

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.08.007

# 苯甲醇和氯化钠用于涤/粘交织物碱减量工艺研究

吕名秀, 梁爽, 赵宇静, 乔阳阳

(河南工程学院 材料与化学工程学院, 河南 郑州 450007)

**摘要:** 为了使涤/粘交织物具有良好的手感,研究了氢氧化钠、苯甲醇和氯化钠用量,以及碱减量处理温度和时间对涤/粘织物碱减量效果的影响,测试了织物的减量率、强力 and 形貌。研究表明:在涤/粘织物碱减量处理过程中加入适量的苯甲醇和氯化钠可减少氢氧化钠的用量;当处理温度到达涤/粘织物中涤纶的玻璃化温度时,减量率随着处理温度的升高和处理时间的延长而增加;经碱减量处理后的涤/粘织物强力有所下降,涤纶表面出现明显的侵蚀现象。

**关键词:** 苯甲醇; 氯化钠; 交织物; 碱处理; 减量整理

**中图分类号:** TS195.523

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-2044(2018)08-0025-03

## Application of sodium hydroxide and sodium chloride on alkali deweighting process of polyester/viscose intertexture fabrics

LYU Mingxiu, LIANG Shuang, ZHAO Yujing, QIAO Yangyang

(Henan University of Engineering, Department of Materials and Chemical Engineering, Zhengzhou 450007, China)

**Abstract:** In order to impart polyester/viscose (T/R) intertexture fabrics good handle, the effect of sodium hydroxide and sodium chloride and benzene methanol concentration, alkali deweighting temperature and time on deweighting effect of T/R fabrics are researched. The deweighting ratio, strength and morphology of T/R fabric are also tested. The results show that the addition of benzyl alcohol and sodium chloride could reduce the dosage of sodium hydroxide. When the temperature of alkali deweighting reaches the glass transition temperature of polyester fiber, the deweighting ratio will increase with the increasing of treatment temperature and time. The strength of T/R fabrics decreases after alkali deweighting treatment, and the erosion phenomenon appears in the surface of viscose and polyester fiber.

**Key words:** benzylalcohol; sodium chloride; mixture fabric; alkali treatment; deweighting finishing

随着经济的发展,人们不仅追求服饰的款式,更注重其舒适性,蚕丝面料因色彩鲜艳饱满,轻盈飘逸,舒适感极佳而成为人们心目中的理想面料。但是丝绸的加工成本较高,因此仿制桑蚕丝产品成为当今的发展趋势<sup>[1-3]</sup>。涤纶仿桑蚕丝产品的一个重要特征是具有丝绸般手感,然而涤纶面料吸湿性差,易起静电,且不易染色,因此无法满足人们对面料舒适性的要求。粘胶具有良好的吸湿性和服用舒适性<sup>[4]</sup>,将涤纶与粘胶交织混纺,既弥补了各自的缺点,又兼具了两种纤维的特性,服用性能较好<sup>[5]</sup>。20世纪90年代开发的涤/粘(T/R)交织里布的主要用途是用作西服衬里,它不仅具有涤纶耐穿、尺寸稳定性好、挺括等优点<sup>[6-7]</sup>,而且弥补了粘胶纤维易起皱、湿强低的缺点,穿着舒适,具有很好的发展前景。

为了使涤/粘织物具有良好的手感和光泽,本文根据涤/粘织物的自身特性,将织物的减量率控制在10%左右,探究了苯甲醇和氯化钠在碱减量处理过程

中对涤/粘织物的影响,通过分析各种影响因素,找到满足碱减量目的的工艺条件,并对处理后织物进行了性能的测定和分析。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料与仪器

织物:52/48涤/粘交织物(经向为涤纶长丝,纬向为粘胶长丝)。

化学品:氢氧化钠、氯化钠、苯甲醇(均为化学纯)。

仪器:RC-IR24S型红外线高温染色机(上海一派印染技术有限公司)、RC-9X型自动定型烘箱(上海一派印染技术有限公司)、JA2003N型电子分析天平(上海精密科学仪器有限公司)、YG065H型电子织物强力仪(莱州市电子仪器有限公司)、Quanta250型扫描电子显微镜(捷克FEI公司)。

### 1.2 碱减量处理工艺

涤/粘织物2g,浴比1:50,氢氧化钠 $x$ g/L,苯甲醇 $y$ ml/L,NaCl $z$ g/L,室温下投入处理液,以2K/min的速率升温至 $T^{\circ}\text{C}$ ,保温 $t$ min,再以3K/min的速率降温至70 $^{\circ}\text{C}$ ,充分水洗,烘干。

### 1.3 测试方法

#### 1.3.1 减量率

收稿日期:2018-03-23

基金项目:河南省教育厅2017年度河南省高等学校重点科研项目资助计划项目(17A540002)

作者简介:吕名秀(1983—),女,博士研究生,讲师,主要从事纺织化学方面的研究。

将碱减量处理后的织物洗净称重,在 105℃ 的烘箱中烘干至质量不再变化,烘干冷却后对织物称重并记录,按式(1)计算减量率。

$$\text{减量率} = \frac{\text{碱减量前织物绝对干重} - \text{碱减量后织物绝对干重}}{\text{碱减量前织物绝对干重}} \times 100\% \quad (1)$$

### 1.3.2 断裂强力测试

将处理后的涤/粘交织物剪成有效宽度为 5 cm、长约 30 cm 的长布条两块,织物的强力测定依据为 GB/T 3923.1—2013《纺织品 织物拉伸性能 第1部分:断裂强力和断裂伸长的测定 条样法》。

### 1.3.3 SEM 测试

在 15.00 kV 的加速电压下,将粘有干燥布样的样品台在抽真空的状态下放入离子溅射仪中镀金,在扫描电子显微镜下观察镀金后布样的微观特征。

## 2 结果与讨论

### 2.1 氢氧化钠浓度对涤/粘织物减量率的影响

涤/粘织物在浴比为 1:50 的条件下,加入不同质量浓度的氢氧化钠,室温下投入处理液,以 2 K/min 的速率升温至 100℃,保温 60 min,探究不同质量浓度的氢氧化钠对涤/粘织物减量率的影响,见图 1。

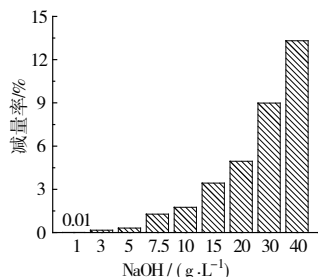


图 1 氢氧化钠质量浓度对涤/粘织物减量率的影响

如图 1 所示,随着氢氧化钠质量浓度增大,减量率越来越高。这是因为随着氢氧化钠质量浓度的上升,处理液中 OH<sup>-</sup> 的浓度增加,所以 OH<sup>-</sup> 更容易进攻涤/粘织物上涤纶组分的酯键,从而对涤纶进行水解。同时随着氢氧化钠质量浓度的上升,减量率增加速率加快,这是因为涤纶表面出现了刻蚀现象,涤纶的比表面积增大,从而使涤纶单位面积上的 OH<sup>-</sup> 数目变多,增加了聚酯的水解速率。为了使涤/粘织物具有良好的悬垂性、吸湿性和光泽、手感,而又不对纤维造成过大的损害,本试验的减量率控制在 10% 左右。

### 2.2 苯甲醇用量对涤/粘织物减量率的影响

单独采用氢氧化钠对涤/粘交织物进行碱减量加

工,至少需要 30 g/L 的氢氧化钠溶液,容易造成粘胶的损伤,故考虑在碱减量体系中加入苯甲醇降低氢氧化钠用量。将涤/粘织物在浴比为 1:50,氢氧化钠质量浓度 10 g/L 或 15 g/L 的条件下加入不同用量的苯甲醇,室温下投入处理液,以 2 K/min 的速率升温至 100℃,保温 60 min,探究不同用量的苯甲醇对涤/粘织物减量率的影响,见图 2。

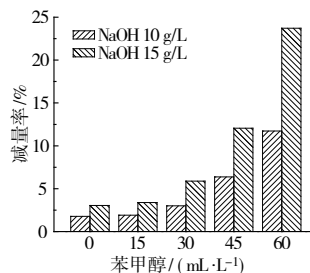


图 2 苯甲醇用量对涤/粘织物减量率的影响

由图 2 可知,苯甲醇能提高涤/粘织物中涤纶的减量率,且减量率的增长速度随着苯甲醇用量的上升而越来越快。这是因为苯甲醇对涤/粘织物中的涤纶具有增塑和溶胀作用,增大了涤纶的表面积,促进了涤纶的大分子运动,使涤纶更容易受到进攻;此外苯甲醇还能够降低涤纶的玻璃化温度,加快涤纶的水解反应。

### 2.3 氯化钠用量对涤/粘织物减量率的影响

由上文可知,采用氢氧化钠和苯甲醇用于涤/粘交织物的碱减量加工,需要 10 g/L 氢氧化钠、60 mL/L 苯甲醇或 15 g/L 氢氧化钠、45 mL/L 苯甲醇,为了进一步降低氢氧化钠用量,考虑在上述体系中加入氯化钠。将涤/粘织物在浴比为 1:50,氢氧化钠质量浓度 5 g/L 或 10 g/L,苯甲醇用量 30 mL/L 或 45 mL/L 的条件下,加入不同用量的氯化钠,室温下投入处理液,以 2 K/min 的速率升温至 100℃,保温 60 min,探究氯化钠质量浓度对涤/粘织物减量率的影响,见图 3。

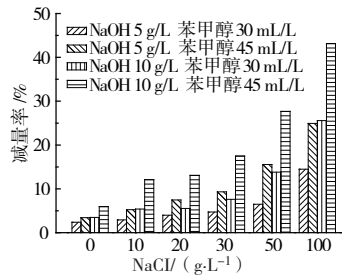


图 3 氯化钠质量浓度对涤/粘织物减量率效果的影响

由图 3 可知,氯化钠对涤/粘织物减量率的提高具有促进作用,且随着氯化钠质量浓度的提高,减量率增长速率加快。这是因为氯化钠能够促进 OH<sup>-</sup> 被吸附到涤/粘织物表面,增加涤纶表面 OH<sup>-</sup> 的浓度,加快了

$\text{OH}^-$ 对涤纶的水解,且在一定程度内氯化钠质量浓度越大越有利于水解反应的进行。

## 2.4 处理温度对涤/粘织物减量率的影响

涤/粘织物在浴比为1:50,氢氧化钠5 g/L,苯甲醇30 mL/L或45 mL/L,氯化钠30 g/L的条件下,室温下投入处理液,以2 K/min的速率升温至 $T^\circ\text{C}$ ,保温60 min,探究处理温度对涤/粘织物减量率的影响,见图4。

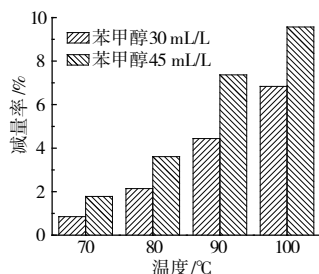


图4 处理温度对涤/粘织物减量率的影响

由图4可知,处理温度在70°C和80°C时减量率较低,是因为处理温度低于涤/粘织物中涤纶的玻璃化温度,聚酯水解反应速率较低。随着碱减量温度的升高,反应温度越来越接近或超过涤纶的玻璃化温度,聚酯纤维膨化, $\text{OH}^-$ 的动能增加,使 $\text{OH}^-$ 更容易与聚酯发生水解反应,反应更加剧烈,提高了反应的水解速率。从图4可知,苯甲醇的用量也与涤/粘织物的减量率有关,且温度越高,苯甲醇的促进作用越明显。这是因为温度的上升会使苯甲醇的动能增大,使涤纶更容易膨化,在相同温度下苯甲醇用量为45 mL/L时的减量率大于30 mL/L,说明苯甲醇能降低涤/粘织物的玻璃化温度,使反应更容易进行。

## 2.5 处理时间对涤/粘织物减量率的影响

涤/粘织物在浴比为1:50,氢氧化钠5 g/L,苯甲醇45 mL/L,氯化钠30 g/L的条件下,室温下投入处理液,以2 K/min的速率升温至100°C,保温 $t$  min,探究处理时间对涤/粘织物减量率的影响,见图5。

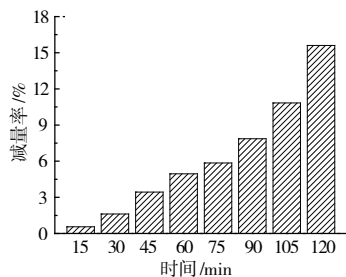


图5 处理时间对涤/粘织物减量率的影响

从图5可知,随着处理时间的延长,涤/粘织物的减量率逐渐增加,这是因为随着处理时间的延长,碱减

量程度逐渐增加。分析图5可知,100°C条件下,处理时间在105 min左右时到达要求。

## 2.6 性能测试分析

涤/粘织物在浴比为1:50,氢氧化钠5 g/L,苯甲醇45 mL/L,氯化钠30 g/L的条件下,室温下投入处理液,以2 K/min的速率升温至100°C,保温100 min,涤/粘织物减量率和强力见表1,其形貌见图6。

表1 涤/粘织物的性能测试

试样	减量率/%	强力/N	
		经向	纬向
原样	0	873	237
碱减量试样	11.97	551	203

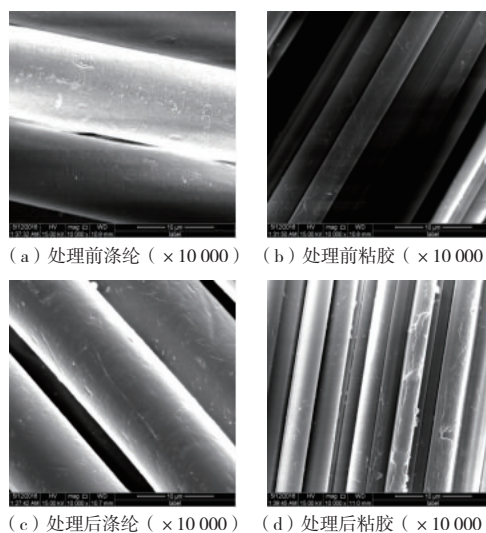


图6 涤/粘织物的扫描电镜图

由表1可知,与原布相比,经整理后涤/粘织物的经向、纬向强力减小,是因为碱减量处理必然使涤纶组分和粘胶组分受到损伤,其中经向强力明显大于纬向强力是因为经纱由涤纶组成,纬纱由粘胶纤维组成,涤纶自身的强力大于粘胶纤维。观察图6可知,经碱减量处理后的涤/粘织物的粘胶和涤纶直径变细,表面出现凹凸不平,且粘胶纤维表面有一定的损伤。

## 3 结语

(1)在涤/粘织物碱减量处理过程中适量加入苯甲醇和氯化钠可减少氢氧化钠的用量,当处理温度到达涤纶的玻璃化温度时,随着处理时间的延长,减量率提高。

(2)在浴比1:50,氢氧化钠5 g/L,氯化钠30 g/L,苯甲醇45 mL/L,100°C下保温100 min左右时的涤/粘交织物的碱减量可控制在10%左右。经碱减

☞(下转第47页)

300°。但当开口过迟,剑杆进梭口时梭口尚未开足,则剑头易割断边部经纱<sup>[7]</sup>,因此,将开口时间设定为321°。

### 2.2.3 染整工艺

天丝作为再生纤维素纤维,可选用直接、活性或还原染料进行染色,但由于直接染料染色牢度达不到所要求,还原染料高温高碱的染色条件会破坏天丝抗原纤化性能,所以一般选择活性染料染色<sup>[8]</sup>。同时棉纤维染色也可使用活性染料,染料能直接溶于水,色谱齐全,色泽鲜艳,使用方便,价格适中,湿处理色牢度优良,因此,从加工成本、色牢度指标、纤维损伤程度等因素考虑,选用活性染料进行染色。

对于棉/天丝交织织物而言,丝光工艺主要针对的是棉纤维,通过丝光可以提高织物的光泽和得色率,使棉纤维与天丝获得良好的同色性。但是丝光也会对天丝纤维产生强烈的膨化作用,因此应适当降低丝光碱浓度<sup>[9]</sup>。

## 3 结语

(1)本文通过对芦席斜纹组织进行变化解构,改变各条斜纹线的组织点个数以及起始点位置,得到了一种斜纹斜向效果更加明显的变化芦席斜纹组织,使织物形成了区别于常规织物纵横交织织纹的倾斜交织外观,呈现出交叉立体的网状结构的视觉效果,具有较好的空间感和立体感。

(2)纬纱的颜色选择深色系,如藏青、深蓝等,深

沉内敛;经纱选择漂白纱,简洁优雅、明快而富有活力。浅经深纬的搭配,使面料颜色对比鲜明,纹路立体凸出,既有平整光滑的触感,又有凹凸有致的视觉效果。

(3)通过织物规格设计和上机工艺参数的调整突出了纬向天丝的特点,得到的织物克服了纯棉织物易缩水和变形的缺点,同时增加了天丝的触感和光泽。

(4)通过工艺计算和关键工艺技术分析确定了织物经纬密度、布边设计、各工序关键工艺参数等,为实际生产提供了参考。



### 参考文献:

[1] 蔡永东.我国色织产业现状与产品开发趋势[J].纺织导报,2015(12):32-37.

[2] 佟桁,黄仲丽,罗秋灵.棉/粘胶/竹纤维/天丝/腈纶紧密赛络纱的开发[J].上海纺织科技,2016(7):40-42.

[3] 荆妙蕾.纺织品色彩设计[M].北京:中国纺织出版社,2004.

[4] 周蓉,杨明霞,刘杰.新型再生纤维素纤维纱线性能的综合评价[J].纺织学报,2013(3):35-39.

[5] 张建祥,司志奎,赵海涛.色织布与白坯布上浆的区别及特殊要求[J].纺织导报,2015(12):41-42.

[6] 蔡普宁,林娜.剑杆织机上机工艺参数的优选体会[J].棉纺织技术,2011(5):56-58.

[7] 高卫东,王鸿博,陈正明.棉织手册[M].3版.北京:中国纺织出版社,2006.

[8] 张俊,陈林,陶然,等.天丝织物活性染料染色工艺研究[J].轻工科技,2016(4):87-88,109.

[9] 李玉华,李春光,赵海青.天丝 A100/棉交织物的染整加工[J].印染,2014,40(23):23-25.

(上接第27页)

量处理后的涤/粘织物强力有所降低,涤纶表面出现凹槽和沟壑,直径变细。



### 参考文献:

[1] 陈义,于菲.多组分涤纶/粘胶产品中纤维含量的测定[J].上海纺织科技,2010,38(2):51-52.

[2] 杨晶,睦建华.PTT/PET段缩丝形状记忆织物的工艺探索[J].上海纺织科技,2014,42(12):31-33.

[3] 张海霞,张喜昌.涤纶冰凉混纺纱线的纺制与性能分析[J].上海

纺织科技,2018,46(1):32-34.

[4] 蔡再生.纤维化学与物理[M].北京:中国纺织出版社,2009.

[5] 胡碧玉,郁崇文.喷气涡流涤纶纱工艺研究[J].上海纺织科技,2012,40(3):25-27.

[6] 唐家瑞,王成恩.涤纶与再生纤维素纤维混纺织物染整加工现状[J].染整技术,2015,37(3):1-5.

[7] WU J D, CAI G Q, LIU J Q, et al. Eco-friendly surface modification on polyester fabrics by esterase treatment [J]. Applied Surface Science, 2014, 295(5): 150-157.

(上接第41页)

[2] 杜记民,王卫民,时琳,等.Ag掺杂TiO<sub>2</sub>纳米材料的合成、表征及光催化性能[J].化工新型材料,2011,39(9):36-38.

[3] 汤佳,钟世安,肖文.ZnO/TiO<sub>2</sub>纳米管的制备改性及光降解性能研究[J].化工新型材料,2010,38(8):84-87.

[4] 翟友存,冯伟,邹克华.TiO<sub>2</sub>光催化剂的掺杂改性和固定化研究[J].环境科学与管理,2013,38(1):99-111.

[5] XU Y, CHEN C, YANG X, et al. Preparation, characterization and pho-

tocatalytic activity of the neodymium-doped TiO<sub>2</sub> nanotubes [J]. Applied Surface Science, 2009.

[6] 王毅,秦连杰,刘董.Ag掺杂TiO<sub>2</sub>纳米薄膜光催化活性研究进展[J].硅酸盐通报,2012,31(6):1483-1484.

[7] 凌世盛,王玲,薛建军.CdS/TiO<sub>2</sub>纳米管阵列的制备及光电催化活性研究[J].功能材料,2010,11(41):1911-1918.