

# 1985.1 电子与



DIANZI YU DIANNA





① 王震和周培源同志观看全国少年计算机程序设计比赛。

② 李鹏同志参观电子工业部计算机总局举办的全国计算机成果展览会。

③ 中央电视台和电子工业出版社举行青少年学习微电

④ 上海中国福利会少年宫的小朋友在学习微电脑。

⑤ 曙光橡胶研究所利用计算机进行轮胎结构设计。

⑥ 桂林电子学院在进行计算机教学。

梅生 摄影





万里副总理在电子工业部江泽民部长陪同下参观计算机成果展览会

梅生 摄影



# 部分常见计算器性能介绍

## 一、普通计算器

牌名、型号	产地	显示	位数	功 能								其 它	尺寸(mm)			参考价格 (元)
				固	√	%	M±	1/x	+/-	Au	K		长	宽	厚	
多丽LC—338A	广州·白云	液	8	*	*	*	*			*	2		56	46	8	31
“ MG—8	“	“	8	*		*					2	时钟、 游戏机	118	68	8.5	62
“ MK—81	“	“	8	*	*	*	*			*	2	音 乐	101	61	6.5	46
“ TC—10	“	“	8	*		*	*	*			4	时 钟	104	60	8	52
“ TC—18	“	“	8	*			*				2	时 钟	123	62	7	70
百灵BL—102	福 州	“	10	*	*	*	双	*	*	*	2					58
“ BL—333	“	“	8	*	*	*	*	*		*	2					35
“ BL—802A	“	“	8	*	*	*	*	*	*	*	2					39
“ BL—809A	“	“	8	*	*	*	*	*	*	*	2	π				44
“ BL—823	“	“	8	*	*	*	*	*	*		2	时 钟	90	56	6	61
“ BL—825A	“	“	8	*	*	*	*		*		2	时 钟				68
“ BL—826	“	“	8	*	*	*	*	*			2	时 钟				70
“ BL—857C	“	“	8	*	*	*	*	*	*	*	2					43
“ BL—881B	“	“	8	*	*	*	*				2	音 乐	101	61	6.5	46
“ BL—1020	“	“	10	*	*	*	*				2	时 钟				75
天鹅KC—132	广 州	“	8	*	*	*	*		*	*	2					35
“ YX—102	“	“	10	*	*	*	*	*	*	保	4					53
“ YXT—0811	“	“	8	*	*	*	*	*	*		4	太阳能				46
“ YXY—080	“	“	8	*	*	*	*	*		*	2	音 乐				46
“ YXZ—089B	“	“	8	*	*	*	*	*			2	时 钟				68
双雀PW—69B	广州·东升	“	8	*		*	*	*	*			时 钟	129	70	22	61
“ PW—80	“	“	8	*	*	*	*					时 钟				69
“ QC—833	“	“	10	*		*	*	*	*		4	时 钟	124	72	20	63
“ SL—841	“	“	8	*	*	*	*		*		4	太阳能				44
EC—337	4292厂	“	12	*	*	*	*	*	*		4	太阳能				132
EC—408B	“	“	8	*		*	*	*			2	时 钟				75
富力LC—19	广 州	“	8	*	*	*	*	*			4					34
芙蓉FR—8303	湖南·邵阳	“	8	*	*	*	*		*		4	时 钟				63
灵犀AQ—1700	广 州	“	8	*		*	*	*			4	时 钟	112	63	7.7	68



# 电子与电脑

总第1期1985年1月20日出版

## 编辑委员会名单

顾问: 孟昭英  
主任委员: 吴鸿适  
副主任委员: 周明德  
委员: (以姓氏笔划为序)  
宋东生 宋玉升 沈成衡  
陈亚东 杨仲谦 张殿阁  
张道远 梁祥丰 顾育麒

## 编辑者:

《电子与电脑》编辑部

## 出版者:

电子工业出版社  
(北京万寿路173信箱)

## 印刷者:

北京印刷厂

## 发行者:

北京新华书店发行所

## 订购处:

全国各地新华书店  
统一书号: 15290 · 150

北京期刊登记证: 1208

定价: 每册0.38元

## 创刊词

## 微电脑世界

- 软件的加密和破译.....黄征宇 (5)  
微机多种汉字编码输入的简便方案.....郭进 (7)  
微型机与单板机之间的通信.....蒋敬文 肖明德 (9)  
微电脑在声学仪器中的应用.....丁永生 (39)

## 电脑ABC

- 程序设计的工具——流程图.....顾育麒 (12)

## 实用电路

- PMOS数字电路用于自控称重.....裴铁山 (14)  
新型顺序控制线路.....高振东 (15)  
超低频D/A正弦波发生器.....周德明 (17)  
简易延时器.....万东平 (18)  
用555时基电路构成的电压-频率变换器.....唐坚卓 (19)

## 实验与制作

- 简单可靠的触电保安器.....张帆 (21)  
采用新器件的高精度稳压电源.....轩荫华 吴润宇 (47)

## 农村实用电子技术

### · 电脑下乡

- 现代化的农业经营管理离不开计算机.....金豫 (23)  
计算机在饲料配方上大有可为.....冯录云 (25)

## 学生之友

### · 娃娃学电脑

### · 趣味程序

- 上楼梯.....纪有奎 王建新 (28)  
用微机画图.....陈万方 (30)  
“会念数”的程序.....顾育麒 (34)  
· 跟我学.....刘克武 (41)

(中、小学生微电脑初级讲座 第一讲)

## 为您服务

- 集成电路稳压器应用中的几个问题.....张国华 (36)  
打印机为什么会错误走纸.....刘德贵 (48)  
电视图象上下滚动的检修.....李兴 (38)

## 信息窗

- 国外中、小学普及电脑教育的情况.....样丰 光汉 (45)  
海外简讯 (五篇).....宋颂 (46)  
封三资料说明.....沙丽娟 (24)  
新书介绍..... (25)  
词语林——关于Document和File两词的汉译.....吴先根 (13)  
北京市海淀区中学生计算机编程竞赛.....张鲁平 (37)



国务院副总理李鹏同志的题词

热烈庆祝“电子与电脑”  
杂志的创刊，希望它在普及电  
子与信息知识、培养年青一代  
掌握电子技术上发挥积极的  
作用。

李鹏  
一九八〇年  
十月廿三日

普及电子、电脑知识  
促进的化建设

周培源



一九八〇年十一月

科协主席  
周培源同志题词



电子工业部部长江泽民同志的题词

普及微电子与电脑知识，

传递技术革命信息，

造就新型科技人才

振兴我国电子工业。

江泽民

一九八四年十月

电子工业部副部长魏鸣一同志致贺词

普及电脑知识为四化做贡献

魏鸣一

从我国计算机发展历史来看，它最早只是被专业程序人员所使用，是大规模运算的辅助工具。后来在一些电子系统中，开始了实时应用计算机，成为控制环节的核心，但程序仍是专业人员编的。近年来逐渐突破了机器语言的限制，推广了高级程序语言，一般工程技术人员和管理人员也能使用机器了。但毕竟由于货源、售价、师资和认识等种种原因，中学、大学毕业生还未摸过计算机的大有人在。

国民经济领域需要计算机，科学教育领域需要计算机，似乎无人怀疑了。但文化艺术、音乐体育、设计服装、调配食谱、修理汽车、个人消遣、学习外文、家常记事又何尝不可以利用计算机帮忙？其实四海之大，百业之广，无处不可用计算机。

《电子与电脑》杂志以普及知识为己任，只要坚持下去，我相信会受到初学者和欲得其门而入者的欢迎。值此创刊之际，写几句话致贺，希望这份刊物在读者支持下，能为读者办一些好事。



# 创刊词

当前，一次新的技术革命正在世界范围蓬勃兴起。这个新技术革命就是以微电脑为核心的信息革命。为了迎接世界新技术革命的挑战，广泛普及微电子学和电脑的科学知识，电子工业出版社创办的《电子与电脑》科普杂志，今天同广大读者见面了。我们谨向读者致以亲切的问候。

电子技术是当代发展最为迅速，应用最为广泛的科学技术。自从发明了晶体管到出现了集成电路，根本上改变了电子器件的面貌，为微电子学的发展奠定了基础。电子器件的微型化，使电子产品很快深入到社会生活的各个领域，促进了生产的发展，丰富了人们的物质文化生活。微电子学的应用，促使电子计算机不断地更新换代。

短短的二十多年中，半导体集成电路以神奇的速度发展着。1959年每片上只包含一个逻辑单元，1980年在不到指甲盖大的硅片上集成了约60万个晶体管。预计今年超大规模集成电路的集成度将达到一千万个单元，真是“立锥之地布千军了”。

今天的微电脑真正可以说是“无孔不入”，到处大显身手。从现代化的企业管理、工业过程控制、通信技术、农业生产自动化、医药卫生、情报检索，到社会生活的各个方面，以至于家庭教育、儿童娱乐，都是微电脑的用武之地。电子与电脑在人类社会中正显示出强大的生命力，深刻地影响着现代社会的发展和人类的物质文明和精神文明。

实现四个现代化的关键是科学技术现代化，是提高整个中华民族的科学文化水平。当前举国上下都在贯彻落实十二届三中全会关于经济体制改革的决定，不论是城市还是农村，都迫切需要知识，需要人才。大力普及科学技术已成为十分紧迫的任务。

《电子与电脑》杂志是国内首创的专门普及微电子学和电脑知识的科普期刊。它面向广大青少年，以满足在中、小学生中普及电脑教育的需要；面向知识农民，以满足乡镇企业 and 专业户电子致富的需要；面向企业、事业单位的管理人员，以满足知识化和现代科学管理的需要；面向各行各业科技人员和工人，以满足知识更新和现有企业技术改造的需要。

我们决心在党领导下，在广大读者、作者的关心与支持下，把本刊办成具有先进性、知识性、趣味性和指导性的科普刊物，力求版式新颖，文图并茂，深入浅出，通俗实用。

在本刊创办过程中，得到了许多电子学界的专家、教授、科普作家和科技人员的热情帮助与指导；得到很多兄弟报刊和新闻出版单位的大力协助。在创刊之际，谨向他们表示衷心的感谢。

《电子与电脑》是祖国科普百花园中的一枝新花，需要阳光雨露和园丁们的辛勤培育。我们诚恳地期望广大读者、作者关心本刊的成长，提出批评、意见和建议。我们将同大家一起，努力办好这个刊物，使它在社会主义现代化建设事业中发出光和热。





现在微机的软件很多,但是由于各个公司出于他们经济利益的考虑,许多好软件都进行过加密处理,限制用户的拷贝,以保护其公司的利益。

加密了的软件使用起来很不方便。多数微机用户都希望软件不是加密的,或用户自己对加密软件进行破译。这里,仅对几种常见的加密方法和破译的基本要领进行简单的介绍。

软件加密基本上分为软加密和硬加密两种。所谓软加密是指加密的手段不牵涉到任何物理的变化处理,例如,采用密码口令等等,而硬加密最常见的是软盘加密,即在软盘上制造非标准的磁盘格式。软加密的软件破译需要通过对软件进行分析,找出其算法,并相应地修改过来,有关这方面的问题这里不予介绍。本文仅以IBM-PC为例,着重讨论一下硬加密中的软盘格式加密的破译。

不论加密的形式怎样,软件都要通过磁盘读操作,把用特殊磁盘格式记录的信息取出来,校验一下该软盘是否是片复制品。因此,首先有必要了解一下磁盘格式的特点。

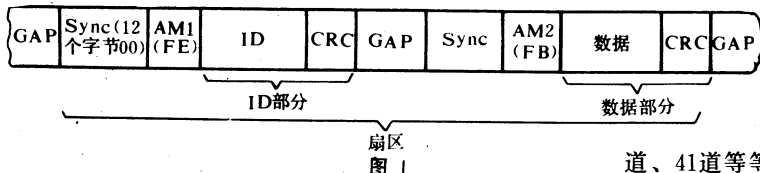
## 一、PC MOS 的标准

### 1. 磁道

IBM-PC软盘有40个磁道,编号为00至39道。00道是最外道。

### 2. 扇区

每一磁道分成8或9个扇区;每个扇区的数据长度是512字节。每扇区都由两部分组成:标志部分(下称ID部分)和数据部分。各部分都用间隔(GAP)隔开。每一部分的开始都有12个字节的同步符号(00)<sub>H</sub>和一个字节的地址标记(AM),见下图:



### 3. ID部分

ID部分的格式如图2。

AM1 = 地址标记字节, (FE)<sub>H</sub>

C = 磁道号, (00)<sub>H</sub>至(27)<sub>H</sub>

AM	C	H	R	N	CRC	CRC
----	---	---	---	---	-----	-----

图 2

H = 磁头号, 00和01

R = 扇区号, 01至09

N = 扇区长度指数, 00至05。数据长度 =  $128 * 2^N$  字节。IBM PC DOS的软盘ID中N为02

CRC = 16位的校验码

### 4. 数据部分

数据部分格式如图3。数据长度由该扇区ID部分的N给定。

AM2 (FB)	数据	CRC	CRC
----------	----	-----	-----

图 3

在磁盘读时,CPU向磁盘控制器(FDC)提供正确的C、H、R、N,FDC找到与这些参数相符的扇区后,把数据部分的数据读出。

## 二、常见的加密方法

# 软件的加密与破译

在IBM PC DOS操作系统下,数据都以标准格式记录在磁盘上。很多加密软件采用非标准格式记录部分或全部

数据。下面分别讨论常见的几种加密方法。

### 1. 整个磁盘采用特殊格式

有些软件采用一种与PC DOS不一样的格式记录数据。这种方法多用于自成系统的应用软件。例如,集成软件MBA采用了自己一套磁盘格式,本身自成一个运行系统。该系统没有提供盘复制命令,用户就无法复制其系统盘。这类软件不宜转换格式。

### 2. 某一磁道采用特殊格式

许多应用软件把一些关键数据记录在特殊格式磁道上。

### 3. 利用磁盘的备用磁道记录重要数据

有些软件把部分数据存放在第40道、41道等等。因为PC DOS只占用00至39道,而软盘上除标准格式的磁道之外还有备用磁道。

### 4. 某一磁道的某(些)个扇区用特殊格式

这就是在标准格式的扇区中夹特殊格式。例如,有个计算机辅助设计绘图软件叫CADPLAN。该程序盘的00面20道[(14)<sub>H</sub>道]05扇区的数据长度是256,即ID部分的扇区长度指数N为01。这样,其它扇区都是512字节长,而05扇区在256字节后就是空的。该



软件就利用了这块“空地”，把程序的转移地址指针、堆栈指针等重要数据存放在这里。我们现有的拷贝软件都不能复制软件盘。这是一种比较成功的加密方法。

### 5. 激光加密

利用激光对微机软件加密还是近几年的事。把激光对准磁道，用激光的能量破坏软盘上的磁介质。光束很细，在盘上造成人眼看不见的孔，因此这种加密也叫激光孔加密。当扇区中有了激光孔后，就造成了一些“坏字节”区。这些“坏”字节个数是固定的。由于数据部分的CRC校验码是根据该扇区的数据形成的，所以在读这个扇区时总是会出现CRC校验错。这样，这块软盘就有了一个永恒的“标记”。因此，一般用户是无法复制这种盘片的。Aston-Tate公司生产的dBASE III就是用激光孔加密的。

上面谈到的五种加密方法是比较常见的，有些软件可能同时采用几种加密方法。

## 三、加密软件的破译

有些用户只希望能复制加密软件。这可以利用拷贝软件复制。多数的软件都是可以复制的。

有时用户希望对加密软件破译，可是拷贝软件不能复制。对于这类软件就要用DOS的DEBUG.COM实用程序进行分析，找出引导特殊格式数据的程序和该数据在盘上的位置及磁盘格式。在磁盘读之前，应搞清楚磁盘格式和磁盘操作参数都是些什么。

一般情况下，加密软件使用与DOS同一个磁盘参数向量，即中断类型(1E)<sub>H</sub>。磁盘参数共有11个字节，解释如下：

字节1：步进电机加速时间和读写操作完成后磁头脱离磁介质时间

字节2：前7位为磁头加载时间，(0000001)<sub>B</sub>，即8ms；最后1位为0表示采用DMA操作

字节3：读写操作后电机关闭时间

字节4：扇区长度指数N。数据长度=256×2<sup>N</sup>字节

字节5：磁道上最后一个扇区的扇区号

字节6：读写操作各部分之间留出的间隔

字节7：数据长度。当扇区长度指数N为0时，这个字节才起作用

字节8：格式化时用的间隔宽度

字节9：格式化时填充数据部分的字节

字节10：磁头稳定时间

字节11：主轴启动时间

有些加密软件在读加密数据时，不用BIOS的中断(13)<sub>H</sub>调用。这就需要分析其磁盘读操作的程序。因篇幅所限，这里就不讨论这方面程序的特性了。

下面通过一个破译的例子来介绍破译的基本步骤。

有些用户把著名Lotus 1-2-3软件拷贝到硬盘上，但是发现拷贝到硬盘上去的123.EXE不能运行。这是因为Lotus 1-2-3 1A版是加了密的，不

允许拷贝。

首先要分析123.EXE的加密部分，用辅助调试程序DEBUG.COM把123.EXE加载到内存里去：

```
A>B: DEBUG 123.EXE
```

这里 $\square$ 符号表示回车键(ENTER)；“A>”表示系统提示符。当DEBUG.COM把123.EXE装入内存后，便在屏幕上显示出它自己的提示符“-”。

用跟踪命令T或设断点命令G找1-2-3加密程序。最后你会发现在CS:01EF处有一个子程序调用(CALL A88C)。

用T命令进入A88C子程序：

```
-t
```

```
AX=FF00 BX=0000 CX=0000
```

```
DX=4300 SP=015A DS=17C1
```

```
ES=200A SS=1F47 CS=0976
```

```
IP=A88C 0976:A88C B9 0200
```

```
MOV CX, 0002
```

-

子程序A88C进行了三次磁盘读。在磁盘读前，用d命令查一下磁盘参数指针，也就是在内存0000:0078处存的向量指针，前两个字节为磁盘参数起始偏移地址，后两个字节是该参数所在的段地址。通过这些参数可以看出要读的磁盘数据格式。

Lotus 1-2-3采用的还是IBM PC DOS的格式。但是，在第00道和01道的08扇区后面加了十个没有数据部分的扇区，即只有ID部分。前面讲了，ID部分后是以地址标记AM2开始的数据部分。因此，当正常读到该扇区时就会出现地址标记“错”。象这样的扇区和“错误”是无法用DOS命令拷贝得到的。

在确认00道和01道上都有(08)<sub>H</sub>扇区并且该扇区有地址标记“错”，Lotus 1-2-3才认为该盘不是片复制的。把01道08扇区的数据读入内存，子程序正常结束。否则，123.EXE程序将返回到操作系统。

现在我们知道了该子程序的前两个磁盘读是用来防止拷贝的，并没有具体的有用数据。这样，把CS:01EF处的子程序调用(A88C)<sub>H</sub>改成调用(A8C0)<sub>H</sub>，避开防拷贝校验部分，就可以使Lotus 1-2-3变成没有加密的软件了。

123.EXE是可运行的目标程序，不能直接修改。因此要按下列具体步骤去做。

① 在DOS提示符下输入：

```
A>RENAME 123.EXE 123
```

把.EXE扩展名文件改为不可执行的普通文件。

② 然后用DEBUG.COM打开文件123：

```
A>B: DEBUG 123
```

-

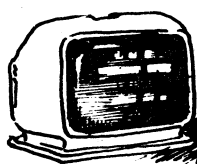
③ 调入文件123后，用S命令找到那个子程序调用地址：

```
-S 0100 L FF00 E8 9A A6
```

```
04EF
```

-





# 微机系统汉字编码输入的简便方法

郭 进

微型计算机在世界上已得到极为广泛的应用，但在中国广泛应用，必须使微机具备汉字功能。由于微机本身的特点，建立完善的“汉字信息处理系统”是不现实的。而且，目前微机大部分应用项目也并不需要汉字本身进行过多的处理，往往只要求能将汉字成批打印出来，作为报表的表头、数据的注释等等。基于这种思想，目前已开发了许多实用的微机汉字系统。典型的系统只有简单的汉字字型库，再为输出语句增加一个“汉字软开关”。若要打印一些汉字，就把这些汉字的代码编入程序。在BASIC语言中，最常见的就是按下面的方式使用输出语句：

LPRINT CHR\$ (命令字节);CHR\$ (命令字节); 汉字内部码; ……这样，当程序执行到这些语句时，就把汉字代码对应的汉字字型打印出来。这里的命令字节就是使输出设备进入汉字工作状态，使系统程序依汉字代码找到其对应的字型。另外，语句中还可加入一定的控制字节，以对打印的字体大小、稀密、格式等进行控制。

但是，普遍感到困难的就是汉字输入。这样的系统要求的汉字代码往往就是系统的内部代码。如：有许多点阵字库是按国标码顺序排列的。汉字代码也就是国标码。有些字库更采用了压缩-组合技术，汉字代码与汉字的对应关系更为复杂，人们不可能看到汉字就想到代码，而必须每个字都去查“对照表”。编写打印工资表这类涉及较多汉字的程序，相当多时间都花在查这种表上，但这是机械的工作。另一方面，目前汉字系统远未标准化，各人的系统都有自己的一套汉字代码方案，这给应用软件的移植和推广带来更多麻烦，使我们许多工作都只是在低水平上重复。

要解决第一个问题，就要采用汉字编码输入，例如采用“见字识码”，“树型分解法”，“拼音法”等等。

无论如何，编码总比内部码方便。要解决第二个问题，就要使系统有处理多种汉字编码的能力。

由于微机内存小，速度慢，外设少，要在操作系统级的汉字处理程序中再加入处理众多编码的程序，必然会使用户可用的资源更少。所以很少有人按这种方法取得完全成功。

但是，如果我们跳过操作系统级，也跳过高级语言级，在高级语言级之上考虑，问题便迎刃而解，这就是采用“预编译”方法。

现在，我们既能利用原来的汉字系统，又能运行使用汉字编码的程序，即按下面格式使用系统：

LPRINT CHR\$ (命令字节);CHR\$ (命令字节); 汉字编码……。

注意，与以前的最大区别就是把“汉字内部码”换成了“汉字编码”。由于编码可由用户确定，以上两个问题便解决了。

要想运行使用汉字编码的程序，就必须使系统懂得这种汉字编码；而要使用原来的系统，那它只认识原来一种汉字内部码。所以，最主要的问题就是进行汉字编码到内部码的转换。解决办法是对会编码的程序进行预处理。一开始，程序员用编码编程序并作为程序文件输入计算机。这一步与以往一样，主要是要利用原来的语言处理程序。接着运行一个预处理程序。这个程序首先把刚才的程序文件转化为正文(text)文件，然后依次在这个正文文件中寻找汉字编码，根据找到的编码查找一张“编码-内部码”对应表，以便找到对应的内部码，再用这个内部码替换原来的编码。全部替换完后，再把这个正文文件变成程序文件。这个程序文件已经是符合原来系统要求的程序了，接下来就可执行。总流程图见图1。

对于目前的许多微机操作系统，文件保护功能很

(04EF)<sub>H</sub>就是该子程序调用地址。E89A和A6是调用子程序A88C的机器码指令。在.EXE扩展的文件中，这个地址原是(01EF)<sub>H</sub>。这是由于段前缀(PSP)和.EXE文件前缀所造成的。所以，所有的.EXE文件地址都增加了(0300)<sub>H</sub>。EXE文件中的(A88C)<sub>H</sub>和(A8C0)<sub>H</sub>，在这里相应地变成了(AB8C)<sub>H</sub>和(ABC0)<sub>H</sub>。

④ 用汇编命令a把(04EF)<sub>H</sub>处的调用(AB8C)<sub>H</sub>改成(ABC0)<sub>H</sub>：

-a 04EF ☐

××××:04EF CALL ABC0 ☐

××××:04F2 ☐

这里××××表示当前段的段地址。

⑤ 用W命令把改好的文件存盘：

-W ☐

Writing 15F80 bytes

-q ☐

⑥ 再把文件123重新改成可执行的.EXE文件：

A>RENAME 123 123.EXE ☐

经过修改的Lotus 1-2-3就可拷贝到硬盘上。

有一些软件是专门用来复制加密软盘的，例如：BACKUP.EXE, COPY2PC.EXE, COPYWRIT.COM等等。它们都不是所谓的“万能拷贝”软件。对于激光加密和有些格式的加密，上述这些拷贝软件就无能为力了。



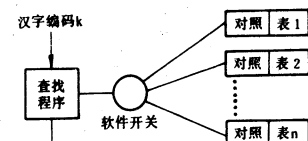
弱, 文件属性转换简单, 有时甚至不必要, 但必须指出这一点。

依次“查找汉字编码”并不困难。以BASIC语言为例, 真正涉及的主要是LP-PRINT语句, 而这个语句的文法并不复杂。因此, 可以首先找LP-PRINT语句, 再分析这个语句的每一项, 以确定是否是汉字代码。流程图见图2。

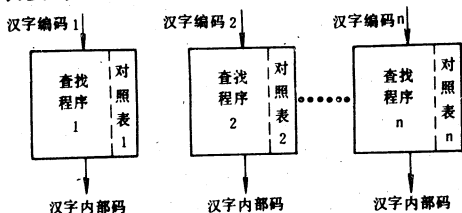
“查与该编码对应的汉字内部码”是件可易可难的事情。最简单的是只要建立一个“汉字编码-汉字内部码对照表”, 每次顺序查这张表即可。这张表实际并不大。若汉字编码平均4字节, 内部码平均2字节, 那么6000汉字的对照表只要36KB。事实上结合查找算法及

代码的规律还可大大压缩, 能够做到一次读入微机内存。查找算法最方便的就是顺序查找。若排序, 可用两分法查找, 但较复杂, 可设法构造HASN函数, 还可采用快表技术等等。这些主要都是在时空效率上考虑的。一般说来, 如果要转换的汉字不是很多, 就不必采用太复杂的算法。因为一则这种转换都是一次性的, 只要不过分慢, 对整个程序的研制不会有多少影响, 而转换对今后程序的运行更没有丝毫影响。再则算法复杂, 程序必然复杂, 在微机上反而效率不高, 况且必然导致重码处理的复杂性。因此我们建议主要采用有序对照表, 用二分法查找。对照表分成几个小文件。

值得指出的是, 对照表要与查找程



(a) 对照表与查找程序独立, 只要一个程序。



(b) 对照表与查找程序不独立, 导致许多查找程序

图3 查找程序与对照表

序在逻辑上分开。这样, 只要设置一个“软件开关”, 当把“软开关”打到另一张对照表时, 查找程序就可处理另一种编码了, 见图3(a)。否则, 对每一种编码都要编一个查找程序, 影响实际应用, 见图3(b)。

用内部码替换原汉字编码只是一个单纯的读/写过程。

以上介绍了程序中汉字代码的转换问题。另一问题就是数据文件或数据库中汉字编码到汉字内部码的转换。这实际上比程序中的要简单得多, 因为已知道哪些数据项是汉字编码。对数据文件, 只要对前面的替换程序增加读/写数据的过程即可。对数据库, 因为有数据操纵语言(DML), 可先把对照表建立在数据库中, 以后只要用几条命令语句就可完成转换任务。例如在dBASE-II中可用update等命令。

以上可以看出, 这种方法简单, 工作量大, 针对微机特点, 容易实现。如果有对照表, 一个人几天就可完成一项。不过这种方法的效率不高, 而且只适用于批处理, 但这并不影响实用性, 在目前情况下, 无疑应该推广。

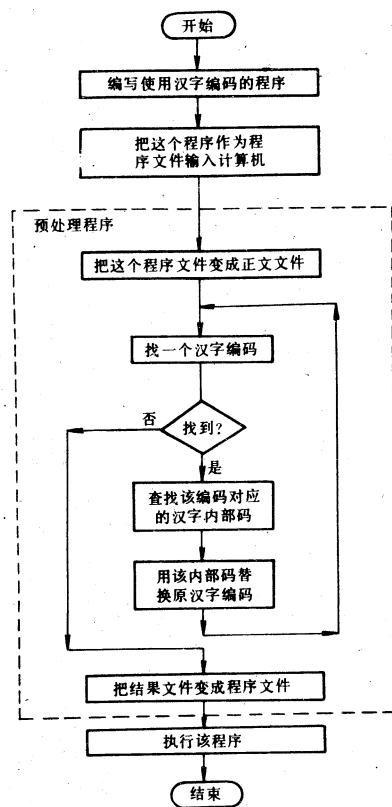


图1

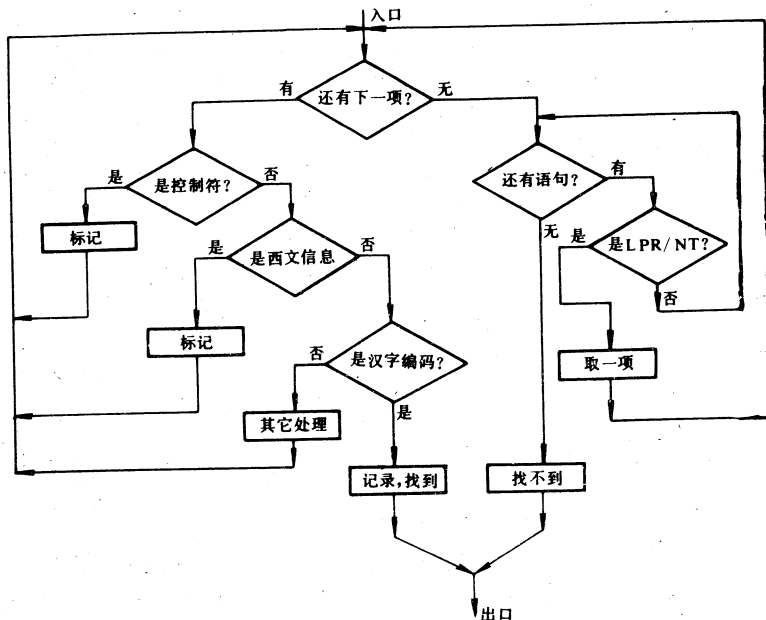
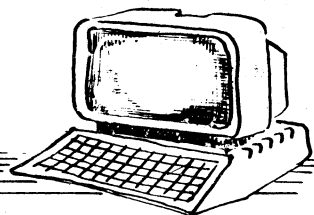


图2 找一个汉字编码



# 微型机与单板机之间的通信

河北机电学院 蒋敬文 肖明德



由于以 Z80-CPU 为核心的 TP 801 单板机内存容量小, 一般不配置编译程序, 只能用十六进制的机器语言输入, 给使用带来不便。为了克服这一缺点, 用功能较强的微型机 (如 TRS-80 微型机) 作为单板机的软件开发系统, 在微型机上进行辅助编程, 然后直接由微型机将结果传送到单板机。这就需要完成微型机与单板机之间的通讯。

另外, 在联机系统中, 可以将单板机作为前置机, 面向现场, 成为微型机的一个外设。如两级微型机数据采集系统, 单板机对现场进行数据采集, 采集到的数据送到微型机进行最后处理。这样的系统也要完成微型机与单板机之间的通讯。本文介绍一种简单的方法, 既不占用微型机的其它接口, 也不改动微型机或单板机系统本身的结构, 而是利用微型机的 S-100 总线与单板机系统本身的 PIO 接口芯片联接。采用线性地址译码的方式, 只用一片四二入与非门 (74LS00), 就可以将微型机的数据传送到单板机。

我们在为单板机控制的线切割机进行辅助编程时, 采用上述方案, 将 BASIC 语言程序计算出的坐标值及特征字传送到单板机 RAM 中。主要特点是硬件结构简单。使用的微型机是 YEE-8100 (相当于 TRS-80 II 系统), 单板机是 TP801。

## 一、硬件联接

硬件联接如图 1 所示。

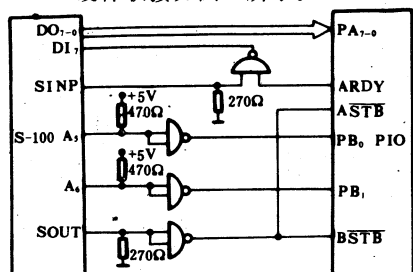


图 1

地址的选择采用线性方式, 即利用地址总线的低八位, 每一位对应一个口。由于 YEE-8100 微型机口地址 F8~FFH 是系统保留的, 因此,

可用低字节地址的高四位, 其中某位为 “0”, 对应一个口。如用 A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub> 两位, A<sub>6</sub>=0, A<sub>5</sub>=1, 即 20H 对应一个口; A<sub>6</sub>=1, A<sub>5</sub>=0, 即 40H 对应一个口。S-100 总线的 SINP 和 SOUT 为外设输入、输出控制信号。数据输出总线 DO<sub>7~0</sub> 和单板机的 PIO 芯片的 A 口直接相联 (因为 DO<sub>7~0</sub> 是三态输出)。数据输入总线的 DI<sub>7</sub> 作为联络信号, 用以判断单板机是否准备好接收数据。

S-100 总线的地址总线 A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub> 经反相器与 PIO

芯片 B 口的 PB<sub>0</sub>, PB<sub>1</sub> 相联, 单板机通过对 PB<sub>0</sub>, PB<sub>1</sub> 的判别, 可知微型机送来的是哪类数据, 以便分别处理。SOUT 信号经反相器与 PIO 芯片的  $\overline{ASTB}$  和  $\overline{BSTB}$  相联, 分别作为数据输入 A 口和地址信号输入 B 口的选通信号。SINP 信号作为 ARDY 的选通控制信号, 经与非门送 S-100 总线的数据输入总线 DI<sub>7</sub>, 作为单板机准备接收数据的回答。当 DI<sub>7</sub>=0 时, 表示单板机已作好接收数据的准备, 这时微型机可输出一个数据到单板机。A 口收到数据后, ARDY 为低电平, 经反相器 DI<sub>7</sub> 变为高电平。当微型机判别 DI<sub>7</sub> 为 “1” 时, 表示单板机上次接收的数据还没有取走, 这时微型机处于等待状态。

单板机的 PIO A 口置为输入方式, 禁止中断; B 口置为输入方式, 允许中断。当微型机执行一条输出指令, 送出一个数据, SOUT 信号为高电平, 经反相为负脉冲, 作为 A 口和 B 口的选通信号。将数据打入 A 口的数据寄存器。同时将地址信号 20H 或 40H 打入 B 口, B 口产生中断, 进入 B 口的中断服务程序。在中断服务程序中判断 B 口的 PB<sub>0</sub> 和 PB<sub>1</sub> 的状态, 从而决定进入相应的数据处理子程序。

## 二、程序结构

微型机输出程序。由于 YEE-8100 微型机用 BASIC 语言计算出来的坐标值为规格化浮点数, 阶码用移码表示, 因此, 必须转换成定点数, 然后才送到单板机。

微型机的工作单元如图 2 所示。

地址	内 容	
FFF 0	特 征 字	N <sub>0</sub>
FFF 1	尾 数 低 位	N <sub>1</sub>
FFF 2	尾 数 中 位	N <sub>2</sub>
FFF 3	尾 数 高 位	N <sub>3</sub>
FFF 4	阶 码 (二进制低位)	N <sub>4</sub>
FFF 5	二 进 制 中 位	N <sub>5</sub>
FFF 6	二 进 制 高 位	N <sub>6</sub>

图 2

特征字用一个字节表示, 存于 FFF0H 单元。坐标值为浮点数, 尾数由三个字节组成, 分别存于 FFF1H, FFF2H, FFF3H 等三个单元中, FFF1H 为低字节。阶码用一个字节表示, 存于 FFF4H 单元中。坐标值转换为二进制定点数后, 用三个字节表示,



分别存于FFF4H, FFF5H, FFF6H等三个单元中, FFF4H为低字节。

微型机输出程序框图如图3所示。

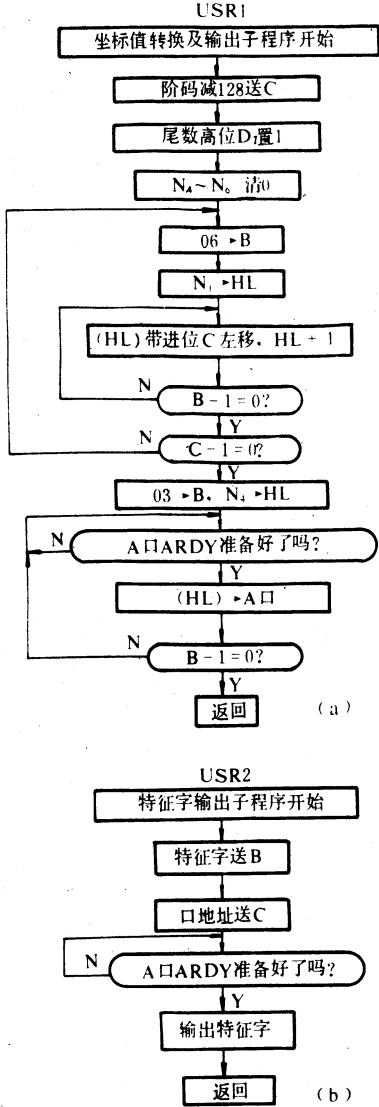


图3

微型机输出程序清单:

地址	机器码	汇编程序	说明
ORG FFA0H			
FFA0	3AF4FF	USR1: LD A,(N <sub>4</sub> );	阶码→A
FFA3	OE80	LD C, 80H;	
FFA5	91	SUB C;	阶码-128H
FFA6	4F	LD C,A;	二进制阶码→C
FFA7	3AF3FF	LD A,(N <sub>4</sub> );	
FFAA	F680	OR 80H;	
FFAC	32F3FF	LD (N <sub>3</sub> ), A;	恢复尾数高位
FFAF	AF	XOR A;	以下部分将工作
FFB0	21F4FF	LD HL, N <sub>4</sub> ;	单元N <sub>4</sub> ~N <sub>6</sub> 清零。

FFB3	0603	LD B, 03H;	
FFB5	77	US1: LD (HL), A;	
FFB6	23	INC HL	
FFB7	10FC	DJNZ US1;	
FFB9	0606	US2: LD B, 06H	以下将点数转成二进制数, 由C控制左移次数, B控制每左移一位移动的次数。
FFBB	21F1FF	LD HL, N <sub>1</sub> ;	
FFBE	CB16	US3: RL (HL);	
FFC0	23	INC HL;	
FFC1	10FB	DJNZ US3;	
FFC3	0D	DEC C;	
FFC4	20F3	JR NZ, US2;	
FFC6	0603	LD B, 03H;	以下为N <sub>4</sub> ~N <sub>6</sub> 输出到单板机。
FFC8	21F4FF	LD HL, N <sub>4</sub> ;	
FFCB	DE20	US4: LD C, ARDY;	取口地址
FFCD	ED78	US5: IN A, (C);	查询单板机是否准备好, 准备好则输出, 否则等待。
FFCF	E680	AND 80H;	
FFD1	FE00	CP 00H;	
FFD3	20F8	JR NZ, US5;	
FFD5	OE40	LD C, PA1;	
FFD7	EDA3	OUTI;	
FFD9	20FO	JR NZ, US4;	
FFDB	C9	RET;	
FFDC	3AFOFF	USR2: LD A, (N <sub>0</sub> );	取特征字
FFDF	47	LD B, A;	特征字→B
FFE0	OE20	LD C, ARDY;	取口地址→C
FFE2	ED78	US6: IN A, (C);	判单板机A口是否准备好。
FFE4	E680	AND 80H;	
FFE6	FE00	CP 00H;	
FFE8	20F8	JR NZ, US6;	
FFEA	OE20	LD C, PB1;	
FFEC	ED41	OUT (C), B;	特征字输出。
FFEE	C9	RET;	

单板机输入程序。单板机输入程序主要完成以下几方面的工作:

① 根据单板机控制线切割机控制程序的要求, 将微型机送来的坐标值和特征字分别送到不同的存储区域。

② 每接收一段程序的坐标值及特征字, 程序段数计数单元加1。

③ 自动计算出磁带转录的起始及终了地址。

为了完成传送两类不同数据的要求, B口用于判断数据类型, A口用于传送数据。采用这种方法, 可以达到传送多种不同数据的目的。这里给出的单板机输入程序采用RAM中地址, 为长期使用, 可以固化在EPROM中。单板机输入程序框图如图4所示。

单板机输入程序清单:

地址	机器码	汇编程序	说明
ORG 2E20H			
2E20	3E2E	LD A, 2EH;	置中断向量
2E22	ED47	LD I, A;	
2E24	3E4F	LD A, 4FH;	A、B口同时初始
2E26	D382	OUT (82H), A;	A化为输入方式
2E28	D383	OUT (83H), A;	
2E2A	3E07	LD A, 07H;	A口禁止中断

2E2C	D382	OUT (82H), A;	
2E2E	3 E87	LD A, 87H;	B口允许中断
2E30	D383	OUT (83H), A;	
2E32	3 E00	LD A, 00H;	送中断向量
2E34	D383	OUT (83H), A;	
2E36	ED 5 E	IM 2	
2E38	21 A82F	LD HL, 2FA8H;	设置堆栈
2E3B	F 9	LD SP, HL;	
2E3C	210020	LD HL, 2000H;	01H→2000H
2E3F	3 E01	LD A, 01H;	
2E41	77	LD (HL), A;	
2E42	AF	XOR A;	2002H~204DH
2E43	064C	LD B, 4CH;	单元清0, 此为主
2E45	23	INC HL;	控程序要求。
2E46	77	LD (HL), A;	
2E47	10FC	DJNZ US 7;	
2E49	3 E20	LD A, 20H;	送录音起始地址
2E4B	82CO2 F	LD (2FCOH), A;	
2E4E	AF	XOR A	
2E4F	32CI2F	LD (2FCIH), A;	
2E52	DD216020	LD IX, 2060H;	送特征字首址
2E56	FD21FO21	LD IY, 21FOH;	送坐标首址
2E5A	DB80	IN A, (80H);	空读以升高ARDY
2E5C	DB81	IN A, (81H);	和BRDY。
2E5E	FB	EI;	
2E5F	76	US8; HALT;	
2E60	18FD	JR US 8;	

坐标值传输子程序, 特征字传输子程序及B口中断服务程序从略。

- ① 微机和单板机之间的联线应尽量短, 以防长线干扰。
- ② 单板机的数据传送到微型机可仿此法设计,

本文从略。

③ 微机的输出程序作为机器语言子程序由BASIC语言程序调用。

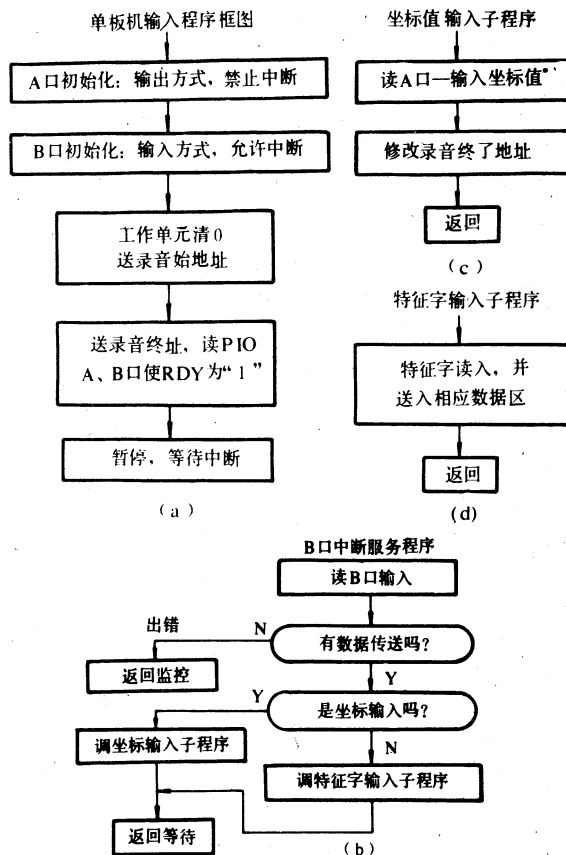


图 4

## 《电子与电脑》杂志是:



知识的长廊



科技人员的挚友



通向科学宫殿的桥梁



促进科技进步

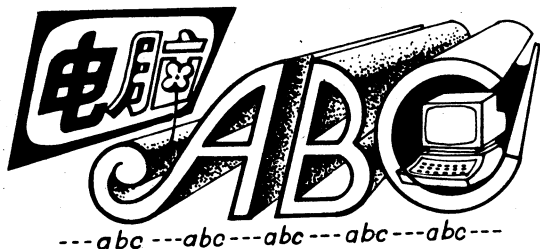


推动经济振兴

篆刻五方

(辽宁吕振龙镌)





# 程序设计的工具

## 一流程图

电子工业部15研究所 顾育麒

电子计算机也可以称为“电脑”，其道理就在于它可以代替人去解决一些复杂的计算问题，处理庞大的信息，但它还是不能离开人的指挥而独立工作。为了使电子计算机能够解决各类不同的问题，就需要人来为其设计各种用途的程序。

程序设计师要根据已选定的计算方法考虑先编哪一部分程序，后编哪一部分程序，以及各部分程序之间的联系，把思考的过程用一些简单的几何图形表示出来。

用规定的几何图形、流程方向线以及文字来描述计算过程（或信息处理过程）的图式称为“程序流程图”或“程序框图”（简称

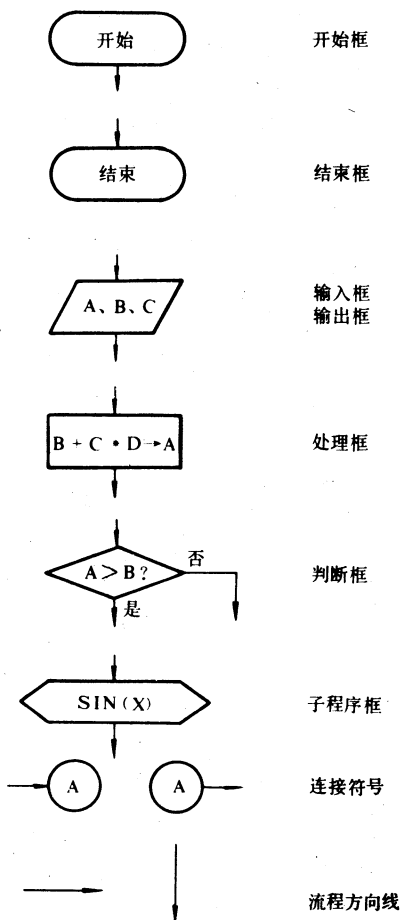


图1 常用的框图图形符号

“框图”）。

程序框图直观易懂，便于检查修改。因此，它是程序设计师思考问题和设计程序时常用的工具。

目前，常用的框图图形符号，如图1所示。

开始框、结束框：用两端为圆弧的长圆形表示。图中的箭头指出流程图的流向。

输入框、输出框：用平行四边形表示。它表示将数据输入电脑，或从电脑输出信息（显示或打印计算结果）。

处理框：用矩形表示。它表示进行某一种处理或计算。它有一个入口，一个出口。

判断框：用菱形表示。在菱形中写明判断条件，判断的结果分别用“是”或“否”来回答。它有一个入口，两个出口，分别对应于“是”或“否”。

子程序框：用两端为尖角的图形表示。它表示主程序中需要调用一个事先编写好的子程序。例如，图中在子程序框里写  $\text{SIN}(X)$ ，表示主程序中要调用一个计算  $\text{SIN}(X)$  的子程序。

连接符号：用圆表示。当程序比较长时，流程图要画在几页纸上，或者因框与框之间的连线过多，发生交叉现象，使得流程图内在的联系混乱。这时，可以使用连接符号说明其内在联系。

流程方向线：用箭头表示流向。

下面举例说明怎样用程序框图表示对一个实际问题的逻辑思维或数学计算的过程。

例1：用程序框图表示“冲一杯桔子水”的过程。

这是人们在日常生活中经常遇到的事，请看图2中两个流程图。

画完程序流程图以后，应仔细校核，做到：

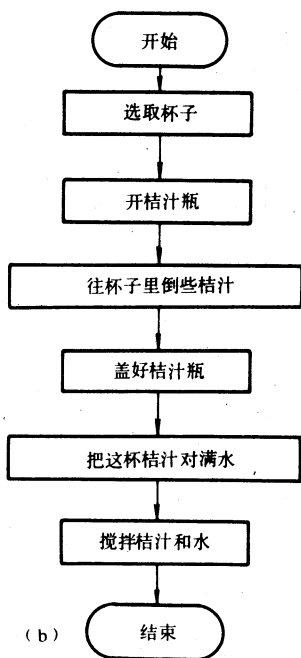
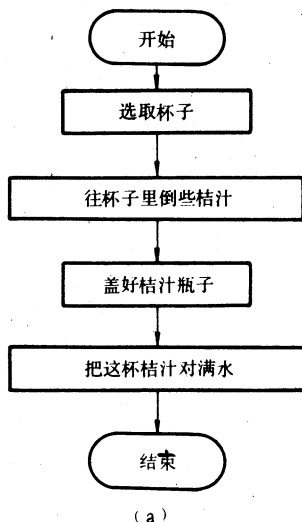


图2 用浓缩桔汁冲一杯桔子水

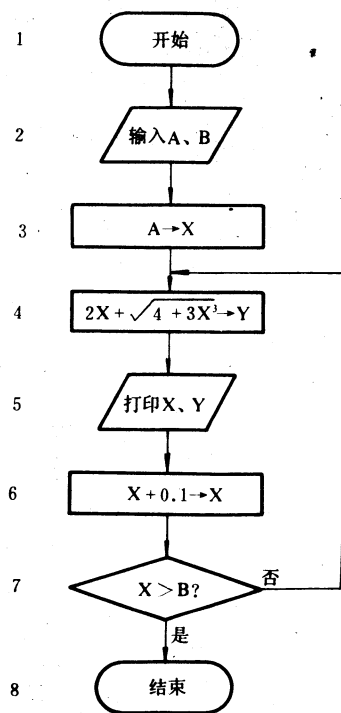


图 3 计算Y的程序流程图

(1) 不遗漏任何一个必要的步骤;  
(2) 程序流程图应有通用性。

细心的读者一定会发现图2(a)的程序流程图中有错误。图中第4框要求倒出浓缩桔汁后把瓶子盖好,可是流程图中没有要求在倒浓缩桔汁之前把瓶子盖打开,这就缺少了一个重要的步骤。

此外,有些浓缩桔汁的瓶子上还标明必须把桔汁与水加以搅拌,才能把两者调匀。因此,增加一个“搅拌”步骤,程序不但合理,而且具有通用性,程序应改写成图2(b)。

例2: 计算 $Y = 2X + \sqrt{4 + 3X^3}$ , X的取值范围从0到20,每隔0.1计算一个Y值。请画出计算过程的程序框图。

该题要求算出 $X = 0, 0.1, 0.2, 0.3, \dots, 20$ 时的Y值,共要计算201次。若用手工计算,需要很多时间,而用电脑计算,则非常简单。

计算Y的程序流程图,如图3所示。

设: X的取值从A开始到B为止,在这个题中 $A = 0, B = 20$ 。

首先把A、B输入(第2框);再将A值送入X(第3框)。流程图中必须有表示计算过程的框,通常使用矩形处理框,即图3中的第4框。

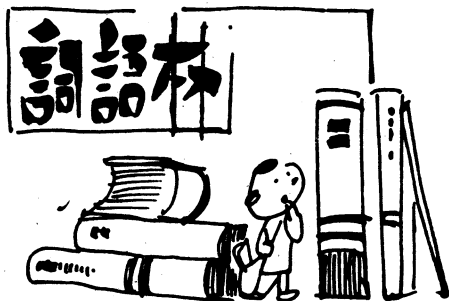
计算机知道了X的值之后,才能计算Y值。

电脑计算一个Y值以后,要把X值、Y值打印出来,因此设一个输出框,将X值、Y值打印输出(见第5框)。

题目要求每计算一次以后,X值增加0.1。因此,必须增加一个改变X值的计算框(见第6框)。

什么时候计算结束呢?要看X值是否大于B。因此,必须设一个判断框(见第7框)。这一框将判别 $X > B$ 的条件是否满足,若条件不满足,则返回第4框继续计算;若条件满足则计算终止。

最后,在程序的结束处画上结束框(见第8框)。这个流程图完全把题目要求的计算过程描述出来了。



目前在计算机与信息处理的术语中,Document和File的汉语译名均是“文件”。我国计算机与信息处理标准化技术委员会数据处理词汇分会,经过多次讨论和研究,决定把它们区别开来,将Document定为“文件”,File定为“文卷”,并准备报请国家标准局审批。笔者对这一决定表示拥护,并就此想发表一些个人见解,与同行们共同探讨。

在两本权威性辞典:《现代高级英汉双解辞典》和《韦氏大辞典》中,这两个词都是普通名词。Document被解释为“传递信息的书写和印刷的书面文件,并可作为记录和证明予以保存”。File被解释为“已分类整理的文件汇集,是指把文件装订成文卷或卷宗以备查阅”。

## 关于Document和 File 两词的汉译

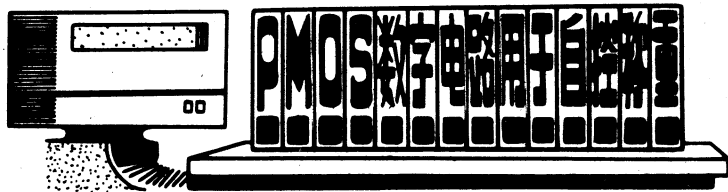
其次,查阅一下美国IBM公司1981年出版的《Vocabulary for Data Processing, Telecommunication and Office System》等工具书,归纳起来,Document是指证件、参考资料、文件,是供人阅读的任何信息,多指输入信息,不指输出信息。File是具有某种用途的信息的有组织的汇集。

目前准备报请国家标准局审批的Document和File定名的含义,是采用国际标准化组织(ISO)公布的词汇标准。该标准中,Document的定义是“记录在媒体上的数据,通常可以长期保存,可供人或机器读取”。File的定义是“作为一个单位处理的许多有关记录的集合”。

综上所述,无论在普通词义上,还是在计算机技术与信息处理方面,Document和File在译名上应该加以区别,不能混为一谈。

(吴先根)





沈阳冶炼厂计量科 袁铁山

工业流程里常常设有可预先调整进料量的重复称重系统。尤其在冶金、化工等企业的恶劣工艺环境中，期望能实现自动操作以保证值班工人的安全生产。但目前的通用型电子皮带秤一般只从机械计数器累计料量而未设数字显示电路，只有称重而没有定值功能。本文介绍一种简易实用电路（如图1）。使用这一定量装置时，可按工艺配料单预先设定每次的进料量，进料过程中随时显示出料量。当电子皮带秤累计料重到设定值时，进料自动停止，定量装置自动执行停车操作，并给出音响和灯光信号，可以达到改善操作现场的预期效果。

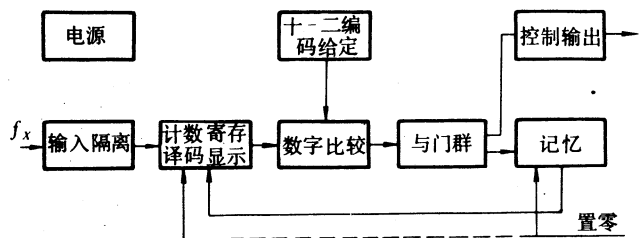


图 1

电路由四种PMOS数字集成电路组成，其原理图见图2。MMD1332组成各位计数器，它有计数一

寄存一译码三种功能，直接驱动荧光数码管显示，并带有8421码 $A_4 A_3 A_2 A_1$ 输出。MMD1343是四位数字比较器，其真值表如下。

输 入				输 出	
数 值 $A_4 A_3 A_2 A_1$	数 值 $B_4 B_3 B_2 B_1$	$S_T$	X	Y	
$A > B$			0	1	0
$A < B$			0	0	1
$A = B$			0	1	1
$A \geq B$			1	0	0

本电路 $S_T$ 端接低电平“0”。当每位十二数码转换拨盘将预置的十进制数转发出二进制8421码数字 $B_4 B_3 B_2 B_1$ 后，比较器不断将数码 $A_4 A_3 A_2 A_1$ 与相应位数字 $B_4 B_3 B_2 B_1$ 进行比较。当 $A = B$ 时，发出该位的X、Y信号高电平“1”，即 $S_T = 0$ ， $X = 1$ ， $Y = 1$ 。MMD1314是五与门，用于组成N位与门群。各位比较器的输出，依从高位到低位的顺序组合，其逻辑式为：

$$P = x_1 y_1 \cdot x_2 y_2 \cdot x_3 y_3 \cdots x_n y_n$$

本电路只设吨、百公斤、十公斤三位。故这里为三位

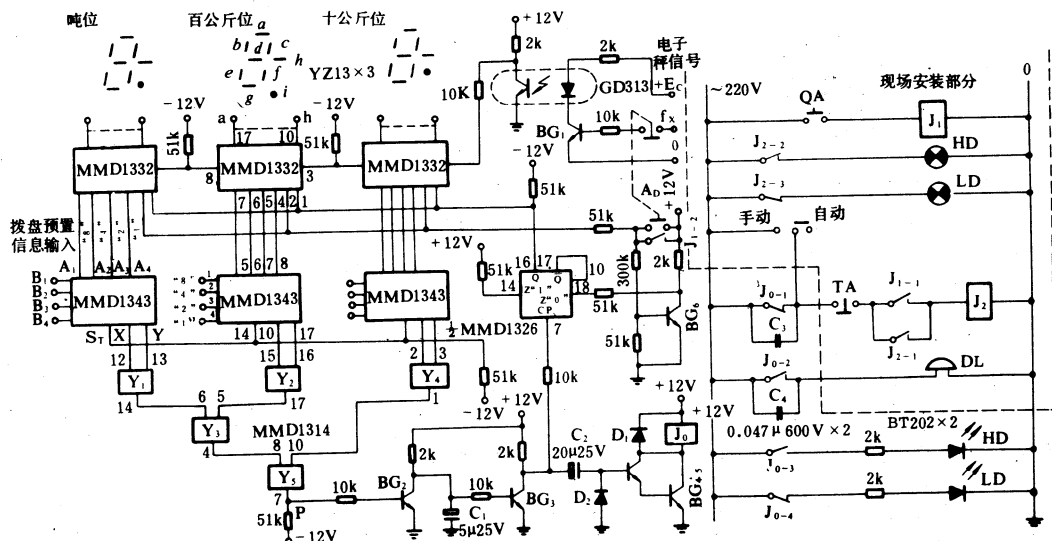


图 2

## 一、概 述

本文所推荐的是一种仅有四块 CMOS 集成电路和一只 CL102 型 LED 数码管组成的有七个步序的顺序控制线路。该线路的特点是：线路简单，使用元件少，安装调试方便，由数码管完成步进控制，同时显示出工作步序。各顺序控制端由矩阵板接出。这样，可以根据受控对象的要求组合成步进或者逻辑型顺控过程。此外，由于全部采用 CMOS 集成电路，顺控器抗干扰能力强，工作稳定可靠。在本线路的基础上，根据实际要求增加所需的执行单元，可以实现不同方式的顺序控制。此线路可以广泛地应用在简单的自动化生产过程和其它自动控制过程。

## 二、工作 原 理

本线路所使用的集成元件是 CC 4051 八选一模拟开关一块、5 G 7555 时基线路一块、含有计数寄存译码驱动器的 CL 102 型 LED 数码管一只， $H_1 \sim H_{12}$  是两块 C 033 六反相器。二极管选用普通 2 CK 或 2 CP 型。它们在线路中的功能和联接关系参看图 1 所示的方框图。

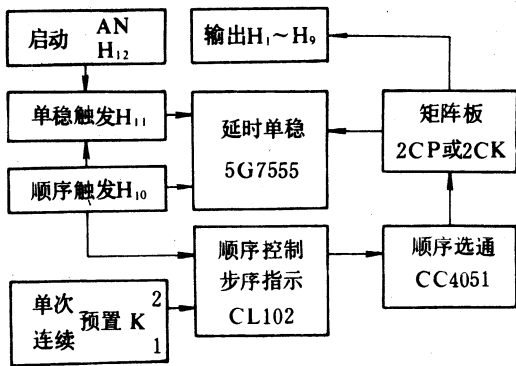


图 1

与门群。如图中所示， $P = 1$  即为“料满”信号高电平。因称重系统和计数器此时仍在工作状态，故必须将这一信号电平存储起来。经三极管  $BG_2$  和  $BG_3$  隔离展宽后，它将“记忆”在多功能触发器 MMD 1326 中。该触发器 Q 端输出的高电平“1”作为寄存命令使计数器闭锁，于是计数器停计。荧光管显示数与拨盘预置数相同。与此同时， $BG_{4.5}$  作为功放电路，通过继电器  $J_0$  给出操作信号，进料系统停止运行，称重系统也因测速电机停转而休息。 $C_2$ 、 $D_2$  组成的微分箝位电路使功放电路具有恢复性，操作信号在维持  $\tau = RD_2 \cdot C_2 = 5 \sim 10$  秒的时间后消失。此外， $BG_1$

# 新型顺序控制线路

山东纺织工学院 高振东

## 三、线路 分 析

图 2 是本线路的电路图。其工作过程如下：接通电源后再按一下启动按钮 AN，随即在  $C_1$  上产生一负脉冲，相应反相器  $H_{12}$  输出一清零正脉冲。数码管 CL 102 清零后寄存器输出是全“0”。由于 CL 102 寄存器输出端 A、B、C 与 CC 4051 的控制端 A、B、C 对应相连，这时 CC 4051 中的  $X_0$  端选通。这样  $S_0$  端的 +10V 电压经电阻  $R_{A0}$  和接成延时单稳的 5 G 7555 的阈值端  $V_{TH}$ 、放电端  $S_C$  及电容器  $C_A$  接通。在  $H_{12}$  输出一正脉冲的同时， $H_{11}$  输出一负脉冲去触发 5 G 7555，使延时单稳开始工作。5 G 7555 的输出端 OUT 输出一个延时正脉冲。当这个延时单稳结束时，也就是在 5 G 7555 的 OUT 端电位下跳时电容器  $C_2$  上产生一负脉冲，反相器  $H_{10}$  则输出一个正脉冲。由于  $H_{10}$  的输出端与 CL 102 的输入端 CL 相接，所以  $H_{10}$  上输出的正脉冲使数码管计数。这时 CL 102 LED 显示为 1，寄存器上状态由“0000”变为“0001”。同时 CC 4051 上的  $X_1$  端导通， $S_0$  端的 +10V 电压又经  $R_{A1}$  与 5 G 7555 接通。与此同时  $H_{10}$  输出的正脉冲使  $H_{11}$  输出一负脉冲触发延时单稳再次工作。延时单稳第二次工作结束后，在  $H_{10}$  上又产生一正脉冲使  $S_0$  与  $X_3$  接通，同时延时单稳又开始第三次工作。如此下去可以使顺序控制一步一步地进行下去，完成顺序控制的工作过程。图 3 给出了这个循环过程的波形图。

K 是连续循环和单次循环工作状态的预置开关。当 K 搬在 1 档时，使 CL 102 中寄存器 D 端与清零端 R 相接，是连续循环工作状态。当延时单稳启动后自动循环到延时单稳第八次工作结束时，也就是 CC 4051

等为输入隔离电路， $BG_6$  等为置零电路。置零命令是本机按钮  $A_0$  或进料系统按钮通过继电器  $J_1$  在系统启动同时给出的。用 MMD 1332 置零信号为高电平，MMD 1326 置零信号为低电平，故置零分为两路，其一是通过  $A_0$  给出的各位计数器置零高电平，其二是通过  $BG_6$  集电极给出的触发器置零低电平。

在称重系统累计信号频率低于 10 Hz 时，这一电路在现场使用，准确可靠。它制作简单，集成度较高，成本较低，使电子皮带秤的功能得以补充，效益得以提高。



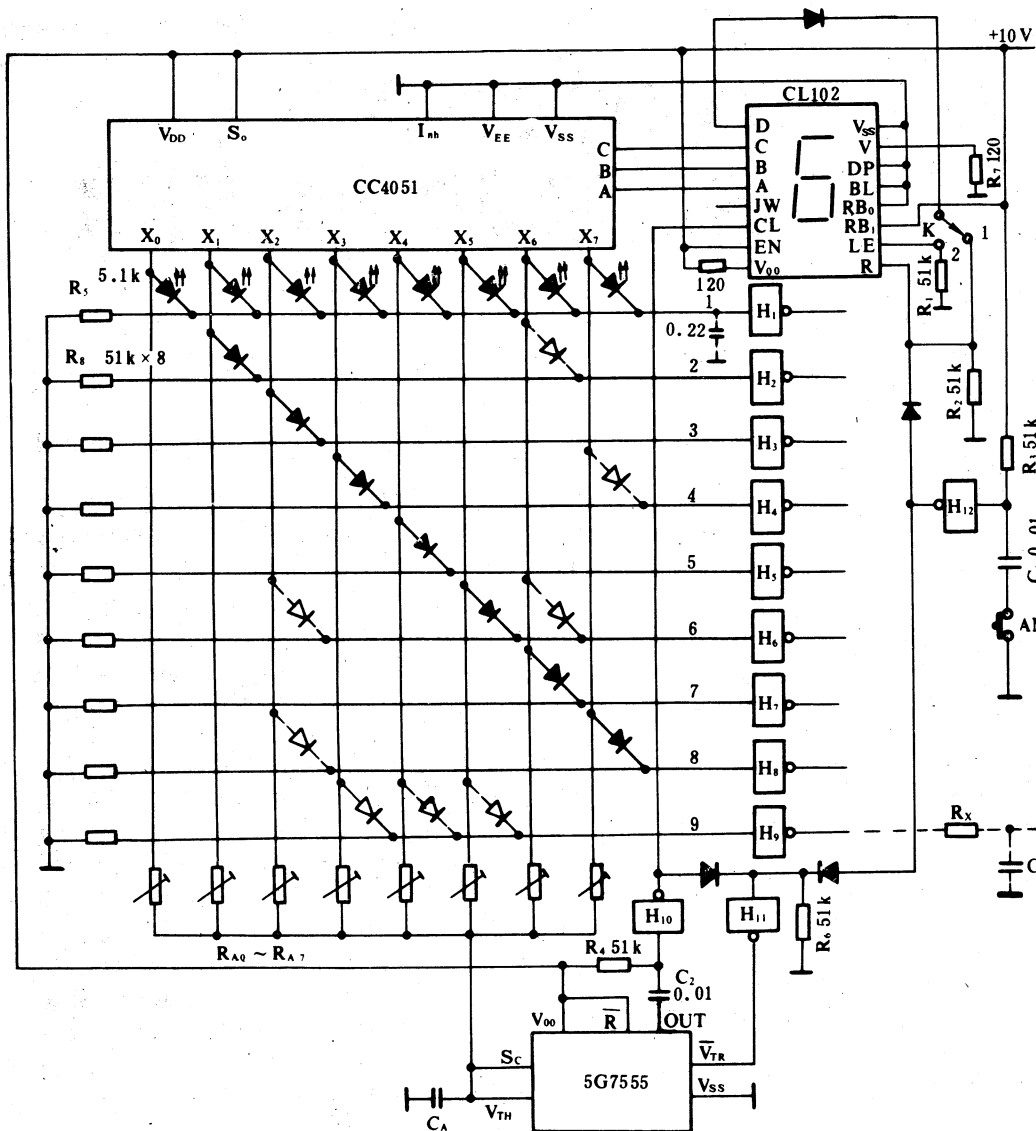


图 2

的  $X_7$  端由正变负时,  $H_{10}$  上输出的正脉冲使 CL 102 中寄存器的状态由“0111”变为“1000”。D 是“1”态使 CL 102 清零, 寄存器又变为“0000”态。这时 CL 102 又显示为 0。同时在  $H_{11}$  上的负脉冲又触发延时单稳从  $X_0$  开始工作, 完成连续循环。顺控器按  $X_0 \sim X_7 \sim X_0 \sim \dots$  的时序一直循环下去。当 K 掷“2”时 CL 102 的 D 端与寄存器锁存端 LE 相接, 是单次循环工作状态, 完成一个  $X_0 \sim X_7$  的时序后自行停止。其原理是在  $X_7$  端由正变负时, CL 102 中的 D 端使 LE 端置“1”, 将寄存器的状态锁存。CC 4051 中的  $X_1 \sim X_7$  端一直保持不被选通。需要再次循环时需按一下启动按钮 AN。启动时  $H_{12}$  输出的正脉冲使数码管清零, CL 102 中 D 端又变为“0”态, 锁存无效。同时  $H_{11}$  输出负脉冲又触发延时单稳工作, 又开始一次  $X_0 \sim X_7$  的时序循环。

顺序控制信号由矩阵板上的横线 2 ~ 9 或者经反

相器  $H_2 \sim H_9$  输出。矩阵板上八条纵线分别接 CC 4051 的  $X_0 \sim X_7$  端。在一个时序循环过程中  $X_0 \sim X_7$  依次只出现一个脉宽  $T_0 \sim T_7$  的延时正脉冲。也就是八条纵线以不同的时间间隔依次和 +10V 电源接通, 即同时只有一条纵线接通, 其余七条纵线处于和正电源断路状态。在矩阵板上使用二极管将纵、横线在相应点连接, 则随时序循环过程的变化矩阵板中横线上将有顺序变化的信号输出。矩阵板上二极管阵的连接形式可以确定顺控器的控制方式。例如在图 2 所示的实线二极管接法, 在  $H_2 \sim H_8$  依次输出控制信号, 得到的是步进式顺控过程。如按

图示虚线二极管接法, 可以得到逻辑型顺控过程。每段控制时间可以通过变化  $R_{A0} \sim R_{A7}$  的阻值改变单稳延时时间来调整。

矩阵板上的横线 1 通过八只发光二极管与 CC 4051 的  $X_0 \sim X_7$  端相接, 做顺序状态和步进故障指示用。在每个时序循环过程中发光二极管应依次发光。若 CL 102 上数字变化时相应的二极管不发光说明该步序有故障。也可以根据具体需要从横线 1 或者  $H_1$  输出端加接相应的声、光报警及其它保护线路。发光二极管选电流小些的为好, 可选用收录机中做调谐或音量指示的发光二极管。因为在线路中有 CL 102 作步序指示, 这部分也可以不加, 将横线 1 改为其它控制用。

#### 四、其它有关问题

(1) 使用时基线路 5G 7555 组成延时单稳, 延时

# 超低频正弦波发生器

贵州工学院 周德明

在电子线路中,广泛采用RC和LC振荡器来产生正弦波,但对于超低频来说,用RC和LC电路就有很大的困难。本文介绍一种用正弦函数值的数字量转换为模拟量的正弦波发生器。随着集成电路的大规模化,这个电路是非常简单和适用的。

## 一、基本原理

三角函数四位数字用表是将角度和对应的函数值用列表的形式作出的。若查某一角度的函数值,只要找到其角度,就可以得到相应的函数值。照此道理,如果我们将一个周期分成一定的等份数,将这些份数所对应的角度函数值按增加的顺序存在一个存储器里,角度之间的差值(即角度的增量 $\Delta\phi$ )可以根据对其波形精度的要求和周期大小而定。用一个读出信号,按 $0^\circ \sim 360^\circ$ 顺序将所存函数的数字量读出,再经D/A转换,得到一个阶跃变化的函数曲线,如图1所示。从图可以看出, $\Delta\phi$ 越小,阶跃的变化也就越小,就越接近正弦波。因此 $\Delta\phi$ 的大小可以根据对波形精度的要求以及周期的周期大小而定。

由于波形是时间的函数,故 $\Delta\phi$ 可变换为一

个对应的 $\Delta t$ 。当 $\Delta\phi$ 已定, $\Delta t$ 就是读出每一个函数值所需的时间, $\Delta t$ 的大小就取决于读出信号周期的周期的大小。所以,一个正弦波的周期不仅取决于 $\Delta\phi$ 的大小,还取决于读出信号的周期 $T'$ 。正弦波的周期与 $\Delta\phi$ 和 $T'$ 有如下关系:

$$T = \frac{360^\circ}{\Delta\phi} \times T'$$

如果 $\Delta\phi = 1^\circ$ ,  $T' = 0.1$ 秒,则正弦波的周期 $T$ 等于36秒;如果 $T'$ 为1秒,则 $T$ 等于360秒。从此看出,可将正弦波的频率做得很低。

如在输出端加上适当的滤波电容,滤掉阶跃的变化,就可得到更近于正弦波的图形。如图3所示。

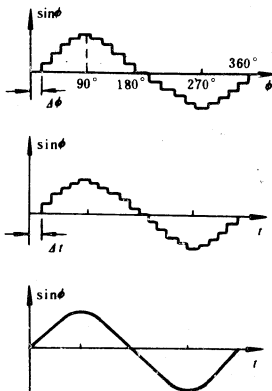


图 1

## 二、电路的组成

电路的核心部分是存储器,使用ROM元件事先将函数以一定顺序地址存储起来。在存数时应考虑的问题是:一个正弦波在一个周期内有正半周和负半周,为了使读出的数能区分这点,可以在存数时用一位作为符号位,如用“1”表示正半周,“0”表示负半周。根据正弦波正负半周的波形相同,只是差一个符号,因而是正负相间的。这样若只存半周期的函数,从外

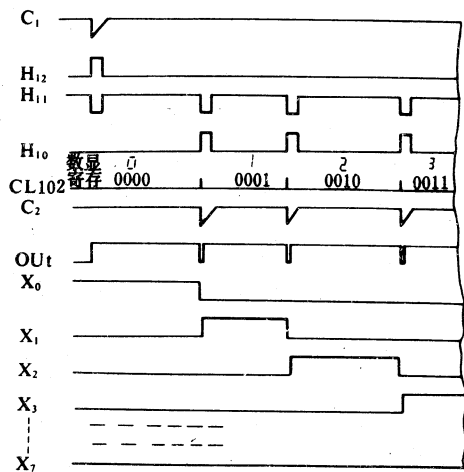


图 3

时间 $T \approx 1.1 R_A C_A$ 。因为 $C_A$ 是各段单稳共用电容器,使用者可以根据控制要求先确定 $C_A$ 的数值,然后选取 $R_{A0} \sim R_{A7}$ 的阻值范围。同时 $C_A$ 应选用漏电流小的电容器。

(2) 虽然5G7555能产生稳定精确的延时单稳电路,但在长延时时要使用漏电流小的大电容,这将使成本提高。而且使用高阻抗容易产生干扰及感应等问

题。所以单级单稳延时不宜超过1小时。若要长延时时可以采用图2中横线9的形式,使用多级单稳连续输出。这时为了防止输出抖动,应在输出端加一由电阻 $R_X$ 和电容 $C_X$ 组成的滤波线路。

(3) 八选一模拟开关CC4051中 $X_0$ 线延时时间受启动时间影响, $X_0$ 线延时不准确。实际有效顺控步序为 $X_1 \sim X_7$ 线上依次出现的七段正脉冲时序。

(4) 执行线路可以从矩阵板上相应横线以三极管放大形式接出,在干扰比较强的情况下可以从 $H_2 \sim H_9$ 通过光电耦合器与相应的执行线路连接。执行方式可以根据控制要求选用。此类参考电路很多,本文不再赘述。

(5) 本线路所给的是一种新型顺控线路形式,读者可以在此基础上进行功能扩展。若需要增加控制点数,可以增加矩阵板上横线数目。若要增加步序数可以再加一只CC4051配以其它门及计数线路来实现。具体可以参看有关CC4051或5G4051的应用资料自行改进。

虽然现在有包括一位工业单板机在内的多种形式顺控线路,但是本线路有简单合理、成本较低、调整方便及使用可靠等优点,对于简单过程的顺序控制过程,本线路还是很有实用价值的。



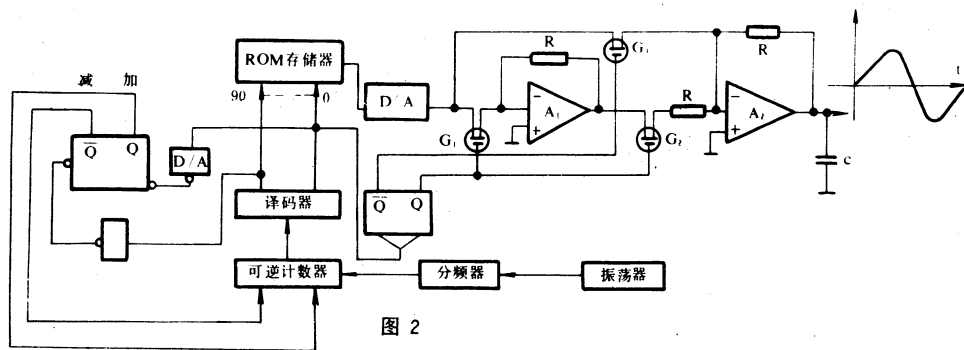


图 2

电路来保证它的正负相间，输出就可达到一个完整的正弦波。进一步来看半个周期的波形特点：它是以 $90^\circ$ 为对称的。小于 $90^\circ$ 的波形幅度随角度的增加而增加，大于 $90^\circ$ 的则随角度的增加而减小。如只将前 $1/4$ 周期的函数存在ROM元件中，在读出时，开始顺读，到 $90^\circ$ 的地址以后又反着读到 $0^\circ$ 地址，就可实现半周期波形。

图2是逻辑电路。将 $\frac{1}{4}$ 周期的正弦函数事先存在ROM元件里。读出脉冲要有一定的宽度，用石英振荡器的振荡频率经整形分频后得到，地址计数是一个可逆计数器。计数器的输出就是地址读出信号。为了可逆计数，需要有加、减控制线。当计数器全部为零时，系做加法计数，计数器计满以后就做减法计数，这样周而复始的进行下去，则ROM元件存储的函数值被由 $0^\circ$ 到 $90^\circ$ 再从 $90^\circ$ 到 $0^\circ$ 反复地读出。加、减法的控制线由一个双稳输出控制，Q端控制加法控制线， $\bar{Q}$

端控制减法控制线。由 $0^\circ$ 地址输出经一非门送到双稳的Q端，就是说只要读到 $0^\circ$ 地址就应做加法计数。由 $90^\circ$ 地址输出经一非门到Q端，只要读到 $90^\circ$ 地址就应做减法计数。

ROM存储的函数值读出后是数字量，需经D/A转换为模拟量。

为了解决正负半周的问题，用一个双稳接成计数形式，它的输入来自 $0^\circ$ 地址，正弦函数的零值对应着 $0^\circ$ 。当读 $0^\circ$ 地址信号出现，双稳翻转一次。Q端的输出控制场效应管 $G_1$ 和 $G_2$ ， $\bar{Q}$ 端的输出控制 $G_3$ 。当Q为“1”， $\bar{Q}$ 为“0”时， $G_1$ 、 $G_2$ 导通， $G_3$ 截止，运算放大器串起工作。若D/A输出为正极性，运放 $A_2$ 的输出也为正极性。当Q为“0”， $\bar{Q}$ 为“1”时， $G_3$ 导通， $G_1$ 、 $G_2$ 截止，则运算放大器只有 $A_2$ 工作， $A_1$ 被截止。

$A_2$ 的输出极性与D/A输出极性相反，即为负极性。这样 $A_2$ 的输出波形就有了正负半周。为了将阶梯的跳变滤除，在 $A_2$ 的输出端接一电容C，输出波形就为一平滑的正弦波了。如果正弦波频率很低， $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$ 可以用干簧开关代替。如果将各种波形的ROM存储器输出通过一个接口，共用一个D/A输出，并通过一个控制器来进行转换，就可以做成一个多功能的信号发生器。

该电路之所以能简化，关键是采用了具有极高输入阻抗的场效应管，它对 $C_1$ 来说可视为开路。普通晶体管由于输入阻抗较低，容易把 $C_1$ 上的电荷迅速泄放，大大提前结束延时过程。加大 $C_1$ 容量会使体积和成本增加。

连云港电子局 万东平

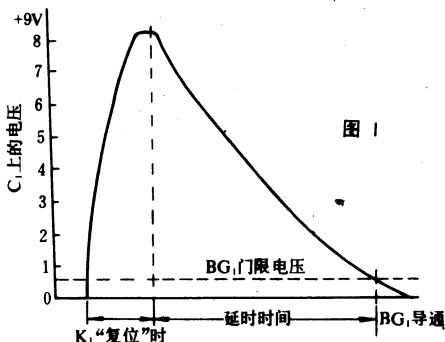


图 1

在图中，场效应管在 $C_1$ 、 $R_1$ 定时电路和 $BG_2$ 驱动电路之间起隔离作用。平时 $R_2$ 使 $BG_2$ 导通， $J_1$ 吸合。当定时结束时， $BG_1$ 导通， $BG_2$ 截止，此时 $BG_2$ 的基极接地， $J_1$ 释放。此电路最大延时可达10分钟。电

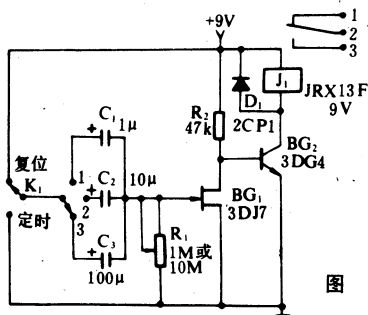


图 2

路的关键是 $C_1$ ，漏电越小，延时越长，越准确。

使用时，接通电源，先将 $K_1$ 搬向“复位”，此时 $C_1$ 被充电，左边为“+”右边为“-”，电压为电源电压。然后将 $K_1$ 搬到“定时”挡，此时延时开始， $BG_1$ 被反偏截止，G极为负，S极为正， $C_1$ 开始向 $R_1$ 放电。当 $C_1$ 上的电压降到0.6V左右时， $BG_1$ 导通， $BG_2$ 截止， $J_1$ 释放，一个定时过程结束，见图1。当 $K_2$ 搬到“3”采用 $100\mu F$ 电容、 $R_1$ 为 $10M\Omega$ 时，最大延时可达10分钟，加大C或 $R_1$ 还可增长延时时间，不过延时重复性将变差。若 $C_1$ 、 $2$ 、 $3$ 采用钽电容或铌电容，则效果更好。

# 用555时基电路构成的 电压-频率变换器

科学院大连物理所 唐 坚 卓

电压-频率变换器(简称VFC)可构成A/D变换器,具有累计积分特性和便于隔离传输等功能,广泛用于各种自动化数字仪表、分析仪器、自动检测系统、自动控制系统、数据采集、遥感、遥测、数字通信及计算机接口等方面。此变换器虽有现成商品,但它的输入电压和输出频率范围及某些特性并不一定都满足各种使用场合的要求。因此,电路设计者往往需要自行设计一个合用的VFC。

555时基电路在构成VFC方面具有很大的灵活性,这里介绍用它构成VFC的几个具体电路。

构成VFC的电路方式有积分复原型、积分定电荷复原型及交替积分型三种。用555时基电路可方便地构成前两种类型的VFC。

图1是用555时基电路构成的定复原时间的积分复原型VFC电路图。运放741为积分器,555电路作单稳触发器。若运放741输出 $V_A$ 点的电压高于555电路2端触发电平时,其3端输出为低电平(接近 $-V_{cc}$ ),场效应管T关断。此时,输入电平 $V_i$ 为正电压,积分器输出电压逐渐减小,一旦 $V_A$ 点电压减小到555电路2端的触发电平 $V_{\text{触发}}$ 时,单稳翻转,555电路3端输出高电平(接近0伏),使场效应管导通,

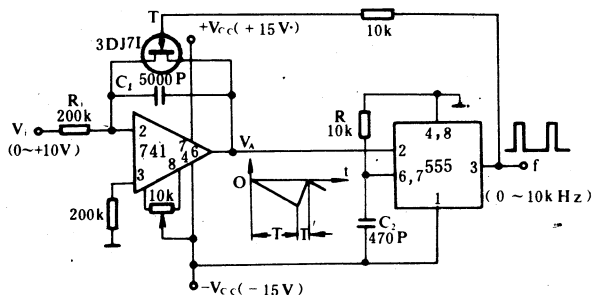


图1 555电路构成积分复原型VFC

$C_1$ 放电。 $V_A$ 点电平下降(即 $C_1$ 充电)时间为 $T$ ,上升(即 $C_1$ 放电)时间为 $T'$ 。当 $T'$ 大大小于 $T$ 而忽略时,

$$f = \frac{1}{R_i C_1 V_{\text{触发}}} V_i \quad (1)$$

$T'$ 大小约等于 $1.1 R C_2$ ,其值不能太小,太小了不能保证 $C_1$ 通过场效应管T的导通电阻将电荷放完。因此这个电路的非线性误差较大,在0.5%左右。

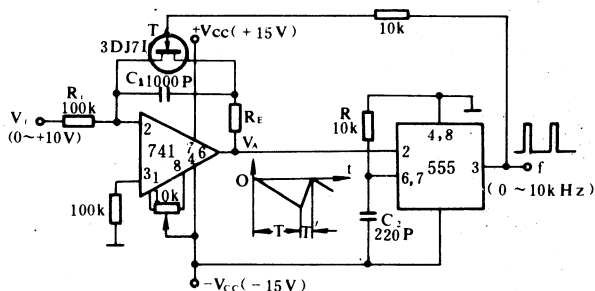


图2 带增量积分的定复原时间积分复原型VFC

按图1所示元件的参数,输入0~+10伏时,输出大约为0~1千赫。增加 $C_1$ 、 $C_2$ 的电容量,其输出频率要降低,可得到输出0~100赫,甚至更低的VFC;减小 $C_1$ 、 $C_2$ 的容量,可使输出频率提高,但非线性误差将要变得更大。

为了改善定复原时间的积分复原型VFC线性,在运放741积分电容的一端串一个增量电阻 $R_E$ 。图2给出了这种原理VFC的电路图。运放741输出电压 $V_A$ 在积分工作区积分值为:

$$\begin{aligned} V_A &= -\frac{R_E}{R_i} V_i - \frac{1}{R_i C_1} \int_0^T V_i dt \\ &= -\frac{R_E}{R_i} V_i - \frac{V_i}{R_i C_1} T \end{aligned} \quad (2)$$

由于 $V_A = V_{\text{触发}}$ 时,积分开始复原,则有:

$$V_{\text{触发}} = -\frac{R_E}{R_i} V_i - \frac{V_i}{R_i C_1} T \quad (3)$$

每一积分充放电周期为:

$$T + T' = -\frac{V_{\text{触发}}}{V_i} R_i C_1 - R_E C_1 + T' \quad (4)$$

取复原时间的单稳宽度

$$T' = R_E C_1 \quad (5)$$

则:

$$T + T' = -\frac{V_{\text{触发}}}{V_i} R_i C_1 \quad (6)$$

输出频率

$$f = \frac{1}{T + T'} = -\frac{1}{R_i C_1 V_{\text{触发}}} V_i \quad (7)$$

本电路 $R_i = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $C_1 = 1000 \text{ P}$ 、 $V_{\text{触发}} \approx -10 \text{ V}$ ,代入式(7),则:

$$f = 1000 V_i (\text{Hz}) \quad (8)$$

555电路构成单稳的翻转时间 $T'$ 为 $1.1RC_2$ ,即:

$$R_E C_1 = 1.1RC_2 \quad (9)$$

按图中元件参数代入算出 $R_E$ 应为 $2420\Omega$ 。考虑到场效应管的导通电阻 $R_{\text{通}}$ 也起到增量积分电阻 $R_E$ 的作用,因此要使 $R_{\text{通}} + R_E = 2420\Omega$ 才能达到较好的效果。其线性可优于 $0.1\%$ ,但输出最高频率不宜超过 $10\text{kHz}$ ,否则线性与稳定性均要下降。

积分定电荷复原型VFC可达到较高的精度,由于定电荷的方式不同,具体电路也有区别。下面就分别介绍几种用555电路构成积分定电荷复原型VFC的电路。

图3是用555电路的单稳定宽,由精密稳压二极管 $2DW232$ 定电压,并通过 $R_1$ 产生的恒流反馈来达到定电荷复原的目的。当 $V_i$ 为正时,运放741的输出

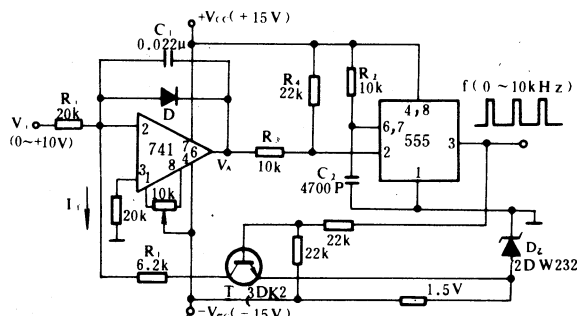


图3 积分定电荷（定宽定压）复原型VFC

端 $V_i$ 电平下降,其电平高于555电路2端的触发电平,555电路3端输出为低电平,三极管 $T$ 截止,反馈电流 $I_f = 0$ ;当 $V_i$ 下降到555电路的触发电平时,由 $R_2$ 、 $C_2$ 定时的单稳翻转,555电路3端输出高电平,三极管 $T$ 导通,反馈电流 $I_f \approx 6.2\text{V}/6.2\text{k}\Omega = 1\text{mA}$ 。由于 $I_f > I_i$ ,则 $V_A$ 的电平上升。当 $V_i$ 恒定时,在一个周期 $T$ 的间隔 $V_A$ 的电平仍然回到原来的数值,即一个周期内 $C_1$ 的充电电荷与放电电荷平衡。输出单稳宽度为 $\tau$ ,可有如下等式:

$$\frac{V_i}{R_i} \cdot T = \frac{V_z}{R_1} \cdot \tau \quad (10)$$

用 $T = \frac{1}{f}$ 代入移项,可得:

$$f = \frac{R_1}{R_i V_z \tau} \cdot V_i \quad (11)$$

这个电路可改变 $R_2$ 、 $C_2$ 来改变 $\tau$ 的宽窄。 $C_1$ 的数值在式(11)中并不出现,但也要与其它参数配合,否则可能造成工作不正常。如图所示参数,输入 $0 \sim +10\text{V}$ 时,输出频率约为 $0 \sim 10\text{kHz}$ 。当 $C_1$ 、 $C_2$ 减小时,输出频率增加,反之输出频率下降。该电路线性度可优于 $0.02\%$ 。图中的 $D$ 与 $R_3$ 、 $R_4$ 是为了防止555电路2端的电平低于1端的电位而造成工作失常加的。

图4是在图3的基础上稍加变动,用定宽定电流来定电荷复原的VFC。由 $T_1$ 、 $D_3$ 、 $D_z$ 和电阻 $R_6$ 、 $R_7$ 构成恒流源 $I_f$ ,由 $D_1$ 、 $T_5$ 与电阻 $R_4$ 、 $R_5$ 构成受单稳控制的开关。当单稳在稳态时, $T_2$ 导通饱

和, $D_1$ 截止, $I_f$ 通过 $T_2$ 到地;当单稳翻转时, $T_2$ 截止, $I_f$ 通过 $D_1$ 反馈到运放的2点。其工作原理与图3类同。

图5是单电源的555电路构成的积分定电荷复原

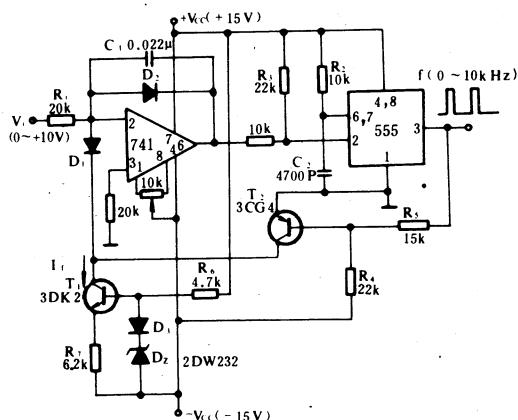


图4 积分定电荷（定宽定流）复原型VFC  
型VFC。单电源运放8FC7形成电流泵,即:

$$I_i = \frac{R_2}{(R_1 + R_2)R_3} V_i \quad (12)$$

整个电路与图4类同。555的单稳电路控制 $D_1$ 、 $D_3$ 开关,其输出与输入关系式为:

$$f = \frac{(R_1 + R_2)R_3}{I_f \tau R_2} V_i \quad (13)$$

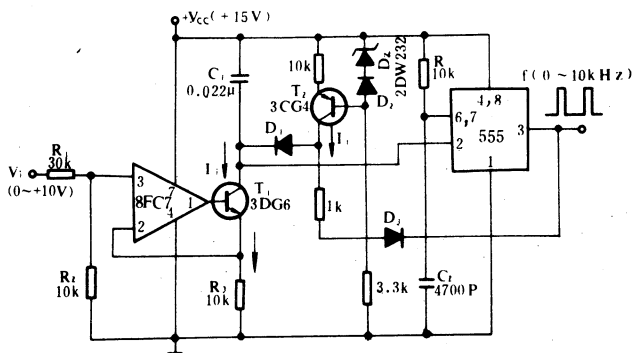


图5 单电源的定电荷复原型VFC

按图中参数,输入 $0 \sim +10\text{V}$ ,输出频率为 $0 \sim 10\text{kHz}$ ,其线性可优于 $0.05\%$ 。改变 $C_1$ 、 $C_2$ 参数可得到不同的频率输出范围。图中 $T_1$ 要选用高 $\beta$ 的管子,必要时使用达林顿复合管或超 $\beta$ 管子。

以上介绍用555电路构成VFC的5个电路中的运放(除图5外),741型可用国内外各厂家生产的同型号及F007运放,也可使用301、308等通用运放;555时基电路也可使用CMOS7555时基电路。为了要得到较好的温度稳定性,五个电路中的元件要选用温度系数小的电阻与电容。增益(即满度)温度系数可小于 $\pm 100 \sim \pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。

上述5种电路并不全面,掌握了555电路的特点及VFC电路的基本构成原理后,还可以设计出更多实用的VFC电路来。





# 简单可靠的触电保安器

张帆

随着家用电器的日益普及,安全用电就显得格外重要。这里介绍一种简单可靠、易于制作的触漏电保安器,适用于耗电量不超过400瓦的用户。若把家里的电视机、收音机、电冰箱、洗衣机、电风扇等都插到此保安器插座上,当漏电流达到5毫安时,能在8~10毫秒的时间内自动切断电源,从而确保人与设备的安全。

## 一、线路及工作原理

触漏电保安器线路如图1所示。图中 $B_1$ 是电源变

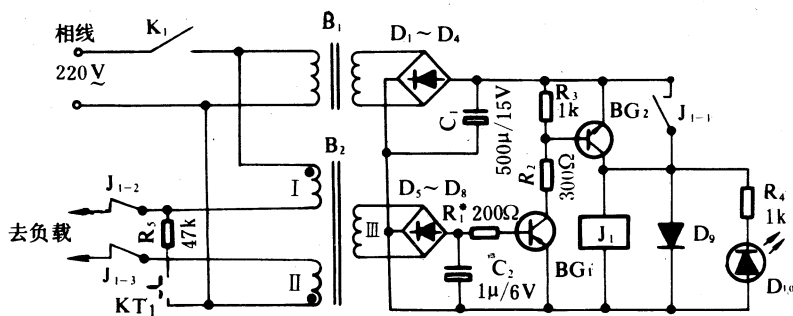


图1

压器,次级交流电压(10伏左右)经二极管 $D_1 \sim D_4$ 组成的桥式整流器整流,并经电容器 $C_1$ 滤波后,作为线路的-12伏直流电源。 $B_2$ 是平衡变压器,其绕组I和II均与交流负载相串联,并分别接于市电的相线(火线)和零线。绕组I和II的匝数相同,各端如图1那样连接。当交流负载端没有漏电时,流过绕组I和II的电流相等,在 $B_2$ 铁芯中产生的磁通恰好相互抵消,所以 $B_2$ 的次级绕组III中没有感应电动势,二极管 $D_5 \sim D_8$ 整流电压等于零。晶体管 $BG_1$ 、 $BG_2$ 因无偏流而截止,所以继电器 $J_1$ 处于释放状态,其常开接点 $J_{11}$ 开路,常闭接点 $J_{1-2}$ 、 $J_{1-3}$ 接通,于是市电经 $B_2$ 的绕组I和II送给负载。当交流负载的相线端对于零线有漏电时,该漏电仅流过 $B_2$ 的绕组I,在 $B_2$ 铁芯中产生的磁通不再被抵消,在次级绕组III中便感应出相应的交流电动势。该电动势经 $D_5 \sim D_8$ 整流后产生一个负的直流电压使 $BG_1$ 导通。 $BG_1$ 的集电极电流在 $R_3$ 上的压降使 $BG_2$ 由截止转入饱和状态,其集电极电流流过继电器 $J_1$ 的绕组使 $J_1$ 吸合。 $J_1$ 吸合后,由接点 $J_{1-1}$ 自锁并点燃发光二极管 $D_{10}$ 发出漏电警报; $J_{1-2}$ 和 $J_{1-3}$ 切断负载与电源的通路,达到安全保护的目的。断电排

除漏电故障后线路又恢复到正常工作状态。

由上述原理不难看出,当交流负载的相线相对零线没有漏电时, $BG_1$ 、 $BG_2$ 均处于截止状态,所以整个线路耗电极低。在 $B_2$ 变压器绕组I和II中虽然流过交流负载的全部电流,但是由于它们在 $B_2$ 铁芯中产生的磁通相互抵消,所以其阻抗中没有感抗成分,产生的电压降(等于绕组的直流电阻与负载电流的乘积)和消耗的功率都很小。

电阻 $R_5$ 和按钮 $KT_1$ 是为检查安全保护器的保护功能而设置的。当按下 $KT_1$ 时,就模拟了交流负载端有5毫安的漏电流,此时保护器应当转入报警状态,自动切断负载电源, $D_{10}$ 发光。

## 二、元件选择与制作

平衡变压器 $B_2$ 是安全保护器的关键部件,制作时必须充分考虑到它的特点:绕组I和II上的电压降均很低,但绕组I、II之间的电压却接近于市电电压。笔者用的是舌宽为24毫米、叠厚为20毫米的E型普通铁芯,骨架用1毫米厚的废印刷电路板制作成图2所示的形状。绕组I用直径0.7毫米的普通漆包线在其中的一个槽中绕180匝,绕组II用相同的漆包线绕182匝,在178匝和180匝处引出两个抽头。绕完绕组I、II后,在它们的外边垫上三至四层黄蜡绸或牛皮纸,然后再绕绕组III。绕组III用直径为0.19毫米的普通漆包线绕1200匝。因为绕组III上的电压很低,所以它的层间不用垫绝缘材料。

电源变压器 $B_1$ 由于输出功率很小(漏电保护时次级电流也只有40毫安),所以可以利用任何晶体管收音机稳压电源的变压器,把次级改绕成输出10伏交流电压即可。笔者用的是—只电铃变压器,整流器 $D_1 \sim D_4$ 接在次级10伏绕组两端。当初级为220伏时, $C_1$ 两端直流电压空载时13伏,保护器处于报警状态时为12伏。

$D_1 \sim D_4$ 可用任何型号的整流二极管,也可用废三极管的任一好的PN结代替,只要最大允许电流不小于50毫安,耐压不低于15伏即可。笔者用的是耐压大于30伏的2CP10~20二极管。

$D_4 \sim D_8$ 的参数对安全保护器的性能有较大影响。

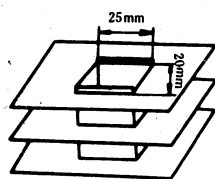


图 2

为了提高整机的灵敏度，必须用锗二极管。实验表明，用3AX型锗低频三极管的发射结或集电结来代替效果最好。

BG<sub>1</sub>必须用锗PNP型三极管，不能用硅管代替，否则整机灵敏度要降低。对BG<sub>1</sub>的要求主要是在V<sub>ce</sub>=15伏时穿透电流I<sub>ceo</sub>不得大于200微安，以免因I<sub>ceo</sub>太大而引起安全保护器误动作。BG<sub>1</sub>的β值大于40即可。

BG<sub>2</sub>必须用硅NPN型三极管。除了要求其V<sub>ceo</sub>≥50伏、I<sub>ceo</sub>≤10微安、β≥100、I<sub>CM</sub>≥30毫安以外，还要求其I<sub>ce</sub>=25毫安时饱和压降不大于0.5伏。

J<sub>1</sub>可选用任何型号的小型电磁继电器，只要其常开触点不少于一组、常闭触点不少于两组、触点允许通过电流不小于2安培即可。笔者用的是JRXB-1型直流继电器，其额定工作电压为12伏、直流电阻为500欧姆。如果采用其它型号的继电器，则要根据所用继电器的参数来调整B<sub>1</sub>的输出电压和电流，BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>的V<sub>ceo</sub>、I<sub>CM</sub>也要作相应的改变。

电容器C<sub>2</sub>是为了滤除干扰而设置的。该电容器的容量不能取得太大，否则将影响漏电保护的快速性能。

D<sub>9</sub>可用任何2CP型整流二极管，要求其正向最大电流不小于50毫安，反向击穿电压不小于50伏。

D<sub>10</sub>可用任何型号的发光二极管。从省电的角度出发，要求其发光电流越小越好。也可以用9伏40毫安的指示灯串联一只100~150欧姆的电阻代替。

KT<sub>1</sub>接通时R<sub>5</sub>消耗的功率超过2瓦，考虑到KT<sub>1</sub>接通时间很短（只是在检查安全保护器的功能时才接通），所以要用两瓦的电阻。线路中其余电阻均可用1/8瓦炭膜电阻。

整个安全保护器除了变压器B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>外，所有零

件都装在一块80×70毫米的玻璃纤印刷线路板上。图3是印刷线路图。

### 三、调 整

-12伏电源部分和普通整流电源调整方法相同，这里不再赘述。下边着重介绍其余部分的调整方法。

检查元件焊接无误并调整好-12伏电源后，首先检查变压器B<sub>2</sub>的绕组I和II的连接及平衡。方法是在断开绕组III和D<sub>5</sub>~D<sub>8</sub>连线的条件下把绕组II接在180匝的抽头引线上，在保护器的交流负载端接上一只电流不超过5毫安的负载（如0.15微法/400伏的电容器或100千欧的电阻），然后接通市电并测量绕组III两端交流电压。如果该电压达到数十伏或更高，则说明绕组I和II的极性接错。调换其中任一绕组的极性后再接通交流电源，此时绕组III两端电压应当很低（用普通万用表的交流10伏档测量指针无偏转）。然后接通绕组III和D<sub>5</sub>~D<sub>8</sub>的连线，测量C<sub>2</sub>两端直流电压。改变绕组II抽头的连线，直到C<sub>2</sub>两端直流电压最小为止。正常情况下该电压不超过0.1伏。此时R<sub>3</sub>两端电压应低于0.2伏，J<sub>1</sub>两端电压接近于零伏，D<sub>10</sub>不发光。按下按钮KT<sub>1</sub>，测量C<sub>2</sub>两端直流电压，应不低于0.2伏，J<sub>1</sub>两端直流电压应大于11.5伏，D<sub>10</sub>应发光，负载两端没有交流电压。断开KT<sub>1</sub>后仍然保持上述状态。如果此时J<sub>1</sub>两端电压太低，则可减小R<sub>1</sub>的阻值（必要时可以短路掉）或换用β值更高的BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>。如果元件满足要求及焊接无误，一般来说这部分线路是不需任何调整的。

线路调整完毕便可实际接通此安全保护器的交流负载一试。负载最好用洗衣机等消耗功率较大的设备。在没有按下KT<sub>1</sub>时负载应正常工作（负载两端电压与市电基本相同），然后再按下KT<sub>1</sub>，此时D<sub>10</sub>应立即发光，负载应立即停止工作，负载两端电压等于零，而且断开KT<sub>1</sub>后仍保持这种状态，直到再通断电源开关K<sub>1</sub>为止。

在结构上，可以把保护器所有零件均装在一个木制的或塑料的盒子里，盒子的外边装上一排电源插座。

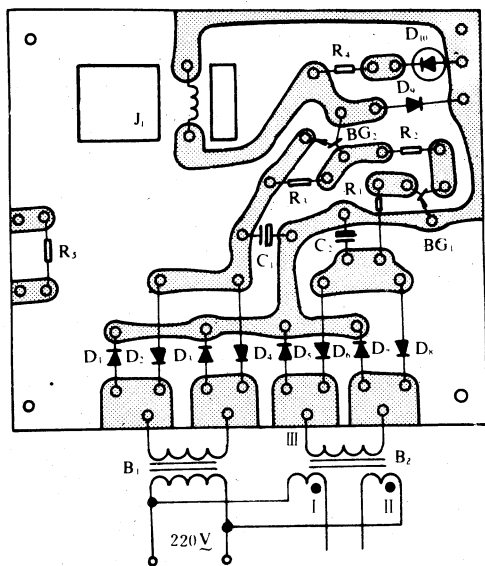


图 3

### 代换显象管要注意宽高比

国产电视显象管31S X 1 B、31S X 2 B及部分苏联管宽高比为4:3，而31S X 3 B、31S X 4 B及日本管为5:4，由于管屏曲率半径不同，偏转线圈也稍有不同。因此，不到万不得已不要代换。否则面框装不上，比电路修理要麻烦多了。

# 农村实用电子技术

## 现代化的农业经营 管理离不开计算机

目前,日本已把计算机应用于农业方面,并取得了意想不到的良好效果。不久前,日本一位记者德田次郎走访了日本各地,了解了计算机在农业方面的应用和取得的实际效果。

### 用计算机找到了稻米质量下降的原因

日本山形县东田川郡藤岛镇农民以生产稻米为主。1981年该镇和相邻的三川镇稻米发生了巨大异变,因气候异常,米的质量降低,产量下降到最低水平。于是不得不迅速查明原因,如果说是因为气候异常,

那么,日本东北一带普遍气候异常,为什么只影响这两个村镇呢?农民家家户户都在找原因,但都没有结果。于是当地的农业技术推广所向每个农户调查详细情况,结果仍然找不出主要原因。后来,把这些调查数据输入到农业管理公社的大型计算机内进行分析。计算机明确地指出了两个主要原因,一个是“为了提高产量施肥过多”,另一个是“过分密植,环境条件调整过于频繁”。

### 计算机在农业中的应用发展迅速

上述两个村镇已开始用计算机管理稻子的生长,例如从育秧到施肥、除草和收割,整个过程都用计算机收集有关数据并进行预测,以此来指导农民培育优质稻米。

正如上述例子一样,如今日本农业已开始迅速推广应用计算机。从应用范围来看,包括种稻、蔬菜、果树、畜牧、养鸡等无所不有;从地区来看,从南到北,遍布全国。这种发展近两年尚处于摸索试行阶段,然而已取得了节省能源和降低成本的良好效果。总之,计算机正在农业方面大显身手。

计算机的引进方式花样繁多,但大体上可分为集体和个人两大类。由于成本和技术问题,目前绝大多数都采用集体引进方式。

日本农林水产省有个外围组织叫“全国农业革新推广协会”,对各农户进行经营、技术指导和咨询。该

组织在全国各地设有617个农业革新推广所,一万二千名推广员,开展具体的服务工作。首先是有组织有计划地引进计算机。

爱知县渥美郡渥美镇,为控制西红柿栽培的环境条件,引进了微型计算机。在温室栽培区,每个农户用2000米<sup>2</sup>的温室栽培西红柿和白兰瓜。用微型计算机可以控制:①与日照量相适应的理想温度变化,②符合光合作用的换流,③天窗窗帘的开闭,④加温设备,⑤二氧化碳量等。

这一计算机是由七家农户联合引进的。1981年开始使用以来取得了良好的效果。由于采用自动控制,所以大大节省了劳力,提高了西红柿的质量,增加了农民的收入。另外还节约了燃料,这也增加了收益。

北海道野付郡别海镇的一家奶牛专业户,在推广所的指导下,1981年购买了一台微型计算机。现在将其用于计算奶牛饲料。为了提高产奶量,不是象过去那样使用单纯的青草饲料,而是使用化学混合饲料,其中最少包含5种成分,多时包含12~13种成分。正象人需要一定的营养素一样,奶牛也因各种营养素的比较不同,使产奶情况发生变化。用微型计算机来计算营养素的配合比,根据每月测得的产奶量、脂肪含量和奶牛体重等数据计算出营养素的多少,不足时立即增加,过多时立即减少。这样,也可严格控制牛奶质量。该专业户有90头奶牛,饲料用量对农户收入影响很大,因此要尽量避免浪费。现在每头奶牛的收益比使用微型计算机以前提高了10%。该农户正准备把计算机的应用扩大到经营诊断、分析、繁殖总账等方面。

### 青年人对计算机的推广 和应用最热心

农业组织引进计算机的部门日益增多。例如,宫崎县的一个养鸡业协会,最早引进了大型计算机。以前,在食品当中鸡蛋价格最稳定,十年当中没有多大变化。但是,今天每个18日元,明天20日元,这样的变化很频繁,对生产者来说是很棘手的。该养鸡业协会的计算机系统,通过终端机把60家专业户连接起来,每天从各户收集数据,制定最佳产蛋计划和最佳饲料配合比例。这样,预计成本将降低10%左右,将来还可能降低20%。

以上介绍了有组织地集体引进计算机的实例。但是,现在农户单独购买计算机的情况也不少。

例如栃木县黑矶市一个奶牛专业户,独自买了一台微型计算机,用于计算奶牛饲料,为奶牛制定的食



谱既能保证不会因过量而影响身体,又不浪费饲料。

北海道苦小牧一家奶牛专业户也购买了微型计算机。他把饲养的每头奶牛的数据都输入到计算机里,以促进饲养管理和经营的合理化。目前正在试验如何降低成本的经营方法,准备建立一个能应付任何变化的体制。

上述两个奶牛专业户的主人都是年轻人,一位是24岁,另一位是36岁。不仅这两位是年轻人,其他引进计算机的个体户和集体组织,绝大部分都是年轻人。其具体实例不胜枚举。有些年轻人把计算机用于树木栽培,有人把计算机用于农产品销售量和价格的统计处理,分析生产和价格动向,找出最有利的销售期,有目标地调整栽培时间。也有人把在大城市工作时学到的计算机应用技术迅速应用到农业上。另外,还有一位年轻农民六年前到美国考察旅行时,观看了那里牧场的计算机管理情况,受到了启发。于是,回国后下决心购买了计算机。总之,年轻一代的农民对计算机的推广应用热情洋溢,信心百倍,他们把象征着新时代的计算机和农业密切结合起来,大力开创新的应用。

今后的任务是学习操作技术和开发各种软件

以上介绍的例子都是比较顺利地应用了计算机,并取得了良好效果。但是,计算机用于农业现场,只有两年左右的时间,目前仍然是摸索试用阶段。所以,今后的课题任务还很多。其中主要是学习操作技术和开发应用软件。

微型计算机不象其它电气产品那样买回来就马上能用。大城市的职工可以到微型计算机学校,经过短期学习就可以掌握使用方法。但是在缺乏教育机构和技术人材的农村,困难是很多的。那么,已经使用计算机的农民是怎样学习应用技术的呢?下面简单介绍一下。

爱知县为了用计算机控制西红柿的栽培,按以下步骤进行培训。首先,由农业综合试验所、专职技术人员和农业推广所三方共同商讨最有效的程序编制方案。

## 封三资料说明

目前国内市场上计算器品种繁多,性能各异。为帮助读者了解这方面的情况,以便根据需要选购计算器,现将目前市场上出现较多的计算器品种编入此表。根据计算器的功能,大致可分为普通计算器、科学计算器和可编程计算器三档。本期先介绍普通计算器。

表中的“显示”一栏中,“液”字表示是液晶显示板。此栏表明了近年来液晶显示板取代荧光数码管的趋向。

“功能”一栏中,凡具备某项功能者,均在该项内标\*号。其中④表示

+、-、×、÷四种基本运算功能。√表示开平方

计算机使用方法的培训工作是召集有关农民学员在制造厂家的培训所进行,时间为3天。然后,在现场进行计算机应用技术培训,最后进行具体程序编制指导。

上述北海道的奶牛专业户是借助于微型计算机杂志等,通过自学掌握操作方法的。最理想的状态是,程序非常完善,只要按一下键就能输出必要的数据。但是,实际上做不到这一点,所以,应当尽量摸索简单的操作方法。宫崎县的养鸡计算机系统中农民家里设置的终端机就像是商店里所用的计账器那样,尽量使操作简单。

操作技术经过学习还是可以掌握的,但是程序的编制可不那么容易。当集体购置计算机时,委托制造厂家编制程序,把程序租借给农民使用。但是,对于资金有限的个人和小组来说,软件就是最大的难题。关于究竟应当如何试验探索的问题,最近,我们访问了长野县北佐久郡的一个农业互助会。现将他们的情况介绍如下。

即使以奶牛的饲料计算为例,也不可能有万能的程序,所以,当需要改编程序时仍然会遇到困难。饲料有5种成分,既有以公斤计算的,也有以克计算的。这样,如果单位不统一,对于仅有一点计算机常识的人来说,就会产生混乱。目前,在互助会中,比较有知识的人在钻研程序,大家互相帮助,共同探讨,千方百计编好程序。

晚上,大家集中在一起,各述已见,出谋划策,展现出一片热烈讨论的景象。虽然,过去农村也常常出现类似的热闹现象,但讨论的问题大都是姑娘出嫁、小伙子结婚、敬老院的计划、水利工程的派工等等。如今的话题却是计算机程序。可以说农业确实跨入了一个新的技术革命时代。

(金像)

## 电脑下乡



功能。%一般包括百分比和百分增长率两种计算功能。M±表示累加存入M+、负累加存入M-、记忆清零MC和累加数据取出MR四项;标有“双”字的,表示具备双重累加存储系统。1/X表示倒数运算功能,有些计算器虽没有 $\frac{1}{x}$ 键,但通过 $\frac{\square}{\square}$ 操作也可实现倒数运算,在此也标\*号。+/-表示符号变更功能。“Au”表示自动关断功能,标有“保”字的,表示当自动关断电源时,存储器中的数据仍可保持。K表示常数运算功能,标有“2”字的,表示可完成×、÷两种常数运算;标“4”的,表示可完成+、-、×、÷四种常数运算。

“其它”一栏中,凡标“时钟”的,一般包括日历、时钟、闹时音响、秒表、倒计时等功能,有的还包括世界时间和时间运算。·沙丽娟 编·

# 计算机在饲料配方上大有可为



中国农科院计算中心 冯录云

在我国,随着人民生活水平的提高,食物构成和营养状况也在发生着变化,对畜产品的需求日益提高,这必将要求畜禽饲养业迅速发展。如何保证饲料的供应就成为发展畜牧生产的一个重要课题。除了广泛开发饲料资源以外,充分利用现有饲料,进行科学饲养,实现饲养方式标准化,配合饲料规格化,提高饲料的转化率,用尽可能少的饲料和成本来满足畜禽对各种营养物质的需要,是势在必行。

广大农民在实践中也认识到,配合饲料比用等量的精饲料效果好。配方能够给出饲料的种类和用量。理想的配方比有啥吃啥、饲料单一的效果大不相同。因为原料比例适当,可避免某些成分过剩,某些成分又不足。如果各种成分全价平衡,某些成分还有互补作用,利用率也相应提高了。例如喂猪,单用玉米时蛋白质生物学价值是51%,单用肉骨粉是40%,但两份玉米和一份肉骨粉混合,蛋白质的生物学价值就不是两者加权平均 $[(51 \times 2 + 40) \div 3 = 47]$ ,而是61%,比玉米还高10%,这真是不花代价的收益。再以1981年全国养猪出栏19495万头为例,以每头180斤计算,如果每增加一斤活重,最少节约3.6两饲料,全国仅这项就可节约饲料126亿斤。

外国的畜牧业在饲料、饲养方面应用现代化科学技术有了很大发展。例如饲养肉鸡,从50年代至今,耗料与长肉的重量的比从4:1降到2:1,饲养周期也从4个多月降到2个月。

过去进行饲料配方通常采用试差法,计算繁琐、速度慢、变量不能多,所以算不出最佳方案。另外,为充分利用饲料资源,需查阅大量的关于饲料成分的资料。这些工作靠人工是无可达到的,但用计算机在几分钟、十几分钟就可得出结论。计算机已成为现代农业的有效工具。从60年代起在经济发达的国家里,

电子计算机在畜禽饲养、配合饲料中已取得了极大的经济效益,它提高的效率和生产力比在计算机上的投资高达几倍、几十倍。不仅国家和大农牧企业拥有计算机,农民也可以到技术推广部门咨询求得最佳方案。经营规模较大的农民自己也买微型计算机。一般都随机提供一些现成的程序,也可另外购买直接可用的专门程序。在日本农村中微型机用的最多的就是养猪和养鸡的专业。

我国应用电子计算机筛选饲料配方和饲养畜禽虽然起步较晚,但大有前途。中国农科院畜牧所和一些单位合作,编出了筛选猪、鸡的最佳饲料配方的微型计算机程序。北京农业大学也开展了有关工作,都取得了可喜成绩。有的单位用可编程序的计算器来筛选饲料配方,投资少,能在一定范围内选出最佳配方,比人工计算快得多。

在国外,不仅用微型机编制配方,还进一步在大、中型机上建立算法、数据库和管理系统,功能更强、操作更方便。

用数据库或管理系统工作,首先要将常用的信息以文件或数据库的形式储存在计算机中。例如饲料的库存量、营养成分、能量价值以及饲养标准等。对于用户来说,可不了解程序设计,只按规定的格式填写数字和营养成分的范围等数据,计算机会自动输出结果。不仅能得到满足畜禽生理需要和成本最低的各种配方,而且使原料库中的原料利用也达最佳状况。

话再说回来,对于生长周期长、影响因子多而且关系很复杂的农业生产来说,一切经过生产实践或初始的试验方法来验证某项决策的优劣,是少、慢、差、费的做法。在信息时代到来的今天,应充分发挥电子计算机的创造力,让它为在本世纪末实现人均粮食800斤、肉60斤、蛋30斤,奶90斤等项目标做出贡献。

## 新书介绍

### 微型计算机-青少年之友

本书以通俗的语言和大量的插图讲解了什么是BASIC语言,如何用它来编写程序让计算机“为我服务”。并用许多有趣的例子,如“算一算地球”,“明早七点钟叫醒我”,“怎样解

算几何题”,“老师如何统计考试成绩”等等,由浅入深地讲解了计算机语言的基本概念和各种符号的用法。

适合于广大青少年学习计算机知识,不懂计算机的成年人阅读也将受益。

该书已由电子工业出版社于84年10月出版,定价1.20元。

·玉器·

# 学生之友

小朋友们，现在我给你们介绍一位好朋友，他叫“娃娃电脑”。他不但能帮助你学习、做家庭作业，而且还可以陪你做许多游戏。同他在一起，你会得到无穷的乐趣。

你同其它小朋友在一起学习或游戏时，你们讲的话，对方都明白。娃娃电脑也有它的语言，你同它交朋友也必须学会这种语言，你的想法他才能够理解，你们才能成为真正的好朋友。简单而实用的一种语言叫作BASIC语言，学起来一点也不困难。

好，现在让我简单地介绍一下娃娃电脑的基本组成部分。

娃娃电脑虽说不大，可是“麻雀虽小，五脏俱全”，它与一般的电脑一样，有中央处理器(CPU)、只读存储器(ROM)、随机存储器(RAM)及外部设备等部门。中央处理器是电脑的核心部分，它要进行各种各样的运算，向各部分发出命令，进行协调。只读存



上海微电脑厂 蒋祖任

储器和随机存储器也象人的头脑一样能记住你告诉它的事情。关于这些，以后我会慢慢给你讲明白。

娃娃电脑同你交谈对话的方式是屏幕显示。它有三种不同的显示方式：文字方式时可显示16行×32个字，可以编程及文字处理，图象/文字混合显示时为64×32个点阵，此时可显示黑、绿、黄、蓝、红、浅黄、浅蓝、紫、橙9种色彩；高清晰度图象显示时为128×64个点阵。你家一定有彩色或黑白电视机吧，当然也会有普通的盒式录音机，那么你在十几分钟内就能把它们装接妥当。请你参看图1。

图中，①是电源开关，当接上电源后，打开此开关，红色指示灯⑧就燃亮。②是电源插口，220伏交流电经过变压器变成直流接到这里。③是盒式录音机的接口。④是用于接监视器的插口。如果你有电视机，就不用监视器了。⑤是内存存储器的扩充接口，用来插入16K RAM、64K RAM及软盘。使用此接口时必须先关机，然后才能插入扩充器。⑥是外部设备扩充口，可以接入打印机或游戏棒。同样，在使用此接口时必须关机后才能插入。⑦是接电视机的插口，可将娃娃电脑输出的信号送到电视机中显示出来。⑨是彩色/黑白选择器，使用黑白电视机或监视器时应将此开关推至B/W位置。

联接过程很简单，先用电视联接线从插口⑦接到电视机的天线输入插口上，将交流变压器插入市电220伏电源。打开电源开关①，指示灯⑧即会发出红光。先把电视机调在第1频道或第2频道，电视机就会在屏幕上显示出READY(“准备好”)字样(见图2)告诉你电脑已准备好，随时接受你的命令。下边的方块是闪动的光标，你要输入的信息将出现在这个位置上。

键盘使用方法：

电脑的键盘看上去好象十分复杂，其实是十分容易操作的。键盘上共有45个键(见图3)，大部分键都有4处标识，即左下角、右上角、键上方、键下方。每种标识有不同的用途，下面我们将举例说明。

1. 键的左下角标识的使用

开机后，按一下键就能在光标位置上出现左下角内容。键

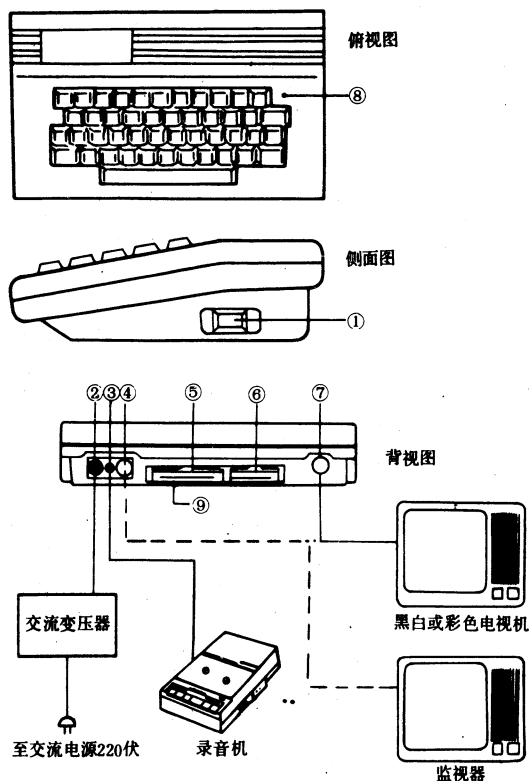


图1 娃娃电脑的联接方法

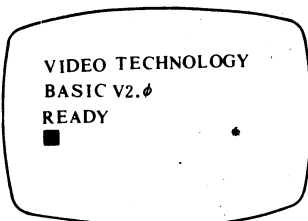


图2



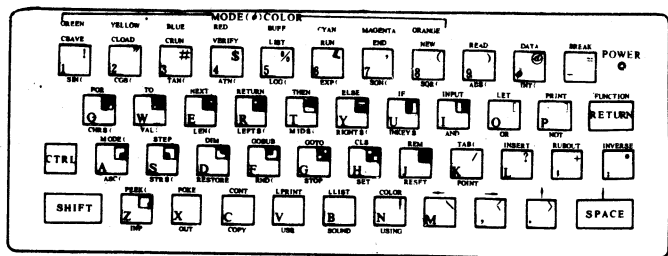


图 3 键盘

共有41个，它们是10个数字键(参看图3): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0; 26个字母键: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z;

5个符号键: 一, ;, :, ', , ., . . . . . 现在举个例子。假如你输入9字, 只要把键[9]按一下, 即可在屏幕上出现9, 如图4所示。

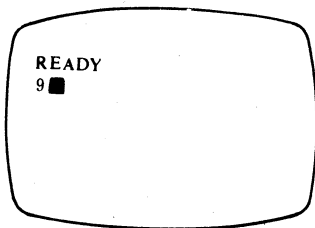


图 4

另外还有4个功能键, 它们是:

**[RETURN]** 此键的作用是告诉电脑已输入完毕。电脑收到此键发出的信号后, 便去执行命令。注意, 每输入一次后不要忘记按一下这个键。

**[CTRL]** 当你需要输入键上方或键下方的内容时, 就要先按此键。

**[SHIFT]** 此键是为了输入键右上角的内容而设置的。

**[SPACE]** 当你按此键时, 屏幕上就留出一个空格。

数字键1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 在使用彩色图象语句时可选择8种不同的颜色。

## 2. 键右上角标识的使用

右上角有方块图形: 及 + (加号), \* (乘号), / (除号), ^ (乘方), = (等于), 共21个符号。用这些图形可绘制各种图案。

要显示出这些图案或符号时就使用 **[SHIFT]** 键。先按下此键, 不要放开, 再按一下图案所在的键, 你需要的图案或符号就会出现在屏幕上。例如, 你想计算  $3 + 5 \times 2$  时, 你就先按一下键[3],

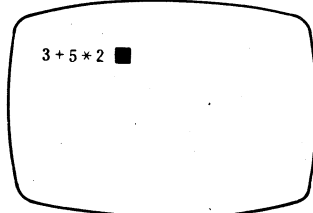


图 5

然后再按 **[SHIFT]** 键不要放开, 再按一下键[+], 接着按键[5], 然后再按 **[SHIFT]** 键不要放开, 再按一下键[X], 最后再按一下键[2], 于是屏幕

上就会列出算式  $3 + 5 \times 2$ , 如图5所示。其它符号的用法以后结合具体的程序再讲。

## 3. 键上方标识的使用

键上方的文字是命令, 只要先按下 **[CTRL]** 键不要放开, 然后再按你所需要的键, 就会把命令告诉给电脑 (在光标的位置上显示出来), 电脑就会遵照这条命令去工作。例如, 你按 **LIST** 键 (列清单), 让电脑列出已输入的程序, 你先按 **[CTRL]** 键不要放开, 然后再按一下 **[5]** 键, 屏幕

上就显示出 **LIST** 如图6, 再按一下 **[RETURN]** 键, 电脑就会把存在计算机内的程序列出来。

此外还有4个箭头标记:  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ , 它们的作用是使屏幕上的光标向左, 向右, 向上或向下移动。每按一下, 移动一次。

另外还有5条命令, 它们是:

**BREAK**: 这条命令能使正在执行的程序中中断。例如, 你编了一个程序正在运行中, 你想让它停下来, 就按一下 **BREAK** 这个键, 电脑就会停止正在执行的程序, 进入等待 (**READY**) 状态。

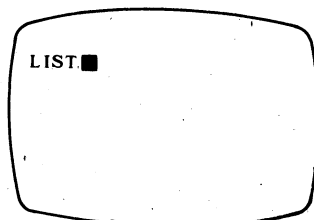


图 6

**FUNCTION**: 它与 **[CTRL]** 键配合可以输入键下方标识的内容。

**INSERT**: 是插入命令。当你需要插入什么字符时, 先把光标移到需要插入的位置, 按一下此命令, 即可获得一个空格, 然后键入你所需要的字符。例如, 你想让电脑计算  $3 + 5 \times 2$ , 可是屏幕上显示出来的却是  $3 + * 2$ , 在加号和乘号之间漏了一个5。你必须在+和\*之间插入一个5。此时, 你先把光标移到“\*”的位置 (见图7), 先按 **[CTRL]** 键不要放开,

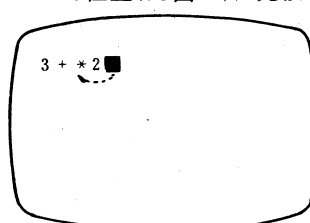


图 7

然后按二次  $\leftarrow$  键, 光标就会停在“\*”位置。此后, 按一下 **INSERT**, 再按 **[CTRL]** 键不要放开, 再按一下  $\rightarrow$  键, “\* 2”就会向右移动一格, 出现了一个

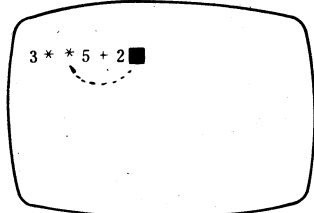


图 8

# 趣味程序

上

## 楼梯

北方交大 纪有奎 王建新

小佳和小宁都住在科技新村的二层楼上。有一天放学回家，小宁刚要上楼，小佳拦住他说：“小宁，我问你，上到咱们二楼总共有20个台阶，如果你一步跨一个台阶或两个台阶，你能有几种走法？”小宁想了想说：“一步上一阶是一种走法；一步上两阶又是一种走法；先一步上一阶再一步上两阶也是一种走法；先一步上两阶再一步上一阶还是一种走法，……”。小佳，你提的问题真够难的，可能有很多很多走法。走，上我家问问我爸爸去。”

小宁的爸爸正在用微电脑为教材编写例题。他听了小佳的问题和小宁的想法后，想了一会儿

说：“这个问题确实不简单。你们想想，如果按每步只跨一个或两个台阶的规定上楼梯，当只有一个台阶时，上的方法只能有一种。当只有两个台阶时上的方法有两种，一种是一步一阶，另一种是一步两阶。当只有三阶时，上的方法有三种，一种是一步一阶，第二种是先上一阶再上两阶，第三种是先上两阶后上一阶。所以，一般来说，若想上  $n$  级楼梯，因为你们最后一步可以从第  $n-1$  级处跨一级上去；也可以从第  $n-2$  级处一步跨两级上去。所以若用  $u_{n-2}$ ， $u_{n-1}$  和  $u_n$  分别表示上  $n-2$ ， $n-1$  和  $n$  级楼梯的方法数，便可得

到：

$$u_n = u_{n-1} + u_{n-2} \quad (n \geq 2) \quad (1)$$

也可以把它改写为：

$$u_{n+2} = u_{n+1} + u_n \quad (n \geq 1) \quad (2)$$

仅有一个台阶的上法为： $u_1=1$ ，仅有两个台阶的上法为： $u_2=2$ ，仅有三个台阶的上法为： $u_3=u_2+u_1=3$ 。那么仅有四个台阶的上法为： $u_4=u_3+u_2=5$ 。

这样可以得到一个数列：

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ……

这个数列中每一项的值都是它前两项值之和。这个数列的第20项就是你们问题的答案。你们不是刚学了BASIC语言吗？你们俩编写一个程序在这台微电脑上算一算吧。”

他们并没急于动手写程序。小佳说：“活动站的老师说过，首先要对问题进行分析，得出数学模型后再按确定方法、选择适当的BASIC语句、设置变量、然后画出框图，最后才编写程序呢。”小宁说：“对，现在数学模型已经有了。这个规律也不难找。就是反复利用前面两项算出后一项。到第20项为止。可以用条件转移语句。”小佳说：“也可以用循环语句。设A变量和B变量为前两项，

C变量为后一项。循环之前A变量赋初值为1，B变量赋初值为2。循环控制变量从3开始到20。表示从第三项开始找，直到第20项。

在循环体中设置三条赋值语句：

① A变量加B变量赋予C变量；



唱歌的SOUND语句的使用方法，我们以后结合具体例子再详细讲解。下面不妨先看一个能使电脑唱1(哆)，2(咪)，3(咪)，4(法)，5(索)，6(拉)，7(希)，i(哆)的程序

```
10 FOR I=1 TO 8 [RETURN]
20 READ X [RETURN]
30 SOUND X, 7 [RETURN]
40 NEXT [RETURN]
50 DATA 16, 18, 20, 21, 23, 25, 27, 28 [RETURN]
```

RUN

娃娃电脑键盘的使用方法已介绍完了。还有一点告诉小朋友，用以上的方法可以一次输入键下方的标识和键上方的标识，也可以逐字地输入字符。例如输入LIST命令，可以先按CTRL键不要放开，再按一下LIST键，LIST会在屏幕上一次显示出来，也可以逐次按L，I，S，T键，分四次输入LIST命令，电脑同样会去执行。

RUBOUT：是删除命令。当你需要删除某个字符时，只要将光标移到要删除的字符位置上，一按此命令即可。例如，你想输入  $3 \times 5 + 2$ ，但你按错了键，多输入了一个乘号\*，如图8所示。现在必须把它删去，步骤如下：先把光标移到要删去的“\*”位置上，按下CTRL键不要放开再按一下RUBOUT键，这时光标右侧的字符会同时向左移动一格，“\*”就被删去了。最后，象前面讲的那样，再把光标移回原处。

INVERSE：是反白命令，使用此键可使输入的字符颜色和底色互相变换。例如，现在屏幕的底色是绿的，字符的颜色是黑的，你按一下INVERSE键，底色就会变为黑色的，而字符的颜色变成了绿色，多么有趣呀！如果你再按一下INVERSE或者REVERSE键，颜色又会恢复原样。

#### 4. 键下方标识的使用

这部分是函数或命令标识，共34个，它们的使用比较复杂一点。例如，各种函数的使用方法和让电脑

② B变量赋予A变量;

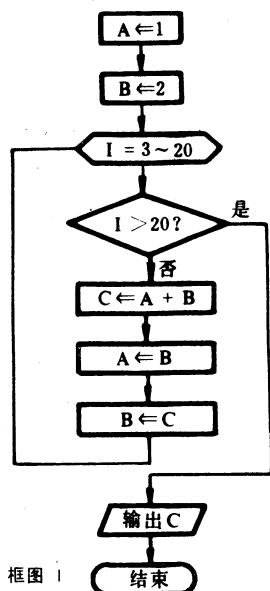
③ C变量赋予B变量。

第一条赋值语句用来获得新项值。第二条和第三条赋值语句为下次获得新项值做准备。比如,第一次执行循环体时,C变量被赋值为3。即得到数列的第三项值。为了再次利用循环体中第一条语句,就需要把A变量的值变为2,把B变量的值变为3。当第二次执行循环体时,C变量被赋值为5,即得到了数列的第四项值。这样一次次地执行循环体,当循环结束时C变量中的值就是问题的答案。”随着小佳的叙述,小宁很快把框图画出来了(见框图①)。

根据图框,小佳和小宁编写出了程序并把程序输入微电脑。打印机很快打出了程序清单和运行结果。(见程序及结果①)

小宁的爸爸非常高兴。笑着对他们说:“不错,程序设计得很好,思路也很清楚。你们活动站的老师说的对,千万不能急于动手编写程序,一定要按照步骤去做:①分析,②画框图,③编写程序。从开始就要养成好习惯,以后遇到较大的题目也不会感到无从下手了。还要注意,同一个问题的求解方法往往不只一个,要善于找到最佳方法。即:语句条款少,计算公式误差小,机器运算时间少。比如对这个问题,可以只设置两个变量A和B。在循环开始前A变量赋值为1。表示数列的第一项。B变量赋值为2表示数列的第二项。在循环体内也只需要两条赋值语句。

第一条A变量加B变量赋予A变量。这样A变量的新值就是第三项的值。第二条为A变量加B变量赋予B



框图 1

源程序及结果①

```
10 A=1
20 B=2
30 FOR I=3 TO 20
40 C=A+B
50 A=B
60 B=C
70 NEXT I
80 PRINT C
90 END
```

RUN

10946

变量。这样B变量的新值就是第二项的值加上新求出的第三项的值而成为第四项的值。循环体只执行了一次就找出了后两项的值。这样循环体只要执行9次就能找到数列的第20项。这是我用这种方法画的框图和源程序。你们比较一下,好好想想争取在编写程序方面更上一层楼。”(见框图②、源程序及结果②)。

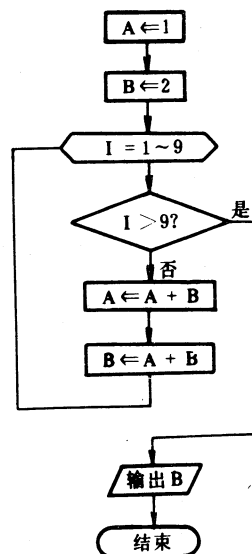
在这个程序中,10语句和20语句是给A变量和B变量赋初值。I是循环控制变量,其取值范围只决定了循环次数,而对循环体内的各变量没有直接影响。所以也可以把这条语句改为FOR I=1 TO 18。40,50,60语句是循环体的三条赋值语句,其作用是求出数列的新项值,然后改变A变量的值和B变量的值,为求下一项值作准备。70语句是循环的终端语句。80语句是打印语句,将打印出数列第20项的值。

源程序及结果②

```
10 A=1
20 B=2
30 FOR I=1 TO 9
40 A=A+B
50 B=A+B
60 NEXT I
70 PRINT B
80 END
```

RUN

10946



框图 2

## dB ASE III 培训消息

高档微机通讯协会(筹)拟于85年1月初至2月中先后在北京、广州、上海举办dB ASE III及其使用短训班。每期12天,培训费60元(包括讲义费20元),上机费在外,另有软盘片与使用资料可购。学员以本地为主,外地名额有限。对象是IBM PC 及其兼容机用户。联系人:

1. 北京 地质矿产部北京计算中心(学院路31号)王平凯,电话:277461-392或362。

2. 广州 华南师范大学微电子学研究所黄汉传,电话:77103。

3. 上海 交通大学七系实验室邹强,电话:310310-748。



# 用微机画图

中国科学院自动化所 陈 万 方

在微机上用BASIC语言可以作出各式各样的图形来。作图的方法很多，而我给大家介绍的作图方法主要是用PRINT语句，把图形显示在微型机的屏幕上。下面给出的一组程序可以作出实心三角形、空心三角形、空心菱形、实心菱形以及平行四边形。您如果有兴趣的话，可以试试看。

先利用键盘打入程序运行命令RUN，并按一次送入键ENTER，告诉微机去执行作图程序。送入键又称回车键，有的机器则将回车键标为RETURN。为了叙述上的方便，我们把按动回车键用□表示(下同)。

当您打入RUN□后，微电脑将向您提问，这时就可以用人—机对话的方式制作您想作的图形了。

## 1. 制作实心三角形

### 1) 作图程序

```
10 INPUT "LINE=";L
20 IF L<1 THEN 10
30 FOR I=1 TO L
40 FOR J=1 TO 2*I-1
50 PRINT TAB(L-I);"*";
60 NEXT
70 PRINT
80 NEXT
90 GOTO 10
```

(程序1)

### 2) 操作及结果

① 打入RUN□使程序运行后，屏幕上立即会出现LINE=?，这是计算机在问您，想作由几行组成的三角形。

② 当您看到这个提问时，您应该回答一个行数，计算机才为您制作。例如：您可以由键盘打入3□，4□，5□等，计算机就会忠实地按照您的要求，制作出下面所给出的实心三角形来了。

您瞧！这图形多漂亮。整个实心三角形都是由星号(\*)组成的。如果您不喜欢用星号，那就请您修改程序中的第50语句，把这个语句中的星号换成您所喜欢的符号。从显示的图形可以看出，当您打入3□时，屏幕上就出现由三行(横向为行)星号组成的实心三角形；当您打入4□或5□时，计算机就显示出由四行或五行

```
LINE=? 3
*
***
*****
LINE=? 4
*
***
*****
*****
LINE=? 5
*
***
*****
*****
*****
*****
LINE=?
```

星号组成的实心三角形。

请您注意，打入的行数不能过小，如果打入的行数小于1，计算机就不给您作图，因为行数小于1时就没有实际意义了。还请注意，打入的行数也不能太大，行数太大时，显示屏幕也无法表示。下面让我们一起来分析一下作图程序。

### 3) 程序分析

语句10是输入语句，计算机将显示LINE=?用来提示您输入组成实心三角形的行数。由键盘输入的行数被存在L中。

语句20是用来检验输入行数大小的语句，以保证输入行数大于或等于1。小于1时，则要求您重新输入，否则计算机不给作图。

语句30和语句80是循环语句，用来控制作图的行数。

语句40和语句60也是循环语句，用来控制每行的星号个数。例如由三行星号组成的实心三角形。第一行用一个星号；第二行用 $2 \times 2 - 1 = 3$ 个星号；第三行用 $2 \times 3 - 1 = 5$ 个星号。

语句50是作图的主要语句，用来把星号输出在屏幕的适当位置上。到底哪个位置适当呢？我们用五行(即L=5)的实心三角形为例来说明。当L=5时PRINT TAB(L-I)的定位值为4，使得第一行的星号显示在第五列上(竖向为列)，这样就保证了第五行的第一个星号显示在屏幕第一列的位置上了。

语句70是使输出换到下一行。输出最后一行之后，到语句90，转到语句10，又可以画一个新的实心三角形。

当然，程序的编法很多。上述程序中，语句50是作图的主要语句，它先把星号定位在适当的地方，再显示星号。我们也可以把这两个动作分别放在两个语句中，增加语句35，在显示该行之前，先用PRINT TAB(L-I)来定位，保证该行第一个星号能在适当的列上，而语句50改为PRINT "\*"，只管显示星号。这样的程序虽然多了一个语句，但提高了运行速度。有兴趣的读者可以试试。

### 2. 制作空心三角形

#### 1) 作图程序(见程序2)

#### 2) 操作及结果

操作和制作实心三角形的操作相同，运行这个程序，制作出下面所给出的空心三角形。

您瞧！这图形也够漂亮的吧。三个边由星号(\*)

```

10 INPUT "LINE=";L
20 IF L<1 THEN 10
30 PRINT TAB(L-1);"*"
40 IF L=1 THEN 10
50 IF L=2 THEN 90
60 FOR I=1 TO L-2
70 PRINT TAB(L-1-I);"*";TAB(L-1+I);"*"
80 NEXT
90 FOR I=1 TO 2*L-1
100 PRINT "*";
110 NEXT
120 PRINT
130 GOTO 10

```

(程序2)

```

LINE=? 3
*
**
*****
LINE=? 4
*
**
***
*****
LINE=? 5
*
**
***
****
*****
LINE=?

```

组成。如果您不喜欢用星号，那就请您修改程序中的第30、70和100语句，把“\*”，换成您所喜欢的符号。下面让我们一起来分析一下作图程序吧。

### 3) 程序功能分析

语句10和20，同制作实心三角形一样。

语句30是把三角形的顶点输出在适当的位置上。

哪个位置适当呢？从对实心三角形语句50的分析中可知，这个适当的位置是第L列，就能保证三角形底边最左边的星号显示在第一位位置上。

语句50用来检验是否只要2行。如果只要2行，则转到语句90，显示三角形的底边。

语句60~80是显示中间行，我们用五行（即L=5）的空心三角形为例来说明。当L=5时，L-2=3，中间有三行。语句70中PRINT TAB(L-1-I)的定位值是3，使第一个中间行左边的星号显示在第4列上；语句70中PRINT TAB(L-1+I)的定位值是5，使第一个中间行左边的星号显示在第6列上，依此类推。第二个中间行左边星号在第3列上，右边星号在第7列上，第三个中间行左边星号在第2列上，右边星号在第8列上。

```

10 INPUT "N=";N
20 IF N<1 THEN 10
30 FOR I=1 TO N
40 FOR J=1 TO 2*I-1
50 PRINT TAB(N-I);"*";
60 NEXT
70 PRINT
80 NEXT
90 IF N=1 THEN 10
100 FOR I=N-1 TO 1 STEP -1
110 FOR J=1 TO 2*I-1
120 PRINT TAB(N-I);"*";
130 NEXT
140 PRINT
150 NEXT
160 GOTO 10

```


(程序3)




语句90~120是显示最后一行（底边），从第1列开始共有 $2L-1$ 个\*号。

### 3. 制作实心菱形

1) 作图程序（见程序3）

2) 操作及结果

① 打入RUN 使程序运行后，显示屏幕上立即会出现N=?，这是计算机在问您，想作边长由几个星号组成的菱形？

② 当您见到这个提问时，应该回答一个代表菱形一边上有几个星号的数字，例如，您可以由键盘上打入2 , 3 , 4 等。计算机就会忠实地按照您的要求，制作出下面所给出的实心菱形来了。

### 3) 程序功能分析

语句10是输入语句，提示N=?，等待您输入每边所需要的星号数，并把这个数放入N中。

语句80以前，是制作菱形的上面N行的三角形，请参看制作实心三角形的程序。

```

N=?
10 INPUT "N=";N
20 IF N<1 THEN 10
30 PRINT TAB(N-1);"*"
40 IF N=1 THEN 10
50 FOR I=1 TO N-1
60 PRINT TAB(N-1-I);"*";TAB(N-1+I);"*"
70 IF N=2 THEN 120
80 NEXT
90 FOR I=N-2 TO 1 STEP -1
100 PRINT TAB(N-1-I);"*";TAB(N-1+I);"*"
110 NEXT
120 PRINT TAB(N-1);"*"
130 GOTO 10

```

(程序4)

语句100和150是循环语句，用来控制作下三角形的行数(N-1行)。




语句110和130也是循环语句，用来控制每行的星号个数，和上三角形对称，逐行减少。

语句140是使输出换到下一行。

### 4. 制作空心菱形

1) 作图程序（见程序4）

2) 操作及结果

操作和画实心菱形的操作相同。当您由键盘上打入2 , 3 , 4 时，就可画出下面的空心菱形。

```

N=? 2
*
**
N=? 3
*
**
***
N=? 4
*
**
***
****

```

### 3) 程序功能分析

语句80以前是制作菱形的上面空心三角形的顶点和两个腰,请参考制作空心三角形程序中语句10~80。 $N=2$ 时,转语句120,作出下三角形的顶点。 $N \neq 2$ 时,还要制作下面空心三角形。

语句90和110是循环语句,用来控制下面三角形中间行的行数(每行有两个星号的行叫中间行)。看上图中最下面那个 $N=4$ 的空心菱形,下三角形有2个中间行。第1个中间行 $I=N-2$ , $N-1-I=1$ ,所以语句100中PRINT TAB( $N-1-I$ )的定位值为1,使本行左边星号显示在第2列上。而PRINT TAB( $N-1+I$ )的定位值是5,所以本行右边的星号显示

```
10 INPUT "LINE=";L
20 IF L<1 THEN 10
30 INPUT "COLUMN=";C
40 IF C<1 THEN 30
50 INPUT "DLT=";DLT
60 PRINT
70 FOR I=1 TO L
80 FOR COL=1 TO C
90 IF DLT>=0 THEN 120
100 PRINT TAB(DLT*(1-I))"*";
110 GOTO 130
120 PRINT TAB(DLT*(L-I))"*";
130 NEXT
140 PRINT
150 NEXT
160 PRINT
170 GOTO 10
```

(程序5)

在第6列上。因此下三角形的两个腰逐行向一起靠拢,语句120作出下三角形的顶点,刚好和上三角形对称,作出了空心菱形。

### 5. 制作实心平行四边形

#### 1) 作图程序(见程序5)

#### 2) 操作及结果

```
LINE=? 4
COLUMN=? 10
DLT=? 2
```

```
*****
*****
*****
```

```
LINE=? 4
COLUMN=? 10
DLT=? -2
```

```
*****
*****
*****
```

```
LINE=? 4
COLUMN=? 10
DLT=? 0
```

```
*****
*****
*****
```

LINE=?

打入RUN 使

程序运行后,显示屏幕上立即出现LINE=?,这是计算机在问您,想作由几行组成的平行四边形?这时,您应该回答一个行数。然后计算机又提问列数COLUMN=?,您应该回答一个列数。最后计算机又提问DLT=?,这是在问您每行斜过几列。 $DLT > 0$ 表示往左边斜, $DLT < 0$ 表示往右边斜, $DLT = 0$ 表示不斜,即得到矩形。见图中的例子。

#### 3) 程序功能分析

语句10~50是输入平行四边形的行、列及斜度,并检验行、列小于1时,要求您重输。

语句60输出一个空行。

语句70和150是循环语句,用来控制作图的行数。

语句80和130也是循环语句,用来控制作图的列数。当 $DLT \geq 0$ 时执行语句120,否则执行语句100。这是作图的主要语句,从屏幕上适当的位置开始,显示星号。哪个位置适当呢?我们以图中最上面那个4

```
10 INPUT "LINE=";L
20 IF L<=2 THEN 10
30 INPUT "COLUMN=";C
40 IF C<=2 THEN 30
50 INPUT "DLT=";DLT
60 PRINT
70 IF DLT >=0 THEN 220
80 FOR P=1 TO C
90 PRINT "*";
100 NEXT
110 PRINT
120 FOR I=2 TO L-1
130 P=DLT*(1-I)
140 PRINT TAB(P)"*";
150 PRINT TAB(P+C-1)"*";
160 NEXT
170 FOR P=1 TO C
180 PRINT TAB(DLT*(1-L))"*";
190 NEXT
200 PRINT : PRINT
210 GOTO 10
220 FOR P=1 TO C
230 PRINT TAB(DLT*(L-1))"*";
240 NEXT
250 PRINT
260 FOR I=2 TO L-1
270 P=DLT*(L-I)
280 PRINT TAB(P)"*";TAB(P+C-1)"*";
290 NEXT
300 FOR P=1 TO C
310 PRINT "*";
320 NEXT
330 PRINT : PRINT
340 GOTO 10
```

(程序6)

行10列,DLT=2的实心平行四边形为例来说明。

```
LINE=? 4
COLUMN=? 10
DLT=? 2
```

```
*****
*
*
*****
LINE=? 4
COLUMN=? 10
DLT=? -2
```

```
*****
*
*
*****
LINE=? 4
COLUMN=? 10
DLT=? 0
```

```
*****
*
*
*****
LINE=?
```

因为这时 $L=4$ , $C=10$ , $DLT > 0$ ,所以执行语句120。第一行PRINT TAB[DLT\*( $L-1$ )]定位值为6,使第一个星号显示在第7列位置上。第二行定位值为4,使第一个星号显示在第5列位置上,依次类推,得到一个往左斜2列的实心平行四边形。

### 6. 制作空心平行四边形

#### 1) 作图程序(见程序6)

#### 2) 操作及结果



## 首届“CP 有奖竞赛”预告

为了鼓励广大青少年学生学习微型计算机 BASIC 语言及编程方法, 向他们提供一个课外科技活动的园地, 本刊将从第二期开始举办“BASIC 语言编程有奖竞赛”——“CP 有奖竞赛”。具体办法如下:

1. 参加者条件: 中小学生或18周岁以下的青少年。

2. 竞赛题在本刊第二、三期公布, 每期 5 个题。凡未订到本刊的青少年朋友可直接汇款到北京万寿路电子工业出版社杂志编辑部订购

《电子与电脑》。

3. 参加竞赛者请将本刊的竞赛题页下“有奖竞赛”标志剪下, 连同答案在八月底前(以邮戳为准)寄到本刊编辑部。请注明所用的计算机型号。

奖励办法: 设一等奖 3 名, 各奖给袖珍计算器一台; 二等奖 10 名, 各奖给电子表笔一支; 三等奖 50 名, 奖给计算机方面的图书两本。

欢迎广大青少年踊跃参加竞赛。

《电子与电脑》编辑部

行四边形的操作相同, 运行这个程序, 制作出上面所给出的空心平行四边形。

### 3) 程序功能分析

语句 10~50 是输入平行四边形的行、列及斜度, 并检验行、列小于 2 时, 要求您重输。

语句 80~200 是  $DLT < 0$  时作出往右斜的图。我们以上图中间那个 4 行, 10 列,  $DLT = -2$  的空心平行四边形为例。语句 80~110 作出平行四边形的“上底”, 从第 1 列开始, 共有 10 个星号 (因为要求 10 列)。第二、三行是中间行, 只有左、右两个星号, 这是通过语句 120~160 来完成的。第四行即平行四边形的“下底”是语句 120~200 来完成的。

语句 220~330 是  $DLT > 0$  时往左斜的图。 $DLT = 0$  时每行第 1 个星号都在第 1 列上, 所以得到矩形。

这个程序很长, 有 36 个语句, 但是容易阅读。我们还可以编一个短一些的程序, 只用 27 个语句。由于篇幅所限, 不去分析了。

```
10 INPUT "LINE=";L
20 IF L<=2 THEN 10
30 INPUT "COLUMN=";C
40 IF C<=2 THEN 30
50 INPUT "DLT=";DLT
60 PRINT
70 IF DLT >=0 THEN 120
80 K1=0
90 Y=1
100 K2=DLT*(1-L)
110 GOTO 150
120 K1=DLT*(L-1)
130 Y=L
140 K2=0
150 FOR I=1 TO C
160 PRINT TAB(K1);"*";
170 NEXT
180 PRINT
190 FOR I=2 TO L-1
200 PRINT TAB(DLT*(Y-I))"+";TAB(DLT*(Y-I)+C-1)+"*";
210 NEXT
220 FOR I=1 TO C
230 PRINT TAB(K2);"*";
240 NEXT
250 PRINT : PRINT
260 GOTO 10
```

(程序7)



# “会念数”的程序

顾育麒

[题] 编一个会念数的程序，它能使计算机完成以下动作。计算机先显示出一个“？”，请你输入一个0到99之间的整数。然后计算机就用汉字拼音显示出这个数的念法来。例如：

? 35  
SANSHIWU  
? 0  
LING

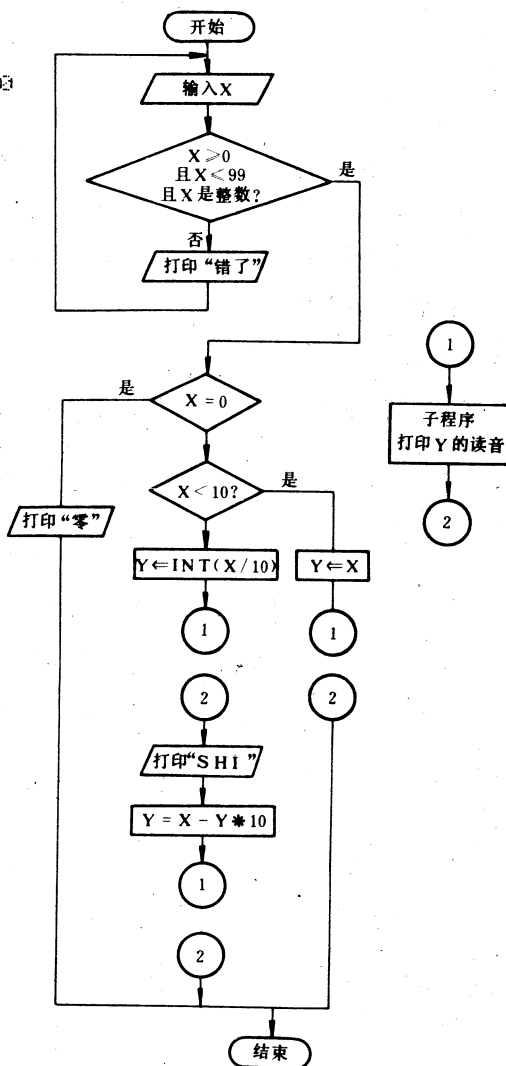
如果输入的数不在0和99之间，计算机就显示出“CUO LE”（“错了”），请你重新输入。

[分析] 可采取如下步骤：

① 用键盘输入一个数X后，首先要计算机判断是否在0~99之间，而且判断是不是整数。如果不满足这两个条件，应显示出“错了”，要求重新输入。

② 编一个读个位数字的子程序。

③ 判断X是个位数还是十位数。若是个位数，则调用子程序后结束；若是十位数，则分别调用子程序，先出十位数字，后出个位数字，中间打印一个“SHI”即可（程序1）。



如果利用扩展 BASIC，可以对程序作以下几个方面的改进：

- (1) 利用逻辑条件语句，可将程序中20、25、30语句合为一句；
- (2) 利用多分支转向语句，可对子程序作较大的简化。

由此两点，可将程序简化为程序2。

(3) 若利用字符串，程序可大大简化，可省去子程序，省去许多条件转向语句或多分支转向语句。采取的办法是把0~10各数的读音都放在字符串数组A\$(10)中，然后区分十位数字(赋予变量Y)及个位数字(赋予变量Z)。当Y>0(即二位数)时，打印A\$(Y)；A\$(10)；A\$(Z)。当Y=0(X为一位数)时，打印A\$(Z)。如程序3：

```

10 INPUT X
20 IF X<0 THEN 140
25 IF X>99 THEN 140
30 IF X<>INT(X) THEN 140
32 IF X>0 THEN 40
34 PRINT "LING";
36 GOTO 130
40 IF X<10 THEN 110
50 Y=INT(X/10)
60 GOSUB 160
70 PRINT "SHI";
80 Y=X-Y*10
90 GOSUB 160
100 GOTO 130
110 Y=X
120 GOSUB 160
130 PRINT
135 GOTO 10
140 PRINT "CUO LE!"
150 GOTO 10
160 IF Y>0 THEN 190
180 RETURN
190 IF Y>1 THEN 220
200 PRINT "YI";
210 RETURN
220 IF Y>2 THEN 250
230 PRINT "ER";
240 RETURN
250 IF Y>3 THEN 280
260 PRINT "SAN";
270 RETURN
280 IF Y>4 THEN 310
290 PRINT "SI";
300 RETURN
310 IF Y>5 THEN 340
320 PRINT "WU";
330 RETURN
340 IF Y>6 THEN 370
350 PRINT "LIU";
360 RETURN
370 IF Y>7 THEN 400
380 PRINT "QI";
390 RETURN
400 IF Y>8 THEN 430
410 PRINT "BA";
420 RETURN
430 PRINT "JIU";
440 RETURN

```

程序1

```

IRUN
?15
YISHIWU
IRUN
?20
ERSHI

```

```

10 INPUT X
20 IF X<0 OR X>99 OR X>INT(X) THEN PRINT "CUO LE!":GOTO 10
30 IF X=0 THEN PRINT "LING":GOTO 10
40 IF X<10 THEN GOSUB 90:PRINT:GOTO 10
50 Y=INT(X/10):Z=X-10*Y
60 X=Y:GOSUB 90:PRINT "SHI";
70 X=Z:GOSUB 90:PRINT:GOTO 10
90 ON X GOTO 110,120,130,140,150,160,170,180,190
100 RETURN
110 PRINT "YI";:RETURN
120 PRINT "ER";:RETURN
130 PRINT "SAN";:RETURN
140 PRINT "SI";:RETURN
150 PRINT "WU";:RETURN
160 PRINT "LIU";:RETURN
170 PRINT "QI";:RETURN
180 PRINT "BA";:RETURN
190 PRINT "JIU";:RETURN

```

#### 程序2

```

5 DIM A$(10)
10 FOR I=0 TO 10:READ A$(I):NEXT I
20 INPUT X
30 IF X<0 OR X>99 OR X>INT(X) THEN PRINT "CUO LE!":GOTO 20
40 IF X<10 THEN PRINT A$(X):GOTO 20
50 Y=INT(X/10):PRINT A$(Y);A$(10);
60 Z=X-Y*10:IF Z>0 THEN PRINT A$(Z):GOTO 20
65 PRINT :GOTO 20
70 DATA "LING","YI","ER","SAN","SI","WU","LIU","QI","BA","JIU","SHI"

```

#### 程序3

利用字符串函数，还可读出小数来。程序如下：

```

5 DIM A$(10),B$(9)
10 FOR I=0 TO 10:READ A$(I):NEXT I
20 INPUT X
30 IF X<0 OR X>99 THEN PRINT "CUO LE!":GOTO 20
40 IF X<10 THEN PRINT A$(X);:GOTO 70
50 Y=INT(X/10):IF Y>1 THEN PRINT A$(Y);
60 PRINT A$(10);:Z=X-10*Y:IF Z>=1 THEN PRINT A$(Z);
70 Y=X-INT(X):IF Y=0 THEN 120
80 PRINT " DIAN ";:Y$=STR$(Y)
90 FOR I=2 TO LEN(Y$)
100 Z=VAL(MID$(Y$,I,1)):PRINT A$(Z);
110 NEXT I
120 PRINT:GOTO 20
150 DATA "LING","YI","ER","SAN","SI","WU","LIU","QI","BA","JIU","SHI"

```

#### 程序4

\* 此题是 1984 年全国青少年计算机程序设计的竞赛试题  
(高中组)——著者。

## 告 读 者

本刊1985年上半年为双月刊，由新华书店发行。下半年改为双月刊，由各地邮局发行。未能订上1985年上半年杂志的读者，可直接通过邮局汇款向本编辑部订购，每期杂志0.38元，另加包装和寄费0.06元，共计0.44元，上半年3期共1.32元。此外，考虑到边远地

区部分读者的订阅不便，本编辑部在1985年下半年仍将办理邮购服务项目。欢迎广大读者踊跃订阅。

由于本编辑部人力有限，对读者来信中提到的问题，不再一一答复。

《电子与电脑》编辑部

# 为您服务

## 集成稳压电源 应用中的几个问题

张  
国  
华

北京半导体器件五厂编写的“器件技术与应用”中介绍了各种新型稳压器,包括第二代集成稳压器W317、W337系列产品的原理与应用。其中有几个W317应用电路,如图1、图2所示。从原理上说虽是正确的,但由于电路中所用的运算放大器选用不当,实际上无法正常工作。

图1为利用额定

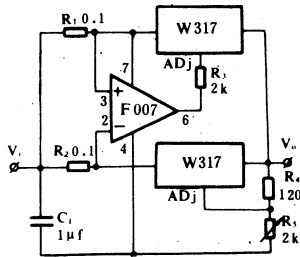


图1

输出电流1.5A的两块W317组成的可调稳压电源,输出电流扩展到3A。为了能使并联工作的两块W317均衡地输出1.5A电流,采用了通用运算放大器F007来进行平衡。这个电路在两块W317的输入回路中各串入一个0.1Ω采样电阻。当器件不对称使上稳压器的输出电流大于下稳压器时, R<sub>1</sub>两端的压降将大于R<sub>2</sub>两端压

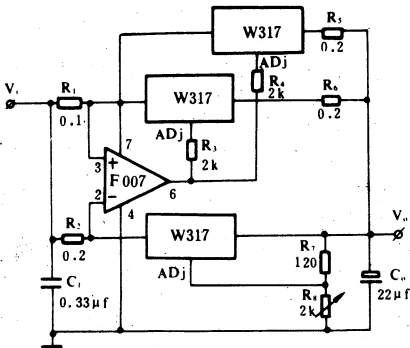


图2

降,因而运算放大器输入的是上负下正的差模信号,致使运放的输出电压降低,进而使上稳压器的输出电压和输出电流减小,直到上下两稳压器的输出电流达到平衡。这里,运放工作在放大状态。

有的同志按图1组装3A可调稳压电源,但不能正常工作。这是由于图1电路中F007的正电源端7脚与同相输入端短接在一起,电位相同。而反相输入端电位在稳压器及运放正常工作时将与同相端电位接近。因此可以认为这时运放的共模输入电压已达到正电源电压值。国产集成运放F007的输入级电路如图3所示,它所容许的共模电压范围指标典型值为 $\pm 13V$ ,实测为 $+14V/-13V$ 。为保证运放正常工作,电路中各晶体管均需工作在放大状态。

图3 F007输入级电路差分放大管T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>的集电极电位被晶体管T<sub>8</sub>的发射结箝位于 $V_+ - 0.6V$ 。当两输入端电位比正电源电压低0.6V时,差分晶体管T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>的基极电位已与集电极电位相等,使集电极零偏而进入临界饱和。若再增大输入共模电压,致使T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>的基极电位达到正电源电压值V<sub>+</sub>,则差分放大器将失去放大能力,运放无法正常工作。因此,这里的F007因输入共模电压过大已不能起正常的均流控制作用。那么,这个电路

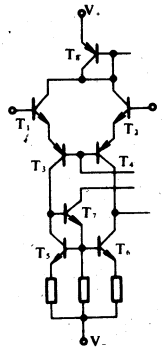


图3

错在什么地方呢?估计是在编译国外有关资料当中用国产器件代换时没有注意原电路对运放有什么特殊要求以及原电路的运放用F007取代是否合适的问题。应该要求运放在正向共模电压高达正电源电压值V<sub>+</sub>时仍能正常工作,如美国国家半导体公司的产品LM101即具有这种特性。LM101的输入级电路(如图4)。其差分晶体管T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>的集电极直接接电源正端。因此,即使共模输入电压增大到与正电源电压相等,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>也不过刚刚达到临界饱和,仍有一定的放大能力,这时运放还能正常工作。目前这种运放已被选为我国优选系列产品,国营风光电工厂生产的FX101及国营韶光电工厂生产的SG101均与美国LM101相当。故图1电路中F007改为FX101即可正常工作了。

图2电路是采用三块W317组成的输出4.5A可调稳压电源,其工作原理与图1电路相似。图中0.1Ω的R<sub>1</sub>比R<sub>2</sub>小一倍,用以确保上面两块W317的总输出电流比下面一块的1.5A大一倍,而R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>则被用来平衡上面两块W317的输出电流各为1.5A。这个电路

的问题与图1电路相同, 选用F 007也是不恰当的。若以FX 101代换图中的F 007, 电路就可以正常工作了。

另外, 有的同志仿照图1电路的形式用两块W337搭成输出电流可达3 A的负稳压电源(如图5), 其工作原理与图1电路相同, 只不过电源的极性与图1电路正相反。调式结果, 上面的稳压器根本不工作, 加了调零电路也不行。实际上它的问题与图1电路类似。运放F 007的同相输入端负电源端4脚短接, 两输入端电位与运放的负电源端(即地电位)相等。而对F 007来讲, 要使电路

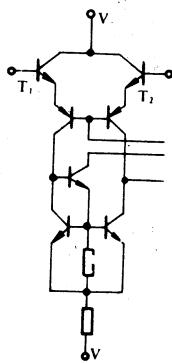


图4

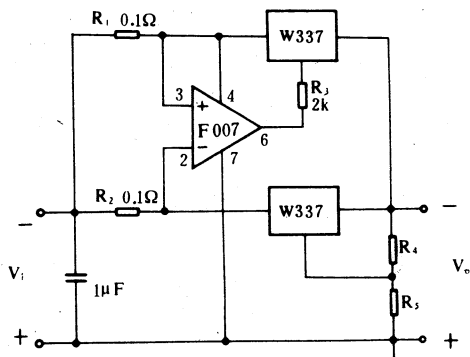


图5

正常工作, 两输入端电位至少需比电源负端电位高四个PN结压降(见图3输入电路)才能保证由T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub>到T<sub>5</sub>、T<sub>6</sub>的一系列晶体管处于正偏状态。且这时T<sub>3</sub>、

T<sub>4</sub>的 $V_{CE} = V_{BE}$ 已进入临界饱和, 若再进一步降低输入共模电压值, 甚至使之低达负电源电压值 $V_- = 0$ , 则这一系列晶体管均将完全截止。这就是图5电路中运放根本不工作的原因, 并不是未加调零电路所致。

要解决这个问题, 必须找一种共模电压范围可一直低到电源负端电位仍能正常工作的运放来代替F 007。美国国家半导体公司的单电源运放LM158、LM124等因输入级差分对采用PNP型晶体管(如图6), 当两

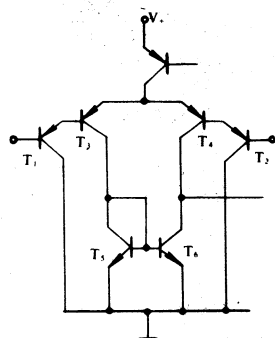
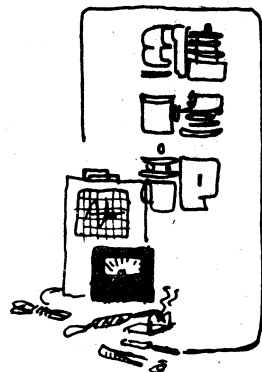


图6

输入端电位低至负电源端地电位时, 晶体管T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>的基极电位仍有约+0.6V。由于输入级偏置晶体管T<sub>5</sub>、T<sub>6</sub>的集电极电位约为+0.6V, 故这时仍能保证T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>刚刚处于临界饱和状态, 因而仍有放大能力使运放正常工作。目前这类单电源运放也已选为我国的集成运放优选系列产品。国营东光电子厂生产的单电源运放8FC7、单电源双运放DG158、四运放DG124, 国营永红器材厂、国营风光电子厂生产的单电源四运放F124、FX124等产品均与美LM158、LM124相当, 可取代图5电路中的F 007使电路正常工作。

上述图1、图5电路经改用FX101和8FC7组装, 电路均能正常工作。



## 消息

# 北京市海淀区中学生计算机编程竞赛

北京市海淀区教育局于1984年11月17和25日在中关村中学举办了中学生计算机程序设计比赛。比赛分初中组和高中组, 首先在全区一百多所中学里进行微机程序和语言的初赛, 每组各选拔出二百名再进行复赛。

在比赛中, 我们看到一幅令人鼓舞的场面。同学们先在教室里针对考题, 大体上编写出计算程序, 然后进入机房上机实际操作。从同学们快速、有条不紊的操作看出, 他们对微型计算机的使用及BASIC语言都已有初步的掌握, 并能根据所学的知识来解决一些简单的问题。

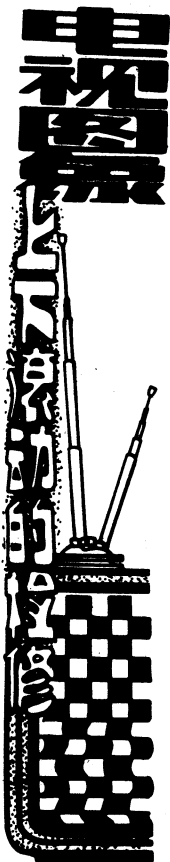
北京市海淀区的一些中学(如清华附中、北大附

中)是开展中学生电脑教育较早的学校, 他们利用现有条件, 在学生中组办微电脑业余学习班。这项活动吸引了广大中学生爱好者。他们每周抽出2~4小时课外时间, 学习计算机基本语言和简单的程序设计, 并上机实际操作。通过学习, 学生们不但初步了解了计算机的使用方法和实际应用, 而且还培养了严谨的工作作风和严密的逻辑思维。

实践证明, 为了适应新技术革命浪潮的到来, 在中、小学生中开展计算机知识的普及教育, 不但是必要的, 而且是可行的。愿更多的同学们加入到学习微电脑的行列中来。

张 鲁 平





李 兴

场频不同步的主要原因可以从三个方面来检查：(1)场同步信号的信号通路断路，或送入场振荡电路的同步信号过小；(2)场同步信号畸变；(3)场振荡电路本身有故障。

假设行同步及图象通道均工作正常，则故障只能在同步分离输出级、场同步放大、积分电路和场振荡变压器之间寻找，(参看图1)。场振荡变压器( $B_3$ )是个易损器件，同步线圈的线径为0.09毫米，约1600匝，易断或局部短路。可先用万用表判断。若电阻大于500欧(注意二线圈两端并有一个二极管，万用表的黑表笔应接二极管负极)这表明线圈断；若电阻在100~200 $\Omega$ 之间，有可能局部短路。换新的振荡变压器较麻烦，可先检查其它部分，若其它部分都正常，最后再决定更换。

场同步信号放大管负载电阻 $R_{119}$ 上的压降在正常接收时应大于1.5伏。此外还要检查场同步信号到达场振荡电路是否过小。

同步范围很小，可能是场同步信号有畸变，导致送入场振荡电路的同步信号变小。场同步信号通过同步分离电路时，其后沿有明显的下垂(见图2)。同步分离电路的低频特性越差，该同步信号下垂越严重，而且电容 $C_{71}$ 或电容 $C_{73}$ 的容量变小，场同步脉冲的后沿下垂越明显。

在峰值自动增益控制电路中，峰值检波电路的充电时间常数变小时，同样会引起场同步脉冲后沿下

垂，如图3。充电电路是由 $BG_{34}$ 和 $C_{32}$ 构成；放电电路是由 $C_{32}$ 、 $R_{34}$ 、 $BG_8$ 的输入阻抗和二极管反向电阻构成。上述元件参数变化使充、放电时间常数变小时，均可导致场同步信号畸变。充电时间常数变小时，在场同步脉冲持续期内公用通道增益下降，场同步脉冲后沿下垂。当放电时间常数变小时，储存在 $C_{32}$ 两端的电荷在扫描正程时间内放电较快，故在场同步脉冲刚到来时通道增益较高。而在场同步脉冲持续期内通道增益下降，造成后沿下跌，导致积分电路的输出减小，使同步范围变小。严重时积分电路输出的同步信号小到无法控制场振荡频率，使场频不能同步。

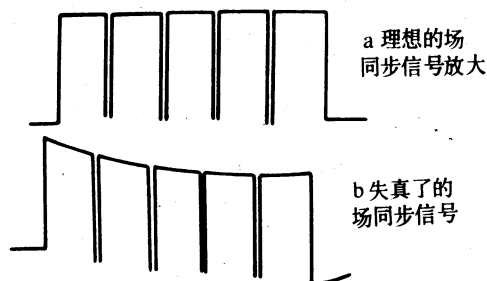


图 2

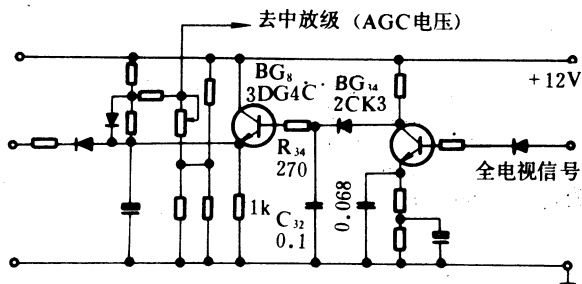


图 3 AGC电路

在排除了上列因素后，若场频仍不同步，则可换场振荡变压器。

现在使用的场同步原理大多是场同步脉冲使场自由振荡周期缩短，故当振荡周期小于20毫秒(即大于50 Hz)时，场电路就不能同步。图1场同步电路的 $C_{107}$ 容量要足够大，使场自由振荡频率最低值在40 Hz左右。

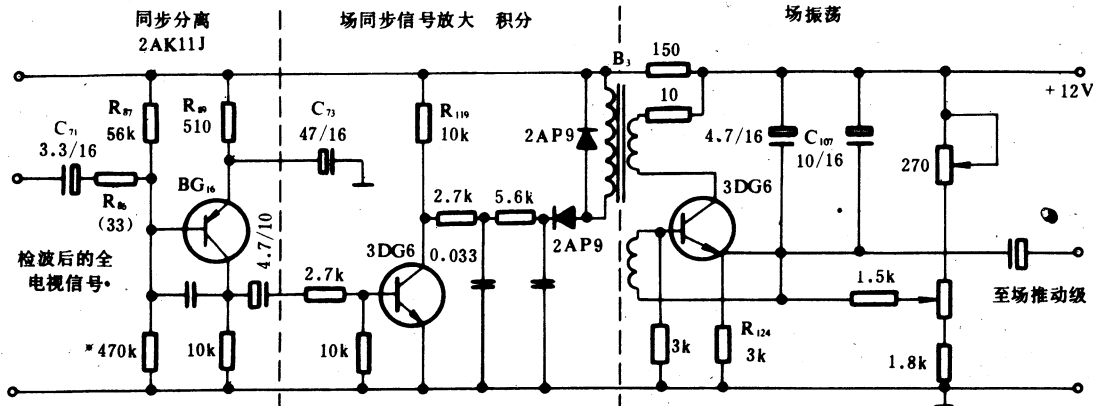


图 1

# 微电脑在声学仪器中的应用

丁永生

近年来,微电脑在各个技术领域的应用越来越普遍,从航天技术直至家用电器和儿童玩具的设计等等,无不在争相采用微电脑以完善其性能。在我国,微电脑的应用技术也正在迅猛地发展。当然,作为电子技术领域里的声学电子仪器研制技术,亦正在广泛应用微电脑。例如:美国Hp公司,已把微电脑应用于振荡器等信号发生器里、美国ST公司生产的A.T.S. 1510 A声频测试仪、丹麦B & K公司新近生产的2033、2032和2034仪器以及丹麦Ortoton公司生产的p400扬声器综合质量控制测试仪,均采用了微电脑。B & K的2034双通道信号分析仪,实质上是一台配备了特别完备的软件系统和显示设备的微电脑,在系统的只读存储器里,写有FFT(快速富利哀变换)、希尔伯特变换、倒频谱变换等程序,它亦可以接受用户想做的其它程序。所以,这类仪器的使用范围很广泛,亦便于和大容量通用计算机联接。可以预料,广泛采用微电脑必将成为仪器研制技术的发展方向。在此,仅漫谈一下微电脑在声学仪器中的基本应用情况。

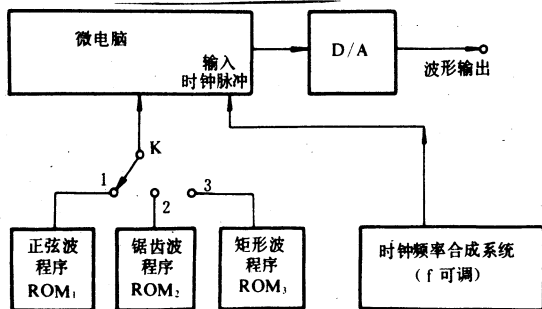


图1 采用微电脑的波形发生器原理框图

## 1. 采用微电脑的多种波形信号发生器

用电子管或晶体管等模拟电路来产生多种波形虽然早已成熟,但它们的精度较差而且电路复杂。近年来,由于高性能的微电脑超大规模集成芯片价格越来越便宜,因而在国际上出现了采用微电脑的数字化多种波形振荡器电路,它的基本原理及框图如图1所示。

图1是一个微电脑化的正弦波、锯齿波和矩形波三种波形产生器电路框图。在三片只读存储器里分别写有产生这三种波形的程序,然后通过波形选择开关K,与微电脑芯片相联接。采用这种原理的波形发生器,可以精确地产生任何要求函数的波形而不必改动硬件结构,只要在ROM中写入相应函数的程序即可,这一点在模拟仪器里是不可能实现的。

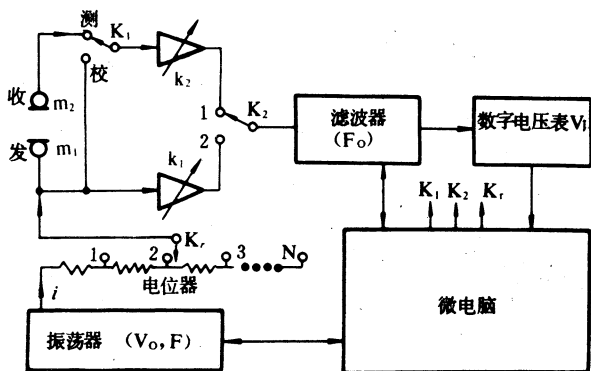


图2 校准测量系统硬件联接框图

在这种系统里,若要改变波形基频,可以通过改变微电脑的时钟频率来实现。为了最终获得各种波形的模拟量输出,必须采用数/模变换单元。当然,仪器输出电压的信噪比(或动态范围)取决于微电脑和D/A数/模变换的位数。一般来说

$$\text{信噪比}[S/N] = 6 \times B \quad (\text{dB})$$

其中, B 是位数。由此可见,只要采用足够高位数的D/A单元,就可以获得很高的波形精度。

在这种微电脑化的仪器中,由于仅需增加一片ROM即可构成一个特定波形发生器,所以,凡是在需要振荡器的这类设备中,都已内装振荡器部分。B & K的2032和2034仪器均属这种情况。

微电脑数字振荡器的另一优点是,可以精确而方便地实现电子扫频。例如,在丹麦Ortoton公司的P400型扬声器质量控制测试仪中,扫频过程是由改变4096(4K)个正弦波形点数据的输出周期而实现的。

## 2. 采用微电脑的综合自动测量系统

微电脑能按程序作出各种逻辑判断和数字运算;人们可以利用它的这些功能,完成对于系统中各种设备的自动遥控操作,并可以立即完成对于每次测得数据的计算处理,一旦发现结果超出某一允许误差范围,可立即让系统重复一次测量,从而实现了精确的全自动化测量。它可以代替人们完成某些十分冗长而繁杂的重复测量工作。

微电脑在标准电容传声器精密校准测量设备中的应用就是一例。图2和图3分别画出了这系统的硬件联接框图和程序框图。在此系统中,振荡器、滤波器、电压表、 $K_1$ 、 $K_2$ 和 $K_3$ 都具有能与计算机“对话”的标准接口和数控功能。振荡器的输出电压 $V_0$ 和频率 $F$ 、

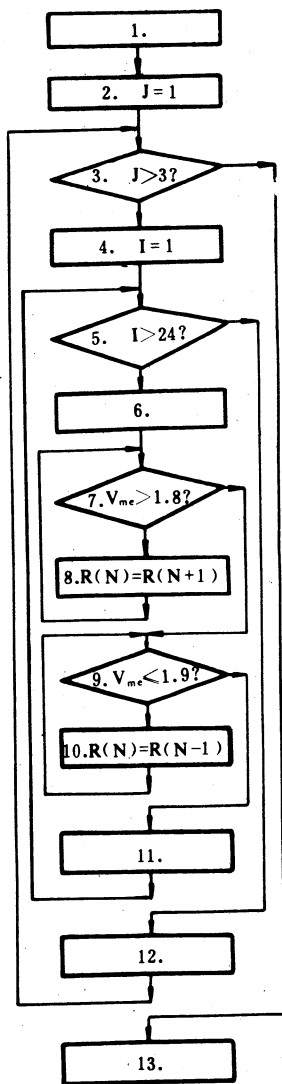


图3 校准测量系统程序框图

滤波器的中心频率  $F_0$ 、 $K_1$  的“测”或“校”位置、 $K_2$  的“1”或“2”位置以及  $K_r$  (电位器阻值  $R(N)$ ) 均可通过微电脑的程序加以控制和改变。电压表的数值亦能读入微电脑内, 经处理给出结果。

每次校准用到三只标准传声器, 组合成三轮测量, 对于 1 英寸传声器和行波耦合腔而言, 每轮测量 24 个频率点 (从 31.5 Hz 至 20 kHz)。

程序的第 6 框中的第 1 条至  $V_0 = (1.8/V_{mr})$   $V_0$  条是用来确定  $F(I)$  时的最佳激励信号电压  $V_0$  的。根据数字电压表的最大量值为 2 伏以及传声器发射状态的最大不失真承受电压约为 12 伏, 我们可以预先调整接收通道放大器和发射通道放大器的放大量  $K_1$  和  $K_2$  近似相等。在执行程序时, 每次都从  $V_0 = 4$  (伏) 开始, 如果在接收通道的“测”状态下, 电压表量值  $V_{mr}$  不接近 1.8 伏, 则微电脑通过程序会自动把  $V_0$  值调整到  $V_{mr} \approx 1.8$  (伏)。

程序第 6 框从“ $K_2 \rightarrow$  ‘2’”条至第 11 框的“测量”

$V_{me}$ ”条, 是用来选取合适的  $R(N)$  值的, 并用以测量  $V_{me}$  值 (发通道“测”状态下的输出电压)。为了正确地测量激励电流  $i$ ,  $R(N)$  必须适当。这里要求在  $V_0$  不变的条件下, 自动调整  $R(N)$  值直至  $V_{me} \approx 1.8$  (伏)。

程序在选定  $V_0$  及  $R(N)$  后, 重新测量一次  $V_{me}$  值, 并计算出收发通道的增益比  $D$ 。

整个过程在每轮测量开始之前与结束之后, 都输入一次大气参数, 然后再求出各个测量时刻的即时参数值。

上述自动测量系统是在 1984 年 3 月于丹麦科学技术大学声学实验室里建成的。通过实际使用, 表明系统测量速度高, 可以在大气条件还没发生太大变化的短时间内完成校准测量, 从而提高了总的校准精度。

### 3. 国产微电脑化的“扬声器大功率谐波失真仪”:

扬声器大功率谐波失真值最能反映扬声器的重放

音质, 但若使用通常的模拟设备和测量原理来测扬声器大功率谐波失真, 就会把扬声器烧毁。为此, 作者根据数字信号处理原理, 研制成了一种微电脑化的 H.P.H.D. 测试仪。它的结构框图如图 4 所示。

一般说来, 要测扬声器的谐波失真, 首先必须测

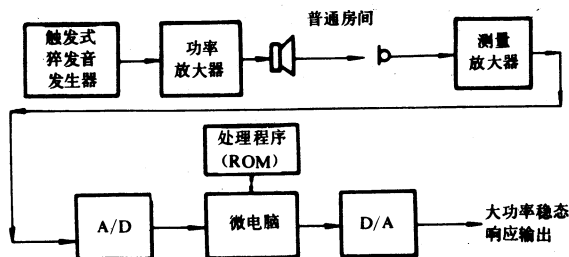


图4 H.P.H.D. 测试仪原理框图

得稳态响应, 但在测量大功率的稳态响应时, 用常规方法就必然会把扬声器烧毁。为此, 这里先测扬声器的大功率猝发音响应 (因为猝发音很短, 功率大时扬声器亦能承受), 然后通过微电脑信号处理系统而给出扬声器的大功率稳态响应, 最后, 通过对它作常规的谐波分析而得到大功率谐波失真值。

〔图 3 说明〕:

符号:  $J$  代表轮次,  $I$  代表点次

其中: 程序框 1: 输入日期, 被校传声器编号, 大气条件初值; 读入  $F(I)$  (24 个点,  $R(I)$  是 27 个点)

程序框 6: 让:  $F = F(I)$ ,  $V_0 = 4$  (伏)  $F_0 = F_0(I)$ ,  $K_1 \rightarrow$  “测”,  $K_2 \rightarrow$  “1”; 测量:  $V_{mr}$ ; 让:  $V_0 = (1.8/V_{mr}) V_0$ ,  $K_2 \rightarrow$  “2”,  $R(N) = R(14)$ ; 测量:  $V_{me}$ 。

程序框 11: 读入  $R(N)$ ; 测量:  $V_{me}$ ; 让:  $K_2 \rightarrow$  “1”; 测量:  $V_{mr}$ ; 让  $K_1 \rightarrow$  “校”; 测量:  $V_{cr}$ ; 让:  $K_2 \rightarrow$  “2”; 测量:  $V_{ce}$ ; 让:  $D = V_{cr}/V_{ce}$ ,

$$A[F(I), J] = \frac{R(N) \times V_{mr}}{D \times V_{me}}$$

程序框 12: 输入: 大气条件终值:  $T(I, J)$ ,  $P(I, J)$ ,  $H(I, J)$

程序框 13: 打印:  $A[F(I), J]$ ,  $T(I, J)$ ,  $P(I, J)$ ,  $H(I, J)$ ; 输入: 耦合腔参数, 传声器前腔参数和传声器声阻抗值; 计算:  $Z[F(I), J]$  — 未校准的互易系数

$W[F(I), J]$  — 行波校准

$E[F(I), J]$  — 热传导校准

$C[F(I), J]$  — 毛细管校准

$S[F(I), 1] = M[F(I), 1] M[F(I), 2]$

$S[F(I), 2] = M[F(I), 1] M[F(I), 3]$

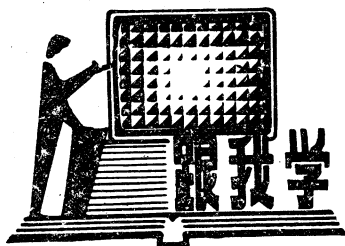
$S[F(I), 3] = M[F(I), 2] M[F(I), 3]$

$$M[F(I), 1] = \left[ \frac{S[F(I), 1] S[F(I), 2]}{S[F(I), 3]} \right]^{1/2}$$

$$M[F(I), 2] = \left[ \frac{S[F(I), 1] S[F(I), 3]}{S[F(I), 3]} \right]^{1/2}$$

$$M[F(I), 3] = \left[ \frac{S[F(I), 2] S[F(I), 3]}{S[F(I), 3]} \right]^{1/2}$$

打印:  $M[F(I), J]$  — 传声器灵敏度。



# 中、小学生微电脑初级讲座

刘克武

编者按：这个讲座是以中国科学院职工科技大学于今年暑期举办的中、小学生微电脑学习班使用的讲义为基础改编而成的。参加学习班的学习是小学四年级到初中三年级的学生，经过七天的学习，都能使用微型机算题或画图，学习成绩很好。不久前，我们进行了采访，他们呼吁中央电视台也举办这样的讲座。本刊决定把这里的讲座作为教材，分为十讲刊登完毕。

## 第一讲 计算机的发展与应用

人类的实践促使着科学技术的发展，科学技术的发展又指导着人类的实践。电子计算机的发展和应用清楚地表明了这一点。我们来回顾一下电子计算机的发展历史。可以说，从古到今它已经历了七千多年的历史。

人类的实践需要计数。在远古时代，人类用手指、石头、绳结等来计数……公元前五百年，计数工具出现了一个新的飞跃，中国发明了第一个计算机——算盘。算盘的出现不仅为人类提供了一个新型的计数工具，而且为计算机的发展提供了一种计数原理。根据算盘的计数原理产生了机械式计算机，这种计算机又不断改进和发展，从手摇计算机改进为电动式计算机。随着电子工业的发展，计算机的发展被推到一个新的时代——电子时代。

1946年，被人们公认的第一台电子计算机终于诞生了。从1946年到现在，还不到四十年的时间，电子计算机已经发展到今天的多用途的自动化系统了，它广泛地应用于国民经济的各个领域，促进着人类社会的进步。

从1946年到现在，可以把电子



图1

计算机的发展分为四代：

第一代：（40年代中期 ~ 50年代末期）计算机使用的电子元件主要是电子管；

第二代：（50年代末期 ~ 60年代中期），使用的电子元件主要是

晶体管；

第三代：（60年代中期 ~ 70年代初期）使用的电子元件主要是中、小规模集成电路；

第四代：（从70年代中期开始——）使用的电子元件是大规模或超大规模集成电路。

目前，电子计算机正朝着第五代发展，即所谓的智能计算机。未来的第五代计算机将是具有类似于人类智能的新型计算机。它的问世将会对人类的生、活带来巨大影响，将会推动科学事业的迅猛发展。

一台电子计算机，主要是由以下三大部分组成的：

（1）运算器及控制器。运算器是主管运算的部件；控制器是总指挥，它控制着机器的各个部分。

（2）内存储器，简称内存，它象一个大旅馆，设置着很多房间，这些房间在计算机中叫存储单元，用来存储命令和数据。

（3）外部设备，简称外设。它的主要作用是向内存输入命令和数据，同时还把计算的结果输送出来。

下面，我们用一个具体的例子，来讲一下电子计算机的工作原理。

比如，我们想让计算机计算 $4+2$ ，首先要将相加的数4和2由计算机的输入设备送到计算机的内存储器，同时也要把进行的操作——

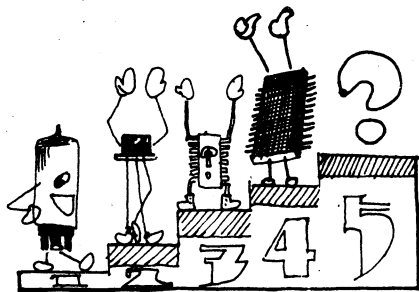


图 2

加法，一并输入到内存器。这种输入过程不但由控制器控制着，同时还要求我们按着规定的格式，把 4 和 2 这两个数和加法操作命令输入给计算机。此后，计算机的控制器又从内存器取出加法操作命令，并控制执行这条命令。在执行这条命令的过程中，把刚才存入的 4 和 2 取出送入运算器中相加，相加的结果再存到内存器中。接着，控制器又指挥输出设备把内存器中的相加结果 6 用打印等形式输出出来。这时，我们就得到了计算结果。

计算机是很能干的，但必须由人去告诉它干什么、怎样干，它才能做出许多出色的工作，就是说，我们要编排出指挥计算机的命令

言。我们用这种语言就可以指挥计算机去完成人们要做的计算或工作，计算机遵照

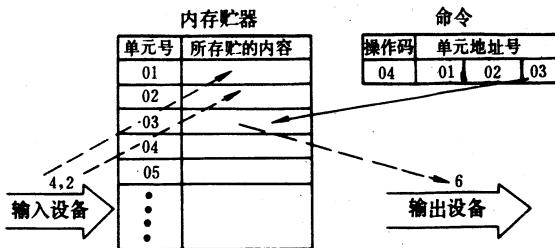


图 5

其中，04叫操作码，表示是加法；01, 02, 03分别是存储器中的存储单元号。这条命令的含意是：取01号单元和02号单元中的值（4和2）进行加法，相加的结果存放在03号单元中。图 5 就是这个过程的示意图。

使用这种语言编制程序，使用者要付出艰苦的劳动，而且不易掌握，从而影响了计算机的推广应用。尤其是这种程序不通

用，或叫不兼容，严重地影响了科研成果的充分利用。目前很少使用这种语言编写程序。

(2) 汇编语言，也叫符号语言，这是计算机语言的一大进展。用这种语言编制程序摆脱了枯燥无味的数字，取而代之的是符号。比如，用汉语拼音字母书写前面讲的加法命令时，就是：

JF	D1	D2	D3
----	----	----	----

其中 JF 是“加法”的汉语拼音字头，而 D1, D2, D3 分别表示单元地址号。

采用汇编语言，使用者方便了，然而计算机却不懂了。怎么办呢？那就需要一个翻译——汇编编译程序，由它来翻译成机器代码，计算机就懂了。请看图 6。

使用这种语言编写程序比使用代码编写容易多了，但缺点仍然是不兼容，仍然不是一种理想的语言。目前，除了某些特殊需要使用外，一般也很少采用。

(3) 高级语言：不管是机器语

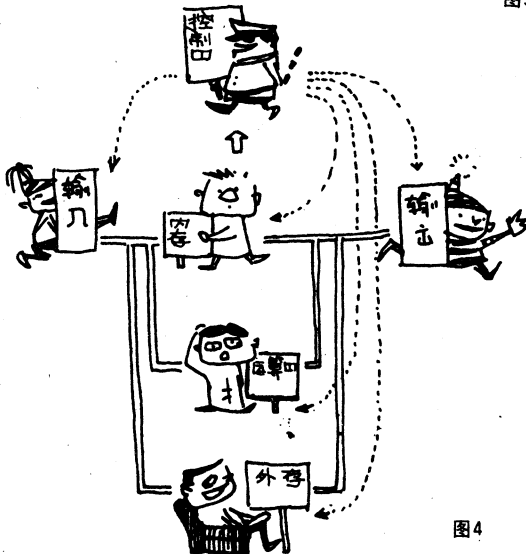


图 4

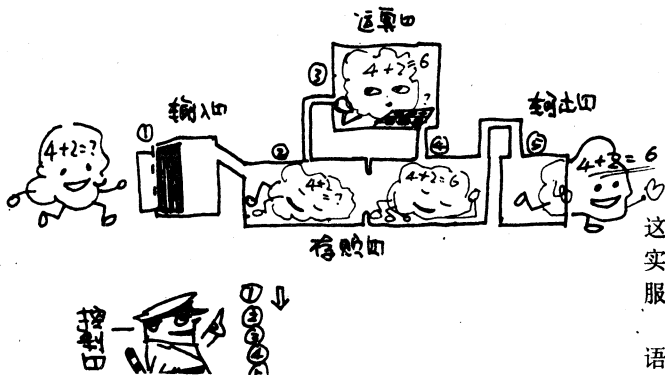


图 3

(也叫指令)：(1)输入命令，(2)计算命令，(3)输出命令，(4)结束命令。把这些命令有顺序地编排起来就叫计算机的“程序”。

一台看起来很复杂的计算机，可以用简单的示意图表示，见图 4。

计算机语言

人们使用计算机，就要给出计算机能够理解的命令，这种人与计算机之间使用的语言就是计算机语

(1) 机器语言：它是由数字组成的代码。人们利用这种语言写出一条条命令，并让机器去执行这种命令。用这种语言写出的命令包括两部分：一部分是操作码，另一部分是操作内容。例如，我们编写一条  $4 + 2$  的命令，可写为：

04	01	02	03
----	----	----	----



言还是符号语言，人们用起来都不方便。实际需要又进一步促进了语言的发展，所谓高级语言，是一种易被人们理解的程序语言。使用高级语言也需要在计算机中设置一个翻译官——编译系统。

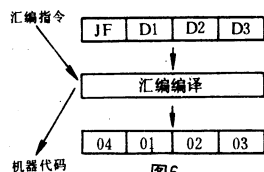


图6

近三十年来，高级语言发展很快，种类也很多。这么多高级语言都有各自的特色和用途。在这里向大家简单介绍一下被各国广泛使用的几种主要的高级语言。

(1) FORTRAN语言：它是适用于科学计算的一种高级语言。近年来又出现了FORTRAN 77新版本，使这种语言的功能大大增加，除善长科学计算外，还能进行某些数据处理。

(2) COBOL语言：它是一种商用语言，适合于进行事务处理。

(3) PL/I语言：它是一种通用的程序语言。

(4) PASCAL语言：它是70年代初期在ALGOL语言的基础上发展起来的一种高级语言。适合于教学、科学计算及编写系统(即机器内部)程序。

(5) ALGOL语言：它是适合描述数值计算过程的一种高级语言。具有代表性的版本是ALGOL 60和ALGOL 68。近年来使用该语言的人越来越少。

(6) BASIC语言：它是一种会话型的语言。它的语句少、易学。近年来常与微处理机搭配起来供初学者使用。

使用高级语言，编写容易，修改方便，尤其是具有兼容性，可以充分利用程序资源。然而，使用高级语言需要一个翻译过程，所以使计算机的处理速度变慢。此外，某些由机器代码或汇编语言能够实现的处理，使用高级语言却完不成。从这个意义上讲，高级语言还需要向新的目标发展。未来的高级语言随着第五代计算机的诞生必将是一

种符合人们意愿的，更接近人的逻辑思维的语言。

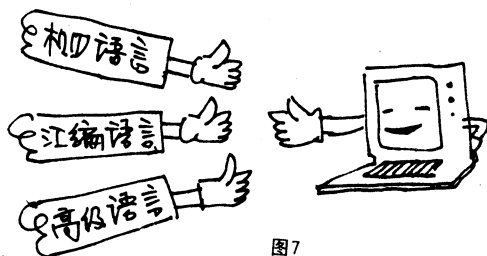


图7

什么是计算机的硬件和软件？

### 1. 计算机的硬件

构成计算机系统的有形、体的设备和部件统称为计算机的硬件。它包括：

(1) 中央处理单元 (Central Processing Unit)，常用CPU来表示。它包括运算器和控制器两部分。

(2) 内存：是内存储器的简称。一般通用计算机的存储空间较大，而微处理机的内存容量较小，目前大都在512K字节以内(1K=1024，一个字节是8个二进制位数)。

(3) 辅助存储器，是指磁带、磁盘等存储器。这些存储器也常常划为外部设备中。

(4) 输入设备：纸带输入机、卡片输入机、软磁盘驱动器、磁带输入机、键盘等都可算为输入外界信息的输入设备。

(5) 输出设备：常用的输出设备有打印机、x-y绘图仪、显示器等。显示器有绿色和彩色之分，实际上就是一个电视屏幕。

### 2. 计算机软件

用于电子计算机的程序统称为软件。从软件的职能来划分，可以分为以下几类：

(1) 操作系统：是指整个计算机系统(包括软件和硬件)的软件系统。它是计算机的中枢神经。

(2) 高级语言和汇编语言

(3) 编译系统：是人-机之间对话的翻译官。

(4) 程序库与应用程序包：程序库是程序的集合，程序之间一般没有相互联系；应用程序包也是程序的集合，程序之间大多有相互联系。目前已有很多应用程序包，例

如，计算方法程序包(简称MSL)，统计程序包(简称BASIS)，线性规划程序包(简称MPS)，以及事物管理程序包等。

(5) 数据库：是在计算机存储设备中存放的相互有关联的数据集合。此外，还有很多管理数据库的软件，对数据进行调动和增删等工作。

(6) 检查系统：是用来检测计算机工作状态的程序。

微处理机指的是什么？

微处理机也叫微型机、微电脑。它是由大规模集成电路为主要元件构成的，属于计算机的第四代产品。它的体积小、耗电省、价钱低、可靠性高，对于环境条件要求不高，从而可以广泛地普及应用。

微型机虽小，但五脏俱全，它也有中央处理单元CPU。内存储器分为只读存储器(ROM)，和随机存储器(RAM)两部分。所谓只读存储器，就是只能读出存储器中存储的内容，不能向里面存入(写入)新的信息。在机器出厂时，只读存储器中已存放好编译程序，而且大都是BASIC编译程序。随机存储器是为用户提供的存储空间。

下面介绍一下计算机的分类。

(1) 专用机：是为完成某种特殊或专门任务而设计的计算机。例如，为控制人造卫星的发射而设计的计算机，为控制选播节目的计算机等。

(2) 通用机：具有通用性能的计算机。这种计算机可供多种用户使用。当然，通用机也可以连接某种专用设备，使通用机既有通用性又兼有专用性。

(3) 模拟机：它是直接对模拟量进行处理的计算机。所谓模拟量，就是连续变化的物理量。例如，温度随时间的变化，再如热、光、电磁等通过相应的传感器所传递的信息量，都可以产生连续变化的物理量——模拟量。

(4) 数字机：是直接对数字量进行计算或处理的计算机。在科学

# 《电子与电脑》征稿启事

## 一、征稿内容

1. 电脑基础知识,微电子学基础理论和个人计算机使用入门。

2. 微电脑和电子技术(集成电路、数字电路、实用电路、敏感元件等)在国民经济各个领域中的实际应用成果(包括简单原理、机型、软件、器件、价格和经济效益)。

3. 农村应用技术(电子致富与电脑下乡)。

4. 实用程序,趣味程序;少年宫、科技站等科技竞赛成果的介绍与分析;娃娃电脑(微教授和游戏)的使用方法。

5. 学着编程和学着做;小革新、小发明和小创造(资助开发)。微电脑实验。

6. 跟我学(电脑与微电子学初级讲座)。

7. 当前国内外微电脑的生产水平和发展趋势;国内外的新产品、新应用的报道;国内外的各种机型的评述。

8. 微电脑、电子线路的故障排除、维修知识。

## 二、来稿要求

1. 稿件体裁不限,要图文并茂,生动活泼,讲述深入浅出,文字通俗易懂,特别是应用技术方面的文章,形式要新颖,在指导性、实用性与趣味性的结合上能有新的突破。使读者喜闻乐见,更易于推广。稿件书写在方格稿纸上,每字(包括标点符号)占一格,书写要工整,标点正确。字数一般不超过5000字为宜,特殊情况可以适当增加。

2. 插图请在坐标纸上描绘清楚。线路图和框图要注明机型、元件的型号、参数,以便向读者推广、销售;程序一律用打印机打印附上。

3. 翻译或编译稿请附原文(复制件),并注明文章的出处和作者。

4. 来稿一经采用发表,即付优惠稿酬。切勿一稿两投。作、译者请注明工作单位(全称)及详细通信地址,以便经常与您联系。来稿若不采用,一般不予退回。

5. 来稿请寄:北京市万寿路电子工业出版社杂志编辑部。

(1) 科学计算。大量、复杂的科学计算问题用电子计算机这个计算速度快得惊人的工具可以得出精确可靠的答案。例如,人造卫星轨道的计算,天气预报,地质考查等等都离不开电子计算机。

(2) 事务管理。在我们的学习、工作和生活中,有许多事情要筹备,要作计划,要进行管理……电子计算机可以帮助人们去做这些繁琐的事务,而且做得井井有条。计算机新秀——汉字处理系统,为人事管理、工资管理、学籍管理、器材管理、图书资料管理等等提供了管理自动化的条件。

(3) 信息加工:许多科学技术成果是建筑在大量的观测数据、历

## 资助开发

本刊为了推动专业户、个体户及企事业单位应用微型计算机和单板机,特设“资助开发”专栏,征集用户课题,向个人或集体招标承包课题。中标者在元器件或资金上有困难者,可由本编辑部资助。开发成果进行技术转让或配套供应用户。

### ☆征集课题

凡用户均可向本刊编辑部提出课题项目,经可行性论证后,将在本栏目公开招标。

课题内容不限,如畜牧饲养、饲料、病虫害、育种选种、水利灌溉、产量预报、经营管理、规划、天气预报、信息服务等等。

专项课题,欢迎用户和本编辑部签订合同。

### ☆招标和资助

承包本刊公布的招标项目,可来人来函洽谈,就完成项目的时间、要求、资助金额进行协商。

### ☆技术转让

欲接收本刊公布的转让项目者,可与本编辑部洽谈。

计算和日常生活中,人们经常使用的是数字,因此,数字机一般来说是通用的。数字机也可以在输入端连接模拟量转为数字量的设备——模数转换器,或在计算机的输出端接数字转为模拟量的设备——数模转换器。这样数字机就可以输入、输出模拟量了。

此外,计算机还有大型、中型、小型、微型之分。其区分主要是根据内存容量和计算速度。

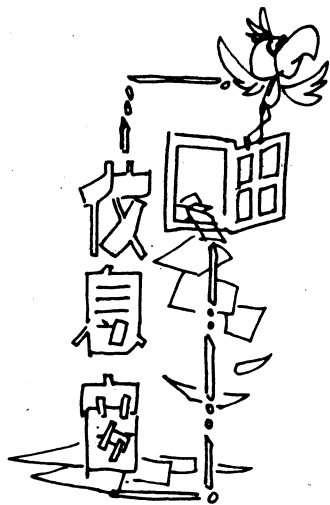
最后谈一谈计算机的应用。

电子计算机是二十世纪科学技术发展的佼佼者。今天,电子计算机已广泛应用于国民经济各个领域以及家庭中。计算机的应用可以概括为以下几个方面:

史资料、现实资料的基础上,这么多的信息要分析、整理,只靠人工是难以完成的,而电子计算机却是信息处理的能手。

(4) 自动控制:生产自动化、控制宇宙飞船的运行、化工原料的配比、电站的自动供电、电视节目的播放、交通指示灯的显示等等,都可以用计算机进行自动控制。

(5) 人工智能:人工智能是计算机应用中新的突破。所谓人工智能,简单地说是由人工的办法使计算机具有相当的智能。中医使用计算机为病人诊断就是一种人工智能。机器人代替我们在危害人们健康的环境下工作,利用计算机进行语言的翻译工作等都属于人工智能。



为迎接世界新技术革命的挑战,许多国家的政府和学者、专家都在紧张地研究并采取对策。为了确保在这场“新技术革命”中取得主动,各国都十分重视智力投资,重新考虑培育精英的意义,纷纷制定新的中小学教育计划,特别注意加强中小学的计算机普及教育。人们已普遍认识到,当今世界,一个国家事业的成功,主要在于使青年人掌握新的信息工具和造就有知识的、有适应能力和富于创新的一代新人。

美国的工业部门拟给每所中学配备数台微电脑。到1983年,已有85%的高中和77%的初中拥有微电脑实验室。在美国的82120所学校中,有21610所(约占30%)在1982~1983年度已经使用电脑进行教学,比1981~1982年度增加了56%。近年来,教育界已成为美国五大电脑市场之一。1980年秋,电脑在美国教育界的销售额还只有470万美元,而1983年春已达到2.57亿美元。这些微电脑在中学教学中的主要用途是帮助学生理解电脑的原理。美国教育家提出,为使学不致成为“电脑盲”,必须让他们具备操作电脑的基础知识。在这个基础上,有些学校已经开始讲授用微电脑进行文字处理、计算、统计分析和资料查询等内容,为进一步编制电脑程序打下基础。美国全国科学委员会所属的一个专业委员会在一个报告中要求联邦政府推行一项总额为15亿美元的计划,用以改进美国中、小学的数学、科技教育。他们把1995年定为取得重大改进的日期。报告提

## 国外中小学普及电脑教育的情况

出,从幼儿园到六年级的学生,每天至少学习60分钟的数学,30分钟的科学知识。中学生对科学和数学每门课程均应学习四年(包括学习半年计算机技术),才有资格进入大学。1984年,美国已有六个州法定中小学必须对学生进行电子计算机知识的教学,有十二个州正式审定计算机课程。

加拿大有些省90%的中学都购置了微电脑。教师协会向省政府建议:在今后五年内,要使每个中学生每天有半小时上机操作。他们提出,中学进行计算机教育的主要目标是:(1)使学生掌握计算机的基础知识;(2)用计算机辅助教学;(3)提高学生的逻辑思维能力。大部分学校在9至12年级开设计算机课,讲授计算机原理、使用技术、编制程序的基本知识。加拿大的一些小学生也开始进行有关计算机入门的教学。

法国政府决定在中学和中等职业学校大量使用电子计算机。计划到1988年,在中学配备10万台电子计算机,培养10万名这方面的教师,并为这些学校制定了培养一万个“微电子手”的教学计划。法国早在1971年就开始进行计算机教学的试点。实践证明,计算机作为一种“教学工具”是令人满意的。他们建立了一个“教学软件图书馆”,还编制了一套计算机辅助教学的程序设计语言。1983年夏,法国举办了200个微电脑学习中心,对青少年进行微电脑启蒙教育。有关当局还决定在今后二、三年内建立一万个常设的微电脑学习中心,面向群众,主要是向教师和青少年普及电脑基础知识。

英国为了普及微电子教育,全国5500所中学已全部配备了一台或

数台微电脑,27000所小学也有一半以上拥有微电脑;有4万名中、小学教师接受了有关信息技术的培训。英国贸易部和工业部在1983年底派出一批中学生分别到美国、日本和联邦德国参观,了解有关新技术革命的动向。

为适应现代化管理的需要,奥地利把电脑技术和数据处理数学列为中学的必修课。奥地利联邦教育和艺术部认为,不久的将来,任何领域都将同微电子学有联系。因此电脑技术的基础知识应属于普及教育的内容。

新加坡实行电脑教育五年计划,使20%的中学生成为电脑俱乐部的成员。新加坡教育部为此专门拨出390万元(新元)作为购置电脑经费,并计划到1985年给171所中学平均装备3台微电脑;1986年前每校要配4名计算机教师,全面开展计算机教学。

印度教育部在1981年初宣布,执行向印度儿童介绍计算机知识的试验计划。从印度全国挑选出250所小学的学生在1982年参加一次为期30周的计算机初级课程学习。这项计划是由印度电子设备部和教育部共同制定的。按此计划,来自250所学校的大约500名教师接受6周的训练,为开设这一新课程作准备。

联邦德国积极为普通学校提供信息技术教育的设备,如在北威州,53%的学校都已安装或正在安装电脑设施。

南朝鲜当局鉴于计算机专业人员的不足,从1982年开始在大学增设与计算机有关的科系,每年培养500名计算机技术人员。中等专科学校也正式实行计算机教育。南朝鲜科技处投资270万美元,委托电子技术研究所研制5000台微电脑,无偿

# 海外简讯

## ▲西德等国在推广使用录象传真

西德、英国等欧洲十八个国家都在试验和推广录象传真。特别是西德，自1978年开始试行，到1983年基本上普及到全国。

录象传真使用电话线路的字符信息把图形直接传送到家用电视机，可以双向传送。

西德的 BTX 系统，只要把带译码器的电视机和电话相连，就可利用邮电部的计算机通信网络。

目前，录象传真的用户尚不能全面普及，其原因是译码器的成本高。如果再过十年，一部译码器的价格降到4000日元时，那么用户会普及到现在电话的程度。

## ▲用调频方式将计算机信息传送到每个家庭

最近，加拿大电信传真通信公司研制出一种系统，可借助无线电调频波和计算机译码器，将各种信息传送到各家各户的电视机。该系统可传送教育节目、电影和音乐节

目，也可传送彩色图象及各种图形。计算机的价格为150美元，只有家用小型机价格的一半。

## ▲日本计划从1986年4月开始把加值通信网络(VAN)用于应试教育

日本软件开发公司计划1986年4月建立加值通信中心，将各地区计算机中心、学校、家庭与公用通信线路接通，对学生进行应试教育。教育对象是从小学四年级到中学三年级的学生，在全国范围内进行应试教育。

## ▲第六代计算机研制目标

第六代计算机是一种理想的智能化机器。日本全力以赴进行研制。以科技厅为中心，从今年春季开始已着手拟定具体计划。

第六代计算机一旦研制成功，对于今后高度信息化的社会将是更大的促进。这种计算机更加接近人的大脑，具备学习、思考、比较、判断能力，能用普通语言与人对话。科技厅计划在初步设计阶段，集中心理学、生物学、语言学等方面的得力研究人员进行研制。这种智能计算机问世后，可直接用于地震预报、制定经济计划和交通管制等各个方面。

## ▲微机进校园促使教师进行技术培训

加拿大魁北克州的教职员协会，于1984年9月创办了微机研究中心。该中心是为了配合教育部在该州的3000至5000所学校开设微机课程而创办的，其任务是开发计算机程序，对教师进行计算机方面的技术培训。

宋 颂

## 我国唯一的 青少年计算机报

中国福利会《儿童计算机世界》是学校、少年宫老师的好帮手，是“小电脑迷”的好朋友，是获得国外青少年计算机活动资料的窗口。自1984年“六一”创刊以来得到了广大读者的欢迎，得到各级领导的支持。邓小平同志题写了报名。

一九八五年起，改为半月刊，邮局发行，代号3—36。编辑部在上海常熟路157号。

欢迎开设或将开设选修课的学校组织同学订阅，欢迎推荐介绍。

提供给中等专业学校进行普及计算机的教育。

日本文部省于1984年3月提出了以全体教师和社会教育工作者为对象的“微型计算机进修标准草案”，并散发给都道府县指定城市的教育委员会，广泛征集有关方面的意见，准备在1985年形成正式“标准”。根据该“标准”，各都道府县负责组织初级、中级微机课教师进修，由文部省举办高级班进修。这个“标准”的推行，将会使一般教师对个人计算机都非常熟悉，其中一部分必然要成为推动微型机教学的骨干力量。按照“标准”的要求，初级进修的对象是新任教师。他们通过进修来掌握个人计算机的安装调试，对照

说明书或手册能操作个人计算机；通过中级进修，要成为计算机辅助教学和管理教学研究的推动者。他们要具备迅速无误地编制使用个人计算机程序的能力，具备关于计算机系统、操作系统、文件系统和算法的基础知识，要能用个人计算机进行辅助教学和管理教学；高级进修则不是操作技能的进修，而是系统设计和数据库结构的研究，要求掌握高级语言知识，能利用中型机建立与教育有关的数据库。

为起草上述标准，1983年1月和5月，日本文部省曾对学校中微机的普及情况作了两次调查。两次调查的中、小学校微型机占有率列表如下：

学校	占有率	1月	5月
	(%)	(%)	(%)
小 学	0.1	0.58	
初 中	0.9	3.09	
高 中	49.8	56.38	

由表可以看到在短短几个月内，学校微机占有率的生长情况。特别突出的是在10000所初级中学中，增加了200所（2%）。高级中学微机占有率已超过了半数。对3000所高中作了调查，有21台微机以上的学校66所。配备这一数量微机的学校就可以做到每两个学生使用一台，以班为单位作为正式课程开课。

（样丰 光汉）

# 采用新器件的高精度稳压电源

北大无线电系 轩荫华 吴润宇

为了满足某项科研仪器的要求,我们装制了一台高精度多路稳压电源。现以其中+12伏、1 A稳压电路为例,介绍它的电路参数和测试结果。其主要技术指标达到:

电网电压(176~242)伏,输出电压变化 $\Delta U_{ou} \leq 0.2 \text{ mV}$ ;负载电流(0~1)安,输出电压变化 $\Delta U_{oI} \leq 0.2 \text{ mV}$ ;纹波电压极低,常规方法不能测出。

本电源仍采用串联稳压电路,但有以下特点:1.两级稳压;2.选用新型器件,如恒流二极管、埋层稳压管等;3.电路简单,几乎无须调整。

串联稳压电路方框图见图1。提高稳压电路的稳压性能的主要途径如下:

提高调整管的调整灵敏度;提高放大电路增益;改进基准电路;

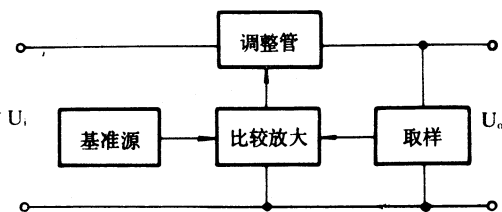


图 1

提高温度稳定性;取样电阻选用同类型的低温度系数电阻,不能使用电位器调压;减小纹波;消除寄生振荡。

为使稳压电路达到上述指标,我们采用两级稳压。要求在电网电压变化 $\pm 10\%$ 的条件下,稳压电路达到规定指标。

第一级稳压电路的任务是,电网电压变化 $\pm 10\%$ 时,其输出电压即第二级的输入电压基本稳定,使第二级稳压器工作点稳定,以使整个稳压电源实现高指标。

典型的串联稳压电路见图2。为提高放大电路增益,放大管 $BG_2$ 电流应取大些,负载电阻 $R_c$ 也应取大些,但为降低调整管 $BG_1$ 功耗, $U_i$ 应尽量低些,或者说 $R_c$ 上电压较小。

显然这几个要求是相互矛盾的。实际电路中, $R_c$ 只能取1 k $\Omega$ 量级,这就降低了电路的负反馈调节作用。而且 $U_i$ 的较大变化和纹波将通过 $R_c$ 的分压作用,直接加到调整管的基极,引起 $\Delta U_{oo}$ 。所以这种稳压电路的稳压系数不高,只能达几十。

为解决这个矛盾,通常采用加辅助电源或用恒流源负载等方法。常用的恒流电路有晶体管、场效应

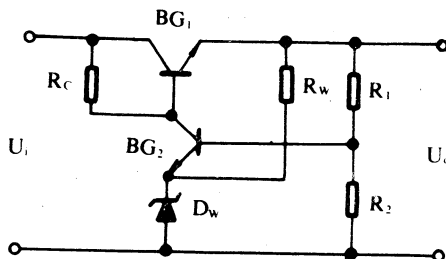


图 2

管、恒流二极管等(图3)。其中,恒流二极管最为简单,是值得推广的。

恒流二极管是一种新型的二端器件,它具有结构简单、稳定性好、可靠性高、抗辐射能力较强、成本低廉等优点。其伏安特性见图4。

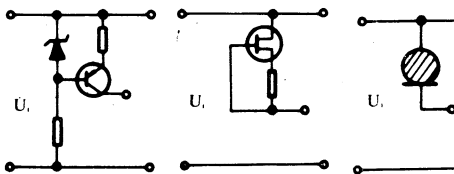


图 3

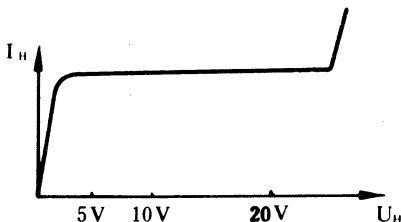


图 4

我们选用恒流二极管2 DH 2代替 $R_c$ ,利用它的交流电阻大( $> 1 \text{ M}\Omega$ )而直流电阻小的特点,解决了前述的矛盾,大大提高了稳压性能。实测的电路见图5和图6,测试结果如下:

$$R_c = 1.1 \text{ k}\Omega$$

$$U_i = (20 \sim 27) \text{ 伏}$$

$$\Delta U_{ou} = 0.21 \text{ 伏}$$

$$\frac{\Delta U_{ou}}{\Delta U_i} = 3 \times 10^{-2}$$

$$\Delta U_i$$

$$I_o = (0 \sim 1) \text{ 安}$$

$$\Delta U_{oI} = 20 \text{ mV}$$

$$r_o = \frac{\Delta U_{oI}}{\Delta I_o} = 20 \text{ m}\Omega$$

$$2 \text{ DH} 2 \text{ 时}$$

$$U_i = (20 \sim 27) \text{ 伏}$$

$$\Delta U_{ou} = 7 \text{ mV}$$

$$\frac{\Delta U_{ou}}{\Delta U_i} = 1 \times 10^{-3}$$

$$\Delta U_i$$

$$I_o = (0 \sim 1) \text{ 安}$$

$$\Delta U_{oI} = 2 \text{ mV}$$

$$r_o = \frac{\Delta U_{oI}}{\Delta I_o} = 2 \text{ m}\Omega$$

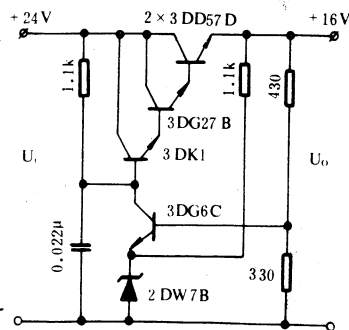


图 5

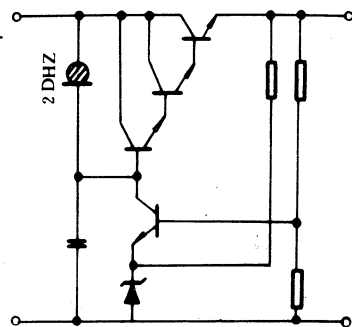


图 6



# 打印机为什么会错误走纸?

打印机的走纸机构是由电子线路和机械控制的,一般不会出现故障。但为什么有时在打印程序过程中会无规律错误地走纸,甚至干脆停下来不再打印了呢?

其实,这里有一个经常不为人们所注意而且很简单的问题。在打印机中,设置了识别是否有纸通过正常位置的识别机构,其检测方法一般是光电式的,即有一光电管,它利用打印纸面的白色反光产生正常的光电流供检测电路。一旦没纸,光电流消失,打印机即停止走纸。

因此,打印机不正常走纸的原因可能有下列三种:

1. 有的人为了节约打印纸,正反面都用,用反面时,正面已打印的字经过光电管时,纸的反光度差,光电流减弱,检测线路则认为无纸而停机。解决的办法是不要用反面有字的或太黑的打印纸。

2. 光电管的外露部分经长期使用变得很脏,或因打印纸不干净,磨下碎沫,使光电管表面沾污。纸的反光不易透过光电管,或根本不能通过光电管,因此光电流减弱,

使打印机误认为无纸而停机。解决的办法是用酒精把光电管擦净,使用干净的打印纸。

3. 光电管老化或打印机振动使光电管接触不良,致使光电流减弱,打印机不能正常走纸。解决的办法是更换新的光电管或改进接触机构。

总之,打印机走纸不正常时,要了解一下该种打印机是用何种方法来检测是否有纸的。如果是电刷接触式的(有纸时就绝缘),则检查电刷和接触机构是否正常。只要根据检测原理,不难找出故障原因,进而排除故障。

· 刘德贵 ·



可见采用恒流二极管后,可使串联稳压电路的稳压性能提高一个数量级,并可省去辅助电源,降低成本。

第二级稳压电路采用了高增益运放5G24(开环增益 $A_{od} \geq 100\text{db}$ ),以提高本级稳压电路的负反馈调整作用。另外,作为稳压电路的基准源,我们采用新型的稳压器件——埋层稳压管。在串联稳压电路中,如果基准电压不稳定,必然造成输出电压的不稳定,而且不能由负反馈调整作用使输出电压保持稳定。

所以,整个稳压电源的稳压性能最终取决于基准电压的稳定度。—

经常使用的2CW或2DW型稳压二极管,都是利用了PN结的击穿效应,因而带来了击穿噪声。而且稳压二极管对表面污染和表层电荷非常敏感,因而会引起短时间的不稳定和长时间的漂移。埋层稳压管的击穿发生在表层下面的硅晶体中,所以击穿电压稳定,且有很好的重复性,击穿噪声也低。

我们选用WBZ2C型埋层稳压管作电路的基准源。手册给出的

技术参数和2DW7C(2DW232~236)相同,经实测其电压温度系数达 $10^{-6}$ 量级,有些管子可达 $10^{-7}$ 量级。它的低频噪声很低,手册给出值为 $\leq 5\mu\text{V}$ 。这就保证了整机达到高指标。为了稳定埋层稳压管的供电电流,我们也选用了恒流二极管2DH10B,充分发挥埋层稳压管的稳压性能。整机电路见图7,测试结果已在文中绘出。

测试仪器使用Thurlby 1905a型 $5\frac{1}{2}$ 位数字多用表。

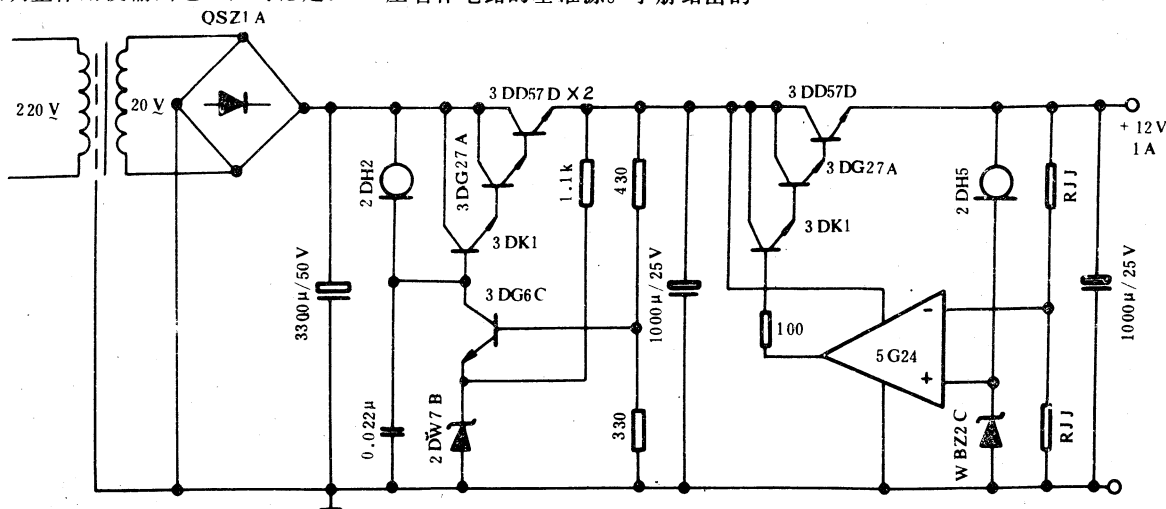


图 7