



SIFANGZHIGONGYIXUE

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

丝纺织 工艺学

主编◆俞加林

Textile

中国纺织出版社



教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材

丝纺织 工艺学

（第二版）



纺织高等教育“十五”部委级规划教材

丝纺织工艺学

俞加林 主 编

 中国纺织出版社

内 容 提 要

纺织原料分长丝和短纤两种。本书介绍了丝纺织加工的全过程,共分三篇。第一篇成纱篇介绍了天然丝和化学纤维长丝的生产、加工工艺及风格改良。第二篇织造篇介绍了丝织生产的织前准备和织造工艺。第三篇产品工艺篇包括传统桑蚕丝产品、色织产品、各种仿真产品及功能性、产业用丝织品的典型产品规格和加工工艺要点。

本书完整地介绍了从原料到织物的丝纺织加工工艺过程,是国家“十五”规划的部委级教材之一,既是丝纺织高等教育的教材,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

丝纺织工艺学/俞加林主编. —北京:中国纺织出版社,2005.10
纺织高等教育“十五”部委级规划教材

ISBN 7-5064-3488-1/TS·2032

I. 丝… II. 俞… III. 丝纺织-纺织工艺-高等学校-教材
IV. TS145

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 081032 号

策划编辑:魏大韬 责任编辑:王力凡 王文浩 特约编辑:严婉如
责任校对:俞坚沁 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

三河艺苑印刷厂印刷 三河永成装订厂装订

各地新华书店经销

2005 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:33.5

字数:544 千字 印数:1—3000 定价:56.00 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,制定了“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,更有实用特色,对于新一轮教材建设起到了极大的推动作用。

全国纺织教育学会教材编辑出版部

前言

国家教委调整全日制本科专业的设置后,将原来的纺织工程、丝绸工程等多个专业合并为一个,纺织工程专业的专业面有了较大的拓宽。因而各院校的纺织工程专业都调整了各自的课程设置体系,对教材也有了新的要求。全国纺织工程专业本科教学指导委员会经多次研讨后认为,一方面,作为纺织工程专业的学生必须具有大纺织的基本知识,另一方面,不同院校的纺织工程专业也必须具有各自的特色,不应当办成一个模式。《丝纺织工艺学》就是依据这一精神,由全国长期从事丝纺织工艺工作的人员编写的一本教材。

在纺织加工中,长丝加工占有接近一半的份额,具有举足轻重的地位,长丝纺织品也是出口创汇的重要来源。《丝纺织工艺学》遵循“加强基础、拓宽专业、发扬特色”的编写原则,在吸取已有教材精髓的基础上,系统介绍了丝绸产品从原料到织物的加工过程,增加了大量的有别于短纤维加工的新设备、新工艺知识,并增强了仿真产品的内容,对仿真、超真的典型产品规格及工艺要点作了扼要介绍。本书内容丰富,系统性好,涵盖面广,实用性强。

本书的编写分工如下:

第十二章、第十三章——苏州大学俞加林编写;绪论、第十章、第十八章——苏州大学李栋高编写;第三章、第四章——苏州大学钱镇海编写;第五章、第十一章——苏州大学潘志娟编写;第七章——苏州大学白秀娥编写;第八章——苏州大学杨旭红编写;第十四章、第十六章——苏州大学左保齐编写;第二十章第一节——苏州大学王国和编写;第一章第一

节、第二节——西南大学陈忠敏编写;第一章第三节、第四节——西南大学徐水编写;第一章第五节——西南大学冉瑞龙编写;第二十三章、第二十四章第三节——西南大学梁列峰编写;第二十四章第一节、第二节——西南大学汤华编写;第六章——四川大学兰建武编写;第二章——安徽农业大学黄晨编写;第九章——安徽农业大学王健编写;第十九章、第二十章第二节——安徽农业大学杜兆芳编写;第十五章、第二十二章第三节——山东丝绸纺织职业技术学院张玉惕编写;第二十二章第一节、第二节——山东丝绸纺织职业技术学院梁菊江编写;第十七章——成都纺织高等专科学校朱利容编写;第二十一章第一节至第四节——成都纺织高等专科学校李一编写;第二十一章第五节——成都纺织高等专科学校张序贵编写。全书经俞加林增删、定稿。

本书在编写过程中,得到了全国纺织工程专业本科教学指导委员会、全国各纺织院校专家教授和中国纺织出版社的大力支持,另外,编写人员借鉴了大量的著作、期刊及相关企业的资料,在此对他们表示衷心感谢。

由于纺织科学技术的发展十分迅速,而作者水平有限,难免有遗漏和疏忽之处,错误在所难免,诚请读者批评指正,以便我们将来修订。

编 者
2005 年 3 月

目录

绪论	1
一、本课程的目的和任务	1
二、对“纺织”概念的再认识	2
三、纺织工艺——表达与实现产品风格及功能的技术方法	3
四、纺织业——一个永存的先进制造业	4
 第一篇 成纱篇	
第一章 蚕丝和蚕茧的形成	8
第一节 蚕丝的种类与利用形式	8
第二节 茧丝的形态	9
一、茧丝的外观结构	9
二、茧丝的内部结构	9
第三节 茧丝的形成	11
第四节 蚕茧的工艺性能	12
一、茧丝量	12
二、茧丝长	14
三、茧的解舒	14
四、茧丝线密度	15
五、茧丝的颍节	18
第五节 蚕茧的品质评定	20
一、鲜茧品质评定	21
二、干茧品质评定	23
 第二章 缫丝前处理	24

第一节 蚕茧的干燥	24
一、蚕茧干燥的目的和要求	24
二、蚕茧干燥原理	24
三、影响蚕茧干燥的因素	26
四、蚕茧干燥设备	28
五、蚕茧处理	30
六、干燥程度的标准和检验	31
第二节 混、剥、选茧	33
一、混茧	33
二、剥茧	35
三、选茧	36
第三节 煮茧	37
一、煮茧的目的和要求	37
二、煮茧基本原理	38
三、煮茧设备	42
四、煮茧工艺	43
 第三章 缫丝工艺与设备	45
第一节 缫丝工艺与设备	45
一、缫丝概述	45
二、索理绪	46
三、茧丝的离解	51
四、添绪和接绪	52
五、集绪和捻鞘	63
六、卷绕和干燥	64
七、落绪茧的收集、输送和分离	70
第二节 缫丝工艺管理	73
一、工艺条件	73
二、工艺检测	78
三、细度管理	78
四、给茧机管理	78

五、产量和落丝桶数计算	79
六、接缫	80
七、缫剩茧处理	81
八、丝小疵点及其防止	82
第三节 缫丝工艺设计	82
一、工艺设计概述	82
二、抽取样茧和茧质调查	83
三、立缫工艺初步设计	84
四、自动缫工艺初步设计	89
第四章 生丝后整理与检验	95
第一节 生丝复摇整理工艺	95
一、复摇工艺	95
二、整理	99
第二节 生丝检验	100
一、生丝检验的目的和要求	100
二、生丝检验项目	100
三、生丝检验程序	101
四、生丝检验方法	101
五、生丝分级	101
第五章 化学纤维生产方法概述	105
第一节 化学纤维资源与制造方法	105
一、化学纤维的资源	105
二、化学纤维的制造方法	106
第二节 成纤高聚物的性能要求	107
一、对成纤高聚物的一般性能要求	108
二、高分子链结构对成纤高聚物性能的影响	109
三、成纤高聚物的热稳定性	110
四、高聚物的结晶能力	111
第三节 纺丝流体的可纺性能	111

一、可纺性的概念·····	111
二、可纺性的基本理论·····	112
三、纺丝工艺中的可纺性问题·····	114
第四节 化学纤维的固化成形及其性能 ·····	116
一、化学纤维固化成形的基本特征·····	116
二、化学纤维固化过程的基本原理·····	117
三、不同纺丝方法中化学纤维的固化成形过程·····	118
四、常用化学纤维的主要性能·····	119
 第六章 熔体法纺丝成纱工艺 ·····	121
第一节 纺丝工艺过程概述 ·····	121
一、熔体法纺丝工艺的一般特点·····	121
二、纺丝线上丝条的直径变化和速度分布·····	122
三、熔体细流的冷却凝固·····	122
四、熔体纺丝过程的动力学·····	123
五、熔体纺丝纤维结构的形成·····	124
第二节 纺丝原料准备 ·····	125
一、直接纺丝·····	125
二、切片纺丝法原料的准备·····	126
第三节 纺丝成纱工艺 ·····	128
一、POY 丝的生产工艺·····	128
二、FDY 丝的生产工艺·····	131
三、纤维后加工成纱工艺·····	132
第四节 纺丝实例 ·····	135
一、POY 纺丝实例·····	135
二、用 POY 丝生产 DT 丝的生产实例·····	135
三、FDY 丝生产工艺实例·····	136
四、ATY 纺丝工艺实例·····	137
五、DTY 网络丝生产工艺实例·····	137
 第七章 溶液法纺丝成纱工艺 ·····	139

第一节 纺丝工艺过程概述	139
一、湿法纺丝	139
二、干法纺丝	140
第二节 纺丝原料准备	140
一、原料制备	140
二、纺丝溶液的制备	140
第三节 纺丝成纱工艺	142
一、湿法纺丝工艺	142
二、干法纺丝工艺	143
第四节 聚丙烯腈纤维的生产	144
一、聚丙烯腈的制备	144
二、纺丝溶液的制备	146
三、纺丝及后加工	147
 第八章 再生纤维素纤维干—湿法纺丝成纱工艺	149
第一节 概述	149
第二节 纺丝原料制备	150
一、化学木浆粕的制备	150
二、NMMO 的形成	151
三、纤维素的溶解	151
第三节 纺丝成纱工艺	152
一、纤维成形	152
二、影响纤维结构性能的因素	154
第四节 纤维生产实例	156
一、普通型 Lyocell 纤维的制造	156
二、交联型 Lyocell 纤维的制造	157
 第九章 长丝纱的卷绕成形工艺	160
第一节 长丝纱的卷装类型	160
一、圆柱形筒子	160
二、圆锥形筒子	161

三、其他形状的筒子·····	161
第二节 卷绕结构 ·····	162
一、卷绕原理·····	162
二、筒子的卷绕密度·····	165
三、丝圈的重叠·····	168
四、卷装中丝线张力对筒子卷绕成形的影响·····	170
五、筒子卷绕稳定性与卷绕成形分析·····	170
第三节 卷绕成形工艺 ·····	172
一、卷绕速度·····	172
二、导丝距离·····	173
三、张力装置形式及工艺参数·····	173
四、筒子卷绕长度·····	174
第四节 清纱、捻接与定长控制 ·····	174
一、清纱·····	174
二、接头·····	175
三、定长·····	175
 第十章 长丝纱的集束加工工艺 ·····	177
第一节 长丝纱的加捻集束工艺 ·····	177
一、加捻方向与加捻程度·····	177
二、上行式加捻与下行式加捻·····	180
三、加捻工艺的正常实施·····	182
四、倍捻加工·····	185
五、加捻变形的记忆加工·····	186
第二节 长丝纱的网络集束工艺 ·····	189
一、长丝纱的网络集束过程·····	189
二、网络喷嘴内气流的运动规律·····	190
三、网络集束的成纱机理·····	193
四、网络集束长丝纱的线状结构模型·····	195
五、影响网络结构的工艺因素分析·····	197
第三节 长丝纱的黏附集束工艺 ·····	198

一、黏附集束工艺的方法类型	198
二、黏附集束的机理	200
三、黏附集束的目标与影响因素	203

第十一章 纱线的风格改良加工 206

第一节 化纤长丝纱风格改良加工 206

一、化纤长丝纱的变形加工	206
二、花式纱线	210
三、混纤丝	212

第二节 蚕丝长丝纱的风格改良加工 212

一、以高弹性和高膨松性为目的的风格改良加工	213
二、包缠与复合化改良加工	214
三、光泽优化改良加工	215
四、增重加工	215

第二篇 织造篇

第十二章 原料的织前处理 218

第一节 生丝的织前处理 218

一、生丝检验	218
二、生丝使用	219
三、浸渍	219

第二节 其他原料的织前处理 223

一、原料检验	223
二、原料使用	224

第十三章 织前准备 226

第一节 络丝、并丝、捻丝设备与工艺 226

一、络丝	226
二、并丝	230

三、捻丝·····	235
第二节 定形与倒筒·····	239
一、定形·····	239
二、倒筒·····	243
第三节 整经方式与设备·····	244
一、分条整经·····	244
二、分批整经·····	247
三、拉伸整经·····	249
第四节 整经工艺设计与管理·····	249
一、分条整经工艺计算·····	250
二、分批整经工艺计算·····	251
三、整经张力·····	252
四、整经产量·····	253
五、整经病疵·····	254
第五节 上浆方式与设备·····	254
一、上浆方式·····	255
二、上浆设备·····	255
第六节 上浆工艺设计与管理·····	257
一、浆料·····	257
二、上浆工艺与管理·····	263
第七节 穿结经工艺与设备·····	268
一、穿经·····	268
二、结经·····	269
三、经停片、综框、钢筘·····	270
第八节 纬丝准备·····	274
一、纤管·····	274
二、卷纬成形与工艺要求·····	274
三、卷纬机械·····	276
四、卷纬产量计算与病疵·····	277
 第十四章 织物成形工艺·····	 279

第一节 开口运动	279
一、梭口	279
二、开口过程中经丝的伸长与张力	283
三、开口机构	286
第二节 引纬运动	297
一、梭子引纬	298
二、剑杆引纬	305
三、片梭引纬	308
四、喷射引纬	312
五、储纬器	319
第三节 打纬运动	324
一、打纬机构	325
二、打纬与织物的形成	328
第四节 送经运动	332
一、机械送经机构	332
二、电子积极送经机构	337
三、双轴制送经	340
第五节 卷取方式及其与送经运动的配合	341
一、卷取机构的分类和纬丝在织物中的排列方式	341
二、卷取机构及纬密计算	342
三、送经机构与卷取机构的配合	346
第十五章 多色纬织造	347
第一节 有梭织机的多色纬织造	347
一、升降式多梭箱装置	348
二、梭子分段	354
三、梭子分配与调配	355
四、梭箱纹板图编制	356
五、任意投梭机构与皮结移位装置	358
第二节 无梭织机的多色纬织造	358
一、喷射织机的选纬装置	359

二、剑杆织机的选纬装置·····	360
三、片梭织机的选纬装置·····	362
第十六章 织机的控制 ·····	365
第一节 启动制动控制 ·····	365
一、有梭织机的启动、制动·····	365
二、无梭织机的启动、制动·····	366
第二节 断丝自停控制 ·····	367
一、经丝断头电气自停装置·····	367
二、纬丝断头自停装置·····	368
第三节 生产动态的在线管理 ·····	373
一、织机工作状态的调整、监控及生产管理功能·····	373
二、停机防开车档·····	374
三、在线检验·····	375
四、织造车间计算机网络系统·····	375

第三篇 产品工艺篇

引言:机织物成形加工的工艺路线概述 ·····	378
第十七章 传统蚕丝产品生产工艺 ·····	380
第一节 生丝织物生产工艺 ·····	380
一、电力纺·····	380
二、双宫绸·····	384
第二节 色丝织物生产工艺 ·····	384
一、条格色丝织物·····	385
二、多色纬提花织物·····	388
第三节 绉效应织物生产工艺 ·····	393
一、利用加捻经、纬丝方法而形成绉效应·····	393
二、利用绉组织形成绉效应织物·····	396
第四节 多经轴织物生产工艺 ·····	397
一、产品风格特征·····	398