

照相影像微结构分析仪 PIS 软件研制

邢锦云^{*1}, 潘 晴¹, 秦 俊²

(1. 中国科学技术大学结构分析实验室, 安徽 合肥 230026;

2. 中国科学技术大学火灾科学国家重点实验室, 安徽 合肥 230026)

摘 要: 为了使照相影像微结构分析仪各装置之间能协调一致地完成指定的操作, 并进行各种数据处理, 特在微型计算机上开发出一套专用系统软件, 简称 PIS 软件。详细介绍该软件的设计原理、基本结构、主要功能及技术特点。

关键词: 影像微结构; 分析仪; PIS 软件

中图分类号: TB852.1

文献标识码: B

文章编号: 1006-3757(2000)03-0154-04

照相影像微结构分析仪^[1]是利用生物摄影显微光学系统, 并开发运用了新型光电成像器件 CCD 和高速 A/D 转换电路及微型计算机处理系统研制而成的国内外第一台影像微结构分析专用测试仪器。

照相影像微结构分析仪主要由数据采集装置、影像接收装置、光学成像装置、物台步进装置、色彩匹配装置、标定装置以及微型计算机组装而成的。其框图见图 1。

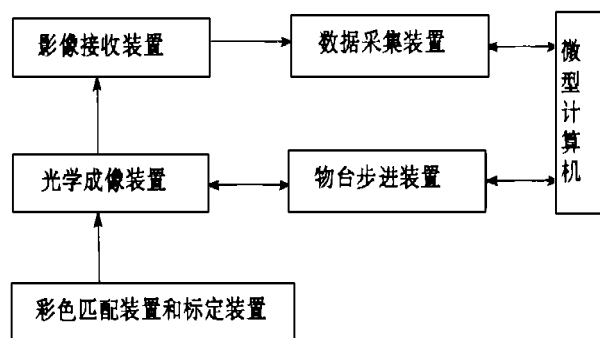


图 1 分析仪器框图

Fig. 1 Block diagram of instrument for photographic image microstructure analysis

为了使该分析仪各装置之间能够协调一致地完成指定的操作, 并且进行各种数据处理等, 为此我们在 PC 微机上开发出一套专用系统软件, 简称为 PIS

软件。

1 PIS 软件的设计与编程

1.1 PIS 软件的组成和结构

PIS 软件由下列部分构成:

1. C 语言与汇编语言接口;
2. 数据采集及处理软件;
3. 步进电机控制软件;
4. 标准光密度标定软件;
5. 系统功能测试软件:
 - a. 接受器性能测试;
 - b. 系统噪音测试;
 - c. 步进电机功能测试;
 - d. 系统 MTF 测试;
 - e. 标极正弦性测试。

PIS 软件由汇编语言及 C 语言编制而成。所采用的语言版本是 Microsoft MASE Version 5.0 及 Microsoft Optimizing C Version 5.0。除 A/D 转换及 DMA 两部分采用了汇编语言外, 其余部分均用 C 语言写成。C 语言是一种速度很快的语言。这样既保证了程序运行的高速度, 又充分发挥了 Microsoft C 5.0 提供的各种强大功能, 既使程序简洁又减少了工作量。

本系统软件采用高度的模块化结构。各种功能由各模块分别完成, 各模块的执行由主模块统一

* 通讯联系人。

调配. 这样就极大地方便了软件的调试和维护. 调试查错被限定在某一模块内, 而与其它模块无关, 与必须通查整个软件相比, 其优越性是不言而喻的. “自动程序维护”使得修改和增加一个模块只需对那

个模块进行编译和连接, 而无需重新编译和连接所有模块, 从而大大节约了时间. 整个软件的结构框图示于图 2.

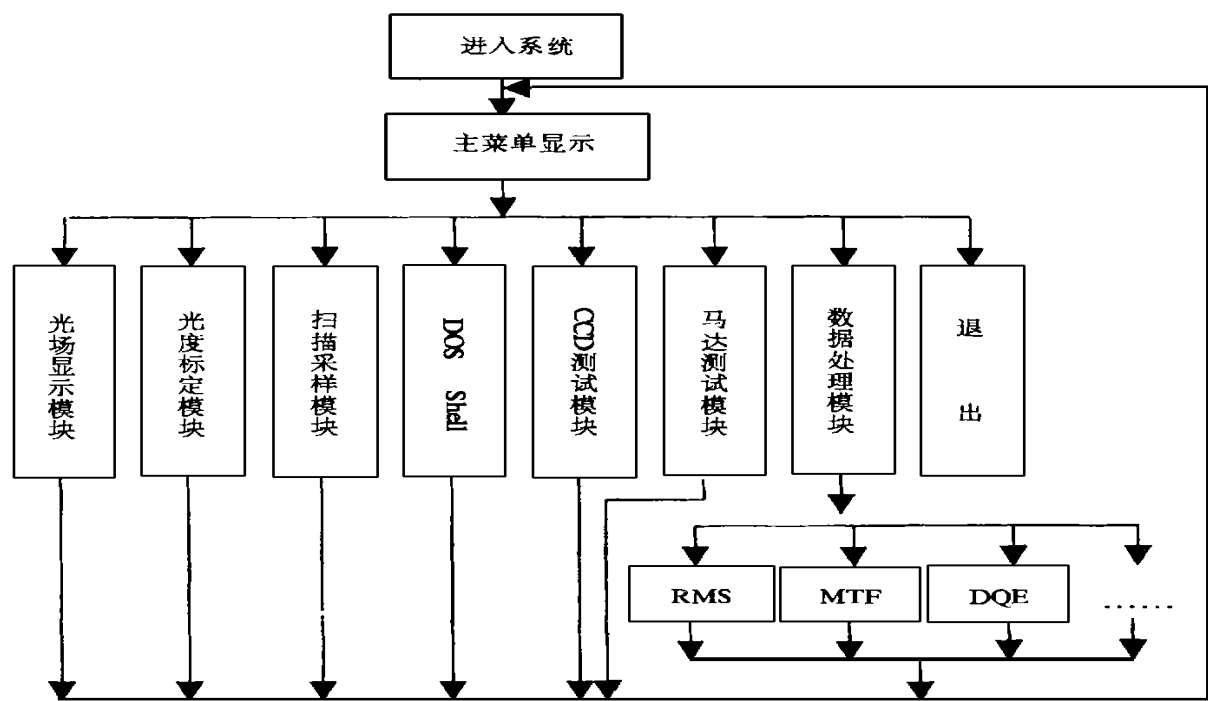


图 2 PIS 软件框图
Fig. 2 Block diagram of PIS software

1. 2 各模块主要功能

光场显示模块按照设定的平均次数将 A/D 转换的结果平均后实时地显示在微机屏幕上. 调整电压, 更换灰片, 调焦等引起 A/D 输出的变化也都被显示出来.

光度标定模块完成光接受器输出电压的光度标定, 画出定标线, 并将结果存入指定文件以供将来数据处理时用.

扫描采样模块使步进电机以指定的步数步进, 带动物台在垂直接受器线阵的方向上运动, 并将每次步进后接受器对胶片的响应经 A/D 变换后存入指定的数据文件, 待数据处理时用.

数据处理模块对由扫描采样模块得到的数据进行处理, 包括计算感光材料的 RMS 粒度(均方根粒度), DQE(检测量子效率), MTF(调制传递函数)等

等.

CCD 测试模块对光接受器的响应误差、稳定性等各项指标进行测试.

马达运动测试模块控制马达的前进、后退、单步、多步、连续等步进方式.

DOS Shell 在不退出 PIS 的情况下, 暂时返回 DOS, 执行所需的 DOS 命令, 敲 EXIT 键便可返回 PIS 系统.

1. 3 软件流程

PIS 软件流程见图 3. 其中采样长度为单个样本长度, 一般为 1 024 个像素. 平均次数是每个位置重复平均 8 次、16 次……等. 工作台步距是下一组采样数据, 可任意定, 如 0.5 mm……. CCD 采样区域是总样数目, 如果长度为 50 mm, 则为 100 个像素.

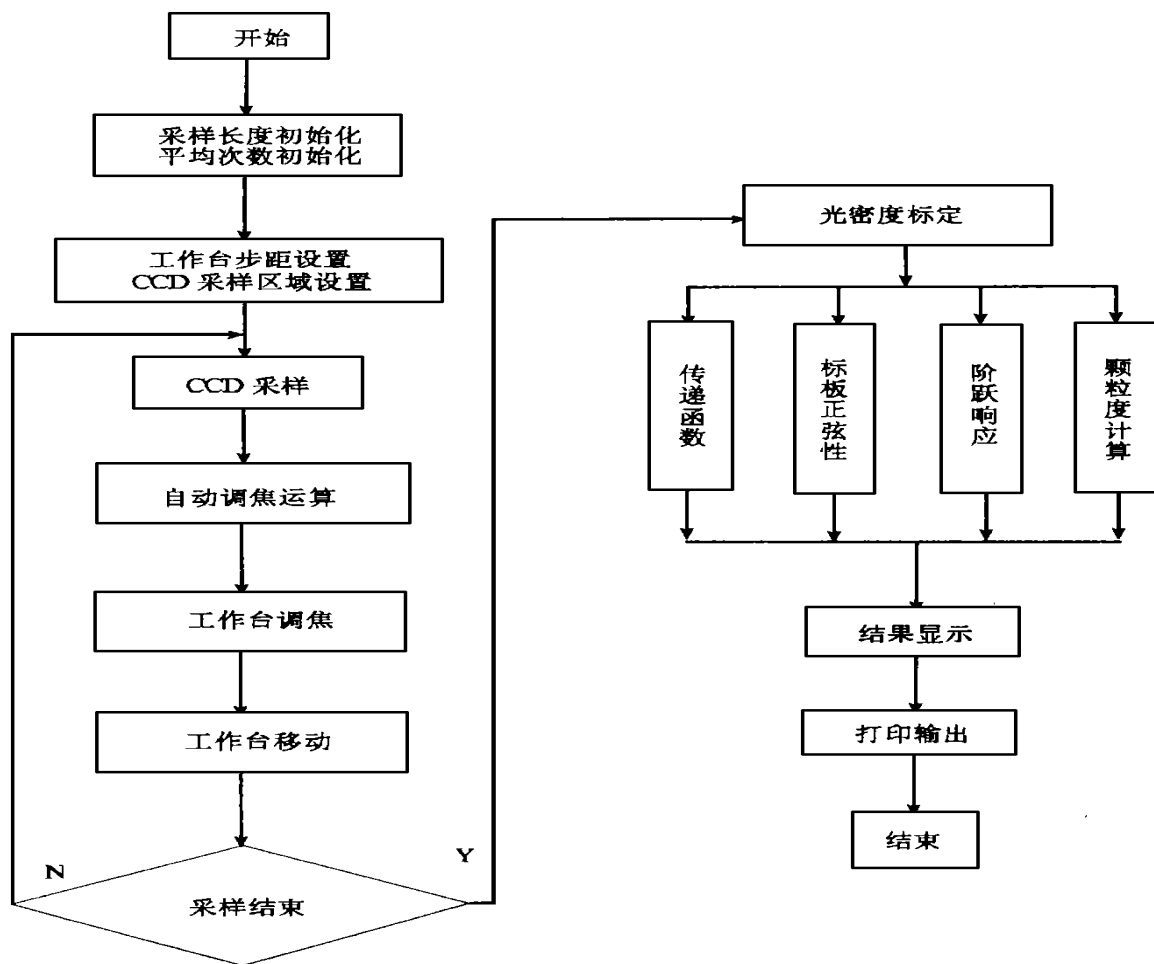


图2 PIS 软件流程图

Fig. 2 Flow chart of PIS software

2 技术特性

2.1 C 语言与汇编语言接口

解决高层控制应用程序(由 C 语言编写)与低层 A/D 转换及 DMA 程序(由汇编语言编写)的接口是本软件的一个关键问题。

高层控制应用程序全部由 Microsoft C 5.0 提供的大型存贮模式编译。大型存贮模式中组成软件的各模块都有自己的代码段和数据段。各段大小在 0~64 K 字节内变化,因而整个软件的代码段和数据段都突破了 64 K 的限制,可充分利用所有可用的物理存贮空间处理大量数据。但获得这一优越性的代价是降低了速度,因为在大型存贮模式下所有代码、数据指针都使用长、远指针,对指针的 32 位进行计算。这比将数据限制在 64 K 字节内使用近指针进行存取的模式速度要慢,特别是对数据频繁存取

时。

为了解决这一矛盾,采用了远、近数据指针混合使用的方法。在大型存贮模式下,对频繁存取的数据(如 A/D 转换数据)强制使用近指针,而对那些不经常使用的数据自动的使用远指针。这既保证了处理大量数据的能力,也可能提高了数据存取效率,加快了程序运行速度,并使得今后对软件的扩充更为方便。

2.2 输入容错

C 语言提供的标准字符流输入函数,如: `getch`, `getche`, `gets`, `scanf` 等都不具有对输入出错时的处理能力。如果直接用这些函数输入数据,当输入出现错误时不仅会使计算出现错误还会破坏屏幕显示,严重时导致计算机死机。为了克服这一缺点我们编写了一个数据输入函数 `getinput`,它可对数据输入作禁则处理。如要输入数字时仅对数字键作出响

应。若是输入整数则不允许输入小数点。若是输入实数则不允许输入两个以上小数点等。并可限制输入数据的长度。对超出范围的输入不予响应。使用 `getinput` 函数作数据输入,保证了在任何情况下错误的输入都不会破坏屏幕显示,并有机会予以改正。这就大大提高了软件的可用性。

2.3 用户接口

用户接口的优劣是评价一个软件质量的重要指标之一。本软件采取了一些措施来改善用户接口。

(1) 画面设计精巧、布局合理、色彩层次丰富,令人赏心悦目。

(2) 各种声响提示,可使用户及时发现输入错误。在一个较长的操作或计算过程结束后也定时地发出声响提示,减少用户等待时间,提高了工作效率。

(3) 各种输入的最近一次值被保留,使得以后计算中需要此值时不必重新输入,只需回车即可将

用户从繁复的输入中解脱出来。

2.4 内存覆盖技术

由于软件运行时某一时刻只有一个模块被激活,为了有更多的空间处理数据,采用了内存覆盖技术,新激活的模块将占用老模块的空间而不必另外分配空间。

3 结 论

该软件运行在带有 8087 数字协处理器的 PC 兼容机上,采用多级菜单显示,移动光条进行选择,并配有各种声响予以提示。经用户试用后一致认为该软件画面设计新颖,色彩鲜明,操作简便、易学,用户接口良好。

参考文献:

- [1] 邢锦云,潘 晴等. 新型感光影像微结构分析系统研制[J]. 感光科学与光化学, 1993, 11(2): 89~ 92.

Stady on PIS Software for the Instrument of Photographic Image Microstructure Analysis

XING Jin-yun, PAN Qing, QIN Jun

(Structure Research Lab. University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

Abstract: A specific system software (PIS) on the computers was developed to make every part of photographic image microstructure analyzer perform in phase. This software allows the execution of designated operation and data process.

The design principal, basic structure, main fuction and technology characteristics of the PIS software were reported.

Key words: image microstructure; analysis instrument; PIS software

Classifying number: TB852.1