

D/V实时显示软件

王博亮

提 要 本文介绍D/V实时显示软件的总体设计思想及若干程序模块的处理方法。

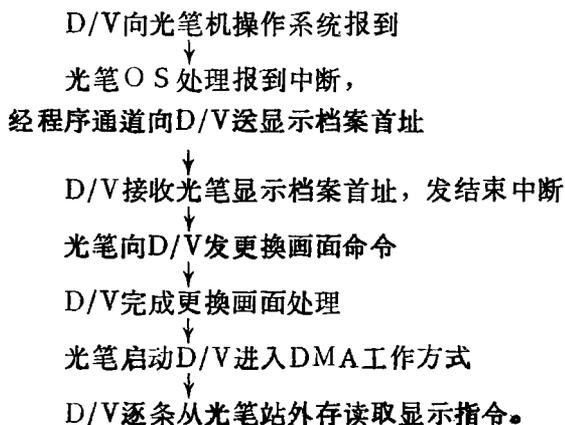
一、概 述

计算机图形显示技术以其信息处理的快速性和显示图形的直观性而得到迅速发展,它广泛应用于机械、建筑、飞机及船舶制造等辅助设计,在交通管制、工业过程控制、军事目标跟踪等实时监控中也有着重大的作用。七十年代,随机扫描显示设备由于其分辨率高和显示线条清晰而占据主要地位。八十年代,光栅扫描显示设备则由于其显示信息量大、色彩丰富、与电视系统兼容等特点而成为显示设备的主流。

D/V实时显示软件是为D/V数字视频转换设备配置的专用软件。D/V显示设备在整个系统中的作用及原理框图如图1所示。

实时软件在执行发射飞行器任务中,将光笔计算机产生的随机扫描显示档案实时转换为光栅扫描信号,通过大屏幕显示,并产生全电视信号,馈至电视中心,推动各电视监视器实时显示飞行器的飞行轨迹以及各种参数,供指挥、操作人员观察、监视发射实况。

光笔机接口以程序通道和DMA通道两种方式工作。信息交换的基本过程是:



翻译加工,直至帧末。启动 D/V 显示器,并向光笔机发结束中断,等待再次被启动。

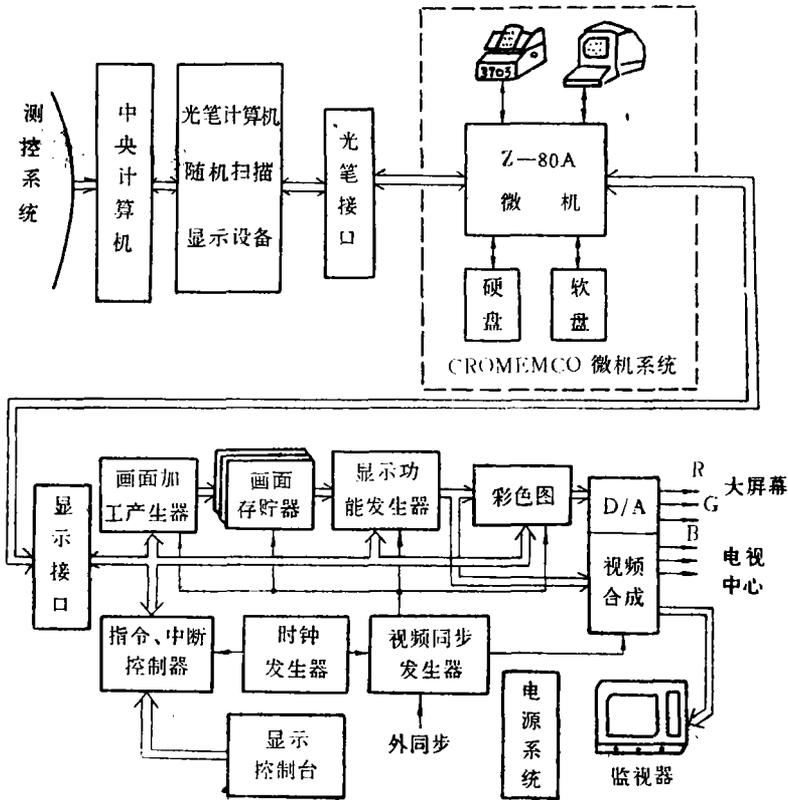


图 1

二、D/V实时显示软件的总体设计

D/V实时显示软件的任务是完成对飞行器发射过程的实时监控显示,对其可靠性和实时性在总体设计时给予极端重视。

(一) 实时性

实时监控显示是通过处理和显示发射过程的飞行器的飞行弹道轨迹及其主要飞行参数实现的。发射过程历时短暂,对显示软件的数据处理的实时性要求很高。为此,程序设计中采用如下措施:

1. 选用适当的程序设计语言。实时任务程序采用 Z 80 宏汇编语言编制,使目标程序运行效率较高。
2. 采用适当的冗余来换取运行速度。
 - 1) 伪存中开双显示缓冲区,使微机翻译显示档案和显示器加工并行工作;
 - 2) 画存分页管理,背景多幅预备,供更换画面时选择启用;
 - 3) 设置程序控制状态字,使重复内容只加工一次,动态曲线只判决加工当前增长

部分。

(二)可靠性

为提高实时软件可靠性,采用如下措施:

1. 采用运行程序双备份。
2. 采用各种容错措施。
 - 1)对非法光笔指令处理; 2)对非法汉字转子处理; 3)对站外存地址越界处理; 4)对“野值”进行处理。
3. 尽量减少人工操作。设计成只需打一健即自动完成启动、初始化的全部操作。
4. 采用模拟程序自检。
5. 设置各种错误检测及时报告出错信息。程序运行中关键数据记录备查,且实时显示之。

(三)采用奇偶场扫描相同信息,克服屏面闪烁现象。

(四)关于显示精度问题。从光笔显示坐标系到D/V显示屏坐标间需进行一个变换,变换关系为:

$$x_{D/V} = \frac{768}{1024} \times X_{\text{光笔}}$$

$$y_{D/V} = \frac{576}{1024} \times Y_{\text{光笔}}$$

对于定点与矢量类指令的坐标变换,其尾数取四舍五入,使每项换算误差小于半个象素。

对于连续的曲线,为克服累积误差,对每条曲线的各分量的误差进行累计,当超过1时,当前值进1,以确保总的累积误差小于1象素。

三、程序结构及处理要点

(一)主控及主要程序模块

D/V实时显示软件功能类似于一个小型编译程序。它主要包含以下程序模块:初始化程序;画存管理程序;光笔接口信息处理程序;画面更换处理程序;光笔指令处理程序;汉字处理程序;错误处理程序;中断处理程序;模拟自检程序等。

主控程序的流程图如图2所示。

(二)D/V显示档案结构

D/V显示指令分为三种类型:

加工参数类用于定义显档加工的方式,线型、彩色、使用的画存首地址等;

显示参数类用于指定写画存中信息的显示方式,被显示的页面首址等;

显示功能类指示加工的内容,如长矢、短矢、字符、汉字、矩形充色等。

因此组织的新画面显档应包含三个部分:加工参数段;显示实体段;显示参数段。

显示实体部分每次加工交替存入两个显档缓冲区中,这三部分在内存中按块链结构组成,如图3。

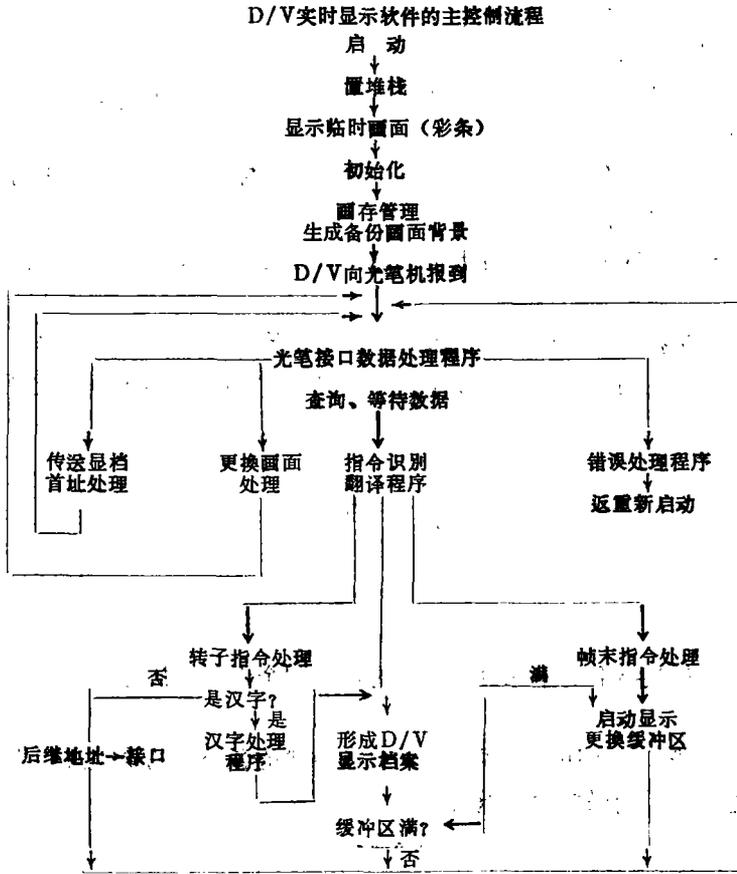


图 2

显档的上述构造方式保证了显示器被启动后能按照指定的页面上,按实体内容进行加工而后进入显示参数段,显示新的信息,做到先加工后显示,使屏面切换时无滞后感觉,满足对画面切换速度的要求。

(三)光笔显示指令处理程序

通过DMA通道读取光笔指令并加以识别,用相应的D/V显示指令来实现其功能是光笔指令处理程序的基本任务。对于每一条光笔显示指令必须设计一段处理程序与之对应。正确地识别光笔指令是处理的前提。光笔显示指令的操作码是不等长的。故本程序采用“多级分段译码”的方法加以识别,操作码8位可分为三段,各段设计一级处理程序,各级处理程序构造如图4的分层结构,使之从读得的指令码中识别转入该指令的处理程序中去执行。

各级处理程序的处理流程如图5(以第1级为例)。

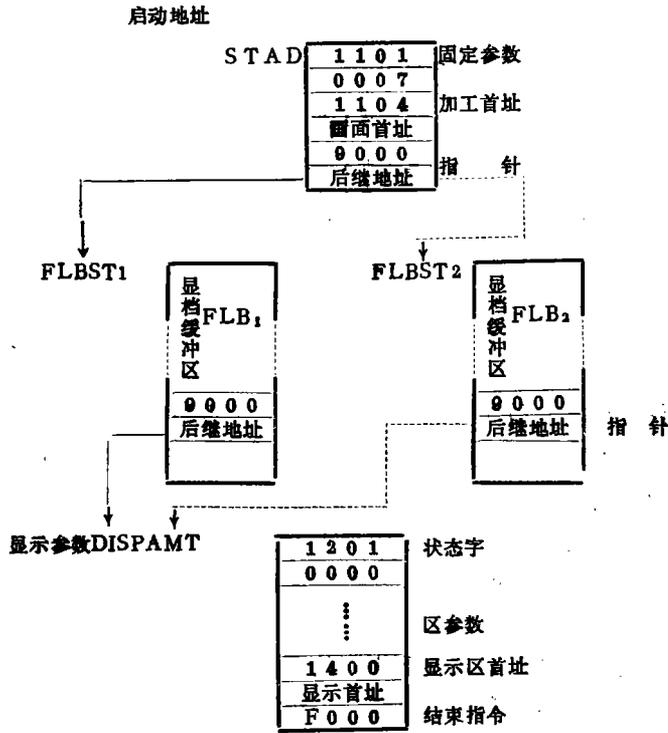


图 3

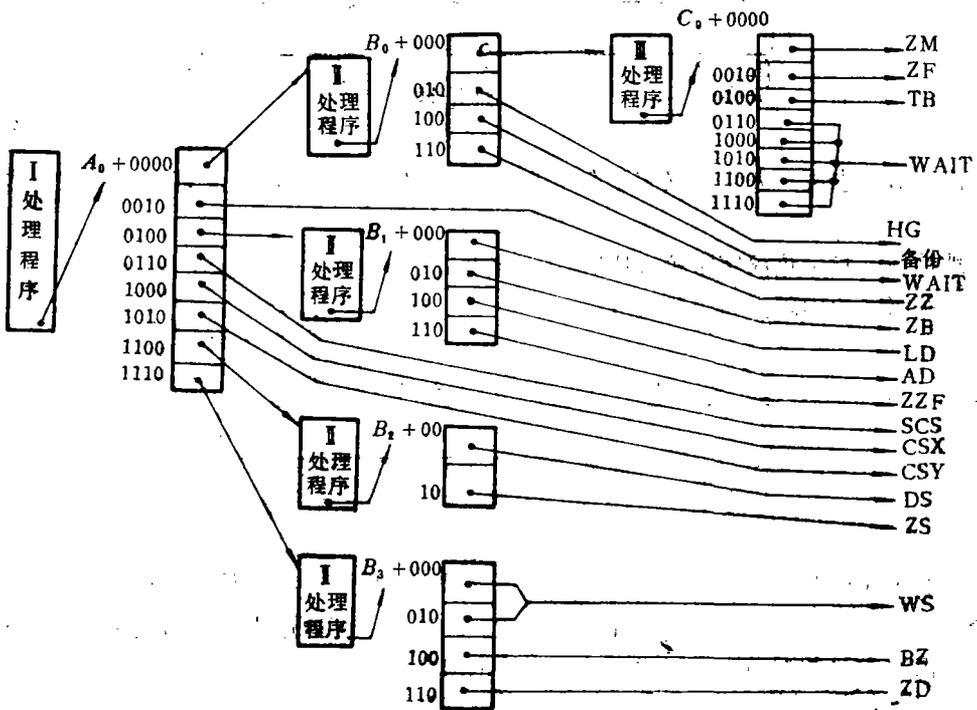


图 4 多级分脱译码



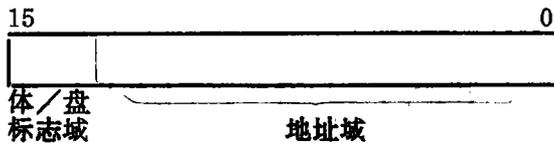
图 5

(四)汉字信息处理

为适应执行各种飞行器发射任务的需要，D/V显示设备应能显示包含一定数量的汉字信息的图形，不同任务对汉字的要求也各异，为此将D/V的汉字库做成活汉字库。

D/V显示设备配置的CROMEMCO-Z-2H微机系统，其内存容量仅64KB，为解决字库大容量与内存小容量的矛盾，将任务中要求的汉字按其使用频度分为两级，频度高的作为一级字库常驻内存，频度低的作为二级字库存于磁盘。汉字采用 15×16 点阵，每个字模信息占32字节。

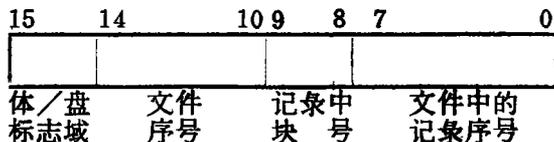
对于给定的汉字代码（外码）查询到相应的字模需经检索。为此两级字库构造总的索引表，索引表每一记录由外码和內码组成。一级汉字的內码分两个域



体/盘标志域 表明该汉字是存于RAM中（位15=0），还是存于磁盘中（位15=1）。

地址域 指示该汉字字模在RAM中的首址。

二级汉字的內码由四个域组成：



二级字库由若干文件组成，各文件名以序号相区别，一个文件可多至256个记录，每个记录128字节，故一记录可存四个汉字。一个汉字可通过內码中的文件号、记录序号及该汉字在记录中的块号来唯一确定。总的汉字索引表如图7。

汉字的检索采用对分检索法。故构造汉字索引表按外码升序排列。一、二级汉字采用统一的程序处理，程序流程如图6。

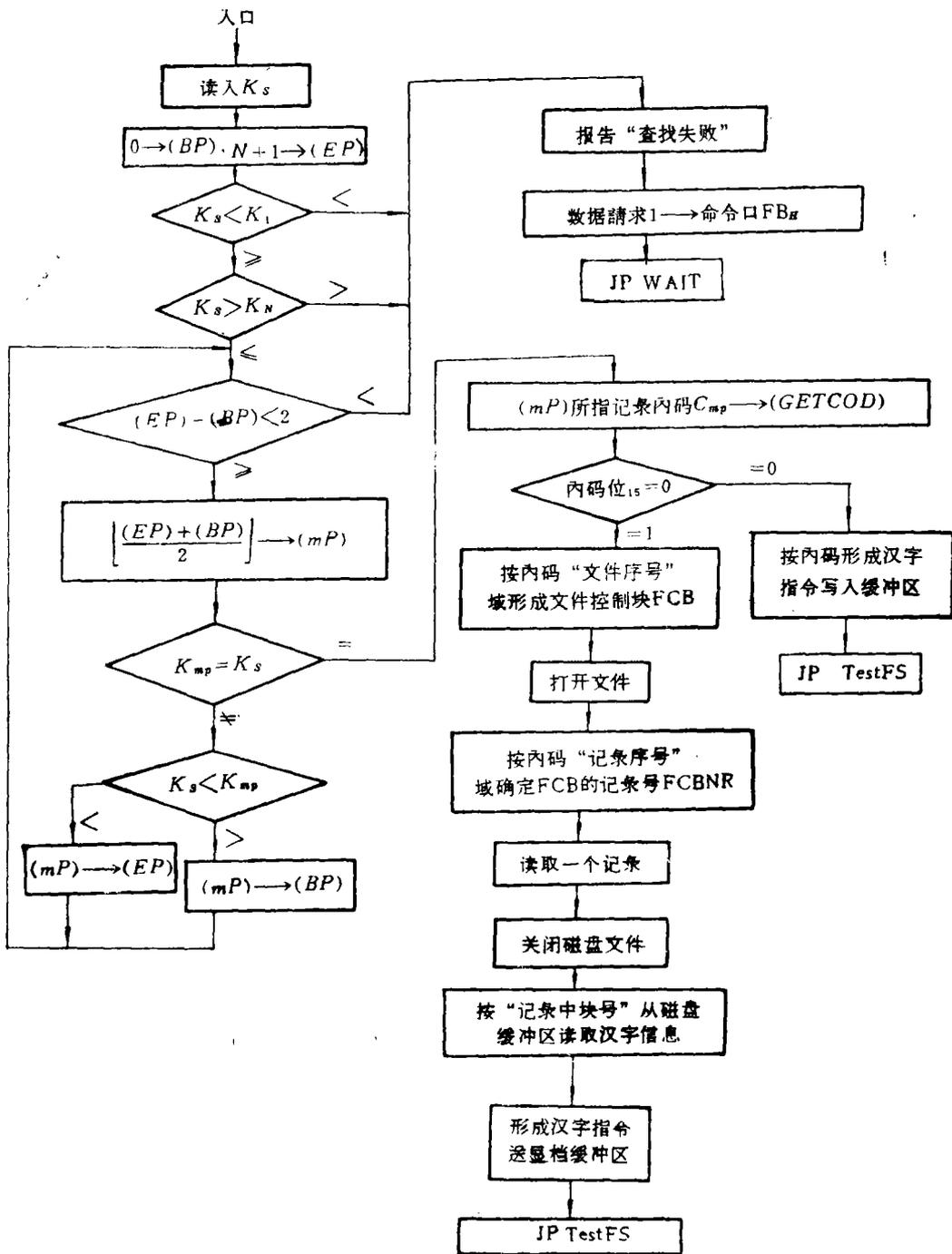


图 6

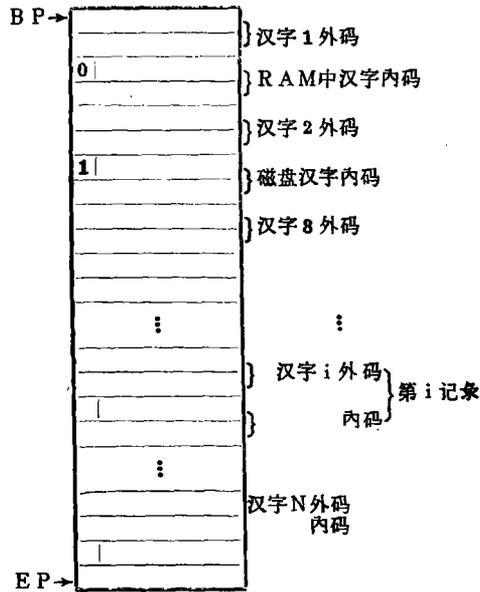


图 7

参 考 文 献

- [1] 沈昌群, 实时系统软件设计初步, 人民邮电出版社。

D/V Real-Time Display Software

Wane Boliane

Abstract

D/V real-time display software is a dedicated software, realizing by digit-to-video display, Which converts graphic information with random-scan into TV signal in raster-scan.

It performs real-time supervisory control display for task of launching an aircraft.

The paper introduces its overall design and processing methods.