

# 壳聚糖对涤纶织物处理的探讨

徐旭凡

(嘉兴学院,嘉兴,314001)

**摘要:**探讨了经壳聚糖处理后涤纶织物的一些物理机械性能的变化。主要表现在涤纶织物吸湿性、抗静电性、耐起毛起球等不良性能的改善及手感的恶化。

**关键词:**壳聚糖 涤纶织物 处理 物理机械性能 研究

**中图法分类号:**TS 190.645      **文献标识码:**A

壳聚糖是甲壳质脱除乙酰基后的产物。分子结构中存在着氨基和羟基,可溶于稀酸水溶液。具有良好的水解性,吸湿透汽性,生物活性,抗菌性等优良特性。可应用于农业,营养品和医药及其它领

域。<sup>[1]</sup>壳聚糖在纺织领域的多种应用也已得到研究。涤纶纤维具有优良的物理机械性能,强度高以及良好的弹性,尺寸稳定性,免烫性和混纺性。但存在着吸湿性差,易产生静电和易起毛起球等缺点。既妨

碍了纺织加工,又影响了服用性能。为了改善涤纶纤维的服用性能,可在纺丝时,采取化学改性和物理改性的方法<sup>[2]</sup>,以发展差别化、高感性等新型涤纶纤维。但普通涤纶纤维由于生产成本低,仍占有相当大的市场份额。本文测试并探讨了经壳聚糖整理后,涤纶织物吸湿性、抗静电性、耐起球性、手感等性能的变化。

## 1 实验

### 1.1 实验材料

涤纶织物:标准白色,规格(8.3 × 8.3) tex/440 × 382(根/10 cm)。壳聚糖(脱乙酰度为80%),冰醋酸和氢氧化钠等均为一级化学药品。壳聚糖溶液的配制:在常温下,将壳聚糖溶解在1%醋酸溶液中,配制成所需浓度。

### 1.2 实验方法

1.2.1 碱减量 对涤纶织物进行碱减量处理,一方面使涤纶纤维表面钝化,另一方面旨在使表层涤纶纤维分子中的酯基发生一定程度的水解。根据所做的多次基础实验,影响涤纶织物碱减量的主要因素有氢氧化钠溶液浓度、处理温度和时间,采用正交表 $L_9(3^4)$ 安排实验。工艺条件如下:NaOH溶液浓度10%,温度80℃,浴比1:50,处理时间60 min。然后90℃下干燥5 min。

1.2.2 壳聚糖整理 壳聚糖在低湿环境中回潮率很高,但在水中不膨胀,而在1%的酸中很快就电离、溶解。将减量后的涤纶织物在配制好的壳聚糖溶液中浸渍2 min,然后小轧车压,在80℃下,干燥10 min。实验整理工艺:浸轧(两浸两轧)→焙烘。

### 1.3 测试方法

试样回潮率:烘箱法测定,试样在(20 ± 2)℃, (65 ± 3)%RH条件下平衡24 h。抗静电性能:用REP-2型旋转静电测试仪,在20℃,50%RH环境下测试。织物抗起球性:起毛起球评估板<sup>[3]</sup>EMPA W3 SNI 98525, Hubble Pilliscope Verivide, Leslie Hubble Limited Co. England生产。该评估板标准包括四个级别的起球标准图板,1~2、2~3、3~4、4~5,起球度级别越高,布面小球数量越少。织物手感:由KES-FB仪器测试织物的拉伸、剪切、弯曲、压缩、表面性状以及织物的厚度和面密度。

## 2 结果与讨论

### 2.1 吸湿性

如表1所示,涤纶织物吸湿性得到了一定的改善。纤维的吸湿主要由纤维分子上的极性基团的有

无和多少所决定,同时也受着纤维内部结构的影响。涤纶织物经碱减量处理后,回潮率稍有提高,这是因为涤纶纤维经碱减量后纤维比表面积变大,表面能也越大,纤维表面吸附水分子能力也越强。经壳聚糖整理后吸湿性进一步提高,从后面分析可知,引入亲水基团过多会丧失涤纶纤维经碱减量后的一些优良性能,如手感硬化。因此,实际亲水基团的加入量只能适可而止,纤维吸湿率提高会受到限制。

表1 试样回潮率的变化

织物样品	回潮率/%		
	未处理	碱减量	壳聚糖
1	0.4	0.9	2.2
2	0.4	1.2	2.3
3	0.4	1.0	2.5
4	0.4	0.7	2.3
5	0.4	0.8	2.6
6	0.4	1.1	2.1
平均值	0.4	1.0	2.4

### 2.2 抗静电性能

涤纶纤维的质量比电阻为 $10^{13} \Omega \cdot \text{g}/\text{cm}^2$ ,而棉纤维的为 $10^9 \Omega \cdot \text{g}/\text{cm}^2$ 左右,故涤纶纤维极易形成静电。通常认为纺织部静电电压小于500 V,为能正常工作和使用条件<sup>[4]</sup>。经壳聚糖整理后,测试结果如表2所示。静电电压低于500 V,抗静电性能提高明显。这表明壳聚糖对涤纶织物抗静电整理很成功。这是因为涤纶纤维表面的壳聚糖结构大分子具有大量亲水性的氨基和羟基;另一方面可能是壳聚糖分子所带正电荷可在水中移动,传递电荷,从而促进了电荷传导泄漏作用,减少了静电作用。

表2 抗静电性能变化

织物样品	静电电压/V		
	未处理	碱减量	壳聚糖
1	5800	5600	287
2	6754	5782	244
3	7213	6217	193
4	5416	6024	321
5	6263	6273	252
6	7122	5341	258
平均值	6428	5873	259

### 2.3 抗起球性

根据起球机理的动力学模型,涤纶织物易起毛起球的原因与纤维性状有密切关系,主要是纤维间抱合力小,纤维强度高,伸长强大,特别是耐弯曲疲劳、耐扭转疲劳与耐磨性好,故纤维端容易滑出织物表面,一旦在表面形成小球后,又不容易很快脱落<sup>[5]</sup>。经壳聚糖整理后,使纤维疲劳耐久度降低,使已产生的毛绒容易从织物表面脱落,不致形成毛球。经测试起毛起球评价指标,处理前2~3级,壳

聚糖处理后 3~4 级。

## 2.4 织物手感

试样用 KES-FB 风格仪测量其 16 个力学、物理指标,然后用多元线性回归方法建立了 16 个力学、物理指标与织物基本风格,以及基本风格与综合风格之间的回归方程式就可算出该织物的  $HV$ (基本风格值)和  $THV$ (综合风格值)<sup>[6]</sup>。从表 3 可知经壳聚糖整理后织物硬挺度增大。原因是覆盖在涤纶纤维表面的壳聚糖分子结构六元环状,刚性较大。织物丰满度比处理前低,另外织物的滑爽度、丝鸣感也减弱,所测试的  $THV$  值减小。因而,实验结果表明,经壳聚糖处理后,会使涤纶织物手感恶化,风格变差,实际生产还需经柔软处理。

表 3 织物风格客观评价

织物样品	整理前				整理后			
	滑爽度	硬挺度	丰满度	$THV$	滑爽度	硬挺度	丰满度	$THV$
1	5.02	6.59	3.46	3.09	2.67	8.23	3.02	2.25
2	4.42	6.65	3.45	3.21	2.72	8.35	3.06	2.31
3	4.68	6.68	3.48	3.33	2.66	8.69	3.08	2.11
4	4.33	6.25	3.58	3.16	2.69	8.34	3.16	2.57
5	4.23	6.42	3.39	3.27	2.61	8.65	3.14	2.08
6	4.47	6.62	3.37	3.08	2.63	8.67	3.12	2.37
平均值	4.49	6.53	3.45	3.19	2.66	8.49	3.10	2.28

## 3 结 论

1. 涤纶织物经壳聚糖处理后,吸湿性获得了一

定的改善,但有一定的局限性。在一定湿度环境下,基本能满足织物使用的要求。对抗静电性能的改善获得了相当成功。如果加入特定的交联剂,很可能赋予涤纶织物导电性。具备特定条件下抗静电性能的要求。另外起球性也获得了一定程度的改善。因此,经壳聚糖整理,涤纶纤维的不良性能,吸湿性、易产生静电性以及起毛起球性不同程度地获得了改善。

2. 本实验没有测定 KES-FB 下的 16 个力学和物理指标,而是根据灰色关联分析法<sup>[7]</sup>,测试了  $RT$ (拉伸回弹)、 $LT$ (拉伸线性度)、 $RC$ (压缩回弹)、 $LC$ (压缩线性度)、 $G$ (剪切刚度)、 $B$ (弯曲刚度)、 $W$ (织物面密度)、 $T$ (织物厚度)等几个物理力学量。简化了测试和计算。涤纶织物虽经壳聚糖处理,手感恶化,但可经柔软处理解决。

## 参 考 文 献

- 1 Seong-il Eom. AATCC Review, 2001(2):57~60.
- 2 严灏源. 纤维材料学导论. 北京:纺织工业出版社,1989:132.
- 3 Davia Bishop. Mrrindule Pilling Note Method. AATCC Standard, 1998(5):45.
- 4 于伟东. 纺织物理. 上海:东华大学出版社,2001:152.
- 5 姚 穆等. 纺织材料学. 北京:中国纺织出版社,1997:599.
- 6 Kawabata S et al. J Text Inst, 1989(80):19~50.
- 7 陈东生. 织物物理力学性能与风格关系的基础研究. 中国纺织大学博士论文,1997:31.