



普通高等教育“十二五”部委级规划教材（高职高专）



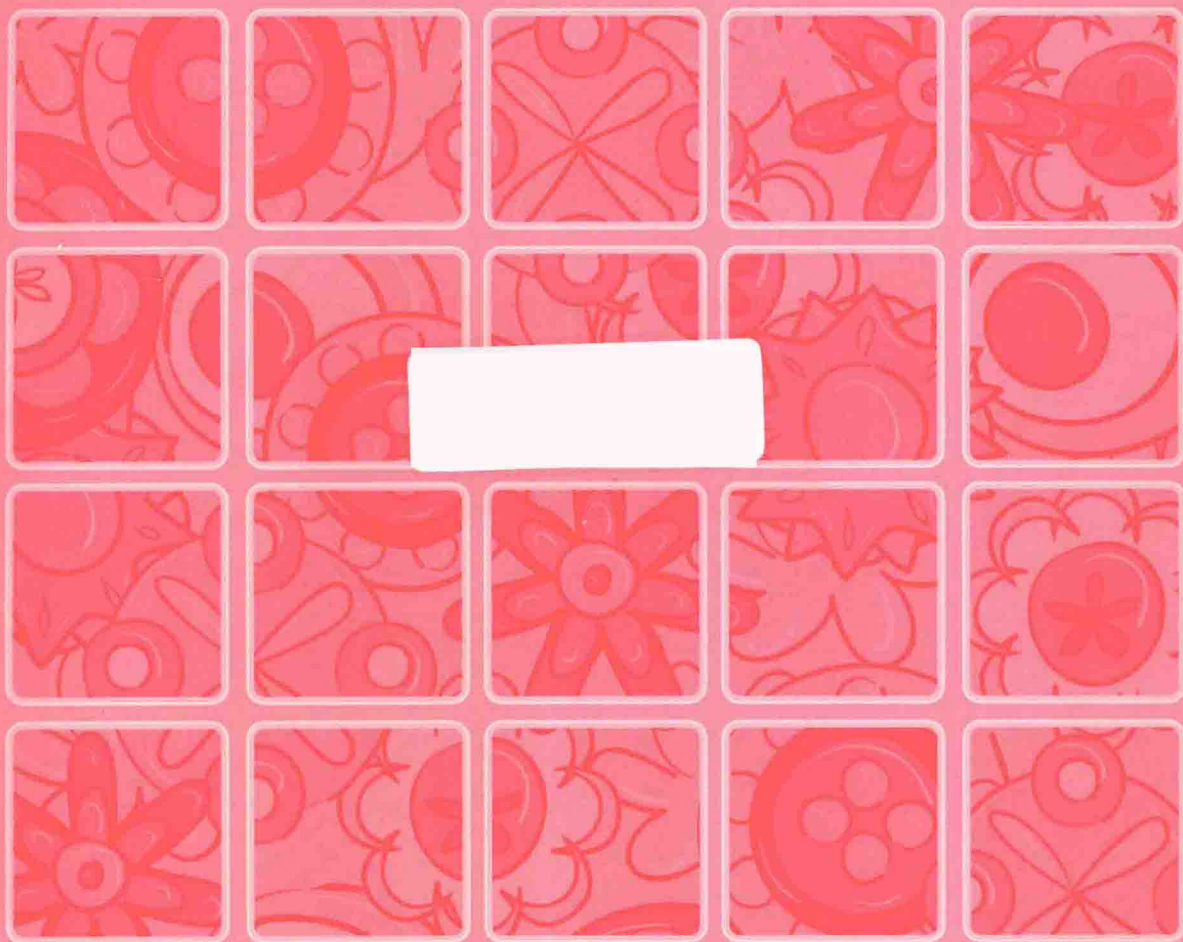
普通高等教育“十一五”国家级规划教材（高职高专）

染整技术

RANZHENG JISHU
(RANSE FENCE)

(染色分册)

◎ 沈志平 主 编 季 媛 副主编



中国纺织出版社



普通高等教育“十二五”部委级规划教材(高职高专)



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)

染整技术(染色分册)

沈志平 主 编

季 媛 副主编

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书详细地阐述了染料的识别与选用,各类纤维制品染色用染料及设备的选用,染色过程控制,常用染料染色的特点、原理、方法及工艺,并对目前应用较为成熟的新材料、新设备、新工艺、新助剂作了适当的介绍,具有较强的实用性和参考性。

该书可作为高职高专院校及中等职业学校染整技术专业的教科书,也可供染整行业的技术人员参考学习。

图书在版编目(CIP)数据

染整技术. 染色分册/沈志平主编. —北京:中国纺织出版社,2014. 12

普通高等教育“十二五”部委级规划教材. 高职高专 普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高职高专

ISBN 978-7-5180-1111-7

I. ①染… II. ①沈… III. ①染整—高等职业教育—教材②染色(纺织品)—高等职业教育—教材 IV. ①TS19

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 237522 号

责任编辑:范雨昕 责任校对:楼旭红 责任设计:何 建
责任印制:何 建

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010—67004422 传真:010—87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2014 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:13.25

字数:256 千字 定价:36.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

前言

《染整技术》(染色分册)是全国高职高专染整技术专业指导委员会所确定的染整技术专业全国统编教材之一,本教材是以2009年出版的国家“十一五”规划教材《染整技术》(第二册)为基础改编而成,旨在适应课程项目化教学的需要,推动染整技术专业课程的教学改革。本教材以纺织品染色加工过程为主线,以不同类型纤维的染色工艺为主体,设置了染料的识别与选用、染色设备分类及染色方法选用、染色过程控制、纤维素纤维及其制品染色、蛋白质纤维及其制品染色、合成纤维及其制品染色、混纺及交织物染色七个学习情境,并在每个学习情境中设置了一个或多个学习任务及相应的工作项目。建议在教学实施过程中,采用“任务引领,项目驱动”的行动导向法教学,即以实现学习任务为教学目标,以实施工作项目为教学手段,以工作项目含带学习内容,将职业行动领域的工作能力融合在工作项目训练中,通过任务引领,项目化工作的实施完成学习目标,实现工作即学习的理念。

本教材由江苏工程职业技术学院沈志平、季媛两位老师编写,全国多所知名高职高专院校染整技术专业的资深教师曾共同参与编写。本教材在编写过程中参考了与染整相关的一些教材和其他技术资料,在编写过程中还得到了各兄弟学校、企业专家和领导的关心和支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,且编写时间仓促,难免有疏漏或不妥之处,敬请各位读者批评指正。

编者
2013年10月

目录

学习情境 1 染料的识别与选用	001
学习任务 1-1 染料的识别	001
一、染料的发展	001
二、染料的基本概念	002
三、染料的分类	002
四、染料的命名	005
五、染料识别的一般步骤	006
学习任务 1-2 染料的选用	007
一、常用染料染色的特点	007
二、染料选用的一般原则	008
复习指导	016
思考题	017
学习情境 2 染色设备分类及染色方法选用	018
学习任务 2-1 染色设备的分类	018
一、散纤维染色机	018
二、纱线染色机	020
三、织物染色机	022
学习任务 2-2 染色方法的选用	031
一、浸染	031
二、轧染	031
复习指导	035
思考题	035
学习情境 3 染色过程控制	036
学习任务 3-1 染色过程及控制	036
一、染料在染液中存在的基本形式	036
二、纤维在染液中的状态	037

三、染色的基本过程及控制	041
学习任务 3-2 染色牢度及其测定	046
一、染色牢度	046
二、常见染色牢度及其测定	046
复习指导	050
思考题	051
 学习情境 4 纤维素纤维及其制品染色	052
学习任务 4-1 直接染料染色	052
一、直接染料的特点	052
二、直接染料的应用分类	052
三、直接染料的染色性能	054
四、直接染料对纤维素纤维的染色工艺	055
五、直接染料的固色处理	056
学习任务 4-2 活性染料染色	058
一、活性染料特点	058
二、活性染料的化学结构及其分类	058
三、活性染料的染色过程及固色机理	066
四、活性染料纤维素纤维染色的方法及其工艺	070
五、活性染料对新型纤维素纤维的染色	082
六、活性染料的染色牢度	085
学习任务 4-3 还原染料染色	086
一、还原染料的特点	086
二、还原染料的主要性能及其分类	086
三、还原染料的染色过程	089
四、还原染料的染色方法及其工艺	096
五、可溶性还原染料染色	101
学习任务 4-4 硫化染料染色	107
一、硫化染料的特点	107
二、硫化染料的结构特点及类型	107
三、硫化染料的染色过程	108
四、硫化染料染色工艺	110
五、硫化染料染色织物的储存脆损	113
复习指导	117
思考题	119

学习情境 5 蛋白质纤维及其制品染色	121
学习任务 5-1 酸性染料染色	121
一、酸性染料的结构分类	121
二、酸性染料的染色原理及其影响因素	122
三、酸性染料种类及其染色性能	123
四、酸性染料对羊毛纤维的染色工艺	124
五、酸性染料对其他纤维的染色工艺	126
学习任务 5-2 酸性含媒染料染色	130
一、酸性含媒染料的类型及其性能	130
二、酸性含媒染料的染色工艺	130
复习指导	137
思考题	137
学习情境 6 合成纤维及其制品染色	139
学习任务 6-1 涤纶制品分散染料染色	139
一、涤纶的结构特点和染色性能	139
二、分散染料的主要性能及其分类	140
三、分散染料的染色方法及其原理	142
四、分散染料的染色工艺	144
五、分散染料在超细纤维染色中的应用	146
六、分散染料染色常见疵病及染色质量控制	148
学习任务 6-2 腈纶制品阳离子染料染色	150
一、腈纶的结构特点和染色性能	150
二、阳离子染料的结构分类及性能	152
三、阳离子染料的染色原理和染色性能	153
四、阳离子染料的染色方法及其工艺	165
五、阳离子染料染色常见疵病及染色质量控制	172
学习任务 6-3 锦纶制品染色	174
一、酸性染料锦纶染色工艺	175
二、活性染料对锦纶的染色	177
三、分散染料染锦纶	177
四、直接染料染锦纶	178
复习指导	179
思考题	181
学习情境 7 混纺及交织物染色	182

学习任务 7-1 涤/棉织物染色	182
一、涤/棉织物的特点	182
二、涤/棉织物染色	182
学习任务 7-2 锦/棉织物染色	185
一、两种染料一浴法染色	185
二、两种染料两浴法染色	185
学习任务 7-3 羊毛混纺织物染色	187
一、毛/黏织物的染色	187
二、毛/腈织物的染色	187
三、毛/涤织物的染色	188
四、毛/锦织物的染色	189
复习指导	197
思考题	197
参考文献	198

学习情境 1 染料的识别与选用

常见的纺织纤维主要包括天然纤维与化学纤维,具有明显的多样性。天然纤维主要包括纤维素纤维和蛋白质纤维,而化学纤维主要包括合成纤维和人造纤维组成。不同的纺织纤维及其制品,在染色加工过程中需要选用不同的染料与之相适应,以满足染色工艺要求。因为染色过程中不仅要求染料必须有较高的上染率、良好的匀染性和染色牢度,还应该有良好的鲜艳度。因此,对不同的纺织品进行染色加工时,必须选用成本适中、工艺简单、颜色鲜艳的染料,以最大限度地满足市场需求。

在纺织品染色加工时,染色工艺越复杂,可操作性越低,颜色的稳定性和重现性也就自然随之降低。所以,对于染色加工量较大的某种纺织品而言,保持颜色的稳定性,减少缸差或匹差,对于控制产品品质至关重要。因此,对于致力于成为复合型高技能染整技术人才的学生而言,不仅要知道哪种纤维需要选用哪种染料染色,还必须知道在选用的此类染料中,哪些染料拼混以后,颜色的稳定性较高,染色的匀染性较好,定形以后的颜色变化较小等。要想掌握这些基本技能,必须从染料的识别入手。

学习任务 1-1 染料的识别

一、染料的发展

我国是最早应用染料的国家之一。据记载,我国周代王室中便设有染色专职,称为“染人”。最早使用的染料是从植物、矿物中提取的,如由靛叶中提取的靛蓝(Indigo),由茜草中提取的茜素,又如泥土染色等。到 19 世纪中叶才出现了合成染料。第一只合成染料是由英国人珀金在 1856 年发现的苯胺紫(Aniline Black),它开创了合成染料的新纪元。1862 年合成了偶氮染料(Azo Dyes),现已成为合成染料中最大的一类,约占合成染料的半数之上。1884 年合成了第一只棉用直接染料——刚果红,1879 年开始生产了靛蓝染料(Indigo Dyes)。随着有机工业,尤其是煤焦油工业的发展,合成染料工业也得到了迅猛发展,由于合成染料具有品种多、色谱全、价格低、质量稳定、牢度好、染色工艺较简单等优点,它很快就替代了天然染料。现在合成染料的品种多达数万种,被广泛应用的多达数千种,可用于各种纤维的染色(Dyeing)、印花(Printing)。

近年来,随着人们对合成染料认识的不断深入,合成染料的环保问题越来越引起人们的关注。1989 年奥地利纺织研究院参考饮用水标准、污水排放标准、工作场所有害物质最大浓度和日本 112 法令,颁布了第一部纺织品生态标准——奥地利纺织标准“OTN 100”,首次规定了纺织品上有害物质的测定范围及极限值。1991 年奥地利纺织研究院和德国海恩斯坦研究院合

作,将奥地利纺织标准“OTN 100”转变为“Oeko-Tex Standard 100”(生态纺织品标准 100),并于 1992 年 4 月颁布。1993 年奥地利纺织研究院、德国海恩斯坦研究院和苏黎世纺织测试研究院联合签署协议,成立国际纺织品生态研究与检测协会。自 1994 年以来,已有比利时、丹麦、瑞典、挪威、葡萄牙、西班牙、英国、意大利等十余个欧洲国家加入该协会,并建立检测实验室。国际纺织品生态研究与检测协会于 1997 年、1999 年分别对“Oeko-Tex Standard 100”进行了修订,并于 2002 年颁布了新版标准。该标准对纺织品上各种有害物质的含量做了明确规定,特别是对与人体接触会引起癌变的致癌染料,会分解出被公认为具有强致癌性的芳香胺染料,会引起人体的皮肤、黏膜或呼吸道过敏的致敏染料,规定在四大类纺织品(婴幼儿用纺织品、直接与皮肤接触的纺织品、不直接与皮肤接触的纺织品和装饰用纺织品)上禁止使用。

二、染料的基本概念

染料(Dyestuff)是指一类能溶于水或其他介质,对纤维有亲和力(Affinity)的有色物质。染料都为有机物(Organic Chemicals)。作为染料应具备以下三个基本条件。

第一,染料一般要求能溶于水。因为染色通常是在染料的水溶液(简称染液)中进行的,只有染料溶于水才能配制成染料的水溶液。其次,染料是以单分子态进行上染的,只有溶解才能使染料由晶体转变成单分子态。值得指出的是:有些染料能直接溶于水,如直接染料(Direct Dyes)、活性染料(Reactive Dyes)、阳离子染料(Cationic Dyes)等,有些染料不能直接溶于水,如还原染料(Vat Dyes)、硫化染料(Sulphur Dyes)等,但通过适当的简单化学处理后,可以使它们溶于水。再则,有些染料在水中的溶解度(Solubility)较大,如活性染料、阳离子染料等一些离子型染料,有些染料在水中的溶解度较小,如分散染料(Disperse Dyes)等一些分子型染料,此时染料的水溶液,其主体是染料的分散液,即染料的悬浮液。

第二,染料必须对纤维有亲和力。亲和力是指染料上染纤维的趋势。亲和力越大,染料上染纤维的趋势越大,染料的利用率越高。值得注意的是:不同类型的染料对不同种类的纤维有不同的亲和力,某类染料对某一种或几种纤维有较大的亲和力,而对其他种类的纤维却只有较小或无亲和力,因此应用染料时,要针对具体的纤维进行染料类别的选择。

第三,染料必须具有颜色。因为染料是染色过程中的着色剂,正是利用染料的颜色才使我们获得了五彩缤纷的染色物。

颜料(Pigment)不同于染料,它是一类不能溶于水,对纤维没有亲和力的有色物。颜料有有机物,也有无机物。由于颜料不能自动染着在纤维上,因此在印染加工中,通常依靠黏合剂(Adhesive)的黏着力将颜料染着在织物上,形成色泽或图案。所以,颜料又称涂料(Coating)。颜料在油漆、油墨、橡胶等工业也有着广泛的应用。

三、染料的分类

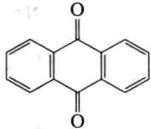
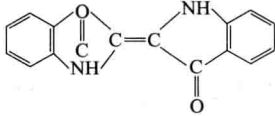
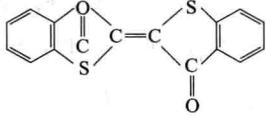
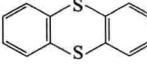
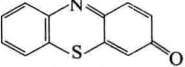
染料的分类一般有两种,一种是根据染料分子化学结构的特征分类,称为结构分类(Structure Classification),这种分类方法适用于对染料的研究和制造人员应用;另一种是根据染料应用性能的特点分类,称为应用分类(Application Classification),这种分类方法常为印染工作

者应用。

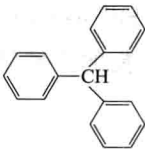
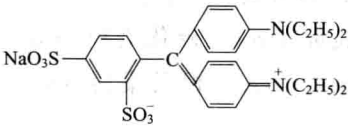
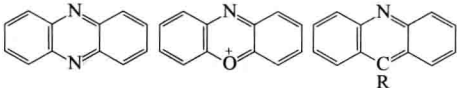
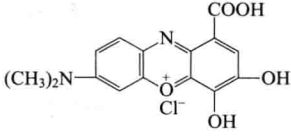
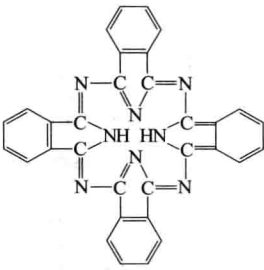
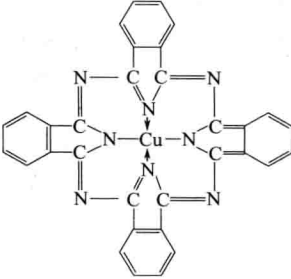
(一) 结构分类

按结构分类,染料主要有偶氮染料(Azo Dyes)、蒽醌染料(Anthraquinone Dyes)、靛类染料(Indigoid Dyes)、硫化染料(Sulphur Dyes)、甲川染料(Stilbene Dyes)、三芳甲烷染料(Triarylmethane Dyes)、酞菁染料(Phthalocyanine Dyes)等。染料的主要结构类别及其结构特征见表 1-1。

表 1-1 染料的主要结构类别及其结构特征

染料类别	结构特征	举 例
偶氮染料	含有“偶氮”结构 $-N=N-$	<chem>CC(=O)N/N=N/c1ccc(O)cc1C</chem> 分散黄 G
蒽醌染料	含有“蒽醌”结构 	<chem>O=C1C(=O)c2cc(Nc3ccc(S(=O)(=O)[Na])cc3)cc(Nc4ccc(S(=O)(=O)[Na])cc4)c2c3ccccc13</chem> 酸性媒介灰 BS
靛类染料	含有“靛蓝”或“硫靛”结构  	<chem>Brc1ccc(NC(=O)C(=C2C(=O)Nc3cc(Br)ccc32)NC(=O)c4ccccc44)cc1</chem> 溴靛蓝 <chem>Clc1ccc(C)cc1C(=S)C(=C2C(=O)Nc3ccccc32)C(=S)c4ccccc4C(=O)OS(=O)(=O)[Na]</chem> 可溶性还原桃红 S-3B
硫化染料	含有“含硫杂环”结构  噻唑  噻蒽  吩噻嗪酮	该类染料目前无确切结构
甲川染料	含有“次甲基”结构 $(-CH=)_n$	<chem>Cc1c(C)c2ccccc2n1C=CC=CCNc3ccc(OC)cc3.[Cl-]</chem> 阳离子黄 X-6G

续表

染料类别	结构特征	举 例
三芳甲烷染料	含有“三芳甲烷”结构 	 酸性湖蓝 V
杂环染料	含有“含氮杂环”或“含氧杂环”结构  吡嗪 萘 吡啶	 酸性媒染蓝 P
酞菁染料	含有“酞菁”结构 	 酞菁艳蓝

(二)应用分类

按应用分类,染料有直接染料、活性染料、还原染料、可溶性还原染料(Solubilised Vat Dyes)、硫化染料、不溶性偶氮染料、酸性染料(Acid Dyes)、酸性媒染染料(Mordant Dyes)、酸性含媒染料(Metal-Complex Acid Dyes)、分散染料、阳离子染料、酞菁染料(Phthalocyanine Dyes)、缩聚染料(Condense Dyes)、氧化染料(Oxidation Dyes)、荧光染料(Fluorescence Dyes)等。染料的主要应用类别及其主要性能见表 1-2。

表 1-2 染料应用类别及其主要性能

染料类别	主要性能	适用对象						
		棉	麻	丝	毛	锦纶	涤纶	腈纶
直接染料	能直接溶于水,使用方便,色泽浓暗,色谱齐全,价格便宜,色牢度较差	★	★	☆	☆	☆		
活性染料	能直接溶于水,使用方便,色泽鲜艳,色谱齐全,价格适中,湿处理牢度优良	★	★	☆	☆	☆		
不溶性偶氮染料	不能直接溶于水,使用起来较麻烦,色泽浓艳,色谱不全(缺绿),价格低廉,色牢度良好	★	★					

续表

染料类别	主要性能	适用对象						
		棉	麻	丝	毛	锦纶	涤纶	腈纶
还原染料	不能直接溶于水,使用较繁,色谱不全,色泽鲜艳,价格昂贵,色牢度优秀	★	★				☆	
可溶性还原染料	能直接溶于水,使用方便,色谱不全,色泽鲜艳,价格昂贵,色牢度优秀	★	★					
硫化染料	不能直接溶于水,使用较繁,色谱不全,色泽浓暗,价格低廉,色牢度良好	★	★					
酸性染料	能直接溶于水,使用方便,色谱齐全,色泽较艳,价格适中,色牢度良好			★	★	★		
酸性媒染染料	能直接溶于水,使用较方便,色谱不全,色泽较暗,价格适中,色牢度优良			★	★	★		
酸性含媒染料				★	★	★		
分散染料	微溶于水,染色困难,色谱齐全,色泽较艳,价格较高,色牢度优秀					☆	★	
阳离子染料	能直接溶于水,使用方便,色谱齐全,色泽浓艳,价格适中,色牢度优良							★

注 ★表示适用;☆表示较适用。

四、染料的命名

染料的化学结构非常复杂,用常用的有机化合物的命名方法对染料进行命名将十分困难。同时化学命名法也无法反映出染料的性能及应用特点。为此,对染料的命名,人们专门制定了一种特定的方法,这种方法称为“三段命名法”。三段命名法将染料的名称分为“冠称”“色称”和“尾注”三个部分。

(一)冠称

染料的冠称是指染料的应用类别名称,故又称属称(或属名)。属名有普通属名和专用属名两种。普通属名如活性、还原、分散等;专用属名是染料生产厂家自定的染料类别名称。如还原染料的专用属名有 Indanthren(德国 BASF 公司)、Cibanone[瑞士汽巴(Ciba)公司]、Caledon[英国卜内门(ICI)公司]等;分散染料的专用属名有 Foron[瑞士山德士(Sandoz)公司]、Samaron[德国赫斯特(Hoechst)公司]、Resolin[德国拜耳(Bayer)公司]、Sumikaron[日本住友(Sumitomo)公司]等;活性染料的专用属名有 Procion(英国卜内门公司)、Cibacron(瑞士汽巴公司)、Drimarene(瑞士山德士公司)、Sumifix(日本住友公司)、Kayacelon[日本化学(Kayaku)公司]、Levafix(德国拜耳公司)、Sunfix(韩国五荣公司)等。我国染料制造商采用普通属名。

(二)色称

染料的色称是指染料染色后所得到的染品颜色的名称,如红、黄、蓝、绿、青、紫等。有时为了区别色彩上的差异,可在颜色名称前加上一些修饰词,如天蓝、嫩黄、草绿、酒红等。

(三)尾注

染料的尾注即染料的说明。一般说明染料的色光、用途、牢度、浓度、状态等。染料的尾注

通常用英文字母表示,常用字母及其含义见表 1-3。染料命名举例:酸性大红 B、福隆兔灰 pdr 等。

表 1-3 染料尾注常用字母及其含义

字 母	含 义	字 母	含 义
B	蓝光	H. C	高浓度
Y	黄光	ex. cone	特浓
O	橙光	gr	颗粒状
R	红光	paste	浆状
V	紫光	liq	液状
D	适用于染色	pdr	粉状
P	适用于印花	pf	细粉状
E	适用于浸染	s. f	超细粉状
W	适用于染毛	p. f. f. d	染色用细粉状
F	色牢度好	p. f. f. p	印花用细粉状

此外,在尾注中还常表示染料的力份。如 100%、200%等。染料的力份并不是染料的质量分数,而是染料生产厂家以某一质量分数作为染料力份标准(力份视为 100%),其他与之相比而确定的相对浓度。例如,某染料生产厂家若以质量分数 20%作为该厂的染料力份标准(即力份为 100%),则质量分数为 40%的染料的力份将是 200%。由于不同染料生产厂家的力份标准不一样,所以不同厂家生产的染料的力份无可比性。

五、染料识别的一般步骤

染料可以根据其溶解性能及其对不同纤维的上染性能加以识别,染料识别的具体步骤如下:

- (1)将未知染料配成溶液,用羊毛织物、单宁棉布、棉布、醋酯纤维织物分别在醋酸、无水硫酸钠、肥皂溶液中作染色试验,根据染料对织物的上色情况来判断。若羊毛在含醋酸染液中上色,其他纤维不上色,则可能为酸性染料或酸性媒染染料。然后再按铬原子鉴定方法检验是否铬原子存在。若醋酯纤维在含肥皂溶液染料中上色,其他纤维均不上色,可初步鉴定为分散染料。然后用 1mL 染料溶液(0.001g 该染料,加 5mL 水,再加 1mL 乙醚配成),充分摇动,如染料溶于有机相不溶于水相,则为分散染料。
- (2)若单宁棉布与羊毛在含醋酸染液中上色,其他纤维均不上色,则初步鉴定为碱性染料。然后用 1mL 的染料溶液(配制同上)与 1mL 1mol/L 氢氧化钠溶液混合,加热使其颜色完全变淡,再加 4~5mL 水,冷却后加乙醚,摇动使沉淀溶解,分离乙醚层,再加 2~3mL 30%的醋酸到乙醚层中,若立刻呈现出原来的颜色,则进一步证明是碱性染料。
- (3)若羊毛在含醋酸染料中上色,棉布在无水硫酸钠染液中上色,其他纤维不上色,则可能

为直接染料。然后将这两块染样烘干后分别平放在烧杯内,加入 96%的硫酸,两染样所给出的硫酸溶液的颜色相同,则进一步证明是直接染料。

(4)若染料不能直接溶于水,也不溶于烧碱溶液,则按还原染料染色方法进行试验。若棉布上色,可能是还原染料或硫化染料。然后在酸性还原剂条件下处理染料,若放出硫化氢气体,并使醋酸铅试纸生成黑色斑点,可判定为硫化染料。

学习任务 1-2 染料的选用

一、常用染料染色的特点

1. 直接染料染色

直接染料色谱齐全、价格便宜、水溶性好,可上染纤维素纤维及其制品。染色时可加入适量食盐促染。染色时,将染液升温至 70℃ 以上,保温 50min 左右,然后用水洗涤即可。为提高直接染料的染色牢度,染色后可用固色剂进行固色处理,固色后的试样色光会发生变化。用直接染料染棉织物,通常其颜色的鲜艳性逊于活性染料染色。

2. 活性染料染色

活性染料色谱齐全、价格适中、水溶性好,是目前纤维素纤维及其制品染色时选用的主要染料。活性染料染棉通常用元明粉或食盐做促染剂,因固色温度的不同,活性染料有热固型、冷固型和中温型三种,如中温型活性染料染色时,将染液升温至 70℃ 保温 30min 左右,再加入纯碱保温 30min 左右进行固色,然后再通过水洗、皂煮,以去除色样表面浮色。用活性染料染棉,色样的染色牢度和颜色鲜艳度均高于直接染料染色。

3. 酸性染料染色

酸性染料是蛋白质纤维、聚酰胺纤维染色的首选染料。其色谱齐全、价格适中、颜色鲜艳、染色时染液的酸碱度呈弱酸性,是酸性染料的主要特点。酸性染料根据染液酸性的强弱可分为强酸性浴染料、弱酸性浴染料和中性浴染料三种,如弱酸性浴染料染色时,通常将染液的 pH 调至 5~6,并升温至 90℃ 以上,保温 40min,然后用清水洗涤色样。为提高染色牢度,可选用专用固色剂于 70℃ 下处理 20min 后水洗试样。

4. 阳离子染料染色

阳离子染料是聚丙烯腈纤维及其制品染色的首选染料。其色谱齐全、价格便宜、染色工作液色光浓艳、上染率高、染色试样颜色艳丽,是阳离子染料的主要特点。弱酸性条件下 80℃ 保温 40min,可完成腈纶织物的染色。由于阳离子染料上染腈纶织物较快,必要时可以增加染液浴比或在染液中加适量匀染剂。

5. 分散染料染色

分散染料微溶于水,是聚酯纤维及其制品的首选染料。分散染料溶液色光暗淡,染色时需添加醋酸将染色工作液的酸碱度调节至弱酸性。用甘油染样机或红外线染样机在 130℃ 下保温 30min,可完成分散染料对涤纶织物的染色。降温至 80℃ 以下方可取出试样用清水冲洗,后

置于 80℃ 的还原清洗液中处理 20min,以提高试样的染色牢度。

二、染料选用的一般原则

1. 纤维性质

由于各种纤维的结构不同,所以染色性能也有很大区别。从表 1-2 中可以看出,适合于棉纤维染色的染料有直接染料、活性染料、硫化染料、还原染料和不溶性偶氮染料等,这与棉纤维分子结构中含有大量的亲水性羟基有关。而聚酯纤维不含水溶性基团、不耐强碱,所以不能选择上述染料染色,只能选用颗粒细小、微溶于水的分散染料在高温下染色。以羊毛为代表的蛋白质纤维耐酸不耐碱,染色时可选用酸性和酸性媒染染料。

2. 被染物用途

染色加工对象的用途不同,对染料的要求往往区别也很大。关于这一点必须在染料选择时十分注意。比如,家用轿车内饰面料无须经常洗涤,但会被日光长期照射。因此,家用轿车车内饰面料的耐日晒牢度应优于其耐水洗牢度才能充分满足客户要求。而作为夏季服装面料的浅色织物,其耐水洗牢度和耐日晒牢度均需优良,才能满足广大消费者的要求。对于棉织物而言,还原染料和活性染料的耐水洗牢度均优于直接染料,因此,在选用棉织物染色用染料时,深色多选用还原染料,浅色多选用活性染料。

3. 染色色泽

对于染厂而言,客户来样颜色可以决定染色配方和染料类别。以涤纶织物为例,藏青和特黑两种颜色可用多种染料拼染。但大多数情况下,染厂仅选择高温型的分散深蓝 HGL 作为藏青颜色染色的首选染料,而不选用低温性的分散蓝 2BLN 作为主料。同时,染厂也会直接选用拼混的分散黑染料或高温型的分散深蓝、分散黄棕和分散红玉拼染黑色。每一种染料的最大吸收波长决定了染料的色相。用固定色相的染料通过调整浓度加工与该染料最大吸收波长色光相近的颜色,效果往往较差,颜色偏差较大。因此,根据客户来样颜色选择合适的染料对其进行染色加工,是保证颜色准确性的基本前提。

4. 染料成本及货源

通常,分散蓝 2BLN 的价格为每千克 42 元左右,在相对织物重量 2% 以内可将涤纶织物染成漂亮的宝石蓝颜色,超过 2%,织物的染深性不明显。该染料国内大多数分散染料生产厂家均有加工,且色光稳定,价格波动较小。分散深蓝 HGL 是藏青色涤纶的主要染料,其价格随染料的力份和基本状态不同而不同。通常力份为 80% 的浆状染料价格在每千克 16 元左右;力份为 100% 的粉状染料,其每千克的价格在 20 元左右;力份为 200% 的粉状染料,每千克的价格在 26 元左右。目前国内厂家以生产力份为 200% 的粉状分散深蓝 HGL 为主。分散湖蓝 SGL 可染得漂亮的翠蓝色,其进口染料每千克的价格接近 200 元,国产分散湖蓝 SGL 的价格虽低于进口价格,但也远远高于分散蓝 2BLN 的价格。由于该染料价格过高,通常染厂很少大量进货。因此,大量使用该染料前生产技术部门必须及时通知采购工艺部门,以免在生产中出现停工待料现象。

5. 染色性能

涤纶织物深浓色泽的染色,通常选用高温型分散染料,保温时间较长,染色温度较高;而涤纶织物中浅色泽的染色,通常选用低温型分散染料,保温时间较短,染色温度较低。分散染料温度类型不同,染色性能区别较大,所以,在选择分散染料时,应该尽量避免在染色配方中同时出现高温型分散染料和低温型分散染料。否则,颜色的稳定性将受到明显影响。

按照固色温度的不同,也可把活性染料分为热固型活性染料、冷固型活性染料和中温型活性染料;按照染色时染液酸性强弱的差别,可以把酸性染料分为强酸性浴酸性染料、弱酸性浴酸性染料和中性浴酸性染料。不同类型的活性染料和酸性染料,其力份、色光、溶解度、上染率、扩散性和配伍性等染色性能往往区别较大,在染料选择时必须加以注意。

6. 染色方法

通常,纺织面料的染色方法分为浸染、卷染和轧染。浸染多为绳状,卷染多为平幅,都属间歇式染色方法。而轧染则属于连续的平幅染色方法。染厂的染色设备决定了染色方法,自然也就决定了染料选择的基本要求。涤纶针织提花装饰织物结构相对松散,织物容易变形,故通常采用大浴比浸染。浴比增大后,染料浓度降低,染色时宜选用相对分子质量较小,移染性和匀染性较好的低温型分散染料染色。涤丝纺作为轻薄型机织产品通常采用高温高压卷染机染色,染色浴比多为1:5,可省水省料。为提高匀染性,可选用中温型分散染料染中浅色。

全棉机织物结构较紧密,穿着舒适,颜色鲜艳,市场需求较大,因此多采用连续平幅轧染。如果在染色加工时染料上染过快,容易出现前后色差、左右色差等染色不匀现象。所以,全棉织物平幅连续轧染时,可选用相对分子质量较大,对染料的亲和力相对较弱的染料,通过轧染之后的高温焙烘逐渐完成全部染色过程,以提高染色的均匀程度。

知识拓展

染料的颜色及其影响因素

一、物体颜色的形成

为什么物体具有不同的色泽?要认识这个问题,首先要了解色与光的内在联系。光是一种电磁波,它包括 γ 射线、X射线、紫外线、可见光、红外线及无线电波等,它们的区别在于它们的波长和频率不同,见图1-1。

其中,人们视觉能感知的仅为可见光(Visible Light),可见光的波长范围为380~780nm,它在电磁波中只占极小的一部分。太阳光是最主要的光源,人们知道太阳光是白色光,但通过三

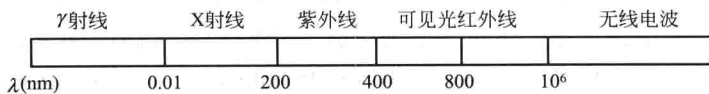


图 1-1 各种电磁波的波长范围