

活性染料染色水洗效率分析

文卓,王敏

(东莞德永佳纺织制衣有限公司,广东 东莞 523138)

摘要:文中对提高棉针织物活性染料间歇式绳状低浴比染色后的水洗效率进行了分析,从生产现场染色机内取样测试,以每次洗涤液对应的吸光度数据表征洗涤过程的变化,主要阐述了织物、放置时间以及助溶剂尿素对水洗效率的影响。数据分析表明,根据织物品种的不同,水洗过程洗涤液中的吸光度变化呈现波动趋势;放置时间对含水量大的布种的水洗效率尤为重要,而对含水量小的布种的水洗效率则影响不大;尿素的加入可加强洗涤液吸光度的降幅程度。因此,根据织物品种,调整放置时间、添加如尿素等助剂,能够有效提高活性染料染色后的水洗效率。

关键词:水洗效率;活性染料;皂洗;热水洗;放置时间;尿素;间歇式

中图分类号:TS 190.65

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)08-0052-03

印染行业的可持续发展核心在于资源的整合以及高效利用,其中水资源是重中之重,淡水资源正在逐年减少,这对于耗水巨大的印染行业提出了势在必行的节水要求。为此各针织印染厂正在进行设备的更新换代,减小染缸浴比,已达到节能节水的目的。但低浴比后的水洗较高浴比后的水洗更难洗除浮色,更易造成浮色以及白印等疵病现象。本文就间歇式低浴比活性染料染色后水洗效率的影响因素进行分析。

1 洗涤过程分析

纤维在进行水洗过程中主要存在3种洗除过程^[1]:

a. 纤维表面或纤维与纤维间毛细网络孔道中的染料被洗涤液稀释交换而去除;

b. 纤维内孔道中的染料从纤维孔道溶液中扩散到纤维表面,发生解析后再被洗涤液稀释交换而去除;

c. 纤维表面一些难溶的染料聚集体或颗粒主要通过机械力脱离纤维到达洗涤液中。

另外,水洗过程还会除去染色环节残存的电解质、碱剂等。

2 试验步骤

结合水洗过程,对间歇式活性染料绳状染色后水洗进行缸内取样测试,以每次洗涤液对应的吸光

度数据表征洗涤过程变化,从而进行分析讨论。

染料:活性染料。

织物:棉针织物。

生产设备:立信公司的ECO-HSJ型低浴比溢流喷射染色机(浴比1:5)。

吸光度测试仪器:Libra S 22型紫外可见分光光度计。

洗涤工艺:采取间歇式换液水洗方式,即通常的排液、进液方式进行洗涤。

水洗工艺流程如图1所示。

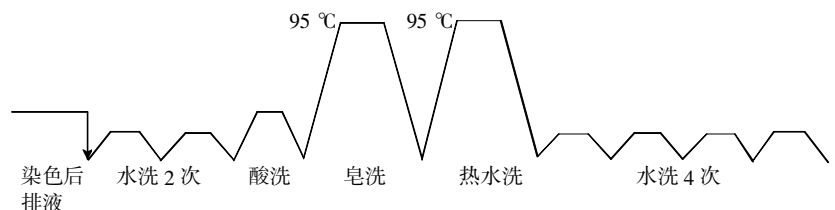


图1 水洗工艺流程

作者简介:文卓(1984—),男,助理工程师,技师。主要从事染色工艺技术方面的工作。

3 试验结果与讨论

棉针织物皂洗后各阶段水洗后, 洗涤液吸光度测试结果如表 1 所示。

3.1 织物品种的影响

随着水洗过程的进行, 洗涤液中吸光度也随之降低。实践发现, 降低幅度成“W”型, 以黑色双卫衣布放置时间 60 s 的水洗过程最为明显。

图 2 为放置时间 60 s 的黑色、宝蓝双卫衣布以及放置时间 20 s 的深灰扁机领水洗过程中洗涤液的吸光度变化。

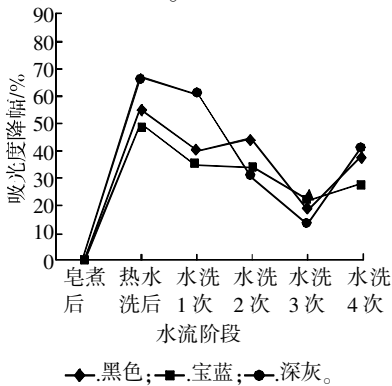


图 2 洗涤液吸光度降幅变化

这种幅动变化可能是由于水解染料以及未固着的染料分子等由纤维内的孔道中扩散到纤维表面, 而后发生解析被稀释交换到洗涤液中的过程发生了变化所致。此现象在吸水较小的布种以及放置时间较短时并不明显。但对于吸水较大的布种, 由于放置时间直接影响着布种带液量, 其自身液体与洗涤液之间的液体交换速度较慢, 且由于织造空隙的存在, 势必有一部分洗涤液被吸入其自身空隙中, 布自身体积在水洗进液后会发生吸水膨胀, 导致在间歇式换液水洗中, 一部分从纤维内部解析出来的染料不能及时到达洗涤液中, 而是滞留在了布自身织造空隙的吸入水分中。

如表 1 所示, 扁机领洗涤液中的吸光度降幅就未出现和其他布种一样的交替现象, 这应该与扁机领的含水量小有关。对比其与双卫衣布的放置时间和吸光度降幅幅度发现, 含水量低的扁机领的水洗

效率明显高于含水量大的双卫衣布的水洗效率。

3.2 放置时间的影响

由表 1 中发现, 不论是哪种布、哪种颜色, 每一步洗涤后洗涤液的吸光度, 放水 60 s 的总是低于放水 15 s 的; 在降幅方面放水 60 s 的波动大于放水 15 s 的。这可能是与布身达到水洗饱和后在静置状态下的含水量有关。因对染色机内大量布匹称重难度较大, 故采取相同纱牌、纱批、等质量的同种布小样在漏斗上模拟缸内放水时间的影响, 结果如表 2 所示。

如表 2 可知, 放置时间对布身含水量影响较大, 但随着放置时间的延长, 这种影响幅度逐渐减小。另外, 对于个别布种如扁机领等则几乎不受影响。可见放置时间对含水量大的布种的水洗效率尤为重要, 而对含水量小的布种的水洗效率则影响不大。

3.3 尿素的影响

由表 1 可知, 对于试样 3 来

表 1 棉针织物各阶段水洗后洗涤液的吸光度

试样	布种	颜色	染料用量/%	放置时间/s	测试项目	皂煮后	热水洗后	水洗 1 次	水洗 2 次	水洗 3 次	水洗 4 次
1	双卫衣布	黑色	7.40	15	吸光度	2.871	1.564	0.943	0.554	0.404	0.29
					较前一次降幅%	-	45.52	39.71	41.25	27.08	28.22
				60	吸光度	2.654	1.196	0.714	0.396	0.319	0.199
					较前一次降幅%	-	54.94	40.30	44.54	19.44	37.62
2	双卫衣布	宝蓝	4.10	15	吸光度	2.548	1.427	0.856	0.590	0.449	0.305
					较前一次降幅%	-	44.00	40.01	31.07	23.90	32.07
				60	吸光度	1.964	1.001	0.650	0.429	0.335	0.241
					较前一次降幅%	-	49.03	35.06	34.00	21.91	28.06
3	双卫衣布	军蓝	3.59	15	吸光度	3.334	2.249	0.296	0.208	0.148	0.069
					较前一次降幅%	-	32.54	86.84	29.73	28.85	53.38
				15	吸光度	4.392	1.196	0.646	0.395	0.252	0.112
					较前一次降幅%	-	72.77	45.99	38.85	36.20	55.56
4	扁机领	深灰	3.83	20	吸光度	0.569	0.190	0.074	0.051	0.044	0.026
					较前一次降幅%	-	66.61	61.05	31.08	13.73	40.91

注: a. 放置时间指每阶段排水基本完成, 以染色机无明显水位显示时开始计时的停留时间;
b. 试样 3 中, 第 2 个“放置时间 15 s”的试样, 在皂洗以及热水洗中添加了 2 g/L 的尿素。

表2 不同品种织物吸水饱和后的相对静止含水量

试样		试样 a			试样 b			试样 c			平均		
放置时间/min		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
扁机领	放水后布质量/g	224	227	223	225	225	225	224	227	222	224	226	223
	含水量/%	124	127	123	125	125	125	124	127	122	124	126	123
弹力平纹布	放水后布质量/g	380	370	361	388	372	361	388	366	363	385	369	362
	含水量/%	280	270	261	288	272	261	288	266	263	285	269	262
双位衣布	放水后布质量/g	479	424	416	461	450	435	463	425	415	468	433	422
	含水量/%	379	324	316	361	350	335	363	325	315	368	333	322
平纹布	放水后布质量/g	410	408	385	420	409	388	406	396	383	412	404	385
	含水量/%	310	308	285	320	309	288	306	296	283	312	304	285

注:a.表中扁机领因结构紧密、织造空隙小,吸水后形变很小,故放置后试样与布自身质量接近,含水量随时间延长而降低的现象不明显,数据幅动可能仅由测量误差引起;
b.含水量=(放水后布质量-干布质量)/干布质量×100%,干布质量为100g。

说,添加尿素后的洗涤液吸光度降幅明显大于未添加尿素的洗涤液吸光度。水洗的质量可通过染品的色牢度来评定,结果如表3所示。

由表3可看出,添加尿素等助溶剂可提升成品牢度。

添加尿素后洗涤液吸光度的降幅更大。分析原因可能是因为尿素中含有多个氢键基团,由于水溶性染料中含有一定数量的磺酸基、羧酸基,在水中容易离解为阴离子从而使染料粒子在水溶液中带有一定数量的阴电荷,当加入含有可形成氢键基团的助溶剂后,由于其与染料可形成氢键,使染料离子表面生成水合离子保护层,阻止了染料分子的凝聚和分子间的相互作用,促进了染料电离和溶解。尤其是对于乙烯酮型染料,在此类染料的残液中,染料已发生羟基化从而使染料的溶解度大大降低,尿素可以通过与水形成水合离子层,隔断染料离子间的氢键和范德华力,防止染料分子凝聚来增加其溶解能力^[2],从而提高水洗效率。

4 结论

在现实中,将织物上的水解染料以及未固着的染料分子等完全去除是绝对理想化的,也是没有意

表3 尿素对色牢度的影响

测试项目		黑色		大红		湖蓝	
		未加尿素	1 g/L 尿素	未加尿素	1 g/L 尿素	未加尿素	1 g/L 尿素
水染色牢度/级	变色	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5
	沾色	3.5	4.0	3.5	4.0	3.5	3.5
	醋纤沾	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	棉沾	3.5	3.5	4.0	4.0	3.0	3.0
	锦沾	3.5	4.0	3.5	3.5	3.0	3.5
	涤沾	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	腈沾	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
耐水浸色牢度/级	变色	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5
	沾色	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	醋纤沾	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	棉沾	4.0	4.0	4.0	4.5	4.0	4.0
	锦沾	4.0	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0
	涤沾	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	腈沾	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
渗化牢度/级	3.0	3.0	2.5	2.5	3.5	3.5	

注:表中测试水染色牢度依照 AATCC 612A《家庭及商业上颜色之洗涤坚牢》测试标准;耐水浸色牢度依照 AATCC 107《耐水浸色牢度》测试标准;渗化牢度依照日本色牢度即大丸法(Daimaru Method)测试标准进行试验。

义的,增大水洗浴比固然可以有效地提高水洗效率,但此法不利于水资源的节约。调节水洗过程中的某些因素可以有效地提高水洗效率,节省水洗过程中水的用量。从文中的分析数据可知,活性染料后处理水洗效率是受多因素影响的,总的来看根据织物品种、调节放置时间、添加如尿素等助溶剂对提高染

色后水洗效率帮助较大。

参考文献

- [1]宋心远.活性染料的染后洗涤和固色处理(一)[J].印染,2008,34(11):38-41.
- [2]陈荣圻.水溶性染料的润湿性和溶解性处理(二)[J].印染,2003,29(6):43-47.

收稿日期 2012年5月25日