

双氧水-双氰胺活化体系低温练漂工艺

巫若子¹,熊磊²

(1.江门职业技术学院,广东 江门 529030;

2.天水市纤维检验所,甘肃 天水 741000)

摘要:介绍了以双氰胺作为双氧水活化剂的80℃低温练漂工艺。双氧水分解率数据显示,双氰胺在80℃对双氧水具有一定的活化作用,能促进双氧水的分解。经以双氰胺为活化剂的低温练漂工艺处理过试样,其白度和毛效与经过传统高温练漂工艺以及使用多功能精练剂DMA的练漂工艺处理后试样的相当,但强力损失率较后两者低,同等条件下染色后,试样K/S值较后两者高;污水方面,此低温练漂工艺所得废水的色度、BOD值以及COD值均较低;成本方面,加工1t纯棉针织物,以双氰胺作为双氧水活化剂的低温练漂工艺比传统高温练漂工艺要节省63.9元,比使用DMA的练漂工艺节省18.3元,这给双氧水-双氰胺活化体系低温练漂工艺的工业化带来了可能。

关键词:低温练漂工艺;双氰胺;活化剂;成本分析;棉针织物;多功能精练剂DMA

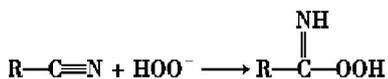
中图分类号:TS 192

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)05-0053-03

棉针织物低温练漂工艺相比传统高温练漂工艺而言,节约了能源,节省了耗水,缩短了加工时间,并且经低温练漂工艺处理后的织物品质比经传统练漂工艺的要好。因此,目前,低温练漂工艺已经成为印染行业的研究热点。但是因为低温练漂工艺中所使用的低温活化剂成本较高,限制了此项技术的工业化应用。

在众多低温练漂研究中,关于双氰胺作为双氧水的活化剂,其活化原理有研究^[1-2]认为如下所示:



本文对棉针织物进行双氧水-双氰胺活化体系的低温练漂加工,并将此工艺与传统高温练漂工艺和目前常用的多功能精练剂DMA工艺^[3]进行对比分析,研究了双氰胺作为双氧水活化剂的低温练漂

工艺工业化的可行性。

1 实验

1.1 材料

纯棉针织物。

1.2 染料与助剂

直接耐晒蓝 4BL、多功能精练剂 DMA(江门大明化工有限公司)、精练剂(固含量 18%)、氧漂稳定剂(固含量 15%)、螯合分散剂(固含量 24%)、氢氧化钠、双氧水等。

1.3 仪器

HY—BDY 数显白度仪(佛山华洋集团仪器厂)、HS 型高温染样机(佛山科伦机电有限公司)、YG065 型电子织物强力仪(莱州电子仪器仪器有限公司)、SCE 型计算机测色配色仪(美国 Datacolor 公司)等。

1.4 实验方法

1.4.1 前处理练漂工艺

a. 练漂处方与条件

传统高温练漂工艺、使用多功

能精练剂 DMA 的练漂工艺以及使用双氰胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺的处方对比如表 1 所示。

表 1 工艺处方和条件对比 g/L

工艺处方	传统工艺	DMA 工艺	低温工艺
NaOH	2		2
30% H ₂ O ₂	5	5	5
精练剂	2		2
螯合分散剂	1		
氧漂稳定剂	1		
多功能精练剂 DMA		3	
双氰胺			1
浴比	均为 1:8		

b. 练漂工艺曲线

前处理练漂工艺曲线如图 1 所示。

图 1 中,在传统练漂工艺与 DMA 练漂工艺中,温度 T 为 100℃;在使用双氰胺为双氧水活化剂的低

作者简介:巫若子(1981—),女,讲师。主要从事染整新技术、新工艺的研究工作。

温练漂工艺时,温度 T 为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

1.4.2 染色

在使用直接耐晒蓝 4BL、用量 2%、浴比 1:50 的条件下按照图 2 所示的工艺曲线进行染色。

1.5 测试方法

1.5.1 双氧水分解率

采用双氧水分解法^[4]分别测定 10、20、30、40、45 min 时双氧水的分解率。

1.5.2 白度

采用 HY-BDY 数显白度仪进行测试,试样折叠 4 层,测 4 次,然后取平均值。

1.5.3 毛效

取 $25\text{ cm}\times 5\text{ cm}$ 处理后的布样,测定 30 min 后水的上升高度。

1.5.4 强力损失率

强力损失率的计算如式(1)所示:

$$V=(N_0-N)/N_0\times 100\% \quad (1)$$

式中: V 表示强力的损失率, N_0 表示原坯布的强力, N 表示织物处理后的强力。

1.5.5 纤维聚合度

采用铜氨溶液法^[4]测定练漂后棉织物的聚合度。

1.5.6 K/S 值

使用 SCE 型计算机测色配色仪,试样折叠 4 层,测 4 次,然后取平均值。

1.5.7 污水指标检测

a. 色度

按照 GB 11903—89《水质色度的测定》标准进行测定。

b. COD 值

按 GB 11914—1989《水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法》标准进行测定。

c. BOD 值

按照 GB/T 7488—1987《水质五日生化需氧量(BOD₅)的测定 稀释与接种法》标准进行测定。

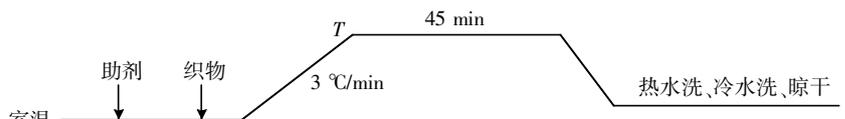


图 1 前处理练漂工艺曲线

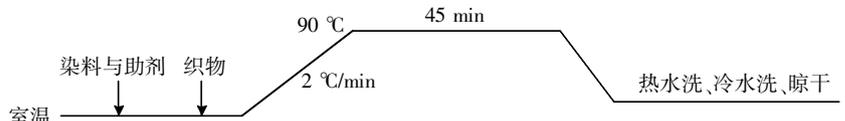


图 2 直接染料染色工艺曲线

2 结果与讨论

2.1 双氧水分解率的比较

分别测定在传统练漂工艺以及使用双氰胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺条件下双氧水的分解率,温度均选择为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$,结果如表 2 所示。

表 2 不同工艺条件下双氧水分解率的对比

时间/min	双氧水分解率/%	
	传统工艺	低温工艺
10	15.67	50.31
20	30.25	72.64
30	40.56	85.36
40	50.63	97.89
45	60.75	100.00

由表 2 可知,在 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下,双氰胺作为双氧水活化剂的低温练漂工艺对双氧水分解率具有很强的提高作用。

2.2 工艺效果比较

分别使用传统练漂工艺、DMA 练漂工艺以及双氰胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺对试样进行练漂处理,工艺条件和曲线如 1.4.1 所述;练漂后,按 1.4.2 所述工艺进行染色,试样的练漂效果与 K/S 值的对比如表 3 所示。

由表 3 可看出,经过双氰胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺处理后的试样与经过传统练漂工艺以及 DMA 练漂工艺处理过的试样相比,毛效、白度差不多;但由于低温练漂工艺处理温度较后两者

表 3 不同工艺条件下试样的练漂与染色效果对比

工艺	传统工艺	DMA 工艺	低温工艺
毛效/cm	11.0	12.5	10.5
白度	78.33	79.88	78.00
强力损失率 V /%	19.10	14.90	10.50
纤维聚合度	2.721	3.013	3.387
K/S 值	15.30	15.50	17.00

低,因此,其处理后试样的强力损伤明显小于其他两种工艺的;另外,由于低温练漂工艺处理条件温和,因此其所得织物的纤维聚合度高,这说明练漂过程中棉织物损伤少,因氧化而产生的羧基含量会降低,染色过程中纤维与染料间的静电斥力会减小,这有利于提高染料上染率,所以经双氧水-双氰胺活化体系低温练漂工艺前处理的试样染色后 K/S 值高。

2.3 废水对比

经传统练漂工艺、DMA 练漂工艺以及双氰胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺这 3 种工艺处理试样,然后分别染色,最终所产生的废水特征值对比如表 4 所示。

由表 4 可看出,双氧水-双氰胺活化体系低温练漂工艺产生废水的色度、BOD 值以及 COD 值均比其他两种工艺产生废水的特征值要低,这可能是因为低温练漂处理的条件温和,对棉本身损伤较低,无效分解的物质大大减少,致使废水的各项特征值指标降低;而

表4 不同工艺条件下产生废水的特征值对比

工艺	传统工艺	DMA工艺	低温工艺
色度	64	16	8
BOD值/ (mg·L ⁻¹)	1 530	1 210	1 008
COD值/ (mg·L ⁻¹)	6 700	5 700	3 200

这些指标的降低,意味着可以减少废水的处理成本,同时降低污水排放,达到减排的目的。

2.4 成本分析

2.4.1 蒸汽成本对比

设定使用条件:

a. 水比热为 4 200 J/kg·°C,棉比热为 1 680 J/kg·°C;

b. 染色机是间接加热的,设热交换器的效率为 70%;

c. 因缺少加温和保温时机体散热的数据,所以只计算水从 25 °C升温到规定温度所需的热能,此次讨论忽略因机体散热而需要补充的热能;

d. 以练漂 1 t 纯棉针织物计算。

在大生产中,通常浴比为 1:8,所以 1 t 布要用 8 t 水。对比 100 °C 传统练漂工艺和 DMA 练漂工艺,低温练漂工艺为 80 °C,温差为 20 °C,那么:

$$\text{水: } 8\,000\text{ kg} \times 20\text{ }^\circ\text{C} \times 4\,200\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C} = 6.72 \times 10^8\text{ J}$$

$$\text{布: } 1\,000\text{ kg} \times 20\text{ }^\circ\text{C} \times 1\,680\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C} = 3.36 \times 10^7\text{ J}$$

经实验室测定,市售每 kg 蒸汽可释放出约 2.26 × 10⁶ J/kg 的热量,热交换器效率为 70%,所以实际每 kg 蒸汽可释放出的供使用的热量为:

$$2.26 \times 10^6\text{ J/kg} \times 70\% = 1.58 \times 10^6\text{ J/kg}$$

那么:

$$\text{蒸汽: } (6.72 \times 10^8\text{ J} + 3.36 \times 10^7\text{ J}) / 1.58 \times 10^6\text{ J/kg} = 446\text{ kg}$$

表5 不同工艺条件下的助剂成本对比

助剂	传统工艺			DMA工艺			低温工艺		
	用量/kg	单价/元	合计/元	用量/kg	单价/元	合计/元	用量/kg	单价/元	合计/元
NaOH	16	3.5	56.0				16	3.5	56.0
精练剂	16	6.0	96.0				16	6.0	96.0
氧漂稳定剂	8	4.2	33.6						
螯合分散剂	8	6.5	52.0						
多功能精练剂 DMA				24	8.0	192.0			
双氧胺							8	15.0	120.0
合计/元			237.6			192.0			272.0

即约需使用蒸汽 0.45 t,按蒸汽 220 元/t 计,那么低温练漂工艺加工 1 t 布可节省蒸气成本:

$$0.45\text{ t} \times 220\text{ 元/t} = 99.3\text{ 元}$$

2.4.2 助剂成本对比

使用传统练漂工艺、DMA 练漂工艺以及以双氧胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺的成本对比如表 5 所示。其中,浴比均为 1:8,以分别加工 1 t 纯棉针织物为例计算。

由表 5 可看出,对于加工 1 t 织物而言,以双氧胺作为双氧水活化剂的低温练漂工艺在助剂成本上比传统练漂工艺高 34.4 元,比 DMA 练漂工艺高 80.0 元。

2.4.3 总成本对比分析

虽然以双氧胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺在助剂成本上高于传统练漂工艺以及 DMA 练漂工艺,但是结合其在蒸汽成本上的节省可综合计算出,加工 1 t 纯棉针织物,低温练漂工艺比传统练漂工艺要节省 63.9 元,比 DMA 练漂工艺节省 18.3 元。

3 结论

3.1 双氧胺在 80 °C 对双氧水具有一定的活化作用,能促进双氧水的分解。

3.2 与传统练漂工艺和使多功能精练剂 DMA 的练漂工艺相比,经

以双氧胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺处理过的试样,其白度和毛效与经前两者工艺处理后的试样相当,但强力损失率较前两者小;同等条件下染色后,试样 K/S 值高。

3.3 与传统练漂工艺和使用多功能精练剂 DMA 的练漂工艺相比,以双氧胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺所得废水的色度、BOD 值以及 COD 值均较低,这有利于节能减排。

3.4 对于加工 1 t 布而言,以双氧胺为双氧水活化剂的低温练漂工艺比传统练漂工艺节省 63.9 元,比 DMA 练漂工艺节省 18.3 元,这给双氧水-双氧胺活化体系低温练漂工艺的工业化应用带来了可能。

参考文献

[1]江金龙,邢建伟,苏开第.棉织物低温练漂助剂的应用[J].印染助剂,2009,26(6):36-38.
 [2]刘云,申亚丽.甜菜碱氨基胍的合成和低温助洗作用[J].皮革化工,2006(增刊):25-27.
 [3]熊磊,巫若子,唐大庆.多功能精练剂 DMA[J].印染,2010,36(13):36-38.
 [4]金成稷.染整工艺实验[M].北京:中国纺织出版社,2001.

收稿日期 2011年9月12日