

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017100361005

粗纺羊毛织物差异化染整工艺研究

沈建军^{1,2}, 陈维国², 张金莲¹, 王春荣¹, 吴玉铎¹

(1. 浙江神州毛纺织有限公司, 浙江 嘉善 314100; 2. 浙江理工大学生态染整技术教育部工程研究中心, 浙江 杭州 310018)

摘要: 通过研究树脂防缩剂对羊毛织物处理后的染色缩率、水洗缩率、染色性能和机械缩呢缩率的影响,证实了所选防缩剂的防缩处理对羊毛织物有很好的防缩效果,羊毛染色及水洗加工对其影响较小。羊毛织物经防缩剂处理前后,织物的染色缩率、水洗缩率、染色性能和机械缩呢缩率等方面产生明显差异。实验结果还表明:当选用150 g/L树脂防缩剂M-1处理时,防缩处理和未处理的羊毛织物独自染色后K/S值相差不大,但二者同浴染色时发生了竞染,且K/S值有很大差别;缩呢后二者的经纬向缩率也相差很大。为此,采用印花的方法将防缩剂印制到粗纺羊毛织物上,经染色、缩呢等后续加工,开发出了面料表面具有颜色深度差异化,或呢面收缩差异化而呈现凹凸立体感的浮雕效果等独特风格的新颖粗纺羊毛织物。

关键词: 羊毛; 粗纺织物; 树脂; 防缩剂; 差异化; 染整

中图分类号: TS 136

文献标志码: A

Study on the differentiation process of dyeing and finishing of woollen fabric

SHEN Jianjun^{1,2}, CHEN Weiguo², ZHANG Jinlian¹, WANG Chunrong¹, WU Yuxin¹

(1. Zhejiang Shenzhou Woollen Textile Co., Ltd, Jiashan, Zhejiang 314100, China;

2. The Research Center for Eco-dyeing and Finishing Engineering, Ministry of Education, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou, Zhejiang 310018, China)

Abstract: The effect of shrinkage resistance resin on dyeing shrinkage, washing shrinkage, dyeing property and felting shrinkage of woollen fabric were studied. The results demonstrated that the effect of shrinkage resistance treatment on woollen fabric was obvious while dyeing and washing was not obvious. The difference between the resin finished and untreated woollen fabrics in the aspects of dyeing shrinkage, washing shrinkage, dyeing property and felting shrinkage was obvious. The results also showed that when 150 g/L resin M-1 was applied, there was a little difference between the resin finished and untreated woollen fabrics on the colour yield (K/S) when they were dyed respectively. If they were dyed in one bath, the differences on the colour yield (K/S) were obvious due to the competitive dyeing. There were also big differences on warp and weft shrinkage between the resin finished and untreated woollen fabrics with when they were felted. Therefore, the resin was printed on woollen fabrics, some novel woollen fabrics with various colors and embosses effect in three dimension due to differential shrinkage were developed by methods of printing shrinkage agents on fabrics and then dyeing and felting.

Keywords: wool; woollen fabric; resin; shrinkage resistant agent; differentiation; dyeing and finishing

随着物质生活水平的提高,广大消费者对于纺织服装的要求不再局限于保暖,也开始追求舒适性、新颖性、多样化和个性化的产品。羊毛服装具有弹

性好、吸湿性强、保暖性好、不易沾污、光泽柔和等优点,但目前仍以传统加工方式为主,缺少面料风格的变化,消费者对羊毛粗纺面料已形成了粗厚呆板的印象。

羊毛纤维表面覆盖着很多具有一定方向性的鳞片,顺、逆向摩擦因数不同,导致羊毛具有缩绒性^[1-3]。这个特性是羊毛粗纺面料风格加工的基

收稿日期: 2017-11-08

第一作者简介: 沈建军, 在职工程硕士, 主要从事羊毛染整方面的研究工作。通信作者: 陈维国, wgchen62@126.com。

础,但也会导致羊毛粗纺织物毡缩、服用性能下降。为此,开发了羊毛纺织品的防毡缩加工方法,其方法主要有加法(树脂法)和减法(破坏鳞片层法)2种^[4-6]。羊毛织物树脂法防毡缩处理是利用聚合物在纤维表面的成膜特性,减少纤维之间顺、逆向摩擦因数的差异,来达到防毡缩的目的,工业上可以单独应用的树脂主要有3类:聚氨酯预聚体与其亚硫酸氢钠加成产物;具有 Bunte 盐端基的聚醚以及有机硅乳液。市场上水性聚氨酯类羊毛防毡缩剂占了90%^[5-7]。

本文采用印花的方法将树脂防缩剂印到羊毛织物上,研究羊毛织物上印有树脂部分和无树脂部分的缩绒性、染色性差异,并利用这些差异开发具有差异化风格的羊毛织物粗纺产品^[7-10]。

1 实验与测试方法

1.1 实验材料与仪器

本文实验采用的实验材料有:纯羊毛机织物(克重450 g/m),兰纳洒脱系列染料(上海谦信化工染料有限公司)、阿白格 SET(上海谦信化工染料有限公司)、元明粉(淮安南风盐化工有限公司)、醋酸(嘉兴华晟助剂工业有限公司)、防缩剂 M-1(广东德美精细化工股份有限公司)、NaHCO₃(江苏华昌化工有限公司)、渗透剂 SP-2(杭州中信化学工业有限公司)、羊毛洗缩剂(北京中纺化工股份有限公司)均为工业级。

实验中采用的仪器有:HS-24 染色小样机(南通宏大实验仪器有限公司)、XPB68-2001S 洗衣机(宁波宝洁电器有限公司)、JA1003 N 电子分析天平(上海精密科学仪器有限公司)、GZX-9078MBE 电热鼓风干燥箱(上海博迅实业有限公司)、MH576 轧车(江阴市南闸印染机械厂)、SPECTRAFLASHSF600 测色仪(Datacolor)、FP-01-1 摩擦牢度仪(温州纺织仪器厂)、Follatrice 缩呢机(SAV TEXTILE TECHNOLOGY)。

1.2 实验方法

1.2.1 防缩剂浸轧处理

将 x g/L 的防缩剂 M-1、4 g/L 的 NaHCO₃、1 g/L 的渗透剂 SP-2 配成处理液,在常温下两浸两轧(轧余率70%),然后120℃、预烘6 min,最后140℃、焙烘4 min。

1.2.2 羊毛织物的水洗(染色)缩率测试

①标记:试样无张力地平放在测量工作台上,在经向和纬向各做3对标记,每对标记相对均匀分布。

②测量:测量每对标记间的距离,精确到1 mm,记录经纬向尺寸为 L_0 。

③常温下,将试样放入加有2 g/L羊毛洗缩剂的洗衣机中洗涤1 h,或者进行染色工艺。

④脱水:取出试样,放入离心脱水机内脱干,小心展开试样,平放于室内光滑平台上晾干。

⑤第2次测量:测量试样上经纬向步骤①所做标记之间的距离,精确到1 mm,记录经纬向尺寸为 L 。

⑥计算羊毛织物缩率缩率的经、纬向计算结果保留至1位小数。

$$\text{水洗(染色)缩率} = (L_0 - L) / L_0 \times 100\% \quad (1)$$

1.2.3 羊毛织物的缩呢实验及缩率测试

对羊毛织物采用 Follatrice 缩呢机缩呢,时间50 min、缩呢剂用量10% (owf),缩呢后测试缩呢加工的缩率。

①测量:测量缩呢前坯布的门幅和长度,精确到1 mm,记录其尺寸为 L_0 。

②将试样进行缩呢处理。

③第2次测量:测量缩呢后的坯布的门幅和长度,精确到1 mm,记录其尺寸为 L 。

④计算羊毛织物的缩呢缩率,其缩率的经、纬向计算结果保留至1位小数。

$$\text{缩呢缩率} = (L_0 - L) / L_0 \times 100\% \quad (2)$$

1.2.4 染色实验

将 $x\%$ (owf) 的兰纳洒脱染料、1% (owf) 阿白格 SET、5% (owf) 的元明粉、1% (owf) 的醋酸配置成染化料液,在40℃始染,以1.5℃/min的速度升温,然后在98℃保温40~60 min,最后冲洗出机,染色配方见表1,染色工艺曲线见图1。

表1 染色配方

药品及参数名称	参数
兰纳洒脱系列染料	$x\%$ (owf)
阿白格 SET	1% (owf)
元明粉	5% (owf)
醋酸(浓度80%)	1% (owf)
浴比	1:15
pH 值	4.5~5.0

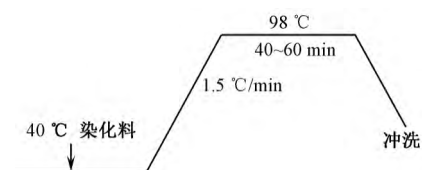


图1 染色工艺

2 结果与讨论

2.1 防缩剂用量对水洗缩率的影响

羊毛织物经不同质量浓度的防缩剂处理后的水

洗缩率见图2。可知,防缩剂 M-1 对羊毛织物有很好的防缩效果,防缩处理后的羊毛织物的经、纬向缩率随防缩剂质量浓度增大而减少,质量浓度越大,防缩效果越好。从图2还可以看出,防缩剂质量浓度在 150 g/L 时,其防缩效果已能达到很好的效果,在防缩剂质量浓度超过 300 g/L 后,其经、纬向缩率基本不变,经、纬向缩率都最小,但羊毛织物的手感偏向僵硬。所以,防缩剂的用量在实际生产中可以选择 150 g/L 树脂防缩剂处理部分的水洗缩率 $\leq 2\%$,而此时未经处理的部分水洗缩率 $> 8\%$ 。由此可见,利用防缩树脂处理可以产生羊毛织物的缩绒性差异,从而可以应用这种差异化收缩在粗纺面料上产生特殊的风格效果。

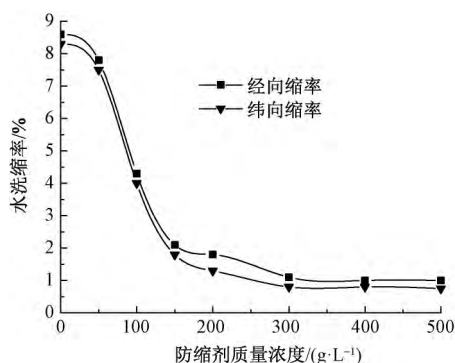


图2 防缩剂质量浓度对羊毛织物水洗缩率的影响

2.2 树脂防缩剂处理对染色缩率和染后水洗缩率的影响

采用质量浓度为 150 g/L 的树脂防缩剂 M-1 对羊毛织物进行防缩处理,然后进行染色加工,测试其染色缩率和染色后的水洗缩率。

树脂防缩剂 M-1 处理羊毛织物的染色缩率见图3,树脂防缩剂 M-1 处理羊毛织物染色后的水洗缩率见图4。

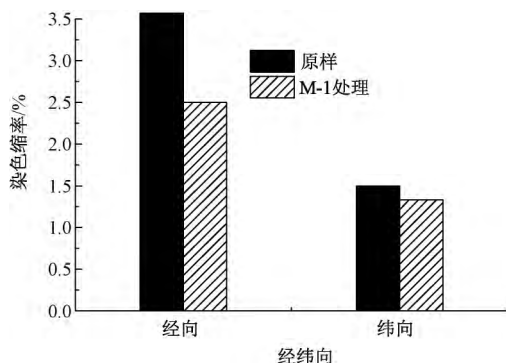


图3 防缩剂处理对羊毛织物染色缩率的影响

从图3、4可以看到,经树脂防缩剂 M-1 处理后,羊毛织物的染色缩率和染色后的水洗缩率都比未处理的原样明显降低,说明防缩剂处理能很好地降低染色加工中羊毛织物尺寸的收缩,并且

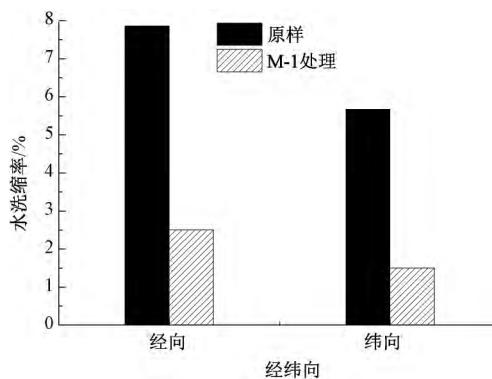


图4 防缩剂处理对羊毛织物染色后水洗缩率的影响

经染色及水洗处理后,仍然保持了羊毛织物的防缩作用,效果未受影响,而且防缩剂处理和未处理织物经过染色及染后水洗产生了很大的差异,将这种差异加以利用,以可以产生一些差异化的风格效果。

2.3 防缩剂处理对缩呢性能的影响

防缩处理和未处理的羊毛织物经机械缩呢后的缩率见图5。

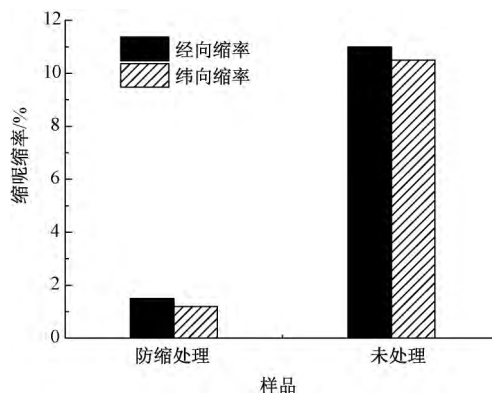


图5 防缩剂处理对羊毛织物机械缩呢性能的影响

如图5所示,防缩剂处理和未处理的羊毛织物经缩呢后,防缩处理的羊毛织物的经、纬向缩率都能保持 1.5% 以下,而未处理的羊毛织物的经、纬向缩率在 10% ~ 11%,说明防缩剂对羊毛织物能保持很好的防缩作用。利用这个特性,可以将防缩剂采用印花的方式印制到羊毛织物的局部,通过缩呢可以使印有防缩剂的地方不发生毡缩保持尺寸,而未印有防缩剂的地方发生毡缩尺寸变小,使面料呈现起拱皱缩的效果,整体呈现出凹凸立体的浮雕风格,具体产品见图6。

2.4 防缩剂处理对羊毛织物染色性能的影响

未处理的羊毛织物与经过不同质量浓度树脂防缩剂 M-1 处理的织物独自染色后的表观色深值 (K/S 值) 如图7所示,而羊毛织物原样与树脂防缩剂 M-1 处理后的羊毛织物同浴染色的表观色深值

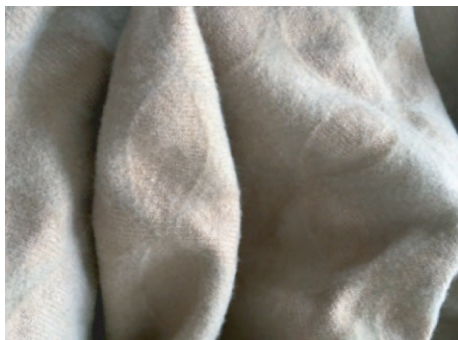


图 6 起拱皱缩浮雕风格的异收缩产品

(K/S 值) 见图 8。

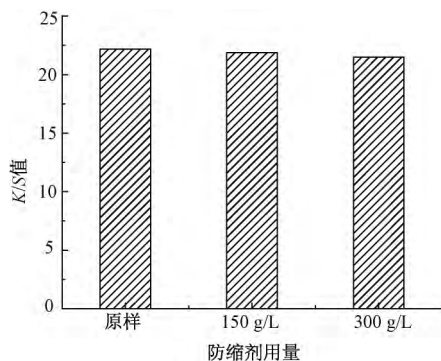


图 7 防缩剂处理后织物的色深值

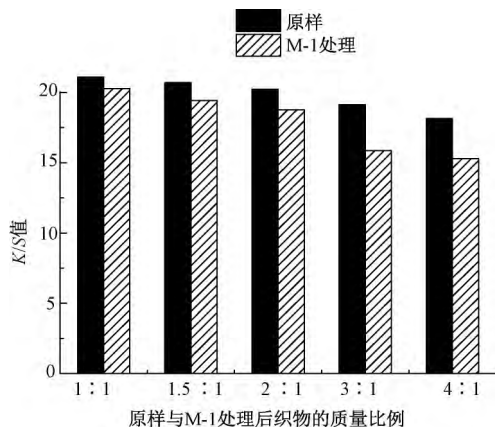


图 8 原样与 M-1 处理织物同浴染色的 K/S 值

从图 7 可以看出,原样和树脂防缩剂 M-1 处理的织物经分别染色后,树脂防缩剂 M-1 处理的织物上的 K/S 值比原样略有下降,即在各自染色时其上染百分率差别不大。但是,将原样和树脂防缩剂 M-1 处理的织物同浴染色时,二者发生了竞染,这种差异被放大,结果如图 8 所示。树脂防缩剂处理后的织物和未处理的织物经染色后的 K/S 值有比较大的差别,同浴染色后未防缩处理的羊毛织物的 K/S 值比防缩处理的要大很多,尤其是防缩剂未处理的织物与经过防缩剂处理的织物质量之比为 3:1 时,同浴染色的 K/S 值相差最大。

虽然防缩剂本身含有氨基,可以吸附染料,但该防缩剂是聚氨酯结构,其分子结构上的染座比羊毛

少很多,染料的吸附能力就会比羊毛差很多。防缩剂包覆羊毛纤维后吸附了少量染料,但在温度升高后会解吸,同时包覆羊毛纤维的防缩剂阻碍了染料进入纤维,所以树脂处理织物上得色较浅。

同时,未经防缩处理的绒面部分的羊毛纤维都耸立在外,可以充分接触染浴、吸附染料;而经防缩处理后的羊毛纤维被防缩剂覆盖,使其无法及时充分接触染浴。所以,即使把相同面积大小(最佳面积之比为 3:1)的绒面部分和树脂处理的光面部分同浴染色时,绒面部分上的羊毛纤维比光面部分的扩散面积要大很多,在同样条件下吸附染料的量也就大很多。

因此,通过设计花型使防缩剂未处理的织物面积与防缩剂处理的织物最佳面积之比为 3:1 时,并将防缩剂印制到羊毛面料的相应花型上,经水洗(或缩绒)、染色可以获得独特的染色效果,羊毛织物表面产生部分起绒、部分不起绒,绒面与光面相互交错的差异化外观效果,具体产品效果见图 9。



图 9 绒毛与光面相互交错的异色异绒面产品

2.5 防缩剂处理对羊毛织物摩擦色牢度的影响

羊毛织物经防缩剂 M-1 处理后的干摩擦色牢度与未处理的都是 4~5 级,湿摩擦色牢度都是 3~4 级,表明羊毛防缩剂 M-1 处理对羊毛织物的摩擦色牢度影响很小。总体来说,羊毛防缩剂 M-1 既达到了防缩效果又对羊毛织物的物理性能影响小。

3 结 论

通过研究防缩树脂对粗纺羊毛织物的染色和缩绒等性能的影响,采用印花方法将防缩树脂印制到粗纺羊毛织物,并对后续染色和缩呢工艺进行优化,得到下列结论:

- ①树脂防缩剂 M-1 通过对羊毛织物的浸轧处

理,有很好的防缩效果,羊毛织物的经纬缩率随防缩剂质量浓度增大而减少,质量浓度越大,防缩效果越好,结合实际,生产加工中可以选择防缩剂质量浓度150 g/L为宜。

②防缩处理的羊毛织物经染色、水洗后的缩率比未处理的小,说明该防缩剂的防缩性能有很好的持久性。

③防缩处理和未处理的羊毛织物经缩呢后,二者的经、纬向缩率相差很大,利用此差异性,采用防缩剂对羊毛织物印花,然后进行缩呢处理,可以在呢面呈现凹凸立体感的浮雕效果,开发独特风格的新颖粗纺羊毛织物。

④防缩处理和未处理的羊毛织物染色性能相差不大,但二者同浴染色时会发生竞染,染色后二者的表观色深值 K/S 值有一定的差异。利用这个差异,设计一定的花型面积,在粗纺羊毛织物上印制防缩剂,经染色后防缩处理的花型部分和未处理的花型部分的表观色深值出现了较大的差异,可以开发独特颜色差异及呢面效果的新颖粗纺羊毛织物。

参考文献:

- [1] 张尚德,张汉武.羊毛学[M].西安:陕西科学技术出版社,1986.
- [2] 姚穆,周锦芳,蔡淑珍,等.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,2001.
- [3] 蔡再生.纤维化学与物理[M].北京:中国纺织出版社,2004.
- [4] 陶建勤,吴洁.羊毛防缩技术纵横谈[J].广西纺织科技,2002(1):46-48.
- [5] 田志荣,赵先丽.羊毛防缩整理剂WSP在精纺毛织物上的应用[J].毛纺科技,2004,32(4):37-40.
- [6] 宋庆文,朱宝瑜,石天成.毛织物防缩整理后色差的研究[J].毛纺科技,2000,28(1):27-29.
- [7] 符书臻,田秋波.有机硅羊毛防缩整理[J].北京纺织,1998(3):36-38.
- [8] 查刘生,吴明元,杨建军.热反应型水性聚氨酯用于羊毛防缩整理的研究[J].印染助剂,1995(2):7-11.
- [9] 孙雪桂.有机硅防缩剂在羊毛制品防缩整理中的应用[J].毛纺科技,2007,35(3):27-28.
- [10] 符书臻,田秋波.有机硅羊毛防缩整理[J].北京纺织,1998(3):36-38.