



中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF（纺织）113—2023

锐利尖端测试仪校准规范

Calibration Specification for Sharp-point Testers

（报批稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

锐利尖端测试仪校准规范

Calibration Specification for
Sharp-point Testers

JJF（纺织）113—2023

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

四川省纤维检验局

济宁市质量计量检验检测研究院

江西省检验检测认证总院纺织品检验检测院

莱州元茂仪器有限公司

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）

黄 硕（福建省纤维检验中心）

朱福忠（四川省纤维检验局）

杨晓玲（济宁市质量计量检验检测研究院）

熊相民（江西省检验检测认证总院纺织品检验检测院）

邓力生（福建省纤维检验中心）

李春钢（莱州元茂仪器有限公司）

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..... 2

6 校准项目和校准方法..... 2

7 校准结果表达..... 3

8 复校时间间隔..... 3

附录 A 锐利尖端测试仪校准记录表..... 4

附录 B 锐利尖端测试仪校准证书（内页）参考格式..... 5

附录 C 锐利尖端测试仪不确定度评定示例..... 6

引 言

本规范依据 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》规定的规则编制。

本规范的部分技术指标参数参考了 GB/T 31702—2015《纺织制品附件锐利性方法》、GB 6675.2—2014《玩具安全 第2部分：机械与物理性能》的相关内容。

本规范为首次制定。

锐利尖端测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于锐利尖端测试仪（以下简称尖端仪）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

尖端仪用于纺织品附件、玩具可触及尖端的测定。尖端仪由矩形测量槽、感应头、负载弹簧和指示灯组成（见图 1）。其工作原理：通过尖端仪自身重量使足够锐利尖端插入矩形测量槽，触碰并推动感应头，当总插入深度达 0.5 mm 及以上时使指示灯亮。

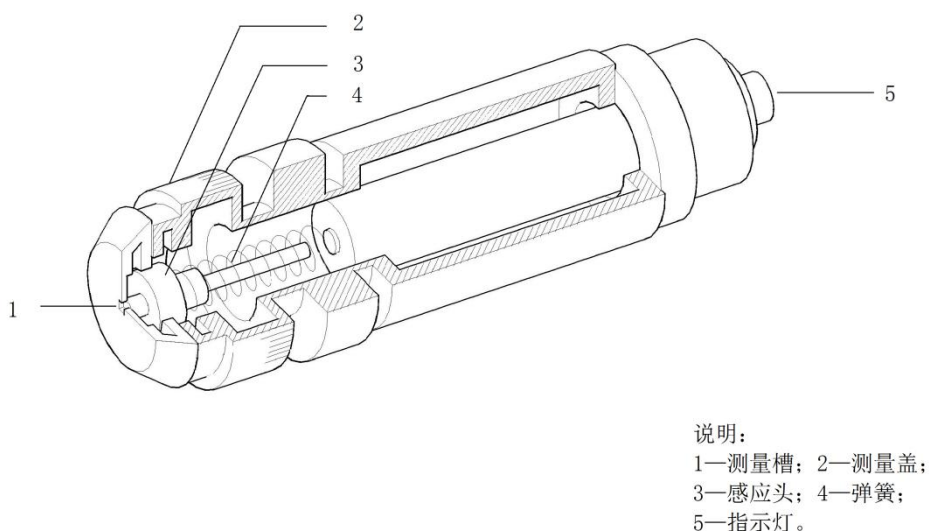


图 1 尖端仪示意图

4 计量特性

4.1 矩形测试槽开口尺寸：(1.15±0.02) mm×(1.02±0.02) mm；

4.2 感应深度：（ 0.50 ± 0.04 ）mm；

4.3 尖端仪重量：（4.3~4.5）N。

注：以上指标不适用于仪器设备的合格性判定，仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 温度：室温；

5.1.2 其他条件：环境清洁，无强电磁干扰，置于无机械振动稳固平台。

5.2 主要测量标准及其他设备

主要测量标准及其他设备见表1。

表1 主要测量标准及其他设备

序号	标准器名称	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	备注
1	影像测量仪	测量范围：50 mm×40 mm 分度值：1μm	MPE: $\pm 5 \mu\text{m}$	
2	深度千分尺	测量范围：（0~25）mm 分度值：1μm	MPE: $\pm 0.010 \text{ mm}$	配细测杆
3	测力计	测量范围：（0.05~5）N 分度值：0.01 N	MPE: $\pm 0.5\%$	
注：主要测量设备可选用本表所列，也可以选用量程满足需求且引入的测量不确定度 $U(k=2)$ 不大于被校量的最大允许误差 1/3 的测量设备。				

6 校准项目和校准方法

6.1 校准前检查

6.1.1 外观检查

尖端仪外观完好，各部件连接良好、无松动。

6.1.2 功能检查

6.1.2.1 校准前先调整尖端仪，先拧松锁定环，再旋转锁定环使其向指示灯装置前移足够距离，以漏出圆筒上的校正参考刻度。顺时针方向旋转测量盖，直到指示灯闪亮。逆时针旋转测量盖，退回 0.12mm 刻度线的位置。

6.1.2.2 尖端仪测试端口平整。

6.2 校准项目

尖端仪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 尖端仪校准项目

序号	项目名称	计量特性条款	校准方法条款
1	矩形测试槽开口尺寸	4.1	6.3.1
2	感应深度	4.2	6.3.2
3	尖端仪重量	4.3	6.3.3

6.3 校准方法

6.3.1 矩形测试槽开口尺寸

将尖端仪平稳放置在影像测量仪台面上,测试槽端面垂直朝上,调焦使矩形测试槽成像边缘清晰后测量矩形槽开口尺寸。重复测量 2 次,取 2 次测量值的算术平均值为矩形测试槽开口尺寸。

6.3.2 感应深度

深度千分尺先校对零位,将深度千分尺基准面紧贴测试槽端面,测杆对齐测试槽,旋转深度千分尺微分筒,使测杆垂直插入测试槽,当指示灯刚亮时,读取深度千分尺数值。重复测量 3 次,取 3 次测量值的算术平均值为感应深度。

6.3.3 尖端仪重量

使用测力计直接测量尖端仪重量。重复测量 2 次,取 2 次测量值的算术平均值为尖端仪重量。

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

经校准的尖端仪应出具校准证书,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

锐利尖端测试仪校准记录表

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) 113—2023 锐利尖端测试仪校准规范							
环境条件		温度: ℃; 相对湿度: %				校准地点			
序号	项目		参考值		实测值				扩展不确定度 $U(k=2)$
1	外观及功能检查		/						
2	矩形测试槽尺寸 (mm)		/		1	2	平均值		
			长	1.15±0.02					
			宽	1.02±0.02					
3	感应深度 (mm)		0.50±0.04		1	2	3	平均值	
4	尖端仪重量 (N)		4.3~4.5		1	2	平均值		
证书编号									
备注									
校准			校准日期		校核		校核日期		

附录 B

锐利尖端测试仪校准证书（内页）参考格式

校 准 结 果

项目	参考值		实测值	扩展不确定度 ($k=2$)
矩形测试槽尺寸 (mm)	长	1.15 ± 0.02		
	宽	1.02 ± 0.02		
感应深度 (mm)	0.50 ± 0.04			
尖端仪重量 (N)	$4.3 \sim 4.5$			

以下空白

附录 C

锐利尖端测试仪不确定度评定示例

C.1 矩形测试槽开口尺寸校准结果的不确定度的评定

C.1.1 概述

用测量范围为 (200×100) mm, 分辨力为 0.001 mm, 最大允许误差为 $\pm (3.0 + L/200)$ μm (*L 表示测量长度, 以毫米为单位) 的影像测量仪测量矩形测试槽开口尺寸 (1.15 ± 0.02) mm \times (1.02 ± 0.02) mm。校准的实验操作: 先将影像测量仪主机及连接电脑电源开启, 打开测量系统软件, 移动 Z 轴调焦, 使图像清晰, 并用校正板进行影像校正, 将尖端仪平稳放置在影像测量仪台面上, 测试槽端面垂直朝上, 调焦使矩形测试槽成像边缘清晰后测量矩形槽开口尺寸。重复测量 2 次, 计算 2 次影像测量仪测量结果的算术平均值为矩形测试槽开口尺寸。

C.1.2 测量模型

$$l = \bar{l}_s$$

式中, l — 测试槽长度

\bar{l}_s — 影像测量仪测量值 2 次算术平均值

注: 由于测试槽长度与宽度不确定度来源相同, 因此本文仅以测试槽长度为例进行不确定度评定。

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 $u_1(\bar{l}_s)$

用影像测量仪在重复性条件下测量尖端仪测试槽长度 10 次, 测量结果如下表, 用贝赛尔公式计算重复性引入的不确定度。

序号(i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 x_i (mm)	1.151	1.155	1.150	1.148	1.153	1.151	1.154	1.151	1.154	1.156

$$\bar{x} = 1.1523 \text{ mm}$$

$$s_n(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.00250 \text{ mm}$$

实际测量取 2 次算术平均值作为测量结果, 故 $u_1(\bar{l}_s) = \frac{s_n(x)}{\sqrt{2}} = 0.00177 \text{ mm}$

2. 影像测量仪分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(\bar{l}_s)$:

影像测量仪分辨力 δ_l 为 0.001mm, 采用 B 类方法进行评定。

$$\therefore \text{半区间宽度 } \alpha_{2l} = \frac{\delta_l}{2} = 0.0005\text{mm}$$

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$u_2(\bar{l}_s) = \frac{0.0005}{\sqrt{3}} = 0.00029\text{mm}$$

根据读数分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则, 为避免重复计算, 在进行合成标准不确定度时, 取两项中最大影响量, 故舍去 $u_2(\bar{l}_s)$ 。

3. 影像测量仪最大允许相对误差引入的标准不确定度分量 $u_3(\bar{l}_s)$ 。

影像测量仪最大允许相对误差为 $\pm (3.0 + L/200) \mu\text{m}$ (*L 表示测量长度, 以毫米为单位), 采用 B 类方法进行评定。

$$\text{半区间宽度 } \alpha_{3l} = 0.003\text{mm};$$

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$u_3(\bar{l}_s) = \frac{\alpha_{3l}}{\sqrt{3}} = 0.0018\text{mm}$$

C.1.4 合成标准不确定度

标准不确定度分量一览表见表 C1。

表 C1 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	备注
$u_1(\bar{l}_s)$	影像测量仪测量重复性	A	0.00177	正态	
$u_2(\bar{l}_s)$	影像测量仪分辨力	B	0.00029	正态	不考虑
$u_3(\bar{l}_s)$	影像测量仪的最大允许误差	B	0.0018	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:

$$u_c(l) = \sqrt{u_1^2(\bar{l}_s) + u_3^2(\bar{l}_s)} \approx 0.0025\text{mm}$$

C.1.5 扩展不确定度

取 $k=2$, 则

$$U = k \times u_c(l) = 0.005\text{mm}$$

由此得到尖端仪矩形测试槽长度校准结果的扩展不确定度为 $U = 0.005\text{mm}$ ， $k=2$ 。

C.2 感应深度的测量结果的不确定度评定

C.2.1 概述

用测量范围为 (0~25) mm，分辨力为 0.001mm，最大允许误差为 $\pm 0.004\text{mm}$ 的深度千分尺测量感应深度 (0.5 \pm 0.04) mm。校准的实验操作：深度千分尺先校对零位，将深度千分尺基准面紧贴测试槽端面，测杆对齐测试槽，旋转深度千分尺微分筒，使测杆垂直插入测试槽，当指示灯刚亮时，读取深度千分尺数值，重复测量 3 次，计算 3 次深度千分尺实测值的算术平均值为感应深度。

C.2.2 测量模型

$$D = \overline{d_s}$$

式中， D — 尖端仪感应深度

$\overline{d_s}$ — 深度千分尺测量值 3 次算术平均值

C.2.3 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 $u_1(\overline{d_s})$

用深度千分尺直接测量尖端仪感应深度，按此重复性条件下连续测量得到 10 组测量结果如下表，用贝赛尔公式计算重复性引入的不确定度。

序号(i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量结果 x_i (mm)	0.513	0.509	0.515	0.506	0.502	0.515	0.499	0.513	0.510	0.507

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0.5089\text{mm}$$

$$s_n(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.0055\text{mm}$$

实际测量取 3 次测量结果的平均值，故 $u_1(\overline{d_s}) = \frac{s_n(x)}{\sqrt{3}} = 0.0032\text{mm}$

2. 深度千分尺分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(\overline{d_s})$ ：

深度千分尺分辨力 δ_d 为 0.001mm，采用 B 类方法进行评定。

$$\therefore \text{半区间宽度 } \alpha_{2d} = \frac{\delta_d}{2} = 0.0005\text{mm};$$

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$\therefore u_2(\overline{d_s}) = \frac{\alpha_{2d}}{\sqrt{3}} \approx 0.00029\text{mm};$$

根据显示分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则, 为避免重复计算, 在进行合成标准不确定度时, 取两项中最大影响量, 故舍去 $u_2(\overline{d_s})$ 。

3. 深度千分尺最大允许示值误差引入的标准不确定度分量 $u_3(\overline{d_s})$:

量程为 25mm、分辨率为 0.001mm 的深度千分尺最大允许误差为 $\pm 0.004\text{mm}$, 采用 B 类方法进行评定。

$$\therefore \text{半区间宽度 } \alpha_{3d} = 0.004\text{mm};$$

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$\therefore u_3(\overline{d_s}) = \frac{\alpha_{3d}}{\sqrt{3}} \approx 0.0023\text{mm};$$

C.2.4 合成标准不确定度

标准不确定度分量一览表见表 C2。

表 C2 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	备注
$u_1(\overline{d_s})$	测量重复性	A	0.0032	正态	
$u_2(\overline{d_s})$	深度千分尺分辨力	B	0.00029	均匀	不考虑
$u_3(\overline{d_s})$	深度千分尺的示值误差	B	0.0023	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:

$$u_c(D) = \sqrt{u_1^2(\overline{d_s}) + u_3^2(\overline{d_s})} \approx 0.0039\text{mm}$$

C.2.5 扩展不确定度

取 $k=2$, 则

$$U = k \times u_c(D) = 0.0078 \approx 0.008\text{mm}$$

由此得到尖端仪感应深度的测量结果的扩展不确定度为 $U = 0.008\text{mm}$, $k=2$ 。

C.3 尖端仪重量的测量结果的不确定度的评定

C.3.1 概述

用测量范围为 (0.5~50) N, 分度值为 0.01N, 最大允许误差为 $\pm 0.5\%$ 的测力计测量尖端仪重量。校准的实验操作: 使用测力计直接测量尖端仪重量, 重复测量 2 次, 计算 2 次测力计实测值的算术平均值为重量测量结果。

C.3.2 测量模型

$$G = \overline{G_s}$$

式中, G — 尖端仪重量, N;

$\overline{G_s}$ — 测力计测量结果 2 次算术平均值, N;

C.3.3 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 $u_1(\overline{G_s})$

在重复性条件下, 对尖端仪重量连续测量 10 次, 得到 10 组测量结果如下表, 用贝塞尔公式计算重复性引入的不确定度。

序号(i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
示值 $x_i(N)$	4.49	4.48	4.48	4.47	4.48	4.48	4.49	4.48	4.49	4.48

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 4.482N$$

$$s_n(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.0063N$$

实际测量取 2 次算术平均值作为测量结果, 故 $u_1(\overline{G_s}) = \frac{s_n(x)}{\sqrt{2}} = 0.0045N$

2. 测力计分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(\overline{G_s})$:

测力计分辨力 δ_G 为 0.01N, 采用 B 类方法进行评定。

$$\therefore \text{半区间宽度 } \alpha_{2G} = \frac{\delta_G}{2} = 0.005N$$

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$\therefore u_2(\overline{G_s}) = \frac{\alpha_{2G}}{\sqrt{3}} \approx 0.0029N$$

根据显示分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则, 为避免重复计算, 在进行合成标准不确定度时, 取两项中最大影响量, 故舍去 $u_2(\overline{G_s})$ 。

3. 测力计最大允许误差引入的标准不确定度分量 $u_3(\overline{G_s})$ 。

测力计的示值最大允许误差为 $\pm 0.5\%$, 即 $\alpha = 4.5 \times 0.5\% = 0.0225\text{N}$ 。采用 B 类方法进行评定。

\therefore 半区间宽度 $\alpha_{3G} = 0.0225\text{N}$;

按均匀分布考虑, 则 $k = \sqrt{3}$, 得:

$$\therefore u_3(\overline{G_s}) = \frac{\alpha_{3G}}{\sqrt{3}} = 0.0130\text{N}$$

C.3.4 合成标准不确定度

标准不确定度一览表见表 C3。

表 C3 标准不确定度一览表

标准不确定度分量	不确定度来源	类型	标准不确定度 (N)	概率分布	备注
$u_1(\overline{G_s})$	测量重复性	A	0.0045	正态	
$u_2(\overline{G_s})$	测力计分辨力	B	0.0029	均匀	不考虑
$u_3(\overline{G_s})$	测力计最大允许误差	B	0.0130	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:

$$u_c = \sqrt{u_1^2(\overline{G_s}) + u_3^2(\overline{G_s})} = 0.0138\text{N}$$

C.3.5 扩展不确定度

取 $k=2$, 则 $U = k \times u_c = 2 \times 0.0138 = 0.0276\text{N}$, 取 $U = 0.03\text{N}$

由此得到尖端仪重量测量结果的扩展不确定度为 $U = 0.03\text{N}$, $k=2$ 。