

B117

计算机应用研究

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

本期主题 计算机在工业控制中的应用

下期主题 计算机图形、图象处理及其应用

105

Volume 5 No. 1

21

1988

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

天津市计算中心

四川省电子学会

计算机应用研究杂志编辑委员会

主 任：顾昌贤

副主任：李泽民

委 员：王鉴莉 陆慰椿

王小华 贾洪钧

朱景生

计算机应用研究

(公开发行)

一九八八年

第五卷 第一期 (总21期)

主 编：顾昌贤

副 主 编：李泽民

本期责任编辑：李泽民

编辑出版：《计算机应用研究》编辑部

出版日期：1988年1月

印 刷：西南冶金地质印刷厂

本刊通讯址：成都市人民南路4段11号附1号

每册定价：1.00元

四川省期刊登记证号码：SC 1022

本刊代号：62—68

欣欣向荣，蒸蒸日上

——同步前进中的安徽省计算中心



科研大楼一瞥

安徽省计算中心位于合肥水西门外四里河，建于1978年。该中心为服务性科研单位，主要从事计算机应用开发研究与技术服

务，下设四个研究室，其专业方向为：

- 计算机网络的应用开发与研究；
- 软件工程、管理信息系统，数学软件的开发应用；
- 微机应用于工业监控及智能化仪器仪表的开发应用；
- 计算机辅助设计、制造、预测、决策、管理、诊断、教育...

该中心建有设备完善的计算机机房，配有大、中、小、微各类计算机，包括 Sun-3/60 工作站，ALTOS586，PDP11/23，IBM-PC/XT，AT等。该中心成立以来，已先后完成应用研究课题50多项，其中五项获省科技进步奖，《安徽省主要农作物病虫害预测预报》项目，其经济效益达千万元以上，《脑立体定向靶点定位计算机辅助诊断系统》、《苹果树整形修剪系统仿真》软件，填补了国内空白，并具有世界先进水平。



机房一角

该中心坚持改革、开放总方针、总政策，积极开展技术引进、交流和合作，给中心带来了新的生机，注入了新的活力。该中心和西德合作开发的《纺织厂管理信息系统》、《计算机辅助建筑设计软件》，标志着中心科技实力大大增强，技术水平大大提高，科技课题正向高、精、尖、全方向发展。该中心为了更好地为社会服务，向更高层发展，专门聘请了国内外计算机专家、教授、学者为中心学术顾问。

安徽省计算中心愿与社会各界密切合作，携手共进，为促进计算机事业迅猛发展作出应有贡献！

四川信息技术公司

以四川省电子计算机应用研究中心为技术后盾

坚持用户第一、信誉第一，为您提供尽善尽美的服务

美国IBM—PC/XT标准型微机	18,900.00元/台
美国IBM—PC/XT增强型微机	24,200.00元/台
日本Super AT (720×480CRT)	24,500.00元/台
日本Super C—H (720×480CRT)	19,500.00元/台
Super PC/XT兼容机	15,800.00元/台
长城0520 C—H	21,540.00元/台
长城286 (单用户) 系统	43,500.00元/台
Roland WT—4000数字化仪	6,500.00元/台
SPL—400六笔绘图仪	4,500.00元/台
MS—2401 STONE中英文打字机	9,860.00元/台
EPSON LQ—1500打印机	5,600.00元/台
EPSON LQ—1000K打印机	6,200.00元/台
SENDON 400W UPS	2,800.00元/台
3M 5¼"双面双密软磁盘片	8.50元/片
HXC 5¼"双面双密软磁盘片	7.00元/片

—— 现 货 供 应 · 批 量 优 惠 · 欢 迎 惠 顾 ——

公 司 地 址：成都市人民南路四段11号附1号

门市部地址：成都市商业场3楼14号

电 话：51004 64795

联 系 人：王 欢 肖 慧

计算机应用研究

(公开发行)

一九八八年

第五卷 第一期 (总21期)

主 编：顾昌贤

副 主 编：李泽民

本期责任编辑：李泽民

编 辑 出 版：《计算机应用研究》编辑部

出 版 日 期：1988年1月

印 刷：西南冶金地质印刷厂

本刊通讯址：成都市人民南路4段11号附1号

每册定价：1.00元

四川省期刊登记证号码：SC 1022

本刊代号：62—68

新年祝词

光阴不待人，俯仰便成昔。

在挥手告别过去、昂首迎接未来的时候，本刊向广大作者、读者以及各条战线上的同行致以新春问候，并预祝大家在新的一年里取得更大胜利。

“惊涛拍岸，卷起千堆雪”。

改革、开放是当今时代的主旋律，是振兴我国国民经济的总方针、总政策。本刊在世界新技术革命和中国改革、开放的大潮中，为普及计算机应用技术、沟通计算机应用信息、推广计算机应用成果、提高计算机应用水平以及为各行各业的社会服务中，虽然仅仅尽了微薄之力，但却受到社会各界广泛重视，从各方面给予我们以热忱帮助和极大支持。在此，本刊向热情支持本刊的众多朋友和各界人士深致谢忱！

在新的一年里，本刊将一如既往，竭诚为社会各界热情服务，并将以全面改革之精神和以崭新姿态，尽心尽力、千方百计地办好期刊，为促进我国计算机的应用多做工作，多作贡献。在办刊宗旨上，我们坚持“面向应用技术、面向生产实际、讲求新颖实用，为从事计算机应用技术的科技人员、实际工作者和广大计算机爱好者排忧解难，促进计算机应用技术迅猛发展”之方向；在时间上，我们缩短刊期，由季刊改为双月刊，以加快信息流通速度；在内容上，我们将更加突出新、实、短、精；在编排方式上，我们力求同类稿件相对集中，内容有所侧重；在发行渠道上，改自办发行为邮发，……以期使本刊真正成为“科研人员的良朋益友，管理人员的知心参谋，操作维修者的得力助手，实际工作者的向导指南，交流计算机应用技术的园地，管窥计算机应用技术的窗口，科技海洋中的五彩浪花”，为开创我国计算机应用技术的新局面辛勤耕耘，鞠躬尽瘁……

四海之内皆朋友，相认何必曾相识。

热忱欢迎各界新朋故友继续与本刊加强联系，密切合作，鼎力相助，从各方面支持、关怀本刊，恳切希望对本刊提出各种批评建议，献其锦囊妙计，从而使本刊拙壮成长，富有成效，更加蒸蒸日上，欣欣向荣。

祝大家新春快乐，万事如意！

本刊编辑部

1988年元旦

计算机应用研究 第5卷第1期 (总第21期)

(本期主题: 计算机在工业控制中的应用)

目 录

卷 首 篇

新年祝词

主 题 篇

钢锭一维数学模型和计算机控制策略在iRMX86实时操作系统中的实现.....	陈柏润(1)
励磁系统微机参数自适应最佳控制器的研究.....	王艳春(11)
抗菌素发酵微机自动巡检系统.....	郑有鹏(17)
ZCQ-1型智能控制器.....	肖义富等(24)
电炉烘茶微机控制系统.....	茶烘课题组(27)
APPIe-II控制的智能测试设备.....	万承兴等(36)
单板机在线切割机床中的应用.....	刘 桐(8)
微型机应用控制系统中的防干扰问题.....	阎立恒(47)
如何提高计算机控制系统的抗干扰能力.....	叶定治(51)
计算机控制常识问答.....	本 刊(57)

实 用 篇

微处理器控制的太阳跟踪系统.....	于作达(20)
M/T法测速的实用程序.....	孙正群(43)
BASIC文本系统.....	汪明党(41)
8253用作频率采样器的实现方法.....	王新庄(39)
一种可靠的非易失STDAM板电路.....	吴剑勇(55)

经 验 篇

单片机应用的简便开发方法.....	李万言(30)
APPIe机周期窃取式DMA数据获取接口的设计.....	肖京城(33)

成 果 篇

可编程控制器在镀锌生产线过程控制中的应用.....	张家琪(6)
M84PC可编程控制器及其在空分切换系统中的应用.....	盛维华等(14)
管理信息系统辅助设计工具MISAD简介.....	董 亮(59)

瞭 望 篇

日本札幌的电脑指南系统.....	竟正科(60)
日本制定开发廿世纪九十年代计算机的TRON计划.....	杨东海(62)

信 息 篇

欣欣向荣,蒸蒸日上.....	封2
本刊1988年各期内容重点通告.....	(66)
春风吹拂梨花开.....	羌 笛(63)
外科医生的得力助手.....	本刊讯(65)
ABS绘图式线切割自动编程系统研制成功.....	李相彬(65)
应用电路微机分析程序改变传统设计手段.....	郑俊卿(32)
DUAL图形系统在苯通过鉴定.....	古 仙(54)
UUCP网分析与移植研制成功.....	古 仙(54)
好消息.....	(61)
计算机产品信息.....	封4

钢锭一维数学模型和计算机控制策略 在iRMX86实时操作系统中的实现

中科院成都计算机应用研究所 陈柏润

摘 要

均热炉的计算机监督控制系统主要要进行钢锭烧成时刻预测和最佳控制、最佳调度。钢锭一维数学模型与控制策略在iRMX86实时操作系统实施能很好完成这些任务,及时采取各种措施。本文讨论 iRMX86 核心程序以及其它子系统来构成由钢锭一维数学模型为核心的烧钢应用系统的问题。

一、前言

目前,初轧厂均热炉控制系统较多使用 SCC 和 DDC 联合控制系统。选用 Intel公司86/300系列微机的 iRMX86实时多任务操作系统最适于完成均热炉烧钢过程控制与管理的 SCC 计算机监督控制系统的任务,但由于iRMX86操作系统复杂,难于掌握,再加上钢锭理论模型远比经验模型复杂,这就给使用者带来一定难度。下面围绕钢锭一维数学模型为核心来说明如何组织烧钢应用系统。

二、总体设计思想

初轧厂均热炉车间有10~20炉坑,SCC级控制系统包含多炉坑钢锭烧成时刻预测模型,炉温最佳升温曲线模型,多炉钢装出炉最佳管理调度模型。系统在键盘控制下,能人机对话,能定时或随机处理炉况,炉内钢锭热状态计算信息,能显示,打印各种报表,各炉烧钢曲线,各炉钢锭截面温度分布图,以及通讯处理,数据信

息管理等等。这些功能都直接与钢锭一维数学模型紧密相关。要完成上述功能,选用 iRMX86 实时操作系统,用多个任务来完成烧钢系统功能,任务框图见图1。

图1初始化任务是在应用作业生成时,生成或起动生成所要求的所有其它任务,并完成同步初始化。

键盘任务以人机对话方式控制各任务运行状态,输入少量装钢数据。

三、系统配置

我们选用和配置支持应用作业可调试的 iRMX86 多用户操作系统。它的生成适于完成均热烧钢 SCC 任务。但是,如果为了节省硬件资源,只有一个终端或没有多余中断级使用时,可将 SDB 系统调试监控程序配置到第一层作业中去。这样系统虽不能象前者那样动态调试,但仍可对系统进行静态调试。

四、应用任务定时

钢锭一维数学模型用于均热炉计算控制时,时间步长最好取一分钟。所以

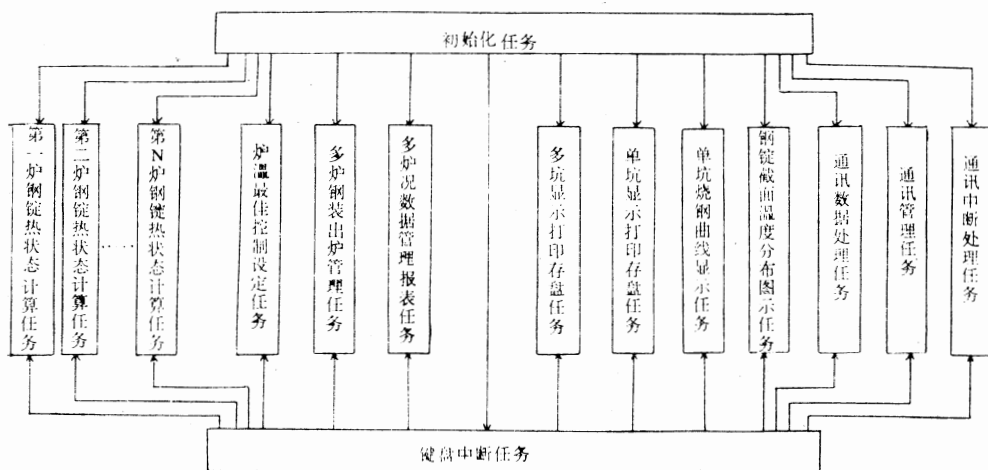


图 1 SCC 应用任务框图

图 1 钢锭热状态计算任务，炉温最佳控制设定任务，通讯任务工作周期也取一分钟。但是，有时一些随机过程处理，不能确保某些周期任务在每一分钟都能运行一次，那么，可在那些周期任务启动后给予

补足。iRMX86 的基本 I/O 系统提供 get\$time 系统调用，可设定与取得时间/日期内部存储格式。

任务定时可写成如下 PL/M86 语言；

```
TASK—AA, PROCEDURE PUBLIC;
DC LOCAL—SAVE—AREA (94) BYTE;
DECLARE (CONN, IREST, IISTEP) WORD;
DECLARE (GET$TIME$END, GET$TIME$START) DWORD;
//
GET$TIME$END(I) = RQ$GET$TIME (@EXCEPT);
IREST (I) = 0;
LABEL501;
GET$TIME$START (I) = RQ$GET$TIME (@EXCEPT);
IISTEP (I) = LOW(GET$TIME$START(I)—GET$TIME$END (I) —
DOUBLE(IREST(I)))/60 + 1;
IREST(I) = 60 * IISTEP(I)—LOW(GET$TIME$START(I)—GET$
TIME$END(I)) + IREST(I);
GET$TIME$END(I) = GET$TIME$START(I);
//
CALL RQ$SLEEP(100 * IREST(I), @EXCEPT);
//
IF(INNO(I)<>1) THEN GOTO LABEL501;
//
END TASK—AA;
```

上面程序中；

Iistep——任务下次运行循环次数

IREST——任务下次启动前睡眠秒数

五、任务间数据通讯和代码共享

烧钢应用系统是以钢锭热状态计算模型为核心的，其它任务都是依赖于它或者为它服务，在每个周期内任务间都必须使用相互间数据，显然，使用信箱、流文件、I/O技术进行通讯都是不适宜的。用数据共享来解决同一作业间数据通讯看来是适宜的。但是 iRMX86 实时系统中，任务间运行是异步的。如果这些任务同时运行并且运行时都要修改数据，那就必须限制只能有一个任务存取数据，也就是必须确保任意时刻只有一个任务共享数据，保证任务互斥。

利用信号量和区域都能使任务互斥，但是，烧钢应用系统在键盘中断控制下，经常要挂起和恢复获得共享数据存取权的任务。这样，使用信号量互斥可能冻结数据，而使用区域互斥由于它提高任务动态优先级不但不会出现这种情况，而且速度快得多。由于系统模型计算复杂，功能强，任务间数据共享关系复杂。我们使用了区域嵌套技术，最大深度 4 层，对区域按固定顺序排队进行嵌套，从而确保数据共享。

N 炉钢锭热状态计算任务运行代码几乎完全相同，对相同代码编成多个子过程进行代码共享。代码共享也必须确保任意时刻只有一个任务共享代码，也要保证互斥。所以，区域互斥可同时确保数据和代码共享。

六、多任务实数运算

很多实时系统，都不需要使用实数运算，然而由钢锭一维数学模型为核心的烧

钢应用系统恰恰相反，系统中大多数任务都要使用实数运算，如何处理多任务实数运算对系统好坏就显得相当重要。Intel 86/300 系列微机实数运算是由 8087 芯片或 8087 软件仿真器组成。欲访问实型数学部件必须调用 `init$real$math$unit` 内建无类型过程。为了提高精度，对不合法操作屏蔽处理可用如下调用设置方式：

```
call set$real$mode (033EH) ;
```

如果任何中断过程执行任何浮点运算，它将改变了 `real` 状态。如果在浮点运算其间调用这样一个中断过程，则在中断过程返回时，程序不能再正确地继续已中断的运算。因此对于执行浮点运算的任何中断过程，必须首先保护 `real` 状态，然而在返回前恢复它。也就是在使用 `init$real$math$unit` 前使用内建过程 `save$real$status` 保存它，用完后使用内建过程 `restore$real$status` 恢复它。

钢锭热状态计算任务，炉温最佳控制设定任务包含了应用系统 70% 左右代码，而这些任务几乎有 70% 代码都要使用实型数学部件，因此调用实数内建过程频度不能过高，否则会大大增长代码长度，给系统内存增加额外负担。但是，由于实型数学部件内建过程调用实际亦可看成任务互斥。为了与区域互斥不发生冲突，这种“实型互斥”与区域互斥嵌套时不允许交叉。我们把它看成“区域互斥”，与区域一样给它一个区域编号，按照固定顺序排队进行嵌套。

这样处理还有一个难题不能解决，“实型互斥”没有象区域那样提高任务优先级功能，也就是 8087 正在运行任务可能被另一个 8087 任务抢先，这样在“实型互斥”层中公共数据将得不到保护。而这层

公共数据是无法避免的。在实型内建过程外加区域方法来确保这层公共数据共享，从而彻底解决这个问题。

下面是使用实数数学部件任务 PL/M86 的程序：

```

TASK—CHART : PROCEDURE PUBLIC,
DECLARE K BYTE,
DECLARE (CONN, EXCEPT) WORD,
      (LOCAL—SAVE—AREA) (94) BYTE,
"
CALL RQ$SUSPEND$TASK (0, @EXCEPT) ;
CALL RQ$RECEIVE$CONTROL(TASK—REGION, @EXCEPT) ;
CALL SAVE$REAL$STATUS(@LOCAL—SAVE—AREA) ;
CALL INIT$REAL$MATH$UNIT;
CALL SET$REAL$MODE(033EH) ;
"
"
"
CALL RESTORE$REAL$STATUS(@LOCAL—SAVE—AREA) ;
CALL RQ$SEND$CONTROL(@EXCEPT) ;
"
END TASK CHART;

```

七、多任务 ASCII 码 I/O 方法

控制台和行式打印机是系统的主要外设。这些设备只能输出或接收 ASCII 码才能工作。其基本过程是：

从外设读入一个字符

字节变量 = GET\$CEAR;

输出一个字符

CALL PUT\$CHAR (ASCII 字节变量) ;

高级过程是：

用十六进制和十进制读入和输出数字：

字形变量 = GET\$HEX;

CALL PUT\$HEX;

字形变量 = GET\$DEC;

CALL PUT\$DEC(字形变量) ;

以上面四个过程为基础，易于写出字节、字、字符串、整型、实型的 ASCII 字符输入和输出过程。这 10 个过程可以完成应用系统控制台输入和显示功能，打印机各种打印功能。使用 BIOS 或 EIOS 系统调用就可对外设进行读写。多任务对外设输入和输出在任何时刻只允许一个任务对外设进行读写。为了确保这一点，我们对控制台输入与输出，或对打印机要打印时才打开外设，进行读或写，使用完毕后，即关闭它，同时，我们使用区域互斥来满足。

下面是使用终端显示设备任务 PL/M86 的程序：

```

TASK—CHART : PROCEDURE PUBLIC,

```



```

DECLARE K BYTE,
DECLARE (CONN, EXCEPT) WORD,
      (LOCAL—SAVE—AREA)(94) BYTE,
"
CALL RQ$SUSPEND$TASK(0, @EXCEPT) ;
CALL RQ$RECEIVE$CONTROL(TASK—REGION, @EXCEPT) ;
CALL SAVE$REAL$STATUS(@LOCAL—SAVE—AREA) ;
CALL INIT$REAL$MATH$UNIT;
CALL SET$REAL$MODE(033EH);
"
CONN = OPEN$CO;
"
CALL CLOSE (CONN) ;
"
CALL RESTORE$REAL$STATUS(@LOCAL—SAVE—AREA) ;
CALL RQ$SEND$CONTROL(@EXCEPT);
"
END TASK—CHART;

```

上面讨论了对控制台和行式打印机的 ASCII 码输出或接收方法。只要把基本过程中字节变量输入输出过程略加修改，这些方法同样适于磁盘文件读写。这样在打印机和终端上显示各种图表、曲线可直接存入磁盘，需要时可随时在终端上显示以便进行分析。

八、异常处理及中断管理

应用系统在工作过程中，有些事件的出现时间是不可预测的。这些事件就是异步事件，异步事件分为两类。一类是异常，另一类是中断。如果说快速有效的切换和高可靠性是实时操作系统的主要特征，那么中断与中断处理是实现这种切换的基础，而有效的异常检测及异常处理则是取得高可靠性之关键。

异常处理在系统配置时，有用户配置异常处理程序。用户可以不定义异常处理程序，那么系统标准的异常处理程序可作为它的异常处理程序。我们是配置 iRMX86 调试程序作为系统异常处理程

序，这样烧钢系统具有很强异常处理功能，而且系统在工作中可以进行动态调试。

iRMX86 实时操作系统为了加速对外部事件响应，防止外部事件丢失，它使用中断响应与中断处理的并发技术，即中断处理过程和中断任务的概念。当中断发生时，控制首先转入相应的中断处理过程，它屏蔽其它中断，并通过调用 ENTER\$ INTERRUPT 切换数据段，并为当前中断事件作一些简单的处理。并可通过系统调用 SIGNAL\$ INTERRUPT 激活为本级中断服务的中断任务，由其完成进一步处理。但在中断任务处理中断的同时，若不屏蔽其它中断，而又允许中断处理过程响应可能出现后继中断。

我们在烧钢应用系统中对键盘中断和通讯中断使用了中断处理过程和中断任务。

九、结束语

以钢锭—维模型为核心的烧钢应用系

统经调试、攀钢现场运行证明它具有快速切换和高可靠性的特点。烧钢应用系统软件实现方法在其它工业控制计算监督系统

也会用到,我们将继续使用 iRMX86 实时操作系统组织、开发更多的应用系统。

参 考 资 料 (略)

可编程序控制器在镀铜生产线过程控制中的应用

天津市计算中心 张家琪

一、概述

可编程序控制器也称PC (Programmable Controller)。它是国际上八十年代工业过程控制领域的强有力工具。它能取代继电器,晶体管逻辑电路,比单板机、单片机的功能更强,使用更方便。美国电气制造厂商协会 (NEMA) 把PC定义为:它是一种用于控制机器或生产过程的专用电子计算机。用存储器存放指令和数据,通过数字量或模拟量 I/O 模块,执行逻辑、顺序、计时、计数、运算等功能。

起初,1968年美国通用汽车公司针对汽车生产中工艺流程改变会引起许多硬设备、硬布线改变,费工费时这一情况进行招标。次年,PDP-14和MODICON 084问世。七十年代以来,随着 LSI、VLSI 及MICROPROCESSOR技术的发展,PC的体积日趋微小型化,价格大幅度降低,但功能却越来越强,应用越来越广。

其特点:

1. 硬布线一次布成,不再改变。工艺流程变化通过改变程序来实现。因此极大地提高生产效率,尤其适用于多品种小批量生产。

2. 输入、输出信号均经过光耦合器,滤掉了各种干扰信号,极大地提高了可靠性。

3. 编程易,改写易。常用指令约20条。稍加训练即可编程。比单板机、单片机更适合生产现场人员掌握。

4. 每个I/O点均有LED显示,容易判断故障所在。加上PC机有自诊断功能,故硬件维护方便。

5. 功能强、种类多,能适应各种不同需要。可以控制数字量,也可以控制模拟量;I/O量少时可仅配置主机,I/O增多,可在主机上扩展;可以自主控制,也可以和其它计算机联网通讯;既能控制,也能信息处理;输入端可以是继电器,也可以是高低电平有效的电子感应开关;输出端又分为继电器型、晶体管型和双向可控硅型;既可直流又可交流。种类很多,并且仍在发展。

目前,我国引进美国、日本、西德多家公司的产品,国内也有来料组装和全部国产化的PC了。可以设想,PC将在过程控制领域有极其光明前景。

最近,我们用PC机代替天津摩托车厂从西德引进的镀铜生产线损坏的控制柜,很快使其恢复自动运行。其中主要解决了七个问题。

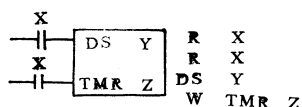
二、继电器型的PC机如何与 NJ10E、NJ25E型无触点电子感应开关连接。

该无触点动端B,无感应信号时 $-24V$,有感应信号时 $0V$ 。把PC机输入

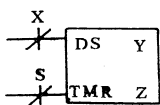
端子排的P接0V，m接-24V。各输入端口接到电子感应开关的动端B上。行车不到位、无感时，相应输入端口地址的LED亮；到位有感时，LED灭。编程时只要反相读入各输入端口信号即可。虽然编程费些事，却解决了二者接口这一难题，不必购置无触点开关型输入端的PC，一台机器节省近万元。这一办法对于引进国外设备的改造意义重大。因为国外设备现在大部分是无触点开关，但国内引进的PC绝大部分是继电器型输入。该方法既节省了资金又解决了二者之间的连接问题。

三、晶体管输出型PC和设备连接问题。由于当时继电器型已售完，我们只能选用晶体管输出型PC。该种输出端全是低电平有效。但镀铜线要控制 $\pm 24V$ 两种电压。为此，我们又解剖了输出端电路和受控继电器电路，改变了设备原来接线方式，保证 $\pm 24V$ 均受PC机控制。

四、程序设计。PC语句不多，但用起来灵活。如定时器TMR语句要求



但实际设计时遇到



要定时的两个信号不仅不相同 $X \neq S$ ，而且是开关断开时才计时。采用

工艺步	步进器地址	工位	升	降	控干	定时	进	退
1	40.0	8	升		控干			退
2	40.1	1		降			进	
.....								
9	41.0	1	升			定时20s	进	
.....								
13	41.4	7		降			进	
8清步进器，并进入下一循环								

RN X
RN S
DS Y
W TMR Z

解决了问题。

五、生产线的各工位在计算机中如何表示是一个重要问题。一般是直接利用各工位计数器的感应信号。但实践中发现，这对工位计数器铁片的安装要求极高。铁片稍有变化，计算机就会误动作。为此，从程序上采取措施，增加了同步选通读计数器信号，并加了工位地址的自保。只要在该工位，一旦读入了正确的感应信号，而后铁片再有变化，工位信号自保持不变，避免计算机误动作。

六、步控器SC指令是程序中的关键，而关键中的关键是要正确划分工艺程序步及准确设置进入各步的条件。为了在不同循环时跳步，又在SC指令中加进了移位器SR指令。从而用没有跳步功能的步进器实现了自动循环跳步。

七、为了使两部行车走的更稳，多处加了延时指令。凡是工艺流程中有时间调整要求的地方，都加了定时器，甚至不止一个，以满足大范围时间调整的要求。

当然，多处还加了互锁。如升、降时锁住进退，进、退时锁住升降等。

八、关于程序设计步骤。应该根据工艺流程图，首先划分出工艺程序步，它对应于SC指令中的一步。每一步中完成的几个动作列出表来，我们称之为步——动作表。如：一号车步——动作表：

步——动作表画出来, 整个工艺过程分解得一目了然, 很容易进行综合, 画出代表各个动作的输出端口的梯形图来。根据梯形图, 很快就可以写出程序。还可以用梯形图调试或检查程序的错误。

这里要特别注意, 每个输出端线圈只能写(W)或输出(Out)一次。当然, 输出端触点的通断, 却可以作为输入信号而

利用多次。如 R、RN、A、AN、O、ON等。

九、结束语

我们初次使用 PC 机, 而工程却在拨款当月完成。除了主观努力之外, PC 机本身的巨大优越性是显而易见的。是 PC 机减少了硬件工作量, 极大地缩短了工程周期。

单板机在线切割机床中的应用

天津市计算中心 刘桐

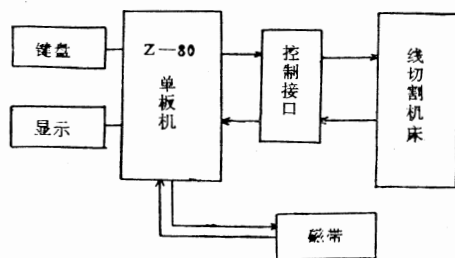
七十年以来, 我国数控线切割机床的电气控制部分大多采用分立元件或小规模集成电路组成。由于焊点多, 工艺、元件质量等问题, 往往故障不断, 给正常的维修带来较大困难。八十年代开始, 采用单板计算机来代替线切割机床原数控柜, 取得较大改进, 提高了稳定性, 降低了成本, 增加一些简单的功能, 使传统的线切割机床从数控走向微控阶段。

如何采用廉价的单板机实现线切割加工的智能化控制, 则是当前线切割加工行业中追求的新目标, 要实现这一目标必须解决以下几个技术难题:

1. 在单板机上实现高精度浮点运算。
2. 选择或提炼出符合生产实际的自动编程智能化数学模型。
3. 设计具有易学、简单、多功能的软件系统和控制系统。
4. 要在一个裸机上实现较强功能软件, 要求软件的设计技巧性强, 占用空间少。

为此, 我们研制了智能化线切割机床

控制器。系统构成图如下:



一、系统介绍

1. 键盘和显示

键盘和显示是人 与计算机对话的手段之一, 由它们实现计算机对人的提示, 数据的输入, 命令的发布等。

考虑到不增加硬件成本, 在原单板机固有 28 个键基础上, 由软件实行键的再定义。在原机提供 6 位七段显示器上, 采用滚页显示技术较好地解决显示的人机界面。

2. Z-80 单板机

我们采用 TP-801 A 单板机, 为解决内存不足问题, 根据其总线结构, 我们将原机 EPROM 1, EPROM 2, EPROM 3, 插座连线进行改动, 从而顺利地

把开发空间扩展到12K字节,为软件开发提供保障。该机有4 KRAM, PIO接口和 CTC接口。

3. 磁带

采用盒式磁带录音机作为系统的辅助存贮器,既可为用户保存加工信息,又为系统提供部分后备智能软件。

4. 控制接口

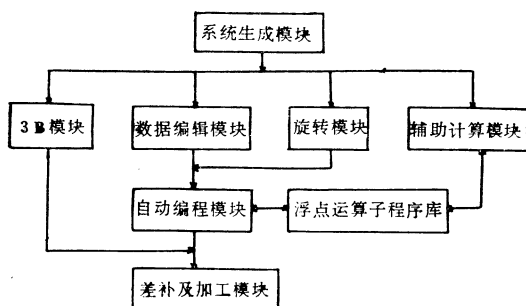
控制接口作为计算机与机床的衔接部分,它与单板机一起完成线切割的控制功能。由于控制接口中采用集成电路使得体积小,成本低。其中采用光电隔离技术,又使得控制稳定,抗干扰能力强。

5. 线切割机床

线切割机床为普通的 X—Y 线切割机床。虽其步进电机种类不同,但依靠软件提供相应电机的工作方式。所以使得系统对线切割机床的适应域广泛。

二、系统软件介绍

本系统软件共12KB,固化在3片2732 EPROM上,由于采用模块化结构设计思想,因此很容易地实现不同子系统。根据不同的用途,用户很快地生成自己所需的智能化系统,使得自动编程、辅助计算、控制加工融为一体。本系统共含八个大的模块:



1. 系统生成模块

由本模块实现用户自己所需的子系

统,并且根据需要的不同,可互相进行系统转换。如果用户加工的是电机行业的转子或定子模具,则可生成或转入旋转处理子系统。如果用户需要计算图纸上的未知点数据,则可生成或转入辅助计算子系统。如果用户想使用已经用过的编程程序直接加工,则可进入 3B 子系统。如果只知图纸数据,想采用智能化系统进行编程计算并进而加工模具,可生成或转入自动编程子系统。

2. 辅助计算模块

本模块实际上是一个计算程序库,共有15个辅助计算子程序。我们把人们经常用到的三个子程序固化在内存中,将其余的存放在磁带上,用户需要时调入 RAM 里,随时使用。这15个子程序可完成图纸上任何一种点求解计算,把编程人员从繁杂的计算中解脱出来。

3. 数据编辑模块

本模块完成数据的输入、修改、删除、插入、显示等编辑功能。为保证线切割加工工艺的精度,在本模块进行数据转换时,采用高精度浮点数据结构。数据表示范围在 $\pm 2^{31} \sim \pm 2^{-31}$ 范围之内。

4. 3B模块

这一模块为一些原有 3B 程序而无需再次重新自动编程的用户而设计。一般采用本系统后用户最先最快掌握的是这一子系统。考虑到传统习惯的影响,尽管这一方法比较落后,我们还是保留了这一模块。如果 3B 程序长,我们认为还是选用自动编程子系统为好。

5. 浮点运算子程序库

本系统所有的程序全部采用机器语言编写,它不同于其它微机,个人计算机系统提供的标准子程序库,所以要在一个裸机上开发适用的浮点运算子程序库。在这

个子程序库中包含浮点数的四则运算,指数运算,三角函数运算,及取符号,取整等特殊子程序。共计有23个子程序。

这个子程序库主要支持自动编程模块,辅助计算模块。

浮点数的结构如下

高位		低位	
阶符	阶码	数符	尾数

浮点数占五个字节,其中:

阶符占1位,阶码占7位,

数符占1位,尾数占31位,

6. 自动编程模块

这一模块为本系统的主模块之一。它接收用户输入的各圆心点坐标和半径后,自动生成连接点数据,然后生成加工数据,转入后置处理,进行加工切割。

这一模块主要有机的解决了凸凹补偿问题。从设计思想上是使用户输入尽可能少的数据,自动由计算机代替人工的复杂计算,提高计算精度和编程的成功率,也缩短了时间。通常人工需两周计算编程的图形,本系统仅十几分钟即可完成。

7. 差补及加工模块

采用逐点比较法的原理,进行图形逼近,从而使得加工步距最小,误差最小,工件的光洁度高。

8. 旋转模块

这一模块是87年初进一步完善时,我们在原系统基础上增加的。在现场实践中,我们发现很多电机行业中,加工定子、转子模具时,往往利用一个局部图形旋转几次或十几次或几十次完成的工件,由于计算机内存较小,自动编程时往往产生内存溢出。为解决这一行业的特殊要求,我们利用覆盖技术,解决了任意次旋转,任意角度旋转技术难点,从而满足了用户要求,同时我们进一步解决了复合模具的加工,使工件在一个绝对座标下一次完成复合模具的加工过程,充分提高和发挥了计算机的计算功能,使过去生产中的难题迎刃而解。

三、系统功能

本系统分为四个子系统

①兼容3B子系统。②自动编程子系统。③辅助计算子系统。④旋转处理子系统。

四个子系统共有如下十几种功能:

1. 数据编辑功能。2. 加工要求功能:①放大缩小。②任意角度多次旋转。③凸凹补偿。④对称处理。3. 数据的转贮与输入。4. 复合模具的切割。5. 独立圆的单独加工。6. 停切与续切的处理。7. 断丝退回穿丝孔处理。8. 机床步进电机(双3/单6)兼容功能。9. 兼容3B的功能。10. 辅助计算15个计算方法的处理功能。11. 复切功能。12. 自动切割及差补功能。13. 凸凹变换功能。

励磁系统微机参数自适应最佳控制器的研究

南京电力专科学校 王艳春

摘 要

本文提出了用微机实现励磁系统参数自适应最佳控制规律的装置原理及设计方法。据此配置、设计了控制器。此控制器可大幅度提高系统的微动态稳定极限,改善系统的动态品质和运行质量,具有一定价值。

一、前言

励磁系统最佳控制器参数的优化计算的研究已有了很大的进展。但目前人们的工作还仅停留在如何设计计算控制器的参数上面,而就如何配置控制器,使之在工业生产中得以推广和应用正处于研究与探索之中。

通过对最佳控制器参数的计算表明:最佳参数是随系统的工作点的变化而变化的,这就要求我们在装置实现时能够“自适应”这种变化。为此,我们用TP801型单板机及相应的辅助设备来实现这种功能,并研制出相应的实验样机。就此样机我们做了单机—— ∞ 系统的动模实验。结果表明,应用所完成的装置及设计的最佳控制规律进行发电机组的励磁控制可以大幅度地提高系统的微动态稳定极限、改善系统的动态品质和运行质量。

二、最佳控制器的软、硬件

1. 硬件部分

最佳控制器的硬件结构框图见图1。

模拟接口电路:它包括电压变送器、

功率变送器、频率变送器以及数字放大器。其功能是完成控制器所需各量的测量任务,并将输出量加至励磁调节器的综放环节。

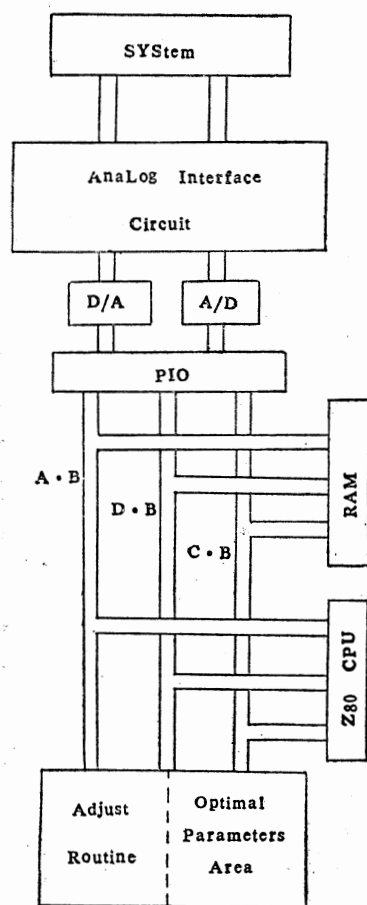


图1 最佳控制器硬件框图

A/D转换电路:它是由ADC0809为主体组成的模/数转换电路,可以对八路的模拟信号进行A/D转换。每路的转换时间小于 $64\mu s$ 。

单板机部分：它主要由PIO、CPU、CTC和EPROM等组成。其中，PIO是单板机与外部设备的接口电路，可以通过程序对其进行初始化，设定工作方式。CPU是单板机的核心部分，调节算法的算术运算、逻辑判别和数据传递等功能均由它完成。EPROM是用来存放调试好的调节算法程序和离线计算出的优化参数。CTC完成周期定时的功能。

D/A转换电路：其主体是DAC0832 LCD。主要任务是完成输出量（即最佳控制量）的数/模转换功能。

2. 控制器的软件部分

软件总框图见图2。

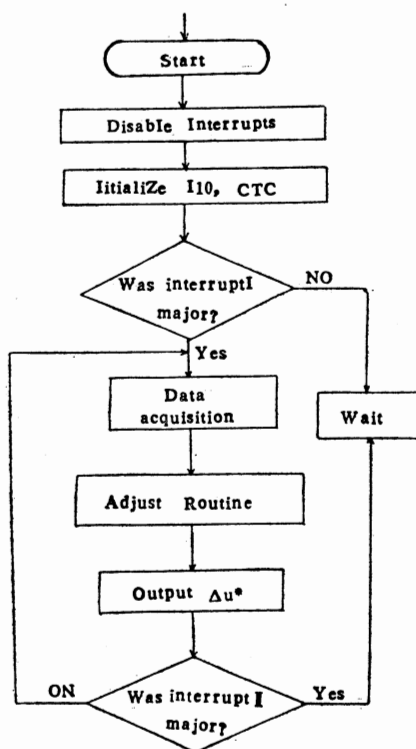


图2 最佳控制器软件流程图

微机内数的表示法：微机内的数有两种，一种是采集到的系统各量，另一种是参与调节运算的状态量的偏差量、优化参数、最佳控制量。这二种数我们均以标之值的

形式表示。对于偏差量、优化参数、最佳控制量来说，为了避免运算中出现溢出现象均采用乘以一适当的比例因子的方法，化为绝对值小于1的数。对应关系如下：

$$0000H \leftrightarrow 0.000 \quad ;$$

$$7FFFH \leftrightarrow (1 - 2^{-15})$$

$$8000H \leftrightarrow -1.000; \quad ;$$

$$FFFFH \leftrightarrow (-2^{-15})$$

$$0000H \leftrightarrow 0.000$$

微机内优化参数的确定：控制器的优化参数是通过离线计算获得的。系统的运行工作点是根据系统的P、Q确定的。因此，系统的优化参数是随P、Q的变化而变化的。我们将在不同P、Q值下计算出的优化参数按一定顺序存放在微机的EPROM中，控制器在线运行时，根据实际检测到的P、Q值找出相应的优化参数从而实现参数自适应的最佳控制。具体做法是：将优化参数按表1的形式存入EPROM中，即存放成一“矩阵”的形式，分别以P、Q作为它的“行”号与“列”号。每次的寻优过程中，都用变址寄存器I记下相应的“行”号与“列”号，下一次的寻优过程以本次寻优的“行”号与“列”号为基准值，根据P、Q变化量的大小来确定优化参数“矩阵”的“行”、“列”号的增量，从而很方便地寻找到相应的优化参数，以减少寻优时间。寻优子程序框图见图3。

最佳控制规律的实现：按照求解最佳控制问题之方法，可以推导出最佳控制规律的公式为 $U^* = -K^*X$ ，当优化参数确定后要完成的任务只是乘法与加法运算，为充分利用微机资源简化硬件，采用软件实现这些运算。为提高精度，采用了双精度运算。

Tab. 1

$\begin{matrix} P \\ \backslash \\ Q \end{matrix}$	P_0	$P_0 + \Delta P$	.. .. .	$P_0 + (n-1)\Delta P$	$P_0 + n\Delta P$
Q_0	(2A00H)	(2A08H)	.. .. .	(2AF0H)	(2AF8H)
$Q_0 + \Delta Q$	(2B00H)	(208H)	.. .. .	(2BF0H)	(2BF8H)
..
$Q_0 + (m-1)\Delta Q$	($\times \times 00H$)	($\times \times 08H$)	.. .. .	($\times \times F0H$)	($\times \times F8H$)
$Q_0 + m\Delta Q$	($\times \times 00H$)	($\times \times 08H$)	.. .. .	($\times \times F0H$)	($\times \times FH8$)

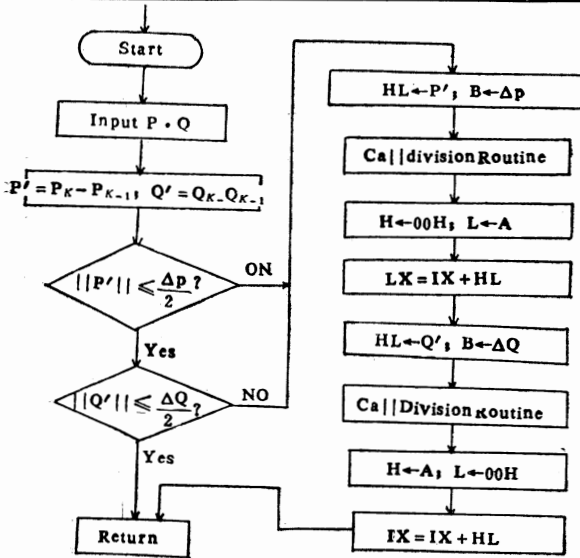


图3 寻优子程序框图

三、结论

根据我们的实验结果, 获得了如下结论:

1. 控制器用软件处理实现了工作点变化优化参数自动随之变化的“自适应”功能, 从而实现了所有工作点的点点优化功能。

2. 自适应最佳控制器可以明显地提高系统的微动态稳定极限, 具有较强的抑制低频振荡的能力, 从而改善了系统的动态品质, 提高了系统的稳定运行水平。

3. 这种控制器所需要的硬件简单易实现, 可采用制成“智能化”部件的方案, 使控制器的结构简化, 成本降低, 可靠性提高, 具有实际意义。

四、致谢

本文在写作过程中常得到东北电力学院院长丘昌涛教授的帮助和指导, 在动模实验过程得到该院动模实验室教师的帮助, 在此表示感谢!

主要参考文献

1. 卢强, 王仲鸿, 韩英铎, “输电系统最优控制”, 科学出版社, 1982
2. 丘昌涛, 赵涤之, 宋家桦, “用最优方法决定状态权矩阵的线性最佳控制”, 《电机工程学报》, No2, 1982
3. 东北电力学院电力科研所, “多机电力系统最佳控制优化设计软件包说明书”, 1985.1
4. 王艳春, “微机电力系统自适应最佳控制器的研究”, 东北电力学院硕士研究生学位论文, 1985.12
5. 丘昌涛, 王艳春, “微机输电系统最佳控制器的理论与实践”, 东北电力学院电力科研所八五年度学术交流会论文, 1986.1

M84PC可编程序控制器 及其在空分切换系统中的应用*

淮南化肥厂 盛维华 孙庆平

淮南市中心委 许勤国

摘要: 本文从应用角度出发, 介绍应用国产M84PC可编程序控制器如何实现空分生产切换系统的时序控制。文中着重论述了控制系统组成和系统应用软件功能的实现。该系统安全运行两年的实践证明: M84PC可编程序控制器是一种工作性能可靠, 使用维护方便, 投资少且适宜于在工业有关部门推广应用的控制装置。

一、概述

M84PC是目前国内正在广泛应用的控制装置。由于它在含有顺控、程控的系统中均可应用, 加上可靠性高、软件易于掌握、使用维护方便, 因而很受工业有关部门欢迎。

淮南化肥厂的3350、3200两套空分装置生产的稳定和产品氧化质量的高低直接影响到合成氨的高产、稳定。空气的分馏过程, 工艺较为复杂, 自动化程度高, 因此空分生产切换系统运行正常与否成了空分生产的关键。

该厂空分切换系统的控制装置原为电子切换器, 为确保空分生产稳定必须寻找新的控制装置。我们综合分析了通用计算机、单板机、集散控制系统、PC机, 从可靠性、投资、维护、软件、接口各方面进行了多方面比较 (见表一: 各类微机特

性比较表), 认为选用M84PC用于空分生产切换系统的控制装置较为合适。

微 机 特 性	通 用 计 算 机	单 板 机	集 散 系 统	P C 机
软 件	高级语言	汇编语言	专用语言	专用语言
接 口	复杂	较复杂	简单	简单
功能修改	复杂	复杂	容易	容易
抗 干 扰	较差	较差	好	好
非易失内存	无	有	有	有
安 装	烦琐	烦琐	要求高	方便
维 修	困难	较困难	方便	容易
投 资	高	最小	最高	小

表一、各类微机特性比较表

二、控制系统组成

M84PC控制系统组成 (见图一、M84PC 控制系统图)。其主要组成部分有:

主机 M84—002 (2K) 1 台

开关量输入模块 B355—001 220V •

AC 1 块

BCD 输入模块 B371—001 1 块

开关输出量模块 B354—001 220V •

* 参加本项目工作的还有陆启忠、詹同宾、朱礼和、刘天鹏等。

AC 5 块

编程器 P 370 1台

程序包 P 371 1台(选择)

外设输入开关一组: 清零1、清零2按钮, 周期选择开关, 停止切换开关, 快速切换开关, 均压伐时间选择开关。

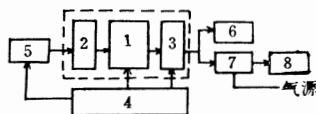
模拟信号灯一组。

四通电磁伐 ZCLR— $\frac{1}{2}$ " 12只

强制伐 QH型 12只

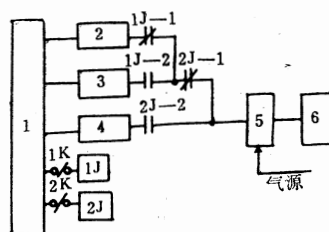
为了确保安全生产和为今后对工厂其他工序推广应用提供依据, 本试验设计考虑将M84PC与车间原有的电子切换器、手动操作器并联安装。其联结可见图二:

(M84PC、电切、手操联结原理图)。这三套装置既互相独立, 又互为备用。它们之间的互相转换可通过开关1K、2K控制两个继电器组实现。1K为M84PC、电子切换器转换开关; 2K为电子切换器与手动操作器转换开关; 继电器接点分别串接于三套控制系统的输出端。本试验设计考虑到M84PC为主运行设备, 因此M84PC的输出信号是通过两个继电器组的常闭接点控制器通向电磁伐, 也就是说M84PC运行时两个继电器组均不带电。此时电子切换器、手动操作器的输出信号因连接于常开接点, 又因继电器组线包不带电, 接点不闭合无法输出。需要切换时, 只要控制两套设备的输出信号同步时进行切换, 就能实现可靠的无扰动切换。



- 1—M84PC主机; 2—输入模块;
3—输出模块; 4—电源装置;
5—外置输入开关; 6—模拟盘信号;
7—电磁阀; 8—执行机构。

图一 M84PC控制系统图



1—供电装置; 2—M84PC; 3—电子切换器; 4—手操器; 5—电磁阀; 6—强制阀

图二 M84PC、电切、手操联结原理图

三、系统的软件功能

本系统软件由十七个网络组成(见图三、程序框图)。其软件功能分述如下:

1. 复位程序(三个网络)

该程序由计时器、计数器、时序器组成, 通过两个外设的清零1、清零2可实现两种状态的复位, 以满足安全生产的要求。

清零1状态: 切1、切4、切6、切9伐开, 其余伐关。

清零2状态: 切2、切5、切7、切10伐开, 其余伐关。

清零时, 时钟显示复零, 清零后延时90秒重新启动。

2. 时序程序(二个网络)

该程序是整个控制系统的关键部分。时序共分四步与一个周期中两组蓄冷器换向四次一一对应。在这个程序中使用了两个时序器, 时序器的步进由计时程序的复位线圈控制。复位线圈带电、失电时瞬间变化, 使两个时序器一前一后的步进(差一个扫描周期), 目的是避免各输出线圈在计时程度复位时瞬态失控引起的扰动。

3. 计时程序(五个网络)

根据控制的要求, 设置了10个定时器, 定时器采用横向并接方式, 这样可以

根据生产的需要迅速地改变速率。

计时程序每次计时90秒(1/4周期)即复位,并立即进入第二次计时。

其中两个网络为均压伐开启时间选择程序,开启时间定有1.5秒和2秒两种。通过外设均压伐时间选择开关控制。

通过外设的停止切换开关,可将各伐门保持在某一状态上。

外设的快速切换开关接通,可将切换周期缩短至一分钟。

通过拨盘和周期选择开关,切换周期可从一分钟延长至正常周期六分钟(最长可至999秒),以适应空分装置开车和处理生产故障的需要。

4. 控制信号输出程序(五个网络)

由计时程序按要求提供信号来控制2个输出线圈,然由这些输出线圈输出的开关信号去控制切1~切13(其中切11不用)四通电磁伐。每二个四通电磁阀由两个输出线圈控制,便于输出模块某一回路发生故障时,换上备用线圈,以确保空分生产安全。

该程序同时还输出切1~切13(其中切11不用)模拟指示灯、“即将切换”指示灯、“下次切换”指示灯的开关信号。

5. 时钟显示程序(二个网络)

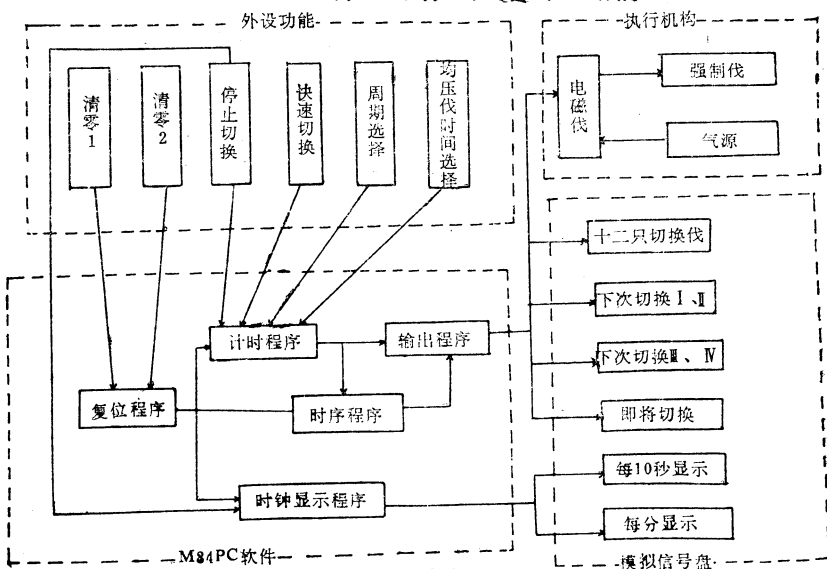
为方便空分生产操作,能直观显示M84PC的运行状况,程序由计时器、计数器、时序构成器时钟显示程序,通过七个输出

线圈分别控制10、20、30、40、50秒和1分、2分七只时钟显示指示灯。

四、经济效益及应用前景

淮南化肥厂M84 PC控制系统经反复试验正常后,于85年9月转入加负荷运行;86年10月通过市科委组织的专家技术鉴定;至今已安全运行两年整,达到了稳定空分生产的预期要求。《M84 PC可编程程序控制器及其在空分切换系统中的应用研究》课题选用整套M84 PC投资约一万元,而取得年经济效益实绩可达十万元左右,显示了较明显的经济效益。该厂已安排在新建的3号空分装置推广此项技术,作为空分切换系统的控制装置。

M84 PC由于具有系统工作可靠、安装维修方便、投资少等特点,正在工业有关部门得到广泛应用。如锅炉供水脱盐处理,烧碱蒸发工艺自动化,离心机程序控制,橡胶硫化处理过程控制,糖厂GP增稠过滤器的过程控制,运输皮带系统程控等都可采用M84PC。可以展示,M84 PC在石油、化工、冶金、轻纺、橡胶等工部门都有着广阔的应用前景。



图三 程序框图

抗菌素发酵微机自动巡检系统

成都电讯工程学院

郑有鹏

摘要: 本文介绍了一个微机自动巡检系统。其硬件为国产化,即以国产优选微机紫金Ⅱ为主,配适当插件和自制接口而成。软件采用 BASIC 语言、汇编语言和机器码编制而成。系统以中断查询方式工作,完成自动采集、显示、报警和打印。该系统具有较强的数据处理功能。用汉字提示,以菜单作人——机对话,操作使用方便,并可输出PID运算模拟调节量。

一、引言 抗菌素发酵是一种生物化学过程,是抗菌素生产的关键环节。发酵过程一般分为两个阶段,即菌的发育、生长、繁殖阶段和抗生素的合成阶段。许多重要的抗生素如青霉素、链霉素、四环素、红霉素、新霉素等都是这样。在这个过程中,适度的培养基、PH、温度、通气流量、罐内压力等都是抗生素代谢活动的必要条件。由于影响过程的因素较多,反应较复杂,因此,国内各制药厂家,几乎都是借助于经验,以人工干预进行控制,对生产工艺的稳定性就难以保证。

本系统对其温度、压力、流量进行了成功的检测,为人工控制及时、准确、提供了科学依据,并进行了有关数据处理。这对用户的生产管理,技术改进、科学研究都起了极好的作用,一年多的运行中,已获明显的经济效益。该系统不只限于抗菌素发酵中应用,还可广泛地用于其他领域。本文以下将对系统性能及指标、硬件结构、软件设计和应用效果分别加以介绍。

二、系统性能及指标 1.该系统具有72路输入通道,可对72个点进行检测。检测范围:温度为 $0 \sim 150^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 压力

为 $0 \sim 2\text{kg}/\text{cm}^2 \pm 0.01\text{kg}/\text{cm}^2$; 流量为 $0 \sim 4000\text{m}^3/\text{h} \pm 20\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.能自动显示各罐的实时参数,格式为:——年 月 日 时 分 ——

罐号	温度	压力	流量
207	30.01	0.25	3200.20
208	29.95	0.28	3198.90
:	:	:	:

3.能自动显示、打印8小时各参数及最大值和最小值,格式为:(以温度为例)

——罐号——	温度——
8:00	30.02 30.01 29.99 30.00
8:15	29.98 30.00 30.03 29.63
8:30	:
:	:

max: 30.03 (8: 24)

min: 29.63 (8: 27)

4.系统具有较强的数据处理功能(或称指定功能):

- 指定显示和打印8小时数据的相应曲线

- 指定打印8小时数据最大值和最小值。

- 指定显示和打印各罐各参数任意组合数据及曲线。

• 指定打印和显示任意 1 小时内的任一参数值。

5. 该系统能自动进行声、光报警。

6. 抗干扰力强, 稳定性可靠性高:

7. 操作使用简便, 易学、易懂、易维护, 具有汉字提示, 以菜单作人——机对话, 深受用户欢迎。

三、硬件系统的实现 该系统的设计是根据当前国内市场上微机及其另配件的供求情况, 以及国家的有关政策, 本着少花钱多办事, 既满足当前生产中的技术要求, 又对将来扩展留有余地。力求系统运行稳定可靠, 易学、易懂、易操作、易维护的精神来进行设计。硬件系统如图 1 所示

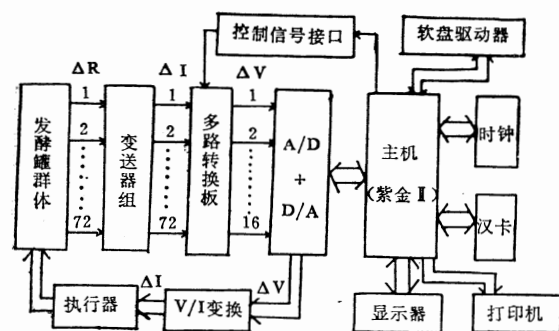


图 1 硬件结构框图

以下是框图说明:

• 发酵罐群体: 为 10 到 12 个 50 吨容量的发酵罐。

• 变送组: 由若干温度变送器, 压力变送器和差压变送器组成。

• 多路转换板: 将 72 路模拟量转为 16 路, 包括 I/V 转换、滤波、多路/反多路器, 调节隔离电路。

• A/D + D/A 卡: 为国产 16 路模入 (12 位) 4 路 (8 位) 模出板。

• 控制信号接口: 为主机与多路转换板间信号接口。

• 紫金 I 系统: 包括主机、显示器、软盘驱动器、打印机、时钟卡、汉卡。

• V/I 转换板: 为闭环控制而设计的。

关于多路转换板, 其原理图如图 2 所示

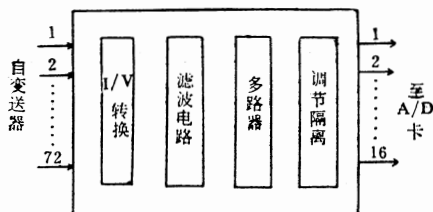


图 2 多路转换板原理图

此板的作用是将 72 路 0 ~ 10 mA 的电流信号变为 16 路 0 ~ 5 V 的电压信号。为了使电路适于不同的需要, 具有一定的选择性, 因此对末级采用了几条跳线, 通过不同的跳线连接, 可将电路接成跟随器、放大器, 或具有电平保持的电路。如图 3 所示。

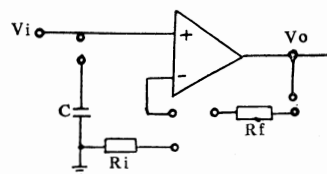


图 3

四、软件系统设计 本系统应用软件, 是用 BASIC 语言、汇编语言和机器码写成, 以中断查询方式工作。每秒钟响应中断一次并执行计时程序, 采样周期为 1 分钟。

系统可在中文或英文两种方式下运行。程序模块化, 结构清晰、组织严密、易读性多、便于扩充、有利推广。总流程如图 4 所示

总流程图中, 每框都是一个或多个功能块, 限于篇幅、不能一一介绍, 现仅将上图第三框稍微细化, 示于图 5。

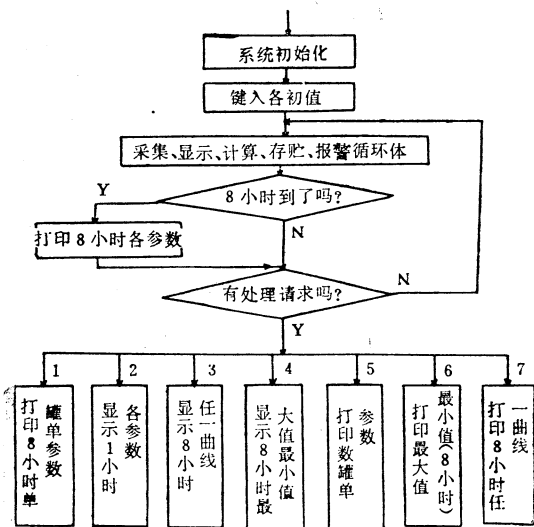


图4 软件总流程

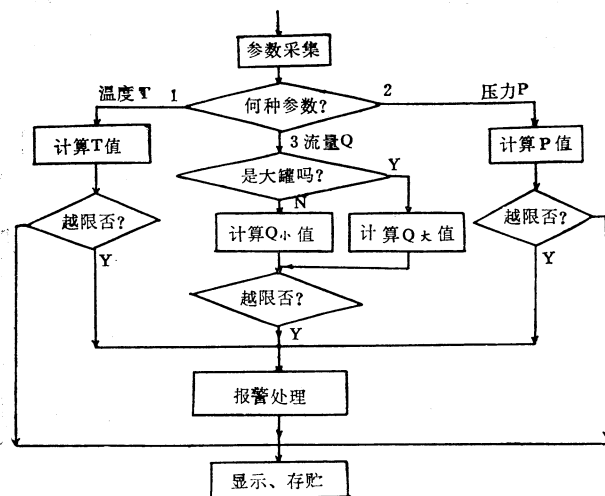


图5 采集、显示、计算、存贮、报警循环体

五、应用效果 该系统自86年5月投入运行以来,情况良好。

1.在多台大电机的启、停强烈干扰下,都能正常运行。足以说明系统的抗干扰能力、稳定性、可靠性是信得过的。

2.微机的优越性逐步被认识。

本系统在用户中的信誉,是逐步形成的,且显得很自然。当初,尽管把微机检

测的优越性及使用操作向工人讲得一清二楚,但是他们仍然是墨守成规,对微机的警声,显示值和打印记录,仍持视而不见,听而不闻之态度。甚至个别人错误认为微机检测对工人是“监视”。

但是,僵局终于被打破。由于老仪表的卡针,老化而失灵,致使罐温升高,烧死了菌丝,影响了生产,经仪表工人的反复检修仍不能完全排除的情况下,才不得不来关心打印记录资料。资料一查,问题一目了然。于是车间主任才决心向工人规定“必须以微机显示值为准,尤其是温度……”。微机在工人师付的眼里地位发生了根本变化。

现在,他们认为本系统性能好,精度高,显示清晰、集中醒目。比如温度来说,老仪表的最小分度是 2°C ,要看 1°C 就只好估计,而微机显示可清楚地看出 0.01°C ,一旦升高或降低时,超越限度就发出声音并同时显示该值。使操作控制即时、准确。

3.初见明显经济效益。

曾经算过两笔账,一笔是本系统可替代老仪表,相比之下,一套微机系统比一套老仪表节省投资6.70万元;另一笔可减少事故损失,据厂方估计一年至少可为国家节约十几万元到几十万元,因为一次逃液发生后,其重者几万元,轻者也是几千元。对于温度过高过低了,一次也是几千元。

4.系统的成功应用,为控制提供的数据是及时、精确和可靠的。对生产技术改进和科学研究颇有价值。

六、结束语 该系统的研制是成功的,在医药生产中继续开发和完善,其前途是美好的,但因目前受传感器等器件所限,这次只完成了第一期工程。若待条件

具备时,把PH值、含氧和含碳量等参数的检测都加上,在大量数据处理的基础上,进行最优化控制或对关键参数的闭环控制,实现第二期工程,其效果必将更为显著。

参考文献

- 1.《萍果Ⅱ(+)微型计算机硬件接

口技术》李均宜等译,湖北科学技术出版社。

- 2.《萍果Ⅱ微型计算机和结构 BASIC语言编程》,王飞龙主编,湖北科学技术出版社。

附注:参加本课题研制工作的,除本文作者外,尚有罗惠琼、刘朝宇、胡燕萍及四川制药厂的杨明凯等同志。

微处理器控制的太阳跟踪系统

四川省电子计算机应用研究中心 于作达 编译

摘 要

本文提出一种带微处理器的太阳搜索器和太阳跟踪系统。该系统是在8080类型的微型机上设计实现的,可在能见度很低的条件确定出太阳的位置。文中结合所给出的具体线路之各部分,进行了硬件和软件方面的介绍,并通过对电机控制电路的合理设计,取代了通常采用的自主式跟踪(Hunting)方案。

一、概述

众所周知,太阳是世界万物赖以生存的取之不尽、用之不竭的巨大能源,人类对太阳能的认识和利用,正伴随着现代科学技术的发展而迅猛地提高和扩大。在众多的太阳能采集系统中,近年来太阳跟踪系统引人注目,因为在任何太阳能采集系统中,只有当太阳光直射到采集表面上时,才能获得最佳的能量采集效果,这就需要使采集表面随时保持跟踪太阳。随着微电子技术的深入发展和广泛应用,近年来出现了微处理器控制的太阳搜索器和太阳跟踪系统,使系统的性能大为提高,结构大为简化,成本降低。

微处理器控制的太阳跟踪器的传感部分由两个光敏器件(光敏二极管)组成,它们被安装在一个盒子里,并由一块不透光的物体相互分隔开,在靠近盒子的外

边,同时还安装着另外两个光敏器件,如图3所示。这个传感装置被安装在一个工作台上,并通过减速齿轮与电机相连。这些传感器通过接口与微型机相接。虽然这种方案取得了某些较好的结果,但在光线弱的情况下使用受到限制。在这种条件下,只好采用自主式跟踪方案。自主式跟踪器在作圆周形搜索光源时自身做连续地转动,而且在自主转动中存在着明显的摆动,因此引起跟踪偏差。由此可见,需要对这种方案的电机控制电路加以改进,使跟踪系统能够平滑地运行。本文将提供这种技术。

本文所提供的太阳跟踪系统,在硬件和软件方面保证克服了上述缺点。系统工作过程中,对每个传感器的输出电压周期地采样,并将采样电压值转换成二进制数据存贮于计算机的存贮器中。计算机对这些数据进行比较判断,根据比较结果控制

电机的运转。例如，如果是夜间，则关闭电机；如果是白天，且当跟踪器偏离轨道时，则转向由盒子外边的一对传感器控制电机。通过对两个传感器的采样电压进行比较判断，控制电机的运转方向，当跟踪器接近于正确跟踪的位置时，则转向由盒子内部的一对传感器控制电机，从而控制跟踪器的精确位置。系统方案框图如图1所示。

下面以在8080A微型机上开发完成的软件为例，详细介绍硬件和软件。

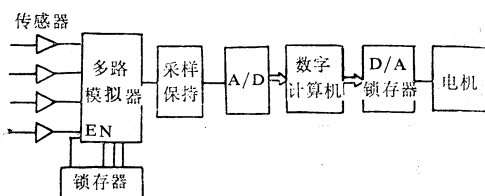


图1 太阳跟踪器方框图

二、线路

现在讨论图1中各组成部分。

1. 传感器

本系统采用反向偏置的光敏二极管作传感器。光敏二极管的输出电流与照射到它上面的光强度成正比。将输出电流转变电压输出(参见图5—a)，则输出电压为：

$$V_B = I_f R_f$$

式中 R_f 是反馈电阻(本文中选用 $R_f = 200 \text{ k}\Omega$)， I_f 是光敏二极管所产生的电流。其余三个光敏二极管传感器上的电压获取方法与此相同。

2. 多路模拟器、采样保持和模—数转换单元

多路模拟器用来将四个传感器的输出逐个地接向采样保持单元。采样保持器件将输入的信号保持在某一稳定值上，这一模拟信号然后被施加到模拟—数字转换器上，其数字输出信号又通过数据总线传输

到微型机的存储器中。

3. 微型机

编制的程序在MMD—1微型机上执行。这是以8080A为CPU的微型机系统，内部设有键盘和接口装置。8080A具有自身独特的指令系统，共有256条助记符指令。

4. 电机控制电路

图2所示为电机控制电路。所采用的电机是受控永磁转子直流电机。如果图中X点的电压为正，则二极管 D_1 导通， D_2 反向偏置，提供正电压到晶体管 BG_1 的基极，使 BG_1 和 BG_2 饱和导通，因而二极管 D_3 导通， D_4 反向偏置， V_m 为正，电机正转。同样，如果X点的电压为负，则二极管 D_1 反向偏置， D_2 导通，使 BG_3 和 BG_4 饱和导通， D_4 导通， D_3 反向偏置，电机反转。

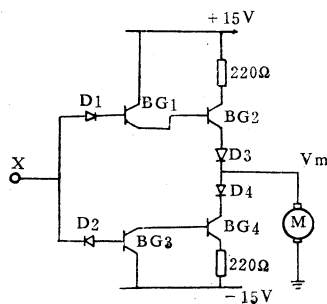


图2 电机控制电路

三 模拟

用一盏电灯模拟太阳，各传感器的位置如图3所示，并分别以E、B、C和D标

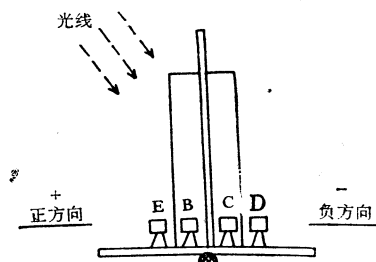


图3 传感装置

出。让电灯处于各个不同方位测出各传感器的输出电压，其测试结果如表 1 所示。

从表 1 中我们可以看出：

表1 跟踪器各种可能条件模拟试验

阳光方向	跟踪器方向	传 感 器 输 出 电 压				说明
		B	C	D	E	
来自正方向	偏向负方向	2.25	0.24	0.23	1.76	偏离轨道
来自负方向	偏向正方向	0.29	0.30	5.92	0.25	偏离轨道
—	—	0.28	0.29	0.24	0.28	夜 间
来自正方向	偏向正方向	1.49	1.20	2.37	2.37	少量偏离
来自正方向	偏向正方向	1.31	1.30	2.00	2.90	正确跟踪

1. 在夜间，由于光强度很弱，因此各传感器所接收到的光近似相等。
2. 当各传感器完全偏离轨道时，则 B 和 C 接收到近似相等的光，但 D 或 E 中的一个接收到的光比另一个更强，至于哪一个更强，这将依据太阳所处的位置而定。
3. 传感器 D 和 E 的光照强度可能出现相等的情况，此时说明跟踪器只有少量偏离轨道。
4. 当很好地处于正确跟踪位置时，传感器 B 和 C 接收到的光强度相等。

路模拟器，并将多路模拟器开关 S₁ 与它的输出接通（参见图 5），此时，采样保持器处于采样方式。由 OUT 指令产生的脉冲（由 MMD—1 的 output 脚输出）用来作为多路模拟器地址锁存器的同步时钟信号。

接下来的两条指令 3 和 4 (OUT 003) 产生一个传感器选择脉冲（即译码 OUT 脉冲），对多路模拟器地址锁存器清零，置 Q 端输出为 0。

3. OUT
4. 003
5. NOP

于此同时，采样保持器件进入保持方式。由于使用了 10pF 的保持电容使采样和保持的采样时间小于 10 微秒，这对于取样已经足够了。传感器选择脉冲 OUT 003 同时还用来启动模—数转换器，对采样电压进行模—数转换，其转换时间为 10.67 微秒。指令 5 的执行时间为 6.67 微秒，这段时间被加在 OUT 003 指令的第三个机器周期之后，就确保在模—数转换器的输出启动之前完成转换。然后，通过数据总线，

四、软件

考虑上述试验结果所编制的软件流程图如图 4 所示。微型机对各个传感器的输出电压连续不断地采样，实现这一工作过程所需的助记符指令为：

1. OUT
2. 100

执行这两条指令时，计算机将启动多

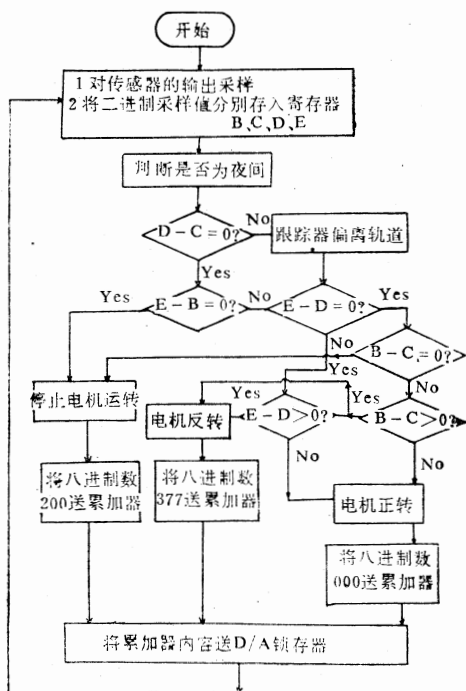


图 4 流程图

将数据送到寄存器 B。其余三个传感器的输出，所使用的指令与上述相类似，只是其结果分别存放到寄存器 C、D 和 E。

通过比较寄存器 B、C、D 和 E 中的内容便可得到各种不同的判定数据。若 C 同 D 以及 B 同 E 的比较结果都为零，则说明照射到各传感器上的光照强度一定相同（因此一定是在夜间或者是浓云蔽日的时刻）。然后，将所需的数据字节调入累加器，并通过数据总线，锁存器和 D/A 转换器送到电机控制电路，关闭电机。

如果有任何一组比较结果不为零，则跟踪器一定是偏离了轨道。此时要实现重新跟踪，则将寄存器 E 的内容减去 D 的内容，判断其结果是否为零，正或负。正的结果控制电机使跟踪器向正方向转动，负的结果控制电机反转。若比较结果为零，则太阳跟踪器仍有可能少量偏离轨道。在此

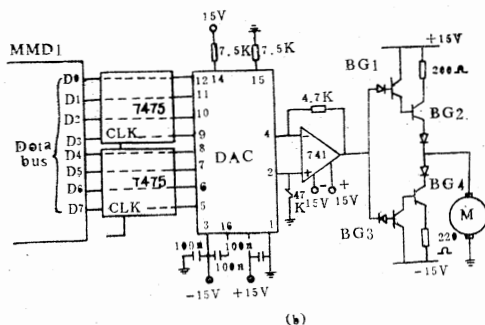
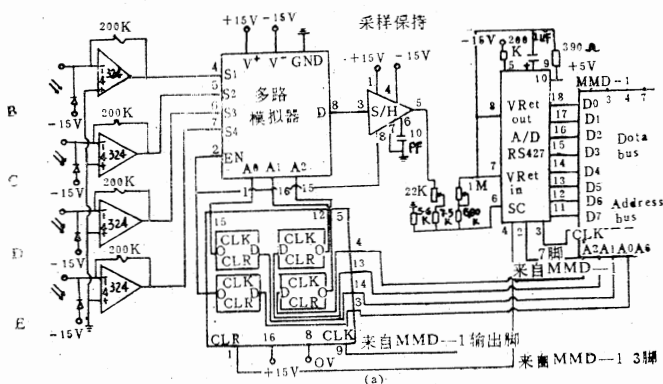


图 5 (a) 太阳跟踪器输入电路

(b) 太阳跟踪器输出电路

情况下,对电机的控制则转到盒内的传感器C和B上。将寄存器B的内容减去C的内容,若结果为零(即跟踪器处于正确跟踪位置上),则停止电机运转;若结果为正,则使电机向正方向转动;结果为负,电机反转。

数—模转换器被接成二进制移位补偿方式,八进制的377转换成二进制时为11111111。当通过数据总线把这一数据送到D/A转换器的输入端时,便转换成9.32伏的输出电压,这一电压足以驱动电机向正方向运转。结果将八进制000施加到

D/A转换器的输入端,将输出-9.32伏的模拟电压。对于0伏输出所对应的八进制输入数为200。

五 结束语

本文所提供的微处理器控制的太阳跟踪系统由软件和硬件组合而成,其中硬件支持软件完成数据采集,并依据软件的指令实施对系统的控制。本系统具有快速响应特性和非常高的分辨率,甚至在光线较弱的情况下,其跟踪偏差也很小。系统很容易实现,价格也相当便宜。

ZCQ—I型智能控制器

四川省电子计算机应用研究中心 肖义富 张维旭

以Z80CPU为核心的ZCQ—I型智能控制器,具有体积小、成本低、抗干扰能力强、编程简单、开发方便等特点,适用于工业控制中顺序控制、程序控制、时间控制等较为单一的控制场合。

在微机用于简单的工业控制中,普遍采用由TP—801单板机为核心外加各种接口的控制系统。实际应用中,我们体会到TP—801体积大、抗干扰能力差,在单一的控制场合,元器件的利用率较低,成本较高。而采用单片机控制,同样存在外加若干接口的麻烦。因此我们研制了ZCQ—1型智能控制器。

ZCQ—1以I80 CPU为核心,配有2K EPROM, 1K RAM, 可编程的输入输出接口,和八位三态输出,四位三态输入,四位锁存输出,带三位半的LED显示和16位微型键盘。并可配微型打印机和由电子表芯组成的硬时钟电路。该机体积小,造价低,抗干扰能力强。最大I/O量为16位锁存输出,八位三态输出,四位

三态输入。改变其可编程I/O接口工作方式,最大I/O量为八位锁存输出,八位三态输出和12位输入接口。并可根据现场情况,方便地扩大输入输出接口。

ZCQ—1最适用于开关量控制系统。多用于顺序控制,程序控制和时间控制。加上相应的转换接口后,也可对模拟量进行采集和控制。

整机电路如图1所示。

ZCa—1型智能控制器由三块小板组成。ZC—1为主控板。其中配置有CPU, EPROM, RAM, PIO, 锁存输出,三态输入,三态输出等电路。本板的锁存输出器和三态输入组成对微型键盘的矩阵译码,并通过PIO输出显示数据送ZC—2板,进行循环显示。引出线可配接微型打

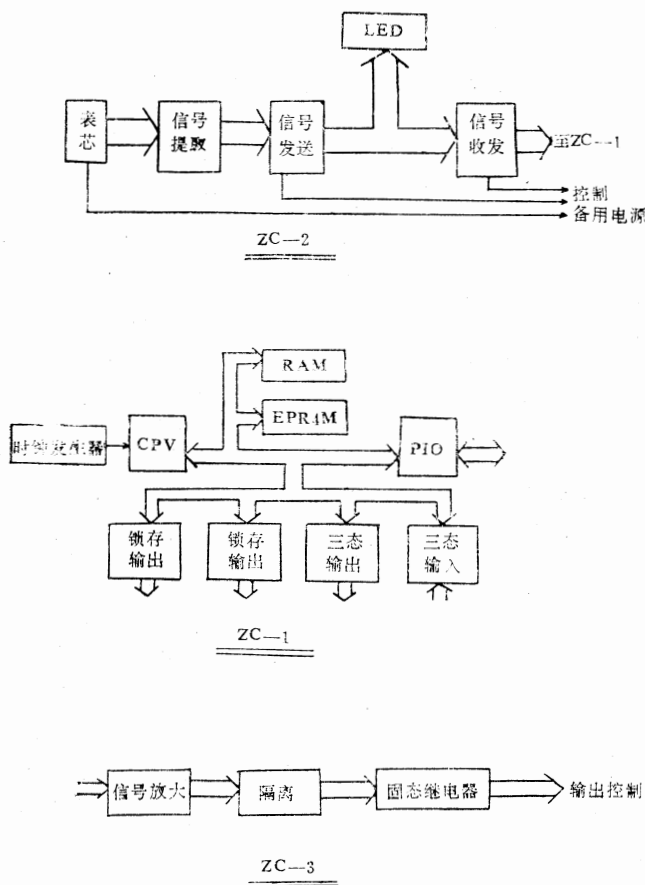


图 1

印机。RAM上接有3V的备用电源线，即在电源停电时，能自动保持RAM中的信息，这点在某些工业控制中是极其有用的。

ZC-2板由表芯电路为核心，配有信号提取电路，信号发送电路和信号收发电路。可直接与LED接口相连。发送电路负责接通和断开表芯电路送到LED显示信号，而收发电路可对表芯信号向CPU传输提供通道，又可在断开表芯信号显示时，将CPU的数据送出显示。收发电路直接接ZC-1板接口，由ZC-1控制其工作；

表芯电路也配有备用电源接线，在掉

电时，表芯同样能正常工作。

ZC-3板为输出信号的放大、隔离和控制电路，共16路I/O。其各路输出容量为220V600W。以便于本机直接控制外部的执行机构工作。

以上三板组成ZCQ-I型智能控制器。

在设计中，考虑到该机多用于工业控制中，速度要求不高的场合，并为进一步减小体积，降低成本，增强抗干扰能力，采用了555时基电路发出500KHz的时钟频率，取代晶振。

使用Z80汇编语言，仅需一台TP-801机即可开发，用801编程后，可直接转入ZCQ-I进行调试。(EPROM中，应先写入传输程序)调试完毕后，烧入EPROM，再插入ZC-1板中，ZCQ即可工作。LK的RAM仅作为现场控制参数用。

在反干扰方面，此机各关键部位，均采取了有效的反干扰措施，其抗干扰能力远高于TP801。

硬时钟的加入，进一步增强了ZCQ-1机的性能。可在24小时内任意定时，不受电源停电的影响。

小键盘由0~9个数字键和6个功能键组成。功能键的作用可在程序编制时任意设定。

应用举例：

1. 多点定时的时钟控制器。

用途：机关、工厂、学校定时自动打铃、定时开关路灯、车间照明等，它是管理、节能的好助手。

硬件配接：ZCQ-1可直接与电铃，照明开关配接。

软件编程：程序框图见图2

此电路可设置1~300个左右的控制

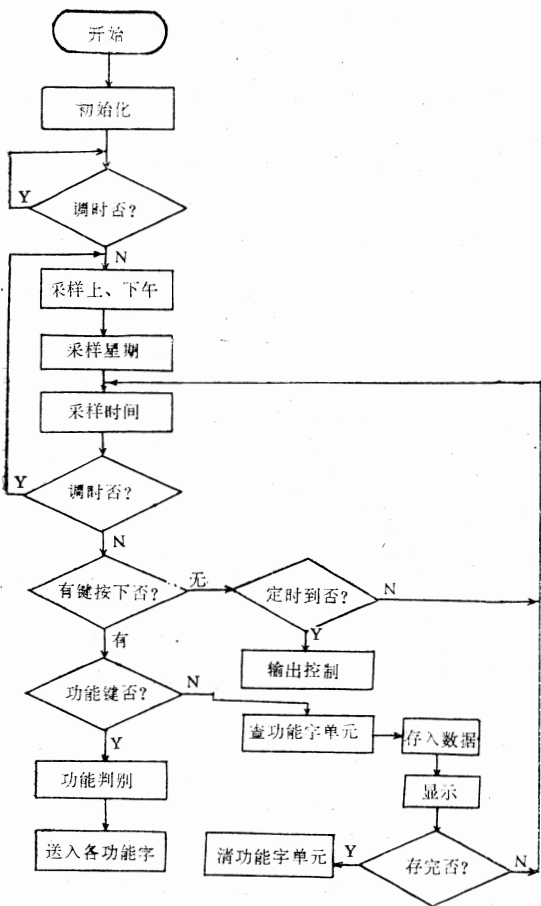


图 2

点,并可显示小时、分、星期等。停电时,定时点可保持不变,表芯也将继续工作。

2. 塑料成型机控制:

用途: 顺序及时间控制塑料成型机的各个工序。可根据设定的时间要求控制,也可根据条件进行控制,完成合模、注塑、成型,冷却、开模、脱模等动作以及单位时间或设定时间内的成品数打印等。

硬件配接: ZCQ-1 与微型打印机配合,开模、合模、脱模等到位信号由三态门输入,注塑、成型、冷却时间等由小键盘输入。取表的秒信号接ZCQ的ASTB作为计时信号。时钟给出各个时间内的产品

数量,并通过微打记录。

软件程序框图见图 3

若此系统要求检测注塑时的温度,可接入温度采样电路,再通过 v/f 转换,送至BSTB线,经计算机采样并处理,同时送出显示温度。

结束语:

近年来,微机的应用发展迅速,在各种工业控制方面引入微机后,产品质量、产量大大提高,也给生产管理提供了可靠的依据。本文所介绍的ZCQ-1型智能控制器,成本低、体积小,开发容易,是一种简单控制的理想机型。作为1型,还存在不足之处,有待进一步提高和完善。

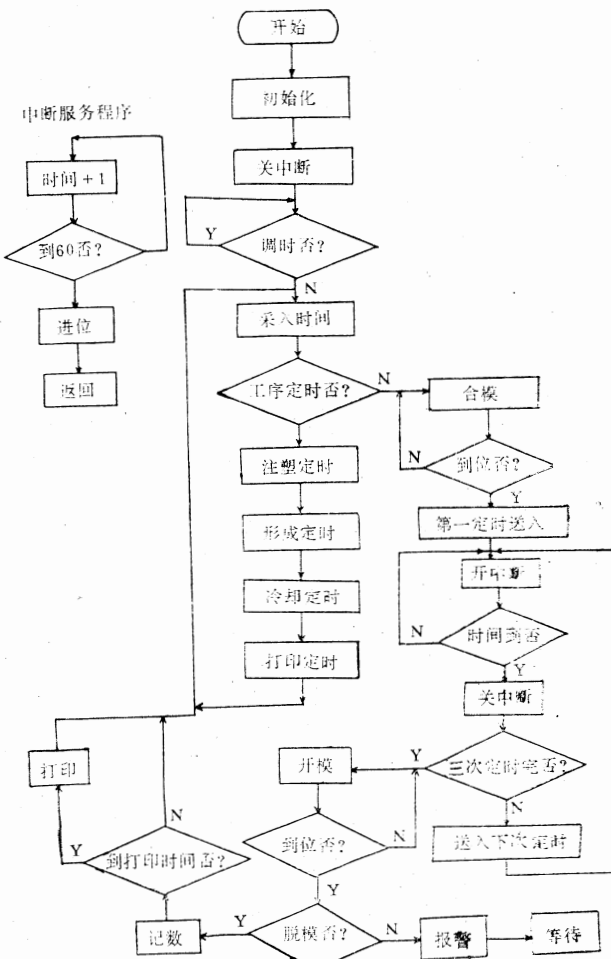


图 3

电炉烘茶微机控制系统

四川省电子计算机应用研究中心

“茶烘”课题组

一、被控对象现状:

烘制是茶叶质量的主要保证手段。现全行业都是沿袭古老落后的煤炉烘制方法。由于手工操作,加之前道工序(发酵)中茶叶含水量随着茶叶嫩度、季节变化、操作工技术熟练程度而异,茶质很难得到保证,大大影响出口茶的创汇率。因此,迫切需要进行技术改造。70年代苏州茶场曾采用远红外烘茶,由于它表面涂层脱落给茶叶造成污染而归于失败。鉴于茶场(尤其是劳改单位的茶场)大都建立在水利资源丰富的山区,不少场的小水电自给有余,又无法并网,只能浪费掉,为提高茶质,节省能源,改煤炉为电脑自动控制的电炉烘制,确保控温准确,升降温均匀、快速、使烘制的干茶水份含量稳定,茶无异味,消除高火茶、焦茶、欠火茶等质量问题。从提高质量,降低能耗(原需购煤付运费,现是利用余电)来体现其经济效益。

四川省劳改局峨边沙坪茶场试用了该系统后,85年全川劳改系统评比,该场红茶干度第一名、85年、86年上海口岸(由该口岸包销)因该场茶叶干度稳定、均匀、无异味、主动给加分,两年来节省煤达400吨。因此,本系统研制成功,将对我国古老的制茶业技术改造起着较大的促进作用。特别是有丰富小水电资源的山区茶场。

二、主要功能

1. 本集中控制系统对两台6CH—16

型沸腾式烘干机进行自动控制,除上、下茶工序外,全部实现自动化,文明生产,且被控两台烘机彼此独立,互不影响。

2. 电炉按茶叶湿度设定值方式进行工作,实现实时、准确控制,超过控制范围立即报警、并采取紧急处理措施。

3. 对烘炉入口风温的实时值,出口茶叶湿度的实时值能实时显示,每15或30分钟自动打印记录一次,以积累工艺资料,为研究分析烘制质量提供依据。

三、系统设计方案:

以最小代价满足技术要求的设计思想应自始至终贯穿于整个设计过程,根据烘茶的技术条件,功能要求,该系统必然应是一个Mp集中分散型现场控制系统。即DDC(Direct Digital Control)控制系统。由于反映茶质好孬之一的各种生化成分(茶黄素、茶红素、茶褐素、茶碱等)已在发酵工序中形成,烘制是保证措施。为此,它的任务应是迅速停止酶的活性,使茶叶水分得到快速蒸发,达制茶工艺要求,使茶叶的品质积分,感官上得以保证。因此烘炉的入口风温、风压、风速、茶叶在炉内的循环速度、茶叶厚度等均应是应控内容,而其中为保证烘炉出口茶叶温度达到标准入口风温是主要矛盾。为简化控制,将其它因素在开机前均设定不变。实时监测入口风温、出口茶叶湿度,用调节风温的手段保证湿度实时值达设定值精度要求的双输入单闭环控制方案,用湿度误差作数字PID调节的输入量,而执行器又是控制炉温的,但从对象特点的实质看,它仍

属于单回路恒值调节系统,在 μP 参与控制下变模拟PID为数字PID。有关单回路控制的经典分析方法在此从略。

鉴于每台电炉 $P_{max}=165KW$,为避免这样大的功率同时通、断对小水电变系统稳定性的影响,也为本系统方便控制,特拟定每台炉的电炉丝在程序的控制下分组延时启停, $P_1=30KW$ 、 $P_2=45KW$ 、 $P_3=60KW$ 、 P_4 (我们设计为单相半桥可控硅微调装置,它的微调调整信号由主机经D/A变换,线性光电耦合器隔离后给出。) $=30KW$, $\Delta t=8\sim 12^\circ C$,在运行过程中随着季节——环境温度和茶叶水份含量的变化,根据湿度控制的需要, $P_1\sim P_3$ 自动组合切入、切出以配合 P_4 调温。为降低能耗,在沸腾炉外壳(特别地下槽沟)加新型保温材料——砾石,为了回收炉体中部排出的高温水蒸气所带走的热量,加密封铁皮管道于电炉冷风入口外,使炉温净增 $2\sim 3^\circ C$,保证了生产的需要。

采样周期的选择,目前对一个具体回路,采样周期的选择尚未有精确的解决方法。国内外的大量资料也都是给出可供参考的选择范围,一般对流量给的最短,温度最长。而茶炉又具有它自身的特点,即它不直接对烘炉加热,而是先由电热转换,通过较长的通道用鼓风的方法进行热交换后变成热风再鼓入茶烘机内,显然采样周期主要受到二次热转换延时的限制,考虑沸腾炉烘茶复火的最短循环周期是3.5秒为做到有较好的调整质量,确保入口风温精度要求。 $T\leq 1$ 秒是必要的,为此温度变化延时 $\tau\leq 30S$ (包括传感器、运算控制,弱强电开关,电热转换等延时),方才确保下一个采样周期中采得稳定的实时温度。目前外围电路部分(弱电 \rightarrow 强电控制)的响应速度,从设计上设法尽可能保证在mS级是可能的。

硬件构成如图1所示:

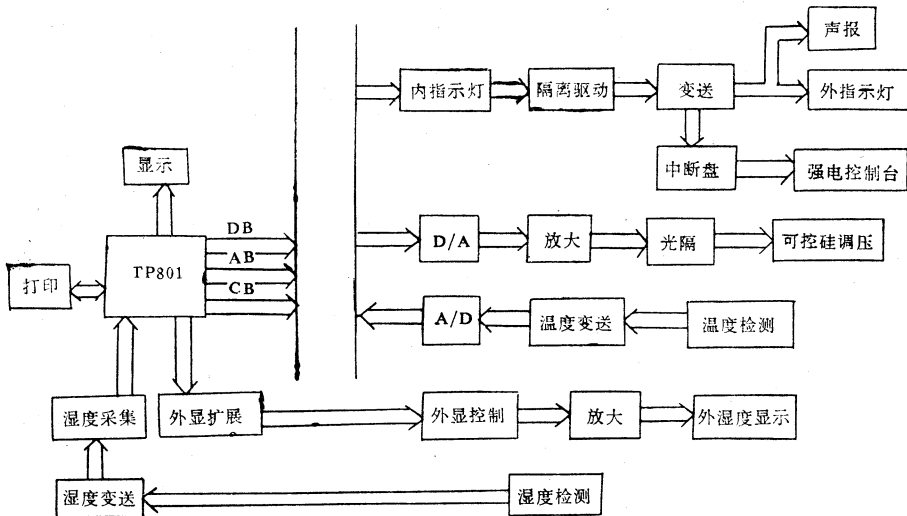


图1 硬件框图

本系统是以8位字长的TP-801微型机为核心,为适应二台茶炉输出量大的特点,用两个S-100总线插座孔或在布线

区扩展两块PI0片子作输出口用。多路采样时钟在CTC同步控制下用1455时基片搭出时钟,利用MP上的6位数显器。实时轮

流显示两台炉子的炉号、实时温、湿度值，为简化操作，人机对话采用键盘置数（十进制数）软件流程图见图2。

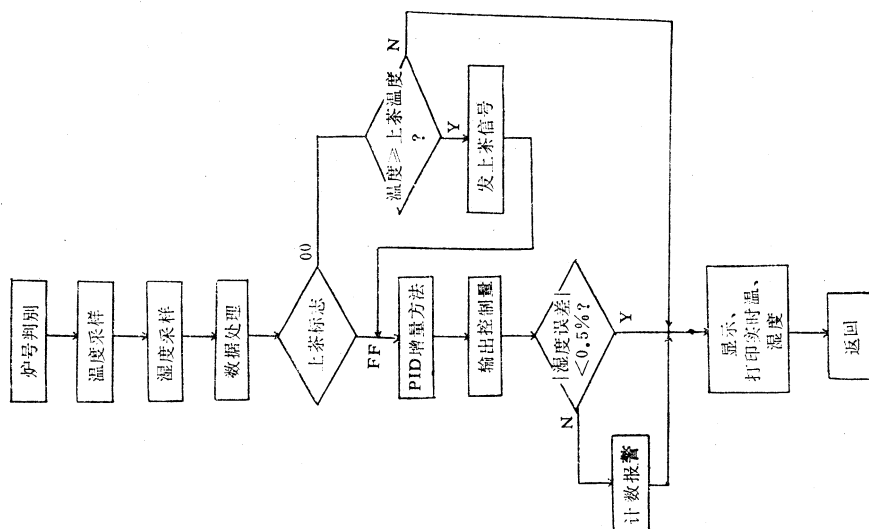


图2 软件流程图

（上接59页）

MISAD以一个可以自由摘挂的开放型通用总控程序和若干服务性模块直接提供给目标系统，供用户用原型法构造他们的软件结构框架和所有用户界面。用户可以首先进行系统生成，而后生成所有用户菜单、设置所有用户命令、组织各级菜单下的机内使用说明书，最后进行模块的生成与组装。MISAD将系统分割为一系列互相独立的模块，并把它们看成是一些不同规格的软件构件。这些构件可以在市场上寻找现成产品，例如各种通用报表程序，可以直接利用操作系统的内部命令、外部命令或批命令，可以使用各种程序生成器产生，也非常便于对外加工或者自己组织编程。在模块组装过程中，每产生一个模块，就可通过MISAD的摘挂工具立即挂接到已事先构造好的目标系统软件结构框架上，并自动添加到指定的用户菜单之中，利用它的自生长功能，积木式地一个模块一个模块地进行，就好象组装一台硬设备那样，并且一边装配，一边与已有模块进行联调。一旦程序模块全部完成，则用户目标系统的开发即宣告结束。可以想象，如果有足够的标准构件，则管理信息系统的开发将变得极为简单。

目前，MISAD可提供8级菜单、42项功能。它有目标系统生成功能；有菜单摘挂、模块摘挂功能；有用户帮助信息生成与管理功能；有模块交叉链接功能，可以将同一个模块根据不同需要同时挂接到几个菜单之中；有运行管理功能，可以修改目标系统的运行状态，查询和统计运行信息；有文档管理功能，可以自动生成机内手册、系统字典、菜单系统和命令系统等文档资料；有用户口令管理功能，采用多参数不可逆加密算法，允许用户随时修改自己的口令。此外，还有字处理、源程序编辑维护、系统备份与恢复等功能，可以直接运行操作系统命令和DBASEⅢ命令，具有透明性。

单片机应用的简便开发方法

武汉工学院 李万言

提要: 本文介绍一种简便的单片机开发方法。此法利用单板机, 在RAM中输入、修改、调试单片机应用程序, 而不需购置专用开发系统。

用单片微型计算机组成各种工业控制器, 成本低, 体积小, 可靠性高, 功能强, 且容易扩展。这些明显优点, 使单片机在仪表、机床等行业正得到越来越广泛的应用。由于单片机的程序存储器是只读存储器, 所以要调试程序, 一般需购置比控制器贵若干倍的单片机专用开发系统, 在开发系统上将程序完全调试成功, 写入EPROM后, 方可在单片机上运行。这必然大大增加了单片机用户的投资, 给初学单片机也造成很大障碍。本文详细介绍一种廉价简单的单片机程序调试方法, 无须购置专用的单片机开发系统, 利用单板机, 在随机存储器RAM中输入、修改单片机应用程序, 使单片机运行此RAM中程序, 在运行中可设置断点以显示运行中的有关信息。这种开发方法简易、直观, 容易理解, 耗资极少。下面以8039 (或8035) 单片机为例予以介绍。此方法也适用于其他类型的单片机。

一、利用单板机输入、修改单片机应用程序

先以ZK字节随机存储器RAM作单片机8039的程序存储器, 调试单片机应用程序。调试成功后, 再固化到EPROM上, 供单片机运行。

调试中RAM芯片始终不断电地接+5伏电源, 而单板机与单片机绝不可以同时通电。当单板机通电时, 单片机断电,

RAM芯片作为单板机内存, 此时可通过单板机键盘, 输入、修改以单片机指令机器码编写的应用程序。当单板机、单片机均断电时, 因RAM始终通电, 程序仍可以保持。当单片机通电时 (单板机断电), 即可运行RAM中由单板机键盘写入的单片机应用程序。要修改程序, 再使单片机断电、单板机通电, 通过单板机键盘即可进行修改。

问题远非如此简单, 在单板机或单片机通断电时, RAM的内容会被破坏。这种情况下就要严格保证RAM控制端的电平。仔细观察SRAM6116真值表, 发现只要片选 \overline{CE} 端在切换电源时为高电平, 程序就不会出错。体现到图1的具体线路中, 在单板机或单片机断电前, K_0 开关应扳到中间悬空位置, 以保证 \overline{RAMCE} 端的高电平。单板机写RAM时, \overline{CE} 端与地址译码器74LS138的某输出端相连 (例与U20的y2相连, 程序应送往1000H—17FFH内存范围); \overline{WE} 端与 \overline{MEMW} 相连即 K_1 开关闭合, 以产生写信号。单板机通电时的开关操作顺序为 $K_1 \rightarrow K_2 \rightarrow K_0$ 。单片机读RAM时, \overline{CE} 端与单片机的 \overline{PSEN} 相连, 作为读信号; 连接 \overline{WE} 的 K_1 开关断开以保证真值表所需的高电平, \overline{OE} 接地保证低电平。单片机通电时的开关操作顺序应为 $K_1 \rightarrow K_0 \rightarrow K_3$ 自动上电复位, 或者为 $K_1 \rightarrow K_3 \rightarrow K_0 \rightarrow$ 按复位按钮



—

•

2

1

T ₁	T ₀
“0”	“0” 显示R ₀ 内容
“0”	“1” 显示R ₁ 内容
“1”	“0” 显示PSW内容
“1”	“1” 显示A内容



— 31 —

LD: MOVX \times , A ; 显示
JMP ST ; 返回

在实际调试中,若要了解执行某条指令后的状态,只须在此指令后面安排一条JMP指令,转到上述显示程序即可,即相当设置一个断点。改变上述程序中少数指令字节,可显示其他寄存器或存储器、接口的内容。单片机的T₀、T₁测试端在执行上述程序时,作显示选择用,并不影响在应用程序中作测试用。

调试时也可利用单步运行方式,关于此点请参考文献[1],不再重复。

上述接线若在面板上进行,开关均可省掉,将与各插脚短接的导线改换插孔即可。

上述开发方法较之其他方法,对单片机的依赖较少,仅利用单板机输入、修改单片机程序,避免了事先编制冗长的开发系统监控程序。硬件线路简单廉价,所用程序简短易懂,使用起来可靠快速方便。本人手头没有任何开发系统,用上述摸索出的方法,学习、熟悉了单片机,成功地调试了多个单片机软件。现在此提供大家参考。

参考文献

[1]《单片机原理及应用》,天问电脑公司编印。

[2]《TP801BZ80单板计算机使用手册》,北京工业大学。

应用电路微机分析程序改变传统设计手段

〈本刊讯〉最近,在上无四厂通过了《PO/XT-SPice》电路分析程序移植的专家鉴定。

SPice作为通用的电路分析程序具有较强的功能和丰富的元器件模型,经过多年广泛使用证明效果良好,目前在国内外电路分析程序中占有相当重要的地位。它可适用于分立元件电路,也适用于集成电路分析;既适用于模拟电路,又适用于逻辑电路,其基本特点是模型丰富,模拟精度高,获得众多电路设计工作者的好评。但是SPice原来是在大中型机上开发应用的,而根据我国国情,在一般工厂企业、院校中拥有的计算机主要是微机,特别是PC机或PC兼容机的覆盖面尤其广泛。

将SPice程序完整地移植到PC机上来,对于普及

电路CAD的应用,改变传统设计手段,从而提高我国电子产品的质量、加速新产品的开发具有重要作用。目前国内同类研究中处于前列。这一项目的完成,且有较高的实用价值,它使微机有限的内存空间得到了充分利用,并使工作的数据可达到280KB(在640KB内存情况下),它为大专院校的現代电路教学、企业的电子产品的设计,提供了有力的工具。特别针对我国微机复产面广的特点,更具有实际推广意义。

(上无四厂 郑俊卿)

APPLE机周期窃取式DMA数据获取接口的设计

四川大学原子核科学技术研究所

肖京城

摘要

本文介绍一个APPLE—II Plus微型计算机高速数据获取接口的设计。它采用周期窃取式DMA技术,以每字节1微秒的速度获取ADC给出的信息。接口全由74Ls系列中、小规模集成电路构成,详细地阐述了工作原理和性能。

一、引言

目前,微型计算机的应用非常广泛。无论哪个领域的应用,都涉及微机(MC)与外界进行信息交换的问题。一般要求,这种信息交换占用的时间越少越好。在那些信息交换量大,或者信息交换很频繁的实时测控系统中,为了快速与MC交换信息,通常的办法是采用直接存储器存取(DMA)技术。

要采用DMA技术,需要一种DMA控制器(DMAC)。对于8080、Z80系列的微型机,它是一块大规模集成电路(LSI),市场上容易买到。可是对于6502系列的微型机,DMAC产品尚未见到。然而,以6502为cpu组装起来的APPLE机,由于性能/价格比优良,货源充足(国产和进口),因此在我国拥有量大,应用范围广。基于上述,本文介绍一个用于APPLE—II Plus机的高速数据获取接口的设计。它采用DMA技术,以周期窃取的方式,高速获取数据,其速度仅取决于ADC的变换速度。

二、工作原理

该接口电路实际上是一个数据获取用的DMAC,有这样一些功能:

1)、保证DMA窃取周期与MC系统同

步;

2)、锁存外设数据,提供“握手”信号;

3)、提供 R/\overline{W} 、 \overline{DMA} 信号和地址信息;

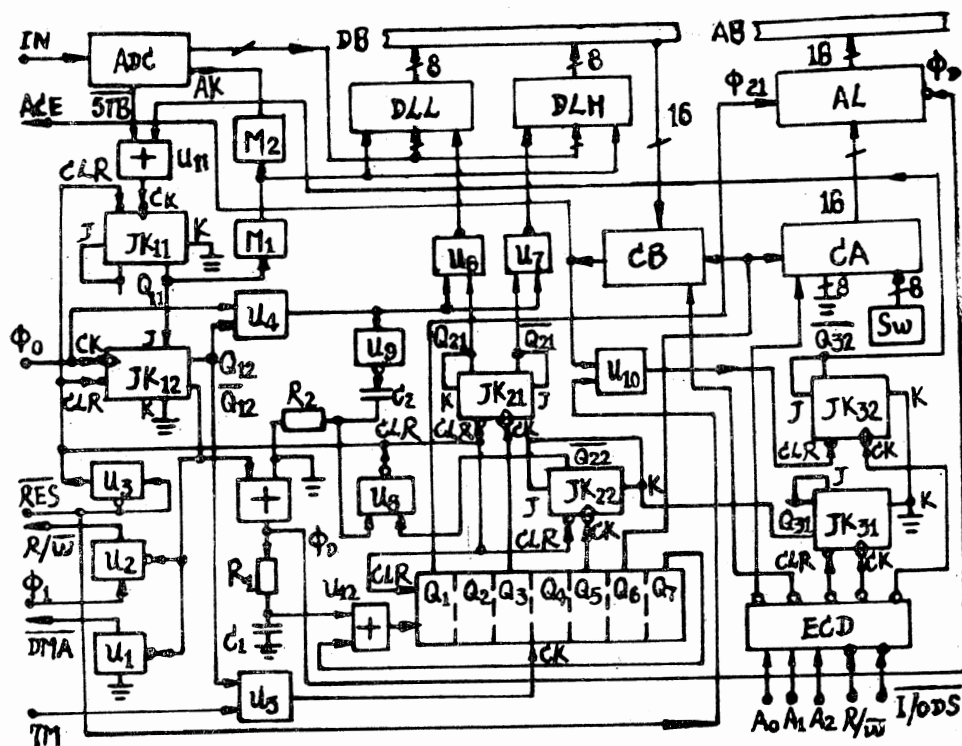
4)、能根据ADC的位数,一次获取的时间可选择;

5)、数据获取起、停能控制。

接口电路的逻辑框图如下。(见下页)

现在,结合逻辑框图,说明电路的工作原理。

如所周知,APPLE—II Plus微机在 ϕ_0 的低电平持续期是进行存储器刷新和内部操作,而 ϕ_0 的高电平持续期则用作CPU与RAM或外设交换信息。很明显,为了不打乱MC的正常工作,DMA传输的窃取周期必须在 ϕ_0 高电平持续期结束的時刻插入。框图中两个下降沿触发器 JK_{11} 、 Jk_{12} 实现了这种插入的精确定时和同步。当ADC对输入的模拟采样信号变换完毕时,立即送出低电平脉冲 \overline{STB} ,其下降沿触发 Jk_{11} ,使 Q_{11} 上升为高电平。它一方面触发单稳态电路 M_1 ,使之产生一个300ns的高电平脉冲,起两个作用:第一,将ADC输出的数字化信息锁存到数据锁存器DLL,DLH,等待输入MC;第二,后沿触发单稳电路 M_2 ,作为ADC的应答



DMA接口电路逻辑框图

信号Ak。另一方面， Q_{11} 也送到 Jk_{12} 的J端，当 ϕ_0 的下降沿到来时，使 Jk_{12} 翻转， \overline{Q}_{12} 通过 u_1 产生一个DMA信号，送APPL E—II微机，使其马上进入DMA状态。在DMA状态，CPU被“挂起”，MC把总线控制权交给接口，由于“电惯性”，CPU内各寄存器的内容不会丢失，一旦短暂的DMA窃取周期结束，MC又继续原来的工作。

由于 Jk_{12} 被触发，除产生DMA外，还使三态驱动门 u_2 、地址锁存器AL解除高阻状态，并开启与门 u_4 、 u_5 ，它们的输入信号便呈现于输出端，于是下面几个信号得以产生。

1)、由 ϕ_1 ，经 u_2 ，形成500ns的写脉冲（ R/\overline{W} 线为低电平）；

2)、通过 u_4 ， ϕ_0 加到 u_6 、 u_7 ，在 Jk_{21} 的选通下，先后使 u_6 、 u_7 输出宽度为500ns的低电平脉冲，分别送到数据锁存器的低位字节和高位字节的三态控制端；

3)、利用 μc 的I/O槽口的7M（即7MHZ）信号，经 u_5 ，作为7位串行移位寄存器的移位时钟脉冲；

4)、经过延时电路 R_1C_1 ，逻辑1被移到移位寄存器上。调整好电路的时间常数，使移位寄存器7位中，仅有一位的输出为1。

有了以上各信号，在DMA期间，数据获取的过程是：首先，移位寄存器 Q_1 输出1电平脉冲 ϕ_{Q1} ，将地址计数器CA的内容锁存到16位地址锁存器AL中。由于AL

的高阻态已被 ϕ_D 信号解除,所以AL的内容便馈入地址总线AB,这就为DMA获取的数据提供了存放地址、随着1在移位寄存器SR上移动, Q_3 输出的脉冲下降沿触发JK₂₁,使Q₂₁输出高电平,加到 μ_6 的一个输入端,约70ns后, u_4 输出的 ϕ_0 高电平部分,加到 u_6 的另一个输入端,使 u_6 输出500ns的低电平脉冲,送DLL,解除其高阻态,让锁存的ADC的低8位信息送到MC的数据总线DB上,为DMA获取提供了数据信息。从APPLE—II Plus的I/O槽口给出的各个信号的波形图可知, ϕ_0 与 ϕ_1 是反相的。与DLL送数据到DB上的同时,读写线R/ \bar{W} 变为低电平,于是DMA所需的写脉冲也产生。至此,地址、数据、写三种信息均已具备,一个字节的DMA获取便实现了。

每获取一个字节后,地址计数器CA要加1(也可减1),字节计数器CB则减1,这两个步骤,是用SR的Q₆输出的脉冲来完成的。

接口电路可根据ADC的位数来选择一次获取的时间。当ADC为8位时,软件清除双稳触发器JK₃₁,Q₃₁为低电平,加到JK₂₂的J、k端,使SR的Q₅上的脉冲不会触发JK₂₂,JK₂₂的 \bar{Q}_{22} 输出高电平,送到与非门 u_8 的一个输入端,当写入结束时, ϕ_0 经 u_6 反相,由电路R₂C₂微分,其正向微分脉冲加到 u_8 的另一个输入端,从而产生复位脉冲CLR,复位SR和JK₁₁—JK₂₂,终止DMA状态。当ADC大于8位时,在接口初始化过程中,软件使JK₃₁翻转,JK₂₂的J、K保持高电平,第一次串行移位期间,SR的Q₅触发JK₂₂, \bar{Q}_{22} 变为低电平,封锁 u_8 ,R₂C₂的正向微分脉冲不会使 u_8 产生CLR信号,DMA状态延长,致使SR的Q₇输出脉冲经或门

u_{12} 循环馈送到它的输入端,进行第二次串行移位,将锁存在DLH中的ADC高位字节写入MC的另一RAM单元。由于具体过程大致与前面相同,故不再赘述。

另外,接口获取了预定数目的字节后,能给出信号ACE,同时关闭获取门 u_{11} ,停止获取数据。

接口使用的集成电路如后。所有三态门 u_1 — u_3 、与门、或门和与非门分别为74LS125、74LS08、74LS32、74LS38的1/4,全部锁存器、计数器、JK触发器分别选用74LS373、74LS193、74LS73,单稳态触发器和译码器ECD分别采用74LS123、74LS138,而移位寄存器则由74LS273中7个D型触发器串接而成。SW为置首址用的8位微型开关。

三、软件

本来,以周期窃取式DMA技术获取数据,全靠硬件电路来完成,不需要软件去保护现场,恢复现场。此处所说的软件,系指接口初始化程序。包括的内容为:送存数区首址,设置字节数目,选择每次DMA的时间,控制数据获取的起停。初始参数均在BASIC程序下通过人机对话输入。

四、结 语

该接口全部由低功耗74LS系列中、小规模集成电路构成,电路简单,制作、调试容易,价格低廉。

由于采用了周期窃取式DMA技术,故数据获取速度快。获取一个字节只需要1微秒,对于时钟频率为1MHZ的APPLE—II Plus机而言,可谓达到了极限信息获取率。

在数据获取过程中,无需CPU干预,

不花销软件, MC有充足的时间对获取的数据进行在线处理。这一点, 使该接口特别适用于数据获取量大而频繁的MC实时测控系统。

参考文献

〔1〕 APPLE II Reference Manual, Apple Computer Inc, (1981)。

〔2〕 倪永仁、周浩华、邝洪炼编, 《Apple II 微型计算机系统及应用》, (1984)。

〔3〕 上海无线电十九厂翻译组译, 彭兴文校, 《美国德克萨斯仪器公司TTL集成电路特性应用手册》。

APPLE—II 控制的智能测试设备

南昌市微机应用研究所

万承兴 郭仁龙 章 翔

计算机用于控制继电器测试设备, 使测试仪表智能化, 使检测水平和效率大大提高, 给研制、生产和检验继电器提供了可靠的检测手段, 也为高可靠性电磁继电器的质量评价提供了有效的依据。我们按照美国军用标准MIL—R—39016C和我国军用标准GJB65—85, 用APPLE—II机研制了《RMLT微机控制继电器失效/寿命测试设备》, 经一年多的运行使用, 机器性能稳定, 失误判断准确, 抗干扰性能好, 其主要性能指标达到国外八十年代初同类产品的水平, 1986年8月在南昌通过省级

鉴定, 已正式交付使用。

该设备可监测64个常闭或常开触点, 捕捉触点失误精度可达设定值的 $\pm 5\%$; 能对高可靠性电磁继电器作低电平、中等电流和额定负载失效率试验及动态筛选, 并能实时监测、显示、记录贮存失效试验情况; 能随时取出数据打印报表, 有汉字提示, 操作方便。

一、硬件设计

该测试设备除APPLE—II机系统外, 另作了一块测试卡, 测试柜和A/D卡, 原理框图如下:

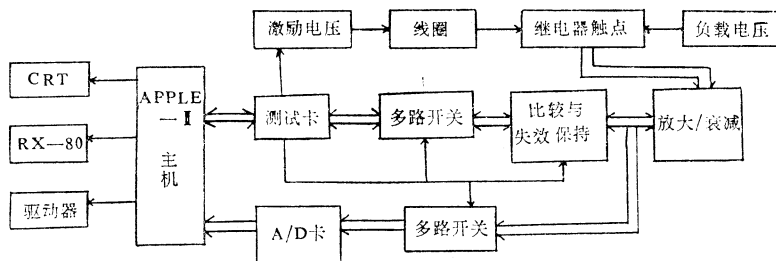


图 1

负载电源加到被测继电器的触点上, 继电器的动作速率由计算机设定, 有a5、1、2、4、8、64次/秒和10、20、40

次/分等几种, 可根据需要任选一种, 控制继电器线包的得电或失电即可控制其动作速率, 在测试过程中, 计算机从继电器

得电或失电总时间的 $T/8$ 开始,采用连续监测的方式,总监测时间 $\geq \frac{T}{2}$ 。

为了实现64路信号输入和控制信号输出,我们设计了一块测试卡,用8只多路开关CD4051分别把继电器触点上的信号通过测试卡连接到计算机主机,并使APPLE机插上这块卡后,不影响主机原来的功能,其特点是:①信号直接输入输出,使得计算机与外设打交道如同访问内存一样方便;②卡上的数据总线由双向三态门和主机隔离;③卡上的电源由外部供电,不与主机争电源;④卡上的中断键电路使卡上的中断优先权完全取决于所在插槽的位置,不影响其它插槽的功能;⑤中断功能能防止由于电网或系统故障引起的错误信息当作继电器的失误信息进入计算机,使测试结果更加真实;⑥测试卡输出的线包激励信号由光电隔离,使系统工作可靠。

测试卡原理图如图二

其工作原理是:由APPLE机的 ϕ 。脉冲<IMS>经74LS393多次分频后获得继电器的的工作频率,通过程序给数据线设定不同的数值,经IG、IC₆、IC₈、IC₉译码后,选取所需频率的信号经T₂放大后控制继电器线包。对应继电器的每个触点的信号分别通过8只多路开关接到IC₅的输入端,计算机通过IC₇和IC₄控制64个触点信号依次输入,触点上的负载电压与基准电压相比较的结果由缓冲器IC₆和IC₁送入计算机内,只要该通道所接触点出了故障,就会立即捕捉到,并存于故障保持电路中,计算机发现那个触点失误,立即将该触点上的电压值经A/D板读入,并进一步判断是瞬时失误还是严重失误,同时把

失误键电器触点上的实测电压值保留在计算机内存中,显示在CRT上。

二、软件设计

为了充分利用计算机有限的内存,我们采用了复盖技术,平时程序和数据存在磁盘内,只有用到时才调入,其它时间可被别的程序复盖。

为了防止中途停电或机器出故障后丢失数据,采用了两种保护方法,其一是每运行1000次,自动将数据存盘一次,可防止停电丢失数据;其二是在电网或测试柜出现故障时,程序首先中断保护现场,将测得的结果存入磁盘,待故障排除后继续运行。

测试软件由引导程序、测试程序、停机保护和故障处理程序,失效测试表格程序和再启动程序等组成。其中测试程序和停机保护、故障处理程序由机器语言组成,长度4K,其余由BASIC编成。

1. 引导程序

程序用汉字引导操作员根据每次测试的不同要求<如工作次数,频率选择等>正确输入所需数据,输完后调用测试程序,全部测试结束后将数据存盘。

2. 测试程序

是整个程序的核心,其功能是根据引导程序输入的各项数据,给出适当频率的继电器线包激励信号,在激励电压施加后的 $T/8$ 开始采集各监测点的信息,对失效点的信息进行适当的处理,定时向用户显示测试情况,定时将数据存盘,以防系统失电时丢失,检查各触点的开路电压和闭合电压,当机器出故障时,转到故障处理程序。

其框图如下:

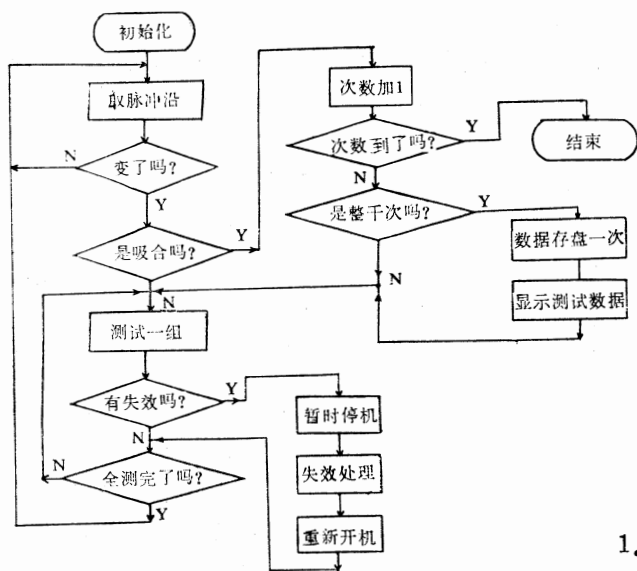


图 2

3. 停机保护和故障处理程序

此程序是以中断服务的形式出现在测试过程中,当测试工作需要中途停止时,本程序能将已测得的各次数据加以保存,继续测试时,能在原有基础上继续,不会因中途停止而终止整个测试程序。故障处理程序亦如此,当电源或测试柜出故障时,也把测试结果保存起来,故障排除后,在原有基础上继续进行。

程序框图如下:

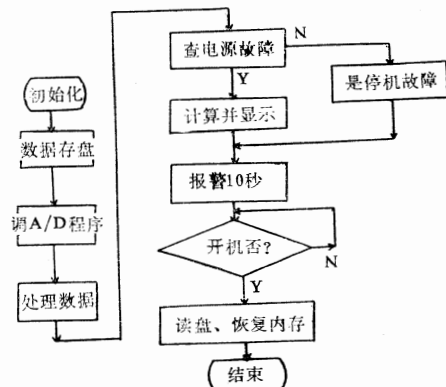


图 3

4. 失效测试表格及月报表程序

测试结束后,被测结果全被贮存在磁盘中,利用 R—Miss TAB程序和 M—miss TAB程序可分别打印出失效测试表格和月报表,以备查考。

5. 再启动程序

如果测试过程中由于某种原因没有做完而关了机,所得数据均已存盘,若要继续测完,只要在重新开机后运行再启动程序,测试便会继续下去。

三、几个问题的处理

1. 低电平($0 \sim 50\text{mV}$)负载电源的性能直接影响整个设备的精度,要求稳定性好,负载能力强。IEC标准规定负载电源开路与满载的误差不大于10%,RMLT继电器失效/寿命测试设备采用辅助基准和运放作误差放大,使负载电源做到了开路与满载的误差小于千分之三,负载电流等于1A时也小于1%,超过了美国同类产品的性能。

2. 毫伏级的信号直接和基准比较将达不到精度要求,必须经过放大,放大器的稳定性也影响检测精度,我们采用FC—72C高精度低漂移运算放大器放大100倍后与基准比较,保证了测试精度。

3. 地线的处理也很重要,我们把模拟地和数字地严格分开,和系统地地在一相相接,经过反复试验,取得了较好的效果。

4. 采用双层屏蔽措施,使低电平负载电源和高精度运放单独屏蔽,整个测试柜又分层屏蔽,电源加低通滤波器,同时在测试软件中又采取措施,使机器抗干扰性能较好。

根据一些用户的意见,我们正在作进一步改进,以便更好地适应不同用户的需要。

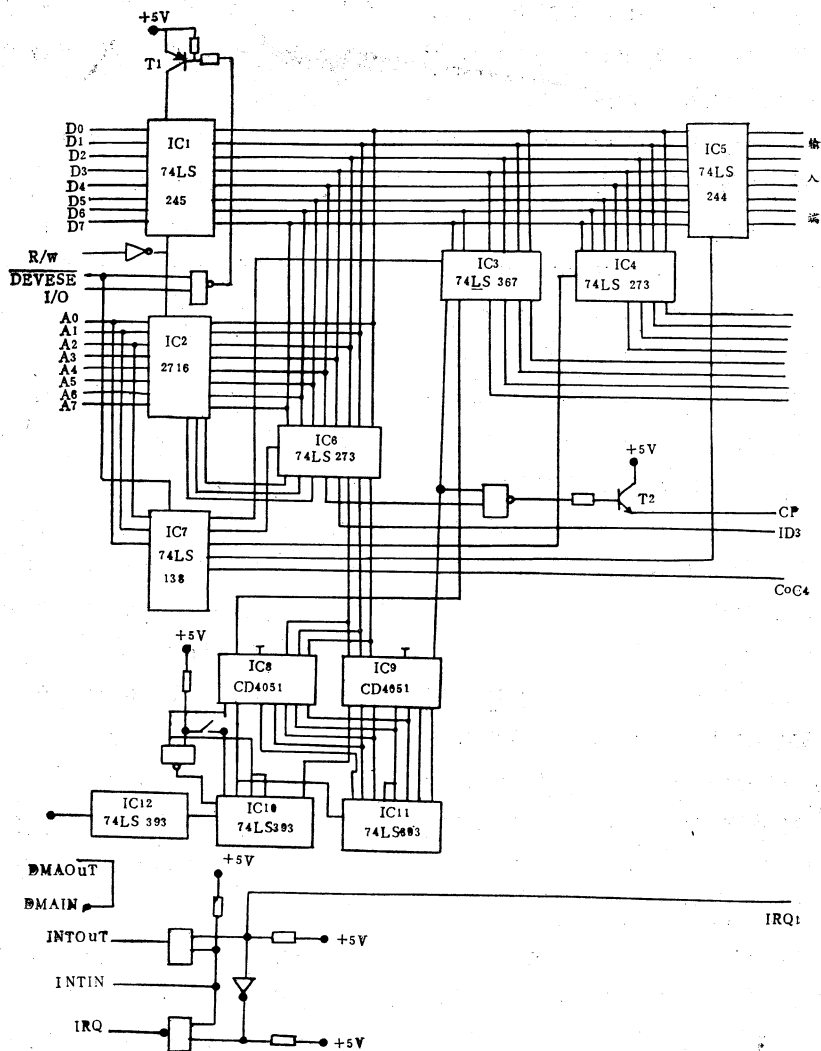


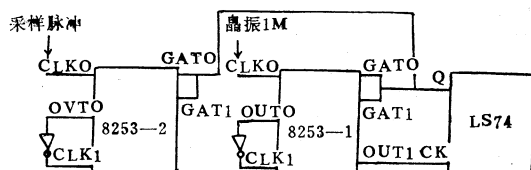
图 4

8253用作频率采样器的实现方法

四川商业专科学校

王新庄

在大量的非电量检测中，经常要获取被测物相应的频率数据；通过使用二块 INTEL 8253 可编程计算器/定时器芯片，便能实现这一目的。下面是一个频率采样器的硬件逻辑图：



上图中, 8253—1 用作定时器。初始化时, 在其中装入计数值 10^6 , 频率为1M 的晶振脉冲经计数器 0 的输入端CLKO 输入。计数开始后, 当计数值减到 0 时将停止计数; 整个计数过程恰为 1 秒钟; 并立即从OUTI 端输出一个高电平, 经 LS74 的Q 端输出低电平, 从而迫使8253—1 和 8253—2 同时停止计数。8253—2 用作采样频率计数器, 初始化时在其中装入计数值 10^8 , 经 1 秒钟倒计数后 (由8253—1 控制), 计数器中将剩下一个数, 将该数相对于 10^8 取补后, 便得到采样频率数据。

8253—1 和 8253—2 都使用各自的三个计数器中的二个 (4 个字节)。计数器 0 以频率发生器方式 (方式 1) 工作, 计数器 1 以计数结束中断方式 (方式 0) 工作。计数器 0 的输出和计数器 1 的输入通过一个反相器连结, 使得前者的输出脉冲作为后者的输入脉冲。此外, 8253—1 和 8253—2 的计数闸门GAT 0 和GAT 1 都连在一起, 从而控制了二个芯片的计数器能同时开始计数, 同时停止计数。

程序过程如下:

1. 装入方式字和计数值: 计数器装入方式字35H, 对应于方式 2, 计数器 1 采用方式 0, 方式字71H; 均采用BCD 码, 先装低字节, 后装高字节。在装入计数之前先关闭计数闸门GAT。然后在 8253—1 中装入数值990000 (对应于 10^6), 其中计数器 0 中装0000, 计数器 1 中装入 99; 8253—2 中装入计数值99990000 (对应于 10^8); 其中计数器 0 中装入0000, 计数器 1 中装入9999。之所以在计数器 1 中装入99 (9999), 而不装100 (10000), 是因为计数器 1 工作在方式 0, 只有在经

过一个脉冲上升沿和一个下降沿之后才开始真正启动计数, 所以计数值应该比100 (10000) 少 1。

2. 程序开计数闸门, GAT 端变高, 8253 开始计数; 8253—1 在计完 10^6 (1 M) 后, 二个8253 均同时停止计数, 接着就可以读8253—2 中计数器的数据了。注意由于8253 是倒计数, 所以读出的内容相对于 10^8 取补后, 得到的结果才是真正的采样频率数据。一个数的补值等于它的求反值加 1, 在本问题中, 每个字节的求反由 (ADD A, 66H : CPL) 二条指令完成, 在 4 个字节 (8 位 + 进制数) 均取反后, 加上 1 便得到补值, 即得到采样频率值。读数据子程序由如下形式的指令组完成:

```
IN A (44H) : ADD A, 66H : LD
              (IX + 3), A; 读计数器 0 低字节
              :
              :
```

读出的数据按字节高低顺序存于 (IX + 0) ~ (IX + 3) 中。下面是求补子程序:

```
SCF          , CY = 1
LD B, 04H     , 4 字节
LOOP: LD A, (IX + 3)
CPL           , 求反
ADC A, 0      , 求补
LD (IX + 3), A
DEC IX        , 下一字节
DJNZ LOOP    ,
RET
```

最后求得的采样频率数据在 (IX + 4) ~ (IX + 7) 中。

感谢中国测研院李泽麟同志在本文完成过程中所给予的帮助。

BASIC 文 本 系 统

安徽合肥微机所 汪明霓

BASIC程序能解决各种各样的问题。然而,有一个问题却是通常的程序力所不及的,这就是“书写文本”。所谓文本,通俗地讲就是文章,一封信,一份通知,一篇课文都是文本的例子。

运用BASIC的顺序文件功能,可以有效地解决这个问题,其要点是:

一、用编辑形式(最好使用AUTO)键入文本,每条语句以单引号(')打头(即全部当成注释语句)。由于每行程序最多只允许254字符,故一个自然段可能要分成若干条语句键入。在自然段结束处作一记号,例如(*)。同时,可利用屏幕编辑,将文本修改正确。

二、程序存盘,形成“文本程序文件”,注意一定要以ASCII码形式存,例如:SAVE“WANG1”,A。

三、把这个文本程序文件当作顺序文件,进行如下处理:将语句逐行读入内存,除去行号、单引号、回车等无用符号,并将单词逐个分离开来,并存入另一个顺序文件称其为(“文本数据文件”)。

四、从生成的文本数据文件中取出一个个单词,按用户规定的格式组织成行,供显示或打印。显示打印时,除了左边对齐外,右边也可对齐,多出来的空格均匀地插入到这一行的各个单词之间去。如果发现单词后有一(*)号,则另起一行,从而完成原稿中的自然段划分。

上述三、四两步构成了一个“BASIC文本系统”,这个系统由菜单选择(H、D、P、E)、处理模块、显示打印模块

等部分组成。程序附后。

在具体使用中,操作者在键入文本并存盘后,再调用本系统运行,运行过程中要回答一些提问(文本程序文件名、文本数据文件名,及显示打印时的行宽等),计算机即可将文本按规定格式显示或打印出来。

如果要对文本进行修改,那么应该将文本程序文件调入内存,运用屏幕编辑进行修改,改后存盘,再调用BASIC文本系统重新进行处理。

附:程序(?表示PRINT)

```
200 REM A BASIC TEXT
    SYSTEM
210 REM COMMAND CHOOSING
220 ? : ? : ? "H (andle, D
    (isplay, P (rint, E (nd",
230 INPUT S$
240 IF S$ = "H" THEN 300
250 IF S$ = "D" THEN 540
260 IF S$ = "P" THEN 540
270 IF S$ = "E" THEN END
280 GOTO 230
290 REM PROGRAM HANDLING
300 INPUT "PROGRAM FILE
    NAME: ", D$
310 INPUT "TEXT FILE NAME: ", C$
320 OPEN "I" # 1, D$
330 OPEN "O" , # 2, C$
```

```

340 WHILE NOT EOF (1)
350 LINE INPUT# 1, X$
360 K=INSTR(1, X$, " ")
370 X$=MID$(X$, K+1)
380 IF ASC(X$)=32 THEN
    X$=MID$(X$, 2) :
    GOTO380
390 IF ASC(X$)=39 THEN
    X$=MID$(X$, 2)
400 L=LEN(X$) : C=1
410 K=INSTR(C,X$, " ")
420 IF K=0 THEN K=L+1
430 A$=MID$(X$,C,K-C)

440 IF A$=" " THEN 470
450 IF RIGHT$(A$, 1) =
    " ," THEN A$=MID$(
    (A$, 1,LEN(A$)-1)
    + " "
460 ? # 2, A$, " ," ;
470 C=K+1
480 IF C>=L THEN 500
490 GOTO 410
500 WEND
510 GLOSE
520 ? :? "Handling completed"
    : GOTO 220
530 REM TEXT DISPLAYING
    AND PRINTING
540 INPUT "TEXT FILE NA-
    ME : " , C$
550 INPUT"LINE LENGTH : ",
    N
560 N=N-2
570 IF S$="D" THEN? :?
    ELSE LPRINT : LPRINT
580 DIM B$(N/3)

```

```

590 OPEN "I" , # 1, C$
600 A=0 : L=3
610 IF EOF(1) THEN 870
620 INPUT#1, A$
630 IF RIGHT$(A$, 1)="^"
    THEN A$=MID$(A$,
    1, LEN(A$)-1)+ " ,"
640 IF L+LEN(A$)>N TH-
    EN D$=A$ : P=1 : GO-
    TO 720
650 IF RIGHT$(A$, 2) =
    "$ $" THEN A$=LEF-
    T$(A$,LEN(A$)-2) :
    A=A+1 : B$(A)=A$ :
    L=L+LEN(A$) : GOTO
    670
660 GOTO 690
670 IF S$="D" THEN? TAB
    ((N-L)/2) ; : FOR K=1
    TO A : PRINT B$(K) ,
    : NEXT K : P=0 : PRINT
    : GOTO 810
680 LPRINT TAB((N-L/2) ,
    : FOR K=1 TO A:LPRINT
    B$(K) , : NEXT K : P=
    0 : LPRINT : GOTO 810
690 IF RIGHT$(A$, 1)="*"
    THEN A$=LEFT$(A$,
    LEN(A$)-1) : A=A+1
    : B$(A)=A$ : P=0 : D$
    = " " : GOTO 780
700 A=A+1 : B$(A)=A$+
    " " : L=L+LEN(A$)
    +1
710 GOTO 610
720 B=N-L+1
730 FOR J=A-1 TO 1 STEP -1

```

```

740 IF B = 0 THEN 780
750 B$(J) = B$(J) + " "
    : B = B - 1
760 NEXT J
770 GOTO 730
780 FOR K=1 TO A
790 IF S$ = "D" THEN ? B$(K); ELSE LPRINT B$(K);
800 NEXT K
810 A = 0 : L = 0
820 IF S$ = "D" THEN? EL-

```

```

SE LPRINT : GOTO 850
830 IF P = 0 THEN? " " ;
    : L = 3 : GOTO 610
840 GOTO 860
850 IF P = 0 THEN LPRINT
    " " ; : L = 3 : GOTO
    610
860 A$ = D$ : GOTO 690
870 ERASE BS : CLOSE
880 IF S$ = "P" THEN LPRINT
    : LPRINT : LPRINT
890 GOTO 220

```

M/T法测速的实用程序

成都大学电气系 孙正群

增量式码盘（包括光电式和电磁式等）每转一周，可以输出一串固定数量的脉冲信号，因此可以用来进行数字测速。具体又分三种测速方法：即M法、T法及M/T法。所谓M法，即是在固定的时间内读取码盘的脉冲个数，再算出转速，此法适于测量高转速。所谓T法，即是测出码盘输出的两个相邻脉冲的时间间隔，再算出转速，此法适于测量低转速。M/T法兼顾了以上两法的优点。因此能在较宽的转速范围内进行测量。特别适合闭环调速系统。

M/T法测速的原理示于图1，其中 T_0 由一个定时器来定时，其定时值是不变的。检测时间 T 由 T_0 结束后码盘输出的第一个脉冲来决定。即 $T = T_0 + \Delta T$ ，如果在 T （单位为秒）时间内用计数器计得码盘输出的脉冲数为 m_1 ，则转速 n 可用

下式计算：

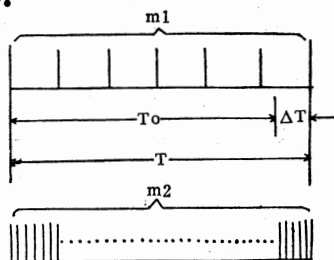


图1 M/T法测速示意图

$$n = \frac{60}{S} \cdot \frac{m_1}{T} \quad (\text{转/分}) \quad (1)$$

其中： S 代表码盘每转一周所发出的脉冲数，时间 T 的检测，可用另一个计数器在 T 时间内对标准时钟脉冲进行计数来实现。若计数值为 m_2 ，且时钟脉冲的周期为 t_r ，则有：

$$T = m_2 t_r$$

$$n = \frac{60}{S} \cdot \frac{m_1}{m_2 t_r} \quad (\text{转/分}) \quad (2)$$

我在一个TP801单板机控制的闭环调速系统中,设计了一个程序,未增加任何接口器件,实现了M/T法测速。其要点是:利用单板机CTCO通道完成 T_0 及 ΔT 的定时测量;利用PIOA口(或B口)的端子 \overline{ASTB} 配合寄存器B实现 m_1 的计数。测速时只要将码盘脉冲联接到 \overline{ASTB} 端即可。这里 \overline{ASTB} 的作用是:当每个码盘脉冲来到时,其上升沿引起一次PIOA口中断。在中断程序中实现B寄存器对码盘脉冲的一次计数。

测速程序的流程图如图2。在初始化程序中,将PIOA口置成输入方式,将CTCO置成定时器方式,并将B及H、L寄存器清零备用。当程序完成初始化后,cpu进入等待状态。当第一个码盘脉冲上升沿到达 \overline{ASTB} 时,立即转入PIOA口的第一次中断。此时,必有 $H=0$,中断程

序进入右分支,开始B寄存器的计数工作。接着,退出中断,立即启动CTCO,执行 T_0 的定时任务。此时,装入CTCO的时间常数 T_c 应该保证CTCO的定时值等于 T_0 ,即满足关系式:

$$T_0 = t_c P T_c = t_r T_c \quad (3)$$

式中 t_c 是单板机的系统时间周期,P是CTCO的定标系数,可按测速要求选取。

在 T_0 定时未到之前,必有 $H=0$,则每当码盘脉冲上升沿到达 \overline{ASTB} 时,B寄存器就不断地对脉冲进行累计。当 T_0 定时结束时,一方面CTCO重新装入时间常数,转入 ΔT 的测量工作,另一方面程序进入CTCO中断,使H寄存器加1。以后,当码盘脉冲上升沿再次到达 \overline{ASTB} 时,因已有 $H=1$,故A口中断程序停止B寄存器的计数工作,转入左分支。延迟16微秒后,读取CTCO减1计数器的数值,并存入E寄存器中,接着给出测速过程结束标志,即令寄存器L中的值为1。退出中断后,即可顺利转入转速n的计算程序了。

显然,此时B中的值即为 m_1 ,E中的值 m_3 和 ΔT 有关,即:

$$\Delta T = (T_c - m_3) P t_c$$

$$\text{且: } m_2 = T_c + (T_c - m_3)$$

$$= 2T_c - m_3$$

$$\therefore n = \frac{60}{S} \cdot \frac{m_1}{m_2 t_r} = \frac{60}{S}$$

$$\cdot \frac{m_1}{(2T_c - m_3) P t_c} \quad (4)$$

在读取CTCO减1计数器之前,为什么要进行16微秒的延时呢?这是因为自第一个码盘脉冲到达后,A口中断执行右分支程序,到退出中断后才启动CTCO,开始检测测速时间 T_0 ;而当最后一个码盘

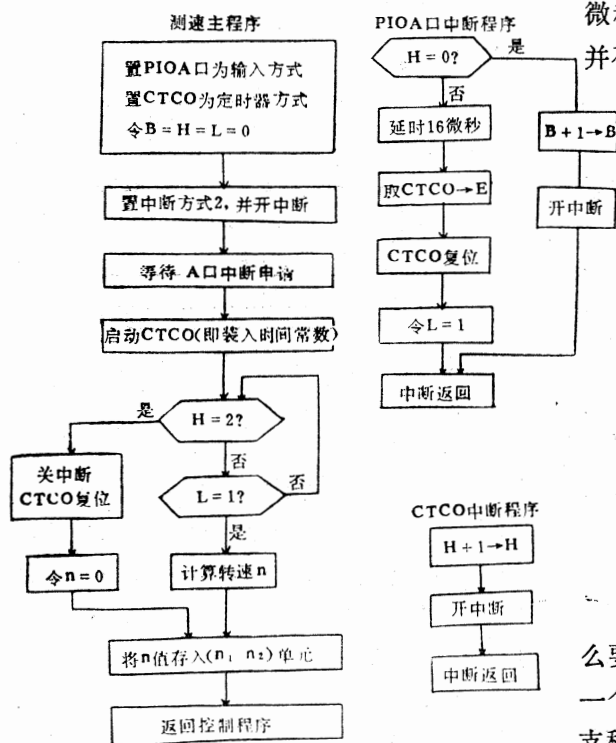


图2 测速程序流程图

脉冲到达后，A口中断执行左分支程序读取CTCO的值，从而终止了T的检测。两条路径的运行时间不同，必然给T的测量带来少许误差。经计算，需在左支路补加16微秒延时，才能反映的T的真实情况。

在转速特别低的情况下，可能出现CTCO两次中断（此时H=2），而码盘第二个脉冲还未到来，我们不希望测速时间过长地拖延下去，因此在测速主程序中安排了对H寄存器的查询判别框，一旦出现H=2，则自动转入左分支程序，强行停止测速过程，并将n作为零来处理，这在调速系统中有其合理之处。因为转速为零，必引起系统加速，直到转速进入规定的运转范围，转速自可进行正常测量了。

在实时控制系统中，减小测速时间有其重要意义。因为系统在每次采样周期 τ

内都必须完成一次转速测量。因此应有 $T_0 + \Delta T < \tau$ 。本程序的测速时间主要取决于 T_0 ，随着转速的不同，测速时间可在 T_0 及 $2T_0$ 之间变化。

下面列出系统及程序的实际参数：系统采样周期 $\tau = 10\text{ms}$ ，测速码盘 $S = 100$ ，选取 $T_0 = 2\text{ms}$ ，CTCO的定标系数 $P = 16$ ， $t_c = 0.5008\text{微秒}$ ，算得 $T_c = 250 = FAH$ 。据 $T_0 + \Delta T = 2$ 算得测速下限 $n_{min} = 150$ （转/分）。因为只用一个寄存器B计m，其最大值只能是 $m_1 = 255$ ，据此又可算得测速上限， $n_{max} = 76500$ （转/分）。测速范围 $D = \frac{n_{max}}{n_{min}} = 510$ 。最长测速时间为 $2T_0 = 4\text{ms}$ 。实际系统中，调速范围只要求300至3000（转/分），经实测，转速误差 $< 0.5\%$ 。

测速程序的清单附录于下：

主程序

ORG 2100H

DI

关中断

LD A 03H

CTCO复位

OUT (84H) A

LD A 4FH

置A口为输入方式，

OUT (82H) A

允许中断。

LD A 83H

置A口开关中断控制字。

OUT (82H) A

LD A 21H

置A口中断矢量为2160H。

LD I A

LD A 60H

OUT (82H) A

LD A 62H

置CTCO中断矢量为2162H。

OUT (84H) A

LD HL 2170H

置A口中断入口地址

LD (2160H) HL

为2170H。

	LD	HL	2190H	置CTCO中断入口地址为2190H
	LD	(2162H)	HL	
	LD	A	85H	置CTCO为定时器方式,
	OUT	(84H)	A	允许中断。
	LD	A	00H	将B及H、L寄存器
	LD	B	A	清零。
	LD	H	A	
	LD	L	A	
	IM ₂			置中断方式。
	EI			开中断。
	HALT			等待PIOA口中断。
	LD	A	FAH	输入时间常数, 启动
	OUT	(84H)	A	CTCO
LOOP ₁ :	LD	A	H	检测H=2否? 若等于2,
	CP	02H		跳转LOOP ₂ , 否则顺序
	JP	Z	LOOP ₂	执行。
	LD	A	L	检测L=1否? 若不等于
	CP	01H		1, 跳转LOOP ₁ , 否则,
	JP	NZ	LOOP ₁	顺序执行。
	CALL	COVNT		调用转速计算程序,
				(计算结果放在HL中,)
	LD	(n ₁ n ₂)	HL	将转速存入(n ₁ n ₂)单元,
	RET			返回控制主程序。
LOOP ₂ :	DI			关中断
	LD	A	03H	CTCO复位
	OUT	(84H)	A	
	LD	HL	00H	转速低于150转/分时, 即
	LD	(n ₁ n ₂)	HL	令n=0并存入(n ₁ n ₂)单元。
	RET			返回控制主程序
PIO A口中断程序				
	ORG	2170H		
	LD	A	H	检查H=0否? 是, 跳
	CP	00H		转LOOP ₃ , 否, 顺序执行。
	JP	Z	LOOP ₃	
	NOP			播入8条NOP指令完成
	NOP			延时16微秒的作用。
	NOP			

```

NOP
NOP
NOP
NOP
NOP
IN      A      (84H)  读取CTCO数值并存入E
LD      E      A      寄存器。
LD      A      03H    CTCO复位。
OUT     (84H)  A
LD      L      01H    置测速结束标志L = 1,
RETI                                中断返回。
LOOP, INC      B      B寄存器加1。
EI                                开中断。
RETI                                中断返回。
CTCO中断程序
ORG     2190H
INC     H      置T。定时结束标志H = 1
EI                                开中断。
RETI                                中断返回

```

微型机应用控制系统中的防干扰问题

吉林省计算技术研究所 阎立恒

前 言

微型机应用控制系统，是一个系统工程的概念，不只是从计算机的概念来认识它，而工业控制机除了要求有完善的控制功能，如：CPU、存储器、开关量 I/O、数字 I/O，模拟量输入输出、键盘、串行接口，计数定时，中断、实时操作系统之外，还要求对工业信号的处理，滤波，放大匹配，驱动电路，高抗干扰的 A/D，D/A 变换器等。其中各环节的设计和配置要求有完备功能条件下，使系统紧凑、布局合理。另外一个重要问题是抗干扰性和

稳定性。否则再完善的功能设计，抗干扰性能不好，亦将前功尽弃。

抗干扰和防止干扰要分别加以处理，均须从干扰源来解决。对于微型机本身来说主要是抗干扰问题，制造厂应研究提高抗干扰能力。防止干扰要从干扰源，或者被干扰对象来解决，也就是微机系统及其有关方面考虑，从微型机的安放环境，机房结构，方案设计，布线工艺，检测和控制对象，线路到使用各个环节，采用防止干扰的措施。

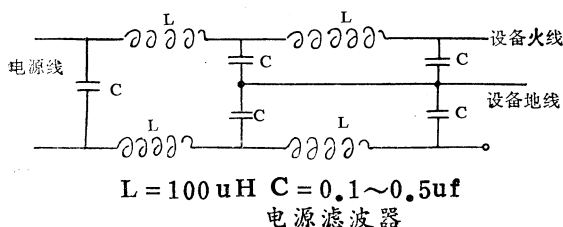
微型机应用控制系统稳定性受到各种

因素影响,设法维持主程序稳定运行具有重要意义,主机是在时钟严格操纵下,完成cpu和主机及外部设备进行信息交换。干扰出现时微型机不稳定,表现:①“冲程序”cpu控制紊乱,严重时内存程序也被冲掉。②采集信号不准,模拟信号偏离正常采集值,或者正常规律紊乱,开关量出现不正确的“0”和“1”信号,致使微型机不能正常工作。

一 提高电源抗干扰能力

由电网直接供电时,在用电设备前侧,电源引入线上加带有屏蔽罩的电源滤波器(低通滤波器),以防止混入在100千周——300千周频率范围内衰减对称及不对称的线路干扰。

这样的低通滤波器,一方面对于微型机控制线路干扰起着保护作用,对分布在火线上干扰有抑制作用。另一方面也增加了频谱宽度,解决了在宽频带瞬变状态下干扰,是提高抗干扰性能的关键。如图示:

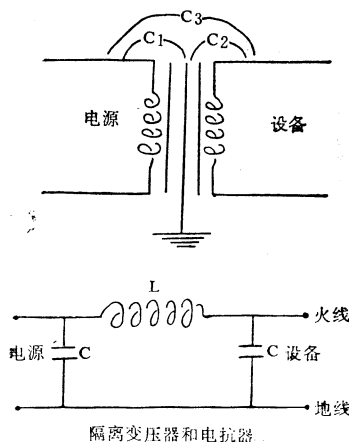


不能把滤波器一次侧和二次侧的线路接近或交叉。

在电源上使用隔离变压器或电抗器,一次和二次线圈间加静电屏蔽层,实现电容耦合隔离,由 c_3 把一次和二次耦合分离为 c_1 、 c_2 ,以断开干扰通路。如图示

在电源线和接地线之间接入电容时,把穿过此电容的交流或高频信号流向大地。

c 值的计算: $c = \frac{\Delta Q}{\Delta U} = \frac{\Delta I \cdot \Delta t}{\Delta U}$



电源线在接法上应形成闭环,如果不是闭环则高频干扰在电源线的终端相当开路,形成反馈使干扰信号增加。尽量使电源线平行走线,让电源线对地呈低阻抗,以减少电源噪声干扰。有屏蔽线路电缆或双绞线,把沿着火线传来的电磁干扰,容易被等位屏蔽层吸收而入地。

各种壳体和铁质控制台,有50伏左右的电压,系统地为100伏,没干扰时也许能正常工作,当瞬间干扰出现时,因铁壳和地线对干扰影响不一致,又会产生新的共模干扰电压,通过系统向主机“冲程序”和误动作方面转化。

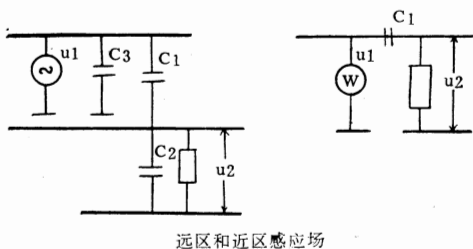
等位屏蔽的选择: 1. 选择微型机地线一点与屏蔽层接地。2. 如何选择屏蔽视现场情况而论。微型机应用控制系统,测量铁质控制屏和地线的电压、微型机地线和零线之间的电压,这样,系统必须分块供电,分块设置接地,将会得到满意的效果。

二 防止外部干扰

大约在30兆赫以下频率范围内的干扰信号,一般经电源线传播,在30兆赫以上它们主要是通过辐射传播。

无论是远区或近区电磁场的变化,都是通过感应场的电场,通过电容耦合产生

干扰的。如图示：设干扰电源电压为 u_1 ，在系统中产生干扰电压为 u_2 。



$$\text{则 } u_2 = \frac{j\omega R c_1}{1 + j\omega R (c_1 + c_2)}$$

$$\because R \gg \frac{1}{j\omega (c_1 + c_2)} \therefore u_2 = \frac{c_1}{c_1 + c_2}$$

如果微波干扰很小 $\frac{\lambda}{2\pi} \rightarrow 0$ ，则

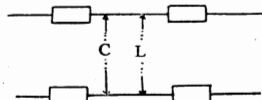
可看作远区场（辐射场）通过感性耦合。而近区场只有感性场没有辐射场，因而只要考虑电容耦合侵入系统的情况，主要是共模干扰。通过干扰电源 u_1 与系统之间耦合 c_1 ，如果系统设有良好的等位屏蔽，那么 $c_2 \rightarrow \infty$ 时，则 $u_2 \rightarrow 0$ 。所以微型机和外部设备用封闭金属罩等位屏蔽接地，对共模干扰有较强的抑制作用。微型机机房屏蔽，对电磁干扰或静电干扰都有很好的防干扰效果。

布线和表面波干扰应一起考虑，布线不一定沿壳体表面附设，必要时可架设布线架。导线间的寄生电容，微小的干扰也会使程序误动作，为防止这种干扰，把电源置于输入接点附近，或在输入部份加入虚设电阻，使电流分流。

从上述分析可知，防止外部干扰措施是用屏蔽线使屏蔽层接地，采用屏蔽电缆，封闭金属罩，屏蔽机房等措施，良好的接地对于防止外部干扰是卓有成效的。

三 防止线间和线路干扰

微型机应用系统间连线、输入线、输出线的干扰，这些都是无源线路受干扰的情况，如图示

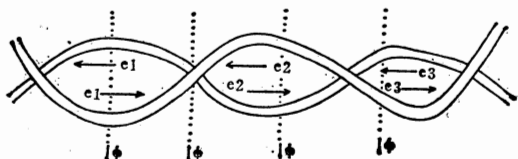


线间干扰有两部份，一部份为容性，另一部分为感性，则二者均为互感和导线长度有关系，根据“长线理论均匀分布参数计算”，主要考虑是感性干扰和容性干扰，感性干扰主要发生在线路终端。

关于输入线路干扰防止办法，基本上采取如下措施：

①输入线路要尽量短。

②把输入线绞合，使感应相抵消，绞合间隙越小越好，如图示



③避免和动力线接近，信号线与动力线分开配线，把动力线放在有屏蔽的金属管内。

④动力线等电流有变化时，来回导线尽量接近，使之不产生感应，如绞合线。

⑤使用屏蔽线作输入线，只一端接地，若两端接地，由于接地电位差在屏蔽层内流过电流产生干扰，因此只要一端接地即可防止干扰。

⑥信号采集是模拟量线路，导线可捆扎在一起。数据线和脉冲线不能接近或捆扎在一起，否则的话，数据线上全“1”时，在脉线上造成干扰，反之亦是如此。

另外，合理的安排部件位置，减小传输连接线，可能的情况下，把并行传输改为串行传输，减少传输线路也就减少了线间

干扰。

TTL电路负抗干扰能力比正抗干扰能力强,所以微型机对外交连时,常用负脉冲或负电位传输。

输出线路和输入线路一样,基本上要远离干扰源,但是输出线上有负载,必须处理侵入的干扰、冲击等。

四 抑止执行机构动作回馈的干扰

在微型机输出回路中,除了和输入回路受相同干扰之外,还有执行开关或机构线圈动作回馈的干扰。回馈干扰,特别是感性负载时,不注意反电势,电子器件会受到损伤,还可冲击正常运行的微型机系统,运行程序混乱或“冲程序”。

执行机构接通或断开瞬间,由于负载电感部分产生反电势,经过输出电路回馈到微型机的干扰源,采用如下措施防止干扰的方法。

①CR方法

电容器 C 把触点断开时的电弧电压到达最大值的时间推迟到触点完全断开,用来抑制触点间放电。电阻 R 用来抑制触点闭合时的短路电流。 $C \approx I_2/10$, $R \approx V/(10 \times I)$ 式中: I 为触点电流, V 为触点电压。

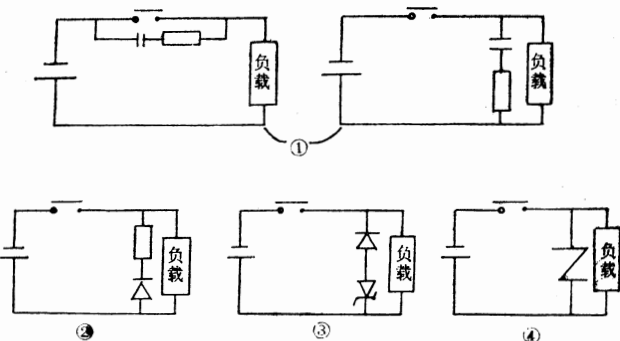
②二极管加电阻的方法

电流流过与负载并联的二极管,并在负载电阻上消耗掉感应负载所产生的能量,要求二极管的反向电压一般为电源电压的10倍以上。

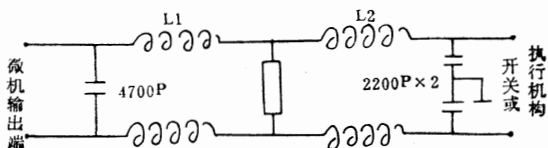
③二极管加齐纳二极管方法,比二极管方法更缩短还原时间。

④非线性电阻方法,把触点断开时的电压,利用非线性电阻的稳压特性来吸收。电源电压在24伏左右,负载间电压150伏时,接点间接上非线性电阻是有效果的。

上述各种情况如图示:



⑤微型机输出端装设滤波器如图示,用来衰减由于开关工作方式而引起的干扰,对于低频段(20—100KHz)特别有效,这样滤波器有非常低的滤波共振,亦适用于对称衰减较高的电平。



滤波器中介质电容、电感均可改变,适当变化其间的耦合,对于线路开关、接触器、执行机构产生的干扰,起着充分的抑制和保护。

接地线与主机隔离,执行结构动作产生的干扰不能扩大,在干扰源处被吸收。

五 接地防止干扰

接地在消除干扰上起很大的作用。这里的接地是指决定系统电位的地,而不是信号系统归路的接地。在应用系统中有许多悬浮的金属架,此悬浮金属架是收集空中干扰的空中线,需要有决定电位的地线。

交流地是微型机系统供电所必需的,它通过变压器中心点,构成供电两条回路之一。此条线路地电流,各种谐波电流,变压器相位漂移很大,是个很大的干扰源。因此交流地线、直流地线、模拟地,数字地等必须分开。

①主机和外部设备金属屏蔽罩直接接

地,一方面是屏蔽要求接地,另一方面安全保护避免外罩带电需要直接接地。

②在稳压电源,隔离变压器后侧,装置线路滤波器〔注〕,只能使火线与零线中的干扰电流得到衰减,而地线中的干扰电流毫无阻碍地流过设备,并将作为一种位移电流经高频接地反回成为干扰源,来用接地扼流圈的方法,是防止地电流和高频电流干扰办法之一。

③系统各部件自成接地再会合于一点,由该点与系统地连成一起,构成单点接地,模拟电路地与数字电路的地分开接地,通常容易出现是开关量逻辑地对模拟

注:线路滤波器安装位置,要选择合适的地方。

地有影响,沿地线有瞬态性干扰,容易使主机“冲程序”,解决的办法是在数字量侧隔离,把逻辑地(主机)和模拟地(A/D, D/A)分开。当然如果不存在瞬态干扰时,也可以采用共地系统。

④直流地以浮点为宜,系统回路的基准电位线相互连在一起,不与大地相连。

上述控制系统的地与强电的地严格区分开,把控制计算机单独接地,单独埋设地线,不许同任何金属架连接或接近,根据国家标准:交流地电阻不大于 4Ω ,安全防护地电阻不大于 4Ω ,架空线路和防雷保护地电阻不大于 10Ω 。

如何提高计算机控制系统的抗干扰能力

安徽省计算中心 叶定治

计算机控制系统的抗干扰能力是影响系统稳定运行的主要因素,本文重点讨论如何通过系统分析和调试来提高系统的抗干扰能力。

一、系统干扰的方式

(一) 外来干扰

计算机控制系统的硬件设备主要由计算机、外部设备和工业自动化仪表组成,工作在工业环境。系统的外来干扰主要是场干扰(电场、磁场和交变电磁场)和供电电网的瞬变电压干扰(即进线干扰)。

外来干扰在控制系统中产生干扰电压有如下几种基本形式:

1. 电容耦合干扰:外来干扰源通过与系统间的寄生电容,在信号线上产生干扰电压。

2. 电磁耦合干扰:附近存在的强电磁场,可在系统中感生感应电势。

3. 地电流干扰:实际地电阻并不为零,因此地线中有电流流过时,在地线各点会造成电位差。

4. 系统电源进线干扰:电网中的大型设备如大功率电机,高频感应电炉以及交流电弧焊等的启动,会在电网上产生高频振荡电压。经供电电源进入系统。

从实际运行情况来看,对于计算机控制系统,主要是来自电网的电源进线干扰和地电流干扰。

(二) 内部干扰:

计算机控制系统中,有许多执行控制器件如继电器、可控硅、电磁阀等,如何正确处置,直接影响系统的稳定性。

二、几种有效的抗干扰措施:

(一) 系统电源进线干扰的抑制

1. 隔离变压器和低通滤波器:

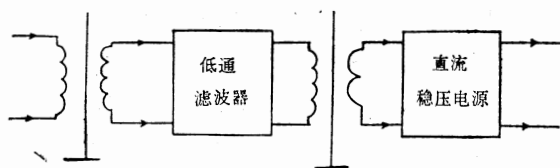


图1 隔离变压器——低通滤波器

低通滤波器设计仅允许50周波交流通过，对高频及中频干扰电压有较好的衰减作用。

2. 高抗干扰稳压电源：（见图2）

电子工业部21所研制的KRW 高抗干扰稳压电源，采用频谱均衡法抗干扰原理，对电网电压干扰有较好的抑制作用。

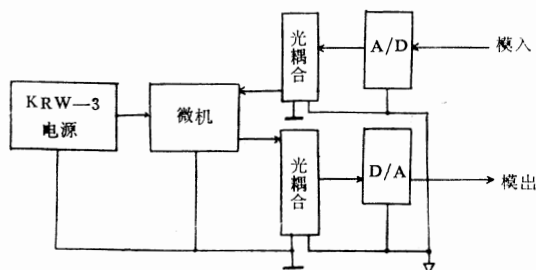


图2 KRW稳压源接线方式

3. 光电隔离技术：

如图2所示，外部设备和计算机之间采用光耦合，保证了系统不受外来干扰影响。

（二）正确良好的接地

1. 单独良好接地：

系统必须埋设单独接地装置，切忌借用供电电源地线。接地装置可利用 $\phi 40 \times 1000$ 的镀锌铁管或 $50 \times 50 \times 1000$ 的镀锌角钢埋入潮湿泥地。

2. 正确联结地线：

控制系统是由各种电子装置组合而成，在系统设计时，模拟地和数字地必须严格分开。如图3所示，模拟地和数字地仅在“A”互相联。切不可在模拟电路电源和数字电路电源之间再加联接线。防止

数字电路经模拟电路地线形成到数字电路电源的通道，对模拟量产生干扰。

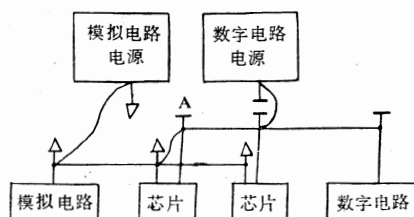


图3 系统共地方式

数字地和模拟地的共地点（即“A”点）可以直接接大地或置悬浮方式。从实际运行情况来看，直流地置悬浮方式工作，系统具有较好的抗干扰能力。

3. 屏蔽接地：

屏蔽接地应遵循下列原则：

（1）应尽可能地与相应的零信号基准电位相联，且只能有一个联接点。

（2）有相同零信号基准电位的所有信号应放在同一屏蔽线（体内）；不同零信号基准电位则应采取隔离屏蔽。

屏蔽所花代价较高，并且处置不当会适得其反。

地线设置除考虑上述因素外，为了减少地线各点之间的电位差，地线应尽可能加粗，如有条件应尽可能采用环形地线。

（三）滤波：

1. 直流电源滤波：

由于电解电容在高频时解质损耗大，呈电阻性，失去滤波效果。为了改善电源高频性能，每块插件板电源进线端除跨接 $10 \sim 20 \mu\text{f}$ 的电解电容外，还应加 $0.047 \sim 0.1 \mu\text{f}$ 的涤纶电容。

2. RC信号滤波：

为了抑制信号通道中的进线干扰，可采用单节RC滤波器，其衰减量由下式求得：

$$A = -1g(1 + \omega RC)^2$$

所需滤波电容应选用高频解质损耗较小的钽电容较好

3. 数字滤波:

RC滤波能很好地抑制高频干扰分量,但对低频干扰分量抑制效果很差。为了提高信杂比,利用计算机自身的运算和判断功能,采用数字滤波来提高有用信号真实性。

数字滤波实质上是程序滤波,通过一定算法,减少干扰在有用信号中的比重。在工业控制系统中,常用的有如下几种方法:

(1) 程序限幅滤波:

对于存在大幅度随机干扰的系统,可采用程序判别的方法来去伪存真,即

$|y(k) - y(k-1)| \leq \Delta y_0$, 则取 $y(k)$ 值;

$|y(k) - y(k-1)| > \Delta y_0$, 则取 $y(k-1)$ 值。

式中, $y(k-1)$ 为上次采样值, $y(k)$ 为本次采样值, Δy_0 为二次采样间隔内,可能出现的最大变化范围,它主要取决于被测参数变化速度。

(2) 算术平均值法:

对于压力、液面、流量等参数,往往在一定范围内频繁波动,因此宜采用算术平均法滤波,即

$$\bar{y}(k) = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} y(k-i)$$

式中, $\bar{y}(k)$ ——第 k 次采样前 N 次的平均值;

$y(k-i)$ ——往前递推第 i 项的采样值;

N ——递推项数, 流量 $N \approx 12$
压力 $N \approx 4$

(3) 中位值法:

对于缓慢变化信号如温度参数等,可

连续三次采样,选取居中的采样值为有效信号。

4. 采样时间选取:

对于具有积分器的A/D转换来说,采样时间应取工频周期(20ms)的整数倍。可以证明其抑制工频干扰能力将远远超过单纯积分器的抑制效果。

(四) 内部干扰抑制

1. 电感能量抑制:

电感负载开断时,会产生很高的感应电势,干扰系统正常工作。通常采用如图4的二极管泄放电路。在有触点线路中,由于接点断开后剩余电流几乎等于零,因而会产生较高干扰电压。在WZK系统中,我们用一个10μf的电解电容(如图3所示)跨接所有转换接点,完全消除了原来在人工点动时存在的干扰现象。

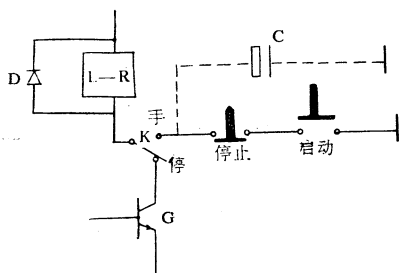


图4 消除干扰电路

2. 逻辑电路中竞争干扰的消除:

如图4所示,由于逻辑设计疏忽而引起干扰,A信号翻转时,会出现“1”“1”竞争状态,这可以在门3加选通脉冲来消除,也可以加RC电路来抑制。

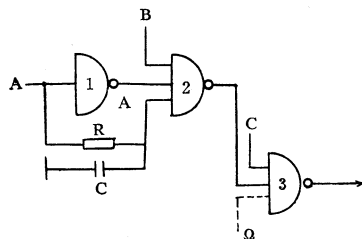


图5 消除竞争干扰

图6电路, 由于参数RC选择不当, 高电位上升太慢而低电位下降太快, 同样会在RC触发器的“R”、“S”端形“O”、“O”状态。在调试时也应加以注意。

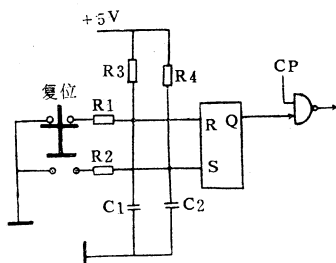


图6 消除竞争干扰

3. 共模干扰的抑制:

在系统设计时, 对于共模干扰的抑制, 除采用对称电路或差动输入外, 如需要也可以通过变压器耦合来加以消除。

三、结束语

计算机控制系统工作环境恶劣, 周围存在各种各样干扰源, 在系统设计时, 必须对环境作较全面的分析, 确定干扰性质, 采取相应的抗干扰措施, 通过系统调试加以完善。

DUAL图形系统在蓉通过鉴定

〈本刊讯〉DUAL图形系统由成都电讯工程学院研制成功, 并在用户使用基础上, 最近在成都通过了鉴定。

DUAL图形利用国内DUAL微机系统设备, 将美国TEKTRONIX公司的图形软件PLOT—10 (2A) 移植到该微机上, 系统采用DUAL微机, 配接4010系列终端、绘图仪和数字化仪, 结构合理, 运行的软件环境为UNIX操作系统, SVS FORTRAN 2.1编译系统。图形软件实现了PLOT—10 (2A) 的全部功能, 用键盘进行人机对话, 系统性能稳定可靠, 使用方便, 只需具备FORTRAN语言程序编制常识即可使用, 系统并可将数据图形记录输出, 从而大大减轻人工劳动, 提高工作效率。该系统的研制成功, 为我国计算机图形处理, 特别是CAD/CAM提供了一个良好环境, 可适用于生产、科研和教学等单位使用, 具有较大的推广应用价值。

(古仙)

UUCP网分析与移植通过鉴定

〈本刊讯〉由成都电讯工程学院微机所完成的UUCP网分析与移植项目, 最近在成都通过了鉴定。

UUCP是UNIX的唯一网络标准。该项目对UUCP源程序认真深入分析的基础上, 对源程序作了合理改进, 加强了对数据传送的校验功能, 成功地将UUCP移植到个人计算机上, 首次实现了UNIX与PC/XT及其兼容机上配置的Coherent UNIX之间UUCP网络, 同时也在PC/XT及其兼容机所配置的DOS上实现了大部份UUCP功能, 扩大了UUCP的使用范围。

新移植的UUCP网安装方便、安装费用低, 测试维护手段丰富。

(古仙)

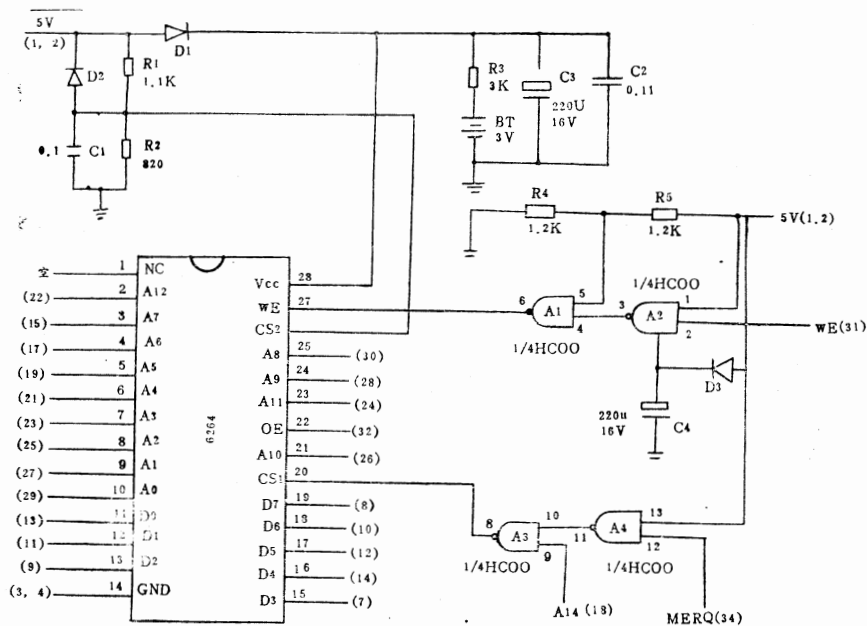
一种可靠的非易失 STDRAM 板电路

北京市9203信箱14分箱 吴剑勇

在计算机的应用中常常会遇到断电后需要保存一些数据的情况，特别是航空中经常需要把飞行中获取的数据拿到地面上进行处理，而采用磁带机可能会带来接口电路复杂、可靠性差、再现时间长等缺

点。而若采用非易失的 RAM板，由于与计算机直接相连，则可靠性高、速度快，并可根据需要扩大RAM容易。

图一所示的是按STD总线标准设计的非易失RAM电路。整个电路由三部分



图一 非易失STDRAM板电路

(注：图中括号内的数字为STD标准总线的卡管脚号)

组成：①存储器；为6264（可根据需要扩展）。②可充电电池。③控制电路。从图一可知，当外电源通过 D_1 向 RAM 供电时，同时向电池BT充电。当外电源切断时则转成电池BT向RAM供电。因此 RAM 的变化只可能在上电和断电瞬间。因电压不稳定、地址线和控制线的状态不定而引起的，从而解决非易失 RAM 板的数据不变的关键就是在上电瞬间和断电期间闭

状态。表一是6264的真值表。从该表可见只有当 CS_2 为高电平和同时 \overline{WE} 为低电平时为写入状态。因此，只要在上电瞬间和断电期间保证使 CS_2 立即为低电平或 \overline{WE} 立刻为高电平就可以保证 RAM 6264的内容不变。

在图一的电路中，上电时，外电源对 C_1 进行充电，由于 CS_2 的电压为 V_{c1} ，因此使 CS_2 的电平经过一定的延时等待在系

表一：真值表

TRUTH TABLE

WE	CS ₁	CS ₂	OE	Mode	I/O Pin	V _{CC} Current	Note
×	H	×	×	Not Selected (Power Down)	High Z	ISB、ISB ₁	
×	×	L	×		High Z	ISB、ISB ₂	
H	L	H	H	Output Disabled	High Z	ICC、ICC ₁	
H	L	H	L	Read	Dout	ICC、ICC ₁	
I	L	H	H	Write	Din	ICC、ICC ₁	Write Cycle(1)
L	L	H	L		Din	ICC、ICC ₁	Write Cycle(2)

H or L

统工作正常后才建立。同时逻辑门 A₁~A₄ 的电源也是由于外电源对 C₄ 充电来建立的，因此保证了此时闭锁写入状态。

断电瞬间和断电期间，当外电源切断时，A₁ 的输入端 5 立刻变低。WE 为高电平。从而闭锁了 RAM 的写入。同时 C₁ 也通过 D₂ 和 R₂ 立刻放电使 CS₂ 的电平变低。这样在外电源切断后就保证了 RAM 处在闭锁写的状态。

最后，因非易失 RAM 在电池供电下工作的时间很长，为了长期保存数据，必须降低 RAM 的功耗。在图一中，我们采用三种措施来降低功耗。首先是采用可充电的电池，在外电源供电时对电池进行充电，从而提高电池的能量。其次是采

用 CMOS 电路代替 TTL 电路，降低了控制电路的功耗。最后一点，也是最重要的一点。从 RAM6264 的特性我们知道，当 CS₂ 的电平小于 0.2V 时，6264 处于睡眠状态。此时它的电源消耗电源仅为 0.02mA，是正常工作时的二十四分之一。在图一中，当外电源切断后，C₁ 放电使得 CS₂ 的电平为零，从而使 6264 处于睡眠状态，保证了断电后 RAM 的低功耗。

最后，此电路已用于一机载计算机系统中，得到了非常满意的效果。它具有很高的可靠性，在通断稳压电源的情况下保证数据没有一个错误，并且数据可保存一年以上。

小 启

本部尚有少量过刊（不含专辑），五折优惠，需要者，请联系。款到发书，售完为止。

本刊编辑部

计算机控制常识问答

本刊编辑部

一天，一位工厂厂长听说计算机控制能够带来巨大的经济效益，便跃跃欲试，想在本厂搞点计算机控制。然而他却对此知之甚少。从何做起呢？不懂就学就问，方谓之学问。于是他就去拜访一位计算机控制设计大师，向他请教有关计算机控制的问题。

问：何谓计算机控制技术？

答：计算机控制技术是将现代控制理论和电子计算机应用技术紧密结合起来，实现各种生产过程、调度管理自动化，达到优质、高产、低耗、安全、可靠、减轻劳动强度、减少环境污染之目的的一种很有发展前途的新技术，而现代控制技术是相对于常规控制技术而言的。

问：什么叫常规控制技术？

答：常规控制技术一般是指无计算机参与的控制技术，它是经典(或古典)控制理论为基础的。

问：经典控制理论是怎么回事？

答：经典控制理论是应用微分方程、频率域、相平面、根轨迹等数学方法，从求被控对象(或系统)的传递函数入手来解决处理生产过程的各种控制问题。

问：常规控制与计算机控制有何不同？

答：两者不同之处在于：(1)理论基础不同：前者以经典控制理论为基础，后者则以现代控制理论为基础；(2)被控制对象不同，前者是控制单参数、线性、定常系统，后者控制对象一般是现代化大生产全过程综合协调系统，实现最优化控制、调度、管理，被控对象具有系统大、强度高、速度快、非线性、时变、随机、离散、多参数等特征，当然这些特征不一定同时具备；(3)评价指标或控制要求不同：前者主要满足系统具有良好的稳定性或相应的超调量、衰减度、静差、回复时间等被控量的动态响应指标之要求，而后者所追求的目标则是最大的经济效益和社会效益；(4)控制手段不同：前者主要采用各种硬设备，如电动式、气动式、液动式等模拟仪表作为自动化工具组成控制系统，而后者则采用“状态空间方法”借助于计算机软硬件实现控制要求；(5)控制效果不同：前者只能实现简易、局部、线性、定常控制；后者既可实现分

级控制，又可实现集散控制，既能实现静态、动态控制，又能实现系统的状态向量控制，尤为重要的是可实现最优(佳)控制。

问：你一再谈到现代控制技术，可否介绍一下现代控制的历史、现状和它所涉及的内容及其发展趋势？

答：现代控制技术是本世纪末六十年代初，在世界面临着国际范围内的能源危机、生产规模的日益扩大、生产过程日益复杂、高度连续化、设备的强化运行，大公司、大企业间竞争愈演愈烈，单纯依靠经典控制理论和常规控制技术已无法解决日益增多的控制难题的情况下发展起来的；而电子计算机技术的迅猛发展则成为现代控制技术的助产士和催化剂。世界上第一台专为过程控制而设计的数字计算机TRW-300是于1957年在美国孟山都化学公司(Ramoth—Woolbridge Cocorparation)诞生的。随着微型计算机的出现，它的容量和可靠性的增加，价格的下降以及计算机软件的大量开发，使现代控制技术长足进展，自成体系，进而成为一门独立的学科。现代控制技术同许多学科息息相关，连系密切，如航空、航天技术、通信技术、计算机技术、电子电力、运动技术、经济学、机械学、控制论、物理学、数学、运筹学、生物学、仿生学、仿真技术、信息论以及医学等等，因此，现代控制技术是现代科技的一个重要组成部分，现已广泛应用于空间、军事、冶炼、化工、轻工、电力等各个领域及各类生产过程。现代控制技术通常指基于现代控制理论的计算机控制，它主要涉及系统识别、最优估计、最优控制、自适应等内容。现代控制技术的发展突飞猛进，日新月异，它与仿生学等学科相互渗透的结果，产生了机械手和工业机器人。机器人的产生，是人—机系统总体设计上的一大飞跃，它是根据生物体之功能及其原理，将人—机传递函数相互配合，求得最佳参数，进行模拟的结果。现代控制技术的一个重要分支是人工智能理论。利用人工智能理论创造出的智能控制系统，正开创着过程控制的全新时代。

问：计算机控制有哪些类型？

答：按计算机类型划分，有模拟控制、数字控制，数模混合控制；若按计算机参与控制的方式分，则有操

作指示控制, 直接数字控制, 计算机监督控制, 分级控制, 分布控制、网状控制几种; 若按控制规律分, 则有程序控制、顺序控制、比例—积分—微分 (PID) 控制、前控制、最优控制、自适应控制、智能控制; 若按计算机与设备的关系分, 有离线控制, 在线控制、实时控制, 等等。

问: PID、DDC是怎么回事?

答: PID 是英文 “ProPortional—integral—differential(Contoller)” 之缩写, 中文意思是比例积分微分控制器是应用广泛的一种控制方法。PID 控制具有很大的适应性、灵活性, 可以方便地调整比例范围、积分、微分时间等参数, 保留有人工干预入口。DDC 是英文 “Direct Digital control” 之缩写, 即直接数字控制之简称。其主要特点是计算机通过模数转换器直接从生产过程中获得被控参数信息经运算后, 将结果通过数模转换器去控制执行机构。DDC 的实现, 常常只由少数几片大规模集成电路构成单板机即可。

问: 您能否介绍一下计算机控制策略的历史和现状?

答: 计算机在工业生产过程中的控制策略主要经历了以下几个阶段:

(1) 初级阶段。在此阶段中, 计算机主要用以实现 PID 算法和常规控制方式, 主要特点是用巡回式数字控制的形式代替原有的模拟控制仪表; (2) 中级阶段。除了 PID 控制外, 进而考虑了生产过程中物料、能量的平衡关系, 实现了简单的静态数学模型和带有动态补偿的计算机定值控制, 即全面考虑了过程的静态和动态关系; (3) 高级阶段。应用现代控制理论, 首先建立过程的动态数学模型, 采用高级计算机实现多参数、自适应、随机、非线性、最优化等多种控制方式, 并充分考虑了系统的过程状态向量, 从而使计算机控制策略进入人工智能阶段。

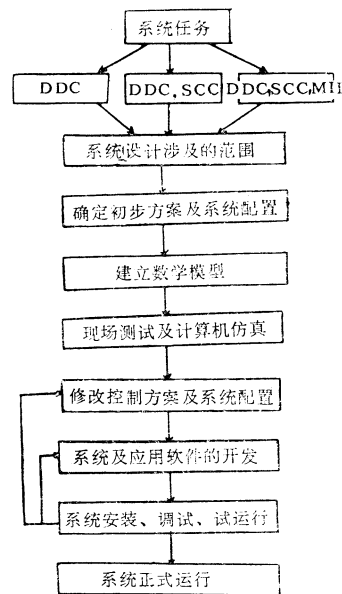
问: 采用计算机控制具有哪些效益?

答: 总的来说, 采用计算机控制既可带来巨大的经济效益(低耗、优质、高产、多品种)等等, 亦可带来可观的社会效益和生态效益, 如提高管理效率, 保证人身安全, 加快信息流通速度, 降低维修要求, 灵活多变、适应性强, 及时准确地处理紧急事故, 保证设备完好率和正常运行及减少环境污染、降低劳动强度等等。

问: 设计和配置计算机控制系统要考虑哪些问题?

答: 设计和配置计算机控制系统主要考虑的问题有: (1) 确定计算机控制系统的功能及目的, 从而确定并采用哪种控制方式; (2) 确定计算机系统控制的范围,

即控制局部设备还是整个工厂、企业或公司? 是一次完成设计还是由低级到高级逐步扩展? (3) 决定初步控制方案和系统配置。有比较才有鉴别, 因此必须设想和比较多种方案以供选择。最后选取何种方案, 应视所选系统的功能可否满足指标要求, 同时要投资少、功能便于扩展。例如要实现 DDC 系统, 则必须首先考虑计算机系统是否选用分级控制, 然后决定整个系统的配置。(4) 软件开发阶段, 主要是确定被控对象的数学模型、选择相应的控制决策。配置系统软件。研制应用软件。(5) 通过现场实地测试, 验证数学模型。(6) 进行计算机仿真, 探讨高级策略, 确定出最佳数学模型。(7) 计算机系统配量的再考虑再完善。(8) 整体方案的设计和协调、衔接(包括硬件配置、容量估算、过程通道以及系统管理、数据通讯、人机联系、数据库等系统软件及应用软件的设计)。(9) 系统联机空载考核试运行, 对发现问题重新修正。(10) 系统加载考核运行, 并对存在问题重新修正。上述步骤可用下面的流程图表示:



计算机控制系统设计步骤

问: 在计算机控制中如何选用计算机?

答: 主要考虑的问题是: 1. 对主机的要求: (1) 要有完善的中断能力; (2) 要有实时控制钟; (3) 要有内存保护; (4) 要有丰富的指令系统, 尤其要具有逻辑判断指令和外设控制指令。2. 对外存储量的要求: 容量要足够大; 3. 要有功能强的系统软件、应用软件, 应用软件要求实时性强、输入输出功能齐全, 具有在

线修改能力,可靠性高。4. 过程通道要具有输入/输出,模拟输入/输出通道及直接数据通道等三种通道。

5. 要具有人机联系界面如控制台、显示屏,功能键,数据输入键、保护键等。此外,价格要尽可能低廉。

问:最后还想再提一个问题:经常听到有人讲实时控制和过程控制,什么叫实时控制,什么叫过程控制?

答:实时的意思是“立刻”“现在”或“及时”。在事件或数据产生的同时,能以足够快的速度予以处理,其处理结果在时间上又来得及控制被监测或被控过程

的一种处理系统,即为实时系统。实时控制也称为过程控制。用电子计算机进行实时控制,就是把电子计算机作为自动控制系统中的一个“信息处理”环节,通过对预定数学模型的计算实现系统控制。过程控制就是利用电子计算机在生产过程、科学实验以及其它过程中,及时地收集信息、检测数据或信息,并由电子计算机按照某种标准状态或最佳值进行控制。实时控制是从时间概念上考虑问题,而过程控制包括了时间和空间两个概念。

参考文献(略)

管理信息 系统辅助设计工具MISAD简介

新疆军区后勤部指挥自动化工作站 董亮

一个能用于MIS设计、编程、调试、维护阶段的管理信息系统辅助设计工具——MISAD已由新疆军区后勤部开发成功,并已在开发大型多层次网络应用系统中发挥了重要作用,是我国应用软件开发环境方面的又一新成果。九月上旬,来自军委办公厅、总参通信部、总后司令部、各大军区后勤部、中国科学院等单位的43名专家对该软件进行了鉴定。专家们特别欣赏MISAD独特新颖的设计思想、灵活巧妙的软件结构,认为在MIS开发技术方面是一个创新,具有开拓性突破,其构思及方法将对国内MIS工具软件产生一定的启迪和借鉴作用,对改善MIS的研究方法和提高软件生产率产生一定的推动作用。

MISAD软件工具采用“字典链控菜单自动构成”方法,在分析多级菜单管理信息系统树型结构的基础上,将一个软件系统分解为控制部分和动作部分(执行部分),抽象出控制部分的软件结构参数要素,浓缩到“系统字典”内,将多层结构简化为双层结构,通过字典的链接控制实现用户菜单和功能模块的调度,从而把系统分割为若干个只含有单一执行功能的程序模块。

MISAD选用应用广泛的DBASE III和C语言混合编程,能够在IBM PC/XT、AT及其兼容机或以PC/XT为工作站的微机局部网上进行管理信息系统的开发工作。它能够将操作系统的EXE文件、COM文件、BAT文件和DBASE III程序作为一个功能模块直接调用,实现多种高级语言的链接;它具有很强的网络操作功能,能实现网上的程序共享,可以通过建立共享程序库的方法开发网络应用软件;它具有能进行立体交叉调用的菜单简单功能号、层次路径功能号和命令名等多重网状命令系统,可以对系统内的所有功能进行向上、向下、向左、向右越级调用及旁枝调用;它具有几乎无限的系统扩充能力,最大可以扩充 $9^0 + 9^1 + \dots + 9^{11}$ 个用户菜单和 9^{12} 个功能模块(理论最大值),它采用完全的自嵌入生成方式,在目标系统中保留了MISAD的所有功能和特点。

(下转29页)

日本札幌的电脑指南系统

新疆电子计算中心 瓮正科

一、概述

作者乘参加日本札幌学术会议之机,对札幌Teleguide株式会社进行调研,根据该社提供的资料,结合作者理解,试图就该社正在运行的电脑指南系统作一简介。所谓电脑指南,其英文名为Teleguide,由于目前尚未确切中文译名,不妨译为电脑指南(有人译为远方向导)。

电脑指南系统是以某城市为中心的局部计算机网络系统为主体,以公共电话线为媒介,提供给人们大量的生活信息,如旅馆有无床位,什么电影院演什么电影等内容。在各大公共场所都设有终端,供人们使用。电脑指南系统是现代信息社会的重要标志。这种电脑指南系统八一年起源于加拿大,八二年至八五年在美国西部蓬勃兴起,八五年在日本东京落成,八六年六月,连通美国和东京、大阪的电脑指南系统在日本札幌问世。下面对该系统,从系统结构,软件系统及应用情况简介如下:

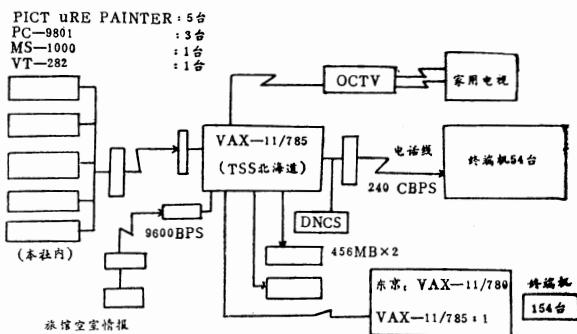
二、系统结构

札幌电脑指南系统是一个逻辑结构为星形的局部网络,在网络中心是一台VAX-11/785计算机。整个结构如图<1>所示。

系统共分七部分:

1. 主机: VAX-11/785计算机一台,存贮容量为456MB的磁盘两个,系统

控制台三个。所有的信息都存贮在这里,并在此进行信息交换。



图<1>札幌电脑指南系统构成图

2. 输入部分: 由PICTURE PAINTER五台, PC-9801三台, MS-1000一台, VT-282一台组成。设在电脑指南社内, 主要用于数据库的更新, 画面的制作和软件开发维护等。

3. 电脑指南箱部分: 现有五十四台, 每台有小键盘一台, CRT一台, 调制解调器一台, 有的还配有一台打印机。全部装在710×1395×665mm的箱内。在超级市场、旅馆、车站、地下街道等公共场所, 到处可见, 随时可用, 可问。

4. 通讯线: 采用原电话线, 计算机的信息经过调制后, 送到电话线上, 在终端机上解调出来。该社的微机 and 主机之间的通讯是9600波特, 而主机和终端之间的通讯则是2400波特。

5. 旅馆空室情报输入部分: 利用该处的计算机将空室的信息存入中央数据库。

6. 连接家庭部分: 据该社的设计部

长介绍,将在适当的时候,连接到家庭中去,用家用电视作为终端,这样即可。实现“秀才不出门,能知天下事。”

三、软件系统

该系统的软件是一个大型图文并茂的数据库,它包括札幌市的画面1243幅,东京的画面3070幅,海外城市画面72400幅,合计7万7千幅。该软件分两部分,一部分供维护、更新数据库用。另一部分,是供用户使用的。该系统提供的信息分为两类:一类是公用的,包括札幌、东京、海外的信息,包括天气情况,影戏情况,赛马场情况等等;另一类是专用的,根据指南箱所装的场所而特定的信息。如旅馆的电脑指南箱,配有该旅馆位于该市的什么位置,餐厅的位置,各种菜点的名称,价格、客房的价格、等级等内容。

在每一个电脑指南箱上,设有一台触觉式键盘,共十四个键,即0, 1, ..., 9, 前页, 归零键, OK键, 用户操作非常简便,均为图文并茂的菜单显示。其中OK键即为回车键,前页键是为了翻上一页,归零键为回到初始状态,数字键为菜单选择。需要信息时尚可通过打印机输出。

用户使用它比用电话还要简便,如同

看小画书一样,找到自己所需的信息。将其所有的回答遍历下来,呈现一个回答树,该软件编得非常精巧而友好。

四、使用情况

札幌的电脑指南系统是由电脑指南株式会社统一管理,如同我国的电话局。每个问询人不交费,而是由设备所在场所的单位根据使用的画面数交费。收费标准是问询得越多就越便宜,即鼓励人们使用,因为这笔收入仅是一部分。更多的收入是靠制作广告画面,一幅图画画面需要5万日元,一幅文字画面需要2万元5千日元。另外,信息文字变更一次是每幅4千日元。

由于每周和美国、东京交换一次信息,市内每天更换两次信息,所以信息新颖及时。据十处的统计结果表明,86年6月,在电脑指南箱上操作、访问计算机的人次数目最多为57514,最少的一处为34687人次。每月所有访问计算机的人次平均为一百万人次。而东京86年1~7月每月平均3千万人次。由此可见,该系统深受人们欢迎。它的最大特点是随时随地可以索取信息。

参考文献

札幌电脑指南资料集 日本札幌电脑指南株式会社 1986.9

好 消 息

本刊最近从四川省软件管理登记中心获悉:四川省1988年度优秀软件评选将于1988年5月份进行。请各方有关人士踊跃参加,积极作好准备。具体评选办法详见本刊今年第二期。

本刊编辑部

日本制定开发二十世纪九十年代计算机的TRON计划

天津市计算中心 杨东海

目前,日本正在制定和实施一个雄心勃勃的计划——TRON计划。该计划是以美国著名的沃尔特·迪斯尼的动画片命名的,其目的是建立一个计算机结构标准的系统,以期在廿世纪九十年代实现各制造厂商所生产的计算机之间的相互兼容性。

在这项计划中所建立的TRON标准包括从芯片到人——机联系装置的完整的计算机结构标准,它将用于从微处理器到主机的所有种类和型号的计算机。为了大规模推行这个标准,由日本的富士通、日立、松下、三菱、NEC和其它33家公司联合组成了一个TRON协会。因为TRON标准只规定了不同水平的硬件和软件之间的接口技术要求,所以,该协会规定入会的各成员厂商只要认真遵守这个标准,就可以自由独立地开发和销售各自的软、硬件产品和部件。另外,这个协会还规定任何符合TRON标准的程序均可在TRON标准机器上运行,所有TRON标准硬件将都是可兼容的,这就极大地改善了目前各种不同类型计算机之间互不兼容和异机通讯的状况,从而取代了过去需要在不同种类计算机上重新设计所要运行的程序的方法,而只采用一种标准程序就足够了,大大节省了软件开发费用。

计算机软、硬件标准化是计算机工业发展的主要目标。但长期以来许多生产厂商不愿意让自己的机器去支援其它厂家所生产的硬件和软件,而只热衷于专售自己的产品,阻碍了计算机向着标准化方向的

发展。鉴于目前计算机软、硬界中的这种“各自为政”、“各自为战”的现状,TRON协会已做出决定,任何一家生产商如果承认该协会的话,都可以免费使用TRON标准。这样就使TRON形成了一个“公开”的系统。目前,虽然只有日本生产厂商加入了TRON协会,但日本政府正积极努力吸引国外厂商加入该组织,最终期望使TRON标准成为世界范围的计算机技术标准。

为达此目的,日本TRON协会根据TRON标准首先推出字处理和通讯系统,计划该系统能实际运用在所有登记的世界性系统上,并在所研制出的第一台TRON计算机样机中建立了各种文本处理和通讯功能。TRON计算机的结构分为四层,即机器语言指令系统处理器(MLISP),操作系统(OS);操作系统还可进一步分为OS核层和OS壳层,应用层和人——机联系装置层,此外,还设定了许多TRON接口。

指令系统处理器(ISP)层的技术标准要求为LRONCHIP,一个16位的VLSI CPU,这种标准的层结构具有极快的响应时间和支援多重任务处理和位映像显示的专用指令。第一批TRONCHIP将于1987年秋季投放市场。目前,日本富士通、日立、松下和三菱等公司正在把TRON技术标准装入他们的芯片生产线。另外,按照TRON标准设计的OS将不再是所有机器的唯一系统,而是拥有四种OS的一个全新的多用途系统,因此大大地有助于只期望利

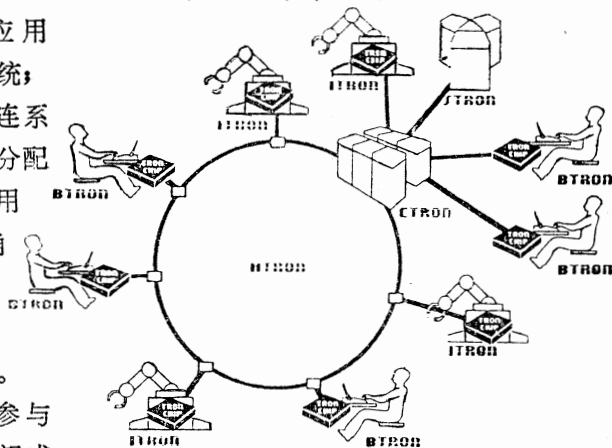
用某一种计算机而进行各种应用的用户。**TRON**标准的OS层中的**BTRON OS**是面向商业和事务处理的操作系统；**ITRON**是应用于各种工业系统；**CTRON**是应用于网络环境中的各种主计算机系统；**MTRON**是应用于各种电气设备的互连系统。因为各系统之间最显著的区别是分配任务的优先次序，所以要根据各种应用情况对OS做出不同的要求。这就要确保每种应用情况中尽可能快的实时响应时间。迅速实时响应功能是这种**TRON**标准系统设计的主导思想之一。

由于日本几家主要公司都在积极参与推行计算机标准化工作，**TRON**有希望成为计算机行业中真正的实用技术标准。

参考文献：

《Science & Technology in Japan》

一九八六年1/3月合刊



Overview of the TRON Project

春风吹拂梨花开

——访前进中的新疆电子计算中心

敬爱的读者，你去过新疆吗？未去过的人，一想起那浩瀚荒漠的戈壁滩，便可能认为那里是一个“天上无飞鸟，地上不长草，一遇暴风雪，骆驼也刮跑”的不毛之地；然而凡去过那里的人无不魂牵梦绕，啧啧称道：新疆是个好地方！的确那里是一块天高气爽、瓜果飘香、人富两旺、富饶美丽、充满魅力和希望的神奇大地，足以令人朝思暮想，心驰神往。

然而这里我们一不备述吐鲁番的葡萄哈密瓜，二不讲解天山牧场伊犁马，仅仅将新疆电子计算中心向读者作一概貌介绍。

在一个阳光灿烂、瓜果溢香的金色秋天，我们访问了这个中心。一走进阳光沐浴下新落成的科研大楼，便可看到一片繁忙景象：有的在精心编制程序，有的在试机联网，有的在反复论证方案，有的在争分夺秒专心致志地查阅着技术资料……

新疆电子计算中心是自治区科委直接领导下的科研单位，主要任务是面向全疆，为全疆经济建设和信息化服务，从事计算机应用技术研制开发，并提供机时、数

据、教育培训、技术咨询、机器维修等各种公益服务。

该中心建制现设有：第一研究室，主要从事应用软件的研制开发；第二研究室，主要从事生产过程自动控制的研制开发；情报资料室，主要提供各种信息咨询服务；培训部正为社会各界培训着计算机应用方面的有用人才；计算机房为各单位提供了大量的机时服务及各种数值计算、数据统计分析服务；维修部，为社会承担，计算机维修服务任务；技术经营部，正开展横向联合，实行技贸结合，为社会提供各种卓有成效的有偿技术服务。

“山不在高，有仙则名；水不在深，有龙则灵。”这个计算中心虽然规模并不宏大，人员也说不上众多，条件也不够理想，然而自1978年创建以来，由于领导得力，管理有方，善于经营——尤其得助于自治区科委的高度重视及高考制度的恢复，陆续由全国各大学分来一批计算机专业方面具有真才实学和远大抱负的年轻大学生，使这个中心的技术力量大为充实，羽毛渐丰，翅膀更硬。在为时不长的时间内，出色地完成了一批中小型

计算机科研项目,其中有计算机应用软件、生产过程计算机控制系统,计算机辅助设计,辅助管理,计算机网络通讯,等等,可谓是繁花似锦、硕果累累,并因此博得了国内、自治区社会各界的称许和好评,展现出一派“忽如一夜春风来,千树万树梨花开”的可喜景象。我们不妨借此机会,将该中心一部分科研成果(项目)作一简单介绍:

1. 纸吾尔族体型规律及服装规格标准化计算机辅助分析。在利用微机对维吾尔族人体型规律和服装规格标准化作深入分析基础上,建立了实用数据库,为民族服装业提供了科学数据和计算标准,节省了原料、经济效益十分明显。该项目与轻工工业厅科研所共同合作完成,荣获1985年自治区科技进步三等奖,并在日本札幌国际学术会议上宣读了该项成果的有关论文。

2. 油料微机业务管理系统。该项目属较大综合性管理系统,实现了油料部油料、器材、财务等各项业务的全面计算机管理,自动处理,应变能力强,数据准确、及时、可靠,大大提高了工作效率和质量。该项目技术上居国内先进水平,在军内走在前列,实用性强,荣获自治区科技进步三等奖(与原乌鲁木齐市油料部合作完成)。

3. 铝电解微机控制管理系统。可对中小型铝厂电解车间进行生产过程实时控制,除提供各类生产管理报表外,并可大大降低能耗(投入运行后,每电解一吨铝节电263度,全年节电135万度)经济效益极为可观;实现技术上采用两级分布式结构,控制精度达到了国内同类系统先进水平。该项目荣获自治区科技进步三等奖。

4. 计算机网络科技管理信息系统。该系统利用计算机局域网PLAN—2000,将管理信息系统(MIS)和办公室自动化(OA)融为一体,对自治区科委有关处室的各种科技管理信息进行实时控制、处理和调用,实现了资源共享,相互通讯,提高了科技管理效率和质量,且具有一定辅助决策及分析功能,于1986年10月通过自治区级技术鉴定,在国内同类系统中居于先进水平(详见本刊1987年第2期)。

5. 红山商厂微机管理系统,在工业社会中资本是重要的战略资源;而在信息社会中信息便成了重要的战略资源。现在市场信息瞬息万变,转瞬即逝便是上千万,因此,搞经营、做生意不抓信息不行,抓慢了也不行,抓偏了更不行。有鉴于此,该中心在摸准商业信息特点和规律基础上,本着用户至上的原则,为红山商场研制成功“商业信息微机管理系统”,开创了在自治区实现商场微机管理之先例,加快了商业信息流通、反馈速度,为商场经营管理现代化提供了先进手段,在国内

同类系统中具有先进水平,并获得用户及有关方面的好评。

6. 干部疗养院微机管理系统。政治路线确定之后,我们事业的成败兴衰系于干部的好坏。各级干部是党和人民的宝贵财富,既要善于使用干部,也要关怀爱护干部,使他们为四化大业发挥其聪明才智和贡献余热。为此,全国各地已相继建立起一批干部疗养院,为广大干部提供了治病休养的良好环境。为了改善这一环境,提高干疗医院的管理水平和医疗效率,新疆电子计算中心与干疗院合作研制成功具有药房、病房、病案、人事等多种管理功能的“干部疗养院微机管理系统”,获得有关方面的好评,并于1986年通过自治区级技术鉴定。

“钟在寺院青在外,红杏桃李出墙来。”该中心虽位居乌鲁木齐市北京南路40号自治区科委大院内,然而由于他们坚持“用户至上,信譽第一;创新务实,旨在四化”的经营思想和“严肃、严格、严谨”、一丝不苟、精益求精、实事求是之科研态度和作风,吸引远近用户慕名而至、纷至沓来,寻求协作和支援。一些大中型、高难度、经济效益显著的科研项目相继上马,列入科研程序,如“火车站电脑电视问询系统”,“微机控制大型电子屏幕”,“计算机网络科技管理信息系统二期工程”,“维汉文兼容投票选举统计系统”等等,有的将投入运行,有的正准备鉴定,有的正全面施工,有的在制订方案。此外,该中心还承担了全国科技信息普查数据处理工作,农工部报表统计工作,人事局数据处理工作等科研任务,在全中心出现了一派“八仙过海,各显神通”、龙腾虎跃、力争上游的大好局面。

在这个中心,两个基本点正得到具体贯彻,党的知识分子政策得到全面落实,人人心情舒畅,气氛生动活泼。这个中心是中青年知识分子的天下,每个人都可以“挥刀跃马”,提看法,发倡议,揽项目,“天高任鸟飞,海阔凭鱼跃”,施展自己的才华和远大抱负。尤其在“改革、开放、搞活”总方针总政策指引下,这个中心正进一步面向社会各行各业,竭诚为经济建设服务。他们的宗旨是:“面向社会、未来和经济建设,千方百计提高计算机应用的经济效益和社会效益,快出成果,出好成果,快出人才,出优秀人才,把中心建设成为一个具有向心力、凝聚力的现代化电子计算中心。”

为了全面振兴自治区经济,该中心还开展了多种经营活动:开发、咨询、维修、培训,计算机硬件、软件、电子仪表、复印机零配件、各种专用消耗材料的经销,机房设备、外围设备的配套等等,应有尽有,服务周到。说到这里,记者风趣地插了一句:“你们可谓

是庙小神灵大啊！”说得大家不禁相视而笑。

在我们的采访即将结束时，该中心主任来了，他对我们的来访表示热烈欢迎，并且十分谦虚地对我们说：

“我们中心在上级领导下，几年来虽为全区计算机应用技术的发展做出了一些成绩，然而离党和人民以及新形势对我们的要求相距甚远；今后，我们愿向广大计算机用户和各行各业提供优质优惠服务，成为大家忠实的朋友，

并和社会各界携手共进，为促进和繁荣全区经济加速发展全区计算机事业做出更大贡献！”

春风吹拂梨花开，有志请到新疆来。新疆电子计算中心，正在党的春风化雨下阔步前进，巍巍群山也在含情凝视，迎接来自远方的客人。

（本刊记者 羌笛）

外科医生的得力助手

——《急腹症计算机辅助鉴别诊断系统》研制成功

〈本刊讯〉南京工学院计算中心的陈冠清在APPLE II（紫金II）微机上开发成功《急腹症计算机辅助鉴别诊断系统》达到了国内同类系统的先进水平，平均诊断符合率达到96.22%，适用于县级、工矿企业等中小医院或缺少外科主治医师的医疗单位，成为外科医生的得力助手。

该系统具有以下特点：（1）采用汉显、交互、菜单操作、层层提示，便于非计算机专业的医务人员操作使

用；（2）选用低档微机（一台主机，两个软盘驱动器和一台打印机足以胜任）价格低廉；（3）采用大众化BASIC高级语言编程，易于扩充功能；（4）采用逐步判别法、排除诊断法、综合判别法等多种技术，大大提高了诊断符合率；（5）按照医院急诊室实际要求设计系统，符合医生要求，使用方便；（6）采用数据驱动式用户接口，符合各类诊断系统。

ABS绘图式线切割自动编程系统研制成功

〈本刊讯〉南京无线电元件三厂研制成功ABS绘图式线切割自动编程系统。用这种系统加工模具和其它工件，使工效提高数十倍，而且加工的产品精度高，质量好。这种系统的特点是：①绘图式。整个操作过程近似于一般的绘图过程，主要区别在于不用直尺、圆规等绘图工具，而是用汉字形式存放在微机内的图形语句。它能做到每画一笔，显示器上就有相应的图形显示。在操作中如发生错误都能立即发现，加以更正，当图画成后，下面的工作全部由电子计算机自动完成。②无修饰

词，打破过去自动编程必须使用“上”、“下”、“左”、“右”“左拐”、“右拐”等修饰词的操作方式，无需程序员想象，操作直观。③具有丰富的汉字功能，如：与图形相对应的汉字做到图文并茂；以汉字提示解决符号问题；作图语言的菜单、清单均用汉字形式输出。④集中语句式和对话式编程的优点，操作时类似对话式，而结果则是达到语句式的水平。

（南京 李相彬）

本刊1988年各期内容重点通告

(兼征稿启事)

期 号 目	项	各期内容重点	出版日期	截稿日期
1		微型机在工业控制中的应用	元月底	1987年9月底
2		计算机图形、图象处理及其应用	3月底	1988年1月10日止
3		微型计算机故障诊断及维修	5月底	1988年3月10日止
4		多用途实用软件	7月底	1988年5月10日止
5		计算机网络、通讯、数据库	9月底	1988年7月10日止
6		计算机辅助设计、制造、管理、教育、决策	11月底	1988年9月10日止

文稿要求:

1. 宜在3000字以下, 短而精;
2. 新颖实用;
3. 欢迎一事一议“局部放大”的“特写镜头”而不要求面面俱到的“长篇大论”。
4. 笔: 毛笔、钢笔书写或打印; 恕不受理复印(写)稿或其它笔(如铅笔, 园珠笔)书写的稿件;
5. 纸: 不浸水的方格稿纸;
6. 图: 一式两份, 草图附于稿内, 供排版定位参考; 另附描图, 集中封放;
7. 请自留底稿; 人手所限, 恕不退稿;
8. 一稿一投, 半年内未收到录用通知, 作者可自行处理。

本刊编辑部