




纺织高等教育“十一五”部委级规划教材

新型纺纱

(第2版)

谢春萍 徐伯俊 主编

XINXING FANGSHA

 中国纺织出版社

策划编辑：江海华
责任编辑：王军锋

新型纺纱（第2版）

内容提要

本书较系统地介绍了目前较成熟的新型纺纱方法，如转杯纺纱、喷气纺纱、摩擦纺纱、自捻纺纱、涡流纺纱、平行纺纱等的加工流程、纺纱原理、加工设备及其应用。同时，对近年来在环锭纺纱机上出现的新型纺纱方法，如紧密纺、赛络纺、赛络菲尔纺、包芯纺、竹节纱、色纺纱也作了系统介绍。并设专章对几种主要的新型纺纱方法和质量进行对比，以利于选用各种原料开发新产品，适应市场需要。

本书为高等纺织院校纺织工程专业的教材，也可作为有关科研、工程技术、商贸、管理人员的参考用书。



[Http://www.c-textilep.com](http://www.c-textilep.com)
(资源下载中心)

ISBN 978-7-5064-5655-5



9 787506 456555 >

定价：35.00元



纺织高等教育“十一五”部委级规划教材

新型纺纱

(第2版)

谢春萍 徐伯俊 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书较系统地介绍了目前较成熟的新型纺纱方法:转杯纺纱、喷气纺纱、摩擦纺纱、自捻纺纱、涡流纺纱、平行纺纱等的加工流程、纺纱原理、加工设备及其应用。同时,对近年来在环锭纺纱机上出现的新型纺纱方法,如紧密纺、赛络纺、赛络菲尔纺、包芯纺、竹节纱、色纺纱也作了系统介绍。并设专章对几种主要的新型纺纱方法和质量进行对比,以利于选用各种原料开发新产品,适应市场需要。

本书为高等纺织院校纺织工程专业的教材,也可作为有关科研、工程技术、商贸、管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

新型纺纱/谢春萍,徐伯俊主编.—2版.—北京:中国纺织出版社,2009.9

纺织高等教育“十一五”部委级规划教材

ISBN 978-7-5064-5655-5

I. 新… II. ①谢…②徐… III. 新型纺纱—高等学校—教材 IV. TS104.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第073768号

策划编辑:江海华 责任编辑:王军锋 责任校对:寇晨晨
责任设计:李 然 责任印制:周文雁

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

1999年1月第1版 2009年9月第2版

2009年9月第6次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12.25

字数:241千字 定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

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,着力提高大学生的学习能力、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,合理制订实践教学方案,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本科教材的出版工作,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,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

环锭纺纱机应用于生产已近两个世纪,其机构简单、适纺线密度覆盖面广、成纱质量好,目前在纺织生产中仍占主导地位。但由于环锭纺纱的加捻与卷绕同时进行,大幅度提高产量受到了钢丝圈线速度等因素限制,因此,从20世纪60年代开始,出现了各种新型纺纱方法,如转杯纺、喷气纺、摩擦纺和平行纺(包缠纺),已与环锭纺并列为五大实用纺纱方法。随着科学技术的不断发展,近年来环锭纺纱机上的新型纺纱方法也层出不穷。为了发展我国的纺纱新技术,利用各种原料和方法开发新产品,以满足国内外市场的需求,本书力求理论联系实际,注重教材的先进性、前瞻性、通用性和实用性,对目前较成熟的新型纺纱方法进行了系统分析介绍。

本书由谢春萍、徐伯俊主编,其中第一章、第二章由方景芳、谢春萍编写;第三章由徐伯俊编写;第四章、第七章由吴敏编写;第五章、第八章由谢爱民编写;第六章由方景芳、连军、苏旭中编写。最后由谢春萍统稿,经徐伯俊修改,最终由谢春萍定稿。

由于编者水平有限,书中欠妥和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2009年6月



课程设置指导

本课程设置意义 本课程为纺织工程专业本科生的必修专业课。学生在学完纺纱原理和设备等主干课程后,需进一步了解并掌握国内外各种新型纺纱的基本工艺和原理、先进设备及其新产品开发,为从事纺织生产、纺织品贸易、纺织科研打下良好的基础。

本课程教学建议 “新型纺纱”课程作为现代纺织工程各专业的主要课程,建议设置在 36~40 课时,每课时讲授字数建议控制在 8000 字以内,教学内容包括本书全部内容。

纺织工程专业“纺织工艺”、“纺织品设计”、“家用纺织品设计与工艺”等作为必修课,有关染整、服装类、装饰品类、纺织品贸易专业作为选修课,建议学时 32 课时,每课时讲授字数建议控制在 4000 字以内,选择与专业有关内容教学。

本课程教学目的 通过本课程的学习,学生应掌握目前较成熟的新型纺纱方法,如转杯纺、喷气纺、摩擦纺、自捻纺、涡流纺、平行纺等的原料选用、加工流程、纺纱原理、加工设备及各种新产品开发、新型纺纱方法和质量对比等知识;同时系统掌握近年来在环锭纺纱机上出现的新型纺纱方法,如紧密纺、赛络纺、赛络菲尔纺、包芯纺、竹节纱、色纺纱、花式纱等纺纱系统。

(说明:本范例仅供参考,各学校可根据实际教学情况进行适当的调整。)

第一章 概述	1
第一节 环锭细纱机存在的问题	1
一、钢丝圈和纺纱张力的制约	1
二、气圈稳定性的影响	1
第二节 新型纺纱的分类与比较	1
一、新型纺纱的分类	1
二、自由端纺纱和非自由端纺纱	2
三、主要新型纺纱的比较	3
四、新型纺纱的特点	4
思考题	5
第二章 转杯纺纱	6
第一节 概述	6
一、转杯纺纱的发展概况	6
二、转杯纺纱基本原理与工艺过程	8
三、转杯纺纱系统与前纺工艺	11
第二节 纤维的喂给、分梳与除尘	15
一、喂给机构	15
二、分梳机构	16
三、除杂机构	19
第三节 纤维的转移与输送	22
一、转移与输送的目的与要求	22
二、纤维输送运动作用分析	22
第四节 纱条的形成与凝聚	23
一、纺纱杯中纤维的凝聚与并合	24
二、纺纱杯中纤维的剥离与加捻	25
三、纺纱杯的结构与成纱质量	34
第五节 转杯纱的成纱结构与性能	35
一、转杯纱的结构	35

二、转杯纱的特点与性能	36
三、转杯纺纱疵的成因	37
第六节 转杯纱的适纺性能及改进	39
一、纤维性质对转杯纺的影响	39
二、转杯纺低线密度纱与针织用纱	40
三、转杯纺化纤或混纺原料	41
四、转杯纺麻纤维	41
五、转杯纺细丝	42
六、转杯纺毛	42
七、转杯纺羊绒	42
第七节 转杯纺纱机的自动化与高速化	43
一、转杯纺纱机的自动化	43
二、转杯纺纱的高速化	44
思考题	45
第三章 喷气纺纱	47
第一节 概述	47
一、喷气纺发展概况	47
二、喷气纺成纱工艺过程	47
三、喷气纺纱的成纱原理	48
四、典型喷气纺纱机的技术特征	50
五、喷气纺纱系统与前纺工艺	50
第二节 喷气纺牵伸机构与作用	51
一、牵伸类型与特点	51
二、牵伸机构	53
三、牵伸工艺	55
第三节 喷气纺加捻机构与作用	57
一、喷嘴的作用与组成	57
二、喷嘴的结构与型号	58

三、加捻过程及加捻原理	62
四、MVS 型喷气涡流纺纱机喷嘴结构与作用原理	65
第四节 纱条的卷绕与成形	68
一、卷绕比	68
二、卷绕角	68
第五节 喷气纱的成纱结构与性能	69
一、喷气纱的结构	69
二、喷气纱的特点与性能	70
第六节 喷气纱的适纺性及产品开发	71
一、喷气纱的适纺性	71
二、产品开发	71
第七节 喷气纺纱机的自动化	72
一、喷气纺纱机的自动落筒与自动打结	72
二、监测系统	73
第八节 喷气纺纱存在的问题及未来展望	74
一、MJS 喷气纺纱存在的问题	74
二、市场前景和未来发展	74
思考题	75
第四章 摩擦纺纱	76
第一节 概述	76
一、摩擦纺纱的发展概况	76
二、摩擦纺纱基本原理与工艺流程	78
三、摩擦纺纱系统与前纺工艺	78
第二节 摩擦纺喂入与分梳	79
一、条子喂入与排列	79
二、纱芯层与外包层的组分	80
三、棉条的分梳	80
第三节 纤维的输送和转移	80

一、输送与转移的目的与要求	80
二、纤维输送运动作用分析	81
第四节 摩擦纺加捻机构与作用	84
一、摩擦纺加捻的基本原理	84
二、加捻作用分析	85
第五节 摩擦纱的成纱结构与性能	92
一、摩擦纱中的纤维形态	92
二、摩擦纺的成纱结构	93
三、摩擦纱的特点和性能	94
第六节 摩擦纺的适纺性能及产品开发	97
一、起绒织物	97
二、服装用织物	98
三、装饰用织物	99
四、工业用布和特种性能用布	100
五、废纺织物	101
思考题	101

第五章 自捻纺纱	102
第一节 概述	102
一、自捻纺概况	102
二、自捻纺纱基本原理与工艺过程	102
三、自捻纺纱系统与前纺工艺	104
第二节 自捻纺牵伸机构与作用	105
一、牵伸类型与特点	105
二、牵伸机构	106
三、牵伸工艺	106
第三节 自捻纺加捻机构与作用	109
一、自捻纺纱机加捻机构	109
二、搓捻机构的传动与分析	109

三、加捻工艺参数的选择与控制	110
第四节 自捻纱的成纱结构与性能	113
一、自捻纱的结构	113
二、自捻纱的特点与性能	115
第五节 自捻纱的适纺性能及产品开发	116
一、膨体腈纶类	116
二、色纺中长化纤类	117
三、羊毛类	117
四、苧麻类	118
五、维纶类	118
思考题	119
第六章 新型环锭纺纱	120
第一节 紧密纺纱	120
一、紧密纺原理	120
二、紧密纺装置	121
三、紧密纺技术的优势	127
四、紧密纺纱线的结构与性能	128
第二节 赛络纺与赛络菲尔纺纱	131
一、赛络纺纺纱机理	131
二、赛络纺粗纱工艺特点和技术措施	132
三、赛络纺细纱工序的工艺特点和技术关键	132
四、赛络纺成纱质量情况	133
五、赛络菲尔纺	135
第三节 包芯纱	141
一、包芯纱的特点	141
二、包芯纱的分类	141
三、包芯纱纺纱装置	142

四、包芯纱纺制关键	143
五、包芯纱疵点及其防治措施	144
六、包芯纱产品开发与应用	144
第四节 竹节纱	145
一、竹节纱控制装置	145
二、纺竹节纱的生产工艺	147
三、竹节纱织物的品种与风格	147
第五节 色纺纱	149
一、色纺纱的生产特点	149
二、色纺纱的生产技术难点及要点	149
三、色纺纱的主要品种及用途	150
四、我国色纺纱生产状况及对策	151
思考题	152
第七章 其他新型纺纱	153
第一节 涡流纺纱	153
一、概述	153
二、涡流纺纱的主要工艺	156
三、涡流纺的成纱结构与性能	158
四、涡流纺的适纺性及产品开发	159
第二节 平行纺纱	162
一、概述	162
二、平行纺纱机主要机构及工艺参数	163
三、平行纺的成纱结构和性能	169
四、平行纺的适纺性及产品开发	169
思考题	171
第八章 新型纺纱展望与成纱质量比较	173
一、主要新型纺纱方法的现状和发展	173

二、对新型纺纱技术的展望	178
三、新型纺成纱质量比较	179
思考题	180
参考文献	181

第一章 概述

本章知识点

1. 自由端纺纱与非自由端纺纱。
2. 新型纺纱特点对比。
3. 新型纺纱与传统环锭纺纱特点对比。
4. 新型纺纱发展及趋势。

第一节 环锭细纱机存在的问题

一、钢丝圈和纺纱张力的制约

环锭细纱机的加捻和卷绕作用是同时进行的。钢丝圈绕钢领一周即在纱线上加入一个捻回,同时利用锭子速度与钢丝圈速度之差,将纱线卷绕到筒管上。所以锭子与钢丝圈既要完成加捻作用又要完成卷绕作用。实际上,筒管的作用主要是为了完成卷绕,其转速比锭速慢得多。因此,利用筒管套在锭子上并与锭子一起高速回转是不合理的。锭子高速必然引起钢丝圈高速,由于钢丝圈线材截面小,高速回转产生的热量不易散发,容易烧毁,由此产生飞圈而造成细纱断头。同时,纱线张力与钢丝圈离心力成正比,而离心力又与锭速的平方成正比,因此锭速提高,纱线张力也剧增而造成细纱断头。所以,环锭细纱机要进一步提高速度,会受到钢丝圈线速度和纱线张力的制约。

二、气圈稳定性的影响

环锭细纱机在加捻卷绕过程中,因钢丝圈高速回转,纱线在导纱钩和钢丝圈之间会产生气圈。锭子高速后,使纱线张力与其波动增大,从而影响气圈的稳定性并增加断头。特别当锭子与筒管的同心度存在偏差时,因筒管振动而引发锭子振动,严重时会发生“跳筒管”现象,加剧断头。

可见,环锭纺纱机要大幅度提高产量还受到很多不利因素的限制。因此,为增加纺纱效率,各种新型纺纱方法随之问世。

第二节 新型纺纱的分类与比较

一、新型纺纱的分类

新型纺纱的种类很多,就加捻方法和成纱机理可作如下分类。

1. 按加捻方法分 可分为自由端纺纱(加捻)和非自由端纺纱(加捻)两种。自由端纺纱按纤维凝集和加捻方法不同,又可分为转杯纺纱、静电纺纱、涡流纺纱、摩擦纺纱(Ⅱ型)捏锭纺纱、磁性纺纱、搓捻纺纱、液流纺纱和程控纺纱等。非自由端纺纱按加捻原理可分为自捻纺纱、无捻纺纱、喷气纺纱、摩擦纺纱(Ⅲ型)以及轴向纺纱等。

2. 按成纱机理分 可分为加捻纺纱、包缠纺纱、无捻纺纱三大类。包缠纺纱主要有喷气纺纱和平行纺纱等。无捻纺纱有粘合纺纱、熔融纺纱和缠结纺纱等。

二、自由端纺纱和非自由端纺纱

1. 自由端纺纱 自由端纺纱是20世纪50年代逐步发展起来的新型纺纱方法,其基本特点是在喂入一定要形成自由端。

自由端的形成,通常采用“断裂”纤维结聚体的方法,使喂入端与加捻器之间的纤维结聚体断裂而不产生方向捻回,并在加捻器和卷绕部件区间获得真捻。经断裂后的纤维又必须重新聚集成连续的须条,使纺纱得以继续进行,最后将加捻后的纱条卷绕成筒子。如图1-1所示,AB为自由端须条,自由端A能随加捻器同向同速自由转动,因而当加捻器回转时,AB纱段不产生捻度,即 $T_1=0$ 。单位时间加在BC纱段上的捻回数为 $T_1 v + n = n$,单位时间内由BC输出的捻回数为:

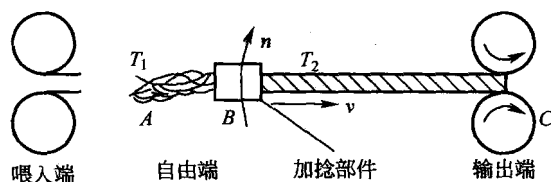


图1-1 自由端加捻示意图

$$\begin{aligned} T_2 v &= T_1 v + n = n \\ T_2 &= n/v \end{aligned} \quad (1-1)$$

由式(1-1)可见,加捻器的转速(n)较高或输出速度(v)较低,成纱捻度多,反之则少。

2. 非自由端纺纱 非自由端纺纱与自由端纺纱的基本区别在于喂入端的纤维结聚体受到控制而不自由。如图1-2所示,喂入端受到一对罗拉握持,另一端绕在卷装C上。如

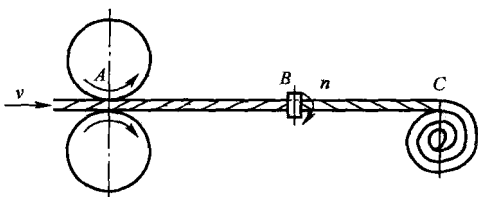


图1-2 非自由端加捻示意图

A、C两端握持不动,当加捻器B绕纱条轴向回转时,AB段与BC段须条上均获得捻回,且捻回数量相等,方向相反。当A端输入而C端输出(卷绕)时,单位时间内由B加给AB段的捻回数为 n 。同一时间,由AB段输出的捻回数为 $T_1 v$,则 $T_1 v = n$, $T_2 = n/v$ 。单位时间内,由加捻器B加给BC段的