
青岛纺织工程与管理

Qingdao Textile Engineering and Administration

2014 年第五期 (总第 65 期)

青岛市纺织工程学会 主办

锦桥纺织网 协办

qtlei@sina.com

本期目录

壳聚糖与纤维素的结合及其抗菌性能的研究	2
技术讲座	10
小知识	38
2014 国际纺织市场形势研讨会在青召开	44

壳聚糖与纤维素的结合及其抗菌性能的研究

许莹 陈建勇

摘要 针对壳聚糖在天然纤维织物抗菌后整理中的应用，研究了壳聚糖分子量和脱乙酰度对抗菌性能的影响，并采用 XPS 和傅里叶红外变换光谱技术对壳聚糖在织物上的吸附状态进行了分析。

关键词 抗微生物整理 壳聚糖 棉织物

壳聚糖(Chitosan)由甲壳素(Chitin)脱乙酰基制得。由于其资源丰富、无毒、无污染，并具有良好的生物相容性和生物可降解性，因此开发应用研究进展很快。早在 1979 年，Allan 等就提出壳聚糖具有广谱抗菌性，此后有许多学者对壳聚糖的抗菌性能进行了研究。本文针对壳聚糖在天然纤维织物抗菌后整理中的应用，研究了壳聚糖分子量和脱乙酰度对抗菌活性的影响，并采用 XPS 和傅里叶红外变换光谱技术对壳聚糖在织物上的吸附状态进行了分析。

1 实验

1.1 主要实验材料

纯棉漂白布(杭州印染厂)、壳聚糖(自制，淡黄色颗粒)、醋酸(分析纯)。

1.2 实验方法

1.2.1 棉织物的壳聚糖整理

按所需加工织物的重量，以 1:40 的浴比计算壳聚糖的用量。精确称取一定量的壳聚糖，并溶解在 1%的醋酸溶液中，制成 0.25%的壳聚糖溶液，在生化培养箱中保持溶解温度 20-25℃，成熟一天后，即为抗菌整理剂。

用预先配制好的相同浓度，不同分子量和不同脱乙酰度的壳聚糖溶液整理

织物，整理工艺为：浸泡 30min 后二浸二轧(轧余率 100%)→预烘(100℃×5min) →焙烘(140℃×3min) →清水冲洗→80℃烘干。

1.2.2 壳聚糖与棉织物交联情况的测试分析

在壳聚糖整理棉织物的过程中，壳聚糖和棉织物交联与否及其交联程度，直接影响其抗菌性能。本文用扫描电镜、光电子能谱(XPS)和傅里叶变换红外光谱(FTIR)对壳聚糖与棉织物的物理吸附和化学交联情况进行测试和分析。

1.2.3 整理后壳聚糖抗菌性能测试

本实验选用自然界和人体皮肤粘膜中常见的三种菌。其中金黄色葡萄球菌是无芽孢细菌中抵抗力最强的致病菌，是引起新生儿皮肤感染和脐部感染的主要致病菌，是革兰氏阳性菌的代表。大肠杆菌是革兰氏阴性菌的典型代表。白色念珠菌则是人体皮肤粘膜中常见的条件致病性真菌，容易引起新生儿鹅口疮。其对药物有敏感性，具有真菌的特性而又不同于细菌，菌落酷似细菌而又不同于霉菌，易计算观察，可以作为真菌的典型代表。以上三种菌，作为代表菌种基本上反映出整理织物的抗菌性。

2 实验结果与讨论

2.1 壳聚糖在棉织物上的涂覆

用日立 5-570 电子扫描显微镜观察壳聚糖整理前后棉织物的纵向表面形态。壳聚糖在棉纤维上的表面吸附情况由扫描电镜照片清楚可见。图 1 为棉织物经壳聚糖整理前后纵向表面的扫描电镜照片。

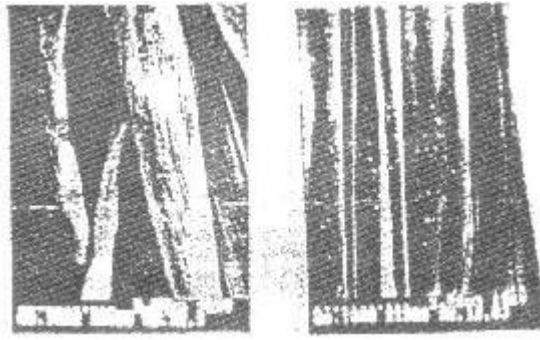


图 1 棉织物整理前后电镜照片

由电镜照片可见，天然棉纤维与整理后的棉纤维有着显著差异。天然棉纤维经壳聚糖整理前，表面非常粗糙，有很多天然细小沟纹。经壳聚糖整理后，结合了壳聚糖的棉纤维表面的部分地区变得比较平整光滑均匀。由此可见，棉织物经壳聚糖整理后，其表面确实有壳聚糖存在。

2.2 棉织物和壳聚糖的光电子能谱(XPS)测试

本实验是在 ESCALAB MK II 型表面分析仪的 X 射线光电子能谱上测定的。其实验条件为：以 AlK α (1486eV) X 为射线源，通道能为 100eV，步长为 0.1eV/s，真空室压力小于 1×10^{-6} Pa，分辨率为 0.8eV (Ag 样 Al 靶)，扫描数次累加，归一化处理。为了清洁被污染的棉织物表面，也为了考察壳聚糖在棉织物上结合状况，采用 Ar $^{+}$ 离子枪发出离子束对织物表面进行溅射，清除其表面污染层，并在超高真空中保存，供测试用。

为了能够有效地分析壳聚糖与棉织物的结合情况，我们分别对未整理的棉织物(1#)、壳聚糖整理后的棉织物(2#)和壳聚糖(3#)进行了 XPS 测试(棉织物整

理后用大量清水冲洗，以去除残留在织物表面的壳聚糖)。

由于它们的结构中都含有 C 元素，并且分子结构中都不含石墨 C 原子，但都含有 C-O 结构，因此，本实验以 C-O 键的 C1s 谱峰作为标准，对样品进行荷电校正，从而确定样品的结合能位置。

由图 2 可以明显看出，棉织物在壳聚糖整理之前是不含 N 元素的，所以对其进行多次扫描后得到 N1s 谱图曲线的振幅基本相同，它的主要成分是纤维素。当棉织物用壳聚糖整理之后，再进行测试，虽然样品表面已经用离子枪进行溅射去除其表面氧化层，但仍然能在 400-405eV 的范围内较明显地看到有 N 峰存在，说明在棉纤维的表面有壳聚糖存在。

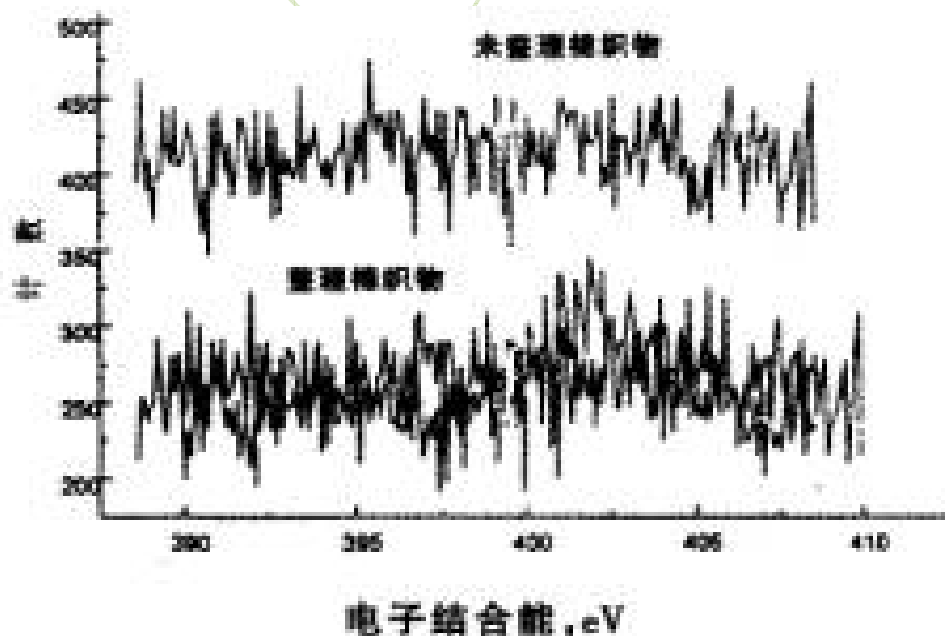


图 2 棉织物整理前后 N1s 谱图

2.3 棉织物和壳聚糖的傅里叶变换红外光谱测试

将壳聚糖、棉以及壳聚糖整理过的棉用溴化钾压片法处理，进行红外测试，其中，壳聚糖整理过的棉织物在切成粉末前用大量清水冲洗，干燥后再使用，以消除壳聚糖物理吸附在织物表面所造成的影响。结果如图所示，由于壳聚糖在织物上的吸附率很低，整理前后谱图差别不大，我们采用差谱，可以鉴别棉纤维上的壳聚糖。图 3 为棉与整理后的棉的差谱。与壳聚糖的红外谱图 d 的对照谱图；图 4 为壳聚糖的红外谱图 d。从图 3 中可以看到，壳聚糖在 1656.25cm^{-1} 与 1594cm^{-1} 两处的吸收峰分别是由 C=O 伸缩振动和 N-H 弯曲振动引起的，分别为酰胺 I 与 II 的特征吸收峰；而在差谱 c 的吸收曲线上，与壳聚糖的相比，这两个吸收峰的位置发生红移，特征吸收略有减弱：壳聚糖在 1422.72cm^{-1} 处为 $-\text{CH}_2$ 弯曲和 $-\text{CH}_3$ 变形吸收峰；在差谱 c 上，这一吸收峰的位置发生蓝移：壳聚糖在 1379.48cm^{-1} 处为 C-H 弯曲和 $-\text{CH}_3$ 对称变形振动吸收峰。在指纹区中 897.16cm^{-1} 处为 C-O 伸缩振动的强吸收峰，在差谱 c 上，这两个吸收峰的位置发生红移，特征吸收略有减弱。这可能是由于棉与壳聚糖发生化学交联使吸附在棉织物上的壳聚糖中各原子周围的化学环境发生变化所致。从 XPS 与红外光谱测试的结果分析：由于壳聚糖与纤维素都含有大量的羟基，壳聚糖中 C_2 上的氨基又很活泼，所以在本试验的整理工艺过程中，壳聚糖与纤维素可能会形成氢键，并发生一定程度的化学交联，使氮元素固定在织物上。棉织物与壳聚糖可能发生了化学交联反应，从红外谱图的分析可以进一步说明，棉织物与壳聚糖确实发生了化学交联。

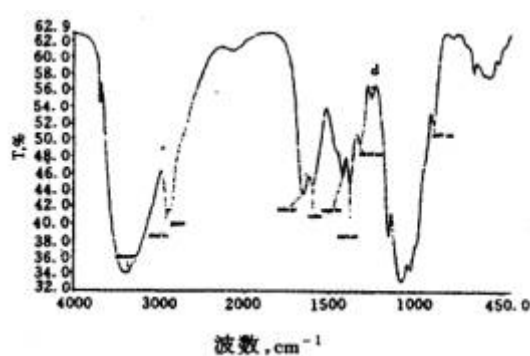
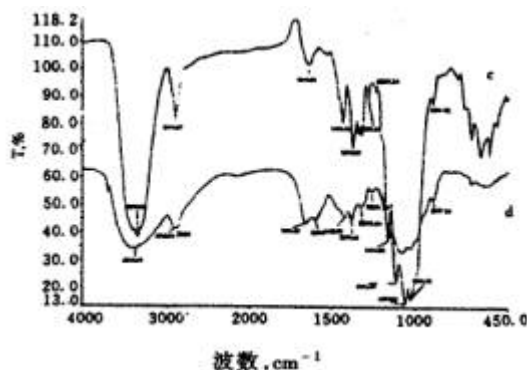


图 3 差谱 b-a;d、壳聚糖的红外谱图

2.4 脱乙酰度对壳聚糖抗菌性能的影响

在本试验中我们制备了三种分子量相似但脱乙酰度不同的壳聚糖，分别为 1# 96.65%、2# 89.68%、3# 85.64%。我们把用 1#，3#壳聚糖整理过的织物作为一组，进行抗菌测试，以考察在分子量相同脱乙酰度不同的条件下，壳聚糖抗菌效果的差异。

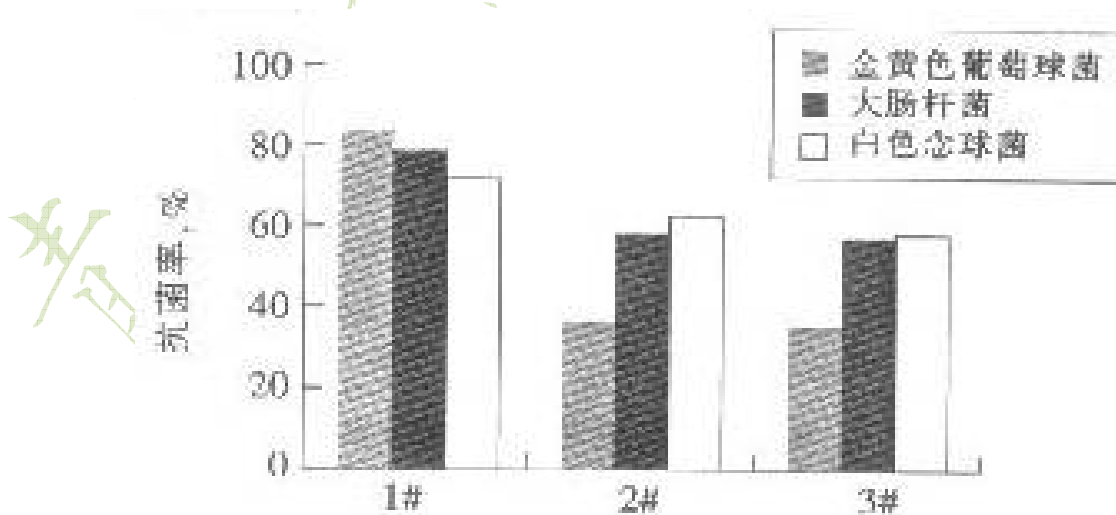


图 5 1#~3#整理棉织物的抗菌效果

由图 5 所示，不同脱乙酰度的壳聚糖整理过的棉织物具有不同的抗菌效果，其变化趋势是：随脱乙酰度的增加，壳聚糖的抗菌性能也显著增加。其中 1#壳聚糖的脱乙酰度最高(96.65%)，抗菌效果也最强，对金黄色葡萄球菌的抗菌率达 83%，对大肠杆菌和白色念珠菌的抗菌率也在 70%以上，具有明显的抑制细菌生长的作用。这说明在壳聚糖浓度相同的情况下，高脱乙酰度的壳聚糖结合在织物上的有效氨基数量增加，其抗菌效果也增强。从以上实验结果来看，游离氨基的存在，即脱乙酰度的高低对壳聚糖的抗菌效果有重要影响。壳聚糖的脱乙酰化过程，是其分子链上 $-NHC(O)CH_3$ 逐渐被 $-NH_2$ 取代的过程。在酸性条件下， $-NH_2$ 易与 H^+ 结合形成 $-NH_3^+$ 正电离子，随着壳聚糖脱乙酰化度的增大，其分子链上的正电荷 $-NH_3^+$ 也增多，对于细菌(带有负电荷)的静电引力增强，更多的细菌被絮凝、聚沉，其生长繁殖也随之减弱，即表现为壳聚糖的抗菌性随其脱乙酰度的增大而增强。

2.5 分子量对壳聚糖抗菌性能的影响

选择了分子量相差较大的几种壳聚糖，分别为 4# 18.1 万、5# 6 万、6# 1700 作为一组，进行抗菌实验，考察壳聚糖的分子量对其抗菌性能的影响。

由图 6 可见，经不同分子量壳聚糖整理过的棉织物，也具有不同的抗菌效果，基本是随分子量的降低而增加，其中 6# 甲壳低聚糖(分子量 1700)抗菌效果最明显，其对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌的抗菌率有显著增加，对白色念珠菌的抗菌率反而降低，这一实验结果与文献报道的日本 S. Tokurn 等的实验结

果相符。

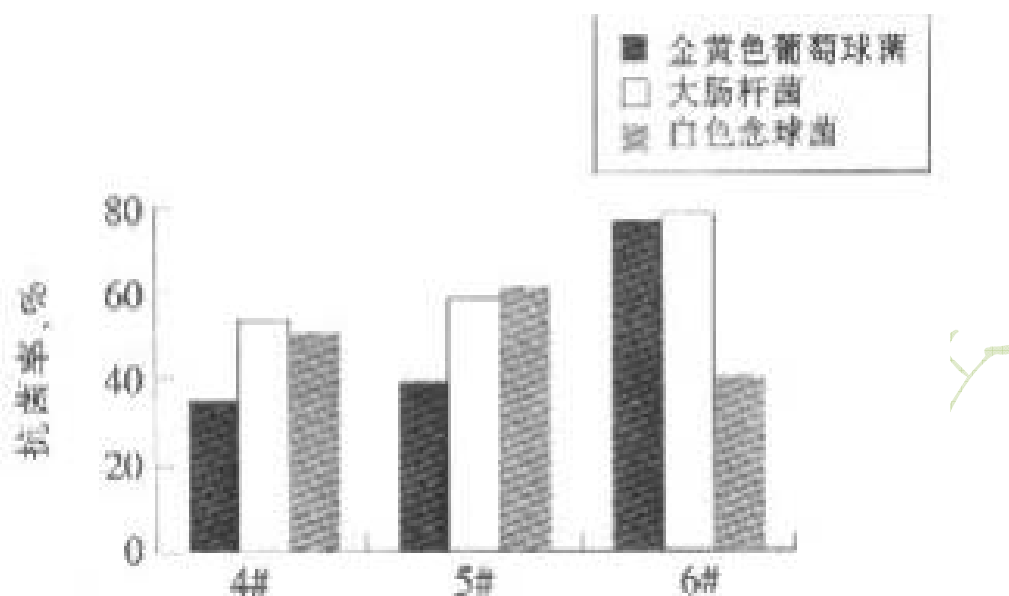


图6 4#~6#整理织物抗菌效果

分析抗菌实验的结果，我们的结论是：分子量对壳聚糖的抗菌性能也有重要的影响，而较低分子量的壳聚糖(甲壳低聚糖)与高分子量的壳聚糖在抗菌机理上可能存在着一定的差异。

3 结论

3.1 XPS 路测试和傅里叶变换红外光谱测试表明，壳聚糖在对棉织物的抗菌整理中可能与棉织物中的纤维素形成氢键结合，并发生一定程度的化学交联。

3.2 壳聚糖的抗菌性一般随分子量的降低而增加，随脱乙酰度的增大而增加。

混纺纤维的染色

1.混纺纤维的必要性和特长

由于以下两点理由，从生产的角度来考虑混纺纤维的必要性是重要的。由合成纤维和天然纤维混合的混纺纤维正在增加。

由于合成纤维特别是涤纶的优良特性及经济性已被广泛地承认，因此，其生产量也随年增加。

(1)棉，羊毛等天然纤维的产量是有限的。

(2)合成纤维的特性：

i. 耐久性强；

ii. 热定形性、免烫性好；

iii. 均匀，杂质少。

同时，其缺点如下：

i. 低吸湿性，易起静电；

ii. 耐热性差(具有熔融性)；

iii. 起毛球；

iv. 易沾油污。

但是，通过与天然纤维混合，能够开发出活用以上特性并且克服上述缺点的新的优良原材料。

特别是，可根据混纺对象改变合成纤维的长短和粗细，因此，合成纤维作

为混纺用原材料很适合。

除了合成纤维和天然纤维的混合之外，合成纤维之间、天然纤维之间也进行混合，以便发挥各种纤维的特长，其生产量虽然比合成纤维与天然纤维之间的混合少，但是其具有个性的性能受到重视的例子很多。

混纺的效果与衣料的消费科学的性能之间的关系如表 1 所示。

表 1 混纺的效果

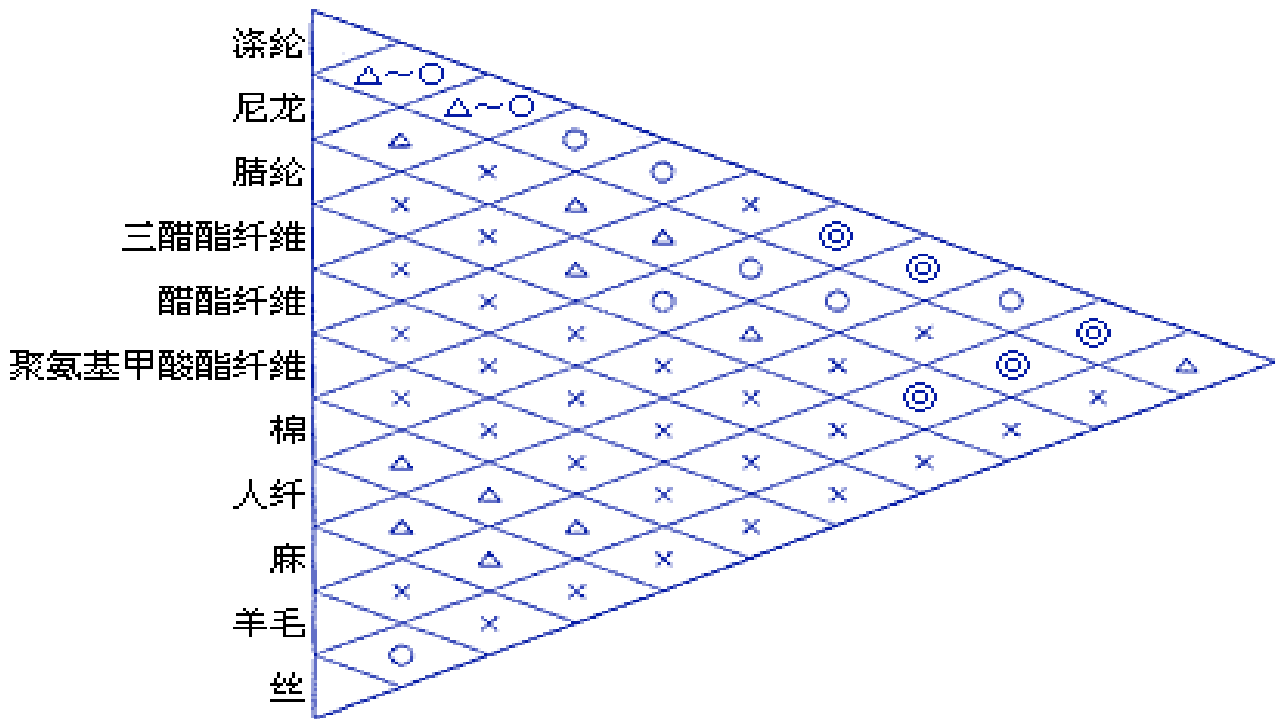
纤维的组成 混纺率		衣料的消费科学的性能						
		抗起球性	回皱复性	保熨持性	稳尺定性	耐磨牢度	抗静电性	吸湿性
涤纶/棉	65~75/35~25	○	○	◎	◎	◎	○	○
涤纶/羊毛	50~65/50~35	○	◎	◎	○	◎	○	○
涤纶/亚麻	65~65/40~35	○	○	◎	◎	○	○	○
涤纶/人纤	65~70/35~30	○	○	○	○	△	○	○
聚酯胺/棉	15~30/85~70	○	△	△	○	○	○	○
聚酯胺/羊毛	20~30/80~70	○	○	○	○	○	○	○
聚酯胺/人纤	15~30/85~70	○	△	△	△	○	○	○
聚丙烯/羊毛	50~55/50~45	○	○	○	○	○	○	○
涤纶/聚酯胺	50/50	○	○	○	○	◎	△	△
聚丙烯/涤纶	50~30/50~70	○	○	○	○	◎	△	△

◎:很好
○:好
△:略有问题

2.各种混纺纤维的配合例

目前广泛进行生产的混纺纤维主要由 2 种纤维配合而成(例如，混纺，交织，交编)，表 2 是其配合的例子。

表 2 二合一混纺纤维的配合例



◎:量多于其他
 ○:量略多于其他
 △:少
 ×:几乎没有

另外，3种以上纤维的混纺生产量虽然少，却也在进行。以下是其代表性的例子。

(1) 以涤纶为中心的三合一混纺纤维例：

涤纶/棉/人造纤维

涤纶/CDP/棉

涤纶/CDP/尼龙

涤纶/腈纶/棉

涤纶/棉/聚氨基甲酸酯纤维

(2) 以尼龙为中心的三合一混纺纤维例

尼龙/棉/聚氨基甲酸酯纤维

尼龙/腈纶/聚氨基甲酸酯纤维

尼龙/羊毛/聚氨基甲酸酯纤维

(3) 以腈纶为中心的三合一混纺纤维例

腈纶/棉/聚氨基甲酸酯纤维

腈纶/羊毛/聚氨基甲酸酯纤维

腈纶/羊毛/尼龙

3. 混纺纤维的染色

即使是混纺纤维，其染色基本技术也是应用各个纤维的单一染色技术的。因此有必要重视单一纤维的染色技术。

表 3 列出了作为混纺纤维使用的有代表性的纤维在单一纤维的状态下染色时，所用染料和最适染色条件。

表 3 纤维—染料的配合与最适染色条件

组 织	染料	最适染色条件		
		pH	温 度	助 剂
普通涤纶	分 散	4~7	125~135℃	载 体
	分 散	4~7	100	
	阳 离 子	4~6	120	
	阳 离 子	4~6	100	
具染	阳 离 子	4~6	100	载 体
三酯酯纤维	分 散	4~7	110~130	
酯酯纤维 # 耐热型	分 散	4~7	80	
	分 散	4~7	100	
尼龙	酸 性	3~7	100	重铬酸盐
	金属络合	4~7	100	
	酸性媒染	3~5	100	
	分 散	4~7	100	
	活 性	4~11	80~100	
腈纶	阳 离 子	4~6	100	
氨基甲酸乙酯纤维	酸 性	4~7	60~100	
	分 散	4~7	60~100	
纤维素	直 接 性	5~8	60~95	亚硫酸氢盐 硫化钠 亚硝酸钠
	活 性	11~13	40~80	
	还 原 化	11<	45~60	
	硫 萘 酚	11<	60~95	
	萘 酚	11<	10~20	
羊毛	酸 性	3~7	100	重铬酸盐
	金属络合	3~7	100	
	酸性媒染	3~5	100	
	活 性	4~11	40~100	
丝绸	酸 性	4~7	80~100	
	活 性	4~11	40~80	
	碱 性	4~7	80~100	

由表 3 可以看出，pH、染色温度等条件在相同范围内的纤维—染料进行配合时，混纺纤维的一浴染色是可行的。

另外，采用二浴染色法时，必须考虑到：由于 pH、温度条件有使混纺纤维另一侧的纤维脆化等危险，所以在混纺纤维染色时，会出现染色条件不适的可

能性。

混纺纤维染色时，易产生一侧纤维染色用染料和相配纤维的互污染，很多场合使配色困难，或成为牢度下降的原因等。特别在合成纤维和天然纤维混纺的情况下，用于合成纤维的染料有很大的污染天然纤维一侧的倾向，因此混纺纤维染色用染料的选择很重要。

至于混纺纤维的染色，不匀染现象用视觉很难发现，而且因相配的纤维有时能发挥匀染剂的作用，匀染问题很少发生。然而在同色染色方面，因为混纺纤维间的色相及浓度的平衡对染色外观等有很大的影响，所以必须掌握混合率以及纤维表面状态等各个被染物的状况，在配色上下功夫。

关于混纺纤维配色，一般采用如下方法。选择对相配纤维污染少的染料，基于每个单纤维的染色数据实行配色，对相配染料污染造成的色相变化进行补正。

此外，象羊毛/尼龙混纺纤维，棉/麻混，涤纶/三醋酸酯纤维交捻纱等，用同一种类的染料可对两侧的纤维染色，利用此种染料染色时，选定使染料对两侧纤维染成同色(同浓度)的染色条件是可能的。配合染色时，选择显示相同染色性能(相同染色条件下获得同色)的三原色在多数情况下比较困难。现实可行的配色方法是，选择色相近似且对一侧的纤维染得深的染料和对另一侧的纤维染得浅的染料，保持两者的平衡进行配色，此种方法值得推荐。

3-1. 以涤纶纤维为中心的混纺纤维的染色

发挥涤纶纤维的免烫性、热定形性、耐久性等特长，作为与棉、羊毛等天然纤维的混纺为中心的混纺纤维的材料得到了很广泛的使用。

表 4 列出了以涤纶纤维为中心的混纺纤维的代表性组合及其主要用途。

表 4 以涤纶纤维为中心的混纺纤维及其主要用途

混纺纤维	主要用途
涤纶/棉	工作服, 衬衣, 女上衣, 男士外衣
涤纶/人纤	女外衣, 工作服, 儿童外衣
涤纶/麻	夏季外衣, 内衣
涤纶/羊毛	男, 女外衣, 学生服, 毛衣
涤纶/尼龙	女外衣, 运动装
涤纶/腈纶	女外衣
涤纶/三醋酸纤维	女外衣

注)松井:染色工业22, 286 (1974)

安村:染色工业26, 2 (1978)

因为各种混纺纤维根据其用途所需,色调、牢度、风格等也会有所不同,所以必须对其使用的染料及染色法进行恰当地选择。

在对含有涤纶纤维的混纺纤维进行染色时,必须注意以下两点:

- 1 涤纶用染料易对其他纤维造成污染。
- 2 涤纶纤维的染色必须在高温环境进行,与其它纤维的最适染色温度不同。

表 5 总结并列出了涤纶纤维用染料对各种纤维的染色性及污染性。

表 5 涤纶纤维用染料对各种纤维的染色性及污染性

纤维	染料	分散染料	阳离子染料
涤纶 (普通)		染色	污染 (小)
涤纶 (阳离子染料)		染色	染色
三醋酸纤维		染色	污染
醋酸纤维		染色	污染 (大)
尼龙		染色	污染 (小)
腈纶		染色 (淡色)	染色
尿烷		染色	污染
纤维素		污染 (小)	污染 (小)
羊毛		污染 (大)	污染 (大)
丝绸		污染 (大)	染色 (部分)

但是，因本表只列出了一般性的倾向,即使是相同种类的染料，由于品种不同其效果也会不同，所以选择适合混纺纤维染色用的染料是很重要的问题。

3-1a~1g 是以涤纶纤维为中心的混纺物的染色工艺例子。

3-1a. 涤纶 / 纤维素混纺品的染色

1) 普通涤纶

染法	适用染料	染色法	特长-备考
一 浴 法	分散/直接		染色操作简单 有牢度限制 人纤湿纺
	分散/直接		染色操作简单 有牢度限制 人纤湿纺
一 浴 二 段 法	分散/直接		染色操作稍复杂 直接染料 选择幅度大 人纤湿纺
	分散/活性		染色操作稍复杂 如恰当选择染料, 牢度良好 染色可能
	分散/活性		染色操作稍复杂 配色繁杂
	分散/还原		染色操作稍复杂 牢度良好
	分散/直接		染色操作复杂 直接染料 选择范围广 人纤湿纺
二 浴 法	分散/活性		染色操作复杂 色调鲜明 牢度 再现性好
	分散/活性		染色操作复杂 配色繁杂 有必要选择染料
	分散/还原		染色操作复杂 牢度高 以纱线染色为主

纺织工程

2) 阳离子可染涤纶

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴二段法	阳离子; 活性	<p>100-120°C 40-80°C 纯碱 活性染料 芒硝 阳离子染料 调整 pH</p>	染色操作稍复杂 可得到鲜明度 可染浓色
二浴	阳离子; 活性	<p>100-120°C 40-30°C 纯碱 活性染料 芒硝 阳离子染料 调整 pH</p>	染色操作复杂 可实现鲜明度 浓色牢度良好
法	阳离子; 还原	<p>100-120°C 45-60°C 还原染料 烧碱 亚硫酸氢盐 芒硝 阳离子染料 调整 pH</p>	染色操作复杂 牢度良好

3-1b. 涤纶/羊毛混纺品的染色

1) 普通涤纶

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴二段法	分散/酸性或金属络合	<p>100°C</p> <p>50°C</p> <p>分散染料 酸性或金属络合染料 载体 调整pH</p>	染色操作简单 淡-中色用 有必要选择染料
	分散/酸性或金属络合	<p>110-120°C</p> <p>50°C</p> <p>分散染料 酸性或金属络合染料 载体 羊毛保护剂 调整pH</p>	染色操作简单 牢度良好
	分散/酸性媒染	<p>100°C</p> <p>90°C</p> <p>50°C</p> <p>分散染料 酸性媒染染料 载体 调整pH</p> <p>甲酸 重铬酸钾</p>	染色操作稍复杂 牢度良好
二浴法	分散/酸性或金属络合	<p>100-120°C</p> <p>100°C</p> <p>50°C</p> <p>分散染料 载体 调整pH (羊毛保护剂)</p> <p>还原净洗</p> <p>酸性或金属 络合染料 匀染剂 调整pH</p>	染色操作复杂 再现性、 牢度良好
	分散/酸性媒染	<p>100-120°C</p> <p>100°C</p> <p>90°C</p> <p>50°C</p> <p>分散染料 载体 调整pH (羊毛保护剂)</p> <p>还原净洗</p> <p>甲酸 重铬酸钾 酸性媒染染料 调整pH</p>	染色操作复杂 牢度好 浓色

2) 阳离子可染涤纶

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	阳离子/酸性 或金属络合		染色操作简单 淡~中色用 有必要选定 染料 助剂
	阳离子/ 酸性媒染		染色操作稍复杂 浓色, 牢度好
一浴二段法	阳离子/酸性 或金属络合		染色操作稍复杂 匀染性 再现性良好
二浴法	阳离子/酸性 或金属络合		染色操作复杂 再现性 牢度良好
	阳离子/ 酸性媒染		染色操作复杂 牢度良好 浓色
	阳离子/活性		染色操作复杂 色调鲜明 牢度良好

3-1c. 涤纶/丝绸混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	分散/酸性 或金属络合 (与载体并用)		染色操作简单 淡-中色用 有牢度限制
	分散/酸性 或金属络合 (高温染色)		染色操作简单
二浴法	分散/酸性 或金属络合 (与载体并用)		染色操作复杂
	分散/酸性 或金属络合 (高温染色)		染色操作复杂 可染浓色 牢度良好

3-1d. 涤纶/三醋酸酯混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	分散 (与载体并用)	<p>100°C</p> <p>分散染料 分散匀染剂 载体 调整pH</p>	染色操作简单 有必要选择染料
	分散 (高温染色)	<p>120°C</p> <p>分散染料 分散匀染剂 调整pH</p>	染色操作简单 有必要选择染料

3-1e. 涤纶/醋酸纤维混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	分散	<p>100°C</p> <p>分散染料 分散匀染剂 载体 调整pH</p>	染色操作简单 有必要选择染料

3-1f. 涤纶 / 尼龙混纺品的染色

1) 普通涤纶

染法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	分散	<p>100°C</p> <p>分散染料 载体 调整pH</p>	染色操作简单 淡色 (有牢度问题) 有必要选择染料
	分散/ 酸性或 金属络合	<p>100°C</p> <p>分散染料 酸性或金属络合染料 载体 调整pH</p>	染色操作简单 淡-中色
二浴法	分散/ 酸性或 金属络合	<p>110-120°C</p> <p>分散染料 载体 调整pH</p> <p>还原净洗</p> <p>100°C</p> <p>酸性或 金属络合染料 调整pH</p>	染色操作复杂 再现性, 牢度良好

2) 阳离子可染涤纶

染法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	阳离子/ 酸性或 金属络合	<p>100-120°C</p> <p>① 酸性染料或金属络合染料 (载体) 沉淀防止剂 调整pH</p> <p>② 阳离子染料</p>	染色操作简单
一浴二段法	阳离子/ 酸性或 金属络合	<p>80°C</p> <p>120°C</p> <p>阳离子染料</p> <p>酸性或金属络合染料 沉淀防止剂 调整pH</p>	染色操作稍复杂
二浴法	阳离子/ 酸性或 金属络合	<p>100-120°C</p> <p>阳离子染料 (载体) 调整pH</p> <p>100°C</p> <p>酸性或 金属络合染料 调整pH</p>	染色操作复杂 匀染性, 再现性良好

3-1g. 涤纶 / 腈纶混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	分散/ 阳离子		染色操作简单 有必要选择染料
一浴二段法	分散/ 阳离子		染料操作稍复杂 匀染性 再现性良好
二浴法	分散/ 阳离子		染色操作复杂 也可染浓色 牢度良好

3-2. 以腈纶纤维为主的混纺品的染色

腈纶纤维其产量的大部分是化纤短纤维,因具有与天然纤维有相似的手感,所以适于与羊毛和棉混纺。

以腈纶纤维为主的混纺品的代表性组合及其主要用途的例子用表 6 表示。

表 6 以腈纶纤维为主的混纺品及其主要用途

混纺纤维	主要用途
腈纶 / 羊毛	针织外套, 毛衣类, 袜子
腈纶 / 棉	内衣, 针织外套, 毛衣类
腈纶 / 人纤	毛毯, 床上用品, 女外衣
腈纶 / 涤纶	针织外套
腈纶 / 尼龙	袜子, 毛衣类, 手工艺品用线, 装饰品用线

在腈纶纤维的混纺纤维染色时,有必要考虑以下几点

1、阳离子染料与相配纤维用的阴离子系染料及阴离子性染色助剂等形成络合物,因易产生沉淀,在采用一浴染色的场合,有必要使用分散剂来谋求染浴的稳定性。

2、阳离子染料因对相配纤维易产生污染,所以应选择污染少的染料。

表 7 概括并表示了腈纶纤维用染料(阳离子染料)对其他纤维的染色性及污染性

表 7 腈纶纤维用染料(阳离子染料)对其他纤维的染色性及污染性

混纺纤维	主要用途
腈纶	染色
涤纶(普通)	污染(小)
涤纶(阳离子可染)	染色
三醋酸纤维	污染
醋酸纤维	污染(大)
尼龙	污染(小)
尿烷	污染
纤维素	污染(小)
羊毛	污染(大)
丝绸	染色

3-2a~2c 是以腈纶纤维为中心的混纺物的染色工艺例子。

3-2a. 腈纶/纤维素纤维混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	分散/直接	<p>100°C</p> <p>分散染料 直接染料 分散匀染剂 芒硝</p>	染色操作简单 染淡色用
	阳离子/直接	<p>100°C</p> <p>阳离子染料 直接染料 沉淀防止剂 芒硝 调整pH(≈5)</p>	染色操作简单 需要沉淀防止剂 染淡色用
一浴二段法	阳离子/直接	<p>100°C</p> <p>阳离子染料 沉淀防止剂 调整pH(≈5)</p> <p>80-90°C</p> <p>直接染料 芒硝</p>	染色操作稍复杂 染中~浓色用
	阳离子/活性	<p>100°C</p> <p>阳离子染料 调整pH</p> <p>80°C 60°C</p> <p>纯碱 活性染料 芒硝</p>	染色操作稍复杂 可得到清晰的染色 可染至浓色
二浴法	阳离子/活性	<p>100°C</p> <p>阳离子染料 调整pH</p> <p>40-80°C</p> <p>纯碱 活性染料 芒硝</p>	染色操作复杂 清晰·牢度高 可染至浓色
	阳离子/还原	<p>100°C</p> <p>阳离子染料 调整pH</p> <p>45-60°C</p> <p>还原染料 氢氧化钠 亚硫酸氢盐</p> <p>皂洗</p>	染色操作复杂 牢度高 以纱线染色为主

3-2b. 腈纶 / 羊毛混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	阳离子/ 酸性或 金属络合	<p>100°C</p> <p>酸性或金属络合染料 羊毛用匀染剂 沉淀防止剂 调整pH</p> <p>①</p> <p>② 阳离子染料</p>	染色操作简单 可染淡-浓色 有必要选定 染料、助剂
一浴法	阳离子/ 酸性媒染	<p>100°C</p> <p>酸性媒染染料 羊毛用匀染剂 沉淀防止剂 调整pH</p> <p>①</p> <p>② 阳离子染料</p> <p>90°C</p> <p>甲酸 重铬酸甲</p>	染色操作稍复杂 染浓色、牢度高
一浴二段法	阳离子/ 酸性或 金属络合	<p>80°C</p> <p>100°C</p> <p>酸性或金属络合染料 羊毛用匀染剂 沉淀防止剂 调整pH</p> <p>阳离子染料</p>	染色操作稍复杂 匀染性、 再现性良好
二浴法	阳离子/ 酸性或 金属络合	<p>100°C</p> <p>100°C</p> <p>阳离子染料 调整pH</p> <p>酸性或金属络合染料 羊毛用匀染剂 调整pH</p>	染色操作复杂 染浓色、牢度高

3-2c. 腈纶 / 尼龙混纺品的染色

染法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	阳离子/ 酸性或 金属络合		染色操作简单 染淡色
一浴二段法	阳离子/ 酸性或 金属络合		染色操作稍复杂 染淡色~中色
二浴法	阳离子/ 酸性或 金属络合		染色操作复杂 匀染性、 再现性良好 普遍的染法
	阳离子/ 酸性或 金属络合		

3-3. 以尼龙为中心的混纺品的染色

发挥尼龙的耐久性耐磨损性等物性特长，用比较低的混率和天然纤维混纺的例子较多。

以尼龙为中心的混纺品的代表性组合与主要用途的例子汇总在表 8。

表 8 以尼龙为中心的混纺品及主要用途

混纺纤维	主要用途
羊毛/尼龙	妇女外衣、男士外衣、儿童外衣
棉/尼龙	工作服、雨衣、内衣、袜子
人纤/尼龙	外衣、内衣、袜子
尼龙/涤纶	妇女外衣、运动服
腈纶/尼龙	袜子、毛衣、绣花线

尼龙用染料对其它纤维的染色性及污染性汇总于表 9。

表 9 尼龙用染料对各种纤维的染色性及污染性

纤维 \ 染料	酸性	含金属 络合	酸性媒 介染料	活性	分散
尼龙	染色	染色	染色	染色	染色
涤纶(普通)	污染(少)	污染(少)	污染(少)	污染(少)	染色
涤纶(阳离子染料)	污染(少)	污染(少)	污染(少)	污染(少)	染色
腈纶	污染	污染(大)	污染	污染(少)	染色(淡色)
三醋酸纤维	污染(少)	污染	污染(少)	污染(少)	染色
醋酸纤维	污染	污染	污染	污染(少)	染色
氨基甲酸乙酯	染色	染色	染色	染色	染色
纤维素	污染(少)	污染(少)	污染(少)	染色	污染(少)
羊毛	染色	染色	染色	染色	污染(大)
丝绸	染色	染色	染色	染色	污染(大)

3-3a~3b 是以尼龙纤维为中心的混纺物的染色工艺例子。

3-3a. 尼龙/纤维素纤维混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	酸性或金属络合/直接		染色操作简单 人纤混
一浴二段法	酸性或金属络合/活性		染色操作稍复杂 配色烦杂
二段法	活性		染色操作稍复杂 有必要选择染料 适用于尼龙 低湿率
二浴法	酸性或金属络合/活性		染色操作复杂 再现性、牢度良好

3-3b. 尼龙 / 羊毛混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	酸性或金属络合		染色操作简单 有必要选择染料, 助剂

3-4. 以纤维素纤维为中心的混纺品的染色

发挥纤维素纤维的手感性、吸湿性等特长，通过与涤纶纤维为首的合成纤维的混纺，可获得具有特长的制品。另外，正在谋求通过纤维素纤维之间的混

纺，以及与羊毛等其它天然纤维的混纺，来开发在手感方面具有特长的高级材料。

以纤维素纤维为中心的混纺品的代表性配合与主要用途的例子如表 10 所示。

表 10 以纤维素纤维为中心的混纺品及其主要用途

混纺纤维	主要用途
涤纶/棉	工作服、衬衣、女衬衫、男士外衣
涤纶/麻	夏季外衣、内衣
涤纶/人纤	妇女外衣、工作服、儿童外衣
尼龙/棉	工作服、雨衣、内衣、袜子
尼龙/人纤	外衣、内衣、袜子
腈纶/棉	内衣、外用针织运动衣、毛衣类
腈纶/人纤	毛毯、床上用品、妇女外衣
棉/麻	夏季用外衣
棉/人纤	妇女外衣、内衣
人纤/麻	妇女外衣
棉/羊毛	妇女外衣、便服
人纤/羊毛	妇女外衣

作为纤维素纤维用染料，因开发了各种种类的染料，所以选择范围很广。但是实际上被混纺品染色较多采用的染料种类为活性染料、直接染料、还原染料，其中活性染料的使用正在增加。

纤维素纤维用染料对其它纤维的染色性或污染性如表 11 所示。

表 11 纤维素纤维用染料对其它纤维的染色性或污染性

纤维 \ 染料	直接	活性	还原	硫化	蒽醌
纤维素	染色	染色	染色	染色	染色
涤纶(普通)	污染(少)	污染(少)	污染	污染	污染(少)
涤纶(阳离子染料)	污染(少)	污染(少)	污染	污染	污染(少)
尼龙	染色	染色	染色	污染(大)	污染(大)
腈纶	污染(少)	污染(少)	污染	污染	污染(少)
三醋酸纤维素	污染(少)	污染(少)	污染	污染	污染(少)
醋酸纤维	污染	污染(少)	污染(大)	污染(大)	污染
氨基甲酸乙酯	染色	染色	不适用	不适用	不适用
羊毛	染色	染色	不适用	不适用	不适用
丝绸	染色	染色	不适用	不适用	不适用

3-4a~4b 是以纤维素纤维为中心的混纺物的染色工艺例子。

3-4a. 纤维素纤维混纺品的染色

① 棉/人纤

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	直接	<p>90°C</p> <p>直接染料 芒硝</p>	染色操作简单 有必要选择染料 (人纤侧染得浓)
	活性	<p>40-80°C</p> <p>活性染料 碱 芒硝</p>	有必要选择染料 淡色 (人纤侧染得浓)

② 棉/麻

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	直接	<p>100°C</p> <p>直接染料 芒硝</p>	染色操作简单 有必要选择染料
	活性	<p>40-80°C</p> <p>活性染料 碱 芒硝</p>	染色操作简单 有必要选择染料 牢度良好

3-4b. 纤维素纤维/羊毛混纺品的染色

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	直接/ 酸性或 金属络合	<p>100°C</p> <p>直接染料 酸性或金属络合染料 羊毛污染防止剂 调整pH</p>	染色操作简单 牢度不良
	活性	<p>40-80°C</p> <p>活性染料 碱 芒硝</p>	染色操作简单 羊毛低湿率
二浴法	活性/ 酸性或 金属络合	<p>40-60°C</p> <p>活性染料 碱 芒硝</p> <p>酸性或 金属络合染料 调整pH</p>	染色操作复杂 再现性良好 色相鲜明
	活性/ 酸性媒染	<p>40-60°C</p> <p>活性染料 碱 芒硝</p> <p>甲酸 重铬酸甲 酸性媒染染料 调整pH</p>	染色操作复杂 浓色 牢度良好
	活性	<p>40-60°C</p> <p>活性染料 碱 芒硝</p> <p>活性染料 匀染剂 调整pH</p>	染色操作复杂 牢度良好 色相鲜明
	活性/ 酸性或 金属络合	<p>100°C</p> <p>酸性或金属络合 匀染剂 调整pH</p> <p>活性染料 碱 芒硝</p>	染色操作复杂 配色复杂

3-5. 以羊毛为中心的混纺品的染色

发挥羊毛的手感性，保暖性，通气性及吸湿性等特长，通过与涤纶以及尼龙等合成纤维的混纺可获得免烫，有手感特长的制品。

另外，通过与棉等天然纤维的混纺，开发具有良好手感特长的高级材料。

以羊毛为中心的混纺品的代表性配合与主要用途的例子用表 12 表示。

表 12 以羊毛为中心的混纺品及主要用途

混纺纤维	主要用途
涤纶 / 羊毛	男士、妇女外衣、学生服、毛衣
羊毛 / 尼龙	妇女、男士外衣、儿童外衣
羊毛 / 睛纶	外用针织运动衣、毛衣、袜子
棉 / 羊毛	妇女外衣、便服
人纤 / 羊毛	妇女外衣

羊毛用染料对合成聚酰胺纤维(尼龙)也有很好的染色性，用同一的染料能进行同色染色。由于对涤纶纤维、纤维素纤维污染很少，所以混纺品染色时的染料选择范围很广。

羊毛用染料向其它纤维的染色性或污染性如表 13 所示。

表 13 羊毛用染料向其它纤维的染色性或污染性

纤维 \ 染料	酸性	金属络合	酸性媒染	活性
羊毛	染色	染色	染色	染色
涤纶(普通)	污染(少)	污染(少)	污染(少)	污染(少)
涤纶(阳离子可染)	污染(少)	污染(少)	污染(少)	污染(少)
尼龙	染色	染色	染色	染色
腈纶	污染	污染(大)	污染	污染(少)
三醋酸纤维素	污染(少)	污染	污染(少)	污染(少)
醋酸纤维	污染	污染	污染	污染(少)
氨基甲酸乙酯	染色	染色	染色	染色
纤维素	污染(少)	污染(少)	污染(少)	染色
丝绸	染色	染色	染色	染色

3-5a. 羊毛/丝绸混纺品的染色

关于羊毛混纺品的染色工序的大部分，以混纺的另一侧纤维为中心的染色工序已作介绍，为此在这次介绍羊毛 / 丝绸的染色工序的例子。

染色法	适用染料	染色法	特长·备考
一浴法	酸性 金属络合		染色操作简单
一浴二段法	酸性媒染		染色操作复杂 注意染色温度 浓色
二段法	活性染料		染色操作复杂 有必要选择染料

小知识

生物抛光手册

1. 生物抛光

1.1 什么是生物抛光？

生物抛光是一种用纤维素酶改善棉织物表面的整理工艺，以达到持久的抗起毛起球并增加织物的光洁度和柔软度。生物抛光是去除从纱表面伸出的细微纤维。这些微纤被去除了，就不会起毛起球，色泽也更光亮，表面茸毛减少显

得更光洁。酶的作用是弱化微纤末端，但没有把它们和纱分离开。要靠机械作用力完成这一步。

生物抛光是给予织物持久性的整理效果，这里使用的酶制剂是天然蛋白质，可完全生物降解，使用量也相对较低。因此，酶制剂对排污的负担是很轻微的，这使得生物光洁整理，较相应的化学品整理更具吸引力。

1.2 生物抛光的功效和优点

生物抛光的主要功效

经生物抛光处理的服装和面料令制造商有如下卖点：

- 服装和面料长久保持光鲜
- 服装和面料手感更柔软

与相应的加工方法比，生物抛光有如下优点：

- 织物表面更光洁无茸毛
- 织物表面显得更加均匀
- 减少起毛起球的趋向
- 增加悬垂性并具清爽手感
- 与通常的柔软剂组合可获得独特的柔软性
- 处理的织物更具有环保意义

1.3 背景

日本首先提出生物抛光这个概念，初期着重于处理梭织物。目的是使织物有光洁的外观，使手感有所改善，而不用通常的化学品处理的方法。现在，生

物抛光的概念，在全球范围内也同样扩展到针织制品、毛巾、服装和面料都可以在半连续式或间歇式工艺中作生物抛光处理。

1.4 在哪道工序运用生物抛光

任何工序对表面有摩擦作用的，都可以当作机械冲击力。需要用多大的作用力，还要随纤维水解的程度而有所变动。

生物抛光可以用于成衣或布匹。可以在任何湿处理工序中使用，既可单独做，也可以与其它处理工序合并。如合并，工艺条件就要兼顾到两方面。在工艺条件对于酶不是最佳情况时，酶制剂的用量要适当调整。

生物抛光也可以分两步，先用酶浸置，使短纤弱化但未除去，在随后的水洗中去除服装表面的短纤。

生物抛光的效果可以有多种方法检测。一是失重法，为保证生物抛光的效果一般失重是 1-5%。强力损失一般控制在 5-15%。不同的织物处理前有不同的强力数值。因此，体现有些织物较其它织物能承受较强的酶处理。

1.5 降低织物起毛起球

图 1: Cellusoft 去除茸毛的效果



左图是未经处理 100%棉机织物



右图是同一织物经酶处理后

可以看出来，经生物抛光过的织物表面，十分明显要干净得多。酶的水解和机械的冲击作用联手除去了表面的毛茸和纤维的末梢。随着茸毛的除去，织物的组织变得更清晰，色泽也显得明亮。更显著的效果是以后的抗起毛起球趋势。运用生物抛光明显降低了起毛起球趋势的效果是持久的，因为纤维的末梢被除掉而不是在原处被覆盖（像用柔软剂或其它整理那样）当前有些涂布方法可以降低织物初始的起毛趋向，但洗了 2、3 次以后，那些处理效果的大部分被洗掉了。在这时生物抛光的优越性就显示出来了。即使在家用洗衣机里重复洗后，生物抛光的织物相对地仍保持无毛茸。

图 2: Cellusoft 去除茸毛的效果



1.6 改善纺织品的使用性

生物抛光的织物还有其它几项优点。首先，经此处理的纱与纱之间游动性增加，从而使制品的弯折应力降低，而使消费者产生一种独特的柔软感。由于柔软性的获得是用这种改进纱本质的方法取代了涂布法，织物能具有最大的吸水性。当不增加织物的总吸水量时，可以测试出吸水速率的提高。

此外，由于吸湿性的改善，消费者将感觉服装穿着更舒适。由于增加了纱的游动性，其结果将是织物的手感和悬垂性的改善。

诺维信用于生物抛光的产品在纺织工业，纤维素酶用来处理纤维素纤维如棉、粘胶、麻或 Lyocell¹¹，使人感兴趣的是，纤维素酶对这些作用物的功效。

目前诺维信可提供 4 种 [Cellusoft®](#) 产品用于生物抛光：

产品	组份
Cellusoft®	多组份纤维素酶
Cellusoft® Plus	基因改性多组份纤维素酶
Cellusoft® Ultra	基因改性纤维素酶
Cellusoft® AP	基因改性多组份纤维素酶

为取得预期的效果，你需要正确选用酶产品。这种选择是根据纤维的类别和多项其它参数，比如织物的强力和克重，所用的设备，织物的预处理，等等。

不同的纤维素酶产品对纤维素纤维的攻击程度不同。例如处理苧麻、亚麻、大麻和细薄的棉织物时要考虑到强力和重量的损失，要选用攻击性稍弱的纤维素酶，如 Cellusoft Ultra 应当考虑作为首选。对高微纤化的 Lyocell 制品，Cellusoft Plus 应当作为首选。对不同纤维素酶进一步的情况请参阅附录 A。

此外，不同纤维素酶产品对机械作用的依赖程度不同。例如，Cellusoft Ultra 要在机械冲击力强的设备中，发挥最佳的功效。

附录 A: 纤维素酶

酶都是蛋白质，在生物化学和化学反应中具有催化剂的能力。作为催化剂，它有利于自然界中已存在但速度非常慢的反应。它们只是有催化作用的蛋白质而不是有生命。

人们已知道有成千上万的酶，它们中只有一部分能较经济地工业化生产以满足产业应用。许多年前纺织工业用酶去除淀粉浆料。近十年纺织业已能熟练地用纤维素酶替代浮石水洗牛仔布，最近生物抛光被应用于棉、Lyocell、麻和其它纤维素纤维的织物和服装的后整理。

所有的生命组织都产生酶，但是成为工业用的酶，通常选自微生物，例如，各种酵母、细菌和真菌。这些有机体在一定条件下，可以大量发酵生长而较在自然状态下产生更多的酶。

纤维素酶：棉、Lyocell 粘胶、人造丝和麻的主要成分是纤维素。纤维素是葡萄糖分子的链形聚合物，由 β -1, 4 葡萄糖甙键联结在一起。这些聚合物又以平行的线状集成束。科学家们又进一步解释这些束区内的结构有结晶区（纤维素链排列得较紧）和非结晶区（纤维素排列较松散）。

纤维酶帮助纤维素降解，这个过程称作水解。水解发生时共价键的 β -1, 4-葡萄糖甙键因水分子插入价键间而断裂。为了使纤维素降低成可溶解的糖需要好几种不同类型的纤维素酶共同作用。

在自然界，纤维素酶是由各种真菌和细菌产生的，而含有纤维素物质的材料，如木材和各种植物，是使这些微生物赖以生存的基本。纤维素酶的组份可分为三种类型：

a) 内切葡聚糖酶 1 (EGs) -- 这类纤维素酶的组分主要作用于纤维的无定形区，当水解键时，它们是沿着纤维的链随意寻找位置。EG 作用纤维的无定形区，使纤维素大分子长链断裂成大的碎段。

b) 纤维素水解酶 (CBHs) -- 这类纤维素酶的组分作用于纤维素的结晶区。当 CBHs 作用于纤维素长链时，它从长链的末端开始作用。CBH 的作用生成物叫做纤维二糖。

c) 纤维二糖酶 -- 这种纤维素酶的组分水解纤维二糖成 2 个葡萄糖。

对棉纤维，人类和微生物有不同的需求—微生物希望将棉纤维作为食物，因此需要把棉完全分解为葡萄糖，所以微生物需要所有类型的纤维素酶。但纺织工业，需要的是从纱上除去细小的微纤维，这点内切 β -葡聚糖酶几乎全能做到。Cellusoft Ultra L 就是一种单一组分的内切 β -葡聚糖酶产品。

2014 国际纺织市场形势研讨会在青召开

2014 国际纺织市场形势研讨会于 5 月 17 日在青岛召开。此次研讨会由山东省商务厅、青岛市商务局支持主办，锦桥纺织网承办，青岛市纺织工程学会、青岛市电子商务协会协办。研讨会旨在分析探讨当下纺织行业新形势与新机遇，促进纺织企业转型升级。来自国内外 100 余家纺织企业的代表参加了会议。

研讨会是在当前国内纺织企业普遍面临国内棉花价过高、生产成本大幅上升，国际市场竞争优势逐步丧失的严峻形势下举办的。中国纺织品进出口商会秘书长张锡安对于 2014 年纺织外贸形势做了前瞻性分析；中国棉纺织工业协会副会长叶戩春对非棉纤维前景作了专题报告，锦桥纺织网资深分析师魏林燕就国内外纺织原料市场形势进行了专题演讲，会上锦桥纺织网专家还就电子商务在纺织企业中的应用和助力企业转型升级进行了探讨。

此次会议，对于纺织企业加强国际贸易与合作，加快转型升级，形成更强的市场竞争力具有重要的指导作用。

同时，国内首家进口纱网上交易平台---“棉纱跨境电商交易服务平台”也正式开通。“棉纱跨境电商交易服务平台”采取线上线下相结合的运营服务模式，

为以国内棉纱为原材料的中小型纺织织造企业提供一个与国际棉纱供应商直接对接的网上平台，有效解决小企业没有外贸专业人员和进口条件的障碍，为企业提供从合同订立到进口开证、物流等棉纱进口交易的全方位服务。

“棉纱跨境电商交易服务平台”由国内知名的纺织行业网站---锦桥纺织网与青岛信诺纺织有限公司（青岛最大的毛巾出口企业）共同开发运营，采取线上线下结合的 O2O 运营模式. 该平台预计 5 年内将达到 100 亿元的年交易目标。



大会全景



专家论坛全景



棉纱跨境电商交易服务平台揭牌仪式