

# JJF(纺织)

## 中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)020—2010

---

### 织物厚度仪校准规范

Calibration Specification for  
Fabric Thickness Instruments

2010-12-21 发布

2011-04-01 实施

---

1003  
数码防伪

中国纺织工业协会 发布

# 织物厚度仪校准规范

Calibration Specification for

Fabric Thickness Instruments

JJF(纺织)020—2010  
代替 JJF(纺织)020—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

主要起草单位：吉林省纺织计量中心

国家纺织计量站

吉林省纺织产品质量监督检验测试中心

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

宁波纺织仪器厂

南通三思机电科技有限公司

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：**

吴可夫（吉林省纺织计量中心）

陈郁立（国家纺织计量站）

许 燕（吉林省纺织产品质量监督检验测试中心）

张 晶（吉林省纺织产品质量监督检验测试中心）

**参加起草人：**

朱克传（温州方圆仪器有限公司）

钱士新（南通宏大实验仪器有限公司）

胡君伟（宁波纺织仪器厂）

杨惠新（南通三思机电科技有限公司）

## 目 录

1 范围·····	(1)
2 引用文献·····	(1)
3 术语·····	(1)
4 概述·····	(1)
5 计量特性和其他条件·····	(1)
6 校准条件·····	(2)
7 校准项目和校准方法·····	(3)
8 校准结果表达和复校时间间隔·····	(4)
附录 A 厚度仪校准记录表·····	(5)
附录 B 厚度仪示值误差测量不确定度分析·····	(7)

## 织物厚度仪校准规范

### 1 范围

本规范规定了织物厚度仪的校准方法，适用于新制造、使用中和修理后的织物厚度仪（以下简称厚度仪）的校准。其他结构相同或类似的织物厚度仪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 3820—1997 纺织品和纺织制品厚度的测定

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 术语

#### 3.1 压脚

由一组面积固定，工作面有平行度要求的圆碟形金属块组成。

#### 3.2 压重

由一组压重块和压脚联动机构够成的加压装置。

#### 3.3 压重时间

由电路控制自动计时对压脚下压时间进行控制。

### 4 概述

织物厚度仪用于测定纺织品和纺织制品及非织造布厚度的测定（不适用厚度0.1 mm以下纺织品和纺织制品及非织造布厚度的测定）。

### 5 计量特性和其他条件

5.1 厚度仪应有铭牌。铭牌上须标明型号、规格、制造厂、出厂编号和出厂年月。

5.2 厚度仪放置在稳固能满足仪器水平要求的工作台上，周围环境应清洁无明显震源和腐蚀性介质。

5.3 厚度仪应零部件齐全，不应有影响使用的碰伤、缺损、锈蚀或其他缺陷。

5.4 厚度仪在工作时应无异常噪声、振动产生。按钮和拨动开关等电器装置应灵敏、安全、可靠；接地电阻 $\leq 1 \Omega$ ，绝缘电阻 $\geq 5 M\Omega$ 。

5.5 厚度仪指示表是百分表的应符合下列要求：

5.5.1 厚度仪表盘刻度应清晰平直，不应有目力可见的断线和粗细不均匀。表蒙应透明洁净，无明显的气泡和划痕（使用中和修理后的厚度仪不做此款要求）。

5.5.2 表圈转动应灵活、平稳，静止要可靠。表圈和表体的配合应无明显松动。

5.5.3 厚度仪指示表指针末端与刻线方向一致，无目力可见的偏斜；指针末端应盖住最短刻线的30%~80%（使用中和修理后的厚度仪不作此项要求）。

5.6 厚度仪指示表是数字显示的应符合下列要求：

5.6.1 数字显示时任何数字不能缺划及小数点缺失。

5.6.2 数字显示有效位数的数值不能有跳动和漂移现象。

5.7 厚度仪在工作时压脚上下应运动自如，在“单次”工作方式时压脚每次应在基准板处自停；在“连续”工作方式时压脚应连续平稳上下运动，直至关机为止，不得有误动作现象。

5.8 数字显示的厚度仪应有清零按钮且功能有效。

5.9 计量性能要求

5.9.1 厚度仪配用的压脚应符合以下要求：

5.9.1.1 配用的压脚应齐全，工作面应平整光滑。各压脚之间的质量差异应 $\leq 1$  g。

5.9.1.2 配用压脚工作面的直径应为：所配压脚的标称直径 $\pm 0.1$  mm（使用中和修理后的厚度仪对此款不作要求）。

5.9.2 厚度仪配用的专用的力值砝码应齐全，实际力值不超过标称值的 $\pm 1\%$ 。

5.9.3 压脚灵敏度：当压脚上无任何力值砝码时压脚与基准板分离且呈现随遇平衡状态，在压脚上放置10 cN力值砝码时压脚与基准板保持接触。

5.9.4 厚度仪配用百分表或数字显示表示值误差应符合零级要求并校准合格（使用中和修理后的厚度仪不作此要求）。

5.9.5 厚度仪的压重时间应符合：标称值 $\pm 1$  s的要求。

5.9.6 厚度仪压脚与基准板的平行度应不大于所用压脚直径的0.05%。

5.9.7 厚度仪整机的示值不大于0.015 mm。

## 6 校准条件

### 6.1 校准环境

6.1.1 校准环境条件：厚度仪应在室温 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度85%RH以下进行校准。

6.1.2 额定电压 $\pm 10\%$ 。

### 6.2 标准及设备

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	数量	备注
1	标准量块	(1~10) mm	五等	1组	
2	秒表	0~999.99 s	1/10 s	1	
3	专用力值(砝码)	10 cN	1%	1	
4	砝码组	(5~200) g	F <sub>2</sub>	1组	

表 1 (续)

序号	标准及设备名称	规格	准确度等级	数量	备注
5	天平		相应精度	1	
6	卡尺 (千分尺)	0~150 mm (0~25) mm	±0.02 mm (±3 μm)	1	
		(25~50) mm		1	
		(50~75) mm		1	

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 外观检查

按照计量特性要求 5.1~5.8 及 5.9.4 对厚度仪进行外观检查, 其结果应符合要求。

### 7.2 压脚的校准

7.2.1 压脚质量校准: 用天平称量厚度仪的压脚, 各压脚之间最低与最小之差应符合 5.9.1.1 要求。

7.2.2 压脚直径校准: 用卡 (千分) 尺测量各压脚直径, 各压脚直径应符合 5.9.1.2 要求。

### 7.3 专用力值砝码校准

用天平称量各力值砝码, 其误差应符合 5.9.2 的要求。

### 7.4 压脚灵敏度校准

厚度仪的压脚在不加放专用力值砝码时能与基准板分离, 并处于随遇平衡状态; 当压脚上加放 10 cN 的力值砝码时应符合 5.9.3 的要求。

### 7.5 压重时间校准

在压脚上加放 200 cN 的专用力值砝码, 将指针调整至零位, 压重时间开关拨至“10 s”的位置, 打开动作开关, 用秒表测量指针回零位时与读数指示灯亮时的间隔时间。此项校准应在压脚与基准板距离为 1 mm、6 mm、9 mm 时各做一次; 再将压重时间开关拨至“30 s”位置, 重复以上步骤校准, 每次结果均应符合 5.9.5 要求。

### 7.6 压脚与基准板平行度的校准

装上直径最大的压脚, 在压脚上加放 200 cN 的专用力值砝码, 打开动作开关, 使压脚上下运动, 并将指针调至零位。用一任意厚度的量块按图 1 的位置依次放在压脚与基准板之间测量, 其 4 次厚度读数的最大值与最小值之差应符合 5.9.6 要求。

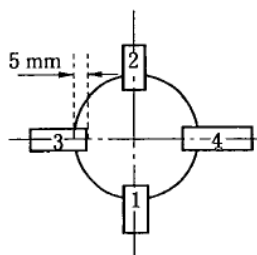


图 1

### 7.7 整机示值误差的校准

在平行度校准以后，将压脚更换为  $\phi 11.28$  mm 的压脚，在压脚上放置 200 cN 的专用力值砝码，打开动作开关，使压脚上下运动，并将指针调至零位，用量块进行校准。校准从零开始，每间隔 1 mm 校准一次，直至 10 mm，校准 10 mm 后再校准零位一次。12 次校准中的最大正误差的绝对值与最大负误差绝对值之和应符合 5.9.7 要求。（若误差符号相同，则以最大与最小值之差确定）

## 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

厚度仪的复校间隔可根据使用环境条件和使用次数可自定，建议最长不超过 1 年。



## 附录 A

厚度仪校准记录表

委托单位\_\_\_\_\_ 型号规格\_\_\_\_\_ 产品编号\_\_\_\_\_

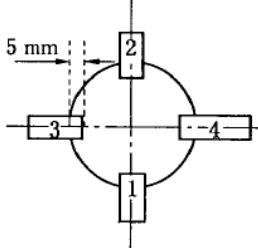
生产单位\_\_\_\_\_ 校准环境\_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ %RH

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	技术要求		实测结果						备注	
1	外观检查	应符合 5.1~5.8 和 5.9.4 条要求									
2	压脚误差	直径	$\leq 0.1 \text{ mm}$	标称值	11.28	50.48	56.43	112.87	159.62	225.73	
				实测值							
		质量差	$\leq 1 \text{ g}$	实测值							
				差值	最大值减最小值						
3	力值砝码误差	$\leq \pm 1\%$	标称值	50 cN	50 cN	100 cN	100 cN	200 cN			
			实测值								
4	压脚灵敏度	随遇平衡		不加砝码			加 10 cN 砝码				
5	压重时间	间距									
		$(10 \pm 1) \text{ s}$									
		$(30 \pm 1) \text{ s}$									
6	压脚与基准板平行度	$\leq 0.05\%$									
7	整机示值误差	$\leq 0.015 \text{ mm}$		检定点	0	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	
				误差							
				检定点	6 mm	7 mm	8 mm	9 mm	10 mm	0	
				误差							
				示值误差	12 次最大误差 - 12 次最小误差						
				mm							

表(续)

序号	校准项目	技术要求	实测结果	备注
压脚与基准板平行度校准图示 				
8	不确定度			

校准员 \_\_\_\_\_ 审验员 \_\_\_\_\_

## 附录 B

## 厚度仪示值误差测量不确定度分析

厚度仪主要校准的是压脚尺寸、压脚质量、配重质量、压脚与基准板之间平行度和整机示值误差等。通过科学分析整机示值误差对检测数据有很大影响，故在校准结果中应对整机示值测量不确定度进行分析。

## 示值测量不确定度分析

B.1 测量方法：依据 JJF（纺织）020—2010 织物厚度仪校准规范。

B.2 环境条件：恒温恒湿实验室（温度  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。

B.3 测量标准：五等标准量块最大误差  $0.5\text{ }\mu\text{m} + 5 \times 10^{-3}L$ 。

B.4 被测对象：厚度仪整机示值误差。

B.5 测量过程：按 JJF（纺织）020—2010 校准规范要求，要对  $0 \sim 10 \sim 0$  毫米，每隔 1 毫米共 12 次，每次用标准量块在压脚中心位置下测量量块示值 6 次来确定织物厚度仪的整机示值误差。

B.6 误差来源：标准器（量块）的测量不确定度、百分表的不确定度、环境温度引起的热胀冷缩变化不确定度、测量手法带来的不确定度（统计不确定度）等。

B.7 数学模型

厚度仪厚度示值误差：

$$\Delta H = H_A + H_T + \Delta H' + \Delta H''$$

式中： $\Delta H$ ——示值误差；

$H_A$ ——重复测量误差；

$H_T$ ——温度影响的误差；

$\Delta H'$ ——量块误差；

$\Delta H''$ ——百分表误差。

B.8 方差与灵敏度

式中  $H_A$ ， $H_T$ ， $\Delta H'$ ， $\Delta H''$  互为独立，因而得：

$$u_c^2(y) = \sum \left[ \frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i)$$

有：

$$u_c^2 = u^2(\Delta H) = c_1^2(H_A)u^2(H_A) + c_2^2(H_T)u^2(H_T) + c_3^2(\Delta H')u^2(\Delta H') + c_4^2(\Delta H'')u^2(H'')$$

$$c_1 = \frac{\partial \Delta H}{\partial H_A} = 1, c_2 = \frac{\partial \Delta H}{\partial H_T} = -1, c_3 = \frac{\partial \Delta H}{\partial \Delta H'} = -1, c_4 = \frac{\partial \Delta H}{\partial \Delta H''} = -1$$

故：

$$u_c^2 = u^2(H_A) + u^2(H_T) + u^2(\Delta H') + u^2(\Delta H'')$$

## B.9 输入量标准不确定度一览表

测量不确定度误差来源

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$ (mm)	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i  \times u(x_i)$ (mm)	自由度
$u(H_A)$	重复测量	(评定)	1	(评定)	60
$u(H_T)$	温度影响	(评定)	-1	(评定)	50
$u(\Delta H')$	量块	(评定)	-1	(评定)	50
$u(\Delta H'')$	百分表	(评定)	-1	(评定)	50

## B.10 标准不确定度分量的分析:

B.10.1 重复测量引入的标准不确定度分量  $u(H_A)$ : 用标准量块在压盘中心位置处从 0~10~0 每隔 1 毫米测量 1 次, 每次 6 回测量块长度并记录测量数据从而得到数据列(列表)其数据列的平均值记为  $\bar{H}_A$ 。

根据公式:

$$\bar{H}_A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_{Ai}$$

式中:  $\bar{H}_A$ ——6 次的平均值;

$n$ ——测量次数。

根据公式:

$$s(\bar{H}_A) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_{Ai} - \bar{H}_A)^2}{n(n-1)}}$$

计算算术平均值  $\bar{H}_A$  的实验标准差:

得:

$$\begin{aligned} & s(\bar{H}_{A0}); s(\bar{H}_{A1}); s(\bar{H}_{A2}); s(\bar{H}_{A3}); \\ & s(\bar{H}_{A4}); s(\bar{H}_{A5}); s(\bar{H}_{A6}); s(\bar{H}_{A7}); \\ & s(\bar{H}_{A8}); s(\bar{H}_{A9}); s(\bar{H}_{A10}); s(\bar{H}_{A11})。 \end{aligned}$$

合并标准差:

按公式:

$$s_p = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m s_j^2}$$

计算。

则:

$$u(H_A) = s_p$$

自由度  $\nu_{\bar{H}_{Ay}} = m(n-1)$

B.10.2 温度引入的标准不确定度分量  $u(H_T)$

量块受温度影响产生的误差为： $L \times \rho_T$  ( $L$  测量长度， $\rho_T$  线膨胀系数)；根据厚度仪的示值误差为  $\pm 0.015$  mm，且校准在标准温度下，因此可不进行温度影响的修正，实际计算时可视为：

$$u(H_T) = 0 \text{ mm}$$

估计：

$$\frac{\Delta u(\Delta H_T)}{u(\Delta H_T)} = 10\%$$

得：

$$\nu_{H_T} \approx \frac{1}{2} \left[ \frac{\Delta u(H_T)}{u(H_T)} \right]^{-2} \approx 50$$

B. 10.3 量块引入的标准不确定度分量  $u(\Delta H')$ ：

根据量块校准证书给出的不确定度不大于  $0.5 \mu\text{m} + 5 \times 10^{-3} L$ ，包含因子为 2.6。当被测量块在 10 mm 时，不确定度可能最大的情况下，标准不确定度分量为：

$$u(\Delta H') = \frac{a}{k} = \frac{0.5 \mu\text{m} + 5 \times 10^{-3} \times 10 \text{ mm}}{2.6}$$

校准证书给出的不确定度具有 90% 的可信度，则  $\frac{\Delta u(\Delta H')}{u(\Delta H')} = 10\%$ ，

自由度：

$$\nu_{\Delta H'} \approx \frac{1}{2} \left[ \frac{\Delta u(H')}{u(H')} \right]^{-2} \approx 50$$

B. 10.4 百分表引入的标准不确定度分量  $u(\Delta H'')$ ：

根据百分表说明书给出的示值误差  $10 \mu\text{m}$ ，认为服从正态分布，估计包含因子  $k = \sqrt{3}$ ，  
故得：

$$u(\Delta H'') = \frac{10}{\sqrt{3}}$$

说明书给出的不确定度具有 90% 的可信度，则  $\frac{\Delta u(\Delta H_{X_2})}{u(\Delta H_{X_2})} = 10\%$ ，

自由度：

$$\nu_{X_2} \approx \frac{1}{2} \left[ \frac{\Delta u(H_{X_2})}{u(H_{X_2})} \right]^{-2} \approx 50$$

B. 11 合成标准不确定度

根据公式：

$$u_c = \sqrt{u(H_A)^2 + u(H_T)^2 + u(\Delta H')^2 + u(\Delta H'')^2}$$

得：

$$u_c = \sqrt{u(H_A)^2 + u(H_T)^2 + u(\Delta H')^2 + u(\Delta H'')^2}$$

B. 12 合成标准不确定度的自由度

自由度计算公式：

$$\nu_{\text{eff}} = \frac{u_c^4}{\sum_{i=1}^n \frac{u_i^4(y)}{\nu_i}}$$

## B.13 扩展不确定度

不确定度分量相互独立，其合成后应接近正态分布，取置信水平  $p=95$ ，查  $t$  分布表得包含因子  $k_{95}$ ；故得：

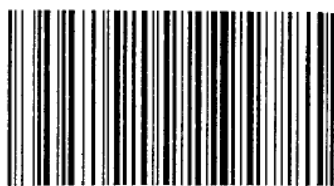
$$U_{95} = k_{95} \times u_c$$

## B.14 报告

扩展不确定度  $u_{95} =$       mm

置信概率  $p =$       %

有效自由度  $\nu_{\text{eff}} =$



JJF(纺织)020—2010

版权专有 侵权必究

\*

书号:155026·J-2580

定价: 18.00 元