

JJF(纺织)

中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)033—2016

织物悬垂性测定仪校准规范

Calibration Specification for Fabric Drapability Tester

2016-05-18 发布

2016-10-01 实施

中国纺织工业联合会 发布

织物悬垂性测定仪

校准规范

Calibration Specification for

Fabric Drapability Tester

JJF (纺织) 033—2016
代替 JJF(纺织)033—2006

归口单位：纺织计量技术委员会

主要起草单位：新疆巴音格勒盟蒙古自治州纤维检验所

新疆喀什地区纤维检验所

温州方圆仪器有限公司

河北省纤维检验局

河南省纺织产品质量监督检验院

参加起草单位：温州市大荣纺织仪器有限公司

泉州市美邦仪器有限公司

张家港市丰盛针毛织造有限公司

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：

吴 炜（新疆巴音格勒盟蒙古自治州纤维检验所）

张慧卿（新疆喀什地区纤维检验所）

王振国（河北省纤维检验局）

朱克传（温州方圆仪器有限公司）

李 升（河南省纺织产品质量监督检验院）

参加起草人：

杨红斌（温州市大荣纺织仪器有限公司）

黄光平（泉州市美邦仪器有限公司）

汤鲁湘（张家港市丰盛针毛织造有限公司）

王文明（温州方圆仪器有限公司）

林约西（温州方圆仪器有限公司）

目 录

引言 (Ⅲ)

1 范围 (1)

2 引用文件 (1)

3 术语 (1)

4 概述 (1)

5 计量特性 (2)

6 校准条件 (2)

7 校准项目和校准方法 (3)

8 校准结果表达 (4)

9 复校时间间隔 (5)

附录 A 织物悬垂性测定仪校准记录表 (6)

附录 B 测量不确定度分析实例..... (7)

附录 C 校准板..... (9)

引 言

本规范是对 JJF (纺织) 033—2006《织物悬垂性测定仪校准规范》的修订。与 JJF (纺织) 033—2006 相比,除编辑性修改外,本规范主要技术变化如下:

- 增加了第 3 章术语;
- 增加了转速的计量校准;
- 增加了附录 B。

本规范的历次版本发布情况为:

- JJF (纺织) 033—2006;
- JJG (纺织) 042—1990。

织物悬垂性测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于新制造、使用中和修理后的织物悬垂性测定仪（以下简称悬垂仪）的校准。

其他类似设备可参照本规范进行校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 23329 纺织品 织物悬垂性的测定

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 悬垂性 drapability

已知尺寸的圆形织物试样在规定条件下悬垂时的变形能力。

3.2 悬垂波数 node number

表示悬垂波或折曲的数量（即波峰或波谷的数量），是悬垂形态参数之一。

3.3 波幅 wave amplitude

表示大多数的悬垂波或折曲的尺寸（悬垂波边缘与试样夹持盘圆心之间的距离），以厘米表示，是悬垂形态参数之一。

3.4 悬垂系数 drape coefficient

悬垂试样的投影面积与未悬垂试样的投影面积的比率，以百分率表示。

3.5 静置时间 static duration

动态法时，仪器以恒定速度带动试样旋转规定时间后停止，从停止到开始测量静态悬垂图像的时间。

4 概述

悬垂仪用于织物悬垂性的测试。其工作原理是：将圆形试样水平放置于与圆形试样同心且较小的夹持盘之间，夹持盘外的试样沿夹持盘边缘自然悬垂下来，获得悬垂试样垂直投影到平面上的图形，测量投影图，得到波幅和悬垂波数，计算出悬垂系数指标。试验方法有两种：纸环法和图像处理法。

5 计量特性

5.1 外观及基本状态要求

5.1.1 铭牌

悬垂仪应有铭牌。铭牌上须标明型号、规格、制造厂、出厂编号和出厂时间等。

5.1.2 外观

悬垂仪应清洁,无污垢。外表不应有影响试验性能的机械损伤。

5.1.3 功能

纸环法悬垂仪光源应能正常控制启动、停止。

具备动态测量的悬垂仪各功能如旋转、光源、计时等应能正常控制启动、停止。

投影的光线应平行。模板放在夹持盘上,纸环放在仪器的投影部位,纸环的边缘应与模板投影的轮廓吻合。

5.2 电气安全性检查

5.2.1 电源线对机壳导电部位的绝缘电阻 $\geq 5\text{ M}\Omega$ 。接地线与机壳连接可靠,其末端与机壳间总电阻 $\leq 1\text{ }\Omega$ 。

5.3 计量性能要求

5.3.1 试样夹持盘转速(0~300) r/min可调,其允许误差为设定值 $\pm 3\text{ r/min}$ (带动态悬垂性测试功能的悬垂仪);

5.3.2 旋转时间、静置时间测量允许误差为 $\pm 1\text{ s}$ (带动态悬垂性测试功能的悬垂仪);

5.3.3 固定试样的夹持盘直径为:(180 ± 1) mm或(120 ± 1) mm;

5.3.4 裁样模板直径为:(240 ± 1) mm、(300 ± 1) mm、(360 ± 1) mm;

5.3.5 悬垂系数允许误差为: $\pm 2\%$;

5.3.6 平均波幅测量允许误差为: $\pm 2\text{ mm}$ 。

5.3.7 波数测量允许误差为: ± 1 。

5.3.8 噪声(动态悬垂性测量的悬垂仪):仪器本身的噪声在正常试验过程中,距离1 m处测量不大于70 dB(A计权)。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度:常温。

6.1.2 环境湿度: $\leq 85\%\text{RH}$ 。

6.1.3 电源电压:额定值 $\pm 10\%$ 内。

6.1.4 仪器应放置在稳固的工作台上,安放环境应清洁,周围无明显震源和腐蚀性介质,并调整好水平。

6.2 校准器及其他设备

校准器及其他设备见表1。

表 1 校准器及其他设备

序号	检具名称	量程、规格	准确度等级/最大误差
1	校准板	30%、50%、70%	$\pm 0.2\%$
2	秒表	0.1 s~1 h	± 0.1 s
3	转速表	≥ 300 r/min	± 1 r/min
4	游标卡尺	(0~300) mm	MPE: ± 0.04 mm
5	天平	≥ 100 g	0.001 g
6	兆欧表	(0~500) M Ω , 500 V	10 级
7	万用表	0~200 Ω	2.5 级
8	声级计	35 dB~100 dB (A 计权)	1 级
注: 校准板见附录 C。			

7 校准项目和校准方法

7.1 外观及基本状态检查

通过目测及基本功能操作, 检查悬垂仪的铭牌、标记, 安装情况和操作性能, 应满足 5.1.1~5.1.3 要求。

用模板裁剪纸环, 将模板放在夹持盘上, 其中心穿过定位柱, 将纸环放在仪器的投影部位, 投影光线应符合 5.1.3 要求。

7.2 电气安全性检查

将悬垂仪与外部供电线路脱离, 将仪器开关置于正常开机位置, 用兆欧表测量悬垂仪电源线与金属机壳间的绝缘电阻, 用万用表测量机壳与接地线电阻, 均应满足 5.2.1 要求。

7.3 试样夹持盘转速

设定好夹持盘转速, 启动仪器。用转速表测量夹持盘的转速, 转速表示值与仪器转速设定值误差应符合 5.3.1 条要求。

7.4 计时器

设定旋转时间为 45 s, 点击动态法的启动功能键, 同时启动秒表, 当旋转停止同时停止秒表。秒表的示值与旋转时间设定值的误差应符合 5.3.2 条的要求。

设定静置时间为 30 s, 点击动态法的启动功能键, 当夹持盘停止旋转时启动秒表, 悬垂仪采集到悬垂静态图像时停止秒表。秒表的示值与静置时间设定值误差应符合 5.3.2 的要求。

7.5 夹持盘直径

用游标卡尺沿夹持盘圆周方向相隔 120°测量其直径三次, 求直径平均值, 夹持盘直径平均值与标称值误差应符合 5.3.3 条的要求。

7.6 裁样模板直径

用游标卡尺沿模板圆周方向相隔 120°测量其直径三次,求直径平均值,模板直径平均值与标称值误差应符合 5.3.4 条的要求。

7.7 悬垂系数、波数、平均波幅

7.7.1 纸环法

直径为 120 mm 夹持盘,依次使用不同悬垂系数的校准板,分别将纸环放在仪器的投影部位(纸环的质地应均匀)。打开光源,在纸环上沿着投影边缘画出其整个轮廓。取下纸环,放在天平上称取纸环质量,计作 m_{pr} ,沿纸环上描绘的投影轮廓线剪取,弃去纸环上未投影的部分,用天平称量剩余纸环的质量,计作 m_{sa} 。按照公式(1)计算悬垂系数:

$$D = \frac{m_{sa}}{m_{pr}} \times 100 \quad (1)$$

式中:

m_{pr} ——纸环的总质量, g;

m_{sa} ——代表投影部分的纸环质量, g。

悬垂系数 D 计算值与校准板悬垂系数标称值误差应符合 5.3.5 要求。

直径为 180 mm 夹持盘,重复上述过程校准。

7.7.2 图像处理法

直径为 120 mm 的夹持盘,依次使用不同悬垂系数校准板,点击悬垂仪启动功能键,测量悬垂系数、平均波幅及波数,悬垂系数显示值与校准板悬垂系数标称值的误差应符合 5.3.5 条的要求,平均波幅显示值与校准板平均波幅(测量与计算见附录 C)的误差应符合 5.3.6 条的要求。

悬垂仪显示的波数与校准板角的个数应相同。

直径为 180 mm 的夹持盘,重复上述过程校准。

7.8 噪声

在环境噪音不大于 45 dB (A 计权) 条件下,仪器本身产生的噪声在距离 1 m 处测量均应满足 5.3.8 要求。

8 校准结果表达

经校准的悬垂仪出具校准证书。证书应至少包含以下信息:

- 标题,如“校准证书”;
- 实验室名称和地址;
- 进行校准的地点(如果与实验室的地址不同);
- 证书或报告的唯一性标识(如编号),每页及总页数的标识;
- 客户的名称和地址;
- 被校对象的描述和明确标识(仪器编号或设备编号);
- 进行校准的日期,如果与校准结果的有效性和应用有关时,应说明被校对象的

接收日期;

- 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标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述 (温度、湿度等);
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识, 以及签发日期;
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- o) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

悬垂仪的校准周期根据使用的情况确定, 建议复校时间间隔最长不超过一年。

附录 A

织物悬垂性测定仪校准记录表

委托单位					地址			
样品	名称			型号规格			协议编号	
	制造厂			出厂编号			管理编号	
主要标准器	名称	型号规格		仪器号		技术特征		证书编号
技术依据		JJF（纺织）033—2016 织物悬垂性测定仪校准规范						
环境条件		温度：℃；相对湿度：％；				校准地点		
序号	项目	技术要求		实测结果				
1	外观及基本状态	符合 5.1						
2	电气安全性能	供电可靠， 接地 $\leq 1\ \Omega$						
		绝缘电阻 $\geq 5\ M\Omega$						
3	电机转速	误差 $\leq 3\ r/min$						
4	悬置及旋转时间误差	悬置 1 min(±1 s)， 旋转 5 min(±1 s)						
5	夹持盘直径	(180±1) mm 或 (120±1) mm						
6	悬垂系数误差	允差 ±2％	校准板					
			误差					
7	平均波幅误差	允差 ±2 mm	校准板					
			误差					
证书编号								
校准人			日期		校核人		日期	
注：校准板后填悬垂系数的相对真值（计算见附录 C）。								

附录 B

测量不确定度分析实例

本附录提供了悬垂系数示值误差校准的测量不确定度的评定方法。

B.1 测量过程概述

在相关标准规定的条件下,使用悬垂仪测定校准盘的悬垂系数。连续测量 10 次。

B.2 测量模型

悬垂系数的示值误差:

$$\Delta D = D_1 - D_2 \quad (\text{B.1})$$

式中:

ΔD ——悬垂系数示值误差;

D_1 ——实测悬垂系数值;

D_2 ——悬垂系数标称值。

B.3 输入量的标准不确定度的评定

输入量的标准不确定度主要来源于重复性测量引入的不确定度分量 $u(D_1)$ 和悬垂系数校准盘引入的测量不确定度分项 $u(D_2)$ 。

B.3.1 重复性测量引入的不确定度分量 $u(D_1)$ 的评定

用 A 类方法评定。

在重复性条件下,对 30% 校准盘重复测量悬垂系数 10 次,得到测量结果如表 B.1 所示。

表 B.1 测量结果

序号 (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 %	30.85	30.07	30.23	29.87	30.41	28.95	29.66	30.09	30.11	29.92

单次平均值:

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i = 30.016\%$$

单次试验标准差:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}} = 0.4952\%$$

则

$$u(D_1) = s = 0.4952\%$$

B.3.2 悬垂系数引入的测量不确定度分项 $u(D_2)$ 的评定

输入量的标准不确定度用 B 类方法评定。

输入量 D_2 的标准不确定度来源于校准盘,按悬垂系数为 30% 校准盘最大允差为 $\pm 1\%$,通常认为在区间内服从均匀分布,即 $k=\sqrt{3}$,则悬垂系数在测量点 30% 示值的标准不确定度 $u(D_2)$:

$$u(D_2) = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{1\%}{\sqrt{3}} = 0.577\ 3\%$$

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

$$u_c^2 = u_c^2(\Delta D) = c_1^2(D_1)u^2(D_1) + c_2^2(D_2)u^2(D_2)$$

B.4.1.2 灵敏系数

由于 $u(D_1)$ 与 $u(D_2)$ 彼此间独立无关,所以

$$c_1(D_1) = \frac{\partial \Delta D}{\partial D_1} = 1, c_2(D_2) = \frac{\partial \Delta D}{\partial D_2} = -1$$

B.4.2 标准不确定度分量汇总

输入量不确定度分量汇总见表 B.2。

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/%
1	重复测量	$u(D_1)$	A	t	1	0.495 2
2	校准盘	$u(D_2)$	B	均匀	-1	0.577 3

B.4.3 合成标准不确定度的计算

合成标准不确定度 $u_c(D)$:

$$\begin{aligned} u_c(D) &= \sqrt{u^2(D_1) + u^2(D_2)} \\ &= \sqrt{0.495\ 2^2 + 0.577\ 3^2} \% \\ &= 0.76\% \end{aligned}$$

B.4.4 校准结果的扩展不确定度

按照 $k=2$ 进行扩展, $U=ku_c=2 \times 0.76\% \approx 1.5\%$ 。

故悬垂系数误差校准结果的扩展不确定度为:

$$U=1.5\%, k=2$$

附录 C

校 准 板

校准板为多边形（多为正方形、五边形或六边形等），一般采用厚 1 mm 的不锈钢板或塑料板制成，中心位置有适合安装的定位孔。

悬垂系数 D 计算公式根据 GB/T 13329—2009 中 10.3.2 如下：

$$D = \frac{A_s - A_d}{A_0 - A_d} \times 100 \quad (\text{C. 1})$$

式中：

A_0 ——未悬垂试样的初始面积， cm^2 ；

A_d ——夹持盘面积， cm^2 ；

A_s ——试样在悬垂后投影面积， cm^2 。

下面以正方形为例，说明校准板悬垂系数测量与计算。

用游标卡尺测正方形校准板上下对边左中右位置三次边长，取该方向边长平均值 $l_1(\text{mm})$ ，测左右对边上中下位置三次边长，取该方向边长平均值 $l_2(\text{mm})$ 。则

$$A_s = (l_1 \times l_2) / 100 \quad (\text{C. 2})$$

计算结果保留小数点后两位。

用游标卡尺沿夹持盘圆周方向相隔 120° 测量其直径三次，取平均值 $R_1(\text{mm})$ 。

$$A_d = \left[\pi \times \left(\frac{R_1}{2} \right)^2 \right] / 100 \quad (\text{C. 3})$$

计算结果保留小数点后两位。

未悬垂试样的初始面积，根据试样直径为 R_2 (240 mm 或 360 mm)，直接算得

$$A_0 = \left[\pi \times \left(\frac{R_2}{2} \right)^2 \right] / 100 \quad (\text{C. 4})$$

计算结果保留小数点后两位。

将 A_0 、 A_d 、 A_s 分别代入式 (C. 1) 即可得出校准板悬垂系数 D ，计算结果保留小数点后一位。

依上述过程分别测量与不同夹持盘（直径 12 cm、18 cm）匹配的校准板边长，并计算各自悬垂系数 D 。校准板悬垂系数计算值与标称值误差应符合表 1 中校准板误差要求。否则，以校准板悬垂系数测量值为校准参考量值。

注：校准板面积 A_s 的上述测试方法仅供参考，如校准板为五边形、六边形或其他形状，建议采用质地均匀纸张称量的方法测量面积。先用表 1 中天平称出该纸张单位面积的质量。再将校准板放在纸张上描出校准板形状，剪除多余部分。用表 1 中天平称量剪出的校准板形状纸张质量。再根据单位面积质量，计算出多边形面积。代入式 (C. 1)，计算出该多边形校准板悬垂系数。

校准板平均波幅的测量与计算：用游标卡尺测量校准板中心位置到多边形各角顶点

的距离。计算平均值 (保留小数点后一位), 即平均波幅 $L(\text{mm})$ 。

$$L = \frac{l_1 + l_2 + \cdots + l_n}{n}$$

式中:

L ——平均波幅;

l_i ——校准板中心到角顶点的距离;

n ——多边形的边数。

中 华 人 民 共 和 国
纺织行业计量技术规范
织物悬垂性测定仪校准规范
JJF(纺织)033—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 17 千字
2016年11月第一版 2016年11月第一次印刷

*

书号: 155026·J-3158 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)033—2016