} \% = 0.00043\%$$

4.不确定度分量汇总：

标准不确定度分量	不确定度来源	包含因子	标准不确定度
u1	流量计	1	0.115%
u2	压力	1	0.00057%
u3	温度	1	0.00043%

5.合成标准不确定度：

$$uc = \sqrt{u1^2 + u2^2 + u3^2} = 0.12\%$$

6.扩展不确定度：

当 k=2，置信概率 P=95%，

$$u95 = uc \times k = 0.12\% \times 2 = 0.24\%$$

7.测量结果不确定度的报告与表示：

$$U = 0.12\% \times 2 = 0.24\%, \quad k = 2$$