

高效除油、匀染组合在涤纶练染一浴工艺中的应用

王智传,陶群燕,吕江龙

(多恩生物科技有限公司,浙江 杭州 315000)

摘要:采用高效去污除油剂及高性能匀染剂组合,在高温条件下对涤纶织物进行练染一浴加工。优化的练染一浴工艺为:染料 $x\%$, CPN NEW 0.5~1 g/L, MCT 0.5~1 g/L, pH40 0.5~1 g/L, 温度 130~135 °C, 时间 30~60 min, 处理后织物颜色匀一, 无消色现象。生产实践表明:练染一浴加工后, 织物颜色均匀, 无色差、污渍、染色色花、色点等问题, 生产稳定性好。

关键词:练染一浴; 色花; 污渍; 移染效果

中图分类号: TS 190.2

文献标志码: B

文章编号: 1673-0356(2022)05-0032-04

当前, 能源短缺和环境污染日趋严重, 同时国际纺织品市场竞争也更加激烈, 节能环保、缩短流程、降低成本已经成为现代染整行业研究和开发的重点^[1]。精练染色同浴工艺将前处理工序负载于后道染色工序中完成, 操作简便, 减少了加工助剂, 缩短了工艺流程, 提高了生产效率, 具有较好的经济效益和社会环境效益^[2]。涤纶类织物在加工过程中为了提高纤维的可纺性和纱线织造性能, 会在织造过程中加入各种油剂, 另外织物在储运过程中也容易因客观原因而沾上各种污渍。如果在染色时没有均匀去除这些油剂及污渍, 就会导致织物染色后出现色渍问题, 这种现象在中浅色织物上尤为明显; 此外, 油剂去除不匀还会导致织物出现色花、色斑等疵病。因此, 在练染一浴中色花及污渍去除不净问题一直是困扰市场许久的难题之一。

针对该难点, 开发了能有效解决色花及彻底去除污渍和油剂的练染一浴工艺, 采用高效的脱油精练剂与高性能匀染剂组合, 能有效去除织物上的各类污渍和油剂, 同时起到匀染的作用。

1 试验部分

1.1 材料与织物

织物: 全涤磨毛布; 40×40/133×72 全棉织物; 50 D/72 F 全消光+40DOP 锦氨织物。

染料: CPN NEW(多恩生物科技有限公司); MCT(多恩生物科技有限公司); pH40(多恩生物科技有限公司); 分散红 3B(浙江龙盛集团股份有限公司);

市售除油去污剂 A; 市售除油去污剂 B; 市售分散匀染剂 C; 市售分散匀染剂 D; 混合油(市售); 碳黑污布(中国日用化学工业研究院)。

1.2 仪器

ECO-18S/24S 瑞比全能型试色机(厦门瑞比精密机械公司); Datacolor 600 电脑测色仪(北京京仪康光光学仪器有限公司)。

1.3 试验方法

1.3.1 乳化力效果测试

煤油法乳化力测试方法: 在具塞量筒中加入除油剂溶液和对应油剂(大生产设备对应的油剂, 如二甲基硅油、白油、煤油等)→剧烈振荡 20 次, 观察静置不同时间的状态。

评价方法: 分层速度越快, 乳化力效果越差。

1.3.2 去污效果测试

助剂+钢珠+碳黑污布, 浴比为 1:20, 温度 98 °C, 时间 30 min, 处理后布样采用 Datacolor 600 电脑测色仪进行白度测试, 记录 W_r 值并算出平均值。

$$\text{去污率} = (W_r \text{ 洗后} - W_r \text{ 洗前}) / (68.9 - W_r \text{ 洗前}) \times 100\% \quad (1)$$

式中, 68.9 为标准污布上污前白度。

1.3.3 脱脂率测试

采用 GB/T 25798—2010 纺织染整助剂中对于织物表面的油脂含量测试, 判定纺织染整助剂对于织物油脂的去除效果。

1.3.4 高温移染、消色效果对比工艺

助剂+待测布样+染料, 浴比 1:20, 温度 130 °C, 时间 40 min, 将染色后的织物采用 Datacolor 600 电脑测色仪测试。

收稿日期: 2022-03-10

第一作者: 王智传(1971—), 男, 工程师, 学士, 主要研究方向: 流行面料纺织染整助剂开发应用、绿色清洁生产、节能降耗, E-mail: wangzhichuan@hzdawn.com。

1.4 练染一浴配方及工艺

练染一浴配方见表1。

表1 练染一浴配方

染化料	CPN NEW /(g·L ⁻¹)	MCT /(g·L ⁻¹)	pH40 /(g·L ⁻¹)	分散红 3B /%
配方1	0.25	0.25	1.00	0.50
配方2	0.50	0.50	1.00	0.50
配方3	1.00	1.00	1.00	0.50
配方4	2.00	1.00	1.00	0.50
配方5	2.00	2.00	1.00	0.50

练染一浴工艺曲线如图1所示。

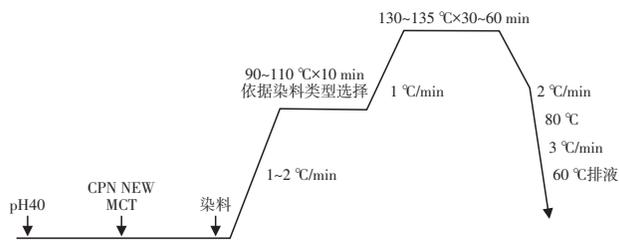


图1 工艺曲线

2 结果分析

2.1 不同用量除油剂的脱脂效果

采用不同用量的脱油精练剂 CPN NEW、市售除油去污剂 A 和市售除油去污剂 B 进行脱脂试验,结果见表2。

表2 在涤纶织物上不同除油剂处理后的脱脂率

用 量 /(g·L ⁻¹)	脱脂率/%		
	脱油精练剂 CPN NEW	市售除油 去污剂 A	市售除油 去污剂 B
0.25	32.50	22.90	21.60
0.50	78.80	35.80	32.60
1.00	90.80	58.60	55.70
2.00	96.70	78.90	76.50
4.00	98.60	80.60	86.70

从表2可以看出,脱油精练剂 CPN NEW 比市场上一般样品处理后的脱脂率都高,0.5 g/L 时脱脂率已超过同用量市售除油去污剂的2倍,1 g/L 用量时 CPN NEW 即可达到90.8%的脱脂率,说明脱油精练剂 CPN NEW 对于织物的除油效果很好,这对于一些油迹污渍较重的织物较为适合,可以有效均匀去除布面上的油迹污渍,预防出现油点等问题,为后道工序打下良好基础。

2.2 不同除油剂的乳化效果

除油剂去除液体污渍主要是通过表面活性剂的乳化作用,除油剂液体渗透到织物表面与油膜之间,使油污浸湿乳化,利用表面物理化学作用,减弱油剂与织物表面的吸附力,在机械作用下,使其分离,分离后的油

剂与表面活性剂形成稳定的水包油型乳液并均匀分散于整个洗涤液中,最后水洗去除。乳化性越好,除油效果越好^[3]。水、油分层速度越快,乳化力越差。从表3可以看出,脱油精练剂 CPN NEW 作用时油剂分散在溶液中的时间比一般市售样品更长,说明该产品的乳化效果好,可以有效防止已经从布面上去除的油迹再返沾到布面上,从而导致染色时出现染色不均的情况。

表3 不同除油剂乳化力情况

助 剂	时间/min		
	5 mL 刻度	10 mL 刻度	15 mL 刻度
脱油精练剂 CPN NEW	9.5	19.0	41.0
市售除油去污剂 A	5.0	11.0	19.0
市售除油去污剂 B	4.8	12.6	17.9

2.3 不同用量除油剂的去污效果

从表4可以看出,经过脱油精练剂 CPN NEW 处理后的布样去污率比市场上一般产品都高,说明脱油精练剂 CPN NEW 的去污效果很优异。CPN NEW 用量在0.5~1 g/L 时,对污渍的去除率有明显提升,这对于一些表面不净或有些许沾污的布较为适合,可以有效去除布面污渍,从而避免后续染色时因布面污渍去除不净而导致出现油点或色点等问题。

表4 不同除油剂去污情况

用 量 /(g·L ⁻¹)	去污率/%		
	脱油精练剂 CPN NEW	市售除油 去污剂 A	市售除油 去污剂 B
空白	6.20	6.20	6.20
0.25	27.39	8.61	20.67
0.50	42.44	11.95	28.94
1.00	49.75	26.64	33.10
2.00	51.27	30.43	35.65

2.4 不同匀染剂在分散染色同浴中的移染效果

从表5可以看出,相同用量时分散匀染剂 MCT 的高温移染率比一般市售样品高,MCT 用量在0.5~1 g/L 时,其移染率从42.82%提升到48.83%,提升效果明显,说明 MCT 用量在0.5~1 g/L 时,具有极好的移染效果,在染色时可以使布面有一个均匀且较好的得色效果,可以有效解决或防止染色不均的问题。

表5 不同分散匀染剂在分散染色中的移染效果

用 量 /(g·L ⁻¹)	移染率/%		
	分散 匀染剂 MCT	市售分散 匀染剂 C	市售分散 匀染剂 D
0.25	37.75	30.39	25.10
0.50	42.82	35.16	31.06
1.00	48.83	40.08	36.23
2.00	50.62	47.91	42.37

2.5 不同匀染剂在分散染色同浴中的消色效果

从表6可以看出,分散匀染剂MCT的消色性影响比一般市场上的样品都要小,MCT用量在0.5 g/L时,织物的色差在4级,说明MCT对于色光与深度的影响极小,在染色过程中可以有效预防可能出现的色差问题。

表6 不同匀染剂在分散染色同浴中的消色效果

助剂用量/(g·L ⁻¹)	0.25	0.50	1.00	2.00
分散匀染剂MCT(色差等级)	4~5	4	3~4	2~3
分散匀染剂MCT(总色差ΔE)	0.29	0.43	0.50	0.81
市售分散匀染剂C(色差等级)	3	2	1	1
市售分散匀染剂C(总色差ΔE)	0.32	0.69	0.99	1.38
市售分散匀染剂D(色差等级)	3	2	2	2
市售分散匀染剂D(总色差ΔE)	0.31	0.66	0.78	0.85

2.6 练染一浴最优工艺

根据表1不同练染一浴配方,对污渍、油剂较重的全涤磨毛布进行练染一浴工艺处理,处理后织物效果见表7。

表7 不同CPN NEW+MCT组合的练染一浴效果

布面效果	ΔE	颜色均匀性	污渍
空白	0.74	色花	有污渍,色点
配方1	0.51	颜色均一	无污渍
配方2	0.38	颜色均一	无污渍
配方3	0.33	颜色均一	无污渍
配方4	0.34	颜色均一	无污渍
配方5	0.32	颜色均一	无污渍

由表7可以看出,0.5~1 g/L CPN NEW与0.5~1 g/L MCT组合时,练染一浴处理后织物布面效果最佳,继续增加CPN NEW和MCT用量,布面效果基本已无提升。所以,针对污渍、油剂较重的全涤磨毛布,最佳练染一浴工艺为0.5~1 g/L CPN NEW与0.5~1 g/L MCT组合,此工艺能起到良好的去污渍、除油、匀染效果。

3 工厂应用实例

3.1 试样织物

全涤磨毛布。

3.2 试样工艺及配方

(1) 工艺流程

坯布→练染一浴→排水水洗→开幅→成品定型。

(2) 试样结果

全涤织物练染一浴工艺试样配方见表8,试样效果见表9。

表8 全涤织物练染一浴工艺试样配方

练染一浴配方	练染一浴工艺1 (浅色)	练染一浴工艺2 (中深色)
织物	全涤磨毛布	全涤磨毛布
染料	分散深蓝 HGL:0.07% 分散红 3B:0.24% 分散蓝 2BLN:0.165%	分散翠兰 S-GL:0.83% 分散兰 2B:0.97% 分散嫩黄 SE-4GL:0.33%
CPN NEW/(g·L ⁻¹)	0.4	0.5
MCT/(g·L ⁻¹)	0.3	1.0
pH40/(g·L ⁻¹)	0.5	1.0

表9 全涤织物练染一浴工艺试样效果

练染一浴配方	练染一浴工艺1 (浅色)	练染一浴工艺2 (中深色)
织物	全涤磨毛布	全涤磨毛布
颜色均匀度	颜色均一	颜色均一
色差	无色差	无色差
污渍	无污渍	无污渍
色花	无	无

由表9可知,经CPN NEW+MCT产品组合后的练染一浴处理织物布面洁净,即使在中浅织物上也无任何污渍残留,颜色均匀,无色花、条花等疵病,说明该产品组合适合在练染一浴工艺中进行,且效果能达到预期。

4 结论

(1)脱油精练剂CPN NEW具有优异的除油、乳化、去污等效果,可以有效去除布面油污渍,防止返沾,从而避免后续染色时出现油点或色点色花等情况;

(2)分散匀染剂MCT不仅具有极好的移染、缓染效果,而且消色性影响小,可以有效防止出现染色不均匀或色差现象;

(3)CPN NEW与MCT组合使用,在练染一浴工艺中能得到较为理想的结果,这也说明在练染一浴工艺中,对于除油、乳化、去污、移染、缓染、消色等性能都有较高的要求,这可能就是导致练染一浴中各种问题的主要影响因素;

(4)脱油精练剂CPN NEW+分散匀染剂MCT的产品组合特别适合在各种污渍较重、对去污和除油要求高的涤纶练染一浴工艺使用,可以有效预防或解决可能出现的色花及污渍去除不净问题,一般推荐工艺用量为脱油精练剂CPN NEW 0.5~1 g/L+分散匀染剂MCT 0.5~1 g/L。

参考文献:

[1] 程小霞,孙清森,陈丽,等. T/C、CVC 针织物短流程练染同浴工艺实践[J]. 染整技术,2011,33(2):29-31.

[2] 李颖君,臧蕴,张庆. 高效节能的针织物练染同浴工艺[J]. 印染,2016,35(16):21-23.

[3] 杨振,宋思煜,刘晓芸,等. 涤纶练染同浴除油剂 RH-NB-1107A[J]. 印染,2021,47(6):51-53.

Application of Efficient Degreasing and Level Dyeing Combination in One Bath Scouring and Dyeing Process for Polyester Fabric

WANG Zhichuan, TAO Qunyan, LV Jianglong

(Dawne Bio-tech Co., Ltd., Hangzhou 315000, China)

Abstract: The combination of high-efficiency decontamination and degreasing agent and high-performance leveling agent were used to process polyester fabric in one bath under high temperature. The optimized one bath scouring and dyeing process was as follows: dye x%, CPN NEW 0.5-1 g/L, MCT 0.5-1 g/L, pH40 0.5-1 g/L, temperature 130-135 °C, and time 30-60 min. The color of the treated fabric was uniform, and there were no residual stains, dyeing flowers, color spots and other problems. The production practice showed that after one bath scouring and dyeing, the fabric had uniform color, no color difference and good production stability.

Key words: one bath scouring and dyeing process; color flower; stain; transfer dyeing effect

(上接第 31 页)

[3] 王孟华,姜亚明,齐业雄,等. 建筑用经编材料研究进展及发展趋势[J]. 针织工业,2019(11):10-14.

[4] 龚小舟,郭依伦,夏羽,等. 防弹衣舒适性能改善设计[J]. 中国个体防护装备,2013(6):9-12.

[5] 佚名.经编间隔织物的智能设计趋势[J]. 纺织科学研究,2019(1):24.

[6] 韩振宁,李园园,王思凡,等. 家纺用经编间隔织物的现状与发展[J]. 轻纺工业与技术,2019,48(7):95-96.

[7] 陈思,龙海如. 经编间隔织物增强聚氨酯基复合材料的压缩性能[J]. 东华大学学报(自然科学版),2015,41(3):282-287.

[8] 程小梅,朱婧婧,贾浩,等. 三维中空间隔织物柔性复合材料的力学性能研究[J]. 纺织科学与工程学报,2018,35(4):6-9.

[9] 马浩东,梁凡超,谭学章,等. 3D 间隔织物增强聚氨酯基缓冲材料力学及舒适性研究[J]. 纺织科技进展,2021(4):18-22.

[10] 张艳霞. 经编间隔织物增强复合材料性能研究[D]. 天津:天津工业大学,2018.

[11] 苏成喻. 经编间隔织物的研发与应用重点[J]. 纺织科学研究,2018(3):66-67.

[12] 沈瑶. 经编间隔织物压缩性能的研究[D]. 无锡:江南大学,2009.

Properties of Woven/Knitted Fabric Reinforced Polyurethane Composites

LING Ling, LIU Yimiao, SUN Jiayi, ZHAO Hua, CHEN Si*

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

Abstract: The warp knitted spacer fabric and carbon fiber woven fabric were used as reinforcement and polyurethane foam was used as matrix material to prepare the composite material. The influence of fabric thickness, fabric surface structure and the addition of carbon fiber woven fabric on moisture permeability, air permeability and compression properties of the composites was discussed. The results showed that under the condition of the same thickness, the compressibility and moisture permeability of large double-sided mesh were better than those of small double-sided mesh. The air permeability and moisture permeability of single-sided large mesh was better than that of single-sided small mesh, but the compression performance was slightly worse. When the spacer thickness and fabric mesh were same, the compressibility and permeability of single-sided double-layer composite were better than that of single-sided single-layer composites.

Key words: warp knitted spacer fabric; carbon fiber; mechanical property; compression performance