

# 苧麻织物刚性的探讨

毕贤桢

(湖南苧麻技术研究中心)

**【摘要】** 改善苧麻织物手感粗硬是苧麻纺织科技攻关的重要课题之一。本文主要介绍悬臂式刚度测试方法,并探讨影响苧麻织物刚性的因素。从纺织材料性能、纱线结构、织物结构以及印染、后整理等方面的因素与织物弯曲刚度的关系进行实验分析,为产品设计提出了可供参考的意见。

商品市场需要高质量的纺织品,除了要求耐穿外,织物还需要具有良好的柔软性和舒适感,并具有一定的刚度和悬垂性,使其保持一定的外形,这些特性称为织物的刚柔性。

苧麻织物具有挺爽的风格,透气性好,深受国内外消费者的喜爱。然而,苧麻织物弹性差、抗折皱性差、手感粗硬,如何根据当前纺织品市场需求,改善苧麻织物的手感是苧麻行业急需解决的课题之一。

织物的弯曲刚度是评价织物手感的一个重要指标,本文主要讨论分析影响苧麻织物弯曲刚度的因素。

## 一、实验方法

织物的刚柔性主要是指织物的抗弯曲性能和柔软度,它常用弯曲长度来表示。测试原理是测织物在自身重量作用下织物的弯曲程度,一般采用悬臂式测试方法。测试过程如下:试样放在一端连有一定斜面角度的水平台上,试样在压板带动下同步平行向前滑动,当试样在自身重量作用下垂接触斜面时,此时根据试样滑出长度与斜面角度可求出抗弯长度 $C$ <sup>[1]</sup>。当斜面角度一定时,试样滑出长度越长,织物愈硬挺,或者滑出长度一定时,斜面角度愈小,织物愈硬挺。另外,还可用抗弯刚度 $G$ 表示织物的刚柔性,它是由织物单位面积重量与抗弯长度的三次方乘积所得的数值来表示<sup>[2]</sup>。

本文刚性测试方法采用美国 ASTM D 1388-64,斜面角度为 $41.5^\circ$ 。

试样规格见表1。每份试样测试经纬向布条各4块,试样大小为 $25 \times 150\text{mm}$ ,每块试样测试正、反两面,试样条的经、纬向各取16个读数。

## 二、结果分析

### 1. 纺织材料与织物抗弯刚度的关系

织物的抗弯性取决于组成织物的纱线和纤维的抗弯刚度,而纱线和纤维的抗弯刚度与纱线和纤维在拉伸曲线上所反映的初始模量大小有关,初始模量小,表示纤维在小负荷作用下容易变形,其制品比较柔软;反之,初始模量大,表示纤维在小负荷作用下不容易变形,刚性较好,其制品比较挺括。在天然纤维中,羊毛的初始模量最低,为 $2.12 \sim 3.00\text{N/tex}$ ;棉纤维的初始模量中等,为 $6.00 \sim 8.20\text{N/tex}$ ;苧麻纤维的初始模量较高,为 $17.64 \sim 22.05\text{N/tex}$ <sup>[3]</sup>。因此,苧麻织物手感硬挺。从表2可看出,羊毛、棉、苧麻织物的抗弯刚度与其纤维材料所反映的刚性基本是一致。

### 2. 织物中含麻量的不同对苧麻织物抗弯刚度的影响

从表3可看出,同是平行纺布,在特数、密度、紧度相同情况下,织物的抗弯刚度随织物中含麻量的增加而有所提高。A<sub>1</sub>含麻62.48%,麻26.74%,锦纶10.83%;A<sub>2</sub>含麻88.42%,

表1 织物规格

编号	品名	经纬密度 (根/10cm)	经纬纱特数 (tex)	厚度 (mm)	单位面积重量 (g/cm <sup>2</sup> )	总紧度 (%)
A <sub>1</sub>	纯苧麻平纹坯布	204×228	27.8×27.8	0.287	0.0132	69.73
A <sub>2</sub>	纯棉平纹织物	350×310	16×14	0.197	0.0112	72.42
A <sub>3</sub>	精梳纯羊毛平纹织物	210×180	15.6×2×15.6×2	0.260	0.0134	68.15
A <sub>4</sub>	平行纺涤麻平纹色布	200×140	71.4×71.4	0.409	0.0280	82.33
A <sub>5</sub>	平行纺涤麻交织平纹色布	200×140	71.4×71.4	0.446	0.0288	82.33
A <sub>6</sub>	棉麻交织平纹织物	203×230	27.8×31.2	0.325	0.0148	69.73
A <sub>7</sub>	麻棉混纺平纹布(环)	201×185	55.5×55.5	0.493	0.0258	81.51
A <sub>8</sub>	麻棉混纺平纹布(气)	185×200	55.5×55.5	0.490	0.0258	81.35
A <sub>9</sub>	纯苧麻平纹漂白布	243×220	27.8×27.8	0.229	0.0140	73.83
A <sub>10</sub>	平行纺涤麻平纹漂白布	391×216	20.8×27.8	0.254	0.0149	76.11
A <sub>11</sub>	纯苧麻平纹色布	240×222	27.8×27.8	0.239	0.0136	73.04
A <sub>12</sub>	平行纺涤麻色条布	301×223	22×27.8	0.244	0.0130	76.49
A <sub>13</sub>	麻涤仿乔其纱织物	173×132	14.5×14.5	0.298	0.0131	40.72
A <sub>14</sub>	麻涤树皮给织物	173×132	14.5×14.5	0.304	0.0114	40.72
A <sub>15</sub>	麻涤平纹印花布	188×140	13×14	0.234	0.0112	46.91
A <sub>16</sub>	纯苧麻平纹漂白布	260×318	16.7×16.7	0.177	0.0102	71.75
A <sub>17</sub>	麻棉混纺平纹色布	224×172	55.5×55.5	0.358	0.0238	83.25
A <sub>18</sub>	涤麻平纹色织布	199×98	14×14	0.217	0.0125	39.68
A <sub>19</sub>	棉麻交织平纹色布	228×216	27.8×31.2	0.262	0.0140	70.93

涤纶11.58%，A<sub>5</sub>含麻量比A<sub>4</sub>含麻量增加2.3倍，A<sub>5</sub>抗弯刚度比A<sub>4</sub>抗弯刚度提高1.4倍。

同样27.8×27.8纯麻坯布A<sub>1</sub>与27.8×31.2棉麻交织坯布A<sub>6</sub>相比，在织物规格接近情况下，纯麻坯布的抗弯刚度要比棉麻交织坯布抗弯刚度要大，这主要由组成纱线的纤维特

性起主导作用，苧麻纤维刚性大，故纯麻织物硬挺，而采用较柔软的纯棉纱作经纱，纯麻纱作纬纱交织，则织物的抗弯刚度有较大的降低。

表3 不同含麻量的苧麻织物刚性测试结果

试样编号	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>1</sub>	
抗弯长度 (cm)	C <sub>r</sub>	3.10	2.84	2.61	4.59
	C <sub>w</sub>	2.72	3.88	4.48	4.14
抗弯刚度 (cN·cm)	G <sub>r</sub>	0.8330	1.6023	0.2589	1.2564
	G <sub>w</sub>	0.5423	1.6337	1.2890	0.9166
	G <sub>0</sub>	0.6722	1.6194	0.5776	1.0731

3. 纱线结构不同对织物抗弯刚度的影响

从测试结果表4可看出，织物中纱线结构不同，则织物抗弯刚度也不同。在经纬向纱特、密度、厚度、织物紧度基本接近情况下，

表2 苧麻、棉、羊毛织物刚性测试结果

试样编号	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	
抗弯长度 (cm)	C <sub>r</sub>	4.59	2.35	2.17
	C <sub>w</sub>	4.14	2.02	1.98
抗弯刚度 (cN·cm)	G <sub>r</sub>	1.2564	0.1396	0.1347
	G <sub>w</sub>	0.9166	0.0914	0.1020
	G <sub>0</sub>	1.0730	0.1129	0.1172

注：G<sub>0</sub> = √G<sub>r</sub> · G<sub>w</sub>

气流纺 55/45 麻棉混纺坯布 A<sub>8</sub> 抗弯刚度比同品种规格环锭纺坯布 A<sub>7</sub> 要小 13.98%，这主要是由于气流纺纱结构蓬松，其纱线直径大于环锭纺纱之故；从厚度试验结果也可以看出，用气流纺纱织成的织物厚度大于环锭纺织物，其手感亦较柔软。

用平行纺纱织造的漂白布 A<sub>10</sub> 抗弯刚度比环锭纺纱织造的纯麻漂白布 A<sub>9</sub> 要小，大约低 34.84%。同样，平行纺纱色织布 A<sub>12</sub> 抗弯刚度比环锭纺纯麻色布 A<sub>11</sub> 要小，大约低 44.96%。

表 4 纱线结构不同的苕麻织物刚性测试结果

试样编号	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	
抗弯长度 (cm)	C <sub>R</sub>	5.15	4.68	3.30	2.62	3.28	2.37
	C <sub>W</sub>	5.31	5.29	2.62	2.38	2.64	2.50
抗弯刚度 (cN·cm)	G <sub>R</sub>	3.4087	2.5831	0.4965	0.2612	0.4557	0.1710
	G <sub>W</sub>	3.8566	3.7639	0.2457	0.1984	0.2431	0.1966
	G <sub>0</sub>	3.6247	3.1181	0.3493	0.2276	0.3332	0.1834

4. 苕麻纤维切段长度不同对苕麻织物抗弯刚度的影响

从表 5 可看出苕麻纤维切段长度长，则织物的抗弯刚度大。

5. 织物结构不同对织物抗弯刚度的影响

从表 6 中显示，织物的抗弯刚度随纱线线密度增大，织物厚度增加而显著提高。另外，紧度也影响到织物的抗弯刚度。织物的结构，纤维之间和纱线之间的摩擦效应对织物的抗弯刚度、身骨和外观风格起了很大

表 5 苕麻纤维切段长度不同的苕麻织物刚性测试结果

试样编号	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	
苕麻纤维切段长度(mm)	90	90	38	
抗弯长度 (cm)	C <sub>R</sub>	3.30	3.35	2.55
	C <sub>W</sub>	2.37	2.50	2.51
抗弯刚度 (cN·cm)	G <sub>R</sub>	0.4709	0.4168	0.1838
	G <sub>W</sub>	0.1669	0.1756	0.1743
	G <sub>0</sub>	0.2804	0.2705	0.1790

表 6 苕麻织物结构不同时的刚性测试结果

试样编号	A <sub>16</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>18</sub>	
抗弯长度 (cm)	C <sub>R</sub>	3.41	3.30	3.36	3.10	2.55	2.30
	C <sub>W</sub>	2.52	2.82	2.70	2.72	2.51	2.44
抗弯刚度 (cN·cm)	G <sub>R</sub>	0.4243	0.4965	0.8823	0.8330	0.1838	0.1498
	G <sub>W</sub>	0.1583	0.2457	0.4585	0.5124	0.1743	0.1763
	G <sub>0</sub>	0.2501	0.3493	0.6360	0.6722	0.1790	0.1825

的作用。

6. 苕麻织物印染加工和后整理对织物抗弯刚度的影响

织物的抗弯刚度可用机械的与化学的整理方面加以改变，从表 7 可看出，同品种规格的苕麻坯布经染色或漂白整理后，它的抗弯刚度有明显的改善。麻棉混纺色布 A<sub>18</sub> 抗弯刚度比 A<sub>7</sub> 抗弯刚度降低了 82.45%，棉麻交织色布 A<sub>20</sub> 抗弯刚度比 A<sub>9</sub> 降低了 56.77%；纯麻色布 A<sub>11</sub> 和纯麻漂白布 A<sub>9</sub> 抗弯刚度比 A<sub>1</sub> 坯布降低了 67~69% 左右。

表 7 苕麻坯布和经印染加工后刚性测试结果

试样编号	A <sub>9</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>7</sub>	
抗弯长度 (cm)	C <sub>R</sub>	3.30	3.28	4.59	2.46	2.61	3.36	5.15
	C <sub>W</sub>	2.62	2.64	4.14	2.82	4.48	2.70	5.31
抗弯刚度 (cN·cm)	G <sub>R</sub>	0.4965	0.4558	1.2564	0.2045	0.2589	0.8823	3.4087
	G <sub>W</sub>	0.2457	0.2754	0.9339	0.3048	1.2890	0.4585	3.8566
	G <sub>0</sub>	0.3493	0.3273	1.0731	0.2497	0.5776	0.6360	3.6247

三、结 论

1. 织物的抗弯刚度取决于组成织物纤维材料的性能，即纤维的初始模量可反映出织物的刚柔性。在天然纤维中，苕麻纤维初始模量最大，因此苕麻织物较硬挺，且苕麻织物的抗弯刚度随组成织物中含麻量的增加而增大。

2. 气流纺纱表面结构蓬松，平行纺纱纤维伸直度好，在纺纱过程中不加捻，纤维不产生弯曲变形、转移，手感柔软，在织物结构接近情况下，平行纺苕麻布、气流纺麻棉混纺布要比同品种规格环锭纺布抗弯刚度小。

(下转第 30 页)

(上接第13页)

3. 苎麻切段长度不同,苎麻织物的抗弯刚度也有所不同,切段长度短,则苎麻织物抗弯刚度小。

4. 织物的结构与抗弯刚度关系密切,并随织物中纱线的支数增高而降低;随织物厚度、平方米克重、紧度的增加,抗弯刚度也随之增大。在织物设计时,应对这些因素加以综合考

虑。

5. 要改善苎麻织物的刚柔性,后整理是关键。

### 参 考 资 料

- [1]、[2] 《纺织材料学》编写组,《纺织材料学》,纺织工业出版社,1980, p.498。  
[3] 朱红等编,《纺织材料学》,纺织工业出版社,1987, p.217。