

双色段彩纱强度及其织物图案研究

李梦真, 杨恩龙, 张叶丽, 费振涛, 王 莉, 钟 菁, 陈斯启

(嘉兴学院 材料与纺织工程学院, 浙江 嘉兴 314001)

摘 要: 段彩纱色彩丰富, 面料立体感强, 但纱线强度较低, 花纹图案重现率低, 因此难以大批量生产。探究了双色段彩纱单位长度上的色段数对纱线强度的影响, 当 50 cm 纱线内色段数少于 5 个时, 纱线的强度稳定性较好。通过纹织 CAD 模拟不同投纬方式下段彩纱的织物图案, 并与实际织造的段彩纱织物图案进行比较, 结果显示两者具有较好的一致性。分析了段彩纱循环长度、各彩段长度比例、投纬方式以及织物幅宽对织物图案的影响。

关键词: 花式纱线; 段彩纱; 强度; 织物图案; 投纬方式; 纹织 CAD

中图分类号: TS182.7

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2019)02-0011-04

Tenacity and fabric pattern of two-color segment yarn

LI Mengzhen, YANG Enlong, ZHANG Yeli, FEI Zhentao, WANG Li, ZHONG Jing, CHEN Siqu

(College of Material and Textiles Engineering, Jiaxing University, Jiaxing 314001, China)

Abstract: The segment color yarn features rich in color, and strong three-dimensional effect of its fabric, but it has low production and is difficult to mass-produce rate due to its low tenacity of the yarn and low pattern reproducibility. The effect of the number of color segments per unit length on the yarn tenacity of a two-color segment yarn is explored. When the number of color segments in a 50 cm is less than 5, the yarn has good stability of tenacity. The fabric patterns of different weft insertion patterns are simulated by weaving CAD, and compared with the actual color yarn fabric pattern. The results show the two have good consistency. The influence of the color yarn cycle length, the ratio of the color segment lengths, the weft insertion method, and the fabric width on the pattern is analyzed.

Key words: fancy yarn; segment yarn; tenacity; fabric pattern; weft insertion section; weaving CAD

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2019.02.003

段彩纱作为色纺纱^[1-2]的一种, 不仅具有丰富的色彩、新颖的配色以及较强的立体感^[3], 且织成的织物色泽柔和丰满, 层次感强。但是花式纱线织物工艺复杂、生产成本低, 并且形成花纹、图案的重现率低^[4]。市场上的段彩纱织物图案往往只是单一的不规则的岛状有色点分布, 或者是单一的色段条状杂乱分布, 尚未有利用段彩纱织造出具有明确花纹、图案规律的段彩纱织物。投纬方式的不同对段彩纱织物图案的形成也有影响。在细纱工序中, 通过纺纱工艺的改进来实现段彩效果, 主要采用三罗拉法和四罗拉法。采用三罗拉机构生产段彩纱, 成纱为竹节状。因三、四罗拉的速度均可调, 四罗拉相对于三罗拉, 成纱条干均匀度好, 但其三、四罗拉对粗纱的握持点相对第二皮圈罗拉的间距不一样, 尤其是第二皮圈罗拉与第四罗拉之间的隔距较大。同时, 三、四罗拉对粗纱的握持点不在喂入粗纱长度的同一点, 不能同步又同点位调速控制, 所以对成纱条干均匀度造成不利影响。新型的三轴四罗拉^[5]牵伸法实现了纱线横截面和长度方向均有不同色彩组合, 而且很好地保持了条干均匀度, 色段

与色段之间的分布也非常明显。该牵伸机构的特点是主、辅纱后牵伸区间距相同。双后罗拉安装于同一轴, 与胶辊构成的钳口位于同一轴线, 罗拉可对纤维条实现同步、同位变速控制, 使得两组粗纱条在喂入速度分段变化的工艺要求下, 保持任何时间段两组粗纱条喂入量之和不变地被喂入后牵伸区。经集条器集束后, 以不同的牵伸比喂入中罗拉, 在细纱机的前牵伸区汇合, 再经前罗拉牵伸输出, 加捻成等线密度段彩纱。该新型段彩纱纺纱机^[6]能够纺制出条干均匀^[7]、色段分布清晰的段彩纱, 并且能够精确地控制色段的循环。但所纺段彩纱的过渡段强力不够^[8], 导致出现弱环, 且段彩纱的图案形成机制^[9]还停留在经验的阶段, 织物的设计具有一定的局限性。

本文从段彩纱的强度入手, 探究段彩纱单位长度内的色段数对纱线强度的影响。通过纹织 CAD 来模拟不同投纬方式下段彩纱织物的图案, 并应用双色多段段彩纱织造机织物。通过比较两种图案, 探索双色多段段彩纱循环长度、各彩段长度比例、投纬方式以及织物幅宽对织物图案的影响。

1 试验

1.1 设备及原料

试验设备为 YG021D 型电子单纱强力机。待测试

收稿日期: 2018-09-10

基金项目: 国家级大学生创新创业训练计划项目(201810354001)

作者简介: 李梦真(1997—), 女, 在读本科, 主要从事新型纱线及织物的研究。

样为单位长度色段数量不同的 20 tex 段彩纱,为同一时间、同一地点、同一设备纺制,且粗细相同。

1.2 试验方法

1.2.1 对纱线的色段、循环长度进行测量

首先使纱线在 10 cN 张力下伸直,然后以过渡段中首次出现另一种颜色的点为起点,以出现上一种颜色的点为终点,测量长度数据。测试 5 次,结果取平均值,即纱线的色段长度。段彩纱最小循环的长度同理按照上述方法求均值得到。

1.2.2 织前准备

在 SGA598 型半自动小样机上完成整经、穿经、穿箱、张力调整等步骤,并用普通纱线织制一小段织物,测量其幅宽和织缩率。

1.2.3 CAD 织造模拟

在 CAD 织造模拟的过程中,采取 2 种不同的投纬方式,一种是来回交替喂入,另外一种为断纬喂入,来探究不同喂入方式对织物图案的影响^[10-12]。

1.2.4 段彩纱织物的织造

观察布面上形成的图案是否与纹织 CAD 模拟织造所形成的图案类似,若类似则探究其图案的形成规律,并且对所形成图案的大小、形状进行数理分析。

2 结果与分析

2.1 分段数对纱线强度的影响

分段数对纱线强度及强度 CV 值的影响见图 1。

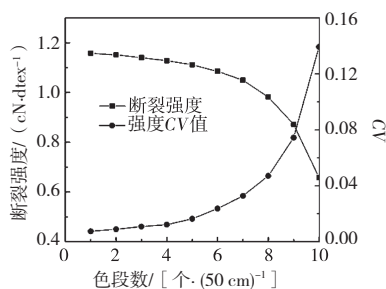


图 1 分段数对纱线强度及 CV 值的影响

图 1 中每一组纱线都是在同一时间、同一地点、由同一台设备纺制的,线密度都是 20 tex,唯一的变量是单位长度内的色段数。在单位长度的选择上,由于实验室的 YG021D 型电子单纱强力机在进行强力测试时,所需的纱线长度要在 25 cm 以上,所以选择 50 cm 作为段彩纱的单位长度。在色段个数的确定问题上,由于纺纱设备的条件限制,在 50 cm 内纺出 10 个色段已是极限,如果再增加色段数量,纺纱时经常会出现断头,纱线毛羽也增多,成纱质量极差,所以没有使用比

10 段色段更多的段彩纱进行试验。

从图 1 可以看出,随着单位长度内色段数量的增加,段彩纱的强度逐渐降低。1~5 个色段时强度的变化率较小且逐渐递增;6~10 个色段的变化过程中,强度的变化率成倍数递增,尤其当纱线色段数为 10 个时,纱线强度仅是色段个数为 1 时的一半。随着单位长度内色段数量的增加,段彩纱的强度 CV 值越来越大。1~5 个色段时强度 CV 值的变化较平缓;6~10 个色段的变化过程中强度 CV 值的变化越来越大,纱线强力的稳定性也越来越差。段彩纱的纺纱过程由两条不同颜色、不同粗细的粗纱分别经过各自的牵伸机构交替喂入喇叭口进行集束,最后通过锭子进行加捻、成型。在这一过程中,由于粗纱是交替喂入的,在色段与色段之间存在着过渡段,在过渡段中由于牵伸的不稳定会导致纺成的段彩纱存在细节,细节会使纱线产生弱环,导致纱线强力较低。

2.2 织物图案模拟与分析

2.2.1 不断纬织造

织物的幅宽为 14.0 cm,织造缩率为 8%,色段长度为 7.61 cm,色段循环长度为 15.76 cm。假设织物幅宽在纹织 CAD 上对应的横向组织点数是 280 个,则与之相对应的色段长度的组织点数是 142 个,与之相对应的色段循环长度的组织点数是 290 个。在纹织 CAD 中,模拟纬纱织入的过程,形成模拟织造图案。

不断纬织造 CAD 模拟见图 2。不断纬实际织造织物照片见图 3。

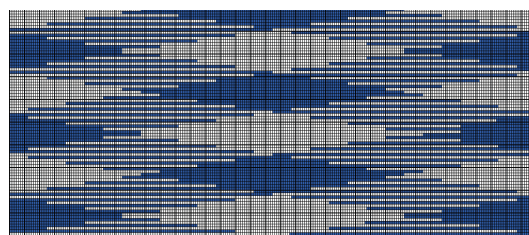


图 2 不断纬织造 CAD 模拟



图 3 不断纬实际织造织物照片

如图 2 所示,图案呈现出规则的交叉线式分布,并且在交叉线的交点上为规则的菱形,图案也为规则的

四方连续。如图3所示,与模拟织造的图案花纹相似,实际织造的织物也呈现出规则的交叉线式分布,并且在交叉线的交点上为规则的菱形,图案同样为规则的四方连续。但是由于段彩纱存在着过渡段,不同循环内纱线的段长存在着差异,导致在布面上形成的菱形图案并不是很规整,交叉线之间也存在着粗细的差异。从不断纬CAD织造模拟和实物织造图可以得出,在纱线循环稍大于织物幅宽的情况下,不断纬织造出的段彩纱织物都呈现出交叉式的菱形分布,菱形的宽度是色段的最大长度,菱形的高度是纱线循环的长度除以纱线循环长度与幅宽的最大公约数。

2.2.2 断纬织造

织物的幅宽为14.0 cm,织造缩率为8%,色段长度为7.61 cm,色段循环长度为15.76 cm。假设织物幅宽在纹织CAD上对应的横向组织点个数是280个,则与之相对应的色段长度的组织点个数是142个,与之相对应的色段循环长度的组织点个数是290个。在纹织CAD中,模拟纬纱织入的过程,形成模拟织造图案。

断纬织造CAD模拟见图4。断纬实际织造织物照片见图5。

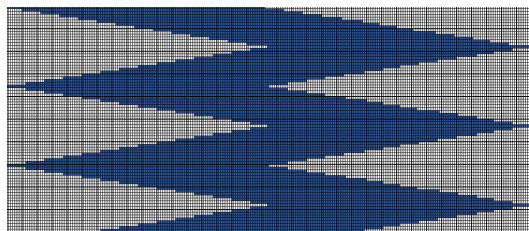


图4 断纬织造CAD模拟



图5 断纬实际织造织物照片

如图4所示,在模拟的过程中,当纱线色段的一端到达边纱附近时,剪断纬纱,从同一个方向喂入纬纱。在模拟图案上,每一行的有色段在下一行都会向左或向右平移10个格子,呈阶梯状上升。如图5所示,与模拟织造的图案相似,实际织造织物同样呈现出阶梯上升,并且也存在着色段的平移。从断纬CAD织造模拟和实物织造图可以得出,在纱线循环稍大于织物幅宽的情况下,断纬织造出的段彩纱织物均呈现出阶梯

状的斜向分布,每根纬纱向左(右)平移的长度为纱线循环长度减去织物的幅宽。

2.2.3 普通织造

织物的幅宽为14.0 cm,织造缩率为8%,色段长度为9.78 cm,色段循环长度为21.74 cm。假设织物幅宽在纹织CAD上对应的横向组织点个数是280个,与之相对应的色段长度的组织点个数是180个,与之相对应的色段循环长度的组织点个数是400个。在纹织CAD中,模拟纬纱织入的过程,形成模拟织造图案(该图案采用的是不断纬织造)。

普通织造CAD模拟见图6。普通织造织物照片见图7。

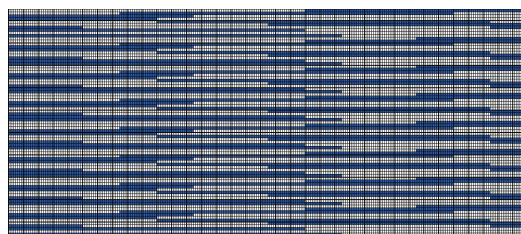


图6 普通织造CAD模拟



图7 普通织造织物照片

如图6所示,由于纱线的循环长度大于织物的幅宽,所以在模拟图上无法形成大而规则的图形。但是在模拟的过程中,发现色段叠加的位置出现了一定的规律。如图7所示,与模拟织造的图案相似,实际织造织物色段叠加的位置同样出现了规则的循环。从不断纬CAD织造模拟和实物织造图可以得出,在纱线循环与织物幅宽长度差别较大的情况下,不断纬织造出的段彩纱织物中,色段出现的位置都是规则分布的,循环数为循环长度除以循环长度与织物幅宽的最大公约数。

3 结 语

段彩纱单位长度内色段的数量对段彩纱的强力影响较大,当50 cm内纱线色段数量少于5个时,段彩纱的强度变化较小,强度的稳定性较好;但是当段彩纱的色段个数在50 cm内大于6个时,段彩纱的强度就会骤减,变化率随着个数的递增呈现出倍数的变化,强度

CV值的变化与强度的变化趋势一致。所以,在大批量生产段彩纱时,应尽量将段彩纱的色段个数控制在5个/50 cm以内,这样不仅可以提高段彩纱的强度,还可以提升段彩纱强度的稳定性。

在纱线循环长度稍大于织物幅宽的情况下,不断纬织造出的段彩纱织物呈现出交叉式的菱形分布,菱形的宽度是色段的最大长度,菱形的高度是纱线循环的长度除以纱线循环长度与幅宽的最大公约数。在纱线循环稍大于织物幅宽的情况下,断纬织造出的段彩纱织物呈现出阶梯状的斜向分布,每根纬纱向左(右)平移的长度为纱线循环长度减去织物的幅宽。在纱线循环与织物幅宽长度差别较大的情况下,不断纬织造出的段彩纱织物中,色段出现的位置都是规则分布的,循环数为循环长度除以循环长度与织物幅宽的最大公约数。



参考文献:

- [1] 吴国仙,魏茂建.新颖花式纱线的开发[J].纺织导报,2016(2):46-47.
- [2] 章友鹤,周建迪,赵连英,等.色纺纱线生产与工艺技术创新——

我国色纺纱线的生产、品种、性能特点与用途概述[J].现代纺织技术,2016,24(5):61-64.

- [3] 詹霞,张毅.段彩纱纺纱风格的探讨[J].纺织导报,2016(2):43-45.
- [4] 章友鹤,赵连英,陈璟.扩大新颖花式(花色)纱线生产,增加纺纱企业效益[J].纺织导报,2015(11):72-75.
- [5] 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(4):66-68.
- [6] 陈伟雄,易洪雷,薛元.等线密度环锭纺段彩纱成纱方法及装置:CN102031600A[P].2011-04-27.
- [7] 徐舒曼,陈倩,易洪雷,等.等线密度段彩纱纺纱工艺设计与分析[J].现代纺织技术,2015,23(4):13-16.
- [8] 胡佳超,史晶晶,卢宏明,等.等线密度精确段彩纺成纱性能分析[J].现代纺织技术,2014,22(2):1-4.
- [9] 李变变,史晶晶,胡佳超,等.段彩针织物图案形成机理研究[J].丝绸,2013(5):10-12.
- [10] 张森林,姜位洪.纺织CAD技术的应用及其发展方向[J].纺织学报,2004(3):126-129.
- [11] 周超.纺织CAD系统的应用功能及研发方向[J].纺织导报,2003(2):77-80.
- [12] 张宝山.CAD技术在面料图案设计中的应用[J].纺织导报,2010(3):100-102.

欢迎订阅 2019 年《上海纺织科技》

《上海纺织科技》创刊于1973年,是由上海市纺织科学研究院主办的综合性纺织技术类期刊,国内外公开发行,已连续八届(1992、1996、2000、2004、2008、2011、2014、2017年)被评为全国中文核心期刊,为中国科技核心期刊、RCCSE中国核心学术期刊。

“导向性、知识性、实用性”是《上海纺织科技》的报道特色,在全国纺织企事业单位拥有广泛的读者群。《上海纺织科技》现已被《中国期刊全文数据库》《中国科技论文统计源期刊》《中国学术期刊综合评价数据库》《万方数据资源系统数字化期刊群》《中国科技期刊精品数据库》、美国《乌利希国际期刊指南》等多种数据库收录。

《上海纺织科技》国际标准连续出版物号为ISSN1001-2044、国内统一刊号为CN31-1272/TS,邮发代号4-397,月刊。2019年每期定价12元,全年144元,每月18日出版。

1. 邮局订阅,本刊邮发代号:4-397,请广大读者直接到当地邮局咨询订阅。

2. 编辑部订阅,请填写订阅单、传真或邮件向本刊编辑部直接订阅。

地址:上海市平凉路988号《上海纺织科技》编辑部 邮编:200082

电话:021-55211341 传真:021-51670000

在线投稿系统:<http://sfxk.cbpt.cnki.net>, <http://tg.cntexcloud.com>

邮箱:shfzkjtg@126.com

微信号:“上海纺织科技”

收款单位:上海市纺织科学研究院有限公司

开户银行:中国银行上海市杨浦支行营业部

帐号:435159252974