



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(本科)

机 织 学

朱苏康 高卫东 主 编

Ji Zhi Xue

 中国纺织出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(本科)

机 织 学

朱苏康 高卫东 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是纺织工程专业本科教学的平台课程教材之一,分为准备篇、织造篇和综合篇。准备篇介绍络筒、整经、浆纱、穿结经等织前准备工程;织造篇介绍开口、引纬、打纬、卷取和送经等织物在织机上的形成过程,织机传动及断头自停,织机综合讨论;综合篇介绍织坏整理,各种机织物加工流程和工艺设备等。本书系立体教材,附有多媒体光盘,简要介绍机织工程的主要工艺流程及设备概况,帮助读者加深对书本知识的理解。

本书作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,可供高等院校纺织工程专业师生使用,也可供纺织科技人员和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机织学/朱苏康,高卫东主编. —北京:中国纺织出版社,2008.5

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 本科

ISBN 978-7-5064-4890-1

I. 机… II. ①朱…②高… III. 机织—高等学校—教材

IV. TS105

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 028709 号

策划编辑:江海华 责任编辑:王军锋 责任校对:楼旭红

责任设计:李 然 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

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2008年5月第1版1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:21

字数:449千字 定价:39.80元(附光盘1张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

全面推进素质教育,着力培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才,已成为当今本科教育的主题。教材建设作为教学的重要组成部分,如何适应新形势下我国教学改革要求,与时俱进,编写出高质量的教材,在人才培养中发挥作用,成为院校和出版人共同努力的目标。2005年1月,教育部颁发了教高[2005]1号文件“教育部关于印发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》”(以下简称《意见》),明确指出我国本科教学工作要着眼于国家现代化建设和人的全面发展需要,着力提高学生的学习能力、实践能力和创新能力。《意见》提出要推进课程改革,不断优化学科专业结构,加强新设置专业建设和管理,把拓宽专业口径与灵活设置专业方向有机结合。要继续推进课程体系、教学内容、教学方法和手段的改革,构建新的课程结构,加大选修课程开设比例,积极推进弹性学习制度建设。要切实改变课堂讲授所占学时过多的状况,为学生提供更多的自主学习的时间和空间。大力加强实践教学,切实提高大学生的实践能力。区别不同学科对实践教学的要求,合理制定实践教学方案,完善实践教学体系。《意见》强调要加强教材建设,大力锤炼精品教材,并把精品教材作为教材选用的主要目标。对发展迅速和应用性强的课程,要不断更新教材内容,积极开发新教材,并使高质量的新版教材成为教材选用的主体。

随着《意见》出台,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。56种本科教材包括了纺织工程教材13种、轻化工程教材16种、服装设计与工程教材24种、美术教材2种,其他1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,充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性,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,从提高学生分析问题、解决问题的能力入手,教材附有课程设置指导,并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能,增加相关学科的最新研究理论、研究热点或历史背景,章后附形式多样的习题等,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。

(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

2004 版《机织学》是普通高等教育“十五”国家级规划教材。作为“大纺织”教材,它符合本科教学“加强基础、拓宽专业”的原则,自 2004 年 2 月出版以来,一直被各纺织类本科院校定为纺织工程专业的平台课程“机织学”的教学用书,使用面甚广。

该教材通过几届教学实践检验,得到了大多数使用院校的好评。但是,使用中暴露了教材的一些问题。诸如少数内容已经陈旧,与近年纺织科技进步不同步,需要更新;个别章节过于偏重理论分析,与当前本科教学的要求存在一段距离;坯织物的整理工程未予讲述,影响《机织学》内容的系统性、完整性;特别是教材所附的多媒体光盘部分内容比较粗糙、陈旧,光盘技术上也存在一些缺陷。

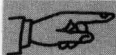
随着我国高等教育的普及化,对纺织工程专业人才及其知识结构的要求发生了深刻的变化。为适应素质教育及学生创新能力培养,配合《机织学》精品课程建设工作在各校普遍展开,2006 年《机织学》又被教育部列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,由全国纺织服装教育学会和中国纺织出版社组织各校教师合作重新编写。编写工作的重点是根据平台课要求,合理定位教材内容的深度和广度,去粗取精,推陈出新,旨在进一步提高教材质量,锤炼教材精品。

本书分为准备篇(第一章至第六章)、织造篇(第七章至第十二章)和综合篇(第十三章),其编者是:第一章——东华大学朱苏康;第二章、第八章——江南大学高卫东;第三章——安徽工程科技学院许德生;第四章至第六章——苏州大学俞加林;第七章——南通大学徐山青;第九章、第十章——安徽工程科技学院侯大寅;第十一章——中原工学院牛建设;第十二章——浙江理工大学周小红;第十三章——中原工学院杨红英。初稿经朱苏康增删、定稿。

本教材所附多媒体光盘内容由钱坤、张长胜、牛建设、周小红、曹海建等共同编写完成。

限于编者的水平,本书内容可能有不够确切、完整之处,热诚欢迎读者提出批评意见。

编者
2008 年 1 月



课程设置指导

课程设置意义 “机织学”课程为纺织工程专业的八门平台课程之一,适用于纺织工程专业本科生。本课程是为系统学习了“纺织材料学”、“织物结构与设计”、“纺织加工化学”、“纺织认识实习”等课程和教学环节之后的学生开设的一门递进专业课程,它又为进一步的专业课程学习打下扎实的基础。

课程教学建议 本课程重点介绍织造各工序的工艺和设备原理、技术发展趋势。建议纺织工程专业的课程教学时数为 64~84 学时。课程以课堂授课为主,结合约 10%学时的课程实验和现场观摩,使感性和理性知识互动,帮助学生对知识的理解,促进创新思维的培养。

课程教学目的 通过本课程的学习,学生应掌握机织物的主要织造工艺流程,主要加工设备的纱线工艺流程、工作原理和结构,工艺参数的一般确定原则及其优化等基础理论和有关实验技能,对织造工艺和设备有综合性的了解。

准 备 篇

第一章 络筒	2
第一节 筒子形式及卷绕成形分析	4
一、筒子卷绕机构	4
二、筒子卷绕原理	5
三、筒子卷绕密度	10
四、筒子卷绕稳定性与卷绕成形分析	12
五、自由纱段对筒子卷绕成形的影响	13
六、卷装中纱线张力对筒子卷绕成形的影响	14
七、筒子卷绕的重叠和防叠	15
第二节 络筒张力	17
一、退绕点张力和分离点张力	18
二、做气圈运动的纱线张力	18
三、管纱轴向退绕时纱线张力变化规律	19
四、管纱轴向退绕时均匀纱线张力的措施	20
五、张力装置和导纱部件引起的纱线张力	22
六、绞纱的络筒张力	26
第三节 清纱、接头、定长、毛羽控制及上蜡	28
一、清纱	28
二、接头	30
三、定长	32
四、纱线毛羽控制	32
五、上蜡	34
第四节 络筒辅助装置	34
一、自动换管装置	34
二、自动换筒装置	34
三、清洁除尘系统	35
第五节 络筒工艺与产量及质量控制	35
一、络筒的工艺设计原理	35

二、络筒的产量及质量控制	39
思考题	42
第二章 整经	44
第一节 整经筒子架	46
一、筒子架分类	46
二、常用筒子架介绍	47
三、整经张力装置	50
四、整经断头自停装置	51
第二节 整经张力	53
一、筒子纱退绕张力	53
二、空气阻力和导纱部件引起的纱线张力	55
三、均匀片纱张力的措施	55
第三节 整经卷绕	58
一、分批整经卷绕	58
二、分条整经卷绕	61
第四节 整经工艺与产量及质量控制	64
一、整经的工艺设计原理	64
二、整经的产量和质量	67
三、提高整经产量及质量的技术措施	69
思考题	71
第三章 浆纱	72
第一节 浆料	74
一、黏着剂	74
二、助剂	84
三、浆料的质量指标	86
第二节 浆液配方与调浆	86
一、浆料组分的选择	87
二、浆料配比的确定	88
三、浆液配方实例	89
四、浆液的质量指标及控制	91
五、浆液调制	93
六、浆液的输送	93
第三节 上浆	94
一、上浆的质量指标及其检验	94

二、浆纱机的传动	99
三、经纱退绕	101
四、上浆及湿分绞	103
五、烘干	108
六、后上蜡与干分绞	110
七、湿分绞区、烘干区和干分绞区的纱线伸长控制	111
八、浆轴卷绕	112
九、浆纱墨印长度及测长打印装置	114
第四节 浆纱综合讨论	114
一、浆纱过程的自动控制	114
二、长丝上浆	117
三、靛蓝染浆联合加工	118
四、浆纱工艺设计原理	119
五、浆纱的产量与浆纱疵点(包括浆丝疵点)	123
六、高压上浆	124
七、提高浆纱产量及质量的技术措施	127
思考题	130
 第四章 穿结经	 133
第一节 穿结经方法	133
一、半自动穿经和自动穿经	133
二、结经与分经	134
第二节 经停片、综框、综丝和钢筘	134
一、经停片	134
二、综框	135
三、综丝	136
四、钢筘	136
思考题	138
 第五章 定捻和卷纬	 139
第一节 纱线定捻	139
一、自然定形	139
二、加热定形	140
三、给湿定形	140
四、热湿定形	140

第二节 卷纬	142
一、卷纬成形与工艺要求	143
二、卷纬机械	144
思考题	145
 第六章 并捻	146
第一节 股线	146
一、棉毛型股线	146
二、真丝、合纤型股线	147
三、合股花式线	147
四、并捻设备	147
第二节 花式捻线	150
一、花式捻线种类及结构	150
二、花式捻线的纺制	151
思考题	154

织 造 篇

第七章 开口	156
第一节 梭口	157
一、梭口的形状	157
二、梭口形成方式	157
三、梭口清晰程度	158
四、经纱的拉伸变形	159
第二节 开口运动规律	161
一、综框运动角及其分配	161
二、综框运动规律	162
第三节 开口机构	164
一、凸轮和连杆开口机构	164
二、多臂开口机构	168
三、提花开口机构	174
四、连续开口机构	178
思考题	181
 第八章 引纬	182
第一节 有梭引纬	183

一、梭子及其引纬过程	183
二、投梭机构	184
三、制梭装置	185
四、自动补纬装置	186
五、有梭织机的多色纬织造	188
第二节 片梭引纬	188
一、片梭	188
二、片梭织机的扭轴投梭机构	189
三、制梭	191
四、片梭引纬过程	192
五、片梭织机的多色纬织制	194
六、片梭引纬的品种适应性	195
第三节 剑杆引纬	195
一、剑杆引纬分类	196
二、传剑机构	199
三、剑杆织机的多色纬织制	203
四、剑杆引纬的品种适应性	204
第四节 喷气引纬	205
一、喷气引纬原理	206
二、喷气引纬装置	208
三、喷气织机的混纬与多色纬织制	212
四、喷气引纬的品种适应性	213
第五节 喷水引纬	213
一、喷水引纬原理	213
二、喷水引纬装置	215
三、喷水引纬的品种适应性	217
第六节 无梭引纬的辅助装置	218
一、加固边装置	218
二、储纬器	221
思考题	226
 第九章 打纬	 227
第一节 打纬机构	228
一、连杆式打纬机构	228
二、共轭凸轮式打纬机构	231

第二节 打纬与织物的形成	232
一、打纬开始阶段	232
二、钢筘打纬到最前方及打纬阻力	232
三、打纬过程中经纬纱的运动	233
第三节 织机工艺参数与织物形成的关系	235
一、经纱上机张力与织物形成的关系	235
二、后梁高低与织物形成的关系	236
三、开口时间与织物形成的关系	237
思考题	238
 第十章 卷取和送经	 239
第一节 卷取机构	239
一、卷取机构形式	240
二、积极式卷取机构及其工作原理	240
三、边撑	245
第二节 送经机构	246
一、送经方式	246
二、调节式送经机构	247
三、双轴制送经机构及其工作原理	257
思考题	258
 第十一章 织机传动及断头自停	 259
第一节 织机的传动系统	259
一、织机传动机构的要求	259
二、有梭织机的传动系统	259
三、无梭织机的传动系统	260
四、启动和制动装置	263
第二节 断纱自停装置	267
一、断经自停装置	267
二、断纬自停装置	270
第三节 无梭织机的自动找梭口(自动寻纬)装置	274
第四节 有梭织机的经纱保护装置	277
思考题	278
 第十二章 织机综合讨论	 279
第一节 织机上机工艺参数	279

一、织机工艺参数的分类	279
二、织机上机工艺参数的选择	279
第二节 织机生产率和织造断头	282
一、织机的生产率	282
二、织造断头	283
第三节 织造疵点	284
一、常见织造疵点及其成因	284
二、织物横档疵点	287
第四节 提高织机产量及织物质量的技术措施	289
一、优化织机工艺,实现高效织造	289
二、优化织机机构,实现产品优质	290
三、采用织机组合化结构,实现织物品种快速更换	291
四、以产质量提高为标志的无梭织机发展趋向	291
思考题	293

综 合 篇

第十三章 机织物加工综合讨论	296
第一节 织坯整理	296
一、织坯整理方法	297
二、织物产量和质量统计	302
第二节 机织物加工流程与工艺设备	303
一、棉型织物的加工流程与工艺设备	303
二、毛织物的加工流程与工艺设备	307
三、合纤长丝织物的加工流程与工艺设备	309
四、真丝织物的加工流程与工艺设备	310
五、麻类织物的加工流程与工艺设备	312
六、特种纤维织物的加工流程与工艺设备	314
第三节 机织物加工的快速反应	316
一、机织物 CAD	316
二、计算机辅助工艺设计(CAPP)	317
三、计算机辅助织造(CAM)	317
四、企业资源规划(ERP)系统	318
五、电子商务	318
思考题	319

参考文献	320
------------	-----

经纬纱在织机加工之前需经过准备加工。不同纤维的经纬纱采用不同的准备加工方法。经过准备加工,经纬纱的可织性提高,半成品卷装符合织机加工及织物成品规格的要求。

通常,经纱准备加工包括络筒、并捻、倒筒、整经、浆纱和穿结经。其中络筒、整经和浆纱是关键的加工工序。

络筒是将管纱、绞纱络卷成筒子的织前准备工序。络筒把纱线的小卷装再卷成大卷装,增加卷装容量,有利于后道工序加工效率的提高及纱线的运输。同时,为改善织物的外观质量,减少整经、浆纱、织布过程中的纱线断头,络筒时还对纱线的直径进行检查,清除纱线上的疵点杂质。

整经加工将纱线从一定数量的筒子上退绕下来,按照工艺要求的整经长度及幅宽平行地卷绕成经轴,供浆纱或穿结经使用。根据纱线类型和所采用的工艺路线,整经方法可分为分批整经、分条整经、球经整经和分段整经等。

浆纱又称浆经或浆丝,是提高经纱可织性,保证经纱在织机上抵御剧烈的外力作用,减少起毛,清晰梭口,减少织疵及经纱断头,从而提高织机效率和织物质量的核心的织前准备工序。通过浆纱,将浆液粘附于短纤维经纱表面,烘干后形成柔、韧、弹性的薄膜,让纱身表面平滑、毛羽伏贴、耐磨、抗静电,同时浆液渗入经纱内部,加强短纤维间抱合力,提高纱线强力和纤维集束性;对于长丝,则可增加单丝之间的集束,防止散逸及织造中相互粘连断头。部分经纱以加捻、上蜡和网络等代替上浆加工,可缩短工艺流程,利于小批量、多品种的织物生产。

纬纱的织前准备包括络筒、并捻、倒筒、定形、卷纬等。用于无梭织造的纬纱为筒子卷装,无需卷纬加工。天然长丝的织前准备还包括浸渍、着色等工序。

第一章 络 筒

本章知识点

1. 络筒的目的和要求, 络筒的设备及络筒工艺流程。
2. 筒子的成形要求。络筒卷绕机构、筒子形式、筒子卷绕原理、络筒的卷绕稳定性、筒子外层纱圈对 inner 纱圈的向心压力、纱圈的重叠与防叠等。
3. 络筒张力的概念。重点了解管纱退绕(或绞纱退绕)和张力的影响, 均匀张力的措施。
4. 络筒清纱、捻接和毛羽控制技术的发展, 电子清纱器和捻接器的基本工作原理, 络筒定长与上蜡的目的及原理。
5. 一般了解络筒的自动换管、自动换筒和清洁除尘系统。
6. 络筒的工艺设计项目及工艺的确定原则, 络筒产量和质量的控制。

纱线在络筒工序中可以被加工成符合后道工序要求或用于销售的半制品运输要求的卷装形式(筒子)。络筒工作由络筒机完成。

1. 络筒目的

(1) 络筒是将前道工序运来的纱线加工成容量较大、成形良好、有利于后道工序(整经、无梭织机供纬、卷纬或漂染)加工的半制品卷装——无边或有边筒子。

①管纱络筒。对于棉、毛、麻、丝、化纤短纤及其各种混纺纱线来说, 纺厂供应织造生产的主要是管纱。管纱容量很小, 大卷装的管纱每只仅能容纳 29.2tex 棉纱约 2500m。若直接用来整经、无梭织机供纬或其他后道工序, 频繁地换管停台会大大降低生产效率, 同时也严重影响加工过程中纱线张力的均匀程度。因此, 纱线在进入后道工序之前, 应在络筒工序被加工成容量较大的筒子。化纤长丝在纺丝过程中被络卷成的筒子, 其卷装容量可达 10kg, 甚至更多。

②绞纱络筒。为便利运输和储存, 供应织造生产的部分售纱以绞纱形式出现。另外, 染色纱和天然丝一般也以绞纱形式供应。在织造厂, 绞纱必须先加工成筒子, 才能供后道工序使用。

③有特殊要求的络筒。现代色织生产中, 纱线先经络筒工序络卷成卷装大、卷绕密度均匀的松软筒子, 然后再进行高温高压筒子染色。

(2) 络筒的另一主要目的是检查纱线条干均匀度, 尽可能清除纱线上的斑点、杂质。为提高织物的外观质量, 减少整经、浆纱、织造过程中的纱线断头, 在络筒工序中对纱线上的有害粗节、细节、双纱、弱捻纱、棉结、杂质等要进行清除。

2. 络筒的要求 筒子卷装应坚固、稳定,成形良好,长期储存及运输过程中纱圈不发生滑移、脱圈,筒子卷装不改变形状。筒子的形状和结构应保证在下一道工序中纱线能以一定速度轻快退绕,不脱圈、不纠缠断头。筒子上纱线排列应整齐,无重叠、凸环、脱边、蛛网等疵点。

络筒过程中纱线卷绕张力要适当、波动要小,既满足筒子的良好成形,又保持纱线原有的物理机械性能,并尽可能增加卷装容量提高卷装密度。用于间歇式整经的筒子还应符合筒子卷绕定长的要求。对于要进行后处理(如染色)的筒子,必须保证结构均匀,使染液能顺利均匀地透过卷装整体。

应当根据对成布的不同实物质量要求、纱线的质量状况恰当地制定清纱器的清纱范围,去除纱疵及杂质。自动络筒机上配有捻接装置,捻接处纱线直径为平均直径的1.1~1.3倍,强力为原纱强力的80%~100%。采用机械式清纱装置和断头打结方式的络筒机,不可片面强调络筒清纱的清疵除杂作用,否则会引起纱线条干恶化、结头过多,后道加工特别是织机上断头增加。筒子上纱线的结头要小而牢,打结形式一般为织布结或自紧结,纱尾长度2~6mm。

3. 络筒工艺流程 常见自动络筒机的工艺流程如图1-1所示。纱线从插在管纱插座上的管纱1上退绕下来,经过气圈破裂器(或气圈控制器)2后再经预清纱器4,使纱线上的杂质和较大纱疵得到清除。然后,纱线通过张力装置5和电子清纱器7。根据需要,可由上蜡装置9对纱线进行上蜡。最后,当槽筒10转动时,一方面使紧压在它上面的筒子11做回转运动,将纱线卷入,另一方面槽筒上的沟槽带动纱线做往复导纱运动,使纱线均匀地络卷在筒子表面。电子清纱器对纱线的疵点(粗节、细节、双纱等)进行检测,检出纱疵之后立即剪断纱线,筒子从槽筒上抬起,并被刹车装置刹住,刹车时间可依不同纱线特性设定。装在上下两边的吸嘴分别吸取断头两侧的纱线,并将它们引入捻接器6,形成无结接头,然后自动开车。部分络筒机在张力装置上方装有纱线毛羽减少装置,通过旋转气流作用使纱线较长的毛羽重新贴伏到纱身上。为控制络筒张力恒定,新型自动络筒机在上蜡装置的下方安装有纱线张力传感器8,持续感应纱线张力,经反馈控制,对张力进行自动调节。络筒机械还装有自动换管装置、自动换筒装置和除尘系统,以维持连续自动的生产过程。

托盘式自动络筒机是一种可连接式自动络筒机,它与细纱机连接在一起形成的自动生产设备称细络联合机。粗纱喂入环锭式细纱机,经加工卷绕成管纱,管纱满管后自动落纱并插在托盘上。在输送链的输送下,插有满管的托盘从细纱机移动到托盘式络筒机,继续完成自动络筒加工。细纱机与络筒机的锭数按其产量相互匹配,整个生产过程中不需要人工对管纱做落纱、运输、装纱等操作,实现了细纱、络筒全程自动化。由于

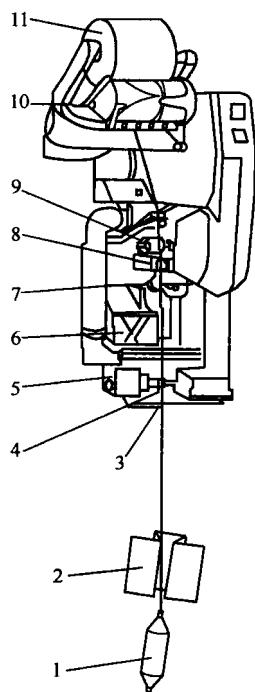


图 1-1 络筒工艺流程图

- 1—管纱 2—气圈破裂器
3—余纱剪切器 4—预清纱器
5—张力装置 6—捻接器
7—电子清纱器 8—张力传感器
9—上蜡装置 10—槽筒 11—筒子