



微小型计算机

开发与应用

MICRO-MINICOMPUTER
DEVELOPMENT & APPLICATION



1992 5

微小型计算机开发与应用编辑部

微小型计算机开发与应用（公开发行）

1981年创刊

编辑：《微小型计算机开发与应用》编辑部

发行：天津市邮局

出版：天津市电子计算机研究所

印刷：天津市武清县长宏印刷厂

天津市计算机学会

地址：天津市河西区友谊路宾馆南道5号

订购处：全国各地邮局

邮政编码：300061

定价：0.95

邮局代号6—87

津工商广字0146号

国内统一刊号

ISSN1001-8786
CN12—1122/TP

《微小型计算机开发与 应用》编辑委员会

顾 问	郭平欣
主 编	黄 侃
副主编	王治宝 张凤枝
委 员	(以下按姓氏笔划排列)
	于万源 于清汶
	王治宝 王 镭
	王士禧 王寿松
	付园明 许镇宇
	朱植松 曲庭维
	李凤祥 刘连棣
	陈力为 吴锦声
	房家国 张凤枝
	夏纪寅 夏业勋
	袁维本 曹东启
	黄 侃 黄宝良
	章渭臣 梅克定
	童宣明 裴少峰

1992年第5期目次

(总第61期)

应用实例

矿热炉I—Z微机自适应控制系统……梁志图 (1)
皮革喷浆机微电脑控制器的设计与实现 ……王爱民 常蕴 李晶皎 张尔功 (5)
单片机在信号发生器中的应用 ……张乐新 秦素贤 (8)
单片机控制无轨电车晶闸管斩波调速系统 ……黄兆稳 兰泉军 (11)
单片机在纺锭轴承内径测量仪上的应用 ……张家钰 姚大同 (14)
8031组成的预混合机控制器 ……胡文林 李建廷 余雅福 张蕴奇 (17)

计算机软件

生态地层对比信息处理系统 ……李永树 林明月 韩丽萍 (20)
修井工艺CAD 系统的设计与实现…王镭 王立新 宋韩辉 赵政 王金声 杜云修 徐长福 (23)
铸件孔洞类缺陷分析专家系统 ……肖柯则 曾怡丹 (29)
具有AUTO—CAD交互式设计思想的 经营合同管理系统……崔瑾 (32)

专题介绍

EISA总线的特点和实现方法……王廷章 (37)
MC68040处理器综述……陈荣华 (41)

经验点滴

批处理文件中读取按键值程序的设计和应用 ……黄庆程 (44)
XENIX系统中“MKUSER”管理命令的 灵活运用……戈海 (47)

CONTENTS

APPLICATION EXAMPLE

- Mine Furnace I-Z Self-Adaptive Control System Using Microcomputer
.....Liang Zhitu (1)
- Design and Implementation of a Microcomputer Controller for Leather
Sprayer.....Wang Aimin Chang Yun Li Jingjiao Zhang Ergong (5)
- Application of single Chip Microcomputer in Signal Generator
..... Zhang Lexin Qin Suxian (8)
- A Single Chip Microcomputer Controlled Trolleybus Speed Regulating
System with Thyristor Chopper.....Huang Zhaowen Lan Quanjun (11)
- Application of Single Chip Microcomputer in Measuring Instrument for
Inner Diameter of Spindle Bearing.....Zhang Jiayu Yao Datong (14)
- The 8031-Based Controller for Pre-Mixer
.....Hu Wenlin Li Jianting Yu Yafu Zhang yunqi (17)

SOFTWARE

- The Information Processing system for Ecostratigraphic Correlation
..... Li Yongshu Lin Mingyue Han Liping (20)
- Design and Implementation of CAD System for Repairing Well
.....Wang Lei Wang Lixin Song Zhaohui
Zhao Zheng Wang Jinsheng Du Yunxiu Xu Changfu (23)
- Analysis of Cavity Casting Defects Using Expert System
.....Xiao Keze Zeng Yidan (29)
- Developing & Designing Business Contract Management System with
AUTO—CAD Principle..... Michael Cui (32)

SPECIAL ITEM INTRODUCTION

- Feature and Implementation of EISA BUS..... Wang Ting Zhang (37)
- A Summary of MC 68040 Processor.....Chen Ronghua (41)

EXPERIENCE

- Design and Application of Program for Reading Key Value in Batch
Processing File..... Huang Qingcheng (44)
- Flexible Use of "MKUSER" Management Command in XENIX System
.....Ge Hai (47)

矿热炉I—Z微机自适应控制系统

西安冶金建筑学院 梁志图

摘要 本文介绍一种无需人参与的矿热炉I—Z微机控制系统,并从硬件和软件两个方面详细叙述实现这一控制方案的方法。

关键词 自适应 参数库 参数套数 流程图

1 前言

矿热炉是耗电十分巨大的电炉,号称“电老虎”。输入到炉子的电功率小的都有十几千千瓦,大的十多万千瓦,流经每根电极的电流达数万安培。硅铁炉、锰铁炉、铬铁炉、硅钙炉、结晶硅炉、电石炉等属于这类炉。矿热炉I—Z控制就是电流——阻抗控制。阻抗控制是人工控制无法实现的。根据国内报刊报导,目前这类炉的微机控制有I控制、Z控制和I—Z控制。其控制方案都是采用人机“对话”方式。矿热炉I—Z控制能否不需要人的参与而实现控制呢?回答是肯定的,这就是本文要介绍的微机自适应控制方案。当给微机供电后,控制系统自动调整控制参数以适应各种“炉况”,省去人的参与。

2 矿热炉正常用电要求

冶炼过程所需的热量是由电能转化来的。输入炉内的电能调节,可由改变电极的上下位置来实现。下插某一根电极,则该相电弧缩短,阻抗Z减小,电流I增大,炉内温度上升;反之,提升电极,则电弧增长,阻抗Z增大,电流I减小,炉内温度下降。

冶炼工艺对矿热炉正常用电有如下要求:

2.1 选择合理的冶炼电压后,用满负荷(一般为超载10%~20%变压器容量)给炉子供电,这意味着三根电极插得较深,电极电流较大,炉内温度较高,有利炉料熔化和还原

反应,这是最佳供电方式;

2.2 三相电流和三相阻抗尽量保持平衡,若不平衡,则三根电极端部温度不平衡,并导致功率因数下降;

2.3 三根电极不宜频繁升降。电极频繁升降,会导致炉料过快下塌,影响炉料的熔化期和还原反应期,影响产品的质量和单位产量电耗,并导致炉况恶化。

3 I—Z自适应控制思想

3.1 建立以编套形式的控制参数库

一套控制参数是一组电流值和阻抗值,对根电极来说就是 I_m 、 $I_{上}$ 、 $I_{下}$ 、 $I_{中}$ 、 $Z_{上}$ 、 $Z_{下m}$ 、 $Z_{上}$ 、 $Z_{下}$ 和 $Z_{中}$ 。其中

I_m —为电极电流极限值;

$I_{上}$ —为电极电流控制上限值;

$I_{下}$ —为电极电流控制下限值;

$I_{中}$ —为动电极时电流返回值;

$Z_{上m}$ —为电极阻抗上极限值;

$Z_{下m}$ —为电极阻抗下极限值;

$Z_{上}$ —为电极阻抗控制上限值;

$Z_{下}$ —为电极阻抗控制下限值;

$Z_{中}$ —为动电极时阻抗返回值。

由负载对称性要求,所以三根电极的控制参数是一样的。作者按第0、1、2、3……N套形式设计控制参数库,每套控制参数的 $I_{上}$ 、 $I_{下}$ 、 $I_{中}$ 、 $Z_{上}$ 、 $Z_{下}$ 、 $Z_{中}$ 是不同的。第0套控制参数为满负荷下的参数,即为最佳控制参数。套数号越高偏离满负荷状态越大。控制参数的套数可根据需要设计上百套或数百套。

$I_{上}-I_{下}$ 称为电流控制带，而 $Z_{上}-Z_{下}$ 称为阻抗控制带。控制带过宽，导致三相电流和阻抗不十分平衡；控制带过窄，又导致电极频繁动作。这都不能满足矿热炉正常用电要求，所以控制带要定得适中。

3.2 衡量I-Z控制参数是否适应炉况依据

影响炉况的因素大致可归纳如下：各批炉料成份有差异；冶炼炉料比例不合适；炉料添加及时与否；捣炉勤快与否；电极动作过于频繁等等。

自适应控制构思是这样的，先以最佳控制参数（即第0套控制参数）进行控制，如炉况正常，则三根电极每分钟动作（上抬或下插）的总次数不会超过允许值，并维持在该套控制参数下控制。如三根电极每分钟动作的总次数超过允许值，说明炉况不正常，超过越多，说明炉况不正常越厉害，这时需要调整控制参数。炉况越不正常，控制参数的套数选择越大。更换控制参数套数后，继续监视三根电极每分钟动作的次数。如第一、二、三、四、五分钟三根电极动作次数均未分别超过允许值1、允许值2、允许值3、允许值4、允许值5，说明当前的控制参数套数大了，要往小的调。这就是自适应基本思想。该思想是用三根电极每分钟动作次数来作为衡量控制参数套数是否适应炉况的依据。

3.3 参数套数的计算方法

PID数字控制算式被用来计算参数套数的方法，其关系式为

$$U(n) = U(n-1) + \Delta U(n)$$

$$\Delta U(n) = (K_P + K_i + K_d) e(n) - (K_P + 2K_d) e(n-1) + K_d e(n-2)$$

式中 $U(n)$ 为 n 时刻控制参数套数输出量；

$U(n-1)$ 为 $n-1$ 时刻控制参数套数输出量； $\Delta U(n)$ 为 n 时刻控制参数套数输出增量（取整）；

$e(n)$ 为 n 时刻每分钟三根电极动作的次数与给定值的偏差；

$e(n-1)$ 为 $n-1$ 时刻每分钟三根电极

动作的次数与给定值的偏差；

$e(n-2)$ 为 $n-2$ 时刻每分钟三根电极动作的次数与给定值的偏差；

K_P 为比例增益；

K_i 为积分系数（有五种可能选值）；

K_d 为微分系数（有五种可能选值）。

当每分钟三根电极动作的次数大于予定值时， $\Delta U(n)$ 为正值，此时 $U(n)$ 大于 $U(n-1)$ ，即参数套数增大趋势（偏离最佳参数套数）。当每分钟三根电极动作次数小于予定值时， $\Delta U(n)$ 为负值， $U(n)$ 小于 $U(n-1)$ ，即参数套数呈减小趋势（往最佳参数套数靠近）。

4 硬件电路

4.1 信号的采集

图1 示出相电流和相电压采集方法。

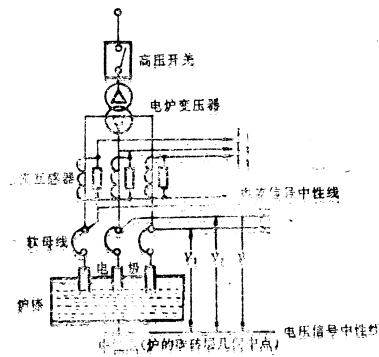


图1 信号采集

由电流互感器获得流经每根电极相电流信号 I_1 、 I_2 、和 I_3 。由软母线端至炉的中性点获得每根电极相电压信号 V_1 、 V_2 和 V_3 。这些信号经信号隔离和变送器送至A/D进行测量。

4.2 电极升降控制电路

图2为1*电极升降控制电路，2*和3*电极升降控制电路与该电路完全相同，故从略。

图中 D_1 为1*电极升降控制电动机； TA_1 和 TA_2 分别为1*电极提升和下插按钮； ZC_1 和 FC_1 为 D_1 正反转控制接触器； ZCK 和 FCK

为行程限位开关,PIO的B口控制线被用来控制电动机正反转。PB₀信号用来控制电动机D₁正转,PB₁信号用来控制D₁反转,...

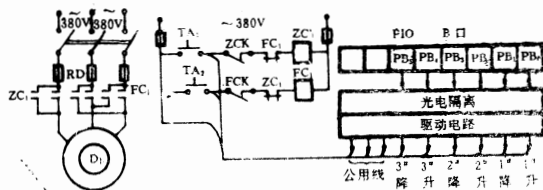


图2 1*电极升降控制电路

4.3 1分钟定时中断信号

采用CTC来获得1分钟定时中断信号,其做法是:

CH0设定为无中断定时方式,定标系数选256,时间常数选00;

CH1设定为无中断计数方式,时间常数选E5_H;

CH3设定为有中断计数方式,时间常数选08_H;将CTC的7脚和8脚分别用导线与22脚和20脚相连接。

4.4 硬件系统框图

采用S-100总线模块结构,主模板采用SC-801C工业控制机,A/D模板采用MS-0801,此外还配置有光电隔离、信号变送器、驱动器和I/O控制等模板。硬件系统框图如图3所示。

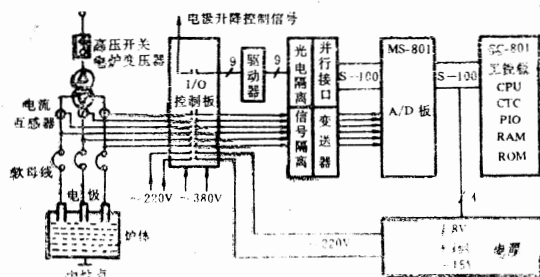


图3 硬件系统框图

5 软件系统

控制程序分主程序(见图4)和中断服务程序(见图5),并设计有43个子程序供主程序和中断服务程序调用。

为了简化说明,在流程图中使用了一些符号,其含义如下:1*为1号电极,2*为2号电极,3*为3号电极,C为指向控制端口地址寄存器;L₁为抬1*电极控制量,L₂为抬2*电极控制量,L₃为抬3*电极控制量,L为抬电极总控制量;EC为电极动作次数计数器;IC为中断次数计数器;MP为量化PID修改控制参数套数;P0为最佳参数套数;V₁,V₂,V₃,V₄和V₅为单位。

5.1 判断和处理三相阻抗是否超上、下极限值,是否在预置的范围内,其流程图同图4电流控制流程图相同,因篇幅限制,此处从略。

中断服务程序流程图(见图5)完成自适应控制决策的功能,即判断是否需要调整控制参数套数。

6 结束语

人机对话的微机控制方案需给用户提供服务说明书,用户得严格按操作说明书进行操作,时间电极动次数允许值。

流程图采用骨架式流程图,即只画出关键部分。主程序流程图(见图4)完成如下功能:

6.1 初始化端口。PIO的B口设定为输出;CTC的CH0设定为无中断定时方式;CH1设定为无中断计数方式;CH3设定为有中断计数方式。

6.2清EC和IC。

6.3将最佳参数套数P0调入数据缓冲区。

6.4循环采集相电流和相电压信号。

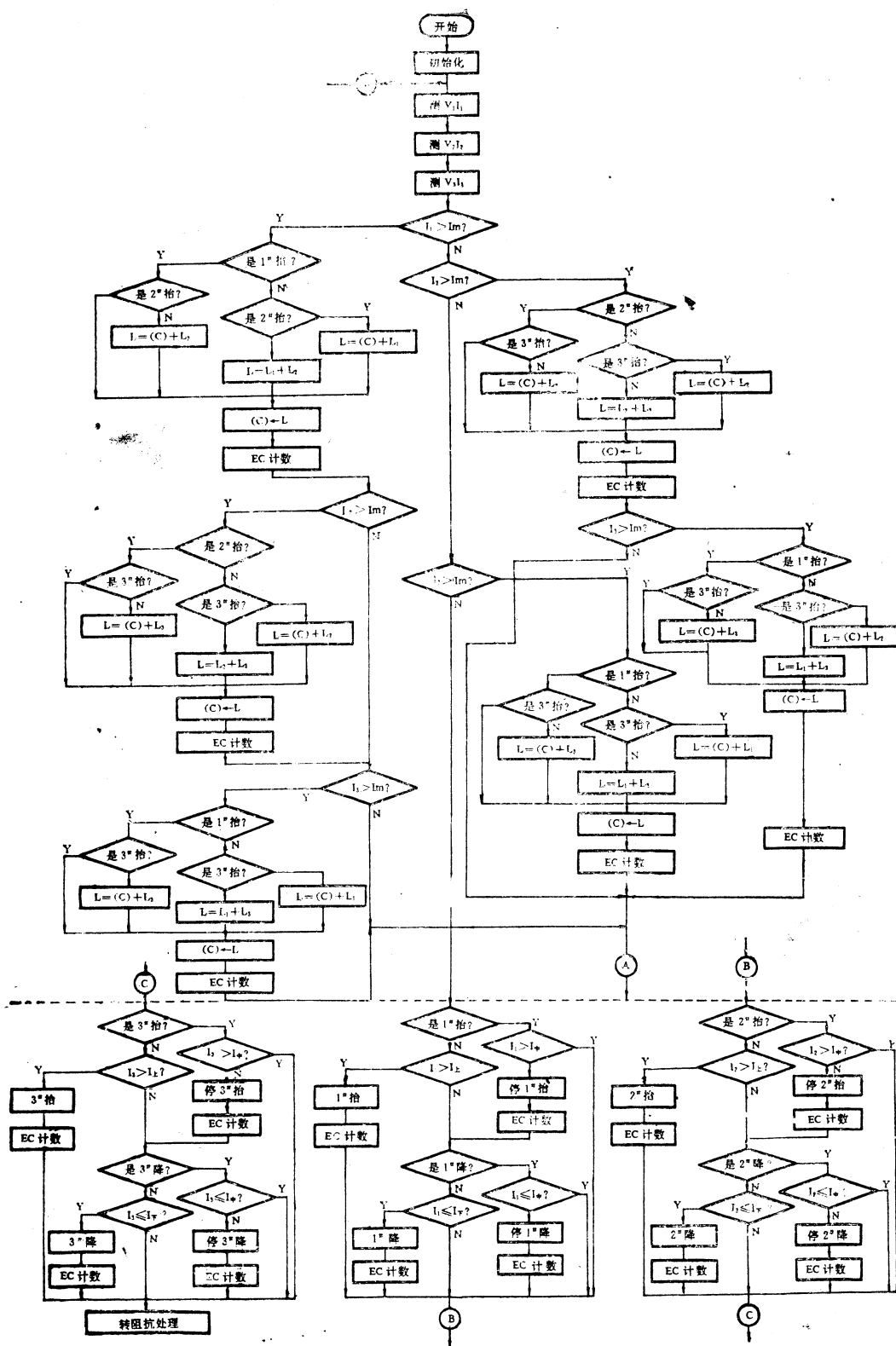


图4 主程序流程图

皮革喷浆机微电脑控制器的设计与实现

东北工学院计算机系

王爱民

常蘊

李晶皎

张尔功

摘要 本文阐述了将单片微型计算机应用于皮革喷浆机中喷浆自动控制的原理和设计方案。

皮革喷浆机是皮革制品加工和制造行业重要的设备之一。本文所设计的微电脑控制器是此机自动喷浆的关键设备。

1 概述

皮革喷浆的原意是要在已熟好的皮革上面喷涂若干层保护浆膜, 这层膜的色泽、均匀度等是皮革产品重要的质量指标。喷浆机的自动喷浆过程由图1所示: 皮件放在运动的传送带上, 由测量传送带运动速度的带速接近开关和测量带有8只喷枪的转动头的转速接近开关进行带速参数和转速参数的测量

，这些参数通过电缆送给微电脑控制部，而后由电脑对这些数据的计算来判定皮革在运动着的传送带上的大致位置。在喷浆机前部、传送带的上方装有一排发光灯泡，而其正对的传送带下侧则装有30路光电三极管，当皮件随传送带运动到发光灯泡下侧时，将会挡住对应区域的光线，使下面的若干只光电三极管截止。由于这30路光电三极管的输出和两个接近开关的输出接在微电脑控制器的致

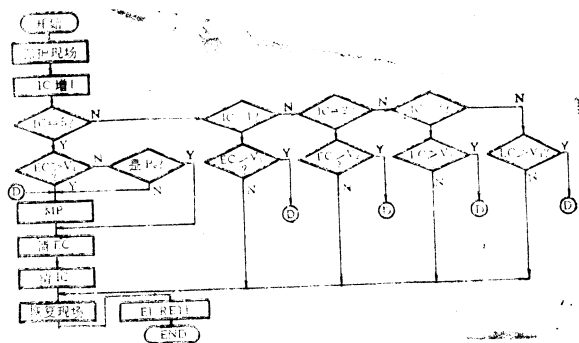


图5 中断服务程序流程图

6.5 判断和处理三相有无超极限值,其流程图为图4 虚线上半部份所示。为避免因过流引起高压跳闸,采用三相电流中只要有一相电流超过极限值,则同时抬另外二根电极。

6.6 判断和处理三相电流是否都在预置范围内，其控制流程图如图4虚线下半部份所示。采用三根电极可同时动作机构，且电流一次性调到预定值，有效减少电极频繁动作。不得有误，否则会出差错，因此需对用户进行培训。本人89年为新疆哈密钢铁厂3200 KVA硅铁炉安装调试人机对话方式的I-Z微机控制系统，获得满意效果。随后本人就

力于研制这类炉无需人参与的自适应控制方案。系统硬件电路无需增添设备,只在系统软件上做文章。本文介绍的自适应控制系统,其参数估计环节由EC值来决定,控制决策环节由中断服务程序来完成,可调控制环节由主程序来完成。

由于作者的水平和实践经验有限,该控制方案难免有不妥之处,望读者批评指正。

参考文献

- 1 梁志图, 韩行. 硅铁炉微机节能控制系统: 能源季刊. 西安能源研究会出版, 1990. NO3.4
- 2 赵国良, 姜仁锋. 自适应控制技术与应用. 人民交通出版社, 1991.5
- 3 徐用懋, 颜纶亮. 微机在过程控制中的应用. 清华大学出版社, 1989.12
- 4 James W. Coffron and William E. Long, Practical Interfacing Techniques For Microprocessor Systems, Prentice Hall Inc, New Jersey, 1983
- 5 Joseph C. Nichols, Eligabeth A. Nichols and Peter R. Rony, Z-80 Microprocessor Programming and Interfacing, 1981

输入部分,在整个机器运行时,微电脑将会根据测量到的输入信号计算出皮件位置、尺寸等数据。当皮件运行到旋转的喷枪下方时,电脑将通过输出控制电路启动喷枪的电磁阀门,将浆液准确均匀地喷射在皮件表面上。

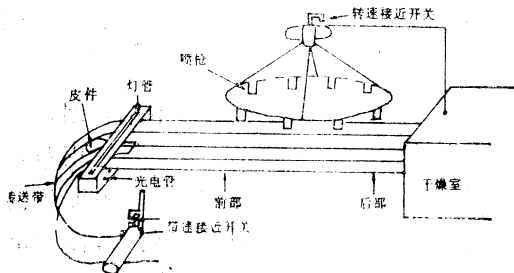


图1 皮革喷浆过程示意图

由于喷枪是转动的,因此每块皮件在喷浆室中要经历两次喷涂,一次在喷室前部,另一次在喷室后部。而后,经喷浆的皮件由传送带送往干燥室干燥。

2 微电脑控制器输入与输出部分的设计

皮革喷浆微电脑控制器的输入和输出部分是整个控制系统的重要环节,其电路框图如图2所示。

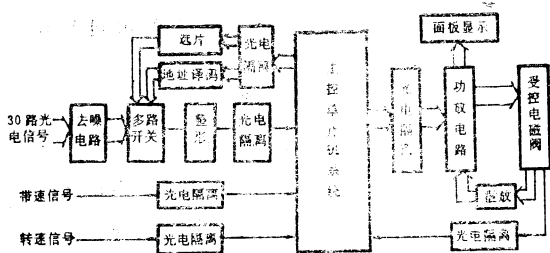


图2 电脑控制器输入输出电路框图

输入参量由30路光电管状态信号、带速接近开关的带速脉冲信号、转速接近开关的转速脉冲信号以及受控电磁阀的状态信号等组成。光电管的状态信号经过阻容耦合去噪电路后送至多路开关,在主控单片机的控制下,通过选片电路和地址译码器的作用,将30路状态信号串行送入主控机内。与此同时,由接近开关测量到的传送带速度参量和

喷枪转速参量也送入主控机。在受控电磁阀状态正常时,经主控机的计算与定时,将输出信号通过功放电路加在受控电磁阀上,分别控制8只旋转的喷枪按要求分批分时开启,将浆液喷涂在皮件表面上。

为了在较恶劣环境下使机器正常工作,所有与主控计算机相接的输入输出信号都经过了光电隔离。另外,这些光电隔离器件也起到了电平转换的作用。

3 单片机控制电路

本控制器所采用的单片机为8031,外接存储器为2732,即4k程序存储空间,时钟采用6M晶振。为扩展8031的输入输出功能,还采用了3片8155芯片。这一部份的电路框图如图3所示。

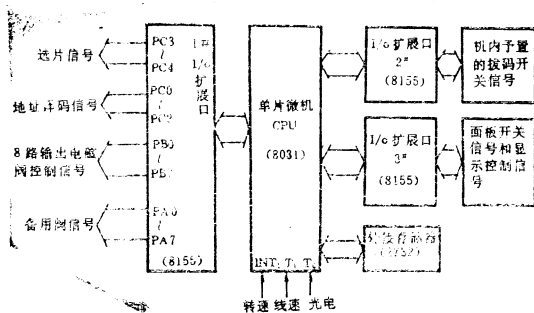


图3 单片机系统硬件框图

在3片8155芯片中,第1号片用来输出对喷浆机喷枪控制的定时信号,它的A口和B口皆定义为选通I/O方式。其中,B口的PB0~PB7口分别送出对1~8号电磁阀的启动控制信号。而A口的PA0~PA7为辅助控制口(用于另一喷室中喷枪的控制)。C口作为输出口使用,发出对30条光电管输入多路开关芯片的控制信号,PC3和PC4用于多路开关的选片,PC0~PC2输出的是多路开关的地址码。

2号8155芯片用于为单片机置入调整喷浆位置所使用的状态信号,这些信号分别由拨码开关预先置定,它们用来粗调喷枪在皮革上的喷枪位置。例如,当喷头超前皮革位

置而喷浆时,可调整对应的拨码开关,新输入的二进制数字量可使喷头喷浆位置适中。

3号8155芯片用于面板上各种开关位置信息的获取及某些定量显示信号的输出。在控制器箱体的面板上布置了自动喷浆和手动喷浆开关,使单号喷枪工作而双号喷枪抑制的开关,双号喷枪工作而单号喷枪抑制的开关等。另外,为了调整工作状态和检查各输入输出口的状态及程序初始化情况,面板上还设置了7组拨码开关,这些开关可以用来微调喷枪的喷涂时间和检查喷枪及输入光电管的工作状态,也可用于检查部份硬件电路和程序的工作情况。这些开关信号通过缓冲电路和3号8155芯片送入8031单片机。3号8155芯片的设定输出口还可将已喷浆皮革的总计张数和总计面积送到面板上,供工作人员查验。

4 软件设计

皮革喷浆机微电脑控制器的软件设计主要包括自动喷浆程序,手动控制程序及静态测试程序,具体介绍如下:

4.1 自动喷浆程序

当控制器接通电源后,微电脑和其外围电路便开始工作。首先是进行初始化设定:对面板上开关进行检测,判定喷枪工作的次序;对面板上拨码开关的预置情况进行检测,判定喷枪的开启时间;对机内各拨码开关的预置进行检测,微调喷枪开启时间的数据。然后,对各种输入信号进行检测和计算:这些输入信号包括喷枪旋转臂的转速,传送带移动的距离,光电管被皮革所复盖的区域大小(长度与宽度)。进而控制8只喷枪的开启时刻和方位。图4示出了此段程序的流程图。

4.2 手动喷浆程序

微电脑通过对面板开关的测试,当知道为手动方式时,会调用手动控制程序对皮革进行喷浆。手动喷浆不需要计算各种输入参

量,喷浆过程不受输入量调节,因而是不断断喷浆。

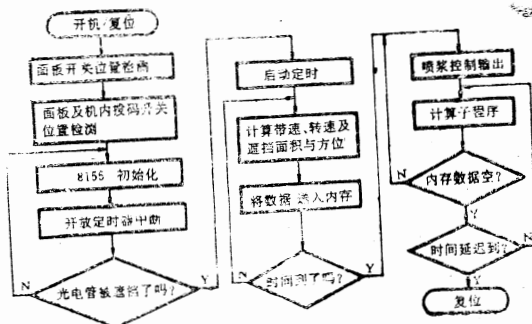


图4 自动喷浆程序

4.3 静态测试程序

静态测试程序用于诊断系统的各项功能。检测的内容包括:8个喷枪输出状态的功能测试,30个光电三极管输入状态的功能测试,传送带速度的测量显示,喷枪旋转机构的转速测量显示,控制器内部各主要芯片工作状态的测量显示。在控制器箱体的面板上装有14只发光二极管和三只数码管,它们分别显示喷枪的输出状态、接近开关的输入状态、电源上掉电情况及输入光电管工作情况。图5示出了输入光电管功能测试程序框图。

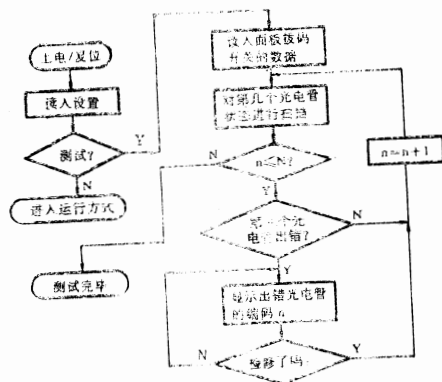


图5 输入光电管测试程序

5 结束语

目前我国大多数皮革喷浆机的电脑控制器都采用意大利进口产品,一旦损坏,由于元器件的缺乏,很难修复。本文所研制的皮革喷浆机电脑控制箱,不仅全部采用了目前

单片机在信号发生器中的应用

石家庄中国农业银行市中心支行 张乐新 秦素贤

摘要 本文所介绍的是把单片机应用于信号发生器所制成的智能仪表,该机具有自动化程度高,抗干扰能力强、功耗低等特点。本文较为详细的论述了全机的硬件系统电路和其应用软件的设计思想。

信号发生器是电子工程设计和测试中常用的电子仪表之一,目前应用的大多数是模拟式的,这种模拟式信号发生器低频效果较差,且不能输出任意形状的周期信号。随着微处理器的广泛使用,人们开始把微处理器和信号发生器结合设计出数字式信号发生器,它可以弥补模拟式的不足。由于数字式信号发生器采用了集成电路,因此它还具有自动化程度高、系统联接简单、抗干扰能力强、功耗低、造价低廉等特点,下面介绍数字式信号发生器的硬件电路和实用软件的设计思想。

1 硬件电路

该机所使用的单片机是 MCS51 系列的 8031,其整机系统框图如图1。

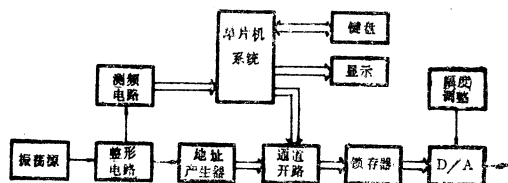


图1 整机系统框图

它具有以下的主要功能:

- a 频率范围 0.01—20K HZ
- b 机内固有波形 方波、三角波和正弦波
- c 机内可预置任意波形
- d 输出方式 单次、连续和外触发

数字式信号发生器的基本原理可理解为:

将与波形取样点顺序相对应的地址信号将存贮器中的任意波形数据(已量化)逐点读出,经数模转换,便得到了任意波形信号。该机使用的存贮器分成两组,一组由只读存贮器ROM组成,它存贮事先已编程好的固有波形数据;另一组由随机存取存贮器RAM组成,它存贮人为设定的任意波形数据。波形的一个周期分为256个频率点进行存贮。

由于该机的输出信号频率范围是0.01—20KHZ,因此单纯的用数字触发或模拟触发,均难以保持其精度。因此在设计中低端频段用数字触发,高端频段用模拟触发。其划分大致为:0.01—20HZ,20—20KHZ。下面就模拟式触发做一介绍。

模拟式触发由振荡器、测频电路、地址产生器等组成。其工作电路如图2、图3。

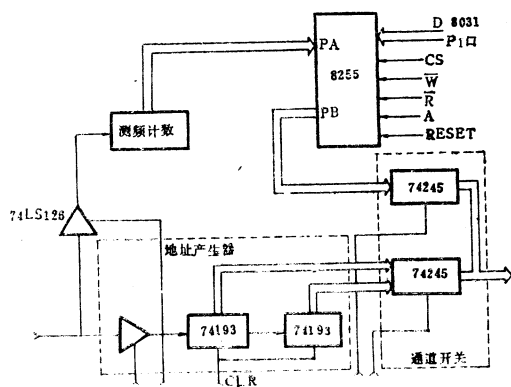


图2 模拟式触发电路

国内所能购买到的器件,而且其功能和外形设计采用了和进口机型可相互替代的方案。

因而,它可以同大部分皮革喷浆机配套使用。

振荡器是由“与非”门构成的可调式RC振荡器,调整电位器R来改变振荡频率,由于256个频率点构成一周期信号,故振荡器的振荡频率为5.12KHZ—5.12MHZ。振荡信号经整形电路后输出周期正脉冲串。该脉冲串经测频电路计数后通过可编程外围并行接口8255A的PA口被读入单片机。测频电路由八片74LS193组成,74LS193联接加1计数状态。测频时,8031控制选通缓冲器74LS126,74LS193开始计数。在一定的时间后关闭74LS126,选通74LS245,将计数器的结果分别通过8255A的PA口读入8031,经软件计算转换成频率,在LED上显示出来。如果是1S的时间闸门,则计数电路后六片输出构成的是频率的整数位,前二片构成频率的小数位,因为256个频率点构成一个周期信号。当振荡频率与设定的频率相同后,8031启动地址产生器,为存贮器的读出提供地址信号。地址信号产生器是由两片74LS193组成,同样也接成加1计数状态。工作时,8031为其选通74LS126、74LS245、74LS193计数形成顺序地址提供给存贮器。

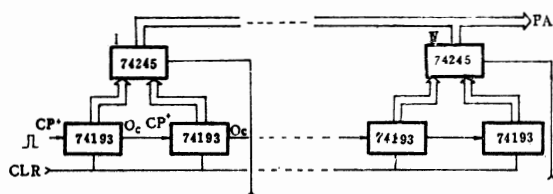


图3 测频计数电路

存贮电路由ROM和RAM组成,考虑到输出频率的原因,ROM选用二片512×8位的MOM7641DPROM,其中ROMI存贮三角波和方波的波形数据,ROMII存贮正弦波的波形数据;RAM选用二片256×4位的2114A静态RAM,存贮人为设定的任意波形数据,其工作框图如图4。

在数据写入时,先将要输入的波形画在纸上,周期256等分,幅度256等分。当选择功能键使软件转到写入状态,译码器使2114A的 \overline{W} 、 \overline{CS} 为低电平,8255的PB口输出地址

信号,8031启动8279从键盘上读入数据,通过8255的PC口输出到2114A进行存贮。写入结束后,使2114A的 \overline{W} 、 \overline{CS} 为高电平,等待输出信号。

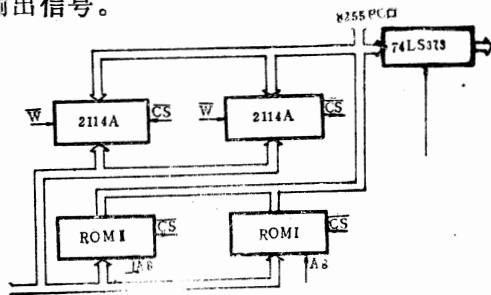


图4 存贮器电路

该机的键盘、显示部分用8279可编程键盘/显示控制器,其电路联接如图5。

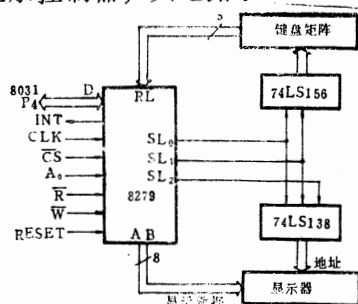


图5 8279与单片机、键盘及显示器连接图

键盘采用4×5矩阵,共20键。十个数字键,一个小数点键,九个功能键。 SL_0 、 SL_1 为8279所提供的行扫描线,通过外接74LS156译码器来选择行,译码器的输出接到键盘的行输入。列值由 $RL_0 \sim RL_4$ 进入8279,这五条返回线的信号经8279缓冲锁存,并由8279内部逻辑部件对它进行扫描检查,以寻找选中的行内被按下的键。显示部分由六片八段LED组成,图中 $A_0 \sim A_3$ 、 $B_0 \sim B_3$ 为段控输出(显示数据),外接缓冲器后连至LED的各段,对于LED来讲,A输出的是高位,B输出为低位。 $SL_0 \sim SL_2$ 为位控输出,经74LS138译码器后连至各LED,其扫描速度由内部定时器决定。

8031单片机的 $P_{20} \sim P_{23}$ 数据线与8243 I/O扩展接口芯片相连,再接几片集成门电路构成全机的逻辑译码电路,在软件的支持下,以协调全机的正常工作。8031的PO口

通过74LS273与存贮监控程序的EPROM2716相连,用PSEN作为选通EPROM的信号,将指令码读入单片机。

由存贮器组读出的波形数据经锁存器锁存后,送至D/A转换电路进行数模转换,输出的模拟信号经幅度调整电路接外设。调整电路有两个作用,一个是对输出的波形进行幅度调整,第二个是起着隔离作用,对运算放大器进行保护。

2 软件部分

该机的功能键包括:输出方式选择A,波形选择B,频率写入C,频率测量D,波形数据写入E,数据检查F,SLR、Run,RESET。该机的软件可通过功能键的选择来实现整机的正常工作。

接通电源后,8031首先对8279进行初始化,在LED上显示P字符表示工作正常。接着将键盘数据缓冲寄存器置空,运行读键盘子程序,等待键盘输入,根据功能键转入相应的功能子程序运行。系统的监控程序流程图见图6。

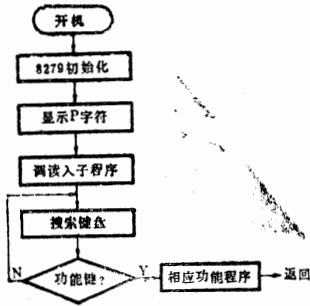


图6 监控程序流程图

下面对测频率的功能子程序和低端频段信号输出功能子程序做一简单介绍。当监控程序转到测频功能程序后,8031先对8255A、8243进行初始化,选择8255A的PA口为读入状态;通过8243对缓冲器进行选通。一定的时间后,以8255A的PA口分别读入数据,换算

成频率值在LED上显示,完成后返回监控程序。测频功能子程序如图7。

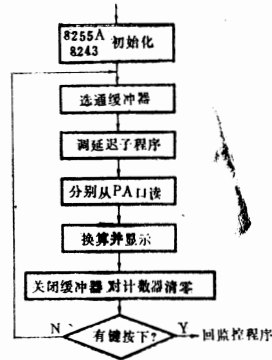


图7 测频程序流程图

在低端频段输出程序中,为简化软件,低端频段再分为两个分段。第一分段为0.01—1HZ,每隔0.01HZ为一个频率点,其触发频率为 $0.01 \times 256 = 2.56\text{HZ}$ 。第二分段为1—20HZ,每隔1HZ为一频率,其触发频率为 $1 \times 256 = 256\text{HZ}$ 。这两个延迟时常数分别由两个子程序实现。当监控程序转到该功能后,搜索键盘等待键入频率值,根据频率值算出调延迟子程序运行次数,顺序从8255A的PB口输出地址信号提供存贮器组工作。该功能的流程图见图8。

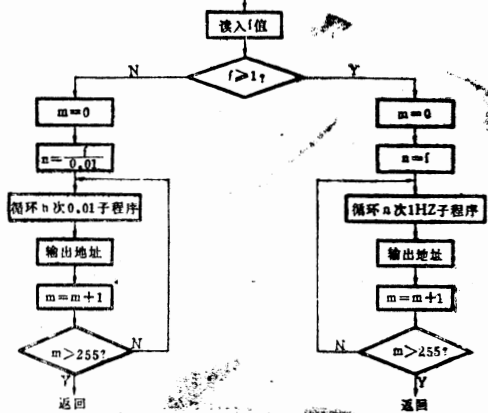


图8 低端频段输出流程图

单片机控制无轨电车晶闸管斩波调速系统

武汉公用事业研究所 黄兆稳 兰泉军

(武汉市汉阳区拦江路242号 邮编 430050)

摘要 本文主要介绍采用8031单片机为核心的控制系统,实现了对无轨电车晶闸管斩波调速的实时控制。

1 前言

无轨电车行驶在繁华的都市中,由于城市人口熙攘,道路状况复杂。车辆的频繁启动、加速和停车等特点,它需要调速控制做到启步平稳、加速均衡和加速快的功能,这也是安全行驶、乘车舒适的基本要求。无轨电车采用了直流串励电动机为牵引动力,电压为600V供电方式,具有高效节能的晶闸管斩波技术早在无轨电车上得到广泛应用。作为斩波调速控制的核心,即控制系统在当今引用单片机控制技术取代过去大量分立元件组成的电路是十分现实的,单片机控制系统能够实现理想调速性能,也是今后无轨电车发展的需要。

2 控制系统结构

2.1 主要技术数据

线网额定工作电压: 600 V
牵引电机额定功率: 60 KW
调速控制方式: 速度和恒流相结合闭环控制
工作方式: 先定宽调频,后定频调宽

降频启动频率: 100—160 HZ

定频工作频率: 160 HZ

2.2 控制系统结构图如图1:

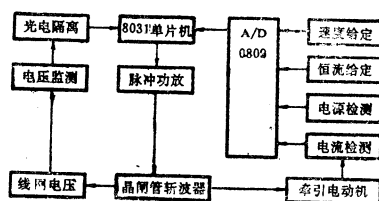


图1

3 建立系统的数学模型

数学模型是微机控制系统软件的重要组成部分。本系统从被控对象一直流串励电动机电压—电流数学模型着手,根据电车启步,加速要求,设计单片机系统的控制模型,控制系统采用了恒流给定和速度给定相结合的闭环系统。用图2表示:

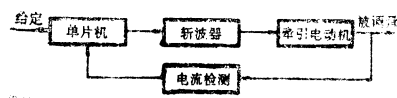


图2

该机的设计过程中,为了使其硬件得以简化,在软件设计时,考虑功能软件化就是该机软件的很大特点。该机使用的软件大部分是实时软件。

3 结束语

模拟式信号发生器低频效果是很差,尤其是对于低于1HZ的输出信号。数字式信号

发生器有效的解决了这个问题,它可以使低频信号产生的非常精确,并且可以产生任何形状的波形信号。但是数字式信号发生器也有它的致命缺点,即由于受到元器件的限制,高频信号就难以实现。即使这样,数字式信号发生器也可得到广泛使用,尤其这种利用单片机所制成的智能仪表必定有一个光明的前景。

主要部分传递函数:

3.1 直流牵引电动机的电压与电流间的传递函数:

$$G_D(s) = \frac{I(s)}{U(s) - E_a(s)} = \frac{1/R}{\tau S + 1} \quad (1)$$

1式中: $U(s)$ —斩波器输出电压, (伏)

$E_a(s)$ —电机感应电势, (伏)

R —电机回路总电阻, (欧)

L —电机回路总电感, (亨)

$I(s)$ —电机电流, (安)

$\tau = L/R$ —电机回路的电磁时间常数(秒)

3.2 $U(s)$ 是晶闸管斩波器的输出电压, 是由计算机输出的数字量控制的, 无论斩波器工作在定宽调频或定频调宽方式, 对应计算机的每一个数字输入量, 斩波器就有一个确定的电压输出, 因此, 斩波器在这里视为一个零阶保持器。

零阶保持器的传递函数为:

$$G_H(S) = \frac{1 - e^{-Ts}}{S} \quad (2)$$

T —采样周期(秒), 即计算机输出控制周期。

3.3 电流检测环节具有惯性特征, 传递函数为:

$$G_i(S) = \frac{K_i}{T_i S + 1} \quad (3)$$

式中: T_i —反馈时间常数 K_i —反馈放大系数

由于 T_i 远远小于系统中其它环节的时间常数, 用自动控制理论中的小参数原则, T_i 忽略不计。

$$G_i(S) \approx K_i \quad (4)$$

到此, 可以作出整个串励直流电动机的斩波调速控制闭环系统的方块图, 如图3。

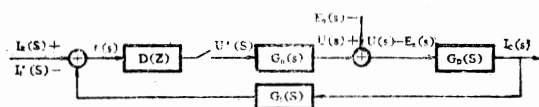


图3

图中:

$D(Z)$ ——单片机组成的数字调节器

$I_R(S)$ —给定电流, $I_c(S)$ —输出电流即电动机电流

$I_i^*(S)$ —反馈电流

$\varepsilon(S) = I_R(S) - I_i^*(S)$ —给定与输出的偏差量

3.4 控制器的差分方程

对于图(3)系统, 可按Z变换理论分析这个系统, 由于电车上晶闸管斩波调压控制在起动、加速段, 实质是对电动机的电流上升率及最大电流的控制, 对于调节器 $D(Z)$ 来说, I_R 给定既有阶跃输入, 又有等速输入, 为使系统对以上的输入均有较好的响应, 用最少拍差设计, 求得可编制控制程序的差分方程:

$$U(K) = \frac{K_i R}{A} U(K-1) + \frac{R}{A} \varepsilon(K) - \frac{BR}{A} \varepsilon(K-1) \quad (5)$$

式中:

$U(K)$ —本次采样周期控制器输出值。

$U(K-1)$ —前一次采样周期的控制器输出值

$\varepsilon(K)$ ——本次采样周期电流偏差值。

$\varepsilon(K-1)$ —前一次采样周期的电流偏差值。

$\varepsilon(K) = I_R(K) - I_i(K)$

$I_R(K)$ —本次采样周期电流给定值。

$A = 1 - e^{-T/\tau}$, $B = e^{-T/\tau}$

$I_i^*(K)$ —本次采样周期电流反馈值。

有了 $U(K)$ 数字控制器的线性方程后, 就可以进行软件编制。对于 A 、 B 、 K_i 系数可以离线定量先求出, 代入方程式。应当指出自动调节系统中的一些环节, 特别是被控对象—直流串励电机, 严格地讲是非线性部件, 因而应用自动控制理论将其作为线性元件来处理, 确定了传递函数, 其最终结果只能是近似的, 在试车运行中, 进行不断修正, 最后使计算机控制效果逐渐完善理想。

4 软件设计

软件设计的内容多, 功能强, 采用了模块方式。主要的程序软件和功能包括:

4.1 主程序 (MAIN): 程序流程图见图4。

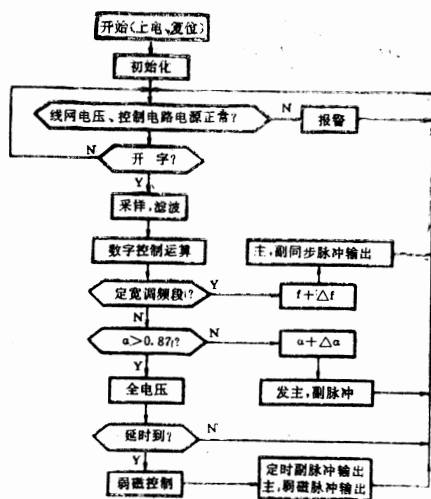


图 4

上图中的“开字”指司机踏板要求启步、加速或停车的速度给定命令。 α 是指斩波器的导通比。

4.2 A/D采样程序 (AD)

主要完成给定信号大小、电机电流反馈大小和控制电路电源状况采样。

4.3 滤波程序 (LUBO)

采用中值平均法完成各类采样数据的滤波。

4.4 数字控制程序 (SZC)

主要完成数字控制器差分方程的运算, 计算出实时控制值的大小。

4.5 输出控制程序 (PWM)

根据控制值的结果, 计算出延时移相值, 判断 α 导通比, 决定移相状态, 结果存入缓冲区。

4.6 调频运算程序 (TFX)

完成启步阶段的定宽调频延时时间计算, 存入缓冲区。

4.7 T0中断程序

T0 的中断时间为调频周期或是移相延时时间。

4.8 T1中断程序

为移相周期, 重新读入缓冲区赋值。

4.9 算术运算程序

它包括加、减、求反等算术运算程序。

5 抗干扰措施

为了保证系统正常用于无轨电车上斩波调速控制, 采取了一些抗干扰措施:

5.1 对控制电路电源进行集成稳压, LC滤波。

5.2 信号输入和控制输出采取了光电和脉冲变压器隔离的形式。

5.3 对于各类信号和数据, 程序软件采取巡回位检测的方式, 不用外部中断响应。

5.4 对输入信号采用斯密特电路整形, 在软件上滤波, 判别真伪处理。

5.5 采用软硬结合的 Watchdog 法, 监视 CPU 运行状态, 一旦没有正常运行标志, 采取强制复位。

5.6 设置软件“陷阱”, 用nop指令和跳转指令填写入空白的程序存储空间。

参考资料

- 1 微型计算机控制技术. 潘新民编著. 1985
- 2 单片计算机应用技术. 郭定明编著. 1988
- 3 电传动机车控制. 上铁道学院, 西南交通大学, 北方交通大学合编. 1980
- 4 晶闸管直流传动. [加拿大] P.C. 森著机械工业出版社.

单片机在纺锭轴承内径测量仪上的应用

中国纺织大学 张家钰 姚大同

(上海延安西路1882号 邮编 200051)

摘要 本文介绍了纺锭轴承内径测量仪中由MCS-51系列单片微机组成的测量系统的硬件结构及软件构成的特点。

MCS-51系列单片微机是目前应用较理想的8位微机,它既可以用于实时控制、仪器仪表、计算机外围设备以及多机系统,也可以用于数据处理。最近我们成功地将其应用在纺锭轴承内径测量仪上,实现了该测量仪的智能化。

纺锭轴承内径测量仪是通过非电量电测法连续、精确地测定纺锭轴承的内径尺寸,对改善现行的纺锭轴承测量、检验以及研究其最佳工作间隙、工作状态、使用中的磨损状况有着重要意义。单片微机测量系统是该测量仪的重要组成部分,它能完成测量、标定、显示、比较、废品报警等多项工作。

该测量仪的工作循环如下:开机后,首先键入该批待测轴承内径的最大允许极限尺寸及最小允许极限尺寸,这两个尺寸自动存入内存单元。测量时,装上被测轴承,按动“启动”键,测量头回转,传感器产生的应变信号经A/D转换、连续采样、数据处理后得到测量头回转过程中测得的一串内径尺寸波动值,经与键入的两个极限尺寸比较,若合格,则按用户的选择可分别显示内径的最大尺寸、最小尺寸或平均尺寸;若不合格,则显示废品报警字符。

1 硬件结构

单片微机测量系统的硬件配置如图1所示。

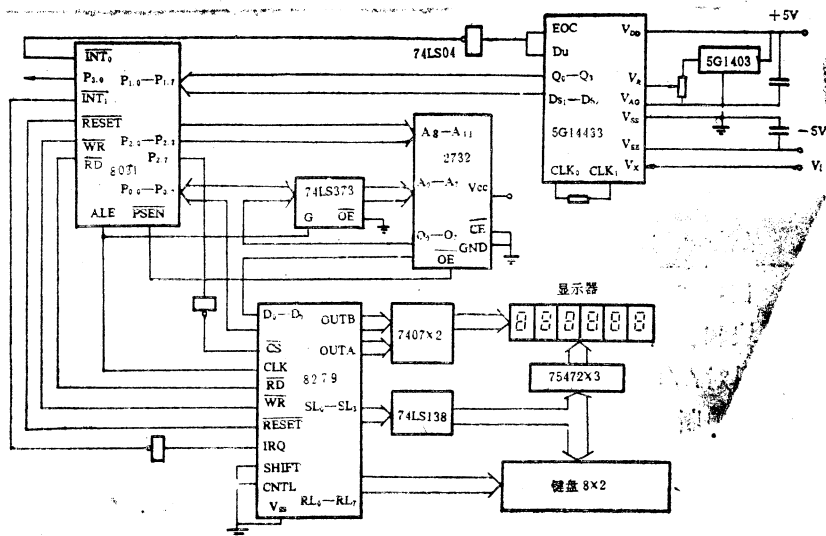
1.1 单片微机主系统

单片微机主系统由8031单片机、74LS373三态锁存器和2732 EPROM组成。74LS373用作地址锁存器, \overline{OE} 端接地,使之处于输出状态。8031的总线同时接到74LS373的数据输入端和2732输出端,以用于传送地址和指令。ALE和74LS373的允许端G相接,这样74LS373的输出便是低8位地址,高8位地址直接由P2口送出,传送到2732的A8~A11端。8031的 \overline{PSEN} 和2732的 \overline{OE} 相连,选通并控制2732输出,当 \overline{PSEN} 有效时,把2732中的指令送上P0口。

1.2 8031与A/D转换器的接口

本测量仪采样速度较低,但准确度要求较高,所以选择了3 $\frac{1}{2}$ 位A/D转换器5G14433(MC14433)。它是双积分式A/D转换器,具有输入阻抗高,外接元件少,抗干扰能力强,准确度较高等优点。

由传感器产生的应变信号经放大、光电耦合后送入5G14433的V_x端。而5G14433的转换输出是BCD码,必须连接到8031的I/O口或I/O扩展口,本系统中由P1口接收输出。CPU从A/D转换电路读取数据的联络方式采用中断方式,每当3 $\frac{1}{2}$ 位A/D转换器完成一次转换后,由转换结束信号EOC向CPU提出中断申请INT0。此时转换器通过DS1~DS4位选通输出,且相应的千、百、十、个位数的数据已出现在Q0~Q3输出线上。若CPU响应中断请求,则转入中断处理程序。



5G14433转换器的时钟信号可以由电路内部产生,也可以由外部输入。若在CLK0和CLK1之间接一只电阻就可得到时钟频率信号。为了提高抗工频干扰能力,时钟频率必须为50HZ的整数倍。本测量仪上转换器的时钟频率取100HZ,此时A/D转换器的转换速度约6次/秒。

1.3 键盘显示电路

8279是专为键盘和显示器设计的接口芯片。它的键盘可以接入选通式键盘或扫描式键盘，也可接入传感器阵列成为扫描式传感器接口，它的显示部份可对16个以下的8段显示器自动进行扫描和刷新，整个器件的工作方式和状态都可由事先给定的程序决定。

本系统中，8279内部扫描计数器由SL₀~SL₃编码输出经译码器74LS138译码后接入键盘和各个数码管。16个按键按8×2阵列排列，按列接受零电平的扫描信号，当阵列中某个键被按下，且在下次扫描到来仍保持闭锁状态时，8279将根据返回线RL₀~RL₇上零电平出现的位置和时间来确定该键在阵列中的地址，并将其连同SHIFT，CNTL信号一同送入FIFO存贮起来。与此同时，中断请求线IRQ将变高电平。当CPU响应中断，中断处理程序执行从8279中取出数据，IRQ

2.1 主程序

功能寄存器的工作状态和8279的工作模式。

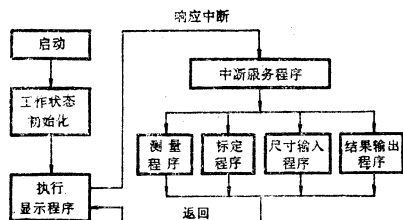


图2 主程序流程图

在测量模块和标定模块中均嵌套有两级中断，用于实现对A/D转换器的采样，因此必须设置8031的中断允许寄存器IE和中断优先级寄存器IP。

2.2 采样子程序和数值滤波子程序

采样子程序是围绕A/D转换结束信号EOC脉冲和选通信号的时序来设计的(图3)。在EOC脉冲以后进入中断服务，程序开始按位查询位选信号 $DS_1 \sim DS_4$ ，是否为高。如果位选信号是高电平，则相应位的 $Q_0 \sim Q_3$ 数据经P1口装入8031数据存贮区。中断返回后，即完成一次A/D转换采样过程。

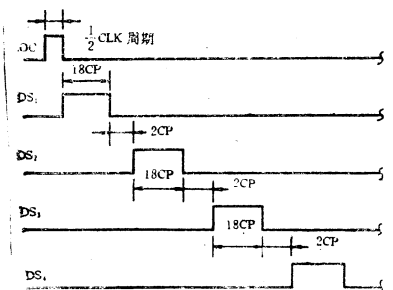


图3 A/D转换时序图

由于在输入信号中，一般都含有种种噪音和干扰，它们来自被测信号本身、传感器或者外界干扰。为此在处理采样数据时采用了防脉冲干扰平均值滤波方法，每读入12个采样数据，就采用浮沉法剔除最大值和最小值，再求剩下10个数据的平均值。多字节BCD码除以10的程序采用下法：10个4位BCD码（最大值为1999）相加之和最多为5位（多一个进位），对这5位BCD码合并一组右移一位，取前4位（个位丢失）即得商，再利用SWAP A及XCHD A, @R1两条指令即可求得平均值。

2.3 键盘输入子程序

键盘设置有数值键（0~9，小数点）及命令键（如尺寸输入、测量、结果显示等），因此在中断1服务程序（即键盘输入程序）中，读取键值后先要判别是数值键还是命令键，并转移到对应的子程序去。部份程序清单如下：

```

:
:
MOV    DPTR, #7FF0H; 8279数据口
        地址→DPTR
MOVX   A, @DPTR      ; 键值→A
MOV    R2, A         ; 复制键值
CLR    C              ; 清A进位
                        标志
SUBB   A, #20H        ; (命令键键
                        值均大于20H)
JNC    MN3            ; 若是命令键
                        转移至MN3
:
:
MN3:MOV R3, A         ; (键值—20H
                        )×2
ADD    A, R3          ;
MOV    DPTR, JPTAB    ; 命令键转移
                        表首址
JMP    @A+DPTR        ; 命令键对应子
                        程序入口地址
:
:

```

2.4 定时子程序

测量头在工作时处于回转状态，回转的启停都由P3.0位控输出控制，回转时间由8031内部定时器控制。定时器0设置为16位定时器，定时器1设置为8位重装计数器，每逢定时器0溢出一次，程序使定时器1加1。在主频为6MHz时，一个16位定时器溢出约需时间0.13秒，只要通过设置TL1和TH1的初始值，就可得到所需的回转时间。

3 结束语

使用证明，应用了MCS-51系列单片机

8031组成的预混合机控制器

中国农业科学院计算中心

胡文林 李建廷

余雅福 张蕴奇

1 概述

用一台电子秤生产配合饲料时会出现两个难以克服的困难,一是电子秤称量少的料时误差大,例如某种料只应加15公斤但由于料的空间落差等原因实际多加了3公斤甚至更多,这样大的误差将严重影响配合饲料的质量;二是某些配方中需要加入量少的料多达四种以上,不仅要占用较多的配料仓,而且配料时间也随料种类增加而增加,特别是用变频电源控制配料绞龙慢速下料时,配料时间将明显增加,这将影响生产效率。用大小两台电子秤来生产合饲料时,量大的料用大电子秤来称,量小的料用小电子秤来称量,双秤能提高配料的精度,可以解决上述第一个困难,但双秤需要更多的配料仓、电动闸门、电动三通、提升机等设备,价格明显增加,双秤仅适合于生产规模较大的厂家。用一台电子秤的中小型厂可用预混合机来解决上述两项困难。先把量少的多种料按配比一一准确称量后投入一台专用混合机中,根据配方的具体要求搅拌8至15分钟,直到混合均匀为止,然后打开这混合机的闸门把混合好的料输送到指定的配料仓中,开门时间可选,从30秒钟至120秒钟均可,保证料恰好完全排出为宜。反复上述预混合过程,直到预混合料仓中的料够用为止。使用预混合机就

把加多种量少的料转换为加一种量多的料,不仅提高了配料精度,而且也提高了配料仓的利用率,缩短配料时间。

用8031单片计算机组成的预混合机控制器不仅能控制预混合的全过程,驱动5KW搅拌电机和0.2KW开关门电机,而且大大提高混合时间等参数的准确度,并具有关门不到位报警的功能。

2 工作原理

JET-1型预混合机控制器的电路原理图如图1所示,控制器包括8031单片机、74LS373三态同相8D锁存器、2732(4K×8位)可用紫外线擦除的EPROM、8155带计时器和2048位静态RAM的扩展并行I/O端口、74LS00二输入端四与非门。除直接和BCD拨码开关相连的输入端口外其他I/O端口均和TLP521-4光耦合器相连,光耦合器的驱动电流不够用时再接9013晶体管扩流,驱动JQX-4F-12VDC中间继电器。

8031的P₁口设置为输出口,P_{1.0}既用来控制投料指示灯也用来控报警信号,P_{1.1}控混合指示灯,P_{1.2}控出料指示灯和混合机开门信号,P_{1.3}控混合机关门信号。8155的A口置为输入口,直接和BCD拨码开关相连,PA0至PA4输入混合时间,PA6、PA5输入

测量系统后提高了纺锭轴承内径测量仪的工作可靠性,传感器精度、A/D转换精度以及数据处理软件的正确设计保证了仪器测量的精确性。因此,单片机对实现测量仪器的智能化提供了广阔的前景。

参考文献

1 姚大同,张家钰,电阻式纺锭轴承内径测量仪的研制.中国纺织大学学报1989,Vol.15 No.3,66—70

2 孙彦芳,徐爱卿.MCS—51/96系列单片机的原理和应用.第一版,北京:北京航空航天大学出版社,1988,148—191

出料时间。把拨码开关拨到不同位置就可选择对应的不同时间。8155的B口也置为输入口, PB0输入混合机关门是否到位的信号, 行程开关xk2 闭合或没有闭合状态决定此信号为低电平或高电平。单片机检测到PB0为高电平时转入报警程序, $P_{1.0}$ 输出低频方波, 投料指示灯闪烁, 发出关门不到位的报警信号, 应停止投料, 中断混合机的工作。单片机检测到PB0为低电平时运行投料程序, $P_{1.0}$ 输出高电平, 投料指示灯亮, 混合机关门到位, 可以进行投料。当所有料均投入混合机后, 按一下混合启动按钮 K_1 , PB1产生从高电平跳到低电平的跳变, 这个信号启动混合的计时, $P_{1.0}$ 由高电平跳变为低电平, 投料指示灯灭, $P_{1.1}$ 由低电平跳变为高电平, 混合指示灯亮, 同时执行混合延时子程序, 执行此子程序的次数取决于混合拨码开关上所拨的数字。当执行完指定的次数时 $P_{1.1}$ 由高电平跳到低电平, 混合指示灯灭, $P_{1.2}$ 由低电平跳到高电平, 出料指示灯亮, 混合机门打开, 混合好的料经刮板机、提升机、电动三通、电动闸门输送到指定的配料仓中, 同时单片机执行出料延时子程序, 出料拨码开关上所拨数字决定执行此子程序的次数。当执行完指定的次数后, $P_{1.2}$ 由高电平跳到低电平, 出料指示灯灭, 同时 $P_{1.3}$ 由低电平跳到高电平, 混合机门从开到关, 到位时 $P_{1.0}$ 由低电平跳到高电平, 投料指示灯亮可以进行下一斗的预混合操作。重复上述过程直到指定仓中所装预混合料够用为止。

强电控制电路仍用中间继电器接点控交流接触器线包, 交流接触器接点控三相异步电机启停和正反转。采用自动开关保护电机和交流接触器线包。强电电路图使用工程上常用简化图, 例如ABC表示三相, 每相不必都画出来, 一个接点实际上表示三个接点, 电机上一条线实际上表示三条线, 两个接点并连实际上表示一组是正转接点, 另一组

是反转接点, 控电机正反转。从图1可以看出, 混合机的搅拌电机受开关 K_0 、继电器 J_0 、接触器 C_0 控制, 在混合过程中 K_0 一直处于打开状态, 搅拌电机 M_0 不停地运转。 $P_{1.2}$ 、 J_1 、 C_1 控混合机开关门电机 M_1 正转, 即开门; $P_{1.3}$ 、 J_2 、 C_2 控电机 M_1 反转, 即关门, 正反转互锁。无论正转或反转碰上对应的行程开关时其接触器断电, 电机 M_1 停止运转。

3 程序框图和固化程序

程序由主控程序、报警程序、混合延时子程序、出料延时子程序等所组成, 其框图见图2。混合延时子程序的延时时间为60秒, 混合时间拨码开关的个位8421码分别与PA3至PA0相连, 十位的1码与PA4相连, 这组拨码开关用来选择混合时间, 即用来选择执行混合延时子程序的次数。出料延时子程序的延时时间为30秒, 出料时间拨码开关个位的2和1码分别与PA6、PA5相连, 这个拨码开关用来选择出料时间, 所拨数字0至3分别对应30、60、90和120秒。

用ASM51汇编语言和MBASIC-51语言混合编制程序, 在SICE-Ⅲ通用单片微机仿真器上调试程序和联机在线调试预混合机控制器, 排除硬件故障和软件错误。实现所设计的全部功能后, 使用EPROM固化读出器把调试好的可执行程序固化在2732EPROM中。再把此EPROM插入预混合机控制器中。8031也插入控制器中。加电后控制器具有所设计的全部功能。

4 抗干扰措施

饲料生产厂共有电机近百台, 总功率200KW以上。功率大的电机达37KW。经常几十台电机同时工作, 电机启停过程中电流变化超过400A, 生产车间存在较强的电干扰。为了保证单片机工作可靠, 我们采取了下列措施:

生态地层对比信息处理系统

河北煤炭建筑工程学院

李永树 林明月 韩丽萍

(邯郸 邮编 056038)

摘要 本文利用计算机技术,开发了生态地层对比信息处理系统,利用CAD技术绘制生态地层对比图,提高了工作效率和图件质量,初步实现了生态地层对比信息的微机管理及资源共享。

关键词 生态地层 绘图 微机

1 引言

生态地层学是地层学研究的一个新领域,1983年金玉珩、张宁首先向国内学者介绍了这个新分支学科的原理和方法,因此,在我国,用生态地层学的方法进行研究仅有几年的时间,为了更有效的配合生态地层研究,作者利用计算机技术,开发了生态地层对比信息处理系统(OSCP系统),自动进行原始地质信息的管理和地质资源共享,利用CAD技术编辑绘制生态地层对比图,以适应生产管理现代化的要求。

2 系统运行环境及结构

根据我国的实际情况,OSCP系统运行环境的硬件配置情况如下:

主机选用用户使用较多的IBM-PC/XT、AT系列微机及其各种兼容机(包括各种286、386、486机),具有图形控制板,串并行口和硬盘,内存大于512KB,硬盘容量大于10MB。IBM彩色图形/适配器可配接彩色或黑白显示器,为了提高数据处理速度,可以在主机内再增设相应的数字协助处理器。图形显示设备可利用19英寸(1024×780)高分辨率图形显示器,有了这种大屏幕显示器,应用软件就可以在双屏幕方式下运行,大屏幕用于显示图形,原主机系统的屏

幕用于显示文字,作为人机交互式会话的界面。如果仅有一个屏幕,则它既用于显示图形,又用于人机交互式会话显示文字,屏幕底部的三行留作命令输入和提示信息用,屏幕右侧边缘留作屏幕菜单用,其余区域显示图形。数字化仪和绘图机可选用HI系列或HP系列等产品,数字化仪主要用于原始数据和图形的输入,同时也是人机交互图形编辑的一个输入设备,绘图机则主要用于输出图形。打印机可采用各种24针打印机,用它既可以输出计算结果和各种数据文件,又可以输出所生成的各种图形文件。OSCP系统的配置请参阅图1。

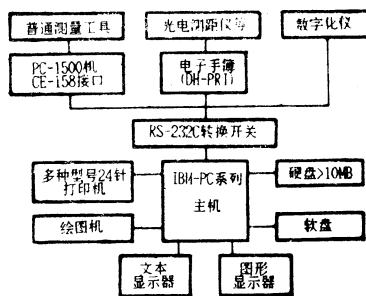


图1 硬件系统配置图

OSCP系统的支持软件包括:PC-DOS 3.1以上版本的操作系统作为基本软件,它是软件系统与硬件系统的最内层界面。支撑软件为西文AutoCAD 2.6以上版本或中文AutoCAD 2.5以上版本的绘图软件包,提

供图形编辑、存储及输出环境条件。专业图形库的形式主要采用“.DWG”文件形式图形库和“.SCR”文件形式图形库,创造了在AutoCAD支持下提高绘图效率的绘图环境。DBASE III 汉字关系数据库,作为各种信息检索系统。应用软件主要是由FORTRAN77语言和Auto lisp语言编写,用它来处理各种信息,并生成所需要的图形文件。

生态地层对比信息处理系统主控流程如下:将野外采集的原始信息及所需参数传入计算机中,输入的方式可以采用人机对话的形式,直接读入已建立的数据文件的数据,也可以将PC-1500机或电子手簿中的野外原始信息通过专门接口传入计算机中,并存入DBASE III 关系数据库中。PC-1500机与微机之间的通讯软件采用COMPC.EXE文件,然后利用微机进行数据处理、分类,产生并编辑图形文件。图2为OSCP系统结构框图。

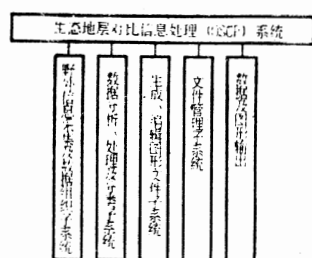


图2 OSCP系统结构框图

3 主要特点

OSCP系统的主要功能是对生态地层对比所需的各种数据进行组织、分析、计算、分类管理等项处理,自动判断、归纳、解算出最优结果,并且自动绘制出生态地层对比图,其主要特点如下:

3.1 本系统利用中文菜单提示形式,使用方便,在该系统的进出口设置了密码核对模块,只有在回答正确密码时才能进入主菜单,否则退回操作系统,以防止无关人员进入本系统。在程序运行过程中人机对话少,野外数据及参数主要采用数据文件形式直接

读入或者自动进行分析判断求出。计算及绘图程序采用分块结构,清晰合理,便于移植和再开发,可维护性强,运算速度快。

3.2 本系统的支撑环境可以采用中文或西文AutoCAD绘图软件包,在这两种环境中都可以进行图形的整饰、汉字注记、修改、检查、存储及图形输出等方面工作。图形信息文件的产生方式主要采用直接生成绘图文件(即DWG文件),或者采用命令组文件接口方式产生命令草体文件(即SCR文件)。为了提高输入汉字的速度,利用AutoCAD中联想字典的原文件(LX)和相应的处理程序(MKLX),采用交互式生成联想数据的方法扩建了适用于本系统的联想字典。另外,还组建了常用的图形库,如岩层符号库、线型库、美术字库等。

3.3 自动产生岩性柱状、海水深度曲线、岩层厚度标注、等时线、图例符号等图形的图形文件,通过图形编辑即可排出图形布局匀称合理的图面。然后再根据需要选取整饰项目或进行汉字注记。本系统所采用的曲线光滑技术为张力样条函数插值法。对产生的同一图形文件可以在AutoCAD中对图形进行放大或缩小,输出多张图幅大小不同的图纸,以便进行分析和研究,但是,在每一张图纸中,各个图形之间的比例关系保持不变。所有原始数据、计算结果及图形成果均可以通过屏幕显示、打印机或者绘图机输出。

4 一个实例

为了对OSCP系统进行实践和验证,利用黔西南长兴期生态地层对比资料进行了数据处理,并绘制了黔西南长兴期生态地层对比图,如图3所示。

4.1 在运行程序之前,首先需要采集和组织如下数据:收集各地层剖面上的地层厚度以及剖面上岩性、岩相、生物更替状态和频率,分层厚度数据等。本文选取了黔西南盘县老屋基剖面、晴隆中营剖面、六枝黑拉嘎剖面、

安顺轿子山剖面 and 紫云石头寨剖面采集数据。

4.2 统计剖面上各生物化石自然组合中主要门类化石属种数量和个体数，计算其简单分异度百分比，统计浮游生物、表栖生物、内生生物种数和个体数，计算其百分比，并依据计算结果划分出群落。

4.3 选取各群落中主要化石类型简单分异度百分比作原始数据，经数据标准化处理后按公式

$$E_{ji} = \frac{\sum_{k=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_i) (X_{kj} - \bar{X}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_i)^2 \sum_{k=1}^n (X_{kj} - \bar{X}_j)^2}}$$

计算各群落之间的相关系数，确定群落在空间上的排列次序及代表环境。也可以统计各剖面上群落之间相互转移的次数，经数据处理后按下列公式计算：

$$L_{rs} = \frac{\sum_{j=1}^m P_{rj} P_{sj}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m P_{rj}^2 \sum_{j=1}^m P_{sj}^2}}$$

$$R_{rs} = \frac{\sum_{j=1}^m Q_{jr} Q_{js}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m Q_{jr}^2 \sum_{j=1}^m Q_{js}^2}}$$

采用上述两种方法计算的结果可以互相验证。

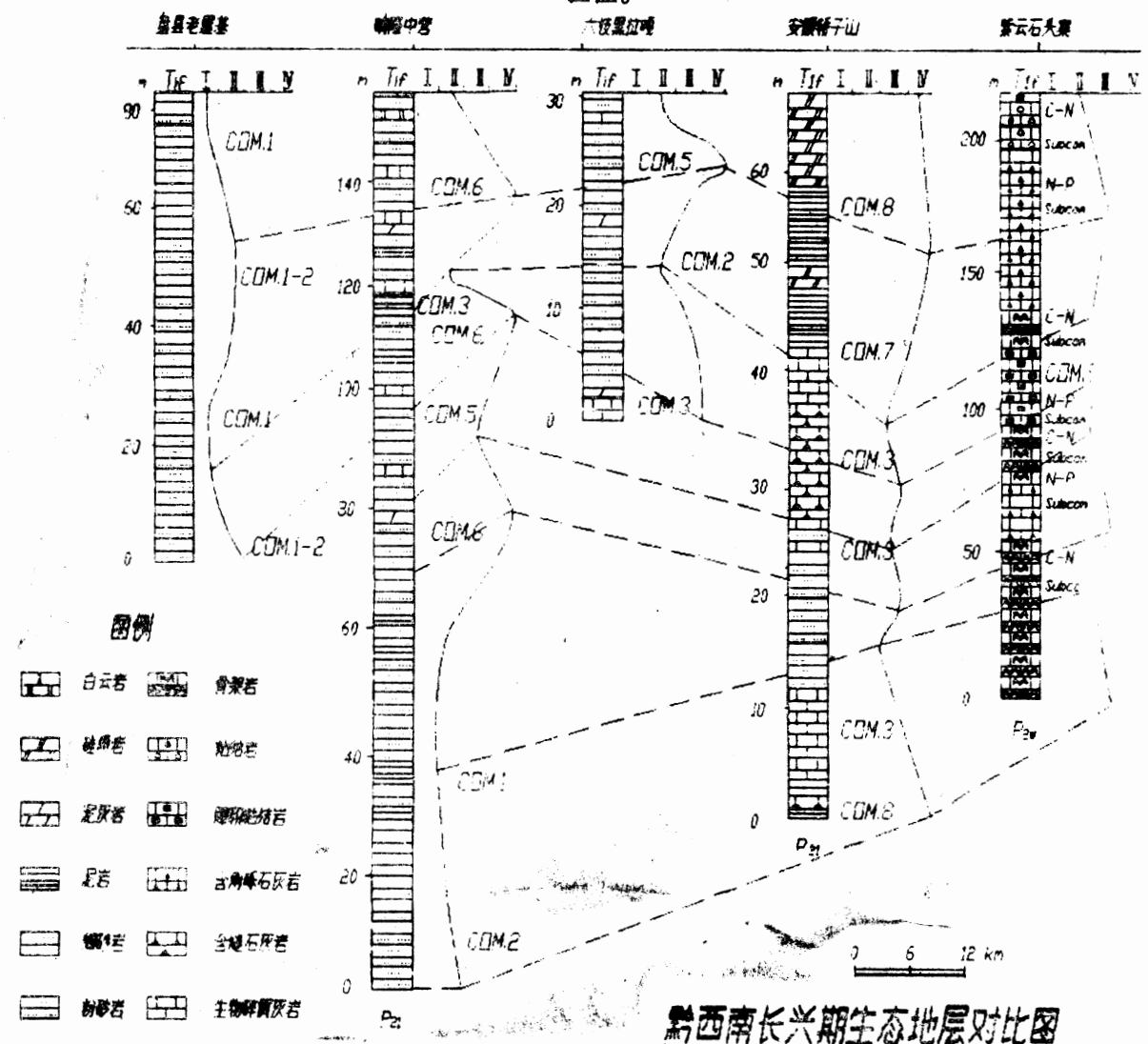


图3 打印机绘制的黔西南长兴期生态地层对比图

修井工艺CAD系统的设计与实现

天津大学 王 镭 王立新 宋朝辉 赵 政 王金声
胜利油田 杜云修 徐长福

摘要 修井工艺CAD系统是由数据库系统, 修井工艺设计系统和作业效果分析系统构成的。计算机系统结构是由运行UNIX操作系统的工作站和运行DOS操作系统的386微机之间利用TCP/IP协议形成的局域网所组成, 其中工作站又带有多台终端, 并在此基础上建立一个完备的分布式数据库系统。修井工艺设计系统依据油层流入动态规律, 井筒中的多相垂直管流规律和抽油机的机械动力学规律所建立的油井生产系统模型和优化算法, 通过计算机反复运算, 获得油田的优化生产参数, 并能预测油井的工作状态, 自动地生成修井工艺设计书。该系统已投入运行, 生产实践证明: 显著地提高了泵效, 增加了油产量, 缩短了修井周期, 延长了修井间隔时间, 降低了成本。获得了显著的经济与社会效益。

关键词 修井工艺设计 分布式数据库 TCP/IP协议 SQL * NET 局域网

1 前言

石油的生产是通过采油实现的, 采油分为自喷采油和机械采油两种方式, 目前我国

绝大多数油井都是机械采油井。机械采油井的生产系统是由油层、井筒和抽油设备三个子系统所组成。原油首先从油层流入井筒, 并沿井筒向上流动, 最后在抽油设备动力作用下被提出地面。三个子系统各有其独特的

4.4 数据收集组织以后就可以绘制生态地层对比图。如图3所示, 岩性柱状右面的曲线以各群落在剖面上的产出层位为纵坐标, 以群落代表的环境为横坐标, I代表湖沼环境, II代表潮间环境, III代表上部浅海环境, IV代表下部浅海环境, V代表台地边缘环境。曲线代表了水深的变化, 反映海水进退事件。图中的虚线是根据水深度曲线的极值点连接起来的沉积等时线。利用这些等时线对比地层, 不但解决了不同岩相不同化石地层的对比问题, 而且提高了地层对比的精度。

5 结束语

利用本系统已对多套生态地层资料进行了处理和分析, 能够提供出符合实际情况的计算结果, 并且绘制出规则的生态地层对比

图, 大大减轻了研究人员的劳动强度, 提高了工作效率和图件质量, 同时也实现了生态地层对比信息的微机管理及资源共享。

参考文献

- 1 郑若忠等. 数据库原理与方法. 湖南科学技术出版社, 1983年
- 2 刘岳, 梁启章. 专题地图制图自动化, 测绘出版社, 1981年
- 3 夏泽政. 微型机自动绘图系统AUTOCAD, 中国铁道出版社, 1990年
- 4 林明月, 殷鸿福. 黔西南长兴期生态地层的初步研究. 地球科学1991年第二期
- 5 周克绳等. AUTOCAD计算机绘图软件 (2.6~9.0版). 国防工业出版社, 1989年

规律,它们通过互相协调,互相配合形成了整个油井生产系统。

新投产的油井,经过一段时间的开采后,各子系统的运行状态必然要生变化,这时,就须采取一定技术措施来调整系统的运行状态,例如向油层注酸,清理井底流砂或更新井下抽油设备,以恢复油井的正常生产。这个过程就叫做修井。修井作业是采油井管理中十分重要的部分。

修井工艺设计需根据测试数据和遵循油井生产系统的工作规律,确定油井生产的最佳状态,得出对油井应采取的技术措施,并规定抽油设备的构成及工作参数。它直接决定了油井的工况,油井的产量和采油的成本。但由于规律复杂,计算量大,靠手工计算进行设计几乎是不可能的,因此只凭设计人员的经验所做的设计和技术决策很难避免盲目性。

当依据修井工艺设计进行修井作业后,还需对作业效果进行汇总、对比、分析,以检查作业质量并分析设计成功和失败的原因,这对进一步提高设计、作业质量和领导决策都有指导意义。但靠手工完成,由于数据量十分庞大,统计计算十分烦琐,效率低,难以满足要求。

摆脱上述修井工艺设计和效果分析方面的落后局面,采用计算机这种现代化工具是一个重要途径。它能做到在统一管理数据的基础上,依据油井生产系统的模型自动地进行工艺设计和作业效果分析,但目前国内各油田都是靠手工完成这方面工作的。虽然也有过少数抽油设备参数优化设计软件,但对我国油田中大量存在的分层开采油井不能处理。目前管柱图和设计管柱图,不能自动生成修井工艺设计书,同时设计所依据的数据依然靠人工查阅资料。总之没有形成系统,影响了设计效率和准确性。

天津大学受胜利油田的委托,为解决上述问题开发了〈修井工艺CAD及作业效果分析系统〉。首先建立一个完备的采油工艺

数据库,在此基础上,建立了修井工艺CAD及效果分析系统。依据油层流入动态规律(IPR曲线),井筒中油流的多相垂直管流规律和抽油设备的机械动力学规律,建立油井生产系统模型,确定优化算法,经过反复运算,获得优化参数并自动生成修井工艺设计书(包括当前的和优化的参数,技术措施,目前管柱图及设计管柱图)。也能进行仿真、预测油井的工作态。对作业前后的分项统计、对比、分析也可自动完成。这种以数据库系统为基础的修井工艺CAD及作业效果分析系统在国内还是初次尝试。

系统实现是采用一台运行UNIX操作系统的SUN/4工作站和一台运行DOS的Compaq386/25E利用TCP/IP协议建立一个局域网,并在此基础上建立一个分布式数据库系统。利用窗口技术提供了良好的用户界面。同时系统采用多个UNIX进程实现工艺设计任务,为使多个进程能协调工作,利用了消息、管道、信号及文件等多种进程通讯手段,充分发挥了UNIX系统性能,提高了系统效率。在自动生成技术措施和设计管柱图时,采用一些知识工程技术和方法,提高了设计自动化程度。

整个系统已在胜利油田投入运行,效果良好,提高了泵效和日增油量,使油井管理走上设计—诊断—再设计的良性循环轨道。

2 系统的组成

根据对采油厂生产系统运行情况的数据分析,总结出油田生产数据分为五大类。其中除油井月度数据已建立了完整的数据库外,其余数据均由各生产职能部门以报表方式提供。依据这些数据进行修井工艺CAD,作业效果分析工作及各种查询统计。系统的信息处理流程如图1所示。由图可知,整个系统由数据库,修井工艺设计及作业效果分析等三个子系统所组成。

工艺设计系统要依据油井的基本数据和月度数据、油层数据、作业简史等数据,遵

照油井生产系统的模型进行大规模运算,优化生产参数,预测生产状态,最后生成包括技术措施、井下管柱图在内的修井工艺设计书。其特点是工作繁忙,计算量大,管柱显示幅面较大,涉及的数据面广。因而要求采用具有较高运算速度,较强的大屏幕图形显示功能,能够支持多窗口运行的计算机系统。

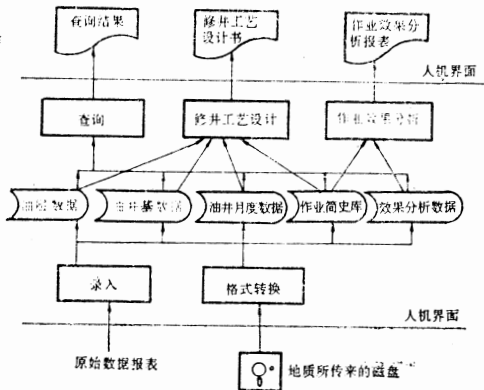


图1 信息处理流程图

作业效果分析系统则依据作业简史数据和前次效果分析数据,进行各种分项统计、对比等处理,生成的报表也较多。其特点是内容繁杂,要求具有较强的事务处理能力,较快的交互响应速度的计算机系统。

数据库系统除支持工艺设计及效果分析外,本身还要求实现数据录入、查询、维护等功能,其特点是数据量十分庞大,访问频繁,录入工作繁重要求大容量磁盘,较高的I/O访问速度,要求用磁带做数据备份及用多台终端同时进行录入。还要求由地质所传来的dBASE-III格式的月度数据,自动地进行格式转换并加载到本数据库系统中去。

综上所述,决定采用一台带有多台终端的SUN4工作站,以及一台Compaq386微机,并在两者之间联成网络,系统结构如图2所示。SUN工作站具有较高的运算速度和较强的大屏幕显示功能,软件上配有易于开发的窗口系统,用于工艺设计是十分理想的。作业效果分析系统则安排在运行DOS操作系统的386微机上。由于生成报表较多独占一台打印机,所需数据可通过SQL-Net共享。

数据库系统则利用ORACLE数据库提供的软件产品SQL-Net,通过TCP/IP协议网络,在工作站和微机之间实现了分布式数据库。由于SUN工作站的I/O访问速度快,可以配较大的硬盘(本系统定为400MB)和外接磁带机,较好地解决了大量数据的存储和备份问题。另外SUN工作站的操作系统是UNIX,具有多用户能力,因此数据录入,查询等工作可从多个终端同时进行。

本系统所采用的这种异种机型,异种操作系统互联以实现分布式处理和分布式数据库的技术是符合国际上网络互联的一种发展趋势。一方面,运行UNIX的工作站的运算及I/O速度很高,存储容量大,图形功能好;另一方面,运行DOS的微机与用户间交互响应速度快,而且价格低廉。将二者联网,可达到以低廉的成本获得了较高的系统性能。

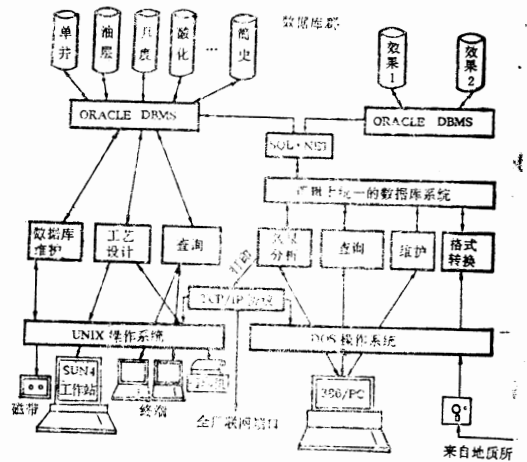


图2 系统结构

3 修井工艺设计系统的功能分析及概要设计

修井工艺设计的目的是确定油井生产系统的最佳运行状态,指导修井作业的实施,因而必须了解油井生产系统情况和修井作业过程。油井生产系统的构成如图3所示。

电机驱动抽油机驴头作上下往复运动,从而带动抽油杆往复运动,此运动一直作用到活塞上,于是井筒中的原油被吸入泵中,并通过油杆挤出地面。抽油杆上下运动的两

个极点间的距离称为冲程，每分钟往复运动次数称为冲次。根据地层供液能力，调整冲程、冲次、泵径、泵深的值直接影响油井生产系统的状态。因此它们是工艺设计中必须确定的关键参数。

根据油田地质构造，一口油井往往会穿透许多个油层，但于套管的隔离作用，这些油层与井筒并未连通，除非在处于该油层处的套管上射孔，原油才能通过射开的孔流入井筒，该油层就称为射开层，可以进行生产。但根据实际情况及整体的优化布局考虑，并非所有射开层都要同时进行生产，常常封闭掉某些射开层，而生产另一些射开层，称为分层开采，这是通过“封隔器”，“筛管”，“丝堵”和“喇叭口”等井下工具实现的。图4反映了“封下抽上”和“封上抽下”两种最简单的分层开采原理。

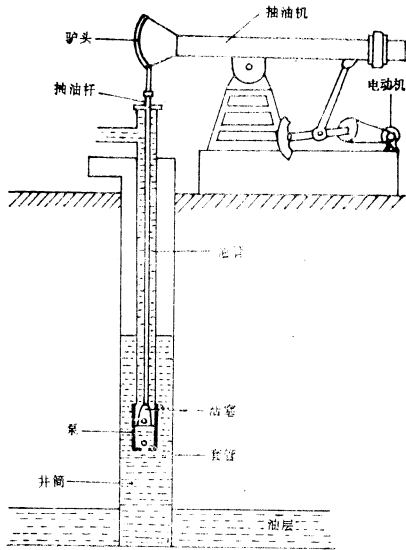


图3 油井生产原理

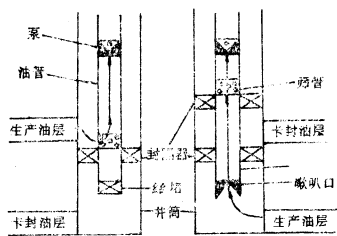


图4 分层开采原理

修井作业时，首先要提出全部井下工具，包括抽油杆，油管，泵，封隔器等。然后采

取一定的技术措施，最后将设计的新井下工具，下入井中，调整抽油机的冲程、冲次等工作参数，投入生产。因而，作为修井作业的依据——修井工艺设计书必须说明以下内容。

- a. 原有井下工具及油层情况示意图（或称为管柱图），用以指导提出井下工具。
- b. 本次作业需采取的技术措施，作业步骤及施工技术要求。
- c. 本次作业应完成的设计管柱图。
- d. 抽油设备的工作参数。

设计的第一步是油层设计，即确定生产油层和卡封油层。然后根据生产油层的情况，通过油层，井筒和抽油设备等三个子系统的数字模型进行计算，确定抽油设备子系统的工作参数和构成。即确定冲程、冲次、泵径和泵深，并在此基础上确定抽油杆，油管的型号及构成，校验电动机功率。同时还要根据上述模型预测出在本次设计的参数配合下油井应达到的产油量，泵效等工况指标。这就是参数设计。然后设计者可选择本次作业的内容（例如补孔），于是计算机根据作业内容及参数设计的结果自动生成：作业步骤及施工技术要求。这就是措施设计。最后进行管柱设计，根据本次修井的井号计算机要从数据库中提取目前管柱图，并依据生产油层，卡封油层及泵深，泵径等参数自动生成设计管柱图。完成上述各步骤后，系统便可以打印出规范的修井工艺设计书。另外，还应提供设计书存储和查询的手段。修井工艺CAD系统的数据流程图如图5所示。

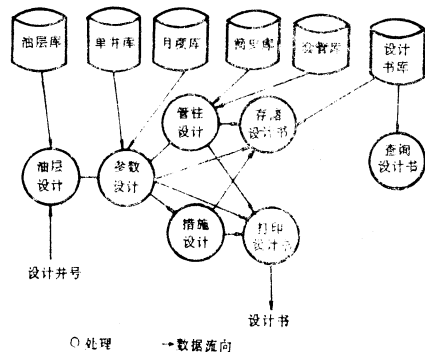


图5 修井工艺CAD系统数据流程图

根据上述修井工艺设计系统功能要求,再用窗口系统形成人机界面,便成为系统的初步设计方案。图6中每一项处理功能,都确定为一独立模块,其中需要显示和输入的油层设计,参数设计,措施设计,管柱设计和查询设计书模块分别建立自己的窗口。为用户提供用户一个统一的界面,构成一个主窗口,在主窗口中用户可用文本项输入井号和参考井号,窗口中还创建〈油层设计〉,〈参数设计〉,〈措施设计〉,〈管柱设计〉,〈打印设计书〉,〈存储设计书〉,〈查询设计书〉及〈退出〉等几个按钮,由用户利用鼠标器按下按钮来决定进入哪一功能模块。各功能模块的进入和退出皆由窗口管理系统来控制,因而无法利用函数的参数和返回值进行参数传递,这样就确定系统中各模块之间采用全局变量进行参数传递。主窗口控制流程如图6所示。

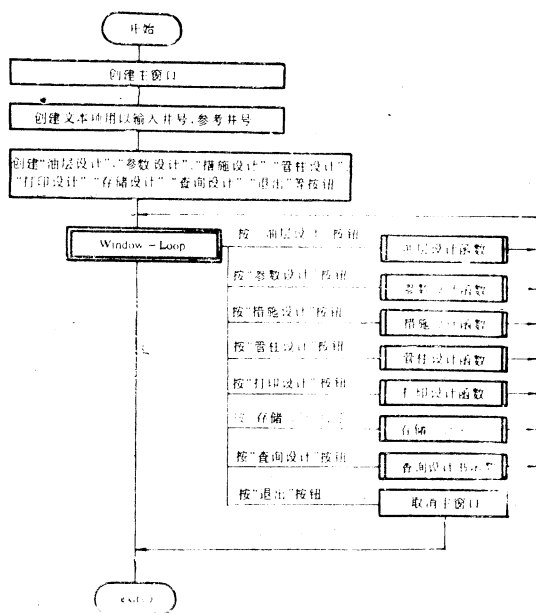


图6 主窗口控制流程图

4 数学模型的基本原理

4.1 油层的流入动态模型

如图7a所示,当油井处于不生产状态时地层压力和井底流压是相等的,当油层开始生产后井底流压必然减少,两者之间即形成

压差。地层的渗透能力也直接影响地层供液能力,即所谓采液指数(单位生产压差下的油层供液能力)。显然生产压差越大和产液指数越高,油层生产能力就越高。地层的原油总是含有天然气和水,当压力较高时天然气是完全溶解于原油中,当压力降低到饱和压力时油气便开始分离。它也影响油层的供液能力。因此必须综合考虑地层压力,采液指数,饱和压力及含水率对油层动态供液能力的影响。图7b的油层流入动态关系曲线(IPR曲线)即可反映上述依赖关系及动态供液能力。本系统采用油、水IPR曲线综合后的复合IPR曲线。当油井产液量为0时,井底流压必然与地层压力相等,这样就确定了曲线上的一点,再根据测出某产量下的井底流压,计算机便可算出整条IPR曲线。据此曲线便可预测任一产量下的井底流压,从而把握住了油层对油井生产系统的影响。

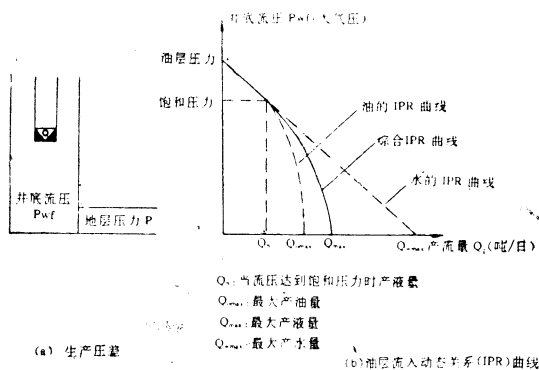


图7 油层动态模型

4.2 井中的压力分布

油层状态对抽油设备子系统工作状态的影响是通过原油在井筒及油管中的流动过程来传递的,把握这种影响的主要办法就是确定原油从井底到井口流动过程中的压力变化。以井底流压为起点,向上计算得出泵口压力可以确定出泵的充满系数等参数;以井口压力为起点,向下计算到泵深,可以确定泵的排出压力,其结果直接影响到抽油杆液柱载荷的计算结果。油、气、水混合物在井中流动是遵从多相垂直管流规律,根据它的压力梯度计算公式,在已知井下任一点的压

力时,就可以求出井下另一点的压力。由于压力梯度并非常数,需要分段逐次的计算。另外压梯度计算中所用的参数又与该点的压力温度有关系,就是说压力梯度计算还需依赖所求点的压力,无法直接求出,因此这里采用迭代方式进行计算。

4.3 参数计算的优化方法

除上述油层、井筒和油管以外还有抽油设备子系统,它由抽油机、抽油杆和泵所组成的。这三个子系统的协调与衔接是采用以井中压力为衔接参数的节点分析法来实现的。于是我们可以得出油井生产系统模型。

目标方程组:

产液量 $=f$ (冲程,冲次,泵径,泵效)

泵效 $=g$ (泵充满系数,活塞冲程,冲程)

活塞冲程 $=h$ (泵口压力,泵挤出压力,冲程,冲次,泵径,抽油机型号,抽油杆组合)

泵挤出压力 $=i$ (井口回压,产液量,泵深)

泵充满系数 $=j$ (泵口压力)

泵口压力 $=k$ (井底流压,产液量,泵深)

井底流压 $=l$ (产液量)

约束方程:

抽油杆组合长度 $=$ 泵深

抽油杆所受应力 \leq 应力范围

抽油机载荷,扭矩,功率 \leq 额定值

泵径、冲程、冲次、抽油杆的组合等要在现有设备条件能提供的范围内。

优化追求的目标是泵效,而不是产液量,因为还要考虑该油层邻井的整体优化。

5 结论

该系统已于1991年12月在胜利油田现河采油厂投入运行。设计人员反映该系统生成

的工艺设计符合油井状况,分析准确及时,容易掌握。

根据采油厂1~5月份统计:共施工72口井;日增产量499吨;平均单井增油7吨/日;不成功井6口,其中作业质量问题5口;设计问题1口,设计成功率98.6%。

1~5月份累计增油1.05万吨,合人民币105万元(按100元/吨)。若按科技增油400元/吨合420万元。92年将优化200口井,可实现累计增油2.7万吨,合1080万元(按400元/吨计)。

由上述统计可以看出建立该系统的全部投资已收回。

系统组成合理,性能价格比高;人机界面友好,稍经培训即可上机操作;异种机,异种操作系统联网,分布式数据库,提高了系统效率,也容易扩展。另外ORACLE数据库也符合石油总公司的标准。参考文献从略

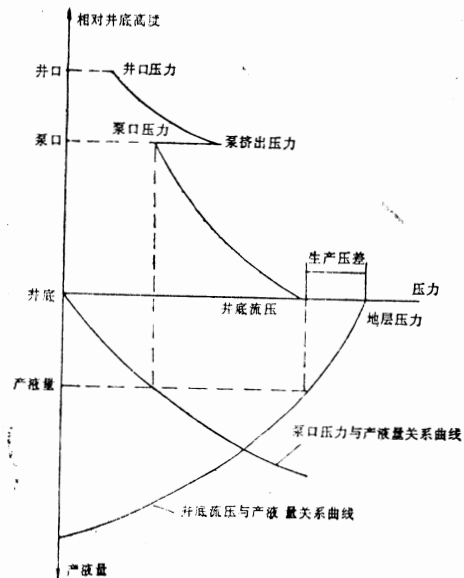


图8 抽油井动态压力分布

铸件孔洞类缺陷分析专家系统

内蒙古工学院 肖柯则 曾怡丹

(呼和浩特市 邮编 010062)

摘要 本文新开发的CCDA专家系统用来分析铸件内部不健全程度。它由四部分组成：知识获取模块、知识库、推理机和用户接口，知识库由产生式规则构成。推理机或控制策略采用不精确推理、目标驱动和深度优先搜索。

关键词 专家系统 孔洞类铸件缺陷分析

1 引言

铸件缺陷率高是使我铸造生产经济效益降低的主要因素。而通过缺陷分析降低缺陷率经常遇到缺陷发生原因难于判断，使得防止措施不力，缺陷不能彻底消除。孔洞影响铸件致密度，而孔洞可能是气孔，也可能是缩孔，不能准确判断哪种原因便不能拟定有效防止措施。为提高分析铸件缺陷技术水平，减少现场分析过程中争执和错误判断，本文开发出铸件孔洞类缺陷分析CCDA(Casting Cavities Defect Analysis)专家系统。模仿专家的思维活动，进行推理和判断、能象行家那样分析铸件缺陷的计算机程序系统，对孔洞类缺陷广范围收集权威专家分析经验，并加精选、归纳成一定形式的规则。计算机将根据这些知识去模仿专家分析问题的方法和解决问题的策略，以求得准确判断，找到防止缺陷最有效途径。

铸件缺陷分析专家系统在国外始于80年代后期，瑞典、美国⁽¹⁾和印度⁽²⁾相继有这方面软件推出，稍后我国北京⁽³⁾和台湾⁽⁴⁾分别有砂型和呋喃树脂砂型铸件缺陷的计算机判断系统出现，随着计算机在我国工厂和学校的普及，专家系统将日趋完善，为降低生产中缺陷率贡献力量。

2 知识库

知识库是以适当形式表示的专家知识的集合。CCDA系统的知识库包括以下几方面知识：a.根据缺陷特征可判断其成因的经验知识，如缺陷在铸件上的分布和位置特点等。b.工艺及生产背景与缺陷成因的专门知识如砂型刚度，铸件尺寸、浇冒口设计、冷铁、浇注速度、合金种类及共凝固区间等因素对形成孔洞缺陷的影响。c.描述缺陷外貌的知识如孔洞的大小和形貌等。前两种知识可称为过程型知识，第三种属于陈述型知识，它们分别采用产生式规则及命题表表达之：

• 产生式规则 其一般形式为：

Rule(序号、前件、后件、CF)其中：

前件：IF (N个事实—包括可由其它规则推出的结论事实—的逻辑“与”“或”“非”运算构成)

后件：THEN (结论事实)

CF：规则的置信度、取值范围(-1, 1)该值通过咨询专家获得。

例：Rule 16 IF铸件浇注位置上表面和水平芯孔下表面有缺陷

THEN 缺陷为气孔 0.7(置信度)

• 命题表 由各种命题组成。所谓命题是描述当前事实的短期信息。每条规则的前件都与表中若干类命题相连系。通过向用户提问获得命题值。命题取值有以下二类

a.布尔型—命题取值或为真、或为假。

b.单值型—命题有多个互不相容的值。

命题的格式为：P（序号，命题类型，关系符，可取值类型，提示）C（取值1）……C（取值n）。设被调用的某条规则的前件涉及到缺陷位置的描述，计算机从表中找到有关类型命题，提问：缺陷在铸件断面的什么位置？内部、表面、内部及外表面，请选择，给出置信度，待用户回答后，规则前件中描述缺陷位置的事实及其置信度即被确定。上例填入格式应为：

P（缺陷位置、=、单值型、缺陷在铸件断面的什么位置？）

C（内部），C（表面），C（内部及外表面）。

合规则库与命题表为知识库，本系统有规则102条，各类命题55个。

3 缺陷诊断模块(推理机)

诊断过程实质上是利用已有命题表及规则进行推理的过程。本系统中，这过程是通过由规则后件到前件的逆向推理完成的，同时鉴于所使用语言Turbo-prolog的特点、为提高效率在推理中采用深度优先搜索。

3.1 诊断策略 在诊断过程中，首先确定一个最上层假设，设为气孔、为证实这个假设，系统寻找后件是气孔缺陷的规则，然后把规则的前件再作为新的子目标进行求证，这样通过从每一前件条件出发，逐步地向后推理，就构成一深度优先的推理网络，当下一步要确认的子目标是一事实时，推理机制就将要求证的子目标与知识库进行匹配；如成功便求证下一个新目标，否则向用户询问，直到有关的规则均被使用为止，诊断过程见图1。

3.2 不精确推理 在推理过程中，常常遇到规则或事实不确定的问题，因而研究中引用了模糊数学理论建立了不精确推理模型，规则本身及其前件都带有CF值以表达系统中不确定因素、推理过程可以通过模糊运算达到值的“合并”例如两条规则判定气孔缺

陷；
Rule 10 IF(缺陷位于铸件表面OR
缺陷位于铸件表面和内部)
AND
缺陷散布于表面某一区域
AND
未清理前，缺陷附近可见
氧化渣AND
缺陷表面有氧化渣
THEN存在气孔缺陷 0.7
Rule 16 IF 缺陷呈球形孔状
THEN存在气孔缺陷 0.7

设规则前件各条件分别为0.7,0.6,0.8,0.5,0.6;及0.7置信度。则“存在气孔缺陷”这一事实的总信任度应为 $MB=0.67$ ，不信任度 $MD=0$ ，结论“存在气孔缺陷”的可能性 $CF(H)=MB-MD=0.67$ 。

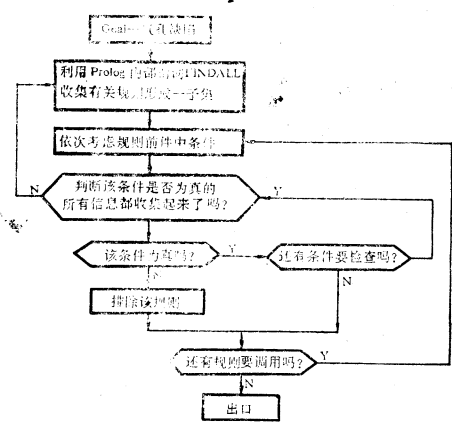


图1 诊断过程图

4 其它模块

4.1 知识获取模块

提供对知识库的各种操作如读取、显示、修改已有知识，向库内添加新知识等。这为学习专家经验知识、及专家本人修改、补充自己经验提供必要手段。

4.2 解释模块

是CCDA系统的人机交互界面（用户接口），它有双重功能：a.咨询理解：即输入并理解用户的提问和有关信息。如在缺陷诊

断过程中, 用户如对计算机提问不理解, 可敲WHY, 该模块便可中断正在进行的诊断过程, 并沿推理网络上溯, 以回答用户提问。
b. 结果解释: 即显示诊断结果, 并解释如何进行推理, 如在诊断结果显示后, 用户提问HOW, 该模块便跟踪推理过程中成功的规则, 并按推理顺序显示给用户。

5 CCDA系统特点

5.1 系统采用人工智能语言 Turbo-prolog 2.0编写, 在IBM-PC及其兼容机上开发, 采用中文提示。该系统对硬、软件无特殊要求, 有利于推广。

5.2 系统具有模块化结构, 各模块之间相对独立, 因此易于修改。

5.3 构造了基于规则的演绎推理的专家系统外壳, 只要知识库内配以相应内容, 便可作为各类铸件缺陷的分析的专家系统, 具有较强通用性。

5.4 在建立知识库及推理机构时, 采用了近年发展起来的产生式规则、不精确推理、深度优先搜索等先进的人工智能技术, 体现出专家系统模仿行家分析铸件缺陷的过程。

5.5 系统中设置了解释模块, 从而提高了系统的透明度。

5.6 系统中的知识获取模块为完善库内知识提供方便。

6 运行实例

下面列出判断气体、收缩及型壁移动造成缺陷的运行过程: 计算机提问有关类型问题, 并要求给出置信度:

缺陷在铸件断面的什么位置

- 内部
- 表面
- 内部及外表面

请回答 (代码/unk/why) > 1

请给出置信度 > 1

缺陷是否靠近冷铁或芯

• YES

• NO

请回答 (代码/unk/why) > 2

缺陷数量 ?

- 单独孔
- 一群孔洞
- 一片疏松区

请回答 (integer/unk/why) > 1

请给出置信度 > 1

缺陷外形和分布与铸件轮廓关系 ?

- 孔大、沿铸件外表分布的独孔
- 孔圆、孔多
- 沿铸件外表分布的多孔区
- 呈大片圆孔疏松区

请回答 (代码/unk/why) > 1

请给出置信度 > 0.5, 说明用户不太肯定是否缺陷区有倾向“上浮”、即铸件上表与水平芯子下部存在缺陷 ?

YES

NO

请回答 (integer/unk/why) > 2

是否所有冒口补缩正常?

YES

NO

请回答 (integer/unk/why) > unk

(不知道)

(用户说不知道、置信度为0, 使结论变弱。为使结论明确, 最好给出肯定信息)

是否这种缺陷只有某种铸件上(或模样上)出现, 而不是在许多不同的铸件出现 ?

YES

NO

请回答 (integer/unk/why) > 1

是否缺陷出现地区冷却模数最大(热带地区) ?

YES

NO

请回答 (integer/unk/why) > 1

这种缺陷出现时缺陷率是否大于15% ?

具有AUTO—CAD交互式设计思想 的经营合同管理系统

江南造船厂 崔 瑾

(上海高雄路2号 邮编 200011)

摘要 具有AUTO—CAD交互式设计思想的经营合同管理系统,采用自顶向下的设计方法,结构化、模块化,运用AUTO—CAD中的“键选”控制技术,全功能的交互式组合查询通过人机对话方式,将关系数据库的各属性名组合成查询条件并查询数据库,方便灵活、程序简洁且结构性强。报表折半折叠输出、DBASEⅢ环境下统计图的直接打印都具有一定的推广意义。

关键词 BMS CCDOS DBASEⅢ 交互式设计思想 “键选”技术
全屏幕方式 结构化、模块化 全功能组合检索 合同子项

1 前言

经营管理是每一个企事业单位整个管理体系中不可缺少的组成部分。各类合同中反映出的种种信息,如何分类,怎样统计,如何准确地掌握合同的进展情况,随时了解合同金额的收支情况以及合同期限等一系列工作,多年来,管理人员一直沿用原始落后的管理方法,速度慢、效率低,准确性也差,因而管理人员常感到力不从心。为了逐步改变这种状况,实现经营合同的科学管理,笔者以“较小的代价换取较大的效益”为宗旨,在IBM—PC/XT微型计算机CCDOS操作系统的支持下,利用功能极强的中文DBASEⅢ关系数据库语言,吸取了目前国内外广泛流

行的AUTO—CAD中的交互式程序设计思想,研制成功了和用户交互良好的本厂经营合同管理系统BMS(BUSINESS MANAGEMENT SYSTEM)。此系统通过了厂(局)级鉴定,鉴定委员会一致认为:系统设计新颖、合理、实用,业务处理方法在同行业中处于较领先的地位。

2 系统的数据流程及数据结构

2.1 数据流程

本系统根据具体的业务需要,将原有的人工管理工作按合同的性质和内容不同分成六个子项和一个总的经营情况共九个项目进行计算机管理。图1给出各子项数据处理要求和处理结果流程。

YES

NO

请回答(integer/unk/why)>1

...

(还有其它问题)

计算机中止提问显示结论:

由收缩造成缺陷的置信度为0.99,而由气体和型壁移动造成缺陷的置信度分别为-0.65和0.75,故初步确定缺陷类型为收

缩引起的孔。

参考文献

- 1 R.C.Creese and S. Waiboyha; AFS TRANS, V.95 P 617—620 (1987)
- 2 K.Sudesh, G.R.Prakash, H.Md.eoshan; AFS Trans, V.96 P 145—150 (1988)
- 3 陈全芳,型砂质量保证体系专家系统.清华大学 1989.3

2.2 数据结构

本系统共有各类数据库文件26个。六类合同子项对应一个主数据库文件,一个主数据库文件又派生出按条件统计数据库和索引文件。经营情况子项对应一个报表数据库文件。各类数据库文件名称如表1所示。

主数据库文件反映了标志各类合同特征的主要内容,是进行经营管理工作的主体,各个数据库文件之间相互独立,使得整个系统数据结构清晰、明了。

代码库文件与主数据库文件相对应,反映各个代码的内容。

索引文件,以合同承接单位为关键字对各自的主数据库文件进行索引而得到,它是

进行合同计算的主要工具。

报表数据库文件是以主数据库文件为基础而建立的,它可保存六类合同子项数年的日报完备数据。

因各类合同文件的数据结构大致相似,故只列出“按工程总号检索”数据库文件的结构,如图2所示。

3 系统功能

BMS系统所管理的合同虽内容不一,但对合同信息处理和加工的要求却基本相同,因此为本系统设计了四类主功能模块,包括各种公用和独立的程序模块30多个。这四类功能在程序设计上采取了层次化,模块化的

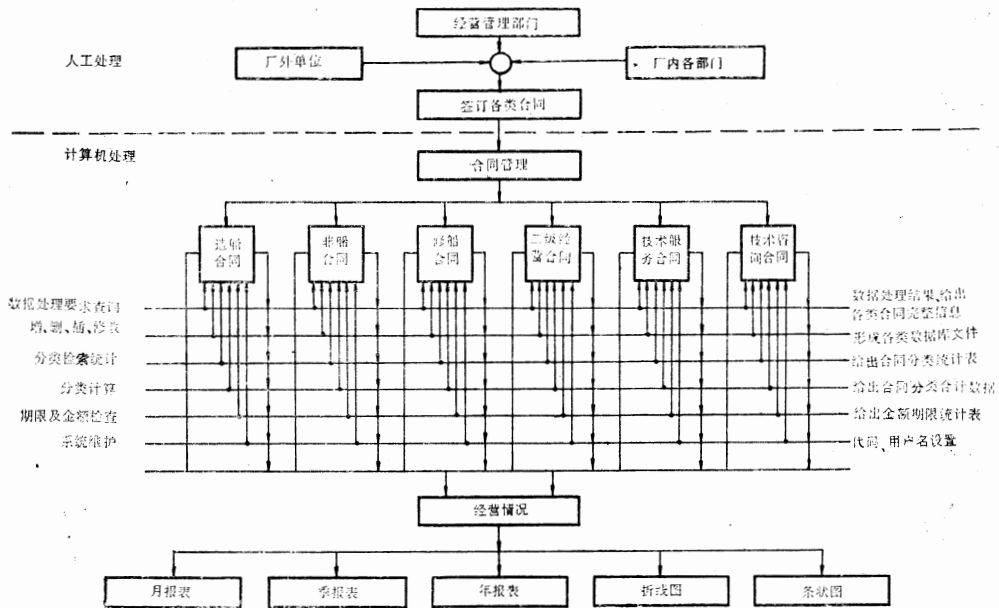


图1 BMS数据流程图

表1 各类数据库文件名称

	数据库文件	代码文件	索引文件	报表文件	条图文件	状图文件	折线图文件	线非表格式输出文件
主数据库	HT	DM	LY1					
按工程总号检索数据库	ZH	DM	LY1	HT321	PPR			HTPPR
按承接单位检索数据库	DW	DM	LY1	HT321	-			HTPPR
按签约日期检索数据库	QY	DM	LY1	HT321	PPR			HTPPR
按履约日期检索数据库	LY	DM	LY1	HT321	PPR			HTPPR
按完工日期检索数据库	WG	DM	LY1	HT321	PPR			HTPPR
按签约日期单位检索数据库	QYY	DM	LY1	HT321			PPR1	HTPPR
造船合同归档库	BU	DM	LY1	HT351				HTPPR
修船合同归档库	RE	DM	LY1	HT351				HTPPR
非船合同归档库	NO	DM	LY1	HT351				HTPPR
经营处非船合同归档库	NO1	DM	LY1	HT351				HTPPR
二级经营合同归档库	NO2	DM	LY1	HT351				HTPPR

方法。总的程序结构如图3所示,系统模块结构如图4所示,系统工作流程如图5所示。各功能分述如下:

3.1 合同编辑

该功能主要包括以下九个子功能(输入、修改、删除、插入、查询、备份、备份审查、调整、排序)。

合同输入——用来对新签订的合同内容逐项登记。登记的内容系合同文本能提供的已知内容及其它内容,如签约日期、承接单位、合同金额、工程名称、合同编号、施工单位等。登记的内容录入主数据库文件。

合同删除——将合同从数据库文件中删去。

合同修改——对主数据库文件的全部内容进行修改。它包括两类不同性质的修改。一类是对原来合同文本不能确定的内容而经合同执行后确定的内容进行二次登记,如合同实际完成日期等,另一类则是对已登记的内容进行修改。

合同查询——该功能为用户提供了多种查询方式并辅以充分的提示信息,便于准确、迅速地找到用户所需要的合同。然后以全屏幕方式显示该文件数据库文件的全部内容。

五种查询方式分别为:按合同序号、合同编号、工程总号、自由查询。具有AUTO—CAD交互式功能的组合查询。

合同排序——该功能按合同的承接单位、签约日期、履约日期顺序进行排序。

其它子功能略。

数据库结构 : C:zh.dbf

记录个数 : 33

最后更新日期: 01/01/80

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	序号	Character	4	
2	工程总号	Character	6	
3	合同编号	Character	10	
4	承接单位	Character	8	
5	工程名称	Character	40	
6	订货单位	Character	20	
7	设计合作方	Character	20	

8	合同金额	Numeric	10	
9	材料来源	Character	4	
10	来料价格	Numeric	8	
11	投钢量	Numeric	6	
12	计划利润	Numeric	8	
13	计划工时	Numeric	9	
14	签约日期	Numeric	7	2
15	履约日期	Numeric	7	2
16	完工日期	Numeric	7	2
17	施工单位	Character	16	
18	协助单位	Character	16	
19	产品负责人	Character	6	
总计			213	

图2 按工程总号检索数据库文件结构

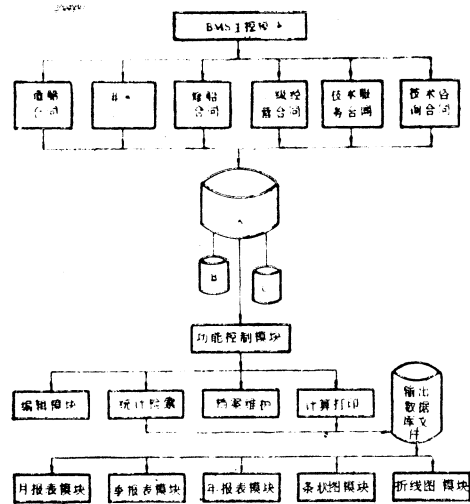


图3 BMS程序结构

3.2 合同统计检索归档

合同统计——该功能按各类合同的工程总号,承接单位,签约日期,履约日期,完工日期等进行分类统计。统计的条件由用户给出,统计的结果按以上六种分类方法列出现在各种分类情况下签订合同信息。用户可选择其中一种分类方法进行统计,在屏幕上显示统计的结果。

合同归档——该功能按归档条件进行合同归档,并以全屏幕方式显示某合同档案库文件中的全部内容,亦可在打印机上列出所有合同档文件的内容,打印项目可自由组合。

3.3 合同计算打印(计算、报表打印、条状

图打印、折线图打印)。

合同计算——该功能按合同上述统计条件列出分类情况下签订合同的合同总金额,总投钢量,总计划利润,总计划工时,在屏幕上显示计算的结果。

合同打印——该功能可根据合同上述统计条件打印经营情况月报表、季报表、年报表,也可打印相应的条状图、折线图。非表格格式的报表输出可自由组合打印项目。

3.4 合同维护

该功能可对用户代码进行增删、修改;

对用户口令进行重新设置。

4 系统的主要特点

4.1 系统性、动态性

按照管理人员的要求分析和设计整个系统。结构紧凑,层次分明,各功能模块界线清楚,可以任意拆装,既能独立的实现各自的功能,又通过宏代换技术及统一程序命名法实现模块结构的共享,从而产生有机的联系,构成一个整体。

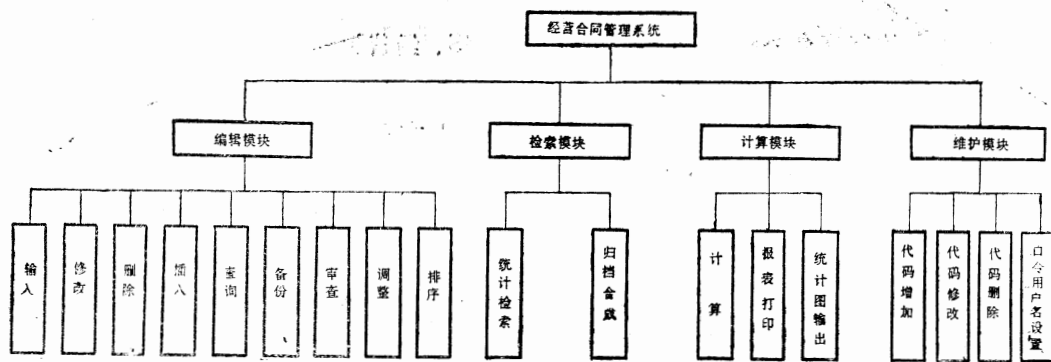


图4 BMS模块结构图

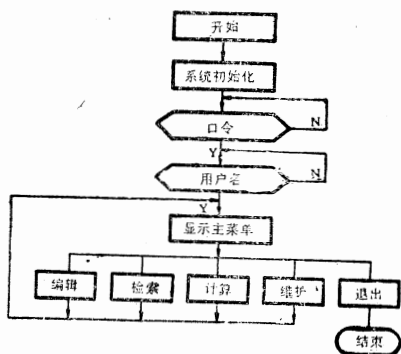


图5 BMS工作流程图

4.2 操作简单、使用方便

由于本系统完全合乎原有的人工管理方式和习惯,吸取了AUTO—CAD中交互式的程序设计思想,并采用了全过程的汉字菜单,汉字代码,功能提示清晰,用户按自己熟悉的管理方式,根据屏幕提示,键入相应的数字或字符,即可自行操作。

4.3 先进性

在软件技术上,采用自顶向下的设计方法,程序高度模块化,易于修改和调试,便

于扩充、维护和移植。

人机界面功能强,使用灵活。采用主次菜单逐层选择和功能路径名直接选择相结合,及指定键直接返回主菜单,最下层一次击键等技术提高系统的调用和功能转换速度。

在具有彩色功能的CRT上,主菜单选用“键选”菜单技术,每按一次键,菜单选择项上的彩色即发生一次变化,当指定颜色(如红色)移到所选项时用回车键表示认可并执行相应的功能模块。由于色彩伴随操作者按键而移动,因此操作起来特别轻松,有如画家在改变图画色调一样有趣。笔者根据人们的日常思维方式和操作习惯,运用AUTO—CAD的交互式程序设计方法,对上述键选菜单技术作了积极的改进,使菜单画面更为生动、直观,“点菜”操作更为迅捷简便。这种菜单设计改普通单调的字码选择为随心所欲的色块游移,可以赋予用户更多的工作乐趣。

程序设计中大量使用带参数调用模块及宏代换等技术,提高子程序模块公用化程度,大大压缩编程量,减少程序的冗余量。

系统提供多种查询方式,在进行合同查询时根据查询方式的不同,又采用自由查找,条件查找和全功能交互式组合查找相结合的方式,既保证准确性又尽可能提高查找速度。

值得一提的是:全功能交互式组合查询,它有很强很全面的查询功能,能对系统中任一字段或某些字段组合进行精确或模糊查询,这样的查询模块,功能全面,实际上可作为一条全新的查询命令来使用。无须针对某一具体问题或具体要求编写查询程序,确有推广价值。

与以往的管理系统相比在DBASEⅢ环境下,首次采用直接打印条状图、折线图技术,美观、实用,不需要象BASIC那样硬拷贝,具有一定的推广意义。

表格式的超宽型报表输出采用字段折半折叠新技术:非表格式的报表输出用户可自由组合打印内容,既灵活又方便。

4.4 安全可靠、容错能力强

为了保证信息的保密性与安全性,提高系统的可靠性,本系统采用了如下措施:

设置进入系统口令,及修改权限密级;

进出入系统可选择将数据从软盘传递至硬盘,及将硬盘中数据回送软盘备份,提高了信息的安全性和正确性;

具有各种自动校核、检错功能,各种应

答提示信息 and 出错信息明确,便于用户监督运行,及时检查错误,加强了系统的可靠性及容错能力。

4.5 表格化

在进行登记、修改、查询合同时均采用全屏幕表格编辑显示方式,并提示相应的功能键,操作简便,灵活且统一。

丰富、多样、美观的中文楷体表格输出,完全替代了人工作业,提高功效几十倍。据实测可节省:资料检索时间90%,资料统计计算时间92%,资料汇总报表制作时间95%,给经营管理工作带来极大的便利,真是有了BMS,经营管理“如虎添翼”。

5 结束语

本系统于1990年上半年投入使用,目前除已将历年来签订的各项合同登记完毕外,还随时录入新签订的合同,完全替代了原来的人工作业,在提高管理水平和效率方面取得了明显的效果。受到了上级合同管理部门的好评,在同行业中产生了一定的影响,现正在进一步推广使用。

笔者设想今后在进一步完善本系统原有功能的同时,逐步增加一些经济信息分析、市场分析、管理指导和预测方法、决策管理等高功能,使本系统从一个辅助管理系统逐步上升为一个多功能、智能化的决策管理系统。

EISA总线的特点和实现方法

天津市电子计算机研究所 王廷章

摘要 本文对目前在PC/386、486高档微机上流行的EISA总线的发展过程进行了回顾,并着重分析、总结了EISA总线的特点,给出了EISA总线插槽引脚的信号安排;阐述由INTEL公司推出的82350 EISA一套芯片的各自功能、相互关系。可为分析和设计EISA总线提供参考。

自从八十年代初期以来,个人计算机市场的发展受到一种事实上的工业标准的驱使。这个工业标准起源于初期的IBM/PC的系统结构。至今已延伸到PC386/486的结构。

工业标准结构ISA (Industry Standard Architecture) 为PC用户提供了巨大的好处。ISA对于软件和硬件的开发来讲是一个稳定的平台。ISA兼容性贯穿于广泛的产品之中,这就使得用户在保护其扩展板和软件投资的同时更有效地采纳新技术。各种各样的ISA兼容产品的推出,使PC用户们摆脱了单一的卖主和专有结构的限制,从而给这些用户提供了为满足自己的需要而实实在在地选择最好的计算机、软件和外国设备的自由度。

ISA总线结构促进了个人计算机工业的发展。反过来,个人计算机工业的技术进步也刺激着该总线结构向着更高标准前进。如今,高性能的微处理器和先进的操作系统的不断出现以及诸如先进的网络、通讯网关、多用户的数据库访问等应用领域的需要,都要求将ISA的数据总线和地址总线升至32位。于是扩展的工业标准结构EISA (Extended Industry Standard Architecture) 总线就应运而生了。最初它是由九个计算机制造厂商通力合作开发出的一个通用技术规范。EISA是对原有ISA标准的一个高性能的I/O扩充。它的开发成功,在确保与ISA完全兼容的条件下有效地克服了ISA本身的一些局限性,使得象80386、80486等这类高档的微处理器的性能得到充分的发挥。

1 特点

1.1 与ISA系统的完全兼容

我们知道,ISA系统早期产品的系统总线是PC 8位总线,其总线信号由两排共62个引脚的长方形插座引出;随后又演变成16位的AT总线,即在原来62个引脚的基础上,增加了两排共36个引脚的一个长方形插座。而EISA总线的设计者为了使EISA与ISA做到完全兼容,除增加几十个新的EISA信号外,把AT (ISA) 总线的全部信号原封不动地保留下来。为做到扩展板的物理兼容,EISA总线插座在物理结构的考虑上特别讲究,它把EISA总线的所有信号分成深度不同的上、下两层。上面一层包含原全部的ISA信号,信号的排列顺序和信号引脚间的距离以及信号的定义规约与原来完全一致;下面一层包含全部新增的EISA信号,这些信号在横向位置上错开ISA信号。为保证ISA扩展板只能和上层的ISA信号相接触,在下层的某些地方设置了几个卡键,用来阻止ISA扩展板滑入到深处的EISA层;而在EISA扩展板相应卡键的位置上,则制作了大小相匹配的凹槽,从而保证EISA扩展板能畅通无阻插到深处,和上下两层的所有信号相连通。通过这些措施,保证了兼容性。图1画出了一排EISA总线引脚安排情况的示意图。

1.2 内存容量

EISA系统支持32位的地址通路。主CPU、总线主设备和DMA设备可以访问80386/80486的整个存储空间。因此,EISA

内存卡的容量大小可以随着应用程序的需要而增加，而几乎不受系统结构的限制。

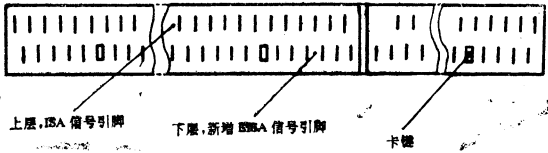


图1 EISA总线信号一排引脚

1.3 总线主设备

所谓“总线主设备”是指挂接在总线上并能控制数据传输的设备。EISA系统支持总线主设备结构，因而就为智能外围设备希望采用主设备结构以便更有效地发挥其能力提供了先决条件。

1.4 同步传输规约

挂接在EISA总线上的主设备和多个处理器均能将自己的总线时钟做到与由系统板发出的一个公共时钟相同步。同步传输规约为执行高达33 MB/S数据传输率的成组多路周期提供了可能。

为满足不同应用程序对速度和复杂性的要求，EISA提供了不同的周期类型。标准的传输周期需要两个时钟周期，而成组多路周期每次传输则只耗费一个时钟周期。

1.5 增强的DMA功能

EISA系统提供四种不同类型的DMA周期，它们相应的峰值数据传输率以及DMA设备见表1。

由表可以看出，对于32位的EISA设备采用c类型的DMA周期传输数据将获得高达33MB/S的传输率。

1.6 数据尺寸大小转换

EISA系统提供了一种机构，能自动地根据需要进行32、16、8位数据间的转换，这就保证了不同的EISA扩展板之间、不同的ISA扩展板之间以及EISA扩展板和ISA扩展板之间的相互通讯。

1.7 总线仲裁

EISA系统具有总线仲裁的能力，允许多个EISA总线主设备和DMA设备有效地共享

总线。它根据一种公平的回旋方式对DMA设备、DRAM刷新、总线主设备和CPU操作请求进行仲裁并提供其使用总线。活动的主设备或DMA设备在处理完之后，仲裁机构要释放它，让总线供其他设备使用。

表1 EISA/ISA DMA周期类型

DMA周期类型		峰值传输率 (MB/S)	设备兼容性
兼容型	8位	1.0	所有ISA
	16位	2.0	所有ISA
类型A	8位	1.3	多数ISA
	16位	2.6	多数ISA
	32位	5.3	仅EISA
类型B	8位	2.0	某些ISA
	16位	4.0	某些ISA
	32位	8.0	仅EISA
类型C	8位	8.2	仅EISA
	16位	16.5	仅EISA
	32位	33.0	仅EISA

1.8 边沿/电平触发的中断

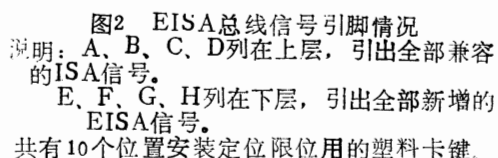
EISA系统可将任何一个EISA中断单独地设置成边沿触发或电平触发。边沿触发全兼容于目前驱动ISA设备的中断；而电平触发采用负逻辑“线或”的原理，容许多个设备可公用一个系统中断。

1.9 系统的自动配置

EISA系统借助于随产品提供的配置文件能自动地配置系统和扩展板。

EISA系统把各个插槽都规定了相应的I/O端口地址范围。这样，使用这种I/O端口范围的插件板不管插入哪个插槽中都不会产生竞争。

由图2和表2给出。



信号名	占用总线 引脚数	意 义
D<31: 16>	16	数据线
LA-<31: 24>	8	地址线
LA<16: 2>	15	地址线
BE-<3: 0>	4	字节使能
LOCK—	1	总线上锁
EX32—	1	32位EISA从设备指示
EX16—	1	16位EISA从设备指示
START—	1	EISA启动周期控制
CMD—	1	EISA命令定时和 结束周期控制
M/IO—	1	EISA内存或I/O指示
W/R—	1	EISA写或读指示
EXRDY	1	EISA从设备就绪指示
MREQx—	1	总线请求(带 相应插槽号)
MAKx—	1	总线认可(带 相应插槽号)
SLBURST—	1	来自从设备成 组多路周期指示
MSBURST—	1	来自主设备的成组 多路周期指示
总计	55	EISA总线新 引脚的总数

目前多数 PC386 / 486 微机均使用了 Intel 公司开发生产的 82350 一套芯片来实现 EISA 总线结构。该套芯片包括 82358 EISA 总线控制器 (EISA BUS Controller 简记为 EBC)、82357 集成的系统外围设备 (Integrated System Peripheral 简记为 ISP)、82352 EISA 总线缓冲器 (EISA BUS Buffer 简记为 EBB) 三种器件。此外, 做为 EISA 总线主设备而增加的扩展板一般均使用一片 82355 总线主设备接口控制器 (BUS Master Interface Controller 简记为 BMIC)。

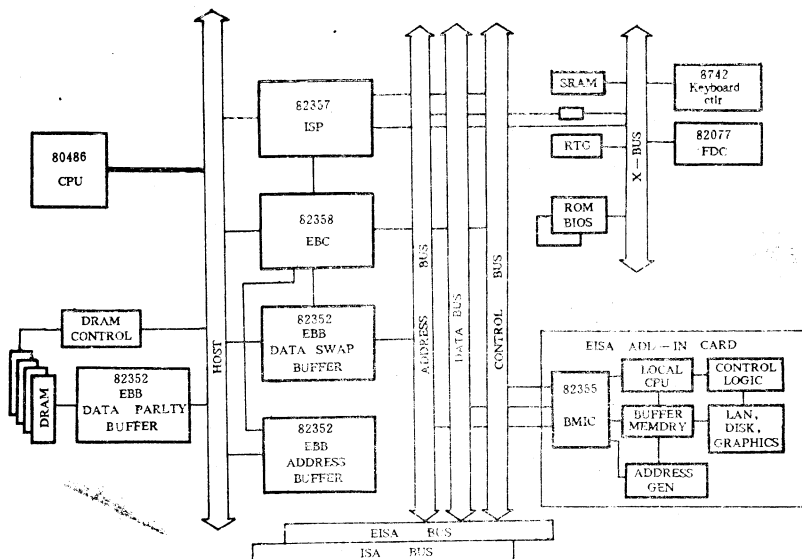
片的功能

EBC是EISA系统的一个中心器件。它能在主CPU周期、ISA周期和EISA周期之间进行相互转换。处在三个总线中的任何一个上的主设备通过EBC都可和另外的总线通讯。EBC着重解决的是为正确通讯所必要的一切时序的调整和不同总线之间的转换。

图 10.1.1 中 EBC 处在快速的主 CPU 总线和 8MHz 左右的 EISA/ISA 总线之间。它监视由所有总线启动的周期。当主 CPU 总线主设备启动一个周期并且没有一个主 CPU 总线从设备响应时，EBC 就将该周期推向 EISA 或 ISA 总线；而由 EISA/ISA 总线主设备启动的所有周期均被推向主 CPU 总线和 EISA/ISA 总线。它还控制着各总线之间的地址和数据缓冲器，并且能在由主 CPU 总线到 EISA/ISA 总线去的相接续的 I/O 周期之间插入延时，以达到速度匹配。

ISP芯片中包括的主要功能逻辑有：高性能的七个通道可编程DMA控制器、总线仲裁电路、十六级可编程中断控制器、不可屏蔽中断逻辑、刷新地址的产生与控制、五个计数器/定时器等。可见，它与82358一起实现了众多的系统功能。

82357上的DMA控制器提供了为支持33 MB/S数据传输率而必须有的定时控制信号。该DMA 控制器包含有全功能的32位寻址能力,并具有利用单一的通道在不同的数据路径宽度的设备之间传输数据的控制信号。每一个通道的功能在几种模式中是独立的(通过编程)。



2.3 82352 EBB

EBB 集成了数据切换逻辑和地址缓冲器。同一种芯片可以提供三种不同的操作模式。模式 0 是不带奇偶位的 32 位数据模式，具有数据锁存和切换功能，它为主 CPU 和 EISA/ISA 总线之间允许以单个字节为基础切换和汇总数据。

模式1是带奇偶位的32位数据模式，它在主CPU数据总线和主存DRAM之间提供带有奇偶位产生与检查的一个数据缓冲路径；模式3是EISA地址模式，它在主CPU地址总线（HA）和EISA/ISA地址总线（LA和SA）之间充当带有锁存功能的地址缓冲器。

82355应用在EISA总线主设备扩展板的
设计中。用来支持为使用EISA 总线主设备
所必须具备的EISA 规范中有关的所有那些
增强功能,而其中一个最基本的功能就是在
EISA扩展板和EISA总线的功能之间支持16
位和32位的成组多路数据传输。处在扩展板
上的BMIC提供了一个简单的,也是强有力的
和灵活的接口。借助于外部缓冲器件的帮助,
它提供了为将设备连接到EISA总线上
所必须的所有EISA控制、地址和数据信号。

MC 68040处理器综述

天津市电子计算机研究所 陈荣华

摘要 68040是32位CISC微处理器,它保持了CISC指令集,同时又最大限度地吸取了RISC研究成果而设计成的VLSI。它和80486是目前广泛使用的CPU芯片,其体系结构有一共同特征即高速缓存发挥着极其重要的作用。本文结合这一特征就68040 CPU概貌及与其它68系列产品的差别作以综合介绍。

1 68040概述

68040是摩托罗拉公司1989年发表的第三代32位微处理器,它集成了120万只晶体管,具有超过20 MIPS处理速度,内藏MMU、高速缓存、浮点运算器的高性能CPU。其内部采用总线分离结构,分别有4K字节的指令、数据高速缓存,实现了指令执行单元及数据处理单元高度并行运行,达到了与RISC不相上下的处理速度。而且,在用户方式运行的程序与下位处理器具有目标代码级的兼容性。

1.1 内部总线分离结构

68040内部配置了指令、数据各自独立的专用MMU和高速缓存,采用双总线,经总线控制器合二为一输出至外部。

高速缓存采用4路组相联方式达到平均93%以上的命中率。在任何场合下至少有一种高速缓存命中,所以采用外部公用总线从有效价格角度看是合理的。当然,只有在两种高速缓存均命中时才能发挥总线分离结构的能力。高速缓存除支持通写方式外也支持复制方式和用于保证相关性的总线监控器功能。

1.2 内藏FPU和MMU

68040片内的FPU子集可高速(平均几个时钟内)执行浮点运算,其峰值指标超过8 MFLOPS、平均为3.5 MFLOPS(是同样时钟频率的68882的4~6倍)。

68040片内共有2个MMU。高速缓存共

有4个,2个用于减少对主存储器访问的次数,2个用于地址变换(ATC)。其中,ATC主要用于贮存已变换的物理地址以利再用,便于减轻MMU的额外负担。高速缓存的结构是64入口的4路组相联。其一行由4个长字而ATC的1行保持19位的物理地址。由于ATC的命中率达99.0~99.7%以上,所以使用MMU时几乎不会降低CPU的性能。图1是68040的内部结构图。

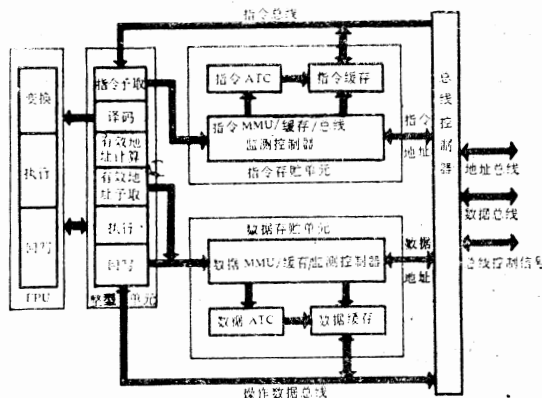


图1 68040结构框图

1.3 68040的主要特点

1.3.1 0.8 μ m, HCMOS工艺,120万只晶体管,低功耗(5W_{max})。

1.3.2 25MHZ时钟处理速度为20MIPS,峰值8MFLOPS,平均3.5MFLOPS。

1.3.3 内部采用分离总线,指令、数据各自独立的高速缓存、MMU。

1.3.4 4路组相联方式及指令、数据各4K字节,ATC各有64入口实现了高速缓存的高命中率。

1.3.5 指令执行、数据运算处理流水的高度并行控制及与 RISC相同的每个时钟内指令执行速度。

1.3.6 依靠完成并行动作、外部总线控制单元、3段回写缓冲器和高速缓存提高了总线输入输出请求的效率。(复制方式下高速缓存提高了总线输入输出请求的效率。)

1.3.7 由于成组方式传送的高速缓存数据输出输入,实现了总线传送的高速化。通过 MOVE16指令可以启动用户程序级的成组传送。

1.3.8 条件转移的双向予取及译码。

1.3.9 可同时变换、各自独立的指令及数据MMU,每个MMU有2个窗口。通过MMU可实现页高速缓存方式及写保护等措施。3层树结构地址变换表,可了解各地址页的访问历史。

1.3.10 同步、分离的32位数据、地址总线,4G直接地址空间。

1.3.11 符合IEEE-754标准的FPU非常有效地支持四则运算等使用频度高的运算。

1.3.12 具有保证多个总线主设备、多处理器中高速缓存相关性的总线监视机构。

1.3.13 对68000系列下位CPU在用户级目标代码兼容。

2 与以往的68系列32位处理器的差别

2.1 浮点运算单元

2.1.1 超越函数

与68881/882相比68040浮点单元只支持其子集(硬件支持)。即只支持使用频率高的四则、比较、求根运算,而超越函数必须全由软件仿真。

由68040执行超越函数的68881/882机器语言时,CPU将指令的源操作数读入暂存寄存器再启动F系列异常处理。此时栈帧的格式代码为2(与通常的F系列异常不同),异常处理子程序可以辨别出这种情况。

在该场合中由FSAVE指令将源数据等信息置于栈内,用FPU本来就有的四则运算对超越函数进行多项式近似数值计算。由异常返回时使用FRESTORE指令将结果返回FPU的浮点小数寄存器中。

执行仿真软件时其计算速度比68882快25~100%,FPU硬件支持的命令比68882要快20倍。

此外,68040不支持压缩BCD型浮点数,该类数计算亦需由软件仿真执行。

2.1.2 控制精度的指示

68040 FPU除有68881/882的指令形式外还支持带控制精度指示的指令,如FSADD,FDABS。这类指令中用单精度/倍精度进行精度控制,与FPCB寄存器中的控制指定位的状态无关。

68040与68020/30相比不支持协处理器基本的通信功能,所以不能外接协处理器。因而,68040的FPU协处理器ID固定为1。

2.2 MMU

由68881/882变化至68040,其MMU规格变动较大,所有与MMU有关的系统程序都必须重写。但是,MMU的存贮管理方法没变化,所以可以认为改写工作不至于太困难。

MMU有如下诸方面的变更。a.MMU的指令机器语言完全不同。因而由原来汇编器汇编的操作目标码不能用了。操作数的语法也不同了,所以要重新使用68040的汇编器汇编。68040中与MMU有关的指令仅有PFLUSH和PTEST。b.MMU为二个。透明窗口寄存器分为DTTn和ITTn。c.各MMU寄存器内的位段的位置及意义不同。CRP取消了代之以URP、SRP、URP为32位,TC有16位宽度。而且,MMUSR为32位,增加了物理地址字段;使用PTEST指令可了解其物理地址,故取消了CAAR。d.页尺寸只有4K、8K字节两种。e.表描述符不同,68030有64位的表描述符,而68040只有32位的一种,而且描述符内位段的位置和意义也不同。

2.3 高速缓存的差别

68040为四路组相联型,故容量增加、命中率提高了。而且写数据被缓冲,支持68030没有的复制方式,该方式必要时只将数据写入缓存不回写至存储器。

随着容量及方式的增加,缓存的允许及方式设定已不能象68020/30仅由CACR完成,而要由MMU按页描述符内信息设定每页的方式。因而,68040中使用高速缓存必定与MMU合用。

此外,68030的高速缓存在MMU之前,CPU产生的地址在MMU变换之前就用于缓存了。68040的缓存则在MMU之后,容易通过总线监视器使硬件保持高速缓存的一致性。

2.4 CPU总线的动作及总线监测

2.4.1 总线仲裁。与以往68000系列CPU不同,68040不具备总线仲裁的主设备调整功能,仅有辅设备请求功能。 \overline{BR} 是输出信号, \overline{BG} 是输入信号, \overline{BB} (总线忙)用于监控总线使用状态的信号,其走向亦与以往不同。

68040对外部传送数据时首先输出 \overline{BR} 向外部仲裁器请求使用总线,根据仲裁器返回的 \overline{BG} 和 \overline{BB} 了解总线释放,再进行总线传送。非多个总线主设备条件下只要将 \overline{BG} 接地即可。

2.4.2 总线仲裁和总线监测。总线监测机构仅在CPU之外的总线主设备获得总线时才启用。CPU未获得总线时其数据传送所使用的各种信号脚均为输入脚。别的主设备获得总线并开始输入输出数据时CPU监视这些信号,当CPU内高速缓存的数据地址一致时将总线上数据写入缓存或将缓存的数据输出至总线。为此,CPU必须相应地输出存储器禁止信号以阻止存储器的响应。

2.4.3 总线传送方式及控制信号。控制信号与68000系列的CPU不同。这是因为CPU处理速度要提高就必须增加总线传送速度,它采用的不是异步总线方式而是同步传送方式。同步方式基本与68030相同,有最少2个

时钟的单一数据传送和最少5个时钟的4长字读写的2种总线传送方式。不同于68030的是68040有成组传送的写功能,缓存与数据输入输出几乎全由成组传送完成。

另一点差别是68020/30支持的总线宽度调节功能68040不具备,其传送为32位总线宽度。CPU板上的8位I/O口等占用32位总线的最低字节即可。在使用16位系统总线的RAM等板时,为保持软/硬件互换性就必须增加将32位的访问变成2次16位访问的转换电路。

2.4.4 总线的予取及回写顺序

68040依靠内部高度并行工作及含有缓存、3个长字回写缓冲的总线控制器的作用,力图实现CPU总线的高效应用。除指令予取外,必要的数不在缓存时它可启动整个缓存的成组读访问,以及回写至存储器的数据在总线控制单元的缓冲,所以指令执行中所生成数据的读、写顺序并非执行顺序,这与68020、68030不同。

而且,使用复制方式缓存时,往存储器回写在缓存推出之前仅存贮在缓存上。所以写顺序变化很大。

对I/O的访问同样适用,但也可根据某些软件设定按顺序执行访问。

2.5 异常处理及其栈帧

2.5.1 异常处理及向量。与68020/30相比68040不具备下述向量号的异常处理,向量号13、56。68040新增设#55异常处理,即浮点小数是处理器不执行型数据的异常处理。68040的FPU指定压缩BCD型的操作数后该处理启动。

2.5.2 栈帧。68040重新设计了第3、7号格式的栈帧,取消了68010/20/30中的第8、9、\$A、\$B栈帧格式。

2.5.3 与68881/882兼容的异常处理。欲执行68040 FPU不支持的68881/882指令时,启动F系列代码异常处理,由软件仿真完成。与通常的F系列代码异常不同的是,此时生成第2号格式的栈帧。

而且,68040要使用压缩BCD数据时启

批处理文件中读取按键值程序的设计和应用

福建省交通科学技术研究所 黄庆程

(邮码 350004)

IBM-PC DOS提供的批处理文件(即.BAT文件),给用户带来极大的方便。可惜的是,DOS缺少一个读取按键值的批处理文件命令,限制了批处理文件的进一步应用。为此,本人用TURBO C 2.0编制了一个C语言程序MAKEKEY.C,用以建立一个由机器码组成的COM文件KEY.COM。在TURBO C集成环境下将MAKEKEY.C编译连接成运行文件MAKEKEY.EXE,运行MAKEKEY.EXE,将在当前目录下生成实用程序KEY.COM,它就象骨架键,能为任何批处理文件读取按键值。其使用方法如下:在批处理文件中,给KEY命令贯以一组

字符如KEY YNQ或KEY 01234(若仅仅敲入KEY,则缺省字符为YN即等价于KEY YN),KEY程序等待敲入一个字符,程序将变量ERRORLEVEL赋以0表示键入第一个字符,赋以1表示键入第二个字符,依次类推。如命令KEY YNQ表示键入Y、N、Q三个键时,程序将ERRORLEVEL分别赋以0、1、2;同样命令KEY 01234表示键入0、1、2、3、4五个键时,程序将ERRORLEVEL分别赋以0、1、2、3、4。(注:在KEY中输入大小写均可,如命令KEY YNQ和KEY ynq在功能上是一样的)。具体程序清单如下:

```
/* ----- makekey.c ----- */  
#include<stdio.h>
```

动#55异常处理也是软件仿真完成。

2.5.4 再启动方式。 68020/30中产生总线错误等异常时有相当多的处理器内部信息存到栈中,执行RTE指令使CPU继续先前的处理过程时又把这些信息恢复到CPU内部。而68040要舍掉不必要的中间处理状态,仅将必需的信息(如PC值等)存入栈内,在执行RTE指令返回时重新从被打断过程之前的指令予取开始。由于未对栈进行过多的读写,反而提高了速度。

2.5.5 回写缓冲和访问错误。 68040在总线错时必要的处理与68020/30相当不同。68040具备了长字的回写缓冲,CPU将数据处理结果返回到存贮器时把写数据(最多3个长字)缓冲起来,待总线空闲时适时地回写到存贮器。

产生访问错误时生成第7号格式的栈帧,栈中存入3个长字的写缓冲的信息。再启动方式中这些信息数据已被舍弃,所以RTE

指令不能将这些数据回写至CPU,而是通过总线错误异常处理软件将这些数据回写至存贮器。

2.6 指令差别

2.6.1 68040不支持的指令。 PLOAD, PMOVE指令已不必要,故不支持此指令。

2.6.2 新增加的指令。 68040增加了缓存管理指令CINV,CPUSH。而MOVE16是软件执行成组传送的指令,用于块传送的高速化。

除此之外,在制作CPU板时还要注意68040与68020/30在系统构成方面的差异。譬如系统只能连接32位宽度的数据总线,8位I/O或16位板的设计者也必须充分考虑这一特点。

参考资料

- インターフェース 1990、10。
“68040硬件入门”(细田诚)
- インターフェース 1990、11
“68040硬件系统的实际制作”

```

main ( )
{FILE * fp1, *fp2; int c;
  if ( (fp1=fopen( "key.dat", "r+b" )) == NULL )
    {printf( "无法打开数据文件" ); exit(1); }
  if ( (fp2=fopen( "key.com", "w+b" )) == NULL )
    {printf( "无法打开key.com文件" ); exit(1); }
  do
  {fscanf( fp1, "%d", &c ); if ( c != -1 ) putc ( c, fp2 ); }
  while( c != -1 );
  fclose( fp1 ); fclose( fp2 );
} /*本程序在 IBM PC/XT 286机上调试通过*/

```

数据文件KEY.DAT如下:

```

51 201 187 128 0 138 15 67 227 7 128 63 32 117 10 226
246 178 2 199 7 89 78 235 21 138 209 139 251 138 5 60
97 114 8 60 122 119 4 36 95 136 5 71 226 239 180 7
205 33 60 97 114 6 60 122 119 2 36 95 139 251 138 202
242 174 117 234 79 139 199 43 195 180 76 205 33 -1

```

下面举两个例子来说明实用程序KEY.COM在批处理文件中的应用。

1 建立DOS级菜单

“菜单”技术普遍用于应用软件的设计中，它为用户提供了一条查找所需信息的“途径”，使不太熟悉计算机的用户也可方便地使用计算机，因此，“菜单”技术深受计算机软件设计人员和用户的欢迎。但是，普通的菜单大都在某一种语言程序（如BASICA, dBASE, C, PASCAL 等）中实现，这使得各种应用软件的选用受到很大的限制。因为各种应用软件是用不同的语言编写的，大多数软件都可在DOS下运行，用某种语言编写的菜单必然会限制用其他语言编制的软件的同时选用，这给软件的联合使用带来了一定的困难。解决的最好办法是建立一个DOS级菜单。利用批处理命令加上本文提供的实用程序KEY.COM，可以圆满地解决各种应用软件同时选用的问题。例如用户硬盘上有TURBO C、BASICA程序HQC、BAS、CCED、WORDSTAR等实用软件，分别在子目录c:/tc、c:/basic、c:/cced、c:/wordstar中。在运行完一个实用软件

时，还得退回根目录，进入另一子目录运行另外的实用软件，这无疑给操作带来麻烦和不便。利用下面的方法可以把这些实用软件统一在一个用户界面下，根据菜单选择自动运行不同的实用软件。为此，编写如下的批处理文件AUTO.BAT:

```

ECHO OFF
:START
CLS
ECHO OFF
ECHO -----
ECHO 0 -- 运行 TURBO C 2.0
ECHO 1 -- 运行 HQC.BAS
ECHO 2 -- 运行 CCED
ECHO 3 -- 运行 WORDSTAR
ECHO 4 -- 退回 DOS
ECHO -----
ECHO 请选择... (0-4):
KEY 01234
IF ERRORLEVEL 4 GOTO EXIT
IF ERRORLEVEL 3 GOTO WORD
IF ERRORLEVEL 2 GOTO ED
IF ERRORLEVEL 1 GOTO BAS
IF ERRORLEVEL 0 goto C
C
CD/TC

```



```

TC
CD\
GOTO START
, BAS
cd\BASIC
BASICA HQC.BAS
CD\
GOTO START
, ED
CD\CCED
CCED
CD\
GOTO START
, WORD
CD\WORDSTAR
WS
CD\
GOTO START
, EXIT
CLS
ECHO ON

```

运行AUTO. bat屏幕出现如下选择菜单,

```

-----
0—运行  TURBO C2.0
1—运行  HQC.BAS
2—运行  CCED
3—运行  WORDSTAR
4—退回  DOS
-----

```

请选择...(0~4),

提示用户输入(0~4)加以选择,并根据选择自动运行相应的实用软件,运行结束后返回主菜单重新请求选择,直到选择4返回DOS为止。这样就形成一个带有菜单选择功能的友好用户界面,十分直观方便,较好地解决了多种应用软件的同时选用问题。

2 为微机增加启动时的配置选择功能

系统配置文件CONFIG.SYS是为了改善系统功能而编制的一个特殊文件,用户可以根据机器情况和具体要求,利用配置命令对系统进行重构,以充分利用微机硬软件资源,提高微机操作运行性能。例如一台386微机,有时要在CCBIOS 2.13H汉字系统下运

行,有时要在AUTOCAL环境下运行,由于这两种环境对CONFIG.SYS的要求不同(如CCBIOS 2.13H要求CONFIG.SYS第一行须是DEVICE=ANSI.SYS,否则会死机;而运行AUTOCAD时却不能有这一条,否则字符不能翻屏;而且这两种环境对扩展内存的使用也各不相同),因此CONFIG.SYS文件的合适与否,不仅直接影响系统及应用程序的运行性能,甚至会使整个系统无法正常运行。利用本文提供的实用程序KEY.COM,可使用户动态选择安装CONFIG.SYS文件,较好地解决系统的配置问题。具体方法如下:首先,利用编辑软件按配置要求在根目录下分别建立CONFIG.SYS和CONFIG.OLD文件,然后在AUTOEXEC.BAT文件的开始部分加入以下部分内容:

```

TYPE CONFIG.SYS
ECHO ** Do you want to change the
file CONFIG.SYS (Y/N) ?—

KEY YN
IF ERRORLEVEL 1 GOTO NEXT
IF ERRORLEVEL 0 GOTO CHANGE
, CHANGE
REN CONFIG.SYS CONFIG
REN CONFIG.OLD.CONFIG.SYS
REN CONFIG CONFIG.OLD
, RR
ECHO please RESET again
PAUSE
goto rr
, NEXT
.....
(原批处理文件部分略)

```

这样每次启动时,首先显示当前配置文件CONFIG.SYS的内容,并提示用户是否要更换配置文件。若配置合适,不想更换,则键入N,转到原批处理文件部分。若想换用另一种配置文件,则键入Y,转到标号CHANGE部分,对当前两个文件进行换名,并提示用户重新启动机器。

以上仅介绍实用程序KEY.COM应用的两个方面,还有许多方面的应用等待有兴趣的读者自己去探索。

XENIX系统中“MKUSER”管理命令的灵活运用

苏州市物资信息中心 戈海

(苏州市道前街170号 邮编 215002)

XENIX操作系统是一个强有力的程序开发系统,它允许用户完成从高级语言和汇编语言的程序开发到文档资料的建立、编辑及编排的全部任务。为了保证系统运转正常,XENIX要求对其操作实行精心控制并安排例行的系统维护。

在XENIX系统中存在许多用户帐号,用户帐号可以帮助系统管理员掌握用户使用系统的情况并控制他们对系统资源的访问。MKUSER被用来在系统中加入更多的用户,因为它负责目录的建立和口令文件的修改,所以这是一种在系统中加入新用户的好方法。

假设在系统中创建一新用户,其用户注册名为aaa,用户组名为group,组ID号为50,初始口令设为空,shell类型为标准shell,则MKUSER(ADM)管理命令在XENIX系统的/etc/passwd文件中增加一个新帐号,这个帐号包括这个新用户的有关信息

(如用户注册名aaa、用户ID号50、shell类型sh、初始口令、注释等),在/etc/group文件中group项目上加用户名aaa,MKUSER还为用户建立一个主目录/\$HOME/aaa(即/usr/aaa),一个由mail命令使用的邮箱/usr/spool/mail/aaa,以及一个初始化文件(如Bourne shell的.profile或C-shell的.login),这个文件中包含有该用户注册时执行的XENIX命令。

但使用MKUSER管理命令所创建的用户中有许多千篇一律的地方,并不一定适用于系统中各类用户的使用。为此,需要将执行MKUSER管理命令的程序及其所使用的一些缺省参数进行适当调整,以便适合本系统使用。

下面举几例说明:

a如果XENIX系统中存在一软件程序,而所有操作员每次注册进入系统的目的是为了运行该程序,则系统管理员只要做少许

(上接第19页)

拟屏上有关设备的启动开关,现场人员再打开预混合机控制器上直流电源开关K,在拨码开关上选择所需的混合时间、出料时间。把称好的各种料一一投入预混合机后,按一下启动混合按钮,预混合操作自动进行。

5.2 准确、可靠 用单片机来控制混合时间和出料时间,其准确度远远超过传统的时间继电器,能保证混合效果非常一致。用单片机来检测预混合机门关是否到位,控制预混合机开门或关门也比传统继电器电路可靠。

5.3 灵活 适用于多种料不同配比的混合,混合时间在1至15分钟可任选,出料时间在

30至120秒钟也可选,每斗混合总量只要不超过500公斤也可任选。

5.4 体积小、耗电少 外形尺寸280×100×160mm³。耗电小于1瓦。

5.5 比传统的继电器控制电路的价格略有降低,一个时间继电器的价格能购买一片8031单片机、一片8155、两片TLP521-4光耦合器。两个时间继电器的价格能购买JET-1型混合机控制器的所有元件。

这些特点充分说明了用计算机技术来改进传统设备不仅能提高工作效率、准确度,而且也能提高性能价格比。

改动,就无需让操作员每次登录后 再一步进入该软件程序中去,只需在/usr/lib/mkuser/sh/profile文件中追加进入软件程序的命令行(假设使用Bourne shell),并重新创建系统中用户,就可使操作员在注册登录后直接进入软件程序中操作,一步到位,免除许多重复操作并可避免一些不必要的误操作.或者在/etc/profile文件中增加所需命令行;也可以在需要运行程序的用户主目录中的.profile文件中增加,都可达到上述目的。

b. MKUSER (ADM) 在对新用户发送测试邮件到该用户的信箱时,将标准邮件消息即/usr/lib/mkuser/lib/mail文件中内容传送到信箱文件/usr/spool/mail/aaa中,为此,编辑/usr/lib/mkuser/lib/mail文件可使新用户接收到不同的内容。

c. MKUSER管理命令所创建的用户主目录及该目录下.profile文件和信箱目录的存取权限都是以/etc/default/mkuser文件的缺省参数为依据,在该文件中还指出了用户主目录建在哪个目录下(HOME=/usr),

如原用户目录存取权限HOME MODE 默认为0750 (drwxr-x—),可调整为0755 (drwxr—xr—x),使其它用户可对该用户的文件进行读访问。超级用户可以编辑/etc/default/mkuser文件以改变这些缺省值,还可以在/usr/lib/mkuser/sh/mkuser.defs文件中加入类似的项,使得这些缺省值能够在每个shell的基础上加以定义。

d. 对于MKUSER (ADM) 管理命令修改/etc/passwd、/etc/group、建立注册主目录和.profile文件及测试邮件发送的全过程,可参看/usr/lib/mkuser/sh/mkuser.init文件。其中包括执行MKUSER的全套程序。对该程序也可做适当裁剪,当新用户不需发送测试邮件时,只要在该文件中将用于发送测试邮件的命令行改为注释行即可。

几点说明是为了将MKUSER(ADM) 管理命令灵活使用,使系统管理员根据不同情况采取不同方法。

以上说明都在XENIX 2.3.2版本下通过。

征订启事

《微小型计算机开发与应用》由天津市计算机学会,天津市计算机研究所主办。它主要介绍国内外微、小型计算机的总体结构、系统配置、网络技术及计算机应用方面的专题,选登国内外典型的应用程序,介绍软件、硬件设计,提供最新技术与动态。读者对象为计算机及应用的有关科技人员,大专院校师生。

16开48页,单月底出版。

为适应改革开放形势发展的需要,进一步提高办刊质量,1993年1期起改为胶印,单价1.50元。

国内统一刊号CN12—1122 邮发代号6—87

欢迎广大读者到当地邮局订阅