

# TECHNICAL BULLETIN



®

**COTTON INCORPORATED**

6399 Weston Parkway, Cary, North Carolina, 27513·Telephone (919)678-2220

---

**TRI 3016**

## 阳离子化预处理棉织物的染色

美国棉花公司

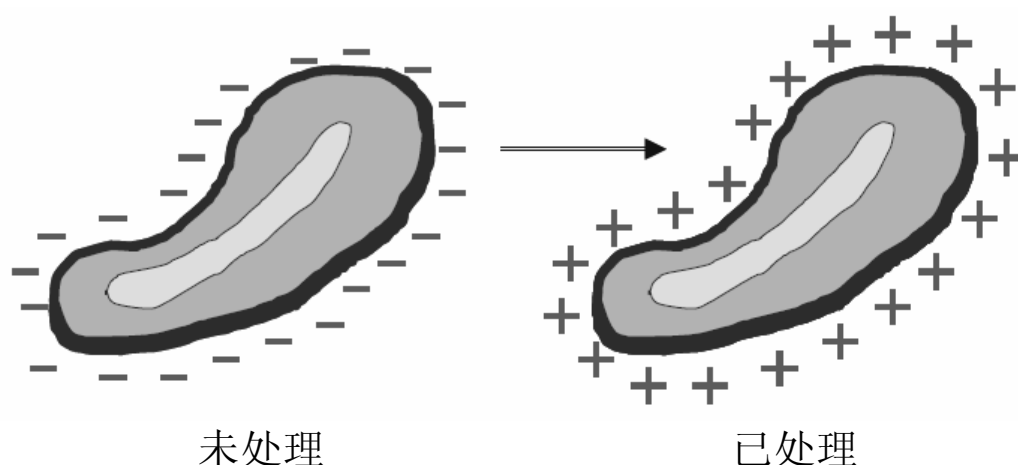
2003 年

## 目 录

	<u>页码</u>
介绍 .....	1
染料的选择与染色工艺 .....	2, 3
对染料的评估 .....	4, 5
阳离子化助剂浓度对染色深度的影响 .....	6
得到差别化色调的染色方法 .....	6
染色匀染性 .....	6
阳离子化预处理棉与未处理棉染色深度与色调的比较 .....	6
直接染料和活性染料染色的阳离子化预处理棉的水洗 .....	6
阳离子化预处理棉染色的汗渍牢度 .....	7
阳离子化预处理纱线的着色 .....	7
阳离子化助剂的供应商 .....	7
阳离子化预处理棉的供应商 .....	8
阳离子化预处理棉染色方法研究的建议方案 .....	9

## 介绍

用阳离子试剂对棉进行处理，将棉纤维表面从阴离子性变为阳离子性（负电性变为正电性），关于这方面的研究已经开展了二十多年。棉纤维表面电荷性质的改变增强了棉对阴离子染料的亲和力。人们希望通过纤维表面电荷性质的改变可以解决传统棉染色方法中遇到的一些问题。这些问题包括电解质（盐）的用量高，活性染料在水中的水解程度高导致染料固色率降低，活性染料染色后水洗时间较长，以及直接染料湿牢度差等等。2,3-环氧丙烷三甲基氯化铵是一种被广泛研究的阳离子试剂。



关于阳离子化棉纤维染色的研究进行得很少，也鲜有报导。因此这方面的研究已经成为美国棉花公司的研究重点，而所有的研究都是采用竭染方法。美国棉花公司的初步试验表明活性染料和直接染料比还原染料和酸性染料更适合用于阳离子预处理棉的染色；然而，要得到最优的染色工艺，还需要进一步做大量的研究和实际的工厂应用工作。

## 染料的选择与染色工艺

美国棉花公司大量的小规模实验室研究工作以及在打样机上做的中试都采用了在阳离子处理棉染色前进行氧漂的方法。

实验表明，阳离子处理棉可以在从 100°F（38°C）到 200°F（93°C）的较大温度范围内染色。然而，在这个温度范围内，根据染浴温度不同，阳离子处理棉对染料的吸尽时间也差别很大。实际上，往往在高温下染阳离子处理棉，包括升温和降温时间的总染色时间也要比在较低温度下染色的时间短。实验中也观察到，在低温下用活性染料染色会出现环染现象。

传统的棉染色工艺过程对阳离子处理棉的染色是不适合的，会使阳离子处理效果的好处打折扣。在阳离子处理棉的直接染料染色或活性染料染色中，不需要再加盐，用活性染料染色时也不需要加碱。

不同染料对阳离子处理棉的上染速率不同。染色温度，阳离子预处理剂的浓度，染料浓度，和染浴 pH 值都会影响上染率。

不同染料的染色速率不同，所以在实验室染色时应把染色工艺都确定为升温速率 4°F (2°C)，染浴最终温度为 200°F (93°C)，并保温 30 分钟。在很多情况下，染色过程在保温 30 分钟结束前就已经完成，有时甚至在温度达到最终温度前就已完成。

我们对很多种染料都进行了评价，发现其中一些染料比其他染料在阳离子处理棉的染色上性能更优良。在染色者为了进行色彩搭配而选择染料时，染料的牢度、染料对未处理棉的沾色，以及染料在织物上染色后的表面效果等都是用来判断染料性能的标准。

下表列出了一些直接染料、活性染料和酸性染料的染色结果。总的来看，活性染料对未处理棉的沾色比直接染料小得多。部分活性染料比其他活性染料在减少对未处理棉沾色上表现更好。阳离子预处理对织物染色的日晒牢度没有负面影响。

## 染料性能比较

染料编号	染料名称	染料类型	说明	对未处理棉的沾色	日晒牢度	II A 变色	II A 棉沾色	II A 尼龙沾色	II A 涤纶沾色
<b>黄色</b>									
2	Sumifix Yellow EXF	活性	比 12 略暗	4.0	5.0	4.5	3.5	4.0	5.0
7	Levafix Yellow EG	活性	比 2 鲜艳略浅, 红光少	4.0	5.0	5.0	3.5	3.5	5.0
12	Cibacron Yellow FN-2R	活性	与 2 几乎一样, 更鲜艳	4.5	4.5	5.0	5.0	4.0	5.0
14	Procion Yellow HEXL	活性	更红, 更暗	4.0	4.5	5.0	4.5	4.5	5.0
26	SLF Yellow EFC (0.5)	直接	比 2、7、12、14 鲜艳	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
38	Levafix Yellow E3G	活性	柠檬黄	4.5	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0
43	Synallon Yellow 4G	活性	柠檬黄, 比 38 更绿	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0
<b>红色</b>									
6	Levafix Red ERN	活性	鲜艳蓝光红	4.0	3.5	5.0	3.0	4.5	5.0
9	Levafix Red EBA	活性	中性红	3.5	4.5	5.0	4.0	4.5	5.0
11	Cibacron Red FN-3G	活性	橙色红	3.5	2.5	5.0	3.0	4.5	5.0
15	Procion Crimson HEXL	活性	与 6 相似但略少鲜艳蓝	4.0	4.0	5.0	4.5	5.0	5.0
20	Solophenyl Red 3BL	直接	鲜艳橙色红	3.0	4.0	5.0	4.5	4.5	5.0
22	Solophenyl Bordeaux 3BLE	直接	暗蓝光红	2.5	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0
25	Solophenyl Scarlet BNLE	直接	暗橙色红	2.5	3.0	5.0	4.0	5.0	5.0
29	Telon Red BRL	酸性	暗红 (模糊)	4.0	4.5	5.0	3.5	1.5	5.0
35	Remazol Brt Red3BS	活性	与 15 相似, 沾色少	4.5	4.0	5.0	4.0	4.5	4.5
42	Cibacron Red FN-2BL	活性	比 6 暗 (模糊)	4.5	5.0	5.0	4.0	4.5	4.5
<b>蓝色</b>									
4	Sumifix Blue BRF	活性	中性蓝	4.0	5.0	4.5	3.0	5.0	5.0
5	Levafix Blue EGRN	活性	中性蓝 (模糊)	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.5
8	Levafix Blue EB	活性	较鲜艳, 较浅 (模糊)	5.0	4.0	5.0	4.5	4.5	5.0
13	Procion Blue HEXL	活性	鲜艳, 饱满 (最鲜艳)	3.5	4.0	5.0	4.5	4.5	5.0
18	Solophenyl Blue TLE	直接	暗蓝	2.5	4.5	5.0	4.5	5.0	5.0
19	SLF Blue RL	直接	红光蓝	3.5	4.5	5.0	4.5	4.0	4.5
27	Intralite Blue FGL	直接	绿光蓝	3.5	4.5	5.0	4.5	5.0	4.5
36	Remazol Blue R Spec.	活性	红光 (模糊), 比 19 浅	3.5	3.5	5.0	4.0	3.5	5.0
37	Levafix Blue CA	活性	与 4、5 同	3.5	4.5	5.0	3.5	5.0	4.5
40	Cibacron Blue FN-R	活性	与 4、5、37 同	3.0	5.0	5.0	3.5	5.0	5.0
44	Levafix Br Blue E-BRA	活性	与 8 同 (模糊)	4.5	4.5	5.0	4.5	5.0	5.0
45	Levafix Blue EFFN	活性	鲜艳	4.5	5.0	4.5	4.0	5.0	4.5

染料性能比较 (续表)

染料编号	染料名称	染料类型	说明	对未处理棉的沾色	日晒牢度	II A 变色	II A 棉沾色	II A 尼龙沾色	II A 涤纶沾色
<b>藏青</b>									
10	Cibacron Navy FN-B	活性	绿光藏青 (模糊)	2.5	2.5	4.5	3.5	4.0	4.5
16	Procion Navy HEXL	活性	较红的藏青	3.5	3.5	5.0	4.0	5.0	4.5
<b>青绿</b>									
17	Remazol Bnt Green 6B	活性	绿光青绿	5.0	4.5	5.0	4.5	5.0	5.0
28	Intralite Turq GRL	直接	鲜艳	3.5	4.5	5.0	3.5	2.0	2.5
31	Remazol Turq GA	活性	比 17 饱满, 更蓝	4.0	4.5	5.0	4.5	4.5	3.5
<b>棕色</b>									
1	Sumifix Supra Yellow Brown EXF	活性	黄光棕	4.0	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0
3	Sumifix Supra Brown RNF	活性		4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0
24	Solophenyl Brown RL	直接	蓝光棕	2.5	5.0	5.0	4.5	4.0	5.0
34	SLF Brown LRL	直接	比 24 浅, 蓝光少	3.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
<b>灰色</b>									
23	Solophenyl Grey 4GL	直接	绿光灰	3.5	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0
<b>绿色</b>									
39	Cibacron Green FN-BL	活性	蓝光绿	3.5	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0
<b>橙色</b>									
41	Cibacron Orange F-BR	活性	暗色	3.0	5.0	4.5	2.5	4.0	4.5

## 阳离子化助剂浓度对染色深度的影响

阳离子处理棉的染色深度与棉纤维上带有的阳离子化助剂的浓度直接相关。只对棉做相对较低水平的阳离子化处理得不到深浓的颜色。我们曾做的一个试验表明，在两个染料浓度相差一倍的染浴中染得的织物的颜色深度几乎一样。在低浓度的染浴中染料几乎被吸尽，而在高浓度的染浴中残留了大量染料。这说明染色存在一个饱和值，或者一个染料浓度的最高值，浓度即使超过这个值，颜色也不会继续加深。此外，经高浓度染浴染色后，水洗也比较困难，因为在纱线或织物上留有很多未固色的染料。

## 得到差别化色调的染色方法

经过不同程度的阳离子化处理后染色可以得到不同深度的颜色效果，这样我们可以用阳离子化试剂对纱线进行不同程度的处理，把这样的纱线织成织物或者再做成服装，就可以得到色泽深浅不同的类似色织效果。色泽深浅与阳离子化处理程度成正比关系。这一特点可以被很好地运用于开发新型有条纹或提花效果的织物，或者钱布雷布、牛津布等，如果是阳离子化处理应用在棉纤维上，还可以在织物上形成一种混色效果。有一点非常重要，就是如果在织物中含有未处理棉纤维，就要选择适当的活性染料以避免对未处理纤维的沾色。如果织物中的所有纤维和纱线都是经过阳离子化处理的，那么或许也可以用直接染料进行拼色到需要的颜色，因为这时不需要考虑对未处理棉的沾色。

## 染色匀染性

对于含有阳离子化处理棉纤维的织物，只能在阳离子化处理均匀的基础上在一定的染料浓度范围内得到均匀的染色效果。染料太少会引起染色不均匀。这就意味着阳离子化处理棉不能用来染任何深度的色泽，而只能在一定的染料浓度范围内染色以得到均匀的色泽。阳离子化预处理的程度过大不但会造成化学试剂的浪费，而且也会引起染色不均匀。在喷射染色机上的实验结果表明，在染色开始升温之前先将织物在 100°F (38°C) 下循环处理 15 分钟，可以提高匀染性。

## 阳离子化预处理对染色深度和色调的影响

在阳离子预处理棉上要得到与在未处理棉上用传统方法染色相同的色泽，二者所用的染料用量有明显差别。我们比较了 10 种染料，结果表明在阳离子预处理棉上的染料用量仅为在未处理棉上用量的 8-60%。通常阳离子处理棉的染色色调与未处理棉用传统工艺染色的色调有些许差异。这就意味着从传统染色方法转变成阳离子处理棉的染色方法不是对染色配方做简单调整就可以的。

## 直接染料和活性染料染色的阳离子化预处理棉的水洗

相比于未处理棉活性染料染色后的漂洗和皂煮，阳离子预处理棉染色后的水洗要简单得多。通常只需在 160°F (71°C) 下热水洗，然后冷水洗以降低织物温度即可。如果在染色中用了过量的染料，需要多几道水洗。直接染料染色的水洗方法也是同样。

## 阳离子化预处理棉染色的汗渍牢度

染色牢度测试结果表明，除了汗渍牢度以外，阳离子预处理棉的直接染料染色和活性染料染色的牢度比未处理棉传统染色的牢度结果都要好，或至少一样。我们采用 AATCC 15-1985 测试方法测试汗渍牢度。结果所测试的 11 支染料的变色牢度都很好 (4.5-5.0 级)，但有些染料的棉沾色和尼龙沾色牢度等级只达到 1.5-3.5。试验结果表明，在染色结束后增加一道碱洗 (3g/l 纯碱 200°F/93°C 下 10 分钟) 和漂洗，牢度等级可提高到 3.5-5.0。

## 阳离子化预处理纱线的着色

用阳离子预处理纱线进行织造 (针织、机织、簇绒织造等) 时有一个潜在的问题，就是如何分辨在织物中外观看上去和其他纱线一样的处理过的纱线。用阳离子试剂处理过的 30/1 纱线与未处理 30/1 纱的外观是一样的。而用试剂处理程度不同的纱线会使问题更复杂。不光是对纱线筒子的辨认，还有在机器上纱线断裂时对纱线的辨认问题。因此对纱线进行着色不仅可以解决纱线辨认问题，还可以帮助人们看到织物织成后的效果。但着色剂必须是临时性着色，就是说在染色前的前处理过程中可以去除。

可以采用在打卷机器上施加碱性染料来着色的技术。我们对这种方法进行过试验，证明可以用。但是因为碱性染料对棉纤维没有亲和力，在储存时可能会有问题，如果卷装的纱线上沾染了过多的碱性染料，当从打卷机上卸下卷装好的纱线时，染料溶液就会流出来，流到地板上或其他地方。如果给打卷机上装上抽真空装置，或者卷装的纱线可以在打卷机上被“吹干”，去除多余的溶液，那么这种方法就更加可行。在我们的实验中采用了 Ciba 公司的 Maxilon<sup>®</sup> Yellow GL, Maxilon<sup>®</sup> Blue SL, 和 Maxilon<sup>®</sup> Red GRL, 这三支染料可以在氧漂或碱煮练时去除。

我们实验中的另一种方法是采用美国乳化剂公司生产的专用着色剂着色。这些着色剂对棉有足够的亲和力，可以上染棉纤维，因此解决了染色液滴流的问题。在漂白和煮练时这些着色剂可以被完全去除。

## 阳离子化助剂供应商

阳离子化助剂目前的供应商是：

美国乳化剂公司  
1202 Dozier Street  
Dalton, GA 30719

和

道化学公司  
2301 Brazosport Blvd.  
Freeport, TX 77541



## 阳离子化预处理棉的供应商

### 阳离子化预处理纱线供应商列表

#### **Four Leaf Textiles, LLC**

(销售阳离子处理棉纤维纺的混色棉纱)

1100 Buffalo Street

Shelby, NC 28151

联系人: Tom McCall

电话: (336) 210-3124

E-mail: [tmccall@fourleaftextiles.com](mailto:tmccall@fourleaftextiles.com)

#### **Parkdale Yarn Mills**

(销售阳离子处理棉纤维纺的混色棉纱)

P.O. Box 1787

Gastonia, NC 28053

电话: (704) 864-8761

(可询问纱线销售)

#### **Patrick Yarns**

(销售阳离子处理棉纤维纺的混色棉纱)

700 S. Railroad Avenue

Kings Mountain, NC 28086

联系人: David Passage

电话: (704) 739-4119

E-mail: [david@patrickyarns.com](mailto:david@patrickyarns.com)

#### **R. L. Stowe Mills, Inc.**

(销售阳离子化预处理棉纱)

1101 South Watkins Street

Chattanooga, TN 37404

联系人: Michael Slocumb

特种纱部市场部副经理

电话: (423) 493-1000 转 3907

E-mail: [mslocumb@rlstowe.com](mailto:mslocumb@rlstowe.com)

#### **Spectrum Dyed Yarns**

(做棉纱阳离子化预处理)

136 Patterson Rd.

P.O. Box 609

Kings Mountain, NC 28086

联系人: Ken Kanipe

生产部副经理

电话: 704.739.7401 转 111

E-mail: [ken.kanipe@sdv.com](mailto:ken.kanipe@sdv.com)

#### **Tintoria Piana U.S., Inc.**

(销售阳离子预处理棉纤维)

220 S. Erwin Street

Cartersville, GA 30120

联系人: Andrea Piana

电话: (770) 382-1395

E-mail: [tpdver@aol.com](mailto:tpdver@aol.com)

#### **Tuscarora Yarns, Inc.**

(销售阳离子处理棉纤维纺的混色棉纱)

8760 E. Franklin St.

P.O. Box 218

Mt. Pleasant, NC 28124

电话: 704 436 6527

## 生产厂、染料供应商、服装加工厂及零售商对阳离子化预处理棉染色方法研究的建议

因为美国棉花公司有自己的针织机，所以我们在阳离子化棉纤维染色的研究中通常采用针织物。我们也研究了机织布、纱线和簇绒毯的染色。织物和纱线分别在 Mathis Labomat 实验室染色机、Unimac 成衣染色机、Roaches Pyrotec 染色机，和喷射染色机上进行染色。实验所用织物为经过阳离子助剂不同程度处理的纱线织成的平针条状织物，如阳离子助剂浓度为 0, 5, 15, 45g/l。0 水平用来判断在未处理棉织物上的沾色量。所用的 Mathis Labomat 实验室染色机具有红外加热装置，很易操作。为了准确评价染色性能，我们先用单支染料，然后才用 3 支染料拼混染色。基本的染色工艺如下：

浴比：15:1

Mathis Labomat 实验室染色机

用 18/1 纱线 4 条并列的针织布

预处理的阳离子助剂浓度为 0, 5, 15, 45g/l

### 配方

0.5% 直接或酸性染料

或

1.0% 活性染料

### 染色工艺

1. 将预先溶解好的染料加在 80°F (27°C) 的水中
2. 加入织物或纱线
3. 以 4°F/min (2°C/min) 的速度升温到 200°F (93°C)
4. 保温 30 分钟
5. 冷却至 180°F (82°C)
6. 在 160°F (71°C) 下水洗至染浴清澈
7. 冷水漂洗。

目前在未处理棉上性能良好的染料在阳离子处理棉上未必有最好的染色效果。每一种染料在阳离子处理棉上应用都要再次进行评价。本手册前面提到的美国棉花公司评价过的染料可以作为一个评价染料的起点。必须根据您当地的重要标准来选择染料。

可以采用以同一水平阳离子化处理的纱线织成的针织布来评价染料匀染性。

## 研究工作和技术服务

美国棉花公司是服务于全球棉花行业从事研发和市场推广的公司。通过研究工作和技术服务活动，公司具备了对最新技术的开发、评估和商业化的能力，最终目的是使棉花行业受益。

- 农业方面的研究体现在对农业生产技术的改进、虫害控制，以及新纤维品种的培养，使之具有最先进的纺织工艺所要求的性质和受消费者喜爱的品质。在轧花技术方面的工作是提供高效率而且有效的机器，能够更好地保护棉花纤维的性能。通过开展以改进棉籽营养质量和扩大饲料市场需求为目的的生物技术研究，使棉籽的利用价值得到了提高。
- 对纤维质量的研究使纤维测试方法的原理和季节性的纤维质量分析工作有了改进，能为棉农和他们的纺织厂客户提供更有价值的服务。
- 基于对纤维加工过程的深入研究，开发出了计算机化的棉纤维选配技术。
- 产品开发与应用部门的项目使新的后整理技术实现了商业化，并提高了节能节水染整系统的工作效率。新开发的棉织物都是精心设计生产的机织、圆机针织、经编针织、非织造布等产品，满足人们对现代产品的性能要求。
- 技术应用方面的工作为棉花工业及其客户——棉纺织厂和棉制品加工厂，提供广泛而个性化的专业技术指导。
- 拥有从纤维到成纱中试生产规模的试验中心能够根据特定的棉花纤维性能，为生产不同产品充分地探索并试验各种可行的纺纱方法。
- 公司有自己的染整实验室、针织实验室和一个可测试纤维、纱线和织物各项物理性能的测试中心，包括大容积测试仪（HVI），能够测定马克隆尼值、纤维长度、强度、长度整齐度、色泽和叶杂含量等。

若需要进一步的资料请联系：

美国棉花公司世界总部  
6399 WESTON PARKWAY  
CARY, NC 27513  
PHONE: 919-678-2220  
FAX: 919-678-2230

美国棉花公司消费市场总部  
488 MADISON AVENUE  
NEW YORK, NY 10022-5702  
PHONE: 212-413-8300  
FAX: 212-413-8377

还在：洛杉矶、墨西哥城、大阪、新加坡、上海等地设有办事处

请访问我们的网址：[www.cottoninc.com](http://www.cottoninc.com)

中文网址：[cn.cottoninc.com](http://cn.cottoninc.com)



COTTON INCORPORATED