

# 锦棉提花织物锦纶留白染色工艺研究

刘小钊<sup>1</sup>, 巫若子<sup>2</sup>

(1.西安工程大学 纺织科学与工程学院, 陕西 西安 710048;

2.江门职业技术学院, 广东 江门 529090)

**摘要:**针对锦棉提花织物染色过程中,活性染料染棉时对锦纶组分沾色问题,文中采用自制锦纶防沾剂在酸性条件下对锦棉提花织物进行预处理,再用RGB系列活性染料进行染色,探讨锦纶防沾剂预处理工艺如锦纶防沾剂用量、醋酸用量、预处理温度及时间等对锦纶留白效果的影响,测试了染色织物上染百分率、固色率及染色后织物K/S值。结果表明,锦纶防沾预处理优化工艺为锦纶防沾剂2.0%,醋酸用量1.0%,浴比1:20,90℃处理30min;最优化处理工艺条件下,锦纶防沾剂可有效防止活性染料对锦纶的沾色,同时织物耐皂洗色牢度、耐摩擦色牢度显著改善。

**关键词:**锦棉提花织物;防沾预处理;留白;染色牢度

中图分类号:TS 193.5

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2019)06-0046-04

## Sprinkly Dyeing Process of Nylon-Cotton Jacquard Fabric

Liu Xiaozhao<sup>1</sup>, Wu Ruozhi<sup>2</sup>

(1.School of Textile Science and Engineering, Xi'an Polytechnic University, Xi'an, Shaanxi 710048, China;

2.Jiangmen Polytechnic, Jiangmen, Guangdong 529090, China)

**Abstract:** Nylon-cotton jacquard fabric was pretreated by anti-staining agent in acidic condition and dyed with RGB series reactive dyes to deal with the nylon staining problem caused by reactive dyes dyeing. Pretreatment process such as amount of anti-staining agent and acetic acid, pretreatment temperature and time were optimized through testing the dye uptake, fixation ratio and K/S value. The influence of acid dosage, pretreatment temperature and time on the sprinkly dyeing process was analyzed. The optimum pretreatment process was 2% anti-staining agent, 1% acetic acid, bath ratio 20:1, pretreatment at 90℃ for 30 minutes. The anti-staining agent of nylon can effectively prevent the staining of reactive dyes on nylon and improve the dyeing fastness.

**Key words:** Nylon-cotton Jacquard Fabric; Anti-staining Pretreatment; Whitening; Dyeing Color Fastness

锦棉提花织物兼具棉纤维吸湿透气及锦纶纤维质轻耐磨等特点,受到消费者的广泛喜爱。但对其进行染色加工时,因两种纤维染色性能不同,织物匀染性及牢度较难控制<sup>[1]</sup>,尤其是为获得锦纶留白效果时,选用活性染料对锦棉提花织物中的棉组分进行染色而锦纶不着色时,活性染料会对锦纶产生

沾色,造成留白部分织物不白,不仅影响布面花型效果,还会对染色后湿处理牢度造成不利影响<sup>[2]</sup>,因此,研究锦棉提花织物锦纶留白染色工艺显得尤为重要。

为使锦棉双组分纤维面料获得较好的锦纶留白效果,需要选用特定的锦纶防沾剂在染色加工前对双组分纤维进行预处理,如钱红

飞<sup>[3]</sup>研究发现活性染料对锦纶的沾色因染料种类而异,染色工艺中温度及pH值对锦纶沾色影响显著;姚芳等<sup>[4]</sup>研究发现合成单宁在锦纶上的吸附量高于棉,能有效防止活性染料沾染锦纶,pH值、预处理温度等对防染效果影响显著;孙莎莎等<sup>[5]</sup>采用合成单宁作为防沾剂对竹浆、锦纶交织物进行预处理,获得

**基金项目:**陕西省教育厅2018年重点科学研计划(重点实验室)项目(18JS040);西安工程大学绿色印染加工创新团队支持项目(TD-13)。

**作者简介:**刘小钊(1981—),男,讲师,硕士。主要从事纺织材料与纺织品设计的研究。

了较好的锦纶防沾色效果;王丽萍<sup>[6]</sup>在活性染料染色过程中加入防沾剂,有效防止活性染料对锦纶沾色的同时,对染色织物色光影响较小。本文采用自制锦纶防沾剂对锦棉提花织物进行预处理,研究预处理工艺对染色后锦纶留白效果的影响。自制锦纶防沾剂为复配助剂,其中有促进棉纤维溶胀的组分,可使活性染料更多吸附上染棉组分,减少对锦纶沾色的活性染料量;另外自制防沾剂中有可与锦纶上染座形成离子键的阴离子基团,从而封闭锦纶染座,达到防沾色效果。

### 1 试验

#### 1.1 材料及仪器

织物:锦棉提花织物(锦纶与棉比为20:80,克质量为120 g/m<sup>2</sup>)。

染化料:Remazol<sup>®</sup> RGB红、RGB黄、RGB青(德司达公司),锦纶防沾剂(自制),硫酸钠、碳酸钠、醋酸(西安化学试剂厂)。

仪器:SDM2-12-140多功能染色机[立信染整机械(深圳)有限公司],SW-12A耐洗色牢度测试仪(无锡纺织仪器厂),Color i7爱色丽测色仪(美国爱色丽公司),耐摩擦牢度仪(温州纺织仪器厂),JA3003B电子天平(上海越平科学仪器有限公司)。

#### 1.2 锦纶防沾预处理工艺

工艺处方及条件:

锦纶防沾剂	2.0%
醋酸	1.0%
浴比	1:20
温度	90℃
时间	30 min

#### 1.3 棉纤维染色工艺

工艺处方及条件:

活性染料	2.0%
硫酸钠	20 g/L
碳酸钠	10 g/L

浴比	1:50
温度	60℃
时间	60 min
皂洗工艺条件:	
皂片	2 g/L
浴比	1:50
温度	85℃
时间	15 min

染色工艺曲线如图1所示。

#### 1.4 性能测试

##### 1.4.1 上染百分率及固色率测试

准确称取一定质量锦棉提花织物,按照1.3中染色工艺对其进行染色,每隔一定时间测定残液吸光度 $A_t$ ,按式(1)和式(2)计算上染率 $E$ 和固色率 $F$ 。

$$E = (1 - n_1 A_1 / n_0 A_0) \times 100\% \quad (1)$$

$$F = E - (n_2 A_2 / n_0 A_0 + n_3 A_3 / n_0 A_0) \times 100\% \quad (2)$$

式中: $A_0$ 为标准染液稀释 $n_0$ 倍后在最大吸收波长处的吸光度; $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 代表染色残液、水洗液及皂洗液分别稀释 $n_1$ 、 $n_2$ 、 $n_3$ 倍后在最大吸收波长处的吸光度。

##### 1.4.2 耐皂洗色牢度

按GB/T 3921—2008《纺织品色牢度试验 耐皂洗色牢度》测试。

##### 1.4.3 耐摩擦色牢度

按GB/T 3920—2008《纺织品色牢度试验 耐摩擦色牢度》测试。

#### 1.4.4 表观颜色深度

使用Color i7爱色丽测色仪测定染色后样品的 $K/S$ 值。测试单组分 $K/S$ 值时,选择孔径为6 mm的透光孔分别对各单组分多个位置进行测试,取平均值。

#### 1.4.5 留白效果

留白效果用活性染料染色棉组分与锦纶组分表观色深值的差值 $\Delta(K/S)$ 表示,差值越大,颜色对比度越大,留白效果越好。

## 2 结果与讨论

### 2.1 锦纶防沾预处理工艺优化

#### 2.1.1 锦纶防沾剂用量

按照1.2中方法对锦棉提花织物进行预处理,选择RGB青染料按照1.3中染色工艺对织物进行染色,通过测试上染百分率、固色率及染色后织物表观颜色深度,探讨锦纶防沾剂用量对染色效果的影响,结果见表1。

由表1可知,锦棉提花织物中锦纶组分的沾色程度随锦纶防沾剂用量的增加而减小,当其用量大于2.0%,防沾色效果变化较小。由于防沾剂为复配助剂,其中含有促进棉纤维溶胀的组分,可提高活性染料在棉纤维上的吸附量,因此,随防沾剂用量增加,上染百分率增加;采用防沾剂对织物进行预处理

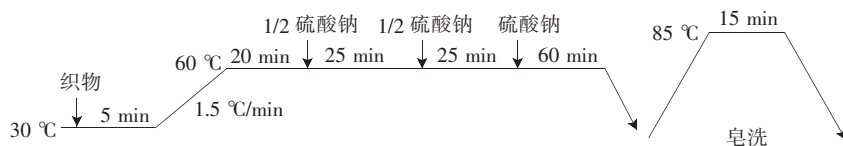


图1 活性染料染棉纤维工艺曲线

表1 防沾剂用量对染色效果的影响

防沾剂用量/%	棉组分 $K/S$ 值	锦纶组分 $K/S$ 值	$\Delta(K/S)$ 值	上染百分率/%	固色率/%
0	11.719	0.667	11.052	67.5	58.3
0.5	11.196	0.608	10.588	69.9	61.5
1.0	13.913	0.441	13.472	71.5	63.2
1.5	14.452	0.409	14.043	73.4	65.3
2.0	15.602	0.388	15.214	77.8	70.3
2.5	15.726	0.368	15.358	81.9	76.6

时,在酸性条件下锦纶纤维呈现正电性,锦纶防沾剂中含有的负电荷基团可与锦纶纤维上带正电的染座发生结合,形成离子键,从而防止后续活性染料对锦纶的上染,在用活性染料染色时更多的染料对棉组分进行吸附上染并固色,水洗、皂洗下来的浮色(含有未与纤维发生共价键结合的染料、水解的染料等)量减少,因此,固色率相应增加,并且锦纶防沾剂用量越大,锦纶留白效果越好。综合考虑将锦纶防沾剂的用量定为2.0%。

### 2.1.2 醋酸用量

按照1.2中方法对锦棉提花织物进行预处理,选择RGB青染料按照1.3中染色工艺对织物进行染色,探讨醋酸用量对织物染色效果的影响,测试染色后织物上染百分率、固色率及染色后织物外观颜色深度,结果见表2。

由表2可知,锦棉提花织物中锦纶组分的沾色程度随醋酸用量的增加而减小,当其用量1.0%,防沾色效果显著。这是由于当醋酸用

量增至1.0%,预处理浴pH值小于锦纶纤维等电点,锦纶呈现正电性,锦纶防沾剂中负电荷即可有效占据锦纶上的染座,防止活性染料的上染,达到较好的防沾色效果。综合考虑将预处理浴中醋酸的用量定为1.0%。

### 2.1.3 预处理温度

按照1.2中方法对锦棉提花织物进行预处理,选择RGB青染料按照1.3中染色工艺对织物进行染色,探讨预处理温度对织物染色效果的影响,测试上染百分率、固色率及染色后织物外观颜色深度,结果见表3。

由表3可知,锦棉提花织物中锦纶组分的沾色程度随预处理温度的升高而减小,当温度达到90℃,锦纶组分的沾色程度下降显著。这是由于当温度升高有利于锦纶防沾剂向纤维内扩散,可占据锦纶上的更多正电荷染座,活性染料上染锦纶较少,获得锦纶留白的效果。综合考虑将预处理温度定为90℃。

### 2.1.4 预处理时间

按照1.2对锦棉提花织物进行预处理,选择RGB青染料按照1.3中染色工艺对织物进行染色,探讨预处理时间对织物染色效果的影响,测试上染百分率、固色率及染后织物外观颜色深度,结果见表4。

由表4可知,锦棉提花织物中锦纶组分的沾色程度随预处理时间的延长而减小,当预处理时间延长至30min时,锦纶防沾剂可充分扩散并吸附在锦纶内正电荷染座上,更好地防止活性染料对锦纶上染,获得较好的锦纶留白效果。综合考虑将预处理时间定为30min。

## 2.2 锦纶防沾剂预处理对留白效果的影响

采用优化后的锦纶防沾预处理工艺对织物进行处理,选择RGB红、RGB黄、RGB青染料按照1.3中染色工艺对织物进行染色,通过测试上染百分率、固色率及染后织物外观颜色深度,探讨锦纶防沾预处理对留白效果的影响,结果见表5。

表2 醋酸用量对染色效果的影响

醋酸用量/%	棉组分 K/S 值	锦纶组分 K/S 值	Δ(K/S)值	上染百分率/%	固色率/%
0	12.227	0.464	11.763	62.6	44.6
0.2	12.633	0.438	12.195	67.2	56.5
0.4	12.643	0.434	12.209	68.9	60.6
0.6	12.963	0.429	12.534	72.3	64.3
0.8	13.443	0.426	13.017	80.7	72.4
1.0	13.542	0.406	13.136	84.3	76.6
1.2	13.569	0.408	13.161	85.2	77.4

表3 预处理温度对染色效果的影响

预处理温度/℃	棉组分 K/S 值	锦纶组分 K/S 值	Δ(K/S)值	上染百分率/%	固色率/%
40	8.296	0.464	7.832	55.6	47.5
50	9.986	0.390	9.596	61.5	54.2
60	10.380	0.329	10.051	67.3	59.4
70	10.460	0.317	10.143	75.6	68.3
80	11.025	0.283	10.742	85.8	77.1
90	11.320	0.252	11.068	88.9	80.4
100	11.416	0.240	11.176	89.2	81.6

表4 预处理时间对染色效果的影响

预处理时间/min	棉组分 K/S 值	锦纶组分 K/S 值	$\Delta(K/S)$ 值	上染百分率/%	固色率/%
15	9.225	0.437	8.788	62.8	54.5
20	9.299	0.416	8.883	71.2	62.7
25	9.495	0.386	9.109	72.6	63.4
30	9.734	0.352	9.382	75.7	66.3
35	9.799	0.340	9.459	78.3	70.6
40	10.151	0.329	9.822	82.1	74.7
45	10.398	0.299	10.099	84.3	76.2

由表5可知,RGB系列染料具有较高的上染百分率与固色率,相比与未经预处理直接染色的织物,经预处理后上染百分率及固色率更高,充分说明锦纶防沾剂有效占据锦纶上的染座,同时由于与活性染料带有同种电荷,对活性染料具有一定斥力作用,可使活性染料更多吸附上染棉纤维,提高染料的利用率;经预处理后,3支染料对锦纶的沾色程度显著降低,锦棉组分间颜色对比度较高,留白效果好。

### 2.3 锦纶防沾剂预处理对染色牢度的影响

按照2.1优化工艺对锦棉提花织物进行预处理,选择RGB青染料按照1.3中染色工艺对织物进行染色,通过测试染色后织物耐皂洗色牢度及耐摩擦色牢度,探讨锦纶防沾剂预处理对织物染色牢度的影响,结果见表6、表7。

由表6、表7可知,经预处理后RGB3支染料染色织物的耐皂洗色牢度、耐摩擦色牢度均比未预处理织物染色牢度高,说明预处理可显著降低活性染料对锦纶组分的沾色程度,提高染色后织物染色牢度。

## 3 结论

3.1 锦纶防沾剂预处理优化工艺为:锦纶防沾剂2.0%,醋酸用量1.0%,浴比1:20,90℃处理30min。

3.2 锦纶防沾剂对锦棉提花织物预处理,能够防止活性染料对锦纶

表5 预处理对留白效果的影响

染料	工艺	棉组分 K/S 值	锦纶组分 K/S 值	$\Delta(K/S)$ 值	上染百分率/%	固色率/%
RGB红	I	10.346	0.325	10.021	78.5	71.3
	II	10.595	0.173	10.422	89.2	82.1
RGB黄	I	7.704	0.267	7.437	75.1	70.3
	II	8.062	0.150	7.912	88.4	83.5
RGB青	I	9.612	0.478	9.134	79.3	70.4
	II	10.483	0.267	10.216	87.6	82.0

注: I 为不进行预处理,直接进行染色; II 为在 2.1 最优锦纶防沾预处理后再进行染色。

表6 预处理对耐皂洗色牢度的影响

染料	棉组分褪色牢度/级		锦纶组分沾色牢度/级	
	I	II	I	II
RGB红	4	4~5	4	4~5
RGB黄	4	4~5	4	4~5
RGB青	4	4~5	3~4	4

表7 预处理对耐摩擦色牢度的影响

染料	耐干摩擦色牢度/级		耐湿摩擦色牢度/级	
	I	II	I	II
RGB红	4~5	4~5	3~4	3~4
RGB黄	4	4	3~4	4
RGB青	4	4~5	3~4	3~4

组分的上染,棉组分 K/S 值显著增加,锦纶组分 K/S 值显著降低,锦纶留白效果较好。

3.3 锦纶防沾剂预处理后,活性染料对锦纶沾色程度减弱,染色后织物耐皂洗色牢度、耐摩擦色牢度显著改善。

### 参考文献

[1]崔浩然.黑闪红棉锦交织物的沾色预防[J].印染,2010,36(9):15-18.  
[2]侯丽丽,李亚萍.锦纶污染防止剂对锦纶留白染色工艺的影响[J].针织工

业,2014(5):53-55.

[3]钱红飞.锦纶防活性染料污染的研究[J].丝绸,2004(5):20-25.

[4]姚芳,唐人成.合成单宁在棉锦交织物染色中的应用[J].针织工业,2009(1):67-69.

[5]孙莎莎,叶松寿,唐人成,等.深色竹浆/锦纶交织物的锦纶防沾机理[J].印染,2010,36(7):4-8.

[6]王利萍.尼龙防沾色剂 TF-286[J].印染,2012,38(23):33-35.

收稿日期 2019年3月11日