

JJF(纺织)

中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)009—2016

手摇捻度机校准规范

Calibration Specification for the Hand Twist Tester

2016-05-18 发布

2016-10-01 实施

中国纺织工业联合会 发布

手摇捻度机校准规范

Calibration Specification

for the Hand Twist Tester

JJF(纺织)009—2016

代替 JJF(纺织)009—2006

归口单位：纺织计量技术委员会

主要起草单位：河南省纺织产品质量监督检验院

河北省纤维检验局

参加起草单位：南通三思机电科技有限公司

滨州市计量测试检定所

张家港市名枪针织制衣有限公司

新疆巴州纤维检验所

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：

李 升（河南省纺织产品质量监督检验院）

刘晓丹（河南省纺织产品质量监督检验院）

憨文轩（河南省纺织产品质量监督检验院）

王振国（河北省纤维检验局）

薛 伟（河南省纺织产品质量监督检验院）

参加起草人：

杨惠新（南通三思机电科技有限公司）

应后民（滨州市计量测试检定所）

沈亚龙（张家港市名枪针织制衣有限公司）

鲁伟东（新疆巴州纤维检验所）

朱 丹（河南省纺织产品质量监督检验院）

张文霞（河南省纺织产品质量监督检验院）

甫 琰（河南省纺织产品质量监督检验院）

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 校准结果表达和复校时间间隔.....	(3)
附录 A 手摇捻度机校准记录表	(4)
附录 B 手摇捻度机长度标尺示值误差测量结果的不确定度评定	(5)

引 言

1985年由纺织工业部制定了部门计量检定规程 JJF-08-85《Y321型手摇捻度机》，并于1985年10月1日起施行。2006年转换为 JJF(纺织)009—2006《Y321型手摇捻度机校准规范》，但内容未进行修订。本校准规范参照 JJF(纺织)009—2006 编制而成，主要变化为：

- 将校准规范的名称修改为《手摇捻度机校准规范》；
 - 增加了第2章“引用文件”、第3章“术语”和第4章“概述”；
 - 修改为“当蜗轮指示盘与刻度盘都在零位时，右夹持器螺母应垂直向上，同时摇手柄垂直向下”（见5.3条）；
 - 张力重锤示值误差修改为：“新制造：±2%，使用中：±5%”（见5.4条）；
 - 增加了第6章“校准条件”；
 - 夹持器夹距的校准及标尺示值校准，游标卡尺精度修改为“0.02 mm”；
 - 右夹持器夹持点的偏心度校准，塞尺规格修改为“以0.3 mm塞尺测量针尖与最高点之间距离”；
 - 修改了附录A校准记录表内容；
 - 增加了附录B。
- 本规范历次版本发布情况为：
- JJF(纺织)009—2006；
 - JJF(纺织)08—1985。

手摇捻度机校准规范

1 范围

本规范规定了手摇式捻度机的校准方法,适用于新制造、使用中和修理后的 Y321 系列及相同类型的手摇捻度机的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件:

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

JJF 1071—2010 国家计量校准规范编写规则

GB/T 2543.1—2015 纺织品 纱线捻度的测定 第1部分:直接计数法

GB/T 27025—2008 检测和校准实验室能力的通用要求

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

3.1 捻度 twist

纱线在退捻前的规定长度内绕其轴心旋转的捻回数。用每米的捻回数(捻/m)或每厘米捻回数(捻/cm)表示,亦可用每10 cm的捻回数(捻/10 cm)表示。

3.2 隔距长度 gauge length

捻度仪上夹持试样的两个有效夹持点之间的距离,单位为毫米(mm)。

4 概述

手摇捻度机采用直接计数法,用于测试粗纱、股线捻度,也可以测试较短长度单纱的捻度。试样固定在左右纱夹之间,两纱夹的距离可根据需要调节,在主标尺上显示。左端可对纱线施加预加张力,使试样受到一定张力而拉直。右纱夹随摇动手柄转动,通过与手柄相连的蜗杆传动涡轮刻度盘记录试样回转次数。

5 计量特性

5.1 手摇捻度机应装有铭牌,铭牌上须标明型号、规格、制造厂、产品编号和出厂年月。

5.2 手摇捻度机应放在稳固的基础上,周围环境应清洁,无震源和腐蚀性气体。

5.3 整机各种刻度线应清晰,分布均匀。蜗轮、蜗杆及齿轮均啮合良好,转动灵活,计数正确。左侧滑轮转动灵活,上槽底与右纱轴中心高度一致。放大镜应能清晰放大,镜架与左夹持器能在底座的全程中灵活移动。当蜗轮指示盘与刻度盘都在零位时,右夹

持器螺母应垂直向上,同时摇手柄垂直向下。

5.4 张力重锤质量误差应符合:新制造:±2%,使用中:±5%。

5.5 蜗轮捻回数指示刻度盘指针指示误差:不超过±1/4格。蜗轮、蜗杆正反转空程不超过1/4转。

5.6 左右二夹持器在长度标尺的250 mm刻度处,试样夹距最大允许误差为±0.5 mm。

5.7 右夹持器的夹持点的偏心度,应小于0.3 mm。

5.8 左右夹持器在松开时能自动张开,其夹持面平整,间隙应小于0.03 mm。

5.9 标尺示值允差:(300±0.2) mm。

6 校准条件

6.1 校准环境

校准环境条件:手摇捻度机的校准在室温下进行。

6.2 标准器及设备

标准器及设备见表1。

表1 标准器及设备

序号	标准及设备名称	规格	准确度等级
1	塞尺	(0.02~1) mm	2级
2	游标卡尺	(0~300) mm	0.02 mm
3	组合砝码	≥ (0~100) g	M2

7 校准项目和校准方法

7.1 外观检查:按照计量特性要求5.1~5.3对手摇捻度机进行外观检查,其结果应符合相应条款要求。

7.2 张力重锤质量误差:用组合砝码对各个张力重锤进行校准,应符合5.4要求。

7.3 蜗轮指示盘刻度正确性校准:将刻度盘对准零位线,用摇手柄分别按顺、逆时针两个方向各摇动十转,蜗轮指示盘应分别移动十个分度值,并检查空程,其允差应符合5.5要求。

7.4 夹持器夹距的校准:移动左夹持器至标尺的250 mm刻度处,并紧固。用精度0.02 mm的游标卡尺,测量左右夹持器二端面的距离,其允差应符合5.6要求。

7.5 右夹持器夹持点的偏心度校准:在左右二夹持器中间,按标准操作法夹入一根光滑细线(宜用60°双股线),转动右夹持器,用划针盘针尖,划到线在紧靠夹持器处的最高位,再回转180°,以0.3 mm塞尺测量针尖与最低点之间距离,以塞尺不能通过为符合要求。使用中,以转动夹持器时,夹持器旁的线没有明显波动为符合要求。

7.6 二夹持器的夹持面校准:将二夹持器夹紧,用0.03 mm塞尺对二夹持口进行校准,其允差应符合5.8要求。

7.7 长度标尺示值校准:用0.02 mm精度的游标卡尺校准常用点,其允差应符合5.9要求。

8 校准结果表达和复校时间间隔

8.1 校准结果

校准结果应在校准证书或校准报告上反映。

8.2 复校时间间隔

手摇捻度机的复校间隔可根据使用环境条件、使用频率自定，建议最长复校时间间隔不超过 1 年。

附录 A

手摇捻度机校准记录表

委托单位_____ 型号规格_____

产品编号_____ 生产单位_____

校准环境_____℃ _____%RH 校准日期_____年 _____月 _____日

发证编号_____ 校准地点_____

校准单位_____

序 号	校准项目	项目要求		实测结果			
1	外观检查	应符合 5.1~5.3 要求					
2	张力重锤 示值误差	新制造： ±2%， 使用中： ±5%	标称值				
			实测值				
			误差				
3	蜗轮指示盘 刻度	±1/4 格					
4	夹距	±0.5 mm					
5	右夹持器 偏心度	≤0.3 mm					
6	二夹持器 夹持面间隙	≤0.03 mm		左夹持器		右夹持器	
7	标尺示值误差	≤0.2 mm		标称值	实测值		误差
8	校准结果						
9	备注						

校准员_____ 复核员_____ 批准人_____

附录 B

手摇捻度机长度标尺示值误差
测量结果的不确定度评定

B.1 概述

B.1.1 测量依据：依据本校准规范 JJF(纺织)009—2016《手摇捻度机校准规范》对长度标尺测量绝对误差进行校准。

B.1.2 环境条件：标准大气环境。

B.1.3 测量标准器：0~300 mm 游标卡尺，分度值为 0.02 mm，最大允许示值误差为 ± 0.02 mm。

B.1.4 被测对象：手摇捻度机长度标尺，测量范围：0~300 mm，最大允许示值误差为 ± 0.5 mm。

B.1.5 测量过程：用游标卡尺分别测量 250 mm 长度。用游标卡尺直接测量而得出长度标尺的示值，计算出示值误差。

B.1.6 评定结果的使用

在符合上述条件下的测量结果，一般可直接使用本不确定度的评定结果。

B.2 测量模型

$$\Delta L = L_s - L_x \quad (\text{B.1})$$

式中：

ΔL ——被测长度标尺的示值误差，mm；

L_s ——被测长度标尺在校准点上标称值，mm；

L_x ——标准器（0~300 mm/0.02 mm 游标卡尺）在校准点上读数，mm。

B.3 输入量的标准不确定度的评定

B.3.1 输入量 L_s 的不确定度来源主要是校准标尺时人眼分辨力引起的标准不确定度分项 $u(L_s)$ ，采用 B 类方法进行评定。人眼分辨力 a 大致为 0.2 mm，服从均匀分布，即包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，因此进行一次测量需带入两次分辨力误差，故：

$$u(L_s) = \sqrt{2} \times \frac{1}{2} \times a / \sqrt{3} = 0.0408 \text{ mm}$$

估计其相对不确定度 $\frac{\Delta u(L_s)}{u(L_s)} = 14.1\%$ ，则其自由度为 $\nu(L_s) \approx 25$ 。

B.3.2 输入量 L_x 的标准不确定度 $u(L_x)$ 的评定

输入量 L_x 的标准不确定度 $u(L_x)$ 来源主要是测量重复性引起的标准不确定度分项 $u(L_{x1})$ 、游标卡尺示值误差引起的标准不确定度分项 $u(L_{x2})$ 和游标卡尺分度值量化误差引起的标准不确定度 $u(L_{x3})$ 。

B.3.2.1 测量重复性引起的标准不确定度分项 $u(L_{x1})$ 的评定

可采用连续重复多次测量直接求出合成不确定度，即采用 A 类方法进行评定。

用游标卡尺在 250 mm 处在重复性条件下连续 10 次测量，得到一测量列：250.14 mm、

250.06 mm、250.16 mm、250.10 mm、250.12 mm、250.10 mm、250.14 mm、250.12 mm、250.08 mm、250.06 mm。则单次测量结果的平均值 $\overline{L_s}$ 和单次测量结果的实验标准偏差 s_i 为:

$$\text{单次平均值} \quad \overline{L_s} = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i}{10} = 250.108 \text{ (mm)}$$

$$\text{单次标准差} \quad s_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \overline{L_s})^2}{10 - 1}} = 0.034 \text{ 3 (mm)}$$

任意选取三台同类型的手摇捻度机长度标尺,每把标尺任意选3个校准点(如200 mm、250 mm和300 mm),各校准点在重复性条件下重复测量10次,共得到9级测量列,每组测量列用上述方法计算单次实验标准偏差 s_i 。

表 B.1 测试结果表

实验标准 偏差 s_i	s_1	0.034 3	s_2	0.030 5	s_3	0.044 0
	s_4	0.025 4	s_5	0.027 1	s_6	0.034 0
	s_7	0.038 2	s_8	0.030 1	s_9	0.051 8

游标卡尺测量结果合并样本标准差为:

$$s_{pE} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m s_j^2} = 0.035 \text{ 9 (mm)}$$

实际测量情况:每一个校准点在重复性条件下连续测量3次,以3次测量算术平均值为测量结果,则可得到:游标卡尺测量重复性引起的标准不确定度 $u(L_{s1}) = \frac{s_p}{\sqrt{3}} = \frac{0.035 \text{ 9}}{\sqrt{3}} = 0.020 \text{ 7 (mm)}$,自由度 $\nu(L_{s1}) = m(n-1) = 9 \times (10-1) = 81$,属于 t 分布,A类评定。

B.3.2.2 游标卡尺示值误差引起的标准不确定度分项 $u(L_{s2})$ 的评定

游标卡尺示值误差引起的标准不确定度可根据校准证书给出的该游标卡尺的最大允许误差示值误差来评定,属均匀分布。可采用B类方法评定。

游标卡尺最大允许误差为 $\pm 0.02 \text{ mm}$,即 $a = 0.02 \text{ mm}$,通常认为在区间内服从均匀分布,即 $k = \sqrt{3}$,则游标卡尺在测量点示值的标准不确定度为:

$$u(L_{s2}) = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{0.02}{\sqrt{3}} = 0.011 \text{ 5 (mm)}$$

估计 $u(L_{s2})$ 的相对标准不确定度 $\frac{\Delta u(L_{s2})}{u(L_{s2})} = 0.10$,则自由度 $\nu(L_{s2}) = \frac{1}{2} \times (10\%)^{-2} = 50$ 。

B.3.2.3 游标卡尺分度值量化误差引起的标准不确定度 $u(L_{s3})$ 的评定

游标卡尺分辨力为 0.02 mm ,其量化误差以等概率分布在半宽为 $a = 0.01 \text{ mm}$ 的区

间内,属均匀分布,故引入的不确定度为:

$$u(L_{s3}) = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{0.01}{\sqrt{3}} = 0.005\,77(\text{mm})$$

因其具有较高的可靠性,所以自由度 $\nu(L_{s3}) = \infty$ 。

B.3.2.4 输入量 L_s 的标准不确定度的计算

$$\begin{aligned} u(L_s) &= \sqrt{u^2(L_{s1}) + u^2(L_{s2}) + u^2(L_{s3})} \\ &= \sqrt{0.020\,7^2 + 0.011\,5^2 + 0.005\,77^2} \\ &= 0.024\,4(\text{mm}) \\ \nu_{\text{eff}}(L_s) &= \frac{u_c^4(L_s)}{\frac{[u(L_{s1})]^4}{\nu(L_{s1})} + \frac{[u(L_{s2})]^4}{\nu(L_{s2})} + \frac{[u(L_{s3})]^4}{\nu(L_{s3})}} \\ &= \frac{0.024\,4^4}{\frac{0.020\,7^4}{81} + \frac{0.011\,5^4}{50} + \frac{0.005\,77^4}{\infty}} \\ &= 135 \end{aligned}$$

B.4 合成标准不确定度的评定

B.4.1 方差和灵敏系数

B.4.1.1 合成方差:

$$u_c^2 = c^2(L_s) \cdot u^2(L_s) + c^2(L_s) \cdot u^2(L_s)$$

B.4.1.2 灵敏系数:

$$c(L_s) = \frac{\partial \Delta L}{\partial L_s} = 1, \quad c(L_s) = \frac{\partial \Delta L}{\partial L_s} = -1$$

B.4.2 标准不确定度分量汇总

表 B.2 输入量标准不确定度分量汇总一览表

序号	不确定度来源	符号	类别	分布	灵敏系数	标准不确定度/mm	自由度
1	校准标尺时人眼分辨力	$u(L_s)$	B	均匀	1	0.040 8	25
2	标准器重复性	$u(L_{s1})$	A	t	-1	0.020 7	81
3	标准器示值误差	$u(L_{s2})$	B	均匀	-1	0.011 5	50
4	标准器分度值量化误差	$u(L_{s3})$	B	均匀	-1	0.005 77	∞

B.4.3 合成标准不确定度的计算

由于输入量游标卡尺与手摇捻度机长度标尺彼此独立,互不相关,所以合成不确定度 $u_c(\Delta L)$

$$\begin{aligned} u_c^2(\Delta L) &= c^2(L_s) \cdot u^2(L_s) + c^2(L_s) \cdot u^2(L_s) \\ &= u^2(L_s) + u^2(L_s) \\ &= 0.040\,8^2 + 0.024\,4^2 \end{aligned}$$

$$=0.002\ 26$$

则: $u_c(\Delta L) = 0.047\ 5\ \text{mm}$ 。

B.4.4 合成标准不确定度的有效自由度和包含因子:

$$\begin{aligned} \nu_{\text{eff}} &= \frac{u_c^4(\Delta L)}{\frac{[c(L_s)u(L_s)]^4}{\nu(L_s)} + \frac{[c(L_s)u(L_s)]^4}{\nu(L_s)}} \\ &= \frac{u_c^4(\Delta L)}{\frac{u^4(L_s)}{\nu(L_s)} + \frac{u^4(L_s)}{\nu(L_s)}} \\ &= \frac{0.047\ 5^4}{\frac{0.040\ 8^4}{25} + \frac{0.024\ 4^4}{135}} \\ &= 45 \end{aligned}$$

取合成有效自由度 $\nu_{\text{eff}} = 50$ 。

对于包含概率 $p = 95\%$, 查 t 分布表得包含因子 $k_{95} = t(50) = 2.01$ 。

B.5 扩展不确定度的评定

$$U_{95} = k_{95} \times u_c(\Delta L) = 2.01 \times 0.047\ 5 = 0.095 \approx 0.10(\text{mm})$$

B.6 测量不确定度的报告与表示

手摇捻度机长度标尺示值误差测量结果的扩展不确定度为

$$U_{95} = 0.10\ \text{mm} \quad \nu_{\text{eff}} = 50$$

.

h

.

.

中 华 人 民 共 和 国
纺织行业计量技术规范
手摇捻度机校准规范
JJF(纺织)009—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 字数 16 千字
2016年10月第一版 2016年10月第一次印刷

书号: 155026·J-3136 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)009—2016