

9112/62

832358

棉 纺 工 程

下 册

上海纺织工学院棉纺组 编

纺织工业出版社

棉 纺 工 程

(下 册)

上海纺织工学院棉纺组 编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书分上、下两册。上册包括原料、开清棉、梳棉三章，下册包括条粗、细纱、精梳、纱线品质评定四章。书中介绍了原棉、化学纤维的机械物理性能、检验方法，以及原料选配与成纱质量的关系，国产新型棉纺机械的主要机构特点及其作用原理，高产优质的先进经验与主要技术措施，棉纱分等分级、检验、评定方法等。

本书可供纺织院校、七·二一工科大学棉纺专业师生阅读，也可供棉纺厂生产工人和技术人员参考。

棉 纺 工 程

(下 册)

上海纺织工学院棉纺组 编

纺织工业出版社出版

(北京阜成路3号)

北京印刷厂印刷

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：12 2/32 插页：2 字数：264千字

1978年7月 第一版第一次印刷

印数：1—23200 定价：1.50元

统一书号：15041·1005

目 录

第四章 併条和粗纱	(1)
第一节 併、粗工序的概述	(1)
一、併、粗工序的任务	(1)
二、併条机和粗纱机的发展	(2)
三、工艺流程	(3)
第二节 併合作用和罗拉牵伸的基本原理	(7)
一、併合作用及其应用	(7)
二、罗拉牵伸的基本原理	(10)
第三节 併条机的牵伸型式和工艺配置	(26)
一、併条机的牵伸型式及其发展	(26)
二、併条牵伸的工艺配置	(29)
三、头、二道併条机的牵伸型式和併合数	(35)
四、其它牵伸型式	(36)
第四节 併条机的传动和工艺计算	(39)
一、併条机的传动	(39)
二、工艺计算	(42)
第五节 粗纱机的牵伸型式及其工艺特点	(45)
一、三上四下牵伸机构及其工艺参数	(46)
二、弹簧摆动销双皮圈牵伸机构及其工艺参数	(48)
第六节 粗纱机的加捻	(51)
一、粗纱机的加捻机构	(51)
二、捻度和捻系数	(53)
三、粗纱机上假捻的运用	(58)
第七节 粗纱的卷绕和成形	(60)
一、粗纱成形和卷绕速度	(60)
二、铁炮	(63)

三、差动装置	(65)
四、摆动装置	(67)
五、升降装置	(70)
六、成形装置	(73)
第八节 粗纱机的传动和工艺计算	(76)
一、粗纱机的传动	(76)
二、工艺计算(A 453 B 型粗纱机)	(81)
第九节 熟条定量控制和粗纱张力调整	(85)
一、熟条定量控制	(85)
二、粗纱张力的调整	(88)
第十节 条粗工序棉与化学纤维混纺的特点	(92)
一、併条工序棉与化学纤维混纺的特点	(92)
二、粗纱工序棉与化学纤维混纺的特点	(97)
第五章 细纱	(99)
第一节 细纱工序的概述	(99)
一、细纱工序的任务	(99)
二、细纱机的发展	(100)
三、工艺流程	(100)
第二节 细纱机牵伸装置	(104)
一、牵伸装置的主要元件	(105)
二、牵伸装置的加压机构	(110)
第三节 前区牵伸与条干不匀	(119)
一、细纱不匀及其组成	(119)
二、双皮圈牵伸区中纤维运动及其控制	(120)
三、前区牵伸力和罗拉钳口的握持力	(135)
四、机械状态和纱条不匀	(142)
第四节 后区牵伸与纱条不匀	(146)
一、后区牵伸力与罗拉握持力	(146)
二、皮辊速度与罗拉加压	(148)
三、后区牵伸和后区工艺路线的选择	(150)
四、粗纱捻回与后区牵伸	(154)

五、细纱牵伸的工艺配置	(156)
第五节 超大牵伸装置	(159)
一、超大牵伸装置的工艺特点	(159)
二、超大牵伸的几个具体问题	(163)
第六节 细纱的加捻卷绕与高速元件	(164)
一、细纱的加捻	(164)
二、细纱加捻卷绕的高速元件	(170)
第七节 管纱的成形	(188)
一、管纱成形和运动要求	(188)
二、A 512 型细纱机成形机构	(189)
三、A 513 型细纱机成形机构	(192)
第八节 降低细纱断头	(195)
一、细纱断头的基本规律	(195)
二、张力与断头	(198)
三、强力与断头	(213)
四、增大卷装与断头	(218)
五、加强日常管理工作	(223)
第九节 A 513 型细纱机的传动和工艺计算	(225)
一、传动	(225)
二、工艺计算	(228)
第十节 在细纱工序中棉与化学纤维混纺的特点	(235)
一、工艺特点	(235)
二、消除橡皮纱、小辫子纱、煤灰纱的措施	(239)
第六章 精梳	(241)
第一节 精梳工序的概述	(241)
一、精梳工序的任务	(241)
二、精梳机的发展	(242)
三、精梳机的工艺流程	(242)
第二节 精梳前的准备工序	(249)
一、准备工序的任务	(249)
二、准备工序机械和作用	(250)

第三节 钳持喂给部分	(253)
一、承卷罗拉喂给机构和作用	(253)
二、给棉罗拉喂给机构和作用	(256)
三、钳板机构和作用	(260)
第四节 梳理部分	(270)
一、锡林	(270)
二、顶梳	(277)
第五节 分离接合部分	(281)
一、分离罗拉	(281)
二、分离皮辊	(287)
三、分离接合工作分析	(291)
第六节 排杂及输出部分	(302)
一、落棉排杂机构	(302)
二、输出部分机构	(306)
第七节 提高精梳条的质量与落棉控制	(308)
一、精梳机主要工艺配置	(308)
二、落棉控制	(312)
三、提高精梳条质量的几项具体措施	(314)
第八节 精梳机的传动和工艺计算	(317)
一、传动	(317)
二、变换轮	(318)
三、工艺计算	(319)
第九节 精梳机的几项新型机构	(323)
一、给棉机构	(323)
二、钳板机构	(325)
三、其它	(328)
第七章 纱线品质评定	(331)
第一节 纱线的细度	(332)
一、纱线的标准重量	(332)
二、纱线细度的表示方法	(334)
三、纱线的细度偏差	(342)

第二节 纱线的细度不匀	(344)
一、纱线粗细不匀的检测	(344)
二、纱条不匀与片段长度的关系	(351)
三、纱条不匀的波长谱分析	(353)
第三节 纱线的强力	(357)
一、单纱强力	(357)
二、缕纱强力	(359)
三、品质指标	(360)
第四节 纱线分等分级	(362)
一、棉纱线的分等分级	(363)
二、化学纤维纯纺纱和混纺纱的分等分级	(369)
第五节 纱疵	(370)
一、减少纱疵的意义	(371)
二、常见纱疵	(372)
三、突发性纱疵	(373)

第四章 併条和粗纱

第一节 併、粗工序的概述

一、併、粗工序的任务

梳棉生条已成为连续的条状半制品，其短片段比较均匀，即条干不匀率约为 14~18%，但长片段（5 米或 5 码）的重量不匀率较高，一般达 4% 左右，且生条中绝大部分纤维呈弯钩或卷曲状态，并还有一部分小棉束。这种生条在细纱机上还不可能直接纺成质量符合国家标准的细纱，故在一般粗梳棉纺中，併、粗工序的目的是为着解决生条质量与细纱工序对喂入品要求间不相适应的矛盾。因此，併条工序的主要任务是：

1. 利用若干根棉条併合的均匀作用，改善棉条的长片段不匀，使併条工序最后成条（熟条）的重量不匀率达到 1% 左右，并控制其重量偏差在 $\pm 1\%$ 以内。

2. 併合使半制品变粗，併条机须同时施行与併合数相当的牵伸，以制成同梳棉生条定量相似的棉条。在牵伸过程中，尽量改善纤维平行伸直和分离程度，并有效地控制纤维运动，使熟条条干不匀率在 25% 以下。

3. 利用併合和牵伸，将纤维充分混和。特别在棉与化纤混纺，采用各自经清、钢工序分别成条时，两种纤维充分混和是併条工序一项极为重要的任务。

粗纱工序的主要任务是：

1. 由棉条纺成细纱，一般需要 100~250 倍牵伸，按目前一般细纱机的牵伸能力，粗纱机需分担 5~10 倍牵伸，将熟条拉细，并进一步改善纤维的平行伸直度。条干不匀率一般控制在 35%

以下。

2. 将拉细的纱条加上适当的捻度，增加纤维间的紧密度，使纱条具有一定的强力，以承受卷绕和退绕时的张力，并有利于细纱的牵伸和成纱质量。

3. 将粗纱绕成适当的卷装形式，以便于贮存、搬运及细纱机上的操作。粗纱机前后排间、机台与机台间的粗纱伸长率差异应不超过 1.5%。

二、併条机和粗纱机的发展

解放前，併、粗工艺长期处于非常落后的状况，一般采用三道併条机，216 ($6 \times 6 \times 6$) 根棉条併合，二道或三道粗纱机，2~4 根粗纱併合。併条机和粗纱机都是进口的陈旧设备。解放后不久，在毛主席的革命路线指引下，我国工人阶级坚持“独立自主、自力更生”的方针，自行生产了 1242 型、1243 型併条机和 1251 型、1271 型单程二道粗纱机和 1252 型单程三道粗纱机。上述两种併条机的牵伸型式均为四罗拉连续牵伸，分别采用 6 根和 8 根棉条併合，总牵伸在 6 倍和 8 倍左右，前罗拉速度为 30~40 米/分左右，棉条筒直径为 254 毫米。两种单程二道粗纱机的牵伸型式也为四罗拉连续牵伸，总牵伸为 7.5~10 倍，锭速为 500~700 转/分，卷装尺寸为 $\phi 124 \times 254$ 毫米和 $\phi 110 \times 270$ 毫米，同 1291 型细纱机（总牵伸为 14~20 倍）配套，纺中、粗号纱。1252 型单程三道粗纱机的牵伸型式为五罗拉双区牵伸，总牵伸为 12~25 倍，锭速为 900~1050 转/分，卷装尺寸为 $\phi 92 \times 198$ 毫米，在 1291 型细纱机上用双根粗纱喂入，纺细号纱。

二道併条机和单程粗纱机的采用，取代了原来的三道併条和二道、三道粗纱的复杂工艺，缩短了工艺流程，提高了劳动生产率。随着生产的不断发展，要求进一步提高併、粗半制品质量和併、粗机械的高速、大卷装，以适应细纱高产、优质的需要。因此，併条机的牵伸型式由连续牵伸、双区牵伸发展到目前各种型

式的曲线牵伸。例如：A 272 A 型、A 272 B 型、A 272 C 型併条机，其牵伸型式皆采用三上四下曲线牵伸，前罗拉输出速度达 120~250 米/分。特别是文化大革命以后设计制造的 A 272 C 型併条机，不但具有 A 272 A 型和 A 272 B 型加工棉纤维的性能，而且还适用于棉型化纤纯纺与混纺。单程粗纱机的牵伸型式也由原来的连续牵伸、双区牵伸，发展到目前各种型式的曲线牵伸。例如目前大量使用的 A 453 B 型粗纱机，就是采用三上四下曲线牵伸。特别是文化大革命以后设计制造的 A 456 A 型粗纱机，其牵伸型式采用三罗拉双短皮圈弹簧摆动销曲线牵伸，具有锭速高、卷装大、成纱质量好、工艺适应性广等特点，适用于 A 272 型併条机和 A 512 型、A 513 型细纱机配套使用。

三、工艺流程

(一) 併条机的工艺流程

图 4-1 为 A 272 型併条机。6 根或 8 根条子从机后各自棉条筒内引出，经导条罗拉转过 90 度后，在导条台上并列向前输送，再由给棉罗拉积极喂入牵伸装置，经牵伸后的须条，先通过集束

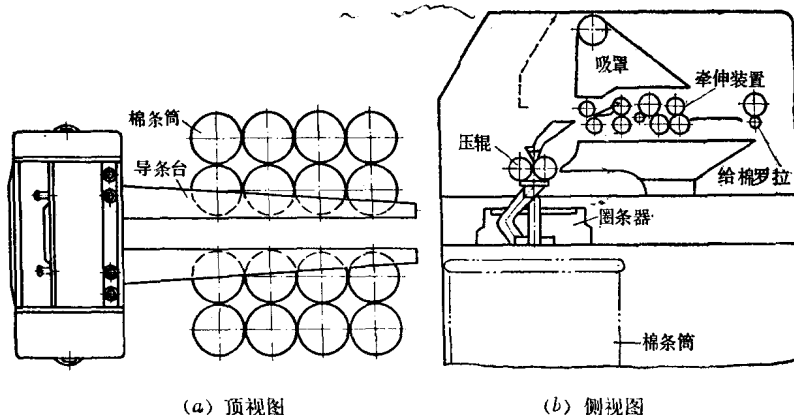


图 4-1 A 272 型併条机

器初步压缩，再由集束罗拉输出，经集束喇叭成条，压辊压紧，然后通过圈条器有规律地圈放在机前的棉条筒内。

A 272 A 型、A 272 B 型、A 272 C 型併条机的主要技术特征列于表 4-1。

表 4-1

项 目	特 征		
	A 型	B 型	C 型
眼 数	2		
眼 距 (毫米)	650		
前罗拉输出速度 (米/分)	120~250		
导条型式	平台积极式横向导入		
牵伸型式	三上四下曲线牵伸附集束罗拉		
总牵伸倍数:			
8 根併合	7.07~9.48		7.07~9.48
6 根併合			5.60~7.50
前~后罗拉直径 (毫米)	40,28,19,35,35		40,28,22,35,35 (第三罗拉 $\phi 19$ 为选用件)
前~后皮辊直径 (毫米)	38,38,45,38		38,38,45,38
加压重量 (公斤/双锭)	8,20,30,22		12,20,30,22
加工纤维长度 (毫米)	25~38		25~51
加压型式	摇架弹簧加压		
清洁装置	真空吸尘装置、自动清洁牵伸罗拉和皮辊		
喂入棉条筒直径 (毫米)	350,400,600		
输出棉条筒直径 (毫米)	400	350	400 或 350
圈条型式	大圈条、直线斜管		大圈条、曲线斜管
电气自停装置:			
自停部位	满筒定长、喂入断条、牵伸罗拉或皮辊绕棉、机前棉网断头、喇叭口堵棉、压辊绕棉以及车头车尾齿轮罩打开等		

续表

项 目	特 征		
	A 型	B 型	C 型
自停讯号: 车前故障	红色讯号灯		
车后左侧故障	黄色讯号灯		
车后右侧故障	白色讯号灯		
满 筒	绿色讯号灯		
电动机功率(千瓦): 主电机 风扇电机	2.2/1.5 低速启动 0.75		

(二) 粗纱机的工艺流程

图 4-2 为 A 453 B 型粗纱机。棉条自机后棉条筒内引出, 由导条罗拉积极输送, 经慢速往复运动的横动喇叭口喂入牵伸装置。棉条经牵伸并通过集合器集合后, 由前罗拉输出, 并经锭翼加捻后卷绕到筒管上。锭翼固套在锭子上与锭子一起回转, 因此, 锭子一转, 纱条上即被加上一个捻回。为使前罗拉输出的纱条有规律地卷绕在筒管上, 要求筒管转速大于锭翼转速, 两者转速之差,

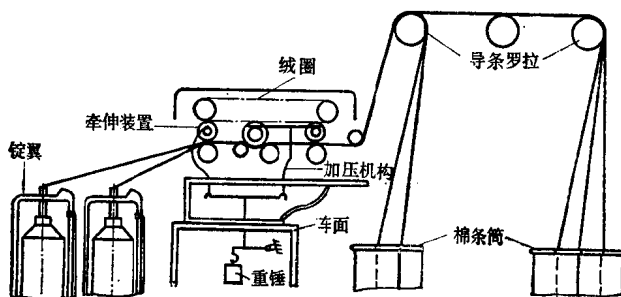


图 4-2 A 453 B 型粗纱机

即是粗纱管单位时间内的卷绕圈数。同时,依靠成形机构的作用,使上龙筋带着筒管一起按一定规律升降运动,使粗纱绕成符合规定形状的粗纱管。

A 453 B 型和 A 456 A 型粗纱机的主要技术特征列于表 4-2。

表 4-2

项 目	特 征	
	A 453 B 型	A 456 A 型
锭 数	126, 132	108
锭 距 (毫米)	168	216
节 距 (毫米)	504	432
每节锭数	6	4
牵伸型式	三上四下曲线牵伸	三罗拉双短皮圈牵伸
前~后罗拉直径 (毫米)	28, 19, 28, 28	28, 25, 28
皮辊直径: (毫米) 前、中、后	30, 35, 30	30, 25, 30
加压形式	重锤杠杆加压	弹簧摇臂加压
加压重量: (公斤/双锭) 前×中后	14.4×21.6	
前×中×后		(18~22)×12×10
加工纤维长度 (毫米)	25~38	25~51
适用粗纱定量 (克/10米)	4~11	2.86~10
牵伸倍数	4~7	4.2~12
捻度范围 (捻/10厘米)	2.47~4.82	2.6~7
卷装尺寸, (毫米)	$\phi 122 \times 254$, $\phi 122 \times 280$	$\phi 135 \times 320$
锭子速度 (转/分)	450~700	700~1000
喂入机构	高架式导条辊	高架式导条辊
电动机功率 (千瓦)	3.5	6.5

第二节 併合作用和罗拉牵伸的基本原理

一、併合作用及其应用

棉条併合是併条机的重要作用之一。图 4-3 为最简单的二根棉条的併合，每根棉条的六个片段，有粗有细，也有粗细适中的。当二根棉条併合时，如粗段同细段相併，有着明显的均匀作用；如粗段同粗段，或细段同细段相併，不匀虽没有改善，但也没有恶化；如粗段或细段同粗细适中的片段相

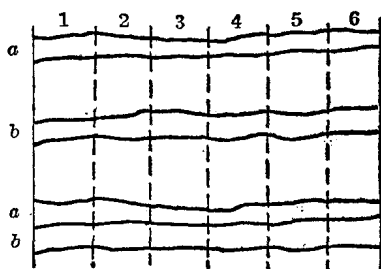


图 4-3 棉条的併合

併，由于棉条片段重量或粗细的相对差异减小，从而也具有一定的均匀作用。在棉条併合时，因第一、第三种情况相併的机会要比第二种情况多得多，结果改善了併合后产品的长片段不匀。如果不计牵伸对棉条均匀度的影响，则制成的棉条较喂入的均匀得多。运用数理统计原理，几根棉条随机併合时，若 n 根喂入棉条的 5 米片段平均重量及本身的重量不匀率 H_0 （内不匀率）都相同，则併合后产品的内不匀率 H 将等于 $H_0/\sqrt{n}$ ，或棉条併合前、后的内不匀率间呈图 4-4 所示的关系。

单根棉条本身 5 米片段间的重量不匀，经併合、牵伸后被改善了，这是併合产生均匀作用的一个方面。另一方面，各根喂入棉条 5 米片段平均重量实际上并不相同，且有较大的差异或不匀（即外不匀）。生产中试验重量不匀率的棉条取自各个机台或各个眼，反映出来的棉条重量不匀大部分是属于这种性质的不匀。外不匀同内不匀有着密切的联系，但又是相区别的。如内不匀差时，表明各根棉条本身 5 米片段间的重量差异比较大，从这些棉

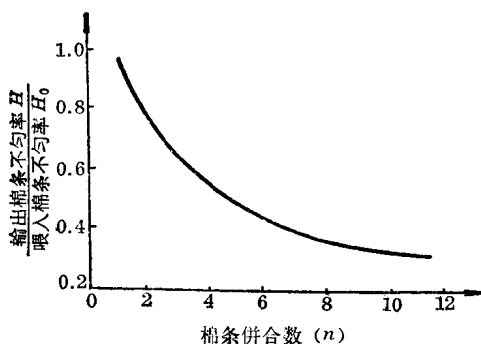


图 4-4 併合和不匀的关系

条中取样试验所得的外不匀也不会小的。而内不匀小的，外不匀却不一定小。如各个机台或各个眼生产的棉条本身都很均匀，但各根棉条 5 米片段的重量相互差异较大时，其外不匀率仍可能是很高。因此，棉条在併条机上施行併合更需注意降低这种外不匀率。

各根喂入棉条的 5 米片段平均重量，有轻有重，也有介于二者之间的。在 A 272 型二眼併条机上，如果以 6 根或 8 根轻条集中在一眼喂入，重条集中在另一眼喂入，经相同的牵伸倍数牵伸后，结果二根输出棉条的内不匀率都有所改善，但外不匀率却没有降低。轻条喂入的输出棉条仍是轻的，重条喂入的输出棉条仍是重的。如果二眼同样以轻条、重条和轻重适中的棉条相互搭配喂入(生产上称“轻重条搭配”)，则二眼输出棉条间的重量差异可达到较小的程度，获得较好的均匀效果。

根据生产实践，对每台梳棉机生产的生条本身以及各台梳棉机生产的生条间 5 米片段的重量或粗细变化已找到一些比较明显的规律。例如重卷生产的生条偏重，轻卷生产的生条偏轻；弹性、针布梳棉机抄针前一筒的生条偏重，抄针后的生条偏轻；在使用清钢联合机时，各机生产的生条轻重也有一定的变化规律等等。

各厂都根据自己的具体情况，以併条机眼为单位，由若干台梳棉机供应生条，按轻重均衡搭配，使头道併条机每眼喂入的 6 根或 8 根生条有轻有重，以减少同一台头道併条机各眼输出的半熟条重量差异。尽管如此，各眼间半熟条轻重差异仍不能达到所需的要求，因此，在半熟条喂入二道併条机时，同样必须遵循轻重条搭配的原则，将头道各眼生产的半熟条均匀地搭配喂入或采用“巡回换筒”的方法，使二道併条机同台各眼间生产的熟条轻重差异控制在较小的范围，而在操作上也不增添多大的麻烦。至于同品种各台併条机间的熟条轻重差异，则可分别调整各台末道併条机的牵伸倍数来解决。这样，既可使每台併条机生产的熟条接近设计的定量要求，而且把同品种的各眼生产的熟条轻重差异降低到较小的程度。

喂入棉条从各个棉条筒引向牵伸装置的过程中，因距离远近不等而使各根棉条的意外牵伸不一样，不利于棉条的均匀。近年来采用大棉条筒喂入，这种情况就显得比较严重些。为了保证和增进併合的均匀作用，在机器喂入部分的结构上，如 A 272 型併条机的平台将导条罗拉尽可能地靠近各排棉条筒，以减少各根喂入棉条意外牵伸所造成的轻重差异。老机改造，大都采用高架（俗称“葡萄棚”），为了同样的目的，在导条罗拉与后排棉条筒间增设导条辊。此外，所有的併条机在导条罗拉处都设有断头自停，只要一根喂入棉条断头或出现空条时，导条罗拉与上压辊间电路接通，使机器立即停动，防止漏条，保证规定的棉条併合数。在运转操作方面，还须注意里外排条筒、远近条筒，以及满筒和浅筒棉条的搭配。

目前生条的重量不匀率在 4% 左右，通过头、二道併条 $36(6 \times 6) \sim 64(8 \times 8)$ 根棉条的併合和牵伸后，制成的熟条重量不匀率一般均可达到 1% 左右，能满足纺制高品质细纱的要求。降低棉条重量不匀率，采用增加併条道数或增加每道棉条併合根数的方法，无论在理论上，或者在实践上效果都不甚显著。相反，有时