

JJF(纺织)

中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)057—2016

长丝卷曲收缩测试仪校准规范

Calibration Specification for Tester of Filament Crimp Shrinkage

2016-05-18 发布

2016-10-01 实施

中国纺织工业联合会 发布

长丝卷曲收缩测试仪 校准规范

Calibration Specification for
Tester of Filament Crimp Shrinkage

JJF(纺织)057—2016
代替 JJF(纺织)057—2006

归口单位：纺织计量技术委员会

主要起草单位：国家纺织计量站

常州市华纺纺织仪器有限公司

常州市计量测试技术研究所

广州纤维产品检测研究院

参加起草单位：东华大学

滨州市计量测试检定所

常州八方力士纺织仪器有限公司

张家港市科纺新材料有限公司

江苏省纺织产品质量监督检验研究院

苏州长风纺织机电科技有限公司

本规范委托纺织计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

司崇泽（国家纺织计量站）

孙伟平（常州市华纺纺织仪器有限公司）

何建新（常州市计量测试技术研究所）

黎仲明（广州纤维产品检测研究院）

参加起草人：

沈建明（东华大学）

徐剑浩（常州八方力士纺织仪器有限公司）

王 涛（滨州市计量测试检定所）

王明建（滨州市计量测试检定所）

严 旭（张家港市科纺新材料有限公司）

任 光（江苏省纺织产品质量监督检验研究院）

陈 锋（常州市华纺纺织仪器有限公司）

曹伟民（苏州长风纺织机电科技有限公司）

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)
7 校准项目和校准方法	(2)
8 校准结果表达	(4)
9 复校时间间隔	(4)
附录 A 测长规周长标称值测量和计算方法	(5)
附录 B 校准证书内容	(6)
附录 C 校准证书内页格式	(7)
附录 D 校准记录格式	(8)
附录 E 不确定度的评定	(9)

引 言

本规范是对 JJF (纺织) 057—2006 《卷曲收缩测试仪校准规范》的修订。与 JJF (纺织) 057—2006 相比, 主要的内容变化为:

- 规范名称作了修改;
- 增加了引言;
- 对适用范围作了补充, 增加了“首次使用”; 将“检定”修改为“校准”;
- 增加了引用文件;
- 增加“卷曲收缩率”术语解释;
- 对概述作了补充, 修改了卷曲仪的用途、测试原理, 增加了仪器结构;
- 对计量特性作了补充和修改;
- 修改了校准条件;
- 修改了校准标准器;
- 对校准项目和方法进行了补充和修改;
- 增加了校准证书内容;
- 增加了校准证书内页格式;
- 将原检定记录表改为校准记录格式, 并进行相应修改;
- 增加了不确定度评定。

本规范的历次版本发布情况为:

- JJF (纺织) 057—2006;
- JJG (纺织) 068—1998。

长丝卷曲收缩测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于新制造、首次使用、使用中和修理后的长丝卷曲收缩测试仪系列及相同类型长丝卷曲收缩测试仪（以下简称为卷缩仪）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1059.1—2012 测量不确定度评定与表示

GB/T 6505—2008 化学纤维 长丝热收缩率试验方法

GB/T 6506—2001 合成纤维变形丝卷缩性能试验方法

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

卷曲收缩率 crimp shrinkage

化纤长丝、加弹丝、变形丝经过卷缩显现后，在规定负荷下测得的拉直后的周长与拉直后又恢复卷曲状态时的周长之差与拉直后的周长的比值。它反映的是化纤长丝、加弹丝、变形丝被拉直后，其卷曲立体结构重新恢复所产生的收缩率。

4 概述

卷缩仪用于测试化纤长丝、加弹丝、变形丝的沸水收缩、干热收缩、卷曲收缩率、卷曲模量和卷曲稳定度。

仪器工作原理：根据试样的线密度施加一定的预加张力，测量绞丝在沸水或干热空气处理前后一定时间里的周长，通过计算获得绞丝的卷曲收缩率、卷曲模量和卷曲稳定度等指标。

仪器结构：机械部分由丝绞架、测长机械手、测力装置（电子天平式：托起丝绞架的电子天平；力值传感器式：力值传感器的测力机械手）组成；电气部分由伺服电机、计算机、操作软件组成。

5 计量特性

5.1 外观及基本状态要求

5.1.1 卷缩仪应在适当部位装有铭牌，铭牌上应标明型号、产品编号、出厂年月和制造厂名。

5.1.2 与卷缩仪配套使用的丝绞架应清洁，预加张力砝码的挂钩和机械手应无明显影响计量性能的变形、磨损和其他损伤，钢丝不能有松动和弯曲现象。

5.1.3 卷缩仪控制系统功能应正确可靠,各执行机构应运转正常,动作准确。

5.1.4 气动装置管路无漏气。

5.2 电气安全性

仪器各电气部分应安全可靠,电源线与金属机壳之间绝缘电阻应 $\geq 5\text{ M}\Omega$,接地线与金属机壳之间接地电阻应 $\leq 1\text{ }\Omega$ 。

5.3 计量性能要求

5.3.1 负荷示值: $\pm 5\%$ 。

5.3.2 负荷加载时间: $(10 \pm 1)\text{ s}$ 。

5.3.3 周长测量

5.3.3.1 示值误差: $\pm 2\text{ mm}$ 。

5.3.3.2 重复性: $\leq 1\text{ mm}$ 。

6 校准条件

6.1 环境条件

a) 温度: $(20 \pm 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$;

b) 湿度: $\leq 85\%\text{ RH}$;

c) 电源: AC $(220 \sim 240)\text{ V}$, 频率 50 Hz ;

d) 其他条件: 卷缩仪应安放在水平地基上,周围环境清洁,无明显振动,无强电磁场干扰,无腐蚀性介质作用。

6.2 校准的标准器及其他检具

本规范使用校准的标准器及其他检具见表1。

表1 标准器及检具

序号	名称	量程规格	准确度等级
1	力值砝码	$(2.5 \sim 5\ 000)\text{ cN}$	0.3%
2	秒表	$0.1\text{ s} \sim 1\text{ h}$	$\text{MPE: } \pm 0.1\text{ s}$
3	兆欧表	$(0 \sim 500)\text{ M}\Omega$, 500 V	10级
4	万用表	$(0 \sim 100)\text{ }\Omega$	$\pm 0.01\%$
5	钢直尺	$1\ 000\text{ mm}$	$\text{MPE: } \pm 0.2\text{ mm}$
6	游标卡尺	500 mm	$\pm 0.02\text{ mm}$

7 校准项目和校准方法

7.1 外观及基本状态校准

对卷缩仪进行外观、功能检查,其结果应符合5.1的要求。

7.2 电气安全性校准

用兆欧表测量绝缘电阻,用万用表测量接地电阻,结果应符合5.2的要求。

7.3 计量性能校准

7.3.1 负荷示值校准

电子天平式：为便于读取负荷示值，先将仪器抽屉面板拆下，然后将丝绞架放在仪器的抽屉上，并推入仪器，将丝绞架驱动装置拉出并固定，以便使该驱动装置上的“O”型环与丝绞架保持脱离状态。先将电子天平清零，再分别将 2.5 cN、25 cN、125 cN、500 cN、2 500 cN、5 000 cN 力值砝码吊挂在丝绞架挂勾上，读取天平的显示值，并记录。

力值传感器式：接通卷缩仪电源和气源，取出丝绞架，进入卷缩仪测力控制程序，分别将 2.5 cN、25 cN、125 cN、500 cN、2 500 cN、5 000 cN 力值砝码吊挂在力值传感器的测力机械手上，待显示值稳定后依次记录。

每挡负荷均重复测量三次，计算三次测量结果的平均值，按式 (1) 计算其相对误差，其结果应符合 5.3.1 的要求。

$$\delta = \frac{\bar{F} - F}{F} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

δ ——负荷示值误差；

F ——力值砝码标称力值，cN；

\bar{F} ——三次测量结果平均值，cN。

7.3.2 负荷加载时间校准

a) 用缝纫纱线系出一个周长范围为 (600~1 000) mm 的纱圈，悬挂在丝绞架的上、下挂钩上，把丝绞架置于仪器的抽屉上面。

b) 设定加载时间为 10 s，采用适当的加载速度和加载力值（如 25 cN）操作卷缩仪，当机械手接触到下挂钩平面的瞬间用秒表开始计时，脱离下挂钩平面的瞬间停止计时，记录负荷加载时间。

c) 重复测量三次，以三次测量结果的平均值作为负荷加载时间的测量值，负荷加载时间设定值与测量值之差应符合 5.3.2 的要求。

7.3.3 周长测量校准

a) 选用较短的测长规，用游标卡尺按照附录 A 中的方法测量，计算得到测长规的周长标称值 L_0 。

b) 将测长规悬挂在丝绞架的上、下挂钩上，然后将抽屉轻轻推进仪器。

c) 设定卷缩仪加载力值为 25 cN，加载时间为 10 s 和适当的加载速度，启动测试程序，观察并记录卷缩仪示值。

d) 不改变测长规的挂放位置，按照 c) 步骤重复测量三次。

e) 以三次测量结果的平均值作为卷缩仪长度示值，卷缩仪长度示值与测长规周长标称值 L_0 之差即为卷缩仪周长测量示值误差，其结果应符合 5.3.3.1 的要求。

f) 重复测量三次卷缩仪长度示值中的最大值与最小值之差（即三次测量值的极差）即为卷缩仪周长测量重复性，其结果应符合 5.3.3.2 的要求。

g) 换用较长的测长规，重复以上步骤。

8 校准结果表达

经校准的卷缩仪出具校准证书，校准证书内容见附录 B。

9 复校时间间隔

卷缩仪的复校时间间隔由送校单位根据实际使用情况确定，建议最长复校时间间隔不超过 1 年。

附录 A

测长规周长标称值测量和计算方法

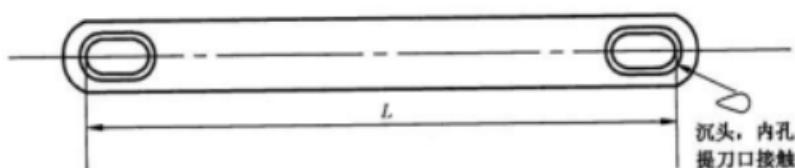


图 A.1 测长规示意图

注：1. 测长规材料推荐为不锈钢；

2. 较短的测长规的内长度 L 控制在 200 mm 左右为宜，较长的测长规的内长度 L 控制在 500 mm 左右为宜。

用游标卡尺测量测长规两个内孔之间的内长度 L （如图 A.1）和卷缩仪试样挂钩的直径 D ，按公式（A.1）计算测长规周长标称值 L_0 。

$$L_0 = 2(L - D) + \pi D \quad (\text{A.1})$$

式中：

L_0 ——测长规周长标称值，mm；

L ——测长规内长度，mm；

D ——挂钩直径，mm。

附录 B

校准证书内容

B.1 校准证书至少包括以下信息：

- a) 标题“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果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应用有关时，应说明被校对象的接受日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用计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。

B.2 推荐的校准证书内页格式见附录 C。

附录 C

校准证书内页格式

序 号	校准项目		校准结果	不确定度
1	外观及基本状态			—
2	电气安全性			—
3	负荷示值			
4	负荷加载时间			
5	周长测量	示值误差		
		重复性		

附录 D

校准记录格式

证书（记录）号：_____

单位名称					地 址		
型号规格					出厂编号		
制 造 厂					外 观		
外观及基本状态							
电气安全性							
负 荷 示 值	测量点 cN	1	2	3	平均值 cN	示值误差 %	重复性 %
不 确 定 度							
负 荷 加 载 时 间 s	1		2		3		平均值
不 确 定 度							
周 长 测 量 mm	标称值	1	2	3	平均值	示值误差	重复性
不 确 定 度							
校准依据						温度	℃
主 要 标 准 器 具	名 称	型号规格	编号	准确度等级/最大 允许误差/不确定度		证书 编号	有效期至
校准日期			校准		核验		

附录 E

不确定度的评定

E.1 负荷示值测量结果的不确定度评定

E.1.1 测量方法

用力值砝码组测量负荷示值,每个测量点重复测量三次,以三次测量结果的平均值作为负荷示值。

E.1.2 测量模型

$$\Delta = F - f \quad (\text{E.1})$$

式中:

Δ ——力值绝对误差, cN;

f ——力值砝码力值, cN;

F ——负荷示值, cN。

E.1.3 方差和灵敏系数

引起测量结果不确定度的各分量彼此独立,依据公式 $u_c^2 = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 \cdot u_{x_i}^2$ 得:

$$u_c^2 = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2$$

式中: $c_1 = \frac{\partial \Delta}{\partial F} = 1$;

$$c_2 = \frac{\partial \Delta}{\partial f} = -1;$$

u_1 —— F 的标准不确定度;

u_2 —— f 的标准不确定度。

E.1.4 计算分量的标准不确定度

E.1.4.1 负荷示值引入的不确定度分量 u_1 E.1.4.1.1 负荷示值读数误差引入的不确定度分量 u_{11}

测力装置分辨力为 0.1 cN,服从均匀分布,则在 25 cN 测量点由读数误差引入的不确定度分量 u_{11} 为:

$$u_{11} = \frac{0.1}{2 \times \sqrt{3} \times 25} \times 100\% \approx 0.12\%$$

E.1.4.1.2 负荷示值测量重复性引入的不确定度分量 u_{12}

在 25 cN 测量点重复测量三次,得力值数据为: 25.1 cN、25.3 cN、25.2 cN,服从正态分布。

经计算得平均值为: $\bar{x} = (25.1 + 25.3 + 25.2) / 3 = 25.2$ cN

由极差法得单次测量实验标准差为: $s = (25.3 - 25.1) / 1.69 \approx 0.12$ cN

则由测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{12} 为:

$$u_{12} = \frac{0.12}{\sqrt{3} \times 25} \times 100\% \approx 0.28\%$$

E.1.4.1.3 负荷示值引入的不确定度分量 u_1

因读数误差和测量重复性的不确定度取大值，故由负荷示值引入的不确定度分量 u_1 为：

$$u_1 = u_{12} = 0.28\%$$

E.1.4.2 力值砝码的准确度引入的标准不确定度分量 u_2

力值砝码的最大允许误差为±0.3%，服从均匀分布，则由力值砝码准确度引入的标准不确定度分量 u_2 为

$$u_2 = \frac{0.3\%}{\sqrt{3}} \approx 0.17\%$$

E.1.4.3 标准不确定度一览表：

表 E.1 标准不确定度一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i \times u(x_i)$
u_1	负荷示值	0.28%	1	0.28%
u_{11}	读数误差	0.12%	1	0.12%
u_{12}	测量重复性	0.28%	1	0.28%
u_2	力值砝码组准确度	0.17%	-1	0.17%

E.1.5 合成标准不确定度

由于各分量彼此独立，互不相关，则

$$u_{\text{crel}} = \sqrt{c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2} = \sqrt{0.28\%^2 + 0.17\%^2} \approx 0.33\%$$

E.1.6 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则

$$U_{\text{rel}} = k \times u_{\text{rel}} = 2 \times 0.33\% = 0.66\%, k=2$$

E.2 负荷加载时间测量结果的不确定度评定

E.2.1 测量方法

用秒表直接测出负荷加载时间。

E.2.2 测量模型

$$T = t \tag{E.2}$$

式中：

T ——负荷加载时间，s；

t ——秒表测量值，s。

E.2.3 方差和灵敏系数

$$u_c^2 = c_1^2 u_1^2$$

式中： $c_1 = \frac{\partial T}{\partial t} = 1$ ；

u_1 —— t 的标准不确定度。

E.2.4 计算分量的标准不确定度

E.2.4.1 秒表的最大允许误差引入的标准不确定度分量 u_{11}

分辨力为 0.01 s 的秒表在 600 s 内的示值最大允许误差为 ± 0.07 s, 服从均匀分布, 则由秒表的最大允许误差引入的不确定度分量 u_{11} 为:

$$u_{11} = \frac{0.07}{\sqrt{3}} = 0.040 \text{ s}$$

E.2.4.2 秒表的读数误差引入的标准不确定度分量 u_{12}

秒表的分辨力为 0.01 s, 服从均匀分布, 则由读数误差引入的不确定度分量 u_{12} 为:

$$u_{12} = \frac{0.01}{2 \times \sqrt{3}} = 0.003 \text{ s}$$

E.2.4.3 负荷加载时间测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{13}

用秒表测量负荷加载时间, 重复测量三次, 得测量数据分别为: 10.23 s、10.46 s、10.38 s, 服从正态分布。

经计算得平均值为:

$$\bar{x} = (10.23 + 10.46 + 10.38) / 3 \approx 10.357 \text{ s}$$

由极差法得单次测量实验标准差为:

$$s = (10.46 - 10.23) / 1.69 \approx 0.136 \text{ s}$$

则由测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{13} 为:

$$u_{13} = 0.136 / \sqrt{3} \approx 0.079 \text{ s}$$

E.2.4.4 由负荷加载时间的测量引入的标准不确定度分量 u_1

因读数误差和测量重复性的不确定度取大值, 故由负荷加载时间的测量引入的标准不确定度分量 u_1 为:

$$u_1 = \sqrt{u_{11}^2 + u_{13}^2} = \sqrt{0.040^2 + 0.079^2} \approx 0.089 \text{ s}$$

E.2.4.5 标准不确定度一览表

标准不确定度一览表见表 E.2。

表 E.2 标准不确定度一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i \times u(x_i)$
u_1	负荷加载时间的测量	0.089 s	1	0.089 s
u_{11}	秒表的最大允许误差	0.040 s	1	0.040 s
u_{12}	秒表的读数误差	0.003 s	1	0.003
u_{13}	测量重复性	0.079 s	1	0.079 s

E.2.5 合成标准不确定度

由于各分量彼此独立, 互不相关, 则

$$u_c = \sqrt{\sum c_i^2 u_i^2} = 0.089 \text{ s}$$

E.2.6 扩展不确定度

取 $k=2$, 则

$$U = k u_c = 2 \times 0.089 \approx 0.18 \text{ s}, k = 2$$

E.3 周长测量误差测量结果的不确定度评定

E.3.1 测量方法

周长测量误差为仪器显示长度和测长规周长标称值的差值。测长规周长标称值由游标卡尺测量计算后得到。

E.3.2 测量模型

$$\delta = l - l_0 \quad (\text{E.3})$$

式中:

δ ——测量长度误差, mm;

l ——仪器显示长度, mm;

l_0 ——测长规实际长度, mm。

E.3.3 方差和灵敏系数

引起测量结果不确定度的各分量彼此独立, 依据公式 $u_c^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 \cdot u_{x_i}^2$ 得:

$$u_c^2 = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2$$

式中: $c_1 = \frac{\partial \delta}{\partial l} = 1$;

$$c_2 = \frac{\partial \delta}{\partial l_0} = -1;$$

u_1 —— l 的标准不确定度;

u_2 —— l_0 的标准不确定度。

E.3.4 计算分量的标准不确定度

E.3.4.1 仪器显示长度引入的不确定度分量 u_1

E.3.4.1.1 仪器显示长度读数误差引入的不确定度分量 u_{11}

仪器显示长度分辨力为 0.1 mm, 服从均匀分布, 则由读数误差引入的不确定度分量 u_{11} 为:

$$u_{11} = \frac{0.1}{2 \times \sqrt{3}} \approx 0.03 \text{ mm}$$

E.3.4.1.2 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{12}

使用较短的测长规重复测量三次, 得仪器显示长度分别为: 400.2 mm、400.3 mm、400.5 mm, 服从正态分布。由极差法得单次测量实验标准差为:

$$s = (400.5 - 400.2) / 1.69 \approx 0.18 \text{ mm}$$

则由测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{12} 为:

$$u_{12} = 0.18 / \sqrt{3} \approx 0.10 \text{ mm}$$

E.3.4.1.3 仪器显示长度引入的不确定度分量 u_1

因读数误差和测量重复性的不确定度取大值, 故由仪器显示长度引入的标准不确定度分量 u_1 为:

$u_1=u_{12}=0.10\text{ mm}$

E. 3. 4. 2 测长规周长标称值测量引入的不确定度分量 u_2

分度值为 0.02 mm 的游标卡尺在 300 mm 内的示值最大允许误差为±0.04 mm，服从均匀分布，则测长规周长标称值测量的标准不确定度分量 u_2 为：

$u_2=\frac{0.04}{\sqrt{3}}\approx0.03\text{ mm}$

E. 3. 4. 3 标准不确定度一览表（表 E. 3）

表 E. 3 标准不确定度一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i=\frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i \times u(x_i)$
u_1	仪器显示长度	0.10 mm	1	0.10 mm
u_{11}	读数误差	0.03 mm	1	0.03 mm
u_{12}	测量重复性	0.10 mm	1	0.10 mm
u_2	测长规实际长度	0.03 mm	-1	0.03 mm

E. 3. 5 合成标准不确定度

由于各分量彼此独立，互不相关，则

$u_c=\sqrt{c_1^2u_1^2+c_2^2u_2^2}=\sqrt{0.10^2+0.03^2}\approx0.11\text{ mm}$

E. 3. 6 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则

$U=k\times u_c=2\times 0.11=0.22\text{ mm}, k=2$

中 华 人 民 共 和 国
纺织行业计量技术规范
长丝卷曲收缩测试仪校准规范
JJF(纺织)057—2016
中国纺织工业联合会发布

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

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 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 23 千字
2016年9月第一版 2016年9月第一次印刷

*

书号: 155026·J-3140 定价 21.00 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)057-2016

www.bzxz.net

免费标准下载网