中国纺织工程学会
后整理学术讨论会

交流资料28号

涤纶及其混纺织物的柔水整理研究

常州化工研究所　吴庆源
上海新光内衣染织厂　张建成
上海工程技术大学
纺织分院　孙家琦

摘　要

为提高涤纶及其与棉纺纺织物穿着舒适性能，采用碱或酶处理方法。使织物的外观具有轻盈、悬垂、透气、柔软的丝绸风格。再辅以亲水整理，使其柔软而吸湿。抗静电、易水洗、抗沾尘等功能。从而提高了涤纶产品的穿着舒适性能。

一九八七年十月

一。亲水整理的目的和意义：

涤纶纤维是一种优良的服用纤维。它和纤维素纤维混纺后织成的面料。具有抗皱。免烫易洗、快干等特点。早已成为国内外广泛采用的服装面料。但是涤纶是一种疏水性纤维。（见表一）。因而吸湿性非常小。所以在服用过程中存在着下列缺点。

1、疏水性差。人体穿着过程中散发出来的湿度及湿度不能散发。贴身穿着时和皮肤有粘连感。穿着闷热。不舒适。

2、对油脂有亲和力。特别是领口、袖口、脚口极易吸油沾尘。留下永久性痕渍。

3、吸湿、导湿性差。易造成静电积累。因此极易沾尘吸灰。

4、洗涤过程中易再污。很易变灰泛旧。

5、手感硬糙。悬垂性差。有蜡状感。

表一。各种纤维的吸湿性　　〔1〕

纤维名称 \ 吸湿量%	温度 % 45%	RH 95%
羊毛	13·5~16	22
人造丝	12·1	27
绢	9~11	25
纤维素纤维	7~8	24~27
醋酸纤维	6~7	14
聚酰胺纤维	4~4·5	8~8·5
聚酯纤维	0·4	0·5~0·7

随着人们生活的改善，消费水平的变更，对于衬衣面料，不仅要保持抗皱、免烫、易洗、快干的特性，还要有艳丽而轻盈的外观以及穿着舒适的性能。基于这些原因，国内外染整工作者正着手研究亲水（吸汗）整理，从而消除涤纶的缺点，保留其优良的特性。

二、亲水整理的技术途径：

使化纤产品达到良好的亲水性，主要应从坯布组织规格的选择，染整加工过程中的前处理及后整理等几个方面进行考虑。

1、坯布组织规格的设计

亲水整理的织物，一般作为衬衣、裙料等面料，属于轻薄型织物，它直接与人体接触，因此手感要柔软，织物表面与人体的接触点要小而密，外观要求轻盈、悬垂、艳丽柔软，应选用细支高密的织物。从原料来讲涤纶长丝比短纤维优良，而异型有光长丝比消光的圆截面长丝艳丽。从组织规格而言，细纺组织胜于夫绸，提花织物外观优于平纹织物，因此设计的织物尽量能接近于丝绸产品，使外观具有独特的风格。

2、采用特殊前处理工艺改善外观风格

加碱化或减化处理，使织物表面结构发生变化，纤维束及织物交织点处空隙增大，吸湿透气得到改善，织物外观具有轻盈、悬垂的丝绸风格。

① 纯涤织物的前处理

纯涤织物加碱减量工艺可使涤纶纤维结晶度高的表皮进行水介外层部位纤维比他纤维变细，纤维束疏松交织点活络，从而赋于织物有柔软、悬垂的风格、透气、吸湿得到改善〔2〕。

选用织物：45×45　133×72　100%涤纶夫绸

工艺流程：坯布——烧毛——退浆——碱处理

（汽蒸法）——水洗——漂白——烘干——定型——

丝光——染色——柔水整理

工艺条件：

NaOH浓度（克／立升）	35	50	65	80	95
温度（℃）	95～100				
时间（分）	60分				
轧液率%	85%				

纯涤织物吸湿性差。碱处理时轧液率应控制在85～90%。才能使碱液渗透。浸蚀织物随着碱浓提高。减量率逐渐提高。透气量逐渐增大。手感逐渐改善。（见表二）。减量率控制在15～20%之间即能达到轻盈。悬垂的手感。

表二　纯涤织物碱量后物理测试表

NaOH浓度（克／升）	试量率（%）	强力(纬)（kg）	透气量（公斤／m²／秒）	弹性	
				急	缓
0	0	49.1	410.2	217.8	234
35	9.14	36.3	419.4	237.3	259
50	12.88	34.11	424.4	264.1	287
65	15.01	33.25	427.9	269.2	289
80	17.24	32.84	430.6	273.1	294
95	21.07	29.90	437.1	296.4	311

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

② 涤棉及纬长丝提花织物的前处理

涤棉纬长丝由于光泽晶莹、手感软滑、花型精巧，已成为夏令时衣料之一。但是它和纯涤织物一样，透气及吸湿性差。利用轧堆、汽蒸、烘焙等法对涤棉纬长丝进行碱处理，达到去棉存涤的作用，其手感也同样能达到轻盈悬垂的风格。

涤棉混纺织物中的涤纶纤维为对苯二甲酸乙二醇酯的共聚物，其大分子的各个链节以酯键相连，在碱性溶液中，酯键比较稳定，能耐较强的碱，故减量后的织物强力损失较小。那些仍粘附在织物上的纤维素纤维分解粘稠物只要通过强有力的水流冲洗和伴随着机械振荡从织物上除去，最后得到轻盈、飘逸、悬垂、柔软、透气的仿丝产品〔3〕。

选用织物：

45×75D　100×92　涤棉异型纬长丝
（经65/35 T/C纬100%涤异型丝）

45×68D　100×92　涤棉纬长丝
（经65/35 T/C 纬100%涤异型丝）

45×45　100×92　涤棉细纺（65/35 T/C）

工艺流程：可分别采用浸渍法和浸轧法

a、间歇式工艺：（染缸浸渍法）

坯布——分卷（每卷20匹）——烧毛——退浆——水洗——烘干——定型——染色——碱处理（75%烧碱、室温）——冷水冲洗二道——流动水洗二道（喷淋）——皂洗中和（皂粉300克

纯碱２００克／１３０立升１３０℃二道——→冷水二道——→上轴

b。连续式工艺

利用常温履带箱（改成卧式）进行连续碱减量处理。可适宜于大批量连续化生产。

工艺流程：

坯布——→烧毛——→退浆——→水洗——→烘干——→R处理——→堆置——→箱外冷水冲淋——→水洗——→烘干——→定型——→染色

R处理条件

硫R浓度：５２%温度５５～６０℃

堆置时间：３０～４５分

测试结果见表三

3、进行亲水整理。改善穿着舒适性

经过上述碱化或酸化处理的织物。外观已达到轻柔。悬垂的仿丝绸风格。但是穿着舒适性尚须有待改善。故在后整理工艺中。选用适当的亲水整理剂。使之均匀而牢固地吸附在织物表面。使整理后产品达到吸湿。抗静电、防沾尘。易去污。防再沾污等目的。

三、亲水整理剂的应用

亲水整理剂。一般选用含有亲水基团的高聚物。它由两个链段组成一部份和聚酯纤维相似。在高温时和聚酯纤维产生共晶作用。另一部份为亲水链段。它含有$[CH_2-CH_2O]$结构。可在聚酯纤维上定向排列。改善抗静电效果。有利于油性污及水性污的去除。目前国内外品种见表四所列。

表三、各类织物酸处理前后物理测试表

测试项目 / 产品规格		强力(kg) T	强力(kg) W	引长(%) T	引长(%) W	缝纫% W	重量 克/cm	弹性 急	弹性 缓	缩水 T	缩水 W	透气 立升/公尺/秒
45×75D 100×92 异型纬长丝	未处理	57	47·7	13·4	31·6	27·3	104	2628	2826	1	0·8	655
	酸处理	48·3	43·3	15·7	33·9	24·3	79	303	3146	0·3	0·5	1180
45×68D 100×92 纬长丝	未处理	54·2	55·3	15·7	30·6	30	85	197	228	0·8	0·9	524
	酸处理	40·3	52·3	17·6	27·2	27·3	66	2528	2794	0·3	0·2	1073
45×45 133×72 T/C 夫绸	未处理	72·3	32·7	15·6	14·7	22·3	106	1894	2204	1·0	0·9	448
	酸处理	55·3	22·7	11·3	15·8	11·3	68	2792	2932	0·3	0·1	871
45×45 100×92 T/C 细纺	未处理	60·1	55·8	17·6	19·1	25·5	102	191·1	222·4	1·1	0·7	407
	酸处理	48·2	40·1	14·3	17·7	20·1	67	2684	2842	0·8	0·3	912

表四、　　亲水整理剂品种

商品名称	含固量	供应厂商	离子类别	应用工艺	主要用途	结　构
Pormalose TM	20%	英国ICI	非	浸渍、浸轧	抗静电防沾尘	聚酰胺
Migafar FS	25%	瑞士Ciba/Geigy	阴	浸轧	防测	丙烯酸酯
Pormastat P—12	20%	日本大油墨	弱阳	"	抗静电	"
Zeleon 4780	16~17%	美国DuPont	非	"	亲水抗静电易去污	聚酰胺
" 4951	25~27%	"	"	"	" "	"
抗静电剂XFZ—01		无锡纺研所	"	浸渍、浸轧	抗静电、防沾尘	"
" " 331		天津助剂厂	"	" "	" "	"
" " CAS	15~17%	常州化工研究所	"	" "	" "	"
亲水整理剂FZ	17~20%	" "	"	" "	亲水、抗静电、易去污	"

1。亲水整理剂的筛选

亲水整理剂应用方法有浸渍法及浸轧法两种。印染厂一般采用连续浸轧法。而针织、丝绸行业因设备条件限制多用浸渍法。故本文以两种工艺作如下比较。

① 浸轧法：分别选用Dupont 4780, Permalos TM, Migafar FS Permastat P—12, 常州化工所CAS, FZ—06及FZ—15用量折算为2%作比较。

选用45×45 133×72 100%纯涤夫绸织物。（减量率15·4%）。工艺：二浸二轧——预烘——180℃/30"焙烘（测试结果见表五）

根据表五测试4780、FZ—06均有较好的抗静电、易去污性。CAS、TM也有较好的抗静电性。但易去污性不及4780和FZ。P—12和FS抗静电性及吸湿性都不佳。手感硬。但易去污性优良。若P—12加入催化剂CR—5耐洗性能更为优良。故这两只产品可作为防污整理用。

② 浸渍法：可用在间歇式酸碱量织物的后整理工艺中。也可在针织产品中喷射。溢流染色机中和分散染料同浴。处理工艺如下：织物染色还原清洗后。将亲水整理剂（用量为织物重4%。用HAC调节PH 4～5。染液中再加入0·3～0·5克/升平平加）于40℃入缸处理。逐渐升温到75～80℃。处理30分钟。再水洗——烘干——180℃/30"热处理。

选用亲水剂品种Zeleon 4951 Permalose TM CAS FZ—06测试结果如下：（见表六）

表五、各类亲水剂在浸轧工艺中比较表

亲水整理剂名称	静电压（V）		半衰期（秒）		比电阻（Ω）		滴液吸收（秒）		抗尘	易去污		手感
	未洗	洗十次	未洗	洗十次	未洗	洗十次	未洗	洗十次	未洗	未洗	洗十次	
2% 4780	50	3500	0·5	1·5	$5·0\times10^{7}$	$2·7\times10^{8}$	58"	119"	不吸	4	3~4	软
2% TM	130	3400	1·2	1·5	11×10^{8}	30×10^{10}	69"	207"	"	3~4	3	较软
2% P—12	280	4100	1·5	2·2	45×10^{8}	31×10^{11}	198"	75"	"	4	3	较硬
2% P—12 0.08% CR—5（催化剂）	350	3500	1·8	2·0	$1·3\times10^{9}$	$4·4\times10^{9}$	251"	138"	"	4	3~4	硬挺
2% CAR	110	3800	1·0	1·4	$1·0\times10^{9}$	$2·9\times10^{9}$	101"	194"	"	3~4	2~3	软
2% FZ—06	70	3400	0·6	1·3	$1·2\times10^{9}$	$2·3\times10^{9}$	90"	127·1"	"	4	3~4	"
2% FZ—15	140	3800	0·9	1·9	$1·4\times10^{8}$	$1·1\times10^{10}$	168"	181"	"	3~4	3	较软
2% FS	245	3900	1·6	2·5	$4·1\times10^{9}$	$2·1\times10^{10}$	271"	285	"	4	3	软
未整理样	4200	4300	2·0	2·5	$3·3\times10^{5}$	$1·8\times10^{12}$	75000"	75000"	吸	2	1	硬糙

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

表六、各类亲水剂在浸渍工艺中的比较

整理剂名称	静电压（V）		半衰期		比电阻（Ω）		滴液吸收（秒）		抗尘	易去污		手感
	未洗	洗十次	未洗	洗十次	未洗	洗十次	未洗	洗十次	未洗	未洗	洗十次	
Zeleon 4951	35	2700	0·5	1·5	1.1×10^{9}	40×10^{9}	23	47	不吸	4-5	4	软
Permalose TM	84	2800	1	1·8	33×10^{9}	1.1×10^{9}	38	58	"	4	4	"
CAS	90	3000	0·8	1	30×10^{9}	22×10^{9}	34	68		3~4	3~4	"
FZ-06	50	2500	0·6	1·3	20×10^{9}	12×10^{9}	20	69	"	4~5	4	"
未整理样	3800	3500	1·5	2·2	1.8×10^{9}	27×10^{9}	73000	73000	吸	2~3	2	较软

根据上表分析Zelcon 4951及FZ－06在浸渍法中易去污效果及抗静电等都胜于TM及CAS。

2。亲水整理剂的作用和效果

Zelcon 4951、4780及亲水整理剂FZ都是对苯二甲酸乙二醇酯。乙二醇和聚醚的嵌段共聚物。用它来整理涤纶织物。具有良好的耐洗性。因为对苯二甲酸乙二醇酯的基本链节和涤纶纤维的结构相同。在高温下两者产生共晶作用。因此只要在后定型时达到固着。其亲水链段。虽难与涤纶纤维共熔。但它可以定向吸附于涤纶织物表面。形成一层极薄的表面膜。产生吸湿导。使积聚在涤纶织物表面的电荷很快泄漏。起到了抗静电作用。由于经亲水整理的织物能吸收空气中的水份。降低了纤维表面电阻并能使纤维软化达到了防尘作用。并有利于水性污及油性污的去除。在亲水整理前再辅以碱减量处理。使涤纶纤维表面挖蚀。有利于亲水整理剂在碱减量纤维的凹坑沉积。提高了整理织物的增重率和固着率。所以经过亲水整理的涤纶织物能达到吸湿、透气、抗静电、防沾尘。易去污。柔软等多种功能。（见表七）

三。结语：

亲水整理是一项把前处理及后整理相结合的综合工艺技术。前者改变了织物的外观风貌。使其具有耐久的柔软。滑糯、轻盈。飘逸的仿丝绸风格。同时还改善了涤纶织物的透气性。后者主要改善其穿着舒适性。使其像天然纤维那样较易吸附汗水和加快导湿速率。从而达到吸湿、抗尘、抗静电、易去污等功能。它是一项具有功能性的整理技术。随着人民生活的改善。消费水平的提高。这项整理

技术在国内外逐渐在印染、丝绸、针织产品上加速开拓。其产品也逐渐为广大消费者所接受。而此项整理技术不必增添设备及增加工序。而生产经营过程中的竞争能力、应变能力增利能力都有不同程度提高。开发出的产品也是当前纺织工业增收的一项重要技术措施。它对繁荣市场、扭转销售局面、起到了一定的经济效益。

表七、亲水整理前后涤纶织物性能比较

比较项目	未 处 理	处 理 后
外观	厚实 挺括	轻盈 悬垂
吸尘性（滴液法）	差（不吸水）	优（很快润湿）
吸尘性（摩擦法）	吸	不吸
去油污性	差、不易去除 严重的会留下永久性污渍	优、低温下即除
抗再沾污	差 白色织物 洗后变灰	优 可保持漂白及 什色织物的白度及鲜艳度
抗静电性	差	优
手感	硬糙 腊状感	柔润
穿着舒适性	闷热 不透气	舒适

参 考 资 料

(1) 《加工技术》 （日） （1987）6，350

(2) 《纤维》 （日） （1981）33、29

(3) 《印染助剂》 （1984）1、3

(4) 《印染》 （1984） 2、27

(5) 日本大油墨公司 合成纤维耐久性防静电剂 P－12 说明书