



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)

织造设备与工艺

■韩文泉 主 编

■王树英 副主编

ZHI ZAO SHE BEI YU GONG YI

 中国纺织出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)

织造设备与工艺

韩文泉 主 编

王树英 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书系统介绍了织造的设备原理及生产工艺过程,特别是国内外新型织造设备的特点、先进生产技术的应用以及工艺上机、运转操作、质量控制等内容。

本书可作为高职高专院校纺织工程专业的教材,也可作为中职学校及织造企业技术培训班的代用教材,还可供纺织技术人员学习参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

织造设备与工艺/韩文泉主编. —北京:中国纺织出版社, 2009. 1

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高职高专

ISBN 978-7-5064-5312-7

I. 织… II. 韩… III. ①织造-设备-高等学校:技术学校-教材②织造-纺织工艺-高等学校:技术学校-教材
IV. TS1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 148640 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: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

2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18.5

字数:386 千字 定价:37.00 元(附光盘 1 张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

2005年10月,国发[2005]35号文件“国务院关于大力发展职业教育的决定”中明确提出“落实科学发展观,把发展职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育工作的战略重点”。高等职业教育作为职业教育体系的重要组成部分,近些年发展迅速。编写出适合我国高等职业教育特点的教材,成为出版人和院校共同努力的目标。早在2004年,教育部下发教高[2004]1号文件“教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见”,明确了促进高等职业教育改革的深入开展,要坚持科学定位,以就业为导向,紧密结合地方经济和社会需求,以培养高技能人才为目标,大力推行“双证书”制度,积极开展订单式培养,建立产学研结合的长效机制。在教材建设上,提出学校要加强学生职业能力教育。教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展。调整教学内容和课程体系,把职业资格证书课程纳入教学计划之中,将证书课程考试大纲与专业教学大纲相衔接,强化学生技能训练,增强毕业生就业竞争能力。

2005年底,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。47种高职教材包括了纺织工程教材12种、轻化工程教材14种、服装设计与工程教材12种、其他9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,充分体现职业技能培养的特点,在教材编写上重视实践和实训环节内容,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,从培养学生学习兴趣和提高职业技能入手,教材内容围绕生产实际和教学需要展开,形式上力求突出重点,强调实践,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,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。

(2)突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育 and 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,并通过多媒体等直观形式反映生产实际的最新进展。

(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、实践内容等制作成教学课件,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

《织造设备与工艺》是纺织工程类专业的主修课程之一,经过业内前辈们的共同努力,现已具备了较好的教学环节,但随着世界纺织业的迅猛发展,新技术的不断涌现,纺织类高职高专教材的内容凸显相对滞后现象。本书作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,大量充实了现代机织准备和织造的新技术、新工艺、新设备知识,并穿插了质量控制、故障分析和操作演示等相关内容;突出了喷气、剑杆两大主流机型的内容;采用文字和多媒体相结合的形式,凸显出课堂理论教学与工厂实践密切联系的优势。

全书共分十四章,第一章由山东科技职业学院董传民执笔,第二、第五、第十四章由山东科技职业学院王树英执笔,第三章、第十二章由山东科技职业学院王艳芳执笔,第四章由德州学院窦海萍执笔,第六章由山东科技职业学院李保城执笔,第七章由武汉职业技术学院王作宏执笔,第八章、第十一章由山东科技职业学院韩文泉执笔,第九章由山东科技职业学院董敬贵执笔,第十章由南通纺织职业技术学院宋波执笔,第十三章由济南工程职业技术学院林英执笔。全书由山东科技职业学院韩文泉整理定稿。

在此书的编写过程中,山东德棉股份有限公司王建强、山东天香毛纺织集团有限公司侯士沛提供了大量的技术资料及建设性意见,在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,不妥甚至错误之处难免,恳请读者批评指正。

编者
2008年8月



课程设置指导

本课程设置意义 本课程是现代纺织技术专业的一门重要的专业平台课程。通过本课程的学习,使学生系统掌握机织工艺理论,了解典型机构的作用、性能,掌握织造工艺参数的设计、计算、调节方法,了解织造领域的新工艺、新材料、新技术、新设备以及发展方向,培养学生分析问题、解决问题、理论联系实际的能力。

本课程教学建议 “织造设备与工艺”课程作为现代纺织技术、纺织品检测与贸易、纺织机电技术等相关专业的主干课程,建议总学时120课时,每课时讲授字数建议控制在3500字以内,选择与专业有关内容教学。

课程重点是基本的织造工艺理论、工艺参数和设备工作原理。结合近年来织造生产的新型加工原理,新型加工方法,新设备及其新产品结构、形式和用途,通过与传统技术相比较,突出织造技术进步的方向和历程,从而加深学生对基础理论的掌握和理解、对创新思维的启迪。

本课程教学目的 通过本课程的学习,学生应掌握主要织造工艺流程、重要工艺设备的纱线工艺流程、主要加工设备的工作原理和结构、工艺参数的一般确定原则及其优化等知识。使学生对织造工艺和设备,特别是对织造新技术、新工艺、新设备有综合性的全面了解,为顶岗实训和进一步深造打下坚实的基础。

第一章 络筒	1
第一节 络筒工艺流程及张力装置	1
第二节 清纱及纱线连接	9
第三节 卷绕机构	12
第四节 络筒机辅助装置	16
第五节 络筒工艺与质量控制	19
思考题	22
 第二章 捻线	24
第一节 普通捻线	24
第二节 花式捻线	26
思考题	32
 第三章 整经	33
第一节 筒子架及整经方式	33
第二节 分批整经	39
第三节 分条整经	50
第四节 整经操作及质量控制	56
思考题	58
 第四章 浆纱	59
第一节 浆料	60
第二节 浆液配方	69
第三节 调浆	74
第四节 浆纱设备	80
第五节 上浆工艺	98
第六节 浆纱质量控制与检验	102
第七节 浆纱综合讨论	110
第八节 浆纱操作	113
思考题	121

第五章 穿结经	122
第一节 穿结经专用器材	122
第二节 穿结经机械	129
第三节 穿结经工序疵点分析	132
思考题	133
 第六章 纬纱准备	134
第一节 卷纬	134
第二节 纬纱给湿和定捻	138
思考题	140
 第七章 开口	141
第一节 梭口	142
第二节 简单织物组织的开口机构	147
第三节 多臂开口机构	151
第四节 提花开口机构	156
思考题	160
 第八章 引纬	161
第一节 有梭引纬	161
第二节 剑杆引纬	165
第三节 喷气引纬	174
第四节 片梭引纬	179
第五节 喷水引纬	185
第六节 多梭口引纬	187
思考题	191
 第九章 打纬	192
第一节 打纬机构的作用、要求与分类	192
第二节 连杆及共轭凸轮打纬机构	193
第三节 旋转式打纬机构	195
第四节 毛巾打纬机构	196
第五节 打纬与织物的形成	198
思考题	201

第十章 卷取和送经	202
第一节 卷取机构	202
第二节 送经机构	209
思考题	215
 第十一章 辅助装置	216
第一节 储纬装置	216
第二节 布边装置	219
第三节 启动、制动装置	224
第四节 断经自停装置	226
第五节 断纬自停装置	229
第六节 电气、电子控制系统	233
思考题	236
 第十二章 织造工艺参变数及质量控制	237
第一节 织造工艺参变数	237
第二节 布面疵点	255
第三节 织造质量控制	257
思考题	262
 第十三章 整理	263
第一节 验布、整修	263
第二节 质量标准	266
思考题	271
 第十四章 织布操作法	272
第一节 喷气织机值车工作法	272
第二节 剑杆织机值车工作法	276
思考题	279
 参考文献	280
附录	281

第一章 络 筒

本章知识点

1. 络筒的任务与工艺流程。
2. 清纱器的工作原理与选择。
3. 均匀络筒张力的措施。
4. 络筒疵点分析及处理。

络筒是指将管纱或绞纱卷绕成筒子的工艺过程。络筒工序的任务有两项：一是改变卷装形式，将纱线络成容量较大、成形良好的筒子，以满足后道工序加工要求或半成品运输要求；二是清除纱线上的部分疵点（粗节、细节、棉结等）和杂质，以利于提高后道工序的产量和质量。其工艺要求如下：

- (1) 筒子卷装牢固、成形良好，便于储存和运输。
- (2) 筒子的形状和结构合理，利于退绕，不脱圈。
- (3) 卷绕张力要均匀、适当。
- (4) 容量大，绕纱总长度符合工艺要求。
- (5) 结头小而牢。
- (6) 适当清除粗、细节和杂质。
- (7) 尽量减少对原纱线力学性能的损伤，避免因摩擦而产生新的毛羽。

络筒机分为普通络筒机和自动络筒机两种。普通络筒机以国产 1332MD 型槽筒式络筒机较为典型，自动络筒机如德国锡来福公司的 Autoconer 338 型、日本村田公司 No. 21C process coner 和意大利萨维奥公司的 Orion 型等第四代产品，已具备较高的自动化程度。

第一节 络筒工艺流程及张力装置

一、络筒机工艺流程

图 1-1 所示为 1332MD 型槽筒式络筒机的工艺流程图。纱线自插在纱管座上的管纱 1 上退绕下来，通过气圈破裂器 2，绕导纱板 3 后，穿过圆盘式张力装置 4 和清纱器 5 的隙缝，再经导纱杆 6，越过断纱自停杆 7，通向槽筒 8。槽筒 8 转动时，一方面摩擦传动筒子 9 做卷绕运动；另

一方面由槽筒沟槽引导纱线做轴向往复运动,络成圆锥形筒子。当纱线断头或管纱退完时,断纱探杆7弹起,驱动断纱自停装置将筒子抬起,筒子脱离槽筒而停止卷绕,以防止筒子表面的纱线与槽筒表面长时间的摩擦而损伤或导致毛羽增多。

图1-2所示为Autoconer 338络筒机工艺流程图。纱线从插在管纱插座上的管纱1中退绕下来,经过气圈破裂器2、张力器3、预清纱器4,使纱线上的杂质和较大纱疵得到清除。然后,通过张力装置5、电子清纱器7、张力传感器8对纱线的疵点(粗节、细节、双纱等)进行检测、清除,对纱线的张力进行控制,并可根据需要由上蜡装置9对纱线进行上蜡。最后,当槽筒10转动时,一方面使紧压在它上面的筒子11作回转运动,将纱线卷入;另一方面槽筒上的沟槽带动纱线作往复导纱运动,使纱线均匀地卷绕在筒子表面。清纱器检测出纱疵之后立即剪断纱线,筒子从槽筒上抬起,同时刹车。装在上、下两侧的吸嘴分别到对侧吸取断头的纱线,并将它们引入捻接器6,形成无结接头,然后自动开车。

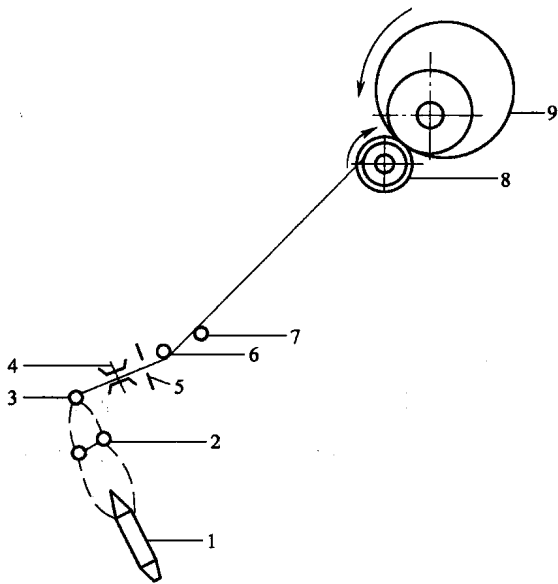


图1-1 1332MD型槽筒式络筒机工艺

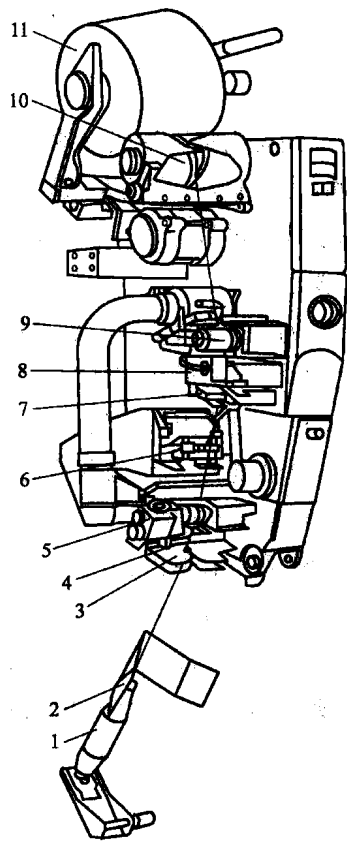


图1-2 Autoconer 338型络筒机工艺

二、络筒张力分析

络筒张力是指络筒过程中纱线卷绕到筒子之前的张力。适当的络筒张力既能保证筒子良好的成形,利于筒子顺利退绕,又可以使弱捻和细节纱在络纱时预先断裂,经捻接后去除薄弱环节,为后道工序消除隐患。

若张力过大,将使纱线丧失弹性,不利于织造,尤其是在络表面光滑的化学纤维纱时;过大的张力会使纤维滑动,恶化纱线的条干均匀度;若张力过小,会使筒子成形不良,易塌边脱圈,且断头时纱线容易嵌入筒子内部,接头时不易找头,影响后道工序的退绕。

络纱张力可根据纤维的种类、原纱的特点、纱线线密度、络筒速度及织物风格确定,一般控制在下列范围:

棉纱张力一般不超过其断裂强度的15%~20%,涤棉纱可略小些;毛纱为20%,涤毛纱可略小些;麻纱为10%~15%;桑蚕丝为2.64~4.4cN/tex;涤纶长丝为0.88~1.0cN/tex。

(一)气圈的形成

络筒时纱线从管纱高速退绕下来,纱线自管纱顶部至底部被逐层剥离。管纱通常固定地插在锭座上,因此退绕时纱线一方面沿纱管轴线上升,同时又绕轴线作回转运动。这两个运动的合成就是纱线的运动轨迹,表现为在空间上形成一个或多个旋转曲面,称为气圈。

轴向退绕中的管纱及气圈如图1-3所示。

(1)导纱距离:自纱管顶部至导纱器间的垂直距离 d 。

(2)退绕点:在管纱表面上受到退绕过程影响的一段纱线的终点。

(3)分离点:纱线开始脱离卷装表面或纱管的裸露部分而进入气圈的过渡点。

(4)气圈高度:从分离点到导纱器之间的距离 h 。

(5)摩擦纱段:退绕点8与分离点9之间的一段纱线。

当管纱退绕速度增加时,气圈运动的纱线动态张力增大。

(二)管纱轴向退绕时纱线张力变化规律

1. 整只管纱退绕时纱线张力的变化规律 如图1-4所示为整只管纱退绕时纱线张力变化图线,满管时张力极小(图中A点),出现不稳定的三节气圈。随着退绕的进行,气圈形状被拉长,气圈抛离纱管的程度减弱,并且纱管裸露部分增加,退绕点到分离点的距离不断增加,摩擦纱段长度增长,管纱退绕张力也

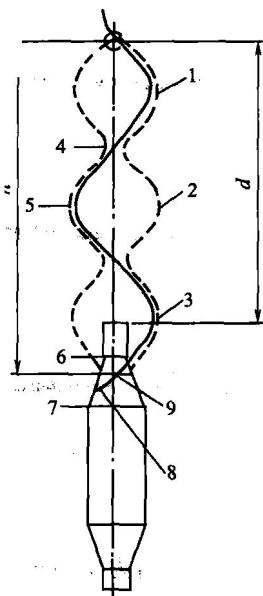


图1-3 轴向退绕中的管纱及气圈

1、2、3—第1、第2、第3节气圈 4—气圈颈部
5—气圈腹部 6—层级顶部 7—层级底部
8—退绕点 9—分离点

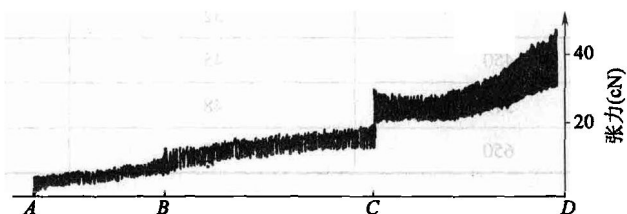


图1-4 管纱退绕时纱线张力变化图线

逐渐增加。

2. 导纱距离对纱线退绕张力的影响 导纱距离即纱管顶端到导纱部件的距离,实践证明不妨碍络筒工人操作的最小的导纱距离 A 为 50mm。在 A 为 50mm 条件下进行络筒时,从满管到空管的整个退绕过程中只出现单节气圈,纱线张力波动较小,如图 1-5(a) 所示。随着导纱距离的增加,平均退绕张力及张力波动幅度均有所增加,当导纱距离为 200mm 时,满管退绕时出现五节气圈,到管底时出现单节气圈,张力变化幅度达到 4 倍以上,如图 1-5(b) 所示。当导纱距离大于 250mm 时,满管退绕时气圈节数达六节以上,而退绕到管底时,气圈节数仍保持在两节以上,始终不出现单节气圈,图 1-5(c) 即为 A 等于 500mm 时的纱线张力变化图线。

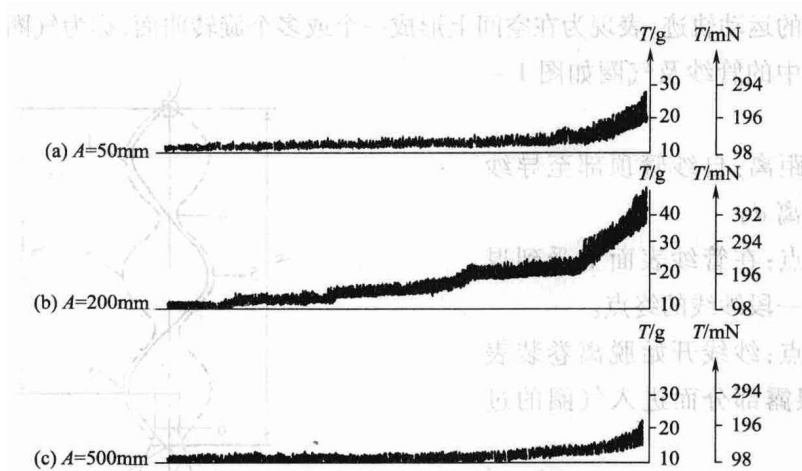


图 1-5 导纱距离对退绕张力的影响

由此可见,在导纱距离为 50mm 左右和大于 250mm 时,络筒张力都能保持较小的波动。

3. 络筒速度对纱线退绕张力的影响 实际测定的结果表明,络筒速度的提高使退绕的张力增加;退绕到管纱底结构时,张力增加幅度更大。络筒速度对纱线张力的影响见表 1-1。

表 1-1 络筒速度对纱线张力的影响

络筒速度 (m/min)	最大张力 (cN)	最小张力 (cN)	平均张力 (cN)
300	32	10	21
450	45	12	28.5
515	48	12	30
650	55	16	35.5

4. 纱线特数与纱线退绕张力的关系 纱线的退绕张力与纱线的特数成正比,纱线特数增大,纱线退绕张力增加。

三、管纱轴向退绕时均匀纱线张力的措施

(一) 正确选择导纱距离

从上面介绍的导纱距离对纱线张力变化的关系可知,选择 70mm 以下的短导纱距离,或 500mm 以上的长导纱距离,可以减少络筒时纱线张力的波动。

但是在手工换纱、接头的普通络筒机上,短距离和长距离导纱都因操作不便和增加劳动强度而难以实行。在普通络筒机上所选用的导纱距离一般为 70 ~ 100mm。在自动络筒机上由于不受操作的限制,一般采用较长的导纱距离。

(二) 使用气圈裂器

气圈破裂器的作用是:当运动中的纱线(形成气圈部分)和它摩擦碰撞时,可使单节气圈裂成双节气圈,通过抑制摩擦纱段增长的途径(用高速闪光摄影发现,在原先的摩擦纱段处出现小气圈而与卷装表面脱离接触)避免管底退绕时纱线张力陡增的现象发生。

图 1-6(a)所示的是环状破裂器,它由直径 3 ~ 4mm 的金属丝弯成直径为 25mm 的圆环而成。有时在环的内圈刻以细齿,以增加破裂作用。图 1-6(b)所示为球状破裂器,它是金属或塑料制成的表面光洁的双球或单球杆,球的直径约为 16mm,双球式的球与球之间相隔 6mm。图 1-6(c)、(d)、(e)分别是管状破裂器、方形破裂器和毛刷破裂器的示意图,其使用性能各有特点。

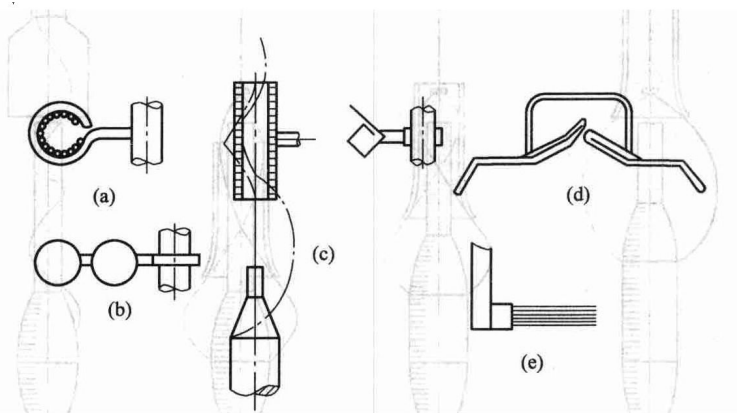


图 1-6 气圈破裂器

气圈破裂器的安装应当以环、管的中心对准纱管轴心线、离管纱顶部 30 ~ 40mm 为宜。如使用气圈破裂球,则可安装在离管纱顶部 35 ~ 40mm 处,略偏离纱管轴心线。安装气圈破裂器时应当注意气圈中纱线的回转方向,使纱线不致脱出破裂环、管,或被破裂球碰断。生产表明,由于纱线对气圈破裂器的碰撞作用,同时可除掉一部分杂质,但纱线毛羽也会增加。

在高速络筒时,上述传统的气圈破裂器的使用仍存在着一些不足之处。通过观察管纱高速退绕的张力变化过程[图 1-7(a)]发现,当管纱上剩余的纱量为满管的 30% 或以下时,摩擦纱段长度明显增加,络筒张力急剧上升,这显然会对纱线的力学性能和筒子卷装成形带来不良影响。

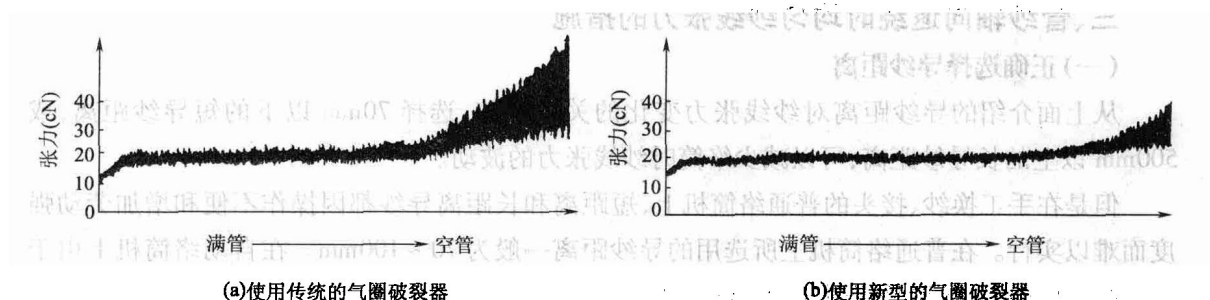


图 1-7 用不同气圈破裂器时络筒张力变化图

新型的气圈破裂器又称气圈控制器,可以根据管纱的退绕程度自动调整气圈控制器的高低位置,起到控制气圈形状和摩擦纱段长度的作用,如图1-8所示,从而均匀络筒张力[图1-7(b)],减少纱线摩擦所产生的毛羽以及管纱退绕过程中的脱圈现象。为抑制纱线张力的快速增长,保持均匀的络筒张力,部分自动络筒机还采取了在管纱上的纱线剩余1/3时,自动降速或张力装置自动减压的措施。

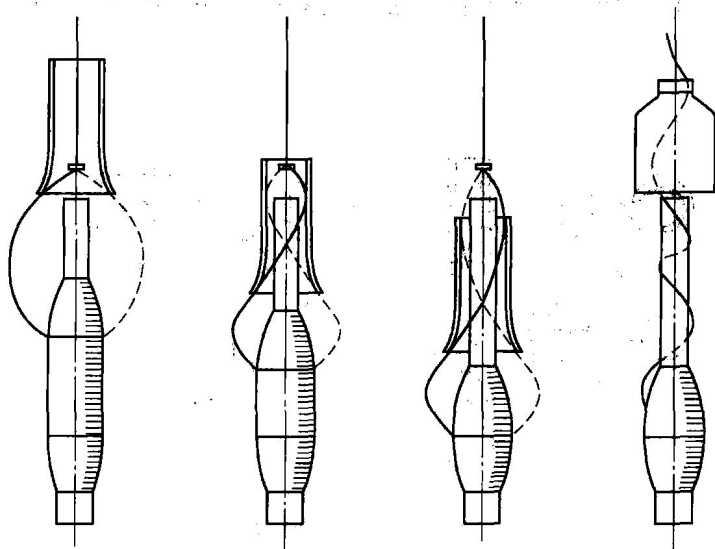


图 1-8 新型气圈破裂器的工作情况

四、络筒张力装置

络筒时,退绕张力的大小还不足以络成结构紧密、成形良好的筒子,还必须给纱线一定的附加张力。附加张力是由张力装置提供的,张力装置常分为积极式张力装置和消极式张力装置两种。

对张力装置的要求是:能给纱线以均匀的附加张力;张力的调节要简便而准确,结构稳定;与纱线接触的表面应保持光滑且耐磨,磨损均匀;使用时不易积聚飞花和尘屑;在张力波动过大时,能自动调节对纱线的作用力,自动减少张力的波动幅度。

(一) 常见张力装置

各种张力装置如图 1-9 所示。

1. 圆盘式张力装置 如图 1-9(a) 所示, 该装置最为常用, 根据张力盘底面是否有孔眼分为两种: 底面无孔的为光盘式, 底面有孔眼的为磨盘式。在络棉纱时, 若纱线较细、强力较小, 纱线表面光洁、杂质较少时, 宜采用光盘式。反之, 纱线粗、强力大、杂质多时, 为提高除杂效果, 应采用磨盘式。由于圆盘式张力装置水平放置, 圆盘上易积聚飞花和杂质, 需经常清扫。

2. 弹簧式张力装置 如图 1-9(b) 所示, 其两个圆盘垂直放置, 纱线垂直从两圆盘之间通过, 纱线产生附加张力的多少, 可通过调节张力调节圈的位置而改变弹簧的压力来达到。络纱时, 当纱线的张力大到一定时, 右张力盘会稍微向右移动一定距离, 纱线得到的摩擦力便会减小; 当纱线的张力减小时, 右张力盘在弹簧力的作用下向左移动, 增大了纱线的摩擦力。这种作用称为络筒张力的自动补偿, 能减小络筒张力的波动幅度。

3. 气压式无柱芯张力装置 如图 1-9(c) 所示, 这种张力装置一般用在自动络筒机上, 它由一对垂直放置的慢转张力盘(左侧)和一对加压张力盘(右侧)组成。由于它采用压缩空气对张力装置进行加压, 更有利于络筒张力的均匀。

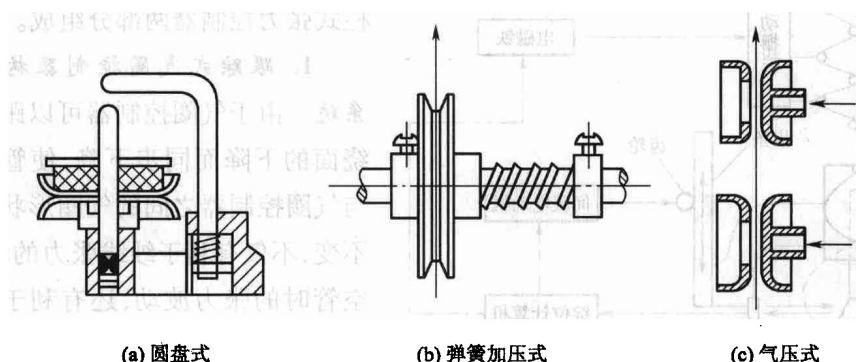


图 1-9 典型张力装置

该张力装置加压平缓而均匀, 粗节产生的动态附加张力较小, 它比圆盘式和弹簧式两种张力装置更先进, 性能更好, 对减小络筒张力的波动十分有利。此外, 立式圆盘不易积聚飞花、灰尘等, 有利于络筒质量的提高, Savio 公司的 Espero 型自动络筒机就采用了此种张力装置。

4. 释放式加压张力装置 该装置如图 1-10 所示。该装置采用不同直径即不同重量的加压垫圈若干片, 随着筒子直径增大, 筒子架逐步抬高, 带动调节杆上移, 使张力盘上的加压垫圈也相应上移而减少加压力, 达到小筒子加大、大筒子减压的目的。

另外还有杠杆式、曲板式和门栅式张力装置, 在此不一一详述。

(二) 张力自动控制装置

在新一代自动络筒机上, 普遍采用张力自动控制装置, 其所产生的附加张力会随退绕张力的变化而进行反向变化实现张力补偿, 使络纱张力保持恒定。

自动控制系统一般由检测、控制和执行三部分组成, 可分为开环系统、闭环系统以及混合环系统, 如图 1-11 No. 21C 型自动络筒机的络纱张力自动控制装置。