



FANGZHIGAILUN

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

纺织概论

主 编◆蒋耀兴 副主编◆冯 岑

Textile


 中国纺织出版社

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

中国纺织出版社 北京 100028

纺织概论

主 编 蒋耀兴
副主编 冯 岑

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书涵盖了纺织原料、纺纱工艺、机织工艺、针织工艺、非织造工艺等内容。全书共分为6篇,重点介绍纺织工程的纤维原料、工艺原理、工艺流程和设备等基础知识及现代纺织科技的最新进展情况。

本书可供纺织高等院校的轻化工程、服装工程、服装设计、染织设计等本专科学生用作教材,或是跨专业共选课教材;也可供纺织生产、纺织贸易、纺织科技专业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺织概论/蒋耀兴主编. —北京:中国纺织出版社,2005.2

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

ISBN 7-5064-3222-6/TS·1911

I. 纺… II. 蒋… III. 纺织-概论-高等学校-教材

IV. TS1

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第124191号

策划编辑:唐小兰 责任编辑:王文仙 责任校对:余静雯
责任设计:李 歆 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

电话:010-64160816 传真:010-64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

2005年2月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:25.25

字数:434千字 印数:1—4000 定价:45.00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出版部

前言

随着现代纺织科学和纺织工业技术的快速发展,纺织新材料、新设备、新工艺、新产品不断开发与应用,国内外纺织教育的教学内容和教学方式都有了较大变化。近些年,我国的纺织高等教育改革已经取得了很多有效的成果,新的国家专业目录也已开始实施。目前,国内外纺织高等教育缺乏一部能够反映纺织工程全貌的综合性教材,过去那种单科独进的教学方式尚不能适应纺织教学改革的需要。我们在引进、吸收和消化国外纺织新型设备的同时,要注重新技术、新工艺的应用,及时掌握国内外纺织科技动态,同时又要充分体现学科交叉这一现代科学技术发展的新特点。

纺织概论涵盖了纺织原料、纺纱工艺、机织工艺、针织工艺、非织造工艺等内容,体现出较好的综合性、系统性、新颖性和适应性。本教材在编写过程中,注重吸收国内外纺织新材料、新设备、新工艺、新产品开发研究等方面的成果,其主要特点有以下几个方面:

1. 纺织专业知识面较广,对纺织工程各工艺的衔接和交叉内容作了合理安排,编写内容具有较好的综合性和系统性。

2. 尽可能吸收现代纺织工业在新材料、新设备、新工艺和新产品方面的研究成果,具有新颖性。

3. 适应性较广,不仅能够适应与纺织工程密切相关的服装工程、服装设计和轻化(染整)工程等专业学生的培养要求,也适应工商管理、经济贸易专业学生,可拓宽其知识面。

4. 注重理论与生产实践相结合,以适应纺织工程技术人员、管理人员、科研人员业务学习的需要。

本教材由蒋耀兴主编,冯岑副主编。第一篇、第二篇、第三篇(第一、二、三、四、五、八章)由蒋耀兴编写,第三篇(第六、七章)由石小丽编写,第四篇由冯岑编写,第五篇由傅菊芬编写,第六篇由王国和编写,全书由蒋耀兴、冯岑统稿。因编者水平有限,教材中难免会有一些错误和不足,望读者不吝给予指正。

苏州大学 蒋耀兴

2004年9月

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

- | | |
|-----------------|----------------|
| 《纺织概论》 | 主编 蒋耀兴 副主编 冯 岑 |
| 《纺织材料实验技术》 | 主编 余序芬 |
| 《纤维材料近代测试技术》 | 主编 潘志娟 |
| 《丝纺织材料学》 | 主编 李栋高 |
| 《纺纱工艺与设备》 | 主编 郁崇文 |
| 《丝纺织工艺学》 | 主编 俞加林 |
| 《羊毛衫设计与生产工艺》 | 主编 孟家光 |
| 《针织服装设计与生产工艺》 | 主编 李 津 毛莉莉 |
| 《纺织品 CAD 原理与应用》 | 主编 顾 平 |
| 《纺织品色彩设计》 | 主编 荆妙蕾 |
| 《衣用纺织品学》 | 主编 蒋惠钧 |
| 《家用纺织品造型与结构设计》 | 主编 沈婷婷 副主编 陈蔚茹 |
| 《纺织品整理学》 | 主编 郭腊梅 |
| 《纺织机电一体化》 | 主编 汤友章 |
| 《纺织贸易学》 | 主编 石风俊 |

目录

第一篇 绪论	1
一、课程的主要任务	2
二、纺织基本原理体系	2
三、现代纺织技术的最新发展	5
第二篇 纺织原料	9
第一章 纺织纤维及其分类	10
第一节 天然纤维	11
第二节 化学纤维	17
第二章 纺织纤维基本性能	24
第一节 纺织纤维的长度和线密度	24
第二节 纺织纤维的力学性能	27
第三节 纺织纤维的吸湿性	30
第四节 纺织纤维的热学、电学和光学性能	33
第三章 新型纺织纤维	39
第一节 绿色环保型纺织纤维	39
第二节 仿真型差别化纤维	45
第三节 功能性纤维	49

第三篇 纺纱工艺	53
第一章 纺织原料的初步加工	54
第一节 轧棉	54
第二节 选毛、洗毛和炭化	56
第三节 苧麻纤维脱胶	58
第四节 蚕丝精练	60
第二章 开松与除杂	64
第一节 开松	64
第二节 除杂	73
第三章 梳理与成条	79
第一节 概述	79
第二节 两针面梳理的基本原理	81
第三节 针布	86
第四节 梳理机作用区的工作分析	90
第五节 梳理机的混和与均匀作用	98
第六节 剥取与成条	99
第四章 精梳	104
第一节 概述	104
第二节 精梳机的运动周期	107
第三节 精梳机喂给作用及工艺分析	109
第四节 精梳机梳理工艺分析	116
第五节 精梳机分离(拔取)接合工艺	119
第五章 牵伸、并合	124
第一节 牵伸基本原理	124
第二节 牵伸装置作用分析	135

第六章 纺纱工程前纺工艺	142
第一节 纺纱工程前纺工艺流程	142
第二节 粗纱	144
第七章 加捻与成纱	156
第一节 加捻的目的和作用	156
第二节 加捻方法	157
第三节 卷绕成形	159
第四节 纺纱张力和细纱断头	161
第八章 新型纺纱	169
第一节 概述	169
第二节 转杯纺纱	171
第三节 摩擦纺纱	175
第四节 喷气纺纱	180
第四篇 机织工艺	185
第一章 织前准备	187
第一节 络筒	187
第二节 整经	196
第三节 浆纱	205
第四节 穿结经	216
第五节 纬纱准备	219
第二章 织物织造	224
第一节 织机概述	224
第二节 开口	225
第三节 引纬	231
第四节 打纬	236
第五节 卷取与送经	238

第六节	辅助机构和织机的机电一体化	241
第三章	织物	244
第一节	织物的基本知识	244
第二节	织物组织与设计	246
第五篇	针织工艺	253
第一章	针织基础	254
第一节	概述	254
第二节	针织的基本概念	255
第三节	针织物基本结构参数和性能特点	256
第四节	针织机	259
第二章	纬编	260
第一节	纬编针织物的形成	260
第二节	纬编针织物组织的表示方法	266
第三节	纬编针织物组织	267
第四节	纬编生产工艺与设备	274
第三章	经编	280
第一节	经编针织物的形成	280
第二节	经编针织物组织的表示方法	288
第三节	经编针织物组织	290
第四节	经编生产工艺	297
第四章	针织成形产品的编织	303
第一节	毛衫的编织	303
第二节	袜子的编织	307

第五章 新型针织	313
第一节 新型结构的针织机	313
第二节 计算机技术在针织机械上的应用	315
第六篇 非织造工艺	321
第一章 概述	322
第二章 非织造布的原料	330
第一节 非织造用纤维	330
第二节 非织造用粘合剂	335
第三章 非织造成网技术	341
第一节 纤网	341
第二节 干法成网技术	342
第三节 湿法成网技术	348
第四节 聚合物挤压法成网技术	352
第四章 非织造加固技术	358
第一节 机械加固技术	358
第二节 化学粘合技术	364
第三节 热粘合技术	367
第五章 非织造布后整理技术	372
第一节 机械后整理技术	372
第二节 化学与功能后整理技术	374
第三节 层压与复整理技术	377
第四节 非织造材料及其应用	381
参考文献	386

第一篇

绪论

纺织工业是我国国民经济的重要支柱产业之一,纺织工业的发展曾经历过两次重大飞跃:第一次出现在约 2500 年前,中国手工纺织机器全面形成后的手工机械化;第二次出现起源于西欧的纺织生产大工业化,即“产业革命”。进入到 21 世纪,纺织工业正从传统纺织向现代纺织过渡,纺织产品已经突破了传统的服用与家用领域,它作为一种新型工程材料,广泛应用于其他产业领域,如农业工程、建筑工程、医学工程、环境工程、水利工程、交通工程、国防军事和航天航空工程等领域。如今,现代纤维技术的高速发展已成为现代纺织材料的基础,现代纺织工艺的突飞猛进大大拓宽了纺织品的应用领域。因此,现代纺织业的发展水平已经成为一个国家经济发达程度的重要标志之一。

一、课程的主要任务

纺织概论涵盖了纺织原料、纺纱工艺、机织工艺、针织工艺、非织造工艺等教学内容,力求遵循“加强基础、拓宽专业、提高创新和实践能力”的教学宗旨,积极吸收现代纺织的最新成果。本课程的主要任务是通过纺织概论的学习,掌握纺织工程的纤维原料、工艺原理、工艺流程和设备等基础理论知识,了解现代纺织科技的最新进展,为从事纺织科学技术研究、纺织产品开发、纺织工程管理、纺织企业管理、纺织品贸易等工作奠定纺织方面的知识基础。

二、纺织基本原理体系

纺织是一门工程技术,其主要任务是以纺织纤维为原料,经过纺织加工,制成各类纺织最终产品。纺织加工包括纺纱、织物成形和染整三个重要的工艺加工环节。

(一)纺纱工艺

纺纱是把纺织纤维制成纱或线的加工过程。纺纱的本质是充分解除纤维原料原有的局部横向联系(此过程被称之为“松解”),并牢固建立首尾相接的纵向联系(此过程被称之为“集合”)。在现有纺纱技术条件下,松解至集合尚不能一次完成,纺纱必须经过开松、梳理、牵伸和加捻四个重要的加工步骤(图 1-1)。

1. 开松

开松是把大的纤维团、块扯松成小块、小纤维束的作用过程,其主要目的是缩小纤维之间横向联系的规模,为以后进一步松解成为单纤维状态创造条件。从广义上看,原麻脱胶和蚕丝脱胶也属于“开松”范畴。

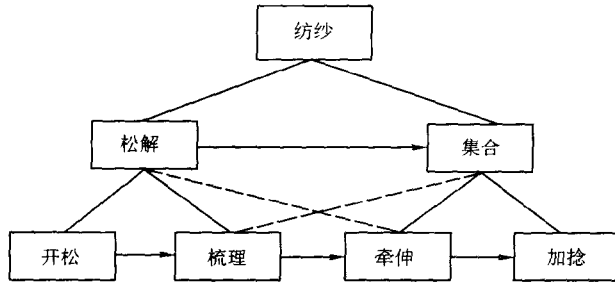


图 1-1 纺纱过程示意图

2. 梳理

梳理是用梳理机上密布的针齿,把纤维小块或小纤维束进一步松解成为单纤维状态的作用过程。经梳理后,纤维之间的横向联系被基本解除,但由于大多数纤维仍然呈屈曲状态,且带有弯钩,因此纤维之间仍然存在一定的横向联系,被松解的纤维能够形成纤维网,通过收集能成为细长的条子,逐步实现纤维沿纵向的顺序排列。

3. 牵伸

牵伸是把梳理后集束成形的条子进一步抽长、拉细,使条子逐步达到预定粗细的工艺过程。牵伸时纤维间产生相对位移,借助于摩擦作用,纤维弯钩被逐步消除,纤维从屈曲状态变为顺直。经过牵伸,条子内纤维之间的横向联系几乎被彻底解除,纤维沿着纱条方向取向,这为建立牢固而有规律的首尾相接的纵向联系创造了条件。

4. 加捻

加捻是借助于回转运动,把牵伸后细长的须条绕其自身轴线扭转,由此产生的经向压力使纤维之间的纵向联系得以固定。通过加捻作用,纱条获得了一定的力学性能。

除了上述四个主要作用之外,纺纱还包括一些其他作用,如混和、除杂、精梳和并合,这些作用统称匀净作用。引入这些作用的主要目的在于使产品更加均匀、洁净,提高成纱的质量。在纺纱过程中,为了保证前后各道工序顺利衔接,还必须引入各种形式的卷绕作用,如成卷、成条、络筒、成绞等,这些作用统称插入作用。当前后道工序实现了连续生产时,某些卷绕作用是可以省去的,例如,清棉和梳棉实现联合生产,就不必再制作棉卷。

(二) 织物成形工艺系统

根据织物的成形方法及原理,织物成形工艺分为机织成形工艺、针织成形工艺

和非织造织物成形工艺三种类型。

1. 机织成形工艺

机织主要以纱线为原料,是经过织前准备,用织机把互相垂直的经、纬纱线按一定交织规律编织成织物的工艺过程(图 1-2)。采用机织成形工艺加工的织物称机织物,机织是通过织机的开口、投纬、打纬、送经和卷取五大运动实现经、纬纱线交织的。

机织成形工艺的织前准备包括络纱、并纱、加捻、整经、穿(结)经、浆纱、卷纬、定形等工序。实际生产时,应根据织机类型、织物品种及纱线原料等情况,采用合适的准备工序,以满足生产需要。

从织机上落下的织物称织坯,在出厂或进行染整加工前,织坯必须经过检验、刷布、烘布、卷(折)布、分等、复检、修织、打印、包装等整理工序。

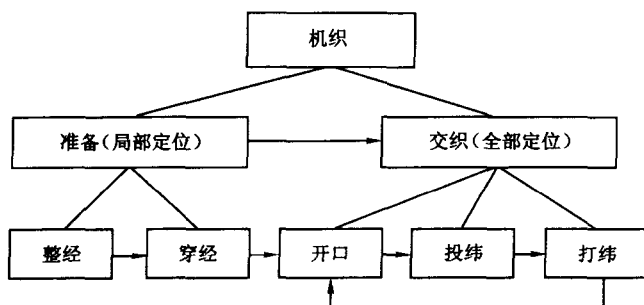


图 1-2 机织过程示意图

2. 针织成形工艺

针织成形工艺可分纬编和经编两种类型。

纬编针织是以纱线为原料,经织前准备,用纬编针织机将一根或多根纱线沿织物横向形成线圈,并将线圈做相互套结的工艺加工过程。

经编针织是以纱线为原料,经织前准备,用经编针织机将一组或多组纱线同时形成线圈,并将线圈做相互套结的工艺加工过程。

纬编或经编成圈过程一般都包括 10 个重要步骤,即退圈、垫纱、弯纱、带纱、闭口、套纱、连圈、脱圈、成圈和牵拉。

3. 非织造织物成形工艺

非织造布的成形工艺原理与传统的机织、针织工艺有很大差异。非织造布成形以纤维为原料,其工艺流程包括纤维准备、成网、粘合、烘干、后整理和成卷等工序。非织造布的制造方法见下表。

非织造布的制造方法

工艺	制造方法及内容
纤维准备	短纤维原料经过开松、除杂、混合等准备工序
成网	短纤维干法成网——可以采用机械成网(单网、平叠成网、横叠成网)、气流成网、离心动力法成网等方法 短纤维湿法成网——圆网法、斜网法 高聚物直接成网——可以采用静电法、纺粘法、熔喷法、裂膜法等成网方法
粘合	化学粘合法——包括饱和浸渍法、喷雾法、印花法、泡沫法等化学粘合法 机械粘合法——包括针刺法、水刺法、缝编法等机械粘合法 热粘合法——包括热刺法、热空气法、超声波法等热粘合法 自身粘合法——包括化学法、裂膜法等自身粘合法
烘燥	热风法、烘筒法、红外法等
后整理	机械法、化学法、高能法等
成卷	成卷、分切、包装等

(三)染整

染整是借助于化学、物理、物理化学或生物等作用,赋予纤维、纱线和织物以色彩、光泽、手感及功能效果的加工过程。染整工艺可以分为练漂、染色、印花和整理四个重要步骤,其加工过程如图 1-3 所示。

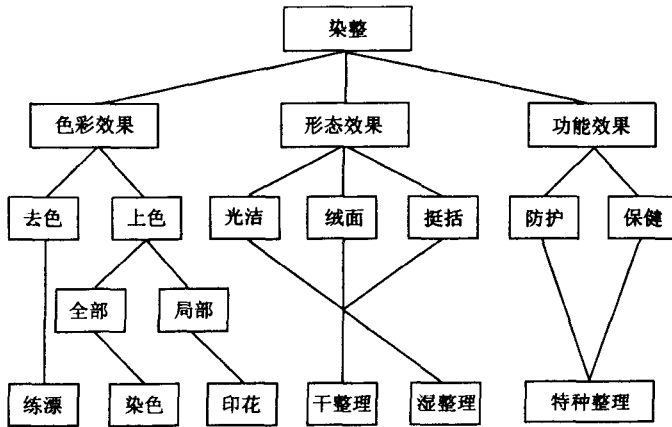


图 1-3 染整加工过程

三、现代纺织技术的最新发展

(一)现代纤维技术的最新发展

进入 21 世纪,天然纤维依然保持强劲的市场需求态势,随着生物技术的应用,改性羊毛、彩色棉等得到普遍推广应用,新型天然纤维开发取得一定进展,纯天然竹原纤维、桑皮纤维、罗布麻纤维及产品已开发成功。