

# 用 IBM-PC 微机进行提花织物的组织处理

庞维珍 刘常澍

(天津大学)

**【摘要】** 本文提出建立基本织物组织数据库的基本原理，在该组织库的每一个基本单元中除织物组织数据外，还必须包括经循环数、基本纬线数和一纬的字节数，同时提出用软件进行织物组织处理的原理和方法，并给出实现该方法的数学模型和程序方框图。

在我国纺织业中，提花织物生产过程中的花型准备工序基本上沿用传统的手工操作工艺，劳动强度大，制作周期长，故花型复杂的大花型提花织物产量小、成本高。近年来，我们进行了用微机控制光电扫描自动轧制纹板系统的研究，以微机控制光电扫描并进行织物组织处理代替人工点意匠图和控制自动轧制纹板代替手工轧版。该系统性能稳定，操作方便，效率高，花型制作周期短，提高了提花产品的应变能力，降低了劳动强度。叙述如下。

## 一、建立织物组织库

在提花织物上是用若干种不同的织物组织体现花纹的。在工艺上用组织图表示各种织物组织。为了用计算机进行织物组织处理，需要把一些常用的织物组织存储在计算机中，要把组织图转换为二进制代码，建立若干织物组织数据，形成织物组织库。

### 1. 基本织物组织的代码组织

一个基本织物组织的经组织点和纬组织点的沉浮规律达到循环时，便形成一个组织循环。存放在组织库中的每一基本织物组织是在不同的组织循环基础上

形成的，称这样的形成的基本织物组织为基本织物组织的代码组织，以下简称代码组织。一个代码组织应包含以下内容：

(1) 经循环数  $R_jx$ ：一个字节的八位代码相当于八个组织点。一个组织循环中的经线数用  $R_j$  表示，它不一定是八的整倍数，故需要将一个组织循环的经线数变换为八的整倍数。变换后的循环包含几个组织循环，即数据的一个循环对应一个基本织物组织的几次重复。为此，取经线为八的最小公倍数，称经循环数，用  $R_jx$  表示，如  $R_j=2$ ，则  $R_jx=8$ ； $R_j=3$ ，则  $R_jx=24$ 。

(2) 基本纬线数  $R_w$ ：代码组织的一个循环的纬线数与一个基本织物组织的基本纬线数相同，用  $R_w$  表示。实际织物的纬线沉浮规律就是代码组织纬线沉浮规律的循环，故不需修改或变换基本纬线数。

(3) 一纬的字节数  $B$ ：代码组织中一纬组织点占用多少字节，取决于  $R_jx$ ，即  $B=R_jx/8$  ( $B$  表示一纬组织点占用的字节数)。若  $R_j=R_x$  时，则表示一纬组织占用一个字节，而不需反复使用组织循环中的组织点；若  $R_j < R_x$  时，则需要反复使用组织循环中的组织点，以建立所需的字节数，这一点将在下文说明。

### 2. 代码组织的存储格式

图 1(a)、(b) 分别是斜纹变化组织和 6 个斜纹组织的组织循环图。

在图 1 中，规定经线的顺序自左至右，纬线的顺序自上而下，如箭头所示， $J$  为经线顺序， $W$  为纬线顺序，左上角为第一根经线和第一根纬线的交点，它是组织循环的起点。这些的规定使组织处理与

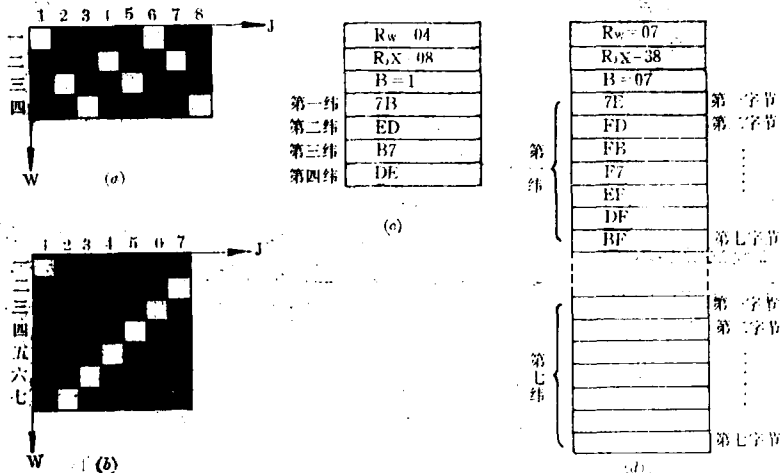


图 1 两种循环组织的组织图及其代码组织数据组织形式

CRT 图案显示的顺序一致，但与一般组织循环图规定的顺序不同，因此，在组织处理后变为纹版数据时，还必须校正过来，这属于纹版数据处理问题，此处从略。

构成图 1(a) 代码组织的参数为： $R_w = 4H$ ， $R_{jx} = 8H$ ， $B = 1H$ ，以及各纬组织点的内容。该代码组织数据在内存单元中存贮的形式如图 1(c) 所示。由于该图  $R_j = R_{jx} = 8H$ ，故不需要反复使用纬组织循环中的组织点。

构成图 1(b) 代码组织的参数为： $R_w = 7H$ ， $R_{jx} = 38H$ ， $B = 7H$ ，以及各纬组织点的内容，正如图 1(d) 所示。因  $R_{jx} = 38H$ ， $R_j = 7H$ ， $R_j < R_{jx}$ ，故构成该纬所有字节的内容是反复使用该纬组织循环中的组织点。具体地讲，第一纬组织循环共有七个组织点，组成第一个字节的内容为 7EH，因第八个组织点代码是再一次使用了该纬组织循环的第一个组织点的代码，第二个字节的内容从第二个组织点开始到第七个组织点，然后又重复使用该纬组织循环的第一和第二个组织点，所以其内容为 FDH。用同样的方法可得到其他字节的内容。

### 3. 织物组织库的结构及存取方式

#### (1) 织物组织库的结构

在计算机内存中，织物组织库被分配在数据段 DS = 2000H 中，逻辑地址指针分为三部分，分别为 4000H，4100H，4200H。

DS:4000H 为组织号地址指针。从 4000H 至 40FFH 开辟了 256 个字节空间，可存放织物组织库中代码组织的首地址 128 个，即允许在织物组织库中建立 128 个代码组织，而每一个代码组织的首地址在此建立。首地址排列的顺序定为组织号 0H，1H，2H……，每个组织号的首地址占用两个字节。目前我们只建立了 50 个代码组织(以后可随时扩大)。

DS:4100H 为色号对应组织地址指针。从 4100H 至 41FFH 开辟了 16 个字节空间，可存放色号所对应的代码组织首地址，因为考虑到实际小样一幅最多有八种颜色，需要调用相应的八个织物组织即可。4100H 至 41FFH 在织物组织处理前，其内容为零；在进行织物组织处理时，将色号所对应的组织首地址调入该区，以便使用。

DS:4200H 为代码组织内容指针。从 4200H 至 4FFFH 开辟了 3500 多个字节，可存放 100 多个代码组织的内容。目前只存入了 50 个常用代码组织，多余的内存，根据需要可随时存入新的代码组织内容。

#### (2) 存取方式

代码组织的存入以文件名的形式写入磁盘。首地址从 DS:4000H~DS:4FFFH，由键盘打入所需要的内容，然后 IBM-PC 机进入 BASICA 状态，执行下面程序就可写入磁盘。

```
10 DEF SEG S$H2000
20 BSAVE"TEXTURE", $H4000, $HFFF
30 END
RUN
```

取出时在主程序中安排如下两条语句：

```
DFB SEG = $H3000;
BLOAD"TEXTURE", $H4000
```

即可从磁盘调入内存。

通过人机对话的形式确定该小样有几种色号(将颜色编成色号)，以及其对应的组织号。经过计算组织号地址指针和色号对应的组织地址指针偏移量，将该色号对应的代码组织首地址，调入色号对应的组织地址指针区，以便在织物组织处理时从色号对应组织指针中，取出该色号所需要的代码组织的首地址，再从这个首地址取出代码组织的内容进行织物组织处理。

## 二、织物组织处理方案

一个织物图案需要由若干经线和若干纬线组成。织物组织处理一次是完成一根纬线与所有经线交织时，对不同色号选用相应的代码组织，这样反复处理直到所有纬线处理完毕，达到整个织物图案中不同颜色用不同的织物组织体现在织物上的结果。

织物组织处理前，对每一纬的信息要求是：除了一纬中不同的颜色信号外，还必须要有每一段颜色信号的长度，即给出每段颜色信号的首座标和末座标(以一个组织点为单位)，前一段颜色信号的末座标是后一段相邻颜色信号的首座标。

$$Z_m - Z_s = P$$

式中， $Z_m$  表示末座标， $Z_s$  表示首座标， $P$  为一段颜色信号对应的组织构个数。

由此可见，颜色信号和座标是织物组织处理依据的基本数据。

为使图案花型在织物上表现得逼真，更美观，花型与花型、花型与底子纹之间衔接正确，并且对所选用的基本织物组织正确使用，要求在织物组织处理时解决以下几个问题。

#### 1. 确定当前纬线的次序

当前纬即当前被处理的纬线。为使当前纬能够与

基本织物组织中的相应纬正确对应，以便取出代码组织中相对应的组织点填入当前纬，应先确定当前纬在代码组织中是第几纬。其计算式为：

$$R_{wA}/R_w = S_w \dots K_w$$

式中： $R_{wA}$  是纬累计数，从处理第一纬开始，每处理完一纬， $R_{wA}$  加1； $S_w$  是整除所得的商； $K_w$  为整除所得的余数。

略去计算结果的商，若  $K_w = 0$ ，则当前纬被确定为第  $R_w$  纬；若  $K_w \neq 0$ ，则当前纬被确定为第  $K_w$  纬。例如： $R_{wA} = 100$ ， $R_w = 3$ ，则  $R_{wA}/R_w = 33 \dots 1$ ，当前纬即为代码组织的第1纬。

### 2. 确定经线起点

一个代码组织由若干纬线组成，而每一纬线包括几个字节，每一字节存放八个组织点。当前纬被确定为第几纬后，还要进一步确定经线的起点，即当前纬在所对应色号的代码组织中取哪一个组织点作为第一个组织点，这关系到不同组织之间的正确衔接。

经线起点由下式计算确定：

$$Z_s/R_jx = S_j \dots K_j$$

式中： $Z_s$  为某色号段的首座标， $S_j$  为整除所得的商，略去商，取余数得  $K_j$ 。若  $K_j > 8$ ，则再进一步计算：

$$K_j/8 = S_B \dots K_r$$

式中  $S_B$  表示  $K_j$  中包含的整字节数，处理时应去掉代码组织中前  $S_B$  个字节，从第  $S_B + 1$  个字节取组织点；余数  $K_r$  是  $K_j$  去掉  $S_B$  个字节后剩下的位数，第  $S_B + 1$  个字节前  $K_r$  位是无效位，实际有效位是从  $K_r + 1$  位开始。若  $K_r < 8$ ，则从该纬的第一个字节取组织点，其中前  $K_r$  位是无效位，实际有效位从  $K_r + 1$  位开始。这样处理后即确定了该纬组织的起点，亦即经线起点。

### 3. 确定当前纬组织点的字节数

除了确定纬线和经线外，还要进一步确定当前纬中组织点自动移入的字节数。

其计算式为：

$$Z_s/8 = S_1 \dots K_1, Z_m/8 = S_2 \dots K_2$$

式中  $S_1$  为座标零到首座标  $Z_s$  组织点所占用的整字节数， $K_1$  为余下的不满一个整字节的组织点所占用的位数； $S_2$  和  $K_2$  为以座标零到末座标  $Z_m$  组织点所占用的整字节数和不满一个整字节的位数。

在某颜色段对应的组织点在当前纬中所占用的整字节数为  $S_2$  与  $S_1$  之差，即  $B_s = S_2 - S_1$ 。

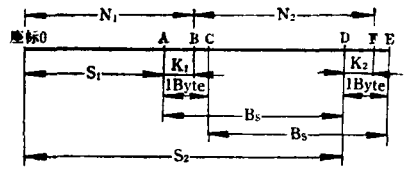


图2 计算示意图

图2中的商差  $B_s$  为  $AD$  段，经修正后为  $CE$  段，因为色号  $N_1$  对应组织点的系数  $K_1$  不满一个字节，它和色号  $N_2$  对应的组织点合成一个字节，即  $AC$  段的内容，其中  $AB$  段为  $N_1$  的内容， $BC$  段为  $N_2$  的内容。

从图2可见， $AC$  段是经过经线起点的计算，将  $N_1$  和  $N_2$  的内容有机地衔接在一个字节中，从而完成从  $N_1$  对应的组织到  $N_2$  对应的组织的正确过渡。再将图2中  $B_s$  的  $AD$  段向右移动一个字节，移后的  $B_s$  是  $CE$  段。 $CE$  段中的最后一个字节的内容取决于余数  $K_2$ ，若  $K_2 = 0$ ，则在处理下一个色号对应的组织时，前一个组织的最后一个字节内容没有剩余的位（称屏蔽位），全部为一个组织的组织点内容；若  $K_2 \neq 0$ ，则在处理下一个色号对应的组织时，前一组织的最后一个字节中只有前  $K_2$  位为前一组织的内容，后  $8 - K_2$  位被屏蔽掉，作为下一个色号对应组织要填入组织点的位数。

举例说明如下：图3(a)为当前纬处理的信号示意图，其中色号  $N_1$  的  $Z_s = 0$ ， $Z_m = 10$ ；色号  $N_2$  的  $Z_s = 10$ ， $Z_m = 35$ 。图3(b)、(c)分别给出了色号  $N_1$  和

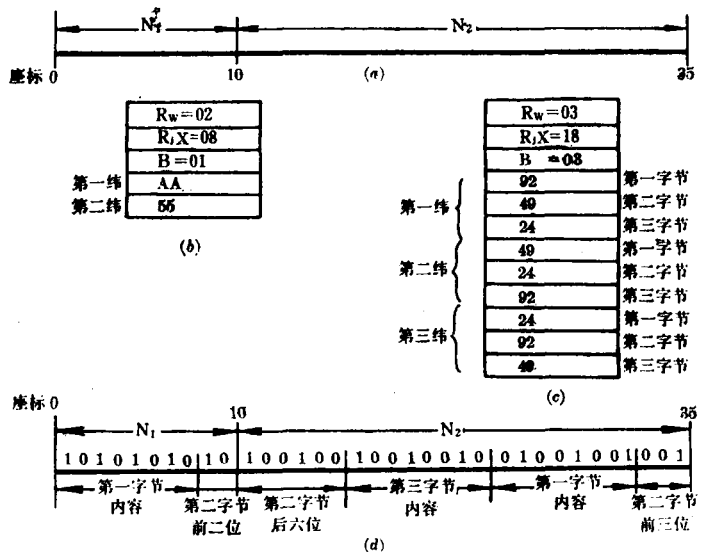


图3 当前纬处理信号示意图及内存单元中代码组织内容

$N_1$  选用内存单元中代码组织的内容。

色号  $N_1$  对应的代码组织在处理时的有关参数的计算如下:

(1) 计算当前纬是色号  $N_1$  对应的代码组织的第几纬, 先设定累计数  $R_{w-1} = 5$ , 则  $R_{w-1} / R_w = 2 \cdots 1$ , 取色号  $N_1$  对应的代码组织的第一纬。

(2) 计算色号  $N_1$  对应的代码组织中第一纬的几个组织点为首位位置:  $Z_1 / R_j x = 0 / 8 = 0 \cdots \cdots 0$ 。计算表明, 应从第一纬的第一个字节开始取组织点。

(3) 计算在色号  $N_1$  区域内应取多少个字节的组织点:  $Z_1 / 8 = 0 / 8 = 0$ ;  $Z_m / 8 = 10 / 8 = 1 \cdots 2$ ;  $B_2 = S_2 - S_1 = 1 - 0 = 1$ 。根据计算结果, 取第一纬的第一个字节的全部组织点, 而且还要反复使用第一个字节的前两位内容构成第二个字节的前两位。

用同样的方法计算色号  $N_1$  区域的有关参数, 结果为从第二纬的第二个字节开始, 并且该字节的前两位应为屏蔽位(被  $N_1$  区域的组织点所占用), 所以移入的最后一个字节仅前三位有效。

根据上面计算结果, 将图 3(a) 中的色号代入组织点后变为图 3(d) 的形式。

### 三、软件简介

本系统选用 IBM-PC/XT 微机。用人机对话的形式选用代码组织, 并可在 CRT 上监视组织处理的图形效果。

织物组织处理软件是由一个主程序、三个子程序及一个织物组织库组成。

1. 主程序的主要功能

(1) 从磁盘将织物组织库及子程序调入内存。

(2) 调用织物组织处理子程序、查询地址子程序及数据段间传送子程序, 按上节所述方案进行织物组织处理。

(3) 显示组织处理的效果。

2. 子程序简要说明

(1) 织物组织处理子程序: 这段子程序是该系统的核心部分, 是依据上面分析的处理方法而设计的程序, 内容是磁盘的读写操作及织物组织处理。织物组织处理前要从磁盘读入扫描时存储的颜色和座标数据, 当处理效果满意时, 需将处理好的一纬结果写入磁盘。为了提高织物组织处理速度, 应尽量缩短磁盘的读写时间。

(2) 查询子程序: 它用于寻找需要显示的数据储存区的特征码, 当程序找到这些特征码以后, 就将该数据储存区的首址返回主程序。

(3) 数据段间传送子程序: 主程序在选择中分辨率情况下, CRT 上的一个象元对应着内存两个有效位, 因此, 需要将每一位织物组织处理数据扩展为相同的两位, 才能在屏幕上正确显示。另外, 还要解决段间数据传送问题, 即将用户汇编语言段的数据传送到 BASICA 段的数据区, 以便主程序显示。

我们按上述方法设计的程序在 IBM-PC 微机上运行, 实现了软件织物组织处理, 达到和符合纺织厂织机生产的要求, 并且经过一段时间的实际使用, 效果良好。