

# 活性染料增深剂 DW-301 应用工艺初探

陈 荣 陈广友

(江苏如皋毛巾厂)

**【摘要】** 本文介绍了活性增深剂的增深机理, 增深工艺条件的选择, 列举了生产实例。

## 一、前言

活性染料有色泽鲜艳, 色谱齐全、工艺简单, 匀染性较好等特点, 但是存在两大问题: 第一, 活性染料只适宜染中浅色, 象大红、翠蓝、深蓝、黑等深色染色比较困难。第二, 染色时需用较多的盐剂及碱剂。为了解决这两个问题, 国内近期已有数家工厂生产活性增深剂(即棉纤维阳离子接枝剂), 开始投入市场, 山东烟台燕福实业公司第三化工厂生产的 DW-301 增深剂就是其中一例。

## 二、增深机理

阳离子季铵盐化合物在碱性条件下能与纤维素纤维的羟基反应, 使纤维素纤维接上阳离子基团, 纤维素纤维每个基本链节都有三只羟基, 它们的反应性有差异, 季铵盐主要与纤维素的伯醇基( $-\text{CH}_2\text{OH}$ )反应, 改性后在用活性染料染色时, 由于活性染料分子中除了存在活性基团外, 还含有相当高比例的水溶性磺酸基团, 该基团带负电荷, 在染色过程中, 纤维素纤维离解的  $-\text{Cell}^-$  负电荷除了能与染料活性基团反应外, 由于纤维素与染料磺酸基团有同样负电荷, 它们之间会发生电性排斥, 阻止溶液中的染料向纤维扩散。通常在染色时加入一定量的电解质(如食盐、元明粉), 其作用主要是为了消除上述电荷排斥的作用, 促进染料上染。而阳离子棉除了原来的羟基弱酸盐离解成氧负离子外, 同时也带有阳离子(正电荷), 由于它们的存在, 不但可以消除纤维对染料磺酸基团的电性斥力, 相反可增加阳离子棉对染料

阴离子的电性吸引, 增加对染料的亲和力, 从而提高了染料的反应速率, 降低染料的水解, 因此阳离子棉在用活性染料染色时, 不需加入电解质, 还可提高上染率。相反加入电解质后, 得色量反而会下降。

## 三、增深处理工艺条件的选择

增深效果是通过染色对比试验体现得出, 以下如无特殊交代, 均在同样条件下进行染色试验。

100% X-BR 蓝 1%; 温度 40℃; 时间 15min; 浴比 1:20。

染色材料均采用 27.8tex 纯棉漂白纱。

工艺流程:

增深→水洗→染色→水洗→皂煮→水洗→烘干

### 1. 增深剂用量的选择

若用量高, 成本较高, 用量少, 效果不明显, 用量在 1g/l、2g/l、3g/l、4g/l、5g/l、6g/l、7g/l、8g/l、9g/l、10g/l 分别进行试验发现, 随着增深剂用量的增加, 上染率也相应提高, 但当达到 8g/l 时已达顶峰。也就是说, 得色量不再提高, 考虑成本因素, 选择了 3-4g/l 之间。试验条件: 温度 95℃, 时间 15min, 浴比 1:20, pH 值 13。

### 2. 增深 pH 值的选择

增深剂需在碱性条件下才能与纤维素纤维羟基反应, 因此分别对 pH 值在 3、6.5、9.5、13 四种不同条件下进行了增深对比试验, 结果也证明了这一点, 随着 pH 值的增高, 得色量显著提高, 因此以选择 pH 值在 13-14 之

间为宜。试验条件：浓度 3g/L、温度 95℃、时间 15min、浴比 1:20。

### 3. 加深浴比的选择

浴比大，成本高，因此对加深浴比进行了选择试验，浴比分别采用 1:10、1:15、1:20、1:25、1:30、1:40 进行试验，发现加深浴比对得色量几无影响，因此以选择 1:10 为宜(浴比小于 1:10 的试验因受条件的限制未能进行)。试验条件：温度 95℃，时间 15min，浓度 3g/l，pH 值 13。

### 4. 加深时间的选择

时间越长，加深剂与纤维反应越完全，但要考虑生产效率，分别选择在 5 分、10 分、15 分、25 分进行了试验，结果发现几无差距，这就证明 5 分钟已反应完全，因此选择 5 分钟为宜。试验条件：浓度 3g/l，温度 95℃，浴比 1:10，pH 值 13。

### 5. 加深温度的选择

分别在温度为 20℃、40℃、60℃、80℃、95℃ 几种条件下进行对比试验，结果无论加深温度高低，得色量不变，因此选用室温为宜。试验条件：浓度 3g/l，时间 5min，浴比 1:10，pH 值 13。

综合以上结果，我们选择加深条件为：浓度 3—4g/l，温度为室温，时间 5min，浴比 1:10~15，pH 值 13。

其他活性染料如 X-3B 红、KN-G 翠蓝等作了试验，结果同样如此。

## 四、染色对比试验

1. 加深与未加深染色对比试验及加深后不同助剂用量的染色对比试验。

加深：浓度 3g/l，温度室温，时间 5min，浴比 1:15，pH 值 13。

染色：浓度 100% X-3B 红 1%，温度室温，时间 24min，浴比 1:20。

试验结果是，加深处理后染色比常规工艺染色得色量明显提高，②③④⑤⑥几种条件下，得色量基本接近，只是⑥比其他深一点，

表 1 未加深及加深染色物的色牢度

试 样	1	2	3	4	5	6
	未加深	加深	加深	加深	加深	加深
食 盐	15g/l	15g/l	5g/l	-	-	-
纯 碱	5g/l	5g/l	5g/l	-	5g/l	-
色牢度 (级)	原样变色	3	3	3	3	3
	白布沾色	4	4	4	4	4
	干摩	4	4	4	4	4
	湿摩	3	3	3	3	3

因此选用清水染色为宜，且加深与未加深后染色牢度一致。

### 2. 加深后不同染色时间对比试验

染色时间在 6 分、12 分、24 分、36 分四种条件下进行染色，6 分钟得色稍浅，其余基本接近，由此可见改性后在最初 6 分钟内大部分染料已经上染(上染速率非常快，易引起色花)，12 分钟已达到染色平衡。

3. 加深后高温型染料分别在高温与低温时的染色对比试验

以活性 K-BR 元、K-RN 黄、KN-G 翠蓝三只染料为例分别进行了试验，结果三只染料都同样能在室温时染色，但比高温(90℃)时得色量浅 20% 左右。

## 五、生产工艺实例

设备：箱式染色机；数量：80 包(27.8tex 纱)。

### 1. 工艺流程

热水洗→冷水洗→加深处理→水洗→染色→水洗→皂洗→水洗→烘干

### 2. 工艺处方及工艺条件

加深：DW-301 3g/l；烧碱调节 pH12~13；浴比 1:17；温度室温；时间 5min。

染色：100% X-3B 红 1%；温度室温；时间 12min；浴比 1:17。

### 3. 色牢度及深度

深度比同染料浓度常规工艺染色高 2 倍以上，且染色均匀，色牢度达到国标(测试结果，原样变色 3 级，白布沾色 3 级，干摩 4 级，湿

摩3级。

## 六、结语

1. 用 DW-301 增深剂增深处理后, 提高了活性染料上染率, 一些按常规工艺染不深的染料如大红、翠蓝等, 改性后增深效果一般可达到 0.5~2 倍左右, 尤其以翠蓝最佳, 可达 2.5 倍。

2. 增深后可以不加盐、碱染色, 且由于增深后得色量提高, 染料利用率提高, 由原来的 50% 提高到 80%~90%, 大大减小了水处理负担。

3. 增深与未增深的染色牢度基本一致, 只是由于改性后得色量提高, 皂洗牢度中的白布沾色稍有下降。

4. 可以根据阳离子棉(即改性后棉)与普通棉的染色性能不同, 可以用两种纱线交织, 染得不同风格的产品, 以适应小批量多品种的需要。

5. 增深后, 由于上染速率的提高, 染色易色花, 须加入匀染剂缓染。

6. 该增深剂虽然有显著增深效果, 但染特深浓色如黑色还不够深, 尚需进一步研究改进。