DN20冷水水表Q3流量测量过程不确定度评定

1.检测条件及要求：

1．1 检测仪器:

水表检定装置流量误差： Q3最大允许误差±2%。

1．2 检测环境：

温度：（20-25）℃ 湿度：≤93﹪RH

1．3试样的检测方法

根据要校准的被检表的口径选择相应的管径，调整好被检表位置后，使用夹表器夹紧；按下启动按钮被检表数据区实时显示4台被校表相关的瞬时流量数据.获得数据后和标准器的数据做比对得到的结果Q3相差不能超过±2%。

2、建立数学模型



式中：为被测样品的流量数据；M为水表检定装置显示的数据，T为水表检定装置显示换向器的数据。

3.不确定度来源及评定过程

3．1 不确定度的来源

基于分析方法、检测设备工作原理和以往的工作经验，水表检定装置的不确定度来源主要包括：(1)测试人员对试样的操作点不同引起测试结果偏差；(2)水表检定装置的局限性，如稳定性、标准试样的不确定度等；(3)分析方法本身的不确定度；(4)环境的温度、湿度的变化影响；(5)仪器测量方法、测量过程及测量结果修约。

3．2 不确定度的评定

3．2．1 标准试样不确定度的评定

以水表检定装置 DN20 Q3流量点检测过程为例，进行不确定度评定。

按下进行4次平行测试，其中表在设备前端、中间位置、设备后端，其数据结果见下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表号 | 表地址 | 流量点 | 重复次数 | 是否合格 | 误差（%） | 误差限（%） | 流量值（L/h） | 检定量（L) | 表示值（L) | 标准值（L） | 规格 |
| 前 | 1 | Q3 | 1 | 合格 | -0.0549 | 2 | 4000 | 30 | 32.0857 | 31.8946 | DN20 |
| 前 | 1 | Q3 | 2 | 合格 | -0.0531 | 2 | 4000 | 30 | 31.2747 | 32.9 | DN20 |
| 前 | 1 | Q3 | 3 | 合格 | -0.0663 | 2 | 4000 | 30 | 31.1969 | 31.4698 | DN20 |
| 前 | 1 | Q3 | 4 | 合格 | -0.0925 | 2 | 4000 | 30 | 50.2172 | 32.9417 | DN20 |
| 中1 | 10 | Q3 | 1 | 合格 | -0.1276 | 2 | 4000 | 30 | 32.0635 | 31.8946 | DN20 |
| 中1 | 10 | Q3 | 2 | 合格 | -0.1383 | 2 | 4000 | 30 | 31.2413 | 32.9 | DN20 |
| 中1 | 10 | Q3 | 3 | 合格 | -0.1232 | 2 | 4000 | 30 | 31.1747 | 31.4698 | DN20 |
| 中1 | 10 | Q3 | 4 | 合格 | -0.3768 | 2 | 4000 | 30 | 49.595 | 32.9417 | DN20 |
| 中2 | 5 | Q3 | 1 | 合格 | 1.1112 | 2 | 4000 | 30 | 32.4634 | 31.8946 | DN20 |
| 中2 | 5 | Q3 | 2 | 合格 | 1.1468 | 2 | 4000 | 30 | 31.6524 | 32.9 | DN20 |
| 中2 | 5 | Q3 | 3 | 合格 | 1.1226 | 2 | 4000 | 30 | 31.5635 | 31.4698 | DN20 |
| 中2 | 5 | Q3 | 4 | 合格 | 0.8772 | 2 | 4000 | 30 | 50.8949 | 32.9417 | DN20 |
| 后 | 6 | Q3 | 1 | 合格 | 0.156 | 2 | 4000 | 30 | 32.1634 | 31.8946 | DN20 |
| 后 | 6 | Q3 | 2 | 合格 | -0.5644 | 2 | 4000 | 30 | 31.1191 | 32.9 | DN20 |
| 后 | 6 | Q3 | 3 | 合格 | -1.0984 | 2 | 4000 | 30 | 30.8747 | 31.4698 | DN20 |
| 后 | 6 | Q3 | 4 | 合格 | -0.2168 | 2 | 4000 | 30 | 50.2505 | 32.9417 | DN20 |

采用不确定度评定，测试结果平均值为：0.047775

根据公式得出测量标准方差为：0.764%

根据公式 得出12次测量结果平均值标准不确定度为：0.22%

3.2.2标准装置分辨率引入的不确定度

标准装置分辨率为0.01，估计均匀分布

0.59%

3．2.3 标准装置误差引入的不确定度

标准装置最大允许误差为±0.2%，估计均匀分布

0.12%

3．2.4不确定度的计算

3．2．5 相对合成不确定度

因为在测试过程中产生不确定度的各个分量互不相关，根据公式所以此方法的相对合成不确定度为：0.064%

3．2．6 扩展不确定度

由于实测中采用多次测量取平均值的方法，其测量不确定度为正态分布，包含因子取 *k* =2，

因此相对扩展不确定度:

=2×0.064% =0.128%

3.3测量不确定度报告

测量结果的扩展不确定度为:

U=0.128%， k=2

3.4评定结论:

国标规定Q3最大允许误差±2%，而测量不确定度评定得到的扩展不确定度为0.128%,其中 k=2, 在允许偏差范围内。

评定人：谭马荣 日期：2022.11.15