

基于属性分类法的格型色织物纹样设计

魏萌瑶, 张宁, 潘如如*

(江南大学生态纺织教育部重点实验室, 江苏无锡 214122)

摘要:为了满足消费者对格型色织物的个性化需求,建立与属性分类及设计特征要素相对应的纹样设计界面,使得消费者可直接参与格型色织物的纹样设计。提取消费者可以直观感受到的格型色织物属性,并与纹样的设计特征要素形成映射关系;将设计特征要素编码形成一个矩阵,进一步生成矩阵对应的纹样。消费者只需选择不同的织物组织、格型大小、格型复杂度、纱线色系等属性,便可立即呈现对应纹样的图案效果,若对纹样不满意,可选择相应属性进行修改得到满意的纹样。该界面可以快速生成符合消费者需求的格型纹样,缩短格型色织物设计周期,降低企业的生产成本。

关键词: 格型色织物纹样;属性分类;设计要素

中图分类号: TS 941.26 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2023)05-0400-05

Pattern Design of Plaid Yarn-Dyed Fabric Pattern Based on Attribute Classification

WEI Mengyao, ZHANG Ning, PAN Ruru*

(Key Laboratory of Eco-Textile, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: In order to meet consumers' individual needs of plaid yarn-dyed fabrics, a pattern design interface corresponding to attribute classification and design feature elements was established. Consumers can directly participate in the pattern design of plaid yarn-dyed fabrics. Firstly, the attributes of plaid fabrics that consumers can intuitively feel are extracted, and the mapping relationship is formed with the design feature elements of patterns. Then, the design feature elements are encoded to form a matrix, and the patterns corresponding to the matrix are further generated. Consumers only need to choose different attributes such as fabric weave, grid size, grid complexity, yarn color and others, and they can immediately present the pattern effect of the corresponding pattern. If they are not satisfied with the pattern, they can choose the corresponding attributes to modify it to get a satisfactory pattern. This interface can quickly generate plaid patterns that meet consumers' preferences, shorten the design cycle of plaid yarn-dyed fabrics and reduce the production cost of enterprises.

Key words: plaid yarn-dyed fabric pattern, attribute classification, design elements

随着消费水平的提高,消费者越来越重视审美体验,感性消费已占据主导地位。格型色织物的外观随着色纱排列和交织规律的变化,可以呈现丰富多彩的图案形态^[1],因而受到消费者更多的青睐。格型色织物产品设计是由设计师辅助设计系统完成^[2],需要确定织物组织和色纱排列以生成织物上机图,还要在整经前把纱线的颜色染好,然后上机

织造。因此,在传统的格型色织物设计过程中,设计师通常根据流行趋势进行产品设计,再经工厂批量生产,难以满足感性消费的个性化需求^[3]。在纺织服装行业中,当前的研究重点主要集中于采用计算机自动设计出格型色织物纹样,及时获取消费者的喜好与需求,缩短设计周期。

近年来,在格型色织物纹样自动设计的研究

收稿日期:2022-11-22; 修订日期:2023-02-16。

基金项目:国家自然科学基金项目(61976105,62202202);中国纺织工业联合会应用基础研究项目(J202006)。

作者简介:魏萌瑶(1999—),女,硕士研究生。

*通信作者:潘如如(1982—),男,教授,研究生导师。主要研究方向为数字化纺织技术。Email:prssw@163.com

中,仝晓婷等^[4]建立了色织格子布设计系统,根据用户输入的纱线根数得到色织格子布,并能计算出形成格子的大小;吴洋等^[5]通过建立消费者喜好与纹样设计特征要素对应的动态优选模型,为设计符合用户需求的格型色织物提供参考;ZHANG N 等^[6]提出了一种基于改进交互式遗传算法的格型色织物图案设计和优化方法,根据消费者的评价搜索最优模式,可为消费者提供定制服务。这些研究主要是消除设计师和消费者之间的“语义鸿沟”,辅助设计师了解消费者的需求。文中从格型色织物纹样设计的角度出发,通过建立消费者能感知的色织物属性和设计元素之间的联系,将色织物的设计过程简化,降低产品设计对消费者专业技能的要求,帮助消费者设计产品,能更及时地获取消费者对格型色织物的喜好与需求信息。

1 格型色织物属性

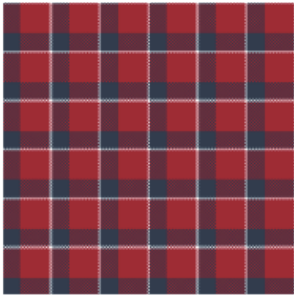
消费者对格型色织物的喜好程度取决于格子的大小、形状及颜色,这些都是消费者能直接感知到的属性。准确划分格型色织物的属性信息,并建立与设计元素之间的联系,是色织物纹样自动设计的关键。文中选取影响色织物纹样的关键属性(包括织物组织、格型、颜色和风格),探索属性信息与设计元素之间的关系。

1.1 织物组织

在织物中,经纱和纬纱相互交错的规律称为织物组织。织物组织的变化会影响织物的外观,不同的组织使得经纬组织点在织物表面交错的位置有所差异。在格型色织物的实际生产中,所选用的织物组织通常是三原组织及简单的变化组织。

1.2 织物格型

根据纹样整体呈现的图案效果可将格型分为两类:①以两色或多色组成宽窄相同的色块型;②色块加嵌条型,是两色以上、宽窄不同的色块组成的格型,具体如图 1 所示。



(b) 色块加嵌条型

图 1 格型

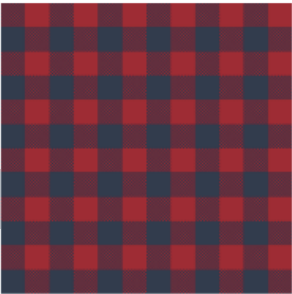
Fig. 1 Plaid types

1.2.1 格型大小 格型的大小是指构成格子图案的单元格色块的大小,可分为小格子、中格子和大格子。单格间距在 0.1 ~ 2.0 cm 的范围统称为小格子,单格间距在 2.0 ~ 3.0 cm 范围的是中格子,大格子的单格间距则大于 3.0 cm^[7]。小格子线条排列细密,结构简单,给人严谨、缜密的感觉,所以小格子越小其属性就越规矩;当格子越大,格子间距越大,线条粗细的结合、排列方式的变化也越多,给人感觉越发灵动和轻松。

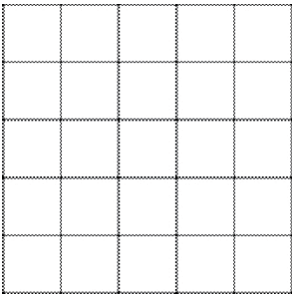
1.2.2 格型复杂度 格型的复杂度是指单元格构造的线、面复杂度。格型色织物纹样是由几组色纱循环排列而成,循环的色纱组数量越多,生成的纹样越复杂。格型复杂度分为简单型、适中型和复杂型。简单的纹样适合庄重严肃的场合,复杂的纹样适合休闲随性的场合。

1.2.3 格型结构 格型纹样的结构可分为对称式和不对称式。对称式的纹样单个格型呈正方形,这种格型纹样较为规矩、刻板;不对称式纹样的单个格型通常呈长方形,此类格型纹样活泼、灵变。

1.2.4 格型线条 格型的线条有粗细之分,线条的组合包括细密线条的组合和粗疏线条的组合,具体如图 2 所示。在格型大小、色彩相同的前提下,细线条和粗线条以相同的方式排列,细线条会显得比较沉稳,粗线条则透出率真气息。



(a) 色块型



(a) 细线条

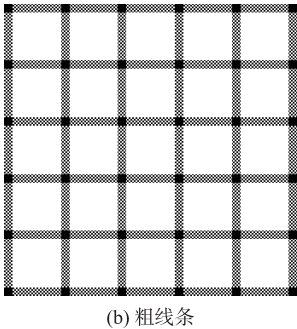


图 2 格型线条
Fig. 2 Plaid stripes

格型纹样中较细的嵌线称为嵌条。嵌条可以强化格型的立体感,增加层次,还可以用色彩平衡整体格型。深色底用艳丽的中色或浅色作嵌条,浅色底用饱和度高的深色作嵌条,而艳丽的底色则应采用无色系的黑、白、灰作嵌条^[8]。图 3 为不同色彩制得的嵌条。



图 3 不同颜色的嵌条
Fig. 3 Stripes of different colors

1.3 织物色系

色系是按照 CNCSCOLOR^[9] 体系选取划分。目前 CNCSCOLOR 推出该标准体系下 1 000 种颜色的时尚色卡,可供企业进行色彩设计。CNCSCOLOR 色相环颜色和色相编码对应如图 4 所示。文中为方便颜色的表述和使用,提取了 CNCSCOLOR 标准体系下的 1 000 种颜色,并按照图 4 中 CNCSCOLOR 色相环颜色的分布将其划分为红、红黄、黄、黄绿、绿、蓝绿、蓝、蓝紫、紫、紫红、粉、无色彩的黑白灰 12 个大类,作为格型色织物纹样颜色选用来源。

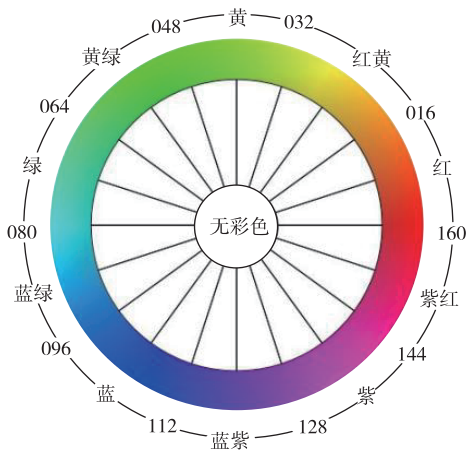


图 4 CNCSCOLOR 色相环颜色和色相编码对应
Fig. 4 Hue loop color and hue coding of CNCSCOLOR

1.4 织物风格

为帮助需求模糊的消费者快速定位自己喜爱的格型纹样,文中将格型的风格由休闲到正式、简约到复杂大致划分为 10 种类型,具体如图 5 所示。需求明确的消费者可选择自定义风格,而需求不明确的用户则通过选取其中喜欢的类型快速生成需要的纹样。因为当消费者选择某一风格后,组织、格型和颜色属性的一些选项会相应被屏蔽掉,这样可以降低需求模糊的消费者选择难度。

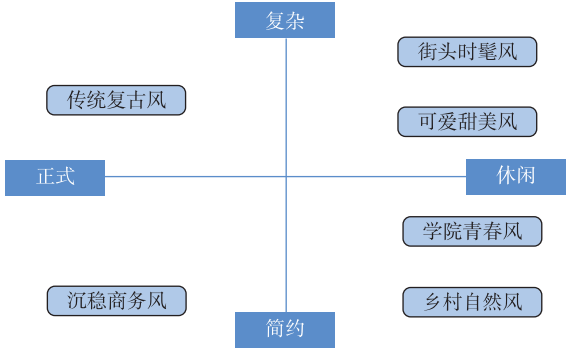


图 5 格型风格
Fig. 5 Plaid styles

2 色织物设计元素

为了生成满足消费者特定需求的格型色织物纹样,设计师需要考虑影响色织物纹样的所有元素(织物组织和色纱排列),即色织物的设计元素。

2.1 设计元素的概念

格型色织物的图案是由织物组织和色纱排列决定的。织物组织是指经纬纱相互交错的规律,色纱排列是指不同颜色纱线按一定数量依次排列,同一颜色的纱线为一组,纱线组排列的数量称为纱线组数。一个纱线组包括该色纱的根数和纱线颜色序号。使用配色模纹法生成图案,色纱根数对应行

或列的像素数,代表该色纱所占的区域,为避免格型色织物色纱循环过大时无法完整地将织物纹样呈现给用户,设定一种色纱最多 200 根。

2.2 设计元素的编码

对织物组织、纱线组数、色纱根数和颜色序号进行编码,织物组织包括常用的 4 种组织:1/1 平纹、1/2 斜纹、2/2 斜纹和 3/5 缎纹,用序号 1,2,3,4 表示;纱线组数量为 2,3,4,5,6;选取 CNCSCOLOR 颜色标准中 1 000 种颜色以及黑白色作为纱线颜色,序号为 1,2,3,⋯,1 002,然后生成一个代表格型纹样图案的矩阵。图 6 为一种格型色织物纹样及对应矩阵。图 6 中格型色织物的组织是 1/2 斜纹,纱线组是 4 个,色纱的排列为 A80B45C5D20(其中 80,45,5,20 为纱线数,A,B,C,D 分别对应纱线颜色序号 671,587,1 001,267)。

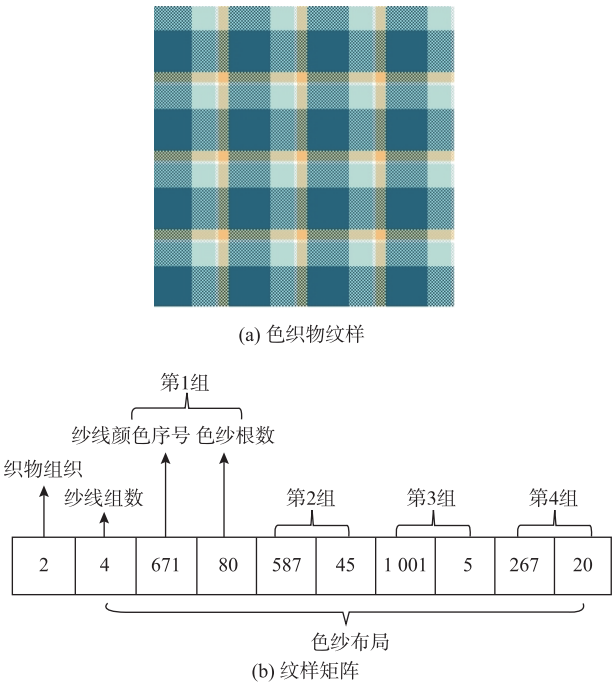


图 6 格型色织物纹样及对应矩阵

Fig. 6 Pattern and corresponding matrix of plaid yarn-dyed fabric

3 格型色织物纹样设计

3.1 纹样设计方法

通过织物组织和色纱排列形成配色模纹组织。配色模纹是利用两种或两种以上颜色的经、纬纱与织物组织相配合,在织物的表面形成配色花纹图案^[10]。其形成原理是经浮点与经纱颜色相同,纬浮点与纬纱颜色相同,经纬浮点颜色的组合形成配色模纹,利用这种方法形成的格子布,格纹效果清晰,立体感强。影响配色模纹外观的因素有:织物组织、纱线颜色、色纱的根数及排列规律等设计元素,

其中任何一个因素变化,就会产生不同的模纹效果。为了降低消费者设计的难度,将属性分类映射到色织物设计元素上,格型的大小对应色纱排列根数的多少,当色纱根数为 4~76 时对应的是小格型,77~114 时对应的是中格型,114 以上对应的则是大格型。格型的复杂度对应色纱组数,简单型的纱线组数包括 2 和 3 组,适中型包括 4 和 5 组,6 组及以上为复杂型。对称式格型色织物纹样在经向和纬向上的色纱排列相同,不对称式格型色织物纹样通过经纬色纱的不同排列形成。纱线数 2~10 时为细线条,纱线数 10~20 时为粗线条,将色纱根数是相邻纱线组 1/10 的称为嵌条。

消费者选择不同的织物组织、格型大小、格型复杂度、纱线色系,映射到色织物设计元素上,然后对设计元素进行编码,形成一个代表格型图案的矩阵,进而生成矩阵相对应的纹样。若消费者对生成的纹样不满意,则重新生成纹样,或者选择一幅较满意的纹样进行修改,最后输出消费者满意的格型色织物纹样。图 7 为格型色织物纹样生成的流程。

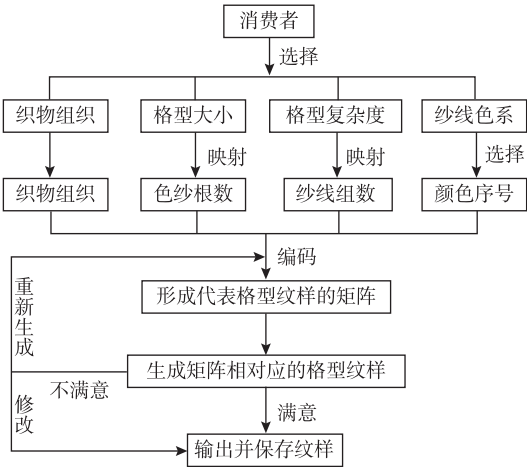


图 7 格型色织物纹样生成流程

Fig. 7 Production process of plaid yarn-dyed fabric pattern

3.2 设计界面构建

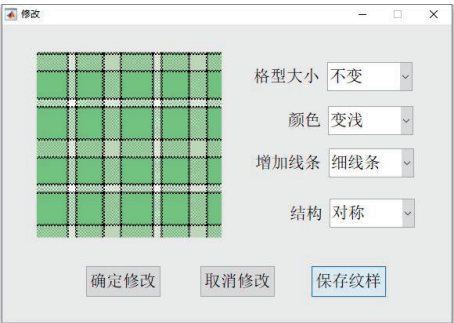
图 8 为使用 MATLAB 图形用户界面工具构建格型色织物纹样的设计界面,界面简洁易懂,便于消费者操作。图 8 中界面分为两部分,左边是格型色织物属性分类区,依次是风格、组织、格型复杂度、格型大小和色系。组织有平纹、斜纹、缎纹 3 个选项;格型复杂度有简单、适中、复杂 3 个选项,格型大小有小、中、大 3 个选项;色系根据色相环分为红、红黄、黄、黄绿、绿、蓝绿、蓝、蓝紫、紫、紫红、粉、黑白灰 12 个选项。消费者选好这几个属性分类的具体选项,点击生成纹样按钮,在界面右侧生成 6 幅消费者所选属性对应的格型色织物纹样。每幅纹样下面对应应有修改和满意两个按钮,用户可以点

击满意按钮对该纹样进行保存,或者点击修改按钮对该纹样修改后再保存。用户点击满意按钮,弹出相应纹样的设计参数输出界面,进行纹样保存;用户点击修改按钮,弹出相应纹样的修改界面,可以修改格型大小和颜色,增加格子线条,改变格型结构,修改满意则点击保存纹样按钮对修改后的纹样进行保存。图 9 为格型纹样修改示例。



图 8 格型色织物纹样设计界面

Fig.8 Design interface of plaid yarn-dyed fabric pattern



(a) 加入细线条



(b) 改为不对称结构

图 9 格型色织物纹样修改示例

Fig.9 Modification example of plaid yarn-dyed fabric pattern

4 结 语

文中通过对格型色织物属性进行细化分类,将属性分类映射到色织物设计元素上,把格型色织物纹样设计简化为消费者可操作的过程。消费者只需对格型色织物属性分类进行选择,纹样设计界面就可以快速生成所选属性对应的格型色织物纹样,同时有重新生成纹样和修改纹样的功能。该界面

简单易操作,可以及时获取消费者对格型色织物的喜好与需求信息,为格型色织物纹样设计提供参考。

参考文献:

[1] ADANUR S, VAKALAPUDI J S. Woven fabric design and analysis in 3D virtual reality. Part 2: predicting fabric properties with the model[J]. Journal of the Textile Institute, 2013, 104(7): 724-730.

[2] 李竹君. 色织物的生产及工艺[J]. 纺织导报, 2010(12): 15-19.

LI Zhujun. The production and techniques of yarn-dyed fabrics[J]. China Textile Leader, 2010(12): 15-19. (in Chinese)

[3] 周小溪, 梁惠娥, 陈潇潇, 等. 春夏季衬衫用色织面料材质的感性评价[J]. 纺织学报, 2016, 37(8): 59-64.

ZHOU Xiaoxi, LIANG Hui'e, CHEN Xiaoxiao, et al. Sensibility assessment of spring and summer shirt yarn-dyed fabrics[J]. Journal of Textile Research, 2016, 37(8): 59-64. (in Chinese)

[4] 全晓婷. 色织格子布格型外观设计及格型变化分析[D]. 苏州:苏州大学,2012.

[5] 吴洋, 向军, 张宁, 等. 结合交互评价的格型色织物纹样优选[J]. 纺织学报, 2018, 39(9): 50-56.

WU Yang, XIANG Jun, ZHANG Ning, et al. Selection of plaid fabric pattern based on interactive evaluation[J]. Journal of Textile Research, 2018, 39(9): 50-56. (in Chinese)

[6] ZHANG N, PAN R R, WANG L, et al. Pattern design and optimization of yarn-dyed plaid fabric using modified interactive genetic algorithm [J]. The Journal of the Textile Institute, 2020, 111(11): 1652-1661.

[7] 张蓉. 格子在男衬衫设计中的应用研究[D]. 杭州: 浙江理工大学,2016.

[8] 曾保宁. 条格织物的设计实践[J]. 纺织导报, 2003(4): 84-87, 109.

ZENG Baoning. The designing of striped and checked fabrics [J]. China Textile Leader, 2003(4): 84-87, 109. (in Chinese)

[9] 胡松. 从 CNCS 色彩标准的建立看纺织品色彩的系统性管理[J]. 纺织导报, 2010(6): 135-137.

HU Song. The systematic textiles color management perceived from the establishment of CNCS color standard [J]. China Textile Leader, 2010(6): 135-137. (in Chinese)

[10] 顾平. 织物的配色模纹效应及其设计[J]. 国外丝绸, 2007, 22(6): 31-34.

GU Ping. Color matching pattern effect of fabric and its design[J]. Silk Textile Technology Overseas, 2007, 22(6): 31-34. (in Chinese)

(责任编辑:邢宝妹)