



纺织高职高专“十一五”部委级规划教材

毛纺工程

MAOFANG GONGCHENG

平建明◆主 编
范尧明 蒋少军◆副主编
史志陶 陈锡勇◆主 审

 中国纺织出版社



纺织高职高专“十一五”部委级规划教材

毛 纺 工 程

平建明 主编

范尧明 蒋少军 副主编

史志陶 陈锡勇 主审



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书包括原毛初步加工、羊毛与化学纤维的选配、粗梳毛纺与精梳毛纺等内容。主要阐述毛纺设备的主要机构与作用、运动分析、工艺原理、质量管理的先进经验与主要技术途径、典型机台的传动与工艺计算等内容,同时对引进设备作了简要的介绍。

本书可作为纺织类高职高专院校纺织工程专业的教科书,也可作为相关技术培训的教材,并可供毛纺织企业的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

毛纺工程/平建明主编. —北京:中国纺织出版社,2007.9

纺织高职高专“十一五”部委级规划教材

ISBN 978-7-5064-4472-9

I. 毛… II. 平… III. 毛纺织-高等学校:技术学校-教

IV. TS13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 099272 号

策划编辑:张冬霞 责任编辑:王军锋 责任校对:陈 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

2007 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18

字数:345 千字 定价:45.00 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

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的需求,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。在此基础上,中国纺织服装教育学会与我社共同组织各院校制订出“十一五”部委级教材规划。为在“十一五”期间切实做好国家级及部委级高职高专教材的出版工作,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,并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能,章后附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。

(2) 突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育 and 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

本教材是为了满足纺织高职高专毛纺专业教学以及企业生产的需要编写的,可作为纺织高职高专院校纺织工程专业的教科书,也可作为相关技术培训班的代用教材,并可供毛纺厂技术人员参考。

本教材根据高职高专的培养目标与特点,强调了毛纺工程应用,突出了新设备、新工艺,取材于当前国产设备定型的较新设备和成熟的实用性理论,并加强了工艺分析、工艺调整与质量控制等方面的知识,具有一定的深度、广度和适应性。

本教材由常州纺织服装职业技术学院平建明副教授编写绪论及各章节中的新设备介绍;陕西纺织服装职业技术学院孙春芳高级讲师编写第一章第一节、第二节、第三节;常州纺织服装职业技术学院陶建勤副教授编写第二章、第六章第二节;沙洲职业工学院范尧民副教授编写第三章第一节和第四章第二节;安徽纺织职业技术学院冯本茹副教授编写第三章第二节;泰州职业技术学院杨朝志工程师编写第四章第一节、第三节、第四节;河南纺织专科学校黄海讲师编写第五章第一节、第二节、第三节、第四节;盐城纺织职业技术学院姜为青副教授编写第五章第五节和第六章第一节、第三节、第五节;江阴职业技术学院张素俭副教授编写第六章第四节、第六节;兰州理工大学蒋少军副教授编写第七章。最后由平建明、范尧民、蒋少军负责统稿,各章节内容具体增删由平建明把关。教材由沙洲职业工学院史志陶副教授和常州纺织服装职业技术学院陈锡勇副教授主审。

《毛纺工程》教材编写组

2006年5月



课程设置指导

本课程设置意义 《毛纺工程》是纺织类专业的一门必修专业课程,主要任务是学习毛纺加工的工艺过程、各工序的任务及设备的结构组成与作用原理、工艺因素、质量控制、新原料、新技术等,对学生专业理论知识的丰富、实践动手能力的培养、知识面的拓展有着重要的作用。

本课程教学建议 教学中应贯彻理论与实际相结合的原则,在理论上应强调基本概念与原理;各工序的基本理论和选用设备的教学要与生产实践相结合,学生应查阅有关专业资料,收集毛纺发展的新信息,培养学生多渠道获取专业知识的能力;选讲的机型以国产定型的、目前普遍使用的为主,对引进的、较先进的国外设备作适当的介绍;本课程建议 100 课时,每课时讲授字数建议控制在 4000 字以内,教学内容包括本书全部内容。

本课程教学目的 掌握现代毛纺生产的工艺流程及有关的专业术语;掌握毛纺生产各工序工艺参数内容及其设计原则;了解毛纺加工设备种类与结构组成,掌握重点工序所用设备主要作用原理和工艺调整方法;掌握毛纺产品及其半制品质量要求和评定方法。

绪 论 毛纺基础知识	1
第一节 毛纺工业发展简史	1
一、世界毛纺工业发展概况	1
二、我国毛纺工业发展概况	1
三、我国毛纺工业和世界先进水平相比的差异	2
第二节 毛纺纺纱系统和产品种类	2
一、毛纺加工系统	2
二、毛纺织产品分类与编号	3
第三节 毛纺原料	4
第四节 毛纺工艺流程	5
一、精梳毛纺工艺流程	5
二、粗梳毛纺工艺流程	5
思考题	6

第一篇 羊毛初步加工

第一章 原毛准备	9
第一节 选毛	9
一、选毛的目的	9
二、选毛的依据	10
三、选毛的步骤与方法	12
四、选毛的质量要求	13
五、选毛工作的条件	14
第二节 洗毛	16
一、洗毛的重要性	16
二、LB023 型洗毛联合机	17
三、洗毛用剂	24
四、洗毛工艺分析	26
五、洗毛新技术与新设备	29

第三节	炭化	32
一、炭化的目的		32
二、炭化原理		33
三、散毛炭化设备与工艺		33
四、炭化羊毛的质量控制		35
五、炭化新工艺		36
思考题		37
第二章	混料准备	39
第一节	配毛	39
一、配毛的意义		39
二、配毛原则		40
三、配毛注意事项		40
四、配毛计算		42
第二节	和毛加油	44
一、和毛加油的任务		44
二、和毛加油的基本步骤		45
三、和毛系统		45
四、和毛油的配制		50
五、混料的质量控制		52
六、新型和毛设备		52
思考题		55

第二篇 粗梳毛纺

第三章	粗梳毛纺	59
第一节	粗纺梳毛工程	59
一、概述		59
二、自动喂毛机		61

三、梳理机	64
四、过桥机	76
五、成条机	78
六、粗纺粗纱质量控制	85
七、粗纺梳毛机新设备	87
第二节 粗纺细纱机	89
一、概述	89
二、粗纺环锭细纱机	91
三、粗纺走锭细纱机	107
四、粗纺细纱的质量控制	109
思考题	112

第三篇 精梳毛纺

第四章 毛条制造	117
第一节 概述	117
一、毛条制造的任务	117
二、毛条分类	117
三、毛条制造工艺流程	118
第二节 精纺梳毛与精纺梳毛机	118
一、精纺梳毛的任务	118
二、精纺梳毛机	118
三、毛纺金属针布	123
四、除草装置	125
五、B272A 型精纺梳毛机工艺参数选择	126
六、国外精纺梳毛机介绍	128
第三节 针梳	130
一、针梳作用	130
二、针梳设备	130

三、针梳工艺参数选择	136
四、针梳质量控制	138
第四节 精梳	138
一、精梳机的任务和分类	138
二、B311C 型精梳机的组成及工作过程	139
三、B311C 型精梳机工作周期	140
四、B311C 型精梳机各主要机件的传动	142
五、B311C 型精梳机的工艺原理和工艺调节	143
六、精梳毛条质量控制	150
七、精梳机新技术介绍	150
思考题	152
第五章 前纺工程	153
第一节 概述	153
一、前纺的任务	153
二、前纺加工系统及其发展	154
三、前纺工艺制定原则	154
第二节 条染复精梳	156
一、条染复精梳工艺的应用及产品特点	156
二、条染复精梳的任务及工艺流程	156
三、条染复精梳设备	158
四、条染复精梳质量控制	161
第三节 混条	163
一、混条的任务	163
二、混条设备	163
三、混条工艺设计	165
四、混条质量控制	170
五、新型混条机简介	171

第四节 前纺针梳	172
一、前纺针梳的任务	172
二、前纺针梳机	172
三、自调匀整装置	175
四、前纺针梳工艺设计	179
五、前纺针梳质量控制	180
六、新型针梳机介绍	181
第五节 粗纱工序	184
一、粗纱的任务	184
二、设备种类和特点	184
三、FB441 型无捻粗纱机	185
四、B465A 型有捻粗纱机	190
五、粗纱质量控制	191
六、引进粗纱机简介	193
思考题	195
第六章 后纺工程	197
第一节 概述	197
一、任务	197
二、后纺生产的工艺流程	197
第二节 精纺细纱	198
一、精纺细纱的任务	198
二、精纺细纱设备	198
三、精纺细纱工艺	213
四、精纺细纱的质量要求	215
五、赛络纺技术	217
六、紧密纺技术	219
第三节 并线工序	221

一、并线的任务	221
二、并线机的工艺过程和组成	221
三、并线疵品及产生原因	227
第四节 捻线工序	227
一、捻线机的任务	227
二、捻线机	227
三、花色捻线	229
四、花式捻线机	231
第五节 蒸纱工序	234
一、蒸纱的任务	234
二、蒸纱设备和蒸纱工艺	235
三、蒸纱后的毛纱质量要求及注意事项	237
第六节 络筒工序	238
一、任务	238
二、设备	238
三、络筒工艺	239
四、络筒的质量控制	243
思考题	245
第七章 绒线	246
第一节 绒线基本知识	246
一、绒线原料	246
二、绒线分类	247
三、绒线品号规定及命名	248
四、绒线成品规格	249
第二节 绒线生产	250
一、绒线纺纱生产工艺	250
二、绒线的品质特征和服用性能	254

三、绒线的物理性质及指标	256
第三节 产品设计	256
一、原料的选用	257
二、成品的规格设计	257
三、坯线设计	258
四、工艺设计	259
五、细纱工艺参数	260
六、后纺工艺参数	260
七、设计举例	260
思考题	261
参考文献	262

绪论 毛纺基础知识

● 本章知识点 ●

1. 毛织品的产品种类及特点。
2. 毛纺工艺流程及其与棉纺工艺流程的区别。
3. 毛纺工业的原料。

第一节 毛纺工业发展简史

一、世界毛纺工业发展概况

英国是毛纺工业起步最早的国家。早在 12 世纪,英国的养羊业就得到了发展;到了 14 世纪,毛纺工业已具相当规模,集中的大型加工厂大量增加。随着科学技术的进步,纺织生产工具得到了不断改革。18 世纪 60 年代,以蒸汽机的使用为主要标志,开始了纺织工业的机械化。从此,用机器生产代替了手工生产。19 世纪,以电力工业为标志的第二次技术革命促进了纺织工业生产规模的扩大。自动化程度的提高,使纺织工业得到迅速发展。继英国之后,美国、法国、德国和比利时等国都相继发展了现代化的毛纺工业。在第二次世界大战以前,这些国家都是毛纺工业很发达的国家。

从 20 世纪 70 年代之后,由于高新技术的广泛应用,毛纺企业由传统劳动力密集型向技术密集型、知识密集型发展。在国际上,毛纺工业发生了巨大变化。许多毛纺工业高度发达的工业化国家,毛纺工业开始萎缩、下降,最突出的是英国、美国、法国和德国等。日本发展毛纺工业较晚,第二次世界大战后,利用国外资金、原料,毛纺生产得到迅速发展。意大利是毛纺工业发展最快的国家,特别是 20 世纪 70 年代,世界发达国家毛纺工业都有所下降,唯独意大利一直高速发展,目前毛纺产品出口居世界第一位。

二、我国毛纺工业发展概况

早在八千年前我国就开始用羊毛做衣着用品了,但用机器生产还只是起始于 1876 年。我国最早的毛纺织厂是 1876 年建在甘肃兰州的甘肃织呢总局,由清政府陕甘总督左宗棠决策创办,全部设备从德国引进。早期发展非常缓慢,而且大多是粗纺厂。20 世纪 30 年代才引进精纺设备。到 1949 年新中国成立,我国只有 13 万锭毛纺设备,而且 90% 毛纺设备集中在沿海一带,仅上海就占了 73.5%。随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,毛纺工业得到了发展。到 1980 年,我国毛纺设备已达 60 万锭,采用了我国自行制造的全套毛纺织染

设备;在新疆、内蒙、西藏和其他地区建立了新厂,改变了毛纺布局不合理和设备落后的局面;在原料使用上,由于大力培育和改良羊种,改良羊毛产量已占全国羊毛产量的 50% 左右。毛纺工业中使用国产羊毛已占羊毛原料的 80%;化学纤维占毛纺原料的 43%。产量居世界第一的高级毛纺原料——山羊绒也得到了合理的使用。毛纺产品的品种、数量、质量有了很大的提高,产品远销许多国家。20 世纪 80 年代初开始,由于我国实行了改革开放政策,乡镇毛纺企业如雨后春笋般地建立起来,使我国毛纺工业进入新的发展时期,到 2005 年,我国有毛纺设备 400 万锭。在产品质量上,不断改善织物外观和组织规格,改进产品的实物质量、服用性能;在品种上,从素色到花色,从机织到针织,从生活用品到工业用品,各类产品品种齐全;在生产设备上,大量引进世界一流毛纺设备。目前,我国毛纺产品已远销欧美、日本、韩国、东南亚、非洲等国家和地区,在国际市场有一定的影响,是我国出口创汇的重要商品。

三、我国毛纺工业和世界先进水平相比的差异

当前我国毛纺工业与世界先进水平相比差异仍然较大。目前,国外毛纺先进水平主要表现为产品齐全、品种繁多、原料利用广泛。如精纺高档呢绒采用 70 支(品质支数)以上的细羊毛,混用少量蚕丝、羊绒等高档原料;中档产品采用 60~66 支(品质支数)羊毛,混用涤纶、蚕丝等。针织羊毛衫向轻薄和粗厚两个方向发展,需要进行防缩、防起球和耐洗处理。粗纺高档呢绒采用细毛、羊绒、兔毛、马海毛等高级原料,采用长顺毛和立绒处理,轻柔而有身骨;中低档采用粗次毛、再用毛与化学纤维混纺,价格低廉,风格多样。工艺设备方面,采用低排污洗毛、自动和毛流水线;高速大卷装、高去草能力的梳毛机;高速精梳带自调匀整、自动换筒针梳;细纱机采用 SKF 大摇架、回转钢领。大多数设备带有计算机控制与数据处理系统。纺织材料测试普遍采用乌斯特(Uster)均匀度仪和毛纤维长度自动测量仪等。

我国毛纺工业与国外先进水平相比,差距在于毛纺设备的自动化、连续化程度还不高,机台单产和劳动生产率低;在原料上,大部分国产原料的产质量还不能满足生产的要求;我国的呢绒产品质量因后整理技术水平较低,与英国、日本、德国等相比尚有一定的差距。

第二节 毛纺纺纱系统和产品种类

一、毛纺加工系统

根据毛纺产品用途不同,毛纺工业可用不同的原料、不同的加工工艺生产出多种多样的产品,有的轻薄毛纺产品的纱线线密度达 5.8 tex 以下,有的厚重毛纺产品的纱线线密度则达 292 tex。毛纺工业根据产品要求和加工工艺的不同,分为精梳毛纺和粗梳毛纺两大系统。

(一)精梳毛纺系统

精梳毛纺在工艺上经过精梳去除过短纤维,条子用牵伸法抽长拉细。原料用较长的纤维(一般在 60 mm 以上),长度、细度要求均匀,一般使用新羊毛。精梳毛纱内纤维基本伸直

平行,故其条干均匀、表面光洁。毛纱线密度一般为 $16.7 \sim 33.4 \text{ tex}$ ($60 \sim 30$ 公支),单纱强力较大。精纺织物表面光洁,有光泽,织纹清晰,一般较轻薄,手感坚、挺、爽。

(二)粗梳毛纺系统

粗梳毛纺在工艺上不经过精梳,毛网用分割法变细。原料用较短的纤维,长度、细度的均匀性无严格要求,可以利用精梳下脚毛、回毛、再用毛。毛纱中的纤维排列杂乱,故其条干均匀度低、表面有毛茸。毛纱线密度一般大于 50 tex (20 公支)。单纱强力较低,但织物经整理后强度并不差。粗纺织物表面有茸毛,一般织纹不明显,比较厚重,手感柔软而有弹性。

二、毛纺织产品分类与编号

(一)毛纺产品的分类

1. **精梳毛纺产品** 属于精梳毛纺产品的有精纺毛织品、绒线(包括针织纱)和长毛绒。

(1)精纺毛织品:精纺毛织品包括哔叽、华达呢、啥味呢、花呢、凡立丁、女式呢、直贡呢、马裤呢等。这些产品又有纯毛、混纺与纯化学纤维之分。

(2)绒线:绒线分为编织绒线与针织纱两大类。每一类又分为纯毛、混纺与纯化学纤维三种。各种绒线又有不同的线密度。编织绒线多为四合股,单纱线密度多为 $41.7 \sim 166.7 \text{ tex}$ ($24 \sim 6$ 公支)。针织纱多为两合股,单纱线密度一般为 $18.5 \sim 71.4 \text{ tex}$ ($54 \sim 14$ 公支)。

(3)长毛绒:长毛绒织物绒毛经久挺立,不倒塌,受外力后恢复原状快,光泽好,绒毛丰满。一般都用三级、四级羊毛制成。

2. 粗梳毛纺产品

(1)粗纺呢绒及毛毯:粗纺呢绒主要有麦尔登、大衣呢、制服呢、学生呢、海军呢、劳动呢、大众呢、法兰绒、海力斯、女式呢和花呢等。毛毯主要有提花毛毯、素毯、道毯、格毯和印花毯等。这些产品也有纯毛、混纺和纯化学纤维之分。

(2)工业用呢:百分之八十以上工业用呢类的产品为造纸毛毯,也有其他工业用呢,如纺织厂用的滤气呢、冶金企业用的过滤呢、化工厂用的滤碱呢、建材厂用的石棉瓦毯以及银幕用的银幕呢和印刷用的邮票呢等。

不同的产品对原料要求也不相同,但都要求含草刺少。为了增加强力,可在原料中掺用 $10\% \sim 30\%$ 的 $5.5 \sim 6.6 \text{ dtex}$ 锦纶。

(3)地毯纱:织地毯用的毛纱是地毯纱,使用的原料多为三级、四级毛。

(二)毛纺织产品的编号

1. **呢绒、毛毯的编号** 呢绒、毛毯的编号采用 5 位数表示。第一位表示原料和工艺,如 0 为纯纺粗纺;1 为化学纤维和毛混纺粗纺;2 为纯毛精纺;3 为化学纤维和毛混纺精纺;4 为纯化学纤维精纺;6 为毛毯;7 为纯化学纤维粗纺。第二位表示大类:1 为精纺哔叽;粗纺麦尔登,毛毯为素色棉经毛纬;2 为精纺华达呢,粗纺大衣呢,毛毯为素色毛经毛纬;3 为精纺中厚花呢,粗纺制服呢,毛毯为棉经毛纬道毯;4 为精纺中粗花呢,粗纺海力斯,毛毯为毛经毛纬道毯;5 为精纺凡立丁、派力斯,粗纺女式呢,毛毯为棉经毛纬提花毯;6 为精纺女衣呢,粗纺法兰绒,毛毯为印花毯;7 为精纺贡呢,粗纺粗花呢,毛毯为格子毯;8 为精纺薄花呢,粗纺