

普通高等教育教材（高职高专）

染色打样实训

杨秀稳◎主 编

王开苗 袁 近◎副主编

RANSE
DAYANG
SHIXUN

 中国纺织出版社

普通高等教育教材(高职高专)

染色打样实训

杨秀稳 主 编
王开苗 袁 近 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是基于印染企业工作过程,以培养配色打样技能为主线的实训教材。全书共分为两篇。第一篇染色打样基础,介绍染色打样所需掌握的安全常识、染整仪器设备、染整助剂、染料性能指标及小样制备方面的常识,是配色打样人员应知应会的内容。第二篇配色打样,以配色打样为主线,介绍纤维鉴别、染料选择与配色原理、染色方案设计、对色与调色及计算机测配色方面的基本知识与技巧。附录为染色小样工技能鉴定的理论模拟试题与参考答案。

本书具有较强的实用性和可操作性,可作为高等职业院校染整技术专业实训的教材,也可作为印染行业相关技术人员的培训教材及参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

染色打样实训/杨秀稳主编. —北京:中国纺织出版社,2009.8

普通高等教育教材·高职高专

ISBN 978-7-5064-5764-4

I. 染… II. 杨… III. 染色(纺织品)—打样—高等学校:技术学校—教材 IV. TS193

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 110234 号

策划编辑:冯 静 责任编辑:阮慧宁 责任校对:楼旭红
责任设计:何 建 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

邮购电话:010—64168110 传真:010—64168231

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

E-mail: faxing@c-textilep.com

三河市世纪兴源印刷有限公司印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2009 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.75

字数:303 千字 定价:39.80 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

高等职业教育作为高等教育发展体系中的一个类型,丰富了高等教育体系结构,为培养大量高素质技能型人才,为高等教育大众化作出了重要贡献。当前,我国大力发展高等职业教育,除了缓解高等教育的供需矛盾、构建和谐社会的考虑外,更重要的是为了把沉重的人口资源转化为人力资源,大量培养技能型职业人才,增加员工人力资本的技术技能存量,提高劳动生产率,为我国经济的健康、快速、持续发展奠定基础。

“染色打样实训”作为染整技术专业的重要实践核心课程,多年来一直没有规范化教材,相关学校对该课程的教学都是根据以往经验及在探索中进行。《染色打样实训》从实际应用出发,结合职业教育的特点,基于工作过程导向的课程设计基本理念,以培养配色打样技能为主线,对配色打样的有关理论知识(结构)与实践操作技能进行了详细阐述,注重实践与应用,是染整技术专业实训较为系统的教学资料。按照该课程设计的内容授课,能够把学生实训的过程变成基本符合印染企业化验室的核心工作过程。本教材既适用于纺织职业院校的染整技术专业实训之用,也可供印染企业相关技术人员、化验室工作人员参考。

本书按配色打样的培训层次分为两篇。第一篇染色打样基础,介绍了染色打样所应具备的基础知识、所需染色仪器设备及配色打样基本资料的制作与积累方法,属于配色打样人员应知应会内容。第二篇配色打样,以配色打样步骤为主线,介绍了配色原理、配色打样实训内容及方法,并对计算机测配色系统的应用做了基本介绍,属于配色打样实训的重点内容。

本书编写分工如下:山东丝绸纺织职业学院姜秀娟老师编写第一篇第一章,顾乐华老师编写第一篇第三章的第三节,王开苗老师编写第一篇第四章、第五章,梁菊红老师编写第二篇第一章,郭常青老师编写第二篇第二章的第三节,宋秀芬老师编写第二篇第五章的第一节,浙江服装纺织技术学院袁近老师编写第二篇第三章,山东丝绸纺织职业学院的杨秀稳老师编写第一篇第二章和第三章除第三节的其余四节、第二篇第二章的第一节和第二节、第二篇第四章、第二篇第五章的第二节至第四节以及附录。全书由杨秀稳老师统稿。

附录试题参阅了首届全国高职高专院校染整专业学生技能大赛的理论试题,在此向组织试题的常州纺织服装职业技术学院、南通纺织职业技术学院、浙江纺织服装职业技术学院、广东纺织职业技术学院、广州大学纺织服装学院等兄弟院校专家的帮助和支持表示感谢。

由于编者水平有限,难免存在不足,敬请读者谅解,并恳请提出宝贵意见。

编者

2009年4月

目录

第一篇 染色打样基础

第一章 实验室安全常识	2
第一节 实验室规则和安全知识	2
一、实验室基本规章制度 /	2
二、实验室安全隐患和防范措施 /	3
第二节 事故急救和处理常识	7
一、火灾 /	7
二、触电 /	7
三、割伤 /	8
四、化学灼伤 /	8
五、烧伤 /	9
六、中毒 /	9
第三节 实验室安全管理	9
一、精密仪器管理 /	9
二、化学品安全管理 /	9
三、实验室安全守则 /	10
复习指导	10
参考文献	11
第二章 染色打样常用仪器设备	12
第一节 玻璃仪器	12
一、玻璃仪器种类 /	12
二、容量分析仪器使用规范 /	13
三、玻璃仪器的洗涤、干燥和存放 /	16
第二节 染色打样设备	19
一、常温电热恒温水浴锅 /	19
二、小轧车 /	21
三、高温高压染色样机 /	22

四、溢流染色试样机 / 23	
五、连续轧染机 / 25	
第三节 其他仪器.....	28
一、电子天平 / 28	
二、酸度计 / 29	
三、标准光源灯箱 / 31	
四、分光光度计 / 32	
五、色差仪 / 34	
六、干燥箱 / 35	
复习指导.....	36
参考文献.....	36
 第三章 染色常用助剂.....	37
第一节 酸、碱、盐.....	37
一、酸 / 37	
二、碱 / 44	
三、盐 / 52	
第二节 氧化剂与还原剂.....	53
一、氧化剂 / 53	
二、还原剂 / 58	
第三节 表面活性剂.....	60
一、表面活性剂的基本知识 / 60	
二、常用表面活性剂及其性能 / 62	
第四节 固色剂.....	72
一、活性染料、直接染料染色常用固色剂 / 72	
二、锦纶织物酸性染料染色常用固色剂 / 74	
三、摩擦牢度增进剂 / 75	
第五节 染色用水.....	76
一、水质来源及对印染的影响 / 76	
二、水质分类 / 77	
三、印染用水质量要求 / 78	
复习指导.....	78
参考文献.....	79
 第四章 染色打样基本知识.....	80
第一节 染色基本术语.....	80

一、表征染料染色性能的术语 /	80
二、表征染色理论的术语 /	84
三、表征染色(或染料)质量的术语 /	89
四、表征染色工艺的术语 /	90
五、其他术语 /	91
第二节 染色常用浓度的表示方法	92
一、常用浓度的表示方法 /	92
二、常用(母液)溶液的配制 /	93
第三节 染色中基本计算举例	94
一、染色打样中的基本计算 /	94
二、染色生产中的基本计算 /	96
复习指导	96
参考文献	97
 第五章 基础样卡制作	98
第一节 染色打样的准备工作	98
一、打小样基本常识 /	98
二、染色方案制定 /	98
三、打样器材准备 /	99
四、贴样材料准备 /	100
第二节 染色打样的基本步骤	102
一、浸染法打样的基本步骤 /	102
二、轧染法打样的基本步骤 /	103
第三节 浸染法单色样卡制作	104
一、概述 /	104
二、单色样卡贴样格式 /	104
三、常用染料的单色样浸染工艺 /	104
第四节 轧染法单色样卡制作	113
一、活性染料染色 /	113
二、还原染料悬浮体轧染 /	117
三、分散染料热溶法染色 /	118
* 四、冰染染料染色 /	119
五、涂料轧染 /	122
第五节 三原色拼色样卡制作	123
一、三原色拼色打样基本方案 /	123
二、三原色染料浓度递变原理图 /	123

三、染料母液浓度和染色工艺确定 /	126
四、其他说明 /	127
复习指导	127
参考文献	128

第二篇 配色打样

第一章 来样审样	130
第一节 概述	130
一、来样的原料成分 /	130
二、来样的色泽要求 /	130
三、来样的手感要求 /	131
四、来样的组织结构 /	131
五、来样的风格特征 /	131
第二节 纤维成分鉴别	131
一、纤维成分鉴别方法 /	131
二、鉴别方法选用分析 /	139
三、常用鉴别方法的操作实例 /	140
第三节 混纺织物纤维含量分析	141
一、分析方法 /	141
二、实例分析 /	144
第四节 染料鉴别	144
一、纤维素纤维(棉、粘胶纤维)上染料的鉴别 /	145
二、合成纤维上染料的鉴别 /	147
三、鉴别染料的原则及注意事项 /	147
四、金属鉴定 /	148
第五节 客户要求	148
复习指导	151
参考文献	151
第二章 染料选择	152
第一节 常用纤维染色用染料	152
一、活性染料 /	152
二、还原染料 /	154
三、直接染料 /	156
四、分散染料 /	157
五、酸性染料 /	159

六、阳离子染料 / 160	
七、中性染料 / 161	
八、冰染染料 / 161	
第二节 选择染料的基本原则	162
一、依据纤维类别选择染料 / 163	
二、依据标样要求选择染料 / 164	
三、依据被染物的用途选择染料 / 165	
四、依据工艺实施的基本条件选择染料 / 165	
五、依据染色方式选择染料 / 165	
六、依据工艺成本和货源选择染料 / 166	
第三节 配色的基本原则	166
一、颜色的基本特征 / 166	
二、配色原理 / 167	
三、配色基本原则 / 169	
复习指导	170
参考文献	171
 第三章 染色工艺设计	 172
第一节 染色浴比设计	172
一、浴比及其意义 / 172	
二、染色打样浴比的设计依据 / 173	
三、常用小样染色浴比 / 175	
第二节 染色处方设计	175
一、染色处方设计的方法 / 175	
二、染色浓度的确定 / 176	
三、助剂品种及浓度的确定 / 178	
第三节 染色工艺流程及工艺条件设计	179
一、染色工艺流程设计 / 179	
二、染色工艺条件设计 / 179	
第四节 染色打样实例	184
一、机织物染色打样实例 / 184	
二、针织物染色打样实例 / 188	
三、散纤维染色打样实例 / 192	
复习指导	195
参考文献	195

第四章 对色及调色	196
第一节 概述	196
一、光源 /	196
二、对色人员个体状况 /	197
三、对色方法 /	198
四、标样与试样 /	198
五、对色背景 /	198
第二节 对色	199
一、目测对色法 /	199
二、分光测色仪对色法 /	204
三、分光测色仪与目测结合对色法 /	205
第三节 调色	206
一、颜色色光的倾向 /	206
二、不同敏感性颜色的递变规律与调色 /	206
三、补色原理与余色原理的应用 /	207
四、三原色的色光方向 /	208
复习指导	208
参考文献	209
 第五章 计算机测配色基础	210
第一节 计算机测配色系统简介	210
一、计算机测配色系统组成 /	210
二、计算机测配色系统操作 /	211
第二节 计算机测配色的理论基础	212
一、三刺激值表色法 /	212
二、计算机配色原理 /	212
三、计算机自动配色的基本流程 /	216
第三节 数据库建立方法简介	217
一、数据库建立的原理 /	217
二、数据库建立的步骤 /	219
第四节 计算机测配色基本步骤	222
一、仪器准备 /	222
二、建立标准 /	224
三、染色配方的预测与配方选择 /	224
四、小样试染 /	225
五、色差分析与配方修正 /	226

六、数据打印与数据管理 /	228
七、其他情况的配色 /	228
复习指导	229
参考文献	229
附录一 《染色小样工》技能考核理论模拟题	230
附录二 《染色小样工》理论模拟题参考答案	244

第一篇 染色打样基础

第一章 实验室安全常识

学校、科研院所和工厂根据需要均可设置实验室,但实验室的性质和工作任务是不同的。学校实验室是学生进行化学分析、检验、染整工艺实验及实训教学的重要场所。实验实训指导教师和学生有必要在进入实验室前熟悉实验室各项规章制度和安全常识,以保证实验和实训教学的顺利开展。

第一节 实验室规则和安全知识

一、实验室基本规章制度

(1) 实验室应保持安静和良好的实验秩序,严禁大声喧哗、打闹,严禁在实验室吸烟、吃零食或带餐具进实验室。

(2) 实验室应保持整洁,仪器放置要有条理。公用仪器、试剂不得随意挪动位置。

(3) 实验前,学生务必做好预习,明确实验目的、要求,掌握操作步骤、基本原理及注意事项,写好预习报告。

(4) 实验开始前,检查仪器、材料、药品是否完备。实验时认真操作,仔细观察各种现象,做好记录。做完实验后,应将实验原始记录交指导教师审阅。

(5) 使用药品、试剂时,瓶盖、药匙等不准混用,以防试剂相互污染;不能用手直接取用药品和试剂。

(6) 对于常规仪器、设备,要求熟悉其性能,掌握使用方法及操作规程,爱护仪器,做好使用记录。

(7) 增强环保意识,自觉将有污染的残液倒入回收箱内。注意人身安全,爱护公物,注意节约用水、用电,节约染化料。

(8) 严格按照操作规程进行实验,使用强酸、强碱、强氧化剂等腐蚀性物质及有毒物质时,应注意自身和周围其他人的安全。

(9) 严格值日制度,值日生应认真完成卫生清理并检查水、电、气瓶、门、窗是否关好,经实验指导教师检查合格后,方可离开实验室。

(10) 认真分析实验现象、结果,详细书写实验报告。

二、实验室安全隐患和防范措施

实验室所用到的化学品部分是有毒、有腐蚀性或者是易燃易爆品,所以实验室人员在工作中要特别注意安全,坚持“安全第一,预防为主”的原则。

(一) 腐蚀、灼伤性化学品

化学灼伤是化学品危害中最为普遍发生的危险之一。化学灼伤是指人体细胞或皮肤组织因受到化学品的刺激或腐蚀,部分或全部遭到破坏。在众多的化学品中,酸、碱、氧化剂、还原剂、添加剂和溶剂最容易造成化学灼伤,而这些化学品均是染整实验室最常用的,使用时一定要谨慎。

腐蚀、灼伤性化学品使用操作守则:

(1) 取用腐蚀品时,应尽可能戴上防护眼镜和手套,少量用洗耳球、移液管吸取,避免皮肤接触,操作完立即洗手。

(2) 固体烧碱或浓硫酸的稀释要在耐热良好的容器中进行,严格按规范操作,即将浓硫酸或固体烧碱在不停的搅拌下,缓缓倒入水中,切忌逆序。

(3) 酸碱中和时,须各自稀释后中和,避免浓酸碱直接中和。

(4) 研磨固体烧碱时注意戴防护品,防止小块溅及人体,特别是眼睛,以免造成化学灼伤。

(5) 取下沸腾的水或溶液时应做好防护,以防沸腾的液体喷溅引起烫伤。

(6) 废液应先按规定方法安全转化后再倒入水槽,严禁随意倾倒,以免造成环境污染、腐蚀排水管道。

(7) 装配、拆卸受沾污仪器时,注意仪器破损处,防止造成人体的擦伤,尤其是有毒物质的沾污。如果不小心受伤,应立即就医,并向医生说明仪器上使用药剂情况。

(二) 防毒

1. 基本知识

中毒:是指由于某种物质侵入人体而引起的局部刺激或整个机体功能障碍的任何疾病。凡可使人体受害引起中毒的外来物质都称为毒物。染色打样实验所用的染化料,如部分类别染料、雕白粉、树脂整理剂和络合剂等均具有一定的毒性,使用时应特别注意。

毒性:表示毒物剂量与生理反应间的关系。毒性大小的评价常用 LD_{50} (LC_{50}) (指能引起实验动物 50% 死亡的剂量或浓度,这是统计处理实验所得数据而得的) 即半数致死量来衡量。 LD_{50} (LC_{50}) 通常用毒物毫克数与动物的每千克体重之比 (mg/kg) 表示。毒物浓度常用 ppm 来表示,对气态毒物指一百万份空气容积中,某毒物所占容积份数(测定条件: $25^{\circ}C$ 、 $101.3kPa$); 对固态,指一百万份固体物质中毒物的质量份数。毒物的溶液浓度常用每升液体中所含毒物的毫克数来表示 (mg/L)。我国通常按照 LD_{50} (LC_{50}) 的大小对毒物的急性毒性分五级,见表 1-1-1。

表 1-1-1 化学毒物毒性分级

毒性级别	大鼠·一次经口 LD ₅₀ (mg/kg)	6 只大鼠吸入 4h 死亡 2~4 只的浓度 (ppm)	兔涂皮 LD ₅₀ (mg/kg)	对人可能致死量	
				g/kg	g(总量, 60kg 体重)
剧毒	<1	<10	<5	<0.05	0.1
高毒	1~50	10~100	5~	0.05~	3
中等毒	50~500	100~1000	44~	0.5~	30
低毒	500~5000	1000~10000	350~	5~	250
微毒	5000~	10000~	2180~	15~	1000

2. 实验室毒物处理 实验室产生的“三废”中通常含有毒物质,为保证实验室人员健康和防止环境污染,它们的排放必须遵守《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》和《中华人民共和国水污染防治法》等法规的有关规定。实验室“三废”排放前必须先经适当处理,以降低或消除毒性。现将几种处理方法简单介绍如下:

(1)废气。少量废气一般可由通风装置排出室外,毒性大的参照工业废气处理办法处理后排出。

(2)无机酸类。排放前先进行中和处理,再用大量水冲洗。中和方法:将废液缓缓倒入过量碳酸钠或氢氧化钙水溶液中或用废碱互相中和。

(3)烧碱、氨水。用盐酸(一般 6mol/L)中和,再用大量水冲洗。

(4)含汞、砷等重金属离子的废液。将其转化成硫化物沉淀,控制酸度使 $[H^+]$ 为 0.3mol/L。

(5)含氟废液。加生石灰生成氟化钙沉淀。

(6)含氰废液。加烧碱调至 $pH \geq 10$,加过量高锰酸钾(3%)溶液,使 CN^- 氧化分解。如 CN^- 含量高,可加过量 $Ca(ClO)_2$ 和 NaOH 溶液。

(7)可燃有机物(不易燃烧的可先用废易燃溶剂稀释)。焚烧法处理,要确保安全,保证充分燃烧。

(8)实验室废固体物。必须经解毒处理后丢弃,严禁倒在生活垃圾处。

3. 防毒守则

(1)有毒药品的管理应由责任心强的专人负责,定期做好检查,并要有严格健全的管理制度。

(2)有毒药品瓶要有醒目标志,专柜保管,分类、分级排列。

(3)严禁将食品、餐具带进实验室,离开实验室前务必洗手。

(4)消除二次污染源,即防有害蒸气逸出和毒物撒落。

(5)通过气味辨别药品时,应以手轻扇瓶口远嗅。

(6)有刺激性气体、有毒气体放出的实验要在通风橱内进行,实验前检查通风是否良好,实验时戴防毒面具,不要将头伸进橱内。

(7)实验者应亲自把与有毒物质接触过的所有器皿认真清理。

(三)防火、防爆

1. 燃烧与爆炸基本知识 燃烧是一种伴有发光、发热现象的剧烈氧化反应。燃烧必备的三个条件为有可燃物存在、有助燃物存在和有着火源,缺少其中任一条件燃烧便不能发生。某些情况下,即使三个条件都具备,若其中某一条件不够充分,如助燃物浓度不够,燃烧也不会发生。对于正进行着的燃烧,若消除其中任何一个要素,燃烧便终止,这即灭火的基本原理。

爆炸是物质迅速从一种状态转变成另一种状态,瞬间释放巨大能量,并产生巨大声响的现象。爆炸使爆炸点周围介质发生急剧的压力突变,这种压力突变也是产生爆炸破坏作用的直接原因。

2. 防火、防爆守则

(1)实验室应配备灭火、急救和个人防护用具,实验室工作人员应熟知它们的使用方法。

(2)酒精灯使用方法要正确,要用火柴点燃,不得在已燃酒精灯上对火;用酒精灯盖扣在灯口熄灯,不得用吹灭方式,以防灯内酒精起燃;酒精量不得超过容量的 $\frac{2}{3}$,酒精量不足 $\frac{1}{4}$ 时,应在灭火后添加酒精。

(3)易燃品的存放一定要远离热源或火源,常见的易燃品有汽油、酒精、苯、乙醚、二硫化碳等。

(4)实验室贮存易燃易爆物质,应规定一最低存放量,不能随意无限制贮放,以免酿成火灾。

(5)操作易燃易爆品时,严禁仪器口对着人脸;加热时应用水浴加热,严禁用明火、电炉,且要戴防护面罩。

(6)氧化剂和易燃物严禁一起研磨;称量易燃品(如过氧化物)忌用纸;封装易挥发、易燃物忌用蜡;打开蜡封口时忌用火烤或敲击等方法。

(7)某些易燃易爆品须特别存放,如钠等应浸在煤油中存放;苦味酸不能离开水溶液。这些物品的保管应注意:器皿保持不渗,置于平时易看到的场所,定期检查,上锁。

(8)易燃物沾到身上或衣物上时,应立即洗净;沾有氧化剂的衣物要立即更换;废弃易燃物要倒入专用器具并定期清理,不得倾入下水道。

(9)挥发性药品的存放要求低温、通风良好;开启挥发性药品瓶前先在冷水里浸一定时间,开启时瓶口严禁朝向脸部。

(10)衣服着火时要立即以毯子之类蒙盖在着火者身上隔氧熄火,不应慌张跑动,否则会加强气流流向衣服,使火焰加大。

(11)电线着火时须立即切断电源,关闭总电闸,再用四氯化碳灭火器熄灭已燃烧的电线,

并及时通知电气装配工人,不许用水或泡沫灭火器熄灭燃烧的电线。

(四) 气瓶的安全使用

实验室常用气体可通过购置气体钢瓶获得,一些气源也可通过购置发生器来使用。相比较来说,气瓶具有压力稳定、纯度高、种类齐全和使用方便的优点,但多是高压容器,具有潜在使用危险,必须严格按照规程操作。

(1)搬运气瓶必须轻拿轻放,并应可靠地固定在支架上,防止摔掷、敲击和剧烈震动,搬运时戴上安全帽。

(2)气瓶存放条件:阴凉,干燥,严禁明火,远离火源。

(3)开启高压气瓶时,操作者应站在气瓶出气口侧面,气瓶应该直立,然后缓缓旋开瓶阀。气体必须经减压阀减压,不得直接放气。

(4)按规定定期对气瓶进行技术检验、耐压试验。充装一般气体的气瓶,每3年检验1次;充装腐蚀性气体的每2年检验1次。使用中,若发现气瓶有严重损伤应提前检验。盛装剧毒或高毒介质的气瓶,在定期技术检验的同时,还要进行气密性试验。

(5)高压气瓶的减压阀要专用,安装时上紧螺扣,防止漏气。开启高压气瓶时,操作者应站在气瓶出口的侧面,动作要慢,以减少气流摩擦,防止静电。

(6)可燃气体瓶、氧气瓶必须远离明火(不小于10m)。不能达到规定距离时,应有可靠的隔热防护措施。氧气瓶必须防止油类存在。

(7)高压瓶内气体不得用尽,一般应保持0.2~1MPa的余压,以备充气单位检验取样和防止其他气体倒灌。

(五) 电气设备安全使用守则

(1)电气设备要妥善接地,绝缘良好。对于新设备使用前要先进行全面检查,防止因运输中的震动造成的电线松动,消除安全隐患。

(2)使用前,检查开关、电动机等是否完好,确保设备正常运转;停用时,确保电源彻底关闭。

(3)电器或电源保险丝烧坏时,应先查明原因,排除故障后再按原负荷更换合适的保险丝。

(4)擦拭设备前确保电源已全部切断。严禁湿手操作,严禁用导电金属器具、湿布清理电门。

(5)使用高压电源工作时,要戴绝缘手套、穿绝缘鞋并站在绝缘垫上。

(6)实验室内不能有裸露线头,以防产生电火花。

(7)电气设备停电复用时,做好防范,以免仪表具击穿。

(8)使用高温炉时,要加罩安全设施,确保自动控温装置可靠,还需人工定时监测,避免温度过高。

(9)正确使用电源闸刀开关,应使闸刀处于完全合上或完全断开的状态,不得停在中间若