

全棉府绸织物防皱免烫整理研究

陈 镇¹,许海龙¹,刘日平¹,秦陈志¹,赵世显²

(1. 湖南工程学院 生态纺织材料及染整新技术湖南省高校重点实验室,湖南 湘潭 411104;

2. Nano-Text Asia Ltd., 中国 香港)

摘 要:采用纳米防皱免烫剂 NT-R518N 对全棉府绸织物进行防皱免烫整理,探讨了整理剂浓度、焙烘温度和时间对整理效果的影响,通过测定整理后织物的急弹、缓弹、断裂强度和白度来评估整理效果。结果表明,整理后织物的防皱免烫性能提升 40% 以上,而断裂强度和白度损失均低于 10%,对手感无不良影响。其最佳工艺条件为:二浸二轧整理液(室温 25 ℃,轧液率 65%),预烘(100 ℃×2 min),焙烘(160 ℃×3 min),水洗,烘干。

关键词:全棉府绸;防皱免烫整理;弹性回复角;断裂强度;白度

中图分类号:TS195.5

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2014)04-0018-03

全棉府绸是棉织物的一个重要品种,具有布面均匀平整,质地细致紧密,粒纹饱满清晰,光泽莹润柔和,手感清爽柔软,有丝绸感等特性^[1],是衬衫、夏季服装及日常衣裤的首选面料之一。然而,全棉府绸织物存在易起皱的天然缺陷,要想提高其产品档次和附加值,必须对其进行防皱整理^[2]。工业上曾普遍应用以 N-羟甲基作为活性基团的酰胺-甲醛类含甲醛整理剂^[3],随着对织物上甲醛含量限定标准的越来越高,出现了醚化改性的 N-羟甲基酰胺类低甲醛树脂及不含甲醛的乙二醛-酰胺类化合物、双羟乙基砒类化合物和多元羧酸类防皱整理剂^[4-5],经整理后棉织物可获得良好的免烫性能,但存在泛黄、织物强度降低明显等缺点^[6-7]。

实验采用美国加州纳米科技公司(Nano-Text)生产的 NT-R518N 防皱免烫剂,是一种以二乙二醇、甲醇为主要成分的复配物,不仅具有良好的防皱免烫性能,且通过 OSHA(美国职业安全与健康管理局)的危害通讯标准(Hazard Communication Standard)(29 CFR 1910.1200)检测,安全环保。

1 实验部分

1.1 材料和仪器

织物:14.8 tex×14.8 tex,524 根/10 cm×283 根/10 cm 全棉府绸(湘潭万事达染织有限公司)。

药品:防皱免烫剂 NT-R518N,催化剂 NT-

R515M,交联剂 NT-X603D,润湿剂 NT-W10(Nano-Text Asia Ltd),冰醋酸和氢氧化钠(市售)。

仪器:LP-400 试样小轧车(佛山市冈崎机械制造有限公司),织物断裂强力试验机(英国罗切斯公司),SBD-1 型白度仪(佛山市欧美科仪器有限公司),YLD-2000 电热鼓风干燥器,热定形机(佛山市宏信佳机械制备厂有限公司)。

1.2 整理工艺

整理液处方:

防皱免烫剂 NT-R518N/g·L ⁻¹	80
催化剂 NT-R515M/g·L ⁻¹	10
交联剂 NT-X603D/g·L ⁻¹	10
润湿剂 NT-W108/ml·L ⁻¹	1
pH 值	5.0

整理工艺流程:

二浸二轧整理液(室温 25 ℃,轧液率 65%)→预烘(100 ℃×2 min)→焙烘(160 ℃×2 min)→水洗→烘干。

1.3 性能测试

(1)弹性回复角 按照 GB/T3819-1997《纺织品 织物折痕回复性的测定 回复角法》测定。

(2)断裂强力 按照 ASTM D5034-1995(2001)《纺织品断裂强度和伸长性试验方法(布张力试验)》测定。

(3)白 度 按照 GB/T8424.2-2001《纺织品 色牢度试验 相对白度的仪器评定方法》测定白度。

(4)手 感 采用主观评价方法^[8],即“捏、摸、抓、看”评定织物的清爽、软糯、丰满、弹性、挺括、身骨和活络等手感特征,采用 5 级评级,1 级最差,5 级最好。

收稿日期:2014-04-25

基金项目:湖南工程学院大学生研究性学习和创新性实验计划项目(20130066)

作者简介:陈 镇(1981-),男,湖南隆回人,讲师,主要从事环境友好型染整技术及印染废水处理研究,E-mail:chenzhen0732@163.com。

2 结果与讨论

影响织物防皱免烫整理效果的因素主要有防皱免烫剂的浓度、整理液 pH 值、焙烘温度和时间^[9], 分别选择其中一个影响因素作为变量而固定其他因素不变, 以急弹(经向+纬向)、缓弹(经向+纬向)回复角作为指标来确定各单因素的使用范围。

2.1 NT-R518N 浓度对整理效果的影响

防皱免烫剂 NT-R518N 浓度分别为 20、40、60、80、100 g/L, 对全棉府绸织物进行整理, 结果如图 1 所示。

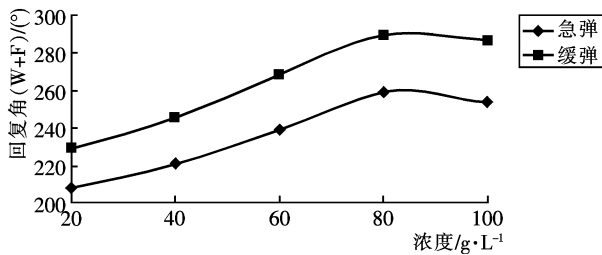


图 1 防皱免烫剂浓度对整理效果的影响

从图 1 可看出, 随着防皱免烫剂 NT-R518N 浓度的增加, 无论是急弹还是缓弹, 回复角均呈现明显上升的趋势, 至 80 g/L 有较高值; 继续增加浓度, 回复角有缓慢下降趋势, 故选择 80~100 g/L 为防皱免烫剂 NT-R518N 浓度的使用范围。

2.2 整理液 pH 值对整理效果的影响

调整理液 pH 值分别为 3、4、5、6、7, 对全棉府绸织物进行整理, 结果如图 2 所示。

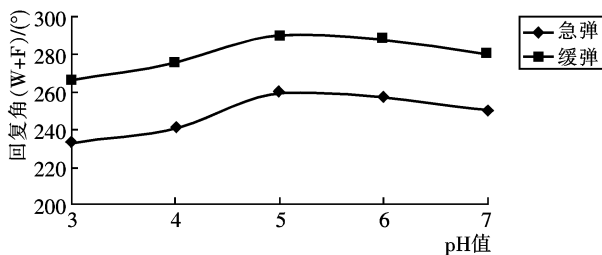


图 2 整理液 pH 值对整理效果的影响

从图 2 可看出, 随着整理液 pH 值的增加, 弹性回复角先上升后下降, 在 pH 值为 6 时有较高值, 但总体曲线比较平缓, pH 值对弹性回复角的影响较低。整理液按处方配置其 pH 值在 5.5 左右, 因此, 以整理液初始液的 pH 值作为该整理工艺的 pH 值, 不再进行优化。

2.3 焙烘温度对整理效果的影响

改变焙烘温度分别为 120、140、160、180、200 °C,

对全棉府绸织物进行整理, 结果如图 3 所示。

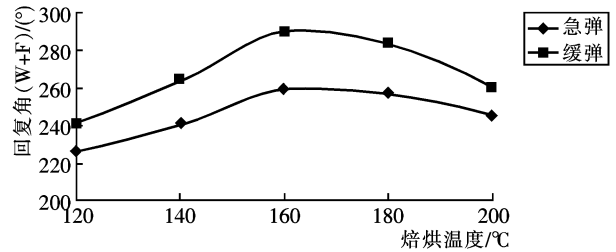


图 3 焙烘温度对整理效果的影响

从图 3 可看出, 随着焙烘温度的增加, 弹性回复角均呈现明显先上升后下降的趋势, 至 160 °C 有较高值, 故选择 160 °C 左右为焙烘温度的使用范围。

2.4 焙烘时间对整理效果的影响

选择焙烘时间分别为 1、3、5、7、9 min, 对全棉府绸织物进行整理, 结果如图 4 所示。

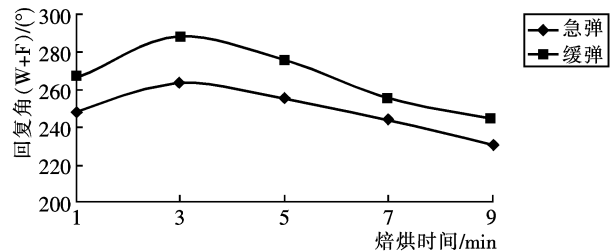


图 4 焙烘时间对整理效果的影响

从图 4 可看出, 随着焙烘时间的增加, 弹性回复角均呈现先缓慢增加后明显下降的趋势, 焙烘时间 3 min 时有较高值, 故选择 3 min 左右为焙烘时间的使用范围。

2.5 正交优化实验

选择防皱免烫剂 NT-R518N 的浓度、焙烘时间和温度三个主要因素作 $L_9(3^3)$ 正交试验, 优化全棉府绸织物的整理工艺, 以急弹、缓弹考察其整理性能, 以断裂强力和白度来考察其对织物服用性能的影响, 正交试验设计及结果如表 1 所示, 正交结果分析如表 2 所示。

根据表 2 按极差大小, 得到各影响整理性能指标的主次因素和最佳工艺, 防皱免烫剂 NT-R518N 的浓度对织物的防皱免烫性能起主要作用; 就织物的断裂强力影响而言, 防皱免烫剂 NT-R518N 的浓度、焙烘时间和温度三者影响程度接近; 焙烘温度对织物白度的影响起主要作用。综合考虑急弹、缓弹、断裂强力和白度, 确定最佳整理工艺为 $A_2B_2C_2$, 即: 二浸二轧整理液(室温 25 °C, 轧液率 65%)→预烘(100 °C×2 min)→焙烘(160 °C×3 min)→水洗→烘干。整理液处方为

防皱免烫剂 NT-R518N 90 g/L, 催化剂 NT-R515M 10 ml/L, pH 值 5.5。在此最佳工艺条件下, 全棉府绸织物经防皱免烫整理后的各项性能指标如表 3 所示。

表 1 正交试验设计及结果

试验号	A NT-R518N 浓度/g·L ⁻¹	B 焙烘温度 /°C	C 焙烘时间 /min	性能指标			
				急弹(W+F) /(°)	缓弹(W+F) /(°)	断裂强力 (W+F)/N	白度 CIE
1	80	150	2	247.1	261.1	866.2	73.6
2	80	160	3	261.4	280.4	947	83.7
3	80	170	4	241.4	270.7	876.4	74.4
4	90	150	3	249.4	298.7	886.8	75.2
5	90	160	4	265.3	310.6	844.4	76.1
6	90	170	2	275.3	278.5	830.4	74
7	100	150	4	248.1	270.3	846.6	74.2
8	100	160	2	249.5	274	833	76.8
9	100	170	3	246	270.2	811.8	81.7

表 2 正交结果分析表

指标因素	急弹(W+F)/(°)			缓弹(W+F)/(°)			断裂强力(W+F)/N			白度 CIE		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
k ₁	249.8	248.2	257.3	270.7	276.7	271.2	866.5	843.2	840.8	77.2	73.7	74.8
k ₂	263.3	258.6	252.2	295.9	288.3	283.1	874.8	881.9	874.7	74.4	78.9	79.5
k ₃	247.9	254.1	251.5	271.5	273.1	283.9	839.5	855.8	865.7	77.6	76.7	74.9
R	15.4	10.4	5.8	25.2	15.2	12.7	35.3	38.7	33.9	3.2	5.2	4.6
主次因素	A>B>C			A>B>C			B>A>C			B>C>A		
最佳工艺	A ₂ B ₂ C ₁			A ₂ B ₂ C ₃			A ₂ B ₂ C ₂			A ₃ B ₂ C ₂		

表 3 全棉府绸织物最佳工艺条件下的性能指标

性能指标	急弹 (W+F)/(°)	缓弹 (W+F)/(°)	断裂强力 (W+F)/N	白度 CIE	手感 /级
试样	262.7	294.3	918.2	82.6	4-5
空白	183.2	192.7	989	88.6	4-5
△/%	43.4	52.7	-7.2	-6.8	

注: $\Delta(\%) = \frac{x_1 - x_0}{x_0} \times 100$, x_1 代表试样结果值, x_0 代表空白样数值。

由表 3 可知全棉府绸织物经防皱免烫剂 NT-R518N 整理后的急弹和缓弹值分别增加了 43.4% 和 52.7%, 其防皱免烫性能得到了明显提升。同时, 断裂强力和白度损失均小于 10%, 在可允许接受范围内, 对织物手感没有明显影响。

3 结论

(1) 全棉府绸织物经防皱免烫剂 NT-R518N 整理的优化工艺为: 二浸二轧整理液(室温 25 °C, 轧液率 65%), 预烘(100 °C × 2 min), 焙烘(160 °C × 3 min), 水洗, 烘干。整理液处方为防皱免烫剂 NT-R518N 90 g/L, 催化剂 NT-R515M 10 g/L, 交联剂 NT-X603D 10 g/L, 润湿剂 NT-W108 为 1 ml/L, pH 值 5.5。

(2) 全棉府绸织物经防皱免烫剂 NT-R518N 整理

后, 防皱免烫性能得到了明显提升, 断裂强力和白度损失较小, 对织物手感没有明显影响。

参考文献:

- [1] 蔡永东. 细支高密粘纤府绸的生产技术[J]. 纺织导报, 2013, (12): 48-50.
- [2] 伍宝华, 吕庆永. 防皱整理对棉纤维结构的影响[J]. 纺织科技进展, 2010, (3): 22-24.
- [3] 赵雪, 展义臻, 何瑾馨. 新型免烫整理剂在棉织物上的应用对比研究[J]. 印染助剂, 2009, 26(1): 31-35.
- [4] 宋慧君, 韩冰, 张建丽. 棉织物的免烫整理[J]. 纺织学报, 2010, 31(12): 84-88.
- [5] 陈美云, 袁德宏. 多元羧酸和水解淀粉对真丝绸的防皱整理[J]. 纺织科技进展, 2010, (5): 1-5.
- [6] 王薇, 张勤, 张虎. 有机硅树脂在纯棉织物低温免烫整理中的应用[J]. 染整技术, 2012, 34(1): 35-37.
- [7] 张志慧, 杨月, 瞿夏莲, 等. 棉织物免烫防皱整理的现状与发展[J]. 嘉兴学院学报, 2010, 22(9): 166-168.
- [8] 陈镇, 赵世显, 冯愈, 等. 涤棉织物吸湿排汗整理[J]. 印染, 2013, (10): 30-35.
- [9] 陈镇, 赵世显, 陈焜, 等. 涤纶针织物三防整理工艺[J]. 印染, 2012, (4): 31-33.

(下转第 24 页)

Influence of Ultrasonic and NaOH on the Properties of Pretreated Flax Fiber

GE Jun-wei¹, ZHANG Bei-bo²

(1. Department of Textile Engineering and Materials, Chengdu Textile College, Chengdu 611731, China;

2. Sichuan Textile Scientific Institute, Chengdu 610072, China)

Abstract: The flax fibers were treated by ultrasonic and NaOH solution according to the physical properties of flax fiber. The influences of processing temperature, processing time, frequency of ultrasonic and solution concentration on the physical and mechanical properties of flax fiber were studied. The performances and structure changes were tested after pretreated. The effect order of each influencing factors was determined according to testing the length, splitting degree and softness.

Key words: flax fiber; ultrasonic; pretreatment; performance

(上接第 13 页)

与学习,掌握国内外行业动态,为企业参与国内外市场竞争提供指导。

参考文献:

[1] 奥百宁. 咸阳纺织产业发展的现状、问题及对策研究[J]. 经济研究导刊, 2010, (25): 182—183.

[2] 王进富. 陕西省棉纺织产业现状研究[J]. 山东纺织经济, 2007, (3): 14—16.

[3] 卢宁. 新野县棉纺织产业发展问题研究[J]. 中国市场, 2013, (4): 26—27.

[4] 郭伟, 李海龙. 振兴陕西纺织产业的思路及对策[J]. 西安工程大学学报, 2010, (9): 463—467.

Problems and Countermeasures of Xianyang Textile Industry

ZHAO Shuang-jun

(School of Chemical & Textile, Shannxi Polytechnic Institute, Xianyang 712000, China)

Abstract: In order to accelerate Xianyang textile industry restructuring, industrial upgrading and industrial transfer, the countermeasures for the development of Xianyang textile industry were proposed from the current situation and faced problems of Xianyang textile industry.

Key words: Xianyang textile; industrial upgrading; industrial transfer; industry restructuring; countermeasures

(上接第 20 页)

Study on DP Finishing of Pure Cotton Poplin Fabric

CHEN Zhen¹, XU Hai-long¹, LIU Ri-ping¹, QIN Chen-zhi¹, ZHAO Shi-xian²

(1. Key Laboratory of Ecological Textile Materials & Novel Dyeing and Finishing Technology, Hunan Provincial Education Department, Hunan Institute of Engineering, Xiangtan 411104, China;

2. Nano-Tex Asia Ltd., Hong Kong, China)

Abstract: The pure cotton poplin fabric was finished by nano durable press finishing agent NT-R518N. The effect of agent dosage, curing temperature and time on the effectiveness of finishing were discussed. The finishing effectiveness was evaluated by determination fast recovery angle, slow recovery angle, breaking strength and whiteness of the finished fabric. The results showed that the durable press performance of finished fabric improved above 40%, the breaking strength and whiteness decreased lower than 10%, and there was no side affect on handle. The optimal finished process was as follows: the pure cotton poplin fabric was finishing by double-dip double-nip method (pick-up 65%) at room temperature 25 °C in finishing liquid, then predried (100 °C × 2 min), cured (160 °C × 3 min), washed and dried.

Key words: pure cotton poplin; durable press finishing; elastic recovery angle; breaking strength; whiteness