

棉针织物低温氧漂增白一浴法工艺研究

陈军,王思捷

[互太(番禺)纺织印染有限公司,广东 广州 511462]

摘要:为解决棉针织物传统氧漂增白两浴法工艺中能耗高、效率低、排污量大等问题,文中采用一剂型练漂剂QM-4和耐氧漂增白剂对棉针织物进行氧漂增白一浴一步法处理。通过正交试验和单因素试验,研究了练漂剂QM-4用量、烧碱用量、双氧水用量、增白剂用量、冰醋酸用量、升温速率、温度及时间对织物白度、毛效、质量损失率和顶破强力等指标的影响,并与传统两浴法工艺对比。结果表明,最优氧漂增白一浴一步法工艺:练漂剂QM-4 2.5%,36°Bé NaOH 5.0%,30.0% H_2O_2 5.0%,增白剂BHT 0.1%~0.8%,浴比1:5,以1.0~2.0 °C/min升温至80 °C处理60 min;最优工艺条件下,生产实践处理后织物的各项关键性能指标与传统工艺相当或更好,且可缩短工艺时间,具有节能减排和增产增效的作用。

关键词:棉针织物;低温氧漂;荧光增白;一浴一步法;白度;节能减排

中图分类号:TS 192.5 文献标志码:B 文章编号:1000-4033(2019)06-0032-06

One-bath Oxygen Bleaching and Fluorescent Whitening Process of Cotton Knitted Fabric at Low Temperature

Chen Jun, Wang Sijie

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

Abstract:In order to solve the problems of high energy-consumption, low efficiency and large discharge in the traditional two-bath bleaching process of cotton knitted fabrics, in this paper, the one-bath one-step oxygen bleaching and fluorescent whitening process of the cotton knitted fabric was carried out with one-bath scouring-bleaching agent QM-4 and oxygen-resistant bleaching brightener. Through orthogonal experiments and single factor experiments, the effects of the dosage of QM-4, sodium hydroxide, hydrogen peroxide, whitening agent and acetic acid, heating rate, temperature and time on the whiteness, capillary effect, weight loss, bursting strength and so on were investigated and compared with those of traditional two-bath bleaching process. The results show that the optimal technology of the one-bath one-step oxygen bleaching and fluorescent whitening process is that the dosage of QM-4 is 2.5%, 36°Bé NaOH is 5.0%, 30.0% H_2O_2 is 5.0%, optical brightener BHT is 0.1%~0.8%, and the bath ratio is 1:5, and treated at 80 °C with a heating rate of 1.0~2.0 °C/min for 60 minutes. Under the optimal condition the key performance indices of the fabrics after production practice are comparable or better than the traditional ones, and the processing time can be shortened, which has the functions of energy saving, emission reduction and production increasing and high efficiency.

Key words:Cotton Knitted Fabric; Low Temperature Oxygen Bleaching; Fluorescent Whitening; One-bath and One-step Process; Whiteness; Energy Saving and Emission Reduction

传统漂白工艺一般采用在高温条件下先氧漂再增白的两浴法工艺,织物质量损失率高和强力损失较大,且能耗高、效率低、排污量大及污水处理负担重。随着人工成

本逐年上涨、国家环保政策日趋收紧和行业竞争日益激烈,现有纺织印染企业需要提升自身的生产管理,推广节能环保型染料助剂的开发与应用,对落后设备进行更

新换代以及对传统工艺流程进行优化等^[1]。本公司选用先进 THEN 气流染色机和节能环保型染料助剂进行生产加工。一剂型练漂剂 QM-4 是表面活性剂和高分子无机

作者简介:陈军(1978—),男,工程师。主要从事染整技术和颜色管理的工作。

盐的复配产品,集精练剂、双氧水稳定剂、螯合剂、碱剂等于一体,具有乳化、渗透、螯合和净洗等综合功效,能在低温条件下促使双氧水发挥较好的作用,更好地去除棉纤维上的杂质和色素。

本文采用练漂剂 QM-4 和耐氧漂增白剂对棉针织物进行氧漂增白一浴一步法处理,通过正交试验和单因素试验,研究氧漂增白一浴一步法工艺条件及效果,并与传统工艺对比,得出最优的氧漂增白一浴一步法工艺,以期达到节能减排、增产增效、清洁生产的目的。

1 试验

1.1 材料和仪器

织物:14.5 tex 全棉针织物(幅宽 165 cm, 克质量 200 g/m²)。

染化料:直接荧光增白剂 BHT [亨斯迈化工贸易(上海)有限公司],一剂型练漂剂 QM-4(上海赛博化工公司),软水剂 CT(广东德美精细化工股份有限公司),荧光增白剂 4BK、荧光增白剂 VBL、30.0%双氧水、36°Bé 烧碱、渗透剂 JFC、防皱剂 PPA、冰醋酸、醋酸钠、柠檬酸。

设备:THEN 气流染色机、MONFONGS 328 定形机[立信染整机械(深圳)有限公司],SF650 测色配色仪(美国 Datacolor 公司),PNB116 便携式 pH 计(上海诺博环保科技有限公司),GF-200 型电子天平(深圳市深博瑞仪器仪表有限公司),YG031PC 型弹子顶破强力机(温州际高检测仪器有限公司),LRH 型恒温恒湿箱(广州市鸿靖实验设备有限公司),YG871L 型毛细管效应仪(莱州市电子仪器有限公司)。

1.2 传统氧漂增白两浴法工艺

工艺流程:坯布准备→氧漂→水洗→荧光增白→水洗→中和→

脱水→烘干→成品定形。

1.2.1 氧漂工艺

工艺处方与条件:

36°Bé NaOH	8.0%
30.0% H ₂ O ₂	6.0%
渗透剂 JFC	3.0%
软水剂 CT	1.0 g/L
防皱剂 PPA	1.0 g/L
pH 值	10.0~11.0
浴比	1:5
温度	95 °C
时间	45 min

氧漂工艺曲线见图 1。

1.2.2 增白工艺

增白处方与条件:

荧光增白剂 BHT	0.5%
浴比	1:5
温度	95 °C
时间	20 min

增白工艺曲线见图 2。

1.2.3 中和及 pH 值稳定工艺

中和工艺处方与条件:

冰醋酸	1.0 g/L
醋酸钠	1.0 g/L
pH 值	5.0~6.5
浴比	1:5
温度	50 °C
时间	10 min

冰醋酸和醋酸钠形成缓冲溶液,40 °C 添加缓冲溶液,3 °C/min 升温至 50 °C 保温处理 10 min。

pH 值稳定处方与条件:

柠檬酸	0.1%
-----	------

浴比	1:5
温度	40 °C
时间	10 min

1.3 氧漂增白一浴一步法工艺

工艺流程:坯布准备→一浴一步法氧漂增白→水洗→中和→脱水→烘干→成品定形。

1.3.1 氧漂增白工艺

工艺处方与条件:

36°Bé NaOH	4.0%~7.0%
30% H ₂ O ₂	3.0%~6.0%
防皱剂 PPA	1.0 g/L
练漂剂 QM-4	1.0%~4.0%
荧光增白剂 BHT	0.5%
pH 值	10.0~11.0
浴比	1:5
温度	T
时间	t

氧漂增白一浴一步法工艺曲线见图 3。

1.3.2 中和及 pH 值稳定

冰醋酸用量为 y, 其他处方与条件同 1.2.3。

1.4 测试方法

1.4.1 织物 pH 值

按照 AATCC 81—2012《湿处理纺织品水萃取液 pH 值的测定》测定。

1.4.2 白度和淡色调指数

按 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。

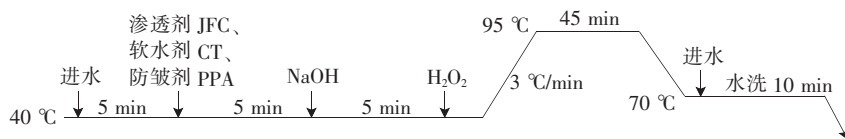


图 1 氧漂工艺曲线

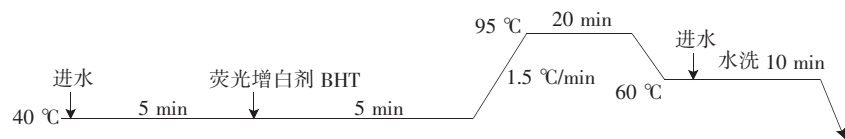


图 2 增白工艺曲线

设定 UV 透过率为 100.0% 时,测量白度值和淡色调指数 TV, TV 值正数表示偏绿色调,负数表示偏红色调。

1.4.3 顶破强力

按 GB/T 19976—2005 《纺织品 顶破强力的测定 钢球法》测定。

1.4.4 毛效

按 FZ/T 01071—2008 《纺织品 毛细效应试验方法》测定。

1.4.5 抗黄变牢度

按 ISO 105 X18—2007 《纺织品 色牢度试验 第 X18 部分:材料耐黄变可能性的评定》测定。

1.4.6 质量损失率

将处理前后的织物在标准恒温恒湿箱[温度为(20±2)℃,相对湿度为(65±3)%]中放置 2 h 后,用电子天平称量其质量(精确至 0.001 g),按式(1)计算处理前后织物的质量损失率 F。

$$F = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100.0\% \quad (1)$$

式中: m_0 为氧漂增白处理前的棉针织物质量, g; m_1 为氧漂增白处理后的棉针织物质量, g。

1.4.7 匹差

测试每一缸所有匹布的白度值 W 和淡色调指数 TV, 分别选取最大值和最小值, 按式(2)、(3)计算差值 ΔW 和 ΔTV , 选用 ΔW 和 ΔTV 作为匹差评价的两个指标。

$$\Delta W = W_{\max} - W_{\min} \quad (2)$$

$$\Delta TV = TV_{\max} - TV_{\min} \quad (3)$$

式中: ΔW 为最大白度值与最小白度值之差, %; ΔTV 为最大淡色调指数与最小淡色调指数之差, $0 \leq \Delta TV < 6.00$; W_{\max} 和 W_{\min} 分别为最大白度值和最小白度值, %; TV_{\max} 和 TV_{\min} 分别为最大淡色调指数和最小淡色调指数, $-3.00 < TV < +3.00$ 。

本厂评价标准: 若 $\Delta W \leq 1.50$, $\Delta TV \leq 0.15$, 匹差评估为优良; 若

$1.50 < \Delta W \leq 3.00$, $0.15 < \Delta TV \leq 0.30$, 匹差评估为合格; 若 $\Delta W > 3.00$, $\Delta TV > 0.30$, 匹差评估为不合格。

2 结果与讨论

2.1 荧光增白剂的筛选

参照 1.2、1.3 工艺, 选择练漂剂 QM-4 用量 3.0%、36°Bé NaOH 用量 5.0%、30.0% H₂O₂ 用量 5.0%、温度 T=95℃、时间 t=45 min、升温速率 x=1.5℃/min 及中和冰醋酸 y=1.0 g/L, 改变荧光增白剂种类, 分别对棉针织物进行氧漂增白一浴一步法工艺和传统两浴法工艺处理, 参照 1.4.2, 测试织物白度值 W 和淡色调指数 TV, 结果见表 1。

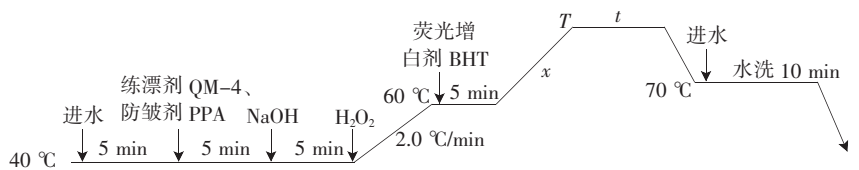
由表 1 可知, 采用两种工艺处理后棉针织物的白度和淡色调指数差异大小依次为: 荧光增白剂 4BK > 荧光增白剂 VBL > 荧光增白剂 BHT, 表明荧光增白剂 BHT 耐氧漂稳定性最好, 荧光增白剂 VBL

次之, 荧光增白剂 4BK 最差; 在氧漂增白一浴一步法工艺中, 荧光增白剂 BHT 获得的白度最高, 荧光增白剂 4BK 次之, 荧光增白剂 VBL 最低。因此, 氧漂增白一浴一步法工艺选用荧光增白剂 BHT。

2.2 L₁₆(4⁵) 正交试验

参照 1.3, 选择升温速率 x=1.5℃/min 及中和冰醋酸 y=1.0 g/L, 以织物白度为指标, 进行 L₁₆(4⁵) 正交试验, 研究工艺条件对织物白度的影响。因素水平设计见表 2, 正交试验结果与分析见表 3。

由表 3 可知, 各因素对织物白度影响大小依次为: A > C > B > E > D, 即练漂剂用量 > 双氧水用量 > 烧碱用量 > 时间 > 温度, 较佳组合为 A₃C₃B₂E₄D₂。练漂剂用量和双氧水用量对白度有显著的提升作用, 练漂剂 QM-4 与双氧水具有协同作用, 能够促使双氧水在较低的温度条件下更好地与棉纤维上的杂质



注: 偏低白度(白度 ≤ 150.0%), 增白剂 BHT 用量为 0.1%~0.3%, 升温速率 x=1.0℃/min; 一般白度(白度为 150.0%~165.0%), 增白剂 BHT 用量为 0.3%~0.5%, 升温速率 x=1.5℃/min; 特高白度(白度 ≥ 165.0%), 增白剂 BHT 用量为 0.5%~0.8%, 升温速率 x=2.0℃/min。

图 3 氧漂增白一浴一步法工艺曲线

表 1 不同类型增白剂增白后织物的白度值和淡色调指数

荧光增白剂种类	传统氧漂增白两浴法		氧漂增白一浴一步法	
	W	TV	W	TV
荧光增白剂 BHT	161.49	0.63	158.52	0.47
荧光增白剂 4BK	154.83	1.38	141.35	2.46
荧光增白剂 VBL	141.56	0.97	137.81	1.29

表 2 正交试验因素水平表

水平	A	B	C	D	E
	练漂剂用量/%	36°Bé NaOH 用量/%	30% H ₂ O ₂ 用量/%	温度/°C	时间/min
1	1.0	4.0	3.0	75	30
2	2.0	5.0	4.0	80	40
3	3.0	6.0	5.0	85	50
4	4.0	7.0	6.0	90	60

表3 正交试验结果与分析

试验编号	A	B	C	D	E	白度/%
1	1.0	4.0	3.0	75	30	147.46
2	1.0	5.0	4.0	80	40	151.92
3	1.0	6.0	5.0	85	50	154.24
4	1.0	7.0	6.0	90	60	153.04
5	2.0	4.0	4.0	85	60	155.83
6	2.0	5.0	3.0	90	50	153.99
7	2.0	6.0	6.0	75	40	156.35
8	2.0	7.0	5.0	80	30	156.96
9	3.0	4.0	5.0	90	40	159.63
10	3.0	5.0	6.0	85	30	160.43
11	3.0	6.0	3.0	80	60	157.28
12	3.0	7.0	4.0	75	50	156.57
13	4.0	4.0	6.0	80	50	159.64
14	4.0	5.0	5.0	75	60	159.81
15	4.0	6.0	4.0	90	30	155.29
16	4.0	7.0	3.0	85	40	153.17
k_1	151.67	155.64	152.98	155.05	155.04	
k_2	155.78	156.54	154.90	156.45	155.27	
k_3	158.48	155.79	157.66	155.92	156.11	
k_4	156.98	154.94	157.37	155.49	156.49	
极差 R	6.81	1.60	4.68	1.40	1.45	

和色素发生反应,并有效降低氧漂所需的双氧水和烧碱用量。虽然改变各因素得到的织物白度均在合理范围内,但是考虑到成本因素,初定最优工艺参数为:练漂剂 QM-4 用量为 3.0%,36°Bé NaOH 用量为 5.0%,30% H_2O_2 用量为 5.0%,温度为 80℃,时间为 60 min。

2.3 单因素变量试验

2.3.1 练漂剂 QM-4 用量对漂白效果的影响

参照 1.3 工艺,选择 36°Bé NaOH 用量为 5.0%、30.0% H_2O_2 用量为 5.0%、升温速率 $x=1.5$ ℃/min、漂白温度 $T=80$ ℃、漂白时间 $t=60$ min 及中和冰醋酸 $y=1.0$ g/L,探讨练漂剂 QM-4 用量对棉针织物氧漂增白一浴一步法处理效果的影响,结果见图 4。

由图 4 可知,当练漂剂 QM-4 用量低于 2.5% 时,随着练漂剂

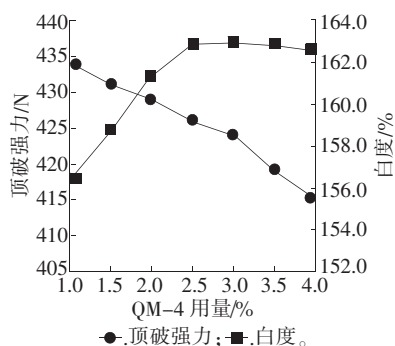


图4 练漂剂 QM-4 用量对织物漂白效果的影响

QM-4 用量增加,棉纤维上杂质和色素去除量随之增加,棉针织物的白度增大。由于棉纤维上杂质和色素数量有限,练漂剂 QM-4 用量超过其临界值 2.5% 时,白度增加已不明显,过多的练漂剂 QM-4 反而会影响增白剂的上染,织物白度有少许降低;棉针织物的顶破强力则随着练漂剂 QM-4 用量增加而逐渐减小,表明织物的损伤程度在逐渐变大。综合考虑,选择练漂剂

QM-4 最佳用量为 2.5%。

2.3.2 升温速率对漂白效果的影响

参照 1.3 工艺,选择练漂剂 QM-4 用量 2.5%、36°Bé NaOH 用量 5.0%、30.0% H_2O_2 用量 5.0%、温度 $T=80$ ℃、时间 $t=60$ min 及中和冰醋酸 $y=1.0$ g/L,探讨升温速率 x 对棉针织物氧漂增白一浴一步法漂白效果的影响,结果见表 4。

由表 4 可知,随着升温速率增加,白度变化不明显,匹差均由优良变为不合格;当升温速率相同时,白度越高,匹差越好。这是因为控制匀染的主要途径是缓染和移染,而控制升温速率则是达到缓染的手段之一。升温速率越快,染料对纤维的吸附越快,越容易造成上染不匀;白度越高,溶液中增白剂浓度越高,增白剂和纤维界面负电荷越多,它们之间的斥力越大,吸附速率或吸附量越低^[2]。综合考虑匀染性和节能降耗,偏低白度升温速率选择 1.0℃/min,一般白度升温速率选择 1.5℃/min,特高白度升温速率选择 2.0℃/min。

2.3.3 温度对漂白效果的影响

参照 1.3 工艺,选择练漂剂 QM-4 用量为 2.5%、36°Bé NaOH 用量为 5.0%、30.0% H_2O_2 用量为 5.0%、漂白时间 $t=60$ min 及中和冰醋酸 $y=1.0$ g/L,对棉针织物进行氧漂增白一浴一步法处理,探讨温度对织物漂白效果的影响,结果见表 5。

由表 5 可知,温度越高,匹差越好;随着温度升高,棉针织物的白度均呈现先增大后减小的趋势,白度在温度为 80~85℃ 时达到最大值。这是因为当温度低于 80℃ 时,随着温度升高,双氧水电离的有效漂白成分 HO_2 等增加,在练漂剂 QM-4 协同作用下,织物上杂质和色素得到充分去除,氧漂效果显著提升,同时增白剂上染率增加,

表4 升温速率对漂白效果的影响

升温速率/ ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$)	偏低白度		一般白度		特高白度	
	白度/%	公差 ($\Delta W, \Delta TV$)	白度/%	公差 ($\Delta W, \Delta TV$)	白度/%	公差 ($\Delta W, \Delta TV$)
1.0	147.85	优良 (1.27, 0.14)	162.72	优良 (1.13, 0.12)	173.76	优良 (1.08, 0.10)
1.5	147.88	合格 (1.86, 0.22)	162.85	优良 (1.49, 0.15)	173.93	优良 (1.35, 0.14)
2.0	147.74	不合格 (2.74, 0.31)	162.74	合格 (2.12, 0.19)	173.91	优良 (1.47, 0.15)
2.5	147.42	不合格 (3.38, 0.34)	162.46	不合格 (3.08, 0.26)	173.65	合格 (1.93, 0.24)
3.0	146.96	不合格 (4.14, 0.41)	161.98	不合格 (3.56, 0.35)	173.28	不合格 (2.78, 0.32)

注:增白剂 BHT 用量为偏低白度 0.2%;一般白度 0.5%;特高白度 0.8%。

表5 温度对漂白效果的影响

温度/ $^{\circ}\text{C}$	偏低白度		一般白度		特高白度	
	白度/%	公差 ($\Delta W, \Delta TV$)	白度/%	公差 ($\Delta W, \Delta TV$)	白度/%	公差 ($\Delta W, \Delta TV$)
70	144.27	不合格 (3.21, 0.34)	159.46	不合格 (2.94, 0.32)	169.92	合格 (2.69, 0.27)
75	146.63	合格 (2.19, 0.23)	161.34	合格 (2.05, 0.21)	172.24	合格 (1.96, 0.18)
80	147.89	优良 (1.48, 0.15)	162.75	优良 (1.49, 0.15)	173.88	优良 (1.44, 0.14)
85	147.92	优良 (1.19, 0.12)	162.79	优良 (1.27, 0.12)	173.81	优良 (1.16, 0.11)
90	147.06	优良 (0.93, 0.10)	162.28	优良 (1.06, 0.11)	172.76	优良 (1.04, 0.10)

注:增白剂 BHT 用量为偏低白度 0.2%;一般白度 0.5%;特高白度 0.8%。

故白度明显提高;增白剂是一种近似无色染料,常规染料上染机理同样适用于增白剂。吸附是放热过程,解吸是吸热过程,当吸附平衡时,继续提高温度,则有利于解吸,使平衡向解吸方向移动,而使平衡上染百分率降低^[3]。而当温度高于 85 $^{\circ}\text{C}$ 时,解吸速率大于吸附速率,增白剂的平衡上染百分率减小,另外,双氧水无效分解增加,漂白效果降低,故整体上白度略为下降。因此,选择最佳温度 $T=80^{\circ}\text{C}$ 。

2.3.4 中和 HAc 用量对织物 pH 值和白度的影响

参照 1.3 工艺,选择练漂剂

QM-4 用量为 2.5%、36° Bé NaOH 用量为 5.0%、30.0% H_2O_2 用量为 5.0%、温度 $T=80^{\circ}\text{C}$ 、时间 $t=60\text{min}$ 、升温速率 $x=1.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,对棉针织物进行氧漂增白一浴一步法处理,探讨中和 HAc 用量对织物 pH 值和白度的影响,结果见图 5。

由图 5 可知,随着 HAc 用量增加,织物 pH 值和白度均降低。pH 值越高,织物白度越高,而半成品织物 pH 值越高,成品定形的 pH 值控制难度越大,因此,定形前织物 pH 值应控制在 5.5~7.0。选择中和 HAc 用量 $y=1.5\text{g/L}$ 。

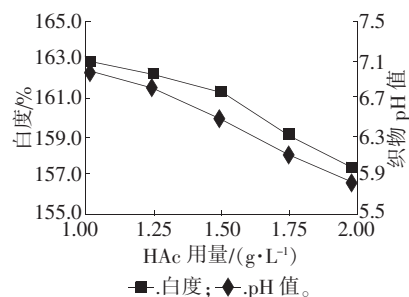


图5 HAc 用量对漂白效果的影响
2.3.5 荧光增白剂用量对棉针织物白度的影响

参照 1.3,及 2.1—2.3.4 最优氧漂增白一浴一步法工艺条件对棉针织物进行处理,探讨荧光增白剂用量对白度的影响,结果见图 6。

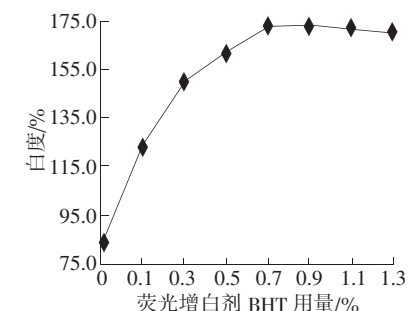


图6 荧光增白剂 BHT 用量对棉针织物白度的影响

由图 6 可知,在一定的用量范围内,在氧漂过程得到的基底白度基础上,棉针织物的白度主要取决于纤维上荧光增白剂的量,随着荧光增白剂用量的增加,织物的白度值显著提高,两者在一定范围内呈现出较好的线性关系,用量达到 0.8%后,白度增加缓慢;当用量超过 1.0%时,白度反而有一定的下降,这是由于随着棉织物上吸附的荧光增白剂量增多,吸收光的能力增强,导致了反射光减少^[4]。综上所述,最佳用量为 0.1%~0.8%。

2.4 生产实践

2.4.1 不同工艺漂白效果对比

参照 1.2—2.3,采用最优氧漂增白一浴一步法工艺与传统氧漂增白两浴法工艺进行大生产,测试织物的各项指标,结果见表 6。

表6 最优氧漂增白一浴一步法工艺与传统两浴法工艺的漂白效果对比

荧光增白剂 BHT 用量/%		传统氧漂增白两浴法					最优氧漂增白一浴一步法				
		白度/%	质量损失率/%	毛效/ [cm·(30 min) ⁻¹]	顶破强 力/N	匹差	白度/%	质量损失率/%	毛效/ [cm·(30 min) ⁻¹]	顶破强 力/N	匹差
0.8	头缸	172.31	4.70	12.6	416	合格	172.98	4.40	12.9	423	优良
	续缸	173.04	4.90	12.7	413	优良	171.96	4.20	12.6	425	合格
0.5	头缸	161.76	5.00	12.9	411	优良	161.87	4.30	12.8	423	合格
	续缸	161.32	4.90	12.7	413	合格	161.15	4.10	12.6	425	优良
0.2	头缸	146.58	5.00	12.9	411	合格	146.69	4.30	12.7	424	优良
	续缸	145.29	4.80	12.6	414	优良	147.11	4.40	12.9	422	合格

由表6可知,采用最优氧漂增白一浴一步法工艺与传统氧漂增白两浴法工艺处理后的棉针织物,两者的白度、毛效相当,匹差均在合格范围内,而前者的质量损失率、顶破强力明显优于后者。同一工艺中的续缸与头缸之间各项性能指标差异较小,表明最优工艺的稳定性及重现性较好。因此,棉针织物采用最优氧漂增白一浴一步法工艺进行大生产是可行的。

2.4.2 贮存性能

参照1.3工艺,采用最优氧漂增白一浴一步法工艺对棉针织物进行处理,选取添加0.1%pH值稳定酸前后的白色织物各一块,分别贮存1、2和3个月,观察织物的稳定性,结果见表7。

由表7可知,添加pH值稳定酸的白色织物的各项贮存指标均优于未加pH值稳定酸的白色织物,添加pH值稳定酸的白色织物酸味较淡、贮存色变小且pH值稳定在5.5~7.0的合格范围。因此,在氧漂增白一浴一步法工艺中添加pH值稳定酸是非常有必要的。

2.4.3 能耗对比

传统两浴法工艺而言,虽然最优氧漂增白一浴一步法工艺的染化料成本增加5.0%~10.0%,但是却可节省1缸水和1次水洗,减少了污水排放,缩短工时50 min左

表7 添加与未加 pH 值稳定酸的白色织物的贮存效果比较

贮存时 间/月	添加 pH 稳定酸				未加 pH 稳定酸			
	白度/%	pH 值	酸味	抗黄变 牢度/级	白度/%	pH 值	酸味	抗黄变 牢度/级
0	161.76	6.2	很淡	4.0~4.5	162.58	6.3	轻微	4.0~4.5
1	161.18	6.3	无	4.0~4.5	161.25	6.6	很淡	4.0
2	160.03	6.5	无	4.0	157.97	7.1	无	3.5
3	158.56	6.8	无	4.0	155.14	7.5	无	3.0

右,降低工艺温度15℃左右,节约水、电、汽25.0%~35.0%,从而使综合成本降低10.0%左右,提高了企业经济效益。因此,最优工艺是一种增产增效、节能减排、对环境友好的短流程工艺。

3 结论

3.1 通过试验和实践,筛选出合适的染化料,得出棉针织物最优氧漂增白一浴一步法工艺为:练漂剂QM-4用量2.5%,36°Bé NaOH用量5.0%,30.0%H₂O₂用量5.0%,增白剂BHT用量0.1%~0.8%,浴比1:5,以1.0~2.0℃/min升温至80℃处理60 min。

3.2 练漂剂QM-4与双氧水具有协同作用,能够促使双氧水在较低的温度条件下更好地与棉纤维上的杂质和色素发生反应,令织物获得良好的白度与毛效,且顶破强力损失较小,并有效降低氧漂所需的双氧水和烧碱用量。

3.3 采用最优工艺处理后,织物的白度、毛效、质量损失率、顶破强力

和匹差等性能指标与传统两浴法工艺相当或更优;添加0.1%柠檬酸,可将pH值稳定控制在5.5~7.0的合格范围,从而改善织物贮存色变,提升产品质量。

3.4 相较于传统工艺,氧漂增白一浴一步法工艺是一种增产增效、节能减排、对环境友好的短流程工艺,可有效降低工艺温度,缩短工艺时间,提高生产效率,减少污水排放,从而大幅降低综合生产成本,提高企业经济效益。

参考文献

[1]傅继树.气流染色机集控系统的重要性及其使用[J].针织工业,2012(4):29-31.
 [2]孙铠.染整工艺原理[M].北京:中国纺织出版社,2010.
 [3]孔繁超.针织物染整[M].北京:纺织工业出版社,1983.
 [4]孙海洋,张健飞,巩继贤,等.新型荧光增白剂的光学性能及应用[J].印染,2013,39(11):5-7.

收稿日期 2018年11月26日