

溶胶 - 凝胶法提高直接染料皂洗牢度初探

罗 敏 陈水林

(东华大学化学与化工学院,上海,200051)

摘 要:提出一种提高直接染料皂洗牢度的新方法——溶胶-凝胶法,初步实验的数据说明该方法是一种简单有效的固色途径。

关键词:染色 直接染料 溶胶-凝胶法 固色 皂洗牢度

中图法分类号:TS 193.631 文献标识码:A

直接染料是染色工业中常用的一大类染料,具有品种多、色谱全、数量大、用途广、应用简便等优点。在中性或弱碱性浴中,直接染料可以染棉、麻、粘胶等纤维素纤维;在中性或弱酸性浴中,直接染料可以染蚕丝和羊毛^[1]。

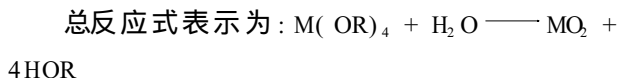
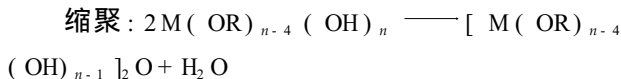
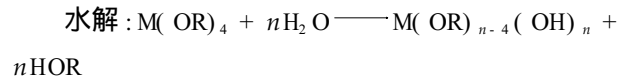
直接染料的出现染色历史上具有很重要的意义。在直接染料诞生之前,棉、麻等植物纤维纺织品的染色大都要经过媒染剂处理,手续很复杂。而直接染料染色时,只需将棉布置于染浴中煮沸,即可得到所需的颜色,这在当时确实是一个很大的进步。化学合成的第一只直接染料称刚果红,在此基础上,以苯胺为原料的各种化学合成直接染料相继出现,逐渐形成了一类对纤维素纤维染色十分重要的染料^[2]。

虽然直接染料对纤维素纤维具有一定的亲和力,但由于直接染料的分子上通常带有较多的亲水性磺酸基或羧基,使得直接染料易溶于水,导致直接染料的牢度特别是水洗牢度低劣,目前直接染料在棉织物上染色的应用受到很大限制,因此必须对直接染料进行固色,以改善其水洗牢度。

直接染料染的棉布经各类固色剂处理后,水洗牢度通常能有所改善,但沾色牢度通常只能达到 2~3 级,而且这些固色剂中有很多是对人体和环境有害的。随着我国加入 WTO,世界各国对于染色牢

度方面的要求和生态环境方面的要求较之以前更为严格,因此有必要对直接染料的固色方法进行进一步的探索。

通过初步的实验研究发现,采用溶胶-凝胶法整理织物可以对直接染料有明显的固色作用。溶胶-凝胶法是 20 世纪 80 年代新近发展起来的一种制备材料的新方法,它是指金属的有机或无机化合物经过溶液、溶胶、凝胶而固化,再经热处理而成为氧化物或其它固体化合物的方法^[3]。其基本原理是将金属醇盐或无机盐经水解直接形成溶胶或经解凝形成溶胶,然后使溶质聚合凝胶化,再将凝胶干燥、焙烘去除有机成分,最后得到无机材料。主要包括溶胶的制备、溶胶-凝胶转化和凝胶干燥三个过程,用反应式表示如下。



式中 M 为金属, R 为有机基团,如烷基^[4]。

目前所见到有关溶胶-凝胶法的报道多用于制备材料,该法在制备的初期就能控制颗粒的大小,可

以根据需要得到不同大小的物质,尤其在纳米材料的制备方面应用很多。但是将溶胶-凝胶法应用到纺织领域的报道很少见,根据其基本原理,采用溶胶-凝胶法对纺织品进行后整理,使制备得到的溶胶直接在织物上进行溶胶-凝胶转化和凝胶的干燥,从而在织物上形成一层网状结构,起到固定染料,提高色牢度的作用。该法具有用量少、成本低、操作简单、对环境污染小等优点,是一种全新的固色方法。该方法可用于湿牢度极差的直接染料,能显著改善直接染料的皂洗牢度,有望使直接染料的应用突破牢度差这一致命的限制而重获新生。

1 实验

1.1 药品与染料

正硅酸乙酯:分析纯,中国医药集团上海化学试剂公司;无水乙醇:分析纯,上海振兴化工一厂;盐酸:分析纯,上海金都试剂厂;直接黑:上海某染料厂。

1.2 织物

平纹棉府绸(120 g/m²)。

1.3 溶胶制备与整理

溶胶制备方法略,整理方法如下:将用直接染料染好的棉布在该整理液中二浸二轧,在鼓风烘箱中烘干,经 120~150℃热处理。

2 结果与讨论

2.1 皂洗牢度测试

皂洗牢度在其测试仪上进行,配制 4 g/L 的皂洗液,将 4 cm×10 cm 的布样与同样大小的白棉布缝合,浸于 50 mL 皂液中,放入皂洗牢度测试仪中,于 40℃皂洗 30 min 后取出,用蒸馏水洗净布样,拆线,晾干。在 SF-600 型 DATA COLOR 测色配色仪上进行测试。

2.2 不同组分的溶胶对皂洗牢度的改善作用

制备不同组分的溶胶,按照前面所述的整理方法整理,测试皂洗牢度,数据见表 1。

从表 1 数据可以看出,溶胶 A~溶胶 F 均对直接染料的皂洗牢度有明显的改善作用。经溶胶-凝胶法整理过的织物,不论是原样变色还是白布沾色都有一定程度的提高。另外,皂洗牢度的改善对 2%染样的效果比 3%染样的效果好。和未经整理的布样相比,经溶胶-凝胶法整理过的布样,其皂洗牢度普遍能提高 1.5~2 级,有较好的固色作用。

2.3 溶胶浓度对皂洗牢度的影响

将溶胶 B 进行不同程度的稀释,以获得不同的

浓度,然后对织物进行整理,测试皂洗牢度,数据见表 2。

表 1 经不同组分溶胶整理的皂洗牢度

布样	染料浓度 (%, o.w.f)	原样变色 (级)	白布沾色 (级)
不整理	2	3	1~2
	3	3	1
溶胶 A 整理	2	4~5	3
	3	4~5	3
溶胶 B 整理	2	4~5	3
	3	4	2~3
溶胶 C 整理	2	4~5	2~3
	3	4~5	2~3
溶胶 D 整理	2	4~5	3
	3	4~5	2~3
溶胶 E 整理	2	4~5	3
	3	4	3
溶胶 F 整理	2	4~5	3~4
	3	4~5	3

表 2 整理液浓度对皂洗牢度的影响

布样	染料浓度 (%, o.w.f)	原样变色 (级)	白布沾色 (级)
不整理	2	3	1~2
	3	3	1
溶胶 F 整理	2	4~5	3~4
	3	4~5	3
溶胶 F 稀释 2 倍整理	2	4~5	3
	3	4~5	2~3
溶胶 F 稀释 3 倍整理	2	4~5	2~3
	3	4	2

从表 2 中的数据可以看出,整理液浓度对原样变色的改善程度影响较小,对白布沾色的改善程度影响较大。原样变色几乎不随整理液浓度的变化而变化,都是由原来的 3 级提高到 4~5 级;但白色沾色的改善程度随整理液浓度的降低而降低,这说明整理液必须要达到一定的浓度才能有较好的固色效果。

3 结论

初步实验表明,应用溶胶-凝胶法,浸渍织物后经过热处理,在织物表面形成一层薄而透明的网络结构凝胶膜,染料分子为该网络所固定,明显的提高了皂洗牢度,是一条有效的固色途径。初步实验还证明,该方法对活性染料和分散染料染色品的固色也有明显效果,有待于进一步的实验研究。

参 考 文 献

- 陶乃杰主编.染整工程第二册.北京:纺织工业出版社,1990:83.
- 上海市纺织工业局《染料应用手册》编写组编.染料应用手册.北京:纺织工业出版社,1984.
- 丁子上等.硅酸盐学报,1993(5):443.
- 张立德等.纳米材料和纳米结构.北京:科学出版社,2001.