

# 青岛纺织工程与管理

Qingdao Textile Engineering and Administration

2013 年第四期 (总第 52 期)

青岛市纺织工程学会 主办

锦桥纺织网 协办

[qtlei@sina.com](mailto:qtlei@sina.com)

---

## 本期目录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 新型防水透湿 P T F E 层压织物的性能研究 ..... | 2  |
| 蜡防花布印花活性染料应用分析 .....           | 6  |
| 气流仪检验马克隆值 .....                | 19 |
| 青岛纺联控股集团公司新产品通过专家鉴定 .....      | 32 |

# 新型防水透湿 P T F E 层压织物的性能研究

何格（湖北科技学院）

摘要：防水透湿功能织物具有广阔的市场前景，根据微孔聚四氟乙烯 (PTFE) 薄膜层压织物双向拉伸特性，开发新型防水透湿层压织物，产品是具有防水、透湿、透气、挡风、保暖于一体的新型高档纺织品。

关键词：防水性；透湿性；PTFE 层压织物

近年国内的休闲装和便服面料中使用有呼吸功能的层压织物 (如针织或梭织物与薄膜粘合) 明显增加，为此本文拟对这类面料性能作了相关分析。

## 1 防水透湿层压织物的概况

防水透湿功能织物包括：高密度织物、涂层织物、层压织物。在市场上 Gore-tex 是防水透湿织物类产品的领导者，它是一种微孔聚四氟乙烯 (PTFE) 薄膜。Gore-tex 材料不仅具有很好拒水性能，而且很具有优良的透湿性，它是一种聚四氟乙烯 (PTFE) 薄膜，每平方英寸 (6.25cm<sup>2</sup>) 大约有 90 亿个微孔。这些微孔的直径是水滴的二万分之一，但比水分子的尺寸大 700 倍左右。因此，水滴无法通过这些微孔型，但水蒸气分子却可以通过。其中双向拉伸的微孔 PTFE 薄膜层压织物占有重要地位。

1969 年由 R. W. Gore 开发了具有划时代意义的多微孔 PTFE 薄膜，而取名为 Gore-tex 的层压（或复合）织物则在 1971 年问世，这是防水透湿织物开发过程中重要的进展，其第一代产品在 1976 年推向市场，不久又根据市场反映，改进第二代产品在 1978 年投放市场；之后又陆续开发了弹性和保温两类系列产品。近年来，新一代 Gore-windstopper 产品出现在市场上。随后，荷兰、日本、

英国等国的有关企业也开发了多微孔或无孔聚氨酯薄膜和无孔共聚酯薄膜层压织物。层压织物成为防水透湿功能产品中的主力军。

## 2 新型防水透湿层压织物的性能研究

### 2.1 PTFE 微孔薄膜的基本性能

纺织品作为服装面料除美观时尚受青睐外，穿着舒适性是非常重要的。而防水透湿、手感柔软是舒适性的重要方面。防水透湿薄膜及其复合织物由于成功地解决了长期存在的防水与透湿两者不可兼得的难题而被人们称为“可呼吸布料”。PTFE 双向拉伸微孔薄膜构成，厚约 20~70  $\mu\text{m}$ ，孔隙率为 25~96%，平均孔径为 0.18~1.3  $\mu\text{m}$ ，约为水滴的 1/20000，比水蒸气分子大 700 倍，其耐静水压 90~170kPa，透湿量 4000~17000 $\text{kg}/\text{cm}^2 \cdot 24\text{h}$ ，透气量小于 0.3 $\text{ml}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 。因而具有良好的防水透湿防风功能。

PTFE 薄膜微孔薄膜具有良好的热稳定性及宽广的使用温度，可在零下 200 $^{\circ}\text{C}$  的低温至零上 260 $^{\circ}\text{C}$  的高温下连续工作，熔点高达 327 $^{\circ}\text{C}$ ，具有不燃性，优异的化学稳定性、抗酸、碱性好，能而许多高腐蚀性介质，摩擦系数小，疏水性强。

### 2.2 PTFE 微孔薄膜的防水透湿机理

防水透湿，就是水在一定压力下不侵入织物，而人体本身散发的汗蒸汽却能通过织物扩散或传导到外界，不积聚冷凝在体表和织物之间，不使人体有发闷的感觉。PTFE 微孔薄膜的防水透湿取决于薄膜的结构和表面润湿性能，薄膜的形态结构对防水透湿性能影响最大。它是运用层压技术把普通纺织面料与高新技术微孔薄膜产品的优良性能复合于一体，取长补短，充分表现出差别化和功能化的时代特征，是目前防水透湿织物的主要发展方向。

只要微孔薄膜直径控制为 0.2~20  $\mu\text{m}$  范围即可，而人体散发的水蒸气分子

直径为  $0.0004\ \mu\text{m}$ 。而各种雨雾的直径为：轻雾  $20\ \mu\text{m}$ ，雾为  $200\ \mu\text{m}$ ，毛毛雨  $400\ \mu\text{m}$ ，小雨  $900\ \mu\text{m}$ ，中雨  $2000\ \mu\text{m}$ ，大雨  $3000\sim 4000\ \mu\text{m}$ ，暴雨  $6000\sim 10000\ \mu\text{m}$ 。

### (1) 防水性

防水性是指织物对液体相对透过的抵抗程度。织物抵抗下雨或在水中所受渗透压力的性能。使薄膜具有无数个孔径为  $0.2\sim 10\ \mu\text{m}$  的微孔，比雨滴直径 ( $100\sim 6000\ \mu\text{m}$ ) 小得多，而远远大于水蒸气的直径 ( $0.0004\ \mu\text{m}$ )，因而水蒸气可透过，但水由于某种原因表面张力的阻抗而通不过。为了提高织物的防水性，必须进行防水(拒水)整理。

### (2) 透湿性

透湿性是指织物透过水气的性能。透湿性通常用一定温度下，因织物两面的单位水蒸气压差，在单位时间内，透过单位面积织物试样的水分量来表示。它反映了织物对水蒸气传递的阻抗即汽阻。透湿性是服装穿着时的重要因素，人体的水蒸气蒸发量(无汗散和)因人而异，通常  $350\sim 600\text{g}/\text{m}^2\cdot 24\text{h}$ ，重体力劳动时达  $12000\text{g}/\text{m}^2\cdot 24\text{h}$ ，故其最小透湿量也必须达  $2500\text{g}/\text{m}^2\cdot 24\text{h}$ 。而 PTFE 薄膜微孔薄膜具有良好透湿量。

## 3 PTFE 微孔薄膜生产工艺

PTFE 薄膜工艺主要有压延膜、车削膜和拉伸膜。根据有关文献及试验，只有拉伸膜才具有良好的微孔结构。双向位伸 PTFE 微孔薄膜的生产流程为：PTFE 树脂+液体润滑剂→混合→压制成毛坯→推压、挤出→压延→干燥→纵拉→横拉→定形→成品膜。

微孔膜有许多结点组成，结点间有许多原纤相联结。原纤的宽度最大可达  $0.1\ \mu\text{m}$ ，最小只有 1 至 2 个节蒸汽分子大小。结点的尺寸依据拉伸工艺可以从 1

$\mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$ 之间，此时耐水压值高，透湿性好，保证同时达到防水透湿效果。

### 3.1 湿法工艺

织物拒水处理→电晕放电→圆网上胶→PTFE 薄膜退卷、电晕处理、覆膜→干燥热压复合→PTFE 膜面处理→（上胶→复合里料→）切边→打卷→检验→包装→成品。织物拒水整理可视需要在复合成后采用单面给液的方式进行。电晕处理的采用对于提高复合物粘结强力是非常有效的。

### 3.2 主要工艺要求

要求：面料、里料，根据用户要求适当选择。拒水整理：根据用户要求，可使用有机氟或有机硅防水整理剂。电晕放放：电压 5~25KV，间距 2~20mm。粘合剂涂层：对于湿法，可根据需选择使用有机胶或 PU 胶。上胶量 10~20g/ $\text{m}^2$ ，车速 8~10m/min。烘干或干燥：温度 90~150 $^{\circ}\text{C}$ 。热压复合：温度 150~165 $^{\circ}\text{C}$ ，压力 4~6bar，时间 15~20s。

## 4 防水透湿层压织物后整理

PTFE 膜具有高度疏水性、耐热稳定性、优良的耐化学品性和绝缘性等特征，它与织物通过点状粘合层压制成著名的 Gore-tex 织物。其第二代产品经耐久性拒水整理由原来的疏水性多微 PTFE 膜和有机氟的拒油整理构成的复合织物，它除水蒸汽分子外，能阻止其他一切液、气态物质通过的选择性高分子膜，又能克服体脂污染和洗涤表面活性剂引起防水性下降，从而提高了防水透湿能力和使用的耐久性，并相应提高耐静水压。

# 蜡防花布印花活性染料应用分析

郭晓辉（青岛凤凰印染有限公司）

摘要：通过使用仪器测定蜡染二次印花用活性染料固色率、上染力份、溶解度、耐盐碱稳定性等各项应用性能，合理安排生产工艺、减少染料用量、提高产品质量、降低污水处理难度。

关键词：蜡染；活性染料。

## 一、前言

蜡染作为一种古老的防染工艺。极具民族韵味，具有悠久的历史。它是艺术与化学相结合的艺术技法，蜡染产品以其产品技巧、气息、韵味、纹样来表达和色彩运用的。蜡染制品的花样饱满、层次丰富，除了图案精美外，其图案的纹理即蜡染的冰纹有着朴实而浪漫的情调，同时它又是蜡染的灵魂所在。它概括了简练的造型，纯朴明朗的色彩，夸张变形的装饰纹样，适应现代生活的需要和现代的审美要求，因此它又是一门年轻的艺术、现代的艺术。

我公司的蜡防印花布主要销往非洲市场，由于其独特的民族风格特点，要求印花布具有色泽鲜艳、靓丽、粗犷、双面效果一致、底色面积较大等特点，因此，为了满足市场需求，提高产品品质，我们在染化料选择、工艺改进、设备改造等方面做了一系列的研究与革新，形成一套成熟的生产工艺，实践证明该工艺可行，效果明显。高力份活性染料在蜡染中具有染制效果好、工艺简单易控、低污染等突出优点可广为利用。

## 二、试验条件

2.1 试验内容：染料固色率、染色力份、溶解度、耐盐碱稳定性、直接性等性能进行应用分析。

2.2、操作过程：

(一)、PH 值：(参照国标 GB/T2390-2003 水溶性染料 pH 值的测定)；

(二)、溶解度：(参照国标 GB/T 21879-2008 水溶性染料溶解度的测定点滤法)；

(三)、染料的耐盐碱稳定性：参考《GB/T17520-1998 在电解质存在下反应染料溶解度和溶液稳定性的测定》。

(四)、染料直接性 Rf 值

称量若干克染料溶于 100ml 水中，裁剪中速定性滤纸  $2.5 \times 30\text{cm}$ ，在滤纸底端 0.5cm 处划上刻度线，把滤纸放入染料溶液中（室温），刻度线与染液面持平，30mm 后取出，晾干测 Rf 值。

$$Rf = \frac{\text{染液的高度}}{\text{染液高度} + \text{水圈的高度}}$$

(五)、染料的固色率：参考《GB/T 2391-2006 反应染料 固色率的测定》。

1、固色率的计算方法：将经汽蒸和未汽蒸的试样有色洗涤液，分别集中，稀释，用分光光度仪选择最适宜波长，测定光密度值，用下述公式计算固色率。实际上我们吸取未汽蒸洗液试样 5ml 配至 100ml，吸取汽蒸后洗液试样 20ml 配至 100ml。用分光光度仪测定染料的最大吸收波长，在最大吸收波长下测定试样的 Abs 值，最后用公式计算得出印花染料固色率。

$$w_1 = \left(1 - \frac{E_1 m}{E_2 n}\right) \times 100$$

式中： $w_1$ ——印花固色率，%；

$E_1$ ——经汽蒸试样洗涤液的光密度值；

$E_2$ ——未汽蒸试样洗涤液的光密度值；

$m$ ——经汽蒸试样洗涤后总有色液的稀释倍数；

$n$ ——未经汽蒸试样洗涤后总有色液的稀释倍数。

2、结合实际生产，选用车间常用的并且具有代表性的几支染料作为研究对象。

#### (六)、活性染料原粉强度色光测定

准确称取标样与来样各 1g 稀释于 500ml 容量瓶中摇匀备用；

将标样与来样的稀释液各吸取 1ml 于 100ml 容量瓶中摇匀待用(吸取的 1ml 稀释液必须足够精确)；

用分光光度仪测定在最大吸收波长下测定标样与来样的吸光度 Abs 值。

$$\text{比色系数} = \frac{\text{试样Abs}}{\text{标样Abs}} \times 100\%$$

通过比色系数(比色系数为标样吸光度与来样吸光度的比值)，可以测定相同颜色下，试样的实际用量。然后进行染色得出试样的染色强度。

试样用量=现用染料用量 × 比色系数

#### (七)、备注：

试验用白布物理指标：

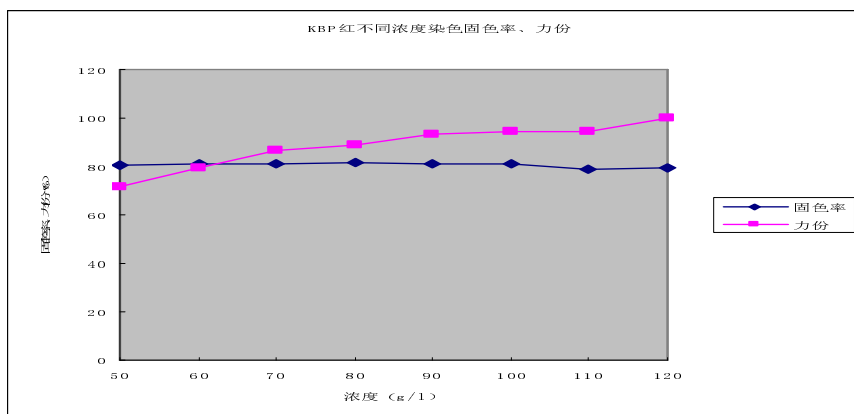
| 纱支    | 厂家 | 白度 (%) | 毛效<br>(cm/30min) | 退浆率 (级) | 布面含碱量<br>(g/公尺) |
|-------|----|--------|------------------|---------|-----------------|
| 24/24 | —  | 74.67  | 9                | 5       | 0.296           |

### 三、结果与讨论

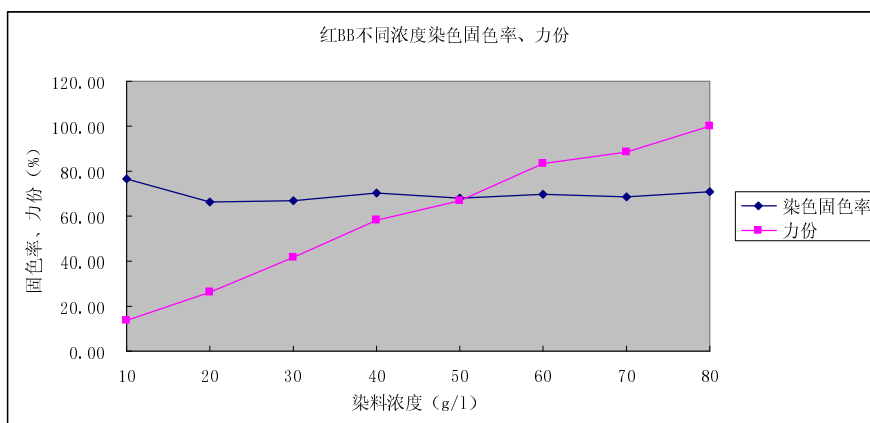


1、固色率、力份曲线:

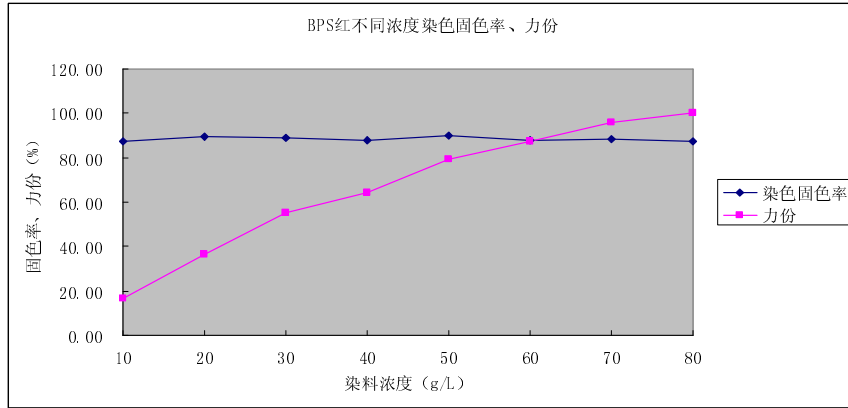
| 染料名称: KBP 红 |       |       | 光源: D65/10 |       |       | $\lambda_{max}$ : 513nm |       |       |
|-------------|-------|-------|------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| 染料浓度 (g/l)  | 50    | 60    | 70         | 80    | 90    | 100                     | 110   | 120   |
| 固色率 (%)     | 80.56 | 81.09 | 81.19      | 81.46 | 80.95 | 81.35                   | 78.79 | 79.34 |
| 力份 (%)      | 71.69 | 79.7  | 86.58      | 88.8  | 93.06 | 94.21                   | 94.22 | 100   |



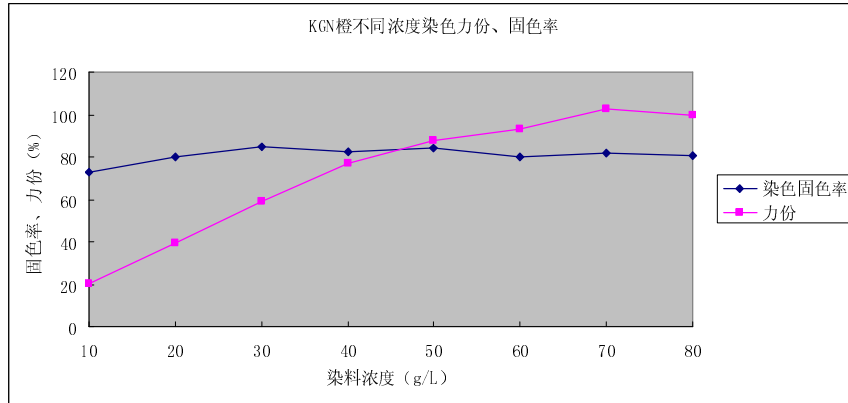
| 染料名称: 红 BB |       | 光源: D65/10 |       |       |       | $\lambda_{max}$ : 547nm |       |       |
|------------|-------|------------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| 染料浓度       | 10    | 20         | 30    | 40    | 50    | 60                      | 70    | 80    |
| 固色率 (%)    | 76.47 | 66.13      | 66.84 | 70.49 | 68.15 | 69.95                   | 68.53 | 71.12 |
| 力份 (%)     | 13.55 | 26.29      | 41.94 | 58.11 | 67.09 | 83.36                   | 88.51 | 100   |



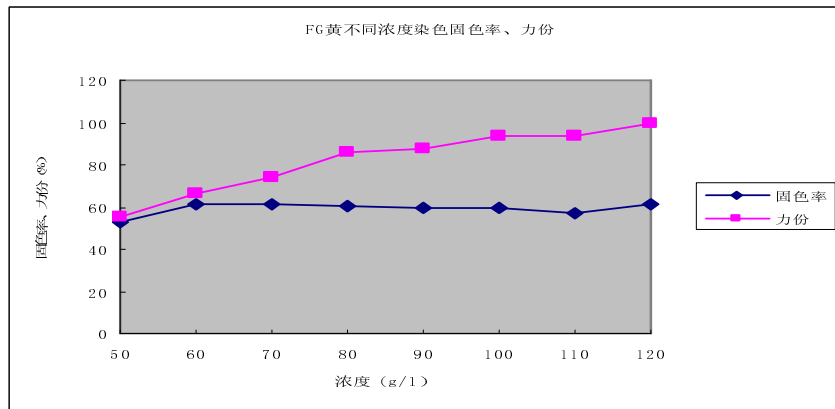
| 染料名称: BPS 红 |       | 光源: D65/10 |       |       |       | $\lambda_{max}$ : 542nm |       |       |
|-------------|-------|------------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| 染料浓度 (g/l)  | 10    | 20         | 30    | 40    | 50    | 60                      | 70    | 80    |
| 固色率 (%)     | 87.50 | 89.29      | 89.11 | 87.93 | 89.76 | 87.79                   | 88.33 | 87.58 |
| 力份 (%)      | 16.86 | 36.4       | 55.26 | 64.46 | 79.48 | 87.32                   | 95.98 | 100   |



| 染料名称: KGN 橙 |        |       | 光源: D65/10 |       |       | $\lambda_{max}$ : 477nm |        |       |
|-------------|--------|-------|------------|-------|-------|-------------------------|--------|-------|
| 染料浓度 (g/l)  | 10     | 20    | 30         | 40    | 50    | 60                      | 70     | 80    |
| 固色率 (%)     | 73.012 | 79.75 | 84.93      | 82.24 | 84    | 80.13                   | 81.77  | 80.76 |
| 力份 (%)      | 20.43  | 39.39 | 58.95      | 76.91 | 87.76 | 93.31                   | 102.77 | 100   |

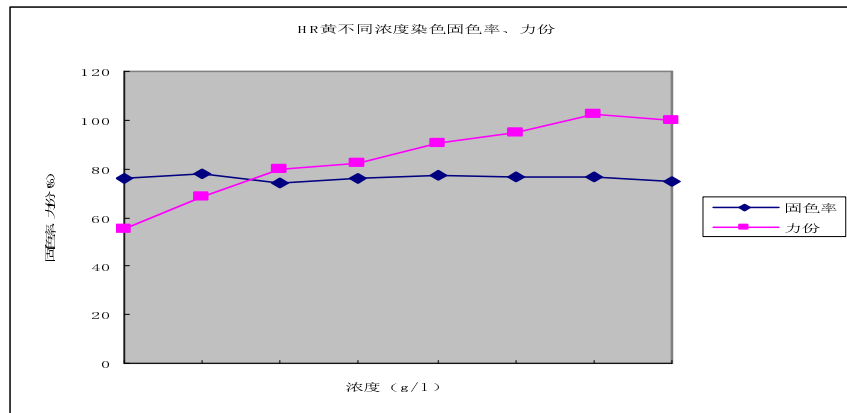


| 染料名称: FG 黄 (产地: 进口) |       | 光源: D65/10 |       |       |       | $\lambda_{max}$ : 411nm |       |       |
|---------------------|-------|------------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| 染料浓度 (g/l)          | 50    | 60         | 70    | 80    | 90    | 100                     | 110   | 120   |
| 固色率 (%)             | 53.03 | 61.21      | 61.53 | 60.74 | 59.34 | 59.55                   | 57.24 | 61.39 |
| 力份 (%)              | 55.07 | 66.75      | 74.12 | 85.72 | 87.56 | 93.24                   | 93.87 | 100   |

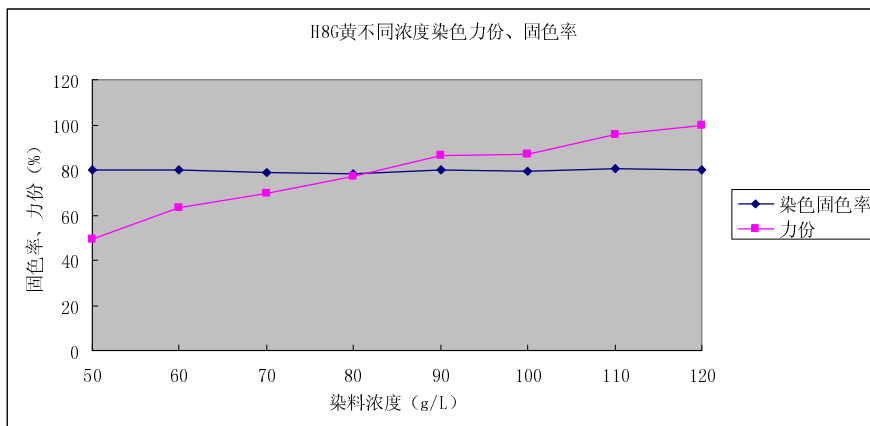


| 染料名称: HR 黄 | 光源: D65/10 | $\lambda_{max}$ : 420nm |
|------------|------------|-------------------------|
|------------|------------|-------------------------|

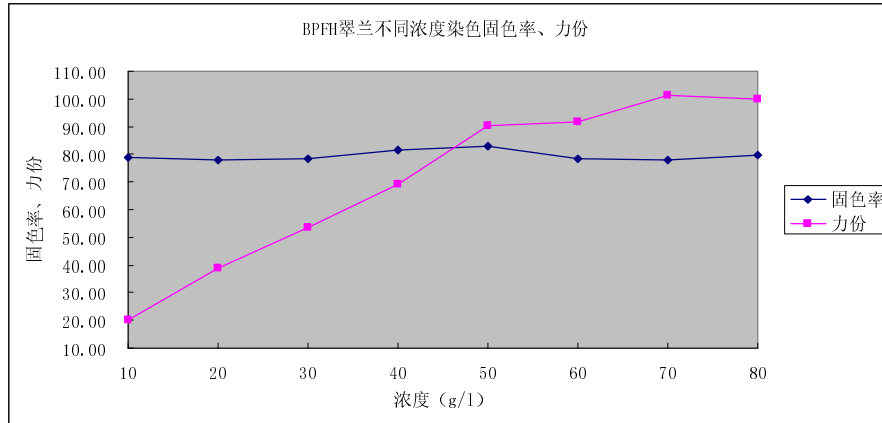
|           |       |       |       |       |       |       |        |      |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| 染料浓度(g/l) | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | 110    | 120  |
| 固色率 (%)   | 76.19 | 77.96 | 74.26 | 76.22 | 76.97 | 76.76 | 76.35  | 74.5 |
| 力份 (%)    | 55.56 | 68.58 | 79.89 | 82.08 | 90.38 | 94.83 | 102.42 | 100  |



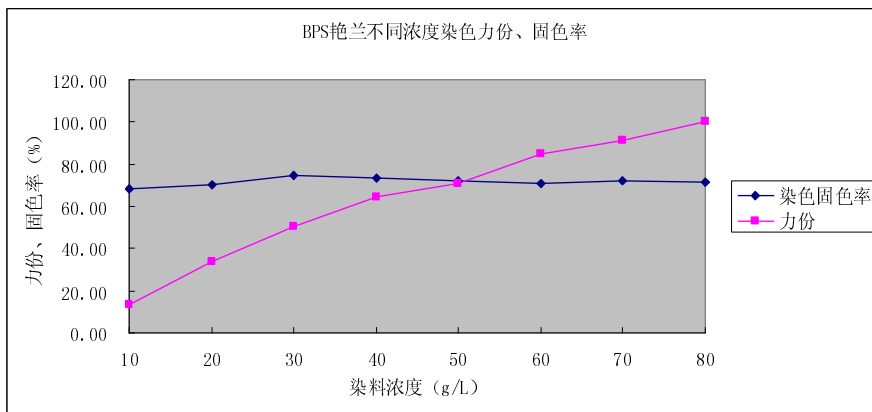
|           |       |       |            |       |       |                         |       |       |
|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| 染料名称: H8G |       |       | 光源: D65/10 |       |       | $\lambda_{max}$ : 418nm |       |       |
| 染料浓度      | 50    | 60    | 70         | 80    | 90    | 100                     | 110   | 120   |
| 固色率 (%)   | 79.93 | 80.26 | 79.02      | 77.99 | 79.86 | 79.27                   | 80.41 | 79.77 |
| 力份 (%)    | 49.08 | 63.37 | 69.66      | 77.05 | 86.26 | 86.91                   | 95.47 | 100   |



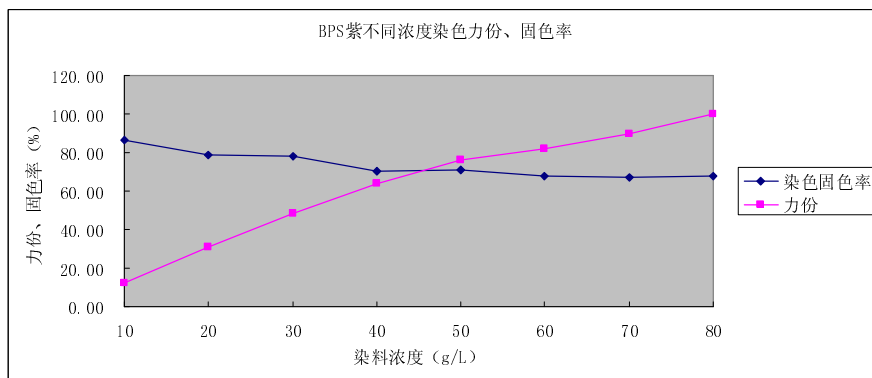
|               |       |       |            |       |       |                         |        |        |
|---------------|-------|-------|------------|-------|-------|-------------------------|--------|--------|
| 染料名称: BPFH 翠兰 |       |       | 光源: D65/10 |       |       | $\lambda_{max}$ : 608nm |        |        |
| 染料浓度(g/l)     | 10    | 20    | 30         | 40    | 50    | 60                      | 70     | 80     |
| 固色率 (%)       | 78.64 | 78.00 | 78.39      | 81.71 | 82.73 | 78.13                   | 77.86  | 79.88  |
| 力份 (%)        | 19.92 | 38.95 | 53.79      | 69.26 | 90.22 | 91.75                   | 101.16 | 100.00 |



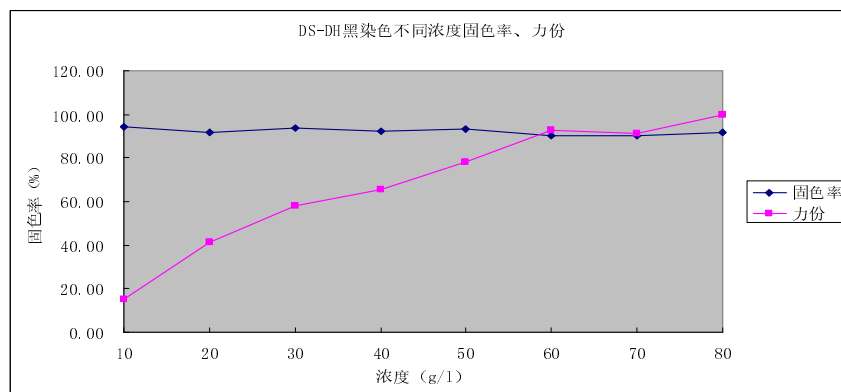
| 染料名称: BPS 艳兰 |       |       | 光源: D65/10 |       |       | $\lambda_{max}$ : 590nm |       |       |
|--------------|-------|-------|------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| 染料浓度 (g/l)   | 10    | 20    | 30         | 40    | 50    | 60                      | 70    | 80    |
| 固色率 (%)      | 68.18 | 70.00 | 74.38      | 73.61 | 72.39 | 70.57                   | 71.94 | 71.63 |
| 力份 (%)       | 13.7  | 33.63 | 50.57      | 64.62 | 70.65 | 84.91                   | 91.2  | 100   |



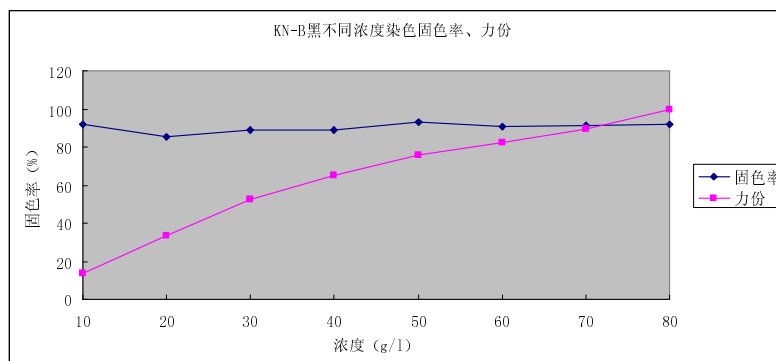
| 染料名称: BPS 紫 |       |       | 光源: D65/10 |       |       | $\lambda_{max}$ : 559nm |       |       |
|-------------|-------|-------|------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| 染料浓度 (g/l)  | 10    | 20    | 30         | 40    | 50    | 60                      | 70    | 80    |
| 固色率 (%)     | 86.59 | 78.53 | 78.05      | 70.37 | 70.66 | 67.56                   | 66.99 | 67.88 |
| 力份 (%)      | 12.49 | 31.2  | 48.43      | 63.63 | 76.25 | 81.93                   | 89.95 | 100   |



| 染料名称: DS-DH 黑 |       | 光源: D65/10 |       |       |       | $\lambda_{\max}$ : 585nm |       |       |
|---------------|-------|------------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| 染料浓度 (g/l)    | 10    | 20         | 30    | 40    | 50    | 60                       | 70    | 80    |
| 固色率 (%)       | 94.32 | 91.67      | 93.77 | 92.07 | 93.22 | 90.16                    | 90.17 | 91.61 |
| 力份 (%)        | 15.21 | 41.16      | 58.08 | 65.69 | 78.2  | 92.87                    | 91.38 | 100   |



| 染料名称: KN-B 黑 |       | 光源: D65/10 |       |       |       | $\lambda_{\max}$ : 589nm |       |       |       |
|--------------|-------|------------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|
| 染料浓度 (g/l)   | (g/l) | 10         | 20    | 30    | 40    | 50                       | 60    | 70    | 80    |
| 染色固色率        |       | 91.68      | 85.38 | 89.02 | 88.68 | 93                       | 90.64 | 91.41 | 91.92 |
| 力份           | 染色    | 13.65      | 33.32 | 52.37 | 65.34 | 75.82                    | 82.43 | 89.75 | 100   |



根据实际测试, 得出: 固色率 85%~95%: DS-DH 黑、KN-B 黑、红 BPS; 70%~85%: KBP 红、红 BB、HR 黄、H8G 黄、BPFH 翠蓝、BPS 艳蓝、KGN 橙、BPS 紫; 70%以下: FG 黄; 黄色系、橘色系和紫色系高固色率的染料几乎没有。

## 2、染料的配伍性

活性染料的配伍性与活性染料的亲和力直接相关, 所以活性染料的亲和力直接关系着染料对纤维吸附上色速率的快慢, 以及匀染性和重现性的好坏。因

此，了解活性染料亲和力的大小以及各拼色组分亲和力的相近性很重要。

染料的配伍性通过测定各染料的比移值来确定，若它们的比移值比较接近，则说明该组染料的配伍性较好，若比移值相差较大则说明配伍性较差。比移值越大，说明染料对纤维的亲和力就越小，反之，则表示越大。

活性染料染色印花拼色要求各组分的亲和力要彼此相近，在此我们选用测定染料的比移值来判断染料配伍性的优良。如下表：

常用活性染料溶解度、PH、配伍性、耐盐碱稳定性

| 项目<br>色系 | 染料          | pH(1%) | 溶解度<br>(50℃) | 染料配伍性 |        |        | 耐盐碱<br>稳定性 |
|----------|-------------|--------|--------------|-------|--------|--------|------------|
|          |             |        |              | 染料高度  | 水高度    | RF 值   |            |
| 黄色系      | H8G 黄       | 7.32   | 190g/l       | 5.5   | 7.0    | 0.7857 | 好          |
|          | FG 黄        | 7.10   | 340g/l       | 4.3   | 6.8    | 0.6324 | 好          |
|          | HR 金黄       | 7.37   | 110g/l       | 1.5   | 6.3    | 0.2381 | 好          |
| 桔色系      | KGN 橙       | 7.77   | 200g/l       | 3.9   | 6.1    | 0.5910 | 好          |
| 红色系      | 红 KBP       | 7.13   | 150g/l       | 4.8   | 7      | 0.6857 | 好          |
|          | 红 BB        | 7.21   | 160g/l       | 2.4   | 6.6    | 0.3636 | 析盐         |
|          | BPS 红       | 7.17   | 340g/l       | 4.6   | 7.0    | 0.6571 | 好          |
| 蓝色系      | BPS 翠兰      | 6.82   | 300g/l       | 6.8   | 7.0    | 0.9714 | 析盐         |
|          | BPFH 翠<br>蓝 | 7.24   | 300g/l       | 6.1   | 6.1    | 1      | 析盐         |
| 紫色系      | BPS 紫       | 6.83   | 170g/l       | 4.5   | 6.8    | 0.6618 | 一般         |
| 黑色系      | KN-B 黑      | 6.98   | 350g/l       | 4.7   | 6.2    | 0.7581 | 好          |
|          | DS-DH 黑     | 7.10   | 240g/l       | 6.5   | 0.8923 | 0.8923 | 好          |

耐盐碱稳定性：最差：BPS 艳蓝；无染料析出，有白色晶体（盐析出）：PFH 翠蓝、BPS 艳蓝、红 BB；

溶解度：300g/L 以上的染料有：BPS 艳蓝（360g/l）、BPFH 翠蓝（300g/l）、KN-B 黑（350g/l）；200-300g/L 的染料有：KGN 橙（200g/l）、黑 DS-DH（240g/l）；100-200g/L 的染料有：H8G 嫩黄（190g/l）、HR 黄（110g/l）、KBP 红（150g/l）、红 BB（160g/l）、BPS 紫（170g/l）；

亲和力：比移植越大，染料对纤维的亲和力就越小，反之，则表示越大。在试验过程中发现，亲和力越大，白布沾色也越厉害，例如：最厉害：红 BB、HR 黄；较重的：BPS 红、KBP 红、BPFH 翠蓝。

### 3、原粉使用：

#### (1)、活性染料原粉比色系数测定

|      |    |           |           |
|------|----|-----------|-----------|
|      |    | <b>HR</b> | <b>FG</b> |
| 比色系数 | 大货 | 1: 0.476  | 1: 0.39   |

#### (2)、原粉固色率

|                    |              |              |                  |              |                     |               |
|--------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|---------------------|---------------|
| <b>染料名称：HR</b>     |              |              | <b>光源：D65/10</b> |              | <b>λ max： 419nm</b> |               |
| <b>浓度（HR 标准）</b>   | <b>50</b>    | <b>60</b>    | <b>70</b>        | <b>80</b>    | <b>90</b>           | <b>100</b>    |
| <b>固色率</b>         | <b>76.19</b> | <b>77.96</b> | <b>74.26</b>     | <b>76.22</b> | <b>76.97</b>        | <b>76.76</b>  |
| <b>浓度（HR 大货原粉）</b> | <b>23.78</b> | <b>28.54</b> | <b>32.92</b>     | <b>38.05</b> | <b>42.804</b>       | <b>47.55</b>  |
| <b>固色率</b>         | <b>65.57</b> | <b>66.32</b> | <b>65.26</b>     | <b>66.87</b> | <b>67.11</b>        | <b>61.56</b>  |
| <b>染料名称：FG</b>     |              |              | <b>光源：D65/10</b> |              | <b>λ max： 416nm</b> |               |
| <b>浓度（FG 标准）</b>   | <b>70</b>    | <b>80</b>    | <b>90</b>        | <b>100</b>   | <b>110</b>          | <b>120</b>    |
| <b>固色率</b>         | <b>61.53</b> | <b>60.74</b> | <b>59.34</b>     | <b>59.55</b> | <b>57.24</b>        | <b>61.39</b>  |
| <b>浓度（FG 大货原粉）</b> | <b>27.23</b> | <b>31.14</b> | <b>35.03</b>     | <b>38.92</b> | <b>42.81</b>        | <b>46.704</b> |
| <b>固色率</b>         | <b>64.42</b> | <b>64.04</b> | <b>64.48</b>     | <b>69.1</b>  | <b>64.74</b>        | <b>64.26</b>  |

由试验数据得出：FG、HR 原粉染色固色率较标样染色固色率高，FG 白沾较好，HR 白沾略差。

#### (3)、染料原粉应用工艺优化：

##### A、FG 原粉固色率、力份与各助剂用量影响测试；FG 原粉（40g/l）

| 项目<br>编号 | 元明<br>粉(g/l) | 尿素<br>(g/l) | 小苏打<br>(g/l) | 固色率<br>(%) | 力份<br>(%) | ΔL    | ΔC    | DH    | DE   |
|----------|--------------|-------------|--------------|------------|-----------|-------|-------|-------|------|
| 1(原粉)    | 20           | 20          | 20           | 70.58      | 90.52     | -0.19 | -0.43 | -0.70 | 0.85 |
| 2(原粉)    | 25           | 20          | 25           | 69.90      | 95.98     | -0.41 | -0.86 | -0.68 | 1.17 |
| 3(原粉)    | 30           | 20          | 30           | 65.98      | 94.35     | -0.57 | -1.75 | -0.78 | 2.00 |
| 4(原粉)    | 20           | 30          | 25           | 66.04      | 96.37     | 0.22  | -0.51 | -0.34 | 0.61 |
| 5(原粉)    | 25           | 30          | 30           | 65.95      | 95.35     | -0.81 | -1.54 | -0.40 | 1.60 |
| 6(原粉)    | 30           | 30          | 20           | 70.89      | 94.82     | -0.75 | -0.73 | -1.59 | 1.90 |

|        |    |    |    |       |       |       |       |       |      |
|--------|----|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 7(原粉)  | 20 | 40 | 30 | 65.75 | 98.99 | 0.08  | -1.18 | 0.17  | 1.20 |
| 8(原粉)  | 25 | 40 | 20 | 71.41 | 93.70 | -0.46 | -0.43 | -1.06 | 1.23 |
| 9(原粉)  | 30 | 40 | 25 | 67.57 | 94.59 | -0.22 | -0.21 | -0.79 | 0.85 |
| 10(标样) | -- | 40 | 25 | 62.93 | 100   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 |

#### K 值及 R 值

|         |     |       |       |       |      |
|---------|-----|-------|-------|-------|------|
| 力份 (%)  |     | K1    | K2    | K3    | ΔK   |
|         | 尿素  | 97.50 | 96.75 | 97.76 | 1.01 |
|         | 元明粉 | 96.34 | 97.43 | 98.26 | 1.92 |
| 固色率 (%) | 小苏打 | 99.76 | 98.31 | 93.96 | 5.80 |
|         | 尿素  | 68.82 | 67.63 | 68.24 | 1.19 |
|         | 元明粉 | 67.46 | 69.09 | 68.15 | 1.63 |
|         | 小苏打 | 70.96 | 67.84 | 65.89 | 5.07 |

#### B、HR 原粉固色率、力份与各助剂用量影响测试；HR 原粉 (48g/l)

| 项目<br>编号 | 元明粉<br>(g/l) | 尿素<br>(g/l) | 小苏打<br>(g/l) | 固色率<br>(%) | 力份<br>(%) | ΔL   | ΔC    | DH   | DE   |
|----------|--------------|-------------|--------------|------------|-----------|------|-------|------|------|
| 1(原粉)    | 20           | 20          | 20           | 72.55      | 89.44     | 1.74 | -0.12 | 2.75 | 3.25 |
| 2(原粉)    | 25           | 20          | 25           | 74.73      | 99.46     | 0.69 | 0.70  | 1.29 | 1.62 |
| 3(原粉)    | 30           | 20          | 30           | 76.88      | 98.49     | 1.04 | 1.19  | 1.16 | 1.96 |
| 4(原粉)    | 20           | 30          | 25           | 78.21      | 99.95     | 0.96 | 1.32  | 1.22 | 2.04 |
| 5(原粉)    | 25           | 30          | 30           | 75.83      | 98.50     | 0.95 | 1.02  | 1.29 | 1.90 |
| 6(原粉)    | 30           | 30          | 20           | 70.42      | 96.56     | 1.58 | 1.34  | 2.32 | 3.11 |
| 7(原粉)    | 20           | 40          | 30           | 78.22      | 101.05    | 0.69 | 1.25  | 0.77 | 1.62 |
| 8(原粉)    | 25           | 40          | 20           | 70.23      | 94.48     | 1.68 | 1.04  | 2.36 | 3.08 |
| 9(原粉)    | 30           | 40          | 25           | 76.12      | 95.77     | 1.28 | 0.87  | 1.69 | 2.30 |
| 10(标样)   | --           | 40          | 25           | 73.45      | 100       | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 |

#### K 值及 R 值

|         |     |       |       |       |      |
|---------|-----|-------|-------|-------|------|
| 力份 (%)  |     | K1    | K2    | K3    | ΔK   |
|         | 尿素  | 95.80 | 98.34 | 97.10 | 2.54 |
|         | 元明粉 | 96.81 | 97.48 | 96.94 | 0.67 |
| 固色率 (%) | 小苏打 | 95.61 | 98.39 | 99.35 | 3.74 |
|         | 尿素  | 93.62 | 95.51 | 95.76 | 2.14 |
|         | 元明粉 | 95.29 | 95.01 | 94.59 | 0.7  |
|         | 小苏打 | 93.01 | 95.65 | 96.23 | 3.22 |

由实验数据得出：

①、影响 FG 力份的顺序：小苏打>元明粉>尿素；影响 FG 固色率的顺序：  
小苏打>元明粉>尿素。

②、影响 HR 力份的顺序：小苏打>尿素>元明粉；影响 HR 固色率的顺序：  
小苏打>尿素>元明粉。



FG 原粉用量为 40g/L 时，尿素、元明粉、小苏打的最适用量为 20g/L、25g/L 和 20g/L；HR 原粉用量为 48g/L 时，尿素、元明粉、小苏打的最适用量为 40g/L、20g/L 和 25g/L。

### C、防染盐 S 对 FG 原粉、HR 原粉固色率、力份及颜色鲜艳度的影响

1 试验内容：以上述试验中的数据得出：FG 原粉用量为 40g/L 时，尿素、元明粉、小苏打的最适用量为 20g/L、25g/L 和 20g/L；HR 原粉用量为 48g/L 时，尿素、元明粉、小苏打的最适用量为 40g/L、20g/L 和 25g/L，以此工艺为试验条件分别加入不同用量防染盐。

#### 2 试验数据：

| 工艺 1      | FG 原粉 40g/L、尿素 20g/L、元明粉 25g/L、小苏打 20g/L |        |        |        |        |
|-----------|--|--------|--------|--------|--------|
| 防染盐 (g/L) | 0  | 5      | 10     | 15     | 20     |
| 力份(%)     | 100                                      | 102.77 | 104.14 | 103.86 | 97.03  |
| 固色率(%)    | 69.91                                    | 69.55  | 70.48  | 68.41  | 71.48  |
| 颜色鲜艳度     | ——                                       | 鲜艳度好   | 鲜艳度好   | 鲜艳度好   | 鲜艳度好   |
| 工艺 2      | HR 原粉 48g/L、尿素 40g/L、元明粉 20g/L、小苏打 25g/L |        |        |        |        |
| 防染盐 (g/L) | 0  | 5      | 10     | 15     | 20     |
| 力份(%)     | 100                                      | 101.59 | 101.50 | 102.30 | 100.81 |
| 固色率(%)    | 73.22                                    | 72.14  | 72.24  | 70.82  | 72.18  |
| 颜色鲜艳度     | ——                                       | 鲜艳度好   | 鲜艳度好   | 鲜艳度好   | 鲜艳度好   |

由实验数据得出，随防染盐的加入可以增加 FG、HR 原粉染色得色量，但随着加入量的增加，原粉力份趋于平衡；防染盐对原粉固色率的影响较小。

#### 四、FG、HR 原粉车间放大样：

试验颜色：红+黄

|            |         |        |
|------------|---------|--------|
| 处方用量：现用黄工艺 | ① FG 黄  | 50g/kg |
|            | HR 金黄   | 60g/kg |
| 原粉应用工艺     | ② FG 原粉 | 20g/kg |
|            | HR 原粉   | 24g/kg |

下机布以现用黄为标准，用测色仪测出原粉工艺的力份、颜色、亮度，所得数据如下：

| 项目<br>样品 | 力份      | 色差<br>(DEcmc) | 亮度<br>( $\Delta C$ ) | 颜色    | 偏光  |
|----------|---------|---------------|----------------------|-------|-----|
| 现用工艺（标准） | 100%    | —             | —                    | —     | —   |
| 原粉       | 114.97% | 1.25          | 2.29                 | 3~4 级 | 偏桔光 |

**注： $\Delta C$  为+时，颜色为偏亮，且数值越大，亮度越高。**

## 五、结论：

1、实际生产应根据颜色深浅度，结合染料固色率和力份测试数据，综合考虑染料用量，以其达到要求和节约染料用量的目的。

2、综上试验，原粉生产，采用工艺 FG 原粉用量为 40g/L 时，尿素用量为 20g/L、元明粉用量为 25g/L、小苏打的用量 20g/L，防染盐用量 10g/L；HR 原粉用量为 48g/L 时，尿素用量为 40g/L、元明粉用量为 20g/L、小苏打的最适用量为 25g/L，防染盐用量 5g/L。并以此为参考，随原粉用量调整各助剂用量。

3、经生产实践表明，FG 黄、HR 金黄染料原粉用量均为现用染料用量的 40%，下机产品颜色比现用工艺颜色深、饱满度好、亮度好。

4、我们在提高蜡染花布产品的质量上所做的染料研究和筛选切合实际、效果明显，产品的颜色不符样疵布量下降明显，且牢度提高、色泽浓艳、几乎不沾色，减少了污水排放量及色度，降低了印花成本，综合经济效果显著。

# 气流仪检验马克隆值

青岛市纺织工程学会 戴受柏整理

## 一 气流仪的发展过程及马克隆值的变迁

马克隆气流仪本来是一种用气流方法测定机械轴或孔的直径的仪器。1947年，美国的 W.S.Smith 对气流仪进行了改装，把机械测头改为纤维试样筒，研制了纤维气流仪。它采集了许多陆地棉样品，测定了称重法细度( $\mu\text{g/in}$ )和气流仪读数，并以气流仪转子流量计的浮子高度为自变量，以称重法细度为因变量，计算出线性回归方程式，制定了线性刻度，其单位为  $\mu\text{g/in}$ ，这种仪器的商业名称就是 Micronaire，中文译为马克隆。

1950 年美国农业部又采集了许多陆地棉和亚洲棉，通过试验，计算了浮子高度与称重法细度的二次回归方程式，制定了非线性刻度，该刻度一直沿用至今。它起初仅用于陆地棉和粗绒棉，长绒棉用不同的刻度。

随着对纤维气流仪理论的深入研究，知道了气流仪读数并不单纯反映纤维细度，而是细度和成熟度的综合反映，许多学者把条流仪读数称为细度 X 成熟度。从物理上讲，气流仪读数反映了纤维的透气性，是纤维比表面积(纤维表面积/纤维体积)的函数。为了回避气流仪在定义上的分歧意见，美国以 Micronaire 这种仪器的商业名称作为量的名称和单位名称，用它们取代细度( $\mu\text{g/in}$ )。

现在国际上无论陆地棉，亚洲棉(粗绒棉)，海岛棉(长绒棉)都采用同一马克隆刻度.严格地说，大家也不再将马克隆值当作细度，但习惯上有的还将它称为细度。

1961年，美国制定了 ASTM D1448 《棉纤维马克隆值试验方法标准》。由于马克隆值这一指标对棉纺工艺很有使用价值，试验速度快，仪器的稳定性很好，因此美国农业部在 1966 年把马克隆值作为美国棉花的正式检验项目.在所有棉纤维物理性能试验仪器中，气流仪是第一种进入棉花分级室，并在业务检验中得到实际应用的仪器。由于马克隆值检验效果好，以后很快扩大到世界各国，使得马克隆仪成为当今数量最多的棉纤维性能检验仪器。1972 年，马克隆值试验方法已制定为国际标准，即 ISO 2403—1972 《棉纤维马克隆值的测定》。现在美国习惯上将 Micronair 简称为 mike。

## 二 气流仪读数与细度，成熟度的理论关系

### (一) 成熟度比与线密度

我国目前用成熟度系数(K)表示棉花成熟度。国际上用成熟度比(M)和成熟纤维百分率(P<sub>m</sub>)表示棉花成熟度。

成熟度比的定义是：胞壁增厚度对选定等于 0.577 的标准增厚之比，即：

$$M = \lambda / 0.577 \text{-----}(1)$$

式中：M----成熟度比；

$\lambda$ ---胞壁增厚度。

设  $H$  表示棉纤维单位长度的质量，即纤维量，也就是线密度；标准增厚度情况下的纤维量  $H_s$ ，称为标准纤维量。因为胞壁厚度乘以纤维长度与密度就是纤维量，因此式(1)也可以表示为：

$$M=H/H_s\text{-----}(2)$$

### 1 标准胞壁增厚度

棉纤维干涸后，横断面呈不规则腰圆形，很难直接测出其外径，中腔直径及壁厚等.通常是以其周长复原成一个圆形，如图 1 进行理论计算。

所谓胞壁增厚度是指胞壁面积填充程度，

即  $\lambda=S_1/S\text{-----}(3)$ 得

$$S_1=n/4(D_2-d_2)\text{-----}(4)$$

$$S=(n/4)D_2\text{-----}(5)$$

于是

$$\lambda=1-(d/D)^2\text{-----}(6)$$

而  $d=D-2\delta$ ，所以  $(d/D)^2=(1-2\delta/D)^2=(1-m)^2$

其中：  $m=2\delta/D\text{-----}(7)$

于是：  $\lambda=2m-m^2\text{-----}(8)$

式中： $m$  称为径壁比。一般成熟的棉纤维，径壁比  $m=0.35$ ，代入式(8)

得： $\lambda=0.577$

这就是为什么标准增厚度选定为  $\lambda=0.577$  的原因。

## 2 成熟度比，成熟纤维百分率

英国的 Peirce 和 Lord 研究总结出：棉花纤维量  $H$ (即纤维单位长度的质量)与棉纤维中正常纤维含量  $n_1$  和死纤维含量  $n_2$  之间，存在以下线性关系：

$$H=0.9370(n_1-n_2)+135.2\text{-----}(9)$$

并定义：具有标准纤维量  $H_S$  的棉纤维，正常纤维含量  $n_1=67\%$ ，死纤维含量  $n_2=7\%$ ，即

$$H_S=0.9370(67-7)+135.2. \text{将它和式(9)代入式(2),}$$

整理后得：

$$M=(n_1-n_2)/200+0.70\text{-----}(10)$$

式中： $M$ ----成熟度比；

$n_1$ ---正常纤维含量，%

$n_2$ ---死纤维含量，%

式(10)就是 ISO 4912[[棉纤维----成熟度测定----显微镜法]]和 GB/T 13777---1992[[棉纤维成熟度试验方法 显微镜法]]标准中计算成熟度比的公式。

从式(4.3.10)可以看出，

全部为正常纤维时， $n_1=100$ ， $n_2=0$ ，此时  $M=1.2$ 。

全部为死纤维时， $n_1=0$ ， $n_2=100$ ，此时  $M=0.2$ 。

一般成熟的棉纤维，因  $\lambda=0.577$ ，所以  $M=1$ 。当  $M<0.8$  时，则识为是未成熟的纤维。

成熟纤维百分率由下式计算：

$$P_m = n/N \times 100 \text{-----}(11)$$

式中： $P_m$ ----成熟纤维百分率，%

$n$ ---成熟纤维根数：

$N$ ---试样纤维总根数。

成熟度比与成熟纤维百分率有如下关系：

$$P_m = (M - 0.2) \times (1.565 - 0.471M) \times 100 \text{-----}(12)$$

## (二) 气流仪测试马克隆值基本原理

用气流仪测试棉花的马克隆值时，由苛仁钠(Kozeny)公式得：

$$\Delta P = KQS_0^2 \text{-----}(13)$$

式中：K---比例系数；

P---气流仪中纤维塞两端气流压力差；

Q---流过纤维塞的气流流量；

S<sub>0</sub>---样筒中纤维的比表面积。

从式(13)看出：

$$\text{当流量 } Q \text{ 固定时，压差： } P = K_1 S_0^2 \text{-----}(14)$$

$$\text{当压差 } \Delta P \text{ 固定时，流量： } Q = K_2 / S_0^2 \text{-----}(15)$$

式中：K<sub>1</sub>，K<sub>2</sub>为比例系数。

当试样体积一定，试样质量一定，试验时的温湿度条件一定，并按规定的操作方法操作时，K<sub>1</sub>，K<sub>2</sub>为常数。从式(14)看，当取固定的 $\Delta P$ 的测量可以测出纤维的比表面积S<sub>0</sub>。从式(15)看，当取固定的 $\Delta P$ 时，通过流量Q的测量可以测出纤维的比表面积S<sub>0</sub>。

所谓纤维的比面积是指纤维的表面积与体积的比值。设纤维的表面积S<sub>u</sub>，扣除中腔后的体积为V，则对单位长度的纤维，有：

$$S_0 = S_u / V = Nd / [(n/4) (D_2 - d_2)] = 4D / (D_2 - d_2)$$

设纤维的密度为r，则单位长度的纤维量：H = n(D<sub>2</sub> - d<sub>2</sub>)r/4



上两式相乘得： $S_0H=nDr=Ad$

对标准增厚的纤维，纤维量为  $H_S$ ，标准增厚度  $\lambda=0.577$ .由式(6)得：

$$0.577=1-(d/D)^2$$

所以，此时  $d=0.65D$ ，于是：

$$H_S=n(D_2-d_2)r/4=0.106 n D_2r=BD_2$$

所以， $(S_0H)^2/H_S=K_3$

即： $S_0H=(K_3H_S)/H_2$ ，由式(2)有  $H=MH_S$

故， $S_0H=(K_3H_S)H_MH_S=K_3/HM$ ------(16)

式(4.3.17)表明，棉纤维的比表面积平方与其细度(H)和成熟度比(M)的乘积成反比.因此，可以根据式(14)或式(15)，利用气流仪测试棉纤维的比表面积，再根据式(16)，间接地测试棉纤维的马克隆值(棉纤维细度和成熟度的综合反映)。

将式(16)代入(15)得：

$$Q=K_2/S_0^2=K_2HM/K_3=KHM$$

即： $Q=HM$ ------(17)

同样， $P=(1/HM)$ ------(18)

式(17)表明，定压式气流式，通过纤维塞的流量与  $HM$  成正比。

式(18)表明, 定流量气流仪, 纤维塞两端的压差与棉纤维的 HM 成反比。

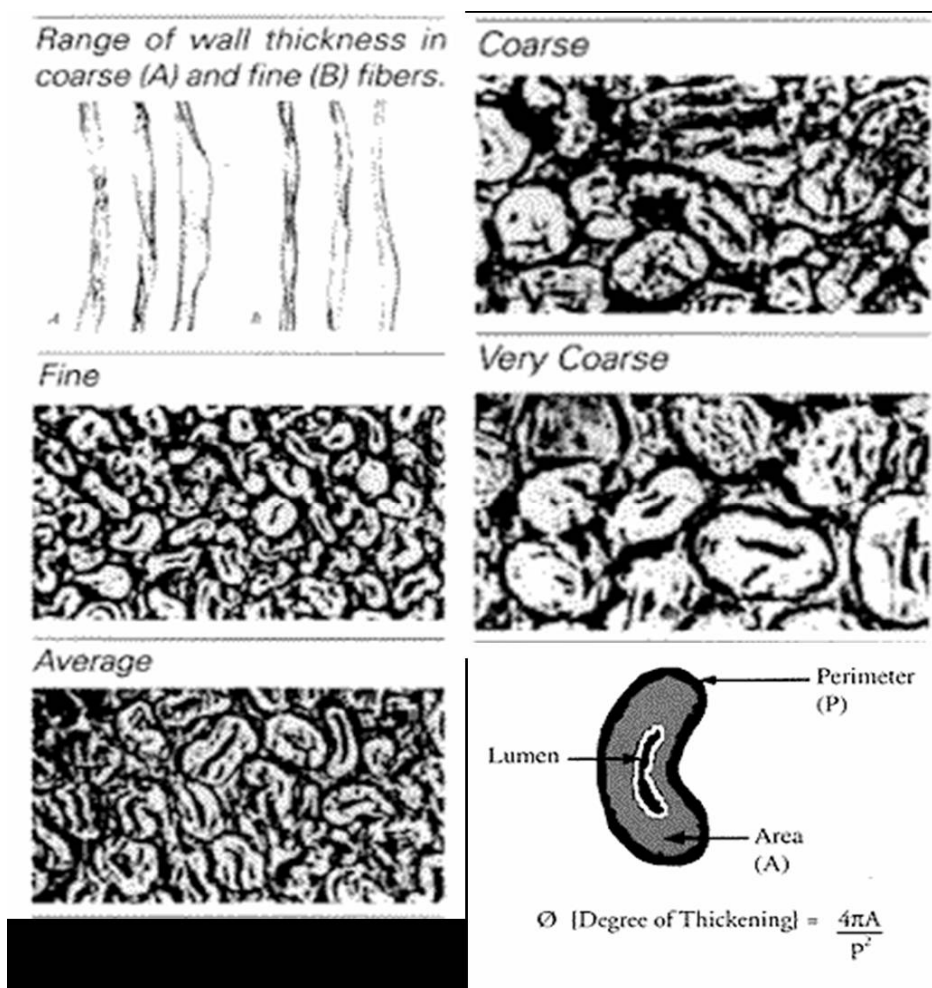
### 三 马克隆值与成纱质量和纺纱工艺的关系

要纺制一定粗细的纱线, 使纱线具有一定的强力, 以承受工艺中的各种应赋予纺织品必要的使用性能, 纱线横截面内必具有一定的最低根数的纤维。所以, 粗纤维纺粗纱, 细纤维纺细纱。在其它条件相同的情况下, 纤维越细, 成纱强力越高, 条干均匀度越好。但是, 纤维越细, 在加工过程中越容易扭结和折断, 容易形成棉结。

成熟度高的棉纤维强力好, 能经受加工和清棉机械打击, 易清除杂质, 不易产生棉结和索丝, 成品制成率高。成熟度差的棉纤维, 则容易形成较多的有害疵点, 成品制成率也低。成熟度高的棉纤维, 成纱强力高, 条干均匀度也较好。但过成熟的棉纤维, 抱合力差, 成纱强力和条干均匀度反而不好。成熟度高的棉纤维, 吸色性好, 织物染色均匀。

马克隆值是棉花细度和成熟度的综合反映。因此, 它与成纱质量和纺纱工艺都有密切的关系。马克隆值高的棉纤维能经受机械打击, 易清除杂质, 成纱条干均匀, 外观光洁, 疵点少, 成品的制成率高。但马克隆值过高, 会影响成纱强力。马克隆值过低的棉纤维, 往往成熟度差, 容易产生有害疵点, 染色性能差。所以, 只有马克隆值适中的棉花, 才能兼顾两个方面, 获得较全面的经济效果。美国农业部的纺纱试验和中外纺纱厂的使用经验均表明, 马克隆值低, 会

产生较多的清钢落棉，纱线外观恶化，但能提高纱线强力和可纺支数，反之，会引起棉纱抱合力的下降，增加棉纱断头，降低了细纱可纺支数，但能降低落棉量，改善纱线外观。所以，国际上将马克隆值介于 3.5~4.9 之间的棉花，作为正常马克隆值棉花。特别是马克隆值在 3.7~4.2 范围的棉花，从价格上还要加价。这也就是新标准中，将 3.7~4.2 马克隆值的棉花定为 A 级，而 3.5 以下和 5.0 以上的定为 C 级的原因，数据与形态见附图：



#### 四 国外马克隆值指标的情况

马克隆值指标能比较全面地说明棉花同纺纱工艺和产品质量的关系.而且马克隆仪具有使用简便, 容易维修, 费用低和效率高的优点, 所以美国农业部将马克隆值作为美国陆地棉的质量考核指标, 成为与品级, 长度并列的指标。

在美国, 马克隆值同棉花结价有联系。棉农无论将棉花抵押给联邦政府以取得贷款, 还是卖给棉商, 均需考虑马克隆值, 并根据马克隆值的大小, 在价格上补扣.马克隆值价差(Micronaire difference)见表 1.

表 1 美国陆地棉马克隆价差表(1992~1993 年度)

|               | 马克隆值    | 马克隆价差,美分/lb. |
|---------------|---------|--------------|
| 手扯长度 32mm 及以下 | 5.3 及以上 | -3.90        |
|               | 5.3~5.2 | -2.50        |
|               | 3.7~4.2 | +1.100       |
|               | 3.5~4.9 | -1.35        |
|               | 3.3~3.2 | -3.30        |
|               | 2.7~2.9 | -7.15        |
|               | 2.5~5.6 | -10.50       |
|               | 2.5 以下  | -15.15       |
| 手扯长度 33mm 及以上 | 5.3 及以上 | -3.10        |
|               | 5.3~5.2 | -1.95        |
|               | 3.7~4.2 | +1.10        |
|               | 3.5~4.9 | -2.35        |
|               | 3.3~3.2 | -4.80        |
|               | 2.7~2.9 | -8.65        |
|               | 2.5~5.6 | -11.85       |
|               | 2.5 以下  | -15.60       |

从表中可看出，马克隆值在 3.5~4.9 范围内为正常马克隆值，价格不加不扣。马克隆值在 3.7~4.2 范围，要从价格上加价。马克隆值在 3.5~4.9 以外的，从价格上都要扣减。而且，偏离正常马克隆值越多，扣减的幅度也越大。

在国际贸易中，也有采用合约对马克隆值进行交接的。如货批的马克隆值与合同不符，就按仲裁机构的仲裁结果，由卖方向买方作经济赔偿。

## 五 马克隆值的测定方法

马克隆值的测定方法按 GB/T6498—1992 《棉纤维“马克隆值”试验方法》进行。但就配合 GB 1103—2007 标准使用，还需注意以下一些情况。

### 1 马克隆值标样

马克隆值的测定是建立在一套马克隆值标准棉花标样的基础上的，即要使用马克隆值标准棉花标样标定仪器，由仪器测定试样。

马克隆值标样可采用“国际校准棉花标准(ICC)”或国家标样。国家标样有两种，分别为：GSBW12002—1996 《HVI 校准棉花》 咎 GSBW12003—1996 《校准棉花》，这两种标样都可以用作马克隆值标准使用。

### 2 取样方法

GB1103—2007 标准要求的取样方法与 GB/T6498—1992 标准采用的取样方法是不同的，这一点特别注意。GB/T6498—1992 标准强调的是测试准

确，而 GB1103—2007 不但强调测试准确，而且强调要给整批棉花马克隆值的离散情况，因此采用了不同的取样方法。

GB/T6498—1992 规定，从批样产生试验室样品。试验室样品的份数由批量大小确定：100 包及以下取 1 份，101 包~300 包，取 2 份；301 包~500 包，取 3 份；500 包以上，取 4 份。试验室样品经过充分混合后，随机抽取马克隆值试样。每个试验室样品测试 2 个试验试样，每个试样测试 1 次。当 2 个试样的测试结果的差值超过 0.1 马克隆值时，再增试第 3 个试样。

GB1103—2007 规定，从批样中随机抽取批样数量的 30%，逐样测试马克隆值，即每个马克隆值样品都作为 1 个试验室样品。然后按 GB/T6498—1992 标准要求进行测试。这里的主要区别是抽取的 30% 样品不能合在一起混和。

### 3 马克隆值的修正

进行马克隆值试验时，要用国际校准棉花标准或国家校准棉花标样，使测试结果到标准水平上，在标准温湿度条件下试验，用校准棉样的测试结果与马克隆值标准的差异应在 0.1 以内，否则应检查原因。但在非标准温湿度条件下进行试验，试验结果与标准值的差异可能会超过 0.1 马克隆值。特别在收购现场用气流仪测试马克隆值时，因温湿度条件不满足要求，测试结果往往超差，因此要进行修正。具体做法如下：

(1)将标准棉花标样放在与收购检验棉样相同的环境条件下调湿平衡。

(2)将马克隆仪及其它设备调整到正常的工作状态。

(3)测试校准棉花标样的马克隆值  $M$ ，标样的标准马克隆值为  $M_0$ ，则修正值

$$\Delta = M_0 - M \text{-----(19)}$$

在相同的条件下测试收购棉样的马克隆值  $m$ ，则修正后的马克隆值为：

$$M_0 = m + \Delta \text{-----(20)}$$

(4) $m_0$  就作为实际检验结果。为简单起见，最好用马克隆值标准值与收购棉花的马克隆值相接近的校准棉花标样，即选用  $M_0$  的接近于  $m_0$  的标样。否则，为求得修正值一般上要用 2 个或 3 个不同标准值的校准棉样。

#### 4 平均马克隆值的计算

试验表明，混合棉的平均马克隆值不等于各成分重量加权的算术平均值，而等于各成分重量加权的调和平均数。

## 六 常见棉纱马克隆值指标

| Micronaire |        | C      | B      |        |        | A      |        | B      |        | C |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
|            |        | 3.4    | 3.5    | 3.6    | 3.7    | 4.2    | 4.3    | 4.9    | 5      |   |
|            | intex  | 133.86 | 137.80 | 141.73 | 145.60 | 165.30 | 169.29 | 192.91 | 196.85 |   |
|            | Denier | 1.205  | 1.240  | 1.276  | 1.311  | 1.488  | 1.524  | 1.736  | 1.772  |   |
| 8s/1       | 664.36 | 551.46 | 535.70 | 520.82 | 506.75 | 446.42 | 436.04 | 382.65 | 374.99 |   |
| 10s/1      | 531.49 | 441.17 | 428.56 | 416.66 | 405.40 | 357.14 | 348.83 | 306.12 | 299.99 |   |
| 16s/1      | 332.18 | 275.73 | 267.85 | 260.41 | 253.37 | 223.21 | 218.02 | 191.32 | 187.50 |   |
| 19s/1      | 279.73 | 232.19 | 225.56 | 219.29 | 213.37 | 187.97 | 183.59 | 161.11 | 157.89 |   |
| 20s/1      | 265.74 | 220.58 | 214.28 | 208.33 | 202.70 | 178.57 | 174.42 | 153.06 | 150.00 |   |
| 26s/1      | 204.42 | 169.68 | 164.83 | 160.25 | 155.92 | 137.36 | 134.17 | 117.74 | 115.38 |   |
| 30s/1      | 177.16 | 147.06 | 142.85 | 138.89 | 135.13 | 119.05 | 116.28 | 102.04 | 100.00 |   |
| 32s/1      | 166.09 | 137.87 | 133.93 | 130.21 | 126.69 | 111.60 | 109.01 | 95.66  | 93.75  |   |
| 40s/1      | 132.87 | 110.29 | 107.14 | 104.16 | 101.35 | 89.28  | 87.21  | 76.53  | 75.00  |   |

## 青岛纺联控股集团公司新产品通过专家鉴定

张建辉（青岛纺联控股集团公司技术中心）

2013年3月29日，青岛市经信委在青岛纺联控股集团公司四方工业园组织并主持了青岛纺联控股集团公司新产品鉴定会，青岛市经信委副主任王安民和周新征科长主持了会议。

由山东省纺织科学研究院纪芳院长等七位专家组成的鉴定委员会，听取了齐意公司和银龙公司对各个项目的工作报告、技术报告和经济效益分析报告的汇报，审阅了相关技术资料。经质询、答辩和讨论，专家委员会认定齐意公司



的绢丝与细木混纺纱及其生产工艺，羊毛、铜氨纤维、腈纶 K862 混纺纱及其生产工艺，多组分导电包缠纱线的研发及规模化生产，和银龙公司的导电布系列高档服装面料的开发，七彩丝高档床上用品，舒爽绸系列高档服装面料的等六个项目都已达到国内领先水平。

该六个项目的鉴定成功，标志着青纺联新材料应用方面的新成就，并且继续保持在多组份差别化功能性纺织品领域的行业领头地位。