



中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织) 023—2024

往复移动式织物密度镜校准规范

Calibration Specification for Traversing Thread Counters

(报批稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

往复移动式织物密度 镜校准规范

Calibration Specification for
Traversing Thread Counters

JJF（纺织） 023—2024
代替 JJF（纺织） 023—2010

归口单位：中国纺织工业联合会

起草单位：福建省纤维检验中心

山东省产品质量检验研究院

河北省产品质量监督检验研究院

纺织工业科学技术发展中心

本规范委托全国纺织计量技术委员会负责解释

本规范起草人：

陈汉龙（福建省纤维检验中心）

任亚伦（河北省产品质量监督检验研究院）

郑嘉伟（福建省纤维检验中心）

程 杰（山东省产品质量检验研究院）

王 宁（纺织工业科学技术发展中心）

邓力生（福建省纤维检验中心）

目 录

引 言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 概述.....	(1)
4 计量特性.....	(1)
5 校准条件.....	(1)
6 校准项目和校准方法.....	(2)
7 校准结果表达.....	(4)
8 复校时间间隔.....	(4)
附录 A 往复移动式织物密度镜校准记录参考格式	(5)
附录 B 往复移动式织物密度镜校准证书内页参考格式	(6)
附录 C 往复移动式织物密度镜测量不确定度评定示例	(7)

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》和 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。

本规范参考了 GB/T 4668—1995《机织物密度的测定》的第 5 章和第 10 章的技术内容。

本规范是对 JJF (纺织) 023—2010 的修订。与 JJF (纺织) 023—2010 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要的技术变化如下:

- 修改了规范的英文名称,增加“引言”;
- 修改了范围,删除了“新制造、使用中和修理后”(见第 1 章);
- 删除了引用文件 JJF1001—1998、JJF1059—1999、GB/T 4668—1995、FZ 70002—1991,补充了引用文件 JJF 1071—2010(见第 2 章);
- 删除了术语章;
- 完善了概述章(见第 3 章);
- 计量特性中,保留标尺示值误差,其余原计量特性调整为校准前检查项目(见第 4 章、6.1);
- 增加了校准前准备(见 6.1);
- 加严了校准环境温度要求(见 5.1.1);
- 修改了测量标准及相关校准方法(见 5.2、6.3);
- 修改了校准结果表达内容(见第 7 章);
- 修改了校准记录格式,增加了校准证书内页格式(见附录 A、附录 B);
- 按照 JJF 1059.1—2012 要求做了测量不确定度评定示例(见附录 C)。

本规范历次版本发布情况:

- JJF (纺织) 023—2010。

往复移动式织物密度镜校准规范

1 范围

本规范适用于往复移动式织物密度镜（以下简称“密度镜”）的校准。其他工作原理相同、结构类似的检测仪器校准可参照本规范执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1071—2010 国家计量校准规范编写规则

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

密度镜主要用于测定织物的密度，由长度标尺、放大镜及带游标的螺杆移动装置组成。其工作原理是利用放大镜借助螺杆装置在固定的长度标尺上方移动，观察计数织物的经纱或纬纱根数。

4 计量特性

- 4.1 标尺全长示值误差：±0.2mm。
- 4.2 标尺厘米段分度误差：±0.1mm。
- 4.3 标尺任意中间刻度线至两端刻度线示值误差：±0.2mm。

5 校准条件

5.1 环境条件

- 5.1.1 温度：（20±5）℃。
- 5.1.2 相对湿度：≤85%。
- 5.1.3 其他条件：有稳固工作台，台面平整、清洁，无明显振动，无强烈气流。

5.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表 1。

表 1 测量标准及其他设备

序号	测量标准名称	测量范围、分度值或分辨力	不确定度或准确度等级或最大允许误差	数量
1	影像测量仪	测量范围：（0~100）mm 分度值：0.01 mm	MPE：±0.02 mm	1

2	通用卡尺	测量范围: (0~150) mm 分度值: 0.02mm	MPE: ± 0.03 mm	1
3	塞尺	0.1mm、0.5mm	标称值 0.1 mm, MPE: ± 0.005 mm; 标称值 0.5 mm, MPE: ± 0.012 mm	各 1
注: 校准用测量标准也可选用测量范围覆盖被校准量的测量范围, 其测量结果扩展不确定度 $U(k=2)$ 不大于校准量最大允许误差绝对值 1/3 的测量标准。				

6 校准项目和校准方法

6.1 校准前检查

6.1.1 密度镜应有型号、制造厂、出厂编号等标识信息。

6.1.2 密度镜放置处和工作处周围环境应清洁无明显震源和腐蚀性介质。

6.1.3 密度镜外表应光洁、无毛刺、无锈蚀。用手轻轻转动旋钮, 镜头架移动应平稳均匀、无明显晃动, 手感无明显轻重不匀现象, 空回间隙应小于 1/2 周。

6.1.4 镜头应标明放大倍数。镜头和游标片均应能方便可靠地在框架上装卸, 使用中不应晃动。镜头应能灵活调节至视野清晰, 在镜头中心视野直径的 3/5 范围内无明显畸变。游标片无明显的弯曲变形, 游标标记线应通过视野中心并与标尺棱边垂直, 当与标尺刻度线对准时位于同一直线上, 左右移动目光观察仍保持同一直线, 不能有错位现象。

6.1.5 标尺刻度线应均匀清晰垂直到达尺边, 刻度线宽度均匀一致。

6.1.6 用通用卡尺深度测量杆检查标尺两固定螺钉尖端应突出底面 ≥ 1 mm, 手感应尖锐。

6.1.7 镜头横向移动时, 用塞尺检查, 游标玻璃片与标尺棱边间隙 ≤ 0.5 mm; 两者底面上下位置变化 ≤ 0.1 mm。

6.2 校准项目

密度镜校准项目对应本规范计量特性条款和校准方法条款见表 2。

表 2 密度镜校准项目

序号	项目名称	计量特性条款	校准方法条款
1	标尺全长示值误差	4.1	6.3
2	标尺厘米段分度误差	4.2	6.3
3	标尺任意中间刻度线至两端刻度线示值误差	4.3	6.3

6.3 校准方法

6.3.1 校准步骤

以全长 50mm 标尺为例, 共有五个厘米分度段。将密度镜标尺拆下平放于影像测量仪测量台面, 标尺长度方向与影像测量仪 X 轴方向平行, 调焦清晰后, 使平台缓慢平移, 依次测量标尺全长的实测值 L_0 及每个厘米分度段长度实测值, 第一到第五厘米段分别记为 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 , 再任选 3 条示值为 A、B、C 的刻度线, 其示值实测值分别记录为 L_A 、 L_B 、 L_C 。测量时应以各刻度线中心为准, 测量示意图见图 1。按以上步骤重复测量 2 次, 取两次测量值的算术平均值作为测量结果。

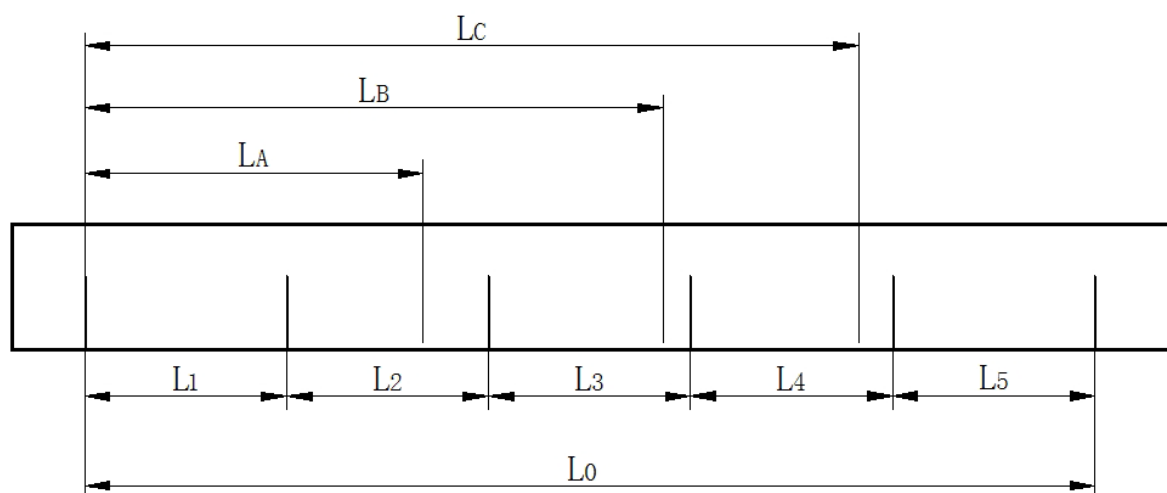


图 1 测量示意图

6.3.2 测量数据处理

6.3.2.1 标尺全长示值误差按式 (1) 计算。

$$\Delta L = L - L_0 \quad (1)$$

式中:

ΔL ——标尺全长示值误差, mm;

L ——标尺全长示值, mm;

L_0 ——标尺全长示值实测值, mm。

6.3.2.2 标尺厘米段分度误差按式 (2) 计算。

$$\Delta L_i = 10 - L_i \quad (2)$$

式中:

ΔL_i ——第 i 厘米段分度误差, mm;

L_i ——第 i 厘米段示值实测值, mm。

取各厘米段分度误差绝对值最大的作为标尺的厘米段分度误差。

6.3.2.3 标尺任意中间刻度线 X 至两端刻度线示值误差分别按式 (3)、式 (4) 计算。

$$\Delta L_X = X - L_X \quad (3)$$

$$\Delta L'_X = (L - X) - (L_0 - L_X) \quad (4)$$

式中：

ΔL_X ——标尺中任意刻度线示值误差，mm；

$\Delta L'_X$ ——标尺中任意刻度线至末端刻度线示值误差，mm；

L_X ——标尺中任意刻度线示值实测值，mm；

L_0 ——标尺全长实测值，mm；

L ——标尺全长示值，mm；

X ——标尺中任意刻度线示值，mm。

任取标尺中 3 个刻度线 A、B、C，分别计算，取误差绝对值最大的作为标尺任意中间刻度线至两端刻度线示值误差。

7 校准结果表达

7.1 校准记录

校准记录应详尽记录测量数据和计算结果。推荐的校准记录格式见附录 A。

7.2 校准证书

经校准的密度镜应出具校准证书，校准结果应在校准证书上反映，校准证书包括的信息应符合 JJF 1071—2010 中 5.12 的要求，推荐的校准证书内页格式见附录 B。

7.3 不确定度

校准证书应给出各校准项目的扩展不确定度，评定示例见附录 C。

8 复校时间间隔

在定期进行期间核查的条件下，建议复校时间间隔一般不超过 1 年。

注：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，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

往复移动式织物密度镜校准记录参考格式

委托单位							委托地址						
样品	名 称				型号规格				设备编号				
	制造厂				出厂编号				备 注				
主要标准器	名称	型号规格		仪器号		技术特征		证书编号/有效期		使用前检查			
校准依据		JJF(纺织)023—20XX 往复移动式织物密度镜校准规范											
环境条件		温度： ℃； 相对湿度： %					校准地点						
校准前检查													
校准项目		技术要求			实测值							扩展不确定度 U ($k=2$)	
标尺示值误差 (mm)	各段测量值		L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L _A	L _B	L _C		
		1											
		2											
		平均值											
	标尺全长示值误差	±0.2											
	标尺厘米段分度误差	±0.1	/						绝对值最大值：				
	标尺任意中间刻度线至两端刻度线示值误差	±0.2	绝对值最大值：					示值误差					
								末端误差					
证书编号													
校准			校准日期		校核				校核日期				

附录 B

往复移动式织物密度镜校准证书内页参考格式

校 准 结 果

校准项目	技术要求	实测值	扩展不确定度 ($k=2$)
标尺厘米段分度误差 (mm)	± 0.1		
标尺全长示值误差 (mm)	± 0.2		
标尺任意中间刻度线至两端 刻度线示值误差 (mm)	± 0.2		

以下空白

附录 C

往复移动式织物密度镜测量不确定度评定示例

C.1 标尺全长示值误差校准结果的不确定度的评定

C.1.1 概述

以全长 5cm 某标尺为例,其材料为铝质,拆下平放于测量范围为 200mm×100mm,分辨力为 0.001mm,最大允许误差为±0.01mm 的影像测量仪测量台面,标尺长度方向与影像测量仪 X 轴方向平行,调焦清晰后,使平台缓慢平移,测量首末段刻度线距离即总长度 L_0 。按以上步骤重复测量 2 次,取两次测量值的算术平均值作为 L_0 测量结果,再按式 (C.1) 计算标尺全长示值误差。

注:由于标尺全长示值误差与标尺厘米段分度误差、标尺任意中间刻度线至两端刻度线示值误差不确定度来源相同,因此本文仅以标尺全长示值误差为例进行不确定度评定。

C.1.2 测量模型

$$\Delta L = 50 - L_0 \quad (\text{C.1})$$

式中:

ΔL ——标尺全长示值误差, mm;

L_0 ——标尺全长示值实测值, mm。

根据公式 C.1, 计算灵敏系数:

$$c(L_0) = \frac{\partial \Delta L}{\partial L_0} = -1$$

不确定度传播律可用式 C.2 表示:

$$u_c^2(\Delta L) = c^2(L_0)u^2(L_0) = u^2(L_0) \quad (\text{C.2})$$

C.1.3 不确定度来源和不确定度分量评定

(1) 由测量重复性引入的标准不确定度 $u_1(\Delta L)$

用影像测量仪在重复性条件下测量标尺全长 10 次,得到测量列(单位: mm): 49.992、49.997、49.995、49.998、49.993、49.990、49.996、49.997、49.999、49.993。用贝赛尔公式计算单次实验标准偏差为:

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.00291(\text{mm})$$

实际测量取 2 次算术平均值作为测量结果, 故

$$u_1(\Delta L) = \frac{s(x)}{\sqrt{2}} = 0.00206(\text{mm})$$

(2) 影像测量仪分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(L_0)$:

影像测量仪分辨力为 0.001mm, 采用 B 类方法进行评定。

$$\text{所以区间半宽度 } a = \frac{0.001}{2} = 0.0005(\text{mm})$$

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$u_2(L_0) = \frac{0.0005}{\sqrt{3}} = 0.00029(\text{mm})$$

(3) 影像测量仪最大允许误差引入的标准不确定度分量 $u_3(L_0)$

影像测量仪示值最大允许误差为 $\pm 0.01\text{mm}$, 采用 B 类方法进行评定。

区间半宽度 $a' = 0.01(\text{mm})$;

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$u_3(L_0) = \frac{0.01}{\sqrt{3}} = 0.00577(\text{mm})$$

(4) 测量时测量标记线与标尺刻度线中心对齐误差引起的不确定度分量包含在重复性测量中, 不再重复考虑。

(5) 铝材料标尺热膨胀系数引入的标准不确定度分量 $u_4(L)$

铝材的 20°C 线热膨胀系数为 $2.3 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$, 温度偏离 5°C 导致 50mm 标尺长度变化量为 0.00575mm, 假设校准环境温度在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 内均匀分布, 采用 B 类方法评定:

$$u_4(L) = \frac{0.00575}{\sqrt{3}} = 0.00332(\text{mm})$$

C.1.4 合成标准不确定度

标准不确定度分量一览表见表 C.1。

表 C.1 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量	不确定度来源	类型	标准不确定度 (mm)	概率分布
$u_1(\Delta L)$	测量重复性	A	0.00206	正态
$u_2(L_0)$	影像测量仪分辨力	B	0.00029	均匀
$u_3(L_0)$	影像测量仪的最大允许误差	B	0.00577	均匀
$u_4(L)$	标尺热膨胀系数	B	0.00332	均匀

以上各项标准不确定度分量互不相关，计算合成标准不确定度为：

$$u_c(\Delta L) = \sqrt{u_1^2(\Delta L) + u_2^2(L_0) + u_3^2(L_0) + u_4^2(L)} \approx 0.00698(\text{mm})$$

C.1.5 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则

$$U = k \times u_c(\Delta L) = 0.0140(\text{mm}) \approx 0.014(\text{mm})$$
