公开

弹性元件式精密压力表和真空表示值误差

测量结果不确定度评定报告

1、概述

1.1测量依据

依据JJG 49-2013《弹性元件式精密压力表和真空表》

1.2 环境条件

温度： 20℃±2℃ ，湿度：≤85%

1.3被测对象

选择量程为(1~60)MPa的0.4级精密压力表测量点10MPa

1.4测量方法及主要设备

精密压力表的校准，用直接比较法。将被校的精密压力表安装在与其量程相适应的活塞式压力计上直接校准。以活塞式压力计产生的名义压力值作为标准值，与被校精密压力表在校准点上轻敲表壳前后较大的示值差作为被校压力表的示值误差。

2、数学模型

 

式中：——被检精密压力表示值误差，MPa；

 ——被检精密压力表示值，MPa；

 ——0.05级活塞压力计产生的标准压力值

3、标准不确定度分析及评定析

3.1、计量标准器具允差引起的标准不确定度分量*u1（B）*

 活塞式压力计标准装置为0.05级,按均匀分布，则

*u1（B）*=$\frac{0.05\%}{\sqrt{3}}=0.029\%$

3.2、计量标准器具重复性引起的标准不确定度分量*u2（B）*

在短时间内用活塞式压力计标准装置对10MPa测量点重复测量10次测量，得到单次实验标准差：在实际工作中测量2次，由所测数据得到试验标准偏差为

 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | 10.010 | 10.010 | 10.005 | 10.015 | 10.000 | 30.05 | 10.005 | 10.000 | 9.995 | 10.005 |
|  | 0.6×10-2 |

在实际工作中测量2次，故试验标准偏差为

*u2（B）*=$\frac{S\_{n}\left(x\right)}{\sqrt{2}×10}=0.04\%$

* 1. 计量标准器具与被检样品参考平面高度差引入的标准不确定度分量*u3（B）*

由于测量精密压力表时，活塞压力计活塞下端面与被测样品参考平面不在同一平面上，高度差约为10mm,按均匀分布，则：

*u3（B）*=$\frac{ρgΔh}{k}=\frac{916×9.8015×0.01}{\sqrt{3}}$=5×10-5MPa

其中，ρ为检定时使用的介质的密度（癸二酸脂为916kg/m3）

G为实验室当地的重力加速度（景德镇：9.8015m/s2）

在10MPa点*u3（B）*=2×10-6%

* 1. 环境温度影响引入的标准不确定分量*u4（B）*

二等活塞式压力计使用环境温度t=20±2℃,由技术说明书得知活塞杆和活塞筒的热膨胀系数α1、α2为11×10-6/℃，温度变化引起的误差为：

*Δ*=（α1+ α2）（t-20）

 =4.4×10-5

视为均匀分布，包含因子*k=*$\sqrt{3}$，其引入的相对不确定度*u4（B）*=0.003%

4、合成标准不确定度

各分量不相关，故在10MPa点合成标准不确定度

5、扩展不确定度

取置信概率*p=95%，k=2*，则相对扩展不确定度

在10MPa点为

评定人员： 日期：