

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.11.013

# 一种半精纺竹节段彩纱的研发

刘梅城<sup>1,2</sup>

(1.江苏工程职业技术学院 纺染工程学院,江苏南通 226007; 2.江苏先进纺织工程技术中心,江苏南通 226007)

**摘要:**通过对纱线结构的研究,在细纱机上将段彩纱、竹节纱两种纺纱技术结合在一起,成功开发出半精纺竹节段彩纱。在研发过程中,对各工序的工艺参数进行探讨,经过多次试验,优化了参数配置,解决了生产中影响纱线质量的因素,成功开发出风格独特的半精纺竹节段彩纱。

**关键词:**半精纺; 纱线结构; 竹节纱; 段彩纱; 面料风格

**中图分类号:** TS104.2

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-2044(2018)11-0041-03

## Research and development of the semi-worsted slub segment color yarn

LIU Meicheng<sup>1,2</sup>

(1.College of Textile and Dying Engineering, Jiangsu College of Engineering and Technology, Nantong 226007, China)

(2.Jiangsu Advanced Textile Engineering Technology Center, Nantong 226007, China)

**Abstract:** Through the research of yarn structure, the two spinning technologies of the segment color yarn and slub yarn on spinning frame are combined, and semi worsted slub segment color yarn is successfully developed. In the research and development process of semi worsted slub segment color yarn, the technological parameters of each process are discussed. After many experiments, the parameter configuration is optimized, the factors influencing yarn quality in production are solved, and a semi worsted slub segment color yarn with unique style is developed successfully.

**Key words:** semi-worsted spinning; yarn structure; slub yarn; segment color yarn; fabric style

由于原料适应性广,产品花色丰富,半精纺纱线越来越受到市场的认可。其中花式纱线作为纺纱领域中富有创新性的产品,成为纺织品流行时尚的重要元素。通过半精纺与花式纱线纺纱技术的结合,既可提高纱线原料的多样性,又可改变纱线结构而形成各种花式产品,为纺织品开发提供了广阔的空间,也为纱线的创新设计带来新思路<sup>[1]</sup>。

本次开发的粘胶/精梳棉/锦纶/羊毛混纺半精纺花式纱,采用了多种纺纱方法,研发出一种具有复合结构的新型花式纱线。这种花式纱线面料风格独特,满足了市场对纺织品求新求变的要求,受到客户的好评。

## 1 原料选择

### 1.1 粘胶纤维

粘胶纤维选择唐山三友集团生产的有色粘胶纤维,规格为1.67 dtex×38 mm,优等品。有色粘胶纤维在纺前加入着色剂,纤维永久着色,既避免了纤维染色对环境的污染,也降低了生产成本。

### 1.2 精梳棉

原棉先经过精梳加工后,清除了大量棉结杂质及

短绒,再对散纤维进行染色处理。原棉的选配主要以二级棉为主,具体配棉为:平均等级2.4级,成熟度系数1.65,主体长度29.34 mm,细度1.73 dtex。精梳棉经过煮练、上染、水洗、脱水、烘干、加油处理后,打包存放。

### 1.3 羊毛纤维

羊毛纤维为66支澳毛,为了适应半精纺的纺纱要求,需要对毛条进行切断处理,羊毛的切断长度一般为40~44 mm。对羊毛纤维进行散纤维染色加工之后,进行烘干、加油后投料使用。

### 1.4 锦纶

锦纶主要质量指标为:线密度1.69 dtex,长度37.89 mm,断裂强度3.9 cN/dtex,断裂伸长率54.5%。

## 2 纱线设计

### 2.1 纱线结构特点

在纱线产品开发中,综合采用多种纺纱技术,将多种原料结合,可以开发出具有独特结构与外观的新型纱线,这是半精纺与花式纱线产品开发的主要方向。

本次研制的新型结构纱线,通过融合多种纺纱技术,对多种纤维采用不同方式进行混合,既改变了纱线细度,又改变了纱线中表面纤维的分布形态。半精纺技术实现了多种纤维的混合,在细纱机上一方面采用竹节纱装置产生竹节纱,另一方面采用段彩纱技术间断喂入另一种粗纱形成段彩,开发出一种竹节段彩

收稿日期:2017-12-25

基金项目:江苏先进纺织工程中心科研项目(XJFZ/2016-9);江苏高校品牌专业建设工程项目(PPZY2015A093)

作者简介:刘梅城(1970—),男,安徽霍山人,大学本科,副教授,主要从事纺纱新技术与产品开发研究。

纱<sup>[2]</sup>。

这种竹节段彩纱的特点是在生产竹节纱的过程中同时添加段彩,通过 PLC 与伺服电动机精确控制,使段彩仅添加在竹节纱的竹节处。竹节段彩纱兼具段彩纱、竹节纱两种纱线的特点,两种粗纱在原料与颜色上存在差异,在外观上具有段彩纱的特点,通过对段彩大小、长度的控制,可以获得类似彩点纱的效果。由于段彩处呈现线性分布,纤维比较松散,分布规律可控,因此与传统彩点纱的彩点紧密、彩点分布与大小不可控相比,其在纱线结构、布面风格上完全不同<sup>[2-3]</sup>。

## 2.2 纱线规格

本次研发的半精纺竹节段彩纱针织纱线密度为 33.3 tex (30 Nm),前纺部分采用 A、B 两种粗纱独立生产。两种粗纱的颜色与原料组成分别为:A 组粗纱为竹节纱部分,其原料组成为羊毛纤维 50%、精梳棉 35%、粘胶纤维 15%,纤维的颜色为乳白色;B 组粗纱为段彩部分,其原料组成为锦纶 40%、精梳棉 40%、粘胶纤维 20%,纤维的颜色为灰蓝色。竹节纱部分的工艺设计为:节粗 180%,节距分别为 100、250、130、190 mm,节长分别为 70、50、80、100 mm。段彩部分的工艺设计为:段彩长度分别为 20、30、20、40 mm,段彩粗度 50%。半精纺竹节段彩纱的外观结构见图 1。



图 1 半精纺竹节段彩纱样照

## 3 纺纱工艺流程

A 组、B 组粗纱纺纱工艺流程相同,均为:BC262 型和毛机→FA106A 型开棉机→储毛仓→FB228 型半精纺梳理机→FA311 型并条机(三道)→TJFA458 型粗纱机

A 组粗纱+B 组粗纱: FA506 型细纱机(改造)→Muratec No.21C 型自动络筒机

## 4 主要技术措施

### 4.1 和毛工序

由于羊毛纤维与锦纶在纺纱过程中静电现象比较严重,因此在投料之前需要对两种纤维分别进行预处

理。羊毛纤维预处理方法为:按原料干重 1.1% 的比例配置纺纱油剂,加入常温无离子水中搅拌 0.5 h,形成清澈透明的水溶液;再加入 1.6% 的抗静电剂,搅拌混合均匀;经过染色的羊毛纤维先经一遍开松后,均匀喷洒配制好的溶液,用塑料薄膜盖好放置 20~24 h。经过预处理的羊毛纤维与精梳棉纤维、粘胶纤维,按质量百分比配料,经人工初步混合后,送入和毛机加工处理<sup>[1]</sup>。

将锦纶先进行一遍开松,再按质量分数 1.5% 配置抗静电剂,将配置好的抗静电剂在不断搅拌下加入常温无离子水,搅拌 10~15 min 后形成均匀溶液,然后均匀喷洒在锦纶上放置 24 h,以利于油剂被所有原料充分吸收。加入粘胶、精梳棉进行初步混合,然后送入和毛机加工。

### 4.2 梳棉工序

选择 FB228 型半精纺梳理机,其主要由 CR 喂毛机和梳棉机联合组成,采用 PLC 控制、可视化界面操作,自动化程度高。该机的喂入方式采用光电容积式,消除了称重式喂入机构,斜帘采用变频调速进行控制,保证原料可以均匀、连续喂入,使梳棉生条的条干均匀度与质量不匀率水平得到显著改善,提高了产品质量。

由于原料质量较好,成分组合合理,棉与粘胶纤维的回潮率比较大,有利于解决羊毛纤维与锦纶在纺纱过程中的静电问题,实际生产较顺利。在梳棉工序的工艺配置上,主要以梳理、混和为主,锡林、刺辊采用较低的转速,适当放大隔距以减少纤维损伤,同时采用小工作角的针布,便于纤维转移。加强针布的检查,保证梳棉机工作状态良好。由于羊毛与锦纶含油量多,纺纱通道要定期清洁<sup>[1]</sup>。

梳棉机主要工艺参数为:锡林针布选用型号为 AC3015×01580,刺辊针布选用型号为 AT5615×05611,道夫针布选用型号为 AD4030×01890,锡林转速为 300 r/min,刺辊转速为 620 r/min,道夫转速为 16 r/min,锡林与盖板的 5 点隔距分别为 0.35、0.30、0.30、0.30、0.35 mm。

主要质量指标为:A 组棉条定量 5.1 g/m,质量不匀率为 5.3%;B 组棉条定量为 4.6 g/5 m,质量不匀率为 4.6%。

### 4.3 并条工序

由于各纤维性能差异大,为了提高原料混合的均匀性,并条工序采用三道并合。针对原料的性能特点,

并条工序采取“重加压、慢速度、大隔距”的工艺原则。为了避免出现并条机纺纱通道挂花、棉条挂毛现象,要求操作人员加强纺纱通道的清洁工作。

末并工序的主要工艺参数为:并条速度 240 m/min,罗拉隔距 10 mm×16 mm,后区牵伸倍数 1.15 倍,并合数 8 根,总牵伸倍数 7.89 倍。质量指标:A 组熟条定量为 24.5 g/5 m,质量不匀率为 1.0%;B 组熟条定量为 24.0 g/5 m,质量不匀率为 0.8%。

#### 4.4 粗纱工序

由于细纱工序采用单区牵伸,粗纱工序的捻系数应该较小设计。粗纱机为三罗拉双短皮圈牵伸,粗纱工艺设计原则为“重加压、较小捻系数、慢速度”。粗纱工序的主要工艺参数为:罗拉隔距 26 mm×35 mm,后区牵伸 1.30 倍,锭子转速 900 r/min,钳口隔距 6.5 mm。主要质量指标为:A 组定量 7.65 g/10 m,捻系数 75,质量不匀率 1.5%,条干 CV 值 5.6%;B 组定量 6.5 g/10 m,捻系数为 65,质量不匀率为 1.4%,条干 CV 值 4.7%。

#### 4.5 细纱工序

细纱机采用 JC-SF 型多功能渐变段彩纺纱装置,该装置主要由双伺服电动机传动,控制系统采用 PLC 技术。在细纱机的牵伸传动系统中,前罗拉与中、后罗拉分别由不同的电动机控制,相互独立运行,同时进行异型管、网格圈式的紧密纺改造。细纱机的中、后罗拉分别采用长短两对皮圈与前罗拉分别形成两个牵伸区,喂入中、后罗拉的两根粗纱实际上仅单区牵伸后再并合加捻成纱,没有后区牵伸,因此,为了避免出现粗纱牵伸不开导致“下粗纱”现象,必须降低粗纱捻系数,适当加大细纱机前区隔距<sup>[4]</sup>。

细纱机的主要工艺参数为:细纱机钳口隔距块 3.5 mm,锭速 12 200 r/min,设计捻系数 393,罗拉隔距

22 mm×28 mm,钢领选择 PG2-4254。细纱质量指标为:单纱断裂强度 14.7 cN/tex,单纱强力 CV 11.8%,纱线质量 CV 2.7%,千锭纱断头率 47 根。

#### 4.6 络筒工序

络筒工序选用 Muratec No.21C 型自动络筒机,电子清纱器型号为 Uster quantum2。络筒速度为 1 000 m/min,电清工艺参数设计为:N 400%,S 300%×5.0 cm,L 80%×50 cm,T -50%×60 cm。

### 5 结 语

本次纺纱采用的原料性质差异大、工艺复杂,因此在纺纱生产过程中对各主要工序的工艺参数选择要适应不同的纤维性能。另外,为了保证生产顺利,对半精纺中原料预处理要充分,同时对车间的温湿度进行严格控制,将半成品回潮率控制在合理的区间,以提高生产效率。其次是细纱中、后罗拉的皮圈容易歪斜,导致粗纱走偏,甚至滑出牵伸区,因此需要加强设备检查;最后要提高两种粗纱质量不匀率水平,避免纱号偏差较大。

由于半精纺竹节段彩纱为一种复合结构的新型纱线,生产难度大,工艺调试复杂,经过多次纺纱试验与技术改进,最终成功开发出竹节段彩纱线。半精纺竹节段彩纱风格独特,形成的针织面料别具一格,可为企业创造效益。



#### 参考文献:

- [1] 刘梅城.35.7 tex×2 JC/W/N60/30/10 半精纺竹节线生产实践[J].上海纺织科技,2015,43(4):59-60.
- [2] 刘梅城,张雨蒙.一种竹节包芯彩点纱:2016 2 0186578.5[P].2016-7-27.
- [3] 刘天佑.等线密度段彩纱的成纱机理及纺纱工艺研究[D].上海:东华大学,2014.
- [4] 刘梅城,陈志华,蔡剑波.粘胶/涤纶赛络紧密纺双竹节纱的研发[J].毛纺科技,2017(12):16-18.
- [9] 何建新,张明军,崔世忠,等.纳米纤维包芯纱的制备与表征[J].上海纺织科技,2014(8):54-56.
- [10] 齐琨,何建新,周玉嫚,等.多重共轭静电纺纳米纤维的成纱工艺[J].东华大学学报(自然科学版),2013,39(6):710-715.
- [11] 孙凡,王沧,施陈飞,等.电纺 PANI/PEO 纳米纤维传感器制备与应用[J].传感器与微系统,2015(8):121-123.
- [12] 何崑,周艺颖,刘皓,等.基于碳材料的柔性压力传感器研究进展[J].化工进展,2018(7):2664-2671.

(上接第 40 页)

- [6] 彭孟娜,马建伟.静电纺纳米纤维材料的发展现状与应用[J].产业用纺织品,2018(1):1-5.
- [7] BHARDWAJ N,KUNDU S C.Electrospinning:A fascinating fiber fabrication technique[J].Biotechnology Advances,2010,28(3):325-347.
- [8] AFIFI A M,NAKANO S,YAMANE H,et al.Electrospinning of continuous aligning yarns with a “funnel” target[J].Macromolecular Materials & Engineering,2010,295(7):660-665.