

基于 WinCE 圆纬机花型数据处理系统设计

杨 敏, 史伟民, 彭来湖

(浙江理工大学浙江省纺织装备重点实验室, 杭州 310018)

摘 要: 通过对电子提花圆纬机的花型文件与花型位图文件的数据结构进行分析, 利用其数据结构中的花型宽度、花型高度和颜色表示方式的相同点, 设计了一种基于嵌入式 WinCE 平台下的圆纬机花型数据处理系统, 实现了花型文件与花型位图文件之间的转换, 以及花型文件的编辑、编译和下载。省去了花型文件必须在装有打版软件的计算机上修改的过程, 简化了工作人员的修改过程, 可提高工作效率。

关键词: 圆纬机; WinCE; 花型数据; 位图文件

中图分类号: TS103.7 **文献标志码:** A

0 引 言

电脑提花圆纬机主要采用成圈、集圈和浮线三个位置的选针形式, 通过控制选针器的动作, 利用不同颜色的色纱从而实现各种花型图案的编织。电脑提花圆纬机的编织动作及花型生产过程均受电脑控制器的控制, 而花型组织的设计均在计算机上完成^[1]。计算机上完成的花型数据文件可直接通过 U 盘拷贝到上位机进行处理。在此过程中, 由于人为因素导致花型数据出错, 以及现场工作人员无法及时进行修改, 必须在计算机上重新打版, 这极大地降低了生产效率, 同时也不利于现场工作人员直观地了解花型图案。为了解决这个问题, 本文在基于 WinCE 平台下设计圆纬机花型数据处理系统, 从而在嵌入式平台下实现花型文件转化为 BMP 文件、花型图形文件编辑、编译和下载等功能, 以提高圆纬机的自动化程度和生产效率。

1 花型数据处理系统总体设计

在花型获取中通常有两种方式: 一种是使用专用软件设计新花型, 另一种是直接由客商提供样片花型^[2-3]。两种获取方式都需通过计算机对图形文

件进行操作实现花型文件的生成, 其中图形文件一般都为位图文件。因此, 本文所设计的基于 WinCE 圆纬机的花型数据处理系统主要包括花型文件与花型位图文件转换模块和花型位图文件编辑模块。花型处理系统的功能如图 1。

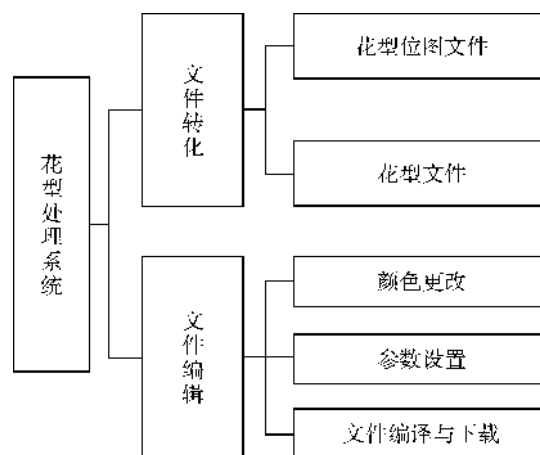


图1 花型处理系统的功能

花型文件与位图文件的转换模块主要实现将抽象化的花型文件转换为具体化的图形文件, 以便于工作人员修改, 同时必须具有将具体化的图形文件转换为控制器所能识别的花型二进制数据文件的功能。

收稿日期: 2013-06-19

基金项目: 国家科技支撑项目(2013BAF051301)

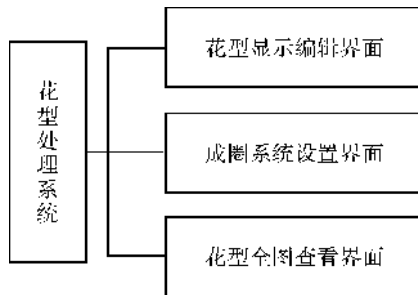
作者简介: 杨 敏(1987-), 男, 浙江三门人, 硕士研究生, 主要从事机电控制及其自动化方面的研究。

通信作者: 史伟民, E-mail: swm@zstu.edu.cn

能;文件编辑模块主要对具体化的图形文件进行颜色的修改,设置圆纬机的成圈系统等参数以及实现对修改过的文件进行编译和下载。

2 花型数据处理系统界面

圆纬机花型数据处理系统主要基于 WinCE 平台实现花型的修改、编译和下载等功能,因此,系统主要包括花型图形显示编辑界面、成圈系统参数设置界面以及全图查看界面。圆纬机花型处理系统界面框架如图 2。



文件之间的转换是圆纬机花型数据处理系统的前提,BMP 位图显示界面则是花型修改的基础。因此,在 WinCE 平台下实现圆纬机花型数据处理系统的设计,其中关键点就是如何对圆纬机花型文件进行 BMP 位图文件转换以及在圆纬机人机交互系统界面上显示 BMP 位图文件信息。

对于花型文件与位图文件之间的转换,本文主要对比花型文件和位图文件的数据结构,从而明确花型文件和位图文件之间的关系。为了实现花型位图文件的显示界面,本文综合考虑程序结构的复杂性、显示效果以及界面刷新时间等因素,提出了两种实现方案:(1)对位图文件像素值进行图形化,即一种颜色对应特定的一张 BMP 图片,本文所设计的花型数据处理系统总共有 16 种颜色,则最多有 16 张 BMP 位图;(2)位图文件的像素值完全通过 C# 本身的绘图语句实现。两个方案都可实现位图文件的显示界面,为了得到更合适的方案,本文综合考虑各种因素,得出了两种方案的优缺点,具体如表 1 所示。

表1 方案1和方案2的特点

因素	方案1	方案2
程序复杂性	简单	复杂
显示效果	好	一般
刷新时间	快	快

由表 1 可知,方案 1 比方案 2 占优,因此本文采

用方案 1 实现 BMP 位图文件的显示。显示界面如图 3。

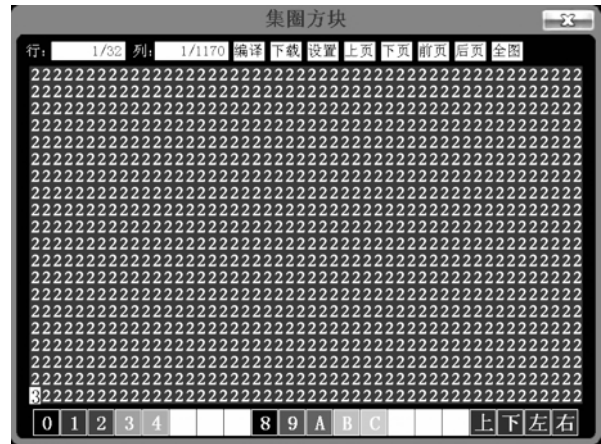


图3 圆纬机花型位图显示界面

3 系统各模块的设计与实现

3.1 花型文件与位图文件的转化

电子提花圆纬机的花型可执行文件主要为控制器可以识别的记录圆纬机选针器状态的二进制文件。花型可执行文件主要采用自上而下的方式,以 1 圈为单位的选针信息进行存储,1 圈里面以 1 针选针器信息为单位存放(其中 1 针总共含有 $n=S/C$ 组选针信息)。因此,一幅完整的具有 $Q=(H\times C)/S$ 圈的花型可执行文件采用以 1 个提花横列花型数据线性存储的方式,从第 1 针到第 W 针信息依次存储数据结构可表示:

$$\mathbf{G}_m=[g_{1m},g_{2m},g_{3m}\cdots,g_{jm},\cdots,g_{cm}] \quad (1)$$

$$\mathbf{N}_k=[(G_1^T)_k,(G_2^T)_k,(G_3^T)_k\cdots,(G_m^T)_k,\cdots,(G_n^T)_k] \quad (2)$$

$$\mathbf{X}_i=[(N_1)_i,(N_2)_i,(N_3)_i\cdots,(N_k)_i,\cdots,(N_W)_i] \quad (3)$$

$$\mathbf{F}=[X_1,X_2,X_3\cdots,X_i,\cdots,X_Q]^T \quad (4)$$

其中 Q 为花型圈数, H 为花型高度, W 为花型宽度, S 为选针器总数, C 为色彩数即每组选针信息含有的选针器个数, n 为组数即花型中每圈所具有的行数; g_{jm} 为一组选针器中第 m 针第 j 个选针信息;矩阵 \mathbf{G}_m 表示花型一行中第 m 针位选针信息;矩阵 \mathbf{N}_k 表示花型中一圈第 k 针的选针信息;矩阵 \mathbf{X}_i 表示第 i 圈的选针信息;矩阵 \mathbf{F} 表示一幅花型的数据结构。

一幅完整的花型采用行数表示方式,综合矩阵 (1)(2)(3)(4) 可得出:

$$\mathbf{F}=[g(i,j)]_{W\times(C\times H)} \quad (5)$$

其中 $g(i,j)$ 表示第 i 针第 j 个选针器信息。

为了简明清楚地表明纬编织物的结构,圆纬机上一般用意匠图矩形来表示一个完全组织的花纹循

环,它是织物上的花纹在横向、纵向重复的最小单元。一般来讲,决定意匠图的 3 个参数分别是花宽 W 、花高 M (最小单元的花型高度)和色彩数 C ^[4]。采用意匠图形式所绘制出的花型图形所生成的是 Windows 系统下常用的位图文件。位图文件由文件头、位图信息头、颜色信息和图形数据四部分组成。其中图形数据记录了位图的每一个像素,则根据花型的宽度 W 、花型的高度 H 可得出图形数据结构^[5-6]:

$$F = \begin{bmatrix} P(W,H) & \cdots & P(2,H) & P(1,H) \\ \cdots & P(x,y) & \cdots & \cdots \\ P(W,2) & \cdots & P(2,2) & P(1,2) \\ P(W,1) & \cdots & P(2,1) & P(1,1) \end{bmatrix}_{W \times H} \quad (6)$$

其中 $P(x,y)$ 表示花型数据中的第 y 行的第 x 针处的图形元素即像素值。其中 $P(1,1)$ 处于右下角,这是因为圆纬机的编织顺序是逆时针顺序。

综合式(5)和式(6)得出花型可执行文件与花型位图文件的数据结构的关系:

$$F = [g(i,j)]_{W \times (C \times H)} = [P(x,y)]_{W \times H} \quad (7)$$

其中 $i = x, C \times j = y$ 。

圆纬机花型可执行文件前 64 个字节记录了花型的宽度 W 、花型的高度 H 、花型的圈数 Q 、每组选针器的个数 C 和总选针器数 S 。而位图文件的图像的像素值的存储方式是从左到右、从下往上的方式,同时存储图像的每一行像素值时,如果存储该行像素值所占的字节数为 4 的倍数,则正常存储,否则,需要在后端补 0,凑足 4 的倍数^[7]。针对嵌入式 WinCE 系统内存容量不大的特点,以及考虑圆纬机色彩数一般为 1~8,所以记录颜色的位数取值 bitCount 等于 4,即 1 个像素占用 4bit,可代表 16 种颜色。因此,可根据花型宽度 W 和花型高度 H 得到位图数据量 D (单位 byte)计算公式^[8]:

$$L = (W \times \text{bitCount} + 31) / 32 \times 4 \quad (8)$$

$$D = H \times L \quad (9)$$

其中 L 为每行数据量,其单位为 byte。

花型可执行文件转化为位图文件还选计算不足 4 的倍数的后端补 0 个数,即补齐数 B (单位为 bit)可由以下公式获得:

$$B = L \times 32 - W \times \text{bitCount} \quad (10)$$

由以上分析,花型可执行文件与位图文件之间的转化可通过花型的数据结构、花型的数据量大小以及补齐数来实现。因此花型可执行文件转化为位图文件的程序流程如图 4。

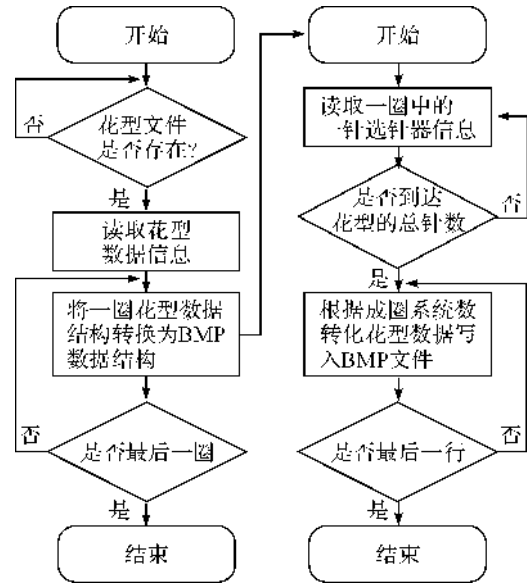


图 4 文件转化程序流程

基于 Visual Studio 2008 开发环境,花型可执行文件的数据结构定义如下:

```
public partial class PatternData
{
    public int PatternWidth=0;
    public int PatternHeight=0;
    public int CircleNum=0;
    public int SelectorNum=0;
    public int ColorNum=0;
    public byte[][] OneCirclePatternData;
};
```

其中 PatternWidth 为花型宽度, PatternHeight 为花型高度, CircleNum 为花型圈数, SelectorNum 为选针器总数, ColorNum 为花型色彩数, OneCirclePatternData 为一圈的数据状态。

位图文件的数据结构定义如下:

```
public partial class BMPData
{
    public int BMPWidth=0;
    public int BMPHeight=0;
    public int BMPColorNum=0;
    public int bitCount=0;
    public byte[] OneLineBMPData;
};
```

其中 BMPWidth 为 BMP 文件的花型宽度, BMPHeight 为 BMP 文件的花型高度, bitCount 为像素的数值取值, BMPColorNum 为花型色彩数, OneLineBMPData 为一行的数据值。

3.2 花型编辑与编译

花型的编辑是在花型位图文件上实现的,主要是对花型颜色的修改以及花型参数的修改。其中花型参数的修改主要通过修改每组选针器的数目,达到增加或者减少花型的色彩数。花型的编译主要是将修改好的花型位图文件转化成控制器可以识别的花型可执行文件。

花型颜色的修改针对该点像素值的修改。程序设计时,首先存储 16 种颜色,需要修改时,直接调用选择的颜色值替换原来的颜色值。

花型参数的修改,其前提是原花型的大小保持不变。因此,修改花型的参数只改变花型的圈数以及花型色彩数的改变。假设原花型宽度为 W_1 ,高度为 H_1 ,圈数为 Q_1 ,每组选针器数为 C_1 ;修改参数后的花型宽度为 W_2 ,高度为 H_2 ,圈数为 Q_2 ,每组选针器数为 C_2 。则根据参数修改的前提,可得到如下关系式:

$$W_1 = W_2 \quad (11)$$

$$H_1 = H_2 \quad (12)$$

$$H_1 = Q_1 \times S / C_1 \quad (13)$$

$$H_2 = Q_2 \times S / C_2 \quad (14)$$

由式(11)(12)(13)(14)得到 Q_2 的计算公式:

$$Q_2 = C_2 \times Q_1 / C_1 \quad (15)$$

花型编译后产生花型可执行文件,其程序实现流程如图 5。

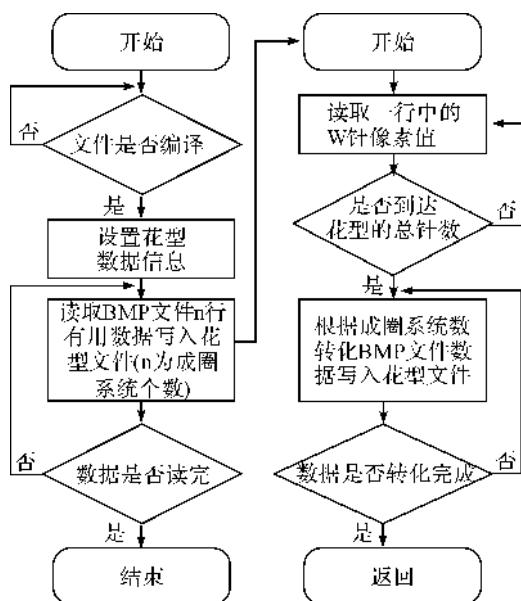


图5 花型编译程序流程

3.3 花型下载

花型编译成控制器可识别文件之后,需要重新将文件下载到控制器中,实现织物的编织。

本文采用数据包的形式,将花型数据分解,逐个下载到控制器中。因此,在花型传输的过程中就涉及到花型传输之间的协议,包括花型传输请求、花型传输应答和花型传输功能三个部分。这样设计就保证了花型数据传输的可靠性,同时本文在花型数据提取时对原始数据与提取的数据进行校验,确保花型数据的正确性。

4 结 论

本文所设计的电子提花圆纬机花型数据处理系统是基于 WinCE 开发的圆纬机人机交互系统中的重要组成部分。通过对花型可执行文件和花型位图文件的测试,本文所设计的花型数据处理系统在 WinCE 平台下能有效地实现花型可执行文件与花型位图文件之间的转换以及花型的编译和下载,省去了花型文件拷入电脑进行编辑再拷到圆纬机的复杂过程,方便了工作人员的对花型的修改,提高了工作效率。

参考文献:

- [1] 张成俊, 左小艳, 张 弛. 电脑提花圆纬机提花数据读写与实现[J]. 针织工业, 2011(11): 15-18.
- [2] 李翔文, 万光远. 一种新的 FCM 初始化解算法实现花型自动识别[J]. 计算机系统应用, 2009(11): 179-182.
- [3] 万永菁, 俞子荣, 万光远, 等. 提花毛皮花型绘制及花型自动识别软件的设计[J]. 针织工业, 2005(3): 14-17.
- [4] 肖宏年, 张建钢, 吴晓光, 等. 圆纬机电脑提花的花型数据准备[J]. 东华大学学报: 自然科学版, 2005, 31(1): 101-104, 114.
- [5] 王晋棠. 电脑提花圆纬机花型数据处理的数学描述[J]. 针织工业, 1994(1): 1-4.
- [6] 林 峰. 提花机花型设计系统的研究与开发[D]. 杭州: 浙江大学, 2008: 63-66.
- [7] 宋叶未, 叶建芳. BMP 格式位图文件的分析及显示算法[J]. 现代电子技术, 2011, 34(20): 5-7.
- [8] 许殿武. 位图文件操作的程序设计的研[J]. 微机计算机信息, 2007, 23(15): 176-178.

(下转第 70 页)

Design of Centrifugal Casting Monitoring System Based on LabVIEW

SHEN Yi, FEI Xin, LUO Ran-ran, YANG Ming

(Key Laboratory of Modern Textile Machinery Technology of Zhejiang Province,
Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: With ZJ013860 centrifugal casting machine of Zhejiang Yongcheng Group as the research object, based on virtual instrument software LabVIEW, this research designs an automation system that can conduct real-time monitoring on production parameters, Sets up a process monitoring virtual instrument system for large centrifugal casting machine, realizes the visible monitoring of vibration, rotating speed and temperature. The simulation experiment verified the temperature, rotating speed and vibration acceleration in the monitoring process and the design scheme shows feasible. The system improves the precision and visualization of monitoring during the centrifugal casting process, and expected to have certain practical values for datamation, intelligitization and safety monitoring of production process.

Key words: LabVIEW; centrifugal casting machine; real-time monitoring system

(责任编辑: 张祖尧)

(上接第 48 页)

The Design of Pattern Data Processing System on Circular Knitting Machine Based on WinCE

YANG Min, SHI Wei-min, PENG Lai-hu

(Zhejiang Key Laboratory of Textile Equipment, Zhejiang Sci-Tech University,
Hangzhou 310018, China)

Abstract: This paper designs a pattern data processing system of circular weft knitting machine based on embedded WinCE platform by using pattern width, pattern height and similar points in color expression mode in its data structure through the analysis on pattern file in electronic jacquard circular weft knitting machine and data structure of pattern bitmap file, which realizes the transformation between pattern file and pattern bitmap file and the edition, compilation and download of pattern file, omits the necessary process that pattern file must be modified on a computer with pattern making software and simplifies the modification process of workers and can improve the work efficiency.

Key words: circular weft knitting machine; WinCE; pattern data; bitmap file

(责任编辑: 张祖尧)