### JJF

**中华人民共和国工业和信息化部建材计量技术规范**

**JJF（建材）XXXX—XXXX**

智能坐便器寿命试验机校准规范

# **Calibration specification of durability test device**

# **for smart toilet**

# （报批稿）

**××××-××-×× 发布 ××××-××-××实施**

**中华人民共和国工业和信息化部** 发 布

智能坐便器寿命试验机

校准规范

# **Calibration specification of durability test device**

# **for smart toilet**

**归 口 单 位 ：**中国建筑材料联合会

**主要起草单位：**北京建筑材料检验研究院有限公司

上海幂测华识智能科技有限公司

**参加起草单位：**国家节水器具产品质量监督检验中心

台州市产品质量安全检测研究院

苏州市计量测试院

北京市节约用水管理中心

本规范委托全国建材工业计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人**：

侯杰（北京建筑材料检验研究院有限公司）

刘开（北京建筑材料检验研究院有限公司）

陈维林（上海幂测华识智能科技有限公司）

**参加起草人**：

赵昕（北京市节约用水管理中心）

翁晓伟（台州市产品质量安全检测研究院）

任豪（苏州市计量测试院）

毛建伟（国家节水器具产品质量监督检验中心）

目 录

引 言 1

1 范围 2

2 引用文件 2

3 概述 2

3.1 用途 2

3.2 结构 2

4 计量特性 2

5校准条件 3

5.1 环境条件 3

5.2 校准用设备 3

6 校准项目和校准方法 3

6.1 校准项目 3

6.2 校准方法 3

7 校准结果表达 6

8 复校时间间隔 7

附录A智能坐便器寿命试验机校准记录参考格式 8

附录B智能坐便器寿命试验机校准证书内页参考格式 10

附录C智能坐便器寿命试验机校准结果的测量不确定度评定示例 11

引言

本规范依据JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》，JJF1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性规范进行编写。

本规范为首次发布。

智能坐便器寿命试验机计量校准规范

1 范围

本规范适用于智能坐便器寿命试验机的校准。

2引用文件

本规范引用下列文件：

GB/T 23131-2019家用和类似用途电坐便器便座

GB/T 34549-2017 卫生洁具 智能坐便器

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 概述

3.1 用途

智能坐便器寿命试验机为智能坐便器寿命测试提供标准要求的供水压力及温度，能够通过程序控制、触摸控制等触发样品臀洗、暖风、盖板开合等功能，能够实现计时、计次，能够完成智能坐便器整机寿命的试验功能。

3.2 结构

整个装置由循环供水系统、压力控制系统、温度控制系统、计时功能、计次功能、程序触发及控制系统组成。水压测量用于确保设备持续提供标准的工作压力；温度测量用于确保设备持续提供符合标准要求的工作水温，计时与计次测量用于确保设备按照标准要求的寿命动作与周期。

4 计量特性

表1 计量特性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 |
| 1 | 供水压力设定值偏差 | ≤ 0.02 MPa |
| 2 | 供水压力波动性 | ≤ 0.05 MPa |
| 3 | 供水温度示值偏差 | ≤ 0.5℃ |
| 4 | 计数器示值偏差 | ±1次 |
| 5 | 计时器示值偏差 | ±0.1 s |

5 校准条件

5.1 环境条件

环境温度:（20±5）℃；

相对湿度：60%~70%RH。

5.2 校准用设备

表2校准项目和校准设备

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 设备名称及要求 |
| 1 | 供水压力设定值偏差 | 数字压力计：校准设备应符合JJG 875-2019 《数字压力计》  准确度等级0.05级  测量范围：（0～0.6）MPa |
| 2 | 供水压力测量波动性 |
| 3 | 供水温度示值偏差 | 温度传感器：水温测量使用二等标准铂电阻温度计。  测量范围：（0～100）℃  分辨率不低于0.01℃  最大允许误差为±0.1℃ |
| 4 | 计数器示值偏差 | 单脉冲计数器：计数范围（1~100000次）  最大允许误差±1 |
| 5 | 计时器示值偏差 | 秒表检定仪：  分辨力0.01 s  最大允许误差 ±0.1 s |
| 注：以上指标不用于合格判定。 | | |

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

供水压力设定值偏差、供水压力测量波动性、供水温度示值误差、计数器示值偏差、计时器示值偏差。

6.2 校准方法

6.2.1供水压力

6.2.1.1供水压力设定值偏差

正常启动智能坐便器寿命试验机，供水压力设定为标准设定值，依据GB/T 23131-2019、GB/T 34549-2017供水压力设定值**设置为0.18 MPa和0.20MPa分别进行试验，并将**作为供水压力设定值的标准值。使用数字压力计测量坐便器寿命试验机供水口的压力值。按公式（1）计算供水压力测试值与设定值之差，连续测试6次（每次测量时必须保证坐便器状态相同），并将6次中差值的平均值作为设定偏差。

供水压力设定值偏差计算如下式：

………………………………………（1）

式中:

—— 供水压力设定值偏差；MPa；

**—— 设备压力设定值的标准值；MPa；

—— 设备供水压力的实测值；MPa；

6.2.1.2供水压力测量波动性

将坐便器按照正常检测方式连接到坐便器寿命试验机上。供水压力设定为标准规定值，读取标准器测试的设备供水压力值，2分钟记录一次，共记录6次的测量值、……，按公式（2）计算压力波动性。

………………………………………（2）

其中：

—— 供水压力测量波动性；MPa；

—— 6次测试值中的最大值；MPa；

—— 6次测试值中的最小值；MPa；

6.2.2温度

6.2.2.1供水温度示值偏差

正常启动智能坐便器寿命试验机，供水温度设定为标准规定值，正常启动被测样品。使用铂电阻温度校准仪测量坐便器寿命试验机供水口的温度值，并将作为供水温度的标准值。读取此时寿命试验机的供水温度的示值并记录为。按公式（3）计算供水温度示值与标准值之差，连续测试6次（每次测量时必须保证坐便器状态相同），并将6次结果的平均值作为示值偏差。

………………………………………（3）

式中:

 ——测试点的温度标准值；℃；

 ——测试点的温度示值；℃；

——测试点的温度示值与标准值之差；℃；

6.2.3 计数、计时

6.2.3.1计数器示值偏差

将坐便器寿命试验机上的机械臂（或其他触发装置）的频率调整至120次/分钟以上。触发次数设定为20000次以上。使用标准计数器测量机械臂触发次数值，并将作为触发计数的标准值。读取此时寿命试验机的机械臂触发次数示值并记录为。按公式（4）计算示值与标准值之差作为计数器示值偏差。连续测试6次（每次测量触发次数设定值相同），并将6次结果的平均值作为计数示值偏差。

………………………………………（4）

式中:

 ——计数触发的标准值；次；

 ——计数触发的示值；次；

——计数触发的示值与标准值之差；次；

6.2.3.2计时器示值偏差

正常启动智能坐便器寿命试验机，坐便器按标准要求正常工作一个周期。使用标准计时器测量该周期的时间数值，并将作为标准值。读取此时寿命试验机的计时示值并记录为。按公式（5）计算示值与标准值之差作为计数器示值偏差。连续测试6次，并将6次结果的平均值作为计时示值偏差。

………………………………………（5）

式中:

 ——计时标准值；s；

 ——计数器的示值；s；

——计时器的示值与标准值之差；s；

7校准结果表达

校准后，出具校准证书。校准证书至少应包含以下信息:

1. 标题：“校准证书”；
2. 实验室名称和地址；
3. 证书或报告的唯一性标识(如编号)，每页及总页数的标识；
4. 送校单位的名称和地址；
5. 被校对象的描述和明确标识；
6. 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
7. 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
8. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
9. 校准环境的描述；
10. 校准结果及其测量不确定度；
11. 校准证书签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期。

8 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过1年。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

**附录A 智能坐便器寿命试验机校准记录参考格式**

送校单位\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_ \_\_ 器具名称\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

制造厂商\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 型号规格\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

器具编号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

校准环境：温度：\_\_\_\_\_\_\_℃； 相对湿度：\_\_\_\_\_\_\_\_%

校准日期\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

校准员\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 核验员\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

校准依据\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 校准设备：

表A.1供水压力设定值偏差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | （MPa） | （MPa） | （MPa） |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 平均值（MPa） | | |  |

表A.2供水压力测量波动性

|  |  |
| --- | --- |
| 测量次数 | （MPa） |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
|  |  |

表A.3供水温度示值偏差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | （℃） | （℃） | （℃） |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 平均值（℃） | | |  |

表A.4计数器示值偏差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | （次） | （次） | （次） |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| △*N*平均值（次） | | |  |

表A.5计时器示值偏差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | （s） | （s） | （s） |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 平均值（s） | | |  |

**附录 B 智能坐便器寿命试验机校准证书内页参考格式**

B.1 校准条件

温 度：\_\_\_\_\_\_\_℃

相对湿度：\_\_\_\_\_\_\_\_%

B.2 校准结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 技术指标 | 技术要求 | 校准结果 | 不确定度 |
| 供水压力设定值偏差 | ±0.02 MPa |  |  |
| 供水压力测量波动性 | ±0.05 MPa |  |  |
| 供水温度示值偏差 | ±0.5 ℃ |  |  |
| 计数器示值偏差 | ±1次 |  |  |
| 计时器示值偏差 | ±0.1 s |  |  |

**附录 C 智能坐便器寿命试验机校准结果的测量不确定度评定示例**

C.1**供水压力设定值偏差的测量不确定度评定**

C.1.1 测量方法：

正常启动智能坐便器寿命试验机，供水压力设定值设置为0.20MPa分别进行试验，并将作为供水压力设定值的标准值。使用数字压力计测量坐便器寿命试验机供水口的压力值。按公式（1）计算供水压力测试值与设定值之差，连续测试6次（每次测量时必须保证坐便器状态相同），并将6次中差值的平均值作为设定偏差。

C.1.2 环境条件：

温度22.2℃，相对湿度56.3%RH。

C.1.3 数学模型



—— 供水压力设定值偏差；MPa；

—— 设备压力设定值的标准值；MPa；

—— 设备供水压力的实测值；MPa；

C.1.4 标准不确定度分析及评定

C.1.4.1测量重复性引起的不确定度

在校准规范规定条件下进行6次测量，得到被校设备供水压力示值Q2分别为0.21MPa、0.21MPa、 0.22MPa、0.20MPa、0.20MPa、0.22MPa，单次测量标准差：

=0.0089MPa

所以由测量重复性引入的不确定度分量为=0.0089MPa。

C.1.4.2标准器最大允许误差引入的不确定度**

根据数字压力校准仪的检定证书可知，压力计的最大允许误差为±0.05%，故按均匀分布有：

**==0.00017MPa

C.1.4.3 标准不确定度汇总

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 标准不确定度分量来源 | 标准不确定度分量值 |
| *u1* | 被校设备供水压力重复性引入的不确定度*u1* | 0.0089MPa |
| *u2* | 标准器最大允许误差引入的不确定度*u2* | 0.00017MPa |

C.1.5 合成标准不确定度

MPa

C.1.6 扩展不确定度

取置信概率为0.95，包含因子*k*=2，因此，供水压力设定值偏差的测量不确定度:

**MPa （*k*＝2）

C.2供水温度示值偏差不确定度

C.2.1 测量方法：

正常启动智能坐便器寿命试验机，供水温度设定为标准规定值，正常启动被测样品。使用铂电阻温度校准仪测量坐便器寿命试验机供水口的温度值，并将作为供水温度的标准值。读取此时寿命试验机的供水温度的测量值并记录为。按公式（3）计算供水温度测试值与标准值之差，连续测试6次（每次测量时必须保证坐便器状态相同），并将6次中差值中的最大值作为示值误差。

C.2.2 环境条件：温度（23±2）℃、湿度不大于80 %RH。

C.2.3 数学模型



式中: —测定仪温度示值误差，℃；

—测定仪温度示值，℃；

—数字温度计的显示值，℃。

C.2.4 标准不确定度分析及评定

C.2.4.1测量重复性引起的不确定度

用A类标准不确定度评定，当测定仪的显示温度到达15℃，重复测量6次，测量显示值如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 显示值/℃ | 15.10 | 15.20 | 15.12 | 15.22 | 15.26 | 15.28 |

得到标准差s=0.052℃。则



所以由测量重复性引入的不确定度分量为=0.060℃

C.2.4.2数字温度计（标准器）的最大允许误差引入的不确定度分量高精度数字温度计的最大允许误差为±0.1℃，按均匀分布计算：

**==0.058℃

所以由数字温度计的最大允许误差引入的不确定度分量=0.058℃

C.2.4.3 标准不确定度汇总

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |  |  |
|  | 供水温度示值重复性 | 0.060℃ | +1 | 0.060 |
|  | 数字温度计的最大允许误差 | 0.058℃ | +1 | 0.058 |

C.2.5 合成标准不确定度



C.2.6扩展不确定度

按正态分布，取*k*=2，则扩展不确定度*U*为: (*k*=2)。

C.3**计数示值偏差的测量不确定度评定**

C.3.1 测量方法：

将坐便器寿命试验机上的机械臂（或其他触发装置）的频率调整至120次/分钟以上。触发次数设定为20000次以上。使用标准计数器测量机械臂触发次数值，并将作为触发计数的标准值。读取此时寿命试验机的机械臂触发次数示值并记录为。按公式（3）计算示值与标准值之差作为计数器示值偏差。连续测试6次（每次测量触发次数设定值相同），并将6次结果的平均值作为计数示值偏差。

C.3.2 环境条件：

温度22.2℃，相对湿度56.3%RH。

C.3.3 数学模型



式中:

 ——计数触发的标准值；次；

 ——计数触发的示值；次；

——计数触发的示值与标准值之差；次；

C.3.4 标准不确定度分析及评定

C.3.4.1测量重复性引起的不确定度*u1*

在校准规范规定条件下进行6次测量，得到被校设备计数器示值*N2*分别为60001次、60000次、 60002次、59999次、60002次、60000次，试验标准偏差为：



所以由测量重复性引入的不确定度分量为：



C.3.4.2标准器最大允许误差引入的不确定度**

根据标准计数器检定证书可知，最大允许误差为±210-6，输出60000个信号，误差为±0.12，半宽区间为0.12，故按均匀分布有：

*u2*==0.069次

C.3.4.3 标准不确定度汇总

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 标准不确定度分量来源 | 标准不确定度分量值 |
| *u1* | 重复性引入的不确定度*u1* | 0.82次 |
| *u2* | 标准器最大允许误差引入的不确定度*u2* | 0.069次 |

C.3.5 合成标准不确定度



C.3.6上扩展不确定度

取置信概率为0.95，包含因子*k*=2，因此，计数示值偏差的测量不确定度:次（*k*＝2）。

C.4**计时示值偏差的测量不确定度评定**

C.4.1 测量方法：

正常启动智能坐便器寿命试验机，坐便器按标准要求正常工作一个周期。使用标准计时器测量该周期的时间数值，并将作为标准值。读取此时寿命试验机的计时示值并记录为。按公式（3）计算示值与标准值之差作为计数器示值偏差。连续测试6次，并将6次结果的平均值作为计时器示值偏差。

C.4.2 环境条件：温度22.0℃，相对湿度56.5%RH。

C.4.3 数学模型



式中:

 ——计时标准值；s；

 ——计数器的示值；s；

——计时器的示值与标准值之差；s；

C.4.4 标准不确定度分析及评定

C.4.4.1测量重复性引起的不确定度**

在校准规范规定条件下进行6次测量，得到被校设备计数器示值台分别为300.2 s、300.5 s、 300.2s、300.4 s、300.5 s、300.6 s，试验标准偏差为：



所以由测量重复性引入的不确定度分量为：



C.4.4.2标准器最大允许误差引入的不确定度**

根据标准计数器检定证书可知，最大允许误差为±0.1s，半宽区间为0.1，故按均匀分布有：

*u2*==0.058s

C.4.4.3 标准不确定度汇总

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 标准不确定度分量来源 | 标准不确定度分量值 |
|  | 重复性引入的不确定度*u1* | 0.098s |
|  | 标准器最大允许误差引入的不确定度*u2* | 0.058s |

C.4.5 合成标准不确定度



C.4.6上扩展不确定度

取置信概率为0.95，包含因子*k*=2，因此，压力示值误差的测量不确定度: s（*k*＝2）。