

中等纺织专业学校教材

染整工艺学

第三册

纺织工业出版社

中等纺织专业学校教材

染整工艺学

(第三册)

吴冠英 编

纺织工业出版社

内 容 提 要

《染整工艺学》共分四册，本书为第三册。

书中扼要介绍了有关染料的基础知识，重点叙述了各类染料染色的理论、工艺要点和设备；并较系统地介绍了各种混纺织物的染色工艺。

本书为中等纺织专业学校染整专业教材，也可供印染厂技术人员和技术工人学习参考。

责任编辑：岳秀枚

中等纺织专业学校教材

染 整 工 艺 学

(第 三 册)

吴冠英 编

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：(2 24/32) 字数：284千字

1985年12月 第一版第一次印刷

印数：1—15,000 定价：2.50元

统一书号：15041·1398^{1.85}

前 言

《染整工艺学》是按纺织部1982年确定的四年制中等专业教学大纲进行编写的染整专业教材。其内容着重介绍棉及混纺织物的染整工艺，同时对毛织物、丝织物及其它纺织物的染整工艺作一扼要介绍。本书共分四册出版。

第一册 纤维化学及练漂

第二册 整理

第三册 染色

第四册 印花

书中对染整设备附有示意图，并结合染整工艺作了简单的实用介绍。对与染整工艺密切相关的纤维化学、染料化学和助剂化学及染整基本理论也作了概要的论述。书中有些章节，各校可根据具体情况在授课时加以增删。

本书是由天津市纺织工业学校《染整工艺学》编写组负责编写。编写人员分工如下：

包德隆 第一册第一～第五章；

马蕙兰 第一册第六～第十三章

侯永善 第二册

吴冠英 第三册

刘泽久 第四册

各册插图均由苏平同志绘制与复制。

全书承蒙主审单位河南省纺织工业学校的刘昌龄、杨佩珍两位同志在百忙中仔细审阅，特此致谢。

本书在编写过程中还曾得到天津、上海、北京等有关单位、工厂的支持和帮助，承他们提供生产工艺数据及设备图

纸；全国各中等纺织专业学校及有关大专院校的领导，也对本书提出了宝贵意见。书中照片及部分插图引自华东纺织工学院王菊生、孙铠主编的《染整工艺原理》（第一册）和高等纺织院校教材《纺织材料学》，在此一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免有错漏之处，敬希各位读者指正。

本书于1983年10月经审稿会议审查并通过。

编 者

1984年5月

目 录

第一章 染料基础知识	(1)
第一节 概说.....	(1)
第二节 染料的分类.....	(2)
第三节 染料的命名及染色牢度.....	(13)
第二章 染料的结构与吸收光谱的关系	(22)
第一节 光与色的基本概念.....	(22)
第二节 光的吸收定律和染料的吸收光谱曲线.....	(25)
第三节 染料的发色理论.....	(27)
第四节 染料的颜色与结构的关系.....	(29)
第五节 外界因素对染料颜色的影响.....	(37)
第三章 颜色的基本特征及配色	(41)
第一节 颜色的基本特征.....	(41)
第二节 加法混色及减法混色.....	(42)
第三节 配色.....	(45)
第四节 染料的选择.....	(47)
第四章 染色理论	(50)
第一节 染色过程.....	(50)
第二节 染料溶液.....	(51)
第三节 纤维在染液中的状态.....	(56)
第四节 纤维上的染料及其与纤维间的作用力.....	(58)
第五节 染色平衡及染色热力学和动力学概念.....	(61)
第五章 常用染色设备及染色方法	(74)
第一节 散纤维染色机.....	(74)
第二节 纱线染色机.....	(76)

第三节	织物染色机	(80)
第四节	染色方法	(88)
第六章	直接染料及其染色	(90)
第一节	直接染料的化学结构分类	(90)
第二节	直接染料的染色性能	(96)
第三节	直接染料的染色	(101)
第四节	提高直接染料染色牢度的方法	(105)
第五节	直接染料染其它纤维	(108)
第七章	活性染料及其染色	(111)
第一节	活性染料的结构及分类	(112)
第二节	活性染料的染色原理	(120)
第三节	影响活性染料固色率的因素	(127)
第四节	活性染料的染色方法及染色工艺	(131)
第五节	活性染料染蛋白质纤维	(146)
第六节	活性染料染锦纶	(151)
第七节	活性染料的染色牢度	(152)
第八章	不溶性偶氮染料及其染色	(157)
第一节	色酚及其打底	(157)
第二节	色基及其重氮化	(167)
第三节	偶合(显色)及染后处理	(174)
第四节	显色盐的应用	(180)
第五节	不溶性偶氮染料染醋酸酯纤维	(183)
第九章	还原染料及其染色	(185)
第一节	还原染料的结构分类及主要性质	(186)
第二节	还原染料的染色原理	(196)
第三节	还原染料的染色方法及设备	(209)
第四节	还原染料染维纶	(223)

第五节	还原染料的日晒牢度及光敏脆损现象	(225)
第十章	可溶性还原染料及其染色	(228)
第一节	可溶性还原染料的染色性能	(230)
第二节	可溶性还原染料的染色工艺及方法	(235)
第十一章	硫化、缩聚染料及其染色	(244)
第一节	硫化染料的结构特点及性质	(245)
第二节	硫化染料的染色原理	(247)
第三节	硫化染料的染色工艺	(249)
第四节	硫化染料的固色及防脆处理	(253)
第五节	硫化还原染料的染色	(255)
第六节	硫化及硫化还原染料染维纶	(258)
第七节	缩聚染料及其染色	(261)
第十二章	酞菁染料及其染色	(268)
第一节	酞菁染料形成的原理	(268)
第二节	酞菁染料染色助剂的作用	(271)
第三节	酞菁染料的轧染	(276)
第十三章	苯胺黑的染色	(281)
第一节	苯胺黑的形成原理	(281)
第二节	苯胺黑的染色	(284)
第十四章	酸性、酸性媒染和酸性含媒染料及其染色	(288)
第一节	酸性染料的结构及性能	(288)
第二节	酸性染料上染羊毛的机理	(293)
第三节	酸性染料染羊毛及影响因素	(296)
第四节	酸性染料染蚕丝	(300)
第五节	酸性媒染染料染色	(301)
第六节	酸性含媒染料染色	(310)

第七节	中性络合染料染涤纶·····	(315)
第八节	酸性、酸性媒染及酸性含媒染料染锦纶··	(319)
第十五章	分散染料及其染色 ·····	(325)
第一节	分散染料的主要性质及分类·····	(325)
第二节	分散染料上染涤纶的机理·····	(339)
第三节	分散染料染涤纶的方法·····	(343)
第四节	涤纶混纺织物的染色·····	(351)
第五节	分散染料染其它纤维·····	(364)
第十六章	阳离子染料及其染色 ·····	(367)
第一节	阳离子染料的结构分类及性质·····	(367)
第二节	阳离子染料上染腈纶的机理及染色性能··	(373)
第三节	阳离子染料染腈纶的方法及染色工艺····	(386)
第四节	涤纶混纺织物的染色·····	(388)
第十七章	其它纤维及混纺织物的染色 ·····	(391)
第一节	丙纶、氯纶的染色·····	(391)
第二节	混纺织物的染色·····	(394)

第一章 染料基础知识

第一节 概 说

染料是有色的有机化合物，能溶于水或其它介质以制成溶液或分散液，并能直接或经媒染剂作用使纤维或其它材料着色，染后具有一定坚牢度及鲜艳度的物质。但有些有色物质不溶于水，对纤维也没有亲和力，要靠粘合剂的作用机械地粘着于织物，这种物质称为颜料。颜料主要应用在油漆、油墨、橡胶等工业，应用在纺织品上的颜料又称涂料。有些染料是在纤维上合成的，如不溶性偶氮染料、苯胺黑等。

染料主要应用于棉、毛、丝、麻及各种化学纤维，有的也可用在油漆、油墨、皮革、食品、造纸、塑料、橡胶等工业，因此，染料和人们的日常生活有着密切的关系。

自1856年英国珀金发现苯胺紫以后，开创了合成染料的新纪元。1862年又合成了偶氮染料，它是染料中的一大类别。1884年发现了第一只染棉的直接染料——刚果红。1879年开始生产了靛蓝。自此以后，天然染料被合成染料取代，逐渐失去了它的重要地位。

合成染料具有价格便宜、色谱齐全、品质优良、染法简便等优点。而且，随着新型纤维品种的发展，各种染料的新品种也不断增加。如活性、分散、阳离子染料等。

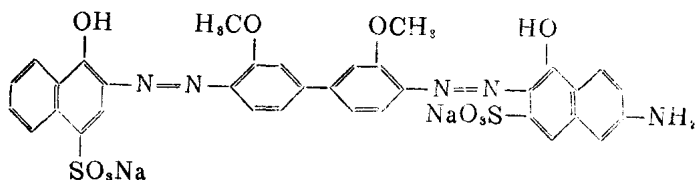
第二节 染料分类

合成染料最基本的原料是芳香族化合物中的苯、甲苯、萘、蒽及其它有机化合物。它们经过不同的化学反应，可以制得一系列的染料中间体，再由染料中间体合成各种类型的染料。合成染料结构复杂、品种繁多，为了便于研究和应用，将染料进行分类。染料的分类方法有两种。一种是化学结构分类法，它是按照染料的分子结构进行分类。适用于对染料分子结构和染料合成的研究；另一种是应用分类法，它是按照染料的使用方法和使用范围进行分类。适用于染料应用性能的研究。由于染料的性能与染料的分子结构有关，因此这两种分类法不能截然分开。

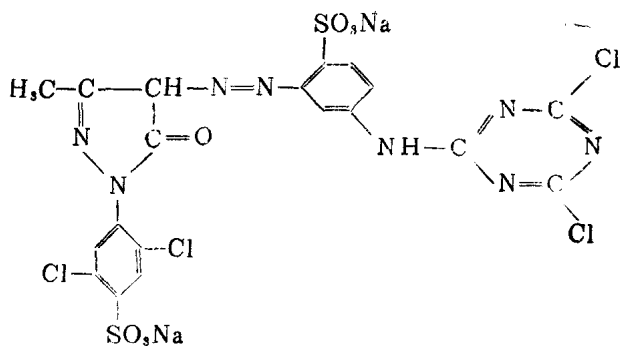
一、按染料的化学结构分类

按照染料分子中相同的基本化学结构或共同基团进行分类，各类染料在性质上及合成方法上有类似之处。这一分类法有利于掌握染料的结构特点及合成途径。染料的主要化学结构分为以下几类。

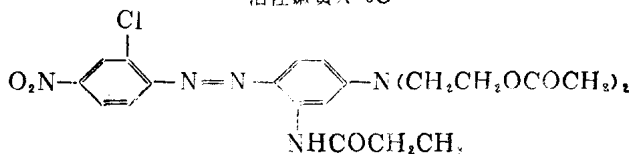
(一) 偶氮染料 含有贯通的共轭体系的偶氮结构的染料称为偶氮染料。根据偶氮基的数目又可分为单偶氮、双偶氮及多偶氮染料。偶氮染料包括的染料种类较多，如直接、活性、分散、酸性、阳离子、不溶性偶氮染料等。例如：



直接铜盐蓝 2R



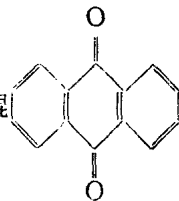
活性嫩黄 X-6G



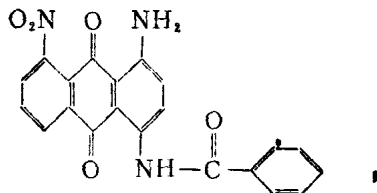
分散红玉 2GFL

偶氮染料合成简单、色谱齐全，包括了从黄到黑各色品种；使用方便、价格低廉，是整个染料中品种最多的一类，约占全部染料的60%左右，是很重要的一类染料。

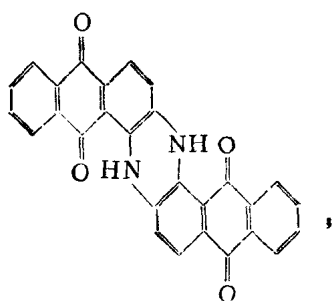
(二) 蒽醌染料 染料分子中含有蒽醌



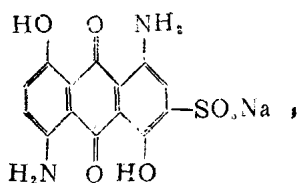
基本结构，包括杂环和稠环蒽醌染料。是结构类型较多、较复杂的一类染料，在数量上仅次于偶氮染料。例如：



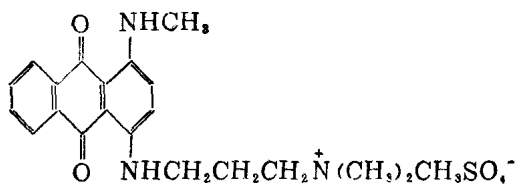
分散紫 H3RN



还原蓝RSN



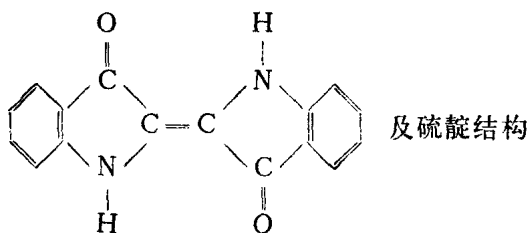
酸性蓝PFN



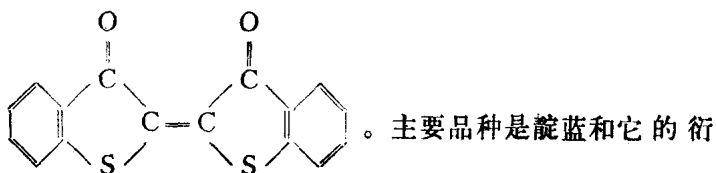
阳离子蓝FGL

蒽醌染料的牢度高、价格也较高。

(三) 靛类染料 染料分子中含有靛蓝

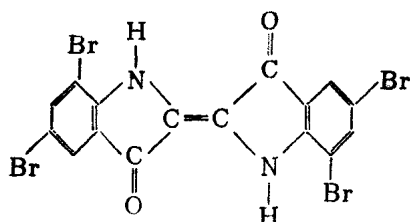


及硫靛结构

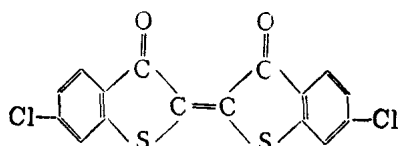


。主要品种是靛蓝和它的衍

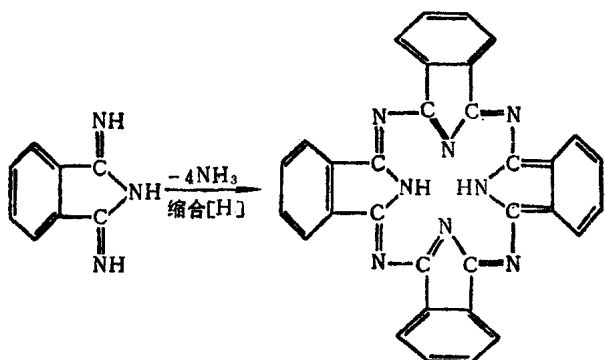
生物。靛蓝色光较暗，用亚硝酸钠作催化剂，在浓硫酸中用溴进行溴化得到颜色鲜艳的溴靛蓝，例如：



硫靛类染料是靛类染料中主要的一类，多是黄、橙、红等浅色品种。如还原桃红BG



(四) 酞菁染料 是指分子中含有酞菁结构，是由四个异吲哚啉单体缩合而成的环状化合物。在织物上形成的染

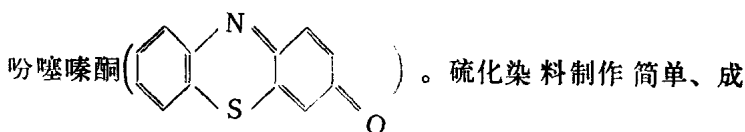
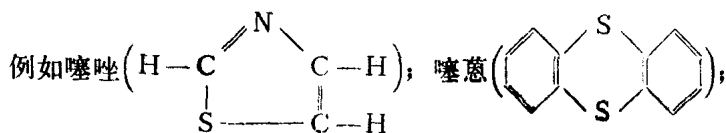


料。酞菁染料品种不多，多为色泽鲜艳的翠蓝和绿色，日晒牢度特优。

(五) 硫化染料 这类染料是以芳烃的胺类或酚类化合

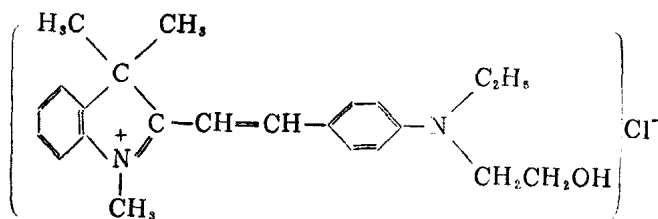
物为原料，用硫黄或多硫化钠进行焙融或蒸煮硫化制成的。一般是，焙融法主要用于黄、橙、棕色硫化染料的生产；而硫化黑和硫化蓝的生产多采用蒸煮硫化法。

硫化染料具有比较复杂的含硫结构，但至今还没有一个确切的分子结构，只是硫在分子中以不同的形式存在。

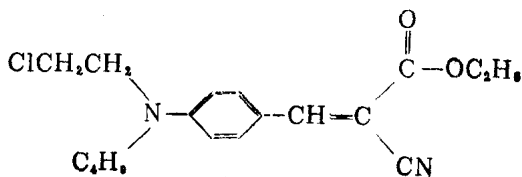


低、色谱不全，多为蓝、黑品种。它包括了硫化染料及硫化还原染料，后者的染色牢度较高。

(六) 甲川染料 (菁类染料) 这类染料的分子结构中含有甲川基 $(-\text{CH}=\text{CH}-)_n$ ，所以叫甲川染料。染料主要品种是阳离子染料，也有少数的分散染料。例如：

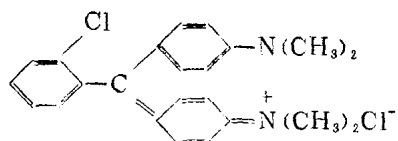


阳离子艳红5GN

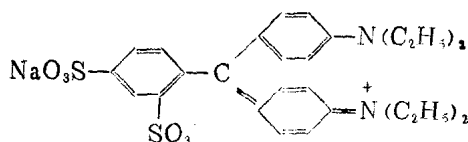


分散坚牢黄

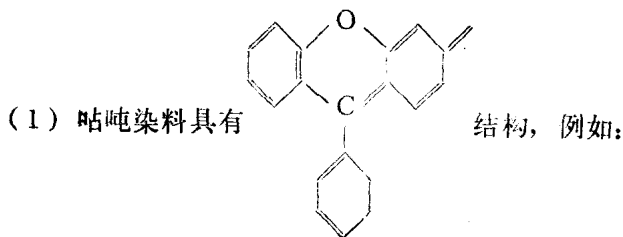
(七) 三芳甲烷染料 在染料分子中三个芳基连结在一个碳原子上，它们包括了碱性和阳离子染料的红、紫、蓝、绿等品种，色泽鲜艳，在棉上的日晒牢度差。例如碱性蓝G的结构为：

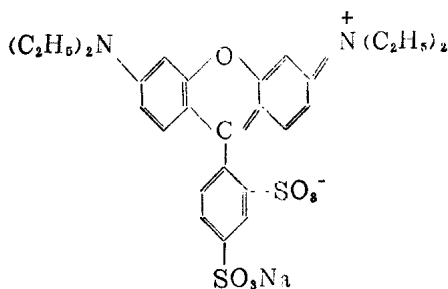


如果在染料分子上引入磺酸基则变成了酸性染料。颜色鲜艳，湿处理牢度较好，日晒牢度不佳。例如酸性湖蓝V的结构为：



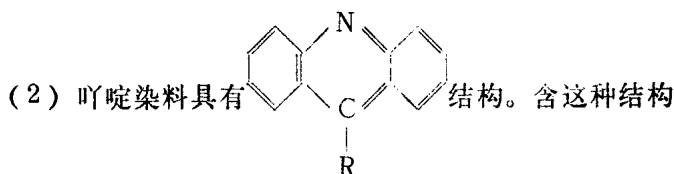
(八) 杂环染料 这是一类含有多种结构类型的染料，但每类的品种不多，有如下几种：



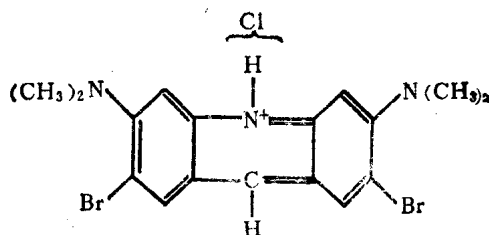


酸性玫瑰红B

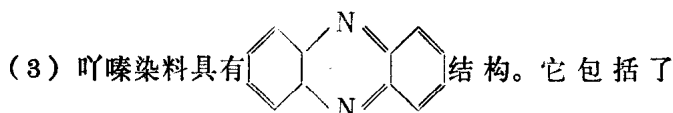
这类染料色泽鲜艳，大多是红色的碱性染料及酸性染料。



的染料品种不多，它包括了黄、橙等色。例如：



碱性橙



橙、红、紫、蓝色的碱性染料、酸性染料及苯胺黑。例如：