

计算机应用研究

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

本期主题 微型计算机故障诊断及维修

下期主题 多用途实用软件

第5卷

第3期

Volume5

No.3

1988

总

23

四川信息技术公司

以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** 286 微机

时钟 10.5MHz

1MB RAM

20MB 硬驱

1.2MB, 360KB 软驱各一个质量领先,
销量领先, 售价最低, 服务最佳。

公司地址: 成都市人民南路四段十一号附一号

门市部地址: 成都市商业场314号

成都市顺城街四川电脑市场

开户行: 成都工商行跳伞塔分理处

电话: 51004 联系人: 王 欢

电话: 64795 联系人: 肖 慧

电话: 65547 联系人: 张抗援

帐号: 67034

计算机应用研究 第5卷 第3期 (总第23期)

(本期主题: 微型计算机故障诊断及维修)

目 录

主 题 篇

计算机故障诊断刍议.....	邢玉棠 (1)
CRC特征分析在计算机故障诊断与测试中的应用.....	周卫东 (6)
PC的监视和自诊断功能浅析.....	周强 (8)
IBM PC自诊断程序对故障的处理方法.....	王晓武 (11)
IBM-PC/XT机系统板故障一览表.....	张毅忠 郑存陆 关富宜 (13)
微机故障简易寻迹浅谈.....	林 蓉 (16)
IBM-PC/XT原装机电源维修.....	关汉文 (18)
微机智能仪器现场维修初探.....	饶晓明 (20)
提高智能化仪器微机系统可靠性的软件技术.....	周兆敏 (21)
IBM PC/XT及其兼容机硬盘常见故障恢复方法浅谈.....	丛培奇 (25)
打印机故障分析.....	陈利珠 (26)
模拟电路的双图模型多频故障诊断法.....	屠 梯 王雷青 (28)

相 关 篇

影响APPLE II稳定工作的因素.....	洪若川 (33)
怎样选择计算机用电源.....	李长喜 (35)
银行营业用计算机房的设计.....	谢 飞 (38)

成 果 及 应 用 篇

QDJ-1型软盘驱动器电脑测试仪.....	冯晓波 梁学禹 (40)
IBM PC/XT微型机内存容量扩充的新方法.....	易 欣 (42)
解决APPLE II内存容量不足的问题.....	冯小涛 (45)
简易共打印机转换器.....	闵艺华 秦山秀 (46)
可编程多路输出时间控制器.....	高昕媛 (47)
一种实现主、备机自动转换的方法.....	费慧珍 唐弋清 (48)
公用电话网数据传输特性的测试.....	杨永高 潘启敬 (50)
一种廉价的微机多路压力测试系统.....	曹 夫 (54)

经 验 篇

了解磁盘被占用情况的方法.....	朱树明 (67)
-------------------	----------

信 息 篇

计算机, 从第一代到第五代.....	王杰民 (59)
美国32位超级个人计算机一瞥.....	顾昌贤 (61)
微处理器功能测试系统研制成功.....	(62)
优秀软件简介.....	晋小英 (62)
国内首创最新产品QDJ-1型软盘驱动器电脑测试仪.....	(63)
吉林省计算机技术研究所简介.....	(63)
VAX最高效能计算机隆重面世.....	(64)

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

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：顾昌贤

副主任委员：李泽民

委员：王鉴莉

陆慰椿

贾洪钧

曾光初

王小华

朱景生

计算机应用研究（双月刊）

（公开发行）

一九八八年

第五卷 第三期（总23期）

主 编：顾昌贤

副主编：李泽民

本期责任编辑：齐墨之

编辑出版：《计算机应用研究》编辑部

印 刷：西南冶金地质印刷厂

出版日期：1988年5月

本刊通讯地址：成都市人民南路4段11号附1号

订阅处：全国各地邮局

总发行：成都市邮政局

广告经营许可证成工商广字319号

每册定价：壹元

国内统一刊号：CN51—1196

本刊邮发代号：62—68

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

Vol.5 No.3 (Total 23)

CONTENTS

THE PART OF THEME

Discussion on fault diagnosing of Computers	Li Yu tang (1)
The Application of CRC Characteristic—Analysis in Diagnosing and Testing Failure of Computers	Zhou Wei dong (6)
Simply Analysing the Function on Monitoring and Self—Diagnosing of the PC	Zhou Qing yan (8)
Methods on Processing Defects by the IBM—PC Self—Diagnostic Routine	Wang Xiao wu (11)
A Compendium of the Faults on IBM PC/XT System Board	Zhang Yi zhong and Others (13)
A Simple Method Tracing the Faults of Microcomputers.....	Lin Rong (16)
Power—Maintenance of the Prototyping IBM—PC/XT.....	Wu Han wen (18)
Proding the Spot—maintenancce of Microcomputer Intelligent Instruments	Rao Xiao ming (20)
Software Technique to Upgrade the Reliability of Intelligent Microcomputer System.....	Zhon Zhao min (21)
Discussion on Restoring the Common Rigid Disk Eaults of IBM PC/XT and It's Compatible.....	Cong Pei qi (25)
Defect—Analysis of Printers.....	Chen Li zhu (26)
Method Diagnosing Mltifrequency Defects of the Double—Chart Model in Analogue Circuits.....	Ju Ti and Others (28)

THE PART OF RELATION

Influence Factors on the Steady Operation of Apple I	Hong Ruo chuan (33)
How do you select your Power of Computer.....	Li Chang xi (35)
Design about Computer room for the bank's Service	Xie Fei (38)

THE PARTS OF RESULT AND APPLICATION

A Electronic—Brain Detector for QDJ—1 Floppy Driver	Feng Xiao bo and Others (40)
A NewMethod Extending the Storage Capacity of IBM PC/XT.....	Yi Xin (42)
A Solution to the Unsufficient Storage of Apple I.....	Feng Xiao tao (45)
A Easy Transducer to Share Printer.....	Min Yi hua and Others (46)
A Programmable the Time Controller for Multipath Output	Gao Xing yuan (47)
A Method for Auto—transfer Between the Main and It's Back—up	

.....	Fei Hui zhen and Others (48)
Characteristic—testing of Data Transmission On the Public Telephone Net	
.....	Yang Yong gao and Others (50)
A low—Cost microcomputer Testing—System of Multiplex Pressure	
.....	Lu Fu (54)

THE PART OF EXPERIENCE

Method Detecting the State of Disk Occupied.....	Zhu Shu ming (57)
--	---------------------

THE PART OF INFORMATIONS

Computers, From 1st—generation to 5th—generation	Wang Jie ming (59)
Glancing Over 32—bit Super PC In U.S.A.....	Gu Chang Xiang (61)
A Function—Mesurement System of Microprocessor Unveiled	(62)
A Brief Indroduction to the Excellent Softwares	Xu Xiao Ying (62)
QDJ—1 Electronic—brain Detector for Floppy Driver	(63)
A View on Computer Technique Institute of Kirin Province	(63)
Most Powerful VAX 8800 Series Symmetric Multiprocessing	(64)

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

(Publicly Publishing) (Double Month)

May 1988 Volume 5 Number 3 (Total 23)

Main Editor: Gu Chang xian

Assistant Main Editor: Li Zemin

Responsibility Editor for this issue: Qi Mei Zhi

Editor/Publisher: Editorial Department of This Periodical

Address: 11—1 Four Section Ren Ming Nan Road Chengdu

Press: South west metallurgical geology Printing house

Ministry of Metallurgical Industry

Subscribe Address: The Post of the All Localities of the Country

Central Dispatching in Inside the Country: The Post of Chengdu

Unified Number in Inside the Country: CN 51—1196

Number of the Post Publishing: 62—68

计算机故障诊断刍议

酆玉棠

计算机修理技师应有电视机修理人员所有的诊断准确的工具。其主要工具是视频显示器。当计算机系统出故障时，通常所存在的问题都能清楚地显示在屏幕上。一般典型症状，图1到图5都已示出。这类症状有：屏幕上出现无用信息；显示区内无视信号显示，有光栅，而视频显示或无显示信息；无光栅；垂直扫描不足；无垂直扫描；水平扫描不足；无水平扫描，甚至计算机停止工作。

象TV修理人员那样，计算机技师需检测

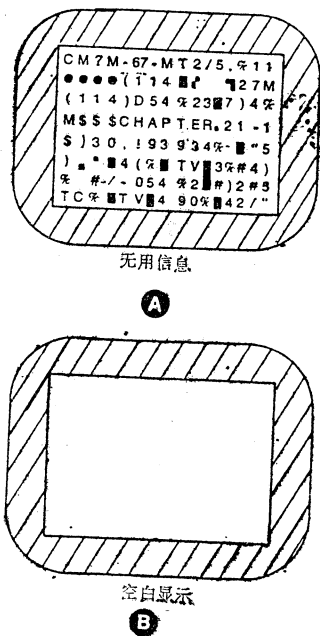


图1. A) 无用信息。该症状为：显示器显示的全是无意义的字符、符号、数字和或亮或不亮的空格。无用信息是由数字电路的故障引起的。B)，显示区域中无视频信息。实际上，这是另一种类型的无用信息。它是由加在视频电路中的数字部件引起的。

和考虑上述症状。这可根据图6所示的特殊故障检修线路进行检测。例：如果计算机停止工作（一般故障），首先应检查电源的基本电路是否出问题。如果显示区内无视频显示，首先检查点是视频显示发生器芯片的视频输出。如果有一道白色横线穿过黑色屏幕，那么最初疑点就是TV显示电路中的垂直扫描电路。当屏幕出现某些无用信息代替逻辑串时，应注意计算机内部数字区域。任何症状都暗示某个地方出了毛病。修理人员可分析这些症状，找出故障所在。通过图6步骤便能查出故障电路区。

一、TV类显示器故障

很多年以前，计算机系统还没使用视频显示器作为输出装置，今天，视频显示器已成为计算机普遍使用的显示部件了。最新研究证明大于75%的微型机故障是由视频故障引起。

计算机显示所需要的仅是普通TV的部分电路，需要四个通用电路来控制显象管，显示计算机所产生的逻辑视频信号。四个通用路是视频输出、垂直扫描、水平扫描和高压电源。其余的TV电路（如调谐电路，中频部分等）不可能在计算机的视频监视器中找到。

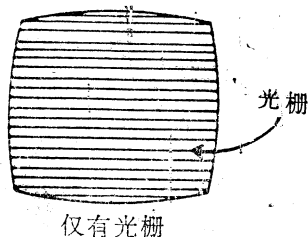


图2. 有光栅，而无显示信息。屏幕有光栅，但无显示。水平和垂直同步信号消失，不能形成显示信息。

在这里我们就不介绍一般TV的修理方法，我们只讨论视频监视器的维修方法。

显示器出现故障时，有下列几种症状。

1. 无光；
2. 亮度不足；
3. 增强亮度时，图象扩大；
4. 水平扫描不足；
5. 无水平扫描，只有一条亮线从屏幕顶部到底部；
6. 垂直扫描不足；
7. 无垂直扫描，只有一条亮线横在屏幕上；
8. 无视频或无显示信息，而屏幕有光亮；
9. 视频信息被冲掉；
10. 视频信息模糊不清。

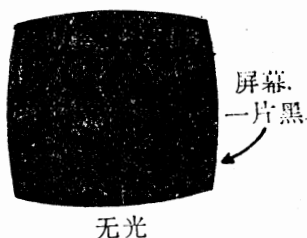


图3. 无光。这是一种TV显示器故障。该故障发生于水平扫描和TV监视器的高压部分。

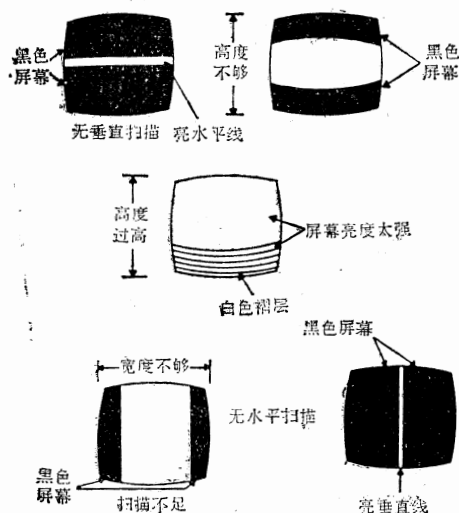


图4. 扫描故障。这包括垂直扫描不足，无垂直扫描或垂直扫描过重，水平扫描不足，以及无水平扫描。以上故障都是由

TV监视器的扫描电路有问题而引起的。

二、电源故障

计算机的电源有很多种类。与某一独立的监视器或TV连接的计算机都有各自的电源。有内部显示器的计算机，显示器和其它电路可共享其电源。

只供计算机使用，而不供视频显示器使用的电源只供给低电压。一般电源只提供 ± 12 伏和 ± 5 伏的直流电压。调节该电压时，必须小心。低压供电，一是安全，二是维修方便，三是为半导体电源特性所需要。

当这些电源出现故障时，计算机就会完全停止工作。其中一类故障是开关故障；另一类故障是由于专门供给 -5 伏的电路或 12 伏的电路所造成的。实际上 ± 5 伏的电源可通到机器中任何一根电路，当 ± 5 伏电源出现故障时，计算机便会停机。

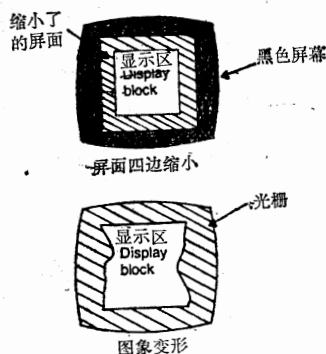


图5. 屏面四边缩小、图象变形、计算机停止工作。这些症状是由电源故障引起。

视频显示器的电源一般电压较高。当这部分电源出现故障时，除了计算机不能正常工作之外，显示器还将显示出某些症状。所显示的症状完全与一般TV故障相同。最明显的症状是计算机完全停止工作，或是屏幕无任何显示，致使计算机失“灵”。

不易发现的症状是屏面四边缩小。在电压降低时，才会出现该症状。由于滤波不良引起屏面

时出现密集水平黑色条,时而又不会出现该现象。

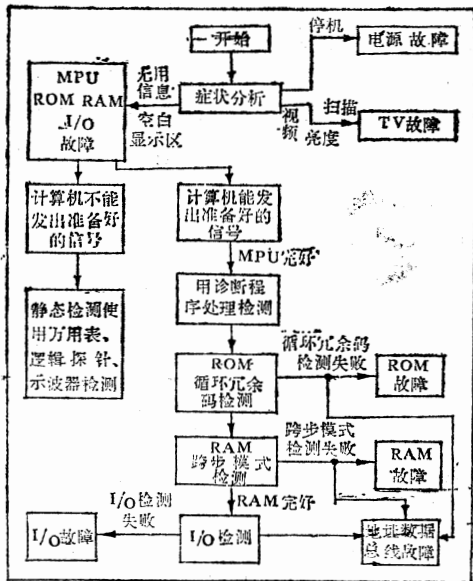


图6. 诊断故障程序图。

三、诊断程序

计算机的诊断功能远远超过其他电子设备,能够实现自诊断测试。借助于键盘和与测试程序相配合的各种外部设备,能对大部分计算机线路进行测试。如果某线路在测试期间能够正常运行,则该线路是正常的。反之,则说明该电路有故障。当然,也存在因为另外一块线路而引起某线路不能正常工作的情况。

当排除了电源部分和显示器部分的故障之后,则计算机的故障症状基本上可划分为两大类,一类是杂乱数据信息充满显示屏的故障,另一类是计算机“停机”的故障现象。大多数的数字及视频电路芯片都能引起这两种故障。检查时最好先从ROM开始。

计算机的ROM是作为控制用的存储芯片,它引导计算机的运行。在对任何其他数字电路进行测试之前,必须确保ROM正确无误,检查ROM采取的是对ROM进行读操作的方法。如果MPU能对ROM进行读操作,则说明MPU是好的。

当开启计算机电源开关时,计算机便自动地

读取ROM程序的启动字节,同时计算机通过TV显示屏幕显示出它当时所记录的信息。当这一过程发生时,就说明MPU正在对ROM进行读操作。虽然计算机此时仅仅读取的是一些启动字节,但只要这种读操作能一直进行下去,则说明ROM是好的。

如果计算机能够对ROM的读操作进行正常记录,便可采用诊断程序进行更进一步的检查。可以通过诊断软件对其余的ROM进行读操作,对RAM进行测试,对其他所有线路进行检测。这种检查可以在很短的时间内完成。

如果计算机不能进行上述记录检测,那就得通过使用万用表、逻辑探针、示波器或其他测试仪器,对照电原理图对整个数字电路进行检查。

对ROM的读操作检查

大多数制造厂都对他们所生产的线路提供测试诊断程序。当然,如果计算机根本不能进行程序运行,则这些诊断程序也就毫无价值。如果计算机能够运行程序,则这些诊断程序就非常有价值。这些程序之一是对ROM的每一位元进行测试。

TRS—80彩色显示计算机的ROM测试是诸测试程序中颇为典型的。这种测试是逐字节地对ROM进行读操作,并通过一个16位的移位寄存器对每个字节中的每一位元进行处理,即对来自ROM的每一位元在寄存器的6、8、11和15位上进行异或运算。当每一位元通过之后,寄存器的值便发生变更。

移位寄存器内的测数叫做CRC(循环冗余码校验)。由于该寄存器是16位的,而4位16进制数也正好是16,因此,测试数也称作4位数的CRC。这种测试叫作循环冗余码校验,常用来对程序的传输进行错误校验。我们在此用来作为对ROM读操作的检测。

当整个ROM被一位一位地检查完毕后,移位寄存器中便得到了一个16进制的数值,并在显示屏幕上显示出来。这个数值是由制造厂预定的。例如,有的计算机对ROM进行读操作检查时如果ROM完好,则显示出的循环冗余码为16进制的9505。

所烧入的程序以及控制电路出现短路或断

路,都会使ROM损坏。这种检测方法对ROM缺陷的检测率大于99%。

通常,ROM中含有对其他线路进行检测的程序。例如,有的ROM中含有当计算机每次开机时能对所有的RAM进行检测的程序,这将避免了用户在输入一个较长的程序的中间突然遇到RAM存有故障造成前功尽弃的麻烦。当对RAM进行开机自动检查时,计算机将关闭同外部的联系,禁止程序输入。

RAM 的跨步检查

当MPU能顺利地完对ROM的读操作检查时,则说明MPU和ROM都是好的。下一步就可对RAM进行检查。当静态RAM片有问题时,计算机可能会出现只能运行某些地址上的程序,而不能运行另一些地址上的程序的故障。那些计算机不能运行的地址,可能在有缺陷的静态RAM片上。在静态RAM上,每个字节的所有数位都集中在同一块片子上,所以数据总线的所有八条线都连到每一块单片的静态RAM上,见图7。这不同于动态RAM的情况,在动态RAM

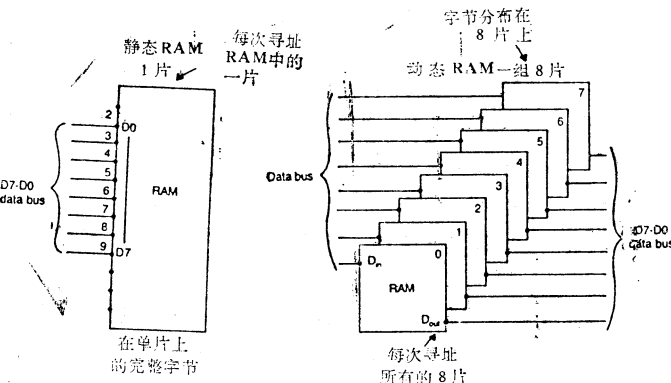


图 7

上,每一芯片只连接有一条数据总线,每一存储字节的八位分别在八块片子上面。因此,一块有问题的静态RAM片,将只会使计算机对在其上面的地址段的程序失控,而一块有问题的动态RAM片子,则有可能使计算机在整个RAM地址上不能运行。

尽管动态和静态RAM在基本字位和地址安排上有所不同,但它们都能通过软件进行测试。这种测试能够以记下故障地址的形式测出有故障

的静态RAM片子,因为这种故障所对应的地址的整个字节都在同一块静态RAM片上。这种测试同样也可以测出动态RAM的确切故障地址,但由于地址的每一字节的各位是分布在动态RAM的八块片子上,因此,要从有故障的地址包节中判别出哪一位发生了故障,就必须采取孤立技术进行诊断,即对这组RAM片子进行逐个交替代换,每代换一次,便重新对这一故障地址进行一次测试,直到找出故障片子为止。其替换方法如图8所示,逐位移动。

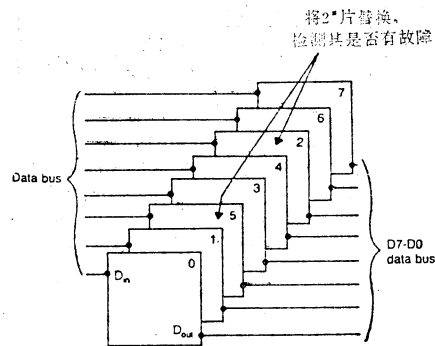


图 8

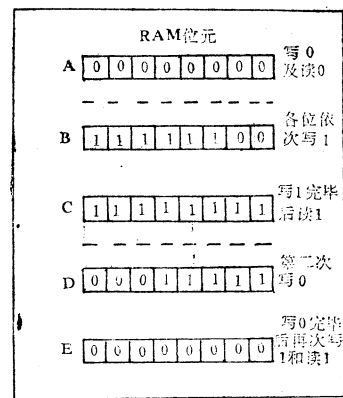


图 9 跨步模式检测—对RAM的跨步模式检测应多于一次,以确认其目标位各位元均完好无损。

跨步模式

RAM的检查以跨步模式进行。此种跨步模式是以在存储器的每一位全写0开始,然后再读每一个存储单元。若每一个单元中读取的数都是0,接着再对每一个单元写1和读1。在这种0和1的写入和读取的跨步模式检查完毕之后,下一步

检查又开始, (见图9)。

对存储器的跨步模式检查将产生良好效果。首先, 我们可以知道所有存储器既可存入“0”和读出“0”, 亦可写入“1”和读出“1”; 其次我们可以从中获知所有的存储器均可传输MPU和存储器之间的逻辑状态。若某一位不具备写和读的逻辑功能, 检查程序将自动停止并转向另外的程序分支, 这一分支程序段将有故障的存储器位元的位址加以显示。

跨步模式检查也确认或否定了该存储单元保持逻辑状态的能力, 也就是说, 目标位由0变为1时, 它的前一位必须保持不变。否则, 检查程序则指示故障。目标位之后的位元怎么样? 可能有些干扰不易被查出, 目标位之后的位元若失效或数据发生变化, 则无任何信号出现。

下一步是检查目标位元之后位状态的稳定性。它是靠再次读取每一位看是否为“1”来完成的。当“1”存在时该位被认为是好的, 同时在该位写入一个“0”。(见图9 D和E)。若全部跨步模式检查均被顺利完成, 则存储器被认为是好的。

由于跨步模式检查要涉及很多 KRAM, 可能间位遇到一个有故障的位元。当此种情况发生时, 一个好的诊断程序将停止跨步模式检测, 并将有关信息显示在监视器上, 告诉检测人员: 故障部位已被发现。若是静态RAM, 则该程序应当即告诉你什么地址出现故障, 并告诉你哪一个位元已失效。若你的仪器足以精微, 你还可检测已经失效的双稳存储器是短路还是开路。事实上你很难凭肉眼进行微观检测, 那么从软件角度来看, 便是该位元已宣告失效。

所指出的业已损伤的RAM芯片被重新置换后, 计算机就“贵体康复”。然而经常出现这种情况, 即在监视器上, 诊断程序所指示的有损伤位元的RAM芯片片号是错的, 然而事实上芯片却是好的。此种故障常出现在MPU和RAM之间的地址总线或者数据总线中的输入电路上。检修人员要善于透过现象看本质, 善于对付此种潜在的偶然性故障。

当跨步诊断程序分辨出动态RAM的故障后, 某些电路可使该程序对真正损伤的实际芯片

加以确认, 精确地定位和显示。其它RAM电路的组成也允许诊断程序能够证实故障的所在地址, 而位并非位元位置。在此情形下, 必须将RAM芯片进行循环交换, 以辨认出有损坏位元的芯片。

关于地址总线 and 数据总线的故障

诊断检测中有时有这种情况: 当循环冗余码通过对ROM或者跨步检测程序通过RAM的检测指出一个故障时, 但该芯片被最终证明是好的, 因为所指出的有故障的芯片被另外一个完好无损的芯片更换后, 相同的故障现象依然存在。此种令人困惑的现象结果, 常常是由于地址总线或数据总线的短路或开路。导致短路或开路的原因很多: 外部连接线的短路或开路, 缓冲器或寄存器的对地短路或相互间的短路, 或开路。如所周知, 在8位计算机中有16条地址线, 8条数据线; 而16位计算机中则有32条地址线和16条数据线, 这些众多的地址线和数据线, 均可能出现短路或开路。在串行输入中, 其芯片的电路有可能全部被短路。当此种故障出现时, 使用软件程序不难查出其线路故障, 这样的“小程序”, 稍懂编程知识的软件人员都可自行编制。

当计算机的某一地址总线出现故障时, 其特征是部分程序能够顺利通过而其它程序段则受阻。若某条数据总线存在故障时, 类似的程序运行问题亦将出现。地址总线的故障导致MPU的数据无法传至地址总线(当该故障线需要形成一个总地址时); 数据总线的故障使MPU无法传输数据(当失效的数据总线需要传输数据时)。故障严重时, 屏幕将充满杂乱无章的无用信符, (见图1、A)。

为了找出失效的地址总线, 可对地址总线进行抽样检查, 并对它们进行写入操作, 然后读取地址, 看一看你向该地址写入的数据是否已被收到。你无需向ROM的地址写入, 因为它自身已包含有数据。当你发现某一地址不作出响应时, 该地址线便是故障所在。为了复盖全部地址总线, 还需对其余地址进行写操作。在对地址总线的检测诊断时, 你可从地址总线的末位开始逐位依次加“1”而其余各位均保持为“0”, 以便于区分和识别。若地址总线出现短路或开路, 所建

立的地址就无法进入计算机。

地址总线诊断检测码

二进制码	十六进制码	地址总线
0000000000000001	0001	A0
0000000000000010	0002	A1
00000000000000100	0004	A2
00000000000001000	0008	A3
00000000000010000	0010	A4
00000000000100000	0020	A5
00000000001000000	0040	A6
00000000100000000	0080	A7
00000010000000000	0100	A8
00000100000000000	0200	A9
00001000000000000	0400	A10
00010000000000000	0800	A11
00100000000000000	1000	A12
01000000000000000	2000	A13
01000000000000000	4000	A14
10000000000000000	8000	A15

使用一个与检测地址总线故障相类似的小程序，数据总线的故障亦可被检测出来，其办法是选择一个已知的完好无损的RAM地址，对它进行写入操作。将一个数据置入该地址，然后再加以读取，看它是否被原样接收。你向该地址传送的是一个8字节程序，请注意其中“0”和“1”的安排。

数据总线检测码

检测数据总线中每个二进制的“1”与其被测的位相对应。例如，若你将十六进制的40输入一个RAM所在位置，该位就应当出现40。若它未被收到，数据总线D₆即存在故障。数据总线

二进制码

00000001
00000010
00000100
00001000
00010000
00100000
01000000
10000000

十六进制码 数据总线

01 D0
02 D1
04 D2
08 D3
10 D4
20 D5
40 D6
80 D7

D₆所对应的二进制，其测试字节是01000000，十六进制码为40。

此种检测同样适用于16位计算机，所不同之处，仅仅是测试字节的长短而已，即相应的将8位数据增加至16位。

I/O口的诊断

I/O口的故障易于理解和识别。此种故障所影响的外部设备将停止工作。例如，键盘一旦失效，敲键盘则无所反应；也许计算机乍看来安然无恙，然而打印机悄然无声。此时你应首先区分故障所在部位，是出在计算机主机内还是出现在外设本身之中。简便易行的办法是将同样型号完好无损的外设代替有故障疑点的外设。若新换上（但经确认是无故障的）外设同样无法工作，则故障必然是在计算机主机内部。若一旦更换了新的外设，计存机便能工作了，则故障出现在原外设之中。

CRC特征分析在计算机故障诊断与测试中的应用

徐州电业局

周卫东

特征分析是进行可测试性逻辑设计及计算机系统 and 智能仪器自诊断中的一项重要技术，目前智能化系统中广泛采用循环冗余校验（CRC）特征技术。CRC特征是由伪随机二进制序列（PBRs）发生器产生的一种检验和，它与普通的相加取补方法求得的检验和是大不相同的，其原理是：用一个二进制数G(X)，除以被检验的二进制序列（数据流）P(X)，当除到不能

除时所得的余数即为CRC特征。若P(X)是由正常电路产生的数据流，P'(X)是电路存在故障后产生的数据流，那么P(X)与P'(X)稍有不同，它们的特征字就会出现很大差别，下面我们举一个具体的例子：

例如P(X)=110100101, P'(X)=100100101

G(X)=10101, 试求P(X)与P'(X)的特征。

$$\begin{array}{r}
 10110 \\
 \hline
 10101 \quad 100100101 \\
 \quad 10101 \\
 \hline
 \quad 11101 \\
 \quad 10101 \\
 \hline
 \quad 10000 \\
 \quad 10101 \\
 \hline
 \rightarrow \quad 1011
 \end{array}$$

时, 错误检测率达99.99%以上。

下面我们分两部份分别介绍伪随机二进制序列发生器的硬件和软件实现方法。

一、硬件电路实现:

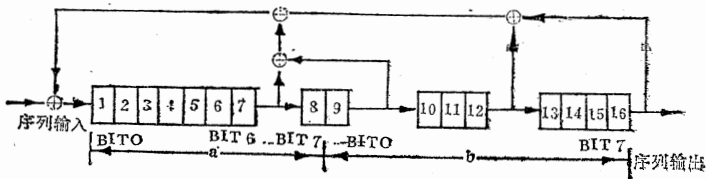


图 1

输入四异或门(74LS86)来完成该功能的实验逻辑图。如果把一个二进序列送到电路的输入端,并由一个同步脉冲来控制移位寄存器的时钟,那么最终在移位寄存器中的内容就是数据流的CRC特征。

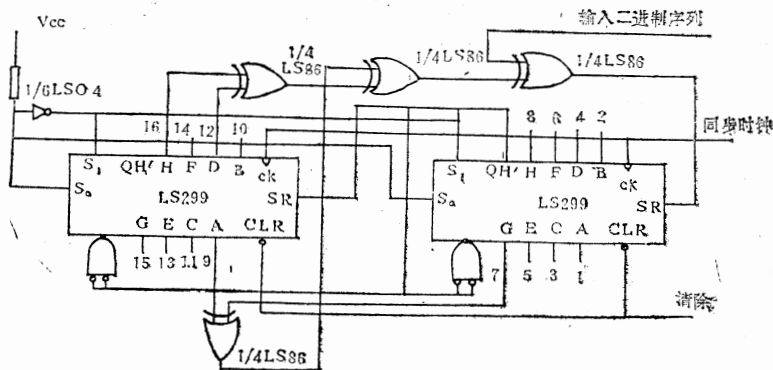


图 2

移位寄存器。

二、软件程序实现:

许多情况中我们需要检测已被捕获存放在RAM中的数据,这通常可使用程序来实现。在这种方法中我们不妨将两个连在一起的八位存储单元来代替硬件电路中的移位寄存器。把存放在RAM中的数据,逐位移入这两个单元中,如图1

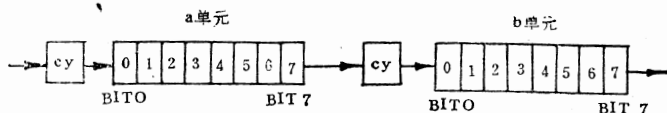


图 3

所示, 在每1位移入之前a单元的BIT6与b单元的BIT0相异或再与b单元的BIT3和BIT7异或的结果异或。该结果与输入的数据再进行异或, 最终的结果作为实际的输入, 这种输入实际上是a, b两个单元加上输入数据的移位运算。按此规则循环下去, 直至将规定范围内的数据移位完毕。最终a, b两单元中的数据就是欲求之特征, 如图3。

在软件方式中的开始, 结束信号可以是开始及结束的特征字。也可规定起始地址及字节数来求规定范围内数据流的特征。因为数据已按字节存放好, 所以可不需要时钟信号。下面我们举一个以Z80汇编语言编制该程序的例子。

该程序入口: HL中放入起始地址; IX中放入数据流长度低字节地址, 高字节地址放在低字节地址加的单元中。

从这两种实现方法中我们不难看出, 对采用硬件电路来实现的方式。其速度是实时的, 它在数据流结束后可立即取得结果, 并且不受数据流长度的限制; 软件实现的方式因其受RAM存储空间大小的限制不能检测很长的数据流, 但其运行方式灵活, 能同时检测多路已存放在RAM中的数据流。因为它们的性质不同, 所以应用的场合也不一样, 许多智能仪器中都采取两者共存的方式。

这里我们只对特征分析中的CRC特征进行了简单的描绘。关于具体的应用还有待于我们在实际的工作中共同研究。

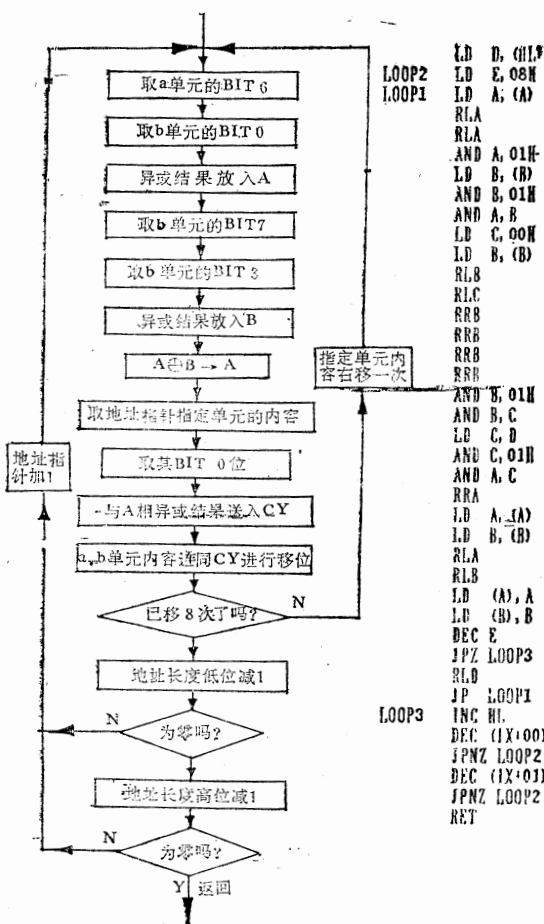


图 4 求CRC 特征的流程与程序清单

PC的监视和自诊断功能浅析

国营七一五厂第二研究所 周强炎

一 前言

众所周知, 由可编程序控制器(PC)组建的计算机工业实时控制系统的可靠性极高, 能适应各种恶劣工况, 这主要由PC自身的可靠性所保

证的。目前, 工业标准化PC的平均无故障时间(Mean-Time-Between Failures)达2万小时以上, 甚至5万小时或更高; 其抗干扰能力, 能承受1000V、脉宽1微秒脉冲串的线路尖峰干

扰。在一些高可靠系统中,还采用按容错技术设计的二重、三重或双/双重冗余结构的PC等。

虽然如此,但这并不等于PC系统绝对可靠而不出差错。在此情况下,衡量一个PC控制系统的另一个可靠性技术指标—平均修复时间(Mean Repair Time)则显得十分重要。而PC系统的监视和自诊断能力则是使上述指标优良的必备功能,亦是系统可靠性水平的一个表征。

二 小型PC的监视和自诊断功能及其应用

我们知道,具有监视和自诊断能力的控制系统是较为理想、完善和高級的,这亦是计算机控制所能达到的水准。下面以笔者使用过的且为优选的东芝EX20/40/40H系列小型PC机为例,谈谈PC的监视和自诊断功能。

EX20/40/40H系列PC的监视功能主要表现在对系统工作状态、程序运行过程及器件状态的监视。该类PC系统配有醒目的内部工作方式、I/O点状态和异常状态等的显示;PC在监视或命令方式状态下,PC系统能通过编程器的LCD及定时器/计数器存取单元的LED显示出各器件的状态,参数及其变化(如触点的闭合/断开;线圈的通电/失电;定时器、计数器的当前值或预置值等)。对器件状态的监视,用户可选择成组、循环、跟踪或个别检索方式等。

EX20/40/40H系列PC的自诊断功能亦较完善,可诊断编程的语法错误,操作错误、数据通讯异常、支持PC内部RAM后备电源异常等。更为主要的诊断功能在于对系统故障的诊断方面。PC在其每个扫描周期开始,首先执行系统的监控程序,对系统硬软件(包括CPU、ROM/RAM、I/O电路及程序、信息等)作出诊断,在确认PC系统工作正常时,才允许执行用户控制程序。PC的循环周期扫描示意图如图1。这样,一旦系统出现故障PC就将停止运行用户程序,同时在编程器的LCD上或定时器/计数器存取单元的LED上显示出错误码,据此查PC故障检修表,即可准确地判断PC系统的故障所在,并能较快地排除或修复之。表1是EX20/40/40HPC系统的故障信息、原因及纠错一览表。

PC的这种对系统故障诊断功能在生产实践

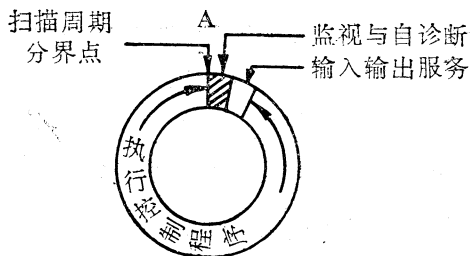


图 1

中的作用非常显著。我厂彩电电位器生产线,使用数十台PC,一九八三年十二月投入运行至今(八七年十二月)已整四年,生产线每天平均工作12个小时以上,其中仅一台PC今年十月出现故障。由于PC具有监视和诊断功能,在对此PC控制系统进行故障检修时,只需接上LCD编程器并置PC于监控或命令工作方式,即刻就可在编程器的LCD屏幕上显示出PC控制系统故障所在的错误码,例如为“ERR.5PROM”,表明该PC系统机内的PROM损坏,经更换P-ROM,再重新输入原程序,在很短时间内机器又恢复了正常运行。这就是一个PC监视和自诊断功能应用的典型例子,它充分体现了该功能在缩短控制系统的平均修复时间(MRT),提高控制系统可靠性方面的重要作用。

通常,小型PC的监视和自诊断功能只能检查其内部程序、线路、操作及信息传递等方面的差错。而对由PC组建的工业控制系统的外围设备及控制点,如传感器、输出激励器及布线中的故障等,则可通过编辑相应的用户程序达到监测和诊断故障的目的。利用这种方法弥补和提高小型PC系统的故障监测能力。笔者在使用EX40PC组建的独石电容器编带机控制系统中,曾采用过这种编排故障监测用户程序的措施,对编带机的上料、计数装置进行监测。

上述对PC系统的外围装置及控制点进行编程监视的方法,只适合小系统、监控点数不多的情况采用。在较为复杂的控制系统中,则可采用具有智能化输入/输出(I/O)模板的PC。此种PC组建的控制系统不但能检查其内部故障,还能通过智能化I/O模板去监测外围控制点上的传感器、输出推动器及布线中的故障等,从而提高

表 1

类 别	显 示 信 息	原 因	纠 错 方 法
操 作 出 错 或 程 序 出 错	ERR.01 MEM.OVER	内存容量太小, 容纳不下用户程序。	删除不必要之程序段。
	ERR.02 NO END	LCD编程器未检测到END指令。	写入END指令。
	ERR.03 ADDRESS	器件地址错误。	输入正确地址。
	ERR.04 OPERATE	操作步骤错误, PC收到不完整、不正确指令。	重新进行正确操作。
	ERR.05 SYNTAX	主控或转移的置位线圈不是位于屏幕最后一行。	将主控、转移线圈移到最后一行。
	ERR.06 OVLINE	计数器/触发器/移位寄存器的某些部分超出屏幕(第八行后)。	编程在同一屏幕上。
	ERR.07 SEARCH	无法执行所要求的检索操作。	首先检索触点/线圈。
	ERR.08 PC RUN	此操作无法在PC处于RUN状态下执行。	设置PC为HALT状态。
	ERR.09 CONNECT	梯形图中存在断开回路。	接通或去除开路部分。
	ERR.10 USERPRG	PC未检测到END指令(RUN灯暗)。	进行程序编辑。
PC 故 障	ERR.11 CPU	CPU板出错(RUN灯暗)。	掉换CPU板。
	ERR.12 BATTERY	电池电压不足(报警灯暗)。	掉换电池。
	ERR.13 DATA	PC与LCD编程器之间数据传送出错。	1.检查电缆接线; 2.修理PC。
	ERR.14 ANSWER	LCD编程器未收到PC的应答信号。	1.检查电缆接线; 2.修理PC。
LCD编 程器 PROM 模 块	ERR.21 LCD CPU	LCD编程器有故障。	修理LCD编程器。
	ERR.25 PROM	1.PROM未查除干净。	1.擦除EPROM; 2.拔下PROM模块。
	ERR.26 VERIFY	2.PROM损坏。	将程序重写入PPOM。
	ERR.27 NO PROM	PROM与RAM中的程序不相同。	插入PPOM模块。
	ERR.28 NO ERASE	未插入PROM。	擦除PROM。
	ENR.29 FORCE	PROM未擦除干净。	解除禁止置位(强迫置位)。
		RAM里存在禁止置位(强制置位)。	

了故障的监测和诊断功力, 可使系统因故障而停机的时间相应减少50%左右。

三、PC的彩色图形监视系统简介

在可靠性要求较高的、规模较大的PC工业实时控制系统中, 系统的监视和诊断功能更放在十分重要的地位, 往往作为一个监视系统来考虑。例如, 在PC参与组建的中、大型过程控制系统中, 为了实时、动态、形象地监测被控过程的状态及PC系统内各种控制参数及变化的趋势, 都广泛采用彩色图形监视系统。它实际作为系统的信息处理中心。各PC生产厂家在PC系列

化的同时都推出各自的彩电显示系统, 作为大型工业控制系统的一个极其重要的组成部分。例如美国GE公司的“WORKMASTER”彩色监视系统, 由IBM-PC/XT通用编程器、14吋或19吋的高分辨率彩色显示器和其他外部设备, 并配以用户所需(或由用户提供)的控制对象、现场及过程描绘的图形软件包所组成。此种系统可实现PC的梯形图程序的编制和编辑、过程控制的实时监测, 它能与几十台PC进行主从通讯, 分时监视3000个开关量和1500个模拟量点的实时动态情况, 可对系统的全貌和局部用逼真的

彩色图形进行模拟;对控制点状态、参数采用数值、文字说明,跟踪控制全过程,绘制变量的变化趋势曲线、图表等;并可用存储器、软盘、打印机等来记录运行状态和报警状态等等。

显然,PC彩色图形监视系统的功能和作用是远优于常规的模拟屏或工业电视系统的,甚至是后者无法相比的。后者只能是对控制对象及现场的有限纪实或间接模拟,而PC彩色图形监视系统作为系统的信息处理中心,不但能彩色模拟现场及对象的全貌或局部,而且能对其内部状态、参数、过程变化进行跟踪,进行定量的、定性的、文

字的及图形的描绘和记录;它是控制对象外观和内在的,表面和本质的,瞬时静态和变化趋势的真实写照。故这种PC监视系统的功能是较为完善的,应用价值很高。86年重庆自动化研究所与美国IBM公司合作为武钢研制的炼钢车间两级计算机控制系统就具有这种典型的彩色图形监视系统。

如上所述,PC监视和自诊断功能及其PC彩色图形监视系统的出现和广泛应用,使计算机控制手段更有力和直观,同时提高了计算机控制系统的可靠性,为计算机技术在工业控制领域的应用开辟了新的广阔前景。

IBM PC自诊断程序对故障的处理方法

总后基地指挥部自动化站

王晓武

面对一台有故障的IBM PC及PC/XT微机,一旦无法启动运行其随机高级诊断程序Diagnostics,如何尽快找到故障部位呢?此时,若对其ROM—BIOS自诊断程序有较深入的分析,并已弄清自诊断程序对测试错误的处理方法,就能较快找到故障部位。本文简要分析自诊断程序,并重点介绍其对故障的处理方法,随后分析几例典型故障。

一、自诊断程序分析

PC系列微机的ROM—BIOS中,固化有2KB的自诊断程序(地址为FOO:EO5B—E71F),读者可用反汇编的方法对此段程序进行剖析。自诊断程序的作用是,当系统加电时对机器主要部件作可靠性检测,以保证系统能进入正常的运行状态。对照机器电路图分析自诊断程序,我们发现自诊断程序的运行检测了以下几方面的内容:

①检测CPU8088所有通用寄存器、段寄存器和标志寄存器。

②诊断存储器,包括8KB ROM—BIOS代码和测试,32KBROM—BASIC代码和测试,对所有系统RAM进行AAH、55H、FFH、01H和00H五种图案测试。

③检测计数器8253及刷新定时功能。

④检测DMA控制器8237各通道功能。

⑤检测中断控制器8259A的功能。

⑥检测键盘功能。

⑦检测视频接口,包括初始化6845、置字符显示方式,检测信号同步及信号显示等功能。

⑧检测磁盘系统复位和寻道操作功能。

⑨检测系统是否接有打印机和RS—232接口。

⑩进入19类中断程序,引导磁盘操作系统。

系统开机加电后,如果自诊断程序的上述检测步骤顺利通过,系统便进入19类中断程序引导磁盘操作系统或进入BASIC中运行。否则,系统即转入相应的检测错误处理过程。

二、自诊断检测错误处理方法

自诊断过程中,若某一步骤发生检测错误,自诊断程序根据错误的不同性质,分别采用两种不同方法来处理。两种方法分别对应两种性质的检测错误,一类为致命性错误,另一类为非致命性错误。

致命性检测错误包括,CPU 8088内部出错,8KB ROM—BIOS代码和出错,计数器8253计数功能出错,DMA8237动态刷新功能出错,前16KB内存读写出错,8259A的中断屏蔽寄存器出错等。自诊断过程中如出现致命性错误,则转入停机,此时,系统无法启动,显示器无任何显示,如何判断故障点呢?不必担心,自

诊断程序把并行接口8255A的PA端口暂时作为诊断检测标志输出口（诊断顺利完成后才能为键盘扫描码输入口）。因此，当检测到不同的致命性错误停机时，8255A的PA端口就锁存了不同

的标志值，我们检查故障时用逻辑测试笔测PA端口的值，即可分析出属何种致命性错误而找到故障点。下列表一给出了各种致命性检测错误对应的PA端口标志值和显示信息。

表一 BIOS 自诊断致命性错误信息表

停机地址	出 错 原 因	检测点和设备出错标志
E0AD	8088内部出错，8KROM—BIOS代码和出错	PA=01 (8K BIOS)
E0F8	计数器8253—1#计数出错	PA=02
E100	计数器8253—1#计数出错	PA=02
E12D	DMA控制器8237地址和计数出错	PA=03
E15C	DMA控制器8237无法动态刷新	PA=03
E18C	基本16K出错，程序在E184~E18C死循环	PA=04
E35C	8259的中断屏蔽功能出错，同时显示101错误	设备出错标志单元=05
E35C	定时器8253—0#错，同时显示101	标志单元=02
E35C	DMA计数终止出错，同时显示101	标志单元=03

除上述致命性检测错误外，自诊断过程还可能检测出非致命性错误，这种情况发生不作停机处理，自诊断程序将显示出错误信息（或发出音响）以提示用户。各种非致命性错误及对应的显示信息或音响如表二所示：

表二 BIOS 自诊断非致命性错误信息表

显 示 出 错 信 息	出错地址	出 错 原 因
音响“一长一短”	E2AB	CRT错误（视频RAM出错）
	E2E5	CRT（视频、行同步信号）
显示“301”	E3B7	键盘出错（无键盘中断）
	E3C0	键盘出错（无扫描码AA返回）
显示“1801”	E45B	扩展部件出错
显示“201”	E4A0	扩展RAM读写出错（紧跟存储器号、位图后）
显示出错段号和“ROM”	E544	32KROM BASIC代码和出错
显示“601 ERROR”	E568	软盘出错（复位软盘回0道出错）
(RESUME=F1 KEY)	E581	软盘出错（寻找1道出错）
且音响二次短声	E588	软盘出错（寻找34道出错）
显示“PARITY CHECK1”	F872	自诊断完成后主板RAM出错
显示“PARITY CHECK2”	F872	自诊断完成后I/O通道上RAM出错

三、典型故障分析

通过上述自诊断检测错误的分析,我们可掌握判断IBM PC系列微机故障的一般规律。下面我们举例分析几例典型故障。

1. **故障现象:** 开机后显示器无任何显示,机器电源输出正常。分析此故障属致命检测错误所致,用逻辑笔测试8255A PA 端口,其值为04。根据表一可知16KB基本RAM出错,更换基本RAM芯片,重新开机系统正常。

2. **故障现象:** 加电开机后,蜂鸣器发生一长两短的报警声,查表二信息可知属非致命性错误,检查CRT电路,发现彩色显示适配卡与总线插接件表面氧化,接触不良,用酒精擦拭后重新插接,系统恢复正常。

3. **故障现象:** 加电开机后,自诊断过程正常,当转入引导操作系统时,显示“601 ERROR”信息A盘驱动器不断发生嘟嘟嘟的声

响,系统不能引导。查表二可知,此属非致命性错误,卸下A盘驱动器检查,发现系统复位时,磁头小车不能归位到零位开关,并似开似关,处于临界状态,故发出嘟嘟嘟声,此故障一般是由于长期的灰尘布满了磁头小车的滑杆,磁头滑动受阻,清除灰尘并涂一点润滑油在滑杆上,重新启动系统,机器恢复正常。

参考文献

① IBM—PC/XT软硬件系统分析与应用

张载鸿 编著 中科院计算所 1987年

② IBM PC/XT硬件技术手册

《小型微型计算机系统》编辑部
1985年

④ IBM PC的原理与应用

张福炎主编 南京大学出版社 1984年

IBM-PC/XT机系统板故障一览

华南师大 张毅忠 郑存陆 关富宜

电脑维修工作最主要的是准确、迅速地判断出故障原因,故障部位,要做到这一点就需要有扎实的基础,精通系统各部分结构原理,既懂得系统硬件,又能对软件有所了解。IBM—PC/XT机自身的开机诊断程序给我们维修机器提供了一个有力的工具,维修人员应熟悉它的工作。维修电脑的实践经验是非常重要的,一个具有丰富实践经验的维修人员往往能敏捷而又准确地判断出故障部位。

本文是根据作者所遇到的百余种真实故障例子,分成四大部分汇总,这四部分是:系统板故障,显示器及适配器故障,软、硬磁盘驱动器及适配器故障,打印机及适配器、异步通讯适配器和电源故障。

系统板方面的故障,有一部分可由开机自检程序提供出错误信息,再通过测试仪器确定故障部件;另一部分只能靠原理分析、示波器等测试工具查找故障部件。不论故障情况如何,了解开机自检程序的工作;在什么时候测试哪些部件,

有错或无错时输出哪些信息,对故障分析、故障点的判断是很有效的。由于篇幅关系这里只简单列举自检程序的测试项目顺序和出错的信息,以便理解本文所列出的故障现象与部位。

开机自检程序

1. 8088 CPU 测试

接通电源后,电源发出电源好(PaRGOOD=1)信号送到时钟发生器U₁,使U₁工作,它产生的复位Reset信号使8088CPU执行复位操作,一开始就执行\$FFFF0单元的JMP.\$FE05B指令,进入开机自检程序。首先检测SF、CF、ZF、PF和AF特征位,是否能执行置位和清除功能;而后用全1,全0模式顺序通过AX, DS, BX, EX, CX, SS, DX, SP, BP, SI, DI各寄存器,测试是否正常通过,只要出错,系统便执行HLT指令,停止工作。

2. BIOS 8KB ROM测试

计算它的校验和,若不为0则出错,系统执行HLT指令,停止工作。

3. 8237DMA 控制器测试

测试TIMER1 功能是否完好, 各寄存器读写是否一致, 只要其中一步出错, 系统执行HLT指令, 停止工作。

4. 基本16KB RAM读写测试

用AA, 55, FF, 01和00模式写、读前32KB RAM单元, 如果出错, 系统挂起, 在04和错误位模式之间进行交替循环。

5. 测试视频RAM

写入与读出不同时, 发一长二短响声, 系统继续执行。

6. CRT 接口线测试

读CRT状态口, 测试CRT接口线电位是否正常, 不正常发一长二短响声, 系统继续执行, 进入光标显示(出错往往会见不到光标)。

7. 8259中断控制器测试

先用全1、全0模式写、读8259中断屏蔽寄存器(IMR), 若不一致, 显示101错误代码, 系统停止工作。再屏蔽中断, 检测有无中断发生。如果有, 显示101错误代码, 系统同样停止工作。

8. 8253定时器检查

检查有无TIMER0中断, 8253的计时是否太快或太慢, 若TIMER0无中断, 计时太快或太慢都出错, 显示101错误代码, 系统停止工作。

9. 键盘测试

引发键盘中断, 检测是否产生, 检查复位扫描码为AA否? 模拟按住键检测扫描码为00否? 不能产生键盘中断, 复位扫描码不为AA时, 显示301错误代码; 按住键扫描码不为00时, 将扫描码转换为ASCII码并显示。键盘测试出错, 系统均不停止, 继续执行。

10. I/O 扩展盒测试

若有I/O扩展, 就测试它的数据和地址总线是否工作正常, 不正常, 不正常显示1801错误代码, 系统继续执行。

11. 附加RAM测试

冷启动时才进行此项测试, 用AA, 55, FF, 01和00五种模式写入附加RAM, 然后读出, 若不一致显示201等错误信息, 不管测试正

常与否, 要再检测DMA状态寄存器0位值为1吗? 不为1显示101, 系统停止工作。

12. 可选ROM 测试

可选ROM的地址区间为\$B8000~\$F4000, 以2KB为一模块, 若有可选ROM(前两字节为AA55), 计算它的校验和, 和值不为0出错, 显示出错段地址等信息, 系统继续执行。

13. BASIC ROM测试

以8KB为一块计算校验和值, 若不为0, 出错, 显示出错段地址等信息, 系统继续执行。

14. 磁盘联机测试

若磁盘接上就进行此项测试, 总清FDC测试状态是否正确? 校验寻道(#1和#34道)是否成功。只要其中一项出错, 都显示601错误代码。

允许定时器和KB中断, 检测有无出错, 若出错就响两短声, 显示ERROR、(RESUME=F1 KEY), 等待“F1”。

15. 循环通道测试

测试SM1位1是否为1(即OFF位置), 若不是, 返回到\$FE05B, 继续执行自检程序。

16. 引导程序装入测试

喇叭响一短声后, 便进行从磁盘装入引导程序操作, 一次不成功可以再进行一次, 若三次都不成功, 系统转入常驻BASIC, 否则转入INT 19, 执行引导DOS的操作。

从以上叙述可以给我们提供故障判断的依据, 比如开机后一点反应都无, 我们应该检查与CPU、BIOS ROM、8237和第一排RAM有关的电路。而第一排RAM有关电路故障又与前面三种有所不同, 用示波器测试可以看到大多数部位都有波形。同样, 如果显示错误代码101, 说明系统板有故障, 我们不应怀疑时钟发生器, BIOS ROM, 第一排RAM等有故障。

系统板故障

1. 系统不启动无响声无显示故障

可能损坏的器件: U₁, U₂, U₂₂, U₉, U₁₈, U₅, U₆, U₇, U₈, TD₁, U₃₉, U₄₀, Rank 0 RAM, TD₂, U₁₉等。

查找故障点的方法:

(1) 有无时钟信号? 无, 时钟发生器U₁损

坏。

(2) 开机瞬间命令信号是否正常? 否, 总线控制器U₈损坏。

(3) 数据总线信号是否正常? 否, U₂, U₂₂, U₉, U₁₆器件可能损坏。

(4) 地址总线信号是否正常? 否, U₈, U₆, U₇等器件可能损坏。

(5) 开机瞬间各处波形正常, 而后无波形吗? 是, 可能U₁₉ (ROM) 芯片损坏。

(6) 地址、数据总线波形正常, 但RAM的地址输入信号不正常, 可能U₃₀, U₄₀多路器或Bank0 RAM芯片损坏。

(7) TD₁, TD₂延时器输入正常, 输出无信号波形, TD₁或TD₂损坏。

(8) 多处波形正常, 可能Bank0 RAM芯片损坏。

2. 无显示发一长二短响声故障

可能损坏的器件: U₆₈, U₄₁, SW₁

查找故障点的方法:

(1) 查看SW₁开关的5、6位设置是否与系统显示器类型相配, 如果不配重新拨正。

(2) 开机后测试U₄₁的16、18脚电压值是否正确? 否, 可能U₄₁或U₆₈损坏。

3. 显示××××ROM故障

按显示出错的段地址决定损坏的ROM芯片。

4. 显示奇偶错故障

可能损坏的器件: U₈₈, U₇₄, RAM芯片。

查找故障点的方法:

(1) 显示是 PARITY CHGCK1吗?

? ? ? ? ?

是, U₈₈损坏。

(2) 显示是 PARITY CHGCK2吗?

? ? ? ? ?

是, U₇₄损坏。

以上所显示的?????表示不能找到奇偶

出错的单元。

(3) 除以上两种显示, 可能是RAM芯片损坏。

5. 自检的ROM完好值与系统配置不符故障

可能损坏的器件: U₄₂, U₅₆, U₄₄, U₅₅, RAM芯片。

查找故障点的方法:

(1) 自检RAM完好值64KB, U₄₄输出10, 11脚总为低电平, U₄₄损坏。

(2) U₅₅有无输出? 部分无, U₅₅损坏。

(3) 除上述情况外, 可能U₄₂或U₅₆损坏。

6. 显示301, 或键入字符与显示不符故障

可能损坏的器件: U₂₉, U₂₇, U₂₁, U₇₀

查找故障点的方法:

(1) 显示301, 键盘失效, 键盘插头未插牢, 或U₂₉, 或U₇₀损坏。

(2) 键入字符与显示不符, U₂₉或U₂₇损坏。

(3) 连续按键时, 发生重复出现字符显示不符, U₂₁特性变坏。

7. 开机自检不断循环执行故障

可能损坏的器件: SW₁位1拨到ON或U₄₁损坏。

首先检查SW₁开关的位1是否置于OFF位置? 是, 故障点可能是U₄₁损坏。

8. 一切正常仅喇叭不响故障

可能损坏的器件: U₈₈

首先检查喇叭插头是否插牢, 若已插牢, 故障出在U₈₈芯片。

9. 开机后进入BASIC状态故障

可能损坏的器件: U₁₀

10. 开机自检后可启动磁盘, 但不能引导DOS故障

可能损坏的器件: U₁₀, U₁₁

微机故障简易寻迹浅谈

华中工学院电力系 林 蓉

我们有一台从国外进口的Z—80微机,在连续使用数年后,出现了一些综合性故障。我们仅用简陋的工具和一些故障简易寻迹法,快而好地修复了该微机。在此我们向大家谈谈有关维修微机的一些体会和经验。

一、主要维修工具

维修故障微机,关键要判断出故障点和故障原因。我们仅依靠TTL逻辑测试笔和万用表来帮助寻找故障点。

二、熟悉微机工作原理

看懂微机原理图以及掌握微机工作过程是从事维修工作的必要环节。借助一些讲解微机基本工作过程的书籍和资料,搞清原理图上各功能电路的来龙去脉,以达到熟悉掌握其基本工作原理的目的。

三、采用比较法将故障范围缩小

一般微机是由集成电路元件组成的功能插件板,采用积木式结构组合而成。各插件板自成一套独立系统,其间通过挂总线方式进行联系。因此利用这种结构的有利条件,可把故障微机的插件板放在同类好的微机上运行,就很容易找出故障板来。

四、自力更生,因陋就简

在维修中,我们没有什么维修微机的专用设备仪器,但这也无妨。由于微机里的TTL元件的工作是受电平高低变化控制的,因此用TTL逻辑测试笔和万用表也可大致上判断出微机元件的工作状态正常否。但在这过程中,需要做一些适当的假设和估计,以简化测试分析。

微机的工作特点是:各插件板都受中央控制板上的时序控制,进行同步或异步工作。中央控制板上的时序脉冲频率相当高,用逻辑笔是无法反映出瞬间的工作状态,而只能反映出连续的时序脉冲。具体在逻辑笔上就显示出至少两盏以上的状态灯同亮(逻辑笔上有三种状态灯:高电平

灯,低电平灯,悬空态灯)。因此在检查时序电路部份时,用逻辑笔测试其输出信号,若笔上至少两盏以上的状态灯同亮,就认为该电路工作正常,否则就有故障。经实践证明这类假设的确可行,从而使故障检查简化了许多。

在维修中,根据情况我们还设法自制一些“土”设备,改善维修条件。比如Z—80微机插件板都装在一个铁箱里,里面空间狭小。每当把逻辑笔伸进去检测时,操作者都要精力高度集中,全神贯注,屏住呼吸。弄不好就易碰短路。为此我们自制了二块板子。一块用来把机箱里的S—100总线信号全部引到外面,另一块板子用来在外面安插故障板。这两块板子配合起来就可以在机箱外很方便地对故障板进行检查。

五、对有故障的插件板做分级检查,找出故障点

对微机插件板上的电路可分为几个主要的功能电路,它们之间都有一定的主次关系。根据这种关系或故障现象,可以确定检查步骤,顺藤摸瓜,比较清晰地查出故障点及分析出故障原因。

下面以维修Z—80微机上的64KZ板和4FDC板为例来具体说明寻迹过程。

1. 对64KZ板的维修

64KZ板由工作电源、40MS时序脉冲电路、周期启动电路、存储阵列、块/片选电路、数据输入/输出电路。地址译码器、刷新电路和读/写控制电路组成。

我们在检查板上各电路的工作状态时,率先从工作电源检查起,这用万用表即可。其次用逻辑笔检查时序电路输出,周期启动输出和刷新电路输出有没有脉冲信号;检查数据输入/输出电路和地址译码器有没有选通信号;检查读/写控制、存储体的块/片选信号正确否。上述各信号的正常工作状态在ZPU板的时序控制下,应以脉冲波形式显示出来。

64KZ板各电路的输出与输入信号经检查分析,大致处于正常工作状态。故障点仍没有找到。经分析认为:有些故障芯片,虽其输入信号正确,但有时其输出信号由于是连续波形就很难用逻辑笔判断出正确性。对这类在板上构成功能电路的主要大规模芯片,如译码器,锁存器、移位触发器等,我们分别从板上取下,按照芯片基本功能,让其单节拍工作。这时用逻辑笔完全能够正确反映出输入/输出工作状态。这些芯片经检查也是好的。最后就剩下存储体没有检查了。64KZ板上的存储体是由32片4116芯片构成。每8片构成16K×8位的存储单元。每片有16只引脚。其中只有一只引脚是输出。如果在1片(16K×1位)上仅有某1位坏了的话,其相应的输出是无法被检查出来的。这时根据微机工作过程,我们分析了存储体在微机启动时的作用。据分析如果内存低地址区有问题话,就会使微机的RDOS引导程序无法执行;如果是高地址区有问题话,那么微机可以执行RDOS,但不能顺利从磁盘上引导CDOS操作系统。现该微机正处在无法启动RDOS状态。我们曾拨动64KZ板上的块选开关,将高低地址区进行倒换,但仍不能启动RDOS运行。这说明不止一个4116芯片有问题。采用对比法,从另一块好的64KZ板上取下4116芯片替换有故障的板子上的与启动运行有关的地址区中的两片芯片后,就使64KZ板恢复了正常工作。在使用中我们发现存储体是易出故障的区域之一,当存储器损坏或接触不良,都可能使微机无法启动运行,或运行不正常。

2. 对4FDC板的维修

4FDC板由工作电源、时钟、周期状态信号发生电路、软盘控制及标志电路、地址译码器、中断电路、等待电路、异步通讯电路、磁盘驱动

电路、只读存储器及内部数据总线等组成。

同理首先检查工作电源,然后再检查各功能电路。在用逻辑笔检测周期状态输出电路时,发现电路中有一位JK触发器在清零状态下输出为“1”,这说明该芯片有故障,更换此片,故障消除。从而4FDC板也恢复了正常工作。

注意上述操作,除了用逻辑笔检测和用万用表量电压时是带电作业外,其余操作(如更换板子上的芯片等)均要在断电情况下进行。

六、优先排除外部故障

这是在维修中避免走弯路的一种实用方法。所谓外部故障就是检查主机外部供电情况、机箱内外的连接线、插头、插座以及保险丝等。这种外部检查应在检查微机内部插件板之前进行。否则由于这类器件的失灵引起故障而对插件板所进行的一系列检查将是无益的。

七、元件接触可靠性检查

这也是对一些以集成电路芯片为安插式的微机(如Z—80微机)的插件板进行一种简便易行的排除接触不良故障的方法。这也是通常所说的“按摸法”。这种安插式虽有更换芯片的方便之利,但也存在易产生接触不良之弊。微机运行年限较长以后,由于受热影响,芯片的插脚与插座配合产生形变,使其接触不良。这时对板上所有芯片进行按摸,让其可靠接触,就可以有效地排除因接触不良引起的故障。

八、作好维修记录

维修记录,为以后维修工作提供一些依据。帮助诊断故障所在。原始记录应该把故障的和正常的情况尽可能地记录下来。

以上虽以Z—80机为典型机谈了一下维修体会。我们认为其中的一些方法,对维修其它类型微机可提供参考。

IBM—PC/XT原装机电源维修

四川省电子计算机应用研究中心 吴汉文

IBM—PC/XT原装机电源最常见的故障有两种,一种是高反压管 Q_1 、 Q_2 击穿;一种是开机即处于锁死(保护)状态。由于这类电源均为脉冲调制式电源,高压部分没有工频变压器隔离,检查时容易发生触电事故,这就给维修带来困难。下面对电源中与这两类故障有关的电路进行分析。

锁闭端10足为低电平,因此IC1能正常工作,输出调制脉冲。如果某一路取样电压不正常,例如+12V电压,它是通过R3007、R3008分压后加到IC3002中1个比较器的同相端7足和另一个比较器的反相端4足,这两个比较器的另一个输入端6足、5足分别通过R3003、R3006接至基准电压,因此输入端6足、5足的电压是稳定不变的。如果+12V取样电压偏高,IC3002中比较器的反相端4足电压高于同相端7足电压,输出端2足输出低电平,三极管Q3001截止,其集电极为高电平,该电平通过二极管CR3002加至KP的控制端G,使KP触发导通, +15V电压加至IC1的锁闭端10足,使IC1停止工作;如果+12V取样电压过低,则IC3002中同相端7足电压低于反相端6足电压,输出端1足输出低电平,三极管Q3002截止,其集电极的高电平通过R3024、CR3001加至KP的控制端G,同样触发KP导通,使IC1停止工作。其余三组电压的保护原理与此相同。可见,只要+12V、-12V、+5V、-5V四组电压中任一组过高或过低,8个比较器中总有一

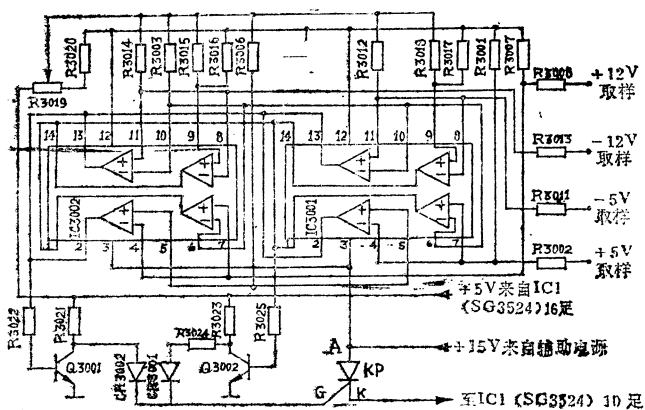


图1. IBM PC/XT原装机过压/欠压保护部分电路图

图1是该电源的电压保护电路。集成块IC3001、IC3002,实物上代号为221—121,它们实际上是四比器LM339(OC),其工作电压取自图3中辅助电源的+15V输出。基准电压和三极管Q3001、Q3002的工作电压取自脉冲调制集成块IC1(SG3524,未画出)的16足+5V基准电压输出。基准电压通过R3019等电阻分压后,分别送到IC3001、IC3002中的每个比较器的一个输入端,比较器的另一个输入端分别对电源的+5V、+12V、-5V、-12V输出电压进行采样。正常情况下,8个比较器均输出高电平,该电平通过R3022、R3025分别加到三极管Q3001、Q3002的基极,使其饱和导通,其集电极为低电平,无触发电压加至可控硅KP的控制极,可控硅不导通,集成块IC1(SG3524)的

锁闭端10足为低电平,因此IC1能正常工作,输出调制脉冲。如果某一路取样电压不正常,例如+12V电压,它是通过R3007、R3008分压后加到IC3002中1个比较器的同相端7足和另一个比较器的反相端4足,这两个比较器的另一个输入端6足、5足分别通过R3003、R3006接至基准电压,因此输入端6足、5足的电压是稳定不变的。如果+12V取样电压偏高,IC3002中比较器的反相端4足电压高于同相端7足电压,输出端2足输出低电平,三极管Q3001截止,其集电极为高电平,该电平通过二极管CR3002加至KP的控制端G,使KP触发导通, +15V电压加至IC1的锁闭端10足,使IC1停止工作;如果+12V取样电压过低,则IC3002中同相端7足电压低于反相端6足电压,输出端1足输出低电平,三极管Q3002截止,其集电极的高电平通过R3024、CR3001加至KP的控制端G,同样触发KP导通,使IC1停止工作。其余三组电压的保护原理与此相同。可见,只要+12V、-12V、+5V、-5V四组电压中任一组过高或过低,8个比较器中总有一

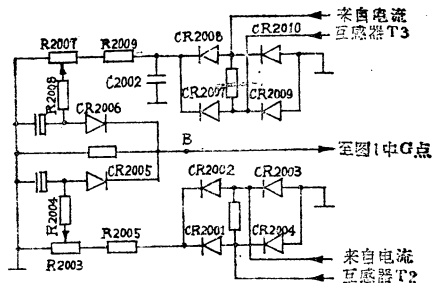


图2. IBM PC/XT原装机过流保护部分电路图

一个输出低电平, Q3001、Q3002总有一个截止, 因而均能触发可控硅KP导通, 使IC1不可自动恢复性锁死, 除非重新启动。

图2是IBM—PC/XT电源的过流保护部分电路图。图中 T_1 、 T_2 分别为主电路中高频变压器初、次级的电流互感器(未画出)。来自互感器 T_1 、 T_2 的电压分别经过桥式整流、分压、滤波后, 加至图1中KP的控制端G。正常情况下, KP的G端电压低于门坎电压, 不能使KP触发导通。一旦主电路中电流过大, 则 T_1 、 T_2 的电压也随之增大, 经整流后的直流电压大于可控硅KP的门坎电压后, KP导通, 锁死IC1。

当一台电源出现无输出电压故障时, 首先判断是否保护锁死。此时可测试IC1的10足电压, 如果是高电平(15V左右), 则说明是保护锁死。再判断是电压保护还是过流保护, 将图1中CR3001, CR3002取掉一端, 让电压保护失效, 再启动电源测试IC1的10足电压。如果为低, 说明是电压保护; 如果为高, 则可能是过流保护。出现电压保护, 可测量每个比较器的输入端和输出端的电压, 从逻辑关系上就可判断IC3001, IC3002是否损坏。由于比较器的输出端是每四个一组并在一起的, 可在印刷板上采用“割线法”来逐个判断。如果集成块没有损坏, 则可能是四组电压中有某路负载没有带够或者负载过重。例如, 风扇接在-12V电压上, 如果风扇开路, 会造成-12V电压轻载, 使该路电压升高而保护。一般情况下, 元件是不易变质的, 不要轻易更换电阻或调整R3019, 可细心检查各组电压接插处是否有接触不良现象。如果将电源脱离主机检查, 则一定要分别在+5V与地、+12V与地之间带上 10Ω 5W、 20Ω 20W的电阻作为假负载。

若电压保护是正常的, 出现锁死有可能是过流保护。在进行过流保护判断以前, 一定要在交流电源进线中串联1只100—200W的灯泡限流, 否则如果真是电流保护, 会损坏高反压管。串好灯泡后, 将图2中B点割开, 让电流保护失效, 再启动电源测试IC1的10足电压, 如果变低则说明是过流保护。此时所串联的灯泡由于电流大而

很亮。出现过流, 一般情况下是高频变压器次级的整流二极管烧穿、造成次级短路所致。其中+12V的整流管损坏的情况居多, 将此二极管取下测量, 如损坏可用二只3A100V的高频二极管代替。检查中切不可轻易调整R2003、R2007。

高反压管 Q_1 、 Q_2 处于半桥工作方式, 它的损坏一般是高压反向击穿和过流热击穿。只要 Q_1 、 Q_2 中任一一只击穿, 另一只将承受增大一倍的反压而击穿, 因此 Q_1 、 Q_2 总是成对地损坏。可用两只 $V_{CEO} \geq 500V$, $I_{CM} \geq 5A$, $P_{CM} \geq 20W$ 的高频开关管代替 Q_1 和 Q_2 。代换后如出现锁死现象, 可照前面所述的方法逐步检查。有的原装机电用110V交流电源, 用户不慎插入220V电源, 将会发生过压而击穿高反压管和电解电容C14、C15, 最好是将这种电源改为220V输入。改动部分如图3所示。在110V输入电源中, CR34, CR35实物中未安装(但印刷板上留有孔眼和符号), 而是将图C、D两点用跳线W23连通, 这就是倍压整流, 整流输出电压约300VDC。将跳后W23去掉, 用2只反压大于300V, 电流大于2A的整流二极管安装在CR34、CR35的位置上, 即成220V输入的桥式整流, 输出仍为300VDC。 T_5 为辅助电源变压器, 初级绕组为110V。改动后, 初级在交流正负半周期内, 分别与C14, C15分压, 得到的仍为110V。可见改动后对电源无任何影响。

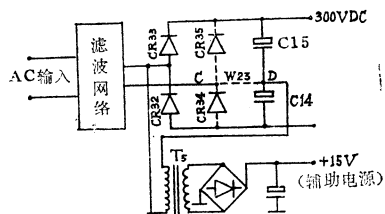


图3. 改110V为220V输入

应该指出的是, IBM—PC/XT原装机的电源有几种, 本文介绍的是最常见的一种。在IBM公司提供的硬件资料中, 均没有电源原理图。本文中的原理图是根据实物描绘的, 仅供用户参考。

微机智能仪器现场维修初探

饶晓明

以微型计算机为主体的各种智能仪器具有功能强、价格低。性能可靠等优点，多用于工业控制、电力监测等许多要求自动化程度高的系统。一般说来，主要由大规模集成电路组成的计算机系统在适宜的工作条件下故障率很低，其故障多由操作不当，元件老化等引起。而处在现场环境下的智能仪器，由于长期连续运行，工作环境不理想以及设计上欠周到等原因，其故障率相对要高，造成故障的原因也更复杂。这使得计算机智能仪器的维修具有和相应环境一起考虑的特点。

计算机故障按其起因可分为系统性故障和偶然性故障两大类。系统性故障是指机器自身硬件或软件的故障，它所表现出来的特点是现象的重复性和相对稳定性。而偶然性故障则是由环境变化，如接触不良，外电网跳动，温度湿度过高或过低等引起的，表现为机器运行时对时错，时隐时现。系统性故障和偶然性故障并没有绝对的界线。有时一个系统性故障就是由于环境的偶然变化引起的。所以，计算机的现场维修除要使机器正常运行外，还应排除故障根源。此外，由于现

场维修条件差，工具、图纸、手册、诊断软件不尽齐全，所以更需要维修人员耐心细致，仔细分析每一个故障现象，积累经验。又由于现场机器偶然性故障较多，所以应充分利用直观判别法来进行判断。

当出现机器故障时，可按以下流程检查、调整：

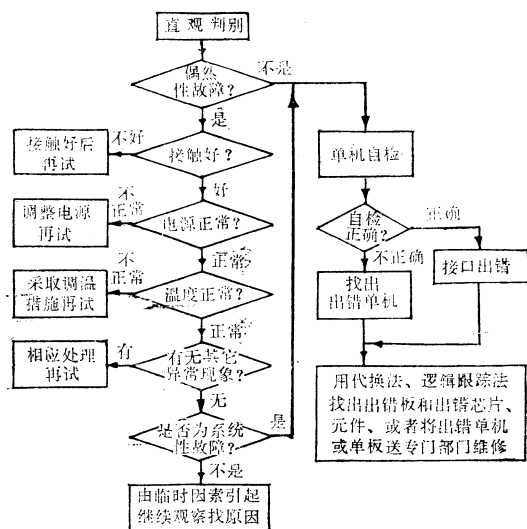
直观判别是指通过看、听、摸等直观的综合感觉来推测故障类型和故障范围。即通过观察指示灯，屏幕显示，电源指示，倾听风扇声，读写磁道声，蜂鸣器声音以及检查有无明显发烫的芯片的方法来分析判断。

当判断为偶然性故障时，应先检查一下机器是否接触不良（包括连接电缆，插件板，芯片的接触情况）或工艺方面的问题。若不是，可检查电源。为提高电源抗干扰能力，可在+5V与地间接入一大电容（电解电容）和一小电容。这是因为电解电容分布电感大，普通小电容抗高频干扰效果更佳。必要时对220V交流输入采取稳压措施。

温度过高也会产生系统的偶然性故障。计算机的时序电路最易受温度影响。由于许多智能仪器的TTL逻辑电路常用集成稳压电源供电，当机器运行时间过长时机箱温度升高将导致工作异常，所以应充分考虑机器的散热问题。如加上一块散热片往往能使问题得到解决。有时，负载过重也是温度升高的原因。

系统性故障的处理应根据实际条件选择不同的方法。若有相应的备用板、备用芯片，用比较法维修最为迅速简便。比较法即是指对故障机器通过各种状态各种条件的比较，确定故障的所在。通过各种备用板的替换，可找出有错板子，再通过各个芯片的替换，便可找到失效芯片。

当没有条件使用比较法时，一台示波器也可帮助我们作进一步的检查。这时需要用逻辑跟踪法进行测试判断，所谓逻辑跟踪法是根据机器的



下面对流程图作一些说明。

逻辑和时序关系,从发现错误的地方开始,由逆索源,最后找出失效的器件。采用此法要求维修人员熟悉芯片逻辑,系统时序关系,也要求维修人员有判断各种信号波形正常与否的能力。一般说来,除三态情形外,TTL的信号波形的亮线不能在不高不低位置,高电平应高于2.4V低电平应低于0.4V。此外,一组数据线和一组地址线的波形形状应大体相同。

逻辑跟踪法是最能抓住问题实质的方法,同时也是变化最多、技巧性强的方法。有时,还可借助DEBUG程序下的软件编程来模拟某种环境,再由逻辑跟踪法进行判别。在此不作赘述。

总之,现场维修的任务一是排除偶然性故障,二是排除系统性故障或将故障范围缩小在一块板或一台单机上,这将对进一步的维修带来许多便利。

提高智能化仪器微机系统可靠性的软件技术

上海工业大学

周兆敏

摘要:本文以微机控制的电子天平为例,讨论智能化仪器微机系统设计中的掉电自动保护、硬件故障检测和故障定位、软件故障诊断的软件技术。采用这些技术后,可以提高系统的可靠性。

一、引言

近几年来,随着微机技术的发展,测量仪器技术有了突破性的进展。微处理器控制的智能化仪器的出现,增强了仪器的功能,提高了它的性能,开拓了测量自动化的前景。在智能仪器的微机系统的设计中,以最简洁的线路和最少的芯片组成满足测量范围、精度和功能要求的微机最小系统仍是系统设计的基本原则。但是在实际设计中,还有一些特殊要求值得考虑:

1. 突发性的掉电和自动保护;
2. 硬件的故障检测和故障定位;
3. 软件的故障诊断和自动恢复。

本文以0.1mg/100g高精度电子天平的微机系统^[1]为例,具体讨论智能化仪器设计中的上述特殊问题,这对提高系统的可靠性也许是有益的。

二、掉电自动保护

任何一个微机化的智能仪器的设计,都要考虑仪器使用过程中电源电压的不稳定性。电子天平也不例外。在微机电子天平的自校准RAM中,存放着生产厂出厂时校准的标准称量基准和积分时间、灵敏度等重要常数,不能由于供电线路的超负荷运行、短路而引起电源电压下降、跳闸

等瞬间停电致使天平丢失这些重要数据,要考虑使天平微机系统具有掉电自动保护的功能,以保留重要数据,当电源电压恢复后,天平的控制程序仍能正常地继续运行,或者给出掉电报警显示,告知操作人员,作适当处理。

电子天平中,掉电保护大多采用低功耗的RAM作为掉电时的数据、标志的保护单元。一个实用的掉电自动保护电路应包括电压检测、控制切换和备有电池供电的低功耗RAM。图1是它的电路原理图。使用了5G5101型CMOS的 256×4 位低功耗RAM,它用单一的5V电源工作,在数据保持时仅需2V电源电压。它有两个片选端 $\overline{CE_1}$ 和 CE_2 ,其中任一个都可作为片选控制端。本电子天平用 $\overline{CE_1}$ 作为地址片选,用 CE_2 作为控制片选,只要两者之一不满足电平要求,该RAM即未被选中,不会破坏该RAM中已有的数据。 V_0 是电压比较器,当电压下降到4.75V时,其输出翻转,经适当的触发器R输出低电平,封锁了 CE_2 ,低功耗RAM未被选中,电源电压切换到BT电池供电。因为低功耗RAM未选中,所以在电源切换时也不会因数据线、地址线所出现的不稳定状态而破坏RAM中的信息。当电源恢复时,由于RESET引脚的接线关系, CE_2 端的高电平是迟后于电源电压 V_{CC} 到达+5V,因此也不会因此而破坏RAM中的信息。同时,当电源电压恢复时,由于未经过开机过程,因此掉电标志未被清除,微机系统就会自动给出掉电报警信号,以等待操作

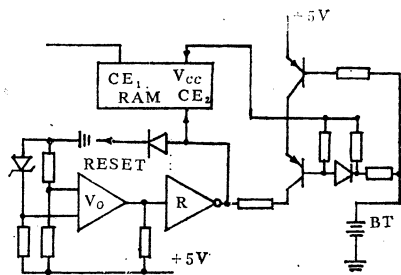


图1 掉电自动保护电路原理

人员的处理，如重新开机、或作二次去皮重操作等。

三、微机系统单元的自诊断

提高智能仪器微机系统可靠性的主要途径是使其具有对微机系统单元的自诊断能力，即硬件的检测与故障定位。所谓自诊断，是指采用软件程序的动态运行方式，尽可能不配或少配硬件电路，来检测仪器的微机系统单位在整个测量过程中由于个别元器件、印刷线路板和插件件等的老化、损坏所造成的故障，并迅速指出故障的位置，以便尽快地排除故障，提高仪器的运转率。一般说，从使用者角度出发，故障检测系统应具有下列功能：

(1) 当发现故障时，能及时发出报警信号；

(2) 当确定仪器确实不能再继续使用时，能及时告知操作使用者；

(3) 当发生误操作时，能自动给出信号指示。

电子天平中，微机系统单元的自诊断采用下列两种方式，可实现上述功能：

a. 开机自诊断。智能仪器开机上电后，系统控制程序首先进入开机自诊断程序，全面地检测重要单元或部件，如只读存储器EPROM、读写存储器RAM等是否正常。若正常，则系统继续执行下面的工作，否则在显示器上给出故障等报警信号，并指明是何种故障以及故障的位置。

b. 动态自诊断。为了保证系统在整个测量过程中的正确可靠，控制程序在运行过程中，以定时方式对最为重要的EPROM、自校准RAM、输入输出接口进行检测，以便及时发现故障和故障位置。

通常测量仪器微机系统的硬件电路是为满足

应用要求配置而成的最小系统，不能为此添加许多硬件而做得太复杂，而只能尽量不配或少配置硬件，来完成自诊断功能。这里仅就EPROM、RAM、I/O口的自诊断进行讨论。

1. EPROM的自诊断

EPROM中存放着电子天平的软件程序和重要常数表格，是天平的控制核心。它的任何一个存储单元的失效，都将导致整个控制软件的失灵，打乱正常的执行步骤，使系统失败。因此必须用适当的而又简单的方法来检查所有程序的字节是否正确。在本电子天平中，控制软件采用了分层的模块结构形式，因此检测诊断程序非常简单。我们在系统的EPROM的每一个模块的最后一个字节，增加一个8位的奇偶校验字，用它来完成对该模块中的每列数据位的奇偶性为1，从而完成对EPROM的检测。在进行检测时，EPROM

EPROM 内容

0	0	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1

校验字
奇偶性

图2 奇偶校验原理

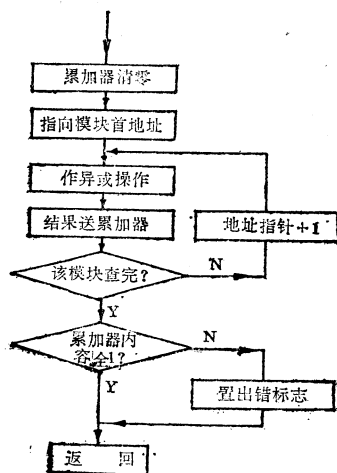


图3 EPROM自诊断流程

检测诊断程序逐个读出每个模块中的每个字节(8位),其中包括添加的奇偶校验字,对其进行“异或”操作,在完成每个模块的这种操作后,累加器的内容应该是FFH。其原理如图2。否则,表示该模块处的 EPROM 有故障。图3是 EPROM 自诊断的流程图:

这种自诊断程序,可以检测出 EPROM 的某一位的错误、字节单元的错误,数据输出线、地址线的粘1或粘0的错误以及数据、地址线的断路、短路等错误。当 EPROM 的某一位出错或某一位又恢复到未编程时的状态时,都会使相应的列的位从奇特性变为偶特性,粘1或粘0的错误会使得数据输出线对应的列显示出偶数个1或偶数个0,呈偶特性,对地址线,恰好使 EPROM 的字的一半不能访问,呈偶特性。这种诊断程序,可以在主程序运行中随时进行,只要在执行之前保护好累加器的内容就行。

电子天平在 EPROM 自诊断时,首先在开机自诊断中对全部 EPROM 进行检测判断;接着在主程序运行过程中,又对每一个模块按照上述原理进行动态自诊断。主程序每循环一次,就检测一个模块,不断循环,就不断地逐个检测各个模块,使整个 EPROM 的正确性在程序运行中始终受到监视。

2. RAM 的自诊断

RAM 是存放系统的临时数据的,每个 RAM 单元必须读写正确可靠。为了确保数据不出现间断性错误,要以一定的测试图形对 RAM 进行检测。在选定测试图形时,要考虑两点:一是测试图形必须要判断出 RAM 本身的读写错误、片内地址译码故障造成的读写错误、相邻地址相同位间干扰引起的读写错误;二是系统可用于实时测试的在线时间分配以及被测 RAM 的容量。两者要兼顾配合。

电子天平对 RAM 的自诊断仍采用开机自诊断和动态自诊断两种方式。当系统开机上电后,系统进入对 RAM 的开机诊断,用“写入/读出”的方法对 RAM 进行检测。在被测区写满测试字 00H 然后从起始地址开始逐个读出它,并与测试字比较,若不等,则作出错处理,若相等,则继续检测直至末地址为止。然后,依次以 01、02、

04、08、10、20、40、80、FFH 等测试字重复上述过程。在主程序运行过程中,又对 RAM 进行动态自诊断。为了使在线实时的动态测试不破坏先前已装入 RAM 中的数据,标志,以及不破坏系统实时运行,动态自诊断采用了对 RAM 单元的内容以“读入—取反—比较—恢复”的方法进行测试。即先将指定单元的内容读入累加器并保存,然后取反送回原单元,再与累加器中的内容相比较,若不等,则作出错处理,若相等,则予以恢复原内容,其流程如图4。在电子天平中,对数据暂存 RAM 用了开机自诊断和动态自诊断两种方法,对自校准 RAM,只进行动态自诊断。RAM 的动态自诊断是在定时中断中进行的,每次只检测一个单元,这样在电子天平的整个测量过程中都不断地测试 RAM,大大提高了系统的可靠性。

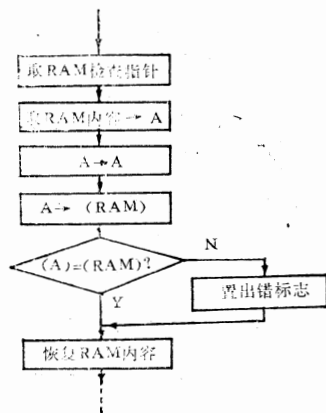


图4 RAM 自动检测

3. 输入、输出口的自诊断

只有通过输入、输出操作才能检测 I/O 口是否功能正常,一般说来,这就要添加少量的硬件才能实现。在我们研制的电子天平中,称量的 A/D 变换采用脉宽调制的电压—时间—计数的方式,我们采用正向和负向两个计数器来接收称量的数字值。并且从正负向两个计数器的值来检测数字输入口的功能是否正常。如图5所示,脉冲宽度 $T = T_1 + T_2$ 是固定的,而 T_1 和 T_2 是随称量的大小改变的,因此系统在采样输入时,正负向计数器中的值之和应是一个常数,基本不变。由此即可检测数字输入的功能是否正常。在数字输

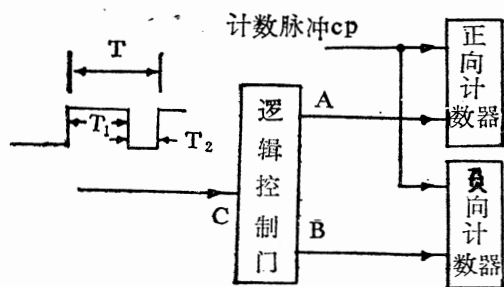


图5 输入口检测

出口上,电子天平称量的数字输出由显示器显示,为此,我们在平行出口到显示器之间加了一个8位的数据缓冲器,利用它可以将送出去显示的数码重新读回,并与保存在内存单元的相应数码比较,判其是否相等,从而检测数字输出口的功能。上述输入和输出口的自诊断,都是在定时的采样中断和显示中断中进行,不影响系统的实时运行。

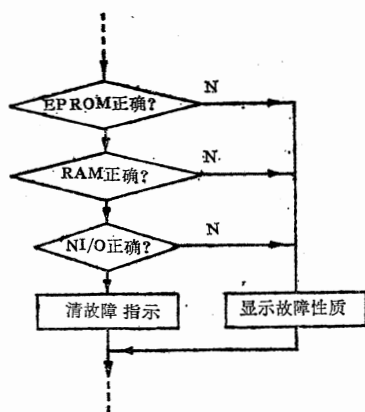


图6 自诊断基本流程

上述三种简单的只用少量硬件的自诊断方法,当然不可能将硬件的全部故障都检测出来,但却能发现最关键部位的硬件诊断。事实上,这些测试方法,也从不同角度测试了CPU的功能,因而仍是相当全面的。这对提高微机系统的可靠性是至关重要的。由此可得智能仪器微机系统自诊断程序的基本流程如图6。

要说明的是,除了上述硬件故障的测试诊断以提高系统的可靠性外,对智能仪器来说,它的准确度始终是同样重要的,因此我们还设计了一种自校准的软件^[1],可以消除硬件系统的零点

漂移、A/D变换中的干扰等,从而在准确性和可靠性两方面保证了测量仪器的主要技术指标。

四、软件故障的自诊断

软件可靠性与上述硬件可靠性的概念不同。软件可靠性是针对软件设计上的程序可运行性说的。它与设计者的知识、软件设计方案的选择决定、使用条件的理解程度有关,一般是由程序设计上的错误、考虑不周等因素造成的。一个程序编制好以后,如果有错误,也是已在其中了。这种错误在通常情况下可能不会暴露出来,但却可能在某种条件下表现出来,以致造成程序运行故障。因此,软件的可靠性与软件正确性是密切相关的。这种故障一般出现在两个阶段。其一是在软件连接调试时,由于软件是初次系统连调,因此在模块的调用、寄存器的保护、参数的传递、存储器的分配、系统设计的设想与实际情况有差异等方面,考虑不周,造成软件运行中的大量出错。这些错误一般可用适当的调试工具、仔细的分析来发现和解决。其二是在软件已装好、系统已正式投入运行时,由于原先未曾考虑过的出现概率极小的情况冒了出来,使程序中可能存在一些“死点”。当程序运行中遇到这几个“死点”时,就会使整个程序停下来,进入“死循环”,无法正常工作。因此有必要在软件上采取措施,以使系统一遇到这种情况,就强迫程序自动跳出“死点”,自动恢复程序运行。

在电子天平中,我们用一个定时器来自动监测微机系统执行子程序、中断程序或一段程序的时间。“如果系统执行的时间超过了预定的时间,则该定时器就以“时间到”发中断请求,在主机响应后,即进入设定的中断服务程序,首先复位该定时器,重新开始定时,接着强迫系统重新进入初始化程序,从而自动跳出“死循环”,进入正常运行。定时器的复位指令一般设置在子程序的开头、中断程序的开头以及主程序中的某些位置上。定时器的定时时间一般要设置成比执行规定程序段的工作时间长一些。当在相邻两个复位指令间程序执行时间超过定时器的规定时间时,说明程序在该程序段内已陷入“死点”,“定时时间到”,定时器发中断请求,使系统进入“程序自动恢复”操作。这种简单的软件故障

自诊断和自恢复方法,可以提高系统的软件程序运行的可靠性。

五、结论

应用软件技术来提高智能仪器微机系统可靠性,是一种简单、经济、有效的方法,在电子天平中已得到成功的实现。这种方法,对其他的智

能化仪器,也是同样适用的、有意义的。

参考文献

1. 周兆敏、张侃谕、沈寿金、杨德邻:高精度电子天平的微机系统,《仪器仪表学报》,8卷2期,165—171,1987。

IBM PC/XT及其兼容机硬盘常见故障恢复方法浅谈

兰州电力修造厂计算机室 丛培奇

IBM-PC/XT及其兼容机由于所使用的环境不同,硬盘往往会发生这样或那样的故障。较为常见的是无法进入硬盘,显示出无效设备;若已经从软盘上引导,则无法从A盘转到C盘上,并出现如下提示:

A>C: [回车]

A>Invalid Drive Specification

[非法定义驱动器]

如果企图从硬盘启动,则系统自动进入Rom-Basic。

以上两种情况均是计算机不承认硬盘存在的信息标志。其原因,很可能是正常运行中的硬盘突然断电,电压波动过大或者带电拔插微机内的电路版,以及在搬运和装卸时,微机受到了较强烈的振动,还有人为的误操作,都可能造成上述故障。

出现上述故障大多是由于存于00道上的系统识别信息和自举引导程序,以及扇区格式和数据格式受到了破坏所致。

当出现上述故障后,应首先仔细检查硬盘控制器和微机系统板,以及各I/O插件是否有接触不良现象,确认为硬盘的故障后,可按下面的步骤进行恢复。强调一点的是切勿操作过急。

一:首先用FDISK检查和重新划分硬盘的DOS分区(操作者可参照DOS使用说明书,如果FDISK运行成功,则说明00道的系统信息被破坏。完成了分区后,通过DIR C:看原来是否已被破坏,如果能正确的显示出文件名,则说明硬盘正常可用了。

二:如果用FDISK检查和重新划分硬盘

DOS分区成功后,通过DIR C:不能正确的显示出文件名,则说明硬盘内的信息已受到破坏。这时,通过FORMAT命令重新格式化(操作者可参照DOS使用说明书)。

三:若前面二者方法均未使硬盘恢复正常工作,可用LOWFORM程序对硬盘进行初始格式化。其目的是重新建立硬盘的扇区格式和数据格式。运行了LOWFORM后,硬盘上的程序将全部被抹掉。运行LOWFORM如果成功,则重复上述两步分别进行FDISK和FORMAT,重新对硬盘进行DOS分区和格式化。

完成数据格式和扇区格式,我们目前常使用以下几种方法:

- 1、从DOS盘中找出LOWFOR.EXE文件并且运行。

A>LOWFORM [回车]

显示:

Mountain Computer Fixed Disk
Low Level Format Routine V4.0

Warning!!! LOWform Will Destroy all Data on Fixed Disk!!!

Do you wish to Continue(Y/N): Y

输入Y,然后回车,若运行成功则回到系统提示符。

- 2、如果操作者手头没有LOWFORM程序,可以从DOS盘上找出DTCFMT.EXE文件运行。

A>DTCFMT [回车]

显示:

Hard Disk Formatting Utility V

1.1

This Program Will erase all Data on the Specified hard Disk. Enter a hard Disk Number (1 to 8) or Press "Q" to Quit: [回车]

输入1, 然后回车.

显示出: Creating Hard DISK Format.....若成功则显示:

Disk is Format Successfully.
Now. Precced to Fdisk and Format
若出错则显示:

Errorr during formatting Code××

3、若操作者手头没有LOWFOR和 DTC-FMT文件。但其硬盘控制板是 DTC-5150 型则可以按以下方法进行, 从DOS盘找出DEBUG文件并运行。

A>DEBUG [回车]

在监控状态下输入:

-g=C800:0005 [回车]

显示的方式同第2种相同, 故略。

4、若操作者手头没有LOWFORM和 DTC-FMT文件也没有DTC-5150控制板, 如长城

0520A微机和其他一些微机, 也可采用手编指令来完成, 方法如下:

A>DEBUG [回车];

输入:

-a [进入编程]

CS: 100 MOV Ax, 0706

CS: 103 MOV Cx 0001

CS: 106 MOV DC 80

CS: 108 INT 13

CS: 10A INT 3

CS: 10B [回车]

退出编程。

输入: -g=cs: 100 [回车]

回车后对硬盘进行格式化。完成后按 "Q" 键退出DEBUG。

若以上四方法均不能奏效的话, 则可认为硬盘驱动器或控制板有毛病。有条件的单位可将两台同型号的微机做一下交换试验, 来确定是控制板还是驱动器有毛病。

笔者采用上述方法对Super pc/XT, PC 301, IBM PC/XT和长城0520A以及 eagle 等型号微机进行过硬盘恢复, 均成功。

打 印 机 故 障 分 析

安徽省计算中心 陈利珠

打印机从整体来说, 可分为机、电两大部分。相对来说, 起控制作用, 实现打印功能的电路部分故障率更高。下面我们仅以3070打印机为例, 对可能引起打印时不出针故障作一分析,

一、机械部分故障

我们知道, 打印机在加电后, 首先由 ROM 中的管理程序, 对打印机电两大部分进行测试、予置。一旦发现有错, 即停止工作, 等待处理。出在机械部分的故障大体有如下几种:

1. 字车受阻。小车拖着打印头, 由直流伺服电机通过齿轮带动齿皮带使小车按伺服电机的旋转方向作往复运动。若打印机在工作中, 齿皮带松动, 摩擦力减小都会使字车受阻而使打印机在开机时不能回左界, 从而无法正常工作。

2. 各种检测开关失效。如纸尽开关、打印头回左界开关、面板开关、合、盖检测开关等, 一旦失灵都会使管理程序认为是故障信息而点亮告警灯, 停机等待。另外, 若打印头插头, 打印头线缆松动、插反也会停机。

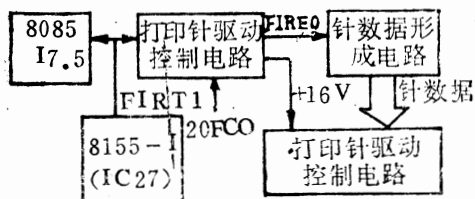
基于机械部分的直观性, 有些故障是能通过我们的观察得以发现的。只要采取相应的措施是能加以排除的, 我们就不详述了。

二、电路部分故障

根据我们维修中经验, 打印机不出针现象主要来源于电路部分故障。由图一打印控制原理可知, 打印针数据形成电路, 针驱动控制电路及针驱动电路是驱动打印头工作的三大部分。其中针数据形成电路是用来确定打印针出针时间的长

短；针驱动电路的主要作用是根据驱动控制电路的控制，向打印头加载高压，使打印头中的线圈产生磁场，引起出针打印。因此，在分析打印机不出针现象时，就要分清出针控制电路，还是针驱动电路故障引起。

针控制电路故障表现为：



图一 打印机打印控制原理

1. 字符空白。可能的故障原因为：

(1) CPU在接到打印中断后发出的打印命令IOFCO，没有发生脉冲跳变。CPU接到RET 7.5中断后，经输入/输出译码电路产生打印针驱动励磁信号（IOFCO），以激励打印控制电路。从实践中知，在打印机加电后，打印头能回左界等待打印，基本上可以排除是CPU故障。因此，有必要对I/O译码电路进行检测，直到查出故障，排除为止。

(2) 针数据使能信号FIREO失败。它又可分为两种情况。第一根本没有FIREO信号跳变。这就要对时基电路555，电压比较器339以及有关的电路进行检查。另外，值得一提的是起“打印开门”作用的接口片8155-I也是一个关键的器件，只有在8155开始计时时，使能信号FIREO才起作用。第二该信号的脉冲宽度达不到要求。由于FIREO信号决定打印针出针时间的长短。若脉宽较窄，使出针时间较短，也会产生字符空白现象。它可以通过调整可调电阻RV1来解决。

(3) 打印头交压加载电路故障。由于打印针是通过线圈加高压产生磁场引起出针的。高压加载电路出现故障，有可能是电压比较器339或与之相关的三极管Q10，Q2~5发生问题。

2. 印字漏点、连点。这主要是针数据形成电路故障。可以对其主要器件四片八D触发器74L5374进行检测。若其中之一坏，都能导致打印字符漏点。特别IC46坏，还能使打印字符至少有两根横线，产生印字连点现象。这不难从其工作原理中得知。

针驱动电路主要由六片驱动管TD62064P组成。若驱动管坏，针数据也不能正确地传送到打印针上而导致打印出错或不出针。

另外，打印头中的线圈是否良好；如是否有断线，部分短路等现象；打印针断，打印针磨损而变短；打印头由于长期使用而阻塞；打印头位置不当；COPY拨杆位置不合适；打印加载高压偏低，也能使打印头不出针或针冲击力不足这些也可以归结打印机机械性故障。

打印机自检正常，联机时不出针，这种现象也时常发生。这可能是主打印机系统的软、硬件，接口匹配以及打印机中的I/O控制口出错。分清是主打印机系统还是打印机本身故障的最捷径的办法，就是用一台好的打印机去联机打印，若工作正常，即可排除是主机问题，而归咎于打印机的I/O控制口部分。为此可以测试一下打印机接口信号。如“忙”是否为“高”电平，“选择”信号在面板选择按下时是否为“低”电平，“出错”信号是否为“低”电平等等，由此去检查相应的电路。

打印机是一种机电相结合设备。打印机不出针现象是较为复杂的，它既可能是机械故障，也可能是电路故障，同时还可能是打印机本身管理程序故障。为了达到快速排除故障的目的，我们还可以借助于打印机本身的一些扩充命令，如图象传送命令来帮助我们分析是哪一根针出现故障；还可以利用操作系统来诊断主打印机数据口或控制口是否正确，且可直接在监视器屏上显示出出错位，当然，这一切都要在主机正常的前提下。随着计算机的大力普及，打印机越来越显示出其重要地位。要想高效地使用打印机，就必须适时维护和检修。

模拟电路的双图模型多频故障诊断法

南京邮电学院计算机系 居 悌 王雷青

摘要 本文提出了双图模型多频故障诊断法,有效地压缩了故障诊断方程的规模,同时采用块正交分解法改进了非线性故障诊断方程的求解过程,不但节省了计算时间,而且为并行处理的实现提供了可能。

一、引言

近年来,模拟电路故障诊断的研究正朝着更加实用化的方向发展,出现的种种方法各具优点和不同的适用范围^[1]。本文主要讨论多频测试求解元件值的故障诊断法,这种方法既能适应于集成电路可及点很少的特点,又能避免因元件容差引起的问题。

最早研究电路元件值可解性问题的的是Berkowitz^[2],但提出系统解法的是Navid和Willison^[3],只是所得到的故障诊断方程过于复杂。一种比较有效的方法是由Decarlo等人提出的元件连接模型(CCM)法^[4],所得到的是一组非线性度通常为二阶的故障诊断方程。这种方法的缺点是方程规模仍较庞大,而且要求连接矩阵 L_{21} 存在右逆。郭祥沅和陈铮提出了节点模型法解决了CCM法存在的问题^[5],但对电路中允许的元件类型限制较大。沈仲明应用了混合模型法解决了元件类型限制较大的问题^[6],但相应地又增大了故障诊断方程的规模。本文提出的双图模型法解决了元件类型限制与故障诊断方程规模庞大间的矛盾。

二、双图模型故障诊断方程

常用的改进节点法都是以同一个电路拓扑图为基础列写KCL和KVL方程,称为单图法,所得到的电路方程中仍含有多余的变量。例如,短路元件中出现一个多余的节点电压,理想电压源中出现一个多余的支路电流,它们都作为未知变

量出现在电路方程中,而双图法可以避免这个问题。

所谓双图法是在列写电路方程时采用两个拓扑图,一个用于列写电路的KVL方程,称为V图(电压图),另一个用于列写电路的KCL方程,称为I图(电流图)。V-I双图的形成规则为:

(1) 如果某支路的特性方程中没有出现支路电流,而且该支路电流是不需求解的变量,则该支路在I图中就兼并为一个点。

(2) 如果某支路的特性方程中没有出现支路电压,而且该支路电压是不需求解的变量,则该支路在V图中被剔除。

(3) 如果某支路的支路电流为零,则该支路在I图中被剔除。

(4) 如果某支路的支路电压为零,则该支路在V图中就兼并为一个点。

假定电路具有N个独立节点,含有NE个纯独立电压源和NV个受控电压源;共有 n_0 个元件。一个电路的V图和I图的拓扑结构通常是不同的,它们的关联矩阵分别记为 A_V 和 A_I 。将电路中的支路按其特性方程分类如下:

(1) $I_1 = Y_1 \cdot V_1$ (用导纳描述的支路)

(2) $V_2 = Z_2 \cdot I_2$ (用阻抗描述的支路)

(3) $I_3 = J_3$ (独立电流源支路)

(4) $V_4 = E_4$ (独立电压源支路)

(5) $I_4 = \beta I_5$ (电流控制电流源)

(6) $V_4 = \mu V_5$ (电压控制电压源)

(7) $Y_0 \cdot V_0 + Z_0 \cdot I_0 = W$ (一般多端口网络,式中W为独立源向量)

根据上述假定,可得到双图模型的改进节点方程如下^[7]:

$$\begin{pmatrix} A_{I_1} & Y_1 A_{V_1}^T & A_{I_2} & (A_{I_4} \beta + A_{I_5}) A_{I_6} \\ A_{V_2}^T & -Z_2 & O & O \\ A_{V_3}^T & O & O & O \\ (A_{V_4}^T & -\mu A_{V_5}^T) & O & O \\ Y_6 A_{V_6}^T & O & O & Z_6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_n \\ I_2 \\ I_5 \\ I_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -A_{I_3} J_3 \\ O \\ E_3 \\ O \\ W \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

设电路的前L个节点为可及点, 节点电压向量 V_n 分割为L维的可及节点向量 V_{n1} 和 $N-L$ 维的不可及节点向量 V_{n2} , 方程的系数矩阵也作相应的分割, 则上式可改写为:

$$H_1 \cdot V_{n1} + H_2 \cdot \alpha = I_s \quad (2.2)$$

式中 α 称为模糊向量,

$$\alpha = \begin{pmatrix} V_{n2} \\ I_2 \\ I_5 \\ I_6 \end{pmatrix}, \quad I_s = \begin{pmatrix} -A_{I_3} J_3 \\ O \\ E_3 \\ O \\ W \end{pmatrix} \quad (2.3)$$

在某个特定的测试频率 S_i 下, 式(2.2)是元件值向量 r 的函数, 可改写为:

$$f_i(r)g(\alpha_i) - I_i^S = 0 \quad (2.4)$$

式中

$$\begin{aligned} f_i(r) &= [H_1(S_i) : H_2(S_i)] \\ g(\alpha_i) &= [V_{n1}(S_i) : \alpha(S_i)]^T \\ I_i^S &= I_s(S_i), \quad \alpha_i = \alpha(S_i) \end{aligned} \quad (2.5)$$

为了使元件值向量 r 可解, 需要在 q 个不同的测试频率下得到 q 组方程(2.5), 即得到双图模

型的故障诊断方程为,

$$F(X) = \begin{pmatrix} f_1(r)g(\alpha_1) - I_1^S \\ f_2(r)g(\alpha_2) - I_2^S \\ \vdots \\ f_q(r)g(\alpha_q) - I_q^S \end{pmatrix} = 0 \quad (2.6)$$

式中未知向量 x 由向量 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_q$ 和 r 组成。分析可知, 所得方程的规模比混合模型的故障诊断方程少 $2q(NE+NV)$ 。

三、故障诊断方程的求解

故障诊断方程(2.6)是一组隐式非线性方程, 通常采用改进的Newton-Raphson算法求解。因为式(2.6)是复数方程, 而元件值向量 r 是实变量, 所以求解时必须将方程(2.6)变换为相应的实数方程。若 x 中的实变量记为 x_{Re} , 则方程(2.6)的求解可归结为如下的迭代过程:

$$J_{F(x_{Re}^K)} \cdot d_K = -F(x_{Re}^K) \quad (3.1)$$

$$x_{Re}^{K+1} = x_{Re}^K + \lambda_K \cdot d_K \quad (3.2)$$

当 $\|x_{Re}^{k+1} - x_{Re}^k\| \leq \varepsilon$ (ε 为给定精确要求) 时, 迭代终止。式中 λ_k 是使 $\|F(x_{Re}^k + \lambda_k 1_k)\|$

为极小时的 λ 值。Jacobi 矩阵 $JF(x_{Re}^k)$ 为

$$J_F(x) = \begin{pmatrix} A_1 & & & & \\ & A_2 & & & \\ & & \ddots & & \\ & & & A_q & \\ & & & & \underbrace{A_{q,q+1} \dots A_{1,q+1}}_P \end{pmatrix} \quad (3.3)$$

其中

$$\begin{aligned} A_i &= f_i(r)g(\alpha_i) = H_2(s_i), \quad i = 1, 2, \dots, q \\ A_{i,q+1} &= \frac{\partial f_i(r)}{\partial r} g(\alpha_i), \quad i = 1, 2, \dots, q \end{aligned} \quad (3.4)$$

设双图模型的改进节点方程 (2.6) 的维数为 ND , 上述 Jacobi 矩阵的阶数便为 $2ND \cdot q$ $[2q \cdot (ND-L) + n_\phi]$ 因为一个非线性方程组可解的条件是其 Jacobi 矩阵满列秩, 所以故障诊断方程 (2.6) 的可解性条件为:

$$\text{Rank}(J_{F(x)}|_{x_{Re}}) = 2(ND-L)q + n_\phi \quad (3.5)$$

上式也就是电路可诊断性的判据。因为在双图模型故障诊断方程中的 $H_2(s_i)$ 是满列秩的, 而且 $A_{i,q+1}$ 通常与 $H_2(s_i)$ 不相关, 故一般情况下式 (3.5) 可简化为:

$$\text{Rank}(P) = n \quad (3.6)$$

可解性条件 (3.5) 的实质是要求故障诊断方程组 (2.6) 中所包含的独立方程数要大于或等于未知变量的数目, 由此可以证明方程组 (2.6) 可解所需的测试频率数目下限为:

$$q = \lceil \frac{n_\phi}{2L} \rceil \quad (3.7)$$

式中 $\lceil \cdot \rceil$ 代表取上限整数。

非线性故障诊断方程的求解是一个迭代过程, 通常采用奇异值分解来反复计算式 (3.1)。这种算法有很好的数值稳定性, 但计算量很大, 所需内存也很多, 特别当电路规模较大时, 对电路进行故障诊断所需的机时大得惊人, 甚至不可行。为此, 我们利用 $J_F(x)$ 的特殊结构进行分

块处理, 加以改进。

可以证明^[8], 对于矩阵 $A \in R^{m \times n}$ ($m \geq n$), 若 $\text{Rank}(A) = n$, 则可以唯一地被分解为:

$$A = Q \cdot R \quad (3.8)$$

式中 $Q \in R^{m \times m}$ 是正交矩阵, $R \in R^{m \times n}$ 是具有正对角元素的上三角矩阵。式 (3.8) 称为矩阵 A 的正交分解, 或称 QR 分解。因此可进一步证明下述推论^[9]:

对于矩阵 $A \in R^{M \times N}$ ($M \geq N$),

若 $\text{Rank}(A) = N$, 且具有结构形式为

$$\begin{aligned} A &= [B_1; B_2], \text{ 其中 } B_1 = \text{diag}[A_1, A_2, \dots, A_t], \quad B_2 = [A_{1,t+1}, A_{2,t+2}, \dots, A_{t,t+1}]^T, A_i \\ &\in R^{m_i \times n_i}, A_{i,t+1} \in R^{m_i \times n_\phi}, \end{aligned}$$

$i = 1, 2, \dots, t$, 则

矩阵 A 可唯一地分解为:

$$A = Q \cdot B \quad (3.9)$$

式中 $Q \in R^{m \times m}$ 是正交矩阵, $B \in R^{M \times N}$ 是具有正对角元素的上三角矩阵, 并有结构形式为:

$$B = \begin{pmatrix} V_1 & & & \\ & V_2 & & \\ & & \ddots & \\ & & & V_t & \\ & & & & V_P \end{pmatrix} \quad (3.10)$$

其中 $V_i \in \mathbb{R}^{n_i \times n_i}$, $i=1, 2, \dots, t$,

$V_P \in \mathbb{R}^{n_\phi \times n_\phi}$ 为具有正对角元素的上三角矩

阵.

根据上述结论, 先将式 (3.1) 改写为:

$$A \cdot d_K = b \quad (3.11)$$

式中 $A = J F(x_{Re}^k)$, $b = -F(x_{Re}^k)$,

得块正交分解算法如下:

(1) 先对 A 进行分块, 使

$$A_i \in \mathbb{R}^{m \times n}, A_{i, q+1} \in \mathbb{R}^{m \times n_\phi},$$

$i=1, 2, \dots, q$, $m=2ND$, $n=2(ND-L)$. 同时对 b 作相应的分割, 即

$$b = [b_1, b_2, \dots, b_q]^T.$$

(2) 块正交分解:

$$a. \text{ 确定 } Q_i \text{ 使 } Q_i^T A_i = R_i = \begin{pmatrix} V_i & \\ & O \end{pmatrix}_{m-n}^n, i=1, 2, \dots, q$$

b. 计算

$$Q_i^T A_i, A_{i, q+1} = \begin{pmatrix} V_i & A_{i, q+1}^{(0)} \\ & A_{i, q+1}^{(1)} \\ O & \end{pmatrix}, i=1, 2, \dots, q$$

$$Q_i^T b_i = C_i, i=1, 2, \dots, q$$

(3) 行交换求得矩阵 P_T , 此时方程的右端向量也应作相应的交换, 并记为 b_P .

(4) 对矩阵 P_T 进行正交分解, 得

$$R_P = Q_P^T \cdot P_T.$$

(5) 计算 $C_P = Q_P^T \cdot b_P$, 此时得

$B \cdot d_k = C$, 式中

$$C = [C_1, C_2, \dots, C_q, C_P]^T$$

(6) 回代求解:

$$a. V_P \cdot d_k = C_P$$

$$b. V_i \cdot d_k = C_i - A_{i, q+1}^{(0)} \cdot d_k, \\ i = q, q-1, \dots, 2, 1$$

可以证明^[9], 块正交分解和奇异值分解在处理式 (3.3) 所示矩阵时所需的计算机浮点计算量分别为:

$$q[m(n+n_\phi)^2 - \frac{1}{3}(n+n_\phi)^2] + 2Lqn_\phi^2 - \frac{1}{3}n_\phi^2$$

和

$$2qm(n \cdot q + n_\phi)^2 + 4(n+n_\phi)^3$$

可见块正交分解的计算量远比奇异值分解小,大大缩短每次迭代的时间。

四、程序实现及例题

根据上述算法,我们编制了用FORTRAN 77语言的程序 [9],在IBM-PC机上执行通过,并同时用单图法和双图法对算例电路进行故障诊断,以作比较。为说明问题,这里举其中一个简单算例如下。

假定故障电路如图所示,节点1和2为电压可测节点, $I(s)$ 为测试输入, $I(S_i)=1$, $i=1, 2$, 测试频率为 $S_1=j0.5$, $S_2=j1.0$, 元件的标称值为 $\mu=1.0$, $C_1=0.40$, $C_2=1.5$, $G_1=0.5$, $G_2=0.5$, 模拟实际值为 $\mu=1.0$, $C_1=0.46$,

$C_2=1.0$, $G_1=0.46$, $G_2=0.5$, 模拟测试输出为

$$y^M(s_1) = \begin{pmatrix} 0.83016 - j3.0763 \\ -2.1664 - j1.9931 \end{pmatrix}$$

$$y^M(s_2) = \begin{pmatrix} 1.5543 - j1.2050 \\ -0.82535 - j0.37996 \end{pmatrix}$$

则故障诊断结果如表1所示。表2给出了双图法和单图法故障诊断结果的比较,证明本文提出的方法要比现有的方法有效得多,大大缩短了所需的诊断时间,提高了算法的实用性。

表 1 故障诊断结果

元件参数	诊断值	偏差值(%)	故障元件
μ	0.9999	-0.0052	C_1
C_1	0.4600	15	
G_1	0.4999	-0.012	
G_2	0.4600	-0.80	C_2
C_2	0.9997	-33	

表 2 诊断方法的比较

诊断方法	CPU时间(s)	迭代次数	寻查方向维数	诊断时间(s)
单图模型	23	3	17	69
双图模型	2	3	13	6

五、结束语

本文给出了模拟电路故障诊断的双图模型法,并改进了求解过程,提高了算法的实用性。本文的方法可以应用于非线性电路故障诊断的

Volterra级数分析法,并可作并行处理。如果能彻底解决测试频率的选择问题,该方法是很有前途的。

参考文献

- [1] J.W.Bandler and A.E. Samlam, "Fault Diagnosis of Analog Circuits", IEEE. Proc. Vol. 73, No.8, 1985
- [2] R.S.Berkowitz, "Condition for Network-element-value Solv-

- ability", IRE Trans. Vol. CT-19, 1962
- [3] N. Navid and A. Willison, "A Theory and Algorithm for Analog Circuit Fault Diagnosis", IEEE. Trans. Vol. CAS-26, 1979
- [4] L. Rapisands and R. Decarlo, "Analog Multifrequency Fault
- [5] 郭祥沅, 陈铮: "有源模拟电路多频故障诊断", 85年中国电子学会电路系统学会LSI CAD论文集。
- [9] 沈仲明: "混合模型多频法模拟电路故障诊断", 南京邮电学院84级研究生硕士论文。
- [7] J. Vlach and K. Singhal, 《Computer Methods For Circuit Analysis and Design》, Toronto: VNR, 1983
- [8] 居 悌: 《有源网络的计算机辅助设计》, 科学出版社, 1986
- [9] 王雷青: "模拟电路多频故障诊断—V-I双图模型法", 南京邮电学院85级研究生硕士论文。

影响APPLEII稳定工作的因素

福州微型计算机厂维修部 洪若川

APPLE II微型计算机以其价格低廉, 功能齐全, 易于掌握等优点一跃成为我国数量最多的8位机种, 倍受广大用户欢迎。但作为早期设计的普及型机种, 以及其它方面的原因, 如降低成本、兼容厂商多、开放式结构, 难免使APPLE机存在一些隐患, 使整个系统可靠性下降, 在使用中常出现工作不稳定, 随机性故障, 工作过程中突然失控或发生“系统挂起”(死机)等现象, 但重开机后又可恢复正常。给用户带来许多麻烦甚至损失。这里就排除某些隐患, 预防故障的发生, 提出一些建议和解决办法。

一、接插件

大多数APPLE II主机及兼容机、接口卡都采用集成块插座插接式结构。这种结构虽然给维修及硬件开发带来许多方便, 但也成为影响APPLE II稳定工作的重要因素。集成块插接一个十分明显的缺点就是怕“震”, 震动将使集成块引脚与插座松脱, 造成接触不良, 从而影响主机正常工作。由于集成块是被强迫“压”入插座中, 轻震重振, 久而久之, 就会产生松脱现象。但比较严重的还是集成块引脚、插座接触簧片表

面氧化, 致使相互间接触不良。氧化的主要原因是使用环境不佳, 如灰尘过大, 腐蚀性气体等, 许多用户懂得防潮、防热, 却忽略了防尘, 使主机板尘埃堆积, 一段时间后就造成集成块引脚、插座簧片表面氧化。对购置时间较长的机子, 氧化现象比较突出, 常有主机插座大面积氧化造成不稳定现象。因而平常应注意防尘, 定期用毛刷扫去主机板上堆积的灰尘。使用一段时间后, 可将主机板或接口卡上的集成块往插座内按紧, 以保持接触良好。对于已经发生氧化现象的机子, 一方面可更换引脚严重氧化的集成块和簧片严重氧化的插座, 另一方面可设法使集成块沿水平向移动移动, 改变集成块接脚与插座簧片间的接触点, 可倒拿木柄中号螺丝刀, 用木柄端沿水平约45°角轻敲集成块的两头, 使集成块在插座中“活动活动”。有的插座因多次插、拔集成块不当使插座簧片产生塑性形变而回缩, 也会造成接触不良, 这种插座较易发现, 应予以更换。

APPLE主机及插卡与外部设备连接时常采用扁平电缆, 扁平电缆经专用插头与接口卡或主机上插座连接, 如驱动器、打印机、键盘等, 而

扁平电缆与专用插头接脚间不采用焊接,而是采用“联接”式,这种“联接”式插头经多次插、拔,会造成接触不良或短路而影响外设的正常工作,最常见的是驱动器卡与驱动器连接电缆插头接触不良,造成驱动器读、写不正常,且时好时坏,因而平常应尽量减少插、拔插头的次数,在拔插头时应注意将插头拔出,而不是拉着扁平电缆将插头带出。

主机插槽在使用一段时间后也常发生引脚表面氧化或簧片失去弹性的现象,此时最好更换插槽,不可用工具拨动插槽引脚,这样做往往事与愿违,造成插槽引脚参差不齐,使插卡受力不均匀,还会造成短路。接口卡经多次插接后接插脚往往附上许多金属粉末,也会产生接触电阻,可用棉花蘸无水酒精擦洗接插脚部分。

不少主机板与电源之间的插接接头,采用立式带“扣”插头连座,其插座(焊在主机板上)引脚与插接金属头之间采用“夹紧”连接,由于拔插头不当,造成引脚与接头松脱而接触不良,使主机不时失去电源而“死机”,摇动电源插座后又恢复,此时应将电源插座从主机板上焊下,用尖头电烙铁将引脚与接头焊紧,保持接触良好。

二、开关及可调器件

影响主机工作的开关器件主要有电源开关,电源开关经长期使用后,常常发生触点表面氧化或开关中小弹簧失去弹性形成接触不良,有时会发生火花放电使主机受干扰或断电而失控,由于电源开关位于主机后部,不易观察,常被忽略。

主机上可调器件主要有主振微调电容(有些主机板不设此微调)和视频输出微调电位器。主振微调电容位于主机电路板左前方,常因调整时用力过度,使动片接触不良,14MC主振电路停振,主机失去时钟信号而无法工作。所以发现微调电容动片接触不良时应及时更换,以消除隐患。视频输出微调电位器位于主机板后侧右方,视频输出插座附近,也常由于调整过力,使其动片接触不良,影响正常的视频显示,但不会影响主机工作。

三、布线

主机中的布线一般只有电源输出线(六根一束)和扬声器引线。有些主机板底下会增加几条

大跨度引线,弥补原印刷板的布线不足。例如有的主机板将一些与视频有关的信号引至7号插槽供PAL卡使用,由于原印刷板没有设计这几条线,只好用细导线补上。上述这些引线,常嵌入主机板底下的集成块插座焊脚中,虽然它们都有绝缘塑料外层,不会造成短路,却会造成分布电容,使主机工作不稳定,较常见的有扬声器引线嵌入焊脚中,造成主机显示不正常或工作不稳定,这时应将扬声器引线改由主机板上引过。电源输出线有时也会被压在主机板下造成不良后果,同样应改从板上引过。至于电路板底下的附加引线,应尽量避免焊脚,以免嵌入。

四、散热

APPLE II主机中一般都不装散热风扇,若长时间运行将导致机内温度升高,不少用户限于条件,机房无法安装空调或通风设备,使主机工作环境不佳,特别在炎热的夏、秋季,主机得不到良好的散热,集成块周围温度过高而无法正常工作,造成主机失控,但关机片刻冷却后重新开机又可正常运行。同时使用多块接口卡时更容易发生这种情况,某些散热大的接口卡(如汉字卡)通电时间一长,得不到良好的散热,就发生反常现象,因而我们应尽量为主机提供良好的散热环境。例如在机房中加装电风扇,气温高时可干脆将主机机盖揭开使用,一些暂时不用的插卡可先从主机上拔去,减少热源,同时也减轻电源负担。通风差的机房,最好装上电扇促进空气流动,缓解主机集成块周围的温升。

五、元、器件质量及工艺

APPLE主机或插卡上的TTL系列集成块损坏常引起主机“硬性”故障,也有发生“软性”故障的。而主机RAM集成块性能不佳,参数不合标准、“老化”则时常引起“软性”故障,例如主机时好时坏,在BASIC状态不执行BASIC命令,键入“PR#X”不启动插槽上插卡,高分辨率作图出现虚线等现象。此时可用诊断程序对主机RAM进行长时间连续检验,查出性能不佳的集成块,主机C排RAM(C₈~C₁₀,即地址\$0000~\$3FFF)性能不佳对主机影响较大,因而要保证C排RAM的质量,最好整排(8只)RAM都采用同厂家同批号的,不要混杂。有的

机子使用一段时间后, 机上的RAM全部“老化”, 则可用新的8只RAM集成块将C排全部更换, 换下的RAM集成块仍可在D排或E排(后两排, 地址为\$4000~\$7FFF和\$8000~\$BFFF)使用。16K RAM扩充卡上对RAM集成块要求也较高, 可按C排RAM要求处理。

APPLE主机电路板大都采用波峰焊接, 工艺上一般不会有大问题。但主机电源, 键盘常出于不同厂家之手, 常有虚焊、腐蚀断线等现象, 这些工艺上的缺陷同样会影响主机系统的工作。

曾有不少人抱怨APPLE II可靠性不佳, 也曾有不少用户赞誉APPLE II可靠性胜于其它8位机种, 除了组装厂家, 机房条件等因素外, 也许还取决于保养, 维护的好坏。国内现有许多APPLE机都已使用数年, 维护、维修的问题显得日益突出。在进行自动控制、科学运算、事务管理等用途的APPLE机, 可靠性更显得十分重要, 建议您在使用开机之前, 先消除这些影响APPLE II稳定工作的不良因素和隐患, 避免造成麻烦和损失。

如何选择计算机用电源

安徽省计算中心 李长喜

电子计算机是十分精密的电子设备, 它由灵敏的记忆、控制和逻辑运算电路组成。在各行各业已得到了广泛的应用, 国防、科研、财贸、通讯等系统还特别强调计算机在使用中要连续、可靠, 尽量减少或避免意外事故。但是电子计算机系统又是脆弱的, 设计上仅适用于干净、稳定的交流电源。随着电子技术的发展和广泛应用, 人们发现电源电压波动, 瞬间尖峰和突然停电等造成了电源“污染”, 往往使计算机信息丢失、地址出错、运算失常和硬盘划盘, 损坏主机或外设, 影响计算机运行, 加大了维修工作量。

众所周知, 现代供电已不是单机供电和单用户用电, 而是由强大的电网供电, 发电厂(站)、用户众多, 线路千里, 最强烈的干扰源就是供电线路上各种开关、断电器、大容量负载起停、无线电频率发送、电焊和闪电等, 要想在线路上消除各种干扰, 那是不可能的。但是计算机耗电容小, 则完全可以选用适当交流电源装置, 获得稳定、干净、可靠, 甚至带后备的电源。

一、电子计算机对交流电源有哪些要求?

计算机对配用交流电源要求较高, 如相数(单相或三相)、供电的适用性和灵活性、系统接地、容量大小、稳压稳频、抗干扰、连续供电等等。尽管各种计算机对电源要求很不一致, 但

主要的要求大致可归纳为:

1. 电压: $220V \pm 10\%$
2. 频率: $50Hz \pm 1\%$
3. 波形失真: $< 8\%$
4. 容量: 计算机、辅助设备及加上25%的备用功率。
5. 抗干扰: 能抑制大幅度的电压尖峰和小幅度的电压浪涌或下陷
6. 连续供电: 自动接通备用电源, 保证偶遇突然停电时, 有时间紧急保存数据和按序停机

二、现有哪些国产交流电源可供选用?

随着电子技术的蓬勃发展, 我国电源技术也有了长足的进步。已由以磁饱和原理设计的614系列电子交流稳压器、交流自动调压稳压器、多用参数稳压器, 发展到近两年出现的净化电源、电脑控制交流稳压电源和不间断电源; 性能有了很大的提高(参看附表), 逐步适应了计算机对交流电源的需要。

614系列交流电子稳压器有A、B、C三档, 是在磁饱和基础上加了一套电子管磁放大线路, 因而稳压性能有所提高。但存在缺点是: 当外线路电压超过调整范围, 或者调整电子管2D2P损坏失衡时, 即失去稳压作用, 输出电压可能达

280V以上之危险电压值；其二是应变时间长达0.2秒，对每秒运算上百万次的计算机来说，其稳定电源的过渡过程时间是太长了，又无抗干扰装置，这些都极易使计算机受到损害。因此说，614系列交流稳压电源对一般仪器仪表可能适用，而对计算机是不适用的，不应作计算机配套电源。

TND系列精密交流自动调压稳压器是由自耦调压器和自动跟踪控制系统组成。当输入电压或负载变化时，跟踪系统立即检测出变化信号，与基准电路比较，并立即发出相应信号控制可控硅驱动可逆电机按所需方向带动调压器转轴，以调整输出电压，直至符合额定值。此型优点是调压范围宽，调压精度也较高，但应变时间约1秒，太慢了；和614系列一样抗干扰能力差，也不适合计算机配套用。

CWY系列多用参数稳压器是一种非线性无源功率变换器，当电磁系统参数满足基波谐振及稳定条件时，能量从输入边传输到输出边，它兼具隔离变压器、双向滤波器、宽范围稳压器之功能，且波形失真小，无过压危险，可靠性高，有抗干扰功能，比较适用作计算机交流电源，缺点是体积大，噪声也大，需安装在离应用现场一定距离的地方。

ACR—11型净化电源是根据1984年国外发展起来的一种新技术——“正弦能量分配技术”研制的一种新型交流稳压电源。正弦能量分配器按需要将一定的能量精确地分配到滤波器中，可实现电压自动快速调整，使其具有稳压和抗干扰功能；加之滤波器线路又是重负荷设计的，能强有力地抑制尖峰电压和电气噪声，因而具有各种抗干扰功能，并且该型电源应变速度快，效率高，性能价格比好等特点，满足了计算机配用的净化电源要求。

DNK型电脑控制交流稳压电源是采用微机控制的新型高档电源，主回路由八对双向可控硅和一个隔离变压器组成，控制部分采用Z80A芯片。微机通过对输入输出电压电流的高速检测来控制可控硅的不同组合而达到稳定输出电压之目的，实现了电源智能化，稳定范围宽，波形失真小，应变速度快，具有过压、欠压、过流、短路

保护和一定的抗干扰能力，且效率高，能长期连续工作，是计算机比较理想的配套电源。1987年8月中国电源学会在太原召开的“新型交流电源研讨会”上被誉为性能最令人满意的新型电源。

但是，随着电子计算机性能日益提高和关键部门广泛采用计算机，除了要求配用电源稳定、干净、可靠外，还急需一些能在电网停电时，继续供电一段时间，以便保存数据和正常停机的不间断电源，即UPS。

UPS电源拥有储能的蓄电池，电网供电时，一方面经稳压、滤波后输出，一方面经整流器整流后对蓄电池充电，一旦电网停电，立即经固态开关转由蓄电池供电，再经逆变器变成50周/秒交流电，根据蓄电池容量和负载大小，一般可以在电网断电后继续供电10~40分钟。正因有此后备电源特性，才称谓不间断电源。UPS按逆变器工作状态不同又分为在线式和离线式，前者逆变器无论是电网供电或蓄电池供电都一直在运行，而后者则是在电网停电时才接通电池供电；切换时间前者是微秒级，而后者是4毫秒左右，显然在线式更优越。两者共同特点是稳压范围宽，频率稳定，抗干扰能力强，耐冲击，波形较好，带有后备电池，是理想的计算机配套电源，誉之为电脑的“保护神”。

综上所述，对照计算机对配套电源的要求，不难按照适用性、可靠性、经济性等具体要求选用合适电源。614系列电子交流稳压器和TND系列交流自动调压稳压器价格便宜，能达到一般稳压要求，但应变时间太长，抗干扰性能差，只能用在要求不高的场合，或因资金不足，临时作权宜之计代用。CWY型多用参数稳压器，ACR 11净化电源，DNK电脑控制交流稳压电源价格适中，性能较好，已能适应一般小型和微型机房要求；但无后备电源，应变时间要几十毫秒，对重要场合或运算速度特快的大、中型计算机还是“鞭长莫及”的。关键的、高性能的计算机最好配用UPS不间断电源，采用在线式更好，稳压、稳频、抗干扰，有后备电源，转换极快，供电十分可靠。但价格昂贵，是普通电子交流稳压器的10倍左右。

实践证明，UPS不间断电源能保护高灵敏

度的精密用电设备可免受电源波动及断电影响，量，其效益显然是可观的。
因而大大减少计算机故障，相应地减轻维修工作

附表 各型稳压电源特性表

型号名称 特性	614 \ 电子交流 稳压器	TND 交流自动调压 稳压器	CWY 多用参数 稳压器	ACR-11 净化电源	DNK 电脑控制交 流稳压电源	ATHENA 不间断电 源系统	STARS 不间断电 源系统
输入电压	195~240V	140~250V	176~264V	187~242V	175~260V	180~260V	187~253V
输出电压	220V $\pm 0.5\%$	220V $\pm (0.25-4)\%$	220V $\pm 1\%$	220 $\pm 5V$	220V $\pm 2.5\%$	220V $\pm 5\%$	220V $\pm 3\%$
波形失真	<5%	小	<4%	小	<1%		<5%
效率	>80%	>95%	>80%	>95%	>90%	>85%	>75%
响应时间	<200ms	<700ms	<30ms	<30ms	<60ms	<3ms	微秒级
抗干扰性能	差	差	较强	很强	较强	很强	很强
自动保护	短路	过压	无过压危险	短路	全有	全有	无过压危险
长期运行	8小时	可以	可以	可以	可以	可以	可以
后备电源	无	无	无	无	无	15~40min	10~30min
1KVA价	550元	900元	1500元	1480元		4800元	8100元

歼击机型领航电子计算器

该计算器是在日本卡西欧602计算器原有功能基础上，革新供歼击机部队使用的多功能便携式领航电子计算器。经部队试用认为，该机具有领航诸元快、准确性高、操作简便、辨认直观、专通两用等优点。整机性能可靠、工作稳定、战技性能指标达到了空军（85）司领字1号文件的要求。于一九八五年获空军科技成果叁等奖。该成果由吉林省计算中心研制成功。

银行营业用计算机房的设计

中国工商银行成都市分行科技处 谢 飞

提要:

使用计算机必须满足一定的环境条件以保证机器上大量使用的电子元器件及外围精密设备能稳定工作,减少机器维修次数,延长设备寿命。本文结合银行业务的特点,参照国家标准有关规定,讨论了机房的机器环境工作条件、供配电、空调要求,地线系统及安全防护等常见技术问题,以便使系统设备得到更好的维护。

在银行系统全面推广应用计算机的工作中,怎样建一个安全可靠的机房,以提高计算机的使用效率和可靠性,把维护工作完成在故障发生之前,从根本上降低设备的故障率,减少停机维修的次数,正是广大银行科技工作者十分关心的一个问题。

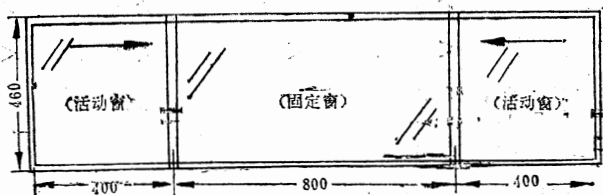
一个合格的营业用机房应满足以下要求:

1. 具有配置合理,便于操作人员进行操作和业务运转的良好建筑结构。
2. 良好的供配电及照明系统,其中包括快速有效的自动后备电源以保证全天连续供电。
3. 安全可靠的地线装置。
4. 能够保证计算机随时处于良好工作环境条件下的空气调节系统。
5. 对外界各种磁、电干扰及水、火、小动物等造成的各种自然灾害具有良好的防护能力。

一、机房建筑要求:

机房面积,一般为设备占地面积的8倍(包括计算机桌椅)。考虑到营业时的需要,可选为8—12倍(不含辅助用房);从地板上表面到顶棚下表面的空间距离为2.5—3.2米,最低不少于2.2米。柜面通常为铝合金—玻璃结构,条件不具备时,柜台部分亦可用砖木或水泥结构。柜台高度约1.2米左右,柜台上开一排铝合金推拉式小窗。如图所示:

机房木制地板下面,必须对地面先作防潮处理。地板下可设置风道和电缆槽,地板荷重要求 ≥ 300 公斤/米²。若无条件铺地板,水磨石面地打腊的方法则是简单有效的首选代用方案。由于



营业室铝合金营业窗口示意图

营业机房内地毯极易成为灰尘的集散源,且化纤地毯静电很难排除,所以尤其不提倡铺各式普通地毯。

二、计算机房供配电:

计算机系统的正常运行,需要有一个可靠且符合要求的供电电源,这个电源应满足:

1. 安全。可靠地长期连续不间断供电。
2. 供电电源电压具有良好的稳定度。
3. 对由电网窜入的各种干扰有较强抗干扰能力。
4. 在由于负载变化和电网电压波动同时出现的不利情况下,具有足够的储备容量以保持系统的正常工作。
5. 设有如过流、过压、欠压、负压等必要的保护环节。
6. 电源参数变化须严格控制在系统允许范围内。

要做到安全,可靠地供电提高计算机系统的稳定性,一定要十分重视处理机房地线。机房地线处理包括强电系统的重复接地和保护接地以及计算机系统本身的直流信号地。前两者要求接地电阻 $R < 4\Omega$,系统信号地则要求 $R < 2\Omega$ 。由于营

业机房大多地处闹市,要尽量减少埋地线时的破土面积,通常可采用多组棒形接地体构成的棒带接地装置。采用化学降阻剂(如“富兰克林—民生”长效接地电阻降阻剂等)更可大大节省动土量和工程投资。

计算机房中的电气设备是很多的,为了保证计算机系统安全工作,通常把计算机系统本身(主机、显示器、打印机、电源装置等)单独分配在一相线路上。空调机通常是机房中功率最大的设备,所以设计负荷容量时主要考虑它的需要。由于空调的压缩机需频繁起动,因此还要留有充分的储备容量。

室内照明电路一般要求走明线,以便维护。机房内要求较高照度的均匀非直射光,地板上方0.75—1米处的平均照度应为500—800勒克斯。原则上应采取总体照明方式,不提倡引线繁多的局部照明。日光灯应装电容器以减小干扰。为改善光色,减少日光灯的“回旋镜效应(注)”,可同时配备若干内藏式白炽灯,形成组合光源。

在交流供电中,存在各种各样的干扰,这些干扰严重危害着计算机的正常工作。随着计算机的应用日益广泛,各种电源抗干扰装置也不断问世,我们在设计机房时可据根据各地具体情况合理选用。常用的有614系列交流电子稳压器、超级隔离变压器、电源调节器等。不间断电源(UPS)则用于解决停电问题,是银行营业机房的必备装置之一,要求在满负荷时至少能维持8小时供电。

三、机房环境条件与空调系统:

计算机需要一定的环境条件以保证机内各种芯片及外围精密器件能稳定工作,减少机器故障

率。根据国家有关标准规定,机房设计指标如下:

温度:开机 21°C — 25°C 停机 5°C — 35°C

相对湿度:45%—65%(停机40%—70%)

净化要求: ≤ 3500 粒/升(≤ 10 万粒/立方英尺)

照度:500—800勒克斯。

噪声: < 70 分贝。

机房空调的良好设计,在很大程度上可以大大提高计算机的稳定性,增加机器寿命。由于银行营业室大都处于繁华街道,为了防尘,机房的密封要求较高,因此,机房内应配备足够数量的负氧离子发生器以提高空气质量,改善机房人员的工作环境。

此外,设计机房时还应考虑采取防静电、防火、防水,防腐蚀性气体及防鼠等各种有效防护措施以保证机房安全。

为了使银行的电子计算机在国民经济建设中更充分地发挥出巨大的经济效益,不出或少出故障,稳定可靠地长期工作,其先决条件之一就是具备合格的(并非豪华的)机房。节省这笔必要的投资必将在人力和财力上造成更大的开销。怎样进一步做好这方面的工作,正是我们银行科技工作者面临的重要任务之一。

注:回旋镜效应——由于日光灯在一周期中,光通两次下降(严重者可达成50%),使在某些场合下观察高速运转的物体(如磁带、磁盘等)出现静止观念的效应。

新书简讯

为促进单片机的推广应用,《四川首届单片微型计算机应用技术交流会》新编印出版了《单片微型计算机应用文集》一书。该文集包含全国各地实际从事单片机应用研究的科研工程人员及高等院校教授讲师撰写的具有实用价值的论文99篇,采用电脑激光排版,清晰醒目,每本定价16.5元(含邮费)。印数有限,售完为止。欲购者,请直接由邮局汇款至成都82信箱30分编王伯奇收。

QDJ—1型软盘驱动器电脑检测仪

吉林省计算机技术研究所 冯晓波 梁学禹

一、概述

随着微型计算机在我国的应用,微型机的维修与保养已成为当务之急。软盘驱动器是微机系统最主要的外部设备之一。它不仅要承担主要的外部存储任务,而且还是主要的I/O设备。由于软盘驱动器在微机系统中的频繁使用,使其成为微机系统中硬件故障比较集中的部位,特别是在使用一、两年之后,其故障率明显上升。软盘驱动器的故障将直接影响整个微机系统的正常使用。因此,对软盘驱动器的保养、维修与调整,已成为微机应用中的一个亟待解决的问题。

软盘驱动器机电结合紧密,结构复杂,维修和调整均比较困难。因此,需要一种专用的软盘驱动器的检测仪器来对其进行快速准确的检测及调整。

QDJ—1型软盘驱动器电脑检测仪,是在国外同类产品基础上研制的,其性能已达到了国外的各项技术指标,并且已经通过省级鉴定。其最主要的特点是:检测可与调整同步进行,且而数字量跟踪显示检测结果。使用者可根据显示结果修正自己的操作,直到满意为止。此外,该检测仪精度高、速度快、操作简单,携带方便、检测命令及其结果可在检测仪的数码管上直接显示,直观可读。它不需附加任何设备、即可进行二十余种基本检测,若配置一台示波器,还可按需要进行附加检测,检测项目可达三十种之多。凡带有标准接口的8吋、5.25吋和3.5吋等规格的软盘驱动器,均可利用它来进行检测。使用者不需经过专门训练即可熟练掌握。

二、基本方法

软盘驱动器的故障,一般可分为电气故障与机械故障两大类:

电气类故障,多由控制电路板上的元器件损坏等原因造成。一般常用的判断与排除的方法是:用正常驱动器的电路板进行调换,在确定为电气故障后,用示波器、或凭经验对板上某些元

件进行判断或更换。QDJ—1型检测仪,提供了几种相应的命令,可直接对控制电路板上的读、写电路,磁头选择电路等进行检测,并利用示波器观察被测电路的实际情况,由此诊断出电气故障之所在部位,并通过更换该电路的某失效元件进行修复。

需要说明的是,通过我们几年来的维修经验,我们发现,软盘驱动器的电气类故障,仅占故障总体的2%左右,也就是说,电路元器件的损坏并不多见。另外,电气类故障的判断及修复,也是比较容易的。各维修单位也都积累了很丰富的经验。因此,在这里,我们将主要讨论机械类故障的判断和修复问题。

机械类故障,有少数情况是由机件破损而引起的。除此之外,多数情况是由其磁头偏移及机械传动系统失调等因素所致。在使用专用检测仪之前,对软盘驱动器的机械传动系统及磁头定位系统的检测与调整,通常是比较困难的。QDJ—1型软盘驱动器,对机械类故障,提供了一个简便、迅速、准确的检测手段、它不需任何附加设备,就可直观地在数码管上读取各参数的检测结果,并可根据检测结果进行机械系统的调整与校准。在调整过程中,检测仪将连续检测,同时报告结果。使用者可按显示的数字量,修正自己的调整量,直到调整校准为止。因此,该仪器提供的方法,是优于当前较为流行的AAD法的。

QDJ—1检测仪,利用特制的DDD(数字诊断软盘)校准专用盘片,对驱动器的参数进行检测。DDD盘上,录有标准格式化信息。比如,对5.25吋DDD盘,其标准格式化信息为40道1面,16扇区/道,256字节/扇区。盘上磁道及扇区标志场精确地对准磁道中心线,而测试数据场,是用特殊方式录制的,故意偏离磁道中心线。按偏移的情况不同,分为不同类型的偏移磁道。下面以5.25吋DDD盘为例,介绍其中主要的两种。

1. 递增偏移磁道

QDJ—1型检测仪利用递增偏移磁道来进行磁头径向校准等检测。递增偏移磁道上记录的数据场,是交替地沿径向往磁道中心线两旁偏移,偏移量以6mil起,以1mil为增量,朝盘心方向数据记录为正、反之为负。也就是说,从第1扇区到第16扇区,偏移量分别为 ± 6 、 ± 7 、 ± 8 ... ± 13 mil。随着偏移量递增、磁头读出信号幅值递减。被准确读出的最大偏移量,就定义为磁头径向校准临界值。如果驱动器的磁头准确地定位于磁道中心线上、则正负临界值应该相等。此时,临界线值越大,则表明磁头读入灵敏度越高。若正负临界值不等,即说明磁头没能校准。使用者可按检测结果,直接对磁头的径向定位性进行判断和调整。

2. 方位角偏移磁道

QDJ—1检测仪利用方位角偏转磁道来进行磁头方位校准检测。在该磁道上,只有磁道标志及扇区标识场是垂直于磁盘半径,而其数据场则是将磁头方位角偏转一定角度后写上的,第1、2扇区偏转 ± 21 弧分,以后按3弧分增量逐渐增加、直到第15、16扇区时 ± 42 弧分。此时即为最大偏转值。奇偶扇区的数据偏转方向分别用十、一表示。十表示向内偏,一表示向外偏。

除上述两种类型的磁道外,DDD盘上还录有交替偏移磁道,索引格式化磁道,索引计时磁道等。其分别用于磁盘对中检测,索引时间检测和磁头加载时间检测等项,这里就不一一讨论了。

三、主要功能及操作实例

QDJ—1型软盘驱动器电脑检测仪,共有检测命令二十余种,这里,针对机械类故障,用5.25吋全高软盘驱动器为例,主要介绍两个常用命令及操作过程。

1. 径向校准

该命令为COMMAND11,用于检测磁头

对磁道中心线的径向偏差。

把检测仪置于COMMAND状态,输入命令号11,即进入径向校准检测,当显示磁道提示时,应输入任一选定的递增道号,随后,检测仪将自动报告检测结果。若显示结果的十、一值相等,则表明磁头径向定位良好,显示的值越大,即说明磁头灵敏度越高。如果正负临界值不等,其绝对值相差超过3mil,则需对磁头进行径向调整。

在调整时,一般应首先选定16磁道,然后用QDJ—1检测仪的附带工具,把三只步进电机带轮夹紧螺栓(内六角)旋松,然后,用平口螺丝刀慢转基块后部的偏心螺丝,并注意不断观察显示结果,待显示的十、一值大致相等且达到满意的灵敏度后,小心拧紧夹紧螺栓。

上述操作完成后,应输入其它磁道号重做COMMAND11,以确保调整精度。

2. 方位角校准

该命令为COMMAND12,用于检测磁头中心线与1磁道中心线切线之夹角。

首先,把检测仪置COMMAND状态,输入命令号12,在显示磁道提示后,输入方位偏转磁道号,驱动器开始被检测,若显示结果十、一值相等,则表明磁头方位核准正确,显示的值越大,说明磁头灵敏度越高。如果显示的十、一临界值不等,则需对磁头方位角进行调整。

首先,选定方位角偏转磁道,使检测仪工作在方位核准状态,然后,松动磁头固定螺栓,用手轻微左右移动磁头,观察显示结果,待得到满意的结果后,小心地紧固磁头固定螺栓。

完成上述操作后,应再对驱动器重作方位角核准检测。

由于篇幅所限,本文将不对QDJ—1检测仪其它参数命令作介绍,请参阅QDJ—1检测仪使用说明。

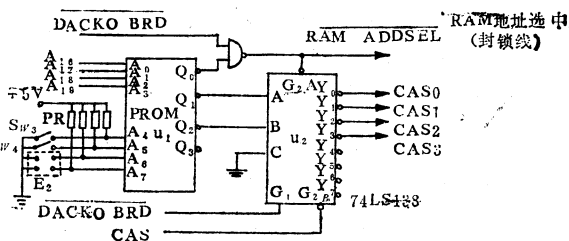
IBM PC/XT微型机内存容量扩充的新方法

四川省电子计算机应用研究中心 易 欣

IBM PC/XT机在系统板上安排了四排(BANK)每排九片的内存(RAM)芯片位置,均采用插座形式,每个字节为八位,另加一位奇偶校验位共九位。它采用4164即64K×1位的动态存储器(DRAM)芯片,内存空间为64K到256K。

在微机应用初期, DRAM价格很高,从而微机内存都比较小,较大型的软件包也不多见。随着DRAM芯片容量的扩大和价格的下降,以扩充RAM空间来扩充微型机性能已成为现实。同时,需要较大内存空间的应用软件包也相继问世。尤其在我国汉字操作系统CCDOS的出现,汉字软字库要占据RAM近二百多K的空间,就要求IBM PC/XT机的内存空间不得低于512K,才能运行汉字操作系统。当出现了汉字C—DBASEⅡ、汉字组合软件包C—Lotus1—2—3、汉化AUTOCAD绘图件软包等大型应用软件包后,512K内存容量就显然不够用了;甚至有时640K内存也觉较紧张,于是微型机内存的进一步扩充成了当务之急。由于早期IBM PC/XT采用64K~256K系统板,故用户都采用购置一块256K内存扩充卡的方法,将内存扩充到512K。如要继续扩大到640K,就得再买一个内存扩充卡,这一方面使内存扩充成本增高,另外还要占用一个本来就比较紧张的系统板上的插槽,影响以后PC/XT进一步的功能开发和使用;另一方面由于采用4164DRAM芯片多达90片,出现故障的几率必然增多。针对上述情况,我们采用新的高集成度DRAM芯片41256(256K×1位)在系统板上进行内存空间扩充,获得成功。按照此种方法,可在系统板上根据用户的要求和原机的内存现况,将内存容量从原来的256K扩充到384K、512K、640K、704K和736K。

原IBM PC/XT机内存(RAM)地址译码的部分电路如图一所示。



图一

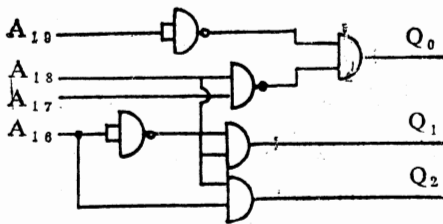
从图中可以看到, U_1 为厂家生产的掩膜 PROM芯片,它根据地址总线上高位地址线 A_{16} , A_{17} , A_{18} , A_{19} 的信号以及系统板上的开关 SW_3 , SW_4 和 E_2 的状态,决定 $Q_0 \sim Q_2$ 的输出状态。 U_2 根据 U_1 的输出 Q_1 , Q_2 来具体确定应选中系统板上BANK0至BANK3中之一芯片。 Q_0 用于产生RAM地址选择信号,它可以在当系统板地址总线上的地址到达系统板上RAM顶端(最高位地址)后,使该信号变为低电平(即 Q_0 变低)从而封锁系统板上的RAM。当系统板上的RAM采用4164芯片时, U_1 以64K为单位,改变 Q_1 , Q_2 的状态,经过LS138(3—8译码器)译码输出 $CAS_0 \sim CAS_3$ 信号,完成地址译码任务,这里 $CAS_0 \sim CAS_3$ 分别连接在系统板RAM区域的BANK0~BANK3的4164的列地址刷新选中端CAS。由于 U_1 由厂家制造,无法改变译码功能,但它在系统板上是安在插座上可以插拔的,能否根据上述原理,设法改变 U_1 的译码功能,达到在系统板上内存扩充的目的呢?

考查一下IBM PC/XT有关电路可以看到: 厂家在设计系统板时就考虑到了41256内存芯片出现,预先留出了41256使用的 A_8 地址线,并且设计了相应的电路,在系统板上留出 U_{84} 插座位置,这样,当在 U_{84} 插座上插上74LS158后,就可以满足41256芯片使用 A_8 地址线的要求。

通过实验我们发现：当在 BANK0、BANK1 插上41256芯片而在BANK2、BANK3插上4164芯片时，只要将E₂的接线略作改动，通过系统板上的开关SW₃、SW₄的不同设置，就可将系统板的内存扩充为512K、576K或640K。

然而，对于目前已有有一个256K扩充卡的用户，为充分利用现有的芯片，就无法按上述方法将系统板上内存由256K扩充至384K，然后将原256K扩充卡地址起始开关设置为从384K起始，从而把内存从512K扩充至640K。如果我们在系统板上采用一排41256芯片，两排4164芯片，能否通过改变相应的地址译码电路，达到上述目的呢？答案是肯定的。

首先，根据IBM PC/XT电路图，由地址译码电路中A、B (Q₁、Q₂) 与y₀~y₃ (CAS₀~CAS₃的3—8译码关系(见图一)，作出了当系统板上的开关SW₃、SW₄及跳线(jump) E₂均为开路(OFF)状态时A₁₆—A₁₉与Q₀~Q₂的真值表，对该真值表利用卡诺图进行化简，并注意到Q₀与A₁₆~A₁₉的逻辑关系，得出了A₁₆~A₁₉与Q₀~Q₂的逻辑关系式，利用此关系式，用TTL门电路，构成了一个小功能模块电路，用于取代U₁ PROM，在系统板上达到了扩充内存为384K的目的，完成了上面的设想。该小功能板的具体电路及逻辑表达式如图二所示。



图二

译码器逻辑表达式

$$Q_0 = \overline{A_{19}} \cdot \overline{A_{18}} \cdot A_{17}$$

$$Q_1 = A_{18} \cdot \overline{A_{16}}$$

$$Q_2 = A_{18} \cdot A_{16}$$

由于可以看出，用一片74LS00和一片74LS08即可完成上述电路。

一些大型软件包对微型机内存容量要求尽可能大。在IBM PC/XT机采用8088CPU，它具有

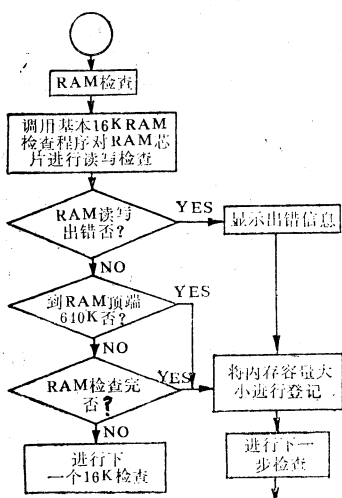
20位地址线，其中低8位地址、数据复用，可对1024K即1M字节空间进行直接寻址。但目前在IBM PC/XT系统中，提供给用户使用的内存空间仅为1M的一半多，最高不超过640K字节。另外还有一些兼容机，内存芯片空间为1M，采用4排41256芯片，但它超过640K的384K内存芯片空间，仅可以作为虚拟盘使用，DOS系统还是只有640K空间。IBM PC/XT内存空间的分配情况如下：

0000K—0640K	供用户使用的DRAM区
0640K—0704K	保留RAM区
0704K—0720K	单色显示器适配器显示缓冲区占用
0736K—0784K	彩色显示器适配器显示缓冲区占用
0800K—0816K	硬盘驱动器适配器ROM占用
0816K—0960K	192K ROM占用
0976K—1000K	BASIC驻机解释程序(ROM BASIC)
1000K—1008K	基本输入输出系统BIOS

从上面我们可以看到当使用彩色显示器时，从640K到736K尚有96K的内存空间可利用，使用单色显示器时，从640K到704K也还有64K的空间，如将这些内存空间充分地使用起来，无疑对一些大型软件包及某些需要内存量大的特殊软件(如画象处理类)大有益处，也是对机器的潜力的进一步开发。

通过对IBM PC/XT机系统的基本输入输出系统BIOS的分析发现，对于RAM地址顶端为640K的设置，是通过BIOS来完成的，其设置过程见图三。

IBM PC/XT机加电后，首先在8088 CPU进行测试，然后将8255、8237及8253初始化，接着进行基本16K RAM的检查，即对RAM的前16k(0K—16K)的每个字节单元分别送全0、全1、全5及全A进行存取检查，然后初始化8259，确定系统的基本配置，初始化CRT控制器6845以及视频缓冲区RAM，测试6845状态，调用INT0，显示光标，检查8259、8253的0通道，进行键盘测试，建立中断向量表，然后进入



图三

图三框图进行RAM测试，每检查完16K后，要检查RAM是否到达640K，若没有，则进行下一个16K的检查，直到RAM检查完，然后把查到的RAM最大容量登记到记录内存空间容量的单元。若检查到RAM已达到640K，则停止RAM检查，将640K登记到该单元，然后转下一步的软盘、硬盘驱动器的检测。

通过上述分析，我们对BIOS中有关RAM顶端判断的指令进行改动，使得可以根据要求扩充内存顶端到704K或736K，达到了在BIOS级

扩充内存可用空间的目的，具体程序改动如下：

将BIOS中地址为F000；E1BF的内容由A0改为B8，就可以扩充内存至736K，改为B0就可扩至704K，此外，为了通过系统自检（POST）中对BIOS代码和检测，在其它单元再作一些相应的改动即可。

根据上面的结论，我们可以利用原来装在系统板上的PROM芯片（装有固化BIOS以及部分BASIC驻机解释程序），从中读出原BIOS，进行上述修改后，写入到27256 EPROM芯片内，用该芯片代替原来的BIOS芯片，就可以在BIOS级上将内存容量顶端扩大到704K或736K了。

通过实验我们还发现：对于许多软件的正常使用并不要求对RAM的超过736K的部分进行地址封锁，故可以很方便地利用前面提供的扩内存方法在系统板上（使用3排41256）或使用256K扩充卡将内存容量扩充至704K或736K。对某些特殊用户和软件，要求按正常的情况在736K后发封锁RAM地址信号的，我们专门设计生产了一种内存扩充卡，对于已有512K内存的用户，使用该卡和修改后的BIOS芯片，即可方便地把内存容量扩充至736K。

通过近两年的实际运行，证明该方法可以有效地扩充机器内存，提高机器的使用性能，达到了预期的结果。

FN—1型发热耐久控制台研制成功

〈本刊讯〉吉林省计算中心按照国际IEC—335—1和B347061标准研制成功FN—1型发热耐久控制台，对保证和提高我国家用电器的质量有着重大现实意义。

该系统设计合理，功能强，具有耐久性、温度检测、绕组温升等多种功能，扩展性好。该系统利用TP801单板机控制，人机对话，操作简易，显示清晰，可大大提高工作效率，减轻劳动强度。该系统系国内首创，具有国内先进水平，并已通过省级技术鉴定。

（刘盛红）

解决APPLE—II内存容量不足的问题

——介绍128K内存扩充卡的调用方法

韶关电脑应用研究所 冯小涛

APPLE—II是多用途的普及型微机,用该机处理较复杂的、功能要求较高的大型程序时,往往因为内存不足而大大受到限制。我们通过使用APPLE的128K内存扩充卡(以下简称扩充卡),解决了该机受内存限制的一系列问题,使得在APPLE—II上也能开发出功能强大的软件。本文就扩充卡的调用方法作一介绍。

一、扩充卡的结构及地址设置

扩充卡逻辑上分为8个独立的记忆组,各记忆组按顺序编号为1~8组,每组容量均为16K。对扩充卡的存取是以记忆组为单位来进行操作的。

每个记忆组在内存中的地址对应是\$D000~\$FFF,即它与ROM共用同一地址。正因为如此,两者不能在同一时刻进行读写操作,每次读写的实际容量为12K。其中APPLE的I/O占用4K空间,地址对应为\$C000~\$CFFF。

一个记忆组又分为3小组,它们是A组(4K),B组(4K),C组(8K)。其中A、B两组共用同一地址,地址段为\$D000~\$DFFF,每次操作只能选择A、B组之一占用该地址段。C组占用地址为\$E000~\$FFFF。这样,要用尽整个记忆组的16K空间,只需交换一下A、B组对地址段\$D000~\$DFFF的占用并再次读写即可。

二、扩充卡控制地址及其功能

1. 控制地址。扩充卡的控制地址是\$C0N~\$C0NF。其中N=8+扩充卡所在的槽号。例如扩充卡插在5号槽,那么N=8+5=13,于是控制地址为\$C0D0~\$C0DF。

2. 这些控制地址所能完成的功能。

①选通某一记忆组。②选择读写A、B组之一。③设置读写状态。

三、扩充卡的读写模式及各记忆组的

选择控制。

读写模式和记忆组的选择由控制地址的低4位决定。不妨把控制地址设为\$C0DX,其中低4位X可写成: $X=A_3A_2A_1A_0$

1. 当 $A_2=0$ 时,为设置读写模式。表1列出了各种可能的读写模式。可归纳如下:

① $A_0=0$ 时为防止写入, $A_0=1$ 为允许写入。② A_1A_0 决定对扩充卡和ROM两者之一选择号。③ A_3 决定对A组和B组两者之一选择读写。

2. 当 $A_2=1$ 时,对8组记忆之一进行选择。其中: $A_3A_1A_0$ 决定选通哪个记忆组。表2列出记忆组的各种选择。

设定读写状态表

控制地址	控制地址低 字节低四位 $X=A_3A_2A_1A_0$	功 能
\$C0DX	选择读写 组号	读写状态
\$C0D0	0000	只读
\$C0D1	0001	只写
\$C0D2	0010	关闭
\$C0D3	0011	读写
\$C0D4	1000	只读
\$C0D5	1001	只写
\$C0D6	1010	关闭
\$C0D7	1011	读写

表 1

记忆组选择表

控制 地址	控制地址低 字节低四位	选通的记忆组 组号
\$C0D8	0100	1
\$C0D9	0101	2
\$C0DA	0110	3
\$C0DB	0111	4
\$C0DC	1100	5
\$C0DD	1101	6
\$C0DE	1110	7
\$C0DF	1111	8

表 2

程序一

```

10 A(0)=0:A(1)=0:A(2)=240:H0ME
20 PRINT CHR$(4);"BLOAD RM"
30 PRINT "1.把内存从 $1000至$FFFF 分段写入第1,2,3记忆组"
40 PRINT "2.把记忆组1,2,3顺序读到以 $1000 为首址的内存区"
50 INPUT "S:IF S<>"1" THEN GOSUB 100:GOTO 92
60 GOSUB 200:GOTO 92
70 N=2:HADDR=16
80 FOR I=0 TO N:POKE 255,A(I):POKE 26,I
90 NEXT I:RETURN
100 N=2:HADDR=16
110 FOR I=0 TO N:POKE 255,A(I):POKE 26,I
120 POKE 27,HADDR:CALL 700:HADDR=HADDR+40
130 NEXT I:RETURN
200 N=2:HADDR=16
210 FOR I=0 TO N:POKE 255,A(I):POKE 26,I
220 POKE 27,HADDR:CALL 816:HADDR=HADDR+40
230 NEXT I:RETURN

```

程序二

```

CALL-151
*0300- AD D1 C0 LDA $C0D1
*0303- AD D1 C0 LDA $C0D1
*0306- A5 1B LDA $1B
*0309- 85 1D STA $1D
*030B- 49 00 LDA #00
*030C- 85 1C STA $1C
*030E- 85 1E STA $1E
*0310- A9 D0 LDA #D0
*0312- 85 1F STA $1F
*0314- A6 1A LDY $1A
*0316- 8D 04 C0 LDA $C0D4,X
*0319- A0 00 LDY #00
*031B- 81 1C LDA ($1C),X
*031D- 91 1B STA ($1B),Y
*031F- 58 INY
*0320- 00 17 BNE #031B
*0322- E6 1D INC $1D
*0324- E6 1F INC $1F
*0326- A5 1F LDA $1F
*0328- 25 FF CMP #FF
*032A- D0 E7 BNE #031B
*032C- A5 00 LDA $C0D0
*032E- 60 RTS
*0330- A9 D0 LDA #D0
*0333- A5 1F LDA $1F
*0335- 85 1D STA $1D
*0337- 49 00 LDA #00
*0339- 85 1C STA $1C
*033B- 85 1E STA $1E
*033D- A9 D0 LDA #D0
*033F- 85 1F STA $1F
*0341- A6 1A LDY $1A
*0343- 8D 04 C0 LDA $C0D4,X
*0345- A0 00 LDY #00
*0347- 81 1C LDA ($1C),X
*0349- 91 1B STA ($1B),Y
*034B- 58 INY
*034D- 00 17 BNE #034B
*034F- E6 1D INC $1D
*0351- E6 1F INC $1F
*0353- A5 1F LDA $1F
*0355- 25 FF CMP #FF
*0357- D0 E7 BNE #034B
*0359- A5 00 LDA $C0D0
*035B- 60 RTS

```

四、编程序读写扩充卡。

上述控制地址是实现各种功能的选择开关，通过访问控制地址，便可实现对扩充卡的各种读写功能。可用BASIC语言或机器语言编程。程序一是读写扩充卡的总控程序，其功能是：①将内存数据区\$1000~\$FFFF分段写入第1,2,3记忆组。②把记忆组1,2,3读到以\$1000为首址的内存区。程序二是程序一调用读写记忆组机器语言子程序。其中\$304~\$32F为写模块，\$330~\$35C为读模块。在写模块中访问\$C0D1单元两次是设置“写”状态，并选择写A,C组，语句LDA \$C0D4，X是选X第X个记忆组，访问\$C0D2是关闭写记忆组。读模块的情况类似，不同之处是设置“读”状态只需访问\$C0D0单元一次。

用上述方法便可以随心所欲地取存调用扩充卡。所述程序在APPLE—I上运行通过。

用上述方法便可以随心所欲地取存调用扩充卡。所述程序在APPLE—I上运行通过。

简易共打印机转换器

华中工学院计算中心微机室 闵艺华 秦山秀

Apple—I 微计算机由于价格低廉，操作方便，并配有各种语言及丰富软件，因而很多学校的实验室都采用它做语言教学和实习用机。作为教学用机，考虑到打印机的使用率不是很高，因此购机单位为节省开支，在配置计算机时，往往采取多主机配少量打印机的方法。从理论上讲，这样做完全可以满足教学的要求。但实际应用时，有些问题是难以避免的，如：上机时，配有打印机的用户不需要打印，而欲要打印的用户其主机又没配打印机，使得需打印的用户只能望

“机”兴叹；又如，计算机是不允许在开机带电的情况下插拔电路板及电缆线的，不清楚这一点的用户就有可能在开机的情况下，按自己的需要将打印机更换主机而造成主机或打印机的损坏。

解决问题最完美的方式当然是增加打印机数量为最佳，但这又与少花钱多办事相矛盾。有没有更简单易行的办法呢？下面介绍的一种十分简单的电子转换器能起到事半功倍的效果。用户只需拨动一只开关，就能按己所求，使打印机与自己的主机相联，让打印机为之服务。这种转换器

的具体电路如图一。

为便于说明原理，图中只给出了两台主机共用一台打印机的转换器电路。其中开关K就是由用户操纵的控制开关。A₁和A₂ B₁、B₂（均为74LS367）组成主机1与打印机和主机2与打印机间的电子开关。哪路电子开关导通（即哪台

主机与打印机相联）取决于K的位置：当K拨向“1”端时，主机1与打印机相通，拨向“2”时打印机为主机2服务。根据电路原理可知，欲增加共打打印机的主机数目，只需增加电子开关的路数和K的刀数即可。

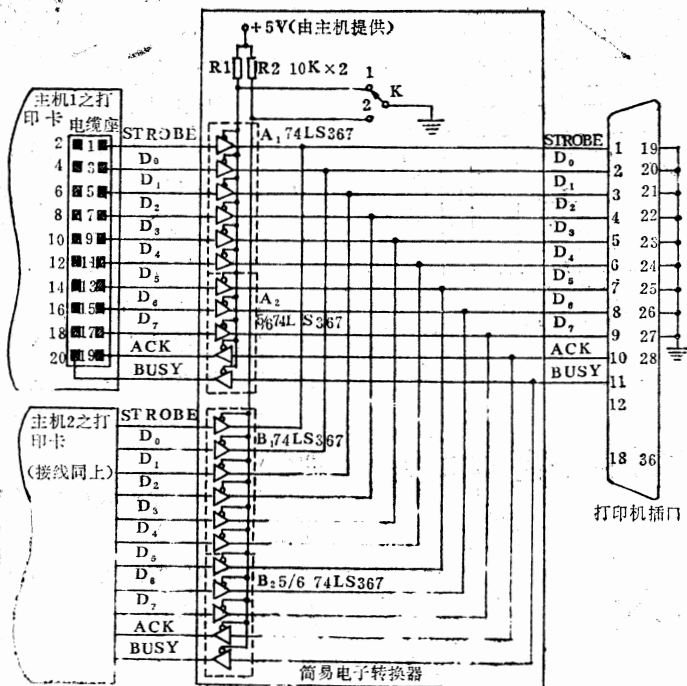


图1 简易电子转换器

可编程序多路输出时间控制器

天津市计算中心 高昕媛

可编程序多路输出时间控制器可同时对8种电器设备进行时间控制。在每一分钟内都可以同时给出8个开关量做为控制信息，实现多任务工作。它不仅可用于工厂、学校、医院、车站、码头、宾馆、电台等一切定点报时，节目控制的场合，也可用于工业生产的过程控制。而且简单易

学、工作可靠，性能价格比在国内居领先地位。整机产品售价400元左右，24小时可输出11520个控制信息。而国内同类产品输出信息720个，售价约700元。

仪器电路主要由三部分组成：数字钟部分、程序控制部分，I/O输出驱动部分，如图1所示。

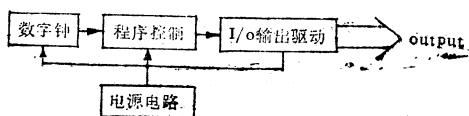


图 1

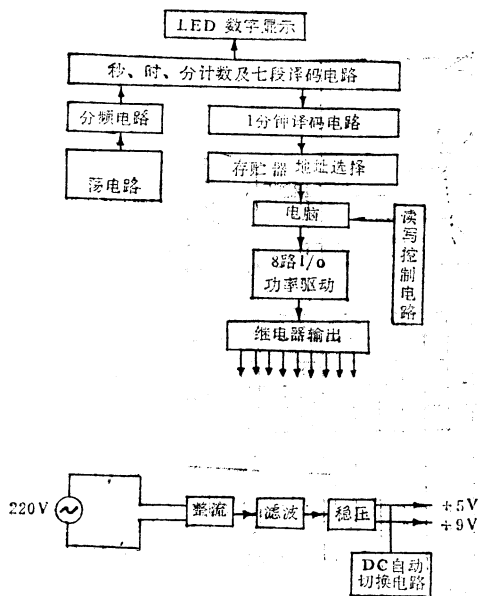


图 2

数字钟部分包括：LED发光二极管数字显示、秒、时、分计数及七段译码电路、晶体振荡电路及分频电路。

程序控制部分包括：1分钟译码电路，存储器地址选择电路，电脑及读写控制电路。

I/O输出驱动部分包括：8路功率放大及继电器输出电路。

电源电路包括：整流滤波稳压及AC/DC自动切换电路等。

电路框图如图2：

主要技术性能：

- 1) 最短定时时间：1分钟
- 2) 最多定时次数： $1440 \times 8 = 11520$
- 3) 定时范围：24小时内任何时间
- 4) 走时精度： ± 2 秒/24小时
- 5) 功耗：3W
- 6) 工作条件：电源AC220V $\pm 10\%$ 50HZ；DC3V，环境温度0 ~ 40 ℃
- 7) 输出方式：继电器输出，输出功率为200W
- 8) 数字钟显示方式：LED发光二极管显示，

目前该仪器已在天津站使用，运行情况良好。拟小批生产。

一种实现主、备机自动转换的方法

安徽省计算中心 费慧珍 唐弋清

在微机用于数据采集或过程控制时，特别是在对系统运行的连续性要求较高的场合，人们总是希望通过各种方法提高系统的稳定性，避免由于计算机硬件故障或软件受到干扰的情况所带来的一系列麻烦。采用双工系统是人们常选择的方案之一。这种方案虽能使系统的稳定性、可靠性增加一倍，但在硬件上往往需要两套独立的接口，使得成倍大大提高，信号线的数量也因此增加一倍。此外，双工系统在实现上也有一定的局限性，如在接口线路只有一套或信号线复接，需要计算机送“源”加以辨别的情况下，双工系统

的实现就有一定的困难。笔者在实际工作中，针对这个问题，采用了主、备机自动转换方案，两台计算机共用一套接口电路，主运行机执行数据采集功能，备份机则时刻监视主运行机的工作情况，一旦主运行机发生故障或软件系统受干扰造成“乱转”时，备份机马上切断主机的“源”输出，并自动转入实时采集程序，承担起主运行机的工作。原来的主运行机在恢复正常后，可以作为备份机投入运行。经过实际使用，证明效果良好。

这种方案的设计思想是：从系统处理的关

键部位设置若干个输出信号并找出其发生规律，它们的出现，表明计算机系统工作是正常的，备份机则根据它们的规律不停地对这些信号进行检测，若发现信号消失或者异常，表明主运行机工作不正常，便马上封锁主运行机并取而代之。

在下面给出的实例中，为了简明起见，我们假定关键的输出信号就是主运行机的 Z80—CTC 的 0 通道输出端发出的，而且系统只有一条“源”输出线，硬件原理图如下。

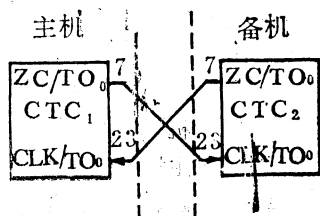


图 1

图一为主运行机与备份机的连接图。利用微机 Z80—CTC 的 0 通道把两个微机连接起来，即主运行机 CTC 的 0 通道 ZC/TO 输出端接备份机 CTC 的 0 通道 CLK/TO 输入端；备份机 CTC 的 0 通道 ZC/TO 输出端接主运行机 CTC 的 0 通道的 CLK/TO 输入端。主机运行时，主机的运行程序安排 ZC/TO。不断输出有规律的脉冲信号，脉冲信号的周期是个定量，备份机 CLK/TO。端应该收到这个脉冲信号。如果备份机连续不断地定时收到这个有规律的脉冲信号，备份机则认为主机系统的工作是正常的；如果备份机发现这个信号突然消失或者时间周期不正常，备份机则认为主机系统的工作不正常了，也即实时采集运行程序停止或程序“转乱”了。备份机立即封锁主运行机的运行，马上切断“源”的输出，并自动转入实时采集程序。

假定采集的为开关量，并只有两个开关复接在一起，需要微机送“源”加以区别，如图二所示。此时相应的电原理图如图三所示。

图中 $u_1 \sim u_7$ 均为 TTL 双极型数字集成电路 74LS 系列的器件，此电路的工作原理如下：

1. 开机时，由于自动清零信号的作用（开机时有一负脉冲产生），使 u_2 （74LS00，正与

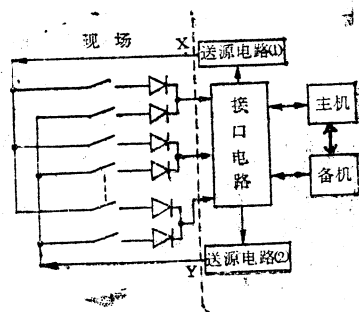


图 2

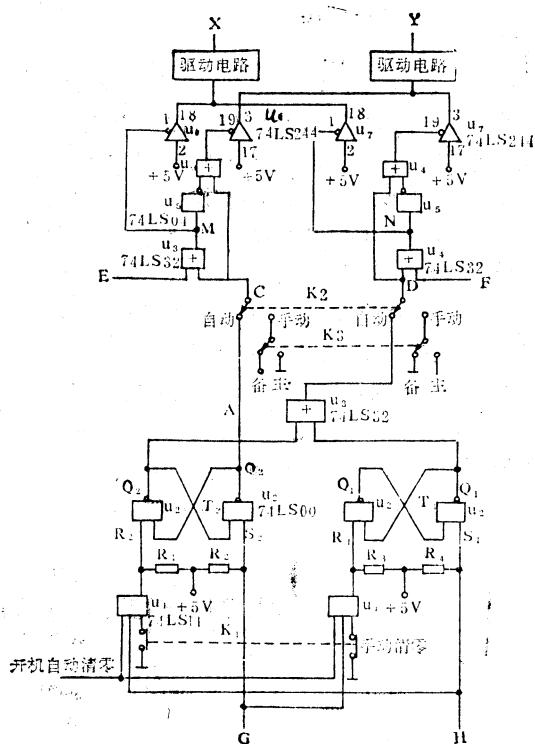


图 3

非门)组成的两个 R—S 触发器清零，即 $Q_1 = Q_2 = "0"$ ， $\overline{Q_2} = "1"$ ， $A = Q_2 = "0"$ ， $B = Q_1 + \overline{Q_2} = "0" + "1" = "1"$ （ u_3 为 74LS32，正或门），也即 A 点为低电平，B 点为高电平，A 点和 B 点的电平通过 K_2 波段开关的转换（假设 K_2 自动/手动转换开关此时打向“自动”）分别达到 C 点和 D 点，即 C 为“0”，D 为“1”。M 和 N 分别为两个或非门的输出，E 和 F 分别为主机和备份机的 PIO 的某一口（例 B 口）的数

据寄存器所发的数据(作地址用)经光电耦合和译码的输出。 $M=C+E$, $N=D+F$ 。因为D为“1”,所以N点也为“1”,也即 u_7 (74LS244, 非反相三态输出)的两个控制端都为高电平,因此 u_7 的两个输出端均呈高阻状态,也即备份机的送“源”被封锁。而C为“0”,所以 $M=C+E=E$, M点的状态由E决定。如果此时主机需要第一套送“源”,即需要检测第一个开关的通断情况,那末只要使PIO的B口送一地址,使E为“0”,这样 u_6 (74LS244, 非反相三态输出)的1脚为“0”,19脚为“1”,这时18脚有输出,且输出为“1”,经驱动电路,使X为“1”,X直接通到现场,这样接口电路就能收到第一组开关的通断情况了(参看图二);如果主机的实时采集程序需要检测第二组开关的通断情况,只需使E为“1”,即1脚控制端为“1”,相应的门封锁,19脚控制端为“0”,相应的门打开, u_6 的3脚输出为“1”,经驱动电路,使Y为“1”,Y接到现场,使第二组开关送了“源”。综上所述,该电路由C点和D点来控制主机和备份机的送“源”,由E点或F点来控制第一组和第二组开关的送“源”。开机并运行实时采集程序后,由主机来控制送“源”。

2. 主机若运行正常,备份机的CTC则能

不断地收到有规律的脉冲信号;若此时收不到这个信号,备份机通过Z80的PIO送出一个数据,该数据经光电耦合电路和译码,使G为“0”,这样G点就产生了一个负脉冲(原G为“1”R—S触发器 T_2 翻转,(同时也使 T_1 置“0”) Q_2 为“1”,即C为“1”,通过 u_3 或非门,使M为“1”, u_6 的两个控制端都为“1”, u_6 的两个门都被封锁,即主机的“源”被封锁。而 \bar{Q}_2 为“0”, $D=B=Q_1+\bar{Q}_2=“0”+“0”=“0”$,这样备份机的“源”门被打开,备份机可以根据需要在F点送“0”或“1”,即可去现场检测第一组或第二组开关的通断情况了。

3. 主机排除故障后,作为备份机投入运行,继续检测原备份机的工作情况。一旦发现它工作不正常,即通过主机PIO送出一个数据,该数据经光电耦合和译码电路,使H为“0”,H点产生了一个负脉冲(原H点为“1”)R—S触发器 T_1 翻转, $Q_1=“1”$,这个负脉冲同时还使 T_2 触发器置“0”, Q_2 为“0”,即C点为“0”,主机的“源”门打开; $D=B=Q_1+\bar{Q}_2=“1”+“1”=“1”$,备份机的“源”门被封锁。

上述电路实现了主、备机的自动转换。

公用电话网数据传输特性的测试

西南交通大学 杨永高 潘启敬

〔摘要〕本文首先描述了测试电话网数据传输信道传输特性的几个指标以及CCITT所规定的测试环境,然后详细介绍了用微机代替数据测试仪对信道特性进行测试的原理和方法。

用已有的电话网进行数据传输,实现企业信息管理现代化在我国得到越来越广泛的应用。它有以下几个优点:(1)易于实现,建网周期短;(2)投资少,见效快,不需另外架设传输介质;(3)使用灵活,方便;(4)通讯速率可变,适用于各种质量的线路;(5)一般情况下不影响电话网正常工作。但是在我国电话网中

交换设备多样,通讯线路物理电气特性相差很大,通讯环境随地理位置、气候和使用环境不同而优劣不一。这些因素直接影响到电话网进行数据传输的可靠性。因此一般要求用户在用电话网进行数据通讯前,须对电话网的数据传输特性进行测试,获得有关参数,从而确定在数据传输时宜采用的传输速率,传输报文长度,最佳工作时间以及一些纠错措施等。

一、评价公用电话网数据传输特性的几个参数

影响电话网数据传输特性的因素很多,常见

的有以下一些：信道对信号的衰耗；波形畸变；回波失真；噪声（随机电路噪声，脉冲噪声，量化噪声等）；谐波失真；频率偏移；相位抖动；相位跳变；幅度跳变；瞬断、铃流信号的串音干扰等等。这些因素不是单独地在信道中起作用，而是互相联系，影响信道传输可靠性。在对模拟信道进行数据传输时的特性进行测试时，测试图和相关测试参数描述如下。

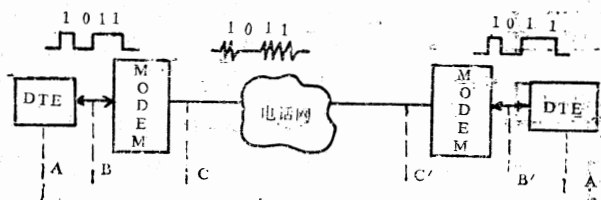


图1 模拟信道数据传输特性测试

1. 差错率测试。测试位置在图1的A、A'。主要是对二进制数据传输时比特差错率的测量统计。

(1) 误码率

$$\text{误码率} = \frac{\text{收信误码数}}{\text{传输的全部码元数}}$$

(2) 误字率：适用于以字符为传输单位的情况。在传输过程中该字符中只要有一位出错，该字符就被认为不可使用（纠正除外），因此在以微机为数据终端设备时，用误字率来衡量数据传输质量可靠性是比较确切的。

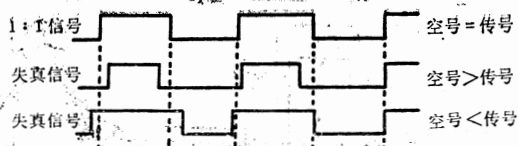
$$\text{误字率} = \frac{\text{收信误字数}}{\text{传输的全部字符数}}$$

(3) 误组率：在某些数据通讯系统中，以码组为一个信息包进行传输，此时使用误组率更为贴切（测试中用511码组）。在一组数据传输时只要有一位出错，该组就被认为出错（即成为一个误组）。

$$\text{误组率} = \frac{\text{收信误组数}}{\text{传输的全部码组数}}$$

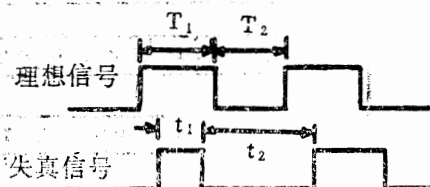
2. 二选制信号畸变度测量。测试位置在图1的B、B'处，主要是对二进制信号波形畸变进行检测。要求DTE连续不断对1:1码传输。

(1) 偏畸变测量：1:1信号码的传号和空号差值的平均值。



(2) 等时畸变失真测量，测量数据信号波形最大超前值加最大滞后值与单位码长的百分比。

$$\delta_i = \left| \frac{T_i - t_i}{T_i} \right| \times 100\% \quad i=1, 2, \dots$$



$$\delta = \max\{\delta_i\} \quad \text{失真畸变度}$$

(3) 信道模拟特性测量。测量位置在图1的C、C'处。在进行数据传输特性测试时可以不考虑。

二、CCITT所规定的测试条件

1. 测试码制

- 必须选用511伪随机码测试。
- 选用1:1, 3:1, 1:3, 7:1, 1:7, 永久传号, 永久空号。

2. 测试指标

- 同时测量出误码率、误组率，每次测试15分钟。
- 测量数据波形的失真度。

3. 测试时数据传输速率选用

50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600波特。

三、用IBM-PC进行数据传输信道特性测试

利用数据测试仪测试信道，方便、准确。但对于范围小，要求不高的电话网数据传输测试很不经济。而用微机代替测试仪进行测试，有几个好处：(1) 通过软件设计，基本上可以实现CCITT V53所规定的测试要求；(2) 波形失真度测试可通过示波器监视获得；(3) 能真实地反映出信道上微机间文件传输的实际情况；(4) 操作灵活，使用方便。下面介绍用IBM-

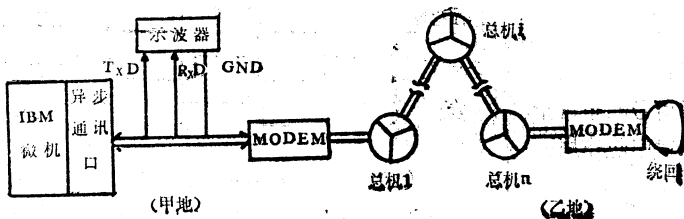


图 2 信道测试环路连接

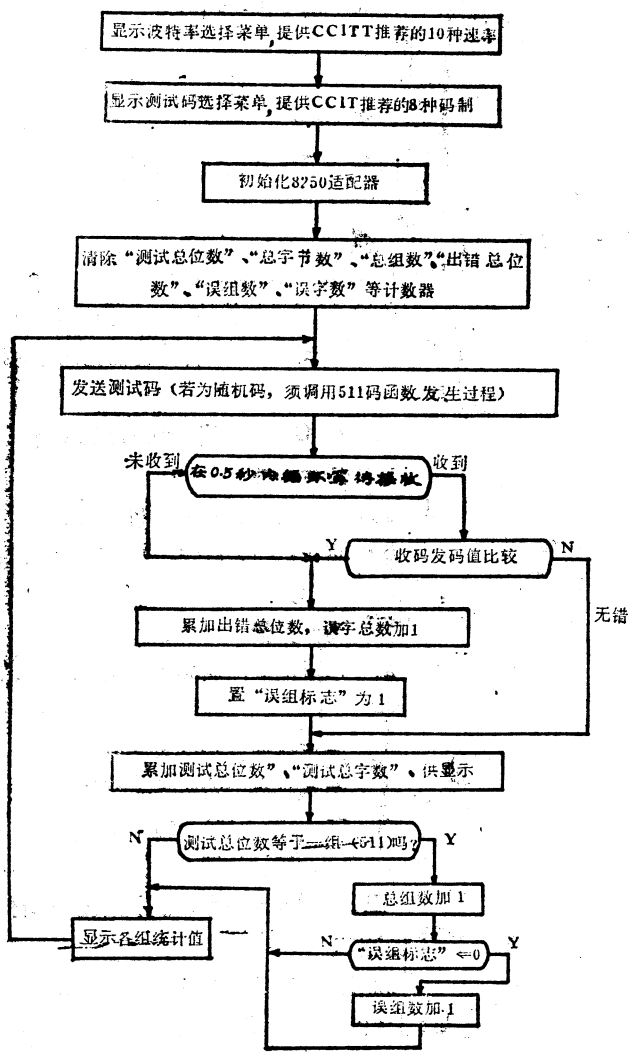


图 3 环路测试软件框图

讯口发送的二进制数经甲地MODEM调制到电话线上, 乙地MODEM将收到的信号解调成二进制数据, 又通过内部调制电路将其送回到电话网上, 甲地MODEM接收到以后, 再回送给PC机。PC机通过软件对发送和接收的数据进行分析, 比较, 记录统计出误码、误字、误组率, 在测试结束时由打印机打印出来, 示波器通过监视TXD和RXD两条信号线上的信号波形, 告诉测试者线路波形失真度, 畸变度。IBM—PC机上运行的测试软件框图如图3所示。在设置8250异步通讯适配器时, 规定每一个字节为8位数据位, 一位起始位, 一位停止位, 因此每帧为10bit。从图3中可以看出, 在发送了测试码后0.5秒内, 若收不到回答码, 说明信号在线路上丢失。“出错总位数”应加10, “误字总位数”应加1, 若收到的回答码与所发送的数码不同, 则逐位进行比较, 将该字节中出错位数加入“出错总位数”中, “误字总数”自然也应加1。在这里, 误组率只能是一组模拟数据, 不很准确, 每组定长为511bit。为了保证发送组数的完整性, 程序规定只有在某一组码元发完后才能中止测试。

由于信号在一条线路上来回传送了两次, 出错概率从理论上讲增加了一倍, 因此程序在统计差错率时所得统计值应除以2。各种差错率统计值在测试中止时

被打印下来。

PC微机测试信道的原理和方法。

1. 环路测试

线路连接如图2所示, 甲地PC机通过异步通

2. 端一端测试

在实际数据传输时, 同一数据信号未必需要在线路上来回传递, 因此上面介绍的环路测试并

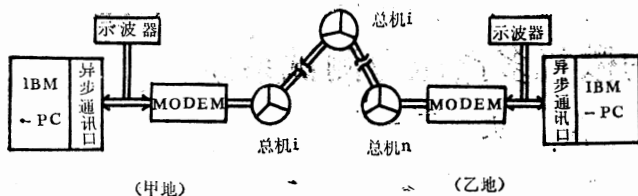


图4 端一端测试线路连接图

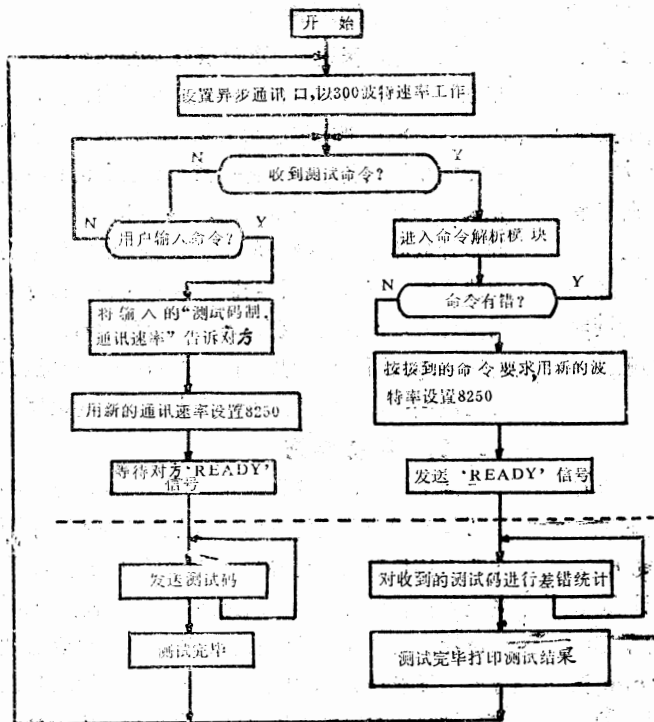


图5 端一端测试程序框图

未代表实际数据传送情况,而是反映了双工MODEM在线路上的两个频带数据传输的综合情况。图4是端一端测试线路连接图。

在双工MODEM中,每一条信道体现为两路,分别用来接收和发送。在图4所示的端一端测试中,甲、乙两地任何一方发送测试码,另一方必须进行接收,检查错误并统计出错概率,并

在中止测试时打印统计结果。若甲方发送,乙方统计差错率,所得结果对甲方来讲是发送的差错率。相反,乙方发送测试码,甲方统计差错率,所得结果对甲方来讲是接收的差错率。图5是端一端测试时的测试程序框图。在测试时,双方均需运行该测试软件。哪一方先发命令,则哪一方是发送码制方,另一方为接收方(统计差错率)。在开始测试前双方IBM-PC机的8250异步通讯口均被设置为300波特。发方开始提供的命令包括“测试采用的码制;拟采用的波特率”。发方将此命令通过300波特速率发给对方,双方建立测试协议,按新的波特率和新选用的码制进行测试。在收方统计差错率时,收方必须与发方保持同步,特别是双方511码伪随机函数发送过程所产生的随机数系列应一致。

四、测试结果分析

在测得的原始记录的基础上,对所得结果进行理论分析、整理。CCITT有关文件规定了失真度高限值,误码率

最大值等。参照这些规定,用户可以得出自己的信道数据传输质量的好坏,宜采用的最佳通讯时间、通讯速率等。

我们利用上述方法对四川石油管理局的电话网进行了测试,得出了比较满意的结果,说明了这种方法是可行的,实用的。

一种廉价的微机多路压力测试系统

鲁 夫

内 容 提 要:

本文介绍一种在微处理器上设计开发的廉价的六路压力传感器装置。该装置采用简单可靠的U形管压力计,采用微处理器进行数据的采集、处理和控制在传感器具有数字输出,因而省去了常规测量方法中所需的复杂而昂贵的电子设备和模拟压力传感器。所开发的装置测压范围大,精度高,在 $\pm 1000\text{mm}$ 液柱高的范围内,数据采集速率为6次/2.5秒,分辨率为 0.1mm 液柱高,测量精度小于 0.2mm 液柱高。本文介绍了该装置的硬件、软件的详细设计和实现过程,并同时提供了一种扩展为64路测量通道的接口的硬件和软件资料。

1. 概 论

在科学实验中经常需要进行压力测量,而在有些实验中,例如关于流体场或压力场的研究,特别需要进行多路压力测量。在这些研究中有各种测量压力的方法,其中U形管压力计是最简单、廉价的压力测量器件,可获得中等范围的精度(对于以酒精为工质时,精度可达 1mm 液柱高),而且操作简便,可靠性高。但是这种压力计若用人工进行测量读数,存在有读数误差,而且其测量速度也不高。对于其他的压力传感器多路压力测量设备,往往是价格昂贵,结构复杂。随着低成本的微处理器的出现,为了利用处理器的强大处理功能,许多科学实验也都采取数据采集、处理和控制的典型方法来进行。这就启发我们设计一种低成本的微处理器控制的多路压力传感器的想法,并开发成功了一种六路压力测量系统。这种设计把简单、可靠的U形管压力计与微处理器的数据采集、处理和控制在一起来。

这种六路压力传感器装置原用于闭路循环式风洞实验研究中,传感器单元顺便接到风洞实验用的数据采集、处理和控制系统16位微处理器

(Intel 8086)上。下面详细讨论传感器单元及接口的设计。

2. 工 作 原 理

该装置用来读取U形管压力计液面间的数字读数。这是通过机械传动系统上移滑车,并在滑车上安装测量液面传感器来完成的。滑车的上移量由一个距离传感器检测,滑车每上移 0.1mm ,距离传感器便产生一个脉冲。这些脉冲由一个外同步计数器记录。微处理在读取各个液面传感器的状态时,在滑车跨越液面弯月面的瞬时采样外同步计数器,并将读数存入系统的存储器。一旦对所有各液面完成读数,微处理器就计算各压力计的读数差,从而得到有待输出或处理的数据。

3. 机 械 结 构

图1为该装置的正视图。它以一块带有水平调节螺丝的大木板为主体,其上刚性地安装了两根垂直圆柱导轨(1.2M),U形管压力计的两条支臂安装在两根圆柱导轨之间。安装有光敏液面传感器的滑车(由绝缘材料制成,可以沿着圆柱导轨上下滑动)。支架上安装的一个驱动电机,以每分钟90转的速度受控运转。电机轴上安装有一个厚为 30cm ,直径为 9.3cm 的转鼓,转鼓表面刻有螺纹槽,一端加工成节距为 1mm 的齿轮。滑车通过滑轮及尼龙绳与转鼓相连。这样,当电机转动时,滑车便向上运动,当电机关闭时,滑车靠重力滑下。转鼓通过变速传动皮带与一个直径为 15cm 的绝缘薄盘相连,薄盘的外边缘钻有许多孔,另一光敏传感器对(称作距离传感器对)骑跨薄盘安装在支架上,通过检测薄盘的孔数来读取滑车移动的距离,每孔 0.1mm 。

4. 与微处理器的电接口

4.1 硬 件

图2为传感器和微处理器之间的接口电路方框图。图中只给出了外围控制器框图,至于它们同微处理器的详细连接,由于大家都清晰明瞭,

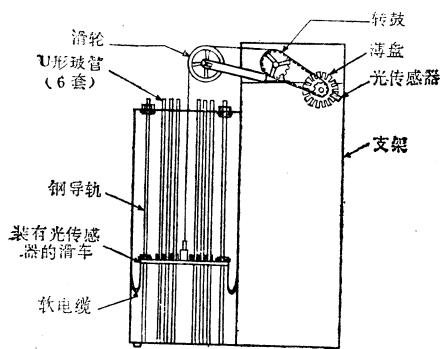


图1 六路压力传感装置

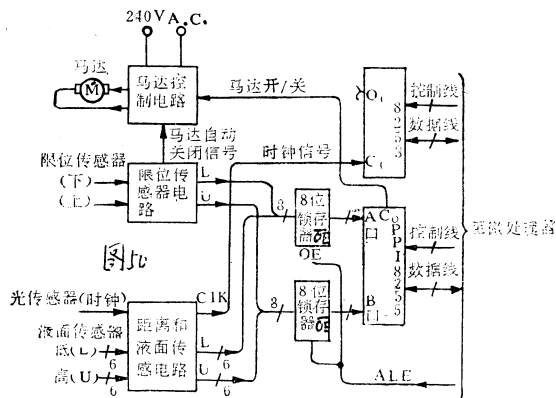


图2 接口电路框图

在此不赘述。

滑车上安装有用来检测6个U形管压力计每一支臂液面转变的红外线发光二极管——光敏三极管对。选用红外线光敏传感器，是为了使压力传感器对周围环境光不敏感。图3所示为每个传感器，当滑车跨越相应的液面弯月面时，用来产生逻辑电平变化的电路。压力计选用酒精作为工质，这主要是考虑到本装置设计用于测量低压范围（大约为 $\pm 70\text{cm}$ 酒精液柱高）。为了在检测时区分出玻璃管中有无液体工质的两种状态，在此采用了装入酒精的玻璃管的透镜效应原理。在这种效应下，由红外发光二极管（IR LED）发出的光将被聚焦照射到光敏三极管的 1mm 的窗孔上，因此，从玻璃管的空气段转到酒精段时，照射到光敏三极管上的光强度增加，从而使三极管进入导通状态，使输出信号发生变化。电路中备有触发偏压调整电位器，这样，当传感器组件

在安装时存有少量歪斜时，可以进行触发偏压调整。如果压力计玻璃管中需要采用不透明的液体工质（这取决于所要测量的压力范围，例如高压范围时需采用水银作工质），则传感器所输出的逻辑电平，将通过软件进行处理，使其仍与上述采用酒精的输出信号状态相符合，详细情况将在软件一节中讨论。

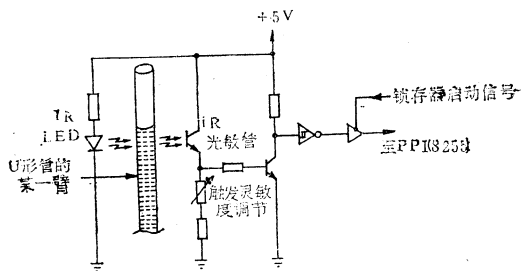


图3 液面传感器电路图

在液面信号与处理器之间的接口部分，来自U形管压力计较低位置的液面的六路液面信号被接到一个8位锁存器（74LS373），而来自较高位置的液面信号被接到另一个8位锁存器。这些逻辑电平信号由来自微处理器的地址锁存选通信号（ALE）锁存，从而确保对液面电平信号的读取。距离传感器也是一个发光二极管—光敏三极管对，其信号也是由与图3中相似的电路整形。距离传感器的信号被接到可编程的间隔时钟计数器8253（Intel, 1981）的时钟脉冲端，然后再接到微处理器上。一块可编程的外设接口片8255同样接到微处理器上。两个锁存器的输出分别连接到8255的A、B口。一块“开—关”控制电路，在微处理器的控制下，用来控制电机的运转。8255的C口的C₁位用来输出电机的“开—关”控制信号。

两个光传感器分别安装在滑车的高、低限位处。这种信号经整形后送到两个相应锁存器的最高有效位（MSB）。当滑车向上运动到达上限位点时，通过一块单逻辑电路自动地向电机控制电路输出电机关闭信号。

虽然所设计的装置仅仅包含六路信号，但只要稍加扩展，便可实现更多路数的情况。

4.2 软件

要完成测量过程，软件应完成下止功能。

首先，微处理器对8255和8253初始化，使8255以方式O工作，A和B作为输入口，C作为输出口；通过除n'的操作方式，使8253的计数器1初始化。接下来是读取压力计的读数，如图4所示。8253的计数器1被置成9999，则电机启动，微处理器开始对8255的A、B口不停地读取数据，从而在某时刻测到一次液面的电平状态与前一次的状态发生变化的数据。当检测到液面发生转变时，便对计数器采样，并将采样读数以与压力计顺序号相对应的标号存贮起来。一旦所有的电平变化都测试到了，或者滑车到达上限位点，则电机关闭，然后微处理器转向计算各U形管的实际液面高度，并将数据存入存贮器。

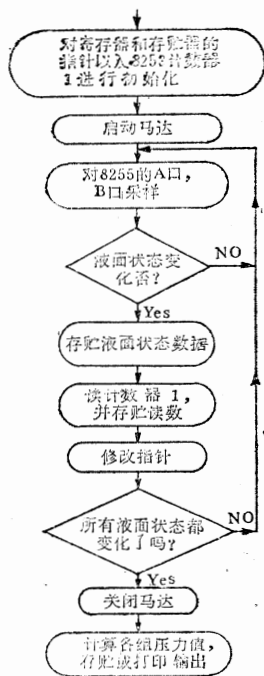


图4 流程图——轮询方式

在检测液面信号状态的变化过程中，微处理器是将当前测得的信号状态同其前一次的信号状态进行比较，因而在采样过程开始时的信号逻辑电平只能是“1”或者“0”两种状态。因此，无论压力计所采用的是透明的或者不透明的工质，上述所设计的传感器装置都能适应这两种情况，测出信号逻辑电平的变化。

4.3 可供选用的接口电路及程序

图2所示为按轮询方式工作时最适宜的接口电路。为了更好地利用微处理器的时间，让处理器从这种轮询方式中解脱出来是合理的。另外，当信号通路增加时，在轮询方式下，要想在单个时钟周期（等于0.25ms）内轮流探测完所有的信号会有困难。图5示出了一种替代接口可以解决这些问题。一块可编程的键盘/显示接口片8279—5用来读取传感器电平信号。8279—5被安排成扫描传感器矩阵方式，在这种方式下，由于键盘反跳逻辑（片子固有的）是被屏蔽的，因此以内部时钟周期取代所指定的10us周期对片子进行编程是可行的。在这种接口电路中，8279—5将连续不断地读取液面传感器的状态，而处理器则采取中断方式对液面信号的变化进行检测。采用这种接口电路，最多可对64个U形管压力计的支管的液面进行扫描检测。如需要时还可扩展至更多的信号通路。

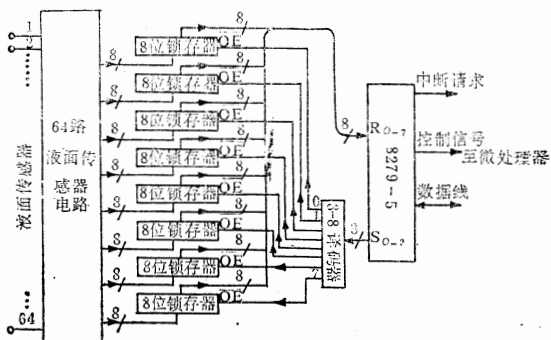


图5 64路液面检测接口电路

相对应的软件流程图如图6。图中只给出了中断服务子程序，微处理器按所要求的操作对8279—5初始化，关中断，然后执行所指派的处理任务。一旦处理器响应8279—5的中断，就转向执行中断服务子程序。在子程序中，微处理器要完成的主要任务是读取8279—5的传感器RAM中的内容，并存入微处理器的存贮器中，判断是否所有的液面信号转变都已被检测到了或者滑车已到达上限位点。如果所有64路信号都被读到了变化的数据，微处理器就关闭该中断，否则开中断并退出该子程序。

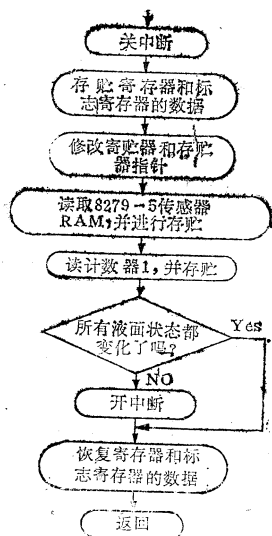


图6 中断服务子程序

与所选用的接口方式（即轮询方式或中断方式）无关。由于计数器的时钟信号来自距离传感器，该信号每当滑车上移0.1mm便产生一次脉

冲，因此系统的分辨率为0.1mm液柱高。在本装置中，读数精度与电机的转速无关，这就不必采用精密电机，不必采用电机速度控制电路。经测定，本装置的精度小于0.2mm液柱高，其测量范围为 $\pm 1000\text{mm}$ 液柱高，在设计的转鼓尺寸下，一般平均在2.5秒内可获取六个一组的采样值。

5. 结论

至此，我们讨论了控制六路压力传感器的低成本微处理器系统的设计和实施情况。该装置用于低速风洞时，其采样速率是很适宜的。由于使用了微处理器强有力的处理能力，使数字压力计的采样速度，对信号求平均值和滤波等都可通过软件完成，从而提高了精度。在上述讨论中可见，由于该装置所使用的硬件较少，测压范围可选择（通过选择所使用的工质），测量动态范围大，精度高，以及能够实现多路压力测量等特点，因此这种新的装置在低速压力试验中有着广阔的应用前途。

了解磁盘被占用情况的方法

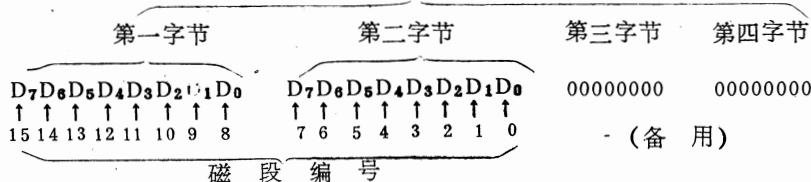
湖北省孝感市三九一五五部队自动化工作站 朱树明

目前微型机多用软磁盘来贮存信息，大大方便了信息的存贮和调用。为适应各种机型的不同要求，磁盘总要被格式化为相应的磁道和磁段，在苹果机中常格式化为35个磁道，每个磁道又分为16个磁段。在35个磁道中，除了0 \sim 2磁道用于存放DOS, 17磁道用于存放目录信息外，其余31个磁道都用来存放用户文件，这31个磁道的占用情况随着信息量的增减而不断发生变化。那么当前磁盘哪些磁道已被占用，哪些磁道是空闲的，还有多少可用空间？这是人们经常需要了解的问题。本文介绍两种方法（调看VTOC表或磁盘位图）可直观、清楚地掌握当前磁盘信息的占用和分布情况。

1. 通过 VTOC 表查看磁盘的占用情况

VTOC表（全称 the diskette's Volume Table of Contents）即磁盘内容编号表，亦称数据组目录。该表位于17磁道中的第0磁区，表中存放的是这个磁盘的状态标志，实体描述，以及可用的信息空间。在VTOC表中字节\$38 \sim \$C3用于标示磁道\$0 \sim \$22的当前状态。其中每四个连续字节为一组，标示一个磁道的状态，在这一组四个字节中前两字节16个二进制位，每一位对应于该磁道的每一个磁段。当该位为“0”时，表示该位对应的磁段已被占用；当该位为“1”时，表示该位对应的磁段空闲。后两字节留作备用。一般置“0”。状态组的构成及它与磁段的对应关系如下：

一个状态组



下面举例说明如何通过 VTOC 表查看磁盘的占用情况。首先给出某个磁盘的 VTOC 表 (即 17 磁道 0 磁段中的信息代码):

```

$00> 04 11 0F 03 00 00 7A 00 00 00 00 00
$0C> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$18> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$24> 00 00 00 7A 00 00 00 00 00 00 00 00
$30> 10 FF 00 00 23 10 00 01 00 00 00 00
$3C> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$48> 00 00 00 00 00 00 00 00 3F FF 00 00
$54> 3F FF 00 00 1F FF 00 00 1F FF 00 00
$60> 07 FF 00 00 0F FF 00 00 07 FF 00 00
$6C> 3F FF 00 00 3F FF 00 00 1F FF 00 00
$78> 03 FF 00 00 00 00 00 00 DF FF 00 00
$84> 07 FF 00 00 E0 00 00 00 80 00 00 00
$90> 81 FF 00 00 03 FF 00 00 00 3F 00 00
$9C> 00 7F 00 00 03 FF 00 00 00 7F 00 00
$A8> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$B4> 00 00 00 00 03 FF 00 00 F0 00 00 00
$C0> 03 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$CC> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$D8> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$E4> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$F0> 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
$FC> 00 00 00 00 TRACK$11(17), SECT$00(0)
  
```

VTOC表

如果我们了解一下该磁盘某一磁道 (比如 \$13 磁道) 的当前状态, 应先从表中读出 \$84、\$85 字节 (对应于 \$13 磁道) 的内容, 为 07、FF, 变换为二进制形式:

第一字节	第二字节
0 0 0 0 0 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1

对应磁段: 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

可看出前五位为“0”, 即第 15~第 11 磁段已被占用; 后 11 位均为“1”, 表示第 10~第 0 磁段空闲。所以得知当前磁段第 13 磁道的 0~10 磁段空闲, 11~15 磁段被占用。依此类推, 可获得所有磁道的磁段目前的占用情况。

\$13 磁段内容图示: + + + + +

对应磁段: 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

由此可知, \$13 磁道之 15~11 磁段已被占用 (都为“+”), 10~0 磁段空闲 (都为“.”)。这与通过 VTOC 表得到的结论是一致的。

2. 通过磁盘位图了解磁盘信息的分布情况

磁盘位图是专门用来反映整个磁盘各磁道信息分布的一种图示, 它比 VTOC 表来得更直观, 更全面。磁盘位图可通过调用 DOS3.3 系统中 BYTE ZAP 程序, 选择功能键“8”得到。下图是上述磁盘的磁盘位图。

```

+-----TRACK/HEX-----+
! 1111111111111111222 !
! $0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF012 !
! 0+++++.....+++++.0 !
! 1+++++.....+++++.1 !
! 2+++++.....+++++.2 !
! 3+++++.....+++++.3 S
! 4+++++.....+++++.4 E
! 5+++++.....+++++.5 C
! 6+++++.....+++++.6 T
! 7+++++.....+++++.7 O
! 8+++++.....+++++.8 R
! 9+++++.....+++++.9 /
! A+++++.....+++++.10 D
! B+++++.....+++++.11 E
! C+++++.....+++++.12 C
! D+++++.....+++++.13 !
! E+++++.....+++++.14 !
! F+++++.....+++++.15 !
! 01234567891111111111222222222233333 !
! 0123456789012345678901234 !
+-----TRACK/DEC-----+
  
```

磁盘位图

图中每一纵列代表一个磁道 (共 35 个磁道), 每一横排代表一个磁段 (共 16 个磁段)。上方和左侧标示用 16 进制代码, 下方和右侧标示用 10 进制代码, 图中“+”表示该磁段已被占用, “.”表示该磁段未被占用。从图中可以看出, 该磁盘的 0~5 磁道, 17 磁道, 28~31 磁道的所有磁段都被已占满 (全为“+”号), 其它 24 个磁道都有一些空闲磁段, 如 19 磁道 (\$13) 的图示为:

有了这两种方法, 我们就可以随时了解目前磁盘的使用情况, 在贮存信息时对磁盘的剩余空间能够做到“心中有数”: 可以适当地安排好信

息的存放空间(借助于有关工具软件),以便更有效地利用磁盘;也可以在整盘复制之后,比较两盘的磁盘位图,对照检查复制效果;还可以通过磁盘位图随信息量变化的演变过程,了解操作

系统对磁盘信息的管理、分配过程,这对于深入学习磁盘结构和磁盘操作系统的工作原理及工作过程都很有帮助。

计算机,从第一代到第五代

青海第二机床厂 王杰民

从1945年世界上第一台电子计算机问世至今,电子计算机的发展才经历了40几年,但是它的发展速度是极其惊人的,大致上每过10年,机器的运算速度提高10倍,可靠性提高10倍,成本则降低10倍。

按照电子元件的发展,人们通常把电子计算机的发展划分成4代。

第1代为电子管时代(1945—1956年)

第2代为晶体管时代(1956—1962年)

第3代为集成电路时代(1962—1970年)

第4代为大规模集成电路时代(1970年以后)

第1代电子计算机所采用的电子元件基本上都是电子管,机器从最初的外插型结构逐步变为程序内存结构,在此期间确定了程序设计的基本方法,数据处理机开始得到应用,计算机的运算速度一般为每秒几千次到几万次,与后几代计算机相比,它们的运算速度不高,体积庞大,可靠性差,成本高,维修复杂,这样庞大的机器只能用于航天和原子能等部门。

到了1958年,出现了使用晶体管线路的计算机,此即后来人们所称的第2代电子计算机。第一台晶体管计算机是在贝尔实验室制成的,名为TRADIC,它装有大约800只晶体管。在电子计算中将电子管线路换成晶体管线路的主要原因是:

1.晶体管的平均寿命比电子管高100倍到1000倍,并与电阻和电容的平均寿命相当,使用晶体管可以提高机器的可靠性。

2.使用晶体管线路可以降低功率消耗,降低对计算机通风冷却的要求。

3.使用晶体管,电子元件的装配密度可以提高一个数量级。

4.晶体管有较高的机械强度,这不仅提高了它的可靠性,而且容易实现线路装配的机械化和自动化。

第2代电子计算机由于逻辑元件和逻辑线路均采用晶体管,可靠性和运算速度均得到提高,运算速度一般为每秒几万次到几十万次,体积缩小,成本降低。

在第2代机器期间,出现了一些新动向,这就是:

1.在研制通用计算机的全部费用中间,软件方面的费用逐步提高。

2.计算机设计有继承性。

3.在生产计算设备的全部价格中,外部设备费用所占比重逐步提高。

4.发展积木结构化原理。

5.大力加强通用计算机在处理经济情报方面的应用,同时工业控制机开始得到应用。

6.发展了多道程序。

7.发展了计算机校验及诊断程序等。

8.大力发展算法语言。

集成电路的发明是电子学发展史上一次划时代的大革命,1952年5月,英国科学家达米尔第一次提出“集成电路”这个概念,他在一次会议上说:“现在由于晶体管的出现和半导体方面的工作有可能研制单块形式的电子器件而去掉导线。”

1958年夏天,美国科学家基尔比把达米尔的设想变成了现实,他在德克萨斯仪器公司制成了世界上第一批集成电路,1959年8月,美国仙童公司的诺伊斯和穆尔最终完成了集成电路的全部工艺,奠定了集成电路的发展基础。

1964年4月,美国IBM公司宣布生产用集成

电路制造的IBM—360系列电子计算机,这是第3代电子计算机的开始。

电子计算机在第3代期间,可靠性和速度有了进一步提高,速度一般为每秒几十万次到几百万次,体积进一步缩小,成本进一步降低,机种多样化,生产系列化,结构积木化,由于使用了集成电路,这一时期的计算机又出现了新的发展方向,即计算机小型化。

集成电路之所以能促进计算机性能的提高,是因为:

- 1.集成电路比分立式半导体元件具有更高的可靠性,高可靠性保证了制造更复杂、更快速和更大存储容量的计算机。

- 2.集成电路的高密度相应减少了信息传输的延迟时间,从而提高了计算机的运算速度。

- 3.集成电路成本低、体积小、重量轻、功耗省。

发展集成电路的一个重要趋向是提高集成度。提高集成度,会由于减少了计算机的线路装配能提高其可靠性,会由于装配密度增加而提高运算速度;降低成本,通常人们把集成度很高的(大规模集成电路)计算机看做是第4代电子计算机。

比较成功的第4代电子计算机出现于1971年,到了1972年,IBM公司批量生产了IBM—370系列机,其中主存储器采用了大规模集成电路,但逻辑元件还是小规模集成电路。1973年交付美国航天局使用的ILLIAC—IV机,全面地采用了大规模集成电路,它标志着计算机的发展进入了新阶段。

电子计算机在第4代期间,可靠性和速度更为提高,体积更为缩小,成本更为降低,大型电子计算机的速度可达每秒几千万次乃至亿次,目前,国外正在研制100—1000亿次/秒水平的巨

型机,与此同时,由若干台计算机组成的计算机网络已开始实际应用。

如前所述,自1945年以来,电子计算机以大约每10年一代的速度,经历了4个发展阶段,每一代计算机的性能都比上一代优越得多,然而,这4代计算机的体系结构都是相同的,都是由控制器、存储器、运算器、输入输出设备组成,称为诺依曼体系结构。

诺依曼体系结构计算机的发展似乎到了极限,从其原理上讲,诺依曼机不适于非数值的数据处理,而且运算速度有限,这迫使人们从80年代开始研究和开发非诺依曼体系结构的计算机,以应付90年代的信息化社会,于是计算机进入第5代发展阶段,发展第5代计算机,不同于计算机前4代的技术换代,前4代的换代都围绕着基础元件的技术革新进行,都是在运算速度、容量和可靠性方面的提高,没有产生人工智能,而第5代计算机是通讯、存储、信息处理和人工智能相结合的超巨型计算机,所以,第5代计算机就不只是量的发展与提高,而且是一次质的飞跃。

第5代计算机的体系结构由知识库机、推理机、智能接口等硬件和非程序设计语言(即知识性语言)等软件组成,知识库机具有大容量的知识存储机构和高速检索机构,推理机的功能主要是根据存储的知识进行判断和推理,智能接口能处理文字、声音、图象等各种形式的信息,使人机对话变得更直接更方便。

一些技术先进的国家都充分认识到发展第5代计算机的战略意义,把研制第5代计算机列为重大科研课题,美国目前在计算机硬件、软件方面均占强大的优势,日本从1982年开始准备用10年时间实现第5代计算机计划,企图一举超过美国,西欧各国也雄心勃勃,急起直追,此番角逐,究竟谁能夺魁,我们拭目以待。

美国32位超级个人计算机一瞥

顾昌贤

一、世界出现了32位超级个人计算机热潮

近几年,在微型计算机获得广泛应用的基础上,世界出现了32位超微型计算机热潮,特别是去年4月,IBM公司宣布了PS/2第三代微型计算机系列,把32位超级个人计算机推向高潮。据去年11月Comdex第九届电脑工业展销会资料估计,1987年世界市场上个人计算机和相关设备的销售额将达到350亿美元,IBM公司销售了70亿美元;占总额的1/5。不少计算机厂商挤进了32位超级个人计算机市场,在Comdex展销会上,有40多家厂商展出了32位超级个人计算机产品。

80年代以来,世界上先后宣布的32位微处理器已不下十种,但能生产的高性能芯片有Intel 80386、MC68030和NS32532三种,这三种中,目前使用和开发得最多的是80386微处理器,据Intel公司资料表明,1986年80386芯片就销售了9万片,已有150多家公司在进行研究开发,其中,休斯敦的Compaq公司在1986年10月首先用最新的80386微处理器,推出了第三代32位超级个人计算机产品Deskpro 386,Compaq公司的突起,某种程度上开始动摇了IBM公司在这一领域中的地位。1987年4月2日,IBM公司推出了全新的PS/2系统,企图以此重新确立其在该领域的地位并再次领导潮流,紧接着,其他各公司也纷纷推出32位超级个人计算机。

二、PS/2系列个人计算机简况

在微型个人计算机领域中,PS/2系列具有全新的结构,是当前具有代表性的产品。它的特点有:

- 采用微通道总线结构实现多通道总线处理信息。
- 用影像图形阵列器VGA增强图象及绘图能力,使显象分辨率提高到640×480,具有256种色彩。

- 采用新型3.5吋的软、硬盘驱动器。

• 专用芯片电路及存储器芯片,已用了5块专用电路芯片及1MB RAM的芯片。

• 采用表面安装工艺(SMT),与模块式组装技术相结合,一分钟内便可组装拆卸一台PS/2机器。

• 应用软件兼容性,目前市场上通行的适用于IBM PC机的软件都可转换到PS/2磁盘中,用PC-DOS3.3操作系统运行。

三、其它32位超级个人计算机产品

除了PS/2系列外,Zenith Data System的Z 386, Televideo System Inc.的Tei-
ons, Convergent Technologies的PC386, Novell Inc.的Netware 386A, AT&T公司的6312和6386等也将陆续推出。

Motorola公司于去年11月初正式发表新一代的32位微处理器MC68030。利用MC68030生产的32位超级个人计算机有:Televideo公司的Tele STAR/386,苹果公司的Macintosh II, Atar公司的ST, Commodore公司的Amiga等。

四、关于32位超级个人计算机操作系统

随着各种32位超级个人计算机系统的诞生,相应的各种版本的操作系统必然同时出现。

- PS/2系列新一代操作系统OS/2。

OS/2以PC-DOS的核心设计为基础,实现与PC/MS-DOS兼容;大力加强图象功能,将Microsoft公司窗口技术与IBM公司的图象绘图接口相结合;采用系统应用体系结构SAA作为标准使用接口,以便在IBM公司的计算机间传输文件和程序;它打破了640KB的局限,提供了不受限制的虚拟空间,可同时运行多个程序的、完善的多任务功能,其代码长度为MS-DOS的10倍,达400KB,将分标准版本1.0、标准版本1.1

和扩展版本三个阶段发表, 版本1.0原定88年1季度发表, 后IBM宣布提前到去年12月初发表, 售价350美元, 扩展版本据悉为795美元。

• 非PS/2的386计算机操作系统。

这些操作系统有二个共同点: 一个是能同时执行用DOS或unix写的软件程序; 另一是充分利用4GB RAM。这些操作系统主要有:

DESQVIEW2.0 (Quarterdeck office^e

system公司)、PC—MOS/386 (Softwaer Link公司)、VM/386 (Software System公司)、VP/ix (phoenix Technologies ltl和Interactive system公司)、MERGE 386 (Locus Computing公司)、XENIX SYSTEM V/386 (Microsoft公司) 和MAC /OS等。

微处理器功能测试系统研制成功

《本刊讯》西南财经大学信息系廖强等人在四川省微机推广应用办公室资助下, 开发成功一个多功能的微处理器测试系统。使用该系统, 可对各种类型的微处理器进行功能测试。新研制的系统采用故障复盖率较高的测试算法, 功能测试程序可由测试生成系统自动生成。测试响应使用特征分析器加以压缩; 测试过程为半闭环式。此测试系统可以为用户开发多种微处理器芯片的测试程序及为测试所需的硬件系统。廖强等人所研制的微处理器测试系统是一个由微处理器控制的智能化测试仪。当被测微处理器启动之后, 被测微处理器执行固化在EPROM中的测试程序, 与此同时, 采样逻辑对被测微处理器的数据线和地址上的所有有效信息进行采样, 并将采样结果送入特征分析电路进行压缩, 压缩后的结果提供给主微处理器, 与标准值进行比较判别。被测微

处理器的测试程序划分为多段, 每段执行的结果供采样、压缩, 因而使系统具有故障复盖率高、测试精度高、测试环境和实用环境一致性好等特点; 突出优点是设置了外部采样电路和特征分析电路, 由它们对被测微处理器的测试响应进行鉴别, 具有开环测试的某些特点, 因而被测微处理器测试程序生成着眼于算法的要求而不受常规闭环测试的要求限制, 可以在微处理的工作电压和工作频率的边界条件下进行测试。该系统已于1987年9月通过了省级技术鉴定, 并已移交国营光华无线电设备厂批量生产。

该系统的研制成功, 不仅为微处理器的功能测试提供了一种先进的智能化仪器, 而且对于开发微处理器新的测试程序和组构新的硬件系统以及普遍推广微型机具有重要意义。

优秀软件简介

软件名称: WGK微机过程控制系统生成软件

开发单位: 成都市电子研究所

功能简介:

本软件综合了一般工业过程控制检测的一般规律, 抽象出多种基本工程量转换及控制方式, 利用生成系统组合, 完成对工业生产过程参数的检测及其控制, 用户不需编写任何程序, 只需通过屏幕提示键入自己的过程参数, 即可实现对过程的检测和控制。生成系统的主要功能参数如下: 1. 巡检点数: 由用户定义, 最多256点。

2. 参数类型: 线性型(如压力、温度)、非线性型(如流量)、查表型等, 由用户自行定义。
3. 参数报警: 报警的现场参数及上、下限由用户指定, 最多256点。
4. 运算精度: 汇编浮点数运算, 精度优于 10^{-9} 。
5. 实时性: 由于用汇编语言编写, 程序完成64点检测, 工程置转换、报警、累计及8个回路控制的时间不超过700MS

另外, 程序还提供了标准的64点检测显示、累计、报警、参数修改、控制设定、报表打印、工艺流程实时显示、事故追忆、趋势分析等功能。

运用范围:

所有的工业过程巡检、控制。

软件名称: 西南师范大学办公自动化系统

开发单位: 西南师范大学数学系软件专业

功能简介:

该系统是西南地区高等学校中第一个建立在局部网络环境上的办公自动化系统。它由领导专用子系统、人事档案管理子系统、师资管理子系统、科研管理子系统、仪器设备管理子系统及财务工资管理子系统组成。系统实现了资源的充分共享和电子邮件功能,具有灵活的上网和脱网工

作方式。系统采用集中—分布式联接数据库形式,建立了共享数据库、综合数据库及其专业数据库。系统不仅具有数据的录入、存储、维护、加工、检索、通信及制作多种报表的功能,而且还开发了动态查询表达式自动生成功能,实现了对信息的随机查询、统计,开发了数据库恢复功能,实现了因硬盘故障而遭破坏的数据库的自动恢复,开发了并发控制、共享盘体空间及dBASE缓冲区管理,全面提高了在以太网络上开发应用系统的技术性能,从而使本系统成为一个具有国内先进水平的高校办公自动化系统,可在有条件的高校中推广应用。

(胥小英)

国内首创 最新产品

QDJ-1型软盘驱动器电脑检测仪

任何机型做机的8"、5 $\frac{1}{4}$ "、3 $\frac{1}{2}$ "等规格的软盘驱动器,凡带有标准接口,均可利用QDJ-1进行快速检测及故障诊断与校准。不需任何附加设备,检测项目可达30余种。特别是对于磁头偏移等故障,检测调整极其方便,十分钟即可解决问题。QDJ-1检测结果为数字量显示,直观可读,在调整校准过程中连续检测,连续显示,操作十分简便,易于掌握。QDJ-1检测速度快,结果准确,体积小,携带方便,价格比国外同类产品便宜60%。有了它,你可以不出门,自己对软盘驱动器进行检测和校准,而不必送出

去维修。QDJ-1将成为你的计算机维修、保养的必备工具。

QDJ-1备有现货,欢迎各单位随时来人来函订购。意欲购买者,亦可自带故障软盘驱动,到吉林计算中心学习使用操作,当场调整故障软盘驱动器。

QDJ-1保修一年,免费邮寄。款到发货。价格4800元/台。

地址:长春市前进大街6号;电话:54374

开户行:长春自由大路办;帐号:144277

联系人:梁学禹,冯晓波。

吉林省计算机技术研究所简介

吉林省计算机技术研究所又称吉林省计算中心,创建于一九七八年,系吉林省科委直属的计算机专业科研机构。我所的业务方向是电子计算机技术应用开发研究及其推广普及。我所是吉林省科技体制改革第一批试点研究院所之一,本年度已基本实现经济自立。

我所现有职工125人,其中高级工程师5人;

工程师37人,初级技术人员43人。现有从美国引进的IBM3031-2大中型计算机系统一套,各类型进口和国产微型机三十多台。对现有计算机做了大量的应用开发研究工作,在工业控制、企业管理、新产品开发试制等方面先后承担了50多项科研任务,取得科研成果24项,其中受到国家部委和省市奖励的就有5项。由于我所较早地开展

了计算机技术服务,为用户提供系统设计、引进消化、开发应用、安装调试、维护保修、功能扩充、技术咨询、培训、提供资料、机时和数据处理等各种项目的全套服务,获得了数百家用户的委托,由于热情主动,高质高效,服务周到,在省内外广大用户中赢得了信誉。吉林省微型机技术开发服务中心就是我所专门从事该项业务的机构。

目前,我们的研究所既加强了电子计算机技术的应用开发研究,又开展了计算机新技术产品的研制和试产,同时在技术服务经营方面打入了国内技术市场,与国外的技术贸易的合作交流也在日益增多。与东北地区35个计算机同行单位共

创了长白计算机集团公司,我所成为常务董事单位之一。我们愿意在集团内外,与国内外各计算机同行密切合作,共同努力奋斗,为振兴中华做出应有的贡献!

在此,谨向给予我所关怀、支持和帮助的各级领导、专家、用户、国内外各位同仁和朋友致以衷心的感谢!

热忱欢迎各单位与我所接洽业务,并请来函来人联系。

地址:长春市前进大街6号

电话:54373 54815 54374

电报挂号:5885

联系人:朱景生、吕文

VAX最高效能计算机隆重面世

《本刊讯》DEC中国有限公司推出VAX8800系列计算机——为目前VAX计算机家族中最高效成员,处理效能较VAX8700计算机多达3.7倍。系统扩展容易,可配合未来发展需要。用户可使用VAX8800系统所具备的多重处理效能,提高计算机总处理能力。

DEC同时推出一整套周详完备的服务来配合VAX8800系列计算机。DEC为用户提供直接简易的系统扩展,只需一天时间,即可把现有的VAX8700系统提升至VAX8800系统效能。

VAX8800系列计算机可支持大型计算机设备中心

DEC中国有限公司李名麟总经理说:“新的VAX8800系列计算机所具备的灵活性及扩展性,最适合大型计算机设备中心使用。”

他说,VAX8800系列计算机应用范围广,能配合不同用户的需要和应用,能够在不同环境下发挥稳定出色的效能与整体总处理能力。例如在工程部门,VAX8800系列能帮助专业技术人员存取档案和数据库,进行文件编制和电子邮递。又可监察商场情况,帮助策划、控制。在银行业方面,可用作数据分析或数据共享、电子邮递和对外服务的数据交换。

他还说,用户若要增加应用,可以在现有的VAX簇系统上增添这些新系统,无论在生产效用或经济效益方面,均较增添一部提供类似应用效能的主机合算。

VAX8800系列与DEC VAX家族产品绝对兼容,能在VMS作业系统上运行,保障用户在软件方面的投资。VAX8800系列可在DEC、DEC市场合作夥伴和其他软件供应商共3500多个应用软件包上操作。ULTRIX作业系统和VAX ELN软件均支持VAX8800系统。

VAX8800系列计算机具多种系统配置供选择

VAX8800系列共有五种配置——分别是VAX8810、VAX8820、VAX8830、VAX8840以及VAX8842,VAX8800系列计算机可组合一至四部处理机,使用在具多重处理功能的VMS应用上,皆能发挥同样出色的效果。

VAX8842柔和VAX簇系统科技,提供高可用性,能够取存共享的数据库,且兼具对称多重处理VMS系统的多样性及灵活性。

VAX8840和VAX8842备有两套解决方案,专为新VAX簇系统装置而设,提供广泛的启动及支

援服务, 确保安装和使用庞大的VAX簇系统简便顺利。

增加对称多重处理效能

VAX8800系列与对称多重处理VMS套配, 不但增加VAX系统总处理能力, 而且提高系统多重处理机的效率, 因对称多重处理软件视其他处理机为“同侪”。DEC的对称多重处理软件能灵活地平衡VAX8800系列多重处理机的工作量, 增加系统总处理能力。

VAX8800系列既可以同时处理多重应用, 又可灵活平衡工作量, 因此能处理更多工作, 支持更多用户。

增强输入/输出

李名麟先生介绍说: “VAX8800系列包括多重以太网连接和一个VAX簇系统接口。”他认为当计算机的功能达到这个水平, 便需要重新考虑系统各方面的效能平衡设计。要达到高效能, 单靠中央处理机循环不足以应付, 系统必须有更大的存储、更多的输入/输出容量和更有效的软件。DEC将六个VAXBI总线和两个以太网衔接器配套, 改善输入/输出总处理能力, 大大增强系统及VAX簇计算机的效能。

提升系统功能轻松简便

VAX8800系列计算机提供简易的提升方法来配合应用范围扩大或是计算机使用人数增多。

据李名麟先生表示: “用户只需增购一个或多个处理机, 便可提升VAX8810、VAX8820、或8830的系统效能, 提升工作在原有计算机安装地点进行, 只要一天时间便可竣工。”

资料查询:

DEC中国有限公司 市场拓展部

北京市 西郊二里沟

西苑饭店4号楼4楼

电话: 89.0721转424

香港 加连威老道94号

明辉中5心楼至7楼

电话 ..3—7315211

微机 (PC—1500) 在贮木管理中的应用

该成果是我所与林业部门合作, 首次用SHAKP—PC—1500将BASIC语言编写的九个程序分别装入八台机器中, 对原木材树种、规格、质量、价格标准、检验、统计等进行了管理。为及时准确地提供经济分析和加强生产管理信息反馈及对木材检验效率的明显提高, 提供了可靠、快速的计算手段, 使得每立方米木材提高经济效益1.02%, 很有推广应用价值。一九八四年荣获省林业厅优秀科技三等奖。(吉林省计算中心)

全国中文信息新技术新产品交流展销会将于今夏在蓉举行

〈本刊讯〉为展示中文信息处理技术最新成果,振兴我国信息产业,传播推广新技术、新产品,中国中文信息学会、《中文信息》杂志社、四川省科技交流中心将于今夏(7月中下旬)在成都联合举办全国中文信息处理新技术新产品交流展销会,开展技术交流、业务洽谈、实物展销、成果转让等多种活动,国内外科技界及各行各业,均可光临参加、考察洽谈。参展简章,函索即寄。

《软件产业》杂志

征 订 通 知

《软件产业》杂志是中国软件行业协会和中国软件技术公司主办的技术性和技术管理性刊物,全国公开发行。其宗旨是推动计算机在我国的应用,推动我国软件产业的建立和发展,促进软件应用社会化、软件开发工程化、软件成果商品化和软件经营企业化。

《软件产业》杂志主要刊登:国内外优秀商品化软件介绍,国内外软件产品信息、市场动向,软件开发技术、开发工具、支撑环境,软件工程化、标准化的知识和经验,软件评测技术,国内外软件政策,软件管理技术,软件经济学,软件法律保护等。内容广泛,实用性强,可供计算机用户、软件从业人员、院校师生参考使用。

《软件产业》为月刊,16开,48页。每期定价0.50元,全年12期,6.00元。由河北省承德市邮局发行,代号18—37,全国各地邮局均可订阅。如邮局订阅有困难,亦可直接通过银行汇款订阅,开户银行:北京市海淀区东升路分理处。帐号:8901—331;或通过邮局汇款订阅,地址:北京945信箱《软件产业》编辑部发行组。

《软件产业》编辑部

告 作 者

1. 来稿宜“短、精、新、实”,重在应用,字数宜在3000字以下。
2. 恕不受理复印、复写稿,请用毛笔、钢笔正楷书写于方格稿纸上;
3. 图和程序清单要求一式两份,便于审、编、校、印;
4. 来稿请附英文标题和中、英文摘要;
5. 请自留底稿,恕不退稿;
6. 一稿一投,半年后未收到录用通知,作者可自行处理。

本刊编辑部