

# 阳离子化改性织物的前处理工艺路线分析

蒲宗耀 黄玉华 刘 红

(四川省纺织工业研究所)

**【摘要】** 本文作者通过阳离子化度、上染率、固色率及K/S值的测定,探讨了阳离子化改性织物的前处理工艺路线。实验结果表明,除碱性 $H_2O_2$ 漂白外,退浆、煮练、氯漂、弱酸性或中性 $H_2O_2$ 漂白及丝光(或碱缩)均不会降低改性织物的阳离子化效果。这一研究结果将有助于仿色织新产品的开发。

## 一、引言

纤维素纤维通过阳离子化改性以提高其对阴离子染料可染性的研究已成为目前染整的热门课题之一,有关阳离子化改性的理论与实践方面的内容,在国内外某些纺织染整刊物上已作了大量的报道<sup>[1]</sup>。最近,为了适应小批量多品种、快交货的生产经营形势,看来利用阳离子化改性以开发色织产品的技术将愈来愈重要<sup>[2]</sup>。仿色织即是纤维素纤维先用阳离子化剂处理,然后以改性纤维作纬纱,未改性纤维作经纱交织而成布,再将交织物作前处理并用阳离子染料染色。由于改性纤维上染率高显深色,未改性纤维上染率低显浅色而得到深浅不同的色织布。若用酸性染料或活性染料在不加盐和碱的条件下染色,则由于改性纤维上色,未改性纤维不上色而形成深点白底的色织布。依此改变染料和染色条件,尚可以得到雪花点、深中浅及异色风格的色织布<sup>[3]</sup>。然而,在仿色

织产品的生产过程中,已固着于改性坯布纬纱上的阳离子化剂是否能经受退浆、煮练、漂白及丝光等印染前处理的考验?目前国内外尚未查到有关的文献报道。为此,本文首先引入了阳离子化度这一参数。然后以其测试结果回答了前述问题,并揭示了局部阳离子化坯布前处理的可行工艺路线。

## 二、实验

### 1. 织物

28tex×28tex、55/45麻/棉织物(四川第一棉纺织印染厂生产)。

### 2. 改性剂

阳离子化剂STC-1、STC-4、STC-6(系30~50%的水溶液,均为四川省纺织工业研究所研制)。

### 3. 仪器

TG928A型光学读数分析天平(分度值0.1mg,湘仪天平仪器厂制造)、FC7211-XP

表1 改性、前处理及染色实验的工艺条件

工艺名称	处理浴配方	浴比	温度(°C)	pH	时间(min)
阳离子化	10g/l STC-4、7.5g/l NaOH、0.5g/l平平加O	1:20	60	13.0	60
退浆	8g/l NaOH、2g/l TX-10	1:20	70	-	60
煮练	40g/l NaOH、10g/l TX-10、10g/l水玻璃	1:20	98	-	180
碱性氯漂	1.5g/l $H_2O_2[O]$ 、2g/l TX-10、7g/l水玻璃	1:20	95	11.0	60
活化氯漂	0.5g/l $H_2O_2[O]$ 、1g/l TX-10、3.1g/l活化剂ST-1	1:20	60	6.0	60
氯漂	2g/l $NaClO[Cl]$	1:20	25	10.5	60
染色	1%(o.w.f.)活性红X-3B	1:20	40	7.0	60
碱缩	一浸一轧(180g/lNaOH,轧余率80%)→堆置5分钟→洗涤				

表 2 用克达尔法测定含氮率的准确度

季铵盐(标准物)	分子量	标准含氮量(%)	测定含氮量(%)	绝对误差(%)	相对误差(%)
十六烷基三甲基溴化铵	364.47	3.767~3.844	3.777	0.010~0.067	0.265~1.743

71型指针电表式分光光度计(上海分析仪器厂制造)、均匀小轧车(北京产)、实验定型机(日本产)、凯式法微量定氮器(成都红旗玻璃仪器厂制造)。

4. 改性、前处理和染色工艺实验

用常规的方法和表1的条件进行阳离子化改性、前处理及染色工艺实验。

5. 测定实验

(1) 阳离子化度的测定

首先参照资料<sup>[4]</sup>所示的克达尔[Kjeldahl]法测定出改性织物的含氮量,然后再将其代入后述的式(1)中即可求出改性织物的阳离子化度。

(2) 上染率、固色率的测定

参照国家标准 GB2391-80 进行测定。

(3) 染色物表面颜色深度(K/S)值的测定

将待测染样四折后,分别在 ACS-180 测色配色仪(美国 IBM 公司生产)上测定 K/S 值。

三、结果与讨论

1. 衡量阳离子化改性效果的尺度

纤维素织物经阳离子化改性后,所固着季铵盐的多少将直接影响到改性处理的效果,而作为一个季铵盐来说,若分子中所含季氮原子的数目越多,那么它吸附阴离子染料的能力就愈强。因此改性织物上季氮原子的多少是衡量改性效果的尺度,本文将以改性织物上季氮原子含量的重量百分数作为织物的阳离子化度。然而,由于纤维素纤维(如棉、麻等)自身具有含氮杂质,所以本文中的阳离子化度可用式(1)来表示,即:

$$Q = (C_N^a - C_N^b) \times m \quad (1)$$

式中: Q、 $C_N^a$ 、 $C_N^b$  及 m 分别代表阳离子化度、阳离子化织物的含氮百分率、未阳离子化织物的

含氮百分率及总氮原子中所含季氮原子的摩尔分数。在式(1)中, m 值实际上是已知的,因此要求得阳离子化度,关键在于测定改性织物上的含氮率。根据纤维素织物的特点,我们选择了克达尔法用于阳离子化改性织物的含氮率测定<sup>[4]</sup>。

为了检验这种测定方法的准确度,我们分别作如下两个实验。首先以已知含量为 98.0~100.0% 的季铵盐,即十六烷基三甲基溴化铵作标准物,用克达尔法进行含氮测定,并作误差分析,其结果见表 2。然后又分别对季铵盐 STC-1 及 STC-6 阳离子化改性的织物用克达尔法进行了含氮率测定,并对同一改性织物的平行实验数据作了偏差分析,其结果见表 3。根据表 2、3 的数据,并结合通常定量分析所允许的相对误差和相对偏差与被测物成分含量的关系可看出,用克达尔法测定阳离子化改性织物含氮率的准确度和精密度都是比较高的。

表 3 用克达尔法测定含氮率的精密度

阳离子化剂	试验编号	测定含氮量(%)	绝对偏差(%)	绝对偏差的平方	标准偏差(%)	相对标准偏差(%)
STC-1	1	0.0543	0.0035	$1.2 \times 10^{-5}$	0.002597	4.485
	2	0.0585	0.0007	$4.9 \times 10^{-7}$		
	3	0.0568	0.0010	$1.0 \times 10^{-6}$		
STC-6	1	0.377	0.006	$3.6 \times 10^{-5}$	0.006042	1.629
	2	0.372	0.001	$1.0 \times 10^{-6}$		
	3	0.365	0.006	$3.6 \times 10^{-5}$		

此外,由于阴离子染料与阳离子化改性织物的染色是在特定的季铵染座上按 Langmuir 型静电吸附机理进行的<sup>[1]</sup>,因此改性织物的中性上染率、固色率或 K/S 值也可作间接衡量阳离子化改性效果的相对尺度。在实际操作中,

(下转第17页)

表 4 前处理对阳离子化改性效果的影响

前处理方式	阳离子化度 (%)	上染率 (%)	固色率 (%)	K/S
未前处理	0.1117	99.76	99.52	4.5032
退、煮	0.1078	99.63	99.34	5.2637
1.5g/l [O]碱性氧漂	0.08732	75.87	70.45	2.2354
0.5g/l [O]活化中性氧漂	0.09902	99.61	99.06	4.8639
1.5g/l [O]活化中性氧漂	0.09590	99.11	98.21	4.7922
2g/l [CL]次氯酸钠漂白	0.1090	99.85	99.38	4.8765
碱缩	0.1074	99.68	99.27	5.0406
退、煮、碱性氧漂、碱缩		86.81	75.38	2.8773
退、煮次氯酸钠漂、碱缩	0.1088	99.25	98.90	4.8539

通过测试改性织物的上染率、固色率或 K/S 值来评价改性效果的方法往往更简单易行，更具实用性。

## 2. 前处理对阳离子化改性效果的影响

测定实验的结果如表 4 所示。从该表中可以看出，阳离子化改性织物经历退浆、煮练、氯漂、活化氧漂及碱缩等前处理后，其阳离子化度、上染率、固色率及 K/S 值等几乎都没有变化。但改性纤维素织物经受不起碱性

$H_2O_2$  漂白，其阳离子化度及固色率等降低了 30% 左右，究其原因，可能是：(1) 在碱性  $H_2O_2$  漂白过程中，在碱、氧及高温的共同作用下，可能使阳离子化剂与纤维素间已形成的醚键部分断裂，从而降低了改性织物的阳离子化度。(2) 在碱、氧及高温的共同作用下，也可能使季铵基的热稳定性下降，部分季铵基分解而释氨，从而影响了改性织物的阳离子化效果。

## 四、结论

通过本文的研究可知，除碱性  $H_2O_2$  漂白以外，退浆、煮练、氯漂、弱酸性或中性  $H_2O_2$  漂白及丝光(或碱缩)等均不会降低改性织物的阳离子化效果。因此，对于局部阳离子化改性的坯布作前处理时，为了实现深浅、异色及雪花点等仿色织风格，可以采用除碱性  $H_2O_2$  漂白以外的任何其他前处理工艺。

## 参考资料

- [1] 《印染》，1993，19(7)，p. 5~10。
- [2] 《加工技术》，1987，No3，p. 42~47。
- [3] 特开昭 60-231878。
- [4] 《纺织助剂实用分析》，纺织工业出版社，(1987)，p. 26~29。