

K/S值涂布法测定活性染料固色率的研究

张海燕, 胡雪敏

(河北科技大学 纺织服装学院, 河北 石家庄 050018)

摘要:活性染料固定率测定一般采用分光洗涤法,为了简化其测定操作,文中以活性染料染色的理论为基础,应用现代计算机测色配色技术,探讨了K/S值涂布法测定活性染料固色率的可行性。测定了不同染料涂布时,染料浓度与织物K/S值的关系曲线;测试并比较了K/S值涂布法固色率与分光洗涤法固色率。结果表明,涂布法制备染样的K/S值随着染料浓度的提高而增加,涂布法可以获得固色率100%试样的K/S值;K/S值涂布法测定活性染料固色率具有一定的可行性,且操作简便。

关键词:涂布法;K/S值;活性染料;固色率;分光洗涤法

中图分类号:TS 193.1+3

文献标志码:A

文章编号:1000-4033(2015)09-0049-03

Study of Testing Fixation Rate of Reactive Dyes by Coating Method with K/S Value

Zhang Haiyan, Hu Xuemin

(School of Textile and Garment, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang, Hebei 050018, China)

Abstract:In order to simplify the operation of testing fixation rate of reactive dyes by spectrometry washing method, feasibility of coating method in testing fixation rate of reactive dyes by K/S value was discussed, which was based on dyeing theory of reactive dyes and applied the modern computer color-measuring and color-matching technology. The relation curve of dyes concentration and K/S value of fabric was tested when using coating method by different dyes. The fixation rates of coating method with K/S value and spectrometry washing method were tested and compared. The results show that K/S value increases with the improving of dyes concentration, and K/S value when fixation rate is 100% can be obtained by coating method; coating method has certain feasibility in testing fixation rate of reactive dyes by K/S value, and the operation is simple.

Key words:Coating Method; K/S Value; Reactive Dyes; Fixation Rate; Spectrometry Washing Method

活性染料是目前印染行业中纤维素纤维纺织品印染所需的主要染料^[1]。活性染料固色率是判断活性染料与纤维素纤维生成共价键程度的重要指标,它表示活性染料的利用率。目前,活性染料固色率的测定方法是分光洗涤法,其操作繁琐^[2]。而近年来,以色度学和计算机为基础的电子计算机测色技术早

已应用到纺织印染行业中,用K/S值表示上染率已经得到业内的广泛认可^[3]。论文以活性染料染色的理论和计算机测色配色理论为基础,以活性红B-2BF、活性嫩黄B-6GLN、活性深蓝B-2GLN为例,探究应用K/S值涂布法测定活性染料固色率的可行性,以期适应纺织印染行业的信息化发展。

1 研究背景

1.1 理论基础

1.1.1 活性染料的固色率

活性染料上染纤维素纤维的机理是在碱性条件下纤维素形成纤维素负离子(cello—),cello—进攻活性染料活性基中的碳正离子,发生亲核反应,最终活性染料与纤维素纤维形成共价键结合(cello—

基金项目:河北科技大学五大平台开放基金课题(2014PT08)。

作者简介:张海燕(1958—),女,教授。主要从事染整工艺、测色与配色等方面的教学与研究工作。

D)。活性染料固色率就是染料与纤维发生共价结合的染料量占投入染料总量的百分率^[2],见式(1)。

$$\text{固色率} = \frac{\text{共价结合的染料量}}{\text{染料的总投入量}} \times 100\% \quad (1)$$

1.1.2 KUBELKA-MUNK 函数及 K/S 值

KUBELKA-MUNK 函数是现代计算机测色配色的基础理论^[4], KUBELKA-MUNK 函数简式见式(2)。

$$(K/S)_\lambda = \frac{[1-R(\lambda)]^2}{2R(\lambda)} \quad (2)$$

式中: R 为物体的反射率; K 为不透明体的吸收系数; S 为不透明体的散射系数; λ 为波长。

K/S 值是通过 KUBELKA-MUNK 函数简式定义的, 在一些假定条件下, K/S 值与染色织物上的染料浓度成正比^[5-6]。

1.2 研究思路

K/S 值是计算机测色配色的重要参数, K/S 值与染色织物上染料浓度之间存在一定的线性关系, 可以用测色仪直接在染色织物上测量, 活性染料染色固色后, 活性染料与纤维键合反应的活性染料的数量可以用 K/S 值表示, 与纤维素纤维键合的活性染料量越多, K/S 值就越大。因此, 式(1)活性染料固色率可写成式(3)。

$$\text{固色率} = (K/S)_{\text{测}} / (K/S)_0 \times 100\% \quad (3)$$

式中: $(K/S)_{\text{测}}$ 为要测定活性染料固色率的染色织物的 K/S 值, $(K/S)_0$ 可以用染色后织物直接测量; $(K/S)_0$ 为活性染料固色率为 100% 的染色织物的 K/S 值(活性染料固色率为 100% 的染色织物在实际生产和试验中无法实现, 本试验尝试采用染料涂布的方法获得)。

染料涂布方法为按确定的染色处方称取一定量的染料、食盐、

纯碱, 调成浆状。将一定质量的织物平整地铺在表面光滑的玻璃板上, 用胶头滴管吸取适量染液, 在织物表面等间隔地挤出均匀的溶液线条。然后, 将织物反面向上, 进行同样操作, 将染料全部均匀涂在织物的正反面。在规定的固色条件下固色。然后, 在测色仪上测定上述涂布方法获得固色率 100% 的染样的 $(K/S)_0$, 将染色后织物 $(K/S)_{\text{测}}$ 和 $(K/S)_0$ 代入(3)式便可计算活性染料的固色率。

为了验证染料涂布的方法获得固色率 100% 的 K/S 值的可行性, 用同样方法做出涂布不同染料浓度的染色织物, 并测定 K/S 值, 作出 K/S 值涂布法时不同染料浓度与织物 K/S 值的关系曲线进行研究。

2 试验部分

2.1 试验材料

织物: 纯棉针织汗布。

染化料: 活性红 B-2BF、活性嫩黄 B-6GLN、活性深蓝 B-2GLN; 食盐、纯碱(分析纯), 皂片。

2.2 试验仪器

Color i5D 测色仪(美国爱色丽公司), MP200A 型电子天平(上海精科天平厂), HH-4 数显恒温水浴锅(江苏金坛市双捷实验仪器厂)。

2.3 染色

染色工艺处方及条件:

活性红 B-2BF

1.0%、2.0%、4.0%

食盐 20 g/L

纯碱 10 g/L

浴比 1:50

染色温度 45 °C

染色时间 35 min

固色温度 50 °C

固色时间 40 min

皂洗工艺处方及条件:

皂片 1 g/L

纯碱 1 g/L

浴比 1:100

皂煮温度 95 °C

皂煮时间 10 min

2.4 固色率测试

2.4.1 K/S 值涂布法

涂布做染样(试样为 1.0 g), 然后利用 Color i5D 测色仪按测色标准, 测定上述样品在最大吸收波长下的 K/S 值, 按照公式(3)计算出固色率, 并绘制不同染料浓度与 K/S 值的关系曲线, 以验证涂布法获得固色率的可行性。

涂布工艺处方及条件:

活性染料 x

食盐 1.0 g

纯碱 0.5 g

水 适量

固色温度 50 °C

固色时间 40 min

2.4.2 分光洗涤法

分别配制 A、B 两个相同的染浴, 用活性染料对纯棉织物染色。A 染浴不加入试样, 而 B 染浴加入试样, 均按规定条件染色与皂煮; 然后, 将染色残液、皂煮液与洗涤液合并即为 A_1B 溶液; 最后, 确定待测染料的最大吸收波长, 在最大吸收波长下测量稀释到一定程度的 A、B 溶液的吸光度, 记为 A_A 和 A_B 。固色率计算公式见式(4)、(5)。

$$X = \frac{A_B V_B}{A_A V_A} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{固色率} = 100\% - X \quad (5)$$

式中: V_A 、 V_B 为 A、B 染浴冲稀后的体积, mL; A_A 、 A_B 为 A、B 染浴冲稀后的吸光度^[2]。

3 结果与讨论

3.1 不同染料涂布时染料浓度与织物 K/S 值的关系

3.1.1 活性红 B-2BF

活性红 B-2BF 涂布时, 浓度与织物 K/S 值的关系曲线见图1。

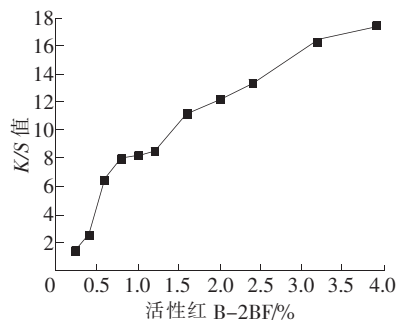


图1 活性红 B-2BF 涂布时染料浓度与织物K/S 值的关系

由图1可知,活性红 B-2BF 涂布的织物 K/S 值随涂布染料浓度增大而增大。

3.1.2 活性深蓝 B-2GLN

活性深蓝 B-2GLN 涂布时,浓度与织物 K/S 值的关系曲线见图2。

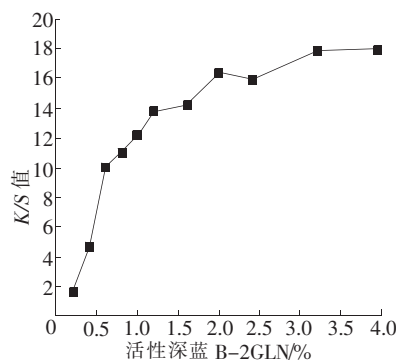


图2 活性深蓝 B-2GLN 涂布时染料浓度与织物K/S 值的关系

由图2可知,活性深蓝 B-2GLN 涂布的织物 K/S 值随涂布染料浓度增大而增大。

3.1.3 活性嫩黄 B-6GLN

活性嫩黄 B-6GLN 涂布时,浓度与织物 K/S 值的关系曲线见图3。

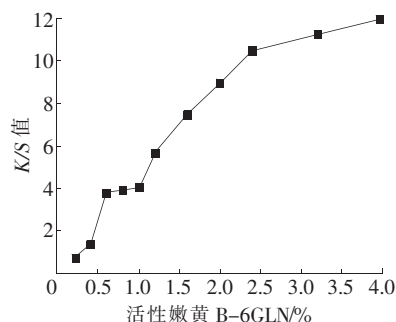


图3 活性嫩黄 B-6GLN 涂布时染料浓度与织物K/S 值的关系

由图3可知,活性嫩黄 B-6GLN 涂布的织物 K/S 值随涂布染料浓度增大而增大。

3.2 K/S 值涂布法固色率和分光洗涤法固色率的比较

以活性红 B-2BF 为例,K/S 值涂布法固色率和分光洗涤法固色率的比较见表1。

表1 K/S 值涂布法固色率和分光洗涤法固色率的比较

染料用量/%	固色率/%	
	K/S 值涂布法	分光洗涤法
1.0	66.16	63.97
2.0	65.78	57.03
4.0	59.13	45.59

表1可知,K/S 值涂布法的固色率和分光洗涤法固色率具有一致性,数值接近,当染料用量较高时偏差较大。

综合3.1、3.2可知,有色织物 K/S 值随涂布法制作样品的染料浓度增加而增加。织物上染料浓度越低,颜色越淡,K/S 值越小;织物上染料浓度越高,颜色越浓,K/S 越大,这基本符合 KUBELKA-MUNK 函数简式。并且,K/S 值涂布法的固色率与分光洗涤法的固色率具有一致性。因此,用涂布法制备到的

固色率100%染色织物的 $(K/S)_0$ 可以用作式(3)的分母,用于计算活性染料固色率,而式(3)中的 $(K/S)_{测}$ 可以用染色后的织物直接测量。

4 结束语

涂布法制备染样的 K/S 值随染料用量的提高而增加,涂布法制备的试样 $(K/S)_0$ 可以用于计算活性染料的固色率。可以尝试采用 K/S 值涂布法测定的活性染料固色率取代分光洗涤法测定的活性染料固色率,前者测定方法更为简便、快捷。

参考文献

- [1]赵涛.染整工艺与原理,下册[M].北京:中国纺织出版社,2009:5.
- [2]陈英.染整工艺实验教程[M].北京:中国纺织出版社,2009:7.
- [3]张淑芬,杨锦宗.活性染料的现状与展望[J].染料与染色,2008(1):1-7.
- [4]郑春玲,姜会钰.改进的 LM-BP 算法预测活性染料染色 K/S 值[J].纺织学报,2010(8):82-85.
- [5]荆其诚,焦书兰.色度学[M].北京:科学出版社,1979.
- [6]董振礼,郑宝海,铎桂芳,等.测色与计算机配色[M].2版.北京:中国纺织出版社,2007.

收稿日期 2015年1月27日

《针织工业》网上平台邀您访问 请登陆:www.knittingpub.com

《针织工业》网上平台为广大作者及读者搭建了与我刊更紧密沟通的桥梁,为您提供了更多的服务:

- 注册作者,运用远程投稿系统,更快捷地处理您的来稿,使您时时了解自己稿件的情况;
- 注册读者,在线阅读期刊内容,学习行业相关知识,掌握前沿技术资料;
- 点击登陆网上平台,及时了解行业新闻和企业动态。