



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高职高专纺织专业系列教材

XIN XING JI ZHI
YU GONG YI

主编 蔡永东

新型机织设备 与工艺 (第二版)

东华大学出版社

新型机织设备与工艺

蔡永东 主编

东华大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新型机织设备与工艺/蔡永东主编. —上海: 东华大学
出版社, 2008. 1

ISBN 978—7—81111—300—6

I. 新... II. 蔡... III. ①织造机械②机织—工艺
IV. TS105

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 195946 号

责任编辑: 张 静

封面设计: 魏依东

新型机织设备与工艺(第 2 版)

蔡永东 主编

东华大学出版社出版

上海市延安西路 1882 号

邮政编码: 200051 电话: (021) 62193056

新华书店上海发行所发行 苏州望电印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 27 字数: 580 千字

2008 年 1 月第 2 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

印数: 0 001—3 000

ISBN 978—7—81111—300—6/T·009

定价: 48.00 元

前 言

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的若干意见”,明确了促进高等职业教育的深入开展,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的需要,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。为此,高等职业教育的教材建设要紧密结合生产实际,并及时注意先进技术的发展,以强化学生技能训练,增强毕业生就业能力。

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,本教材有幸成为其中的一部。为此,在本教材编写过程中,遵循“教材建设与教学改革和课程建设发展相适应,注重理论与生产实践的结合,强化职业技能训练,以充分体现高等职业教育的特色”的原则,精心确定教材编写内容,合理安排教材结构,努力打造符合当今高职教育要求的精品教材。

本书是在作者经数年编写并于2003年9月由东华大学出版社出版的《新型机织设备与工艺》教材的基础上重新整理、修订而成的。该教材一直是国家级教学改革试点专业、教育部精品专业建设项目——“现代纺织技术”专业的专用教材。为配合国家级、省级精品课程《现代织造技术》的建设,作者经过多年的教学实践在编写体例与内容方面作了大量补充与完善。

本书内容围绕机织生产实际和教学需要展开,形式上突出重点,强调技能训练,各章的章首介绍本章内容提要,章后附有本章学习知识要点及形式多样的思考与训练题等,以提高教材的可读性,增加学生的学习兴趣和自学能力。本书较系统地阐明了机织物生产中的各工序的设备、生产工艺及质量控制等内容。全书编写过程中,重点介绍当今纺织企业中广泛使用的各类新型机织设备,如自动络筒机、高速整经机、电子分条整经机、新型浆纱机及四类无梭织机的设备原理与工艺配置,同时兼顾我国纺织设备的现状,适当地介绍了各类常见的普通机织设备情况。

本书由南通纺织职业技术学院蔡永东主编、统稿,各章编写人员如下:绪论、第三章、第八章、第十四章由蔡永东编写;第一章、第六章由张曙光编写;第二章由佟昀编写;第四章、第五章、第十三章由马顺彬编写;第七章由周祥编写;第九章、第十章、第十一章由姜生编

写;第十二章由瞿建新编写。本书在编写过程中得到南通纺织职业技术学院教务处和纺织系、东华大学出版社的大力支持,在此表示衷心感谢。

本书作为“现代纺织技术”专业的教材,建议安排教学时数 100 左右,在具体教学过程中,根据专业方向需要,教学时数和教学内容可酌情增减;尽量采用现场教学的方法讲授设备原理,并结合工艺实训,以强化工艺应用能力的培养。本书也可作为纺织企业技术人员的培训教材。由于织造技术发展迅速,编者水平有限,书中肯定存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2007 年 8 月

目 录

绪 论	001
一、织造技术发展简史	001
二、机织物的形成	002
三、机织物加工的一般工艺流程	004
第一章 络 筒	005
第一节 概 述	005
一、络筒工序的任务与要求	005
二、络筒机的种类及工艺流程	006
三、络筒机的主要技术特征	006
第二节 筒子卷绕成形原理	007
一、筒子的卷绕形式与种类	007
二、卷绕原理	008
三、筒子的卷绕密度	011
四、纱圈的重叠与防叠	013
第三节 络筒张力及张力装置	016
一、络筒张力的作用	016
二、管纱退绕过程及构成张力的主要组成部分	016
三、管纱络筒时张力的变化规律	017
四、均匀络筒退绕张力的措施	017
五、张力装置	018
第四节 清纱与捻接	021
一、清纱装置	021
二、捻接技术	026
第五节 村田 No. 21C 自动络筒机	028
一、村田 No. 21C 自动络筒机的工艺过程	028
二、村田 No. 21C 自动络筒机的机构组成及作用	029
三、村田 No. 21C 自动络筒机的整机设置功能	032

第六节 络筒技术综合讨论	034
一、络筒工艺设计原理	034
二、络筒质量控制	037
第二章 整 经	041
第一节 概 述	041
一、整经方法	041
二、整经机的工艺流程	043
第二节 筒子架	045
一、筒子架的类型	045
二、几种典型筒子架的构造与特点举例	047
三、整经张力装置	049
四、断头自停装置和夹纱器	051
第三节 整经张力	052
一、整经时单纱张力的变化规律	052
二、整经时的片纱张力	054
第四节 分批整经机	056
一、整经卷绕机构的工艺要求	056
二、卷绕机构的组成与原理	056
三、新型分批整经机的性能特征	059
四、新型分批整经机的发展趋势	060
五、分批整经的工艺设计	061
第五节 分条整经机	066
一、分条整经机构	066
二、新型分条整经机的主要性能和特征	070
三、新型分条整经机的发展趋势	071
四、分条整经的工艺设计	071
第六节 整经的生产管理	076
一、整经的产量	076
二、整经的质量	077
三、整经的工序质量管理	078
第三章 浆 纱	081
第一节 概 述	081
一、浆纱的任务和要求	081
二、浆纱机概述	083

第二节 浆 料	085
一、粘着剂	086
二、助 剂	094
第三节 浆液的调制和质量控制	096
一、浆液配方	096
二、浆液调制	101
三、浆液质量控制	104
第四节 浆纱机的主要机构	107
一、经轴架	107
二、上浆装置	110
三、烘干装置	116
四、车头部分的装置	121
五、传动系统	128
六、浆纱机的自动控制	131
第五节 浆纱质量指标的检验与控制	135
一、上浆率的检验与控制	136
二、浆纱回潮率的检验与控制	139
三、浆纱伸长率的检验与控制	140
四、增强率、减伸率、增磨率、毛羽降低率的检验	141
五、织轴卷绕质量指标及其检验	142
第六节 浆纱综合讨论	143
一、浆纱工艺设计	143
二、浆纱产量与浆纱疵点分析	146
三、提高浆纱质量的上浆新技术	147
四、浆纱技术的发展趋势	152
第四章 穿结经	156
第一节 停经片、综框与综丝、钢筘	156
一、停经片	156
二、综框和综丝	157
三、钢 筘	158
第二节 穿 经	160
一、手工穿经	160
二、半自动穿经	160
三、自动穿经	162

第三节 结 经	163
一、挑纱机构	163
二、前聚纱钳	164
三、压纱和剪纱机构	164
四、后聚纱钳	164
五、打结机构	165
第五章 定捻与卷纬	167
第一节 纬纱定捻	167
一、纬纱定捻的目的和要求	167
二、纬纱定捻方法	167
第二节 卷 纬	170
一、卷纬的目的和要求	170
二、纤子的卷装形式与成形	171
三、卷纬机	172
四、卷纬质量管理	173
第六章 并 捻	176
第一节 普通股线	176
一、棉、毛型股线的特征	176
二、合股花线	176
三、捻线机的种类	177
四、普通环锭捻线机	177
第二节 花式捻线	179
一、常见的花式线的种类及表示法	180
二、花式捻线的纺制	181
第三节 倍捻机	186
第七章 开 口	189
第一节 开口运动的基本理论	189
一、梭口与经位置线	189
二、经纱拉伸变形及影响因素	191
三、开口方式	192
四、梭口清晰度	193
五、梭口高度及综框动程	194
六、开口运动的三个时期	194
七、后梁高度	195

第二节 凸轮和连杆开口机构	196
一、凸轮开口机构	196
二、连杆开口机构	199
第三节 多臂开口机构	200
一、概 述	201
二、消极式拉刀拉钩多臂开口机构	203
三、积极式拉刀拉钩多臂开口机构	205
四、回转式多臂开口机构	206
五、电子式多臂开口机构	207
第四节 提花开口机构	209
一、单动式提花开口机构	209
二、复动式提花开口机构	211
三、电子式提花开口机构	214
第五节 开口工艺参数调试	215
一、后梁高低与经位置线的调试	215
二、综平时间的调试	216
第八章 引 纬	219
第一节 有梭引纬	220
一、梭子及其引纬过程	220
二、投梭与制梭	221
三、自动补纬装置	223
四、有梭织机的多色纬织造	225
第二节 片梭引纬	228
一、概 述	228
二、片梭引纬的主要机构	231
三、片梭织机的多色纬织造	234
四、片梭引纬工艺调节	237
第三节 剑杆引纬	238
一、概 述	239
二、剑杆引纬的主要机构	243
三、剑杆织机的多色纬织制	248
四、剑杆引纬工艺参数的调节	250
第四节 喷气引纬	254
一、概 述	254

二、喷气引纬原理	256
三、喷气引纬的主要机构	258
四、喷气织机的多色纬制织	263
五、喷气引纬工艺设计	263
第五节 喷水引纬	268
一、概 述	268
二、喷水引纬原理	269
三、喷水引纬的主要装置	272
四、喷水织机的选纬与混纬	275
五、喷水引纬工艺调节与确定	275
第九章 打 纬	280
第一节 概 述	280
一、打纬机构的主要作用	280
二、打纬机构的工艺要求	280
三、打纬机构的类型	281
第二节 打纬机构	281
一、连杆式打纬机构	281
二、共轭凸轮式打纬机构	286
三、毛巾织机打纬机构	289
第三节 打纬与织物的形成	291
一、打纬工艺与织物形成的关系	291
二、经纱上机张力与织物形成的关系	293
三、后梁高低与织物形成的关系	293
四、开口时间与织物形成的关系	294
第十章 卷 取	296
第一节 概 述	296
一、卷取机构的作用与要求	296
二、卷取机构的类型	296
第二节 卷取机构	297
一、间歇式卷取机构	297
二、连续式卷取机构	300
三、电子式卷取装置	302
第三节 纬密分析	303
一、纬密计算公式	303

二、纬密计算实例	304
第四节 织物导向系统	305
一、边 撑	305
二、导布辊	307
第十一章 送 经	310
第一节 概 述	310
一、送经机构的工艺要求	310
二、送经机构的分类	310
第二节 机械式送经装置	312
一、用于 1511 和 1515 型织机的送经机构	312
二、外侧式送经机构	316
三、带有锥形盘无级变速器的送经机构	320
四、摩擦离合器式送经机构	323
五、Zero—Max 式送经机构	324
第三节 电子送经机构	325
一、经纱张力信号采集系统	325
二、信号处理与控制系统	327
三、织轴驱动装置	328
第四节 双轴制式送经机构	329
一、上下分布式双轴送经机构	329
二、双轴并列式送经机构	331
第十二章 织机的辅助机构	334
第一节 断头自停装置	334
一、经纱断头自停装置	334
二、纬纱断头自停装置	337
第二节 储纬与剪纬	341
一、普通储纬装置	342
二、定长储纬装置	344
三、储纬器上的张力装置	347
四、剪纬装置	349
第三节 锁边装置	350
一、纱罗边装置	352
二、折入边装置	355
三、绳状边装置	356

四、热熔边	357
五、针织钩边	357
第四节 织机的传动机构	358
一、织机的启、制动	358
二、织机的全机传动原理	362
第五节 织机的润滑系统	367
一、概 述	367
二、集中润滑	368
三、油箱润滑	369
四、人工润滑	369
第六节 织机的机电一体化	369
一、织机工作状态的调整、监控及生产管理	370
二、提高织机的产品质量及品种适应性	371
三、方便织机的操作与维修	372
四、织机的安全保护和环境	373
第十三章 下机织物的整理	376
第一节 整理工艺及设备	376
一、验 布	376
二、刷 布	377
三、烘 布	378
四、折 布	378
五、分 等	380
六、整 修	380
七、打 包	380
八、整理的产量、质量指标及计算	381
第二节 织疵分析	382
一、常见织疵的种类及其定义	383
二、梭织常见织疵及主要形成原因	385
三、剑杆织机常见织疵成因分析及防治维护	387
四、剑杆织机纬缩成因探析及解决措施	390
第十四章 织造综合讨论	396
第一节 织机性能的评价指标	396
一、对织物品种的适应性能	396
二、织造工艺性能	397

三、机械性能	399
四、操作性能	399
五、技术经济性能	400
第二节 织机的主要工艺参数	401
一、经位置线	402
二、上机张力	403
三、开口时间	404
四、引纬参数	404
五、织机各机构工作的配合	404
第三节 各类机织物的加工要求	405
一、棉型织物的加工流程和工艺设备	405
二、毛织物的加工流程和工艺设备	408
三、真丝织物的加工流程和工艺设备	409
四、合纤长丝织物的加工流程和工艺设备	410
五、苧麻织物的加工流程和工艺设备	412
六、绢织物的加工流程和工艺设备	413
七、特种纤维织物加工流程和工艺设备	414
参考文献	418

绪 论

一、织造技术发展简史

人类最初的织造技术是手工编织,随着生产的发展,出现了手工提经和手工引纬的织机雏形。大约在春秋时期,我国就出现了木结构的手工引纬和脚踏提综的古老织机,图 1 所示为汉代画像石上描绘的春秋时期的带有机架的斜织机。后来水平式织机代替了斜织机,并为满足织制大花纹织物,又发展出提花织造技术,图 2 所示为宋代楼寿的“耕织图”所绘的一台大型提花织机。可以说东方在手工纺织技术的发展方面走在世界前列,而机械化纺织技术的兴起应该在西方,目前世界上已出现了数字化纺织技术。

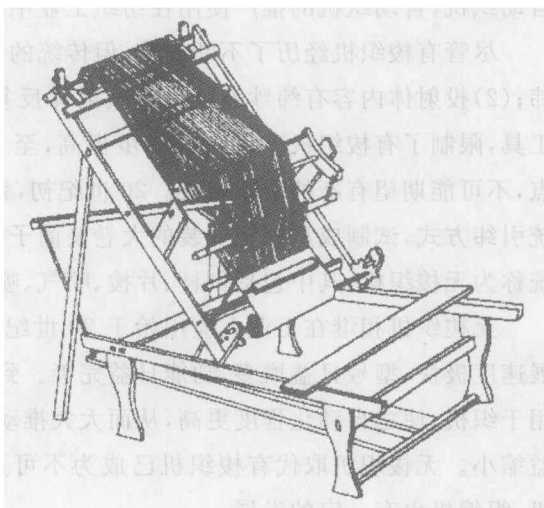


图 1 斜织机

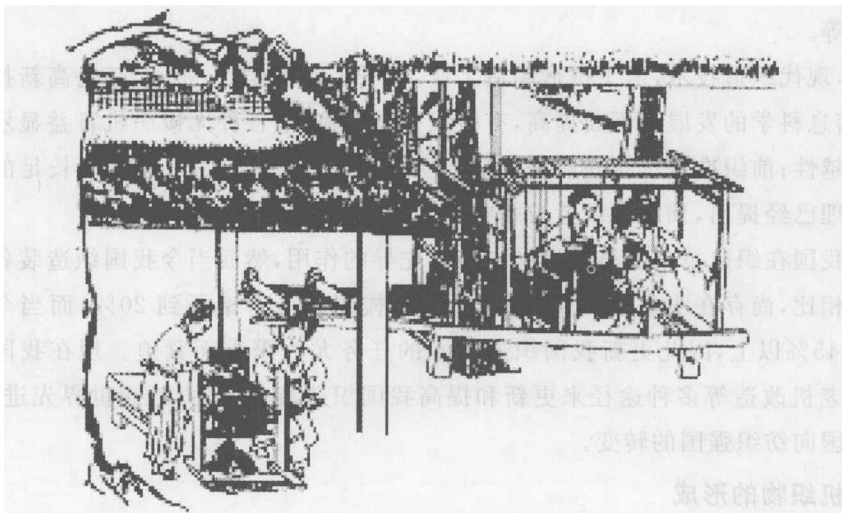


图 2 宋代“耕织图”所绘的提花织机

17 世纪末至 18 世纪初,欧洲发明了梭子投射装置,从而加速了织造技术革新的步伐。1785 年英国人卡特赖特发明了第一台动力传动织机,从而开始了工业化织造的时代,但是该织机所采用的引纬原理在本质上与早已为人类使用的手工织机并无不同,即两者都是用梭子载引纬纱,通过上、下两片经纱形成的梭口,经箱座的钢筘打纬,使经纬交织而形成织物,因此采用梭子引纬原理的织机统称为有梭织机。近两个世纪以来,有梭织机经历了不断的改进。1895 年美国诺斯洛普发明了一种在织机运转时将纬纱纤子自动换进梭子中的自动换纤装置,即为自动换纤织机。1926 年日本人丰田佐吉又发明了一种自动换梭织机,即丰田织机,该机在我国有着广泛的应用。后来又有人发明了箱形大纤库和车头卷纬机构以及机械式提花机、多臂机开口等技术,于是传统织机又进一步发展成为各种系列的自动织机,自动织机的推广使用在纺织工业中具有划时代的意义。

尽管有梭织机经历了不断改革,但传统的引纬原理不变,即具有(1)大投射体(梭子)引纬;(2)投射体内容纬纱卷装;(3)投射体反复投射等三大特征。以笨重的梭子作为引纬工具,限制了有梭织机车速的进一步提高,至 20 世纪 70 年代,有梭织机在技术上已达顶点,不可能期望有新的重大突破。20 世纪初,领先的织机设计者开始背离用梭子载纬的传统引纬方式,试制成从固定安装的大卷装筒子抽取纬纱,直接把纬纱引入梭口的织机,人们统称为无梭织机,其中包括剑杆、片梭、喷气、喷水织机及多相织机等。

无梭织机相继在工业上应用始于 20 世纪 50 年代,特别是近三十年来,无梭织机的发展速度极快,型号日益增多,功能日益完善。到了 20 世纪 80 年代,现代微电子技术广泛应用于织机,使之自动化程度更高,从而大大推动了织机的发展,织机产品更新换代的周期日益缩小。无梭织机取代有梭织机已成为不可逆转的潮流,目前全新一代的织机如多相织机、织编机也有一定的发展。

伴随织机的发展,织造准备设备也相应得到发展,络筒机、整经机、浆纱机、穿(结)经机等相继问世,并逐步发展成目前广为使用的自动络筒机、高速整经机、高性能浆纱机、全自动结经机等。

总之,现代织造技术,由于机械制造业、电子工业、化学工业,尤其是高新技术的机电一体化、信息科学的发展而不断提高,有梭织机已趋完善,各种无梭织机日益显示出其无可比拟的优越性;前织准备设备在高速、高效、大卷装、自动化方面已取得了长足的进步。新的织造原理已经提出,预示着织造技术将有新的巨大进步。

虽然我国在织造技术的早期发展中有过先导的作用,然而当今我国织造装备和技术与发达国家相比,尚存在明显的差距,如我国的无梭织机占有率不到 20%,而当今世界平均水平已达 45%以上,因此更新我国织造技术的任务尤为繁重而紧迫。现在我国正采用技贸结合和老机改造等多种途径来更新和提高我国织造装备,努力赶超世界先进水平,实现由纺织大国向纺织强国的转变。

二、机织物的形成

织造机械加工的对象是纱线,制成的产品是织物。用纱线交织或编织而制成的织物主

要有两大类:机织物和针织物。机织物主要是以两组纱线纵横交织而成,如日常穿用的棉布、呢绒、绸缎及家用纺织品如床单、产业用帆布等,其基本的特性是平整、挺括。针织物一般是用一组纱线成圈编结(纬编或经编)而形成,多用来制作内衣,如汗衫、棉毛衫,亦可作外衣、窗帘等,基本的特性是柔软而有一定的弹性。

机织物(由于其出现的历史悠远和使用普遍,通常简称为织物)是在织机上制成的,这个工艺过程称为织造。绝大多数的机织物是由互成直角的两个纱线系统交织形成的,沿织物长度方向(纵向)排列的是经纱,沿宽度方向(横向)排列的是纬纱,经纱与纬纱按一定的织物组织规律相互交错组合即是交织。

织物形成的原理(以有梭织造为例)如图3所示。经纱1从织轴上退解下来,绕过后梁2,穿过停经片3后进入梭口形成区。在梭口形成区,每根经纱按工艺设计规定的顺序分别穿过综丝4的综眼,然后穿过钢筘5的筘齿。梭子12的梭腔中安放纤子。在投梭机构作用下,梭子被投进梭口,引入纬纱,与经纱交织后于织口6处形成织物。边撑7的主要作用是撑开布幅。织成的织物经胸梁8被卷取辊9引离织口,经导布辊10并卷成布卷11。这种在织机上形成织物的过程称为织造。

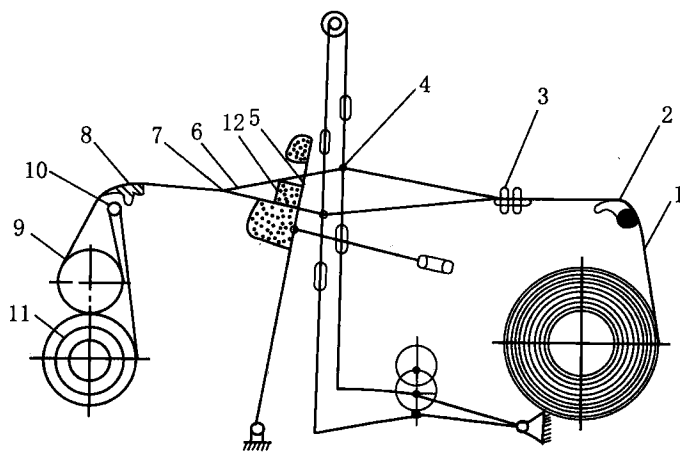


图3 织物形成原理

1—经纱 2—后梁 3—停经片 4—综丝 5—钢筘 6—织口 7—边撑
8—胸梁 9—卷取辊 10—导布辊 11—布卷 12—梭子

如上所述,织造时必须要有三个基本工作机构,完成三个基本运动:开口机构完成开口运动,用引纬器作引纬运动,再用筘进行打纬运动。从古代原始的手工织布到现代自动化的织机,都是运用这三个机构来完成织造的这三个基本运动的。此外为了维持织造过程的连续进行,还需要两个辅助运动,即送经运动和卷取运动。统称为织机的五大运动,这就成为织机的主要特征。

为了能在织机上织造,经纱和纬纱均需做成合适的卷装形式,一般经纱制备成织轴,纬纱则卷绕成纤子或筒子,纤子放在梭子中用于有梭织机,筒子则用于无梭织机。在织造过