



国家职业资格证书培训教程

染料 分析工

中国染料工业协会 组织编写
乐一鸣 刘仁祥 李琴 徐平 编著

RANLIAO FENXIGONG



化学工业出版社

国家职业资格证书培训教程

染料分析工

中国染料工业协会 组织编写

乐一鸣 刘仁祥 李 琴 徐 平 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书以技能培训为核心,紧紧围绕《染料分析工》国家职业标准要求编写,重点介绍了染料分析检验与测定的知识,包括染料基本性能测定、染料色光强度测定、染料染色性能测定、染料色牢度的测定、染料样品分析前处理及仪器分析、常用染色设备。另外,对于检验准备、采样、测后工作、仪器设备验收与维护、安全检验、技术管理、实验室管理、培训与指导等知识,本书也做了简要介绍。

本书由浅入深、由易到难,可供不同级别的染料分析检验人员学习、培训使用,也可作为从事染料、颜料等研发人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

染料分析工/中国染料工业协会组织编写,乐一鸣等
编著. —北京:化学工业出版社,2007.9

国家职业资格证书培训教程

ISBN 978-7-122-01085-8

I. 染… II. ①中…②乐… III. 染料-分析-职业技能鉴定-教材 IV. TQ61

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第135865号

责任编辑:李玉晖

文字编辑:林媛

责任校对:宋夏

装帧设计:潘峰

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订:三河市延风装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张18 $\frac{3}{4}$ 彩插1 字数477千字 2007年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00元

京化广临字2007-49号

版权所有 违者必究

前 言

为了适应染料行业发展对职工教育培训的需要,积极配合在化工企业推广技术工人国家职业资格证书制度,提高工人理论知识水平和操作技能,促进染料行业高技能人才成长,根据国家劳动和社会保障部的要求,在化学工业职业技能鉴定指导中心的指导下,中国染料工业协会组织编写了《染料生产工》和《染料分析工》两项国家职业标准,在此基础上,结合染料生产企业的现状,开发了相应培训教材,作为染料行业技术工人培训和技能鉴定的基本依据。

本书为染料分析工理论知识和专业技能培训教材。本书以职业活动为导向,以技能培训为核心,紧紧围绕《染料分析工》国家职业标准的工作要求编写。考虑到染料分析从业人员的特点,围绕分析检验实际和仪器检测的特点,注重理论联系实际,由浅入深、由易到难,便于理解和掌握。本书反映了目前行业发展对技术工人知识和技能的要求,可供染料分析检验人员培训、学习使用。染料分析工初级、中级、高级、技师、高级技师各级别可以根据国家职业标准,结合企业的实际考核要求,制定各自的培训大纲,选用本书内容。本书的使用以自学为主,集中授课为辅,通过学习和培训,提高技术工人理论与实践结合的能力、思维能力以及分析问题和解决问题的能力。本书是一本染料分析工必读的通俗教材,也可供从事染料、颜料等研发的人员参考。

本书是由中国染料工业协会组织有关专家和有丰富实践经验的技术工作者,经过近两年的策划、编写、审定,在大家的共同努力下完成的。参加编写的主要人员有乐一鸣、刘仁祥、李琴、徐平。参加审定的主要人员有田利明、张燕深、王纯、程建中、陈青莲、刘迺兰、刘东方、李玉晖、张水鹤、陈大麒、杨燕、孙桂春。本书在编写过程中得到化学工业职业技能鉴定指导中心、上海染料研究有限公司、天津染料研究所、化学工业出版社的大力支持;在审定过程中,科莱恩颜料(天津)有限公司、科莱恩(天津)有限公司、北京染料厂、青岛科技大学、上海涂料染料行业协会等单位提出了宝贵意见,在此一并致谢。

鉴于编写时间仓促,本书内容难免会有不妥之处,敬请读者不吝指正。

编 者

2007年6月

目 录

第一章 概述	1
第一节 染料与纤维材料的关系	1
第二节 染料与印染工业的关系	2
第三节 染料与颜色	2
第四节 染料的分类与命名	4
一、染料的分类方法及其分类	4
二、染料的命名	8
第五节 我国质量管理的有关法规	8
第六节 染料分析工概况	12
第七节 职业道德	12
思考题	14
第二章 检验准备	15
第一节 检验方案准备	15
一、产品标准	15
二、通用方法标准	16
三、检验分类	16
四、检验装置示意图及检验装置的安装	17
五、染料名词术语	17
第二节 检验用水和溶液准备	21
一、检验用水及其检测方法	21
二、一级水的概念及其制备	22
三、检验用溶液的准备	22
第三节 玻璃仪器准备	25
一、检验常用玻璃仪器及其他辅助器皿	25
二、玻璃仪器的洗涤和干燥	28
三、玻璃仪器的简单加工与组装	29
四、滴定管的操作	30
五、检验装置气密性的检查	32
第四节 检验设备准备	32
一、分析天平及其校正	32
二、酸度计及其校正	35
三、干燥箱	36
四、电磁搅拌	36
五、染色专用设备	37
六、紫外-可见分光光度计	38
七、水分测定仪	40
八、熔点测定仪	40

九、白度计	40
十、气相色谱仪	41
十一、高压液相色谱仪	41
十二、测色仪	42
十三、染料分析检验常用电器设备	43
十四、染料分析检验用其他设备	44
第五节 检验记录表格设计	44
一、检验记录表格的分类与作用	44
二、检验原始记录表格的设计	45
三、检验报告格式的设计	45
四、检验台账格式的设计	46
思考题	47
第三章 采样	49
第一节 采样前准备	49
第二节 采样实施	49
第三节 样品保管	50
思考题	50
第四章 检验与测定	51
第一节 染料发色原理概述	51
第二节 染料基本性能测试	53
一、染料性能测试的基础知识	53
二、染料性能的测试方法	56
第三节 染料色光强度测定	70
一、直接染料	70
二、活性染料	72
三、还原染料	74
四、可溶性还原染料	76
五、硫化染料及硫化还原染料	77
六、冰染染料(不溶性偶氮染料)	79
七、酸性染料	82
八、中性染料	84
九、酸性媒介染料和酸性络合染料	86
十、分散染料	87
十一、阳离子染料	89
十二、荧光增白剂	91
十三、有机颜料	94
十四、染色结果的评定	97
第四节 染料染色性能测试	102
一、染整加工的基础知识	102
二、直接染料	106
三、活性染料	109
四、还原染料	120

五、可溶性还原染料	129
六、硫化染料	133
七、酸性染料、酸性媒介染料、酸性络合染料和中性染料	135
八、分散染料	141
九、阳离子染料	153
十、冰染染料（不溶性偶氮染料）	161
十一、有机颜料	165
第五节 染料色牢度测试	183
一、染料色牢度测试的一般规定	183
二、染料染色牢度的测试方法	184
第六节 染料样品分析前处理及仪器分析	192
一、样品的分离与制备	192
二、比色分析和分光光度分析	199
三、计算机测配色仪	207
四、色谱法	209
第七节 常用的染色设备	239
一、染色设备	239
二、印花设备	244
思考题	248
第五章 测后工作	253
第一节 测后样品及溶液处理	253
第二节 检验数据的记录与整理	253
第三节 记录检查	255
第四节 数据处理	255
一、有效数字运算规则	255
二、数据修约规则	256
三、检验误差分析	257
第五节 检验报告	257
第六节 计算机在文档打印中的应用	258
思考题	259
第六章 仪器设备验收、维护与故障处理	260
第一节 仪器设备的验收、调试和安装	260
第二节 仪器设备维护	261
第三节 仪器设备的故障处理	262
一、天平使用中的一般故障及其排除	262
二、常用仪器设备的运行状态判断	263
三、常用仪器设备简单故障的排除	264
思考题	264
第七章 安全检验	265
第一节 检验人员安全	265
一、检验人员安全防护知识	265
二、检验人员安全操作知识	265

第二节 实验室安全	266
一、实验室安全防火知识	266
二、实验室电器安全使用知识	266
思考题	267
第八章 技术管理	268
第一节 仪器设备操作规程的编写	268
一、仪器设备操作规程制定	268
二、仪器设备的保养及维护规程的编制	268
三、仪器设备异常情况的判断及其处理原则	268
第二节 检验操作规程和标准的编写	269
一、染料产品标准的制定和修订	269
二、特殊染料检验项目的检验规范制定	270
三、非标准检验方法的操作规程的编写	270
四、新项目所用装置操作规程的编写	270
第三节 检验装置的改进	271
一、检验装置的改进	271
二、特殊检验项目的检验装置配置	271
第四节 标准文献检索	271
一、化工标准文献信息	271
二、现代文献检索知识	272
思考题	272
第九章 实验室管理	273
第一节 制定购置计划	273
一、仪器设备购置计划	273
二、化学试剂、标准物质购置计划	273
三、标准织物、标准样品购置计划	273
第二节 检验质量管理	274
一、对影响检验质量的各因素的分析及对策	274
二、检验质量管理制度	274
三、检验环境管理制度	275
第三节 仪器设备、标准物质及试剂管理	275
一、仪器设备的计量检定	275
二、仪器设备、标准物质和化学试剂管理制度	276
三、精密仪器技术档案	277
第四节 计量认证和审查认可(验收)	277
一、计量认证和审查认可(验收)的基础知识	277
二、实施计量认证/审查认可(验收)的工作程序	278
三、管理文件的编写	278
四、实验室的日常管理	279
第五节 实验室认可	280
一、实验室认可的基础知识	280
二、管理文件的编写和实验室的日常管理	281

第六节 企业的质量管理	281
一、GB/T 19000-ISO 9000 的基础知识	281
二、2000 版 ISO 9000 族标准	282
三、质量认证作业指导书	283
第七节 企业的环境管理	283
一、环境与环境管理	283
二、GB/T 24000-ISO 14000 简介	284
三、企业环境管理体系的维护	285
四、ISO 14000 的目标和 ISO 14000 带给企业的效益	285
思考题	286
第十章 培训与指导	287
第一节 培训	287
第二节 指导	288
一、分析检验操作能力指导	288
二、染料拼混配制知识	288
思考题	290
参考文献	291

第一章 概 述

染料工业向社会提供染料（包括有机颜料），供其他工业部门应用。纺织印染行业是染料行业传统的，也是最大的用户，另外，染（颜）料还广泛地应用于造纸行业、皮革行业、木材行业、塑料行业、涂料行业、油墨行业、橡胶行业等工业部门。除了以上传统的工业部门之外，现在更是应用到遍及人类生活的各个方面，像食品行业、化妆品行业、文教用品行业、照相器材行业、信息行业以至军事伪装、高空遥感等。可以说，从人们的衣食住行生活必需到以科技发展军事强国的社会发展大计，染料工业都扮演了一个重要的角色，是人们绝对离不开的。

我国是世界上最大的染料生产国。近年来，世界染料年生产量超过 100 万吨，我国年生产量已经突破 60 万吨，占世界总产量的 60%，其中三分之二参与国际贸易，并可满足国内 90% 数量上的需求。生产的品种接近 2000 个，经常生产的品种在 800 个左右，可满足国内印染行业 70% 的品种需求。

第一节 染料与纤维材料的关系

染料的最主要服务对象是纺织印染行业，它最主要的应用对象是各种纤维材料，因此，有必要对纤维材料作一了解。

纤维材料按其来源分为天然纤维和化学纤维两种。

（一）天然纤维

天然纤维按其来源又分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维。

1. 植物纤维

植物纤维如棉花、黄麻、亚麻、苧麻、剑麻等植物的种子外纤维或茎的皮层，它们主要由纤维素和其他杂质构成，所以也称为纤维素纤维。

纤维素是高分子物质，分子中含有大量的羟基，对直接染料、活性染料、还原染料、硫化染料和冰染染料的分子有亲和力，所以可以用它们来染色。

2. 动物纤维

动物纤维如羊毛、兔毛、羊绒、驼绒、蚕丝、柞蚕丝等动物的毛发、绒毛或分泌物，它们主要由蛋白质和其他杂质构成，所以也称为蛋白质纤维。

蛋白质是高分子物质，它的分子由许多种氨基酸组成。氨基酸是两性分子，既含有氨基，也含有羧基。在酸性染浴中，氨基可吸收氢离子而呈正电性，可以与酸性染料、媒介染料等阴离子染料结合，所以可以被它们染色。

3. 矿物纤维

矿物纤维如石棉、玻璃纤维等，来源于矿物质。它们一般用在工业上，不用在服饰上，一般不用染色。

（二）化学纤维

化学纤维按其原料来源又分为人造纤维和合成纤维两种。

1. 人造纤维

人造纤维指用天然植物、动物的纤维素材料或蛋白质材料经化学加工制成的纤维材料，如用天然纤维素材料制成的黏胶纤维、铜铵纤维、醋酸纤维等，用天然蛋白质制成的大豆纤维等。

人造纤维分子主要特点与天然纤维相似，因此染色行为也类似，可以用相应的染料来染色。

2. 合成纤维

合成纤维指用石油、煤焦油、酸、碱等基本化工原料，经一系列化工合成工艺，制成有机高分子纤维材料，如涤纶（聚酯）、腈纶（聚丙烯腈）、锦纶（尼龙，聚酰胺）、氯纶（聚氯乙烯）、维纶（聚乙烯醇）、丙纶、氨纶等。

合成纤维由于都是由简单分子聚合或缩聚而成的高分子材料，一般结构都比较紧密，排列整齐，结晶性强，分子间的间隙小，都是疏水性纤维，在它们发展的初期，一般找不到合适的染料可以染色。在后来的发展中，有的由于染料工业的发展，提供了新型的染料来为合成纤维染色，如分散染料的发展促进了涤纶纤维的大发展；有的在纤维合成中加进了改善其染色性能的第三单体，如腈纶纤维加入一些有机酸（第三单体），使其成为阳离子染料可染型纤维，又促进了阳离子染料的发展；有的则在传统的染料类型中找到合适的染料，如锦纶可以用酸性染料染色。

染料与纤维材料之间的密切关系，使得它们互相依存，互相影响，互相促进，共同发展。20 世纪后几十年，正是多种合成纤维的出现，给染料工业提供了大发展的机遇，促使染料工业从品种到产量，从数量到质量都有了极大的发展；也正是由于染料工业的发展，新的染料品种的出现，应用性能的改进，又反过来促进了纤维材料的发展，使之能成为人们重要的服饰材料中的一员。

第二节 染料与印染工业的关系

衣、食、住、行是人类的四大需求，纺织印染行业担负着解决人们的穿衣问题，是关系到国计民生的重要工业部门，是人人都离不开的行业。人们的服饰是多彩的，服饰多彩的颜色是由染料来提供的，因此，纺织印染行业的发展是离不开染料工业支持的。

纺织印染工业在长期的发展中，从纺织面料到印花花色，从印染工艺到印染设备都在不断地发展，这也就要求染料工业提供合适的染料与之配套。

纺织品上使用染料，主要有染色和印花两种印染方法。染色用的染料一般要求染料与纤维材料的亲和力大，上染率高；而印花用的染料一般要求染料与纤维材料的亲和力适度，对白地沾污小，易洗涤性好。由于环保的要求，现代小浴比染色设备的发展，又要求染料的溶解度提高。这就促使染料工业发展不同性能的染料来适应不同的要求。反过来，新型的染料品种出现，染料性能的新的改进，又能促进新的印花工艺、印染设备的发展。例如 KN 型活性染料的发展，使冷轧堆印花工艺成为可能；涂料印花浆的出现，使得不管什么纤维材料的混纺织物的印花都可以一浴一步完成；高分散性能、超细度的有机颜料可以提供化学纤维原浆着色。

第三节 染料与颜色

物体的颜色是和光分不开的。人眼能够感受到的是 380~780nm 之间的光，叫可见光。波长从长到短排列下来就是红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的七色彩虹的颜色。能够选择性地

吸收一部分可见光，反射（或透射）出另一部分可见光的物质叫色素，它们都带有一定的颜色，它的颜色就是它所反射（或透射）的那部分可见光的颜色。染料就是色素的一部分，但不是所有的色素都是染料，只有能通过一定的方法染着（或附着）在被染物上使其带有颜色，并具有一定色牢度的色素才叫染料（或颜料）。染料工业就是向社会提供染料（包括有机颜料）的工业部门。

由于染料向社会提供的是颜色，因此，有必要对颜色的知识作一些简单介绍。

（一）颜色的三要素

颜色既与客观物体有关，又与主观观察者有关。人眼观察颜色，是从色调、明度和彩度（饱和度）三方面来区分颜色的。色调、明度和彩度是颜色的三要素。

色调就是颜色的色彩，如红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等，它表示的是颜色的本质，表现的是物体所反射（或透射）的那部分光。

明度是颜色的明亮程度，它表示的是物体所反射或透射的光的总能量的大小。一般地讲，黄、橙色明度要高一些，蓝、紫色明度要低一些。

彩度是颜色的纯度，就是它的颜色中所含的主色调的比例大小，它所表现的是颜色的鲜艳程度。颜色的彩度越高，它的纯度就越高，也就越鲜艳；反之，彩度越低，它的纯度就越低，也就越暗。

两个颜色的差别就是这三要素的差别。

（二）决定物体颜色的因素

物体的颜色不是由单一因素决定的，而是由光源、观察者和物体的光学特性共同决定的。

无论多么鲜艳的花朵，在暗无月光的夜晚，都看不到它的鲜艳。一块白布，在红灯照耀下，可以看到一块红布。因此，物体的颜色与照明光源的关系是很大的，“灯下不观色”讲的就是这个道理。一般讲的物体的颜色是指在日光下的物体颜色。

同一个物体的颜色，在不同的观察者看来，其颜色也可能是不尽相同的。例如，红、绿色盲就区分不了红、绿色。人们一般讲的物体颜色是指正常人群的观察者的色觉。

不同的物体所以有不同的颜色，起决定意义的还是物体的光学特性。对于不透明物体，它的表面色取决于它的表面对不同波长的可见光的反射率（称为光谱反射率）；对于透明物体，它的颜色取决于对不同波长的可见光的透射率（称为光谱透射率）。

（三）颜色测量

由于物体的颜色是由光源、观察者和物体的光学特性共同决定的，国际照明学会（CIE）在 20 世纪 30 年代对照明光源和观察者这两个条件做了标准化，规定了一系列标准光源和标准观察者，并且确定了颜色的表达、计算公式，这样物体的颜色测量就成了测量物体的光谱反射率（或光谱透射率）这样一件事了。所以颜色测量仪器就是测定物体反射率或透射率的光学仪器。光学仪器测定了物体的反射率或透射率，再经联机的电子计算机利用预先储存于机内的标准光源与标准观察者的标准化数据，经过一系列计算，可以得到表示颜色在色空间中的三维坐标 X 、 Y 、 Z 。三维坐标 X 、 Y 、 Z 就代表色空间中的一个点，也就代表了一个颜色，叫做颜色的三刺激值。颜色的三刺激值的物理意义表示用 X （红原色）、 Y （绿原色）和 Z （蓝原色）。三原色按 X 、 Y 、 Z 的量可以合成这个颜色。不同的点代表不同的颜色，有不同的坐标。两个点之间的距离，就代表了两个颜色的色差，距离越大，表示色差越大。由立体几何的知识可知，空间两点之间的距离等于它们三维坐标差的平方和再开方，即色差（ ΔE ）可按下式计算：

$$\Delta E = (\Delta X^2 + \Delta Y^2 + \Delta Z^2)^{1/2} \quad (1-1)$$

式中, ΔX 、 ΔY 、 ΔZ 是两个颜色的三刺激值的差, 即 $\Delta X = X_2 - X_1$ 、 $\Delta Y = Y_2 - Y_1$ 、 $\Delta Z = Z_2 - Z_1$ 。用 X 、 Y 、 Z 三刺激值来表示颜色的表色系统称为 CIE-XYZ 表色系统。

由于 CIE-XYZ 表色系统是不均匀的, 也就是说, 色空间中的两个点的距离, 不能真实地反映它所代表的两个颜色在人视觉中的差别。有时两点的距离很小 (即色差很小), 可是人眼看到的两个颜色差别可能很大; 反过来, 有时两点的距离较大, 可人眼看到的两个颜色差别很小。这说明, CIE-XYZ 不能很真实地反映颜色之间的相互位置的关系。为此, 在 20 世纪的中后期, 世界各国颜色工作者做了大量的工作, 对表色系统加以改进, 力图通过一系列数学变换, 使色空间均匀化。也就是说, 使颜色在色空间中的相对位置能真实地代表它们之间的相互关系, 使色差 (ΔE) 能真实地代表两个颜色在人眼感觉中的差别。目前, 我国染料行业用得比较普遍的是 CIE-LAB 表色系统。

在这个系统中, 三维坐标是 L 、 A 、 B , 色差

$$\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta A^2 + \Delta B^2)^{1/2}$$

式中, L 、 A 、 B 是 CIE-XYZ 表色系统中的 X 、 Y 、 Z 通过数学变换直接计算出来的。 L 轴是明度轴, 其值越大, 明度越高, 颜色越明亮; A 轴是红绿色轴, 其正方向是红色, 负方向是绿色; B 轴是黄蓝色轴, 其正方向是黄色, 负方向是蓝色。

在这个表色系统中还另外定义了两个量, 即 C 和 h ,

$$C = (A^2 + B^2)^{1/2}$$

$$h = \arctan(B/A)$$

式中, C 为彩度, 它代表颜色的鲜艳度; h 叫色调角, 是 $0^\circ \sim 360^\circ$ 中的一个角度, 对应了一个色调, $0^\circ \sim 90^\circ$ 是从红到黄的一种颜色, $90^\circ \sim 180^\circ$ 代表从黄变到绿, $180^\circ \sim 270^\circ$ 代表从绿变到蓝, $270^\circ \sim 360^\circ$ 代表从蓝变到红。

通过定义:

$$\Delta H = \pm (\Delta E^2 - \Delta L^2 - \Delta C^2)^{1/2}$$

又引进了色调差 ΔH 这个量, 它的正负号与色调角差 Δh 的符号是相同的。这样通过颜色测量, 可以得到两个颜色的色差, 可以通过分析它们的各个分色差 ΔL 、 ΔC 和 ΔH 来找到它们之间的差别, 从而做出进一步判断。

关于颜色测量的更详细的内容, 将在第四章进一步讲述。

第四节 染料的分类与命名

一、染料的分类方法及其分类

染料种类繁多, 到 20 世纪末就已经超过了 7000 个, 我国能生产的也已经超过 1500 个, 因此必须按一定的方法把它们系统地分类, 才能更好地了解它们。一般的分类方法有两种, 即按染料结构分类和按染料应用分类。

1. 染料按结构分类

染料按结构分类就是按染料分子的化学结构进行分类, 一般染料生产与染料科研都比较重视这样的分类, 而染料分析一般更重视按应用分类。

按结构分类, 染料有偶氮染料、蒽醌染料、硫化染料、靛族染料、杂环染料、酞菁染料、醌亚胺染料、芳甲烷染料、硝基染料、亚硝基染料等。

2. 染料按应用分类

染料按应用分类就是按染料的应用对象和应用方法、性能来分类，一般都是按这种方法分类的。

染料按其主要应用方法分成大类，每一大类里，还可以分成若干系列。下面分别介绍各类染料。

(1) 直接染料 直接染料系指在中性至微碱性染浴中，加入电解质，能染纤维素纤维的水溶性染料，也可以用于丝绸的印染，染色方法简单。也广泛地用于纸张、皮革等染色，还用于墨水制造。直接染料可分为一般、L、C、A 四个系列。

① 一般直接染料 系指原来的直接染料品种，对纤维素纤维有较大的亲和力，可直接上染纤维素纤维。

② 直接日晒染料 具有较高的耐光色牢度，也称 L 型直接染料。

③ 直接铜盐染料 其分子结构中具有能与金属铜离子螯合的基团。以直接染料染色方法染色后，染色织物需再用铜盐（一般为硫酸铜）处理，以提高染色织物的耐洗色牢度和耐光色牢度，也称 C 型直接染料。

④ 直接重氮染料 其分子结构中具有可重氮化的氨基。染色后，织物上的染料经重氮化，再用偶合剂处理，也称 A 型直接染料。

(2) 活性染料 活性染料也称反应染料，此类染料分子中含有能与被染物发生化学反应，形成共价键的反应性基团。主要用于棉、麻、黏胶等纤维素纤维的染色或印花，也可用于丝、羊毛等蛋白质纤维和聚酰胺纤维的染色。按其应用性能可分为 X、K、KN、KD、KE、M、T、W、F、D、B 等系列。

① X 型活性染料 指主要用于低温（室温）染色的活性染料。

② K 型活性染料 指主要用于印花，也可用于高温染色的活性染料。

③ KN 型活性染料 指中温（60℃）染色或印花的活性染料。

④ KD 型活性染料 指具有较高直接性的活性染料。

⑤ KE 型活性染料 指含有两个相同反应性基团的活性染料。具有较高的直接性和固色率。适用于高温竭染工艺染纤维素纤维。

⑥ M 型活性染料 指含有两个不同的反应性基团的活性染料。具有较高的反应性和固色率。适用于纤维素纤维的染色和印花。

⑦ T 型活性染料 指属于弱酸性高温（180℃）固着的活性染料。一般适用于聚酯纤维与纤维素纤维混纺织物的染色或印花，可与分散染料进行同浴浸轧热熔染色。

⑧ W 型活性染料 指专用于羊毛织物染色的活性染料。

⑨ D 型活性染料 指适用于皮毛、聚酰胺纤维染色的活性染料。

⑩ B 型活性染料 近年来出现的中温型活性染料。适用于纤维素纤维染色或印花，性能与 M 型类似。

(3) 硫化染料 硫化染料是主要用于纤维素纤维的一类染料，可分为一般、可溶性、缩聚、还原四个系列。

① 一般硫化染料 指通常使用的一般硫化染料品种，不溶于水。应用时需用硫化钠将染料还原溶解，再进行染色，染色后经过氧化，使染料固着于被染物上。主要用于纤维素纤维的染色。

② 可溶性硫化染料 指用焦亚硫酸钠或亚硫酸氢钠甲醛处理过的硫化染料，该系列染料具有水溶性，主要用于黏胶纤维的纺前着色，也称 S 型硫化染料。

③ 缩聚硫化染料 该系列染料分子中含有硫代硫酸基。染色时借助于硫化钠或硫脲的

作用,使染料分子发生缩聚反应,形成二硫键,促使两个以上的染料分子缩聚成大分子的染料而固着在纤维素纤维上。

④ 还原硫化染料 染色时需用保险粉或保险粉-硫化钠为还原剂将染料还原。其色牢度和性能介于硫化染料与还原染料之间。

(4) 还原染料 还原染料是主要用于纤维素纤维的一类染料,具有很高的染色色牢度,分为一般和可溶性两个系列。

① 一般还原染料 指一般的还原染料,不溶于水。染色时需用保险粉在碱性介质中还还原成可溶性的染料隐色体吸附于纤维素纤维上。染色后再经过氧化,使染料固着于纤维上。

② 可溶性还原染料 该系列染料是还原染料隐色体的硫酸酯盐。可溶于水,对纤维素纤维有亲和力,染色后以稀硫酸和亚硝酸钠溶液处理,染料经水解、氧化而显色。主要用于棉布印染和涤/棉混纺织物的浅色染色。

(5) 冰染染料(不溶性偶氮染料) 冰染染料指能在被染物上形成染料的有机物质,通常由打底剂和显色剂两部分组成,也称为显色染料,主要用于纤维素纤维。分为色酚、色基、色盐、快色素、氧化染料、酞菁素等系列。色酚、色基染色时,常需要使用冰,所以称为冰染染料。

① 色酚 指偶氮染料的偶合组分。印染时作为打底剂,印染时先染着在被染物上,再与色基的重氮盐在被染物上进行偶合反应,形成不溶性的偶氮染料而固着于纤维上。

② 色基 指偶氮染料的重氮部分。色基的重氮盐能与色酚在被染物上进行偶合反应,形成不溶性的偶氮染料固着于纤维上。

③ 色盐 指色基重氮盐的稳定形式。在印染时,将色盐溶于水即转变成活泼形式,在被染物上与色酚发生偶合反应,形成不溶性的偶氮染料。

④ 快色素 是色基的稳定重氮盐与色酚的混合物。快色素印于被染物后,经弱酸性溶液处理,在织物上形成不溶性的偶氮染料。

⑤ 氧化染料 主要是芳香胺类化合物。被纤维吸收后,经过氧化作用而在被染物上形成不溶于水的有色物质。

⑥ 酞菁素 指能在纤维上生成酞菁的有机化合物。应用于棉布的浸染或印花,可得到鲜艳的蓝、绿色谱。

(6) 酸性染料 酸性染料在水溶液中解离生成阴离子色素,在中性至酸性染浴中对羊毛、丝等蛋白质纤维和聚酰胺等纤维染色。分为一般、P、EM、NM等四个系列。

① 一般酸性染料 原称强酸性染料,需在酸性染浴中染蛋白质纤维。

② 弱酸性染料 一般在弱酸性至中性染浴中染蛋白质纤维和聚酰胺纤维,也称P型酸性染料。

③ 酸性络合染料 需在强酸性染浴中染蛋白质纤维,也称EM型酸性染料。

④ 中性染料 一般在中性染浴中染蛋白质纤维和聚酰胺纤维,也称NM型酸性染料。

(7) 媒介染料 原称酸性媒介染料,需在酸性染浴中染蛋白质纤维,染色后用重铬酸钾或重铬酸钠处理(媒染),有些品种可在染色同时加入铬盐,螯合形成金属络合物,有较高的色牢度。

(8) 分散染料 分散染料指不溶或微溶于水,能在分散剂存在下,分散于染浴中的一类染料。主要用于聚酯纤维的染色,也可用于醋酸纤维和其他合成纤维的染色。分为E、SE、S、P、RD等系列。

① E型分散染料 该系列染料具有良好的匀染性能,适用于竭染染色工艺。有的品种

可用于转移印花工艺。

② SE 型分散染料 该系列染料具有一般的匀染性能和较好的耐升华色牢度。可用于聚酯纤维的竭染染色工艺和热熔染色工艺。

③ S 型分散染料 该系列染料具有较高的耐升华色牢度，主要用于聚酯及其混纺织物的热熔染色工艺。

④ P 型分散染料 该系列染料适用于聚酯纤维与纤维素纤维混纺织物的防拔染印花。

⑤ RD 型分散染料 该系列染料可用于聚酯纤维的快速染色工艺。

(9) 阳离子染料 阳离子染料指在水溶液中能解离生成阳离子色素的染料。可在弱酸性染浴中染聚丙烯腈纤维，有些品种也可用于改性聚酯纤维染色。分为一般、X、BM、M、D、碱性等系列。

① 一般阳离子染料 指配伍值 $K=1.0\sim 2.0$ 的染料品种。

② X 型阳离子染料 指配伍值 $K=2.5\sim 4.0$ 的染料品种，广泛用于聚丙烯腈纤维的染色。

③ BM 型阳离子染料 指具有移染平衡性的染料品种。

④ M 型阳离子染料 指具有较高移染性的染料品种，适宜聚丙烯腈纤维染浅色。

⑤ D 型阳离子染料 指在染浴中染料以悬浮分散状态存在的品种，在染色过程中，逐渐解离成阳离子色素。能与阴离子染料同浴染聚丙烯腈纤维、羊毛或黏胶混纺织物。

⑥ 碱性阳离子染料 指早期的碱性染料品种。主要用于纸张着色及制造色淀。

(10) 荧光增白剂 这是一类特殊的染料，无色，在紫外线照射下能激发出荧光，从而达到增白效果。荧光增白剂主要用于纺织、造纸、塑料等行业。分为 C、W、A、D 等系列。

① C 型荧光增白剂 该系列荧光增白剂适用于纤维素纤维的增白工艺。

② W 型荧光增白剂 该系列荧光增白剂适用于蛋白质纤维和聚酰胺纤维的增白工艺。

③ A 型荧光增白剂 该系列荧光增白剂在水溶液中可解离生成阳离子，适用于聚丙烯腈纤维增白工艺。

④ D 型荧光增白剂 指在分散剂存在下，分散于染浴中的一类荧光增白剂。适用于聚酯纤维及其他疏水性合成纤维的增白工艺，也可用于塑料的增白。

(11) 溶剂染料 指不溶于水而能溶于其他有机溶剂的染料。按溶剂类型可分为 A、O、W 等系列。

① A 型溶剂染料 该系列染料不溶于水但能溶于醇类，也称为醇溶染料。色泽鲜艳，用于醇类着色。

② O 型溶剂染料 用于油脂类着色的专用染料，也称为油溶染料。

③ W 型溶剂染料 适用于石蜡着色的染料。

(12) 有机颜料 这是一类不溶于水的有机色素，对纤维无亲和力，主要用于涂料、油墨、涂料色浆的生产和塑料、橡胶等着色，也可用于化学纤维的纺前着色。

(13) 食用染料 指主要用于食品、药品和化妆品着色的合成染料。

(14) 其他染料 这不是一类染料的名称，而是其他尚在发展中的一些类别染料，如激光染料、热敏染料、压敏染料、成色剂和增感染料等。

① 激光染料 该类染料在激光器中能产生连续可调激光。用于同位素分离、光化学、医学及环境污染检测等领域。

② 热敏染料 该类染料受热后能与显色剂发生化学反应，在基质上产生一定的颜色。广泛用于热敏打印记录。

③ 压敏染料 该类染料受压后能与显色剂发生化学反应，在基质上产生一定的颜色。主要用于制造压敏复写纸。

④ 成色剂 这是一类使彩色感光材料形成彩色画面的有机化合物。

⑤ 增感染料 该染料加入感光乳液中，能使乳剂对染料所吸收的光谱部分具有感光性。可扩大乳剂的感光范围，提高感光度。

二、染料的命名

1. 染料命名原则

染料是有机化合物，都有一个化学名称。但是这些化学名称一般都很长，很难记。所以染料有一套商业名称。我国的染料命名采用三段命名法，即一个染料的名称一般由冠称、色称和尾称组成。

2. 冠称

染料冠称表示按应用分类的名称，个别也有使用系列名称的。一般供纺织印染行业使用的染料的冠称有直接、反应（活性）、硫化、还原、酸性、媒介、分散、阳离子、碱性、氧化、酞菁素等。

3. 色称

染料色称表示染料色泽的名称。我国一般使用 39 个色称，它们是：荧光黄、荧光橙、荧光大红、荧光红、艳黄、金黄、艳橙、艳大红、艳红、艳红紫、艳紫、艳蓝、翠蓝、艳绿、黄、橙、大红、红、紫红、紫、蓝、绿、深黄、黄棕、红棕、深红、深紫、深蓝、深绿、橄榄绿、橄榄、棕、深棕、灰、荧光桃红、艳桃红、桃红、藏青和黑。

4. 尾称

染料名称的第三部分是尾称，一般由字母和数字组成，表示染料系列、区分色相和突出某些性能等。

(1) 划分系列 各类染料的系列名称是字母的，放在色称后面，尾称的最前面，后面随着一短划线“-”与其他尾称分开。各类染料的“一般”系列，系列名都省略。

(2) 区分色相 区分色相的字母主要是下面三个：

R 表示红光；

G 表示绿光（所有黄色区）或黄光（其余色区）；

B 表示蓝光。

还可以加上数字表示程度，例如 2R、5G、10B 等。

(3) 突出提示某些性能 一般表示性能、用途的字母意义如下：

N 表示接近中性灰或色光特殊，或表示新型的；

F 表示比较艳丽，亮度高或带荧光；

C 表示比同类同系列的染料有较高的耐氯色牢度；

L 表示比同类同系列的染料有较高的耐光色牢度；

P 表示适用于印花；

S 表示适用于丝绸。

第五节 我国质量管理的有关法规

（一）标准化法

《中华人民共和国标准化法》于 1988 年 12 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会