



普通高等教育“十一五”国家级规划教材（高职高专）

染整设备

R

廖选亭◎主 编
夏 冬◎副主编

ANZHENG

SHEBEI



中国纺织出版社

策划编辑：秦丹红 于 伟

责任编辑：安茂华

封面设计：[Logo] 中子画艺术设计

染整设备

RANZHENG
SHEBEI

- 纺织应用化学与实验（第二版）· 国家级 ·
- 印染产品质量控制（第二版）· 部委级 ·
- 纤维化学及面料 · 国家级 ·
- 染料化学 · 国家级 ·
- 染整专业英语 · 国家级 ·
- 染整设备 · 国家级 ·
- 染整技术（第一册）· 国家级 ·
- 染整技术（第二册）· 国家级 ·
- 染整技术（第三册）· 国家级 ·
- 染整技术（第四册）· 国家级 ·
- 基础化学（上、下册）· 部委级 ·
- 染整工艺设计 · 部委级 ·
- 染整废水处理 · 国家级 ·
- 染整技术实验 · 国家级 ·
- 染料生产技术概论 · 部委级 ·
- 针织物染整工艺学 · 部委级 ·
- 印染概论（第二版）· 国家级 ·

ISBN 978-7-5064-5623-4



9 787506 456234 >

定价：32.00元



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)

染 整 设 备

廖选亭 主 编

夏 冬 副主编



中国纺织出版社



2005年10月,国发[2005]35号文件“国务院关于大力发展职业教育的决定”中明确提出“落实科学发展观,把发展职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育工作的战略重点”。高等职业教育作为职业教育体系的重要组成部分,近些年发展迅速。编写出适合我国高等职业教育特点的教材,成为出版人和院校共同努力的目标。早在2004年,教育部下发教高[2004]1号文件“教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见”,明确了促进高等职业教育改革的深入开展,要坚持科学定位,以就业为导向,紧密结合地方经济和社会发展需求,以培养高技能人才为目标,大力推行“双证书”制度,积极开展订单式培养,建立产学研结合的长效机制。在教材建设上,提出学校要加强学生职业能力教育。教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展。调整教学内容和课程体系,把职业资格证书课程纳入教学计划之中,将证书课程考试大纲与专业教学大纲相衔接,强化学生技能训练,增强毕业生就业竞争能力。

2005年底,教育部组织制订了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于2006年8月10日正式下发了教材规划,确定了9716种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有103种教材被纳入国家级教材规划,其中本科教材56种,高职教材47种。47种高职教材包括了纺织工程教材12种、轻化工程教材14种、服装设计与工程教材12种、其他9种。为在“十一五”期间切实做好教材出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现职业技能培养的特点,在教材编写上重视实践和实训环节内容,使教材内容具有以下三个特点:

(1)围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从培养学生学习兴趣和提高职业技能入手,教材内容围绕生产实际和教学需要展开,形式上力求突出重点,强调实践,附有课程设置指导,并于章后附有复习指导及形式多样的思考题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力,提升学生科技素养和人文素养。

(2)突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育和应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容,并通过多媒体等直观形式反映生产实际的最新进展。

(3)实现一个立体——多媒体教材资源包。充分利用现代教育技术手段,将授课知识点、实践内容等制作成教学课件,以直观的形式、丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

《染整设备》是染整技术专业的主干课程教材之一。本书在编写过程中,遵循高等职业教育特点,力求符合现代高等职业教育教学要求。全书以染整加工对象为主线,共分为棉及涤/棉织物染整设备、毛织物染整设备、丝织物染整设备三大模块。书中详细地介绍了棉及涤/棉织物染整设备的结构、性能、工作原理以及维护和保养方法,对毛织物和丝织物,则主要讲述了它们的专用染整加工设备。在实际教学过程中,各学校可根据具体情况选用。

本教材由武汉职业技术学院廖选亭,安徽职业技术学院汪帮海,广州大学纺织服装学院段恋,常州纺织服装职业技术学院夏冬、李永兰,河南工程大学李连祥编写。具体分工如下:第一章、第五章由廖选亭编写,第二章、第八章由段恋编写,第三章、第四章、第七章由汪帮海编写,第六章、第九章、第十章由夏冬、李永兰编写,第十一章由李连祥、廖选亭编写。全书由廖选亭整理和统稿。

本教材由河南工程大学李晓春教授和李连祥副教授共同审阅,并提出了许多宝贵的意见和建议,特此感谢。

该教材在编写和整理过程中,得到了教育部轻工与食品学科教学指导委员会、中国纺织服装教育学会高职高专染整技术专业教学指导委员会全体委员的指导,许多学校和企业的专家提出了不少宝贵的意见,在此一一致谢。

由于编者水平有限,经验不足,加之时间仓促,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2009年5月

课程设置指导

课程名称 染整设备
适用专业 染整技术
总学时数 60学时
学时分配 理论教学40学时,实践教学20学时

课程性质 本课程是高职高专染整技术专业的主干课程之一,是必修课。

课程目的 通过本课程的学习,使学生:

- 1.掌握染整设备各种通用装置的作用、安装、使用、维护与保养注意事项;
- 2.掌握常规染整设备的使用性能及操作、维护与保养注意事项;
- 3.掌握染整设备与染整加工工艺的关系;
- 4.了解和熟悉新型染整设备及染整设备发展新动向。

课程教学基本要求 本课程教学环节包括理论教学、设备实际操作训练、作业和考试。通过各教学环节,重点培养学生对理论知识的认识和实践技能的训练,提高学生分析理解问题、解决问题的能力 and 应用能力。

1.理论教学:在讲授基本理论概念的基础上,通过典型设备的案例教学,理论联系实际,培养学生自主学习和综合职业能力。

2.实践教学:根据教学的具体情况,安排对主要典型染整设备进行操作、维护与保养训练,培养和提高学生的岗位职业技能。

3.课外作业:每章教学结束后,给出若干思考题,使学生对照思考题进行复习并完成书面作业。

4.考核方式:课程教学结束后,可根据平时的作业、阶段性考核成绩、实践训练成绩和课程结业考试成绩进行综合评定。

教学学时分配

章 节	教学内容	教学学时数
第一章	绪论	1
第二章	通用装置	5
第三章	浸轧机	4



续表

章 节	教学内容	教学学时数
第四章	净洗机	2
第五章	烘干机	4
第六章	前处理设备	6
第七章	染色机	6
第八章	印花机	4
第九章	整理机	4
第十章	丝织物染整设备	2
第十一章	毛织物染整设备	2
实践教学		20
合 计		60

第一章 绪论	1
第一节 染整设备与染整生产的关系	1
第二节 染整设备的主要特点	1
第三节 我国染整设备的发展情况	3
第四节 染整设备的发展趋势	3
复习指导	4
思考题	4
第二章 通用装置	5
第一节 导布辊	5
一、平幅织物以包绕角 α 滑过固定导布辊时的受力分析	6
二、平幅织物经过被动导布辊时的受力分析	6
三、平幅织物经过主动导布辊时的受力分析	7
第二节 进出布装置	8
一、平幅进布装置	8
二、平幅出布装置	9
三、落布成卷装置	11
第三节 吸边器	13
一、吸边器的作用及种类	13
二、吸边器的结构	13
三、吸边器的工作原理	14
四、吸边器的安装、使用及保养	16
第四节 扩幅器	17
一、扩幅器的种类及作用	17
二、扩幅器的扩幅机理	17
三、扩幅器的安装、使用及保养	20
第五节 整纬器	21
一、整纬器的作用、类型与工作原理	21
二、直辊整纬器	21
三、弯辊整纬器	24
四、光电整纬器	25

第六节 线速度调节器	26
一、线速度调节器的作用及类型	26
二、张力式线速度调节器	26
三、重力式线速度调节器	27
四、悬挂式线速度调节器	28
五、线速度调节器的安装、使用与维护	28
复习指导	28
思考题	29
 第三章 浸轧机	 30
第一节 轧车	30
一、轧车的结构与类型	30
二、轧辊	30
三、轧车的加压装置	32
四、轧液槽	36
第二节 轧水机	37
一、概述	37
二、轧压压力	38
三、轧辊的结构与材料	39
四、浸轧工艺参数对轧液率的影响	39
五、几种常用轧水设备	39
第三节 轧液机	42
一、轧液机的作用及轧液均匀性	42
二、提高轧液均匀度的方法	43
第四节 新型轧车	45
第五节 浸轧机的选择、使用及保养	50
一、选择平幅轧水机的一般要求	50
二、选择平幅浸轧机的一般要求	50
三、平幅浸轧机的使用和维护注意事项	51
复习指导	52
思考题	52
 第四章 净洗机	 53
第一节 概述	53
一、净洗机的作用及分类	53
二、净洗过程分析	53

第二节 绳状水洗机	53
一、紧式绳洗衣机	54
二、松式绳洗衣机	56
三、绳洗衣机的维护保养和常见故障的处理	57
第三节 平幅水洗机	58
一、普通平幅水洗机	58
二、松式平洗衣机	62
三、高效平洗衣机及平洗衣机的维护保养、常见故障处理	65
复习指导	70
思考题	71
 第五章 干燥机	 72
第一节 引言	72
第二节 干燥的基本原理	72
第三节 烘筒干燥机	73
一、烘筒干燥机的类型	73
二、烘筒干燥机的组成及各部分的作用	75
三、烘筒干燥机的使用与维护	85
第四节 热风干燥机	86
一、热风干燥机的种类及基本工作过程	86
二、布（针）毯式热风干燥机	88
三、导辊式热风干燥机	93
四、悬挂式热风干燥机	97
五、圆网式热风干燥机	98
第五节 红外线干燥机	99
复习指导	102
思考题	103
 第六章 前处理设备	 104
第一节 烧毛机	104
一、烧毛概述	104
二、气体烧毛机	105
三、热板烧毛机	109
四、圆筒烧毛机	110
五、烧毛机的安全生产及维护保养	111
第二节 练漂机	112

一、常压汽蒸练漂机	112
二、高温高压练漂机	120
第三节 丝光机	122
一、概述	122
二、布铗丝光机	122
三、弯辊丝光机	125
四、直辊丝光机	126
五、其他丝光机	127
复习指导	130
思考题	130
 第七章 染色机	 131
第一节 连续轧染机	131
一、设备结构和工作过程	133
二、织物运行情况	133
三、维护保养和操作注意事项	134
第二节 热熔染色机	136
一、设备结构和工作过程	136
二、织物运行情况	138
三、维护保养和操作注意事项	138
第三节 小批量连续热熔染色联合机	140
第四节 卷染机	140
一、普通卷染机	140
二、周转轮系传动式卷染机	141
第五节 绳状染色机	142
一、绳状染色机分类	142
二、高温高压染色机	143
第六节 其他染色设备	145
一、散纤维染色机	145
二、毛球（条）染色机	147
三、纱线染色机	147
复习指导	148
思考题	148
 第八章 印花机	 149

第一节 滚筒印花机	149
一、设备结构和工作过程	149
二、运转与操作	160
三、维护保养	161
第二节 平网印花机	162
一、概述	162
二、网动平网印花机	163
三、布动平网印花机	163
第三节 圆网印花机	171
一、概述	171
二、结构及工作过程	171
三、主要组成部分的结构特点	172
四、印花制版新技术	177
五、圆网印花机常见故障检查及处理方法	178
第四节 蒸化机	178
一、导辊式蒸化机	179
二、长环蒸化机	179
复习指导	182
思考题	182
 第九章 整理机	 184
第一节 预缩机	184
一、胶毯预缩机	184
二、呢毯预缩机	187
三、阻尼预缩机	188
四、预缩机的维护保养和操作注意事项	189
第二节 轧光、电光、轧纹机	190
一、设备结构及工作过程	190
二、操作注意事项	194
三、维护保养	195
第三节 树脂整理机	195
一、设备结构及工作过程	195
二、织物运行情况	197
三、维护保养	197
四、泡沫整理机	197
第四节 涂层整理机	198

一、直接涂层	198
二、转移涂层	199
三、黏合涂层	199
四、涂层整理机的组成	199
第五节 磨毛机	200
一、磨毛机结构组成及分类	200
二、砂皮辊磨毛机工作原理	201
三、湿磨毛机简介	201
复习指导	202
思考题	202
 第十章 丝织物染整设备	203
第一节 前处理设备	203
一、丝织物精练设备	203
二、涤纶仿真丝前处理设备	213
第二节 染色设备	217
一、星形架染色机和方形架染色机	217
二、SDF 丝绸溢流染色机	219
第三节 印花设备	220
一、蒸化设备	220
二、水洗设备	221
第四节 整理设备	224
一、丝织物机械整理设备	224
二、丝织物化学整理设备	231
复习指导	231
思考题	231
 第十一章 毛织物染整设备	232
第一节 毛织物湿整理设备	232
一、洗呢机	232
二、煮呢机	233
三、缩呢机	234
四、染色机	236
第二节 毛织物干整理设备	236
一、起毛机	236
二、剪毛机	238

三、刷毛机	238
四、蒸呢机	239
复习指导	242
思考题	242
 参考文献	 243

第一章 绪 论

第一节 染整设备与染整生产的关系

纺织工业在我国国民经济中占有极其重要的地位,是出口创汇的重点行业。而染整行业是纺织品深加工、精加工和提高产品附加值的关键行业,是纺织纤维、纱线、坯布加工后进入消费市场前的关键环节。几乎所有纺织品都需经过染整加工后才能满足服装、装饰、工业及国防对纺织品性能、质量的需求。随着人们物质生活水平的不断提高及工业生产和国防建设的不断发展,纺织品市场从卖方市场向买方市场的转换以及迅速发展的时装潮流,纺织品市场竞争日趋激烈,对印染产品的需求已由产量向质量转移,因而对染整产品的品种和质量提出了更高、更严的要求。

印染半制品和成品的质量除与所制订的染整工艺和工人的操作水平有关外,与所选用的染整加工设备有着直接关系。染整设备是为满足染整生产的技术和经济要求而设计、制造的。因此,在选择染整生产方法和制订染整工艺时,除应考虑加工对象的性质、印染半制品、成品的质量要求以及工艺的先进性、成熟性和加工成本等因素外,还必须考虑所使用的染整设备性能等因素。

纺织品品种和数量的增长,人们对印染产品质量要求的不断提高,印染新工艺、新技术的应用等,都对染整设备提出了更高的要求。染整设备的性能除应满足染整工艺要求,能加工高品质的印染半制品、成品和安全、耐用等基本要求的,还必须能满足高效、高速、连续化、自动化、低能耗以及符合环保等要求,有利于降低染整加工成本,提高企业经济效益。另外,有些染整设备的性能也应能适应企业小批量、多品种、快交货的加工要求。

由此可知,印染产品的质量、产量、加工成本以及企业经济效益与染整设备均有着密切关系。染整设备性能的改进可以促进印染工艺水平的提高。性能优良的染整设备是印染新技术、新工艺应用的技术保证,也是染整企业增强市场竞争力,创造良好经济效益的必要条件。

第二节 染整设备的主要特点

从染整设备的性能、工艺要求、应用方法及领域等方面看,染整设备具有如下特点。

1. 设备种类多

染整加工的对象涉及各种纺织纤维的散纤维、纱线、机织物和针织物等,由于它们染整加工

的方法、工艺特点和质量要求各不相同,与之相适应的加工设备也各不相同。因此,染整设备的种类繁多。

2. 设备有专用单元机、通用单元机,也有联合机

在染整加工过程中,除少数工序外,基本的加工方法有浸轧、汽蒸、水洗、烘干和高温加工等,因而有些单元机可以通用,例如浸轧机、水洗机、烘干机、蒸洗机、汽蒸箱等。染整加工过程中,棉及棉型织物的平幅加工、中长仿毛织物等,还往往采用联合机进行连续加工。因此,也有联合机。

3. 设备使用的材料种类较多

在染整加工过程中,一般是采用物理和化学的方法对织物进行处理,加之近年来很多设备的运行速度大幅提高,而且某些设备是在高温高压下运转,因此,要求设备的某些零部件材料不仅要有一定的刚强度,还必须具有一定的耐腐蚀性和良好的绝热性能。所以,染整设备所用材料种类较多。如铸铁、碳素钢、有色金属、合金钢、橡胶、纺织纤维、木材、塑料、陶瓷、石棉、玻璃纤维、合成橡胶、聚四氟乙烯、尼龙等,都是染整设备的必用材料。

4. 设备生产效率较高

目前,染整设备正向高速高效方向发展。例如,某些加工棉、化纤等织物的平幅染整设备,其运行布速已达到 $100\text{m}/\text{min}$,还在向更高的速度发展,有些绳状汽蒸练漂联合机的运行布速已达 $200\text{m}/\text{min}$ 。短流程前处理、高速丝光、高效强力水洗等设备在染整加工中已被广泛运用。新型高效染整设备的应用,为染整企业注入了新的活力,提高了我国纺织品在国际市场上的竞争力。

5. 大多数设备体积较大、较重

为了满足染整工艺所规定的作用时间,许多染整设备同时采用多种专用机械、单元机组成联合机进行加工,故设备较长。有些设备织物的运行速度较高,需要单元机具有较大的容布量,有些设备为了适应宽幅织物的加工,其宽度较宽。因此,不少染整设备的外形较庞大。染整设备中大多备有可施加一定机械压力的轧辊组,并可在较高运行布速下运转。为确保这些设备所需的机械强度,减轻机械震动,设备的机架和有关部件的尺寸较大,显得笨重。

6. 传动要求高

主要是同步传动要求高和调速范围广。联合机往往是由多台采用变频电动机单独传动的单元机械和专用机械组合而成的,加工时要求各主动传送辊的表面线速度能自动同步调速并稳定可靠,以保证织物在机内正常运行。否则,织物张力过紧或过松都会影响加工的正常进行,产生疵布。同时由于加工织物的品种、工艺要求不同,或因操作的需要,很多设备要求运行布速可以在一定范围内调节。

7. 自动化程度要求高

为了保证设备正常运转,获得良好而稳定的加工质量,合理利用能源和减轻操作人员看管、操作设备的劳动强度,自动控制技术已广泛应用于染整设备。自动控制技术包括染整工艺参数(如温度、流量、液位、流体压力、溶液浓度、织物轧液率、烘后含湿量、织物涂层料重量、湿热废气湿度、单位面积织物重量等)的自动检测与调节,一些加工过程的程序自动控制和某些机械