

# 活性染料耐氯牢度提升剂DM-2531 应用性能

王平安, 刘凤珍, 邓东海, 李海芹, 吴少新, 刘金华

(广东德美精细化工股份有限公司, 广东 佛山 528305)

**摘要:**主要探讨了活性染料耐氯提升剂DM-2531在棉染色织物上的应用,分别采用浸渍法和浸轧法对棉针织和棉梭织染色织物进行整理,分析了DM-2531用量对织物色差及耐氯牢度提升效果的影响,与性能优异的市场同类产品进行了比较,并用于生产实践。结果表明:DM-2531在浸渍法中用量2%~4%、浸轧法中用量5~15 g/L,经处理后的染色织物耐氯色牢度可提高1~2级,耐氯牢度提升性能优于市场同类产品,且色差较小,ΔE小于1;生产实践中,DM-2531的耐氯牢度达到3~4级,耐氯牢度提升效果明显好于工厂现用活性染料耐氯牢度提升剂RX-202,且织物色差较小,能满足客户对耐氯色牢度的要求。

**关键词:**棉织物;活性染料;耐氯色牢度;提升剂;色差

**中图分类号:**TS 193.22

**文献标志码:**B

**文章编号:**1000-4033(2017)08-0048-04

## Application Performance of the Enhancer DM-2531 for Active Dyestuff Resistant to Chlorine-fastness

Wang Ping'an, Liu Fengzhen, Deng Donghai, Li Haiqin, Wu Shaoxin, Liu Jinhua

(Guangdong Dymatic Chemicals Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528305, China)

**Abstract:**In this paper, the application of active dyestuff resistant to chlorine-fastness enhancer DM-2531 in cotton dyeing fabrics was mainly discussed. The cotton knitting and weaving dyeing fabrics were treated by dipping method and padding method. The effects of DM-2531 dosage on fabric color difference and chlorine fastness enhancement were analyzed, comparing with the market similar products and using in production practice. The results show that the dosage of DM-2531 is 2%~4% in the dipping method, 5~15 g/L in the padding method, and the color fastness of the dyeing fabric could be improved by 1~2 level, the performance is better than products in the market similar, and the color difference is small, ΔE is less than 1; In practice of production, the effect of chlorine fastness improvement is better than the factory fastening agent RX-202, and the fabric color difference is small, which can meet the customer requirements for color fastness to chlorine.

**Key words:**Cotton Fabric; Reactive Dyes; Chlorine-resistant Fastness; Lifting Agent; Color Difference

活性染料因色谱齐全、染色织物鲜艳而得以广泛应用,然而,多数活性染料染色的棉织物,特别是浅色织物的耐氯色牢度难以满足使用要求。自来水中的有效氯会破坏织物上的染料,导致织物在水洗过程中发生色变,而含氯洗涤剂的

使用,也有可能導致衣物颜色变化,使鲜艳度下降。长期以来,如何提高活性染料染色织物的耐氯色牢度,一直是印染行业中一个重要研究问题。

染料分子结构中若存在耐氯稳定性差的基团(如—N=),染料

分子则易被活性氯氧化破坏。一般认为氯与染料母体或桥基反应,使发色基团或助色基团变化甚至被破坏,或者使染料与纤维共价键发生断裂,导致染色织物的耐氯色牢度降低<sup>[1-2]</sup>。为解决活性染料染色织物耐氯色牢度差的问题,合成了一

**作者简介:**王平安(1986—),男,工程师,本科。主要从事染色助剂的应用研究工作。

些较高耐氯色牢度的活性染料,但色谱不全,尚不能满足使用需求;而使用能够提高活性染料耐氯色牢度的助剂处理染色织物就显得尤为重要。耐氯色牢度助剂在保证固色性能的前提下,使特定组分或结构先于染料与活性氯发生反应,避免染料及染料-纤维共价键遭到破坏,起到保护作用,从而提升染色织物的耐氯性能<sup>[3-4]</sup>。

活性染料耐氯提升剂 DM-2531 是一种阳离子胺聚合物,外观为淡黄色透明液,可捕捉有效氯,能够与纤维牢固结合,有效抵抗有效氯对染料结构的破坏。本试验主要探讨了活性染料耐氯提升剂 DM-2531 在棉染色织物上的应用,分别采用浸渍法和浸轧法对棉针织和棉梭织染色织物进行整理,并与市场同类产品进行比较。

## 1 试验

### 1.1 试验材料与仪器

织物:翠蓝 KNG 染色全棉针织布(296.28 g/m<sup>2</sup>),紫色 CA 红、CA 蓝染色全棉针织布(311.12 g/m<sup>2</sup>),浅蓝 KNR 染色全棉斜纹梭织布(275.25 g/m<sup>2</sup>),艳蓝 KNR 染色全棉斜纹梭织布(278.16 g/m<sup>2</sup>)。

药品:活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531(广东德美精细化工股份有限公司),市场活性染料耐氯牢度提升剂 RX-202(广州日华化学有限公司),次氯酸钠溶液(天津市北联精细化学品开发有限公司),10%碘化钾溶液(广州化学试剂厂),醋酸溶液(西陇科学股份有限公司),淀粉溶液(天津市永大化学试剂有限公司),磷酸氢二钠十二水合物(天津市永大化学试剂有限公司),硫代硫酸钠溶液、磷酸二氢钾(广州化学试剂厂),去离子水。

仪器:JJ6000 型电子天平(上海精胜科学仪器有限公司),ECO-

24 型 Rapid 全能型试色机、P-AO 型 Rapid 横式小轧车(中国台湾 RAPID 公司),101A-2 型烘箱(上虞市东盛试验仪器厂),UltraScan VIS 计算机测色仪(美国 Hunter lab),SevenEasy pH 计(METTLER-TOLEDO)。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 整理工艺

分别采用浸渍法和浸轧法对棉针织和棉梭织染色织物进行整理。

##### a. 浸渍法

工艺条件:

|         |        |
|---------|--------|
| DM-2531 | x%     |
| 浴比      | 1:10   |
| 温度      | 40℃    |
| 时间      | 20 min |

工艺流程:配制工作液→浸渍→脱水→烘干→测试。

##### b. 浸轧法

工艺条件:

|         |         |
|---------|---------|
| DM-2531 | x g/L   |
| 轧余率     | 75%~80% |

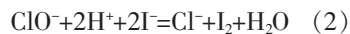
工艺流程:配制工作液→浸轧工作液(一浸一轧)→烘干→测试。

#### 1.2.2 有效氯溶液的配制

精确称取次氯酸钠溶液  $m$  g,加少量水,配成次氯酸钠溶液,置于碘量瓶中,然后向碘量瓶里加入 20 mL 10%碘化钾溶液、100 mL 去离子水及 15 mL 6 mol/L 醋酸溶液。立即用 0.1 000 mol/L 硫代硫酸钠溶液滴定释出的碘  $I_2$ ,在黄色将近消失前,加入约 3 mL 淀粉溶液,继续用 0.1 000 mol/L 硫代硫酸钠溶液滴至蓝色消失,即为终点,记录消耗的硫代硫酸钠溶液的体积  $V$ ,重复测 3 次,取平均值,1 mL 1 mol/L 硫代硫酸钠标准溶液相当于 0.03 545 g 有效氯,有效氯含量的计算如式(1),相关反应方程式如式(2),式(3)。

$$W = \frac{0.03545 \times M \times V}{m} \times 100\% \quad (1)$$

式中: $W$  为有效氯含量,%; $M$  为硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度, mol/L; $V$  为滴定消耗的硫代硫酸钠溶液的体积, mL; $m$  为碘量瓶中试样的质量, g。



20 mg/L 效氯溶液的配制:根据有效氯的含量计算出所需次氯酸钠溶液的量,然后准确称取,用去离子水定容至 1 L,即每升去离子水中含次氯酸钠 20 mg,同时 1 L 去离子水中还需加入 20.17 g 磷酸氢二钠十二水合物和 1.435 g 磷酸二氢钾(形成缓冲体系)。临用前用稀醋酸调节 pH 值为 7.5。

### 1.3 测试方法

#### 1.3.1 色差

采用测色仪在孔径 20 mm 和  $D_{65}$  光源、10°视角下,以原样为标准样,测试在最大吸收波长处的明度  $\Delta L$ 、 $\Delta a$ 、 $\Delta b$ 、彩度  $\Delta C$ 、色相  $\Delta H$ ,计算  $\Delta E^{[5]}$ 。

#### 1.3.2 耐氯色牢度

参考 GB/T 8433—1998《纺织品色牢度试验 耐氯化水色牢度(游泳池水)》,将试样浸入有效氯浓度为 20 mg/L 或 50 mg/L 的染杯(浴比为 1:100),将试样完全浸透,扣紧染杯,放入高温高压染色机,在  $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$  温度下旋转处理 1 h。取出试样,脱水,室温柔光下悬挂晾干。参照 GB 250—1995《评定变色用灰色样卡》评定试样变色等级。

## 2 结果与讨论

### 2.1 DM-2531 浓度对织物色差的影响

探讨活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 浓度对整理后织物色差的影响,见表 1、2。

由表 1、表 2 可知,采用浸渍法

表 1 DM-2531 浓度对织物色差的影响(浸渍法)

| 织物       | DM-2531 浓度/% | $\Delta E$ |
|----------|--------------|------------|
| 翠蓝色纯棉针织布 | 0.5          | 0.17       |
|          | 1.0          | 0.20       |
|          | 2.0          | 0.25       |
|          | 4.0          | 0.30       |
| 紫色纯棉针织布  | 0.5          | 0.29       |
|          | 1.0          | 0.48       |
|          | 2.0          | 0.61       |
|          | 4.0          | 0.72       |

表 2 DM-2531 浓度对织物色差的影响(浸轧法)

| 织物         | DM-2531 浓度/(g·L <sup>-1</sup> ) | $\Delta E$ |
|------------|---------------------------------|------------|
| 艳蓝色全棉斜纹梭织布 | 5                               | 0.74       |
|            | 10                              | 0.91       |
|            | 15                              | 1.06       |
|            | 20                              | 1.61       |
| 浅蓝色全棉斜纹梭织布 | 5                               | 0.50       |
|            | 10                              | 0.77       |
|            | 15                              | 0.92       |
|            | 20                              | 1.16       |

整理的翠蓝、紫色纯棉针织布其色差  $\Delta E$  均小于 1, 说明活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 浸渍法整理后对织物颜色的影响很小; 采用浸轧法整理的艳蓝、浅蓝全棉斜纹梭织布, 当活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 的浓度在 15 g/L 以内时, 其色差  $\Delta E$  均小于 1。

## 2.2 DM-2531 浓度对织物耐氯效果的影响

探讨活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 浓度对织物耐氯色牢度提升效果的影响, 见表 3、表 4。

由表 3、表 4 可知, 活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 对试验中的 4 种织物耐氯色牢度都有所改善, 且随浓度的增加, 整理织物的耐氯色牢度提升越明显。活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 的应用效果与其在织物上的吸附量有关, 吸附量越大, 耐氯牢度提升效果越好。综合 2.1 结果, 浸轧法整理时,

活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 浓度为 5~15 g/L, 浸渍法中 DM-2531 浓度为 2%~4% 时, 耐氯色牢度较好。

## 2.3 不同活性染料耐氯牢度提升剂效果对比

对比活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 与市场同类产品 RX-202 对织物的整理效果, 见表 5、表 6。

表 3 DM-2531 浓度对染色织物耐氯色牢度的影响(浸渍法)

| 织物       | DM-2531 浓度/% | 耐氯色牢度/级        |                  |
|----------|--------------|----------------|------------------|
|          |              | 20 mg/L 有效氯    | 50 mg/L 有效氯      |
| 翠蓝色纯棉针织布 | 0            | 2~3            | 1                |
|          | 0.5          | 3 <sup>+</sup> | 1~2              |
|          | 1.0          | 3~4            | 2                |
|          | 2.0          | 4              | 2~3              |
|          | 4.0          | 4 <sup>+</sup> | 3                |
| 紫色纯棉针织布  | 0            | 2~3            | 1                |
|          | 0.5          | 3 <sup>+</sup> | 1~2 <sup>+</sup> |
|          | 1.0          | 3~4            | 1~2 <sup>+</sup> |
|          | 2.0          | 4              | 2 <sup>+</sup>   |
|          | 4.0          | 4 <sup>+</sup> | 3                |

由表 5、表 6 可知, 相同浓度下, 与效果优异的市场同类产品 RX-202 相比, 活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 在不同颜色的织物上均表现出优异的耐氯牢度提升效果, 整理后对织物色差的影响明显小于同类产品。

## 2.4 生产实践

佛山某印染厂选用活性染料

表 4 DM-2531 浓度对染色织物耐氯色牢度的影响(浸轧法)

| 织物         | DM-2531 浓度/(g·L <sup>-1</sup> ) | 耐氯色牢度/级          |                |
|------------|---------------------------------|------------------|----------------|
|            |                                 | 20 mg/L 有效氯      | 50 mg/L 有效氯    |
| 艳蓝色全棉斜纹梭织布 | 0                               | 2~3              | 1              |
|            | 5                               | 3                | 2              |
|            | 10                              | 3~4 <sup>-</sup> | 2~3            |
|            | 15                              | 3~4              | 3              |
|            | 20                              | 4                | 3 <sup>+</sup> |
| 浅蓝色全棉斜纹梭织布 | 0                               | 2~3              | 2              |
|            | 5                               | 3                | 2              |
|            | 10                              | 3~4              | 2 <sup>+</sup> |
|            | 15                              | 4 <sup>-</sup>   | 2~3            |
|            | 20                              | 4                | 3              |

表 5 不同活性染料耐氯牢度提升剂浸渍法耐氯效果

| 织物       | 耐氯牢度提升剂 | $\Delta E$ | 耐氯色牢度/级        |                  |
|----------|---------|------------|----------------|------------------|
|          |         |            | 20 mg/L 有效氯    | 50 mg/L 有效氯      |
| 翠蓝色纯棉针织布 | 空白      | —          | 2~3            | 1                |
|          | RX-202  | 0.65       | 4 <sup>+</sup> | 2~3 <sup>+</sup> |
|          | DM-2531 | 0.30       | 4 <sup>+</sup> | 3                |
| 紫色纯棉针织布  | 空白      | —          | 2~3            | 1                |
|          | RX-202  | 1.33       | 4              | 2~3              |
|          | DM-2531 | 0.72       | 4 <sup>+</sup> | 3                |

注: 活性染料耐氯牢度提升剂用量 4%, 以空白样为标准样。

表 6 不同活性染料耐氯牢度提升剂浸轧法耐氯效果

| 织物         | 耐氯牢度提升剂 | $\Delta E$ | 耐氯色牢度/级        |                |
|------------|---------|------------|----------------|----------------|
|            |         |            | 20 mg/L 有效氯    | 50 mg/L 有效氯    |
| 艳蓝色全棉斜纹梭织布 | 空白      | —          | 2~3            | 1              |
|            | RX-202  | 0.65       | 3~4            | 2~3            |
|            | DM-2531 | 0.30       | 3~4            | 3              |
| 浅蓝色全棉斜纹梭织布 | 空白      | —          | 2~3            | 2              |
|            | RX-202  | 1.33       | 4              | 3 <sup>+</sup> |
|            | DM-2531 | 0.72       | 4 <sup>-</sup> | 2~3            |

注: 活性染料耐氯牢度提升剂用量 15 g/L, 以空白样为标准样。

耐氯牢度提升剂 DM-2531 对纯棉紫色针织布进行耐氯牢度提升处理(50 mg/L 有效氯),该订单要求耐氯色牢度达到 3~4 级,并与该公司现用耐氯牢度提升剂 RX-202 进行比较,见表 7。

表 7 DM-2531、RX-202 生产实践耐氯色牢度提升效果对比

| 活性染料耐氯牢度提升剂 | 浓度/% | $\Delta E$ | 耐氯色牢度/级          |
|-------------|------|------------|------------------|
| 空白          | 0    | —          | 2                |
| DM-2531     | 4    | 0.65       | 3~4              |
| RX-202      | 4    | 0.79       | 2~3 <sup>+</sup> |

注:以空白样为标准样,测试  $\Delta E$ 。

由表 7 可知,活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 的耐氯牢度提升效果明显好于该厂现用活性染

料耐氯牢度提升剂 RX-202,且织物色差较小,能满足客户对耐氯色牢度的要求,效果得到客户认可。

### 3 结论

3.1 活性染料耐氯牢度提升剂 DM-2531 在浸渍法中浓度 2%~4% (owf)、浸轧法中浓度 5~15 g/L,经处理后的染色织物耐氯色牢度可在原来基础上提高 1~2 级,且色差较小, $\Delta E$  小于 1;与市场同类产品活性染料耐氯牢度提升剂 RX-202 相比,DM-2531 对织物的色差影响较小。

3.2 生产实践中,活性染料耐氯提升剂 DM-2531 的耐氯牢度达 3~4 级,耐氯牢度提升效果明显好于工厂现用活性染料耐氯牢度提升剂

RX-202,且织物色差较小,能满足客户对耐氯色牢度的要求。

### 参考文献

- [1]崔浩然.棉用染料的耐氯浸牢度与应用措施[J].染整技术,2005,27(5):24-27.
- [2]王永杰,宫在礼,刘学,等.活性染料耐氯固色剂 CRS[J].印染,2008,34(16):27-29.
- [3]信建伟,顾志安.固色剂 CF-C 在提高活性染料耐氯牢度中的应用[J].印染,2003,29(10):33-35.
- [4]陈启宏,陆必泰.提高棉织物活性染色的耐氯色牢度[J].印染,2007,33(4):9-12.
- [5]杨晓红.测色配色应用技术[M].北京:中国纺织出版社,2010.

收稿日期 2017 年 1 月 2 日

## 信息直通车

## 欢迎订阅《针织工业》

《针织工业》是唯一经国家新闻出版广电总局批准的国内外公开发行的针织专业科技期刊,创刊于 1973 年,由天津市针织技术研究所、中国纺织信息中心联合主办,全国针织科技信息中心出版发行。

《针织工业》是针织行业权威专业期刊。主要报道针织行业新原料、新技术、新工艺、新产品的开发研究以及针织行业发展的相关资讯,以推广应用技术为主,注重针织工艺理论与生产实践相结合、技术与经济相结合、技术与信息相结合,是针织生产技术人员、管理人员及纺织院校师生必不可少的读物。

《针织工业》为月刊,大 16 开,全部进口铜版纸精印,国内外公开发行。国际标准刊号 ISSN 1000-4033,国内统一刊号 CN 12-1119/TS,广告经营许可证号 1201044000113。邮发代号 6-24,国内定价 15 元/期,全年 12 期共计 180 元(含邮费)。读者可在当地邮局订阅,或在淘宝网上订阅,亦可向编辑部直接订阅。

## 欢迎广大读者踊跃订阅!

地址:天津市南开区鹊桥路 25 号《针织工业》编辑部

邮编:300193

电话:022-27497930 27385020 27382711 27411594

传真:022-27384456

E-mail:1809892641@qq.com(发行部)

zzgy1973@163.com(编辑部)

网店:zhenzhishuwu.taobao.com

