

“本科教学工程”全国纺织专业规划教材
高等教育“十二五”部委级规划教材

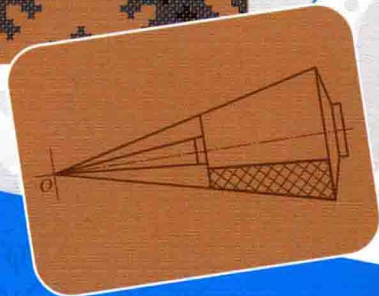
织造工程

ZHIZAO
GONGCHENG

牛建设 主编

杨红英 马 琴 副主编

- 系统的织造设备和织造工艺
- 国内外新型设备分析与工艺调节
- 优质生产的基本措施及发展趋势
- 机构认识实验和上机工艺实验



化学工业出版社



“本科教学工程”全国纺织专业规划教材
高等教育“十二五”部委级规划教材

织造工程

ZHIZAO
GONGCHENG

牛建设 主编

杨红英 马 琴 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

《织造工程》是纺织工程专业本科教学的专业课教材,系统介绍了织造设备及织造工艺。内容包括络筒、整经、浆纱、穿结经、纬纱准备、并捻、开口、引纬、打纬、卷取和送经、织机其他机构、织物整理、机织物加工的工艺流程及快速反应共十三章。本书全面介绍了国内外新型织造准备和织造设备的机构特点、运动分析、机织物的织造基本原理、工艺参数调节、优质生产的基本措施及发展趋势。同时安排有大量实验,包括设备机构认识实验和上机工艺实验。

本书可以作为高校纺织工程的专业课教材,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

织造工程/牛建设主编. —北京:化学工业出版社,
2015.4

“本科教学工程”全国纺织专业规划教材. 高等教育
“十二五”部委级规划教材
ISBN 978-7-122-23214-4

I. ①织… II. ①牛… III. ①织造工艺-高等学校-
教材 IV. ①TS105

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 043721 号

责任编辑:崔俊芳
责任校对:边涛

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:三河市延风印装厂
787mm×1092mm 1/16 印张18 字数440千字 2015年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.00元

版权所有 违者必究

“本科教学工程”全国纺织服装专业规划教材编审委员会

主任委员 姚 穆

副主任委员（按姓名汉语拼音排列）

【纺织专业】 李 津 潘志娟 邱夷平 沈兰萍 汪建华 王鸿博 于永玲
张尚勇 祝成炎

【服装专业】 李运河 刘炳勇 刘静伟 谢 红 熊兆飞 邹奉元 赵 平

【轻化专业】 兰建武 宋欣荣 阎克路 杨 庆 郑今欢 朱 平

委 员（按姓名汉语拼音排列）

蔡光明	白 燕	本德萍	毕松梅	陈桂林	陈建伟	陈明艳	陈 思	陈 添
陈 廷	陈晓鹏	陈学军	陈衍夏	陈益人	陈 莹	程德山	储长流	崔 莉
崔荣荣	戴宏钦	邓中民	丁志荣	杜 莹	段亚峰	范福军	范学军	冯 岑
冯 洁	高 琳	龚小舟	巩继贤	关晋平	管永华	郭建生	郭 敏	郭 嫣
何建新	侯东昱	胡洛燕	胡 毅	黄 晨	黄立新	黄小华	贾永堂	江南方
姜凤琴	姜会钰	瞿银球	兰建武	李超德	李德俊	李春晓	李 虹	李建强
李 明	李 强	李瑞洲	李士焕	李素英	李 伟	李晓久	李晓鲁	李晓蓉
李艳梅	李营建	李 政	廖 军	梁 军	梁列峰	梁亚林	林俊雄	林晓新
林子务	凌文漪	刘常威	刘今强	刘让同	刘 陶	刘小红	刘晓刚	刘 越
吕立斌	罗 莹	罗以喜	罗云平	孟长明	孟春丽	倪武帆	牛建设	潘福奎
潘勇军	钱晓明	乔 南	权 衡	任家智	尚新柱	邵建中	沈 雷	沈 勇
沈一峰	石锦志	宋嘉朴	睦建华	孙恩乐	孙妍妍	孙玉钗	汤爱青	陶 辉
田孟超	庾 武	万忠瑜	汪建华	汪 澜	王 蕾	王春霞	王 浩	王家俊
王 健	王利平	王琪明	王士林	王祥荣	王 鑫	王 旭	王燕萍	韦 炜
魏春霞	魏玉娟	邬红芳	吴 洪	吴济宏	吴建川	吴明华	吴赞敏	武继松
奚柏君	肖 丰	谢光银	谢 琴	谢志敏	邢明杰	邢建伟	熊 伟	徐 静
徐开元	徐山青	许瑞琪	徐 东	许云辉	薛瑰一	薛 元	闫承花	闫红芹
杨 莉	杨庆斌	杨瑞华	杨雪梅	杨佑国	叶汶祥	翼艳波	尹志红	尤 奇
余志成	袁惠芬	袁金龙	翟亚丽	张广知	张龙琳	张 明	张启译	张如全
张瑞萍	张小良	张一心	张 翼	张永芳	张 瑜	张增强	赵 慧	钟安华
周 静	周衡书	周 蓉	周文常	周文杰	周义德	朱宏达	朱洪峰	朱焕良
朱进忠	朱正峰	宗亚宁	邹专勇					

序

Preface



教育是推动经济发展和社会进步的重要力量，高等教育更是提高国民素质和国家综合竞争力的重要支撑。近年来，我国高等教育在数量和规模方面迅速扩张，实现了高等教育由“精英化”向“大众化”的转变，满足了人民群众接受高等教育的愿望。我国是纺织服装教育大国，纺织本科院校 47 所，服装本科院校 126 所，每年两万余人通过纺织服装高等教育。现在是纺织服装产业转型升级的关键期，纺织服装高等教育更是承担了培养专业人才、提升专业素质的重任。

化学工业出版社作为国家一级综合出版社，是国家规划教材的重要出版基地，为我国高等教育的发展做出了积极贡献，被原新闻出版总署评价为“导向正确、管理规范、特色鲜明、效益良好的模范出版社”。依照《教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见》(教高[2011]1号文件)和《财政部教育部关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》(教高[2011]6号文件)两个文件精神，2012年10月，化学工业出版社邀请开设纺织服装类专业的26所骨干院校和纺织服装相关企业作为教材建设单位，共同研讨开发纺织服装“本科教学工程”规划教材，成立了“纺织服装‘本科教学工程’规划教材编审委员会”，拟在“十二五”期间组织相关院校一线教师和相关企业技术人员，在深入调研、整体规划的基础上，编写出版一套纺织服装类相关专业基础课、专业课教材，该批教材将涵盖本科院校的纺织工程、服装设计与工程、非织造材料与工程、轻化工程(染整方向)等专业开设的课程。该套教材的首批编写计划已顺利实施，首批60余本教材将于2013~2014年陆续出版。

该套教材的建设贯彻了卓越工程师的培养要求，以工程教育改革和创新为目标，以素质教育、创新教育为基础，以行业指导、校企合作为方法，以学生能力培养为本位的教育理念；教材编写中突出了理论知识精简、适用，加强实践内容的原则；强调增加一定比例的高新奇特内容；推进多媒体和数字化教材；兼顾相关交叉学科的融合和基础科学在专业中的应用。整套教材具有较好的系统性和规划性。此套教材汇集众多纺织服装本科院校教师的教学经验和教改成果，又得到了相关企业专家的指导和积极参与，相信它的出版不仅能较好地满足本科院校纺织服装类专业的教学需求，而且对促进本科教学建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。希望每一位与纺织服装本科教育相关的教师 and 行业技术人员，都能关注、参与此套教材的建设，并提出宝贵的意见和建议。

2013.3

前言



Preface

为落实国家中长期教育改革和发展规划纲要，适应经济社会发展和科技进步的要求，推进课程改革，加强教材建设，建立健全教材质量监管制度，满足本科质量工程项目“卓越工程师培养计划”的需求，对纺织工程专业的培养模式和教学方法进行了较大的改革。《织造工程》作为纺织工程专业的重要专业课，在理论教学及实践教学两方面也进行了相应的改革创新，使理论更好地与实践相结合，突出工程能力培养，强化实践动手能力和创新能力的培养。

《织造工程》由全国多所有纺织工程专业的高校联合编写，其特点是在讲述各工序设备结构的基础上，再进行工艺原理的讲述，重点讨论织造工艺参数的影响因素、织造工艺参数的确定及其调节等内容，以方便学生对织造工艺参数的理解，为开展实验活动打下基础。本书按照“卓越工程师培养计划”的总体要求，结合纺织工程专业课程安排设计编写内容，其中课程实验教学内容包括设备机构认识实验和上机工艺实验，专门为培养动手实践能力较强的卓越纺织工程师所设计。

本书第一章、第二章由河南工程学院马琴编写，第三章、第五章由安徽农业大学王健编写，第四章由武汉纺织大学龚小舟编写，第六章、第十章由嘉兴学院黄立新编写，第七章、第九章、第十一章由中原工学院牛建设编写，第八章由安徽工程大学王旭编写，第十二章由中原工学院李虹、杨红英合作编写，第十三章由中原工学院杨红英编写。全书由牛建设任主编，杨红英、马琴任副主编。

由于笔者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

编者

2015.1

目录

Contents

◎ 第一章 络筒	1
一、络筒的目的	1
二、络筒的要求	1
三、络筒工艺流程	2
第一节 络筒机主要机构	3
一、卷绕成形机构	3
二、络筒张力与张力装置	14
三、清纱与清纱装置	23
四、络筒接头	26
五、自动络筒机	27
第二节 络筒工艺	30
一、络筒工艺及工艺设计	30
二、络筒产量与质量控制	34
实验一 自动络筒机及其主要机构认识	36
实验二 管纱退绕张力的因素分析	37
思考题	38
◎ 第二章 整经	40
第一节 整经机主要机构	42
一、卷绕机构	42
二、整经筒子架	47
三、整经张力装置	49
四、断头自停装置	50
第二节 整经工艺	52
一、整经张力	52
二、整经工艺设计	56
三、整经产量和质量控制	60
实验一 整经机机构认识	63
实验二 整经单纱及片纱张力测试分析	64
思考题	65
◎ 第三章 浆纱	66

第一节 浆纱机机构	67
一、浆纱机传动机构	67
二、经轴退绕机构	68
三、浆槽	70
四、烘房烘燥	72
五、车头卷绕	73
第二节 浆料及浆液调制	75
一、黏着剂	75
二、助剂	83
三、浆液组分的确定	85
四、浆液的调制、质量指标及质量控制	87
第三节 浆纱工艺及质量控制	89
一、浆纱工艺设定	89
二、浆纱质量控制及检验	89
三、浆纱产量与浆纱疵点	95
四、浆纱工艺实例	96
第四节 浆纱综合讨论	97
一、浆纱过程的自动控制	97
二、长丝上浆	98
三、染浆联合机	98
四、新型浆纱技术	99
实验一 浆纱设备与主要机构	99
实验二 浆液黏度和总固体率的测定分析	100
思考题	102

◎ 第四章 穿结经

第一节 穿结经方法	103
一、半自动穿经和自动穿经	103
二、结经与分经	103
第二节 经停片、综框、综丝和钢筘	104
一、经停片	104
二、综框	105
三、综丝	105
四、钢筘	106
思考题	107

◎ 第五章 纬纱准备

第一节 纬纱定捻	108
一、自然定捻	108
二、加热定捻	108
三、给湿定捻	109
四、热湿定捻	109
第二节 卷纬	110
一、卷纬成形与工艺要求	110

二、卷纬机械·····	111
思考题·····	111
◎ 第六章 并捻·····	112
第一节 股线·····	112
一、并捻设备·····	112
二、纱线并捻·····	115
第二节 花式捻线·····	115
一、花式捻线种类及结构·····	116
二、花式捻线的加工·····	117
思考题·····	118
◎ 第七章 开口·····	119
第一节 开口机构原理·····	119
一、连杆开口机构·····	119
二、凸轮开口机构·····	120
三、多臂开口机构·····	123
四、提花开口机构·····	130
五、电子开口装置·····	134
六、连续开口机构·····	135
第二节 开口工艺·····	137
一、梭口工艺·····	137
二、开口运动规律·····	142
实验一 开口机构认识实验·····	144
实验二 织机经纱动态张力测试·····	145
思考题·····	146
◎ 第八章 引纬·····	147
第一节 引纬机构·····	147
一、有梭引纬·····	147
二、喷气引纬·····	151
三、剑杆引纬·····	157
四、片梭引纬·····	165
五、喷水引纬·····	170
六、无梭引纬辅助机构·····	173
第二节 引纬原理·····	178
一、有梭引纬·····	178
二、喷气引纬·····	180
三、剑杆引纬·····	183
四、片梭引纬·····	185
五、喷水引纬·····	187
实验一 有梭、喷气和剑杆织机引纬机构认识实验·····	189
实验二 梭子(纬纱)平均飞行速度的测试及分析·····	190
思考题·····	191

◎ 第九章 打纬	193
第一节 打纬机构	193
一、连杆式打纬机构	194
二、凸轮打纬机构	197
三、箔片打纬机构	198
四、变动程打纬机构	199
第二节 打纬与织物的形成	200
一、打纬开始阶段	200
二、钢箔打纬到最前方及打纬阻力	201
三、打纬过程中经纬纱的运动	201
第三节 织机工艺参数与织物形成的关系	203
一、经纱上机张力与织物形成的关系	203
二、后梁高低与织物形成的关系	204
三、开口时间与织物形成的关系	205
实验一 打纬机构认识实验	206
实验二 织机打纬区宽度的测定及分析	206
思考题	207
◎ 第十章 卷取和送经	208
第一节 卷取机构	208
一、卷取机构形式	208
二、积极式卷取机构及其工作原理	208
三、边撑	213
第二节 送经机构	214
一、送经方式	214
二、调节式送经机构	215
三、双轴制送经机构	224
思考题	224
◎ 第十一章 织机其他机构	225
第一节 传动机构	225
一、织机传动机构的要求	225
二、传动系统	225
第二节 自停机构	228
一、断经自停装置	228
二、断纬自停装置	231
第三节 储纬机构	235
一、不带定长装置的储纬器	235
二、定长储纬器	237
第四节 布边机构	238
一、折入边	239
二、纱罗绞边	240
三、绳状绞边	241
实验一 传动机构认识实验	242

实验二 储纬器认识实验.....	242
实验三 布边机构认识实验.....	243
实验四 纬纱张力测试实验.....	243
思考题.....	244
◎ 第十二章 织物整理	245
第一节 整理机械.....	245
一、验布机.....	245
二、刷布机.....	246
三、烘布机.....	247
四、折布机.....	247
五、分等.....	249
六、修、织、洗.....	249
七、拼件与打包.....	249
第二节 整理工艺和质量.....	250
一、验布.....	250
二、刷布.....	251
三、烘布.....	251
四、折布.....	251
五、分等.....	251
六、修织洗.....	253
七、打包.....	255
八、织物产量和质量统计.....	255
九、织物疵点分析.....	257
思考题.....	262
◎ 第十三章 机织物加工的工艺流程及快速反应	263
第一节 机织物的加工流程与工艺设备.....	263
一、棉型织物加工流程与工艺设备.....	263
二、毛织物加工流程与工艺设备.....	266
三、真丝织物加工流程和工艺设备.....	268
四、麻类织物加工流程和工艺设备.....	269
五、合纤长丝织物加工流程和工艺设备.....	271
六、特种纤维织物加工流程与工艺设备.....	273
第二节 机织物加工的快速反应.....	274
一、计算机辅助织物设计 (CAD)	274
二、计算机辅助工艺设计 (CAPP)	275
三、计算机辅助织造 (CAM)	275
四、企业资源规划系统 (ERP)	276
五、电子商务.....	276
思考题.....	277
◎ 参考文献	278

第一章

络筒

络筒是纱线在织前准备中的第一道工序。在络筒工序中，纱线被加工成符合后道工序加工要求或符合销售半制品运输要求的卷装形式——筒子。络筒工作由络筒机完成。

一、络筒的目的

1. 接长纱线，提高后道工序生产效率

将管纱（或绞纱）做成容量较大、成形良好的筒子，供应整经、并捻、染色、卷纬、织机的供纬或针织用纱，其可大大提高这些工序的生产效率。管纱容纱量少，大卷装的管纱每只净重仅约 70g，能容纳 29tex 的棉纱约 2500m，若卷绕成净重 1.6kg 的筒子，绕纱长度约 56000m。所以，一只筒子的容量相当于 20 多只管纱，可大大降低后道工序的停台次数，为提高后道工序生产率、保证产品质量提供了有利条件。

2. 清除纱疵，提高纱线外在质量

纺部生产出的纱线存在一些疵点，如长粗节、短粗节、细节、双纱、弱捻纱、棉结、杂质等。在络筒工序中，利用清纱装置对纱线外在质量进行检查，并清除纱线上对织物产量和质量有影响的疵点和杂质，这不仅能提高纱线的均匀度和光洁度，改善织物的外观质量，而且有利于减少整经、浆纱、织造及并捻、卷纬等后道加工过程中的纱线断头。

二、络筒的要求

随着纺织科技进步和人民生活水平的不断提高，人们对纺织品的质量要求越来越高，因而对络筒工序提出了更高的要求。

1. 筒子卷装坚固、稳定，成形良好

应保证筒子成形良好，有均匀、适当的卷绕密度，使筒子在长期储存及运输过程中纱圈不发生滑移，不改变筒子卷装形状；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、不纠缠断头，退绕张力均匀；筒子上纱圈的排列要整齐，无重叠、凸环、脱边、蛛网等疵病；确保在后道工序中，不因筒子成形不良或卷绕密度不均而加大退绕张力的波动。

2. 卷绕张力的大小适当而均匀

卷绕张力的大小既应保证筒子卷装坚固、稳定，成形良好，又要保持纱线原有的物理机械性能。一般认为，在满足筒子卷绕密度、成形良好的前提下，应尽量采用较小的卷绕张



力,以最大限度地保留纱线的强度和弹性。

3. 尽可能清除纱线上影响织物外观和质量的有害纱疵

应根据对成布的不同实物质量要求和纱线的质量状况,制订适当的清纱器的清纱范围,既要保证清除纱线上的有害疵点,又要尽量减少接头次数,避免产生新的结头疵点。

4. 尽可能增加筒子卷装容量,满足定长要求

在卷绕成形机构许可的情况下增大筒子容量,可最大限度地提高后道工序的生产效率。在自动络筒机上,一般细特短纤纱的筒子容纱量可达 $100\sim 200\text{km}$,化纤长丝的筒子卷装容量可达 10kg ,甚至更多。用于间断式整经的筒子,其绕纱长度还应符合定长要求。

5. 纱线连接处的直径和强度符合工艺要求

应使结头在以后加工中不脱结、不挂断,不缠绕邻纱,尽可能采用无结接头,提高产品档次。

6. 尽可能降低络筒过程中毛羽的增加量

纱线上的毛羽在后道工序中会使纱线之间相互纠缠,增加断头,在织机上会造成开口不清,增加断头,形成织疵,严重影响生产效率和产品质量。所以在络筒过程中尽量减少对纱线的摩擦,减少静电聚集,降低毛羽的增加量。

三、络筒工艺流程

目前,生产中常用的络筒机有普通槽筒式络筒机和自动络筒机两类。

图 1-1 所示为 GA014 型槽筒式络筒机工艺流程示意图。纱线自管纱 1 退解下来,绕过导纱板 2 改变纱线运行方向,穿过圆盘式张力装置 3 控制络筒张力,经清纱器 4 清除纱线上的杂质、疵点,再通过导纱杆 5,越过断纱自停探纱杆 6 (当检测到纱线断头或过于松弛时,使筒子自动抬起停转),然后绕过槽筒 7 的上表面,卷绕到筒子 8 上。槽筒 7 旋转时,摩擦传动筒子 8 卷绕纱线,同时槽筒表面的沟槽引导纱线作横向往复导纱运动,络成圆锥形筒子。

GA014 型槽筒式络筒机的换管、找头、接头、落筒等操作都需人工完成,工艺路线不够合理,且劳动强度大,生产效率不高。

自动络筒机型号很多,其工艺路线各不相同。常见自动络筒机的工艺流程如图 1-2 所示。细纱管纱 1 插在插纱锭脚上,纱线引出后,经过气圈控制器 2 后再经预清纱器 4,使纱线上较大的杂质和纱疵得以清除。然后纱线经过张力装置 5、捻接器 6、电子清纱器 7,根据需由上蜡装置 9 对纱线上蜡。最后纱线经过槽筒 10 表面卷绕到筒子 11 上。气圈控制器 2 可有效降低和均匀退绕张力;预清纱器 4 的作用是刮去纱线上的粗大棉结、杂质,并阻断管纱上脱出的纱圈进入张力装置;张力装置 5 用于调节络筒张力;捻接器 6 用于对纱线进行无结接头;电子清纱器 7 检测纱线的条干均匀度,切除粗细结和双纱;上蜡装置 9 给纱线表面上蜡,以降低纱线表面的摩擦因数;槽筒 10 摩擦传动筒子旋转卷绕纱线,同时引导纱线左右往复运动。

自动络筒机实现了换管、找头、接头、落筒、清洁直至装纱理管自动化,大大降低了劳动强度,提高了络筒质量和生产效率。同时由于使用了捻接器和电子清纱器,提高了络筒质量。

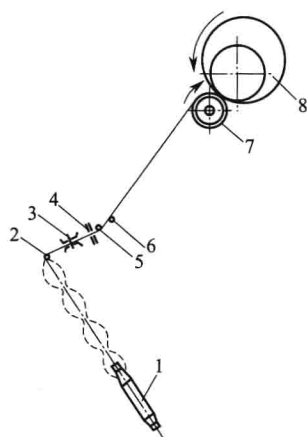


图 1-1 GA014 型槽筒式络筒机

工艺流程示意图

1—管纱；2—导纱板；3—张力装置；
4—清纱器；5—导纱杆；6—探纱杆；
7—槽筒；8—筒子

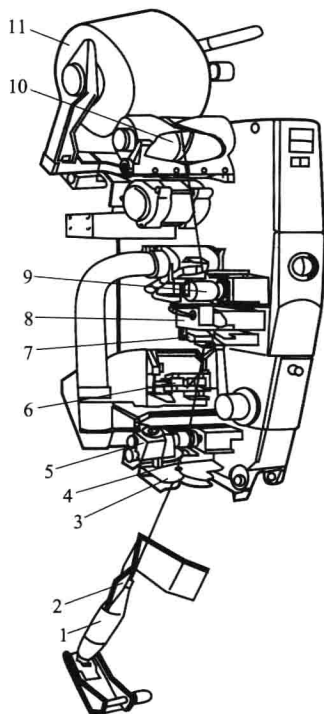


图 1-2 自动络筒机的工艺流程示意图

1—管纱；2—气圈控制器；3—余纱剪切器；4—预清纱器；
5—张力装置；6—捻接器；7—电子清纱器；8—张力传感器；
9—上蜡装置；10—槽筒；11—筒子

第一节 络筒机主要机构

络筒机主要有卷绕成形机构、张力机构、清纱机构、接头机构、辅助机构等。

一、卷绕成形机构

筒子成形原理是络筒技术的基本原理，是络筒理论的基础。使筒子良好地卷绕成形是络筒的主要任务。

（一）筒子的卷绕成形

在络筒过程中，通过卷绕机构把纱线以螺旋线形式，一圈圈、一层层有规律地稳定卷绕在筒子表面。所以，筒子卷绕由旋转运动和往复运动两个运动叠加而成。筒子的旋转运动和纱线的往复运动相合成，结合筒管形状和筒子架的结构，便可卷绕成一定形状的筒子。

络筒速度由旋转运动的圆周速度和往复运动的导纱速度两个速度合成。如图 1-3 所示，通常圆周速度用 v_1 表示，导纱速度以 v_2 表示，两者合成的络筒速度用 v 表示。

纱线的速度方向（纱线卷绕点的切线方向）与筒子表面该点圆周速度方向之间所夹的锐角 α 叫纱圈卷绕角或螺旋上升角。几个参数之间存在如下关系。

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

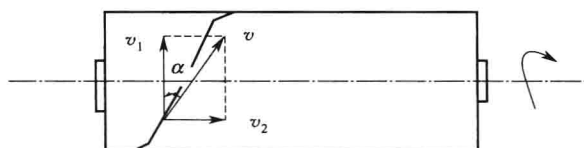


图 1-3 络筒速度与纱圈卷绕角

$$\tan \alpha = \frac{v_2}{v_1}$$

纱圈卷绕角 α 是筒子卷绕成型的一个重要参数。当导纱速度 v_2 与圆周速度 v_1 的比值发生变化, 卷绕角 α 就随之改变, 筒子的卷绕形式也会发生变化。如果圆周速度 v_1 基本保持不变, 而导纱速度 v_2 很慢, 卷绕角 α 就很小, 纱圈在筒子上沿高度方向上升很慢, 纱圈间距很小, 在筒子上近似平行地排列, 这样卷绕的筒子叫平行卷绕筒子; 相反, 如果圆周速度 v_1 基本保持不变, 而导纱速度 v_2 较快, 卷绕角 α 就较大, 纱圈在筒子上沿高度方向上升较快, 纱圈间距较大, 上下相邻的两层纱圈之间形成交叉, 这样卷绕而成的筒子叫交叉卷绕筒子。筒子上来回纱圈相交的角即 2α , 叫纱圈交叉角。交叉卷绕筒子是生产中使用的主要筒子形式。

(二) 筒子的卷绕形式

在纺织生产中, 为适应不同的后道加工目的与要求, 筒子的卷绕形式也很多。按筒子的卷装形状分, 有圆柱形筒子、圆锥形筒子和其他形状的筒子三大类; 根据筒子上纱圈卷绕方式分类, 有平行卷绕筒子和交叉卷绕筒子; 按筒管形状分, 有无边筒子和有边筒子。

1. 圆柱形筒子

圆柱形筒子主要有平行卷绕的有边筒子和交叉卷绕的无边筒子两种, 如图 1-4 所示。

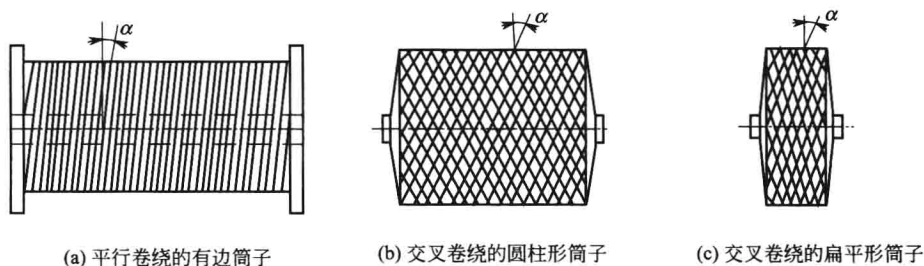


图 1-4 圆柱形筒子

(1) 平行卷绕的有边筒子。圆柱形筒子采用平行卷绕时, 筒子两端的纱圈极易脱落, 一般需卷绕在有边筒管上, 如图 1-4(a) 所示。有边筒管的两端都带有扁平的边盘, 筒子的边盘使纱圈能保持稳定状态。但是纱线退绕一般都从切线方向引出, 筒子需作回转运动。这样的退解方式使纱线退解速度受到限制, 不能满足现代高速退绕的要求, 这就使有边筒子的使用范围受到限制。

平行卷绕筒子的优点是稳定性好, 卷装密度大, 但切向退绕方式使它的应用范围较小。这种卷装常用于丝织、麻织、绢织及制线工业中。

(2) 交叉卷绕的无边筒子。交叉卷绕方式常用于无边筒子, 如图 1-4(b)、(c) 所示。采用交叉卷绕时, 由于纱圈卷绕角 α 较大, 位于筒子两端的纱圈就不易脱落, 筒管两端不用带

边盘, 纱线可沿筒子轴线方向退绕, 筒子不需作回转运动, 可大大提高纱线退解速度, 这就可以满足后道工序高速退绕的要求, 所以无边筒子比有边筒子应用更广泛。圆柱形筒子采用等速槽筒摩擦传动时, 在整个卷绕过程中, 圆柱形筒子表面圆周速度和导纱速度是均匀不变的, 所以整个圆柱形筒子的卷绕角、卷绕密度、络筒速度、卷绕张力都是均匀的 (边部除外), 这种筒子适于染色或其他湿加工。

交叉卷绕的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并捻加工及无梭引纬, 也广泛用作化纤长丝的卷装。

2. 圆锥形筒子

圆锥形筒子呈圆锥体, 纱线可沿轴线方向从筒子小端退解, 因此比圆柱形筒子更有利于退解, 且退绕张力小而均匀, 所以圆锥形筒子在生产中应用最广。常用于整经加工、针织生产、无梭织机供纬, 其适用范围最大, 常用于棉、毛、麻、黏胶纤维和化纤混纺纱的筒子卷装。

圆锥形筒子分为普通圆锥形筒子、变圆锥形筒子两种, 如图 1-5 所示。

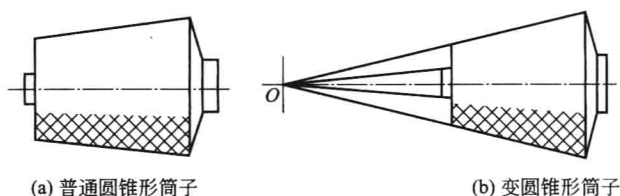


图 1-5 圆锥形筒子

锥形筒子母线与高的夹角称为筒子倾斜角, 又叫锥顶角之半。筒子倾斜角大小根据用途而定, 整经用筒子倾斜角一般为 $5^{\circ}57'$, 针织用筒子为 $9^{\circ}15'$, $4^{\circ}20'$ 的普通圆锥形筒子特别适合在倍捻机上加工。1332MD 型槽筒式络筒机生产的筒子倾斜角约为 6° 。

筒子的纵向长度即母线长度通常称为筒子的高度。筒子高度也根据筒子用途而定。筒子高度的大小是由导纱动程决定的。整经用筒子一般采用 150mm 的导纱动程。同一种自动络筒机可以生产不同高度的筒子, 从而形成系列产品, 最短动程可以只有 85mm, 最长可达 200mm。

普通圆锥形筒子如图 1-5(a) 所示, 从小筒到满筒, 倾斜角保持不变。其卷绕机构采用等厚度卷绕的筒子架, 在卷绕过程中, 筒子中心线与槽筒接触线间的夹角始终保持不变, 所以卷成的筒子的纱线厚度处处相等, 筒子锥体母线和筒管锥体母线相互平行, 筒子大、小端的卷绕密度比较均匀一致。

普通圆锥形筒子可以做成紧密卷绕的筒子, 也可做成网眼式的松式筒子。松式筒子常用于染色或其他湿加工。

变圆锥形筒子如图 1-5(b) 所示, 其在卷绕过程中采用不等厚度卷绕筒子架, 筒子中心线与槽筒接触线间的夹角随筒子直径的增加而逐渐变大, 这样卷成的筒子大直径端的纱层厚度比小直径端的大, 大小端直径差异增加, 筒子大端的纱线在退绕时摩擦纱段减小, 这有利于均匀大小端退绕张力, 提高退绕速度。特别是大直径卷装的筒子, 例如大端直径大于 250mm (一般筒子约为 220mm) 时, 采用不等厚度卷绕, 更能显示出它的优越性, 对高速退绕更加有利。

不等厚度卷绕的锥形筒子在整个卷绕过程中, 筒子的倾斜角逐渐增加, 比如有种自动络

筒机, 开始卷绕时筒子倾斜角为 $5^{\circ}57'$, 满筒时增加到 9° 。

3. 其他形状筒子

在纺织生产中, 除了前面介绍的几种筒子类型外, 还有一些其他形状的筒子, 如图 1-6 所示。

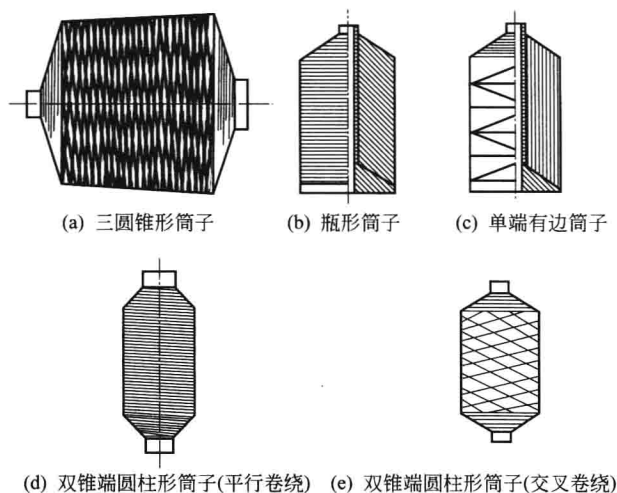


图 1-6 其他形状的筒子

(1) 三圆锥形筒子, 又称菠萝筒子, 这种筒子结构比较稳定, 筒子两端逐渐向中部靠拢, 边部纱圈不易脱落, 边部纱圈折回点的分布比较分散, 因此筒子两端的密度与中部接近。所以它不仅卷装结构稳定, 而且卷绕容量大, 筒子重量可达 $5\sim 10\text{kg}$, 因此常用于合成长丝的筒子卷装。

(2) 瓶形筒子的筒管形状与纱管的形状类似, 筒管的一端呈圆台形, 第一层纱以此为基础开始卷绕, 采用平行卷绕方式卷绕, 纱线可沿轴线方向退绕, 筒子可静止不动, 因此可提高退解速度。

(3) 单端有边筒子采用的筒管形状和瓶形筒子的筒管形状相同, 但在卷绕过程中, 它的导纱动程为卷装高度, 比瓶形筒子要大, 每层纱线卷绕之后, 导纱器在前进运动机构的作用下, 向筒子底部方向运动一段距离。合成纤维缝纫线常用单端有边筒子卷绕。

(4) 双锥端圆柱形筒子有两种, 这两种筒子都采用圆柱形筒管, 它们的外形相似, 在圆柱形筒子两端呈圆锥形, 它们的区别在卷绕方式上, 图 1-6(d) 所示是采用平行卷绕, 图 1-6(e) 所示是采用交叉卷绕。双锥端圆柱形筒子的边部纱圈不易脱落, 而且筒子中部和两端的卷绕密度差异较小。平行卷绕与交叉卷绕相比, 结构更稳定, 因此常用于合成长丝的筒子卷装, 筒子重量可达 5kg 。

(三) 筒子的传动

络筒时, 筒子的传动有槽筒摩擦传动和锭轴直接传动两种方式。

1. 槽筒摩擦传动卷绕机构

槽筒是带有封闭左右螺旋沟槽的圆柱形凸轮, 它的外表面能摩擦传动筒子使筒子回转, 沟槽能引导纱线往复运动。它将成形所需的两大运动结合起来, 为提高络筒速度、络筒质量创造有利条件。

槽筒沟槽的形状, 如宽度、深度、角度等参数, 在不同区段应有不同的设计。沟槽