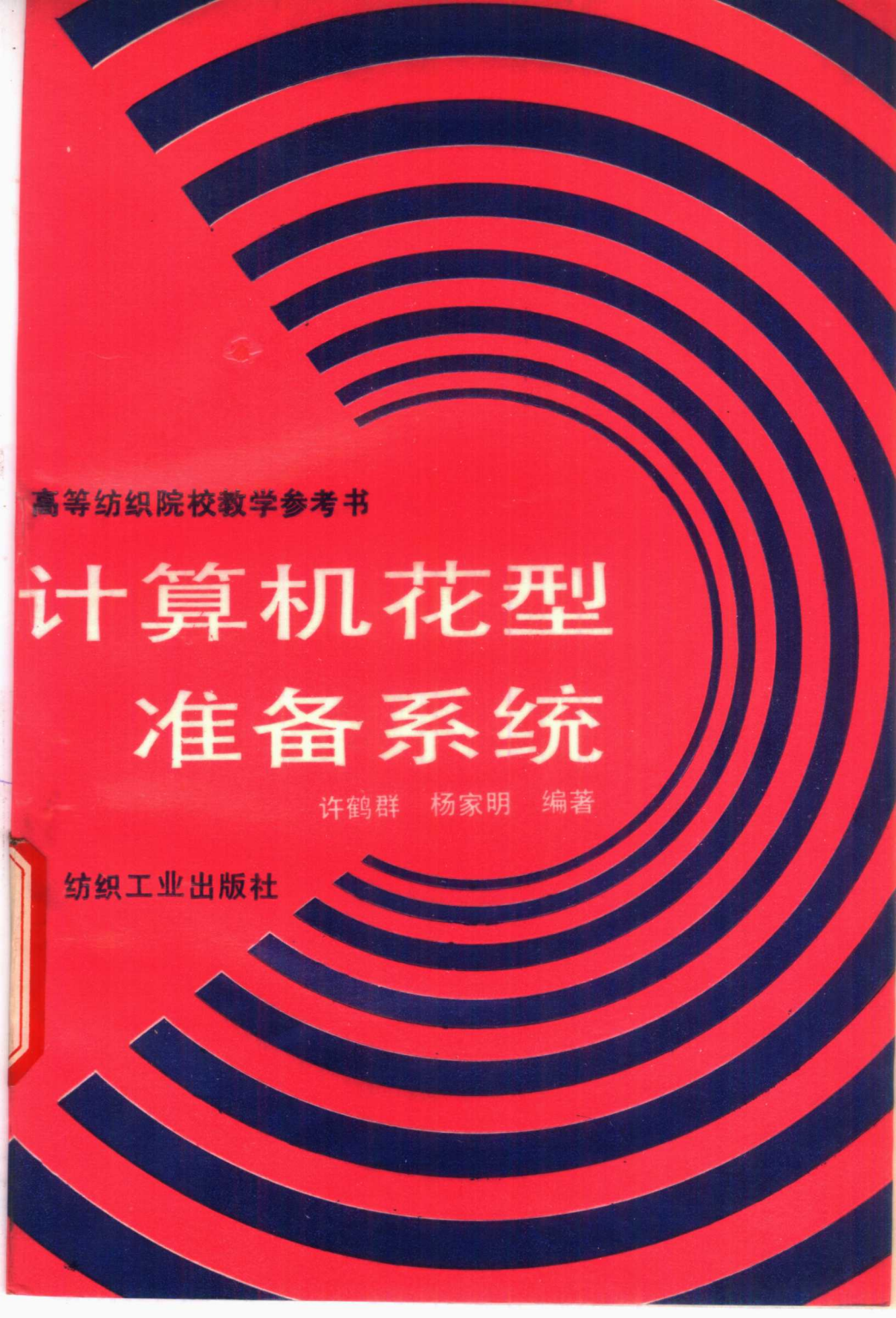




高等纺织院校教学参考书

计算机花型 准备系统

许鹤群 杨家明 编著

纺织工业出版社

高等纺织院校教学参考书

计算机花型准备系统

许鹤群 杨家明 编著

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书共分七章，着重介绍用于提花织物生产的计算机花型准备系统，包括系统的组成原理、方法和应用，以电子计算机为核心，讨论如何建立花型准备系统、如何输入图象信息以及如何根据设计要求进行花型信息处理和输出花型信息。

本书的读者对象为：计算机应用、工业自动化、数字图象处理、纺织工程等专业的大学师生、科研人员以及有关工厂的工程技术人员。也可作为纺织高校有关专业的教学参考书及计算机应用、数字图象处理技术及其在纺织工业中的应用和计算机花型准备系统的专题讲座教材。

前 言

近年来，计算机花型准备系统已在提花织物生产中获得应用。它不仅缩短了提花织物的生产周期，减轻了劳动强度，而且还有利于更换花色品种，取得了良好的经济效益和社会效益。作者希望通过介绍计算机花型准备系统，起到普及和推广电子计算机应用和数字图象处理应用技术的作用，以引起在纺织工业部门从事计算机技术和信息处理应用研究的广大工程技术人员兴趣，促进数字图象处理技术在纺织工业生产中的应用及研究。

本书内容涉及计算机科学、数字图象处理、纺织工程等多门学科。因此，有些内容不可能详细论述，读者若要进一步研究，可参阅本书列出的参考文献和其它有关专著。

本书前言、第一、二、三、六、七章由许鹤群执笔；第四、五章由杨家明执笔。

全书由孙文秋同志主审，提出了许多宝贵意见，书中参考并引用了一些论文和讲义，对这些论文和讲义的编写者表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中错误或欠妥之处，恳切希望读者批评指正。

编 者

1988年12月

封面设计：刘晓霞

ISBN 7-5064-0435-4/TS·0426 (Ⅱ)

定 价： 3.35 元

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 计算机花型准备系统的组成.....	(2)
第二节 计算机花型准备系统在纺织工业中的应用.....	(6)
第二章 图象输入	(14)
第一节 图象数字化.....	(15)
第二节 图象输入方法.....	(21)
第三章 花型信息输出	(63)
第一节 花型信息屏幕显示.....	(63)
第二节 花型信息纸带输出.....	(103)
第三节 花型信息EPROM 输出.....	(113)
第四章 图案处理的概念和方法	(126)
第一节 Z80汇编语言简介	(127)
第二节 图案处理的程序设计.....	(144)
第三节 图案的灰度变换和边缘检测.....	(157)
第五章 图案编辑	(166)
第一节 几种基本类型的图案变换.....	(166)
第二节 图案编辑的程序设计.....	(181)
第三节 花型设计软件系统实例.....	(191)
第六章 图象数据库	(201)
第一节 概述.....	(201)
第二节 图象数据库系统的硬件支持.....	(206)
第三节 图象数据库系统的软件设计.....	(209)
第七章 织物组织设计	(233)
第一节 概述.....	(233)
第二节 系统软件及数据结构.....	(235)
第三节 组织图设计.....	(240)

第四节	小花纹组织上机图设计.....	(254)
第五节	绉组织省综设计.....	(258)
第六节	织物组织数据文件管理子系统.....	(267)
主要参考文献		(275)

第一章 概 论

电子计算机的迅速发展使数字图象处理技术获得了广泛的应用。它不仅为医学、地理、地质、农业和国防等部门解决了许多信息处理问题，同时也从原理和方法上解决了纺织工业提花织物生产中的花型信息处理问题。

长期以来，提花织物生产的花型准备一直采用传统的手工方式，即先画小样，然后画意匠图，再根据意匠图由人工冲制纹板。显然，这种手工方式不仅劳动强度大、效率低、更换花型的周期长，而且容易出错，很难满足小批量、多品种和及时更换花色品种的生产要求。因此，寻求一种先进高效的生产技术，以逐步代替落后低效的手工劳动已势在必行。计算机花型准备系统正是为此目的而研究并逐步发展起来的，它从根本上改变了花型准备的传统手工方式。

在提花织物生产过程中采用计算机花型准备系统，具有如下特点：

(1) 大大提高了花型处理效率。处理一般的花型，从输入花型到产生分辨率为 256×256 的提花信息，仅需几秒钟时间；完成穿孔纸带仅需几分钟。与手工处理方式相比，若不考虑修改时间，其效率可提高十几倍甚至几十倍。

(2) 大大缩短了生产周期。从花型设计到织成试样，在人工方式情况下，一般需几个星期，而现在仅需几十分钟至几个小时；更新花色品种可从原来的几天缩短为几十分钟。

(3) 节省劳动力，减轻劳动强度。由于计算机花型准备系统最终能提供花型信息媒介，如纹板、花型信息纸带或盘片等，因此改变了人工冲孔的生产方式；对于某些采用电视摄象机作为图

象数字化转换器的系统，象源大多是花样、照片，不需要意匠图。因此，从花型的输入到花型处理结果的输出都节省了大量劳动力，且减轻了劳动强度。

(4) 有利于及时更新纺织物的花色品种，提高了商品特别是出口商品的竞争能力。

(5) 有利于发展纺织工业生产，实现资源共享，开发新品种。

第一节 计算机花型准备系统的组成

任何一个实用的计算机花型准备系统，基本上可分为连续图象的数字化、花型信息的计算机处理和处理后花型信息输出等三个主要部分。另外，由于一幅图象的花型信息量很大，所以要求系统必需配置大容量存储器。为便于人机对话操作，在系统中还需配置连接键盘的CRT和控制操作台等设备。计算机花型准备系统的组成框图见图1-1。

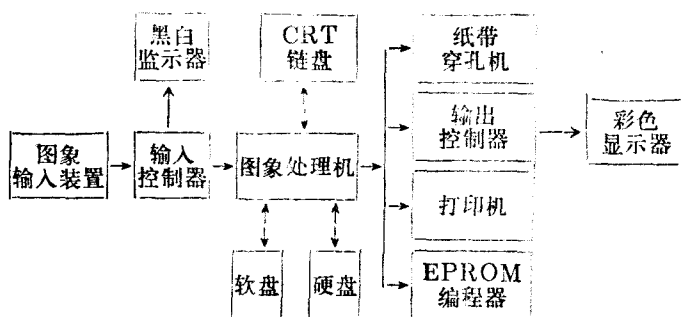


图1-1 计算机花型准备系统的组成

由图可知，提花织物的花型通过图象输入装置把花样、图案、照片输入图象处理机。图象输入过程可以借助黑白监视器进行监示，以保证输入图象的质量。图象处理机根据工艺要求在系

统软件的支持下对输入图象进行处理。处理功能通常包括数字滤波，图象的线性变换，即图象的放大、缩小、旋转、移动，还可进行子样的拼接，图案勾边和在一种织物组织结构上叠加另一种组织结构等。

一、图象输入装置

计算机花型准备系统中的图象输入装置是一台数字转换器。它把一幅图象转换成适合于计算机处理的数字。最常用的输入装置是电视摄像机、转鼓或平板扫描器和图形输入板。它们分别通过各自的接口与图象处理机相连接。

在这些数字转换器中，电视摄像机和转鼓或平板扫描器都用来数字化灰度图象。

电视摄像机是一种光电数字转换器。许多通用的电视摄像机都采用光导摄像管作为光电转换元件。在合适的光照下，把图象聚焦在摄像管表面，通过管内的靶产生一幅和图象亮度分布相对应的电图象，在控制电路作用下，电视摄像机输出正比于输入图象亮度的信号，经过量化即可得到数字图象。由于光导管的效率较高，使电视摄像机的转换速度较快，且其价格便宜，所以它在花型准备系统中得到较为广泛的应用。

转鼓或平板扫描器也是一种光电数字化转换器。在使用转鼓扫描器时，图象卷在转鼓表面，把光束聚焦在图象上，然后在水平方向移动装有光源的扫描头。当一行扫描结束后，转鼓在步进传动机构控制下转过一个角度，扫描头复位，重新开始扫描另一行。扫描头把图象上任何一点的灰度转换成电信号，它正比于各点的亮度，所得到的数字图象是图象亮度和位置的离散值。平板扫描的图象平放在平板面上，扫描头作X方向扫描和Y方向的步进，从而完成整幅图象的扫描输入。无论是转鼓扫描器还是平板扫描器，都是扫描速度比较慢的数字化转换器。但由于在数字处理中机械传动的连续特性，使它能获得很高的位置精度，一般的空间分辨率可达10点/mm以上。

图形输入板用于数字化图形或图案。在图形输入板表面下敷设了金属格网，利用感应笔或游标的金属线圈与格网之间的电磁耦合作用，使感应笔或游标感生电信号，它是图形或图案空间位置的离散值。

二、图象处理机

图象处理机通常是一台通用电子计算机。它的选择决定于所建系统的规模和性能要求。一般规模较小的系统采用微型计算机，如IBM PC微型机；对于规模较大的系统可采用小型计算机或超级小型机，如VAX11/780机等。由于图象处理机需要处理大量的花型信息，所以计算机容量的大小又成为选择计算机的一个基本要求。例如一幅由 $N \times N$ 个像素组成的图象，如果每一个像素用 m 位量化，那么存储一幅数字图象需 $N \times N \times m$ 位。一般情况下，数字图象的信息量都很大，不能全部存入微型或小型计算机的存储器中，因此要求建立一个大容量存储系统。磁盘和磁带是两种最常用的存储介质。图象的存储量主要决定于介质密度和图象信息量。通常磁带作为主存储器，磁盘只在处理图象信息时才使用。所以一个用于处理图象阵列 256×256 、用4位量化的最小计算机系统，可以选用内存为32~64K的微型计算机和两台磁盘、一个磁带机以及其他外部设备，如彩色显示终端、打印机或其他输出设备等组成一个计算机花型准备系统。

此外，在处理图象信息时，为加快速度通常采用汇编语言编程。但为了提高系统的灵活性，通常系统至少有一种高级语言，如BASIC、F77、C或PASCAL等。

三、输出装置

在花型准备系统中，输出装置主要包括彩色显示器、纸带穿孔机和打印机等。

彩色显示器的作用是把图象处理机中存储的花型信息变为适合于人们能够理解的内容，以便观察分析。屏幕上显示的数字图象，由于电视显示器所产生的灰度非常接近于照片的明暗层次，

所以人的视觉系统很容易接受这种输出信号。因此，几乎所有的花型准备系统都采用彩色显示器作为暂态输出装置。但因为显示的是视频图象，为了避免闪烁，满足人残留视觉的要求，必须使显示器以大约每秒30帧的速率进行刷新。然而，许多通用计算机不能以这样的速率传送数据，为此要求设计一个能按视频速率向显示器传送数据的缓冲存贮器。其中比较常用的方法是采用固体快速存贮器存贮整幅图象，显示器屏幕以每秒30帧进行刷新，通过数模转换器把存贮的二进制码转换成模拟量信号，用来驱动显示器。

打印机能在打印纸上直接打印出灰度图象，利用控制打印数字的重复次数和字符密度，获得明暗程度分布较好的离散图象。例如，图象上的某一点比较暗，则可增加在该点的重复打印次数，或者增加字符密度，反之亦然。通常所需的字符数量不多，要求编写的打印程序也比较简单，因此可以很方便地获得图象的硬拷贝。缺点是所得图象的分辨率较低。近年来，有些花型准备系统采用彩色打印机，把图象的不同灰度用相应的彩色表示，打印出彩色图象，其视觉效果较好。缺点是目前彩色打印机的价格比较贵。

纸带穿孔机能把图象处理的结果按工艺要求以代码形式输出穿孔纸带，通常称为花型信息纸带。在生产中，多数使用八单位纸带。花型信息纸带可以作为电子提花人造毛皮织机、电子提花圆纬机和电子绣花机等电子提花织机的输入控制信号，目前国内各种电子提花织机大多数都采用这种方式。然而，由于这种方式的固有缺点，例如，当存贮的花型信息量很大时，所需纸带很多，给使用带来不方便。因此，最近推出的花型准备系统已采用盘片输出方式。

盘片输出的优点是容量大，体积小、易保管，使用方便。目前国内多用127mm(5英寸)双面双密度盘片，其容量一般为360K。近年来有些系统采用76.2mm(3英寸)高密度盘片，其容量在

1M字节左右，能存贮更多的信息量。

花型准备系统除上述三个基本组成部分外，还有可连接键盘的CRT，它用来进行人机对话，操作员通过键盘输入操作命令，在屏幕上显示出系统的响应结果，以实现系统的各种功能，特别是系统的编辑、修改等功能。

第二节 计算机花型准备系统在 纺织工业中的应用

数字图象处理技术在纺织工业中的应用最早可追溯到60年代。当时美国IBM公司应用电子计算机处理图象信息制作纹板，可以说这是最早的计算机花型准备系统。此后，日本、英国和法国也先后开始研究纹制工艺自动化。与此同时，我国也开展了旨在解决丝绸生产中的纹制工艺自动化的研究工作，取得了良好的成果。在此期间，国内外一些公司和研究机构先后推出了许多系统，在印染、针织、棉纺、毛纺等行业中获得广泛的应用，其中有些系统至今仍具有相当大的实用价值。

Patronik200/500花型准备系统由联邦德国莫拉特公司研制，用于控制人造毛皮生产中的电子提花圆纬机。在使用该系统时，必须根据画稿画出意匠图，然后通过花型阅读器把意匠图处理成穿孔纸带，再通过纸带阅读器将花型信息输入计算机，这时在彩色显示器屏幕上显示出花型，操作员对屏幕上显示的花型作修改、配色，最后把处理后的花型信息输入胶片曝光显影系统，从而获得花型信息胶片。

利用花型信息胶带控制电子提花圆纬机需要通过阅读装置读出胶片信号，经放大产生控制脉冲，用来控制相应的离合器，使针获取纤维；按照花型要求选针，还需输入时间信号，即在何时控制处于选择范围内的控制弹簧。如图1-2所示，这个控制信号是由检测针位置的磁性传感器产生的同步脉冲信号，经放大并

由脉冲形成器产生相位脉冲、控制脉冲A和控制脉冲B。相位脉冲触发胶片信号，控制脉冲决定选针脉冲的方向及其动作时间。当胶片信号和相位脉冲以及控制脉冲A、控制脉冲B同时到达放大器时，则放大器的输出将触发相应的磁铁选针脉冲，这就是控制选针机构的输入信号。

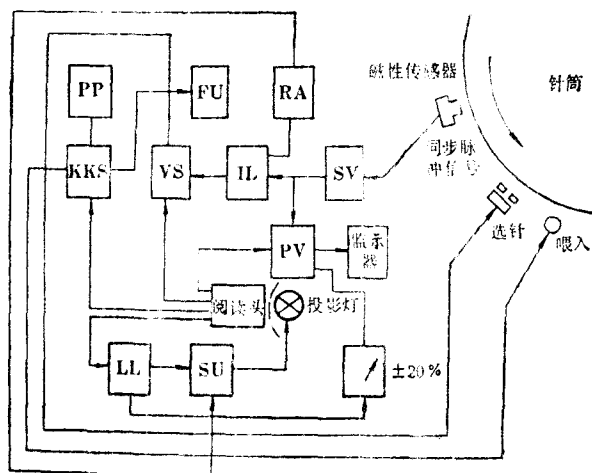


图1-2 花型控制原理框图

控制选针机构通常称为控制装置，其结构原理如图1-3所示。因为控制弹簧与针筒底部相连接，当针筒回转时，控制弹簧撞上偏离凸轮1，所以控制弹簧被推向永久磁铁，且被永久磁铁吸引。永久磁铁由带有线圈的极3和定位极6组成，如果线圈4没有控制脉冲输入，控制弹簧沿着极3和定位极6滑动，即沿着通道A滑动，这意味着提针并进入获取纤维的位置。如果线圈4获得输入脉冲，极3的磁场瞬时被抵消，在选择区内，控制弹簧不再被吸引，而且弹簧回到起始位置X，于是偏转凸轮2把控制弹簧推向针筒，即推向通道B，此时不提针即不进入获

取纤维的位置，从而完成了选针过程。

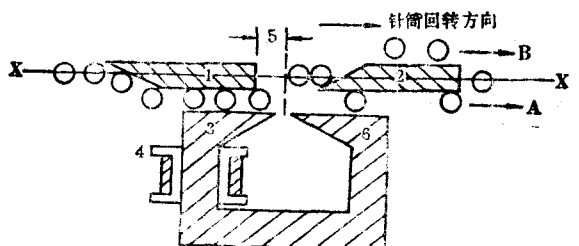


图1-3 控制装置结构原理图

- 1—偏转凸轮 2—偏转凸轮 3—控制极
4—线圈 5—选择区 6—定位极
X—控制弹簧的起始位置即零位

由于该系统在制备花型信息胶片时需要画意图，曝光显影系统又比较复杂，而且在使用花型信息胶片时需要专用的阅读装置（包括光源、光学系统、光导通讯以及光电转换装置）。对于小型工厂来说往往难以满足这些要求，因此目前许多系统不使用花型信息胶片而使用花型信息纸带，或更多地使用花型信息盘片控制选针提花过程。

Pastec Mini DX系统是日本Pastec公司研制的小型花型准备系统。用于控制电子提花圆纬机或电子提花横机。该系统利用快速平板扫描器把画稿直接输入图象处理机，最后产生花型信息纸带。可见该系统的一个显著优点是不需要意图输入。

该系统可以设置并显示圆纬机的直径、隔距和喂给头数目、花型线圈纵行和横列等参数。系统除了能处理单个花型外，还能把几个花型加以组合、编号并存入花型数据库。花型数据库中的各类信息，如花型编号、线圈纵行和横列、花型数据文件的编号和类型等都可以列表显示。利用修改功能可以对花型作修改以及调用色库中的颜色为花型配色。该系统还具有完善的花型数据文件

管理系统，能对花型数据文件作存贮、调用和删除。系统的花型信息(包括存贮在花型数据库中的花型信息)可以转贮到纸带、盘片或者由打印机产生花型图象。

当画稿经过花型准备系统处理成花型信息纸带或花型信息盘片后，通过一台专用的微型计算机把它转换成“目的”盘片，然后用“目的”盘片控制电子提花织机。

该系统的另一个优点是不仅具有花型数据管理功能，而且还具有生产管理功能，可以为财务管理部门提供工资清单、为生产管理部门提供检查报表和库存情况等文件，从而充分发挥了图象处理机的效用。

计算机花型准备系统不仅广泛应用于电子提花织机，而且在印花行业中也获得应用。

R-200花型准备系统是以色列Respons公司研制的一种用来制备印花铜辊雕刻分色胶片的系统。该系统利用转鼓扫描器输入画稿或图案，处理以后的花型信息存贮在磁带上，通过磁带阅读机把存贮在磁带的花型信息输入胶片曝光系统，经分色处理，最后得到分色胶片。

该系统具有丰富的花型设计软件，能自动产生菱形、圆或半圆、水平线、斜线、正方形和长方形等几何图形。设计人员利用系统提供的旋转、镜象、勾边以及循环、修改等功能，可以很方便地设计花型。花型可以存入花型数据库，也可以存贮在磁带上。系统具有色库，其中存有上千种颜色，操作员可以迅速地从此色库中选取需要的颜色以满足设计要求。系统还具有若干计算功能：计算分线和色区的允许误差，以保证某些特定的色区不受同一色区内反分线的浸渍；计算每种颜色的面积，为估算使用颜料提供参数依据。在完成花型设计、修改和配色以后即可进行分色数据处理，操作员通过键盘输入每张底片的尺寸、色调、分线和反分线等数据，利用专用处理软件把花型的每种颜色转换成激光照相所需的信号，通过在线曝光或离线曝光（即操作员把分色数

据磁带装在曝光系统的磁带机上，从电传打字机输入命令进行曝光)产生分色胶片。

在国外不断推出新的计算机花型准备系统的同时，我国也相继研制成功了适用于各种纺织行业的计算机花型准备系统。

微机印染花型准备系统是上海交通大学图象研究所等单位在1986年研制成功的。画稿通过转鼓扫描器输出红、绿、蓝及黑白信号，经过电平转换及A/D转换后，与来自转鼓扫描器的同步信号一起输入计算机，然后在软件控制下对输入信号进行采样和量化，得到四谱数字图象并存入专用图象数据库。在显示花型时，图象数据由磁盘读出，直接写入专用的图象处理器中的帧存贮器。帧存贮器中的数据先通过R(红)、G(绿)、B(蓝)输出查找表，然后经D/A转换成R、G、B模拟量信号送至显示器显示。因此，只要改变输出查找表的内容即可改变显示的彩色。在处理花型时，可以从磁盘或帧存贮器将图象数据读入内存进行处理；也可以直接在帧存贮器内进行处理。处理后的图象重新存入磁盘或将处理后的花型数据送至D/A转换器，得到模拟信号，经电平转换后送至记录头中的辉光管进行底片曝光，最后得到分色胶片。

系统提供了丰富的软件功能，它能将扫描器输出的R、G、B、黑白信号转换成四谱数字图象，并存入图象数据库；对输入画稿进行自动分色形成复合的单色图；自动生成某些花型中各种颜色的深浅层次(即云纹)；计算机根据输入信息对分色后的单色图进行各种方式的修改；能进行自动缩幅、分线、反分线、干笔抽稀、大借小压、花型接头等特殊处理，处理后的单色图可直接通过记录头形成单色胶片；系统还具有基本花型库，能对花型进行放大、缩小、旋转、位移、变形、拼接和修改。

该系统已成功地应用于印花分色描稿，由于采用IBM PC/XT微型计算机作为图象处理机，降低了整个系统的投资，与国外同类系统相比较，微机印染花型准备系统具有较高的性能价格