压力表检定测量过程测量不确定度的分析评定

1、概述

1.1测量依据：JJG52-2013《弹簧管式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程》

1.2环境条件：温度(20±5)℃，湿度≤85%。

1.3测量标准：0.05级精密压力表中给出(0～10)MPa，最大允许误差为±10×0.05%=±0.005MPa的精密压力表。

1.4被测对象：1.6级(0～4)MPa的普通工作压力表。

1.5用直接加压方式，测出测量示值与标准值之差即为示值误差。

1.6评定结果使用：在符合上述条件下，对(0～4)MPa普通工作压力表在4MPa点受检处进行示值误差的测量，一般可使用本不确定度的评定方法。

2、数学模型

ΔP=P-Pb

ΔP—压力表示值误差

P—压力表示值

Pb—精密压力表标准值

3、被测量引入的标准不确定度：

本评定方法以最大4MPa为例

3.1输入量P的标准不确定度来源u(P)主要是压力表测量的重复性及环境温度变化引起的

3.1.1压力表测量重复性引起的标准不确定度u(PS)的评定(A类评定方法)，选取编号为JP1-15062069，测量范围为(0-4)MPa，分度值为0.1MPa的1.6级工作压力表，在4MPa的受检点处，等精度反复测量10次，得到如下测量列：4.00，4.01，4.00，4.00，4.01，4.00，4.00，3.99，4.00，4.00，

，=2.9×，S== 0.0057MPa

4.00MPa

则输入量Ps的相对不确定度为=0.14%，自由度υPS=10-1=9

3.1.2环境条件的不确定度分量

当环境温度偏离(20±3)℃时，指示误差增量ΔPt=k·Δt，通常情况下k=0.04%，设温度，t2=24℃，t1=23℃，温度变化引起的示值误差的分布视为均匀分布处理，所以ｋ＝，则：

/，u(Pt)=0.04%×(24-23)/=0.023%

估计，则自由度=50

3.1.3输入量P的不确定度计算



=0.14%

自由度=9

3.2 标准表输入的不确定度分量P**B**评定

标准压力表量值允许误差的不确定度u(Pb)，标准压力表的允许误差ΔPb=±0.05%，

检定合格的标准压力表示值误差的分布视为正态分布，即选k=3，

u(Pb)=ΔPb/3=0.05%/3=0.016%，估计=0.1，则自由度[]=50

4、合成标准不确定度评定

4.1灵敏系数：，

4.2标准不确定度汇总表

输入量的标准不确定度汇总于下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度分量u(Xi) | 不确定度来源 | 标准不确定度(%) | Ci | ∣Ci∣u(Xi) | υi |
| u(P) | 压力表的测量重复性 u(PS) =0.14% | 0.14% | 1 | 0.14% | 9 |
| 环境温度 u(Pt) =0.023% |
| u(Pb) | 标准压力表 | 0.016% | -1 | 0.016% | 50 |

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计算：



*uc*(ΔP)= $\sqrt{0.016\%^{2}+0.14\%^{2}}$=0.14%

4.4合成不确定度的有效自由度

27.5，取25

5、扩展不确定度的评定

取置信概率95%，按有效自由度ｔ分布得到

扩展不确定度U95=t95(25)\* *uc*(ΔP)=2.06×0.14%=0.29%

评定人：谭华 2020.8.28