

速练剂在棉针织物冷轧堆前处理中的应用

李伟勇¹, 唐启昌², 刘昊¹, 杨绍基³

(1. 广东职业技术学院, 广东 佛山 528041;

2. 佛山市凯科瑞化工科技有限公司, 广东 佛山 528010;

3. 恩平市添盛染整有限公司, 广东 恩平 529400)

摘要:探讨速练剂KR-9组合在棉针织物冷轧堆前处理加工中的应用, 针对棉针织物冷轧堆前处理加工进行相关产品的性能检测试验, 研究棉针织物冷轧堆前处理加工配套助剂的相关技术指标要求。结果表明, 在棉针织物冷轧堆加工中使用速练剂KR-9组合后直接水洗, 其白度达到78.8%, 瞬时毛效值为5.20 cm, 保证了前处理半成品的匀透效果, 为提高成品的一次成功率提供了有力保障。

关键词:速练剂KR-9; 棉针织物; 冷轧堆前处理; 性能测试

中图分类号: TS 192.2

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2024)06-0051-04

Application of Fast Scouring Agent KR-9 Combination in Cold Pad-batch of Cotton Knitted Fabric

Li Weiyong¹, Tang Qichang², Liu Hao¹, Yang Shaoji³

(1. Guangdong Polytechnic College, Foshan, Guangdong 528041, China;

2. Foshan Kaikerui Chemical Technology Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528010, China;

3. Enping Tiansheng Dyeing and Finishing Co., Ltd., Enping, Guangdong 529400, China)

Abstract: The application of fast scouring agent KR-9 combination in cold pad-batch pretreatment of cotton knits was discussed. The performance test of related products was carried out for cold pad-batch pretreatment of cotton knits, and the requirements of related technical indices of auxiliary agents for cold pad-batch pretreatment of cotton knits were studied. The results show that the whiteness of cotton knitted fabric can reach 78.8% and the instantaneous capillary effect value is 5.20 cm by using the combination of fast scouring agent KR-9 and washing directly in the cold pad-batch process of cotton knitted fabric, which ensures the uniform penetration effect of semi-finished products and provides a strong guarantee for improving the one-time success rate of finished products.

Key words: Fast Scouring Agent KR-9; Cotton Knitted Fabric; Cold Pad-batch Pretreatment; Performance Test

棉针织物传统缸中煮漂工艺耗能大、排放大、污染大、纤维损耗大; 过程剧烈且不够均匀, 对于加工敏感, 颜色控制难度大; 分缸操作, 误差大, 难以保证一次性成功率; 由于采用绳状加工方式, 布面易出现折皱、折痕以及因机械摩擦

导致的布面起毛、擦伤现象等^[1]。

棉针织物冷轧堆前处理工艺是采用比较节能的方法^[2]对棉针织物进行半连续的加工, 最终实现优良的工艺指标, 从而提高染色产能和一次性成功率。传统冷轧堆工艺中冷轧堆后需要经过快蒸工艺再

进行水洗, 以保证煮练效果。在针织染整厂中, 由于受设备限制, 一般会直接进行快洗工艺, 这就使得冷轧堆出来的半成品毛效较差, 不能满足棉针织物冷染对半成品的质量要求^[3-4]。本文利用最新开发的新型前处理助剂速练剂 KR-9

作者简介: 李伟勇(1964—), 男, 副教授。主要从事染整工程专业的教学及染整新技术、新工艺等的研究。

组合系列(速练剂 KR-9D 与速练剂 KR-9BK),通过技术研究,解决了棉针织物冷轧堆加工后直接水洗半成品毛效差的问题,扩大了冷轧堆前处理工艺在棉针织物练漂中的应用范围。

1 试验

1.1 材料与仪器

织物:14.5 tex (21^s)纯棉单面平纹布(克质量 175.1 g/m²)、棉[28.0 tex (40^s)]氨[2.2 tex (20 D)]平纹布(定坯后,克质量为 161.3 g/m²)。

试剂:速练剂 KR-9D、速练剂 KR-9BK(佛山市凯科瑞化工科技有限公司),NaOH(工业级,广州市宜生贸易有限公司),纯碱(工业级,广州广润化工科技有限公司),冰醋酸、H₂O₂(工业级,广州顺盈科技有限公司),液体石蜡(化学纯,天津市鼎盛鑫化工有限公司)。

仪器:连续定形烘干机(厦门瑞比精密机械有限公司),Color Eye 3100 分光测色仪(Gretagmabeth 公司),HD026N 型织物顶破强力仪(上海三思实验仪器有限公司)。

1.2 试验方法

棉针织物冷轧堆前处理工艺是在室温条件下采用碱氧一浴法工艺,虽然碱浓度较高,但由于温度较低,双氧水的分解速率较慢,因此除了使用高浓度的处理用剂外,还须延长堆放时间,使反应充分进行,才能达到满意的效果。棉针织物冷轧堆前处理工艺由于作用温和,对纤维的损伤相对较小,适用于各种棉织物的退煮漂一步工艺。

新型前处理速练剂 KR-9 组合由速练剂 KR-9BK 和速练剂 KR-9D 两种产品组成,其中速练剂 KR-9BK 是能在中低温条件下发挥优异乳化、净洗作用的精练助

剂;速练剂 KR-9D 是中低温条件下集控制和催化双氧水分解功能于一体的特殊助剂。

1.2.1 试验室工艺流程

坯布→两浸两轧工作液(带液率为 100%~110%)→室温堆置 16 h→利用绳状染色机热水洗(85~90℃)→热水洗(75℃)→酸洗中和→冷水洗→脱水→烘干。

1.2.2 工厂实例工艺流程

经过试验室验证后,速练剂 KR-9 组合在广东某染厂进行大生产的应用实践,主要设备是广东宏信纺织科技有限公司的针织物烧毛冷轧堆前处理联合机。

试验品种:B24#30 精棉大卫衣(炭灰色,1 784.38 kg)。

工艺流程:坯布→烧毛→浸轧工作液冷轧堆→塑封堆置 16 h→缸中水洗(80℃、20 min)→剪样检测→染色→出缸甩干→定形打卷。

1.3 测试方法

1.3.1 渗透性

参考标准 GB 5558—1985《表面活性剂 纺织助剂 丝光浴润湿力测定法》,用标准棉帆布圆片测定其在特定浓度助剂和特定浓度烧碱溶液下的渗透时间。

1.3.2 乳化力

参考标准 GB/T 6369—2008《表面活性剂 乳化力的测定》取 0.1% 助剂试样溶液 20 mL 于具塞量筒内,加入 20 mL 液体石蜡(白油)。盖上塞子,上下剧烈振荡 5 次,静置 1 min,再上下剧烈振荡 5 次,静置 1 min,如此重复 5 次,开启秒表计时,记录溶液分离出 10 mL 时所需时间。

1.3.3 双氧水稳定性

参考标准 HG/T 4916—2016《纺织染整助剂 双氧水稳定剂 对双氧水稳定性能的测定》,用高锰酸钾

滴定不同时间段工作液的双氧水含量,根据公式计算不同时间段双氧水的分解率。

$$\text{H}_2\text{O}_2 \text{ 分解率} = \frac{\omega_{\text{始}} - \omega_t}{\omega_{\text{始}}} \times 100\%$$

式中: $\omega_{\text{始}}$ 为滴定前双氧水含量的准确数值,g/L; ω_t 为 t 时间工作液的双氧水含量的准确数值,g/L。

1.3.4 白度

参考 GB/T 8424.2—2001《纺织品 色牢度试验 相对白度的仪器评定方法》进行测试。将织物叠成 4 层(光线不透过织物为宜),且能完全覆盖测试孔,放在分光测色仪测试孔上进行测定,读取白度值。每块试样需要在不同部位保持经纬方向一致的情况下测定 3 次,取其平均值即为该试样的白度。

1.3.5 毛效

用微量滴管在 10 cm 高度滴水至用不锈钢绷架绷紧的布面上,10 s 滴完 0.5 mL,30 s 观察布面经纬向扩散宽度,可先用圆珠笔划好线再量尺寸。

1.3.6 顶破强力

参考标准 GB/T 19976—2005《纺织品 顶破强力的测定 钢球法》,利用织物顶破强力仪测试织物的顶破强力。

2 结果与讨论

2.1 速练剂 KR-9 组合对双氧水的分解率

室温下配制 4 组不同浓度的冷轧堆碱氧液,见表 1。采用上述测试方法在室温条件下测试有无织物时的双氧水分解率,在 4、8、20 h 中测试每个时间段的双氧水含量,经过计算得出双氧水分解率,结果见表 2。

由表 2 可知,配制好的碱氧液在无织物时,双氧水分解缓慢,加入织物后,双氧水的活性明显增强,分解率上升。且随着时间的增

表 1 不同浓度冷轧堆碱氧液

项目	烧碱/(g·L ⁻¹)	速练剂 KR-9D/(g·L ⁻¹)	速练剂 KR-9BK/(g·L ⁻¹)	H ₂ O ₂ /(g·L ⁻¹)
第 1 组	5.0	10.0	5.0	12.5
第 2 组	10.0	12.0	5.0	20.0
第 3 组	10.0	12.0	20.0	20.0
第 4 组	10.0	16.0	20.0	25.0

表 2 双氧水分解率

项目	室温 4 h 后 (30 ℃)		室温 8 h 后 (30 ℃)		室温 20 h 后 (30 ℃)	
	空白	加布	空白	加布	空白	加布
第 1 组	1.9	3.9	2.0	5.8	2.6	12.5
第 2 组	2.4	4.7	3.5	9.4	7.6	24.2
第 3 组	2.2	4.8	4.8	11.9	8.8	26.4
第 4 组	2.8	6.5	3.7	10.3	8.2	24.8

加,能够保证双氧水在室温下稳定缓慢分解,防止双氧水分解过快造成织物性能下降,从而确保织物的强力及白度的稳定,为后续加工提供优异的加工基础。

2.2 渗透力测试

配制 4 组不同浓度的冷轧堆碱氧液,见表 1。在室温条件下测试织物在 4 组溶液中浸泡后的渗透性能。结果见表 3。

表 3 渗透性

项目	沉降时间/s
第 1 组	43
第 2 组	54
第 3 组	14
第 4 组	18

通过上述试验结果可以看出,新型前处理速练剂 KR-9 组合中,随着速练剂 KR-9BK 用量的增加,织物的渗透性越来越好,展现出速练剂 KR-9BK 出色的室温渗透力,保障短时间完成织物对后续工艺处理液的吸附与均匀扩散。

2.3 乳化力测试

测试溶液分离所需时间,该时间越长表明助剂的乳化力越好。速练剂 KR-9BK (2.5 g/L) 作用时,油剂分散在溶液中的时间测试结果为 27.75 min,对比市面上同类型助剂时间更长,说明该产品的乳化

效果更优良。

2.4 织物性能测试

2.4.1 工艺处方

根据上述试验结果,选择 3 种冷轧堆碱氧液处理织物,配方见表 4。

2.4.2 测试结果

采用不同的工艺处方,分别处理全棉织物与棉氨织物,测试各自的白度、瞬时毛效以及顶破强力,结果见表 5。

通过表 4、表 5 中的数据,随着速练剂 KR-9D 与速练剂 KR-9BK 浓度的增加,全棉织物与棉氨织物的白度、毛效都随之提升,表明速练剂 KR-9D 与速练剂 KR-9BK 能够有效提升织物的白度与毛效。但是处理之后的顶破强力有所降低,并且降低不多,说明两种助剂的使用对织物的强力有轻微影响。

2.5 工厂案例

采用以下工艺处方及条件,按照 1.2.2 中试验品种以及工艺流程对所选织物进行冷轧堆处理。

工艺处方及条件:

片碱	5.0 g/L
速练剂 KR-9BK	5.0 g/L
速练剂 KR-9D	10.0 g/L
H ₂ O ₂	25.0 g/L
轧液率	110%

轧车压力 0.4 MPa

轧液温度 30 ℃

车速 46 m/min

对处理之后的布样进行检测,结果见表 6。

由表 6 可知,大试半成品的毛效、白度、强力、除杂效果均能够满足染色对半成品的要求。生产过程顺畅,工作液前后稳定性良好。跟进客户生产几周,试验多种工艺,生产约 30 t 产品,客户对生产过程控制及半成品效果都比较满意,现正逐步推广应用。

3 结论

3.1 速练剂 KR-9 组合具有出色的室温渗透力,能够保障短时间内织物对处理液的吸附与均匀扩散,可以有效节省冷轧堆前处理工艺所需时间,使染厂的染色产能进一步提高;又可以消除间歇式加工中织物长时间与喷嘴和机件的摩擦,减少织物在加工过程中的褶皱、起毛起球等质量问题,产品质量得以明显提高;所加工的织物能很好地改善缩水率,提高织物的表面光泽,提高织物的挺括感,有效改善织物风格。同时,用水及蒸汽量都大幅度下降,具有明显的经济效益和环境效益。

3.2 由于速练剂 KR-9 组合优良的协同效应,解决了客户设备结垢的难题,有效提高了客户工作效率,提升针织产品品质。

3.3 基于速练剂 KR-9BK 优异的精练效果,能够在冷轧堆后直接水洗就可获得优良的毛效,满足冷染对半成品的要求,扩大了冷轧堆前处理工艺的应用范围。

3.4 由于速练剂 KR-9D 组合配制工作液稳定性良好,作用在织物上,使得双氧水活性增强的同时,又能够保证双氧水在室温下稳定有效地分解,从而保证织物强力及

表4 工艺处方

项目	烧碱/(g·L ⁻¹)	速练剂 KR-9D/(g·L ⁻¹)	速练剂 KR-9BK/(g·L ⁻¹)	H ₂ O ₂ /(g·L ⁻¹)
配方1	5.0	10.0	5.0	12.5
配方2	10.0	12.0	5.0	20.0
配方3	10.0	16.0	20.0	20.0

表5 白度、瞬时毛效及顶破强力测试

项目	白度/%		瞬时毛效/cm		顶破强力/N	
	全棉	棉氨	全棉	棉氨	全棉	棉氨
空白					492.8	342.0
配方1	80.1	78.2	4.38	4.82	450.2	335.6
配方2	83.2	82.2	4.98	5.22	436.3	332.4
配方3	86.2	84.1	5.18	5.84	440.0	331.1

表6 检测结果

项目	白度/%	快速毛效值/cm	顶破强力/N
处理前	51.6	2.40	462.0
处理后	78.8	5.20	458.0

白度的稳定,为后续加工提供优异 的加工基础。

收稿日期 2023年8月23日

信息直通车

欢迎订阅《针织工业》

《针织工业》是国家新闻出版广电总局批准的国内外公开发行的针织专业科技期刊,创刊于1973年,由天津市针织技术研究所、中国纺织信息中心联合主办,由《针织工业》编辑部出版发行。

《针织工业》,全国中文核心期刊,曾多次获得部、市级奖励,现已入编《纺织领域高质量科技期刊分级目录(2022版)》T2级、《中国学术期刊网络出版总库》、《CNKI系列数据库》(已开通优先数字出版)、《中国核心期刊(遴选)数据库》、科技期刊世界影响力指数(WJCI)报告(2022)、JST日本科学技术振兴机构数据库(日)(2022)等,在国内外具有广泛影响。

《针织工业》主要报道针织行业前沿科技成果与加工实践经验,推广针织、染整、制衣及纺织材料等方面的新技术、新工艺,兼具学术性、创新性、前瞻性,具有深远的学术影响力。同时,依托广大院校教授、重点企业资深专家等的支持,每年举办针织技术、原料创新、针织染整技术、服装时尚与科技创新等学科方向的全国性交流活动,有效助力科技成果的转化与应用,推动行业技术的传播与进步,促进针织产业的转型升级,贴近行业,服务行业,具有广泛的行业影响力。

《针织工业》主要栏目为针织技术、新型纺织材料、印染技术、制衣技术、检测与标准、防护用品研发、综述、行业新闻等,其技术性强、信息量大、知名度高、发行覆盖面广。

《针织工业》为月刊,大16开,全部进口铜版纸精印,国内外公开发行。国际标准刊号 ISSN 1000-4033,国内统一刊号 CN 12-1119/TS,广告经营许可证号 1201044000113。邮发代号 6-24,国内定价 15元/期,全年 12期,共计 180元(含邮费)。读者可在当地邮局订阅,亦可向编辑部直接订阅。

E-mail: zzgy1973@163.com(编辑部)

zzgyggb@163.com(市场部)



《针织工业》微信公众号