

锦纶与改性涤纶织物增白和抗酚黄变一浴工艺

陈军, 皮建兵

[互太(番禺)纺织印染有限公司, 广东 广州 511462]

摘要:为解决锦纶与改性涤纶混纺织物常规增白和抗酚黄变两浴法工艺中效率低、资源浪费和异味等问题,通过单因素试验,研究一浴法中温度、时间、冰醋酸和抗酚黄变剂N用量对织物的白度、抗酚黄变等级和异味的影响,并与常规两浴法工艺进行了对比。总结得出最优的一浴法工艺为:酸性荧光增白剂BA267 0.3%,抗酚黄变剂N 3.0 g/L,匀染剂P 1.0 g/L,浴比1:10,95 ℃处理20 min。结果表明,最优一浴法工艺应用于生产实践,可节约水、电、汽和冰醋酸等资源,处理后织物的白度和抗酚黄变等级与常规工艺相当,且无异味,满足客户对生态健康纺织品的需求。

关键词:荧光增白剂;抗酚黄变剂;锦纶;改性涤纶;一浴法;白度;抗酚黄变;异味

中图分类号:TS 190.5

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2024)06-0042-04

Whitening and Anti-phenolic Yellowing One-bath Process of Polyamide and Modified Polyester Blended Fabrics

Chen Jun, Pi Jianbing

[Pacific (Panyu) Textile Printing and Dyeing Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 511462, China]

Abstract:In order to solve the problems of inefficiency, waste of resources and peculiar odor in the conventional whitening and anti-phenolic yellowing two-bath process of polyamide and modified polyester blended fabrics, the effects of temperature, time, dosage of glacial acetic acid and anti-phenolic yellowing agent N on the whiteness, anti-phenolic yellowing grade and peculiar odor of the fabrics were studied and then compared with those of conventional two-bath process by single factor test. The optimal one-bath process is as follows: the acid fluorescent whitening agent BA267 is 0.3%, the anti-phenolic yellowing agent N is 3.0 g/L, the leveling agent P is 1.0 g/L, and the bath ratio is 1:10, running for 20 minutes at 95 ℃. The results show that the optimal one-bath process can save water, electricity, steam, acetic acid and other resources, and the whiteness and anti-phenolic yellowing grade of the treated fabrics are similar to those of the conventional process, and the products have no peculiar odor, which can meet the needs of customers for ecological and healthy textiles.

Key words:Fluorescent Whitening Agent; Anti-phenolic Yellowing Agent; Polyamide Fiber; Modified Polyester Fiber; One-bath Method; Whiteness; Anti-phenolic Yellowing; Peculiar Odor

锦纶与改性涤纶混纺织物具有较高的强力和良好的耐磨性、悬垂性,其色泽光亮、手感柔软爽滑、服用性能优良,类似丝绸风格,尤其是较佳的热湿舒适性和回弹性

使其可以广泛地应用于运动服、泳衣和内衣等贴身弹性高档纺织品^[1]。但其白色产品在包装、运输或贮存过程中,极易产生黄变现象,主要是因为包装材料大多数添加了含

酚类物质 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(BHT),在外界包装和湿热条件下,易通过挥发或摩擦转移到织物的表面,并与含氮的氧化物(主要是 NO₂)发生反应,生成2,6-二

作者简介:陈军(1978—),男,高级工程师。主要从事染整技术和管理工作的。

叔丁基-4-硝基苯酚(DTNP),在碱性条件下形成黄色物质,从而引起织物泛黄,俗称酚黄变^[2]。

为了使锦纶与改性涤纶混纺织物获得较高的白度和理想的抗酚黄变效果,常规工艺一般采用增白和抗酚黄变两浴法处理,但该工艺会消耗大量水、电、汽和冰醋酸等资源,且产品布面残留的冰醋酸极易挥发,刺激人的感官系统,引起身体不适或不愉悦感,已经不符合生态环保和顾客对健康的需求^[3],影响纺织品服用性能。增白和抗酚黄变也可采用一浴法加工,但若工艺设计不当,会影响增白效果,导致处理后织物白度偏低。

本文采用增白和抗酚黄变一浴法工艺对锦纶与改性涤纶混纺织物进行处理,通过单因素试验,研究冰醋酸用量、抗酚黄变剂 N 用量、温度及时间对锦纶与改性涤纶混纺织物白度、抗酚黄变等级和异味等关键性能指标的影响,并与常规两浴法工艺进行对比,总结得出一套最优的增白和抗酚黄变一浴法工艺,从而达到节能减排、生态环保和绿色健康的目标。

1 试验

1.1 材料及设备

织物:7.89 tex/72 f 锦纶与改性涤纶混纺织物(锦纶、阳离子改性涤纶与氨纶混纺比为 49:37:14,幅宽 160 cm,克质量 155 g/m²)。

染化料:匀染剂 P[科莱恩化工(中国)有限公司],酸性荧光增白剂 BA267[亨斯迈化工贸易(上海)有限公司],抗酚黄变剂 N(中山时进纺织原料有限公司),冰醋酸(广东上山化工公司)。

设备:HTF-24P 红外线染色小样机(靖江市华夏科技有限公司),SF650 测色配色仪(美国 Datacolor 公司),AK-DSL 染缸(中国台湾亚

矾公司),S220-K pH 计(梅特勒-托利多仪器有限公司)。

1.2 试验工艺

1.2.1 增白和抗酚黄变一浴法工艺

工艺处方与条件:

酸性荧光增白剂 BA267	0.3%
匀染剂 P	1.0 g/L
抗酚黄变剂 N	3.0 g/L
浴比	1:10
温度	95 ℃
时间	20 min

增白和抗酚黄变一浴法工艺曲线见图 1。

1.2.2 常规两浴法工艺

a. 增白工艺

工艺处方与条件:

酸性荧光增白剂 BA267	0.3%
匀染剂 P	1.0 g/L
冰醋酸	0.2 g/L
浴比	1:10
温度	95 ℃
时间	20 min

b. 抗酚黄变工艺

工艺处方与条件:

抗酚黄变剂 N	3.0 g/L
冰醋酸	0.5 g/L
浴比	1:10
温度	60 ℃
时间	20 min

常规两浴法工艺曲线见图 2。

1.3 测试

1.3.1 白度

按照 GB/T 8424.2—2001《纺织品 色牢度试验 相对白度的仪器评定方法》测定,该标准可对含有荧光增白剂的纺织品白度进行测定。采用 SF650 测色配色仪,将织物折叠 4 层,在 D₆₅ 光源、10°视角和大孔径下,设定紫外线透过率为 100%时,测量白度值。

1.3.2 抗酚黄变

按照标准 ISO 105 X18:2007《纺织材料 色牢度试验 第 X18 部分:材料苯酚发黄可能性评估》进行测定。

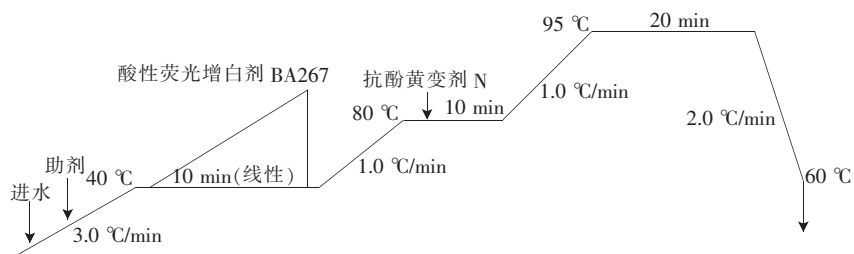


图 1 增白和抗酚黄变一浴法工艺曲线

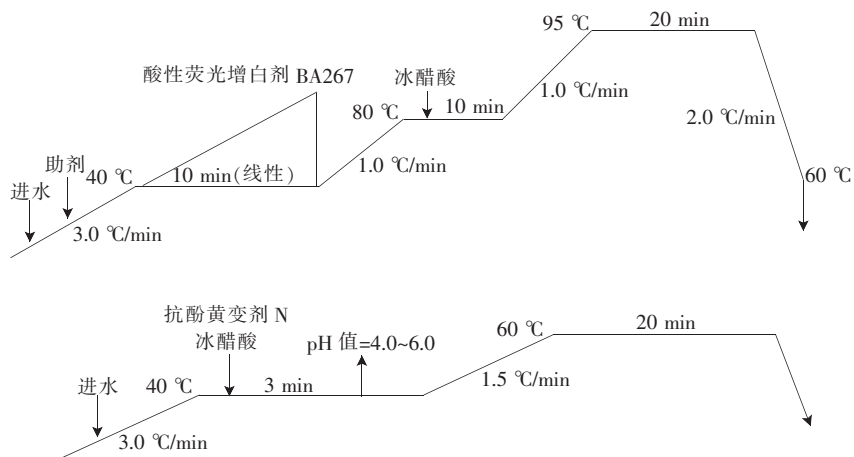


图 2 常规两浴法工艺曲线

1.3.3 异味

采用嗅辨法,即利用人的嗅觉感官性能来判定纺织品所带有的可辨别气味,由 6 人以上专业人士综合评定,结果分为有异味和无异味。

2 结果与讨论

2.1 单因素试验

2.1.1 冰醋酸用量的影响

参照 1.2.1,对锦纶与改性涤纶混纺织物进行增白和抗酚黄变一浴法处理,选择抗酚黄变剂 N 用量为 3.0 g/L、温度为 95 ℃和时间为 20 min,单独改变冰醋酸用量,与抗酚黄变剂 N 一起加入溶液,分别对锦纶与改性涤纶混纺织物进行处理,探讨不同冰醋酸用量对织物的白度、抗酚黄变和异味的影响,按照 1.3 方法测定,结果见表 1。

由表 1 可知,随着冰醋酸用量的增加,织物白度值呈显著减小趋势,抗酚黄变等级逐渐提升,这是因为随着冰醋酸用量的增加,抗酚黄变剂 N 在纤维上的扩散、吸附等速率的加快,抢占了更多的染座(质子化氨基)。当冰醋酸用量为 0 时,织物白度最高且无异味,此时,抗酚黄变剂 N 原液的酸性可以维持酸性荧光增白剂 BA267 上染的 pH 值条件(pH 值=4.0~6.0),同时处理后织物的抗酚黄变等级可达到 4.0~4.5 级,也能满足客户需求。综合考虑,选择不加冰醋酸。

2.1.2 抗酚黄变剂 N 用量的影响

参照 1.2.1,对锦纶与改性涤纶混纺织物进行增白和抗酚黄变一浴法处理,选择冰醋酸用量为 0、温度为 95 ℃和时间为 20 min,单独改变抗酚黄变剂 N 用量,分别对锦纶与改性涤纶混纺织物进行处理,探讨不同抗酚黄变剂 N 用量对织物的白度、抗酚黄变和异味的影响,按照 1.3 方法测定,结果见表 2。

由表 2 可知,随着抗酚黄变剂 N 用量的增加,织物均无异味,白度值小幅增大,抗酚黄变等级随之提升,这是因为随着抗酚黄变剂 N 用量的增加,抗酚黄变剂 N 占据的染座就越多,与锦纶纤维上的阳离子基团结合,阻止 BHT 转移到锦纶纤维上而导致织物酚黄变。当抗酚黄变剂 N 用量为 3.0 g/L 时,处理后的织物白度值最大,抗酚黄变等级也达到客户标准。综合考虑成本因素,抗酚黄变剂 N 用量以 3.0 g/L 为宜。

2.1.3 温度的影响

参照 1.2.1,对锦纶与改性涤纶混纺织物进行增白和抗酚黄变一浴法处理,选择冰醋酸用量为 0、抗酚黄变剂 N 用量为 3.0 g/L 和时间为 20 min,单独改变温度,分别对锦纶与改性涤纶混纺织物进行处理,探讨不同温度对织物白度、抗酚黄变和异味的影响,按照 1.3 方

法测定,结果见表 3。

由表 3 可知,在其他条件不变的情况下,随着温度的升高,织物均无异味,白度值呈现先增大后减小的趋势,抗酚黄变等级缓慢提升。当温度为 90~95 ℃,处理后织物既能获得较高的白度,又能保证理想的抗酚黄变效果。综合考虑,温度以 95 ℃为宜。

2.1.4 时间的影响

参照 1.2.1,对锦纶与改性涤纶混纺织物进行增白和抗酚黄变一浴法处理,选择冰醋酸用量为 0、抗酚黄变剂 N 用量为 3.0 g/L 和温度为 95 ℃,单独改变时间,分别对锦纶与改性涤纶混纺织物进行处理,探讨不同时间对织物白度、抗酚黄变和异味的影响,按照 1.3 方法测定,结果见表 4。

由表 4 可知,随着时间的延长,织物均无异味,白度值变化不明显,抗酚黄剂 N 在锦纶纤维上吸

表 1 冰醋酸用量对织物各项关键性能指标的影响

冰醋酸用量/(g·L ⁻¹)	白度/%	抗酚黄变/级	异味评定
0	145.13	4.0~4.5	无异味
0.1	140.76	4.0~4.5	无异味
0.2	136.38	4.5	有异味
0.3	133.05	4.5	有异味
0.4	131.56	4.5~5.0	有异味

表 2 抗酚黄变剂 N 用量对织物各项关键性能指标的影响

抗酚黄变剂 N 用量/(g·L ⁻¹)	白度/%	抗酚黄变/级	异味评定
0	141.47	1.0~2.0	无异味
1.0	144.44	2.5~3.5	无异味
2.0	144.68	3.5~4.0	无异味
3.0	145.13	4.0~4.5	无异味
4.0	145.00	4.5~5.0	无异味

表 3 温度对织物各项关键性能指标的影响

温度/℃	白度/%	抗酚黄变/级	异味评定
80	143.39	3.5~4.0	无异味
85	144.36	4.0	无异味
90	145.32	4.0	无异味
95	145.13	4.0~4.5	无异味
100	143.78	4.0	无异味

附越充分,有效封锁剩余锦纶纤维上的阳离子基团^[4],使其不易沾上DTNP,抗酚黄变等级略有提升。当时间大于20 min时,处理后织物的白度和抗酚黄变等级无明显改善。综合考虑成本因素,时间以20 min为宜。

2.2 不同工艺的处理效果对比

参照1.2工艺,在生产车间分别进行最优增白和抗酚黄变一浴法工艺与常规两浴法工艺大生产,测定织物的白度、抗酚黄变和异味,结果见表5。

由表5可知,采用最优一浴法工艺与常规两浴法工艺生产的锦纶与改性涤纶混纺织物,其白度和抗酚黄变等级相当,满足客户需求。说明抗酚黄变剂N能有效阻止BHT转变成DTNP,或在织物表面形成薄膜,使其不易沾上DTNP,并且能够维持表面为酸性环境,使DTNP没有产生黄变碱性条件^[5]。相较于常规两浴法工艺而言,最优一浴法工艺生产效率高,流程短,节约用水约为50.0%,节约电和蒸汽约为15.0%~25.0%,节省了冰醋酸用量,产品无异味,附加值显著提升,符合节能减排、生态环保要求。

3 结论

3.1 通过试验和实践,总结得出锦纶与改性涤纶混纺织物最优增白和抗酚黄变一浴法工艺为:酸性荧光增白剂BA267用量0.3%,匀染剂P用量1.0 g/L,抗酚黄变剂N用量3.0 g/L,浴比1:10,95℃处理20 min。

3.2 抗酚黄变剂N可以维持酸性荧光增白剂BA267上染的pH值条件(pH值=4.0~6.0),令织物获得较高的白度,同时有效封锁剩余锦纶纤维上的阳离子基团,阻止织物吸收DTNP,保证抗酚黄变等级达

表4 时间对织物各项关键性能指标的影响

时间/min	白度/%	抗酚黄变/级	异味评定
10	144.86	4.0	无异味
20	145.13	4.0~4.5	无异味
30	144.24	4.0~4.5	无异味
40	144.61	4.0~4.5	无异味
50	144.69	4.0	无异味

表5 不同工艺下织物各项关键性能指标对比

生产工艺		白度/%	抗酚黄变/级	异味评定
常规两浴法工艺	头缸	144.10	4.0~4.5	有异味
	续缸	144.36	4.5	有异味
最优一浴法工艺	头缸	145.42	4.0~4.5	无异味
	续缸	145.29	4.0~4.5	无异味

标,并节省冰醋酸用量。

3.3 采用最优工艺处理后,织物无异味,且白度和抗酚黄变等级与常规两浴法工艺相当,满足客户对绿色健康产品的需求;相较于常规两浴法工艺,最优一浴法工艺是一种节能减排、生态环保的短流程工艺,水、电、汽消耗少,可以提高生产效率,节约成本,提升产品附加值。

参考文献

[1]唐俊松,张建国,李鑫鹏,等.涤锦交织物凉爽面料染整加工[J].印染,2013,39(9):21-24.

[2]许志标,苏锦坪.含锦纶织物抗酚黄变工艺的优化[J].针织工业,2020(11):34-38.

[3]莫红春,巫若子,秦林生,等.纺织品酚黄变影响因素分析及改善方案探讨[J].针织工业,2017(7):53-55.

[4]许志标,苏锦坪.含锦纶织物抗酚黄变工艺的优化[J].针织工业,2020(11):34-38.

[5]潘璞,陈镇,盛世来,等.锦氨织物用快速消泡型抗酚黄变剂[J].印染,2019,45(20):47-51.

收稿日期 2023年8月2日

信息直通车

欢迎访问《针织工业》网上平台
请登录: www.knittingpub.com

《针织工业》网上平台为广大作者及读者搭建了与我刊更紧密沟通的桥梁,为您提供更多服务:

- 注册作者,运用远程投稿系统,更快捷地处理您的来稿,使您时时了解自己稿件的情况;
- 注册读者,在线阅读期刊内容,学习行业相关知识,掌握前沿技术资料;
- 点击登录网上平台,及时了解行业新闻和企业动态。