

还原净洗剂 ST233 的制备及应用

罗艳辉¹, 胡于庆², 黄玉华¹, 韩丽娟²

(1.四川省纺织科学研究院, 四川 成都 610072;

2.四川益欣科技有限责任公司, 四川 成都 610072)

摘要:用自主制备的高分子聚羧酸共聚物、螯合分散稳定剂和烷基糖苷(简称 APG)、还原促进剂、表面活性剂等 5 种净洗剂组分进行复配, 研究不同复配体系对一浴染色涤棉织物净洗效果的影响, 并以净洗浴中染料对棉、涤的沾色牢度色差值、净洗后织物的摩擦色牢度等作为评价指标, 通过单因素试验确定还原净洗剂 ST233 复配体系的优化工艺参数。还原净洗剂 ST233 各组分按质量百分比计为: 高分子聚羧酸共聚物 25%、螯合分散稳定剂 5.6%、APG 40%、还原促进剂 1.5%、表面活性剂 AEO-7 2.5%、去离子水 25.4%; 净洗浴工艺条件为 2 g/L 的 NaOH 溶液, 净洗温度 90 °C, 净洗时间 5 min, 在该条件下对涤棉织物净洗处理, 织物各项色牢度得到显著提高, 且对涤、棉贴衬的沾色少。

关键词:还原净洗; 涤棉; 复配; 白底沾色

中图分类号: TQ423

文献标识码: B

文章编号: 1673-0356(2017)01-0015-04

在涤棉织物的染色组合中, 分散/活性染料染色由于色泽鲜艳, 应用广泛, 在涤棉染色中占有较大比例^[1-2]。由于二浴法工艺流程长, 耗能、耗水量高, 目前工厂中普遍采用一浴一步法或一浴二步法染色工艺进行分散/活性染料染色^[3]。一浴法工艺简单, 可节水节能, 省去了分散染料单独的还原清洗步骤, 但是分散染料与活性染料同浴加入, 在净洗工序中分散染料、活性染料对白底的沾色问题需要避免, 否则会影响产品质量。所以在分散/活性染料一浴染色中选择低能耗、低水耗、对环境污染小、洗涤效果好且具有好的防白底沾色的净洗剂就极其重要。

利用自主研发的高分子聚羧酸共聚物、螯合分散稳定剂和烷基糖苷(简称 APG)、还原促进剂、表面活性剂 AEO-7 等具有净洗作用的组分进行复配, 得到还原净洗剂 ST233, 应用于涤棉分散/活性染色织物的净洗。在分散/活性染色涤棉纤维时表面会同时存在分散和活性染料的浮色, 高分子聚羧酸共聚物主要是洗除活性染料浮色和防止二次沾色; APG 和还原促进剂主要是将织物上洗下来的分散染料破坏分解, 防止纤维素纤维被分散染料沾色; 葡萄糖衍生物弱的还原性对活性染料的破坏性小, 能避免对织物色光的影响; 螯合分散稳定剂不仅可以螯合水中的金属离子, 还能够起到对染料的分散增溶作用, 使从纤维上脱落的染料良好地分散, 顺着流经纤维孔径中的洗涤液抵达洗涤

母液, 保证洗涤液对染料有较好的容纳能力, 防止其二次沾色, 起到对洗下染料及助剂的悬浮、分散和抗再沉淀等作用^[4-8]。

还原净洗剂 ST233 用于涤棉织物的分散/活性染色, 可免除分散染料染色后的还原清洗工序, 不但减少水、电、蒸汽等成本, 还可减轻废水排放负荷, 对涤棉织物的生态染色技术发展具有重要作用。

1 试验部分

1.1 材料和仪器

织物: T 65/C 35, 36 tex × 28 tex 425 根/10 cm × 228 根/10 cm 涤棉纱卡(绵阳佳联印染有限责任公司); 50 mm × 50 mm 标准棉贴衬、50 mm × 50 mm 标准涤贴衬、40 mm × 100 mm ISO 多纤维标准贴衬织物 TV41[#] 贴衬(上海市纺织工业技术监督所), 多纤维贴衬中的 6 条纤维成分分别为醋纤、棉、锦、涤、腈、毛。

药品: 分散黑 ECT、分散红 SF-2G、活性黑 LCQ、活性红 3BS(浙江龙盛染料有限公司); 碳酸钠、氢氧化钠、硫酸钠、氯化钠(成都市科龙化工试剂厂); 烷基糖苷 APG(扬州晨化新材料有限责任公司); 高分子聚羧酸共聚物、防泳移剂(四川益欣科技有限责任公司); 去离子水等。

仪器: X-Rite 8000 系列积分球式分光光度计(美国 X-Rite 爱色丽)、SD-轧车(鹤山精湛染整设备厂有限公司)、KASEN 自动汽蒸定型机(正琦机械)、耐洗色牢度试验机(温州市大荣纺织仪器公司)、AD-12 常温染色试样机(鹤山精湛染整设备厂有限公司)、

收稿日期: 2016-11-20

作者简介: 罗艳辉(1980-), 女, 高级工程师, 主要从事印染纺织助剂及其应用工艺的研究, E-mail: luoyanhui219@126.com。

Y571L 摩擦色牢度仪(莱州市电子仪器有限公司)。

1.2 涤棉织物分散/活性染料一浴二步法染色

本文中用涤棉染色织物由实验室分散/活性染料同浴染色、二步固色工艺得到,染色处方和染色工艺如下所示:

浸轧(分散染料 60 g/L,活性染料 40 g/L,防泳移剂 10 g/L,轧余率 70%)→烘干(100 °C)→热熔固着(200 °C,50 s)→浸轧碱液(碳酸钠 20 g/L,35%氢氧化钠 20 g/L,元明粉 200 g/L,轧余率 70%)→汽蒸(105 °C,40 s)→水洗中和(60%醋酸 2 mL/L,40 °C)→烘干(100 °C)

1.3 测试方法

1.3.1 白底沾色牢度

准确称取 4 g 涤棉染色布样,净洗剂按照复配比例及用量准确称取,置于盛有浴比 1:25 的 2 g/L NaOH 水溶液中的 250 ml 锥形瓶中,同时放入一块 5×5 cm 标准棉贴衬和一块 5×5 cm 标准涤贴衬,在净洗温度下置于染色试样机上震荡 5 min,取出水洗晾干,在积分球式分光光度计上测试棉贴衬及涤贴衬的色差值,得到净洗过程中净洗剂对白底沾色的影响情况。

1.3.2 涤棉织物耐摩擦色牢度

按照《GB/T 3920—2008 纺织品试验耐摩擦色牢度》^[9] 试验,在配色仪上测试白布沾色等级。

1.3.3 涤棉织物耐皂洗色牢度

按照《GB/T 3921—2008 纺织品色牢度试验 耐皂洗色牢度》^[10] 试验,测定涤棉织物的耐洗色牢度多纤维沾色,试验温度 50 °C,时间 45 min。贴衬织物沾色程度由积分球分光光度计评定沾色等级。

2 结果与讨论

2.1 复配体系单因素试验

试验选择 T 65/C 35 的涤棉纱卡织物,染色工艺为分散/活性染料一浴法轧染。利用高分子聚羧酸共聚物、APG、还原促进剂、表面活性剂、螯合分散稳定剂等复配来制备还原净洗剂 ST233。分析高分子聚羧酸共聚物、APG 和还原促进剂在还原净洗剂中的含量对一浴染色涤棉织物净洗效果的影响。

2.1.1 高分子聚羧酸共聚物的复配比例

通过前期试验,将复配体系参数定为:净洗液为浴比 1:25 的 2 g/L 的 NaOH 水溶液,净洗处理温度 90 °C,净洗处理时间 5 min,螯合分散稳定剂 5.6%、APG 40%、还原促进剂 1.5%、表面活性剂 AEO-72.5%、其

余为去离子水。在此工艺条件下考察高分子聚羧酸共聚物的复配比例分别为 15%、20%、25%、30%、35% 时对涤棉的净洗效果影响,净洗浴中棉沾、涤沾的色差值及净洗后织物的耐摩擦色牢度的沾色评级结果见图 1、表 1 所示。

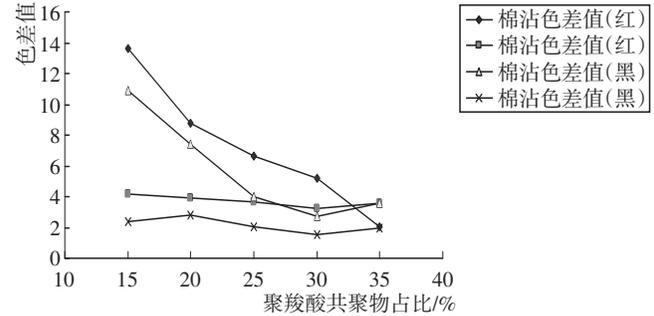


图 1 不同高分子聚合物占比对净洗浴中白底沾色色差值的影响

表 1 不同高分子聚羧酸共聚物用量对织物摩擦色牢度影响

聚羧酸共聚物比例/%		15	20	25	30	35
黑	干摩/级	2-3	3	3-4	3-4	4
	湿摩/级	1-2	2	2-3	3	3
红	干摩/级	3	3	4	3-4	4
	湿摩/级	2	2-3	3	3	3

从图 1、表 1 数据可以看出,随着聚羧酸共聚物的增加,净洗浴中染料对棉贴衬的沾色随之降低,净洗后织物的耐摩擦色牢度提高,而对涤贴衬的沾色变化较小。当用量大于 25% 后,变化趋于平稳;当用量为 35% 时,沾色有增高趋势。结合原料成本控制因素,选取还原净洗剂中高分子聚羧酸共聚物的较佳复配比例为 25%。

2.1.2 APG 的复配比例

复配体系其他参数同 2.1.1,高分子聚羧酸共聚物为 25%,APG 的复配比例分别为 10%、20%、30%、40%、50% 时对涤棉的净洗效果,净洗浴中棉沾、涤沾的色差值及耐摩擦色牢度的沾色评级分别见图 2 和表 2 所示。

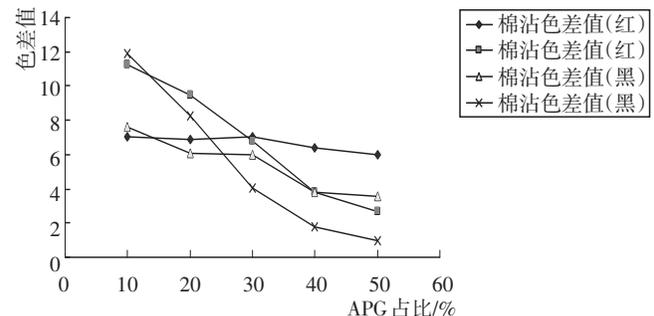


图 2 不同 APG 用量对净洗浴中白底沾色色差值影响

表2 不同APG用量对织物的摩擦色牢度影响

APG 比例/%		10	20	30	40	50
黑	干摩/级	2-3	3	3	3-4	4
	湿摩/级	2	2-3	2-3	3	3
红	干摩/级	2-3	3	3-4	4	4
	湿摩/级	2	2-3	2-3	3	3-4

从图2、表2可以看出,随着APG含量的增加,净洗浴中染料对涤贴衬的沾色随之降低,净洗后织物的耐磨擦色牢度提高,而对棉贴衬的沾色变化较小,说明APG对分散染料的洗涤起到主要作用。当用量大于40%后,变化不明显,结合原料成本控制因素,选取还原净洗剂中APG的较佳复配比例为40%。

2.1.3 还原促进剂的复配比例

复配体系其他参数不变,高分子聚羧酸共聚物25%、APG 40%,还原促进剂的复配比例分别为1%、1.5%、2%、2.5%时对涤棉的净洗效果,净洗浴中棉沾、涤沾的色差值及摩擦色牢度的沾色评级分别见图3和表3所示。

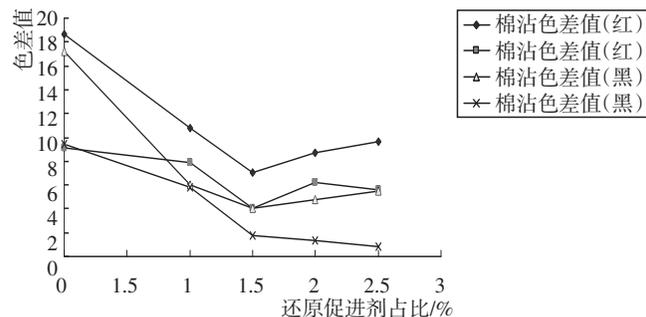


图3 不同还原促进剂用量对净洗浴中白底沾色色差值的影响

表3 不同还原促进剂用量对织物的摩擦色牢度影响

还原促进剂比例/%		1	1.5	2	2.5
黑	干摩/级	3	3-4	3	3
	湿摩/级	2	2-3	2-3	2
红	干摩/级	3-4	4	3-4	3-4
	湿摩/级	2	2-3	2	2-3

从图3、表3可以看出,随着还原促进剂用量的增加,净洗浴中染料对棉贴衬和涤贴衬的沾色随之降低,净洗后织物的耐磨擦色牢度有所提高,但是当用量大于1.5%后,耐磨擦牢度反而有下降迹象。这是因为还原促进剂过量时,对涤棉织物表面的染料破坏过多,造成织物表面的浮色增加,故选择还原促进剂的复配比例为1.5%最佳。

2.2 处理温度对净洗效果的影响

选取较佳条件下复配得到的还原净洗剂,在还原净洗剂用量为5 g/L,浴比为1:25的2 g/L的NaOH净洗液、净洗处理时间5 min的条件下,分别在80、85、90、95、100℃对红色、黑色涤棉染色织物进行净洗,净洗浴中棉沾、涤沾的色差值及摩擦色牢度的沾色评级

分别见图4和表4所示。

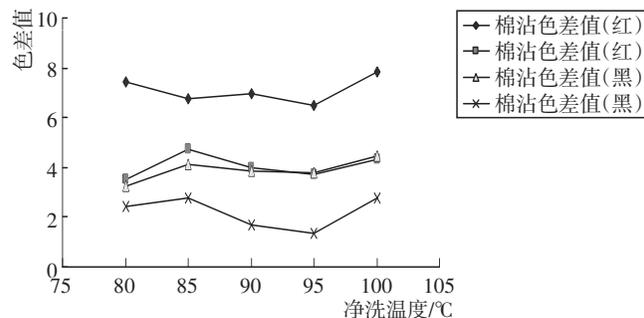


图4 净洗温度对净洗浴中白底沾色色差值的影响

表4 不同净洗温度对织物的摩擦色牢度影响

净洗温度/℃		80	85	90	95	100
黑	干摩/级	2-3	3	3-4	3-4	4
	湿摩/级	2	2-3	2-3	3	3
红	干摩/级	3	3-4	3-4	3-4	4
	湿摩/级	2	2-3	3	3	3-4

从图4、表4数据可以看出,随着净洗温度的升高,净洗后织物的耐磨擦色牢度随之变好,而净洗浴中染料对棉贴衬、涤贴衬的沾色变化不明显。这是因为当净洗温度低时,涤棉织物表面的浮色没有被完全洗掉,净洗不充分,从而耐磨擦色牢度也较差;当净洗温度高时净洗充分,但是会增加用电、用气成本,故选择较佳的净洗温度为90℃。

2.3 净洗剂用量对净洗效果的影响

选取以上较佳条件下复配得到的还原净洗剂,净洗处理时间5 min、净洗处理温度为90℃,选取还原净洗剂用量分别为2、3、4、5、6 g/L对红色、黑色涤棉染色织物进行净洗,净洗浴中棉沾、涤沾的色差值及摩擦色牢度的沾色评级分别见图5和表5所示。

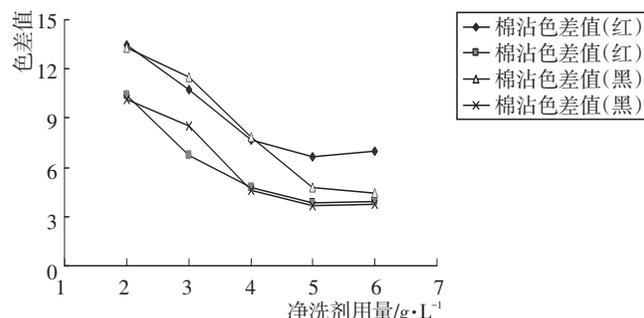


图5 净洗剂用量变化对净洗浴中白底沾色色差值的影响

表5 不同净洗剂用量对织物的摩擦色牢度影响

净洗剂用量/g·L ⁻¹		2	3	4	5	6
黑	干摩/级	2-3	3	3	3-4	3-4
	湿摩/级	1-2	2	2-3	3	3
红	干摩/级	3	3-4	3-4	4	4
	湿摩/级	2	2-3	2-3	3	3

从图5、表5数据可以看出,随着还原净洗剂用量

的增加,净洗浴中染料对棉贴衬和涤贴衬的沾色随之降低,净洗后织物的耐磨擦色牢度随之增加,该净洗剂对涤棉织物净洗有效。当用量大于 5 g/L 时,净洗效果增加不大,故选择还原净洗剂的较佳用量为 5 g/L。

综上所述,得到还原净洗剂 ST233 的较佳复配比例为:高分子聚羧酸共聚物 25%、螯合分散稳定剂 5.6%、APG 40%、还原促进剂 1.5%、表面活性剂 2.5%、去离子水 25.4%;净洗应用工艺为:净洗浴为 2 g/L 的 NaOH 溶液,还原净洗剂用量 5 g/L,净洗温度 90 °C,净洗时间 5 min。

2.4 对比试验

为了验证还原净洗剂对涤棉织物的净洗效果,分别对未净洗、不添加净洗剂及在最佳工艺条件下净洗处理后的织物进行测试。净洗过程中的沾色色差值、织物的耐皂洗和耐摩擦色牢度沾色情况如表 6 所示。

表 6 不同净洗条件处理涤棉织物的牢度指标

	黑 色			红 色		
	未净洗	净洗 (未加净 洗剂)	净洗 (还原净 洗剂 ST233)	未净洗	净洗 (未加 净洗剂)	净洗 (还原净 洗剂 ST233)
净洗涤沾色差值	—	13.837	1.678	—	12.115	3.925
净洗棉沾色差值	—	18.255	3.806	—	20.666	6.685
干摩/级	2	2-3	3-4	2	3	4
湿摩/级	1-2	1-2	3	1-2	2	3
醋纤沾色/级	1-2	3-4	4-5	2	4	4-5
棉沾色/级	2	3	4	2-3	3-4	4
锦沾色/级	1-2	2-3	4-5	1-2	4	4-5
涤沾色/级	1-2	2-3	4-5	2	3-4	4-5
腈沾色/级	3	4	4-5	3	3-4	4-5
毛沾色/级	2-3	3-4	4	2-3	3-4	4-5

由表 6 数据可知,净洗前后相比,净洗步骤能够提高织物的色牢度,但是只在 2 g/L 的 NaOH 的净洗浴中净洗涤棉织物,净洗过程中染料对棉和涤的白底沾色都比较严重。当还原净洗剂 ST233 的用量为 5 g/L 和 2 g/L 的 NaOH 的净洗浴中对涤棉织物净洗,可以有效洗去织物表面的染料浮色且防止染料对白底的沾色。

The Preparation and Application of ST233 Reduction Lotion

LUO Yan-hui¹, HU Yu-qing², HUANG Yu-hua¹, HAN Li-juan²

(1.Sichuan Textile Research Institute, Chengdu 610072, China;

2.Sichuan Yixin Technology Co. Ltd., Chengdu 610072, China)

Abstract: In order to improve the cleaning effect of the polyester / cotton fabric in one bath dyeing method, five kinds of washing agents of self prepared polymer poly carboxylic acid copolymer, chelating dispersant and APG, reducing accelerator, surface active agent were compounded and applied to the dyed polyester / cotton fabric. The effects of different compounded system on cleaning of the dyeing polyester / cotton fabric were studied. The optimal process was determined based on the color fastness of dyes to cotton and polyester in bath cleaning and the color fastness to rubbing of the fabric after washing by single factor experiment. The optimum compound system was the poly carboxylic acid copolymer 25%, chelating dispersant 5.6%, APG 40%, reducing accelerator 1.5%, surface active agent AEO-7 2.5% and DI water 25.4%. The optimum washing process was as follows: NaOH concentration 2 g/L, temperature 90 °C, and time 5 min. The color fastness to rubbing of the fabric after washing was greatly improved and the white staining of dyes to cotton and polyester in bath cleaning was less.

Key words: reduction cleaning; polyester cotton; formulation; white staining

3 结论

采用复配体系还原净洗剂 ST233 对涤棉分散/活性染色织物净洗处理,能有效提高织物耐水洗及耐磨擦色牢度,且在净洗过程中具有优异的防白底沾色能力。优化的复配及应用工艺参数为:还原净洗剂 ST233 各组分按质量百分比计为:高分子聚羧酸共聚物 25%、螯合分散稳定剂 5.6%、APG 40%、还原促进剂 1.5%、表面活性剂 2.5%、去离子水 25.4%;净洗浴为 2 g/L 的 NaOH 溶液,还原净洗剂用量 5 g/L,净洗温度 90 °C,净洗时间 5 min。

参考文献:

- [1] 王全力,张占柱.染色涤棉织物净洗剂 F 的制备及应用[D].石家庄:河北科技大学,2011.
- [2] 涤纶染色净洗剂的研究[EB/OL].(2016-11-16). <http://www.chinabaike.com/t/34063/2013/0721/1311649.html>.
- [3] 赵涛.染整工艺学教程(第2分册)[M].北京:中国纺织出版社,2005.
- [4] 唐增荣.浅论防沾污皂洗剂与色牢度[J].印染助剂,2009,(6):1-7.
- [5] 陈一飞.常用分散染料的剥色性能及回修技术[J].染整技术,2007,29(12):28-29.
- [6] 苏明军.CVC 织物分散/活性染料低浴比免还原清洗染色生产实践[J].轻纺工业与技术,2015,(4):19-21.
- [7] 许小军,吕江龙,李鑫,等.涤/棉织物长车分散/活性染色一浴清洗工艺[J].印染,2015,(17):28-30.
- [8] 王建庆,吴婵娟,刘海林.涤/棉织物分散/活性染料染色的免还原净洗技术[J].纺织学报,2013,34(4):70-74.
- [9] GB/T 3921-2008.纺织品色牢度试验耐皂洗色牢度[S].
- [10] GB/T 3920-2008.纺织品色牢度试验耐摩擦色牢度[S].