



RANZHENG GONGYI XUE JIAOCHENG

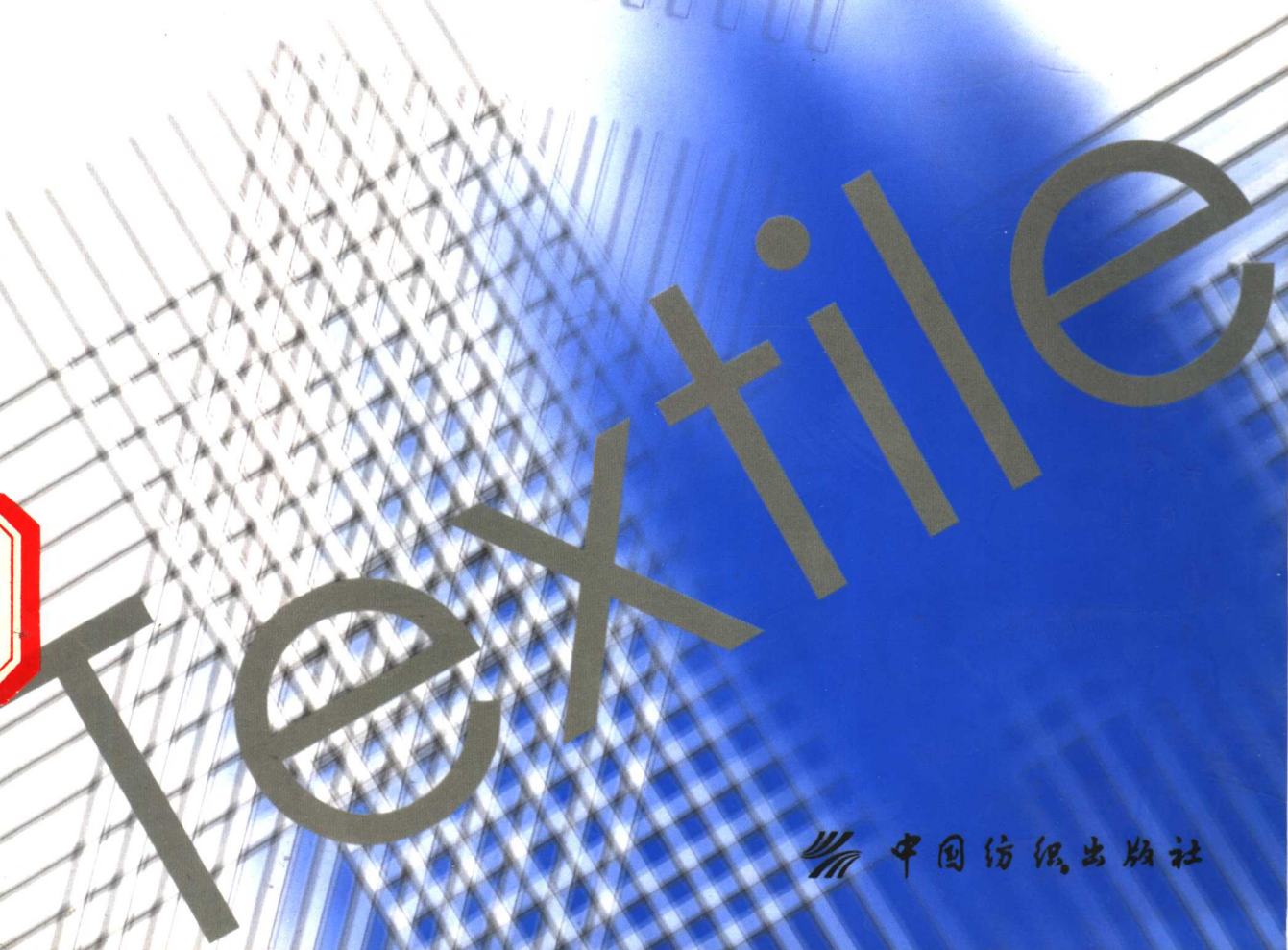
普通高等教育“十五”国家级规划教材

染整工艺学

教程

第一分册

主 编 ◆ 阎克路



 中国纺织出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

染整工艺学教程

第一分册

主编 阎克路

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材之一。

除了介绍水和表面活性剂的基础知识外,本书主要讨论各类纤维织物前处理和整理的工艺技术及其原理。主要内容包括:棉及棉型织物的前处理(烧毛、退浆、精练、漂白和丝光)、合成纤维织物的前处理和整理(其中热定形另列一章介绍)、蚕丝和羊毛织物的前处理和整理、织物的一般整理、防缩整理、防皱整理、特种功能整理和涂层整理。

本书可供高等工科院校轻化工程专业(纺织化学与染整工程方向)使用,同时也可供纺织印染企业的工程技术和科研人员,以及大专院校、科研院所相关专业的师生和科技人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

染整工艺学教程. 第一分册/阎克路主编. —北京:中国纺织出版社, 2005. 9

普通高等教育“十五”国家级规划教材

ISBN 7-5064-3224-2/TS·1912

I. 染… II. 阎… III. 染整-生产工艺-高等学校-教材
IV. TS190.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 066309 号

策划编辑:李东宁 责任编辑:阮慧宁 责任校对:陈 红
责任设计:李 然 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

三河艺苑印刷厂印刷 三河正发装订厂装订

各地新华书店经销

2005 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:31

字数:531 千字 印数:1—4000 定价:48.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

序

为了加快中国教育的国际化进程、促进中国教育的全面发展,教育部在狠抓教育改革的同时,制订了“十五”国家级教材规划。受教育部的委托,全国纺织教育学会组织纺织工程、服装设计与工程两专业教学指导委员会编写了国家级高等教材 18 种,另组织编写了部委级高等教材。

两专业教学指导委员会根据教育部的专业教学改革方案,组织了具有丰富教学经验和有一定权威的教师编写了国家级和部委级规划教材。

本套教材自成体系,在编写上有所突破、有所创新,体现了教材的先进性、前瞻性、通用性和实用性,可以说,既有编写特色,更有运用特色,对于新一轮教材建设起到极大的推动作用。

全国纺织教育学会教材编辑部

前言

在我国改革开放进一步深化和与国际接轨的形势下,培养有创新精神和实践能力的高素质人才成为我国高等教育的根本任务。结合教育部“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”项目,参考东华大学王菊生和孙锐主编的《染整工艺原理》第二册和大量的国内外相关科技书籍和文献,并结合编者们的多年的教学经验和科研成果,我们编写了此书。

本书主要阐述各类纤维织物前处理和整理的工艺技术及其原理;与本教材相配套的《染整工艺学教程》第二分册(赵涛主编)则主要讲述织物染色和印花方面的内容。

在本教材编写中,对编写大纲和内容做了合理的设计和编排,力求尽可能反映最新的工艺技术和理论,并突出清洁生产和绿色纺织品的概念,在讲述工艺原理的同时,注意工艺实例的讲述和避免空洞的工艺叙述。此外,本教材将参考文献标注在引用内容的文字叙述和图表中,每章附有习题和思考题,以引导学生扩展阅读量和培养独立思考能力。

本教材得到教育部高等学校食品与轻化工程专业教学指导委员会及轻化工程专业教学指导分委员会的大力支持和帮助,来自 20 余所全国高等学校轻化工程专业的教师对本教材的编写大纲、内容和初稿进行过多次充分地讨论,提出了宝贵的修改意见。

参加本教材编写的人员有:西安工程科技学院邢建伟(第一章)、东华大学阎克路(第二~第五章和第九章)、上海工程技术大学沈勇和王黎明(第六章)、浙江理工大学汪澜和郑今欢(第七章)、东华大学王伟(第八章)、天津工业大学姚金波(第十章)、东华大学毛志平(第十一章)、江南大学范雪荣(第十二章的第一、第二节)、青岛大学朱平(第十二章的第三、第

四节)和东华大学华载文(第十三章)。全书由阎克路统编和定稿。

作者由衷地感谢东华大学宋心远教授、陈水林教授、王式绪和王春兰副教授、中国纺织工程学会染整专业委员会王浩高级工程师、北京服装学院沈金清教授、上海华纶印染有限公司武祥珊高级工程师,他们参与了本书的审阅,并提出了许多宝贵意见和建议。在本书编写中,还得到许多相关公司和企业、中国纺织出版社、东华大学教务处、东华大学化学与化工学院多位专家、老师的支持和帮助;多位研究生为文献查阅、文字和图表输入做了很多工作,在此一并致谢。

由于编者水平有限,纰漏之处在所难免,殷切希望读者批评指正。

编者
2005年5月

目录

第一章 水和表面活性剂	1
第一节 染整加工用水及水的软化处理	1
一、水及其与染整加工的关系	1
二、水的硬度和印染用水的软化	2
第二节 表面活性剂及其在染整加工中的应用	5
一、表面张力与表面自由能	5
二、表面活性剂及其水溶液的特性	7
三、表面活性剂的润湿和渗透作用	11
四、表面活性剂的乳化、分散和增溶作用	16
五、表面活性剂的去污作用	20
六、常见表面活性剂及其在染整加工中的应用	21
七、表面活性剂化学结构与性能的关系	30
八、表面活性剂的安全性及其生物降解	34
九、绿色表面活性剂	37
习题和思考题	39
主要参考文献	40
 第二章 棉及棉型织物的烧毛、退浆、精练	42
第一节 引言	42
第二节 原布准备	43
一、原布检验	43
二、翻布(分批、分箱和打印)	44
三、缝头	44
第三节 烧毛	45
一、气体烧毛机烧毛	45

二、热板烧毛机烧毛	50
三、圆筒烧毛机烧毛	51
第四节 退浆	52
一、原布上含浆概况	52
二、常用浆料及其性能	53
三、常用退浆工艺及其条件分析	59
第五节 棉及棉型织物的精练	67
一、概况	67
二、棉纤维中的天然杂质	68
三、碱精练	73
四、酶精练	77
五、精练工艺与设备	80
习题和思考题	89
主要参考文献	90
 第三章 漂白	93
第一节 引言	93
第二节 过氧化氢漂白	95
一、过氧化氢溶液的性质和漂白原理	95
二、过氧化氢漂白工艺	98
三、过氧化氢漂白工艺条件分析	100
第三节 次氯酸钠漂白	107
一、次氯酸钠溶液的性质及其漂白原理	107
二、次氯酸钠漂白工艺与设备	109
三、次氯酸钠漂白工艺条件分析	111
第四节 亚氯酸钠漂白	114
一、亚氯酸钠溶液的性质及其漂白原理	114
二、亚氯酸钠漂白工艺与设备	116
三、亚氯酸钠漂白工艺条件分析	117
第五节 其他漂白剂漂白	120
一、过醋酸漂白	120

二、高锰酸钾漂白·····	121
三、臭氧漂白·····	121
习题和思考题·····	121
主要参考文献·····	122
 第四章 丝光·····	124
第一节 引言·····	124
第二节 丝光原理·····	125
一、浓烧碱对纤维素的作用·····	125
二、膜平衡原理·····	126
第三节 丝光机及丝光工艺·····	128
一、布铗丝光机及丝光工艺·····	128
二、直辊丝光机及丝光工艺·····	131
三、弯辊丝光机简介·····	135
四、液氨丝光机简介·····	136
第四节 丝光工艺条件分析·····	136
一、冷丝光工艺条件分析·····	136
二、热丝光工艺简介·····	143
习题和思考题·····	147
主要参考文献·····	147
 第五章 热定形·····	150
第一节 引言·····	150
第二节 织物热定形的工艺与设备·····	150
一、干热定形设备和工艺·····	151
二、湿热定形·····	156
第三节 热定形机理·····	157
一、热定形过程中大分子间的作用力变化·····	157
二、聚酯纤维和聚酰胺纤维的热定形机理·····	158
三、聚丙烯腈纤维的热定形机理·····	161
第四节 热定形工艺条件分析·····	161

一、温度·····	161
二、张力·····	166
三、时间·····	168
四、溶胀剂·····	169
习题和思考题·····	171
主要参考文献·····	171
 第六章 合成纤维织物的前处理和整理 ·····	173
第一节 引言·····	173
第二节 合成纤维织物的前处理·····	174
一、合成纤维织物的退浆和精练·····	174
二、松弛加工·····	179
三、预定形·····	182
第三节 涤纶织物的碱减量处理·····	183
一、涤纶碱减量的加工原理·····	184
二、影响涤纶碱减量处理的因素分析·····	187
三、预定形条件的影响·····	193
四、碱减量对涤纶性能的影响·····	193
五、涤纶碱减量的加工方式及设备·····	194
第四节 合成纤维织物的整理·····	197
一、合成纤维织物的磨绒整理·····	197
二、合成纤维织物的舒适性整理·····	201
习题和思考题·····	203
主要参考文献·····	204
 第七章 蚕丝织物的前处理和整理 ·····	206
第一节 引言·····	206
第二节 蚕丝中杂质的组成及化学性质·····	206
一、天然杂质·····	207
二、人为杂质·····	209
第三节 蚕丝织物的精练原理及影响精练的因素·····	210

一、精练原理·····	210
二、影响精练的因素·····	212
第四节 蚕丝织物的精练工艺 ·····	214
一、碱精练·····	214
二、皂碱精练·····	215
三、酸精练·····	215
四、酶精练·····	216
五、复合精练剂精练·····	216
六、高温高压水精练·····	217
第五节 蚕丝织物的精练设备 ·····	217
一、挂练槽·····	217
二、星形架精练设备·····	219
三、平幅连续精练机·····	219
四、高温高压精练机·····	220
五、其他设备·····	221
第六节 蚕丝织物的漂白和增白 ·····	221
一、漂白·····	221
二、增白·····	222
第七节 蚕丝织物的增重 ·····	224
一、锡增重·····	224
二、单宁增重·····	226
三、丝素溶液增重·····	226
四、接枝聚合增重·····	227
第八节 蚕丝织物的砂洗 ·····	228
一、砂洗原理·····	228
二、砂洗设备·····	229
三、砂洗工艺·····	229
四、砂洗技术的发展·····	232
第九节 蚕丝织物的盐缩 ·····	233
一、盐缩整理的原理·····	233
二、盐缩整理的应用·····	234

第十节 蚕丝织物的防泛黄整理	235
一、蚕丝织物泛黄、老化原因	235
二、防泛黄整理技术	236
习题和思考题	240
主要参考文献	240
 第八章 毛织物整理	244
第一节 引言	244
第二节 洗呢	245
一、洗呢的目的和原理	246
二、洗呢加工方式和设备	246
三、影响洗呢的工艺因素分析	247
第三节 煮呢	249
一、煮呢的目的和原理	249
二、煮呢方式与设备	250
三、煮呢工艺因素分析	251
第四节 缩呢	253
一、缩呢的目的和原理	253
二、缩呢工艺与设备	254
三、缩呢工艺条件分析	255
第五节 炭化	257
一、炭化的目的和原理	257
二、炭化方式	258
三、炭化工艺因素分析	259
第六节 蒸呢	260
一、蒸呢的目的和羊毛定形理论	260
二、蒸呢方式和设备	262
三、影响蒸呢的主要因素	264
第七节 起毛和剪毛	265
一、起毛	265
二、剪毛	267

第八节 毛织物的防毡缩整理	269
一、氯化—树脂法防毡缩处理	269
二、非氯防毡缩工艺	273
习题和思考题	278
主要参考文献	278
 第九章 织物的一般整理	 280
第一节 引言	280
第二节 机械整理	281
一、定幅(拉幅)整理	281
二、轧光、电光和轧纹整理	285
第三节 手感整理	289
一、柔软整理	289
二、硬挺整理	302
第四节 增白	305
一、增白的目的、方法和原理	305
二、荧光增白剂增白	306
习题和思考题	307
主要参考文献	307
 第十章 防缩整理	 309
第一节 引言	309
第二节 织物缩水机理	310
第三节 防缩整理方法	312
一、定形法	312
二、预缩法	313
习题和思考题	323
主要参考文献	323
 第十一章 防皱整理	 325
第一节 引言	325

第二节 织物的折皱	326
一、织物折皱的形成原因	326
二、影响织物折皱的其他因素	327
第三节 防皱原理	329
一、树脂沉积理论	330
二、树脂交联理论	330
第四节 酰胺—甲醛类整理剂	331
一、酰胺—甲醛类整理剂的分类、结构及制备	331
二、酰胺—甲醛类整理剂与纤维素纤维的交联机理	336
三、酰胺—甲醛类整理剂与纤维素分子的反应	339
四、酰胺—甲醛类整理剂整理工艺	341
五、酰胺—甲醛类整理剂整理织物游离及释放甲醛	344
六、低甲醛和超低甲醛整理剂的合成	346
第五节 多元羧酸类无甲醛整理剂	349
一、多元羧酸类整理剂的分类及制备	350
二、多元羧酸类防皱整理剂与纤维素纤维的交联机理	354
三、多元羧酸类整理剂加工工艺	356
第六节 整理后纺织品的品质	356
一、织物平挺度等级	356
二、整理织物的主要物理机械性能	357
三、整理织物的耐洗性	361
习题和思考题	363
主要参考文献	364
 第十二章 特种功能整理	 368
第一节 拒水和拒油整理	368
一、拒水拒油的概念和拒水拒油整理的发展	368
二、拒水和拒油原理	370
三、常用拒水拒油剂的结构、性能和整理工艺	376
四、拒水拒油性能的测试	385
第二节 易去污整理	386

一、织物沾污的分析·····	387
二、易去污的原理·····	389
三、易去污整理剂和整理工艺·····	391
四、防污及易去污整理剂和整理工艺·····	394
五、易去污性能的检测·····	396
第三节 阻燃整理 ·····	398
一、概述·····	398
二、纺织纤维的热裂解及阻燃机理·····	400
三、阻燃整理剂及阻燃整理工艺·····	408
四、阻燃纺织品的测试方法及标准·····	415
第四节 卫生整理 ·····	417
一、概述·····	417
二、卫生整理剂的分类及作用机理·····	420
三、织物卫生整理工艺·····	426
四、织物抗菌性的测试方法及标准·····	428
习题和思考题 ·····	429
主要参考文献 ·····	430
 第十三章 纺织品涂层整理 ·····	434
第一节 前言 ·····	434
第二节 主要涂层剂的合成原理及其性能 ·····	435
一、聚氯乙烯涂层剂及添加剂·····	435
二、聚丙烯酸酯涂层剂·····	444
三、聚氨酯涂层剂·····	449
四、其他类型涂层剂的性能和用途·····	453
第三节 涂层方法、工艺和设备 ·····	454
一、直接干法涂层·····	454
二、湿凝固法涂层(简称湿法涂层)·····	456
三、转移涂层·····	458
四、层压法涂层·····	459
第四节 功能涂层织物 ·····	462

一、防水透湿涂层织物·····	462
二、红外辐射涂层织物·····	464
三、防紫外线涂层织物·····	465
四、防酸、防碱涂层织物 ·····	465
五、主要功能评价、测试方法原理 ·····	466
习题和思考题 ·····	468
主要参考文献 ·····	468

第一章 水和表面活性剂

第一节 染整加工用水及水的软化处理

一、水及其与染整加工的关系

在纺织品染整加工的许多环节中,各种化学助剂或染料与纤维发生特定的作用,通过这些作用来获得纺织品的特种性能。一般来说,助剂或染料对纺织纤维的作用是以水为介质的。因此,水的质量对纺织品染整加工起着非常重要的作用。了解自然界水源及其分布、水中各种杂质的形成以及对染整加工可能造成不良影响的杂质的去除对纺织品染整加工是十分必要的。

随着地域的不同,水的分布、质量和水出现的模式有着非常明显的差异。就水的质量而言,最有价值的水分布在大气中、地球表面和地下,这些水的水量只占总水量的3%左右。水的一般来源为雨水、地表水、浅地下水 and 深地下水^[1]。

雨水是较为纯净的水,其中可能含有来自大气中的微量气体以及极少量的微小固体颗粒。城镇区域的雨水中往往含有少量的烟灰、二氧化硫以及其他由工业带来的副产品。直接积累的雨水一般没有重要的工业使用价值,在某些特殊情况下,工业上也采用少量的聚集雨水,使用前一般必须进行必要的处理。

地表水的主要来源是雨水。雨水流入江河湖泊,在其流经地表的途中会携带溶解的有机和无机物质。细菌可以将水中的有机物质转化成为硝酸盐,但这些硝酸盐对染整加工没有大的影响。地表水由于浅泉水的注入可以携带额外的可溶性无机盐。有机物质腐败以及其他人为活动所产生的色素往往使地表水带有颜色。

浅地下水主要由浅泉水和深度为15m以内的井水构成,此类水是由地表水通过较短距离对土壤和岩层的渗透形成的。由于土壤的过滤作用,浅地下水中通常不含悬浮状杂质,但往往含有有机类杂质。地面植物的新陈代谢过程产生大量的二氧化碳,地面水在渗透过程中往往携带溶解于其中的这种气体。水中的二氧化碳会将其接触的岩层中的不溶性碳酸钙转化为可溶性的碳酸氢钙。浅地下水中杂质种类与含量因地域不同而不同,主要取决于雨水降临区域的地表性质以及水在渗透过程中所接触到的土壤及岩层的组成。