

于新安

郝凤鸣

主编

纺织工艺学 概论

上册

中国纺织出版社

纺织工艺学概论

(上册)

于新安 郝凤鸣 主编

中国纺织出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

纺织工艺学概论 上册/于新安 郝凤鸣主编. —北京: 中国纺织出版社, 1998

ISBN 7-5064-1432-5/TS · 1208

I. 纺… I. 于… III. 纺织工艺-概论 IV. TS104.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 06780 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码: 100027 电话: 010-64168226

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1998 年 6 月第一版 1998 年 6 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 10.75 插页: 1

字数: 241 千字 印数: 1—5 000 册

定价: 18.00 元

前 言

当前,我国纺织行业正处在结构调整、产业升级的转折时期,高新技术日益向纺织工业渗透,使纺织工业正在向技术、知识、资金密集型方向发展。纺织行业的全面转型,无疑对人才的质量、素质提出新的更高的要求。为了适应纺织高等院校教学需要编写了本教材。

本书分上下册,重点介绍了各种天然和化学纤维纺纱、织造的工艺过程和基本作用原理以及织物组织与设计的基本知识,作为纺织高等院校非纺织专业学生用教材。

本书由于新安、郝凤鸣主编,具体的编写分工是:上册的第一章、第二章由西北纺织学院(以下简称西纺)郝凤鸣执笔,第三章由西纺仝攀瑞执笔,第六章由西纺薛少林执笔,第十一章由西纺孙卫国执笔,第四章由河南纺织高等专科学校任家智执笔,第五章、第九章由郑州纺织工学院叶静执笔,第七章由青岛大学纺织服装学院陈都军执笔,第八章由天津纺织工学院赵书林执笔,第十章由武汉纺织工学院黄文源、张尚勇和西纺孙小寅执笔。下册的第一章、第八章由西纺于新安执笔,第二章、第五章由西纺段俊瑞执笔,第七章由西纺王绍斌执笔,第十三章的一、二节由西纺武海良、沈艳琴执笔,第三章由天津纺织工学院张国利执笔,第四章由天津纺织工学院李秀真执笔,第六章由武汉纺织学院武继松执笔,第九章、第十三章三、四节由青岛大学纺织服装学院苏晋生执笔,第十章、第十一章、第十二章由河南纺织高等专科学校

朱保林执笔。全书由于新安、郝凤鸣统稿。为了保证质量，邀请王介生教授对上册进行了审稿，张平国教授对下册进行了审稿，提出了不少宝贵建议，在此表示诚挚的感谢。

限于编者的水平，难免有错误或不当之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

1997年12月

责任编辑：魏大韬

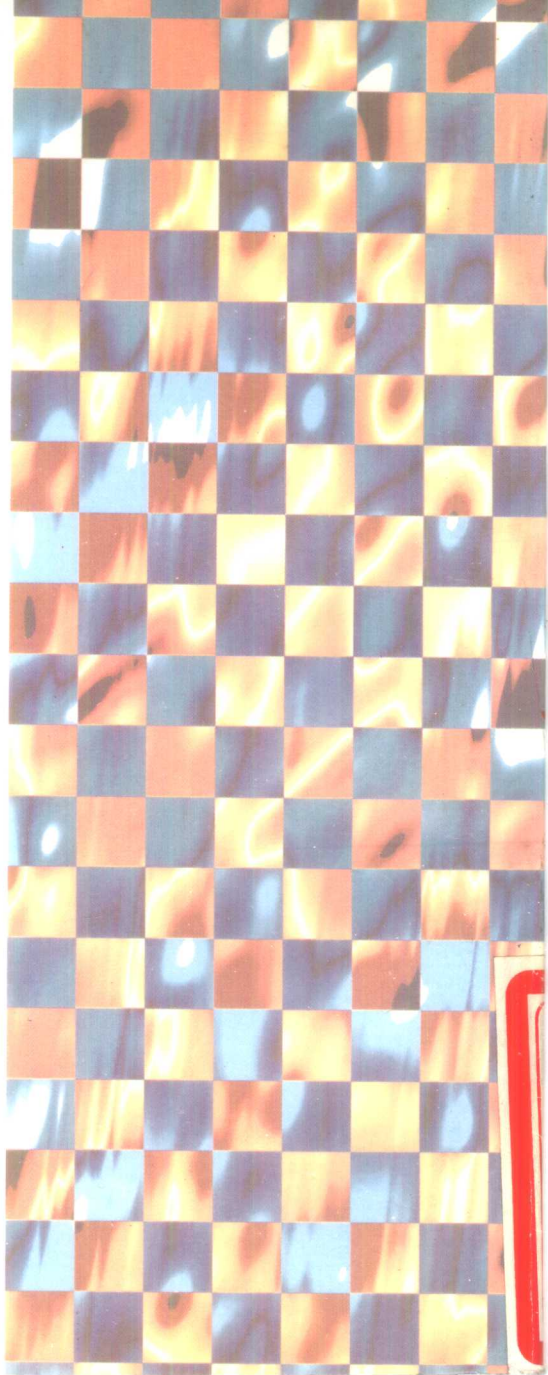
封面设计：李 强

ISBN 7-5064-1432-5



9 787506 414326 >

定价：18.00 元



内 容 提 要

本书简明系统地介绍了从纤维到织物的纺织工艺过程。上册内容有：纺纱概述、纺纱原料、开清棉、梳棉、精梳、并条、粗纱、细纱、后加工及毛、麻、丝纺纱系统简介和新型纺纱，主要介绍各道工序的任务、工艺流程、机械作用和工艺配置。

本书为高等纺织院校非纺织专业用教材，适于管理、机械、染整、自动化等专业学生学习使用，也可供纺织企业管理干部阅读参考。

目 录

第一章 纺纱概述	(1)
第一节 纺纱技术的发展.....	(1)
第二节 纺纱原料的种类及性质.....	(3)
一、纺织纤维及其分类.....	(3)
二、棉纤维.....	(4)
三、麻纤维.....	(7)
四、毛纤维.....	(8)
五、蚕丝.....	(9)
六、化学纤维.....	(9)
第三节 纱线的主要几何特征及质量评定	(12)
一、纱线的主要几何特征	(13)
二、纱线的主要质量指标	(14)
三、纱线的质量评定	(17)
第二章 棉纺原料的选配与混和	(19)
第一节 原料的选配	(19)
一、原棉选配	(19)
二、化纤的选配	(23)
第二节 混和的目的和方法	(25)
一、混和的目的	(25)
二、混和的方法	(26)
三、混比的计算	(27)
第三章 开清棉工程	(29)
第一节 概述	(29)
一、开清棉工序的任务	(29)

二、开清棉机械的分类及其工艺流程	(30)
第二节 抓棉机械	(31)
一、抓棉机械的种类	(31)
二、抓棉机的机构	(32)
三、抓棉机的作用	(34)
第三节 混、给棉机械	(35)
一、棉箱机械	(35)
二、多仓混棉机	(40)
第四节 开棉机械	(44)
一、自由打击开棉机	(44)
二、握持打击开棉机	(47)
第五节 成卷机械	(53)
一、单打手成卷机的工艺过程	(53)
二、单打手成卷机的机构与作用	(54)
第六节 开清棉联合机的联接与组合	(60)
一、开清棉联合机的联接	(60)
二、开清棉联合机的组合	(64)
三、开清棉联合机的联动控制	(66)
第七节 工艺计算	(68)
一、主要机件速度的计算	(68)
二、牵伸倍数计算	(70)
三、棉卷长度计算	(70)
四、产量计算	(71)
第四章 梳棉工程	(72)
第一节 概述	(72)
一、梳棉工程的任务	(72)
二、梳棉机的工艺过程	(73)

第二节 梳棉机的机构作用	(76)
一、两针面间的基本作用	(76)
二、给棉、刺辊部分的结构与作用	(78)
三、锡林、盖板和道夫部分的结构与作用	(90)
四、剥棉、成条和圈条部分	(105)
五、梳棉机的传动与工艺计算	(109)
第三节 清梳联与梳棉除尘系统	(113)
一、清梳联合机	(113)
二、梳棉除尘系统	(115)
第五章 精梳工程	(120)
第一节 概述	(120)
一、精梳工序的任务	(120)
二、精梳机的工艺过程	(121)
第二节 精梳准备	(123)
一、精梳准备工序的任务和流程	(123)
二、精梳准备工序的机械和作用	(124)
第三节 精梳机的工作特点和运动配合	(127)
一、精梳机的工作特点	(127)
二、精梳机的运动配合	(130)
第四节 精梳机的落棉	(131)
第五节 精梳机的传动和工艺计算	(134)
一、传动系统	(134)
二、工艺计算	(134)
第六章 并条工程	(137)
第一节 概述	(137)
一、并条工程的任务	(137)
二、并条机的发展	(138)

三、并条机的工艺过程·····	(139)
第二节 罗拉牵伸基本原理·····	(140)
一、罗拉牵伸概述·····	(140)
二、牵伸区内纤维与须条的运动及其控制·····	(142)
三、摩擦力界的布置·····	(152)
四、牵伸过程对纤维的伸直平行及分离作用·····	(154)
第三节 并合作用与自调匀整·····	(156)
一、并合的均匀效应·····	(156)
二、自调匀整·····	(158)
第四节 并条机的牵伸装置及工艺配置·····	(162)
一、牵伸机构·····	(162)
二、牵伸型式及特点·····	(164)
三、并条机的工艺配置·····	(167)
第五节 并条机的传动与工艺计算·····	(169)
一、产量计算·····	(169)
二、牵伸计算·····	(169)
第七章 粗纱工程·····	(172)
第一节 概述·····	(172)
一、粗纱工序的任务·····	(172)
二、粗纱机的工艺过程·····	(172)
第二节 粗纱机的喂入与牵伸·····	(173)
一、喂入部分的机构与作用·····	(173)
二、牵伸机构与作用·····	(174)
三、牵伸部分工艺配置·····	(178)
第三节 粗纱机的加捻·····	(179)
一、加捻的目的及过程·····	(179)
二、加捻机构·····	(179)

三、加捻作用及量度·····	(182)
四、假捻在粗纱机上的应用·····	(185)
第四节 粗纱机的卷绕与成形·····	(186)
一、实施粗纱卷绕的条件·····	(186)
二、卷绕成形部分的机构与作用·····	(189)
第五节 粗纱机的传动与工艺计算·····	(198)
一、粗纱机的传动系统·····	(198)
二、变换齿轮的作用·····	(200)
三、工艺计算·····	(201)
第六节 粗纱张力及其调整·····	(203)
一、粗纱张力对产品质量的影响·····	(203)
二、张力的测试与调整·····	(204)
三、张力微调装置·····	(205)
第八章 细纱工程·····	(210)
第一节 概述·····	(210)
一、细纱工序的任务·····	(210)
二、细纱机的工艺过程·····	(210)
第二节 细纱机双胶圈牵伸机构·····	(211)
一、牵伸元件和部件·····	(211)
二、牵伸机构·····	(214)
三、牵伸工艺分析·····	(215)
第三节 细纱的加捻与卷绕·····	(220)
一、细纱的加捻·····	(220)
二、细纱加捻与卷绕的高速元件·····	(224)
三、细纱的卷绕与成形·····	(230)
第四节 纺纱张力与细纱断头·····	(236)
一、纺纱张力分析·····	(236)

二、降低细纱断头率·····	(239)
第五节 FA506 型细纱机的传动与工艺计算 ·····	(246)
一、机械传动·····	(246)
二、工艺计算·····	(248)
第九章 后加工·····	(251)
第一节 概述·····	(251)
一、后加工的任务·····	(251)
二、棉纺后加工的工艺流程·····	(251)
第二节 络筒·····	(252)
第三节 并纱·····	(252)
一、并纱的任务·····	(252)
二、并纱机的工艺过程·····	(253)
三、并纱机的主要机构·····	(253)
第四节 捻线·····	(255)
一、捻线的任务·····	(255)
二、环锭捻线机的种类与工艺过程·····	(255)
三、股线股数、捻向及捻系数的确定·····	(257)
四、倍捻机·····	(258)
第五节 摇纱与成包·····	(259)
一、摇纱与成包的任务·····	(259)
二、绞纱与成包规格·····	(260)
三、筒子成包·····	(261)
第十章 毛、绢、麻纺纱系统简介·····	(262)
第一节 毛纺纺纱系统·····	(262)
一、毛纺概述·····	(262)
二、羊毛初步加工·····	(263)
三、粗梳毛纺系统·····	(264)

四、精梳毛纺系统·····	(268)
第二节 绢纺纺纱系统·····	(274)
一、绢纺原料·····	(274)
二、绢纺系统·····	(276)
三、绉丝纺系统·····	(285)
第三节 麻纺纺纱系统·····	(285)
一、苧麻纺纱系统·····	(285)
二、亚麻纺纱系统·····	(290)
三、黄麻纺纱系统·····	(294)
第十一章 新型纺纱·····	(299)
第一节 概述·····	(299)
一、限制环锭细纱机锭速提高的因素·····	(299)
二、新型纺纱的特点·····	(300)
三、新型纺纱方法的分类及应用·····	(300)
第二节 自由端纺纱·····	(302)
一、自由端纺纱原理·····	(302)
二、转杯纺纱·····	(303)
三、摩擦纺纱·····	(310)
四、静电纺纱·····	(315)
第三节 非自由端纺纱·····	(320)
一、自捻纺纱·····	(320)
二、喷气纺纱·····	(324)
第四节 包芯纺纱·····	(329)
一、概述·····	(329)
二、用环锭细纱机纺制包芯纱·····	(330)
三、用新型纺纱方法纺制包芯纱·····	(331)

第一章 纺纱概述

第一节 纺纱技术的发展

在人类历史上,纺织生产是差不多和农业同时开始的。纺纱生产技术是世界各族人民长期共同创造和经验积累的产物。

世界各个地区开始纺织生产的时间迟早不一。大约公元前 5000 年,世界各文明发祥地都已就地取材开始了纺织生产。北非尼罗河流域居民利用亚麻纺织;我国黄河、长江流域一带居民利用葛、麻纺织;南亚印度河流域和南美印加帝国人民均已利用棉花纺织;小亚细亚地区已有羊毛纺织。当时,纺纱所用的原始工具是纺专。所谓纺专,也称纺轮,由专盘和专杆组成。专盘由石片或陶片做成,呈扁圆形,也称纺轮,中间孔中插一短杆,也称锭杆或专杆。我国各地新石器时代遗址中,几乎都有大量纺专出土,其中最早的是河北磁山(公元前 5300 余年),稍后为浙江河姆渡地区(公元前 4900 余年)。陕西半坡遗址(公元前 4000 多年)出土的陶制纺专上还有精美的花纹。这都充分说明当时采用纺专进行纺纱已经十分普及。直至目前,我国西北少数民族地区和中原农村也还能见到用纺专搓捻麻绳、线绳等。

由于纺专加捻是间歇进行的:加捻一段纱后,停下来将纱绕到锭杆上去,再捻一段,再绕上去,生产效率很低,纱上每片段的捻回数也很不均匀。纺专的使用经过漫长的历史

演进，各地区又先后出现了手工纺纱机器——纺车。大约在公元前 500 年我国就有了比较完善的手工纺车。纺车则是将纺专横着支于架上，另有一个大绳轮，用绳索和纺专上的纺轮连在一起。这样，用手摇绳轮转一周，锭杆可以转几十周，右手摇，左手纺，当左手在锭杆的轴向位置时，就是加捻；左手如果移到锭杆旁侧，便可以绕纱。这就使锭杆连续回转，不断进行纺纱，纱的质量和劳动生产率都得到了很大提高。人们为了进一步提高劳动生产率，陆续发明了脚踏三锭纺车、水转多锭大纺车，使纺纱技术一步步向前跨进。

18 世纪，欧洲资本主义生产方式逐步建立，产业革命也首先在西欧的纺织业开始，机器把工人从繁重的手工操作中初步解脱了出来。当时的纺纱设备是 1769 年出现的、利用水力拖动的翼锭式细纱机，和 1779 年由 S·克朗普顿发明的走锭细纱机。18 世纪末，纺织厂开始利用蒸汽机作为纺纱机的原动力。1828 年出现了帽锭细纱机。同年，J·索普创造了环锭细纱机，这种细纱机经过 100 多年的改造、完善，至今仍是纺纱的主要设备。

为了适应加工各种不同性质纤维的需要，纺纱工艺和设备不断改进。19 世纪末以来，化学纤维出现并不断开发出新品种，使纺纱原料更加多样化，促进棉型化纤以及棉、毛、麻、丝等纤维纯纺和混纺技术飞跃发展。

由于环锭和走锭等纺纱方法受到卷装和速度等限制，不能满足纺纱生产发展的需要，促使人们进一步探索和研究新的纺纱方法和设备。20 世纪 50 年代到 70 年代，多种新型纺纱方法如转杯纺、自捻纺、摩擦纺、喷气纺、静电纺以及各种包芯纺纱等相继研究成功，投入生产使用。新型纺纱方法的发展，对提高劳动生产率，开发纺织新产品，起到了积极

作用。

随着新材料、微电子技术、电子计算机在纺织工业上日益广泛的应用,将会有效的促进现代纺纱技术向着高速度、大卷装、自动化、连续化和“在线控制”的方向发展,使纺纱逐步摆脱劳动密集型的传统,向技术密集型过渡。

第二节 纺纱原料的种类及性质

一、纺织纤维及其分类

纺纱的原料是纤维。在自然界里,纤维的种类很多,纺织用的纤维材料主要有棉花、羊毛、蚕丝和麻等。因为它们一般都具有较良好的纺纱性能,即有足够的长度、细度、强力、柔韧性和缠合性。

纺织纤维的范围很广,品种很多,除天然的棉、毛、丝、麻以外,随着化学工业的发展,应用于纺织的化学纤维也越来越多。

(一) 天然纤维

包括植物纤维、动物纤维和矿物纤维。

1. 植物纤维 包括棉花、亚麻、苎麻、大麻、罗布麻等。
2. 动物纤维 包括羊毛、蚕丝、兔毛、山羊绒、牦牛绒、驼毛等。
3. 矿物纤维 石棉等。

(二) 化学纤维

包括再生纤维和合成纤维。

1. 再生纤维 包括粘胶纤维、富强纤维、醋酯纤维、蛋白质纤维等。
2. 合成纤维 包括涤纶、锦纶、维纶、丙纶、腈纶、氯