

基于错位纺纱技术的云纹花色纱开发

高娜¹, 李强^{1,2}, 徐伯俊¹, 刘新金¹, 王广斌³

[1.江南大学生态纺织教育部重点实验室, 江苏 无锡 214122; 2.东丽纤维研究所(中国)有限公司, 江苏 南通 226000]

(3.新疆天山毛纺织股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830054)

摘要:为改善色纺花式纱结构,引入错位纺纱技术,在DTM129型空心罗拉紧密纺细纱机上采用右错位纺纱技术纺制18.22 tex(32°)云纹纱,并对其纵向结构、横截面纤维分布及织物风格进行了研究。结果表明:右错位云纹纱结构较为松散,短毛羽较多,纵向呈半包缠结构,表现出一定的螺旋规律,具体结构为有色纱包缠本色纱。横截面饰纱纤维分布在主体纱最外侧,饰纱纤维根数较少。云纹纱针织物呈云斑状,有彩霞效果,机织物呈仿麻风格。

关键词:纺纱; 花式纺纱; 花色纱; 错位纺; 纵向结构; 纤维分布; 织物风格

中图分类号: TS106.414

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)04-0037-03

Development of cloud yarn based on dislocation technology

GAO Na¹, LI Qiang^{1,2}, XU Bojun¹, LIU Xinjin¹, WANG Guangbin³

(1.Key Laboratory of Eco-Textiles, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

[2.Dongli Fiber Research Institute (China) Co., Ltd., Nantong 226000, China]

(3.Xinjiang Tianshan Wool Textile Co., Ltd., Urumqi 830054, China)

Abstract: In order to improve the structure of color spinning fancy yarn, the dislocation spinning technology is introduced. Cloud yarn of 18.22 tex (32°) is spun on DTM129 ring spinning frame modified by hollow roller compact spinning with right dislocation spinning. The vertical structure, cross-section fiber distribution and fabric style are studied. The results show that the cloud yarn with right dislocation features relatively looser structure, more short hairiness, a demi-wrapped structure with a certain spiral pattern in longitudinal direction and colored yarn wrapped around the original yarn. In the cross-section, the decorative fibers are distributed on the outermost side of the main yarn, and the number of decorative fibers is smaller. Knitted fabric of cloud yarn is a porphyritic texture with a radiant glow effect, while its woven fabric features a linen-like effect.

Key words: yarn spinning; fancy spinning; fancy yarn; dislocation spinning; vertical structure; fiber distribution; fabric style

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.04.011

在面料个性化、时尚化及多样化的今天,传统均一结构色纺纱已无法满足消费者需求,差别化结构色纺纱因此兴起^[1]。差别化结构色纺纱又称为色纺花式纱,是指利用加工过程控制纱线色彩、结构,使其呈现随机或规律性差异化或显著变化,如粗纱“赛络”色纱、AB双色纱、AB竹节纱、段彩纱、彩点纱等^[2-3]。

为有效改善色纺花式纱结构,本文引入错位纺纱技术^[4],开发有断断续续的彩色纤维包缠附着云纹纱,并对纱线纵向结构、横截面纤维分布及织物风格进行研究,为该领域的研究及生产提供一定的技术参考。

1 纺纱技术原理

收稿日期: 2017-09-28

基金项目: 中国博士后科学基金(2015M581722);江苏省博士后科研资助计划项目(1501146B);江苏省自然科学基金(BK20170169);江苏省产学研项目(BY2016022-27);纺织服装产业河南省协同创新项目(hn-fx14002);广东省产学研项目(2013B090600038);江苏省先进纺织工程技术中心基金(XJFZ/2016/4);中央高校基本科研业务费专项资金资助(JUSRP51731B);宿迁市工业支撑(H201612、H201607)

作者简介: 高娜(1992—),女,在读硕士研究生,主要从事纺纱新技术研究。

通信作者: 徐伯俊。E-mail:wxbj@sina.com。

错位纺纱技术是指纱线从前罗拉输出后,不在其对应的锭子上纺纱,而是在其相邻的锭子上进行加捻卷绕^[5]。错位纺纱技术解析图(左错位)见图1。该技术由于牵伸单元与加捻卷绕单元错位,使得纺纱三角区形态发生变化,纺纱三角形产生偏移,从而改变须条内纤维的张力分布和转移运动,进而改变成纱结构。

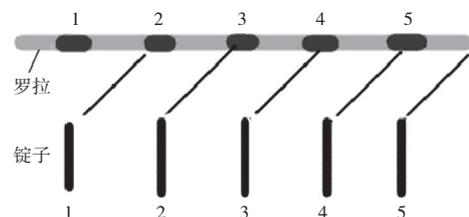


图1 错位纺纱技术解析图(左错位)

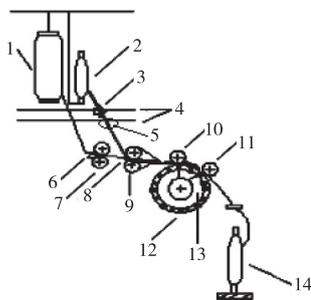
利用错位纺纱技术,在综合赛络纺和赛络菲尔纺纺纱方法的基础上,开创出一种新方法,即以无色或浅色粗纱为基纱,以颜色明显区别于基纱的有色细纱为饰纱,基于赛络纺的形式将基纱与饰纱喂入细纱机,其中,基纱由细纱机后罗拉喂入,饰纱由细纱机中罗拉喂入,可以纺制有断断续续的饰纱纤维包缠附着、色彩斑斓的云纹纱。

2 纺纱试验

2.1 试验设计

前期分别进行左错位与右错位技术试验,并对成纱强力、毛羽、条干等指标进行测试。对于Z捻纱,右错位纺纱技术的成纱质量和外观较优,故本文对云纹纱采用右错位纺纱技术。

为尽可能使饰纱纤维更好地附着在基纱主体上,试纺在窄槽式空心罗拉紧密纺DTM129型细纱机上进行,并对细纱机零部件进行了简单改造。纺纱原理示意图见图2,云纹纱由经由粗纱导纱杆4的无色或浅色粗纱1(基纱)与经由张力控制装置3、饰纱导纱器5的有色细纱2(饰纱)在适当的工艺下共同纺得。其中,在细纱机中罗拉处安装异形喇叭口8,基纱由细纱机后罗拉7喂入,饰纱由细纱机中罗拉9喂入,基纱与饰纱分别从异形喇叭口的右孔和左孔喂入细纱机中罗拉,经由前区进入由前牵伸胶辊10、阻捻胶辊11以及内部固装有吸风插件13的空心罗拉12组成的集聚区。在气流负压的作用下,纤维由边缘向中心转移,实现基纱须条与断续饰纱纤维的集聚,之后在阻捻胶辊11与空心罗拉12的握持下输出到右边相邻锭子上,经加捻卷绕形成云纹纱。



1-基纱(无色或浅色粗纱);2-饰纱(有色细纱);3-张力控制装置;4-粗纱导纱杆;5-饰纱导纱器;6-牛角喇叭口;7-后罗拉;8-异形喇叭口;9-中罗拉;10-前牵伸胶辊;11-阻捻胶辊;12-空心罗拉;13-吸风插件;14-云纹纱

图2 云纹纱纺纱原理图

2.2 试样准备

试验以棉为原料。基纱采用本色精梳棉粗纱,定量为5.0 g/10 m,捻系数为100;饰纱采用玫红色普梳棉细纱,在普通三罗拉环锭纺纱机上纺制,线密度为14.6 tex,捻系数为260。基纱由细纱机后罗拉喂入,饰纱同时由细纱机中罗拉喂入,在DTM129型空心罗拉紧密纺细纱机上纺制18.22 tex(32°)云纹纱。其纺纱工艺参数为:实际牵伸倍数27.47倍,机械牵伸倍数30.53倍,细纱机后区、前区的牵伸倍数分别为1.15、

26.54倍,锭速13 000 r/min,钳口隔距3.5 mm,双孔喇叭口2.6 mm,钢丝圈型号U1ULUdr 4/0。

2.3 仪器与设备

Hitachi VP-SEM SU1510型扫描电子显微镜(日本株式会社日立制作所),MDA1300型手持式数码视频显微镜(中国南京米厘特仪器仪表有限公司),VHX-5000型超景深三维数码显微镜[基恩士(中国)有限公司],Y172型哈氏纤维切片器(常州第二纺织仪器厂有限公司),MOTTC B1型显微镜[麦克奥迪实业集团(中国)有限公司],一马牌双系统3-5-7G型电脑横机(中国常熟国盛针织机械厂)。

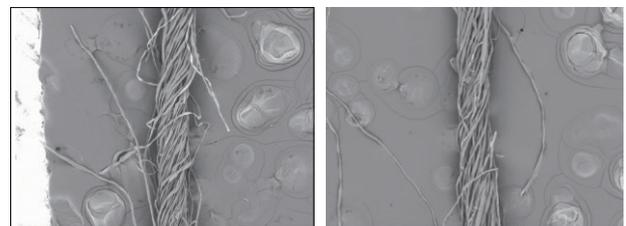
3 结果分析

3.1 纱线纵向结构

首先采用扫描电镜观察云纹纱与同线密度的普通环锭纱,对比分析其纵向结构差异,然后分别用视频显微镜和三维立体显微镜观察云纹纱不同色段的纵向结构。

3.1.1 扫描电镜观测结果

采用Hitachi VP-SEM SU1510型扫描电子显微镜的观测结果见图3。



(a) 错位纺云纹花色纱 (b) 普通环锭纱

图3 SEM下云纹纱与环锭纱纵向结构

由图3可知,错位纺纱技术纺制的云纹纱结构较为松散,毛羽裸露,尤其是短毛羽较多,表现为圈毛羽和浮游毛羽等形式,纤维捻回角较大,伸直度不高;而普通环锭纱结构较为紧密,纤维伸直度较好,毛羽较少。

3.1.2 视频显微镜观测结果

通过观察,发现云纹纱在一个整纱周期内依次呈现饰纱纤维从无到有的渐变段、饰纱纤维较多的有色段、饰纱纤维从有到无的渐变段、全是基纱纤维的本色段。采用MDA1300型手持式数码视频显微镜分段观测,结果见图4。可见,云纹纱在纵向上呈半包缠结构,表现出一定的螺旋规律,具体表现为有色纱包缠本色纱。有色纱的纤维比例较少,且包缠的饰纱纤维大部分呈散纤维状包缠在主体纱表面,极少部分呈簇状包缠在主体纱表面。主体纱的纤维较为紧密,而饰纱的包缠较为松散。图4(a)~(d)中饰纱纤维依次减

少,直至成为完全由本色基纱纤维形成的主体纱段。图4(a)、(c)均为渐变段,图4(a)中饰纱纤维逐渐增多,图4(c)则相反。由以上两图可以看出,在饰纱纤维出现和即将消失的部分,即色纤维起始与终止段毛羽较多,纤维取向度较差;图4(b)中有色段结构较稳定,饰纱纤维能够较好地包缠附着在基纱主体上,有色纱纤维与白色基纱纤维以一定间隔交替排列,表现为淡淡的粉色;图4(d)中无有色纤维,由本色棉纤维构成,表现为本色段。

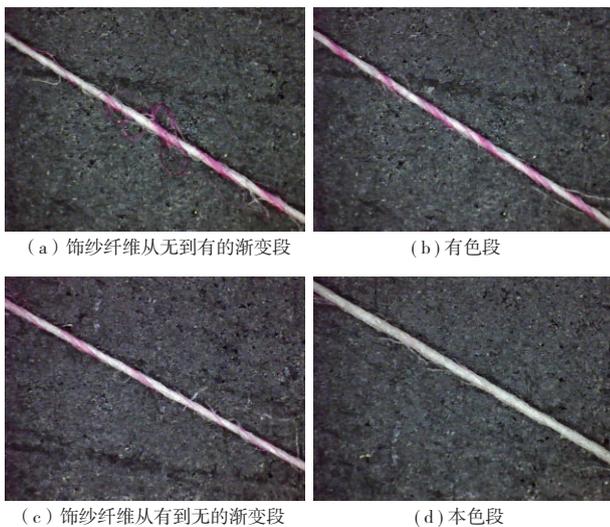


图4 视频显微镜下云纹纱各段纵向结构图

3.1.3 三维立体显微镜观测结果

采用VHX-5000型超景深三维数码显微镜观测云纹纱各段结构,见图5。两个渐变段纱线结构一致,故只展示饰纱纤维从有到无渐变段的超景深结构图。

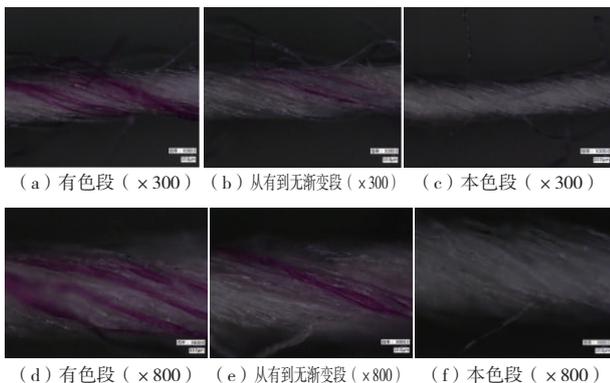


图5 超景深显微镜下云纹纱各段纵向结构图

从图5可知,有色段至本色段部分,饰纱纤维逐渐减少直至消失。此外,从图中还可以看出,饰纱纤维捻回角要比主体基纱纤维捻回角大,说明外层饰纱纤维伸直度较差,附着牢度较小。有饰纱纤维包缠的有色段与渐变段直径较本色段稍大,这也正是云纹纱条干

不匀较大的直接原因。

3.2 横截面纤维分布

采用Y172型纤维切片器对试样连续切片,并用MOTTC B1型显微镜观察两种纤维各段分布情况,见图6。

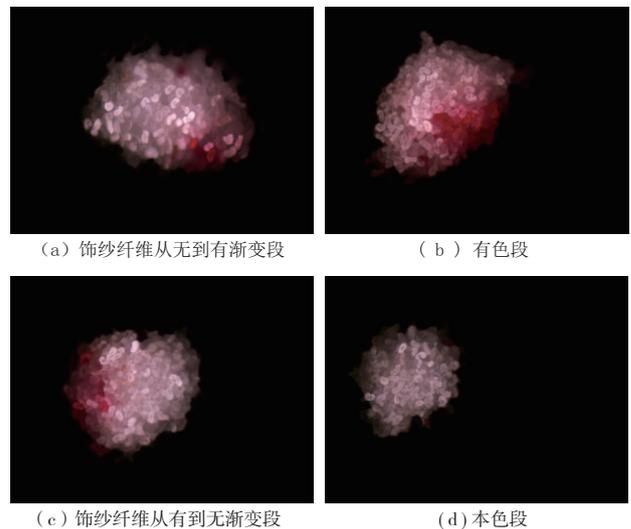


图6 云纹纱横截面纤维分布图

由图6可以看出,饰纱纤维存在的渐变段与有色段截面呈椭圆形,本色段接近于圆形。有色段饰纱纤维分布在成纱最外侧,纤维根数较多,且分布较为集中,渐变段饰纱纤维则分散分布在成纱最外侧,纤维根数较少,这与宏观云纹纱有色纱包缠本色纱的成纱结构是相对应的。

3.3 织物风格分析

使用电脑横机和梭织机将云纹纱分别织成针织物和平纹机织物。云纹纱针织物呈现一种云纹彩霞的效果,就像朵朵斑状云彩漂浮在天空,可用于制做男女式开衫或套头卫衣等;机织物风格与针织物不同,呈现出仿麻的效果,图案像植物的纹理。由此得出,云纹纱织物的表面肌理,即织物所呈现的图案与织物组织结构设计有很大的关系,色纱的排列组合决定了织物表现的图案和视觉美感,错位纺纱技术生产出的云纹纱也因其针织物中呈现的云纹效果而得名。此外,云纹纱织物的设计还要注意色彩的搭配,饰纱的色彩是影响云纹纱织物图案效果的关键因素。色彩作为第一视觉语言,不同的搭配传达出的视觉美感不同,应该合理选择色彩搭配,利用色彩明度、色相对比以及色调冷暖、轻重等错觉来实现空间、运动、闪烁感等视觉效果,以色差明显或互补色为宜。

☞(下转第49页)

员对检验单进行审核,可视检验单的内容决定将检验单退回对应的检验员处或审核通过归档入库。

系统还提供详尽的过滤、查询、排序等功能供操作人员整理检验单,分析检验数据。

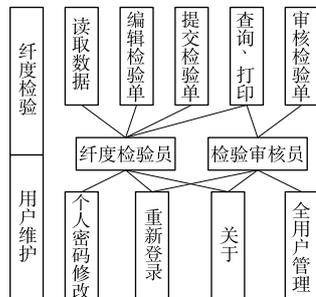


图5 纤度信息管理系统功能框架

5 操作流程及运行效果

操作人员将丝锭放在电子秤上,抽出待检测的生丝,经滑轮穿过断丝检测传感器,固定在绕卷机构上。

纤度机默认的工作参数为,每一组丝锭测量4绞,每绞100圈。特殊情况时操作人员可手动设置每绞的圈数和测量的绞数。

参数设置完毕后,纤度机将自动运行,在完成预定任务后或本组出现断丝时停止。断丝时操作人员可选择通过接续生丝来补测或者将断丝废弃,重新单独测量。

断丝时,纤度机继续运行,同组的其他丝锭完成4绞的测量后,操作人员取下测量完毕的丝锭,对断丝的丝锭进行单独补测。

测量完成后,单片机将从电子秤读取采集到的数

据发送到显示屏中,同时等待操作人员更换丝锭,准备下一轮测量。一批200个纤度丝数据全部测量完成后,操作人员通过操作上位机读取对应纤度机的检验数据并生成检验单。

在某检验所进行现场测试时,采用此装置完成一个试样的生丝纤度检测,只需要一个操作人员大致40 min的工作时间,而使用传统方法测量则至少需要90 min。现场工作时,可由一个操作人员操作多台设备,以得到最大的工作效率。

6 结语

本文设计了一种生丝纤度检验装置,提出并实现了将纤度丝的取样和称重无缝衔接的方案,详细介绍了其测量原理、硬件和软件设计及操作步骤。该装置克服了传统检验流程中工序繁杂,检验效率低,自动化程度不足的问题,具有良好的市场前景和应用价值。



参考文献:

- [1] 刘欣,陈庆官.基于NI-eRIO的生丝实时电子检测系统的开发[J].纺织学报,2010,31(12):112-115.
- [2] 陈庆官,冯国平.用SD-1型细度仪测量缫制中的生丝纤度[J].苏州丝绸工学院院报,1995,15(2):87-92.
- [3] 范蓉蓉,陈庆官,刘欣.实时无线生丝纤度测量初探[J].现代丝绸科学与技术,2010(2):4-5,9.
- [4] 祁宁.生丝匀度、清洁、洁净电子检测系统总体设计的探讨[D].苏州:苏州大学,2009.
- [5] 张占立,康春花,郭士军,等.基于单片机的步进电机控制系统[J].电机与控制应用,2011,38(3):28-31,50.

(上接第39页)

4 结语

(1)与普通环锭纱相比,采用右错位纺纱技术生产的云纹纱结构较为松散,毛羽裸露,尤其是短毛羽较多,伸直度不高。纵向上呈半包缠结构,表现出一定的螺旋规律,依次呈现饰纱纤维从无到有的渐变段、饰纱纤维较多的有色段、饰纱纤维从有到无的渐变段、全为基纱纤维的本色段。具体表现为有色纱包缠本色纱,有色纱的纤维比例较少,且包缠的饰纱纤维大部分呈散纤维状包缠在主体纱表面。饰纱纤维捻回角要比主体基纱纤维捻回角大,通常相同线密度的云纹纱捻度比同规格的环锭纱捻度要大。有饰纱纤维的部分纱线直径稍大,因此云纹纱条干不匀率较高。

(2)右错位纺纱技术生产的云纹纱饰纱纤维分布在主体纱表面,有色段饰纱纤维集中分布在成纱最外

侧,渐变段饰纱纤维则分散分布在成纱最外侧,饰纱纤维根数较少。

(3)云纹纱针织物呈云斑状,有彩霞的效果,机织物呈仿麻风格。



参考文献:

- [1] 金亚琪,邹专勇,许梦露,等.色纺纱产品开发现状及技术发展需求[J].棉纺织技术,2012,40(12):65-68.
- [2] 吴爱儿,程四新,王利清.采用环锭纺纱新技术开发新颖色纺纱[J].现代纺织技术,2014,22(2):22-24.
- [3] 阎磊,宋如勤,郝爱萍.新型纺纱方法与环锭纺纱新技术[J].棉纺织技术,2014,42(1):20-26.
- [4] 李向红,陈振宏,刘盼盼,等.错位纺纱对成纱性能的影响[J].上海纺织科技,2011,39(4):27-28.
- [5] 吴婷婷,苏旭中,谢春萍,等.位移纺纱三角区研究[J].棉纺织技术,2012,40(5):15-18.