

第五章 其他新型纺纱

第一节 自捻纺纱

第二节 涡流纺纱

第三节 平行纺纱

第四节 静电纺纱

第五节 粘合纺纱

第六节 新型纺纱综合讨论

第一节 自捻纺纱

一. 成纱原理

将两根须条两端握持，同时施加假捻，形成两根各具有正、反捻交替的单纱，再利用它们的自捻作用，使两根单纱结合成一根双股线。

自捻作用简述

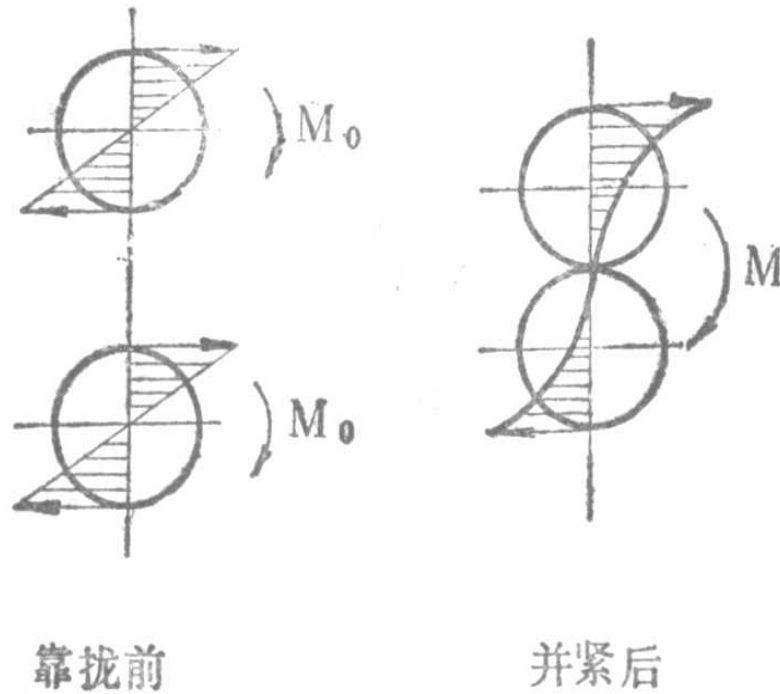


图3-12 自捻作用简述

自捻机理的形象化说明

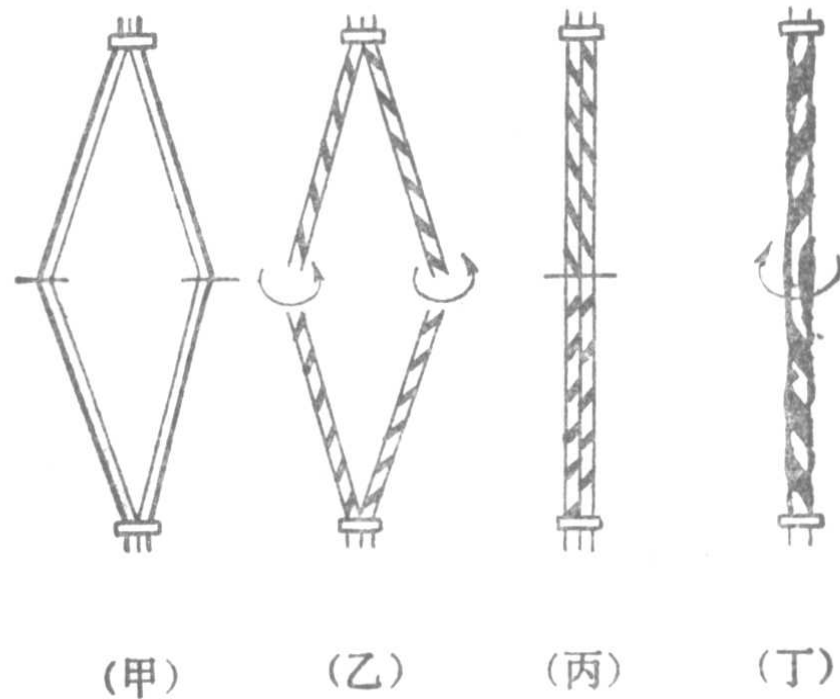


图3-13 自捻机理的形象化的说明

第一节 自捻纺纱

二. 工艺过程

由前罗拉输出的两根须条，一端受前罗拉握持，另一端受汇合导纱钩握持，在两握持点之间有一对既作往复运动，又作回转运动的搓捻辊，须条经搓捻辊搓动，分别获得S捻和Z捻。当两根纱条离开搓捻辊在汇合导纱钩相遇时，由于两根纱条各自退捻产生自捻作用而相互捻合在一起。

自捻纺纱工艺过程

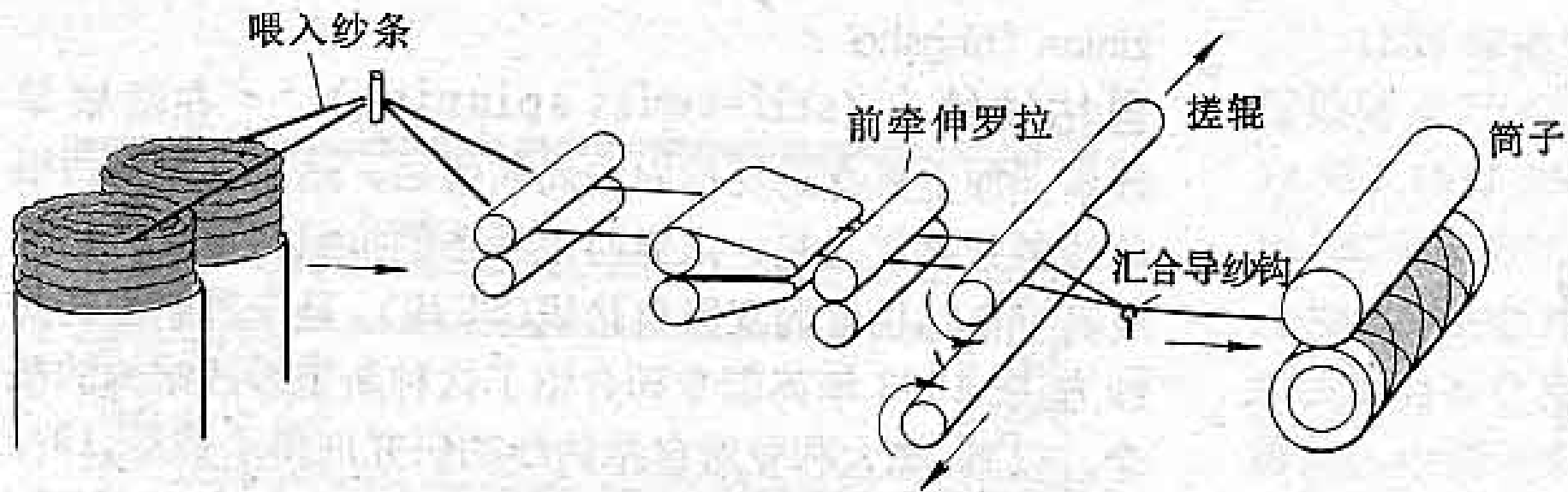


图 1 自拈纺纱的原理

第二节 涡流纺纱

一. 成纱原理

空气在涡流管中高速旋转，推动须条回转而获得真捻。

涡流纺纱成纱原理



第二节 涡流纺纱

一. 成纱原理

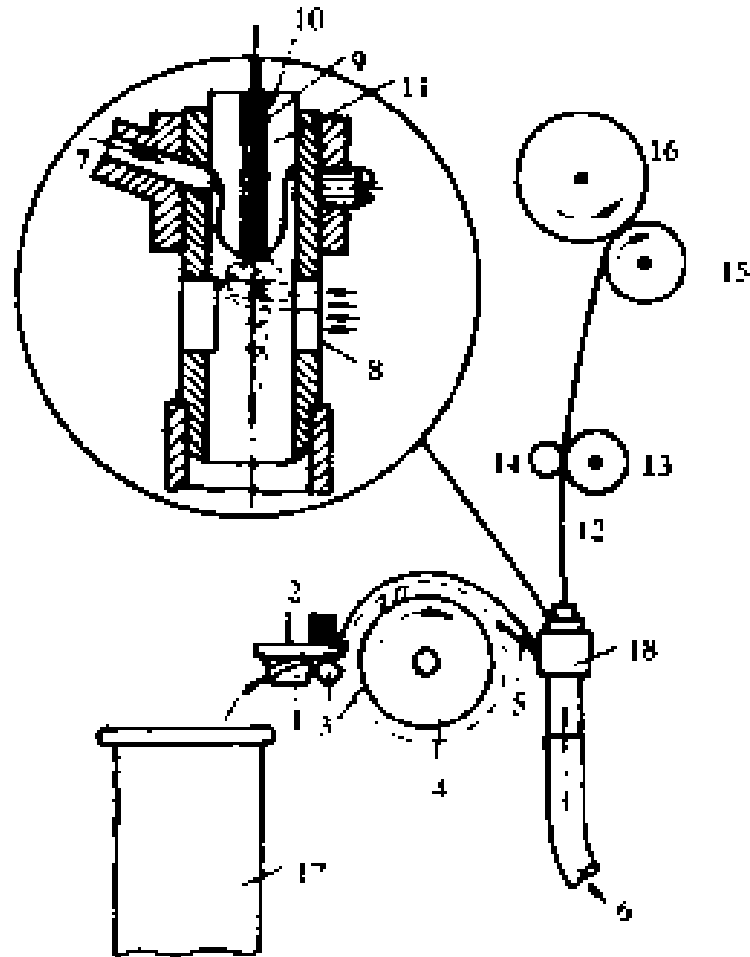
1. 纤维进入涡流场过程中，要呈现单纤维状态，且定向度、伸直度要高。
2. 单纤维在涡流场中凝聚形成连续的纤维环。
3. 纱条在涡流场中高速旋转而加捻。

第二节 涡流纺纱

二. 工艺过程

条子从条筒引出，通过喂给喇叭，由喂给罗拉和喂给板喂入，经分梳辊开松，借助分梳辊的离心力和气流吸力的作用，纤维经输送管进入涡流管。纤维在涡流场内凝聚并加捻。生头纱从引纱孔吸入涡流场，在离心力作用下甩向管壁与纤维环搭接，纱条即被引出，经引纱罗拉和皮辊，直接由槽筒卷绕成筒子。

涡流纺纱工艺过程



第三节 平行纺纱

一. 成纱原理

利用空心锭子和假捻作用生产纱芯为短纤维、外包长丝的包缠纱。

第三节 平行纺纱

二. 工艺过程

以粗纱或条子喂入，被牵伸装置拉细成平行的纤维条，再进入高速回转的空心锭子。锭子顶端装有假捻器，锭子上套着长丝筒管。锭子高速回转时，须条进入假捻器被加上假捻，然后与长丝同时进入空心锭子。假捻须条退捻，长丝即包覆在须条上，形成平行纱。抽气机将平行纱引出，通过导纱罗拉卷绕到筒子上。

平行纺纱工艺过程

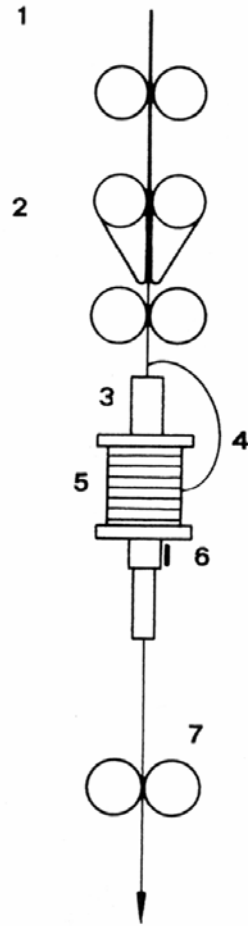


Fig. 18 The wrap-spinning principle



Fig. 19 Wrap-spun yarn

第四节 静电纺纱

一. 成纱原理

纤维在静电场作用下伸直、排列，凝聚成自由端纱尾，随加捻器高速回转而加捻成纱。

第四节 静电纺纱

二. 工艺过程

以条子喂入，经分梳辊梳理成单纤维状态，依靠吸气管气流作用，将单纤维输入静电场。纤维在静电场作用下电离或极化，纤维两端产生与电极极性相反的电荷，在电场力作用下，纤维伸直、排列，凝聚形成自由端纱尾。将引纱从加捻器吸入电场与自由端纱尾接触，随加捻器高速回转而加捻成纱，由槽筒卷绕成筒子。

静电纺纱工艺过程

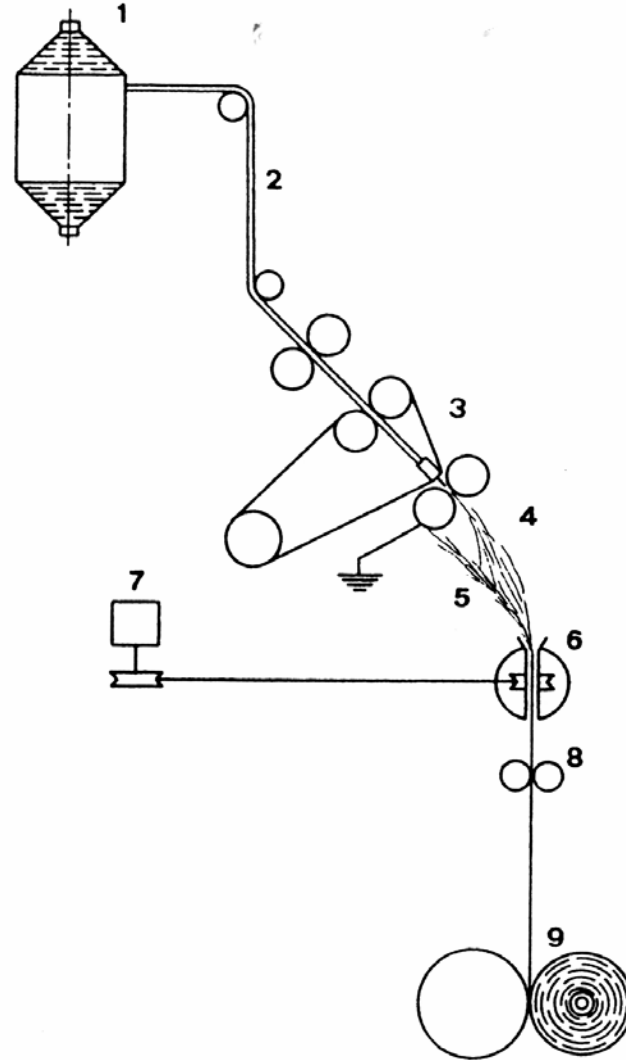


Fig. 2 The electro-spinning principle

第五节 粘合纺纱

一. 成纱原理

将短纤维条子用水溶性粘合剂粘合，烘干成纱，织成布后将水溶性粘合剂洗去。

第五节 粘合纺纱

二. 工艺过程

以条子喂入，条子中混有水溶性粘合剂，先在干燥状态下进行预牵伸，接着在假捻喷嘴中对条子给湿，并在湿态下进入主牵伸区。从牵伸机构输出的须条由第二假捻喷嘴给以汽蒸处理，使粘合剂活化，使须条成为具有一定强力的纱。成纱通过烘燥机构定形周，输出卷绕成筒子。

粘合纺纱工艺过程

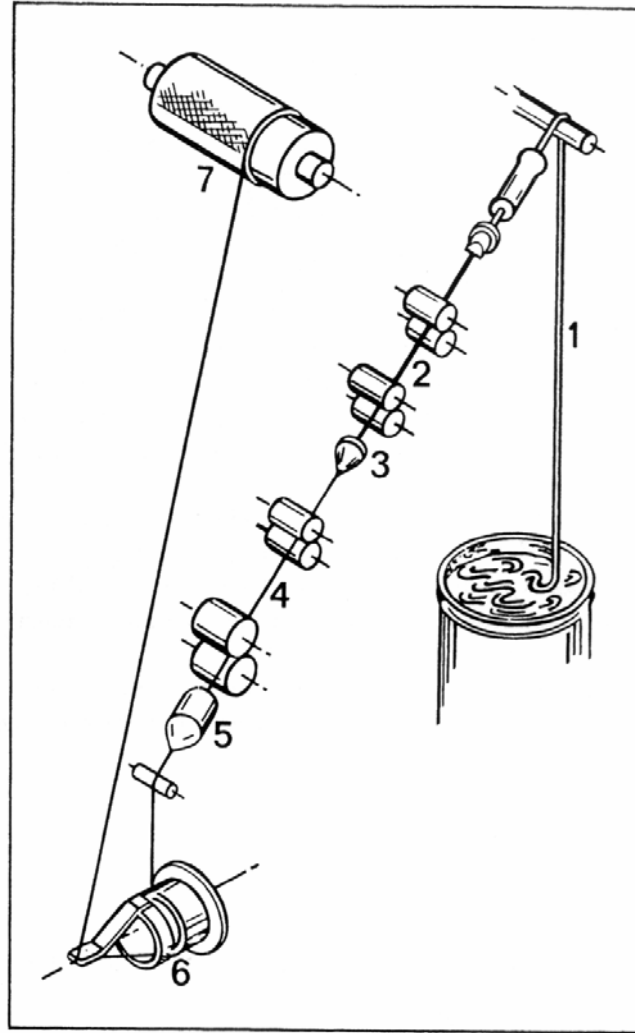


Fig. 29 The Twilo spinning principle

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(一) 转杯纺纱

1. 优点

(1) 高

速度快，产量高

转杯速度最高可达**150000 r/min**

引纱速度最高可达**220 m/min**

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(一) 转杯纺纱

1. 优点

(2) 大

卷装大

卷装最大可达5 kg

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(一) 转杯纺纱

1. 优点

(3) 短

工艺流程短

省去粗纱、络筒，节省占地面积，节约劳动力

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(一) 转杯纺纱

1. 优点

(4) 广

适纺原料范围广

可纺棉、毛、丝、麻及化纤等原料

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(一) 转杯纺纱

2. 缺点

(1) 转杯高速回转导致的磨损和轴承负荷过大。

(2) 转杯高速引起转杯内回转纱段的离心力大而导致纱条张力急增，断头增多。

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(二) 喷气纺纱

1. 优点

(1) 速度快，产量高

气流加捻速度高达20 ~ 30万 r/min

纺纱速度高达130 ~ 360 m/min

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(二) 喷气纺纱

1. 优点

(2) 工艺流程短

工艺流程短

省去粗纱、络筒，节省占地面积，节约劳动力

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(二) 喷气纺纱

1. 优点

(3) 翻改品种方便

调牵伸齿轮、喷嘴气压即可

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(二) 喷气纺纱

2. 缺点

(1) 能耗大，主要原因是空压机耗电。

(2) 适纺原料目前尚有一定局限性。

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(三) 摩擦纺纱

1. 优点

(1) 低速，高产，断头少

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(三) 摩擦纺纱

1. 优点

(2) 适纺原料范围广

可纺低级原料、下脚料、布边等再生纤维、特种纤维等

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(三) 摩擦纺纱

1. 优点

(3) 纺纱成本低

纺同规格纱，与环锭纺、转杯纺相比，投资少，劳力省，占地少，能耗低，总成本大大降低

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(三) 摩擦纺纱

2. 缺点

(1) 加捻效率低

目前，摩擦纺纱的加捻效率只有10%-20%

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(三) 摩擦纺纱

2. 缺点

(2) 成纱强力低

采用垂直或倾斜于凝聚槽的自由方式，比依靠牵伸装置强行喂入方式差，加之纺纱张力低，纤维在成纱过程中基本没有转移现象，也直接影响了成纱的强力

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(四) 自捻纺纱

1. 优点

(1) 速度快

输出速度高达**200 ~ 300 m/min**

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(四) 自捻纺纱

1. 优点

(2) 工艺流程短

省去络筒、并纱

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(四) 自捻纺纱

1. 优点

(3) 噪声低，能耗小

高速部件少

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(四) 自捻纺纱

2. 缺点

(1) 加捻效率低

加捻效率只有50%左右

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(四) 自捻纺纱

2. 缺点

(2) 机器速度越高，搓捻辊的惯性越大，使纱条无捻区长度增长，成纱品质下降；还使搓捻辊送出纱条的捻度差异增大，成纱质量不稳定。

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(五) 涡流纺纱

1. 优点

(1) 产量高

(2) 无高速回转部件

第六节 新型纺纱综合讨论

一. 各种新型纺纱技术的优缺点

(五) 涡流纺纱

2. 缺点

(1) 自由端纱尾在涡流管内高速回转时，产生较大的离心力，使涡流管内壁与纱尾摩擦而磨损。

(2) 能耗大，纤维散失率高。

第六节 新型纺纱综合讨论

二. 各种新型纺纱技术的成纱质量比较

1. 纺低线密度纱的首推喷气纺和平行纺，摩擦纺正向纺低线密度纱发展。

2. 纺中线密度纱以平行纺、喷气纺、摩擦纺居首，其次是自捻纺。

3. 纺高线密度纱以转杯纺和摩擦纺并列，平行纺、自捻纺次之。

新型纺纱成纱质量比较

项目		纺纱类型		转杯纺	摩擦纺	喷气纺	自捻纺	平行纺
生产能力	加捻速度	$\times 10^4 \text{rpm}$	3-15	20-30	15-20	15-25	2.5-3.5	
	纺纱张力		最大	最小	较小	较小	无张力	
	纺纱速度	m/min	50-150	150-300	120-200	150-200	50-200	
	单产比值 (对环锭)		高速 4-7 倍 中速 2-4 倍	10-20 倍	8-12 倍	10-15 倍	3-10 倍	
	断头率		比环锭高	最低	比转杯纺高	低于环锭	低于环锭	
适纺范围	原料		棉、毛、涤棉、中长	天然纤维、化短纤维、长丝	化纤短纤、涤棉、中长	中长、毛、绢丝	毛、涤、棉、中长、长丝	
	产品档次		高、中线密度	高、中线密度，向低线密度发展	中、低线密度	高、中线密度	高、中、低线密度	
	品种		纯纺、混纺	混纺、包芯纱、花式纱	纯纺、混纺、包芯纱、变形纱	膨体纱、色纺中长	花式纱、包芯纱、弹力纱	
成纱质量	强力		环锭纱的 80%	60-65%	80-90%	随单纱、自捻纱、自捻股线的捻度而异	比同线密度环锭纱高	
	棉结、杂质、毛羽		少于环锭纱	棉结最少、毛羽最多	少于环锭纱，毛羽最少	环锭纱的 90%	毛羽比环锭少 2-4 倍	
	条干 CV%		优于环锭纱	比环锭差或接近	优于环锭纱	差	优于环锭纱	
	疵点(粗、细节)		低于环锭纱	低于转杯纱	少于环锭纱		少于环锭纱	
	捻度不匀		高于环锭纱	高于转杯纱		最大	基本不存在	
	断裂伸长		略高于环锭纱	与环锭纱接近	小于环锭纱		大于环锭纱	
	手感、耐磨性		粗硬耐磨	手感柔软耐磨性差	粗硬耐磨	均不如环锭	比环锭纱柔软，耐磨性不如环锭	

第六节 新型纺纱综合讨论

二. 各种新型纺纱技术的成纱质量比较

4. 从适纺原料看，摩擦纺居首，转杯纺次之。喷气纺和自捻纺有局限。

5. 产品各具特点和特色，难以相互代替。

第六节 新型纺纱综合讨论

二. 各种新型纺纱技术的成纱质量比较

(1) 喷气纺在条干、粗细节、纱疵等方面优势较大，至于纱条手感较硬问题可以用调整包缠纤维的数量和包缠松紧程度使纱条软化，也通过后处理加以解决。

(2) 平行纺的条干、强力都比较好，而且柔软性、蓬松性均优，在新型纺中居前。

第六节 新型纺纱综合讨论

二. 各种新型纺纱技术的成纱质量比较

(3) 摩擦纺具有柔软蓬松、盖覆性好、条干较优等特点，且有比环锭纱和转杯纱更好的吸色性，是有发展前途的一种纺纱方法。

(4) 转杯纺是发展最快、应用范围最广的一种新型纺纱技术，居于稳定地位。