

# 第一章 棉纺工艺设计

棉纺厂主要加工棉、棉型化纤、中长化纤的纯纺及其混纺纱线，其它天然纤维如毛、麻、绢、羊绒、兔毛等的短纤维形式也可在棉纺厂进行混纺产品开发。

本章主要掌握典型纺纱系统、各工序工艺参数调节、半制品及成纱的质量控制指标和措施。

## 第一节 纺纱系统分类

### 1 普梳纺纱

原料→开清棉 →梳棉→并条(2-3道) → 粗纱→ 细纱→后加工

### 2 精梳纺纱

原料→开清棉 →梳棉→精梳前准备→精梳→并条(2-3道) → 粗纱  
(预并条、条卷)  
(条卷、并卷)  
(条并卷)

→ 细纱→后加工

### 3 混纺纱

棉→开清→梳理→精梳前准备→精梳 —  
涤→ 开清→ 梳理→ 预并条 ——————  
→混并条(三道) → 粗纱 → 细纱 → 后加工

### 4 新型纺纱

开清棉 → 梳棉→ 并条二道 → 新型纺纱

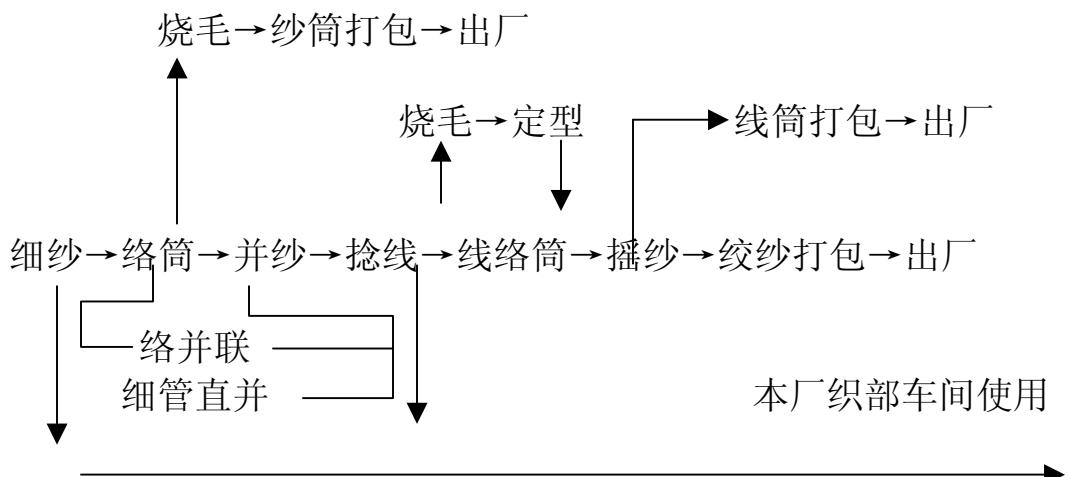
### 5 中长纺

中长专用开清棉设备→ M型梳棉机→并条粗纱 →细纱

### 6 废纺系统

利用下脚纺制棉毯等

### 7 后加工



本节学习后能写出典型棉纺纺纱流程。

## 第二节 工艺参数与质量指标

### 一、原料

1 棉: 粢棉轧棉皮棉→打包→送到纺织厂

1) 轧棉

a 锯齿轧棉—锯齿棉

含量少、短绒少、棉结索丝疵点多、产量高、  
适轧细绒棉 (长度为25~33mm, 细度为6000~7000公支,  
适纺中细号纱, 即9~28tex)

b 皮辊轧棉—皮辊棉

含杂多、短绒多、棉结索丝疵点少、产量低  
适轧长绒棉 (长度33mm以上, 细度7000~  
8000公支, 适纺细号纱, 即3~7tex)

2) 打包

规格: 例国内包100\*42\*60cm 体积 $V=0.25m^3$   
密度 300~360kg/m<sup>3</sup>  
 $G=75 \sim 90kg$

### 2、化纤

1) 品种

粘胶

莫代尔

丽赛

天丝

涤纶  
腈纶  
锦纶  
维纶  
丙纶)  
芳纶  
聚乳酸等

## 2) 型式

	长度 (mm)	细度 (旦)
棉型	33-38	1.2-1.5
中长型	51-76	2-3
毛型	76-102	3-5

生产经验公式:  $L/D=1$  L-英寸, D-旦

## 3) 分等及质量指标

分等按内在质量和外观疵点分:

内在质量: 断裂强度、断裂伸长、细度偏差、长度偏差以及超长纤维、倍长纤维等。

外观疵点: 粗丝、并丝、异状丝、油污纤维

## 二、配棉简介

### 1、不同种类纱线与原棉性状关系

#### 1) 棉纱号数

细号与中粗号的差别。

#### 2) 普梳纱与精梳纱

精梳纱的特点、要求。

#### 3) 单纱与股线

股线的特点、要求。

#### 4) 经纱与纬纱:

经纱与纬纱的差别。

#### 5) 特种纱: 用途不同, 要求各异

##### 6) 针织纱

##### 7) 起绒织物用纱

##### 8) 浅色布用纱

##### 9) 一般染色的染色布和漂白布用纱

##### 10) 深色布用纱

11) 印花布用纱

## 2、纱线品质与原棉性状关系

(1) 纱线强力:

a.纤维细度:

b.单纤强力:

c.成熟度:

d.纤维长度、短绒率

(2) 纱线外观棉结杂质数

a.成熟度:

b.僵棉、软籽表皮等有害杂质:

c.含水率、轧工

(3) 纱线条干均匀度

a.纤维细度:

b.原棉结杂:

c.原棉短绒率: 短绒率高或整齐度差影响欠伸时纤维的运动, 条干差。

(4) 重量不匀率: 主要由管理和机械决定, 但与配棉也有关。

3.配棉方法

分类排队法 (见原理部分)

4.混合方法

(1) 散纤维混 (见原理部分)

(2) 条混

**回顾原理部分配棉要求和方法。**

## 三、开清棉

1、目的与原则

(1) 目的与任务: 开松、除杂、混合、均匀, 制成均匀棉卷或筵棉。

(2) 原则:

开清棉工艺原则: 多包取用、精细抓取、渐进开松、自由打击、早落少碎、均匀混合、以梳代打、少损纤维。

## 2、开松方法

(1) 机型

棉箱角钉型、滚筒型、打手型

(2) 作用形式

自由打击、握持打击、握持梳理、打手和尘棒间作用。

(3) 所有开松作用分三阶段: 由粗到细

一阶段	二阶段	三阶段
开松：扯松	开松	精开松
除杂：除大杂	除杂主要阶段	除小杂
混和：棉块混	棉束混	小棉束混
均匀：多包并和	棉仓均匀	给棉罗拉定量供应（天平调节）或筵棉输送

### 3、国内开清棉发展

四个阶段：

(1) 50年代：54、58、59型

(2) 60—70年代：LA001—LA007等型开清棉联合机

LA004型生产最多，应用最广，流程如下：

Aoo2A×2（抓棉机）—Aoo6B（混棉机）—A034（六滚筒开棉机）—  
A036B（豪猪开棉机）—A036B—A062电配—(A092A+A076A)×2(给  
棉机+单打手成卷机)

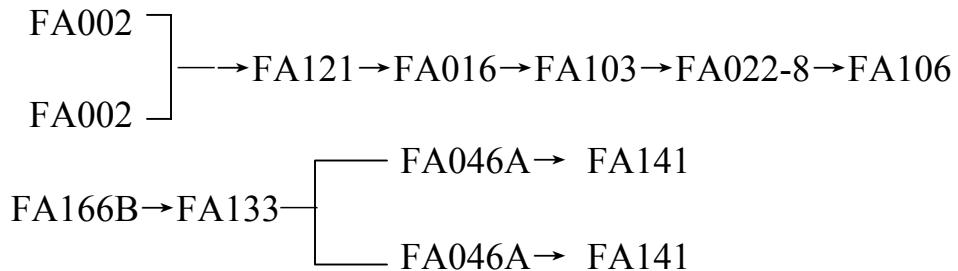
(3) 80年代：FA先进系列

(4) 现代：仿立达、特吕次勒尔系列

展示国内外开清先进机器样本、光盘

### 4、典型国产工艺流程

1) 棉



2) 化纤

抓棉机 → TF27 → A045B+TF26 → ZfA028 →  
吸铁 凝棉器+高架 六仓混棉机  
→ZFA109清棉机→A045B+TF26 →8XFA177喂棉箱→8XFA221梳棉机

3) 棉（转杯纺）

FA002A圆盘式抓棉机×2—TC—1型除杂物装置— A035A混开棉机  
(A045B型凝棉器)—A022型吸铁装置— FA022 ×6型多仓混棉机—  
FA106豪猪开棉机 (A045B型凝棉器) —FA10 1型四刺辊开棉机—

FA061强力除尘机—A062电气配棉器—【FA046A振动给棉机(A045B型凝棉器) + FA141成卷机】×2

### 5、最新国产清梳联工艺流程

- 1) 棉(环锭纺)
- 2) 棉(转杯纺)
- 3) 化纤

**重点解释以上典型流程及机器的特点。**

### 6、筵棉及棉卷质量指标

#### (1) 清梳联筵棉:

主要控制结杂(棉结和杂质)、短绒的增加率

含杂率 1%左右

短绒增加率小于1%

棉结增加率小于80%

#### (2) 棉卷

1) 棉卷重不匀 ±1%

2) 棉卷重量差异 ±1~1.5%，正卷率99%，退卷1%

3) 棉卷含杂率 1%

#### (3) 其他应注意的指标

a 含杂内容：清钢要分工，清棉要除去有害杂质及棉束

b 短绒率：比混合棉增加1%左右

c 棉卷横向均匀度、结构均匀度，棉束分布要均匀、棉卷截面棉束密度应均匀

d 开松度

e 棉束率

f 在梳棉机上粘卷和破洞情况

**了解开清工序质量控制内容及范围。**

### 7、工艺调整

#### 1) 棉卷定量

粗	中	细	特细
420~450	390~420	360~390	320~360

#### 2) 棉卷罗拉速度 10---15(r/m)

纱号粗速度快	粗	中	细 (r/m)
	13~14	12~13	11~12

#### 3) 除杂效率

开清棉联合机总落棉率应控制在

总落棉率/原棉含杂率=80~110%

原棉含杂率	总除杂效率	落棉含杂率	棉卷含杂率
~1.9	40~45	50~55	~1
2~2.4	50~55	55~57	1.2
2.5~2.9	55	60	1.4
3~4	60	60~65	1.6

隔距和速度

号大、隔距大、速度快

## 8、影响开松、除杂的工艺参数

### 1) 产量

产量高，纤维受到的打击次数少，打手与尘棒作用差，开松除杂效果差，一般产量控制(15~250)\*2kg

### 2) 打手速度

速度快，开松好，投掷力大，杂质易落，易碎。长绒棉，低级棉不宜太快。

### 3) 风扇速度

速度快，可吸尘，但对打手室，落杂回收有影响。纺化纤快  
10~15%

### 4) 尘棒隔距

	打手与尘棒	根数	尘棒间隔距
进口	10~14	14	11~15
中间	11.5~15.5	17	6~10
中间	13~17	17	6~10
出口	14.5~18	20	4~7

### 5) 补风

死箱落杂，活箱回收，前补风，增加尘棒间落杂。

### 6) 打手与给棉罗拉隔距与纤维性状和打手型式有关

## 9、影响均匀的因素

### 1) 成卷机尘笼前气流与凝棉均匀横向均匀

双尘笼凝棉比例 上下比7: 3

打手与尘笼风扇配合

风机速高两边厚，低则棉块滚动

- 风机转速比打手高 10~15%
- 2) 定量供应与运转率  
要求运转率在80~90%，停开多，破坏正常供应
  - 3) 天平调节装置  
根据棉层厚度，调节天平罗拉速度，达到天平给棉  
罗拉单位时间转出棉量一定。

**主要掌握开清工艺的调节原则。**

#### 四、梳棉

##### 1 梳棉机简介

###### 1) 国产

A186G	40/106
FA201	
FA201B	可接清钢联
FA203	盖板反转30/86根，清钢联
FA231	盖板正转 41/106根 清钢联，导棉网自调匀整
FA221	盖板反转 30/80根 自调匀整

###### 2)国外

C10 C50	盖板倒转
OX400	20根回转盖板，后19，前9固定盖板中间带吸风口，斩刀自调匀整
DK76	刺辊下分梳板，除尘刀带连续吸风，除尘，固定盖板带轴风排尘管，大漏底下连续吸风除尘管，自调匀整(闭环，开环，混合)，盖板传动同步齿形带，导棉网
DK803	三刺辊喂入

**展示国内外各类典型梳棉机器样本或光盘资料，了解其特征。**

#### 2 、工艺参数

##### (1) 生条定量

一般纺化纤定量轻，品质要求高的精梳纱和混纺纱定量宜轻

##### (2) 速度

锡林速度高分梳转移强，

刺辊速度增加，有利于预梳理，但短绒增加，因影响转移要受与锡林的速度制约。化纤和中长速度低且速比大。

盖板线速提高虽每根盖板花减少含杂低但单位时间通过的盖板数增加，

盖板花总量和除杂量增加，提高盖板的除杂效率，但盖板花增多不利于节约用棉。

### 3) 其它

刺辊锯齿工作角  $\alpha$ ：  $\alpha$  小，有利分梳，但杂质不易抛落。

刺辊齿密N：密度大有利于分梳但短绒率高，一般  $\alpha$  与N相对应。

给棉板分梳工艺长度  $L_A$ ：  $L_A$  小，分梳作用强，短绒率高。

## 3、生条质量

### 1) 棉结杂质(粒/克)

影响：牵伸纤维运动，钢丝圈运动，堵塞集合器，布面

### 2) 生条短绒率 (16mm或12.7mm以下)

影响：浮游纤维量，细纱条干，棉结，强力

### 3) 条干不匀率

影响：细纱重不匀率

### 4) 重量不匀率

影响：并条工序工作，细纱支数偏差。

## 4、控制措施

### 1) 结杂→

a 紧隔距强分梳：针布锋利

b 落杂：清钢分工、梳棉各部位合理分工。

清： 除杂效率 50~60%

梳： 除杂效率 55~70%

梳棉，刺棍后车肚，除杂效率： 50-60%

盖板 除杂效率： 5-10%

c 减少搓转、返花、绕花

分梳元件锋利、平整、准确、配制适当；隔距准确；速比合理；分梳转移顺利。

d 其它

回潮：棉卷8-8.5% 原棉 10-11%，梳棉间相对湿度： 55-60%

成熟度

### 2) 短绒

梳棉排除大部分短绒，但也产生短绒。

a 减少纤维损伤：

纤维成熟度，棉卷结构，分梳元件，隔距，工作面长度，刺棍速度等。

b 增加短绒排除：后车肚、盖板花、吸尘

### 3) 均匀度

重不匀:

- a: 棉卷不匀 (粘连破洞, 接头, 轻重搭配)
- b: 落棉不匀 减少机台间落棉差异

条干不匀:

- a: 棉网 云斑、破洞、破边
- b: 道夫转移不匀
- c: 机械状态

### 4) 落棉

原棉含杂 3%左右 (1.5-3.5%)

梳: 总落棉率 4%

除杂效率70%

生条含杂率0.15以下

梳棉各部分落棉率:	刺辊	盖板	其他
	70%	25%	5%

**重点掌握梳棉工序质量控制内容和措施。**

## 5、加工化纤的工艺

### 1) 分梳元件

锡林针布: 大角度、浅齿、弧背 (增加转移)

道夫: 角度  $\alpha$  与锡林差值要大

盖板: 植针密度稀

刺辊: 大角度 薄型

### 2) 工艺配制

放大: “速比”、“隔距”、“工作面长度”

加大: 压力

减少: 落棉

## 五、并条

### 1、并条工序作用

(1) 并合改善重量不匀 (2) 混合 (3) 伸直平行 (4) 牵伸拉细

### 2、并条机

FA302 (3/3 压力棒, 导向皮辊)

FA306、326 等 (3/3 压力棒, 导向皮辊, 可配自调匀整)

FA311、313、322(4/4 压力棒双区牵伸, 导向皮辊, 可配自调匀整)

JWF1301、FA381 高速单眼并条机 (压力棒, 导向皮辊, 自调匀整)

展示国内外并条机样本或光盘资料。

### 3、并条机工艺配制

#### (1) 定量

根据纺纱号数： 细—轻， 粗—重

原料： 棉—重， 化纤—轻

罗拉加压： 大—重， 小—轻

工艺道数： 头道—重， 二道—轻

(2) 出条速度： 是衡量现代化水平标志。与机械类型、产量供应及条子可纺性有关。目前最高1000米/分，常用400米/分左右。

#### (3) 并条道数与并和根数

选择合理的工艺道数和并合数，对于改善纤维伸直、平行和提高混合均匀十分重要，在不同性质纤维混纺和色纺时尤为突出。

为了保证质量，一般梳棉纱采用两道并条，并合数通常为48或64；涤/棉精梳细特纱采用三道混并条，并合数则随混纺比不同而改变。使用自调匀整可以减少并条道数。

并和根数：一般6根或8根

#### (4) 牵伸配制

a、总牵伸： 接近并合数，为并合数的0.9-1.2倍。

b.各道并条机的牵伸分配：头、二道并条机的牵伸配置，既要注意喂入棉条的内在结构和纤维的弯钩方向，又要兼顾逐次牵伸造成的附加不匀率增大。

倒牵伸：头并牵伸大、二并牵伸小，有利条干。

顺牵伸：头并牵伸小、二并牵伸大，有利纤维伸直平行。

#### c、牵伸分配：

	主牵伸（前区）	部分牵伸（后区）
三上四下	6根 4-5	6根 1.3-1.5
	8根 5-6	8根 1.5-1.7
压力棒	6根 4-5	6根 1.3-1.5
	8根 5-6	8根 1.5-1.7

张力牵伸：使条子伸直顺利输送。前张力牵伸0.9—1.03

#### (5) 压力棒调整

压力棒高低位置及直径大小影响到纤维在其上的包围弧，即摩擦力界强度大小，与牵伸力有关。应结合原料、工艺道数、定量、纤维整齐度、前区隔距、牵伸倍数和加压综合决定。

### (6) 罗拉隔距(双区)

一般 棉条定量： 轻—小；  
加压： 重—小  
纤维整齐度： 差—小  
原料： 棉—小 化纤—大  
速度： 快—小  
工艺道数： 头道—小， 二道—大

### (7) 皮辊加压

一般罗拉速度快、棉条定量重、罗拉隔距小、并合数多、纤维伸直度差、  
皮辊硬度硬时加压重。

## 4、棉条质量控制

并条质量好坏直接影响细纱重量偏差及重量不匀率。

### (1) 条干均匀

纯棉萨氏条干<22%， 乌斯特 CV% = 3.5-4.3

化纤萨氏条干<13%， 乌斯特 CV% = 3.2-3.8

通过调整牵伸工艺、机械状态

### (2) 重量不匀率<1%， 精梳条<0.8%

a、棉条交叉喂入 b、减小台与台之间偏差

### (3) 重量偏差<1%

调整牵伸倍数

**以上重点掌握并条主要工艺参数及质量控制内容。**

## 六、粗纱

### 1、作用

(1) 牵伸 (2) 加捻 (3) 并合

### 2、粗纱机

A454, A456G, FA401, FA415A, FA431, FA481, FA491 等

粗纱机新技术：

(1) 吊锭

(2) 气动加压

(3) 电子控制，取消铁炮和差动机构，变速部分利用计算机编程设计。  
锭子，龙筋，罗拉，筒管采用变频马达传动。

(4) 纺纱张力补偿装置

(5) 防关车细节装置

(6) 自动落纱装置或粗细络联

**展示国内外粗纱机样本或光盘资料。**

### 3. 工艺参数配置

(1) 定量：根据熟条定量与细纱机牵伸能力、纺纱品种、质量要求、生产供应平衡及粗纱设备等综合决定。

一般2.5-7克/10m，细特可<2克/10m，粗特（58tex以上）7-9克/10m。

(2) 总牵伸倍数：与机型、纺纱细度、细纱机牵伸能力有关。

一般双皮圈牵伸5-12倍；三上四下牵伸4-8倍

后区牵伸倍数：粗纱机的后区多数为简单罗拉牵伸，控制纤维能力差，一般情况下，主牵伸区牵伸能力大时，后区牵伸应偏小掌握，使条子结构紧密保持一定张紧喂入前区，有利于改善粗纱条干。一般，三上四下：1.17-1.36，三罗拉双皮圈：1.18-1.4，四罗拉双皮圈：1.20-1.50

(3) 罗拉握持距

主要根据纤维品质长度Lp定，纤维品种、粗纱定量和不同牵伸形式适当配置，还应结合总牵伸倍数大小、加压轻重等综合决定。如总牵伸倍数大、加压较重，罗拉握持距应适当改小。

(4) 罗拉加压：与机型牵伸形式有关。主要根据牵伸力大小而定：握持力略大于牵伸力。

(5) 原始钳口

原始隔距：上销和下销钳口处的最小间隙。

主要根据粗纱定量、纤维性质、罗拉中心距等选定不同规格隔距块。喂入棉条定量重、牵伸小、粗纱定量大、罗拉加压轻、罗拉隔距小、纤维长度长、化纤时钳口隔距偏大掌握。

(6) 粗纱捻系数

粗纱加捻，主要是为承受卷绕及退绕过程中的张力，并对细纱牵伸时的摩擦力界有一定补充。

$\alpha$  小，易产生意外牵伸，不匀上升。

$\alpha$  太大，粗纱机产量低，并且细纱牵伸时易牵伸不开，出硬头。

一般纤维长度长，整齐度好，细度细， $\alpha$  小。粗纱特数大，定量重， $\alpha$  小。冬季干燥， $\alpha$  小。潮湿季节， $\alpha$  大些。当细纱机采用较大后牵伸和较大后区隔距时， $\alpha$  偏大。

### 4. 质量控制指标

(1) 条干不匀率：萨氏25-35%，乌斯特CV%4.5-9

细纱号数：细 粗 细 粗

(2) 重量不匀率（10m长片段）<1.2%

(3) 粗纱伸长率：1.5-3%

### 5. 张力控制

- (1) 张力形成：锭管顶端、空心臂、压掌摩擦力
- (2) 张力控制— 小中大纱张力变化
  - 1)不一致系数
  - 2)升降变换齿轮 (升降速度，轴向卷绕密度)
  - 3)成形齿轮 (铁炮移动量，调正张力)
  - 4)工艺上：假捻器的应用，改变纱条路径
  - 5)粗纱捻系数  
 $\alpha \downarrow \rightarrow \text{密度} \downarrow \rightarrow \text{抱合力} \downarrow \text{伸长} \uparrow$
  - 6) 锭速  
 $\text{锭速} \uparrow \text{伸长} \uparrow$
  - 7) 温湿度

影响纱条摩擦力从而影响伸长

重点掌握粗纱工艺参数调节和质量控制内容

## 七、细纱

### 1 细纱机

#### 1) 国产

FA503

FA507 窄机 820mm 小锭距 68mm

FA509 窄机 820mm 组装型，变频马达

EJM128K 短机

EJM128L 长机 变频，级升，蜗轮箱

FA502 FA504 FA506

FA506V 气动加压 FA514 龙带传动

#### 2) 国外

INA—V 型

SKF 型

R2P 型

展示国内外细纱机样本和光盘资料。

## 2、细纱牵伸原理回顾

### (1) 对牵伸装置设计要求：

牵伸均匀、提高牵伸倍数

### (2) 细纱牵伸形式

长短皮圈弹性钳口和双短皮圈固定钳口牵伸，目前新机全是长短皮圈弹性钳口。

比较两种皮圈牵伸形式特点。

### 3、工艺参数配置

#### 1) 总牵伸倍数

在保证质量前提下，应尽可能多负担牵伸，以减轻前道工序负担。纺纱条件对总牵伸倍数的影响：

总牵伸	纤维及其性质				粗纱性能			细纱工艺与机械			
	原 料	长 度	细 度	长 度	纤 维	条 干	捻 系	细 纱	罗 拉	前 区	机 状
可偏高	化纤	较长	较细	较好	伸直度	均匀度	分度	号数	加压	控制力	
可偏低	棉	较短	较粗	较差	较差度	较差	较低度	较细	较重	较弱	良好

#### 2) 罗拉加压

握持力略大于牵伸力，一般前、中、后加压比2: 1: 1.4

#### 3) 前牵伸区工艺

采用紧隔距，小钳口，强控制，重加压原则。

##### A、浮游区长度（前区罗拉中心距）

在机器不出硬头下，以小为好，该参数一般不调。

##### B、皮圈钳口隔距

隔距小，对纤维控制强，但牵伸力大，易牵不开。一般根据纺纱特数而定。

其中弹性钳口有微小波动调节。

纺纱条件对皮圈钳口隔距的影响：

皮 圈 钳 口 隔 距	纤维及其性质		粗 纱 工 艺		细 纱 工 艺		罗 拉 加 压	皮 圈 厚 度
	定 量	捻 系 数	细 纱 号 数	后 牵 伸 倍 数	皮 圈 钳 口 形 式			
宜偏大	化纤	细、长	较重	较大	较大	较低	固定钳口	较轻
宜偏小	棉	粗、短	较轻	较小	较小	较高	弹性钳口	较重

#### 4) 后区牵伸工艺

总牵伸倍数=前区牵伸倍数×后区牵伸倍数

提高细纱机的总牵伸倍数，后区有两类工艺路线选择。第一类工艺路线是保持后区较小的牵伸倍数，主要是提高前区牵伸倍数。第二类工艺路线是增大后区牵伸倍数。目前生产上普遍采用第一类牵伸工艺路线。

第一类：1.02-1.5，其中针织纱工艺：1.02-1.15，机织纱工艺：1.25-1.5

第二类：1.8-4（当纤维整齐度较好时）

第一类工艺成纱条干优于第二类工艺

纺针织纱工艺：“两大两小工艺”

大 粗纱捻系数

细纱后区中心距

小 粗纱牵伸倍数

细纱后区牵伸倍数

代表当前国际纺机先进水平的细纱装置：

SKF系列

R2P型

INA-V型

组成三罗拉长短皮圈、弹性钳口、摇架加压的大牵伸装置。

前区工艺均贯彻“重加压，强控制”，小浮游区长度、小钳口间距和小罗拉中心距。

后区牵伸区别在于牵伸装置形式和工艺配置。

V型牵伸是将后罗拉中心抬高到前牵伸区平面，后皮辊后倾，使其中心和后罗拉中心连线和罗拉倾斜面呈25°角。喂入须条从后罗拉钳口起有一段包围弧，使须条紧贴在罗拉表面，形成从后罗拉钳口向前逐渐减弱的附加摩擦力界，以有效地控制纤维运动，须条受引导力的作用压成扁平带状而不易翻滚和捻度传递，但当脱离CD弧后，由于捻回的重分布，捻度迅速向B处传递集中，从而使牵伸纱条不仅不扩散，反而向中罗拉钳口处逐渐收缩，形成狭长的V字形。使须条结构紧密，伸直均匀地喂入前区，发挥前区的牵伸能力。根据国内改造经验，即使较高的牵伸倍数，成纱质量仍较好。

V型牵伸在较小的罗拉中心距条件下具有较大钳口握持距和较短浮游区长度，以提高后区牵伸倍数来增加总牵伸。

#### 5) 细纱捻系数

主要取决于最后产品对细纱品质要求。一般捻系数 $\alpha$ 有国家标准，可查手册。在保证产品质量和正常生产的前提下，细纱捻系数选择以偏小掌握，产量高。

## 6)钢领钢丝圈配合

### a钢领

平面钢领	PG2	粗特32号以上
	PG1	中特 16—29号
	PG1/2	细特 19号以下

锥面钢领摩擦小，节电，断头低，可实现高速。ZM6型（老机配），ZM9型（新机配）配与其适应的耳型钢丝圈。

### b钢丝圈

钢丝圈应与钢令相配合，才能保证纺纱顺利进行。

几何形状：重心低，纱通道大些

材质：硬度略低于钢令，高弹性而不变形

截面形状：有利于散热，运行平稳性好，纱通道光滑等。

钢丝圈重量：影响纺纱张力，以号数表示。

平面钢令，配钢丝圈，有三种系列：

G型：G型、GO型

O型：O、OS、CO、OSS型

GS型：GS、FO、6701

**以上掌握细纱主要工艺参数。**

## 4、纺纱张力与断头

### (1) 细纱断头规律

断头原因：在纺纱过程中，当纱线某断面处瞬时强力小于作用在该处的张力时，就发生断头，因此断头的根本原因是强力与张力的矛盾。

在正常生产中出现的一些断头规律和张力、强力这两因素有着密切关系。在正常条件下，成纱前的断头应该是较少的，主要是成纱后的断头。实践证明成纱后的断头规律如下：

A、一落纱中断头分布，一般是小纱断头最多（50%），中纱最少（20%），大纱断头（30%）多于中纱。

B、成纱后断头部位较多发生在纺纱段（称为上部断头），在钢丝圈至筒管间的断头（称为下部断头）出现较少，但当钢领与钢丝圈配合不当时，会引起钢丝圈的振动、楔住、磨损、烧毁、飞圈等，使下部断头有所增加。断头发生在气圈部分的机会是很少的。

C、在正常生产情况下，绝大多数锭子在一落纱中没有断头，在少数个

别锭子上会出现重复断头。

D、随着锭速增加，卷装增大，张力也随着增大，断头一般也随之增加。

### (2) 纺纱张力与气圈

张力形成：纱线拖动钢丝圈回转要克服钢丝圈与钢领间的摩擦力，同时还要克服导纱钩和钢丝圈给予的摩擦阻力，气圈段在回转时要克服空气阻力等，纱线承受了相当大的张力。

A、加捻卷绕过程中纱条上张力分布规律：

$$t_w > t_0 > t_R > t_s$$

式中， $t_w$ ——卷绕张力；

$t_0$ ——气圈顶端（导纱钩处）张力；

$t_R$ ——气圈底端（钢丝圈处）张力；

$t_s$ ——纺纱张力（罗拉钳口到导纱钩段）。

B、纺纱张力与加捻卷绕工艺的关系

纺纱张力	纺纱号数	纺纱速度	锭子速度	气圈高度	钢丝圈重量	钢领半径	筒管半径	钢领丝圈与钢领	气圈形态	钢领钢丝圈
$T_R$	Tex	$n_s$	H	$G_t$	R	$r_x$	f	凸形	小	走熟期
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	大	正常
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓	↓		

### C 一落纱过程纺纱张力变化曲线

从图可知，小纱、大纱张力大，钢领板处于上部张力大。

D、气圈形态：

气圈形态是张力大小的外部表现。在气圈高度相同时，气圈大则张力小，气圈小则张力大。气圈大，缓冲作用好，可调节张力突变。气圈平直，弹性差。

小纱：气圈高度大，气圈膨胀，易撞隔纱板，钢丝圈运行不稳，楔住，飞圈而断头。

中纱：气圈形态适中，张力小而稳定，断头少。

大纱：气圈平直，失去对突变张力的调节能力，气圈顶部易于与筒管头摩擦而增加断头。

### (3) 纱条捻度

纱条捻度影响纱条强力，从而影响断头。

在加捻卷绕过程，纱条的动态捻度成以下分布：

一般规律,  $tB > tw > ts > tFR$ , 式中:

$tB$ —气圈段(导纱钩~钢丝圈)纱条动态捻度;

$tw$ —卷绕段(钢丝圈~管纱)纱条动态捻度;

$ts$ —纺纱段(前罗拉~导纱钩)纱条动态捻度;

$tFR$ —前罗拉包围弧上纱条动态捻度。

前罗拉包围弧为无捻区, 纺纱段捻度少, 纱强低, 易断头。

纺纱段上捻度与卷绕工艺关系:

工艺参数及变化	号数变细	钢丝圈重量增加	导纱角增大	纺纱段长大度增大	气圈凸形增大
捻度变化	增加	增加	增加	减少	减少

影响捻度传递因素:

捻度传递有利	导纱角大	纺纱长度短	罗拉倾角大	罗拉包围弧短	气圈外顶角大
不利	小	长	小	长	小

**掌握影响纺纱张力的因素。**

## 5、质量控制指标

棉细纱即纺部成品

- 1) 单纱断裂强度
- 2) 单纱断裂强度变异系数
- 3) 重量不匀率
- 4) 重量偏差
- 5) 条干均匀度
- 6) 一克纱内棉结杂质数

目前大多用乌斯特统计值: 有CV%, 粗节, 细节, 棉结, 强力及CV%, 伸长及CV%, 断裂功, 各项指标有相应水平指标。另外, 目前毛羽指标也是重要考核指标。

## 第三节 棉纺设备加工混纺产品

**本节重点掌握混纺概念、临界混比、涤棉混纺工艺、中长纺纱工艺特点。**

涤/棉(T/C)      棉/维(C/V)      粘/棉(R/C)  
棉/腈(C/A)      涤/粘(T/R)

### 一、混纺概念

#### 1、混纺目的:

取长补短、改进质量、扩大品种、降低成本、提高利润。

#### 2、混纺织物种类:

(1) 按原料分：

棉与棉型化纤混纺；中长化纤混纺；棉与其它天然纤维混纺如棉毛、棉麻。

(2) 按纱的特性分：

强捻纱，低捻纱，包芯纱。

3、混纺原料选配：

根据以下要求选原料：用户、内外衣、穿着性能、外观、颜色、丰满、光泽。

长细度： $L/D \approx 1$ ，外衣 $<1$ ，薄、网眼 $>1$ 。

混比：根据用户、设备情况、断头。

4、混纺加工中的重点

(1) 混合均匀细致，避免产生色差。

组合法：棉包（小量）混、棉条混

随机法：棉箱翻滚、梳棉针面间。

(2) 防粘、防绕、防静电

(3) 牵伸工艺

(4) 细纱捻系数

二、棉与棉型化纤混纺——涤棉混纺

1、涤棉织物特点及品种

(1) 特点：抗皱、挺括爽、可洗性好、耐磨；对纱的要求：强力高，条干均匀、结杂少。

(2) 分类

1) 原料： 涤：常规、细旦、差别化、功能  
棉： 细绒、长绒棉。

2) 混比： 正比 T/C 65/35 80/20 67/33  
反比 T/C 45/55 50/50 40/60 30/70  
20/80 15/85

3) 精梳与非精梳

4) 织物：

府绸 纱要光洁；条干要均匀，强力高；布面要平、均、洁、牢

细布

印花布 精梳

卡其类 (斜卡、华达呢 克罗丁) 纹路清晰，条干均匀

涤棉巴厘纱    经纬捻度大  
涤棉烂花纱

## 2、 涤棉原料选配

### (1) 涤:

	强力	伸长
高强低伸	>5.5~6g /D	<30%
低强高伸	<5g/D	>40%
中强中伸	5~6g/D	30~40%

细旦涤纶: 断裂功高, 耐磨次数高

### (2) 棉:

	细度	强力(g)	断裂长度	断裂伸长(%)
长绒(35,36mm)	7700	4.2	32	8~9
细绒(29,31mm)	6200	3.8	24	9~10

## 3、 混纺比

涤多, 则: 纱的强力先降后增、抗折皱好、静电大、耐磨大  
混纺纱全部利用纤维, 纱强力应为:

$$P_y = n_c P_c + n_t P_t$$

n — 纤维根数

$n_c n_t$  — 混比

$p_c p_t$  — 强力

棉先断时单纱强力

$$P_{yc} = n_c P_c + n_t P_t'$$

涤先断时:

$$P_{yt} = n_t P_t$$

从上图可看出

$$\frac{P_t - P_t'}{P_t - P_0} = \frac{\varepsilon_t - \varepsilon_c}{\varepsilon_t}$$

则

$$P_t - P_t' = (P_t - P_0) \frac{\varepsilon_t - \varepsilon_c}{\varepsilon_t}$$

$$P'_T = P_T - (P_T - P_c) \frac{\varepsilon_T - \varepsilon_c}{\varepsilon_T}$$

代入前式：

$$\begin{aligned} P_{yc} &= n_c P_c + n_T [P_T - (P_T - P_0) \frac{\varepsilon_T - \varepsilon_c}{\varepsilon_T}] \\ &= n_c P_c + n_T P_T - n_T (P_T - P_0) \frac{\varepsilon_T - \varepsilon_c}{\varepsilon_T} \end{aligned}$$

例 设：  $P_c=4$        $\varepsilon_c=5\%$        $P_0=8$

$P_T=5.5$        $\varepsilon_T=35\%$

$$\begin{aligned} \text{先求 } P'_T &= 5.5 - (5.5 - 0.8) * (35\% - 5\%) / (35\%) \\ &= 5.5 - 4.7 * 6/7 \\ &= 1.48 \end{aligned}$$

所以  $P_{yc}=P_c n_c + P'_T n_T$  棉纤维先断

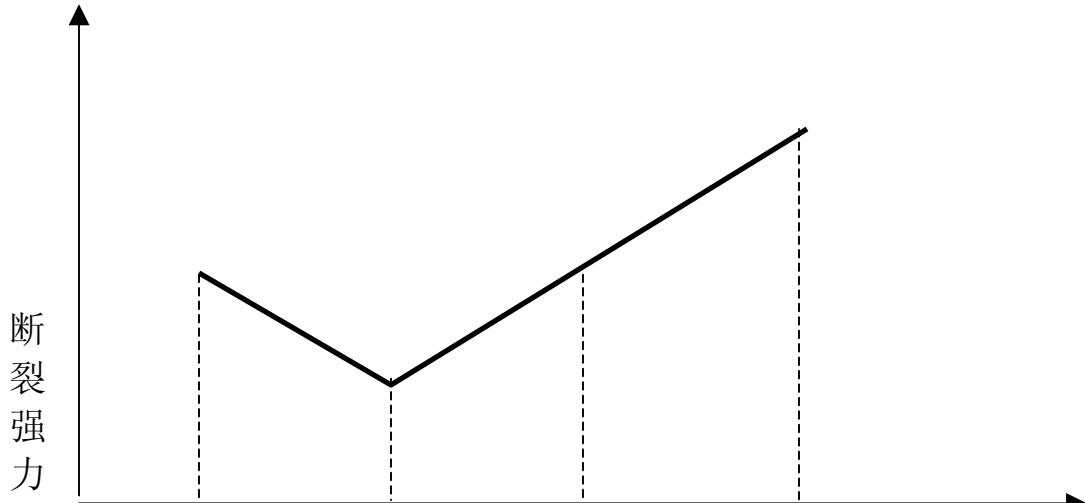
$$= 4n_c + 1.48n_T$$

$$P_{yT}=5.5n_T \quad \text{涤先断}$$

所以

	T/C	45/55	50/50	55/45	65/35
棉先断	$P_{yc}$	<u>286</u>	273	260	236
涤先断	$P_{yT}$	247	<u>275</u>	<u>302</u>	<u>358</u>

纱的强力应为其中的最高值



T/C      45/55      50/50      55/45      65/35

#### 4、 涤棉工艺

##### (1) 工艺流程

###### 1) 精梳

棉： 清→梳→预并→条卷→精

涤： 清→梳→预并

→头混→二混并→粗纱→细纱

###### 2) 普梳

棉： 清→梳→预并

涤： 清→梳→预并

→三道混并→粗纱→细纱

##### (2) 均匀混合确保混纺比

涤与棉染色性差异悬殊。因此要混合均匀防色差、  
条花。涤是同规格，但性能差异较大，要多唛头  
混纺

###### 1) 三多

多包： 50~60~70~100

多仓： 箱要多， 多仓混棉机

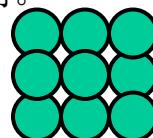
多唛： 每唛头混用量<15%

###### 2) 条混的混并

道数三道， 6根条， 涤在外防止棉短纤维形成毛羽。

复并机， 上下叠合， 棉片并， 转弯并合，

简易复并 叠加喂入厚， 牵伸力大加压增加



涤预并条： ① 保证混纺比正确

② 伸直度， 分离度

65/35 6根并 T/C 4/2      8根并则5/3

喂入排列

TCTTCT

TCTCTCTT

TTCTCCTT

TCTTCCTT

#### 3 工艺参数

##### 1) 开清棉

###### ① 原则

涤： 多松少打梳针滚筒， 梳针三叶

清钢联：自调匀整改善支数不匀  
减少落料，减少翻滚

- ② 降低打手速度
- ③ 放大隔距
- ④ 防粘 (抱合力小，吸湿差静电多， $\mu$ 大)
  - 渐增压棉卷用粗纱隔入，卷长改短，定量减轻，  
紧压罗拉加热

## 2) 梳棉

### ① 原则 (涤)

顺利转移，少排少落  
锡林刺辊速比1.7~2.0，道夫偏快 20~30R/m

### ② 隔距，放大

刺辊~给棉板 >12/1000 锡林~盖板10,9,8,8,9

### ③ 针布

针矮，大角，刺辊75°，盖板 双列，防止充塞

### ④ 小漏底

弦加长，减少长纤维损失

## 3) 并条

- ① 原则：重加压，小后牵伸，曲线牵伸
- ② 皮辊，特殊处理，防静电防绕花

## 4) 粗纱

- ① 原则：重加压（比棉重20%~30%）  
小后牵伸，前区小隔距
- ② 低捻系数：防出硬头

## 5) 细纱

- ① 原则：后区大隔距小牵伸，前区小隔距小钳口
- ② 大捻系数
- ③ 皮辊，处理防绕
- ④ 钢丝圈，光滑
- ⑤ 防止橡皮纱、小辫子纱
- ⑥ 蒸纱：涤纤维弹性大，伸长大，再加高捻使 纱  
中 捻回不稳定,应在100~110° 温度中定  
捻11~15分钟

### 三、中长纤维纺

#### 1、特点与种类

- (1) 特点：弹性，挺括，丰满耐磨
- (2) 品种：白纺，色纺，异形纤维纺  
涤/粘、涤/腈、涤/粘/腈

#### 2、原料选配

##### (1) 涤粘

涤：挺括，抗折皱，定型，吸湿差，回潮0.4%  
粘：吸湿好，回潮130%，染色性能好

##### (2) 涤腈

腈：弹性好，糙，吸湿性差2%  
染色性尚好，仿毛感强

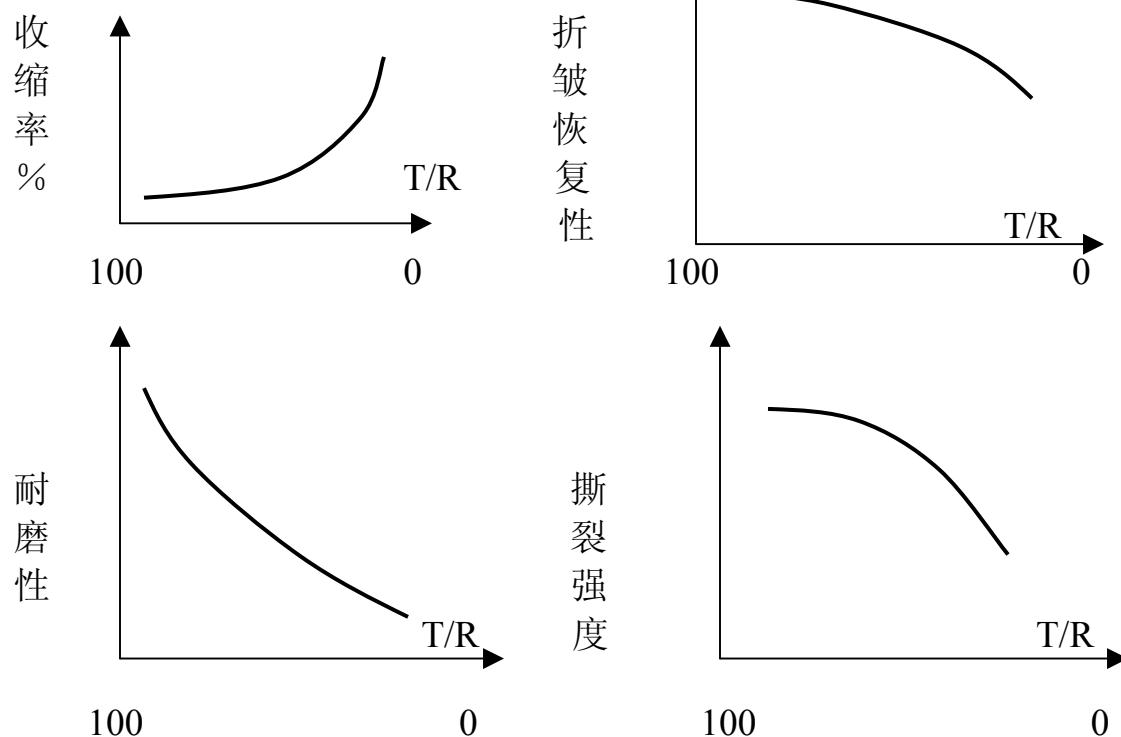
##### (3) 长度细度

化纤 L/D=1

##### (4) 混比

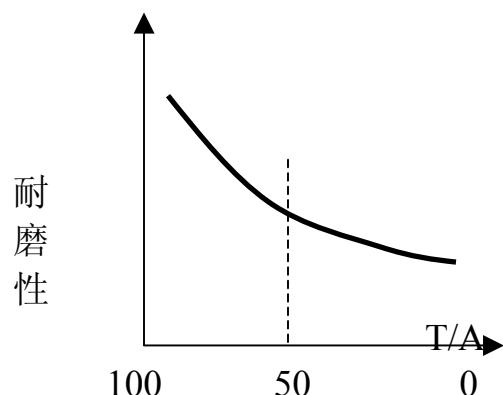
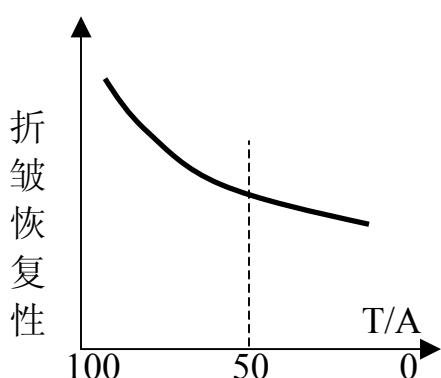
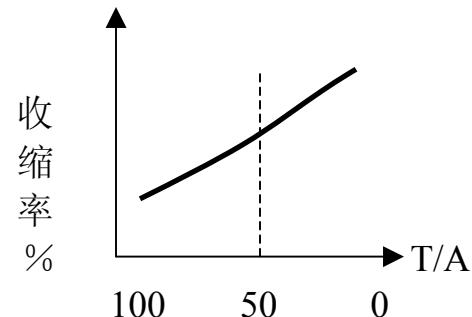
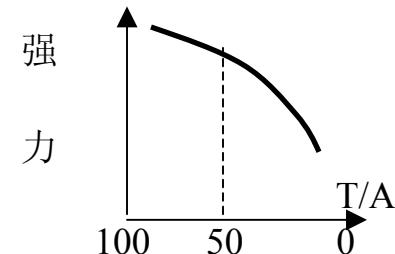
###### 1) 涤粘

- ① 涤粘混纺中涤比例小于50%纱强低，比纯粘胶还低，当涤>60%时，强力显著提高
- ② 混比与尺寸稳定性，折皱恢复性，耐磨性，撕裂强度的关系



随涤↑，收缩率↑折皱恢复性↑耐磨性↑，撕裂强度↑

2) 涤腈



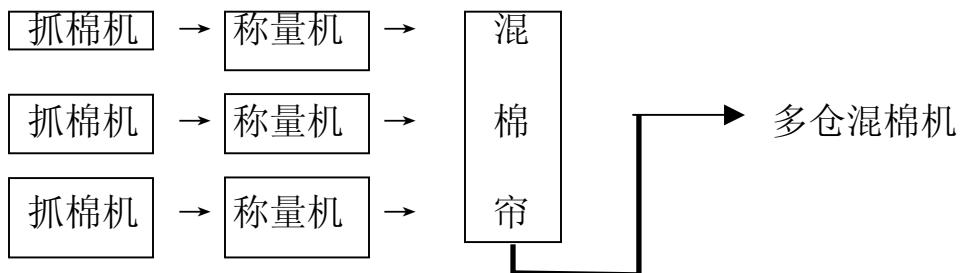
在混纺比50/50时各曲线较平坦，所以涤腈混纺以1:1为好

### 3、白纺工艺

#### (1) 混合方法

- 1) 人工小量+机械铺层
- 2) 抓包机+多仓混棉机
- 3) 抓棉机自动称量

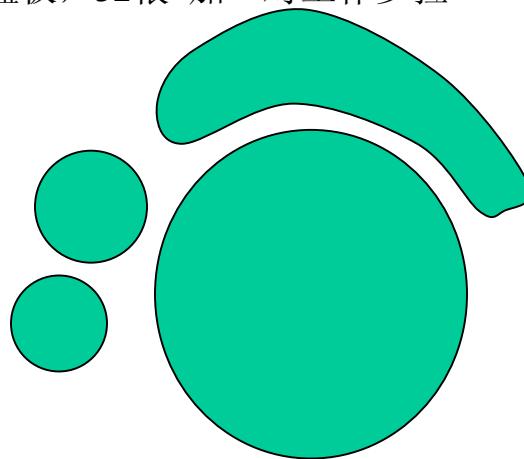
3台往复式抓棉机→自动称量机→混棉帘→多仓混棉机



#### (2) 开清棉

要点：

- 1) 多混、多松、多梳
- 2) 防绕，堵车
- 3) 棉箱存量，1/2高度
- 4) 气配
- 5) 预处理，加油水、防静电
- (3) 梳棉
  - 1) 锡林与刺辊速比：  
比纺纯棉大20~40%， 1.7~2.0
  - 2) 给棉板：分梳工艺长度加长,用弧型给棉棉板
  - 3) 盖板罗拉混合式：  
工作盖板，32根 加一对工作罗拉

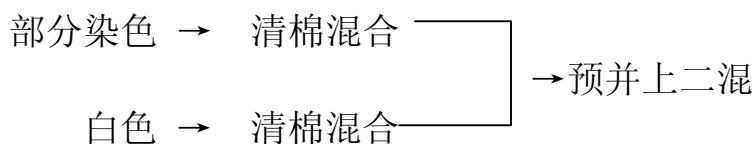


可减少纤维损伤，增加混合梳理力比纯棉大5~6倍

- 4) 隔距、速度，不放大、不降低，有利转移
- 5) 针布，浅齿，大角， $70^\circ \sim 74^\circ$ ，防绕
- (4) 并粗
  - 与涤棉工艺相仿，专用机M型
  - 捻系数偏低掌握防止牵伸负担大
- (5) 细纱
  - 专用机M型
  - 采用滑溜牵伸

#### 4、色纺工艺

特点：



例：

	规格	比例
普黑涤	3D*65	11.25%
白中空涤	2.5D*65	26.5%
白三叶涤	3D*51	24.25%
本色粘胶	2D*65	38%

第一次混：—清棉—梳棉

取

		剩余
黑涤	45%	45%-45%=0
白三叶	7%	97-7=90%
白中空	10%	106-10=96%
粘	38%	152-38=114%

剩余再混

		然后
白三叶涤	30%	A与B
白中空涤	32%	再并混,二混用8根
粘	38%	A*2+B*6

某种纤维混纺比

白三叶：

$$\frac{2A * 7\% + 6B * 30\%}{2 + 6} = 24.25\%$$

普黑涤

$$\frac{2A * 45\% + 6B * 0\%}{2 + 6} = 11.25\%$$

白中空

$$\frac{2A * 10\% + 6B * 32\%}{2 + 6} = 26.5\%$$

本色粘胶

$$\frac{2A * 38\% + 6B * 38\%}{2 + 6} = 38\%$$