

棉梭织物低温速练剂的应用及性能测试

吴晋川^{1,2}, 胡晓^{1,2}, 廖正科^{1,2}, 梁娟², 胡于庆¹

(1.四川益欣科技有限责任公司, 四川成都 610083;

2.四川省纺织科学研究院有限公司, 四川成都 610083)

摘要:为缩短常规棉梭织物前处理工艺流程及降低能源消耗,研发了一种针对棉梭织物的低温速练剂,可实现棉梭织物在低温状态下的高效短流程前处理。通过测试低温速练剂的耐碱渗透性、乳化性及低温前处理棉梭织物的白度、毛效等性能指标,发现该低温速练剂在60~80℃状态下,可实现良好的前处理精练效果,满足后续染整加工的要求。

关键词:棉织物;速练剂;低温;白度;毛效

中图分类号:TS 192.2

文献标志码:A

文章编号:1673-0356(2023)06-0020-03

棉型梭织物的常规精练前处理一般分为高温长车退、煮、漂前处理工艺或冷轧堆置前处理工艺,前者的处理效果好,但需要高温饱和蒸汽,能源蒸汽消耗量较大,后者则耗时过长,降低了企业的生产效率^[1-3]。印染企业近年受能源费用逐年攀升及市场竞争要求货品及时交付率的影响,企业在生产过程中对如何提高生产效率,降低能耗,增加市场竞争力,有强烈的愿望及要求。因此,在前处理方面,开发低温、短流程前处理工艺及相关助剂,一直是市场开发的热点及方向。实现棉织物低温短流程前处理,具有良好的经济效益及社会效益。自主研发的棉梭织物低温速练剂,由多功能表面活性剂、高分子双氧水活化剂、有机醇等复配而成,可在60~80℃低温条件下,平稳均匀地促进双氧水的活化分解。通过测试低温速练剂的相关性能指标,表明自主研发的速练剂具有良好的渗透性及乳化性,经低温速练剂处理后棉坯布的白度、毛效指标均可满足后续的染整加工要求,可实现棉织物高效短流程前处理工艺,降低能源消耗,提高生产效率。

1 试验部分

1.1 材料与仪器

织物:108×58 纯棉坯布(市售)。

药剂:低温速练剂(工业品,四川益欣科技有限责任公司,含固量65%);氢氧化钠(分析纯,成都金山化学试剂有限公司);30%双氧水(工业品,市售),螯合分散剂 ST121(工业品,四川益欣科技有限责任公司)。

仪器:天平(华志电子科技有限公司);pH 测试仪(上海雷磁仪器有限公司);SCT 纺织品测色系统(美国 X-Rite);小型立式轧车(佛山亚诺精密机械制造有限公司);电热恒温鼓风干燥箱(上海齐欣科学仪器有限公司)。

1.2 前处理工艺流程

1.2.1 低温前处理工艺流程

坯布浸轧工作液 → 堆置60~80℃,90 min → 水洗

坯布 → 浸轧工作液(二浸二轧,带液率110%) → 堆置(60~80℃,90 min) → 热水水洗 → 烘干 → 测试。

1.2.2 基础工艺处方

氢氧化钠 30 g/L;
100%双氧水 15 g/L;
低温速练剂 8 g/L;
螯合分散剂 ST121 2 g/L。

1.3 测试方法

1.3.1 渗透性及耐碱性测试

渗透性按照 HG/T 2575-1994《表面活性剂润湿力的测定浸没法》标准帆布沉降法进行测试,同时根据上述方法分别测试耐碱渗透性能、高温耐碱性能。

1.3.2 乳化性测试

将产品配置成25 g/L,取30 mL置于100 mL具塞量筒中,加入一定量液体石蜡,剧烈上下振荡30次后静置,观察计时是否分层及分层状态,并记录。

1.3.3 织物白度测试

按照 GB/T 8424.2-2001《纺织品色牢度试验相对白度的仪器评定方法》进行测试,使用 X-Rite 爱色

收稿日期:2023-04-28

第一作者:吴晋川(1983—),男,高级工程师,主要研究生态绿色纺织印染助剂的研发及应用,E-mail:109799982qq.com。

丽公司 SCT 纺织品测色系统进行测试,每个试样取平均值。

1.3.4 织物毛效测试

按 FZ/T 01071—2008《纺织品毛细效应试验方法》进行测定。

1.3.5 织物蜡斑测试

经处理后织物平铺于台面上,用管口直径为 1 mm 的滴定管,分别在布面不同部位滴水滴,观察是否出现疏水白色斑点。若有,则为蜡斑。

1.3.6 织物瞬时亲水性测试

经处理后织物,用管口直径为 1 mm 的滴定管,从固定高度滴 1 水滴于织物表面,观察水滴消失所需时间,由时间长短评价织物瞬时亲水性。

2 结果与讨论

2.1 速练剂的渗透性

在织物长车前处理过程中,坯布在浸轧过程中时间短暂,而原棉纤维表面被蜡质与果胶衍生物等疏水性物质所包覆,难于润湿,因此要求速练剂具有良好的渗透效果。将不同用量的速练剂与氢氧化钠同浴混合,配置 200 mL 溶液,通过计算从帆布放入至沉入杯底的时间,测试其渗透性及耐碱渗透性两项性能^[4],试验结果见表 1。

表 1 渗透性及耐碱渗透性变化 单位:s

NaOH 浓度	速练剂浓度				
	2 g/L	4 g/L	6 g/L	8 g/L	10 g/L
0 g/L	22	10	5	2	2
10 g/L	34	18	8	3	2
20 g/L	50	23	12	3	3
40 g/L	55	26	14	5	5
60 g/L	76	30	16	6	6

从表 1 可以看出,在相同氢氧化钠用量下,随着速练剂的用量增加,由 2 g/L 提高至 8 g/L,标准帆布沉降速度在逐渐加快;在相同速练剂用量下,随着氢氧化钠用量的增加,由 0 g/L 提高至 60 g/L,标准帆布沉降速度逐渐降低。在 8 g/L 用量时,氢氧化钠用量 40 g/L 时,其帆布沉降速度已经 ≤ 5 s,说明自制速练剂具有良好的渗透性能,在一定用量下,可以快速润湿坯布,进入坯布内部。但是,随着氢氧化钠用量的提高,标准帆布沉降速度有所降低,这主要是因为速练剂中部分表面活性剂结构中有酯键的将会发生皂化反应,并因此而失效导致沉降时间增加,沉降速度降低。但是随着速练剂用量的增加,用量 ≥ 8 g/L 时,工作液中速练

剂浓度超过临界浓度时,形成分子胶束,沉降时间开始趋于不变,沉降速度基本不变,说明速练剂具有耐碱渗透性。

在工厂织物浸轧前处理工艺中,轧槽的高位配料槽中,工作液的浓度会翻倍,烧碱浓度会到达 60~80 g/L 左右,对速练剂的耐碱性及高温耐碱性提出了更高的要求,如耐碱性不达标,会导致浑浊及分层现象出现,影响前处理性能。针对此种情况,分别测试了在 60、80 g/L 氢氧化钠浓度时,速练剂在常温、40、80 °C 温度下的高温耐碱性。试验结果见表 2。

表 2 耐碱测试及高温耐碱测试

耐碱性 NaOH	速练剂 16 g/L		
	常温	40 °C	80 °C
60 g/L	澄清透明	澄清透明	澄清透明
80 g/L	澄清透明	澄清透明	澄清透明

从表 2 可以看出,速练剂在常温、40、80 °C 温度下均保持澄清透明的状态,没有出现明显浑浊及分层的现象,表明速练剂的高温耐碱性能满足织物浸轧前处理高位槽配液要求。

2.2 速练剂的乳化性

在前处理过程中,纤维素纤维的共生物杂质及乳化下来的油蜡,清除下来后需要充分的分散,防止再沾污,蜡质的有效清除影响织物的毛效,因此速练剂的乳化性能决定着织物精炼效果。按照 1.3.2 的测试方法,进行了速练剂的乳化性测试,试验结果见表 3。

表 3 乳化分层时间测试

速练剂浓度	分层时间
2 g/L	78 s
4 g/L	390 s
6 g/L	840 s
8 g/L	不分层
10 g/L	不分层

乳化分层需要的时间越长,说明速练剂的乳化能力越强,当速练剂使用量达到 8 g/L 时,体系已经不再分层,趋于稳定,说明速练剂可有效乳化精炼过程中脱除的蜡质并保持稳定的分散状态,乳化的蜡质在随后水洗过程中随水去除,可提高织物前处理的毛效。

2.3 速练剂的应用优化测试

在应用工艺 1.2.2 的基础上,结合印染厂低温前处理工序实际情况,分别测试氢氧化钠用量 30 g/L,100%双氧水 15 g/L,速练剂用量从 4 g/L 至 10 g/L 在 60~80 °C 的前处理织物毛效、白度效果^[5],试验结果见表 4。

表4 不同温度下速练剂用量对前处理效果的影响

温度	速练剂用量 (g·L ⁻¹)	白度 /%	毛效(30 min) /cm	亲水性 /s	蜡斑情况
60 °C	4	68.3	4.3	>10	有
	6	71.5	7.8	3	有
	8	76.4	9.6	1-2	无
	10	78.2	11.3	瞬时	无
70 °C	4	74.8	6.2	2	有
	6	78.9	9.5	1-2	无
	8	81.5	12.9	瞬时	无
	10	83.5	13.5	瞬时	无
80 °C	4	75.4	6.8	1-2	无
	6	78.4	9.2	瞬时	无
	8	82.2	13.2	瞬时	无
	10	84.7	13.7	瞬时	无

由表4可知,在固定氢氧化钠、双氧水用量的情况下,速练剂可在60~80 °C低温条件下,实现织物高效短流程前处理。在较低温度(60 °C)及速练剂用量不足时,前处理效果较差,毛效无法满足印染厂 ≥ 9 cm的最低要求,同时存在蜡斑现象。随着温度的上升及速练剂用量的增加,毛效、白度在逐步提高,蜡斑消失,表明织物的精炼效果良好。当温度上升至70 °C条件下,速练剂使用量8 g/L时,白度、毛效及织物亲水性达到一个稳定的区域,毛效 ≥ 13 cm,白度 ≥ 80 ,无蜡斑现象,可以满足后续常规的染整加工要求。继续增加速练剂的用量及提高前处理温度,毛效及白度增长幅

度并不大,会造成能源的耗用及生产成本的增加。

3 结论

(1)自制速练剂具有良好的耐碱稳定性及乳化性,在高温、高碱的状态下,工作液无明显异常现象,稳定性良好,可满足前处理工作液及高位槽配液要求。

(2)该速练剂在60~80 °C范围内对棉梭织物进行低温前处理,随着温度提高或速练剂用量的增加,织物的白度、毛效、亲水性及前处理效果指标均有所提高。

(3)该速练剂最优处理工艺为:速练剂8 g/L,氢氧化钠30 g/L,100%双氧水15 g/L,二浸二轧,带液率110%,70 °C堆置处理90 min,处理后织物能满足常规后续的染整加工要求,从而实现高效短流程前处理工艺,降低能源消耗,提高生产效率。

参考文献:

- [1] 陈立秋. 冷轧堆染色清洁生产的工艺条件[J]. 印染, 2004(13):32-33.
- [2] 罗维新,秦新波,李春光,等. 棉型织物的低温低碱一步法前处理[J]. 印染, 2013(2):19-22.
- [3] 中学锋,吕江龙. 纯棉织物的低温煮漂一浴工艺[J]. 印染, 2022(7):25-28.
- [4] 刘国良. 染整助剂应用测试[M]. 北京:中国纺织出版社, 2005.
- [5] 陈英. 染整工艺实验教程[M]. 北京:中国纺织出版社, 2005.

Application and Property Test of Cotton Fabric Low Temperature Scouring Agent

WU Jinchuan^{1,2}, HU Xiao^{1,2}, LIAO Zhengke^{1,2}, LIANG Juan², HU Yuqing¹

(1.Sichuan Yixin Technology Co., Ltd., Chengdu 610083, China;

2.Sichuan Textile Science Research Institute Co., Ltd., Chengdu 610083, China)

Abstract: In order to shorten the process of conventional cotton fabric pretreatment and reduce energy consumption, a low temperature scouring agent for cotton shuttle fabric was developed. The alkali resistance permeability and emulsifying property of low temperature scouring agent were tested. The performance indexes of whiteness and wool efficiency of cotton spindle fabric after pretreatment were tested. The results show that the low temperature scouring agent can achieve good pretreatment and scouring effect in the state of 60 °C ~ 80 °C and meet the requirements of subsequent dyeing and finishing.

Key words: cotton fabric; scouring agent; low temperature; whiteness; capillary effect

更正启事

本刊2023年4期(总第267期)刊登的张飞,庄群,方婷撰写的《防紫外线型防水透湿纤维膜制备及其性能》一文中,第一作者信息更正为:张飞(1993—),助理工程师,硕士,主要从事功能纤维及纺织品检验研究,E-mail:1215554864@qq.com。