

## 高效短流程嵌入式复合纺纱技术及其产业化

核心创新原理：建立了三个加捻三角区，与原环锭纺纱技术只有一个三角区有极大的不同，大大缩短了浮游纤维的握持距离。三角区中加强长丝嵌入式系统定位的运行方式提供成纱的足够强力，从而大大降低短纤维成纱对根数、长度及捻度的要求，从根本上突破了原环锭纺纱的原理及成纱的必要条件。

加装六大系统：原料喂入系统、自动退绕系统、张力控制系统、导丝与导条系统、准确定位系统、断头检测系统。

极限纺纱技术：

毛纺 180/2Nm 公支 500/2Nm 公支以上，毛纺纤维根数 11 根。

棉纺 300/2Nm 英支 500/2Nm 英支以上。

三大突破：

- 1、突破原有纺纱技术的极限纺纱，实现了纤维“超高支纺纱”；
- 2、实现资源的充分利用，将原来只能作为低附加值产品的原料进行高价值的使用，增加附加值，如落毛、落棉纤维等利用此技术纺出了高支纱线；
- 3、突破原有纺纱技术对纤维长度、细度等性能要求，可以变废为宝，将原来不能在纺织领域使用的纤维原料实现了成功应用，如羽绒纤维的纺纱等，极大的拓宽了纺织原料种类，实现了循环经济。

基本特点：

- 1、产业链集成创新；
- 2、准备的一系列改造及操作法的创新（加捻三角区 8mm）；
- 3、高效短流程、节能、降耗（减少并线、倍捻工序，节点就省 30%）；
- 4、研究了一系列配套加工技术。

改造六大系统：

- 1、原料喂入系统；
- 2、导纱导条系统；
- 3、须条及其细纱的准确定位系统；
- 4、张力控制系统（长丝）；
- 5、打断检测系统（对双粗纱、双丝的断头进行检测打断）；
- 6、牵伸装置的改造（扩大牵伸倍数 47 提高到 87）。

工作过程：

定位纺纱：

1、优点是纤维一旦从前钳口出来，就会被侧向前进的加捻长丝捻入并带走，可以极大降低对短纤维强度和长度要求。

2、长丝与短纤维构成一根有捻的单根纱线后，在向导纱钩运动的过程中会很快与另一个类似的复合纱线相遇并被加捻，形成复合的股线体系，短纤维在股线中稳定的被两个方向来的长丝夹持，并且被牢固嵌入其中，这与 siro-fil 纺纱中短纤维的固定方式有很大的不同，与环锭纺纱中纤维依靠内外转移固定纤维的形式也不同。

成纱特点：

1、四根纱线体系中，外侧的两根长丝首先形成稳定的大三角区内部的环境 [(siro-fil) 靠短纤维在加捻中形成体系中一根纱线的强度从而形成 V 字形的纺纱形态] 外面两侧的长丝首先构成了一个很大的 V 字形的安全三角区，在这个三角区内可以做很多常规状态下不能做的事情，可以在这个大的三角区内喂入短纤维，也可以喂入长丝。

2、短纤维只要接触到长丝就会被带走，加捻只是为了带走短纤维形成一定的夹持力，加捻不是稳定纺纱卷绕牵引力的必要条件，这是与环锭纺纱的根本不同。

3、BE 和 CF 可以分别向 A 点移动，可通过喂入系统的定位来实现，从前钳口吐出的纤维须条 BE 和 CF 只要能够与 A0 相遇，理论上就会被正在传递捻度的 A0 带走，并同是被捻入到长丝中，然后在 O 点相遇并以被夹持的方式，捻入到

股线中，当 BE 和 CF 向两侧移动时，纤维的长度可以要求越来越短，因为他们甚至不要有足够的强度，只要能被捻入到纱线就可以了，而许多长度不够普通环锭纺纱条件的短纤维也能够在这种方法下实现纺纱。

4、纤维只要有能够满足被带走的强度就可以成纱了，纱线的立体强度由两根加强长丝来实现。

5、具有股线结构且两根长丝纤维对短纤维形成有效的夹持，纱线表面光洁，纤维不易脱落。

应用研究：

- 1、实现了纤维“超高支纺纱”与“低支高纺”；
- 2、突破了对纤维长度、细度等性能要求；
- 3、定位纺纱技术系统实验分析（捻度、长丝性能对纱线和面料性能影响）。

结论：理论上分析了常规纤维（如羊毛）纺极限超高支纱存在的问题。

1、成纱角度：当纤维根数少于极限根数时，纤维之间不能形成有效的包缠束缚，纤维易脱落断裂；

2、纺纱角度：牵三角区纤维根数太少不利于牵伸滑移纤维继续加捻成纱，以及短纤维式低强度纤维纺纱存在不能形成稳定与连续的加捻三角区；

3、纺纱过程：添加了二根长丝纤维，以长丝的辅助捆绑束缚作用保证纱线强力，同时两根长丝纤维形成了牵伸加捻三角区增强与保护区域，并与短纤维粗纱形成多个加捻三角区使加捻扭力分散，从而最终研制出一种全新的复合纺纱技术。

评价：

（一）

- 1、在深入研究传统成纱原理基础上创新性的提出“嵌入式系统定位纺纱”。
- 2、对环锭细纱机进行了创新改造，利用纺纱工艺技术创新及应用（二大装置，六大机构）。
- 3、大大降低了纤维成纱对纤维根数、长度的要求。
- 4、实现了毛纺 500 公支，棉纺 500 英支的超高支纺纱。

- 5、使低支原料高支纺纱，实现了资源的优化利用。
- 6、使传统纺纱难以利用原料的可纺，实现了原料的充分利用。
- 7、该技术具有高效低耗、短流程、节能的优点，为不同原料优化组合与花色品种多元化提供了新途径。

（二）经过三年生产实践和局部推广使用，技术成熟，工艺稳定，取得了良好的经济和社会效益。

（三）该技术是对传统纺纱技术及理论的突破，是一项重大的原创技术，整体技术达到了国际领先水平，技术成果填补了国内空白，将对中国纺织行业的技术进步与产品升级换代起到巨大推动作用。

（四）建议进一步加大系列产品的开发及系列配套技术的完善，满足市场多样化的需求。