

JJF(纺织)

中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)026—2010

耐洗色牢度试验机校准规范

Calibration Specification for Colour Fastness to Washing Testers

2010-12-21 发布

2011-04-01 实施

中国纺织工业协会 发布

耐洗色牢度试验机校准规范

Calibration Specification

for Colour Fastness to Washing Testers

JJF(纺织)026—2010
代替 JJF(纺织)026—2006

本规范经中国纺织工业协会于 2010 年 12 月 21 日批准，并自 2011 年 4 月 1 日起施行。

归口单位：纺织计量技术委员会

负责起草单位：河北省质量技术监督局纺织、纤维计量站

国家纺织计量站

河北省纤维检验局

参加起草单位：温州方圆仪器有限公司

南通宏大实验仪器有限公司

温州大荣纺织仪器厂

宁波纺织仪器厂

本规范由纺织计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

李海文（河北省质量技术监督局纺织、纤维计量站）

王振国（河北省质量技术监督局纺织、纤维计量站）

张玉冰（河北省纤维检验局）

霍书怀（国家纺织计量站）

参加起草人：

朱克传（温州方圆仪器有限公司）

杨卫林（南通宏大实验仪器有限公司）

陈建勇（温州大荣纺织仪器厂）

胡君伟（宁波纺织仪器厂）

朱英猛（河北省质量技术监督局纺织、纤维计量站）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 术语	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 外观及基本状态要求	(2)
5.2 计量性能和主要技术指标及允差	(2)
6 校准条件及校准器具	(2)
6.1 校准环境	(2)
6.2 校准器具	(2)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 检测仪器的外观状态	(3)
7.2 电气安全性校准	(3)
7.3 试验杯的几何尺寸外观校验	(3)
7.4 转速校准	(3)
7.5 仪器时间的校准	(3)
7.6 升温时间的校准	(3)
7.7 控制点的控温准确度校准	(3)
7.8 耐洗机温度的校准	(3)
7.9 试验杯密封性校准	(4)
8 校准结果处理及复校时间间隔	(4)
8.1 校准结果	(4)
8.2 校准证书	(4)
8.3 校准周期	(4)
附录 A 耐洗色牢度试验机校准记录表	(5)
附录 B 测量不确定度评定实例	(6)

耐洗色牢度试验机校准规范

1 范围

本规范规定了耐洗色牢度试验机的校准方法,适用于新制造、使用中和修理后耐洗色牢度试验机(以下简称耐洗机)的校准。其他结构相同或类似的耐洗色牢度试验机的校准可参照本规范执行。

2 引用文献

JJF 1001—1998 通用计量术语及定义

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示

GB/T 27025—2008 检测和校准实验室能力的通用要求

GB/T 3921—2008 纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度

使用本规范时,应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

耐洗机用于评价纺织材料和纺织品的色牢度洗涤效果及检测染料的耐洗色牢度。其洗涤工作原理为:利用加热管加热工作室的介质,使介质达到所需的温度,在此设定温度下,试样在密封的试样杯中随杯旋转一定的时间,然后取出试样晾干后,用感官比较法对其进行耐洗色牢度的评级。

4 术语

4.1 温度显示值

耐洗机控制仪表显示的温度值。

4.2 温度设定值

耐洗机控制仪表设定的期望温度值。

4.3 温度实测值

计量标准器实际测得的耐洗机温度。

4.4 温度示值误差

耐洗机温度显示平均值与耐洗机温度实测平均值之差。

4.5 温度示值偏差

耐洗机温度显示平均值与耐洗机温度设定值之差。

4.6 温度波动度

耐洗机水温稳定后,在规定时间间隔内,测试点的温度实测值中最大值与最小值之差。

5 计量特性

5.1 外观及基本状态要求

5.1.1 耐洗机应放置平稳，周围环境应清洁，无明显振动。

5.1.2 耐洗机在适当部位应有铭牌，铭牌上需标明型号、规格、制造厂、出厂编号和出厂年月。

5.1.3 耐洗机外壳整齐，水道无漏水等现象，机械部件动作灵活，控制面板各表盘清晰。耐洗机的试验杯数量与型号相符，试验杯表面光洁，杯盖紧固有效密封，装卸灵活。

5.1.4 耐洗机的电器部分应安全可靠，机壳应有效接地，电源与机壳的绝缘电阻冷态 $\geq 5\text{ M}\Omega$ ，热态 $\geq 0.5\text{ M}\Omega$ 。接地线与机壳的接地电阻 $\leq 1\ \Omega$ 。

5.2 计量性能和主要技术指标及允差

5.2.1 (550 \pm 50)mL 不锈钢试验杯口内径(75 \pm 5)mm，杯体深度(125 \pm 10)mm；从轴心到容器底部的距离为(45 \pm 10)mm。1 200 mL 不锈钢试验杯口内径(90 \pm 5)mm，杯体深度(200 \pm 10)mm，杯口平整、完好。盖紧杯盖后不得渗漏。

5.2.2 耐洗机试验架、杯联合装置转速要求：(40 \pm 2)r/min。

5.2.3 耐洗机时间控制要求：(30 \pm 2)min，(45 \pm 2)min。

5.2.4 耐洗机工作室升温时间要求：20 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$ ，40 $^{\circ}\text{C}$ ~60 $^{\circ}\text{C}$ 均不得超过12 min，60 $^{\circ}\text{C}$ ~95 $^{\circ}\text{C}$ 不得超过24 min。

5.2.5 温度示值误差： $\pm 2\ ^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.6 温度示值偏差： $\pm 2\ ^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.7 温度波动度： $\leq 2\ ^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.8 试验杯密封性能良好，空杯在室温条件下盖密后，置入95 $^{\circ}\text{C}$ 以上热水中1 min内不得有气泡溢出。

6 校准条件及校准器具

6.1 校准环境

6.1.1 校准环境应符合5.1.1要求。

6.1.2 电源电压：额定电压 $\pm 10\%$ ，50 Hz。

6.2 校准器具

校准器具要求如表1所示。

表1 校准器具要求

序号	检具名称	主要技术要求	数量	备注
1	游标卡尺	0~150 mm, 0.02 mm	1	
2	数字温度计	0~150 $^{\circ}\text{C}$, 分度值0.1 $^{\circ}\text{C}$	1	
3	兆欧表	500 V, 1.0级	1	
4	万用表		1	
5	秒表	1/10 s	1	

7 校准项目和校准方法

7.1 检测仪器的外观状态

应符合 5.1.2、5.1.3 要求。

7.2 电气安全性校准

7.2.1 绝缘电阻校准：绝缘电阻分为冷态（运转前或运转结束后）和热态（运行温度），具体方法：切断电源，打开耐洗衣机后门，用兆欧表连接电源插头一端，另一端接地测量。冷、热态应分别符合 5.1.4 要求。

7.2.2 接地电阻校准：用万用表测量耐洗衣机的接地电阻，其结果应符合 5.1.4 要求。

7.3 试验杯的几何尺寸外观校验

用游标卡尺对试验杯内径、杯体深度进行测量。目视杯口应平齐完好。应符合 5.2.1 要求。

7.4 转速校准

加水至工作室水位线。试样杯置于试验架上，作好标记。启动电机按钮，用秒表计时，测量 40 r 所需时间 t ，转速 v 按公式 (1) 计算。

$$v = (40/t) \times 60 \quad (1)$$

式中： v ——试验架、杯联合装置转速，r/min；

t ——测定时间，s。

其结果应符合 5.2.2 要求。

7.5 仪器时间的校准

设定旋转时间分别为 30 min/45 min，在驱动电机的同时按动秒表，在停止转动的同时按停秒表，记录联合装置旋转时间，应符合 5.2.3 要求。

7.6 升温时间的校准

调整温度指示控制器，关闭门盖启动电机，逐点设定 40 °C，60 °C，95 °C。当控制器恒温灯亮时记下升温时间，应符合 5.2.4 要求（其中穿插 7.7 校准）。

7.7 控制点的控温准确度校准

在 7.6 检定过程中，当水温升至每一设定值（40 °C，60 °C，95 °C）后，电机继续运转 1 min，待温度恒定时，关闭电机，迅速测量工作室前后两对角水温。温度计示值的平均值与设定值之差，应符合 5.2.5 要求。

7.8 耐洗衣机温度的校准

7.8.1 温度示值误差：按公式 (2) 计算温度示值误差，应符合 5.2.5 要求。

$$\Delta T_s = T_x - T_0 + C \quad (2)$$

式中： ΔT_s ——温度示值误差；

T_x ——温度显示平均值；

T_0 ——温度实测平均值；

C ——按计量标准器校准证书得出的修正值。

7.8.2 温度示值偏差：按公式 (3) 计算温度示值偏差，应符合 5.2.6 要求。

$$\Delta T_p = T_x - T_s \quad (3)$$

式中： ΔT_p ——温度示值偏差；

T_x ——温度显示平均值；

T_s ——温度设定值。

7.8.3 温度波动度：按公式（4）计算温度波动度，应符合第 5.2.7 要求。

$$\Delta T_b = T_{ih} - T_{il} \quad (4)$$

式中： ΔT_b ——温度波动度；

T_{ih} ——任一点温度实测值中的最大值；

T_{il} ——任一点温度实测值中的最小值。

7.9 试验杯密封性校准

在以上诸项校准完毕后，取出试验杯，待试验杯冷却到室温，盖好杯盖。分别倒置于工作室 95℃ 以上水中（此项校准的全过程中，水温应保持恒定），观察至少 1 min，其结果应符合 5.2.8 要求。

8 校准结果处理及复校时间间隔

8.1 校准结果

校准结果应在校准证书或校准报告上反映。校准证书或校准报告至少包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 送校单位的名称和地址（仪器校准地址）；
- f) 被校对象的描述和明确标识（仪器编号或设备编号）；
- g) 进行校准的日期；
- h) 对校准所依据的技术规范标识，包括名称及代号；
- i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述（温度、湿度等）；
- k) 校准单位的资质说明；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- n) 校准结果仅对被校对象的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

8.2 校准证书

经校准后的耐洗机，发给校准证书。

8.3 校准周期

耐洗机的校准周期，根据使用情况确定，建议最长不超过 1 年。

附录 A

耐洗色牢度试验机校准记录表

制造厂名_____ 型号规格_____ 设备编号_____

委托单位_____ 校准地点_____ 校准日期_____

校准依据_____

标准器名称_____ 器号_____ 证书编号/有效期_____

序号	校准项目		技术要求	实测结果	项目结论	备注
1	外观及工作正常性					
2	电气安全性		绝缘			
			电阻			
				热态 $\geq 0.5\text{ M}\Omega$		
			接地电阻 $\leq 1\ \Omega$			
3	试样架转速		$(40\pm 2)\text{ r/min}$			
4	时间控制		$(30\pm 2)\text{ min}$			
			$(45\pm 2)\text{ min}$			
5	升温时间	20℃~40℃	$\leq 12\text{ min}$			
		40℃~60℃	$\leq 12\text{ min}$			
		60℃~95℃	$\leq 24\text{ min}$			
6	温度示值误差	40℃	$\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$			
		60℃	$\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$			
		95℃	$\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$			
7	温度示值偏差	40℃				
8		60℃				
9		95℃				
10	温度波动度		$\leq 2\text{ }^\circ\text{C}$			
11	试验杯密封性		不起水泡			
12	校准结果					

校准单位_____ 校准员_____ 核验员_____

附录 B

测量不确定度评定实例

B.1 测量方法

耐洗机计量标准器采用数字温度计,其 100 °C 内允许误差 ≤ 0.5 °C,被校对象为耐洗机温度控制器,温度校准点为 60 °C。

B.2 主要测量不确定度来源

耐洗色牢度机是利用加热管加热工作室的介质,使介质达到所需的温度,在此设定温度下,试样在密封的试样杯中随杯旋转一定的时间。然后,取出试样晾干后,用感官比较法对其进行耐洗色牢度的评级。

影响校准的主要测量不确定度来源包括:标准器(温度计)的测量不确定度、测量方法带来的不确定度等。

B.3 数学模型

$$\Delta t = t_x - t_b$$

式中: Δt ——耐洗机温度示值误差;

t_x ——耐洗机温度显示值;

t_b ——耐洗机温度实测平均值。

B.4 输入量的标准不确定度的评定

B.4.1 输入量 t_x 的标准不确定度 $u(t_x)$

$u(t_x)$ 来源于耐洗机温度显示值的测量重复性。在耐洗机温度稳定条件下,对温度进行 10 次独立重复测量,记录耐洗机温度显示值,得测量列 (°C): 60, 60, 61, 60, 59, 60, 60, 61, 60, 60。试验标准偏差:

$$s(t_x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.47 \text{ °C}$$

$$u(t_x) = s(t_x) = 0.47 \text{ °C}$$

自由度:

$$\nu(t_x) = n - 1 = 9$$

B.4.2 输入量 t_b 的标准不确定度 $u(t_b)$ B.4.2.1 输入量 t_{b1} 的标准不确定度 $u(t_{b1})$

$u(t_{b1})$ 来源于计量标准器的测量重复性。在耐洗机稳定条件下,对 4 个温度校准点各进行 10 次独立重复测量,记录数字温度计实测值,并分别计算实验标准偏差得

$$s(t_{b11}) = 0.12 \text{ °C}, s(t_{b12}) = 0.14 \text{ °C}, s(t_{b13}) = 0.13 \text{ °C}, s(t_{b14}) = 0.14 \text{ °C}$$

合并样本校准偏差

$$s_p = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m s_j^2} = 0.26 \text{ °C}$$

实际校准以 4 次实测平均值作为测量结果,则

$$u(t_{b1}) = \frac{s_p}{\sqrt{4}} = 0.13 \text{ } ^\circ\text{C}$$

自由度

$$\nu(t_{b1}) = m(n-1) = 4 \times (10-1) = 36$$

B.4.2.2 输入量 t_{b2} 的标准不确定度 $u(t_{b2})$

$u(t_{b2})$ 来源于计量标准器误差, 根据上级检定证书给出的扩展不确定度 $U=0.3 \text{ } ^\circ\text{C}$, ($k=2$)。得

$$u(t_{b2}) = \frac{0.3 \text{ } ^\circ\text{C}}{2} = 0.15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

估计

$$\frac{\Delta u(t_{b2})}{u(t_{b2})} = 0.20$$

则自由度

$$\nu(t_{b2}) = 12$$

B.4.2.3 输入量 t_b 的标准不确定度 $u(t_b)$ 的计算。 $u(t_{b1}), u(t_{b2})$ 互不相关, 则

$$u(t_b) = \sqrt{u^2(t_{b1}) + u^2(t_{b2})} = \sqrt{0.13^2 + 0.15^2} \text{ } ^\circ\text{C} = 0.34 \text{ } ^\circ\text{C}$$

自由度

$$\nu(t_b) = \frac{u^4(t_b)}{\sum \frac{u^4(t_b)}{\nu(t_b)}} = \frac{0.34^4}{\frac{0.13^4}{36} + \frac{0.15^4}{12}} = 6$$

B.5 合成标准不确定度的评定

B.5.1 灵敏系数

由数学模型 $\Delta t = t_x - t_b$, 灵敏系数:

$$c_1 = \frac{\partial \Delta t}{\partial t_x} = 1, \quad c_2 = \frac{\partial \Delta t}{\partial t_b} = -1$$

B.5.2 各不确定度分量汇总表

表 B.1 不确定度分量汇总

序号	不确定度来源	符号	分量	自由度
1	耐洗机示值重复性	$u(t_x)$	0.47	9
2	计量标准器	$u(t_b)$	0.34	6
3	计量标准器示值重复性	$u(t_{b1})$	0.13	36
4	计量标注器误差	$u(t_{b2})$	0.15	12

B.5.3 合成标准不确定度

$$u_c(\Delta t) = \sqrt{c_1^2 u^2(t_x) + c_2^2 u^2(t_b)} = \sqrt{0.47^2 + 0.34^2} \text{ } ^\circ\text{C} = 0.70 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.5.4 有效自由度

$$\nu_{\text{eff}} = \frac{u_c^4(\Delta t)}{\frac{u^4(t_x)}{\nu(t_x)} + \frac{u^4(t_b)}{\nu(t_b)}} = \frac{0.70^4}{\frac{0.47^4}{9} + \frac{0.34^4}{6}} = 30$$

B.5.5 扩展不确定度

取置信概率 $p=95\%$, $\nu_{\text{eff}}=30$, 查 t 分布表得

$$k_{95} = k_{95}(30) = 2.04$$

则扩展不确定度

$$U_{95} = k_{95} u_c(\Delta t) = 2.04 \times 0.70 \text{ } ^\circ\text{C} = 1.43 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.6 测量不确定度报告

耐洗机在 $60 \text{ } ^\circ\text{C}$ 测量点示值误差的扩展不确定度为

$$U_{95} = 1.43 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad \nu_{\text{eff}} = 30$$

中 华 人 民 共 和 国
纺 织 行 业 计 量 技 术 规 范
耐 洗 色 牢 度 试 验 机 校 准 规 范
JJF(纺织)026—2010
中 国 纺 织 工 业 协 会 发 布

*

中 国 质 检 出 版 社 出 版 发 行
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100013)
北 京 市 西 城 区 复 外 三 里 河 北 街 16 号 (100045)
电 话 : (010)64275360 68523946
网 址 : www.spc.net.cn
中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

*

开 本 880 mm×1230 mm 1/16 印 张 1 字 数 15 千 字
2011 年 5 月 第 一 版 2011 年 5 月 第 一 次 印 刷

*

书 号 : 155026·J-2590 定 价 18.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换
版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68510107



JJF(纺织)026-2010