

低温活性染料染色工艺实践

毛乐意

(宁波广源纺织品有限公司, 浙江 宁波 315000)

摘要:以低温L型活性染料为例,介绍了活性染料低温染色工艺。实践表明,在达到相同染色深度和染色牢度的条件下,此工艺可节省染料用量约40%左右;采用复合碱(纯碱与片碱)进行固色,在固色温度40℃、固色时间60 min和固色pH值11.7~12.2条件下,可得到最佳的上染率;且固色时染料上染率增加较为平缓利于匀染;成本分析显示,低温活性染料染色工艺相比常规中温活性染料染色工艺可节省总成本约859元/t左右,产能提高约10%左右;但此工艺也存在一些缺点,如中浅色质量不好控制、当单只染料用量>6%时水洗牢度较难保证等。

关键词:低温染色;活性染料;复合碱;片碱;固色工艺

中图分类号:TS 193.63.2

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)01-0045-03

在低碳、绿色环保成为社会主流的今天,作为能源消耗大户的染整行业,开发新的节能减排工艺、提升单位时间生产能力,不管是作为一种社会责任还是自身的生存发展需要都势在必行。

宁波广源纺织品有限公司相继开展了一系列的新产品、新工艺的开发创新尝试,如今已成功开发了“牛奶蛋白”、“蚕蛹蛋白”、“竹炭纤维”等一系列新型面料;同时开发了抛光除氧染色一浴法、涤棉一浴法染色等一系列新型节能减排工艺;并通过近一年的努力,成功开发出了低温活性染料染色工艺。实践证明,此工艺操作简单,重现性好,后处理易于水洗,适合大面积推广应用。

1 低温活性染料染整工艺流程

前处理→染色→水洗2道→酸洗→皂洗1道→热洗1道→水

洗→柔软。

染色工艺曲线如图1所示。

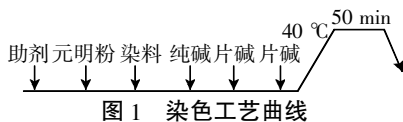


图1 染色工艺曲线

2 低温活性染料染色分析

2.1 染料

低温L型活性染料属于乙烯砷型染料,具有不同于其他活性染料的结构,反应能力强、对温度的依赖性小,能够低温浸染是其最大的特点。

以染同样的黑色为例,使用桃源JJQ黑在中温(60℃)条件下进行染色,染色处方和条件为:

JJQ 黑	6.8%
3BS 红	2.5%
3RS 黄	1.7%
元明粉	100 g/L
纯碱	30 g/L

浴比

1:10

使用安诺其L-W黑在低温(40℃)条件下进行染色,染色处方和条件为:

L-W 黑	5.40%
L-F 黄棕	0.50%
L-S 红玉	0.25%
元明粉	80 g/L
纯碱	5 g/L
片碱	1 g/L
浴比	1:10

染色实验结果如图2所示。

牢度测试结果如图3所示。

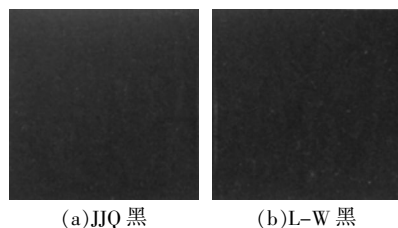


图2 桃源JJQ黑与安诺其L-W黑的染色结果对比

作者简介:毛乐意(1976—),男,技术部经理。主要从事染整实验与工艺技术工作。



图3 两种染料染色后的牢度对比

由图2和图3可看出,使用这两种染料在上述工艺条件下,可达到同样的深度,且湿摩擦牢度相当。但比较染料处方发现,低温染色可节省染料量约40%左右。

2.2 固色

2.2.1 固色剂

活性染料低温染色不是以单一纯碱作碱剂的,而是采用复合碱(大生产时,纯碱0.5 g/L,片碱1 g/L)进行固色的。因此避免了染料因溶解不良产生“石碱”(结晶碱),从而造成色渍、织物擦伤或循环泵磨损等现象的产生。

对比2.1中的处方发现,L型低温活性染料所用固色剂的量远远小于常规中温型活性染料所用固色剂的用量。这表明,L型活性染料染色不仅具有“节能”的优势,而且具有“经济”优势和“减排”优势。

2.2.2 固色温度

通过实践发现,使用复合碱,在40℃下进行固色,低温L型活性染料均可得到最佳的染料上染率。以固色温度40℃下所得的染料上染率为标准,其他固色温度30℃、50℃、60℃下所得的相对上染率的对比如表1所示。

同常规活性染料染色工艺相比,低温L型活性染料染色工艺简单,40℃固色可节省蒸汽,尤其在夏季时,染色几乎不需升温,节省能源。

2.2.3 固色时间

通过实践发现,使用复合碱,固色60~70 min后,低温L型活性染料均可得到最佳的染料上染率。

表1 固色温度的影响

固色温度/℃		30	40	50	60
相对上染率/%	L-F 黄棕	98.37	100	80.06	56.15
	L-S 红玉	95.41	100	94.23	80.00
	L-R 艳蓝	73.68	100	103.68	93.50

注:固色时间均为60 min,pH值为12.1。

表2 固色时间的影响

固色时间/min		50	60	70	80	90
相对上染率/%	L-F 黄棕	100	102.07	103.29	101.24	99.46
	L-S 红玉	100	105.03	107.66	104.45	103.21
	L-3G 藏青	100	101.54	102.02	100.33	100.42
	L-W 黑	100	107.18	113.10	114.42	114.76

注:固色温度均为40℃,pH值为12.1。

以固色时间50 min后得到的染料上染率为标准,分别固色60 min、70 min、80 min、90 min后,染料的相对上染率对比如表2所示。

2.2.4 固色 pH 值

pH值与低温L型活性染料上染率的关系如图4所示。

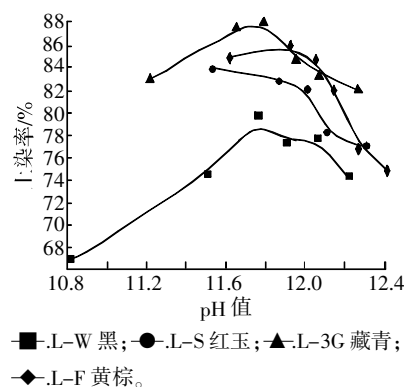


图4 pH值的影响

由图4可看出,低温L型活性染料的最佳固色pH值为11.7~12.2,当pH值小于11.7或大于12.2后,染料上染率会不同程度下降。

通过实践发现,对于低温L型活性染料,在固色温度40℃,固色时间60 min时,使用复合碱在pH值11.7~12.2之间均可得到最佳的染料上染率。

2.3 匀染性

以安诺其L-W黑低温大生产染色工艺为例,随着加料顺序和染

色时间的延长,染料上染率的变化如5所示。

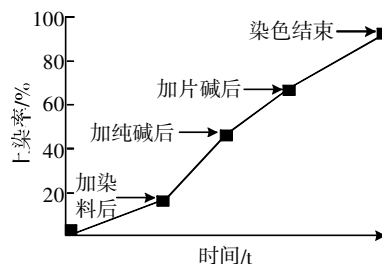


图5 染料上染率的变化

由图5可看出,低温染色工艺上染率增加较为平缓,这有利于染料的匀染。

3 产品牢度

按2.1中所述工艺进行染色,安诺其L-W黑染后织物各项牢度结果如下所示:

日晒牢度>3.5级(AATCC 16 20 hr);皂洗牢度>4.0级(ISO 105 C03);湿摩牢度>2.5级(ISO 105 X12);汗渍牢度>4.0级(ISO 105 E04);耐氯漂牢度>3.0级(ISO 105 E03)。

4 工艺关键

4.1 首次加入纯碱后,溶液pH值应控制在8.5~9.5之间,片碱加入后,pH值应控制在11.7~12.2之间。

4.2 按浴比加水时,应预留两副缸水用于固色剂的溶解,片碱必须用清水化开并稀释后分2次缓慢加入。

5 总成本对比

按加工 1 吨布计算,分别采用 2.1 中所述的两种工艺进行加工,其综合成本分析如表 3 所示。经实践发现,大生产过程中,低温染色工艺中的纯碱用量可调整为 0.5 g/L。

由表 3 可看出,采用低温活性染料染色工艺,对比常规中温活性染料染色工艺可节省总成本约 859 元/t 左右,产能约提高 10%左右。

6 结束语

低温活性染料染色工艺优势:染料固色量较高,同样深度相对染料用量下降 40%左右,色光重现性好、匀染性好,染色一次成功率有明显提高;碱剂用量大大减少,后处理较易清洗,减少了废水及 COD 排放;工艺时间相对较短,节省时间,提升单位时间生产能力;能耗下降,综合成本有明显优势。

不足:实践发现,中浅色质量不稳定,使用范围受到影响,同时对过程的管理和控制较严格;染料

表 3 综合成本分析

项目	低温染色工艺(40℃)	中温染色工艺(60℃)	备注
染料/%	L-黑 5.40	JJQ 黑 6.8	以同一黑色为例
	L-F 黄棕 0.50	3BS 红 2.5	
	L-S 红玉 0.25	3RS 黄 1.7	
染料成本/(元·t ⁻¹)	2 063	2 068	
元明粉/元	800 kg×0.64=512	1 000 kg×0.64=640	元明粉单价为 0.64 元/kg
固色剂/元	纯碱:5 kg×2.2=11	纯碱:300 kg×2.2=660	纯碱单价为 2.2 元/kg
	片碱:10 kg×2.7=27		片碱单价为 2.7 元/kg
工艺时间/h	4	5	每缸布可节省 1 h
水/元	180 t×3.5=630	180 t×3.5=630	水单价为 3.5 元/t
电/元	4 h×20 (kW·h)·h ⁻¹ ×0.8=64	5 h×20 (kW·h)·h ⁻¹ ×0.8=80	电单价为 0.8 元/(kW·h)
蒸汽/元	(40-30)℃×180/10×245/1 000=45	(60-30)℃×180/10×245/1 000=133	蒸汽单价为 245 元/t,按每升温 10℃耗蒸汽 180 kg 计算
总成本/(元·t ⁻¹)	3 352	4 211	省 859
产能/t	1.1	1.0	根据工艺时间,每缸布可节省 1 h,因此产能提高 10%

单价相对于常规常用染料而言较高;当单只染料用量>6%时水洗牢度较难保证。

总之,低温活性染料染色工艺需要继续不断开发创新,以达到染

整加工行业的节能减排、提高生产效率的目的。

注:本文为“第 24 届(2011 年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

收稿日期 2011 年 9 月 29 日

欢迎订阅《针织工业》

《针织工业》是唯一经国家新闻出版署批准的国内外公开发行的针织专业科技期刊,创刊于 1973 年,由天津市针织技术研究所、中国纺织信息中心联合主办,全国针织科技信息中心出版发行。

《针织工业》主要报道针织行业新原料、新技术、新工艺、新产品的开发研究情况以及针织行业发展的相关资讯,以推广应用技术为主,注重针织工艺理论与生产实践相结合,技术与经济相结合,技术与信息相结合,是针织工程技术人员、管理人员及纺织院校师生必不可少的读物。

《针织工业》为月刊,大 16 开,全部进口铜版纸精印,国内外公开发行。国际标准刊号 ISSN 1000-4033,国内统一刊号 CN 12-1119/TS,广告经营许可证号 1201044000113。邮发代号 6-24,国内定价 15 元/期,全年 12 期共计 180 元(含邮费)。读者可在当地邮局订阅,亦可向编辑部直接订阅。

欢迎广大读者订阅!

地址:天津市南开区鹊桥路 25 号《针织工业》编辑部

邮编:300193

电话:022-27497930 27385020 27382711 27411594

传真:022-27384456

E-mail:zzgybjb@yahoo.com.cn

Http://www.knittingpub.com