

# 涤棉混纺段彩纱的纺纱实践

岳新霞, 宁晚娥, 黄继伟, 蒋芳, 林海涛

(广西科技大学 生物与化学工程学院, 广西 柳州 545006)

**摘要:**介绍了一种涤棉混纺段彩纱的生产工艺流程,探讨了各工序的工艺配置及技术措施。通过合理设计各工序纺纱工艺参数,成功开发了涤棉混纺段彩纱。通过调整锡林和道夫的转速,解决了段彩纱针织布的“白星”疵点问题。生产中要注意粗纱捻系数对细纱工序纺纱的影响,细纱工序需要加强运转管理和设备动态管理,以减少段彩纱及布面风格的变异。

**关键词:**涤纶; 棉; 混纺; 段彩纱; 纺纱工艺; 工艺参数; 工艺优化

**中图分类号:** TS104.2

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-2044(2019)01-0041-03

## Spinning of cotton-polyester blended segment-color yarns

YUE Xinxia, NING Wan'e, HUANG Jiwei, JIANG Fang, LIN Haitao

(College of Biological and Chemical Engineering, Guangxi University of Science and Technology, Liuzhou 545006, China)

**Abstract:** The production process of segment colored yarn blended with cotton and polyester is introduced. The process flow of spinning yarn is expounded, and the process configuration and technical measures of each process are discussed. The polyester-cotton blended segment-color yarns are developed successfully through the reasonable design of the process of spinning parameters. The “white star” defects on the segment-color yarn knitting cloth are solved by adjusting the speed of the cylinder and the doffer. In production, attention should be paid to the influence of the roving twist coefficient on the spinning in the spinning process, and the spinning process needs to strengthen the operation management and the dynamic management of the equipment to reduce the variation of segment-color yarns and its cloth style.

**Key words:** polyester fiber; cotton; blending; segment-color yarn; yarn spinning technology; processing parameter; processing optimization

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2019.01.012

段彩纱是一种新型花式纱线,具有特殊的外观、手感和结构。用段彩纱织成的织物,色泽柔和、花纹立体、外观新颖<sup>[1-2]</sup>。纺段彩纱时,一根主体粗纱从中罗拉连续喂入细纱机,辅助粗纱从后罗拉间断喂入,经牵伸在前罗拉钳口处加捻成纱<sup>[3]</sup>。段彩纱结合了花式纱和花色纱的风格特征,其布面上呈现出无规律的水流状及长条状的色彩变化<sup>[4]</sup>,个性化和时尚感强,因此被广泛应用于各类织物的生产中,受到广大消费者的喜爱。

本文所介绍的涤棉混纺段彩纱,采用本白纤维纺纱,一种纤维染色,另一种不着色,针织成布后布面有段彩,也可以纱线单染后织造;采用环锭纺纱法,细纱机的牵伸喂入不同于传统环锭纺纱。现将该纱线生产工艺介绍如下。

## 1 纤维原料性能

新疆细绒棉,平均配棉等级 2.8 级,长度 29.6 mm,纤维断裂比强度 2.53 cN/dtex,断裂伸长率 7.6%,含杂

率 1.9%,马克隆值 4.5。涤纶,1.33 dtex×38 mm,断裂强度 6.19 cN/dtex,断裂伸长率 23.1%,卷曲数 10.3 个/25 mm。

## 2 生产工艺流程

### 2.1 棉纤维生产工艺流程

FA006 型抓棉机→FA102 型单轴流开棉机→FA021 型多仓混棉机→FA111 型精开棉机→FA141 型成卷机→FA203 型梳棉机→FA306 型预并条机→FA360 型条并卷联合机→E65 型精梳机→HSR1000 型自调匀整并条机→FA491 型粗纱机

### 2.2 涤纶工艺流程

FA006 型抓棉机→FA106A 型清开棉机→FA021 型多仓混棉机→FA141A 型成卷机→A186F 型梳棉机→FA315 型并条机(二道)→HY491 型粗纱机

### 2.3 混合

涤棉段彩纱在改造的 FA502 型细纱机上混纺而成,棉粗纱从中罗拉连续喂入,涤纶粗纱从后罗拉断续喂入。

## 3 各工序主要工艺配置及优化

### 3.1 开清棉工序

开清棉工序采用“多松,少打,早落,少碎,充分混

收稿日期: 2017-12-14

基金项目: 柳州市应用技术与开发计划项目(2013E010606); 2016 年广西中青年骨干教师基础能力提升项目

作者简介: 岳新霞(1975—),女,陕西周至人,硕士,讲师,主要从事纤维资源开发利用及改性技术研究。

通信作者: 林海涛。E-mail: lhthost@163.com。

合”的工艺原则<sup>[5]</sup>,在提高纤维开松度和除杂的同时,减少对纤维的损伤。开清棉工序工艺参数优化设计为:棉卷定量 348 g/m,棉卷长度 35.83 m,棉卷伸长率 1%,罗拉转速 11.29 r/min,风扇转速 1 169 r/min,综合打手转速 864 r/min。涤纶卷定量 450 g/m,设计长度 30.46 m,伸长率 1%,罗拉转速 11.29 r/min,风扇转速 1 044 r/min,综合打手转速 771.43 r/min。

### 3.2 梳理工序

梳棉工序在分梳纤维的基础上,加强对纤维的转移,以减少棉结和短绒率的增加。需要合理配置梳棉机各梳理单元间的隔距,加强对梳棉机气流的控制,合理配置锡林与刺辊的速比,减少棉结和杂质<sup>[5-6]</sup>,提高生条质量。梳棉工序工艺参数为:梳棉条定量 24.8 g/5 m,给棉板与刺辊隔距 0.35 mm,锡林与刺辊隔距 0.17 mm,锡林与道夫隔距 0.12 mm。锡林转速 344 r/min,刺辊转速 872 r/min,道夫转速 34.9 r/min,盖板速度 112 mm/min,锡林与盖板的 5 点隔距为 0.15、0.12、0.12、0.12、0.12 mm。涤纶杂质少,纤维长且整齐度好,要合理配置梳理隔距及速度,兼顾纤维梳理和顺利转移。涤纶条定量 24 g/5 m,给棉板与刺辊隔距 0.45 mm,锡林与刺辊间隔距 0.17 mm,锡林与道夫间隔距 0.12 mm,锡林与盖板间的 5 点隔距为 0.38、0.33、0.33、0.33、0.35 mm,锡林转速 330 r/min,刺辊转速 650 r/min,道夫转速 25 r/min。

### 3.3 并条工序

并条工序的任务是改善生条的质量不匀和条干不匀,提高纤维的伸直度和平行度,以利于后序牵伸过程中对纤维运动的控制。纺棉并条机配置了自调匀整装置,确保输出棉条的质量偏差和条干不匀率控制在较好的水平。并条工序中棉条优化工艺参数为:预并 7 根喂入,后区牵伸倍数 1.75,总牵伸倍数 7.95,罗拉中心距 42 mm×45 mm,棉条定量 21.80 g/5 m;二并采用 6 根喂入,熟条定量 17.5 g/5 m,总牵伸倍数 7.03,后区牵伸倍数 1.25,罗拉中心距 40 mm×45 mm;头并后区牵伸倍数较大,末并采用较小的牵伸倍数,可改善条子的条干均匀度。涤纶头并采用 7 根喂入,半熟条定量 21.40 g/5 m,后区牵伸倍数 1.93,总牵伸倍数 7.90,罗拉中心距 48 mm×53 mm;二并采用 8 根喂入,熟条定量 15.8 g/5 m,总牵伸倍数 7.90,后区牵伸倍数 1.36,罗拉中心距 48 mm×53 mm。

### 3.4 粗纱工序

段彩纱纺纱细纱工序是两根粗纱喂入细纱机,喂入粗纱总定量较大,为了细纱工序能正常纺纱,粗纱定量和捻系数要合理配置。粗纱捻系数会影响细纱是否能够顺利牵伸,粗纱捻系数太大,细纱牵伸中可能出硬头,如果捻系数小,又可能产生意外牵伸或断粗纱现象,恶化细纱条干。因此结合后道细纱机的设备状态,粗纱应选择适宜的捻系数和定量,并控制粗纱条的条干水平。涤纶粗纱主要工艺参数为:定量 6.0 g/10 m,牵伸倍数 5.3,后牵伸倍数 1.15,捻系数 45,罗拉中心距 60 mm×70 mm。棉粗纱主要工艺参数为:定量 4 g/10 m,牵伸倍数 8.94,后区牵伸倍数 1.12,捻系数 115,罗拉中心距 51 mm×60 mm。

### 3.5 细纱工序

细纱机采用中后罗拉分别传动的方式,后罗拉由一台伺服电动机单独传动,后罗拉与前中罗拉的传动比根据设计段彩竹节时的比例配置。加装了 CCZ 装置的细纱机能纺出粗细不等、长短不一、节长变化的段彩纱线<sup>[7]</sup>。棉粗纱通过中罗拉连续喂入,涤纶粗纱通过后罗拉间断喂入,这样涤纶在成纱纵向上断续分布,节长和粗度的变化形成变化丰富的布面风格。细纱捻系数、彩长、彩距、粗度等需根据布面风格进行设计<sup>[8]</sup>。为了降低成纱条干,减少毛羽和细纱断头,细纱牵伸中配置加长型上销,加大前胶辊的前冲量<sup>[9]</sup>。段彩纱细纱工序中两根粗纱喂入,粗纱定量偏重掌握,如果牵伸分配不合理,握持力与牵伸力不匹配,就会造成出硬头或细纱条干不良,因此要保证细纱机运转状态良好,减少机台间和锭间差异。要注意基纱和辅纱平行喂入,钢丝圈保持一致,细纱捻度要稳定,否则会造成布面风格变异<sup>[3]</sup>。另外,细纱车间值车工要加强巡回,及时发现和处理断粗纱,以免造成断彩异常,影响布面风格。细纱工序主要工艺参数设计为:细纱定量 1.37 g/100 m,捻系数 428,总牵伸倍数 35.67,基纱牵伸倍数 39.7,罗拉中心距 44 mm×55 mm,前罗拉转速 145 r/min,上销隔距块 2.5 mm,罗拉加压 140 N×100 N×120 N。

### 3.6 梳棉工艺优化

测试所纺涤纶段彩纱的质量指标,并单染涤纶后针织成布,发现布面上有较多的“白星”疵点。经过分析发现,造成这种疵点的原因主要在梳棉工序。因此,对梳棉工艺参数进行了优化调整,通过改变分梳元件的转速,来改变对纤维的梳理和转移,减少棉结的产

生。将刺辊转速调整为 942 r/min, 锡林转速调整为 429 r/min, 相应调整道夫的转速, 所纺梳棉条的质量指标见表 1。

表 1 道夫转速不同时棉条质量指标

项目	道夫转速/(r·min <sup>-1</sup> )			
	60	50	40	30
棉结/(个·g <sup>-1</sup> )	54	46	55	70
杂质/(个·g <sup>-1</sup> )	16	20	22	20
短绒率/%	6.3	6.6	6.5	7.0
条干 CV/%	4.17	3.98	4.22	4.27

提高锡林转速, 相应增加刺辊转速, 对纤维的分梳能力加强, 有利于提高纤维的分离度和除杂效率。合理配置锡林、刺辊和道夫的转速, 可使纤维顺利转移, 减少棉结的产生<sup>[6]</sup>。锡林速度保持不变时, 改变道夫的转速会改变锡林与道夫之间的梳理作用, 影响返回负荷的量; 道夫转速低, 返回负荷多, 可能会对纤维梳理过度, 造成纤维损伤, 并使棉结增多; 道夫速度快, 返回负荷少, 纤维的梳理和混合作用不充分, 也会造成棉结增多。根据生条质量测试结果, 结合纺纱运转状态, 最终确定工艺参数为: 锡林到盖板 5 点隔距 0.15、0.12、0.12、0.12、0.15 mm, 锡林转速 429 r/min, 盖板速度 200 mm/min, 刺辊转速 942 r/min, 道夫转速 50 r/min。采用新工艺后, 布面白星疵点大大减少。采用优化工艺纺纱后, 成纱的质量指标见表 2。

表 2 梳棉工艺改进前后细纱质量对比

项目	改进前	改进后
条干 CV/%	16.94	15.76
细节/(个·km <sup>-1</sup> )	34	5
粗节/(个·km <sup>-1</sup> )	238	165
棉结/(个·km <sup>-1</sup> )	524	265
强力/cN	262	287

## 4 结 语

段彩纱是一种批量小、色彩变化丰富的花式纱线,

纺好段彩纱的关键在于合理设计主体纱和辅纱的纺纱工艺, 做好设备动态管理及运转管理。在纺涤棉段彩纱时, 梳理工序要合理配置分梳元件间的隔距和速度, 减少棉结和短绒, 以免出现染色“白星”疵点。粗纱工序合理设置定量和捻系数, 以使细纱正常纺纱, 降低条干不匀。细纱加强运转管理, 值车工要加强巡回, 避免断粗纱而造成段彩异常和成纱条干恶化。细纱设备加强动态管理, 保证各锭间纺纱的一致性, 减少锭间差异, 以免造成段彩纱及其布面风格发生变异。段彩纱中彩长、彩距的偏差会影响布面效果, 需要根据客户要求调整和优化纺纱工艺。如果是两种本白纤维纺纱后, 单染一种纤维而显现段彩效果, 纺纱前最关键的是明确客户的布面外观要求, 先少量试纺、试织、染色后和客户确认, 如果客户满意布面效果方可正式投入生产, 以免造成生产浪费。



### 参考文献:

- [1] 史晶晶, 杨恩龙, 陈伟雄, 等. 段彩纱纺纱技术浅析[J]. 棉纺织技术, 2013, 41(4): 270-271.
- [2] 詹霞, 张毅. 段彩纱纺纱风格的探讨[J]. 纺织导报, 2016(2): 43-45.
- [3] 张洪, 徐伯俊, 刘新金, 等. 牦牛绒/长绒棉赛络纺段彩纱的工艺探讨与试纺[J]. 上海纺织科技, 2015, 43(5): 29-32.
- [4] 程四新, 阮浩芬. 棉和粘纤混纺段彩纱的生产实践[J]. 现代纺织技术, 2014(2): 29-31.
- [5] 王新士, 李照华, 张秀敏. 调整开清棉工艺提高棉卷质量水平[J]. 棉纺织技术, 2001, 29(8): 484-488.
- [6] 翟展利, 张拴爱, 李宝贵. 锡林刺辊速比对生条棉结的影响[J]. 棉纺织技术, 2010, 38(12): 47-48.
- [7] 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(5): 50-54.
- [8] 王学元. 段彩纱质量控制技术的探讨[J]. 纺织器材, 2015, 42(5): 33-37.
- [9] 刘红群, 李国锋, 黄机质. 改善纯棉普梳段彩纱条干水平的工艺实践[J]. 棉纺织技术, 2015, 43(2): 7-11.

(上接第 40 页)

- [2] 展义臻, 朱平, 张建波, 等. 海藻纤维在医疗和防护纺织品中的应用[J]. 染整技术, 2006(5): 1-8.
- [3] 赵冀. 新型医用纺织材料海藻纤维[J]. 人造纤维, 2011(3): 23-25.
- [4] 刘海英, 张玉海. 甲壳素纤维在纺织领域的研究进展[J]. 轻纺工业与技术, 2015(1): 81-82.
- [5] 王亚妮, 刘艳君. 甲壳素纤维性能测试与研究[J]. 现代纺织技术, 2008(1): 1-16.
- [6] 王素娟. 聚乳酸纤维性能及纺纱工艺的研究[D]. 天津: 天津工业大学, 2006.
- [7] 李全明, 邱发贵, 张梅, 等. 聚乳酸纤维的开和应用[J]. 现代纺织技术, 2008(1): 52-55.
- [8] 蔡永东. R5.91 tex 赛络紧密纺机织纱的生产[J]. 纺织导报, 2015(3): 52-53.
- [9] 王晓丽. 紧密赛络纺纱机理与成纱结构的研究[D]. 无锡: 江南大学, 2008.