

ELECTRONICS AND COMPUTERS

电子与电脑

1985



(索拉机) HN-3000

HUA NAN COMPUTER
CORPORATION



工厂外貌

华南计算机公司

5

工厂一角



华南计算机公司

销售公司地址：广州市人民中路362号

电 话：84591 82797 84182 83037

电 挂：4295





李鹏副总理在电子工业部李铁映部长陪同下参观一九八五年全国计算机产品及应用展览交易会

梅生 摄影

制 造 厂	微 机 型 号	CPU	主 存 容 量	外 围 设 备	配 套 软 件	应用范围和功能
湖南省电子研究所	ZXJX	Z-80A	RAM 64K EPROM 128K	字符图形显示器, 中文字符打印机, 软盘驱动器。	中西文操作系统, 中西文BASIC, 中西文会话式编辑语言, 中西文COBOL, 中西文数据库DBASE。	中文信息处理。
	北极星微机系统	Z-80A	RAM 64K	打印机, 5.25"软盘, 5.25"硬盘, HS10-4接口板。	DOS和HDOS磁盘操作系统, CP/M操作系统, BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, 数据库DBASE。	
	86/330	8086	RAM 384K	35MB硬盘, 1 MB软盘	PASCAL-86, FORTRAN-86, COBOL, BASIC, C语言。	
深圳爱华电子有限公司	AIS-63	M68000	128KB	两个RS-232C接口, CRT显示器, 打印机, 盒式磁带机接口, PIA接口。	监控, CP/M-88K操作系统或QP/M操作系统, BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL。	
	PKB0572	8086	128K~640K	360K软盘, 10M硬盘,	CP/M, MS-DOS操作系统, BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, C语言,	工资, 档案管理, 运输调度, 情报检索。
	PKB0573	6502	RAM 32K ROM 76K	CRT显示器, RS-232接口,	汉字配置, 具有字插入/删除, 行插入/删除等编辑功能。	是汉字智能终端机, 能完成中、英、法、德、西班牙文或程序数据的编辑。
湖北无线电厂	PKB0410	Z80	RAM 48K	5.25"软盘, CRT显示器, 打印机, 分立式中英文键盘。	DOS2-3, NEWDOS80操作系统, BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL等汉字系统软件。	汉字信息处理系统作事务处理用。
	CCS300 CCS400	Z80	RAM 64K	CRT, 1.2MB软盘 2台, 显示器终端, 打印机, 硬盘。	CP/M, 单用户操作系统MP/M, 多用户操作系统OAS/S。	
	长城0520	8088, 8087	RAM 256KB ROM 8KB	83键键盘, 2个5.25"软盘, 10MB硬盘, 打印机。	DOS, BASIC等基本软件, 汉字支持的CCDOS操作系统, MS-DOS, CP/M-80等操作系统, PASCAL, COBOL等高级语言	科学计算, 事务处理, 通讯, 过程控制以及娱乐等。
南京有线电厂	王安PC	8086	128K~640K	显示器, 软盘, 10MB硬盘, 键盘, 打印机。	MS-DOS操作系统, 文字处理软件, 多计划处理软件等, 8086宏汇编, BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL。	办公室自动化。
	紫金-I	6502	RAM 48K ROM 12K	主机有磁带机, 游戏控制器等各种接口, 2个5.25"软盘, 打印机监视器。	DOS3.3磁盘操作系统, CP/M, FIEX操作系统, PASCAL, COBOL, BASIC等语言各种应用软件。	数据处理, 实时控制, 有汉字功能。
北京工业大学电子厂	TP801单板机	Z80	RAM 8K ROM 2K	μ -80打印机, XY绘图仪。	监控	过程控制, 仪器仪表智能化
	TP803单板机	Z80	RAM 48K ROM 12K	μ -80打印机, XY绘图仪等	监控	
	TP805单板机	Z80A	RAM 24K ROM 8K	CRT显示器, 53键键盘, 打印机。	监控	同上
	TP86A16	8086	ROM 16K EPROM 32K	打印机, 盒式磁带机, XY绘图仪。		

电子与电脑

总第5期 1985年8月23日出版

编辑委员会名单

顾问: 孟昭英

主任委员: 吴鸿适

副主任委员: 周明德

委员: (以姓氏笔划为序)

宋东生 宋玉升 沈成衡
陈亚东 杨钟濂 张殿阁
张道远 梁祥丰 顾育麒
柳维长

编辑者:

《电子与电脑》编辑部

出版者:

电子工业出版社

(北京万寿路173信箱)

香港联络处:

电子科学出版社

香港九龙中央信箱72027号

电话 3-819298

印刷者:

北京印刷一厂

发行者:

北京报刊发行局

订购处:

全国各地邮电局

北京期刊登记证: 1208

出版日期: 每月23日

国内代号: 2-888

定价: 每册0.38元

综 述

- 喜看计算机事业健康发展.....马福元(2)
1990年我国计算机科技人才需求量的预测.....张念人 周高宇(3)

微电脑世界

- 微机控制步进电机的特殊使用.....童丹玲 张士武(4)
微机控制的电视机选台系统.....晨 斗 古 月(6)
微型电脑控制外延炉.....郭春瑞等(10)
电脑与人工智能.....赵乘风(12)
一位机编程方法及扩展.....郝鸿安(13)

电脑ABC

- 个人电脑IBM-PCXT(四).....未 必(15)
让计算机象铅笔一样容易使用.....黄明成(18)

实用程序

- 一个简单的图象处理程序.....吕建工(19)
日记本.....李怀洙(20)

实用电路

- CMOS门电路组成线性放大器.....徐文锵(24)
简易脉冲倍频电路.....柯文宽(27)
适合业余制作的发音矫正器.....胡计然(28)

电子ABC

- 电流沿哪个方向流动.....李 兴(29)

实验与制作

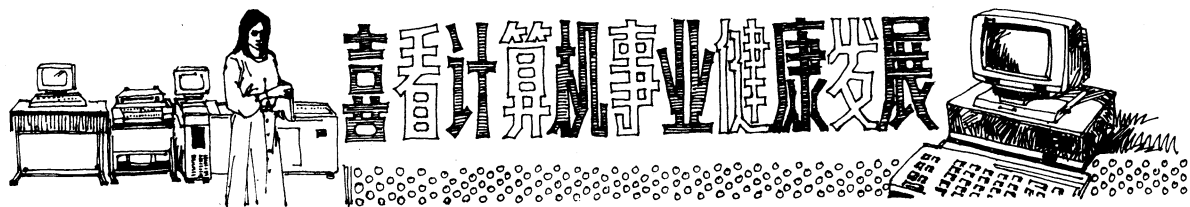
- Z80单板机的指令分析.....何 诚 解建平(30)
怎样将CMC-80监控程序移植到TP801上.....李旺兴(32)

学生之友

- 如何打印正弦曲线.....王 安(40)
· 趣味程序
追捕肇事者.....徐春才(33)
树叶“算命”.....王建新(35)
从祖充之求 π 到计算机求 π黄志勤(36)
有趣的算式.....刘从林(37)
· 趣味Logo之窗
美丽的星之.....张万增(38)
· 跟我学(中、小学微电脑初级讲座 第四讲)
动手编程序(下).....刘克武(44)
筑波博览会上的机器画家.....杨钟濂(46)
程序竞赛.....庄燕民 刘克武(42)
· 为您服务
R1微型机键盘接触不良的修理.....沈长生(8)

信息窗

- 新书预告.....(19)
· 海外简讯.....(39)
· 国外新技术.....(48)



电子振兴领导小组计算机系统专业小组副组长 马福元
电子工业部计算机工业管理局局长

信息革命的先导和特征是微电子技术和电子计算机,特别是微型计算机等新技术向社会各领域的渗透和广泛应用,将会极大地推动社会生产力的发展。在对外开放,对内搞活经济的方针指引下,计算机工业坚定地贯彻面向应用为四化服务的总方针,服从于并服务于党的十二大确定的总目标。

在产生结构上,明确了计算机制造业和信息处理服务业是一个完整的计算机工业不可分割的组成部分。不仅要开发具有中国特色的,以国内配套为主的国产化的产品,努力形成工业化大生产的能力,还要特别重视为计算机最终用户服务的高技术第三产业的建设。经过一年多的努力,这方面已取得明显成效。除进一步推动软件产业和成套技术服务的发展外,还相继成立了计算机系统工程公司和计算机机房设施工程公司。目前已形成支持计算机工业和应用的四大支柱。

在引进技术方面坚持技贸结合、工贸结合。只要外国公司提供先进技术,我们也相应让出一部分市场;对外国的先进技术采取了“引进、消化、开发、创新”的战略,借鉴国外先进技术,积极开发国产化的产品,促进民族工业的发展。

在产品结构上,坚持了“有限目标、突出重点”的方针,坚定地以微型机的制造与应用为重点,相应地发展大、中、小型机。微型机具有体积小、功能强、用途广、效率高、价格便宜、使用环境要求不高等优点,是存储处理、办公自动化、过程控制、传递信息的先进工具,应用后创造的价值大。但微型机的使用毕竟还是有一定的局限性,因此必须相应地发展大、中、小型计算机。经过一年多的努力,我国自主开发的国产配套件占相当比重的16位微型机和8位微型机已分别形成万台以上的生产能力,与微型机主机配套的外部设备和配套件都已形成一定批量的生产能力,有的已形成万台或几万台的能力。

计算机的广泛应用是计算机工业发展的基础和原动力。随着四化建设的发展,计算机的应用领域更加广阔,许多应用项目开始走向典型化、商品化、系列化,一批有特色的重点应用项目,今年更有全面推广。过去几年开发的一些成熟的应用项目,将要通过广大用户和专家相结合进行评比的方式加以优选,博采同类应用项之所长,由优选项目的开发者加以优化和进

一步推广,使应用向纵深发展。

计算机应用是与人才培养紧密联系的,计算机技术培训和基础知识普及工作已初见成效。全国建立了十四个培训中心,不少大专院校、科研机构、计算机生产厂及技术服务部门都根据各自的有利条件,开展了不同层次的培训和普及工作。计算机局信息处主持编辑的《计算机入门》,以中学生及非计算机人员为对象的计算机知识普及录相片(30小时)已摄制完成;《电子计算机普及辞典》已经出版,它收编了计算机基础理论、计算机硬件和软件、应用等方面的常用名词、术语共1500余条,特别是有关汉字信息处理、数据库和各种实际应用系统的词汇占有相当比重。这本适合我国国情的辞典已经受到了广大读者的欢迎;北京科学教育电影制片厂拍摄的计算机科普系列片《计算机是怎样工作的》、《计算机应用》、《计算机管家》也已陆续上映。群众性的计算机知识的大普及,将为计算机应用的大普及奠定坚实的基础。

我们的目标是要在全国范围建立技术服务网,做到哪里有用户,哪里就有技术咨询、培训、维修服务,使广大计算机最终用户解除后顾之忧。各地还将逐步建立备件库和维修点。凡是中国计算机技术服务公司售出的计算机,都能就近得到技术培训、备件提供、以及硬件和软件的维修服务,并在时间上得到优先,在价格上得到优惠。

前不久,中央领导同志提出“抓应用促发展,抓竞争促提高”的发展电子工业的方针,高度概括了应用与制造,竞争与技术提高的辩证关系,指明了计算机工业进一步发展的方向和道路。我们要深刻理解,认真贯彻。同时,要认真贯彻中央关于经济体制改革的精神,按照计算机工业自身的内在经济技术联系,在企业互有需要、自愿互利的原则下进行企业结构的改组联合,形成若干个有实力、有活力、有竞争力的企业性经济实体,成为计算机工业的骨干力量。这些联合体的产品方向可以按照应用领域进行划分,每个企业生产的产品各有侧重,合理分工,形成一个有利于技术开发、工业生产和应用服务成龙配套向纵深发展的良性循环,进一步促进我国计算机事业的健康发展。

1990年我国计算机科技人才需求量的预测

国家教育委员会 张念人 周高宇

计算机专门人才现状浅析

1956年我国开始在一些高等院校建立计算机类专业,经过20多年的努力,培养了这方面的大学生二万余人,可以说已初具规模。现在有110所高等院校设置了计算机专业,拥有一支五千多人的教师队伍。这是我国赖以发展电子计算机专业的先锋队。但是,在数量,质量和人员结构等方面还存在一些亟待解决的问题。

1. 计算机科技人才缺乏必要的进修,知识老化严重,很难适应计算机工业日新月异飞速发展的需要。

2. 技术队伍结构不合理,高、中、初级人员比例失调,没有形成必要的梯队;软件,硬件不配套,软件人才缺乏,这就使计算机的选型,引进,消化,开发显得很脆弱,应用效率低。

3. 人才培养的基础薄弱,学生缺少实验设备,教师缺乏进修培训跟踪新技术的条件。

4. 计算机应用远未达到普及。计算机在各种数据处理和生产自动控制的应用与国外差距都很大,特别是生产控制方面的应用尤为薄弱,不适应信息化社会的要求。应当充分地利用计算机的功能进行企事业管理,决策,生产控制及辅助设计。

计算机人才需求量的预测

到2000年,我国计算机工业能大批提供国际上八十年代中后期技术水平的产品;软件技术水平要达到国际上八十年代末九十年代初的水平;普及计算机应用达到发达国家七十年代末八十年代初的水平;在计算机科学技术研究的某些方面(如汉字信息处理)应争取达到国际水平最佳方案,这就需要一支规模大,内部结构合理的计算机科技人才队伍。

计算机科技人才的需求量取决于社会生产和科技发展等多方因素,预测方法的核心应当是通过计算机的社会拥有量(包括生产和应用)来估计社会对计算机专门人才的需求数。根据采用时间序列法,数学模型法和专家调查法,在调查研究的基础上,可得出以下三个不同的方案。

第一方案,1985年初,我国计算机发展的中长期规划大纲根据我国现有的计算机生产能力和应用程度,估计在六五期间提供科技人才六万人,七五期间需要增加十四万至十五万人。

第二方案,到1990年我国增加大、中、小型机一万台,微型机十万台。根据装机数量与基本配套人数的关系,需要20.9万人。

第三方案,用市场预测的方法预测,到1990年我国装机量为大、中、小型机二万台,微型机约二十万台。根据装机量与基本配套人数的关系,需要28万人。

参考国外计算机人才队伍随着事业发展的资料,结合我国计算机的实际应用情况,一些专家认为,采用第二方案,即到1990年需要一支20.9万人的计算机科技人才队伍较为适宜,并按如下的结构和比例来规划人才队伍的结构。

(1) 高、中、初级人才的比例,大体上为1:10:20。在软件队伍中,高、中、初级的比例为1:9:17。在硬件队伍中,高、中、初级的比例为1:13:34。在科研,生产,应用,服务等部门,具体的比例有所不同。

(2) 软件人才和硬件人才的比例,大体上为3:1。在计算机生产部门,软件与硬件的比例为3:1。在计算机用户基本队伍中,软件硬件的比例为7:3。高级人才中,软硬件之比为4:1;中级人才中,软硬件之比3:1;初级人才中,软硬件之比为2:1。

人才培养规划

人才的培养应当先行于工业发展,扩大计算机人才培养规模,加速培养速度,提高培训质量。通过学校培养,在职教育,用户培训和普及教育等多种途径,采用多样化的教育手段,全面规划,统筹安排。

计算机科技人才培养的多种途径,可见表。

研究生的培养,基本上靠全日制学校完成,同时培养一部分双单位的计算机高级人才。这些人是日新月异的电子计算机工业和技术开拓性发展的主要力量。

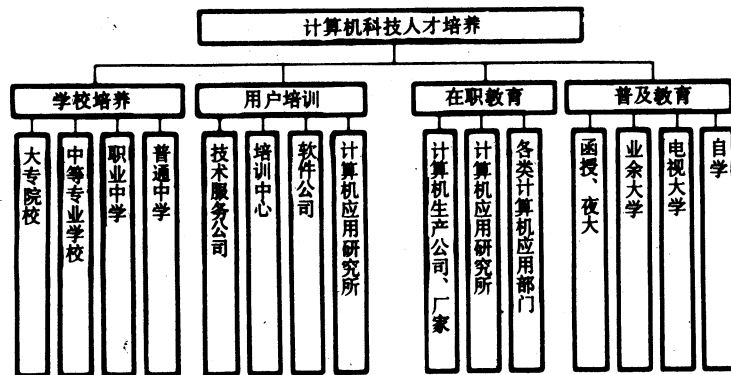


图1

微机控制步进电机的特殊使用

长春物理研究所

童丹玲

张士武

步进电机在自动调节和自动控制系统中作为执行部件已司空见惯。随着微机应用的日益广泛,能最大限度地用软件取代硬件,这不仅使步进电机的使用更方便灵活,而且亦可使系统成本降低,更安全可靠。我们在研制卫星用“X光成像望远镜”系统中,镜头滤光片的转换是通过步进电机实现的。本文叙述的微机控制的步进电机特殊使用,是指步进电机不但象一般使用场合那样去作正转、反转等常规运行,而且能够根据系统的实际需要,必须在初始随机置位后、正式运行前,具有初始复位的功能,这就是微机控制步进电机的特殊性,只有这样,方可使系统准确无误地工作。

一、框图

系统中圆形滤光片转盘上,等角度设置二个滤光片(波长不同)和一个挡片。系统要求步进电机带动转盘在初始随机置位后、正式工作前,具有初始复位的功能,即转盘上挡片必须对准镜头,

以免杂光进入;正式工作后,二个滤光片分别对应二

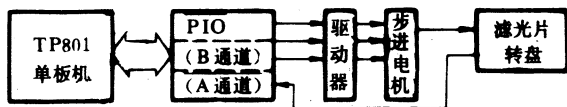


图 1

本科生的培养主要靠全日制学校和在职教育。他们是计算机科研、生产和应用的基本力量。

专科生和中专生的培养,可由全日制学校、用户、在职教育和普及教育等几方面同时进行。由于计算机应用面相当广泛,渗透到社会和生活的各个领域,计算机技术做为一种现代化的科学手段,应被更多的人掌握和应用。这是计算机能否在我国四化建设中发挥应有的作用,是否能跟上世界经济发展形势的主要环节。

应当要求各类学校(起码是理工农医等学校)都开设计算机课程,使学生能很好地掌握和应用这一技能。

种快门速度,使摄像机摄取四幅不同图像。系统中,本部分框图如图1。

二、接口芯片的选取和编程

在通常场合使用,只要简单的八位锁存器作为输出接口芯片就足够了。由于该系统的特殊要求,选用可编程的Z80-PIO芯片。对该芯片的二个通道四种工作方式,欲完成本任务可有四种不同的组合编程方法。其一,让A通道为双向方式;其二,让A、B通道的任一个为位控方式;其三,是A、B通道的任一个为输出方式,另一个为输入方式;其四,A、B通道的任一个为位控方式,另一个为输入或输出方式。基于最大限度地用软件取代硬件的原则,再考虑到设计环境分配子程序时是采用循环移位法(详见设计工作状态循环表),故此处只有后两种编程方法可采用。我们这里选取的是B通道为输出,A通道为位控。

三、正反转环形分配子程序

步进电机的步距角、工作频率等主要技术指标,除取决于其固有结构外,还取决于其脉冲分配方式。设计符合要求的由硬件逻辑电路构成的环形分配器,已有相应的公式。而采用微机控制步进电机时,则可用软件实现硬件脉冲分配器的功能。在编制环形分配器子程序前,尚须解决三个问题。

1. 设计工作状态循环表

在选定45BF3型三相步进电机后,我们选取三相1~2六拍(下称三相六拍)脉冲分配方式,这样步进电机的步距角就是1.5°。据此,采用循环移位法编制的三相六拍工作状态循环表如下:

		C			B			A	通电绕组	状态字 (十六进制)	正转 步序	反转 步序
C _y	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀				
1	0	0	0	0	0	1	1	1	A	07H	0	6
0	0	0	0	0	1	1	1	1	AB	0FH	1	5
0	0	0	0	1	1	1	1	0				
0	0	0	1	1	1	1	0	0	B	3CH	2	4
0	0	1	1	1	1	0	0	0	BC	78H	3	3
0	1	1	1	1	0	0	0	0				
1	1	1	1	0	0	0	0	0	C	EOH	4	2
1	1	1	0	0	0	0	0	1	CA	C1H	5	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1				
1	0	0	0	0	0	1	1	1	A	07H	6	0

为了使工作状态循环具有规律性,我们连同进位

位C_y一起进行大循环。表中“1”为对应的绕组通电；

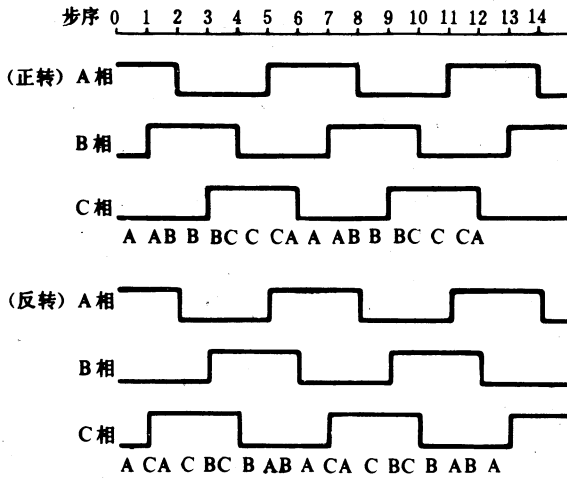


图 2

“0”为对应的绕组截止。例如，初始随机置位，我们若让A相通电，其余二相截止，则此时状态字为“07H”。其它五拍的相应状态字如表所示。

2. 调整步序时间间隔

众所周知，每个步进电机都有其特定的工作频率范围。如果每秒钟旋转的步距角个数（即工作频率）太多或太少，步进电机就会失步。因此，根据步进电机所允许的工作频率，用软件实现脉冲分配器的硬件功能时，在各步序之间必须作相应的延时处理，以使步进电机不失步地可靠运行。延时的方法不一，我们采取调用延时子程序的方法。图3是约延时9.9ms的延时子程序流程图。

3. 选用判终程序

前面谈到，在园形滤光片转盘上等角度设置两个滤光片和一个挡片。这里的“等角度”是和步进电机每次旋转120°相对应的。这就是说，系统要求步进电机每次旋转80个步距角（因45BF3型电机采用三相六拍脉冲分配时，其步距角为1.5°）方能使滤光片或挡片对准镜头。所以我们采用每转二个步距角减一，计数40次的返回判终程序。当然采用每转一个步距角减一，计数80次返回的判终程序也是可以的，但每转三步以上再减一判终就显然不行了。在解决了上述三个问题之后，我们编制的正反转环形分配子程序流程图示于图4。

四、整体流程图

如前所述，三相六拍一个

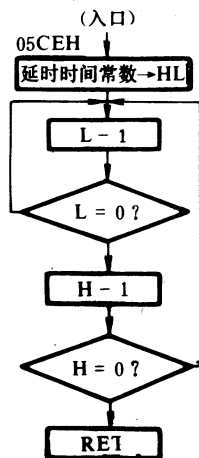


图 3

循环的周期是9°，而每个周期中，单相A（或B、或C）通电只有一次。所以在360°园周内，单相A通电就有40次。我们用的初始复位片就装在园形滤光片转盘上单相A通电的某一位置，而装在步进电机支座上的初始复位按钮也是对应单相A通电的某一任意位置。这二者的接触配合，要求复位按钮有一定的机械安装精度（小于0.75°）。

本系统要求微机控制步进电机的特殊使用是：步进电机初始随机置位时，复位片须停在40个单相A通电位置当中的任意一个（单相通电比二相通电时功率可小一半），并且在正式工作前，复位片必须从所停位置旋转到接触复位按钮。显然步距角的个数是随机的。

在实际调试中，由于转盘的旋转惯性和复位按钮安装精度不佳，会有下面两种情况出现，须分别作不同处理。

1. SET时，复位片所停位置离复位按钮45°以外（顺时针方向），在这种情况下，每旋转二步，须设置判断复位片是否碰到复位按钮的程序。如果到了复位位置，步进电机即自锁，等待正式运转。正式工作是从复位位置开始，先正转二次，每次转动80个步距角（120°）后，等待一个时间t，在240°位置时等待二个t，目的是为了改变快门速度，然后反转二次，每次转动80个步距角，最后回到复位位置，此时一个工作周期结束。

图5为上述工作过程的程序流程图。

2. SET时，复位片停在45°以内，在这种情况下，由于复位后复位片不一定停在单相A通电位置，故流程图不同于图5（详见图6）。我们用汇编程序调试证明，图6的流程图适合上述二种情况，完全能满足整个系统要求。

五、结 束 语

本微机控制步进电机，不仅在一般情况下能用软件实现步进电机硬件控制的各种功能，而且在特殊场合下，也能得心应手地完成各种特定任务，它具有很大的普遍性。这也更证实了微机与步进电机相结合，将有益于开拓应用，具有很大的实际意义。完全可以预言，微机控制步进电机的应用，在自动调节和自动控制系统中，必将硕果累累。

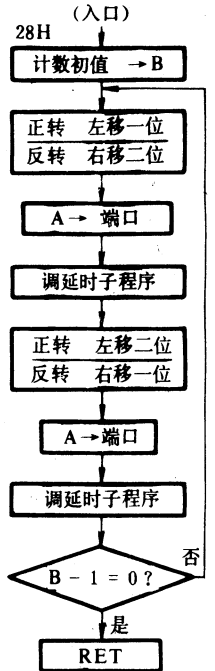


图 4

微机控制的

1975年单片微机问世以来,在电视机中首先用于操作系统,即自动选台和遥控选台,节目预选以及双画面电视。在选台方面,应用最多的是频率合成方式,其次是电压合成方式。

一、为什么要应用微机

目前广泛使用的电子调谐器本振频率的调谐电压是由可变电位器预置的。用数字集成电路选择可变电位器来实现选台,尚存在需要预选器和只能接收有限

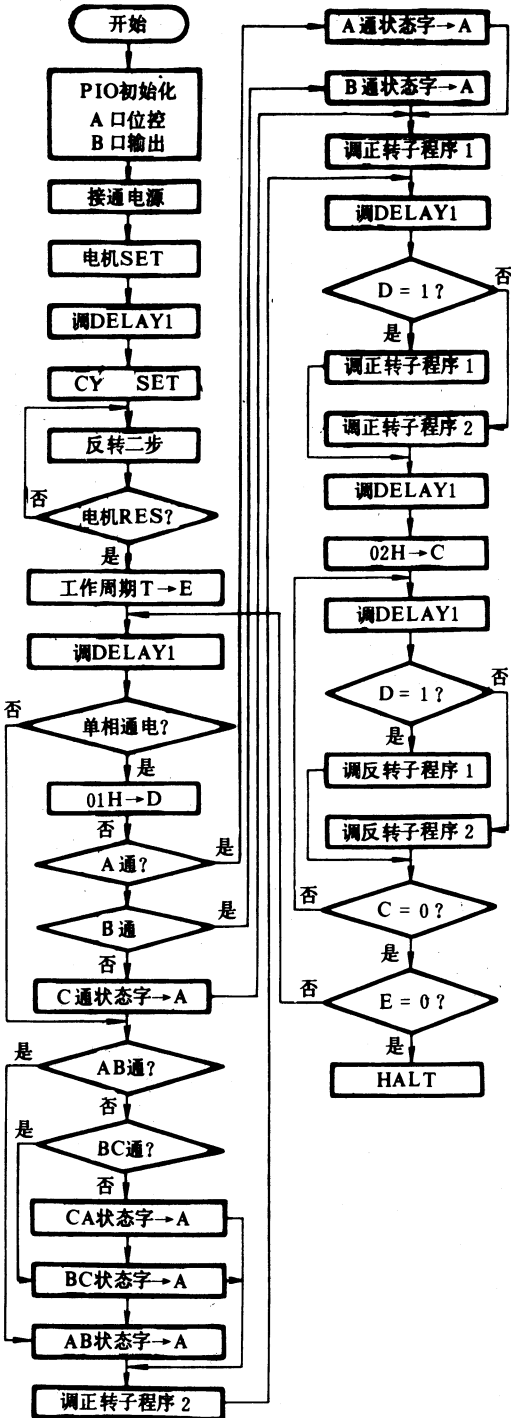


图 6

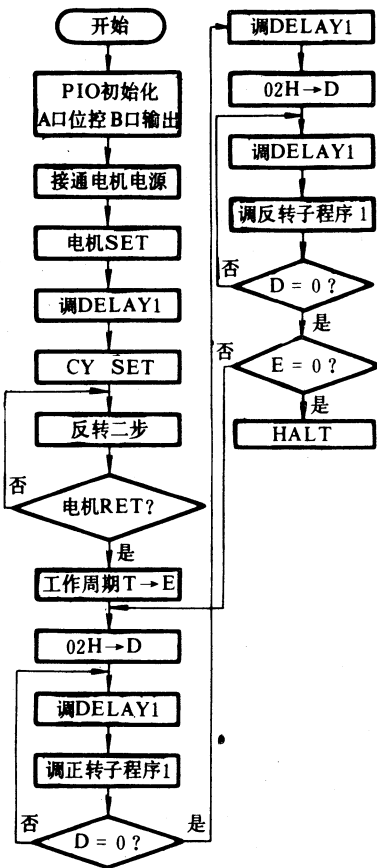
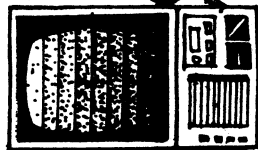


图 5

电视机选台系统



北京电视机厂 晨 斗 古 月

的几个频道的问题。

采用锁相环路(Phase Lock Loop, 简称PLL)频率合成方式能解决这个问题。它不需要预置,但是不能进行频率微调。电视广播频段有许多频道,日本有62个,美国有82个,我国有68个,若一个一个地选台是一件很麻烦的事情,因此要有自动选择广播频道的功能。

这样的系统如果采用逻辑电路将相当复杂,设计也非常困难。现在采用4位单片机,把复杂的逻辑程序设计变成了软件设计,使问题得到彻底的解决。

二、PLL方式的控制对象

PLL频率合成方式并非直接控制加到变容二极管上的电压,而是根据可编程分频器提供的分频比间接地控制。图1是PLL部分的说明图。因为本振的最高频率接近1GHz,不能直接把本振输出加到CMOS型PLL的LSI上,因此由预分频把本振信号分成1/256,再提供给可编程分频器I。按照频道号码进行分频,其分频比是根据频道号码预定的。另一方面,晶

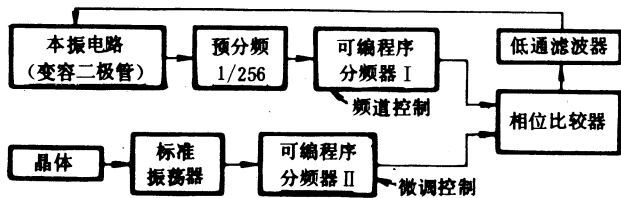


图1 PLL频率锁相方式方框图

振信号送到可编程分频器II,其内部预置了频率微调的数据。微机则根据这两个可编程分频器提供的分频比控制本振频率,同时还控制UHF调谐器和VHF调谐器的切换信号,以及VHF的低频段和高频段的切换信号,切换频道时还能消除伴音信号。

频率切换由12个键操作,微机顺次扫描这个键盘矩阵,消除必要的跳跃现象后进行频道切换。频道号码由二位LED数码显示器显示,其数据以BCD码输出,送给带锁存器的字节译码器/驱动器IC。

为了进行自动频率微调 and 自动选台,必须有频道识别信号和指示微调方向的信号。这要通过传感器的接口电路,从电视机有关电路把信号提供给微机。微

机根据这些信号边控制时序,边进行自动微调 and 自动选台。这时,微机可以禁止外部开关工作(参阅图2)。

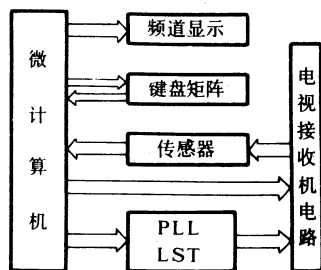


图2 微机控制信号的流程

三、系统构成

图3是用微机和PLL VLSI外围电路构成的系统图。

四、MN 1401的功能

MN 1401是运用较多的单片4位微机。它与MN 1402差不多,其内部方框图如图4,有如下部分:①5V电源 ②RAM;32字×4位ROM;768字×8位 ③内有时钟脉冲发生器 ④基本指令:58种 ⑤指令周期:10μS ⑥输入:4位并行×2输入口 ⑦输出:4位并行×2输出口 ⑧芯片面积:4.5×4.8mm² ⑨元件数:11029只晶体管

提供给微机的信息有从键盘开关送来的信息和从传感器送来的指示接收状态的信息。微机得到这些信息后,以MN 6044送来的标准信号(约195Hz)为时序进行处理,然后输出所需要的信号,包括键盘扫描信号、送到PLL的分频比预置信号、表示频道号的数据预置信号、波段开关信号、UHF/VHF开关以及消声信号。D输出口有4条数据总线,供给PLL,显示和键盘扫描三者兼用。

五、外围电路

1. MN 6044 MN 6044的内部方框图如图5所

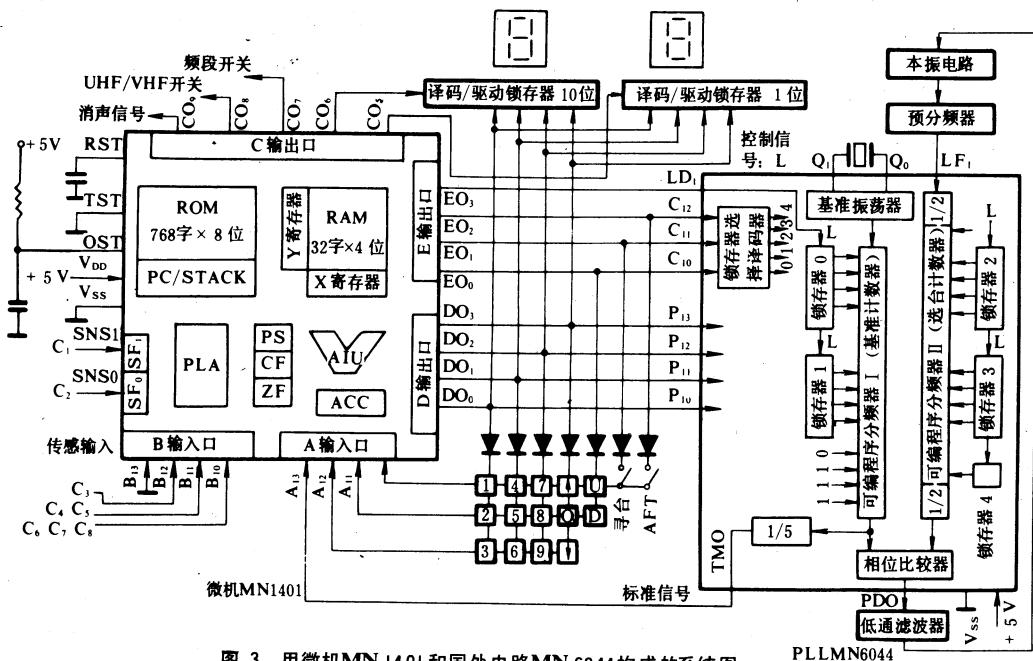


图 3 用微机MN 1401和国外电路MN 6044构成的系统图

R₁微型机键盘接触不良的修理

R₁型(8300型、PC-81型)和LASER200型等微型计算机,都是采用橡皮键盘,当按下键时,键盘下边的圆柱型导电橡胶把印刷电路板上的两组接点A、B连通。

由于长时间使用,键盘的导电橡胶层被摩擦掉,此时再按下键时,两组接点不能再连通,计算机不能正常工作。平时用得最多的键是经常容易接触不良的键,例如O键和SHIFT键。出现这种故障后,可打开计算机,拆开键盘,在出现故障的圆柱体下部(即和印刷电路板接触的那个面),用铝箔(俗称锡纸)剪下一块尺寸合适的小圆片,用401胶水(也叫88号胶)粘上,待胶干后键盘就可恢复正常使用。

(沈长生)

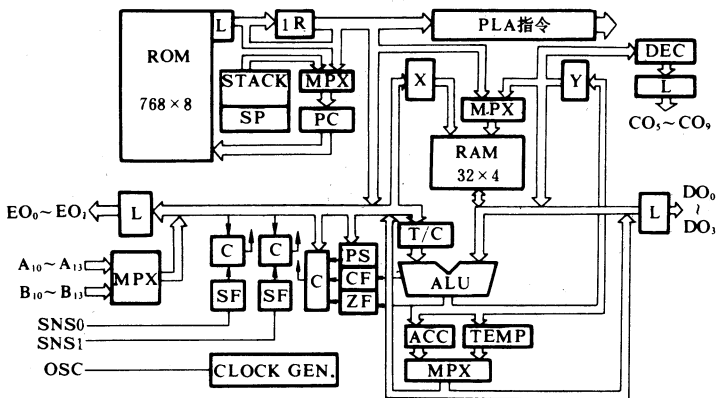


图4 MN 1401

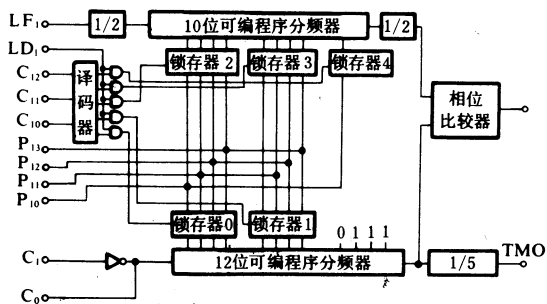


图 5 MN 6044的框图

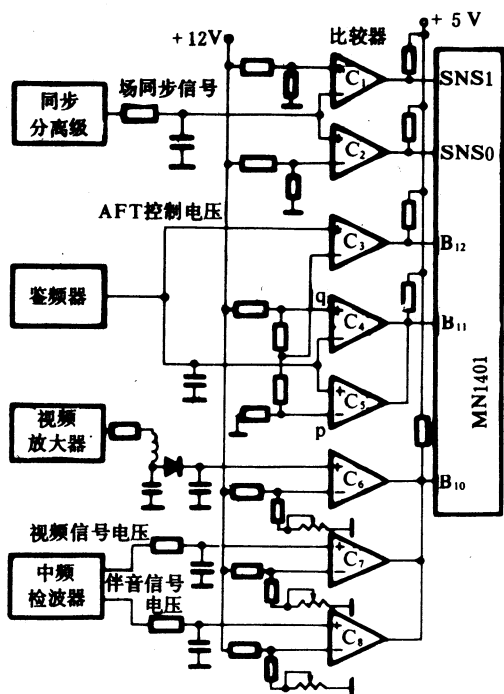


图 6 传感器

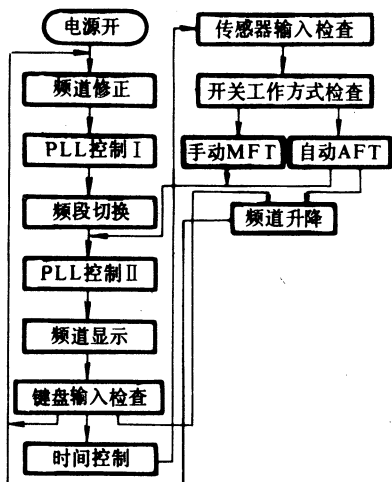


图 7 MN 1401 的ROM 程序流程方框图

示。其基本部分如下。

- ① 5 V 单一电源
- ② 有外接 3.58 MHz 晶振电路
- ③ 用于选台的可编程分频器 I (10 位)
- ④ 用于微调的可编程分频器 II (12 位)
- ⑤ 预置数据锁存方式
- ⑥ 相位比较器 (输出 3 种状态)
- ⑦ 芯片大小: $2.4 \times 2.5 \text{ mm}^2$
- ⑧ 元件数: 1153 只晶体管
- ⑨ 外壳: 16 脚塑料封装

预分频器的输出信号经选台的可编程分频器 I 分频后, 送到相位比较器。这个可编程分频器是为了选台控制本振频率的, 它可使本振频率以 101 MHz 到 931 MHz 之间每 2 MHz 变化一次。它的预置数据从 MN1401 的 D 输出口分三次送来, 一次送 4 位, 依次储存在锁存器 2, 3, 4, 中, 这些数据是和本振频率相同的二进制数。另一方面, 3.58 MHz 的晶振信号被送到可编程分频器 II 分频后, 进入相位比较器。该可编程分频器按照 MN 1401 的指令进行频率微调, 频道的中心频率分频比一般为 3667:1。预置在此分频器中的数据高 4 位是固定的, 低 8 位是可变的, 因此, 本振频率相对于中心频率最大可在 5 % 的范围内变化。预置数据也从 MN 1401 的 D 输出口分两次送来, 一次送 4 位, 依次储存在锁存器 0 和 1 中。

MN 1401 从 E 输出口送来的 4 位数据, 由选择译码器选择 3 位译码, 用 1 位控制上述锁存器 0 ~ 4。

相位比较器比较两个可编程分频器送来的 f_1 、 f_2 。 $f_1 > f_2$ 时, 为高电平; $f_1 < f_2$ 为低电平; $f_1 = f_2$ 时, 断开输出。相位比较器的输出经低通滤波器后变成直流电压, 送到本振电路的变容二极管上。这个锁相回路使两个可编程分频器的相位一致, 从而控制本振频率。

5:1 分频器产生的 195 Hz 的信号作为 MN 1401 的控制基准信号。

2. 传感器 传感器提供给微机频道识别信号和指示频率微调方向的信号, 它由八个比较器构成 (参看图 6)。

比较器 C_1 、 C_2 与场同步信号有关, 当场同步信号超过门限值时, C_2 输出整形后的场同步信号; 当调谐失调时, C_2 输出高电平。 C_3 、 C_5 与频率微调电压有关, 失调时 C_5 输出高电平; 当调谐在中心频率附近时, C_5 输出高电平。 C_6 到 C_8 与图像伴音输出电平有关, 只有在中心频率附近输出高电平。频道识别信号为 C_2 、 $C_4 \sim C_8$ 的输出。当 C_2 有场同步信号输出时, $C_4 \sim C_8$ 全部为高电平, MN 1401 即确认有广播节目。 C_1 和 C_3 指示微调的方向, 二者输出为高电平, MN 1401 即可判断微调失调。

六、软件流程介绍

这里以微机 MN 1401 中 ROM 的操作程序为中心介绍一下系统的工作过程。

系统的控制使用 ROM 768 条程序中的 700 条。接通微机电源后, 程序自动复位, 并且从第 0 条地址开始顺次执行, 一条指令要 $10 \mu\text{S}$, 执行若干条指令就完成一种功能的控制。图 7 表示全部功能控制的流程图。

整个环路与 195 Hz 信号循环同步, 它是从 MN 6044 的 TMO 端输出送到 A_{13} 端。

1. 频道号码修正 由于频道的升降, 频道号码要根据各国的情况进行修正。

2. 频道显示 表示接收频道的程序记在 RAM 中,

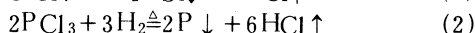
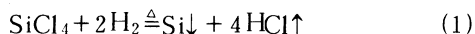
微 型 电 脑

从事半导体工业生产的人们都知道,外延工艺是一道关键的工序。我们经过一年多的探索,将微电脑应用于外延工艺,对外延工艺参数:温度、流量、过程进行数字控制。这样做提高了产品参数的一致性和重复性,操作简便可靠,降低了操作人员的劳动强度。

实际上电脑是由集成电路及其它电子元件组成的,但是电脑技术又可应用到集成电路生产中去,提高了集成电路的质量。集成电路的主要元件是晶体三极管,外延工艺是制造集成电路中晶体管的集电极或基极的,严格控制外延片参数可提高集成电路参数和成品率。

一、外延工艺简介

外延工艺是在硅片上利用化学反应的方法生长一层单晶硅,这一层单晶硅称作外延层,外延层严格地要求含有一定的杂质及一定的厚度。生长外延层的主要化学反应式如下:



利用反应(1)生成硅并且沉积在硅片上,利用反应(2)生成磷也沉积在硅片上,磷是作为杂质掺入到外延层中。显而易见只要严格控制这两个反应便可控制外延层的厚度和杂质含量。

图1是外延设备的示意图,上述两个反应就在这个设备中进行。反应(1)和反应(2)的生成物,也就是硅和磷的多少决定于反应温度、反应物的多少、反应

否送进来了和微调的方向。

9. SW工作方式输入检查 检查寻台和自动微调开关的工作状态。当自动微调开关接通时,进行自动选台和自动微调;断开时进行手动微调。仅有寻台开关接通时进行自动寻台。

10. 自动微调控制(AFT) AFT开关接通后,在VHF各频道没接收到电视信号时,自动地向有电视信号的方向进行调整。储存在RAM里的微调数据在选择新的频道后,可编程序分频器II的分频比被预置在3667:1,如果没有调谐到电视信号,就向着由SN SI和B₁₂端子所确定的方向,一次一次地增减分频比。微调数据在PLL控制II的程序中每隔5.12ms传送一次给MN 6044分频器II。在UHF频段不考虑接收CATV信号,故不进行AFT。

11. 自动选台 选择新的频道后,如果在一定时间内没有接收到电视信号,就自动地选择下一个频道,直到接收到电视信号为止。为了不出现伴音噪声,C₀₉端变成高电平,收到信号后,伴音恢复正常。

12. 手动(MFT)控制 连续按下U和D键,本振频率依次变动,其工作顺序和AFT相同。手动微调能在全频道内进行。

13. 频道升降 在键盘的输入检查程序里,查出↑↓后以及自动选台跳到下一个频道后就进入这个程序,使频道升或者降。

本系统采用微机的PLL方式,元件数少、成本低、外围电路一体化,用超大规模集成电路,组装简单容易。

这个系统的发展将会是多功能化,增加遥控选台,节目预约和显示时间等。这里,单片微机仍能充分地满足要求,它将会越来越占重要的地位。

以10进制二位显示,从D输出口输出,送到带锁存器的译码/驱动器。它由C₀₅、C₀₆输出的信号进行控制。

3. PLL控制I 该程序根据频道号码计算出PLL的预置数据,并送到MN 6044选台用可编程分频器I的锁存器寄存起来。

4. 频道转换V/U开关 该程序控制VHF频道开关(输出端C₀₇)以及UHF/VHF切换开关(C₀₈)。C₀₇为低电平时,切换到2~6频道;高电平时,切换到其它频道。C₀₈为低电平时,切换到2~13频道;高电平时切换到其它频道。

5. PLL控制II 这是把微调数据送到MN 6044的程序。

6. 键盘输入检出 键盘中有0~9数字及频道升↑降↓共12个键。从D输出口输出的信号顺次扫描各键,A输入口得到各键的通、断状态。为了避免按键时产生的波形不稳定,在键的输入电路中须进行消除跳跃的处理,然后再执行下面的分支程序。当第一个数字键按下以后,频道显示器显示十位,空下个位,再次按键时显示个位,组成新的频道号码,并返回频道修正的程序。如果只按了十位键,则4.6秒钟以后,就回到按键前的频道号码上。按↑↓时进行频道升降,然后回到频道修正程序上。

7. 时间控制 在本系统中有许多必要的时间控制,它们都集中在这个程序中执行,在此仅举二例:

① 2.3秒 选择新的频道以后,如果在2.3秒内进来了广播电视信号,即使以后没有信号了,也不能跳到下一个频道。

② 302ms 自动选台时,VHF各频道锁相回路(PLL)的反应速度慢,每个频道要等待302ms。在这段时间内,接收频率调谐在频道的中心频率上。

8. 传感器的输入检查 该程序检查比较器C₁~C₈表示接收状态的信息,判断自动选台时电视信号是

控制外延炉

北京电子管厂 郭瑞春等

时间。反应物是气体状态,反应物的多少也就是气体流量大小。过去气体流量是采用人工调节流量计的针形阀,温度是人工调节高频加热炉输出旋钮,反应时间是根据定时钟,到了时间人工开关电磁阀。人的动作

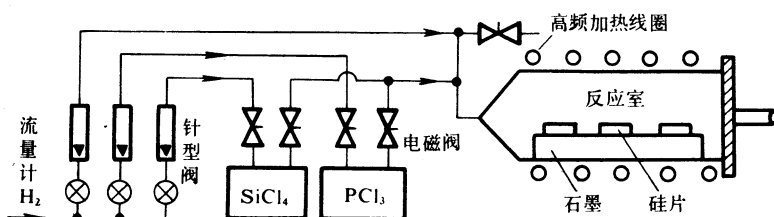


图1 外延设备示意图

慢,调节不及时,每个人的操作情况各不相同,因此每炉制片控制条件差别很大,造成外延片参数分散,这样便导致集成电路参数一致性差、成品率低,甚至合格产品的参数范围也很宽,只好将合格片也按参数范围分档。在市场上大家购买晶体管或集成电路,同一种产品分A、B、C……等各档,主要就是这个原因造成的。

二、外延工艺的计算机控制

1. 传感器

计算机只能识别电信号,被控制的参数必须转换成电信号,计算机才能识别并进行控制,这种转换装置称为传感器。

我们的目的就是要对温度、流量、过程三者进行控制。温度传感器采用红外高温仪,加热的硅片(1200℃)发出红外光。红外光的强度与硅片温度成正比,将硅片发出的红外光用光电二极管检出,光电二

极管将光信号转换成电信号,这样硅片温度就与光电管电流强度成正比,将这个光电管的电信号输送到计算机中去。流量传感器采用质量流量计,使用一种膨胀系数很大的材料制成针形阀锥体,它连接一个温差器件。当给温差器件一个电流时,该器件便产生一定温度传给锥体,以改变锥体的膨胀状况,从而可控制流量,这与流量的大小与温差器件的电流有关,这个电流可由计算机控制。过程控制就是时间控制,它不需要转换电信号的传感器,由计算机数字计时。

2. 温度、流量的闭环控制

图2简略表明温度的计算机闭环控制。由红外光电仪将硅片温度变成电压信号检出,经过放大器放大后,输入到模-数转换器,将模拟量(电压)转换成数字信号。电压大小变成数字多少,这样温度值变成数字量送到计算机中。计算机内预先输入温度的设定值,由其软件进行采样值与设定值比较,若有了偏差按其规定的公式(PID算法)进行计算;对输出值进行调整,调整后的输出值,经过数-模转换器将输出的数字量变成模拟量(电压值)送到

高频加热炉,以调节高频炉的电压输出,改变硅片的温度。从图2可以看出,加热的硅片检出信号输入到计算机,计算机又输出信号控制硅片,形成一个闭环控制系统。

对气体流量控制的闭环系统,其原理和温度闭环系统相同,只是传感器也就是电信号转换装置不同,在这里不再重述。

3. 工艺过程控制

外延工艺过程分“升温”、“腐蚀”、“热处理”、“过渡层生长”、“外延生长”、“降温”、“冷却”几个过程,按照时间依次进行这些过程,在某个过程中打开相应的电磁阀门,以便通入某一种气体。

在工艺过程控制中,同时又要进行流量控制和温度控制,计算机是采取中断的方式进行的。作一个比喻,就象我们平时办公,突然接到电话,接完电话后又回来继续办公。流量和温度定时申请中断,计算机暂时放下工艺过程的计时控制,去处理对温度流量的控制,处理完后再返回过程计时控制。由于计算机速度极快,可在千分之一秒内就处理完温度流量的调整,所以对工艺过程控制没有影响。

三、本设备特点及工艺效果

1. 采用“人机对话”的形式输入控制参数,操作简便,操作人员只需按动几个键,计算机就会按你的要求进行控制。

2. 面板附有流量、温度、时间的数字显示,还有气流流动示意显示,过程显示,能够直观了解工艺进行情况。(下转29页)

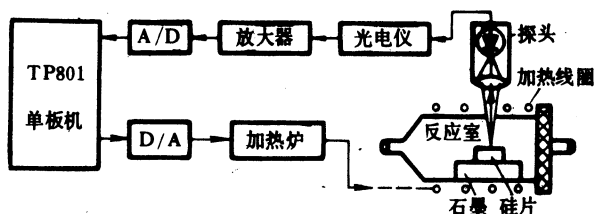


图2 温度控制示意图

近几年来,电脑迅速发展,日益普及,已逐渐深入人们的日常生活之中,信息时代的曙光已经出现。在这个信息时代中,电脑将成为人们日常生活中必不可少的有力工具。人们的学习、工作、生活都将离不开电脑。

例如,当你召开或参加全市、全国,甚至全世界范围的会议,只需坐在办公室或家里,接通由光缆、通信卫星组成的通讯网,在电脑的控制下,就可与所有与会代表在荧光屏上见面、交谈。每个代表的发言可以同时传输到所有与会代表那里。如果你要发信、发公函,可通过键盘把内容输入电脑,然后发出传送命令,对方的电脑就可接受。如要查阅资料,通过电脑,可在几分钟内找出你所需要的资料。这样,整个世界在电脑面前变小了,空间、时间已不再是阻碍人们相互交流的障碍。在生活中,电脑可忠实地按你的要求安排整理家务,使你生活在舒适的环境中,为你的工作创造良好的条件。……

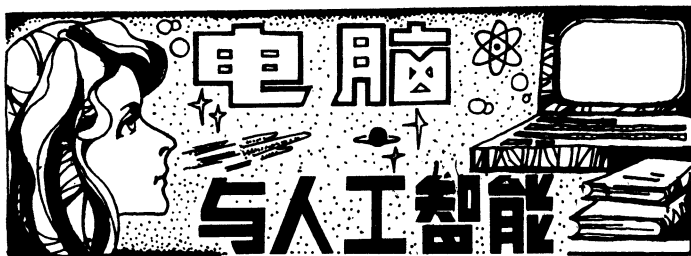
这一切不是幻想,在当今的时代中,信息、速度、时间与电脑是不可分割的,大量的信息、数据需要借助于电脑才能得到及时的处理。可想而知,在“四化”建设中,电脑的作用是无法估量的。最显著的就是企业和厂矿的管理。管理人员在电脑的协助下,可随时了解厂矿人员的情况,生产能力、库存、原料。还可根据市场情况,作出决策,组织生产,为质量和效率,为打入市场创造条件。在许多国家里,工厂在电脑控制下,建立了柔性生产线,可随时调节生产过程和生产线,使产品多样化,满足市场的要求,增强产品的竞争能力。

电脑的运用是非常广泛的,不仅可以在生产、管理和科学计算等方面越来越发挥出作用,而且还在其它领域开拓了新的领域。

目前,电脑开发运用的一个新领域是医学专家系统。我国的中医是一个极其丰富的医学宝库。几千年来,中华民族在长期的生产实践中,总结了许多有效的医学知识,而这些知识的精华集中体现在一些经验丰富的老中医身上。为了继承和发扬我国古老的文化遗产,为广大的人民群众提供医疗条件,享受到高水平的治疗、保健,增强中华民族的体质,用电脑的来总结、重现专家们高超的医疗技术,是极其有意义的。

近几年来,电脑用于中医诊疗疾病,开发医学专家系统已有百家以上,不少单位已把中医诊疗程序投入使用,为广大群众服务,同时在实践中,逐步完善其性能,已收到了良好的效果。

北京工业学院采用人工智能方法研制了著名中医关幼波教授的多病种医疗专家系统和一些其它医学系统。近一年多的运用以及千余人次的就医,已达到比较理想的效果。尤其是对老年、慢性咳嗽、腹泻、胃腕痛等病,总有效率达94%以上,为不少长期受疾病折磨的患者解除了病痛,恢复了健康。



北京工业学院人工智能研究所

赵乘风

可见,电脑的普及运用,在医学方面采用人工智能方法编制专家系统,可以使更多的病人享受到著名大夫的治疗,解除病人的痛苦。在其它方面,人工智能的运用以及电脑的大众化,还能把人们从日常

繁杂、枯燥的工作中解脱出来,进行富有开创性意义的工作,加速四化的建设。

国际上,除了许多实用的医疗专家系统外,还有一些化学、地质、电子以及其它领域的专家系统,有的性能已超过了年轻博士的知识水平。曾有一个地质专家系统,它得出的结果是专家们所没有考虑到的,并在实地开采时,确实发现了矿藏。这虽只是一个例子,但它说明了人工智能在生产实践中的潜在作用和生命力。这已不是一种神话,而是一种实在的东西。

目前,“知识就是力量”已被越来越多的人所认识,而人们要在更多的知识基础上从事创造性劳动。一个很好的辅助工具就是具有专家知识水平的电脑,或称为“智能计算机”。这样,需要一般智能的工作就可由智能化的电脑完成,而研究人员可集中精力和智力从事更复杂,更高深的劳动,加快科研、生产的速度。这种智能化的核心就是专家系统。

专家系统是人工智能中的一个分支,能够在专家水平上工作。它的组成部分主要有三个部分:知识库、推理机制和数据集合。在系统工作时,它可以根据输入的外部信息和条件,采用三段论的推理形式,在知识库的支持下,得出推理结果。在工作时,还可回答用户的询问,解释运行过程中的推理判断过程和决策,使用户了解系统工作的过程。不仅如此,专家系统还可不断地扩充自己的知识库,而不影响程序的其它部分,使其性能逐渐完善。

为了使电脑具有推理功能,具有较高的智能水平,国际上已开始研制第五代计算机,即智能计算机,各国都把研制第五代计算机看作是下一世纪科技带头人的争夺战。这种智能计算机能识别文字、图形,能听懂语言,进行一般的逻辑推理判断。这对工业、农业和国防建设都有深远的意义。专家们认为,第五代计算机的研制中,有许多理论和技术问题的解决都与人工智能的研究有密切的联系,因而专家系统的研究与普及运用将为新一代计算机的实现奠定基础。

一位机编程方法及扩展

上海元件五厂 郝 鸿 安

计算机中的一切功能(运算)都基于逻辑运算,归根结底都是用“与非”(NAND)、“或非”(NOR)来完成的。14500中的指令就包含着这些最基本的运算功能。利用这些指令编成程序“打入”存储器5G5101中,才能完成既定任务。归纳该一位微机的编程方法,不外乎使用“启动程序”、结尾方法和三种基本程序结构块的形式。任何复杂的任务,都可以分解成这样一个一个块的形式,对应一个个小动作,总合起来就成为完成相应任务的程序(软件)。

1. 程序的开头——启动程序

在前已简介过IEN指令的作用。当一位微机被启动运行执行程序时,就必须先用IEN和OEN指令把ICU内部(IEN)寄存器和(OEN)寄存器分别置“1”,也就是总程序开头必须“开输入”和“开输出”,以便下面程序能正确执行。否则下面程序执行中的输入类指令将把输入的D数据全部作为零输入处理,输出类指令也是无效的。置“1”的方法之一是使用xNOR指令先把RR变为“1”,也可以用ORC指令实现同样功能(见图1电路RR连接I₀)。所以总程序开头的启动程序段可用下面方法之一(又称初始化程序)。

表 1

XNOR I ₀ (=RR)	可得 $RR \oplus RR = 1 \rightarrow RR$
IEN I ₀ (=RR)	将“1”存入(IEN)开输入
OEN I ₀ (=RR)	将“1”存入(OEN)开输出
ORC I ₀ (=RR)	可得 $RR \vee RR = “1” \rightarrow RR$
IEN I ₀ (=RR)	将“1”存入(IEN)开输入
OEN I ₀ (=RR)	将“1”存入(OEN)开输出

2. 基本结构之一<如条件成立则……>

这种结构含义就是如果某种条件满足就输出一个有用信号。例如<若开关A和B导通(规定导通为“1”)则灯L亮>,写成程序就是:

表 2

LD A	把A由入口送到ICU内的RR中
AND B	把B由入口送到ICU内和RR中的A逻辑与,
STO Q ₀ (L)	这时若A=B=“1”则RR=“1”否则RR=“0”
STO Q ₀ (L)	把上面运算结果RR的内容送到出口Q ₀ ,去点灯L。若Q ₀ =“1”则灯L亮,否则灯依旧不亮

3. 基本结构之二<如条件成立则……否则……>

这种形式的含义是如果条件满足则输出一种有用信息,不满足则输出另外一种有用信息。例如把上面问题改成<若开关A、B都导通则灯L₁亮,否则使灯L₂亮>。可写出其程序如下:

表 3

LD A	把A送入RR
AND B	把B送入和A“与”将A∧B→RR
STO Q ₀ (L ₁)	RR→Q ₀ , 若Q ₀ =“1”则L ₁ 亮
STOC Q ₁ (L ₂)	RR→Q ₁ , 若Q ₁ =1则L ₂ 亮

4. 基本结构之三<在……处理>

这个形式的含义是满足某种条件则仅作某种处理,也就是说在没有完成一个任务并产生出一种输出之前,其他程序段都是无效的(不起用或不执行)。例如在定时控制中,常要求在定时结束前只进行某种指定工作;又如计数控制中计数未达到一定值时,只进行计数而不进行其他动作。这在常规计算机中常使用“子程序”、“分支程序”或“中断”来完成的。掌握这些方法几乎等于要掌握计算机信息处理的一半多内容。因此,在ICU一位机中常不用这些办法,而是采用“循环式”的程序控制结构来完成这种功能。

循环式程序的分支是利用指令IEN或OEN。IEN可以决定输入ICU的数据D是否允许。允许又称为“开输入”,不允许时送入的D都当作“0”处理。OEN决定ICU输出D是否允许送到出口,允许就是OEN寄存器置“1”(又称“开输出”)。随着STO或STOC指令的执行,在ICU的W有高电子脉冲产生,因而可以把D送到出口Q₀~Q₇中锁存,不允许(OEN=“0”)则不产生W写脉冲,也就不能向输出出口送数据。由此可见,可利用IEN或OEN指令来决定仅某一段程序执行有效或无效,这样就可以把一部分程序段封闭,而开启所需要执行的程序段,直到条件改变时而随之变化。以上就是一位机执行分支程序的基本思想。

下面介绍常用的“状态分配法”程序分支。这就是把总程序(总控制过程)按其执行条件分成若干“状态”,并将各“状态”定义编号。在程序循环执行过程中,运行到某程序段就首先检查其“状态条件”(编号)是否满足,将此“状态条件”检查的结果用OEN指令存入。只要结果为“1”,则开输出使该程序段的下

面执行就有效，否则等于“空跑”运行（不产生输出）。

例如基本结构之一的举例问题中，假设其“状态条件”编码为〈11〉，并指定存入暂存器（出口）的Q₃ Q₁中，那么程序段也就相应成为：

表 4

LD Q ₃	把Q ₃ 内容取入RR中=Q ₃ →RR得Q ₁ A Q ₃ →RR RR→内OEN决定是否开输出
AND Q ₁	
OEN RR(I ₀)	
LD A	若A∧B=Q ₀ =“1”则灯L亮，不过 还取决于上面结果是否开输出，若OEN 指令得RR=“0”则Q ₀ 仍然保持原先状 态不能开灯L
AND B	
STO Q ₀ (L)	

5. 程序的结尾

本机程序的运行是重复循环进行的。那么每次程序运行完了后如何返回呢？这可以用几种办法。一种办法是利用NOPO或NOPF或其他标志指令(JMP、RTN等)产生标志脉冲去复位（或预置）。PC置成全零返回（或转到其中某一个程序块的首地址）。这里采用的办法是将存储器剩余区域的内容写入全零或全“1”（I/O地址部分可任意），执行NOPO(或NOPF)指令，而使PC计数一直进行到全“1”，接着自然返回全零开头（或者在程序末尾关输出，使以下部分不论存储器内容如何，只要不是开输出，总是无效，但不预先检查就难以保证）。所以本机程序结尾形式如下：

表 5

存储器地址 (H)	PC (H)	x ₁	指令	I/O地址	说明
·	·	·	·	·	↓ 仅PC连续计数
·	·	·	·	·	
·	·	·	·	·	
FC	7E	0	——	0	
FD	7E	1	NOPO	—	
FE	7F	0	——	0	
FF	7F	1	NOPO	—	
OO	00	0	——	0	
01	00	1	ORC	—	返回程序开头

6. 程序表形式

上面讨论程序编制中都未说明指令地址和处理对象的地址码问题，在实际编好的程序中，这些都必须明确指定。处理（操作）对象（数据）的地址，即I/O地址也必须和对指令一起写入程序存储器中，为此必须先对入口和出口的地址明确定义，这就是所谓“地

表 6

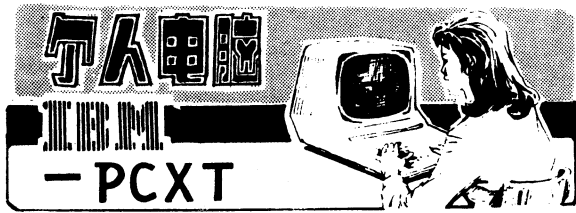
存储器地址 (H)	PC(H)	x ₁	指令		I/O地址			说明
			助记符	码(H)	记号	码(H)	定义	
01	00	1	xNOR	7	—	—	—	指令
02	01	0	—	—	I ₀	0	RR	I/O地址
03	01	1	JEN	A	—	—	—	开输入指令
04	02	0	—	—	I ₀	0	RR	开输入
05	02	1	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
FC	TE	0	—	—	—	—	—	
FD	TE	1	OPF	F	—	—	—	
FE	TF	0	—	—	—	0	—	
FF	TF	1	NOPF	F	—	—	—	
00	00	0			—	0	—	接着返回起始地址

址分配”。一般来说，程序表中要求明确给出如下内容：见表6

本机中使用5 G5101存储器，仅有256个地址，因此仅能存放程序长度为128条指令，包括128条指令操作码和128个I/O地址码。注意5 G5101的最低位地址A₀连接时钟x₁，所以第一条地址码是〈00000001〉B或〈01〉H，最后的地址码是〈00000000〉B或〈00〉H，从上述程序表中也可以看出这一特点。如果要求能容纳更长的程序，就得使用更大容量的存储器，例如改用5 G4114（容量1024单元/每单元4位，略记为1K×4Bit或4KBit）或EPROM2716等。

7. 系统的扩展提示

本简易系统不仅程序长度限于128条语句，而且对于需要较多入、出口控制系统来说，I/O也不够充足。扩展的办法只有增大存储器的容量，增加I/O地址的数量。该系统的I/O地址仅4位（Bit），最多只能选择16个入口和16个输出口。如果存储器允许I/O地址占用8 Bit，那么I/O口就可以增加到各256个，当然这时入、出口器件也要相应增加，较为麻烦的是要相应增设I/O地址译码电路。增设译码电路时要注意：入、出口的区分总是利用ICU的W输出，入、出口器件都本身具有三位地址译码（选择）功能，只需要把I/O地址的低3Bit直接连接使用。另外译码电路译出选片信号分别去控制入口5G14512的DIS端和出口5G14599的CE端或WD



四、微电脑有了中文系统

北京 未必

西文在电脑中占据统治地位的原因，不仅因为微电脑最早诞生于西方，而且主要是西方文字为电脑所接纳。西方的拼音文字，基本字母少，如英语只有二十六个字母，容易实现种种编码方案。目前流行的ASCII编码就是其中之一。

中文是象形文字，笔划变化繁多，难于实现一种为电脑能直接辨认的编码方案。当然，随着电脑系统向第五代发展，有可能出现新的技术突破，到那时一连串的连锁反应就会出现。

目前在我们的微电脑上能实现的中文系统仅仅是一种间接的编码体系。像常见的汉语拼音方式的中文电脑系统，它先将汉字进行以西文字母为基础的拼音化及适当的操作简化，再经ASCII码为微电脑所接受。

在IBM-PCXT微电脑系统上，已有的汉字系统，可归为两大类：

1. 以软件方式实现的中文系统，如电子工业部第六研究所的CCBIOS软件。
2. 以扩充硬件方式将软件固化的中文卡，如深圳地区制造的汉卡。

这一章主要描述软汉字系统的应用特点。

为了使CCBIOS能在IBM-PCXT系统上运行，先将主机的内存存储器加以扩充，例如扩充为512KB的容量。

中文系统的启动和前几章启动DOC是一样步骤，只须用软盘片CCBIOS代替DOC盘片。启动完成后即显示：

CCBIOS 2.00

中国电子工业部第六研究所 1984.6

A>

提示符和DOC的一样。但屏幕上显示汉字时，一行汉字相当于两行西文的宽，并在屏幕最下边一行汉字位置留作为汉字的提示行。

这里的中文系统中保留了西文DOC系统的所有的功能，因此，前面几章的内容均可实现，我们下面用一系列实例操作来显示汉字操作上的特色。

汉字输入有多种方法，首先用常见的拼音法开始。

〔操作一〕按下空格键左边的Alt键，同时键入F₃，再一起放开。结果是系统进入用汉语拼音法输入汉字的状态。在提示行显示“拼音”两字。

〔操作二〕键入i u n，提示行中出现“0：春”，再键入数字0，立即可见“春”出现在提示符A>旁。显示屏如下图：

CCBIOS 2.00

中国电子工业部第六研究所 1984.6

A>春_

拼音：ium 0：春1：椿2：醇3：唇4：淳5：纯6：蠢7：鸩8：鹑9：蜻[000]

〔操作三〕键入t i j，提示行中出现“0：天”，再键入数字0，立即可见“天”出现在“春”的后面。如下图：

端。大致如图1所示。

另外利用设
有其他用述的指令如JMP,RTN,
等作为I/O口地址
选择控制信号也
是一种行之有效的
办法，可参阅
《一位微机应用
技术交流论文集
集》（陕西电子
所83年版）中的
〈56T14500扩展
出入口的简易方
法与系统应用软
件〉。

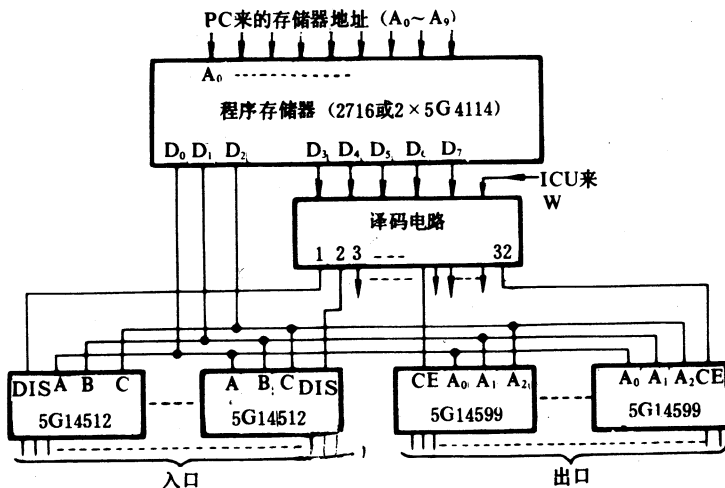


图 1

A> 春天

拼音: tij 0: 天1: 添2: 填3: 田4: 甜5: 恬7: 腆
8: 添9: 忝 [003] -

〔操作四〕键入 l l, 提示行中出现“1: 来”, 再键入数字 1, 结果是“来”出现在“天”后面。同样, 键入 dk, 有“7: 到”, 键入 7, 结果在“来”后面出现了“到”字。又键入 l i k, 有“8: 了”。键入 8, “了”字出现在“到”后面。这些结果组成了一句话: “春天来到了”。见下图。

A> 春天来到了-

拼音: lik 0: 撩1: 聊2: 僚3: 疗4: 燎5: 寥6: 辽7:
7: 撩8: 了9: 摺 [011] -

细心的读者会发现一个问题: 这里用的汉语拼音法似乎与习惯不符。是的, 见以下比较这种差别:

电脑拼音 iun tij ll dk lik

习惯拼音 chūn tiān lái dào liào

1) 习惯拼音法中的四声同音字在电脑拼音法中用提示行的方法来处理。

2) 在电脑上为了加快键入速度, 设计简化多音字的字, 以减少敲键次数。如上述比较中有:

i—ch j—an k—ao l—ai

都减少一次按键。

除此以外, 还规定有:

a—zh u—sh h—ang s—ong

f—en v—ü g—eng y—ing

共计十二个对应替代, 在操作时要牢记清楚。只要经常练习, 熟能生巧。

下面再叙述首尾码输入法。它是依据汉字象形的笔划分解而成的, 易于自学, 所以还称为自学式输入法。

对每个汉字, 用其字首、字尾及首音三者组成一个编码。

字首——汉字字形左上角的笔形。

字尾——汉字字形右下角的笔形。

首音——汉字拼音第一音节的第一个字母。

例如: “天”, 字首为“一”, 字尾为“大”。

“亮”, 字首为“丶”, 字尾“儿”, 首音“l”

对这些字首和字尾的典型笔划, 进行分类整理, 使 26 个英文字母对应 56 种笔划, 而每种笔划又包括形状近似的多种笔划。

当然, 这种分类常会遇到一些特别不易划分的字形, 但只要它在键盘上能找到相近的形状, 反复测试都会找到的。

下面是汉字笔形与西文字母对应关系:

a b c d e f g h i

巾 一 土 丶 火 口 扌 彳 大

又 山 尸 丿 豕 衣 乚 讠

j K l m n o p q r
卩 彳 彳 彳 彳 冈 门 石 王
丿 彳 木 十 夕 x 么 一 丨

s t u v w x y z
八 丿 凶 彳 厂 虫 乚 卜
女 丿 彳 小 彳 彳 彳 彳

由上述表中得到:

天一yi 亮—dtl

〔操作五〕按下键 Alt 和功能键 F₂, 再同时放开, 就进入了首尾码的汉字输入状态。在提示行显示“首尾:”两字。

〔操作六〕键入 y i, 提示行有“2: 天”。再键入数字 2, 立即在系统提示符后出现“天”。

A> 天

首尾: yi 0: 联1: 酖2: 天3: 殃4: 醯 [000]

〔操作七〕键入 d t l, 提示行有“0: 亮”, 再键入数字 0, 立即在“天”后跟着“亮”。

A>

首尾: dtl 0: 亮1: 羸2: 羸3: 旒 [000]-

〔操作八〕键入 Q j, 提示行有“1: 了”, 再键入数字 1, 就有“了”字出显在亮后面。键一个逗号后, 对应“太”键入 id, “阳—EU, “升—TM”, 起—ch, 来—Mi, “了—Qj”, 这就造了一个句子。显示如下:

A> 天亮了, 太阳升起来了, -

首尾: qj 0: 导1: 了2: 矛3: 骑4: 寻5: 异6: 孕7: 子
8: 到9: 孑 [006] -

上述这些操作例子读者可以自行练习, 自己亦可编出类似的实习例子, 反复练习也会熟能生巧的。

以下用几个实用例子来叙述中文系统的建立, 如何使微电脑的应用更广泛而有效。

〔实例一〕求一组数据的最大值程序, 插入必要的中文注解和中文打印语句, 运行结果比前章醒目得多了。

这是程序清单和运行结果:

45 REM 下面是求最大值程序

50 DATA 5

60 DATA 3, -2, 34, 5, 0,

70 READ N: DIMA(N)

80 FOR I = 1 TO N

90 READ A(I)

100 NEXT I

110 PRINT A(1), A(2), A(3), A(4)

A(5)

120 X = A(1)

13 FOR I = 2 TO N

140 IF X > A(I) THEN 160

150 X = A(I)

160 NEXT I


```

170 PRINT "最大值="; X
180 END
OK
RUN
3 -2 34 5 0
最大值=34
OK

```

〔实例二〕已知平面三角形的边长,求其面积。这里也将原西文程序修改为中西文程序,人与微电脑的对话全用中文显示,给操作带来极大的方便。

程序清单如下:

```

190 PRINT "输入三角形的边长:"
200 INPUT "A="; A
210 INPUT "B="; B
220 INPUT "C="; C
230 IF A+B <=C GOTO 310
240 IF B+C <=A GOTO 310
250 IF C+A <=B GOTO 310
260 S=A+B+C
270 S=,5*S
280 A=SQR(S*(S-A)*(S-B)*(S-C))
290 PRINT "面积="; A
300 GOTO 350
310 PRINT
320 PRINT "无解","重新输入"
330 PRINT
340 GOTO 190
350 END

```

上述程序运行结果有两种可能性:

1) 若符合平面三角形的两边之和大于第三边的定理,即计算出它的相应面积。如下例:

输入三角形的边长:

```

A=? 3
B=? 4
C=? 5
面积=6
OK

```

2) 若不符合上述定理,微电脑将告诉此问题无解,要求重新输入三个边长。见下例:

输入三角形的边长:

```

A=? 1
B=? 2
C=? 1

```

无解! 重新输入

输入三角形的边长:

```

A=? ■

```

通过上述三个实例,可以体会中文系统的建立对电脑应用的重大变化,更加强了原BASIC语言的对话功能。有时,我们就把这样的BASIC语言称为CCBASIC,前面的两个C是Chinese Character的词头。

在当前许多应用实例中是在中文系统下要微电脑具有各种管理功能,如对一个单位的人员管理而形成一个人事档案程序;对本单位人员工资发放的管理而编的工资管理程序等。

〔实例三〕一个花名册。

在CCBASIC下键入下面程序清单:

```

5 PRINT "请键入总人数:"
10 INPUT N
20 FOR I=1 TO N
30 PRINT "请按: 姓名; 性别; 年龄的顺序键入:"
40 INPUT AS(I)
50 INPUT BS(I)
60 INPUT L(I)
70 NEXT I
80 PRINT "姓名"; SPC(2); "性别"; SPC(2); "年龄"
90 FOR I=1 TO N
100 PRINT AS(I); SPC(4); BS(I); SPC(5); L(I)
110 NEXT I
120 END

```

运行该程序,有下面一系列对话及其最终结果:

```

OK
RUN
请键入总人数:
? 4
请按: 姓名; 性别; 年龄的顺序键入:
? 赵小邨
? 男
? 13
请按: 姓名; 性别; 年龄的顺序键入:
? 袁锋安
? 男
? 11
请按: 姓名; 性别; 年龄的顺序键入:
? 杨秀含
? 女
? 12
请按: 姓名; 性别; 年龄的顺序键入:
? 施屏
? 女
? 11

```

姓名	性别	年龄
赵小邨	男	13
袁锋安	男	11
杨秀含	女	12
施屏	女	11

OK



让计算机象 铅笔一样容易使用

北京计算二厂 黄明成

柯达公司的经理曾经说过，要让照相机像铅笔一样容易使用。他的这个雄心抱负，现在可以说已经基本上实现了。当随身携带自动对光、自动测距、自动定时照相机的青年男女尽情赏玩山林水月、鸟语花香的良辰美景时，大约谁也再不会想到在照相术发明的初期，想留一张影象是多么困难。

不仅是照相机。电视机、冰箱、电风扇、洗衣机、汽车、飞机……都走过同样的路，即功能越来越强、性能越来越好，而使用和操作却相对地越来越简单。

试想，如果只有熟悉电机的人才能使风扇转速换挡；如果只有精通脉冲电路的人才能使电视换台；如果只有熟练的技师才知道扳动哪一只齿轮能使汽车转向，那么，可以肯定，它们决不会用得象现在那样广泛。

事实上，任何一种产品，任何一种器具，要想赢得最广的市场和获得最大的普及，都必须具备一个条件，就是容易掌握，便于使用。

电子计算机也走着功能越来越强、性能越来越好、使用和操作却越来越方便的路，而且走得更快、更稳。

当然，计算机之所以能以前所未有的速度，获得如此广泛的普及与推广，原因是多方面的：技术上、经济上、性能上、应用上，各方面原因都有。其中，容易掌握、使用方便也是一个很重要的原因。

如果每算一道题都必须接插几十条连线、调节几十个旋钮、扳动几十个开关，而得到的答案只是用几十个或明或暗的灯，或者一叠莫名

其妙的穿孔卡片；如果人跟机器打交道的时候，除了“0”和“1”以外，不能使用其它任何符号，则不管计算机神通多么大，价格多么低，它一定不会受到公众的欢迎。

从使用方便这个角度来讲，键盘和屏幕的采用是计算机世界的一场革命。有了键盘和屏幕，人才有可能及时看到自己输入的数据和机器的输出，才可以随时进行不用橡皮修改，可以方便地用打入命令的方式来指挥机器的工作，能以人的语言或接近人的语言的语言与机器对话，才能象点菜单一样地选择所要的功能。软件的不断丰富、充实与完善，使键盘和屏幕的潜力得到充分的发挥。现在，用计算机来算帐、制表、写信、建立和查询各类管理档案、都不仅仅比手工迅速、

准确，而且比手工更省力、更方便。

最近出现的接触式屏幕，连键盘也可以不用。只要用手指指一下所要的操作，便可以立即得到响应。也可以用名为“老鼠”的屏幕定标器，方便地选择所要的操作。凡此种种，都是为了使计算机的使用越来越方便。

可以相信，计算机也一定能象铅笔一样容易使用。

不过，话得说回来，容易使用是一回事儿，写出高水平的字，画出高水平的图，摄出艺术性好的照片又是另一回事儿。计算机正在设计得越来越方便，越来越好，但它决不是为思想懒惰、不求进取的人设计的。为了让计算机在你的具体工作中发挥最大的效益，你花费多么大的心血都不算过分。

消

息

报

导

〔本刊讯〕 为了广泛开展我国青少年微电脑知识的普及教育，中央电视台和本刊编辑部、电子工业部直属机关团委决定联合举办一次少年节目“微电脑ABC”及中学生微电脑竞赛现场直播。这套节目定于今年10月份开始向全国播放，连播10次，其中7次讲基本知识，最后3次是竞赛（每场30分钟）。

为了搞好这次竞赛，并使北京市较多的中学生有机会参加，本刊编辑部与中央电视台组织了14个中学的预赛（笔

试），选出4所学校：北大附中、景山学校、北京五中和北航附中参加中央电视台的复赛和决赛。

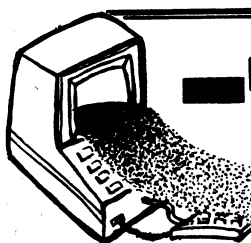
为了配合这次广播，本刊将在第6、7期上分别刊登电视台的讲课内容和场外有奖竞赛题，并在杂志中附印一份苹果机的键盘图，以供广大读者跟随电视机学习。场外竞赛题亦将在中央电视台上公布，获奖者名单将在《电子与电脑》杂志上公布，同时通知颁奖办法。

（雨生）

中国科学院

电子所

吕建工



一个简单的图象处理程序

电视图象经过计算机处理后,可以得到比较满意的结果。对于图象中的随机噪声,我们编制了一个程序,效果比较好,处理过程如下:

一、把要处理的信号经过A/D转换放入计算机存储器中,作为待处理的数据。

二、从这些数据中依次取出七个数,并把它们从大到小排队,然后再把中间的数取出作为已处理好的数据放回原待处理单元的首单元(我

们这里是放回到第四单元)。以后取数据,再处理,再放回,直到全部处理完毕。

对于排队,我们采用了气泡法,其基本原理是把相邻地址单元中的数拿出来比较,若高地址单元中的数大,两数交换,否则不交换。假设原有7个数,它们在以9000H开始的地址单元的排列是

9000H 900 H 9006H

1	7	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9006H单元中的数,与9005H单元中的数6相比较,7大于6,于是把9006H单元中的7与9005H单元中的6交换,这样比较6次以后,7就会象气泡一样浮到了9000H单元。

9000H 9006H

7	7	1	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---

如此下去,在比较了36次以后,所得的结果就是一个由大到小的序列了。

9000H 9003H 9006H

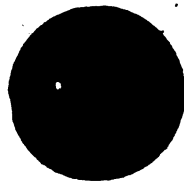
7	7	6	5	4	3	1
---	---	---	---	---	---	---

最后把中间单元既9003H单元中的5放回到待处理单元的首地址单元(8600H)。到此完成了第一个数据的处理,以后依次处理,直到结束。

图象经过上述处理,可以去掉孤立噪声,例如,有一幅图象中间的圆应该是黑色,现在出现了一个白点噪声,如图(1)。用上述的方法在白点附近采来一行电视图象,其数据是

6	6	0	6	6	6	6
---	---	---	---	---	---	---

经过排队后的数据是



图(1)

6	6	6	6	6	6	0
---	---	---	---	---	---	---

排队后再放回到原待处理单元的就是6而不是0了,所以白点噪声就在图象中的这一行上消失了。

如果有一幅图象,它的圆与圆外的交界处由于干扰而变得模糊不

书讯

电子工业出版社推出三种计算机新书

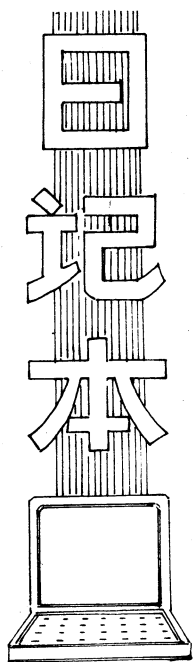
▲《青少年计算机LOGO语言》新技术革命的表征是使用计算机,而使用计算机有必要从青少年做起。基于这种思想,作者根据自己在北大附小的教学实践,结合青少年的特点编写了这本汉语拼音和英文兼容的计算机LOGO语言教材。全书为十五节,从和计算机交朋友谈起,综合了LOGO语言的基本结构、规则、表达形式、程序编写,使学生学会上机操作本领及画出有趣图形。本书每节后备有练习题,书后附有程序选。

▲《你会用计算机吗?——同中、小学生谈微型计算机》本书向初中和高小程度的学生讲解计算机的基本知识和BASIC语言。全书

各章均配有插图,使基本概念的讲解更直观清楚,学习过程中不感到枯燥无味。全书分三部分:第一部分是计算机基本知识,包括基本工作原理和基本概念;第二部分是BASIC语言,主要是让同学们能上机操作;第三部分是扩展BASIC语言。

▲《可编程序袖珍计算器》可编程序袖珍计算器具有轻巧、体积小、可携带的特点,有编程、记忆、打印等功能,且价格便宜。本书详细介绍了HP公司各系列的可编程袖珍计算器,讨论了它们的算术运算、特殊功能和编程技术。书中还列举了一些数学、物理、财会统计等方面的应用算例。书中介绍的基本原理和使用方法,对其它类型的袖珍计算器也适用。本书深入浅出,无任何编程知识的读者均可阅读。

(平凡)



李
怀
珠

本文介绍利用微型计算机编写工作日记,显示工作日记内容,把工作日记内容存储到磁带上,以及从磁带上查询某一天的工作日记等等。我们也可以利用这一原理来编一个单位的大事记,或者会议记录、备忘录。读者可以根据下面介绍的使用微型计算机日记的同样办法,结合自己的生活、学习和工作情况,举一反三,编写出适合自己需要的程序来。

一、程序设计及流程图

用计算机来完成记日记的工作,它必须具备以下三种功能:

1. 能把日记内容写入到计算机存储器里。
2. 能够长时间储存。
3. 能把日记内容显示出来。

清,如图2,经过上述处理也可以使圆的边缘加强,变得比较清晰。假设在这幅图象边界处采来的一行数据是

1	2	3	5	6	6	6
---	---	---	---	---	---	---

经过排队后的数据是

6	6	6	5	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---

计算机完成上述要求并不困难。整个程序的设计结构,使用菜单方式(menu)比较合适。所谓菜单方式,即把几个功能,象在饭店里开列的菜谱似的,一起在屏幕上列出来,供操作者来“点菜”。通常把这种方式称为“指令索引”,或称为“指令单”,“指令目录”。

为了便于查阅,不再另起文件“名称”,往往我们查阅时,都是以日期为查阅的主要依据。因此,该程序的文件“名称”就是记日记的日期。

设计该程序的第三个要考虑的问题就是外存储装置的选用。在这里我们使用的是磁带存储装置。选择磁带的理由有如下几点:

1. 价格便宜。因为记日记,一般都是内容精炼,要求容量不一定太大。尤其是对于个人使用,价格就成为一主要的原因。一盒磁带几元钱就可以买到。

2. 操作简单、易学。

3. 不要求有另外专用的驱动器。用磁盘做外存储装置,必须要有专用的磁盘驱动器。一个磁盘驱动器,对个人使用来说,就价格昂贵了。使用磁带,有一台普通家用收录机就可以了。

使用磁带的主要缺点是查阅起来不方便。因为磁带只能用顺序搜索办法来查找文件,费时间。另一个缺点是容量不如磁盘存储量大。

综合上述的优缺点,使用磁带是比较理想的。

根据上述的设计思想,编出程序流程图。

图1为记日记程序的主程序流程图。图2~图5分别为编写日记,显示日记内容、磁带写入和磁带读出四个处理程序的流程图。

二、操作方法

首先通过键盘打入RUN后,按回车键,这时计算机屏幕上显示出:

```
### Diary ###
(日记)
```

接着计算机进行询问:

NIAN=? (年=?)

YUE=? (月=?)

RI=? (日=?)

这时操作者就应按次序输入记日记的日期。输入一个,按一次回车键。当日期输入结束后,计算机就把菜单(命令索引)显示在屏幕上,如图6所示。图中采用汉语拼音说明。这时计算机屏幕上出现一个“?”,等待操作者输入操作命令号C。C必须是大于0小于6的整数。下面具体说明各个命令的操作情况。

假如你想编写一份新的日记,通过键盘打入1。这时计算机就开始判断,认为这个数是大于0而小于6,于是程序转入到调用720语句的子程序。这时计算机屏幕上的中间靠近底部的地方出现不断闪亮的一个英文词“START***”。然后计算机就转入1号命令的程序。以后每次操作都要经过这个闪亮的动作。

亮灭“START”结束以后,计算机屏幕上立即打印出刚才输入的年、月、日,然后计算机开始询问要写入的内容。日记的内容分成7行,每次输入完一行以后,按回车键,计算机屏幕上又出现新的“?”,要操作者把下一行的内容输入进去。没有内容的行,不用输入任何文字,只按回车键就行,计算机就自动转入到下一行,接到7行全部结束。

把5放回到原待处理单元,代替原

来的1,使得圆的边缘得到加强,这样一幅比较清晰的图象就得到了。

这种处理方法是一维的简单的处理方法,它对于一些噪声太大的图象就不能得到满意的结果,另外在应用中,还必须根据自己的情况,调整一次处理的点数,但这个程序确也实用,读者不妨试一试。



图2

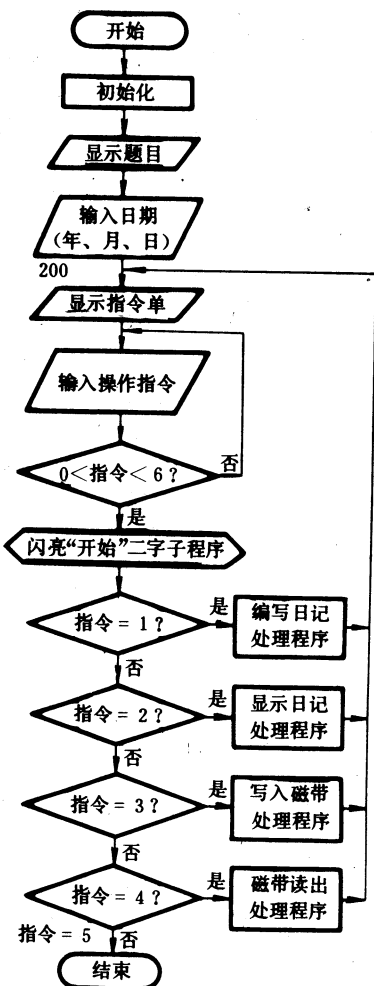


图 1 日记本的主程序流程图



图 6 命令索引图例

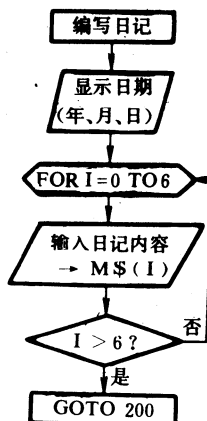


图 2 编写日记处理程序流程图

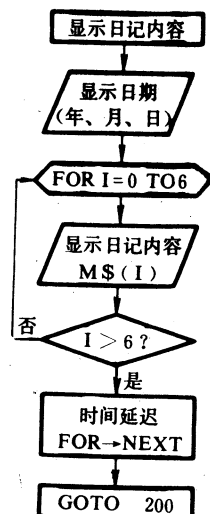


图 3 显示日记内容处理程序的流程图

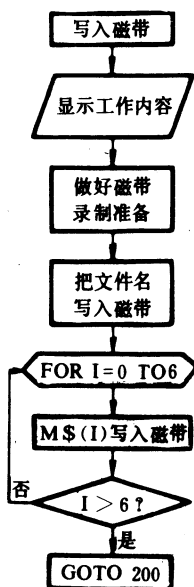


图 4 磁带写入处理程序的流程图

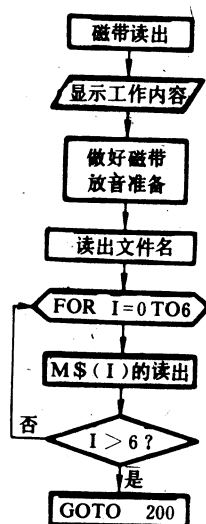


图 5 磁带读出处理程序的流程图

内容输入结束以后, 计算机又回到命令索引处等待新的命令C输入。

如果想把刚才写入的内容储存起来, 打入3, 这时计算机就自动进入到磁带写入的操作。首先, 计算机在屏幕上提示此次操作是:

C1 DAI XIE RU (磁带写入)

这时计算机又提醒操作者: RECORDER READY? (HIT ANY KEY)(录音机准备好了吗? (请准备好了以后按任何一个键盘))

把磁带的记录位置调好, 录音机处于录音状态以后, 按键盘上的任意一个键, 都可以使计算机开始进行磁带写入工作。计算机首先把文件名写入到磁带里, 然后开始写入7行的内容。全部内容写完后, 计算机又回到指令索引处, 等待新的操作命令C。

无论是编写日记或磁带写入日记, 每一行的字符都不得超过255个。假如字符超过这个数字, 在255个字符后面的所有字符, 计算机全部删掉。

如果想查阅以前所记录的内容, 必须通过执行两条命令来完成。首先通过键盘打入4, 于是计算机显示:

C1 DAI DU CHU (磁带读出)

接着计算机发出询问: PLAY KEY READY? (HIT ANY KEY)(录音机的放音准备工作做完了没有? 如果一切准备工作都做完了, 按任何一个键)

按照计算机的要求做完以后, 计算机开始从磁带上把日记内容读出来。

查阅以前记录的日记内容的第二个步骤, 就是在计算机读出结束以后, 返回到命令索引处, 此时通过键盘键入2, 这时计算机就把刚才从磁带读出的内容显示在屏幕上。

需要说明一点, 如果是查询以前记录的日记内容, 而不是今天刚刚编写的日记内容, 在程序运行的开始, 计算机询问日期时是输入操作者所要查询的那一天的日期。

计算机把那天的日期再加上“D”作为文件的名称来进行查询, 这一点请一定不要弄错。

所有工作都完成以后, 要想结束程序的运行, 在计算机处于等待输入新的命令时, 通过键盘打入5, 按回车键, 计算机就结束工作。

三、程序分析和说明

100和110语句是说明程序的内容和题目。

120和130语句为字符串留有足够的空间。留出空间的多少要根据示字的数目而定。140语句打印出本程序的题目。150到180语句是输入日期。190语句给这篇日记确定文件“名称”。文件名称的确定方法是前面用字母D打头, 后面接着就是输入的具体年、月、日的数字, 这两部分合起来组成文件的“名称”。

280语句为调出程序工作提示字符串“START”闪亮的子程序。290语句根据输入的工作命令C的数值, 进行转换到相对应的各个程序首行号。

300到380语句为编写日记。

390到480语句为显示日记内容。490到590语句为向磁带写入日记内容。

600到700语句为从磁带向计算机输入日记的内容。

710语句是整个程序结束运行的命令。

720语句到810语句是一个子程序。该子程序使英文词“START”连续亮和灭循环十次, 亮和灭的时间各约一秒钟。它的作用是提示操作者, 说明程序从等待命令状态转到相应的程序段去开始工作。

该程序使用的数组和变量

M\$(6): 储存日记内容

Y: 写日记的年份

M: 写日记的月份

D: 写日记的日期

F1\$: 储存日记的文件名称

C: 操作命令数

四、程序清单

[DAIRY]

```
100 REM *** DIARY ***
110 REM TITLE "DIARY"
120 CLEAR 2000
130 DIM M$(6)
140 CLS:PRINT "    *** Diary ***"
150 PRINT:PRINT "  SHU RU RI QI"
160 INPUT "    NIAN=";Y
170 INPUT "    YUE=";M
180 INPUT "    RI=";D
190 F1$="D"+STR$(Y)+STR$(M)+STR$(D)
200 PRINT:PRINT "  *** MING LING SUO YIN"
    ***:PRINT
210 PRINT "    1 :BIAN XIE RI JI"
220 PRINT "    2 :XIAN SHI RI JI"
230 PRINT "    3 :CI DAI XIE RU"
240 PRINT "    4 :CI DAI DU CHU"
250 PRINT "    5 :END"
260 INPUT C
270 IF (C)0 AND (C)6 THEN 280 ELSE 260
280 GOSUB 720
290 ON C GOTO 300,390,490,600,710
300 REM *****
310 REM *  BIAN XIE RI JI  *
320 REM *****
330 CLS:PRINT TAB(10) Y;"NIAN";M;"YUE";D;"RI";
350 FOR I=0 TO 6
```

一百三十家出版社联合举办 首都第一届社科书市和全国第三届科技书市

为了贯彻文化部出版局最近提出的改革图书发行体制的精神,开拓图书市场,进一步解决读者买书难的问题,北京地区和全国有关社会科学方面的综合和专业性出版社及全国七十家科技方面出版社决定联合举办“首都第一届社科书市”“全国第三届科技书市”。出版社自办书市是一次新的尝试,目的在于加强编者、作者、读者之间的联系,了解图书市场,沟通出版信息,使出版图书直接与读者见面并听取读者意见,改进编辑出版发行工作,丰富广大群众的文化生活。这一活动得到文化部出版局、全国科协、中国出版工作者协会、北京市总工会、北京市团市委的支持和北京市劳动人民文化宫、北京天坛公园的协助。

书市已定于今年八月十三日至二十三日分别在北京市劳动人民文化宫、北京天坛公园同时举行。一百三十家出版社将销售各自出版的社会科学和自然科学著作、译著、资料、教材、工具书、音像读物等近一万个品种。届时还将举办有关报告会、座谈会、联谊会 and 作家与读者见面等活动。

这次书市是对出版工作的一次大检阅、大促进,无疑将推动我国出版事业的蓬勃发展。

```

360 INPUT M$(I)
370 NEXT I
380 GOTO 200
390 REM *****
400 REM * XIAN SHI RI JI *
410 REM *****
420 CLS:PRINT TAB(10) Y;"NIAN";M;"YUE";D;"RI";
440 FOR I=0 TO 6
450 PRINT M$(I)
460 NEXT I
470 FOR I=1 TO 900:NEXT I
480 GOTO 200
490 REM *****
500 REM * CI DAI XIE RU *
510 REM *****
520 CLS:PRINT " ### CI DAI XIE RU ###":
PRINT:PRINT " RECORDER READY ?
(HIT ANY KEY)"
530 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 530
540 PRINT#-1,F1$
550 FOR I=0 TO 6
560 PRINT#-1,M$(I)
570 NEXT I
590 GOTO 200
600 REM *****
610 REM * CI DAI DU CHU *
620 REM *****
630 CLS:PRINT " ### CI DAI DU CHU":
PRINT:PRINT " PLAY KEY READY ?
(HIT ANY KEY)"
640 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 640
650 INPUT#-1,F1$
660 FOR I=0 TO 6
670 INPUT#-1,M$(I)
680 NEXT I
700 GOTO 200
710 END
720 REM *****
730 REM * START SUBROUTINE *
740 REM *****
750 FOR J=1 TO 10
760 PRINT@ 916,"*** START ***"
770 FOR I=1 TO 300:NEXT
780 PRINT@ 916," "
790 FOR I=1 TO 300:NEXT
800 NEXT J
810 RETURN

```

“新渔农”善管鱼塘的秘密

肖 苏

在日本的一个养殖场里,一些完全没有养鱼经验的“新渔农”,却能很好地管理鱼塘,养好大批的鱼,这是什么原因呢?原来,这个养殖场设计成功一种用电脑管理鱼塘的新颖装置。采用电脑管理装置,池塘

养鱼每天从投饵到供排水都能自动进行。比如饲养鲤鱼,由于必须每天在规定的时间内投饵三次,那么就可以利用电脑管理装置,让电脑根据存储的时间开动自动投饵机,同时通过温度传感器,当水温在十摄氏度以下鱼类不食饵时,使投饵机自动停止投饵,再连接上充氧、供排水设备,就能依靠电脑进行自动控制池水过滤和调节水位,使整个池塘养鱼过程达到自动化管理的水平。这就是“新渔农”善于管理鱼塘的秘密。

CMOS 门电路组成线性放大器

山东海洋仪器仪表研究所

徐文锴

一、CMOS 门电路的工作及其直流传输特性

1. 应用

CMOS 门电路是由 NMOS 管和 PMOS 管组合在一起而成的。由于它功耗极低（静态功耗为微瓦级），使用电源电压范围较宽（可由 3 伏到 18 伏间选用）等优点而越来越被脉冲与数字电路系统的设计师所喜用。此外，不少数字电路系统不宜与所控对象直接相联，中间需有放大整形等接口电路。这些接口电路可以用晶体三极管等作成放大整形，但往往电压不能共用，增加了电源种类，同时也增加了元器件品种，使用不便。为此，我们利用 CMOS 反相器（C 0 63 六反相器，电源电压为 3~18 伏，常州半导体厂生产）的传输特性设计了线性放大器，把它用作接口电路，共 39 路，分三块印刷板安装。所有放大器的阻容元件都相同，因此互换性很好。经长期工作使用，性能良好。

2. 等效电路与直流传输特性

CMOS 反相器 C 0 63 是由一个增强型 P 沟道 MOS 管和一个增强型 N 沟道 MOS 管组合而成（如图 1 所示）。两管的栅极（G）和漏极（D）各自接在一起，分别作为输入端和输出端。两管的源极（S）分别接电源 V_{DD} （ S_P ）和地（ S_N ）。P 型管和 N 型

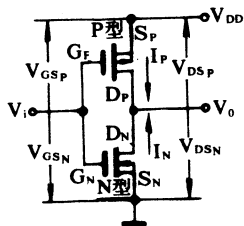


图 1 C 063 CMOS 反相器

管的开启电压分别为 V_{TP} 和 V_{TN} 。工作条件是 $V_{TP} < 0$, $V_{TN} > 0$ 。

当输入 $V_i = 0$ 时，

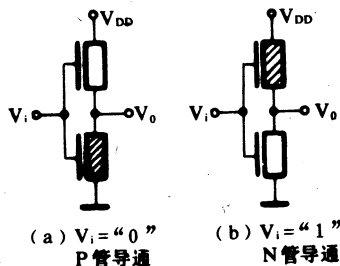


图 2 反相器工作等效电路

$V_{GS_N} < V_{TN}$ ，故 N 型管截止，有一个很大的截止电阻 $R_{NO_f} = 10^2 \sim 10^4 M\Omega$ 。同时对于 P 型管， $V_{GS_P} = 0 - V_{DD} = -V_{DD}$ ，即 $V_{GS_P} < V_{TP}$ ，故 P 管导通，等效于一个导通电阻 $R_{PON} = 0.5 \sim 5 k\Omega$ 。我们把 P 管看作有源负载称为负载管，N 管作为输入管。上述工作状态等效电路如图 2 所示。由图 2 (a)，

$$\frac{R_{NO_f}}{R_{PON}} > 10^5, \text{ 因此当 } V_i = 0 \text{ 时, 分压后 } V_O = V_{DD} / 1 +$$

$\frac{R_{PON}}{R_{NO_f}} \approx V_{DD}$ 同样，当 $V_i = "1"$ 时（逻辑高电位，通常为前级逻辑电路输出高电位 $= V_{DD}$ ），P 管截止，N 管导通，如图 2 (b)，分压后 $V_O \approx 0$ 。这样就起到了反相作用。此外，无论 V_i 为“0”或“1”，反相器均有一管截止，故其静态电流极小，静态功耗极低，通常在微瓦级，故 CMOS 可称为微功耗电路。

在模拟电路中应用时，输入电压是连续变化的。当 V_i 由 0 增到 V_{DD} 时，负载管和输入管将分别处于不

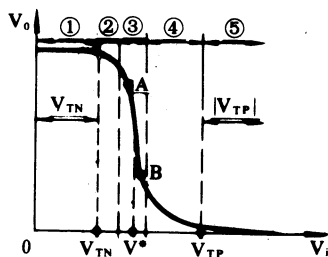


图 3 反相器直流传输特性

同的工作状态，其直流传输特性如图 3 所示。从图中可以看到，在第③工作区中，A、B 两点间基本是一直线，这正是在模拟电路中所需要的。

二、线性放大的实现

1. 工作原理

我们知道，晶体三极管用作放大器时，其工作原理是，当输入电流 i_b 有一微小变化时，在其输出特性曲线上输出电流（集电极电流 i_c ）有较大范围变化（依管子的 β 参数而定）且要求其变化量与 i_b 的变化量成正比关系，也即线性关系。我们在讨论图 3 时发现，

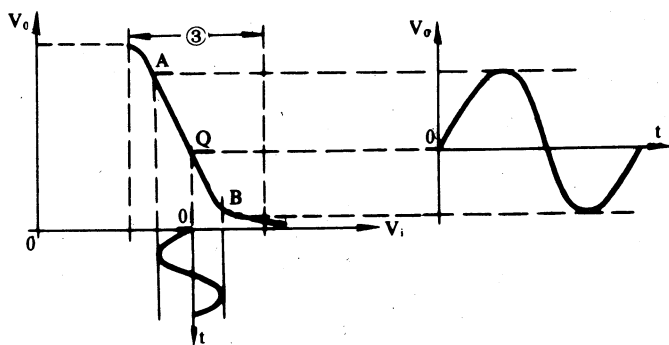


图4 反相器放大图解

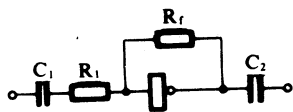
反相器在第③工作区时,当输入电压有不大变化时,输出电压也将会有较大的变化,类似于晶体三极管工作,对于反相器也可作出图解(如图4所示)。为清楚起见,只画出第③工作区。我们定义放大器增益 k 为

$$k = \frac{\Delta u_o}{\Delta u_i} \quad (1)$$

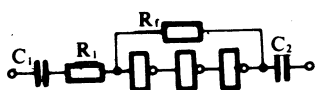
2. 利用偏置实现线性放大

由图4可见,为了实现线性放大,必须把工作点偏置在Q点。一般对反相器的偏置方法有反馈偏置法和分压偏置法两种。

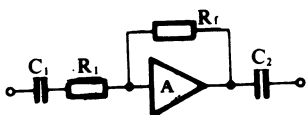
1) 反馈偏置法 图5是单级和多级(三级)反馈偏置。 R_f 的阻值根据反相器输入电阻 R_i (大于100 M Ω)和输出电阻 R_o (8~15 k Ω)的值,可选定在1~10 M Ω 之间。如果要求偏置在AB段中点Q,即 $V_{i0} = \frac{1}{2} V_{DD}$,这样,



(a) 单级($\frac{1}{2}$ C063)



(b) 三级($\frac{1}{2}$ C063)



(c) 等效电路

图5 反馈偏置

就要求 $V_o = \frac{1}{2} V_{DD}$ (因为场效应管的输入阻抗极大, i_b 极小,故在偏置电阻上的压降极小)。但从我们实测的许多C063反相器中,当要求 $V_o = \frac{1}{2} V_{DD}$ 时,其输

入电平多数要求大于 $\frac{1}{2} V_{DD}$ 。也有小于 $\frac{1}{2} V_{DD}$ 的,但

没有遇到正好等于 $\frac{1}{2} V_{DD}$ 的(见表1)。

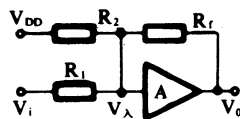
因此,此种反馈偏置法很难做到使 $V_o = \frac{1}{2} V_{DD}$ 。但如输出波形要求不严,上述偏置也是可用的。

我们可以把单级或多级(三极)串联的反相器,看作是一个运算放大器A(如图5(c)所示),于是 R_i 为运放A的反相输入电阻,它与 R_f 一起提高运放工作的稳定性。整个放大器增益为

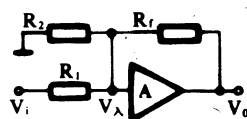
$$k = \frac{R_f}{R_i} \quad (2)$$

放大器的输入电阻也类似于运放:
 $R_i = R_1$ 。

2) 分压偏置法 为了克服反馈偏置法不易把工作点Q调到AB段的中点,为此可借助于电源电压来构成分压偏置法。其特点是输入偏置电平由输出反馈



(a) 带电源偏置



(b) 不带电源偏置

图6 分压偏置

电压与电源电压 V_{DD} 分压后的两部分合成。显然,它是用于要求输入偏置电平高于输出电平(大于 $\frac{1}{2} V_{DD}$)才能工作到 midpoint Q的反相器。如图6(a)所示,忽略运放A的输入电阻的影响后可得输入偏置电压 V_λ 为

$$V_\lambda = V_o + \frac{V_{DD} - V_o}{R_2 + R_f} \cdot R_f$$

当要求 $V_o = \frac{1}{2} V_{DD}$ 时,代入上式得:

$$V_\lambda = \frac{V_{DD}}{2} \left(\frac{R_f}{R_2 + R_f} + 1 \right) \quad (3)$$

对于输入电平要求小于 $\frac{1}{2} V_{DD}$ 时输出才等于 $\frac{1}{2} V_{DD}$ 的反相器,可用图6(b)方法偏置,此时

$$\begin{aligned} V_\lambda &= \frac{R_2}{R_2 + R_f} V_o \\ &= \frac{V_{DD}}{2} \frac{R_2}{R_2 + R_f} \end{aligned} \quad (4)$$

R_2 用于调节偏置之用,一般在1~10 k Ω 之间。

上述二种偏置电路的输出电阻均为 $R_o = \frac{r_o}{1 + k_0 F_a}$ 。式中 r_o 为组成放大器的最末一个反相器的输出电阻, F_a 为反馈系数, k_0 为开环电压增益。因 k_0 值不大,故 R_o 一般减小不大,所带的负载就不能多。

3. 具体电路

我们对所用的反相器集成块进行了测试。表 1 是

表 1 反相器特性

V_i (V)	V_o (V)					
	1	2	3	4	5	6
0	9.8	9.84	9.82	9.82	9.85	9.85
1	9.8	9.84	9.82	9.82	9.85	9.85
2	9.8	9.84	9.82	9.82	9.85	9.85
3	9.8	9.8	9.8	9.8	9.85	9.8
4	9.62	9.62	9.6	9.65	9.7	9.65
4.5	9.45	9.43	9.4	9.5	9.5	9.45
5	9.17	9.1	9.0	9.2	9.2	9.1
5.2	9.0	8.82	8.8	8.9	8.95	8.8
5.4	8.78	8.42	7.5	8.2	8.55	7.85
5.5	8.4	5.8	4	7.3	7.3	5.4
5.6	6.2	2.2	1.3	4.5	2.9	2.2
5.7	2	1.0	—	2.1	1.2	1.0
5.8	1.3	0.82	0.75	1.0	0.9	0.8
5.9	1	—	—	—	—	—
6	0.8	0.59	0.5	0.7	0.65	0.6
7	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

其中一块测得的数据。由表 1 可见, 输入电压均大于 $\frac{1}{2}V_{DD}$ 后, 输出电压才为 $\frac{1}{2}V_{DD}$ 。因此我们用带电源的分压偏置法来实现使工作点 Q 在 A B 段中点。1 号反相器的特性曲线如图 7 所示, 由图可见, 在 $V_i = 5.5$ V 到 5.7 V 间, 对应输出是 8.4 V 到 2 V, 即 A 点对应 $V_o = 8.4$ V, B 点对应 $V_o = 2$ V。A B 间是一段直线, 中点 Q 对应输出反馈偏置为 5.2 V。输入 V_i 为 5.6 V。因此, 不失真动态范围为 ± 0.1 V。

依上所述, 我们设计如图 8 所示的电路。设计调试过程如下 ($V_{DD} = 10$ V):

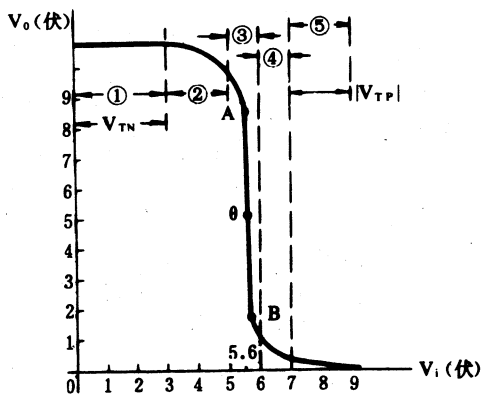


图 7 1 号反相器输出特性

1) 先根据第一节所述, 选定 $R_f = 1$ k Ω ;

2) 再根据我们对放大量要求 (45 倍左右), 由式 (2) 求得 $R_1 = 22.22$ k Ω , 取 $R_1 = 22$ k Ω ;

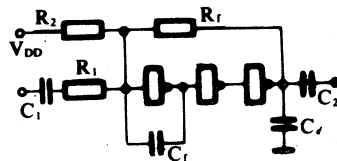


图 8 实际电路

3) 调 R_2 , 使输出 $V_o = \frac{1}{2}V_{DD} = 5$ V, 得 $R_2 =$

10 M Ω ;

4) 验证, 把上述值代入式 (3) 可得偏置电压 $V_{\lambda} = 5.4$ V, 由图 7, 中点 Q 的偏置电压为 5.2 V, 理论与实际比较接近。

5) 为防止自激, 加上消振电容 $C_d = 240$ P, 有时还须加上 $C_f = 510$ P。 C_1 、 C_2 为耦合电容, 根据需要选取。这种电路, 要作到长期工作稳定, 特别是在干扰较大或者其他电路电源互相干扰时要消振, 关键在于调整图 8 中的 C_d 和 C_f 。

3. 电路性能

电路增益: 实测表明在输入 $V_i = 1 \sim 100$ mV 间 (峰-峰值) 为 40 ± 3 。超过 100 mV 后增益下降, 在 $V_i = 150$ mV 时, 增益为 31 (即 3 dB 点)。电路频率响应: 由于元器件本身的速度不高, 因此实验表明, 只能在 30 kHz 上下 (3 dB)。电路的功耗, 使用 $V_{DD} = 8$ V 时测得静态电流 $I = 8.6$ mA, 故每个反相器平均电流 $i = 2.85$ mA。

本电路调测过程中承 王军成和赵力等同志协助, 在此表示感谢。

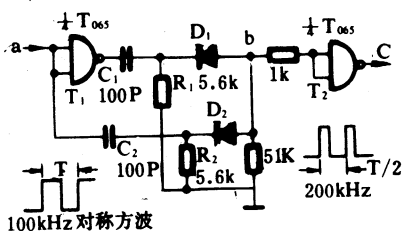
电脑与交响乐指挥

· 苏 春 ·

美国著名作曲家、指挥约翰·威廉斯接任波士顿交响乐团总管后, 立即着手做了一件别的交响乐团从未做过的事情, 这就是大胆使用机器人登台指挥。机器人怎么能来指挥复杂、大型的交响乐呢? 原来, 机器人指挥家能够根据电脑发出的乐谱指令, 准确无误、沉着地指挥演出, 以至比一般乐队指挥家做得更为理想。美国摄制的科学幻想电影《星球大战》上映后, 片中的太空主题曲获得了奥斯卡最佳电影配乐奖。而指挥这支乐曲的, 并不是赫赫有名的约翰·威廉斯, 而是由电脑控制的机器人。

简易脉冲倍频电路

把脉冲微分，然后再用晶体管削波和放大，得倍频的脉冲很不方便。若用与非门电路就简便得多。如图1所示，该电路有两种功能。



271

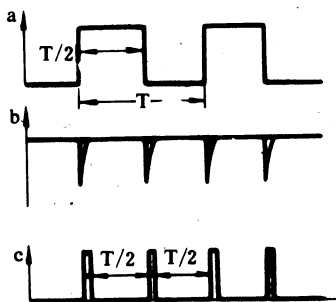
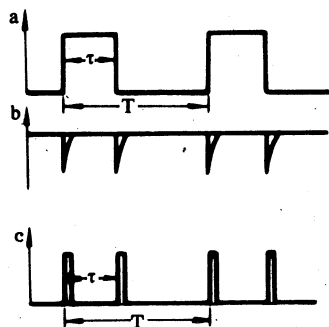


图 2

1) 用于钟脉冲倍频。这时候输入为对称的正极性方波(即钟脉冲),它直接经 R_2C_2 微分后由二极管 D_2 取出负极性尖脉冲,同时输入的钟脉冲经 T_1 与非门倒相,然后经 R_1C_1 微分,同样由二极管 D_1 取出负极性尖脉冲,两路信号求和,再由 T_2 与非门整形,则得倍频脉冲。按图中参数输入正极性钟脉冲频率为 100kHz 时,则输出脉冲频率为 200kHz ,其波形如图 2 所示。

2) 把单脉冲变换成双脉冲。这时输入脉冲为正极性, 脉冲宽度为 τ 。同理, 经它变换后输出为同样周期的双脉冲, 双脉冲的脉宽可由微分电路的时间常数来确定, 而双脉冲的间隔为原脉冲的宽度, 频率为原脉冲频率, 其波形如图 3。



3

日本的“良缘介绍业”

在日本，婚姻介绍所也是一种赚钱的行业，被称之为“良缘介绍业”。据统计，城市里在学校、工作单位自相认识、恋爱、结婚的人数占结婚总数的70%左右，其余的人就要靠别人介绍，而在现代城市中，几乎没人爱管这种“闲事”，于是“良缘介绍业”便应运而生。

经营这种行业的各个公司，除了用电脑作“红娘”外，还各自采用不同的介绍方法来提高“成婚率”。东京有一家名叫“情侣”的婚姻介绍公司，定期给已登记的寻偶者寄去异性的身世、照片、收入等资料，每半个月在一流的饭店举行一次集体聚会使其自由交际，产生感性认识。然后每个人把自己通过聚会了解到的对象的爱好、性情等情况输入电脑进行分析，最后根据分析的结果再

决定交往与否。另外，该分公司还严格规定了登记者的条件：男士大学（本科）毕业以上，女士短期大学（专科）毕业以上，并且要有稳定的职业和固定的收入。现在，这样的寻偶者到该公司来登记的已达到六千多人，其中每月有三、四十对“相中”。

目前,日本的“良缘介绍业”已从单纯的介绍对象发展到包括举办结婚仪式、组织蜜月旅行等多种服务。据统计,每对夫妇从相识到结婚要付给“红娘”六百万日元左右。即使这样,许多寻偶者认为:花钱到介绍所用电脑可以帮助自己找到“意中人”,比自己到处乱撞要稳妥得多。

冯志伟

适合业余制作的发音矫正器

胡
计
然

你虽能听到自己的声音，但这是声带振动经空气传导到耳膜和经头腔内部传导至听觉神经后的声音，与别人听到的你的声音不同，所以学习外语或作演员的语音练习一般只能由别人来进行矫正。本装置具有帮助矫正自身发音的功能，使发音者听到的自身声音和别人听到的一样，且能与外声源作比较，以便及时发现自己发音的错误，加以矫正。这就如同照镜子，能自己除去面部污点而无需别人的帮忙一样。

本装置的结构如图1所示，它是由一付普通高阻抗耳机，一个传声器及粘在耳机两侧的瓶子盖制作的电池盒、放大盒所组成。使用者戴上本装置后，外界的声音大部分被排除，造成一个较为安静的学习环境，因心理作用，使注意力得到进一步集中，所以还具有增进记忆力的作用。过程是自己的声音通过空气——传声器——音频放

大器——耳机发声——知识存储中心（大脑）。这是根据心理学和大脑生理学使记忆的机理一体化，使记忆力得以充分发挥，获得增强记忆力的效果。

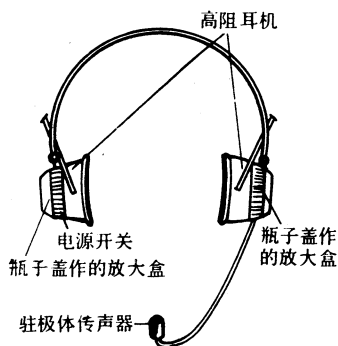


图1

考虑到装置的使用者主要是学生，为便于学生自己制作，故力求轻巧、简便、价廉。本人曾制作了多台供教师和学生使用，都取得了意想不到的良好效果。

图2为本装置的原理图。信号由传声器输入，经音频放大后从耳机发声。

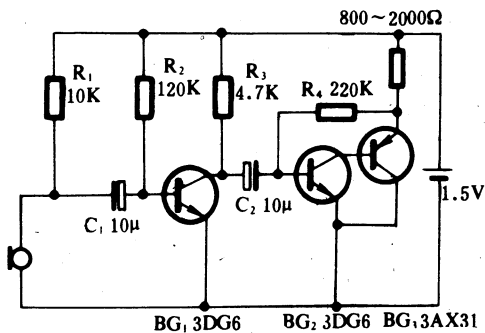


图2

图3是印刷电路板图，它的大小取决于瓶盖的大小。

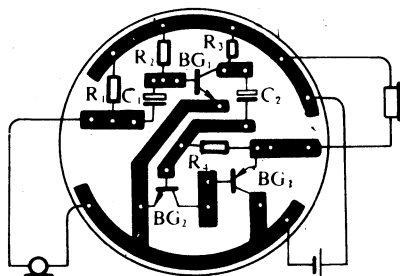


图3

这是一种普通音频放大器，虽只有两级放大，由于采用了上海飞乐电声总厂三分厂生产的CRZ 2-15型微型驻极体传声器，用场效应管作阻抗变换，性能稳定，保真度好，有一定放大能力，灵敏度也高。BG₂和BG₃组成复合管，由于复合管的放大倍数差不多是两管放大倍数的乘积，故推动耳机是足足有余的。

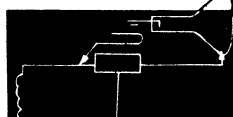
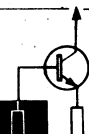
这个电路对元件的要求甚低，为降低成本，都可选用业余品或副品，整机花费不超过八元。

电阻用1/8W即可，电解电容C₁、C₂对整机亦无多大影响，5~30μ都可以，耐压6V就可以了。管子的H_{FE}应选大些，50以上为好，I_{ceo}尽可能取小些，以减小功耗。耳机选800~2000Ω高阻抗双耳式的。

整机的调整也极为简单，R₂和R₄边调边用嘴对着传声器发声，使耳机所发出的声音最响、最清晰为止，至此便调整完毕。整机极为省电，可长时间佩戴使用。

至于电池盒、放大盒的粘合和一些零件的制作，制作者可根据需要自定。

天津无线电三厂 李 兴



在维修时，我们常常碰到需要确定电路中某点电压极性的情况。如果能够记住几个基本的电子学和电流定律，确定电压的极性几乎不成什么问题。虽然客观上只存在着一种电流，然而却有二种（引起混乱的原因）主观方式来叙述它。一种方式用电子流，它说明了电路中电子运动的实际方向；另一种方式用习惯上的电流。由于发明电池的人对他们的电池和电流方向做了一种任意的规定：“电池的某一极为正极，另一极为负极，而电流从正极流向负极。”

实际上，那些发明者只知道在电路中有什么在流动，但不知道到底是什么！真空管的发明使上述概念清楚了。人们发现电子束从热阴极流向阳（板）极。同时也发现电子带负电。在板极上加一个高压，电子管中就有“电流”流动。但人们仍然坚持说：“电流从板极流向阴极！”也就是所谓“板极电流”。在半导体二极管和三极管发明以前，这种说法并没引起多大麻烦。

当人们规定半导体器件的符号时，仍然沿用了老的习惯。用一个箭头和一条短粗线来代表每一个结（在半导体二极管、三极管中）。按习惯来说，电流是从箭头上流出去的，但实际上“电子流”流进箭头！我画了如图1示的一张草图，每当感觉糊涂时就求助于它。我有三份这种图：一份放在工作台上，一份放在钱夹里，一份放在办公桌上！在标有极性的器件符号上，注明电子流入符号中的箭头。

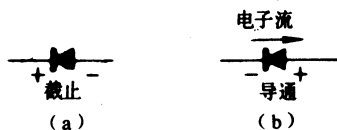


图 1

当碰到任何需要知道给定点的电压极性问题时，可沿着电路找到接有电子管、半导体三极管或其它器

件的位置，这些器件中的电流方向是已知的，再反推回去，就确定了该点电压极性。

一个用这种方法判断电压极性的例子如下：不久以前，我碰到了一个自动亮度限制电路有毛病的电视机。在那台电视机中，用高压回路中的一个抽头对显像管中的射束电流取样。在一个从抽头接到地的电阻上产生送往自动亮度限制电路的电压。这就需要知道那点电压的极性，以便对电路进行维修，但电路图中没有标出它。沿着电路找到一点，这点的电流方向是已知的，就能确定电压极性，这一点就是一个很象一个大四极真空管的显像管的阳极。图2示出了电路简图。

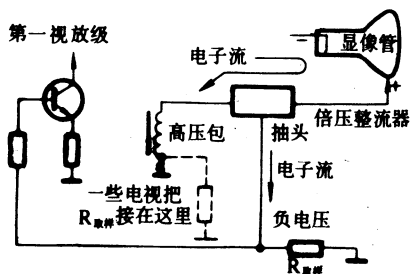


图 2

在这个电路中，电子束从板极（显像管的荧光屏）通过三倍高压整流器和行输出变压器的高压包流到地。在接地的取样电阻（ $R_{\text{取样}}$ ）上产生一个控制电压。电子流流过电阻，在它不接地的一端产生负电压。电子束流的数值越大，负电压也越高。若射束电流增大（荧光屏上图像的亮度增高），则有更多的电子流过电阻，电阻两端的压降加大。这个电压反过来偏置第一视放级，从而减小射束电流保持了恒定的图像亮度。

（上接11页）

3. 附有各种报警系统，有超温报警、计算机故障报警、过程结束报警，并且计算机遇到上述报警时能自动切断电源。这样，操作人员可在现场附近做其它工作。

4. 各步操作采用软件互锁及软件判别，操作工的错误操作计算机将不执行程序，并且显示出来。

5. 温度、流量、过程控制精度高，提高了产品参数的一致性和成品率。

6. 本设备制造费用低，只相当于普通外延炉的制造费用，有利于推广。



Z80单板的指令分析

何 诚 解建平

实验目的:

通过对一些常用指令的分析,初步掌握如何分析Z80 CPU指令的方法。

实验设备:

Z80单板机1台; +5伏稳压电源1台。

实验过程:

一、16位取数指令

1. 指令

LD HL, (2040H)

2. 功能:

取2040H单元和2041单元的内容,分别送入L寄存器和H寄存器中。

3. 验证:

① 用MEM键将常数07H置于2040H单元,将常数08H置入2041H单元。

② 输入下列程序

2000 2A 40 20 LD HL, (2040H)

2003 76 HALT

③ 检查H和L寄存器内容,为随机数;

④ 从2000H开始,执行程序;

⑤ 再次检查H和L寄存器内容,应有

(L) = 07H = (2040H)

(H) = 08H = (2041H)

二、堆栈操作指令:

1. 指令: PUSH和POP

2. 指令的应用

① 向A寄存器送入常数33H

向F寄存器送入常数44H

向B寄存器送入常数55H

向C寄存器送入常数66H

② 向单板机输入下列程序:

2000 31 0A 23 LD SP, 230AH; 栈底 = 230AH

2003 F5 PUSH AF; AF进栈

2004 C5 PUSH BC; BC进栈

2005 00 NOP; 空操作

2006 00 NOP;

2007 C1 POP BC; 弹回BC

2008 F1 POP AF; 弹回AF

2009 76 HALT; 停机

③ 检查堆栈指示器SP, 有 (SP) = 23COH(监控栈底)

④ 置PC为2000H

⑤ 单步执行LD SP, 230AH(用户栈底)

⑥ 检查SP时, (SP) = 230AH

⑦ 单步执行PUSH AF; AF进栈

⑧ 检查SP时, (SP) = 2308H

可见, 执行PUSH AF指令后, 其结果是

$(SP) - 2 \Rightarrow SP$

$230AH - 2 = 2308H$

⑨ 检查2308H单元和2309单元时有

$(2308H) = 44H$ $(2309H) = 33H$

即 $2308H \leftarrow (F)$ $2309H \leftarrow (A)$

PUSH AF指令的执行过程如图1所示:

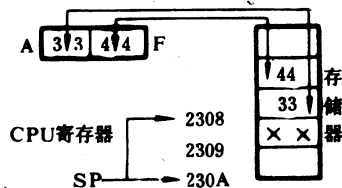


图1 PUSH AF指令执行过程

⑩ 单步执行PUSH BC; BC进栈

⑪ 检查SP时, 有 (SP) = 2306H

可见执行PUSH BC指令后, 其结果为

$(SP) - 2 \Rightarrow SP$

即 $2308H - 2 = 2306H \Rightarrow SP$

⑫ 检查2306H单元和2307H单元时, 有

$(2306H) = 66H$, $(2307H) = 55H$

即 $2306H \leftarrow (C)$ $2307H \leftarrow (B)$

PUSH BC指令的执行过程如图2所示。

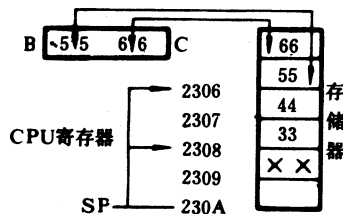


图2 PUSH BC指令执行过程

⑬ 将A、F、B、C寄存器清零

⑭ 两次单步。即执行两条空操作指令NOP

⑮ 单步执行POP BC指令

⑯ 检查SP时, 有 (SP) = 2308H

可见, 执行POP BC后, 其结果为

$(SP) + 2 \Rightarrow SP$

即 $2306H + 2 = 2308H \Rightarrow SP$

⑰ 检查BC寄存器内容, 有

(B) = 55H (C) = 66H

可见, 执行POP BC指令后, 其结果是

(2306) \Rightarrow C; (2307) \Rightarrow B

POP BC指令执行过程如图3所示。

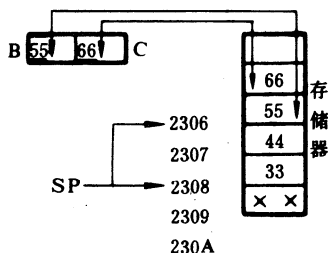


图3 POP BC指令执行过程

⑱ 单步执行POP AF; 弹回AF

⑲ 检查SP时, 有 (SP) = 230A

可见, 执行POP AF指令后, 其结果是

(SP) + 2 \Rightarrow SP

即 2308 + 2 = 230A \Rightarrow SP

⑳ 检查A、F寄存器时, 有

(A) = 33, (F) = 44

可见, 执行POP AF指令后, 其结果是

(2308) \Rightarrow F, (2309) \Rightarrow A

POP AF指令执行过程如图4所示。

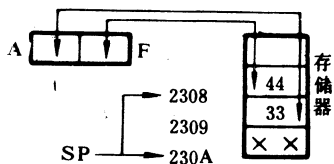


图4 POP AF指令执行过程

3. 结论

① PUSH AF指令的功能是

(AF) \Rightarrow 堆栈 (SP) - 2 \Rightarrow SP

② POP AF指令的功能是

堆栈内容 \Rightarrow AF, (SP) + 2 \Rightarrow SP

③ 其他寄存器对的进栈、出栈情形类似。

三、比较指令

1. 指令: CP n (n为单字节常数)。

2. 功能: 将累加器A的内容和立即数n进行比较, 即做减法 (A) - n, 但结果不送回累加器中。比较结果从标志寄存器F有关位反映出来。

当 (A) = n, 则 Z = 1

(A) \neq n, Z = 0

当 (A) > n, C = 0

(A) < n, C = 1

3. 验证

(1) (A) > n

① 置 (A) = 05H, n = 04H

② 置 (F) = FFH

③ 向单板机键入并执行下面程序:

2000 FE 04 CP 04H; (A) 和 04H 比较

2002 76 HALT; 停机

④ 检查A寄存器时, (A) = 05H, (不变)

⑤ 检查F寄存器时, (F) = 02H

即 (F) = 0000010

C = 0, 够减, 不借位
N = 1, 减法
Z = 0, 不相等

(2) (A) = n

① 置 (A) = 04H, n = 04H

② 置 (F) = FFH

③ 从地址2000开始执行上面程序

④ 检查A寄存器时, 有 (A) = 04H (不变)

⑤ 检查F寄存器时, 有 (F) = 42H

即 (F) = 01000010

C = 0, 够减, 不借位
N = 0, 减法
Z = 1, (A) = n

(3) (A) < n

① 置 (A) = 03H, n = 04H

② 置 (F) = FFH

③ 从地址2000H开始执行上面程序

④ 检查A寄存器时, 有 (A) = 03H (不变)

⑤ 检查F寄存器时, 有 (F) = 93H

即 (F) = 10010011

C = 1, 不够减, 向上借位
N = 1, 减法
Z = 0, (A) \neq n
S = 1, 结果为负

(4) (A) 和 n 皆为负数

① 置 (A) = -05H = FbH (补码)

设 n = -06H = FAH (补码)

② 向单板机键入并执行下面程序

2000 FEFA CP OFAH; (A) 和 -06H 比较

2002 76 HALT; 停机

③ 检查A寄存器时, 有 (A) = Fb = -05H (不变)

④ 检查F寄存器时, 有 (F) = 2AH

即 (F) = 00101010

C = 0, -05H > -06, 不借位
N = 1, 减法
Z = 0, (A) \neq n
S = 0, 结果为正

(5) (A) 为正, n 为负

① 置 (A) = 04H

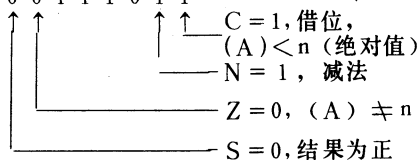
设 n = -06H = FA (补码)

② 从地址2000H开始执行上面程序

③ 检查A寄存器时, 有 (A) = 04H (不变)

④ 检查F寄存器时, 有 $(F) = 3BH$

即 $(F) = 00111011$



四、DJNZ 指令及相对地址计算

1. 指令功能分析

DJNZ (e) 指令功能是:

① $(B) - 1 = \beta$

② 若 $(\beta) \neq 0$, 则转到 $(PC) + e$ 的地址执行, 即 $(PC) + e = PC$

若 $(\beta) = 0$, 则顺序执行下一条指令, 即 $(PC) + 2 = PC$

其中, B 寄存器应预先置入预定的循环次数。

(PC) 表示本条 DJNZ 指令的操作码所在单元地址, e 表示相对本条转移指令操作码地址的位移量。

DJNZ 指令是两字节指令。第一个字节放操作码 10H, 第二字节放位移量 $e - 2$, 变化范围是 $-128 \leq e - 2 \leq +127$. 负数用补码表示。即

10	第一字节
$e - 2$	第二字节

2. 相对地址计算

当用机器指令编程时 (不用汇编), 上述相对位移量 $e - 2$ 的计算要求用户作十六进制的加减法运算, 而这种计算比较容易出错。为了使相对寻址方式易于使用, ZBUG 监控程序中设置了一个自动计算相对位移量的程序。这个程序能自动地为相对寻址计算出正确的位移量, 并把它放置在 RAM 中 DJNZ 指令操作码的下一个单元中。

位移量计算程序的调用方法如下:

第一步: 将要转去的目的地地址送入 HL 寄存器对 (高位地址送入 H);

第二步: 将 DJNZ 指令操作码 10H 的地址送入 DE 寄存器对 (高位地址送入 D);

第三步: 执行以 00COH 为入口地址的相对位移

量计算程序。

程序执行完后, 数码显示器将在地址段的底字节部分显示出计算出来并存放在 RAM 中的相对位移量; 地址段的高字节部分显示出 00H 或 FFH。00H 表示计算出来的位移量是正值, FFH 表示显示出来的位移量是负值, 其他显示值表示出错。

3. 实验操作

① 键入下面程序:

```

2000 3E 00 LD A, 00H
2002 06 05 LD B, 05H
2004 3C loop INC A
2005 10xx DJNZ Loop
2007 76 HALT
    
```

② 将转移回标地址高位 20H 送入 H 寄存器, 低位 04H 送入 L 寄存器。

③ 将转移指令操作码地址 2005H 送入 DE 寄存器 (20H 送入 D 寄存器)。

④ 以 00COH 为起动地址执行程序。

⑤ 显示器地址段显示 FFFdH, 其中 FF 表示计算出来的相对位移量有效, 而且是负数, Fd 是相对位移量 (补码形式)。

⑥ 检查 2006H 单元内容为 FdH, 表明已自动存入。

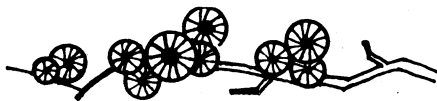
⑦ 从 2000H 开始, 单步执行第 1 步输入的程序, 从显示器地址段观察地址的变化。从显示器数据段观察 A 寄存器内容的变化, 分析为什么?

当数据段显示 05H 时, 检查 B 寄存器内容, 应有 $(B) = 01H$ 。

⑧ 再次单步, 观察显示器地址段和数据段的变化, 分析为什么?

⑨ 检查 B 寄存器和 F 寄存器 (注意 Z 标志位), 结果如何? 为什么?

以上几例, 说明如何在单板机上分析 Z80 CPU 指令, 同时可仿此分析自己不甚理解的其他指令。



怎样将 CMC-80 监控程序移植到 TP801 上

武汉水利电力学院 李 旺 兴

TP801 单板机是一种硬件较全的机子, 用它来组成各种实时采集、控制系统很方便; 但其监控程序 TPBUG-A 比较简单, 只有十四条命令, 对于一般控制程序的开发还不够方便。CMC-80 监控程序 CMC-BUG2.1 是目前 Z80 单板机上功能较强的一种, 它具有 TPBUG-A 的所有命令, 对其中一半命令的功能进行了改进和增强, 还增加了 6 条新命令, 使用户有手

段来开发。本文方法, 只需改动几处接线, 即可把 CMCBUG2.1 移植到 TP801 上。

CMC-80 和 TP801 硬件线路大致相同, 只是它们的监控程序使用的内存地址以及显示器、键盘、CTC 的口地址有所不同。按下列步骤改动 TP801 的地址, 即可实现移植工作。

1. 断开 U_{27} 第 11 脚到第 6 脚的连线, 连接 U_{27}



徐 春 才

一天，爸爸正在用 PC-1500 计算机计算题目，王磊拿着一本“青年文摘”84 年第 11 期来找爸爸，他说：“爸爸，这有一道题，叫‘追捕肇事者’。昨天晚上，我想了半天也没找到答案，现在我正在参加‘微电脑普及班’，想用 BASIC 语言编制程序来抓住这个‘肇事者’，可是又不知从哪里下手编制程序，您能帮我一下吗？”爸爸一边说：“好哇，让我们一起来抓这个肇事者吧。”一边拿过书，仔细地看起来，题目是这样的：

某地发生了一起撞车事件。事件发生后，肇事司机驾车逃跑了。交警在调查此案时，询问了三名现场目击人，但遗憾的是，他们三人谁也说不清肇事车辆的牌号了。第一个目击者只记得车号的头两位数字是一样的（车号是四位数字）；第二个目击者记得这个车号的最后两位数字是一样的；第三个目击者只记得车号是某个自然数的平方。看来，要调查此案，问题还比较复杂。但一个精于数学的交警却根据三位目击者所提供的情况精确地算出了肇事车辆的车牌号码。你能知道这个车牌号码是多少吗？

看过题目以后，爸爸说：“编制程序，首先要分析题目，找出准确的数字模型，然后，画出程序框图，再编制程序。先让我们一起分析一下题目。题里已经告诉我们，肇事者的车号是一个四位数字，如果我们

设车号为 F，车号 F 的个位数字为 A，十位数字为 B，百位数字为 C，千位数字为 D，那么 $F = DCBA$ 。由于第三个人看到车号 F 是某个自然数 N 的平方，所以 $F = N \times N$ 。而第一个目击者看到是 $C = D$ ，第二个目击者看到的是 $A = B$ ，所以数学模型可以是这样的：

$$F = N \times N$$

条件是，当 F 的个位(A)和百位(B)相等，而且 F 的百位(C)和千位(D)也相等时，F 的值才是肇事者的车号，所以，我们用 BASIC 语言编制程序的思路就可以是这样的：设 N 首先为 1（这是因为自然数就是正整数，而 1 是正整数中的最小的数），用 N 的平方计算出 F 以后，再用上述两个条件判别。显然，1 的平方值不满足上述两个条件，就把 N 再加上 1，还放入变量 N 里去，然后再重新计算 F，再按上述条件判别，直到两个条件都得到满足时，所计算出的车号 F 就是肇事者的车号了。”

王磊听着爸爸的讲述连连点头说：“老师在课堂上讲过，在得到准确的数学模型以后，就应该画一个程序框图了，让我自己试着先画一个框图吧。”爸爸点头同意了，王磊就在桌子上，认真的画起来了。一会儿，他拿着画好的框图（见框图 1）给爸爸看，爸爸说：“行，框图画得不错。”王磊说：“在这个框图里，要从一个四位数的整数 F 中，分别计算出 A，B，C，D 来，这段程序应该怎样编呀？”爸爸笑了笑说：“在讲怎样编这段程序之前，我先给你讲一个 BASIC 语言中很有用的函数，这个函数，你们的微电脑普及班上还没有讲到，这就是取整函数 INT(X)。这个函数是取括号中的数值小的最大的整数，注意，它不是按四舍五入的规则取整数，而是把小数部份砍掉。比如， $X = 32.78$ ，那么，执行 $V = \text{INT}(X)$ 以后，V 的值就是 32；如果 $X = -32.78$ ，那么，执行 $Y = \text{INT}(X)$ 以后，V 的值就是 -33。我们利用取整函数就可以分别计算出 A，B，C，D，的值了，我给你举一个计算 A 的例子，其余的靠你自己想办法，计算 A 的语句可以这样编：

$$A = F - \text{INT}(F/10) \times 10$$

F 是我们已经计算出来的数，对 F/10 取整以后，即等于把个位数的 A 给删掉了再乘以 10 就使个位数变

第 5 脚、第 6 脚；

2. 断开 U_{27} 的第 2 脚到 U_{21} 第 10 脚的连线，连接 U_{27} 第 2 脚到 U_{27} 第 3 脚；

3. 断开 U_{10} 第 16 脚到 U_{36} 第 14 脚的引线，连接 U_{10} 第 16 脚到 U_{36} 第 12 脚；

4. 断开 U_{29} 第 2 脚到 U_{36} 第 12 脚，连接 U_{29} 第 2 脚到 U_{36} 第 10 脚；断开 U_{29} 第 12 脚到 U_{36} 第 13 脚，连接 U_{29} 第 12 脚到 U_{29} 第 5 脚。

上面改动如下图，断开打“X”处，虚线处用导线线连接起来。

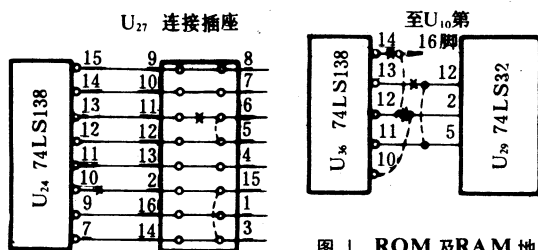


图 1 ROM 及 RAM 地址的修改

图 2 CTC 及键盘、显示器地址的修改

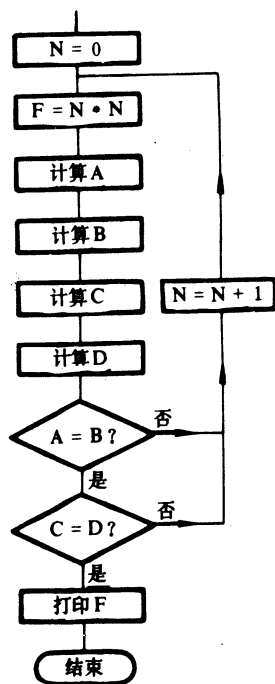
成了零，然后我们再用没有删掉A的F减去它，不就可以得到A了吗。”王磊一边听，一边点头说：“明白了，让我自己试着编程吧。”一会儿，他拿着编好的程序，就开始把程序输入给计算机，打印机打印出程序清单和运行结果(见程序1)。

爸爸看着程序清单，高兴的说：“程序编的不错，肇事者被你抓到了。在这个程序里边，你用了两个条件判断语句，一个是第70语句，用来判断A=B否，另一个是第90语句，用来判断C=D否。因为这两个条件要同时成立，计算出的F值才是肇事者的车号。在BASIC语言中，这正是进行逻辑‘与’的运算。‘与’运算就是对两个以上的条件进行判断，如果都满足了，就是‘真’；如果其中有一个条件不满足，就是‘假’。当判断为‘假’时，程序转到执行下一条语句，当判断为‘真’时，程序转到THEN后面的语句行号开始执行。‘与’运算的符号在PC-1500计算机的BASIC语言中是用‘*’来表示，在有的机器的BASIC语言中，是用and来表示。利用‘与’运算来修改你的程序，可以使程序更简单”。爸爸一边说又一边画了一张框图(见框图2)，并根据框图在计算机上修改了程序(见程序2)。小磊看着程序高兴地说：“您修改后的程序简单多了，逻辑判断语句真有用。”爸爸说：“基本的逻辑运算，除了‘与’运算以外，还有‘或’运算。关于逻辑运算和取整函数，还有许多妙用，等以后有时间，再详细给你讲讲。”

说明：原题选自“青年文摘”84年10期智力测验题。

程序 1

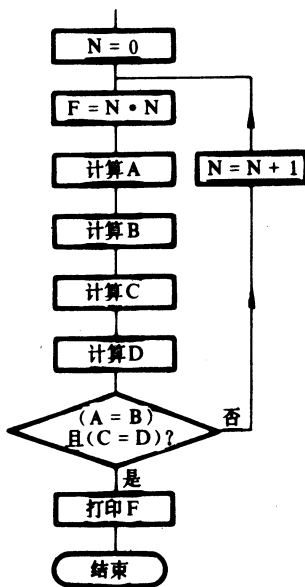
```
0:N=1
10:F=N*N
30:A=F-INT (F/10)
  *10
40:B=INT (F/10)-
  INT (F/100)*10
50:C=INT (F/100)-
  INT (F/1000)*10
60:D=INT (F/1000)
70:IF A=BTHEN 90
80:GOTO 100
90:IF C=DTHEN 110
100:N=N+1:GOTO 20
110:LPRINT F
120:END
```



框图 1

程序 2

```
10:N=1
20:F=N*N
30:A=F-INT (F/10)
  *10
40:B=INT (F/10)-
  INT (F/100)*10
50:C=INT (F/100)-
  INT (F/1000)*10
60:D=INT (F/1000)
70:IF (A=B)*(C=D)
  THEN 90
80:N=N+1:GOTO 20
90:LPRINT F
100:END
```



框图 2

树叶“算命”

北方交通大学电子工程系 王 建 新

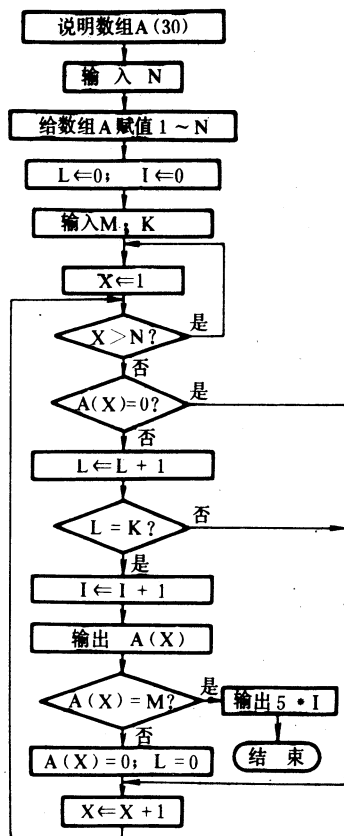
在放学的路上，小宁捡起一支槐树叶。数了数，上面一共有15片叶子。然后他对小佳说：“小佳，请你选一片叶子。”小佳莫名其妙。随便指了一下左侧从下边开始第三片叶子。小宁把它撕下了一半作为记号，说：“我来给你算算命，看你还能活几年。我由左侧下边第一片叶子开始数，数到尖上的叶子后，再从上往下数右边的叶子。数到最下边的叶子后，再接着数左侧的叶子。就这样转着数。你今年12岁。我就从1数到12。每次撕下数到12的那片叶子，然后从下一片叶子开始再从1数到12。凡是撕下的叶子就不算数了。每撕下一片叶子就等于你还能活5年。当撕到你指定的这片叶子时，你就到天数了。现在看看你的命大不大。”小佳说：“你这纯粹是糊说、是……。”“别动！”小宁忽然装出一副风水先生的面孔、半眯着眼睛，轻轻摇着脑袋，口中念念有词：“天灵灵、地灵灵、我给小佳来算命。”这下把小佳逗的捧腹大笑。而小宁却越装越象。：“1,2,3,4,5…”当数到12时，一边撕下那片叶子，一边说：“老天有眼，保佑小佳又活5年。”然后又开始1,2,3,4,5的数下去。当第11次数到12时正好数到了小佳指定的那片叶子上。小宁说：“嘿，你的命还挺大。还能活55年呢。”小佳说：“别逗了，谁相信你的鬼把戏！”小佳想了一会：“不过你这是个挺有意思的题目。咱们是不是能按你这套算法在计算机上编写一个通用程序。不管有几片叶子，不管你指定哪片叶子，也不管你几岁。都能很快算出你还能‘活’多少年。”小宁说：“好！这回我这个风水先生就现代化了。”

第二天，他俩编写出了树叶“算命”的程序。他们是这样考虑的：

首先说明一个一维数组。数组元素的个数为30。因为一支槐树叶子上一般不会超过30片。以变量N记录叶片个数。N的值是随机的。当程序运行时，通过键盘给变量N赋值。N的值确定后，把数组的前N个数组元素分别赋值为1, 2, 3, 4, ……，N。即给每片叶子分配一个序号。再以变量M表示指定的那片叶子的序号。变量K表示年龄数。M和K也是随机的。当程序运行时通过键盘为变量M和变量K赋值。(N, MK的赋值都是利用INPUT语句)当M、K的值也确定后，就反复利用循环语句——处理数组的前N个数组元素。先看其是否为零。如果是零，说明这片树叶已被撕掉，就不记数。再看下一个数组元素。如果不是零，记数变量L加1。紧跟着判断L是否等于年龄数K。如果不等就再看下一个数组元素。当判断完数组的第N个元素后，再从第一个元素开始重复循环。如果L等于K，说明该撕叶子了。记录撕掉叶子数的变量I加1并打印出这个数组元素的序号。再看其序号是否等于事先指定叶子的序号M。如果不等于M，把这个元素赋零值，说明这片叶子被撕掉了。记数变量L重新赋零值。表示又要从1开始记数。如果L值等于年龄数K，而且这个数组元素的序号又等于M。说明该撕下的这片叶子正好是你事先指定的那片叶子。“天数到了”。输出5×I，结束。

下面是小宁、小佳根据以上分析画出的框图

下面是小宁、小佳编写的源程



序清单及几次运行的结果：
见打印清单：

LIST

```

10 DIM A(30)
20 INPUT "N=", N
30 FOR X=1 TO N
40 A(X)=X
50 NEXT X
60 L=0
70 I=0
80 INPUT "M=", M
90 INPUT "K=", K
100 FOR X=1 TO N
110 IF A(X)=0 THEN 190
120 L=L+1
130 IF L=K THEN 190
140 I=I+1
150 PRINT A(X),
160 IF A(X)=M THEN 200
170 A(X)=0
180 L=0
190 NEXT X
195 GOTO 100
200 PRINT
210 PRINT 5*I
220 END
  
```



从祖冲之求π 到计算机求π

3.1416



哈尔滨科学技术大学 黄 志 勤

π 是自然界中很有用的一个数字。从远古出现轮子和圆的机械起，到近代产生计算机后，人们一直在计算 π 的值。东汉张衡求出 $\pi = 3.1622$ 。三国末期刘徽用割圆术求出 $\pi = 3.141024$ 。公元四世纪祖冲之探讨测算了多年，求出 π 在 3.1415926 与 3.1415927 之间。这样精确的数值欧洲人直到十六世纪才得出。

过去人们求 π 值真可谓费尽心机，而今在计算机上计算 π 值却不费吹灰之力。下面我们给出一个这样的例子。当然方法很多，不限于此。读者可在文中分析的某个步骤上停下来，自己去做后面的工作。

π 的定义为 $\pi = \text{圆周长} / \text{直径}$ 。显见，计算 π 的困难在于计算周长。在这里用了极限方法。先把弧变成直线，再把直线变成弧。

一个圆如果被一些点等分，且用直线连接分点，可得到一多边形（如图 1）。从图 1 中可以看出：

分点越多，多边形越接近圆。如果分点无限地多下去，多边形就变成了圆，用数学术语说就是当圆内等边多边形的边无限增多时，这个多边形的极限就是这个圆。

有了上面的条件，我们就可以通过计算多边形的边长得出圆的周长。而算的过程中让边数增加，就可以提高运算的精确度，直到精确度达到我们的要求为止。

从图 1 中可见 D_n 为多边形的边， R 为圆的半径， B_n 为圆心到 D_n 上中点的垂线。为了计算 D_{n+1} （边长），我们用一种递推法（即知道一个开始的值，然后一点一点地推下去），即已知 D_0 求 D_1 ，然后 D_2 ， D_3 …… D_n ， D_{n+1} ，由几何学可以从图 1 看出：

$$B_n = \sqrt{R^2 - (D_n/2)^2} \quad (1)$$

$$D_{n+1} = \sqrt{(R - B_n)^2 + (D_n/2)^2} \quad (2)$$

从上式和图 1 可见： R 为常数，而且如果知道 D_0 就可以求出 B_0 ；将 D_0 和 B_0 代入 (2) 式可以求出 D_1 ；由 D_1 代入 (1) 式求出 B_1 ；将 D_1 和 B_1 代入 (2) 式，求出 D_2 ，……如此可一直求出 D_{n+1} 。

用上述方法每增加分割，边缩短，边变多。显而易见边数是以 2 为底的幂增长的，所以圆的周长为 $2 \times$

$2^n \times D_n$ （这和如何起始有关）。

原则上 D_0 可以为任一等分边（如图 2）。设 D_0 为圆的直径，即 $D_0 = 2R$ 。到此准备工作就绪。

如上所述，用 BASIC 语言写这个计算 π 的程序和运行结果如下：

回头看看我们所做的工作，就会对计算机的工作有一个初步的认识。首先

程 序

```

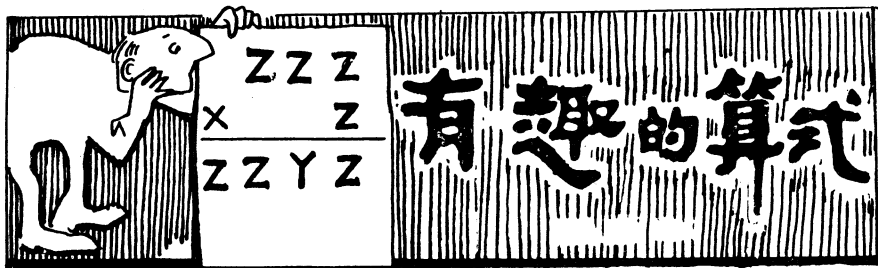
10 DIM PI(30)
20 R=1:I=0:D=2*R:JD=1E-8
30 B=SQR(R^2-(D/2)^2)
40 D=SQR((R-B)^2+(D/2)^2)
50 I=I+1
60 ZHCH=2*D*2^I
70 PI(I)=ZHCH/(2*R)
80 BJ=ABS(PI(I)-PI(I-1))
90 RRINT RI(I)2*2^I,I
100 IF BJ>JD THEN 30
110 END
    
```

是根据要做的题目找出计算的方法；用计算机可以认识的 语言 写出程序；最后计算机去做大量的，枯燥的，而又不可马虎的计算工作。

告 读 者

本刊从第 4 期已改为月刊，每月 23 日出版，通过邮局向全国发行。尚未购到上半年（1～3 期）的读者，可直接向本刊编辑部邮购，亦可同时补订下半年（4～9 期）的期刊，每本 0.38 元（另加邮资 0.06 元）。书款请通过邮局汇至北京万寿路 173 信箱电子工业出版社杂志编辑部。

请读者注意邮局明年的征订日期。



淮北杨庄煤矿机电科 刘 从 林

请看下列算式:

奇奇奇 A B C
× × D

奇奇偶奇 奇奇偶奇

你能找出一组满足算式的数吗?
你知道有多少组奇奇偶奇这样的四位数吗? 下面我们就请计算机帮我们解答这个问题, 并从这些四位数中, 找出1985 (今年的年号)。

一、程序设计

1. 设计思路

首先把算式改成如下形式:

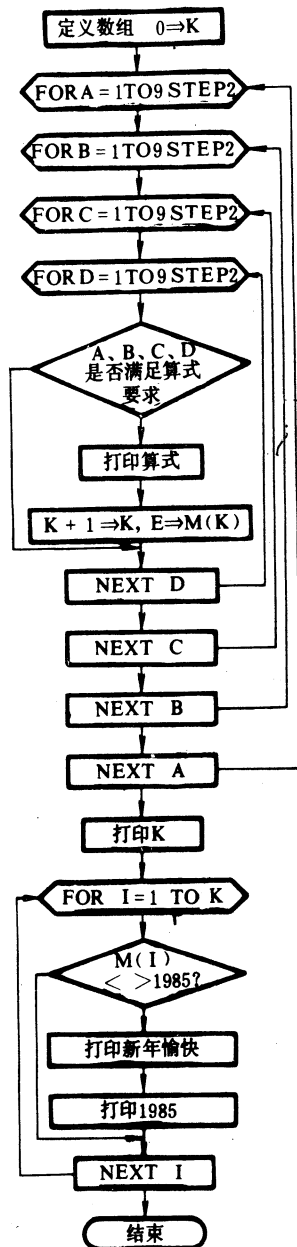
设A、B、C、D为奇 (见上算式), 利用四重循环, 取这四个元素的所有组合。在循环体内判定是否满足算式的要求。一旦满足算式要求, 就将算式的具体值打印出来, 并且累计具体数值, 最后找出1985, 同时打印出“Happy New Years!” (新年愉快!)。

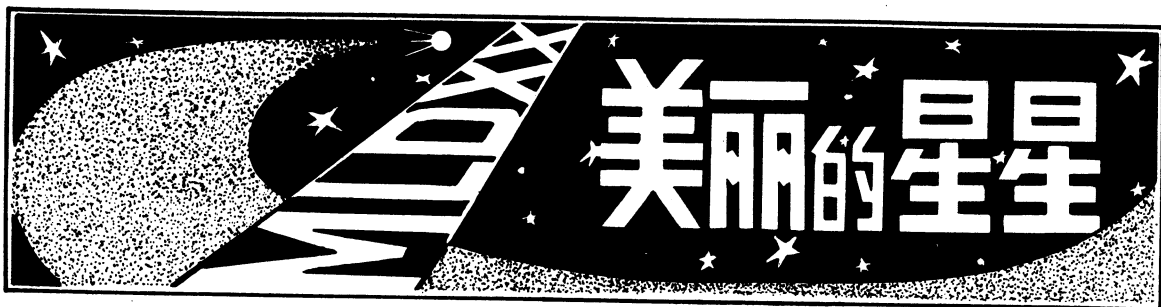
2. 框图

3. 程序清单及运算结果

```
2: DIM M(21)
4: K=0
5: FOR A=1 TO 9
  STEP 2
10: FOR B=1 TO 9
  STEP 2
15: FOR C=1 TO 9
  STEP 2
20: FOR D=1 TO 9
  STEP 2
25: E=(A*100+B*10+C)*D
30: IF INT (E/100)
  <10 GOTO 190
40: E1=INT (E/1000)
)
42: IF E1/2=INT (E
  1/2) GOTO 190
45: E2=INT ((E-E1*
  1000)/100)
50: IF E2/2=INT (E
  2/2) GOTO 190
```

```
55: E3=INT ((E-E1*
  1000-E2*100)/1
  0)
60: IF E3/2<>INT (
  E3/2) GOTO 190
65: E4=INT (E-E1*1
  000-E2*1000-E3
  *10)
70: IF E4/2=INT (E
  4/2) GOTO 190
75: LPRINT TAB (7)
  ;A; TAB (8);B;
  TAB (9);C
80: LPRINT TAB (4)
  ;"*"; TAB (9);D
85: LPRINT TAB (2)
  ;"-----"
90: LPRINT TAB (6)
  ;E
94: LPRINT TAB (1)
  ;"-----"
  -----"
95: K=K+1
100: M(K)=E
190: NEXT D
200: NEXT C: NEXT B:
  NEXT A
205: LPRINT
210: LPRINT TAB (8)
  ;"K=";K
220: FOR I=1 TO K
230: IF M(I)<>1985
  GOTO 250
231: LPRINT TAB (7)
  ;"-----"
232: LPRINT
235: LPRINT TAB (3)
  ;"Happy New Ye
  ar"
236: LPRINT
240: LPRINT TAB (1)
  ;"*****";M(I)
  ;"*****"
250: NEXT I
260: END
```





北京大学 张 万 增

上一期我们学习了四个命令,分别是:前进、右转、重复和重画。英文的命令符号分别是: FORWARD (或FD)、RIGHT (或RT)、REPEAT和DRAW。汉语拼音命令的命令符号分别是: QIAN (或Q)、YOU (或Y)、CHF和CHH。

这一期,我们仍然用这四个命令,画出比多边形更好看的“星星”图形。

1. 画五角星: 每次让海龟前进80步,右转144度,共重复5次。如图2.1

REPEAT 5 [FD 80 RT 144] (英文)
或 CHF 5 [Q 80 Y 144] (拼音)

2. 画十二角星: 每次让海龟前进80步、右转150度,共重复12次。如图2.2

REPEAT 12 [FD 80 RT 150] (英文)
或 CHF 12 [Q 80 Y 150] (拼音)

3. 画36角星: 每次让海龟前进80步,右转170度,共重复36次。如图2.3

REPEAT 36 [FD 80 RT 170] (英文)
或 CHF 36 [Q 80 Y 170] (拼音)

为了让图案更美丽,我们再用一层重复命令,也就是说,重复命令的外面再套用重复命令。即重复命令的“嵌套”运用。

4. 画三个旋转五角星: 每画完一个五角星后,让海龟右转120度,共重复三次。如图2.4

REPEAT 3 [REPEAT 5 [FD 80 RT 144]
RT 120] (英文)
或 CHF 3 [CHF 5 [Q 80 Y 144] Y 120]
(拼音)

为了画图2.5那样非连续图形,还需要用两个新命令,即: 抬笔、落笔命令。抬笔命令的英文符号是:

PENUP 可简化成 PU

汉语拼音命令符号是:

TB (“抬笔”二字的声母)

落笔的英文符号是:

PENDOWN 可简化成 PD

汉语拼音命令符号是:

LB (“落笔”二字的声母)

5. 画一圈共12个小五星。每次先抬笔,让海龟前进60步,再落笔画一个边长为25步的小五星,再抬笔,后退60步,海龟回到了起始点,再让海龟右转30度,重复以上动作,共重复12次。如图2.5

REPEAT 12 [PU FD 60 PD REPEAT 5
[FD 25 RT 144] PU BACK 60 RT 30]
(英文)

或 CHF 12 [TB Q 60 LB CHF 5 [Q 25 Y
144] TB H 60 Y 30] (拼音)

上边例子中用到了另一个新命令: 后退, 它和前进命令一样, 也要你给出后退的步数。本例中是让海龟后退60步, 用英文命令可打入:

BACK 60 也可简化成 BK 60

用汉语拼音命令可打入:

H DU 60 也可简化成 H 60

前进和后退是一对命令, 与右转相对应的还有一个左转命令。和右转命令一样, 左转命令也要求你给出左转的角度。如让海龟左转48度, 用英文命令可以打入:

LEFT 48 也可简化成 LT 48

用汉语拼音命令可以打入:

ZUO 48 也可简化成 Z 48

最后我们再给出图2.6和图2.7的命令。它们都是

二、程序说明

该程序输入计算机后, 只要按一下回车键即可运行。该程序是在PC-1500机上通过的, 也可在TRS-80、BCM-3机运行。各语句功能如下:

2句定义数组

4句给累计数K赋初值。

5~200句找出满足算式要求的A、B、C、D。其中, 75~85打印算式, 90~94打印积E, 95句累计总个数, 100句是将E值赋给数组M(K)。

205~210句打印累计数K。

220~250句找出1985, 其中235句是打印新年愉快, 240句是打印

1985。

260句程序运行结束。

该程序定义了数组并留有空行位置。如何把数值E排序, 找出最大和最小的数值? 如何编一段子程序, 打印1985年的日历? 有兴趣的读者不妨试一试。

用我们学过的命令构成的。

REPEAT 36 [FD 80 LT 110] (英文)

或 CHF 36 [Q 80 Z 110] (拼音)

REPEAT 6 [REPEAT 6 [FD 40 RT 60]
RT 60] (英文)

或 CHF 6 [CHF 6 [Q 40 Y 60] Y 60]

(拼音)

大家可以发现,画多边形、多角形(“星星”)及花篮花边形(如图2.6)所用的命令,组合形式基本相同。它们都是:

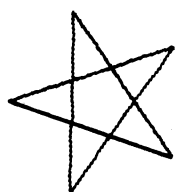
重复N次[前进B步,右转(或左转)J度]并且:
N与J之积都为360的整数倍,即:

$$(N \times J) \div 360 = K (K \text{ 为正整数})$$

附图:

当K=1时一定可以画出正N边形。

当K>1时是否全可以画出多角形或花篮花边形呢?试看当N=6, K=2时,我们很容易算出每次右转的角度J=(360×K)÷N等于120度,这样正是画正三角形每次右转的角度值,因此,只能重复画两次正三角形。这里关键要看N与K是否有大于1的公因数,当K与N没有大于1的公因数时,则一定可以画出N角形或N角花篮花边形。实际上花篮花边形也是多角形,只不过每次转动的角度J与180度相差之值大一些罢了。



2.1 五角星

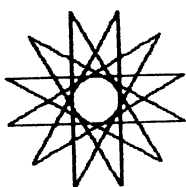


图 2.2 十二角星

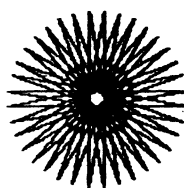


图 2.3 36角星

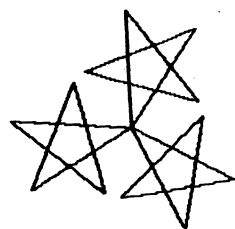


图 2.4 旋转五角星

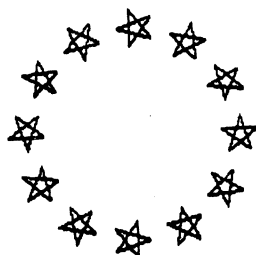


图 2.5 一圈五角星

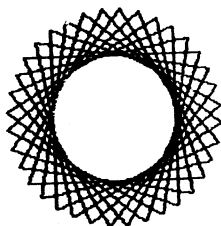


图 2.6 花篮花边

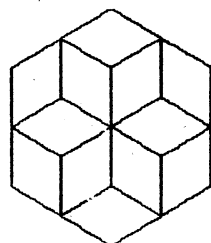


图 2.7 旋转六边形

旅行咨询电脑

法国首都巴黎市出现了一种专门为旅行者服务的电脑,它可以提供有关巴黎市内名胜古迹的各种情况,不仅能指明地址,而且还能告诉旅行者乘坐什么交通工具比较合适,在哪里换车,路上需要多少时间,甚至告诉这次旅行大概需要多少费用。

用眼睛开启的电子门

一家外国公司研制出一种电子门,主人只要用眼睛就可以使它打开。当要进门时,只需要注意地看一下特制装置上的接目镜,这时电子装置就会将人视网膜的图像同已输入存储器里的图像进行核对。如果相同,门就自动打开,如果不符,则无法进门。

显示声音的电子装置

苏联哈尔科夫市的电子专家制造了一台独特的电

子装置,它能以图表的形式显示声音的频率和音量的性质,使歌唱家或乐器演奏家从电视屏幕上的图表中看到演唱和演奏时声音是怎样产生的和变化的。演员们把图表同标准曲线加以比较,就可以判断不同演唱或演奏方式的不同效果,这有利于他们进一步提高演出的水平。

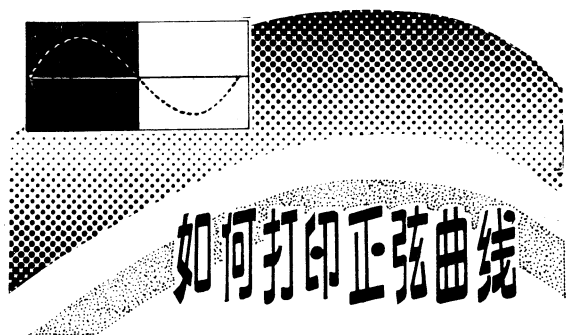
电子摇篮

日本一家公司研制了一种配有录音机的电子摇篮,可以代替家长看孩子。将婴儿放在摇篮里,只要他一哭,摇篮就开始摆动,同时响起父母亲哄小孩的声音。这种电子摇篮能够识别婴儿的哭声和其他人的声音,因此不必担心摇篮会进行不必要的摆动和弄醒睡着的小孩。

(李有观)



海外简讯



北京气象
学院

王 安

在这期中将介绍如何编制计算机打印正弦曲线的程序。

为了便于讲述,先介绍一下打印格式指令函数TAB(X)。括号中可以是数,也可以是变量或表达式。TAB(X)必须与打印语句PRINT连用。例如:10 PRINT TAB(3); 5; TAB(10); "ABC",这是说在第3个格打印5,从第10个格起打印ABC。一个PRINT语句中可以使用多次TAB(X)函数,在TAB(X)与打印内容之间用分号分开。后面的TAB(X)括号中的值应大于前一个TAB(X)括号中的值。注意:在打印数字时,省略的正号也算一位。若TAB(X)括号中不是整数,则只取整数部分。

下面我们就来编制用*号表示正弦曲线的程序。

一般计算机屏幕每行仅有40格,为了使打印的点多一些,取横向为Y轴(正向向右),纵向为X轴(正向向下)。

由于用横向的40个格代表Y轴上的(-1, 1)区间,所以相当于取19个格为1个单位(为了左右留点余地,不取20个格为1个单位)。

在X轴上打印一个周期的长度,取(0, 2π)为打印区间,约取60行,由于每个字的宽与高不一样,所以不能按2π*19来取行数。

令K为比例系数,B为区间端点,H为等分(0, 2π)区间的小区间长度,X表示自变量,Y表示因变量,PI表示π。

结果可见程序1及图1。

程序虽然完成了,但输出结果并不很理想。现在对程序做些修改

(仅改50句以后的),便可在图形上打印出X与Y坐标轴。

程序中用减号表示横线,用小写l表示竖线(没有小写时可用大写I或1表示)。

修改的后半部可见程序2及图2,其中INT为取整函数。

这样修改之后,结果比较令人

程序1

```
10:K=19:PI =3.141
    59265
20:B=2*PI :H=B/60
30:FOR X=0TO B
    STEP H
40:Y=SIN(X)
50:PRINT TAB(20+
    K*Y);"*"
60:NEXT X
70:END
```

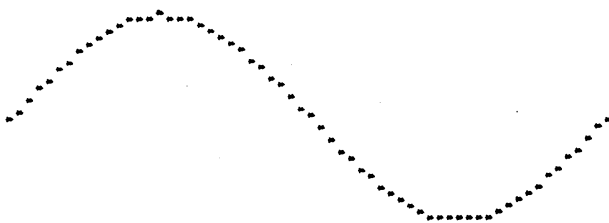


图1

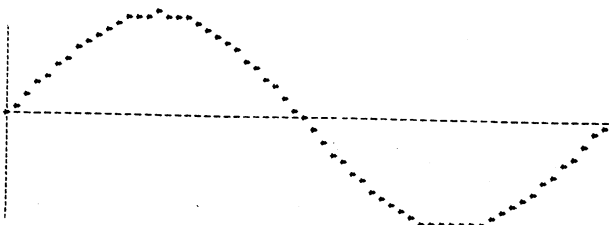


图2

满意,但程序却变得比较长。用什么办法简化程序呢?

首先我们注意到50~120句仅在X=0时才用得到,所以不妨将这一段放到循环体外面,这样可以节省时间。

另外在扩展BASIC中有一条指令叫开关语句:ON X GOTO n₁, n₂, n₃,其含义为ON后面的变量值为1时去执行行号为n₁的语句,变量值为2时,去执行行号为n₂的语句,依此类推。GOTO后面行号个数也可以是4个、5个或再多一些(不同的机器有不同的限制)。每两个行号间用逗号分开。有了开关语句,再利用符号函数sgn(X)便可以进一步简化程序了。符号函数

$$\text{定义为sgn}(X) = \begin{cases} 1 & X > 0 \\ 0 & X = 0 \\ -1 & X < 0 \end{cases}$$

化简后程序清单及框图如下:

利用其它技巧和指令还可进一步简化程序。

修改后的程序 also 具有较强的通用性,如果想改成打印余弦函数的程序,只需将30句与110句中的SIN X改成COS X即可。改成打印其它曲线的程序也只需改动这两句并适当改变比例系数X的大小即可。

程序 2

```

50: IF X>0 THEN 140
60: FOR I=1 TO 40
70: IF I=INT (20+K
    *Y) THEN 100
80: PRINT "-";
90: GOTO 110
100: PRINT "*";
110: NEXT I
120: PRINT
130: GOTO 210
140: IF Y>0 THEN 180
150: IF INT (K*Y)=0
    THEN 200
160: PRINT TAB (20+
    K*Y); "*"; TAB (
    20) "I"
170: GOTO 210
180: PRINT TAB (20)
    ; "I"; TAB (20+K
    *Y); "*"
190: GOTO 210
200: PRINT TAB (20)
    ; "*"
210: NEXT X
220: END
    
```

程序 3

```

10: K=19: PI =3.141
    59265
20: B=2*PI : H=B/60
30: X=0: Y=SIN (X)
40: FOR I=1 TO 40
50: IF I=INT (20+K
    *Y) THEN 70
60: PRINT "-";:
    GOTO 80
70: PRINT "*";
80: NEXT I
90: PRINT
100: FOR X=H TO B
    STEP H
110: Y=SIN (X)
120: N=SGN (INT (K*
    Y))+2
130: ON NGOTO 140, 1
    50, 160
140: PRINT TAB (20+
    K*Y); "*"; TAB (
    20); "I": GOTO 1
    70
150: PRINT TAB (20)
    ; "*" : GOTO 170
160: PRINT TAB (20)
    ; "I"; TAB (20+K
    *Y); "*"
170: NEXT X
180: END
    
```

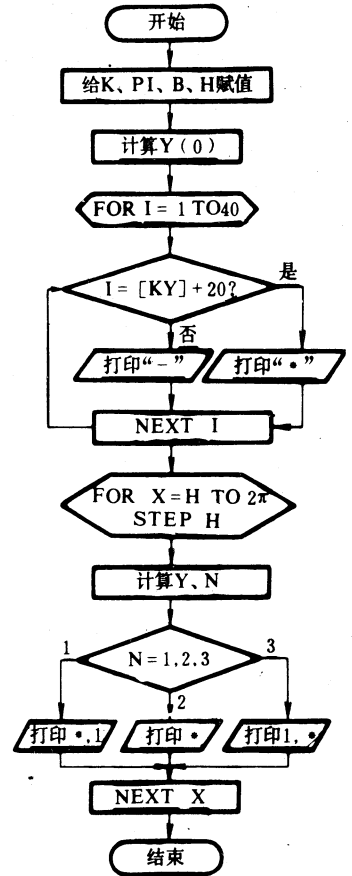


图 3

新奇的电子之花——介绍一个幼儿计算机班

“快看，小飞机起飞了！”“那辆小汽车跑得真快啊！”“五、六岁的孩子就能操作计算机，真不简单！”这一声声赞叹来自劳动人民文化宫的一角，只见几个五、六岁的幼儿园小朋友，在计算机打出了各种图案：漂亮的小洋楼，在公路正奔驰的小汽车，在天空中飞翔的小飞机……。这是北京市西城区棉花胡同幼儿园的小朋友在北京市科协举办的庆祝六一儿童智力表演活动中的一个场面。这些小朋友为了学会使用计算机，可下了不少功夫。

棉花胡同幼儿园的老师从幼儿教师计算机培训班回来后，克服种种困难，大胆尝试，开设了幼儿计算机班。他们利用仅有的四台微型计算机，经过三个月的时间，教会了28个孩子操作、使用计算机。这28个大班的小朋友能自己编程序拼各种图案，能用老师编好的程序自己在计算机上进行加减运算，能在计算机

上做有趣的游戏等等。

幼儿学习计算机，可以开阔眼界，培养逻辑思维能力、想象力和创造力。在计算机上做练习、做游戏，既可以学到文化知识，又可以提高反应速度，有助于儿童的智力开发。我们希望能多开设这样的幼儿计算机班。我们祝愿电子之花开遍祖国各地。

(荆州)



程 序 竞 赛

庄 燕 民 刘 克 武

1985年6月17日北京五中、景山学校、北师大实验中学、清华附中、北大附中等五所中学在中国科学院职工科技大学举行了BASIC语言程序设计邀请赛。

比赛分为笔答和抢答两部分，每个学校派四名15岁以下的同学参加。在比赛中每个同学都很认真，在规定的一小时笔答比赛中，参加比赛的所有同学都取得了较好的成绩，部分同学成绩优异。在抢答比赛中，争夺十分激烈，争先恐后的场面接二连三地出现。

通过比赛，大家交流了情况，增加了相互了解，加强了学校间的友谊。这次比赛效率很高，连筹备带比赛只用了一天的时间。既不影响同学们的学习也没有花费多大人力物力。大家一致称赞这样的比赛好。

下面是这次比赛笔答题的摘录：

一、选择题

1. 执行下列程序，在给出的答案中找出A(3,2)中适当的值。

```
10 DIM A(3,3)
20 FOR I=1 TO 3
30 FOR J=1 TO 3
40 READ A(I,J)
50 NEXT J
60 NEXT I
70 DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,9
80 END
```

- ① 2, ② 4, ③ 5, ④ 6, ⑤ 8。

2. 执行下列程序，可以输出多少次ABCD？

```
LOAD D12
JLISTO, 60
10 FOR X=0 TO 6 STEP 3
20 FOR Y=0 TO 6 STEP 2
30 PRINT "ABCD"
40 NEXT Y
50 NEXT X
60 END
```

- ① 6, ② 8, ③ 10, ④ 12, ⑤ 14

3. 在下列语句中，找出没有语法错误的语句来。

- ① 10 C=2C
② 10 C>5 THEN 100
③ 10 REM STOP: STOP
④ 10 C+1=C
⑤ 10 C=INTX

二、写出下列各程序的运行结果

1. 5A=1

```
10 FOR I=1 TO 10 STEP A
20 A=A+2
30 PRINT A
40 NEXT I
50 END

2. 10 FOR A=1 TO 4
20 PRINT "A"
30 FOR B=1 TO 4
40 PRINT "B";
50 NEXT B
60 PRINT
70 NEXT A
80 END

3. 10 FOR I=1 TO 5
20 PRINT TAB(I);
30 FOR J=1 TO I
40 PRINT I;
50 NEXT J
60 PRINT
70 NEXT I
80 END

4. 5 DIM A(3,3), B(3,3), C(3)
10 FOR I=1 TO 3
20 FOR J=1 TO 3
30 READ A(I,J)
40 B(J,I)=A(I,J)
50 C(I)=B(J,I)
60 NEXT J
70 PRINT C(I)
80 NEXT I
90 DATA 1,2;3,4,5,6,7,8,9
100 END

5. 10 FOR I=2 TO 300
20 IF I/2 < > INT(I/2) THEN
60
30 PRINT I
40 I=I*2-1
50 NEXT I
60 END
```

三、用键盘输入A，B，C三个数，请编写出能够找出其中次大者的程序。

四、兄弟四人共有45元钱。如果老大的钱增加2元；老二的钱减少二元；老三的钱增加到二倍；老四的钱减少到二分之一，那么四个人的钱一样多。请编

一个程, 求原来每人有多少钱。

五、用 1 分、2 分、5 分的硬币凑成五角钱

1. 不限每种硬币的个数, 有多少种凑法?
 2. 每种硬币至少有一枚, 有多少种凑法?
 3. 每种硬币最多不超过 15 枚, 有多少种凑法?
- 请分别编出计算程序。

〈答案〉

一、

1. ⑤
2. ④
3. ③

二、

```
1. ]RUN      2. ]RUN      3. ]RUN
3           A              1
5           BBBB           22
7           A              333
9           BBBB           4444
11          A              55555
13          BBBB
15          A
17          BBBB
19
21
```

```
4. ]RUN      5. ]RUN
```

```
3          2
6          4
9          8
          16
          32
          64
          128
          256
```

三、

```
10 INPUT "A, B, C="; A, B, C
20 IF A=B OR B=C OR A=C
   THEN 10
30 IF A>B THEN 50
40 K=A:A=B:B=K
50 IF B>C THEN PRINT B: GOTO
   90
60 IF A>C THEN PRINT C: GOTO
   90
70 PRINT A
90 END
]RUN
```

A, B, C = 35, 78, 95

78

四、

```
10 FOR X=0 TO 45
20 D1=X-2
30 D2=X+2
40 D3=X/2
50 D4=X*2
```

```
60 IF D1+D2+D3+D4=45 THEN
   80
```

```
70 NEXT X
```

```
80 PRINT "D1="; D1, "D2="; D2,
   "D3="; D3, "D4="; D4
```

```
90 END
```

```
]RUN
```

D1=8 D2=12 D3=5

D4=20

五、

```
1. 10 FOR I=0 TO 50
   20 FOR J=0 TO 25
   30 FOR K=0 TO 10
   40 IF I+J*2+K*5=50 THEN
     T=T+1
   50 NEXT K, J, I
   60 PRINT "T="; T
   70 END
```

```
]RUN
```

M=146

```
2. 10 FOR I=1 TO 50
   20 FOR J=1 TO 25
   30 FOR K=1 TO 10
   40 IF I+J*2+K*5=50 THEN
     T=T+1
   50 NEXT K, J, I
   60 PRINT "T="; T
   70 END
```

```
]RUN
```

T=106

```
3. 10 FOR I=0 TO 15
   20 FOR J=0 TO 15
   30 FOR K=0 TO 15
   40 IF I+J*2+K*5=50 THEN
     T=T+1
   50 NEXT K, J, I
   60 PRINT "T="; T
   70 END
```

```
]RUN
```

T=52





中、小学生微电脑初级讲座

动手编程序

(续)

刘克武

3. 直编程序的编制

从程序的结构来说,直编程序就是不产生循环,不出现分支的程序。从程序的执行过程来说,计算机按语句先后逐条执行,每个语句都只执行一次的程序叫直编程序。直编程序也叫顺序程序。

对于在微电脑上使用的BASIC语言来说,当使用者编写的源程序输入到计算机中,并打入让计算机运行的命令之后,源程序按着语句的行号(也叫语句标号),由小到大逐条被执行,当执行到程序结束语句时,程序停止运行。下面我们用几个实例来介绍直编程序的编制。

(例1)求数学、语文两门功课的分数之和。

[程序I] (用APPLE-II机,下同)

```
10 S = 96
20 Y = 94
30 H = S + Y
40 PRINT "H="; H
50 END
```

]RUN

H=190

[解释I]: 语句10表示为数学分数申请了一个存储单元并起名为S(变量名)。执行本语句就把96(分)赋与(即存入)以S为代表的存储空间了。这是一个赋值语句。语句20也是一个赋值语句,执行此语句时,可将语文分数94(分)存于Y中。语句30是一个求和的赋值语句。执行此语句可把赋值号(=号)右端的表达式之值(即S+Y的结果)存于赋值号左端的变量之中(即把和存于H中)。语句40是一个输出语句,执行该语句时,先输出H=这两个字符,接着输出H中的值(即和),从而可以得到H=190的计算结果。语句50为程序结束语句,执行本语句程序停止运行。

[操作过程]

① 在微电脑处于BASIC状态时,用键盘将程序逐字逐条打入,为清楚起见,语句标号之后可留出空格。

② 每打完一个语句,要按一次回车换行键。在(A-

PPLE-II)机上(苹果牌二型微电脑),回车键为

RETURN

键。按动此键的目的是把该语句存于

微电脑的内存存储器中,书写时,回车键用↵表示(下同)。

③ 当打完全部语句时,表示程序输入完毕。此后,可打入RUN↵命令,让程序运行。在正常情况下,运行后会给你输出计算结果。

[程序II]

```
10 PRINT "H="; 96+94
20 END
```

]RUN

H=190

[解释II]: 语句10是一个输出语句。因为输出语句兼有计算功能,所以执行本语句时先输出H=这两个符号,接着计算表达式96+94之值并输出计算结果。

[程序II]比[程序I]简单,二者结果相同。

[程序III]

```
10 INPUT S, Y
20 H = S + Y
30 PRINT "H="; H
40 END
```

]RUN

?96,94

H=190

[解释III]: 语句10是一个键盘输入语句。该语句为存储数学、语文分数向微电脑申请了两个存储单元S, Y(两个变量)。执行此语句时(即打入RUN↵命令之后),微电脑将向使用者发出询问(用问号?表示)。此时,使用者要把数学、语文的分数依次打入。两个分数之间要用逗号隔开。打完分数后,要按一次回车键,接下来微电脑就依次执行语句20(求和)、语句30(输出)、语句40(程序停止)。最后得到结果H=190。

本程序与前两种相比,最大的不同是在程序中看不到实际分数,分数是由键盘临时输入的。而前两种

程序都把实际分数带在程序之中了。[程序Ⅲ]没有前两种程序直观、但用起来很灵活。利用[程序Ⅲ]可以计算任何一个人的两门功课的总分数。而[程序Ⅰ]、[程序Ⅱ]在不改动程序的情况下,只能计算一个人的总分数。因此,当编程之前还不知道分数时或用同一个程序计算很多人的总分时,使用[程序Ⅲ]就十分方便了。更具体地说,在这种情况下,输入语句用INPUT语句比用赋值语句有优越性。

以上我们给大家介绍了直编程序的编制方法。问题虽然很简单,但可以看出程序设计的一般原则。参照以上三个程序的设计思想,我们可以逐步学习设计更复杂的程序。

(例2)求数学、物理、化学、语文、外语、政治六门功课的总分及平均。

[程序Ⅰ]

```
10 S = 61
20 W = 72
30 H = 83
40 Y = 91
50 U = 92
60 Z = 93
70 ZF = S + W + H + Y + U + Z
80 PRINT "ZF="; ZF
90 PJ = ZF / 6
100 PRINT "PJ="; PJ
110 END
```

]RUN

ZF = 492

PJ = 82

[解释Ⅰ]: 语句70是一个赋值语句,用以求出六门功课的总分并存于ZF中,ZF也是一个变量名。语句90是一个求平均的赋值语句,它首先取出存在ZF中的总分,然后除以6得到平均分并存于PJ中。语句80和语句100分别是输出总分及平均分数的输出语句。

[程序Ⅱ]

```
10 PRINT 61 + 72 + 83 + 91 + 92 +
    93, (61 + 72 + 83 + 91 + 92 + 93) / 6
20 END
```

]RUN

492 82

[解释Ⅱ]: 用语句10完成计算及输出。在语句10中有两个表达式,逗号之前的表达式用以计算总分,逗号之后的表达式用来计算平均分。

[程序Ⅲ]

```
10 INPUT S, W, H, Y, U, Z
20 ZF = S + W + H + Y + U + Z
30 PJ = ZF / 6
40 PRINT "ZF="; ZF,
    "PJ="; PJ
```

50 END

]RUN

?61,72,83,91,92,93

ZF = 492 PJ = 82

[解释Ⅲ]: 本程序使用了键盘输入语句。因此它可以为很多人计算六门功课的总分及平均分。这是一个十分灵活的程序。

4. 立即执行方式下的直编程序

上面我们给大家介绍的直编程序叫程序执行方式下的直编程序。这种方式下的程序,每一个语句都要有一个表示顺序的标号(也叫行号)。用键盘打入这种程序后,微电脑并不马上执行,还需要打入程序运行命令RUN,程序才能运行。用在微电脑上的BASIC程序还有另外一种执行方式——立即执行方式。在这种执行方式下的BASIC程序,每打入一条语句,微电脑就执行一句,并立即给出结果。

《常用格式》:

PRINT 表达式

其中,PRINT为预约语,其后跟上描写四则运算的表达式。这种方式下的BASIC程序,可以只用一个语句。当用键盘打入该语句后,只要一按回车键,微电脑就马上执行该语句并立刻输出结果。这样的程序不需要语句标号,不用打入RUN命令,也不要程序结束语句。

(例1) 计算六门功课的分数之和。

[程序Ⅰ] → PRINT 61 + 72 + 83 + 91 + 92 + 93

[结果Ⅰ] → 492

(例2) 计算六门功课的平均分数。

[程序Ⅱ] → PRINT (61 + 72 + 83 + 91 + 92 + 93) / 6

[结果Ⅱ] → 82

从以上二例可以看出,在立即执行方式下的BASIC程序十分简单,但它的能力还是有限的。

习 题

1. 用立即执行方式编出下列问题的程序:

① 计算 $5^2 - 4 \times 3 \times 2$

② 计算 $\frac{5+4}{3} - \frac{2 \times 2}{4}$

③ 计算 $(6^2 + 3^2) \div (2 \times 4 + 7)$

2. 用程序执行方式编出下列问题的程序:

① 计算8和4的和、差、积、商。

② 计算边长为4(厘米)的正方形的面积及正方体的体积。

③ 计算半径为5(厘米)的圆周长及圆面积。

3. 请编出计算全班40人的数学分数之和及平均的程序。

(下)

筑波博览会上的机器画家

杨钟濂

“抽象派”

在日本筑波科学城举行的国际科学技术博览会上，有两种会绘画的机器人，分别在美国馆和日本松下馆展出。

美国馆的那个机器画家，是形状像个箱子的电脑。旁边的一张台子上有块绘图板，板上装着一根能移动的金属尺，下端的一支画笔上下左右地移动，就能画出仿佛抽象派的画来。由于事先给电脑输入了若干基本图形和作画的程序，经过排列组合，便能作画。我们问美国的解说员：能够画多少不同的画？他在“1”后面圈了十个“0”。可见能作出的画面之多。他是在平面上作画，笔与纸的距离固定，所以画出的线条一般粗，看来有点单调。但迈出这一步并不容易，这是美国人工智能研究的一项成果。

画像快手

使观众最感兴趣的是松下馆画人像的机器人，共有两台。我有幸由身上涂着红色油漆、头上斜戴着红色小帽的那位机器女画家为我画像。

她用合成的清脆的日语对我说：“欢迎您，请坐下！”又说：“不要动，请注视镜头！”我从对面的电视屏幕上，立即看到了她以电视摄像机摄下的我的面部彩色图象。她宛如一位真正画家在捕捉被画者的面部特征，进行艺术构思。这个图象很快消失了。在我的前上方，给观众看的屏幕上出现了人像的一些简单的线条。原来这位机器女画家在打素描的“腹稿”呢！“腹稿”基本打好后，女画家对我说：“我已经决定怎样画了，现在我就动手画。”于是她那带有六个关节的灵活

的臂和手开始动作，手指握着的毛笔饱蘸浓墨，朝着墙上的八开画纸画起来（图1）。

由于她是在三维空间作画，着笔有重有轻，画出的线条也就有粗有细，颇象出自真正画家的手笔。机器人前后共用了两分半钟，像便画成。她签上名 National（松下），用手把画从墙上取下给了我，说：“画得还象吧？”最后还向我道了“再见”。

这幅人像素描与我的照片（图2）有几分相似。我看到另外几幅人像素描与原像的相似程度比我的好。

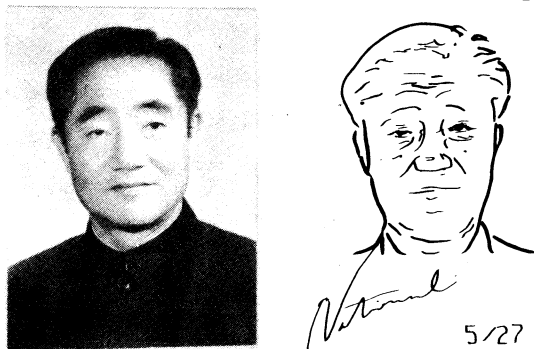


图2 机器人的作品与照片比较

机器画像原理

这个机器人是由人像处理装置和机器人控制装置两大部件组成（图3）。

人像处理装置的电视摄像机获得了被画人物的原像之后，把原像分成两路处理。一路先掌握面部的粗轮廓，再掌握细部，然后把这些特征变成近似的圆弧和直线，接着决定描绘的顺序，最后确定线条的宽度。另一路则单独处理眼睛，因为人像象不象很大程度上取决于眼神。经过这两路图象的处理，合成了人像的腹稿，也就是指挥机器人的控制装置工作的数据信息。

线条起止点及其粗细的大量信息输入到机器人控制装置中，暂时存储起来，通过计算机的计算，使数据变换为机器人的手指尖（毛笔）前后左右上下的运动，实际上就是计算该机器人的六个关节在三维空间连续运动的轨迹，然后精确控制六个微型电动机的电流，以带动六个关节运动。先画长线，再画短线，最后“画龙点睛”，描上眼睛，像便画成。

无论是进行图象处理，还是控制机器人工作，都离不开机器人的一部十六位微电脑。不同的人物面部有不同的特征，这位机器画家力求使自己的作品与原像神似，说明她具有一定的人工智能。

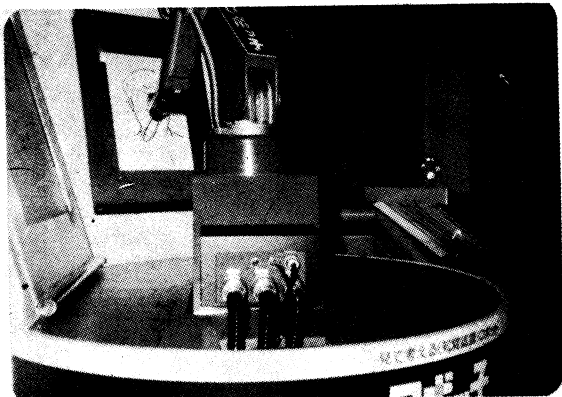


图1 机器人画像的情景

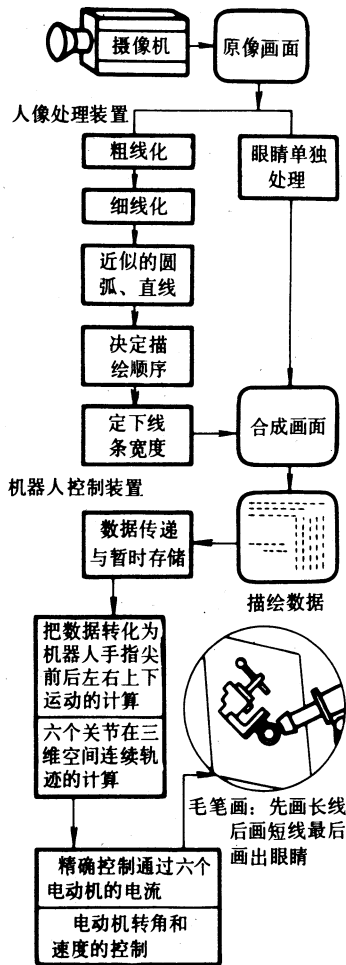


图 3 机器画像原理图

这种机器人，在工业上可用于焊接和曲线处理等方面。

(本文图 2 为王小谟摄影)

模拟通信卫星发射及同步运行 (续)

```

68 HCOLOR = 7: ROT = 0: SCALE = 2
69 DRAW 1 AT 139.185.
70 FOR X = 130 TO 155: HCOLOR = 0: HPLLOT X.0 TO X.50:
  NEXT X
71 HCOLOR = 1: FOR Y = 186 TO 191: HPLLOT 0.Y TO 279.Y:
  NEXT Y
75 FOR Q = 120 TO 130: HCOLOR = 6: HPLLOT Q.100 TO Q.
  185: NEXT Q
80 FOR Q = 131 TO 152: HCOLOR = 6: HPLLOT Q.103 TO Q.
  104: NEXT Q
85 FOR A = 125 TO 165: STEP 20: HCOLOR = 6:
  FOR B = 131 TO 152: HPLLOT B.A TO B.A + 3:
  HPLLOT 152.A TO 131.A + 20: NEXT B: NEXT A

```

```

90 GET AS = "0" THEN S = PEEK(Z) + PEEK(Z) - PEEK(Z)
  + PEEK(Z) - PEEK(Z): GOTO 101
100 GO TO 90
101 HGR: POKE - 16302,0: I = 2
106 FOR Y = 145 TO 50 STEP - 5: HCOLOR = 7:
  ROT = 0: SCALE = I
107 IF Y <= 100 THEN I = 1
108 DRAW 1 AT 139.Y: POR W = 1 TO 10: S = PEEK(Z):
  NEXT W: HCOLOR = 0: DRAW 1 AT 139.Y
109 NEXT Y
170 HGR2: HCOLOR = 5: X = 140: Y = 96: FOR W = 1 TO 100
171 A = RND(1) * 280: B = RND(1) * 192
175 HPLLOT A.B: NEXT W
177 X4 = 0: Y4 = 0: X6 = 0: Y6 = 0
178 GOSUB 6000
290 FOR X3 = 171 TO 185
300 HCOLOR = 3: HPLLOT X3.96 TO X3 + 3.96: HPLLOT X3.95
  TO X3 + 1.95: HPLLOT X3.97 TO X3 + 1.97
305 FOR I = 1 TO 10: S = PEEK(Z) - PEEK(Z) + PEEK(Z)
  - PEEK(Z) + PEEK(Z) - PEEK(Z)
310 HCOLOR = 0: HPLLOT X3.96 TO X3 + 3.96: HPLLOT X3.95
  TO X3 + 1.95: HPLLOT X3.97 TO X3 + 1.97
320 NEXT X3
325 HCOLOR = 6: HPLLOT 165.95 TO 170.95: HPLLOT 165.96
  TO 170.96: HPLLOT 165.96 TO 170.96: HPLLOT 165.95 TO
  170.95.97
330 FOR I = 360 TO 0 STEP - 1: HCOLOR = 5
340 II = I * PP: CI = COS(II): SI = SIN(II)
350 X1 = 45 * CI + X: Y1 = 45 * SI + Y
360 GOSUB 1000
365 S = PEEK(Z)
370 X2 = 45 * COS((I + 5) * PP) + X: Y2 = 45 *
  SIN((I + 5) * PP) + Y
380 HCOLOR = 1: HPLLOT X1.Y2
390 HCOLOR = 0: GOSUB 1000
400 NEXT I
410 FOR I = 720 TO 180 STEP - 1
420 II = I * PP: CI = COS(II): SI = SIN(II)
430 X1 = 67 * CI + 118: Y1 = 45 * SI + 96
440 HCOLOR = 5: GOSUB 1000
445 S = PEEK(Z)
450 X2 = 67 * COS((I + 5) * PP) + 118: Y2 = 45 *
  SIN((I + 5) * PP) + 96
460 HCOLOR = 2: HPLLOT X2.Y2
470 HCOLOR = 0: GOSUB 1000
480 NEXT I
490 FOR I = 540 TO 0 STEP - 1
500 II = I * PP: CI = COS(II): SI = SIN(II)
510 X1 = 90 * CI + X: Y1 = 90 * SI + Y
520 HCOLOR = 5: GOSUB 1000
525 S = PEEK(Z)
530 X2 = 90 * COS((I + 5) * PP) + X:
  Y2 = 90 * SIN((I + 5) * PP) + Y
540 HCOLOR = 3: HPLLOT X2.Y2
550 HCOLOR = 0: GOSUB 1000
560 NEXT I
565 HCOLOR = 5: HPLLOT 230 - 1.96 TO 230.
  96 - 1 TO 230 + 1.96 TO 230.96 + 1
670 FOR W = 1 TO 2000: NEXT W
680 HCOLOR = 0
690 FOR I = 360 TO 0 STEP - 1
700 X2 = 45 * COS((I + 5) * PP) + X:
  Y2 = 45 * SIN((I + 5) * PP) + Y: X3 = 67 * COS(I * PP)
  + 118: Y3 = 45 * SIN(I * PP) + 96
705 HPLLOT X2.Y2: HPLLOT X3.Y3
707 NEXT I
710 GO TO 1180
1000 REM SUB-0

```

(待续)

聋哑人用的液晶 电话显示器

最近,美国南加州的一家工厂专为聋哑人生产了一种称为“回声-2000”的装置。借助于这种装置,聋哑人也可以使用电话进行信息交流了。

这项技术的发明者 Edwin Underkoffler 是美国通用电器公司研究与开发中心的计算机专家。他为了帮助一位同事与其聋哑儿子通话,研制了这种设备。

“回声-2000”体积为 $7 \times 4 \times 1$ 立方英寸,仅重10盎司,用四节可充电电池供电,每充一次电可连续使用6小时。它有一个液晶显示屏,工作时用来显示通话人发出的信息,使用方便,可随身携带,用时只需将它接到所用电话机上,它不象电传机要求双方都有,从而弥补了电传机的不足。该装置的关键技术是一块能对按键拨号盘产生的各种信号进行译码的集成电路。

在与聋哑人通话时,发话人每发一个字母要按两次键,第一个键是写有要发字母的键,第二次有数字键(1、2、3中的一个),指明该字母在键中所占的位置。例如要发字母A,用户要先按键帽上标有A、B、C的键,然后按1以指明是第一个字母。若要发B,按完第一次键后,再按2,即发出B,其余类推。若要发数字,则按过相应数字键后,再按“井”号。另外,还有一些缩写,如OO表示Hello(喂),*O表示Goodbye(再见)等等。在聋哑人这头,对方按键产生的各种信号由特殊的译码电路译成字母在显示窗里显示出来。

黄建新

微电脑用于原声磁带 高速复制质量检测

原声磁带最原始的磁带是“标准带”。凡是复制出的节目都应与其基本一致,即以它为基准。贵阳无

线电四厂采用TP 801 单板机作为“智能”元件,在A-80母带制作机上进行采样,将(A、B面)节目变成数字脉冲信号,经过64倍的处理分别储存于电脑内。检测时,将检测头放于复制机上,录音信号通过检测磁头(可同时检测A、B面信号)经过转换将节目信号变成数字脉冲信号,并将此信号与电脑中储存的标准信号进行比较,如误差大小超过预定的数值(一般0.7%),电脑就报警,同时打印出出错位置。

该检测系统能在原声磁带高速复制过程中作差错检测。由于采用“标准带”作基准,凡是漏、错节目、电平过低、噪音大、带速不对等质量问题均会显示出来,反映迅速。它及时防止了废次品流入下道工序,严格控制了产品质量,同时减少了大量不准确的人工监听,弥补了人工检测的不足。

(蔺健秋)

日立开发了高密度 垂直磁记录技术

日立制作所大幅度地提高了垂直磁记录媒体CoCr(钴铬)膜的特性,使达到世界最高的23万位/英寸的记录密度,同时,将此高密度垂直磁记录技术用于软盘装置,并宣布成功地制作了具有10万位/英寸记录密度、储存容量达34兆字节(5.25英寸直径)和15兆字节(3英寸直径)具有划时代意义的软盘。

以往,在软盘或硬盘等磁记录技术中,一般采用面内记录方式,但因相邻磁化间的斥力大,提高线记录密度有困难,只能到5.25英寸,10~20兆字节的界限。

日本东北大学岩崎教授提出了垂直磁记录方式,在记录媒体面上在朝上和朝下的垂直方向磁化而记录信息,预计其记录密度为现有的面内记录方式的10倍以上。

东芝研制成1兆位动 态随机存取存储器

东芝利用1.2微米微加工技术

及该公司的新的元件分离技术(B-OX法,制成了在一晶片上集成约225万个元件的下一代VLSI,1兆位动态随机存取存储器(DRAM)。

DRAM在计算机信息处理及各种电子机器中作存储元件而广泛使用,目前主要以64千位为主,256千位的DRAM已开始批量生产,不久,256千位必将占首席地位。

东芝研制的1兆位DRAM,在 4.78×13.23 毫米见方的硅片上,以最尖端的VLSI技术集成了为256千位DRAM四倍的元件,容纳在与其同样大小的封装内(300毫米宽的18针封装),存取时间70毫微秒,工作时消耗功率270mw,存储时耗电15mw。

研制此DRAM,采用了下列技术:①以高性能的反应性离子刻蚀(RIE)形成1.2微米线宽的电路的微加工技术;②在硅基板上形成沟,将其作为分离沟,使元件间分离的BOX法(氧化膜覆盖法);③分离沟侧壁作电容器用,使电容器面积增大的新技术。

日本电气与美国Corvus 公司共同研制局部

网络用单片控制器

日本电气公司与美国Corvus公司在研制局部地区网Omni(所有微型机之网络)时,为共同研制所必需的CMOS结构的单片控制器达成了协议。

单片控制器是Omni网中主管发送接受次序、数据编辑、解码等,称作传送器的网络接口核心器件。日本电气公司承担硬件部件设计及单片控制器的制造,并向系统制造商、传送器制造商推销。Corvus公司承担固件化的软件设计。

(亚诺)

