1.6级及以下压力表测量不确定度评定

1 概述

本方法适用于一般压力表测量结果的不确定评定

1.1 评定依据

JJG52-2013《弹性元件式一般压力表、压力真表和真空表检定规程》

1.2 测量方法

 根据液体静力原理，采用直接比较法。

1.3 环境条件

 温度为（20±5）℃，湿度不大于85%RH。

1.4 计量标准器

将测量范围为（0~10）MPa，编号：Y180910001；0.25级精密压力表作为计量标准器。

1.5 被测压力表

测量范围：（0~6）MPa，准确度等级：1.6级

2 数学模型

数学模型可以以示值误差的形式给出，即

△P＝Pm－Ps

式中△P—示值误差，Pa；

Pm—被测一般压力表示值，Pa；

Ps—精密压力表示值，Pa。

3 不确定度来源

3.1 被测压力表示值标准不确定度u（Pm）由下列不确定度分量构成：

 （1）被测压力表重复测量引起的不确定度分量u1（Pm）。

 （2）被测压力表估读引起的不确定度分量u2（Pm）。

3.2 标准精密压力表示值标准不确定度u（Ps）。由以下不确定度分量构成：

3.3 标准精密压力表的准确度引起的不确定度分量u（Ps）。

4 标准不确定度分量的评定

4.1 被测一般压力表重复测量引起的不确定度分量u1（Pm）。

为了获得重复性测量的不确定度，用标准精密表对被检压力表示值误差最大点6MPa进行10次独立测量，测量数据见表4。

表4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 示值/MPa | 6.00 | 6.00 | 6.04 | 6.00 | 6.04 |
| 序 号 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 示值/MPa | 6.04 | 6.00 | 6.04 | 6.04 | 6.00 |

平均值：



 6.02MPa

单次测量标准差：



 0.02MPa

实际测量时，依据规程取两次测量读数平均值：



 0.014MPa

不确定度类型：A类

概率分布：正态分布

4.2 被检压力表估读引起的不确定度分量u2（Pm）

该压力表的最小分度值为0.02MPa，检定规程规定，检定人员可以估读到最小分度值的1/5，则其半宽α=0.004 MPa，由压力表估读差所引起的不确定度分量：

u

MP

*a*

(

 )

0023

.

0

3

004

.

0

P

m

2

＝

＝

不确定度类型：B类

概率分布：均匀分布

4.3 标准精密压力表的准确度引起的不确定度分量u3（Ps）

标准精密压力表的准确度等级为0.25级，检定6 MPa点允许误差即半宽为±0.25%×6＝±0.015MPa，服从均匀分布，其包含因子 k＝ ，则标准精密压力表所引入的不确定度分量u3（Ps）为

u3（Ps）=a/＝0.009MPa

不确定度类型：B类

概率分布：均匀分布

5 合成标准不确定度

 由于被检压力表产生的标准不确定度分量u（Pm）和上一级标准器产生的标准不确定度分量u（Ps）彼此独立，各不相关，根据不确定度传播定律，压力表示值误差合成标准不确定度



由数学模型可得灵敏系数

代入式

标准不确定度汇总见表5。

表5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 不确定度来源 | 符号 | 标准不确定度u（xi） | 灵敏系数ci | ︳ci ︳u（xi） |
| 1 | 被检压力表产生的不确定度 | u（Pm） | 0.014MPa | 1 | 0.0023MPa |
| 1.1 | 被检压力表测量重复测量引起的不确定度分量 | u1（Pm） | 0.014 MPa |  |  |
| 1.2 | 被检压力表估读误差引起的不确定度分量 | u2（Pm） | 0.0023 MPa |  |  |
| 2 | 标准精密压力表的准确度引起的不确定度分量 | u（Ps） | 0.009 MPa | 1 | 0.0009MPa |

综上所述，合成标准不确定度为

(

)

(

)+

(

)

*MPa*

*s*

017

.

0

P

u

P

u

P

u²

2

m

2

c

=

=

D

 ≈0.02MPa

6 扩展不确定度

取*k*＝2，则扩展不确定度为: *U*＝k×uc（P）＝0.04MPa

评定人：刘志存