

筒子纱短流程生产工艺实践与分析

陈荣平

(芜湖圣罗纺织实业有限公司, 安徽 芜湖 241000)

摘要:通过选用新型助剂或改变加料顺序开发了筒子纱短流程氧漂和染色工艺。在筒子纱氧漂时,使用多功能快速氧漂助剂BLG,其可替代烧碱、渗透剂、双氧水稳定剂、螯合剂,减少了助剂使用量和加工时间,实现了筒子纱短流程氧漂前处理。在筒子纱染色时,采用预加盐碱的短流程染色工艺,避免了盐浓度高使染料分子缔聚、碱液浓度高使染料水解等弊端,染色易于控制,所得纱线匀染性好。在筒子纱活性染料染色后的水洗中使用皂洗酶EOQ,其可催化分解未固色以及已经水解的活性染料发色基团,提高了水洗效率和纱线的色牢度。实践表明,改进后的工艺大大节约了水、电、汽、时间和人力,达到了节能、降耗和增效的目的。

关键词:筒子纱;多功能快速氧漂助剂BLG;预加碱染色;皂洗酶;短流程工艺

中图分类号:TS 190.63

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)09-0032-03

1 筒子纱短流程氧漂工艺

1.1 工艺原理

在棉、麻及其与化纤混纺纱线或交织织物的氧漂工艺中,一般需使用到烧碱、渗透剂、双氧水稳定剂、螯合剂、双氧水等多种助剂。由于所使用的助剂品种多、漂液的pH值较高、工艺时间长,容易造成被漂物失重率高、纤维受损变脆、降强较大、手感粗硬;另外,后续水洗次数需增多,耗水耗能大;且由于被漂物吸碱不匀又难以短时间洗净,后道工序易出现染疵,特别是混纺或交织物被氧漂时,烧碱会造成纤维的损伤;此外,使用烧碱漂后的残液pH值、COD值、BOD值均较高,加重了污水处理负担^[1-3]。

本文尝试选用山东宝时精细化工有限公司研发的多功能快速氧漂助剂BLG(以下简称快速氧漂剂BLG),开发简、短、省的短流程快速氧漂工艺。快速氧漂剂BLG是一种复合型助剂,它取代了传统

工艺中的烧碱、渗透剂、双氧水稳定剂、螯合剂等,在氧漂中只用添加H₂O₂和快速氧漂剂BLG,简化了工艺与操作,适宜于棉、麻、黏胶、天丝、莫代尔、氨纶、竹纤维、大豆纤维等纱线与织物的氧漂过程。

1.2 短流程氧漂、增白一浴工艺、

1.2.1 原料

全棉 22 tex(26^s), 纱质量 1 597.0 kg。

1.2.2 工艺处方与条件

27%双氧水	
10%(根据白度要求可适当调整)	
快速氧漂剂 BLG	3%
荧光增白剂 4BK	0.4%
螯合剂 SNS	1%
浴比	1:7

1.2.3 工艺曲线及流程

工艺曲线如图 1 所示。

工艺流程:筒子纱氧漂、增白一浴→热水洗(60℃, 10 min)→冷水洗(10 min)→柔软(阴离子柔软剂 9103, 40℃, 20 min)。

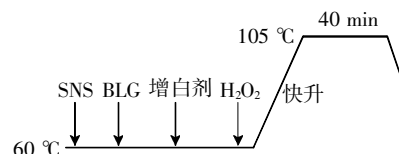


图1 短流程氧漂、增白一浴工艺曲线

1.3 色纱氧漂工艺

1.3.1 原料

全棉 28 tex (21^s), 纱质量为 823.2 kg, 品质接近于半精梳棉。

1.3.2 常规氧漂工艺

工艺处方:

双氧水	4%
双氧水稳定剂	1%
100%烧碱	1.8%
精练剂	1%
螯合剂 SNS	1%
浴比	1:8

工艺曲线如图 2 所示。

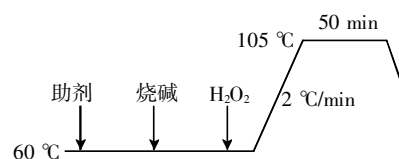


图2 常规氧漂工艺曲线

作者简介:陈荣平(1976—),男,厂长。主要从事印染技术的应用与创新实践工作。

工艺流程:色纱常规氧漂→酸洗(冰醋酸 0.8%, 60 ℃, 10 min)→热水洗(80~90 ℃, 10 min)→冷水洗→去氧(50 ℃, 15 min)→染色。

1.3.3 短流程氧漂工艺

工艺处方:

双氧水 4%
快速氧漂剂 BLG 2.5%
螯合剂 SNS 1%
浴比 1:8

工艺曲线如图 3 所示。

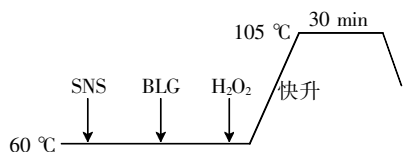


图 3 短流程氧漂工艺曲线

工艺流程:色纱短流程氧漂→酸洗(冰醋酸 0.5%, 60 ℃, 10 min)→热水洗(70~80 ℃, 10 min)→冷水洗→染色。

1.3.4 对比分析

分别使用上述两种工艺对全棉纱线进行处理,处理后纱线的白度、10 min 毛效、强力等数据以及两工艺过程对比如表 1 所示。

从表 1 可看出,短流程氧漂工艺具有简、短、省的优点。由于快速氧漂剂 BLG 中不含烧碱,所以氧漂时 pH 值易精确控制,既可以实现短时间常温氧漂,更适合高温速漂,而且漂后废水 pH 值低于 9,易于清洗。

常规氧漂工艺约需 6 h,此工艺只需 4 h;常规色纱氧漂工艺约需 4 h,而此工艺只需 3 h,这大大节省了时间和能源。

另外,使用快速氧漂剂 BLG 的氧漂工艺时,不用烧碱,所以被漂物失重少,失重率可控制在 2%~3%以内,而常规氧漂工艺约在 4%~6%之间;同时纱线降强少、手感好,成品纱线的品质也略有提升。

表 1 两种氧漂工艺效果对比

工艺类型	常规氧漂工艺	短流程氧漂工艺
白度	82.0	81.7
毛效/cm	9.3	9.0
失重率/%	5.88	2.89
强力/N	300	330
残液 pH 值	10~11	8~9
水洗	漂后残留烧碱难以洗除干净,水洗次数多	漂后只需一遍热水洗
染色效果	氧漂中吸附烧碱易不均,易产生染色不均	氧漂能达到匀、透、净的效果,易匀染

还有,短流程氧漂工艺中未使用烧碱、精练剂、渗透剂、稳定剂等多种助剂,所以其残液含碱量低,色度、COD 值、BOD 值比常规氧漂工艺降低 50%以上,减少了污染,易于污水处理,真正做到了清洁化生产、节能减排;同时也大大减少了各助剂运输和储存用地;减少了称量和操作加料的繁琐和误差,也就大大简化了操作,保障了工艺质量的重现性,为一次准确化生产和安全生产创造了条件。

2 筒子纱短流程染色工艺

2.1 工艺原理

预加盐碱的短流程染色工艺就是在常温时将盐和 1/3 纯碱加入染色机后,在没有染料的情况下让被染物均匀吸附盐和碱,以消除纤维上的负电荷,并使纤维中的部分羟基电离,然后缓缓加入染料进行染料的吸附、扩散、上染及键和固色。由于温度低, pH 值低,所以染料初染率低,固色率低,一边上染、一边固色。通过升温提高上染速率和固色速率,当上染率和固色率有较大提高后,再第二次加碱固色,提高染浴的 pH 值,增加固色率。整个染色过程分步升温,分两次加碱,可减少染料的水解,增加得色量;另外,对于盐、碱用量大的浓深色产品,采用预加盐碱的工艺可避免染液回流到化料桶内溶化盐,同

时可避免由于盐的浓度高使染料分子缔聚、由于碱液浓度高而使化料桶内染料水解等弊端。所以预加盐碱工艺更为安全,比多次加盐碱更为简单方便,易于工艺控制。

具体做法是在常温时将元明粉和 1/3 碱剂加入染色机后,在没有加染料的染机内让被染物运转 10 min,均匀吸附盐和碱剂;然后 10~15 min 内均匀加入染料, 30 ℃ 染色 10 min 后,升温,在 50 ℃~60 ℃ 保温 20 min,当上染率和固色率有较大提高后,再在 10~15 min 内进行第二次加碱固色,染浴的 pH 值提高,达到 10.5~11.0,固色率增加。实践发现,预加盐碱工艺比多次加盐碱工艺总时间可减少约 60 min。

2.2 工艺举例对比

2.2.1 工艺处方(蓝藏青)

染料 x
元明粉 50 g/L
纯碱 20 g/L
螯合剂 1 g/L

2.2.2 工艺曲线及工艺流程对比

a. 常规染色

常规染色工艺曲线如图 4 所示。

工艺流程:筒子纱常规染色→冷水洗(10 min)→酸洗(10 min)→水洗(10 min)→皂洗剂皂洗(98 ℃, 20 min)→热洗(80 ℃, 20 min)→水洗(10 min)→柔软。

b. 短流程染色

短流程染色工艺曲线如图5所示。

工艺流程:筒子纱短流程染色→冷水洗(10 min)→酸洗(10 min)→水洗(10 min)→皂洗酶 EOQ 皂洗(90 °C, 20 min)→水洗(10 min)→柔软。

2.3 对比分析

预加盐碱染色工艺的基础是合理选用染料,若选用的染料配伍因子范围如下则效果更好:

S 值为 70%~80%;MI 值>90%;LDF 值>70%;T50>10 min。

其中 S 值表示在中性盐存在下染料达到第一次平衡的上染率;MI 值为染料的移染指数,表示染料的移染性高低;LDF 值表示活性染料染色全过程的匀染性;T50 值表示达到最终固色率一半所需的时间,也用来表示染料的固色速率。

3 筒子纱皂洗酶 EOQ 水洗工艺

活性染料染色后,水洗处理是整个染色工艺过程的重要环节,对染色物的牢度及染色时间、能源、水的节约具有重要意义。活性染料的水洗过程一般包括冷水洗、酸洗、热水洗、皂洗等。深浓色产品如果色牢度要求高,还需皂洗两遍。所有活性染料都存在着固着不充分,在纤维上留有约 20%~30%的水解染料的缺点。水解活性染料存在的对纤维素纤维的亲水性影响了它的易洗涤性,高亲和力的染料需高温洗涤。水洗处理时间一般是染料上染和固着过程的两倍多,因此需要耗用大量的水和热能用于水洗后处理。

水洗过程是促使纤维内部未固着的水解染料扩散到纤维表面,同时脱附到洗涤液中的过程。常规使用的皂类洗涤剂及非离子表面活性剂并不能加速水解染料的扩散,阳离子型助剂有助于提高净洗效果,但却容易使水解染料固着在

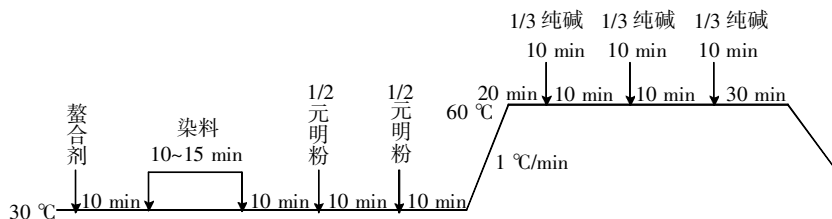


图4 常规染色工艺曲线

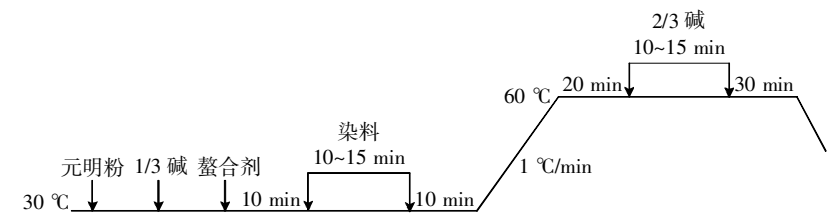


图5 短流程染色工艺曲线

表2 两种水洗工艺效果对比

工艺类型		传统水洗工艺	皂洗酶 EOQ 水洗工艺
水洗牢度/级	变色	2~3	3~4
	棉沾	2~3	3~4
湿摩擦牢度/级		3~4	4
水洗残液颜色		深浓	浅淡

纤维上面影响水洗牢度。

山东宝时精细化工有限公司生产的皂洗酶 EOQ 是一种蛋白酶,能够催化分解染料的发色基团。本厂尝试选用皂洗酶 EOQ,利用其催化分解染料发色基团时的化学反应动力学分解速度差异原理,即分解未固着染料分子>分解染料水解物>>分解脱落的染色纤维>>>分解棉织物主体固着染色分子,进行活性染料染色后的水洗工艺。研究表明,皂洗酶 EOQ 可将纱线上未固色的浮色染料分解消色;同时分解残液中的游离染料分子及水解染料分子,使其变成无色,无法再沾附到被染物上;但对已经与纤维共价键结合的染料,即已经固色的染料影响很小。

对蓝藏青染色后的纱线分别按传统水洗工艺和皂洗酶 EOQ 水洗工艺水洗,结果对比如表2所示。

4 结论

4.1 通过选用新型助剂或改变加料顺序,尝试开发了筒子纱短

流程氧漂和预加盐碱染色工艺,染色后采用皂洗酶 EOQ 进行水洗,与传统工艺相比,总过程可节省约 2 h,且大大节约了水、电、汽和人力,达到了节能、降耗和增效的目的。

4.2 通过连续化生产证明,筒子纱短流程氧漂和染色工艺的染色重现性高,产品质量稳定,工人乐于接受也易于掌握。

4.3 筒子纱短流程氧漂和染色工艺成品的牢度指标相对于传统氧漂染色工艺产品的有所提高,满足了客户的订单要求。

参考文献

- [1]赵涛.染整工艺学教程;第一分册[M].北京:中国纺织出版社,2005.
- [2]针织工程手册编委会.针织工程手册;染整分册[M].2版.北京:中国纺织出版社,1995.
- [3]徐顺成,赵四伟,李朴素.简、短、省氧漂工艺的分析与应用[J].针织工业,2008(4):42~45.

收稿日期 2012年2月7日