

数码花色纱构造针织毛衫的花型设计与应用

赵洋洋<sup>1,2</sup>, 薛元<sup>\*1,2</sup>, 高卫东<sup>1,2</sup>, 金凤珊<sup>3</sup>, 戴平<sup>3</sup>

(1. 江南大学生态纺织教育部重点实验室, 江苏无锡 214122; 2. 江南大学纺织服装学院, 江苏无锡 214122; 3. 浙江兰宝毛纺织集团有限公司, 浙江嘉兴 314000)

**摘要:**给出了环锭纺数码纱线的定义及分类,介绍了混色纱、段彩纱、渐变色纱、竹节纱及彩节纱的特点,运用计算机模拟和织物打样等手段,研究了不同色彩配置的混色纱及随机分布的段彩纱、渐变色纱色彩叠加形成针织物花型图案的基本规律。将数码纱花型设计与针织毛衫的款式设计、组织设计、外观色彩设计相结合,通过花型预测和实际织造,研制了新型的混色幻彩毛衫产品。结果表明,将数码纱线与针织物设计相结合,可以实现针织产品独特的花型外观,为数码纱线设计和针织产品设计提供新思路。

**关键词:** 针织物花型; 数码纱; 段彩纱; 数码纱线设计; 毛衫设计

**中图分类号:** TS 184.5    **文献标志码:** A    **文章编号:** 2096-1928(2017)06-0478-05

Design and Application of Knitting Sweater Patterns with Digital Fancy Yarn

ZHAO Yangyang<sup>1,2</sup>, XUE Yuan<sup>\*1,2</sup>, GAO Weidong<sup>1,2</sup>, JIN Fengshan<sup>3</sup>, DAI Ping<sup>3</sup>

(1. Key Laboratory of Eco-Textiles, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. School of Textile and Clothing, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 3. Zhejiang Lanbao Wool Textile Group Co., Ltd., Jiaxing 314000, China)

**Abstract:** The digital ring spinning yarn was defined and classified in this paper. The characteristics of the mixed yarn, the segment colored yarn, the gradient yarn, the slub yarn and the colored slub yarn were introduced. The basic law of forming the pattern of knitted fabric by the mixed color yarn of different color arrangement and the random distribution of segment colored yarn and gradient yarn were studied by computer simulation and fabric proofing. Furthermore, in combination with digital yarn pattern design, knitting sweater style design, texture design and pattern design, a new type of mixed color sweater products were developed through the pattern prediction and actual weaving. The results showed that the combination of digital yarn design and knitted fabric design can achieve a unique pattern appearance for knitted products. The method provides a new idea for the design of digital yarn and knitting products.

**Key words:** knitted fabric pattern, digital yarn, segment colored yarn, digital yarn design, sweater design

针织物创新设计的开展需要综合运用纱线优选、色彩运用与搭配、图案设计、织物组织结构等要素。纱线作为针织物设计的原料,在针织面料中起着举足轻重的作用。不同类型纱线及其表现力对针织毛衫面料各方面的影响是非常重要和直接的。纱线的可塑性和色彩肌理的丰富性使毛衫在创意设计时越来越注重对纱线的选择和运用,通过对原

料和纱线的选择、色彩及织物组织肌理的设计,赋予针织面料及针织毛衫丰富的表达内涵和特殊的视觉效果,使花色纱线设计成为针织毛衫设计的先导。

通过三通道数码细纱机开发的数码花色纱可将纱线成型与色彩成型结合起来,数字化动态调控纱线色彩的变化及其分布,从而形成数码花色纱。如果将数码花色纱丰富的色彩变化与毛衫针织工

收稿日期:2017-07-24; 修订日期:2017-10-10。

基金项目:中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(JUSRP51631A);中国纺织工业联合会应用基础研究资助项目(J201506);浙江省科技重大专项项目(2014C01038)。

作者简介:赵洋洋(1990—),女,硕士研究生。

\* 通信作者:薛元(1962—),男,教授,博士生导师。主要研究方向为复合纺纱与数字化纺纱技术。Email:fzxueyuan@qq.com

艺相配合,则可在针织面料上形成规则或随机变化的纹理及花型图案,给织物设计带来便捷,为针织物花型设计提供新的路径。

文中介绍了三通道环锭数码纺纱的花色纱,结合数码花色纱构造的针织物的外观特征,对毛衫、段彩纱进行设计,使毛衫呈现出色彩迷幻多变的外观效果。

## 1 数码花色纱线及其分类

花色纱线是有别于普通纱线的一类特殊纱线。从纱线外观而言,普通纱线在色彩和结构方面具有稳定性,而花色纱线通过变化色彩、结构,或两者同时变化形成不规则感,从而呈现出独特的视觉美与艺术设计性。

数码纺纱是一种对所纺纱线纤维比例及纱线细度进行在线变化控制的纺纱方法,以多根粗纱异速喂入(多个通道)为本质特征<sup>[1]</sup>。粗纱通过三通道异步喂入使纺制的细纱与任何一根粗纱都不同质(颜色、纤维等),且这种不同质可以通过对后罗拉速度的程序控制,实现纺纱过程中纱线混纺比、颜色及细度的在线变化。数码花色纱线可以分为5大类:混色纱、段彩纱、渐变色纱、竹节纱、彩节纱。数码花色纱外观如图1所示。



图1 数码花色纱外观

Fig.1 Appearance of digital textured yarn

### 1.1 混色纱

在数码纺纱机上,通过对3个后罗拉的独立控制,可将三原色粗纱纺制为任意比例的混色纱,通过比例的不同实现色彩的变化。混色过程中,以粗纱颜色为基色,可以3根粗纱同时喂入,也可任意2根粗纱同时喂入,根据不同的比例设定呈现出各异的纱线色彩效果。

### 1.2 段彩纱

数码纺纱过程中保持喂入总量恒定,3根粗纱分时段依次进行纺制,使纱线呈现出色彩的分段效果。段彩纱的色彩呈现可以通过单根粗纱喂入,或粗纱两两组合依次喂入,亦或单根粗纱与两两组合粗纱依次喂入,色彩设计方式灵活多变。

### 1.3 渐变色纱

色纱的色彩渐变主要采用喂入粗纱的方式。

粗纱喂入总量恒定,通过某一粗纱喂入量的渐增或渐减,使其他粗纱相应的喂入渐减或渐增,从而在纱线长度方向上呈现出色彩渐变的效果。粗纱喂入梯度越小,则渐变的过渡承接越自然。

### 1.4 竹节纱

竹节纱在纺制过程中混纺比保持一定,粗纱的喂入量不再保持恒定不变,通过喂入粗纱的增加,使纱线呈现竹节状。竹节大小可以调节粗纱的喂入量进行控制;竹节长短采用调控纺制竹节段的时间确定;竹节间距则通过改变基纱部分的纺制时间控制。

### 1.5 彩节纱

彩节纱在竹节纱的基础上进行变化,竹节部分的有色纤维比例不再与基纱保持一致,从而使竹节部分展现出与基纱不同的色彩效果。通过控制竹节部分的粗纱喂入比例呈现出不同的混色效果。

## 2 数码花色纱线构造针织物花型原理

### 2.1 混色纱构造的针织物花型及其特征

数码混色纱针织物布面整体呈现出多色麻点效果。混色纱按照混入粗纱根数的不同,分为三原色混色纱和二原色混色纱。针织物布面效果与纱线密切相关,通过调节不同的色纱比例,在布面上呈现出不同的外观色彩。对于二原色混色,黄蓝比为2:8的混色纱纬平针组织布面以蓝色为主体色彩,黄色起点缀效果呈现于布面(见图2);黄蓝比为5:5的混色纱纬平针组织布面中黄蓝色均匀分布(见图3);黄蓝比为7:3的混色纱纬平针组织布面以黄色为主体色彩,蓝色起点缀效果呈现于布面(见图4)。对于三原色混色,红黄蓝比例为5:1:4的混色纱平针组织中,红蓝两色相拼作为主体色彩,黄色起点缀效果呈现于布面(见图5);红黄蓝比例为5:2:3的平针组织中,布面以红色为主体色彩,蓝黄色起点缀效果呈现于布面(见图6);红黄蓝比例为3:3:4的平针组织中,红黄蓝3色比例相当,色彩大致呈均匀分布(见图7)。

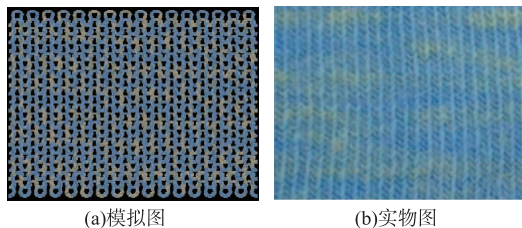
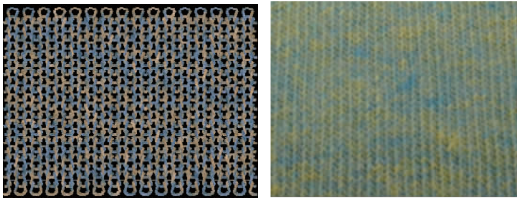


图2 纱线黄:纱线蓝为2:8的布面

Fig.2 Fabric with yellow yarn: blue yarn 2:8

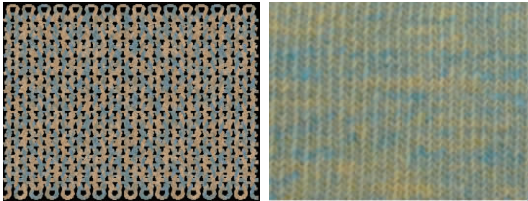




(a)模拟图 (b)实物图

图 3 纱线黄:纱线蓝为 5:5 的布面

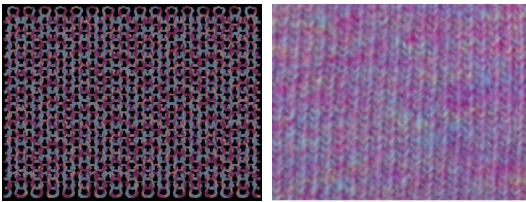
Fig. 3 Fabric with yellow yarn: blue yarn 5:5



(a)模拟图 (b)实物图

图 4 纱线黄:纱线蓝为 7:3 的布面

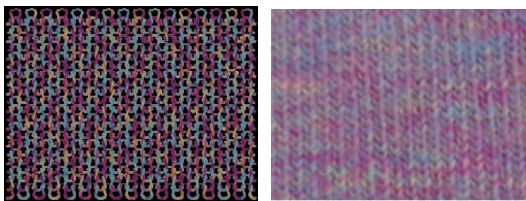
Fig. 4 Fabric with yellow yarn: blue yarn 7:3



(a)模拟图 (b)实物图

图 5 纱线红:纱线黄:纱线蓝为 5:1:4 的布面

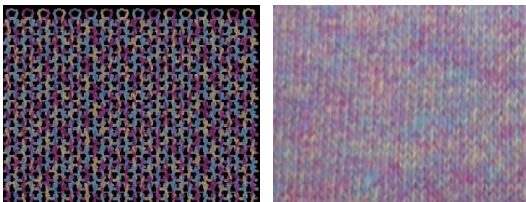
Fig. 5 Fabric with red yarn:yellow yarn:blue yarn 5:1:4



(a)模拟图 (b)实物图

图 6 纱线红:纱线黄:纱线蓝为 5:2:3 的布面

Fig. 6 Fabric with red yarn:yellow yarn:blue yarn 5:2:3



(a)模拟图 (b)实物图

图 7 纱线红:纱线黄:纱线蓝为 3:3:4 的布面

Fig. 7 Fabric with red yarn:yellow yarn:blue yarn 3:3:4

2.2 段彩纱构造的针织物花型及其特征

数码段彩纱针织物布面图案形式变化无穷,色彩迷幻绚丽,纱线段彩长度、颜色、织物幅宽等都会使段彩纱构成的织物图案发生改变<sup>[2]</sup>。调整段彩纱中每一色段的段长以及纱线总循环段长与织物幅宽之间的关系等因素,可使段彩纱通过直接织造的方式在针织物上呈现出不同的外观效果,如横条

纹、竖条纹、交叉条纹、分散点状等(见图 8~图 11)。

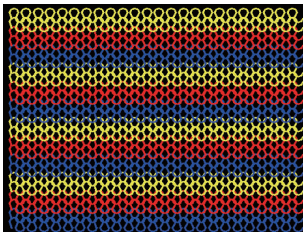


图 8 横条纹

Fig. 8 Horizontal stripes

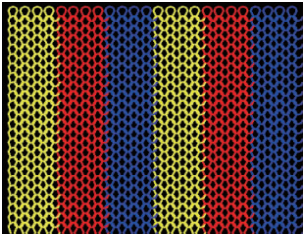


图 9 竖条纹

Fig. 9 Vertical stripes

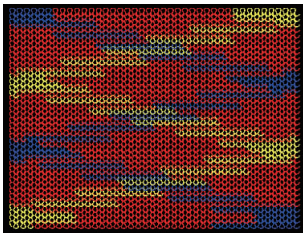


图 10 交叉条纹

Fig. 10 Cross stripes

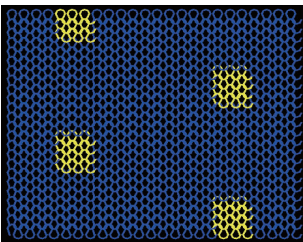


图 11 分散点状

Fig. 11 Scattered dot

对段彩纱形成横条纹效果进行试织,具体实物如图 12 所示。

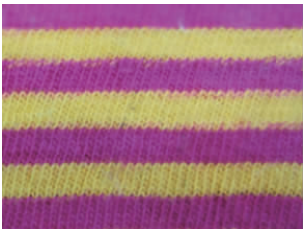


图 12 段彩横条纹

Fig. 12 Segment colored horizontal stripes

2.3 渐变纱构造的针织物花型及其特征

渐变色纱在针织物上的色彩呈现方式一般以纵向渐变形式为主。数码变色纱针织物色彩渐变自然,整体布面颜色具有规律性,又不失细节变化,

具体如图 13 所示。布面上呈现出的各个渐变色段宽度由纱线长度、针织物幅宽、单个线圈长度等因素决定,渐变的循环次序亦可以在纺纱过程中进行调控。变换色纱的渐变次序,可获得如图 13 (a), (b)所示的外观。其中,变换 1 的循环次序依次为红、橙、黄、绿、青、蓝;变换 2 则为红、橙、黄、绿、蓝、青、绿、黄、橙。改变图 13 (a)渐变色段的长度,可使织物表面呈现出不同的视觉效果(见图 13 (c))。对渐变色纱进行设计与试织,外观效果如图 14 所示。

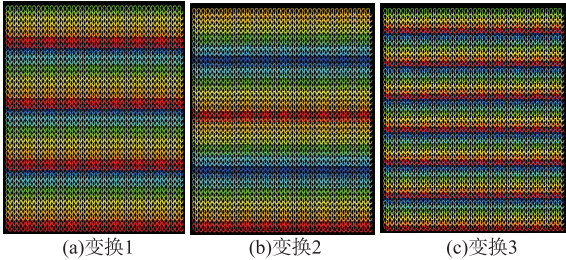


图 13 渐变色纱外观  
Fig. 13 Gradient yarn appearance



图 14 渐变纱针织物

Fig. 14 Fabric knitted by gradient yarn

### 3 段彩针织毛衫设计

#### 3.1 毛衫款式设计

毛衫前片款式设计如图 15 所示。

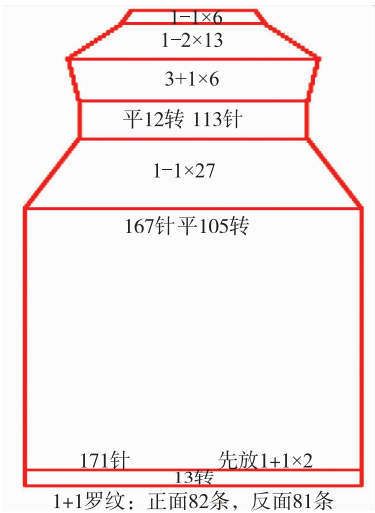


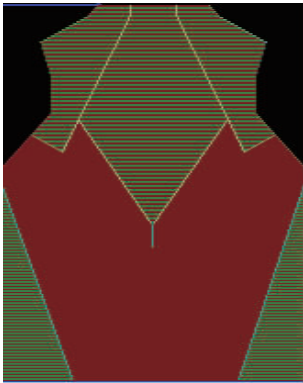
图 15 毛衫前片款式  
Fig. 15 Sweater front style picture

针织衫产品由前后衣片、袖片及附件组成,对普通款式针织衫而言,前、后衣片分别由领部、前胸(或后背)、肩部、腰部及下摆部分组成<sup>[3]</sup>。由于段彩纱的图案成形与针织物幅宽有着密切联系,为重点突显段彩纱的图案效果,毛衫的款式造型不宜做过多的设计与变化,因而采用了简单款式。

#### 3.2 毛衫组织设计

针织毛衫设计从纱线开始,除了要关注纱线的色彩,还需考虑织物线圈不同组织结构所造成的肌理效应对整体外观色彩的影响<sup>[4]</sup>。

毛衫组织是毛衫设计的基础,不同组织组合的方式不同,就会产生不同的肌理外观,设计师若巧妙地将组织融合到羊毛衫服装设计中,就会在相同的外形下产生变化的肌理分割装饰效果,羊毛衫款式也将随之千变万化<sup>[5]</sup>。充分发挥组织结构的修饰功能是推动毛衫时装化的有效手段<sup>[6]</sup>。此次设计将正针与反针相互搭配,展现出一定的凹凸肌理,上半部分用阿兰花组织进行区域分割,下半部分则用绞花组织进行分割与装饰。色彩组织效果如图 16 所示。



注:各个颜色区域代表不同的组织设定。

图 16 毛衫组织

Fig. 16 Sweater formation

#### 3.3 段彩纱设计

纱线对毛衫面料风格的影响因素主要集中在粗细、色彩及原料上<sup>[7]</sup>。不同类型的纱线及其表现力直接影响针织毛衫面料的各个方面,针织毛衫的创意更多表现在对纱线的选择和运用上,纱线的可塑性和丰富性必然成为针织毛衫设计的先导<sup>[8]</sup>。纱线的色彩直接影响人们对针织物色彩的整体感知。花色纱线的出现增强了针织物的色彩表现力,纱线的特征可使针织物呈现出独特的外观,如彩点纱赋予针织物点状彩色效果,竹节纱使织物呈现出竹节的凹凸纹理等,由此可以看出花色纱线直接影响织物的外观效果。由于段彩纱线各色段的分布长度、循环次序等会影响织物色彩图案分布,因此



设定了 3 组段彩纱,各色段的色彩及段长设计见表 1。其中,以段彩纱 1 为基础进行色段长度和色段循环次序的变化,段彩纱 1 与段彩纱 2 的色段长度一致,变化色纱的循环次序;段彩纱 1 与段彩纱 3 各色段的循环次序保持不变,改变各色段的段长。

表 1 段彩纱参数及规格

Tab.1 Parameters and specifications of segment colored yarn

纱线	色彩(段长/cm)			
	色段 1	色段 2	色段 3	色段 4
段彩纱 1	黄色(83)	蓝色(85)	黄色(83)	红色(82)
段彩纱 2	红色(82)	蓝色(85)	红色(82)	黄色(83)
段彩纱 3	黄色(60)	蓝色(60)	黄色(60)	红色(60)

3.4 段彩针织毛衫外观花型模拟

以平针方式按图 15 前片款式设定毛衫轮廓,对表 1 中 3 种段彩纱进行色彩模拟,模拟效果如图 17 所示。其中,图 17(a),(b),(c) 分别为段彩纱 1,2,3 展现在织物上的模拟效果。

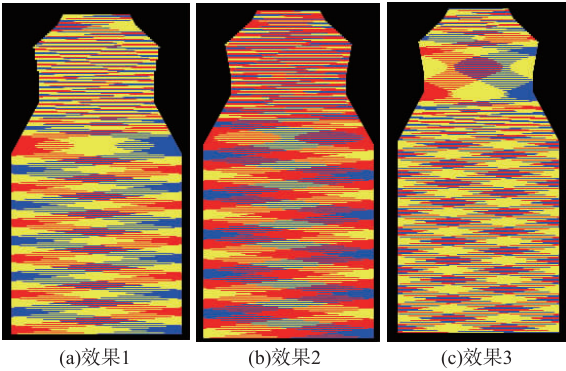


图 17 针织物色彩效果

Fig.17 Color effect of knitted fabric

3.5 毛衫织造

在电脑横机上按照设定的款式,对段彩纱 1 进行织造、缝接,形成的毛衫外观如图 18 所示。



图 18 段彩纱针织毛衫

Fig.18 Sweater knitted by segment colored yarn

由图 18 可以看出,该毛衫的色彩分布大致符合设定的外观效果,衣身中间部分形成黄色的菱形色块,两边则呈现交替的红黄蓝色,上半部分由于尺寸的不断变化,无法形成明显色块,而呈现出多色混合的迷幻效果。整件毛衫外观新颖,风格独特。

4 结 语

纱线作为原材料,在针织物设计中起着基础与先导作用。开辟数码纱的纺纱新方式,可使纺纱成型和纱线配色得以同步进行,色彩多变的同时,纱线细度特征也可以灵活变化。数码花色纱的应用,使针织物布面呈现出多变的视觉效果,极大丰富了针织物的外观表现形式。将数码段彩纱应用到纱线与毛衫的设计中,使数码花色纱针织物外观呈现出独特新颖的效果,实现纱线与织物花型的有效对接,为针织物花型设计与花色纱线设计提供新方法。

参考文献:

[ 1 ] 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)  
[ 2 ] 朱洋,陈革,薛元. 彩虹段彩纱构造针织物图案的机制及其设计软件开发[J]. 纺织学报, 2016, 37(8): 47-53.  
ZHU Yang, CHEN Ge, XUE Yuan. Mechanism and software development for rainbow segment color yarn knitted fabrics[J]. Journal of Textile Research,2016,37(8):47-53. (in Chinese)  
[ 3 ] 石艳红,李登高. 针织 CAD 软件的应用与研究[J]. 毛纺科技, 2012,40(3):23-25.  
SHI Yanhong,LI Denggao. Knitting CAD software applied research[J]. Wool Textile Journal,2012, 40(3):23-25. (in Chinese)  
[ 4 ] 沈雷,罗娟. 点缀色对针织毛衫设计风格的影响[J]. 毛纺科技, 2009,37(5):42- 44.  
SHEN Lei,LUO Juan. Influence of knitting fashion design by embellishment color[J]. Wool Textile Journal,2009, 37(5):42- 44. (in Chinese)  
[ 5 ] 陈欣. 羊毛衫服装设计中的肌理表现手法[J]. 西安工程大学学报, 2008, 22(1): 55-58.  
CHEN Xin. Methods of designing the different textures for knitted sweater[J]. Journal of Xi'an Polytechnic University, 2008, 22(1): 55-58. (in Chinese)  
[ 6 ] 郭利芳. 毛衫组织结构对其外观风格影响的研究[D]. 无锡: 江南大学, 2007.  
[ 7 ] 李璟. 纱线选择及组织设计对毛衫面料风格的影响[D]. 西安:西安工程大学, 2012.  
[ 8 ] 邓美珍,周利群. 现代服装面料再造设计[M]. 长沙:湖南人民出版社, 2008:1-3.

(责任编辑:沈天琦,邢宝妹)