

一 对引进粗毛纺设备的消化和吸收

上海联毛 顾蓓华

二 毛织物的新认识—服装工业的原料

上海毛麻研究所 顾麟琳译

上海市毛麻纺织科学技术研究所

一九八九·一

对引进粗毛纺设备的消化和吸收

前言

联毛二期工程为节省外汇分别从西德和意大利单机引进四种机型——Temafa 和毛机, FOR 梳毛机, Bigagli 细纱机和 SAVIO 络筒机配套组成粗纺设备, 其先进性在中国, 在亚洲纯属第一流。我因联毛二期工程需要熟悉毛纺生产的中年科技人员调来二纺厂搞工艺工作。从 84 年 10 月起, 在没有见到过图纸, 技术资料, 也不知道机器的性能, 特征和工艺参数的情况下着手工作, 压力很大, 面对现实只能往前“闯”, 白天深入车间第一线同工人一起奋战到下午六点, 边按装, 边调试, 晚上还要参阅和翻译四种设备的技术资料, 熟悉机器传动关系, 画传动图, 作传动计算, 从而初步确立各工序的工艺参数。在此基础上, 为充分发挥设备先进性, 扩大调试品种, 提高机器适应能力做了大量消化吸收工作。每只品种每投产一次, 收集第一手资料来不断调整工艺参数, 运用测试手段, 归纳分析积累了许多经验数据, 总结出一整套不同品种, 不同支数的配套纺纱方法和工艺。同时为了进一步稳定质量加强工序控制, 建立了一套质量控制和管理制度。从而为二纺厂生产, 在工艺, 技术质量上奠定了基础。

3 年来, 共生产毛纱 1700 吨, 纺纱支数从低支 5/1 到高支 16 s/1, 包括机织纱和针织纱二个大类共 25 个品种, 其中高档产品如丝兔纱做成丝兔衫, 专供对美出口, 风格独特, 深受国外消费者欢迎。为联毛羊毛衫品种增加了一个特色品种, 在国际市场上打开了一条销路。增加外汇开辟了一条渠道。又如 100% 纯羊绒机织纱用的羊绒长度短, 纺出的支数高, 是同行业中无可比拟的独家生产品种。做成羊绒女式呢和大衣呢是呢绒创汇率最高, 质量最

稳定的拳头产品。在国际市场上是供不应求的抢手货。

3年来随着生产品种不断扩大,质量逐步提高,产量利润,创汇逐年递增。从品种,质量及经济效益中反映如下:

1. 经济效益:

年	利 润	创 汇
85	360万人民币	/
86	400万人民币	44万美元
87	767.3万人民币	661.7万美元
合计	1527.3万人民币	705.7万美元

2. 产品质量

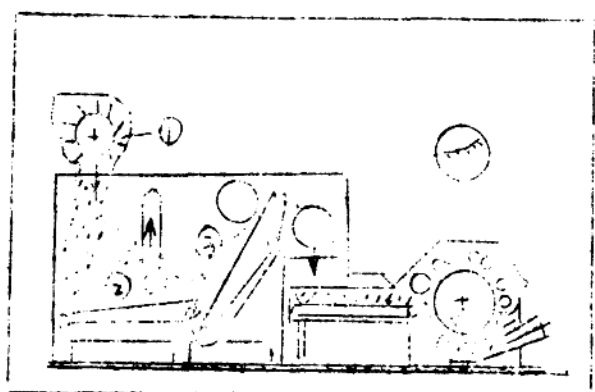
大类	品种	物 理 试 验				USTER 条干均匀度			
		重不匀 %	支偏 %	拈不匀 %	拈偏 %	- CV%	-50% 细节	+50% 粗节	+200% 毛粒
针 织 纱	12 ^s /1 丝兔纱	4.48	+1.08	5.83	-1.88	1235	220	344	598
	12 ^s /1	1.83	-3.92	8.66	-2.09	1349	448	104	2352
	12 ^s /1	4.64	+4.83	6.05	+0.63	1544	816	1808	3088
	14.5 ^s /1 兔毛纱	2.73	-0.97	5.36	-3.54	1591	160	284	572
机 织 纱	16 ^s /1 全毛纱	2.79	+2.31	10.31	-2.32	1618	279.04	263.04	867.5
	15 ^s /1 全兔毛纱	5.65	-2.17	5.03	+6.71	1584	73.6	239.2	350.4
	15 ^s 全羊绒纱	4.59	-2.40	5.99	+7.89	1433	44	208	756

现将四套设备在生产中如何消化和吸收，谈些粗浅体会如下：

一 Temafa 和毛机

西德引进 Temafa 和毛机包括自动喂毛机，和毛机及二个混毛仓以及除杂机。自动喂毛机和回转式混毛仓给 Temafa 和毛机带来如下二个优点：

1. 开松混和效果好。



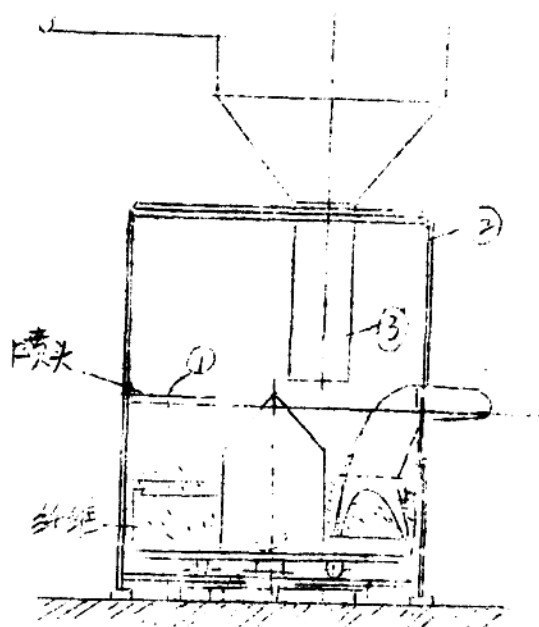
Temafa 自动喂毛箱/和毛机 0201

混料由气流从(1)落在(2)上经过角钉斜帘(3)向上输送，由于二只回转均毛耙与斜帘（尤其第一均毛耙）有一定隔距控制一定量的混料进入和毛机过多的混料只能从斜帘上滑下并不断翻滚，使混料在进入和毛前就受到充分混和。

2. 回转式圆仓加油铺层均匀。

在回转式圆仓内，有一个固定不转的自动加油装置(1)在其半径方向上以不同角度装有9只喷嘴。当混料从(3)落下时（(3)位置固定）铺在圆仓底并随着圆仓逆时针回转回到加油装置下面加油，油以

雾状从喷嘴不同角度喷向混料，这样铺一层混料加一次油，达到和毛后的混料成分，色泽，油水均匀。



回转式加油园仓

3 开松混和效果测试：

据毛麻研究所来厂取样试验开松度和混色率及回潮率，效果比国产和毛机和其它进口和毛设备都好。在实际生产中从未发现由于和毛不均而造成羊毛衫色差，呢面上有色档的现象。

4 问题和展望：

(1) Temafa和毛机的混毛园仓体积大，实际用不足。

据介绍容纳“五吨”混料容量，但实际生产只能储存1·5吨以下，混料过多，使用摩擦传动的园仓转不动。

(2) 园仓只有一个输出口，在直径为5米的大园仓内，只能用

人工把料从里面耙出来。劳动强度极大。现在囤仓底部增开了几个输出口。

(3) 囤仓顶同囤仓壁四周衔接处有细缝，在混和羊绒或兔毛时纤维轻而向外飞飘，现已采取措施增加密封。

(4) 除杂机开松效果较好，但除杂效果欠佳。

三、意大利FOR梳毛机

梳毛机是粗梳毛纺纺纱质量好坏的关键性机台，意大利FOR梳毛机同其它进口梳毛机一样具有机幅宽(2500mm)直径大(锡林直径1522mm，道夫直径1292mm)梳理点多，(大小工作辊22个)同步传动，无级变速，双挂皮板车头，出条速度高，墙板与锡林轴承壳浇铸一起的整体结构，自动化，连续化程度高等特点外，其喂毛机构有其独特之处现叙述如下：

(一) 自动喂毛机的喂毛凸轮片：

1. 喂毛机构特点：

FOR梳毛机的喂毛机构是光、气电和机械相结合的一种称重式喂毛机。毛斗的开启，闭合，落毛喂料等动作都用喂毛凸轮片来程序控制的，而喂毛凸轮片的转动是用自动调节的无级变速器来控制的。故在生产中利用喂毛凸轮片独特机构来选择毛斗的工艺参数，调节粗纱支数是很方便的。

2. 喂毛周期(T)同粗纱支数和出条速度间的关系。

粗纱支数是随喂毛量的改变而变化的。改变喂毛量通过(1)改变喂毛周期，(2)改变毛斗混料重量来实现的。而在FOR梳毛机上，改变喂毛量主要是改变喂毛周期。(在BC272梳毛机上改变支数必须调喂毛牙改变喂毛周期，同时调速度牙改变出条速度，以致既增加产量又提高质量)。

(1) 喂毛周期计算:

喂毛凸轮片上的凸头数有二凸头, 三凸头, 四凸头三种, 一个凸头开启一次毛头, 如用三个凸头的凸轮片转一周毛斗开启三次, 凸轮片转一次, 喂毛量1000克, 一般纺6~16[#]纱都采用三凸头凸轮片, 即每次毛斗称重330克左右, 用法码片来调节。(下述)

喂毛周期计算如下: 见(P4-5)

$$\text{从凸轮周期 } T = \frac{N}{3.73 V} \times 10^3 \text{ (224根皮带丝)}$$

$$T = \frac{N}{4.00 V} \times 10^3 \text{ (240根皮带丝)}$$

来看, 粗纱支数同凸轮周期T和出条速度二个参数有关。

FOR梳毛机车头有一电气控制箱, 可调节粗纱支数和出条速度, 所以根据工艺需要, 调节改变粗纱支数, 只需在控制箱上调节粗纱支数和出条速度二个开关。即以改变喂毛周期来改变喂毛量, 从而达到改变支数的目的。

所以FOR梳毛机改变纺纱支数, 在工艺上调节是非常方便准确的。

喂毛周期计算如下:

设T——凸轮转一周的周期(秒)

V——前车出条速度(米/分)

N——粗纱支数(支)

t——喂毛周期(毛斗开口周期)

$$\text{故 } P = \frac{60}{T} \cdot 60 = \frac{3600}{T} \quad (P - \text{台时产量 公斤/时})$$

$$2. \quad N = \frac{\text{皮带丝根数 } n \times v \times 60 \times T}{1000 \times 3600}$$

$$3. \quad T = \frac{1000 \times 3600 \times N}{\text{皮带丝根数 } n \times v \times 60}$$

皮带丝根数：有 240 根和 224 根二种

喂毛周期常数表

皮带丝 n		224	240
N		$N = \frac{224 \times v \times 60}{1000 \times 3600}$ $= 3.73 \times 10^{-3} v T$	$N = \frac{240 \times v \times 60}{1000 \times 3600}$ $= 4 \times 10^{-3} v T$
凸轮周期 T		$\frac{N}{3.73v} \times 10^3$	$\frac{N}{4v} \times 10^3$
喂毛周期	二头 t_2	$\frac{N}{7.46v} \times 10^3$	$\frac{N}{8v} \times 10^3$
	三头 t_3	$\frac{N}{11.2v} \times 10^3$	$\frac{N}{12v} \times 10^3$
	四头 t_4	$\frac{N}{14.92v} \times 10^3$	$\frac{N}{16v} \times 10^3$

(2) 控制毛斗称量的法码片：

FOR 梳毛机的称重机构是机械式的。同 BC 272 B 梳毛机类似，用法码片来控制毛斗称量。如毛斗称量需要 380 克，在称重杠杆上必须加上相应的法码片。以达到需要的喂入量。

FOR 梳毛机毛斗喂入量计算：

设：B — 粗纱定重（克/14 根）

N —粗纱支数

m —粗纱根数

t —喂毛周期

V —粗纱出条速度

K —消耗率

$$\therefore G = \frac{m \times V \cdot E \cdot t \text{ (Hk)}}{60 N} = \frac{16}{60} (HK) V \cdot B \cdot t$$

$$\text{则当 } K = 1.5\% \text{ 时} \quad G = 0.3066 V \cdot B \cdot t$$

$$K = 2.0\% \text{ 时} \quad G = 0.320 V \cdot B \cdot t$$

$$K = 2.5\% \text{ 时} \quad G = 0.333 V \cdot B \cdot t$$

根据原机不同, K 也不同, 一般 K 在 $1.5\% \sim 2.0\%$ 之间。当粗纱支数 N , 出条速度 V 确定后, 根据喂毛周期公式计算 t , 从而求得喂毛量 G 。在称杆上根据喂毛量 G 采加減法砝片。

3. 控制凸轮片转动的无级变速器:

FOR 梳毛机有 5 只 PIV 无级变速器, 分二种类型 AS10 和 AS33。控制喂毛机构的二只无级变速器是 AS13, 其变速范围 $i = 2.368 \sim 0.423$ 。其中一只控制喂毛凸轮片时, 另一只控制喂毛罗拉, 当粗纱支数低, 喂毛周期短, 凸轮片转得快。当粗纱支数高, 喂毛周期长, 凸轮片就转得慢。凸轮片转得快慢, 在车头电气控制箱上调节粗纱支数和出条速度二个按钮的同时, 就通过无级变速器调节凸轮片转速, 也就调节喂毛周期。

4. 喂毛机构其它特点:

(1) 进口该各喂毛机毛斗不匀对比

试验项目	意大利FOR	比利时 H. D. B.	日本KYOWA
重量不匀率	1%以下	1.5%	1.5%左右(上海联毛) 2.5%以下(江苏吴江)
极 差	6~10克	15克	12~15克
极差不匀率	2.5%左右		

喂毛机喂入均匀度要求:

每20斗极差不超过15克,极差不匀率小于7%,重量不匀率小于1.5%,所以FOR梳毛机毛斗不匀率指标比日本,比利时的都好,其原因除了上述喂毛机构的特点以外,还有:

(1) 用双速电动机控制升毛帘:

FOR梳毛机用双速马达带动升毛斜帘运动,所以毛斗在喂毛时有快慢二种速度,当送入毛斗的混料即将满斗时,用慢速送毛,使落入毛斗的混料量准。斗与斗之间的波动差异较小,称量精确。快慢落毛时间长短,根据喂毛周期大小,通过时间继电器调节控制。一般快落毛在4~6秒间,但不能小于4秒。

(2) 毛斗斜放:

毛斗同喂毛罗拉轴线有 3.5° 的斜度,每斗混料以 3.5° 的斜线落在底帘上进入喂毛罗拉,故如相邻二斗混料有10克差异,分散在2500%宽度上,喂入不匀就微乎其微了。

(二) 影响粗纱质量的机械工艺参数

影响粗纱质量的因素很多,除了使用原料状况,如纤维长短粗细的差异程度,含杂多少,和毛质量好坏,上机回潮大小,梳理机械状态好坏等因素外,梳毛机的机械工艺参数的选用和调节是影响粗纱质量的重要因素,机械工艺主要是梳毛机各辊间的速比和隔

距，尤其是锡林对工作辊的隔距和速比对梳理效能起着重要作用，对粗纱质量起决定性影响。

1. FOR梳毛机传动特点

FOR梳毛机是由一只（44千瓦）的直流电动机经液力耦合器通过装在地坑中的刚性边轴和伞齿轮传动四只锡林和道夫。主电机和前后两节边轴装有手动离合器，使各梳理区同步传动。通过7只变速箱和五只无级变速器改变喂入部分和出条部分梳理区各辊间的速度变化。由传动特点影响梳毛机传动计算的特殊性（传动图和传动计算从略）。

2 FOR梳毛机各辊间速比调节

(1) 锡林对工作辊速比调节

锡林，工作辊，剥毛辊是梳毛机上的三个主要部件，它们之间发生的梳理与混和作用对梳毛机的质量和产量有着极大的影响，尤其是锡林——工作辊的速比，是影响梳毛机梳理效果的重要因素。速比过大，对纤维损伤大，速比过小，降低了梳理效能，所以选择适当的锡林——工作辊速比，是工艺调节的重点。

A. 锡林——工作辊速比：

工作辊 传动关系		锡林 转/分	91.27 / 436.4		速 比
		工作辊	转 速	线 速	
A工 B作 C辊 节	30T	Ø245	10.15	8.74	50 : 1
		Ø155	4.20	3.61	120 : 1
	18T	Ø245	6.09	5.24	83 : 1
		Ø155	2.52	2.17	201 : 1
胸工 锡作 林辊	30T	Ø245	4.835	3.949	54.14 : 1
		Ø155	2.00	1.634	126 : 1
	18T	Ø245	2.901	2.369	86.9 : 1
		Ø155	1.20	0.98	210 : 1

~ 10 ~

B. 在纺纱过程中调节:

羊绒纱和丝兔纱锡林——工作辊速比举例:

	梳理节	变换 齿轮	变换 链轮	速比		变换 齿轮	变换 链轮	速比
羊	胸锡林	30T	Ø255	52.14 : 1	丝	18T	Ø155	210: 1
线	A 锡林	18T	Ø245	83: 1	兔	18T	Ø155	201: 1
纱	B 锡林	18T	Ø245	83: 1	纱	18T	Ø155	83: 1
	C 锡林	18T	Ø245	83: 1		18T	Ø245	83: 1

羊绒纱纤维短, 细而柔软, 在梳理中为了不损伤纤维必须用较小的梳理力去梳理, 所以需要用小速比。丝兔纱中原料: 绢丝占 75%, 锦纶有 10%, 由于绢丝、锦纶长而细, 强刀好, 必须用大速比增加梳理力。

(2) 风轮对锡林速比调节

风轮作用是起出锡林上的纤维, 它的速度必须大于锡林。但速度太大, 由于离心作用和气流关系, 破坏毛网。速度太小, 纤维不易提升到针面。FOR 梳毛机的风轮是块状针布, 气流和离心力对毛网的影响小, 所以风轮对锡林速比相对比 BC 272 B 梳毛机大。速比范围在 1.117~1.46: 1。在实际生产中采用 1.25~1.35: 1。

例如羊绒纱和丝兔纱锡林~风轮速比:

梳理节		风轮速比	风轮对锡林速比		风轮速比	风轮对锡林速比
A	羊	3 7 8	1. 25	丝	5 4 2	1. 416
B	绒	3 7 7	1. 25	兔	5 1 8	1. 354
C	纱	3 4 8	1. 16	纱	5 0 3	1. 315

(3) 开毛辊对其工作辊速比调节：

开毛辊对喂毛罗拉喂入的束状纤维起开松作用，其大小取决于开毛辊速度及它对其工作辊的速比，速比大小视原料状况而定。对于纤维长，抱合力好，强力高的丝兔纱，为了便于梳理节梳理，必须有意地纤维开短，调大开毛牙，增加开毛辊同其工作辊速比，而对于羊绒就不需要用开毛辊来开松了，所以把前后开毛辊牙调到最小。以羊绒和丝兔纱为例：

羊绒：前后开毛辊牙数为 1 3 T (个轮)

丝兔纱：前后开毛辊牙数为 1 6 T

3. F O R 梳毛机隔距调节：

隔距调节同针布状态有关（当然也同速比相配合）。F O R 梳毛机刷锡林用金属针布，A 锡林（第一锡林）用扁针弹性针布。梳理作用强，发挥了 F O R 梳毛机又一独特优势：

(1) 同 B C 2 7 2 B 梳毛机相比各辊间隔距大。

(2) 生产不同原料品种的纱，调节隔距灵活，广泛。

生产丝兔纱，梳理绢丝，用不是扁针的弹性针布，由于梳理力大会使植针角倾倒，而扁针确发挥了强大优势。所以 F O R 梳毛机为生产绢丝创造了得天独厚的条件。

在生产羊绒纱中：

A. 放大胸锡林上各工作辊隔距

针对羊绒纤维短，手感柔软，弹性好的特点，既要有一定的梳理，又不能损伤纤维。所以把胸锡林上工作辊的隔距全部放大。让纤维仅从胸锡林带过就行。

B. 放大三节梳理区上最后一只工作辊隔距。

羊绒（包括兔毛）轻，容易飞扬，在最后一只工作辊与上挡风之间，因受气流影响，纤维成团，在封闭型罩壳内飞滚，并不时带到前面。尤其在末梳锡林上最后一只工作辊，影响最大，是造成羊绒短粗节多，条干恶化的关键地方。这是纺羊绒纱用短的长度纺高支纱的诀窍，也是在行业中取得优势的关键所在。

F O R梳毛机是国内粗纺设备中引进最多的机种。

经过三年多生产实践，体现了如“开头”所说的引进设备先进性，但还存在以下几方面有待进一步解决。

1. 适宜大批量生产：毛斗没有推毛板，每次了批要留下40—50 kg混料影响原料利用率和制成率，今后加装一个推毛板，使混料充分利用。

2. 机幅宽：16只毛卷粗纱重量不易控制。车头出条部分需加装毛网监视器，以提高条干均匀度，降低重量不匀率。

3. 机械结构设计上不够合理。由于工作辊多，每一梳理区上末工作辊与上挡风间隔太小，纺较长纤维的品种，最后一只工作辊上的纤维没被剥毛辊剥取，直接被上挡风带走。所以实际少了一个梳理点，影响梳理和混和作用。

4. 机幅宽，各种辊子长，重量大，维修保养劳动强度大。

5. 生产效率没有充分发挥。按设计能力最高出条速度可达45米/分，但实际使用25—30米/分。其原因是(1)同细纱产

量基本平衡。(2)车速高, 机器各部件震动厉害, 尤其车头。为提高机器使用寿命, 车速适当放低。

三、意大利 Bigagli 细纱机

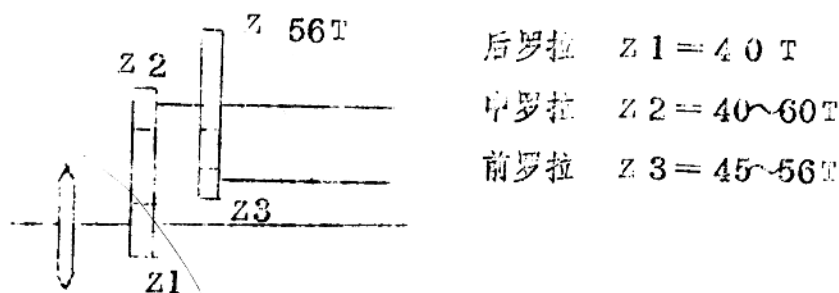
经过生产运转实践, Bigagli 细纱机是四套引进设备中生产最稳定的机台。其主要特征是:

1. 双区牵伸机构:

后区为假拈器牵伸, 前区为罗拉牵伸。

由于粗纺原料品种繁多, 纤维长度差异率大, 用双区牵伸有利于对短纤维控制, 并能提高牵伸倍数和车速。适应高速高产。

(1) 牵伸机构传动图:



(2) 牵伸计算:

从传动图看:

$$1. \text{总牵伸倍数 } E_{\text{总}} = \frac{Z1}{Z1} = \frac{40 \sim 60}{40} = 1 \sim 1.5 \text{ 倍}$$

$$2. \text{前区牵伸 } E1 = \frac{Z3}{56} \times \frac{Z2}{Z1} = \frac{1}{2240} \times Z2 \times Z3 \\ = 0.803 \sim 1 \text{ 倍}$$

$$3. \text{后区牵伸 } E2 = \frac{56}{Z3} = \frac{56}{45 \sim 56} = 1.244 \sim 1$$

前区牵伸 $E_1 = 0.803 \sim 1$ 但实际生产中, E_1 不能小于 1。
 $E_1 < 1$, 使中罗拉到前罗拉的区域内纱条卷曲。前钳口的牵伸过
 小, 纺纱难以进行, 条干严重恶化。

那么牵伸分配应多大合适, 才有利于条干均匀, 降低断头率,
 提高纺纱性能呢?

(3) 牵伸分配试验:

为了摸索牵伸分配, 用同一只毛卷在相同细纱锭上做过二次对
 比试验。其结果如下:

次数	牵伸分配		乌 斯 特 试 验				结论	
	前区	后区	CV%	-40% 细节	+35% 粗节	+140% 毛粒		
1	1.277	1.037	15.53	27.2	3	16	Z前	好
	1.088	1.277	16.35	39.2	5.6	25.2	>	
	1.112	1.197	16.14	32.8	6.8	25.6	Z后	
2	1.047	1.247	17.18	47.8	9.6	17.4	Z前	好
	1.229	1.067	16.26	36	9	16.4	>	
	1.138	1.126	16.71	36.2	9.4	17.8	Z后	

从试验结果看, 前牵伸大于后牵伸较好, 而在理论上来说, 牵
 伸应发生在后区的假拈器到中罗拉处。因假拈器假拈, 既增加了假
 拈器到中罗拉处较长一段纱条的强力, 假拈又使假拈器到中罗拉钳口
 间极短一段纱受到有力控制。在此处, 大一点牵伸, 对牵伸而造成的
 不匀要小。据 Bigagli 介绍, 牵伸分配前: 后 = 1: 2。理论同试
 验结果有矛盾, 在实际生产中以前: 后 = 1: 1 的牵伸分配来掌握。

(4) 细纱工艺参数选择举例:

~15~

A. 丝兔纱：原料：锦纶 10%，兔毛 15%，绢丝落棉 75%。由于落棉中蚕茧壳较多，绢丝纤维长而细，抱合力好，弹力高，牵伸时必须加大牵伸力，和增加纺纱张力。所以牵伸倍数用得大，并增加尼龙钩重量，和提高锭速，来增加纺纱张力，用离心力把绢丝中的茧壳甩掉，降低细纱断头率。

B. 羊绒纱：使用 100% 羊绒，纤维短，抱合力差，强力低，^{牵伸力要小，}纺纱支数又高。所以纺纱时，牵伸倍数适当减少，锭速和尼龙钩选择也宜小为好，以减少纺纱张力，提高条干均匀度。

2. 车头电子数字检测调节装置

如图所示，车头按装电子检测^{调节}装置，对各种功能如出条速度锭速，牵伸倍数，拈度，假拈器转速等数字显示。出条速度和三个时间继电器能按生产需要调节，操作方便，尤其出条速度，由于马达^{改变锭速和}改变锭速和出条速度只需调节旋钮就可以操作方便、精确。

