

分散、活性染料短流程低能耗染色工艺

王超,张冬芳,陈一涛,高惠菊,闫利民

(石家庄裕邦纺织有限公司,河北 石家庄 050021)

摘要:涤棉混纺针织物传统染色工艺通常采用分散染料在弱酸性条件下染涤,还原清洗后在碱性条件用活性染料染棉,这种工艺流程繁琐、能耗高。文中尝试使用L型活性染料对棉组分进行染色,并使用免还原清洗耐盐皂洗剂HK-8235进行皂洗,实现了染涤后免还原清洗的短流程低能耗染色工艺。数据表明,短流程低能耗染色工艺与传统染色工艺相比,所得织物的色光、颜色特征值基本一致,皂洗色牢度相当,这充分说明了短流程低能耗染色工艺的可行性。另外,成本分析显示,短流程低能耗染色工艺加工1 t涤棉混纺针织物比传统染色工艺在染料与助剂成本上节约1 201.02元,节约水成本288.00元,在电费成本上节约182.40元,在蒸汽成本上节约300.00元,共计节约综合成本1 971.42元。

关键词:涤棉针织物;染色工艺;短流程;低能耗;分散染料;L型活性染料;耐盐皂洗剂;免还原清洗

中图分类号:TS 193

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)08-0046-03

涤棉针织物通常先采用分散染料染涤,再进行还原清洗,然后使用活性染料对棉进行染色,最后进行皂洗,该工艺流程较繁琐、能耗高,且还原清洗使用的保险粉和纯碱会增加污水处理的负担。本文尝试使用免还原清洗的耐盐皂洗剂皂洗以省去染涤后的还原清洗步骤,并采用安诺其(ANOL)公司的L型活性染料对棉组分进行染色,达到缩短工时、减少助剂使用量,利于环境友好的目的。

1 试验

1.1 织物、试剂与仪器

1.1.1 织物

18.4 tex 涤棉混纺(比例为65:35)单面针织物。

1.1.2 染料与助剂

分散红玉 S-5BL、分散深蓝 EX-SF、分散黑 ECT(均为浙江龙盛有限公司),安诺其活性红 L-4B、安诺其活性藏青 L-3G、安诺其活性黑 L-PN(均为上海安诺其化工有限公司),活性红 LB-2BF、活性黄 LB-4RFN、活性深蓝 LB-2GLN(均为泰州市恒源纺织厂);27.5%双氧水、烧碱、冰醋酸、元明粉、纯碱、保险粉、固色碱 SH-G、免还原清洗耐盐皂洗剂 HK-8235(浙江宁波华科化工有限公司)、螯合分散剂 KH-1012、双氧水稳定剂 KH-1008、皂洗剂 K-2、高温匀染剂 DB-80。

1.1.3 仪器

SW-24A 耐洗牢度机(南通宏

大试验仪器有限公司)、Color i5 计算机测色配色仪(美国爱色丽公司)等。

1.2 染色工艺

1.2.1 传统染色工艺

a. 工艺流程

装锅→氧漂→热水洗(80℃, 10 min)→水洗→酸洗(冰醋酸 2 g/L, 10 min)→水洗→染涤→还原清洗(85℃, 20 min)→热水洗(60℃, 10 min)→水洗→酸洗(冰醋酸 1 g/L, 10 min)→水洗→染棉→水洗→酸洗(冰醋酸 2 g/L, 10 min)→水洗→皂洗(98℃, 10 min)→热水洗(60℃, 10 min)→皂洗(98℃, 10 min)→热水洗(60℃, 10 min)→重复皂洗(98℃, 10 min)→热水洗(60℃, 10 min)→水洗→酸洗(冰醋酸 1 g/L, 10 min)→水洗→出锅。

作者简介:王超(1963—),男,染整工程师。主要从事新工艺、新技术、新助剂的应用和新产品的研发以及生产技术管理工作。

b. 氧漂处方

27.5%双氧水	5 g/L
烧碱	1.5 g/L
双氧水稳定剂 HK-1008	2 g/L
螯合分散剂 KH-1012	2 g/L

c. 染涤处方

分散黑 ECT	0.95%
分散深蓝 EX-SF	1.50%
分散红玉 S-5BL	0.30%
高温匀染剂 DB-80	1%
冰醋酸	0.6 g/L

d. 还原清洗处方

保险粉	2.0 g/L
纯碱	2.0 g/L

e. 染棉处方

活性黑 LB-BGFF	2.32%
活性深蓝 LB-2GLN	1.40%
活性红 LB-2BF	0.83%
螯合分散剂 KH-1012	2 g/L
元明粉	80 g/L
固色碱 SH-G	2.5g/L

f. 皂洗处方与条件

皂洗剂 K-2	2 g/L
螯合分散剂 KH-1012	2 g/L
浴比	1:12

涤棉针织物传统染色工艺主

要工序工艺曲线如图 1 所示。

1.2.2 短流程低能耗染色工艺

a. 工艺流程

装锅→氧漂→热水洗 (80 ℃, 10 min)→水洗→酸洗(冰醋酸 2 g/L, 10 min)→水洗→染涤→水洗→染棉→水洗→酸洗(冰醋酸 2 g/L, 10 min)→水洗→皂洗(98 ℃, 10 min)→热水洗(60 ℃, 10 min)→水洗→酸洗(冰醋酸 1 g/L, 10 min)→水洗→出锅。

b. 氧漂处方

同 1.2.1 b 氧漂处方。

c. 染涤处方

同 1.2.1 c 染涤处方。

d. 染棉处方

安诺其活性黑 L-PN	1.04%
安诺其活性藏青 L-3G	0.95%
安诺其活性红 L-4B	0.22%
螯合分散剂 KH-1012	2 g/L
元明粉	80 g/L
纯碱	5 g/L
烧碱	1.5 g/L(调节 pH 值 11.7~11.8)

e. 皂洗处方与条件

免还原清洗耐盐皂洗剂 HK-8235	0.6 g/L
浴比	1:12

涤棉针织物短流程低能耗染色工艺主要工序工艺曲线如图 2 所示。

1.3 测试

1.3.1 织物 L^* 、 a^* 、 b^* 、 ΔE^* 、 K/S 值的测定

使用 Color i5 计算机测色配色仪对织物进行测试并计算。

1.3.2 织物皂洗色牢度的测定

按国标 GB/T 3921—1997《纺织品 色牢度试验 耐洗色牢度试验》对织物进行测试。

2 结果和讨论

2.1 物理指标对比

对涤棉针织物采用两种不同的工艺进行染色加工,处理后织物的物理指标对比如表 1 所示。

由表 1 可以看出,织物分别经分散、活性染料短流程低能耗染色工艺与传统染色工艺处理后,试样的 L^* 、 a^* 、 b^* 以及 K/S 值的测试结果

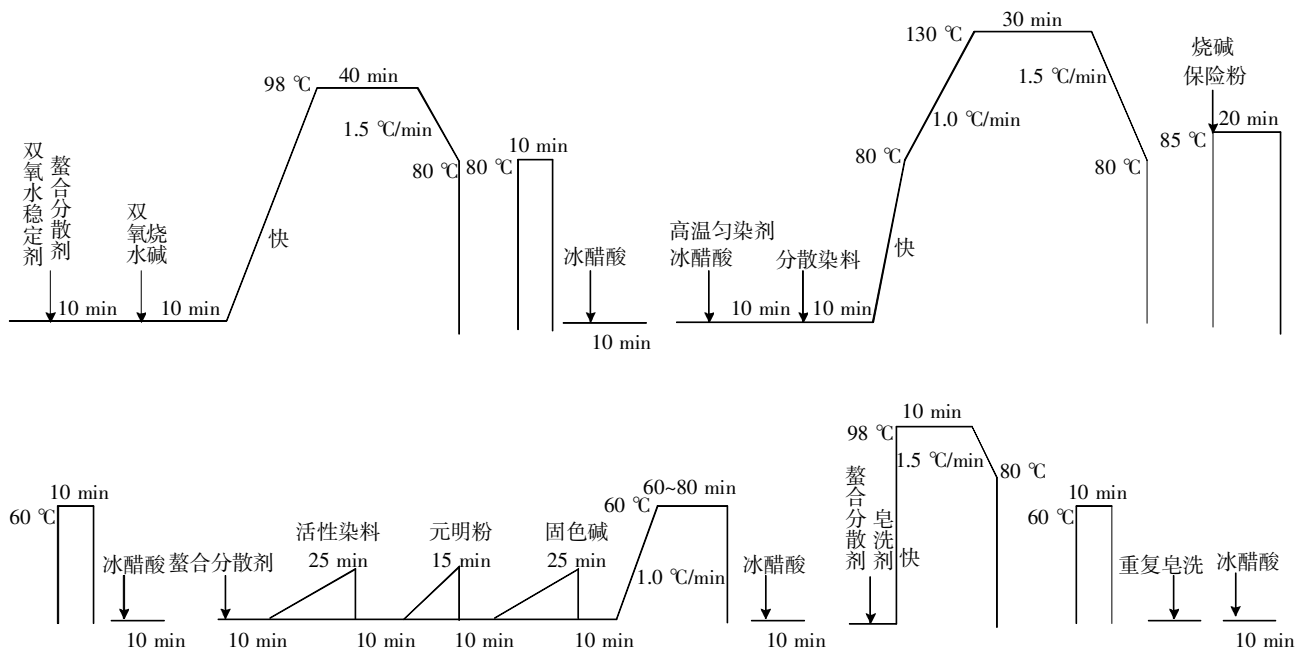


图 1 涤棉针织物传统染色工艺曲线

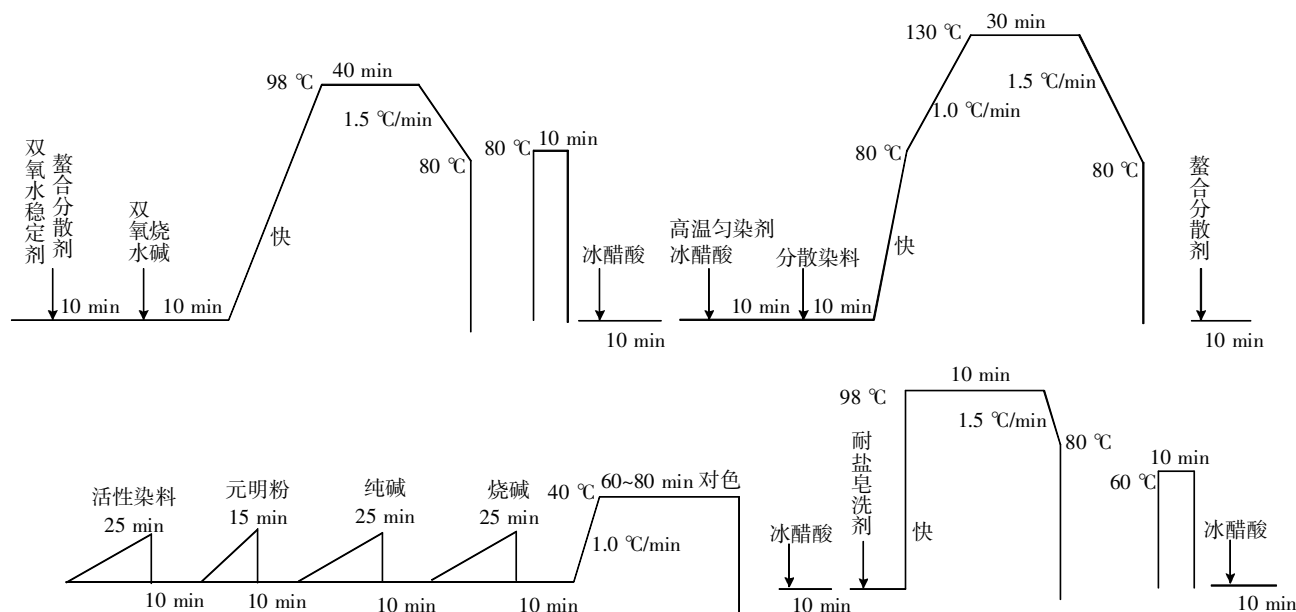


图2 涤棉针织物短流程低能耗染色工艺曲线

表1 两种染色工艺涤棉针织物的物理指标对比

工艺类型	L^*	a^*	b^*	总色差 ΔE^*	K/S 值	灰卡变 色/级	色牢度/级	
							棉沾	涤沾
传统染色工艺	15.55	0.21	-4.87	0.08	29.68	4.5	4.0	4.5
短流程低能耗染色工艺	15.48	0.24	-4.86		30.06	4.5	4.5	4.5

注:一般认定总色差值 $\Delta E^* < 0.5$ 为合格。

表2 两种染色工艺的成本分析

工艺类型	染色工序	染料及助剂成本/元	水成本/元	电成本/元	汽成本/元
传统染色工艺	染涤	1 183.08	1 056.00	820.80	2 000.00
	染棉	2 425.00			
	皂洗	460.80			
	酸洗	460.80			
	热水洗及水洗	—			
短流程低能耗染色工艺	染涤	967.08	768.00	638.40	1 700.00
	染棉	1 866.70			
	皂洗	110.88			
	酸洗	384.00			
	热水洗及水洗	—			
节约成本/元		1 201.02	288.00	182.40	300.00

果基本一致,且 $\Delta E^* < 0.5$,色差在合格范围内,这充分说明此短流程低能耗的染色加工工艺是可行的,该工艺基本上不影响涤棉针织物的色光和颜色特征值。另外,由于使用了免还原清洗耐盐皂洗剂 HK-8235,其不仅对涤纤维上的浮色具有很好的去除作用,而且对棉组分上沾污的分散染料和未与纤维素纤维发生反应的活性染料同样具有剥离、除去和防沾污的作用,从而保证了短流程低能耗染色工艺加工织物后的色牢度。

2.2 染色成本对比

采用两种不同的染色工艺对涤棉针织物进行加工,以加工 1 t 织物计算,两工艺成本对比如表 2 所示。

由表 2 可知,短流程低能耗染色工艺较传统染色工艺而言,在染料与助剂成本上节约 1 201.02 元。另较传统染色工艺少洗 6 遍,合 $6 \times 12 \text{ t} = 72 \text{ t}$ 水;少用时 4 h,合 $4 \text{ h} \times 60 \text{ kW} = 240 \text{ kW} \cdot \text{h}$;少用蒸汽 1.5 t。按水费 4 元/t、电费 0.76 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ 、蒸汽 200 元/t 计算,可分别节约水费 288.00 元(包括污水处理费用)、电

费 182.40 元、蒸汽费用 300.00 元,加上助剂成本节约费用共计节约成本 1 971.42 元。

3 结论

3.1 涤棉针织物的短流程低能耗染色工艺与传统染色工艺相比,所得织物的色光、颜色特征值基本一致,

且皂洗色牢度相当,达到 4 级以上。3.2 以加工 1 t 涤棉针织物计算,短流程低能耗染色工艺较传统染色工艺可节约综合成本 1 971.42 元;并且由于减少了助剂的使用量,减少了污水排放,有利于保护环境。

收稿日期 2011 年 12 月 10 日