

非硅型氧漂稳定剂 DM-1404 的性能及应用

陈辉丰, 周秋宝

(浙江理工大学材料与纺织学院, 杭州 310018)

摘要:研究了非硅型氧漂稳定剂 DM-1404 的耐碱性、防污垢性及对双氧水的稳定作用, 并试验了稳定剂 DM-1404 在棉织物浸漂、冷轧堆、汽蒸工艺中的应用效果, 并与硅酸钠作了比较。结果表明, 该双氧水稳定剂对双氧水有良好的稳定作用, 防污垢能力优于硅酸钠, 能使织物获得较好的白度、毛效和手感。

关键词:氧化漂白; 过氧化氢; 非硅型稳定剂

中图分类号:TS192.29 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-265X(2011)06-0018-03

Application and Property of Non-Silicone Oxidation Bleach Stabilizer DM-1404

CHEN Hui feng, ZHOU Qiubao

(College of Materials and Textiles, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou, 310018, China)

Abstract: The properties of non-silicone oxidation bleach stabilizer DM-1404 on the stabilization of hydro-gen peroxide and alkali-resistant and anti-fouling are studied. Application of non-Silicone stabilizer DM-1404 for the cotton fabric dip bleaching, cold pad-bath bleaching and pad-steam process is tested, which was compared with Na_2SiO_3 . The experiment result exhibited that DM-1404 has many advantages such as rendering fabric better whiteness, capillary effect and hand feeling, its anti-fouling ability is superior to Na_2SiO_3 .

Key words: oxidation bleaching; hydrogen peroxide; non-silicone oxidation bleach stabilizer

通常为了使双氧水在漂白过程中均匀、有效地分解, 避免织物遭受剧烈损伤, 在漂液中需要加入稳定剂, 传统采用硅酸钠作为稳定剂, 由于漂白产品手感粗硬, 生产设备导辊易积硅垢, 影响产品性能, 设备清洁困难。近年来非硅型稳定剂在氧漂中的应用显其优势, 使用其它无机或有机化合物代替硅酸钠作双氧水稳定剂有了大量研究^[1-2]。本实验中采用的非硅酸盐系双氧水漂白稳定剂 DM-1404, 属阴离子表面活性剂, 是特殊大分子聚合物, 是集胶团吸附, 分子间及分子内螯合性能于一体的高效稳定剂, 耐碱稳定性好, 适用于高浓碱工艺。适用于棉麻及混纺织物的双氧水漂白, 使用浸渍法, 轧蒸法和冷轧堆氧漂工艺。漂白后织物白度高, 强度损伤小。并与硅酸钠进行了比较, 对其性能进行了评价。

1 实验

1.1 材料

材料: 65/35 棉/粘布, 130g/m²; 纯棉布, 160g/m²。

收稿日期: 2011-05-13

作者简介: 陈辉丰(1989-), 男, 浙江台州人, 本科生, 就读轻化工程专业。

通讯作者: 周秋宝, 电子邮箱: 2qb5618@yahoo.com.cn

仪器: SHZ-88A 数显水浴恒温振荡器(常州国华电器有限公司), YG065H-2501PC 电子织物强力机(山东莱州市电子仪器有限公司), 轻便 SC-80 色彩色差计(北京康光仪器有限公司), SF600X 测色光谱仪(美国 DataColour 公司), PAO 空压气膜立式强力压染试验机(台湾瑞比染色试机有限公司)。

试剂: 稳定剂 DM-1404、耐碱渗透剂 DM-1228(德美化工有限公司)、泡花碱(40 波美度)、双氧水(30%)、氢氧化钠、硫酸、高锰酸钾、硫酸铜、氯化铁、硫酸锰(均为分析纯)。

1.2 测试方法

a) 双氧水分解率的测定: 取 5mL 双氧水漂液于 100mL 三角瓶中, 加入 10mL 水, 加入 3M 硫酸溶液 20mL, 然后用 0.1mol/L 高锰酸钾标准溶液滴定, 当溶液由无色变为微红色时(半分钟红色不消失)即为终点, 记下高锰酸钾毫升数。

双氧水分解率(%) = $(V_1 - V_2) / V_1 \times 100$

式中: V_1 —原液消耗 KMnO_4 标准溶液, mL;

V_2 —残液消耗 KMnO_4 标准溶液, mL。

b) 颜色测试: 用白度仪测定织物白度 W_r , 测色配色仪测定表观深度 K/S 值。

c) 强力和拉伸性能测定: 采用 GB/T3923.1—

1997《纺织品织物拉伸性能 断裂强度和断裂延伸度条样法》测定。

2 结果与讨论

2.1 耐碱性

分别称取试样 2g 和 5g 氧漂稳定剂各溶解于

4g/L 的无水 Na_2CO_3 和 2g/L 的 NaOH 溶液中,配制成 a、 a_1 、b、 b_1 四组溶液,分别置于 250mL 圆底烧瓶中,观察溶液的外观,然后加热至沸腾,进行回流,从回流开始计时于 60min,120min 共目测二次溶液外观,停止加热,放置过夜,次日目测一次^[3]。测试结果见表 1。

表 1 耐碱性

稳定剂及用量		DM-1404		Na_2SiO_3	
		8g/L	20g/L	8g/L	20g/L
60min	Na_2CO_3	乳白色溶液	溶液完全澄清	浑浊无絮状物	乳白色溶液
	NaOH	有絮状物	乳白色溶液	有絮状物	有絮状物
120min	Na_2CO_3	浑浊无絮状物	溶液完全澄清	浑浊无絮状物	浑浊无絮状物
	NaOH	有絮状物	乳白色溶液	有絮状物	有絮状物

表 1 中,两种稳定剂经 4g/L 的无水 Na_2CO_3 混合试验后,稳定剂用量高,耐碱性可以达到最好,溶液基本呈澄清液,稍显乳白色状。而 2g/L NaOH 溶液中,稳定剂 DM-1404 较硅酸钠耐碱性好,硅酸钠与氢氧化钠的混合液有絮状物析出,溶液呈混浊状,耐碱性较差。实验条件下,两种稳定剂与碱剂的混合时间对其影响较小。DM-1404 稳定剂的耐碱性较硅酸钠好。

2.2 防污垢性能

将漂白试验液 H_2O_2 (30%) 40mL/L; NaOH 4g/L; 稳定剂 20g/L; 精炼剂 1g/L, 共 150mL, 加入 250mL 具塞锥形瓶中, 加入 8g 棉坯布 1 块和干燥不锈钢片 (规格直径 20mm), 塞紧瓶塞, 在 70℃ 的恒温烘箱中放置 6h 后取出, 将烧瓶和不锈钢板经水洗、蒸馏水洗后, 烘干^[3]。实验结果, 观察不锈钢板表面结垢程度。硅酸钠作稳定剂的试样 CIE 白度 70%, 毛效 13cm, 玻璃杯内侧及钢板表面有明显的污垢; DM-1404 漂白试样白度与硅酸钠漂白样相同, 为 70%, 毛效 14cm, 而玻璃杯内侧及不锈钢表面较清洁。显然, 非硅稳定剂 DM-1404 优于水玻璃, 加工设备不会结垢。

2.3 稳定剂用量对双氧水分解率影响

实验条件: 稳定剂 DM-1404 用量: 0、1、2、3、4g/L, 硅酸钠 4g/L, 工作温度 90℃, H_2O_2 20g/L; NaOH 2.5g/L。测定随时间变化 H_2O_2 的分解率。实验结果如图 1。

由图 1 看, 随稳定剂 DM-1404 用量增加, 双氧水的分解率也逐渐降低, 不加稳定剂的漂液中双氧水分解率为最高, 添加不同浓度稳定剂的漂液中

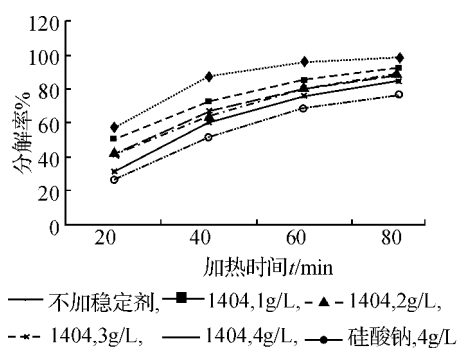


图 1 稳定剂用量与双氧水分解率关系

双氧水分解速率基本一致, 4g/L DM-1404 的稳定效果接近同一浓度硅酸钠, 而且漂白织物手感较硅酸钠试样柔滑。

2.4 对金属离子的稳定作用

选用 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 3 种一定浓度的金属离子, 分别加入双氧水漂液中, 试验金属离子影响漂白过程中双氧水的分解率变化, 比较两种稳定剂分别在漂液中所起的稳定效果, 用织物白度和双氧水分解率变化进行评价^[4-5], 结果如表 2、表 3。

表 2 漂白过程中的白度值 (%)

金属离子	稳定剂	温度/℃ × 时间/min				
		50 × 10	70 × 10	80 × 10	90 × 20	90 × 40
Fe^{3+} (2mg/kg)	DM-1404	72.21	75.03	77.23	79.50	81.80
	Na_2SiO_3	72.27	74.90	77.90	81.97	84.67
Cu^{2+} (0.2mg/kg)	DM-1404	72.27	75.39	79.59	83.07	84.80
	Na_2SiO_3	72.51	75.34	78.86	82.53	84.48
Mn^{2+} (2mg/kg)	DM-1404	73.72	75.34	76.39	77.50	77.90
	Na_2SiO_3	74.67	76.54	77.18	76.90	78.35

表 3 金属离子对双氧水催化分解率(%)

金属离子	稳定剂	温度/℃×时间/min				
		50×10	70×10	80×10	90×20	90×40
Fe ³⁺ (2mg/kg)	DM-1404	4.60	20.80	63	92.30	96.92
	Na ₂ SiO ₃	2.27	15.91	23.48	45.10	71.97
Cu ²⁺ (0.2mg/kg)	DM-1404	3.10	17.69	38.46	72.30	95.40
	Na ₂ SiO ₃	3.80	9.20	17.70	36.15	57.70
Mn ²⁺ (2mg/kg)	DM-1404	39.85	81.20	97.74	100	100
	Na ₂ SiO ₃	27.90	88.40	100	100	100

从表 2、表 3 看,随漂白温度升高和时间的延长,Cu²⁺ 催化双氧水分解率较低,Fe³⁺ 其次,而 Mn²⁺ 促使双氧水分解速率最高,升温至 70℃ 时,80% 以上的双氧水均已分解,至 80℃ 时已有 100% 分解,其中稳定剂 DM-1404 稳定效果稍好于硅酸钠。随漂白时间延长,织物白度也提高,含 Mn²⁺ 催化双氧水无效分解最明显,而白度值最低。因此,双氧水漂白棉织物的工艺中,含金属离子的双氧水漂液中,控制双氧水分解不仅避免织物产生破洞,也是为了更好地提高其白度。

表 5 加工工艺与织物性能

种类		毛效/cm		白度/%		强力/N		K/S			
								染色浓度 0.5%		染色浓度 3%	
		冷轧堆	轧蒸	冷轧堆	轧蒸	冷轧堆	轧蒸	冷轧堆	轧蒸	冷轧堆	轧蒸
Na ₂ SiO ₃	棉/粘	11.5	12.5	75	64	551	568	2.63	2.70	8.72	8.38
	棉	5.5	5.0	70	66	491	482	2.42	3.28	11.23	9.96
DM-1404	棉/粘	12.5	13.5	76	63	535	574	2.66	2.71	9.02	11.40
	棉	8	9.3	71	67	482	508	2.51	3.34	11.40	10.02

注:冷轧堆工艺:NaOH20g/L,H₂O₂(30%)40mL/L,稳定剂 6g/L,耐碱渗透剂 DM-1228 4g/L,轧余率 80%,堆置 22h(室温 1~12℃),热水洗,冷水洗,晾干。轧蒸工艺:NaOH20g/L,H₂O₂(30%)10mL/L,稳定剂 6g/L,耐碱渗透剂 DM-1228 4g/L,轧余率 80%,汽蒸 100℃,30~40min。

表 5 中,棉布与棉/粘布,毛效值稳定剂 DM-1404 较硅酸钠高,染色深度 K/S 值,稳定剂 DM-1404 漂白的试样高于硅酸钠的试样,这与漂白处理时纤维的渗透性有一定关系。另外,白度和强力同浸漂工艺结果类似,与稳定剂没有相关性。表明试验条件范围内,氧漂稳定剂对白度、强力影响较小,而与渗透性和染深性有一定关系。

3 结 论

- a)DM-1404 稳定剂的耐碱稳定性能要好于硅酸钠,漂白后仪器设备较清洁,不积污垢;
- b)相同用量的硅酸钠与 DM-1404 对双氧水的稳定效果相近;
- c)双氧水漂白采用不同工艺时,白度和强力与

2.5 在漂白中的应用

实验采用浸漂工艺方法,漂白棉/粘布,分析稳定剂用量与织物白度、强力之间的关系,结果见表 4。

表 4 浸漂法加工棉/粘布的白度与强力

稳定剂用 量/(g/L)	白度/%		强力/N	
	DM-1404	硅酸钠	DM-1404	硅酸钠
1	81	82	574	579
2	81	82	568	574
3	82	82	604	586
4	81	81	587	590
5	81	81	572	586

注:坯布白度 74,浸漂工艺:JFC0.5g/L,H₂O₂ 2g/L,稳定剂 xg/L

由表 4 可知,随着稳定剂用量的改变,白度均大于 80%,强力无明显的损伤。结果显示,在实验条件下,稳定剂类型、用量对强力与白度的改变较小。另外,采用双氧水冷轧堆与轧蒸漂白工艺,在应用不同稳定剂的漂白中,测试棉布与棉/粘布的白度,强力与染色性能,结果见表 5。

试验稳定剂种类无关,稳定剂会影响纤维的渗透性与染深性。

参考文献:

[1] 王 岩,董明东.非硅型氧漂稳定剂 SHT 稳定性的研究[J].辽东学院学报,2010,17(1)18-20.

[2] 冼远芳,李 然,李长海.水玻璃稳定双氧水的探讨[J].印染助剂,2003(1):39-41.

[3] 刘国良.染整助剂[M].北京:中国纺织出版社,2005.

[4] 齐文玉,黄文博.氧漂稳定剂 FK-601 的研制及应用[J].上海丝绸,2008(3):28-30.

[5] 刘建平.氧漂稳定剂的优选与应用[J].染整技术,2007,29(4):34-36.

(责任编辑:许惠儿)