

棉针织物的高效前处理工艺

冯鹏耀^{1,2}, 武守营^{1,2}, 胡啸林^{1,2}, 董玲^{1,2}

(1.南通大学 纺织服装学院, 江苏 南通 226019;

2.南通大学 染整技术研究所, 江苏 南通 226019)

摘要:棉针织物常规练漂需采用大量氢氧化钠,并进行多次水洗,多功能精练剂MF集精练、碱剂、氧漂稳定剂的作用于一体,具有高效练漂作用。文中采用多功能精练剂MF应用于纯棉针织坯布,通过改变多功能精练剂MF用量、氢氧化钠用量、H₂O₂用量、练漂温度及时间等因素对其应用工艺进行优化。结果表明,最佳练漂工艺条件为多功能精练剂MF用量0.5 g/L, 氢氧化钠用量0.3 g/L, H₂O₂用量2.5 g/L, 90 ℃下处理40 min,或是110 ℃处理10~20 min。处理后织物的毛效及白度均能够满足相关质量要求,且强力损失较小。和常规练漂相比,多功能精练剂MF对棉针织物的高效练漂极大地减少了氢氧化钠的使用量及水洗次数。

关键词:棉针织物;多功能精练剂MF;高效练漂;毛效;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(2018)11-0081-03

High Effective Scouring and Bleaching of Cotton Knited Fabric

Feng Pengyao^{1,2}, Wu Shouying^{1,2}, Hu Xiaolin^{1,2}, Dong Ling^{1,2}

(1.College of Textile and Clothing, Nantong University, Nantong, Jiangsu 226019, China;

2.Institute of Dyeing and Finishing Technology, Nantong University, Nantong, Jiangsu 226019, China)

Abstract:The conventional bleaching process of cotton knited fabric requires a large amount of sodium hydroxide, and needs to be washed several times. The Multifunctional scouring agent MF is a combination of scouring agent, alkali and peroxide bleaching stabilizer. In this paper, multifunctional scouring agent MF is applied to pure cotton knited fabric, and its application process is optimized by changing the amount of multifunctional scouring agent MF, sodium hydroxide, hydrogen peroxide, bleaching temperature and time. The results show that the optimized bleaching process is as follows: the dosage of multifunctional scouring agent MF is 0.5 g/L, sodium hydroxide is 0.3 g/L, hydrogen peroxide is 2.5 g/L, bleaching 40 minutes under 90 ℃ or bleaching 10~20 minutes under 110 ℃. The capillary and whiteness of the treated fabric can meet the relevant quality requirements, and has a lower strength loss. Compared with the traditional scouring and bleaching process, the multifunctional scouring agent MF efficient bleaching of cotton knitwear greatly reduces the amount of sodium hydroxide and the washing times.

Key words:Cotton Knited Fabric; Multifunctional Scouring Agent MF; Efficient Scouring and Bleaching; Capillary; Whiteness; Energy Conservation

棉织物前处理时,大多采用碱氧法,需要大量助剂。在常规碱氧法前处理过程中,除了共生杂质、天然色素遭到破坏之外,棉纤维也会由于过氧化氢分解速度过快受到损伤。因此,要优选煮漂助剂及

工艺条件,减少对棉纤维损伤^[1-2]。

多功能精练剂MF是一种多功能、复合型高浓助剂,主要成分为脂肪醇聚氧乙烯磷酸酯,具有较高的表面活性,低浓度用量时即可具有良好的润湿渗透、净洗及乳化

分散作用,同时复配以其他阴离子及非离子表面活性剂,另外,含有对重金属离子具有吸附或络合作用的组分,减缓双氧水的分解,有助于减少织物漂白损伤,又含有双氧水活化剂,能够促使双氧水产生

作者简介:冯鹏耀(1995—),男,硕士研究生。主要从事节能减排纺织印染助剂及新技术开发的研究。

通讯作者:董玲(1977—),女,副教授,硕士。E-mail: dong.l@ntu.edu.cn。

有效成分,发挥有效作用^[3-7]。集稳定、活化、净洗、分散、润湿等多功能于一体。本试验将多功能精练剂 MF 应用于纯棉针织坯布的前处理,分析了工艺参数对前处理效果的影响,并优化了工艺处方。

1 试验

1.1 材料及仪器

织物:纯棉针织坯布(14.8 tex, 145 g/m²)。

试剂:多功能精练剂 MF(南通朝日实业有限公司)、氢氧化钠、30%双氧水、高锰酸钾、草酸钠、98%浓硫酸(分析纯,市售)。

仪器:LTD 高温高压染色机(厦门仪器设备公司)、YGB871 毛细管效应测试仪(温州大荣纺织标准仪器厂)、WSB-3A 白度测试仪(温州大荣纺织仪器有限公司)、XD-H06 顶破强力机(东莞东铭仪器技术有限公司)。

1.2 前处理工艺

工艺处方及条件:

多功能精练剂 MF	0.5 g/L
氢氧化钠	0.3 g/L
30%H ₂ O ₂	2.5 g/L
浴比	1:30
温度	60~110 ℃
时间	10~60 min

1.3 测试方法

1.3.1 白度

采用 WSB-3A 白度测试仪测定。

1.3.2 毛效

按标准定时法(30 min)测定,若润湿液面上升参差不齐,读取最低处数值。

1.3.3 顶破强力

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

1.3.4 双氧水分解率

采用高锰酸钾滴定法测定,分解率按式(1)计算。

$$\text{双氧水分解率} = \frac{V_0 - V_x}{V_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中: V_0 为前处理前耗用高锰酸钾溶液体积,mL; V_x 为前处理后耗用高锰酸钾溶液体积,mL。

2 结果与讨论

探讨各工艺参数对前处理效果的影响,如下所示。

2.1 多功能精练剂 MF 用量

参照 1.2 前处理工艺,其他条件不变,温度 100 ℃,时间 40 min,改变多功能精练剂 MF 的用量,纯棉针织坯布的前处理效果见表 1。

由表 1 可知,多功能精练剂 MF 可有效提高织物的润湿性能,0.5 g/L 时即可使毛效达到 16.5。且随着多功能精练剂 MF 质量浓度的增加,双氧水分解率增加,双氧水均匀稳定地分解出有效漂白成分,从而使织物白度增加。但当用量大于 1.0 g/L 之后,H₂O₂ 分解率继续增大,但白度及强力均呈下降趋势,这可能是由于 H₂O₂ 对纤维的氧化以及其他无效分解等副反应程度增加所导致。因此,确定多功能精练剂 MF 用量为 0.5 g/L。

表 1 多功能精练剂 MF 用量对织物前处理效果的影响

多功能精练剂 MF/(g·L ⁻¹)	pH 值	30 min 毛效/cm	白度/%	H ₂ O ₂ 分解率/%	顶破强力/N
0	10.60	11.1	81.3	15.69	538.9
0.5	10.56	16.5	81.8	50.29	521.6
1.0	10.53	22.0	83.4	75.50	485.0
1.5	10.65	21.3	79.6	79.63	500.5
2.0	10.51	20.2	78.8	82.52	482.2

表 2 NaOH 用量对织物前处理效果的影响

NaOH 用量/(g·L ⁻¹)	pH 值	30 min 毛效/cm	白度/%	H ₂ O ₂ 分解率/%	顶破强力/N
0	7.30	14.2	75.0	12.61	561.1
0.1	9.90	16.2	77.8	21.39	551.7
0.3	10.56	16.5	81.8	50.29	521.6
0.5	10.95	17.0	81.3	53.41	514.9
0.8	11.25	17.1	81.9	53.83	508.4
1.0	11.60	17.0	81.7	52.69	515.7

注:多功能精练剂 MF 0.5 g/L,双氧水 2.5 g/L,浴比 1:30,温度 100 ℃,时间 40 min。

2.2 NaOH 用量

棉纤维中含有大量共生杂质,除天然色素之外,NaOH 精练可去除大部分杂质。另外,NaOH 还可以提供 H₂O₂ 漂白时所需的碱度(pH 值)。在碱性条件下,过氧化氢电离出 HO₂⁻,与天然色素中的双键发生加成反应,切断色素中的共轭系统,使天然色素的发色体系遭到破坏而消色,达到漂白效果。但碱性太强会促使过氧化氢分解过快,导致纤维或织物强力下降较大。因此,NaOH 用量要适宜,才能获得满意的练漂效果。探讨 NaOH 用量对前处理效果的影响,结果见表 2。

由表 2 可知,多功能精练剂 MF 高效前处理工艺在中性条件下即可获得较好的毛效及白度。因此,使用多功能精练剂 MF 能够显著降低甚至避免 NaOH 的使用,减轻纤维降解、强力下降的问题;同时无需中和,减少水洗次数,节约用水。但为了进一步提高织物白度,选择 NaOH 用量为 0.3 g/L。

2.3 H₂O₂ 用量

参照 1.2 工艺条件,其他条件

不变,改变 H₂O₂ 用量,处理后织物的各项指标见表 3。

由表 3 可知,随着 H₂O₂ 用量增加,氧化作用增强,织物白度增大、强力降低。当 H₂O₂ 用量大于 3.0 g/L,由于双氧水的弱酸性,pH 值有所下降,白度及毛效变化较小。因此,确定 H₂O₂ 用量为 2.5 g/L。

2.4 温度

探讨前处理温度对织物性能的影响见表 4。

由表 4 可知,温度对织物毛效影响较大,温度较低时,纤维上存在的疏水性共生杂质去除不彻底,导致毛效较低,但强力保留较大。随着温度升高,织物毛效大幅提升,而白度则提升较小。温度较低时,H₂O₂ 分解受到抑制、分解率较低,但白度却达到了 70%以上,这可能是因为多功能精练剂 MF 组分中含有增白成分。结合织物的强力因素,确定处理温度为 90 ℃。

2.5 时间

2.5.1 常规条件下处理时间

探讨常规条件下前处理时间对织物性能的影响,见表 5。

由表 5 可知,处理 40 min 即可获得满意的效果,继续延长时间,各项指标变化较小。因此,前处理时间控制在 40 min。

2.5.2 高温高压条件下处理时间

探讨高温(110 ℃)高压下处理时间对织物性能的影响,见表 6。

对比表 5 与表 6 可知,110 ℃下处理 10 min,即可达到 90 ℃下处理 40 min 的白度效果,且强力损失较小。这主要因为温度的升高均会加速前处理过程中的物理和化学变化,从而缩短前处理时间。

3 结束语

采用多功能精练剂 MF 用于纯棉针织坯布前处理,优化工艺为:多功能精练剂 MF 用量 0.5 g/L,

表 3 H₂O₂ 用量对织物性能的影响

H ₂ O ₂ 用量/(g·L ⁻¹)	pH 值	30 min 毛效/cm	白度/%	H ₂ O ₂ 分解率/%	顶破强力/N
0	11.98	15.1	57.8	—	558.1
1.0	10.88	15.1	70.6	46.10	569.9
2.0	10.69	16.2	80.5	49.51	543.3
2.5	10.56	16.5	81.8	50.29	521.6
3.0	10.17	16.3	84.6	54.98	547.1
3.5	10.10	16.6	83.2	56.33	558.2

注:多功能精练剂 MF 0.5 g/L,NaOH 0.3 g/L,浴比 1:30,温度 100 ℃,时间 40 min。

表 4 前处理温度对织物性能的影响

温度/℃	pH 值	30 min 毛效/cm	白度/%	H ₂ O ₂ 分解率/%	顶破强力/N
60	10.50	5.5	72.8	18.14	685.8
70	10.52	10.3	76.2	19.95	617.8
80	10.47	14.5	78.7	29.62	554.4
90	10.52	15.3	81.6	43.33	534.7
100	10.56	16.5	81.8	50.29	521.6

注:多功能精练剂 MF 0.5 g/L,NaOH 0.3 g/L,双氧水 2.5 g/L,浴比 1:30,时间 40 min。

表 5 前处理时间对织物性能的影响

时间/min	pH 值	30 min 毛效/cm	白度/%	H ₂ O ₂ 分解率/%	顶破强力/N
30	10.54	15.0	80.3	38.87	545.4
40	10.52	15.3	81.6	43.33	534.7
50	10.62	15.8	81.0	47.91	539.2
60	10.61	16.2	82.0	47.67	530.7

注:多功能精练剂 MF 0.5 g/L,NaOH 0.3 g/L,双氧水 2.5 g/L,浴比 1:30,温度 90 ℃。

表 6 高温(110 ℃)高压条件下处理时间对织物性能的影响

时间/min	pH 值	30 min 毛效/cm	白度/%	H ₂ O ₂ 分解率/%	顶破强力/N
10	10.71	15.2	82.3	31.28	560.2
15	10.73	15.5	83.2	41.08	551.3
20	10.68	16.3	84.0	45.85	553.8
25	10.70	16.7	84.7	46.35	552.1

注:多功能精练剂 MF 0.5 g/L,NaOH 0.3 g/L,双氧水 2.5 g/L,浴比 1:30,温度 110 ℃。

氢氧化钠用量 0.3 g/L,过氧化氢用量 2.5 g/L,90 ℃处理 40 min,或是 110 ℃处理 10~20 min。处理后织物的毛效及白度均能够满足相关质量要求,且强力损失较小。精练完成后,残液 pH 值可降至近中性,故不需要酸中和,可有效减少用水量,达到节能减排的效应。

参考文献

- [1]范雪荣,王强.针织物染整技术[M].北京:中国纺织出版社,2004.
- [2]陈立秋.染整工业节能减排技术指南[M].北京:化学工业出版社,2008.

[3]夏冬,朱月琴.高效多功能前处理一体化助剂[J].针织工业,2004(6):94-95.

[4]黄文博.生态型前处理剂 GO 的应用[J].针织工业,2009(3):64-66.

[5]夏建明,董杰,金黔宏,等.新型高效低温漂白活化体系的研发与应用[J].针织工业,2012(4):25-28.

[6]李志刚.纯棉针织物低温练漂前处理工艺[J].针织工业,2016(5):52-54.

[7]董玲.漂白活化剂的制备及应用[J].纺织学报,2012,33(8):71-75.

收稿日期 2018 年 8 月 2 日