

内摇容摇提摇要

本书主要介绍络筒、整经、浆纱,以及喷气、剑杆、片梭、喷水等现代准备和织造各工序的工艺原理、工艺制定和质量控制。

本书可供纺织企业生产技术人员阅读,也可作为纺织院校师生的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

现代准备与织造工艺 鞠兴峰主编 北京:中国纺织出版社, 2004

(纺织新技术书库)

ISBN 7-5066-4811-1

I. ①现...摇 II. 鞠...摇 III. ①织造准备摇 IV. ①T817.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第 151111 号

策划编辑:江海华摇魏大韬摇 责任编辑:孙瑶玲摇 特约编辑:张冬霞
责任校对:楼旭红摇 责任设计:李嫣然摇 责任印制:何摇艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 2 号摇邮政编码:100027

邮购电话:010-64163925摇传真:010-64163925

网址:<http://www.c-textile.cn>

精印:北京早岳印刷有限公司

中国纺织出版社印刷厂印刷摇三河永成装订厂装订

各地新华书店经销

2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本:185mm×260mm摇印张:12.5

字数:280千字摇印数:1-10000册摇定价:18.00元

ISBN 7-5066-4811-1

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

摇摇 前摇言

摇摇摇摇摇摇以喷气、剑杆、片梭、喷水等现代织机为代表的无梭织造技术,采用了先进的引纬原理,极大地提高了织物的生产速度和生产过程的自动化水平,已经逐渐取代有梭织机,在纺织生产中占据主导地位。无梭织机的高速化对织前准备提出了更高要求,络筒机、整经机和浆纱机与无梭织机一样,也获得了迅速发展,自动络筒机、高速整经机、新型浆纱机已被普遍应用。

纺织科学技术的迅速发展,电子、计算机技术等其他学科向纺织工业的日益渗透,使现代准备与织造有了新的特点,主要表现在:生产速度快,工艺过程自动化水平高,织机的品种适应性强、调整方便,产品质量好、档次高。本书是针对纺织技术的新发展而编写的,内容尽可能反映现代准备与织造的新工艺、新技术,重点介绍织物生产各工序的工艺、原理,以有利于纺织工程技术人员和大中专学生参考之用。

喷气、剑杆、片梭等现代织机的开口、打纬、卷取和送经的原理十分相似,引纬原理差异很大,本书在第五章集中介绍织机通用机构的原理,而不同类型织机的引纬原理放在后面几章分别介绍,以方便不同读者的阅读需求。

本书由王建坤编写第一章,李辉芹编写第二章,刘慧娟编写第三章、第四章,董敬贵编写第六章,马晓红编写第七章,郭兴峰编写第五章、第八章、第九章。全书由郭兴峰统稿。

对书中引用参考文献的作者们,在此顺致谢意。

由于编者水平有限,欢迎广大读者对书中的缺点、错误进行指正。

编 者

二〇一〇年 月

第一章摇络摇筒

第一节摇络筒张力及其控制

摇摇一、络筒张力及其要求

络筒张力是络筒过程中纱线卷绕到筒子之前的张力。适度的络筒张力能使络成的筒子成形良好,具有一定卷绕密度而不损伤纱线的物理机械性能。张力过大,将使纱线弹性损失,织造断头增加。张力过小,则引起筒子成形不良,造成筒子疵点。另外,在一定的络筒张力作用下,还可使纱线的弱节发生断裂,为后工序消除隐患,提高后工序的生产效率。

适度的络筒张力要根据所加工织物的要求和原料的性能来定,一般可在下列范围中选定:

(员)棉纱:张力不超过其断裂强度的 $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{15}$ 。

(圆)毛纱:张力不超过其断裂强度的 $\frac{1}{10}$ 。

(猿)麻纱:张力不超过其断裂强度的 $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{15}$ 。

(源)桑蚕纱 $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{15}$ 。

(缘)涤纶长丝 $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{15}$ 。

在络筒过程中应尽量使络筒张力均匀,减少波动,从而使筒子卷绕密度达到内外均匀一致,筒子成形良好。

摇摇二、络筒张力的构成及变化规律

在络筒过程中,纱线从固定的管纱上抽出,自管纱顶部至底部逐

层剥离,退绕下来的纱线卷绕到筒子上。构成络筒张力的因素有:纱线从附着于管纱表面过渡到离开管纱表面所需克服的黏附力和摩擦力。纱线从静态过渡到动态所需克服的惯性力。纱线在退绕过程中形成气圈,因气圈作用而产生的张力。纱线与各导纱部件、张力装置摩擦而产生的张力。

(一)退绕点张力与分离点张力

在管纱卷装表面上受到退绕过程影响的一段纱线的终点称为退绕点。在这点以后,纱线在管纱上处于静平衡状态,它的张力称为静平衡张力或退绕点张力。由于纱线的松弛作用,退绕点张力一般很小。

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称为分离点。分离点张力由下列因素决定:纱线的静平衡张力,即退绕点张力。纱线对卷装表面的黏附力,它取决于纤维的性质和纱线的表面状态。纱线从静态过渡到动态所需克服的惯性力。从退绕点到分离点之间,在管纱表面滑动的摩擦纱段与管纱表面之间的摩擦力。

上述诸力中,黏附力和惯性力两项数值很小,它们对分离点张力的影响可以忽略不计。

从退绕点到分离点的摩擦纱段与管纱表面摩擦,使分离点张力远远大于退绕点张力。如分离点张力用 $T_{分}$ 表示,退绕点张力用 $T_{退}$ 表示,则二者满足公式:

$$T_{分} > T_{退} \cdot \mu \cdot \psi_{原} \quad (1)$$

式中 μ ——一个小于摩擦系数 μ 并和摩擦系数以及纱线与管纱轴线夹角有关的变量;

$\psi_{原}$ ——摩擦包围角。

式(员原员)说明,分离点纱线张力 $T_{\text{分}}$ 在很大程度上取决于纱线对管纱的摩擦包角的数值。摩擦纱段长度增加,摩擦包角相应增大,分离点张力 $T_{\text{分}}$ 也近似地(因 α 值亦做变化)以指数函数的规律急剧增加。所以,在 $T_{\text{分}}$ 基本不变的条件下控制摩擦纱段的长度,减少摩擦包角的变化,是均匀分离点张力 $T_{\text{分}}$ 的关键。

(二)退绕气圈张力

在气圈上取任意微元纱段,分析作用于该微元纱段上的各种力,并建立动态平衡力系,经理论计算可知,回转运动产生的法向惯性力和哥式惯性力是构成气圈运动纱线动态张力的主要因素。管纱退绕速度增加时,这两项惯性力随之增加,使气圈运动的纱线动态张力增大。

作用于气圈上端(导纱部件)处的纱线张力称为管纱轴向退绕的纱线张力。它取决于作用在气圈下端的纱线张力(即分离点张力)和气圈运动所引起的纱线动态张力。由于纱线质量很小,气圈运动所引起的纱线动态张力不大,不可能成为管纱轴向退绕张力的重要组成部分。因此,在络筒过程中,管纱轴向退绕张力主要决定于分离点张力。

(三)管纱轴向退绕张力及其变化规律

纱线退绕一个层级时纱线张力及其变化规律摇纱线短片段退绕过程中的张力变化情况如图员原员所示。图中张力的极大值点 A 对应着分离点位于层级顶部位置。极小值 B 对应分离点位于层级底部位置。因为层级顶部的卷绕直径小于层级底部,在匀速络筒的条件下,分离点位于层级顶部时气圈的回转角速度较大,而分离点位于层级底部时较小。回转角速度的变化影响到气圈各微元纱段上回转运动法向惯性力和哥式惯性力的数值,造成一个层级内管纱退绕张力的波动。但是,回转运动法向惯性力和哥式惯性力的数值很小,层级顶部和

层级底部直径差异不大,并且一个层级卷绕的纱线长度很短,所以张力波动幅度小且周期短。由于纱线材料具有良好的张力松弛特性,这种形式的张力波动很容易在筒子上被消除,不会对后工序产生不良影响。

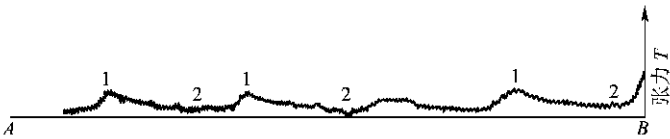


图 4-1 原 4 筒短片段退绕时张力变化规律

整个管纱退绕时纱线张力的变化规律图 4-2 所示为整个管纱退绕时纱线张力变化图线(试验条件为络筒速度 1000 转/分,导纱距离 100 毫米,纱线特数 40 支)。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,并且纱管的裸露部分增加,退绕点到分离点的距离不断增加,摩擦纱段长度增长,管纱退绕张力也逐渐增加。同时,最末一节气圈的颈部向纱管管顶靠近。当退绕到一定时候(图中 B 点),最末一节气圈的颈部与管顶相碰,气圈形状瞬间突变,气圈个数减少,出现稳定的两节气圈,摩擦纱段长度瞬间增长,分离点张力和管纱退绕张力

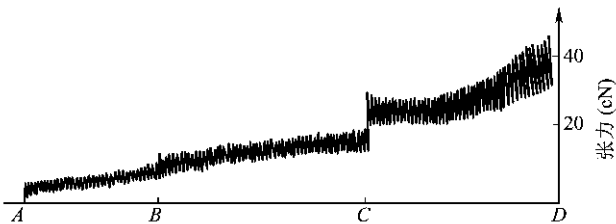


图 4-2 原 4 整个管纱退绕时纱线张力变化

突然增长。当继续退绕到图中悦点时,气圈形状又一次突变,出现稳定的单节气圈,其摩擦纱段长度和管纱退绕张力又突发较大幅度的增长。在悦点与阅点之间,虽然气圈始终维持单节状态,但气圈高度不断变大,气圈形状瘦长,摩擦纱段迅速增加,管纱退绕张力急剧上升。以上分析表明:气圈形状影响摩擦纱段长度,摩擦纱段长度是影响分离点张力和管纱退绕张力的决定性因素,控制气圈形状可以减少这两部分张力的变化,使络筒张力均匀。

(四) 张力装置引起的络筒张力

在络筒工艺中,仅靠纱线退绕运动及气圈等形成的络纱张力,还不足以形成卷装良好的筒子,因此在络筒机上设有专门的张力装置,它的作用是给纱线以附加张力。针对不同用途的筒子,张力装置有不同的形式,如弹子式、圆盘式、气动式、弹簧张力鞋式、曲弧板式、梳齿式等,如图 15-15 所示。

普通络筒机常采用圆盘式张力装置,如图 15-15(b) 所示。自动络筒机常用两个张力盘组成张力装置,纱线从两个转动的张力圆盘之间通过,张力电动机驱动张力圆盘回转,圆盘的转动方向与纱线运行方向相反,可避免飞花和尘埃积聚,每个络纱锭的纱线张力都可以进行

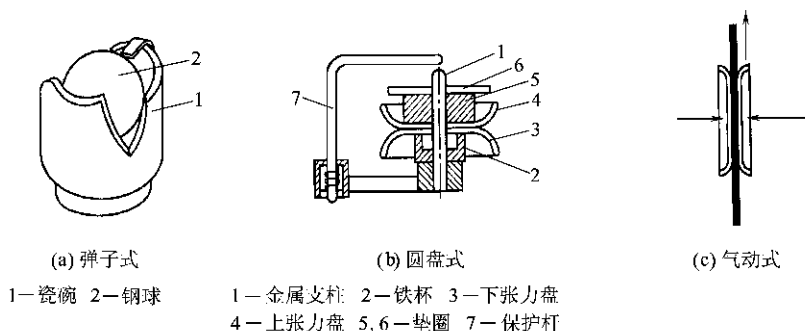


图 15-15

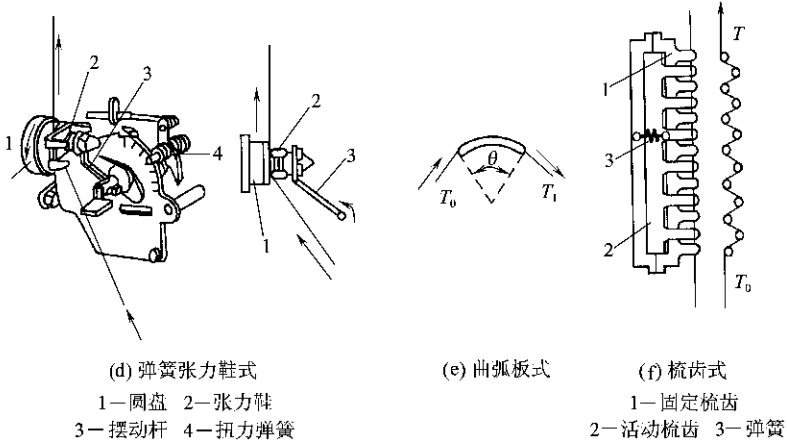


图 员原 各种张力装置

精确的调整。另外,有的自动络筒机的张力盘为气动加压式,如图 员原 所示。

三、影响络筒张力的因素

(一) 导纱距离

导纱距离即纱管顶部到导纱部件的距离,不妨碍络筒工人操作的最小的导纱距离 为 缘皂。在 为 缘皂的条件下进行络筒时,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 员原 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,构成了不利的络纱工艺条件。当导纱距离为 圆皂时,满管退绕出现五节气圈,到管底时出现单节气圈,张力变化幅度达到 源倍以上,如图 员原 所示。

当导纱距离大于 圆皂时,满管退绕时气圈节数达六节以上,而

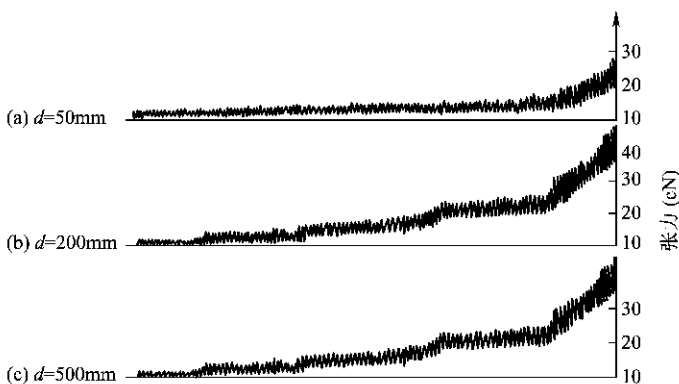


图 7-1 摇摇筒张力变化

退绕到管底时,气圈节数仍保持在两节以上,始终不出现单气圈,图 7-1 所示为导纱距离等于管径时的纱线张力变化图线。

由此可见,在导纱距离等于管径时和大于管径时,络筒张力都能保持较小的波动。

(二) 络筒速度

实际测定的结果表明,络筒张力与络筒速度成正比。这是由于络筒速度增加时,气圈回转角速度 ω 也相应增加,气圈在空气阻力的影响下形状发生变化,使摩擦纱段增长,从而分离点张力增加,纱线张力增加。

(三) 纱线线密度

纱线线密度影响纱线回转运动时的惯性力,随着纱线特数增大,纱线的退绕张力增长。

摇摇四、几种络筒机的张力装置及控制

(一) 蔡博公司 耘青牌型及韵飞牌型络筒机

耘青牌型络筒机采用气动加压,无柱芯式双张力盘张力器,张力

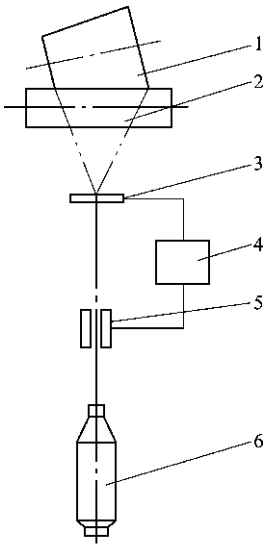


图 员缘 缘纱线张力控制系统
员—筒子摇圆—槽筒摇猿—张力传感器
源—计算机摇缘—张力盘摇远—管纱

盘由微型电动机积极传动,另配有气圈破裂器、防辫子纱器。

韵型络筒机的张力控制系统如图 员缘 缘纱线张力由张力传感器检测,然后将检测的信号通过计算机处理再传递给张力加压装置,改变对纱线所施加的压力,控制络纱张力恒定。张力传感器采用压电式,位置处于清纱器上方接近槽筒处,依靠往复摆动纱线对传感器的打击产生检测信号,不受环境影响,准确性高。另外,张力传感器还兼有控制筒子成型的作用,当纱线运动不到槽筒两端时,络筒会自动停止。韵型络筒机的气圈破裂器

形状为方形封闭式,位置可调,以保持与管纱小头间距恒定,可改善气圈的状态,控制纱线的张力。

(二) 槽筒控制公司 粤型及 粤型络筒机

粤型络筒机由微型电动机积极传动无柱芯式张力盘,由弹簧加压,配气圈破裂器。粤型每个锭节的清纱器上端都有张力传感器,可随时检测络纱过程中动态张力的变化,以及时调节张力自动控制体系。纱线张力自动控制的原理是:作用在传感器表面的纱线动态张力影响活塞对光电管的蔽光程度,使传感器组合体内的电子线路产生随纱线退绕张力变化而变化的电信号,从而不断调节

电磁线圈的电压值,并通过控制系统改变张力装置对纱线的阻力,实现对纱线张力的控制。

(三)村田 跟踪式气圈控制器(跟踪式)及圆说型络筒机

村田自动络筒机采用跟踪式气圈控制器(跟踪式),随管纱的退绕,气圈控制器逐渐下降,达到管纱高速退绕时纱与纱管表面之间接触最少,并减少脱圈、飞花、毛羽和棉结。张力盘由扭力弹簧加压,并有张力渐减装置,用于粗号纱或松式筒子,随筒子增大,张力盘压力可逐渐减小。采用扭结防止器,防止断头时纱管上的纱线产生扭结现象。采用栅栏式张力器,微型计算机控制栅栏闭合的角度(张力程控管理系统),随着管纱退绕的进行,张力器所加压力逐渐减小,以实现恒定卷绕张力。

第二节 摇电子清纱器与接头

摇摇一、电子清纱器

络筒机的清纱装置有电子式清纱装置和机械式清纱装置两种类型,其中电子式清纱装置又分为光电式和电容式两种。机械式清纱装置结构简单,成本低,调节方便,能清除部分大粗节、飞花、叶片等,但容易漏过扁平状粗节或不大的竹节纱,目前机械式清纱器用作自动络筒机的预清纱器。

(一)光电式电子清纱器

光电式电子清纱器是将纱疵形状的几何量(直径和长度),通过光电系统转换成相应的电脉冲信号来进行检测,与人视觉检测纱疵相似。主要由光源、光敏接收器、信号处理电路、执行机构等装置组成。典型的光电式电子清纱器工作原理如图员原远所示。

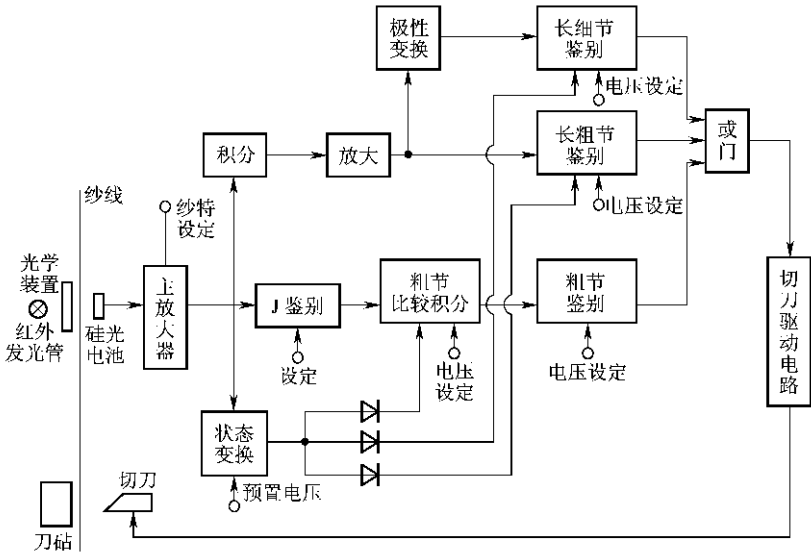


图 10-1 光电式电子清纱器工作原理

纱线高速运行时通过光电检测槽，槽的一侧是由红外发光管和光学装置构成的检测光源，光学装置起到漫射作用，产生三维光源，以提高对扁平纱疵的检出能力。槽的另一侧为光电接收器，采用了硅光电池。当纱线上出现纱疵（粗节、双纱、细节等）时，硅光电池的受光面积发生变化，硅光电池的受光量及输出光电流随之变化，光电流的变化幅值与纱疵的直径变化成正比。当纱线运行速度恒定时，纱疵越长，则光电流变化的持续时间也越长。这样，光电式电子清纱器就把纱疵的直径及长度两个几何量的变化，转变为光电接受器输出电流脉冲的幅值及宽度的变化，达到检测纱疵的目的。

光电接收器输出的电流脉冲经信号处理电路处理，如果处理电路输出的电信号幅度超过设定值，则触发切刀驱动电路工作，带动切刀切断纱线，将纱疵除去。

(二) 电容式电子清纱器

电容式电子清纱器以电容传感器测定单位长度内纱线的质量,从而间接反映纱线截面积的变化,装置由高频振荡器、电容传感器、检测电路、信号处理电路和执行机构组成。典型的电容式电子清纱器工作原理如图 1-15 所示。

作为检测元件的电容传感器由两块金属极板构成,极板之间无纱线通过时,电容量最小,当纱线以基本恒定的速度通过时,由于纤维介电常数比空气大,于是电容量增加,增加的数量与单位长度内纱线的质量成正比关系。因此,纱线截面积的变化,即单位长度内质量的变化被转换成传感器电容量的变化。

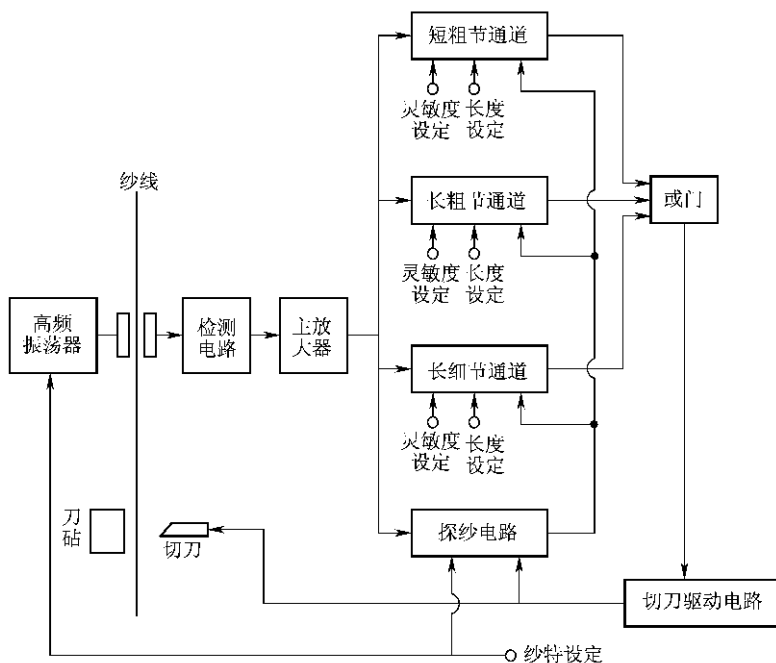


图 1-15 电容式电子清纱器工作原理

发自高频振荡器的高频等幅波经电容传感器后,被调制成随纱线截面积的变化而变化的幅度波。调幅波再由检测电路转换成电脉冲信号。若纱线速度恒定,脉冲信号幅度和宽度与电容内纱疵截面积的增量和纱疵的长度成正比。脉冲信号经处理电路处理后,如果输出的电信号幅度超过其设定值,则触发切刀驱动电路工作,带动切刀切断纱线,将纱疵除去。

由于光电式电子清纱器和电容式电子清纱器的工作原理不同,因此它们的工作性能有较大的差异,表 12-1 是两者工作性能的比较。

表 12-1 光电式和电容式电子清纱器主要工作性能对比

项 目	光 电 式	电 容 式
纱线捻度	影响大	无影响
纱线颜色	较大影响	略有影响
纱线光泽	有影响	无影响
纱线回潮率	影响较小或无影响	较大影响,易引起检测失误
纱线种类	略有影响	有影响
混纺比例	略有影响	有影响
外部杂散光	有影响	无影响
飞花灰尘积聚	较大影响,易引起检测失误	有影响
金属粉末混入纱线	无影响	较大影响

二、接头

络筒过程中,清除纱疵和纱线断头、换管等都需要对纱线进行接头。接头方式包括有结节头和无线接头两种,在普通络筒机上,接头工作由手工或手工辅助打结器完成打结动作。在自动络筒机上,上下吸嘴之间的纱线接头工作由接捻器自动完成,实现无线接头,加工

的纱成为无结纱。由于有接头在后道加工中可能会脱结或重新断头,严重影响后道工序的生产效率,并且机织物、针织物正面的接头使成品外观质量下降,于是络筒工序的打结频率(长度为 L 的纱线中接头个数)受到限制,络筒清除纱疵的作用就很难得到加强,阻碍了布面质量的进一步提高。随着捻接技术的产生和发展,捻接技术从根本上改变了以往清纱去疵工作的实质:以一个程度不严重的“纱疵”(接头)代替一个程度严重的纱疵。接捻后接头处的纱线直径为原纱直径的 $1.1 \sim 1.2$ 倍,接头后断裂强力为原纱断裂强力的 $0.8 \sim 0.9$ 。捻接器的使用克服了有接头引起的诸多弱点,可以采用高灵敏度的电子清纱器,积极有效地切除纱线上的疵点,使纱线质量提高、后工序断头减少,对提高后工序生产效率和产品质量有显著效果。

目前,络筒捻接技术的应用已十分普遍,考虑到优化产品质量,部分普通络筒机也配备了捻接器,以取代纱线打结。纱线的捻接方法很多,有空气捻接法、机械捻接法、静电捻接法、包缠法、黏合法、熔接法等。但是技术比较成熟,使用比较广泛的是空气捻接法和机械捻接法两种。

(一) 空气捻接

空气捻接的种类

(1) 普通空气捻接:空气捻接器分为自动式和手动式两种。它们的捻接原理都是利用压缩空气的高速喷射,在捻接腔内将两根纱尾的纤维捻缠在一起,形成一根符合后道工序加工质量要求的、无结头的捻接纱。以这一工作原理设计的捻接腔有很多形式,其中用于短纤维的捻接腔如图 1-1-1、(a)所示。(a)用于在捻纱,(b)用于杂捻纱,(c)用于长丝、长纤纱。

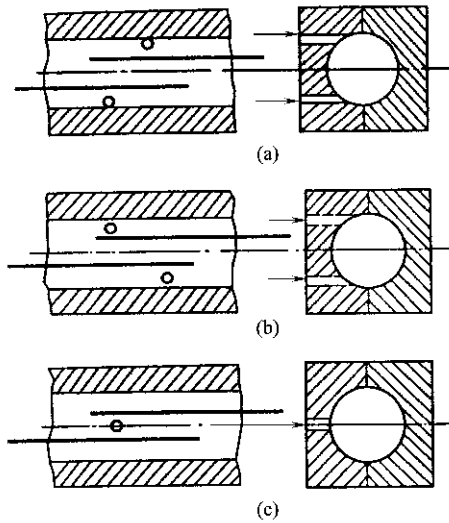


图 14-1 气捻接腔结构示意图

用于短纤纱的管状捻接腔壁上有两个出流孔,压缩空气自孔中射出时,形成向管腔两端扩散、反向旋转的两股高速旋流。纱尾在高速旋流的拍击下,纤维相互混合,并以在捻向或杂捻向捻缠成纱,捻缠外形较好。

用于长丝、长纤纱的捻接腔壁上只有一个出流孔。纱尾的纤维在高速气流的冲击振动下能均匀地相互混合、纠缠、捻接成纱,但捻接段两端有少量纤维端游离于纱身之外,故捻接外形略显逊色。

空气捻接器应用范围广,可用于不同特数的棉纱、毛纱、合纤纱、混纺纱、股线及弹力包芯纱。用于不同特数的纱线时,工艺调整较方便。

(圆)加湿捻接:为全封闭型,捻接过程不会有水喷出,对机器无污染、锈蚀。主要用于加工天然纤维纺成的股线、纯棉转杯纺纱、干纺或