

地毯图案分色算料系统

曲阜师范大学数学系 曹宝香

摘要:本系统是业经在微机运行的一个实用系统。它具有地毯图案大稿输入、配色、计算各色毛纱用量、输出意匠图等功能。操作简单、易移植、易扩充、可维护性好。

一、功能概述

《地毯图案分色算料系统》是在微型机上运行的具有地毯图案大稿输入、配色、计算各色毛纱用量、输出意匠图功能的实用软件。运行此系统,将地毯大稿放在数字化仪上,通过笔式鼠标器将图案描入,对图案中的规则图形,如矩形、圆、椭圆、正多边形等,只要给出几个参数就可绘出,对图案不规则的图形随手描入即可。由于地毯图案中对称、重复的纹样很多,系统中安排了各种复制功能和排列功能,所以只要描入纹样不同的部分。在输入的同时,系统自动将各个区域按要求着色,所以在描图完成后,一幅彩色地毯图案的输入宣告完成,用户就可以在屏幕上看到地毯图案的起初效果,如果对此图案的纹样或色彩有不满意的地方,可马上进行调整,很快会得到满意的效果。然后再计算出此幅地毯各色毛纱的用量,为染线提供准确的数据。这对于减少毛纱的积压、提高成品率具有重要的作用。最后是绘制出编织地毯用的意匠图。

本系统经过几个月的使用,证明它可以缩短生产周期,代替人工配色、写色号、算料、绘意匠图几个工序,提高效率 5 倍以上,杜绝了过去只有地毯织成后用户才看出整体效果而不满意的现象,提高了产品的市场竞争力,减少了毛纱的大量积压和浪费,具有很高的经济价值。

二、设计方法

系统设计采用了软件工程的思想,首先进行了可行性分析,主要是项目完成后产生的经济效益和社会效益,完成此项目所需要的技术力量和物质条件。认为可行后,提出了初步设计方案,经过反复论证后确定下来。在

此基础上完成软、硬件配置任务。整体设计采用了自顶向下的设计方法,由数据流程图导出了程序结构图,并规定了各模块之间的接口和数据的结构,接着进行了详细设计和编码,采用的是自底向上的设计方法,在编出各子模块后,分别对各子模块进行调试,调试采用了白箱测试法,然后把调试正确的模块组装成上一级模块。最后进行统调,采用的是黑箱测试法,统调成功后的程序交付地毯技术人员试用,在试用过程中,技术人员提出一些新的改进意见,我们坚持用户第一的观点,只要在使用中有一点不方便的地方,坚决给予纠正。经过试用,对原有的系统做了许多改进,由于程序模块化程度好,各模块偶合少,改进和扩充非常方便。

三、系统的构成

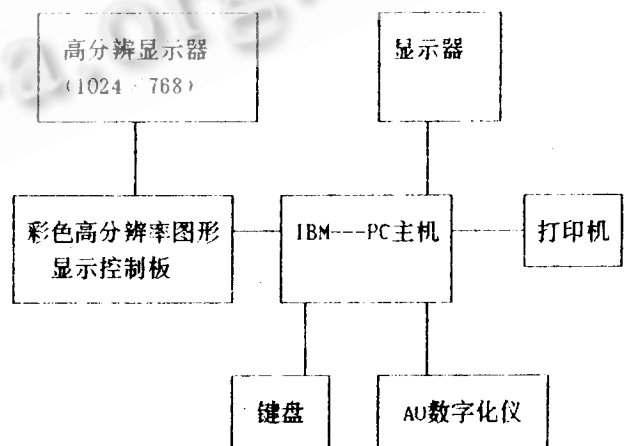


图 1

软件: CCDOS2.1 操作系统

FORTRAN--77 语言编译程序

KLLIB DS-GCB(6)软件库(图形板的图形函数库)

地毯图案分色算料系统(FORTRAN 语言和汇编语言编制,约 9000 行源代码)

四、程序结构图

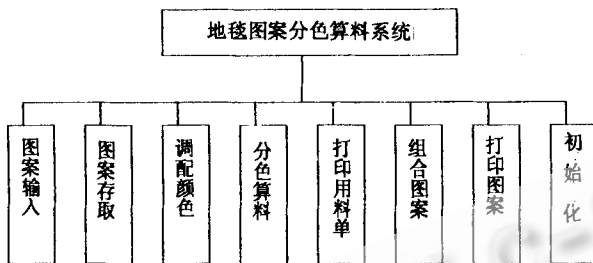


图 2 程序结构图

五、系统应用中的主要技术问题

1.关于输入方式。将地毯图案大稿输入到计算机选用哪种仪器,采取什么方案?我们为此作了周密的分析和详细的调查。由于地毯图案大稿是黑白的,所以考虑用黑白扫描仪输入,然后再着色,而地毯图案非常复杂,将每个小区域和每段线都着色是非常费时复杂的事,若要采用彩色扫描仪扫描,需要把图纸涂上颜料,一幅地毯图案中有几十种颜色,纹样复杂,幅面又大,涂一遍颜色要费很大的工。并且扫描输入后的信息量大,计算机要进行信息压缩、噪声处理等会花费大量的机时。另外地毯大稿中一些标准图形人工绘的不够准确,还需要进一步改进,扫描输入解决不了这个问题。就以上叙述的原因,我们认为用扫描仪输入不合适。用摄像机输入同样也有以上问题,还再加上图象发生变形的缺点。因此我们选用了数字化仪作为输入工具。描图输入虽然较繁琐,但是可以一边输入一边配色,这样要求被输入的大稿有一个意向性的配色方案,而在输入过程中根据绘出的效果确定新的配色方案。除了配色外,描图输入还是一个再创作的过程,对人工绘的不准确的图形,在描图输入时利用坐标值和绘标准型的功能将它进行纠正。这是其它输入方法不能做到的。

2.关于图案信息的表示。由于最后编织地毯使用的

意匠图是点阵图,再者本系统是将人工绘制好的图案大稿输入,图案较固定,不需要做更多的坐标变换。还有,描图时要求曲线光滑,因此,我们认为采用点阵信息表示图案信息较合适。而点阵信息量一般来说较大,为此我们采用了较好的压缩算法,压缩后的信息量是逐点存储信息量的 10%-70%,压缩算法与图案的复杂程度有关。

3.在地毯图案中包含了规则图形与不规则图形。对于规则图形,如矩形、圆、椭圆、正多边形等,在人工绘制的地毯大稿中不准确,为得到准确标准的图形,系统安排了规则图形的绘制程序,只要输入几个参数,就可自动绘出图形。例如矩形,只要输入左下角坐标和右上角坐标,圆只要给出圆心和圆周上的任一点。椭圆只要指出椭圆中心及 X 方向和 Y 方面椭圆上的任一点。这样绘出的图形准确快速。对于不规则图形安排了随手描图的功能,任意复杂的图形,都可以随意绘出。对于边界复杂的曲边形不用担心着色时边界不封闭,系统会自动封闭边界线,然后自动着色。

有些图形不属于以上说的规则图形,但又要求较规范。如两条、三条或四条或多条并在一起的曲线,如果一条一条的分别绘出,用手描图不能保证线与线之间不重不分,为此安排了画双线、三线、四线和多线的功能,描一次即可画出多条线。这里在程序中解决了在转弯处各条线的位置关系。这就是辅助设计中所碰到的等值线的绘画问题,又如在图案中有很多花的花心要求画的规范,为此程序中安排了绘制花心的功能。还有每个地毯图案中都有线道,为此程序中特意安排了绘线道的功能,有矩形、左拐角、右拐角、平行、垂直线道等。

4.关于图象的放大或缩小。系统中是用地毯的一个线头对应着屏幕上的一个点,由于屏幕很小,如果图形较小时看不清楚,所以可以将屏幕上的图形进行放大,放大倍数最大是 16 倍,通过编辑键将放大后的图形在屏幕上漫游。在系统中对图形进行操作的各个地方都安排了放大或缩小的功能。

5.由于地毯图案是彩色的艺术图案,需要有漂亮准确的色彩效果,在系统运行过程中,对图形的各种操作都与颜色有关。因此怎样能方便、快速的选择或改变颜色是很重要的。

首先,我们在 26 万多种颜色中选出地毯图案中常用

的 800 多种颜色,让这些颜色与毛纱的实际颜色号(色线本上的编号)对应,将这种对应关系存入色线板文件中,此文件保存着红、绿、兰三基色的值和实际颜色号的对应关系。

在地毯图案的大稿中,标注的颜色号是 1, 2, 3, ..., 它们是颜色顺序号,各顺序号对应着一个实际的毛纱号。我们让这样的顺序号与计算机中用到的颜色号一致,由于每一幅地毯的顺序号与实际的毛纱号的对应关系都不一样,所以我们安排了初始化对照表的功能。颜色对照表设定后,系统会自动改变调色板文件。

在波斯图案中,每个小纹样都要区分皮的颜色号和内部颜色号,以便在描图时用皮的颜色描边界线,用内部的颜色去着色。而皮的颜色号和内部颜色号改变频繁,怎样方便地输入和改变颜色号是提高输入速度的重要一环。我们采取的方法是:可以在键盘上直接输入颜色号,也可以在数字化仪的菜单中选择颜色号,从键盘上输入时,直接输入的数字就是皮颜色号,按空格键后再输入的颜色号就是内部颜色号;从数字化仪输入时,在左边颜色号区选的是皮的颜色号,在右边颜色号区选择的是内部颜色号;另外要使皮颜色号加一或减一,只要在键盘上按“+”或“-”,要使得内部颜色号加一或减一按插入键 ins 或 del 即可。这样处理后,使得选择颜色的改变颜色方便快捷。

对于输入到计算机的图案,可以修改配色方案。一种修改方法是将图案中某一种颜色全部换成另外一种颜色,另一种修改方法是将某一局部的颜色改变。在调色程序模块中安排了这些功能。对于第一种修改,可以通过调整要修改颜色号的红、绿、兰的比例或通过输入新的实际毛纱号来调整颜色,通过观察图案的色彩效果确定使用哪一种颜色,对第二种修改,又分为区域变色和线变色,区域变色是在调色板中选一种颜色,利用这种颜色到要修改的区域去填色,要使某一段线变色,是将需要修改的线围在一个矩形框内,输入被修改的颜色号和修改后的颜色号,即可进行修改。为了查阅图案中各部分的颜色号,还安排了阅读图案中各点颜色号的功能。

6. 关于描图方式的确定。当输入一个小区域时,要求描入边界线,然后选一个着色的内点,对这个小区域进行填色,区域内部的颜色与边界的颜色不一定是同一种

颜色。最早我们采用描边界线与填色独立进行的方法,你可以把各个区域的边界线全描入或描入一部分,然后再在各个区域的内部填色,但常常出现边界线不封闭,填色时超过要填的区域的错误,另外有的小区域特别小,在屏幕上看不清楚,选填色点时选到了外边,造成该填的区域没有填上色,不该填色的区域反而填上了色。对此我们进行了改进,首先系统自动封闭小区域的边界线,然后再自动确定区域的内点填色,这样既减少了一次选着色点的操作,又杜绝了上面所说错误的发生。

7. 关于复制的功能。在地毯图案中存在着左右对称、上下对称、45 度对角线对称、135 度对角线对称的情况,为此系统中安排了这些复制的功能。另外系统中还安排了排队功能,可以将某一纹样等距离的排列成一行(或一列)。此功能使得地毯大边、小边内的花纹排列规范,既准确又快速。具有了各种复制功能后,大大加速了输入速度,且提高了图案的质量。

8. 关于毛纱用量的计算。由于人工算料不准确,造成了地毯大量的毛纱积压,有时出现节色,造成地毯次品,带来很大的经济损失。所以算毛纱用量也是一个重要的环节。我们用计算机算毛纱用量,是首先算出各种颜色在地毯中的比例,然后再根据整个地毯的毛纱用量算出各种颜色毛纱的用量,一幅地毯只需二分钟,就可以打印出各色线号的用量(单位是克)。

9. 关于意匠图的绘制。我们是用点阵信息表示一幅图案的,而编织地毯用的意匠图也是点阵信息,所以绘制意匠图应该是简单的。我们用不同的字母代表不同的颜色,每一个点对应着一个字母。但这样输出的图纸,密密麻麻的字符让人看了后眼花缭乱,看不出图案的纹样,这样的图纸是不能用的。为此我们模拟人工绘制的意匠图,采取只打印区域边界线上的字母,在区域的内部只打印一个颜色号,其它位置一律打印一个点,这样处理后使图纸清晰直观。与过去人工绘制的意匠图基本一样清晰,而人工绘的意匠图没有反映出颜色信息,要了解颜色情况时还要看另一份图纸——图案大稿。我们用计算机绘出的意匠图却反映出颜色的信息,织毯工人只要用这一张图纸就够了。这里我们解决的难题是区分每一小区域的内部点和边界点,并且要自动确定在每一个小区域的内部标注颜色号的位置。