

# 活性染料多色拔扎染工艺研究

宋淑娟

(山东科技职业学院 纺织服装系, 山东 潍坊 261053)

**摘要:** 传统的拔扎染虽图案造型独具特色,但色彩单调。活性染料地色具有可拔性,且颜色变化与其分子结构、活性基团、拔染的工艺条件有极大的关系。文章采用实验对比法,通过四种拔染剂对不同分子结构的活性染料的拔扎染效果研究分析,确定了保险粉法最适合活性染料多色拔扎染;对比保险粉法拔扎染不同工艺条件下的实验效果,确定其多色拔扎染的工艺条件是保险粉 1~10 g/L,氢氧化钠 1~10 g/L,温度 60~80 ℃,时间 1~10 min,浴比 1:30。实验结果表明,保险粉法对常用的活性染料都有拔染作用,且色彩变化多样;保险粉的浓度和温度对拔扎染的色彩图案效果影响较大;适当地降低拔扎染的工艺条件可以得到斑斓的图案。

**关键词:** 活性染料; 拔染剂; 保险粉; 多色; 拔扎染

中图分类号: TS193.6

文献标志码: A

文章编号: 1001-7003(2018)10-0027-08

引用页码: 101105

## Studies on multicolour discharge and tie-dyeing technology of reactive dyes

SONG Shujuan

(Textile and Clothing Department, Shandong Vocational College of Science and Technology, Weifang 261053, China)

**Abstract:** The pattern of traditional discharge and tie-dyeing is unique, but the color is monotonous. The reactive dyes is dischargeable, the change of color is related to its molecular structure, active group and dyeing process. In this paper, experimental comparison method was used. By comparing the discharge and tie-dyeing effect of four discharging agents for reactive dyes with different molecular structures, the result showed that the sodium hydrosulfite method is the most suitable for multicolor discharge and tie-dyeing of reactive dyes. By comparing the experimental effect of sodium hydrosulfite method under different process conditions, the optimum process conditions were confirmed as follows: sodium hydrosulfite 1~10 g/L, NaOH 1~10 g/L, temperature 60~80 ℃, time 1~10 min, bath ratio 1:30. The experimental results showed that the sodium hydrosulfite can discharge all the commonly reactive dyes and change various colors. The temperature and the concentration of sodium hydrosulfite have the larger effect on color and pattern of color and pattern. The special multicolor effect can be obtained by reasonable selection of the process conditions.

**Key words:** reactive dyes; discharging agents; sodium hydrosulfite; multicolor; discharge and tie-dyeing

拔扎染是拔染技术在扎染中的应用,区别于拔染印花,故称其为“拔扎染”或“扎拔染”<sup>[1]</sup>。拔扎染是在已经染色的织物上,根据图形设计要求将织物捆扎,再把拔染剂采用浸、喷或洒的方法施加到捆扎后的织物上,把未捆扎保护部分的颜色破坏而使颜

色消除或变色,形成白色或浅色的花型<sup>[2]</sup>。活性染料拔扎染工艺是指将活性染料染色的织物按需要进行捆扎(或用塑料纸包扎)保护后进行拔染的工艺。

传统拔扎染工艺一般呈现浅底深花或深底浅花的效果,图案斑驳无序,满足了现代年轻人追求个性的心理,受到现代设计师的喜爱<sup>[2]</sup>。但传统的拔扎染大多色彩单一,随着人们生活水平的提高,单调的色彩不能适应现代人对色彩的审美需求,从而限制其应用和发展。目前,对拔扎染工艺条件的

收稿日期: 2018-01-10; 修回日期: 2018-08-20

作者简介: 宋淑娟(1969—),女,讲师,主要从事纺织品整理、扎染的研究。

研究甚少,对拔扎染工艺条件没有较详细的报道。本文通过对目前生产中常用的活性染料染色织物在不同工艺条件下的拔扎染色彩图案的变换效果的分析研究,确定活性染料多色拔扎染的可行性及适用的工艺条件,从而为多色拔扎染的产品设计及多色拔扎染的工艺设计提供理论依据,使拔扎染产品更具特色且符合时尚审美需求,有利于扎染业的创新发展。

## 1 实验

### 1.1 仪器及用具

恒温水浴锅(常州普天仪器制造有限公司),烧杯、三角烧瓶等(市售)。

### 1.2 面料

纯棉平布(市售) 经纬纱细度 19.5 tex × 19.5 tex, 经纬纱密度 307 根/10 cm × 260 根/10 cm。

### 1.3 染料及化学药品

食盐、保险粉(天津市华东试剂厂),氢氧化钠、次氯酸钠、双氧水、高锰酸钾、纯碱、草酸(烟台市双双化工有限公司) 均是化学纯 活性染料。

## 2 活性染料的拔染性能研究

### 2.1 常用拔染剂及拔染机理

#### 2.1.1 常用拔染剂

活性染料染色织物拔扎染常用的拔染剂分两类:氧化剂和还原剂。氧化剂常用的有次氯酸钠、双氧水、高锰酸钾,还原剂常用的有保险粉、雕白粉等<sup>[3]</sup>。由于雕白粉的还原能力不及保险粉,拔扎染效果也较差<sup>[4]</sup>,所以本文只选用三种氧化剂和保险粉进行对比实验。

#### 2.1.2 活性染料拔扎染机理

活性染料拔扎染是通过氧化或还原破坏染料分子结构中的发色基团和染料-纤维结合键而实现的。

染料分子结构的破坏:氧化剂对活性染料分子结构的破坏表现在可使染料中的偶氮基分解、氨基氧化、羧基甲基化<sup>[5]</sup>。还原剂可破坏活性染料分子中的偶氮基,使其断裂成两个氨基,活性基连接在染

料的重氮组分上的染料能够拔白,活性基连接在染料的偶合组分上不能拔白,因为与纤维结合的组分有颜色。还原剂对金属络合的活性染料不容易拔染,对酞菁、蒽醌结构的染料不能够拔白<sup>[6]</sup>。

染料-纤维结合键的断裂:氧化剂和还原剂的破坏作用及染料-纤维结合键的水解<sup>[7-8]</sup>。

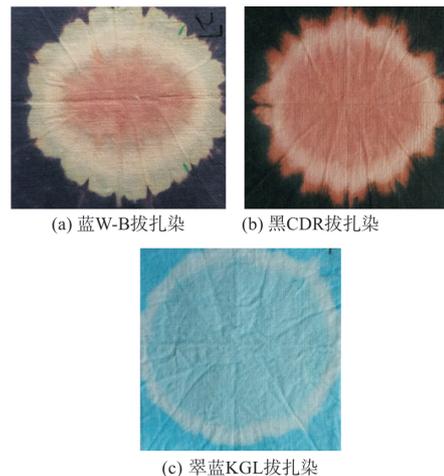
### 2.2 工艺流程

活性染料染色→捆扎→浸水→拔染→水洗→皂洗→解开捆扎→水洗→干燥。

### 2.3 拔扎染实验

#### 2.3.1 捆扎方法

将面料对折后,再扇形折叠,用线绳捆扎,不需要拔染的部分用塑料纸包扎起来。拔染后的效果是拔染部分成近似圆形的图案,未拔染部分的颜色几乎不会受到影响。拔扎染后的效果如图1所示。



(a) 蓝W-B拔扎染 (b) 黑CDR拔扎染  
(c) 翠蓝KGL拔扎染

图1 保险粉法拔扎染实验

Fig. 1 Experiment pictures of the discharge and tie-dyeing with sodium hydrosulfite method

#### 2.3.2 活性染料染色及拔染工艺条件

按上述方法捆扎后,用活性染料对纯棉织物进行染色,分别用四种拔染剂进行处理。活性染料染色及拔染的工艺条件见表1<sup>[9]</sup>、表2。颜色的深浅对拔染效果有较大的影响,但浅色不明显,所以地色染色用浸染的方法,活性染料的质量分数是2%<sup>[4]</sup>。

表1 活性染料染色工艺条件

Tab. 1 The dyeing technological conditions of reactive dyes

染化料	质量浓度	温度/℃	时间/min	其他工艺条件
染料	2% (对织物质量)			
食盐	40 ~ 60 g/L	染色 30 ~ 90	染色 10 ~ 30	浴比 1:20
纯碱	15 ~ 20 g/L	固色 40 ~ 95	固色 30 ~ 60	

表2 四种拔染法工艺条件

Tab.2 The technological conditions of four kinds of discharge

方法	拔染剂	质量浓度/(g·L <sup>-1</sup> )	温度/℃	时间/min	其他工艺条件
双氧水法 <sup>[10]</sup>	双氧水	25	60	60	pH10 浴比 1:30
高锰酸钾法 <sup>[11]</sup>	高锰酸钾 硫酸	1 3.6	80	60	拔染后用 20 g/L 的草酸 40℃ 清洗 浴比 1:30
保险粉法 <sup>[4]</sup>	保险粉(85%) 氢氧化钠	10 10	60	10	浴比 1:30
次氯酸钠法 <sup>[11]</sup>	次氯酸钠	5.5(有效氯)	25	15	pH10 浴比 1:30

2.4 结果分析

通过对多种活性染料进行四种拔染方法的实验研究,本文选用了其中常用的 8 只不同母体结构及活性基的活性染料的实验结果,如表 3 所示。表 3 中的数字是根据 GB/T 250—2008《纺织品 色牢度试验

评定变色用灰色样卡》进行评定的变色等级。5 级表示颜色无变化,1 级表示颜色变化色差大。数字后面标注颜色的是拔扎染后的颜色,拔白表示拔扎染后颜色基本是白色,无标注的表示拔扎染后只有颜色深浅的变化,而色光无变化或者变化很小。

表 3 B 型活性染料四种拔染法实验结果

Tab.3 The results of four discharge experimental with the B type reactive dyes

染料名称	染料母体	活性基团	保险粉法	次氯酸钠法	双氧水法	高锰酸钾法
B-4GLN 嫩黄	偶氮	一氯均三嗪和乙烯砜	1~2	2~3 橙	3	1 拔白
KN-5R 橙	偶氮	乙烯砜	1 拔白	3 棕	4	1 拔白
B-2RLN 橙	偶氮	一氯均三嗪和乙烯砜	2	4~5	4	1
B-3BF 红	偶氮	一氯均三嗪和乙烯砜	2 黄色	2~3	4	1 拔白
KGL 翠蓝	酞菁	一氯均三嗪	2~3	4~5	1~2	1 拔白
B-BGFN 翠蓝	酞菁	一氯均三嗪和乙烯砜	2~3	4~5	1~2	1
KN-R 艳蓝	蒽醌	乙烯砜	2 紫色	4~5	3~4	1 拔白
B-RV 艳蓝	蒽醌	一氯均三嗪和乙烯砜	2 紫色	4~5	3~4	1 拔白

通过表 3 可以看出,拔染色彩变换效果最好的是保险粉法,次氯酸钠法和双氧水法中多数染料的拔染效果不明显,高锰酸钾拔白效果好。

2.4.1 高锰酸钾法

高锰酸钾对绝大多数活性染料有很好的拔白效果,参与实验的活性染料中的黄、橙、红、翠蓝、艳蓝等颜色均基本被拔白,呈白色或很浅的颜色。深色的染料如深蓝、藏青、黑、棕色等有颜色的变换,但也是呈很浅的黄色或桔黄色。这是因为高锰酸钾在一定条件下释放出的活性氧的氧化能力很强,可以破坏活性染料的发色体系,从而消除活性染料的颜色<sup>[12]</sup>。

2.4.2 次氯酸钠法和双氧水法

参与实验的活性染料中,次氯酸钠法有个别染料会有颜色的变换,双氧水法中酞菁结构的活性染料拔染效果明显,因为含有酞菁结构的活性染料容易被双氧水氧化裂解<sup>[6]</sup>。两种方法拔染后大部分活性染料的颜色色调变换不明显,所以,作为活性染料

多色拔扎染的拔染剂效果不理想。

2.4.3 保险粉法

保险粉法拔白效果不及高锰酸钾法,拔扎染后完全呈白色效果的染料较少,但大多数染料特别是深色染料颜色变换较明显,色彩变换多样。

能够拔白的染料较少是因为碱性还原法只能破坏活性染料中含有偶氮基且活性基团连接在重氮组分上的染料(这种染料很少),以及与纤维以醚键结合的大部分乙烯砜型的活性染料<sup>[13]</sup>,所以表 3 中活性染料能够拔白的染料只有乙烯砜型基的活性染料橙 KN-5R。

颜色变换多样的原因主要有以下几个方面:一是偶氮结构的活性染料,其活性基连接在偶合组分的染料留在织物上的组分有颜色,比如活性红 B-3BF 保险粉拔染后变成黄色;二是有些结构类型的活性染料保险粉法拔染后会有变色现象,比如蒽醌结构和酞菁结构的活性染料,被还原后变成桔黄色和紫色,虽说会被空气氧化重新变回原来的颜色,但是在

其氧化以前进行高温皂洗及拔扎染处理过程中染料-纤维键的断裂,都会去除部分染料,特别是蒽醌类的活性染料,其氧化速度较慢,经过保险粉烧碱作用和皂洗后会拔去大部分染料,比如蒽醌结构的活性艳蓝 KN-R 和活性艳蓝 B-RV 拔扎染后变成浅紫色;三是不会被保险粉破坏发色体系的染料,拔染及皂洗过程中染料-纤维结合键的断裂也会使颜色变浅;四是拔扎染工艺条件较低,比如温度较低、时间较短、拔染剂的浓度较低等,而使染料部分破坏,从而产生颜色变换。

拔扎染后有些染料捆扎部分的颜色较浅,而拔染的圆形部分颜色却比捆扎部分深,如图 1 所示。这是因为除了偶氮结构的活性染料以外,其他结构的活性染料有被空气氧化而复原的现象<sup>[6]</sup>,而被捆扎的部分拔染后不会被空气氧化,所以皂洗后颜色较浅。

深色的不易拔染的活性染料,如金属络合结构的活性染料棕色、深蓝、黑色等,拔染后颜色变换明显,图案多色效果好,如图 1(a)(b) 所示。

通过以上分析可以看出,对于活性染料拔扎染而言,高锰酸钾法在多数染料只适合拔白效果,次氯酸钠法和双氧水法大部分染料的拔扎染效果不明显,染料的可选择性较小;并且高锰酸钾、次氯酸钠和双氧水是强氧化剂,都会对棉织物造成损伤,而保险粉法颜色变换多,且对棉织物基本不会造成损伤。

表 4 保险粉法拔扎染各工艺参数的实验条件

Tab. 4 The experimental conditions of the discharge and tie-dyeing with sodium hydrosulfite method

序号	保险粉质量浓度/(g·L <sup>-1</sup> )	氢氧化钠质量浓度/(g·L <sup>-1</sup> )	温度/℃	时间/min	浴比
1	10	10	20、40、60、80	10	
2	10	10	60	1、2、3、5、10、20	
3	1、3、5、10、15、20	10	60	10	1:30
4	10	1、3、5、10、15、20	60	10	

### 3.3 工艺分析

通过对表 4 的实验条件进行活性染料的拔扎染实验,测试结果(图 2—图 5)表明温度、时间、保险粉的质量浓度和氢氧化钠的质量浓度对拔扎染图案色彩都有一定的影响,其中温度和保险粉的质量浓度对拔扎染的色彩影响较大,保险粉和氢氧化钠的使用比例对拔扎染图案的扩散面积及部分深色染料的颜色变换有较大的影响。

#### 3.3.1 温度的选择

图 2 是根据表 4 的“温度”工艺条件进行实验的

所以,这四种常用拔染剂中,保险粉法是最适合的活性染料多色拔扎染的拔染剂。

## 3 保险粉法拔扎染工艺研究

保险粉是活性染料拔扎染常用的拔染剂,通过前文实验说明保险粉对所有的参与实验的染料都有拔染作用,对于不同结构的活性染料其拔染效果有所区别,现通过实验获得最适宜的活性染料多色拔扎染工艺条件。

### 3.1 工艺流程

活性染料染色→捆扎→浸水→拔染→皂洗→水洗→解开捆扎→水洗→干燥。

为了避免活性染料保险粉拔染后被空气氧化的问题,采用拔染后直接先皂洗后水洗的方法。

### 3.2 工艺条件

#### 3.2.1 活性染料染色的工艺条件

活性染料的染色工艺条件见表 1。

#### 3.2.2 拔扎染的工艺条件

捆扎方法同 2.3.1。

拔染过程中的工艺条件如温度、时间、保险粉的质量浓度、氢氧化钠的质量浓度等,对活性染料染色面料的颜色及图案都会有一定影响。为了获得各工艺条件对活性染料拔扎染效果的影响,分别对各项工艺参数进行实验验证,见表 4。

部分图片。

温度对拔染色彩的影响:随着温度的升高,拔染的色彩变化程度提高,容易拔染的染料如活性染料中偶氮结构浅色调的金黄、橙、红、紫色等在 60℃ 时就达到较好的拔染效果,如图 2(a~d)。较难拔染的染料如蒽醌、酞菁和金属络合结构的艳蓝、翠蓝、棕、黑等,需要到 80℃ 才能达到较好的拔染效果,如图 2(e~h) 所示。除了少量能够拔白的偶氮基的活性染料和部分乙烯砷型的活性染料外,大部分染料不能够被拔白,不能拔白的染料各呈不同的颜色,

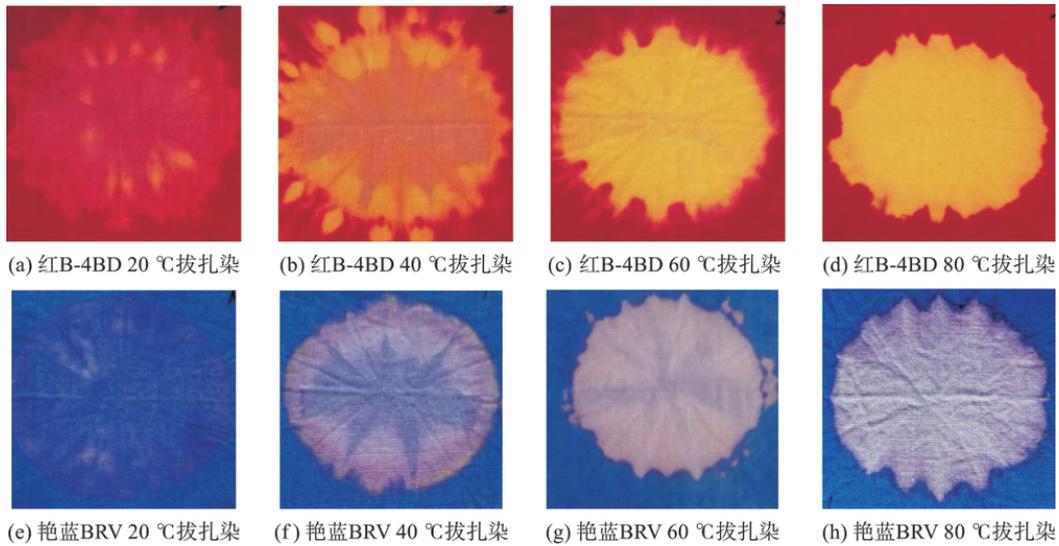


图 2 温度对拔扎染效果的影响

Fig. 2 Effect of temperature on discharge and tie-dyeing

如大部分偶氮结构的红色活性染料拔染会呈现深浅不同的黄色。活性染料翠蓝 KGL 在 80 °C 拔染后的效果如图 1( c) 所示 ,其在拔染液中呈紫色 ,在空气中会被氧化变成较浅的翠蓝色 ,且捆扎部分形成一圈较浅颜色。活性艳蓝 B-RV 80 °C 拔染后的效果如图 2( h) 所示 ,其在拔染液中呈桔黄色 ,氧化后变成浅紫色 ,且边界颜色会变得较深 ,呈现好看的花纹 ,但捆扎部分不形成浅色的圈纹。原因是蒽醌类染料在空气中氧化速度较慢 ,暴露在空气中的部分还未氧化就已经皂洗的缘故。而酞菁类染料在空气中氧化速度很快 ,皂洗时已经部分被空气氧化复色 ,所以暴露在空气中的部分比捆扎部分颜色深。

温度对拔染图案的影响: 随着温度的升高 ,图案

的边界会更清晰 ,20 °C 和 40 °C 时边界比较模糊 ,有由浅至深的颜色过度 ,较易拔染的染料在 60 °C 、不易拔染的染料在 80 °C 时边界就比较明白了 ,如图 2 所示。值得注意的是 ,虽然在 20 、40 °C 时拔染不完全 ,但是可以拔染出斑斓的图案 ,在图案设计时是可以运用的技巧。但温度选择一般要高于 20 °C ,否则多数染料拔染效果不明显。

这里需要注意 ,在碱性浴中保险粉的稳定性受温度的影响很大 ,温度越高 ,分解越快<sup>[14]</sup> ,所以在达到拔染效果的情况下 ,尽量选择较低的温度。

### 3. 3. 2 时间的选择

图 3 是根据表 4 中 “时间” 的工艺条件进行实验的部分图片。

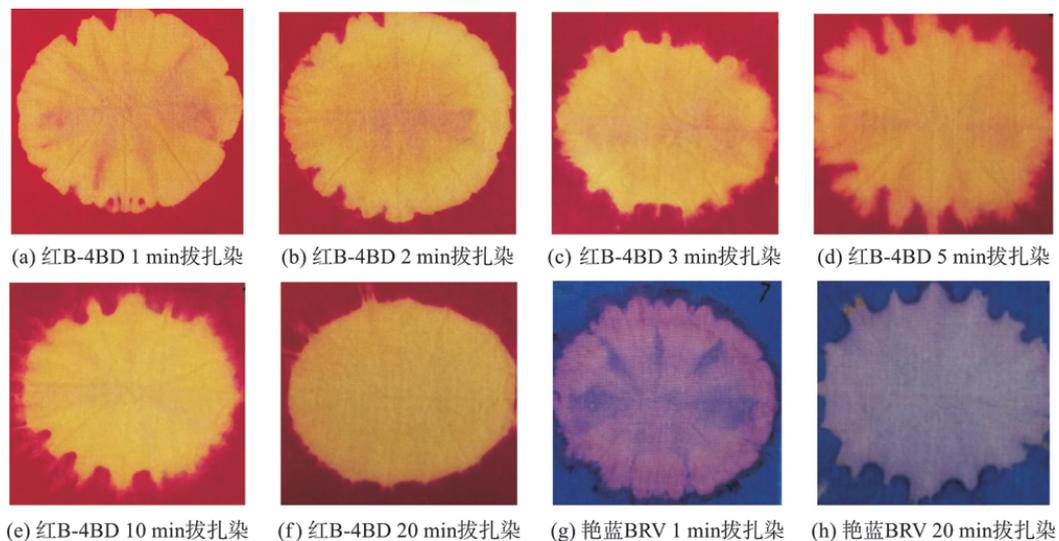


图 3 时间对拔扎染效果的影响

Fig. 3 Effect of time on discharge and tie-dyeing

时间对拔染色彩及图案的影响较小,容易拔染的染料如偶氮结构的活性染料黄、金黄、橙、红、紫等颜色在10 min内达到较好的拔染效果,如图3(a~f)所示;在1 min时的剥色效果比40℃时10 min的剥色效果还要好很多,如图2(b)和图3(a)所示。对于难拔染的深色染料,由于在60℃时很难达到较好的拔染效果,因此即使拔染20 min也达

不到80℃的拔染效果,如图2(h)比图3(h)拔染效果更好些。由于拔染不完全会使图案呈现斑斓多彩的效果,特别是不易拔染深色染料,如图3(g)所示。

### 3.3.3 保险粉质量浓度的选择

图4是根据表4“保险粉质量浓度”的工艺条件进行实验的部分图片。

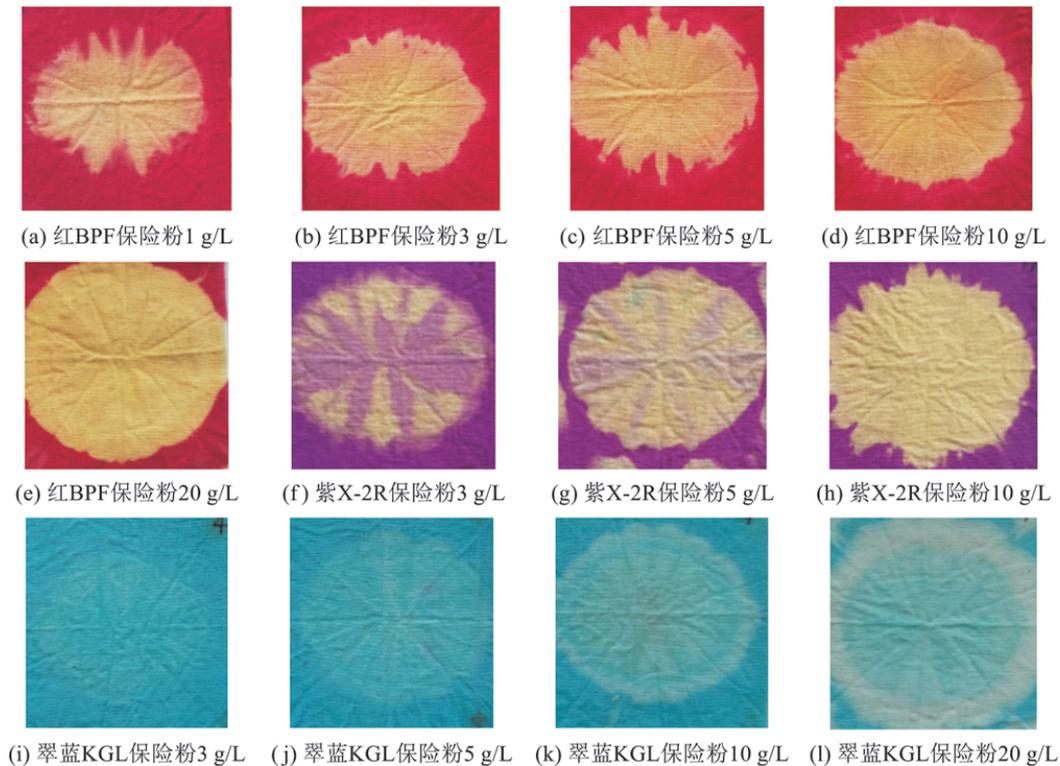


图4 保险粉质量浓度对拔扎染效果的影响

Fig. 4 Effect of the concentration of sodium hydrosulfite on discharge and tie-dyeing

对图案的影响:在氢氧化钠质量浓度10 g/L的条件下,随着保险粉质量浓度从1 g/L增加到20 g/L,拔染图案的面积会逐渐增大,图案边界也越清晰,如图4(a~e)所示。

对色彩的影响:容易拔染的部分偶氮结构的染料,如大部分的红、部分橙、黄等颜色的活性染料在保险粉质量浓度为1 g/L时就达到较好的拔染效果,如图4(a~e)所示。较难拔染的偶氮、双偶氮结构的活性染料,如黄、橙、紫色等在保险粉为10 g/L时能达到较好的拔染效果,如图4(f~h)所示。难拔染的如酞菁、金属络合结构的活性染料,如翠蓝、棕、黑等颜色随着保险粉质量浓度的增加,拔染效果会变好,但由于温度在60℃,所以保险粉达到20 g/L时也不能达到最好的拔染效果,如图4(i~l)所示,说明在

温度较低的情况下,只增加保险粉的质量浓度是难以达到最佳拔染效果的。

### 3.3.4 氢氧化钠质量浓度的选择

氢氧化钠在活性染料拔扎染中的作用有两个:一是增加保险粉的稳定性,因为保险粉的水溶液性质不稳定,暴露于空气中易吸收氧气而氧化,加入氢氧化钠可以降低保险粉的分解,氢氧化钠加入量应保证在保险粉用量的20%以上<sup>[15]</sup>;二是在一定条件下可破坏某些偶氮结构的活性染料的发色体系、使染料-纤维结合键水解断裂<sup>[7]</sup>。

图5是根据表4“氢氧化钠质量浓度”的工艺条件进行实验的部分图片。

氢氧化钠的质量浓度对部分深色染料拔扎染效果有较大影响,对较易拔染的活性染料如偶氮结

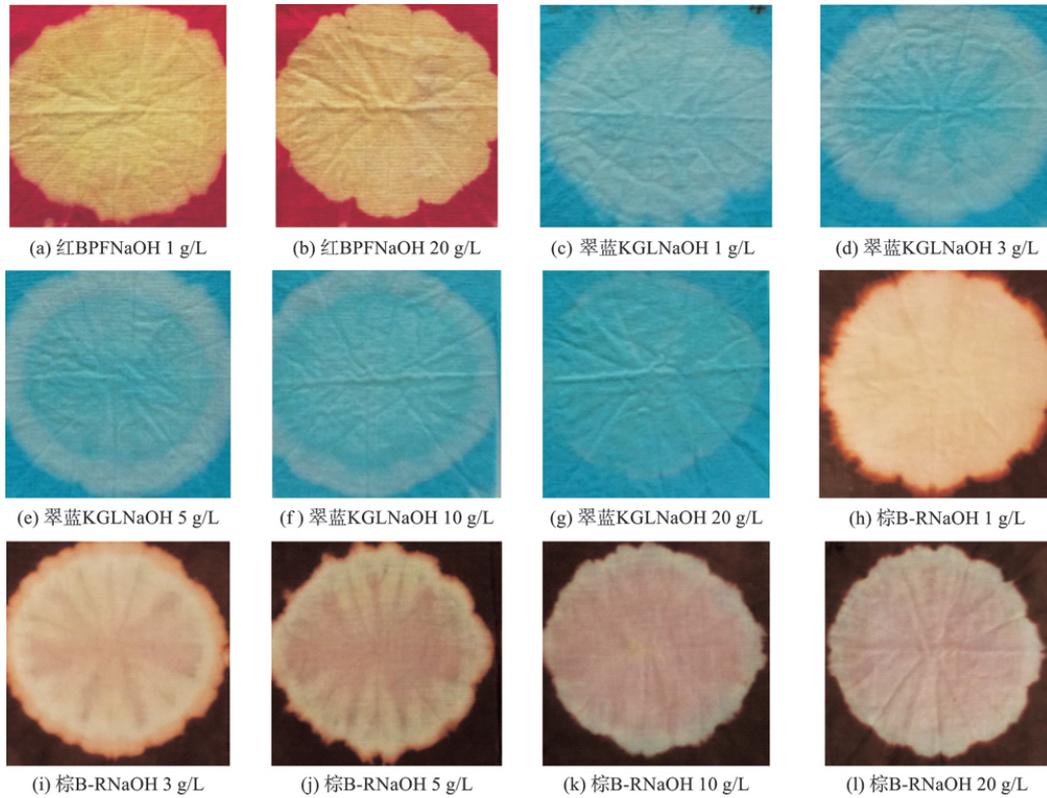


图 5 氢氧化钠质量浓度对拔扎染效果的影响

Fig. 5 Effect of the concentration of sodium hydroxide on discharge and tie-dyeing

构的黄、橙、红等染料的拔染的颜色变换效果影响不明显。在氢氧化钠 1 g/L 的时候就达到很好的剥色效果。图 5(a~b) 是活性染料红 BPF 在表 4 的实验条件下, 氢氧化钠 1、20 g/L 的拔扎染效果, 拔扎染的颜色变换效果差别很小。但对于不易拔染的活性染料如酞菁、金属络合结构的活性翠蓝、棕、黑等颜色在其质量浓度是 1 g/L 时剥色效果却是最好的, 如图 5(c)(h) 所示。而且有些染料在不同氢氧化钠质量浓度下, 其拔扎染后会呈现不同的色彩, 如图 5(h~l) 所示, 说明氢氧化钠的质量浓度对拔扎染效果也会产生影响。

为了保证保险粉的稳定性, 且使活性染料在拔扎染过程中呈现多种色彩, 氢氧化钠的质量浓度根据需要控制在 1~10 g/L。

### 3.4 色牢度测试

由于部分活性染料拔扎染后颜色发生变化, 为了解拔扎染产品染色牢度, 对其耐洗、耐摩擦色牢度进行测试。活性染料染色工艺条件见表 1, 拔扎染工艺条件见表 2。保险粉法, 活性染料分别选择了分子结构不同且有颜色变化的三种活性染料。对于扎染产品目前尚无相关的国家标准, 只有《SN/T 0968—

2000 出口蓝染、扎染制品检验规程》, 其中色牢度的检测只要求检测耐洗和耐摩擦色牢度。所以, 选择了耐洗和耐摩擦色牢度进行测试, 其结果见表 5。

表 5 保险粉法拔扎染色牢度测试结果

Tab. 5 The test results for discharge and tie-dyeing color fastness of the sodium hydrosulfite method

染料名称	染料结构	耐洗色牢度		耐摩擦色牢度	
		变色	沾色	干摩	湿摩
活性染料红 B-4BD	偶氮	4	4~5	4~5	4~5
活性染料翠蓝 KGL	酞菁	4	4~5	4~5	4
活性染料艳蓝 B-RV	蒽醌	4	4~5	4~5	4

测试方法采用 GB/T 3921:2008《纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度》及 GB/T 3920—2008《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》。变色等级是根据 GB/T 250—2008《纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡》进行评定, 沾色等级是根据 GB/T 251—2008《纺织品 色牢度试验 评定沾色用灰色样卡》进行评定。通过表 5 可以看出, 这三种活性染料拔扎染后变化颜色的耐洗和耐摩擦色牢度是比较好的。

## 4 结 论

1) 对于活性染料地色面料的拔扎染, 保险粉的

拔扎染效果比次氯酸钠、双氧水、高锰酸钾都要好,一是保险粉对棉织物无损伤,二是保险粉对参与实验的所有活性染料都有拔染作用,三是保险粉法拔扎染后很多染料有双色甚至多色的拔扎染效果。

2) 保险粉法拔扎染工艺条件中,温度和保险粉的质量浓度对拔扎染的效果影响最大,其中温度是决定因素,温度达不到染料所需要的拔染温度,改变任何其他的工艺条件都很难达到最佳的拔染效果。一般情况下活性染料地色织物的拔扎染工艺条件是:温度60~80℃,时间1~10 min,保险粉的质量浓度是1~10 g/L,氢氧化钠的质量浓度1~10 g/L。为了得到斑斓多色的拔扎染效果可以适当降低拔染温度,合理地选用时间、氢氧化钠及保险粉的质量浓度。

3) 在活性染料地色拔扎染工艺设计中,可根据不同的需求来选择,不一定要选择最佳拔染效果时的工艺条件。利用不完全拔染时的特殊效果,可以获得意想不到的拔扎染作品;利用不同活性染料保险粉拔染效果,可以设计制作不同色彩的多色拔染作品。

#### 参考文献:

[1]杨建军. 扎染艺术设计教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010: 3.  
YANG Jianjun. Tie-Dyed Art Tutorial [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2010: 3.

[2]梁惠娥,顾鸣,刘素琼. 艺术染整工艺设计与应用[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2009: 82.  
LIANG Hui'e, GU Ming, LIU Suqiong. Art Dyeing and Finishing Process Design and Application [M]. Beijing: China Textile Press, 2009: 82.

[3]曾林泉,陈启宏. 染色织物的剥色及回修技术[J]. 印染, 2006(14): 12-16.  
ZENG Linquan, CHENG Qihong. Striping and repairing of dyed fabric [J]. Dyeing & Finishing 2006(14): 12-16.

[4]蔡苏英. 织物缚扎漂洗工艺[J]. 印染, 2002(12): 12-14.  
CAI Suying. Using tie-process to obtain two-color effect [J]. Dyeing and Finishing, 2002(12): 12-14.

[5]崔亚男,阚相如,殷晓琳,等. 染色纤维的剥色技术研究进展[J]. 浙江化工, 2015 46(12): 21-26.  
CUI Ya'nan, KAN Xiangru, YIN Xiaolin, et al. Research progress on color stripping technology for dyed fabrics [J].

Zhejiang Chemical Industry, 2015 46(12): 21-26.

[6]侯毓汾,程佰伯. 活性染料[M]. 北京: 化学工业出版社, 1991: 603-610.  
HOU Yufen, CHENG Lübo. Reactive Dyes [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 1991: 603-610.

[7]崔浩然. 浸染染色的修色技术(上)[J]. 染整技术, 2008 30(1): 36-40.  
CUI Haoran. Shading technique in exhaust dyeing( I) [J]. Textile Dyeing and Finishing Journal, 2008 30(1): 36-40.

[8]崔浩然. 浸染染色的修色技术(下)[J]. 染整技术, 2008 30(2): 31-37.  
CUI Haoran. Shading technique in exhaust dyeing( II) [J]. Textile Dyeing and Finishing Journal, 2008 30(2): 31-37.

[9]房宽俊. 染料应用手册[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2013: 287-290.  
FANG Kuanjun. Dye Application Manual [M]. Beijing: China Textile Press, 2013: 287-290.

[10]楚艳艳,张晓莉,崔世忠. 纯棉织物的氧化法剥色工艺研究[J]. 上海纺织科技, 2011, 39(7): 30-33.  
CHU Yanyan, ZHANG Xiaoli, CUI Shizhong. Investigation on oxidation stripping technology of cotton fabric [J]. Shanghai Textile Science & Technology, 2011, 39(7): 30-33.

[11]苏毅,巫若子. 棉针织物的剥色效果比较[J]. 染整技术, 2008 30(3): 47-48.  
SU Yi, WU Ruozhi. Comparison of decoloring effect of cotton knitted fabric [J]. Textile Dyeing and Finishing Journal, 2008 30(3): 47-48.

[12]王超. 活性染料染色织物仿旧整理及水洗性能研究[D]. 上海: 东华大学, 2014: 13.  
WANG Chao. A Study on the Properties of Distressing and Ringsing Finishing on Reactive Dyed Denim Fabric [D]. Shanghai: Donghua University, 2014: 13.

[13]刘治禄. 织物拔染印花[M]. 北京: 化学工业出版社, 2017: 61.  
LIU Zhilu. Fabric Discharge Print [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2017: 61.

[14]编写组. 最新染料使用大全[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2005: 507-509.  
Editing Group. A Complete & Newest Volume on Application for Dyestuffs [M]. Beijing: China Textile Press, 2005: 507-509.

[15]江燕斌,梁一鹏,钱宇,等. 纸浆漂白过程中连二亚硫酸钠稳定性的研究[J]. 造纸科学与技术, 2001(2): 11-13.  
JIANG Yanbin, LIANG Yipeng, QIAN Yu, et al. Stability of sodium dithionite in pulp bleaching [J]. Paper Science & Technology, 2001(2): 11-13.