

# 棉针织物染整工艺优化

刘昭雪, 黄飞

(浙江传化股份有限公司, 浙江 杭州 311215)

**摘要:** 针对棉针织物的染整加工, 从前处理工艺、染色工艺、固色工艺以及柔软整理工艺各个环节进行分析, 介绍了复合型精练剂TF-120C、除氧酶TF-160B、抛光酶TF-161T和同浴抛光酶TF-161K、染色代用碱、固色剂TF-234B浓以及柔软整理剂TF-468K的性能, 指出通过选择这些助剂, 并恰当控制其使用方法, 可在一定程度上降低棉针织布的染整加工成本、缩短染整加工过程并提高染整加工品质。

**关键词:** 棉针织物; 染整工艺; 精练剂; 代用碱; 固色剂; 柔软整理剂

**中图分类号:** TS 190.651

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1000-4033(2012)06-0050-03

传统棉针织物染整工艺流程为: 称重配缸→碱氧练漂→除氧→(抛光)→染色→固色→皂洗→柔软→烘干。在练漂和染色过程中, 传统工艺会使用大量的碱剂以获得所需的前处理效果和染色效果, 但这些碱剂会对棉纤维形成不可逆转的损伤, 会造成棉纤维上蜡状物质过度流失、失重率高、手感粗硬, 最终需依靠后整理中使用大量柔软剂来弥补, 增加生产成本<sup>[1]</sup>。另一方面, 废水中的pH值会增高, 造成污水治理负担。因此, 有必要通过合理优化、改进工艺以减少碱的用量, 达到节能降耗、节省成本的目的。

## 1 前处理工艺优化

### 1.1 练漂助剂的选择

新练漂工艺中使用的多功能精练剂TF-120C为复合型精练剂, 集碱剂、精练剂、稳定剂和渗透剂等功能为一体, 并可替代螯合分散剂。

其溶液的pH值(1%溶液)在10.5~12.0之间, 具有低碱性, 且使用过程中具有低泡性, 对棉纤维损伤小, 最终废水的COD值低。相对于传统练漂工艺而言, 可缩短化料、进料时间, 减小劳动强度, 降低废水处理难度。在不同浴比下以及不同用量下, 分别使用传统助剂和TF-120C进行练漂, 织物的白度和30 min毛效对比如表1和表2所示。

由表1可知, 使用TF-120C作为新练漂助剂, 织物的白度不受影响, 与使用传统助剂练漂后织物的白度相当; 毛效方面, 前者低于后者, 但相差程度较小。另外, 由表1还可看出, 无论是使用新练漂助剂TF-120C还是使用传统练漂助剂, 随着浴比的提高, 织物的白度、毛效都相应提高, 且两者提高的幅度相当, 这说明TF-120C的可适用性强。

表1 不同浴比下传统助剂与TF-120C的练漂效果对比

项目		浴比			
		1:8	1:10	1:12	1:15
传统助剂	白度	61.42	63.85	67.81	70.16
	毛效/cm	4.8	9.6	12.2	13.5
TF-120C	白度	61.37	63.22	67.07	69.73
	毛效/cm	3.8	8.8	11.5	12.9

注: a. 传统练漂工艺中30%NaOH为7 g/L、30% $H_2O_2$ 为6 g/L、高效精练剂TF-188为1.0 g/L; b. 使用TF-120C的新练漂工艺中TF-120C为3.0 g/L、30% $H_2O_2$ 为6 g/L; c. 练漂温度均为98℃, 练漂时间均为50 min, 浴比1:15。

作者简介: 刘昭雪(1979—), 男, 技术经理。主要从事技术应用和产品推广等工作。

由表2知,随着TF-120C浓度的增加,新练漂工艺织物的白度、毛效都相应增大。当TF-120C用量为3.0 g/L时,其练漂效果与传统练漂工艺中使用7.0 g/L的30%NaOH的效果相接近,且此时织物的白度、毛效可满足染色要求。

为了进一步研究复合型精练剂TF-120C的性能,对比分析使用市售精练剂LTN-239与TF-120C分别练漂织物后,织物的白度和毛效,基本工艺流程是:配液→升温练漂(98℃,40 min)→热水洗→水洗→烘干。结果如表3所示。

由表3知,对于全棉针织物的练漂而言,使用TF-120C工艺,织物在白度方面高于使用LTN-239工艺的;在毛效方面,TF-120C使用量低时,织物毛效略低于使用LTN-239的,但使用量高时,织物的毛效要好于使用LTN-239的。

### 1.2 除氧酶的选择

前处理后需及时采用除氧酶进行除氧以去除练漂工艺中残余的双氧水,减少对织物的损伤。选择除氧酶TF-160B,其活力 $\geq 40\ 000\ \mu\text{mol}/(\text{mL}\cdot\text{min})$ ,除氧工艺可在15~20 min内完成,缩短了处理时间,具体工艺处方和条件如下:

除氧酶 TF-160B 0.02~0.10 g/L  
 醋酸 0.2 g/L  
 pH值 5.0~5.5  
 温度 30~40℃  
 时间 15~20 min

### 1.3 抛光酶的选择

对织物表面光洁度有高要求的需染色前采用纤维素酶对织物进行抛光处理,以去除织物纤维表面的微细末梢,达到表面光洁、手感柔软的目的,同时纤维强力不能受到损伤。可选择抛光酶TF-161T,其活力 $\geq 3\ 000\ \mu\text{mol}/(\text{mL}\cdot\text{min})$ ,可

在30 min内完成,具体的工艺处方和条件如下:

抛光酶 TF-161T 1%~2%  
 醋酸 0.5 g/L  
 pH值 5.0~5.5  
 温度 50~55℃  
 时间 30 min

另外,还可采用同浴抛光酶TF-161K对织物进行抛光处理,其优点在于可将抛光工艺和染色工艺在一浴中完成,缩短工艺时间。实践证明,TF-161K的存在不会影响染色的色光和得色量,具体工艺处方和条件如下:

同浴抛光酶 TF-161K 1%  
 醋酸 0.5 g/L  
 pH值 6.0~7.0  
 温度 55~60℃  
 时间 20 min

## 2 染色工艺优化

### 2.1 传统染色工艺

B型活性染料 x%

整合分散剂 TF-133B 1~2 g/L  
 匀染剂 TF-210A 1~2 g/L  
 元明粉 20~70 g/L  
 纯碱 10~20 g/L  
 浴比 1:10  
 传统染色工艺曲线如图1所示。

### 2.2 新染色工艺

B型活性染料 x%  
 整合分散剂 TF-133B 1~2 g/L  
 匀染剂 TF-210A 1~2 g/L  
 元明粉 20~70 g/L  
 代用碱 TF-221B 1~3 g/L  
 浴比 1:10

新染色工艺曲线如图2所示。

代用碱TF-221B为有机碱与无机碱的复配型碱剂,可发挥多种碱性化合物的协同作用,可代替纯碱、烧碱、磷酸三钠等,染浴pH值波动小,具有优良的缓染性、深染性及稳定性,用量仅为纯碱的1/10~1/5,节省了生产成本,仓储压力小。

表2 不同用量下传统助剂与TF-120C的练漂效果对比

项目	传统助剂/(g·L <sup>-1</sup> )		TF-120C/(g·L <sup>-1</sup> )	
	5.0	7.0	2.0	3.0
白度	65.26	70.16	64.82	69.73
毛效/cm	5.2	13.5	4.8	12.9

注:a.传统练漂工艺中30%NaOH为x g/L、30%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>为6 g/L、高效精练剂TF-188为1.0 g/L;b.使用TF-120C的新练漂工艺中TF-120C为y g/L、30%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>为6 g/L;c.练漂温度均为100℃,练漂时间均为50 min,浴比均为1:15。

表3 LTN-239与TF-120C的练漂效果对比

项目	LTN-239/(g·L <sup>-1</sup> )		TF-120C/(g·L <sup>-1</sup> )	
	2.0	3.0	2.0	3.0
白度	59.66	63.28	63.27	66.18
毛效/cm	5.1	11.6	4.8	12.1

注:30%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>使用量为6.0 g/L、浴比为1:15。

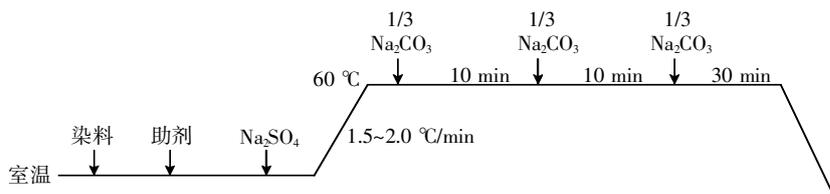


图1 传统染色工艺曲线

代用碱 TF-221B 应用时须严格控制溶液的浓度、浴比及染浴 pH 值等参数,以获得较佳的染色重现性。使用时应首先将其化成溶液,按 2~3 次分批加入,避免初始固色碱浓度过高、固色速率过快而导致色花的出现。对特深色品种,建议使用 1/3 纯碱与 2/3 代用碱混用,以提高其染色深度。打样过程也应使用代碱剂为固色剂,避免色光的变化<sup>[2]</sup>。

对于活性翠蓝、艳蓝、草绿等染料,其分子扩散速率较慢、溶解度差、易凝聚形成色渍。因此在使用时应添加适量的专用匀染剂,如活性翠蓝、艳蓝可添加专用匀染剂 TF-210B;并结合采用预加碱工艺,即预先加入 0.3~0.5 g/L 代用碱或 3~5 g/L 纯碱,使一部分染料先与纤维素发生反应,染浴中染料浓度有一定程度降低,避免色花、色差现象的产生。

### 3 固色后处理工艺优化

为了提高棉针织物的染色牢度,需对活性染料进行固色处理。对耐水洗牢度有高要求的可选用棉用高牢度固色剂 TF-234B 浓进行处理。TF-234B 浓具有优良的高温耐水洗牢度,极性高,用量仅为普通固色剂的 1/2~1/3,可降低一定的生产成本,具体处方和工艺条件如下:

TF-234B 浓 0.5%~1.0%  
 温度 40~50 ℃  
 时间 30 min

市售固色剂 S-600 与 TF-234B 浓的固色效果对比如表 4 所示。

由表 4 知,大红色棉针织物经 TF-234B 浓固色后,棉沾、黏沾色牢度均较市售固色剂 S-600 高,两者色变、色差  $\Delta E$  接近;对于翠蓝色棉针织物,经 TF-234B 浓固色后的色变和色差  $\Delta E$  均较固色剂 S-600

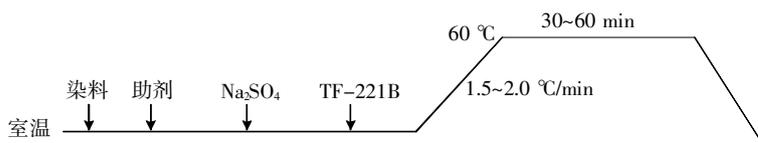


图 2 新染色工艺曲线

表 4 S-600 与 TF-234B 浓的固色效果对比

测试指标		$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	耐水洗色牢度/级	
						棉沾	黏沾
大红	未固色					3	3~4
	S-600	0.23	-0.25	-0.13	0.37	3~4	4
	TF-234B 浓(1化2稀释)	0.32	-0.07	-0.25	0.42	4	4~5
翠蓝	未固色					2~3	3
	S-600	-1.60	-0.94	0.77	2.04	3	3~4
	TF-234B 浓(1化2稀释)	-0.83	-1.26	0.97	1.79	3	3~4

注:a. 固色剂用量 3%,浴比为 1:10,织物为全棉针织物,固色温度 50 ℃,固色时间 20 min;b. 耐水洗色牢度试验按 GB/T 3921—2008《纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度》(60 ℃,30 min)进行测试;c. 1化2稀释指 1份水加 1份固色剂,若市售固色剂 9元/kg,浓缩固色剂 17元/kg,1化2即稀释后均为 8.5元/kg,比市售固色剂降低成本 0.5元/kg。

固色后的小,而两者牢度相当。

另外,对于亲水性要求高的织物,也可采用亲水固色剂 TF-235。同常规固色剂相比,其固色牢度相当,固色后不影响织物的亲水性能,可减轻后续柔软工序的压力。

### 4 柔软整理工艺优化

一般而言,柔软整理较多使用的是阳离子型和非离子型的柔软剂。阳离子型处理后织物手感好,但黄变大、亲水性差;非离子型处理后织物黄变小但手感差,亲水性一般。由于棉针织物对手感、黄变、亲水性等要求较高,为平衡亲水性能、手感、黄变与加工稳定性等方面的要求,可采用超稳定性柔滑整理剂 TF-468K,其是具有特殊结构的有机硅整理剂,物理机械稳定性与化学稳定性优良,使用时不需添加乳化剂,具有近似于自乳化的性能,因此使用中不存在硅油破乳、硅斑等现象,能够减少回修加工成本。使用 TF-468K 柔软整理

的工艺条件为:

TF-468K 5~15 g/L  
 温度 160 ℃  
 时间 40 s

### 5 结论

根据织物整理的要求,在生产各个环节,通过选择适当的整理剂如精练剂选择复合型精练剂 TF-120C、除氧酶选择 TF-160B、抛光酶选择 TF-161T 或同浴抛光酶 TF-161K、染色中选择代用碱并使用正确方法添加、固色剂选择 TF-234B 浓、柔软整理剂选择 TF-468K,可以在一定程度上降低棉针织物的染整成本、缩短染整加工过程并提高染整加工品质。

#### 参考文献

[1]邹志奇,李洪源.棉针织物—浴练染工艺[J].印染,2007,33(22):26-27.  
 [2]王海峰,李桂芳.代碱剂 SM 在活性染色中的应用[J].印染,2010,36(16):21-23.

收稿日期 2011年10月1日