

涤纶变形丝仿毛织物服用性能研究

赵建华 范德妍

(中国纺织大学)

【摘要】 本文就目前国内现有的涤纶低弹丝, 网络丝及空气变形丝等差别化涤纶变形丝仿毛织物进行了较为全面的服用性能分析。实验表明, 空气变形丝织物具有良好的外形保持性、抗勾丝、抗起球性能; 而试验中的涤纶低弹丝和网络丝织物较差, 并通过实际穿着试验证实了以上结论。但试验范围内的空气变形丝织物具有较低的折皱回复角与较大的抗弯刚度。本研究证明可通过减低变形丝的细度和改进变形丝的结构来改善织物的手感。

近年来, 差别化涤纶变形丝仿毛织物的开发及服用性能的研究工作日益得到发展, 国内已生产了涤纶低弹丝、空气变形丝、网络丝以及高收缩涤纶长丝等仿毛产品。但从总体上看, 全面地考察涤纶变形丝仿毛织物的服用性能, 分析织物服用性能与加工条件的关系等方面的工作还不多, 为此, 本文拟就国内生产较为普遍的涤纶低弹丝、网络丝及空气变形丝仿毛织物进行较为全面的服用性能测试与分析, 并探讨改善织物服用性能的途径。

一、试样及测试

1. 试样规格

试样由涤纶低弹丝、涤纶低弹网络丝及空气变形丝所织的不同规格仿毛织物共七个品种, 经相同的染整工艺加工。成品规格如表 1。

2. 测试项目

(1) 织物外观: 将织物勾丝、织物起毛起球、织物的剪切疲劳变形与实际穿着试验进行对比。

(2) 织物的仿毛感试验: 包括织物的折皱回复角、弯曲总刚度、悬垂系数、KES 织物风格仪测试织物的机械性能指标。

所有的试验在 95% 置信度下, 相对保证误差为 2~3%。

二、涤纶变形丝织物的外观特性试验

1. 涤纶变形丝织物的勾丝试验(见表 2)

表 2 涤纶变形丝织物的勾丝试验结果

试样	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
评级数	2	4.5	2.5	2	3.5	1	1.5
秩位	4.5	1	3	4.5	2	7	6

注: 勾丝与表 3 中起毛起球评定均以 5 块试样评级的平均数表示, 5 级为最好。

表 1 织物规格

试样	品名	经纱规格结构	纬纱规格结构	成品密度 经×纬 (根/10厘米)	织物重量 (g/m ²)
A ₁	华达呢	167dt/72F 网络丝	333dt/120F 低弹网	484×238	188.2
A ₂	华达呢	333dt/96F 空气变形丝	333dt/96F 空气变形丝	384×226	265
A ₃	华达呢	167dt/72F 网络丝	222dt/96F 低弹丝	476×280	168.1
A ₄	哗叽	333dt/120F 网络丝	333dt/120F 低弹丝	309×256	230
A ₅	哗叽	333dt/96F 空气变形丝	333dt/120F 低弹丝	300×244	224.7
A ₆	板司呢	333dt/120F 网络丝	333dt/120F 低弹丝	264×260	213.2
A ₇	板司呢	333dt/72F 低弹丝	333dt/72F 低弹丝	250×244	191.4

从表 2 可知, A₂、A₅ 的抗勾丝能力较好, 表明空气变形丝织物有良好的抗勾丝能力, 而涤纶低弹丝及低弹网络丝织物都有较大程度的勾丝现象。

2. 涤纶变形丝织物起毛起球试验 (见表 3)

表 3 涤纶变形丝织物起毛起球试验结果

试 样	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
评级数	3.8	5	4.3	4	4.6	3.4	3
秩位	5	1	3	4	2	6	7

从表 3 可知, 空气变形丝仿毛机织物的外观起球现象很少, 表明织物的外观性能优于涤纶低弹丝和低弹网络丝织物。

3. 涤纶变形丝织物经反复疲劳后的变形

织物在穿着过程中经常受到反复弯曲、拉伸及曲折, 织物发生折皱、起拱等疲劳变形, 从而使织物的外观及服用性能变差。利用 KES-F5 织物疲劳试验仪, 对织物施于多次剪切变形, 再观察织物弯曲滞后及剪切滞后后的变形情况。织物经反复疲劳后的弯曲滞后后的变形情况见表 4。

表 4 涤纶变形丝织物经反复疲劳后弯曲滞后变化

试 样		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
弯曲滞后 2HB (cN-cm/cm)	疲劳前	0.0231	0.0340	0.0108	0.0245	0.0363	0.0235	0.0226
	疲劳后	0.0332	0.0422	0.0245	0.0265	0.0392	0.0392	0.0657
变化率 (%)		43.8	22.9	47.1	8.0	8.1	66.7	191.3
秩位		4	3	5	1	2	6	7

表 5 涤纶变形丝织物经反复疲劳变形后剪切滞后变化

试 样		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
剪切滞后 2HG (cN/cm)	疲劳前	0.842	0.510	0.773	0.775	0.716	0.682	0.539
	疲劳后	1.290	0.755	1.126	1.167	0.971	1.273	1.020
剪切滞后 2HG5 (cN/cm)	疲劳前	1.972	3.855	2.021	1.844	2.217	1.236	1.138
	疲劳后	2.217	3.757	2.237	2.197	2.394	1.746	1.472
变化率 (%)	2HG	53.3	48.1	45.7	50.7	35.6	86.8	89.1
	2HG5	12.4	-2.5	13.7	19.1	7.96	41.3	29.3
秩 位		4	2	3	5	1	7	6

$$\text{变化率} = [(\text{经反复疲劳后织物机械性能} - \text{疲劳前织物机械性能}) / \text{疲劳前织物机械性能}] \times 100\%$$

织物反复疲劳后的剪切滞后后的变形情况见表 5。

织物经反复疲劳变形后外观变化的评定情况见表 6。

表 6 织物经反复疲劳变形后外观变化的评定

试 样	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
弯曲滞后 (秩位)	4	3	5	1	2	6	7
剪切滞后 (秩位)	4	2	3	5	1	7	6
总秩位	4.5	2	4.5	3	1	6.5	6.5

从表 4、5、6 中可知, 空气变形丝织物 A₂、A₅ 经反复疲劳后外观变形较小, 表明空气变形丝织物的外形保持性较好。

三、涤纶变形丝织物服用性能穿着试验

1. 穿着试验

穿着试验是用 7 个品种试样缝制外裤共 33 条, 对各品种的分配如表 7 所示。

表7 试穿方案

试样	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
裤数	3	6	2	5	10	5	2

2. 观察情况和评定结果

穿着试验共进行了3次观察，整个试穿期延续2个月，主要对织物的勾丝、起毛起球及折痕起拱等变形情况进行观察与评定。从试穿情况看，空气变形丝织物A₂、A₆的外观性能良好，没有发现勾丝及起球情况；低弹网络丝板司呢(A₆)，涤纶低弹丝板司呢(A₇)织物勾丝及起球情况最为严重，发现大面积的起毛起球，而且在试穿的第一个星期就呈现了较多的勾丝和起球，说明起球速率快，而且在整个试穿期间，A₆、A₇两织物始终保持了较严重的起球现象，说明球粒脱落速度慢。通过试穿发现，涤纶低弹丝、低弹网络丝织物均有不同程度的勾丝现象，这与实验室试验结果是相符的。

从织物穿着变形整个试穿过程中，空气变形丝织物基本保持了挺括的外观，织物没有起拱变形现象发现，但在小面积的范围内，有较深度的折痕(在小腿后部)。A₁、A₃、A₄织物变形情况一般，裤前部有轻量的起拱，外裤上轻度折皱较多，而且分布随机，A₆、A₇织物的变形情况最为严重，主要表现为外裤前部有较严重的起拱，织物折皱现象也较多，而且经长时间穿用后，有些外裤已有轻微的磨损，说明A₆、A₇织物的保形性较差。整个穿着试验的评定结果见表8。

从表8结果来看，空气变形丝织物具有较

表8 穿着试验结果

试样	观察裤数	勾丝情况		起球情况		变形程度		
		比例(%)	严重程度(秩位)	比例(%)	严重程度(秩位)			
A ₁	3	3	100	6.5	0	0	1.5	5
A ₂	6	0	0	1	0	0	1.5	1
A ₃	2	1	50	3	1	50	4	3.5
A ₄	5	3	60	4	4	60	5	3.5
A ₅	10	1	10	2	2	20	3	2
A ₆	5	4	80	5	5	100	6.5	7
A ₇	2	2	100	6.5	2	100	6.5	6

好抗勾丝、抗起球和外形保持性，相比之下，涤纶网络丝织物较差些，涤纶低弹丝织物最差。

3. 穿着试验与实验室试验对比

织物的勾丝、起球、变形的实际试穿与实验室测试结果的秩位排列情况见表9。

表9 穿着试验与实验室试验对比

试样	勾丝情况		起球情况		变形情况	
	穿着	实验室	穿着	实验室	穿着	实验室
A ₁	6.5	4.5	1.5	5	5	4.5
A ₂	1	1	1.5	1	1	2
A ₃	3	3	4	3	3.5	4.5
A ₄	4	4.5	5	4	3.5	3
A ₅	2	2	3	2	2	1
A ₆	5	7	6.5	6	7	6.5
A ₇	6.5	6	6.5	7	6	6.5
秩相关系数	0.85		0.71		0.93	

由表9可知，实际穿着试验与实验室试验结果有较好的一致性，并可得出：涤纶空气变形丝织物具有较好的抗勾丝、抗起毛起球和织物外形保持性能。

四、涤纶变形丝织物的风格特性试验

1. 涤纶变形丝织物的折皱弹性(见表10)

表10 涤纶变形丝织物的折皱弹性

试样	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	
缓弹性角	T	145	136	145	145	138	148	155
	W	155	138	151	150	149	156	153
度	T+W	300	274	296	295	287	304	308

由表10可知，涤纶低弹丝织物的折皱回复角较大，而空气变形丝织物(A₂、A₆)的折皱回复角较小。

2. 涤纶变形丝织物的抗弯刚度试验

利用斜面法测得织物的抗弯刚度见表11。

从表11中可见，A₆和A₇都是板司呢组织，且经向、纬向紧度接近，但A₇抗弯刚度B₀比A₆大；A₁和A₃都是华达呢组织，且经向、纬向紧度接近，但A₁纬向抗弯刚度B₀比A₃大。以上两情况，说明随着单丝纤度提

表 11 涤纶变形丝织物的抗弯刚度

试 样		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
单 丝 纤 度 (dtex)		2.08 ×	3.1 ×	2.08 ×	2.5 ×	3.1 ×	2.5 ×	4.2 ×
		2.5	3.1	2.08	2.5	2.5	2.5	4.2
抗弯刚度 (cN·cm)	B _r	0.112	0.255	0.117	0.184	0.270	0.207	0.280
	B _w	0.118	0.120	0.077	0.110	0.093	0.125	0.177
	B ₀	0.115	0.220	0.095	0.143	0.147	0.161	0.223

注: $B_0 = \sqrt{B_r \cdot B_w}$

表 12 涤纶变形丝织物的悬垂性与抗弯刚度对比

试 样	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	相关系数 R _s
悬垂系数(%)	37.5	48	40.8	37.4	42.8	41.9	55.2	0.82
秩位	2	6	3	1	5	4	7	
B ₀ (cN·cm)	0.115	0.220	0.095	0.143	0.147	0.161	0.223	
秩位	2	6	1	3	4	5	7	

高,织物的抗弯刚度增大。A₄和A₆都是哗叽组织, B₀刚度接近,经纬纱均为383dt,但A₆经向抗弯刚度B_r比A₄的B_r大,原因在于空气变形织物抗弯刚度大。

3. 涤纶变形丝织物的悬垂性试验(见表12)

由表12可知,空气变形丝织物悬垂系数大,表明织物柔软性差。织物悬垂性和抗弯度有很好的相关性($R_s = 0.82$),因此,减少单丝纤度,可改善织物的柔软性。

五、结论

1. 空气变形丝织物具有良好的外形保持

性,抗勾丝、抗起球性能,而试验中的涤纶低弹丝织物和网络丝织物较差。

2. 穿着试验与上述实验室结果趋势一致,进一步证实上述结论是可靠的。

3. 试验范围内的空气变形丝织物具有较低的折皱回复角与较大的抗弯刚度。

4. 细特化涤纶长丝可以降低织物的抗弯刚度,使织物手感较为柔软。

参考资料

- [1] 《北京化纤》, 1987, No.2, p1~p2.
- [2] 《涤纶空气喷射网络丝及其产品鉴定资料》, 纺织部纺织科学研究院, 1985, 9.
- [3] 《纺织学报》, 1988, No.8, p.8~12.