

# 纯涤桃皮绒开纤染色一浴法应用探讨

耿宁宁

(蓬莱嘉信染料化工股份有限公司, 山东 蓬莱 265601)

**摘要:** 选用HA型耐碱型分散染料对纯涤桃皮绒进行开纤染色一浴法整理, 对比HA型耐碱型分散染料与市售常规分散染料的耐碱稳定性; 探讨不同除油剂的渗透、除油、耐碱稳定性, 以及不同匀染剂的移染性。将一浴法与传统两浴法进行对比, 测试织物手感、布面效果、染色牢度及能源消耗量。结果表明, HA型耐碱染料随染液酸碱度的变化均有较高的上染率且颜色变化较少, 耐碱稳定性明显优于市售常规分散染料; 防沾去油剂S-90渗透性、除油效果、耐碱稳定性较好; JX-F匀染剂对HA型耐碱染料强碱浴染色具有较好的移染性, 移染率可达90%; 一浴法新工艺较传统两浴法染色工艺, 染色织物手感较柔软, 布面光洁, 织物质量损失率、染色牢度与传统两浴法相当, 且每1 000 kg布可节约用水50.0 t、节电225 kW·h、省汽2.8 t、省时2.5 h, 提高了生产效率, 节约能源, 降低生产成本。

**关键词:** 纯涤桃皮绒; 开纤染色; 一浴法; 耐碱型分散染料; 耐碱稳定性; 移染性; 节约能源

**中图分类号:** TS 190.5      **文献标志码:** B      **文章编号:** 1000-4033(2017)08-0056-04

## Application Discussion of one Bath Process of Splitting and Dyeing for Pure Polyester Peach-Skin

Geng Ningning

(Penglai Jiaxin Dyes & Chemical Co., Ltd., Penglai, Shandong 265601, China)

**Abstract:** HA-type alkali-resistant disperse dyes were chosen to splitting and dyeing for twill peach-skin, and compared with the alkali resistance stability with commercially available conventional disperse dyes. The permeability, degreasing and alkali resistance stability of different degreasing agents, and the dispersability of different leveling agents was discussed. Comparing with one bath process with traditional two bath process, the fabric hand feeling, cloth effect, color fastness and energy consumption were tested. The results show that HA-type alkali resistant dyes have higher dye uptake rate and less color change, and the alkali-resistant stability is better than that of conventional disperse dyes; The permeability, degreasing effect, and alkali stability of anti-stained and degreasing agent S-90 is better; JX-F leveler has good migration properties for HA-type alkali-resistant disperse dyes in strong base alkaline dye bath dyeing with a rate of dye transfer up to 90%; Comparing with traditional two bath process, the dyed fabrics with one bath dyeing process has a softer feeling, and the smooth, mass loss rate, and color fastness quite with traditional two-bath method, and Saving water 50 t, electric 225 kW·h, steam 2.8 t per 1 000 kg cloth, improved production efficiency, and saved energy and reduced product costs.

**Key words:** Pure Polyester Peach-skin; Splitting and Dyeing; Owo Bath Method; Alkali-resistant Disperse Dyes; Alkali Resistance Stability; Dispersibility; Saved Energy

桃皮绒是超细纤维织物中的一种新颖的薄型起绒织物, 表面覆盖约 0.2 mm 的短绒, 如水蜜桃的

表面, 因而得名桃皮绒。桃皮绒可作为服装面料、桌布、礼盒布、汽车装饰布等的理想材料, 市场前景广

阔。本文采用耐碱型分散染料, 在碱性浴中加入助剂, 对纯涤桃皮绒进行开纤染色一浴法处理, 提高生

**作者简介:** 耿宁宁(1969—), 男, 工程师, 大专。主要从事染色技术与染料的应用研究工作。

产效率,减少污水排放。

### 1 试验

#### 1.1 材料和仪器

采用 8.3 tex/288 f(75 D/288 f) 与 16.7 tex/288 f(150 D/288 f)的涤纶丝交织编织的桃皮绒,即纯涤桃皮绒。

染化料:HA-4RS 黄、HA-R 红、HA-2BN 深蓝耐碱分散染料、JX-F 匀染剂(蓬莱嘉信染料化工有限公司),分散染料 S-4RL 黄、S-5BL 红、H-GL 深蓝(浙江龙盛集团股份有限公司),精练除油剂 MC(南通恒运石油化工有限公司),还原皂洗剂 DM-80、防沾去油剂 S-90(宏铭化工有限公司),去油灵 S(寿光兴佳化工有限公司),HS-A 染涤爽(无锡开来化工有限公司),染浴宝 C(上海恒大化工染料有限公司),氢氧化钠、保险粉、冰醋酸(分析纯)。

仪器:ECO-24 高温染色小样机、R-3 高温定形小样机(厦门瑞比精密机械有限公司),101-2A 电热鼓风干燥箱(龙口市先科仪器公司),Datacolor400 计算机测色仪(美国 Datacolor 公司),YG605-1 型熨烫升华色牢度仪(宁波纺织仪器厂),Y571B 摩擦色牢度仪(温州大荣纺织标准仪器厂),SW-12A 耐洗色牢度试验机(无锡纺织仪器厂),H2631-500 高温高压染色机。

#### 1.2 试验方法

##### 1.2.1 开纤染色一浴法

染色处方及工艺条件:

|            |        |
|------------|--------|
| 染料         | x%     |
| 氢氧化钠       | 4 g/L  |
| 防沾去油剂 S-90 | 1 g/L  |
| JX-F 匀染剂   | 2 g/L  |
| 浴比         | 1:10   |
| 温度         | 130 °C |
| 时间         | 30 min |

还原清洗处方及工艺:

|             |        |
|-------------|--------|
| 还原皂洗剂 DM-80 | 2 g/L  |
| 浴比          | 1:10   |
| 温度          | 90 °C  |
| 时间          | 20 min |

酸洗中和处方及工艺:

|     |        |
|-----|--------|
| 冰醋酸 | 1 g/L  |
| 浴比  | 1:15   |
| 温度  | 40 °C  |
| 时间  | 20 min |

涤纶超细纤维织物染色,不同于常规涤纶染色,升温曲线设计的是否合理,直接影响产品最终的质量。纯涤桃皮绒纤维表面积较大,对染料的吸附速度较快,但初染率高,常规染色常出现色花和色污现象。因此,必须改变染色的起始温度,一般可在室温入染并控制升温速率。改进后染色工艺曲线如图 1。

##### 1.2.2 传统开纤染色两浴法

工艺流程:前处理开纤去油→酸洗→染色。

前处理开纤除油处方及工艺条件:

|       |        |
|-------|--------|
| 纯碱    | 6 g/L  |
| 去油灵 S | 1 g/L  |
| 浴比    | 1:15   |
| 温度    | 110 °C |
| 时间    | 60 min |

酸洗处方及工艺条件:

|     |         |
|-----|---------|
| 冰醋酸 | 0.5 g/L |
| 浴比  | 1:15    |
| 温度  | 40 °C   |
| 时间  | 20 min  |

染色处方及工艺条件:

|       |         |
|-------|---------|
| 染料    | x%      |
| 冰醋酸   | 1.2 g/L |
| 高温匀染剂 | 1 g/L   |
| 浴比    | 1:10    |
| 温度    | 130 °C  |
| 时间    | 30 min  |

还原清洗处方及工艺条件:

|         |        |
|---------|--------|
| 30%氢氧化钠 | 4 g/L  |
| 保险粉     | 3 g/L  |
| 浴比      | 1:10   |
| 温度      | 85 °C  |
| 时间      | 20 min |

酸洗中和处方及工艺条件:

|     |        |
|-----|--------|
| 冰醋酸 | 1 g/L  |
| 浴比  | 1:15   |
| 温度  | 40 °C  |
| 时间  | 20 min |

前处理工艺曲线及染色工艺曲线如图 2、图 3 所示。

#### 1.3 测试

##### 1.3.1 染料耐碱性

染料浓度为 2.0%、JX-F 碱性匀染剂 1 g/L,浴比 1:10,温度 130 °C 染色 60 min,分别在酸性、中性、不同用量的碱剂下高温染色,染后还原清洗干净,烘干。对比 HA 型分散染料与市售分散染料的耐碱稳定性,以酸性条件下染色的布样为标样,测试不同酸碱条件下染色织物的染色深度对比不同条件下染色织物的染色深度及色相。

分散染料在碱性浴中染色往往会发生色光变化,严重会导致染料大量水解,水溶性增大,对纤维

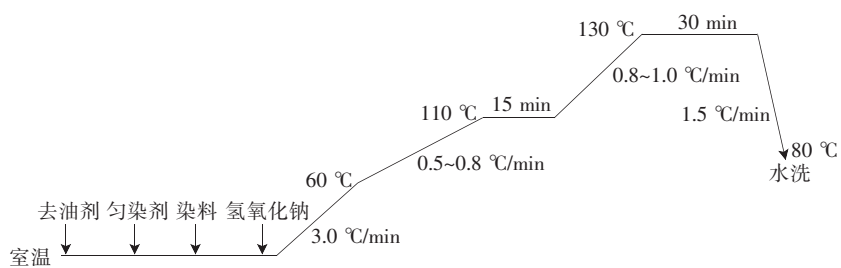


图 1 改进后开纤染色一浴工艺曲线

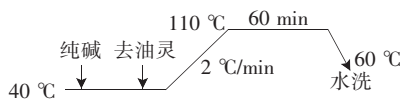


图2 前处理工艺曲线

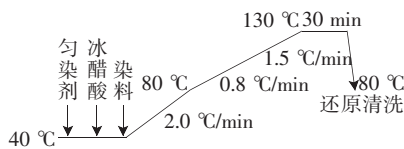


图3 染色工艺曲线

的亲合力急剧下降。这主要由染料分子中含有可水解的酯基和可以离子化的羟基所致。如果染料分子结构中很少或没有酯化的羧酸基团,而且在碱性条件下可离子化的羟基的含量不高,碱性条件下基本可以保持色光不变,且不影响染色深度,具有较好的耐碱性。

### 1.3.2 助剂性能

开纤染色一浴法要求助剂具有一定的分散、乳化、渗透性,泡沫低、去污力强等特点,适合在中性和碱性条件下对重油污的去除,同时具有退浆效果,耐碱性好,不产生破乳,能够分散、乳化染液中的油污和低聚物,防止染缸油污回沾。

#### a. 渗透效果

采用帆布沉降法,记录帆布片在碱性工作液中全部湿润沉入烧杯底部的时间,30 s之内下沉渗透性好,30~60 s内下沉为一般,2 min以上为差。

#### b. 除油效果

浅色对油污遮盖性差,若布面除油不净,染色易出现色点、色花,故采用染色方法来验证油污是否处理干净。分别在3块10 g纯涤针织布上加上3滴1 g机油,150 °C进行烘干后,再分别加入1 g/L的除油剂,于130 °C保温30 min进行染色处理,降温水洗后烘干、目测除油效果和观察布面匀染效果。

#### c. 乳化稳定性

配制1 g/L的3种除油剂样品

溶液200 mL各1份,分别加入5 g/L的96%NaOH,在室温状态下搅拌均匀,而后加热到100 °C,此时观察溶液的外观状态。溶液透明或淡蓝色透明表明耐碱性很好;溶液不分层,无凝聚物或油状漂出,则为耐碱稳定性好,反之,耐碱稳定性差。

#### d. 移染效果

参照GB/T 10663—2014《分散染料 移染性的测定 高温染色法》,测试匀染剂的移染性,分别对几种匀染剂的移染效果进行测试。移染原色布的染色处方为:分散红 HA-R 0.2%,分散黄 HA-4RS 0.5%,HA-2BN 1.0%;移染处方:NaOH 5 g/L,待测匀染剂分别为1 g/L。匀染剂的移染率≥75%,移染效果为优,65%~74%为良,55%~64%为一般,≤54%为差。

### 1.3.3 耐皂洗色牢度

参照GB/T 3921—2008《纺织品色牢度实验 耐皂洗色牢度》测定。

### 1.3.4 耐摩擦色牢度

参照GB/T 3920—2008《纺织品色牢度试验 耐摩擦色牢度》测定,采用GB/T 250—2008《评定变色用灰色样卡》评级。

### 1.3.5 耐升华色牢度

将染色后的织物于180 °C保

温30 s进行熨烫,然后评比白布沾色等级。

### 1.3.6 质量损失率

在室温下,分别称量织物染色前质量和染色后质量,计算质量损失率,如式(1)。

$$\text{质量损失率} = \frac{(M_1 - M_2)}{M_1} \times 100\% \quad (1)$$

式中: $M_1$ 为染色前织物质量,g; $M_2$ 为染色后织物质量,g。

### 1.3.7 手感及布面效果

通过4位专业工程师对染色织物手感及布面效果进行评定。

## 2 结果与讨论

### 2.1 染料耐碱性

对比HA型耐碱分散染料与市售分散染料的耐碱稳定性,如表1所示。

由表1可知,常规分散染料在酸性、中性条件下的上染深度基本相近,但随着染浴碱量的提高,颜色逐渐变浅,变色,最后不能正常染色;而HA型耐碱染料在酸性、中性、碱性状态下,都有较高的上染率,并且在碱性浴的上染深度某一阶段还比酸性、中性条件下要深,色相变化很少,HA型染料耐碱稳定性较好,适合碱性开纤染色一浴法工艺。

表1 常规型分散染料与HA型分散染料耐碱性

| 染料       | 项目     | 1.2 g/L 冰醋酸 | 中性     | 2.0 g/L NaOH | 4.0 g/L NaOH | 6.0 g/L NaOH |
|----------|--------|-------------|--------|--------------|--------------|--------------|
| S-5BL 红  | 染色深度/% | 100         | 98     | 95           | 90           | 70           |
|          | 色相     | 深红          | 深红     | 暗红色          | 暗紫灰          | 浅紫           |
| S-4RL 黄  | 染色深度/% | 100         | 98     | 90           | 50           | 30           |
|          | 色相     | 金黄          | 金黄     | 暗黄           | 浅桔黄          | 米白           |
| H-GL 深蓝  | 染色深度/% | 100         | 95     | 85           | 50           | 35           |
|          | 色相     | 深蓝          | 深蓝     | 灰蓝           | 浅黄           | 米黄色          |
| HA-R 红   | 染色深度/% | 100         | 100.35 | 102.33       | 104.25       | 99.34        |
|          | 色相     | 玫红色         | 玫红色    | 玫红色          | 玫红色          | 玫红色          |
| HA-4RS 黄 | 染色深度/% | 100         | 100.56 | 102.15       | 103.26       | 100.36       |
|          | 色相     | 金黄色         | 金黄色    | 金黄色          | 金黄色          | 金黄色          |
| HA-2B 深蓝 | 染色深度/% | 100         | 101.12 | 103.26       | 104.53       | 102.35       |
|          | 色相     | 深蓝色         | 深蓝色    | 深蓝色 稍红       | 深蓝色 稍红       | 深蓝色 稍红       |

## 2.2 除油剂性能

探讨不同除油剂的渗透、除油效果以及耐碱稳定性,如表2所示。

由表2可知,防沾去油剂S-90对防止染浴中低聚物、油污及染料凝聚物对织物回沾有较好效果。因此,选择防沾去油剂S-90作为纯涤桃皮绒退浆染色一浴法除油剂。

## 2.3 匀染剂移染性能

探讨不同匀染剂在强碱条件下的移染效果,如表3所示。

由表3可知,JX-F匀染剂对HA型耐碱染料强碱浴染色具有较好的移染性,而工厂现用的染浴宝C、HS-A染涤爽高温匀染剂不适合碱性开纤染色一浴法。

## 2.4 新工艺与传统工艺比较

### 2.4.1 色牢度及处理效果

参照工艺1.2.1、1.2.2染色工艺,探讨一浴法与传统两浴法的色牢度、手感、布面效果及质量,如表4、表5所示。

由表4、表5可知,纯涤桃皮绒应用HA型耐碱分散染料一浴法染色工艺较传统法染色工艺,染色织物手感较柔软,布面光洁,织物质量损失率、染色牢度和传统两浴法相当,除浆斑和除油污更彻底,提高了染色匀染性,减少了色花现象,染色质量有所提升。

### 2.4.2 能源消耗

以1000 kg坯布染色为例,染色浴比1:10,对比传统两浴法工艺与一浴法新工艺染色能源消耗,如表6所示。

由表6可知,一浴法新工艺比传统两浴法更省时,每1000 kg布可节约用水50 t 节电225 kW·h、节汽2.8 t、节时2.5 h,提高了生产效率,节约能源降低生产成本。

## 3 结论

3.1 HA型耐碱染料在酸性、中性、碱性条件下,都有较高的上染

表2 不同除油剂渗透、除油效果及耐碱稳定性

| 项目    |      | 精练剂除油 MC       | 去油灵 S        | 防沾去油剂 S-90   |
|-------|------|----------------|--------------|--------------|
| 渗透效果  | 时间/s | 35             | 26           | 16           |
|       | 效果   | 一般             | 好            | 好            |
| 除油效果  | 现象   | 残留轻微油迹,带油色点    | 无油迹          | 干净           |
|       | 效果   | 一般             | 较好           | 优            |
| 耐碱稳定性 | 现象   | 半透明、液面漂油,耐碱稳定性 | 透明、无漂油,耐碱稳定性 | 透明、无漂油,耐碱稳定性 |
|       | 稳定性  | 差              | 好            | 好            |

表3 不同匀染剂的移染效果

| 项目    | JX-F 匀染剂 | 染浴宝 C | HS-A 染涤爽 |
|-------|----------|-------|----------|
| 移染率/% | 90       | 57    | 56       |
| 移染效果  | 优        | 一般    | 一般       |

表4 不同工艺处理效果

| 染色工艺  | 手感    | 布面效果     | 质量损失率/% |
|-------|-------|----------|---------|
| 传统两浴法 | 稍硬,滑  | 有浆斑或轻度色污 | 6.35    |
| 一浴法   | 较柔软,滑 | 光洁,无色沾色花 | 6.87    |

表5 不同工艺染色织物色牢度

| 染色工艺  | 耐升华色牢度 | 耐皂洗色牢度 |    |    | 耐摩擦色牢度 |     |
|-------|--------|--------|----|----|--------|-----|
|       |        | 变色     | 沾涤 | 沾棉 | 湿摩     | 干摩  |
| 传统两浴法 | 3~4    | 4~5    | 5  | 4  | 3~4    | 4~5 |
| 一浴法   | 4~5    | 4~5    | 4  | 4  | 4      | 4~5 |

表6 不同工艺能源消耗

| 开纤染色方式 | 耗电/(KW·h <sup>-1</sup> ) | 耗汽/t | 耗时/h |     | 耗水/t |      |
|--------|--------------------------|------|------|-----|------|------|
| 传统两浴法  | 540                      | 6.0  | 开纤   | 2.5 | 开纤   | 40.0 |
|        |                          |      | 染色   | 2.5 | 染色   | 10.0 |
|        |                          |      | 后处理  | 1.0 | 后处理  | 40.0 |
|        |                          |      | 合计   | 6.0 | 合计   | 90.0 |
| 一浴法    | 315                      | 3.2  | 开纤   | 2.5 | 开纤   | 10.0 |
|        |                          |      | 染色   | 2.5 | 染色   | 10.0 |
|        |                          |      | 后处理  | 1.0 | 后处理  | 30.0 |
|        |                          |      | 合计   | 3.5 | 合计   | 40.0 |

率,色相变化较少,HA型染料耐碱稳定性较好,适合碱性开纤染色一浴法工艺。

3.2 防沾去油剂S-90对防止染浴中的低聚物、油污以及染料凝聚物对织物的回沾具有较好的效果。JX-F匀染剂对HA型耐碱染料强碱浴染色具有较好的移染性,移染率可达90%。

3.3 一浴法新工艺较传统两浴法工艺,染色织物手感较柔软,布面光洁,织物质量损失率、染色牢度和传统两浴法相当,每1000 kg布可节约用水50 t 节电225 kW·h、节汽2.8 t、节时2.5 h,提高了生产效率,节约能源降低生产成本。

收稿日期 2017年1月2日