

电脑横机CAD系统简易成形算法实现

朱斌,何勇,费胜巍

(东华大学 机械学院,上海 201600)

摘要:对于全成形针织技术,利用花型CAD/CAM系统开发时,为解决曲线针织图案成形问题,以及将其转换成行数据和针数据的问题,以收放针成形工艺为基础,实现针织衫从图形到针数据和行数据的转换算法,并提出一种从尺寸到收放针工艺单参数的转换算法,以及一种按图形扫描成形的转换算法。同时详细阐述尺寸简易成形设计、转换算法、收放针算法等,该简易成形算法使用微软Visual C++实现。

关键词:电脑横机;CAD及CAM系统;全成形编织技术;简易成形;收放针

中图分类号:TS 183.4+2

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2016)12-0073-03

CAD System Based Simple Fashioning Algorithm for Computerized Flat Knitting Machine

Zhu Bin, He Yong, Fei Shengwei

(College of Mechanical, Donghua University, Shanghai 201600, China)

Abstract:In order to resolve the problem of fashioned knitted patterns forming and transforming knitting pattern to knitting rows and stitches data for fully-fashioned knitting technology when using pattern CAD or CAM system development, and based on the fashioning technology, the paper implements the transformation algorithm. Besides, it proposes an algorithm which could translate size to fashioning process, and design graphic by scanning image. It introduces in detail the simple fashioning design, transformation algorithm, fashioning algorithm and so on, which has been implemented by Microsoft Visual C++.

Key words:Computerized Flat Knitting Machine; CAD/CAM System; Fully-fashioned Knitting Technology; Simple Fashioning; Widening and Narrowing

花型计算机辅助设计及计算机辅助制造(简称CAD及CAM)系统采用计算机来完成织物的花型组织设计、生成电脑横机各类控制信号,是一项集计算机图形学、编织原理、控制技术等相关知识于一体的高新设计系统,是电脑横机必备软件^[1]。花型CAD及CAM系统的构建需要解决一些计算机图形学问题,以及设计对象的计算机表达问题。在针织CAD及CAM领域的计算机图形学技术运用有两

个基本领域:编织结构设计和编织图案构成设计^[2],两者都需要结合电脑横机工艺特性以实现全成形产品的生产,这意味着织机需要一次性编织整件针织物。该技术可避免裁剪,减少工序和原料浪费,提高了服装的舒适性和延伸性^[3]。在全成形技术中较大的问题是织物结构必须与花样图案相一致,因此织物的尺寸形状必须转化成相应的行数据和针数据。为实现数据转化,设计者必须了解针尺寸及其几何形

状,这些参数来源于编织形状、采用的特定面料(纱线)和度目。

当花型数据以一些分段直线代替曲线表达时,花样尺寸图与针数据及行数据的转化将变得简单,因此设计师常采用收放针技术来拟合花样曲线。打版过程中,为减少逐行绘制织物,以及减少工艺单图形转换计算,本文给出了按收放针尺寸成形工艺实现的转换算法。

1 按尺寸简易成形设计

按收放针成形是指按照人体

作者简介:朱斌(1990—),男,硕士研究生。主要从事针织新技术、新产品开发方面的研究。

通讯作者:费胜巍(1982—),男,副研究员。E-mail:fsw@dhru.edu.cn。

比例,采用区域分布计算方案将针织衫分隔为若干个区域,通过收放针成形每一个区域的曲线轮廓,最终达到整个片衣的成形^[4]。即通过总转数 A 、总收针针数 B 和起始行宽度 L ,按照一定的分配方式划分成: $R_1-Z_1-C_1, R_2-Z_2-C_2, \dots, R_n-Z_n-C_n$, 见图 1, 其中 R_i 表示收针转数、 Z_i 表示收针针数(加针为正、收针为负)、 C_i 表示循环次数,且满足如下要求,见式(1)。

$$\begin{cases} A=R_1 \times C_1+R_2 \times C_2+\dots+R_n \times C_n \\ B=Z_1 \times C_1+Z_2 \times C_2+\dots+Z_n \times C_n \end{cases} \quad (1)$$

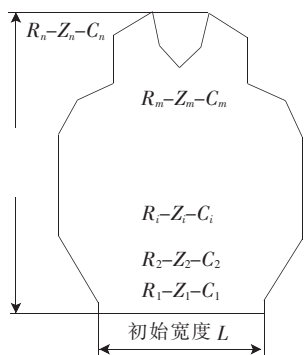


图 1 针织衫收放针示意图

按尺寸简易成形是通过输入身体各关键部位的尺寸信息,系统自动转换生成相应针织服装的收放针工艺单,然后根据加减针成形工艺完成针织物基本轮廓的成形。

2 尺寸参数到加减针工艺的转换算法

为获得身体各段的加减针数据,需要对尺寸数据进行工艺转换,即通过将尺寸数据转化成加减针参数,并使用加减针逐行绘制的方法来完成花型图案的绘制。具体计算过程如下。

首先计算横向密度 M_x (简称横密)、纵向密度 M_y (简称纵密),计算方法为:宽度 M =针数 N ÷尺寸 S 。

然后获得两测量点间的横向尺寸差和纵向尺寸差,并转换为横向总加减针数 d_x 和纵向总转数 d_y ,

其公式见式(2)。

$$\begin{cases} d_x=(X_i-X_{i-1}) \times M_x \\ d_y=(Y_i-Y_{i-1}) \times M_y \end{cases} \quad (2)$$

在得到总加减针数与转数后,使最终的线段尽可能圆滑,需要对加减针数与转数进行优化分配。为获得最佳拟合效果,本文具体描述了一种转换算法见图 2。当 $d_x=0$ 时,直接平摇 d_y 转;当 $d_x \neq 0$,且 $d_x \times \text{Needle} \leq d_x$ 时, d_x 大于 0 则 Needle 加 1,反之则减 1,循环至 $d_x \times \text{Needle} > d_x$;然后分别求出 K 和 K_1 ,并根据 K 计算出 K_2 和 K_3 ;最后根据 K 和 K_2 的值进行不同的编织分配。

3 收放针算法的实现

为满足服装多样性要求,针对左右身不对称情况,采用以中轴为中心,左右身分别按行成形。已知 (x_0, y_0) 为中心起始点, (XS_j, YS_j) 、 (XE_j, YE_j) 为编织行的起始点和终点坐标, S 为大身偏移针,其算法实现步骤如下。

步骤 1, 得出第一行的相对起始坐标,见式(3)、式(4)。

$$\begin{cases} XS_1=x_0 \\ YS_1=y_0 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} XE_1=x_0-\frac{L}{2}-S \\ YE_1=y_0 \end{cases} \quad (4)$$

步骤 2, 平摇 Z_i 转编织行, i 表示第几段,平摇段每行起始点坐标见式(5),然后调用函数 MoveTo() 和 LineTo() 命令绘制直线。

$$\begin{cases} YS_j=YS_{j-1}-1 \\ YE_j=YS_j \end{cases} \quad (5)$$

式中: $j=0, 1, 2, \dots, 2Z_i$ 。

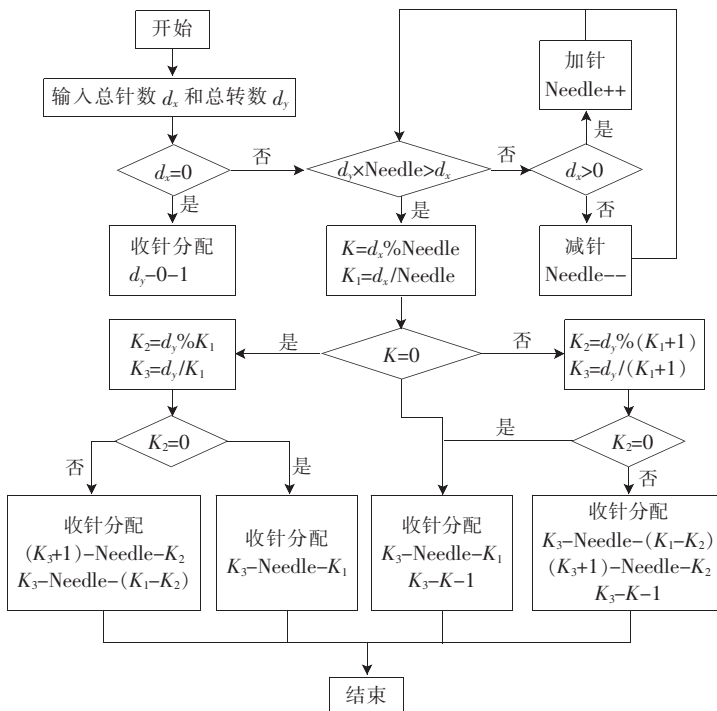
步骤 3, 收放针后起始点坐标见式(6)。

$$XE_j=XE_{j-1}-Z_j \quad (6)$$

步骤 4, 根据次数循环执行步骤 2 和 3 C_i 次。

步骤 5, 根据段数循环执行步骤 4 i 次。

领子算法与大身类似,只是起始点位置不同,已知 Z_i, C_i 为大身段转数和次数, f_i, h_i 为领子段转数和次数。领子起始点坐标 (XS, YS) 由式(7)求得。



注: Needle 为每转加减针数; / 表示取整; % 表示取余数。

图 2 尺寸工艺单转换算法

$$\begin{cases} YE=y_0-2Z_1\times C_1+2Z_2\times C_2+\cdots+2Z_i\times C_i \\ YS=YE+2f_1\times h_1+2f_2\times h_2+\cdots+2f_i\times h_i \\ XS=x_0 \end{cases} \quad (7)$$

通过上述转换算法,尺寸工艺单简易成形上衣针织衫的示意图见图3。

4 图形扫描成形设计

图形扫描成形是指通过导入BMP格式的图片,简易成形针织衫的基本轮廓。根据BMP储存格式的特点,提取尺寸信息、颜色表和像素阵列等信息,然后根据矢量坐标以像素点为单位重新绘制。由于该软件是以256种带图标色码描述针织动作,所以需要对颜色表进行颜色替换。

每张照片都是由成千上万的像素点组成,如果以单个像素点重绘,会增加花板的图形元素,这样不仅会占用非常大的内存,还会严重影响窗口重绘速度。针对此问题,本文采用直线代替每个编织行中相邻且具有相同颜色的像素点,其具体算法见图4。系统导入的256色BMP格式图片见图5,软件放大后的效果图见图6。

5 结束语

本文解决了当针织CAD/CAM系统生成曲线时的一些问题,使全成形编织成为可能,以及编织不同形状的图案也成为可能。全成形技术需要较高的精确度,即编织图案必须与设定图案相一致。本文介绍了一种用于曲线成形的收放针方法,在该方法上提出了一种由尺寸图生成针织曲线图案的算法,另外还提出了一种图形扫描的曲线成形方法。

参考文献

[1]胡军祥,吴光明,曾志发,等.国产横机CAD制版系统的研发[J].纺织机械,2013(2):6-9.



图3 尺寸简易成形示意图

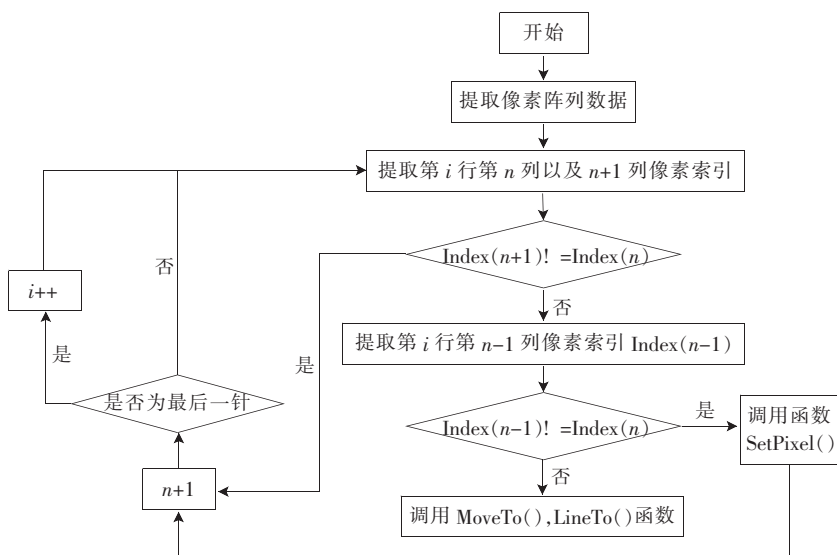


图4 重绘优化算法流程图



图5 256色BMP格式图片

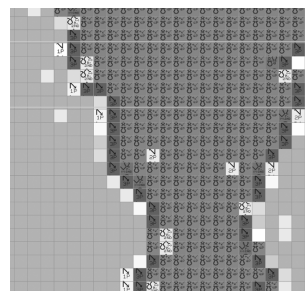


图6 图片扫描成形效果图

[2]ZAHARIEVA S E. Algorithm for computer aided design curve shape form generation of knitting patterns[C]// IEEE-TTTC International Conference on Automation, Romania: Rob-otics, 2006: 327-331.

[3]元轶,徐先林,丁长明.织可穿技术[J].针织工业,2007(11):23-26.
[4]朱国华,朱雪龙,刘哲.毛针织服装CAD非对称衣片工艺单算法[J].针织工业,2006(1):18-20.

收稿日期 2016年5月16日