

文章编号:0253-9721(2007)07-0082-04

小花纹麂皮绒织物的染色性能

段亚峰,胡玲玲,刘庆生

(绍兴文理学院,浙江 绍兴 312000)

摘要 为了解海岛型小花纹麂皮绒织物的染色性能,对染色温度、时间、染料提升性及染色牢度等方面进行探讨,得出最佳染色工艺:40~50℃始染,然后缓慢升温至90℃染色20 min,再缓慢升温至110~120℃保温染色50 min;最后对染色织物进行还原清洗。适宜的还原清洗条件为:2 g/L碳酸钠和2 g/L净洗剂,80℃还原清洗20 min。

关键词 麂皮绒;分散染料;染色;还原清洗

中图分类号:TS190.645 文献标识码:A

Dyeing properties of doobby suede

DUAN Yafeng, HU Lingling, LIU Qingsheng

(Shaoxing College of Arts & Sciences, Shaoxing, Zhejiang 312000, China)

Abstract The dyeing property of sea-island doobby suede fabrics was investigated in respect of dyeing temperature, dyeing time, the building-up of dye and color fastness and the optimal dyeing process was determined as follows: dyeing started from 40 - 50 °C, then raised the temperature slowly to 90 °C, kept this temperature for 20 min, and raised the temperature slowly 110 - 120 °C, kept the temperature for 50 min; Finally, the dyed fabrics were subjected to reductive cleaning. And the appropriate conditions of reductive cleaning were present: sodium carbonate 2 g/L, cleanser 2 g/L at 80 °C for 20 min.

Key words suede; disperse dyes; dyeing; reductive cleaning

麂皮绒织物是由超细纤维织物经磨绒加工而成。因其具有手感柔软、光滑、细腻、悬垂性好、绒面感强、穿着舒适、耐磨性好等优点深受消费者的青睐。

目前国内市场上的麂皮绒织物品种较多,但织物风格和染色质量却存在较大差异。因超细纤维本身表面积大,吸附染料量多,容易产生染深性差、色牢度低及染色不匀等现象。国外对麂皮绒织物的风格及色牢度要求一般较高,而国内很多企业无法达到要求,因而这些问题一直困扰着诸多纺织印染企业。

基于海岛型复合超细涤纶丝的结构特点,在探索麂皮绒织物减量处理工艺的基础上^[1],设计开发了具有不同花纹效果的小花纹麂皮绒产品,本文就小花纹麂皮绒织物的染色性能,对染色温度、时间、染料提升性及染色牢度等方面进行探讨。

1 实验部分

1.1 材料

小花纹麂皮绒织物,经纬密为620根/10 cm × 300根/10 cm,幅宽为160 cm;经纱原料:116.7 dtex/36 f涤纶海岛丝(37岛);纬纱原料:222.2 dtex/96 f涤纶DTY,经前处理后织物失重率为18.79%,面密度为217 g/m²。

分散红 E-RD,分散黄 E-RD,分散青芒 E-RD,分散金黄 E-3RL,分散艳蓝 E-4R,分散红 E-4R,均为工业级;硫酸铵,分析纯;醋酸钠,分析纯;烧碱,工业级;纯碱,工业级;CE-100 螯合分散剂,工业级。

1.2 仪器

XW-HGL-12 红外线染样机;FA2104SN 电子天平;721 型分光光度计;L-12/20/24A-2Z 振荡试色机;

收稿日期:2006-10-01 修回日期:2007-03-17

作者简介:段亚峰(1962—),男,教授。研究领域为纺织CAD/CAM、新型纺织材料性能与应用等。E-mail: duanyaf888@163.com。

电热鼓风干燥箱;PHS-3C 酸度计;Datacolor600 测色配色系统。

1.3 方法

1.3.1 分散染料上染率的测定

吸取染色前后的染液各1 mL,分别放入10 mL容量瓶中,加入丙酮至刻度,用721型分光光度计于最大吸收波长处测染液光密度 D_1 、 D_2 ^[2-4]。

$$\text{上染百分率} = (1 - D_2 V_2 / D_1 V_1) \times 100\%$$

式中: D_1 为染前染液光密度; D_2 为染后染液光密度; V_1 为染前染液的体积; V_2 为染后染液的体积。

1.3.2 纤维中染料量的测定

用N,N-二甲基甲酰胺溶剂精确配制不同浓度的染料溶液,在最大吸收波长处分别测定它们的光密度,作染液浓度与染液光密度的工作曲线^[3-4]。

称取染色样品0.050 0 g,将其加入少量N,N-二甲基甲酰胺溶液中,经加热直至样品上的染料全部萃取完毕为止,将溶液移至25 mL容量瓶中,加入N,N-二甲基甲酰胺至刻度,再从中取5 mL溶液移至25 mL容量瓶中,在最大吸收波长处测定溶液的光密度,通过染液浓度与光密度曲线得到染料的浓度,从而计算纤维中的染料量。

1.3.3 K/S 值的测定

用Datacolor600测色配色系统测试被染织物的 K/S 值。

1.3.4 色牢度的评定

1) 耐水洗色牢度

根据GB/T 3921.3—1997 eqv ISO 105-C03:1989《纺织品 色牢度试验耐洗色牢度:试验3》在SW12型耐洗色牢度试验机上对试样进行耐水洗色牢度测试^[5]。

2) 耐摩擦色牢度

根据GB/T 3920—1997 eqv ISO 105-X12:1993《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》在Y571B型耐摩擦色牢度仪上对试样进行耐摩擦色牢度测试。

3) 耐升华色牢度

根据GB/T 5718—1997 eqv ISO 105-P01:1993《纺织品 色牢度试验耐干热(热压除外)色牢度》在YG(B)605型熨烫升华色牢度仪上对试样进行耐升华色牢度测试,温度为 $(180 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

2 结果与讨论

2.1 分散染料染麂皮绒对温度的依赖性

采用2种类型6只染料,分别为分散红E-RD,

分散黄E-RD,分散青芒E-RD,分散金黄E-3RL,分散艳蓝E-4R和分散红E-4R在质量分数为2%(o.w.f)、硫酸铵质量浓度为1 g/L、用冰醋酸调节pH值到5、浴比50:1的条件下,在不同温度将麂皮绒恒温染色1 h(100 °C和100 °C以上,由于存在升温过程,所以100 °C保温45 min,110 °C时保温42 min,120 °C时保温38 min,125 °C时保温36 min,130 °C时保温34 min),然后分别测定它们的上染率和 K/S 值,测试结果见图1~2。

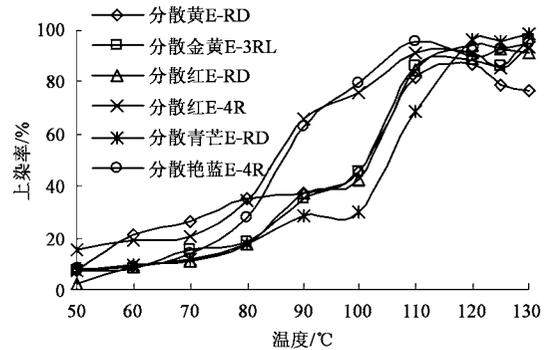


图1 上染率随温度的变化关系

Fig.1 Dye-uptake change relation with the temperature

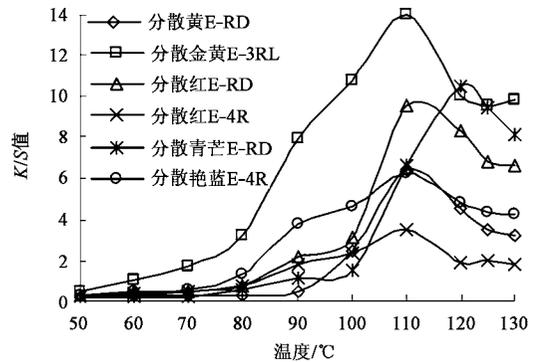


图2 K/S 值随温度的变化关系

Fig.2 K/S value relation with the temperature

从图1可知,当染色温度低于70 °C时,几只染料的上染率没有明显的变化,上染率较低,随着温度的升高,当温度高于涤纶纤维的玻璃化温度后,染料的上染率明显提高,当温度达到110~120 °C时,各种染料的上染率基本达到了最大值,温度进一步增加,染料的上染率反而有所下降。麂皮绒用分散染料染色时,其最高染色温度应比常规涤纶纤维织物的最高染色温度(130 °C)低10~20 °C。原因可能是海岛型超细涤纶纤维与普通涤纶纤维超分子结构方面的差异。海岛型超细涤纶纤维与普通涤纶纤维相比,分子取向度低,无定型区含量高,皮层结构特

征不明显,在相同的染色温度下分子链发生相对滑移的几率更高,分子间瞬间孔穴更易形成,因此分散染料染海岛型超细纤维的上染速率很高,容易出现染色不匀现象,尤其是在高温(130 ℃)时极易造成色花,而且高温下染料分子的解吸速率大大增加,甚至超过了吸附速率,使本已吸附到纤维上的染料又从纤维上脱落下来,因而其上染率比 110 ~ 120 ℃ 时有所降低。因此染色温度不宜过高,升温速率不宜过快,这样才有利于染料的固着和染色牢度的提高。由图 2 可知,除分散青芒 E-RD 在温度为 120 ℃ 时的 K/S 值最大外,其它 5 只染料的 K/S 值都是在 110 ℃ 时达到最大,这也说明了麂皮绒织物的最高染色温度为 110 ~ 120 ℃。

2.2 分散染料对麂皮绒染色的提升性

用移液管吸取 0.1 g/L 的分散红 E-RD 母液 25、20、15、10、5、2.5 mL,分别置于 50 mL 的容量瓶中,加 N,N-二甲基甲酰胺至刻度,并按 1 ~ 6 顺序编号。选择中间档浓度的染料在分光光度计上测其最大吸收波长(λ_{max}),然后以该波长测定 1 ~ 6 号容量瓶中各染液的吸光度,见图 3。

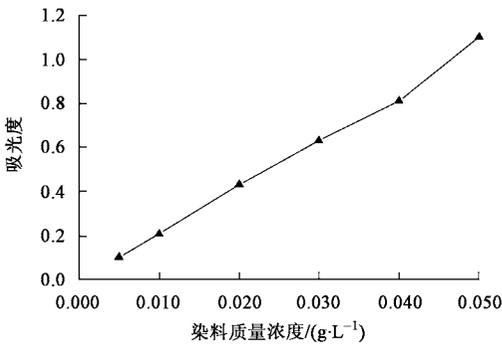


图 3 吸光度与染料浓度之间的关系

Fig.3 Relation of absorbance and concentration of dyes

在硫酸铵为 1 g/L、用冰醋酸调节 pH 值到 5、浴比 50:1 的条件下,采用不同质量分数的分散红 E-RD 对麂皮绒进行染色,以 3 ℃/min 的速率从室温升至 50 ℃,然后以 1 ℃/min 的速率升至 90 ℃,保温 20 min,再以 1 ℃/min 的速率升温至 120 ℃ 保温 50 min,然后以 1 ℃/min 的速率下降到 70 ℃;最后在 80 ℃/min 用 2 g/L 的 Na₂CO₃ 和 2 g/L 的净洗剂清洗 20 min。之后测定织物的 K/S 值和染料含量,结果分别见图 4 和图 5。

从图 4 可以看出,分散红 E-RD 的质量分数从 1% (o.w.f) 增至 14.0% (o.w.f),麂皮绒中染料的上

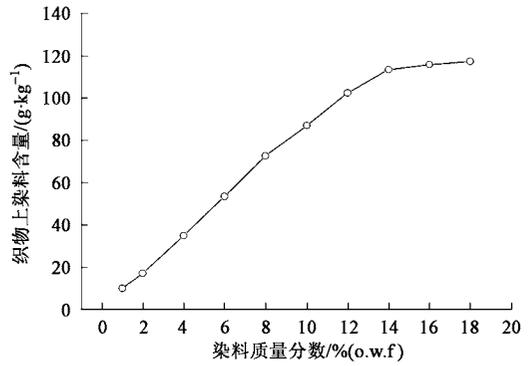


图 4 染料用量和织物上染料量之间的关系

Fig.4 Relation between K/S value and dyes concentration

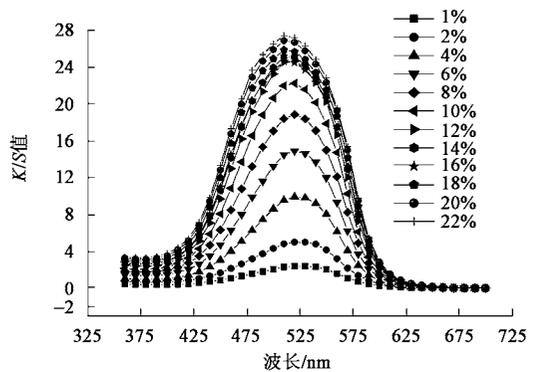


图 5 K/S 值与染料用量之间的关系

Fig.5 Relation between K/S value and concentration of dyes

染量直线上升,从 10 g/kg 增加至 113.5 g/kg,但染料质量分数达到 14% (o.w.f) 后,随着染料质量分数的进一步提高其上染率提升趋于平缓。由此说明分散染料对麂皮绒织物染色的提升性很好。由图 5 可知,麂皮绒织物的 K/S 值也随染料量的增加而逐渐增加,只是当染料的质量分数达到 12.0% 后, K/S 值的增加速度有所减缓。

2.3 小花纹麂皮绒织物的染色工艺

由于涤纶超细纤维的表面积比普通涤纶纤维大很多,所以从染浴中吸附染料的速度也快得多,在低温(40 ~ 50 ℃)区就有较明显的上染,所以在低温(40 ~ 50 ℃)区域内就应严格控制升温速率。另外由于超细纤维的比表面积大,表面不光洁,吸附速率比常规纤维高得多,而且麂皮绒织物的经纬向差异大,从而导致匀染性差。据文献[6]介绍,在 90 ~ 95 ℃ 区域内保温一定的时间有良好的匀染效果。另外,在升温过程中,染料上染的同时也进行着移染,延长升温时间,虽然没有在某一温度保温,但在升温过程中,染料上染的同时也进行着移染,因此减慢升温速率,一方面可达到均匀吸附,另一方面加强

了移染,均对匀染有利。

由实验可知,麂皮绒织物在110~120℃时,上染率和 K/S 值最大,所以麂皮绒织物的最高温度为110~120℃。同时,为了增加匀染和各项色牢度指标,要保温一定的时间。

在工艺和配方上要特别注意的是:1)适当降低始染温度和控制上染速率;2)严格控制升温 and 降温速率;3)控制高温保温时间以提高匀染性;4)加入适量的高温分散匀染剂,以增加匀染性;5)加入适量的浴中柔软剂,以防止产生褶皱,擦伤绒毛;6)为了增加色牢度,要进行还原清洗。

通过实验和分析,小花纹麂皮绒染色工艺配方确定为:分散染料 $x\%$ (o.w.f);螯合分散剂 1 g/L ;匀染剂 1 g/L ;浴中柔软剂 1 g/L ;用冰醋酸调节pH值为5;醋酸钠 1 g/L ;浴比1:20。

2.4 小花纹麂皮绒织物的还原清洗工艺

为了提高小花纹麂皮绒织物的染色牢度,还需进行适当的还原清洗。

还原清洗配方与工艺:加入 2 g/L 碳酸钠和 2 g/L 净洗剂,以 $3\text{ }^\circ\text{C/min}$ 升温到 $80\text{ }^\circ\text{C}$,保温 20 min ,然后以 $3\text{ }^\circ\text{C/min}$ 的降温速率降温到 $70\text{ }^\circ\text{C}$,再用温水充分清洗。

染色工艺及还原清洗工艺曲线如图6所示。

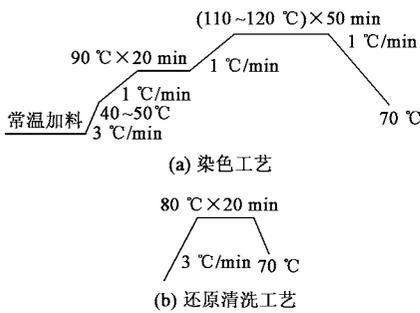


图6 染色工艺及还原清洗工艺曲线

Fig.6 Dyeing process (a) and reductive cleaning process (b)

2.5 小花纹麂皮绒织物的染色牢度

按照2.3确定的染色工艺对小花纹麂皮绒织物进行染色处理及2.4确定的还原清洗工艺进行清洗后,测得织物的染色牢度见表1、2。从表中数据可见,根据2.3染色工艺和2.4还原清洗工艺处理的小花纹麂皮绒织物在水洗牢度、升华牢度和摩擦色牢度方面都能够获得较好的效果。

表1 小花纹麂皮绒织物的耐水洗色牢度和耐升华色牢度

染料	耐水洗色牢度			耐升华色牢度		
	褪色	棉沾色	涤沾色	褪色	沾染色	
					反面	正面
分散红 E-RD	5	5	5	4~5	4~5	4
分散黄 E-RD	5	5	5	4~5	4~5	4
分散青芒 E-RD	5	5	5	4~5	4~5	4
分散金黄 E-3RL	5	5	5	4	4~5	4
分散艳蓝 E-4R	5	5	5	4	4~5	4
分散红 E-4R	4~5	5	4~5	4~5	4~5	4

表2 小花纹麂皮绒织物的耐摩擦色牢度

染料	经向		纬向	
	干	湿	干	湿
分散红 E-RD	4~5	4~5	4~5	4~5
分散黄 E-RD	4	4	4	4
分散青芒 E-RD	4~5	4~5	4~5	4~5
分散艳蓝 E-4R	4	4~5	4	4~5

3 结论

1)小花纹麂皮绒织物的染色过程对温度的依赖性很高,要适当降低始染温度并控制升温速率,最佳的染色工艺为:在 $40\sim 50\text{ }^\circ\text{C}$ 始染,然后缓慢升温至 $90\text{ }^\circ\text{C}$ 染色 20 min ,再缓慢升温至 $110\sim 120\text{ }^\circ\text{C}$ 保温染色 50 min 。

2)染色过程要加入适量的高温分散匀染剂和浴中柔软剂,以增加匀染性,防止织物产生褶皱,擦伤绒毛,影响织物风格。

3)为了增加色牢度,必须进行还原清洗,适宜的还原清洗液组成为: 2 g/L 碳酸钠和 2 g/L 的净洗剂,在 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 还原清洗 20 min 。

4)按照最佳染色工艺进行染色,在还原清洗后,织物能获得较高的染色牢度。 FZXB

参考文献:

- [1] 段亚峰.小花纹麂皮绒织物的减量处理[J].纺织学报,2006,27(7):63-66.
- [2] 钱红飞,张芳.聚乳酸纤维分散染料染色性能的研究[J].纺织学报,2005,26(1):13-16.
- [3] 陈仲勋,陈克强,邢建伟.表观色深与纤维细度关系[J].印染,1997,23(7):9-12,24.
- [4] 戚敏,朱泉.聚酯超细纤维染深性研究[J].印染,2004(22):5-7.
- [5] 陈英.染整工艺实验教程[M].北京:中国纺织出版社,2004.
- [6] 宋心远.新合纤染整[M].北京:中国纺织出版社,1997.