

文章编号: 0253-9721(2008)07-0038-03

基于数学函数的针织物花型设计方法初探

陈 莉, 叶介茂

(天津工业大学 纺织学院, 天津 300160)

摘 要 为提高针织物花型组织的设计能力, 对针织物花型的设计方法进行初探。以数学函数为基础, 利用计算机改变函数参数可以自动生成花型。借助 STOLL 公司的 M1 花型设计系统模拟织物真实效果, 将生成花型的不同颜色区域分别用不同颜色的正面线圈或同种颜色的正面线圈、反面线圈代替, 模拟显示提花织物效果和正反针结构织物效果。研究表明, 采用这种设计方法能丰富产品种类, 提高针织花型的设计效率, 降低成本, 具有较好的应用价值。

关键词 针织花型; 数学理论; 花型设计; 计算机辅助设计; 织物模拟

中图分类号: TS 181.8 文献标识码: A

Preliminary study of designing knitted fabric pattern based on mathematics theory

CHEN Li, YE Jiemao

(School of Textiles, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300160, China)

Abstract To improve the design ability for knitted fabric patterns, a preliminary study was carried out for the design method. Based on mathematics theory, patterns could be created automatically by computer with inputting different parameters of mathematical functions. The knitted fabric simulation was realized by M1 pattern design system of STOLL company. In the pattern, different color zones were replaced by obverse stitch with different colors, or obverse stitch and reverse stitch with same color separately, after that the effects of knitted fabrics could be simulated. Designing with this method, product varieties can be diversified, design efficiency enhanced and the cost lowered. It has bright prospects for application.

Key words knitted fabric pattern; mathematics theory; pattern design; CAD; fabric simulation

小批量、多品种、质量高、交货快是对针织企业的发展要求。设计是生产的龙头, 传统的设计方法效率低, 已不能满足针织行业的发展要求, 采用针织 CAD 辅助设计被认为是提高效率的一种方式。目前的针织 CAD 设计系统大多采用计算机绘图, 花型和图案的构思还完全依赖于设计人员。“小批量、多品种”需要花型的更新要快, 这对人的设计思维是一个挑战。采用数学方法能够生成多种多样的花型图案^[1-2], 可以极大丰富产品的花色品种, 也可为设计人员提供新的创意。

本文以传统数学函数为基础, 采用 VB 编程在计算机上生成花型, 为了模拟针织物的真实效果, 将花型导入德国 STOLL 公司的 M1 花型设计系统, 通过变换基本线圈结构模拟生成不同的织物效果, 以

达到针织物花型的设计目的。

1 数字图像与针织物组织的对应关系

计算机图像^[3]是以数字图像的形式表示, 图像画面是由被称作像素的各个离散点组成, 每个像素可以用 1 种或多种颜色显示。

意匠图^[4]是纬编针织物常用的表示方法, 它是把针织结构单元组合的规律用规定的符号在小方格纸上表示的一种图形。每一方格行和列分别代表织物的一个横列和一个纵行。根据表示对象的不同, 常用的有结构意匠图和花型意匠图。结构意匠图是将针织物的基本结构单元用规定的符号在小方格纸上表示。花型意匠图用来表示提花织物正面的花型

与图案。如果基本单元用线圈结构表示,就可以模拟织物的实际效果。

因此,计算机图像可与织物的意匠图相对应,其中,每个像素对应 1 个线圈单元,图像可用不同的颜色形成各种花型图案,若将颜色用线圈结构替换,就生成线圈结构图,则可以模拟织物效果。

2 数学模型的引用

数字图像可以看作是 1 个二维数组,它和图像的对应关系如图 1 所示,其中 (i, j) 表示像素的横、纵坐标, f_{ij} 是矩阵元素, $F = (f_{ij})_{m \times n}$ 。当 f_{ij} 与 (i, j) 按照一定的对应法则一一对应时,将各像素点用不同的颜色显示,就可以生成各种各样的图案。

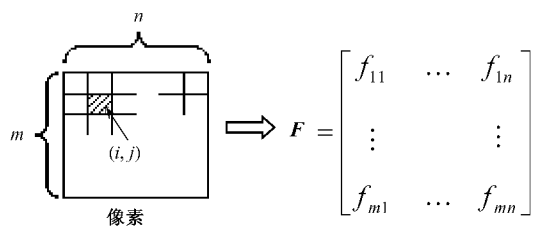


图 1 数字图像的矩阵表示

Fig.1 Matrix expression of digital image

f_{ij} 与 (i, j) 的对应关系可采用多种形式,本文引入的是一种传统数学函数:

$$Z = a \cos x^c + b \sin y^d \quad (1)$$

式中: x, y 表示点 (i, j) 的横、纵坐标变量; a, b, c, d 为函数参数,通过式(2)转换可得到^[5]:

$$f_{ij} = [\langle Z \rangle / n] \quad (2)$$

式中: $\langle Z \rangle$ 是取得 Z 的最大整数值(如当 $Z = 4.37$ 时, $\langle Z \rangle = 4$); n 是图案所用颜色数量; $[\langle Z \rangle / n]$ 是 $\langle Z \rangle$ 除以 n 后的余数,则 f_{ij} 是取值范围为 $0 \sim n - 1$ 之间的任意 1 个整数,每个对应值可用 1 种颜色表示。输入不同的参数值,可以得到不同的花纹图案。

3 针织花型的生成和转换

用 VB 编程,输入函数参数值,可以立即得到各种花型图案,效率较高。以上述模型为例,程序流程图见图 2。

当式(1)输入参数 $a = 2.5, b = 2.5, c = 1, d = 1$ 后,再选取图案所用颜色数量 $n = 2$,将函数值 Z 通过式(2)进行转换,此时转换后 f_{ij} 的取值范围为 0 或 1,设定 0、1 值分别对应 2 种颜色,则可生成由 2 种

颜色形成的图案,如图 3 所示。

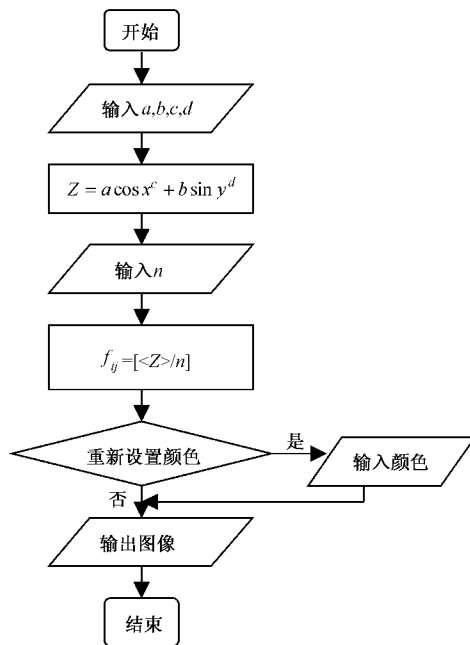


图 2 程序流程图

Fig.2 Programming flow diagram

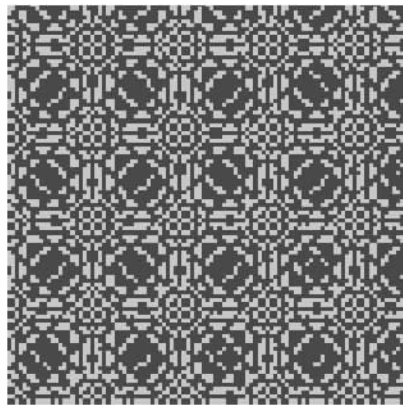


图 3 计算机生成图案

Fig.3 Pattern created by computer

图案生成后,若要模拟针织物的真实效果,需要用线圈结构代替图案中每个单元的颜色。采用 STOLL 公司的 M1 花型设计系统可以直接进行花型转换,且 M1 花型设计系统中织物视图可以直接显示线圈的结构,能够模拟织物的实际效果。将图 3 花型以 bmp 或 tif 的格式存储,在 M1 花型设计系统中直接导入,当用不同颜色的正面线圈代替时,图像模拟显示双色提花织物的正面效果;当用同一颜色不同结构的线圈显示时,图像模拟显示提花织物的效果,如图 4 所示。

图 4(b)将不同颜色区域分别用正面线圈和反面线圈代替,得到正反针结构提花组织的织物效果,

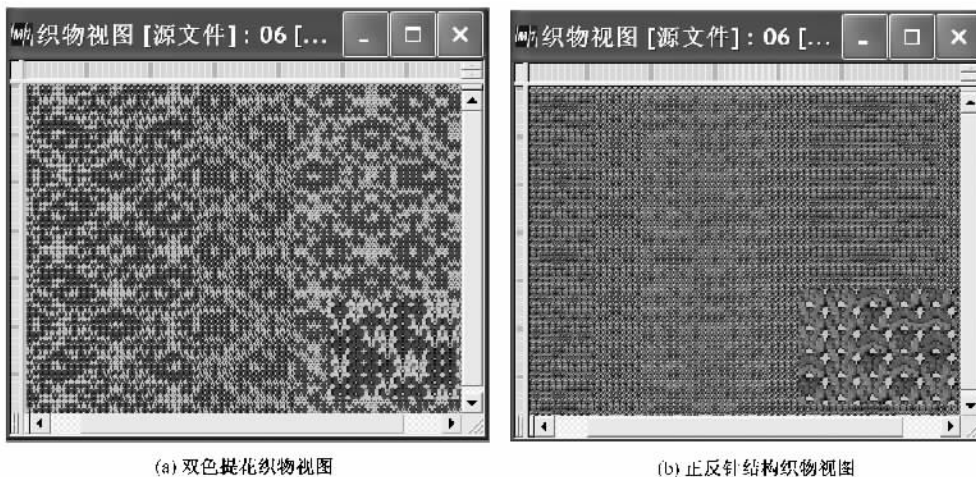


图 4 织物模拟视图

Fig. 4 Knitted fabric simulation view. (a)Two-color jacquard knitted fabric; (b)Knitted fabric formed by the obverse stitch and reverse stitch

还可用其他线圈结构代替生成各种针织花纹图案。为了得到满意的花型,对织物视图还可进行适当的修改。根据花型的模拟效果确定了适合编织的花纹图案后,可用 M1 花型设计软件直接处理,即可上机编织。

4 结 语

电脑针织机具有强大的编织功能,引进电脑针织机无疑提高了企业的竞争力,充分发挥电脑针织机的这一特性,需要对花型图案设计有快速反应。采用数学方法生成优美的花型图案,既可缩短针织花型的设计周期,又能提供丰富的图案源泉,具有较大的应用潜力。本文模拟织物视图借助 M1 花型设

计系统软件,如若在普通电脑上显示织物的模拟效果,还需对针织物的线圈结构模拟进行进一步的研究。

FZXB

参考文献:

- [1] 张永宁,陈东生,葛英颖. 纺织花型的计算机自动生成[J]. 纺织学报, 2005, 26(3): 116 - 117.
- [2] 张聿,李栋高. 基于 IFS 的纹织设计初探[J]. 纺织学报, 2004, 25(2): 41 - 42.
- [3] 田村秀行,坂田俊,赫荣威,等. 计算机图像处理技术[M]. 北京:北京师范大学出版社, 1988: 10.
- [4] 龙海如. 针织学[M]. 北京:中国纺织出版社, 2004: 11 - 12.
- [5] 梁春金,冯勋伟. 针织花型的生成系统及其在横机上的编织转换[J]. 上海纺织科技, 2003, 31(3): 34 - 35.