



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(本科)

纺纱工艺设计 与质量控制(第2版)

郁崇文 主 编

FANGSHA GONGYI

JIANG KONGZHI



中国纺织出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(本科)

纺纱工艺设计与质量控制

(第2版)

郁崇文 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是纺织高等教育“十一五”国家级规划教材之一。

本书包括了棉纺、毛纺、麻纺及绢纺等纺纱加工系统中的工艺设计和有关产品质量控制等内容。系统介绍了上述各纺纱加工系统中工艺设计原则、参数选用范围及质量控制指标。并结合生产实际,给出了有关的工艺设计实例。

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

图书在版编目(CIP)数据

纺纱工艺设计与质量控制/郁崇文主编.—2版.—北京:中国纺织出版社,2011.2

普通高等教育“十一五”国家级规划教材.本科。

ISBN 978-7-5064-7037-7

I. ①纺… II. ①郁… III. ①纺纱—纺织工艺—高等学校—教材②纺纱—质量控制—高等学校—教材 IV. ①TS104
中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第231306号

策划编辑:江海华 责任编辑:王雷鸣 责任校对:楼旭红
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

2005年9月第1版 2011年2月第2版

2011年2月第4次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:20.5 插页:3

字数:447千字 定价:39.00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,合理制定实践教学方案,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种教材被纳入国家级教材规划,其中本科教材56种,高职教材47种。56种本科教材包括了纺织工程教材13种、轻化工程教材16种、服装设计与工程教材24种、美术教材2种,其他1种。为在“十一五”期间切实做好教材出版工作,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,章后附形式多样的习题等,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

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材之一。为适应新形势下的产业发展和社会经济发展的需求,纺织工程专业的教学进行了较大的改革,纺纱学作为纺织工程专业的一门重要课程,主要讲授了有关纺纱加工中的共性原理。而在具体的专业教学中,《纺纱工艺设计与质量控制》则主要是对棉纺、毛纺、麻纺及绢纺等纺纱加工系统中具体工艺设计的原则、参数选用范围以及各道加工工序中的质量控制和预测等作了较详尽的阐述。

本书在编写前,曾组织来自多所纺织院校的教师对编写大纲进行了认真仔细地讨论,并结合各校教学和工程实际中的应用需求,制订了编写大纲。在编写过程中,又多次对编写内容进行了研究和修改,力求完善。

本书由郁崇文主编。参加本书的人员有来自多所高等纺织院校的教师。

2005年第一版时编写的具体分工如下:第一章第一节由吴关臣编写,第二节由谢春萍编写,第三节、第九节由任家智编写,第四节由于永玲编写,第五节由朱军编写,第六节由江慧编写,第七节由梁金茹编写,第八节由吴敏编写;第二章第一节~第三节由刘建中编写,第四节由陆凯编写;第三章第一节、第二节由郁崇文编写,第三节由郑来久和王大伟编写;第四章由劳继红编写;第五章由江慧编写,第六章由朱军编写,第七章由于永玲编写,第八章由谢春萍编写,第九章由陆凯和谢春萍编写。

为适应纺纱技术与工艺的发展,本书在2010年又进行了修改补充,增补了绪论(郁崇文编写)、第一章第一节纤维原料选配(丁志荣编写)、第二章第五节半精纺(王新厚编写);删去了原来的第九章;并由郁崇文、任家智、刘建中、汪军及朱军分别对本书的麻纺工艺设计、梳棉工艺设计、精梳工艺设计、毛纺工艺设计、纱线质量标准及纱线不匀分析与控制等内容作了修改,全书由郁崇文最后定稿。

由于编者水平有限,难免有不妥和错误之处,敬请读者批评指正。

编者
2010年9月



课程设置指导

本课程设置意义 “纺纱工艺设计与质量控制”是纺织工程的核心内容之一,它包括了纺纱加工过程的主要工艺参数设计和产品(半制品)的质量控制。本课程在纺纱学内容基础上,对各种纤维的纺纱系统、流程、纺纱工艺及纱线质量控制进行讲解,使学生能系统掌握纺纱加工中,各类纤维的纺纱工艺设计和产品(半制品)的质量控制方法。

本课程教学建议 “纺纱工艺设计与质量控制”课程作为纺织工程专业的主要课程,建议 36~60 课时,每课时讲授字数建议控制在 5000 字左右,教学内容可以根据需要对本书内容进行选择或基本包括本书的全部内容。

本课程教学目的 通过本课程的学习,学生应系统地掌握纺纱的工艺设计过程和方法,并对纺纱的过程控制,即产品(半制品)的主要质量指标和质量控制有基本的掌握。

(说明:本课程指导仅供参考,各学校可根据实际教学情况进行适当的调整。)

绪论	1
一、棉纺纺纱系统及流程	1
二、毛纺纺纱系统及流程	1
三、麻纺纺纱系统	2
四、绢纺纺纱系统流程	3

第一篇 纺纱工艺设计

第一章 棉纺工艺设计	6
第一节 配棉	6
一、配棉要点	6
二、配棉原则	7
三、配棉主要指标	8
第二节 开清棉工艺设计	10
一、设计要点	10
二、开清棉各机台工艺参数设计	12
三、棉卷质量指标	18
四、疵点成因及解决措施	21
第三节 梳棉工艺设计	23
一、设计要点	23
二、工艺参数设计	24
三、生条质量指标	31
四、疵点成因及解决措施	34
第四节 精梳工艺设计	38
一、设计要点	38
二、工艺参数设计	39
三、精梳小卷及精梳条的质量指标	43
四、疵点成因及解决措施	44
第五节 并条工艺设计	45
一、设计要点	45

二、工艺参数设计	45
三、熟条质量指标	47
四、疵点成因及解决措施	48
第六节 粗纱工艺设计	50
一、设计要点	50
二、工艺参数设计	50
三、粗纱质量指标	53
四、疵点成因及解决措施	54
第七节 细纱工艺设计	56
一、设计要点	56
二、工艺参数设计	56
第八节 转杯纺纱工艺设计	63
一、设计要点	63
二、工艺参数设计	63
三、纱疵成因及解决措施	69
第九节 络并捻工艺设计	71
一、络筒工艺设计	71
二、并线工艺设计	72
三、捻线工艺设计	73
第十节 纺纱工艺设计举例	75
一、普梳纱工艺设计举例	75
二、精梳纱工艺设计举例	80
三、转杯纱工艺设计举例	82
思考题	84
 第二章 毛纺工艺设计	 85
第一节 原毛初加工工艺设计	85
一、洗毛工艺设计	85
二、炭化工艺设计	95
第二节 毛条制造工艺设计	99
一、设计要点	99
二、配毛与和毛加油设计	100
三、梳毛工艺设计	104
四、针梳工艺设计	106
五、精梳工艺设计	108

六、羊毛制条工艺设计	109
七、羊绒制条工艺设计	111
八、毛条质量指标	113
第三节 精梳毛纺工艺设计	115
一、条染复精梳工艺设计	116
二、前纺工艺设计	124
三、前纺工艺设计举例	128
四、后纺工艺设计	130
五、后纺工艺设计举例	137
第四节 粗梳毛纺工艺设计	138
一、和毛工艺设计	138
二、梳毛工艺设计	142
三、细纱工艺设计	147
四、粗梳毛纱工艺设计举例	151
第五节 半精纺系统	154
思考题	157
 第三章 麻纺工艺设计	158
第一节 苧麻长纤纺工艺设计	158
一、脱胶工艺设计	158
二、梳理前准备工艺设计	163
三、梳理工艺设计	165
四、针梳工艺设计	171
五、粗纱工艺设计	173
六、细纱工艺设计	174
七、苧麻的牵切纺纱	176
八、工艺设计举例	177
第二节 苧麻短纤纺工艺设计	177
一、工艺流程	177
二、工艺设计举例	178
第三节 亚麻纺纱工艺设计	180
一、亚麻长纤纺工艺设计	180
二、亚麻短纤纺工艺设计	190
三、工艺设计举例	193
思考题	200

第四章 绢纺工艺设计	201
第一节 绢丝纺工艺设计	201
一、工艺流程	201
二、精练工艺设计	202
三、圆梳制绵工艺设计	207
四、精梳制绵工艺设计	217
五、纺纱工艺设计	222
第二节 细丝纺工艺设计	233
一、工艺流程	233
二、配绵设计	233
三、开清绵工艺设计	234
四、给湿工艺设计	235
五、梳绵工艺设计	235
六、精纺工艺设计	237
七、细丝纺工艺设计举例	238
思考题	239

第二篇 成纱质量控制

第五章 纱线质量标准	242
第一节 棉纱质量标准	243
一、普梳棉纱技术要求	243
二、精梳棉纱技术要求	244
三、分等规定	245
四、2007 年乌斯特(Uster)公报的棉纱质量水平	246
第二节 毛纱质量标准	257
一、粗梳机织毛纱的品质要求	257
二、精梳机织毛纱品质要求	259
第三节 苧麻纱线质量标准	262
一、纯麻纱的品质要求	262
二、麻棉混纺纱线的品质评定	264
第四节 亚麻纱线质量标准	265
第五节 绢丝质量标准	267
思考题	268

第六章 纱线不匀分析与控制	269
第一节 概述	269
一、纱线的各种不匀	269
二、纱线不匀的片段结构	270
第二节 纱线不匀指标计算与测试方法	273
一、纱线不匀指标计算	273
二、纱线不匀的测试方法	275
第三节 纱线条干不匀的波谱分析	276
一、Y311 型条干曲线分析仪	276
二、乌斯特波谱仪	278
第四节 影响纱线条干均匀度的因素	285
一、原料	285
二、半制品结构	286
三、细纱工序	287
四、温湿度	291
五、改善成纱条干不匀率的措施	291
第五节 成纱重量不匀率	292
一、成纱重量不匀率降等分类	292
二、降低成纱重量不匀率	293
思考题	294
 第七章 成纱强力	295
第一节 概述	295
一、纱线强力的基本指标	295
二、纱线强力的构成	296
三、影响成纱强力的因素	297
第二节 提高成纱强力	297
一、原料选配对成纱强力的影响	297
二、纺纱工艺对成纱强力的影响	299
三、车间温、湿度对成纱强力的影响	301
思考题	301
 第八章 成纱结粒和毛羽	302
第一节 成纱结粒	302
一、减少成纱棉结杂质	302

二、减少毛、麻、绢纺纱中的成纱粒杂	309
第二节 纱线毛羽	310
一、毛羽的形态分类	310
二、毛羽的成因	311
三、减少毛羽的措施	312
思考题	314
 参考文献	 315

绪 论

在纺纱生产中,由于所用的纤维种类很多,其纺纱性能差别亦很大,因此不可能以统一的加工方法制成细纱。另一方面,各种纺织品由于用途不同,所应具备的物理性能或服用性能也各异。而纺织品的这些性能不仅取决于所用原料的性能,而且与所采用的加工方法关系密切。所以,在纺纱过程中所选用的设备与工艺,以及这些设备与工艺的组合,必须适合于所加工纤维的性能以及纱线用途的要求。

纺纱时,纤维原料所依次通过的加工工序及其相应的机器设备所构成的工艺体系称为纺纱系统。

一、棉纺纺纱系统及流程

棉纺生产使用的原料除了棉纤维外,还有适合于本系统加工的各类化纤和其他天然纤维。所纺纱线线密度较细,条干及外观要求较高。根据产品的质量要求棉纺纺纱系统可分为普(粗)梳系统、精梳系统及废纺系统。

(一)普梳(粗梳)棉纺系统

该系统主要用来生产粗、中特棉纱或棉混纺纱,其工艺流程如下。

轧棉(花)→开清棉→梳棉(或清梳联)→头道并条→末道并条→粗纱→细纱→络筒

(二)精梳棉纺系统

该系统用来纺织高档棉纱或棉混纺纱,其工艺流程如下。

轧棉(花)→开清棉→梳棉(或清梳联)→精梳前准备→精梳→头道并条→末道并条→粗纱→细纱→络筒

(三)废纺棉纺系统

该系统利用棉纺生产中的废料,加工低档的粗特棉纱或棉混纺纱,其工艺流程如下。

开清棉→梳棉→粗纱→细纱→络筒

二、毛纺纺纱系统及流程

毛纺生产所用的原料除羊毛外,还有化纤,可进行纯纺或混纺。此外,还有特种动物纤维,如山羊绒、驼绒、牦牛绒、兔毛及马海毛等。根据产品的质量要求及加工工艺的不同可分为粗梳毛纺系统、精梳毛纺系统及半精梳毛纺系统。

(一)粗梳毛纺系统

产品有粗纺呢绒类(如麦尔等、大衣呢、女式呢等)、毛毯类、工业用呢、粗纺针织纱等,这些

产品有纯毛、毛混纺及纯化纤之分。粗梳毛纺的原料除一般洗净毛外,还可利用毛纺织厂各种回用再生毛。除一些高档织物外,对纤维细度、长度的要求不像精纺原料那样严格。长度在30mm以上的羊毛,均可纺制,甚至可以掺入部分精梳短毛,习惯上毛丛长度为55mm以下的羊毛定为粗纺原料。使用的化纤长度为70mm左右,线密度为0.33~0.56tex(3~5旦)。粗梳毛纱线密度较高一般为50tex以上(20公支以下)。工艺流程如下。

选毛→洗毛(开、洗、烘联合机等)→炭化(散毛炭化联合机)→散毛染色(散毛染色机)→脱水(脱水机)→烘干(散毛烘干机)→和毛加油(和毛机)→梳毛(梳毛机)→细纱(细纱机)→络筒(络筒机)

(二)精梳毛纺系统

产品有精纺毛呢类(如华达呢、哔叽、花呢、啥咪呢、凡立丁等)、绒线及长毛绒等,这些产品也有纯毛、毛混纺及纯化纤之分,精梳毛纺对原料要求较高,精纺呢绒原料品质支数一般在60支以上(品质支数越高,纤维越细),长度在60mm以上,且长度和细度不匀率要较低,一般不搭用回用原料。精纺纱线密度较低,为13.9~50tex(20~72公支)。为了保证织物强力达到要求,多用合股线。精纺绒线一般用品质支数为58支及其以下的半细羊毛为原料。其工艺流程如下。

选毛→洗毛(开、洗、烘联合机等)→和毛加油(和毛机)→毛条制造{梳毛(梳毛机)→头道针梳→二道针梳→[复洗→复洗针梳](一般不复洗)→三道针梳机→精梳机→四道针梳机→末道针梳机}→前纺(混条机→头道针梳机→二道针梳机→三道针梳机→末道针梳机→粗纱机等)→后纺(细纱机→并纱机→捻线机→蒸纱→络筒机)

混色纱及对成品质量要求高时需采用复精梳工艺,其工艺流程如下。

选毛→洗毛(开、洗、烘联合机等)→和毛加油(和毛机)→毛条制造(梳毛机→头道针梳机→二道针梳机→三道针梳→精梳→四道针梳→末道针梳)→条染色复精梳{绕球机松球→毛球装筒→ $\left\{ \begin{array}{l} \text{常温常压染色} \\ \text{高温高压染色(涤纶)} \end{array} \right\}$ →脱水→复洗针梳→针梳→针梳→精梳→针梳→针梳}→前纺(混条→头道针梳→二道针梳→三道针梳→末道针梳→粗纱)→后纺(细纱→并捻→蒸纱→络筒)

(三)半精梳毛纺系统

精梳毛纺系统工艺流程长,用来加工25~50tex毛纱的经济效益不高,若用半精梳系统则较为适合。目前,国内有两种设备工艺流程,一种是采用精梳毛纺设备,其工艺流程如下。

选毛→洗毛→和毛加油→梳毛→2~3道针梳→粗纱→细纱→并捻→络筒

另一种是目前更普遍采用的毛纺和棉纺设备相接合的路线,其工艺流程如下。

和毛加油→梳棉→2~3道并条→粗纱→细纱→并捻→络筒

在该流程中,除了和毛加油是毛纺的设备外,其余都是棉纺设备。

三、麻纺纺纱系统

麻纺的种类较多,但典型的主要有苧麻纺和亚麻纺。

(一) 苧麻纺纱系统

原麻首先经过脱胶工程,除去韧皮中的胶质,使其单纤维相互分离,脱胶后的制品为精干麻。精干麻经过长麻纺纱系统可得到纯麻纱,其线密度一般为 $20.8 \sim 133.3\text{tex}$ ($7.5 \sim 48$ 公支)。为了提高细纱可纺支数,可利用化纤(如涤纶)与苧麻长纤维混纺。其中,化纤的线密度为 $0.11 \sim 0.33\text{tex}$ ($1 \sim 3$ 旦),长度为 $76 \sim 102\text{mm}$,通常加工 $10 \sim 18.5\text{tex}$ ($54 \sim 100$ 公支)涤麻纱。

1. 脱胶工艺流程 以“二煮一炼”法为例。

原麻→折包扎把→浸酸→水洗→一次煮练→水洗→二次煮练→打纤→酸洗→水洗→脱水→精炼(粗特苧麻纱可不用)→给油→脱水→烘干→精干麻

2. 纺纱工艺流程

精干麻→软麻机(同时给湿、加油)→分磅→堆仓→扯麻→开松→梳麻→皮圈式牵伸机→针梳→精梳→头道针梳→二道针梳→三道针梳→末道针梳→粗纱→细纱→后加工→苧麻纱

精梳机上约有 $30 \sim 40\%$ 成为落麻,其纤维平均长度为 $22 \sim 38\text{mm}$ 。目前,大多数苧麻精梳落麻与棉纤维混纺,混纺比例一般为麻 55% 、棉 45% ,常纺制 $31.3 \sim 100\text{tex}$ ($10 \sim 32$ 公支)混纺纱,其工艺流程一般可采用棉纺粗梳系统,要纺更高支数的纱,则必须采用精梳。

有的工厂采用细丝纺纱系统加工精梳落麻与棉纤维或与其他纤维(如毛或化学纤维)混纺,一般可纺制 $31.25 \sim 250\text{tex}$ 的混纺纱。

(二) 亚麻纺纱系统

亚麻单纤维的长度短,一般在 20mm 左右,难以单独纺纱,因此,为使纺纱顺利进行,在亚麻纺纱中,采用的是亚麻工艺纤维的纺纱。所谓工艺纤维是指若干个原级纤维(单纤维),依靠果胶质粘连而成的纤维束。其表面有竖纹与横节特征。

亚麻纺纱厂所使用的原料为亚麻打成麻。所谓亚麻打成麻是指亚麻原茎经浸渍脱胶(沤麻)并经过养生的亚麻干茎在经碎茎和打麻,把麻茎的木质部与表皮打净加工制成的长纤维。亚麻打成麻的制取是在亚麻原料厂完成的。在亚麻原料厂完成的从亚麻茎中提取可纺亚麻工艺纤维的过程称为亚麻初加工。

亚麻长麻纺纱系统所用的原料为打成麻。其常用的湿法纺纱工艺流程如下。

打成麻→梳前准备→梳麻(栉梳)→成条前准备→成条→并条(5道)→粗纱→煮漂→湿纺细纱→后加工→亚麻长麻纱

长麻纺的落麻、回麻则用亚麻短麻纺纱加工成纱,其湿法纺纱工艺流程如下。

落麻→开清及梳前准备→梳麻→并条→精梳→并条(3-4道)→粗纱→煮漂→细纱→后加工→亚麻短麻纱

其中,亚麻短纺中的精梳落麻,还可以采用前面所述的棉纺设备进行加工纺纱。

亚麻纺纱中,也有先对亚麻纤维进行脱胶后,再利用毛型纺纱设备进行纺纱加工的干法纺纱。但是,由于干法纺纱制成的纱在质量上还存在毛羽多、强力低等缺陷,故现在应用很少。

四、绢纺纺纱系统流程

绢纺生产所用的原料是疵茧和废丝。丝纤维细、软且长,有良好的光泽和吸湿性能,是贵重

的纺织原料。绢纺的任务就是充分利用疵茧、废丝等丝绸产品的下脚,保护和发扬丝纤维的优良品质,用下脚原料纺出高质量的绢丝和细丝。

(一) 绢纺纺纱系统

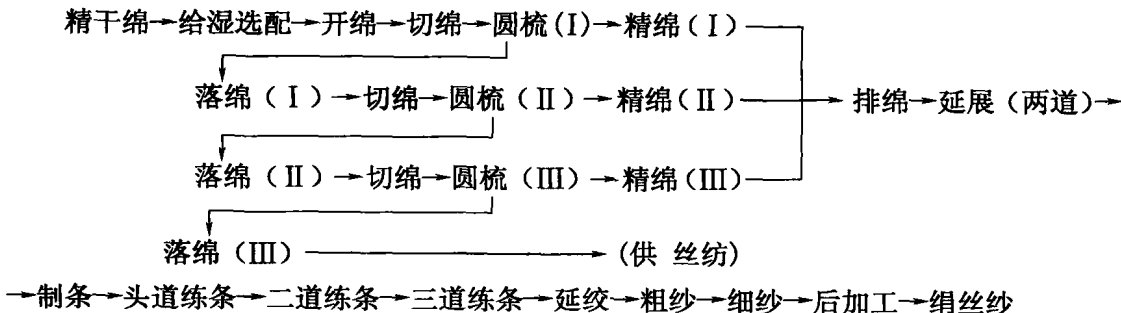
用绢纺纺纱系统纺出的绢丝线密度较低(一般为 $4.17 \sim 8.33\text{tex}$),成纱结构紧密,条干均匀,外观洁净,适于织造薄型高档绢绸。

目前,绢纺有圆梳制绵和精梳制绵两种加工工艺方法。其中,圆梳制绵工艺虽然比较适合于丝纤维细长、乱的缺点,制成的精绵中,绵粒少,纺出的绢丝外观光洁,但其存在手工操作多,劳动强度高,劳动生产率低,工艺流程较长等缺点;精梳制绵工艺类似精梳毛纺系统,相对工艺流程较短,劳动强度较低,但其成纱质量不如圆梳制绵工艺。

1. 初加工工艺流程

绢丝原料→选别、除杂→精炼→水洗→脱水→烘干→精干绵

2. 圆梳制绵工艺流程



3. 精梳制绵工艺流程

精干绵→选别→给湿→配绵(调和)→开绵→罗拉梳绵→皮圈牵伸→针梳→精梳→头道针梳→二道针梳→三道针梳→末道针梳(→延绞)→粗纱→细纱→后加工→绢丝纱

(二) 细丝纺纱系统

绢纺纺纱系统在制绵阶段产生大量落绵,这些纤维的平均长度为 $30 \sim 50\text{mm}$,整齐度差,短纤维率较高,绵粒多,并含有较多呈微小屑状杂质。用细丝纺纱系统加工的纱线线密度一般为 $33.3 \sim 100\text{tex}$,质地疏松,外观毛茸成为细丝。用细丝织成的织物,手感柔软、丰满、保暖性好,具有粗犷的风格,适于做衣料、装饰布等。其工艺流程一般借用粗梳毛纺或普梳棉纺的工艺流程,具体工艺流程如下。

末道圆梳落绵或精梳落绵→自动混绵→六辊筒开绵→豪猪式开绵→梳针梳筒开绵→双绵箱给绵→单打手成卷→罗拉式梳绵→细纱→后加工→细丝纱