

中华人民共和国工业和信息化部
轻工计量技术规范

JJF(轻工) ××-××××

家用洗衣机磨损率和漂洗率检测装
置校准规范

Calibration specification for measuring devices for wear and
rinse rates of household washing machines

(报批稿)

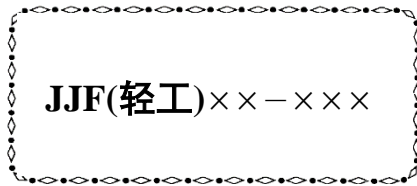
2023-×-× 发布

2023-X-X 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

家用洗衣机磨损率和漂洗率检测 装置校准规范

Calibration specification for measuring devices for
wear and rinse rates of household washingmachines



归口单位：中国轻工业联合会

主要起草单位：中国家用电器研究院

苏州市计量测试院

参加起草单位：中国家用电器研究院

中家院（北京）检测认证有限公司

本规范由主要起草单位负责解释

本规范主要起草人：

张 健（中国家用电器研究院）

李 伟（中国家用电器研究院）

史苏娟（苏州市计量测试院）

参加起草人：

吴嘉宝（中国家用电器研究院）

赵 哲（中国家用电器研究院）

孙路平（中家院（北京）检测认证有限公司）

王晗（中家院（北京）检测认证有限公司）

目 录

引言 II

1 范围 1

2 引用文件 1

3 术语 1

4 概述 1

5 计量特性 1

6 校准条件 2

6.1 环境条件 2

6.2 标准器及其他设备 2

7 校准项目和校准方法 2

7.1 校准项目 2

7.2 校准方法 3

8 校准结果表达 5

9 复校时间间隔 5

附录 A 校准结果不确定度评定示例..... 6

附录 B 校准原始记录格式..... 9

附录 C 校准证书内页格式 12

引 言

JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范的附录 A “校准结果不确定度评定示例”、附录 B “校准原始记录格式”、附录 C “校准证书内页格式” 均为资料性附录。

本规范为首次发布。

家用洗衣机磨损率和漂洗率检测装置校准规范

1 范围

本规范规定了家用洗衣机磨损率和漂洗率检测装置（以下简称“检测装置”）的计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果等内容。

本规范适用于家用洗衣机磨损率和漂洗率检测装置的校准，具有相同测量原理的其他测量装置也可参考使用。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 539-2016 数字指示秤

JJG 105-2019 转速表检定规程

GB/T 4288-2018 家用和类似用途电动洗衣机

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 术语

GB/T 4288-2018 界定的术语适用于本规范。

4 概述

检测装置是一种测量家用洗衣机磨损率和漂洗率的测试装置。它通过洗衣机的运行时间、温度、使用的标准磨损样块/固体洗涤剂的质量、转速等参数计算家用洗衣机磨损率与漂洗率。通常配有：铂电阻数字温度计、砝码、电子秒表、转速表、量筒等测量仪表。

5 计量特性

校准项目技术要求见表 1。

表 1 校准项目技术要求

校准项目	测量范围	最大允许误差
铂电阻温度	(5~50) °C	±0.5 °C

质量	标准磨损样块	(0.1~300) g	±5%
	固体洗涤剂		
试验时间		(0~3600) s	±1.0%
漂洗转速		(0-2800) r/min	±1.0%
容积		(0~1000) mL	±2.0%

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(15~40)℃；

环境湿度：≤95%RH；

供电电源：(220±2.2) V，(50±0.5) Hz。

6.1.2 工作区域无明显干扰源。

6.1.3 当校准用设备对环境条件另有要求时，应满足其规定要求。

6.2 测量标准及其他设备：

标准器及其它设备见表 2。

表 2 校准用标准器及其它设备

序号	标准器名称	技术要求
1	铂电阻数字温度计	二等及以上等级
2	恒温槽	控温范围与被校铂电阻温度相适应 均匀性不超过 0.05℃，波动性不超过 0.10℃/10min
3	电子秒表	时间范围与被校试验时间相适应最大允许误差：±0.10s/h
4	电位滴定仪	滴定范围与被校滴定量相适应 最小滴定量为≤0.01mL/次
5	转速表	转速范围与被校漂洗转速相适应 最大允许误差：±0.5%
6	量筒	容积范围与被校容积相适应 最大允许误差：±0.8%
7	砝码	质量范围与被校质量相适应 准确度等级：M ₂
注：除上表规定的标准器外，也可使用其他符合要求的计量器具作为标准器。		

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

对于新制造、使用中的测试装置均进行全项目校准。

7.2 校准方法

7.2.1 校准前检查

校准前检查测试装置各部分是否处于正常工作状态。

7.2.2 铂电阻温度校准

应根据实际温度测量范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 3 个，必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

将铂电阻数字温度计和被校铂电阻同时插入恒温槽内，插入深度一般不小于 100 mm，并处于相同有效温度区域内；将恒温槽设定至校准点，等待其足够稳定，用铂电阻数字温度计读取恒温槽中的温度标称值 T_B ，被校铂电阻温度为 T_X ，被铂电阻温度示值误差按公式（1）计算：

$$\Delta T = T_X - T_B \quad (1)$$

式中：

ΔT —— 被校铂电阻温度示值误差，℃；

T_X —— 被校铂电阻温度显示值，℃；

T_B —— 温度标称值，℃。

7.2.3 质量校准

应根据实际质量测量范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 3 个，必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

校准方法参照JJG 539-2016，根据称量试验所使用数字指示秤说明书的要求，对数字指示秤进行预热；按质量的校准点加载标准砝码，分别读取被校质量示值 M_X ，砝码质量标称值 M_B ，被校质量示值误差按公式（2）计算：

$$\Delta M = M_X - M_B \quad (2)$$

式中：

ΔM —— 被校质量示值误差，g；

M_X —— 被校质量示值，g；

M_B —— 砝码质量标称值，g。

7.2.4 试验时间校准

应根据实际试验时间范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 3 个，必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

运行洗衣机漂洗程序，同时启动电子秒表，试验时间的校准点对比试验进行所需时间，待漂洗结束，分别读取被校试验时间显示值 t_X 与试验时间标称值 t_B ，被校试验时间示值误差按公式（3）计算：

$$\Delta t = t_X - t_B \quad (3)$$

式中：

Δt —— 被校试验时间示值误差, s;

t_X —— 被校试验时间显示值, s;

t_B —— 试验时间标称值, s。

7.2.5 漂洗转速校准

应根据实际漂洗转速范围合理选择校准点,校准点原则上应覆盖测量范围且不少于3个,必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

运行洗衣机漂洗程序,用转速表测量洗衣机漂洗过程中的转速;漂洗转速的校准点对比试验进行所需转速,分别读取被校漂洗转速显示值 r_X 与转速标称值 r_B ,转速示值误差按公式(4)计算:

$$\Delta r = r_X - r_B \quad (4)$$

式中:

Δr —— 转速示值误差, r/min;

r_X —— 被校漂洗转速显示值, r/min;

r_B —— 转速标称值, r/min。

7.2.6 容积校准

应根据实际量筒范围合理选择校准点,校准点原则上应覆盖测量范围且不少于3个,必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

向量筒里注入液体,用左手拿住量筒,让量筒略倾斜,然后右手拿试剂瓶,使量筒瓶口紧挨着量筒口,让液体缓缓流入,待注入的量比所需要的量稍少时,把量筒放平,改用电子滴定仪。待注入液体后,把量筒放在平整的桌子上等1~2分钟,使附着在内壁上的液体流下来,观察刻度时,视线与量筒内液体的凹液面的最低处保持水平,再读出所取液体的容积数,容积的校准点对比试验进行所需容积,读取被校容积示值 L_X 与容积标称值 L_B ,被校容积示值误差按公式(5)计算:

$$\Delta L = L_X - L_B \quad (5)$$

式中:

ΔL —— 被校容积示值误差, mL;

L_X —— 被校容积示值, mL;

L_B —— 容积标称值, mL。

8 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”；
- b) 试验装置名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与试验装置的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 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；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校准样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为1年。由于复校时间间隔的长短是由检测装置的使用情况、使用者、检测装置本身质量等诸多因素所决定的，因此，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

校准结果不确定度评定示例

A.1 铂电阻温度的测量不确定度评定

A.1.1 测量模型

铂电阻温度的示值误差测量模型见公式 (A.1):

$$\Delta T = T_X - T_B \quad (\text{A.1})$$

式中:

ΔT —— 被校铂电阻温度示值误差, $^{\circ}\text{C}$;

T_X —— 被校铂电阻温度显示值, $^{\circ}\text{C}$;

T_B —— 温度标称值, $^{\circ}\text{C}$ 。

A.1.2 不确定度传播率

不确定度传播率计算见公式 (A.2):

$$u_c^2(\Delta) = c_1^2 u_{T_X}^2 + c_2^2 u_{T_B}^2 \quad (\text{A.2})$$

式中灵敏度系数分别为:

$$c_1 = \frac{\partial \Delta T}{\partial T_X} = 1; \quad c_2 = \frac{\partial \Delta T}{\partial T_B} = -1$$

A.1.3 不确定度来源分析

A.1.3.1 铂电阻温度引入的不确定度:

- a) 铂电阻温度重复性引入的不确定度分量;
- b) 铂电阻温度测量系统分辨力引入的不确定度分量。

A.1.3.2 标准铂电阻温度计引入的不确定度:

- a) 标准铂电阻温度计计量溯源引入的不确定度分量;
- b) 恒温槽温度均匀性引入的不确定度分量;
- c) 恒温槽温度波动性引入的不确定度分量。

A.2 标准不确定度分量分析

A.2.1 铂电阻温度引入的不确定度 $u(t_s)$ A.2.1.1 铂电阻温度重复性引入的不确定度 u_1

采用 A 类方法评定, 当校准温度为 0°C 时, 铂电阻温度测量系统重复性测量数据见表 A.1。

表 A.1 铂电阻温度重复测量数据

次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值/ ($^{\circ}\text{C}$)	0.05	0.07	0.06	0.07	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07	0.06

校准时取单次测量结果，采用贝塞尔公式得到重复性引入的标准不确定度为：

$$u_1 = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{10} (t_{ij} - \bar{t}_i)^2}{(10-1)}} = 0.0079 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

A. 2. 1. 2 铂电阻温度测量系统分辨力引入的不确定度 u_2

采用 B 类方法评定，被校温度测量系统中，计算机读数分辨力为 0.01°C ，按照均匀分布处理（包含因子 $k = \sqrt{3}$ ），得到：

$$u_2 = \frac{0.01}{2\sqrt{3}} = 0.0029 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

铂电阻温度测量系统标准不确定度 $u(t_s)$ 取重复性和分辨力引入的不确定度中较大者，即

$$u(t_s) = u_1 = 0.0079 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

A. 2. 2 标准铂电阻温度计引入的不确定度 $u(t_r)$

A. 2. 2. 1 标准铂电阻温度计计量溯源引入的不确定度 u_3

采用 B 类方法评定，根据计量证书可知，标准铂电阻温度计在 0°C 时温度测量最大偏差为 0.008°C （ $k = 2$ ），可得其不确定度：

$$u_3 = \frac{0.008}{2} = 0.004 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

A. 2. 2. 2 恒温槽温场均匀性引入的不确定度 u_4

采用 B 类方法评定，恒温槽不同插孔间的温场均匀性不超过 0.01°C ，按均匀分布处理，取 $k = \sqrt{3}$ ，可得其不确定度：

$$u_4 = 0.01/\sqrt{3} = 0.0058 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

A. 2. 2. 3 恒温槽温度波动性引入的不确定度 u_5

采用 B 类方法评定，恒温槽在校准过程中温度波动不大于 $0.01^\circ\text{C}/10\text{min}$ ，按均匀分布处理，取 $k = \sqrt{3}$ ，可得其不确定度：

$$u_5 = 0.01/\sqrt{3} = 0.0058 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

A. 3 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总见表 A. 3。

表 A. 3 标准不确定度分量汇总表

标准 不确定度分量		不确定度来源	标准 不确定度	c_i	$ c_i u(x_i)$
$u(t_s)$	u_1	铂电阻温度重复性引入的不确定度	0.0079	1	0.0079
	u_2	铂电阻温度测量系统分辨力引入的不确定度	0.0029	1	

$u(t_r)$	u_3	标准铂电阻温度计计量溯源引入的不确定度	0.0040	-1	0.0092
	u_4	恒温槽温场均匀性引入的不确定度	0.0058	-1	
	u_5	恒温槽温度波动性引入的不确定度	0.0058	-1	

铂电阻温度校准结果的合成标准不确定度为

$$u_c(\Delta t) = \sqrt{0.0079^2 + 0.0092^2} = 0.013 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

A.4 扩展不确定度

取包含因子 $k = 2$ ，则铂电阻温度校准结果的扩展不确定度为

$$U(\Delta t) = k \cdot u_c(\Delta t) = 0.03 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

附录 B

校准原始记录格式

委托单位名称			
委托单位地址			
设备名称			
制造单位			
规格型号		仪器编号	

校准用主要计量标准器具

标准器名称	规格型号	设备编号	不确定度/准确度等级 /最大允许误差	证书编号	有效期

校准依据：_____

环境条件 温度：_____相对湿度：_____

校准地点：_____

备注：_____

校准日期：_____

校准人员：_____核验人员：_____

B.1 铂电阻温度校准: (°C)

标准值	被校显示值	$U(k=2)$

B.2 质量: (g)

标准磨损样块		
标准值	被校显示值	$U(k=2)$
固体洗涤剂		
标准值	被校显示值	$U(k=2)$

B.3 试验时间: (s)

被校显示值	实测值	$U(k=2)$

B.4 漂洗转速: (r/min)

被校显示值	实测值	$U(k=2)$

B.5 容积：（mL）

标称值	被校显示值	$U(k=2)$

附录 C

校准证书内页格式 (参考件)

证书编号: XXXX—XXXX

校准机构授权说明				
校准环境条件及地点:				
温 度		地 点		
相对湿度		其 他		
校准所依据的技术文件 (代号、名称):				
校准所使用的主要测量标准:				
名 称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	检定/校准 证书标号	证书有效期至

注:

1. XXXX XXXX 仅对加盖“XXXXXXXX 校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对所校准的对象有效。
3. 未经实验室书面批准, 不得部分复印证书。

第 页, 共 页

证书编号：XXXX—XXXX

校 准 结 果

C.1 铂电阻温度校准：（℃）

标准值	被校显示值	$U(k=2)$

C.2 质量：（g）

标准磨损样块		
标准值	被校显示值	$U(k=2)$
固体洗涤剂		
标准值	被校显示值	$U(k=2)$

C.3 试验时间：（s）

被校显示值	实测值	$U(k=2)$

C.4 漂洗转速：（r/min）

被校显示值	实测值	$U(k=2)$

C.5 容积：（mL）

标称值	被校显示值	$U(k=2)$

校准员：

核验员：