

DOI: 10.19333/j.mfkj.2018050180804

# 毛精纺高支竹节纱及其面料的开发

陈丽芬<sup>1</sup>, 曹秀明<sup>1</sup>, 潘如如<sup>2</sup>, 韩晨晨<sup>2</sup>

(1. 江苏阳光股份有限公司 江苏 江阴 214426; 2. 江南大学 江苏 无锡 214122)

**摘要:** 针对毛精纺竹节纱及其面料的开发设计,研究了纺纱及织造生产工艺技术及采取的措施,探讨了各工序的关键技术及采取的措施。在介绍竹节纱装置工作原理的基础上,通过对EJ519型环锭细纱机进行智能化改造,采用加装竹节纱装置,断开各个罗拉之间的联系,利用伺服电动机单独驱动中罗拉与后罗拉,改变中后罗拉的变速转动,瞬时增速超喂,产生变异粗节等技术,实现了毛精纺高支竹节纱的纺制。为毛精纺高支竹节纱及其产品开发,毛纺织工程技术领域和面料市场注入了全新的休闲元素及个性化特征和风格。

**关键词:** 毛精纺; 高支竹节纱; 面料; 设备

中图分类号: TS 106.44 文献标志码: B

## Development of the fine count worsted slub yarn and woven fabric

CHEN Lifan<sup>1</sup>, CAO Xiuming<sup>1</sup>, PAN Ruru<sup>2</sup>, HAN Chenchen<sup>2</sup>

(1. Jiangsu Sunshine Co., Ltd., Jiangyin, Jiangsu 214426, China; 2. Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu 214122, China)

**Abstract:** The wool worsted ring spinning machine EJ519 was intellectual reconstructed by adding slub yarn device to disconnect the links between the various roller; the middle and the rear roller were driven separately by servo motor, and the rotation speed of the middle back roller was changed with instantaneous rate growth to achieve over feeding and the variation of coarse section, and spin worsted slub yarn was achieved. The fine count wool worsted slub yarn and its woven fabric were taken as examples, and their working principle, product design and spinning technology were introduced. Meanwhile, the development of spinning process and the key technology of each procedure of wool worsted slub yarn fabric were summarized.

**Keywords:** worsted; fine count slub yarn; fabric; device

竹节纱作为一种艺术和技术相结合的产品,以其丰富的表现力和独特的外观效应,已经成为纺织行业的一枝新秀<sup>[1-2]</sup>。对于以羊毛为主要原料的精纺男装面料,在开发新品时要求面料既保持毛织物特有的含蓄沉稳风格,又有所改变,能在传统经典中加入一些时尚、个性化元素,织入花式纱线是一个有效的方法,但花式纱线的形式和色彩要与精纺男装面料相融合,不能喧宾夺主,更不能降低织物档次。通过对各种花式纱线的比较研究,发现竹节纱满足面料要求。竹节纱是沿纱线轴向在细度上有变化,

不是特别张扬,适于精纺男装面料的开发<sup>[3]</sup>。本文针对高支毛精纺竹节纱及其机织面料的设计开发,阐述了毛精纺竹节纱的纺制原理,以及生产过程中的技术难点,为高档毛精纺高支竹节纱产品开发和面料市场注入了全新的休闲元素和个性化特征及风格。

## 1 竹节纱面料生产工艺

本文开发的毛精纺竹节纱及其面料生产工艺流程为:

条染: 染色→复洗→拼毛→混条→前针梳→精梳→后针梳。

纺纱: 混条→头道针梳→二道针梳→三道针梳→头道粗纱→二道粗纱→细纱→络筒→并线→倍捻。

收稿日期: 2018-05-15

第一作者简介: 陈丽芬, 研究员级高级工程师, 主要从事毛纺织面料及服装的开发及质量管理工作。通信作者: 曹秀明, E-mail: 17095061608@163.com。

织造: 整经→穿综→扎筘→织造。

生检: 坏检→生修。

后整理: 烧毛→连煮→MAT 洗呢→平洗→中检→熟修→刷毛→柔软→给湿→蒸呢→给湿→蒸呢→成品。

## 1.1 纺纱工艺

### 1.1.1 竹节纱设计

竹节纱的结构取决于节长、节距和竹节倍率3个要素, 据此设计基纱纱支和捻度。竹节纱的节长是指竹节纱粗于基纱的部分, 竹节的长度可以调节, 一般设计时大于20 mm, 最短的长度由纤维长度决定。节距是纱线细的部分, 即基纱部分, 节距长度也可以任意调节, 一般大于20 mm, 节距越短生产难度也越大, 节距决定了面料上竹节的排列密度、效果及规律。倍率指竹节的粗度, 是节长和节距的单位质量之比, 倍率的确定是最重要的, 其直接影响布面的外观效果, 一般选择为基纱的2~3倍, 竹节越粗

生产难度会越高, 反之, 粗度越小竹节效果越不明显。

纱线的基纱纱支是指节距部分的纱支, 为了使精纺面料整体协调, 在自主设计时, 需要先确定基纱纱支, 然后根据节长、节距、倍数来推算混合纱支; 而在来样纺制时, 则可以直接测出来样的混合纱支和基纱纱支等参数。竹节纱的捻度设计以基纱纱支为基础, 根据纤维的长度和竹节的粗度来确定, 竹节纱加捻时因竹节处扭矩大, 捻度会不容易传递, 造成基纱部分靠近竹节处的捻度集中而偏大, 而竹节处捻度小, 造成纤维之间的抱合力低、纱线的强力低, 在后续织造过程中容易断头, 因此竹节纱的平均捻度一般比普通纱的捻度高10%~15%, 但基纱处的捻度不能超过临界捻度。

本文自主开发的毛精纺竹节纱, 经纱采用17.5 μm 澳毛, 基纱线密度为12.5 tex; 纬纱采用18.5 μm 澳毛, 基纱线密度为25 tex。具体规格参数见表1。

表1 精纺竹节纱规格参数

纱线类型	纱线线密度/tex	基纱线密度/tex	捻度/(捻·m <sup>-1</sup> )	竹节倍率	平均节长/cm	节长离散/%	平均节距/cm	节距离散/%
经纱	15.6	12.5	900	2.5~3.0	5	0.3	25	0.4
纬纱	20.0	25.0	1 000	2.0~3.0	5	0.3	25	0.4

### 1.1.2 纺纱设备改造

在EJ519型精纺细纱机上添加智能花式纱装置, 设备改造后的传动装置示意图见图1。

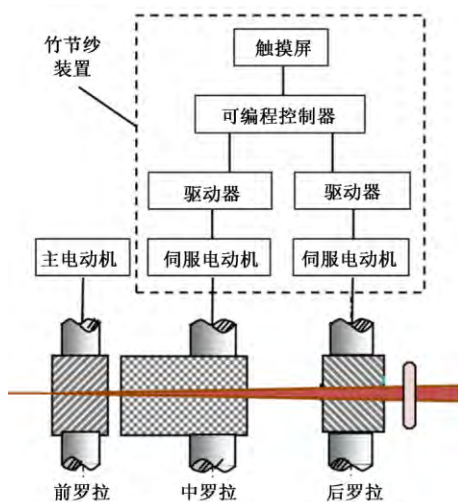


图1 设备改造后的传动装置示意图

该装置采用伺服电动机的高精度定位控制方式, 控制系统将细纱机的中、后罗拉完全独立传动, 可实现竹节、段彩等多种花式纱线纺制。纺制竹节纱时, 将中、后罗拉和前罗拉脱离, 前罗拉由细纱机主电动机带动, 在捻度和主轴速度一定的前提下, 前罗拉恒速运转, 编码器探测前罗拉转速, 反馈给可编程控制器, 可编程控制器控制伺服电动机运动, 中、

后罗拉由伺服电动机带动, 由伺服电动机瞬间加速产生竹节效果。

### 1.1.3 生产工艺

在竹节纱的纺制过程中, 将表1中的规格参数通过智能装置的触摸屏输入控制系统, 并根据竹节纱基纱线密度计算总牵伸比来保证竹节纱混合后的线密度, 确定捻度、钢丝圈、隔距块、齿轮传动比、牵伸工艺和络筒工艺等。

基纱线密度是设计牵伸倍数的重要参数, 据此确定总牵伸比, 总牵伸比一般应小于传动比, 但要大于20, 而传动比设定不当在开车过程中会引起断头, 传动比的确定原则为: ①纺基纱时, 伺服电动机的速度不宜低于100 r/min; ②传动比一般选择大于15, 以保证足够的传动力矩; ③细纱机前罗拉转速比普通纱偏低10%~30%, 最高转速小于200 r/min, 同时伺服电动机的最高速度达1 800 r/min。另外, 钢丝圈、隔距块的选择需考虑竹节纱平均线密度及基纱线密度。

在纺制前对每个品种先试纺半小时左右, 主要观察纱线有无断头、牵伸不开和成纱质量等情况, 并随时调整牵伸比以保证混合纱线线密度。基纱为12.5 tex的精纺竹节纱初始捻度设置偏高, 纱线易断头, 需将捻度降低到900捻/m, 使纱线断头情况得以改善。

在竹节纱面料的开发中,考虑到竹节单纱的纱线强力等问题,经纱采用将1根15.6 tex正常单纱与11 tex精纺全毛竹节单纱合股,合股纱线密度为13.5 tex×2,股纱强伸性测试结果见表2。

表2 股纱强伸性测试结果

设计纱线线密度/tex	实测纱线线密度/tex	断裂强力/cN	断裂伸长率/%	断裂强度/(cN·tex <sup>-1</sup> )	强力离散/%	伸长离散/%
13.5×2	13.7×2	220	12	8	9.6	36.5

从表2可以看出,纱线断裂强度及强力离散均达到了FZ/T 22001—2010《精梳机织毛织》一等品指标,能够满足机织物正常织造的要求。

## 1.2 织造工艺

根据市场需求和流行趋势,设计时需把握好纱线外观形式和色彩搭配,合理选用原料及设计织物组织,以充分展现竹节花式面料的特色。

织物纱线规格见表3,织物规格见表4,高支精纺竹节纱面料实物图见图2。

表3 织物用纱规格参数

经纬纱	纱线类型	颜色	纱线细度/ $\mu\text{m}$	纱线线密度/tex	细纱捻向	捻度/(捻·m <sup>-1</sup> )	股纱捻向	股纱线密度/tex	股纱捻度/(捻·m <sup>-1</sup> )
经纱A	平纱	深蓝	17.5	11.0	Z	810	S	11.6×2	1200
	平纱	深蓝	17.5	11.0	Z	810			
经纱B	竹节纱	浅蓝	17.5	15.6	Z	900	S	13.5×2	850
	平纱	浅蓝	17.5	11.0	Z	810			
纬纱P	平纱	藏青	19.5	17.9	Z	900			
纬纱Q	竹节纱	浅蓝	18.5	25.0	Z	1000			

表4 织物规格

上机幅宽/cm	170.0
上机经密/(根·(10 cm) <sup>-1</sup> )	340.0
上机纬密/(根·(10 cm) <sup>-1</sup> )	345.0
下机幅宽/cm	361.7
下机经密/(根·(10 cm) <sup>-1</sup> )	363.2
下机纬密/(根·(10 cm) <sup>-1</sup> )	370.0
面密度/(g·m <sup>-2</sup> )	178.6
成品经密/(根·(10 cm) <sup>-1</sup> )	375.0
成品纬密/(根·(10 cm) <sup>-1</sup> )	373.0

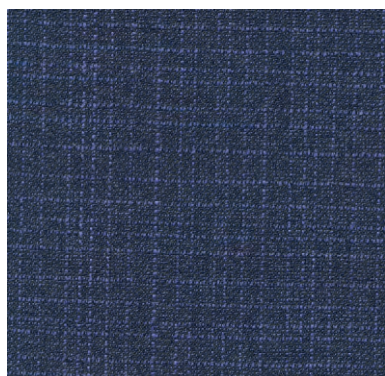


图2 高支精纺竹节纱面料实物图

## 2 关键技术措施

### 2.1 纺 纱

在生产过程中需严格控制车间温湿度,前纺湿度控制在75%~85%,细纱湿度控制在70%~

80%。络筒湿度控制在65%~75%,以确保纺制过程的顺利进行,保证成纱质量<sup>[4-5]</sup>。纺纱生产主要措施:

**混条及三道针梳:**混条及头道针梳需注意和毛油的喷洒量及比例,头针需注意匀整的调节;各道工序需注意针板的号数、张力、隔距的调节,保证生产出条干均匀、梳理匀称的毛条<sup>[6-8]</sup>。

**粗纱:**头粗和二粗需注意张力、皮板、皮圈架的运行灵活状况,以及导纱钩、集合器的使用情况是否正常。

**细纱:**根据所纺竹节纱调节工艺参数,并根据竹节纱平均纱支与基纱纱支选取细纱机隔距块、中凹槽皮辊及钢丝圈,在生产过程中保持车速不变,严格控制竹节纱纱线线密度波动。

**络筒:**根据竹节纱的要求,将生产过程中飞毛、牵伸不开等造成的大竹节、粗节纱疵点通过电子清纱器切掉,清纱参数可根据竹节纱品种和试验确定。

### 2.2 织 造

为防止纱线强力低、断头率高,织造时遵循“低车速、小开口、小张力”原则,并注意竹节纱粗节部分能否正常通过综丝孔及钢筘,确保织造顺利进行。

### 2.3 染 整

采用常用的全毛织物染整工艺,确保产品既有柔软、滑糯的手感,又有自然柔和的光泽。在修布过程中需注意竹节纱织物上的纱线结头,防止剪毛时剪出破洞;洗呢、蒸呢过程注意控制好温度和时间,

蒸呢时间不宜过长,防止出现呢面太板等情况。

### 3 结束语

纺织服装业作为时尚产业,一直在求新求异中求发展。本文通过对毛精纺环锭细纱机进行智能化改造,实现了毛精纺高支竹节纱的纺制,开发的高档面料拓展了毛纺织工程技术领域和面料市场的产品类别,为毛精纺高支竹节纱男装面料注入了休闲元素、个性化特征及全新的风格。

#### 参考文献:

[1] 徐燕,邵志京. 毛精纺产品开发的发展现状及趋势[J]. 纺织导报,2014(5):106-109.

- [2] 倪雅揆. NSC 高支精纺毛纱前纺生产线的新发展[J]. 毛纺科技,1997,25(4):28-34.
- [3] 陆卫国. 毛精纺纯毛针织大圆机竹节纱开发[J]. 上海毛麻科技,2015(2):22-25.
- [4] 张利. 关于毛精纺前纺工艺流程的探讨[J]. 新疆纺织,1992(4):25-29.
- [5] 韩宝华,盛翠红,刘刚中. 轻薄型紧密赛络菲尔毛精纺新产品的开发[J]. 毛纺科技,2014,42(7):1-3.
- [6] 阎龙. B413 型混条机介绍[J]. 北京纺织,1987(1):37-38.
- [7] 钱庆勋. FB504 型精梳毛纺细纱机性能分析[J]. 毛纺科技,1994,22(2):5-9.
- [8] 逢兰芹. 复精梳对毛精纺生产的影响[J]. 毛纺科技,2010,38(3):32-35.