

計算機應用研究

1990

4

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS 《計算機應用研究》雜誌社





北京四通新技术产业股份有限公司

计算机事业部

隆重推出

● 万能编程测试卡

无所不能
开发必备
十位一体

● MICE-II 微机在线仿真器

硬件侦错
系统调试
逻辑分析



MICE-II

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. EPROM | 2. EEPROM |
| 3. 8751 系列 | 4. 8748 系列 |
| 5. Z86 系列 | 6. BPROM(PROM) |
| 7. 逻辑电路测试 | 8. RAM 测试 |
| 9. PALS GAL 编程 | |
| 10. PEEL/ PLD 编程 | |

仿真CPU: 8085 8086
8088 Z80 等
是开发调试微电脑的必要
工具。

敬告读者

为加强联系,加深友谊,本刊拟试行“读者免费软件赠送”活动,希望能得到广大读者的关照与支持。

此次免费赠送的软件为“Professional Master Key”。此软件属高级工具类,功能与报价 100 元的 Norton Utilities 相仿,但使用更方便:菜单驱动,随屏提示,易学易用。它可检查和修改磁盘或文件中任一扇区的内容,搜索各种字符串;恢复被删除的文件,修改文件属性,防止硬盘意外格式化,填补磁盘空间,永久性地删除磁盘或文件中的数据,还可用于磁盘加密、解密、汉化、病毒搜索、文件保护等。此软件适配于各种 IBM—PC 及其兼容机。本刊读者凭当地邮局出具的证明即可函索此软件。

函索办法:

- 1、联系地址及联系人:130051 长春市上海路 21—3 号 201 信箱 李柏
- 2、本刊读者可按上述地址自寄一张格式化磁盘并邮付 5 元包装、挂号邮寄费给联系人;
- 3、无磁盘者,可邮付 12 元磁盘、包装、挂号邮寄费至联系人;
- 4、无当地邮局出具的“已订阅《计算机应用研究》”字样的证明者,可邮付 50 元给联系人购买。

此外,在软件技术上有何疑义,可直接同李柏联系;按上述地址和联系人联系不通或实有困难者,亦可同本刊读者服务部唐大利联系。本次活动获得本刊联办单位之一——吉林省计算中心的大力支持,顺致谢忱!

关于此软件的使用方法将在本刊下期行文。

好消息

文章易写图难描,自动绘制实巧妙;

随心所欲画框图,稍候片刻便描好。

不少计算机专业人员都有“文章易写图难描”之同感;非计算机专业人员更为绘制程序框图而苦恼。

天涯海角觅知音,本刊愿为解忧。广州中山大学计算中心的肖俊良急广大读者、作者之所急,向本刊提供了一份“IBM—PC 上的程序流程图编辑打印软件”,它具有现行的标准流程图的各种符号供其选用,有适合各种用途的连接符和粗细不等的线型,具备各种英文字体根(集),具有快速、正常、旋转 90° 快速、旋转 90° 正常等四种打印方式,框图及其内外文字说明可“珠联璧合”,融为一体。该软件采用菜单驱动,面对 CRT,“你看到什么就可得到什么”。此外,该软件还可随心所欲地编制各种规格的图表、报表。唯一所憾之处是尚未汉化。获得此软件者,若能将其汉化,本刊将择优录用其稿件。欲知此软件详情,请看本刊下期内容;欲获此软件者,请同作者或本刊读者服务部联系。

技术资料邮购消息

本刊现有以下技术资料可供邮购(含邮费):

- 1、《1988 年全国计算机应用研究学术交流论文集》,每册 16 元(仅有少量存书);
- 2、《1989 年全国计算机应用研究学术交流论文集》,每册 39 元;购 10 册以上,八折优惠;
- 3、《APPLE II 微型机实用维修技术》,每册 2.5 元;
- 4、《静电复印机维修指南》,每册 11 元;
- 5、《计算机病毒大观》,每册 10 元;
- 6、《IBM—PC 磁盘操作系统》,每册 3.75 元。

需以上资料者,请同本刊唐大利同志联系;数量有限,欲购从速,售完为止。

开户银行:成都工商行跳伞塔分理处

户名:四川省电子计算应用研究中心编辑部

账号:89501299

电报挂号:成都 5938

通讯地址:610015 成都市人民南路 4 段 11 号附 1 号

《计算机应用研究》杂志办刊单位

四川省电子计算机应用研究中心

贵州省科学技术电子计算机中心

安徽省计算中心

新疆电子计算中心

吉林省计算中心

青海省测试计算中心

甘肃省计算中心

四川省电子学会

《计算机应用研究》杂志编辑委员会

主任委员：张执谦

副主任委员：李泽民

委员：余凯 张国栋 贾洪钧
曾光初 王小华 朱景生

《计算机应用研究》杂志社董事会

董事长：周赛渝

董事：唐珍 郑国基 陆慰椿
秦小竹 龚宇清 黎瑰常

计算机应用研究（双月刊）

（公开发行）

一九九〇年

第七卷 第四期（总第 36 期）

主 编：张执谦

副 主 编：李泽民

本期责任编辑：邓嘉澍

编 辑 出 版：《计算机应用研究》杂志社

内 文 印 刷：西南冶金地质印刷厂

封 面 印 刷：四川省印刷制版中心

出 版 日 期：1990 年 7 月 30 日

本刊通讯地址：成都市人民南路 4 段 11 号附 1 号

本刊邮政编码：610015

订 阅 处：全国各地邮局

总 发 行：成都市邮政局

每册定价：1.30 元

国内统一刊号：CN51—1196

本刊邮发代号：62—68

广告经营许可证：川蓉工商广字 005 号

农业科技管理数据库系统绘图软件

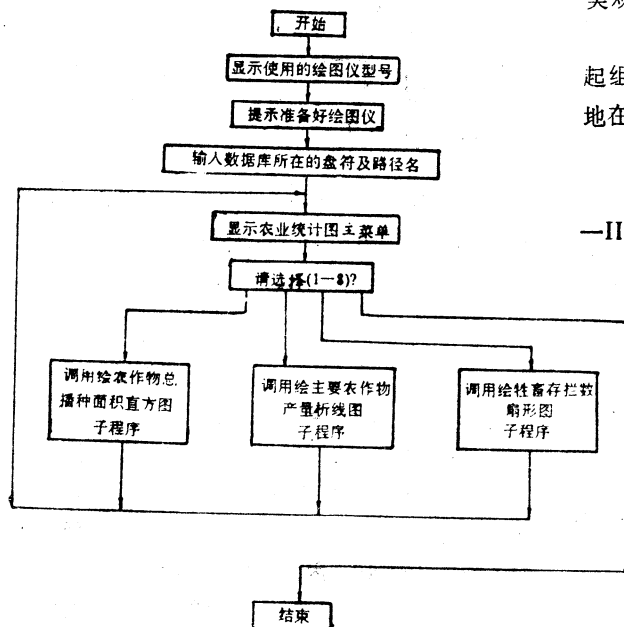
甘肃省计算中心 唐珍 胡诗秀

甘肃省膜科学技术研究所 唐润寰

一、引言

统计图可以直观地反映统计数据的升降趋势。目前在应用微机时,在一般情况下,最简单的是将统计图显示(单色或彩色)在微机的屏幕上;其次,是在打印机上打印出来(单色),但各有不足之处;第三种方式是用多笔绘图仪画出,使图形既美观又便于长久保存,多次使用,本文叙述我们设计的一个软件,它将甘肃农业科技管理数据库的数据读出后,在DXY-880A绘图仪画出直方图、扇形图和折线图,非常实用。

主控制图



二、系统特点

1. 本软件系统全部采用汉字菜单方式提示,人机对话方式,使用方便,操作简单,并可将所有图形连续画出,也可单独绘制某一图形。
2. 本软件设置F1键为辅助键,在程序运行的任何时候,压F1键,则提示用户是否中断运

行,并伴有声音,以提醒用户注意。

3. 只要给出dbase—III数据的盘符,路径名和文件名,程序就可直接读取数据库,以节省在dbase—III环境下用COPY命令将数据库数据复制成TXT文件所占用的内存。

4. 封锁CTRL—Break (中断) 和 CTRL + ALT + DEL (热启动) 两种组合键,用以防止在程序运行中间误压键而退出程序返回DOS系统。

5. 直接将图形中所用到的汉字,用绘图仪的自定义字符命令“UC”加以定义,保证汉字的美观和避免人工造字的繁琐。

6. 软件采用层次模块结构,各个模块合在一起组合成一个系统,结构紧凑,并且可以较方便地在其他绘图仪上移植。

7. 选笔采取随机选择方式,自动选择。

8. 本软件稍加修改即可用于绘制任何dbase—III数据库数据的统计图。

三、系统的硬件环境

该系统采用交互式指导设计者和接受设计者的命令,它以IBM PC/XT或其兼容机为基础,配备了日本Roland公司的DXY-880A绘图仪,软件是用BASIC语言编制并经过编译后的可执行文件,可直接在电子工业部六所的CC DOS2.0/2.1操作系统上运行。

四、程序框图: 如左

(因篇幅所限,子程序框图略去)

五、结束语

1. 由于程序较长,这里只介绍了设计思想和主框图,未附源程序.软件可转让,并同作者联系。

2. 本系统是甘肃省农业科技管理数据库系统的子系统,在该系统的数据库基础上绘制图形,为科技管理服务。

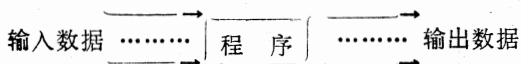
黑盒法调试程序

廊坊炮兵导弹学校

郭继展

一个计算机程序, 要想按预定的功能正确无误地运行, 尤其是经得起时间和各种环境的考验, 就必须进行认真地、多方面地调试。通俗一点说, 就是可以让别人“吹毛求疵”, 直到程序“万无一失”、“亿无一失”、“永无一失”。为了能做到这一点, 人们研究了多种调试程序的方法, 黑盒法(又名黑箱法, 黑箱技术)就是最常用的方法之一。

用一个框图来表示:



黑盒法把程序当作一个“黑盒子”, 不涉及程序内部逻辑结构, 也不管程序用何种语言编写, 更不看程序的任何语句, 只根据数据输入和数据输出测试程序达到预定功能的情况。就是一个不懂计算机的人, 也可以挑选数据测试。这就象要买一台彩电(相当于一个黑盒), 不打开后盖, 不看线路、电子元件, 只通过变换频道和调节对比度、色彩、亮度、音量、微调、天线方向等(视为输入), 查看电视机的图象、声音等性能(视为输出), 从而确定电视机的内在质量是否达到说明书上的指标(相当于程序功能)。

黑盒法又可具体地分为若干方法, 下面三种是常用的、比较成熟的方法。为了说明这些方法, 要举几个例子。

一 一个例子

例1 询问某年、某月、某日是星期几。

算法: $K = Y - 1 + \text{INT}((Y - 1) / 4) - \text{INT}((Y - 1) / 100) + \text{INT}((Y - 1) / 400) + C(\text{MOD } 7)$

其中: Y为公元年份;

C为该年1月1日至询问日所历天数(含询问日);

MOD 7表示以7为模取同余;

K表示星期几。

用BASIC语言写出程序一:

```

10 DIM A(12), S$(6)
20 FOR I=1 TO 12: READ A(I): NEXT I
30 DATA 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31
40 FOR I=0 TO 6: READ S$(I): NEXT I
50 DATA 日, 一, 二, 三, 四, 五, 六
60 INPUT "输入公元年号N="; N
70 Z=N-1: K=Z+INT(Z/4)-INT(Z/100)+INT(Z/400)
80 IF N<>INT(N/4)*4 THEN 110
90 IF N=INT(N/100)*100 AND N<>INT(N/400)*400 THEN 110
100 A(2)=29
110 C=0: INPUT "输入月, 日 Y, R="; Y, R
120 IF Y=1 THEN 140
130 FOR I=1 TO Y-1: C=C+A(I): NEXT I
140 M=K+C+R
150 M=M-INT(M/7)*7
160 PRINT N; "年"; "月"; R; "日是星期"; S$(M)
170 PRINT: GOTO 110
180 END
  
```

其中N、Y、R分别表示年、月、日。对照任一年的日历输入年月日, 程序都能正确地指出是星期几。但能否说明程序已经毫无问题了呢? 还不能, 远远不能。下面我们介绍三种方法, 并测试程序的正确性。

二 等价分类法

彻底的黑盒法是用所有可能的输入数据来测试程序, 一般来说这是根本不可能的。对每年的12月, 对每月的任一天, 均可一一测到, 但对年却无法一一测试, 因为年号可以趋于无穷大。所以, 人们就把所有可能输入的数据分作等价的有限类, 每类中选一个或几小数据作为代表。“代表”通过了, 这一类就全通过了。否则, 这一类数据就谁也不会通过。

等价分类法可分两步进行。

1. 划分等价类

根据程序说明书中的每个条件划分合理等价类(输入合理数据, 程序应给出正确结果)和不

合理等价类(输入非法数据,程序应指出数据非法,而不应给出任何结果)一个或几个。

如例1中,合理等价类粗略地可以分为一般平年、一般闰年、逢百平年,逢百闰年四种,其条件分别为:

(1) 一般平年

$1 \leq N < +\infty$;
 $1 \leq Y \leq 12$;
 $1 \leq R_i \leq 31$; $i=1,3,5,7,8,10,12$
 $1 \leq R_j \leq 30$; $j=4,6,9,11$
 $1 \leq R_2 \leq 28$;

(2) 一般闰年

上述条件中,改 R_2 为 $1 \leq R_2 \leq 29$;

(3) 逢百平年,同(1);

(4) 逢百闰年,同(2);

不合理等价类,也可分为四类:

(1) N, Y, R 中有负数;

(2) $N, Y, R > 0$,但其中有的带小数;

(3) $Y > 12$;

(4) 大月 $R_i > 31$,小月 $R_j > 30$,平年 $R_2 > 28$,闰年 $R_2 > 29$ 。

2. 选择测试用例

(1) 对合理等价类,可选1989、1992、1990、2009作为年号代表,对其中每一个代表年,又可从大月、小月、二月中各选一天输入,程序均应给出正确结果(经测试,程序一均能做到)。

(2) 对不合理等价类,输入—1990年—1月—3日、1990.5年3.6月4.7日、1990年13月1日、1990年1月32日,数据全是不合理的,而程序仍给出是星期几的答案。

所以,程序一有毛病,要修改。可在程序一中加入下述4个语句(作为程序二):

```
55 W$ = "输入错误,重输!"
65 IF N < 1 OR N <> INT(N) THEN
  PRINT W$: GOTO 60
115 IF Y < 1 OR Y > 12 OR Y <> INT
  (Y) THEN PRINT W$: GOTO
  110
117 IF R < 1 OR R <> INT(R) OR
  R > A(Y) THEN PRINT W$:
  GOTO 110
```

程序设了“三关”,基本上是正确的(通过后面的测试会看到,程序还有问题)的了。

三 边缘值分析法

经验告诉我们,由于考虑问题不周,程序处理边缘值时可能犯错误,测试时不应漏掉。边缘值也从输入和输出两个方面来考虑。

1. 输入用边缘值

程序一、二中,公元1年1月1日,各年年年初年末,各月月初月尾地检测边缘值。经测试,程序一、二都是正确的。

下面举一个边缘值出错的例子。

例2. 在苹果机上计算非负整数 N 的阶乘

$$N! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times N$$

的程序(程序三):

```
10 INPUT "N"; N
20 T = 1
30 FOR I = 2 TO N
40 T = T * I
50 NEXT I
60 PRINT N; "!" = ; T
70 GOTO 10
```

可以正确地给出 $2!, 3!, 4! \dots 33!$ (N 再大,结果溢出),但对于边缘值0、1的阶乘,却给出错误的结果:

$$0! = 2 \quad (\text{应 } 0! = 1)$$

$$1! = 2 \quad (\text{应 } 1! = 1)$$

这是因为程序总是先执行一次循环(不管合理否),然后再检查初值、终值和步长的关系。对于这一错误,将20语句 $I=2$ 改为 $I=1$ 就行了。

对于输入数据取值范围,测试用例一定要恰恰取到边界(合理)和稍稍越过边界(不合理)。如取值范围为 $[-100, 100]$,先取 $-100, 100$ 分别测试,再取 $-100.1, +100.1$ 测试。

对于输入数据个数范围,可按最大、最小和稍稍越界选取。如一文件允许 $1 \sim 255$ 个记录,可分别取1、255(合理)、0、256(不合理)个进行测试。

2. 输出达边缘值

如程序三,计算 $N!$,用 $N=33$ 测试,看是否达到或接近BASIC单精度数的取值范围,再用 $N=32$ 测试看是否能溢出。

再如标准化考试阅卷程序,可以故意输入一组答案全错的数据,看给出的是否为0分,再输入一组答案全对的数据,看给出的是否为100分。又如某程序允许同时打开5个文件,可只打开一

个文件或同时打开5个文件进行测试。

四 错误推测法

通过对更高层次软件系统(如解释系统、编译系统)的研究、经验或直觉,推测程序中可能存在的错误,编写例子测试。这没有什么统一的方法,全靠测试者的能力、水平和灵感。下面举三个例子,分别从数据输入、数据输出和数据处理方面推测它们可能存在的错误,然后上机证实。

1. 输入数据推测

仍以询问星期几的程序(程序二)为例。分析一下BASIC语言的单精度数,指数占1个字节,尾数占3个字节(共24位,“±”号占一位,采用“隐含高位1”技术,仍可达24位),全为1时精度为

$$2^{24} - 1 = 16777215.$$

据此,以年号N为例,在输入N值时后面加一个“小尾巴”,如 $N=1900.00001$,估计计算机不会理睬这个“小尾巴”。实践证明,正是这样的,计算机按1900处理。同样的,如月、日输入 $Y=1.00000001$ 、 $R=1.00000001$,计算机仍按 $Y=1$ 、 $R=1$ 处理,这显然都是不合情理的错误。

问题不止于此,如N的值大得超出精度范围,计算机的答案会“语无伦次”。如 $N=17000000$, $Y=1$, $R=1 \approx 7$ 时,答案分别是星期日、二、四、四、四、六、日;如 $N=123456789$,从1月1日问到12月31日,答案天天都是“星期日”。这是因为输入的N大得出奇,已使有效数字“超饱和”,不起眼的“月、日”已经无效了。

所以,程序二还是有问题的。当然也是有办法的,如程序中对N、Y、R作出说明,或改为整型变量,或作字符串变量预处理。

2. 输出数据推测

下面是一个用FORTRAN语言编写的两整数相乘的小程序:

```

1  INTEGER A,B,C
2  WRITE (*,'(A'\n)')//INPUT
   A, B=? '
3  READ(*,*)A, B
   C=A*B
   WRITE(*,10)A,B,C

```

```

10  FORMAT(8X,I5,'*',I5,'=',
   I10/)
   GOTO 3
   END

```

根据FORTRAN编译,整型数的范围(占4字节时)为 $-2147483647 \sim +2147483647$,据此推测,如果乘积溢出,程序输出必然发生错误。下面是上机输出的几个错误(输入全合理):

```

INPUT A,B=? 65536,32768
65536*32768= -131072
INPUT A,B=? -65536,65536
-65536*65536= -131072
INPUT A,B=? -65536,-65536
-65536*-65536= -131072

```

乘积全是-131072,当然是莫大的错误。对待这类错误,或在程序说明中指出,或改用实型变量,或补充符号识别给出溢出错误。

4. 数据处理推测

例如,各教科书上都介绍下述程序(BASIC)判断素数(程序四):

```

10 INPUT "N=" ; N
20 FOR I=2 TO SQR(N)
30 IF N/I=INT(N/I) THEN 60
40 NEXT I
50 PRINT N
60 END

```

从数学理论上分析,程序是正确的。但是,如果对BASIC解释系统开平方运算进一步分析,发现开方常是用自然对数、指数函数展成的幂级数来做近似运算,截断误差和舍入误差都是存在的。只要被判定的数N恰好是某一个素数I的平方,机内开方得到的平方根 $SQR(N)$ 又小于该素数I,错判就是必然的了。

如何找寻使程序犯错误的N呢?“大海捞针”,不好。可用下述小程序(程序五),先倒过来寻找I:

```

10 FOR I=3 TO 1000 STEP 2
20 IF SQR(I*I)<I THEN PRINT I
30 NEXT I
40 END

```

在苹果机上,最先找到 $I=163$,经判断163是素数。上机果然证实程序四错判163的平方26569为素数。

在IBM PC/XT上,如果将程序五的循环值终改为双精度数,也可以找到一大批例子,如

适用于微机文件的通用加密程序

西南交通大学计算中心 段凡丁

一、引言

在计算机应用迅速发展的今天,为了防止利用计算机犯罪,为了保护软件开发者的权益,对软件进行加密的技术也应运而生,最常用的是对文件进行加密。目前,对不同的微机的不同的文件有不同的文件加密方法,归结起来,这些方法或多或少存在着下列之一的不足:

1. 加密程序通用性差,如只适用于对字符型文件(源程序、文本文件等)进行加密,而对可执行型文件(.COM或.EXE文件)却无能为力。

2. 加密方法简单者保密性差,窃密者容易试探出密文和原文的映射关系。

3. 使用较复杂不便操作。

本文所介绍的适用于微机文件的通用加密程序试图解决上述三个方面的问题。

二、加密程序的通用性

目前微机的加密程序多是用BASIC语言编写的,加密程序设计是把被加密的文件看成是一个字符文件,然后逐一读出明文字符,和密钥进行运算形成密文字符后写入密文文件,这种算法只能对字符型文件有效,通用性差,而且这种算法还隐含了一个错误,就是当明文字符和密钥进行某种运算后形成的密文字符有可能是文件结束符(1AH),那么当解密时读到这个密文字符就误认为文件结束而使被加密文件的后面部分丢失。为了解决加密程序的通用性问题,我们先对计算机内部的存贮形式进行分析,无论被加密文件是以ASCII码存放的字符型文件还是以二进制码存放的可执行文件,在计算机的存贮器中,最终还是以“0”、“1”的形式存放的,所

以无论什么信息,都可以当作数字来读出,来进行密码代换运算并写入密文件。笔者在加密程序设计中,把被加密文件当成是一个整型数文件并对其进行密码运算,从而解决了加密程序的通用性问题,此加密程序可对源程序文件、可执行文件、数据库文件等任意文件进行加密。

三、加密程序的保密性

对计算机的存贮信息加密的基本方法是通过把明文和密钥进行按某种算法进行运算,形成密文再存贮在计算机内,解密是加密的逆过程。一般说来,加密程序的保密性取决于两个因素:

(1) 密码算法;(2) 密钥。密码算法实际上是一种运算法则,算法的复杂程度越高则保密性越强,但相应的软、硬件开销就越大,美国国家标准局研究出来的著名的DES数据加密标准,就是国际上公认的保密性较强的一种加密方法。密钥是由用户可选的秘密符号所组成,加密技术的关键,通常密钥越长,保密性越好。如DES的密钥长度为56位,如果用试探法求密钥,将有 $2^{56} = 7.2 \times 10^{16}$ 种可能,若在一台通用计算机上以每秒试探一个密钥的速度,需花1000年的时间。

本加密程序中,针对微机的特点,既要求有较高的保密性,又要求有较快的加密速度,采用随机密钥与明文信息进行异或运算,明文信息和密文信息之间没有一定的对应关系。种子密钥(输入密钥)由用户从密钥集合中选取,可选键盘上任意字符和数字的组合。加密算法如图1所示。

此外,在加密算法中还采用了隐形输入密钥

程序错判9998010698942809为素数,实际上它是99990053的平方。

找到了反例,哪怕是只有一个,也足以说明

程序不是永远正确的,需要进一步修改。事实上,程序四中只要将循环终值适当放大(单精度+1,双精度+10),这种错误就消除了,

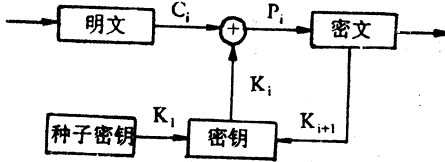


图1 加密算法示意图

的方法，两次核准无误后才开始加密(或解密)；加密过程中还采用对被加密文件进行加锁的方法，加锁后文件将不显示任何信息。这些方法都在一定程度上增加了保密性。

四、使用方便

本加密程序和解密程序用 TURBO PASCAL 3.0编写，经编译后形成 COM 文件，可作为DOS 操作系统的外部命令，使用起来非常方便。程序在 IBM PC 系列微机上实现，可对 IBM PC系列微机的任意文件进行加密。为了使有兴趣的同志一试，程序清单附后，本程序可很容易地移植到其它型号的微机，进一步达到“通用”的目的。

```

program code(input,output);
var
  f,g,file of integer;
  c,char;
  ka,i,j,kb,integer;
begin
  assign(f,paramstr(1));reset(f);
  assign(g,'Duan.ddd');rewrite(g);
  repeat
    ka:=0;kb:=0;
    write('please input the key ');
    repeat
      read(kbd,c);
      ka:=ka+ord(c)*10
    until ord(c)=13;
    writeln;
    write('please input the key again ');
    repeat
      read(kbd,c);
      kb:=kb+ord(c)*10;
    until ord(c)=13;
    writeln;
    write('please wait ... ')
  until ka=kb;
  i:=6682;
  write(g,i);

```

```

  while not eof(f) do
  begin
    read(f,i);
    j:=i xor ka;
    write(g,j);
    ka:=j;
  end;
  close(f);close(g);erase(f);
  rename(g,paramstr(1));
  sound(1000);delay(100);
  nosound
  加密程序清单
end.

```

```

program code(input,output);
var
  f,g,file of integer;
  c,char;
  ka,i,j,kb,integer;
begin
  assign(f,paramstr(1));reset(f);
  assign(g,'Duan.ddd');rewrite(g);
  repeat
    ka:=0;kb:=0;
    write('please input the key ');
    repeat
      read(kbd,c);
      ka:=ka+ord(c)*10
    until ord(c)=13;
    writeln;
    write('please input the key again ');
    repeat
      read(kbd,c);
      kb:=kb+ord(c)*10;
    until ord(c)=13;
    writeln;
    write('please wait ... ')
  until ka=kb;
  read(f,i);
  while not eof(f) do
  begin
    read(f,i);
    j:=i xor ka;
    write(g,j);
    ka:=j;
  end;
  close(f);close(g);erase(f);
  rename(g,paramstr(1));
  sound(1000);delay(100);
  nosound
  解密程序清单
end.

```

单片机实时控制软件抗干扰编程方法的探讨

安徽机电学院电气系 周鸣争

摘要 本文针对单片机应用系统实时控制软件的结构特点,结合笔者的工作实践,提出了几种以MCS—51系列单片机为背景的实时控制软件抗干扰编程的方法。对各种方法的原理也作了详细介绍,通过在不同系统中的应用,均获得满意的抗干扰效果,克服了因“软件陷阱”技术在单片机中不能实现所带来的抗干扰编程的缺陷。

一、概述

近年来,单片机以它较高的性价比,在智能仪器、生产过程控制等领域越来越得到广泛的应用。在单片机用于工业实时过程控制时,由于使用环境复杂,常有大量电磁设备启动、停止、电源波形畸变等因素影响,使得单片机系统在遭到较强干扰而破坏其正常运行,使系统工作中断,甚至造成生产事故的发生。所以单片机控制系统的抗干扰一直是系统研制人员非常重视的问题。一般消除微机控制系统干扰所采取的措施有硬件和软件两种方法。但是,大部分工业实时控制系统,特别是单片机应用系统因受成本和体积的限制,完全依赖硬件抗干扰是不现实的。所以软件抗干扰问题越来越引起人们的重视。本文就实时控制软件和MCS—51系列单片机指令结构的特点,提出了一些单片机实时控制软件抗干扰编程的措施,通过在不同系统中的应用,均获得较满意的效果。

二、实时控制软件结构特点及干扰途径

对不同的单片机工业控制系统,其系统软件功能各异,各有特色。但就实时控制软件的结构而言,都有一定的相似性,一般具有以下特点:

1.实时性:在系统中有些事件的发生是随机的(如超限报警、掉电处理等),要求系统软件对这类事件的处理具有一定的实时性。

2.周期性:实时控制软件一般在完成对系统

初始化后,接下来反复执行主程序,同时等待中断(及随机事件的发生),当有中断申请,并且CPU在执行完相应的中断服务程序返回后,继续主程序的循环,因而在软件执行过程中存在着大量的周期性活动。

3.相关性:一个单片机实时控制软件一般常有多任务模块组成。各模块是配合工作的,它们之间存在着多种关联因素,并相互依赖,相互存在。

4.人为性:在实时控制软件中常要求通过人一机对话,操作人员可直接干预系统的运行,设置、调整相应的系统参数。

在正常情况下,实时控制软件是按照上述四个特性规定的秩序执行。但受到现场的干扰后,软件的周期性、相关性及随机性遭到破坏,打乱了软件正常执行的秩序,导致整个系统失控。其结果一般表现为:

1.CPU中的PC内容出错,使程序“跑飞”,转去执行一个毫无意义或错误的程序段,使系统出现严重混乱或失控。

2.输入/输出接口状态受干扰,破坏了实时软件的相关性和周期性,造成系统资源被某一任务模块独占,使系统出现“死锁”。

3.RAM区域受干扰,造成其数据被冲毁,使系统出现运行不正常,输出出错。

笔者在实践中感到,当系统在受干扰后,出现上述几种情况时,只要在软件编程中,采取一

参考文献

[1] 段凡丁,“DBASE数据库的信息加密技术”,《计算机应用研究》,1989,2

[2] 何诚、龙中湘编,《局部网络技术教程》

1986.10

些适当措施,一般是可以避免的。

三、抗干扰编程原理及方法

1. 在程序中插入空操作指令,实现PC的容错。

在MCS—51系列单片机指令结构中,操作码是从第一字节开始放置的,它用来指定机器完成某种操作,操作码后跟操作数,用来指明操作码所要操作的元素,而操作数往往是随机的,不具有确定的机器码。通过分析,我们看到在MCS—51系列单片机的指令系统中,对八位二进制数00H~FFH中256个数值全部是有定义的指令的操作码,而指令的长度又有一、二、三字节三种不同的指令。操作码在程序中的具体地址是根据程序顺序安排、无规律放置的。而单片机最易受干扰的是内部程序计数器—PC的值,在受到强干扰时,PC的值被改变,改变后的值又是随机的,为一不确定值,这就使CPU误将程序从正确位置跳到另一个无定义的区域执行或使程序中的操作数当作操作码执行,使整个程序处于无序状态。处于这种状态下的时间越短对系统的影响就越小。解决这一问题的方法,就是有意地在程序中插入一些空操作指令NOP,由于该指令为一单字节指令,它对CPU的工作状态无任何影响,这样就使失控的程序,在遇到该指令后,使PC内容得到调整,而使PC内容修正到正确秩序,使接下来的指令得到正确的执行。其插入原则为:

(1) 在跳转或多字节指令前插入,以使程序得到正确转移或指令的正确执行。

(2) 在比较重要的指令前插入,如中断、堆栈等有关指令。

(3) 在程序中每隔若干条指令,插入一次;

(4) 根据具体情况,一位只需连续插入一条或二条空操作指令即可。

由于单片机指令大多数为单字节指令,在一个程序中其中断和堆栈指令使用次数也是有限的。因此,采用这种方法增加存贮单元的数量不会太多。笔者在多个系统的编程实践中,通过这种方法对程序处理后,避免了因PC受干扰而造

成的系统运行故障,从而大大地提高了系统的可靠性。

2. 利用“时间片”,克服系统的“死锁”。

在单片机用于工业过程控制中,其A/D、D/A、显示等输入/输出接口电路是不可避免的。这些接口与单片机之间常用查询或中断方式工作,而这些设备或接口对于干扰很敏感,干扰信号一旦破坏了某一接口的状态字后,就会导致CPU误认为该接口有输入/输出请求而停止现行工作,转去执行相应的输入/输出服务程序。但由于该接口本身并没有输入/输出数据,从而使CPU资源被该服务程序长期占用,而不释放。其它任务程序无法执行,使整个系统出现“死锁”。对这种干扰造成的“死锁”问题,在软件编程中,可采用“时间片”的方法来解决,其具体步骤为:

(1) 根据不同的I/O外设对时间的要求,分配相应的最大正常的I/O时间。

(2) 在每一I/O的任务模块中,加入相应的超时判断程序。其流程图如图一所示。这样当干扰破坏了接口的状态造成CPU误操作后,由于该外设准备好信息长期无效,经一定时间后,系统会从该外设的服务程序中自动返回,保证了整个软件的周期性不受影响,避免“死锁”情况的发生。

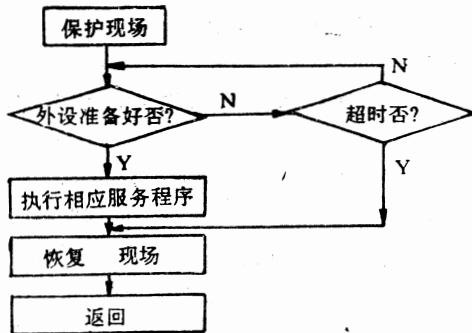


图1

(3) 使用数据冗余技术,实现RAM内容的自救。

在实时控制过程中,干扰造成比较严重的危害之一就是冲毁RAM中的数据,由于RAM中保存的是各种原始数据、标志、变量等,如果被

破坏,会造成系统出错或无法运行,根据数据冲毁的程度,一般可分为三类:

- (1) 整个RAM数据冲毁;
- (2) RAM中某片数据冲毁;
- (3) 个别数据冲毁;

不过对大部分单片机实时控制系统而言, RAM中的大部分内容是为了进行分析、比较而临时寄存的,不允许丢失的数据也只占RAM内容的极少部分。在这种情况下,除了这些不允许丢失的数据外,其余大部分内容允许短时被破坏,最多只引起系统的一个很短时间的波动后,很快能自动恢复正常。因此,在实时软件中,只要注意对少数不允许丢失的数据保护。一般常用的方法有“校验法”和“设标法”。这两种方法各有千秋,校验法比较繁琐,但查错的置信度高。设标法简单,但对数据表中个别数据冲毁的情况,查错则无能为力。在编程中一般应综合使用。其具体做法为:

(1) 将RAM工作区重要区域的始端和尾端各设置一个标志码“0”或“1”

(2) 对RAM中固定不变的数据表格设置校验字。

在程序的执行过程中,每隔一定的时间通过事先设计的查错程序来检查其各标志码是否正常,如果不正常,则利用数据冗余技术通过抗干

扰处理程序来进行修正;而冗余数据表设置的一般原则是:

(1) 各数据表应相互远离分散设置,减少冗余数据同时被冲毁的概率。

(2) 数据表应尽可能远离堆栈区,减少由操作错误造成堆栈被成数据冲的可能。

上述的对RAM区域的恢复处理方法,对不同应用系统的具体情况进行取舍。

四、结束语

上述介绍的几种的有关单片机应用系统中实时软件的抗干扰编程方法是笔者自己工作实践的体会,这些方法简单易行,不需改变系统软件的结构,只要在编程时稍加注意就可获得较好的抗干扰效果。同时,通过适当改变亦可用于其它类型微机应用系统软件的编程中。如果结合各种硬件抗干扰措施一起使用,将会大大提高系统的抗干扰能力。当然抗干扰编程方法是有多多种多样的。笔者所述的方法也只是一孔之见,在此执笔从文,以期交流。

参考文献

- [1] 褚瀚博(日):《计算机系统的高可靠性技术》,国防工业出版社,1985
- [2] 孙画芳:《MCS-51系列单片机原理及应用》,北京航空学院出版社,1988

从根本上解决EPSON LQ—系列打印机的控制问题

沈阳军区后勤部自动化站 杨 森 81854部队 杨 红

摘要 本文详细论述了CCDOS汉字操作系统对打印机的控制方法,同时介绍了使用这些方法在IBM PC/XT、AT、长城286型机器上使用EPSON LQ—系列打印机,进行字体变换、打印机控制等,并对各种变换和控制的方法进行分析,进而完成了EPSON LQ—1600K打印机的驱动程序。较好地解决了利用汉字文书处理软件WORDSTAR进行各种字型变换的问题。现在该软件工作可靠,对系统无任何不利影响。

一、概述:

当今电子计算机技术飞速发展,与之相应的计算机外部设备也在不断的更新换代,特别是点阵式打印机以从9针、16针发展到24针,而且打印速度也在不断加快。最近EPSON又推出了一种新式的打印机LO—1600K型,它每秒钟可打

印264个字符,并且具有高质量汉卡供用户使用,能打印出多种字型的汉字,更先进的是它与计算机接口可以不用驱动程序。但是随之而来的是它与我们常用的汉字文书处理软件WORDSTAR的字体控制命令不配套,所以不能改变打印其字体。我对这一问题进行了研究,编写了一个驱动

程序。

二、EPSON LQ—系列打印机接口软件的工作原理与实现方法

1. 计算机汉字操作系统CCDOS与打印机接口

汉字操作系统是采用 INT 17H 中断来控制打印机的, 操作系统调用 INT 17H 号中断来向打印机输出字符、图形数据、控制码和读取打印机状态, 当操作系统要命令其打印机改变字型或改变当前打印机状态时要通过 INT 17H 中断向打印机发送控制码。如: 操作系统命令改变字型时, 就要向打印机发送 ESC I A (B、C、D、E、F、G、H、...) , 一般来说, 大部分打印机都不能直接接收 ESC I n 命令 (即打印机不能识别这一命令), 所以我们采用编写驱动程序的方法, 用驱动程序接收 ESC I n 命令, 然后变成相应的打印机字型控制命令送给打印机, 来完成字型变换工作。

2. EPSON LQ—系列打印机的各种字型和 控制命令

通过对 EPSON LQ—系列打印机各种控制命令的分析, 我们看到 EPSON LQ—系列打印机控制命令大体相同, 所以本文中的方法对于 EPSON LQ—系列打印机都适用。

控制命令	控制命令取消	说明
FS &	FS	汉字码方式
FS SO	FS DC4	横向扩展
FS W 1	FS W 0	四倍扩展
FS SO FS W 1	FS DC4 FS W 0	纵向扩展
FS SI	FS DC2	小字

3. 接口程序的设计原理

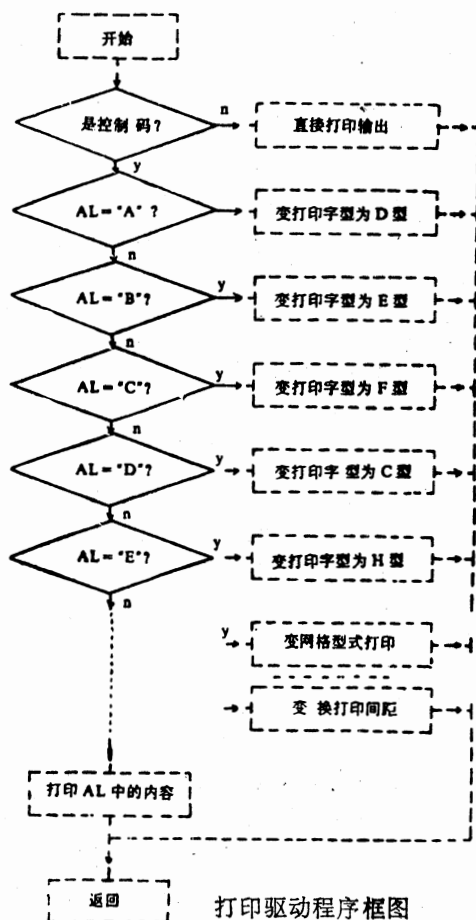
我们知道, 汉字操作系统的 INT 17H 号中断调用可以向打印机发送各种有关数据, 读取有关信息, 但是 INT 17H 号中断只提供了最基本的打印机信息的输入输出功能, 因此 INT 17H 中断程序在完成系统打印时, 只能处理不同型号打印机的共性问题 (如: 西文字符的打印), 对于不同的打印机特别是在处理汉字时, 由于各自的控制方法不同就形成了多种多样处理方法, 因此在进行汉字处理时大都是每一种打印机对应一个驱动程序。

此

LQ—系列的打印机一般都带有汉卡, 因此其控制与 M2024、1724 等打印机有明显的不同。M2024、1724 打印机是接收打印命令后, 先在系统内存中找出其汉字的字模或在硬盘上找出其汉字字模库中的字模, 使其成为打印数据, 以图形方式送给打印机; 而带有汉卡的打印机, 除了具有上述打印机的功能外还具有另外一种更优越的汉字打印功能, 即把汉字的机内码直接发送给打印机, 经过打印机内部的微处理器处理后, 打印出汉字。

对于 EPSON LQ—系列打印机接口程序要完成以上几个任务:

- (1) 识别系统 ESC I n 码的字型控制命令;
- (2) 把系统的字型控制命令转换成相应打印机的字型控制命令;
- (3) 按要求发送给打印机。



打印驱动程序框图

4. 软件的扩充方法

本软件采用替换法把程序装入内存, 替换法是用新的中断处理程序替代原中断处理程序的方法。用本软件来替换原INT 17H号中断程序, 把原INT 17H中断处理程序的中断向量设置在INT 64H处。(见右图) INT 64H处是系统空向量。

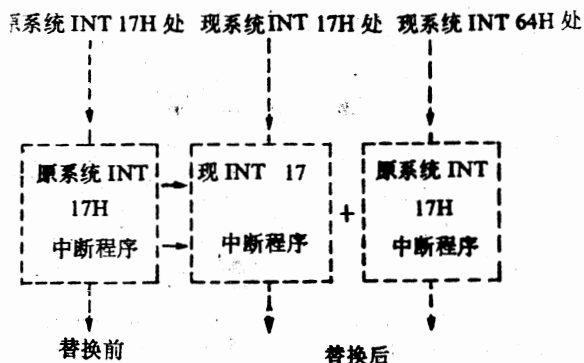
采用上述方法, 使系统在处理打印时, 首先运行自编的中断处理程序, 然后根据需要调用INT 64H处的中断程序, 数据流如文末所示。

5. 本软件可以无限扩充

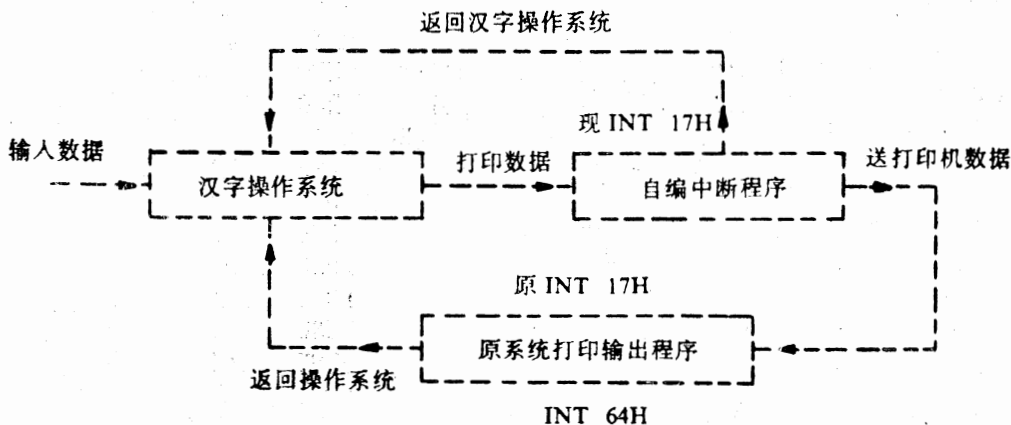
由于EPSON LQ—系列打印机还具有如: 加网打印、下划线打印等等功能, 如果用户要想采用, 可以用同样的方法对该软件进行扩展。

三、结束语

根据上面的方法, 我们对 EPSON LQ—



1600K打印机编写了一个驱动程序, 应用中受到用户的好评, 深受欢迎, 大家一致认为, 有很好的推广价值。需程序清单者, 请同作者联系。



不用图形卡在单显上作图的方法

重庆大学计算机系

朱庆生

对于只配有单显适配卡的 PC 机来讲, 单色 CC—DOS 只能支持文本工作方式, 因此, 人们便无法在单显上画点作图。当应用系统需要作图时, 用户通常是将单显适配卡换为彩色图形适配卡, 或者重新购置配有彩显的高档机器以满足应用的需要, 但这提高了设备成本。针对这一问题, 笔者分析了几种流行的 CC—DOS 版本的视频中断服务程序, 发现所有版本都没有考虑怎样

把像素点的坐标换算成单显适配卡 CRT 刷新区的字节地址及字节中的像素位, 所以无法支持图形工作方式。

为了能够在没有图形卡的情况上也能在屏幕上画点作图, 笔者根据单显适配卡 CRT 刷新区存贮映象原理, 编写了一段类似于彩显 CC—DOS 10H 软中断功能的作点程序, 并采用增加系统软中断的方法, 将这段作点程序指定为 40H

中断, 详见程序POINT.ASM。该程序一旦运行便驻留于内存中作为单色CC-DOS的作点功能补充。其中断向量地址存于内存0段的100H至103H四个单元中。

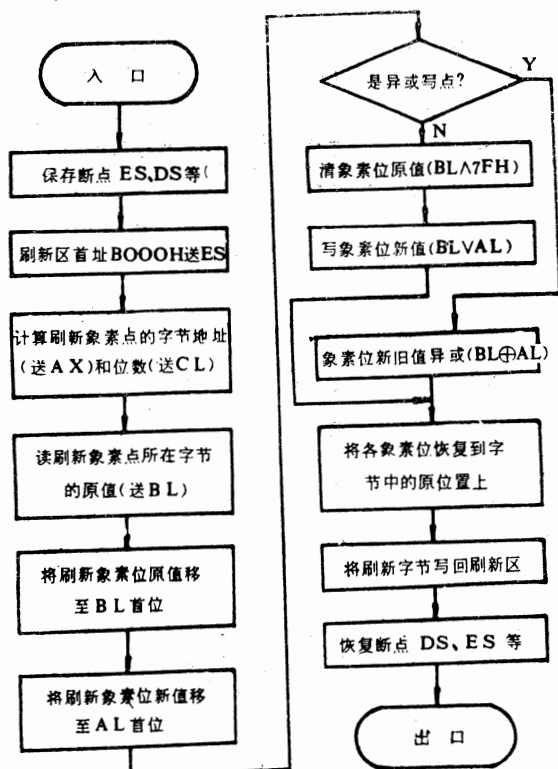


图 A. 刷新像素位的流程图

这段程序分为三部分内容。第一部分是专为 BASIC 语言调用 40H 中断设计的一段接口软件,

(见 BASIN PROC 段), 调用时需指定像素位的列坐标, 行坐标和刷新值, 程序 EXP.BAS 是在屏幕上画一根斜线的实例。第二部分是 40H 中断的主程序, (见 IN40H: 至 BEG1), 它负责把行列坐标换算成刷新地址并画点, 其工作流程见图 A, 该中断的入口参数规定为: AL 放像素点的刷新值 (01H 表示画点, 00H 表示抹点, 81H 表示异或写点), DX 放像素点的行坐标, CX 放像素点的列坐标, 在汇编语言中调用 40H 中断画一根斜线的实例见程序 EXP.ASM。程序最后一部分是驻留作点程序并设置为 40H 中断的辅助程序, 见 BEG1: 之后的一段程序。

```

;***** POINT.ASM *****
STACK SEGMENT PARA PUBLIC 'STACK'
STACK ENDS
COSEG SEGMENT PARA PUBLIC 'CODE'
ASSUME CS: COSEG, SS: STACK

ORG 0H
MOV SI, 400H
JMP SI

ORG 100H
BASIN PROC FAR
PUSH BP
MOV BP, SP
MOV SI, [BP+6]
MOV AX, [SI]
MOV SI, [BP+8]
MOV DX, [SI]
MOV SI, [BP+10]
MOV CX, [SI]
INT 40H
POF BP
RET 6
BASIN ENDP
POINT1 PROC
IN40H: STI
PUSH ES
PUSH DS
PUSH SI
PUSH DX
PUSH CX
PUSH BX
PUSH AX
PUSH AX
MOV AX, CS
MOV DS, AX
MOV AX, 0B000H
MOV ES, AX
XOR AX, AX
SHR DX, 1
JNB L1
ADD AX, 2000H
L1: SHR DX, 1
JNB L2
ADD AX, 4000H
L2: XCHG DX, AX
MOV AH, 5AH
MUL AH
ADD DX, AX
  
```



```

MOV    AX, CX
MOV    CL, 08H
DIV    CL
MOV    CL, AH
XOR    AH, AH
ADD    AX, DX
MOV    SI, AX
MOV    BL, ES: [SI]
ROL    BL, CL
POP    AX
AND    AL, 81H
JS     L4
ROR    AL, 1
AND    BL, 7FH
OR     BL, AL
L3:    ROR    BL, CL
MOV    ES: [SI], BL
L4:    JMP    L5
      AND    AL, 01H
      ROR    AL, 1
      XOR    BL, AL
L5:    JMP    L3
      POP    AX
      POP    BX
      POP    CX
      POP    DX
      POP    SI
      POP    DS
      POP    ES
      IRET
BEG1:  ORG    400H
      MOV    AX, CS
      MOV    DS, AX
      MOV    ES, AX
      MOV    AH, 49H
      INT    21H
      MOV    BX, OFFSET BEG1
      MOV    CL, 4H
      SHR    BX, CL
      PUSH    BX
      MOV    AH, 48H
      INT    21H
      MOV    AX, 2540H
      MOV    DX, OFFSET IN40H
      INT    21H
      POP    DX
      MOV    AX, 3100H
      INT    21H

```

```

POINT  ENDP
COSEG  ENDS
END

```

```

;***** EXP. ASM *****
STACK  SEGMENT PARA PUBLIC 'STACK'
STACK  ENDS
COSEG   SEGMENT PARA PUBLIC 'CODE'
        ASSUME CS: COSEG, SS: STACK
EXP     PROC    FAR
        MOV     CX, 80H
        MOV     DX, 40H
        MOV     AX, 01H
L1:      INT     40H
        INC     DX
        ADD     CX, 2
        CMP     DX, 120H
        JNZ     L1
        MOV     AX, 4C00H
        INT     21H
EXP     ENDP
COSEG   ENDS
END

```

```

5 '***** EXP. BAS *****
10 CLS: DEF SEG=0
15 IN40SE=256*PEEK(&H103)+PEEK(&H102)
20 DEF SEG=IN40SE: IN40IP=&H100: AH%=&H1
40 FOR DX%=&H40 TO &H120
45 CX%=DX%: CALL IN40IP (CX%, DX%, AH%)
50 NEXT: DEF SEG: END

```

中分辨率显示方式下的键控作图和 屏幕图形的存取

在计算机绘图方面, 汇编语言有着很多的优越性, 因为屏幕上的图案是由成千上万的像素组成, 处理它们需要大量语句, 就速度而论, 汇编语言比一些高级语言要快得多。屏幕上图形的存取, 可以通过对屏幕显示缓冲区的存取来完成, 在彩色中分辨率显示方式时, 屏幕缓冲区实际上被划分为两部分, 一半对应于偶数扫描行 (B800: 0000~B800: 1F3Fh), 一半对应于奇数扫描行 (B800: 2000~B800: 3F3Fh), 通过对这两部分屏幕缓冲区的读写, 便可完成屏幕上图形的存取。

为此, 笔者设计了由汇编语言设计的作图程序, 按照程序清单键入全部程序后, 即可完成上述功能。需程序清单者, 可同作者或本刊联系。

(山东经济学院 罗耀川)

键控电路图的绘制

安徽大学电子工程与信息科学系 方 斌

摘要 本文介绍一种交互式绘电路图软件。通过键控能画任意方向元件，每步操作都有提示；能画、能擦、能存图、能调用，并有五种画面图文说明。

目前，微机绘图得到广泛应用。多数使用者希望整个画面全部由自己通过一定的操作或命令动态生成。笔者用高级 BASIC 编制一个较实用的软件，能实现交互式绘制电路图。使用该软件，无需了解程序结构或强记一些特殊操作命令；每步操作屏幕都有提示；并且在动态绘图过程中，能在任意位置实现写字功能。

调入该程序并运行，屏幕被两条线分成三部分（见图1），并在左上部出现一个十字光标。按↑↓←→键控制光标到屏幕上任意位置。通过移动光标可在屏幕上任选两点（若按Y键，此时光标中心位置即被选取），然后再按一键可在两点间画所选定的元件。如按R键则画电阻（见图一）

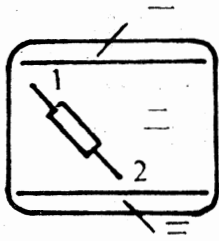


图 1

第一部分是命令区：提示每一步操作的工作状态。如显示 select, THE SECOND POINT(y)，表明此时处于选择第2点状态。

一般绘图都要按顺序经过以下三种工作状态：

1. select, THE FIRST POINT(y)
2. select, THE SECOND POINT(y)
3. select, AbCeFgHiKLOPqRSwXZ

另外对一些有方向的元件，经过上述过程

后，命令区又出现 the direction (Y/N)。如第三步按B键画二极管，先画成—|—|—；接着命令区间方向，若按Y键画成—▷|—、按N键画成—◁|—。

第二部分是绘图区：操作者可在该区绘图、写字。若在绘图区写字，可将1、2步选择同一点，再按F键；命令区出现press the word，操作者可按所要写的字或符号，完成写字过程。在绘图任何状态，可进行存图F4、装入图F3、退出F2和功能键F1。

第三部分是提示区：共有五面。每按一次F1提示区出现一种图面。五面将该软件的所有功能用图和文字提示（见图2）。图2是将前面信息调入绘图区、第五面处于提示区的屏幕硬拷贝。

END OF LOADING

A: → B: ▷ C: |—|— E: ⊕ F: write word
O: ○ I: ◇ K: — P: — L: ~ G: +
Q: ⊗ R: □ S: ⊖ F2: quit F1: List
X: ⊙ Z: □ W: Wave H: crasc F3: load

W: S: ^ B: L M: / F4: Save

图2

此外该软件对一些关键性操作进行多步操作，提醒使用者是否肯定进行这步操作。如按F2键，命令区出现Sure to quit (Esc) !!! (Saving?)，问操作者是否肯定退出、图存了吗？若肯定按Esc键，否定可按其它键。

从以上介绍可看出，该软件操作简单、实用，

IBM-PC/XT及兼容机软盘故障诊断实用程序的设计

华东地质学院电子与计算机系 王耀南

摘要 本文介绍一个实用的软盘故障诊断实用程序的设计方法和它的使用方法。该程序具有软盘故障诊断、初始化的功能。

一、程序设计方法简介

1. 硬件分析简介: IBM-PC/XT及兼容机的软盘系统包括软盘驱动器、驱动器适配器及相应的驱动程序。软盘驱动器是一种磁表面存储器。它的功能在于把电脉冲信号转换成磁记录信号, 存储在用硬磁材料组成的记录介质上, 即为写入。在读出时, 从记录介质上存储的磁记录信号转换成电脉冲信号。为实现这一功能, 软盘驱动器由四部分电路: 写入电路、读出电路、状态检测电路、磁头定位电路。软盘驱动器采用双密度, 改进调频制的编码方式, 此外该驱动器还配置00磁道检测、索引检测及写保护检测等检测系统, 为适配器提供必要的检测信号。软盘驱动器适配器是一个能连接二里二外的软盘驱动器。它通过数据缓冲器与系统板交换读/写数据并接受

主机的控制命令, 而由软盘控制器直接控制软盘驱动器的操作。该适配器包括几个部分: 数字控制端口、软盘控制器电路, 写预补偿电路、数字锁相分离电路、适配器和驱动器的接口组成。适配器的核心器件是可编程的软盘控制器芯片(NEC- μ PD675)。它的实用是通过数据缓冲器接受处理机输出的命令和相应参数, 根据不同命令功能要求, 发出相应的信号去控制软盘驱动器操作。

2. 软盘控制器命令应用: PC/XT及兼容机的ROM-BIOS以INT13H中断形式提供了访问软盘的驱动器的高级接口。它分成六种功能是:

AH=0: 复位磁盘系统

AH=1: 读软盘系统状态

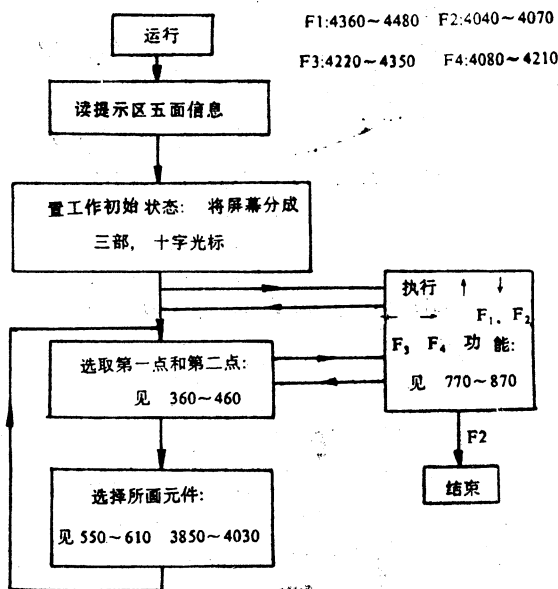


图 3

工作过程符合习惯作图顺序。也可运用该软件现有功能, 组合绘出图二中没有的元件或波形。如用电阻 R 和箭头 A , 组合成可变电阻 等。

由于程序较长篇幅所限, 从略。

需程序清单者, 请寄10元工本费至本刊。

需全部软件者, 请同作者联系。

重要更正

本刊编印的《1989年全国计算机应用研究学术交流会议论文集》中的“dBASE III 动态菜单设计”一文的作者是上海城建学院建工系的陆慰民、赵慧两同志, 由于本刊工作上的粗疏, 误印成赵心慧, 特此更正, 并深致歉意。

《计算机应用研究》编辑部

AH=2: 读盘, 从指定的扇区读入内存

AH=3: 写盘, 从内存写入指定的扇区

AH=4: 检验指定的扇区

AH=5: 格式化指定的磁道

对于读/写、检验、格式化四种功能中, 要求入口的参数有:

DL—驱动器号 (允许0—3, 值检查)

DH—磁头号 (允许0—1, 值不检查)

CH—磁道号 (允许0—39, 值不检查)

CL—扇区号 (允许1—8, 值不检查)

AL—扇区数 (最大=9, 值不检查)

ES: BX 为内存缓冲区的首地址的段与偏移量。

对上述六种功能各自完成后, 在AH中均存返回操作状态, 并用进位标志 CF 来表示操作是否成功: CF=0 操作成功 (AH=0 返回), CF=1 操作不成功 (AH中为错误原因码)。

经过软盘系统软、硬件的解剖, 软盘硬件故

障诊断实用程序的设计框图如图1所示。

二、程序的功能和使用方法

软盘故障诊断及盘片检查程序 (FLCHECK-EK) 具有对整个软盘系统 (驱动器、读写扇区缓冲区、软盘控制器、读磁盘校验电路、写保护电路) 故障诊断; 软盘物理格式化; 特别能检查盘片上的坏块 (检查盘片的质量好坏)。

使用前, 先将源程序 FLCHECK.ASM 经过宏汇编及连接, 生成执行文件 FLCHECK.EXE。使用时键入 FL.CHECK 便开始对软盘故障诊断。值得注意的是: FLCHECK 文件应处在 (A—B) 好的驱动器上, 而插入一张空软盘片到需要故障诊断的坏驱动器上。也可把 FLCHK-EK 文件放在硬盘上使用。诊断中发现故障, 程序可显示故障起因, 用户可根据提供故障起因进行软盘系统维修。

三、程序清单

图2 源程序

```
C>type scheck.asm
```

```
File not found
```

```
C>type b:schek.asm
```

```
stack segment para stack 'stack'
db 250 dup(0)
stack ends
```

```
data segment para public 'data'
```

```
di_buffer db 0,0,1,2,0,0,2,2
```

```
db 0,0,3,2,0,0,4,2
```

```
db 0,0,5,2,0,0,6,2
```

```
db 0,0,7,2,0,0,8,2
```

```
directory db 2048 dup(0)
```

```
EB00 DB 0AH,0DH, 'AH=0 复位磁盘系统', '0'
```

```
EB01 DB 0AH,0DH, 'AH=1 读盘状态', '0'
```

```
EB02 DB 0AH,0DH, 'AH=2 读指定扇区到内存缓冲区', '0'
```

```
EB03 DB 0AH,0DH, 'AH=3 从内存缓冲区到指定扇区', '0'
```

```
EB04 DB 0AH,0DH, 'AH=4 检查指定的扇区', '0'
```

```
EB05 DB 0AH,0DH, 'AH=5 格式化指定的磁道', '0'
```

```
EB06 DB 0AH,0DH, 'AH=01H, 读磁盘 I/O 的命令不正确', '0'
```

```
EB07 DB 0AH,0DH, 'AH=02H, 地址标记未找到, 可能软盘故障', '0'
```

```
EB08 DB 0AH,0DH, 'AH=03H, 写保护, 可能软盘故障', '0'
```

```
EB09 DB 0AH,0DH, 'AH=04H, 扇区未找到, 可能软盘故障', '0'
```

```
EB0A DB 0AH,0DH, 'AH=05H, DMA 出错, 可能磁盘控制器坏', '0'
```

```
EB0B DB 0AH,0DH, 'AH=06H, 退出 04H 开限', '0'
```

```
EB0C DB 0AH,0DH, 'AH=10H, 读磁盘时 CRC 错, 可能磁盘坏', '0'
```

```
EB0D DB 0AH,0DH, 'AH=20H, NEC 软盘控制器故障', '0'
```

```
EB0E DB 0AH,0DH, 'AH=40H, SECC 号出错, 可能磁盘驱动器坏', '0'
```

```
EB0F DB 0AH,0DH, 'AH=80H, 系统不响应, 可能磁盘驱动器故障或者未准备好', '0'
```

```
SHOW DB 0AH,0DH, '输入驱动器号 (A—S): ', '0'
```

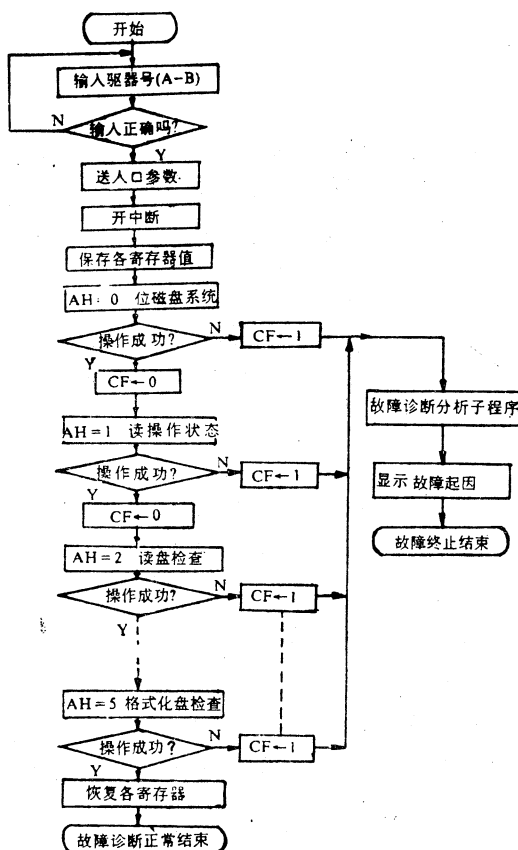


图1 软盘故障诊断程序框图


```

fdh dw ?
data ends
code segment para public 'code'
assume cs:code,ds:data,es:data
start proc far
    push ds
    mov ax,0
    push ax
    mov ax,data
    mov ds,ax
    mov es,ax
    rety: lea dx,show
    mov ah,9

    int 21h
    mov ah,0ch
    mov al,1
    int 21h
    cmp al,'a'
    jnz qdq
    mov fdh,0
    jmp ok

    qdq: cmp al,'b'
    jnz qdq1
    mov fdh,1
    jmp ok

    qdq1: jmp rety
    ok: mov dx,fdh
    mov ah,0
    int 13h
    lea dx,er36
    jc seor
    mov dx,fdh
    mov ah,1
    int 13h
    lea dx,er37
    jc seor
    mov di,3
    retry: mov dx,fdh
    mov bx,offset directory
    mov ch,0
    mov cl,4
    mov al,4
    mov ah,2
    int 13h
    lea dx,er38
    jc seor
    mov dx,fdh
    mov ch,0
    mov al,4

```

```

    mov cl,4
    mov ah,3
    int 13h
    lea dx,er39
    jc seor
    mov dx,fdh
    mov ah,0
    int 13h
    dec di
    cmp di,0
    jnz retry
    call fomat

    mov dx,fdh
    mov ah,4
    mov cx,4
    mov al,4
    int 13h
    lea dx,er40
    jc seor
    jmp stop1

    seor: call scheek
    stop1: mov ax,4c00h
    int 21h
    ret

start endp
fomat proc near
    lea bx,di_buffer
    mov cx,1
    trlop: mov dx,fdh
    lea di,di_buffer
    mov al,8
    id_set: mov es:[di],ch
    add di,4
    dec al
    jnz id_set
    mov ax,0501h
    int 13h
    lea dx,er41
    jc err00
    inc ch
    cmp ch,40
    jne trlop
    jmp sto

    err00: call scheek
    sto: ret
fomat endp

```

```

scheek proc near
    push ax
    call disp
    pop ax
    cmp ah,01h
    jne go1
    lea dx,er42
    call displ
    jmp stop2
    go1: cmp ah,02h
    jne go2
    lea dx,er43
    call displ
    jmp stop2
    go2: cmp ah,03h
    jne go3
    lea dx,er44
    call displ
    jmp stop2
    go3: cmp ah,04h
    jne go4
    lea dx,er45
    call displ
    jmp stop2
    go4: cmp ah,08h
    jne go5
    lea dx,er46
    call displ
    jmp stop2
    go5: cmp ah,09h
    jne go6
    lea dx,er47
    call displ
    jmp stop2
    go6: cmp ah,10h
    jne go7
    lea dx,er48
    call displ
    jmp stop2
    go7: cmp ah,20h
    jne go8
    lea dx,er49
    call displ
    jmp stop2
    go8: cmp ah,40h
    jne go9
    lea dx,er50
    call displ
    jmp stop2

```

C-DBASEIII的有趣屏幕设计技巧

新疆自治区人民医院临床药理学研究所

许伟彬

有关C-DBASEIII的程序设计技巧,在各计算机刊物中都有详细地论述,但唯独C-DBASEIII的屏幕设计技巧资料没有具体介绍。本文作者经查阅有关西文DBASEIII软件资料,发现有些功能经汉化后仍可使用,历来资料中均未作介绍。本文将这些函数功能应用在C-DBASEIII屏幕菜单设计中,为读者提供一种非常有趣地菜单设计技巧,供欣赏交流。

命令功能介绍及屏幕设计技巧特点:

1. SET SCOREBOARD ON/OFF 命令

格式: SET SCOREBOARD ON/OFF

此功能为用户是否使用“0”行,在程序中进行参数设置。选择ON:第“0”行为用户所占用,选举OFF:系统占用第“0”行。

2. PEEK 命令

格式: PEEK (内存地址)

此命令功能用于指定读者存储器位置中的字节。内存地址为十进制数来表示。

3. POKE 命令

格式: POKE (内存地址), (所存入的数据)

此命令功能能直接指定存储器位置(地址)存入用户数据。

4. SET SEGMENT 命令

格式: SET SOGMENT TO (段地址)

此命令功能决定 POKE 命令数据存入内存地址的段地址设置命令。

5. 在设计屏幕菜单中均使用↑.↓.←.→.PGUP.PGDN 键实现上.下翻滚显示、左右移动、闪烁显示选择标志,为软件设计增添有趣地编制技巧。

6. 灵活使用宏函数“&”、内存变量标志,利用屏幕光标测试函数COL ().ROW () 控制屏幕菜单显示移动范围。

7. 充分使用DBASEIII有限的屏幕显彩色泽,增强屏幕的清晰对比度,如在良好的软件设计基础上巧妙使用菜单编制技巧,可以说为整个软件设计达到了锦上添花的效果。

8. 利用数据库 KF.DBF 内容显示在屏幕菜单上,使用闪烁光标选举标志按“←J”回车键,选取用户意选项目,实现了光标选择功能,同时可采用对C-DBASEIII数据库加密方法,针对菜单库进行加密,增强软件的可靠保护性。

程序(略)

需要程序清单者,请同作者或本刊读者服务部唐大利同志联系。

```

go9:  cmp ah,80h      disp  endp
      jne stop2      displ  proc near
      lea dx,er51     mov  ah,9
      call displ      int  21h
stop2:  ret           mov  ah,0
scheek endp          int  16h
                        ret
disp  proc near      displ  endp
      mov ah,9       code  ends
      int 21h        end  start
      ret

```

四、结束语

FLCHEEK 程序已经多次使用,诊断了多合PC/XT及长城系列机的软盘硬件故障,并能对市场购买的软盘片进行质量检查。FLCHEEK程序和已发表的〈硬盘故障诊断及处理实用程序HDCEEK〉一起使用,可对软盘、硬盘故障进行诊断和处理,近几年来已获得满意效果。

英汉电子小词典

西南师大计算机系 陈阿林

一、概论:

目前,与Apple—II兼容,并具有汉字处理功能的CEC—I中华学习机正在全国范围内迅速普及推广。本文介绍一个在CEC—I中华学习机上开发的实用程序—英汉电子小词典。

词典是学习语言的重要工具;英汉词典是学习英语和阅读英文文献资料的必要工具。笔者编制该程序的特点是简单,实用性强。本程序词典库文件的内容,可按正规英汉词典建立,也可根据用户需要建立相应的专业词库。本程序在Apple—II机汉字环境下亦可直接使用。对它型,只要稍作修改,便可运行。

二、程序的特点:

方便、实用的电子小词典应具备的特征是:

- a. 简单,查找速度快;
- b. 词条数量尽可能大;
- c. 适用性强。本程序主要根据以上几个方面要求并结合CEC—I学习机实际配置进行设计的。

1. 实现快速查找采取以下手段:

a: 采取DOS3.3提供的随机文件存取方式,直接进行词条查阅。DOS3.3随机记录是按定长格式划分,稠密排列的,存取任一记录时间相等。

b: 采取了可以直接确定记录号地址的Hash技术。为简化计算加快查找速度,Hash函数选择折叠与取模相结合的方式,经实验后构造出分布性较好的折叠方式,减少冲突的机遇。

c. 系统工作环境,从DOS3.3升级为FAST DOS,查询速度有明显提高。经实测,实际查询时间为3秒。

2. 词典库文件容量:

容量设计分为两部份,即词条记录长度和总容量。

a. 词条记录长度的确定以既能满足英汉单词和对应词义,又能节约占用空间的最短记录长度。它是通过对一些英汉字典统计,得出单词字

母一般不超过12个;对应的汉字词义一般为2~3组,汉字总个数少于8。(指英汉小字典)。因此,我们定义电子小词典中每一词条记录为12个字母和对应的汉字单词组成。其中,组成汉字单词的汉字个数定为8个。在中华学习机中,一个汉字用3个字节表示,其首字节为“7F”。为节约空间,文件在保存每个汉字时去掉首字节而只用第2、3字节。这样,8个汉字共需16字节,加上所需分隔符,共取32字节来作为条记录长度。

b: 词典库总容量K设计:(Hash表长度)

公式: $K = (\text{可用扇区数} \times 256) \div \text{词条记录长度}$
中华学习机采用单面磁盘驱动器,容量为143KB/面。通常,软盘片两面均可用(2D),程序设定启动面和词典库面。对后者,除0道,目录道及T/S表将使用的扇区外,经计算有523个空扇区可用,可容纳 $K = 4184 (523 \times 8)$ 条词条记录,笔者取用最接近K的素数 $N_1 (N_1 = 4177)$ 。为实际所用文件长度,总容量取 N_1 为素数的理由是保证Hash技术中函数取模时分布均匀。必须说明的是,由于Hash函数是多值映射函数,存在着冲突可能性。为缩短查找时间,Hash技术中一般要求装填因子 α ($\alpha = \text{Hash表中记录个数} / \text{Hash表长理论值}$) 小于1。笔者实际使用时 α 为0.75~0.8左右。

三、Hash函数构成和查找时处理的冲突方法简介:

本程序中,查找CAL词条文件库是通过记号Z完成的。而Z是根据用户输入的待查英文单词(放在串变量WD\$中)通过Hash函数产生,其构成如下:

设待查英文单词为: $WD\$ = "a_1 a_2 \dots a_n"$

$$Z = \left(\sum_{i=1}^n (\text{ASC}(a_i) * 1000 + \text{ASC}(a_{i+1}) - 5000) \right) \bmod N_1$$

式中ASC (a_i) 表示取字母的 a_i ASC II序号;

程序中取: $N_1 = 4177$

对查找时冲突的解决办法, 笔者采用了素数序列, 以20为模循环使用。可描述为:

$Z' = (Z + R(I+1)) \bmod N_1$ $Z = 0, 1, 2, \dots, 19$;

Z' 表示当记录号 Z 冲突时, 由“R”重构的新记录号。

四、程序结构及使用:

本程序由 WDSC 文件和 CLA 文件组成, WDSC是主程序, CAL是词典库。它们分别存入一片软盘的正反二面。其中, CAL 词典库可由用户运行WDSC自动建立。

WDSC完成的工作如下:

- 输入待查英文单词 (80—130句)
- 计算Hash地址Z (240—370句)
- 查找记录 (380—680句)
- 显示查中的词条 (690—960句)
- 未查中时插入新词条和词条更新 (970句—1340句)

程序WDSC 主要功能是查找和插入。对输入的待查英文单词WD\$ 通过 Hash 函数, 计算得出该单词存放的记录号Z, 然后输入查找。查中即显示结果; 若未能查中则程序认为它是一个新单词, 转插入CAL 部分。根据用户的需要在交互式环境下, 将新单词及汉字词义一并加入 CAL 库。另外, 用户还可对已熟记或有错的词条进行更新。

英汉小词典的使用很简单, 首先, 将载有主程序 WDSC 的正面插入软盘驱动器, 然后加电启动, 当显示出“英汉小词典”后, 取出盘片翻面将载有词库 CAL 的反面插入驱动器, 便可进行查阅了。从概念上讲, 程序分为建立 CAL 词库和查询两部份。词库则是根据用户的各自需要自己建立(笔者目前是以清华大学外语教研室编的《科技英语常用词汇3000》来建立的 CAL 文件), 其后的查询中, 对未存在 CAL 库中的词条, 可随时加入。特别要说明的是, 虽然英文单词和其对应的汉字单字在设计上定为12和8个,

但使用上并无这种限制, 例如:

“action 行动动作情节作用”;

“cable 锚链电缆海地电线电报”, 都可作为一条记录全部存入。若建立时词条记录超长, 程序能自动截取超长部份。

程序用BASIC语言编制。除CEC—I学习机硬件的某些特殊处外, (如清屏, 置键盘查询位, 英汉输入转换) 对不同的机型, 只要具备汉字功能, 则稍加修改即可使用, 故具备有广泛的实用性。

五、结束语:

以上讲述了英汉电子小词典的设计构思处理方法, 具体程序见附录程序清单。电子词典的主要技术指标是查询速度和容量, 关于此两点, 笔者提出可进一步改进的途径。

1. 速度: 用户可以自己管理扇区, 写一段直接调用ROM中的RWTS 来直接存取词条记录, 本方法需要用用户重构Hash 函数和建立扇区使用“位图”。另外, 也可用编译程序将WDS 编译为目标程序。实际上笔者目标使用的正是由TASC编译软件编译后的程序。

2. 容量: 从前面的介绍大家已知词典库CAL是放在软盘一面的, 实际上WDSC文件启动面仍可再加入一个文件CAL, 这样词典库实际上由两面的CAL 共同构成, 以盘片卷号 V_1 , V_2 控制记录存取, 取 $N_1 = 7500$, 当Z值不超过3500时直接在 V_1 (启动面) 存取, 否则, 程序将在屏幕提示放入 V_2 即反面存取, 这种方法的方便性不如以前。如果用户有新版超级DOS, 其扇区达800块, 则单面CAL容量可达6000, 另外, 建南机器厂新生产的320KB 双面磁盘驱动器, 可使CAL容量达1万词条以上, 完全能满足一般需要。

需WDSC 程序清单者, 请同作者或本刊读者服务部联系。

参考文献

- [1] 《数据结构》, 许卓然等编, 高等教育出版社。
- [2] 《中华学习机CEC—I技术参考手册》(软件)

一种宽范围模—数转换与显示方法

甘肃省计算中心 李天健

摘要 本文介绍了作者设计的一种宽范围的模/数转换与显示方法,其成本要比并行A/D转换方式低得多,文章详述了设计原理,并给出了硬件和软件框图。读者可以将这些方法直接用于自己合适的设计之中。

在某些工程或实验应用中,往往要用到精度很高的A/D转换器件。如具有1:10000调速比的宽调速系统中,显示系统要从1转跟踪到10000转,并行A/D转换则需要14位的器件。不但成本昂贵,而且器件也不好找。如果采用V/F转换器件4703组成转换系统,则可使成本幅度降低,而且精度可以保证。

显示信号由测速器件取出后,经分压、滤波后送入V/F转换器,将电压信号转换成脉冲信号。此脉冲信号的频率与输入模拟电压信号成正比,此脉冲信号被送入计算机的计数芯片(如CTC)后,由计算机控制即可方便地转换为显示信号了。这种方法适用于要用到计算机的场合。

如果系统中没有用到计算机,则可以利用计

数器进行串—并转换,即将脉冲信号转换为并行数字信号,同时考虑计数的时间,即可得到速度的显示信号。这些功能可用一片廉价的单片机即可完成。

用单片机组成的变换与显示电路如图1所示:

由于在国内采用8051难以实现ROM写入,所以采用8031加一片2716作程序存储器,一片74LS373作为数据缓冲器以分离地址与数据。显示采用5片7段LED数码管,用5片74LS164作串—并转换,整个电路的费用是很低的。

显示部分采用串行口方式零输出方式,因而使线路显得非常简炼,而且显示不采用扫描方式,使编程大大简化。

此方案选用定时器1作为定时器,采用方式

多种格式通用打印程序

陈石美

中文WORDSTAR是一个强有力的字处理工具,受到广大用户的欢迎,然而使用此编辑软件的用户均知,用WORDSTAR本身打印命令打印出来的文本格式单调,缺乏美观,往往不能满足用户要求,笔者用BASIC语言编写了一个可以打印WORDSTAR文件或者其他编辑文件的多种格式通用打印程序。根据用户要求可以打印: a.标准20X18文稿单面、双面和对折打印; b.标准文件格式单面、双面和对折打印,打印出来的文件格式美观、清晰,只需作适当修改可打印多种字形,通过长期使用效果良好。需软盘者,可同作者联系购买;需清单者,可同本刊联系。

(湖北宜昌中南冶金地质研究所 陈石美)

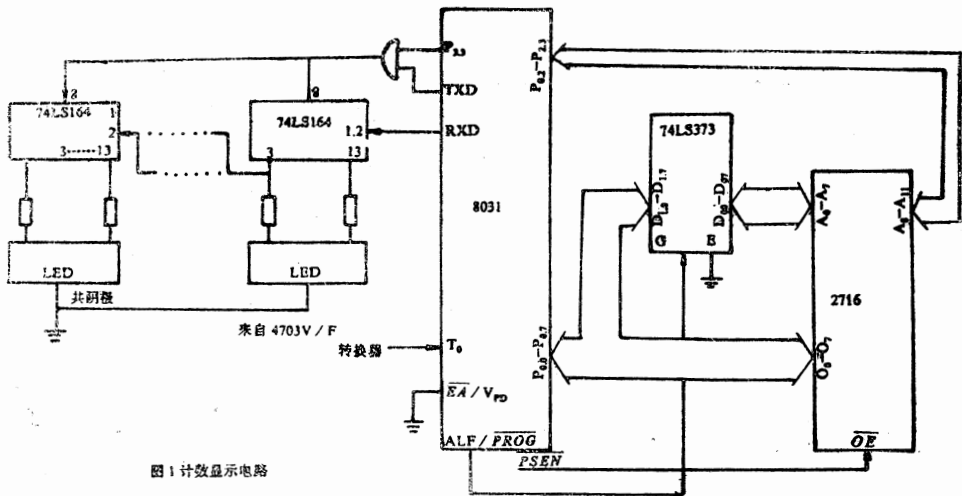


图1 计数显示电路

1. 在定时寄存器 TH_1 , TL_0 中填入能产生0.1秒定时的二进制数。计算结果应是3CAFH。在内存中选 R_7 作为二次定时计数单元, 定时器1每产生一次中断即令 R_7 中的内容加1, 当其内容为零加到十时, 说明已计数1秒钟。

选定定时器0为计数方式2, 将0FFH填入 TH_0 , TL_1 。这样, 每次脉冲都必然会产生一次中断, 在内存中选三个字节作为二次计数存储器 R_c , 每次中断令 R_c 的内容加1。当1秒定时到, R_c 中的内容即为每秒的脉冲数。若以每三个脉冲对应一转, 则应将 R_c 中的内容除以3即得每秒转数, 即秒转速。实际显示要求分转速, 所以应将秒转速再乘以60得到分转速。此数是以二进制表示的, 在显示程序中还要作相应的处理变成可供显示的十进制格式, 再通过串行口RXD, 采用方式0发送到74LS164, 由它转换成并行数据送往LED显示。

其软件由主程序, 计数中断服务程序, 计时中断服务程序和显示程序组成, 其程序流程框图如图二所示:

由于此处单片机只作计数, 显示用, 所以, 主程序除了初始化外, 就是等待中断。显示子程序除串行发送外, 其方法与一般七段显示差不多。

这种设计的另一个优点是它占用CPU的时间非常少。单片机除做以上的转换与显示工作之外, 还可以做其它工作, 所以把这个系统用于一

主程序

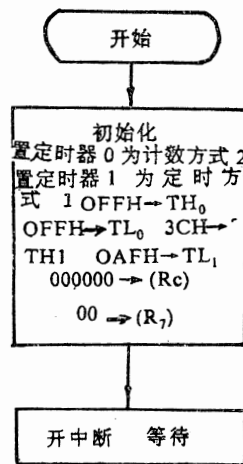


图2 程序框图

些单片机控制的系统中是非常方便的。

参考文献

- [1] 复旦大学微机开发应用研究室, MCS-51 微计算机用户手册, 复旦大学出版社, 上海, 1986.5.
- [2] 《中国集成电路大全》编写委员会, 中国集成电路大全、TTL 集成电路, 国防工业出版社, 北京, 1985.2.

紧急情况磁头缩回自动保护电路

地质矿产部北京计算中心 陈兰英

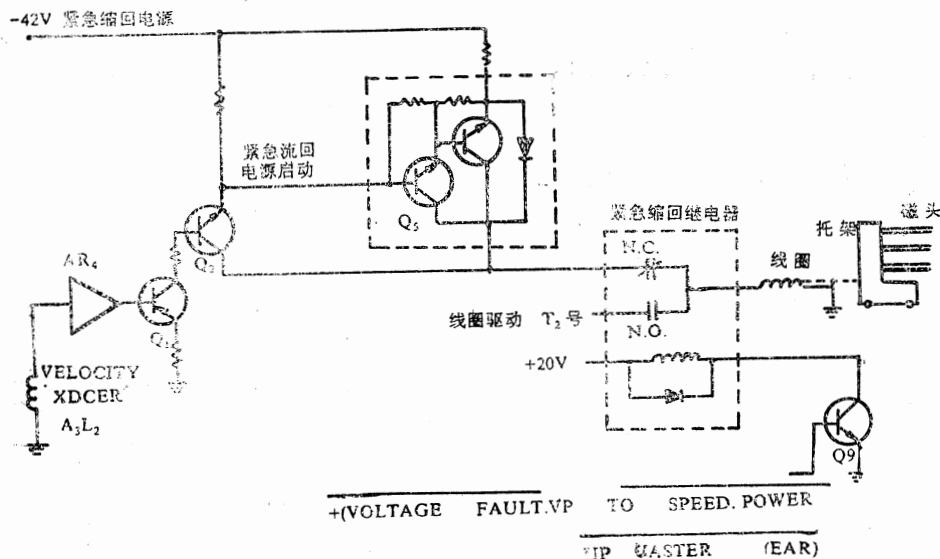
磁盘机在遇到一些不安全因素,如电压超过允许值、转速不足或电源突然掉电等意外情况时,自动保护电路将使磁头立即退出盘面,缩回到安全位置,起到自动保护作用。下面介绍一种磁头紧急缩回保护电路。

如图示,紧急缩回电源(-42V)是通过继电器常闭点加到线圈上,使托架做缩回动作的。盘机正常工作期间,继电器一直处于吸合状态。在以下几个信号为真时,晶体管 Q_5 被导通,①没有电压故障 VOLTAGE FAULT ②达到转速 UP to SPEED ③没有电源清除(掉电) POWER UP MASTER CLEAR, 当 Q_5 导通后,允许一个接地路径,使得继电器吸合、送给托动磁头移动的线圈信号是 VOICE COIL DRIVE (线圈驱动)。

因此,在电源接通的开初,晶体管 Q_5 是截止的,直到驱动获得一定速度为止。此刻,假设没有电压故障,晶体管 Q_5 导通,使继电器吸合,继电器一方面进行传送,一方面启动磁头加载顺序。

以后紧急缩回继电器将一直保持吸合状态,除非有电压故障或速度降低情况之一使晶体管 Q_5 截止,然后继电器释放,回到它的正常关闭位置,将-42V 紧急缩回电源通过继电器常闭触点接到线圈,使磁头缩回,离开盘面退到安全位置。这样便对磁头起到了保护作用。

复回晶体管 Q_5 是正向偏压,因此在紧急缩回顺序的开始翻转导通,为了控制紧急缩回的速度,速度传感器信号被放大后用于当速度增大时关闭晶体管,以便在紧急缩回期间防止托架砰的一声反行停住。



IBM-PC/XT主机故障快速判断检修

四川省宜宾地区教学仪器站 李志刚

通常检修 IBM-PC/XT 主机故障的步骤是：先检查电源，其次检查时钟脉冲发生器，然后，根据时序关系逐级检查故障，但这对于硬件线路不熟悉的同志有一定困难。这些同志则可根据以下几方面提供的线索，迅速排除故障。

一、存贮器

1.故障现象：系统不启动，无响声，无显示
故障部件：BanK0排的RAM芯片。

2.故障现象：自检到ROM停机并显示 $\times \times \times \times \times \text{ROM}$

故障部件： U_{10} 或 U_{18} ROM芯片。

3.故障现象：开机一切正常，但RAM容易与配置不符

故障部件： U_{44} (24S10) 编程只读存贮器。

4.开机一切正常，但屏幕出现 $\times \times \times \times \times \times \times 201$ 字样

当机器出现这类故障时，可根据出现的信息找出相应的RAM。字样“ $\times \times \times \times \times \times \times 201$ ”从左到右相应位1、2、3、4、5、6、7、8、9、10，各位代码的含意如下：

位1：代表故障的组别BanK0~BanK3，当它为0、1、2、3时相应系统板上的存贮器 Ban-K0、BanK1、BanK2、BanK3。当它为4、5、6、7时分别表示RAM扩展板的存贮器BanK0、BanK1、BanK2、BanK3。

位1~5：代表RAM的单元地址。

位6、7：代表故障的RAM芯片位置，当它为00、02、04、08、10、20分别表示P、0、1、2、3、4、5、6、7位损坏。

位8~10：为201表示内存贮器出错。

例如，RAM芯片故障，开机自检时屏幕显示错误代码信息：3C00040201

第1位为3，故障出现在系统板的BanK3组；第1~5位表示3C000单元有错；第6、7位40表示第

六位RAM芯片损坏。所以，故障在系统板RAM的BanK3组第六位RAM芯片。

又如，屏幕出现“4000008201”，则表示故障出在内存扩展板上的第一组 BanK0 内的第三位RAM芯片。

二、其它集成电路

1.故障现象：系统不启动，无响声、无显示

故障部件：

(1) U_1 (8284A) 时钟发生器。

(2) U_4 (74LS245) 或 U_{22} (74LS04)。

(3) U_9 (74LS245) 数据缓冲器。

(4) U_8 (8288) 总线控制器。

(5) TD_1 延时器。

(6) U_{90} (74LS158) 或 U_{40} (74LS158) 多路器。

(7) U_{16} (74LS245) 数据收发缓冲器。

(8) TD_2 延时器。

故障原因可能是上述几个或其中之一。

故障现象：开机后屏幕无显示，发出一长二短响声

故障部件：系统配置开关SW位5、位6（此开关位5、位6是决定系统对显示器类型的设置。单色显示器位5、位6应拨到OFF位置；彩显位5、位6应拨成ON、OFF或OFF、ON）。

3.故障现象：屏幕显示PARITY CHECK 1后停机

故障部件： U_{80} (74LS74)。

4.故障现象：屏幕显示PARITY CHECK 2后停机

故障部件： U_{74} (74LS00)。

5.故障现象：开机一切正常，但RAM容量与配置不符

故障部件：(1)， U_{42} 或 U_{80} (74LS138) 译码器。

IBM 微型机彩色适配器的维修

黑龙江省绥化农场管理局计财处 王 威

一、开机后无显示，系统死锁

分析：首先用插拔法检查，是主机问题，还是适配器板的问题。当拔掉适配器时，加电自诊断发出一长两短音，软盘能工作确诊为适配器故障。

其次用测量法检查总线，未发现问题进而用逻辑笔检查6845各脚状态，发现39脚无水平同步信号，23脚无启动E信号，其它脚也有不正常的，分析其工作原理：认为无启动E信号是送键，因为无此输入信号，6845就不能与CPU交换数据，加电自诊断程序进行到初始化6845时，也就通不过，造成系统死锁。

用逻辑笔测试连接6845的23脚(E)的U₁₁(LS74)，发现其8, 9脚均为常低电平，可确诊该芯片已坏。更换6845片子

二、开机后呈现红色边框；字符及前景颜色正常

分析：用示波检测彩色编码器U₁₀₁(LS174)第2脚；其输出信号恒为高电平，检测U₁₀₁第3脚亦恒为高电平，该信号是由U₉(LS135)

第7脚输入，再检测U₉的2~6, 14脚；输入信号正常，故断定U₉坏。

排除：更换U₉芯片。

三、开机后鸣一长两短声，显示正常，但屏幕上滚时除最后一行全变白。

分析：由开机时一长两短声可知，该适配器缓冲读写出错，但由于显示正常（不上滚时），故CPU向彩色显示器写的电路无问题，问题应出在彩色显示适配器的读电路上。因为屏幕上滚时，CPU是先读回彩色显示适配器缓冲区第二行某位信息，然后把地址减AOH再写回彩色显示适配器（写到原第一行位置，重复上述过程，直至全屏幕移完）。因此，如果彩色显示适配器的读电路有问题，则CPU从彩分显示适配器读回的将是错误信息，再写回彩色显示适配器的必然也是错误信息，而上滚后的最后一行是直接由CPU填写，没有经过彩色显示适配器读过程，所以它能正确显示。

首先怀疑MEMR信号的缓冲门U₄₂(LS86)，用双踪示波器分别检查U₄₂的输入端12脚

(2), U₅₅(74LS08)。

6.故障现象：开机后屏幕显示“301”

故障部件：U₂₉(8255A—5)可编程I/O接口芯片。

7.故障现象：开机一切正常，但键入字符与显示不符

故障部件：(1), U₂₇(74LS322)或U₂₉(8255)。

(2), U₂₁(74LS175)。

8.故障现象：自检正常，但显示方式错

故障部件：U₃₃(7407)和U₄₁(74LS244)。

9.故障现象：开机后自检不断循环

故障部件：U₄₁(74LS244)或SW₁开关位错置为ON。

10.故障现象：开机一切正常，仅喇叭不响
故障部件：U₃₅(75477)驱动器。

11.故障现象：开机自检后进入BASIC

故障部件：U₁₉(74LS670)DMA页面调整器。

12.故障现象：自检正常，磁盘可启动，但不能引导DOS，以致系统停运

故障部件：U₁₀(74LS670)。

13.故障现象：开机自检正常，软盘不能启动

故障现象：U₁₁(74LS373)。

14.故障现象：键盘失效

故障部件：键盘中的8048单片机。

PC 机的维护保养

成都军区司令部计算站 龚 欣编译

一些简单的维护方法可以延长你的计算机寿命

凡事物总有寿命,计算机系统也不例外。系统使用时间愈长,愈有可能发生故障。你不能阻止时间的老化,却可以减少或避免一些常见故障的发生从而减缓这种老化。

对于那些使用时间较长的计算机,象 IBM PC/XT 及兼容机,最常见的问题是自然的机械损坏:磁盘驱动器门可能搞坏;键盘的键发生阻塞;电源开关用坏;电缆或电线磨损;软盘驱动器的触点甚至读/写头也可能受损或蒙上了一层脏物。有关合理维护保养的问题谈的很少,本文将从使用角度出发,谈谈PC机的日常保养维护,并介绍一些常见故障的诊断排除方法。

●预防性维护

防范一个故障的发生总比在其发生后再去检测维修它显得更有意义。这就是必须进行一些清

洁和合理维护工作的道理。所有的计算机系统都有三大天敌:灰尘及沾染物;过冷或过热;静电、电源脉冲及电火花。这些天敌随着计算机使用年月的增长,危害性也加大。

防止故障发生的关键所在是消除或者减少引起故障的诸因素。例如,保持工作环境的清洁,经常使用吸尘器或稍微湿润的布将灰尘带走。其它的沾染物应尽量避免工作环境,例如不要吸烟,因油和烟头灰烬很容易沾在那些不该有脏物的部件上。

空气流通也是极为重要的,计算机中的所有电气件运行时都会产生热量,特别是使用时间长且装有扩展板的计算机。扩展板需要冷空气冷却以防止内温过高。因此,要确保计算机前端或侧面的冷却孔开启,以保证空气的良好对流。要检查计算机后面板,保证后面的风扇不要被电缆或纸所阻挡。不要将计算机紧贴墙边,应给它以呼吸的空间,因为过热会烧坏计算机的芯片。

和输出端11脚,发现其输出端11脚上有杂乱的干扰波。更换U₄₂(LS86)芯片即可。

四、开机后鸣一长两短声,屏幕呈天蓝色

分析:屏幕呈天蓝色,说明9针输出接口有短路,可先检查输出接口芯片LS244,用万用表测量时发现其内部短路,更换后屏幕天蓝色现象消失,但开机后仍有一长两短音响,并且全屏幕出现黑白相间的小方格,用示波器分别测量适配器上的RAM U₅₀~U₅₇各脚,发现U₅₄的2脚恒为低电平。更换U₅₄芯片。

五、开机后显示的字符点阵颜色乱,且仅有蓝、绿、青色。

分析:在加电自检时未出现“101”错,所以显示适配器上的RAM无问题。从三种出现的颜色分析是缺少红色(R)信号。而故障可能在

在彩色编码及其后面的有关电路。查U₁₇(LS244)的18脚无Rowt信号,其输入信号正常,但无输出信号,说明U₁₀₁已坏。

排除:更换U₁₀₁芯片

六、开机时,系统能通过自检,但西文无显示。

分析:系统能通过自检,则说明彩色显示适配器的九针输出插座时,发现没有R、G、B、I信号。逆向探测,U₁₀₁(LS174)既无输出也无输入。再测相关芯片,发现U₅₅(LS237)有输入无输出,其11脚CLK端的AT·LATCH信号始终为低电平,该信号由与或非门U₄₇(LS51)发出。当9、10、13脚为高电平;11、12脚为脉冲,1脚为低电平的情况下,8脚输出应为脉冲,但实际测量输出为低电平。

排除:更换U₄₇(LS51)芯片。

相反,低温也会影响计算机:过冷要减慢磁盘驱动器马达速度,改变读/写磁头的精确定位,以至使计算机不能正确的启动引导。

由于所有的PC机都采用风冷,因而灰尘也更容易对流孔进入计算机系统。至少每年一次,你得将计算机盖板打开,用吸尘器将积累的灰烬除去。你可用吸尘器上的带刷的头,仔细地将被裸露的部件全部刷吸一遍,并且最好拨下所有扩展板,这样就可清扫母板。你还可使用吸气球(照象器材商品店可买到)清除那些吸尘器不可达的区域,清扫或换掉所有已堵塞的滤气泡沫。

电源脉冲、电火花和静电是计算机最具危害的“大敌”。有时,由于电源开启引起的电火花,或由灰尘较重电气设备引起的电脉冲,都可能瞬时增大计算机输入电压,从而直接损坏计算机的电源系统或其它电路。而干燥气候时,由于行走与地毯摩擦引起的静电可能高达几千伏。

防范的方法是在电源和计算机间使用电脉冲抑制器/电火花滤除器,这种方式代价低且适应范围广,从简单的单刀开关到复杂的台式电源控制中心均能适用。

如果你使用了租用电信线路,千万注意电话线也是潜在的祸源。使用电话线脉冲抑制器可免除电话线上的电脉冲烧坏调制解调器。另一解决方法是引入不间断电源。UPS可以将计算机与电源线上的这些危害隔离开来,并且掉电时还使你有时在不丢失数据情况下关闭计算机。

为防止静电破坏软磁盘数据,可购买防静电磁盘盒。

●磁盘驱动器

软盘驱动器是计算机系统中较大的机械设备,易于发生各种故障。许多较早的驱动器,如全高式软盘驱动器,其驱动器门和驱轴均由塑料做成,并由两颗螺钉固定。要避免损坏驱动器门或驱轴,开关门要特别小心。

最难检查的故障是驱轴一端坏时,驱动器门看来合上了,但驱动器内轴不能很好地夹住磁盘,这时你发现了读/写错误,只好更换驱动器门件。幸运的是更换全高式驱动器门组件很方便,揭开计算机盖,你就很容易地找到固定门的

两颗螺钉,并固定好新门组件(或固定好那颗已弹出的螺钉)。

清洗磁头仍是有争议的问题,一些人认为磁头应定期进行清洗,另一些人则强调这样做不仅没必要反而会伤害磁头。但是间隔一段时间清洗一次也是必要的。

由于密封蔽藏,硬盘的维护相对简单,最好的方法是每隔一段时间便将硬盘文件备份在软盘上。

日常使用中,DOS将文件存放在硬盘的任意可用磁道上。这样,在硬盘上,你的文件被零散分割到磁盘的整个扇区中,DOS在访问大的文件或程序时,不得不搜索整个硬盘,并在磁道和扇区间来回运动。

为了更新硬盘的性能,你可使用集聚程序,如用Solution System的Disk Optimizer,或者Norton Utilities Advanced Edition。通过将分散的文件整理后放在连续扇区上,加快了磁盘寻找速度,减小DOS访问文件的时间,从而也减小了硬盘驱动器的磨损。

由于硬盘在计算机系统中极为重要,你可以使用Gibson Research的SpinRite软件包。SpinRite在检查故障时可以分析硬盘,并完成低级、不破坏结构的硬盘再格式化,它能在硬盘故障日趋严重时,纠正这些故障。

●基本故障诊断排除

诊断和排除最常见故障不需要你具备多高的水平。诊断故障不过是消去故障的一个过程,问题可能出在很多地方,但找到非故障之处,你知道了故障所在。通常总是从最简单和最显而易见处着手。例如,如果计算机完全死锁,那首先应从交流电源部分查起;如果出现磁盘驱动器读/写错误,则应先检查驱动器门是否关好,同时别忘了检查软磁盘的好坏。

计算机出现的症状,将帮助你消除故障。例如,计算机看来运行良好,而无显示,则没有必要检查磁盘驱动器,你首先应检查监视器电源灯是否亮了,如果监视器加上了电,则故障应隔离在三个地方:监视器电路、视频电缆或者计算机中的显示卡。你可用欧姆表测试电缆,看它是否

开路或短路。你也可采用好的部件去替换监视器和显示板以确定原系统的好坏。假如替换之后,故障消失,那么你就隔离了有问题的部件。

现在已有工具可帮助你诊断计算机故障。一种 POST 诊断系统可迅速地将计算机作一次完整测试。测试包括系统板、RAM、显示卡、键盘、软盘和硬盘驱动器。假如测到错误,计算机将发出可闻信号和显示出错代码。IBM PC 常见的代码参见表1。假如, POST 诊断程序将告诉你,哪个RAM芯片出了问题(见表2)。RAM 芯片对静电和瞬变电压极为敏感,并随使用时间增长变得更为敏感(特别是计算机过载时)。

你可用随计算机购置的磁盘和诊断程序做许多诊断工作,完成各系统的测试,包括软盘和硬盘驱动器的读/写测试(见表3)。即使是一些较详尽的测试也可用IBM的 Advanced Diagnostics 或 Prime Solution 的 Disk technician 软件包加以完成,这些程序将产生详细的报告,以指明故障源之所在。

表1: IBM POST 常见可闻出错代码和显示代码

POST 出错响应

指 示	问 题
无反应	电源
连续鸣叫	电源
重复短促鸣回	电源
1长、1短鸣叫	系统板
1长、2短鸣叫	监视器
1长、无显示	监视器
1长、进入BASIC	磁盘驱动器
常用出错代码	

代 码	问 题
101、131	系统板
201, $\times \times \times \times 201$	内存板
Parity Check \times	电源
301, $\times \times 301$	键盘
601	软盘驱动器
1701	硬盘驱动器

检查一个有疑惑的电路板子和元件好坏的最快方法是,采用好的去替换它,如果替换后的部件能在计算机系统正常工作,那么你就隔离了坏的部件。你可以在其它系统中测试有问题的部件以断定故障所在。

● 假如死机

计算机通常完全死锁的机会不多,假如死机发生,问题通常肯定出在两个地方,即电源掉电或主机电源系统故障。例如,先检查电源系统确信供电正常,然后可用欧姆表测试电缆,消除电缆故障的可能性;再检测电压是否存在。主机电源系统故障检查很容易,正常情况是电源系统连至软盘驱动器的四芯直流输出电压分别为 5V 和 12V,直流输出针芯的位置随驱动器的类型而定。假如你测得四芯的直流电压分别为 11.5 到 12.6V 及 4.8 到 5.2V,则电源系统工作正常,问题出在其它地方。

● 其它维护方法

即使是插在插孔和插槽内,计算机中的元器件也可能遭受腐蚀和氧化。芯片本身由于热胀冷缩,也容易从其插座上松动。

最简单的诊断是我所谓的“依靠双手”的技巧,这种技巧的方法是打开机盖,触压一下每个芯片插座,轻轻地拨开尔后再接上每根电缆,这样可以错开那些氧化的金属部位,建立起良好的电气接触。按此方法拨开和插上扩展板可能非常有用,经此处理后,一些有故障和死锁的机器也可能死里逃生。

假如不论使用何种诊断维护技术,故障原因仍然未解,这时就需求助专业计算机维修技术人员。在经过所有的维护和测试过程以后,你可告诉技术人员哪些问题尚未确定。

但是,假如你能遵循这些简单维护程序,你的 PC 机将运行使用更长时间,不至因忽略维护而过早地损坏。

(表2、表3下转31页)

Super AT系统板维修实例

山东省胜利石油管理局地科院开发二室

林康敏

故障现象：接通电源，系统自检之后（可见键盘上的三个指示灯瞬间闪烁及两个软盘驱动器灯亮），出现信息：201—Memory Error，而后系统自举，进入DOS操作系统。

故障分析与排除：根据故障现象可知，系统存储器有故障。操作系统能引导，说明基本存储器没问题。将高级诊断盘插入A驱动器中，键入命令行：C>A: Comand↵，运行高级诊断程序，进行1024K系统板存储器测试。测试程序提示：存储器测试失败，并给出故障码080002 0002。

根据故障码，出现故障的存储器芯片是Bank1中的D1位，即U₄₃，更换该芯片，故障排除。

小结：Super系统板上可安装四排存储器，其安装顺序为Bank0, Bank1, Bank2, Bank3。每排包括2片奇偶校验位在内共18个芯片，其容量为512kb。系统一般配置1M存储器（即Bank0, Bank1），每排的18个芯片必须全部装齐。系统最小配置为512kb存储器的安装有两种模式对于模式1（SW₁开关2处于ON位置），每排存储器对应的地址如下：

Bank0	000000到07FFFF
Bank1	080000到09FFFF (前128K)
	100000到15FFFF (后384K)
Bank2	160000到1DFFFF
Bank3	1E0000到25FFFF

对应于模式2（SW₁开关2处于OFF位置），每排存储器对应的地址如下：

Bank0	000000到7FFFFF
Bank1	100000到17FFFF
Bank2	180000到1FFFFFFF
Bank3	200000到27FFFF

错误信息码中的第一部分对应于出现故障时存储器地址。根据上面的介绍，可找到相应的Bank位置。第二部分对应于故障位片，其含义为：

0001=	D0位
0002=	D1位

0004=	位2D
0008=	D3位
0010=	D4位
0020=	D5位
0040=	D6位
0080=	D7位
0100=	D8位
0200=	D9位
0400=	D10位
0800=	D11位
1000=	D12位
2000=	D13位
4000=	D14位
8000=	D15位

如果是非基本存储器损坏，则就可以通过运行高级诊断程序，根据上述说明，找到损坏的存储器芯片。对于基本存储器损坏，系统就不能运行高级诊断程序，也就不能根据上述方法找到损坏的存储器芯片。此时，就只能采取动态测试法了。

故障现象：开机一、二十分钟后，出现错误码PARITY CHECK ? ? ? ? ? (S)，系统停机。

故障分析与排除：根据错误现象分析，故障由系统板上的RAM存储器电路引起的但其故障码反映不出对应的存储器芯片，根据经验，故障可能出现在与存储器相关的奇偶校验或地址产生控制电路路上。

为检测方便，仅仅保留系统板及键盘，加电，待键盘上的三个指示灯瞬间闪过之后，按F1键。此时，用示波器跟踪监视奇偶校验芯片U₁₂₃ 74LS280输出引脚5或6，待输出波形发生变化（说明故障已经出现）以后，用逻辑判别法检查奇偶校验电路，未发现异常点；再检查地址产生电路，结果发现延迟元件U₃₂ 8626B输出引脚1及2、3输出信号波形幅度不正常（低电平太高）。为进一步验证，关机，再开机，用示波器重新观察上述引脚输出波形，发现其波形稳定一段时间以后，随时间其低电平在逐渐升高，待升高到一定程度，即出现错误码，换掉该元件，故障排除。

其相关逻辑电路及波形分别由图1及图2所示。

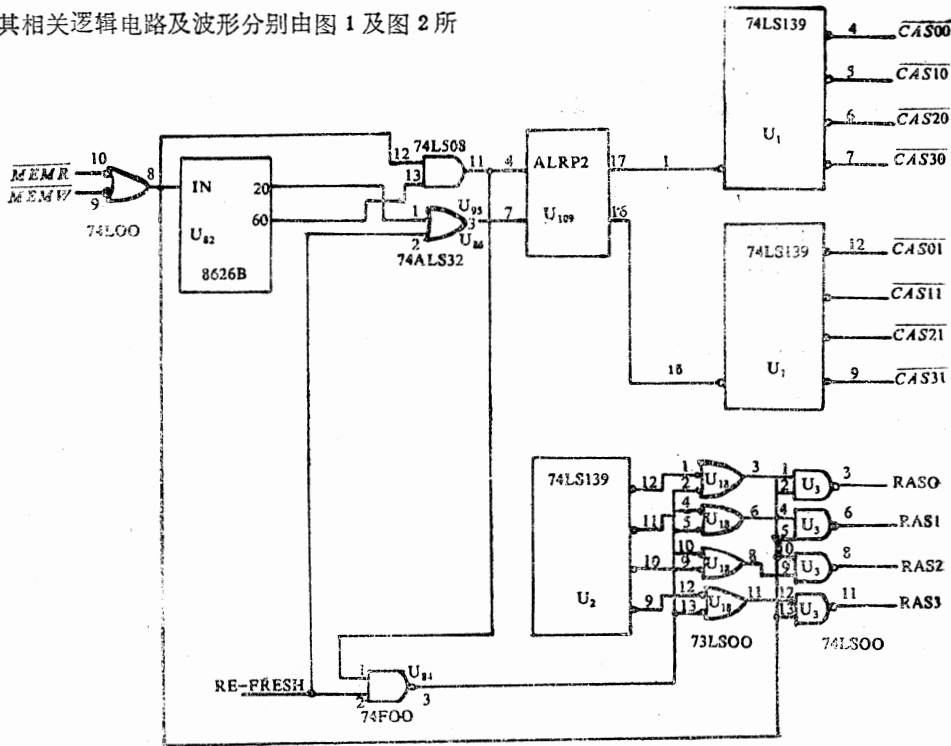


图1 部分行列地址产生电路

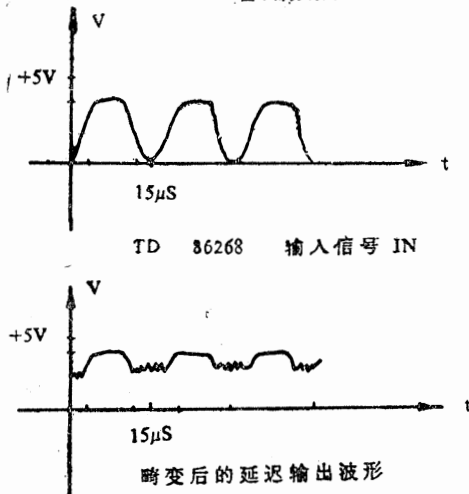


图2

小结：系统板上的存储器在控制信号作用下，每隔约 $15\mu s$ 周期性地被刷新一次。在刷新的同时进行奇偶校验。在此过程中对RAM存储器进行访问时，要求先用RAM信号的下沿将行地址打入RAM芯片，然后利用CAS的下沿将列地址打入RAM芯片RAM的下沿应

比CAS的下沿超前延迟元件的作用正是用来获得两信号之间的时间差，如果延迟元件不正常，对存储器的各种操作便不能正常完成，存储器内的信息得不到及时刷新，就会发生奇偶校验故障。其它相关芯片的输出信号例如行列地址选通信号不正常，也会出现类似的不规则错误码。

故障现象：开机后系统无反应。

故障分析与排除：仅保留系统板、电源。给系统板加电，用示波器，通过I/O扩展槽观察CPU总线引脚均有波形，说明CPU及外围电路能工作。检查RAM刷新控制信号 U_{113-25} 脚，结果未发现周期约为 $15\mu s$ 的刷新控制信号 $DACK_0$ 。进一步检查刷新请求信号 $OUTI$ U_{114-10} ，也未发现周期约为 $15\mu s$ 的刷新请求信号。再检查 U_{114-9} CLK信号输入端，未看到 $1.19MHz$ 的脉冲波形。检查时钟发生器 U_{130-2} PCLK信号，其上为一伏左右的电压，而其输入信号正常，说明 U_{130} 损坏。更换该芯片，故障排除。

其部分相关电路如图3所示。

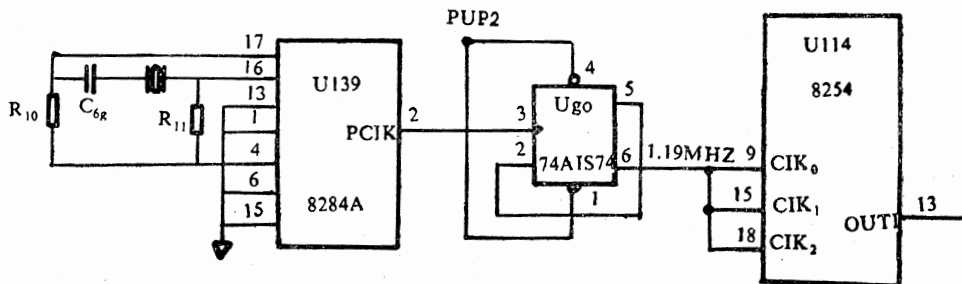


图3 定时器U114时钟产生电路

小结: 在检测系统板时, 可以通过观察一些信号的状态来判断系统板的工作情况及状态, 为查障提供依据。例如: 如果通过示波器观察到了周期性的 DACK₀ 信号, 则说明 CPU 已对 DMA 控制器、定时器等正确初始化, CPU 及其外围电路 (包括时钟发生器 82284, 总线控制器 82288、地址锁存器、数据总线收发器) 和定时器、DMA 控制器及其相关的控制电路基本是正

常的。如果无此信号, 或此信号不正常, 就可以结合测量其它信号沿着这一信号的产生路线找下去, 直至发现故障芯片。

只要熟悉系统板的工作原理, 结合测量几个重要的信号, 便可知加电后系统板的工作状态, 为进一步检测提供依据。这样可以大大减轻查障的工作量。

(上接28页)

表2: POST 诊断程序错误代码将指示哪个 RAM 芯片出了故障。出错代码为 $\times \times \times \times 201$, 前两位 \times 指示 RAM 行, 而后两位指示比特位芯片。如 0C40 代码表示 RAM 第3行的第6比特位芯片损坏。0220 代码意味着 RAM 第2行第5比特位芯片需要更换。

IBM 系统板 RAM 出错代码

前两位指示行

旧型: 16K \approx 新型: 64 \approx K

	64K	256K
行 0	00	00
行 1	01	04
行 2	02	08
行 3	03	0C

后两位指示比特位芯片

奇偶位	00	4位	10
0位	01	5位	20
1位	02	6位	40
2位	03	7位	80
3位	04		

表3: 这里给出了 IBM 诊断盘出错代码, 如果最后两位数字为 0, 说明系统运行正常。

IBM 诊断盘出错代码

代 码	问 题
02 \times	电源
1 $\times \times$	系统板
20 \times , $\times \times \times \times$, $\times \times 2 \times$	内存
30 \times , $\times \times 30 \times$	键盘
4 $\times \times$	单色显示器
5 $\times \times$	彩色显示器
6 $\times \times$	软盘驱动器
7 $\times \times$	8087 协处理器
9 $\times \times$	打印机适配器
11 $\times \times$, 12 $\times \times$	异步通讯适配器
13 $\times \times$	游戏适配器
14 $\times \times$	打印机
15 $\times \times$	SDLC 通讯适配器
17 $\times \times$	硬盘驱动器
18 $\times \times$	扩展槽

中华学习机故障基本检测法

四川南充市纺织职业中学 任 强

摘要 中华机是我国自行研制的广泛推广型八位学习机, 由于其功能强, 造价低、维修相对容易而倍受微机爱好者和初学者青睐。然而由于中华机的年轻, 它的可靠性、连续性和稳定性仍是用户担心和苦恼的问题, 尤其是条件差的地方, 花了钱买机器, 坏了却无力请人维修。因此, 用户必须了解一些基本检修方法。

首先要说明的是, 机器不能正常工作, 不一定就是机器本身问题。电源及其它电缆接口是否状态良好, 以及系统安装及调试是否合理等因素应是检测第一步。若确认是主机问题, 再打开机器。由于中华学习机 CEC—I 基本电路思想是 Apple I 的改动, 因此懂 Apple I 电路和拥有 Apple I 电路波形资料的同志可参照分析。当然 CEC 上的专用大规模集成电路 MMU、IOU、CECWL 等是 Apple I 上所没有的。

中华机主机印制板功能分布很简单。开启机盖, 拿去键盘, 即可看见主机板, 左上方是 PAL 制式电路, 左下方是汉字系统, 右上方是驱动器接口, 右下方是键盘接口, 中部是主控部分。CEC—I 的主机电源采用无工频变压器开关稳压电源, 整机有两个晶振电路 (其中主时钟信号源 y_1 晶振值 14.31818MHz , 彩色基波信号源 y_2 晶振值 4.43MHz), 三个集成电阻 RP_1 ($3.3K \times 9$)、 RP_2 ($1K \times 5$)、 RP_3 ($3.3K \times 9$), 三种只读存储器 2716、2732、27256, 整机共 481 个元器件, 45 个集成块。EPROM U_7 中装有固化监控系统、CEC BASIC、LOGO 及自检程序。

中华机故障检测方法很多, 首先必须判准是什么现象, 可能坏在哪几个电路上, 若条件允许应尽量作整机检查, 以免补东误西未治本。若开机能启动磁盘软件, 可采用《磁盘医生》之类的检测工具软件; 若不能启动盘, 只能单机使用, 则可用机器自带的硬自检来侦错, 方法是同时按下 CTRL、RESET、TEST 三键; 若主机都不能正常启动, 就只有试探判断了, 现就常见故障部位、故障现象及分析处查办法罗列数例, 供

检测时参考。

故障现象

开机后, 屏幕无任何显示

故障分析

若主机指示灯不亮, 或亮度不足、或跳闪或电源部分有“吱”声, 一定是电源 (机内专用电源) 有问题, 立即关机检测。

若主机电源没问题, 就测试主控相关集成块。当然, 不排除视频信号电缆或显示器调试安装失误, 或电缆有断线等的可能。

故障检测

若确认电源问题, 可先测四路输出电压: $\pm 5V$, $\pm 12V$, 若超出额定值的 $\pm 10\%$, 属不正常现象。通常 R_7 容易烧坏。要分析故障, 得找到一份无工频变压开关稳压电源图。对 $+5V$ 超过 $4.8 \sim 5.25$, 可调 R_{10} , 若不行, 再查放大器; 若 $-5V$, $-12V$ 出问题, 可查稳压器 IC_1 , IC_2 等。正常电源输出应是 $+5V/2A$, $-5V/0.1A$, $+12V/1A$, $-12V/0.1A$, 最大功率小于 $25W$ 。

若不是电源或电缆问题, 可依次检测中央处理器 CPU、存储器管理部件 MMU, 输入输出管理部件 IOU, 以及逻辑定时阵列 U_{17} , 射频锁存器 U_{13} 和 S_{109} (U_{16})。

对于无显示故障, 你也不妨查一下视频射频输出口是否有断路。

故障现象

开机后, 满屏显规则或不规则的大方格、大方块 (亮块), 有时伴有开机喇叭“嘟”响, 有时没有, 但指示灯亮。主机不能工作。

故障分析

开机不能工作, 常常坏在主控电路, 那么首先要确认中央处理器状况, 若没问题可考虑是否输入输出管理部件问题, 以及相关主控的固化监控块。与非电路LS02。除此以外, 逻辑定时阵列集成电路也会使整机时序打乱, 而导致方块, 不能活机。

故障检测

分别检测 U_{16} (IOU、 U_1 (6502)、 U_5 、 U_6 (RAM中的显示缓冲区)、 U_7 (监控管理部分) U_{30} (LS02)、 U_{17} (PAL)

故障现象

开机后随机乱显字符, 强制复位CTRL—RESET都不能恢复常态, 以致主机无法工作。

故障分析

由于乱显字符不是固定某一字符, 这说明不是键盘的卡键故障, 而是字符显示管理出故障, 当然查显示缓冲区, 查视频锁存器, 或查IOU等与显示直接相关的电路是应该的, 但最应明确的还是产生时序的逻辑定时阵列。

故障检测

先检74LS374 (U_{17}), 可采取换片法。若正常, 再查上面说明的几个直接相关电路。

故障现象

按键后, 屏幕不显这个键值字符, 或者乱显, 导致键盘失控, 主机失控。

故障分析

这种故障最好是先确认键盘本身的性能以及键盘与主机板间的扁平电缆是否有短路现象。这可以避免许多电路猜疑。若确认以上功能均正常, 再看键盘编码器 U_{26} , 三八译码器、键盘数码转换ROM U_{28} 。当然亦可检测存储管理和显示管理等中心电路。

故障现象

屏幕显示的场翻滚, 且快速不止, 而屏幕显示的内容是正确的。确认非显示器问题。

故障分析

这种故障多由 U_{16} 产生, 由于 U_{16} 的16脚在设计时就悬空未用, 常常因人或其他静电高压使该脚为高电位 (比如人手接触这块芯片, 屏幕

就会产生场跳动或高速翻滚)。

另一种不多见原因是由CPU导致, 它使屏幕无周期翻滚, 并使字符产生行拉开, 变成模糊的字团, 不久就产生场跳动, 这种现象硬自检查不出问题, 有时强制复位几次又要好一些, 但不能恒定清晰。对此, 换一块好的CPU即可。

故障检测

对IOU的检测, 主要是测IOU的16脚是否被感应或电位为高。若为高, 可人为的将16脚接地, 使之干扰能力及稳定性增强。

对CPU的检测, 主要是针对忽然 (工作中) 花屏, 这可检测CPU的 $A_0 \sim A_{15}$ 是否局部短 (断) 路。若CPU其病偏重, 最好换新为好。

故障现象

汉字状态出现乱显, 或字形左右易位 (如“任”字, 显成“壬”样), 或半边汉字 (如“任”字, 显成“一”样或“一”样)

故障分析

这种现象纯属汉字电路故障, 首先应查汉字管理程序芯片, 这是乱显的常见原因。对于汉字左右易位, 一般是左字库芯片CECW L1和右字库芯片CECW L2插反了位置。而出现半边汉字, 则很可能就是未显出的那半汉字的字库芯片坏。

故障检测

查 U_{36} (27256) 芯片和 C_{66} 电容, 若是左右易位, 只需将 U_{36} 和 U_{34} 易位而插即可, 若是半边汉字可查相关芯片, 左边不显可查 U_{36} 和 C_{66} , 右边不显可查 U_{34} 和 C_{64} 。

故障现象

无彩色或色不正, 或色不准

故障分析

凡涉及彩色问题, 除主控问题外, 多见于主机板左上方彩色调制电路故障, 有振荡因素有调制因素, 也有稳定因素。一般机器出厂时已调好, 问题不会多见。多见的失彩或偏彩现象, 与软件有关, 如若将SW1开关可选择彩显与单显状态, 即便你使用彩色显示器, 但你闭合SW1, 仍是黑白单色显示; 再者, 对彩显状态若发了POKE49328, 0命令, 亦会失去彩色。

故障检测

分别检测L5, Q₄, U₁₀, CR₁, 4.43MHz, 振荡电路, C₄, L₆, C₄₁ (色稳定), 对色不准问题, 泛红色可调W₁, 泛兰色可调W₂; 对射频亮度不正常, 可调W₃.

故障现象

1. 磁盘DOS不能正常启动
2. 磁带机不能正常读写
3. 游戏口不能正常工作

故障检测

这三种现象应分别检测各自电路和信号线。

1. 对DOS问题, 查PROM m2822内装BOOT1 (U₄₀), Q₁₀, 和U₄₁ (74LS259), 以及相关信号线: 步进马达脉冲输出CLKO, 主电机使能信号线ENBLI, 若读写有问题还要查写保护信号线WPROT, 写信号WRDATA和读信号RDDATA, 以及写请求信号线WRREQ. 若可读不能写 (始终判成写保护) 除DOS中软件地址人为改值原因外, 可查U₃₀ (74LS323), NE55信号, LS323, LS174, LS132也相关。

2. 对CASS磁带机读写, 查74LS251 (U₂₀) 和U₁₈ (MC1458), 以及信号线CASSOUT (1V, 12k Ω)等, 当然有的是磁带机本身问题, 有时将磁头两根信号线交换焊接即可, 音量调节也非常重要。

3. 对游戏口, 查U₂₀和U₁₀, 以及开关量信号线SW0~2, 模拟量信号线PDL0~3。

以上故障现象及分析处理, 仅是常见部分, 对一些隐藏的复杂的故障还必须仔细分析和检测, 多次反复, 多种检测法交叉套用, 综合维修。下面介绍几种常见检测方法:

[检测法一] 观察初测法

[适用特点] 此法对新机器或被震动、拆卸过的机器有效, 往往意外收到良效。

[检测办法] 将可疑插件或带座芯片适当压紧, 避免断路; 检查芯片 (或组件) 各极脚是否一一对应, 以免短、断路。

[应用举例] ①CPUA₀~A₁₆有局部断路

(松动) 使工作中忽然花屏; ②LS245芯片脚折弯, 出现花格。这两种故障不是芯片坏, 稍插即好。

[检测法二] 电路替换法

[适用特点] 宜于带座插件、芯片、简单易行

[检测办法] 用确认好的芯片 (或组件) 去替换对应可疑的电路器件。

[应用举例] 键盘键体或扁平电缆出故障, 拔下, 换上新的, 若正常则确认是键盘坏。

[检测法三] 芯片重叠法

[适用特点] 宜于不便拔插的芯片或组件 (尤其是双面精焊), 或芯片局部蚀错

[检测办法] 将好的芯片放到可疑芯片背后使两片的各引脚接触良好, 再给电路加电, 若判断准确, 重叠芯片能使电路恢复正常。

[应用举例] 晶振时基电路中, 测到U₅₇的12脚为高, 13脚为低, 而11脚仍为低, 于是怀疑这块74LS125的11—12—13这一组三态门有问题, 可拿来一块好同型芯片 (或11—12—13组好), 将这三脚局部重叠, 开通信号源, 若正常则说明一定是这块芯片这一组门有故障。

[检测法四] 参数比较法

[适用特点] 宜于有设备而不精通电路者, 也宜于直观对比和综合分析。

[检测办法] 对可疑区进行波形和电平测试, 并与电路波形图或一台样机测试数据比较, 分析。

[应用举例] 有一坏机内电源, 输出端无任何输出, 查IC₁ (79N05) 输入端应小于-19V左右, 输出端11.4~12.6V, 而死机测量无电压; IC₂ (79N12) 输入端应-10V, 输出端4.75~5.25V, 死机却无电压, 根据这两个三端稳压三极管的参数之差异, 说明单管正激式高频振荡变换电路未传来高频振荡信号, 顺踪摸瓜到R₇两端电压大于500V, 而测到R₇烧坏, 换R₇后死机变活。

[检测法五] 逻辑分析法

[适用特点] 这是维修基本检测手法

[检测办法] 采用示波器、万用表、逻辑笔、IC测试仪等对机器进行逻辑测试及分析。

数据通信网络系统设计及技巧

吉林省计算机技术研究所 张鸿鸣

为了获得最高效率、可靠性高及易于诊断出错误的数据通信网络系统,系统设计工程人员需要十分了解所有适用的数据通信网络系统设计和技巧。同时,必须知道怎样在一条通信线路上获得最高的数据传输速度;那种传输方法最为有效;那种技术允许多个各自独立的数据链路共用一个电话线路;故障的迅速恢复应怎样设计等。因此,研究数据通信网络系统设计及技巧十分必要。

一、调制解调器

调制解调器的功能就是将终端输出的数字信号变成适合于模拟线路传输的信号(调制);在接收终端前的调制解调器再把信号还原成数字信号(解调),所以调制解调器可以利用模拟线路来传输数据。

【应用举例】有一病机,屏幕全黑,判之由时钟电路或显示电路故障而致。首先用逻辑笔或示波器测CPU的37脚有无脉冲,有是显示电路坏,无可判是时钟电路坏。若是时钟电路坏,可测晶振时基电路中三态门块 $U_{3.7}$ 的12脚有无脉冲信号,若有再测11脚有无信号,若无则 $U_{3.7}$ 坏;有再测 $U_{1.7}$ 的3脚有无脉冲,无则是 $U_{1.6}$ 坏,若有则 $U_{1.7}$ 坏。当然有 $U_{3.7}$ 的12脚无脉冲就说明晶振电路有坏,若换新三极管 Q_1 和 Q_2 还不行,就只好换新晶振 Y_1 。若判属显示电路坏,可测 $U_{1.2}$ 和 $U_{1.4}$ 的输出端有无脉冲,有则是 $U_{1.6}$ 坏,无则是 $U_{1.2}$ 、 $U_{1.4}$ 坏。如此分析,可避免盲目换片。

【检测法六】测试内阻法

【检测办法】一般来讲,正常组件输入端或输出端对地对电源都有一定内阻值,通常正向阻值不会为零或近于零欧,而反向也不会无穷大,否则必有故障。此法亦属参数分析法。

【应用举例】维修主机电源后,应检测组件内阻,用万表 $R \times 100$ 档,红笔接地时+5V端内阻应 $400\Omega \sim 600\Omega$,反向应 $420\Omega \sim 450\Omega$;红笔

按工作线路及方式,调制解调器可分为二线/四线,半双工/全双工,同步/异步等三种。按工作速度,较常用的调制解调器可分为300比特/秒;1,200比特/秒;4,800比特/秒;9,600比特/秒;14,400比特/秒或更高速度。

CCITT制定一系列关于在电话网上作数据通信的建议—V系列,其中包括了不同种类调制解调器的电器特性、功能和调制方式等等。在美国相应的标准是BELL系统。由于双方的调制方式有些差别,因此两者基本上不能兼容。

二、网络配置

1. 点对点连接方式

在一个点对点网络中,每一个终端机都有个别的线路连接计算机,如图一所示。

在某些情况下,这是一个很理想的安排。终

接地时+12V端内阻应 $1K \sim 1.1K$,反响应 $800\Omega \sim 860\Omega$;红笔接地时-5V端内阻应 $6.5K \sim 7.8K$,反响应 $70K \sim 80K$;每组电源地间不能有短路现象存在,方能上机通电。

最后提一下,主机发生故障,有时原因和故障现象可能最简单明显,有时却很复杂隐蔽,以上谈到的故障分析检测技术属一般常用手法,在具体检修时还需“因机而议”,比如笔者曾对一病机的开机亮闪一下就无信息这一故障,先检测电源各路输出,均正常,CPU也正常,于是检测到IOU($U_{1.6}$)坏了,但换新后并未解决问题,之后又查到 $U_{1.7}$ (PAL)坏,换新后,单机启动正常,硬自检亦通过无误,但一带驱动器就不行了,因而跟踪检测了驱动口电路,最后逻辑分析出 $U_{4.1}$ (74LS259)坏,换新后就正常了。象这类很可能因使用驱动器不当造成的一连串相关电路芯片被烧而致的故障,就要综合分析不要认定墨守陈规、固定模式去检测。当然,正确使用和经常维护才是保证机器正常工作、延长使用寿命、减少故障的关键!

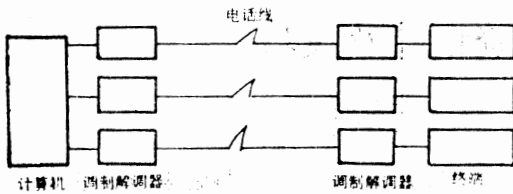


图1点对点连接方式

端机及计算机双方都能立刻和对方传输,而且传输时延最低。每个终端机都能享用线路可支持的最高传输速度及容量。这种配置的缺点是大部分的终端机有很长时间都处于空闲状态。传输开始前,操作人员经常需要思考反应及输入数据,线路及计算机端口的使用率因而很低。

2. 多点连接方式

利用多点连接方式可以提高线路的使用率。其特点是在一条线路连接多个站点,而每个站点可连接一个或多个终端机。

这种配置利用一种称为“轮询”的通信技术。为了避免线路上产生混淆,计算机需要决定准许哪一个终端机可以传送或接收。每个终端机都有一个单独的地址,计算机能逐一选择每个终端机,只有匹配的终端机才可以接收或传输数据。这种配置的缺点是响应时间比较长,由于每次只能有一个终端机可以传送或接收,若数个终端机都要求发送时,它们需要等待被选择时才可以传送,因而延长响应时间。用户可以根据线路上的终端机数目、线路最高传输速度、数据的长度及传输频率等参数来估计时延。在很多实用网络中,一条线路上连接4个或5个终端机而并不感觉响应时间长到不能接受的程度。此种连接方式的最大缺点是当线路发生故障时连接在线路上的终端机便不能使用。另一方面,轮询工作方式还要求特别的通信软件和较复杂及高水平的终端机。

三、多路复用技术

多路复用系统将来自若干信息源的信息进行合并,然后将这一合成的信息经单一的传输设备进行传输,在接收设备中,则将合成信息分离成各自单独信息输入个别接收机中,这样只用一个发送设备和接收设备就可以代替许多设备,传输线数量也可以减少。

图二是一套小型的多路复用系统,应该注意到多路复用器需要安装在传输线路的两边。在一方的多路复用器把四个信道的信息合成,另一方再把合成的信息分离开来。

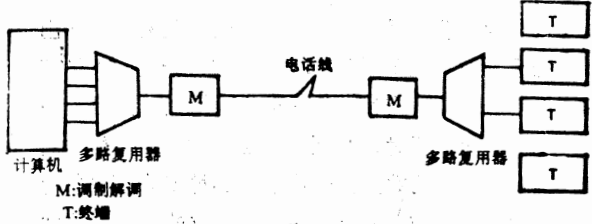


图2小型多路复用系统

新一代的多路复用器不单具备有多路复用的功能,它还能提供信道之间的交换功能,类似电话交换机用户之间的交换。

多路复用常用的技术有两种:频分多路复用和时分多路复用,现分别介绍如下:

1. 频分多路复用

频分多路复用是最早期的多路复用技术,它主要是将数个低传输速度的信道共享一条话路的频带。为了将信道搬移到被分配的频率,每个信道被调制在一个适当频率的载波上。为避免串音及信道间的各种寄生影响,在各信道之间要设置名为防护频带的空闲频带,因为效率及弹性比较差的情况下,频分多路复用现已很少被利用于一般的数据多路复用系统。

2. 时分多路复用

时分多路复用器的技术是从每个低速信道交错地提取比特或字符,将合成的数据流串行的传输。在接收方的多路复用器把合成的数据流分解,把比特或字符传递给相对的信道。在此,每个信道都被分配一定的时间。图三举例说明一个字符交错时分多路复用系统的典型数据流。

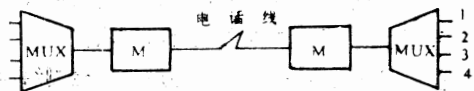
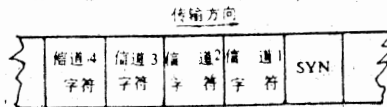


图3字符交错时分多路复用的典型数据流

从异步信道复用的效率考虑, 字符交错方式应用比比特交错方式广泛。字符交错时分多路复用器在传输之前把整个字符存贮起来, 除去起止比特, 在接收端再把起止比特置回。在同一线路上, 字符交错时分多路复用器所能提供的信道容量比比特交错时分多路复用器高。但是, 为了要求存贮及处理字符, 字符交错时分多路复用器产生的时延较长。因此, 比交错时分多路复用器一般被选择用于同步终端的复用。

3. 统计式时分多路复用

在前节所提的时分多路复用器中, 不管信道处于工作或空闲状态, 每个信道都被分配一个时间槽。当信道处于空闲状态时, 空闲字符会被加插入合成数据流, 这显然减低了线路的效率。

普通时分多路复用器另外一个不足之处是缺乏改正由于传输线路而引起的误码。这会导致一个或多个信道接收讹误的字符。为了解决上述的问题, 现在广泛使用了一种称为统计式时分多路复用器。它所利用的原理是考虑在同一时间内, 不是每个信道都传输数据。在此, 空闲字符不被加插入数据流, 代之是地址资料, 以便指示对应

有数据接收的信道。

利用统计式时分多路复用器, 通信线路的传输速度实际上可低于信道速度的总和。在一般应用情况下, 可达到二至四倍, 因为每个信道仍有机会在同一时间传输数据, 统计式时分多路复用器一定需要结合一些存贮器及某种形式的流量控制。当存贮满到某个限度时, 统计式时分多路复用器利用流量控制功能暂时切断一部分终端机或计算机输入, 避免数据流失。统计式时分多路复用器还具有误码检测及自动请求重发功能, 保证数据质量。

四、分布式网络

前面我们只讨论应用统计式时分多路复用器在点对点的网络。有些时候, 终端设备及计算机分布非常广泛, 因此必须建立分布式网络。

另外, 在一个大型计算机系统中, 考虑到分时及其它联机应用方面的随机性, 若用户数目同计算机端口一一对应时, 系统的效率就显然不会高。为此, 可以建立用户数目多于计算机端口的系统, 用户要先到先得的条件下来争用端口。用

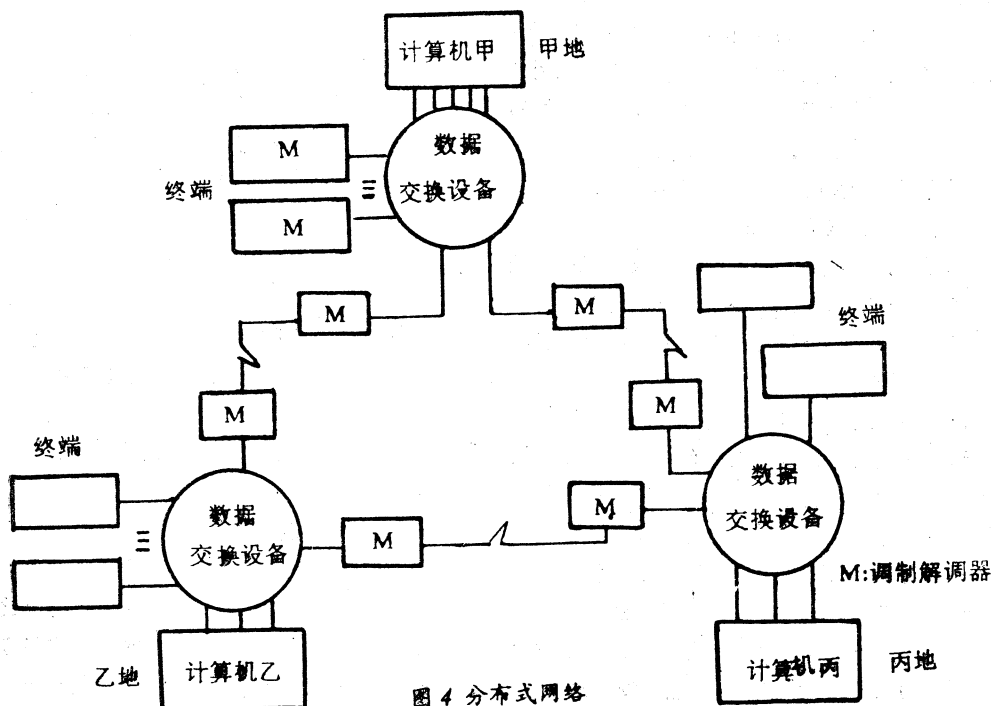


图4 分布式网络

户有时要指定某个或某组端口来作一种特别应用,也就是用户要求某种同电话交换类似的数据交换功能。这些数据交换设备也利用了统计时分多路复用器的技术来完成。

在很多实际情况如图四所示的一样,需要用多条高速线路来把数个数据交换设备连接起来,在这里,每地称为一个节点。节点是用来描述网络分支的端点,或网络中两个或更多分支的公共接合点。

在甲、乙和丙地的用户可依据自己的要求选择连接计算机甲、乙或丙。若某条线路发生故障时,用户的数据会从其他线路自动转送至计算机。这种交换功能同电话交换功能相类似。终端用户只要输入一个地址码就可同网络上任何一个终端用户或计算机端口通信。

五、局部网

局部网一般是指在同一座大楼或于数里范围内运行的数据通信网络。

局部网将终端、计算机及其他设备紧凑地连接在一起,使每个用户都能按照本意来选择设备。它主要是用于计算机之间的文件传送,终端设备之间的通信及终端和计算机共享一些高级的资源如磁盘、绘图仪及高速打印机。由于应用的需要,局部网的运行速度非常高,从一百万比特/秒至五千万比特/秒。用户依据局部网厂家的要求,利用不同种类的电缆把局部网内的设备互相连接。电缆种类包括双扭线、多芯线、同轴线以至光纤。同轴线又可分为基带及宽频带两种,基带同轴线每次携带一个信号,而宽频带同轴线每次可携带多个信号,每个信号占用同轴线上不同的频带。

局部网的连接方式基本上有三种,即为星形、环形和总线形。星形网内有一个主节点,通过独立的点对点通道分别和各站点连接在一起。任何两站点之间的通信都需要通过主节点。配置方式如图五(a)。环形网中所有站点都被安排沿着通信线路成一闭合环,信号从发送站点开始,经过每一个站点后返回发送站点。配置方式如图五(b)。总线形网内各站点被安排沿着一条开放式的主线路上,配置方式如图五(c)。

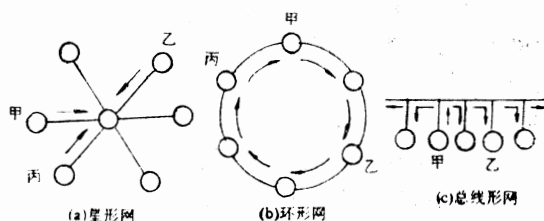


图5 局部网配置方法
(箭头指示数据的流通路由)

总线形网以以太网为主,环形网以最近IBM所发展的记号环为基础。无论选择何种配置方式,都要考虑如时延、总输出、网络可靠性及当故障发生时,网络能恢复正常操作能力等种种参数。

六、网络的交换方式

网络的交换方式一般为报文交换和分组交换两种。

1. 报文交换方式

报文交换方式是终端设备发出的报文,由交换机接收并加存贮,并根据报文所书写的地址,把报文送出去。

报文交换方式的特点如下:

(1) 由于是以等待方式来使用线路,因此当业务量大时,可以提高线路的使用率,不管线路或接收设备空闲与否,终端都可以输入电文。

(2) 因为是以存贮转发方式,所以交换机对报文进行附加处理,如代码、速率变换都较为容易,而且这可使不同速度及代码的终端互相通信。

(3) 电文可以被发播至数个目的地。

(4) 由于报文是经每台交换机存贮后再发送,可能不适合要求立接性的数据应用。

(5) 报文交换通常也能连接公用电网与全世界电传用户通信。

2. 分组交换方式

分组交换方式也属于存贮交换,是一种以组为单位来进行交换的方式。分组交换网从终端机或计算机接收报文,把它们分割成一定长度,每个部分称作一个分组;每个分组前面加上一个标题,用于指明该组发往何处,然后再由交换机根

机械设计专家系统工具的结构与设计

成都科技大学 殷国富 西安交通大学 赵汝嘉 顾崇衍

摘 要

本文论述机械产品设计专家系统开发工具(MDFST)的设计思想、实现策略和关键技术,介绍作者在系统构件、知识库结构、推理模式、机械设计任务求解过程框架控制策略等方面所进行的探索和取得的结果,最后念出用MDEST生成专家系统的实例。

关键词:专家系统工具,机械设计,推理模式,知识库

一、前言

以计算机辅助绘图和依据算法的结构性能分析为主要特征的计算机辅助设计(Computer-Aided Design,简称CAD)技术在机械产品设计中成功地获得广泛的应用,已成为提高产品设计质量和效率的一种现代化工具,由于机械产品设计是人的创造力与环境条件交互作用的物化过程,是一种智能行为[1]。在设计过程中,许

多环节是难以建立准确的数字模型并用数值计算的方法解决的,例如设计方案的确定,分析模型的建立,主要参数的定策,几何结构设计,评价选优等都存在非数据计算问题。为了能在设计的全过程提供有效的计算机支持并克服传统CAD系统的不足,国内外机械工程界的专家学者们正在积极进行专家系统技术的应用研究[2,3]。

但在目前技术水平下,开发一个专家系统并

据每个分组的地址标志按最佳路径在网中传输,到达终点后再将分组合并成报文送交目的终端机或计算机。当报文太长时,则把它分为几个组再进行传送。

分组交换方式的特点如下:

(1) 传送时间取决于在交换局的等待时间,这将比过去的存贮交换时间更为缩短。

(2) 由于交换机具有分组的差错检测和纠正功能,所以可以获得高质量的传输信息。

(3) 适宜传输突发性的报文。

(4) 可以进行不同传输速度,代码及传输规程的终端间的通信。

(5) 可以更有效地使用通信线路。

七、规程转换器

每个计算机制造厂家都有自己的通信规程每一种终端设备一般都不可能与所有不同厂家的计算机进行通信,以至在同一网络上使用数种不同的计算机产生困难。在一个大的机构中,会拥有不同的各种终端用户及计算机,如IBM、ILL和DEL等。因此上述问题是必须引起重视。

利用规程转换器可以帮助我们解决上述问题。通过规程转换器,终端设备可被计算机视为同种设备;反过来的效果也类似。

如图六就是表示一种配置方法:

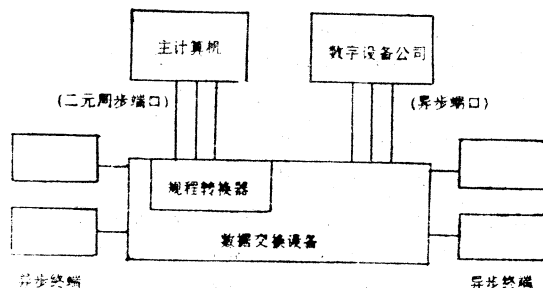


图6 规程转换器的应用

综上所述,为了设计一个很理想的数据通信网络系统,必须对调制解调器、网络配置、多路复用技术、分布式网络、局部网络、交换方式和规程转换器等技术有深刻地了解,这样系统设计人员才能熟练利用上述技术完成数据通信网络的系统设计。

非易事。尤其是在机械产品设计领域里,设计对象种类繁多,环境复杂,如果各自独立地针对每一具体对象研制相应的专家系统,势必一切都从头做起,耗费大量的人力和物力,在同一水平上进行重复劳动。因此,利用现代设计方法学的有关理论,总结机械设计的共性,研制既有一定的领域适应性又能够使生成的专家系统能充分反映应用对象求解特征的专家系统开发工具,无疑是十分必要的。同时,通过工具系统的研制,可以抽象出对机械设计的共性问题的解决途径,又可以使人们能集中较多的精力对专门问题的个性进行深入地探讨,提高机械产品设计专家系统的开发效率和质量。

本文是作者进行CIMS主题资助的“机械设计与工艺设计专家系统开发工具”子课题的部分研究内容的总结。其设计思想是:从机械产品设计一类任务中分离适应于知识工程的各种概念模型,构成描述这些模型的多种推理机制和建立知识库的预构件,并开发使用这些预构件的辅助设施。目的是提供一个机械产品设计专家系统研制的初级环境,使用户能够通过组装开发工具提供的构件和添加具有领域针对性的模块来生成具体专家系统。

二、MDEST系统结构

本文研制的机械设计专家系统开发工具MDEST (Mechanical Design Expert System Tool, 简称MDEST) 是辅助机械设计领域专家系统构造的软件环境,是在反映机械设计特征的基础上为用户提供一套设计、构造和测试机械设计专家系统的预构件系统。与骨架型工具的一个主要不同之点是用户可以在MDEST中指定多种知识表示和推理方式,选用合适的模块去建立具体的专家系统,把注意力集中在实际对象的知识获取上而不别过多地把注意知识具体运用的程序处理细节。

MDEST在IBM-PC机上以GCLISP语言为其实现环境,由推理机制构件集、支援设施构件集、设计过程框架处理器等部分组成,系统的逻辑结构如图1所示(图中虚线框表示仅部分完成)。为了便于不同类型的机械产品设计专家系

统的建立,MDEST提供了多种知识表示和多种推理方式融为一体的设计过程框架控制策略,本系统实现了将符号处理与数值计算有机结合在一起的要求,各个功能构件是经过严格定义和测试的LISP函数和变量集、能用于设计领域的各种程序设计中,使用不同的组合能够使程序具有不同的问题求解能力。同时,MDEST是开放型结构,专家系统建造者完全可以借助于MDEST的基本构件用GCLISP语言编程以实现其它所需功能,进一步扩大系统的应范围。

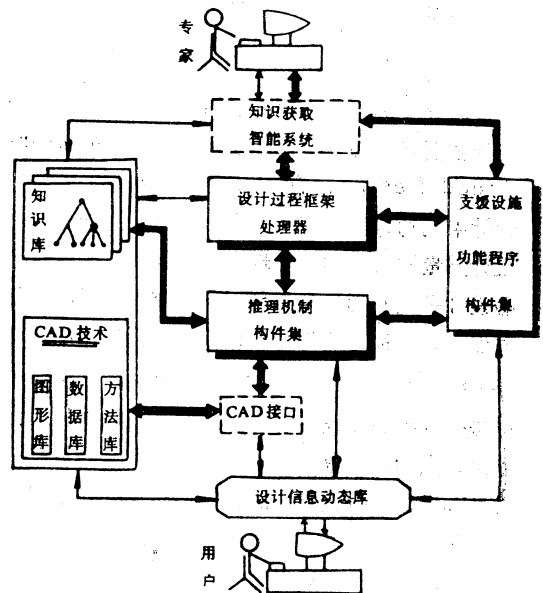


图1 MDEST逻辑结构框图

三、机械设计知识表示和知识库结构

在机械产品设计中,一般都会涉及到大量的资料、公式、经验等信息,形式多样,信息之间的逻辑关系、数字关系密切。根据机械领域专家提供的资料和对设计手册、技术文献、教科书的调查统计分析,机械设计知识可分类为:经验规则型;计算公式型;术语数表型;图形曲线型,机械设计知识表示就是研究如何将上述设计领域的各类知识通过某种数据结构结合到计算机系统的设计过程中去的方法,目前,本系统的知识表示方法有:

1. 对于设计过程中的事实、概念和术语作为基本语法单元,根据其特性分别用关联组元、

关系谓词和函数谓词来表示[4]。

2. 产生式规则是设计经验知识的主要表现方法, 其定义是:

$$\begin{aligned} & \langle \langle \text{Rule-name} \rangle \quad \langle \text{Number} \rangle \\ & \text{IF } \langle P = (p_1, p_2, \dots, p_m) \rangle \quad (1) \\ & \text{THEN } \langle A = a_1, a_2, \dots, a_n \rangle \langle CF \\ & \quad (\text{value}) \rangle \end{aligned}$$

式中P (perimse) 是前提条件的集合, A (action) 是操作或结论的集合, $CF \in [0, 1]$ 为可信度因子, 描述前提条件支持结论的程度。

在机械产品设计知识中, 为了兼顾事实推理主公式计算的需要, 产生式规则又可具体地分为事实规则; 计算规则; 判断规则; 赋值规则和变量规则[4]。这样便于推理机分类处理, 根据机械设计分层分阶段进行的特点, 把某一设计阶段相关知识集中在一起就构成了一个知识单元, 该单元的所有规则就组成一个规则集, 用线性表表示为:

$$\begin{aligned} \text{Rule-sets} = & (\text{rule1}, \text{rule2}, \dots, \\ & \text{rulem}) \quad (2) \end{aligned}$$

3. 过程知识表示法用于描述一组知识以及如何运用这组知识的过程, 在机械设计中, 不少知识是相对稳定并有算法模型, 宜用过程来描述, 例如数表检索, 几何尺寸计算, 图形显示控制等。

4. 框架 (Frame) 是一个表示某些节点及相互关系的网络。在机械设计中, 利用框架描

述具有多种属性的事物以及事物之间的关系的知识是颇为方便的。例如齿轮设计中有关材料的名称、热处理方式、机械性能方面的知识用框架可表示。

3.2. 知识库层次结构模型的计算机实现

机械品设计任务是可以逐步化分为不同层次上的子任务来描述, 那么, 位于某一层次的具体设计子任务所用到的知识既与其它部分的知识有一定程度的关联又表现为相对独立, 各个子任务所需的知识内容和表现形式也可能互不相同。为了在设计型专家系统中反映这些特点, 本文提出用层次结构模型来描述, 组织和管理机械设计过程中的知识, 按照层次间的隶属关系和知识语义聚集组合形成一个关联的树结构模型, 位于树某一结点的所有知识集合为一个知识单元 (Knowledge Unit, 简称KU)。由这种模型构成的知识库称为层次结构知识库 (Hierarchy Structure Knowledge Base, 简称 HSKB)。

利用框架多槽多侧面的特点而描述事物特征的各个方面具有良好结构性的特点, 因此, 机械设计 HSKB 的计算机实现就可用框架的槽和侧面来完成某一设计任务的所有KU实体, KU之间的逻辑关系和设计动态信息的继承等特征问题。为此本文设计了完成这种描述的标准信息组织模式 (如图2所示), 由三个功能侧面十二个值域组成。

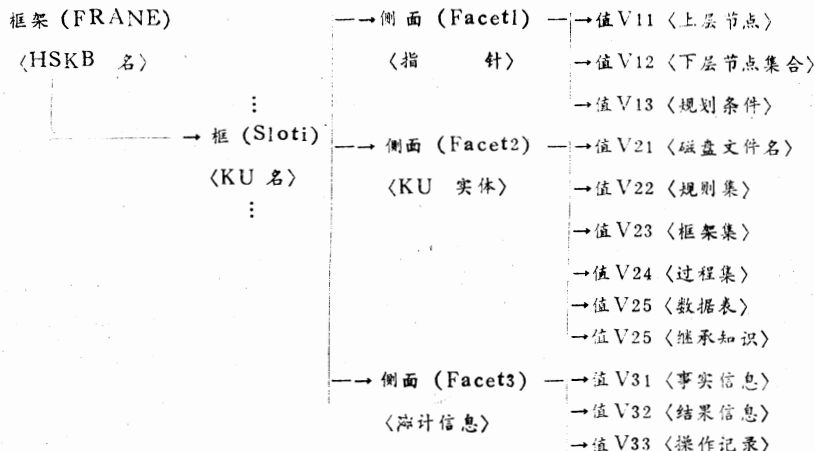


图2 知识单元描述信息模式

Facet1是前文所述的子任务描述信息模式,当 $V11=NIL$ 时,此节点便是树根;当 $V12=NIL$ 时,此节点便是树叶,在HSKB中,只有一个根节点,这就是设计的起始位置,Facet1的作用是知识单元被利用的次序,用于建立设计任务调度表。

Facet2描述知识单元实体内容,有六个值域。在机械设计中,一般都需要大量的知识和数据,为了合理利用微机内存资源,便于大型专家系统的开发,本文将每一个知识单元的具体内容都以源文件的形式存贮在外部设备上,当应用到某一知识单元时才被装入,一旦完成任务就自动退出,所以需用V21来说明知识单元的源文件名和存贮路径。V22至V25说明知识单元中包含知识的具体形式。另外,在设计中有些数表资料、计算过程等知识内容在许多阶段都有可能用到,如果每一KU均存贮这些知识,势必造成大量的信息冗余。所以,设置了知识继承值域V26,由它指明需要继承知识内容的路径和名称,把共性的知识自动地从前面节点继承下来。在HSKB中,KU形式上独立的,但在完成一个设计任务时又是互相协作的,这种协作关系是通过一般称为上下文的动态数据库——本系统用设计信息侧面Facet3来描述。

对于HSKB的每一节点,均可按图2所示的信息模式组织,由于每一KU可以包含几种知识表示形式,所以这种模型亦可看作一种复合知识表示法。

四、机械设计的推理机模式

设计专家系统的核心任务之一是设计一个适合该领域专家求解问题思维过程的推理机制。目前,MDEST推理中包含有多种推理方式和冲突解定策略,分别是设计实践中抽象出来的。主要是:1,面向设计目标、上下文限制并具的局部深度优先的正向推理方式FORWARD-REASON和反向推理程序BACKREASON;2,以目标引导的双向混合推理控制策略(MIX-REASON)用以解决某些条件不充分的设计问题;3,以模糊数学为理论基础而研制的用于不确定知识描述设计问题的模糊推理模式(FUZZY

-REASON);4,把模糊综合评价算法与基于规则推理相结合以解决非公式计算参数的定策推理方式(PARA-REASON),这里仅重点介绍后两种推理方式。

4.1, 模数推理模式(FUZZY-REASON)

在机械产品设计知识中,有相当一部分是设计人员实践经验的总结,这种经验性的知识往往是不精确和完全的,或者是模糊的,而由这些知识规约出来的推理规则往往也是不确定的。因此,研究不确定性推理是开发机械设计专家系统的需要,也是最能体现专家系统实用特征的重要方面,本文以模糊数学为工具,建立的模糊设计知识的表示、量化和模糊推理算法模型的要点如下:

1 求 $P=(p_1, p_2, \dots, p_m)$ 构成的逻辑表达式的可信度 CF_p

当 p_i 之间为与运算时,

$$CF_p = \min(CF_{p_1}, CF_{p_2}, \dots, CF_{p_m})$$

当 p_i 之间为或运算时,

$$CF_p = \max(CF_{p_1}, CF_{p_2}, \dots, CF_{p_m}) \quad (3)$$

2 根据规则前件 CF_p 和规则本身的可信度 CF_r 计算结论的可信度 CF_a

$$CF_a = CF_p \cdot CF_r \quad (4)$$

3 综合一结论的多个可信度的一个可信度是递归调用下面的公式

$$CF_a = CF_{a_1} + CF_{a_2} - CF_{a_1} \cdot CF_{a_2} \quad (5)$$

4.2, 机械设计参数的推理决策方法

机械产品设计过程中有一类参数,例如选择零件材料的极限应力、安全系数、许用位移、载荷系数等,是依据并不完全确定的设计环境条件、经验知识和基本准则,经综合考虑后从设计规范的参数集合中,选择设计者认为“比较合理”的具体值。设参数决策所涉及的因素全体构成论域 $E=(e_1, e_2, \dots, e_m)$,参数决策就是根据对决策因素的综合评判,从某一离散数据集 $\Omega=(v_1, v_2, \dots, v_m)$ 或某一连续区间 $\Omega=[v_a, v_b]$ 中选定某个元素作为设计依据,本文把 Ω 称为参数备择集。从集合论的观点来看,

参数决策可以认为是从 E 到 Ω 的映射,这种映射必须以工程设计知识和经验为基础。根据对设计专家进行参数决策的思维过程的分析可知,决策的依据主要体现在三种形式的产生式规则,即取值区间选择规则、因素到取值区间映射的规则和因素之间相对重要程度权因子分配规则。对于参数决策规则,其决策思维的模糊因果关系仅仅描述了取值的趋势,即可能度分布,同时规则本身描述的知识也是不确定的,为此本文提出用可信度因子和可能度分布函数来描述,定义为:

$$\begin{aligned} & \langle \text{Rule-name} \rangle \langle \text{Rule-number} \rangle \\ & \text{IF } \langle P = (p_1, p_2, \dots, p_m) \rangle \\ & \text{THEN} [\text{SELECT value } T(t_i)] \\ & \langle \text{CFr} \rangle \& \langle \Pi x(v) \rangle \end{aligned} \quad (6)$$

推理程序根据对模糊规则蕴涵语义的分析而自动建立起可能度分布函数,其方法见[4]。完成参数推理决策的核心算法如下:

1. 可能度分布按规则的可信度不同而进行修正

$$\Pi x'(v) = \Pi x(v) \cdot \text{CFr} \quad (7)$$

2. 将每一因素的可能度分布中各元素选取的可能度作为行矩阵相应的元素,将 m 个因素的行矩阵构造因素评价矩阵 R :

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix} \quad (8)$$

式中 r_{ij} 表示因素集 E 的第 i 个因素对参数备择集 V 上第 j 个数值的选取可能性大小。

3. 由加权系数规则推断出各因素的相对重要性,其系数就构成权系数矩阵:

$$W = (w_1 \ w_2 \ \dots \ w_m) \quad (9)$$

其中 $w_i \geq 0$,并满足规格化条件 $\sum w_i = 1$ 。

4. 借助于模糊变换原理[6],利用下式可求出决策集 V 上的模糊子集 B :

$$B = W \cdot R$$

$$b_j = w_1 \cdot r_{1j} + w_2 \cdot r_{2j} + \dots + w_m \cdot r_{mj}$$

$$(10)$$

5. 选用加权平均与最大隶属相结合的方法

从 B 中判决出一个具体的数值

$$v_{\max} = \frac{\sum b_j \cdot v_j}{\sum v_j} \quad (11)$$

如果参数备择集 V 属于连续量,则决策的结果就是 V_{\max} ;如果 V 是离散参数集,则选择与 V_{\max} 最接近的值为决策结果。

4.3. 专家系统开发环境的支援设施

机械产品设计专家系统的核心结构是知识库和推理机。但要有效地完成一项设计任务,还需需数据处理、方案评价、咨询解释、知识获取和图形绘制等方面的应用软件来支持。目前,MDEST系统提供的支援设施软件有:基于加权平均的决策方法的设由方案评价软件DEC-MAK;用于回答用户某些提问的解释程序模块EXPLAIN;规则知识的获取程序KAS-1;与BASIC语言和AutoCAD的接口程序;用GC-LISP扩充的常用函数集FUNC-SETS,MD-EST的支援设施软件体现了机械设计的特点,有助于专家系统与CAD结合,使专家系统实用化。

五、专家系统生成策略与实例

MDEST系统的基本出发点是根据机械设计领域专家的需要,提供面向生成具体问题的专家系统的基本功能模块。因此,建立专家系统的途径之一是把MDEST作为“构件仓库”,根据需要选择搭配到应用程序中去。由于机械产品设计是一个复杂的过程,设计中不同阶段需要的知识量、表示形式以及推理策略存在差别。为此,本文提出了基于框架的生成专家系统的总控结构,由一组扩充了的框架处理函数来完成具体专家系统的结构、分层推理驱动和结果处理。

5.1 设计过程框架控制结构

在HSKB中,每一子任务的知识集合是通过逻辑关系放置在框架的不同槽上,因此利用框架结构的可扩展性和行为特征,通过对框架描述的KU添加过程控制和知识利用方面的操作信息,使之成为能被框架处理函数激发的运行单元。这样每个子任务槽包含四个侧面,具有如下的数据结构:

(Slot1< KU名> (Facet1< 指针>)
 (Facet2< 知识单元实体>)
 (Facet3< 设计动态信息>)
 (Facet4< 知识运用操作>))

其中Facet1 Facet2和Facet3的具体内容相同于第三章的描述, Facet4 包含七个值域, 其信息模式为:

(OPERATION (DISKFILE< 文件名>)
 (DESIGN-GOALS {参
 量表})
 (QUESTION< 对话描
 述>)
 (WAYS< 操作算子表>)
 (INOUT< 二元数值表>)
 (BACKTRACKING
 < 子任务名表>)
 (EXPLAIN< 参量名>))

上式中, WAYS 的值域是用表表示该知识单元不同知识形式的运用方式和顺序, 例如规则推理、框架处理、查表、过程运算、文件处理等。IMOUT的值域有两个数, 用于指示规则推理的入口和出口, 若为NIL, 默认推理起于规则集的始端而终于末端。本值域主要用于大型规则集, 可使推理机仅使用其中一部分规则。BACK-TRACKING 描述当设计失败时的回溯位置, 没有回溯点时为 NIL, 通过OPERATION 提供的描述信息, 推理机才能和相应程序的数据结构完全联系起来了。

按上述方式, 设计每一个子任务的知识集合、推理形式以及设计动态信息都与一个框架的槽相联系, 所有这样的槽设计的逻辑过程结合在一起就构成对某一设计任务描述的总体结构。为此本文把具有上述形式的槽形成的框架称为设计过程框架 (Design Process Frame, 简称 DEF), 其形式定义为:

((Design-Process-Frame-Name)
 < 任务说明>
 ((Subtask1-Name)
 < 子任务说明>
 (POINTER< Value ...>)
 (KNOWLEDGE-UNIT
 < Value...>)
 (INFORMATION
 < Value...>)
 OPERATION< Value
 ...>)
 ((Subtask2-Name)< ...>
 (...))
 (...))

DPF 体现了一个机械产品设计过程知识组织和知识应用过程。设计中的每子任务都可以选择最适合的知识表示和推理机制, 利用 DPF 处理器提供的功能就可实现子任务的调度知识单元的激活动态设计信息的继承与记录等求解动作, 所以, 一个完整的专家系统在具有相同的总控结构基础上, 可以有不一定相同的细节推理结构, 使专家系统能反映应用领域的特征, 并增强了专家系统的知识表示和问题求解能力。

5.2. 专家系统开发实例(7)

本节介绍的圆柱齿轮传动设计专家系统 (Cylindric Gear Design Expert System, 简称CGDES) 是利用MDEST工具的两推理方式和有关支援设施构造而成的。齿轮传动设计的一般顺序是: 根据设计任务书提供的初始条件确定齿轮类型, 决定齿轮材料与热处理方式, 计算许用应力, 初选齿轮参数, 校核齿轮强度, 评价与修改设计结果, 计算几何尺寸等, 用 HSKB 结构来描述齿轮设计过程的知识组织, 其逻辑描述见图3所示。在齿轮传动设计的 HSKB 中, 每一节点的具体内容是:

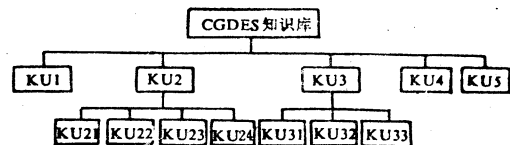


图3 CGDES知识库层次结构模型

KU1——齿轮设计初始条件处理、齿轮类型选择知识单元;

KU2——初选齿轮参数知识单元, 它包含一个子层次, 其中KU21 确定齿轮材料和热处理方式, KU22 选择弯曲与接触强度的安全系数, KU33计算许用应力并确定相应系数, KU24 初算齿轮中心距等参数;

KU3——分析校核齿轮强度知识单元, 用于控制和调度所包含层次的知识单元, 其中 KU31 进行接触强度校核; KU32 进行弯曲强度校核; KU23 对不满足校核要求的设计结果提供修改措施;

KU4——设计多方案生成与评价决策知识单

元;

KU5——齿轮几何参数计算与结构设计知识单元。

CGDES 的总体设计过程的进行和控制是采用前述的DPF控制结构形式。图5所示的HTKB的逻辑关系构成DPF的指针联接器, KU的具体内容构成相应节点上的静态知识, 被填充于KNOWLEDGE-UNIT槽中, 推理策略和方式选用了MDEST提供的 MIXREASON和 PARAREASON 两个构件, 选择前者的考虑是在设计型专家系统中, 对每一知识单元的设计目标参数都必须遍历, 因此, 选用MIXREASON能保证每一设计阶段都达到预期的目的。PARAREASON用于KU22, 即选择弯曲和接触强度的安全系数 Sf 和Sh。下面是齿轮件动设计的DPF描述中关于KU1 和 KU22 槽的程序形式:

$$2U \times 2U = 400$$

```
(SUBTASK KU1 (NOTE (inquiry for initial conditions of gear design))
  (POINTER (SUPER CGDES-KB)
    (SUCCESSOR NIL)
    (PLAN-CONDITION NIL))
  (KNOWLEDGE-UNIT (DISKFILE 'c://gclisp//ygf//gdes.lsp'
    'c://gclisp//ygf//kb00.lsp')
    (RULE-SETS RULES)
    (PROCESS-SETS GDES)
    (FRAME-SETS NIL)
    (DATA-LIST NIL)(INHERIT NIL))
  (INFORMATION (FACTS NIL)(RESULTS NIL)(RULE-USED-NO NIL))
  (OPERATION (DISKFILE 'c://gclisp//ygf//mixrea.lsp'
    'c://gclisp//ygf//explain.lsp')
    (DESIGN-GOALS nil)(QUESTION nil)
    (WAYS gdes mixreason)
    (INOUT nil)(BACKTRACKING nil)
    (EXPLAIN explain)))

(SUBTASK KU22 (NOTE (select safety factor for gear design :
  Sh ==> contacting strength factor
  Sf ==> bending strength factor))
  (POINTER (SUPER KB2)
    (SUCCESSOR NIL)
    (PLAN-CONDITION NIL))
  (KNOWLEDGE-UNIT (DISKFILE 'c://gclisp//ygf//kb22.lsp')
    (RULE-SETS RULES)
    (PROCESS-SETS nil)(FRAME-SETS nil)
    (DATA-LIST nil)(INHERIT nil))
  (INFORMATION (FACTS nil)(RESULTS nil)(RULE-USED-NO nil))
  (OPERATION (DISKFILE 'c://gclisp//ygf//parp.lsp')
    (DESIGN-GOALS SF SH)(QUESTION nil)
    (WAYS parareason)(INOUT nil)(BACKTRACKING nil)
    (EXPLAIN explain)))
```

， 结论

1. MDEST 系统以构件的形式为机械产品设计专家系统的开发提供了适合于工程设计的各种推理模式 知识表示形式 知识库结构模型以

般完成工程设计所必要的支援设施, 所有构件都是通过认真选择严格定义的程序块, 为专家系统的开发提供了良好的软件环境。

2. 本文提出的机械设计层次结构知识库模型 (HSKB) 和以框架结构为主体的程序实现方法适合于机械设计领域知识库的开发和管理。同时HSKB使知识库具有良好的模块化结构, 有利于解决设计专家系统容量大与微机内存有限的矛盾。

3. 本文以模糊数学为基础研究的模糊知识表示与推理算法模型具有概念清楚, 算法简单, 易于应用的特点。

4. 本文提出的设计过程框架 (DPF) 描述法的概念、控制结构和相应的程序处理器, 使完成某一任务的专家系统可以采用多知识表示形式和多推理模式, 并有利于求解动作规范化、回溯再解、多方案生成以及大型专家系统的开发, 较好地反映了机械产品设计的特征。

参 考 文 献

- [1] 何成武, 龚如静: "CAD 的人工智能", 《计算机工程》, 1988 (3): 1-8
- [2] J. M. Karatzki, Expert System in Engineering. Computer-Aided Engineering Journal, 1987, 4 (2): 99-102
- [3] I. I. Dimitlov et al., Expert System for Mechanical Parts Design. Artificial Intelligence, APIA, 1987, 227-23
- [4] 殷国富: "机械产品设计专家系统开发工具(MDEST)的研究", "西安交通大学博士论文" 1989, 3
- [5] 殷国富, 赵汝嘉等: Expert System Knowledge Base Modelling and its Applications in Machine design. In: Proc. of International Conference of Production Engineering Machine Press, 1988, 214-218
- [6] J. F. Baldwin Fuzzy Sets and Expert Systems. Information Science, 1988 (36)
- [7] 殷国富, 赵汝嘉: "圆柱齿轮传动设计专家系统的研究", 《西安交通大学学报》, 1988, 22(5): 85-92
- [8] P. Hamon, Expert Systems Tools and Application. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1988

西门子计算机IOP系统诊断与分析

西南交通大学 周林

摘要: 本文介绍了西门子7.570—C计算机IOP (Input Output Processor) 系统的基本结构, 静态、动态测试和故障诊断方法, 并通过实例对 IOP 系统的错误记录 (Errors Logout) 进行了详细的分析。

一、概述

IOP (Input Output Processor) 输入输出处理机是西门子计算机系统的重要组成部分, 顾名思义, 它是用来处理和完成 CPU、主存储器与磁盘、磁带等子系统以及各类外部设备的信息中数据交换, 协调 CPU 对通道的控制, 在BS2 000操作系统的管理下实现和完成各种不同功能。

西门子计算机系统上的IOP由IOC (Input Output Controller) 输入输出控制器、MAC (Memory Access Control) 存储器访问控制以及TP (Task Processor) 任务处理器和DM (Data Manage) 数据管理等主要部件组成。

IOP最大数据传输量为16~30Mb/秒。

在TP和DM之间有一个微程序控制器以140ns的机器周期同步运行。

MAC由DM和TP协调并执行存储器的访问。

IOC用来支撑以下接口:

- PMS主存储器与PAM页面的接口
- PPI (Processor/Processor Interface) 处理器/处理器接口与CPU的接口。
- SI (Service Interface) 服务接口与SVP (Service Processor) 服务处理机接口

—通道接口与BLMUX (Block MUX) 块多路器和BYMUX (Byte MUX) 字节多路器接口

IOP包括一个字节多路器(Byte MUX), 它由16个线槽构成和7个块多路器(Block MUX), 采用流水方式进行数据传输。

BYM最大数据传输量为600KB/秒。

BLM数据传输量为2.2~2.25MB/秒。

SBLM最大数据传输量为4.5MB/秒。

IOP系统方块图如图(1)所示。

该图简单地描述了IOP系统中的几个主要部件及它们之间的相互关系。

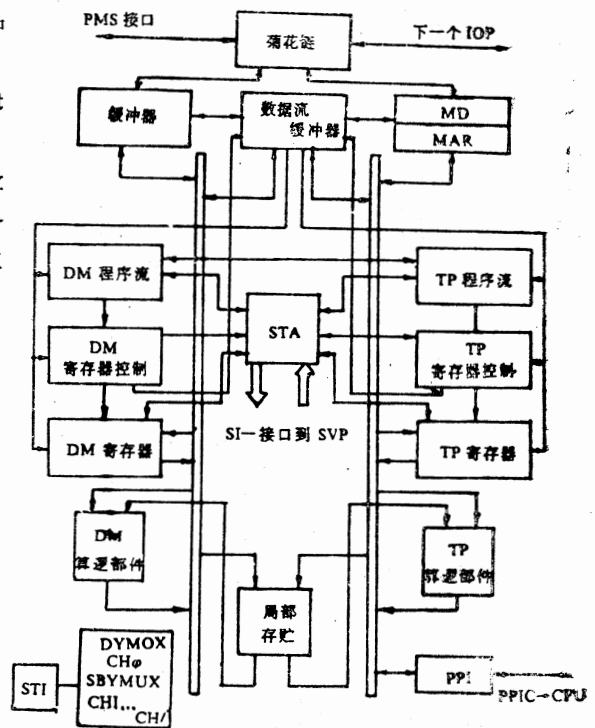


图1

既然IOP在西门子计算机系统中起着主机与其它子系统进行信息交换和数据传输的重要作用, 那么, IOP系统正常工作, 是西门子计算机系统稳定运行的基础。因此, IOP一旦出现故障, 应即时采取行之有效的措施, 对其进行必要

的故障诊断,故障定位以至排除故障,使计算机系统稳定运行。

二、IOP系统的测试与错误信息

1. IOP系统的测试

西门子计算机系统中,有一个TDS (Test and Diagnostic System) 测试诊断系统。TDS用来测试和诊断西门子计算机系统的各类设备的功能和故障,这些测试和诊程序可以帮助维护人员有效地掌握计算机系统设备运行状态。维护人员技术人员可以通过诊断程序和错误分析判断是何种设备故障,故障的原因、性质,并定位某种错误,即时采取措施排除故障。TDS具有脱机 (off—line) 和联机 (on—line) 测试功能。IOP系统的测试包括:

(1) 静态测试 (static IOP test)

```
/e tm
(SVP/MSN) TM RUN
(SVP/TM) ENTER TEST OPTIO-
NS
```

```
@dig IOP  $\phi$ , sec
@mod 2
@cyc s, n
@go
```

开始进行静电测试,并在控制显示屏幕上显示和打印有关测试信息。

测试参数简单说明如下:

```
dig  —静态测试标志
Sec  —执行测试的程序段
2    —打印程序段名
mod  —TM的记录控制
cyc  —循环执行测试
s    —执行测试的类型
n    —每个程序段循环执行测试的时间
go   —启动测试程序运行
```

(2) 动态测试 (dynamic IOP test)

```
ERROR# : AAAAPPNN IOPEF , XXXXXXXX PMSBEF , XXXXXXXX
DMCORP , XXXXXXXX TPCURP , XXXXXXXX ETRAC0 , XXXXXXXX
RRRRRC1, XXXXXXXX RRRRRR, XXXXXXXX RRRRRR, XXXXXXXX
RRRRRR, XXXXXXXX RRRRRR, XXXXXXXX
```

```
/e tm
(SVP/MON) TM RUN
(SVP/TM) ENTER TEST OPTIO-
NS
```

```
@tst IOP  $\phi$ , Cx
@mod 2
@cyc s, n
@go
```

动态测试开始,并在控制台显示屏幕上显示和在打印机上打印测试的有关信息。

动态测试参数简单说明如下:

```
tst  —动态测试的起始信息
Cx   —IOP  $\phi$  的通道从  $\phi$ —7 中之一
mod  —TM的记录控制
2    —代表当加载某一程序段时,输出程序段名
```

```
S    —每个程序段执行的类型
cyc  —循环执行动态测试程序
go   —动态测试程序启动运行
```

2. IOP的错误

(1) IOP静态测试的错误

```
(TM)TMD  $\phi$ 3, ERROR DETETED
(TM) TMD  $\phi$ 3, IOP  $\phi$  PROGRAM
MESSAGE: Program name
ERROR# : AABBBBBF
INFO   : xxxxxxxxxxx xxxxx
xxxxx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxx
```

其中:

AABBBBBF —错误标识代码

AA —测试号

BB →测试组号

FFFF —错误标识

X……X —错误信息,取决于错误代码

(2) IOP动态测试错误

```
(TM)TM  $\phi$ 3, ERROR DETECTED
(TM)TM  $\phi$ 3, IOP  $\phi$  PROGRAM
MESSAGE: 程序段名
```

其中:

AAAA—出错停止地址

PP —处理器标识DM/TP

NN —有效寄存器号

ETRAC ϕ —跟踪目录

ETRAC₁—停机前EO执行地址的跟踪

R……R —寄存器名

(3) 其它错误信息

IOP、通道和线槽错误以及高速缓冲存储器故障位的统计。

IOP ERROR: xx

ERROR IN CHANEELS: xx xx

xx xx xx xx xx xx xx

BYMUX TRUNK ERRORS: xxx

xx xxxxxx

BLMUX TRUNK ERRORS: xx

xxx xxxxxx

……等等。

IOP错误记录文件分析中,把IOP中不同的错误分别与相应的错误PCB表对应,根据不同错误可以分析到相应错误的PCB表,这样使得维护诊断方便可行,具有较好的可维护性。下面列出IOP中块多路器和字节多路器几部分的错误PCB表名称。

·块多路器通道错误(SBLMUX CHANNEL)

接口错误对应的PCB表为TAB.CH₁

硬件错误对应的PCB表为TAB.CH₂

固化程序错误对应的PCB表为TAB.CH₃

·字节多路器通道错误(BYMUX CHANNEL)

接口错误对应的PCB表为TAB.IE+TR

硬件错误对应的PCB表为TAB.HWRY

固化程序错误对应的PCB表为TAB.MPE

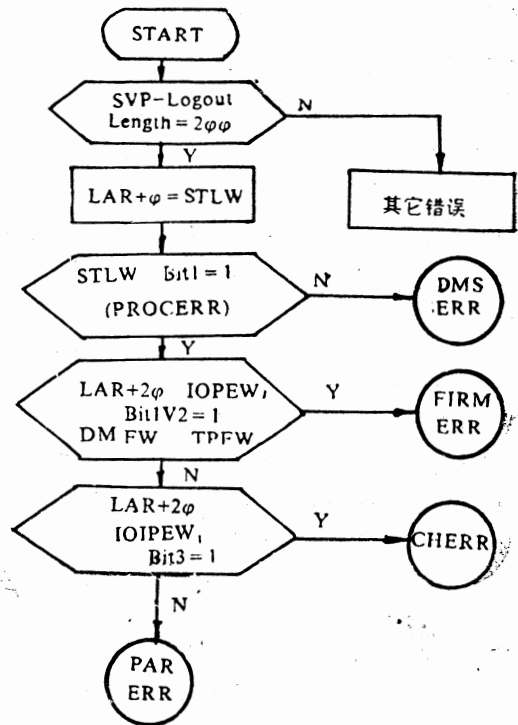
·IOC错误记录表可直接根据表内代码(错误代码)查得。

另外还有一些PCB表本文不再累述。

三、IOP系统故障分析方法

(1) IOP故障分析流程

IOP系统故障分析流程如图(2)所示。西门子计算机系统的故障信息均存贮在相应的寄存



器中,显传送到Hers文件中去。错误记录的起始信息存贮在STLW(Standard Logout word)寄存器中,该寄存器的首地址为0000(十六进制)。因此,分析STLW寄存器的内容便可判断故障是在CPU部分,还是在IOP部分。当判断是IOP部分的故障时,再根据IOP-EF(Input Output Processor Error Flag)输入输出处理机错误标志寄存器判断IOPEW(Input Output Error Words)寄存器,并进一步来区别IOP中下列不同部分的错误。

FIRM ERR — 固化程序错误

PMS ERR — 处理机错误

CH ERR — 通道错误

PAR ERR — 奇偶校验错误

如图(2)所示,根据错误记录查找相应的寄存器,其步骤如下:

①分析STLW寄存器的第1位,若为1时,表明是DM和TP固化程序错误,根据分析流程图继续分析。

②分析IOPEW₁寄存器的第1位和第3位,并进行“或”运算为1时,表明是处理器部分的

错误, 继续分析。

③分析IOPEW₁寄存器的第3位为1时, 表明是通道部分的错误, 继续分析。

④分析IOPEW₁寄存器的第3位不为1时, 表明是奇偶错误, 继续分析。

2. 错误分析方法

西门子计算机测试诊断系统, 提供了几种故障处理方法, 这些方法都不可能包罗万象, 因此, 在测试诊断系统时, 维护工程技术人员应当采取不同的方法检查, 判断故障。这样, 可以减少盲目性, 提高测试诊断故障的准确性。

(1) 微缩胶片分析 (microfiche method)

这种方法是利用微缩胶片来分析和判断错误, 当发现故障后, 可采取静态、动态测试方法对系统进行测试, 根据错误信息, 便可找到相应的微缩胶片, 再根据错误代码找出相应的错误PCB表, 直至定位故障。

(2) 读写寄存器法 (read write register method)

西门子计算机系统错误信息存储在相应寄存器中, 因此, 可以通过读写IOP中相应的错误寄存器来分析故障。主要的错误寄存器如下:

CDCA, FMREG, CHREG, ETRAC, LCH, PRE, DMUL, TPUL, PCORE...等等。

(3) Hers 文件分析法 (IOP—Hers—Logout Analysis method)

①错误记录输出

西门子计算机系统中错误信息均存放在hers文件中, 因此, 可以通过下列方式输出错误记录。

· ELT—由终端显错误记录

DATE	TIME	SEQN	TN	TSN	WEIGHT	F1	F2	F3	RETR	PAGE	PC	SESSION...
881212	093945	004	C06	00		1	10	60	00	00	0000	00801800 092
IOP LOGOUT												
0000:	40010009	81010200	04058005	00401000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
0020:	90280000	00000000	00000001	02003100	00000360	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
0040:	001E1C40	20000800	00000000	00000000	18000000	00090042	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
0060:	00000000	40002100	000000FF	00000000	44C0C800	03560010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
0080:	800014F8	00004000	001E39F8	00017B20	AD800000	00001D52	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00A0:	FF1008FF	1C800906	00C12C20	02540100	00000000	0000C0C0	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00C0:	00100000	FF900000	0000C8F2	00000000	C0802100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00E0:	00000000	00000000	00000000	C0000000	C0C00000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
0100:	008035FF	00000000	00000000	FFFF0A00	0003EFFF	00006490	03000310	20050000	00000000	00000000	00000000	00000000
0120:	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
0140:	C0000000	00000000	00000000	00000000	00000000	CC00CC00	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
0160:	00000000	00000000	00000000	00000000	800017E8	CC004000	D3200800	1CFA0000	00000000	00000000	00000000	00000000

· ELP—由打印机打印错误

对于上述两种错误记录输出, 西门子计算机系统针对不同情况, 给出了不同的参数供选择, 维护人员可根据情况选择不同的参数, 可得到相应设备的错误记录。

· /E DLOG—由 DLOG 命令启动 SVP (Service Processor) 和 IOP 的错误记录输出文件。如: @D IOP ϕ 命令可输出 IOP 中有关错误寄存器 LOCAL STORE 局部存储寄存器, HW-Register 硬件寄存器, ILAR (Intermediate Logout Area Register) 中间错误记录寄存器等错误寄存器的信息。

② IOP 中错误记录的存储地址分配

西门子计算机系统错误文件, 针对 IOP 的几个主要部件分配了错误记录的存储空间, 而这些主要部件的错误记录中都给出了它的起始地址, 这些地址又与相应的部件错误记录相对应, IOP 系统中几个主要部件错误记录的存储区及其存储地址如下:

标准错误记录 (地址: ILAR+00~0F)

PMS 错误记录地址: ILAR+10~1F)

IOC 错误记录 (地址: ILAR+20~2B)

DM 错误记录 (地址: ILAR+2C~6F)

TP 错误记录 (地址: ILAR+70~B7)

通道错误记录 (地址: ILAR+B8~11F)

缓冲器错误信息记录 (地址: ILAR+120~150)

不同错误信息记录 (地址: ILAR+18 ϕ ~1FF)

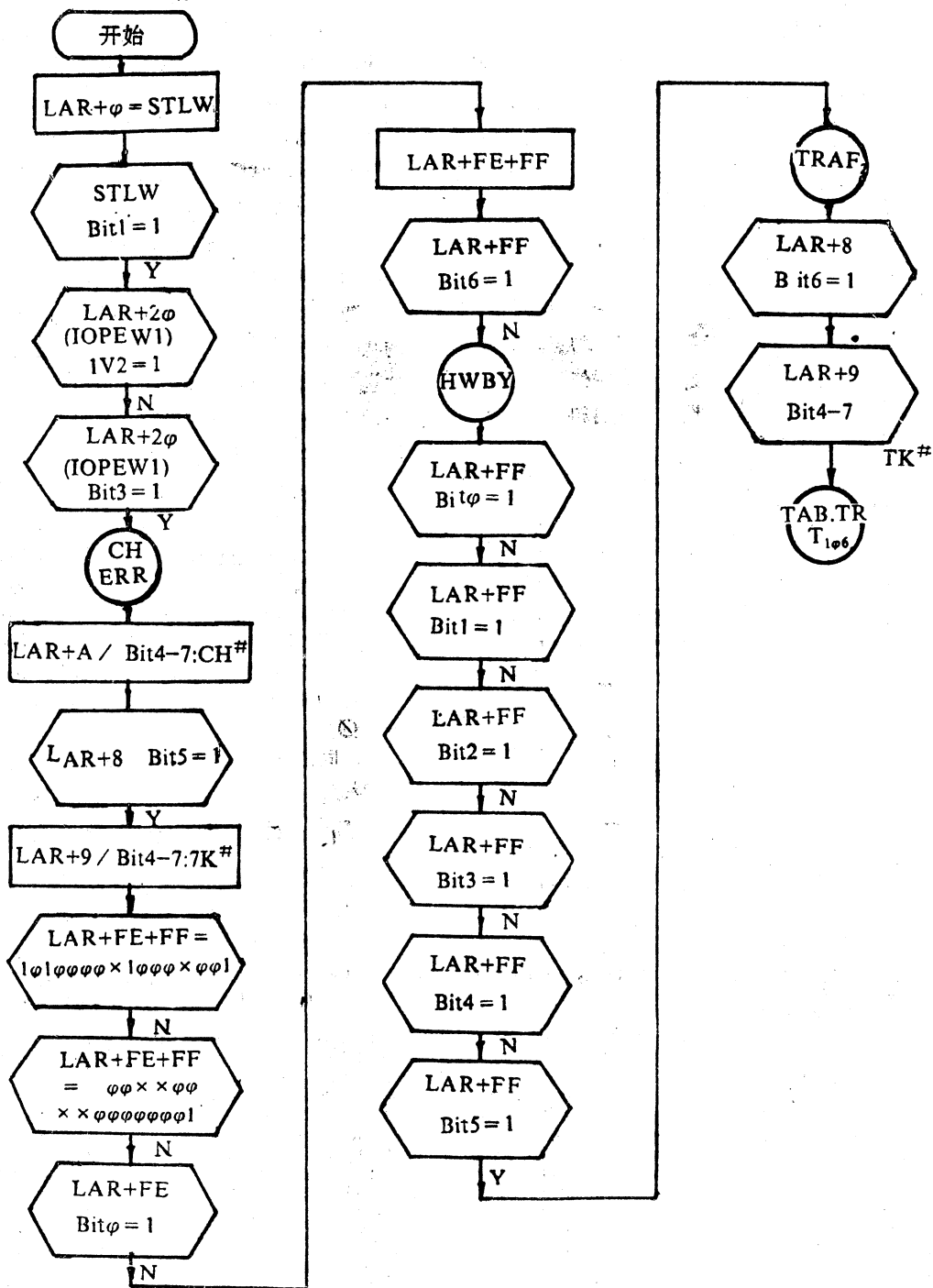
四、IOP 系统错误记录实例分析

为了便于说明问题起见, 仍以流程图的形式, 对 IOP 错误进行实例分析。

IOP 错误记录如下:

上面的错误记录中, STLW 寄存器的地址是 LAR(Logout Address Register)+0. 而 STLW 寄存器的第 48 位到第 63 位为 '2000' (十六进制), 因此, 可判定是 IOP 的错误, STLW 寄存器的第 1 位为 1, 再查 IOPEW 寄存

器, 该寄存器的地址为 LAR+20, 并将第 1 位与第 2 位进行 "或" 运算为 1, 表明是通道部分的错误, 继续分析通道部分的分析流程。如此等等, 这样, 逐渐缩小故障的范围, 便可查出故障的 PCB 表, 具体分析流程如图 (3) 所示。



工业炉窑智能仪表控制系统

吉林省计算机技术研究所 阎立恒

一、前言

我国工业炉窑设备落后,在耗能指标、燃烧效率、产品合格率等经济指标均大大落后于世界先进的国家。具有有关部门统计数据表明,我国工业炉窑能源利用率只有30%。而工业炉窑分布在国民经济的轻、重工业各部门,数量大、种类繁多,是节约能源潜力最大的用户。

落后的工业炉窑对环境污染也相当严重,劳动强度大,需要待改进。对工业炉窑技术改造已列入“七·五”期间进行重大领域技术改造项目。

从用途来分:有工业炉窑;钢铁工业的高炉,加热炉、均热炉等;机械工业的热处理炉、退火炉、渗炭炉等;玻璃工业熔炼炉、槽沉炉、退火炉等;化学工业有反应炉等;工业和民用锅炉等。

根据上述分析,查到了错误PCB表为T1Ø6,该PCB表如下所示。

Logout Analysis Table T1Ø6		
Priority	Funct. Unit	INst. Point
1	STIF at Trank (TAB. TR)	TAB. TR
2	D778	TAB. TR
3	D783	A29(TRP)
3	D779	A29(IP)
3	R—Cable	RAØ4, RAØ3 (A29)
3	PPiC	

该PCB表的第1列 Priority 为出错的优先级,第2列 Funct. Unit 为出错的功能部件,第3列 inst. Point 为出错的 PCB 安装地点,即物理位置。维护工程技术人员可根据上面的 PCB 表,首先对优先级高的 PCB 进行必要的检

从产生热源来分:有用电、烧煤、烧油、烧煤气和天燃气等。

对炉窑进行技术改造,包括主体和控制部分:主体部分是个很复杂学问;控制部分利用先进的电子和计算机技术,达到既要节约能源,减少环境的污染,又能改善劳动条件,提高产品质量为目的;智能仪表是一种投资少、见效快,简单易行的炉窑改造监控装置,我们在机械工业和玻璃工业方面的应用,与传统温控仪表和程控仪表相比,取得了较好的效果。

智能仪表是以单片机为核心部件研制的应用系统,为现场数据采集工作、监控系统。大多数是实时控制,就是对外界变化的现场实时地进行监视、控制系统。对于不同的技术指标和对象,硬件和软件组成各不同,但它们有共同的核心组件,在此基础上调整,可应用于许多场合。

查,确定无误后,再检查次高优先级的 PCB,这样,逐一检查判断故障,直至排除故障。

以上介绍了西门子 7.570—C 计算机系统中的 IOP 测试及错误诊断方法,可供从事该系统的维护工程技术人员参考。

参考文献

- (1) Siemens A.G. "Central Processor Units 7.570 (Z3.2, Z3.3)" 《Maintenance Pocket Manual》, 1986年。
- (2) Siemens A.G. "Central Processor Units 7.570 (Z3.2, Z3.3)" 《Maintenance Manual》, 1986年。
- (3) 李海泉编著:《电子计算机系统的故障诊断及维护技术》,机械工业出版社,1988年。
- (4) 周林:“西门子计算机测试诊断系统分析”,《计算机工程与应用》,1989年数6期。
- (5) 周林,马跃:“Hers 文件微机辅助分析和统”,《实验科学与技术》,1990年第一期。

智能仪表于各种传感器配套使用,如温度、压力、液位等毫伏和毫安信号直接连接。与各种执行机构配套使用,实现对各种生产过程的监测和温度控制要求。

二、智能仪表应用系统设计过程中,实用性和可靠性的考虑贯穿于每一个环节,采用的方法有:

1. 智能仪表技术指标及功能

单片微处理机8031

主频: 6MHz

模拟量输入: 8路

模拟量输出: 2路

开关量输入和输出: 各8路

串行通讯口: 1路

功能: 六位数码管显示, 调节和控制, 人机对话及自动报警。

2. 对智能仪表核心部件和接口电路有自动检测功能。当智能仪表工作正常时, 定时的对硬件电路进行自动诊断, 若外界出现异常情况时能作应变处理, 若无法解决时, 应及时报警。

3. 智能仪表8031单片机有通讯功能。把一个大检测和控制温系统, 划分为多个小的控制部分, 每一个小控制部分, 由一个智能仪表检测和控制。各个小的控制部分通讯口, 接受一台主控制微机监控管理, 这是大型控温系统实现长期连续工作最佳的选择。

4. 加强系统的抗干扰

①提高电源质量, 采用抗干扰电源; 采用隔离式电源变压器; 稳压电源等; 有高低频滤波电路, 提高电源抗干扰能力。

②合理的处理系统地、数字地、模拟地、直流地和大地之间的关系, 构成接地时处理方便灵活。

③防止电磁干扰, 智能仪表传输信号使用屏蔽双绞线, 电流和电压型的检测信号和输出信号, 应用光电隔离技术, 避免了外电路动作回馈和电磁干扰的影响。

④性能价格比高

智能仪表被广泛应用, 关键是性能/价格比高。采用先进的电子和计算机技术。硬件软化是提高性能/价格比基本方法, 在满足硬件指标时, 尽量减少硬件成本, 用软件的方法实现硬件功能。

三、工业炉窑智能仪表控温系统构成及功能。

该系统包括: 1. 智能仪表: 单片机、A/D、D/A、开关量入和出、显示和键盘, 记录部分等。2. 传感器和可控器电源部分组成。

图1输出模拟量控温框图。

图2输出开关量控温框图。

图1和图2框图内, 虚线部分为智能仪表。

温度控制过程 根据炉窑内温度控制范围, 选

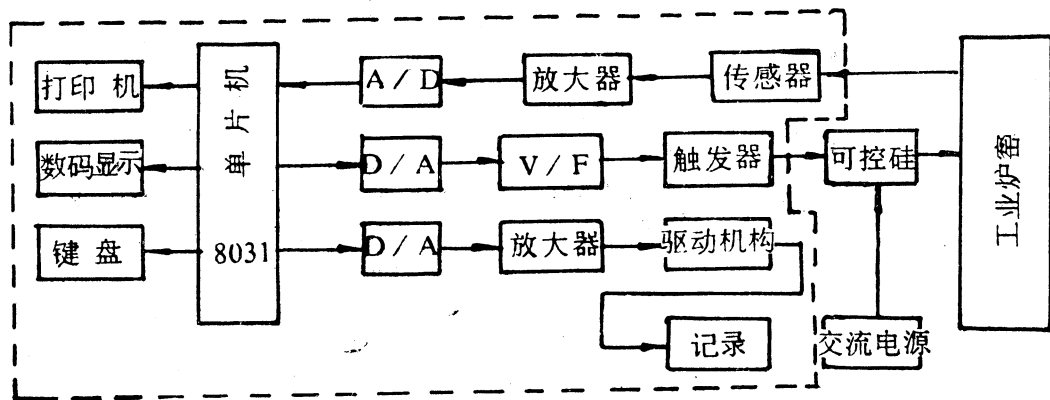


图 1

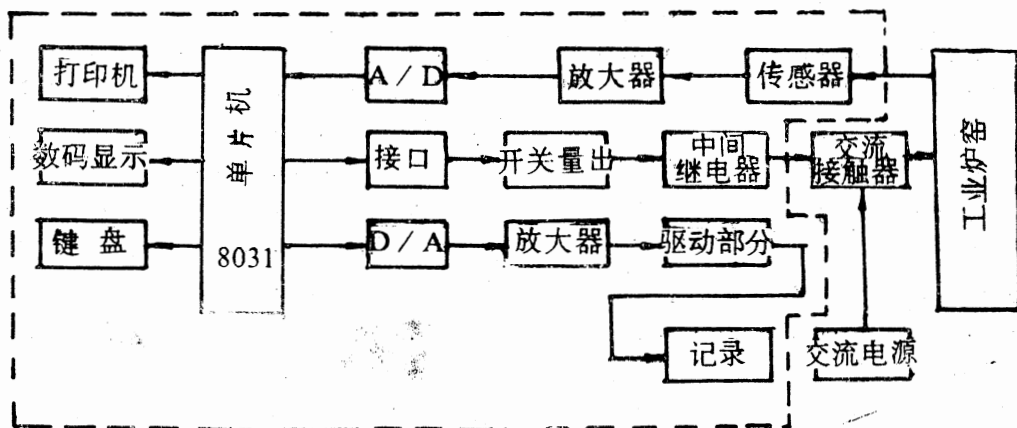


图 2

择合适的温度传感器,如镍铬合金热电偶。热偶将炉膛内温度检测出来是毫伏信号,经过高精度放大器放大,转换成0-5伏的电压信号,送给A/D转换,将0-5伏模拟电压信号转换成0-256个数字量进入单片机8031。单片机将所测温度,按着某种设定调节规律,经比较、判断、计算并发出相应的控制值,送给D/A转换电路,转换成0-10毫安电流,驱动各种执行机构(如可控硅、气动薄膜调节阀,锥形伐等),实现对炉窑供电、供气、供油等各种炉窑温度控制的热源。

简单说:热电偶检测出来的毫伏信号送给智能仪表,经比较、判断、计算,发出相应的控制值,控制各种执行机构供给炉窑热源,实现调节和控制炉窑温度的目的。

从而使炉窑按着设定参数和温度控制曲线工作,满足各种热加工产品工艺要求。

随机显示,打印和记录炉窑膛的工作温度,全部调节和控温过程中均能实现报警功能。

四、控温规律的选择

控温方式可根据工业炉窑惯量大小,热加工产品工艺要求不同,合理选择。

根据用户要求进行设定:恒温时间、工作温度、升温速率、降温速率、选择控制方式的各种控温特性曲线和参数,在设定好参数和工作特性曲线情况下,可选择控制方式有:

1. 开环控制方式

2. 闭环控制方式

闭环控制方式可实现:

①PID或PID增量控制方式

②PD控制方式

③PI控制方式

④自校正控制方式

⑤上述控制方式联合使用

这些都能提供较理想的控温过程曲线,则PID调节规律,能满足各种类型工业炉窑控温要求,是炉窑控温中常用的控制规律。以PID为核心加上其它控制方式,使控制规律更为理想化。若采用增量算式PID调节规律,可避免由于位置式PID调节规律中累加过程,控制增量的确定仅与最近几次采样有关,容量实现较好的控制效果。

五、提高控温精度

一般A/D转换电路分辨率为8位,这样分辨率下输入电压最小变化量为:

$$\frac{5\text{伏}-0\text{伏}}{256} = 0.02\text{伏/位}$$

若控温范围为0-256℃,则控温精度为1℃/位,若0-1000℃则控温精度为4℃/位。这样A/D转换的位数直接影响系统控温精度。根据热加工产品加热工艺曲线要求,合理选择控制精度和测温范围段数,以便达到提高控温精度要

求。例如某一加热炉工作温度为 900℃，最大为 920℃，最小为 890℃，如果在 0—920℃ 范围控温，则控温精度只有 4℃/位。若把实际测温范围缩小在 800—920℃ 范围内，就等于改变温度传感器输入到放大器通道的量程，则控温精度为：

$$\frac{920^{\circ}\text{C}-800^{\circ}\text{C}}{256}=0.5^{\circ}\text{C}/\text{位}$$

在 800℃ 以下时，炉窑可恒速升温，可按最大升温速率升温。在 800℃—920℃ 这段升温 and 控温范围内，是由智能仪表键盘设定升温值，此时控温精度可达 0.5℃/位。还可以用高低温度段范围，合理选择放大通道参数，来提高系统的控温精度，实际上是提高了智能仪表控制系统的控温精度。

六、应用软件程序设计和编写

①智能仪表应用范围很广，软件的设计和编写，只限于我们到现场应用的情况：机械工业热处理炉（淬火炉、退火炉、渗炭炉）、玻璃工业槽沉炉和退火炉进行的。有关检测和控温用软件，总体设计和数据处理方法作一介绍，供研究和参考。

热处理炉、槽沉炉等均为中温 500℃—1000℃ 用电加热的工业炉窑。为了生产各种热加工产品，要求电炉的温度满足各种产品加工工艺。我们以电炉加工产品工艺要求为基础，设计了通用应用软件和数据处理方法程序。该程序适用于各种炉型，和有中温控制要求的热加工产品，在应用软件程序中有几个活化参数，只要变动这几个参数，用键盘送给智能仪表，就能满足各种热加工产品的工艺，免去重复编写程序的劳动。设计的应用软件和数据处理方法程序，经过现场实际应用，加工了十几种产品（机械另件），从热处理质量上看，均超过了工艺指标要求，还没有发现反修产品，得到了用户的好评。

工业炉窑控温应用软件程序，包括：升温段、恒温段、降温段和数据处理方法，其中控制和调节电炉温度是主要目的，采用 PID 增量方式，实现炉温闭环控制和调节的主程序模块。由于热加工产品的不同，要求炉温高低不同，恒温时间的长短也不相同，把那些有不同要求的参

数，归纳到活处理模块程序。例如一个电炉加工同一种类产品，工艺要求相同，可键入一次参数并固化在 ePROM 中；一个电炉加工不同种类产品，那么可键入不同的参数；实现了在满足电炉加工产品条件下，不再设计编写重复程序，而只要在输入代码及对应参数表的使用中，键入十六个参数，便可实现各自不同的要求，达到预想目的。程序应用范围广，使用方便灵活。

②输入代码及对应参数表

按键	参 数	按键	参 数
0	PID 调节周期	8	降温步长
1	标定值 R	9	恒温时间
2	PID 算式中的 P 参数	A	工程计算 $y_n=ax+b$ 的 a 参数
3	" I "	B	工程计算 $y_n=ax+b$ 的 B 参数
4	" D "	C	计算 $y=ax^2+bx+c$ 留扩充时间
5	升温周期	D	冷端补偿
6	升温步长	E	升降温速率
7	降温周期	F	键入结束值

以上这些参数并非都是活处理参数，例如：PID 算式中的 P、I、D 参数，对于加工不同种类产品，不同容量的电炉，在不同环境中运行，经过一段实际运行便可固定。其它一些参数经过一个级段运行，把有些能固定下来的参数，也固化在 ePROM 中，其余的参数输入可以一个接一个，为方便也可以任意次序输入，但不可不输入，且可反复输入，以最后一次输入为准。

③恒温段的控制算法

在恒温段采用 PID 算法和较为流行的开关式控制规律。PID 算法是最佳的一种常规控制算法，依据 PID 增量算式 ΔP_n 的符号增/减模出值，再依据 $R-y_n$ 的符号对开关量输出位的置/清。增量算式为 $\Delta P_n = [(y_{n-1}-y_n + I(R-y_n) + D(2y_{n-1}-y_n-y_{n-2}))]$ 。采取增量式 PID 调节规律，可以避免位置式 PID 调节规律中累加过程，控制增量的确定仅与最近几次采样有关，容易获得较好的效果。

根据问题的情况也可选用 PID—PD 选择算法，大偏差时投入 PD 算法，因积分分量用于消

TP801简易温度测量和控制系统

成都科技大学计算机系 曾文方 蔡文君

前言 热敏电阻做温度测量元件,直接测量各种生产过程中自 $-40^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ 范围内液体、蒸汽和气体介质以及固体表面等的温度得到了广泛的应用。为了提高热敏电阻测量温度的分辨率、准确度、快速性、实现数字显示以及定温控制等功能,我们应用TP801单板机和热敏电阻相配合,不用A/D转换在温度测量和控制中取得了满意的结果。通过调整TP801的软件,即可方便地改变热敏电阻测量温度的分辨率和准确度。在测温过程中,若热敏电阻感受的温度超过设定温度范围的上界或下界时,TP801发出控制信号,进行温度控制。反之,当温度在设定温度范围内时,TP801直接以数字显示温度值。下面介绍有关问题,以供读者参考。

一、TP801测量温度的基本原理

测温的方法:用热敏电阻和外接电容相配合组成RC电路,接入单稳态触发电路,如图一所示。热敏电阻的阻值大小,可由单稳态触发电路输出的脉冲宽度(Tw)来确定。在测温时,由TP801 PIO发出触发脉冲,使单稳态电路翻转,当单稳态触发电路返回时,TP801接收返回信号。因此,根据触发信号和返回信号之间的

时间间隔来确定单稳态触发电路的脉冲宽度,由此推算出热敏电阻所感受的温度。并由TP801数码显示器显示以十进制摄氏温度表示的温度值。

1. 单稳态触发电路输出脉冲宽度

根据有关资料介绍:采用74LS122单稳态触发电路(图1所示),输出脉冲宽度基本上由外接电容C和电阻R决定。当 $C>1000\text{pf}$ 时,输出脉

除稳态误差,在动态过程中大的积分分量却可能使系统的稳定性变坏。为改善系统的动态品质,小偏差时投入PID算法,保证了系统的稳态品质。

升温段以给定的升温速率(即一次升几度),按给定的升温步长,增/不增加模拟量的输出位,依据 R_n-y_n 的符号来决定置/清开关量的输出值,对于降温段也是按此法处理。这种控制规律可以实现热加工全部工艺过程控制炉窑温度曲线。

④模拟量的输入

对于模拟量的输入数据,必不可少的要进行数字滤波(软件实现),我们采用的方法是求算术平均值,用均值作为一次输入的模拟数字量。 $A=\text{模拟数字量均值}=(\sum A_i)/\text{采样次数}$, $\sum A_i$ 为双字节,A为单字节(8位),由模拟量到工程量的转换采用同线性公式 $y=a.A+b$ +冷端补偿。

冷端补偿是热电偶传感器的补偿装置,由软件实现的硬件功能,效果很好。

七、结束语

工业炉窑控制引入计算机技术之后,特别是使极由单片机构成的智能仪表,比常规仪表控制在节能、节约资源、改善劳动条件、减少环境污染、提高自动化水平和生产效率都大大提高了,取得了明显的经济效益。

采用智能仪表热处理电炉温度控制系统,使用单位一用户统计,仅产品质量的提高,就降低反修率一项,一年节约用电1.8万度,节约热处理费用3万5千元。

智能仪表计算机技术的应用,对我国工业炉窑技术改造,实现计算机控制起着重大作用,是一种适合我国传统工业技术改造的重大措施之一,投资少、见效快、简单易行的特点,相信不久的将来在我国会得到迅速发展。

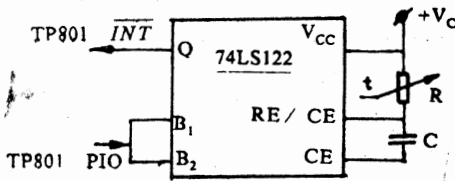


图1 74LS122 单稳态触发电路

冲宽度由下式计算:

$$T_w = 0.45R \cdot C \quad (1)$$

式中 C —外接电容, 单位微法

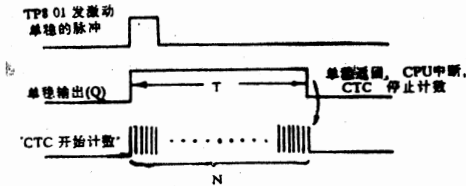
R —外接电阻, 单位欧姆

T_w —单稳输出脉冲宽度, 单位微秒

2. 热敏电阻感温的确定方法

TP801单板机的 $\phi = 1.9968\text{MHz}$, 则 $t_c = 0.5 \mu\text{s}$, 故在 T_w 时间间隔内的脉冲数(或 T_w 宽度), 可通过图二所示方法求得或按下式计算:

$$N = \frac{T_w}{t_c} \quad (2)$$

图2 T_w 宽度的决定

这里的CTC计数器是一个16位的, 低8位为CTC0, 高8位为CTC1. CTC0 设置成按定时器方式工作, 定标系数 $P=16$, 时间常数 $TC=16$, 内部自启动, 即相当于一个以系统时钟(ϕ)作为计数输入的256进制计数器. CTC1 按计数器方式工作, 并以CTC0的输出ZC/TOO 作为计数输入.

若先给CTC 计数器赋初值(如为80FFH), 则经过 T_w 时间间隔之后, 其相应的剩余计数值 N_L 为:

$$N_L = 80\text{FFH} - N = 80\text{FFH} - \frac{T_w}{t_c} \quad (3)$$

根据理论计算和实验结果都表明: 当适当选择 CTC 计数器的初值, 在某一温度范围内, 其

剩余计数值 N_L 的高位字节值与热敏电阻所感受的温度存在着——对应的关系. 因此, 可用 N_L 的高位字节值来确定热敏电阻所感受的温度.

例如: 令 $C=4 \mu\text{f}$, 在 $t=90^\circ\text{C}$ 时, $R=3478\Omega$

$$\begin{aligned} \text{则 } T_w &= 0.45R \cdot C = 0.45 \times 3.478 \times 4 \\ &= 6260 \mu\text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N &= \frac{T_w}{t_c} = 6260 \mu\text{s} \div 0.5 \mu\text{s} = (12520)\text{D} \\ &= (30\text{E8})\text{H} (16\text{进制表示}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_L &= 80\text{FFH} - N = 80\text{FFH} - 30\text{E8H} \\ &= 5017\text{H} \end{aligned}$$

剩余计数值 $N_L=5017\text{H}$, 对应的温度为 90°C . 在TP801中根据 N_L 的高位字节值决定热敏电阻所感受的温度. 表一(略)中给出温度自 $75^\circ\text{C} \sim 98^\circ\text{C}$ 范围时, 热敏电阻阻值 (R) 和脉冲宽度 (T_w), 脉冲数 (N) 以及剩余计数值 (N_L) 等之间的关系.

二、系统硬件

本系统的硬件电路如图3所示. 它由 TP801 单板机, 温度检测电路, 输出控制和执行电路以及报警电路等组成. 现将主要部分简述如下:

1. 温度检测电路

该系统采用热敏电阻做传感元件测量温度. 由于热敏电阻受较小的温度影响后, 其阻值就有较大的变化, 因此用于测量温度具有灵敏度高的优点. 我们选用 MF14—G—22K Ω 型普通负温度系数热敏电阻进行测温试验, 当

1) 用温度值显示时, 测量灵敏度为 1°C , 准确度以最大偏差表示, 其最大偏差不大于 1°C .

2) 以剩余计数值显示时, 测量分辨率可达 0.05°C .

温度检测电路的工作过程: 由 Z80 CPU 通过PIO 口A输出触发脉冲, 使 74LS122 电路翻转, 同时指令CTC计数器开始计数, 一旦74LS 122电路返回使Z80 CPU中断, 读 CTC 计数值便可推算出热敏电阻所感受的温度.

2. 输出控制和执行电路

这部分主要由TIL117 光电耦合器, 驱动电路和继电器、接触器控制电路等组成, 如图三所示. 当温度低于(或高于)设定温度值的下界(或

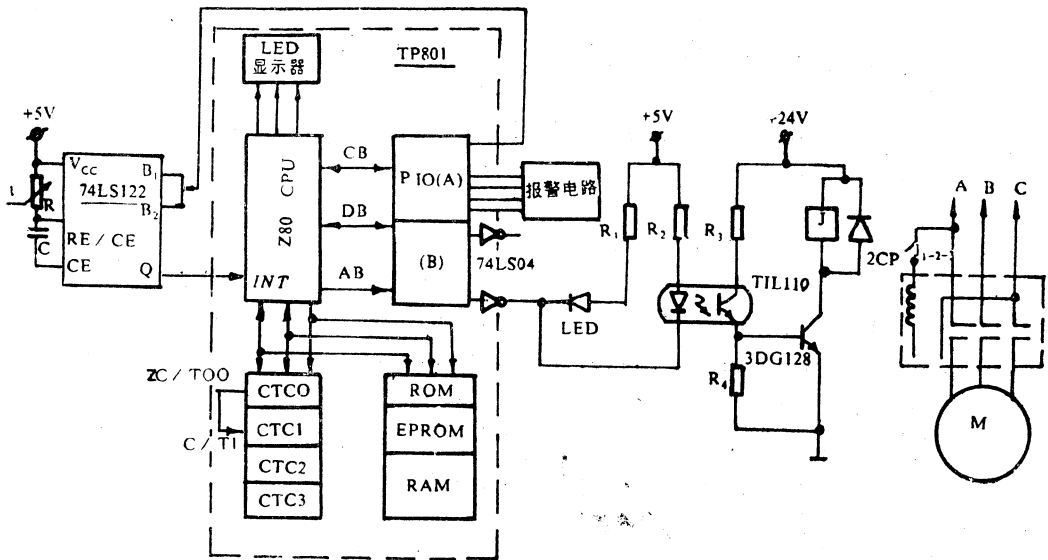


图3 系统原理框图

上界)时,CPU输出控制信号经PIO口B和光电耦合隔离耦合后,控制继电器和交流接触器实现对电机的控制,以达到定温的目的。

在输出控制和执行电路的设计中,由于采用了光电隔离和继电器隔离的双重隔离,增强了抗干扰的能力,保证了本系统稳定工作。

三、系统软件

本系统的软件分为三部分:主程序、中断服务程序以及子程序等。

1. 主程序

主程序中包括对PIO、CTC初始化,启动平稳电路工作,处理检索结果等。当被测温度在设定温度范围内时,以十进制形式连续显示该温度值;若被测温度低于(或大于)设定温度值的下界(或上界)时,启动电机进行加热(或降温),并同时发出相应灯光(或音响)报警信号。主程序的工作流程如图4所示。程序清单略去,需要者可寄10元工本费至本刊编辑部索取(全部程序清单)。

2. 中断服务程序

在中断服务程序中,主要完成读CTC计数器高位字节(CTC1减一计数器)值,即剩余计数值(NL)高位字节值,它用来检索热敏电阻

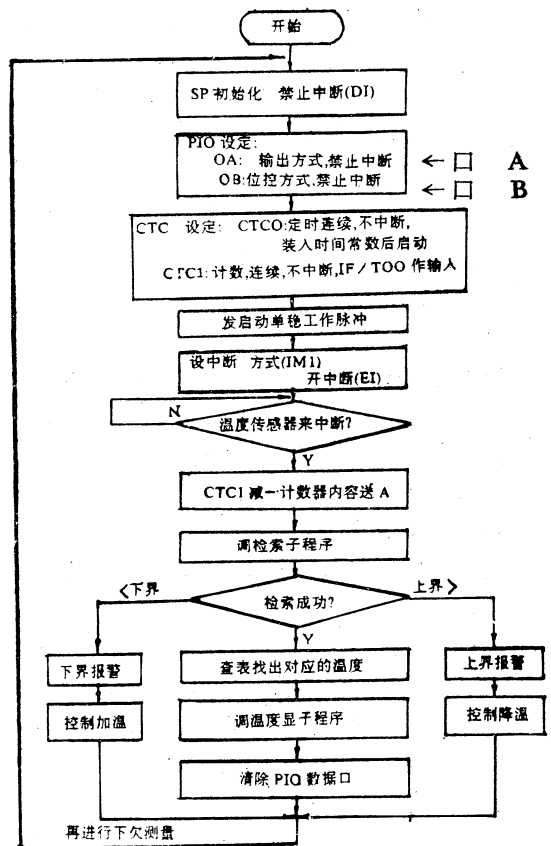


图4 主程序

地震预报专家系统 (ESEP/PC)

安徽省地震局 庄昆元 王炜 黄冰树 夏仕华
吉林大学计算机系 赵瑞清 王晖

一、前言

专家系统 (ES) 是人工智能研究领域中的一个重要的研究方向。自从 1965 年 费根 鲍姆 (Feigenbaum) 研制第一个专家系统 DENDRAL 的问世, 此后二十多年来, ES 研究在迅速地发展。特别是后来著名的 MYCIN (Shortliffe, 1973) 及 PROSPECTOR (Duda, 1979) 的出现, 使得 ES 在分析化学结构, 诊断疾病及勘探矿藏等许多方面得到广泛的应用, 并已取得良好的社会及经济效益。在理论上, 人们也提出了许多新的设计方法, 而且许多重要问题的解决更趋成熟; 在实践上, 应用涉及的领域也越来越多, 解决问题的能力也越来越强。与此同时, 还涌现出一大批 ES 的开发环境—工具专家系统。

所感受的温度, 流程图略去。

3. 子程序

1) 检索子程序

在执行中断服务程序获得剩余计数值 N_L 的高位字节值之后, 即可用它来检索相应的温度。具体的实现方法将温度与其对应的 N_L 高位字节分别存放在存贮器中, 然后把要检索的数据块 (由 N_L 高位字节值组成) 的起始地址送 HL 中, 检索程序可能执行的次数存 C 等。检索程序的工作流程图略去。

2) 显示子程序

这里借用 TP801 监控程序中的显示程序。但它不是一个子程序, 为了使显示仍能回到主程序去, 把它照搬过来后, 只修改最后一条指令, 即用 RET 代替 JR DECKY—\$, 就成了用户的一段子程序。而显示缓冲区和显示字形表仍用监控程序提供的。修改后可调用的显示子程序如下:

地震预报专家系统—ESEP/PC (Expert System for Earthquake Prediction on Personal Computer) 是 ES 在地震预报领域的首次应用。它既承袭了传统 ES 的主要特点——启发性, 透明性、灵活性, 同时也在许多方面作出了大胆的改进和创新, 而且收到了满意的效果。

1. 问题的提出

目前, 地震预报还没有一个完善的理论, 预报方法仍然是经验性的。但这并不能否定建立 ESEP/PC 的意义。事实上, 较多的 ES 都是在理论不甚完备的背景下研制的。由于 ES 的知识库在一致的基础上可以拥有多个专家的知识, 故 ES 比人类专家的工作不但更快速、更客观, 而且也更全面。从地震预报领域的发展来说, 不少

```
DSP: LD HL, DISMEM
```

```
LD B, 20H
```

```
DSP1: LD E, (HL)
```

```
LD
```

```
JR DSP1—$
```

```
DSP3: RET
```

这一段与
监控中的
DISUP
完全相同

只修改
了这一条

四、结束语

热敏电阻与其它感温元件比较, 最大的优点是灵敏度高, 体积小和热时间常数小。在本系统中, 它与 TP801 单板机配合不用 A/D 转换等实现温度测量, 数字显示, 定温控制等功能。因此, 具有结构简单、成本低廉等优点, 适用于一般的测温 and 温控场合中。

经过近半年试用, 该系统工作稳定可靠, 各项指标能达到设计要求。若在正基础上对软件、硬件稍加扩充、修改, 还可实现定点连续测温, 将信息贮存在存贮器中, 作记录温度用; 亦可以作多点巡回检测等多功能用途。

预报知识是含糊的或者说不精确的。但在 ES 的推理结果中能给出以一定可信度表示的预报意见,使得地震预报的水平提到一个新的高度。

2. 任务要求:

地震预报是根据震前的地震学及前兆观测等方面出现的“异常”信息来判断地震发生的时间、地点及震级。其结论或目标是三维的，并显然具有某种程度的不确定性。在时间上，应能体现出长期、中期、短期、临震四阶段逐步逼近的预报思路，而重点放在中、短，尤其是临震上；在区域上，由于各项异常指标的预报区域各不一致，即目标不一致，应提供适当的处理方法。从软件工程的角度，我们给出地震预报的数据流程图如下：

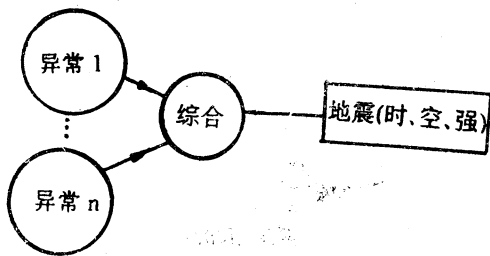


图 1 地震预报数据流简图

二、ESEP/PC的实现

1. 系统总体结构

与传统的 ES 的体系结构相似, ESEP/PC 拥有知识库、数据库、推理机、解释及知识一致性检查等部分。其中 ESEP/PC 在知识库的建造方面按工具系统的要求设计的。整个系统的结构框图如下:

2. 知识及知识表示

ES 的工作是基于知识的, 因此知识库的内容对 ES 的工作及能力是决定性的。作为表示知识库中知识的手段, 需建立起一种有效而方便的知识表示模型。在 ES 的研究中, 根据不同领域知识的特点, 人们已经使用了多种不同的知识表示方法。如产生式规则、语义网络、框架等等。由于地震预报领域知识与时间、空间等因素有关, 需描述特征更多, 异常证据的情况复杂多变, 对知识描述需要有很大的信息量, 一般方式往往难以确切地表达。为此, 知识模型 ESEP/M 从工具性能要求出发, 首先将知识划分为领域结构知识(静态知识)和领域行为知识(动态知识)。前者是描述知识的最一般结构, 众多的知识表示方法仅是它的变形, 而后者则是建立在前者的基础上。

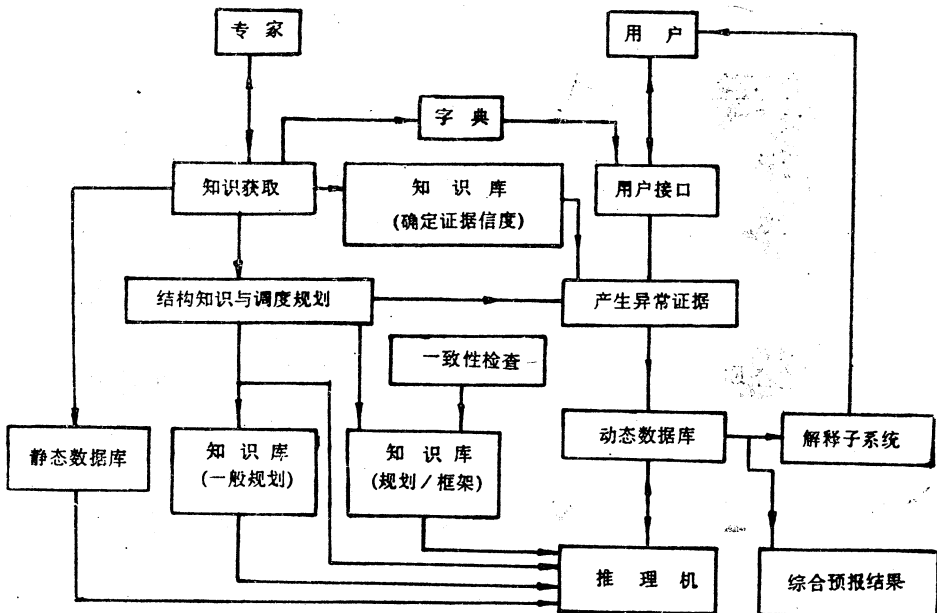


图2 ESEP/PC 系统总体结构框图

2.1 结构知识

结构知识由目标分类树、属性组成树和值描述组成。分类树利用目标之间的分类关系组织问题所涉及的项目；概念的分类自然地呈树状，因此，分类树是对概念组织的自然定义。分类树不只描述了概念，也描述了概念间的抽象关系。属性组成树利用属性之间的组成关系组织项目的属性；通常一个属性不够具体，则将其继续分解为更为具体的属性。属性之间的这种“细分”是一种“组成”关系，组成树就是按这种关系来组织属性的。每个目标都对应着一棵或多棵属性组成树，但一棵属性树却未必只为一个概念服务。值描述是属性值的描述集合。从数学的角度看，一个属性值就是该属性的一个样本值，描述实际上是对属性样本空间的描述。

2.2 行为知识

通俗地说，结构知识是建立在（目标、属性、值）三元组的基础上，而每个三元组定义一个断言。领域知识将描述这种断言间的关系。结构知识可看成是领域的基本知识，或称为描述领域专家知识的“语言”。其组成的框架可描述领域的任何最基本的对象或断言，而规则的前提或结论则由这类框架或框架的逻辑组合而构成。除此之外，结论部分还可为函数表达式。这是ESEP/PC中知识表示的主要方法，各类单项预报知识都采用这种表示方法。根据领域知识的需要，系统还采用了一些其它知识表示方法。对一部分反应地震异常总体特征方面的知识采用了“Y/N型规则”与“选择型规则”表示方法。对确定异常证据可信度方面的知识采用了框架表示法，对一些不易用上述方式表达的知识则采用过程表示法。

3. 知识的一致性检查

知识的正确性决定着ES工作结果的可用性。成功的ES必须拥有强有力的知识维护功能。知识的一致性检查是其中重要的一环。它要求系统应具有知识的断路检查、死循环检查、矛盾排除及相同剔除等基本功能。

4. 推理与调度

4.1 调度

ESEP/PC支持多模块系统。单个模块的执

行由推理机完成，而各模块的协同，即整个系统的执行则由调度模块实现。目前，动态调度是专家系统研究中较热门的课题，分布式专家系统的核心问题就是调度问题。虽然迄今人们已提出了不少方法试图处理完全随机的情况，但距实用还很遥远。为此，ESEP/PC提出了一种较新颖又实用的半随机调度方法——目标网方法。其思想是：先确定系统的目标，然后确定目标之间的关系，形成目标网。目标网表现为调度规则的集合，每条调度规则对应一个模块。目标网是静态的，而模块的调度是动态的，这静态与动态的结合便是半随机性的含义。

4.2 推理

采用正向的基于规则的演绎系统能较好地模仿地震专家的预报思路，相应地，ESEP/PC知识库中的知识均以规则/框架形成推理网络。地震预报根据震前的异常信息来判断发震指标，问题本身决定了采用数据驱动的正向链接模式进行推理较为合适。

4.3. 不精确推理

地震领域的知识具有较大的不精确性，据此归纳出的推理规则显然是不精确的。这就决定了ESEP/PC必须应用不精确推理。目前常用的不精确推理方法有概率论方法、可信度方法、证据理论、论模糊子集及发生率等方法。其中类MYCIN不精确推理模型的可信度方法比较适合ESEP/PC。该方法最大的特点是无需先验概率。但由于地震预报中的结论是三维空间（时间、空间、强度）中的某一区域，而不象在MYCIN中的一个事件，因此在使用MYCIN不精确推理模型时需把预报结论中时、空、强三个要素分别进行处理（降维处理）。作了降维处理后，其结论仍然是在一维空间中的某一区间，故还需将其分解成若干子目标。尤其在空间要素处理上，由于各异常指标的预报区域各不一致，即目标不一致，这些事实决定了我们无法套用类MYCIN可信度理论的原型。为此，ESEP/PC提出了如下解决方法：将预报区域分解为一些互不重叠的小单元，每个小单元可作为一独立的空间推理目标，最后得到关于发生五级以上地震的可信度空间分布图。

磁盘子系统诊断分析与调整

西南交通大学 周林

摘要 本文从磁盘子系统的基本结构入手,介绍了西门子计算机系统中 3418/3475 磁盘子系统的测试诊断方法、故障分析以及影响磁盘机工作的伺服周期的调整方法。

一、概述

磁盘子系统是计算机系统中的重要组成部分,它是实现文件的访问,虚拟存贮,系统运行不可缺少的部件之一,是支撑操作系统的硬件保证,也是计算机系统赖以生存的基础。现结合西门子 7.570—C 计算机系统配置的 3418/3475 磁盘子系统基本结构和技术参数简单介绍如下:

1. 磁盘子系统的结构

西门子 7.570—C 计算机系统配置的 3418/3475 磁盘子系统的基本结构如图 (1) 所示,从

图中可以看出,磁盘子系统的基本配置形成设备带 (device string) 结构。CPU 与两个 SD

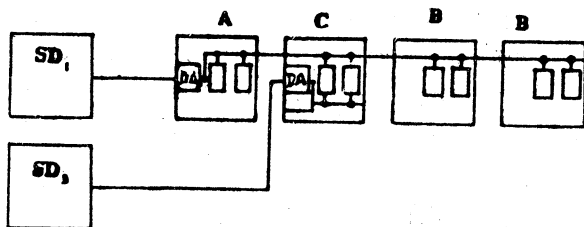


图 1

把规则结论的目标分解成若干子目标时,还出现了规则信度正确分配问题。为此, ESEP/PC 又提出了一套对独立事件的信度分配及综合方法,即对原型 MYCIN 可信度理论进行改进和扩展,同时从数学上证明其正确性与完备性。

5. 解释

解释功能体现了 ES 对用户的透明性,其能力的强弱对用户最终作出决策影响很大。ESEP/PC 拥有一单独的解解释功能模块,该模块负责接受用户想要询问诸如 HOW、WHY 之类的问题,并借助推理过程中产生的动态数据库进行“回忆”。

三、效率及可靠性

ESEP/PC 运行于 IBM-PC 系列及其兼容微机机上。系统采用 TURBO PROLOG 及 BASIC 等语言实现,在 MS-DOS 支持下运行。系统被高度模块化并采用了较好的覆盖技术,使其在仅有 512K 内存空间即可正常运行。由于成功地改造了原型 MYCIN 可信度理论,其推理结果相当满意。系统良好的透明性,有效地帮助了用户的决策思想。系统的知识一致性检查功能比较实用,的确解决了不少的实际问题。系统的快

速响应以及提供的多色彩、多窗口功能使得人机交互界面更加友好。

四、设想与展望

ESEP/PC 所提出的知识模型具有较大的普适性。对多数领域来说,领域专家可针对该领域的情况确定自己的结构知识和领域知识。这种较为通用的知识表示模型为将 ESEP/PC 改造为工具专家系统奠定了基础。目前, ESEP/PC 不精确推理的推理方法是针对地震领域的特点而设计的,这显然在目前局限了 ESEP/PC 的功用。但只要同时融进多种其他普遍使用的推理方法,则 ESEP/PC 便立即成为理想的工具系统。ESEP/PC 的调度策略为该系统改进为分布式的专家系统打下了基础,它使我们有信心将其进一步改造为分布式的工具专家系统。

历史上,地震专家们在地震预报方面处于经验性预报阶段,只能作出定性的分析。ESEP/PC 的问世,将促进地震预报由定性分析过渡到定量计算,这是 ES 在地震领域的一大贡献。作为这一成果的副作用, ESEP/PC 在理论上对 ES 的探讨和创新,也是值得欣喜的。

(storage director) 存贮控制器连接, 两个 SD 分别接到两个 DA (disk adapter) 磁盘适配器上, 该系统共连接8个DE (disk enclosure) 磁盘包。在这种基本配置的基础上, 可扩展成两个带(string), 16个磁盘包, 最大可扩展为4个带式结构, 带间采用菊花链(daisychain)连接, 整个系统最多可配置32个磁盘包。

2. 基本参数

3418是磁盘控制器的代号, 3475是磁盘机的代号。3475型磁盘机是密封式固定磁盘, 每台磁盘机有两个独立的磁盘包, 每个磁盘包有840个柱面, 每柱面20个磁道。20个读/写磁头, 11个定长数据块, 每个数据块2048个字节, 每个磁盘包容量为378Mb, 整个基本配置(指一个带)的子系统共3024Mb。

定位时间

最小定位时间5毫秒

平均寻找时间18毫秒

最大寻找时间35毫秒

磁盘包

平均旋转延迟时间7.6毫秒

允许以两个磁盘包双路交叉存贮

二、磁盘子系统的测试

西门子计算机系统上的3418/3475磁盘子系统的测试方法, 包括: 联机测试(On-Line test method), 脱机测试方法(off-Line test method)。这些方法可以帮助维护工程技术人员检测和诊断磁盘子系统的故障。为了避免和减少盲目性, 增加故障诊断的准确性, 可采取不同方法进行检测和故障诊断。

1. 联机测试

所谓联机测试是指在BS 2000操作系统下启动TDS (test and diagnostic system) 测试诊断系统, TDS中包括了系统所有硬件设备的测试诊断程序。其中, QFDF程序是测试磁盘子系统内主要部件的功能及其故障的测试程序之一。

测试命令:

/EXEC QFDF 执行QFDF测试诊断程序
V 选定测试参数

a. 确定被测试的磁盘包

西门子计算机测试诊断系统中, 每一个测试程序都设定了不同的测试参数, 这些测试参数分别对系统内各个部件进行测试和诊断, 维护工程技术人员可根据情况选择不同参数进行测试, 测试完毕, 可以利用终端显示器显示或打印机输出错误记录, 供维护工程技术人员进行错误分析。

2. 脱机测试

脱机测试是指不在操作系统下进行的测试, 在控制台上运行TM (test manager) 测试管理程序。脱机测试指令如下:

/E TM0A

@TST [PP₄ [, SD_x [, Sec]]]

@DEV D [, A [, S]]

@REP 1

@ROP X [, N]

@GO

参数的意义是:

TM0A—测试管理程序在 SVP (处理机)

下启动

PP₄ —被测试的磁盘控制器

SD —测试指令的通道

Sec —执行诊断程序链标识

TST —定义被测试的部件

DEV —定义被测试的设备类型

D —为1时代表3418控制器

A —地址

S —SVP (处理机) 为输入介质

REP —是否输出加载的程序名

ROP —运行选项, X为01—0F之一, N为计数器, 当发生错误时, 重复执行的次数。

GO —启动诊断程序执行。

测试程序运行结束, 没有发现错误时则打印(TM0A)PP₄ SD : X; DIAGNOSIS END

3. 在线测试

把手持式终端(hand-held terminal)

接入磁盘子系统, 连接方法如图(2)所示。利用手持式终端对磁盘子系统进行测试时, 可以在该终端键盘上给出相应的命令。手持式终端可以用来①调用和加载诊断程序, ②设置参数和选择执行的命令链, ③启动和停止诊断程序的运行。

从上面磁盘子系统的错误记录中, 硬件工程技术人员应抓住两方面的内容。第一, 分析通道寄存器的内容。第二, 分析 OSB (Operation sense byte) 操作检测字节, DSB (device status byte) 设备状态字节。下面着重介绍第二类错误分析。

错误记录中, 前面的3个字节是 OSB, 字节4—8是DSB, 其中, 字节4—5是磁盘的柱面号, 字节6是磁头号, 字节7是记录号或存贮控制器标识, 字节8是格式和信息。前半字节用来区分不同的格式, 3418/3475 磁盘机共有7种错误的格式, 这些格式包括:

格式F₀—程序或系统错

格式F₁—设备检测错

格式F₂—存贮控制器设备检测错

格式F₃—存贮控制器控制检测错

格式F₄—不可校正的数据检测错

格式F₅—可校正的数据检测

格式F₆—错误计数器过运行

错误分析的步骤

(1) 错误记录中, OSB₁ 为100000, 查到错误号 16 这一栏中, 字节8 (FORMAT/MESSAGE) 为 10, 所对应的错误信息建立的条件是硬件检测错 (数据通道控制器上的错误)。

(2) 根据字节8为 10, 则查 F₁ (格式1) 是设备错, 表中说明是没有信息。再看字节23, 24这两个字节, 在格式F₀、F₁和F₄三种格式中是FSC (fault symptom code) 故障征兆代码, 由故障征兆代码和故障征兆矩阵可以提供3475磁盘机中错误原因。在故障征兆代码矩阵表中的索引次序表示所怀疑可能故障的PCB, 按照其代码的次序依次排除故障。

前面错误记录中 FSC 为“1401”, 其错误内容是在读检测时出错, 该错误怀疑故障区 (suspect area) 是在驱动器部分。首先可检查 RFGAU (1A03/08) PCB, 确定无误后。其次可查512234 (1A01/10) PCB, 直至排除故障。倘若上面的错误报告中 FSC 为“1404”, 错误内容是控制器检测错, 怀疑故障在适配器内, 这种故障可能出现在两个PCB, 第一个PCB 是

512238 (2A01)。第二个 PCB 是 512237 (2A04)。经查证故障不是在适配器, 则是驱动器的故障, 此时可更换512234 (1A01/10) PCB。这样逐渐缩小故障的范围并排出故障。

例2

错误信息为

(TM0A) PP₄ SD: 1; ERR: A4

根据错误代码“A4”, 查错误代码表, 其错误说明是, SD₂不能选择。维护工程技术人员应逐一检查与SD₂有关的部件或开关或使用的命令等。

如: 错误信息为

(TM0A) PP₄ SD: 1; ERR: 84

其查错的方法与上相同, 不累述。

五、磁盘伺服周期的调整

磁盘机的磁头定位是实现数据读、写操作的最基本的功能, 磁头伺服周期则直接影响磁盘机的磁头定位、寻找、读写数据等操作。伺服周期的变化会导致磁盘出现错误, 所以应及时对伺服周期进行必要的调整, 伺服周期的调整大抵分四个部分进行。

1. 粗调

粗调是调整伺服周期的基础, 为了便于调整, 使用诊断程序“C7”, 运行这个程序是使磁头循环执行RTZ (return to zero) 即以841柱面回零操作, 调整RV₁₀和RV₁₃两个电位器, 并用示波器观察波形, 粗调的波形如图(3)所示。图中的×大约为5毫秒左右, 此时, 表示粗调结束。粗调时运行的诊断程序如下:

/E TM0A

@TST PP₄, SD₁, C7 控制命令

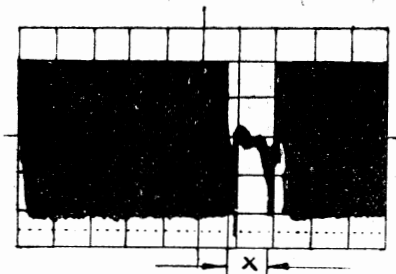
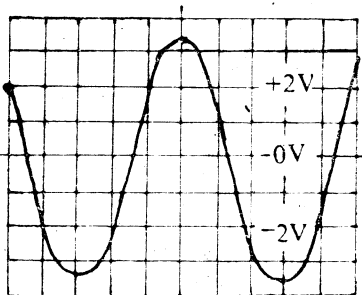


图 3

@DEV 1, 05 定义被测试设备
 @PAR 02 选择测试参数
 @ROP 07 选择运行选项
 @GO 启动测试程序运行

2. 磁头定位放大器的调整

在调整磁头定位放大器前, 同样循环执行诊断程序“C7”, 使磁头反复执行 RTZ 回零操作, 其诊断程序命令操作与粗调相同。在运行诊断程序时, 调整RV_i电位器旋钮, 直到示波器的定位放大器波形如图(4)所示, 该波形表明定位放大器已经调整好。



图(4)

3. 精确定位和速度检测调整

在进行精确定位和速度检测调整前, 借助于诊断程序“CA”, 使其循环执行寻找柱面的操作, 运行的诊断程序如下:

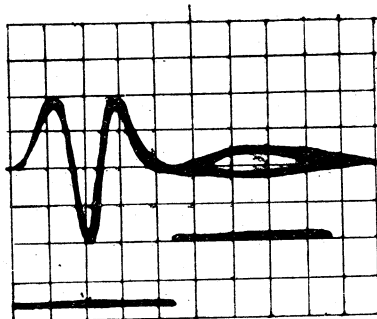
@TST PP₄, SD₁, CA
 @DEV 1, 05
 @PAR 000000060000
 @ROP 07
 @GO

在执行上述程序段时, 用示波器观察, 若波形如图(5)时, 则需要再次调整电位器RV₁₃。当波形如图(6)时, 需要再调R₃。当波形如图(7)时, 需再调R₁₀, 直至波形如图(8)时, 则表明精确定位已经调整好。

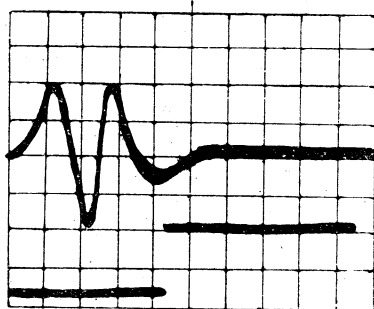
4. 定位时间的调整

在调整磁头定位时间前, 需执行的测试程序段如下:

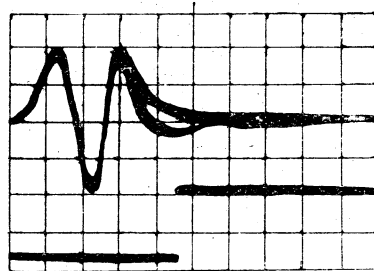
@TST PP₄, SD₁, CA
 @DEV 1, 05
 @PAR 018002800000
 @ROP 07
 @GO



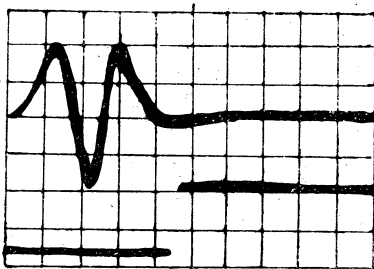
图(5)



图(6)



图(7)



(8)

用示波器观察波形如图(9)表明定位时间太小,需重新调整电位器 R_V 旋钮,若波形如图(10)表明过调,需要再次调整 R_V 旋钮。

定位时间调整好的波形如图(11)所示。
在进行调整时,一边用示波器观察波形的变化,一边可检查打印的信息。打印的信息如下

```
(TM0A) PP4 SD : 1, DEV05, DSP 01C7AB 9E 0E
(TM0A) PP4 SD : 1, DEV05, DSP 01C7AB 9E 0E
(TM0A) PP4 SD : 1, DEV05, DSP 01C7AC 9E 0E
(TM0A) PP4 SD : 1, DEV05, DSP 01C7AD 9E 0E
(TM0A) PP4 SD : 1, DEV05, DSP 01C7AD 9E 0E
(TM0A) PP4 SD : 1, DEV05, DSP 01C7AC 9E 0E
(TM0A) PP4 SD : 1, DEV05, DSP 01C7AC 9E 0E
```

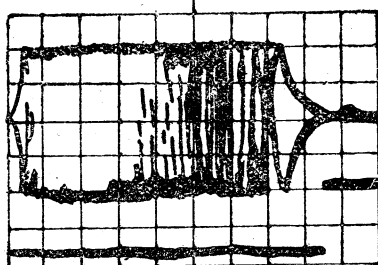


图 (9)

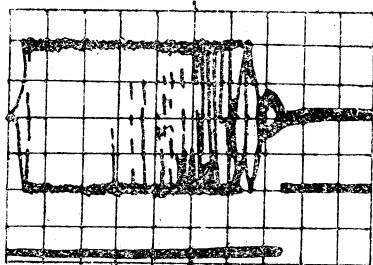


图 (10)

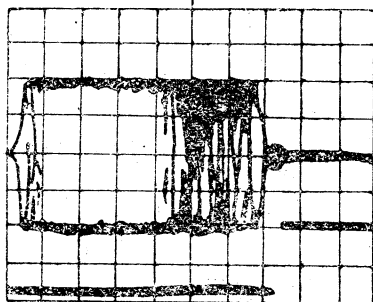


图 (11)

上述打印信息表明定位时间偏大,波形如图(10)所示,应该重新调整。当打印信息中 DSP 01XXAA到01XXB₃的范围时,表明定位时间已经调整好。

在进行磁盘伺服周期的调整中，维护工程技术人员应十分小心，切不要急于求成。

以上介绍的磁盘子系统的故障分析和磁盘伺服周期的调整方法可供从事该系统维护和维修的工程技术人员参考。

参考文献

- [1] Siemens A.G, Instructions for trouble shooting Pocket Service Manual, 1986年。
- [2] Siemens A.G, Disk storage system 3418/3475 Maintenance Manual volume 1, 1986年。
- [3] 李海泉编著, 电子计算机系统的故障诊断及维护技术, 机械工业出版社, 1988年。
- [4] R. 朗博顿著, 计算机系统可靠性, 国防工业出版社, 张复, 吴仲贤译, 1988年。



我所研制成功微型热敏打印机

四川省电子技术研究所为适应各类智能化记录仪器仪表之需要,新近研制成功CP-40智能式中西文微型热敏打印机。该机具有包括所有可视ASCⅡ码字符和800多个常用中文字符的硬字库,可打印中西文及图形,有造字功能,具有速度快、寿命长、对使用环境要求低、无需色带、碳墨等独特优点。(哲毅)

(哲敏)

单片机两种启动方式的应用

重庆巴山仪器厂

荆予今

摘 要

合理应用单片机的冷启动与热启动,可以实现一些特殊功能。本文简述了单独用软件的方式,以及采用软硬结合方式区分两种启动的方法。

在实际单片机系统的应用中,常把单片机系统的复位分为冷启动和热启动。所谓冷启动,也就是一般所说的上电复位。冷启动后片内外RAM内容是随机的,所以一般应先根据系统的要求,利用启动程序将某些内部RAM或外部RAM初始化到某个特定状态。比如在某些存储单元清零,或设置运算标志,然后再转入正常运行。单片机的热启动是通过外部电路给运行中的单片机的 $\overline{\text{RST}}$ 端一复位电平(或脉冲)而实现的。这也就是常说的按键复位或脉冲复位。复位后,RAM的内容都没有改变,这时为了开始新的运算(这往往是热启动的目的)可以根据运算的要求,对一些RAM的内容给予保护,对另一部份RAM的内容则进行初始化。

为了区分两种不同的启动方式,可以采用软件的方式,也可以采用硬件加软件配合的方式。图一是用软件区分两种启动方式的程序流程图。从图中可以看出启动程序中关键的一点是利用单片机复位后RAM内容不变这一特点,在RAM中指定一个或者几个单元作为冷启动标志单元。

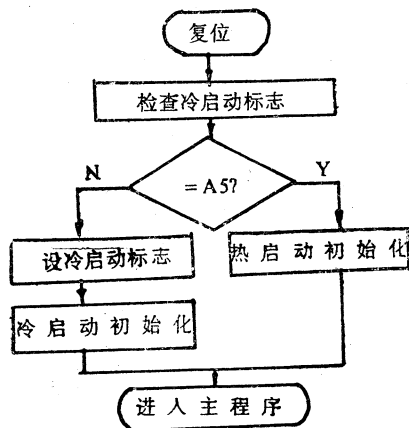


图1

复位后的启动程序通过检查冷启动标志的有无,从而判定现在进行的是冷启动还是热启动。常用的冷启动标志有A5H (10100101B) 或5AH (01011010B)。

图二是用硬件电路加软件配合区分两种复位方式的原理图、图三是与之配套的软件流程图。

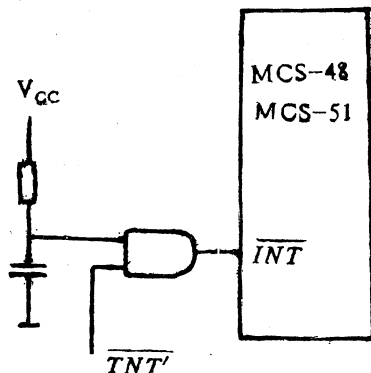


图2

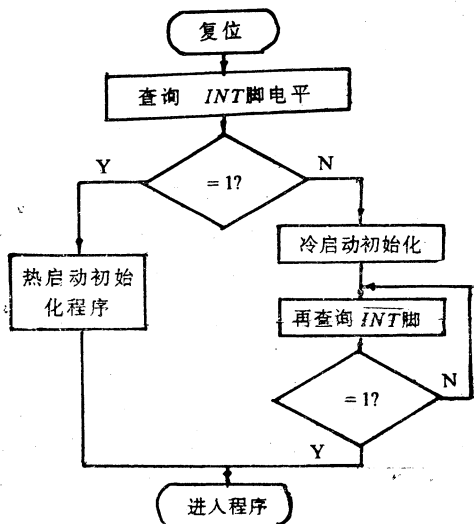


图3

设计精巧的键盘宏定义软件

本软件是一个提供全面支持键盘宏定义的软件工具。

本软件属可自修改型。

本软件可以在IBM PC系列及其兼容机上使用,对硬件没有特殊要求,而软件则需要DOS 2.0版以上,但-1(安装)开关只能在DOS 3.0以上版本使用,否则会引起“Error Exlsts1”的错误信息显示。

用户最多可以规定30个键盘宏定义,每个键盘宏定义最多可包含156个字符。

本软件不允许宏定义嵌套(nested Macro)。

如果使用-1命令行开关,则进行交互式键盘宏定义操作。首先显示:

Type the key to be replaced.

(use Ctrl-End if there are no more keys).

此时可以输入要定义的键。Ctrl-End结束宏定义操作并把宏定义内容自动写入软件作永久记忆,适用性强。

然后显示:

The command which this key replaces is:

(use Ctrl-End when done).

- (光标)

此时可以输入宏定义内容。破坏性退格可以删除已经输入的字符, Ctrl-End将结束本次宏定义内容的输入。

如果需要输入的随机参数不大于一行,那么可以在宏定义内容中置入一个fixed field(固定域)命令(^PgDn);而var field(可变域)命令(^PgUp)用于输入数行随机数据。

如果使用-r命令行开关,则解除驻留代码,释放占用的存储空间并恢复原中断向量值。

本软件驻留内存后, Ctrl-Home 软开关用于暂时停止宏定义内容的扩展,直到输入另一 Ctrl-Home为止。

固定域状态可以用回车符来结束,可变域状态可以用输入同一个宏定义键来退出,接着都扩展宏定义剩余部分的内容。

域命令标记在宏定义操作时以反相显示的空格表示。

用法举例:

假如定义Alt-X为author: May 10, 1990

↑
固定域命令

[Enter],那么敲Alt-X键相当于输入以下字符;

author: -敲Xiao Junliang[Enter]后立即

↑
等待用户输入随机参数

继续扩展宏定义的剩余部分 May 10, 1990

[Enter]。可变域命令与此类似,只不过用同一宏键来结束,以便继续扩展定义的剩余部分。

Ctrl-Home输入后,宏定义的内容将不再扩展,例如输入Alt-x将不会有任何字符输入,输入另一个Ctrl-Home将恢复宏定义的扩展功能。

(广州中山大学计算中心 肖俊良)

在图二电路中,当每次上电时,由于电容C有一个充电过程,使单片机的INT脚在上电后的瞬间出现了一个低电平。这时利用启动程序查询这个脚上的电平,如果为低,则执行冷启动初始化操作。初始化完毕,还应再次查询INT脚的电平是否升高。改果升高,则执行后面的主程序;否则原地等待,直到INT脚升为高电平,才能开始后面的操作。这样规定的原因是考虑到,如果不等INT脚电平升高就进入主程序,一旦碰上开中断指令,单片机就可能由于INT脚仍然处在上电后的低电平状态,而执行错误的中断操

作。

如果不是上电复位,则INT脚将不会有一个低电平,这样启动程序查询INT脚后,就会转去执行热启动初始化操作。

在图二电路中,用作测试的引脚也可以采用别的输入线。与门的作用是保证INT脚的中断功能不变。

最后说明一下,并不是所有单片机系统都需要区分冷启动和热启动,这应该根据系统功能设置来定。

不间断电源的原理特性和选择方法

安徽省计算中心 李长喜

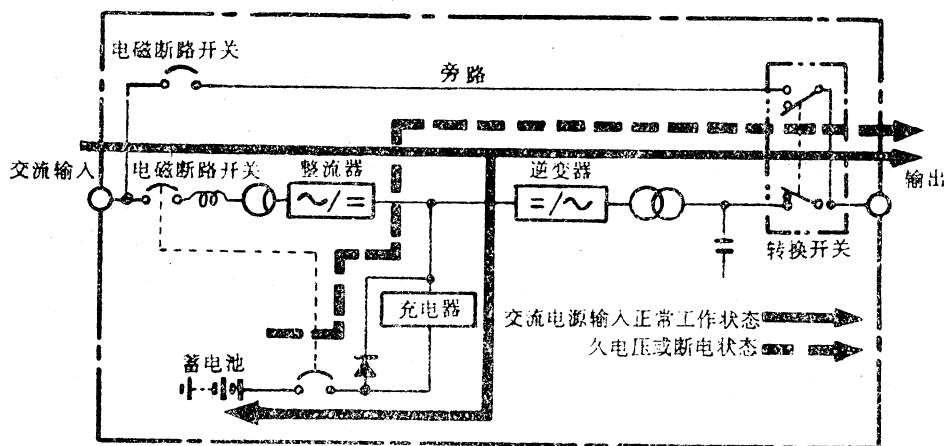
不间断电源 (Uninterruptible Power System) 简称UPS,是电子计算机的保护神,是目前常用的电源装置。六十年代前,不间断供电系统是由旋转发电机组组成的。特点是把机械能变成电能,稳定可靠,维护简单,但设备笨重,控制不灵,噪声大,效率低。随着大功率晶闸管的研制成功,进入六十年代中期就可实现大功率的电能转换。出现了静态不间断电源,其主电路和控制电路均采用半导体器件,实现了由电能到电能的形式变换,效率高,体积小,噪声低,维护少,安装方便,可靠性高,是现代UPS主流。适用于各种关键装置,不但能改善未经处理的交流市电,而且提供高质量的应急电源,能保障电子计算机、精密仪器仪表、关键通讯设备

和银行网络系统等免受电力干扰或突然断电的影响。

随着我国国民经济的蓬勃发展,各行各业逐步推广应用电子计算机。电力干扰和断电是引发故障的主要根源(约占70%),了解和掌握静态UPS的原理、特性,以及正确地选用,显然是有益的,下面就小型(10KVA以下)UPS特性作些探讨。

一、不间断电源的特性

UPS是静态电源修正器和电能储存器,是一种能排除交流市电各种干扰的净化电源。它的核心部件是逆变器,再配以蓄电池、整流器、充电器,转换开关、滤波稳压器件等构成(如图一)。

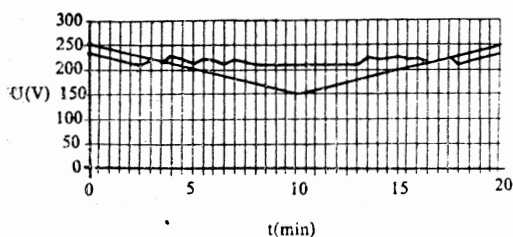


图一 UPS原理图

UPS的工作方式可分为后备式和在线式。后备式UPS工作过程是：一方面市电经稳压滤波后直接向负载供电；另一方面市电经整流器整流，并通过充电器向蓄电池充电蓄能，以备在市电断电时经逆变器把直流电变换成交流电应急供电。这里蓄电池是一种储能装置，用作逆变器在交流市电断电时的电力源。

UPS通常配有高级滤波网络和稳压装置，是高速后备电源，且具有交流稳压、尖峰高压吸收及抗干扰和高频滤波特性。所以，不仅起到应急电源作用，而且稳压、稳频、波形失真小、电力噪声少，大多还备有过流过压保护装置（或结构上无过电压）和报警装置，体积小，重量较轻，不污染环境，维护工作量小，是理想的计算

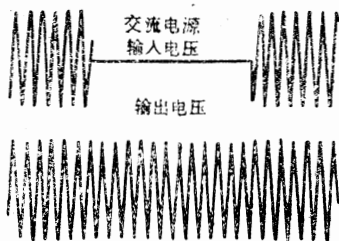
机系统电源。但不论何种静态 UPS 都不能用作长时间供电,只是在交流市电停电瞬间接通蓄电池,经逆变器立即恢复向负载供交流电,同时用声、光报警,告之计算机操作人员尽快处理信息的存盘,及时做好关机的准备工作,在几分或十几分钟内按正常秩序关机,这样,就起到了避免信息丢失、程序打乱和保护计算机磁盘的作用。通常小型 UPS 满载支持 8—14 分钟,半载支持 30 分钟;输入电压范围可在 220 伏 $\pm 10\%$ 或 $\pm 15\%$ 之间,而输出交流电压是 $220\text{V} \pm 5\%$ (参看图二);传输效率为 $58 \sim 85\%$,波形失真为 $3 \sim 5\%$ 。



图二 UPS稳压特性图

在线式 UPS 其特点是逆变器连续运行,输出电压总由逆变器提供,只是输入端有变化:当电网正常供电时,由交流市电经整流器供电;当电网断电时,由蓄电池供电,其转换是用晶体管开关,速度极快,只在毫微秒间,几乎看不出对输出交流电有什么影响(见图三)。故有些厂家介绍为零中断,即切换时间为零。这样,输出到计算机的交流电完全与输入到 UPS 的市电分开,隔离性能十分优良,电网的减幅振荡,尖峰干扰,甚至停电等等影响大大减弱,以致全部排除。同时,为了更加可靠地供电,UPS 内部还设置有静态转换开关,以防万一逆变器损坏,立即把市电直接供负载(参看图一)。因此说,无论电网短时间停电,或者逆变器故障,输出交流电一切正常,解除了各种电源事故给计算机系统带来的麻烦。

后备式 UPS 的逆变器在电网正常供电时是



交直流电源输入断电及恢复时的输出电压波形

图三 断电示波图

不工作的,只有当电网出现电压跌落或停电时,转换开关会在小于 4 毫秒瞬间接通蓄电池,提供直流电源,再经逆变器输出交流电;一旦市电恢复正常,开关动作,仍由市电直供负载,逆变器也因直流电源被切断而停止工作。严格说来,后备式 UPS 不是完全不间断的,总是有 4ms 左右的开关转换时间。一般精密设备,对如此短暂间断不敏感;微型计算机靠其内部贮能电容,通常能维持几秒工作时间,故采用后备式 UPS 就能满足一般需要。至于那些高速运算的高档微机或中、大型电子计算机,则应配用在在线式 UPS。

限于蓄电池容量,UPS 在电网停电后供电时间很有限,若想较长时间连续供电,就得加大蓄电池容量,即外接蓄电池箱,以延长备援时间。正因为采用此法,现市场已提供 $6 \sim 8$ 小时供电的 UPS。

二、使用中注意事项

显然,UPS 性能好,外形美,可靠,是计算机电源之最佳选择。但也有它自身的弱点,使用中要十分注意:

1. 负载不得大于 UPS 容量。UPS 过载能力差,且容许时间很短暂,大多在 150% 负载下一分钟;若要长期可靠运行,负载宜选为 UPS 容量的 $60 \sim 80\%$ 。另外,蓄电池不可过量放电,长期不用时,电池开关勿合上,报警开关最好也断开,否则电池放电过多也会损坏。

2. UPS 配用的是固体密封式铅酸蓄电池,平常不需维护,但初次使用或存放较长时间后,应接通市电充电 6—10 小时,然后再行检测或

使用；若是闲置，每两三个月也要通电一次，以确保蓄电池五年寿命期间能正常运行。

3. 为了保护计算机和 UPS 的安全，国产 UPS 按插座左零线右火线连接输入输出线，外壳必须接地。否则载流导体和地线之间的噪声电压（称为共模噪声电压）较高，可能击穿集成电路而导致系统失效。

4. UPS 关机后不可立即重开机，一般应等候6秒以及方可再次开机，否则易产生故障，且蜂鸣器长鸣。

5. UPS 工作环境要求：温度在 $0-40^{\circ}\text{C}$ ；湿度不大于85%，震动小尘埃少，无腐蚀性气体。工作环境不佳会导致故障而增加维修工作量。

6. 为防止 UPS 产生的电磁场干扰，计算机、显示器、磁盘等勿与之靠近，应置于1米以外。

三、如何选用UPS

UPS 安装于交流市电和计算机（或其他关键性负载）之间，能将电力干扰排除，是良好的电源，但价格昂贵；同为静态UPS，性能差异也还是有的，选用时要根据具体情况作出抉择：

1. 首先要注重 UPS 容量。既要考虑作实际负载的功率大小和性质（容性、感性或阻性），还要虑及机房的发展，建议 UPS 容量要大于各种负载容量总和的20—40%，以确保安全供电。各种微机电源容量见下表（已考虑动态影响）

常用微机及其外设功率参考表

型 号	PC/XT	PC/AT	PS/2-50	AST286	长城0540	AST386	打印机 M1724
功率（瓦）	130	160	460	330	230	370	70

2. 要分清在线式或后备式 UPS，输出是正弦波还是方波。关键性的通讯设备、银行网络、高速计算机等宜选在线式，正弦波输出更佳，因其确保连续供电，抗干扰强，无过压输出，是真正不间断的净化电源；一般的计算机房和实验室，考虑到既可满足技术要求，又不必花费更多的钱，则选后备式、输出方波的也就可以了，因其价格较在线式便宜，就1000VA容量的 UPS 来说，约低三分之一到五分之二。

3. 同是 UPS，后援时间、稳压精度、抗干扰能力、保护功能等随不同厂家、牌号而各

异，同样或相近价格下，要选用性能价格比高一些的。

4. 现在市场上国产和进口 UPS 种类渐多，有选择的余地，适当考虑选用信誉好、质量考究的名牌产品，并注意保修期较长且维修服务方便，也是十分必要的。

总之，根据实际情况和发展可能，最后得出正确的选择方案，求得技术上合理，实践中合用，经济上合算。

附录 八种型号1000W UPS比较表
(篇幅所限，从略)

好 消 息

如同“扫黄”一样，对严重威胁计算机信息安全的病毒也须群起而扫之！

为了扫毒和免疫，本刊将于7月底出版《计算机病毒大观》论文集，热忱欢迎订阅！

此论文集估价10元，续集正在编辑。

本刊读者服务部

《计算机应用研究》第7卷第4期(总第36期)

目 录

软 件 篇

农业科技管理数据库系统绘图软件.....	唐珍等 (1)
黑盒法调试程序.....	郭继展 (2)
适用于微机文件的通用加密程序.....	段凡丁 (5)
单片机实时控制软件抗干扰编程方法的探讨.....	周鸣争 (7)
从根本上解决EPSON LQ一系列打印机的控制问题.....	杨森等 (9)
不用图形卡在单显上作图的方法.....	朱庆生 (11)
键控电路图的绘制.....	方斌 (14)
IBM-PC/XT兼容机软盘故障诊断实用程序的设计.....	王耀南 (15)
C-DBASE III的有趣屏幕设计技巧.....	许伟彬 (18)
英汉电子小词典.....	陈阿林 (19)

硬 件 篇

一种宽范围模——数转换与显示方法.....	李天健 (21)
紧急情况磁头缩回自动保护电路.....	陈兰英 (23)

维 修 篇

IBM-PC/XT 主机故障快速判断检修.....	李志刚 (24)
IBM微型机彩色适配器的维修.....	王威 (25)
PC机的维护保养.....	龚欣 (28)
SUPER AT系统维修实例.....	林康敏 (29)
中华学习机故障基本检测法.....	任强 (32)

系 统 篇

数据通信网络系统设计及技巧.....	张鸿鸣 (35)
机械设计专家系统工具的结构与设计.....	殷国富等 (39)
西门子计算机IOP系统诊断与分析.....	周林 (46)
工业炉窑智能仪表控制系统.....	阎立恒 (51)
TP801简易温度测量和控制系统.....	曾文方等 (55)
地震预报专家系统 (ESEP/PC).....	庄昆元等 (58)
磁盘子系统诊断分析与调整.....	周林 (61)
单片机两种启动方式的应用.....	荆于今 (67)
不间断电源的原理特性和选择方法.....	李长喜 (69)

信 息 篇

信息八则.....	(封二, 13, 15, 21, 66, 68)
-----------	--------------------------

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

Vol.7 No.4 (Total 36)

CONTENTS

SOFTWARE

- A Plotting Software for Data Bank System of Agricultural Science Management..... Tang Zhen (1)
- Debugging Program in the Way of Black Box.....Guo Jizan (2)
- A General Encryption program Fit for Microcomputer Files..... Duan Fanding (5)
- An Exploratory study of the Anti-interference Programming Methodology for Single-Chip Microcomputer Real-Time Control Software Zhou Mingzheng (7)
- Settling Radically the Controlling problems for EPSON LQ-Printers Yang Sen (9)
- A Method of Drawing on Monochrome Display without Graphics Adapter Qing sheng (11)
- Drawing Circuits by Keyboard Control..... Fang Bing (14)
- The Design of Partical Program of Diagnosing the Floppy-Disk Fault on IBM-PC/XT and Compatible Computer..... Wang Yaonan (15)
- Designing Skill of Interesting Screen on C-DATABASE III..... Xu Weibing (18)
- The Little Electronic English-Chinese Directory..... Chen Alin (19)

HARDWARE

- A A/D Turning Method in Wide Range and Its Displaying Li Tianjian (21)
- Automatic Protective Circuit of Magnetic Head Withdrawal under Emergence..... Chen Lanying (23)

MAINTENANCE

- A Quick Way of Trouble-Shooting for IBM-PC/XT Principal Machine..... Li Zhigang (24)
- Maintenance of IBM Microcomputer Color Adapter..... Wang Wei (25)
- Keep Your PC Healthy.....Gong Xin (26)
- Maintenance Examples of Super AT System.....Li Kangmin (29)
- The Basic Trouble-Shooting Mays for Zhong Hua Computer Ren Qiang (32)

SYSTEM

- The System Designing and Some Skills in Data Communication
 Network..... Zang Hongmin (35)
- The Structure and Designing of Specialist System of Mechanic
 Designing Proficient..... Ying Guohu (39)
- Diagnostic and Analysis for Siemens Computer IOP System
 Zhou Lin (46)
- The Controlling System of Intelligent Meter for Industrial Kiln
 Yan Liheng (51)
- The Simple Temperature Measuring and Controlling System on TP801
 Zeng Wenfang (55)
- The specialist System of Earthquake for Casting (ESEP/PC)
 Zhong Kunyuan (58)
- Diagnostic Analysis and Adjustment for a Disk Subsystem..... Zhou Lin (61)
- The Application of the Two Ways to Start Single-Chip Microcomputer..... Jing Yujin (67)
- The principles and Choosing Ways of Uninterrupted power Supply
 Li Changchun (69)

INFORMATION

- Eight Pieces of NEWS (Cover 2, 13, 15, 21, 66, 68)

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

(Publicly Publishing) (Bimonthly)

July 1990 Volume 7 No.4 (Total 36)

Chief Editor, Zhang Zhi Qian

Vice-Chief Editor, Li Ze Min

Responsibility Editor for this Issue, Deng Jia Shu

Editor/Publisher, Editorial Department of this Periodical

Address, 11-1 Four section Ren Nan Avenue in Chengdu

Press, South West Metallurgical Geology Printing House

of Metallurgical Industry Ministry

Subscribe Address, The Post of the All Localities of the country

Central Dispatching in the Inside of China, The Post of Chengdu

Unified Number in the Inside of the Country, CN51-1196

Number of the Post Publishing, 62-98

Post Code, 610015