

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017050090304

阳离子改性对脱色羊绒酸性媒介染料染色的影响

陶 锐,王利平

(内蒙古工业大学 轻工与纺织学院,内蒙古 呼和浩特 010080)

摘要: 针对脱色羊绒经酸性媒介染料染色后得色量低,湿牢度差的问题,采用2种阳离子改性剂 Indosol E-50 和 Optifix EC 对脱色羊绒进行改性预处理,并对改性后的脱色羊绒进行酸性媒介染料染色,筛选出适宜的阳离子改性剂 Optifix EC,分析改性剂用量、pH 值、时间及温度对脱色羊绒酸性媒介染料染色的 K/S 值及皂洗牢度的影响,确定最佳改性工艺。研究结果表明:在温度 65 °C, pH 值为 7 的改性条件下,阳离子改性剂 Optifix EC 用量 4% (owf),对脱色羊绒改性 35 min 后染色,其 K/S 值及皂洗牢度均有明显提升。

关键词: 脱色羊绒; 阳离子改性剂; 酸性媒介染料染色; K/S 值; 皂洗牢度

中图分类号: TS 126

文献标志码: A

Effect of decolorization cashmere cationic modification on dyeing of acid mordant dyes

TAO Rui, WANG Liping

(College of Textile and Light Industry, Inner Mongolia University of Technology,
Hohhot, Inner Mongolia 010080, China)

Abstract: In this paper, two kinds of cationic modifiers, Indosol E-50 and Optifix EC, were used to modify the decolorization velvet degeneration. The Optifix EC is screened as the good modification effect agent. And the effects of modification agent dosage, modification time, temperature and pH value on K/S value and color fastness of acid mordant dyes dyed decolorization cashmere are analyzed. The optimum modification process is determined as following: modifying agent Optifix EC 4% (owf), modification temperature 65 °C, pH value 7 and time 35 min. The K/S value and color fastness of dyed cashmere are significantly improved.

Keywords: decolorization cashmere; cationic modification agent; acid mordant dyes dyeing; K/S value; color fastness to soaping

随着生活水平的不断提高,大众对穿着的要求也越来越高,因此羊绒制品受到众多消费者青睐^[1]。天然山羊绒的颜色比较少,一般常见的有白、青、紫或褐色等颜色,紫绒是黑山羊所产的绒,其产量约占羊绒总产量的 60%,因色泽深,其制品只能是本色或者染成深色,使用范围受到很大限制^[2-3]。

为了充分开发紫绒的使用价值,企业通常使用

脱色的方法对其进行处理^[4]。脱色过程中剧烈的脱色条件会对纤维产生一定的损伤,且二硫键断裂后的生成物磺基氨基酸类产物在酸性染液中会形成与染料之间存在电荷斥力的带负电荷的基团,从而使纤维的上染百分率、得色量和染色牢度降低^[5-6]。

阳离子改性剂是带有活性基团的化合物,在一定条件下,纤维中的羟基可以与其发生亲核反应并通过共价键与改性剂结合,改变纤维表面电荷的分布,接枝改性后的纤维成为阳离子性纤维^[7-9]。本文采用 2 种阳离子改性剂对脱色羊绒纤维进行改性预处理,分析改性工艺各因素对脱色羊绒酸性媒介染料染色的影响,得出最佳改性工艺,提升脱色羊绒纤维在酸性媒介染料中的染色性能。

收稿日期: 2017-05-17

第一作者简介:陶锐,硕士生,主要研究方向为纺织品功能整理、脱色羊绒染色。通信作者:王利平, E-mail: 646837853@qq.com。

1 实验

1.1 材料及仪器

脱色羊绒,改性剂 Optifix EC liq、Indosol E-50 liq,氢氧化钠、甲酸、醋酸,元明粉、红钒钠,酸性媒介红 B、渗透剂 SP-2、阿白哥 B。AS-12 常温震荡式小样染色机,BS223S 电子分析天平,STARTER 酸度计,CM-3600 A 分光测色配色仪,SW-24 A 耐洗色牢度试验机,GZX-9146 型电热鼓风干燥箱。

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程

阳离子改性剂预处理脱色羊绒→水洗→烘干→酸性媒介染料染色。

1.2.2 改性工艺

工艺配方:阳离子改性剂 Optifix EC 和 Indosol E-50 用量 3% (owf) 浴比 1:30。

改性工艺曲线见图 1。

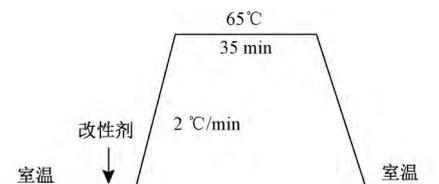


图 1 改性工艺曲线

1.2.3 酸性媒介染料染色

工艺配方:酸性媒介红 B 用量 5% (owf),元明粉用量 5% (owf),阿白哥 B 用量 1% (owf),渗透剂 SP-2 用量 1% (owf),HCOOH 用量 1.5% (owf),红钒用量 1.8% (owf),pH 值为 4.5,浴比 1:30。

染色工艺曲线见图 2。

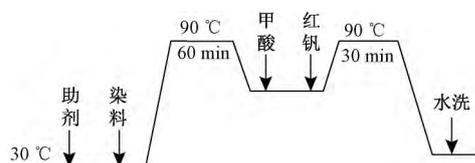


图 2 酸性媒介染料染色工艺曲线

1.3 测试方法

1.3.1 K/S 值测试

采用 CM-3600 A 型电脑测色配色仪对染后烘干的试样进行测试,每个试样选取不同的位置测量 4 次,取平均值。K/S 值按下式计算:

$$K/S = \frac{(1 - R)^2}{2R}$$

式中:K 为染色试样最大吸收波长处吸收系数;S 为染色试样最大吸收波长处反射系数;R 为染色试样最大吸收波长处反射率^[10]。

1.3.2 皂洗色牢度测试

皂洗色牢度测试参照 GB/T 3921—2008《纺织品色牢度试验 耐皂洗色牢度》进行,对染色后试样的耐皂洗色牢度评级方法参照 FZ/T 01024—1993《试样变色程度的仪器评级法》和 FZ/T 01023—1993《贴衬织物沾色程度的仪器评级法》测定。

2 实验结果及分析

2.1 阳离子改性剂的选择

阳离子改性剂的质量分数设定为 3% (owf),对脱色羊绒纤维进行改性处理,再对改性脱色羊绒染色,测试不同阳离子改性剂对脱色羊绒染色深度和皂洗色牢度的影响,结果见表 1。

表 1 不同阳离子改性剂对脱色羊绒染色的影响

改性剂种类	K/S 值	皂洗牢度/级		
		褪色	棉沾	毛沾
空白样	28.872	4~5	4~5	4~5
Indosol E-50	30.550	4~5	5	4~5
Optifix EC	32.921	5	5	5

由表 1 可知,经阳离子化改性剂 Optifix EC 和 Indosol E-50 预处理后的脱色羊绒染色试样 K/S 值均得到明显提升,其主要原因是阳离子改性剂接枝到纤维上使纤维表面的正电荷数量增多,与染料中带有负电荷的显色粒子产生静电吸引的作用增强,从而使经 Optifix EC 和 Indosol E-50 改性后的脱色羊绒试样的 K/S 值有明显的提高。经 Indosol E-50 处理后的染样色牢度略有提升,而经 Optifix EC 处理的染样色牢度有明显提升。铬酸盐在酸性条件下,被脱色羊绒中二硫键的分解物或加入的还原性有机酸还原为 Cr³⁺,脱色羊绒、染料和三价铬离子以共价键、配价键结合,形成稳定的六环整形结构,因而脱色羊绒在酸性媒介染料染色中具有较强的染色色牢度,经改性后的脱色羊绒在染色过程中,接枝上的阳离子基与染料中的阴离子发生范德华力和氢键的结合,从而提高了其皂洗牢度。综合考虑,阳离子改性剂选择 Optifix EC。

2.2 阳离子改性剂用量的影响

采用阳离子改性剂 Optifix EC 对脱色羊绒纤维进行改性处理,分别设定改性剂用量为 1%、2%、3%、4%、5% (owf) 对脱色羊绒进行预处理并染色,染色深度和皂洗色牢度测试结果见表 2。

由表 2 可知,随着 Optifix EC 用量的增加,染色脱色羊绒的 K/S 值随之增加,当改性剂用量达到 4% (owf) 后,K/S 值基本保持稳定。在改性剂用量低于 4% (owf) 时,随着改性剂用量的增加,脱色羊

表2 改性剂用量对脱色羊绒染色的影响

改性剂 Optifix EC 用量/(% owf)	K/S 值	皂洗牢度/级		
		褪色	棉沾	毛沾
1	30.482	4	4~5	4~5
2	32.586	4	4~5	4~5
3	32.952	4~5	5	5
4	33.010	4~5	5	5
5	32.888	4	4~5	4~5

绒纤维上 Optifix EC 吸附的染料中阴离子的量也随之增加,故 K/S 值增加;当改性剂用量大于 4% (owf) 时,脱色羊绒纤维上改性剂吸附的染料阴离子的量趋于饱和,饱和后纤维改性程度不会随之发生改变,故再增加改性剂的用量,改性脱色羊绒染色试样的 K/S 值趋于稳定。随着 Optifix EC 用量的增加,皂洗牢度随之提高,当改性剂用量达到 3% (owf) 后,继续增加 Optifix EC 的用量,皂洗色牢度没有明显变化。其原因是在改性脱色羊绒染色过程中,随着 Optifix EC 用量的增加,接枝上的阳离子基团与染料中的阴离子发生范德华力和氢键的结合作用增强,当改性剂用量达到 3% (owf) 后,这种作用趋于饱和。综合分析,阳离子改性剂 Optifix EC 的用量应选择 4% (owf)。

2.3 pH 值的影响

阳离子改性剂的用量设定为 4% (owf),改变 pH 值对脱色羊绒纤维进行改性处理并染色,pH 值对脱色羊绒染色的影响见图 3。

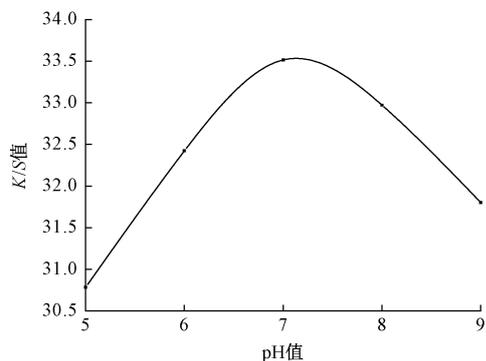


图3 pH 值对脱色羊绒染色的影响

由图 3 可知,随着 pH 值的增大,染样 K/S 值随之增大,当 pH 值为 7 时, K/S 值达到最大,之后随着 pH 值的继续增大, K/S 值随之降低。其主要原因是阳离子改性剂 Optifix EC 在 pH 值为 7 的环境下,改性剂中基团活性较高,与脱色羊绒纤维结合程度逐渐提高,使更多的阳离子基团接枝到纤维上,故染样的 K/S 值不断增大。但当 pH 值大于 7 时,在此环境下促进了接枝到纤维上的改性剂发生水解,

从而降低了纤维上能与染料结合的基团的量,故染色脱色羊绒的 K/S 值明显降低。综合考虑,阳离子改性剂 Optifix EC 的 pH 值应选择 7。

2.4 时间的影响

阳离子改性剂用量设定为 4% (owf),改变阳离子改性剂的处理时间,按照上述改性工艺对脱色羊绒纤维进行预处理再进行染色。时间对脱色羊绒染色的影响见图 4。

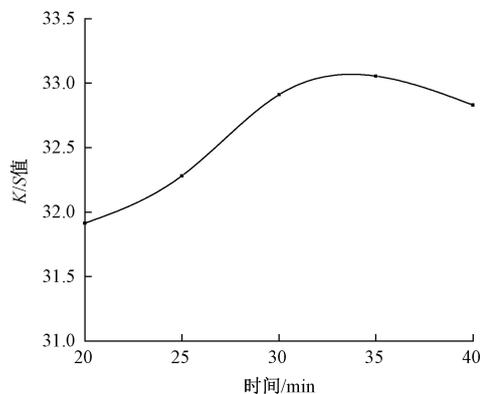


图4 时间对脱色羊绒染色的影响

由图 4 可知,时间在 20~30 min 时,随着时间的延长,脱色羊绒染样的 K/S 值有明显增加。当时间达到 30 min 时,随着时间的延长,染样的 K/S 值增长减缓,当时间达到 35 min 时, K/S 值达到最大值。其主要原因是当改性时间较少时,接枝剂与纤维还未充分接触,反应也不充分,随着时间的延长,有利于改性剂在纤维内部的扩散,进而与纤维充分反应,故染样的 K/S 值不断升高,又因阳离子改性剂 Optifix EC 的反应活性较高,能在 35 min 内与脱色羊绒纤维发生反应,完成改性,所以,增加改性时间对脱色羊绒的 K/S 值影响不大。综合考虑,在酸性媒介染料染色中,Optifix EC 的改性时间应选择 35 min。

2.5 温度的影响

阳离子改性剂用量设定为 4% (owf),改变阳离子改性剂的处理温度,按照上述改性工艺对脱色羊绒纤维进行预处理并染色。温度对脱色羊绒染色的影响见图 5。

由图 5 可得知,随着温度的升高, K/S 值不断增大,当温度达到 65 °C 时, K/S 值达到最大值,之后随着温度升高, K/S 值趋于稳定。这是由于随着温度升高,脱色羊绒纤维的溶胀程度增加,改性剂与纤维的反应加强,引入的阳离子基团增多,有利于改性纤维染色时吸附更多的染料,所以 K/S 值随温度的升高而增加。综合考虑,在酸性媒介染料染色中,阳离子改性剂 Optifix EC 的改性温度应选择 65 °C。

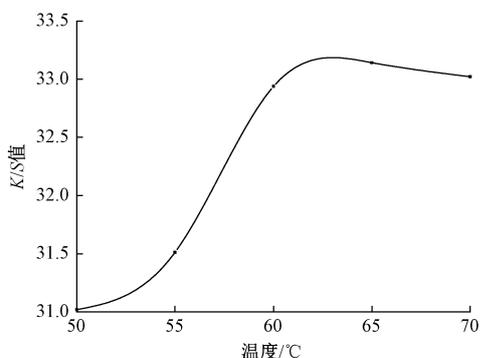


图5 改性温度对脱色羊绒染色的影响

脱色羊绒改性预处理的最佳工艺为: 阳离子改性剂 Optifix EC 用量 4% (owf), pH 值 7, 时间 35 min, 温度 65 °C, 浴比 1:30。按最佳工艺对脱色羊绒改性预处理, 并进行酸性媒介染料染色, 测试染色试样的 K/S 值为 32.957, 皂洗牢度为 5 级, 脱色羊绒染色性能得到明显改善。

3 结论

脱色羊绒经过阳离子固色剂预处理后, 其得色量和色牢度均有明显改善, 且经 Optifix EC 处理的脱色羊绒在酸性媒介染料中染色性能明显改善。使用优化工艺对脱色羊绒进行改性并染色, K/S 值可

达 32.957, 皂洗牢度为 5 级, 得到了良好的染色效果, 该工艺对企业实际生产起到积极的指导作用。

参考文献:

- [1] 班媛. 内蒙古羊绒产业的发展现状与对策研究[D]. 天津: 天津工业大学, 2013.
- [2] 李龙, 李欢意. 山羊绒制品工程[M]. 上海: 东华大学出版社, 2004.
- [3] 王丽娜. 柴绒脱色工艺研究[D]. 北京: 北京服装学院, 2008.
- [4] 王廷荣. 我国紫绒脱色工艺研究现状及展望[J]. 河北纺织, 2011(2): 36-39.
- [5] 魏玉娟, 王俊杰. 脱色工艺对紫羊绒染色性能的影响[J]. 纺织学报, 2007, 28(11): 85-88.
- [6] 李晓曦. 紫绒脱色及染色性能研究[D]. 西安: 西安工程大学, 2014.
- [7] 尚玉栋, 贺江平, 马燕, 等. 聚乙烯胺阳离子改性剂及其在涂料染色中的应用[J]. 西安工程大学学报, 2011, 25(4): 478-481.
- [8] 周晓英, 沈勇, 丁颖, 等. 木棉纤维的阳离子改性及其染色性能[J]. 印染, 2011, 37(2): 13-17.
- [9] 纪俊玲, 余飞飞, 潘秋星, 等. 阳离子改性棉织物的染色性能[J]. 印染, 2009, 35(5): 14-17.
- [10] 王译晗, 王利平. 壳聚糖对羊毛纤维染色的应用探讨[J]. 染整技术, 2015(5): 20-23.