

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017090300704

机织物组织设计系统的开发

秦莹¹, 郑瑞平²

(1. 天津工业大学 纺织学院, 天津 300387; 2. 天津工业大学 艺术与服装学院, 天津 300387)

摘要: 通过 VBA 编程工具开发织物组织设计系统, 介绍了该系统中各种组织的设计思路和应用效果, 说明平纹组织、联合组织以及复杂组织的算法和实现, 并对系统的可操作性进行验证。该系统可用于科研教学和技术研发, 在系统中输入织物组织参数即可得出相应的组织图或上机图, 省去了设计人员手工绘图的工序, 使上机图更具规范性、便捷性和高效性, 对科研工作具有一定的应用价值。

关键词: 机织物; 织物组织; 设计系统; VBA; 上机图

中图分类号: TS 105.1 **文献标志码:** A

Development of texture design system for woven fabrics

QIN Ying¹, ZHENG Ruiping²

(1. School of Textiles, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China;

2. School of Art and Fashion, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

Abstract: In this paper, a texture design system for woven fabrics was developed by using the VBA programming tools and the design methods and its applications were introduced. The algorithms and implementations of plain, complex and combination weave were described and the system operability was verified. The design system can be used in research, teaching and product development, the weave diagram or looming draft can be achieved only by filling the parameters instead of hand drawing, and the looming draft has the characteristics of normalize, convenience, and high efficiency, which show high values in for further research.

Keywords: woven fabric; fabric texture; design system; VBA; looming draft

传统的织物结构设计主要是通过手工在意匠纸上绘制组织图, 然后根据实际需要的穿综图画出纹版图和穿筘图, 这种设计方法目前仍在一些小型企业和部分高校中使用^[1], 其对于织物的色经色纬设计表达不够精准。

随着计算机技术的飞速发展, 纺织行业对计算机技术的应用也越来越普遍, 将计算机技术应用在织物结构设计中, 可以从源头改变固有的手工设计方式, 不仅可使研发人员掌握先进的设计手法, 而且可以缩短产品的研制开发周期, 从而提高企业的市场应变能力和商业竞争力^[2]。纺织 CAD 是一种现代化高科技设计工具, 具有操作简单以及适应市场

快速反应的特点, 是目前机织物组织设计的主流应用软件, 也是纺织服装行业普遍使用的工具^[3]。为纺织品的设计及生产创造了良好条件^[4], 有效地缩短了产品开发周期, 提高了设计效率。

本文利用 Excel 中 VBA 软件开发织物 CAD 设计系统, 该系统可以单独使用, 并且操作简单实用, 能快速完成织物组织设计的大部分工作, 同时满足织物设计的要求, 通过选择对应参数, 可以完成织物的组织设计, 自动生成各种类型织物的组织图, 且可以根据实际需求选择合适的穿综图, 进而得到对应的纹版图, 从而快速生成织物上机图。该系统应用 Excel 软件即可运行, 所占内存小, 对计算机软硬件没有特殊要求, 其应用程序方便移植, 兼容性强, 对纺织专业高校的科研工作提供了便利。

1 Excel 应用程序结构

VBA 是 Visual Basic 的一种宏语言, 是 Visual

收稿日期: 2017-09-26

第一作者简介: 秦莹, 硕士生, 研究方向为服装结构设计。通信作者: 郑瑞平, E-mail: rpingzheng@aliyun.com。

Basic for Applications 的缩写,主要是用来扩展 Windows 的应用程序式功能^[5]。VBA 虽然与 Microsoft Office 套装办公软件绑定,但也拥有自己的开发界面。Office 提供了 VBA 开发环境,在该窗口中用户可以实现应用程序的编写。编辑 VBA 代码的窗口称为 VBE,在使用 VBE 之前,必须先运行 Excel 软件,在 VBE 窗口实现应用程序的编辑、调试和运行等操作。

Excel VBA 应用程序由工作表、用户窗体、模块、和类模块等部分组成^[6]。和大部分编程语言一样,Excel VBA 也支持面向对象编程机制。对象是对现实世界实体的模拟,由实现实体的过程来定义。在面向对象编程机制中,代码的执行顺序不按预定的顺序执行,而是根据不同事件执行不同的代码。事件的触发方式很多,既可以是用户直接触发,也可以是操作系统或其他应用程序本身的消息触发,所以事件的顺序决定了代码的执行顺序,每次代码运行的途径会有所不同。采用 VBA 编写开发应用程序,实际上是编写不同对象的事件代码^[7-8]。

2 宏概述

宏是指通过一次单击就可以应用的命令集,它可以完成用户在程序中的任何操作,宏也是保存在 Visual Basic 中的一组代码,这些代码驱动操作的自动执行。在实际应用中,使用宏可以使复杂的工作简单化,重复的工作便捷化,从而提高工作效率。选中 Excel 的【视图】选项中的【宏】命令,弹出的下拉菜单显示了常见的宏操作。

创建宏的方法有 2 种:①利用宏录制器录制宏;②在 VBE 窗口中的代码窗口中直接输入宏代码,用户可以用代码控制选中的单元格边框样式。第 1 种方法中录制宏只能执行和原来操作完全相同的操作,而编写的宏则可以识别不同的情况进而执行不同的操作,所以编写的宏更能灵活处理复杂问题。

3 上机图

上机图是机织物设计系统的重要组成部分^[9],是表示织物上机织造工艺的图解。通常生产、创新设计、织物织造时都需要绘制和编制上机图。上机图是由组织图、穿综图、穿筘图、纹版图排列成一定位置而成。组织图一般用来表示经纬纱线的交织规律,在意匠格中,横向方格代表经纱,纵向方格代表纬纱,每一个单元格代表一个组织点;穿综图位于组织图上方,用来表示各个经纱穿入各页综片的顺序;纹版图是用来控制综框运动规律的图解,织机通过纹版图控制综片的提升,通常纹版图位于组织

图右侧。

4 平纹变化组织设计的算法和实现

4.1 经重平组织设计的算法

平纹变化组织是以原组织为基础,通过改变组织点浮长的方式而获得不同的织物组织^[10]。经重平组织是在平纹组织的基础上,通过在经纱方向上延长组织点形成的。在机织物组织设计系统代码设计时,经重平组织设计算法如下:

- ①将鼠标当前所在意匠格的位置作为组织点的起始点,依次从左下角向上向右填绘组织点。
- ②读取第 1 组的组合框当前参数。
- ③将该组合框内经组织点的数据以步长为 -1 向上(该列)移动并填充所选择的颜色。
- ④将组合框内纬组织点的数据以步长为 -1 在第 2 列向上填充颜色。
- ⑤读取下一组组合框数据,转第②步继续执行。
- ⑥读取数据完成后对所读取的组织点外边框加粗。

4.2 经重平组织的实现

以绘制 3 上 2 下、1 上 2 下经重平组织为例,在参数下拉列表中选择参数后,选择经组织点颜色为红色,穿综方法为顺穿法,参数设置界面见图 1。

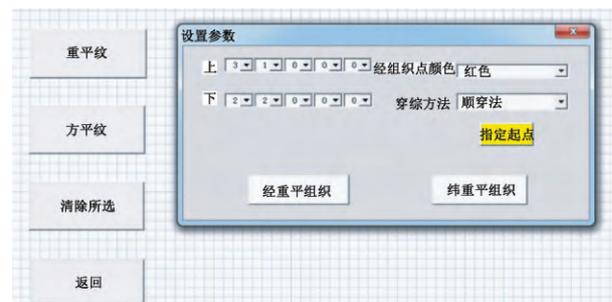


图 1 参数设置

然后单击【经重平组织】按钮即可得到经重平组织的上机图,见图 2。如果需要清除,用鼠标选中

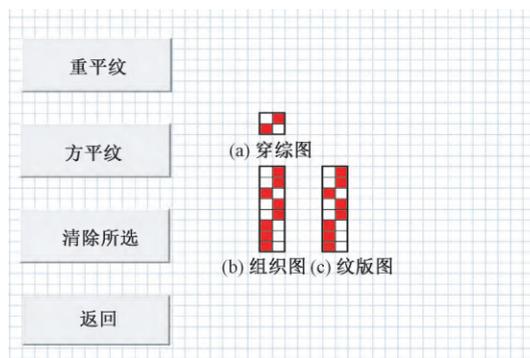


图 2 经重平组织上机图

后 点击控制按钮【清除所选】即可完成。按【返回】按钮返回上一级菜单。

5 联合组织设计的算法和实现

联合组织是将 2 种或者 2 种以上的组织按照不同方式联合而成的新组织^[11]。一般是采用将 2 种简单组织合并、2 种组织纱线交互排列、某一组织按照另一组织的规律增加或者减少组织点等方式形成。

5.1 方格组织设计的算法

方格组织是利用经面组织和纬面组织沿经向和纬向呈格形间隔配置而形成的织物组织。一般对角线位置的 2 部分配置相同的组织。

方格组织设计算法如下:

算法描述语言:

```
Private Sub 方格组织_Click()
```

```
//输入所用基础组织和组织点参数
```

```
//输出对应的组织图
```

绘制步骤为:

- ①读取鼠标指向的当前位置为起始位置。
- ②填绘基础组织的第 1 部分。
- ③确定第 1 部分的组织范围。
- ④循环执行。

判断是否有 2 根相邻经纱的单独组织点,这 2 根组织点距离上下组织范围距离相等。“有”表示跳出循环,继续执行下一步;否则,上移每一列组织点,直到出现这样的 2 根经纱。

- ⑤以“底片翻转”方式绘出第 2 部分组织点。
- ⑥复制第 1 部分至第 3 部分。
- ⑦复制第 2 部分至第 4 部分。
- ⑧输出完整组织图。

5.2 方格组织的实现

以 8 枚 3 飞纬面缎纹为方格组织的基础组织,方格组织图见图 3,参数设置界面见图 4。

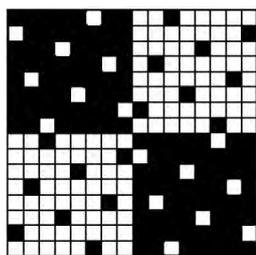


图 3 方格组织图

6 复杂组织设计的算法和实现

复杂组织是经纱或纬纱至少有一种是由 2 个或



图 4 8 枚 3 飞纬面缎纹参数设置

者 2 个以上系统的纱线组成^[12]。

6.1 经二重组织设计的算法

经二重组织是由 2 个系统的经纱和 1 个系统的纬纱分别交织而成的织物组织,该组织织物的正反面都是经面组织,所以,选择正反面组织时,必须输入正确的组织点参数。

经二重组织设计算法如下:

算法描述语言:

```
Private Sub 经二重组织_Click()
```

```
//输入所用表面组织和反面组织的组织点参数
```

```
//输出正确的经二重组织的组织图
```

绘制步骤为:

- ①读取所选用的表面组织的参数。
- ②读取鼠标当前位置作为绘制表面组织的起始点。
- ③调用所用表面组织的程序块,并在当前位置输出表面组织。
- ④求出反面组织所对应的里组织,并读取所用的反面组织的参数;根据所输入的反面组织参数确定里组织点参数;在表面组织的组织图上相邻 2 根经纱的经浮长线之间确定里组织的第 1 个经组织点的位置并记录;以读取的组织点位置为第 1 个组织点,按照里组织参数,填绘其剩余的组织点;输出里组织的组织图。

- ⑤读取所用的排列比。
- ⑥确定组织图范围。
- ⑦按照排列比复制表里组织图对应的列在组织图范围内。
- ⑧输出经二重组织的组织图。

6.2 经二重组织的实现

以 4 上 2 下右斜为表面组织,5 上 1 下左斜为反面组织,排列比为 1:1 的经二重组织为例,经二重组织参数设置见图 5,经二重组织图见图 6。从图 6 (c) 可以看出,表组织和里组织的经组织点表达方式不一样,所以更加便于区分。

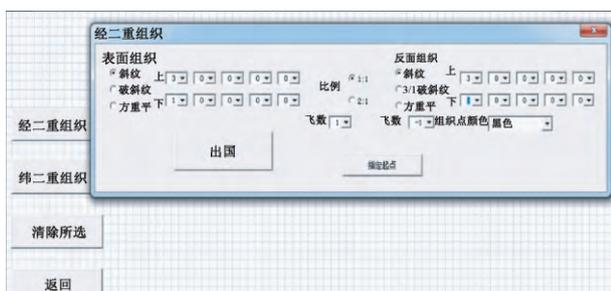


图5 经二重组织参数设置

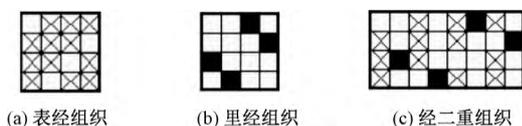


图6 经二重组织图

7 结束语

本文通过 VBA 编程工具编写织物组织设计系统,阐述了该系统用于平纹组织、联合组织以及复杂组织的算法和实现的过程,验证了系统的可操作性。该系统采用面向对象的编程机制,能直接对界面进行操作,编写应用软件方便快捷,系统中部分代码以程序段存储,方便类似的织物组织编写代码时进行程序调用。该织物组织设计系统应用程序简单,适用于教学和技术研发,能够使上机图的绘制更加规范、便捷、高效。

参考文献:

[1] 贾治国. 纺织 CAD 系统软件的开发[D]. 大连: 大连轻工业学院, 2005.

[2] 孙鹏文. 织物结构 CAD 软件系统的开发与实践[J]. 内蒙古工业大学学报, 2001, 20(3): 220.

[3] 王树英, 周奕. 方便快捷的纺织 CAD[J]. 山东纺织科技, 2006, 47(2): 36-39.

[4] 余晓红. 基于 VB 语言的织物组织 CAD 设计[J]. 职业, 2009(8): 137-137.

[5] 马凌洲. 计算机辅助织物创新设计与制作系统的研究与实现[D]. 杭州: 浙江大学, 2005.

[6] 王树英. Excel 在织物组织设计中的应用[J]. 山东纺织科技, 2008, 49(1): 25-26.

[7] 刘锦龙. Excel VBA 应用程序在计算工作量中的应用[J]. 科技资讯, 2007(7): 37-38.

[8] 张旭. 利用 Excel VBA 设计制作应用程序窗体[J]. 武汉工程职业技术学院学报, 2010, 22(4): 41-45.

[9] 沈兰萍. 织物组织与纺织品快速设计[M]. 西安: 西北工业大学出版社, 2002.

[10] 袁惠芬. 平纹变化组织的计算机辅助设计[J]. 安徽工程大学学报, 2009, 24(3): 64-67.

[11] 李婕. 织物组织结构分类新探[J]. 东华大学学报(自然科学版), 1999(1): 60-62.

[12] 金耀, 张聿. 织物组织的群表达方法[J]. 纺织学报, 2010, 31(6): 48-51.