

Tencel 织物的抗皱免烫整理

许瑞超 王 宏

(河南纺织高等专科学校,郑州,450007)

摘 要:选用自制的、以柠檬酸为主要成分的、多元羧酸型树脂整理剂,采用正交实验的方法,寻找对 Tencel 纤维织物进行树脂整理的最佳工艺,并和传统的 DMDHEU 交联型树脂整理剂对 Tencel 纤维织物的整理工艺比较。同时,对处理后织物的物理指标进行测试,结果表明对 Tencel 织物用自制树脂整理剂进行整理,可以获得很好的免烫整理效果,是甲醛型树脂整理剂的良好替代品。

关键词:Tencel 织物 整理剂 正交试验 抗皱免烫

中图分类号:TS 195 文献标识码:A 文章编号:0253-9721(2004)05-0106-03

用树脂整理剂对 Tencel 织物进行后整理,可以改善 Tencel 织物的抗皱回复性,赋予织物良好的风格和服用性能,尤其采用活性交联的树脂整理对于 Tencel 纤维织物更是至关重要。活性交联的树脂整理也称为交联整理法,它可以通过化学交联来防止原纤化的出现,达到控制原纤化和获得机可洗的目的^[1]。而传统交联型树脂整理剂是以 DMDHEU 交联型树脂(俗称 2D 树脂)为代表的 N-羟甲基酰胺类整理剂,具有很好的抗皱免烫整理效果,但是,整理后布面上残存的游离甲醛对人体有害。为满足人们对无污染“绿色”纺织品的需求,采用无甲醛树脂整理剂是其发展的必然趋势,它从根本上避免了甲醛对人体的各种危害和对环境的污染。目前对无甲醛类整理剂的研究以多元羧酸类居多,但还未形成工业化生产。以柠檬酸为主要成分的多元羧酸型整理剂,可用来对 Tencel 纤维织物的树脂整理。因柠檬酸与其复配成分的协同作用,能够形成较多的酯键^[2],因此交联程度大,整理效果好,且原料价格便宜,是甲醛型整理剂良好的替代品。

1 材 料

19.4 tex × 19.4 tex × 394 根/10 cm × 275 根/10 cm × 160 cm(30^s × 30^s × 100 × 70 × 63) Tencel/棉 60/40
18.2 tex × 18.2 tex × 535 根/10 cm ×

283 根/10 cm × 160 cm(32^s × 32^s × 136 × 72 × 63)
100% Tencel

2 药 品

自制整理剂:2D 树脂、柠檬酸(CA)、氨基硅油柔软剂 DH-710、次磷酸钠等。

3 仪 器

实验用小轧车、蒸箱、织物折皱弹性测试仪 YG541 A 等。

4 工 艺

4.1 自制整理剂的整理机理

柠檬酸与纤维素进行交联反应的机理如图 1 所示。

由图 1 可知,多元羧酸与纤维素的作用机理与传统的 N-羟甲基酰胺类整理剂不同,它是通过分子中的羧基与纤维素中的羟基进行酯化反应,从而在纤维素大分子间产生交联的。反应历程是先脱水成酐,然后,再通过酐的中间产物与纤维素大分子产生良好的酯化交联,组成网状结构,从而达到织物抗皱免烫整理的效果。

柠檬酸是 α-羟基酸,分子结构中含有 1 个羟基和 3 个羧基,因此在加热焙烘过程中,一方面羧基可脱水而形成酐,另一方面,羟基与临近碳原子上的氢

受热脱水而生成丙烯三酸,并可进一步脱去二氧化

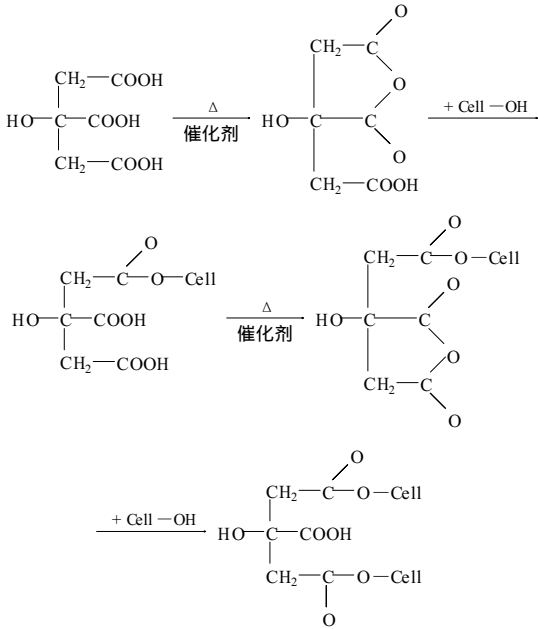


图1 柠檬酸与纤维素交联反应的机理

碳形成衣康酸,它们都是不饱和酸。由于分子结构中不饱和键的存在,在焙烘时易使织物泛黄变色。为防止这一现象的出现,在整理剂中复配了其它成分,使柠檬酸上的羟基与之反应形成酯键共同封闭羟基,同时,所复配的成分也可与纤维素大分子产生交联(反应机理如图2所示),进而可以更加有效地提高抗皱免烫整理的效果。

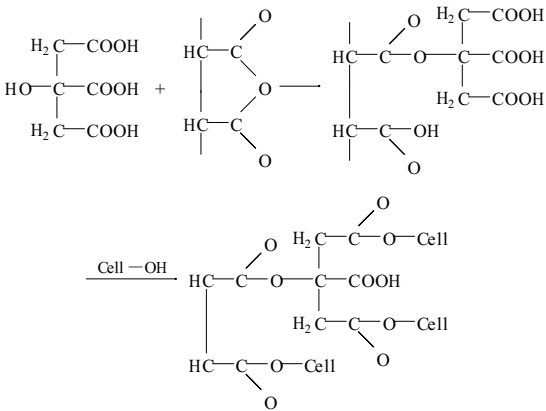


图2 柠檬酸封闭羟基与纤维素交联反应机理

4.2 自制整理剂的整理工艺研究

为选择自制整理剂的最佳应用工艺,根据对主要影响因素的分析,选定自制整理剂用量A、催化剂用量B、焙烘温度C、焙烘时间D作为实验因素,各因素取3个水平因子,选用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计进行试验,整理工艺因素水平选择见表1。

对以上整理工艺因素进行正交试验,其试验结果如表2。

由表1,表2试验结果可以看出,极值R越大,

表1 整理工艺因素水平表

水平	A 浓度(g/L)	B 催化剂(g/L)	C 温度(℃)	D 时间(min)
1	30	5	160	1
2	50	15	170	2
3	70	25	180	3

对试验结果的影响越大。由此可知,整理剂的浓度是影响后整理效果的最显著因素,其次为温度。并从试验结果可知,在整理过程中,整理剂浓度以70 g/L为宜,且随酸浓度的增加,织物抗皱回复角增大,但其断裂强力和撕破强力逐渐下降,随着焙烘温度的升高和焙烘时间的延长,织物弹性增加,强力下降,一般选用温度180℃,焙烘时间3 min,催化剂用量以15~25 g/L为宜。

表2 自制整理剂与Tencel纤维织物的交联反应正交实验表

实验序号	A 浓度(g/L)	B 催化剂(g/L)	C 温度(℃)	D 时间(min)	抗皱回复角(°)
1	30	5	180	1	259
2	30	25	170	2	262
3	30	15	160	3	255
4	50	15	170	3	282
5	50	25	160	1	274
6	50	5	180	2	279
7	70	15	160	2	281
8	70	25	180	3	285
9	70	5	170	1	293
K_1	259	277	270	275	
K_2	278	273	270	274	
K_3	286	274	271	274	
R	27	4	9	1	

4.3 自制整理剂与2D树脂整理剂的工艺对比

将Tencel纤维织物采用自制多羧酸整理剂的整理工艺与DMDHEU的整理工艺进行比较,工艺条件如表3所示。

表3 多羧酸整理和DMDHEU整理的工艺参数

整理工艺	整理液 浓度(g/L)	催化剂 (g/L)	焙烘温度 (℃)	焙烘时间 (min)
多羧酸整理工艺	70	15	180	3
DMDHEU工艺	70	15	180	3

浸轧整理液直接进行烘干和焙烘,然后测定织物的折皱回复角和强力,其整理试验效果对比如表4所示。

表4 多羧酸整理和DMDHEU整理Tencel纤维织物的结果

整理剂	水洗加工	抗皱回复角 (经+纬)(°)	断裂强力 保持率(%)		撕破强力 保持率(%)	
			经	纬	经	纬
自制整理剂	水洗前	294	65	44	93	75
	洗30次	261	63	52	73	70
2D整理	水洗前	299	53	43	100	77
	洗30次	246	54	49	56	55
未处理样	水洗前	166	100	100	100	100

由表4可知,用多羧酸整理剂对 Tencel 纤维织物进行抗皱整理后,织物具有较好的抗皱回复性能,且处理后织物的强力下降较少。

5 整理工艺及整理效果的评价

5.1 加工工艺

自制整理剂:70 g/L, 催化剂:15 g/L, 柔软剂:25 g/L; 焙烘温度:180 °C, 焙烘时间:3 min。

工艺流程:浸轧树脂整理液 → 烘干(100 °C) → 焙烘(180 °C, 3 min) → Airo 1000 机械柔软。

5.2 柔软剂的使用

树脂整理后的 Tencel 纤维织物手感变硬,影响了织物的服用性能,可通过在整理过程中加氨基硅油柔软剂克服这一缺点。当氨基硅油柔软剂在织物表面成膜后,可减小纤维间及织物表面受机械作用的摩擦,提高织物的柔软性和悬垂性^[3]。但是,柔软剂的使用,会引起织物在整理过程中的原纤化,这是由于纱线中单根纤维间的可滑移性增大,所以,必须控制好柔软剂的用量,要在树脂和柔软剂的用量间取得平衡,使之达到既能控制原纤化又能获得柔软手感的目的。根据本试验研究所用试样的情况,结合柔软剂产品提供的用量参考,配合树脂整理的柔软剂用量一般以 25 g/L 左右为宜。

5.3 机械柔软整理

Tencel 纤维织物强度高,能够承受各种干态或湿态的机械整理,为了使其获得良好的手感,也可以使用专用的整理机械,如:Airo 1000 多功能整理机,进行机械柔软整理。通过树脂整理和机械柔软整理的完美结合,既可以加工出不同风格的产品,也可使 Tencel 纤维及其混纺织物在机械的作用下,显著改进织物的手感和质地,并使织物尺寸更加稳定。其加工条件为车速 300 m/min, 时间 2 h。

5.4 催化剂的选用

催化剂的用量应当与树脂保持相应比例,才能保证充分的交联反应,从而使得残留在布面上的甲醛含量尽可能降低。由于工业催化剂纯度较低,而且易吸收水分,导致催化效率不足,建议采用配套催化剂和相应用量。为了保证交联反应的完成,保证整理效果,经过挑选,本实验采用巴斯夫公司的 Codensol F-M 催化剂,用量为 15 ~ 25 g/L。

5.5 整理效果

织物整理效果的综合评价如表5所示。

表5 整理加工主要指标测试结果

织物方向	19.4 tex × 19.4 tex × 394 根/10 cm × 275 根/10 cm × 160 cm Tencel/棉 60/40		18.2 tex × 18.2 tex × 535 根/10 cm × 283 根/10 cm × 160 cm 100% Tencel	
	水洗尺寸变化(%)	抗皱回复角(经+纬)(°)	水洗尺寸变化(%)	抗皱回复角(经+纬)(°)
经向	-3.0	284	-1.2	295
纬向	-3.6		-2.1	

6 结论

以柠檬酸为主要成分的多元羧酸型自制整理剂,是一种无甲醛树脂整理剂,用其对 Tencel 纤维织物进行后整理,整理效果好,既提高了织物的抗皱回复性,使织物具有良好的服用性能,又满足了人们对绿色纺织品的需求,对人体和环境无害,且价格便宜,是甲醛型整理剂良好的替代品。

参 考 文 献

- 1 李晓春等. Tencel 纤维织物染整工艺. 染整技术, 2001(2): 27 ~ 29.
- 2 李明等. 棉织物多元羧酸整理后强力损伤的研究. 印染, 2001(3): 5 ~ 11.
- 3 钱崇濂. Tencel 纤维的生产与染整加工. 染整技术, 2001(3/4): 18 ~ 19/13 ~ 14.

欢迎订阅 2005 年《针织工业》

《针织工业》是唯一国内外公开发行的针织专业期刊,创刊于 1973 年,主要报道针织与染整方面的新技术、新工艺及针织新产品开发研究情况,以推广应用技术为主,注重针织工艺理论与生产实践相结合,技术与经济相结合,是针织工程技术人员、管理人员及纺织院校师生必不可少的读物。

《针织工业》为全国中文核心期刊,曾多次获得部、市级奖励,现已入编《中国学术期刊(光盘版)》、《万方数据资源系统(ChinaInfo)数字化期刊群》网,在国内外具有广泛影响。主要栏目有经编、纬编、横编、印染与整理、染料与助剂、针织服装、综述、检测与标准、企业管理、行业简讯、中国专利等。

为增加《针织工业》的信息量和时效性,适应行业的发展需要,应广大读者要求,经上级主管部门批准,《针织工业》自 2005 年 1 月起改为月刊出版,每逢月底出版,杂志办刊宗旨和方针不变,印刷装帧风格不变,仍为大 16 开,64 页,全部进口铜版纸精印,同时,订价调整为 10 元/期,全年 120 元(含邮费),欢迎广大读者踊跃订阅。

《针织工业》国内统一刊号为 CN2-1119/TS, 广告经营许可证号 1201044000113。邮发代号 6-24, 请广大读者在当地邮局订阅,亦可向编辑部直接订阅。

地址:天津市南开区鹊桥路 25 号《针织工业》编辑部 邮编:300193

电话:022-27385020 27382711 27411594 传真:022-27384456 E-mail:zzgy@public.tpt.tj.cn