

• ELECTRONICS AND COMPUTERS

# 电子与电脑

1985

## KAIGE



彩色、黑白电视机



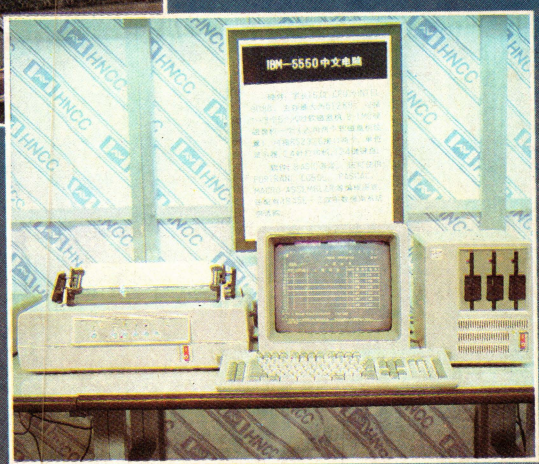
上海无线电四厂





## 主要产品有:

- HN—3000系列超级小型机 (国家系列型谱产品)
- HN—2000 (PDP II) 系列小型机 (国家系列型谱产品)
- PZ—80灵巧型微型计算机 (获奖产品)
- IBM—5550中英文个人电脑
- MPF—II (小教授) 微机
- PC—5500微型计算机
- Z—150 PC/XT 个人计算机
- LBC—1100便携式液晶显示微机
- 计算机外部设备



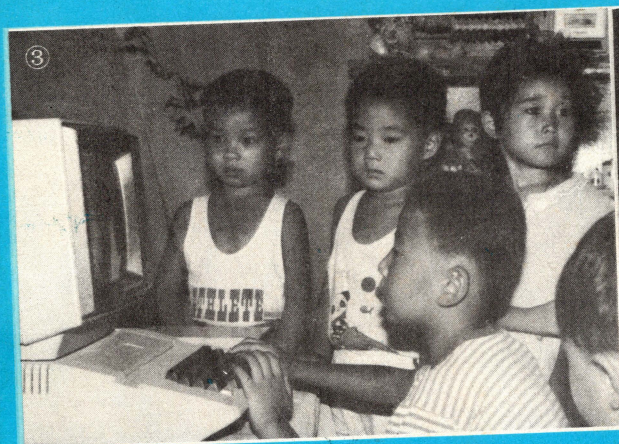
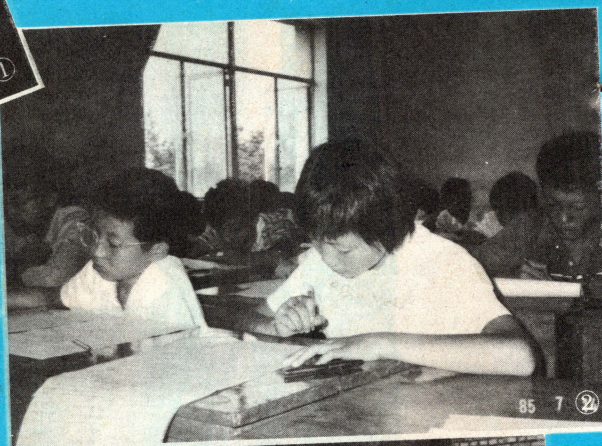
IBM—5550 中文电脑

售公司地址: 广州市人民中路362号  
 话: 884591 882797 84182  
 挂: 4295

华南计算机公司



中央电视台、《电子与电脑》编辑部、  
电子工业部直属机关团委联合举办青少年微  
电脑基础知识节目“微电脑A B C”的拍摄  
花絮



①中央电视台的同志们正在抓紧时间赶拍节目

②北京市的中学生参加中央电视台“微电脑智力竞赛”前的预赛

③电子工业部华北计算技术研究所幼儿园的小朋友在做微电脑的表演

④参加拍摄节目的全体工作人员

(大庆、克武供稿)



# 电子工业部计算机工业管理局直属企业概况一览表

序号	单位名称	地址	信箱代号	电话	产品
1	中国计算机技术服务公司	北京市北环西路甲一号	北京4708	65.4631	经销各种计算机、计算机系统开发、应用、维修、服务、软件产品, 用户培训
2	中国软件技术公司	北京市花园路虹牛桥甲100号	北京945	27.7380	各种软件产品
3	中国计算机系统工程公司	北京市学院路16号		27.7331	承包大中小型计算机应用系统工程
4	中国机房设施工程公司	天津市河西区绍兴道16号	39.8444		机房系统工程设计、制造、安装调试等
5	南京紫金信息工业公司	南京中央门外		52300	打印机、微型机、汉字终端、通讯设备、软件产品
6	长城信息工业公司 (原738厂)	北京市酒仙桥将台路	北京97	47.5761	中小型计算机、微机系统、各种应用软件产品、通讯设备
7	爱华电子有限公司	广东省深圳市深南中路	深圳018	38314	微电脑、单板机、外部设备、各种软件产品、家用电器
8	华南计算机公司	广州市先烈南路68号 (四号楼)		76560	小型机、微型机、软件产品、CAD系统
9	南方信息企业有限公司	广东深圳市蛇口区兴华大厦	深圳105	22626—91575	各种计算机、通讯设备、系统配套设备与备件
10	西南计算机工业公司	重庆市南坪开发区			军用与民用特种微机、应用系统、外部设备、火控系统
11	国营万众机械厂 (789厂)	四川省青川县	青川县一	91	指挥仪、微机系统与应用
12	华北终端公司	保定市五四中路25号	保定129	6815	微电脑、汉字智能终端、外部设备、软件产品等
13	国营东方红机械厂 (4291厂)	山西省阳城县	阳城110	157	打印机、磁带机、计算机
14	国营金阳机器厂 (4393厂)	“	阳城47		
15	国营建山机器厂 (4500厂)	山西省长治县	长治140	2912	控制系统、模拟训练器
16	中国磁记录设备公司	杭州市文三街	杭州530	88546	各种外部设备、计算机
17	杭州磁记录设备开发中心		杭州535	81331	各种磁记录设备、外部设备等
18	国营建南机器厂 (4507厂)	湖南省怀化市	怀化507	3301—507	各种软盘、硬盘、磁带机等外部设备
19	杭州磁记录设备厂 (4509厂)	杭州市文三街	杭州53	85924	软盘驱动器、硬盘等外部设备
20	国营建阳工具厂 (602厂)	江西省景德镇市蛟潭	景德镇669	071	计算器等
21	三益电子计算机工业公司 (785厂)	山西省太原市和平南路	太原45	65931	军用民用特种微机、指挥仪、CAD系统、软件产品
22	国营南丰机械厂 (830厂)	贵州省凯里	凯里200	2941	微型、小型机系统
23	国营凯旋机械厂 (4292厂)	贵州省凯里	凯里204	2946	各种计算机外部设备、计算机
24	中国王安计算机合营有限公司	北京市			生产、销售和出租王安计算机产品、王安工作站、网络
25	华明计算机有限公司	深圳市上步电子大厦十三层		38661—224	小型、微型及灵巧计算机系统、计算机、软件产品



# 电子与电脑

总第7期1985年10月23日出版

## 编辑委员会名单

顾问: 孟昭英

主任委员: 吴鸿适

副主任委员: 周明德

委员: (以姓氏笔划为序)

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

编辑者: 《《电子与电脑》编辑部

出版者: 电子工业出版社

(北京万寿路173信箱)

香港联络处: 电子科学出版社

香港九龙中央信箱72027号

电话 3-819298

印刷者: 北京印刷一厂

发行者: 北京报刊发行局

订购处: 全国各地邮电局

特约经销处:

1. 四川电子科学技术开发公司

成都市桂王桥西街66号

2. 长春市吉林工学院特约编辑部

3. 北京市微型电脑服务部

北京市西四北大街225号

北京期刊登记证: 1208

出版日期: 每月23日

国内代号: 2-888

定价: 每册0.38元

浅谈第五代电子计算机..... 杜 易 (2)  
微电脑世界

微机与电话查号..... 丁炳光 (3)

用单板机控制电石冶炼炉..... 张继康 陈时锦 (5)

对磁介质加密的另一新方法..... 沙建军 (7)

用于定时控制的一位微机..... 郝鸿安 (9)

## 电脑ABC

信息具有哪些特征..... (13)

怎样使用录音机录放程序或数据..... 蒋祖任 (14)

个人电脑IBM-PC XT(六)..... 未 必 (17)

## 实用电路

交流取0电路..... 王家全 (22)

晶体管 $\beta$ 值在线测试..... 莫 非 (22)

+5V变成 $\pm 15V$ 转换器..... 万东平 (23)

高效简易定时器..... 邹庆超 (23)

直流稳压源功耗限制型保护..... 赵至成 (24)

具有短路保护的射随电路..... 柯文宪 (25)

新颖的可控硅调压方法..... 常光宇 (26)

简单精确的频率鉴别电路..... 林色藹 (27)

## 实验与制作

性能优异的交流自动调压器..... 李桂洁 张连杰 (29)

不用继电器的时间控制器..... 张 帆 (32)

## 农村实用电子技术

### • 电脑下乡

农业电脑动态..... 许尚武 (33)

电脑预报农作物产量..... 张蕴奇 (35)

电脑辅助诊断奶牛不孕症..... 刘 燕 蒋兆春 (36)

农业文献数据库..... 周 琛 (36)

## 学生之友

中央电视台节目场外竞赛题..... (42)

一题多解举一反三..... 唐晓丹 (37)

### • 实用程序

用正弦和余弦定理解三角形..... 王 安 (38)

### • 趣味程序

打扑克..... 梁玉福 (40)

数学家柯克曼女学生题初探..... 袁希文 (43)

### • 电脑游戏

眼明手快..... 马开生 (44)

聪明的电脑..... 郭善渡 (45)

### • 趣味LOGO之窗

圆、弧与花朵..... 张万增 阮桂海 (47)

## 信息窗

请订阅1986年科普期刊..... (31)



# 浅谈第五代电子计算机

杜 易

什么是第五代电脑？也许这个题目对于正在学习电脑知识的青年朋友来说会是一个很有趣的问题吧。有人说第五代电脑就是智能化的电脑。这个说法，虽然没什么错，但对于有兴趣了解这种正在研制中的最新电脑的朋友来说，似乎显得太概括了一点儿。

首先科学家预想：这种新电脑能懂得人们日常生活中使用的语言，也称为自然语言，并且能够用这种自然语言实现人和电脑之间的直接对话。目前的电脑只能懂得“程序设计语言”，这是普通人难于理解的语言，而且还必须由专门的设计人员编成程序电脑才能按照程序进行运算。这一点正是现今的电脑难于大量推广普及的一个障碍。另一方面，科学家还预想，这种新电脑还要能够认识人们所使用的文字、所画的各种图表，甚至还可以识别各种图形和符号。到那时人人无须经过专门训练都可以使用这种新电脑了，就像现在人人都会使用电话一样。

第二，新一代电脑本身具有进行逻辑分析和推理的能力，能够根据遇到的情况运用记忆（存储）的各种规则、定理、公式等资料，自己进行判断，然后决定下一步应该如何继续运算，直至最后得出结果。这一新特点使电脑由完全被动的工具变成为主动地进行思考判断的机器，从而成为一种很巧的能更好地为人类服务的新机器。目前的电脑虽然运算的速度很快，记忆的数据也很多，但它还是非常呆笨的。它只能按照程序设计人员事先为它规定好的步骤一步不差地进行运算。如果运算过程中出现了事前未估计到的情况或条件，它就只好停下来呆若木鸡了。

第三，科学家们希望新一代电脑不再单纯是数字运算，而且还要能进行知识资料的处理。就是说，它要能够记忆大量的知识，同时还能对这些知识自动进行整理、归纳、积累，并能恰当地加以运用，把这些知识变成自动进行推理时所必需的材料和依据。这里所说的推理还包含下面这样一层意思：在现有的并且不是很足够的知识基础上对问题进行某种推测（猜测可能的结果）。换句话说，科学家们希望新一代电脑能够具有某些近似于人类智能活动的能力——思考和判断，甚至包括有学习的能力。大家试想，具有这种新的强大功能的电脑是否更接近人的大脑了？目前的电脑的特点是能够进行高速的数字运算，并且以多种形

式（表格、曲线、图形等）给出各种运算结果。人们利用电脑去解决各种问题时，首先要针对所要解决的问题设计出一个“数学模型”，再依照这个“数学模型”由设计人员编成程序，输入电脑，然后电脑按照这些程序进行大量的数字运算（叫作“处理”），得出各种可能的结果，供人们比较研究用。从这一点我们显然看出新一代的电脑与目前现有的电脑之间的巨大差别。

第四，新一代的电脑还要具有能够自动进行程序编写的能力。前面已经说过，目前的电脑都必须由专门的设计人员给它编出程序，然后它才能够按照程序进行运算。新一代的电脑必须有一个飞跃，就是说，能够把待解的问题自动地翻译成有效的电脑程序，自动进行运算。这样一种功能近乎是一种革命性的变化。由于高水平的程序设计人员难于短期培训出来，软件的成本不断上升，因此，目前的电脑难于大量地普及和推广。在有些情况下，一个电脑系统的软件费用包括系统软件部分和应用软件部分尤以后者大大超过了硬件设备的费用。在我国，要想大量推广应用电脑，关键问题也是如何解决大量而快速地培训软件人员。

正是由于新一代电脑具有和前几代电脑迥然不同的卓越功能，目前许多科技先进国家都投入了大量的优秀的电脑科技人员来加紧研制。在这方面，尤其是日本，花的力量最大，并且经过几年的研究，已经取得了可观的进展。

~~~~~  
(上接16页)

```
例3: 10 PRINT "KAM",1,2,3,4,5  
RUN
```

此时1,2,3,4,5已用KAM的名字存入磁带，然后用下面的程序，从屏幕上可显示出：

```
10 INPUT "KAM",A,B,C,D,E  
20 PRINT A;B;C;D;E  
RUN  
FOUND D: KAM  
1 2 3 4 5
```

保存在以“KAM”为名字的数据1,2,3,4,5已分别赋给变量A,B,C,D,E了。





丁 炳 光

首先简要地谈谈人工查号如何进行？

当我们需要跟某单位电话联系，而又忘记了该单位的电话号码时，方便的做法是拨叫“114”，请查号台告诉你电话号码，其工作过程如图1所示。

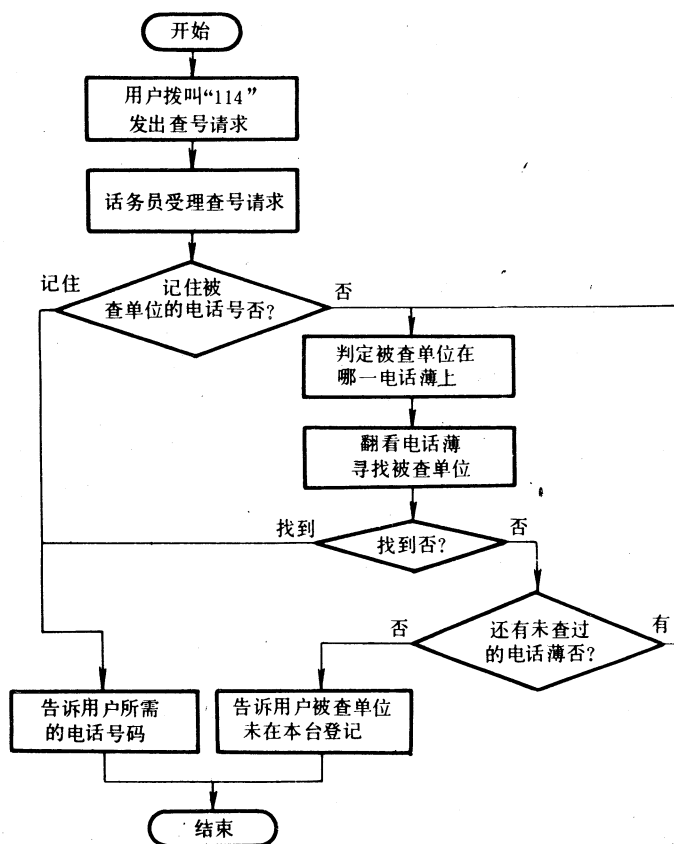


图 1

从图1看出，如果话务员能记住各单位的电话号码，那末查号速度很快，用户几乎无需等待就能得到回答。但一个城市的电话成千上万，甚至几十万个，

更棘手的是各单位的电话号码还有可能变动。所以，要完全记住它们是不可能的。一个折衷的方法是记住最经常查询的电话号码。有些查号台要求话务员记住2000个常查单位的电话号码，这是件繁重的工作。

电话簿是按单位的性质编排的，如果话务员根据单位名称能准确地判断它在哪一本电话簿上，那么响应时间也会快些。如果要翻阅几本电话簿才能找到，则查号用户就要等待较长时间才能得到回答。

另外，各查号台的话务员一般要受理三条线，同时应答三个用户的查号询问。在用户高峰时间平均15秒钟查一个号，这就需要在工作时手(翻阅电话簿)、眼(查所需单位)、耳(听取用户的问话)、嘴(与查号用户对话)、脑(回忆未记住的电话号码在哪一电话簿上)并用，其紧张程度可想而知。

目前，电话装机数大量增加，这就要求查号方式也要现代化。微机具有存储、运算和逻辑判断装置，还有各种外部设备，因此是作这种工作的理想工具。

微机查电话号码的工作过程如图2所示。首先由查号用户拨叫“114”发出查号请求。话务员受理该请求后，根据系统规定的编号规则，将单位名称转换成输入码，然后把输入码键入计算机。计算机接收到输入码后，到内存或磁盘中寻找与该输入码相对应的单位名称。如果该单位已存入系统中，则肯定能找到它，且把电话号码送往报音装置自动报号。如果该单位未存入系统，则计算机发出“该单位未存入系统”的信息，以便工作人员采取适当措施解决。

图2所示的系统是人工受理、代码输入、计算机检索查号、自动报音系统。我们称它为半自动查号系统。所谓半自动指的是查号用户的查号请求不能直接进入计算机，而要首先通过话务员编码输入。目前，由查号用户的声音直接输入技术尚未完全成熟，还设计不出全自动查号系统。



果知道单位的旧电话号,可以将该旧号键入,自动报音装置就会告诉该单位的新电话号码。

#### ⑥ 按类别查号

这是为解决一些疑难问题而设计的。话务员只要键入按单位性质规定的分类号,屏幕上就会显示与分类号相对应的全部单位,话务员可以将其电话号送报音装置报音。

#### 2) 统计一些基本数据

统计基本数据非常重要,通过这些数据可以随时了解查号台和各话务员的工作情况。对合理安排劳力,评奖晋级是参考资料。另外从电话号码的变动数也可以看出电话装机数的变动情况,为制定规划,发展电话事业提供参考资料。

#### 3) 增删改电话号码

#### 4) 打印号码簿

能根据要求的格式编排打印出全部或部分单位名称-电话号码对照表,出版电话号码簿。

前面已经提到,单位名称不能直接输入计算机,而是根据系统规定的编码规则将其转换成输入码输入给计算机检索查号,其道理是:

如果单位名称直接按照某种汉字输入方案一个字一个字地输入,那么输入一个单位名的击键次数就很多,查一个电话号的时间长,效率不高。输入编码法既能使输入时的击键次数少,又能根据键入的编码识别应该查找的单位。将单位名称变为输入码的实用方法如下:

① 把查找的单位名称标准化。有些单位使用几个名称,由于机器容量的关系,不能都存入计算机,因此,必须把查号用户给的不标准名称转换成机器内存储的标准名称。

② 把标准名称简化变成编码名。把名称转换成单位名称后,可以根据一些规定和习惯称呼将其简化。例如,可以把“北京市农业机械工业公司”简化成编码名“农机工业公司”,把“北京市建筑材料供应公司”简化成编码名“建材供应公司”。

③ 取编码名前8个字的每个汉字拼音的字头组成输入码。若编码名多于8个汉字,则只用前8个字,若少于8个汉字,有几个字就用几个字。如果编码名中有数字,就取该数字本身。例如,“北京市农业机械工业公司”的编码名是“农机工业公司”,其拼音是nóng(农)jī(机)gōng(工)yè(业)gōng(公)sī(司),所以输入码是NJGYGS。又如“一机部农业机械工业公司”的编码名是“一机部农机工业公司”。该编码名大于8个字,所以编码时只用前面8个字,输入码为IJBNJGY。如果要查“北京市农业机械工业公司”的电话号码,只要键入“NJGYGS”6个字母,就能在屏幕上显示该单位的全称和电话号码,同时自动地送到报音装置报音。

这种编码方法的缺点是重码率稍高,达到4%左右。处理重码的方法是在屏幕上用汉字显示重码单位,由话务员挑选所需单位的电话号码送报音装置报音。

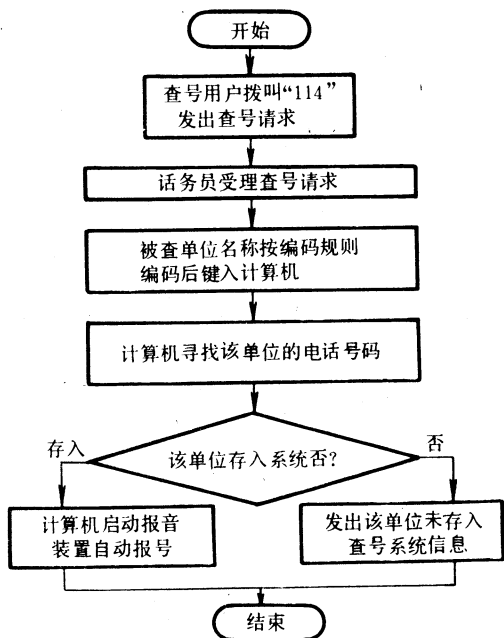


图 2

半自动查号系统主要有如下功能:

#### 1) 查号

根据事情的紧急程度,单位的性质以及该单位在查号中的使用频度,主要有如下各种查号方式:

##### ① 特殊键查号

这是最快的查号方式,一个键对应一个单位的电话电码,只要按一个对应键就能完成整个查号过程。这种查号方式是为一些特殊而重要的电话号码(如火警、匪警等)设计的。特殊键不能用得太多,否则记住这些特殊键对应的单位就会成问题。一般有10个左右的特殊键为宜。

##### ② 常用单位查号

为了提高查号速度,缩短响应时间,可以把一些经常被查的单位放在主机的内存中,在内存中检索号码比在磁盘中检索快得多。

##### ③ 查保密号

有些单位的电话号码只能由专门人员查询。在查这种单位的电话号码时,计算机要求你回答口令,如果不回答或回答不对,计算机就拒绝查号。使用的口令根据需要由专门人员随时改动。

##### ④ 查一般号

根据单位名称或地址查电话号码。

##### ⑤ 旧号查新号

由于情况的变化,单位的电话号码可能变动。如



# 用单板机控制电石冶炼炉



云南师大 张继康 陈时锦

在电石冶炼过程中,一个很重要的环节是通过对三相电极的升降调整,控制三相电流为给定值。国内中小型电石炉长期以来都是采用手控制,由于炉子内部反应激烈,电流波动很大,不但电极升降的操作十分频繁,使操作人员过度紧张,而且容易出现失误,影响产品的质量和产量,增加电耗。在使用单板机构成的定值闭环控制系统进行控制以后,实现了电极升降调整自动化,提高了控制精度,大大改善了操作人员的工作条件。

七十年代初,国内曾先后有几个生产电石的厂家用PID调节器对电极电流进行定值调节,但由于拖动系统惯性大,电流变化又很快,“超调”现象十分严重,整个系统不稳定,都没有继续使用。

使用微型机进行控制,关键的问题是研制适应拖动系统惯性大、电流变化快的应用软件。我们通过实验,在总结手动操作经验的基础上,编制出最佳控制的应用软件。用微机进行控制,精度比手动操作高得多,而且不会象手动控制那样出现失误。下面对本控制系统作一简单介绍。

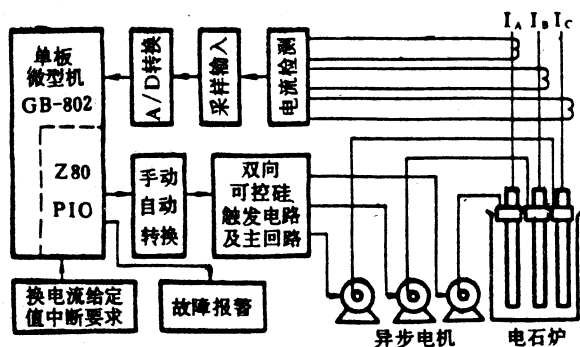


图 1 控制原理框图

## 一、控制原理

本控制系统由电流检测、采样输入、A/D转换、单板机、输出接口、可控硅触发电路及其主回路、执行机构等几部分组成,如图1所示。

采样电路对电石炉三个电极的电流轮流进行采样,

采样的数据经过A/D转换后,送入微机。微机对采样的数据进行处理后,输出数字量至PIO口,送到外围设备,即可控硅触发电路的正反转控制电路和启停控制电路。最后由三台3kV A的交流异步电机及变速装置带动三个电极的升降。以使三个电极的电流保持在给定的数值。

采样输入的实际电路是用电流互感器检测出电流值,再经过电流-电压变换,最后整定为0~5V直流电压送A/D转换电路。

控制电极电流的目的是控制炉子内部的温度。如果直接对温度进行采样会更有利,但是,由于炉内温度很高,而且各层及表面温度差别大,难于找到合适的检测仪表,又难于安装,这样采用控制电流来控制温度是国内电石生产惯用的方法。由于温度的变化比电流的变化慢得多,对电流平均值进行采样是很合适的。而且这种采样电路还有很强的抗干扰能力。为了使电流的控制精度高,就要频繁地调整电极的升降,而频繁调整电极,又会使生料落到炉底,不能完全反应,影响产品质量。对平均值采样,使调整电极动作次数减少,有利于稳定产品质量。

## A/D转换

采用ADA-328

D/A-A/D转换

板,它是具有

S-100标准总线

的插件,可直接

和微机S-100总线

连接。在本控制

系统中三相电

流输入仅用了三

个A/D转换通

道,D/A转换未

使用。

输出部分使

用单板机本身带

的PIO接口和CTC

接口的O通道(如图2所示)。

PIO接口的口A和口B均采用位控方式,口B

的B<sub>0</sub>~B<sub>5</sub>为输出,控制三台异步电机的正反转和启

停。每两位作为控制一相电机的输出。其中一位用来

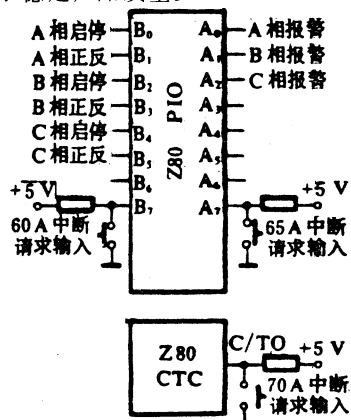


图 2 PIO和CTC  
接口连线图



执行部分异步电机的正反转曾采用两种电路,都能满足控制要求,但各有优缺点。一种电路是一次回路用双向可控硅作交流开关;另一种电路是用双向可控硅作交流开关带接触器。前者开关速度快,噪声小,寿命长,但过载能力差,成本高,而且在正反转

## 二、控制要求

|                           |    |      |
|---------------------------|----|------|
| $I_s - 4 < I < I_s + 4$   | 死区 | } 正转 |
| $I_s + 4 < I < I_s + 12$  | 慢速 |      |
| $I_s + 12 < I < I_s + 20$ | 中速 |      |
| $I_s + 20 < I$            | 快速 |      |

$$\left. \begin{array}{l} I_s - 12 < I < I_s - 4 \quad \text{慢速} \\ I_s - 20 < I < I_s - 12 \quad \text{中速} \\ I < I_s - 20 \quad \text{快速} \end{array} \right\} \text{反转}$$

式中 $I_s$ 为电流给定值,  $I$ 为电流检测值。

三种速度是用改变接通电源的脉冲宽度（即改变接通电源的时间）达到改变速度的目的。在拖动系统负荷不是很重的情况下，经使用证明，是完全可以的。而且能够很方便地通过改变程序中的一些常数来改变速度。

### 三、应用程序

本控制系统保留原单板机监控程序,启动后由监控程序转入应用程序,对三个电极的电流输入采样和输出执行用查询方式工作,而更换电流给定值用中断方式。根据上述控制要求,每一相电流控制程序流程图如图3所示。流程图中各档速度子程序是将前述输出表中对应输出数据从PIO口B的 $B_0 \sim B_6$ 输出,经不同延时而实现不同的转速。延时时间长,输出脉冲宽度宽,转速快;反之,转速慢。三种转速的输出脉冲波形如图4所示。这是程

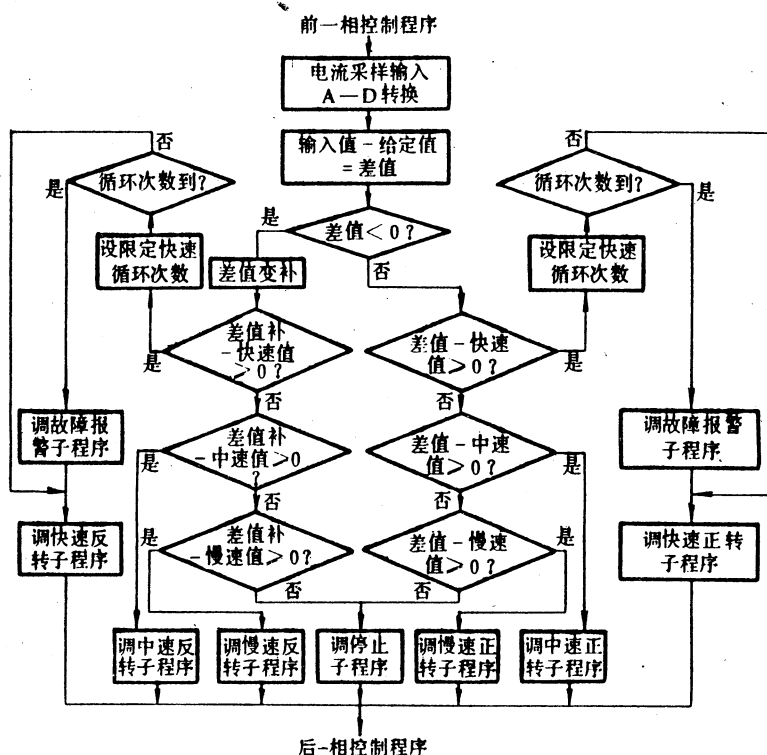


图 3 三相中的一相电流控制程序流程图



# 对磁介质加密的另一新方法

上海公用事业学校 沙建军

对一名数据处理 (DP) 管理人员来讲, 数据的安全性是首先需要考虑的问题。随着应用技术的发展, 我们发现除了采用加密码等措施来对现有磁媒体的数据加密外, 另外还存在一个如何可靠地处理旧备份媒体上数据的问题。用去磁器去磁就是现在出现的一种新方法。这种方法可安全地为计算机磁带, 硬磁盘, 软磁盘以及其它的磁媒体去磁。它给 DP 管理人员带来很多好处, 其中包括: 可将机密的信息可靠地消去, 使磁媒体的性能获得提高, 改变管理人员对磁媒体存储器的使用方法。

我们知道, 磁带或磁盘在使用一般时间后常会出现存取失败的现象, 为此, 需定期地备份这些媒体以避免信息的永久性丢失。一经备份, 旧的媒体如何处理才最保险呢? 这也许是每个 DP 管理人员都相当关心的问题。我们说, 处理方法无外乎三种: 1 将旧媒体保存起来; 2 对旧媒体采用物理性破坏, 3 去磁。第一种方法存在着数据被窃的危险性, 要占用相当的空间, 并且要花费很大的代价; 第二种方法可使数据免于被窃, 但仍存在着一个代价过高的问题, 第三种方法是对磁媒体去磁, 经去磁的磁媒体既可免于数据被窃, 又可使其获得重新应用, 这真是一举二得的事。图 1

是上述三种方法的比较结果。

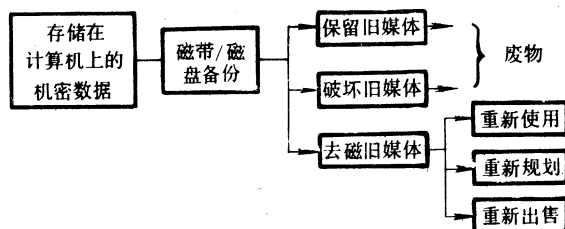


图 1 磁媒体处理方法

磁媒体是如何工作的 计算机的磁带, 硬盘, 软盘和其它形式磁媒体的工作方式都是相似的。在生产磁带或磁盘时, 将一些微小的金属粒子粘附在基质上, 这些粒子的磁极性方向都是随机的, 也就是说, 磁极性的方向是混乱的。在这儿, 不碍称每个定向的磁极为磁畴。

当记录数据时, 这种磁畴被驱动器上的读/写磁头磁化, 使其具有一定的磁极方向; 当擦除数据时, 读/写磁头将每个磁畴的磁极方向强行地拉成一致 (也称直流去磁); 而所谓的去磁, 就是恢复磁媒体的本来面目, 即使其磁畴极性混乱 (见图 2)。

序经过 ABC 三相循环的各档转速的输出波形。显然, 慢速和中速可以通过改变延时的长短 (即改变脉冲宽度) 来改变速度。这里存在一个问题, 因

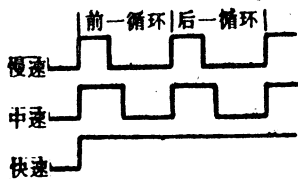


图 4

为三相分时动作, 而且是用软件延时, 当某一相达到快速值时, 由于这一相延时时间长而使另外两相不能得到及时调整, 造成暂时的失控, 会产生较大的误差。这个问题是由快速子程序的不同编制方法来解决的。当某一相、两相或者三相都达到快速时, 快速子程序使三相能同时动作。避免暂时失控引起的较大误差。

此外, 若经多次快速调整都未能回到中速 (即未能向给定值靠拢), 表示炉子出了故障, 需报警和关拖动系统, 以免发生机械事故, 这是靠报警子程序来解

决的。

整个控制系统的总流程图, 如图 5 所示。在 CPU, PIO, CTC 按要求初始化后中断开放, 进入三相轮流采样和控制的工作循环, 并处于等待中断状态。只要按下某一电流给定值中断请求按钮, 发出中断请求, 在允许中断情况下, 执行中断服务程序, 使给定值换成该电流值, 直到下一次中断。中断服务程序很简单, 就是把某一电流给定值送到指定单元, 不再详述。

这一控制系统在昆明氧气厂投入运行后, 对于电极电流的控制取得了明显的效果。

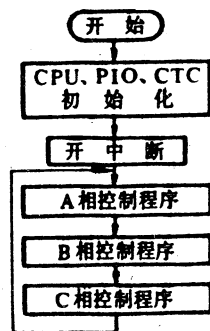


图 5 总流程图



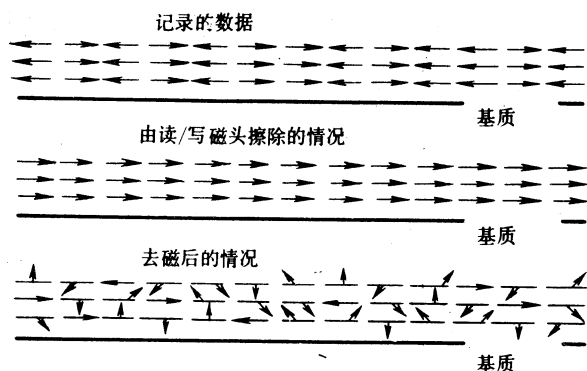


图 2 磁畴的定向 (截面图)

**去磁过程** 去磁是把磁带或磁盘放在一很强的磁场中进行的。对磁场的要求是,开始磁场强度要很高,然后逐渐下降到零;另外,磁场方向必须相对于去磁媒体旋转。我们知道,媒体上各磁畴的矫顽力(也可认为是反对磁极定向的阻力)是不同的,所以,当磁场强度最大时,磁畴的极性方向随磁场旋转,但随着磁场强度的逐渐减小,一些矫顽力大的磁畴逐渐趋于停止转动。为此,在整个媒体去磁结束后,将得到一个完全随机定向的磁畴排列。

**数据的保密性** 我们知道,向磁带或磁盘上写入数据时并不能完全擦除存储在原来媒体上的所有信息。现在甚至出现了这样一种技术,它专门复现经重写后媒体上的旧信息。然而,去磁磁场强度要比读/写磁场的磁场强度高得多,它可以确保媒体上信息完全消除。

用读/写磁头擦除信息时,通常要使计算机系统停止工作几分钟,而去磁则无需占用计算机时间。

**改进磁媒体性能** 对一些读、写多次的磁媒体,其上的剩磁在使用时会产生背景噪声,这常会给读/写磁头读取媒体上的数据带来困难。而去磁则可有效地

消除噪声,恢复磁媒体的最高性能,最大可能地减少读/写错误。

**去磁的好处** 去磁技术对磁媒体用户有许多好处。首先,去磁速度快,整个过程小于二分之一秒;其次,去磁干净,用其消除机密数据十分安全;第三,经去磁后的磁带,磁盘的性能可恢复到其未使用前的最高水平以得到最小的读/写错误。

**注意事项** 对买来的去磁器使用不当的话,轻者去磁无效,重者甚至会产生危险。为此,下述几点是值得注意的。

1) 安全 —— 去磁器产生的强磁场经测定在某种程度上对人体是有害的。为此,它所产生的磁场必须是封闭在一屏蔽容器中的。

2) 磁场强度 —— 去磁器中的最高磁场强度应高到可随意使磁畴转向的程度。现在最常见的磁媒体矫顽力是300奥斯特,故磁场强度至少要大于900奥斯特才能达到理想的效果。

3) 磁场性能 —— 磁场强度必须先上升,然后下降至零。另外,为使所有磁畴方向随机,磁场还必须是旋转的。磁场强度在屏蔽容器中或加到媒体的各个部位都必须均匀的,因为边缘效应会引起读/写错误和其它的误差。

4) 功耗 —— 去磁器的功耗一般都较大。有些去磁器甚至还要求配置功耗更大的空气或水冷却器。

随着越来越多的机密信息被存放到磁媒体中,除了对存放信息的媒体通过加密码等措施保密外,DP管理人员越来越感到对备份旧媒体中的数据保密也是相当重要的。随着新技术的不断产生,盗窃数据的方法越来越巧,所以,保密数据的方法也应随之发展。去磁器可给管理人员提供更为有效的数据保密,同时,这种新技术能帮助管理人员更有效地使用磁媒体,并获得最佳的媒体性能。

## 展翻番之翼 谱致富之歌 探增产之路 做农民之友 欢迎订阅《北京农业》

《北京农业》是一本农林牧副渔等综合性农业技术科普月刊。主要内容有作物栽培、良种介绍、土肥植保、科学种菜、果林技术、畜牧兽医、水产养殖、养蜂知识、贮藏加工、专业户园地、信息荟萃、京郊简讯等等。具有强烈的实用性、生产性、知识性。《北京农业》立足北京,面向华北,广揽北方。凭借首都的科技实力和丰富的情报信息资源,先人一招的向农业各界人士及广大专业户提供最新技术和致富信息。

《北京农业》彩色封面,内容丰富,信息量大。本刊代号2~87,定价0.30元,全国各地邮局均可订阅。

## 欢迎订阅《中国纺织》(月刊)

《中国纺织》是纺织工业部机关刊物,主要任务是:宣传党和国家有关纺织工业的方针、政策,传播有关信息,报道各地搞好生产建设、经营管理、技术改造和产品开发,提高经济效益的动态和先进经验。内容丰富,题材多样,具有政策性、学术性、知识性的特点,为促进纺织工业发展和四化建设服务。

《中国纺织》为月刊,每月10日出版,16开本,32页,定价0.30元。国内外公开发行,国内代号:2-654,全国各地邮局均可订阅,请读者于今年11月份到当地邮局办理明年的订阅手续。国外代号:M805,由中国国际图书贸易总公司(中国书店) (北京2820信箱) 负责发行。

地址:北京东长安街12号《中国纺织》编辑室



# 用于定时控制的一位微机

上海元件五厂 郝 鸿 安

本文内容是一位微机用于定时控制, 对于其它用途的控制系统也可以借鉴应用。

## 一、任务的提出和讨论

现在先假设控制任务是: 一天作息时间为四段的控制, 要求一天内依次定时产生四个输出信号去报警, 这四段时间在一年四季中常需要变更。

表 1 “状态标志”定义

| T              | T <sub>0</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Q <sub>6</sub> | 0              | 0              | 1              | 1              |
| Q <sub>7</sub> | 0              | 1              | 0              | 1              |

控制方式 我们用 T<sub>0</sub>~T<sub>3</sub> 表示这四段时间, 例如作息时间是早 8:00 上班, 11:00 午餐午休, 中午 12:00 上班, 下午 17:00 下班。按时差设定就是 T<sub>0</sub> = 3 小时, T<sub>1</sub> = 1 小时, T<sub>2</sub> = 5 小时, T<sub>3</sub> = 15 小时。这四种定时用一位机暂存器(出口) Q<sub>6</sub> Q<sub>7</sub> 中

的特征码组成“状态标志”, 如表 1 所示。定时用的时钟要求较为准确, 常用市电 50 Hz 分频取得秒信号, 误差可近于石英振荡器程度(每天在 ± 1 秒内)。定时计可用计算器组成。一位机与定时计连接使用的 I/O 地址及 I/O 定义示于表 2。定时计与一位机定时系统的大致框图示于图 1。

图 1 中, 定时计的四种定时由 Q<sub>1</sub>~Q<sub>4</sub> 选通, 定时计结束产生一报警输出 T<sub>00</sub>(或 O<sub>0</sub>) 并送一位机检测。Q<sub>0</sub> 送出预置信号 PE。

## 二、定 时 计

为了节省输入/输出, 选用图 2 定时电路。这是用十进制可预置减法计数/分频器 CC 4522B 组成, 定时可达 100 小时/最小 1 秒。还可以再加二进编码段(或八段)译码器(如 CC 4511B)驱动 LED 显示器指示时间。图中四种定时预置只示出一种, 另三种形式同样加二极管和开关连到各预置输入口。这些输入口都用 1MΩ 左右电阻连接到地。

定时计用 CC 4522B 构成六进计数器作十秒位和十分位。为此附加了双通道四位选择器 CC 4019B 以及门电路 CC 4011B 和双单稳延时器 CC 4528B。当秒计数(分计数亦同)值从“00”值成为“99”时, 十秒位由门电路检出 9 (= 1001) 信号一边触发单稳选通 K<sub>b</sub>, 同时经另一门选通 PE 端, 于是把“5” (= 101) 置八十秒位, 因此“00”后接着计数结果是“59”。“99”仅是一个过渡值, 对计数结果来说无效。K<sub>a</sub> 和 K<sub>b</sub> 都使用了单稳电路驱动, 时间要比 PE 端脉冲足够宽, 以便使预置 PE 脉冲结束期间由 CC 4019B 选通的数字稳定不变, 使预置定时可靠。

秒脉冲形成用 50 分频器也可用 CC 4522B 构成(如图 3 所示), 其中低位十分频可不用预置 (PE 接地), 本身自然会从零返到 9 循环连续计数。

## 三、定时报警电路

报警可用定时计的零输出 O<sub>0</sub>, 但是该信号持续期极短, 不便直接视听。为此可用延时电路(如 5G 555), 把报警时间延长至 5 秒 ~ 30 秒(电路如图 4)。定时时间可用下式估计  $T_d = 1.1RC$ 。5G 555 可以驱动 LED, 也可驱动继电器或喇叭(150mA 以内), 用于音响报警。

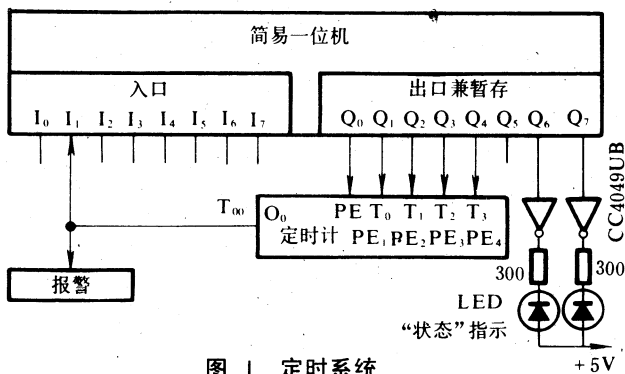
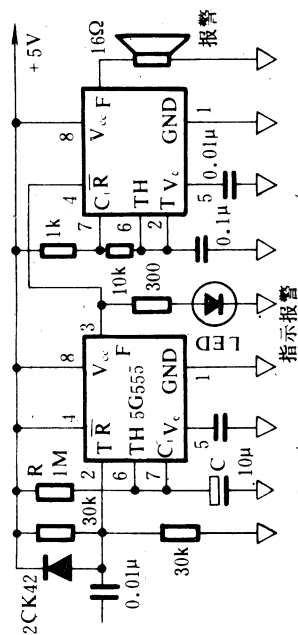
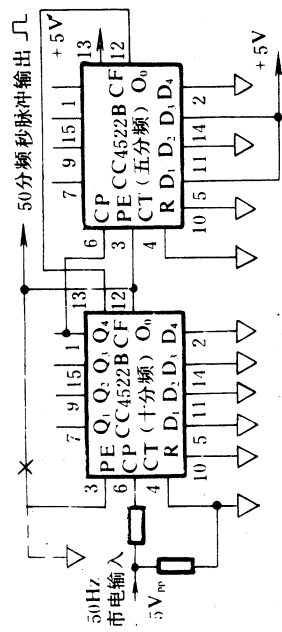
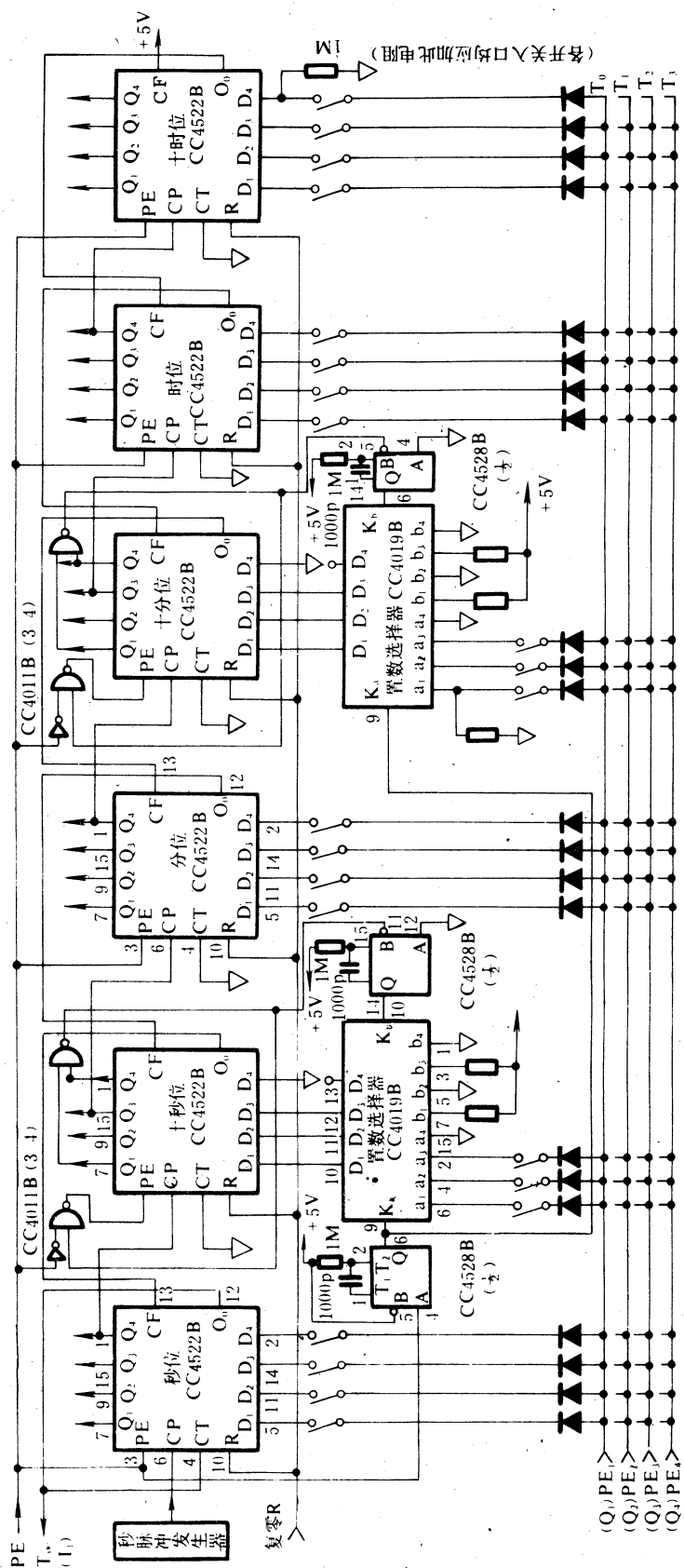


图 1 定时系统

表 2 I/O 定义及地址

| I/O            | I/O 地址 (H) | 定 义             | 说 明                    |
|----------------|------------|-----------------|------------------------|
| I <sub>0</sub> | O          | RR              | RR 内容返回用               |
| I <sub>1</sub> | 1          | T <sub>00</sub> | 定时结束指示信号               |
| Q <sub>0</sub> | 8          | PE              | 预置定时                   |
| Q <sub>1</sub> | 9          | PE <sub>0</sub> | 预置 T <sub>0</sub> 信号选通 |
| Q <sub>2</sub> | A          | PE <sub>1</sub> | 预置 T <sub>1</sub> 选通信号 |
| Q <sub>3</sub> | B          | PE <sub>2</sub> | 预置 T <sub>2</sub> 选通信号 |
| Q <sub>4</sub> | C          | PE <sub>3</sub> | 预置 T <sub>3</sub> 选通信号 |
| Q <sub>6</sub> | E          | 暂 存             | 状态标志高位                 |
| Q <sub>7</sub> | F          | 暂 存             | 状态标志低位                 |





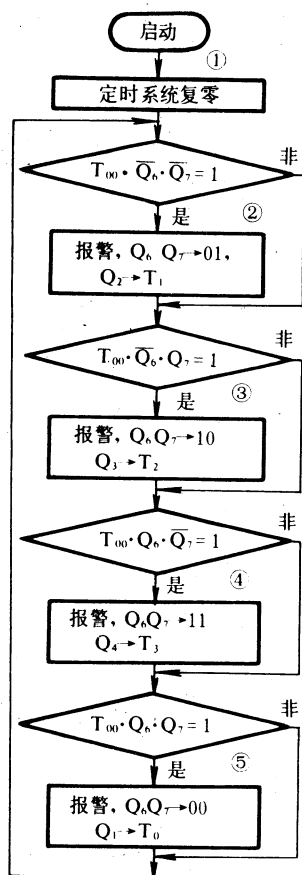


图 5 程序流程图

#### 四、程序流程和程序

为了写出程序,总是先作详细的流程图。本系统假设程序启动从中午休息下午开始(图5就是其流程图),若定时计可以手动预置定时,那么程序从任何时刻开机启动都可以。

总程序分为五段①~⑤,第①段是启动,包括启动程序和预置处理。从第②段开始每段包含一个“判断”和一个“处理”。第②段先判断条件,若 $T_{00} \cdot \bar{Q}_6 \cdot \bar{Q}_7 = 1$ ,就是 $T_0$ 时间结束为零,此时定时计秒位 $Q_0$ 输出一个脉冲 $T_{00}$ 立即启动报警电路,同时将 $T_{00}$ 脉冲信号由 $I_1$ 输入作为定时结束的判断条件,并预置下一个定时 $T_1$ 。若条件不成立就转到第③段进行类似判断、处理工作,依此类推。程序如下(时钟 $x_1 = 1$ )写指令,接着 $x_1 = 0$ 写入相应I/O地址):

程序表

| 存储器地址(H) | PC (H) (00~3F) | $x_1$ | 指令码(H) | I/O地址(H) | 指令记号 | I/O记号 | 说明                                                                       |
|----------|----------------|-------|--------|----------|------|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| 01       | 00             | 1     | 7      |          | XNOR | $I_0$ | 1→RR                                                                     |
| 02       | 01             | 0     |        | 0        |      | (=RR) |                                                                          |
| 03       | 01             | 1     | A      |          | IEN  | $I_0$ | 1→IEN 开输入                                                                |
| 04       | 02             | 0     |        | 0        |      |       |                                                                          |
| 05       | 02             | 1     | 1      |          | LD   | $I_1$ | 判断 $T_0 = 0$ ?                                                           |
| 07       | 03             | 1     | 4      |          | ANDC | $Q_6$ |                                                                          |
| 09       | 04             | 1     | 4      |          | ANDC | $Q_7$ |                                                                          |
| 05       | 03             | 0     |        | 1        |      |       |                                                                          |
| 0B       | 05             | 1     | B      |          | OEN  | $I_0$ | 若 $I_1 \cdot \bar{Q}_6 \cdot \bar{Q}_7 = 1$ 开输出<br>= 0 关输出               |
| 0D       | 06             | 1     | 8      |          | STO  | $Q_7$ | $Q_6, Q_7$ 由00→01                                                        |
| 07       | 06             | 0     |        | F        |      |       | $\square \rightarrow Q_3$ 预置 $T_1$ 定时<br>$\square \rightarrow Q_0$ 定时计预置 |
| 0F       | 07             | 1     | 8      |          | STO  | $Q_2$ |                                                                          |
| 08       | 07             | 0     |        | A        |      |       |                                                                          |
| 11       | 08             |       | 8      |          | STO  | $Q_0$ |                                                                          |
| 13       | 09             | 1     | 9      |          | STOC | $Q_0$ | 判断 $T_1 = 0$ ?                                                           |
| 0A       | 09             | 0     |        | 8        |      |       |                                                                          |
| 15       | 0A             | 1     | 9      |          | STOC | $Q_2$ |                                                                          |
| 0B       | 0A             | 0     |        | A        |      |       | 判断 $T_1 = 0$ ?                                                           |
| 17       | 0B             | 1     | 1      |          | LD   | $I_1$ |                                                                          |
| 0C       | 0B             | 0     |        | 1        |      |       |                                                                          |
| 19       | 0C             | 1     | 4      |          | ANDC | $Q_6$ |                                                                          |
| 0D       | 0C             | 0     |        | E        |      |       | 若 $I_1 \cdot \bar{Q}_6 \cdot \bar{Q}_7 = 1$ 开输出<br>= 0 关输出               |
| 1B       | 0D             | 1     | 3      |          | AND  | $Q_7$ |                                                                          |
| 0E       | 0D             | 0     |        | F        |      |       |                                                                          |
| 1D       | 0E             | 1     | B      |          | OEN  | $I_0$ |                                                                          |
| 0F       | 0E             | 0     |        | O        |      |       | 置 $Q_6, Q_7 = 10$                                                        |
| 1F       | 0F             | 1     | 8      |          | STO  | $Q_6$ |                                                                          |
| 10       | 0F             | 0     |        | E        |      |       |                                                                          |
| 21       | 10             | 1     | 9      |          | STOC | $Q_7$ | $\square \rightarrow Q_3$ 预置 $T_2$ 定时<br>$\square \rightarrow Q_0$ 定时计预置 |
| 11       | 10             | 0     |        | F        |      |       |                                                                          |
| 23       | 11             | 1     | 8      |          | STO  | $Q_3$ |                                                                          |
| 12       | 11             | 0     |        | B        |      |       |                                                                          |
| 25       | 12             | 1     | 8      |          | STO  | $Q_0$ | 判断 $T_2 = 0$ ?                                                           |
| 13       | 12             | 0     |        | 8        |      |       |                                                                          |
| 27       | 13             | 1     | 9      |          | STOC | $Q_0$ |                                                                          |
| 14       | 13             | 0     |        | 8        |      |       |                                                                          |
| 29       | 14             | 1     | 9      |          | STOC | $Q_3$ | 若 $I_1 \cdot Q_6 \cdot \bar{Q}_7 = 1$ 开输出<br>= 0 关输出                     |
| 15       | 14             | 0     |        | B        |      |       |                                                                          |
| 2B       | 15             | 1     | 1      |          | LD   | $I_1$ |                                                                          |
| 16       | 15             | 0     |        | 1        |      |       |                                                                          |
| 2D       | 16             | 1     | 3      |          | AND  | $Q_6$ | 置 $Q_6, Q_7 = 11$                                                        |
| 17       | 16             | 0     |        | E        |      |       |                                                                          |
| 2F       | 17             | 1     | 4      |          | ANDC | $Q_7$ |                                                                          |
| 18       | 17             | 0     |        | F        |      |       |                                                                          |
| 31       | 18             | 1     | B      |          | OEN  | $I_0$ |                                                                          |
| 19       | 18             | 0     |        | 0        |      |       |                                                                          |
| 33       | 19             | 1     | 8      |          | STO  | $Q_7$ |                                                                          |
| 1A       | 19             | 0     |        | F        |      |       |                                                                          |



|           |           |          |          |   |      |       |                                                                                                                 |
|-----------|-----------|----------|----------|---|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35        | 1A<br>1B  | 1<br>0   | 8        | C | STO  | $Q_4$ |  $\rightarrow Q_4$ 预置 $T_1$ 定时 |
| 37        | 1B<br>1C  | 1<br>0   | 8        | 8 | STO  | $Q_0$ |                                                                                                                 |
| 39        | 1C<br>1D  | 1<br>0   | 9        | 8 | STOC | $Q_0$ |  $\rightarrow Q_0$ 定时计预置       |
| 3B        | 1D<br>1E  | 1<br>0   | 9        | C | STOC | $Q_4$ |                                                                                                                 |
| 3D        | 1E<br>1F  | 1<br>0   | 1        | 1 | LD   | $I_1$ | 判断 $T_3 = 0$ ?                                                                                                  |
| 3F        | 1F<br>20  | 1<br>0   | 3        | E | AND  | $Q_6$ |                                                                                                                 |
| 41        | 20<br>21  | 1<br>0   | 3        | F | AND  | $Q_7$ |                                                                                                                 |
| 43        | 21<br>22  | 1<br>0   | B        | 0 | OEN  | $I_0$ | 若 $I_1 \cdot Q_6 \cdot Q_7 = 1$ 开输出<br>= 0 关输出                                                                  |
| 45        | 22<br>23  | 1<br>0   | 9        | E | STOC | $Q_6$ | 置 $Q_6, Q_7 = 00$                                                                                               |
| 47        | 23<br>24  | 1<br>0   | 9        | F | STOC | $Q_7$ |                                                                                                                 |
| 49        | 24<br>25  | 1<br>0   | 8        | 9 | STO  | $Q_1$ |  $\rightarrow Q_1$ 预置 $T_0$ 定时 |
| 4B        | 25<br>26  | 1<br>0   | 8        | 8 | STO  | $Q_0$ |                                                                                                                 |
| 4D        | 26<br>27  | 1<br>0   | 9        | 8 | STOC | $Q_0$ |                                                                                                                 |
| 4F        | 27<br>28  | 1<br>0   | 9        | 9 | STOC | $Q_1$ |                                                                                                                 |
| 51<br>... | 28<br>... | 1<br>... | 0<br>... | — | NOPO | —     | PC计数自然区<br>返回全零循环                                                                                               |
| FF        | 7F<br>00  | 1<br>0   | 0        | — | NOPO | —     |                                                                                                                 |

## 《高速双向负阻晶体管 及其应用》征订

双向负阻晶体管是一种新型多功能器件，可以构成各种脉冲电路单元，广泛应用于各种电子设备中，可以取代单结管、雪崩管、隧道二极管、晶闸管并在线路简化、设计方便和提高性能方面具有新的特色，它给电路设计多样化带来新的途径。这本实用资料集详细地介绍了这种器件的工作原理和应用实例，是一本实用的参考资料。

该资料集每本0.80元（包括邮寄挂号费）。征订截止日期：10月30日。欲订者将书款邮汇至北京182信箱中国电子报发行部。汇款单上写清楚收书人姓名和详细地址。发票随书寄出。

## 普及电脑与电子知识 伴您步入信息化社会

### 本刊编辑部向86年订户致意

《电子与电脑》创刊一年来，为迎接新技术革命的挑战作出了一定的贡献，受到广大读者的好评。由于发行渠道等问题，许多读者反应订不到本刊。现在正是86年各种期刊征订时间，请读者切勿错过时机，速到当地邮局订阅。订阅代号2—888。

本刊编辑部欢迎读者提出宝贵意见和建议，我们将不断改进工作，使《电子与电脑》成为读者的好朋友。

编辑部欢迎专业作者和业余作者提供各种稿件，为《电子与电脑》办出特色而共同努力。  
本刊编辑部

# 信 息 具 有 哪 些 特 征 ？

信息的特征可以归纳为以下十点：

第一，客观世界的要素是可以度量的。物质有质量及占有空间的度量。能量有电能、热能、机械能的度量。信息的度量单位是二进制位（比特），即是“0”或“1”。最近由于大脑生理学的发展，探测到信息进入大脑时，信息都以“位”为单元进行处理。社会信息则以“字符”每字符信息量为8比特作为度量。一切信息都可以采用最基本的度量单位，并以此进行编码。

第二，信息可以识别。通过动物的感官传入大脑进行识别，称为直观识别。如果大脑过去存储过类似信息，则调出与新进来的进行比较，称为直观比较识别。通过其他手段获取的信息，需要进行分析、综合、比较等逻辑过程，进行间接识别。自然信息，如果获取的信息量一致，识别的结果将大体是一致的。而社会信息由于国家、民族、地域不同，语言、文字，风俗习惯不同，识别就比较复杂。一般来说，识别需要进行多次，必须运用存储系统所存储的信息进行处理，才可能得到较好的结果。由于社会信息量很大，不易采集和处理，因此较难掌握。

第三，信息是可以转换的。同样的信息可以从一种形态转换为另一种形态。比如自然信息可以转换为语言、文字、图样、图表等社会信息形式。任何形式的信息都可以用编码的方式转换为信息基本单位。同样，社会信息及自然信息也可以转换为由电磁波运载的电报、电话、

电视、广播或计算机代码。

第四，信息是可以存储的。具有大脑的动物都能存储信息，一般称为“记忆”功能。人类的大脑大约有100亿至150亿个神经元，可存储信息量约为一百万亿至一千万亿比特。人脑的存储功能分为长期记忆和短期记忆两个系统。一般日常信息进入短期记忆系统，随时更新。只有那些具有知识或重要性高的信息才进入长期记忆系统。电子计算机也分为内存储器和大容量的外存储器两个部分。过去人类存储信息大都在纸上，少数为石刻及金属刻写。而现在录音、录像和缩微技术的发展，不但能存储静态信息，而且可以存储动态信息。

第五，信息是可以处理的。用人的大脑处理信息称为思维活动，人的思维分为逻辑思维、形象思维和灵感思维。大脑的左半球具有逻辑思维功能，右半球具有形象思维功能。而参加信息处理的大脑神经元不过5~7%（即5至10亿个神经元），一般人只具备下述三种信息处理功能：一、例行性信息处理功能；二、非再现型信息处理，如决策、设计、研究、写作等；三、发展型信息处理，如研究、改进、发明创造等（在人类中不过千分之几）。要得到正确的概念，必须要求进行处理的信息具有完整性和真实性。用计算机进行信息处理，则靠人编制出软件的控制下来实现。

第六，信息是可以传递和交换的。生物之间由于群体活动要求进行信息的传递与交换。人在个人之间是以语言、表情、动作等进行信

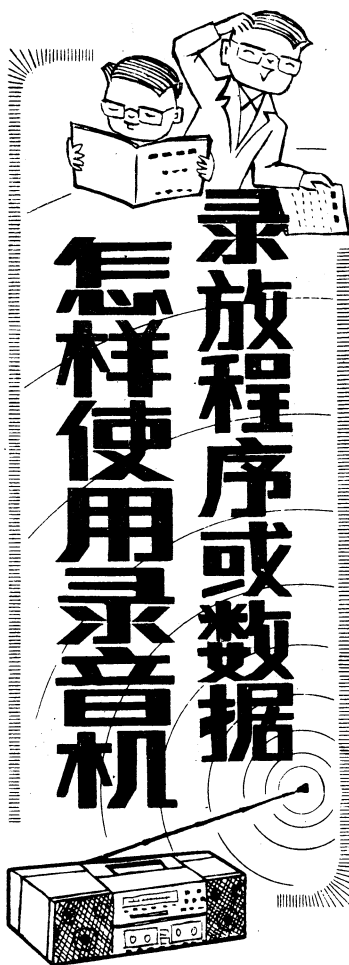
息交换，而社会信息则是通过报告、报纸、杂志、书刊等形式进行复制和传递的。随着电子技术的发展，信息的传递和交换又以电报、电话、广播、电视等快速方式进行。广播和通信卫星的发展，使信息的传递及交换形成全球性规模，促进了人类信息化的发展。由于计算机的广泛应用，并建立了数据库和信息库，促进了计算机网络的发展，实现信息共享。当然是有条件的，并非所有的信息都具备共享性。

第七，信息是可以再生的。自然信息经过人工处理后，可以语言形式描述，或以图形方式描述，称为信息再生。同样，输入计算机的各种数据、文字等符号，可以显示、打印、绘图等方式再生信息。

第八，信息是可以压缩的。事物的信息量一般都相当的多，但要理解这些信息的含义并不需要如此众多的信息量。可以采取精炼的方式用最少的信息量来描述一事物，称为压缩信息。信息压缩是为了减少处理的难度。压缩了的信息也可以在处理后使之还原。

第九，信息的有效性。信息源在世界上是客观存在的，而信息的受体是人，人接收信息是为了实现信息的效用，因此受到个人和社会分工的影响。凡与分工有关，或行动有关的信息，称为有效信息。如农作物生长的信息对以种植为专业的农民有效，对工人则无效。人类分工愈专业化，有效信息的范围愈有限。宇宙间信息是无穷的，因此必须采取过滤，提取最有效的信息，才能实现信息的效用。（下转34页）





上海微电脑厂 蒋祖任

当你编制好一个程序，用键盘送到电脑中能够正确地运行，你希望把这个程序保存起来，准备以后再次使用。如果程序很长，每次都要从头到尾键入一次，这实在太费时麻烦。为此目的，娃娃电脑的主机内已为你设计了一个录音机接口，通过它可以把程序存储在盒式磁带上。存储程序的意思就是把电脑内存中的程序送到磁带内保存起来，当你需要时就可

以通过录音机随时把磁带上的这个程序调到电脑里。在把程序存储到磁带上或从磁带上调入电脑之前，你应该将盒式录音机和电脑正确地连接起来。方法是这样的：随机带着一根录音线，把只有一个黑色插头的那端插入电脑的录音机插口，另一端有二个插头，黑色的插头插入录音机的话筒插口（mic），另一个红色的插头插入录音机的耳机插口（Ear）（见图1）。

做完以上工作后，我们就可以把内存中的程序存储到磁带上或者把磁带上的程序送到内存里。

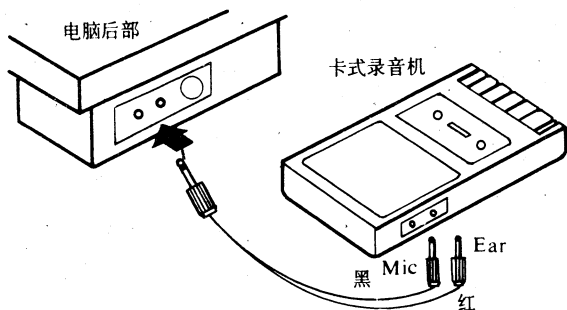


图1

有关这些转存的命令有：CSAVE, CLOAD, VERIEY, CRUN。下面就这些命令分别加以介绍。

1. 把电脑中的程序存入磁带的命令：CSAVE  
这个命令的格式是：CSAVE “文件名”

这个命令是将内存中的程序存储到磁带上。命令中文件名和文件名前后的引号“”不能省略。什么是文件名呢？文件名就是根据程序执行的内容或目的给存储到磁带上的程序起的名字，根据这个名字你就知道这是一个什么程序了，还可以区别磁带上的其它程序（因为一盒磁带上可能有好几个程序）。“文件名”有一定的规则：第一个字符必须是字母，后面可以是任何字符（单个字母也可作为文件名），但总的长度不得超过十六个字符。

当电脑中已经有了程序，要把这个程序存储到磁带上的步骤如下：

(1) 用键盘键入命令CSAVE “文件名”。注意这里“文件名”不能省略，不仿取名为“ABC”。暂时不要按下RETURN键，这时光标在“文件名”后面闪动。

CSAVE “ABC” ■

(2) 把一盒空白磁带放入录音机，按下录音机的PLAY和RECORD键（进入录音状态）。

(3) 按下RETURN键，这时闪动的光标消失，开始存储。

(4) 当屏幕上出现READY、闪动的光标重新出现时，表示存储工作已经结束。

(5) 按下录音机的STOP键，取出磁带，电脑中的程序就存入磁带了。

CSAVE “ABC”

READY



如果你的录音机有计数器，还可以记下开始存储时的数字和存储结束以后这个数字，以便以后使用时更加方便，因为这个数字表示了这个程序在磁带中的位置是从什么地方开始，到什么地方结束。

由于磁带的质量直接影响存储效果，我们应选择质量好的磁带。另外，录音机在录音时的音量和音调。也影响存储效果，音调一般要调到高音最强，低音最弱（TONE水平调至最大）。音量要控制在最佳范围。由于每台录音机的指标各不相同，这里很难告诉你音量应调在什么范围。不过你可以通过一段时间的摸索去掌握这个最佳范围。如果你的录音机在录音时是自动控制的，那就无能为力了。

下面举一个实际应用的例子。若你编制了一个计算三角形面积的程序，只要输入三角形的三条边的长度便可计算出三角形的面积。程序如下：

```
10 INPUT A, B, C
20 D = 0.5 * (A + B + C)
30 E = D * (D - A) * (D - B) * (D - C)
40 PRINT "AREA IS"; SQR (E)
50 END
```

先用LIST命令把程序显示在屏幕上（屏幕上显示

出程序清单),然后键入CSAVE,“AREA”,放入磁带,按下录音键,然后再按RETURN键。全部存储结束,屏幕上显示如下:

LIST

```
10 INPUT A, B, C
20 D=0.5 * (A+B+C)
30 E=D* (D-A) * (D-B) * (D-C)
40 PRINT "AREALS"; SQR (E)
50 END
CSAVE "AREA"
READY
```

怎样才能知道存储在磁带上的程序与内存中原有的程序完全相同呢?为此电脑提供了一个用于检验的命令VERIFY。

## 2. 检验命令VERIFY

这个命令的格式是: VERIFY “文件名”

这个命令是把磁带上的程序与内存中的程序进行比较,看它们是否一样。“文件名”是要检验的磁带上的程序名字,这时内存中的程序应该与磁带上的这个程序内容一样。

具体操作步骤如下:

- (1) 列出电脑中的程序,证实程序的存在;
- (2) 键入VERIFY“文件名”,暂时不要按RETURN键;
- (3) 按下录音机的放音键(PLAY);
- (4) 按下RETURN键,校验过程开始。

此时电脑开始在磁带上搜索文件名指定的那个程序。当读到的程序不是命令中指定的那个程序,则继续搜索。找到了这个程序后,则与内存中的程序进行比较,如果完全相同,屏幕上显示出“VERIFY OK”(检验正确);若不相同则显示“VERIFY ERROR”(检验错误)。

如果你键入了VERIFY而把“文件名”省略了,电脑就把从磁带上读到的第一个程序与电脑内存中的程序进行比较。

下面举两个例子来说明这个命令的使用。

例1:如果你已经用CSAVE命令录了一个程序,这个程序的名字是PROGRAM 1(程序1),现在你想检验一下存储在磁带上的程序是否正确,你可按如下步骤进行操作:

- (1) 键入VERIFY“PROGRAM 1”;
- (2) 把磁带倒到存储这个程序的位置(稍超前一些),按下录音机的放音键(PLAY);
- (3) 按下RETURN键,这时检验开始。

屏幕上显示如下:

VERIFY “PROGRAM 1”

这是从键盘上键入的命令和文件名

WAITING

电脑等待从磁带上输入信号

LOADING T: PROGRAM 1

电脑已读到这个程序,并和内存中的程序进行比较  
VERIFY OK 或 VERIFY ERROR

电脑告诉你比较的结果是正确或者是错误  
READY

检验命令执行结束

屏幕上出现“VERIFY OK”表示你存储在磁带上的那个程序是正确的;出现“VERIFY ERROR”说明存储得不正确。如果是后者,有可能是在使用CSAVE命令时程序录错了,也有可能是在使用VERIFY命令时,因录音机的音量调节不当等原因引起差错。你先要排除在使用VERIFY命令时出错的原因。若原因排除后仍出错,那就再用CSAVE命令存储一次,并且再检验一下,直到存储得正确为止。

例2:如果你要检验的程序名字是PROGRAM 2,它前面还有一个程序名字是PROGRAM 1,则整个检验过程在屏幕上显示的信息如下:

VERIFY “PROGRAM 2”

这是你输入的命令和文件名

WAITING

电脑在等待磁带上的程序输入

FOUND T: PROGRAM 1

电脑发现了一个名字是PROGRAM 1的程序,它告诉你这个程序不是你原检验的,它将被忽略  
LOADING T: PROGRAM 2

电脑告诉你找到了你要检验的那个程序,并且正在进行比较

VERIFY OK或VERIFY ERROR

电脑告诉你比较的结果是对的或错的  
READY

电脑告诉你检验命令已经执行完毕

下面我们介绍怎样把存储在磁带上的程序调入电脑的内存中和运行磁带上的程序的方法。

## 3. 把磁带上的程序调入电脑中的命令 CLOAD

这个命令的格式是: CLOAD “文件名”

这个命令的作用是电脑从磁带上搜索具有指定“文件名”的那个程序,找到这个程序后就把它调入电脑的内存中去。

此命令的具体操作步骤如下:

- (1) 把你需要的程序磁带装入录音机;
- (2) 键入命令CLOAD“文件名”,暂时不要按RETURN键;
- (3) 按下录音机的放音键(PLAY);
- (4) 按下RETURN键。

如果电脑在磁带上找不到程序,在屏幕上会出现“WAITING”。如果不需要电脑继续等待程序,只要在停止录音机前按下BREAK键即可,如果装进的程序的文件名与指定的文件名不相同,电脑就会显示出:

FOUND T: (现在从磁带上送入的文件名)

但是这个文件名的程序不会送入电脑中。如果电脑找



到了指定的文件名的程序，电脑就会显示出：

LOADING T: (要找的文件名)

此时磁带中的程序就会调入电脑的内存中。

如果在调入过程中，程序不能正确地输入电脑，那么电脑会显示出：

LOADING ERROR

WAITING

告诉你装入程序出错了，继续等待程序调入。此时你可重新把磁带倒回原处，再一次输入程序。

当电脑显示出READY时，说明程序已正确地装入电脑的内存中了，把录音机停下即可。

下面举例说明每步操作及屏幕上的显示。例：假定在磁带上依次存有三个程序，它们的名字分别是PROGRAM 1, PROGRAM 2, PROGRAM 3, 但是你需要装入的程序是PROGRAM3。只要键入CLOAD "PROGRAM 3", 按下RETURN键，屏幕上就会显示出：

CLOAD "PROGRAM 3"

这是你键入的命令

WAITING

电脑在等待程序调入

FOUND T: PROGRAM 1

电脑现在找到的程序名字是PROGRAM 1, 但不是你所要的程序，它不把它送入电脑，继续寻找

FOUND T: PROGRAM 2

电脑现在找到的是PROGRAM2, 也不是你要的，继续寻找

LOADING T: PROGRAM 3

电脑告诉你它已找到了你要的程序，并把它送到电脑内存中

READY

电脑告诉你已把程序装入内存中，工作已结束

如果你在CLOAD命令中没有键入文件名"PROGRAM 3", 那么电脑就装入文件名为PROGRAM 1的程序，因为它是电脑第一个搜寻到的程序，此时电脑的屏幕上将会显示出如下的信息：

CLOAD

WAITING

LOADING T: PROGRAM 1

READY

在CLOAD命令执行过程中可能出现错误，可能是磁带上的程序没有录制好，也可能是装入程序时录音机的音量没有调好。如果是后者，则应调整音量(加大或减小)，然后把磁带倒回原处，重新作。具体音量控制由于每台电脑和录音机不同而各有差异，但是必须是与电脑相匹配的录音机，音量范围基本是确定的，所以用户应根据自己的电脑和录音机，在使用过程中摸索加以掌握。

注意：T: 是代表TEXT (文字) 文件。

如果你想输入某个程序，且要它输入完毕后自动执行这个程序，那么你可以使用命令CRUN。

#### 4. 把磁带上的程序输入到电脑中并立即执行此程序的命令CRUN

这个命令的格式是：CRUN "文件名"

这个命令的功能与CLOAD命令相似，但它增加了另一个功能，就是在调入程序后马上执行调入的程序。这个命令的屏幕显示和CLOAD命令基本一样，只是在CLOAD部分换了CRUN，而且不出现READY, 因为这时电脑已转去执行刚调入的程序了。

使用录音机除了可以输入/输出程序外，还可以输入/输出数据。当你要把指定项目的数据存到磁带里或把磁带里的数据送入电脑时，就使用磁带数据的输入/输出语句。

#### 5. 把数据存到磁带里的命令 PRINT \*

此命令的格式：PRINT \* "文件名", 项目列

这个命令的目的是把指定变量的数值或数据存到磁带里。在使用这个语句时，录音机必须保持在录音状态。语句中的项目列可以是数值常量或变量，也可以是字符串变量；可以是一项，也可以是多项。若是多项则需用逗号“,” 分开。

例1: PRINT \* "DEMO", A\$

这个语句是将字符串A\$以文件名"DEMO" 存入磁带里。

例2: PRINT \* "DEMO", A

这个语句是将A (数据) 以文件名"DEMO" 存入磁带里。

例3: 10 PRINT \* "KAM", 1, 2, 3, 4, 5  
RUN

这个程序是将1, 2, 3, 4, 5共5个数据存入名字为"KAM" 的文件里。

#### 6. 把磁带里的数据输入到电脑中的命令INPUT \*

此命令的格式是：INPUT \* "文件名", 项目列

这个命令的目的是把磁带上指定变量的数值或数据存入电脑，是把磁带上指定的数值或字符串赋给指定的变量名。在使用这个语句时，录音机必须放在放音状态。语句中的项目列可以是数值变量，也可以是字符串变量；可以是一项，也可以是多项。若是多项，则用逗号“,” 分开。在磁带输入时，项目列的形式必须与储存的数据项目列形式相同，就是说命令中项目列是数值形式的，那么从磁带上输入的必须是数值；项目列是字符串形式的，从磁带上输入的必须是字符串。

例1: INPUT \* "DEMO", A\$

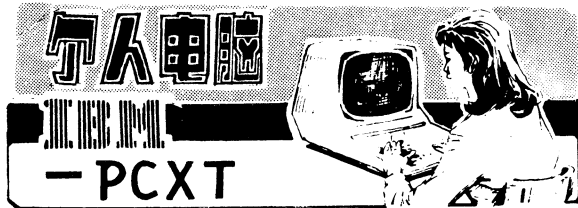
此语句是从磁带上输入文件名为"DEMO" 的资料 (字符串) 赋给字符串变量A\$。

例2: INPUT \* "DEMO", A

此语句是从磁带上输入文件名为"DEMO" 的资料 (数据) 赋给变量A。当从磁带上输入文件名为"DEMO" 的资料时，屏幕上将显示出：

FOUND D: DEMO

这里D是代表DATA (数据) 文件。(转第2页)



## 六、为自学者排忧解难的软件

未必

微电脑本身不仅是自学成才道路上学习计算机科学的理想工具，而且可以编制针对各门自学课程的自学软件，为自学者排忧解难。本文为方便起见，以英语自学软件为例来叙述。

这类软件是把一些常见的疑难问题汇聚起来，存程序1。英语课程自学题的程序和运行结果

```
10 PRINT "problem: select the word that best completes following sentence:"
20 PRINT "I was born__a little town."
30 PRINT "      1--on  2--in  3--at "
40 INPUT ANSWER$
50 IF ANSWER$="1" THEN 80
60 IF ANSWER$="2" THEN 90
70 IF ANSWER$="3" THEN 100
80 PRINT "mistake!": GOTO 110
90 PRINT "all right !":END
100 PRINT "mistake!":GOTO 130
110 PRINT "study the following sentences:"
120 PRINT "the book was on the table. Mr.Green was in the city.":GOTO 10
130 PRINT "study the following sentences:"
140 PRINT "they study in school. I'll see you at twelve o'clock.": GOTO 10
```

RUN

```
problem: select the word that best completes following sentence:
I was born__a little town.
      1--on  2--in  3--at
```

? 1

mistake!

study the following sentences:

the book was on the table. Mr.Green was in the city.

problem: select the word that best completes following sentence:

I was born\_\_a little town.

1--on 2--in 3--at

? 3

mistake!

study the following sentences:

they study in school. I'll see you at twelve o'clock.

problem: select the word that best completes following sentence:

I was born\_\_a little town.

1--on 2--in 3--at

? 2

all right !

OK

入微电脑。存放将包含三方面内容:

- ① 问题的正确答案;
- ② 常见的错误答案;
- ③ 改正错误的方法。

以英语为例:

[例1] 请填入正确的介词:

I was born\_\_a little town .

提示供选择的答案:

1 ——on;    2 ——in;    3 ——at .

若选1，微电脑指出：错误，并提示两个例句让你学习体会，然后再返回原问题

The book was on the table .

Mr.Green was in the city .

若选2，微电脑告诉你正确。

若选3，微电脑指出错误，同样显示两个例句让你学习，然后返回原题。

They study in school .

I'll see you at twelve o'clock .



这是只包含一个词汇问题，答案也是在指定的三种可能来选其中之一。

问题还可以按问答方式提出，在回答有错时，又提出新的问题，一层层地走向正确的答案。总之，这类问题的结构读者可以任选一种。下一步就是编制相应的软件。

在有些国家里，类似于上述的教学软件已经商品化，读者只要去购买或租用即可。而我们的实际情况不同，不仅是这类软件开发速度很慢，而且还需要汉字化。时至今日，读者也很难购买到自己满意的商品。本文只从BASIC语言角度来分析，希望对您有所启发。

[例2] 将例1的结构形式用BASIC语言写出它的源程序。

源程序10~30语句是提出问题，40~70语句是选择答案，80~140语句是对错处理。

[操作过程] 此程序在微电脑上建立和运行的操作顺序如下：

- 1) 开动微电脑在DOS的提示符A>；
- 2) 键入：A>BASIC
- 3) 键入前述程序清单，自语句10至140，每句为一行。
- 4) 键入F1，即LIST，显示全部程序清单，可

程序2：

```
10 PRINT "Fill in the blanks with the right word selected from the list:"
20 FOR A=1 TO 5
30 ON A GOSUB 60,110,160,210,260
40 NEXT A
50 END
60 GOSUB 310
70 PRINT "1) __ up,please."
80 INPUT A$
90 IF A$<>"1" THEN GOSUB 320 :GOTO 10
100 IF A$="1" THEN GOSUB 330
110 GOSUB 310
120 PRINT "2) __ in,now."
130 INPUT A$
140 IF A$<>"3" THEN GOSUB 320 :GOTO 110
150 IF A$="3" THEN GOSUB 330
160 GOSUB 310
170 PRINT "Do you __ ?"
180 INPUT A$
190 IF A$<>"4" THEN GOSUB 320 :GOTO 160
200 IF A$="4" THEN GOSUB 330
210 GOSUB 310
220 PRINT "It's __ to begin."
230 INPUT A$
240 IF A$<>"5" THEN GOSUB 320 :GOTO 210
250 IF A$="5" THEN GOSUB 330
260 GOSUB 310
270 PRINT "Don't __ your briefcase."
280 INPUT A$
290 IF A$<>"2" THEN GOSUB 320 :GOTO 260
300 IF A$="2" THEN PRINT "All right! Good bye!":GOTO 50
310 PRINT "1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time":RETURN
320 PRINT "Mistake! Return begin.":RETURN
330 PRINT "All right! Next problem.":RETURN
```

作校对改错。

5) 存入盘内，键入SAVE "English"，

6) 运行程序，键入F2或RUN。

其中运行结果分别三种情况，显示人机对话的内容。（见程序1）

[例3] 在一组词中选用正确的词填入各题：

stand open come understand time

1) \_\_\_\_ up, please.

2) \_\_\_\_ in, now.

3) Do you \_\_\_\_?

4) It's \_\_\_\_ to begin.

5) Don't \_\_\_\_ your briefcase.

这类题有难有易，不一定编入其它的学习例句，只判别正确与否。

我们也用BASIC语言来编制程序。

1) 确定一组词的代码：

1 ——stand 2 ——open 3 ——come

4 ——understand 5 ——time

310 PRINT "1 ——stand 2 ——open 3 ——come 4 ——understand 5 ——time":RETURN  
这是一个子程序的形式。

2) 写问题的主程序，此问题中有五个小问题，都很类似，便于写一个循环程序（10~50语句）。

3) 每个问题对应的子程序（6~100语句）

程序 2 运行结果:

```

RUN
Fill in the blanks with the right word selected from the list:
1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
1) __ up, please.
? 1
All right! Next problem.
1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
2) __ in, now.
? 3
All right! Next problem.
1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
Do you __ ?
? 4
All right! Next problem.
1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
It's __ to begin.
? 5
All right! Next problem.
1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
Don't __ your briefcase.
? 1
Mistake! Return begin.

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
Don't __ your briefcase.
? 3
Mistake! Return begin.

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
Don't __ your briefcase.
? 4
Mistake! Return begin.

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
Don't __ your briefcase.
? 5
Mistake! Return begin.

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time
Don't __ your briefcase.
? 2
All right! Good bye!

```

程序 3:

```

10 PRINT "问题: 选正确的词填入下面句子: " 80 PRINT "错了! ": GOTO 110
20 PRINT "I was born __ a little town." 90 PRINT "正确! ": END
30 PRINT " 1--on 2--in 3--at " 100 PRINT "错了! ": GOTO 130
40 INPUT ANSWERS
110 PRINT "学习下面的句子: "
50 IF ANSWERS="1" THEN 80 120 PRINT "the book was on the table. Mr.Green was in the city.": GOTO 10
60 IF ANSWERS="2" THEN 90 130 PRINT "学习下面的句子: "
70 IF ANSWERS="3" THEN 100 140 PRINT "they study in school. I'll see you at twelve o'clock.": GOTO 10

```



这里对每个问题，有三点不同：

70语句的引号内填入每个问题的不同内容；90语句的引号内填入答案在310中的对应号以及GOTO后面的号填入此段的第一句号1。这里第一个问题是返回程序开始；100语句中各题填入引号内对应的答案号，对最后一个问题THEN后改为：PRINT  
“All right! Good bye!”；GOTO 50

1) 答案显示的子程序(320,330语句)。

上述程序段组成了本问题的程序清单见程序2。

程序2运行结果中前四个问题是答案正确，最后一个问题多次答案错误，都提示出来。

读者通过这两个例子可以看到，英语练习题均可以编写相应的程序，甚至不必使用更高级语言技巧。当然，当你的练习逐渐增多时，还需想些更方便用户的方法。

对于有了中文系统的微电脑，上述内容就更加醒目和便于推广了。我们不妨将前面两个程序中的英文说明部份以中文代替，相应运行结果也一同给出。

〔例4〕将例2中加上中文改写成有相同功能的程序。

当然，先要处于中文系统之下，然后进入BAS IC状态。改原来程序中的英语说明为中文说明，源程序清单见程序3。运行该程序，回答正确显示如下：

问题：选正确的词填入下面句子：

I was born \_\_ a little town.

1--on 2--in 3--at

? 2

正确！

Ok

程序4：

10 PRINT "选用表中正确的词完成以下各题：

20 FOR A=1 TO 5

30 ON A GOSUB 60,110,160,210,260

40 NEXT A

50 END

60 GOSUB 310

70 PRINT "1) \_\_ up, please."

80 INPUT A\$

90 IF A\$("<"1" THEN GOSUB 320 :GOTO 10

100 IF A\$="1" THEN GOSUB 330

110 GOSUB 310

120 PRINT "2) \_\_ in, now."

130 INPUT A\$

140 IF A\$("<"3" THEN GOSUB 320 :GOTO 110

150 IF A\$="3" THEN GOSUB 330

160 GOSUB 310

170 PRINT "Do you \_\_ ?"

180 INPUT A\$

190 IF A\$("<"4" THEN GOSUB 320 :GOTO 160

200 IF A\$="4" THEN GOSUB 330

210 GOSUB 310

220 PRINT "It's \_\_ to begin."

230 INPUT A\$

240 IF A\$("<"5" THEN GOSUB 320 :GOTO 210

250 IF A\$="5" THEN GOSUB 330

260 GOSUB 310

270 PRINT "Don't \_\_ your briefcase."

280 INPUT A\$

290 IF A\$("<"2" THEN GOSUB 320 :GOTO 260

300 IF A\$="2" THEN PRINT "正确！结束！" :GOTO 50

310 PRINT " 1---stand 2---open 3---come

4---understand 5---time " :RETURN

320 PRINT "错了！重新开始。" :RETURN

330 PRINT "正确，做下一题" :RETURN

运行结果显示如下：

Ok

RUN

选用表中正确的词完成以下各题：

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time

1) \_\_ up, please.

? 1

正确，做下一题

问题回答错误就显示以下结果，让你重新回答：

I was born\_\_a little town.

1--on 2--in 3--at

? 1

错了！

学习下面的句子：

the book was on the table. Mr.Green was in the city.

问题：选正确的词填入下面句子：

I was born\_\_a little town.

1--on 2--in 3--at

? ■

[例5] 将例三中的英语说明代为中文，完成相同的程序功能。

操作方法同例4。在中文系统下的BASIC完成这些修改。

源程序清单见程序4。运行结果的正确与否都有明确的显示字幕，这对用户是极方便的。

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time

2) \_\_ in,now.

? 3

正确，做下一题

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time

Do you \_\_ ?

? 4

正确，做下一题

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time

It's \_\_ to begin.

? 5

正确，做下一题

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time

Don't \_\_ your briefcase.

? 1

错了，重新开始。

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time

Don't \_\_ your briefcase.

? 4

错了，重新开始

1---stand 2---open 3---come 4---understand 5---time

Don't \_\_ your briefcase.

? 2

正确，结束！

ok

(上接24页)

其中 $I_M$ 一般取直流稳压电源最大额定电流的1.1~1.4倍，但应小于 $BG_1$ 的最大允许电流； $U_z$ ， $U_1$ ， $U_2$ 可作图得出，参见图2。

先作出电源调整管最大允许功耗的功耗线，再作功耗线的切线bc。bc与直线 $I_0 = I_M$ 的交点为b点，b点的横坐标即为 $U_z$ 。选取稳压管DZ的稳定电压值为 $U_z$ 。bc与直线 $I_0 = I_M/2$ 的交点为c点；bc延长线与横轴的交点即为 $U_1$ 。过C点再作功耗线的切线cd，cd的延长线与横轴的交点即为 $U_2$ 。 $U_2$ 应大于 $U_M$ ，否则应重新选择c点。

考虑到实际的 $U_z$ ， $U_{AC}$ ， $U_D$ 并不是恒定不变的，只要在作功耗线时留出适当富余量即可。但考虑到电路在被保护状态只是短时间的，富余量可留小些甚至可不留。

稳压电源在正常工作时，电源调整管上的功耗应在ab，bc，cd，de这一范围以内，并且距离边缘要有一定的富余量。电源调整管的耐压应大于 $U_M$ 。

$D_1$ 、 $D_2$ 的正向特性要好一些，对其它元件没有什么特别要求。

如果直流稳压电源的额定输出电流（或电压）较小，则用三段折线也可以，如图3所示。在这种情况下保护电路也较简单，如图4所示。只要取 $U_{AC} = 0.65$ 伏， $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 的求法同上。 $U_z$ 、 $U_1$ 由作图确定（参见图3）， $U_1$ 须大于 $U_M$ 。

I was born\_\_a little town.

1--on 2--in 3--at

? 1

错了！

学习下面的句子：

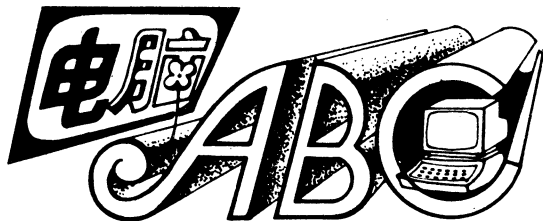
the book was on the table. Mr.Green was in the city.

问题：选正确的词填入下面句子：

I was born\_\_a little town.

1--on 2--in 3--at

? ■





# 交流取零电路

承德曲轴连杆厂 王家全

图1的电路在交流电压过零时输出一窄脉冲信号。我们在开展单板机控制充退磁的应用中使用了该电路。输入到PIO的交流取零信号作为计算机计算触发脉冲相位的参考点。

交流电压有效值为22伏的信号电压，经全波整流之后从a、b两点间输入。这一电压经第一级削波之后，峰值为10伏左右，2C M21为削波用的二极管。

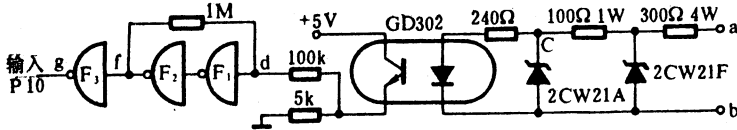


图 1

第二级削波之后，电压峰值约为5伏左右。

光电耦合器是为了割断计算机电路同外电路之间电的联系，提高系统的抗干扰性能。240欧电阻起限流作用，给光电耦合器的输出侧提供十几毫安的工作电流。

反相器F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>和1 M电阻组成整形电路，使被削波后经光电耦合器耦

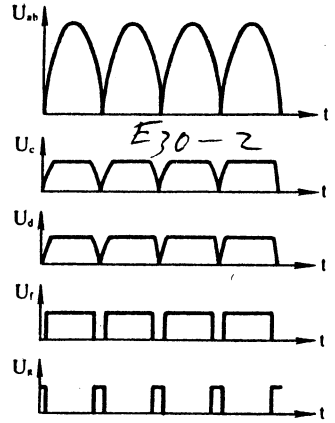


图 2

合过来的电压信号更加接近于矩形波。整形后的方波信号经反相器F<sub>3</sub>输出到单板机接口片子PIO的相应输入端。电路各点的电压波形见图2。

# 晶体管β值在线测试

莫非

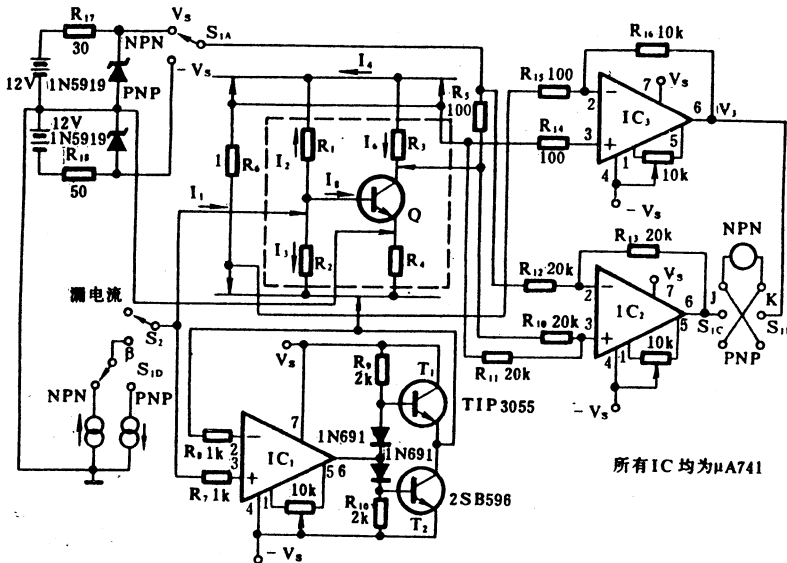
该电路是专门用来检测晶体管好坏及β值大小的。利用它，可以在线路中直接测出管子的β值以及

好坏情况。电路原理如附图所示。虚线部分为被测管及其附属元件。运算放大器IC<sub>1</sub>与晶体管T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>

等构成电压跟随器，以抵消R<sub>2</sub>中的电流，使I<sub>3</sub>=0。R<sub>6</sub>（1Ω）为短路电阻，使I<sub>1</sub>全部流入R<sub>6</sub>，并使I<sub>2</sub>为零，这样就近似有I<sub>B</sub>=I<sub>1</sub>。IC<sub>2</sub>、IC<sub>3</sub>分别用来测量I<sub>4</sub>和I<sub>5</sub>。如果IC<sub>2</sub>的输出电压为V<sub>2</sub>，IC<sub>3</sub>的为V<sub>3</sub>，则电压表中的电压就为：

$$V = V_2 - V_3 = I_5 \cdot R_5 - I_4 \cdot R_6 \cdot R_{16} / R_{15}$$
，选择R<sub>6</sub>·R<sub>16</sub>/R<sub>15</sub>=R<sub>5</sub>，就有I<sub>c</sub>=I<sub>5</sub>-I<sub>1</sub>=(V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>)/R<sub>5</sub>=V/R<sub>5</sub>，这样，知道了I<sub>B</sub>和R<sub>5</sub>就可得β值：β=V/R<sub>5</sub>I<sub>B</sub>

S<sub>1</sub>为选择开关，用来转换集电极电源、基极偏流和电压表的极性，以满足PNP管和NPN管的不同要求。S<sub>2</sub>为β值及漏电流测试选择开关。当S<sub>2</sub>位于空档（漏电流），I<sub>B</sub>即为零，此时的I<sub>c</sub>值即为穿透电流或短路漏电流，据此判断管子的好坏。I<sub>B</sub>的大小，可根据被测管实际工作情况和功率大小来选择。



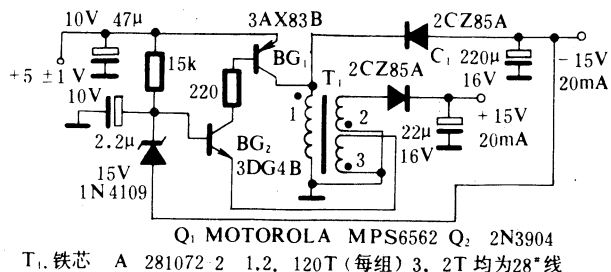
所有IC均为μA741

# 5V 变成 15V 转换器

连云港电子局 万 东 平

在TTL电路和线性电路混用的设备中，常需+5V 3用 $\phi 0.15\text{mm}$ 绕2T。  
和 $\pm 15\text{V}$ 电源，一般+5V通过整流得到，而 $\pm 15\text{V}$ 则可用附图的简单电路得到。

该图原理是： $BG_1$ 、 $BG_2$ 产生自激振荡，经2CZ85A整流得到 $\pm 15\text{V}$ 两路电压。当电压超过 $-15\text{V}$ 时，15V稳压二极管导通，使 $BG_2$ 、 $BG_1$ 截止，振荡振幅减小，使 $-15\text{V}$ 电压稳定。同时，间接地保证了+15V的稳定。振荡变压器用一般半导体收音机输出变压器改制即可，1.2两绕组用 $\phi 0.15\text{mm}$ 漆包线各绕120T，绕组



## 高 效 简 易 定 时 器

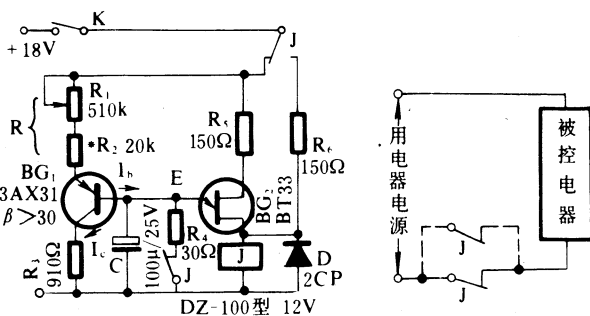
武汉市汉阳汽车改制厂 邹 庆 超

利用单结晶体管负阻特性所组成的延时电路，其优点就是线路简单，调试方便；但延时时间要想得到较长，通常是加大充电电容的容量，而容量一旦加大，体积和成本也相应增加。

这里，介绍一种简易高效的延时电路，如图示，该电路由一晶体管 and 单结晶体管所组成。根据晶体管的放大原理：基极电流较小的变化即会导致集电极电流较大的变化。使用时，接通电源并合上开关K，直流18伏经继电器J的常闭触点及电阻R至晶体管 $BG_1$ 的射、基极给电容C充电，其充电电流为 $I_b$ ，但由于 $I_c = I_b \cdot \beta$ ，所以同时将有 $\beta$ 倍的电流（即 $I_c$ ）从集电极经电阻 $R_3$ 到电源负极而被泄掉。在单结晶体管 $BG_2$ 的 $U_E$ 一旦达到峰点电压 $U_p$ 时，单结晶体管立即导通，继电器J吸合，J上的所有触点切换，从而延时过程完毕。

电路中电阻 $R_4$ 与J的常开触点串联后接入电容C两端，为的是C在完成延时任务后，将残存电荷全

部泄放，以保证下一次工作时C上的电位从零值开始上升，从而提高其延时精度。在另一常开触点闭合后，电源经触点及电阻 $R_6$ 至继电器线圈，为继电器J的自锁提供通路，同时常闭触点打开，将电路与电源切断（继电器J仍然是吸合的）而减少电力消耗，以及免除元器件长久通电。当完成延时任务后，需将开关K拨开，继电器J方才断电释放；若再合上K后，电路便



高效简易定时器及被控电器原理图

开始第二次延时。

按本电路所提供的元、器件参数，其延时范围（调节电位器 $R_1$ 的阻值）可在1~30分钟左右变化；延时的长短与晶体管 $BG_1$ 的 $\beta$ 值有很大关系。若电容C采用钽电容，精度将会有较大的提高。该电路适用于各种用电器（以及家用电器在内）的自动控制；为了增加触点负荷力，可将两组常闭触点并联使用。

# 直流稳压源功耗限制型保护

Zhiliu Wenyayuan Gonghao Xianchixing Baohu

南京教育学院 赵至成

本文介绍一种在限流型保护电路基础上改进的功耗限制型保护电路。这种保护电路可使被保护的电源调整管的功耗在任何情况下都不超出最大允许范围，克服了限流型保护电路有可能使电源调整管的功耗大大超出额定值的缺陷。同时保留了限流型保护电路的一些优点，在故障排除后可自行恢复，可用于输出电压在大范围内可调的调压式稳压电源等。用这种保护电路改装早期生产的用快速熔丝作保护的 WYJ 系列（调压式）直流稳压电源效果良好。

电路如图 1 所示。BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>、BG<sub>3</sub> 是直流稳压电源的复合调整管。BG<sub>1</sub>、DZ、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub> 等组成保护电路。BG<sub>1</sub>、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub> 选用硅晶体管。

在图 1 中，复合电源调整管上的电压降  $U_{ce1}$  与它的输出电流  $I_o$  的取值范围被限定在图 2 中折线 ab、bc、cd、de 所围成的区域内。这是因为当  $U_{ce1}$  小于

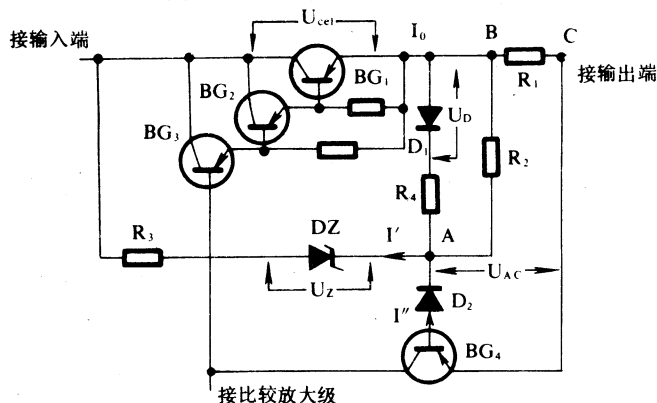


图 1

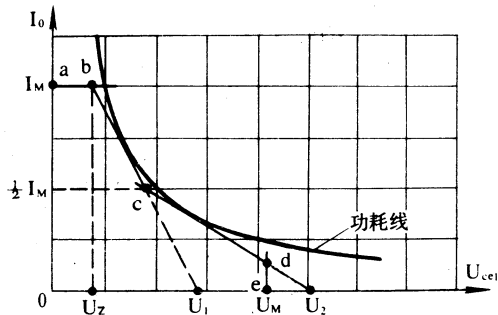


图 2

稳压管 DZ 的稳定电压  $U_Z$  时，图 1 中 DZ 截止， $I_o$  的最大值为  $I_M = V_{AC} / R_1$ （设  $I''$  在  $R_2$  上的电压降可忽略不计）。图 2 中折线 ab 段。当  $V_{ce1} > U_Z$  时，DZ

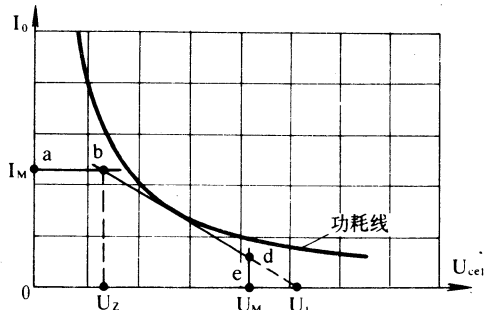


图 3

导通，其电流  $I'$  在  $R_2$  上产生一电压降（此时 D<sub>1</sub> 截止）。

取  $R_2 \gg R_1$ ，因此  $I'$  对  $R_1$  两端电压的影响可忽略不计。A、C 两点之间电压  $U_{AC}$  基本保持不变， $R_2$  两端电压增大将引起  $R_1$  两端电压减小。因此这时随着  $U_{ce1}$  增加， $I_o$  所能取的最大值将减小，如图 2 中折线 bc 段。如果  $U_{ce1}$  继续增加， $R_2$  两端电压  $U_{AB}$  增加。当  $U_{AB}$  大于 D<sub>1</sub> 的导通电压  $U_D$  时，D<sub>1</sub> 导通（D<sub>1</sub> 刚导通时有  $U_{AB} = U_{BC}$ ， $I_o$  能取的最大值为  $I_M/2$ ）， $R_1$  通过 D<sub>1</sub> 并联在  $R_2$  两端，A B 两点之间的等效电阻减小。因此这时随着  $U_{ce1}$  增大， $I_o$  所能取的最大值将减小，但减小的速率变小，如图 2 中折线 cd 段。如果在最极端的情况下（稳压源输入电压最大，输出端短路，输出电流为零）， $U_{ce1}$  可能达到的最大值为  $U_M$ ，则复合电源调整管的功耗，就被限定在图 2 中折线 ab、bc、cd、de 所围成的区域内。

如果近似认为  $U_Z$ 、 $U_{AC}$ 、 $U_D$  恒定不变（ $U_{AC} = 1.3V$ ， $U_D = V_C/2 = 0.65V$ ），且  $R_2$  值取  $R_2 \gg R_1$ （例如  $R_2 = 1000R_1$ ），同时  $I''R_2 \ll V_{AC}$ 。则  $R_1$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  可由下列各式确定：

$$R_1 = U_{AC} / I_M$$

$$R_3 = R_2 \cdot \left( \frac{U_1 - U_Z}{U_{AC}} - 1 \right)$$

$$R_4 = \frac{(U_C - U_D) \cdot R_3}{U_2 - U_Z - U_{AC} \cdot \left( \frac{R_3}{R_2} + 1 \right)} \quad (\text{下转 21 页})$$



(上接46页)

“NI XIN ZHONG DE SHU SHI:” (你心中的数是), 并在下一行将那个数显示出来。

然后, 电脑问你:

“WO HEN CONG MING, SHI MA?” (我很聪明, 是吗?)

如果你回答 “SHI”(是), 他就接着跟你玩, 否则, 他就不玩了。

### 揭穿电脑猜数的秘密

变魔术, 看起来神乎其神, 一旦揭开底细, 并没有什么奥秘。电脑猜数也是如此, 只不过用了一点儿数制转换的小把戏。

电脑随机地产生八个二位数, 并把它们排成上、下两排, 它们的位置编号是:

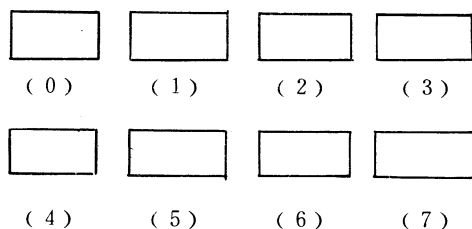


图 1

电脑按这个编号顺序 (即第一次显示八个数时的顺序), 将这八个数存放在S 数组中。但这个编号如用二进制数表示, 则是:

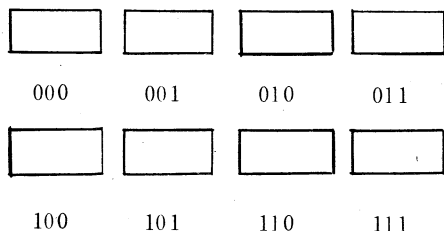


图 2

电脑共三次显示这八个数, 其排列方式是有规律的:

第一次, 第三位数字是 0 的在上排, 第三位数字是 1 的在下排 (图 2)

第二次, 第二位数字是 0 的在上排, 第二位数字是 1 的在下排 (图 3)

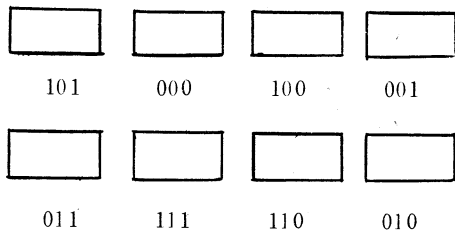


图 3

第三次, 第一位数字是 0 的在上排, 第一位数字是 1 的在下排 (图 4)

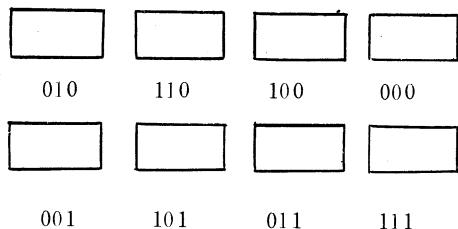


图 4

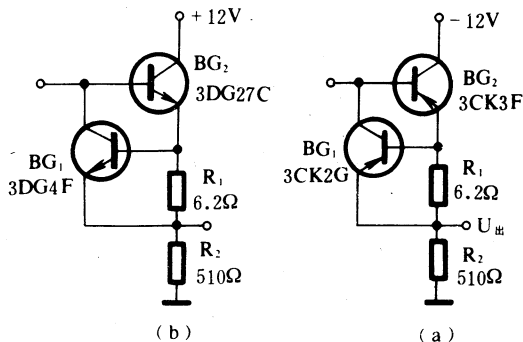
每次变化排列时, 左右位置也有改变, 不过, 这只是为了迷惑人, 并无实际意义。

聪明的读者一定已经看出: 当你按照电脑的要求键入三次 “0” 或 “1” 时, 实际上已经把 “你心中的数” 所在位置 (第一次显示时的位置) 的二进制序号告诉了电脑。电脑只须按公式将二进制序号转换成十进制数, 就可以从S 数组中输出 “你心中的数” 了。

## 具有短路保护的射随电路

福建省电子技术研究所 柯文宪

一般射随电路的负载短路时就会损坏晶体管, 尤其是电信号用电缆进行远距离传送时, 一不小心就发生短路, 维修极为不方便。若用二只管子连接成图(a)及(b)所示电路, 就构成有保护能力的射随电路。BG<sub>1</sub>采用小功率管作为保护管, 而BG<sub>2</sub>采用功率较大管子作为输出管。工作时, 若负载短路, U<sub>出</sub>为0。这时候



R<sub>1</sub>上电压降使BG<sub>1</sub>管子导通, 保护了BG<sub>2</sub>。当短路现象消失后, 电路自动恢复。R<sub>1</sub>值大小依工作需要而选定。图(a)电路用于负电源工作情况, 图(b)用于正电源工作情况。如图中所示参数, 两种电路都具有强的短路保护负载能力。

# 新颖的可控硅调压方法

辽宁锦西泵站 常光宇

目前我国可控硅多采用移相触发方法。此时电路的输出波形如图1a所示，波形有阶跃跳变。这种阶跃跳变会产生严重的射频干扰，造成公害，影响广播电视的收听和收看。这里介绍的电路是一个无公害干扰的可控硅电路，现介绍如下，

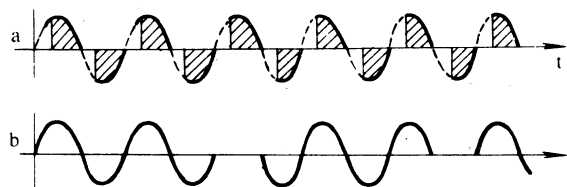


图 1

如果让可控硅的开通波形象图1b所示的形状，由

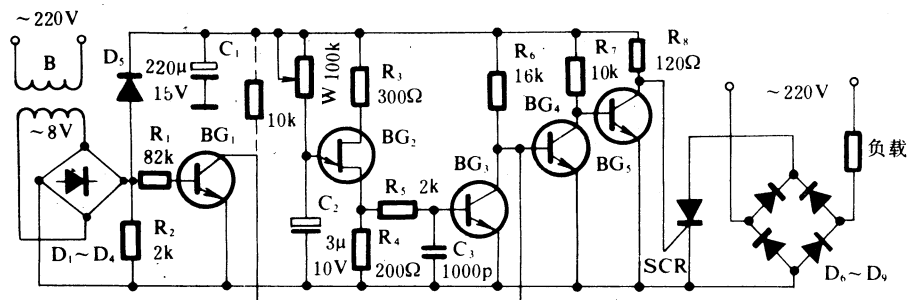


图 2

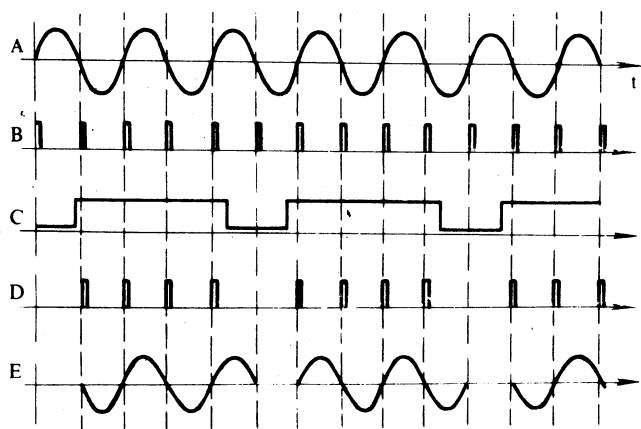


图 3

于它是一群正弦波，故不会产生干扰。这种新颖的调压方法如图2所示。

## 1. 电路工作原理

8伏交流电通过 $D_1 \sim D_4$ 桥式整流后，加在 $BG_1$ 基极的是没加滤波的一串半波正弦电压。电压每次过零伏时， $BG_1$ 截止，于是 $BG_1$ 集电极就输出一串过零信号脉冲，如图3B所示。

单结晶体管 $BG_2$ 接成弛张振荡器，产生正跳脉冲，经 $BG_3$ 倒相放大后， $BG_3$ 集电极脉冲波形如图3C所示，是一串矩形波。矩形波的宽度与单结管的特性及电容 $C_2$ 、 $W$ 有关，可由电位器 $W$ 调整。

$BG_1$ 与 $BG_3$ 又组成三极管与门。也就是说只有当 $BG_3$ 集电极电位和 $BG_1$ 集电极电位都为高电位时 $BG_4$ 才导通。所以调整 $W$ 时，K点电位与 $BG_3$ 集电极电位的波形如图3D所示。

SCR与 $D_6 \sim D_9$ 组成可控整流电路。这里SCR作开关用，当导通时负载上有电流通过，当SCR关断时负载上无电流，故负载两端的电压波形见图3E所示。

$BG_5$ 和 $BG_4$ 有功率放大作用。如果触发较小的可控硅，可由 $BG_4$ 发射极直接触发，省掉 $BG_5$ 。

由此可见，负载上流过的是间隔的正弦波群，每群长短完全可由 $W$ 来调整，这就达到了调压目的。

## 2. 元件选择及调整

三极管 $BG_1$ ， $BG_3$ ， $BG_4$ 采用 $\beta \geq 60$ 的3DG6型三极管。

$BG_5$ 采用 $\beta \geq 50$ 的3DG12型三极管。

$BG_2$ 采用BT35B型单结晶体管。

B采用5瓦~10瓦的小型电源变压器。变比为220:8或220:10都可以。

$D_1 \sim D_5$ 采用2CP12型二极管。

SCR采用3CT5A400伏可控硅。

$D_6 \sim D_9$ 可采用5A500伏的元件(视负载

# 简单精确的频率鉴别电路

天津无缝钢管工程指挥部 林 色 蔼

在许多工业自动控制和测量系统中,需要测量鉴别一些周期变化电信号的频率变化情况。这些信号有正弦或非正弦的,有对称的或非对称的,常需要对这一类电信号的频率进行监测来判断系统的运行状况。以往是用频率——电压转换方法(即 $f-V$ 转换器),电路复杂,精度低。

本电路简单,精度高,适应各种类型的周期信号,其精度与波形无关,鉴别频率的上下限范围任意可调,精度不受环境温度的影响,如图1所示。

如图1所示,D触发器的输出端 $Q$ 与 $\bar{Q}$ 由输入端 $D$ 与时钟输入端 $CP$ 的状态决定(用“1”表示高电平,“0”表示低电平)。 $Q$ 和 $\bar{Q}$ 的状态是真值表1。

由真值表可见,当 $R, S$ 端接地(令它永为“0”)时, $Q$ 与 $\bar{Q}$ 的状态完全由 $D$ 与 $CP$ 的关系决定。

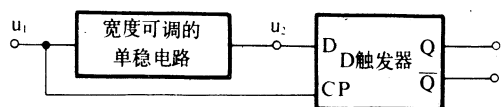


图1 框图

输入信号 $u_1$ 同时接到单稳态电路的输入端和D触发器的时钟 $CP$ 输入端。若 $\tau_1 > T_1$ 时(参考图2,其中 $\tau$ 为单稳的保持期), $Q$ 和 $\bar{Q}$ 的状态如图2所示。当

表1 D触发器真值表

| CP电平变化 | D | R | S | Q     | $\bar{Q}$ |
|--------|---|---|---|-------|-----------|
|        | 0 | 0 | 0 | 0     | 1         |
|        | 1 | 0 | 0 | 1     | 0         |
|        | x | 0 | 0 | 保持原状态 | 保持原状态     |

注: X表示任意状态, R、S接地,即R与S永远为“0”。为任意的。当 $u_1$ 的第二个周期信号到来时 $t=t_2$ ,由于 $\tau > T_1$ , $u_2$ 仍

$t=0$ 时, $u_1$ 的前沿把单稳电路触发为“1”(即 $u_2$ 为“1”),此时的 $Q$ 与 $\bar{Q}$ 由前一个时期状态决定,设

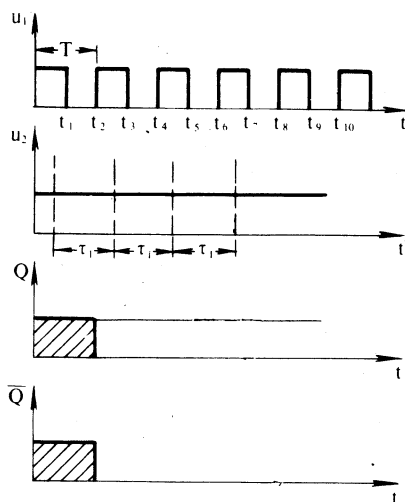


图2  $\tau_1 > T$   $Q$ 与 $\bar{Q}$ 的状态

0。由此可见:  $\tau_1 > T$ , 则:

$$\frac{1}{\tau_1} < f$$

$$Q=1, \bar{Q}=0$$

反之,当 $\tau_2 < T$ 时, $Q$ 和 $\bar{Q}$ 的状态如图3所示。

设 $t_1$ 之前 $Q$ 与 $\bar{Q}$ 为任意状态, $t=t_1$ 时, $u_1$ 前沿把单稳触发为“1”(即 $u_2=1$ )。

由于 $\tau_2 <$

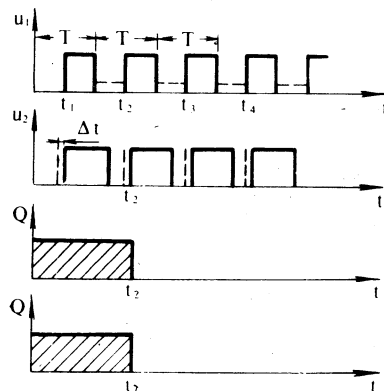


图3  $\tau_2 < T$   $Q$ 与 $\bar{Q}$ 的状态

功率而定)。

电路接好后,先将 $BG_1$ 集电极对K点断开,并用一个 $10k\Omega$ 电阻,与 $C_1$ 正端相接,如虚线所示。这时用示波器观察 $BG_1$ 集电极波形应如图3B所示。如果不对,可换 $\beta$ 值大一点的三极管。

这时测 $BG_3$ 集电极波形应与图3C相同,如果不对,可能是 $BG_2$ 管脚焊错,或 $C_2$ 损坏。

然后将 $BG_1$ 集电极电路复原,负载两端的电压波形见图3E,调 $W$ 时每群正弦周期数应有变化。

现将试验结果列下:

负载用一个220伏150W灯泡代替。 $W$ 调到最高位置时灯泡最亮。灯泡电流为0.62A,灯泡两端电压为220伏。

将电位器值调小时,灯泡亮度慢慢变暗。电流渐渐变小,两端电压也慢慢变低。最后灯泡电流减到0.2A,电压减到90伏,这时灯泡的功率消耗只有20W左右。再调一下 $W$ ,灯泡就灭了。这种可控硅的调压电路不产生干扰公害,也不干扰自己的设备。如果用三极管代替,用反馈办法改变三极管偏压就可达到自动控制的目的。



T, 则第二个周期到来时  $t=t_2$ ,  $u_2$  已经提前变为“0”态 ( $u_2=0$ ), 故在  $t=t_2$  时, CP 由“0”→“1”。由于单稳态的反转有一定的延时,  $u_2$  的上升总是滞后 CP 一定时间  $\Delta t$ , Q 一定变为“0”,  $\bar{Q}$  一定变为“1”, 此时单稳再次被触发变为“1”。但如果输入信号的频

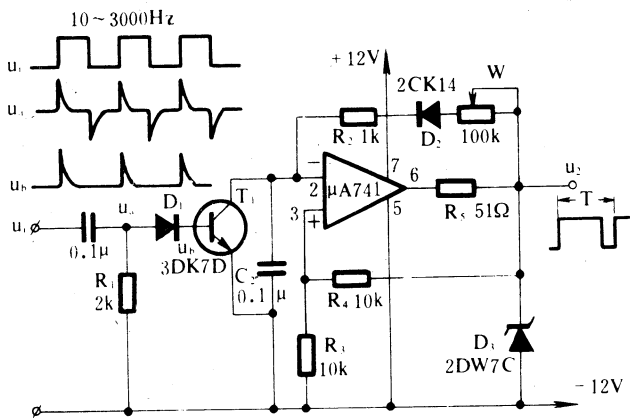


图 4 单稳电路

率仍维持到  $\tau_2 < T$  到  $t_3$  时, Q 与  $\bar{Q}$  还维持原来的  $Q=0$ ,  $\bar{Q}=1$  状态。即  $\frac{1}{\tau_2} > f_2$  时,  $Q=0$ ,  $\bar{Q}=1$ 。

只要  $u_1$  的频率发生变化  $f > \frac{1}{\tau_2}$ , D 触发器重复图 2 所示的状态。

由此可见, 用 Q 或  $\bar{Q}$  的状态可以判别信号  $u_1$  的频率变化。而且, 频率的判别只用  $u_1$  (CP) 的前沿和单稳电路的后沿 ( $u_2$ ), 仅与周期, (即频率) 高低相关。只要把输入信号经过简单的整形之后, 可以得到较陡前沿。精度便得到保证。在测量系统中用采监测信号的频率更为方便, 也可作上下限报警装置。

在作上下限报警时, 需要改变监测报警点的频率  $f_0$ , 只要改变单稳态的宽度  $\tau$ , 便能改变  $f_0$  ( $f_0 = \frac{1}{\tau}$ ) 的报警点, 参阅图 6 上下限报警原理图。

问题的实质是制造一个调整方便, 宽度范围变化大, 上升, 下降很陡的稳定性高的单稳电路。如图 4 所示, 只用一个运算放大器 F007 可构成。其可调宽度  $\tau = 0.1 \sim 3.3 \times 10^{-1}$  秒。

电路工作原理如下: 接通电源瞬间,  $C_2$  的初始电压值  $U_{C2}(0) = 0$  (运算放大器 A 的同相输入端为  $V_p$ , 反相端为  $V_n$ ),  $V_p > V_n$ , 则 A 的输出为  $V_{pp} + 10V$ , 经  $R_5, D_3$  限压后,  $u_2 = 7V$ , 此时

$$V_p = \frac{R_3}{R_3 + R_1} = 3.5V.$$

$u_2 > u_n$ , 故  $u_2$  通过  $W_1, D_2, R_2$  向  $C_2$  充电, 充电时间常数为  $C_2(R_2 + W)$ , 当  $V_{C2}$  上升到  $V_n \geq V_p$  ( $3.5V$ ) 时, 运算放大器 A 的输出突变为  $V_{pp} = -10V$   $u_2 = -7V$ ,  $V_p = \frac{u_0}{2} = -3.5V$ , 此时  $V_n > u_2$ 。由于

$D_2$  的存在,  $C_1$  不能向输出端放电。假如无触发输入信号使  $T_1$  导通,  $C_1$  的电压  $V_{C2}$  保持不变,  $V_n$  保持为  $3.5V > V_p(-3.5V)$ , 电路进入稳定,  $u_2$  输出为  $-7V$ 。如果输入一个周期信号  $u_1$  经  $C_1, R_1$  微分, 再经  $D_1$  选出正向触发信号  $t_1$  时使  $T_1$  导通, 把  $C_2$  短路,  $V_p > V_n$ ,  $u_2$  立刻由  $V_{pp}$  突变为  $V_{pp+}$ ,  $u_2 = 7V$ ,  $u_2 > u_n$ ,  $C_2$  重新开始充电, 进入一个暂态过程, 如图 5 所示。

$C_2$  开始充电,  $u_{C2}$  从 0 开始上升, 充电的上升速率由  $C_2(R + W)$  之积大小决定。改变  $W$  的大小, 可以改变单稳的宽度  $\tau$ 。

假如  $T < \tau$ , 前一个暂态还未结束, 后一

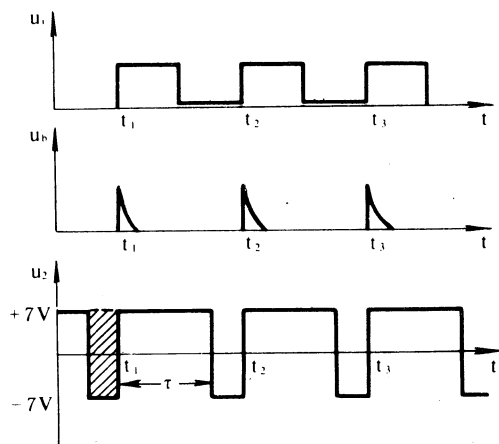


图 5

个触发信号又使电路进入新的暂态, 故电路输出永远处于高电平状态。

1. 测量范围:  $10 \sim 3000Hz$

如果要改变频率范围可以改变  $C_2$  或  $W$  的大小, 频率可扩展到  $10Hz \sim 10kHz$ 。

2. 精度优于  $0.1\%$  以上

3. 精度不受波形影响

$\tau_1 > T > \tau_2$  时,  $\bar{Q}_1 = 0, Q_2 = 0, u_2 = \bar{Q}_1 + Q_2 = 0$

$T > \tau_1 > \tau_2$  时,  $\bar{Q}_1 = 1, Q_2 = 0, u_2 = \bar{Q}_1 + Q_2 = 1$

$T < \tau_2 < \tau_1$  时,  $\bar{Q}_1 = 0, Q_2 = 1, u_2 = \bar{Q}_1 + Q_2 = 1$

设:  $\tau_1 = \frac{1}{f_1}$   $\tau_2 = \frac{1}{f_2}$

故此能实现  $f_1$  和  $f_2$  之间的上下限报警。

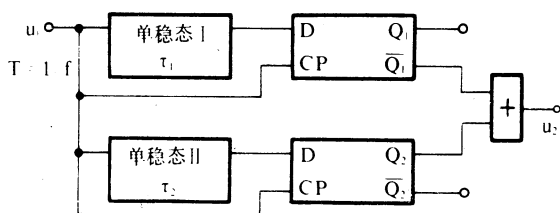


图 6 上下限报警原理图

# 性能优异的交流自动调压器

李桂洁 张连杰

国产晶体管黑白电视机的稳压电源多采用串联反馈式电路,为使这种稳压电源正常工作,必须保证调整管集电极和发射极之间的电压降大于其饱和压降  $V_{ces}$ 。即

$$U_i > U_o + V_{ces}$$

式中:  $U_i$ —整流滤波后的电压

$U_o$ —稳压电源的输出电压

当电网

电压偏低,整流滤波后的电压不满足上式时,稳压电路不能正常工作,此时图象不稳,伴音失真,无法收看。

如果在电源变压器上加一个辅助绕组,当电网电压降至电视

机无法收看时,辅助绕组自动投入工作,使  $U_i$  升至正常数值,便能使电视机正常工作。图 1 所示的交流自动稳压器电路就是根据上述原则构思出来的。它将给电压长期偏低的广大农村用户带来幸福和欢乐。

图 1 中虚线框起来的是需要改制部分,其余部分是电视机原来部分,不需改动。 $W_3$ 、 $W_4$ 、 $W_5$  是加绕的辅助绕组。当可控硅不导通时,它是一般电视机全

波整流电路。 $W_4$  的交流电压经  $D_3$  半波整流后在  $R_3$  上的电压降见图 2 (a);  $W_5$  经  $D_4$  半波整流后在稳压管上的电压波形见图 2 (b),这是稳压后

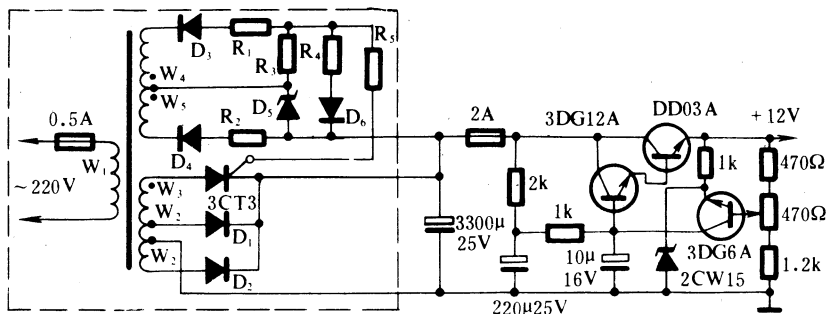


图 1 交流自动调压器电路

的恒定电压;二者迭加的波形是  $U_{AB}$ , 见图 2 (c)。

## 《微型计算机》扩大订户和征稿启事

《微型计算机》是国内最早创刊的综合性微机技术刊物之一。它以在全国范围内传递和交流微机科技知识为宗旨,为读者提供国内外微机发展的水平和动向,介绍微型机设计、组装和调试的技术和经验,系统报导微型机的基础知识,刊登微机的实际应用成果,以促进我国微机研制、生产和应用。自创刊以来,发行量连翻几翻,深受读者欢迎。为适应微机发展的新形势,为满足广大读者的最新要求,《微型计算机》1986年将作如下重大调整和改革:

1. 组织 8~10 个专题论文,内容包括 IBM PC 应用,温式磁盘,微机在测量、控制和管理系统中的应用,组合软件,操作系统,新语言,计算机图形学,局部网络,等等。力争每期有一至二个专题;
2. 着重报导国内微机研制和应用的最新成果;
3. 刊登常用芯片的使用知识;
4. 组织初级和中级两种普及讲座,普及微机知识;
5. 增辟“知识库”和“书评”栏目,以少量的篇幅简单扼要地介绍国外微机领域里的最新成果和新出版的书籍。

热忱欢迎广大用户订阅《微型计算机》,欢迎踊跃投稿。

《微型计算机》发行代号为 78~67, 每年 6 期, 每期 1.20 元, 可向当地邮局订购。

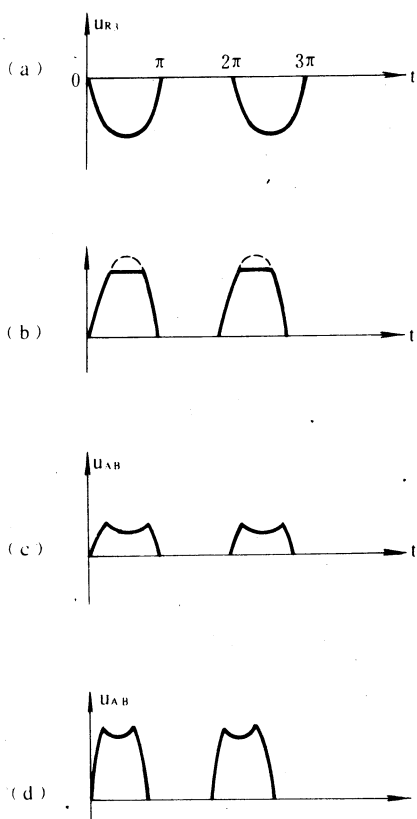


图 2 辅助绕组建立的电压波形

当电网电压降低时  $U_{R3}$  也随之降低, 而  $U_{D5}$  却是稳定不变的, 二者迭加后的波形  $U_{AB}$  变成了图 2 (d), 这个电压的幅度比原来增大了。

适当选择  $R_1$ 、 $R_3$  的分压比, 使电网电压降至 160 伏时  $U_{AB}$  的正向峰值触发可控硅。可控硅导通后, 其整流输出电压随即升高, 这时  $D_1$  截止, 全波整流工作由可控硅和  $D_2$  完成 (注意: 这时可控硅的输出电压高于  $D_2$  的输出电压, 二者是不对称的), 经滤波整流后使稳压电源的输入电压回升, 实现了自动调压功能。

该电源可供 12, 14, 17 英寸晶体管黑白电视机使用。电源变压器铁芯截面  $29 \times 24$  (亦可用电视机原变压器改制),  $W_1$  用  $\phi 0.29$  漆包线绕 1280 匝,  $W_2$  用  $\phi 0.51$  漆包线绕  $120+120$  匝,  $W_3$  用  $\phi 0.51$  漆包线绕 80 匝,  $W_4$  用  $\phi 0.35$  漆包线绕 49 匝,  $W_5$  用  $\phi 0.35$  漆包线绕 77 匝。

需要添置的元件列在附表。

| 元件          | 规格型号         | 技术性能要求               |
|-------------|--------------|----------------------|
| 电源变压器       | 重新绕制         | 同名端不可弄错, 见图 1        |
| $D_1$ $D_2$ | 2CZ11        | 电视机原整流二极管            |
| $D_3$ $D_4$ | 2CP14        | 电流 100mA、电压 150V     |
| $D_5$       | 2CW11        | 稳定电压 3.5~4.5V        |
| $D_6$       |              | 普通发光二极管 (指示灯)        |
| $R_1$ $R_3$ | 10 $\Omega$  | 1/8W                 |
| $R_2$       | 200 $\Omega$ | 1/4W                 |
| $R_3$       | 100 $\Omega$ | 1/4W                 |
| $R_4$       | 100 $\Omega$ | 发光二极管供电电阻 1/8W       |
| 可控硅         | 3CT3         | 反向阻断电压 70V、正向电流大于 1A |

1970 年创刊 上海市优秀期刊

欢迎订阅《国外科技消息》

《国外科技消息》取材于百余种国外原版期刊资料, 迅速广泛报道世界各国科技新成就、新产品、新技术、新工艺、新设备和新材料等。经常刊出的栏目有: 科研动向、机电新产品、制造新工艺、计算机及其应用、电子自动化、测试设备、视听设备、电子材料、冶金、化学化工、能源、交通运输、现代生活用品、食品、农牧、医药卫生等。

《国外科技消息》使读者开阔视野, 促进学科交流, 启迪智慧, 激发创造能力, 适于科研、技术、情报人员、科普工作者和大中专院校师生阅读。本半月刊每逢 6、21 日出版, 刊号 4—211, 每册 0.30 元, 每季 1.80 元。请在 11 月份到当地邮局订阅。

在屏幕编辑下还有窗口、放大、缩小图形及分块显示功能。该软件还配制了 SR-6602 (串、并行口) 和 671-20 (串、并行口) X-Y 绘图仪的驱动程序, 用户可根据需要选择。绘制印刷电路板最大尺寸为  $360\text{mm} \times 255\text{mm}$ 。为满足那些急需制版而又缺乏机器的用户要求, 公司还准备承接自动布线的业务。

通过该软件系统, 可进行自动布线, 布线结果存入数据盘上, 其自动布线的布通率达 95% 以上。未布通的线在打印机上列出。通过屏幕编辑还可修改那些不合理的走线。最后在 X-Y 绘图仪上画出电路布线图及制版图来。

中国科技大学电教 CAD 组与北京科海电脑系统公司在 IBM-PC 机及其兼容机上联合开发的、用于进行双层印刷电路板 (PCB) 自动布线的 CAD 软件包已经成功。

### 软件新秀——印刷电路板 CAD 软件包

最近, 黑龙江省一家汽车制造厂与日本川崎重工业公司签订购买工业用机器人的合同。这是日本首次向中国出口机器人, 这 4 台焊接和喷漆用的机器人, 将安装在汽车厂新增设的汽车组装线上, 以提高产品质量和生产效率。

### 我国从日本首次进口机器人



# 请 订 阅 1986 年 科 普 期 刊

| 代 号       | 刊 名          | 每册单<br>价(元) | 全年订<br>价(元) | 代 号                                                                                                                                          | 刊 名          | 每册单<br>价(元) | 全年订<br>价(元) |
|-----------|--------------|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|
| • 综 合 类 • |              |             |             | 2—696                                                                                                                                        | 农业机械 (月 刊)   | 0.30        | 3.60        |
| 2—481     | 大自然 (季刊)     | 0.50        | 2.00        | 2—278                                                                                                                                        | 兵器知识 (双月刊)   | 0.35        | 2.10        |
| 4—321     | 自然与人 (双月刊)   | 0.30        | 1.80        | 2—514                                                                                                                                        | 建筑工人 (月 刊)   | 0.28        | 3.36        |
|           | (原名博物)       |             |             | 82—117                                                                                                                                       | 拖拉机 (双月刊)    | 0.20        | 1.20        |
| 48—4      | 知 识 (双月刊)    | 0.40        | 2.40        |                                                                                                                                              | 汽车驾驶员        |             |             |
| 44—10     | 知识窗 (双月刊)    | 0.35        | 2.10        | 2—168                                                                                                                                        | 航 天 (双月刊)    | 0.30        | 1.80        |
| 2—280     | 知识就是力量 (月 刊) | 0.40        | 4.80        | 2—410                                                                                                                                        | 航空知识 (月 刊)   | 0.45        | 5.40        |
| 2—213     | 现代化 (月 刊)    | 0.40        | 4.80        | 2—211                                                                                                                                        | 航空模型 (季 刊)   | 0.35        | 1.40        |
| 2—848     | 国际新技术 (双月刊)  | 1.00        | 6.00        | 2—133                                                                                                                                        | 舰船知识 (月 刊)   | 0.38        | 4.56        |
| 46—63     | 环 境 (月 刊)    | 0.45        | 5.40        | 2—166                                                                                                                                        | 铁道知识 (双月刊)   | 0.40        | 2.40        |
| 12—49     | 科学家 (双月刊)    |             |             | • 农 林 牧 类 •                                                                                                                                  |              |             |             |
| 22—55     | 科学之友 (月 刊)   | 0.40        | 2.40        | 2—147                                                                                                                                        | 农民画报 (双月刊)   | 0.45        | 2.70        |
| 2—801     | 科学实验 (月 刊)   | 0.58        | 6.96        | 14—72                                                                                                                                        | 农民致富之友 (月 刊) | 0.25        | 3.00        |
| 34—5      | 科学与文化 (双月刊)  | 0.38        | 2.28        | 24—1                                                                                                                                         | 农业知识 (半月刊)   | 0.16        | 3.84        |
| 6—41      | 科学与生活 (双月刊)  | 0.50        | 3.00        | 2—602                                                                                                                                        | 农业科技通讯 (月 刊) | 0.30        | 3.60        |
| 32—20     | 科学24小时 (双月刊) | 0.35        | 2.10        | 26—41                                                                                                                                        | 农林科学实验 (月 刊) | 0.16        | 1.92        |
| 2—282     | 科普创作 (双月刊)   | 0.40        | 2.40        | 14—73                                                                                                                                        | 黑龙江林业 (月 刊)  | 0.20        | 2.40        |
| 28—57     | 祝您成才 (双月刊)   | 0.40        | 2.40        | • 医 药 卫 生 类 •                                                                                                                                |              |             |             |
| 42—29     | 第二课堂 (双月刊)   | 0.38        | 2.28        | 4—11                                                                                                                                         | 大众医学 (双 刊)   | 0.40        | 4.80        |
| 44—16     | 聪明泉 (双月刊)    | 0.38        | 2.28        | 2—48                                                                                                                                         | 中国农村医学 (双月刊) | 0.55        | 3.30        |
| 2—282     | 科普创作 (双月刊)   | 0.40        | 2.40        | 28—33                                                                                                                                        | 祝您健康 (双月刊)   | 0.40        | 2.40        |
| • 基础科学类 • |              |             |             | • 画 刊 •                                                                                                                                      |              |             |             |
| 2—811     | 化 石 (双月刊)    | 0.42        | 2.52        | 32—47                                                                                                                                        | 知识画报 (双月刊)   | 0.54        | 3.24        |
| 2—352     | 天文爱好者 (月 刊)  | 0.30        | 3.60        | 64—23                                                                                                                                        | 奥 秘 (月 刊)    | 0.40        | 4.80        |
| 2—302     | 农村科学 (月 刊)   | 0.42        | 5.04        | 今年十一月份为全国各地邮局收订1986年报刊期间, 凡需订阅明年的上列各种科普期刊的读者, 请及时向所在地区邮局订阅。订阅时可使用本目录, 开列份数, (计算价款半年、全年均可)。上列期刊均敞开收订, 逾期可以破季订阅。<br>如欲补购以前出的各期刊物, 可写信与各刊编辑部联系。 |              |             |             |
| 2—253     | 地 球 (双月刊)    | 0.30        | 1.80        |                                                                                                                                              |              |             |             |
| 2—806     | 地理知识 (月 刊)   | 0.42        | 5.04        |                                                                                                                                              |              |             |             |
| 2—824     | 高能物理 (季 刊)   | 0.23        | 0.92        |                                                                                                                                              |              |             |             |
| • 工程技术类 • |              |             |             |                                                                                                                                              |              |             |             |
| 2—360     | 大众机械 (双月刊)   | 0.45        | 2.70        |                                                                                                                                              |              |             |             |
| 2—888     | 电子与电脑 (月 刊)  | 0.46        | 5.52        |                                                                                                                                              |              |             |             |
| 2—108     | 电气时代 (月 刊)   | 0.45        | 5.40        |                                                                                                                                              |              |             |             |

# 不用继电器的时间控制器

张帆

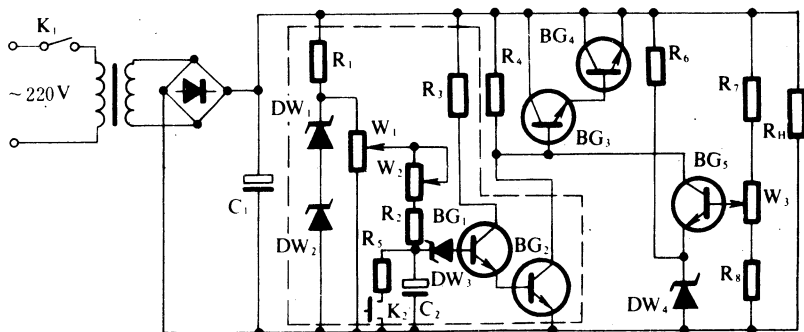
在用电子时间控制器的线路中,常用继电器作执行元件。继电器可靠性较差,价格也比较贵。本文介绍的电子时间控制器取消了继电器,从而克服了普通时间控制器的缺点,其电原理图如下图中虚线框里部分所示。

图中虚线框以外的部分就是普通的串联调整式晶体管稳压电路。 $C_1$ 是整流后的滤波电容器,晶体管 $BG_5$ 是取样放大管, $DW_4$ 是基准稳压管, $BG_3$ 和 $BG_4$ 组成复合式电压调整管, $R_H$ 是稳压电路的负

载。如果没有时间控制器,电源接通后便有恒定的电压加在负载电阻 $R_H$ 两端,当加入时间控制器后情况就不同了。此时,电源接通后,一方面经稳压电路给 $R_H$ 加恒定电压,

工作。 $R_5$ 是 $C_2$ 的放电限流电阻,以使流过 $K_2$ 接点的瞬间电流不致过大,免得损伤 $K_2$ 的接点。

该电子时间控制器的设计要点是:



另一方面整流器输出电压又经过 $R_1$ ,  $W_1$ ,  $W_2$ 及 $R_2$ 给电容器 $C_2$ 充电。当 $C_2$ 两端电压充到 $DW_3$ 的击穿电压与 $BG_1$ ,  $BG_2$ 的be结导通电压之和时,随着 $BG_2$ 集电极电流的出现,在电阻 $R_4$ 上的压降就增加, $U_{ce2}$ 就减小。当 $U_{ce2}$ 小到一定程度时 $BG_3$ 和 $BG_4$ 就由导通状态变成截止状态,整流器输出电压全部降在 $BG_1$ 的集电极和发射极之间,于是负载电阻 $R_H$ 两端电压降至零,从而达到了时间控制的目的。控制的时间用调节电位器 $W_2$ 的方法来改变。

时间控制器中列入稳压管 $DW_1$ 和 $DW_2$ 的目的在于给定回路 $W_1$ ,  $W_2$ ,  $R_2$ ,  $C_2$ 提供一个稳定的供电电源,以提高时间控制精度。设置电位器 $W_1$ 的目的是通过调节其分压比来改变加在定时回路上的电压,以补偿电容器 $C_2$ 容量的差别及 $DW_3$ 击穿电压的不同带来的定时误差。稳压管 $DW_3$ 的作用一是提高使 $BG_2$ 导通的 $C_2$ 两端电压值,借以扩大定时范围;二是利用它击穿前反向电阻趋于无限大这一特点,使得 $C_2$ 充电初期 $BG_1$ ,  $BG_2$ 不对 $C_2$ 产生分流作用,从而有利于提高定时精度。按钮 $K_2$ 用来使时间控制器复原,按下 $K_2$ 后, $C_2$ 就很快通过 $R_5$ 和 $K_2$ 把电放完,从而使 $BG_1$ ,  $BG_2$ 截止,负载 $R_H$ 又获得稳定的电压。 $K_2$ 复原后定时器又重新开始

1) 稳压管 $DW_1$ ,  $DW_2$ 串联稳压值要比整流器输出电压最小值低4伏左右。时间控制器起控制作用之前,稳压电路正常工作,有电流流过负载 $R_H$ ,整流器输出电压最低;而当时间控制器起控制作用后,稳压电路输出电压为零,整流器输出电压最高。如果 $DW_1$ 、 $DW_2$ 串联稳压值过高,则 $R_1$ 阻值必然选得较小。这在时间控制器起控制作用而引起整流器输出电压升高时流过 $DW_1$ 和 $DW_2$ 的电流就容易超过其极限值,从而影响 $DW_1$ 和 $DW_2$ 可靠工作。但 $DW_1$ ,  $DW_2$ 的串联稳压值也不能太低,否则 $C_2$ 充电电流的非线性会影响时间控制精度。

2)  $DW_3$ 稳压值为 $DW_1$ ,  $DW_2$ 串联稳压值的 $\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$ 。 $DW_3$ 稳压值过低,不利于扩大延时范围,也会增大 $BG_1$ ,  $BG_2$ 的be结伏安特性非线性引起的定时误差; $DW_3$ 稳压值过高则会使 $C_2$ 充电电流非线性引起的定时误差增加。

3) 电位器 $W_1$ 的总阻值要远小于 $W_2$ 和 $R_2$ 的阻值,这样可以减小定时回路的电源内阻,有利于减小调节 $W_2$ 时电源内阻引起的定时误差。

4) 电阻 $R_5$ 的阻值选为3~10欧姆。 $R_5$ 阻值太大则影响 $C_2$ 的放电速度,而且引起 $C_2$ 放电的终止电压增大,既不利于提高定时精度又

# 农业现代化动态

## 电脑

石家庄农业现代化研究所 许尚武

近年来,电脑下乡为农业现代化服务已经显示出它的优越性。为了帮助读者了解情况,扩大视野,现将国内外的一些应用实例介绍如下:

### 1. 为农业承包户咨询经营决策

新疆农8师145团微电脑应用试点,已编出家庭农场经济效益核算与检查程序。这套程序在价值2000元左右的PC-1500型微电脑上运行,可为承包户提供经营决策和技术咨询。例如,确定作物播种量,用肥与农药量以及水、动力、畜力等费用的投入等,还能对经营方案进行检查,发现问题及时改正。

### 2. 为禽畜混合饲料计算配方

会缩短控制时间;  $R_5$  阻值过小,则可能引起流过  $K_2$  接点的瞬时电流过大。

5) 晶体管  $BG_1, BG_2$  的  $I_{ceo}$  必须很小,尤其是  $BG_1$  更是如此。否则有可能产生错误控制。

笔者所用线路实际参数如下:稳压电路输出0或17伏;整流器输

石河子农场用电脑计算鸡混合饲料配方成本下降9%,节约2万余元。河南、河北等省份的专业户也开始应用。北京农业大学、中国农业科学院畜牧研究所都建立了电脑配合饲料的应用程序。

国外有些禽畜饲养场主曾计算过,在电脑上投资一元,可以在提高效率和生产力上收回二十元。这是电脑下乡获得收益的一个参考性指标。

### 3. 饲养业机器人

美国利用微电脑控制的饲养业机器人可以在饲养场找到事先做了记号的牲畜,将它们从畜群里挑出来,进行分类饲养。装有遥测遥控系统的机器人可以照料禽畜,并及时将情况报告给饲养员。

### 4. 电脑种庄稼

1981年湖南省涟源地区利用电脑进行农作物栽培综合研究,按电脑给出的方案种植“威优青”杂交水稻九万亩,经省、地、县三级联合鉴定,都获得了丰收,早稻每亩增产69.7斤,这是个了不起的数字。湖南日报当时报道,叫做电脑种庄稼。黑龙江、河北等省也相继开展了综合研究工作。

农作物的生长受温度、湿度、水份、地温、施肥量、光照、长年的积温等多种因素影响,而且这些因素之间又在互相影响着。这些因素在不同水平上的排列组合,对作物生长影响是不同的。如果所有排列组合的方案都用试验田的方法去解决,仅就五因素五水平,就需排列出3125个试验,何况实际上的因素与水平还要超过这个数字。但上述3125个试验经过旋转回归正交设计的数字方法,只要求做36个试验就可代替。将上述数学方法编成电脑的应用程序,再将上述36个试验

出电压24~34伏;  $R_1$  阻值为1千欧,额定功率1瓦;  $DW_1$  和  $DW_2$  均为2CW17,串联稳压值为19.6伏;  $DW_3$  为2CW11,稳压值为3.6伏;  $W_1$  阻值为4.7千欧;  $W_2$  阻值为1兆欧;  $R_2$  阻值为30千欧,额定功率为0.25瓦;  $R_3$  为10千欧,额定功率0.25瓦;  $R_4$  值为5.1千欧,额定功

得出的实际数据一齐送进电脑,就可以准确而迅速地模拟出其余几千次未做试验的结果,并可按要求优选出多个不同方案供实际栽培采用。电脑模拟大大节约了试验的次数和时间,确实是一种多快好省的作物栽培综合研究方法。

### 5. 科学用水

浙江省水利水电勘察设计院建立了水稻灌溉用水的数字模型,并将该模型编成了电脑应用程序,以算出一万亩灌溉面积用水的时间、定额、深度和输入流量等数据,并指出排水要求,为水稻适时适量的供水,保证作物茁壮成长。

### 6. 电脑与农业气象

我国目前基本上是靠天吃饭。天气的好坏影响着农业的收成。所以加强农业气象研究,是搞好农业生产极重要的一环。

利用电脑可以迅速而准确地对干旱、洪涝以及台风等灾害性天气进行预报,有助于农民采取抗灾对策。利用不同作物,不同品种,不同播种期等,躲开这些灾害,夺得丰收。现在一台小型电脑仅用二十分钟就能做出四天的天气形势预报,仅用几分钟就能告诉你一个地区的天气预报。我国各省市农业气象研究单位,已经广泛利用电脑为农业提供气象长期预报和短期预报服务了。

农业科学院农业气象研究室采用Z-80C电脑建立了常用气象程序库,完成了作物气象研究统计分析、冷害农业气象指标试验研究、二十五个站台农业气象资料数据处理等。

美国盐湖城最近研制成一种微电脑袖珍天气预报器。用户将当地的天气情况资料输入,按动有关按键,显示器上即出现天气预报的结

率0.5瓦;  $R_5$  阻值为6.8欧,额定功率0.25瓦;  $C_2$  为2200微法,耐压16伏的铝电解电容器;  $BG_1$  和  $BG_2$  均为3DK2,  $\beta$  值分别为30和42,  $I_{ceo}$  均小于1微安。调节  $W_2$  时间控制范围为6~110秒。



果。

### 7. 黄瓜产量与光照关系

中国农业科学院就主要农作物产量与气象条件关系建立了数学模型。数学模型就是把所要解决的问题,用一个或多个数学方程来表达。这种数学模型把客观实体抽象化,简单化,以便编出电脑应用程序,一齐送进电脑,让电脑为我们解决问题。通过研究塑料大棚黄瓜产量、瓜的大小和光热条件的关系,发现影响黄瓜产量的原因,前期主要是温度,盛期是光照和温度,后期是光照和最低温度。并提出了相应的控制措施,使黄瓜的产量大大提高。

### 8. 控制温室

电脑控制农用温室主要是自动控制温度、湿度和二氧化碳的浓度。电脑程序把一天分为三段:第一段是促进光合作用时间,第二段是叶子积蓄养分向果实与根部输送时间,第三段是休眠时间。按照每段时间需要的日照量,控制开动天窗、加温,及开关二氧化碳发生器,都是些简单的控制。随着我国微电脑技术的推广,我国园艺温室的电脑控制也会迅速发展。

### 9. 生态因子自动寻优

生态因子就是客观上对生物生长发育有影响的各因素。控制生态因子的目的是使生物生长符合要求。清华大学、华南农学院等单位利用电脑寻找植物在一定生长时间里的温度、湿度、光照和二氧化碳浓度等生态因子对植物光合作用的最优控制目标函数。他们先后对水稻和小麦秧苗、白菜小苗、蘑菇菌种等进行测试,得出它们与各生态因子的最优关系。

### 10. 选择犁面造型

北京某单位为使犁在翻土、破

碎土块、疏通土壤方面有良好性能,运用电脑去寻求合理的犁面造型。电脑设计犁时,将土壤的物理机械性能指标、拖拉机牵引力和牵引速度、犁面所用金属的强度、耐磨能力等指标送进电脑,可迅速地得出消耗材料少而且各种性能优良的犁面造型。

### 11. 农业布局

农业布局直接影响农业的发展速度与作物产量产值。中国社会科学院技术经济研究所、新疆石河子垦区、中国科学院石家庄农业现代化研究所等许多单位都先后编制了从省到地区以至生产队范围的作物布局数学模型。根据这些模型得到计算机应用程序,电脑就可以帮助各级农业生产机构制定作物种植计划。电脑算出的作物种植计划可以在一定的人力、物力、和财力下取得最大的经济效益。

### 12. 电脑检索—农业数据库

农业数据库可以使农业人员随时得到某种作物在该地区的长势和产量预测。例如,1981年上海农科院与上海计算技术研究所建立的水稻遗传资源数据库,可在160种资源中检索出产地是上海县,符合生育期169天以下,每穗总粒数在150粒以上、千粒重26克以上等几项条件的所有粳稻品种。电脑仅需一分半钟即可从160种资源中检出符合上述要求的品种的编号、名称、来源、产地、品种类型、生育期、每穗总粒重、千粒重等各项指标,并打印出来。

如果全国与世界范围的电脑农业数据库网络化,资源就不只是160种,而是成千上万种可供选择;网络化的农业数据库的作用就更大了,它能更好地为农业人员服务。

中国农业科学院科技情报所的“CAB文摘磁带计算机检索”就是通向国际农业数据库检索的初步。

### 13. 电脑动态仿真制定农业总体规划

近年来在中国科学院农业委员会的倡导下,湖南省的桃源县、黑龙江省的海伦县和河北省滦城县相继采用电脑模拟作出“2000年的海伦”模式的农业总体发展规划。在本地实际人力、物力、财力和自然条件的情况下,为如何提前翻两番进行电脑预测。利用数学模型建立电脑应用程序包,使用大量的实际数据进行电脑动态仿真分析,决策出多种优选的农业总体发展规划方案,使领导心中有数地为提前翻两番作出计划。

电脑制定农业总体规划,不只是上述三个地区。山东、山西、陕西、河南与河北的很多地方,都采用多种数学模型组用电脑制定农业总体规划。今后几年将出现电脑制定农业总体规划的高潮。这也是农业系统工程发展的必然趋势。

随着我国电脑的普及与深入发展,电脑下乡,为农业服务也迅速发展起来。很多地方的计算技术研究单位,例如浙江省计算中心与中国科学院沈阳计算所等农业单位合作,在农业防治病虫害及水稻栽培技术上,都有不少应用电脑的成果。



(上接13页)

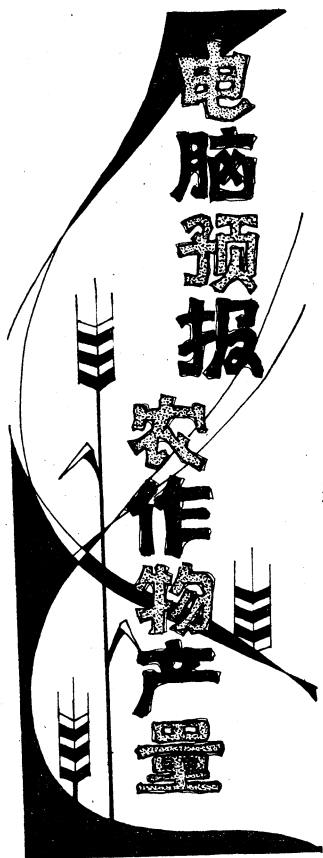
第十,信息具有开发性。信息的收集和处理是人类大脑发达的原因,人类的脑力活动促进了大脑的发达。人类不断地开发信息,才可能从蒙昧状态到文明、到工业化,到现代化,近代人类发明了电子计算机,大大增强了信息开发的能力。

认识信息的特征是为了进一步促进人类对信息的应用,建设现代化的物质文明和精神文明。

(侃)

## 海关大规模搜查冒牌电脑

香港海关商品标准调查局动用二百六十名海关人员,于十七、十八日两天,在港九多处地区,搜查冒牌电脑及电脑软硬件,共缴获一百二十部电脑,七百三十多件配件,拘捕四十一人。



中国农业科学院计算中心

张蕴奇

党的十一届三中全会以来,我国农业生产条件起了很大的变化。但是,农作物产量大面积、大幅度的波动仍然是人们十分关注的问题。对农作物产量进行准确、及时地预报与人们的生活有很大关联,而且对领导机构制定各项政策有重大影响。

农作物生长发育和产量的形成是与种子、土壤、大气、太阳辐射等等因素一起构成了一个极为复杂的大系统,如何描述这样的系统和建立农作物产量预报模型是困难万分。但经验表明,在影响产量的诸因素中,农作物产量波动与气候有非常密切的关

系,也就是气象因素不但总是经常起作用,有时甚至是主要的影响因素。我们可以作一些合理的简化来建立农作物产量——气象模式,进而开展预报工作的研究。

一般产量预报要用到大量历史资料,也就是历年气象资料和历年农作物产量的数据。用常规方式处理它们和进行运算是十分困难的,也可以讲是不可能的,非依靠电子计算机不可。我们在进行了大量研究工作之后建立了农作物产量——气象模式。在长城0520 (IBM-PC兼容机) 和FILEX C-512机上估计了85年小麦产量的趋势,重点对山东、河南、河北、山西、安徽五省的产量进行了预报试验,结果是令人满意的。

进行农作物产量预报有众多的途径,我们采用的是应用多年自然条件下农作物产量资料和气象资料进行统计分析的方法,定量地研究农作物产量和气象条件的关系。如果我们用变量 $y$ 代表农作物产量,而用 $X_1, X_2, \dots, X_p$ 代表各个气象要素(气温、日照、降水等等),则问题就变为研究变量 $y$ 与变量 $X_1, X_2, \dots, X_p$ 之间的定量关系问题,这可以用回归分析的理论解决。也就是求回归方程

$$y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_p X_p$$

当然,为了从影响农作物产量的气象因素中分出哪些是主要因素,哪些是次要因素,一般要采用逐步回归

分析求解。

各种农作物生长周期是我们选用气象因素时间序列值的依据,例如考虑小麦一般选用上一年9月至当年4月或与5月各气象因素的值,这里又可采用旬值,又可以采用月平均值。

以上介绍的是建立农作物产量——气象模式和解问题的基本思想,基于我们的需要,在解决问题中是采用积分回归概念来建立统计模型,设农作物产量与各气象因素具有以下关系:

$$y = b_0 + \sum_i \int_0^{\tau} b_i(t) \cdot X_i(t) dt$$

$b_0$ 为常数项,  $X_i(t)$ 为编号 $i$ 的气象因素,  $b_i(t)$ 为 $X_i(t)$ 对产量 $y$ 的影响系数,  $t$ 表示时间,  $\tau$ 为作物生长周期。

一般农业生产和科学研究中经常要用到农业气象资料,为了我们研究课题的深入和其他科研及应用的需要,我们在长城0520机上用DBASE II建立了每个省各个气象台站气象资料数据库和农作物产量数据库。计算程序是用FORTRAN语言编制的。使用时是将数据库文件拷贝成数据文件供FORTRAN计算程序调用。这既可方便的解决问题,又便于修改和追加以后各年资料,还可提供给其他需应用气象资料的人们处理各种与气象领域有关的生产和研究问题。

通过在电子计算机上计算,我们的结果是:

1) 1984~1985生产年度冬小麦生长发育和产量形成的农业气象条件总体上是有益的,早春时南方低温阴雨和北方气温低有一定不利影响,但仍属于丰收年份。

2) 1985年小麦总产量比历史最高的1984年减少,但高于1983年的水平(重点五省山东、河南、河北、山西、安徽具体试验结果略,欲知者请与中国农业科学院计算中心联系)。

今年我们进行的是一次试验性预报,其目的是检验模式的效果,以便进行模式修正。还要多了解国内外同行的新经验,以使今后研究工作深入进行。

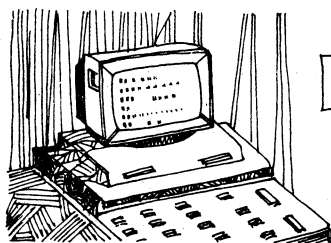
## 欢迎订阅《电信技术》

《电信技术》是我国在电信方面的一本中初级技术刊物,它以从事通信工作的广大技术人员、机线维护人员以及通信爱好者为主要读者对象。“还为人事、部队、厂矿以及农村通信的人员开辟了专栏。

主要内容是:宣传我国的通信技术政策,介绍国内外最新通信技术和产品,交流通信设备的使用与维护经验,推广通信技术革新成果,讲解通信入门知识。

《电信技术》为月刊,16开48页,彩色封面,发行代号:国内2-675,国外M394。请86年的订户速到当地邮局办理订阅手续。

编辑、出版:人民邮电出版社。



# 电脑辅助诊断 奶牛不孕症



江苏农科院 刘燕 蒋兆春

奶牛不孕证发病率高达15~25%，病牛不但少生或不生犊牛，白消耗饲料，而且产奶量减少，每年给农牧业造成的经济损失可观。

过去治疗不孕症通常采用西药，副作用大，易产生一定的抗药性。江苏省农科院的两位老兽医积累了丰富的中医诊断治疗不孕症经验，辩证施治疗效好，82年获得省科技四等奖。

怎样才能继承、发展和推广他们的经验和成果呢？我们根据中医辩证施治的推理过程，模拟他们的思维方法，初步完成了电脑辅助诊断病牛系统。

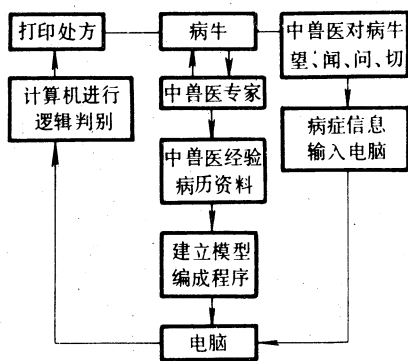


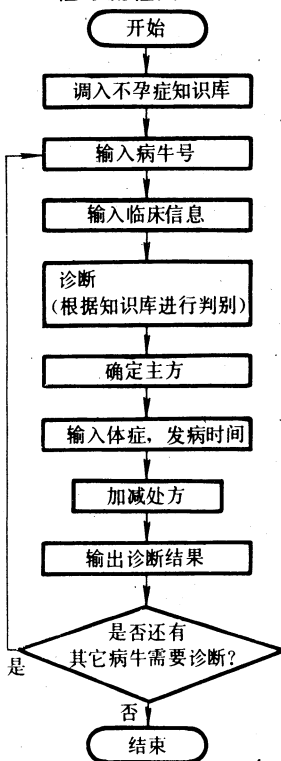
图1 系统图

胞宫温热带下不孕、肾阴虚、肾阳虚等6种，一种类型为一个模型，所以是根据症候群进行模型识别。我们采用隶属函数 $u(X)$ 来划一个症候群属于哪一种病型的程度。

对任意一头病牛，根据它的病症，设所有病症为

该系统采用模糊数学的诊断模型。当治疗一个患不孕症的奶牛时，电脑首先要识别它究竟患了哪种类型的不孕证。我们将类型设为宫寒不孕、

## 程序流程图



一个症候群 $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ，对此 $X$ 求出 $i (i = 1, 2, \dots, 6)$ 类

的 $u_i(X)$ ，即计算出症候群 $X$ 对病的隶属度，由隶属度最大原理：

$$u_*(X) = \max_{i=1, \dots, 6} \{u_i(X)\}$$

\* 为牛不孕症的属类。

此系统主要由专家知识库子系统和输入/出、诊断子系统构成，它突出了中医在整体观念指导下的辩证施治。

## 程序流程图：

程序输入：病牛的所有症状（临床信息代码）

程序输出：病牛的不孕症病类、处方和剂量。

程序采用人机对话，使用简单。考虑今后的应用推广，程序设计语言采用了BASIC。我们拟将程序从PDP-11/23上移植到PC-1500微机上，以便具有PC-1500微机的农场使用，也可专业户服务。

## 农业文献数据库——AGRIS

周琛

AGRIS是目前世界上有关农业的三大数据库之一。它是联合国粮农组织下属的国际农业科学技术情报体系的简称。全世界已有116个国家和地区、16个国际团体参加了该体系。AGRIS每月将成员国输入的农业科技文献目录以书本和磁带形式向全世界发行，供计算机检索之用。到目前为止，该数据库已拥有150万条农业文献题录，每年增加15万条。

它的报导范围广，主要是作物生产、畜牧业、植保、农业经济、食品与营养、林业、渔业、自然资源、农业机械和建筑。文献类型有期刊（占73.3%）、专

题著作（占23.8%）、专利（占1.3%）。提供文献题录的国家主要有美国（16.6%）、西德（11.4%）、英国（6.9%）、日本（8.1%）、法国（7.8%）、意大利（4.5%）、印度（3.0%）、苏联（2.4%）。其它发展中国家也占一定比例。

为了共享国际农业情报资源，查询文献资料，我国于1983年底以中国农业科学院科技情报所为代表参加了该体系，并已开始输入我国的农业科技文献目录，引进AGRIS磁带，开展计算机检索服务。



# 一题多解 举一反三

上海复兴中学 唐 晓 丹

在平时学习中注重一题多解，开拓思路，具有十分重要的意义。事实上，在学习编计算机程序过程中也应采取这种态度。

让我们先看一道题目：请编不用INT函数而完成取整功能的程序。

面对这道题，第一个比较容易想到的解法如程序1(在APPLE II机运行，用APPLE SOFT BASIC语言)。

## 程序 1

```

ULIST
10 INPUT "NUMBER: "; N$: N=VAL
   (N$)
20 IF N<0 THEN N=N-1: N$=STR$
   (N)
25 PRINT "THE ANSWER IS":
30 FOR I=1 TO LEN(N$)
40 IF MID$(N$, I, 1)="." THEN 60
50 PRINT MID$(N$, I, 1): NEXT: PR
   INT
60 END
  
```

程序1是采用字符串分离的方法。既然不用INT函数，那么找到小数点前的部份即能完成同样的功能。对于负数来说，由于 $\text{INT}(-3.4) = -4$ ，故此只要将负数减去1，再做字符串分离，仍然达到效果。但是在计算机中，“0.35”是用“0.35”来表示的，若取 $\text{STR\$}(0.35)$ 所得到的值是“.35”这样一个字符串。由于上述原因，才有第10与20句一个“反复”。如果直接用 $\text{INPUT } N$ 再 $N\$ = \text{STR\$}(N)$ 的话，那么当输入0.35时，得到的N\$就是.35，从而显示不出结果，经过10句与20句后，这个矛盾就能很好地解决了。

顺便说一句，程序1是有缺陷的，如果键盘输入.03或 $3.2\text{E}-3$ 的话，将得不到正确结果。

通过程序1后，我们想到任何一个待取整的数，必在两整数间，或为一个整数。这样就产生了程序2。

## 程序 2

```

ULIST
  
```

```

10 S = 1
20 INPUT "NUMBER: "; N: IF N<1 TH
   EN S = -1: N=N-1
30 FOR I=1 TO N STEP S: NEXT
40 PRINT "THE ANSWER IS"; I-S
50 END
  
```

程序2采用一个空循环，求出待取整数N在哪两个整数间，这样就能求出结果。这个程序简单明了，也很容易读懂，只有最后一步I-S需要进行推敲后才能得到。

当我们仔细推敲题目以后，就能发现题目只是禁止使用INT这个形式。由于BASIC是解释语言，因此，对于INT来说，一定有个机器子程序来执行INT过程，这个子程序不一定只在解释到INT函数后才会执行。根据这个想法，就得到了程序3。

## 程序 3

```

ULIST
10 INPUT "NUMBER: "; N
20 N // "=N: PRINT "THE ANSWER I
   S "; N // "
30 END
  
```

由于在把一个实型数转送到一个整型变量时，机器自动调用INT处理程序，将实型数取整。因此，程序3也是可行的。

程序3的缺点是：当被取整数超过整型数的范围时，程序将会出错。

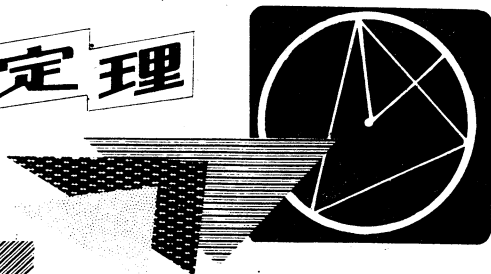
以上三种解法各有千秋，以程序2解决问题最为彻底。我们从这道题目可以看出，对于一道题目，我们多加思考，多找几种解法，对于提高编程水平是很有好处的。

最后，欢迎广大读者、同行指出上述程序中所存在的缺点，并告知新的解法。



# 用正弦和余弦定理

## 理解三角形



北京气象学院 王 安

在应用正弦定理和余弦定理理解三角形的实际问题中,有些题计算步骤较多,计算较繁。利用计算机来解决这类问题可以加快解题的运算速度,减少不必要的计算错误。尤其是许多类型相同的题目,只要编一个程序就可以了。

例如在实际问题中我们常会遇到这种情况如图1所示,在河这岸的C点通过测量和计算,求出对岸A、B两点间的距离。

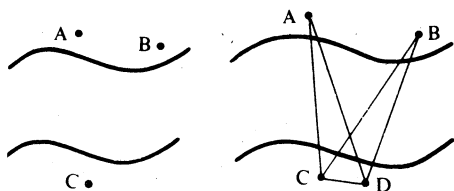


图 1

图 2

第一步先来设计一种算法,即利用我们学过的三角知识来分析一下如何解决这一问题。先在C点附近找一点D。(D点的取法要根据具体情况而定。 $|CD|$ 的长度不要太小,否则角度测量不方便。本题中假设取 $|CD| = 1$ 米。)然后测出 $\angle ACD$ 与 $\angle ADC$ 。根据三角形的内角和等于 $180^\circ$ 可算出 $\angle A$ ,在 $\triangle ACD$ 中应用正弦定理,可算出A、C两点间的距离。同理测出 $\angle BCD$ 与 $\angle BDC$ 后,可求出 $\angle B$ 与B、C两点间的距离。

知道了AC与BC的长度,并由图2可知 $\angle ACB = \angle ACD - \angle BCD$ ,也就是说知道了三角形 $\triangle ABC$ 的两边与一夹角。这样利用余弦定理便可算出A、B两点间的距离了。

第二步我们就把上述过程编成程序上机计算。在编程序前先要选定变量。我们用AC, BC, AB, CD分别代表各条线段的长。 $G_1, G_2, G_3, G_4, G_5$ 分别代表 $\angle ACD, \angle ADC, \angle BCD, \angle BDC$ 与 $\angle ACB$ 。注意AC与CA是两个不同的变量,所以在使用时不能混淆。另外计算机对变量的允许书写长度与识别长度的限制是不同的。很多计算机允许变量长度为6个符(大写字母,后面可加一位阿拉伯数字。)但只识别前两个字符。如果前两个字符相同则认为是同一个变量。例如AC, ACB, ACB1,都认为代表同一存

储单元。即表示同一变量。

下面是我们所编程序清单。

```
10 CD = 1
20 READ G1,G2,G3,G4
30 DATA 88,91,75,104
40 AC = CD * SIN (G2) / SIN (G1
    + G2)
50 BC = CD * SIN (G4) / SIN (G3
    + G4)
60 G5 = G1 - G3
70 AB = SQR (AC ^ 2 + BC ^ 2 - 2
    * AC * BC * COS (G5))
80 PRINT "AB=";AB
90 END
```

程序1

程序虽然编完了,但我们要问这个程序上机能否通过?程序对提供的数据有什么限制吗?程序能否化简?

我们一起检查一下这个程序。一般情况下为了使程序结构清楚,通常将供数语句写在程序主体以外,即END语句之后。在计算机的三角函数计算中,要求自变量用弧度来表示。所以如果DATA语句中提供的数据是角度的话,就必须乘一个系数使其成为弧度。

```
10 CD = 1;PI = 3.14159265
20 READ G1,G2,G3,G4
25 IF G1 + G2 > = 180 OR G3 + G
    4 > = 180 THEN 100
30 IF G1 < = G3 OR G4 < = G2 THEN
    100
35 G1 = G1 * PI / 180;G2 = G2 * P
    I / 180;G3 = G3 * PI / 180;G
    4 = G4 * PI / 180
40 AC = CD * SIN (G2) / SIN (G1
    + G2)
50 BC = CD * SIN (G4) / SIN (G3
    + G4)
60 G5 = G1 - G3
70 AB = SQR (AC * AC + BC * BC -
    2 * AC * BC * COS (G5))
80 PRINT "AC=";AC,"BC=";BC,"AB="
    ;AB
90 GOTO 110
100 PRINT "ERROR!"
110 END
120 DATA 88,91,75,104
```

程序2

# 光 盘

## ——可高速读出的大容量存储设备

四月一日,日本东京都开始实行情报公开制度。这个制度的主要技术支持就是光盘。要实行情报公开制度,缺少不了能整理和保管都厅文件,并能在短时间内检索到文件的管理系统。在厅内各局设置了32台电子文件生成设备,并将它们连结成网,就是都厅的“情报公开电子文件生成系统”,也就是日本规模最大的光盘文件管理系统。

和密纹唱片同样直径(30cm)的光盘,两面的信息存储量为3.6G字节(1G=10亿)。相当于A<sub>1</sub>幅纸6万张的信息存储量。办公室常用的一个四层文件柜,可放上述文件1万张左右。那么一片光盘的信息存储量相当于6个文件柜。都厅的系统一台设备有25片光盘,能自动更换进行检索。但是,要全部保管都厅庞大的文件,这个系统还不够用。

向光盘输入的方法是利用类似于复印机那样的设备,将文字、图形、照片等按原样输入(图象输入)。检索需要的时间(存取时间)

大约是0.5秒。用电传真的方法把主要的文件送到窗口,3~4分钟足够了。

1982年,东芝首先把光盘文件生成系统商品化。此后,松下、日立、日本电气等公司都推出产品,目前共售出1600台,即使每台价格高达1500万日元,销售量年增长率仍超过2倍。对它的评价是:有利于节省办公室的空间,长期保存情况优于磁带和磁盘。

光盘按性能可分为三类:只读型,可写型,可擦写型。只读型广泛用作录象盘(再生画面和音响)。在盘面上有称为“位”的小穴,用激光照射时,从位中反射的光线作为数字信号读取。

用于文件生成设备的是可写型。在出售时盘是空白的如同一张白纸,使用者可随意写入。但不能擦去或改写。盘片是用塑料制成的,上面复盖记录用的薄膜,薄膜的材料是熔点低的碲合金,用激光束在薄膜上作出1 $\mu$ m左右的位进行记录。

纸、笔、橡皮都具有的可擦去重写型是光盘的命根子。因此,各厂家都在研制,展开激烈的竞争。

可擦去重写型中“光磁型”和“相变型”是两种有竞争力的记录方式。光磁型是采用垂直磁化膜作记录介质。当记录膜处于弱的磁场作用下时,用激光束照射并加热,被激光照射的部分,膜的磁化方向就改变为磁场作用的方向。磁化方向不同,则对光的反射状态不同,写入的信息就可以读出。

相变型是利用物质状态的变化来记录。例如晶态和非晶态。把激光聚成一束强的脉冲光,照射在记录膜上,膜先是急骤加热而后急骤冷却,最后形成的是非晶态。然后如果用圆形的低能量密度的激光照射,膜被缓慢地加热冷却,单元的状态就从非晶态变为晶态。非晶态的膜反射率低,利用它就可以把记录的内容读出。

光磁型和相变型的优劣还难以判断。因此,现在大多数厂家是两种都研制。

但是,相变型也有它的长处。例如,要求在擦去同时写入,即所谓重写,光磁型就做不到。今后可能两种方式各有各的用途。(林玖珊)

另外在本题中还要求G1与G2之和小于180°,G3与G4之和也小于180°,并且G1应大于G3,G2应小于G4,否则无意义。还有将指数运算改成乘法运算可以提高速度。通过上面的分析我们对程序进行修改补充,修改后清单如程序2。

现在对这个程序作几点说明:变量PI代表圆周率 $\pi$ 。在扩展BASIC语言中,每一个语句行可以写多个语句,两个语句之间用冒号分开。但要注意在使用条件转语句时,当条件不满足的情况下是执行下一语句标号的命令,而不是下一条指令。例如:

```
10 X = 1
20 IF X = 0 THEN 40:X = 2
30 PRINT X
40 END
```

则打印结果为1而不是2。也就是说当X=0这一条件不满足时,并未执行X=2这一赋值指令而直接执行第30句,打印X的当前值1。

程序中的第25句和第30句是逻辑条件转语句。其中“OR”表示“或者”的意思。也就是说如果第一个不等式得到满足或者第二个不等式得到满足,则执行第100句。否则执行下一行号的指令。还有一个与

OR类似的即AND,其含义为“并且”。即只有两个不等式都满足时才执行THEN后面行号的指令。否则执行下一行号的指令。

如果换一组数据,则只需把第120句中的数据作相应的修改即可。如果是多组数据也只要在第15句加上循环语句,第110句改成NEXT语句并在第120句中一次提供多组数据。

由以上步骤可总结出以下几点体会:

1) 遇到实际问题,先要通过分析,利用已掌握的知识,找出解决办法,然后才能编程序上机计算。

2) 程序编好后,还应不断检查修改,使结构清楚运算速度快,便于改变数据,输出结果格式简明。

3) 计算量大,计算步骤多,类型相近的题比较适合编成程序上机运算。而逻辑推理性的证明题或比较特殊不具有代表性的题目就不太适合或不太容易上机运行计算了。

总之,到目前为止,计算机只能代人做一些辅助性的工作,具体解决问题的办法还得由人来找出。并且计算机也只有在人给它编好程序后才能按人的意图工作。所以要想让计算机更好地为我们服务,就必须学会、学好驾驭这种现代科技产物的本领。

# **打扑克** **DAPUKE**

哈尔滨工业大学 科学研究处 梁玉福

当前青少年计算机教育正处于启蒙阶段，一般初学者多数用BASIC语言。学习算法语言，编写程序，常使人们感到枯燥乏味。下面给大家献上一个小小的玩具——扑克牌，供大家娱乐。使读者能在游戏之中复习巩固基础知识，锻炼逻辑思维能力，开发智力，激发学习兴趣，开阔视野，从而提高设计技巧和水平。如果有兴趣的话，不仿约几个朋友（可分成两组比赛），用下面的“智力竞赛程序”到计算机上试一试。

程序送入计算机以后，即可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“打扑克”程序。送入键又称回车键，有的计算机键盘则将回车键标为RETURN。为了叙述方便，按回车键用↵表示（下同）。

当打入RUN↵以后，微电脑将向你提问，这时就可以用人——机对话的方式展开竞赛。针对微电脑给出的数据和提出的问题，要争先抢答，一决雌雄。

## 1. 源程序

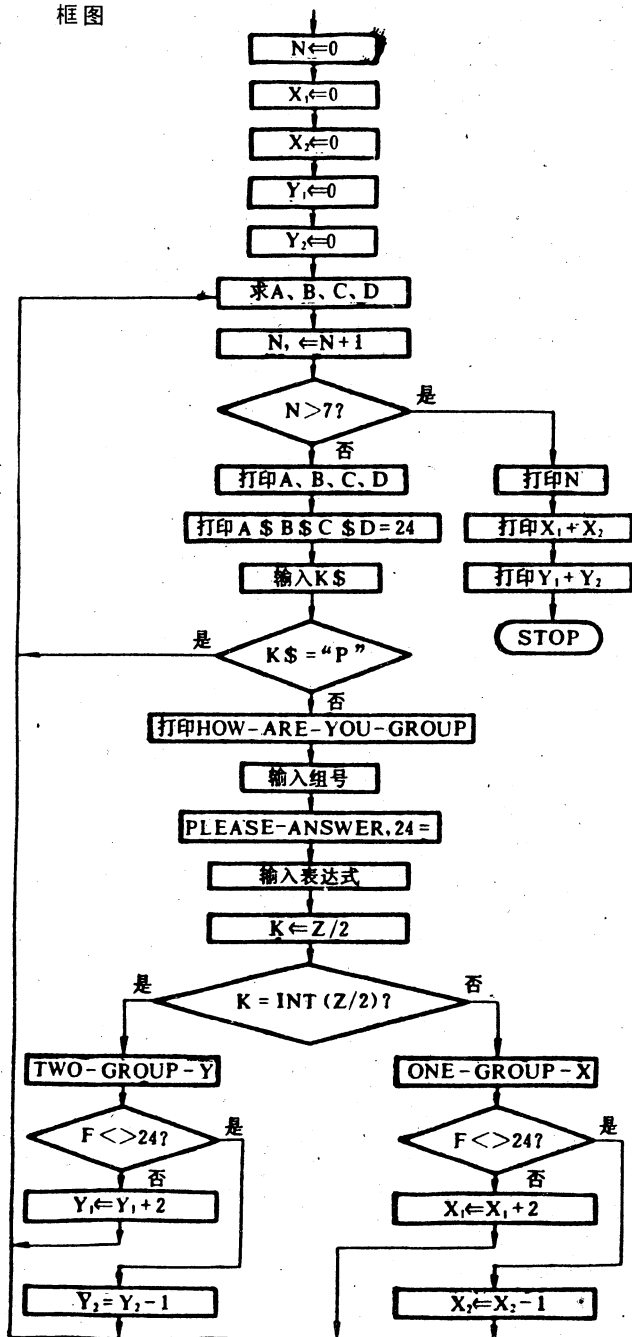
```

30510 N=0
20 X1=0
30 X2=0
40 Y1=0
50 Y2=0
60 A=INT(9*RND)
70 B=INT(9*RND)
80 C=INT(9*RND)
90 D=INT(9*RND)
100 IF N>7 THEN GOTO 350
110 PRINT "a=";A;" "; "b=";
    B;" "; "c=";C;" "; "d=";D
120 PRINT "a$b$c$d=24"
130 INPUT K$
140 IF K$="P" THEN GOTO 60
150 PRINT "HOW-ARE-YOU-GROUP"
160 INPUT Z
170 PRINT "please answer"
180 INPUT F
190 K=.5*Z
200 IF K=INT(.5*Z) THEN GOTO 220
210 GOTO 280
220 PRINT "two_group"
230 IF F<>24 THEN GOTO 260
240 Y1=Y1+2
250 GOTO 60
260 Y2=Y2-1
270 GOTO 60
    
```

```

280 PRINT "one_group_x"
290 IF F<>24 THEN GOTO 330
310 X1=X1+2
320 GOTO 60
330 X2=X2-1
340 GOTO 60
350 PRINT "n=";N
360 PRINT "x=",X1+X2
370 PRINT "y=";Y1+Y2
380 END
390 LIST
    
```

框图



## 2. 操作及结果

1) 打入 RUN 使程序运行后, 屏幕上立即会出现 A, B, C, D 四张扑克牌组成的一组数据, 并出现  $A \$ B \$ C \$ D = 24$ 。这是微电脑在提问, 能否将 S 换成 +, -, \*, / (加、减、乘、除四则运算) 的符号, 使运算结果等于 24。

2) 如果不能回答, 可以由键盘打入一个 “P”, 微电脑就会再给出另一组数。若能回答, 就在键盘上打入一个 “M”, 此时屏幕上立即出现 “HOW-YOU-ARE NUMBER”。这是微电脑在问: 你的组号是多少? 可以由键盘打入 1 或 2 等, (分单号与双号) 微电脑记下你的组号, 以便记分。

3) 当屏幕上出现 “PLEASE-ANSWER 时, 你可以用键盘打入表达式 (即将 \$ 换成 +, -, \*, / 符号)。

计算机忠实地、公正地为参加竞赛者记分。如果谁回答的正确, 就在谁的 “成绩册” 上加 2 分。谁回答错了, 就在谁的 “成绩册” 上扣去 1 分。程序自动运算并给出一组组数据……。直到满足给定的次数为止。下面给出一个运行结果的例子, 以供读者参考。

```
RUN
A = 3, B = 3, C = 0, D = 0
A $ B $ C $ D = 24
P
A = 3, B = 8, C = 8, D = 5
A $ B $ C $ D = 24
M
HOW-YOU-ARE-NUMBER
2
PLEASE-ANSWER
B + C + A + D
TWO-GROUP-Y
A = 6, B = 6, C = 4, D = 4
A $ B $ C $ D = 24
P
A = 0, B = 3, C = 7, D = 1
A $ B $ C $ D = 24
M
HOW-YOU-ARE-NUMBER
1
PLEASE-ANSWER
(C + D) * B - A
ONE-GROUP-X
A = 6, B = 2, C = 3, D = 2
A $ B $ C $ D = 24
P
A = 2, B = 3, C = 8, D = 0
A $ B $ C $ D = 24
M
HOW-YOU-ARE-NUMBER
1
```

PLEASE-ANSWER

B \* C + A \* D

ONE-GROUP-X

A = 1, B = 3, C = 2, D = 0

A \$ B \$ C \$ D = 24

M

N = 7

X = 4

Y = 2

## 3. 程序功能分析

语句 10、20、30、40、50 是赋值语句, 给打牌次数 N, 成绩册 X 和 Y 赋初值。

语句 60、70、80、90 是利用随机函数 RND, 每次产生四个随机变量, 来模拟四张扑克牌, 每张扑克牌的点数可能出现在 0 ~ 9 之间任意一个整数。

语句 110、120、150、170 是输出 (打印) 语句, 130、160、180 是键盘输入语句。借助输出 (打印) 语句和键盘输入语句, 实现人——机对话。即电脑提出问题, 提供数据或给人们以某种提示, 请竞赛者在键盘上给予回答。

语句 140 是条件转向语句, 它借助语句 130 输入语句输入的字符来控制程序运行, 即是否重新给出一组数据。如果利用语句 130 在键盘上打入 P 则程序转到第 60 句开始执行, 如果在键盘上打入其它字符 (M, B, C ……等) 则程序按顺序执行。

语句 190 是赋值语句, 语句 200 是条件转向语句, 语句 210 是无条件转向语句。它们是用来判别竞赛组号, 是双号还是单号, 来决定给哪组记分。

语句 220 ~ 270 是为双号 (偶数组) 建立帐号, 计算并记入成绩。由语句 230 判断计算正确与否, 由语句 240 和语句 260 赋值语句负责记分 (给双号组加分还是扣分)。由语句 250 和语句 270 无条件转向语句控制返回。当程序执行到语句 250 或 270 条语句时无条件地转到第 60 句, 此时微电脑又重新开始提问。

语句 280 ~ 340 的作用是为单号 (奇数组) 建立帐号, 计算并记入成绩。程序功能同上。

语句 100 是条件转向语句, 打牌次数的控制就是靠它来完成的。当程序执行到 100 句时若打牌次数达到 7 次, 程序将转到第 350 句去执行。通过语句 350、360、370 输出语句打印出每组的总成绩。

本程序以规定打牌次数 7 次为例, 竞赛者可根据自己的兴趣调整打牌次数, 可将语句 100 中  $N > 7$  改写成  $N > 1$  (1 为规定的打牌次数)。也可以在语句前面加一条语句:

```
55 INPUT I
```

语句 55 为键盘输入语句, 可随意调整打牌的次数。

当然, 对同一个问题, 程序有多种编法。上述程序是针对个人用微电脑 (PC-81) 上运行所编写的, 具有一定的通用性。若在功能较强的计算机上运行, 我们还可以将程序简化, 由于篇幅所限, 这里就不讨论了。

# 中央电视台节目场外竞赛题

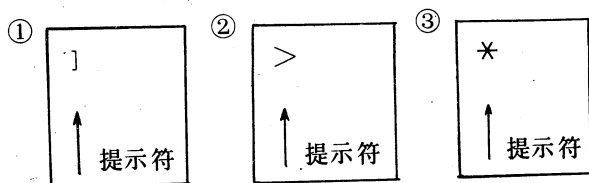
[编者按] 这里刊登的场外竞赛题是配合本刊与中央电视台举办的青少年微机节目,为使更多的青少年能够有机会参加这次活动而设置的,本刊欢迎广大青少年踊跃参加。有关竞赛的规定、日期及奖历办法,请参看本刊第6期。

## 一、常识天地(12分)

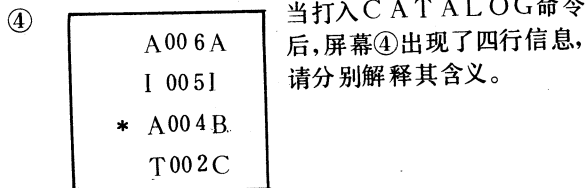
在下列微型计算机中找出中南电脑厂、潍坊计算机公司生产的微型机来。

- ① DJS-033    ② 长城0520    ③ AP-065    ④ CV  
⑤ 紫金-II    ⑥ BCM-S    ⑦ BCM-II    ⑧ ZD-2000  
⑨ 跃灵    ⑩ YEE-8100    ⑪ 星河-II    ⑫ BCM-III

## 二、屏幕纵观(8分)



从屏幕上的提示符,你能说出微电脑当前分别处在什么状态下吗?



## 三、命令功能(10分)

- ① RENAME A,B    ② DELETE C  
③ LOCK D    ④ CALL-151  
⑤ VTAB 5    ⑥ FLASH  
⑦ BSAVE A,A65,L43    ⑧ MON I,O  
⑨ TRACE    ⑩ TEXT

请简述上列命令的功能。

## 四、程序判断(8分)

①

```
10 FOR I = 0 TO 10 STEP 1
20 PRINT I;
30 NEXT I
40 END
```

②

```
10 FOR I = 0 TO 1 STEP 0.1
20 PRINT I * 10;
30 NEXT I
40 END
```

③

```
10 FOR I = 0 TO 4 STEP 1
20 PRINT I;
30 NEXT I
40 END
```

④

```
10 FOR I = 0 TO 1 STEP 0.25
20 PRINT I * 4;
30 NEXT I
40 END
```

程序①、②的结果分别是多少?如果结果不相同,其原因是什么?

程序③、④的结果分别是多少?如果结果相同,其原因是什么?

## 五、完善程序(12分)

```
10 FOR K = 
① 20 PRINT 
30 NEXT K
40 END
```

填写空白处,使程序运行时在显示屏的一横排上得到26个英文小写字母abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

```
10 A = 
② 20 PRINT A
30 GOTO 10
```

填写空白处,使程序运行时输出无限多的-12到-5之间的随机数。

## 六、程序实践(50分)

- ① 两个不相等的真分数之和为0.375,请你编一个循环程序找出一组符合要求的真分数。(15分)  
② 一个整数,将其加上100则为一个完全平方数;将其加上168则为另一个完全平方数,请你编制一个程序,找出符合要求的最小整数。(15分)  
③ 在微电脑上可以用发声表示人的心脏跳动(70~74次/每分钟),请你编制一个模拟心脏跳动的程序。执行该程序时,一边发出响声,一边显示心脏跳动的累积次数。(20分)

(注:①使用的机型以国产的苹果兼容机为准(或苹果机)。

② 程序设计题均要求在8个非并列语句以内完成,超过者不给分;答案要附上上机程序及运行结果,手抄程序不给分。



# 数学家柯克曼的女学生题初探

湖北大学系学系 袁希义

远在十九世纪中叶,英国数学家T·P·柯克曼(T·P·Kirkman)提出了一个非同寻常的问题:

“学校中只有十五名女学生,她们经常三个人一行地每天去散步。试问,怎样安排才能使每个女学生同其他每一个女学生在同一行中散步,并恰好每周一次?”

本题有众多解法,这里笔者运用递推解法,对题目进行初探,并用BASIC编制成程序在APPLE-Ⅱ微机上付诸实现(一组解)。

## 1. 程序的设计思想与算法

令符号\*表示15名女学生中的一个,而将其余14名女学生分成两组,每组7名女学生。

设第一组 $A_i$ ,用阿拉伯数1,2,...,7表示编号;

设第二组 $B_j$ ,用 $B_1, B_2, \dots, B_7$ 表示编号;

变元 $I(0, 1, \dots, 6)$ 表示星期数(星期日,星期一, ..., 星期六)。

求解当 $I = 0$ (星期日)的排列必须满足以下三个条件:

1)  $A_2 - A_1, A_4 - A_3, A_6 - A_5$ 的差分别是1,2,3。

2)  $B_1 - A_1, B_1 - A_2, B_2 - A_3, B_2 - A_4, B_3 - A_5, B_3 - A_6, B_4 - A_7$ 的7个差数分别是0, -1, 3, 1, -2, -5, -3形成一个以7为模数的非同余数的完整余数列。

3)  $B_6 - B_5, B_7 - B_6, B_7 - B_5$ 的差分别是1,2,3。仅当满足三个条件后的排列,既是星期日的一天解,又是本题解。

如果女学生的编号数大于7时或小于等于0时,该编号数对7取模。例: $A_1 = 10$ 则 $A_1 = 10 - 7 = 3$ ;  $A_2 = -2$ 则 $A_6 = -2 + 7 = 5$ 。

仅当求解到星期天的正确排列后,运用递推算法,在星期天的排列的各数字值上加 $I$ 值( $I$ 为星期数),所求解到的排列就是星期 $I$ 的解。

## 2. 程序说明与框图

为了使读者便于审阅及程序的可行性,全篇设计分为主程序与三个子程序,主程序段完成产生数据与排列输出。子程序段完成对每一个数(编号)进行取模处理和按三个条件的值换功能。

柯克曼提出的问题至今一百多年来,许多数学家对此题产生了极其浓厚兴趣,一九六一年,我国包头九中的青年教师娄家熙彻底解决柯克曼的问题,作出了光辉的贡献。

## 3. 程序清单与运行结果

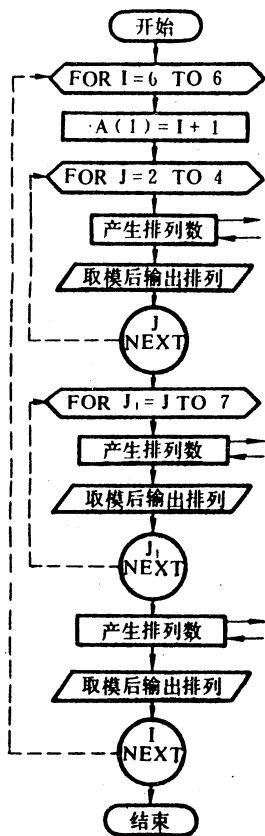
LIST

```
1 REM T.P.KIRKMAN(1935.1.15-WW
12)
10 FOR I = 0 TO 6
15 PRINT "*****";I;"*****"
50 A(1) = I + 1: PRINT A(1);

60 FOR J = 2 TO 4
70 A(J) = A(J - 1) + 1: GOSUB 400

80 IF J / 2 < > INT (J / 2) THEN
115
85 GOSUB 500
90 B(J / 2) = A(J - 1) + A(J) - 2
- I: GOSUB 600
100 PRINT A(J); " B"; B(J / 2)
110 PRINT : GOTO 120
115 PRINT A(J); " ";

120 NEXT J
130 FOR J1 = J TO 7
140 A(J1) = A(J1 - 1) - 1
145 J = J1: GOSUB 400
150 IF J1 / 2 < > INT (J1 / 2)
THEN 200
160 J = J1: GOSUB 500
```



SUB1对A(j)取模  
SUB2满足一、二、三  
SUB3对B(j)取模

# 微电脑游戏——眼明手快

机型: LASER 310

洛阳612学校 马开生

你的微电脑运行下面的程序就成为一个“眼明手快”的游戏机。当你把程序输入电脑里并运行后，屏幕上会打印出二个一位数字，且这两个数字会不断地变化，当这两个数字相等时，请速按住空格键，此时屏幕上会显示出你得到的分数（满分为100分）。若错过一次两数相等的机会（即未按空格键），则自动增长下次数字显示时间并把内部的分数减少5分。若按空格键时两数不等，则得0分。一次结束后屏幕上会显示出：YES OR NO (Y/N)?问是否还玩，若输入Y则游戏继续进行，否则结束。这个游戏可以锻炼学生敏捷地反应速度。

程序说明：变量C为延时控制

变量，用来控制数字显示时间的长短，当你错过一次机会时，由65语句为你延长下次的观察时间。变量D为得分变量，初值为100分，错过程序

```
5 C=10:D=100
10 A=RND(10)+1:B=RND(10)+1
20 CLS:PRINT:PRINT:PRINT
30 PRINT TAB(10);A;TAB(20);B
35 PRINT:PRINT:PRINT
40 FOR I=1 TO C
50 A$=INKEY$
60 IF A$=" " THEN D=D+5 ELSE NEXT
65 IF A=B THEN C=C+3:D=D-5
70 GOTO10
100 IF A=B THEN SOUND31,1 ELSE SOUND2,6
105 IF D<0 THEN D=0
110 IF A=B THEN PRINT " GAME OVER YOUR SCORE".D;"!!";GOTO120
115 PRINT:PRINT:PRINT " GAME OVER YOUR SCORE 0??"
120 PRINT:PRINT:PRINT"YES OR NO (Y/N) ";:INPUT B$
130 IF B$="Y" THEN 5 ELSE END
```

```
170 B(J1 / 2) = A(J1 - 1) + A(J1)
    - 2 - I: GOSUB 600
180 PRINT A(J1);" B";B(J1 / 2)
190 PRINT : GOTO 210
200 PRINT A(J1);" ";
210 NEXT J1
220 PRINT "* ";
230 B(J1 / 2) = A(J1 - 1) - 3
235 J = J1: GOSUB 600
240 PRINT "B";B((J1 + 1) / 2)
250 PRINT
260 FOR P = 5 TO 7
265 IF P = 7 THEN B(P) = B(P - 1)
    + 2: GOTO 275
270 B(P) = B(P - 1) + 1
275 IF B(P) > 7 THEN B(P) = B(P)
    - 7
280 PRINT "B";B(P);" ";
290 NEXT P
300 PRINT
310 NEXT I
340 END
400 REM SUB1
410 IF A(J) < = 0 THEN A(J) = A
    (J) + 7: GOTO 430
420 IF A(J) > 7 THEN A(J) = A(J)
    - 7
430 RETURN
500 REM SUB2
510 IF A(J) - A(J - 1) = INT (J
    / 2) THEN 530
```

```
520 A(J) = A(J - 1) + INT (J / 2
    )
530 GOSUB 400
540 RETURN
600 REM SUB3
610 IF B(J / 2) < = 0 THEN B(J /
    2) = B(J / 2) + 7: GOSUB 630
620 IF B(J / 2) > 7 THEN B(J / 2
    ) = B(J / 2) - 7
630 RETURN
```



# 聪明的电脑

郭善渡

程序

DLIST

```
10 REM CONG MING DE DIAN NAO
15 DIM S(7)
20 X = 0
25 S(0) = INT (90 * RND (1) + 1
    0)
30 FOR I = 1 TO 7
40 Y = INT (90 * RND (1) + 10)
50 FOR J = 1 TO I - 1
60 IF Y<= S(J) THEN 40
70 NEXT J
80 S(I) = Y
90 NEXT I
100 PRINT TAB( 2);S(0); TAB( 10
    );S(1); TAB( 18);S(2); TAB(
    26);S(3)
110 PRINT TAB( 2);S(4); TAB( 10
    );S(5); TAB( 18);S(6); TAB(
    26);S(7)
120 GOSUB 500
130 X = 4 * P
200 PRINT TAB( 2);S(5); TAB( 10
    );S(0); TAB( 18);S(4); TAB(
    26);S(1)
210 PRINT TAB( 2);S(3); TAB( 10
```

```
    );S(7); TAB( 18);S(6); TAB(
    26);S(2)
220 GOSUB 500
230 X = X + 2 * P
310 PRINT TAB( 2);S(2); TAB( 10
    );S(6); TAB( 18);S(4); TAB(
    26);S(0)
320 PRINT TAB( 2);S(1); TAB( 10
    );S(5); TAB( 18);S(3); TAB(
    26);S(7)
330 GOSUB 500
340 X = X + P
350 PRINT "NI XIN ZHONG DE SHU S
    HI:"
360 PRINT
370 PRINT "      *****";S(X);"***
    *"
380 PRINT
390 PRINT "WO HEN CONG MING,SHI
    MA?"
400 INPUT A$
410 IF A$ = "SHI" THEN 20
420 END
500 PRINT "SHANG-----0"
510 PRINT "      XIA-----1"
520 PRINT "*****"
```

```

*****"
530 INPUT P
540 IF P = 0 OR P = 1 THEN 560
550 PRINT "COE LE,QING CHONG XIN
      SHU RU!"
555 GOTO 530
560 RETURN

```

JRUN

```

78      33      55      49
25      21      13      63

```

SHANG-----0

XIA-----1

\*\*\*\*\*

?0

```

21      78      25      33
49      63      13      55

```

SHANG-----0

XIA-----1

\*\*\*\*\*

?1

```

55      13      25      78
33      21      49      63

```

SHANG-----0

XIA-----1

\*\*\*\*\*

?0

NI XIN ZHONG DE SHU SHI:

\*\*\*\*\*35\*\*\*\*\*

WO HEN CONG MING,SHI MA?

?SHI

```

77      66      56      18
29      24      28      70

```

SHANG-----0

XIA-----1

\*\*\*\*\*

?1

```

24      77      29      66
18      70      28      56

```

SHANG-----0

XIA-----1

\*\*\*\*\*

?0

```

56      23      29      77
66      24      18      70

```

SHANG-----0

XIA-----1

\*\*\*\*\*

?1

NI XIN ZHONG DE SHU SHI:

\*\*\*\*\*24\*\*\*\*\*

WO HEN CONG MING,SHI MA?

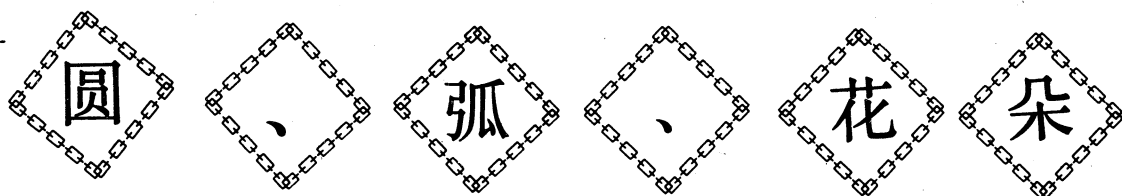
?BU

游戏的玩法:

键入程序并运行后,屏幕上将显示两行共八个两位数。你从这八个数中任意挑选一个并在心中记住它。如果你挑选的数是位于上一行,你就键入数字0并回车,如果这个数是位于下一行,你就键入数字1并回车。

这时,八个数将重新排列后再次显示出来,你仍按上面的规定,分别键入0或1并回车,这样共进行三次,电脑就会用汉语拼音显示出: (下转25页)

## 趣味LOGO之窗



张万槽

前几期里,我们已经学会画任意正多边形的方法。若画一个边长为12步的正36边形,则可以使用命令:

```
REPEAT 36 [FD 12 RT 10] (回车)
```

画出36边形,如图4.1所示。

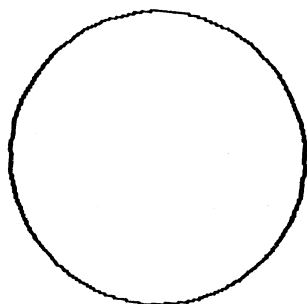


图 4.1 边长为12的36边形 ( $\lambda$ 和 $Y$ )是圆心点的 $\lambda$ 坐标和 $Y$ 坐标,第三个参数 $R$ 是圆的半径。

过程开头是让海龟在抬笔状态下走到圆心位置,再让海龟前进 $R$ 步,使海龟处于所画圆的圆周上。再使海龟右转92.5度(即90度加上一个初始转动值2.5度),重复语句使海龟画出一个正72边形。72边形的边长,

由于显示的精度所限,36边形已经十分接近一个圆形了。汉语拼音LOGO中的圆命令就是用画正72边形的命令构成的。

这里设置了三个参数,第一个参数和第二个参数

阮桂海

```
TO YUAN :X :Y :R
  PU
  SETXY :X :Y
  FD :R
  RT 92.5
  PD
  REPEAT 72 [FD :R*0.087 RT 5]
  LT 92.5
END
```

即每次前进的步长为半径 $R$ 与0.087之积。它是圆周长 $2\pi R$ 与边数72的近似商,即 $(2 \times 3.14 \times R) \div 72 = 0.087 \times R$ 。最后一条命令是让海龟回到起始方向。

有了这个圆过程,就可以在屏幕上任意位置,画任意大小的圆了。例如,你想在屏幕的左上角,以点 $(-60, 60)$ 为圆心,画一个半径为20的圆,就可以打入命令:

```
YUAN -60 60 20 (回车)
```

如果想再在右下角,以 $(60, -60)$ 为中心画两个同心圆,半径分别为30和20。则可打入两条命令:

```
YUAN 60 (-60) 30 (回车)
```

```
YUAN 60 (-60) 20 (回车)
```

## 计算机快速诊断农作物病虫害

农作物的病虫害千差万别,若要预防农作物发病,病前应仔细观察,积累经验,这就需要高深的专业知识。然而,这门知识也不是轻而易举能掌握到的。

日本千叶大学园艺系古在丰树副教授,开发成功计算机快速诊断农作物病虫害的计算机系统,即使一般普通农民,也能够运用自如地操作该系统。该系统首先应用在难于栽培的西红柿病虫害诊断。

该计算机系统在诊断病虫害种类的同时,还能提供适当的处理方法。其特点如下:

### 1. 医生问诊的方式

该系统能够为人们找出最基本的栽培环境和方法——1)是温室还是露地栽培? 2)气温多少度? 3)

怎样进行栽培? 当回答完这些,计算机就显示“怎么样啊!”完全像医生询问症状的问诊方式。

例如:当问到计算机:“有部份小叶折断”、或“叶子变黄了”等问题,计算机的荧光屏上就会出现“根部是否有小斑点?”、“……”等几个具体的询问。被询问的人回答:“是”或者“不是”、“不懂”等,该系统对属于哪种疾病的可能性进行运算。例如,系统显示出结论:“恐怕是萎蔫病!”

使用者若希望得出:使用什么样的农药和怎样使用为好等防治方法。该系统也能提供。

### 2. 详尽地显示出发病原因

这一系统不仅能显示出对病毒诊断的结论,对属于何种病的可能

性也进行判断。该计算机能够显示出其推理过程和根据。使用者对计算机诊断的任何怀疑都不存在。

这个系统被人们称为专家系统。是人工智能的一个领域,能够和医生及技术员的诊断、判断相媲美。

在系统内部,具有“推理机构”和存入专业知识的“知识基础”、“专家并列判断”。

将来,该系统也能够扩展到花卉和蔬菜的病虫害诊断,为做好预先防治。

达寒译自日本《读卖新闻》5.13



图4.2表示出这三个圆的位置及大小。

需要注意的是：第二个参数（-60）用小括号括起来了，这是为了不把负号当成减号。第一个参数为

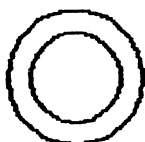


图 4.2 圆

负数时则可以不用括号，后边的参数为负数时就都要用括号。（-60）也可以用 0 -60表示。另外，由于圆过程使用了抬笔和走到命令，所以海龟画圆时不用考虑海龟所在位置，连续画几个圆，也不会留下画线。

弧是圆的一部分，掌握了画圆的方法以后，画弧就不难了。试看下边命令：

REPEAT 18 [FD 12 RT 10] (回车)

这个命令和画36边形相比，只是重复的次数由36变成18。这样会画出一个近似的半圆。如图4.3 (a)所示。

细心的读者会发现半圆左右不对称。这是因为缺少象圆(YUAN)过程中转动初始角度这一步。如果你在最前边加上一个右转5度(即每次右转动度数的一半)的命令，画出的半圆就对称了，见图4 (b)。也可以把重复命令中每次右转10度，变成两个右转5度，分别放在前进命令的前后两边，变为：

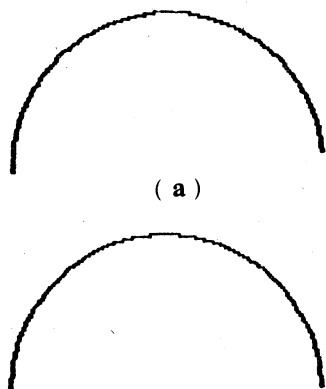


图 4.3 (b)半圆

```
TO XI :B
  PU FD :B PD RT 3
  REPEAT 10 [REPEAT 22 [FD :B/17.5 RT 10] LT 184]
  LT 3 PU BK :B
  YUAN XCOR YCOR :B
END
```

半圆对应的圆心角为180度，而重复的次数与每次右转的总角度之积也正好是180度。如果想画圆心角为220度所对应的弧，就要设法使右转角度与重复次数之积为220度。

用弧和圆构成一朵葵花时：

过程的参数B是葵花中心圆盘的半径，每个花瓣用圆心角为220度所对应的弧代表，让十个这样的花瓣环绕在葵花圆盘的周围。图案的中心位置取决于画图前海龟的初始位置。例如：海龟在(30, 50)处时，你打入：

XI 40 (回车)

计算机将以(30, 50)为中心，以40为圆盘半径画出一朵葵花，如图4.4所示

过程中使用了两个新命令：XCOR和YCOR它们分别叫：X坐标和Y坐标命令。在汉语拼音系统中用：XZB和YZB代表，这两个命令没有参数，它们是输出海龟所在位置的X坐标值和Y坐标值的命令。在这个过程中XCOR和YCOR被当作圆命令的第一个参数和第二个参数，这是让计算机以海龟所在处为中心画圆。当然，XCOR和YCOR也可以单独使用。当你想了解海龟所在处的X坐标值时可打入命令：

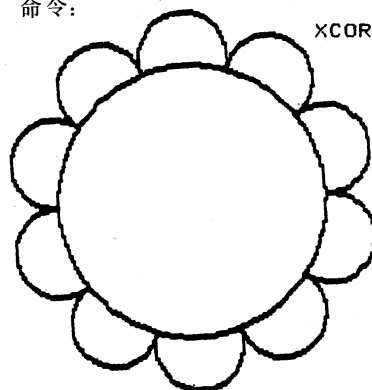


图 4.4 葵花

(回车)  
若计算机显示出：则表示此时海龟所在处的X坐标为-62.25。同理，也可以用YCOR命令输出Y坐标值。

下面是进一步利用画葵花的过程编制出的画五朵葵花的过程，参见图4.5。

RESULT: -62.25

TO XI@

```
REPEAT 5 [PU FD 60 XI 20 PU BK 80 RT 72]
END
```

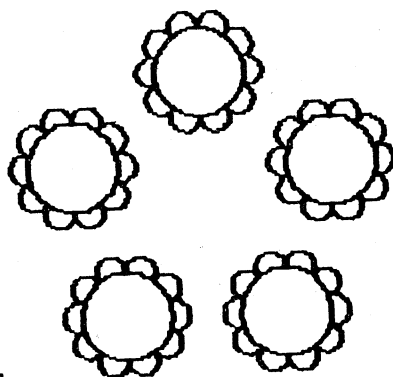


图 4.5 五朵葵花