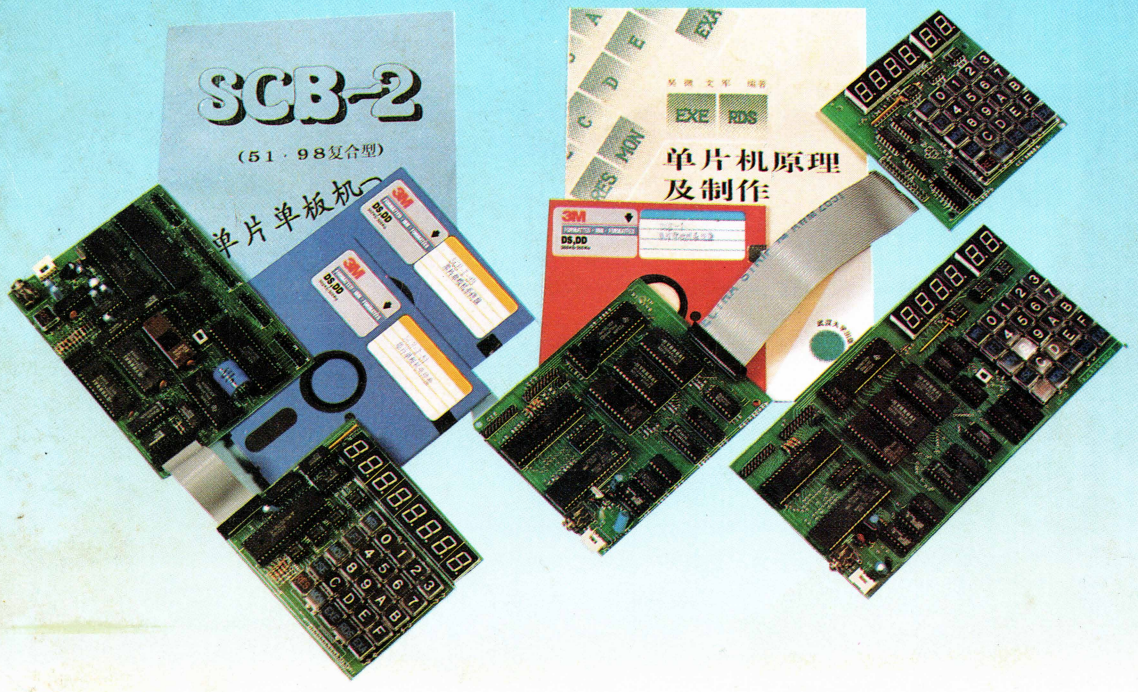
E&C 1993
●一九九三年 ●总期第95期
2

# 電子與電腦

ISSN 1000—1077

武汉尚吉电子研究所推出——
SCB 系列单片单板机




★ SCB-2 型单片单板机
★ 集 51 及 98 系列于一机
★ 是教学领域之佼佼者
★ 是开发及应用的最佳选择

本所备有详尽功能介绍及销售服务说明，函索即寄，欢迎与本所或本所在全国各地经销代理商联系。

武汉市尚吉电子研究所　联系人：单部

地　址：武汉武昌珞瑜路 37-3 号
邮政编码：430070
电　话：716138　716692
电　挂：4561

图文传真：(027)716138
开户银行：工商行洪山区办
账　号：2604　67　016072001

ELECTRONICS AND COMPUTERS

# 国内首创

# 华思中文防病毒卡

计算机病毒是人为地故障制造出来的具有传染性、潜伏性和破坏性的程序。计算机一旦染上病毒，轻则影响机器运行速度，使程序不能正常执行，重则大量数据毁于一瞬、整个系统陷于瘫痪。到目前为止，世界上已发现了上千种各种类型的计算机病毒。计算机软硬件本身的脆弱性为病毒的传染和潜伏提供了方便之门。象操作系统类型病毒、外壳类型病毒、源码型病毒等，这些类型的病毒都是巧妙地利用了操作系统中的某些弱点寄生在程序或引导扇区中。

最新推出的华思中文防病毒卡 V2.0 是根据病毒产生的机理，从增强计算机自身免疫力入手，尽可能地弥补操作系统的弱点，达到抗御病毒的能力。即使是对于未知的病毒，防病毒卡也能及时作出预报，使用户免受病毒之苦。

## 华思中文防病毒卡主要特点：

1. 实时监控程序运行过程，及时报告异常行为。不占用主机内存空间。
2. 程序可带毒安全运行，不破坏磁盘中的数据和软件
3. 自动清除内存中的病毒，不必重新启动。
4. 可以设置机器口令字，保护机器不受非法用户的破坏。
5. 全部提示信息汉字显示，一目了然，属国内首创。

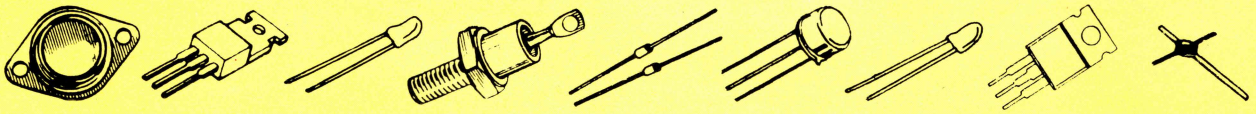
**定价：320元（邮寄附加10元邮费）**

地址：北京 173 信箱《电子与电脑》编辑部　　邮编：100036

电话：821.2233　3464　　联系人：刘华

● 国内代号：2-888　定价：1.60

# PHILIPS



## 三极管 SMALL SIGNAL

BC107 BC637
BC108 BC638
BC237 BC639
BC327 BC640
BC328 BF324
BC337 BF422
BC338 BF423
BC546 BF495
BC547 PH2369
BC548 PN2222
BC549 PN2907
BC556 2N3904
BC557 2N3906
BC558 2N5401
BC559 2N5551
BC635

## 高频三极管 WIDE BAND

BFR90 BFQ43
BFR91 BFQ51
BFR92 BFQ52
BFR93 BFQ53
BFR94 BFQ54
BFR96 BFQ63
BFQ17 BFQ65
BFQ18 BFQ66
BFQ19 BFQ67
BFQ23 BFQ68
BFQ24 BFR106
BFQ32 BFR134
BFQ33
BFQ34
BFQ42

## LF

BDS201 BD226
BDS202 BD230
BDS203 BD235
BDS204 BD720
BD131 BD721
BD132 BD825
BD135 BD826
BD136 BD843
BD137 BD844
BD138 BD933
BD139 BD934
BD140 BD940
BD201 BD950
BD203 BD956
BD204

## 达灵顿管 DARLINGTON

BDT60 BD331
BDT61 BD334
BDT62 BD643
BDT63 BD645
BDT64 BD646
BDT65 BD647
BDV65 BD650
BDV66 BD652
BDV67 BD675
BDV91 BD676
BDV96 BD677
BDX42 BD678
BDX43 BD680
BDX44 BD681
BDX47 BD684

## 高压三极管 HIGH VOLTAGE

BF457 BUV26
BF470 BUV27
BF472 BUV28
BF870 BUV298
BUP22 BUW11
BUP23 BUW12
BUT11 BUW13
BUT12 BUX84
BUT18 BUX85
BUT22 BU406
BUT131 BU407
MJE13005 BU508
MJE13006 BU806
MJE13007
MJE13008

## VHF/UHT

BLT50 BLV75
BLT53 BLV99
BLT80 BLW29
BLT90 BLW30
BLU10 BLW80
BLU15 BLW90
BLU86 BLX13
BLU99 BLX15
BLV10 BLX39
BLV20 BLX65
BLV30 BLX95
BLV33 BLX98
BLV57 BLY87
BLV58 BLY90
BLV59 BLY94

## 场效应管 FET

BF245 BSP107
BF246 BSP110
BF256 BSP127
BF410 BSR56
BF510 BSS100
BF990 BSS138
BFW10 BST76
BFW12 BST78
BFR30 BST100
BFR31 BST110
BSD12 BST120
BSD22 BSP30
BSD212 BSP60
BSN10 BST74
BSN22 BSP121

## 功率场效应管 POWER MOSFET

BUK426 50－1000V
BUK436 50－1000V
BUK442 50－100V
BUK446 800－1000V
BUK452 50－100V
BUK456 50－1000V
BUK462 50－100V
BUK464 200－800V
BUK542 50－100V
BUK545 50－200V
BUK552 50－100V
BUK555 50－200V
BUK562 50－100V
BUK627 400－600V
BUK657 400－600V

## 双向可控硅 TRIAC

BT134 2.5A 500－800V
BT136 4A 500－800V
BT137 8A 500－800V
BT138 12A 500－800V
BT139 16A 500－800V
BTA140 20A 500－800W

## 高频放大管 HYBRID

BGD102 OM320
BGD108 OM321
BGD502 OM323
BGD885 OM335
BGX885 OM337
BGY87 OM339
BGY88 OM350
BGY89 OM360
BGY585 OM361
BGY587 OM370
BGY588 OM2045
BGY688 OM2050
BGY878 OM2060
BGY584 OM2061
BGY61 OM2070

## 整流二极管 RECTIFIER DIODE

BR210 BYM36
BR220 BYM56
BY229 BYQ27
BY329 BYQ28
BY709 BYR28
BY711 BYR29
BYD11 BYV26
BYD13 BYV36
BYD14 BYV79
BYD17 BYV95
BYD31 BYW29
BYD33 BYW31
BYD77 BYW95
BYM26 BYX25
1N4001－－7

## 然纳二极管 ZENER DIODE

BZX79 ½W 2.4－75V
BZX84 ½W 2.4－75V
BZV55 ½W 2.4－75V
BZV49 1W 2.4－75V
BZV85 1.3W 3.6－75V
BZD27 2.3W 3.6－270V
BZD23 2.5W 3.6－270V
BZT03 3.25W 7.5－270V
BZW03 6W 7.5－270V

## 可变二极管 VARICAP DIODE

BAT18 BB119
BA281 BB130
BA423 BB204
BA481 BB212
BA482 BB405
BA483 BB417
BA582 BB515
BA682 BB619
BA683 BB620
BBY31 BB804
BBY39 BB809
BBY40 BB811
BBY42 BB909
BBY62 BB910
BB112 BB911

## 二极管 DIODE

BAS16 BAV20
BAS21 BAV21
BAS28 BAV70
BAS29 BAV99
BAS32 BAV100
BAS81 BAV103
BAS85 BAV105
BAT54 BAW56
BAT74 BAW62
BAT82 BAX12
BAT85 BAX13
BAV10 BAX18
BAV18 BYV10
1NXXX
1NXXXX

## 光电偶合器 OPTOCOUPLER

CNG35 4N27
CNG83 4N28
CNW11 4N29
CNW85 4N30
CNW135 4N31
CNX21 4N32
CNX62 4N33
CNX83 4N35
CNY17 4N36
MCT2 4N37
MCT26 4N38
4N25 6N135
4N26 6N136
H11A1 6N138
H11B1 6N139

# PHILIPS

## CMOS 4000 I.C.系列 / CMOS 4000 SERIES

| | |
|---|---|
| TDA1001 | TDA7000 |
| TDA1010 | TDA7010 |
| TDA1011 | TDA7021 |
| TDA1013 | TDA7030 |
| TDA1015 | TDA7040 |
| TDA1016 | TDA7050 |
| TDA1020 | TDA7052 |
| TDA1023 | TDA7053 |
| TDA1029 | TDA7056 |
| TDA1060 | TDA7057 |
| TDA1072 | TDA7072 |
| TDA1074 | TDA7088 |
| TDA1510 | TEA5551 |
| TDA1514 | TEA5570 |
| TDA1516 | TEA5581 |
| TDA1518 | TEA5591 |
| TDA1519 | TEA5592 |
| TDA1521 | TEA5710 |
| TDA1541 | TEA6100 |
| TDA1576 | TEA6200 |
| TDA2611 | TEA6360 |

## TTL74系列 / TTL 74 SERIES

| | |
|---|---|
| SAA3008 | TDA3810 |
| SAA3010 | TDA3842 |
| SAA3027 | TDA3857 |
| SAA5231 | TDA4500 |
| SAA5235 | TDA4501 |
| SAA5243 | TDA4503 |
| SAA5250 | TDA4505 |
| SAA5351 | TDA4510 |
| SAA7220 | TDA4565 |
| SAA7280 | TDA4680 |
| SAA9051 | TDA5330 |
| SAA9060 | TDA5332 |
| TDA2545 | TDA8340 |
| TDA2556 | TDA8341 |
| TDA2579 | TDA8440 |
| TDA3047 | TDA8703 |
| TDA3048 | TDA8708 |
| TDA3561 | TDA8732 |
| TDA3565 | TDA9150 |
| TDA3590 | TSA5514 |
| TDA3592 | TSA9036 |

## 高速CMOS 74HC/HCT系列 / HIGHSPEED CMOS 74HC/HCT

| | |
|---|---|
| OM1032 | PCD3350 |
| OM1034 | PCD3360 |
| OM1037 | PCD4410 |
| PCD3310 | PCD4415 |
| PCD3311 | PCD4440 |
| PCD3312 | TEA1060 |
| PCD3315 | TEA1061 |
| PCD3320 | TEA1062 |
| PCD3321 | TEA1063 |
| PCD3324 | TEA1064 |
| PVD3325 | TEA1065 |
| PCD3326 | TEA1066 |
| PCD3327 | TEA1067 |
| PCD3330 | TEA1068 |
| PCD3341 | TEA1081 |
| PCD3343 | TEA1082 |
| PCD3344 | TEA1085 |
| PCD3346 | PCA5000 |
| PCD3347 | PCF5001 |
| PCD3348 | UAA2050 |
| PCD3349 | UAA2080 |

## 线性I.C.系列 / LINEAR I.C.

| | |
|---|---|
| 8031 | 83C752 |
| 8051 | 83C851 |
| 80C31 | 83C852 |
| 80C51 | 84C440 |
| 80C451 | 84C444 |
| 80C528 | 84C640 |
| 80C550 | 84C641 |
| 80C552 | 87C51 |
| 80C562 | 87C451 |
| 80C592 | 87C528 |
| 80C652 | 87C528 |
| 80C851 | 87C550 |
| 83C451 | 37C552 |
| 83C528 | 87C562 |
| 83C550 | 87C564 |
| 83C552 | 87C751 |
| 83C562 | 87C752 |
| 83C592 | 80CL410 |
| 83C652 | 80CL580 |
| 83C654 | 80CL710 |
| 83C751 | 84C840 |

## 收音机及音响I.C.系列 / AUDIO & RADIO I.C.

| | |
|---|---|
| 4001 | 4008 |
| 4011 | 4019 |
| 4020 | 4029 |
| 4030 | 4035 |
| 4040 | 4049 |
| 4050 | 4059 |
| 4060 | 4069 |
| 4070 | 4078 |
| 4081 | 4086 |
| 4093 | 4094 |
| 4104 | 4508 |
| 4510 | 4519 |
| 4520 | 4528 |
| 4531 | 4539 |
| 4541 | 4543 |
| 4555 | 4585 |
| 4720 | 4724 |
| 4731 | 4738 |
| 4750 | 4755 |
| 40097 | 40098 |
| 40106 | 40374 |

## 录音机及电视机I.C.系列 / VIDEO & T.V. I.C.

| | |
|---|---|
| 74F00 | F 86 |
| 74F109 | F 899 |
| 74F1762 | F 8963 |
| 74ALS00 | ALS 86 |
| 74ALS109 | ALS 652 |
| 74ABT125 | ABT 899 |
| 74AC11000 | AC 11898 |
| 74ACT11000 | ACT11898 |
| 74LS00 | LS 96 |
| 74LS109 | LS 640 |
| 74S00 | S 86 |
| 74S112 | S 534 |
| 7400 | 7493 |
| 74121 | 74368 |

## 电话机及传呼机I.C.系列 / TEL. & PAGER I.C.

| | |
|---|---|
| 74HC/HCT00 | 08 |
| 74HC/HCT10 | 14 |
| 74HC/HCT20 | 27 |
| 74HC/HCT30 | 32 |
| 74HC/HCT42 | 58 |
| 74HC/HCT73 | 75 |
| 74HC/HCT85 | 93 |
| 74HC/HCT107 | 195 |
| 74HC/HCT221 | 299 |
| 74HC/HCT354 | 393 |
| 74HC/HCT423 | 597 |
| 74HC/HCT640 | 688 |
| 74HC/HCT4002 | 4017 |
| 74HC/HCT4020 | 4059 |
| 74HC/HCT4060 | 4094 |
| 74HC/HCT4316 | 4353 |
| 74HC/HCT4510 | 4543 |
| 74HC/HCT5555 | 6323 |
| 74HC/HCT7030 | 9114 |
| 74HC/HCT40102 | 40105 |

## 八位微型处理器I.C. 系列 / 8-BIT MICROCONTROLLER

| | | |
|---|---|---|
| LF198 | LM2904 | NE5517 |
| LF298 | MC1408 | NE5532 |
| LF398 | MC1458 | NE5533 |
| LM111 | MC1488 | NE5534 |
| LM124 | MC1489 | NE5537 |
| LM139 | MC1496 | NE5539 |
| LM193 | MC1558 | NE521 |
| LM211 | MC3302 | NE527 |
| LM219 | MC3361 | NE529 |
| LM224 | MC3340 | NE555 |
| LM239 | NE5018 | NE556 |
| LM258 | NE5020 | NE558 |
| LM293 | NE5080 | NE564 |
| LM311 | NE5081 | NE567 |
| LM324 | NE5170 | NE570 |
| LM339 | NE5180 | NE571 |
| LM358 | NE5181 | NE572 |
| LM393 | NE5230 | NE575 |
| LM2901 | NE5243 | NE576 |
| LM2902 | NE5512 | NE592 |
| LM2903 | NE5514 | NE594 |

## 《电子与电脑》编委会

**顾　问**：孟昭英　张效祥　吴鸿适　周明德
**主　任**：梁祥丰
**副主任**：宋玉升
**委　员**：（按姓氏笔划排序）王有春　宋东生　沈成衡　杨仲濂　陈树楷　张殿阁　张道远　顾育麒　柳维长　黄国建　谭浩强
**特约编审**：苏子栋


# 电子与电脑


**一九九三年　总期第 95 期**


## 目　录


浅谈计算机网络 …… 倪永仁(2)

**·PC 用户·**

普及型计算机汉字使用问答 …… 张济生(4)
普及型 PC 个人微机如何应用 2.13E 汉字操作系统 …… 陈卫平(5)
扩展四通打字机功能的方法 …… 王冈(6)
引导型病毒与磁盘逻辑坏簇 …… 崔来堂(10)
DIR—Ⅱ病毒的自我快速解法 …… 刘亚兵(11)
磁盘管理软件 DM …… 李仲先　巢慎冰(12)

**·学习机之友·**

数据指针的定位 …… 毛贵明(14)
给 APPLE SOFT 系统增加 CLRCLE 功能 …… 陈建明(15)
中华学习机拉幕显示程序 …… 唐治亚(16)
任意位小数整数的连续加减精确运算程序 …… 张新莲(16)
ProDOS 系统内部结构剖析(续) …… 廖凯(19)

**·语言讲座·**

FORTH 语言 …… 丁志伟(21)

**·初中级程序员软件水平考试辅导·**

计算机硬件基础知识(续) …… 顾育麒(25)

**·新书与软件·**

全国计算机软件技术连锁服务中心经营部 …… (24)
电子工业出版社软件部《新版软件介绍》 …… (30)
电子工业出版社软件部征稿启事 …… (29)

**·学用单片机·**

开发单片机的结构化高级语言 PL/M—96… 袁涛　魏峰(31)
MCS—51 单片单机单板机监控程序分析(上) …… 江琪　刘葳(34)

**·电脑巧开发·**

8031 程序写入卡的分析与使用 …… 车金相　罗明宽(37)
简易计算机辅助教学系统 …… 杨悦民(38)

**·维修经验谈·**

巧修 AST/286 主机系统板 …… 范广宇(40)
微机运行状态显示灯板维修 …… 张爱国(40)
微机性能测试与诊断 …… 黄文(41)
苹果机电源负载能力差改进一例 …… 施元忠(42)

**·电脑游戏机·**

第五讲　游戏程序的编程特技(上) …… 于春(43)
用 FBASIC 编写的"源白棋"游戏程序 …… 于涛(46)

**·电脑通信·**

电脑化更上一层楼 …… (47)
为关心价格的企业提供一种易用的网络 Net Ware Lite V1.0 …… 新地(48)
让微电脑之间相互对话 …… (49)

**·IC 电路应用·**

高频开关稳压电源及其 IC …… 李秀华　张占松　梁全稳(50)
美国 IC 公司的专业产品简介 …… (52)
集成电路滤波器及使用方法(一) …… 李兰友(53)

**·读者联谊·**

我国中小学计算机教育软件的现状与发展 …… 王相东(56)



**机械电子工业部电子工业出版社主办**
**编辑、出版**：《电子与电脑》编辑部
（北京 173 信箱　邮政编码：100036）
**印刷**：北京三二〇九厂
**国内总发行**：北京报刊发行局
**国内统一刊号**：CN11－2199
**邮发代号**：2—888
**国外代号**：M924
**出版日期**：每月 23 日
**主编**：王惠民　**特约编审**：苏子栋
**责任编辑**：杨逢义
**订购处**：全国各地邮电局
**国外总发行**：中国国际图书贸易总公司
（北京 399 信箱　邮政编码 100044）
**广告经营许可证**：京海工商广字 147 号
**定价**：1.60 元

# 浅谈计算机网络

华南理工大学　倪永仁

信息是社会的重要财富，所谓时间就是金钱，就是指要能尽快地掌握市场信息，提前采取主动行动，争取在市场竞争中稳操胜券。通过什么手段来获取最新的信息呢?在九十年代，世界上取得信息最快的办法是通过计算机网络。可以设想，如果世界上所有的计算机都已连成网络，则用户打开网络终端机，坐在终端机旁，就可以查阅世界各地的有关最新信息，快捷方便，既有文字资料，又有图形显示，还可以有话音的解释和说明，难怪现在世界上的每个国家，不管是超级大国还是第三世界，都在致力于计算机网络的投资和建设，九十年代是计算机网络化的时代，这已是人们所共同承认的了。

1. 什么是计算机网络?

计算机网络的一般定义是：将分散在各地的计算机、终端、外部设备，工作站、服务器等设备，通过通信线路和通信设备将其互相连接起来，在网络通信协议和网络操作管理软件的控制之下，可以实现互相通信，资源共享和分布式处理的整个系统，叫做计算机网络。

根据这个一般的定义可以知道，要建设成计算机网络，需要用到通信设备和通信线路，其中包括有线线路，光纤线路，无线信道和通信卫星信道等，都可以成为计算机网络的组成部分；还要用到通信协议软件和网络操作管理软件，才能保证系统的正常运转。网络建成之后，可以实现各种计算机之间的互相通信，实现信息交流，还可以实现资源共享，即使整个网络中各个机器上的硬设备，软件成品和数据资料等这些资源，都可以在网络内共同享用，另外在网络的条件下，就可以进一步地进行分布式处理。就是要充分利用计算机连网的条件，将一个大的问题，分解成多个部分，然后分别在不同的计算机上同时分工执行，并在统一的控制和管理之下，共同完成该项任务，以取得快速高效的应用成果。所以说，单独的计算机本身功能有限，用来解决问题的能力也有限。而互相连成网络之后，就可以起到单独的计算机所无法实现的作用，所以受到各方面的重视，使计算机网络得到快速的发展，网络的开发和应用，不仅是具有通信技术和计算机技术发展的成果，更重要的还是信息社会发展的客观需要。

2. 计算机网络的分类

计算机网络技术经过过去几十年的开发和研究，已分别在不同的国家和地区发展起来，并已得到广泛的应用。对于现有的一些计算机网络，可以从不同的角度，对它进行分门别类。例如从所采用的通信技术来说，可以分别叫做有线网络、无线网络、光纤网络、人造卫星网络等；若从应用来说，可以分别叫做专用网络、公用数据网络、综合业务数据网络等；若从网络的覆盖范围大小来说，又可以分为广域网络(WAN)，局部网络(LAN)、城区网络(MAN)和桌面网络(DAN)等。在我们国家当前的条件下，以广域网络和局部网络的应用比较多。

3. 计算机网络的布局

计算机网络的分局如何，这是属于网络的拓扑结构问题。从大的范围来说，计算机网络看上去就象蜘蛛网一样的结构，但从较小的范围来看，可以把它与城市中的交通网络相比，分为以下几种结构：一是采用由中心点向外辐射的方式，叫做星形网络结构，通常以一台大的机器为核心，向外辐射连接一些中型机、小型机和微型机等采用分级传递信息；二是采用高速公路的方式，即以一条总线为主干线，各种大大小小的机器都接到这一条公共总线上，通过这条总线互相传送信息；三是采用环形公路的方式，即将所有的机器，沿着一条环形的线路互相连接，以便实现互相通信。所有这些连接方式都各有特点，各有一定的条件，具体选用什么样的结构方式，要根据客观条件来分析决定。

将计算机互相连成网络之后，各计算机之间如何进行通信，这是计算机网络中的根本问题。通常对于广域网络来说，由于覆盖面积较大，各个站点之间相距较远，网络通信只能一站一站地逐点向外传送，要求在两个站点的一发一收之间，保证做到正确无误。对于局部网络，由于覆盖范围较小，各个站点之间的收发方式可以灵活多样。目前比较成熟的方式主要有两种：一种是随机控制传送，另一种是顺序控制传送。所谓顺序控制方法，要求在网络上的所有站点，能自动建立起一定的顺序，然后按照这个已安排的顺序，轮流控制网络工作，将本站所要向外发送的信息发送出去，直到对方能够正确地收到为止。建立顺序的方法，可以是物理上的顺序，比如将网络连接成环形，然后按环路上的先后顺序控制网络传送；也可以建立逻辑上的顺序，即用软件来建立起各个站点的先后顺序，再按顺序执行操作。这种建立逻辑顺序的方法，在任何拓扑结构形式的网络中都可以实现。看起来，在网络上建立顺序的过程是要占用一定的时间，但这个时间通常是很短的，人们不会有什么等待的感觉。但在顺序建立之后，各个站点就可以按此顺序，有条不紊地轮流高速工作，可以充分发挥网络通信系统的作用，效果特别好。如果采用随机控制方案，则工作情况正好相反。因未曾建立先后顺序，故各个站点之间互无约束，任何一个工作站当需要发送信息时就可以对网络进行控制。这就是控制过程的随机性。但随机控制也有自己的问题所在。当两个或两个

以上的工作站同时要发送信息时，就会发生碰撞，结果一个也不能正确发送出去，这是不希望出现的结果。为了避免这种碰撞情况的发生，提高发送成功的概率，所以反过来又要对各个工作站在发送控制上附加条件，其中主要是两点：①每个工作站在发送前要先对通信线路进行侦听，即要了解线路上是否有已其它的站点正在进行发送。如果已侦听到有其它的站点正在发送，则要主动推迟时间，避免和已在发送的站点发生碰撞。②本站发送过程中，要求一面发送，一面还要对线路继续进行侦听工作，防止在发送过程中再会受到其它站点的碰撞干扰。若能做到这两点，在整个发送过程中，如果都未侦听到碰撞的发生，那就可以肯定这一次发送的任务是顺利完成了。采用这些办法之后，随机控制也收到很好效果。

4. 网络操作系统

计算机的操作系统是一个重要的系统软件，它在用户与计算机之间起着接口的作用，用户通过使用操作系统所提供的各种命令和操作，来对计算机的资源进行管理和控制，使计算机的各项功能得以发挥作用。但一般单机上的操作系统（如 DOS 之类）大都是单用户和单任务的，只能管理单机上的资源，不能满足在网络环境下的各种要求，所以需要研究在网络环境下的操作管理系统软件，简称网络操作系统。

网络操作系统的任务，要求能够越过单机操作系统的界限，克服本地机器资源和其它机器资源之间的逻辑差别，实现对全网资源的统一控制和管理，使用户使用网络中的各种资源好象使用单机一样的方便，而不要求用户对网络的具体内容做太多的了解。这样，对于不同档次的计算机连入网络之后，在网络操作系统的控制和管理下，使原有的低档计算机功能大为增强，使所有低档机的用户都好象拥有一套高档的计算机系统。这种节省投资和方便使用的网络环境，是全靠网络操作系统软件来实现的。此外，还要求网络操作系统能提供远程过程调用功能，可以通过网络或远程服务来调用其它机器中的过程进行工作，从而实现分布式操作。所以对网络的选择，主要就是对网络操作系统的选择，而网络操作系统的水平也就基本上代表着整个网络的水平。

当今使用较多的局部网络操作管理系统软件主要由三个部分组成：一是服务器的操作管理系统软件，主要进行服务器的内存管理，进程任务调动和文件系统的管理，这是网络操作管理系统的核心内容；二是工作站上的网络连接软件，与工作站上的本地操作系统共同存在，由它执行通信协议，实现工作站与服务器之间的通信和连接；三是具有服务器/客户机结构形式的应用程序，由它为网络用户提供一些最基本的网络服务功能，如执行网络中的文件共享、目录共享、打印共享、磁带机备份、数据库查询，以及文件和目录的锁定等。网络操作系统是一个复杂的系统软件，还有待不断的开发和完善。

5. 网络数据库

为了开发网络的应用，需要安装一套网络上的数据库。网络数据库是在网络的环境下运行的，它与单机上的数据库有很大的差别。网络数据库通常也采用和操作系统相应的服务器/客户机的结构形式。用户先将有关数据库的操作请求提交给客户机，由客户机向服务器提交任务，等服务器完成有关数据库的处理操作之后，再将结果传送给客户机，再由客户机交回给用户。这种工作方式的好处是：客户机的操作和服务器的操作分开进行，可以提高工作效率；由于客户机使用户对数据库的操作变为透明，故用户可以根据自己的需要而选用不同厂家的开发工具和用户接口进行工作，实现数据库结构的开放化。为了保证在网络环境下数据库操作的完整性和一致性，要求数据库能提供两阶段提交的功能，即用户提交任务之后，首先由客户机和服务器加以执行，执行任务后，还要由服务器自动检查所有操作是否全部可以完成，如能全部完成，则可正式完成全部操作，如果不能全部完成，则不能执行此项操作，而返回到初始状态。这样就可以防止在任务执行过程中遭受干扰或破坏，而造成网络中所存数据的不一致性。这对网络在分布式处理环境下所进行的数据库操作是一个十分重要的问题。

网络应用的明显好处是资源共享，但共享和保密是一对矛盾的两个方面，既要实现资源的共同享用，又要考虑到每个用户在网络上所存内容的保密要求，故在网络的操作中还要具有一套比较安全可靠的保密措施。主要表现在以下的几个方面：一是要用网络的用户首先要在管理员处进行登记注册，凡未办妥登记注册手续的人不能进入网络操作；二是口令保密，每个网络用户可以自己设置入网口令，在每次进网时都要核实口令，防止有人用冒名顶替的方式入网操作；三是文件和目录的权限保密，用户入网之后，根据用户的使用范围和要求，对允许打开和使用的文件和目录内容都有一定的权限规定，凡不具有某种权限规定的用户，就不能对文件和目录执行该项操作，防止用户进网后可以任意查看某些不该查看的文件和目录；四是文件和目录本身的属性保密，即对文件本身也作某些属性的规定，例如只读文件，只能读出而不能改写，只有读写文件，才能允许用户进行读出或改写；也可以限制用户在入网后不能对任何文件执行任意的操作。

随着网络覆盖范围的扩大和功能的增加，需要解决网络之间的互连问题。另外，网络的安全性和维护管理工作也变得越来越重要了。如何研究出一套办法，从硬件的结构上、线路的分布上以及测试和管理的软件上来想办法实现网络互连并提高安全性和可维护性，也已提到网络研究工作者的面前。

总之，计算机网络是当前世界上发展最快而又应用最广的领域之一，有许多硬件和软件课题需要研究解决，有许多应用课题需要人们去开发。希望能有更多的人对网络有兴趣，并能从各个方面开展研究工作。

# 普及型计算机汉字使用问答

天津市金刚石工具厂(300074)　张济生

当前,各种类型的普及型计算机已经进入中国家庭,在购机的家庭中,许多朋友并不是专业的计算机工作者或计算机爱好者,缺少灵活使用和开发计算机汉字使用功能的经验,不少朋友仅仅是准备把计算机作为文字处理机来使用,也有的朋友是为了孩子的教育和家庭事务的处理。大家提出了不少有关普及型计算机汉字使用的问题,在此,笔者就自己使用数种普及型计算机的体会,以问答的形式介绍给大家供参考。

一、问:没有硬盘、不带汉卡的计算机能否较好地实现汉字处理功能?

答:完全可以。因为硬盘和汉卡在汉字处理中最突出的作用在于完善打印功能,其售价也是比较高的。而一般家庭或个人并不需要也不可能需要很高性能的打印功能。笔者的拙见为:具有 286 主机板、1M 内存、不带硬盘的计算机已构成了完善的家庭用机汉字处理硬件条件。它的最大优点是可以把汉字库及 WS 等软件置于虚拟盘中,运行起来速度相当快,而且在输入汉字和进行字处理的过程中不读盘,不容易出错。目前市场上已有《启迪家用 286》、《晓园家用 286》等数种这类普及计算机出售。这类计算机建立虚拟盘的方法是:

在启动盘上建立 config. sys 文件内容,文件里含有 device=vdisk. sys 384 512 64/E 这样的设置,同时在启动盘上需有 vdisk. sys 文件,这样,开机启动时计算机自动设立虚拟盘,其盘符为 C:。

在批命令文件中,将 2.13 汉字系统的字库置于虚拟盘中,并将 WS 文件也拷入虚拟盘中,在虚盘中运行字处理软件,在主内存中可运行 FoxBASE 等大型软件,比有硬盘或汉卡的计算机还要得心应手。

为了方便经验不多的朋友,笔者随文寄给《电子与电脑》一张《普及型 286 启动盘》,使用该软盘启动计算机后,机内自动建立虚拟盘并显示菜单:

1——2.13 汉字系统

2——英文 DOS 系统

3——中文字处理软件 WS

4——中文表格软件 CCED

5——中西文 BASIC

然后根据需要按键选择即可,使用起来很方便。该盘无偿供朋友们拷贝。

二、问:只有 640K 内存,无硬盘的普及计算机能够运行 FoxBASE 等大型软件吗?

答:可以,但是需要使用压缩汉字库,否则内存不够用。

使用笔者改编的普及机汉字系统,一、二级汉字全部进入内存,尚有 500 余 K 内存可供用户使用,可以很好地运行 FoxBASE 等大型程序。该系统系在 2.13H 汉字系统的基础上改编而成,不仅占内存很少,而且保留了 2.13H 的词汇、画线等功能。为了方便经验不多的朋友,笔者也将其制成启动盘,只要用该盘启动计算机,计算机自动进入该汉字系统,如内存够用,还可键入 LX1 并回车,产生联想功能(按 CS 并回车可以检查内存情况),或键入 WB 并回车,可进入五笔字型系统。并具有自定义五笔字型词汇功能(键入 WCH 并回车)。该系统支持 9 针打印机,需打印时键入 9P911 并回车即可。如系采用电视机作显示器的机型或是在图形方式下运行,可将批命令文件中的 CH25 改为 CC11(显示 11 行汉字)。

三、问:只有 256K 内存、一台软驱,无汉卡的机型上,可否较为方便地使用汉字系统?

答:也是可以的,这同样可使用上述普及机汉字系统,使用后在具有基本汉字功能的情况下,256K 内存尚可余 100 余 K 供用户使用,足可以运行 WS、BASIC 等常用软件。由于二级汉字全部驻留于内存中,一台软驱完全供用户使用,操作时不感觉丝毫不便。

四、问:在只有 256K 内存、只有一台软驱,无汉卡的机型上,可否使用五笔字型系统?

答:应当说是可以的。因为在上述机型上使用上述的普及机汉字系统,完全可以进入五笔字型方式,并有多达近万条的词汇供用户使用。还具有自行添加新词的功能。但由于五笔字型系统的汉字编码、词汇等等模块占用的内存比较多,256K 内存所剩已不多了,再运行 WS 等程序已困难。根据笔者的体会,此时可这样进行处理:进入五笔字型以后不运行任何软件,使用 DOS 的"COPY CON 文件名"命令直接写汉字文章,由于该命令的编辑能力不强,可以照直写下去,不加修改,存盘后重新进入汉字系统,不加五笔字型模块,再用 WS 对文章进行修改,其使用效果也是很不错的。

256K 内存的机型目前已经不多见了,尽管采用上述的办法可以勉强使用,但毕竟不大方便,依笔者意见,考虑使用汉字的实际需要,从长远计议,还是将内存扩充一些为好。

编辑部收到了张济生先生寄来的两张软盘,一张为 1.2M《普及机 286 启动盘》,另一张为 360K《普及机压缩汉字系统》。对于张先生热心普及电脑教育工作和对本刊的支持,我们表示深切的感谢。北京的读者如愿意拷盘,可先来电话联络安排好时间。至于外地读者,我们正在考虑建立联络网点就地解决,有意此项服务工作者可先来信,暂不要汇款或寄盘片来。

联系人　施玉新　电话:8212233 转 3464

# 普及型PC个人微机系统如何应用2.13E汉字操作系统

长沙中建五局中专校(410004)　陈卫平

CCDOS 2.13系列汉字操作系统问世以来，深受广大用户的亲睐，主要的原因是该系列操作系统不仅有很漂亮的汉字输出功能，且显示字库驻留型式可根据用户要求选择，此外还开发了许多外部功能模块，因而形成了一个功能完善的微机汉字操作系统。

当微机系统配置彩色图形卡、硬盘、24针打印机时，使用2.13系列操作系统是十分得心应手。但是对于配置单色显示卡，720×350单显及单软驱和9针打印机的这一类普及型PC个人微机系统用户则是可望而不可及。

笔者近来分析了CCDOS　2.13E系统和原电子部六所开发的NEW9P.EXE打印驱动模块，发现只要作适当的修改，就可使这一类微机系统也能用上2.13E汉字操作系统。下面分别介绍如下：

一、CCDOS　2.13E版本系统增加了一个单色显示控制模块CH21.COM，该模块支持720×350单色显示系统。

二、CCDOS　2.13E显示字库有三种驻留方式，第一种是一级字库驻留内存，文件是FILE1.COM，第二种是显示字库驻留硬盘，文件是FILE0.COM，第三种是显示字库驻留虚拟盘，文件是FILE3.COM。对于单软驱、9针打印机微机系统只能选用第一种。

三、CCDOS　2.13E的特点之一是打印输出高质量的汉字，因此没有配置9针打印机汉字驱动模块。为此笔者在原NEW9P.EXE的基础上，修改、增加了一些内容，使之能在2.13E系统下打印出汉字，并可完成单显屏幕的硬拷贝。

修改的方法和步骤如下：

1. 按程序清单一输入，汇编、连接成一个可执行文件。该文件的功能是在单色显示卡下能拷贝屏幕(见参考文献)。

2. 用REN命令将NEW9P.EXE改名为NEW9P，然后用DEBUG的E命令按程序清单二修改指定的参数，修改完后，用W命令存盘，再改成自己认为合适的文件名。

3. 建立一个批处理文件，见程序清单三。

最后将文件FILE1.COM，CCCC.COM，HZK16，WORK16.COM，　CHZ1.COM，　DYZ13.EXE，9P213.EXE拷贝在一块360K软盘上，就形成了一块最基本系统盘。至于一些适用的外部模块，如LX1.COM(联想功能)，KWB.COM(五笔输入功能)等可复制在另一块盘上，待基本系统装载完后，再将其调入系统内存。整个系统应用可参照2.13E用户手册。

参考文献

陈卫平　如何在单色图形卡中文操作系统下实现硬拷贝，软件报，1990年第44期。

程序清单一(dy213.asm)

```
sseg    segment para stack
        dw     10h   dup(?)
sseg    ends
cseg    segment para public
        assume cs:cseg,ds:cseg,ss:sseg
debug:  mov di,0002
aa1:    mov ah,[si]
        shr ah,cl
        rcl al,1
        mov ah,[si+2000h]
        shr ah,cl
        rcl al,1
        mov ah,[si+4000h]
        shr ah,cl
        rcl al,1
        mov ah,[si+6000h]
        shr ah,cl
        rcl al,1
        add si,+5ah
        dec di
        jnz aa1
        iret
buf     db  ?
start:  push cs
        pop ds
        mov dx,offset debug
        mov ax,258fh
        int 21h
        lea dx,buf
        add dx,0100h
        int 27h
cseg    ends
        end start
```

程序清单三(cc213.bat)

```
echo off
cls
filel 2
cccc
ch21
lx1
kwb
dy213
9p213
```

程序清单二(9p213.exe)

```
CS:1ED8 D800B0     MOV   AX,B000
   (修改缓冲区起始地址，原为B800)
   1EDB 8ED3       MOV   DS,AX
   1EDD 33F6       XOR   SI,SI
   1EDF E83404     CALL  2316
   IEE2 B92D00     MOV   CX,002D
```

```
(修改打印屏幕的行数,原为 0019)
1EE5 51        PUSH    CX
1EE6 E81200    CALL    1EFB
1EE9 56        PUSH    SI
1EEA E82300    CALL    1F10
1EED 5E        POP     SI
1EEE 81C6B400  ADD     SI,00B4
(修改区指针的增加值,原为 0140)
1EF2 E82104    CALL    2316
1EF5 59        POP     CX
1EF6 E2ED      LOOP    1EE5
1EF8 EB48      JMP     1F42
1EFA 90        NOP
1EFB 51        PUSH    CX
1EFC B98002    MOV     CX,0280
1EFF B04C      MOV     AL,4C
1F01 26        ES:
1F02 F6060F0002  TEST  BYTE PTR [000F],02
1F07 7502      JNZ     1F0B
1F09 B048      MOV     AL,4B
1F0B E8A603    CALL    22B4
1F0E 59        POP     CX
1F0F C3        RET
1F10 51        PUSH    CX
1F11 B95A00    MOV     CX,005A
(修改打印的列数,原为 0050)
1F14 51        PUSH    CX
1F15 B90800    MOV     CX,0008
1F18 EB0800    CALL    1F23
1F1B E2FB      LOOP    1F18
1F1D 59        POP     CX
1F1E 46        INC     SI
1F1F E2F3      LOOP    1F14
1F21 59        POP     CX
1F22 C3        RET
1F23 51        PUSH    CX
1F24 56        PUSH    SI
1F25 CD8F      INT     8F
(调用 8F 软中断,原为 MOV DI,0004)
1F27 EB13      JMP     1F3C
(中断结束,无条件转到 1F3C 去)
1F29 90        NOP
1F2A D2EC      SHR     AH,CL
1F2C D0D0      RCL     AL,1
……
1F3C E896FE    CALL    1DD5
1F3F 5E        POP     SI
1F40 59        POP     CX
1F41 C3        RET
……
1FE5 CD7F      INT     7F
(调用显示字库字模,原为 CALL 237C)
1EF7 90        NOP
```

# 扩展四通打字机功能的方法

北京信息工程学院 92122 班(100101)　王冈

四通系列打字机具有相当数量的社会拥有率,特别是四通 MS—2401 中外文打字机曾经一度占领了同类机型的市场。而四通公司于近年推出的 MS—2406 中外文文字处理机以其更高的性能价格比正在逐步取代 MS—2401,成为中文文字处理机市场的主导机型。

四通打字机的价格较高,如果仅能用作打字,难免有些浪费。而四通 MS—2406 具有完整的微型计算机的结构,并且在相当程度上与 IBM—PC 系列微机兼容,这就为扩展其功能奠定了物质基础。

笔者在长期使用 MS—2406 的过程中,找到了一些扩展机器功能的方法,在这里介绍给大家,借以抛砖引玉。

(一)MS—2406 显示方式的利用

MS—2406 支持两种显示方式,一种为开机后立即进入的高分辨率单色汉字方式(以下简称为汉字方式),另一种为 4 级灰度的仿 CGA 方式。在 DOS 提示符下,用"控制+选单"组合键可在这两种方式间切换。系统 BIOS 则是通过替换 INT 10H 和 INT 5H 这两个中断向量来进行切换的。

在仿 CGA 方式下,大多数 PC 机上流行的应用软件(如 PCTools、GWBASIC 等)和游戏软件都可以运行。而汉字方式较为特殊,在这里作一介绍。

在汉字方式下,屏幕为黑白两色,分辨率为 640×480,在结构上很类似 PC 机上的 Hercules 显示卡。其显示存储区组织如图 1。

汉字方式的显示存储区占用系统从 B8000H 到 BFFFFH 的 32K 存储空间,且都可被 CPU 直接访问。

从分辨率角度上讲,汉字方式不仅优于 CGA,甚至超过了 EGA。可见,如果能充分利用这种显示方式,则可以大大提高机器的使用价值。遗憾的是,由于 MS—2406 的主导设计思想是文字处理机,所以为降低成本而采用了几乎封闭的硬件结构和 BIOS,使用户对系统无法采用通常的方法扩展功能。因此,唯一可行的办法是直接对硬件编程。笔者用大家都能接受的 BASIC 语言和汇编语言编制了一个函数图像绘制程序(程序一、二),它充分利用了 MS—2406 汉字方式下的高分辨率图形功能和机器自身的硬汉字系统,可以绘制直角坐标系和极坐标系下的函数图形,并且可以用"上档"+"拷屏"键直接将绘出的图形硬拷贝到打印纸上。本程序运行时,用户可直接输入函数的表达式(要符合 BASIC 语法规则)、显示区间和坐标轴倍率,并且可以实现同屏显示多个函数图形。(本程序在 GWBASIC 3.22 上通过)

汇编程序部分(程序二)可以作为一个高分辨图形

显示的通用子程序，方便地移植到其它应用程序上。其调用方法可参考 BASIC 主程序中的 200～300 行(画点)和 240～290 行(画线)。

(二)串、并行接口的使用

在 MS—2406 上使用 GWBASIC 中的 LLIST 和 LPRINT 命令不能与打印机联机，经用 PCTools 等工具软件列出系统信息，可以看到机器有两个串行口，却没有并行口。实际上，并行接口和打印机都已做在机内，只是在机器初始化过程中，BIOS 未将有关打印机的数据写入系统数据区。因此，除 MS—2406 自身的软件外，其他应用程序一般无法利用系统打印机。

要解决这个问题，只需将打印机端口的基地址写入系统数据区即可。在 DOS 提示符下，可按如下步骤：

DEBUG↙

E40:8 78 03↙

Q↙

如果有必要，可将此过程写入批处理文件，这样开机后即可自动完成打印机的联机工作。

MS—2406 带有一个标准的 RS—232 串行接口，它除可以用于通信外，也可以联接鼠标器，这对于某些软件来说是十分有用的。

| 偏移量 | 显示列 | 显示行 |
|---|---|---|
| 0000H | 0,1,2…639 | 0,4,8…396 |
| 1F3FH | 保留 | |
| 2000H | 0,1,2…639 | 1,5,9…397 |
| 3F3FH | 保留 | |
| 4000H | 0,1,2…639 | 2,6,10…398 |
| 5F3FH | 保留 | |
| 6000H | 0,1,2…639 | 3,7,11…399 |
| 7F3FH | 保留 | |
| 8000H | | |

**图 1. MS—2406 显示存储区组织**

```
10 KEY OFF:CLS:DEF SEG=&H7000:POKE &HF4,0:P
   =0:PI=3.141592
12 BL$="坐标轴倍率×":MA$="最大值":MI$="最小
   值"
13 DY$="定义函数":DW$="(单位π)"
15 IF PEEK(0)<>&H1E THEN BLOAD "PSET.BIN",0
16 INPUT"直角坐标(R)或极坐标(P):",T$:IF T$="R"
   OR T$="r" THEN 300
17 IF T$="P" OR T$="p" THEN 20 ELSE 16
20 GOSUB 70:LOCATE 1,1
22 OPEN "O",#1,"function.lin":I=0
23 PRINT DY$;" R";MID$(STR$(I+1),2);"(a)=";:
   INPUT "",A$(I)
24 IF A$(I)="" THEN 36
26 F$="5"+STR$(I)+"gosub 57:def fn r(a)="+A
   $(I)+":gosub 130:i=i+1"
28 PRINT #1,F$
30 IF I=3 THEN 36
32 I=I+1
34 GOTO 23
36 PRINT #1,"55 REM END":CLOSE
38 CHAIN MERGE "function.lin",40,ALL,DELETE 50—
   55
40 PRINT BL$;:INPUT "",K
42 PRINT " a";MI$;DW$;:INPUT "",XI:PRINT " a";
   MA$;DW$;:INPUT "",XA
44 GOSUB 70:LOCATE 1,3:I=0
46 LOCATE 1,48:PRINT "a[";STR$(XI);"π,";STR
   $(XA);"π]"
48 LOCATE 1,66:PRINT RIGHT$(BL$,7);STR$(K)
50 GOSUB 57:DEF FN R(A)=10*SIN(A):GOSUB 130:I
   =I+1
55 REM END
56 END
57 LOCATE I+1,1:PRINT DY$;"r=";A$(I)
58 RETURN
70 CLS:LOCATE 11,38:PRINT" 0":LOCATE 11,80:
   PRINT "x"
80 X1=299:X2=639:Y1=199:Y2=Y1:GOSUB 240
90 YP=Y1-1:FOR XP=X1 TO 599 STEP 50:GOSUB
   200:NEXT XP
100 X1=X2:X2=634:Y2=Y1-5:GOSUB 240:Y2=Y1+
   5:GOSUB 240
110 FOR I=0 TO 25 STEP 5:LOCATE 11,(I+35)*1.24:
   PRINT I+5:NEXT I
120 RETURN
130 FOR A=XI*PI TO XA*PI STEP PI/360
140 R=FN R(A)
150 XP=R*10/K*COS(A)+299
160 YP=-R*10/K*SIN(A)+199
170 GOSUB 200
180 NEXT A
190 RETURN
200 IF XP<0 OR XP>639 OR YP<0 OR YP>399 THEN
   230
205 XX=XP MOD 256:POKE &HF7,XX:POKE &HF8,
   INT(XP/256)
210 YY=YP MOD 256:POKE &HF5,YY:POKE &HF6,
   INT(YP/256)
220 POKE &HF3,&H12:CALL P
230 RETURN
240 X=X1 MOD 256:POKE &H100,X:POKE &H101,INT
   (X1/256)
250 Y=Y1 MOD 256:POKE &H102,Y:POKE &H103,INT
   (Y1/256)
240 X=X2 MOD 256:POKE &H104,X:POKE &H105,INT
   (X2/256)
240 Y=Y2 MOD 256:POKE &H106,Y:POKE &H107,INT
```

```
(Y2/256)
280 POKE &HF3,&H65:CALL P
290 RETURN
300 GOSUB 310:GOTO 510
310 CLS:LOCATE 10,79:PRINT "x"
320 X1=0:Y1=199:X2=639:Y2=Y1:GOSUB 240
325 YP=Y1-1
330 FOR I=-300 TO 300 STEP 50
340 XP=I+319:GOSUB 200
350 NEXT I
360 FOR I=-30 TO 30 STEP 5
370 LOCATE 11,(I+32)*1.24::PRINT I
380 NEXT I
390 X1=639:Y1=199:X2=634:Y2=194:GOSUB 240
400 Y2=204:GOSUB 240
410 FOR I=0 TO 3
420 LOCATE I*5+3,37:PRINT 15-I*10
430 NEXT I:LOCATE 1,39:PRINT "y"
440 X1=319:Y1=0:X2=X1:Y2=399:GOSUB 240
450 X1=319:Y1=0:X2=314:Y2=5:GOSUB 240
460 X2=324:GOSUB 240
470 XP=X1+1
480 FOR I=-150 TO 150 STEP 50
490 YP=I+199:GOSUB 200
500 NEXT I:RETURN
510 LOCATE 1,1
520 OPEN "O",#1,"function.lin":I=0
530 PRINT DY$;" F";MID$(STR$(I+1),2);"(X)
    =";:INPUT "",A$(I)
540 IF A$(I)="" THEN 600
550 F$="64"+STR$(I)+"gosub 730:def fn y(x)="+A
    $(I)+":gosub 650:i=i+1"
560 PRINT #1,F$
570 IF I=3 THEN 600
580 I=I+1
590 GOTO 530
600 PRINT #1,"645 rem end":CLOSE
610 CHAIN MERGE "FUNCTION.LIN", 620, ALL,
    DELETE 640-645
620 PRINT BL$;:INPUT "",K
630 PRINT " x ";MI$;:INPUT "",XI:PRINT " x ";MA
    $;:INPUT "",XA
632 GOSUB 310:LOCATE 1,3:I=0
634 LOCATE 1,48:PRINT "x[";STR$(XI);",";STR
    $(XA);"]"
636 LOCATE 1,66:PRINT RIGHT$(BL$,7);STR$(K)
638 ON ERROR GOTO 750
640 GOSUB 730:DEF FN Y(X)=SQR(225-X*X):GO-
    SUB 650:I=I+1
641 GOSUB 730:DEF FN Y(X)=-SQR(225-X*X):GO-
    SUB 650:I=I+1
645 REM end
646 END
650 FOR X=XI TO XA STEP K/30
660 XP=X*10/K+319
670 YP=-(FN Y(X)*10/K)+199
680 GOSUB 200
690 NEXT X
700 RETURN
730 LOCATE I+1,1:PRINT DY$;" y(x)=";A(I)
740 RETURN
750 IF ERR=5 THEN YP=199:RESUME NEXT
760 PRINT "Error!":END
```

```
X:0000  1E        PUSH  DS
X:0001  06        PUSH  ES
X:0002  8CC8      MOV   AX,CS
X:0004  8ED8      MOV   DS,AX
X:0006  B800B8    MOV   AX,B800
X:0009  8EC0      MOV   ES,AX
X:000B  FF16F300  CALL  [00F3]
X:000F  07        POP   ES
X:0010  1F        POP   DS
X:0011  CB        RETF
X:0012  53        PUSH  BX
X:0013  51        PUSH  CX
X:0014  52        PUSH  DX
X:0015  8B0EF500  MOV   CX,[00F5]
X:0019  8B16F700  MOV   DX,[00F7]
X:001D  BB0000    MOV   BX,0000
X:0020  F6C103    TEST  CL,03
X:0023  7416      JZ    003B
X:0025  F6C102    TEST  CL,02
X:0028  740D      JZ    0037
X:002A  F6C101    TEST  CL,01
X:002D  7404      JZ    0033
X:002F  81C30020  ADD   BX,2000
X:0033  81C30020  ADD   BX,2000
X:0037  81C30020  ADD   BX,2000
X:003B  D1E9      SHR   CX,1
X:003D  D1E9      SHR   CX,1
X:003F  B050      MOV   AL,50
X:0041  F6E1      MUL   CL
X:0043  89D1      MOV   CX,DX
X:0045  F6D1      NOT   CL
X:0047  80E107    AND   CL,07
X:004A  D1EA      SHR   DX,1
X:004C  D1EA      SHR   DX,1
X:004E  D1EA      SHR   DX,1
X:0050  01D0      ADD   AX,DX
X:0052  01C3      ADD   BX,AX
X:0054  26        ES:
X:0055  8A27      MOV   AH,[BX]
X:0057  D2CC      ROR   AH,CL
X:0059  80CC01    OR    AH,01
X:005C  D2C4      ROL   AH,CL
X:005E  26        ES:
X:005F  8827      MOV   [BX],AH
X:0061  5A        POP   DX
X:0062  59        POP   CX
X:0063  5B        POP   BX
X:0064  C3        RET
```

```
X:0065  B90100    MOV  CX.0001
X:0068  BA0100    MOV  DX,0001
X:006B  8B3E0601  MOV  DI,[0106]
X:006F  2B3E0201  SUB  DI,[0102]
X:0073  7D04      JGE  0079
X:0075  F7DA      NEG  DX
X:0077  F7DF      NEG  DI
X:0079  89160801  MOV  [0108],DX
X:007D  8B360401  MOV  SI,[0104]
X:0081  2B360001  SUB  SI,[0100]
X:0085  7D04      JGE  008B
X:0087  F7D9      NEG  CX
X:0089  F7DE      NEG  SI
X:008B  890E0A01  MOV  [010A],CX
X:008F  39FE      CMP  SI,DI
X:0091  7D07      JGE  009A
X:0093  B90000    MOV  CX,0000
X:0096  87F7      XCHG SI,DI
X:0098  EB03      JMP  009D
X:009A  BA0000    MOV  DX,0000
X:009D  893E1001  MOV  [0110],DI
X:00A1  890E0C01  MOV  [010C],CX
X:00A5  89160E01  MOV  [010E],DX
X:00A9  A11001    MOV  AX,[0110]
X:00AC  D1E0      SHL  AX,1
X:00AE  A31201    MOV  [0112],AX
X:00B1  29F0      SUB  AX,SI
X:00B3  89C3      MOV  BX,AX
X:00B5  29F0      SUB  AX,SI
X:00B7  A31401    MOV  [0114],AX
X:00BA  8B0E0001  MOV  CX,[0100]
X:00BE  8B160201  MOV  DX,[0102]
X:00C2  46        INC  SI
X:00C3  4E        DEC  SI
X:00C4  742C      JZ   00F2
X:00C6  8916F500  MOV  [00F5],DX
X:00CA  890EF700  MOV  [00F7],CX
X:00CE  E841FF    CALL 0012
X:00D1  83FB00    CMP  BX,+00
X:00D4  7D0E      JGE  00E4
X:00D6  030E0C01  ADD  CX,[010C]
X:00DA  03160E01  ADD  DX,[010E]
X:00DE  031E1201  ADD  BX,[0112]
X:00E2  EBDF      JMP  00C3
X:00E4  030E0A01  ADD  CX,[010A]
X:00E8  03160801  ADD  DX,[0108]
X:00EC  031E1401  ADD  BX,[0114]
X:00F0  EBD1      JMP  00C3
X:00F2  C3        RET
```

（上接 15 页）

```
6058—00 85 EF A0 B4 20 01 E3
6060—A0 00 A9 EB 20 66 EA A2
6068—EB 20 23 EB A0 00 A9 EB
6070—20 E3 E9 AD 08 60 AC 09
6078—60 20 F2 E2 20 82 E9 20
6080—EA EF 20 63 EB AD 00 60
6088—AC 01 60 20 F2 E2 20 82
6090—E9 20 63 EB AD 03 60 AC
6098—04 60 20 F2 E2 20 C1 E7
60A0—20 0C E1 A4 A1 84 06 88
60A8—84 07 C8 C8 84 CE AC 05
60B0—60 20 01 E3 A0 00 A2 FA
60B8—20 2B EB A0 00 A9 EB 20
60C0—E3 E9 AD 08 60 AC 09 60
60C8—20 F2 E2 20 82 E9 20 F1
60D0—EF 20 63 EB AC 02 60 20
60D8—01 E3 20 82 E9 A0 00 A9
60E0—FA 20 A7 E7 20 0C E1 A4
60E8—A1 84 08 88 84 09 C8 C8
60F0—84 CF 60 A0 00 A9 EB 20
60F8—E3 E9 AD 06 60 AC 07 60
6100—20 F2 E2 20 63 EB A0 B4
6108—20 01 E3 20 C1 E7 A0 00
6110—A9 EB 20 7F E9 20 F1 EF
6118—20 63 EB AC 02 60 20 01
6120—E3 20 82 E9 A2 FA 20 23
6128—EB EA AD 06 60 AC 07 60
6130—20 F2 E2 A0 00 A9 EB 20
6138—7F E9 20 EA EF 20 63 EB
6140—AD 00 60 AC 01 60 20 F2
6148—E2 20 82 E9 A2 EB 20 23
6150—EB A9 00 85 EE 85 EF 85
6158—FD 85 FE 60 AC 02 60 20
6160—01 E3 A2 10 A0 60 20 2B
6168—EB AD 00 60 AC 01 60 20
6170—F2 E2 20 63 EB AD 00 60
6178—AC 01 60 20 F2 E2 20 82
6180—E9 20 63 EB AC 02 60 20
6188—01 E3 20 69 EA A0 60 A2
6190—0B 20 2B EB EA AD 01 60
6198—CD 02 60 10 3F AD 00 60
61A0—C9 01 F0 38 AD 00 60 AC
61A8—01 60 20 F2 E2 A0 60 A2
61B0—0B 20 2B EB AC 02 60 20
61B8—01 E3 20 63 EB AC 02 60
61C0—20 01 E3 20 82 E9 20 63
61C8—EB AD 00 60 AC 01 60 20
61D0—F2 E2 20 69 EA A0 60 A2
61D8—10 20 2B EB A9 7F 2D 0C
61E0—60 8D 0C 60 A9 7F 2D 11
61E8—60 8D 11 60 60 A0 60 A9
61F0—10 20 F9 EA A0 00 A9 FA
61F8—20 66 EA A0 00 A9 EB 20
6200—BE E7 A2 EB 20 23 EB A0
6208—60 A9 0B 20 F9 EA A0 00
6210—A9 EB 20 66 EA A0 00 A9
6218—FA 20 A7 E7 A2 FA 20 23
6220—EB 60 AD 03 60 AC 04 60
6228—20 F2 E2 A0 00 A9 EB 20
6230—BE E7 20 0C E1 A5 A0 85
6238—17 A5 A1 85 18 AC 05 60
6240—20 01 E3 A0 00 A9 FA 20
6248—BE E7 20 FB E6 86 19 A5
6250—17 A8 A5 18 AA A5 19 20
6258—57 F4 AD 0A 60 C9 00 F0
6260—0E AD 05 60 A8 AD 03 60
6268—AA AD 04 60 20 3A F5 60
```

# 引导型病毒与磁盘逻辑坏簇

石家庄铁道学院　崔来堂

一、逻辑坏簇概述

DOS 以簇为单位给文件分配磁盘空间，每个簇对应 FAT 表的一个表项。当表项内容为(F)FF7H 时，表示相应簇是坏簇。DOS 对坏簇不进行读写操作。

盘片局部物理损伤形成的坏簇，称为“物理坏簇”，物理坏簇是不可恢复的；非物理原因形成的坏簇，称为“逻辑坏簇”，逻辑坏簇能设法恢复为可用簇，称作“坏簇回收”。

磁盘加密者有时故意制造逻辑坏簇；但多数逻辑坏簇是引导型计算机病毒生成的，此时，它们成为病毒的藏身之地，使病毒得以生存和蔓延。在一定条件下，逻辑坏簇还会不断增多，显著影响盘容量。因此，逻辑坏簇比物理坏簇具有更大危害性，必须及时检测和回收。

二、引导型病毒与逻辑坏簇

计算机病毒按照感染情况，通常分为两类：一类是文件型病毒，感染磁盘上的可执行文件；另一类是引导型病毒(或称操作系统型病毒)，感染磁盘的引导扇区(逻辑扇区 0)，有的还感染盘文件区的某些簇，并把这些簇变为逻辑坏簇。

巴基斯坦智囊病毒是一种比较常见的引导型病毒，也称 Brain(脑)病毒，简称 B 病毒。它对磁盘的感染具有典型性。为了更好地说明问题，本文以这种病毒为例，具体讨论磁盘逻辑坏簇的生成过程和回收方法。

原版的 B 病毒只感染 5.25 英寸 360K 软盘，这种盘每簇含有两个扇区。病毒程序本身由两部分组成：第一部分是自举模块，长 0.5KB；第二部分是表现和传染模块，长 2.5KB。两部分在内存中合成完整的病毒模块。传染时，首先在目标盘上找到第一个空簇或可用簇，把引导扇区内容复制到该簇的第一扇区；病毒的第二部分覆盖随后的 5 个扇区；最后由病毒的第一部分覆盖盘引导扇区。这样，病毒侵占了磁盘 3 个连续簇，并把 FAT 表中相应的表项值都置成 FF7H，使它们成为逻辑坏簇，DOS 就再不向这里写入其它数据，实现了病毒的自我保护。

三、B 病毒消毒——逻辑坏簇回收一例

B 病毒的消毒包括两个方面：恢复盘的引导扇区和回收文件区的 3 个连续坏簇。因此，逻辑坏簇的回收过程，也正是彻底消除引导型病毒的过程。

笔者编写了 B 病毒的彻底消毒程序，算法及步骤如下：

1. 用中断调用 INT 25H 读盘引导扇区；

2. 如果这张盘已被感染，引导扇区就被病毒第一部分占据，其中，第 6、7、8 字节记录着原引导扇内容被迁往的位置——磁头号、扇区号和磁道号。把这些物理参数利用下式换算为逻辑扇区：

逻辑扇区号＝磁道号＊18＋磁头号＊9＋扇区号－1；

3. 读该逻辑扇区，暂存于内存缓冲区 BUF1；

4. 读第一份文件分配表 FAT1，暂存于内存缓冲区 BUF2，以备修改；

5. 用公式：

簇号＝逻辑扇区号/2－4

找出由上述逻辑扇区开始的 3 个连续簇，逐一判断是否坏簇？若是，将 BUF2 中相应的表项内容清 0，使坏簇回收。当这 3 个簇都是坏簇，并依次都被回收后，说明盘确已被 B 病毒感染，由 INT 26H 把修改过的 BUF2 内容写回 FAT1 和 FAT2；

6. 此时，暂存于 BUF1 中的内容是原引导扇的副本，写回引导扇区。

3 个簇中只要有一个不是坏簇，就不能确认被 B 病毒感染，程序中途返回，不进行上述回收和恢复工作。

通过本程序对 B 病毒的消毒过程，读者可以对引导型病毒进行概要了解，并可以进一步熟悉磁盘结构和盘读写中断调用的使用，掌握物理扇区、逻辑扇区和簇之间的换算，以及对逻辑坏簇的判断和回收方法。

```
;B 病毒解毒程序
CODE    SEGMENT
        ORG  100H
        ASSUME CS:CODE,DS:CODE
MAIN    PROC  NEAR
        MOV    DX,0
        MOV    CX,1
        MOV    BX,OFFSET BUF1
        CALL   READER ;读引导扇
        MOV    AL,[BX+6];物理扇
        MOV    CL,9     ;换算为
        MUL    CL       ;逻辑扇
        MOV    DX,AX
        MOV    AL,[BX+7]
        XOR    AH,AH
        ADD    DX,AX
        MOV    AL,[BX+8]
        MOV    CL,18
        MUL    CL
        ADD    DX,AX
        DEC    DX
        PUSH   DX
        MOV    CX,1
        MOV    BX,OFFSET BUF1
        CALL   READER ;读原引
        MOV    DX,1     ;导扇
        MOV    CX,2
        MOV    BX,OFFSET BUF2
        CALL   READER;读 FAT1
        POP    AX     ;逻辑扇
        SHR    AX,1   ;换算为
        SUB    AX,4   ;簇号
        PUSH   AX
        CALL   CLUSTER;处理第
        POP    AX     ;一坏簇
        INC    AX
        PUSH   AX
        CALL   CLUSTER;处理第
        POP    AX     ;二坏簇
        INC    AX
        CALL   CLUSTER;处理第
        MOV    DX,1   ;三坏簇
        MOV    CX,2
        MOV    BX,OFFSET BUF2
        CALL   WRITER;写 FAT1
        MOV    DX,3
        MOV    CX,2
        CALL   WRITER;写 FAT2
```

```
        MOV     DX,0
        MOV     CX,1
        MOV     BX,OFFSET BUF1
        CALL    WRITER   ;恢复引
RETT:   MOV     AX,4C00H;导扇
        INT     21H      ;返回 DOS
MAIN    ENDP
;读盘子程序
READER PROC  NEAR
        MOV     AL,1
        INT     25H
        POPF
        RET
READER ENDP
;写盘子程序
WRITER PROC  NEAR
        MOV     AL,1
        INT     26H
        POPF
        RET
WRITER ENDP
;处理坏簇子程序
CLUSTER PROC  NEAR
        MOV     SI,AX ;簇号
        SHL     AX,1
        ADD     AX,SI
        SHR     AX,1  ;乘 1.5
        MOV     BX,OFFSET BUF2
        ADD     BX,AX
        MOV     AX,[BX]
        PUSH    AX
        TEST    SI,1  ;判奇偶
        JNZ     ODDJUM
        AND     AX,0FFFH;偶
        JMP     JUM
ODDJUM: MOV     CL,4     ;奇
        SHR     AX,CL
JUM:    CMP     AX,0FF7H;坏簇?
        JNZ     RETT
        POP     AX   ;是坏簇
        TEST    SI,1
        JNZ     ODD
        AND     AX,0F000H
        JMP     JUMM
ODD:    AND     AX,000FH
JUMM:   MOV     [BX],AX;回收
        RET
CLUSTER ENDP
BUF1    DB      200H DUP(0)
BUF2    DB      400H DUP(0)
CODE    ENDS
        END     MAIN
```

# DIR－Ⅱ病毒的自我快速解法

空军第十三飞行学院(233000)　刘亚兵

现在又一种被称为DIR－Ⅱ的计算机病毒在流行，它仅能为美国中心点公司的CPAV(可检测1009种病毒)软件所检测出和消除。遗憾的是此软件并不十分流行。

通过对病毒的分析，笔者发现了一种利用病毒本身进行快速自我消除的简单方法：在系统已被病毒感染的前提下，运行下面程序后，在病毒盘的每个(子)目录下，用DIR命令查看磁盘文件目录，即可自动消除磁盘上的病毒。

程序经汇编、连接，转换成.COM文件后即可使用。程序运行后有两种结果：

1. 显示　"The killer is installed!"

表示系统已被病毒感染，消毒模块已安装好，可进行消毒操作。需要说明的是，消除完磁盘中的病毒后，应立即复位，消除内存中的病毒。

2. 显示　"The virus isn't found!"

表示系统未被病毒感染。显然，程序同时还具有检测病毒的功能。

方法在IBM－PC/XT上，在DOS3.2及MASM 5.0支持下通过验证。

```
CODE    MSEGENT
        ASSUME CS:CODE,DS:CODE
        ORG 100H
START:
        MOV AH,30H
        INT 21H
        CMP AL,4
        SBB SI,SI
        MOV AH,52H
        INT 21H
        LDS BX,ES:[BX]
        MOV AX,[BX+SI+13H]
        CMP AX,04E9H
        JZ LOC-0
        JMP LOC-1
LOC-0:
        MOV AX,[BX+SI+15H]
        MOV ES,AX
        PUSH CS
        POP DS
        MOV DI,03F0H
        MOV AX,09090H
        CLD
        STOSW
        MOV DI,0431H
        STOSW
        MOV CX,5
        MOV SI,OFFSET DATA0
        MOV DI,0439H
        REP MOVSB
        MOV DX,OFFSET MESS0
        JMP LOC-2
LOC-1:
        PUSH CS
        POP DS
        MOV DX,OFFSET MESS1
LOC-2:
        MOV AH,9
        INT 21H
        INT 20H
DATA0   DB 075H,018H      ;0439    JNZ 0453
        DB 0EBH,09H       ;043B    JMP 0446
        DB 090H           ;043D    NOP
MESS0   DB 0DH,0AH,'The killer is installed!',0DH,0AH,'$'
MESS1   DB 0DH,0AH,'The virus is not found!',0DH,0AH,'$'
CODE    ENDS
        END START
```

# 硬磁盘管理软件 DM

李仲先　巢慎冰

硬磁盘管理软件 DM(Disk Manager)是目前最好的硬磁盘安装和管理程序之一，它适用于 PC/XT、PC/AT、286 及其兼容的任何类型个人微机、磁盘接口卡、硬磁盘驱动器，它与各种版本的 PC－DOS、MS－DOS 兼容。

硬磁盘在使用前，或者是在硬磁盘出现故障而不能启动，需要重新对盘片进行格式化时，要做以下三步工作：

1. 对硬磁盘进行低级格式化——主要是对盘片标注地址信息，如磁道、扇区等。

2. 建立分区信息表，写入初始引导程序。

3. 建立 DOS 引导记录，初始化文件分配表和文件根目录。即高级格式化。

对于 XT 档次的微机，低级格式化一般是使用 LOWFMT 软件来进行，然后用 DOS 中的 FDISK 外部命令对盘片进行分区，最后用 DOS 中的 FORMAT 外部命令格式化硬磁盘。

对于 286 以上的微机，使用 LOWFMT 软件对硬磁盘进行低级格式化，往往不能成功，即使能够进行，也比较麻烦。而使用硬磁盘管理软件 DM 对盘片进行格式化，其最大的优点是将以上三步工作一次完成。

在 DM 磁盘上，应包含以下主要文件：

| | |
|---|---|
| DM. EXE | ;DM 执行文件 |
| DMDRVR. BIN | ;设备驱动程序 |
| DIAG. EXE | ;DM 实用诊断程序 |
| CONFIG. SYS | ;配置文件 |
| ONLINE. HLP | ;联机帮助文件 |
| DISKPARK. COM | ;磁头关闭程序 |

运行 DM 硬磁盘管理软件，可以有两种方式，一种是自动方式，另一种是手动方式。

将 DM 盘插入 A 驱动器中，以自动方式运行 DM，可键入：

A>DM　　(cr)

符号(cr)即按下回车键。

如果是彩色显示器，可键入：

A>DM/C　　(cr)

如果是要用手动方式运行 DM 软件，可键入：

A>DM/M　　或　　A>DM/M/C

这里只介绍 DM 的自动运行方式。

硬磁盘管理软件 DM 的使用方法和操作步骤如下。

1. 将 DOS 系统盘插入 A 驱动器中，打开计算机电源，让机器加电启动。

2. 将含有 DM 文件的磁盘插入 A 驱动器中，执行命令

A>dm/c　　(cr)

这时，计算机屏幕将显示 DM 主菜单，其中，主要内容是：

Only 1 drive detected, is this correct? (y/n)

问你是否只有一个硬磁盘？

3. 按[Y]键并回车，屏幕将显示第二幅画面，主要内容是：

ENTER MODEL CODE FOR DRIVE 1(RETURN IF STANDARD)：

| | | |
|---|---|---|
| 1 -ST213 | 5 -ST277R- | 9 -ST4053 |
| 2 -ST225 | 6 -ST4026 | 10 -ST4096 |
| 3 -ST238R | 7 -ST4038 | 11 -ST4077R |
| 4 -ST251 | 8 -ST4051 | 12 -ST4144R |

这是要你指出硬磁盘的型号。如你不知道，可直接按回车键，DM 将为你自动查询。

4. 按回车键后，屏幕将显示：

Do you wish to enter the bad－track map for this drive? (y/n)：

问你是否要查看硬磁盘的坏磁道？

5. 按[N]键后回车，屏幕将显示：

Select one of the following options：

Option A－1 partition with　.8 Megabytes, and
　　1 partition with 41.8 Megabytes

Option B－1 partition with 33.5 Megabytes, and
　　1 partition with 8.9 Megabytes

Option C－2 partitions with 21.2 Megabytes each.

Select an option：

这是要你选择硬磁盘分区的方案。方案 A 是把硬磁盘分成两个分区，一个是 0.8 兆字节，另一个是 41.8 兆字节；方案 B 是分成 33.5 兆和 8.9 兆两个分区；方案 C 是把两个分区都分成 21.2 兆。可根据需要和习惯，选择分区方案。

6. 例如，选择方案 B，可按下[B]键后回车，屏幕将显示：

安装硬磁盘驱动器 1。

格式化容量为 42.4 兆。

它有 976 个柱面，5 个磁头和 17 个扇区/每磁道。

这个硬磁盘将被分为两个分区，一个为 33.5 兆，一个为 8.9 兆。

这是你退出这个格式化的最后机会。

＊＊在这个硬磁盘上的所有数据都将被破坏＊＊

你要继续上述安装吗？(Y/N)：

按[ESC]键将放弃硬盘安装

在上述的每一步中，都要显示一次“Press Esc key to ABORT DISK INSTALLATION”，即每一步都可以按[ESC]键退出安装过程。

7. 确认无疑后，即可按下[Y]键，则立即开始格式化。这时，你会看到屏幕上显示迅速变化着的柱面数。

8. 当低级格式化完成后，屏幕将提示

INSERT YOUR SYSTEM DISKETTE IN DRIVE A: AND STRIKE RETURN

这是要你插入 DOS 系统盘，按回车键后，将接着进行 DOS 系统文件的拷贝。

9. DOS 文件拷贝完成后，屏幕将提示

INSERT YOUR DISK MANAGER DISKETTE IN DRIVE A: AND STRIKE RETURN

这是要你再次插入 DM 盘，按回车键后，将完成最后的格式化过程。

这时，你重新启动计算机，即可从硬磁盘启动 DOS。用 DIR 命令查看 C 盘上的根目录，将会看到 C 盘上已经被 DM 软件建立起了以下文件：

```
COMMAND.COM
DM.EXE
DMDRVR.BIN
ONLINE.HLP
CONFIG.SYS
```

除第一个文件 COMMAND.COM(还有两个 DOS 隐含文件)外，其余 4 个都是从 DM 系统盘上拷到 C 盘上的。

如果用 DOS 的 type 命令查看一下上述配置系统文件 CONFIG.SYS，屏幕显示：

```
DEVICE=DMDRVR.BIN
FILES=8
```

这说明，在配置系统文件 CONFIG.SYS 中，必须包括设备驱动程序 DMDRVR.BIN。因为，用 DM 软件建立的扩展分区结构，同用 DOS 的外部命令 FDISK 建立的扩展分区结构是不一样的，如果在配置系统文件 CONFIG.SYS 中没有 DMDRVR.BIN 驱动程序，机器启动后，将找不到扩展分区而显示：

Invalid drive specification

最后介绍一下用 DM 软件安装好硬磁盘后，如何进一步安装虚拟盘的方法。

由于286微机一般都有1M 以上的内存空间，而在 DOS 操作系统下只能管理到640k 空间，大于640k 以上的空间无法使用，因此，可将640k 以上空间设置成虚拟盘。

安装虚拟盘的命令如下：

DEVICE=VDISK.SYS A B C/E

其中 VDISK.SYS 是 DOS 中的外部命令，可在 DOS 系统盘上找到。

A 是欲设置的虚拟盘的容量，以 k 为字节单位，默认值是64k 字节，对于内存为1M 字节的286微机，A 的值应取1024－640＝384。

B 是每个扇区的字节数，允许的取值是128、256和512，默认值是128

C 是虚拟盘包含的文件目录项数，取值可从2到512，默认值是64。

/E 是一个参数，它通知虚拟盘使用扩展内存。

例如，对于有1M 字节的286微机，可使用如下命令设置虚拟盘：

DEVICE=VDISK.SYS 384 512 64/E

该命令应当放在配置系统文件 CONFIG.SYS 中。

设置虚拟盘可使用 DOS 中的 COPY 内部命令，或使用 DOS 的外部命令 EDLIN。用 COPY 命令的方法如下：

```
C>copy con config.sys
    device=vdisk 384 512 64/e
    device=dmdrvr.bin
    files=8
    ^z
```

回车后，即重建了配置系统文件 CONFIG.SYS。然后，再把 DOS 系统盘上的 VDISK.SYS 系统文件拷入 C 盘。重新启动计算机，这时就可有5个磁盘驱动器供使用了，即软盘驱动器 A 和 B，硬盘驱动器 C 和 D，内存虚拟磁盘驱动器 E。

但是，这时会发现一个问题：硬盘驱动器 D 的容量非常小！当要把一张高密软磁盘上的内容拷入 D 盘时，计算机拒绝执行，并提示“D 磁盘满”。按理说，D 盘设置的容量是8.9M 字节，为什么连一张高密盘(容量1.2M)上的内容都放不下呢？

问题出在配置系统文件 CONFIG.SYS 中。原来，分区盘和虚拟盘是由 DOS 来分配盘号的，在写 CONFIG.SYS 文件时，哪个 DEVICE 命令在前，哪个盘就是 D 盘。在上面用 COPY 命令建立配置系统文件时，把 DEVICE 命令的顺序弄颠倒了！设置虚拟盘的 DEVICE 命令在前，就把硬盘 D 当成了虚拟盘，结果 D 盘的容量成了384k，因此而出现了上述的奇怪事情。

改正的方法，只须在配置系统文件 CONFIG.SYS 中，将两个 device 命令的顺序颠倒过来即可。

# 数据指针的定位

绍兴市稽山中学电脑室(312000)　毛贵明

在BASIC程序中,通过DATA、READ语句给变量赋值,是常用的方法之一,尤其在处理具有较大数据量的程序中,更为有效,它能避免调试、运行过程中过多输入数据的麻烦。另外,利用RESTORE语句,还可以实现多次反复使用全部DATA语句中的数据。然而,在应用程序中,往往需要有选择地读取有关DATA语句中的数据,并不是全体数据,而Applesoft系统未提供这种随意读取DATA语句的功能。这样,我们平时编程序时,只能通过"假读"的方法,读取DATA语句中指定位置的数据。

例如:我们要读出DATA语句中的第100个数据,必须先把前面99个数据读出,才能读第100个数据。如果前面99个数据暂不需要,就必须进行"假读",即编制如下的程序:

```
n1 FOR I=1 TO 99:READ A$:NEXT I
n2 READ B$
```

这样,不但减慢了程序的执行速度,也限制了READ语句的应用。

是否有可能对DATA语句中的任意一个数据进行"随意"读取呢?我们先来看READ语句是怎样读取DATA语句中的数据的:程序中的DATA语句被用来存储数据,并依照它们出现的先后顺序存放。READ语句读取DATA语句中的数据时使用下面两组指针单元:

·DATLIN($7B,$7C):指示目前正在被读取的DATA语句的行号;

·DATPTR($7D,$7E):指示DATA语句中下一个将被读取的数据在内存中的地址;

这样,只要在执行READ语句之前,把需要读取的数据所在DATA语句的行号放入$7B、$7C,数据所在内存位置的前一个内存单元地址放入$7D、$7E,就可以实现READ语句对指定DATA语句中指定序号开始的数据的读取。

下面的机器语言子程序就是为实现这个设想而编制的(见程序一)。只要你按:

```
n1 POKE 11,0:POKE 12,3:POKE 1014,41:
POKE 1015,3:POKE 1013,76
                    ⋮
n2 K=USR(exp1):&(exp2)
n3 READ var1,var2……
                    ⋮
```

顺序把它们设置在你的BASIC程序里(见例程二),就可以在你的BASIC程序里有选择地读取DATA语句中的数据了。其中,函数USR(exp1)和命令&(exp2)起传递数据和调用机器语言子程序的目的(exp1为需读数据所在DATA语句的行号,exp2为该数据在该DATA语句中的序号);上面的POKE语句设定它们调用机器语言子程序的入口。当将被读取的数据位于DATA语句首位时,BASIC程序中的"&1"可以省略。另外,具体使用时,要注意以exp1为行号的语句一定要是DATA语句,exp2的值不能超出该DATA语句中数据的个数,否则程序运行均会出错并给出错误信息(见程序二的运行结果)。

在机器语言子程序中,引用了Applesoft解释系统中的几个子程序,从而大大简化了程序的实现。下面把这几个系统子程序的功能简单地介绍如下(以子程序的入口地址作引用名):

·$E10C——将浮点累加器FAC($9D-$A3)中的Applesoft浮点数转换为二字节的整数,分别存放于$A0(高字节)和$A1(低字节)二个单元中。

·$D61A——寻找出由语句行号指针LINNUM($50,$51)所指行号的语句在内存中的起始存储单元地址,并将此地址存放在行号始地址指示器($9B,$9C)中。

·$DD67——读取&后面的输入参数(表达式,常数或变量),将其值按浮点累加器的存放格式存入浮点累加器FAC($9D~$A3)。

·$E6FB——将浮点累加器FAC($9D~$A3)里存放的浮点数转换为一个单字节的整数,放入X寄存器。若该数小于0或大于255,则打印出"?ILLEGAL QUANTITY ERROR"的错误信息,并返回Applesoft BASIC。若含小数,则舍去小数点后面的数。

下面的程序都在APPLE Ⅱ和CEC—I机上调试通过。只要你仿照上面说明的方法应用在某些问题的编程上,将给你带来不少方便,并可提高程序的运行速度。

程序(一)

```
0300-20 0C E1 A5 A1 85 50 85
0308-7B A5 A0 85 51 85 7C 20
0310-1A D6 A5 9B 18 E9 00 85
0318- 7D A5 9C 85 7E A0 05 A9
0320-83 D1 7D F0 03 4C 76 DD
```

```
0328－60 20 67 DD 20 FB E6 CA
0330－F0 19 A0 06 A9 2C D1 7D
0338－F0 04 C8 4C 36 03 CA D0
0340－F9 98 18 65 7D 90 02 E6
0348－7E 85 7D 60
```

程序(二)及运行结果：

```
5   REM Random access data program
10  POKE 11,0:POKE 12,3
15  POKE 1014,41:POKE 1015,3:POKE 1013,76
20  PRINT
30  DATA 31,32,33,34,35
35  READ X,Y,Z,A,B,C
40  PRINT"A=";A,"B=";B,"C=";C
50  PRINT
55  RESTORE
60  DATA 61,62,63,64
70  K=USR(60):&1
80  READ X,Y,Z
90  PRINT X,Y,Z
100 PRINT
105 K=USR(60)
110 READ X,Y,Z
115 PRINT X,Y,Z
120 PRINT
125 INPUT M,N
130 K=USR(30+M):&(N+1)
135 READ X,Y,Z,A,B,C
140 PRINT"X=";X,"Y=";Y,"Z=";Z,"A=";A,"B=";
    B,"C=";C
155 GOTO 125
180 DATA 181,182,183,184,185,186,187, 188,189,1810,
    1811,1812,1813,1814,1815
]RUN
 A=34          B=35          C=61
 61            62            63
 61            62            63
 ?30,3
 X=64          Y=181         Z=182
 A=183         B=184         C=185
 ?0,2
 X=33          Y=34          Z=35
 A=61          B=62          C=63
 ?120,1
 ?TYPE MISMATCH ERROR IN 130
 ]RUN 125
 ?30,2
 X=63          Y=64          Z=181
 A=182         B=183         C=184
 ?150,0
 X=181         Y=182         Z=183
 A=184         B=185         C=186
 ?30,4
 ?SYNTAX ERROR IN 60
```

# 给 APPLESOFT 系统增加 CIRCLE 功能

江苏盐城师专(224002)陈建明

PC 机 BASIC 语言中有一专门的绘图语句 CIRCLE，它能根据给定的参数，迅速而准确地绘出各种圆形和圆弧。然而，APPLESOFT 系统没有这类语句，用户画圆时通常需编写一段专门的 BASIC 程序。这种方法不仅作图速度慢，而且使用也不方便。下面介绍的 ACIR 程序是笔者用6502机器语言编写的一个类似于 CIRCLE 语句功能的程序，它使得在 APPLESOFT 系统下能方便而快速地绘出各种圆形，椭圆和圆弧。通过软开关，还可以实现空心圆与实心圆，圆弧与扇形的切换。

ACIR 程序置于内存 $6000(十进制24576)～$626F 中。其中 $6000～$600A 为作图参数区，$600B～$6017为工作变量暂存区，$6018(十进制为24600)～$626F 为主程序区。作图参数存放规定如下：

$6000～$6001：横半轴 a(高位在前)。

$6002：纵半轴 b

$6003～$6004：圆心横座标 X。(高位在前)

$6005：圆心纵座标 Y。

$6006～$6007：起始角 $\theta_1$(高位在前)

$6008～$6009：终止角 $\theta_2$(高位在前)

$600A：控制单元。数值为0时画空心圆或圆弧，数值为非0时画实心圆或扇形，这些参数的初始值分别为 $a=100, b=70, X_0=140, Y_0=80, \theta_1=0, \theta_2=358$。绘图时，先将 ACIR 调入内存；然后用 poke 语句对参数赋值，如果参数与初值相同，可以不赋值；最后用语句 CALL24600来执行绘图程序。

使用时还应注意如下几点：

1. 半轴，圆心座标值不能超过屏幕显示范围。

2. 初始角 $\theta_1$ 和终止角 $\theta_2$ 的单位为角度，两者数值之差的模360必须大于1。

3. 图形的颜色仍由 HCOLOR 定义。

```
6000－00 64 46 00 8C 50 00 00
6008－01 66 00 88 0E DB 6D B7
6010－87 0C 00 00 00 00 00 00
6018－20 47 60 20 F3 60 20 5C
6020－61 20 22 62 20 ED 61 20
6028－22 62 A5 18 C5 06 F0 08
6030－C5 07 F0 04 C5 CE D0 EC
6038－A5 19 C5 08 F0 08 C5 09
6040－F0 04 C5 CF D0 DE 60 A9
6048－82 85 EB A9 49 85 EC A9
6050－0F 85 ED A9 DA 85 EE A9
```

(下转9页)

# 中华学习机拉幕式显示程序

湖南有色冶金劳动保护研究所(410014)　唐治亚

《电子与电脑》92年第1期所载《用拉幕方式显示信息》一文，是适用于IBM系列计算机的。笔者曾用6502汇编语言设计过一应用于中华学习机的拉幕式显示程序，现简要介绍如下：

1. 将需要用拉幕式显示的内容，显示于屏幕上，执行命令“BSAVE FILENAME，A＄400，L＄378”，将其存入磁盘。

2. 拉幕式显示时，执行命令“BLOAD FILENAME，A＄8400”，将数据文件调入内存，再执行命令“CALL 768”，运行拉幕式显式程序，则不论屏幕内容如何，从左右两边向中央依次用反相空白填满，拉闭屏幕。然后，从中央向两边依次将显示数据移入显示缓冲区，拉开屏幕。在拉幕的同时，伴有声音效果。

3. 本程序可在内存任意地址区运行。

4. 显示数据文件调入其它内存地址区时，只需将首地址高位减4存入地址＄0324即可。

5. 改变地址＄033B的内容可以利用其它任意字符拉闭屏幕。选定字符后，只需将其显示码存入地址＄033B即可。

6. 改变地址＄036C的数值，可以调整拉幕速度。

```
0300 — A9 00 85 F9 85 18 A9 28
0308 — 85 19 A9 50 85 1A A9 77
0310 — 85 1B A9 4F 85 1C A9 27
0318 — 85 1D 18 A9 00 85 FB A9
0320 — 04 85 FD 69 80 85 07 A9
0328 — 00 85 FA AA A8 18 A5 FA
0330 — 75 18 85 FC 85 06 A5 F9
0338 — D0 05 A9 20 18 90 02 B1
0340 — 06 91 FC E8 E0 06 D0 E5
0348 — 18 A2 00 A5 FA 69 80 85
0350 — FA 90 04 E6 FD E6 07 A5
0358 — FD C9 08 D0 D0 E6 18 E6
0360 — 19 E6 1A C6 1B C6 1C C6
0368 — 1D E6 FB A0 80 20 E4 FB
0370 — A5 FB C9 14 D0 A9 E6 F9
0378 — A5 F9 C9 01 F0 9C 4C 23
0380 — D8
```

# 任意位小数、整数的连续加减精确运算程序

山东省苍山县酒厂(277700)　张新莲

长期以来，人们习惯使用算盘进行数字的累加累减运算。尤其在商业、金融、财会、统计工作中使用更普遍。八十年代，袖珍电子计算器充分普及，但人们仍然离不了算盘。原因是，电子计算器的按键太小，数据输入慢，进行加减运算反不如算盘好用。另外，普通计算器只能进行八位数字的运算，好一点的也仅有十位，而算盘最小有13位，多的有17位或19位等。就以上两点而论，原始的算盘要优于电子计算器。微型机也存在计算器同样的缺陷。如苹果机、中华学习机的有效数字只有九位，对超过九位的数字则采用科学计数法(＋E××)表示，运算结果不精确。

实际上，进行精确的加减运算，中华学习机完全办得到，关键在于软件的开发。为充分发挥学习机的作用，笔者研究编写了任意数连续加减精确运算程序。输入本程序可以象使用计算器那样方便地操作微机，随意地输入数据，随机地检查运算结果，并能演示运算过程，摸拟正负数的笔算加减，辅导中学生学习代数课程。因此，它既是一个实用的会、统工具程序，又是一个较好的辅助教学程序。下面介绍程序的编写思路。

在正负数的加、减运算中，第一数(a)、第二数(b)的符号及绝对值的大小，决定了运算结果(c)的符号及绝对值。归纳起来，三者之间存在八种不同的组合和对应关系。设|a|＝A、|b|＝B、|c|＝C，从下表可见，对于a、b两数，符号确定时，由于绝对值的差异，要改变运算式；同样，绝对值确定时，因符号的变化，运算式也不同。因此，在编程中首先要判定两数符号的正负，以确定是求和还是求差。其次比较两数绝对值的大小，保证在求差运算中绝对值大的数为被减数。最后分析决定运算结果符号的正负，打印输出结果。为求得精确运算，必须冲出九位有效数字的束缚，采用字符串变量装运算数据，运算结果装入数组中。这样最大可以进行高达240位数字的运算。另外，为达到代替算盘和辅助教学的双重目的，要求程序不仅能精确运算，还能模仿笔算方式，根据输入数据a、b的符号及绝对值，自动列出相应的运算(加或减)竖式，并演示加法的进位和减法的借位过程，即能够演示计算，从而使学生在实际操作中加深认识，掌握代数的加、减运算要领。同时为满足会计、统计工作中多数据连续加减运算的需要，程序要

有“连续计算”、“重新计算”、“演示计算”三种工作方式。在连续计算时，程序能自动把上一次的运算结果变为第一数，只要输入第二数，即可进行第二轮计算；在重新运算时，每运算一次，自动对变量清零，做好下一轮计算的准备。根据以上要求，笔者参考“小数算术中两个数加法的教学程序”编写了本程序。程序中用两个字符变量X$、Y$分别装两个操作数，定义数组R$(X)装运算结果。

| a的符号 | b的符号 | 绝对值比较 | 运算式 | c的符号 |
|---|---|---|---|---|
| + | + | A>B | A+B=C | + |
| + | + | A<B | A+B=C | + |
| + | − | A>B | A−B=C | + |
| + | − | A<B | B−A=C | − |
| − | + | A>B | A−B=C | − |
| − | + | A<B | B−A=C | + |
| − | − | A>B | A+B=C | − |
| − | − | A<B | A+B=C | − |

**一、程序说明：**

15～20语句的作用是去除a、b两数的负号。若a为负数，则U=1；若b为负数，则V=1。

25～85行判别小数点的位置，对两数进行统一格式化，就是以小数点为参考点，使两数的整数、尾数两部分格式相同，缺少部分用空格补齐。如123.6、2.539两数，格式化后分别为123.6␣␣、␣␣2.539。(“␣”表示空格。)再如326、2.38两数，格式化后分别为326.0␣、␣␣2.38。

90～110行为列竖式语句。并打印横式。

115～120行为决定求差或求和运算语句。

125～145行是对运算结果整形，消去结果前的空格或“0”及结果尾数部分后面的“0”，使输出的运算结果符合人们的记数习惯。

150～165行针对附表中八种情况，判别运算结果的正负，确定算术横式的打印格式。以符合人们的列式习惯。如327、23.3两数相加应写为327+23.3=350.3。再如327、−23.3两数相加应写为327−23.3=××。

170、175行是在结果转化为第一数后，对第一数进行整形处理。

180～190行是结束处理语句，读者可随意增删。

200～245语句是加法运算子程序。

300～345语句是减法运算子程序。

350～370行是两运算数X、Y的比较子程序，把X、Y中绝对值大的数装入X$字符变量中。

**二、主要变量的作用：**

1. N1、N2在30～65行中分别记录X、Y的小数点位置，即两数整数部分的长度，并把N1、N2中最大者赋给变量P。在70行以后，记录X、Y尾数的长度，把最大的数赋给R。

2. C记录加法时的进位和减法时的借位。有进(借)位时C=1，反之C=0。

3. U、V分别记录X、Y的正负，若为正其值为0；若为负，其值为1。

4. W记录X$、Y$中的内容是否交换。若X$装Y，Y$装X则W=1；否则W=0。使用变量U、V、W的目的，是确定算术横式的打印格式。具体使用在150～165行中。

输入程序，运行后屏幕显示：

X=?　　键入−123.64↙

Y=?　　键入1325.3↙

清屏，显示

−123.64+1325.3=?

```
  1 3 2 5 . 3
−   1 2 3 . 6 4
        1   1
-----------------
  1 2 0 1 . 6 6
```

−123.64+1325.3=1201.66

LIAN XU JI SUAN MA ?(Y/N)询问连续计算吗？

若连续计算，则键入除“N”键外的任一键，则显示

X=1201.66

Y=?　　键入 −2531.2↙

清屏，显示

1201.66−2531.2=?

```
  2 5 3 1 . 2
−1 2 0 1 . 6 6
      1 1   1
-----------------
  1 3 2 9 . 5 4
```

1201.66−2531.2= −1329.54

LIAN XU JI SUAN MA ?(Y/N)

键入“N”，显示

CHONG XIN JI SUAN MA ?(Y/N)询问重新计算吗？

若重新计算，则键入除“N”键外的任一键。若结束计算，则键入“N”键

清屏，显示

GOOD BYE !!!

**三、使用说明：**

1. 本程序可以对任意小数、整数、带符号数进行任意位的加减计算。输入小数时，则按小数方式输入，带小数点；输入整数时，则按整数方式输入，可不加小数点；输入正数时，不必输入“+”号；输入负数时，必须输入“−”号。

2. 由于要在屏幕上列竖式演示运算过程，受屏幕所限，输入数据的位数限于36位以内(这在一般计算中已经足够。)。若要进行更多位数据的计算，可删去列竖式部分语句，调整5行中R$(X)字符数组的下标，可进行240位以内数据的运算(由于学习机限制字符串变量的字符个数小于或等于255个。)。

3. 程序清单是按演示运算给出的(最完全的程序)。为压缩程序量，没有设置三种运算的跳转控制程序。读者可根据本刊1991年12期“多层次全能阴影菜单”的介绍，添加菜单选择程序，使用将更方便。

4. 用于会、统计算时，为提高速度，可删去列式语句及235、240行中的延时语句。并将180行改为GOTO

10，则可迅速完成对任意数的连续加减运算。

5. 本程序已在 CEC－I 机上通过，适用于兼容机。修改清屏语句和打印语句可适用各种机型，并可方便地移植到整数 BASIC 机型中（如 FCS－90、家庭键盘电视游戏机）。

```
5 HOME : CLEAR : DIM R$(40):U$="(40个空格)"
  :INPUT X=?";X$
10 INPUT "Y=?"; Y$ : X1$=X$ : Y1$=Y$ : N1
  =0 : N2=0 : C=0 : P=0 : R=0 : U=0 : V=0 : W
  =0 : X1=LEN(X$) : Y1=LEN(Y$)
15 IF MID$(X$,1,1)="-" THEN U=1 : X1=X1-1
  : X$=RIGHT$(X$,X1)
20 IF MID$(Y$,1,1)="-" THEN V=1: Y1=Y1-1 :
  Y$=RIGHT$(Y$,Y1)
25 N1=N1+1 : IF N1=X1+1 THEN X$=X$+".0":
  GOTO 35
30 IF MID$(X$,N1,1)< >". "THEN 25
35 N2=N2+1 : IF N2=Y1+1 THEN Y$=Y$+".0":
  GOTO 45     参看40行排
40 IF MID$(Y$,N2,1)< >"." THEN 35
45 IF N2<N1 THEN 60
50 IF N2=N1 THEN P=N1 : GOTO 65
55 X$=LEFT$(U$,N2-N1)+X$ : P=N2 : GOTO
  65
60 Y$=LEFT$(U$,N1-N2)+Y$ : P=N1
65 N1=LEN(X$)-P : N2=LEN(Y$)-P
70 IF N2<N1 THEN 85
75 IF N1=N2 THEN R=N1:GOTO 90
80 X$=X$+LEFT$(U$,N2-N1) : R=N2 : GOTO
  90
85 Y$=Y$+LEFT$(U$,N1-N2) : R=N1
90 N=P+R : HOME : IF V=1 THEN PRINT X1$;Y1$"
  =?": GOTO 100
95 PRINT X1$"+"Y1$"=?"
100 GOSUB 350
105 VTAB 4 : HTAB10 : PRINT X$ : HTAB 10 : PRINT
  Y$
110 VTAB7 : HTAB 4 : PRINT "----------------"  (30个
  "－"号)
115 IF U=V THEN VTAB 5 : HTAB 6 : PRINT "+": GO-
  SUB 200
120 IF U< > V THEN VTAB 5 : HTAB 6 : PRINT"－":
  GOSUB 300
125 IF R$ (N)="." THEN N=N-1 : GOTO 135
130 IF R$ (N)="0" THEN N=N-1 : GOTO 125
135 K=-1 : X$="0": PRINT : PRINT
140 K=K+1 : IF R$(K)="0" OR R$(K)="  " THEN
140
145 IF R$(K)="." THEN R$(K)="0"
150 IF(U=0 AND V=0) OR (U=1 AND V=0 AND W=
  1) THEN PRINT X1$"+"Y1$"=";
155 IF (U=1 AND V=1) OR(U=0 AND V=1 AND W=
  1) THEN X$="－": PRINT X1$;Y1$"=－";
160 IF U=1 AND V=0 AND W=0 THEN X$="－":
  PRINT X1$"+"Y1$"=－";
165 IF U=0 AND V=1 AND W=0 THEN PRINT X1$;
  Y1$"=";
170 FOR I=K TO N : PRINT R$(I); : X$=X$+R
  $(I) : R$(I)="  ":NEXT
175 X=LEN(X$):IF LEFT$(X$,1)="0" THEN X$=
  RIGHT$(X$,X-1)
180 VTAB 20:HTAB 10 : PRINT "LIAN XU JI SUAN MA
  ?(Y/N)"; : GET A$ : IF A$ < > "N" THEN PRINT
  : PRINT "X=" X$ : GOTO 10
185 HTAB 10 : VTAB 22: PRINT "CHONG XIN JI SUAN
  MA ?(Y/N)"; : GET A$ : IF A$ < > "N "THEN 5
190 HOME : HTAB 10:VTAB 10 : PRINT "GOOD BYE
  !!!": VTAB 20 : PRINT : END
200 FOR I=N TO 1 STEP -1
205 A=VAL(MID$(X$,I,1)) : B=VAL(MID$(Y$,I,
  1)):Z=A+B+C : C=0
210 IF Z>9 THEN C=1
215 R$(I)=RIGHT$(STR$(Z),1)
220 VTAB 8:HTAB 9+I : PRINT R$(I)
225 IF I=P+1 THEN I=I+1 : R$(I)="." GOTO 220
230 IF C=1 THEN VTAB 6: HTAB 8+I : PRINT "1 "
235 FOR J=0 TO 500 : NEXT : NEXT
240 IF C=1 THEN R$(0)="1": VTAB 8: HTAB 9 :
  PRINT "1 "
245 RETURN
300 FOR I=N TO 1 STEP-1
305 A=VAL(MID$(X$,I,1) : B=VAL(MID$(Y$,I,
  1)) : IF A<B+C THEN Z=A+10 -B-C : C=1 :
  GOTO 315
310 Z=A-B-C : C=0
315 R$(I)=STR$(Z)
320 VTAB 8: HTAB 9+I : PRINT R$(I)
325 IF I=P+1 THEN I=I-1 : R$(I)=".": GOTO 320
330 IF C=1 THEN VTAB 6: HTAB 8+I : PRINT "1 "
340 FOR J=0 TO 500 : NEXT : NEXT
345 RETURN
350 FOR I=I TO N : AA=VAL(MID$(X$,I,1)) : BB=
  VAL (MID$(Y$,I,1)) : IF AA>BB THEN RE-
  TURN
355 IF AA<BB THEN E$=X$ : X$=Y$ : Y$=E$:
  W=1 : RETURN
360 NEXT : IF U=V THEN RETURN
365 PRINT "JIE GUO='0'": X$="0": GOTO 180
```

# ProDOS 系统内部结构剖析(续)

北京景山后街恭俭胡同37号(100009)　廖　凯

4. EOF 和 MARK

对于每个打开的文件都有两个指针,一个是指向文件结尾的指针,即 EOF;另一个是指向文件当前位置的指针,即 MARK,这两个指针由 ProDOS 自动地移动,但也可以用系统程序来移动。

EOF 是文件内可读取的字节数。在一个文件内的首字节序号为0,EOF 当作为指针时,指向文件内最后字符的下一个位置,在一个文件被打开时,MARK 指向文件的首字节,每当写或读一个字节时,它就自动地向下移一个字节。MARK 总是指向要从文件读取的下一个字节,或要写入数据的下一个字节位置,它不能超过 EOF。

如果在写操作期间,MARK 遇到 EOF,那么 MARK 和 EOF 都将自动地移动一个位置以利于附加的字节写到文件内。这样,增加到文件末尾的字节自动地将 EOF 向后推以容纳新的资料。

一个系统程序可以放置 EOF 在任何位置,由当前 MARK 位置到最大可能会有的字节位置,MARK 可以被放置在由文件内首字节到 EOF 的任何位置。这两个功能可以用 SET_EOF 和 SET_MARK 调用来完成。EOF 和 MARK 的当前值可以用 GET_EOF 和 GET_MARK 调用来确定。

5. 读写文件

MLI 调用 READ 和 WRITE 在存储区和一个文件之间传送数据。对于这两个调用,系统程序必须指定三件事:

·文件的引用号(在文件被打开时指定)

·一个包含或要包含待传送数据的缓冲区在内存中的地址

·要传送的字节数(注意:在文件打开时不能指定同一缓冲区)

在请求完成时,MLI 将实际传送的字节数返回给系统程序。一个读或写的请求在当前的 MARK 处开始,并持续到传送完请求的字节数(或者一直读到文件的结尾)。读请求也可以在读取一个指定的字符后终止。根据此特征可以用 NEWL INE 调用设置一个或多个止读字符。它特别用于读取以回车字符终止的文字行。

无论 READ 调用,还是 WRITE 调用,不一定引起对磁盘的访问,只有在读或写的数据超过512字节时,才发生磁盘的访问。

6. 关闭和刷新文件

在你结束读写文件时,你必须用 CLOSE 调用关闭该文件。在你用这调用时,你要指定文件的引用号(在文件被打开时指定的)。

CLOSE 将尚未写入的数据存入文件,更新目录项内文件的大小,而后空出 1024字节的输入/输出缓冲区以供其它使用,并释放文件的引用号。

在文件的目录内的信息,如文件的大小,只在文件关闭时被更新。如果你要在一个文件开着时按 CTRL－RESET 键,那么写到文件的数据会丢失,整个磁盘的完整性会被破坏。用 FLUSH 调用可以预防数据的丢失。使用 FLUSH 你必须指定文件的引用号(在文件被打开时指定的)。

在你使用过 FLUSH 调用后,按 CTRL－RESET 键就不会使数据丢失。

CLOSE 和 FLUSH 调用如果使用了引用号0时,会使所有打开的文件关闭或刷新。

7. 文件层次

在一个文件被打开时,它按照内存内一个特定的字节的值被赋予一个文件层次(系统层次)。如果系统层次永不改变,那么 OPEN 和 FLUSH 调用在使用了0的引用号时,会使所有打开的文件被关闭或刷新。若在第一个文件被打开以后改变了层次,那么只有文件层次大于或等于当前系统层次的文件被关闭或刷新。

懂得系统层次是很有用的。例如,经 BASIC 系统程序来执行 EXEC 命令,一个 EXEC 文件在打开时被赋予层次1,然后设层次为7,一个 BASIC 的 CLOSE 命令(打算关闭在 EXEC 文件内打开的所有文件)关闭所有在层次7或以上的文件,但 EXEC 文件本身仍保持打开。

二、文件类型

在磁盘上的文件一般有三种类型:目录文件、标准文件和稀疏文件。目录文件是描述并指向磁盘上其它文件的特殊文件。它能被读取但不能被写。

在大部分情况下,一个程序顺序地写数据到一个文件,通过移动 EOF 和 MARK 可以写更多的数据,也可以不按顺序地写数据到一个文件。例如,一个程序可以打开一个文件,写十个字符的数据,然后在写入另十个数据之前,移动 EOF 和 MARK(因此形成较大的文件)到3FE0。这文件的产生在磁盘上只占三个块(总计1536字节),然而可以从这文件读取16000个字节。这样的文件被称为稀疏文件。

## 第三章　文件结构

此部分首先介绍卷上资料的结构，接着说明卷目录、目录的存储区和标准文件的各层，最后给出一个概括所有资料的图集。

一、卷上资料的格式

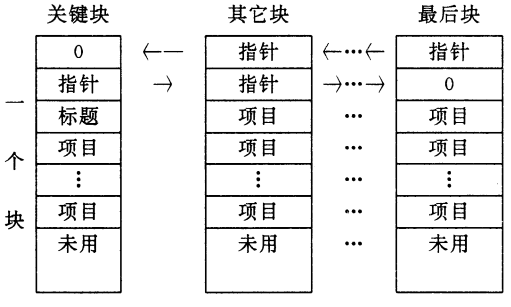
当一个卷被用 ProDOS 格式化时，它的表面被分成磁道和扇区格式。在存取一个卷时，ProDOS 不是按磁道和扇区号存取，而是按照逻辑块号进行存取，磁盘驱动程序会将块转换为相应的磁道和扇区。

在卷被格式化时，ProDOS 将所需的资料放在特定的逻辑块内，磁盘引导程序被放在卷的块0 和块1内，块2是卷目录文件的关键块(第一块)，关键块包含所有在卷目录内文件的描述。卷目录占数个相连的块(对于 ProDOS1.1.1 是4个)，随后立即跟着卷位图，它记录卷上每个块的使用情况。卷位图占用相连的块，一块位图对应卷上每4096个块。盘上其余的块包含子目录文件信息、标准文件信息或是空的。一个卷的逻辑块分配图如下：

| 块0 | 块1 | 块2 | | 块 n | 块 n+1 | | 块 P | 块 P+1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 引导程序 | 引导程序 | 卷目录(关键块) | … | 卷目录(最后块) | 卷位图(第一块) | … | 卷位图(最后块) | 其它文件 |

二、目录文件的格式

卷目录和子目录在卷上的格式是非常相似的。目录文件是由一个关键块和与目录信息相关的若干个块组成。在一个目录的关键块内的字段是：一个指向目录内下一个块的指针，一个描述目录的标题项，描述和指向目录内的文件的数个文件项和零个或多个未用字节。一个目录文件的格式如下图所示：




标题项与所有其它项的长度一样，一个卷目录文件和一个子目录文件之间结构的区别只在于标题。

1. 指针字段

被一个目录文件所使用的每个块的首四字节，包含各自指向目录内前一个和后一个块的指针。每个指针是一个两字节逻辑块号，低字节在前，高字节在后。一个目录文件的关键块没有前一个块，它的首指针为0。同样，最后块也没有后继块，它的第二指针为0。

注意：所有被 ProDOS 使用的指针具有相同的格式：低字节在前，高字节在后。

2. 卷目录标题

一个卷的块2 是卷目录文件的关键块。卷目录的标题在关键块的 $0004位置，紧接块的两个指针之后。它有十三个字段，包含有关卷上所有主要的信息。下图显示一个卷目录的结构。

| 字段长度 | | | 相对字节 |
|---|---|---|---|
| 1字节 | 存储类型 | 卷名长度 | $04 |
| 15字节 | 卷　　名 | | $05 |
| 8字节 | 保　　留 | | $14 |
| 4字节 | 建立日期<br>建立时间 | | $1C |
| 1字节 | 版　本　号 | | $20 |
| 1字节 | 最小版本号 | | $21 |
| 1字节 | 存取标记 | | $22 |
| 1字节 | 项目长度 | | $23 |
| 1字节 | 每块项目数 | | $24 |
| 2字节 | 现有文件数 | | $25 |
| 2字节 | 位图指针 | | $27 |
| 2字节 | 总　块　数 | | $29 |

存储类型和卷名长度(1字节)：两个四位元被压缩到此字节内。在高四位元(存储类型)内的 $F 值标识当前的块作为一个卷目录文件的关键块。低四位包含卷名的长度(看下面的卷名字段)。卷名长度可以被一个 RENAME 调用改变。

卷名(15字节)：此字段为卷的名字，其长度由“卷名长度”字段指定，这名字必须符合在第二章所描述的文件名(卷名)的语法，名字不以斜线(/)开始。这字段可以由 RENAME 调用改变。

保留(8字节)：用于文件系统的未来扩展。

建立日期和时间(4字节)：这卷被初始化的日期和时间。这些字节的格式在后面描述。

版本号(1字节)：在这卷被初始化时的 ProDOS 版本号。这字节允许用 ProDOS 的新版本确定此卷的格式，并调整它们对目录解释以符合旧(版本)卷格式。ProDOS 1.1.1：版号＝0

最小版本号(1字节)：可在此卷上存取信息的 ProDOS 最低版本。这字节允许 ProDOS 确定旧版本是否可以存取新的卷。ProDOS 1.1.1：最低版号＝0

存取标记(1字节)：确定此卷目录是否能被读取、写入、删除和换名。这字段的格式在后面描述。

项目长度(1字节)：在这卷内每个项目的字节长度。ProDOS 1.1.1：项目长度＝$27　　(未完待续)

FORTH 语言讲座

# 第三讲　堆栈

丁志伟

前边提到，使用堆栈是FOTTH语言的特点之一。

先来看看实际例子。

进入FORTH系统后，在解释状态下，打下：

23↙

除了显示提示符，没有其他反应。如果只是打入回车，也是一样的。这里的23，是随便选出的一个数。

再打入

152↙

3447↙

仍然只是显示提示符。再打入

4　85↙

效果依然相同。

从表面看，打入这些数字，系统什么也没做。实际上，这几个数并未消失，而是被装入了系统中的参数堆栈。

再试试：

.↙

显示出85。

“.”，一点，可以叫做点单词，英文发音为dot，是词典中的一个词。其功能是从堆栈中取出一个数，并且显示出来。

再试试：

.　.　.　.↙　（请注意，4个点之间要加空格）

显示出

4　3447　152　23

这是刚打进去的几个数。

用点单词，能把栈中数取出并显示出来。

不同版本，显示效果可能不一样。PC/FORTH每显示一个数后会自动补一个空格。而APPLE FORTH Ⅱ系列的版本（包括我们介绍的D1.0）显示出一个数后是不加空格的。效果就是：

4344715223

如果D1.0也想在显示一个数之后加一个空格，可以这样：

.　SPC　.　SPC　.　SPC　.↙

SPC是显示一个空格。对于PC/FORTH，要用SPACE。

或定义一个显示词：

：P　.　SPC　；

在打入几个数之后，再显示出来就可以：

P　P　P　↙

熟悉其他语言的读者，可能希望用PRINT这个词进行显示，于是可以定义：

：PRINT　.　；

再执行PRINT就能把栈中数显示出来了。

有了一些感性认识之后，下面对堆栈做些解释。

堆栈是一种线性数据结构，用来存储数据。它有两个端点，一端是固定的，称为栈底，另一端是浮动的，称为栈顶。有一个指针指示着栈顶位置，称为栈指针。

堆栈的使用方法有些象餐馆里使用盘子。从顶端存放，从顶端取出。一般不从中间抽取和插入。当一个数存入，比如是25，就把它放在栈顶，栈中数就多一项，栈指针随之向上移动。取出一个数据时也是从栈顶进行，栈中数就少一项，栈指针随之向下移动。

堆栈的规模是有限的。如果存入的数太多，就有可能溢出，冲掉系统其他部分或丢失数据。对于PC/FORTH和D1.0版本，堆栈中都可以存放几K到几十K数据，一般不会发生问题。

反之，存入堆栈的数据是有限的，不断取用，把其中数都取出来，这叫做栈空。如果继续取，就会发生错误，称为栈下溢。

这两种错误都应该避免。当然，如果使用得当，是不会错的。

看看前边打入5个数的情况。进入系统时，堆栈是空的。如图1。

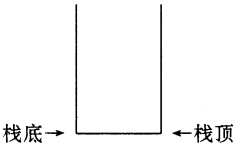



图1

打入第一个数23时，系统的解释器会自动地把这个数压入堆栈，如图2

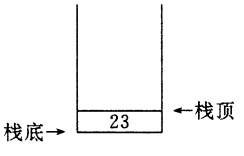



图2

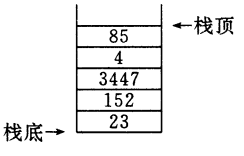



图3

随后打入的4个数，也逐个存入堆栈，如图3。请注意，23始终在栈底部。此时85是在栈顶，4的位置称为次栈顶。

执行点单词时，这个单词会把一个数从栈中取出来。栈顶是85，就把85取出并显示。同时栈指针下移，指

向4。刚才的85在栈中已不复存在，此时栈顶数就是4。继而执行几个点单词之后，4、3447、152、23也被输出。接下来如果再用点单词，由于栈已空，就会出现错误。

读者可能会发现一个现象：23是最先输入的，而最后输出；85是最后输入的，却最先输出。这种特点被称为后进先出。英文是 Last In First Out(LIFO)，也可称为先进后出。

利用后进先出的特点，可以方便地把一组数据转换成逆序。

比如，输入

1 2 3 4 5↙

. . . . .↙

显示出

5 4 3 2 1

当然，若想按原来的顺序输出，就不那么容易了。

使用过汇编语言的读者，都熟悉堆栈。当今的CPU 及高级语言，普遍使用这种数据结构。不过另一方面，大多数高级语言，并不把这种数据结构提供给用户。向用户提供堆栈的高级语言，据笔者所知，除了FORTH，还有 PostScript 语言，这是一种在图形打印、电子印刷等方面应用较广泛的页面描述语言。这类语言又称为面向堆栈的语言。

FORTH 系统中有两个堆栈。

一个是参数栈，又称数据栈，用来存放各种参加运算的数据。编程时，经常要与它打交道。对数据的各种操作，都是通过这个堆栈进行的，这样做的好处之一，是参加运算的数据已事先准备好，是隐含的，不必指出数据来源和结果的存放处，常常使得程序表达很简洁。另一个栈是返回栈，用来存放正在执行的单词的返回地址和循环变量，或临时存放参加运算的数据。它主要是供系统使用，编程时与之打交道不多，但也很重要。

在有关 FORTH 的文章中提到堆栈，如果不特别说明，都是指参数栈。

下面看看算术运算是如何与堆栈打交道的。比如要做5与7相加，平常写作：

5＋7

在其他高级语言中，可能是

A＝5＋7

而对于 FORTH，要写作

5 7 ＋ （注意5、7、＋之间要有空格）

执行后，栈中是12。

系统读入5时，会把5存入堆栈，然后读入7，又将7入栈，接下来遇到的“＋”，是词典中一个词，不是数，不会入栈，而是要执行特定的动作。它从栈中取出两个数（此处是刚入栈的5和7），相加后再将两数之和送回堆栈。此时栈顶就是12。5和7已从栈中取出，不存在了，或者形象地说，它们已被“吃掉”了。

想把运算结果显示出来，要象前边那样，使用点单词。就是

5 7 ＋ .↙

显示出12。堆栈使用情况请看图4。

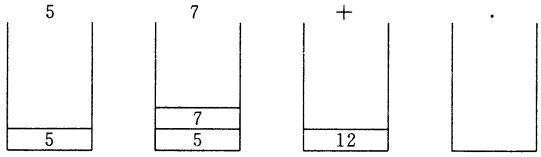



图4

这里提醒一下，D1.0版本进入系统时是处于16进制状态，5和7相加会显示出C。改为10进制要打入 DEC↙（PC/FORTH 用 DECIMAL），改回16进制时，要使用 HEX↙

关于 FORTH 的算术运算，以后还要继续介绍。

FORTH 中普遍使用的这种表示方法有些特别：先给出要参加的数据，然后再执行运算。它被称为逆波兰表示法，又称为后缀表示法。我们平常所用的运算方法，把加减等符号放在中间，被称为中缀表示法，如果把运算符号放在前边，则为前缀表示法。LISP 语言和汇编语言都使用前缀表示法。

逆波兰表示法要以堆栈做为基础，而适应堆栈的运算表示法则为逆波兰表示法，二者是互为依存的。

初次接触逆波兰表示法时，会感到不方便，只要多加练习，就会逐步适应的。如果问，为什么要用这种表示法？原因之一：它对于计算机来说是合理的操作顺序，因而运行效率较高。请看下面一段汇编程序：

```
MOV  R1,5     ;把5传送给 R1
MOV  R2,7     ;把7传送给 R2,此时数据已准备好
ADD  R1,R2    ;R1中的5与 R2中的7相加,结果存于 R1
```

如果不事先把数据准备好，程序中的 ADD 指令就无法得出正确结果。相应地，由于 FORTH 使用逆波兰法，机器处理起来就简单得多，效率自然就高多了。

读者可能会发现，前边介绍加法时，想把握系统是如何工作的，就要了解堆栈中何时存放什么数，或者说栈状态是什么样的，而象上边那样的解释方法却很麻烦。这里介绍一下常用的栈注释方法。

加法的栈注释是这样的：

＋ （ n1 n2－－n3）

括号在 FORTH 中用来做注释，包括栈注释及其它注释。

括号中，虚线左边部分，表示这个词在执行前的状态；虚线右边的部分，表示执行后的栈状态、这里左边是 n1和 n2，表示加法需要栈中有两个数。n1在次栈顶，n2在栈顶。右边的 n3表示 n1与 n2的和，n1和 n2已被加法吃掉。做加法时，可能堆栈中还会有其他数，因为与这个操作无关，是不必表示出来的。

堆栈中的数可以代表不同内容，注释中用不同符号表示。它们是：

n 有符号数。表示－32768～＋32767

u 无符号数。表示0～65535

a 地址。用16进制表示是0～FFFF

c 一个字符的 ASCII 代码。低字节有效

f 逻辑标志。0为假或无效，非0为真或有效。

注释也可放在程序中。比如定义一个把栈顶数加一的词：

: INC (n1——n2) 1+ ;

其中注释也可表示为( n——n+1)。这个词操作前后栈中都是一个数，但不相同，可以分别用 n1和 n2表示。

由于 FORTH 中大多数操作都要与堆栈打交道，栈中可能会存放许多数据。有时其中数据需要做一些调整，为此系统提供了一组堆栈操作词。

DUP ( n——n n) 复制栈顶

DUP 这个词，把栈顶一个数复制成两个数。比如栈中原来有两个数5和8，用栈注释就是( 5 8)，8在栈顶。执行 DUP 后，栈中会变成( 5 8 8)，多了一个8。整个过程就可以表示为( 5 8——5 8 8)。按常例，5本来是不必表示出来的，这里标出来是为了让读者更清楚地了解栈中变化情况。

看看 DUP 这个词的具体应用。比方刚做过一个乘法操作：

7 8 *↙

若想看看这个结果，要用点单词

.↙

显示出56。

这样有一个问题：56已经出栈，再用于其它运算就不可能了。想使这个数既显示出来又保留在栈中，就可以使用 DUP：

7 8 * DUP .↙

看一下栈中变化情况：

7 8 ( ——7 8)

* ( 7 8——56)

DUP ( 56——56 56)

. ( 56 56——56)

显示之后，栈中仍保留一个56。

DUP 还可以有其他用途。比如，一般的 FORTH 系统中都不具备平方和立方词。当然，这并不是说就不能做平方和立方了。可以定义新词：

: SQUARE ( n——$n^2$) DUP * ;

: CUBE ( n——$n^3$) DUP DUP * * ;

一个数的平方，就是其自身相乘。一个数的立方，就是三个同样的数相乘。做8的立方，就可以

8 CUBE .↙

显示512。

看一下执行 CUBE 时栈中变化情况。

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | 8 | ( ——8) | 8入栈 |
| ② | DUP | ( 8 ——8 8) | 将8复制 |
| ③ | DUP | ( 8 8——8 8 8) | 再复制 |
| ④ | * | (8 8 8——8 64) | 第一次相乘 |
| ⑤ | * | (8 64 ——512) | 再乘 |
| ⑥ | . | ( 512 ——) | 显示 |

其中②～⑤是 CUBE 词内部执行的情况

上边介绍是 DUP，再介绍一个词

SWAP ( n1 n2——n2 n1)

这个词的功能可以由栈注释看出来，它是将栈顶和次栈顶两数对调。看一下实际例子。先输入两个数。

23 57↙

. .↙

显示57和23。

想按23和57的顺序显示怎么办？可以

23 57↙

SWAP . .↙

显示23和57。

做减法和除法以及执行某些词时，对栈中数据顺序是有要求的。比如减法，是次栈顶数减去栈顶数。假如顺序与要求的不一致，就需要用 SWAP。比如栈中是( 23 57)，要做57减23，就可以：

SWAP — .↙

显示出34。

再介绍一个词

DROP ( n——) 丢掉栈顶一数

这个词功能很简单。执行各种操作时，有时会在栈中留下一些不再需要的数，就用得着 DROP 这个词。

举一个例子，如何用/MOD 定义出 MOD。词典中有一个词，名为/MOD，它的功能是做除法，得出余数和商。

/MOD ( 被除数 除数——余数 商)

试一下

13 +5 /MOD . .↙

显示3和2，表示13除以5，商2余3。

如果只需要余数，词典中还有一个 MOD

MOD ( 被除数 除数——余数)

它与/MOD 的差别，是只给出余数，不给出商。笔者最初接触到的 FORTH 版本，也就是 D1.0的前身，FORTH Ⅱ V3.2版，其中只有/MOD 而没有 MOD 这个词的。笔者曾做过这样的定义：

: MOD /MOD DROP ;

把/MOD 所得结果的商(在栈顶)丢掉即可。这种定义方法简单、方便，体现出 FORTH 的特点。对于其他高级语言，想定义新功能，就不这么容易了。

DUP、SWAP、DROP 是最常用的堆栈词。还有两个也很常用。这里给出注释，就不举例了。

OVER ( n1 n2——n1 n2 n1) 复制次栈顶)

ROT ( n1 n2 n3——n2 n3 n1) 旋转，将栈中第三项移到栈顶

以上介绍的5个堆栈词，都只能处理栈顶“浅层”的数，那么栈顶以下埋得较深的数又怎么处理呢？词典中有两个词：PICK 和 ROLL 由于它们要对堆栈深处进行操作，不易做出栈注释，因而各资料上注释也互相不一，这里还是用实例说明它们的功能，就不给注释了。先来看看 PC/FORTH 中 PICK 的功能：

11 22 33 44↙

3 PICK↙

. . . . .↙

显示出11　44　33　22　11

栈中增加了一个11。PICK 的功能是复制栈中某处一数，它的使用方法是 n PICK。n 是位置，即从栈顶向下数到 n。对于 PC/FORTH，要从0数起。输入11～44这4个数之后，请看其位置与栈中数对应关系：

位置　0　1　2　3

栈中数44　33　22　11

栈顶对应位置是0。第三项对应的是11。3　PICK 取出的就是11。如果执行2　PICK，则取出22放在栈顶。

本例介绍的是 PC/FORTH 的功能，D1.0版本遵从的是不同的标准，则要从1数起。还以输入11～44为例，其对应关系就是：

位置　1　2　3　4

栈中数　44　33　22　11

若要取出11，就要执行4　PICK。另外一个词 ROLL 也有这种差别。以下的介绍中，仍以 PC/FORTH 为准，请 D1.0版本的用户注意。

看看 ROLL 的功能。输入：

11　22　33　44　55↙

3　ROLL↙

.　.　.　.　.↙

显示22　55　44　33　11。

ROLL 这个词把堆栈中第 n 项抽取出来，而其上方的数同时向下移动一位。再把这个数放回栈顶，是旋转这 n 个数。本例中是把22抽出放到栈顶。请看执行3　ROLL 前后栈中情况：

位置　0　1　2　3　4

执行前　55　44　33　22　11

执行后　22　55　44　33　11

前边介绍过的 DUP 和 OVER 可以用 PICK 来描述，SWAP 和 ROT 可以用 ROLL 来描述。只要做如下定义即可。

```
: DUP  0 PICK ;
: OVER 1 PICK ;
: SWAP 1 ROLL ;
: ROT  2 ROLL ;
```

对于 D1.0版本，因为从1数起，以上4个定义中的数要分别加1。

这种定义只是为了说明问题，实际版本中，一般不这样做，因为这样定义出的词速度会慢些。

前边举例时，观察栈中有什么数，都是用点单词。但点单词要将数据出栈。有时不希望这么做。PC/FORTH 中有一个词名为.STACK(或者是.S)。打入.STACK↙就会把栈中所有数逐个显示出来。若栈中没有数据，就会显示出："empty　stack"，意思是栈空。D1.0版本中无此词，可用下面的定义：

```
HEX
: DEPTH 90FB 62 @ - 2/ ;
: (.S) 1 DEPTH 1 -
    DO I PICK . SPC -1 +LOOP ;
: .S DEPTH 0>
    IF ." STACK: " (.S)
    ELSE ." empty stack" CR ;
```

第一行的 HEX 是把系统状态转为16进制。

第一个定义 DEPTH 的功能是测栈深。

第二个定义(.S)是显示出栈中的几个数。有了它已经可以把栈中数显示出来。

第三个定义.S 比(.S)更完善，能正确处理栈空的情况。

这几个定义直接在键盘输入即可。特别要注意词与词之间要有空格，每个定义分一行或几行打入都行。定义完可以试一下它的功能。

这样定义的词，一关机就消失了，下回开机要重新打入。以后会介绍如何把它们存入磁盘文件中。

有了.S，可以试试清除堆栈。有时堆栈上有一些无用的数，想把它们全部清除。此时打入一个错误操作或一个系统不存在的词就行了。笔者习惯上是再打入一个分号，因为没有定义过程，系统就会认为这是一种错误，此时再用.S 或.STACK 查看，堆栈已空。下面归纳一下本讲中出现的 FORTH 词

SPC 或 SPACE(——)显示一个空格

.(n——)显示栈顶一数

+(n1 n2——n3)加法

*(n1 n2——n3) 乘法

DUP (n——n n)复制栈顶数

SWAP (n1 n2——n2 n1)交换

DROP (n——)丢掉栈顶一数

/MOD (n1 n2——n3 n4)除法，得出商与余数

MOD (n1 n2——n3)取余

OVER (n1 n2——n1 n2 n1)复制次栈顶

ROT (n1 n2 n3——n2 n3 n1)旋转

PICK　复制指定的栈中一数

ROLL　将栈中指定的一数移到栈顶。

.STACK 或.S　(——)　显示栈中所有数；DEC 或 DECIMAL 将系统转为10进制状态；HEX 将系统转为16进制状态。

# 全国计算机软件技术连锁服务中心经营部将在全国九个大中城市运营

《软协》供稿

为适应我国计算机迅速发展的新形势，积极开拓计算机软件和计算机类图书市场，更好地为软件出版单位和用户服务，促进我国计算机软件产业的大发展，经中国软件行业协会软件出版分会牵头、协调，全国计算机软件技术连锁服务中心经营部今年将陆续在青岛、成都、南京、上海、武汉、广州、西安、(下转30页)

## 初、中级程序员软件水平考试辅导

# 计算机硬件基础知识(续)

机械电子工业部第15研究所(100083)　顾育麒

### 一、存储器系统

存储器系统由主存储器、高速缓冲存储器、外存储器以及管理这些存储器的硬件和软件组成。

高速缓冲存储器是CPU内部的一个高速小容量存储器,用来临时存放指令和数据。它的存储容量小、存取速度快,通常由半导体存储器组成。

主存储储器是计算机中的主要存储器。计算机运行期间,用它存放程序和数据。它与高速缓冲存储器交换数据和指令,而由高速缓冲存储器与CPU打交道。

外存储器也称为辅助存储器,一般都采用磁表面存储器,例如:磁盘、磁带。它的存储容量比较大,一般都用来存放系统程序、大型数据文件和数据库。

1. 主存储器的技术指标

(1)　存储器容量

存储器容量是指存放信息(程序和数据)的总量,通常以字节为单位。

1024个字节定义为K字节($2^{10}$),有时也称它为1KB,例如:一个存储器的容量为4K,则表示它有4×1024个字节,即4096个字节。

一般存储器是按地址访问的,所以每一个存储单元都有一个固定地址,如果要访问1MB存储器中的任意一个字节,则需要给出1M个地址,即需要20位地址。

存储容量和存储单元地址是使用存储器时必须涉及的二个量。存储单元地址仅在读写信息时使用,而存储容量是反映存储器性能的一个重要指标。

(2)读写时间

从主存储器读出一个字或写入一个字所需要的时间称为读写时间。这个技术指标反映存储器的存取速度。目前存储器的读写时间在几十至几百毫微秒(ns)之间。

2. 主存储器的种类

按主存储器的读写功能分类,可以分成随机存储器RAM和只读存储器ROM两种。

RAM是既能写入又能读出的存储器。它用来存放随时需要编辑运行的用户程序、操作数、运行结果等。RAM存储的信息,在切断电源后立即丢失。

ROM是只能读出、不能再写入的存储器。它主要用来存放固定不变的程序。例如:系统自检程序、系统监控程序等。ROM的只读特性,保证了存于其中的程序、数据不易遭到破坏。通常工厂提供的ROM在出厂时已写好内容,因此是专用的芯片。ROM的存储容量有限。

另外,还有一种只读存储器,在出厂时芯片内没有任何内容,允许用户在特殊的仪器上,用特殊的工艺和方法写入内容,一旦写入则轻易不再改变,然后再装到计算机上。当计算机运行时,只能从其中读出内容而不能写入。因此,称它为可编程只读存储器PROM。它不会因用户程序设计错误而破坏其内容,即使停电后再工作,也不会丢失信息,可用来存放系统程序的核心部分、诊断程序、常数等。

还有一种可以擦去其内容的只读存储器,称为可擦洗可编程只读存储器EPROM,可以在专用的紫外线照射器上将其内容擦去,然后重新写入新的内容。

3. 有关磁盘技术的几个名词

(1)磁道:当磁头不动时,盘片转动一周被磁头扫过的一圈,称为磁道。每个盘片的每个面都要划分成若干个磁道。所有的磁道都是一些同心圆。

(2)道密度:沿磁盘半径方向,单位长度内的磁道数,称为道密度。它的计量单位是TPI(Track Per Inch 道/英寸)

(3)位密度:沿磁道方向,单位长度内存储二进制信息的位数,称为位密度。它的计量单位是BPI(Bits Per Inch 位/英寸)

(4)柱面:一个硬盘组是由几个盘片组成的,每个盘面上都有相同个数的磁道,所有盘面上相同位置的磁道组合在一起,叫做一个柱面,例如有一个硬盘组,一个盘片的盘面上有256个磁道,则这个硬盘的盘片组共有256个柱面。也就是说,对单个盘片来说,一个盘面上有256个磁道;对多个盘片组成的盘片组来说,有256个柱面。

(5)扇区:为了记录信息方便,把每个磁道又划分成许多小区段,每个区段称为一个扇区。每个磁道上的扇区数是一样的。

磁盘的最外层为第00道,最里面为第n道。每个磁道上记录的信息一样多,每个磁道的扇区数也是一样多。这样,在内圈磁道上的记录密度,比外圈磁道上的记录密度大。

4. 磁盘存储器的主要技术指标

(1)存储密度:单位面积的磁层表面上所存储的二进制信息量。用道密度乘上位密度,即可得到存储密度。

(2)存储容量:磁盘存储器格式化以后,能够存储二进制信息的总量,它的计量单位是字节。

整个磁盘组的存储容量　$C=n\times k\times s\times b$

其中:C表示总存储容量;n表示磁盘组的盘面

数；k 表示每个盘面的磁道数；s 表示每个磁道的扇区数；b 表示每个扇区记录的二进制字节数。

例如：有一个磁盘组有9个盘片，16个盘面可记录数据（一般，盘片组的最上面一个盘片的上面，最下面一个盘片的下面不记录数据，所以，9个盘片只有16个盘面可以记录数据。）。每个盘面分为256个磁道，每个磁道分成16个扇区，每个扇区存储512个字节信息。则这个磁盘组的总存储容量为：

$C=16\times256\times16\times512=33,554,432=33.5MB$

(3)寻址时间：磁头从起始位置到达所要求读写的位置所需要的全部时间。

磁盘存储器的寻址时间包括二部分：一是磁头寻找目标磁道所需要的寻道时间（有时也称为查找时间）ts，二是平均等待时间 tw，即找到磁道以后，磁头等待所需要的扇区旋转到它的下方所需要的等待时间。因为磁头等待不同扇区所用的时间不同，一般我们取磁道旋转一周所用时间的一半作为平均等待时间。tw 与磁盘的转速有关。

例如：某一个硬盘的转速为2400转/分，则盘片转一周所用的时间为$\frac{1}{2400}\times60\times1000=25ms$（毫秒），平均等待时间 $tw=\frac{25}{2}=12.5ms$（毫秒）

寻道时间由磁盘机的性能决定，由磁盘的生产厂家给出。假设这个例题中，磁盘的寻道时间为15ms，则这个硬磁盘机的寻址时间是：12.5＋15＝27.5ms（毫秒）

硬盘的转速高，高速旋转的盘片将磁头“托”起来，即浮动磁头读写，磁头不接触盘片。

软盘的磁头与盘面是接触式读写，因此，软盘的转速慢，一般为360转/分，平均等待时间比硬盘长得多，这就是软盘比硬盘存取速度慢的主要原因。

(4)数据传送速率：磁头找到地址后，每秒钟读出和写入磁盘的字节数。它等于一个磁道上记录的字节数除以每转一周所需的时间。

在上面的例题中，数据传输率为：

每个磁道记录的字节数＝s×b＝16×512

磁盘转一周所需要的时间＝25毫秒＝0.025秒

数据传输率 T：

$T=(16\times512)\div0.025=327680$ 字节/秒＝320KB/秒

5. 硬磁盘存储器

硬磁盘存储器简称硬盘。它的记录介质是硬质圆形盘片。

一个完整的硬磁盘存储器由驱动器（HDD—Hard Disk Drive）、控制器（HDC—Hard Disk Controller）、盘片三大部分组成。

硬磁盘驱动器包括：主轴驱动部件、定位驱动部件、读写电路、向磁盘控制器传输数据的逻辑电路等。

硬磁盘控制器，有时也称为硬磁盘适配器或硬盘卡。它是插在主机总线插槽中的一块电路板。它的作用是接受主机发送的命令和数据，并转换成驱动器的控制命令和驱动器可以接受的数据格式，以控制驱动器的读写操作。一个控制器能控制一台或几台驱动器。

盘片是信息的存储介质。硬磁盘的盘片，一般都是以铝合金为基体，表面涂有一层磁性材料。多个盘片固定在同一根主轴上，称为盘片组。

IBM PC/XT 微机配置的10MB 硬盘，它的磁盘驱动器中，用两片$5\frac{1}{4}$英寸的盘片作为存储介质，每个盘面使用一个活动磁头为306个圆柱面服务。盘片的两个面都可以存储信息，四个磁头进行读写信息。每个磁道有17个扇区，每个扇区有512个字节，共有306×4＝1224个磁道。硬盘的格式化容量为512×17×1224＝10,653,696个字节，即10MB。

6. 软磁盘存储器

软磁盘存储器简称软盘。

软盘与硬盘的存储原理和记录方式是相同的，但在结构上存在一些差别：硬盘转速高，存取速度快；软盘转速低，存取速度慢。硬盘是靠高速旋转的盘片将磁头“托”起来，即浮动磁头读写，磁头不接触盘片；软盘的磁头是接触式读写。硬盘有固定磁头、固定盘、盘片组等结构；软盘都是活动磁头，可换式盘片结构。硬盘价格贵，对环境要求苛刻，要有超净措施；软盘价格便宜，保管方便，使用灵活，具有互换性，对环境要求不太严格。

软磁盘存储器由软盘驱动器、软盘控制器和软磁盘片三部分组成。

软盘控制器是 CPU 和软盘驱动器之间的接口电路。它的主要任务是将 CPU 的并行数据流转换成软盘所需的串行数据流，以及将软磁盘的串行数据流转换成 CPU 所需的数据流。CPU 向软盘控制器发出命令，软盘控制器进行下列工作：选择现行的软盘驱动器；控制磁头寻道和定位的机械动作；寻找所需的磁道和扇区，并进行读写操作；在主存储器和软磁盘之间进行数据传送；进行校验和出错检测。

软盘驱动器的基本功能有：识别来自软盘控制器的各种控制信号；检测并产生相应的状态信号，送回软盘控制器；按控制信号的要求，磁头运动并定位到指定的磁道上；将二进制数码信息写入盘片，或从盘片上读出事先存入的二进制数码信息。

软盘片是软磁盘的记录介质。它的盘基由聚酯薄膜制成，厚度约为76μm，两面涂有2.3～3.0μm 的不定向磁性材料。软盘片的直径有8英寸、5.25英寸和3.5英寸三种。盘片装在黑色的塑料封套中，套内有一层无纺布，用来防尘，保护盘面不受碰撞。同时无纺布还有消静电作用，消除因盘片转动引起的静电，保证信息的正常读写。

7. 磁带存储器

磁带机是顺序存取的设备。磁带上的文件是顺序存放的。它的信息存取时间比磁盘长。但是，磁带记录信息的容量大，价格便宜，便于携带，互换性好。这些优点使它仍然是一种常用的辅助存储器。

磁带有各种规格。按它的宽度分有：1/4英寸、1/2英寸、1英寸三种；按它的长度分：600英尺、1200英尺、2400英尺等；按记录密度分：800 BPI、1600 BPI、3200 BPI、6250 BPI 等几种。

磁带机的走带速度分为三种：高速磁带机，走带速度4—5米/秒；中速磁带机，走带速度2～3米/秒；低速磁带机，走带速度2米/秒以下。磁带机的数据传输速率取决于记录密度和走带速度。

大多数磁带上的信息是以并行的方式记录的。每一行是一个磁道。每个磁道上有一个磁头。每一次读写信息的位数与磁带划分的磁道数有关。例如：9个磁道的磁带机，有9个磁头并排放着，一次可读写9位，正好是一个字节，再加上一位校验位。

常用的磁带是1/2英寸、9个磁道的带。

下面举例说明磁带机技术参数的计算方法。

某磁带机采用1/2英寸、9个磁道的磁带，记录密度6250BPI，走带速度3米/秒，启停时间5毫秒，磁带长度900米，以 EBCDIC 码按数据块记录文件；每个记录长为128个字节，块化系数为16，块间间隔为10毫米。请计算下列数据（计算时只取整数部分）。

(1)磁带的记录密度，每毫米多少个字节？

已知记录密度每英寸6250个字节，1英寸等于25.4毫米，则磁带记录密度＝6250÷25.4＝246字节/毫米。

(2)数据传送速率每秒多少千字节？

上面已计算出记录密度246字节/毫米，已知走带速度3米/秒，1米等于1000毫米。

数据传送速率＝246×3×1000＝738千字节/秒

(3)每个数据块占磁带长度

每一个块占磁带的长度包括两部分：一是记录一块数据所需要的长度；二是块间间隔。一个数据块所包含的记录条数，称为块化系数。

一个数据块共有字节数＝128×16＝2048字节

2048个字节占有的磁带长度＝2048÷246＝8毫米

已知块间间隔10毫米

每一个块占磁带的长度＝8＋10＝18毫米。

(4)整盘磁带可以容纳多少千条记录？

一盘带能够存储的记录块数＝总带长÷每一个块的长度＝(900×1000)÷18＝$50\times10^3$块

一盘带可以容纳的记录条数＝块化系数×块数＝$16\times50\times10^3$＝800千条记录。

(5)读出160000条记录所需要的时间。

160000条记录需要的块数＝160000÷块化系数＝160000÷16＝$10\times10^3$块

读出160000条记录所需的时间＝S＋R＋D

S：启停时间，已知 S＝5毫秒

R：有效时间，不包括块间的间隔。

R ＝(160000×128)÷数据传送速率

＝(160000×128)÷(738×1000)＝27秒

D：间隔时间，每个块之间有一块空白带，传送它也需要时间。

已知块化系数为16，块间间隔为10毫米，走带速度3米/秒。

160000条记录，共分10000块。块间间隔的长度共计100000毫米，亦即100米

D＝100÷3＝33秒

读出160000条记录，共需要的时间：

5毫秒＋27秒＋33秒＝60秒零5毫秒

**二、显示器**

显示器又称为监视器、CRT。它是计算机信息输出的重要设备，也是实现人机对话的重要工具。它既可以显示键盘输入的命令和数据，又可以将计算结果数据变换成字符或图形显示出来。键盘部分作为输入设备、显示器部分作为输出设备，两者组合在一起，可以方便地进行人机对话。

显示系统由 CRT 显示器和插在主机中的 CRT 显示适配器（又称显示控制卡）两部分组成。

CRT 显示器的屏幕显示原理，一般都采用与家用电视机一样的光栅扫描方式，在水平偏转和垂直偏转的同步信号控制下，电子束在屏幕上从左到右、从上到下有规律地扫描。在屏幕扫描期间，电子束强度受视频信号的影响而变化，在水平回扫和垂直回扫期间，由消隐电路抑制电子束，使得回扫线不会在屏幕上显示出来。视频信号、水平同步扫描和垂直同步扫描信号均由 CRT 显示适配器产生。若没有加入水平同步扫描和垂直同步扫描信号，屏幕上是没有光栅扫描线的。因此，只要恰当地控制视频信号、水平同步扫描和垂直同步扫描信号，经过 CRT 显示器就可以显示字符或图形。

图形和图象是由称为象素的光点组成的。图形一般是指工程图（由点、线、面、体组成的图形）。图象指的是景物图。一屏有多少个光点叫做分辨率，光点的深浅变化称为灰度级（在彩色显示器上表现为颜色）。分辨率和灰度级决定了所显示图象的质量，是显示器的两个主要技术指标。

IBM PC 系列微机常用的显示适配器（显示控制卡）：

(1)CGA 彩色图形显示控制卡（Color Graphics Adapter）。

它有字符、图形两种控制方式。在字符方式下、每屏有25行×80列，每个字符有16种颜色。在图形方式下，分辨率有两种：320×200，4种颜色；640×200，黑白两种颜色。

(2)EGA 增强型彩色图形显示控制卡（Enhanced Graphics Adapter）。

它有字符、图形两种控制方式。在字符方式下，每屏有25行×80列，每个字符有64种颜色。在图形方式下，分辨率有640×350，16种颜色，改进型 EGA（EGA＋）或超级 EGA（Super EGA）显示控制卡的图形分辨率可以达到640×480或者800×600，16种颜色。

它兼容 CGA 的显示方式。

(3)VGA 视频图形显示控制卡（Video Graphics Array）。

标准的 VGA 显示卡的图形分辨率是640×480，

16种颜色。但现在用的都是增强型的 VGA 显示卡(VGA+或 Super VGA)。它的图形分辨率可以达到800×600、960×720、1024×768,颜色有256种。

以上这些显示控制卡只有配上相应的显示器和相应的显示软件,才能发挥它们的功能。

由于 IBM PC 系列微机的显示卡不支持汉字显示,国产的长城系列微机根据 IBM 的几种显示卡,研制出适合于汉字显示的长城系列微机显示卡,它们与上面叙述的三种显示卡相对应。

(1)014显示控制卡。

"014"是长城0520CH、长城286型微机中的高分辨率显示适配器(显示控制卡)的编号 GW—014的简称。

它有字符、图形两种控制方式。在字符方式下,每屏有28行×80列,每个字符有16种颜色。在图形方式下,分辨率640×480,8种颜色。它显示25行汉字,外加3行汉字提示行。

它与国际上流行的 CGA、EGA 显示方式有较大的差别,不兼容。

(2)CEGA 中文增强型彩色图形显示控制卡(Chinese Enhanced Graphics Adapter)。

它继承了014显示控制卡的汉字字符方式显示,并且与国际上流行的 CGA、EGA 显示方式兼容。它还增加了显示图形汉字的功能。

(3)CVGA 中文视频图形显示控制卡(Chinese Video Graphics Array)。

它兼容 VGA 的所有显示方式,并且具有图形640×480/256色、800×600/16色、800×600/256色、1024×768/16色等增加功能。

**三、打印机**

打印机是计算机的输出设备,与显示器输出相比较,它可以将打印在纸上的信息长期保存,而显示在屏幕上的信息只能一看了之。打印机用于输出打印运算过程、运算结果,还可以打印输出统计报表、描绘图形。

打印机的发展日新月异,过去的杠杆击打铅字式、球形字符式和菊花瓣字符式打印机,已经不能适应计算机应用的要求。它们的最大缺点是没有绘图能力。现代的计算机希望打印机能输出高质量的文本和图形。目前广泛使用的、能满足上述要求的打印机是:点阵式打印机、激光印字机、喷墨式彩色印字机等。近来,市场上还有热敏式打印机、液晶快门式打印机、磁打印机等新型打印机。

1. 打印控制器与打印驱动程序

打印机由一组电缆线与打印控制器(又称打印机卡)相连接的。打印控制器是专门为连接一台具有并行接口的打印机而设计的。它插在 I/O 扩展槽中,并在计算机机壳的背面留有一个25芯的插头座,通过插座可以配接多种型号的打印机。

打印控制器由命令译码器、数据锁存器、总线缓冲器、控制锁存器、控制驱动器、接收发送器等部件组成。

命令译码器负责识别从 CPU 送来的,具有系统分配给打印控制器所规定的端口地址的输入输出指令,并译出"数据传送方向"、"读数据"、"写数据"、"写控制"、"读状态"、"读控制信号"等六个命令。数据锁存器用来暂存 CPU 送出的打印数据字节。然后,一方面通过25芯插头座送到打印机去打印;另一方面又回送到总线缓冲器,以便于 CPU 在必要时可以读入比较,进行故障测试与诊断。控制信号锁存器及开路集电极驱动器,用来暂存并驱动四个控制信号:初始化、选通、自动输纸、选择输入信号。这些控制信号在输出的同时也回送到另一个总线缓冲器,同样也是为诊断时用。打印机的五个状态信息:联机、认可、忙、缺纸、出错)均为稳态电平信号,它们经由总线缓冲器被"读状态"命令选通后,即送数据总线,由 CPU 的输入指令取回,送入某寄存器中,供软件作分析打印机状态时使用。

以上叙述的是打印机与计算机的硬件接口的基本知识。除此以外,还必须有软件接口的支持,还需要有打印机的接口程序。通常打印机的接口程序设计,选用查询方式或中断方式。在 IBM PC 的 ROM 常驻 BIOS 中,打印输出控制的程序设计,采用查询方式,它只能支持英文字符的打印,打印输出汉字时,需另外配置汉字打印驱动程序。这种驱动程序要根据不同型号的打印机分别设计。例如:M2024型打印机配有2024P 汉字打印驱动程序。用户在使用不同型号的打印机时,应能正确地选择驱动程序。

2. 点阵式打印机

点阵式打印机利用打印钢针组成的点阵来表示打印内容,在打印头上有一纵列钢针,计算机能控制每一个钢针。每一个字符由 m 行×n 列点阵组成。若一个字符由7行×8列的点阵组成,打印头打印8次,这个字符就打印在纸上了。一般汉字由24×24点阵组成,需用24针打印机。M—2024、M—3070、M—1724等型号的打印机都是24针点阵式打印机。

3. 激光印字机

激光印字机利用的是电子照相原理。其基本原理与静电复印机类似。激光器输出的激光束经光学透镜系统被聚焦成一个很细的光点。光点沿着作圆周运动的滚筒(它是激光印字机的记录装置)进行横向重复扫描。滚筒的表面镀有一层具有光敏特性的感光材料——硒,因此又将滚筒称为"硒鼓"或"感光鼓"。

感光鼓在未被激光扫描之前,首先在黑暗中充电,使感光鼓的表面均匀地沉积一层电荷。

根据控制电路输出的字符或图形,变换成数字信号来驱动激光器的打开和关闭。扫描时激光器将对感光鼓的表面有选择地曝光,被曝光的部分就产生放电现象;未被曝光的部分仍然为充电时的电荷,这就形成了"静电潜象"。

随着感光鼓的圆周运动,"静电潜象"将通过装有碳粉盒的显象部分,使得具有字符信息的区域吸附上碳粉,达到"显影"的目的。

当感光鼓上的字符信息区和普通纸接触时,由于在纸的背面施以反向的静电电荷,感光鼓表面上的碳粉就会被附着到纸上来,这个过程称为"转印"或"转

写”。

最后，当记录有信息的纸经过激光印字机定影部分的高温区域时，碳粉熔化粘附在纸上，达到“定影”的效果。

转印后的感光鼓表面还留有残余的碳粉。先去除感光鼓表面的电荷，然后经过清扫辊，将残余的碳粉全部清除。

感光鼓继续重复上述的充电、曝光、显影等一系列过程。

激光印字机是页式输出设备，每次印刷一页，以每分钟输出的页数定义它的印字速度，中等速度的激光印字机，每分钟输出30～60页。

**四、常用的微型计算机基本配置及其区别**

自从1981年美国 IBM 公司推出 IBM PC 微型计算机以来，计算机技术走向各行各业，在经济建设的各个部门发挥作用。计算机市场兴旺发达，微型计算机的品种繁多，功能各有不同，满足不同类型用户的应用需要。这里列出一个表，说明几种常用国产微机的配置情况。

**常用国产微机一览表**

| 机型 | CPU | 主频 | 内存 | 软盘 | 硬盘 | 显示器 | 操作系统 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 长城<br>0520CH<br>0520EM<br>0520DH | 8088 | 4.77<br>—12MHz | 128KB<br>～1MB | 360KB×1<br>360KB×2 | 10MB<br>～20MB | 720×350单显<br>640×200 CGA | 中西文 DOS 2.0<br>～DOS 3.3等 |
| 长城<br>286<br>286B<br>286EX | 80286 | 6<br>～15.6MHz | 512KB<br>～16MB | 1.2MB+360KB | 20MB<br>～300MB | 640×200 CGA<br>640×350 EGA<br>800×600 EGA | 中西文 DOS 2.0<br>～DOS 3.3,<br>中西文 XENIX 等 |
| 长城<br>386 | 80386 | 16<br>～43.5MHz | 640KB<br>～16MB | 1.2MB+360KB | 40MB<br>～383MB | 640×480 VGA<br>640×350 EGA<br>640×480 EGA<br>800×600 EGA | 中西文 DOS 2.0<br>～DOS 3.3,<br>中西文 XENIX 等 |

长城0520微机与 IBM/PC/XT 微机兼容，并且配有汉字系统；长城286微机与 IBM PC/AT 微机兼容，并且具有汉字处理功能；长城386微机与 COMPAQ386、AST386等进口微机是同一类型的微机，CPU 都是采用32位80386微处理器。它有4种时钟频率：16MHz、20MHz、25MHz、33MHz。

微型计算机发展的总趋势是速度快、功能多、体积小。八十年代，人们一般都选购0520、286微机，因为当时没有速度快的微机。九十年代，有了计算速度达5MIPS 的386微机，和计算速度达20MIPS 的486微机，人们自然就转向购买这些新型微机。(MIPS 是表示计算机计算速度的一种指标，若其值为1MIPS，表示计算机每秒钟能执行100万条指令)。

上面列出的表，只是从三种不同档次微型机的性能和配置作一比较，仅供学习时参考。如果要选购微机，必须根据用户的使用要求确定微机系统的配置，然后再找计算机销售部门询问价格，签约购机。


# 电子工业出版社软件部征稿启事

为丰富 PC 机软件市场，为广大用户提供更多更好的软件产品，电子工业出版社软件部特向广大 PC 系列机软件的开发个人或单位广泛征稿。

一、征稿范围：

1. 系统工具(各种实用工具、汉字系统等)；
2. 应用软件(管理软件、图表生成、工程计算)；
3. 教学软件；
4. 游戏软件。

二、征稿要求：

1. 提供评审用软盘一套；
2. 提供通俗易懂的使用说明(用稿纸，字迹清楚)；
3. 软件不得一稿两投或已在社会上流传。

三、出版发行：

1. 投稿软件经评审通过后，本部寄出软件登录表及出版委托书由作者填报。我社对出版的软件给予版权号；颁发软件出版证书；保护作者权益。
2. 对于出版软件将根据发行量及具体情况确定稿酬。

联系地址：北京173信箱　电子工业出版社软件部
联系人：吕　迈　电话：815342
邮编：100036

# 电子工业出版社软件部《新版软件介绍》

**一、PC 机软件**

1. C 语言科学与工程程序库　高密1片　85元

本软件是《C 语言科学与工程程序库》一书的配套出版物。它包含数理统计、线性规划、特殊函数、非线性方程求解、工程图形、三维图形及异步通信等十几类程序。这些程序经过严格测试，准确无误，具有很强的实用性，可运行于各类微型计算机。

2. 环境专利信息系统　高密3片　950元

本软件汇集了我国专利局1985年以来公开的国内外环境保护方面的发明专利和实用新型专利共3300余篇，并针对本套数据设计了多种查询功能、打印输出和统计功能及管理程序(修改、删除、增加数据库内容)。

本软件由数据库管理系统 dBASE Ⅲ 编写而成，在中文操作系统环境下工作，适用于 IB　MPC/XT 及其兼容机。

3. 数据库应用开发系统　1片　2500元

本软件是面向用户的开发系统，通过选择可生成专用的、可直接执行的管理系统。特别是屏幕提示详细，生成速度快，占用空间少，软件提供所有源程序，可供编程参考或分析数据结构。

4. 办公自动化集成软件　3片　700元

可随时悬挂或退出自然码系统并将自定义的词组存盘，随时记录所有操作过程，可作文字编辑、画线制表与数据加工处理；可自动生成或设置参数生成数据库表格，测试打印字号，用 DOS 命令设计屏幕菜单。

5. 文稿打印　1片　200元

输出有四种格式：稿纸输出，文件输出，正常输出，袖珍输出(超小字输出)。

6. 灰色序列预测软件　1片　150元

利用灰色预测原理按已出现的数据序列实现对未来情况的观测，可用于水位、天气、地理变动等有规律变化的未来情况进行预测。

7. PC 机工具箱　高密1片　190.00元

本软件是个实用的工具库，包括技巧性程序100多个，需要使用其中某一程序时，将此软件调入内存，按屏幕提示操作，即可使用。具体内容见《PC 机工具箱》一书。

8. FoxBASE 反编译程序　1片　460.00元

本程序可直接对.FOX 文件进行反编译，经反编译后产生一个.FDX 文件，即为不加－E 编译的.FOX 文件。本软件运行简便，不需要其它任何数据库、内存文件等支持，不破坏任何文件，还原速度快。本程序只对用 FOXPCOMP(－E)编译的文件有效。

9. 录像素材资料管理系统　1片　300.00元

本软件包括资料录入、修改、查询、统计打印、素材分类、使用管理和拷贝恢复等功能，该程序用 dBASE Ⅲ 编写而成，在 CCDOS 下工作，适用于 IBM—PC AT/XT 及兼容机。

10. 音像影片资料管理系统　1片　300.00元

本软件是对录像设备、录像带、录音带、图片、投影片及电影胶片等非书资料进行管理的软件。包括资料录入、修改、查询、打印及拷贝等功能。程序用 dBASE Ⅲ 编制，在 CCDOS 下运行，适用于 IBM—PC AT/XT 机及兼容机。

11. C 语言编程技巧集锦　高密1片　290.00元

本软件包括 C 语言的技巧程序百余篇，如：用 C 扩充 DOS 命令、C 与高级语言通信、C 与 Window 接口、C 与 PCtool 接口及其它技巧等。软件在 DOS 下运行，交互式操作，是非常受软件开发者欢迎的软件。

12. 写作工具　高密1片　460.00元

本软件是用 Turbo　C 语言编写而成，在 IBM PC 及兼容机上运行。有二十种功能供选择调用，全屏幕图文编辑，全中文信息提示，提供电路常用符号库并可扩充修改，符号库图形可旋转、放大、着色；开放式系统，可调用任何可执行文件。

**二、中华学习机、苹果机软件**

CS360　MCS—51汇编/反汇编工具　单1　58元

本软件能够在中华机或苹果机上进行单片机程序的输入、修改、汇编和写入 EPROM 等工作。

CA004　工资管理软件　单1　90元

本软件包括建立工资数据库、数据库查询、数据修改、工资条打印、工资数据批量自动修改、自动合计、记录顺序调整等功能。本软件适用中华机。

CS009　图像编辑工具　单1　58元

本软件可对已建立的图像进行放缩、裁剪(取局部)、存储、打印、加文字等功能。本软件适用中华机。

CA353　血流变数据管理软件　双2　85元

本软件可对检测到的血流变数据进行存储、分析、统计检索、修改等，扩大了血流变仪的功能。本软件适用中华机和苹果机。

(上接24页)

沈阳和北京等城市开业。《中心经营部》除了销售出版社的正式出版物之外，还将在作者、出版社和用户三者之间发挥桥梁作用。《中心经营部》的主要业务是：

1. 销售计算机软件、计算机类图书和音像制品；
2. 征集软件和图书稿件；
3. 开展技术咨询和技术培训；
4. 开展售后服务和举办用户座谈会；
5. 承接国内外软件开发项目，开展国内外技术交流与合作；
6. 兼营计算机硬件及其配件与消耗材料。

# 开发单片机的结构化高级语言 PL/M－96

清华大学自动化系(100084)　袁涛　魏峰

PL/M 语言是目前流行的一种计算机高级语言，它主要用于单片机和一般微型计算机，尤其是16位单片机开发的有力工具。具体有美国 Intel 公司的 PL/M－96、PL/M－86、PL/M－51等。它们的区别主要是编译、连接程序不同，从而生成不同的机器代码。例如，PL/M－96编译、连接程序所生成的是 MCS－96系列(包括8098)16位单片机的机器代码。PL/M 语言编译、连接程序运行环境容易满足，可以直接在普通的 IBM－PC/XT/286/386及其兼容机上运行，这大大方便了广大单片机开发设计人员。

PL/M－96是目前开发单片机的最优秀的高级语言。PL/M－96语言正在国内普及，受到单片机开发设计人员的欢迎和好评，《PL/M－96程序设计语言及其应用》(清华大学出版社)一书两次印刷后也很快所余无几了。使用 PL/M－96可以使单片机开发人员将精力集中到如何提高智能化仪器、设备的功能、可靠性和智能化水平上，节省了汇编程序调试所需花费的大量时间，而得到的程序代码质量与直接使用汇编语言质量接近或相同。据统计，在很多情况下，完成同样的任务，使用 PL/M－96高级语言比使用汇编语言可成倍提高开发、调试效率，在综合调试阶段更能体会到这一点。

据国外生产单片机的公司来华介绍，国外在开发单片机时使用高级语言已经是很普遍的事情了，他们甚至对国内使用汇编语言编写程序者之多感到惊讶。过去微型计算机的开发经历了机器码、汇编语言、高级语言三个发展阶段，单片机的开发也正在由机器码、汇编语言开发走向结构化高级语言开发的新阶段。目前在国内单片机应用领域，尤其是16位单片机应用领域，PL/M－96语言越来越受到人们的重视。

也许有读者会问，其它许多高级语言在涉及 I/O 操作时往往效率明显降低，人们不得不用汇编语言去编写 I/O 程序，单片机在使用中可能经常需要进行 I/O 操作，PL/M－96是否很好地解决了这个问题呢？由下面的例子，读者可以自已得出的结论。在这个例子中，程序涉及典型 I/O 操作，进行 A/D 转换，再将 A/D 值存入指定单元，使用 PL/M－96高级语言编写的程序所得机器码的长度与典型汇编语言程序(有经验者编写的)机器码长度相同。程序清单如下：

①PL/M－96程序清单(DOS 下的预处理操作：TP ADM.PLM)

(DOS 下的编译操作：PLM96 ADM.PLM CO OT(3))：

```
1   ADM:DO;
    $NOLI
    $IC(8096.PLM)
    $LI
27  1     DECLARE W WORD;
28  1     DECLARE B BYTE AT(.AD_RESULT+1);
29  1     DECLARE WH BYTE AT(.W+1);
30  1   LOOP:AD_COMMAND=0CH;
31  1     R0=0;
32  1     DO WHILE BITTST(.AD_RESULT,3);
33  2     END;
34  1     W=LOW(AD_RESULT);
35  1     WH=B;
36  1     GOTO LOOP;
37  1   END ADM;
38  1   EOF;
```

②由 PL/M－96程序得到的机器代码和对应汇编语句清单(见 ADM.LST 文件)：

```
                          ;STATEMENT     30
0000 A1000018 R ADM       ;LD SP,#STACK
0004 B10C02       LOOP:   LDB AD_COMMAND,#0CH
                          ;STATEMENT 31
0007 0100                 CLR R0
                          ;STATEMENT     32
0009 3B02FD       @0001:  BBS AD_RESULT,3H,@0001
                          ;STATEMENT     34
000C AC0200       R       LDBZE W,AD_RESULT
                          ;STATEMENT     35
000F B00301       R       LDB WH,B
                          ;STATEMENT     36
0012 27F0                 BR LOOP
```

原美国 Intel 公司的汇编语言实例程序清单：

```
     18 00   SP        EQU  18H
     02 00   ADCOM     EQU  02H
     02 00   ADRESLO   EQU  02H
     03 00   ADRESHI   EQU  03H
     0F 00   P1        EQU  0FH
     10 00   P2        EQU  10H

2260                   ORG 2260H
2260 A1 C0 00 18       LD SP,#00C0H
2264 B1 0C 02   DOOVER:LDB ADCOM,#0CH
2267 FD                NOP
2268 FD                NOP
2269 3B 02 FD   ADBUSY:JBS ADRESLO,3,ADBUSY
226C B0 02 0F          LDB P1,ADRESHI
226F B0 02 10          LDB P2,ADRESLO
2272 27 F0             SJMP DOOVER
```

为了使大家能初步了解 PL/M－96结构化高级语

言，下面简要介绍此语言的主要特点：

1. 占用内存容量小，运行速度快，代码转换效率高，编译、连接时自动略去没有用到的代码和过程。使用 PL/M－96编写程序，即使涉及 I/O，如 A/D 转换，其代码转换效率甚至与有经验者直接使用汇编语言相同（如美国 Intel 公司汇编程序120例）。程序越长，使用 PL/M－96的优越性越明显。

2. 用户的源程序文件经编译后产生的扩展名为 LST 的文件中，可对照给出每条 PL/M－96语句所对应的汇编语言语句和机器码，用注释 STATEMENT n 表示对应关系。其中 n 表示对应的 PL/M－96程序中可执行语句行号。使用者可以根据需要决定是否将对应的汇编语句和机器码放入扩展名为 LST 的列表文件中。

前述的程序实例中，PL/M－96程序清单第一列的数字即表示 PL/M－96语句行号，当然这些行号并非程序设计人员输入的，而是编译后自动生成放在扩展名为 LST 的列表文件中的，源文件中看不到这些行号。在汇编语句列表部分的 STATEMENT 后边的数字，即表示直到下一个 STATEMENT 出现之前的这些汇编语句与 PL/M－96源程序相应行对应。例如，STATEMENT 32 与 STATEMENT 34之间的汇编语句与源程序中的第32条语句对应，即实现 DO WHILE BITTST(.AD_RESULT,3)；语句的功能。

3. 直接支持中断管理和服务。与汇编语言相比，更简单、方便。例如，程序修改时使中断服务程序入口地址发生变化，但程序设计人员不必关心中断服务程序入口地址是否发生变化，更不必关心入口地址变化为何值，PL/M－96编译、连接定位程序会自动将新的入口地址准确无误地装入中断向量单元。

4. 可直接使用 PL/M－96语句方便地对单片机所有硬件功能进行操作。

5. 有4级程序自动优化功能，具有明显的优化效果。优化后可以使程序代码缩短、存储器利用率提高、运算速度提高等。优化内容大致为：

(1)合并和简化常数表达式、短跳转与长跳转的转化、内容压缩（例如，用左移代替乘2）等。

(2)消除公共子表达式、简化逻辑表达式。

(3)机器码优化，除去不必要的分支，重复使用完全相同的代码，除去不可能到达的代码。

(4)优化不确定的存储操作，例如有基变量优化处理。

(5)片内寄存器覆盖，以充分提高片内寄存器的利用率，就像宾馆客房床位管理似的来管理232字节片内寄存器。这既节省了寄存器，又提高了数据处理速度。

下面的程序可以说明优化的显著作用，使用0级优化时程序代码长度为40H，使用3级优化时，程序代码缩短为只有33H，即代码长度减少13个字节（相差25.5%）。程序清单如下：

①PL/M－96程序清单（DOS 下的预处理操作：TP EXA.PLM）

（DOS 下的编译操作：PLM96 EXA.PLM CO OT(3)）：

```
1    EXA:DO;
2  1    DECLARE(A,B,C) WORD,D(100)   WORD,
        PTR_1 ADDRESS,ABASED BASED PTR_1 (10)
        BYTE;
3  1    A=A+1;
4  1    DO WHILE D(A+B)<D(A+B+1);
5  2        ABASED(A)=ABASED(B);
6  2        ABASED(B)=ABASED(C);
7  2        A=A+1;
8  2    EDN;
9  1  END EXA;
10 1  EOF;
```

②PL/M－96程序使用 OT(3)得到的机器代码和对应汇编语句清单：

```
                        ;STATEMENT          3
0000 A1000018 R EXA:LD SP, #STACK
0004 0700       R @0003:INC A
                        ;STATEMENT          4
0006 4402001C       R   ADD TMP0, A, B
000A 641C1C             ADD TMP0, TMP0
000D A31D06001E R       LD TMP2, D[TMP0]
0012 8B1D08001E     R   CMP TMP2, D+2H[TMP0]
0017 DB1A               BC @0002
                        ;STATEMENT          5
0019 44CE021C       R   ADD TMP0, B, PTR_1
001D 4400CE1E       R   ADD TMP2, PTR_1, A
0021 B21C20             LDB TMP4, [TMP0]
0024 C61E20             STB TMP4, [TMP2]
                        ;STATEMENT          6
0027 4404CE1E       R   ADD TMP2, PTR_1, C
002B B21E1E             LDB TMP2, [TMP2]
002E C61C1E             STB TMP2, [TMP0]
0031 27D1               BR @0003
                        @0002:
```

6. PL/M－96提供了功能很强的浮点运算库（FPAL96.LIB）。PL/M－96进行浮点运算避免了汇编语言的繁琐，而与其它高级语言一致。此外，PL/M－96除支持常规浮点运算外，还提供了浮点数中实型数与 DEC 数（十进制数）的相互转换程序等，可直接调用。

7. 为了方便使用者，Intel 公司提供了程序库维护程序（LIB96.EXE），用户可以使用库维护程序建立、增加和删改用户程序库或 PL/M－96语言程序库。利用 LIB96.EXE 建立的用户程序库可以有 PL/M－96程序库同样的良好特性。

8. PL/M－96程序库特点很突出，程序库可以做得很大、很丰富，使用时连接定位程序自动进行选择，只将与用户程序有关的内容从库中取出放入用户程序，并非将整个库全部带入用户程序，因而使得程序很简捷。

例如，使用浮点库 FPAL96.LIB，若用户程序中只进行浮点加、减运算（见下面的 M1模块），则连接时并不会将乘、除等过程带入连接定位后的目标模块。若用

户程序中只进行浮点乘运算(见下面的M2模块),则连接时并不会将加减和除等过程带入连接定位后的目标模块。

```
M1:DO;
    DECLARE (R1,R2,R3) REAL;
    CALL INIT $ REAL $ MATH $ UNIT;
    R1=3.14;
    R2=2.0;
    R3=R1+R2;
END M1;
EOF;
```

M1被连接后,只将浮点库FPAL96.LIB中加减乘除运算过程中的FPADDSUB自动由库中取出放入连接定位后的目标模块M1,而没有提取FPMUL和FPDIV过程。

```
M2:DO;
    DECLARE (R1,R2,R3) REAL;
    CALL INIT$ REAL $ MATH $ UNIT;
    R1=3.14;
    R2=2.0;
    R3=R1*R2;
END M2;
EOF;
```

M2被连接后,只将浮点库FPAL96.LIB中加减乘除运算过程中的FPMUL自动由库中取出放入连接定位后的目标模块M2,而没有提取FPADDSUB和FPDIV过程。

9.PL/M-96过程简单、方便、灵活、功能强,汇编语言中的子程序无法与之相比。PL/M-96可有三种过程调用方式,可以CALL调用,可以中断调用,还可以函数引用方式调用。过程调用时可以传递参数,这更增强了通用性,需要的参数都可以在调用时再确定。在汇编语言中难以解决的间接递归调用和直接递归调用问题,在PL/M-96程序中,只要在过程说明中加一个REENTRANT保留字,这个过程就可以间接递归调用或直接递归调用了。此外,使用过程便于实现程序模块化,程序设计效率高,程序可读性更好,程序更易于调试。

10.提供了PL/M-96语言组成部分之一的内部过程。内部过程可以直接使用,不需要说明。内部过程语句代码很精炼,一般比自己编写的同样功能过程质量高。例如,有些比较简单的内部过程,在PL/M-96语言级看到的是过程调用,而对应产生的汇编语句(机器码)并没有采用调用形式,即没有使用CALL和RET语句,而直接将相应语句直接插入程序中,完成所需功能,从而使得完成同样功能,所占用存储器较少,程序运行速度也相应较快。我们可以通过下面的语句看到这一点:

```
    DO WHILE BITTST(.AD_RESULT,3);
    END;
```

对应汇编语句为:

```
    @01: JBS AD_RESULT,3H,@01
```

在PL/M-96语句中使用函数引用方式调用了内部过程BITTST,而对应汇编语句中既没有CALL语句,也没有RET语句出现,只是直接放入了一条汇编语句。

除了类型转换、串处理、位操作等内部过程外,PL/M-96还提供了访问硬件标志的内部过程。

11.具有丰富的、功能很强的编译控制项。PL/M-96编译程序可使用多种控制项(也可缺省),从而提高程序代码质量、获得所需信息、方便程序调试、提高工作效率。下面是其中部分控制项:

(1)优化(0~3共四级优化控制)。

(2)条件编译。

(3)将磁盘上另外的PL/M-96源文件引入到程序中。

(4)符号列表、符号交叉(相互)引用列表。使用此控制项,在很多情况下可以明显提高调试工作效率。

(5)寄存器覆盖。以充分有效利用片内寄存器,提高程序质量。

(6)变量类型检查。

(7)可列出PL/M-96语言程序对应的汇编语言程序和机器代码及对应关系。

12.PL/M-96连接定位程序也可使用多种控制项(可缺省)。例如,相互引用列表、类型检查、模块间寄存器覆盖等等。

13.简单、易学。PL/M-96语言的语句只有两类:一类是说明语句,用于说明变量和过程(过程类似于其它语言中的子程序,但功能更强),另一类是可执行语句,如赋值语句。

14.可读性好。作为高级语言,PL/M-96更接近和体现人的设计思想。PL/M-96属于结构化高级语言,其程序是块式结构,层次清晰,便于理解和阅读。一个完整的程序可由多个单独编译的编译块组成(也可一个),每个编译块可由多个程序块组成,程序块可以互相嵌套。

15.程序设计速度快,开发成本低(投入人力、财力少),周期短,效益高。完成同样任务,使用PL/M-96高级语言比用汇编语言可提高工作速度数倍,在调试阶段更容易体会这一点。一条PL/M-96语句相当于多条汇编语句,且程序直观、出错可能性小,必然有前面的优点。

16.可靠性高。用PL/M-96语言编写的程序容易达到正确的目的。

17.可维护性好。既便于修改和增添,有利于将来扩充和开发,也便于发现程序中的错误。而汇编语言程序是很难维护的。

18.能够使用与实际问题更接近的数据类型和数据结构。例如,布尔变量、字符、数组、结构、有符号整数、无符号整数、浮点数、位操作等。

19.作用域概念和规则,增强了程序编写的灵活性。例如,可以多人共同编制一个程序,而不必担心是否使用了相同的标识符。

20.PL/M-96语言可与ASM96宏汇编语言和C

－96语言程序连接组成一个完整程序(生成一组机器码)。

21. PL/M－96语言具有详细错误信息提示、程序修改参考意见，这对初学者非常有益。

目前在单片机应用领域，尤其是16位单片机领域，PL/M－96语言越来越受到人们的重视。市场上大量出现的美国 Intel 公司 MCS－96系列中的8098单片机，功能强、速度快、价格低(明显低于8位机单独器件组合后的价格，档次较高的工业级芯片也只有8美元，而国内通常使用的民品级芯片则要便宜得多)、接口芯片丰富(原 MCS－51系列8位单片机的接口芯片都可直接使用，接线方法完全相同)、开发软件齐全，使很多人将单片机的应用重点由8位机转向了8098等准16位或16位机。与8031芯片不同，8098芯片在设计时就兼顾了硬件功能和数据处理功能，例如，为浮点运算也做了考虑。

BJS－98教学实验系统硬件以8098单片机为核心，软件配备了美国 Intel 公司的 PL/M－96高级语言，同时配备了直接面向 PL/M－96高级语言语句操作(也可直接面向汇编语言操作)的 CDW 多窗口调试器，大大改善了单片机开发调试环境，使工作效率成倍提高，从而使用者可以将精力集中到提高学生分析问题和解决问题的能力上来，在教学实验中深受教师和学生们的欢迎。

# MCS－51单片单板机监控程序分析(上)

北京市电信学校　江琪　刘葳

近几年来，国内陆续出现了多种普及型 MCS－51单片单板机(以下均简称单板机)。这些单板机虽各具特点，但是它们的硬件设计思想和监控程序结构基本一致，而深入地熟悉和掌握它们的灵魂——监控程序，是更好地使用它们，乃至更好地将单片机应用到各个领域的关键所在。本文着重介绍 MCS－51单板机监控程序的总体结构并对一些难度较大的键处理程序及关键技术作一介绍。

为了便于叙述，给出一个单板机存储器扩展实例原理图(图1)和键盘、显示器原理图(图2)。由图1可见，地址0000～07FFH 为2K EPROM，用来存放监控程序；地址0800H～17FFH 为4K RAM。由图2可见，2800H～2FFFH 为373－3地址，用于 LED 的段选，本文中选用2800H；3000H～37FFH 为373－2地址，用于 LED 的位选和键盘列扫描，本文中选用3000H。

**一、监控程序的总体结构**

为了使程序结构合理，监控程序中使用了大量的子程序。如在总体结构部分就有：键盘扫描子程序、显示子程序、取键值子程序等。下面先分别介绍这些子程序，然后介绍总体结构。

1. 键盘扫描子程序 KEY_P

从图2可见，键盘矩阵为三行八列共24只键。其中八条列线是八 D 锁存器373－2的输出，当373－2的输入为00H 时，输出亦为00H，即八条列线均为低电平；三条行线的一端分别经过各自的10K 电阻接至＋5V，另一端分别接至8031的 P1.0、P1.1和 P1.2，这样即保证了当八条列线均为低电平时，如无键按下，则 P1.0、P1.1和 P1.2均为高电平。如有任意一键按下，则三条行线不会均为高电平。程序清单如

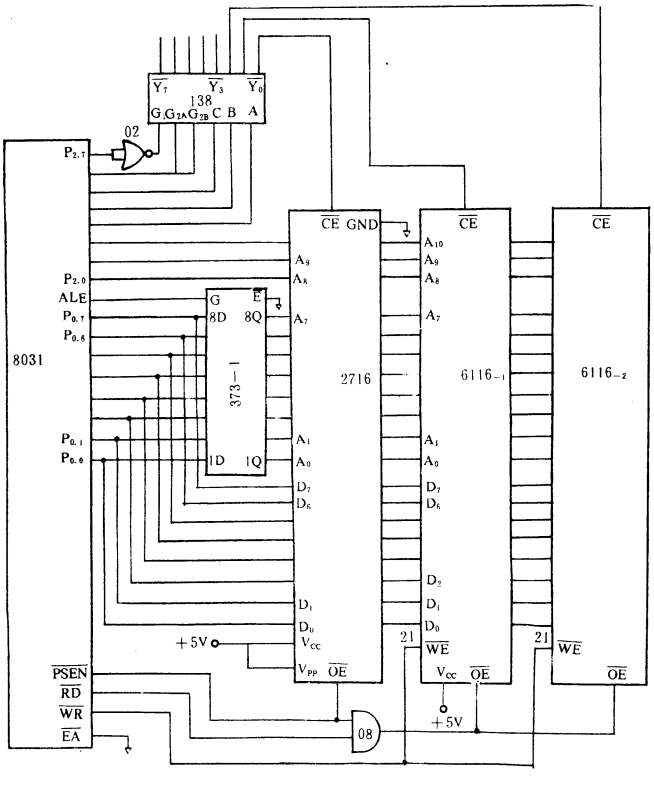



图1　存储器扩展原理图

下：

```
KEY_P PUSH DPL
      PUSH DPH
      MOV DPTR,#2800H   ;DPTR 指向373－2
      MOV A,#00H
      MOVX @DPTR,A   ;各列线均为低电平
      MOV A,P1   ;从 P1口读回按键信息
      CPL A
      ANL A,#07H;逻辑与的结果如为0,表明无键按下
      POP DPH
      POP DPL
      RET
```

从程序可见，键盘扫描子程序的执行结果在累加器 A 中。如返回值 A＝0，表明无键按下；否则如 A≠0，表明有键按下。

2. 显示子程序 LED_D

由图2可见，373－2的输出还是 LED 的位选端，373－3的输出为 LED 的段选端。由于采用的是共阴极数码管，则如8031通过2800H 口(373－2)送出一个#01H，通过3000H 口(373－3)送出一个#0C0H，则会在 DG6上显示出一个“ ”来，表示数字0。

监控程序在外部 ROM 中安排有一个七段显示字形表(见下面给出的程序清单中)，它们分别是以下字符的段选值：0、1、…、9、A、…、F、P、「、 、 、 、－、.、“灭”、8.、8.、8.、8.和 P.。监控程序另在内部 RAM 安排一显示缓冲区79H－7EH，其中79H 对应于图2的 DG6、7AH 对应 DG5、…、7EH 对应 DG1。显示子程序的功能就是根据显示缓冲区里每个单元的内容分别查找七段显示字形表，取出显示字段，逐位送到 LED 显示。框图如图3所示。

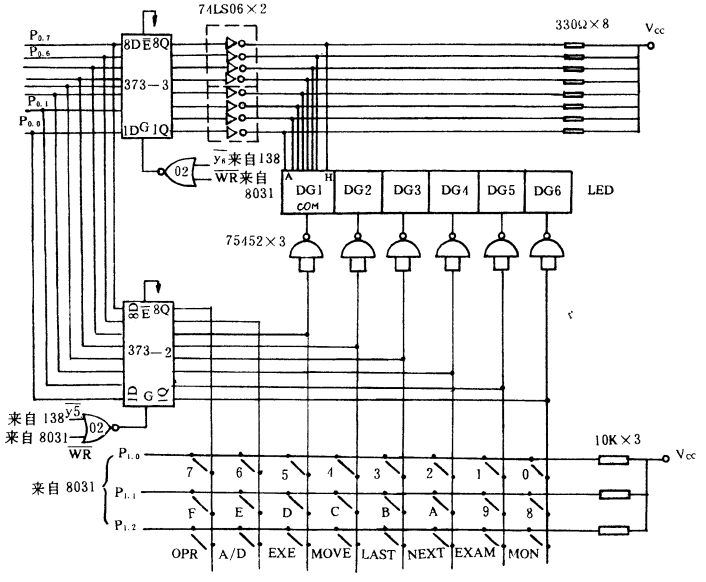



图2 键盘、显示器原理图

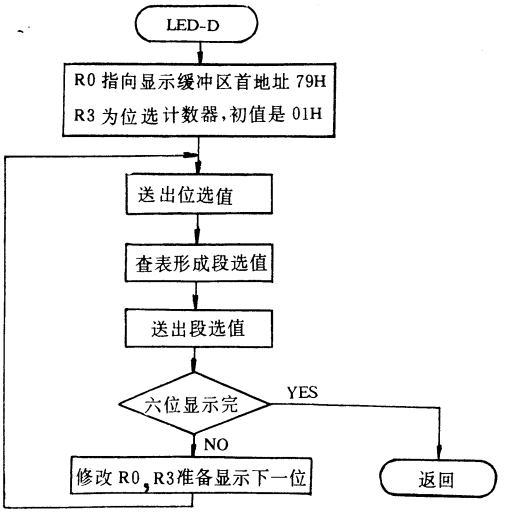



图3 显示子程序框图

程序清单如下：

```
LED_D: PUSH DPL
       PUSH DPH
       MOV R0,#79H
       MOV R3,#01H
       MOV A,R3
LED_D1: MOV DPTR,#2800H   ;位地址→DPTR
        MOVX @ DPTR,A ;送出位选值
        MOV A,@ R0      ;取出此位段选位偏量
        ADD A,#1DH      ;与偏移量相加
          MOVC A,@A+PC;将段选值取出→A
          MOV DPTR,#3000H;段地址→DPTR
             MOVX @DPTR,A ;送出段选值,至此又
                          显示了一位
             ACALL DL ;  调延时子程序,保持显示
             INC R0 ;准备显示下一位
             MOV A,R3 ;准备检查显示完毕否
             JB ACC.5,LED_D2;显示完毕,转去退出
             RL A ;准备显示下一位
             MOV R3,A
             AJMP LED_D1
          LED_D2:POP DPH
                 POP DPL
                 RET
          DL: MOV R7,#06H
          DL1: MOV R6,#0CFH
          DL2:  DJNZ R6,DL2
                DJNZ R7,DL1
                RET
                DB 0C0H, 0F9H, 0A4H, 0B0H, 99H,
                92H,82H,0F8H
                DB 80H,90H,88H,83H,0C6H,0A1H,
                86H,8EH,8CH
                DB 0DEH, 0F3H, 91H, 0BFH, 7FH,
```

0FFH,0H,0H,0H,0H,0CH

显然，如果在内部 RAM79H－7EH 内分别存放：#01H、#14H、#01H、#05H、#00H、#08H，则在调用 LED_D 子程序后，会在 LED 上显示出“8051－1”来。

3. 取键值子程序 KEY_PRO

键盘扫描子程序 KEY_P 能够判断出是否有键按下，但是并不知道到底按下的哪一只键，而取键值子程序 KEY_PRO 能够分析出到底按下的是哪只键，原理如下：

①8031通过373－2首先送出一个值#0FEH，使最后一列为低电平，然后扫描第一行 P1.0是否为低电平，如是低电平，表明按下了数字键0；否则如果 P1.0 不是低电平，继续扫描第二行 P1.1是否为低电平，如是低电平，表明按下了数字键8；否则继续扫描第三行 P1.2，如是低电平，表明按下了命令键 MON，否则表明第一列无键按下，继而转向分析第二列。8031是通过从373－2送出另一个值0FDH 而开始第二列扫描的。依次下去，如有键按下必能找到。

②作为子程序，KEY_PRO 在找到了所按下的键以后，在累加器 A 中形成键值，然后返回到主程序。键值的安排如下表所示。

| | 07H | 06H | 05H | 04H | 03H | 02H | 01H | 00H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第一行 00H | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 第二行 08H | F | E | D | C | B | A | 9 | 8 |
| 第三行 10H | OPR | A/D | EXE | MOVE | LAST | NEXT | EXAM | MOV |
| | 第八列 | 第七列 | 第六列 | 第五列 | 第四列 | 第三列 | 第二列 | 第一列 |

表中，行值分别为 ΦΦH，Φ8HT 1ΦH，列值为00H、…、07H，将行值与列值相加即得到键值。如：

数字键 C 的键值＝08H＋04H＝0CH

数字键5的键值＝00H＋05H＝05H

命令键 MOVE 的键值＝10H＋04H＝14H

可见，按表1形成的键值具有以下规律：当键值≥10H 时，表明此键是命令键；当键值＜10H 时，表明此键是数字键，且键值与实际表示的值相同。

③那么程序中是如何形成键值的呢？由表1可知，形成键值的关键在于形成行值与列值。程序中设计寄存器 R4来记录列值，A 中存放行值。当分析第一列时，R4中内容为0，如第一列无键按下，则继续分析第二列，此时 R4寄存器完成加1操作，如此循环下去。累加器 A 中行值的形成是固定的，如第一行有键按下则00→A，如第二行有键按下则08→A，如第三行有键按下则10H→A。

④取键值子程序的程序清单如下：

```
KEY_PRO:PUSH DPL        ;保护 DPTR 值
        PUSH DPH
K_PRO:  ACALL KEY_P     ;多次核实按键否,排除干扰
        JNZ K_P1
        ACALL LED_D
        AJMP K_PRO
K_P1:   ACALL LED_D
        ACALL LED_D
        ACALL LED_D
        ACALL KEY_P
        JNZ KK_0
        ACALL LED_D
        AJMP K_PRO
KK_0:   MOV R2,#0FEH ;R2中放被扫描的列值
        MOVR4,#00H ;R4中记录列值
KK_1:   MOV DPTR,#2800H
        MOV A,R2
        MOVX @ DPTR,A ;列扫描
        MOV A,P1
        JB ACC.0,LONE ;第一行有键按下?无则转走
        MOV A,#00H ;有,00→A
        AJMP LKP ;转去形成键值
LONE:   JB ACC.1,LTWO ;第二行有键按下?无转走
        MOV A,#08H ;有,A←08
        AJMP LKP ;转去形成键值
LTWO:   JB ACC.2,NEXT ;第三行没有键按下,转走
        MOV A,#10H ;第三行有键按下,A←#10H
LKP:    ADD A,R4 ;形成键值
        PUSH ACC ;暂时保存在堆栈中
KK_3:   ACALL LED_D ;检查按键是否释放
        ACALL KEY_P
        JNZ KK_3
        POP ACC ;已释放,恢复键值在 A 中
        POP DPH ;恢复 DPTR
        POP DPL
        RET ;返回主程序
NEXT:   INC R4 ;此列无键按下,列值增值
        MOV A,R2
        JNB ACC.7,KEND ;是最后一列?
        RL A ;不是,准备检查下一列
        MOV R2,A
        AJMP KK_1
KEND:   AJMP KEY_PRO
```

（待续）

# 8031程序写入卡的分析与使用

北京宣武区青少年科技馆　　车金相　罗明宽

为了使单片机系统功能更加完善，我们研制了该系统的程序写入卡电路如图所示，对其电路简单说明如下：

8031程序写入卡电路是由下述五部份组成：

**一、编程电压供给电路**

编程电压供给电路是由 IC4及周围元器件来完成的。它是将5V 直流通过其内部变换由6脚并与1脚之间的不同电阻，为2716、2732(A)、及2764(A)提供三种编程电压25V、21V 和12.5V。

**二、软开关保护电路**

在使用程序写入卡时，因操作不当，有时会烧坏芯片。为了保护芯片，我们采用了软开关控制的保护电路，该电路由 IC6、IC7—5、IC7—6、BG1等组成，软开关的通断可由8255的 PB2控制，使编程电压开关 K 接通，在没有执行固化程序时，PB2仍输出低电平，BG1不会导通，编程电压不会加到 EPROM 的相应管脚上。

**三、编程脉冲供给电路**

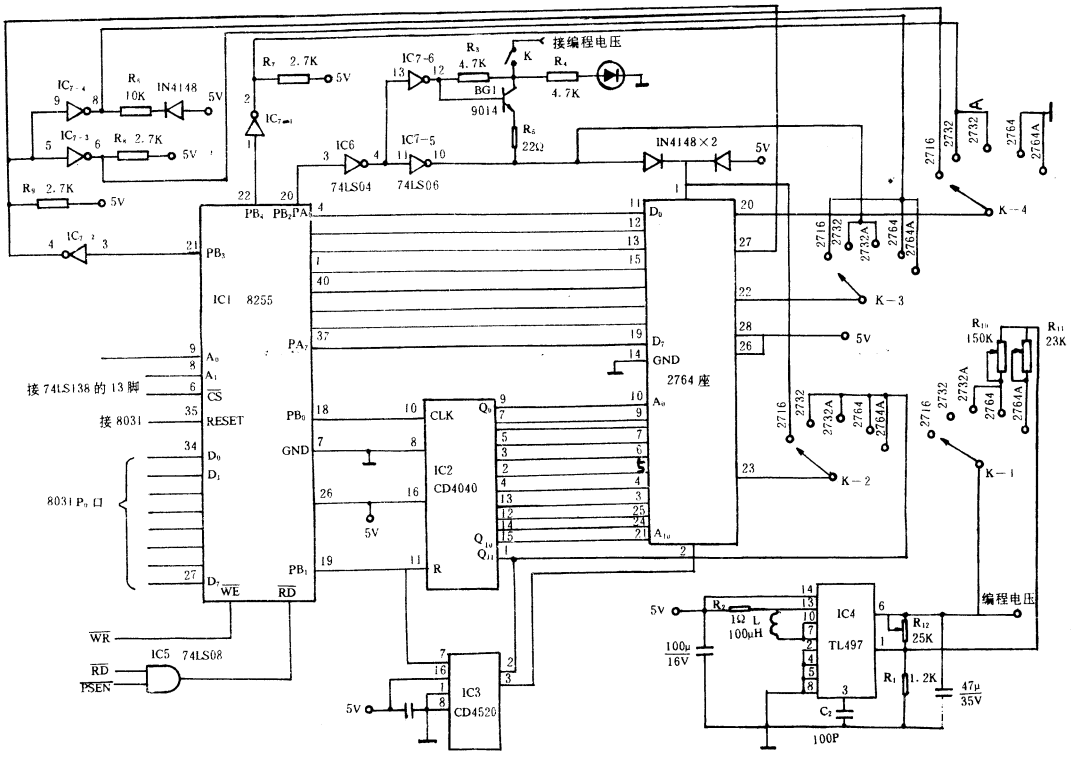
8255的 PB3、PB4在编程时，提供 EPROM 芯片50mS 脉冲。负脉冲加到2764的27脚上，正脉冲通过IC7—4加到2716的18脚(图上为20脚)。2732的18脚(图上20脚)的负脉冲由 PB4提供。

**四、EPROM 地址产生电路**

EPROM 地址产生电路是由8255、IC2和 IC3共同完成的。8255的 PB0提供计数脉冲；PB1为 IC2、IC3提供清零信号，IC2为12位计数器，提供 $A_0$—$A_{11}$地址信号，$A_{12}$由 IC3的3脚提供。

**五、8255与主机相连电路**

可编程外围接口芯片8255的地址、数据线及控制信号都来自8031单片机系统。其中8255的 $D_0$～$D_7$(数据线)与8031的 P0口相应线连接，$A_0$、$A_1$与单片机系统的74LS373的输出端 A0、A1对应连接，8255的地址选通信号$\overline{CS}$与74LS138的13脚连接，这样8255的 A 口、B 口、C 口控制寄存器分别为47FC、47FD、47FE、47FF。单片机便可对8255进行有关操作，恕不详述。




图

本写入卡可以对2716、2732、2764进行写入。

**8031程序写入卡的使用**

1. 插上 EPROM 芯片。
2. 键入 W 进入命令状态。
3. 键入 PX↙　　注：其中 X 表示 EPROM 芯片的最后一位数字（例2716，X 就要用6来代替。）
4. 将开关 K 接通。
5. 键入程序的起始地址↙

说明：此时单片机将对 EPROM 芯片检查，是否为全"1"，若为全"1"，则 P1口的发光二极管全部点亮。否则，不能固化，芯片应重新擦洗。

6. 当 P1口发光二极管全部点亮时，按"↙"键，程序即开始固化。固化完毕将开关 K 断开，取下 EPROM 芯片即可。

判别程序入口：$ 036C

结束：$ 0386

**几点说明：**

8031程序写入卡是为本刊92年1月刊登的《单片机最小应用系统》而研制的。凡是购买了本系统的监控程序，写入程序已包括在监控程序中，只要按本电路图进行连接，即可对程序进行固化。

若没有购买本系统的监控程序，由于本程序写入卡在硬件和软件上都是独立的，只要稍作修改，便可方便的进行移植。

一、8255的片选端（6脚）本图是由74LS138输出端提供片选信号，地址是4000H。若改成其它地址作为片选信号，读者应注意的是将8255各个口地址（47FC、47FD、47FE、47FF）作相应改动。

二、对2716芯片进行固化，入口地址为0540

对2732芯片进行固化，入口地址为0544

对2764芯片进行固化，和口地址为0548

《单片机最小应用系统》程序写入卡软件摘录如下：

```
0000:02 05 10    LJMP 0510
0510:74 80       MOV A,#80          ┐
0572:90 47 FF    MOV DPTR,#47FF     ├ 将8255各
0515:F0          MOVX @DPTR,A       ┘ 口定为输出
0516:74 00       MOV A,#00          ┐ PB4输出为0，
0518:90 47 FD    MOV DPTR,#47FD     ├ 编程电压软开关
051B:F0          MOVX @DPTR,A       ┘ 关闭。
051C:02 03 00    LJMP 0300   系统初始化
036C:B4 10 02    CJNE A,#10 0371
036F:61 75       AJMP 0375   写入程序入口地址
0371:61 14       AJMP 0314
0373:00 00       NOP
0375:78 59       MOV RR0, #59
0377:E6          MOV A,@R0
0378:B4 06 02    CJNE A,#06,037D
037B:A1 40       AJMP 0540   固化2716入口地址
037D:B4 02 02    CJNE A,#02,0382
0380:A1 44       AJMP 0544   固化2732入口地址
0382:B4 04 02    CJNE A,#04,0387
0385:A1 48       AJMP 0548   固化2764入口地址
0387:61 00       AJMP 0300
```

# 简易计算机辅助教学系统

江苏镇江市职业大学微机室（212001）　杨悦民

用一台微型计算机和若干台电视机可组成一个廉价的简易计算机辅助教学系统（见图1）。

制作过程是：将电视机改制成可直接输入视频信号的"显示器"；将若干台"显示器"的视频信号输入端并联成"网"；制作计算机视频输出与"显示器网"之间的接口电路装置。

系统的功能是：若干台"显示器"同时显示一台主机信息（学生每两人一台"显示器"为宜）。

系统的用途为：

一、作为计算机算法语言教学的辅助手段，教师边讲边演示，学生易理解、印象深。

二、演示一些用软件编成的模拟实验，如电子类，

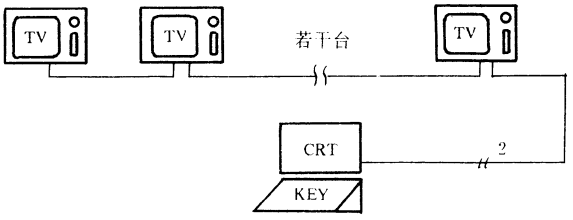



图1

物理类等。

三、作为计算机辅助设计教学的辅助手段、购买电子线路设计软件、机械制图软件等，边讲边演示，以提高教学效果。

四、如再把电视机的伴音部分并联成“网”，作为一台录放机的放音输出部分，可组成一个简易的语音视听系统。使用时，把课文按屏幕整幅显示分页，存入软盘，把读音按页分段录入磁带，这样屏幕按页显示、录放机按段放音、学生既听得到、且看得着（录放机要具有复听功能）。

适应范围：适应一些教育经费紧张的单位、如中学等。计算机可采用价格便宜且软件丰富的 APPLE—Ⅱ及兼容机，电视机可用旧黑白电视机改制。

下面以 APPLE—Ⅱ计算机和12英寸百合花牌电视机为例说明制作过程。

完后，可用装有莲花插头的视频电缆依次联接起来，即组成“显示器网”。

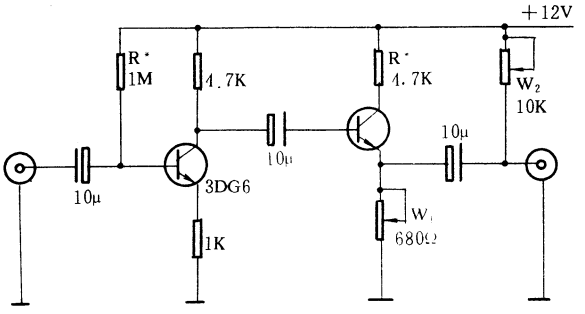



图3

图3为计算机视频输出与“显示器网”之间的接口电路图，由反相器和射极输出器组成。计算机视频输出为正极性全电视信号，故需反相以便与电视机预视放输出信号同相。射极输出器作用为改变输出阻抗，以增强带负载能力。

改变 $W_1$可改变输出信号幅度，改变 $W_2$可改变静态特性，$W_1$、$W_2$可根据电视机的数量作适当调整。接口电路板可装在第一台电视机内，其＋12V 电源从电视机高频头中引出。

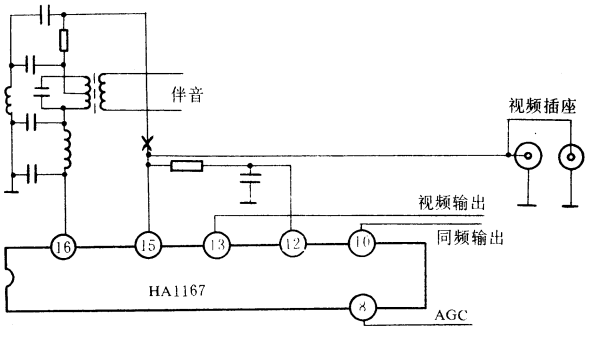



图2

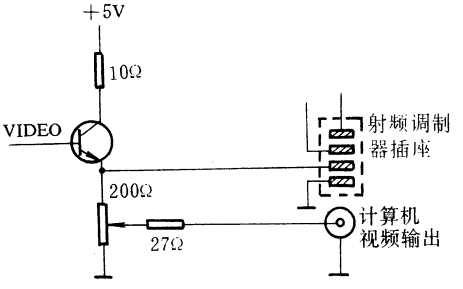



图4

图2为百合花牌电视机采用的视频检波、预视放、同步分离型号为 HA1167的集成电路及部分外围电路图。打“×”处为预视放输出，为负极性全电视信号。在“×”处用小刀刮断印刷电路，用引线接至装在机壳上的视频插座上（莲花插座）两个莲花插座并联，一个作为视频信号输入，一个作为输出。所有电视机如法改制

图4为 APPLE—Ⅱ视频输出电路，其中除视频输出插口外，还有一个射频调制器插座，使用时计算机原配显示器仍插在视频输出插口上，“显示器网”可通过接口电路装置插在射频调制器插座上。

考虑到人的视觉的适应性、黑白电视机屏幕上可蒙上一层绿色滤光纸，以减少疲劳。

# 巧修 AST/286主机系统板

北京联想计算机集团维修部(100080)　范广宇

AST/286主机系统板有一串,一并两个外部设备接口,它们的主控芯片是106000—036B。如果用户带电插拔与串、并口联接的外部设备(如:绘图仪、打印机等),很容易烧毁该主控芯片。其严重后果是,主机系统板完全无法工作(开机后显示屏无任何信息,并伴有"嘟嘟"的鸣叫声),是一种典型而又常见的故障。

106000—036B是100脚表面封装的生产厂家专用芯片,国内市场无法买到,而且如果没有相应的起拔和焊接这种芯片的设备,也无济于事。一般情况下,用户只能忍痛付出数千元的代价,购买新的主机系统板。此外,纵然用户有能力支付新系统板的费用,但由于AST微机备件货源紧张,往往也要等待数月才能拿到新系统板。因此,用户不仅在经济上要受很大损失,而且,还得花费很长的等待时间。

本文将作者总结的一种方法,推荐给广大维修工作者和用户,可使您绕过维修常规,巧妙地排除上述种种困扰,使一块待废的AST/286主机系统板获得重生。

首先,必须准确判定主机系统板无法工作,是否因串、并口主控芯片烧毁而引起。判断方法如下:

(1)用户是否有过在串、并口上带电插拔外部设备的不适当操作;

(2)观察106000—036B芯片表面是否有裂痕;

(3)将系统板与眼睛保持同一水平面,观察106000—036B芯片表面是否有轻微凸起;

(4)如果106000—036B芯片表面无明显变化,可用示波器测量$Y_3$—3.6864MHz晶振的两个脚是否起振(若为低电平,表明没有起振)。

总之,通过以上多种途径,是可以有把握地准确判定串、并口主控芯片是否烧毁。一旦判定,就可采用本文提供的处理方法。

106000—036B芯片烧毁后,之所以造成整个系统板无法工作的原因,在于该芯片与系统板上的8237可编程DMA控制器相连(管脚连接情况详见附表)。在这种情况下,8237可编程DMA控制器与106000—036B相连接的全部或部分管脚上的波形被拉成半高电平,或者波形幅度不够,致使数据和地址总线失常,因而系统板无法工作。鉴于上述原因,若将8237与106000—036B连接的管脚断开,则可使8237恢复正常状态。

具体方法是将106000—036B芯片的管脚用剪刀全部剪断,取下该芯片并用吸锡器将该芯片位置焊盘上的残余焊锡和管脚全部吸净,以防止各焊盘之间短路。最后将插在106000—036B芯片位置附近$E_{23}$、$E_{24}$、$E_{26}$、$E_{28}$跨接器上的跳线全部拔掉,用来改变系统板串、并口地址。在系统板扩展槽上插入一块廉价的串、并口适配器(约150元左右)即可。加电测试,主机系统板完全恢复正常工作状态。

这样,只花百余元,即可使一台AST/286微机起死回生。您说,是不是一个既节省资金,又节省宝贵时间的好办法呢!

芯片管脚连接对照表

| 106000—036B芯片管脚号码 | 8237可编程DMA控制器管脚号码 | 管脚性能说明 |
|---|---|---|
| 1 | 32 | A0地址位 |
| 2 | 33 | A1地址位 |
| 3 | 34 | A2地址位 |
| 4 | 35 | A3地址位 |
| 5 | 37 | A4地址位 |
| 15 | 20 | GND地 |
| 16 | 31 | VCC+5V |
| 20 | 20 | GND地 |
| 21 | 31 | VCC+5V |
| 22 | 30 | DB0数据总线 |
| 23 | 29 | DB1数据总线 |
| 24 | 28 | DB2数据总线 |
| 25 | 27 | DB3数据总线 |
| 26 | 26 | DB4数据总线 |
| 27 | 23 | DB5数据总线 |
| 28 | 22 | DB6数据总线 |
| 29 | 21 | DB7数据总线 |

# 微机运行状态显示灯板维修

桂林地区工商银行(541001)　张爱国

机型:DH0530B

现象:开机后正常,运行过程中听到异常响动并嗅到异味,观察屏幕无任何提示,但主机状态显示灯全部熄灭。

分析与维修：由于主机发出异常响动并伴随有异味发出，应认真对待，立即关机后寻找故障源。首先断开外设（打印机），开主机箱盖检查，未发现异常，然后断开状态显示灯板插头，开机上电，显示正常，可初步判定为状态显示灯板故障。拆下状态显示灯板检查测试，发现一个电容（电解电容）坏，以耐压十伏左右，容量十微法电容（电解电容）更换，然后接好上电开机，显示灯除一盏外其余均正常，该灯长亮（通讯灯），经查该灯由一块555时基集成块控制，检查该集成块发现确已损坏，更换之，接好后加电运行，故障消除。

时下市场上各类微机的状态显示灯板电路大同小异，维修时可参照上述方法。

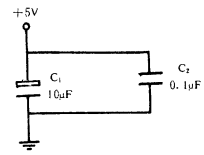



图1

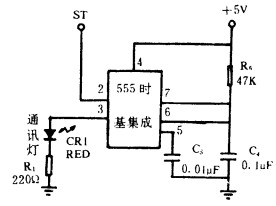



图2　555时基集成块控制通讯灯

# 微机性能测试与诊断

福州省公安厅十一处（350003）　黄　文

市面上的微机品种繁多，性能、价格参差不齐。名牌、水货与组装机充满市场。如何鉴别各机种的优劣，把握住最佳的性能价格比，这就要求计算机用户熟悉微机的性能测试与诊断。

**微机硬件选择**

CPU 以 INTEL 优于 ADVANCED，cache 选用一片（如：INTEL 64KB 的82395）优于单独多片的 cache。内存芯片宜选用日本名厂生产的，以1MB 的内存条为例，三片（1MB 1bit 两片、一片校验）优于九片（八片 1MB 1bit、一片校验）内存条。主机板布线整洁清晰，无太多跳线，若采用平面焊接工艺更好。显示卡一般用与 VGA 兼容的 TVGA 或 SVGA。显示卡又有16位和8位之分，卡上一般有 VRAM 512KB～1MB。显示器最好要有1024×768的分辨率，看起来无晃动感。硬盘应选择世界名牌厂家的如 CONNER 等。软驱以日产 TEAC 为最好，一般地从软盘上执行命令到屏幕开始显示的时间长短大体上能体现出软驱的 I/O 速度。现在有些微机开始采用 EISA 总线结构，性能明显优于 ISA（AT）总线，但价格较贵。

**微机性能测试**

微机最重要的部件是主板和硬盘子系统，应重点对它们进行测试。测试时应注意硬件配置、软件环境（如 config. sys，cache 等设置）要一致，才有可比性。为此用统一测试软盘（几种测试软件都拷贝在其中）启动进行测试较为简单。相同的主板还与 BIOS 的软件版本及设置有关，例如是0等待或1等待、总线时钟采取什么方式等都会影响测试结果。

用 SPEED 软件测试主板的综合速度，单位：MHz，同时显示此速度相当于 IBM PC/XT 或 PC/AT 的倍数。SPEED V 0.99显示值较大，V 1.14或 V 2.0 显示值相对较小，但是你要用同一版本 SPEED 测试才能比较。如果是386主板，有没有带 CACHE 速度相差很多。这是一个较流行的测速软件。V2.0最大只能测到40MHz。SPEED 系统中较为好用的是 SPEED-COM 版本，测试时用户可根据主频快慢自由改变主频标尺显示。

用 CORETEST 测硬盘子系统性能。包括测试平均查找时间（Average Seek Time 单位：ms）、寻道时间（Track－Track Seek 单位：ms）、磁盘数据传输率（单位：KB/Sec）和综合指标（Performance Index）。

用 COMPAQ 公司随机发放的一套名称为 DEMOPM 的比较软件测试主板性能。测试的指标有逻辑盘存取（Logical Disk Access）、图形旋转（Graphics Rotation）、文本搜索（Text Search）、内存存取（Memory Access）、计算（Calculation）、协处理器运算（Coprocessor），这些指标以时间为单位，越小越好。被测试的机器可以互相比较，这是较为通用的测试软件。

用 ZYDIAG 测试显示器的分辨率。它能够测试的最大字符分辨率为132列×60行16色，最大图形分辨率为1280×640 16色或512 ×256 256色。

用 SYSINFO 测试系统显示卡；软、硬件中断；CMOS 配置；软、硬盘参数；内存等等，并对 CPU 速度、硬盘进行全面的综合测试。它是 Norton V6.0的一个模块。它的测试内容较全面，最后把测试结果与 COMPAQ DESKPRO 386/33作为比较看性能好坏。

通过以上测试分析基本上能够反映一台微机性能的优劣，但这里所指的性能并不能代表稳定性、抗干扰及耐恶劣环境等方面性能，如电压拉偏波动时对微机性能有否产生影响，这些测试是不能说明问题的。

**微机故障诊断**

用 QAPLUS 来诊断微机是否有故障及故障部位，也可测 CPU 速度、硬盘一些常用指标等。一般也用

来作为微机出厂或销售时验机的检测软件。QAPLUS可测试整个微机系统，包括CPU型号是DX还是SX，何种总线等全部硬件。最新的V5.01版可定位到大多数内存芯片的故障。诊断后无故障报告PASS，有故障指出是哪个部件有问题。

QAPLUS还可对硬盘进行低级格式化，但只限于改进调频制(MFM)类型的硬盘。其它如：RLL、SCSI、ESDI等类型硬盘须用其他软件或厂家专用软件做低级格式化。QAPLUS在做低级格式化还可测硬盘间隔因子，间隔因子的调整关系到硬盘存取速度的快慢。

# 苹果机电源负载能力差改进一例

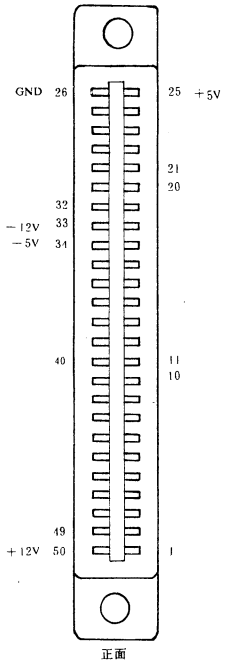
湖南江永县环城东路008号(425400)　施元忠

一台APPLE Ⅱ机，运行BASIC程序及游戏程序等正常，但不能运行FORTRAN－80，在计算过程中突然中断或显示出错信息。调换Z－80卡故障依然。后又发现，该机在插入多块接口板时(如16K卡、打印卡、汉卡、Z－80卡、磁盘驱动卡同时使用)，稍大的程序在运行过程中即每每出错或“死”机。

查机器、各扩展接口板、外设、软件等均正常。为此故障思考了许久。后将其电源部份印制板图和电路图绘出，分析后意识到或许故障原因为该机电源微波干扰大，负载瞬态响应差所致。再看各接口卡虽大多预留有滤波电容位置，但大多未安装元件。遂试在Z－80卡电源的＋5V端(卡上标注C12处)加接－100μF～470μF/10V的电解电容，＋12V端C16处、－5V端C15处、－12V端C14处各加接一只0.01μF～0.047μF高频瓷片电容，以加强其滤波和抗干扰性能，程序得以运行。迄今已使用五年余，未再出现类似故障。在其它各接口板有预备电源滤波电容的焊孔均加接类似电容，机器故障率亦大大降低。将此法用于其它不同厂家的苹果机，均可有效。

APPLE Ⅱ机外部设备I/O插槽电源引出脚见图1。各扩展板的引脚为：面对元件面，插口朝下，从左至右引脚号为1～25；焊接面对应1脚者为50，对应25脚者为26。

此办法简便，同行们不妨一试。




图

(接46页)

X0：定位小球的横坐标。

Y2：定位小球的纵坐标。它的初值根据U的值而改变。

3.150～360行　功能：求出需要判断的位置的坐标值，并且根据游戏规则进行判断。

使用变量：

PX、PY：定位小球在背景面中的坐标。

QX、QY：需要进行判断的位置的坐标。

C$、D$：棋子的图形。

说明：

190～230行通过读码和解码求得以游戏者指定位置为起点的周围八个方向上需要进行判断的位置的坐标值。本程序规定，游戏者指定位置的正上方为1，右上方为2，右边为3，依此类推。

250～280行是电脑根据游戏规则进行判断的依据。事实上，可以把260行取消，将280行改为“280 I＝0 :GOTO 190”电脑同样可以正确完成判断工作。

4.370～470行　功能：数棋子，判断谁胜谁负。

其中Z0是棋子“O”在棋盘中的总数，Z1是棋子“＊”在棋盘中的总数。

## F BASIC 语言的游戏程序编程技巧

# 第五讲　游戏程序的编程特技(上)

山东苍山机械电子化学工业局(277700)　于春

通过前四讲，我们已基本掌握了游戏程序的编写步骤，设计过程及一般动画处理技巧，能够编出一些简单的游戏程序。但玩起来总觉得不是十分满意。产生了让卡通跳起来，背景动起来，希望两个人同时玩等更高的追求。实际上富有吸引力的游戏就是因为展现了五彩缤纷、美丽漂亮的图案；产生出生动有趣，能够灵活控制的动画形象；并配以优美动听、效果逼真的音响……。为使富有想象力的朋友能够编制出更新更富有情趣的游戏程序，本讲将分背景特技、卡通特技、结合特技三部分介绍游戏程序编写中的特殊技术处理。

**一、背景特技**

1. 字符的动态显示

若在游戏的开始，屏幕上显示连续运动的标题字符，将使标题显示活泼增辉。程序 No. 5—1可达到这一目的。

```
5 REM"No. 5—1"
10 CLS:CLE. :Z$ ="WELCOME␣TO␣PLAY!"
20 N$ ="*CHENG␣LONG␣JIU␣JIN␣FENG*":M$
   =N$
30 N$ =MI. (N$ ,2,24)+LEF. (N$ ,1)
40 Z$ =MI. (Z$ ,2,15)+LEF. (Z$ ,1)
50 M$ =RI. (M$ ,1)+MI. (M$ ,1,25)
60 LOC. 1,0:P. N$
70 LOC. 6,10:P. Z$
80 LOC. 1,20:P. M$
90 PAU. 20
100 G. 30
```

运行程序，上一行循环左移显示：成龙救金凤；下一行循环右移显示"成龙救金凤"；中间一行循环左移显示"欢迎游戏"。

改变90行的数据，可调整字符移动的速度。若在程序中加入读操纵器语句如

```
75 K=STRIG(0):IF K=1 G. 110
110 (程序开始语句)
```

则可使用操纵器的"START"钮控制游戏开始。

2. 动态清屏

以往清屏，都是使用 CLS 语句，清屏过程单调呆板。下面给出六个动态清屏程序。清屏效果如下：

No. 5—2　由屏幕的上下边缘向中间横向清屏。

No. 5—3　由屏幕的中间开始向上下边横向清屏。犹如把屏幕上、下拉开。

No. 5—4　由屏幕的中间开始向左右边纵向清屏。犹如横向拉开幕布。

No. 5—5　由屏幕的左右两边开始向中间纵各清屏，犹如合上幕布。

No. 5—6　把屏幕划分四等分，顺序清屏。清屏顺序如图：

| | |
|---|---|
| 1 | 3 |
| 4 | 2 |

No. 5—7　从外向内右旋转清屏。

程序清单如下：

```
5  REM "No. 5—2"
10  CLS:F. I=1 TO21:P. "AAAAAAAAAAAAAAAAA
    AAAAAAAAAA":N
15 F. I=1 TO 12
20 LOC. 0,1:P. "␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣
   ␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣"      (27个空格)
25 LOC. 0,23—I:P. "␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣
   ␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣"
30 N. :LOC. 0,0 :E.

5 REM "No. 5—3"
10(同 No. 5—2 10行)
15 F. I=1 TO 12
20 LOC. 0,12—I:P. "␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣
   ␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣"
25 LOC. 0,11+I:P. "␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣
   ␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣"
30 N. :LOC. 0,0 :E.

5 REM "No. 5—4"
10 F. I=1 TO 672:P. "A";:N.
20 I=1
30 F. J=0 TO 22
40 LOC. 14—I,J:P. "␣"      ("␣"表示一个空格)
50 LOC. 13+I,J:P. "␣"
60 N.
70 I=I+1: IF I=15 T. 90
80 G. 30
90 LOC. 0,0 :E.

5 REM "No. 5—5"
10 F. I=1 TO 672:P. "A";:N.
20 I=0
30 F. J=0 TO 22
40 LOC. I,J:P. "␣"
```

```
50 LOC. 27-I,J:P. "␣"
60 N.
70 I=I+1: IF I=15 T. 90
80 G. 30
90 LOC. 0,0 :E.
```

```
5 REM "No. 5—6"
10 F. I=1 TO 672:P. "A";:N. :T=U=V
20 F. Y=0 TO 11
30 LOC. U,Y+V:P. "␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣"
40 N. :T=T+1
50 IF T=1 T. U=14:V=11:G. 20
60 IF T=2 T. V=0:G. 20
70 IF T=3 T. U=0:V=11:G. 20
```

```
5 REM"No. 5—7"
10 CLS:FOR I=1 TO 21:P. "AAAAAAAAAAAAAAA
   AAAAAAAAAAAAA":N. :U=0
20 F. I=U TO 26-U:LOC. I,U:P. "␣":N.
30 F. J=U TO 21-U:LOC. 27-U,J:P. "␣":N.
40 F. K=26-U TO U+1 ST. -1 :LOC. K,21-U:P.
   "␣":N.
50 F. L=21-U TO U+1 ST. -1:LOC. U,L:P. "␣":N.
60 U=U+1: IF U=11 T . LOC. 0,22:E.
70 G. 20
```

以上六个程序虽然短小，但清屏效果较好，程序较简单，不作说明，读者只要掌握了上述清屏程序的设计思路，定能编写出更加生动有趣的清屏程序。

3. 动态背景显示

许多电视游戏如"火箭车"、"机车大赛"、"南极探险"等都采用了移动背景产生动画移动的感觉。我们也可以把这种方法移入学习机中，产生动态背景效果。

设想一艘太空船经过太空通道向某个星球降落，我们可以设定太空船在屏幕上方不动，令太空通道和太空殒石从太空船两边飞速上移，则产生太空船飞速下降的效果。程序清单如下：

```
5 REM "No. 5—8"
10 CLS:SP. O. :CG. 0,1
15 DIM A$(14)
20 F. I=0 TO 14
25 A$(I)=CH. (207+I)
30 N.
35 DE. M. (0)= SP. (7,0,1,4,0,0)
40 POS. 80,40:M. 0
45 P. A$(RND(15))
50 G. 45
```

4. 背景的显示，消失与重显

在"采金砖"的游戏中，小熊用手一指地面就可在地面上挖出一个坑，埋掉追赶它的敌人。这就使用了背景的显示、消失与重显技术。这一技术的实现过程是首先用字符变量记录欲消失背景的图象，然后用空格覆盖背景，令背景消失，重显时再把串变量中记录的图象按消失前的座标打印出来，示范程序如下：

```
5 REM"NO. 5—9"
10 CLS:SP. O
15 F. I=0 TO 26 ST. 2
20 X=I :Y=15: GOS. 65
25 X=I:Y=17 :GOS. 65
30 N.
35 DE. M. (7)=SP. (0,3,1,1,0,0):POS. 7,124,128:M. 7
40 S=0:S=STR. (0)
45 X=(XPOS(7)-12)/8: Y=(YPOS(7)-16)/8
50 IF S=4 T. X=X-2: GOSU. 80
55 IF S=8 T. X=X+2 :GOS. 80
60 G. 40
65 LOC. X+1,Y:P. CH. (247):LOC. X,Y:P. CH. (243)
70 LOC. X,Y+1:P. CH. (245):LOC. X+1,Y+1:P. CH.
   (248)
75 RE.
80 A$=SCR. (X,Y+1):B$ SCR. (X+1,Y+1)
85 C$=SCR. (X,Y+2):D$ SCR. (X+1,Y+2)
90 LOC. X,Y+1:P. "␣␣"
95 LOC. X,Y+2:P. "␣␣"
100 PAU. 100
105 LOC. X,Y+1:P. A$;B$
110 LOC. X,Y+2:P. C$;D$
115 RE.
```

程序说明：

(1) 10～35行为初始化程序，显示地面、玛丽。

(2) 40～60行为主控程序

(3) 65～75行为画地面子程序

(4) 80～115行为地面消失和重显子程序。其中由80，85两行记录地面消失前的图象。

运行程序使用1#操纵器A、B键，可控制玛丽左、右挖坑。可把100行改为RETURN，在主控程序中加入延时周期控制语句如D=D+1:IF D>100 GOS. 105等，使其延时一定的时间令地面重合。

5. 用操纵器控制闪烁光标

在"挖金砖"游戏中，游戏者可通过键盘控制闪烁光标移动，与金砖重合后挖取金砖。在我们的学习机中只有用操纵器控制卡通运动的语句，而没有现成的语句控制光标，但这种控制形式在游戏程序中经常用到。如在游戏选项中，用操纵器的方向键控制光标选项。现在我们讨论这种控制的实现方法。

(1)闪烁光标的实现

中华学习机是通过屏幕上某一固定点交替染黑、白颜色实现的。在我们的电脑中也可以采用这一方法。首先使用PALET语句定义黑、白色块代码，然后在欲显示闪烁光标的位置上打印背景，再使用COLOR语句进行黑、白交替染色，从而达到闪烁光标的目的。但这种方法显示的光标块太大(由四个低分辨图形象素构成)；还要占用两个色块代码；使用也不方便。较实用的方法是：在闪烁光标的座标处直接打印253号背景图案(若一块不够长，可使用两块)后延时一段时间，打印

空格覆盖，再延时一段时间，再打印253号图案。这样构成的闪烁光标，大小可以调节，光标式样可以选择，使用较灵活。

(2)闪烁光标的控制

显烁光标确定后，可通过读操纵器的方向键值，改变光标显示的座标，即可达到控制光标移动的目的。示范程序见 No. 5－10

```
5 REM "No. 5－10"
10 CLS:X=10:Y=10:A$.=CH.(253)
20 K=0:SX=0:SY=0
30 K=STI.(0):IF K=0 T.80
40 IF K=1 T.SX=2
50 IF K=2 T. SX=－2
60 IF K=4 T.SY=1
70 IF K=8 T.SY=－1
80 X=X+SX:IF X>27 T.X=26
90 IF X<0 T.X=0
100 Y=Y+SY: IF Y>20 T.Y=20
110 IF Y<6 T.Y=6
120 GOS.130:G.20
130 LOC. X,Y:P.A$;A$:PAU.30
140 LOC.X,Y:P."␣␣":PAU.15
150 RE.
```

程序中20～120行为光标移动程序。130～150行为光标闪烁程序。

程序中通过80～110行限制了光标的移动范围在(0,6)→(0,20)→(26,6)→(26,20)之间。若扩大、缩小移动范围，可调整这四行语句中 X、Y 的赋值。

6. 背景的换场技术

"爱的小屋"、"淘金者""坦克"、"爆破手"等游戏，每一关都换一次背景图案，从而使游戏的难度增大，技巧提高。可以肯定，除棋类游戏外，总是固定一个场面的游戏必然枯燥乏味。但是使用 F BASIC 语言编制游戏程序与任天堂游戏卡的游戏程序截然不同。因为游戏卡内有两套存储器，分别存储游戏管理程序和图案信息程序。游戏机内分别由 CPU 处理游戏管理程序，由 PPU 处理图案信息程序。这两种程序都是用机器语言编制的，它们不需解释，电脑可直接执行，所以处理速度快，画面精彩多变。与其相比，使用 F BASIC 语言则望尘莫及。但我们可以在有限的系统中，最大限度地发挥它的作用。只要精心设计图案背景就可以弥补游戏换场速度慢的不足。

那么，如何实现换场呢?这是一个较大的问题，现在简要介绍实现的方法。

目前，国内尚未见到介绍有关任天堂类游戏学习两用电脑的软硬件部分的书籍，据我分析研究，认为该电脑也有三种显示方式。即

·文本方式：28字×24行，字符结构为8×8点阵。

·低分辨彩色图形方式：分辨率为20行×28列。

·高分辨彩色图形方式：256行×240列。

图形方式存在两个页画。在一个页面正常显示的同时，可以在另一个页面绘图。

开机时，系统自动设定为三种方式共显，通过 SCREEN 语句可以选择显示方式。在背景的换场中，使用 SCREEN 语句的方法如下：

(1) SCREEN 0,1

这时屏幕上仍显示前一场的内容，转入绘图程序后可把后一场的背景绘制出来。

(2) SCREEN 0,0:V.

这时可显示刚绘制的背景图案。

(3) 再使用 SCREEN 0,1语句，又可绘制下一场的内容。

(4) 再使用 SCREEN 0,0:V. 又可显示新绘制的背景图案。

注意：前、后场之间不能自动清屏。后一场显示图形的空余部分能保留前一场的图形。另外程序中不能使用 CLS 语句清屏，否则，将把两场图形都清掉。这时的清屏方法是使用 F. I=0 TO 23:P. "␣␣␣

第二关画面。绘完后，再显示第二关画面，进行第二关游戏……。

显而易见，换场技术是很容易加入游戏程序中的（我们将在第六讲介绍换场技术的应用）。 （待续）

# 用 F BASIC 编写的“源白棋”游戏程序

天津河西区宾西5号楼24门601(300061)　于涛

**程序清单**

```
10 VIEW:CGSET 1,0:PALETB 0,10,48,48,22:SPRITE
   ON :CGEN 3:PLAY "T1Y2"
20 DIM M(6),N(6):U=0:Y0=48:Y1=64:I=0 W=0
30 DEF SPRITE 0,(2,0,0,0,0)=CHR$(207)
40 LOCATE 7,7:PRINT"O":LOCATE 9,7:PRINT"*":
   LOCATE 7,9:PRINT"*":LOCATE 9,9:PRINT"O"
50 X0=168:IF U=1 THEN Y2=Y1:GOTO 70
60 Y2=Y0
70 SPRITE 0,X0,Y2:PAUSE 8
80 S=STICK (U) :T =STRIG(U)
85 IF T=4 THEN PLAY"O3C4R2C2":GOTO 370
90 IF T=8 AND X0<137 THEN 150
100 IF S=1 THEN X0=X0-(X0<168)*16
110 IF S=2 THEN X0=X0+(X0>24)*16
120 IF S=4 THEN Y2=Y2-(Y2<144)*16
130 IF S=8 THEN Y2=Y2+(Y2>32)*16
140 GOTO 70
150 PX=(X0-16)/8:PY=(Y2-24)/8
160 IF SCR$(PX,PY)<>"  " THEN PLAY
    "O3C4D2F1": GOTO 70
170 IF U=1 THEN C$="*":D$="O":GOTO 190
180 C$="O":D$="*"
190 QX=PX:QY=PY:READ V:IF V=-1 THEN RE-
    STORE :GOTO 340
200 IF V=2 OR V=3 OR V=4 THEN QX=QX+2
210 IF V=6 OR V=7 OR V=8 THEN QX=QX-2
220 IF V=4 OR V=5 OR V=6 THEN QY=QY+2
230 IF V=1 OR V=2 OR V=8 THEN QY=QY-2
240 IF QX<1 OR QX>15 OR QY<1 OR QY>15 THEN
    I=0:GOTO 190
250 IF SCR$(QX,QY)=D$ THEN M(I)=QX:N(I)=
    QY:I=I+1:GOTO 200
260 IF SCR$(QX,QY)=C$ AND I=0 THEN190
270 IF SCR$(QX,QY)=C$ AND I>0 THEN 290
280 IF SCR$(QX,QY)="  " THEN I=0 :GOTO 190
290 LOCATE PX,PY:PRINT C$:W=1
300 FOR J=0 TO I-1
310 LOCATE M(J),N(J):PRINT C$:PLAY"O1D1EF"
320 NEXT
330 I=0:GOTO 190
340 IF W=0 THEN PLAY"O3C4D2F1":GOTO 70
350 W=0:IF U=1 THEN U=0 :GOTO 50
360 U=1 :GOTO 50
370 FOR E=1 TO 15 STEP 2
380 FOR F =1 TO 15 STEP 2
390 IF SCR$(E,F)="O" THEN Z0=Z0+1
400 IF SCR$(E,F)="*" THEN Z1=Z1+1
410 NEXT:NEXT
420 LOCATE 22,3:PRINT Z0:PLAY "O4B":PAUSE 20:
    LOCATE 22,5:PRINT Z1:PLAY  "O4B":PAUSE 200
430 LOCATE 22,3:PRINT"      ":LOCATE 22,5:PRINT
    "      "
440 IF Z0>Z1 THEN LOCATE 22,3:PRINT"WIN!": GO-
    TO 470
450 IF Z0<Z1 THEN LOCATE 22,5 :PRINT"WIN!":GO-
    TO 470
460 LOCATE 10,20,:PRINT "A DRAW!"
470 PAUSE 500:CLEAR :GOTO 10
500 DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,-1
```

以上游戏程序的名称是“源白棋”。

**一、游戏规则**

本程序用英文大写字母“O”和符号“*”表示对奕双方所使用的棋子。游戏时，不论沿横线、竖线或斜线方向上，只要在两个相同的棋子之间夹住了对方的棋子，那么对方的棋子就被“吃”掉，其位置被当前操作者的棋子取代，最后数子定胜负。

**二、游戏方法**

用操纵器的方向键移动定位小球，当位置确定后按 A 钮通知电脑进行判断。如果棋盘已经被棋子占满或者一方已无棋可走时，按 B 钮电脑将会判断胜负。

**三、程序分析**

这段程序可以分为4个部分，它们是：

10～40行　功能：初始化。它完成了调入背景、给变量赋值以及在棋盘中央打印4个棋子等工作。

使用变量：

数组 M 和数组 N：同时使用，记忆有可能被“吃”掉的棋子的坐标值。

I：M、N 数组的下标。

U：赋值0或1，控制1或2号操纵器有效。

Y0、Y1：都是定位小球的最初纵坐标值。

W：赋值0或1，用来判断是否有棋子被“吃”掉过。W=1时表示已有棋子被“吃”掉。

2.50～140行　功能：根据从操纵器上得到的方向值和按钮值进行相应的操作。

使用变量：

（下转42页）

# 电脑化更上一层楼

## ——九十年代网络发展趋势

八十年代由于电脑与通信科技的结合，不仅使人类通信产生了革命性的改变，也创新了信息的领域与内涵，信息不再限于文字与语言，也可以传达影像、触觉与物理上声、光、磁、热、电等任何形式的信号。

九十年代，各先进国家开始推动综合服务数字网络(ISDN：Intgrated Services Digital Network)的发展，以数据信号，传送语言、方案、影像与数据，将全球各地结合成绵密的通信网，从任何一具电话机或终端机，可在瞬间接通全球网络上的任何用户或数据库。人们可以坐在家中，经由通信网从千里外的商店，采购所需物品、预订机票、查阅世界各大图书馆的书籍。

展望未来，网络通信正朝着下列方向加速发展：

1. 传输介质的多元化与高速化

传输介质(Transmission Medium)正朝多元化发展，从电话线、无线电、同轴电缆(Coaxial Cable)光纤、甚至利用电力线(Power Cable)以传输数字信号；在传输速度上，由于数字信号处理(DSP，Digital Signal Processing)技术的进步，先进的 Modem 已经可以利用一对电话线传送达14.4Kbps 的数据。在较短的距离内，ISDN 所使用的数字化用户回线(DSL，Digital Subscriber Loop)技术，可以在一对电话线上传送192Kbps 的数据达6000英尺之距离。在光纤应用方面，区域网络 FDDI(Fiber Distributed Data Interface)标准已经广为产业界接受，FDDI 可以提供100Mbps 的传送速度及错容(Fault Tolerant)的网络连接。

2. 网络通信开放式标准日渐风行

在可见的未来五年内，数据通信网络结构，在全球网络中至少有半数仍将沿用 IBM 公司的 SNA(Systems Network Architecture)。在 SNA 通信结构下，其网络结构是阶层性的，整个网络由大型电脑、通信控制器、终端机、中小型电脑等构成。随着个人电脑的普及、个人电脑网络如 Novell 公司的 Netware，Apple 公司的 Apple Talk，也广为市场所接受。同时，为了将个人电脑网络连上大型电脑，许多终端模拟器也广为应用。

近一、二年来，由于以 UNIX 为基础的工作站广为市场所欢迎，UNIX 本身功能强大的分时操作系统以及由美国国防部所支持的 TCP/IP 传输标准，迅即为市场所注意，TCP/IP 提供对称式的通信结构，在应用层面 TCP/IP 至少提供虚拟终端机(Telnet 协定)、文件传送以及电子邮件三种基本通信功能。同时，TCP/IP 对不同的网络都有接纳能力，可以在区域网络的光纤网络上通行。

由于 TCP/IP 是对称性的，因此，诸如 NFS(Network File System，由 Sun Micro 开发的网络文件系统)、X—Window(MIT Atheana 专家开发有网络窗口系统)等都为 TCP/IP 延伸了应用领域。

基于上述优点，现在市面上几乎所有的电脑系统，下至 PC/DOS、MacIntosh，上至 VAX/VMS、IBM AS/400、S/370，以及 Cray，都提供了 TCP/IP 的解决方案。同时，TCP/IP 的广受欢迎也使得另一个开放式通信标准 OSI(Open Systems Inter－connection)将随着 UNIX 之普及而广为市场接受。由于美国联邦政府通过 NIST(National Institute of Standard Technology)推动政府信息系统 OSI 标准 GOSIP(Governmemt OSI Profile)的制定与验证环境，OSI 通信产品近一、二年已几近成熟。SOI 未来的应用则主要利用 OSI 的 EDI/MHS 电子文件交换以及提供印刷文件、书籍交换的 ODA/ODIF 的广泛应用。

预期未来，TCP/IP 与 OSI 两种开放式通信标准，将持续扩充其市场接受度，两者将能共存共荣，并以 Gateway 等互相连通。

3. 系统复杂度提高，应用面却朝简易发展

如前面所述，通信网络设备可以载送多种数据内容，并处理多种传输协定，同时，一个网络上可能经过以太网络、光纤网络、远程网络、T1专线网络，因此不管系统中的各种通信设施，或是整个网络系统的管理软件，都较从前为复杂。

面对网络提供的多样服务，为了使得应用系统更具亲和性，过去利用仿真终端机模拟器或是文件传输服务提供的服务方式，已很难适合今天的使用者了。现在的通信网络应用界面，几乎都是使用信息窗的观念。使用者可以使用电子邮件、传真、电子文件交换、数据库查询(图文并茂)等，而毋需了解数据所处有的电脑系统、操作程序、甚至不知道其间有网络存在。为了使信息窗的系统得以实现，应用系统的建置要考虑分散式数据库、跨网络智慧式搜寻等技术的应用。

网络结构与技术虽然日益复杂，但从使用者角度来看，应用面却日趋简易，这是因为供应商发展了完整的应用界面软件，以便利用户使用。

4. 智慧型网络是未来必然走向

目前美、日、英等国均以巨额投资发展智慧型通信网络系统，甚中尤以日本之 NTI 最具代表性；NTT 以五千万美元发展 Information Network System(INS)，另以八亿三千万美元发展自动电话翻译系统。上述两项计划完成后，不仅可传输声音与活动影像，并可自动翻译多国语言。 ·经远·

# 为关心价格的企业提供一种易用的网络

## NetWare Lite v1.0

新地

NetWare Lite 是一种简单、便宜，点对点的网络操作系统，它特别适用于2—25个需用基本网络特性和功能的用户，这种基于 DOS“装入便运行”的程序保证在几分钟内建立起网络并实现共享 PC 资源，诸如应用程序，文件和打印机等。

NetWare Lite 是专为 PC 网络的初始用户设计的，因此安装和操作简单有效，不用把时间浪费在无数次取出和插入软盘上，因为用来安装和操作的所有软件仅包含在二张盘上。

一旦软件、硬件装好后，NetWare Lite 可象扩充的 DOS 一样运行，另外，用户自学界面和在线提示系统能使你稍加训练，便可完全掌握你的网络系统。

在购买网络时最需考虑的是承受力，由于 NetWare Lite 是点对点连接的网络，你可把现有的 PC 系统直接相连，而毋需添置新计算机。另外，NetWare Lite 仅需极少的存储容量，使你运行网络功能和 DOS 应用文件时不必再追加扩充存储器的费用。

NetWare Lite 可提供2台到25台 PC 区域网(LAN)的柔性连接。由于 NetWare Lite 是以单台工作站为销售基础的，故你能按需适量进行 PC 网的购置。

网络上的每台 PC 可配置成用户、服务器或二者兼有。服务器就是共享资源(应用程序、目录、打印机等)的 PC 机，并能带动网上其余的 PC 组(用户)，指定为服务器的计算机可使多达25台 PC 机实现共享资源。如需更高级的功能或增加25个以上的用户，花在 NetWare Lite 上的投资不会浪费，Novell 的发展计划可使你升级到 V2.2或 V3.11，这两个系统是 Novell 的最有特色并基于服务器的网络操作系统。

NetWare Lite 解决了普遍存在于其它点对点网络方案上的管理难题。一个单一全屏幕的菜单辅之以在线提示信息，使你能快速执行一系列的网络操作，诸如连上打印机或是查询和共享目录和文件。

NetWare Lite 的一套管理工具，能消除管理网络的恐惧感，例如：网络监督员可以分配三种存取权限之一，来控制每个用户对资源的共享程度。

NetWare Lite 可并存在与 NetWare V2.2 或 V3.11相同的网络上，使你充分领略到这种市场领头产品高性能和多功能的优点。

在网络计算机工业里，还没有哪种网络产品的硬件兼容性能与 Novell 的 NetWare 产品相匹敌。许多其它的网络产品需由 Novell Labs 来测试和许可，以此来保证它们的可靠性和兼容性。

性能指标

* 2—25台 PC 机的网络(每台 PC 须备有 NetWare Lite)。
* 方便的安装操作。
* 简单的网络目录打印机管理。
* 通俗易懂的手册和有益的在线提示系统。
* 每台 PC 可共享它自己或其它 PC 的资源。
* 互用性中包含 Novell 高性能基于服务器的产品。
* 网络管理来自网络上的任一台 PC 机。
* 分布式的用户管理提高了可靠性。
* 带有口令和用户特权的安全系统。
* 方便与网络上的任一台打印机相连。
* 自动记录作业和网络错误。
* 与 Microsoft's Window 3.0兼容。
* 部门间通信用的信息传输。
* 支持 NetWare IP/SPX 和 NetBIOS。
* 为提高性能，采用先读磁盘高速缓冲技术，并提供异类盘(third－party disk)的高速缓冲。
* 工作站和服务器 PC 机之间的自动再连接。

硬件和软件要求

IBM PC，XT AT 和 PC 兼容机

所有 IBM PS/2系列机器

占用25KB 的工作站 PC RAM

占用50KB 的服务器 PC RAM

DOS 3.x，4.x 或5.0；DR DOS 6.0

每台 PC 配一个网络接口卡

DOS ODI 驱动器(下面列出的 DOS ODI 驱动器是附随着 NetWare Lite 的)

网络接口卡

| | |
|---|---|
| Novell NE1000 | SUNDAYNET SE1000 |
| Novell NE2000 | SUNDAYNET SE2000 |
| Novell NE2000T | SUNDAYNET SE2000T |
| Novell NE/2 | SUNDAYNET SE/2 |

3Com EtherLink Ⅱ (3C503)

3Com EtherLink Ⅱ TP(3C503 TP)

3Com EtherLink/MC(3C523)

3Com EtherLink/MC TP(3C523TP)

IBM Token－Ring Network Adapter Ⅱ，Adapter/A

IBM Token－Ring Network 16/4 Adapter，16/4 Adapter/A

IBM PC Network Broadband Adapter Ⅱ，Broadband Adapter Ⅱ/A

SMC PC130，PC130E，PC270E，PS110

## 电脑通信大家谈

（编者按）：本刊请申老师深入浅出的为初学电脑通信的读者，谈谈有关电脑通信的基本知识和实验技术。为了使这个小栏目搞得更切合大家的口胃，希望读者点题，热心电脑普及的同志可按照本栏的风格撰写稿件、谢谢。有关信件请寄：北京173信箱杂志编辑部长山收（邮编100036）

# 让微电脑之间相互对话

小王和小李都是电脑爱好者，最近迷上了电脑通信，他们正在请教电脑指导教师申老师。

小王：申老师，我的办公室里有两台 PC 机，都是单机独立工作。有时想把其中一台机上的资料转到另一台机上，很不方便，只能使用软盘；碰上要传送硬盘上的大部分资料，就更麻烦了，要使用几十张软盘。听说可以使用一根电缆把两台机连起来，直接传送，这做起来很难吗？

申老师：不难。只需将这两台机的串行通信口，用一根 RS—232电缆连接起来，在机器上运行一段自己编写的通信程序或直接使用现成的通信软件，即可实现。连接方法见图1所示。这种电缆在较大的电脑配件商店能够买到。注意其两头均接有符合 RS—232标准的 DB—25型25脚插头，而且由于 PC 机上串行通信口使用了 RS—232插头的阳头，所以电缆两端的 RS—232插头必须都是阴头。

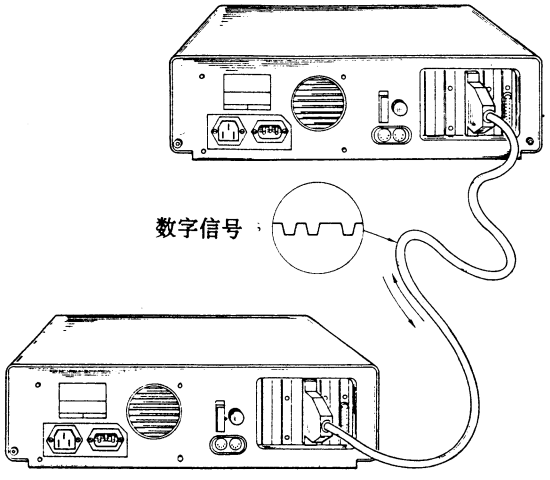



**图1　两台 PC 机间的直接串行连接**

小王：我喜欢自己动手做。如果自己做，电缆要25芯全部焊上吗？

申老师：你喜欢自己做，这习惯很好。虽然多花了一些时间，但能学到不少知识。并非25芯全要用，一般常用的只连七、八根线。实际上，最简单的连法只需连三根线。然后用大家都熟悉的 BASIC，语言，写一个仅有四条语句的程序，就可以实现两台 PC 机之间最简单的通信。

小王：三根导线，四条语句，这么简单，太好了。

小李：申老师，我们有时给客户开发软件，但程序得一点点修改，也得专门跑一趟送去，路程往往很远，很不方便。我弟弟在读中学，他们不少同学家里都买了 PC 机，也经常交流游戏软件什么的，跑来跑去。象这种距离比较远的，要是能连接起来，就更有意义。但是，即使是只拉三根导线，也不是那么容易。

申老师：你可以用电话线。电话线不但可以用来传语音，还可以用来传送图文传真信号，也可以用来传送电脑的数字信号。现在电话越来越普及，过不了几年，家家都有电话。电话线也将用于多种传送用途。在国外，采用电话拨号还可以连通到不少为公众服务的大型电脑信息库呢。

小李：您说至少要三根线，可是一般的电话线只有二根线，怎么接呢？

申老师：还不只是二根线的问题。上面给小王讲的方法，称 PC 机直接串行连接，按常规只能在15米之内，即在同一个办公室内或隔壁房间使用。而电话线很长很长，是设计来传送话音信号的。你们知道话音信号频率很低，在4000HZ 以下，而数字信号是“1010”这样要么高电平，要么低电平的方波，其所含的高频分量很大，如用电话线直接传送这么远，将损失很大，到达对方就失真得分辨不清了。所以，使用电话线传送数字信号时，要在电脑与电话线之间，加上一个称为“调制解调器”的小设备，其英文缩写是 MODEM，进行数字信号与音频信号之间的转换，请看图2。（下转52页）

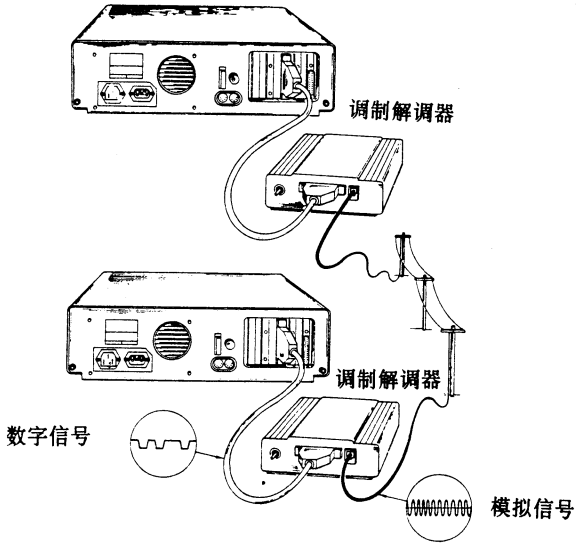



**图2　PC 机之间通过电话线的连接**

# 高频开关稳压电源及其IC

广东工学院电工系(510090)李秀华　张占松　梁全稳

[**编者按**]：目前世界上成千上万种IC的出现，极大地推动了电子应用技术的发展。搞电子电路的人都知道。要推出一种新颖的电子产品，如果产量很大很大，不妨自己开发一种专用IC。如果产量不很大，往往都要从市场上挑选合适的IC了。如何将IC产品介绍给大家，是本栏之目的所在。

由于篇幅所限，我们除了在本栏刊出一些专用IC的基本应用电路之外，还系统介绍一些专题和资料。

"电源"是电子产品的共性问题，要设计制作好一个电源，不单单是选一个IC控制器的问题。为此，本刊特约广东工学院张占松教授撰写"高频开关稳压电源及其IC"讲座。作为电源IC应用的系统介绍。该讲座分：

第一讲　开关电源变换器基本原理
第二讲　开关电源基本组态和企业标准
第三讲　单片功率开关电源IC
第四讲　开关电源专用控制器IC
第五讲　高频变压器和电感器设计与选择

## 第一讲　开关电源变换器基本原理

能完成电源电压、电流、功率的控制形式的转换器，已存在了一定的时期。但是，它的新生却是近期电力电子学科发展后的事情。它的高效适应了今天能源问题严峻的状况；它的高频化适应了现代化装置和设备对电源轻薄短小的苛刻要求；它的控制器高度集成化，适应了任何电控设备对电源最基本的高可靠性的要求。

一、电源变换器的发展

电源变换器发展的最有意义的第一片沃土可以说是卫星装置与发射学科。六十年代苏联卫星上天，使美国为之一震。美国决心在宇宙开发中要占领先地位。他们要在卫星功能不变的情况下，把重量大比数地减下来，因此，极重视粗笨的电源变换器的代替问题。然而真正的大发展是在广阔的民用事业上。其最基本的着眼点是成本能降下到可接受的程度。在半导体器件制作技巧日趋成熟，大功率晶体管(包括大功率MOSFET)售价下跌之后，很多形式的变换器可用在量大面广的设备上。如在电脑、电视机、计算机、邮电通信、医疗器械、自动化设备和美化都市的广告牌等等。因此，终于形成了繁花似锦的现代化开关电源事业。

实践要在理论指导下，才能摆脱盲目性，才能高速、高效。作为开关电源理论分析的困难，主要是由于本身的非线性。因此，所有应用于分析线性电路之方法并不适用于分析交换模式工作的开关电源。理论上较大突破是以状态空间平均技术，建立数学模型为标志的。该技术能成功地将非线性电路模式转换成平均线性模式。此后，设计技术可以软件化。随着小信号模型的建立、高频扰动问题讨论，等效电路相平面法的应用，闭环设计也就能够实现。这些成果，都反映在近十年电力电子的国际性学术活动中。可以说开关电源的问题是讨论中最富代表性最热门的话题。

为了体积上能使电源跟上日益缩小的各种电脑仪器仪表、机器人、通信、家电装置，使两者达到和谐共容，人们对电源研究趋之若鹜，也使得开关电源市场蓬勃发展起来。高等院校竞相开出有关课程，招收研究生，高科技、高产出单位极为渴求能对开关电源进行设计的工程师。上了电源新一代产品的工厂都取得了好的效益。

二、最基本的两种控制方法

从经济角度来看，电源变换器应从廉价的市电取得能量。为了减小体积重量，第一步必须甩掉笨重的工作在50Hz下的铁心变压器，直接从市电的高电压整流后得到直流电源。这在有了高反压电力晶体管之后不存在什么困难了。第二步如何把电压等级进行转换，把高电压转换成低压大电流，适用于电子线路。从直流变成直流用了断续工作开关。开关动作频率要高，频率高了意味着所需储能元件电感器电容器数值、体积的减小。

高频率地使晶体管集——射极，或MOSFET的漏——源极开断和接通基本上有二种方法。一是称为脉宽调制(简称为PWM)，它是在开关二端有高电压下接通电流的。因此开关损耗大一些。开关频率受到限制。可以说，PWM技术特点是以中断功率能量和控制占空比的方法来变换功率的。结果形成脉冲电流和脉冲电压。

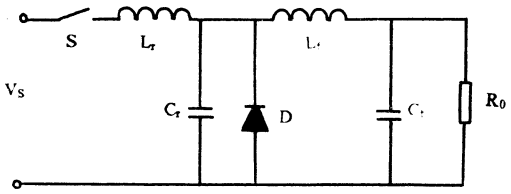
另一种是准谐振式变换器(简称为QRC)，它是在开关二端电压(或电流)为0的情况下接通(或关断)电路的。无疑其开关损耗小了许多，频率也就可以高上去，体积可以小下来了。准谐振特点是以正弦波形式变换功率，功率开关经常在零电流换向(软关断)，但用电流突增的方法来开通(硬开通)。不过，开通损耗仍然很小，因为谐振已使开关二端电压为零的缘故。尽管导通的正弦波电流有较大的发热量，但总的来说，与PWM变流器相比，谐振变换器的开关损耗与应力都小了许多。

PWM 控制就目前电力电子器件来说工作在50～100KHz，在重量、外形尺寸、效率、可靠性和价格方面是适当的。如用 VMOSFET 管频率再提高一至倍部也是可行的。频率的继续提高，造成开关损耗的增加。我们知道，能量赖以传递的高频变压器会存在漏感，漏感的储能就会引起关断损耗。漏感与电流变化率$\frac{di}{dt}$的乘积表示突变的电压尖峰，形成对管子反压数值大小的主要考验。就开通而言，开通损耗主要是由储存在开关管的寄生电容器内的能量突变引起的。当开关接通时，开关两端间寄生电容内储存的能量被开关所短路。另外，通过有源开关向二极管的结电容耗能充电，因此增加了开关损耗。PWM 方法的另一缺点是在高压下开通器件，经 Miller 耦合电容进入驱动控制回路，产生波形的变坏，噪声的增加。

三　值得一提的新的一簇

谐振式开关又分零电流开关和零电压开关以及最近发展起来的多谐振开关，下面进行简要的介绍。

(1)零电流开关变换器电路，如图一所示。谐振电感器 Lr 与有源开关 S 串联，谐振电容器与整流二级管并联。开通时，在电流开始上升前应驱使开关晶体管进入饱和状态，流过开关晶体管电流发生振荡，形成自然换向，因此改善了开关条件，消除了关断损耗和应力，所以很容易把工作频率提高到兆极。某些实验线路的功率密度可以达到(脱线)4.8瓦/立方厘米。

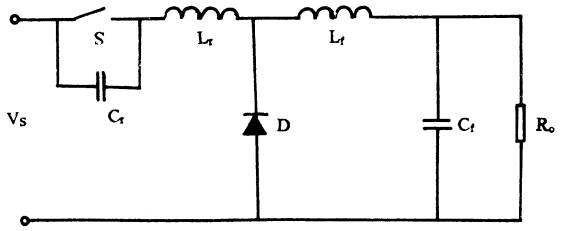



图一

结合到具体线路分析可知，零电流开关准谐振变换器不易受变压器的漏感和整流管的结电容的影响。但它的缺点是1.开关有较高的电流有效值和峰值电流，使导电损耗增加；2.谐振电路内的环流产生附加的导电损耗；3.它有类似 PWM 控制时的开通损耗和对控制回路的噪音的问题。

(2)零电压开关变换器电路如图二所示。谐振电容与有源开关并联，谐振电感与整流二极管串联。有源开关两端电压(即电容谐振电压)为正弦波，当正弦波过零时，激励开关导通，则开关两端寄生电容相关的开通损耗等于零。因此频率可以大大提高，一般在10MHz左右也不难。

零电压开关的缺点是1.开关两端谐振电压较大，而且此电压与负载变动有关。这样在晶体管反压有限的情况下，限制了负载作广阔的变化的范围；2.整流二极管结电容与谐振电感引起附加的振荡。如果是阻尼振荡，则在高频下引起很大的功耗，若是非阻尼振荡，



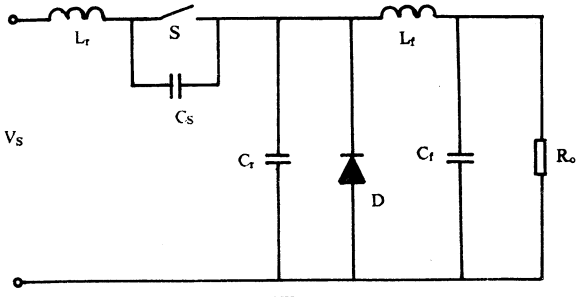

图二

则对变换器增益有不利的影响，增加了闭环稳定的困难。

(3)多谐振开关变换器电路如图三所示。

对比零电流和零电压开关线路可知：在零电流线路中与无源开关二级管并联的电容，与零电压线路中与有源开关并联的电容是相对称的。零电流线路可使有源开关关断损耗为零，零电压线路则可使有源开关开通损耗为零，他们各自使得关断或开通最佳化，但无法使二级管开通在恰当的时间。经研究零电压开关对有源开关和二极管是可以择优工作的，但是谐振开关不是对有源开关，就是对二级管的开关条件最佳化，而无办法使二者都同时工作在最佳化。

多谐振开关原理的实质是在一个器件内综合二个准谐振开关的合乎需要的特性。谐振电容既与开关又




图三

与二级管相并联。结果形成二个器件的零电压开关。事实上在零电压变换器整流二极管旁再并联一个电容就可以形成多谐振零电压变换器结构。多谐振电路把包括晶体管输出电容，二级管结电容和变压器漏感在内的所有主要寄生参数都用在谐振上，这就使多谐振变换器工作时，无论开关和二级管都有最合适的零电压开关条件。

(上接56页)

软件开发工具的情况下，主要采用在通用的软件开发工具基础上加以改造利用。

5.本批教学软件目前主要侧重于 a.小学教学、幼儿智力教育；b.物理、化学、生物的课堂演示；c.中学数学、英语、语文的操作练习等，另外也有一些历史、地理等学科的复习软件。国家教委计划将逐步开发各学科系列辅助教学软件。

# 美国 IC 公司的专业产品简介

美国 C—CUBE 公司

单片图像压缩还原集成电路器件，符合 JPEG 及 MPEG 国际标准，适用于不同影视制式如 NTSC 及 PAL，图像压缩比例由2—200倍，应用范围包括可视电话，计算机图像卡，彩色传真机，彩色打印机，扫描器，数字式照相机及录像机等。

美国 MICROCHIP 公司

一次可编程(OPI)之8位精简指令集微控制器(单片机)及不同密度，速度，封装之 EPROM 及 EEPROM。

美国 MEDIAVISION 公司

数字音频控制器，音频处理器及自动增益控制(AGC)麦克风功率放大器，适用于 PC 机之音响音乐卡。

芬兰 MICRONAS 公司

NICAM 丽音已成为很多国家立体声/双伴音电视广播标准，芬兰 MICRONAS 公司以领先技术提供丽音立体声/双伴音解码器件，适用于独立丽音解码器及丽音电视应用。MICRONAS 亦提供多类型 D/A 转换器及数字摸拟混合信号专用集成电路(MIXED SIGNAL ASIC)。

美国 NEURALOGIX 公司

单片模糊逻辑控制器芯片，模糊逻辑图像比较器芯片，模糊逻辑数据相关器芯片及神经网络处理器芯片。

美国 PARADIGM 公司

高速静态存储器(SEAM)，适用于386/486，MC68040或 SUN SPAR 工作站之高速缓冲存储器。

美国 POWER INTEGRATION 公司

以单片集成电路器件提供开关式电源，无须外接功率管，从而将开关式电源体积缩小及设计简化，单片集成电路最高提供60瓦功率输出。

美国 PRAEGITZER INDUSTRIES 公司

制造精密印刷线路板(PCB)，最多可达12层线路板。

美国 QUANTUM 公司

提供2.5″及3.5″硬盘，容量由40MB 至1.05GB，内置 SCSI 或 AT 接口。

美国 S3公司

图像用户接口如 WINDOWS 3.1软件已被 PC 工业界广泛采用，S3公司提供当今最快之 PC 电脑图像加速器芯片(GUI ACCELERATOR)，比传统 VGA 卡快6—10倍，适用于 PC 高速图像卡，令 PC 电脑图像性能(如 WINDOWS 3.1)倍增。

美国 STAR 公司

以先进技术提供可编程数字信号处理器，开发系统以画信号流程图代替传统编程方法，一片芯片最多可提供四个信号处理器并行工作，使用户可缩短开发时间及增加系统性能。

美国 XILINX 公司

提供现场可编程门阵(FPGA)及擦除式可编程逻辑器件(EPLD)，用户可自行编程及再编程，开发系统完备，器件密度高达10000门，速度高达165MHz。

美国 STAC 公司

STACKER 2.0数据压缩软件将 PC 电脑硬盘容量提高二倍，亦提供数据压缩芯片，提高硬盘容量及电脑数据传输效率。

中国电子器材深圳公司供稿

(接49页)

在发送端，MODEM 的调制器部分，将电脑送出的数字信号，调制为音频信号，通过电话线传到对方后，MODEM 的解调器部分进行解调制，还原为数字信号，交给对方电脑处理。

小李：调制解调器 MODEM 很贵吗？如何选用呢？

申老师：图2上画的这种称为“独立式 MODEM”，其价格随性能高低而差别很大，常用的在1500～3000元上下。另有一种是做成 PC 机的一块接口电路板，称 MODEM 卡，直接插在 PC 机内使用。MODEM 卡比较便宜，一般为500～700元一块。关于如何选购，如何安装和使用，以后将给你们介绍。

小王：下次先给讲讲三条线四语句的最简单的 PC 通信吧？

申老师：好的，下次见。

(本刊讯)

加拿大著名电信设备制造商及科研集团北方电讯集团(Northern Telecom)推出全球首台商业无线电话系统 Companion，用户只需使用一具可放进口袋或钱包内的无线电话，便可在办公大楼的无线电话网络覆盖范围内收发电话。

Companion 乃第一套功能齐备的商业无线电话系统，采用被普遍接纳的 CT2 Common Air Interface (CAI)标准。该系统的无线电话手机既可用作任何现有电话交换系统(PABX)的分机，也可作为连接有线电话分机使用，方便用户在同一次通话中任意选择使用流动电话或座台电话分机。这些低功率无线电话系统的销售对象以银行业、保险业、工厂、运输服务供应商、零售业、教育机构和医院为主。凡需要与外界保持密切联系而又流动性高的雇员，都是该系统的用户对象。

# 集成电路滤波器及使用方法(一)

李兰友

近年来,国外开发了种类繁多的集成电路滤波器,并广泛用于电信、自动化仪表和各种电子装置中。许多产品已大量出现在国内市场。这里,仅就一些常见滤波器集成电路及其使用方法做一简介。

一、开关电容型集成电路滤波器

开关电容滤波器集成电路是近年来广泛使用的一种 IC 器件。这种滤波器体积小,功耗低,调整方便,易于使用。

1 MAX280

MAX280是马克西姆公司开发的四阶低通开关电容滤波器。外型为8引脚 DIP 封装,其主要特性如下:

滤波器特性:巴特渥斯低通滤波器

衰减特性:30dB/oct

截止频率范围:0～20KHZ

截止频率误差:±1%以下

截止频率控制方式:时钟控制,$f_{CLK}/f_c=100:1$或200:1

失真率: 无

噪声: 时钟泄漏噪声 $10mV_{P-P}$

失调电压: 零

工作电压范围: ±2.375V～±8.0V

消耗电流: ±7.0mA 以下

MAX280典型应用接法如图1如所示。MAX280本身为四阶低通滤波器,通过外接一个电阻 R 和一个电容 C,则构成五阶低通滤波器。图1电路中时钟

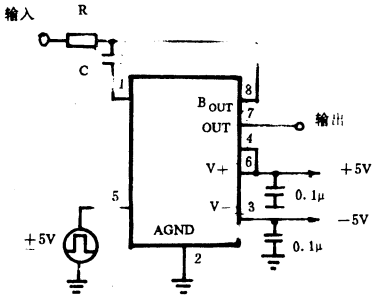



图1

($f_{CLK}$)由外部提供,$f_{CLK}/f_c=100$。不同截止频率时 $f_{CLK}$、R、C 的参数不同,典型参数选择如表1所示。图2为图1电路的实测频率特性曲线,表2为实测参数。

表1

| $f_{CLK}$ | $f_c$ | R | C |
|---|---|---|---|
| 2MHZ | 20KHZ | 12.9KΩ | 1000PF |
| 200KHZ | 2KHZ | 12.9KΩ | 0.01μF |
| 20KHZ | 200HZ | 12.9KΩ | 0.01μF |

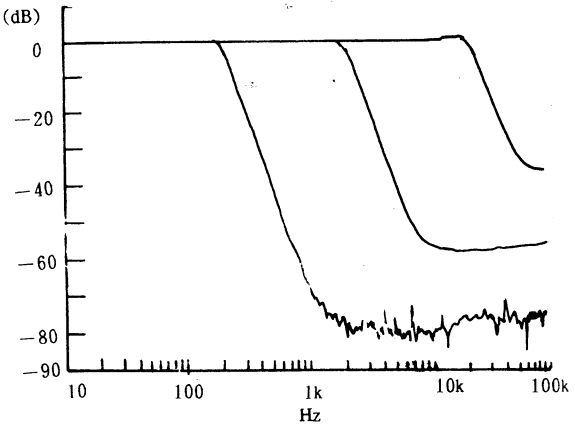



图2

表2

| $f_{CLK}$ (HZ) | $f_c$ (HZ) | 失真率 (%) | 噪声(mV P—P) | 失调电压 (mV) | 消耗电流 (mA) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2M | 20K | 2.6 | 48 | −0.4 | ±5.8 |
| 200K | 2K | 0.78 | 45 | −0.4 | ±5.1 |
| 20K | 200 | 0.89 | 28 | −24 | ±5.1 |

从图2中可看到,当 $f_c$ 较高时,衰减特性变劣。另外,MAX280对容性负载的带载能力较差。

MAX280具有片内时钟,但精度较差,当使用内时钟时,需外接 R、C 并进行调整。

从典型接法实测参数(表2)来看,MAX280的噪声较大,高于额定指标,其主要原因是外部时钟馈送泄漏所致。MXA280这种滤波器 IC 失调误差很小,可以几乎不计,因而仍是一种具有吸引力的滤波器 IC。

2. LTC1062

LTC1062是五阶低通巴特渥斯特性滤波器集成电路。图3为 LTC/1062引脚配置。标准电源电压为±5V,

但可在±2～±9V 范围内工作，也可以使用单电源。

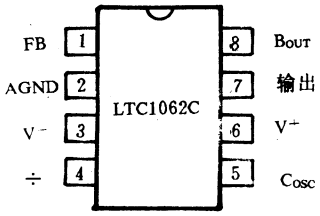



图3

LTC1602主要参数：

滤波器特性　五阶巴特渥斯低通滤波器。

衰减特性　30dB/oct

频率范围　0～20KHz

截止频率控制　时钟，$f_{CLK}/f_c=100$

滤波器增益：($f_{CLK}=100KHz$，引脚④接 $V_+$，$C=0.01\mu F$，$R=25.7K\Omega$ 时)

$f_{IN}=0$　　0　dB

$f_{IN}=0.f_c$　　$-0.02dB$

$f_{IN}=f_c$　　$-3dB$

$F_{IN}=2f_c$　　$-30dB$

$f_{IN}=4f_c$　　$-60dB$

输出直流幅度　　±3.8V(引脚⑦)

最大时钟频率($c_{osc}=100PF$)　4MHz

LTC1062的片内时钟发生器在不外接元件时，可产生140KHz 的内部时钟。通过外接电容 $c_{osc}$ 可适当调节时钟频率。同时，片内有1/2/4分频电路，将内部时钟分频做为工作时钟。

滤波器截止频率 $f_c$ 取决于时钟频率。一般 $f_{CLK}/f_c=100$，$f_c$ 上限为20KHz。使用外部时钟时，钟频上限为4MHz。但由于 $f_c$ 上限为20KHz，外部时钟需经内部分频。

LTC1062通过外接一个电阻 R 和电容 C 可组成五阶低通滤波器。R、C 的选择与 $f_{CLK}$ 有关，即与 $f_c$ 有关。设 $f_c$ 为3dB 截止频率，则

$f_{CLK}=100\times f_c$

$$\frac{1}{2\pi RC}=\frac{f_c}{1.62}$$

这里，R 的取值以取最小值为佳，选择为

$R\geqslant V_{INmax}/1mA$

例如，当 $f_c=100Hz$，$V_{INmax}=1V$，则

$f_{CLK}=100\times f_c=10KHz$

$R\geqslant 1V/1mA=1K\Omega$

$CR=1.62/2\pi f_c=2.5ms$

当 $C=0.068\mu f$ 时，R 可选择38KΩ。

当时钟 $f_{CLK}$ 一定时，不同 R、C 选择的频率特性曲线如图4所示。

LTC1062的典型用法如下：

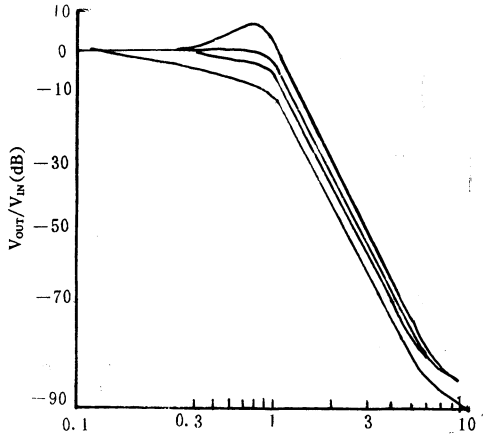



图4

(1)30dB/oct 低通滤波器(图5)

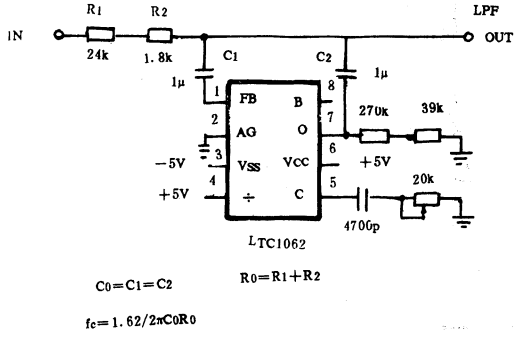



图5

(2)泄漏时钟信号滤波器(图6)

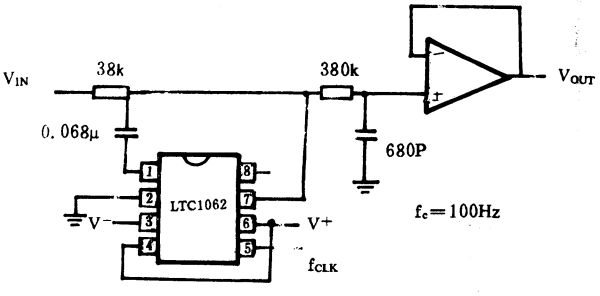



图6

3　MF4—50/100

MF4—50/100是美国国家半导体公司的产品，为开关电容器阶巴特渥斯低通滤波器。外型为8脚 DIP 封装，其构成如图7所示。

MF4的主要参数：

衰减特性：24dB/oct

截止频率：MF4—50　0～20KHZ

　　MF4—100　0～10KHZ

截止频率误差：±1%

失真率：无

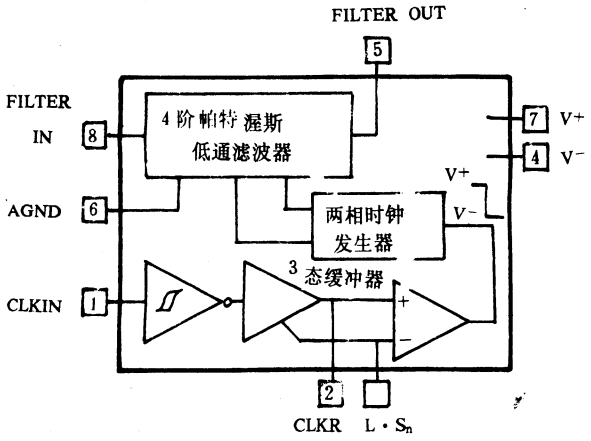



图7

表3

| $f_{CLK}$ (HZ) | $f_c$ (HZ) | 失真率 (%) | 噪声(mV P—P) | 失调电压 (mV) | 消耗电流 (mA) |
|---|---|---|---|---|---|
| 250K | 5K | 0.38 | 1.8 | −152 | ±2.9 |
| 25K | 500 | 0.38 | 1.3 | −161 | ±2.7 |
| 2.5K | 50 | 0.37 | 1.3 | −161 | ±2.7 |

MF—4—50实测频率特性如图9，所示。

从实测特性曲线来看，当 $f_c$ 低时，衰减特性不甚理想，同时由于泄漏时钟的影响，在衰减域呈现一些尖峰。

图8(b)是工作时钟逻辑电平和电源电压同为±5V的用法。这时，用CMOS做驱动时钟是很方便的。图中，L.sh 输入接到 V⁻，时钟由 CLKIN 引脚输入，CLK R 输入端空置。

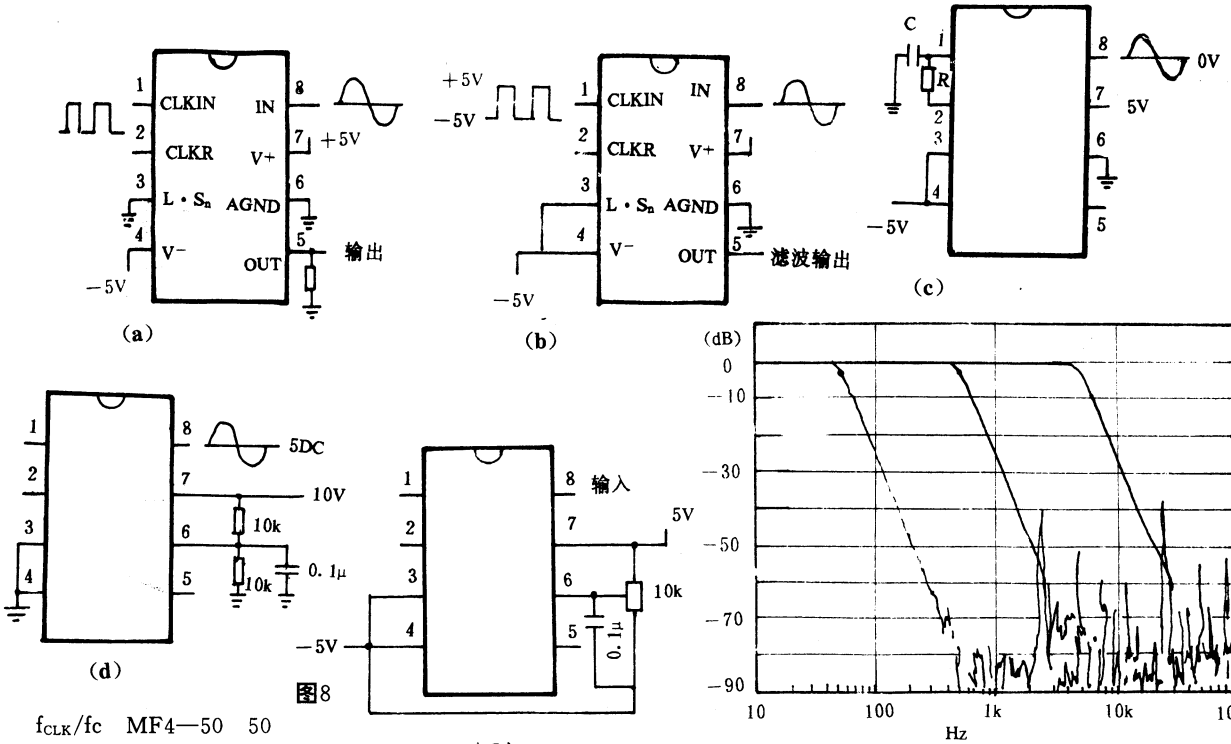



图8

图9

$f_{CLK}/f_c$ MF4—50 50

MF4—100 100

噪声1.5mV$_{P-P}$

失调电压：−200mV(typ)

输入电压：±5V(电源电压为±5V时)

输出电压振幅 +3/5V～4.0V

直流增益 0dB(0.0±0.15)

消耗电流：3.5mA(typ)

MF4—100与MF4—50内部构成完全相同，差别只是 $f_{CLK}/f_c=100$。

MF4 典型用法如图8所示。

图8(a)是基本用法。时钟由外部提供，由引脚②输入，最高频率为500KHZ。使用外部时钟时其实测特性如表3。

图8(c)是使用MF4片内时钟时的接法。这时，CLKIN、CLKR两引脚外接R、C，时钟率为：

$f_{CLK}=1/1.69RC$

当截止频率精度要求不高时，可用这种接法。

图8(d)是单电源供电时的用法。此时引脚AGND偏置为电源电压的二分之一。单电源供电时，不能使用TTL电平的时钟输入。

MF4的标准工作电压为±5V，可在±2.5V～±7V内变动，单电源供电时取5V～14V。

图8(e)是附加失调电压调整的用法。由于MF4失调电压很大，在引脚⑥外接调整电路进行失调补偿。(未完待续)

# 我国中小学计算机教育软件的现状与发展

国家教委全国中小学计算机教育研究中心　王相东

我国中小学计算机教育一般包括计算机课程教学、计算机辅助教学、计算机辅助管理等几个方面。

计算机辅助教学，由于其具有独特的、区别于传统教学的优势和特点，如“自定步调”、“个别化教学”、“智能性人机交互方式”等等，特别引起了教育学家们的重视和青睐。

教育软件是开展计算机辅助教学的关键，教育软件的数量和质量直接影响到计算机辅助教学的效果。从80年代中期，部分学生和教师就已经研制出了一些教育软件，并逐步开展了辅助教学的试验。

我国有组织地、正式投资开发与研制教育软件是在“七·五”期间开始的。国家在“七·五”科技攻关项目中拨款200余万元，为教育软件专门立项，并相应成立了“全国教育软件评审委员会”和“全国教育软件管理组”，挂靠在“全国中小学计算机教育研究中心”，除了国家的攻关项目外，一些省、市和地区也开发了一些教育软件。

到1991年为止，先后举行了四次教育软件评审，评出合格软件155个，共计332张盘片，同时还制定了“教育软件评审标准”、“教育软件脚本编写原则”、“教育软件文档编写原则”、“教育软件登录管理办法”等标准和技术文件，并建立和完善了教育软件的三级评审制度（初审、二审、终审）。我国教育软件的研制水平和评审制度在亚太地区还是有一定影响的。

现有的教育软件，涉及中小学数学、物理、化学、语文、外语、生物、历史、地理、音乐、美术、计算机等学科，也有适合幼儿教育的软件。70%以上的软件属于个别指导和操练类型；13%为课堂演示型；其余的类型有益智游戏、CAI 工具及教学管理等。从软件的适用范围看，不但有适于幼儿及中小学生的软件，也有面向教师的辅助性软件，如题库系统、试卷生成系统等，从软件的适用机型来看，全部是苹果机和中华学习机上的软件。对这批教育软件国家教委已采取措施向中小学推广和试用。

目前，很多计算机公司和企业推出面向中小学和家庭的 PC 系列微机，性能价格比明显优于中华学习机，我国部分省市的中小学校已配备 PC 系列微机，这对于推动中小学计算机教育起了很大的作用。国家教委日前已发出文件，对于中小学校计算机硬件的装备提出了明确的指导意见，其中指出：

对现有微机，应提高利用率，充分发挥其效益，尤其要注意挖掘8位机的潜力，管好用好现有的8位机。

对于已配置了其他机种如 LASER－310、COMX－PC、APPLE－II 及中华学习机等计算机的学校；或者原先没有开展计算机教育的学校，如果有条件再添置或购买计算机，应尽量选择 PC 系列机及其兼容机。

对于配备 PC 系列机及兼容机，单机情况下要考虑下列指标：

1. 目前至少应选用 INTEL 系列80286 CPU。

2. 内存至少要有1MB，并可扩充。

3. 显示方式以单色图形方式和 VGA 方式为主。

……

这事实上也确定了我国今后开发与应用中小学计算机教学软件有关的硬件环境。

但是，在 PC 系列机方面，我国市场上大多只有台湾和香港等地区的一些教学软件，严重缺乏适于我国国情的国产教学软件，在“七·五”期间国家对于教学软件投入了200余万元，而在“八·五”期间，国家则几乎没有任何资金投入，在这种困难的情况下，国家教委全国中小学计算机教育研究中心正在积极采取措施，通过各种途径与渠道，争取资金来源，与各有关单位合作，如与联想计算机集团公司、中国教育报社联合举办了1992年“联想杯”教学软件评选活动，与香港威富达国际集团、联想计算机集团公司等联合组织开发 PC 机教学软件。在近期内，将逐步推出一大批适用于 PC 系列微机的教育软件，在93年初，将有近50－100软件推出，到94年初将开发出近200多个教学软件，以满足不断发展的中小学计算机辅助教育的需要。

从目前 PC 系列机教学软件的开发情况来看，具有以下特点：

1. 本批教学软件的硬件运行环境是：IBM PC 系列兼容机，CPU 包括8088/80286/80386……；640KB 以上内存；单个软盘驱动器（1.2M 或1.44M）；一般都具有 VGA（640×480）彩显和 Hercules 单显两种版本。

2. 本批教学软件的软件运行环境是：能自启动，一般以一张盘一个软件。

3. 本批教学软件都是有计划、有目的的组织开发，软件的作者主要由大学、研究所与公司的专职编程人员和中小学学科教师组成，无论是软件的教学功能、效果还是软件设计技术，如采用了一些窗口式、弹出式与下拉式菜单和三维动画等技术，操作方式标准可靠，使用自然流畅，这都是以前的中华学习机教学软件所难于比拟的。

4. 主要用 PASCAL 或 C 语言编写程序；汉字的显示主要采用直接调字模，作图形处理；在缺乏汉字教学

（下转51页）