

苎麻紧密纺纱技术研究及应用

袁力军, 何 文

(湖南华升洞庭麻业有限公司, 湖南 岳阳 414007)

摘 要: 采用 Matlab 程序模拟纤维的运动轨迹, 研究了网格圈型紧密纺纱系统吸气负压和网格圈外表面摩擦系数对集聚区纤维集聚效果的影响, 比较了网格圈紧密纺纱和常规纺纱的成纱质量。结果表明: 吸气负压为 2 350 Pa, 网格圈外表面摩擦系数为 0.6 时, 紧密纺纱系统集聚区纤维的集聚效果较好, 纤维的快速集聚和调整集聚时间短, 出现较长时间的稳定集聚状态, 纤维能够被集聚区气流有效地控制; 与常规纱线比较, 紧密纺纱线强力提高 16.51%, 纱线 USTER 条干提高 5.7%, 毛羽减少 58.37%。

关 键 词: 紧密纺纱; 网格圈; 集聚效果; 成纱质量

中图分类号: TS121.8

文献标志码: A

The research and application of compact spinning technology in Ramie

YUAN Li-jun, HE Wen

(Hunan Huasheng Dongting Bast Fibre Industry Co.Ltd, Yueyang, Hunan 414007, China)

Abstract: Fiber trajectory was simulated by Matlab software, effects of inspiratory negative pressure of lattice apron type compact spinning system and different friction coefficient in outer surface of lattice apron on effects of band effect in zone accumulation were researched, and its yarn quality was compared with that of regular spinning. The result showed that when negative pressure was 2 350 Pa, friction coefficient of lattice apron was 0.6 fibre accumulated rapidly and accumulation-adjusting time was short; the period of steady accumulation was extended; fibre accumulation could be effectively controlled by airflow in accumulation zone. By using compact spinning technology, strength of the yarn increased by 16.5% evenness of yarn USTER increased by 5.7%, filoplume reduced by 58.37% compared with normal yarn.

Key words: compact spinning; lattice apron; band effect; production quality

苎麻单纤维支数偏低、纤维粗硬、杨氏模量大、单纤维长度变异系数大, 较大地影响了纺织加工的可纺性能, 常规纺纱工艺只能纺织 60 Nm 以下的中低档纺织产品, 并且产品毛羽多, 质量低, 缺乏市场竞争力^[1-7]。网格圈型紧密纺纱技术是一种新型的纺纱技术, 能够大幅减少纱线的毛羽, 提高纱线质量^[8]。笔者基于集聚区流场的模拟结果, 研究了网格圈型紧密纺纱系统吸气负压和网格圈外表面摩擦系数对集聚效果的影响, 探讨了网格圈型紧密纺纱的集聚机理, 比较了常规纺纱和网格圈紧密纺纱的成纱效果, 旨在为生产苎麻高支产品提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材 料

苎麻精梳切短麻和新疆长绒棉(由洞庭麻业有

限公司提供), 棉麻混纺中含麻比例大于 50%。

网格圈紧密纺纱系统和常规细纱机(上海纺机股份有限公司), USTER TESTER4 条干仪(瑞士 USTER 公司), YG021 型电子单纱强力机(深圳方源仪器公司)。

1.2 方 法

(1) 参考文献[9]和[10], 首先取流场修正系数为 0.29, 网格圈外表面摩擦系数(μ)为 0.5, 采用 Matlab 程序模拟吸气负压分别为 1 600、2 350、3 000 Pa 时集聚区纤维的运动轨迹, 研究紧密纺纱技术的最佳吸气负压; 再取流场修正系数为 0.29, 吸气负压设为 2 350 Pa, 采用 Matlab 程序模拟网格圈外表面摩擦系数分别为 0、0.2、0.4、0.6、0.8 时集聚区纤维的运动轨迹, 研究紧密纺纱技术的最佳摩擦系数。

(2) 通过纺织 100 Nm 纱比较常规纺纱和紧密纺纱的成纱效果。常规纺纱的工艺参数参照文献[11], 网格圈紧密纺纱的吸气负压和摩擦系数采用“(1)”得

收稿日期: 2009-09-10

基金项目: 国家科技支撑项目(2007BAE47B01)

作者简介: 袁力军(1965—), 男, 湖南岳阳人, 高级工程师, yly832@163.com。

出的值, 锭速为 9 800 r/min, 捻系数为 325, 钳口间距为 2.2 mm, 总牵伸 \times 后区牵伸为 36.06 \times 1.18 倍。

2 结果与分析

2.1 最佳吸气负压

由图 1(图中 X 轴表示须条集聚方向, Y 轴表示须条厚度方向, Z 轴表示须条输送方向, 后同。)可知: 吸气负压为 1 600 Pa 时, 纤维束在进入集聚区快速集聚后, 既没有经历集聚调整阶段, 也不能被集聚区末端有效地握持而稳定输出; 吸气负压增至 2 350 Pa 时, 纤维在集聚区快速集聚后, 经历一段时间的调整, 贴伏在与吸气斜槽偏转方向相同的

一侧稳定输出, 纤维间排列紧密, 达到理想的集聚效果; 吸气负压继续增加到 3 000 Pa 时, 纤维快速集聚, 集聚调整的时间缩短, 纤维刚进入集聚区, 就完成集聚并稳定输出。由此可见, 吸气负压较高时, 有利于纤维须条的集聚。但是, 吸气负压过大, 纤维在气流力作用下被牢牢握持, 头端自由纤维少, 产生的附加捻度小, 且部分纤维一侧受力过大, 纤维的内外转移减弱, 降低了纤维间的抱合程度, 使得纱线强力、毛羽等指标反而有恶化的趋势。因此, 综合考虑能耗和集聚效果, 在实际生产中紧密纺纱的吸气负压应控制在 2 350 Pa 左右。

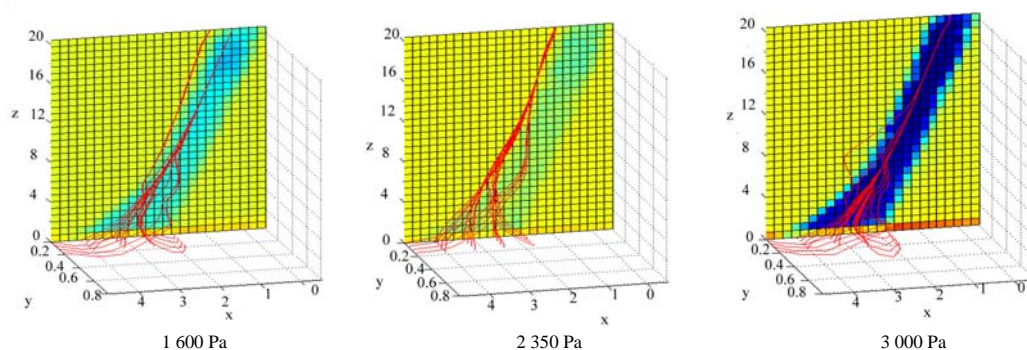


图 1 不同吸气负压下集聚区内纤维的运动轨迹

Fig.1 Fiber trajectory of band concentration with different negative pressure

2.2 最佳网格圈外表面摩擦系数

从图 2 可见: 当网格圈外表面无摩擦时, 集聚

区纤维仅经历快速集聚和调整集聚两部分, 且快速

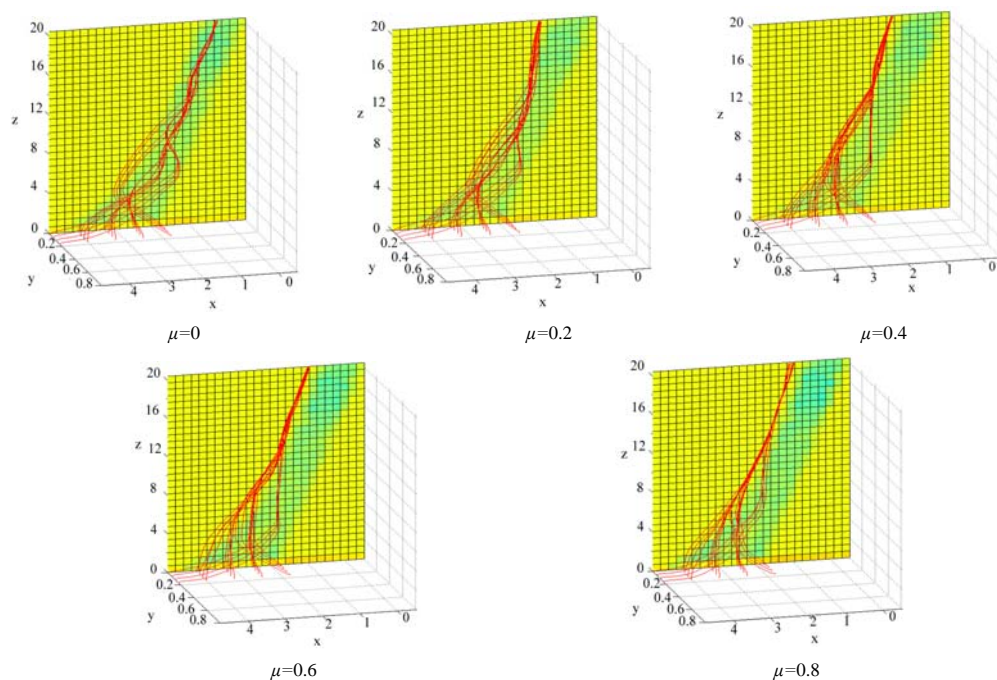


图 2 不同网格圈外表面摩擦系数下集聚区内纤维的运动轨迹

Fig.2 Fiber trajectory in different position under different friction coefficient outside lattice apron

集聚区的集聚时间长、集聚效果差，纤维间相互穿插、缠绕的机会多，气流对纤维的有效控制力强；摩擦系数为 0.2 时，集聚区的集聚效果较无摩擦时有所改善，纤维快速集聚和调整集聚后开始出现稳定集聚状态，但效果不明显；摩擦系数增加至 0.4 时，纤维快速集聚的时间明显缩短，集聚效果改善，经过一段时间的调整集聚后，纤维出现明显的稳定集聚状态；摩擦系数增至 0.6 时，集聚效果继续改善，纤维的快速集聚和调整集聚时间都明显缩短，出现较长时间的稳定集聚状态，纤维被集聚区气流有效地控制；摩擦系数增至 0.8 后，纤维在集聚区前端集聚效果基本没有变化，但在输出钳口端，纤

维因受到过大的网格圈摩擦力作用，难以被气流有效控制而出现不同的运动轨迹，影响最终的集聚效果。因此，紧密纺纱技术的网格圈外表面摩擦系数取 0.6 较为适宜。

2.3 应用效果

由表 1 可知，网格圈紧密纺纱技术能较好地解决麻棉高支苎麻纱强力低、条干差、毛羽多的技术难题，纱线质量较常规纺纱大幅提高，纱线强力提高 16.51%，纱线 USTER 条干提高 5.7%，毛羽减少 58.37%，并且纱线的手感较松软，弹性伸长好，是理想的针织用纱。

表 1 紧密纺纱与常规纺纱质量比较
Table 1 Comparison of quality in compact spinning and conventional spinning

纱线	单纱强力 /cN	单纱强力不匀率 /%	伸长率 /%	USTER 条干			10 cm 含 3 mm 以上毛羽数/根
				单纱强力不匀率 /%	细节/根	粗节/根	
常规纱	166.23	19.26	4.12	21.87	935	867	221
紧密纱	193.63	15.32	4.58	20.62	790	759	92

参考文献:

[1] 袁力军,荣金莲. 高档超高支苎麻面料纺织工艺与产品开发[J]. 中国麻业科学, 2009, 31(1): 25-29.

[2] 晏春耕. 苎麻韧皮纤维超微结构的研究[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2000, 26(1): 31-33.

[3] 高守贵. 中国纺织品出口企业经营风险及防范[J]. 湖南农业大学学报: 社会科学版, 2003, 4(4): 32-33.

[4] 郁崇文,张元明,姜繁昌. 苎麻纱线生产与质量控制[M]. 上海: 中国纺织大学出版社, 1997.

[5] 姜繁昌. 苎麻纺纱学[M]. 北京: 纺织工业出版社, 1986.

[6] 姜繁昌,周 岩,郁崇文,等. 苎麻毛羽初探[J]. 纺织学报, 1987, 10(4): 24-26.

[7] 郁崇文,姜繁昌. 苎麻纱毛羽的进一步分析[J]. 中国纺织大学学报, 1989(11), (5): 13-17.

[8] 薛少林,王绍斌,张 瑾,等. 紧密纺集聚装置的研究及成纱质量分析[J]. 上海纺织科技, 2006, 34(4): 38-39.

[9] 邹专勇,程隆棣,俞建勇,等. 喷气涡流纱中纤维的空间轨迹研究[J]. 纺织学报, 2008, 29(10): 25-28, 33.

[10] 邹专勇,俞建勇,薛文良,等. 喷气涡流纺纱细节产生机制分析[J]. 纺织学报, 2008, 29(7): 21-26.

[11] 严桂香. 超高支苎麻棉紧密纺纱的开发[J]. 中国麻业科学, 2009, 31(1): 21-24.

责任编辑: 娄 敏
英文编辑: 罗文翠