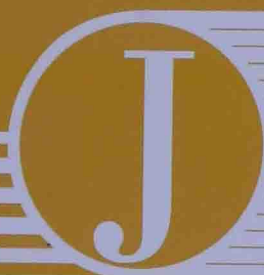




纺织高等教育“十二五”部委级规划教材
教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列教材

机织工程

上册



JIZHI

GONGCHENG

高卫东 王鸿博 牛建设 主编



中国纺织出版社



纺织高等教育“十二五”部委级规划教材
教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列教材

机 织 工 程

(上册)

高卫东 王鸿博 牛建设 主 编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书分上下两册。

《机织工程(上册)》包括络筒、整经、浆纱、穿结经、织造及织物整理等共十章。系统介绍了机织物织造基本原理,国内外新型织造准备和织造设备的机构特点、运动分析、工艺参数调节、优质高产的措施及发展趋势。在每章均安排实验部分,包括设备机构认识实验和上机工艺实验。

《机织工程(下册)》包括机织物组织结构设计、织物设计原理和方法以及棉、毛、丝等典型织物设计实例共十章。系统介绍各种机织物组织结构构成方法、织物外观特点及形成原理,织物样品分析方法及典型机织物的设计方法等内容。

本书是高等纺织院校纺织工程专业课教材,也可作为有关工程技术人员和科研人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机织工程. 上册/高卫东,王鸿博,牛建设主编.—北京:中国纺织出版社,2014.6

纺织高等教育“十二五”部委级规划教材 教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列教材

ISBN 978—7—5180—0498—0

I. ①机… II. ①高…②王…③牛… III. ①机织—高等学校—教材 IV. ①TS105

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 045709 号

策划编辑:孔会云 特约编辑:王文仙 责任校对:寇晨晨
责任设计:何建 责任印制:何艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010—87155894 传真:010—87155801

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

E-mail: faxing@c-textilep.com

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2014 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:19.75

字数:381 千字 定价:52.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中提出“全面提高高等教育质量”，“提高人才培养质量”。教育部教高[2007]1号文件“关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见”中，明确了“继续推进国家精品课程建设”，“积极推进网络教育资源开发和共享平台建设，建设面向全国高校的精品课程和立体化教材的数字化资源中心”，对高等教育教材的质量和立体化模式都提出了更高、更具体的要求。

“着力培养信念执著、品德优良、知识丰富、本领过硬的高素质专门人才和拔尖创新人才”，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，配合教育部“卓越工程师教育培养计划”的实施，满足应用型人才培养的需要，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。中国纺织服装教育学会协同中国纺织出版社，认真组织制订“十二五”部委级教材规划，组织专家对各院校上报的“十二五”规划教材选题进行认真评选，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，并通过多媒体等形式，直观反映生产实践的最新成果。

(3) 实现一个立体——开发立体化教材体系。充分利用现代教育技术手段，构建数字教育资源平台，开发教学课件、音像制品、素材库、试题库等多种立体化的配套教材，以直观的形式和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

本书是纺织高等教育“十二五”部委级规划教材中的一种。

为了适应新形势下纺织产业的发展和教育部“十二五”期间重点实施的本科质量工程项目“卓越工程师教育培养计划”的需求,纺织工程专业的培养模式和教学方法进行了较大的改革。“机织工程”作为纺织工程专业的平台课和专业课,在理论教学和实践教学方面也同步进行了创新,力求将理论与实践相融合,突出工程能力的培养,强化工程实践能力。

《机织工程(上册)》的关键点是:在讲述各工序设备结构、工艺原理的基础上,重点讨论织造工艺参数的确定、工艺参数的调节及其影响因素,为学生开展工艺实验打下基础。

《机织工程(下册)》的关键点是:在讲述机织物设计基本原理的基础上,如何进行织物的技术计算、如何进行织物的工艺设计、如何进行织物的来样设计和新产品的开发。为学生开展试织实践打下基础。

本书由江南大学联合国内多所纺织院校联合编写。编写前,参编院校教师对编写大纲进行了认真讨论,围绕“卓越工程师教育培养计划”的要求,结合纺织工程专业培养方案,在重大内容改革方面达成共识,尤其是课程实验教学方面,最后制订出编写大纲。

《机织工程(上册)》编写的具体分工如下:

第一章由中原工学院陈守辉编写,第二章由绍兴文理学院元培学院唐立敏编写,第三章由江南大学王鸿博编写,第四章由南通大学徐山青、陈春生编写,第五章由南通大学徐山青、姚理荣编写,第六章由江南大学高卫东、刘建立、卢雨正编写,第七章由江南大学徐阳编写,第八章、第九章、第十章由中原工学院牛建设编写。

《机织工程(下册)》编写的具体分工如下:

第一章由江南大学王鸿博编写,第二章由江南大学刘建立编写,第三章由江南大学潘如如编写,第四章由中原工学院聂建斌编写,第五章由绍兴文理学院元培学院楼利琴编写,第六章、第九章由苏州大学睦建华编写,第七章由中原工学院卢士艳编写,第八章、第十章由南通大学黄晓梅编写。

《机织工程(上册)》由王鸿博、牛建设统稿,《机织工程(下册)》由王鸿博、黄晓梅统稿。全书由王鸿博、高卫东最后定稿。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,敬请读者批评指正。

王鸿博

2014.2



课程设置指导

课程设置意义:“机织工程”课程是纺织工程专业“教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列”的必修课程之一,适用于纺织工程专业执行“教育部卓越工程师教育培养计划”的本科生。与“纺织材料学”、“纺纱工程”、“针织工程”等课程相继开设,为培养纺织专业卓越工程师打下扎实的纺织专业基础。

课程教学建议:本课程重点介绍机织各工序的设备原理与工艺设计、现代机织工程发展趋势。建议课程教学分理论教学和实验教学,以课堂教学为主,理论教学为 80~90 学时;实验教学为 32~36 学时,结合现场教学和实验,帮助并加深学生对设备工作原理、工艺设计原理的理解,在掌握基本原理的同时,有助于培养学生的工程能力。

课程教学目的:通过本课程的学习,学生应掌握机织物的主要工艺流程,各工序的主要设备或装置的结构和工作原理,工艺设计的原理及质量控制等,对织造原理与工艺有综合的理解。

第一章 络筒原理与工艺	1
第一节 概述	1
一、络筒目的	1
二、络筒要求	1
三、络筒机主要型号和分类	2
四、自动络筒机工艺流程	3
第二节 络筒原理	4
一、卷绕成形机构	4
二、张力机构	16
三、清纱机构	24
四、接头机构	28
五、其他机构	31
六、辅助机构	33
七、自动络筒机的技术发展趋势	35
第三节 络筒工艺	36
一、络筒工艺设计	36
二、络筒产量与质量控制	40
第四节 络筒实验	42
实验一 自动络筒机机构认识	42
实验二 络筒动态张力测试与分析	44
思考题	47
第二章 整经原理与工艺	49
第一节 整经原理	49
一、整经方式	49
二、整经机主要机构	50
三、整经筒子架	58
四、整经张力	63
五、整经加压	69
第二节 整经工艺	71
一、整经工艺计算	71
二、整经工艺设计	76
三、整经质量控制	78
四、提高整经产量及质量的技术措施	79

第三节 整经实验	81
实验一 整经设备主要机构认知实验	81
实验二 整经筒子架纱线张力分布规律测试与分析	82
思考题	84
第三章 浆纱原理与工艺	85
第一节 概述	85
一、浆纱目的	85
二、浆纱要求	86
第二节 浆纱原理	87
一、浆纱机传动机构	87
二、经纱退绕机构	89
三、上浆机构	92
四、烘焙机构	99
五、分绞装置	103
六、浆轴卷绕机构	105
七、浆纱墨印长度及测长打印装置	107
第三节 浆纱工艺	108
一、浆料	108
二、浆液配方及调浆	120
三、浆纱工艺设计	128
四、提高浆纱产量及质量的技术措施	144
第四节 浆纱实验	147
实验一 浆液性能测试	147
实验二 浆膜性能测试	149
实验三 浆纱性能测试	151
思考题	152
第四章 穿结经原理与工艺	154
第一节 穿结经原理	154
一、穿经机构	154
二、结经机构	158
第二节 穿结经工艺	159
一、经停片	159
二、综框	160
三、综丝	161
四、钢筘	161
第三节 穿结经实验	163

一、实验目的	163
二、基本知识	163
三、实验准备	164
四、实验内容	164
思考题	165
第五章 开口机构原理与工艺	166
第一节 开口机构原理	166
一、凸轮开口	166
二、连杆开口机构	170
三、电子开口装置	171
四、多臂开口机构	172
五、提花开口机构	179
六、连续开口机构	184
第二节 开口工艺	187
一、梭口工艺	187
二、开口运动规律	192
第三节 开口机构实验	194
实验一 开口机构认识实验	194
实验二 织机经纱动态张力测试	196
思考题	199
第六章 引纬机构原理与工艺	200
第一节 概述	200
一、引纬及其过程	200
二、引纬装置分类	200
第二节 有梭引纬原理与引纬工艺	201
一、有梭引纬原理	201
二、有梭引纬工艺	204
第三节 片梭引纬原理与引纬工艺	206
一、片梭引纬原理	206
二、片梭引纬工艺	211
第四节 剑杆引纬原理与引纬工艺	213
一、剑杆引纬原理	213
二、剑杆引纬工艺	218
第五节 喷气引纬原理与引纬工艺	221
一、喷气引纬原理	222
二、喷气引纬工艺	227

第六节 喷水引纬原理与引纬工艺	231
一、喷水引纬原理	231
二、喷水引纬工艺	235
第七节 引纬实验	237
实验一 剑杆、喷气引纬机构认识实验	237
实验二 剑杆织机引纬运动规律测试	239
实验三 喷气织机引纬运动规律测试	239
思考题	240
第七章 打纬机构原理与工艺	242
第一节 打纬机构原理	242
一、连杆式打纬机构	242
二、共轭凸轮打纬机构	247
三、箔片打纬机构	248
四、变动程打纬机构	248
第二节 打纬与织物的形成	250
一、打纬过程的基本概念	250
二、打纬过程中经纬纱的运动性质	251
第三节 织机工艺参数与织物形成的关系	253
一、经纱上机张力与织物形成的关系	253
二、后梁高低与织物形成的关系	254
三、开口时间与织物形成的关系	255
第四节 打纬实验	256
实验一 打纬机构认识实验	256
实验二 织机打纬区宽度的测定及分析	257
思考题	258
第八章 卷取和送经机构与工艺	259
第一节 卷取和送经机构原理	259
一、送经机构	259
二、卷取机构	266
第二节 卷取和送经工艺	269
一、送经工艺	269
二、卷取工艺	271
第三节 卷取和送经实验	273
实验一 卷取机构认识实验	273
实验二 送经机构认识实验	273

思考题	274
第九章 织机其他机构原理	275
第一节 传动机构	275
一、织机传动机构的要求	275
二、传动系统	275
第二节 自停机构	279
一、断经自停装置	279
二、断纬自停装置	282
第三节 储纬机构	286
一、不带定长装置的储纬器	286
二、定长储纬器	288
第四节 布边机构	290
一、折入边	290
二、纱罗绞边	291
三、绳状绞边	292
第五节 织机其他机构实验	293
实验一 传动机构认识实验	293
实验二 织机其他机构认识实验	293
思考题	295
第十章 织物整理与工艺	296
第一节 整理机械	296
一、验布机	296
二、刷布机	297
三、烘布机	298
四、折布机	298
第二节 整理工艺	299
一、验布	299
二、折布	299
三、分等	300
四、修、织、洗	300
五、拼件与打包	300
思考题	301
参考文献	302

第一章 络筒原理与工艺

络筒(又称络纱)是织前准备的第一道工序,络筒的任务是把管纱或绞纱在络筒机上加工成符合一定要求的筒子,用于后道工序加工或便于半制品销售、运输。

第一节 概述

一、络筒目的

(1)络筒是将前道工序运来的纱线加工成容量较大、成形良好、有利于后道工序(整经、卷纬、无梭织机供纬、松式筒子漂染或针织用纱)进行加工的半制品卷装(无边或有边的筒子)。根据纱线的喂入形式,络筒分为管纱络筒、绞纱络筒和筒子纱络筒三种。

①管纱络筒:对于棉、毛、丝、麻、化纤短纤及其各种混纺纱线来说,细纱的主要卷装形式是管纱。管纱容量很小,大卷装的管纱每只最多能容纳 29.2tex 的棉纱约 2500m 长。若将管纱直接用于整经、无梭织机供纬或其他后道工序,频繁地换管会大大降低生产效率,同时严重影响纱线的张力均匀程度。因此,在纱线进入后道工序或销售运输之前,需经络筒工序加工成容量较大的筒子,以 2kg 重的筒子为例,能容纳的纱长度达 70km,相当于 28 只管纱的容量。对于化纤长丝来说,在纺丝过程中即被络卷成筒子,其卷装容量可达 10kg,甚至更多。必要时,卷装的半成品需要储存一段时间,以减少静电,恢复弹性,获得合适的回潮率和稳定的捻度。

②绞纱络筒:为了便于运输和储存,供应织造生产的部分售纱以绞纱形式出现。染色纱和天然丝一般也以绞纱形式供应。在织造厂,绞纱必须先经绞纱络筒机加工成筒子,才能供后道工序使用。

③筒子纱络筒:在现代色织生产中,纱线经松式络筒机络卷成卷装大、卷绕密度均匀的松软筒子,以利于高温高压筒子染色。

(2)络筒的另一目的是检查纱线条干均匀度,清除纱线上的疵点、杂质,改善纱线品质。由于原纱存在不同程度的疵点、杂质,通过络筒机上的清纱装置时,可以清除纱线上的绒毛、尘屑,以及有害的粗节、细节、弱捻纱、双纱、棉结等杂质疵点,这样,既可改善织物的外观质量,又因剔除了纱线上的薄弱环节而提高了它们的平均强度,从而减少了纱线在后道工序中的断头。

二、络筒要求

1. 卷装形状与结构

筒子的卷装结构应坚固、稳定,成形良好,长期储存及运输过程中纱圈不发生滑落、脱圈。筒子的形状和结构应保证在下一道工序中纱线能以一定速度轻快退绕,不脱圈、不纠缠,不断

头。筒子上纱圈排列应整齐,无重叠、凸环、脱边、蛛网等疵点。

2. 卷装容量与密度

络筒过程中,在满足筒子成形良好的前提下,要保持纱线原有的力学性能,这就要求纱线卷绕张力适当,波动小。除非有特殊要求,络筒过程中应尽可能增加卷装容量,提高卷装密度。一般卷装容量以定重来表示,用于间歇式整经的筒子,为减少浪费,络筒时则尽量符合定长的要求。对于需进行染色的筒子,必须保证筒子内外卷绕密度均匀一致,使染液能顺利均匀地透过筒子整体。

3. 清纱范围与接头规格

应当根据对成布的不同质量要求,以及纱线的质量状况恰当地设定清纱范围,去除纱疵与杂质。采用机械式清纱装置和断头打结方式时,片面强调去疵去杂效果会引起纱线条干恶化、接头过多,反而会引起后道工序断头增加。筒子上纱线的接头要小而牢,打结形式一般为织布结或自紧结,纱尾长度为2~6mm。在自动络筒机上配有捻接装置,捻接处纱线直径为平均直径的1.1~1.3倍,强力为原纱强力的80%~100%。

三、络筒机主要型号和分类

国内使用较多的普通络筒机国产机型有1332型、GA013~GA015型等槽筒式络筒机,进口机型有德国欧瑞康赐来福(Schlafhorst)公司的Autoconer338型、日本村田(Muratec)公司的No. 21c process coner型和意大利萨维奥(Savio)公司的ORION型等第三代自动络筒机。

国产的槽筒式络筒机自动化程度低,纱线质量和卷装质量难以保证,已逐渐被淘汰。自动络筒机尽管价格高、能耗大、维修保养费用高,然而不少大企业不断引进国外的自动络筒机,以生产更高质量的纱线,满足后道工序对纱线质量和卷装质量的双重要求。

自动络筒机根据管纱喂入的方式可分为纱库式自动络筒机和托盘式自动络筒机两种,如图1-1所示。纱库式自动络筒机配有6~9孔的纱库,工人可以一次将多个管纱放入纱库,当工作中的管纱络纱完毕后,系统会将纱库中待络的管纱落到工作位置,继续进行络纱,相比传统的槽筒式普通络筒机,大大减少了工人的劳动强度。

托盘式自动络筒机可分为细络联自动络筒机(细纱与自络联合机)和管纱集中喂入自动络筒机。细络联自动络筒机在西方国家发展很快,它在细纱机和络筒机之间增加一个联接系统,主要功能是把自动落纱细纱机落下的管纱直接运输到自动络筒机进行络纱,络纱完成后再把空管运回,整个过程实现全自动化。管纱集中喂入自动络筒机是由人工或机械把细纱机落下的管纱倒入喂入箱内,再由管纱喂入机构自动送入单锭,完成络纱过程。

细络联自动络筒机的主要优点:

(1)省略了管纱运输工作,节省了人力和加工成本。

(2)保证了纱线质量,降低了油脏污等纱疵。

(3)能满足多品种、小批量的要求,缩短了生产周期。

(4)相比一般的自动络筒机生产效率有所提高。

(5)整体设计(多机台联结)节约了占地面积30%左右。

(6)减少了半成品贮存,加快了周转,减少了备用纱管,降低了成本。

托盘式自动络筒机的应用前提是细纱管的型号必须与插纱锭相匹配,其关键点在生头系统上,生头系统机构会把找到的管纱纱头自动预留在管纱的小头内部,再输送到各单锭小吸嘴找

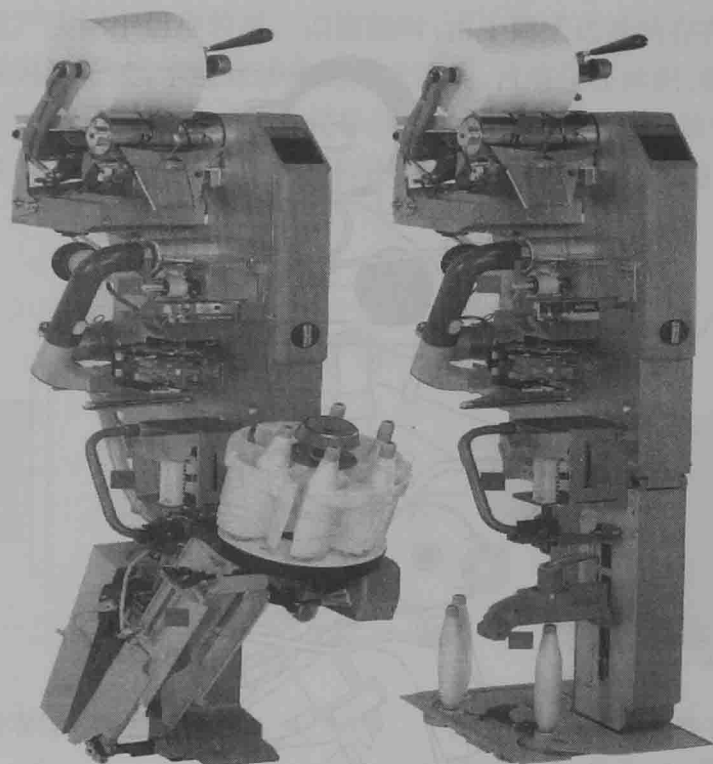


图 1-1 纱库式自动络筒机(左)和托盘式自动络筒机(右)

头机构,如果管纱纱头没有预留在管纱的小头内部或预留管纱纱头不充分,就会影响单锭小吸嘴找头成功率,自动络筒机的生产效率会受到较大影响。

四、自动络筒机工艺流程

随着自动络筒技术的迅猛发展,电子清纱器、空气捻接器、电子防叠装置、定长装置以及电子监测系统的出现,已经使单纯的络筒工序变成检测和保障成纱质量的重要环节。自动络筒机刚诞生时为大批锭半自动式,一个打结器要看管 100 或更多的锭子,工作效率在 60% 左右。后来出现了小批锭半自动络筒机,一个打结器负责 5~12 锭的打结工作,效率可达到 80%。现在,已发展为单锭自动络筒机,每只打结器只看管一只锭子,管纱断头能立即得到处置,络筒效率高达 90% 以上。

目前,常见自动络筒机的工艺流程如图 1-2 所示。纱线从插在管纱插座上的管纱 1 上退绕下来,经过气圈破裂器 3 后再经过预清纱器 4,使纱线上的杂质和较大纱疵得到清除,以减少电子清纱器的负担。然后,纱线通过张力装置 6、空气捻接器 7、电子清纱器 8 及槽筒 11,最后卷绕到筒子 12 上。筒子靠与槽筒之间的摩擦传动做回转运动,将纱线卷入,同时,槽筒上的沟槽带动纱线做往复导纱运动,使纱线均匀地一层一层络卷在筒子表面。根据需要,在槽筒卷绕之前,可有上蜡装置 6 对纱线进行上蜡。电子清纱器对纱线的疵点进行检测,检出纱疵之后立即剪断纱线,筒子从槽筒上抬起,并被刹车装置刹住,刹车时间可依不同纱线特性设定。装在上下两边的吸嘴分别吸取断头两侧的纱线,并将它们引入空气捻接器 7,形成无接头纱,然后自动开车,筒子落下紧贴槽筒,继续络纱。自动络筒机还装有自动换管装置、自动换筒装置、张力自动

监测和调整装置、电子防叠装置和除尘系统等,以维持连续的智能化生产过程。

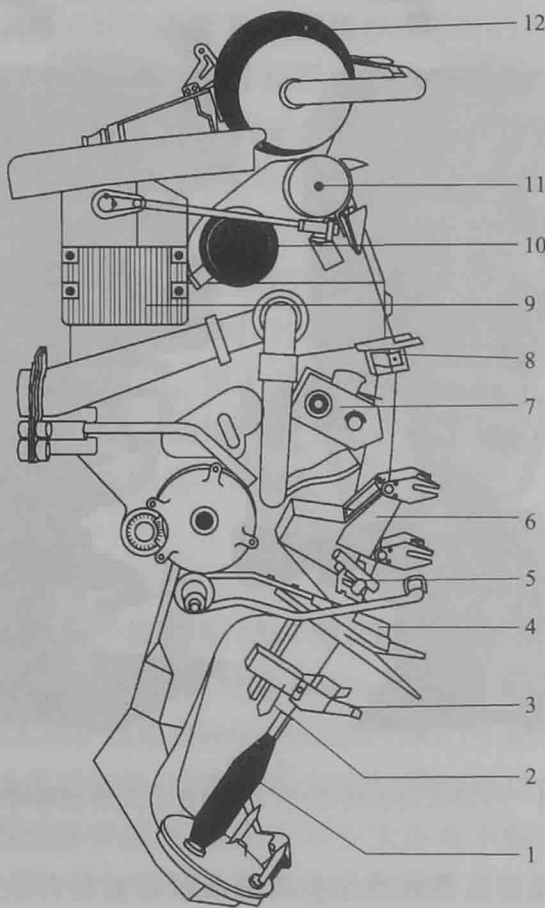


图 1-2 络筒工艺流程图

- 1—管纱 2—防辫装置 3—气圈破裂器 4—预清纱器 5—管纱探测器
6—张力装置和上蜡装置 7—空气捻接器 8—电子清纱器 9—变频器
10—槽筒电动机 11—槽筒 12—筒子

第二节 络筒原理

一、卷绕成形机构

(一)筒子卷绕方式

根据纤维的种类以及为适应不同后道加工目的与要求,筒子的卷绕方式有很多种。一般来讲,根据筒子上纱线相互之间的交叉角来分,可以分为平行卷绕和交叉卷绕。根据卷绕后筒子的形状不同来分,又可分为圆柱形、圆锥形和其他形状。根据筒子成形过程中的卷绕要求来分,又有精密卷绕和紧密卷绕。

1. 平行卷绕

卷绕在筒子上的纱圈间距极小且纱圈倾斜度很小的卷绕方式称为平行卷绕。采用平行卷绕时,筒子两端的纱圈极易脱落,一般在有边筒子或双锥端筒子上进行,筒子形状一般为圆柱形,如图 1-3 所示。

平行卷绕的圆柱形有边筒子,由于相邻纱圈之间的平均距离为纱线直径,具有稳定性好、卷绕密度大的特点,在生产实际中出现较早。但退绕时,由于筒子边盘的存在,纱线只能沿切线方向引出,一般采用径向退绕方式,不适宜纱线的高速退绕,目前仅在丝织、绢织、麻织以及制线工业中应用较多。图 1-4 所示为借助于回转式导纱器的轴向退绕装置,该装置可使退绕速度有所提高,但退绕运动开始及停止时导纱器的惯性会引起纱线较大的张力波动。

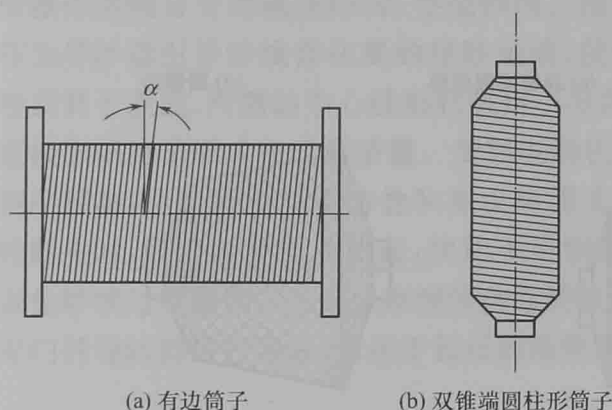


图 1-3 平行卷绕的筒子形状

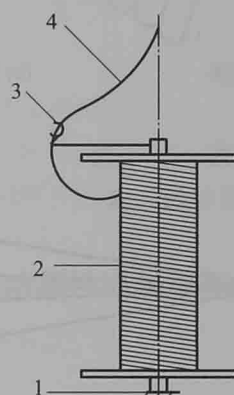


图 1-4 用于有边筒子的轴向退绕装置

1—筒子座 2—筒子 3—回转式导纱器 4—纱线

平行卷绕的双锥端圆柱形筒子,如图 1-3(b)所示,由于筒子结构稳定、卷绕密度高且均匀,因此被广泛用做合纤长丝的筒子卷装,筒子质量可达 5kg。

2. 交叉卷绕

当纱圈倾斜地卷绕在筒子上,相邻两圈之间有一定的距离,上下层纱圈构成具有较大交叉角的网状结构时,称为交叉卷绕。采用交叉卷绕时,外层纱圈紧压在内层纱圈上,位于两端的纱圈不易脱落,交叉卷绕通常无边筒管上进行。交叉卷绕时如配以小的络纱张力,便能卷绕成密度较小的松软筒子,供直接染色用。交叉卷绕的无边筒子常用于并线、捻线、整经、卷纬、无梭织机和针织生产中。交叉卷绕的筒子根据其外形可以分为圆柱形、圆锥形和其他锥形,如图 1-5 所示。交叉卷绕具有很多优点,在很大程度上能满足各种后道加工工序的要求,因此广泛应用于现代络筒工艺。

(1) 圆柱形筒子:在交叉卷绕的圆柱形筒子内部,纱线之间相互交叉形成的空隙较大,因此卷装容量大约是同体积平行卷绕圆柱形筒子的 65% 左右。由于交叉卷绕筒子的结构比较稳定,筒子无边盘,适应纱线轴向退绕,所以广泛用于短纤纱和合纤长丝的卷装。

圆柱形网眼的筒纱适合密度较小的松软筒子,由于其直径处处相等,便于染液的均匀渗透,故适于筒子纱的染色及热定型。扁平筒子的外形特点是筒子直径远比筒子高度大,扁平筒子一般用于倍捻机上并捻加工及无梭引纬,也广泛用作合纤长丝的卷装。

(2) 圆锥形筒子:普通圆锥形筒子在卷绕过程中筒子大、小端处纱层沿径向等厚度增长,筒子锥体的母线与筒管锥体的母线相互平行,筒子大、小端的卷绕密度比较均匀。筒子锥顶角之半通常有 $3^{\circ}30'$ 、 $4^{\circ}20'$ 、 $5^{\circ}57'$ 、 6° 和 $9^{\circ}15'$ 几种。圆锥形筒子退绕时筒子固定不动,纱线沿筒子的轴线方向引出,这种轴向退绕方式十分有利于纱线高速退解,因此在棉、毛、麻、粘纤以及化纤混

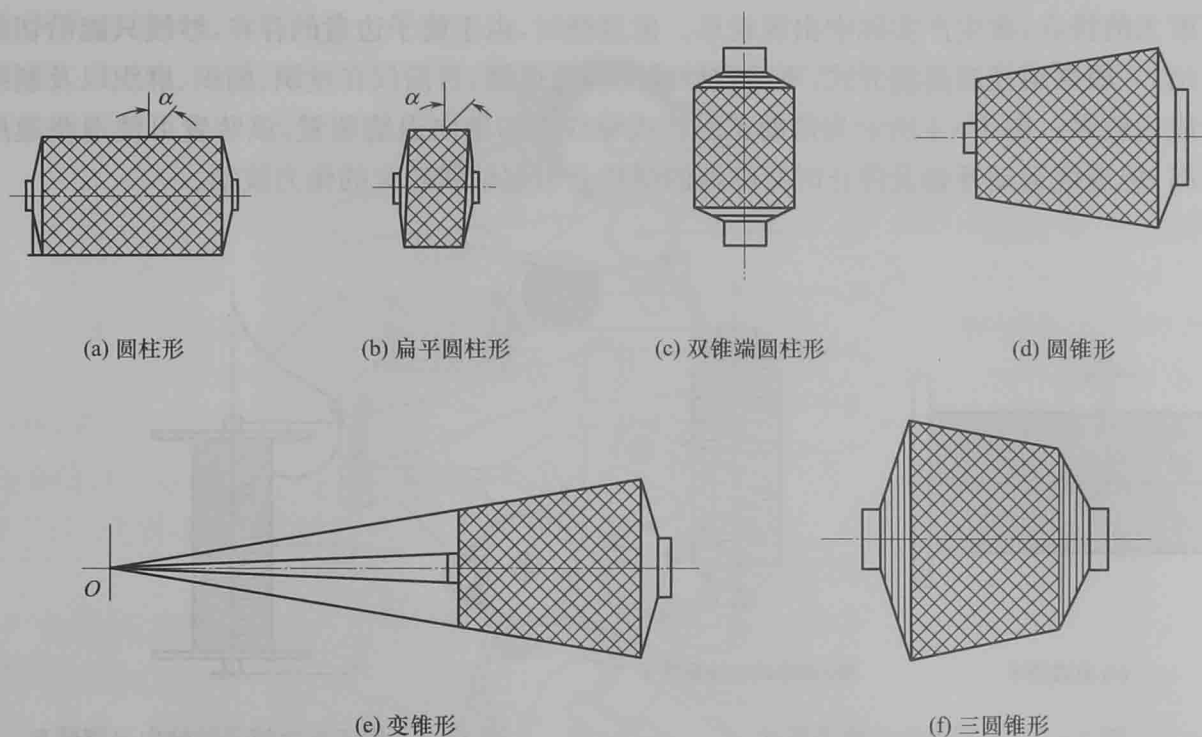


图 1-5 交叉卷绕的筒子形状

纺纱的生产中广泛使用。 $4^{\circ}20'$ 的普通圆锥形筒子特别适合在倍捻机上加工。

变锥形筒子在卷绕过程中,筒子大、小端处纱层沿轴向非等厚度增长,各层纱线所处圆锥体的锥顶重合于一点,即筒管锥体的锥顶(筒管锥顶角之半为 $5^{\circ}57'$,制成筒子的锥顶角之半为 11°),这通过卷绕时筒子大端的卷绕密度大于小端来实现。变锥形筒子的纱线退绕时,在 O 点设置导纱器,它的纱线退解条件优于前述的普通圆锥形筒子,通常用于高速整经和针织生产中。

三圆锥形筒子,又称菠萝筒子,这种卷绕结构稳定,纱圈不易滑脱,而且卷装容量大,每只筒子绕纱可达 $5\sim 10\text{kg}$,多用于合纤长丝的卷绕。精密卷绕而成的筒子两端形成锥体,纱线不易松塌。筒子中部呈锥体,有利于纱线的退绕,锥体的锥顶角之半一般为 $3^{\circ}30'$ 。

3. 精密卷绕

在筒子成形过程中,导纱器在一个往复内所绕纱圈始终保持恒定的卷绕称精密卷绕,常用于针织、丝织和玻璃纤维织造等的生产中。精密卷绕而成的普通圆锥形松式筒子,由于卷绕密度小($0.3\sim 0.4\text{g}/\text{cm}^3$)且均匀,被用于染色或其他湿加工中。

4. 紧密卷绕

在相邻两次往复导纱中纱线紧挨着纱线,排列紧密,卷绕密度大的卷绕,称为紧密卷绕,如图 1-6 所示,常用于各种纤维的缝纫线卷装中。

(二)筒子卷绕机构与原理

1. 筒子卷绕机构

络筒时,在卷绕机构的控制引导下,纱线以螺旋线形式一层一层有规律地紧绕着筒管表面,形成圆柱形、圆锥形或其他形式的筒子。筒子卷绕机构分为摩擦传动卷绕机构和锭轴传动卷绕