

毛纺织工人技术读本

精梳毛纺

上册

上海市毛麻纺织工业公司编

纺织工业出版社

毛纺织工人技术读本

精梳毛纺

上册

上海市毛麻纺织工业公司 编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书分上、下两册。上册简明通俗地介绍了精梳毛纺的前纺工程，包括条染、复精梳、混条、针梳、粗纱等工序的工艺与计算、设备及作用原理，并较系统地介绍了近年内引进的前纺新设备、新技术，以便读者了解精梳毛纺的发展方向，用好进口设备。

本书可供毛纺织厂的运转挡车工、修机工、保全工阅读，用作工人培训教材或职工业余教育教材，也可用作毛纺织中等专业学校的参考教材。

责任编辑：丁桂玉

毛纺织工人技术读本

精 梳 毛 纺

上 册

上海市毛麻纺织工业公司 编

•
纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

保定地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售
•

787×1092毫米 1/32 印张：10 12/32 字数：232千字

1985年2月

第一版第一次印刷

印数：1—21,000 定价：1.40元

统一书号：15041·1320

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 前纺工程的作用.....	(1)
第二节 前纺工程的设备和工艺道数.....	(2)
第三节 牵伸.....	(5)
第四节 并合.....	(20)
第二章 条染与复精梳	(25)
第一节 条染与复精梳工艺的应用.....	(25)
第二节 条染复精梳的工艺流程.....	(26)
第三节 条染复精梳的质量要求.....	(48)
第三章 混条	(51)
第一节 混条机类型和特征.....	(51)
一、B411型混条机.....	(51)
二、B412型混条机.....	(54)
第二节 加和毛油.....	(60)
一、常用和毛油的种类及要求.....	(61)
二、和毛油的乳化及制造.....	(61)
三、加和毛油方法.....	(65)
四、加油量及其计算方法.....	(69)
第三节 混条工艺.....	(71)
一、原料的选择.....	(71)
二、混条方法.....	(75)
三、混条工艺参数的选择.....	(79)
第四章 针梳机	(80)
第一节 针梳机的主要类型.....	(80)
第二节 58型交叉式针梳机.....	(81)

第三节	68型交叉式针梳机·····	(99)
第四节	开式针梳机·····	(116)
一、	58型开式针梳机·····	(116)
二、	68型开式针梳机·····	(127)
第五节	链条针梳机·····	(134)
第五章	粗纱机 ·····	(147)
第一节	概述·····	(147)
第二节	无捻(搓捻)粗纱机·····	(149)
一、	B461型针筒粗纱机 ·····	(149)
二、	B471型搓捻粗纱机 ·····	(158)
第三节	有捻粗纱机·····	(178)
一、	B463型翼锭粗纱机 ·····	(178)
二、	B465型粗纱机 ·····	(213)
第六章	英式前纺 ·····	(216)
第一节	条筒针梳机·····	(217)
第二节	双锭针梳机·····	(220)
第三节	链条机与粗纱机·····	(226)
第七章	自调匀整 ·····	(231)
第一节	自调匀整装置的组成和分类·····	(231)
第二节	自调匀整的基本原理·····	(233)
第三节	国产毛C07型自调匀整装置·····	(235)
第四节	国产机械液压式自调匀整装置·····	(251)
第八章	前纺工艺技术管理 ·····	(255)
第一节	粗纱的品质指标及质量检验·····	(255)
第二节	前纺工艺设计·····	(264)
第九章	国外精梳毛纺前纺设备 ·····	(272)
第一节	混条机·····	(274)
第二节	针梳机·····	(277)

第三节	无针板牵伸并条机·····	(287)
第四节	国外自调匀整·····	(290)
第五节	粗纱机·····	(298)
一、	搓捻粗纱机·····	(298)
二、	弱捻粗纱机·····	(313)
三、	针圈式粗纱机·····	(324)

第一章 概 述

第一节 前纺工程的作用

精梳毛纺工程使用的原料有羊毛条、化纤条和混纺条，条重一般在20克/米左右，因此，不能直接上细纱机纺纱，需在前纺将毛条抽长拉细成粗纱，即需要把100倍左右的牵伸，分配到前纺的几道机器去逐步完成，最后纺成0.8~5支的粗纱，才可供细纱机使用。此外，毛条中的纤维排列仍较乱，条干均匀度差，混色、混纺毛条混和还不够均匀，因此需经前纺工程的加工。

前纺工程就是将精梳毛条和条染复精梳毛条，通过并合、梳理和牵伸制成一定重量的粗纱，并使纤维达到平行顺直、混和均匀、条干均匀等符合细纱要求的粗纱。

前纺工程包括条染复精梳（前纺准备）、混条、针梳和粗纱等工序，其作用简述于下。

一、条染与复精梳的作用

精梳毛纺织物采用毛条或化纤条染色时，由于受到高温染液长时间不断地循环冲击或染色后处理不当，易使条子纤维结并、散乱或成纤维束，所以经染色后的毛条需要再一次经过精梳，以除去毛粒、粘并纤维、短纤维及其他疵点，使纺纱时不造成毛粒、粗节纱等，同时，条染、复精梳还有提高纤维并合、混和均匀的作用，从而可以改善条干。

二、混条的作用

混条有两个作用：一是混和作用，将不同颜色、不同性质的毛条，按照工艺设计的比例进行混和，制造出符合要求的毛条供下道使用；二是改善条干，降低支数不匀率。由于混条机的并合根数较多，对改善条干与降低支数不匀率效果较大，对于扩大批量与稳定质量是起一定作用的。同时，混条机也可配合头道针梳机的自调匀整装置进行预梳，以提高自调匀整的效果。此外，在混条时加入和毛油以适应后道加工的需要，所以混条机是前纺工程的重要组成部分。

三、针梳的作用

在针梳机的前后罗拉之间装有针板，对长短悬殊的羊毛纤维能起控制作用。所以，针梳的主要作用是对前道喂入的条子，进行并合、牵伸和梳理，并经自调匀整装置，制成条干均匀、纤维平直、排列紧密、重量符合标准的条子。同时，针梳也可去除少量的细小杂质和短纤维。

四、粗纱的作用

粗纱机的作用是将针梳机出来的毛条制成粗纱。毛条经混条、针梳后，条干虽比较均匀，纤维已伸直平行，但毛条较粗，仍不能直接纺制细纱，必须再经过粗纱机的牵伸，拉细到一定程度，以供细纱机进一步加工。

毛条经粗纱机牵伸后所得的须条是很松散的，因此还必须经过加捻或搓捻（假捻），使其具有很好的抱合力和一定的强力，并卷绕到筒管上，以利于搬运和后道加工。

第二节 前纺工程的设备和工艺道数

在精梳毛纺系统中，由于原料特性不同，品种不同，因而在前纺工程中，工序长短不一，因此所用机器设备也不一

样。前纺工程的设备主要可分为英式和法式两大类。但近年来新式前纺设备多为混合式。

一、英式前纺

英式前纺设备，除头道与二道为针梳机外，其余各道的牵伸都不用针板控制，而给粗纱加以真捻。适合于加工卷曲少、纤维长而细度较粗的羊毛。主要生产粗中支绒线和针织用纱。成纱毛茸较多、手感柔软、缩率大、外观丰满，也可纺制精纺织物的毛纱。

英式前纺工艺道数一般为5~8道，出条速度20米/分左右，但劳动生产率低。因此国内除一些老厂尚在使用外，新厂已不采用。表1-1为其设备配置。

表1-1 英式前纺设备配置

顺序	名 称	控 制 纤 维 方 式
1	条筒针梳机	交叉针排
2	双锭针梳机	开式针板
3	2~3道练条机	捻度及轻质辊
4	1~2道翼锭粗纱机	捻度及轻质辊

二、法式前纺

法式前纺设备，都用针板或针圈来梳理和控制纤维，各工序的条子或粗纱只加以假捻或搓捻。适合于加工卷曲多的细羊毛。主要生产精梳毛纺织品的中高支纱和针织纱。工艺道数一般为6~7道（最早有用9道的）。表1-2为国产58型前纺设备的配置。出条速度30米/分左右，针板击落次数一般在400次/分左右，卷装容量小。

三、混合式

混合式前纺是在法式前纺的基础上，将末道搓捻粗纱机

表1-2 58型前纺设备配置

顺序	名 称	控制纤维方式	加捻方式
1	B411型混条机	交叉针板	假捻
2	B421型针梳机	交叉针板	假捻
3	P421A型针梳机	交叉针板	假捻
4	B431型针梳机	交叉针板	假捻
5	B451型开式针梳机	开式针板	搓捻
6	B451'A型开式针梳机	开式针板	搓捻
7	B461型粗纱机	针 圈	搓捻

改为翼锭粗纱机，给粗纱加以弱捻。1966年定型的国产前纺设备即属于混合式，末道为弱捻翼锭粗纱机。针梳机针板击落次数一般在800次/分左右，出条速度60~80米/分。粗纱速度为30~40米/分，锭速450~850转/分。表1-3为66型前纺设备的配置。

表1-3 66型前纺设备配置 (单位: 毫米)

顺序	名 称	控制纤维方式	出条卷装及尺寸	附属装置
1	B412型混条机	交叉针板(扁针)	球: $\phi 450 \times 380$	加和毛油装置
2	B423型头道针梳机	交叉针板(扁针)	筒: $\phi 600 \times 900$	自调匀整装置
3	B432型二道针梳机	交叉针板(扁针)	筒: $\phi 400 \times 900$	静电消除器
4	B442型三道针梳机	交叉针板(扁针)	筒: $\phi 400 \times 900$	各种自停装置
5	B452型四道针梳机	开式针板	筒: $\phi 300 \times 790$	前罗拉油泵加压
6	B463型翼锭粗纱机	三罗拉双皮圈	球: $\phi 140 \times 280$	

四、链条式针梳机和B471型搓捻粗纱机的配置

70年代我国又自行设计和制造了链条式针梳机。针板击落次数可达5000次/分，一般使用2500次/分左右；出条速度达200米/分以上，一般使用150~170米/分。B471型搓捻粗纱机出条速度常用80米/分。具体配置如表1-4。

表1-4

(单位: 毫米)

顺序	名 称	控制纤维方式	出条卷装及尺寸	附属装置
1	B424型头道链条针梳机 (带匀整)	交叉针棒	筒: $\phi 600 \times 900$	加和毛油装置
2	B433型二道链条针梳机	交叉针棒	筒: $\phi 600 \times 900$	静电消除器
3	B443型三道链条针梳机	交叉针棒	筒: $\phi 400 \times 900$	
4	B471型搓捻粗纱机	五罗拉双皮圈	球: $\phi 200 \times 190$	

随着科学技术的发展,精梳毛纺前纺工程的工艺道数在逐步减少。50年代,一般为6~7道。60年代,由于牵伸机构的发展和自调匀整装置的应用,工艺道数缩为5道。70年代,纺中低支纱又缩至4道。但速度却不断提高,如链条针梳机最高速度可开到200米/分以上,且卷装逐渐加大(国外已用到 $\phi 1000 \times 1200$ 毫米)。随着自动化程度的提高,自动落球、自动换筒、自动落粗纱等的推广使用,从而提高了劳动生产率。

随着我国毛纺工业的发展,近几年来从联邦德国、法国、意大利、日本等国引进了多套精梳毛纺设备,不包括混条机,前纺几乎都是四道配置。针梳机除螺杆针板式速度可开到120~150米/分外,链条针梳机、回转头针梳机、齿盘式并条机等速度更高。三道已用无针板并条机,速度可达300米/分以上。而粗纱机无捻的用双搓皮板,出条速度最高达180米/分。有捻粗纱锭速达1500转/分。

第三节 牵 伸

一、牵伸的一般概念

将喂入牵伸机构的须条拉长变细的过程,称为牵伸。牵

伸不仅使须条横断面的纤维根数减少，还能使纤维伸直平行。牵伸的基本作用是通过须条中纤维与纤维间产生相对位移，使纤维分布在更长的长度上。须条拉长变细的程度，称为牵伸倍数。

图1-1为由两对相互作用的工作罗拉所组成的牵伸机构。按毛条进入方向，第一对工作罗拉 I 叫后罗拉，第二对工作罗拉 II 叫前罗拉，产生牵伸作用的条件是：

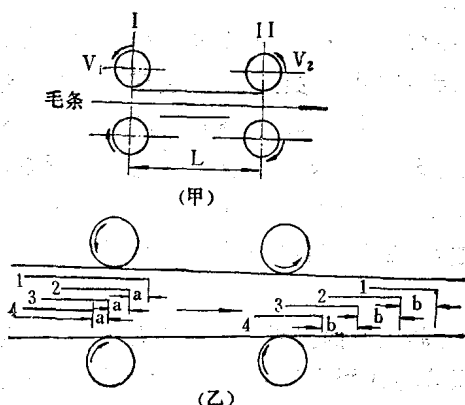


图1-1 牵伸装置示意图

1. 前后罗拉要能紧紧钳住喂入牵伸装置的纤维，即要有两个积极握持须条的钳口；
2. 两钳口之间应有一定的距离；
3. 前罗拉速度要大于后罗拉速度，即输出钳口的速度要大于输入钳口的速度，两钳口间的纤维要有相对运动。

上述条件可概括为：罗拉加压、罗拉隔距和牵伸倍数三个必要工艺条件。

两个钳口之间的距离，称为牵伸隔距。两对罗拉中心之

间的距离称为罗拉隔距 (L)。

产生牵伸过程的空间称为牵伸区。牵伸区的前后界限是纤维以不同速度运动的开始与结束的位置。

二、牵伸的计算

如图1-1毛条由后罗拉喂入，毛条中纤维即以 后罗拉速度 V_1 向前运动。当纤维尾端脱离后罗拉时，其前端立即被前罗拉所钳制，即以前罗拉速度 V_2 运动。由于前罗拉速度 V_2 大于后罗拉速度 V_1 ，这样就使毛条中的一些纤维相对于另一些纤维产生位移。如图1-1(乙)所示，后罗拉钳口内的纤维 1、2、3、4，纤维头端间距离为 a ，这些纤维均以后罗拉速度运动。但纤维 1 比其他纤维早进入前罗拉的控制，而改变为前罗拉速度 V_2 运动。当纤维 2 到达前罗拉而开始改变速度为 V_2 时，1 与 2 两根纤维头端间距离却增加为 b ，同理，当 3 到前罗拉钳口时，其与 2 的头端间距离也为 b 。 b 大于 a 的倍数即等于前罗拉速度大于后罗拉速度的倍数，即

$$D = \frac{b}{a} = \frac{V_2}{V_1}$$

式中：D——理论牵伸倍数

V_1 ——后罗拉线速度 (米/分)

V_2 ——前罗拉线速度 (米/分)

牵伸倍数亦可用另一种形式来表示。设在单位时间内后罗拉喂入 t_1 米毛条，在同一时间内前罗拉输出 t_2 米毛条，则牵伸倍数 $D = \frac{t_2}{t_1}$ 。或牵伸前 1 米毛条的重量为 g_1 ，经牵伸

后 1 米毛条的重量为 g_2 ，则实际牵伸倍数 $D_1 = \frac{g_1}{g_2}$ 。

又因 $N = \frac{1}{g}$

所以
$$D_1 = \frac{N_2}{N_1}$$

式中： D_1 ——实际牵伸倍数

N_1 ——喂入毛条的支数

N_2 ——输出毛条的支数

例1：在牵伸前10米毛条的重量为200克，经牵伸后为25克，求牵伸倍数。

解：因 $g_1 = 200$ 克 $g_2 = 25$ 克

故
$$D_1 = \frac{g_1}{g_2} = \frac{200}{25} = 8 \text{ 倍}$$

例2：后罗拉喂入的粗纱支数 N_1 为1.25支，牵伸倍数为3.2，求前罗拉输出的毛条支数 N_2 。

解： $N_1 = 1.25$ $D = 3.2$

故
$$N_2 = DN_1 = 3.2 \times 1.25 = 4 \text{ 支}$$

但在实际工作中，皮辊与皮圈是靠摩擦传动的，存在着一定的滑溜。另外，加工时纤维有一定的损耗，因此根据理论速度计算的牵伸值 D 与重量或支数计算的牵伸值 D_1 会有一定的差异，实际牵伸值 D_1 常小于理论牵伸值 D ，两者之比称为牵伸效率 (η)。

$$\eta = \frac{D_1}{D} \times 100\%$$

η 越小，说明须条与罗拉间的打滑越大，损耗越多，就会影响条干的不匀。因此，在生产中应注意提高牵伸效率。

三、总牵伸与部分牵伸

在牵伸装置中，输出罗拉与喂入罗拉间的牵伸叫总牵伸。相邻两对罗拉间的牵伸叫做部分牵伸。如图1-2为五罗拉牵伸机构，其总牵伸与部分牵伸的关系如下：

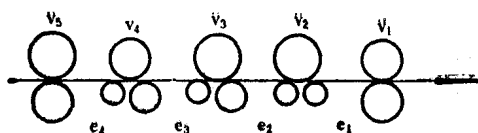


图1-2 总牵伸和部分牵伸

$$\text{部分牵伸 } e_1 = \frac{V_1}{V_2} \quad V_1 = e_1 \times V_2$$

$$e_2 = \frac{V_2}{V_3} \quad V_2 = e_2 \times V_3$$

$$e_3 = \frac{V_3}{V_4} \quad V_3 = e_3 \times V_4$$

$$e_4 = \frac{V_4}{V_5} \quad V_4 = e_4 \times V_5$$

$$\begin{aligned} \text{总牵伸 } E &= \frac{V_1}{V_2} \times \frac{V_2}{V_3} \times \frac{V_3}{V_4} \times \frac{V_4}{V_5} = \frac{V_1}{V_5} \\ &= e_1 \times e_2 \times e_3 \times e_4 \end{aligned}$$

式中： e_1 ——前罗拉与第二罗拉间的牵伸

e_2 ——第二罗拉与第三罗拉间的牵伸

e_3 ——第三罗拉与第四罗拉间的牵伸

e_4 ——第四罗拉与后罗拉间的牵伸

V_1 ——前罗拉速度（米/分）

V_2 ——第二罗拉速度（米/分）

V_3 ——第三罗拉速度（米/分）

V_4 ——第四罗拉速度（米/分）

V_5 ——后罗拉速度（米/分）

所以，不论由几对罗拉组成的牵伸区，其总牵伸是等于

各部分牵伸的连乘积。

四、摩擦力界

牵伸过程中，罗拉都需加一定的压力，才能保持对须条有足够的握持力，以实现前罗拉引导纤维和后罗拉控制纤维的作用。另外，须条有一定的厚度，因此，纤维相对滑动时产生的摩擦力和摩擦力界分布在须条的一定长度和宽度上，形成摩擦力界分布，如图1-3中m曲线所示。沿罗拉中心线KL处的纤维受到的压力最大，纤维相互间也压得最紧密。这压力向两边逐渐减小，因上下罗拉与须条为弧面接触，因此上下罗拉间的距离，在中心线处最小，而向两侧逐渐增大。在图中ac与bd处，纤维虽然没有受到压力P的作用，但由于纤维间具有抱合力，所以纤维在牵伸运动时由于压力和纤维间的抱合力产生了摩擦力空间，这个摩擦力空间叫做摩擦力界。摩擦力界在各部位是不同的，其分布情况可用一条曲线表示，如图中emg曲线，该曲线称为摩擦力界分布曲线。

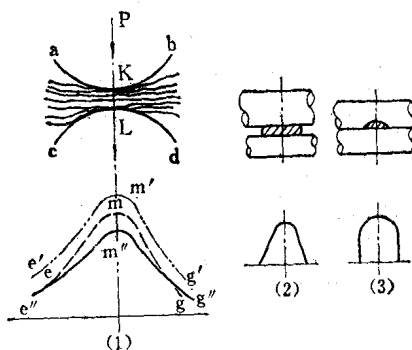


图1-3 牵伸机构中罗拉钳口摩擦力界分布

摩擦力界随着下列因素而变化。

1. 罗拉压力的影响 当加在上罗拉的压力增加时,钳口内的纤维被有力地握紧, KL 的距离减小, 须条与上下罗拉接触的边点外移, 摩擦力界的长度扩展, 高度也增高, 如图 3(1) 中 m' 曲线。

2. 皮辊和罗拉直径的影响 罗拉直径增大时, 摩擦力界分布的长度扩展, 但高度减小。因为同样的压力 P 分配在较大的面积上, 所以摩擦力界分布曲线的峰值减小, 如图 3(1) 中 m'' 曲线。

3. 须条支数的影响 须条支数减低, 即须条的直径增大, 则摩擦力界分布曲线的长度扩展, 但高度减小。

4. 皮辊的包覆材料 由于金属上罗拉的表面不会变形, 故压力集中在中间的纤维上, 两边的纤维不能直接受到压力, 所以压力向两边剧烈减小, 其摩擦力界曲线如图 1-3(2)。

当皮辊包覆橡胶后, 由于它的表面受压后发生变形, 因此可比较全面地包围住须条, 使两边纤维受到均匀的压力, 故其横向摩擦力界分布较为均匀, 如图 1-3(3)。

五、纤维在牵伸区中的运动

在牵伸过程中, 纤维是通过牵伸机件与纤维的摩擦力以及纤维之间摩擦力的作用而运动的。由于纤维长度不一、伸直平行情况不同、纤维在毛条中所处位置也不同, 所以, 在牵伸区的运动情况也各不相同。其中长纤维在牵伸区内, 被牵伸罗拉组成的摩擦力界控制的机会多且时间长, 并以钳制纤维的罗拉表面速度运动。被后罗拉所控制而按后罗拉表面速度运动的纤维称为后控制纤维, 被前罗拉控制而按前罗拉表面速度运动的纤维称为前控制纤维, 这些纤维统称被控制纤维。而较短的纤维, 其纤维的两端在某瞬间既不被后罗拉