

DOI: 10.19333/j.mfkj.2018040160204

# 精纺竹节纱及竹节花呢的开发

查神爱, 刘丽艳, 何 慧

(江苏阳光集团, 江苏 江阴 214426)

**摘要:** 在介绍精毛纺国产细纱机智能化改造后的竹节纱纺制技术原理的基础上, 研究分析竹节纱的节长、节距、倍数、捻度以及基纱线密度的确定等设计要素; 通过实验确定了精纺竹节纱纺制生产过程中总牵伸比、传动比、钢丝圈、隔距块等工艺参数, 以及各生产工序技术要点和提高成纱质量的应对措施; 在竹节花呢开发和设计方面, 根据独特的纱线外观合理选用原料配比、色彩排列及织物组织, 同时通过合股等方式提高全毛细特竹节纱线强力。通过实例说明全毛细特竹节花呢的设计以及生产中纺纱、织造、染整工序的工艺参数和关键技术。

**关键词:** 精纺; 竹节纱; 花呢; 全毛

中图分类号: TS 106.81

文献标志码: B

## Development of worsted slubby yarn and slubby fancy

ZHA Shenai, LIU Liyan, HE Hui

(Jiangsu Sunshine Group, Jiangyin, Jiangsu 214426, China)

**Abstract:** It was introduced that the principle of the spinning technology of slubby yarn after the intelligent modification of domestic spinning machines for fine yarn. The design elements, such as slub length, slub distance, multiple, twist and the determination of the base yarn count were investigated and analyzed in details. The parameters of total drafting ratio, transmission ratio, wire ring, spacer block of the worsted slub yarn in the spinning production process were determined by experiments. Meanwhile the attention points in production and the way to improve the quality of worsted slubby yarns were studied. Finally, in the development and design of fancy fabrics with slubby yarn, raw material ratio, color arrangement and fabric weaving were rationally selected according to their unique yarn appearance forms. and it was also improved the strength of slubby yarn by yarn combination. The design of fancy fabric with slubby yarn and process of spinning, weaving, dyeing and finishing in production and key technologies were exemplified.

**Keywords:** worsted spinning; slubby yarn; fancy; all wool

纺织服装业作为时尚产业,一直在求新求异中求发展,即使是相对比较沉稳的精毛纺男装面料,也注入了越来越多的休闲元素和个性化特征,花式纱线的使用给面料带来了全新的风格,由此纱线的设计也成为面料设计的一个重要内容。

近几年来,花式纱线面料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新秀,各种花式纱线应运而生,如竹节纱、段彩纱、结子纱、彩点纱、圈圈纱、波纹

纱等,但这些花式纱线一般较粗,多用于针织和女装面料,材质以化纤为主,也有一些以棉、麻为材质的较高支纱线,多用于衬衫面料等。

对于以羊毛为主要材质的精纺男装面料而言,在开发新产品时,在保持毛织物特有的含蓄沉稳风格的同时,又有所改变,如在传统经典面料中加入一些时尚、个性的元素,花式纱线的使用可以达到这种效果,但花式纱线的形式和色彩应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,得出竹节纱能够满足面料要求,竹节纱沿纱线轴向在粗细、颜色的变化可以增强面料的视觉效果。在花式纱线的设计中,材质选择以羊毛为主,线密度也尽可能接近精纺面料

收稿日期: 2018-04-08

第一作者简介: 查神爱, 工程师, 主要研究方向为毛纺精纺面料的设计与开发, E-mail: 19887846@qq.com。

常用纱线规格,仅在形式上略有变化。因此在原有的细纱机上添加了智能花式纱装置,使其能生产竹节纱和段彩纱等,并应用于精纺男装面料开发。

## 1 竹节纱纺纱

### 1.1 纺纱原理及设备改造

在精纺车间的国产 EJ519 细纱机上添加全智能花式纱装置,该装置采用伺服电动机的高精度定位控制方式,实现由 1 台控制器对 1 台细纱机的控制。控制系统将细纱机的前、中、后罗拉完全独立传动,可实现竹节、段彩等多种花式纱线效果<sup>[1]</sup>,细纱机设备改造后的传动装置示意图如图 1 所示。

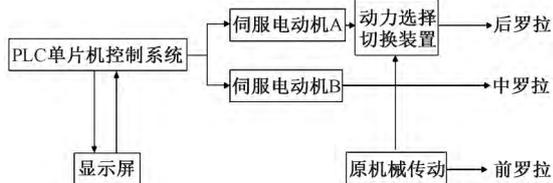


图 1 设备改造后的传动装置示意图

纺制竹节纱时,将中后罗拉和前罗拉脱离,前罗拉由细纱机主机带动,在捻度和主轴速度一定的前提下,前罗拉恒速运转,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<sup>[2]</sup>,竹节纱纺制原理如图 2 所示。

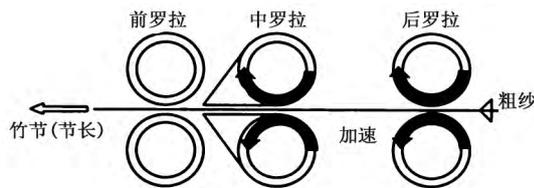


图 2 竹节纱纺制原理

### 1.2 设计及生产

#### 1.2.1 竹节纱设计

竹节纱的形式取决于节长、节距和倍数 3 个要素,纱线设计包括确定该 3 个要素及基纱线密度和

捻度<sup>[3-4]</sup>。

竹节纱的节长是指竹节纱最粗部分的长度,节长长度可以调节,一般设计时大于 20 mm,最短的长度由纤维长度决定。节距是竹节纱最细部分的长度,即基纱部分,节距长度也可以任意调节,一般大于 20 mm,长度越短生产难度越大,节距决定了面料上竹节的排列密度、效果及规律。倍数指竹节的粗度,是节长和节距的单位质量之比,倍数是最重要的要素,会直接影响布面的外观效果,最大粗度为 6 倍,一般选择为基纱的 2~3 倍,粗度越大生产难度越大,反之,粗度越小竹节效果会越来越不明显<sup>[5]</sup>。由于毛精纺使用的原料为长度 70 mm 以上的纤维,试验证明精纺竹节纱的最小节长和节距在 50 mm 以上时效果较好,当把竹节纱的最小节长节距定在 50 mm 以下时,会由于原料纤维长度大于节长节距而产生拖尾现象,导致节长被拉长,节粗被拉细等问题,从而影响竹节纱的成纱质量和外观效果。

纱线的基纱线密度是指节距部分的线密度,为了使精纺面料外观整体协调,在面料开发时,需要先确定基纱线密度,然后根据节长、节距、倍数来推算混合线密度。

竹节纱的捻度设计以基纱线密度为基础,是根据纤维的长度和竹节的粗细度来确定的,竹节纱加捻时由于节长与节距变换处存在一个过渡区,造成该处加捻扭矩发生变化,出现捻度聚积现象,造成基纱部分靠近竹节处的捻度偏大,而竹节处捻度小,造成纤维之间的抱合力低、纱线的强力低,在后续织造过程中就容易断头,因此竹节纱的平均捻度一般应比普通纱的捻度高 10%~15%,但基纱处的捻度不能超过临界捻度<sup>[6]</sup>。

本文开发精纺竹节纱,原料采用 21.5 μm 澳毛 95%,桑蚕丝 5%,高支经典风格织物的原料采用 17.5 μm 澳毛 100%。精纺竹节纱规格参数见表 1。

表 1 精纺竹节纱规格参数

原料		竹节纱线密度 / tex	基纱线密度 / tex	捻度 / (捻 · m <sup>-1</sup> )	粗度倍数范围	平均节长 / mm	节长离散 / %	平均节距 / mm	节距离散 / %
澳毛直径 / μm	比例 / %								
21.5	澳毛 / 桑蚕丝 95 / 5	40.0	33.0	550	2.0~2.50	50	0.2	300	0.5
21.5	澳毛 / 桑蚕丝 95 / 5	27.0	20.0	850	2.0~2.50	70	0.3	150	0.4
21.5	澳毛 / 桑蚕丝 95 / 5	27.0	20.0	850	2.0~3.08	70	0.3	200	0.4
21.5	澳毛 / 桑蚕丝 95 / 5	25.0	28.0	750	2.0~2.50	70	0.3	150	0.4
17.5	澳毛 100	15.5	12.5	900	2.5~3.00	50	0.3	250	0.4

#### 1.2.2 竹节纱生产

在竹节纱的纺制过程中,将纱线设计的规格参数通过智能装置的电脑控制面板输入控制系统<sup>[7]</sup>,

并根据竹节纱基纱线密度计算总牵伸比,以保证竹节纱混合线密度,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。

竹节纱基纱线密度是设计牵伸倍数的一个重要参数,由此确定总牵伸比,一般要小于传动比但要大于20,传动比设定不当在开车过程中会引起断头。传动比的确定须遵循以下原则: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细纱机前罗拉的转速比正常的纱偏低10%~30%,前罗拉速度小于200 r/min,同时伺服电动机的最高速度不超1 800 r/min<sup>[8]</sup>。

在纺纱过程中,每个纱线试纺0.5 h左右,主要观察生产过程中是否存在断头、牵伸不开和成纱质量等问题,并随时调整牵伸比以保证混合线密度。27 tex 精纺竹节纱由于捻度较高,纱线易断头,将捻度降低到700捻/m,纱线断头情况可以改善。为改善纱线质量,提高纱线强力,后期在中罗拉上加装集合器,并且更换新的皮辊、皮圈,以改善绕纤维皮辊现象。

## 2 竹节花呢的生产及关键技术

### 2.1 面料规格设计

根据市场需求和流行趋势,竹节花呢设计时需把握好纱线外观形式、色彩搭配,合理选用原料及设计织物组织等,以充分展现竹节花呢的特色<sup>[9]</sup>。

在竹节花呢的开发中,选择粗度分别为2.0~2.5倍和2.5~3.0倍的2种不同原料、不同线密度的精纺竹节纱,考虑到竹节单纱的强力问题,设计时将1根正常单纱与竹节单纱合股,具体为:40 tex 精纺毛/桑蚕丝竹节纱与15.5 tex 全毛单纱合股为60 tex 股纱;15.5 tex 精纺全毛竹节纱与11 tex 全毛单纱合股为27 tex 股纱;纱线性能测试结果见表2。

表2 纱线性能测试结果

纱线	设计线密度/ tex	实测线密度/ tex	断裂强力/ cN	断裂伸长/ %	断裂强度/ (cN·tex <sup>-1</sup> )	强力离散/ %	伸长离散/ %
1#	60	60.4	430	13	7.12	7.6	32.4
2#	27	27.3	220	12	8.00	9.6	36.5

从表2可以看出,2种纱线断裂强度均大于6 cN/tex,强力离散均小于15%,达到了FZ/T 22001—2010《精梳机织毛纱》一等品指标,满足了机织物正常织造的要求。织物设计规格见表3。

### 2.2 工艺流程

以品号6227为例,竹节花呢的生产工艺流程为:

条染:染色→复洗→拼毛→混条→前针梳→精梳→后针梳。

表3 织物设计规格

品号	原料比例/%	成品线密度/ tex	幅宽/ cm	面密度/ (g·m <sup>-2</sup> )	织物组织
6227	21.5 μm 澳毛/ 19.5 μm 澳毛/桑 蚕丝 57/42/1	33.3+60× 33.3+60	152	210.5	2/2
	17.5 μm 澳毛/ 18.5 μm 澳毛/ 19.5 μm 澳毛 54/27/19	22.7+27× 17.8+25			
8620	17.5 μm 澳毛/ 18.5 μm 澳毛/ 19.5 μm 澳毛 54/27/19	22.7+27× 17.8+25	152	181.0	2/2

纺部:混条→三道针梳→两道粗纱→细纱(竹节纱细纱)→络筒→并线→倍捻。

织部:整经→穿综→扎筘→织造。

生检:坯检→生修。

后整理:烧毛→连煮→洗呢→烘干定形→中检→熟修→刷毛→高速回烧毛→柔软→给湿→蒸呢→成品。

## 2.3 关键技术

### 2.3.1 纺部工艺要点

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%,细纱控制在70%~80%,络筒控制在65%~75%,确保纺制过程的顺利进行和成纱质量<sup>[10]</sup>,并注意细纱机隔距块、中凹糟皮轮及钢丝圈的使用等,具体工艺及生产要点如下:

①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,头针还需注意匀针的调节;需注意针板的号数、张力、隔距的调节,保证生产出条干均匀、梳理匀称的条干。

②粗条。包括头粗、二粗2道,需注意各道的张力、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。

③细纱。根据所纺竹节纱工艺调节工艺参数,并注意细纱机隔距块、中凹糟皮轮及钢丝圈的使用,在生产过程中保持车速不变,严控竹节纱线密度。

④络筒。根据竹节纱的要求,把生产过程中飞毛、牵伸不开等大竹节通过电子清纱器切掉,根据竹节面料品种确定清纱参数。

### 2.3.2 织造工艺要点

织造时为防止纱线强力低、断头率高,上机采用低车速、小开口、小张力,经纱竹节纱尽量安排在前端综框,并且使用大网眼综丝,减少竹节纱开口高度,避免织造开口时在竹节纱细节部分产生应力集中引起的断头现象。在不产生织造移位和筘痕的前提下,尽量使用稀筘,使竹节纱粗节部分能正常通过综丝筘及钢筘,减少粗节部分摩擦产生断头等情况。

### 2.3.3 染整工艺要点

以品号6227为例,在染整过程中,采用常用的

全毛类产品染整工艺,使产品既有柔软、滑糯的手感,又有自然柔和的光泽。竹节花呢由于采用的竹节纱粗细明显,节长部分明显凸出于面料表面,因此改用高速回烧毛工艺替代剪毛工序,防止剪毛剪破竹节部分;另外洗呢时注意温度和时间,防止由于粗竹节部分捻度偏松而产生发毛的现象。蒸呢时蒸呢卷装压力不宜过大,防止呢面被蒸的太板竹节纱被压扁等情况发生。

### 3 结束语

竹节纱等花式纱线的时尚化、多元化、复合型发展使花式纱线无论在材质、色彩还是形式上都有很大空间,也给纺织面料注入了新的活力。只有充分了解花式纱线的成纱原理、结构和特性,才能在面料设计和应用时结合其特性,扬长避短,发挥出花式纱线的最大特色。

#### 参考文献:

[1] 章友鹤,赵连英,周济恒.CCZ 系列花式纱装置在生产

花式竹节纱与段彩纱上的应用[J].现代纺织技术,2015,23(5):50-54.

- [2] 周济恒.环锭纺花式纱线的开发与纺制[M].北京:中国纺织出版社,2017.
- [3] 练军,王晓丽,徐伯俊.基于环锭细纱机改造的竹节纱竹节长度的确定[J].纺织学报,2011,32(10):47-52.
- [4] 徐伯俊,谢春萍.竹节纱的生产工艺及控制装置[J].纺织导报,2004(2):46-48,108.
- [5] 乐峰,羊山宁.细特竹节纱的设计与参数控制[J].上海纺织科技,2010,38(6):31-33.
- [6] 卢雨正,高卫东,谢春萍.环锭纺竹节纱捻度分布及其对强力的影响[J].纺织学报,2006,27(7):16-18,22.
- [7] 陈丽芬,曹秀明,潘如如,等.毛精纺高支竹节纱及其面料的开发[J].毛纺科技,2018,46(8):15-18.
- [8] 韩晨晨,陈丽芬,高卫东,等.毛纺段彩竹节纱的工艺设计及产品开发[J].服装学报,2018(5):377-381.
- [9] 李玲珍,徐伯俊.竹节纱织物的品种与风格[J].纺织导报,2006(2):63-65,94-95.
- [10] 沈娟,徐伯俊,谢春萍,等.紧密纺段彩竹节纱的纺制与性能分析[J].棉纺织技术,2012,40(6):15-18.