



全国纺织高职高专规划教材

染整技术实验

RANZHENG
JISHUSHIYAN

蔡苏英 主编

 中国纺织出版社



全国纺织高职高专规划教材

染整技术实验

蔡苏英 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

全书较系统地介绍了染整试化验人员必备的安全、浓度计算常识和常用仪器设备使用、保养知识;染整助剂、染料、纺织材料的分析试验基本方法与应用性能测试方法;常用纺织品练漂、染色、印花、整理基本工艺方法及产品质量评价方法;染色仿样基本方案与技巧。本书具有较强的实用性和可操作性,既可作为高等职业院校染整及其相关专业学生的教科书,也可供纺织、染整、助剂、染料等行业技术人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

染整技术实验/蔡苏英主编. —北京:中国纺织出版社,2005.11

全国纺织高职高专规划教材

ISBN 7-5064-3409-1/TS·1989

I. 染… II. 蔡… III. 染整-实验-高等学校:技术学校-教材 IV. TS190.92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 113490 号

策划编辑:冯 静 责任编辑:高 剑 责任校对:楼旭红

责任设计:何 建 责任印制:黄 放

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

三河新科印刷厂印刷 各地新华书店经销

2005年11月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:21.25

字数:421千字 印数:1—4000 定价:42.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

序

翻开中国教育史,早在19世纪60年代,在清政府的洋务运动中,就已经孕育出职业教育的萌芽。民国初年,职业教育得到了初步发展。新中国成立之后,我国的职业教育才进入了一个新的历史时期,建立了社会主义职业教育体系,为我国的国民经济恢复、发展和工业基础的奠定做出了历史性的贡献。然而,当时由于对职业教育缺乏准确的界定和社会对职业教育的认可程度不高,阻碍了职业教育的发展。随着我国社会、经济的不断发展和教育改革的逐步深入,职业教育的地位才逐步被社会、国家所重视。特别是1996年和1998年,当时的国家教委和后来的教育部先后提出“三改一补”和“三多一改”的大力发展高等职业教育的方针,全国高等职业院校才如雨后春笋般地发展起来。

纺织高等职业技术学院就是在这样的背景下建立和发展起来的。目前已发展成为纺织行业各类教育中一支重要的教育体系。

为了使纺织高等职业技术教育健康稳步发展,中国纺织服装教育学会高职高专教学工作委员会按照《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的有关要求,在制定了纺织高职高专专业目录(指南)的基础上,召开了专门工作会议,成立了6个专业教学指导委员会和相关教材编写委员会,并和中国纺织出版社及东华大学出版社一道规划了纺织高职高专首批教材三十余种。在中国纺织服装教育学会高职高专教学工作委员会的直接领导下,在全国纺织高职高专院校、中国纺织出版社和东华大学出版社的积极支持参与下,在各个教材编写委员会的共同努力下,终于完成了首批纺织高职高专全国统编教材,以期满足纺织高职高专院校教学的需要。

尽管有如此众多的单位、院校、部门和众多的专家、教授、学者的共同努力,但仍不能说这套教材已经尽善尽美,错误及不准确之处在所难免。希望广大同行、教师和使用者及时提出宝贵意见,以期提高这套教材的整体质量。

中国纺织服装教育学会
高职高专教学工作委员会

全国高职高专染整专业教材编写委员会

主任委员 夏建明

副主任委员 杭伟明 蔡苏英

委 员 (按姓氏笔画排序)

于松华 王 宏 王淑荣 田 丽 刘妙丽 李振华
李锦华 张 峰 沈志平 陈祝军 陈晓玉 郑光洪
林 杰 林细姣 杭伟明 杨蕴敏 夏 冬 夏建明
谢 冬 曹修平 路艳华 廖选亭 蔡苏英 戴桦根

前 言

《染整技术实验》是由中国纺织服装教育学会高职高专染整专业教学工作委员会组织编写的染整技术专业系列教材之一,它以纤维化学、印染助剂、前处理技术、染色技术、印花技术、后整理技术等为理论基础,根据染整及其相关专业岗位能力的需要而编制的实践教学用教材。它既可作为高等职业院校染整及其相关专业学生的教科书,也可供纺织、印染、助剂、染料等行业技术人员学习与工作之参考。

本教材从内容上主要包含四大部分,即染整试化验人员须知(包括安全常识、浓度计算、仪器设备使用与保养);原料(如助剂、染料、纺织材料)分析试验;工艺(漂、染、印、整)试验及质量评价;仿样试验。充分考虑染整技术专业学生能力培养的需要,并根据职业教育的特点,将验证性实验与技能训练相结合、单项应用试验与综合实训相结合,注重培养学生独立计算、操作的能力和综合运用知识、计划协调能力。同时注意将先进的、较成熟的工艺方法、试验手段充实教材内容,集院校、企业、检测部门的专家与教授之智慧、经验于一体,使教材内容更实用,可操作性更强。

本教材共分九章,第一章由常州纺织服装职业技术学院吴燕萍老师编写,第三章由常州纺织服装职业技术学院黄艳丽老师编写,第五章由常州纺织服装职业技术学院(原武进勤益染织有限公司)岳仕芳高级工程师编写,第六章由安徽职业技术学院陈秀芳老师编写,第七章、第八章由河南纺织高等专科学校许志忠老师编写,第二章、第四章、第九章由常州纺织服装职业技术学院蔡苏英老师编写,刘建平高级工程师(原常州印染研究所,现常州纺织服装职业技术学院)参与了第二章和第五章的编写。全书由江苏省质量技术监督局纺织染料助剂产品质量检验站、常州印染研究所刘国良高级工程师主审。

该教材在编写过程中,得到了中国纺织教育学会高职高专染整专业教学工作委员会全体委员的指导,承蒙各高职院校、纺织、印染、助剂行业专家与教授们的支持,在此表示感谢。

由于编者水平有限,且行业发展速度突飞猛进,新材料、新技术、新方法、新设备层出不穷,必将导致教材存在不足,若有不完善及疏漏之处,敬请读者指正。

编 者
2005年7月

目录

第一章	染整实验基础知识及常用仪器	1
第一节	实验室规则	1
	一、实验室规章制度 / 1	
	二、实验室安全操作守则 / 2	
第二节	化学危险品使用和管理常识	4
	一、化学危险品的分类和特性 / 4	
	二、化学品的管理 / 6	
第三节	事故的急救和处理	7
	一、火灾 / 7	
	二、触电 / 7	
	三、外伤 / 7	
	四、中毒 / 9	
第四节	常用标准溶液的配制与标定	9
	一、溶液浓度的表示方法 / 9	
	二、常用标准溶液的配制及标定 / 11	
第五节	染整实验常用仪器简介	15
	一、天平 / 15	
	二、分光光度计 / 16	
	三、酸度计 / 18	
	四、白度测定仪 / 21	
	五、旋转式粘度计 / 22	
	六、小轧车 / 25	
	七、耐洗色牢度仪 / 26	
	八、耐摩擦色牢度仪 / 28	
	九、汗渍色牢度仪 / 29	
	十、织物强力试验仪 / 30	
	十一、折皱回复试验仪 / 32	

- 十二、高温高压染色试样机 / 35
- 十三、化验室染液自动计量系统 / 37
- 十四、电脑测色配色仪 / 38
- 十五、溢流染色试样机 / 41
- 十六、连续式压吸热固色机 / 42
- 十七、连续式压吸蒸染试验机 / 43

第二章	表面活性剂性能测试	45
第一节	表面活性剂含固量的测定	45
第二节	表面活性剂离子性鉴别	47
第三节	非离子型表面活性剂浊点测定	49
	一、简易法 / 49	
	二、安瓿法 / 50	
第四节	表面活性剂润湿(渗透)性能测定	51
	一、帆布沉降法 / 51	
	二、纱线沉降法 / 54	
第五节	表面活性剂乳化力测定	55
	一、分相法 / 55	
	二、比色法 / 56	
第六节	表面活性剂分散力测定	58
	一、分散指数法 / 58	
	二、滤纸渗圈法 / 60	
第七节	表面活性剂发泡力测定	62
	一、起泡比法 / 63	
	二、改进 Ross-Miles 法 / 64	
第八节	表面活性剂洗涤力测定	67
	一、人工污垢法 I / 67	
	二、人工污垢法 II / 69	
第九节	表面活性剂稳定性试验	70
	一、耐酸稳定性 / 70	
	二、耐碱稳定性 / 71	
	三、耐硬水稳定性 / 74	
	四、工艺适用性 / 76	

第十节 助剂分析综合实验	78
第三章 纺织材料性能测试	80
第一节 纺织材料成分分析	80
一、燃烧法 / 81	
二、化学溶解法 / 82	
三、显微镜观察法 / 84	
四、药品着色法 / 86	
五、熔点测定法 / 88	
第二节 混纺织品纤维含量分析	90
一、二组分混纺织品的纤维含量分析 / 90	
二、三组分混纺织品的纤维含量分析 / 98	
三、四组分混纺织品的纤维含量分析 / 100	
第三节 织物耐用性能测试	102
一、织物拉伸性能测试 / 102	
二、织物撕破强力测试 / 105	
三、织物顶破强力测试 / 108	
四、织物耐磨性测试 / 109	
五、针织物可缝性测试 / 111	
第四节 织物外观性能测试	113
一、织物起毛起球性能测试 / 113	
二、织物悬垂性能测试 / 115	
第五节 面料分析综合实验	118
第四章 染料性能试验	120
第一节 染料吸收特性曲线的绘制	120
一、染料吸收光谱曲线的绘制 / 120	
二、染料吸光度—浓度标准工作曲线的绘制 / 121	
第二节 染料力份与色光强度分析	122
第三节 染料应用性能实验	125
一、溶解度实验 / 125	
二、亲和力实验(比移值法) / 127	
三、扩散性能实验 / 128	

四、匀染性能实验 / 129	
五、泳移性能实验 / 133	
第四节 颜色的仪器测量	135
一、色差测量 / 135	
二、表面深度测定 / 137	
第五节 染色牢度实验	138
一、耐洗色牢度实验 / 138	
二、耐摩擦色牢度实验 / 141	
三、耐光色牢度实验 / 142	
四、耐汗渍色牢度实验 / 145	
五、耐唾液色牢度实验 / 147	
六、耐干热(升华)色牢度实验 / 148	
七、耐热压(熨烫)色牢度实验 / 149	
八、耐氯色牢度实验 / 151	
第六节 染料鉴别	152
一、固体染料鉴别 / 153	
二、织物上的染料鉴别 / 154	
第五章 前处理工艺实验	157
第一节 织物上浆料成分分析	157
第二节 练漂助剂性能实验	160
一、BF-7658 淀粉酶活力的测定 / 160	
二、双氧水含量的测定 / 161	
三、有效氯含量的测定(碘量法) / 162	
四、螯合分散剂性能测定 / 164	
第三节 棉布练漂工艺实验	166
一、酶退浆工艺实验 / 167	
二、碱退浆、煮练-浴法工艺实验 / 168	
三、双氧水漂白工艺实验 / 170	
四、次氯酸钠漂白工艺实验 / 171	
五、碱-氧-浴法退煮漂工艺实验 / 173	
第四节 涤棉混纺织物练漂工艺实验	177
一、碱-氧-浴汽蒸法工艺实验 / 177	

	二、冷轧堆法工艺实验 / 178	
第五节	针织物(纱线)练漂工艺实验	180
	一、碱—氧—浴浸煮法工艺实验 / 180	
	二、多功能煮练剂浸煮法工艺实验 / 182	
第六节	棉布丝光工艺实验	183
	一、丝光工艺实验 / 183	
	二、丝光效果的测定 / 184	
第七节	蚕丝织物精练工艺实验	188
	一、皂—碱脱胶法工艺实验 / 188	
	二、合成洗涤剂—酶脱胶法工艺实验 / 190	
第八节	半制品质量检验	192
	一、退浆率的测定 / 193	
	二、织物毛细管效应的测定 / 195	
	三、织物上蜡状物质含量的测定 / 197	
	四、白度的测定 / 198	
	五、纤维损伤程度的测定 / 199	
第六章	染色工艺实验	206
第一节	直接染料染色	206
	一、电解质影响实验 / 206	
	二、温度影响实验 / 208	
	三、染料上染速率曲线的测定 / 209	
第二节	活性染料染色	211
	一、浸染工艺实验 / 211	
	二、轧染工艺实验 / 213	
	三、冷轧堆工艺实验 / 214	
	四、活性染料固色率的测定 / 216	
第三节	还原染料染色	217
	一、隐色体浸染工艺实验 / 217	
	二、悬浮体轧染工艺实验 / 219	
	三、染浴中保险粉浓度的测定 / 220	
第四节	硫化染料染色	221
	一、浸染工艺实验 / 221	

	二、轧染工艺实验 / 223	
第五节	酸性染料染色	224
	一、强酸性染料染色工艺实验 / 224	
	二、弱酸性染料染色工艺实验 / 226	
第六节	酸性媒染染料和酸性含媒染料染色	226
	一、酸性媒染染料染色工艺实验(后媒染法) / 227	
	二、酸性含媒染料染色工艺实验 / 228	
第七节	分散染料染色	230
	一、高温高压染色工艺实验 / 230	
	二、热熔染色工艺实验 / 231	
	三、分散染料固色率的测定 / 233	
第八节	阳离子染料染色	234
	一、阳离子染料染色工艺实验 / 234	
	二、阳离子染料配伍性能实验 / 235	
第九节	涤棉混纺织物的染色	237
	一、可溶性还原染料染色工艺实验 / 237	
	二、涂料轧染工艺实验 / 238	
	三、分散/活性染料一浴法轧染工艺实验 / 240	
	四、分散/还原染料一浴法轧染工艺实验 / 241	
第十节	扎染工艺实验	242
第七章	印花工艺实验	245
第一节	常用原糊制备及应用性能实验	245
	一、印花原糊制备 / 245	
	二、印花原糊性能测试 / 248	
第二节	活性染料直接印花工艺实验	253
	一、纤维素纤维活性染料直接印花工艺实验 / 253	
	二、蛋白质纤维活性染料直接印花工艺实验 / 255	
第三节	涂料直接印花工艺实验	256
第四节	酸性染料直接印花工艺实验	258
第五节	拉一活共同印花工艺实验	260
第六节	防染(印)工艺实验	262
	一、涂料防活性染料地色印花工艺实验 / 262	

	二、活性染料防活性染料地色印花工艺实验 / 265	
第七节	拔染印花工艺实验	267
	一、不溶性偶氮染料地色拔染印花工艺实验 / 267	
	二、活性染料地色拔染印花工艺实验 / 270	
	三、酸性染料地色拔染印花工艺实验 / 271	
第八节	涤棉混纺织物分散/活性同浆印花工艺实验	273
第九节	蜡染工艺实验	275
第八章	后整理工艺实验	278
第一节	柔软整理	278
第二节	防皱整理	280
	一、防皱整理工艺实验 / 280	
	二、折皱回复性能实验 / 282	
	三、织物上游离甲醛含量的测定(水萃取法) / 283	
	四、织物上游离甲醛含量的测定(蒸气吸收法) / 285	
第三节	拒水整理	287
	一、拒水整理工艺实验 / 287	
	二、抗渗水性测定——静水压实验 / 289	
	三、表面抗湿性测定——沾水实验 / 290	
第四节	阻燃整理	292
	一、阻燃整理工艺实验 / 292	
	二、燃烧性能实验——氧指数法 / 294	
	三、燃烧性能实验——垂直法 / 296	
第五节	抗静电整理	298
	一、抗静电整理工艺实验 / 298	
	二、感应静电电压和半衰期实验 / 299	
	三、摩擦静电电压和半衰期实验 / 300	
第六节	涂层整理	301
	一、涂层整理工艺实验 / 301	
	二、透气性能实验 / 302	
第七节	缩水率实验	303
第九章	配色与打样	306

■ 染整技术实验

第一节 单色样卡的制作	306
一、浸染单色样卡的制作 /	306
二、轧染单色样卡的制作 /	307
第二节 三原色拼色宝塔图的制作	308
第三节 仿色综合实验方案	311
附录一 常用市售酸、碱浓度对照表	314
附录二 常用稀酸和稀碱溶液的配制	315
附录三 常用酸、碱溶液浓度对照表	316
参考文献	319

第一章 染整实验基础知识及常用仪器

第一节 实验室规则

专业实验是职业技术教育中的重要环节,其主要目的是训练学生的专业基本实验操作与技能,学会理论联系实际和综合应用专业知识,培养学生基础研究能力等。实验室是完成实验教学的主要场所。为了使实践教学课程正常进行,学生在实验室中必须遵守实验室规章制度和安全操作规范。

一、实验室规章制度

1. 必须从思想上重视实验教学,遵守实验室的各项规章制度,服从教师指导,学习必要的急救常识和事故处理知识。
2. 实验前做好预习工作,明确实验目的和要求,透彻了解实验内容并预测实验中将产生的现象和结果,安排好实验顺序,并编写实验预习报告。
3. 进入实验室要穿工作服,不许穿拖鞋、背心、裙子进入实验室。保持实验室安静、清洁、整齐,禁止在实验室饮食,更不能将实验仪器用作餐具。
4. 坚持科学严谨的实验态度和认真负责的工作作风,规范操作,保证实验数据的实际性与准确性。
5. 增强环保意识,注意节约染化料和水、电等资源,自觉将有污染的废残液倒入回收缸内。
6. 使用公用试剂药品时,应看清标签;使用完毕,盖好瓶塞放回原处;保持试剂、染料容器及公用桌面的干净、整齐。
7. 熟悉实验室常规仪器、设备的性能,掌握使用方法及安全操作规范,爱护仪器并做好仪器使用记录。
8. 实验过程中应仔细观察实验现象,认真做好记录。进行加热操作或易爆操作时,操作者不得离开现场。
9. 实验结束后,应把仪器洗净放回原处,做好实验室卫生和实验日志。值日学生在离开实验室时,必须认真进行一次安全检查,重点是电、水、火、门、窗。
10. 认真分析实验数据及结果,详细书写实验报告。

二、实验室安全操作守则

(一) 防毒守则

1. 试剂、药品瓶要有标签。有毒试剂、药品的标签要醒目,并专柜保管,分类、分级排列,相互抵触者需隔离安放。管理制度健全,定期检查,专人负责,领用时需经审批。
2. 毒物撒落时,应立即收拾和清扫附近的场所。
3. 取用有毒液体时,严禁口吸,一般常用洗耳球、移液管。
4. 辨别实验气体时,应以手扇瓶口远嗅。
5. 严禁将餐具带入实验室,离开实验室前必须洗手。
6. 将有强烈刺激性气味的气体 and 有毒气体放出的操作放在通风橱内进行,头部不要伸进通风橱内,并应配备防毒面具;使用前还应检查通风橱是否有效。
7. 试样时应站立上风,中毒时应立即急救。
8. 使用或实验中可能产生的有毒物质,操作者应亲自把与有毒物质接触过的所有仪器和器皿加以清理。

(二) 防燃、防爆守则

1. 挥发性药物应存放在通风良好处或冰箱内。
2. 开启挥发性试剂瓶时(特别是夏季),应先将瓶浸在冷水中一定时间后方可开启;同时不可使瓶口朝向自己和别人的脸部。
3. 易燃品如汽油、乙醚、二硫化碳、苯、酒精和其他低沸点物品,应远离热源和火源。
4. 加热易燃物时,严禁用明火及电炉,应在水浴锅上操作。
5. 身上或手上沾上易燃物时,应立即洗净后方可靠近热源或火源,特别是沾有氧化剂的衣服应立即更换。
6. 严禁将氧化剂和可燃物一起研磨。
7. 不能在纸上称量过氧化物等易燃品。
8. 不明成分的物品一律不得随便使用。
9. 实验室内不得无限制贮放易燃易爆物,应根据各种易燃物性质规定一个最低存放量,以免酿成火灾。
10. 操作一切易燃易爆品,不能将仪器口(如试管口)朝向人脸,特别在加热时,必要时应戴面罩或用防护挡板。
11. 装封易挥发物及易燃物品,不能用蜡封。蜡封口打不开时,不能用火烤或敲击等方法。
12. 某些易燃易爆品(如金属钠)不能离开煤油;苦味酸不能离开水溶液。盛放它们的器皿应保持不渗漏,并定期检查,置于平时容易看到的场所,上锁保管。
13. 分析操作中,有时需对加热处理的溶液在隔断二氧化碳的情况下冷却,但冷却时不能把容器盖塞紧,以防爆炸,应在塞子上安装碱石灰管。

14. 不得将废弃的易燃液体倾倒在下水道中,应倒入专用器具中,并定期(每天)清除。

(三) 腐蚀、化学灼伤、烫伤、割伤救护守则

1. 操作腐蚀品应戴防护用品(如橡皮手套、眼镜等);取用时不得用口吸,而应用洗耳球、移液管吸取;不能在一般烘箱内烘干腐蚀品。

2. 稀释浓硫酸时应严格按规范操作,即将浓硫酸倾倒入水中并不断搅拌,切勿逆序操作;并注意容器应具耐热性。

3. 稀释固体烧碱时也应如上操作;浓酸、浓碱中和应尽量避免,最好在稀释后调合;研磨固体烧碱时,应避免小块溅及人体,特别是眼睛,以免造成严重化学灼伤。

4. 取下沸腾的水或溶液时,应先以烧杯夹摇一下,才能使用,以防沸腾液突然溅出伤人。

5. 切割玻管、玻棒及塞子钻孔时,应避免造成割伤。向玻管上套橡皮管时,除正确选择玻管粗细外,还要磨滑管端,管内浸润甘油或水,然后以布裹手,旋转插入。

6. 装配或拆卸仪器时,因仪器各部都沾有药剂,所以要注意破损隐伤,避免伤情复杂化。如果不小心受伤,必须向医生说明使用药物情况,特别是剧毒物的沾污。

7. 严禁随意倾倒危险物品和有毒物品入水槽,以免污染环境,腐蚀下水道。如含氰化物废液,应先将 CN^- 转化成 $\text{Fe}(\text{CN})_4^{4-}$ 后,再倒入废水槽。

(四) 防火与灭火守则

1. 应在适当场所安置消防器材和沙袋、沙箱,并定期检查及换药(包括做盛器耐压试验);操作人员应学会正确使用消防器材,以防万一。

2. 意外起火时应保持镇静,首先切断电路、煤气,然后根据灾源情况采取合适的消防措施。易燃物着火不能用水浇,除甲醇、乙醇少数例外,因大多数易燃物比水轻,它们上浮水面,反而扩大可燃面积,宜用消火砂、干粉灭火器或泡沫灭火器来扑灭。对精密仪器着火应用四氯化碳灭火器扑灭。

3. 电线着火时,先切断电源,再用四氯化碳灭火器灭火。

4. 常用灭火器使用情况如表 1-1 所示。

表 1-1

灭火器类型	药液成分	适用火灾类型
酸碱式	H_2SO_4 、 NaHCO_3	非油类、电器的一般火灾
泡沫式	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 NaHCO_3	油类火灾
高倍泡沫	脂肪醇、硫酸钠、稳定剂、抗烧剂	火源集中、大型油库、木材类火灾
二氧化碳	液体 CO_2	电器失火
干粉灭火	NaHCO_3 粉、润滑剂、防潮剂	油类、可燃气体、电器、精密仪器、档案火灾
四氯化碳	液体 CCl_4	电器火灾
1211 高效灭火器	CF_2ClBr	油类、溶剂、高压电器、精密仪器火灾