

多通道转杯花色纱成纱规律

杨瑞华， 徐亚亚， 巩浩晴， 薛 元， 高卫东
(江南大学 生态纺织教育部重点实验室,江苏 无锡 214122)

摘 要:利用多通道转杯花色纱成纱工艺及特点纺制花色纱。通过改变色彩变化梯度及段长时间纺制不同工艺参数的渐变花色纱,研究变化梯度及变化时间对纱线颜色变化过渡段的影响,并分析过渡长度的变化规律。结果显示:在纱线线密度相同的情况下,花色纱的过渡长度随着颜色变化梯度的减小而增大,随着片段时间的减小而减小。
关键词:多通道转杯纺;花色纱;混纺比例;片段时间;过渡长度
中图分类号:TS 101.2 **文献标志码:**A **文章编号:**2096-1928(2019)01-0001-04

Study on Rule of Yarn Formation of Multi-Channeled Rotor
Spun Multicolor Yarn

YANG Ruihua, XU Yaya, GONG Haoqing, XUE Yuan, GAO Weidong
(Key Laboratory of Eco-Textiles, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract:Based on technology and the characteristics of the multi-channeled rotor spinning, the multicolor yarns were prepared. By changing the gradient of color change and the period time of length, different gradient yarns of different process parameters were spun. The effects of changing gradients and changing time period on the color transitions of yarns were studied, and the variation of transition length was analyzed. The results show that under the same yarn linear density, the color transition length of the gradient yarn increases with the decrease of the gradient of color change, and decreases with the decrease of the fragment time.
Key words:multi-channeled rotor spun, multicolor yarn, blending ratio, period time, transition length

当今服饰的色彩和图案大多是通过提花织造或染整印花等方法实现的,前者存在装备要求高、车速低的问题;后者会造成资源损耗和环境污染。而色纺织物后整理无需染色,环境友好,能够减少工业污水排放量,同时可以实现织物染色所不能达到的朦胧立体效果和质感,满足现代人个性化的追求,有较好的发展前景^[1-3]。多通道转杯花色纱利用多通道转杯纺的多组分异速喂入,具有在线控制喂入纤维量的特点,在实现一根细纱在线密度不变的情况下,纵向控制纱线的颜色。当纱线由一个色彩比例片段向下一片段过渡时,给棉罗拉速度在伺服电机控制下发生变化,不同组分原料的喂入量也瞬间改变,但此刻上一色彩比例的纤维还未成纱,仍滞留在分梳辊、纤维输送通道及转杯内,此时两个不同色彩比例的纤维原料就会在高速回转的分梳辊和转杯内相遇从而进行混合。虽然混合时间很短,但由于转杯纺生产速度较高,该部分纤维凝聚成纱时仍会出现一段色彩介于前后的纱线,即过渡段。过渡段会影响织物图案设计的精准性,因此为了将织物的色彩、图案与花色纱的设计过程有效结合^[4],有必要对成纱过程中的过渡段长度及其规律做进一步研究。

收稿日期:2018-07-26; 修订日期:2018-09-18。
基金项目:国家自然科学基金项目(51403085);中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(JUSRP51631A,JUSRP11801);江苏省自然科学基金面上项目(BK20181350);江苏高校品牌专业建设工程资助项目(PPZY2015B147);江苏高校优势学科建设工程资助项目(苏政办发[2014]37号)。
作者简介:杨瑞华(1981—),女,副教授,博士。主要研究方向为现代纺织技术。Email: yangrh@jiangnan.edu.cn

1 多通道转杯花色纱

多通道转杯花色纱是利用多通道转杯纺纱技术,分别控制 3 个给棉罗拉的速度,实现棉条喂入量的在线变化,进而控制纱线混纺比,即控制纱线的颜色。生产多通道转杯花色纱是通过改变纱线的混纺比,形成颜色的渐变循环,使一根纱线在线密度不变的情况下沿纵向呈现出多种颜色;通过改变时间设置,控制每个色彩的片段长度,纵向控制纱线的变化^[5-7]。生产多通道转杯花色织物时,通过控制花色纱颜色及片段长度,使其与织物组织结构及图案相结合。

2 实验内容及方案

2.1 实验内容

实验主要利用多通道数码纺纱机,异速喂入红、黄两种颜色的粗纱,在保持线密度不变的情况下,在线改变两种色彩之间的比例关系及色彩变换的频率,从而纺制线密度不变、颜色沿纵向按一定周期规律变化的渐变花色纱。通过对粗纱定量、捻度、颜色比例、片段长度等工艺参数的测量及选择,计算出相应的给棉罗拉线速度、引纱速度等机器设定参数^[8-9]。通过改变色彩变化梯度及色彩变化时间纺制出不同工艺参数的渐变花色纱,测量每种花色纱的过渡长度,分析色彩变化梯度及片段时间对纱线过渡长度的影响。

2.2 原料与仪器

2.2.1 原料 红色、黄色纯羊毛粗纱(5 g/dm),均由浙江兰宝毛纺集团有限公司提供。

2.2.2 仪器 HC-C 电子天平,慈溪华徐衡器实业有限公司制造;多通道转杯纺纱机,自制;No. 8463 钢尺,得力集团有限公司制造;YG381A 摇黑板机,常州第二纺织机械厂制造;CanoScan 9000F Mark II Canon 扫描仪,佳能(中国)有限公司制造;HC21K 染色试验编织机,无锡市宏成纺织机械电子有限公司制造。

2.3 实验方案

2.3.1 色彩变化梯度设计 为了探究色彩变化梯度对纱线过渡长度的影响,设计 10% 递增至 50% 共 5 种色彩变化梯度,具体色彩比例梯度变化情况见表 1。

2.3.2 色彩片段时间设计 为了研究片段时间对纱线过渡长度的影响,在每种色彩变化梯度下,设置 7 种片段时间,分别为 4,3,2,1,0.5,0.2,0.1 s。

根据对色彩变化梯度及色彩片段时间的设计,实验共需纺制 35 组不同色彩变化规律的纱线,以研究花色纱过渡长度的变化规律。

表 1 花色纱混纺比例变化梯度设计方案
Tab. 1 Gradient design scheme for blending ratio of multi-color yarn %

变化梯度	红色	黄色	变化梯度	红色	黄色
10	100	0	20	100	0
	90	10		80	20
	80	20		60	40
	70	30		40	60
	60	40		20	80
	50	50		40	60
	40	60		60	40
	30	70		80	20
	20	80	30	90	10
	10	90		60	40
20	0	100		30	70
	10	90		0	100
	20	80		30	70
	30	70		60	40
	40	60	40	100	0
	50	50		60	40
	60	40		20	80
	70	30		60	40
	80	20	50	90	10
	90	10		40	60
30				10	90
				60	40

3 实验结果讨论及分析

3.1 纱线色彩表现效果

为了更直观表现当色彩变化梯度及片段时间发生变化时纱线色彩的变化,将纺制的每种纱线采用绕黑板法,以 4.35 根/cm 的密度在黑板上均匀缠绕,并通过 Canon 扫描仪进行图片扫描,扫描结果如图 1 所示。

根据以上纱线绕黑板的色彩呈现特征可知,在相同色彩变化梯度下,色彩片段长度较大时,色彩差异明显,可清晰分辨出两种颜色之间的过渡色彩,随着色彩片段长度的减小,色彩之间的差异随之减小。

3.2 针织小样色彩效果

为探究渐变花色纱用于针织物产品的色彩表现形式,将纺出的花色纱线在编织机上进行织造,织出的小样通过 Canon 扫描仪进行扫描,扫描结果

如图 2 所示。

由图 2 可以看出,同一色彩变化梯度下,随着色彩片段长度的减小,织物条纹宽度逐渐减小,但在 20% 梯度下 0.1 s 片段时间及 30% 梯度下 0.2 s 片段时间时,织物出现反常的宽条纹,且与片段时间较大时的条纹图案不同,为斜条纹。这是因为当

色彩片段时间较短时,纱线色彩变化较快,使得织物每一线圈横列所用纱线段上就会出现一个色彩变化循环。当织物每行线圈所用纱线长度与渐变纱一个色彩循环的长度相近时,渐变纱就会在织物表面形成斜向宽条纹,且由于渐变长度存在,该条纹图案呈现含蓄朦胧状态。

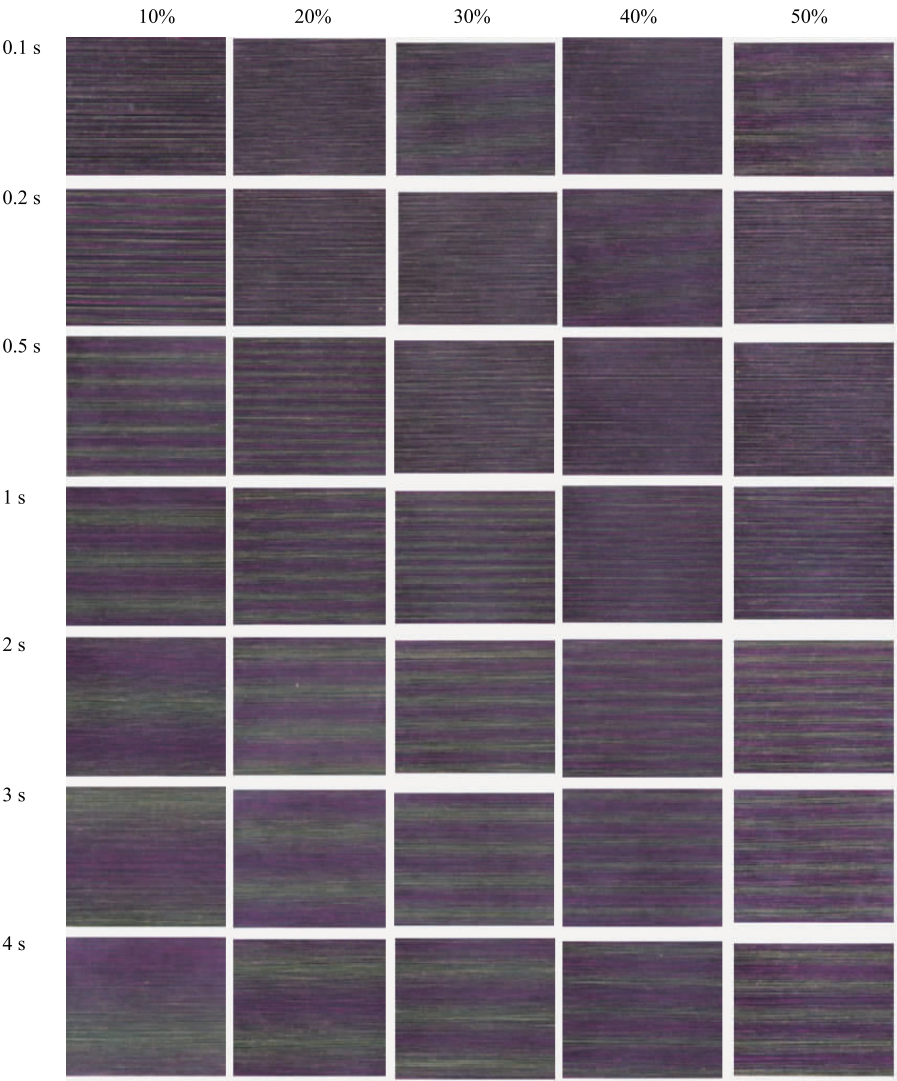


图 1 梯度色彩纱线
Fig.1 Color gradient yarn

3.3 过渡长度测量结果

将纺制的多通道转杯花色纱线放置在白色底板上,观察不同色彩比例片段颜色,对比色彩特征,找出两个色彩比例纱线之间过渡的颜色,测量该色彩过渡段的长度,每种片段测量 5 次,并计算其平均值,测量结果如图 3 所示。在进行过渡长度测量时,色彩变化梯度分别为 30% ,40% ,50% ,片段时间为 0.1 s 的色纱,由于变化时间较短,无明显可见过渡段,无法测量。

根据以上测试结果可知,在相同纱线线密度且纱线色彩变化梯度不变的情况下,花色纱的过渡长度随片段时间的减小而减小;在相同纱线线密度下,当纱线色彩片段时间不变时,大体上纱线的过渡长度随色彩变化梯度增大而减小。这可能是由于片段时间越短,完成过渡所用的时间就越短,则色彩过渡段越小;色彩变化梯度越大,一个色彩变化循环所用时间越短,色彩变化越快,过渡所用时间越短。

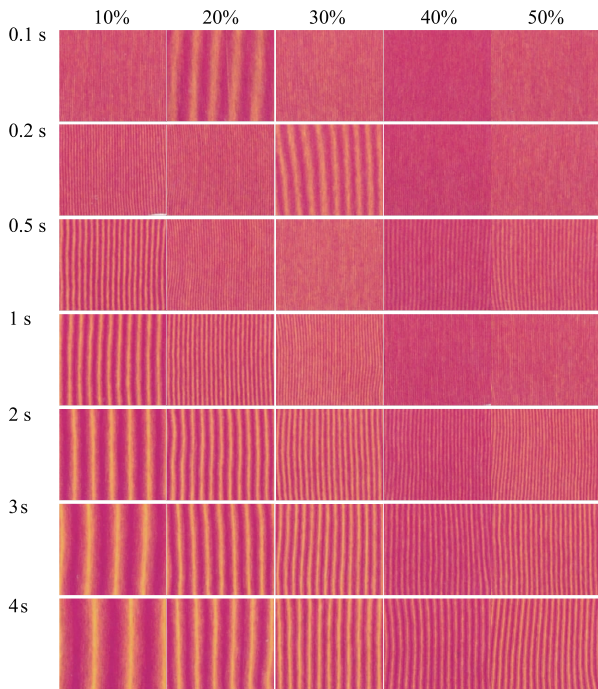


图 2 梯度色彩纱线针织小样

Fig. 2 Knitted fabric samples made from color gradient

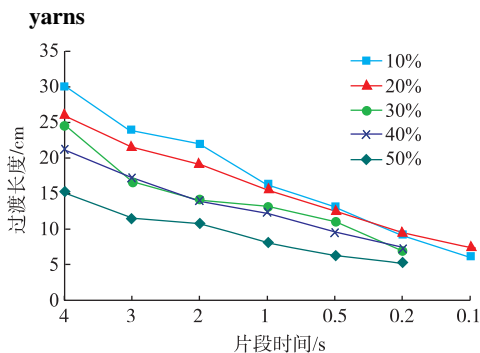


图 3 渐变纱平均过渡长度测量值

Fig. 3 Measurement value of average transition length from multicolor yarn

4 结 语

文中利用多通道转杯纺纱机的多通道异速喂入纺制多通道转杯花色纱,研究色彩变化梯度及片段时间对花色纱过渡长度的影响,找出多通道转杯花色纱过渡长度的变化规律。当渐变纱用于针织物时,由于相同纱线织造出的相同组织结构针织物的线圈大小一定,通过计算织物线圈大小与渐变纱色彩过渡长度之间的关系,即得出最小的色彩变化组织,可根据其规律设计出需要的织物色彩图案;渐变纱用于机织物时,也可通过计算织物不同组织结构下经纬纱覆盖面积与渐变纱色彩长度之间的

关系,得出织物色彩变化的规律。综上,该结论可以为多通道转杯渐变纱线应用于色织物的图案设计提供理论依据。

参考文献:

- [1] 钱爱芬. 色纺纱产品特点及调配色原理[J]. 棉纺织技术, 2010, 38(11):66- 68.
QIAN Aifen. Colored spun yarn characteristic and color mixing and matching principle[J]. Cotton Textile Technology, 2010, 38(11):66- 68. (in Chinese)
- [2] 桂亚夫, 耿琴玉. 转杯色纺纱的纺纱实践[J]. 上海纺织科技, 2006, 34(2):23-24.
GUI Yafu, GENG Qinyu. Practice in spinning colourful yarn on rotor spinning frame[J]. Shanghai Textile Science and Technology, 2006, 34(2):23-24. (in Chinese)
- [3] 缪定蜀. 色纺纱领域的这些你知道吗? [N]. 中国纺织报, 2015-03-02(2).
- [4] SEYAM A F M, MATHUR K. A general geometrical model for predicting color mixing of woven fabrics from colored warp and filling yarns[J]. Fibers and Polymers, 2012, 13(6):795-801.
- [5] 高卫东, 郭明瑞, 薛元, 等. 基于环锭纺的数码纺纱方法[J]. 纺织学报, 2016, 37(7):44- 48.
GAO Weidong, GUO Mingrui, XUE Yuan, et al. Digital spinning method developed from ring spinning [J]. Journal of Textile Research, 2016, 37(7):44- 48. (in Chinese)
- [6] 杨瑞华, 高卫东, 王善元. 转杯纺复合纱长丝与短纤复合点位置的建模与分析[J]. 纺织学报, 2011, 32(4):39- 42, 56.
YANG Ruihua, GAO Weidong, WANG Shanyuan. Mathematic model of convergent point for rotor-spun composite yarn spinning process[J]. Journal of Textile Research, 2011, 32(4):39- 42, 56. (in Chinese)
- [7] PHILIPS-INVERMIZZI B, DUPONT D, CAZE C. Formulation by fiber blending using the Stearns-Noechel model [J]. Color Reseach and Application, 2002, 27(2):100-107.
- [8] 杨瑞华, 薛元, 郭明瑞, 等. 数码转杯纺成纱原理及其纱线特点[J]. 纺织学报, 2017, 38(11):32-35.
YANG Ruihua, XUE Yuan, GUO Mingrui. Mechanism and characteristics of digital rotor spun yarn[J]. Journal of Textile Research, 2017, 38(11):32-35. (in Chinese)
- [9] YANG R, HAN R, LU Y, et al. Color matching of fiber blends: stearns-noechel model of digital rotor spun yarn [J]. Color Research and Application, 2018, 43(3):415-422.
(责任编辑: 卢 杰, 邢宝妹)