

提高圆中空涤纶仿毛织物耐磨性和染色鲜艳度的探讨

赵菊华

(江苏省纺织研究所)

【提要】 本文从异形纤维的特性着手,介绍了在试制圆中空涤纶仿毛织物时,如何合理地选用异形纤维,合理地制订异形纤维的纺、织、染加工工艺,从而使织物既具有丰满、厚实、弹性好的特点,又在耐磨性和染色鲜艳度方面得到提高。

近年来由于合成纤维工业的飞速发展,出现了不少新的化学纤维,如异形纤维、复合纤维等,为发展纺织新产品创造了条件。然而由于人们对这些纤维的特性掌握不透,因此生产时虽然用了新原料,而沿用的还是老工艺,或者是变化不多的新工艺,故收效不大。例如,圆中空涤纶纤维的特性是比重轻,表观直径粗,刚性大,用它生产的仿毛织物手感厚实,弹性好。然而,因为圆中空纤维壁薄,再加上刚性大等因素,织物耐磨性差。圆中空纤维的耐磨性可以用纤维的临界崩裂压力来衡量^[1]。它的临界崩裂压力比实心纤维小,因此在外力作用时,特别在受到摩擦作用时,容易引起纤维断裂^[2]。总结试制圆中空涤纶纺织品的经验证明,中空度10~15%的圆中空涤纶仿毛织物曲磨比普通织物下降25~40%,而中空度15%以上时,曲磨下降50%以上^[3]。这是一个值得重视的问题。另外,由于圆中空纤维的染着度低,等量染料,相同染色时,中空涤纶的色光浅于正规涤纶,织物鲜艳度差^[4]。我们从纤维特性着手,对纤维的选择,乃至染整后加工的配合等做了多因素正交试验,结果发现影响圆中空涤纶仿毛织物弹性、耐磨性及色泽鲜艳度的首要因素是原料品种和混配比例,其次是纱线捻度和织物紧密度。本文以圆中空涤纶仿毛华达呢为例,探讨提高圆中空涤纶仿毛织物耐磨性和色泽鲜艳度的途径。

一、原料的选用原则

1. 异形纤维的品种选择

涤纶纤维除了通常的圆形实心涤纶(下称常规涤纶)外,近年来涌现出圆中空形、三角形、三叶形、五叶形、六叶形等多种异形涤纶纤维。各种异形纤维的特性不同,如圆中空纤维刚性大,比重轻,三角形纤维光反射率高,三叶形纤维的纺纱性能好,染着度高,光反射率介于圆中空和三角形纤维之间;五叶形和六叶形纤维吸湿性能好。为了使织物仿毛效果突出,可选用比重轻、刚度大的圆中空涤纶和染着度高、光反射率适中的三叶形涤纶混配。由于不同中空度的圆中空涤纶与不同异形度的三叶形纤维对织物所起作用不一样,因此必须选择得当。

(1) 圆中空纤维的中空度:一般来讲,中空度大的纤维压缩回弹率高,织物弹性好^[2]。然而提高中空度,将使纤维的临界崩裂压力变小,织物耐磨性能降低。试验结果见表1。

从表1可以看出,用于仿毛织物的圆中空涤纶中空度以取10%左右为好。本次试验采用中空度10.7%的圆中空涤纶纤维。

(2) 三叶形纤维的异形度:三叶形和三角形纤维都可以用Y形喷丝板纺制,它们的主要区别是看异形度的大小。异形度是用来衡量异形纤维的断面形状,相对于圆形截面

表1 不同中空度的涤纶花呢性能对比

品名	涤纶中空度 (%)	急弹性 (%)		缓弹性 (%)		曲磨下降率 (%)
		经向	纬向	经向	纬向	
普通涤纶	—	80.72	81.72	84.78	87.11	—
圆中空涤纶	7.0	81.08	81.03	84.81	87.55	15.3
圆中空涤纶	10.0	81.83	83.06	85.78	89.17	16.8
圆中空涤纶	12.9	83.33	84.50	87.39	89.22	25.0
圆中空涤纶	15.0	83.51	84.68	88.11	89.81	47.3

注：织物弹性用日本S.T.K弹性仪测试，试样加压 500克，急弹性回复时间 30秒，缓弹性回复时间 5分钟。曲磨下降率系与普通涤纶花呢比较。

来说，发生异形化的程度。

$$\text{异形度 } B = [1 - (r/R)] \times 100\%$$

其中：r 为纤维断面内切圆半径，R 为纤维断面外接圆半径^[2]。

习惯将异形度超过40%的称为三叶形纤维，而不满40%的称为三角形纤维。在仿毛中长纤维产品中一般不使用三角形纤维，因为它闪光性太强，会使织物产生极光。三叶形纤维闪光性介于三角形纤维和圆中空纤维之间，用三叶形纤维可使织物光泽柔和，产生漂光感。由于三叶形纤维外表毛糙，因此能提高纺纱时纤维间的抱合力，成纱强度高，能提高织物耐磨性。故本次试验选用异形度 60.4% 的三叶形涤纶纤维。

表2 几种仿毛中长纤维织物(华达呢)性能对比

原料组成	折光反射率 (%)	染色鲜艳度	曲磨(次)	
			经向	纬向
65%常规涤纶 35%粘胶	64.3	鲜艳	3666.7	2226.1
65%圆中空涤纶 35%粘胶	57.8	较暗、光泽差	2300.2	1560.1
65%三角形涤纶 35%粘胶	73.8	鲜艳、有极光	3547.1	2004.3
40%圆中空涤纶 15%三叶形涤纶 10%常规涤纶 35%粘胶	69.1	鲜艳、柔和、有漂光	3301.6	2086.0

注：1. 折光反射率用白坯布作试样，AC102型直流光点反射式折流计和 ZBD 白度仪测试；2. 染色鲜艳度由视觉评定；3. 曲磨用日本充气回转式三用磨擦仪测试。

2. 纤维混配比例的选择

仿毛中长纤维织物的涤纶与粘胶混配比仍用65/35，其中涤纶选用圆中空纤维40%，三叶形纤维15%，并搭配10%常规纤维为好(参看表2)。因为圆中空纤维是体现织物弹性的关键，混配比例应占绝对优势；配用三叶形纤维是为了改变成纱结构，增加纤维间抱合力，提高织物耐磨性和染色鲜艳度，混配量不能太少，但是太多又会造成织物手感粗糙；而常规纤维强力通常比异形纤维高，纺纱性能好，混配10%常规纤维可以提高成纱强力和织物耐磨性。此外，因为圆中空纤维较粗，以它为主体纺的纱也粗，织物设计时必须降低紧度才能使织物手感柔软，可是过多地降低紧度又会造成织物强力降低，耐磨性差。混配常规纤维可以弥补这一缺陷。

3. 纤维粗细长短的选择

用于仿毛织物的合成纤维，希望选用不同细度和不同长度的纤维混配，使其尽量接近毛纤维的细度和长度。根据纺纱时细长纤维居中，短粗纤维趋向外层的成纱原则，选用细长的圆中空涤纶纤维(2.5旦×65毫米)和短粗的三叶形涤纶纤维(3旦×51毫米)。成纱后，细长的圆中空纤维基本处于纱的中央，起到刚性骨架作用，使织物弹性好；同时，处于中央的圆中空纤维可以免遭外力直接接触，掩盖其耐磨性差的缺点。短粗的三叶形纤维大都分布在纱的外围，由于它的染着度高和光反射性能好，可提高织物染色鲜艳度；同时，因为它的表面有棱有角和纤维间抱合力大，可提高织物耐磨性。

为了突出三叶形纤维的短粗特性，常规涤纶和粘胶纤维都取2.5旦×65毫米。

以上几种纤维的物理性能见表3。

二、纺纱工艺应注意的问题

通常的纺纱设备就能纺异形纤维，但纺纱工艺应作适当调整。

1. 由于异形涤纶与常规涤纶、粘胶的压

表3 几种纤维的物理性能

纤维名称	纤度 (旦)	长度 (毫米)	相对强力 (克/旦)	断裂伸长 率(%)	5%定伸 长弹性 (%)	表面比电阻 (欧姆)	染着度 (级)	压缩回弹 率(%)	中空(或 异形) 度(%)	摩擦系数	
										静摩擦	动摩擦
圆中空涤纶	2.66	66.2	4.82	30.4	34.7	7.2×10^9	0.5	78.6	10.7	0.2650	0.2207
三叶形涤纶	3.16	50.1	5.25	25.4	31.3	1.9×10^{10}	1.0	75.6	60.4	0.2800	0.2404
常规涤纶	2.56	64.7	6.05	37.0	30.0	6.1×10^{11}	0.75	64.3		0.2304	0.1734
粘胶纤维	2.55	65.1									

缩弹性不同，如圆中空涤纶的压缩弹性明显大于实心涤纶，因此包装密度差异很大，为了保证混和均匀，提高成纱质量，混和最好采用多仓混棉机。

2. 成纱捻度的选择：由于圆中空涤纶纤维刚度大，表观直径粗，成纱的纤维排列紧密，纤维间间隙小，纱的蓬松性差，影响织物弹性，同时，因为三叶形纤维大都分布在纱的外围，纱的捻度高时手感粗糙。因此，在不影响纺纱断头的前提下，适当降低纱的捻度，可改善织物硬刚度，提高织物弹性。现对三种不同捻度的18.3特圆中空涤纶粘中长纤维纱制成的织物性能进行测试，结果如表4。

表4 不同捻度的18.3特圆中空涤纶粘中长纤维纱制成的织物性能

捻度 (捻/10厘米)	硬刚度(克)	弯曲硬度(克)	弯曲弹性(%)
73.5	40.27	5.96	62.19
70.1	40.02	5.84	62.61
62.4	39.05	5.78	69.02

注：本试验数据由华东纺织工学院纺材试验室测试。硬刚度用槽孔法，弯曲硬度和弯曲弹性用圈状法^[5](表5同)。

18.3特中长纤维纱通常采用的捻度是70.1捻/10厘米。从表4可以看出，增加纱的捻度时，织物硬刚度上升，手感变硬，弹性变差；而适当降低纱的捻度就能使织物手感柔软、滑糯，弹性提高。因此，本试验采用的单纱捻度是62.4捻/10厘米。

3. 股线捻度的选择：18.3特双股线的捻度通常是70.9捻/10厘米，增加股线捻度，织物手感糙，布身硬，弹性差，而适当降低捻度

表5 不同捻度的18.3特/2圆中空长纤维股线制成的织物性能

捻度 (捻/10厘米)	硬刚度(克)	弯曲硬度(克)	弯曲弹性(%)
85	43.95	5.99	66.53
70.9	41.22	5.82	68.0
56.7	36.80	5.77	70.74

可使织物柔软，弹性好(见表5)。本次试验采用股线捻度为56.7捻/10厘米。

三、织物紧度的设计

当织物承受外力作用时，由于圆中空纤维成纱粗，如果其织物紧度和实心纤维织物紧度一样，那么纱线排列就紧密，织物手感就硬，弹性肯定差。因此，应降低圆中空仿毛织物的紧度。实践结果认为有三大好处：

1. 可使纱线排列疏松，织物手感柔软，弹性得到提高。
2. 由于纱线排列疏松，纱线间的间隙大，纤维相互间的摩擦损耗可以减少，织物耐磨性能得到提高。
3. 节约用纱量，提高经济效益。

表6是根据本次方案设计的圆中空涤纶仿毛华达呢与普通涤纶仿毛华达呢的性能对比，可以看出，紧度降低后的圆中空涤纶仿毛华达呢的弹性提高了，而曲磨可达到普通涤纶仿毛华达呢的水平，色泽鲜艳，且有毛织物般的亮光感，用纱量可节约5%左右。

四、染整后处理中的几个关键问题

中长纤维织物的性能好坏，染整后处理是重要的环节，通过多次试验体会到：

表6 不同纤维品种的仿毛华达呢性能对比

原料组成	捻度(捻/10厘米)		经纬密度(根/10厘米)	急弹(%)		缓弹(%)		曲磨(次)		织物折光反射率(%)	织物染色鲜艳度	用纱量(千克/百米)
	纱	线		经向	纬向	经向	纬向	经向	纬向			
常规涤纶65% 粘胶35%	70.1	70.9	394×213	79.39	80.67	84.22	85.39	3666.7	2226.1	64.3	色泽鲜艳 但较呆板	40.96
圆中空涤纶40% 三叶 形涤纶15% 常规涤纶 10% 粘胶35%	62.4	56.7	378×205	81.83	85.06	85.78	89.22	3301.6	2086.0	69.1	色泽鲜艳、柔和、有亮光	38.89

1. 松式整理可使纤维免遭过大的张力作用，能提高织物弹性。

2. 树脂整理后增加平洗工序，可使布面上的残余树脂得到清除，增加染色鲜艳度。

2. 增加树脂整理剂中有机硅含量，可提高织物耐磨性，使织物手感柔软、滑糯，弹

性提高。

参 考 资 料

- [1] 《北京纺织》，1979，No.1。
- [2] 《纺织学报》，1981，No.2，p.39~43。
- [3] 《全国异形纤维产品试制交流会资料》，1979年。
- [4] 《北京化纤技术资料》，1981，No.2，p.20~22。
- [5] 范德昕等，《异形纤维混纺织物的服用性能研讨》。