

纺织专科学校教材

棉 纺 工 程

(下 册)



纺织工业出版社

纺织专科学校教材

棉 纺 工 程

(下 册)

上海纺织工业专科学校纺纱教研室 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书分上、下两册。上册包括原棉与化纤的选配、开清棉、梳棉、精梳四章，下册包括并条、粗纱、细纱、后加工四章。内容主要阐述原棉的混配与化纤的选择、国产新型棉纺设备的主要机构与作用、运动分析、工艺原理、提高产质量的先进经验与主要技术途径、典型机台的传动与工艺计算以及各工序加工化纤的特点，并对国外新工艺、新设备作了适当的介绍。

本书可供纺织专科学校、职工大学、电视大学和业余大学棉纺专业作教科书，也可作为中等纺织专科学校和有关技术培训班的代用教材，并可供纺织厂技术人员参考。

纺织专科学校教材

棉 纺 工 程

(下 册)

上海纺织工业专科学校棉纺教研室 主编

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

通县瓜子店印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850 × 1168毫米 1/32 印张：15 20/32 字数：402千字

1989年8月 第一版第一次印刷

印数：1—14,600 定价：3.70元

ISBN 7-5064-0270-X/TS-0265 (课)

目 录

第五章 并条.....	(1)
第一节 概述.....	(1)
一、并条工序的任务.....	(1)
二、并条机的发展.....	(2)
三、A272F型并条机的工艺过程.....	(3)
第二节 A272F型并条机主要机构的作用.....	(5)
一、喂入机构.....	(5)
二、牵伸机构.....	(7)
三、成形机构.....	(19)
四、辅助机构.....	(24)
第三节 并合原理.....	(25)
一、并合的均匀效应.....	(25)
二、提高并合效应降低重量不匀率的途径.....	(26)
第四节 牵伸的基本原理.....	(31)
一、罗拉牵伸概述.....	(31)
二、牵伸区内纤维运动的分析.....	(34)
三、罗拉钳口下须条的运动.....	(45)
四、摩擦力界的布置.....	(52)
五、牵伸过程对纤维的平行顺直作用.....	(55)
第五节 牵伸型式与工艺配置.....	(67)
一、牵伸型式及特点.....	(67)
二、并条机的工艺配置.....	(76)
第六节 并条机的传动与工艺计算.....	(90)
一、传动系统.....	(90)
二、工艺计算.....	(90)
第七节 质量控制.....	(93)

一、条干均匀度的控制	(93)
二、定量控制	(102)
第八节 并条机上加工化纤的特点	(105)
一、牵伸工艺的特点	(105)
二、圆条斜管的改进	(108)
三、复并机	(110)
四、工艺道数和位置	(113)
第六章 粗纱	(116)
第一节 概述	(116)
一、粗纱工序的任务	(116)
二、粗纱机的发展	(116)
三、粗纱机的工艺过程	(120)
第二节 粗纱机的喂入牵伸部分	(120)
一、喂入机构及其作用	(120)
二、牵伸机构主要机件及其作用	(121)
三、牵伸工艺分析	(129)
第三节 粗纱的加捻	(138)
一、加捻机构及其作用	(138)
二、加捻的实质和量度	(147)
三、粗纱机上的假捻及其应用	(156)
第四节 粗纱的卷绕成形	(164)
一、粗纱卷绕形式和卷绕方程	(164)
二、卷绕机构及其作用分析	(168)
三、成形机构及其作用分析	(181)
四、其它辅助机构	(195)
第五节 粗纱机的传动与工艺计算	(199)
一、粗纱机的传动	(199)
二、变换齿轮的作用	(201)
三、工艺计算	(203)

第六节 粗纱张力及其调整	(209)
一、粗纱张力的形成和分布	(209)
二、张力对产品质量的影响	(211)
三、粗纱张力的调整方法	(212)
四、张力微调装置及其使用和调节	(219)
第七节 粗纱机加工化纤的特点	(226)
一、机型的选择	(226)
二、工艺特点	(227)
第七章 细纱	(231)
第一节 细纱工序的概述	(231)
一、细纱工序的任务	(231)
二、细纱机的发展	(231)
三、A513F型细纱机的工艺过程与主要机构	(232)
第二节 喂入部分的机构与作用	(236)
一、粗纱架	(236)
二、粗纱支持器	(236)
三、导纱杆	(238)
四、横动导纱装置	(240)
第三节 牵伸部分的机构作用与工艺分析	(242)
一、牵伸部分的机构与作用	(242)
二、牵伸工艺分析	(264)
第四节 加捻与卷绕	(305)
一、细纱的加捻	(305)
二、细纱加捻卷绕的主要元件	(312)
第五节 管纱的成形	(335)
一、管纱成形的要求	(335)
二、A513F型细纱机的成形机构	(336)
三、A512型细纱机的成形机构	(340)
第六节 纺纱张力分析	(343)

一、张力的形成	(343)
二、气圈形态及其与张力的关系	(344)
三、纱线张力的测算及其变化	(353)
四、钢丝圈的受力与运动分析	(360)
五、锥面钢领、钢丝圈的运动与主要特点	(363)
第七节 降低细纱断头率	(365)
一、细纱断头分析	(365)
二、控制与稳定纺纱张力, 减少断头	(368)
三、提高纺纱段纱条强力, 降低断头	(377)
四、加强日常生产管理, 降低断头率	(389)
第八节 细纱机的传动与工艺计算	(390)
一、A513F型细纱机的传动	(390)
二、A513F型细纱机的工艺计算	(390)
第九节 细纱工序的质量控制	(400)
一、细纱质量指标及其控制	(400)
二、细纱工序的质量控制	(401)
第十节 细纱工序加工化纤的特点	(414)
一、工艺特点	(414)
二、橡皮纱、小辫子纱、煤灰纱的形成原因与防止措施	(417)
三、皮辊、皮圈的表面处理	(418)
四、温湿度控制	(418)
第八章 后加工	(420)
第一节 后加工工序概述	(420)
一、后加工工序的任务	(420)
二、后加工的工艺流程	(421)
三、后加工的发展	(422)
第二节 络筒与并纱	(423)
一、络筒与并纱的概述	(423)

二、络筒机的工艺过程.....	(121)
三、并纱机的工艺过程.....	(126)
四、筒子的卷绕.....	(128)
五、络筒张力.....	(143)
六、清纱装置.....	(149)
第三节 捻线.....	(155)
一、捻线工序的概述.....	(155)
二、捻线机的工艺过程.....	(159)
三、股线加捻捻幅的变化.....	(160)
四、加捻强度对股线性质的影响.....	(165)
五、捻线工艺.....	(171)
六、倍捻捻线.....	(175)
第四节 摇纱与成包.....	(177)
一、摇纱与成包的概述.....	(177)
二、摇纱与成包规格.....	(181)
三、筒子成包.....	(183)
附录一.....	(184)
附录二.....	(189)

第五章 并 条

第一节 概 述

一、并条工序的任务

梳棉棉条（即生条）虽已成条状的半制品，但还不能在现有的环锭纺纱机或某些新型纺纱机上用以直接纺成优质的细纱，因为生条的长片段不匀率较高，而且生条中的纤维绝大部分呈弯钩和卷曲状，其中又以后弯钩居多，纤维的排列很紊乱，方向性差，同时尚有一小部分棉束存在。因而，生条的内在结构不适宜后工序的牵伸及纺出符合国家标准细纱，必须经过并条工序。其主要任务归纳如下。

（一）改善条子的重量不匀率

利用6~8根条子随机并合的均匀作用使熟条的重量不匀率降到1%左右。

（二）改善条子的内在结构

利用牵伸使纤维平行顺直，提高纤维的分离度。

（三）充分混和纤维

利用反复并合和牵伸的方法实现单纤维的混和，特别在棉和化纤混纺时，常采用条子混和，以适应不同的前纺工艺和保证混棉成分的均一，防止产生“色差”疵品。

（四）定量控制

便于对条子定量进行微调，使后工序少调牙或不调牙，保证细纱的重量偏差和重量不匀符合国家标准。

（五）圈条成形

为便于后工序的加工，并条机制成的棉条有规律地盘放在棉

条筒内，以便于搬运及下道工序的使用。

二、并条机的发展

建国以来，国产并条机的发展非常迅速，它始终是围绕着优质、高产、能适应多种长度的纤维纯纺和混纺、提高劳动生产率、减轻劳动强度等总目标而进行的。从机型发展来看，在1955~1965年期间采用的是1242型、1243型并条机，其中又以1242型较为普遍。1966年以后采用A272A型、A272B型高速并条机。随着我国石油化纤工业的发展，又先后设计制造了化纤混纺和纯纺两用的A272C型并条机以及中长化纤专纺的A275M型并条机。近年来新型压力棒牵伸的FA302型高速并条机已开始用于生产。以上型号的并条机就其牵伸型式来看：它由原先1242型四上四下的渐增牵伸改为双区牵伸，又发展为A272型三上四下曲线牵伸和压力棒曲线牵伸。牵伸型式的改进，改善并加强了对纤维运动的控制，使熟条质量有显著的提高，纯棉萨氏条干不匀率由23~25%降低到18~20%的水平。由于压力棒曲线牵伸的机构简单，工艺调整方便，适纺性能好，故国内外目前生产的新机多采用这种型式。国产A272F并条机即是这种牵伸型式。

并条机的高速化和大卷装是并条机发展的主要方面。棉纺工程各种单机速度的提高，推动了并条机速度的提高。从1242型并条机出条速度为30~70m/min，发展到A272型并条机出条速度为120~250m/min，提高了4~8倍。一台A272型并条机两眼的生产率相当于旧式并条机12个眼的生产率，如果按新型高速并条机400m/min的速度计算，提高幅度高达10多倍。由于高速并条机普遍采用两眼短机台和大卷装条筒，对缩小占地面积、缩短巡回路线、减轻劳动强度、提高劳动生产率等都有显著效果。

随着化纤原料的发展，国产并条机已逐步实现了通用化，目前生产的新型高速并条机具有适于纯纺、混纺及加工多种长度纤维的特点。现将代表产品的主要技术特征列于表5-1。

表5-1 不同型式并条机的主要技术特征

机 型 项 目	A272 ^C _F	FA302	A275M
眼 数	2	2	2
输出速度 (m/min)	120~250	187~403	120~250
牵伸型式	C: 三上四下曲线牵伸 (附集束区) F: 三上三下压力棒牵伸 (附集束区)	四上三下压力棒牵伸	三上四下曲线牵伸, 第二罗拉表面高出前罗拉表面16mm
前~后罗拉 直径 (mm)	C: 40, 28, 22, 35, 35 F: 40, 35, 35, 35	45, 35, 35	40, 28, 35, 35
加压重量 (N/单端)	C: 120 × 230 × 300 × 220 F: 120 × 300 × 60 × 330 × 320	120 × 300 × 60 × 320 × 300	300 × 400 × 300
加工纤维长度 (mm)	C: 22~51 F: 22~76	22~80	51~76
加压型式	弹簧摇架加压		
喂入条筒直径 (mm)	350, 400, 600	400, 600	350, 400, 600
输出条筒直径 (mm)	350, 400	230, 300, 350 400, 500	350, 400
备 注	取1kg = 10N		

三、A272F型并条机的工艺过程

图5-1为国产A272F并条机的工艺过程。并条机机后V形导条台的左右两侧各放6~8个棉条筒,排成两行,条子分别从喂入棉条筒1内引出,穿过导条板2,进入导条罗拉3和导条压辊4,再经导条柱5转过90°,在导条台上并列向前输送,再由给棉罗拉7经过导条块6积极喂入牵伸装置。牵伸装置由三列下罗拉8和三根皮辊9以及压力棒10所组成,皮辊由罗拉摩擦传动,

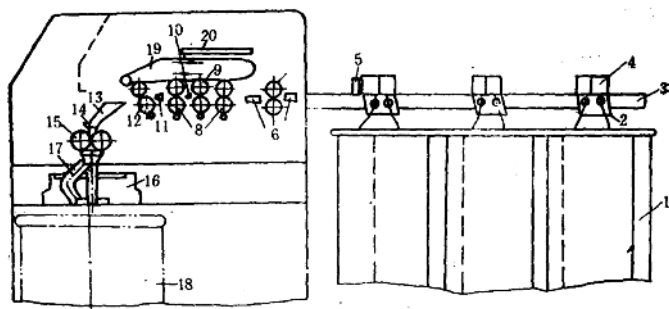


图5-1 A272F并条机工艺过程

- 1—喂入棉条筒 2—导条板 3—导条罗拉 4—导条压辊
5—导条柱 6—导条块 7—给棉罗拉 8—下罗拉 9—
皮辊 10—压力棒 11—集束器 12—集束罗拉 13—弧
形导管 14—喇叭头 15—紧压罗拉 16—圈条盘 17—
圈条斜管 18—输出棉条筒 19—回转绒套 20—清洁梳

各根皮辊对罗拉保持一定的压力，以便握持纤维。各罗拉的表面速度由后向前逐渐加快，喂入的条子被拉成薄片。为防止纤维扩散和损失，条子通过集束器11初步收拢，再由集束罗拉12输出。由于棉带输送速度高，冲力大，纤维容易扩散，因而集束罗拉输出的棉带还要通过弧形导管13和喇叭头14进一步聚拢成为棉条，再经紧压罗拉15压缩后进入圈条盘16的圈条斜管17，有规则地盘放在输出棉条筒18内。皮辊上的飞花由回转绒套19带出，并被清洁梳20收集在一起。根据全机各机构所起的作用不同，并条机可分成三个主要部分，即喂入部分、牵伸部分和圈条成形部分。此外，为了保证产品质量，减轻劳动强度，并条机装有吸去罗拉和皮辊上的短绒尘屑的清洁装置，以及自停装置和自动换筒装置等辅助机构。

由6根或8根生条并合喂入，经牵伸后制成一根棉条，这样一个单位称为一眼。A272型并条机每台有两眼。一般生条通过

2或3道并条机并合、牵伸，根据先后顺序，分别称为头道、二道或三道。制成的棉条依次称为半熟条和熟条（最后一道称为熟条）。

第二节 A272F型并条机主要机构的作用

一、喂入机构

（一）喂入机构的作用

A272F并条机的喂入机构由导条台、导条板、导条罗拉、导条压辊、导条柱及一对给棉罗拉所组成。A272F采用平台导条，如图5-2所示。

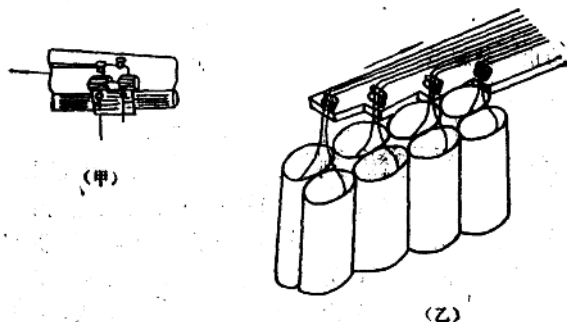


图5-2 并条机平台喂入式

（甲）—棉条转折喂入 （乙）—棉条顺向喂入

导条板的作用：使棉条有次序地进入导条罗拉，防止条子自筒中引出后纠缠成结，便于棉条喂入工作的正确进行。

导条罗拉及压辊作用：各排条筒靠近导条罗拉及压辊放置，以便就近从条筒中引出棉条，减少意外伸长。

导条台：导条台成V字形，可托持棉条，并使之依次平行排

列，通过平台进入牵伸装置，故台面要光滑，平台高度不宜太低，否则易产生折条，造成断头。

导条柱：用来改变棉条的前进方向，棉条经过导条柱作 90° 转向。因棉条在转向时受到较大的摩擦阻力，故限制了并条机速度的进一步提高。

导条块：控制喂入条子的宽度。拧松导条块下面的螺钉即可调节它的开档，开档的大小以两边棉条既不发生重叠又不跑出后皮辊的两侧为宜。

(二) 喂入要求

1. 保证正确的喂入根数，防止漏条；
2. 减少棉条在喂入过程中的意外伸长；
3. 防止棉条交叉重叠、纠缠等不正常状态造成错条及条干不均匀；
4. 防止棉条起毛。

(三) 喂入型式

并条机喂入型式通常有平台式和高架式两种。

1. 平台式 平台式适用于喂入速度为 $30 \sim 80 \text{ m/min}$ 以上的并条机。根据导条罗拉从机后条筒上方积极引出棉条的方式不同，平台式喂入又可分为两种：一种是棉条在平台上作 90° 转折喂入型式，如图5-2（甲）所示；另一种是棉条在平台上顺向喂入，如图5-2（乙）所示。第二种由于棉条不作 90° 转折喂入，因此，减少了与平台平面及导条柱之间的摩擦，因此减少了意外伸长的可能性。平台式喂入的特点是整洁美观，光线明亮，清洁工作方便，但最远的条筒离给棉罗拉距离较远，摩擦力大，易使条子接头处脱开而断头，限制了并条机速度的进一步提高。

2. 高架式 图5-3为FA302型并条机高架顺向喂入示意图，由积极回转的导条辊将棉条从条筒中引出，通过分条叉将喂入棉条隔开。当棉条断头时，光电管起作用使全机停车，待接好头后恢复正常运转。高架式特点是机后操作方便（有中间车弄），巡

回路线短；由于棉条垂直积极上引、打折少可减少意外伸长，但长期停车后条子易下垂，造成意外伸长，故对纤维伸直度好的细特精梳棉条一般不宜采用此型式。

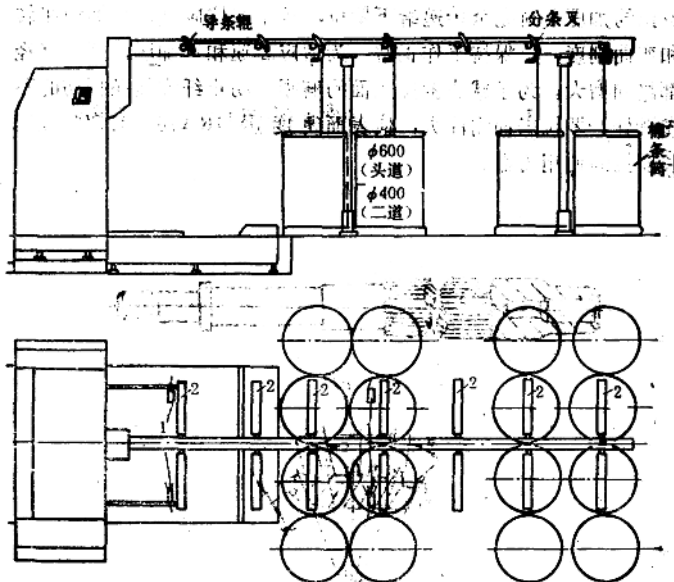


图5-3 FA302高架顺向喂入示意图

1—光电管 2—导条棍

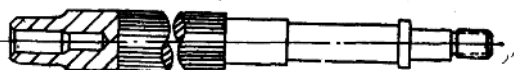
二、牵伸机构

A272F并条机的牵伸机构主要由罗拉、皮辊、压力棒、加压装置、集束器等组成。

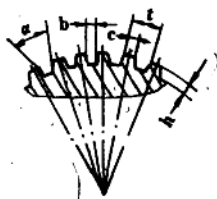
(一) 罗拉

罗拉是牵伸机构的重要部件，如图5-4（甲）所示。罗拉与

上皮辊组成牵伸的握持钳口。罗拉表面的沟槽成齿形，用来增加握持作用，减少皮辊在罗拉上的滑溜，见图5-4（乙）。由于罗拉有沟槽，使罗拉握持钳口产生周期性的变动，因此，前罗拉常制成螺旋形沟槽，螺旋角一般为 5° ，使纤维运动稳定可靠。罗拉的直径要与所纺纤维长度、加压负荷和罗拉转速相适应，由于上罗拉的加压负荷完全传递给下罗拉，故下罗拉应具有足够的扭转和弯曲刚度，以保持工作正常。为适应高速和重加压，罗拉直径都趋向增大。为了减少罗拉表面的磨损，防止纤维挂在损伤的不光滑处，罗拉表面需淬火，使表面硬度达HRA78~81.5，以延长罗拉的使用寿命。



（甲）



（乙）

图5-4 并条机罗拉

一般罗拉是多节的，由螺纹接合，见图5-4（甲），螺纹方向应保证罗拉在运转时愈转愈紧，有自紧作用。

（二）皮辊

皮辊亦称上罗拉，其表面包覆一般都采用丁腈橡胶套管，套

管壁厚5~13mm,既有弹性又有一定的硬度,要求肖氏硬度为80°左右。皮辊是靠罗拉摩擦带动回转的。要使皮辊回转灵活、减少滑溜,必须给予它适当的压力。A272F并条机上使用的皮辊是单节式,如图5-5所示,皮辊芯子用钢经热处理制成,两端装有滚柱轴承,回转灵活,使用寿命长。皮辊的实用外形尺寸一般长度为150~200mm,外径为28~38mm,三上四下牵伸型式的,中皮辊直径为40~48mm。对皮辊除了要求富有弹性、耐磨、耐老化、圆整度好之外,还要求表面“光、滑、燥、爽”,有一定的吸湿、放湿及抗静电性能,以防止牵伸时可能产生的绕纤维现象,为此皮辊应定期进行表面处理。

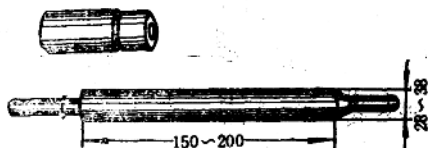


图5-5 皮辊

(三) 加压型式

皮辊和罗拉对纤维必须有相当的钳制力,才能克服纤维间的阻力,使纤维相对移动,所以皮辊加压是牵伸的重要条件。并条机高速后,加压力普遍加重,以防止皮辊的跳动和滑溜,并有效地握持纤维。

皮辊加压方式有弹簧加压、气动加压、杠杆加压等等,现普遍采用的是弹簧加压。

1. 弹簧摇架加压 弹簧加压是利用弹簧的压缩变形对纤维产生较大的压力。弹簧摇架加压具有结构轻巧、支承简单、加压卸压方便等优点,是目前国内外采用的主要加压型式。图5-6为A272F型并条机的弹簧摇架加压装置,其结构如下:摇架4用2.5mm厚钢板冲压成槽形结构,以前端平面作定位基准,有4组螺旋加压弹簧11和一组压力棒压簧17装在摇架体内,用导向套螺母