

棉机织布低温练漂工艺探讨

王景^{1,2}, 沈丽^{1,*}, 郭玉良²

(1. 东华大学 化学化工与生物工程学院, 上海 201620;

2. 广东德美精细化工股份有限公司, 广东 佛山 528305)

摘要:针对棉机织物练漂需在高温强碱条件下进行, 能耗高、反应剧烈, 引入低温练漂剂 DM-1436 对棉机织布进行温堆练漂, 通过单因素试验讨论各工艺对练漂效果的影响, 确定低温练漂工艺为: 氢氧化钠用量 15 g/L, 30% H₂O₂ 用量 100 g/L, 低温练漂剂 DM-1436 用量 20 g/L, 精练剂 DM-1130 用量 6 g/L, 堆置温度 60 °C, 堆置时间 60 min。将低温练漂工艺与 4 种常规练漂工艺进行对比, 结果表明温堆练漂效果虽略差于常规练漂, 但能满足后续加工需求, 且 COD 值较低。

关键词:低温练漂剂; 白度; 毛效; 强力; 失重率

中图分类号: TS190.5

文献标识码: B

文章编号: 1673-0356(2016)10-0015-04

棉机织物传统前处理一般是经退、煮、漂多道工序, 工艺流程长, 能耗大, 污染严重。随着环保和节能减排需求的加强, 迫切要求印染行业对常规工艺进行改进, 研发节能减排工艺。在棉织物漂白中, 双氧水是使用最多的漂白剂, 但传统的双氧水漂白需在高温强碱条件下进行, 对织物强力损伤严重, 所需能耗高, 为实现低温漂白, 降低能耗, 必须提高双氧水的有效分解^[1]。近年来, 国内外对漂白体系的研究重点在于双氧水漂白活化剂, 文章引入低温练漂剂 DM-1436, 通过试验确定练漂工艺, 并与常规工艺进行对比。

1 试验部分

1.1 试验材料

织物: 机织弹力布 18.2 tex×(18.2 tex+7.7 tex) 535 根/10 cm×276 根/10 cm。

药品: 低温练漂剂 DM-1436, 精练剂 DM-1130 (广东德美精细化工股份有限公司), 30% 双氧水 (西陇化工股份有限公司), 氢氧化钠 (天津市北联精细化学品开发有限公司)。

1.2 试验仪器

立式强力压染试验机 P-A1 (瑞比), BL-410 型电子天平 (衡兴电子秤), YG026PC-250 型电子织物强力机 (温州市方圆仪器有限公司), 电热鼓风干燥箱 101A-3 (上海一恒科学仪器有限公司), 毛效测试仪, 电热恒温水浴锅 (天津市华北实验仪器有限公司)。

1.3 测试方法

1.3.1 失重率测试

测试练漂前后布样重量分别为 W_0 、 W_1 , 计算失重率:

$$\text{织物失重率}(\%) = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

1.3.2 白度测试

采用美国 HunterLab ultrascan VIS(1307) 型测色配色仪, 根据 GB8425-87《纺织品仪器白度评定方法》进行测试。

1.3.3 毛效测试

按照 FZ/T 01071-2008《纺织品毛细效应试验方法》, 测试 30 min 后溶液上升的高度。

1.3.4 断裂强力测试

按照国标 GB/T3923-1997《纺织品织物拉伸性能第 1 部分: 断裂强力和断裂伸长的测定条样法》进行测试。

1.3.5 退浆效果测试

用淀粉指示剂滴在布面检测, 如指示剂显蓝色说明淀粉浆没能完全退除, 如指示剂显黄色说明淀粉浆已完全退除。测试结果采用分级表示, 共分 5 级, 1 级最差, 5 级最好, 设中间级。

1.3.6 棉籽壳去除情况

目测去除情况。

1.3.7 染色效果测试

采用美国 HunterLab ultrascan VIS(1307) 型测色配色仪测试。

1.3.8 COD 测试

利用 50-6(C) 型三参数测定仪, 按照国标 GB/T

收稿日期: 2016-08-31

基金项目: 中国南方智谷创新团队项目(2013CXTD05)

作者简介: 王景(1984-), 女, 在职硕士研究生, 主要从事纺织助剂的研发和应用, E-mail: wangji@dymatic.com。

* 通信作者: 沈丽(1974-), 女, 副教授, E-mail: Shenli@dhu.edu.cn。

11914—89《化学需氧量的测定—COD标准测定方法》进行测试。

1.4 试验工艺

1.4.1 低温练漂工艺

30%双氧水用量 X g/L, 低温练漂剂 DM-1436 用量 Y g/L, 氢氧化钠用量为 Z g/L, 精练剂 DM-1130 用量 6 g/L。生产工艺为: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→堆置→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→100℃烘干。

1.4.2 工艺对比

(1) 低温工艺

低温练漂剂 DM-1436 用量 20 g/L, 精练剂 DM-1130 用量 6 g/L, 30% H₂O₂ 用量 100 g/L, NaOH 用量 15 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→60℃堆置 60 min→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→100℃烘干。

(2) 传统工艺 1(一步法)

多功能精炼剂 DM-1331 用量 25 g/L, 30% H₂O₂ 用量 45 g/L, 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)。工艺流程: 100℃汽蒸 60 min→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→100℃烘干。

(3) 传统工艺 2(二步法: 先用退浆酶退浆, 再汽蒸氧漂)

渗透剂 DM-1260 用量 2 g/L, 宽温退浆酶 DM-8652 用量 4 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→室温冷堆 4 h→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→待用。

印花渗透剂 DM-1251 用量 4 g/L, NaOH 用量 10 g/L, 30% H₂O₂ 用量 33 g/L, 螯合分散剂 DM-8108 用量 4 g/L, 双氧水稳定剂 DM-1404 用量 6 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→100℃汽蒸 50 min→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→100℃烘干。

(4) 传统工艺 3(二步法: 先碱退浆, 再汽蒸氧漂)

NaOH 用量 30 g/L, 耐碱渗透剂 DM-1228 用量 4 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→100℃汽蒸 50 min→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→待用。

印花渗透剂 DM-1251 用量 4 g/L, NaOH 用量 10 g/L, 30% H₂O₂ 用量 33 g/L, 螯合分散剂 DM-8108 用量 4 g/L, 双氧水稳定剂 DM-1404 用量 6 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)

→100℃汽蒸 50 min→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→100℃烘干。

(5) 传统工艺 4(三步法)

渗透剂 DM-1260 用量 2 g/L, 宽温退浆酶 DM-8652 用量 4 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→室温冷堆 4 h→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→待用。

NaOH 用量 50 g/L, 耐碱渗透剂 DM-1228 用量 4 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→100℃汽蒸 50 min→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→待用。

印花渗透剂 DM-1251 用量 4 g/L, NaOH 用量 15 g/L, 30% H₂O₂ 用量 33 g/L, 螯合分散剂 DM-8108 用量 4 g/L, 双氧水稳定剂 DM-1404 用量 6 g/L, 过硫酸钠 5 g/L。工艺流程: 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%)→100℃汽蒸 50 min→热水洗(100℃水洗 10 min)→冷水冲洗→100℃烘干。

2 结果与讨论

2.1 低温练漂工艺

2.1.1 氢氧化钠用量对练漂效果影响

30%双氧水用量 100 g/L, 低温练漂剂 DM-1436 用量 20 g/L, 精练剂 DM-1130 用量 6 g/L, 氢氧化钠用量分别为 10、15、20、25、30、40 g/L, 二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm², 带液率 85%), 60℃堆置 60 min, 处理后测试织物失重率、白度、毛效、断裂强力数据如表 1。

表 1 不同氢氧化钠用量的练漂数据

氢氧化钠 用量/g·L ⁻¹	失重率 /%	白度 /%	毛效 /cm	强力 /N
10	6.93	61.70	8.1	769.3
15	9.13	64.20	9.1	765.1
20	8.93	64.16	9.0	762.1
25	8.83	64.50	9.0	761.2
30	9.37	64.08	10.0	753.7
35	10.01	63.50	10.2	738.7

氢氧化钠用量少时, 随着氢氧化钠用量的增加, 双氧水分解产生的有效漂白组分增多, 漂白效果增强, 织物失重率、白度、毛效均增加; 当氢氧化钠用量超过 25 g/L 时, 虽然大量的氢氧化钠使织物失重率和毛效略有增加, 但过量的氢氧化钠促使双氧水快速分解, 短时间内分解的有效组分来不及与织物作用, 消耗双氧水含量, 造成分解的有效组分浪费, 且浓碱促使低温练漂剂水解, 促漂作用被削弱, 织物白度稍有下降^[2], 氢氧

化钠对纤维产生破坏作用,导致织物强力下降。

2.1.2 低温练漂剂 DM-1436 用量对练漂效果影响

30%双氧水用量 100 g/L,氢氧化钠用量 15 g/L,精练剂 DM-1130 用量 6 g/L,低温练漂剂 DM-1436 用量分别为 10、15、20、25、30、35 g/L,二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm²,带液率 85%),60 °C 堆置 60 min,测试处理后织物失重率、白度、毛效、断裂强力数据如表 2。

表 2 不同低温练漂剂 DM-1436 用量的练漂数据

DM-1436 用量/g · L ⁻¹	失重率 /%	白度 /%	毛效 /cm	强力 /N
10	8.33	61.32	8.4	777.2
15	8.70	63.47	9.0	768.8
20	9.12	64.20	9.1	765.1
25	9.08	64.18	9.5	735.6
30	9.10	64.14	9.4	706.9
35	9.25	64.01	9.0	697.1

随低温练漂剂 DM-1436 用量增加,织物白度和毛效逐渐增加,当低温练漂剂 DM-1436 用量超过 20 g/L 后,织物白度和毛效不再增高,并稍有下降。这是由于低温练漂剂 DM-1436 增加到一定用量后,分解的有效漂白组分过量,不能与织物充分作用,产生了一些副反应,使双氧水无效分解,织物上的双氧水相对含量减少,导致处理效果提升不再明显。

2.1.3 双氧水用量对练漂效果影响

氢氧化钠用量 15 g/L,低温练漂剂 DM-1436 用量 20 g/L,精练剂 DM-1130 用量 6 g/L,30%双氧水用量分别为 50、75、100、125、150、175 g/L,二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm²,带液率 85%),60 °C 堆置 60 min,测试处理后织物失重率、白度、毛效、断裂强力数据如表 3。

表 3 不同双氧水用量的练漂数据

30% H ₂ O ₂ 用量/g · L ⁻¹	失重率 /%	白度 /%	毛效 /cm	强力 /N
50	8.68	58.71	7.9	768.7
75	8.76	60.26	8.9	766.8
100	9.12	64.20	9.1	765.1
125	9.16	65.97	9.3	746.5
150	9.15	68.52	10.0	690.9
175	9.31	69.69	10.1	675.0

随着双氧水用量的提高,一定时间内分解的有效漂白组分增加,织物失重率变化不大,织物白度和毛效逐渐提高,强力略有下降;当 30%双氧水用量超过 100 g/L 后,有效漂白组分的生成速率高于漂白反应的速率,过量的双氧水会无效分解^[3],产生的有效漂白组分

发生副反应,被无效消耗,处理效果提升不再明显,且过量的双氧水对织物强力影响较大。

2.1.4 堆置时间对练漂效果影响

30%双氧水用量 100 g/L,氢氧化钠用量 15 g/L,精练剂 DM-1130 用量 6 g/L,低温练漂剂 DM-1436 用量 20 g/L,二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm²,带液率 85%),60 °C 分别堆置 20、40、60、80、100、120 min,测试处理后织物失重率、白度、毛效、断裂强力数据如表 4。

表 4 不同堆置时间的练漂数据

堆置时间 /min	失重率 /%	白度 /%	毛效 /cm	强力 /N
20	5.63	46.87	7.4	776.3
40	7.61	58.26	8.2	768.3
60	9.12	64.20	9.1	765.1
80	9.32	61.18	9.5	755.6
100	9.57	65.62	10.4	745.1
120	9.97	65.72	10.6	695.4

随着堆置时间的延长,有利于织物上杂质的去除,练漂效果提升,织物失重率提高,白度和毛效提高,但延长时间会不断损伤织物强力。

2.1.5 堆置温度对练漂效果影响

30%双氧水用量 100 g/L,氢氧化钠用量 15 g/L,精练剂 DM-1130 用量 6 g/L,低温练漂剂 DM-1436 用量 20 g/L,二浸二轧(轧车压力 0.25 Kgf/cm²,带液率 85%),分别 30、40、50、60、70、80 °C 堆置 60 min,测试处理后织物失重率、白度、毛效、断裂强力数据如表 5。

表 5 不同堆置温度下的练漂数据

堆置温度 /°C	失重率 /%	白度 /%	毛效 /cm	强力 /N
30	5.34	61.86	4.1	778.2
40	7.65	62.18	6.6	769.4
50	9.04	63.15	8.2	767.9
60	9.12	64.20	9.1	765.1
70	9.62	65.70	9.3	751.0
80	9.96	66.73	9.8	709.7

随着堆置温度升高,氢氧化钠、双氧水的反应速率快速提高,温度从 30 °C 升高到 60 °C,低温练漂剂 DM-1436 的活化效果迅速提升,分解有效漂白成分迅速增多;温度超过 60 °C 后,织物失重率、毛效提高缓慢,织物强力迅速下降。

2.2 工艺流程对比

低温练漂工艺与常规工艺练漂效果如表 6。

由表 6 可知,低温练漂剂 DM-1436 低温工艺处理后织物对棉籽壳去除干净,失重率较 4 种常规工艺稍低,对纤维杂质去除略差于常规工艺。漂后浆料去除效果和一

步法常规工艺相当, 差于二步法和三步法常规工艺, 但基本能满足后续加工要求。白度和毛效也略差于常规工艺, 但对一般要求的织物完全可以满足。低温处理对织物强力损伤较小, 染色效果和常规工艺相当, 但低温练漂剂 DM-1436 低温工艺 COD 值较低, 生产成本较低, 在节能减耗的需求下, 该工艺适应行业发展。

表 6 不同工艺练漂效果

工 艺	失重率/%	白度	毛效/cm	强力/N
低温工艺	9.12	64.20	9.1	765.1
常规 1	9.98	73.88	10.7	711.1
常规 2	10.09	65.23	10.8	770.7
常规 3	11.10	70.32	10.3	710.9
常规 4	12.97	73.51	10.5	620.2

工 艺	退浆效果	棉籽壳 去除情况	染色效果		COD 值
			染色深度	ΔE	
低温工艺	3	去除干净	4.682	0.70	3 526
常规 1	3	去除干净	4.753	0.53	4 430
常规 2	3-4	去除干净	4.614	0.58	4 438
常规 3	4	去除干净	4.386	1.59	5 242
常规 4	4-5	去除干净	4.648	标样	5 844

3 结论

(1) 低温练漂工艺确定为: 氢氧化钠 15 g/L, 30% 双氧水 100 g/L, 低温练漂剂 DM-1436 用量 20 g/L, 精练剂 DM-1130 用量 6 g/L, 堆置温度 60 °C, 堆置时间 60 min。

(2) 低温练漂工艺练漂效果较常规工艺略差, 但基本可以满足后续加工需求, 且低温、环保, 对织物强力损伤小, 适应行业发展。

参考文献:

- [1] 杨栋梁, 王焕祥. 活化双氧水漂白体系新技术的近况[J]. 印染, 2007, (2): 44-48.
- [2] 王振华, 邵建中, 徐春松, 等. H₂O₂/NOBS 活化体系在棉织物冷轧堆漂白中的应用[J]. 纺织学报, 2008, (7): 64-67.
- [3] 王璐璐, 候爱芹. 棉织物的金属配合物低温催化漂白[J]. 印染, 2013, (24): 16-18.

Discussion of Low-temperature Bleaching Process on Woven Cotton Fabric

WANG Jing^{1,2}, SHEN Li^{1*}, GUO Yu-liang²

(1. College of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, Donghua University, Shanghai 201620, China; 2. Dymatic Chemical Co. Ltd., Foshan 528305, China)

Abstract: A low temperature bleaching agent DM-1436 was applied to pretreat woven cotton fabric. This new method was replaced the traditional bleaching process because of the high temperature, high alkali dosage, more energy and strong reaction. The pretreatment effect was studied in different bleaching conditions. The optimal reaction conditions were as follow: NaOH 15 g/L, 30% H₂O₂ 100 g/L, DM-1436 20 g/L, DM-1130 6 g/L, reaction temperature 60 °C and reaction time 60 min. The bleaching effects of low temperature bleaching and other four type traditional methods were compared. The result indicated that the bleaching effect of low temperature process was poor than the traditional process, but it could use in the pretreatment process, and the COD value was less.

Key words: low-temperature scouring agent; whiteness; capillary effect; strength; weight-loss ratio

重庆市茧丝绸产业转型升级惠农成效明显

近年来, 重庆市紧紧抓住“东桑西移”历史机遇, 先后建成 11 个国家“东桑西移”基地县, 配套实施了“十百千万”优质蚕茧工程、蚕桑资源综合利用开发等项目, 充分利用国家退耕还林、农业产业化等政策促进产业发展。目前, 全市“高档生丝标识使用企业”、“重庆市著名商标”企业、“重庆市名牌产品”企业、“重庆市出口知名品牌”企业达 10 余家。重庆祥飞、宏美达、万兴

绢纺、炫吉中绸等企业已发展成为行业中坚力量和领头羊。

截止 2015 年底, 全市建成优质蚕茧万担镇 4 个、千担村 107 个, 覆盖全市 25 个区县, 实现年产鲜茧 1.5 万吨, 蚕茧单产 37 公斤/张, 蚕农蚕桑收入 10 亿元以上。

(来源: 重庆市外经贸委)