

家用电脑丛书之三



家用电脑 BASIC 语言 趣味程序实例



· 主编 石清

海洋出版社

家用电脑丛书之三

家用电脑 BASIC 语言 趣味程序实例

主编 石清

海 洋 出 版 社

1994 年 · 北京

内 容 简 介

本书是家用电脑系列丛书之三,是家庭 BASIC 语言的一些趣味程序实例。全书包括十章,全面地列举了用 BASIC 语言编写的一些趣味程序。书中不仅提供了所有实例的源程序,还给出了详细的算法分析、笔算步骤与结果、设计思路和部分框图,并打印出其运行结果。程序题目妙趣横生,引人入胜,使乏味的程序设计趣味化。本书内容有难有易,实用性强,可以作为一个趣味程序库,初学者及有基础的读者可各取所需,也可以作为一个丰富的程序设计习题集,为家庭使用电脑编制 BASIC 语言程序提供强有力的帮助。

(京)新登字 087 号

家用电脑丛书之三
家用电脑 BASIC 语言
趣味程序实例

主编 石清

*

海洋出版社出版

海洋出版社发行 兰空印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:358千字

1994年4月第一版 1994年4月第一次印刷

印数:1—5000册

*

ISBN 7-5027-3798-7/TP·229 定价:12元

目 录

第一章 数的趣谈	1
1. 水仙花数	1
2. 立方和恰好等于和的平方	2
3. 胸中有数	4
4. 完全数	7
5. 惊人的记忆力	9
6. 反序数	12
7. 三位数	13
8. 四位数	14
9. 同构数	15
第二章 关于随机数的游戏	17
1. 两位数加法自我测验	17
2. 猜字母	19
3. 转盘抽数游戏	21
4. 捉小精灵	22
5. 保龄球游戏	24
6. 击沉舰队	26
7. 掷双么游戏	28
8. 抓间谍	30
9. 捉迷藏	33
10. 平衡	36
11. 醉汉过桥	38
第三章 计算机算式	42
1. 计算机算术字谜	42
2. 除法游戏	44
3. 古诗词算式	46
4. 算 24	50
5. 计算机算式	53
6. 古纸残篇	56
7. 祝节日快乐	59
第四章 巧妙填数	64
1. 使每两个棋子跳在一起	64
2. 按要求填表	66
3. 钟表盘上数字分组	71
4. 巧妙填数	73
5. 填数	77

6. 八个数	79
7. 1~9 个数的方阵	80
8. 填数游戏(一)	82
9. 填数游戏(二)	83
10. 填数游戏(三)	85
第五章 妙排 1~9 数字串	88
1. 每行的数是某数的平方	88
2. 杨辉三角形	90
3. 妙排 1~9 数字串	92
4. 字母排序	99
第六章 分物游戏	103
1. 喝啤酒	103
2. 出售金鱼	104
3. 巧分桔子	106
4. 左右衣袋钱数相等	109
5. 分蜂蜜	111
6. 分苹果	114
第七章 辨别关系	116
1. 挑选乒乓球	116
2. 区别全钢和半钢手表壳	119
3. 求婚者的智慧	122
4. 生者与死者	124
5. 如此辨认伪币	127
6. 谁在说谎	131
7. 辨别鸡蛋和鸭蛋	134
8. 公安人员断案	136
9. 确定值班大夫何日值班	139
10. 辨别四对夫妻关系	141
11. 聪明的求婚者	148
12. 宴会排坐	149
13. 血型检索	150
第八章 二人博弈	152
1. 巧夺奇数	152
2. 取尽者胜	156
3. 有奖储蓄	159
4. 由双方共同指定扑克牌总数	162
5. 猜四位数游戏	167
6. 取石子	170
第九章 猜数	176
1. 苹果装箱	176

2. 五个人的年龄	178
3. 排队买票	180
4. 数字谜的年龄	182
5. 老张的年龄	184
6. 奇怪的乘法算式	185
7. 金婚宴会	187
8. 电话号码	188
9. 找某自然数	189
10. 称体重	190
11. 被 11 整除	191
第十章 打印年历	192
1. 打印任何一年的年历	192
2. 伪科学——“生物钟”	194
3. 奔马图年历	198
4. 老人今年多大年岁	202
5. 查生肖	203

第一章 数的趣谈

一、水仙花数

水仙花数是指一个三位数,它的各个数字的立方和等于它本身。例如 407,就是一个水仙花数,因为 $407=4^3+0^3+7^3$ 。

(一)笔算步骤和结果

水仙花数除了 407 以外,还有 153 等。现在让我们来编个程序,把所有的水仙花数都找全。

(二)程序设计

(1)设计思路:

从三位数字中找水仙花数,用循环语句来寻找。因为是三位数字,所以我们将循环控制变量初值 N 置为 100,终值为 999,步长为 1,每个循环变量 N 分离出个、十、百位三个数字,将这三个数字各个立方相加,判断相加的和数是否等于 N ,若相等,则找到一个水仙花数。若不相等,再换一个三位数 N 按上述方法寻找。每找到一个水仙花数,打印该数,并在它的后面打印其百、十、个位数字。

(2)框图见图 1—1。

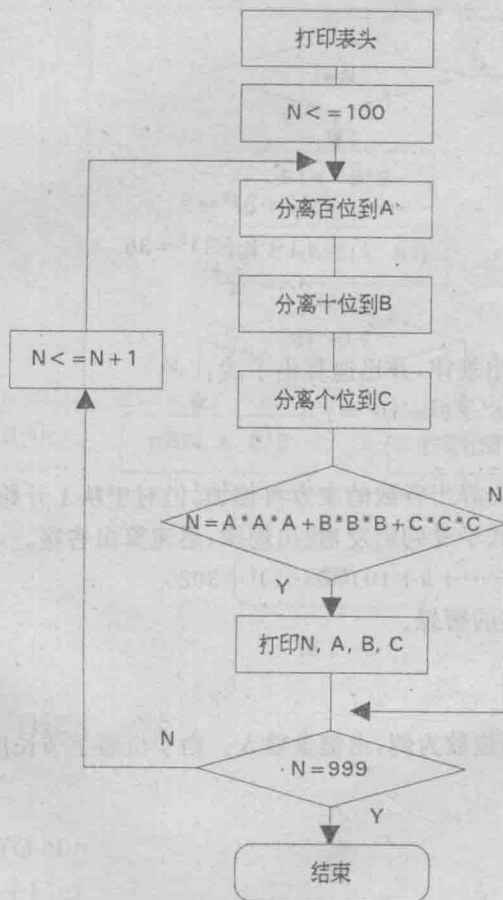


图 1—1

(3)源程序及运行结果:

```
10 PRINT "N=A^3+B^3+C^3"
20 FOR N=10 TO 999
30 LET C=N-INT(N/10)*10
40 LET B=INT((N-INT(N/100)*100)/10)
50 LET A=INT(N/100)
60 LET Q=A*A*A+B*B*B+C*C*C
70 IF Q<>N THEN 90
80 PRINT N;"=";A;"^3+";B;"^3+";C;"^3"
90 NEXT N
100 END
```

RUN ↓

打印运行结果如下:

```
N=A^3+B^3+C^3
153=1^3+5^3+3^3
370=3^3+7^3+0^3
371=3^3+7^3+1^3
407=4^3+0^3+7^3
```

二、立方和恰好等于和的平方

$$1^3+2^3=9$$

$$1^3+2^3+3^3=36$$

.....

$$(1+2)^2=9$$

$$(1+2+3)^2=36$$

.....

请分析上述几组式子,能否找出规律,并迅速算出下式:

$$1^3+2^3+3^3+4^3+5^3+6^3+7^3+8^3+9^3+10^3=?$$

(一)笔算步骤和结果

求几个数的立方和,一般总是先算出各数的立方再相加。但对于从1开始若干个连续自然数的立方和,我们可以以题目中的几组式子受到启发,找出规律,迅速算出答案。

$$1^3+2^3+\cdots+9^3+10^3=(1+2+\cdots+9+10)^2=(55)^2=3025$$

下面我们就编程序来验证我们的猜想。

(二)程序设计

(1)设计思路:

我们以从1开始的自然数是两位数为例,由键盘输入。由于机器字节长度的限制仅举四例,详见运行后打印结果。

(2)框图见图1—2。

(3)源程序及运行结果:

```
10 PRINT "N:"
20 INPUT N
30 IF N<=0 THEN 190
```

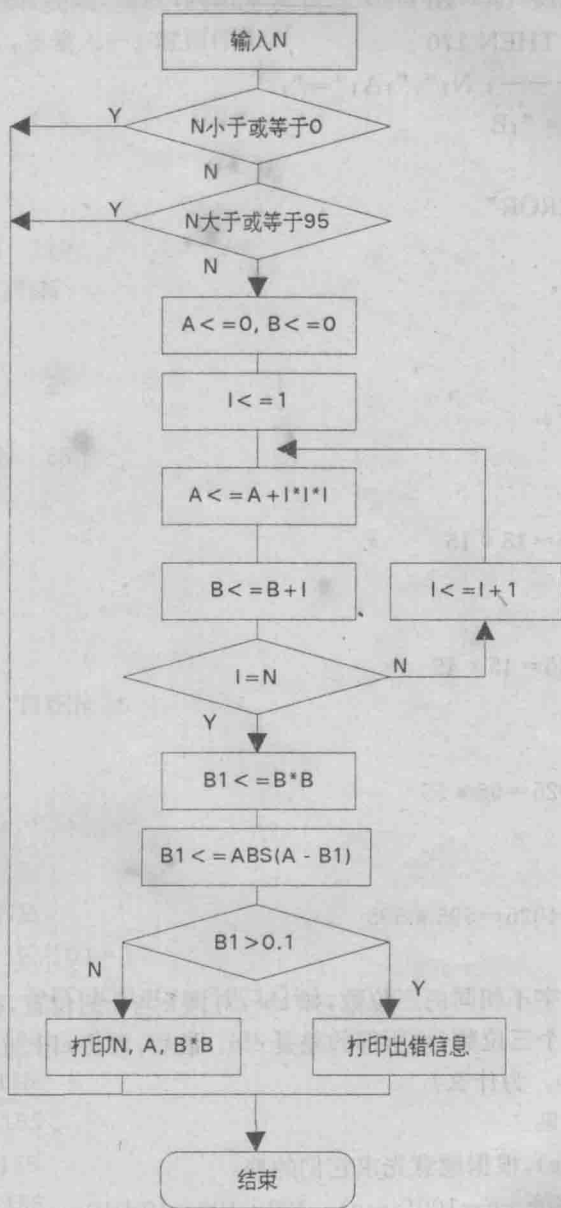



图 1—2

```

40 IF N>95 THEN 190
50 LET A=0
60 LET B=0
70 FOR I=1 TO N
80 LET A=A+I^3
90 LET B=B+I
100 NEXT I

```

```

110 LET B1=B*B
120 LET B1=ABS(A-B1)
130 IF B1>0.1 THEN 170
140 PRINT "1---; N;";A;"=";
150 PRINT B;"*";B
160 GOTO 10
170 PRINT "ERROR"
180 GOTO 10
190 END

```

RUN ↘

打印运行结果如下:

```

N:
? 5
1---5: 225=15*15
N:
? 9
1---9: 2025=45*45
N:
? 10
1---10: 3025=55*55
N:
? 34
1---34: 354025=595*595

```

三、胸中有数

请你任意写一个数字不相同的三位数,如 abc ,对调 a 与 c 的位置,得到另一个三数 cba ,把大的一个三位数减去小的一个三位数,设所得的差是 efd 。最后,再将 efd 加上 dfe 。不用你告诉我,我就知道你所得的和是 1089。为什么?

(一)笔算步骤和结果

设 $abc > cba$ (即 $a > c$),根据题意先求它们的差:

$$\begin{aligned}
 abc - cba &= 100a + 10b + c - 100(c - a) - 100 + 100 - 10 + 10 - a + c \\
 &= 100(a - c - 1) + 90 + (10 - a + c)
 \end{aligned} \quad (1)$$

所以这个差的百位数字是 $(a - c - 1)$,十位数字是 9,个位数字是 $(10 - a + c)$ 。将这三个数字次序颠倒一下,得到一个新的数:

$$100(10 - a + c) + 90 + (a - c - 1) \quad (2)$$

把这两个数相加,就得到 1089,即 $(1) + (2)$ 得:

$$100(a - c - 1) + 90 + (10 - a + c) + 100(10 - a + c) + 90 + (a - c - 1) = 1089$$

(二)程序设计

(1)设计思路:

此程序用来验证本题结论。由键盘输入数字不相同的三位数字,判该三位数字是否符合规定,

若不符合规定时,则程序指示重新输入。子程序语句 100 是将三位数分离出个、十、百位数,然后颠倒这三位数,主程序再做减或加,经减、加后,判结果是否为 1089,结果正确则打印出演算过程,否则,打印出错信息,可多次输入,当输入-1 时则停止。

(2)框图(见图 1-3)

(3)源程序及运行结果:

```
10 INPUT N
15 IF N=-1 THEN 170
20 PRINT "INPUT N:";N
25 LET K=N
30 LET E=0
35 GOSUB 100
40 IF M>N THEN 55
45 LET K=N-M
50 GOTO 60
55 LET K=M-N
60 LET E=1
65 GOSUB 100
70 IF K+M=1089 THEN 85
75 PRINT "ERROR"
80 GOTO 10
85 PRINT K; "+";M; "=1089"
90 GOTO 10
100 REM SUBROUTINE
105 LET A=K-INT (K/10) * 10
110 LET B=INT ((K-INT(K/100) * 100)/10)
115 LET C=INT (K/100)
120 IF E=1 THEN 145
125 IF A=B THEN 155
130 IF B=C THEN 155
135 IF A=C THEN 155
145 LET M=A * 100+B * 10+C
150 GOTO 160
155 PRINT "SAME NUMBER"
160 RETURN
170 END
```

RUN

打印运行结果如下:

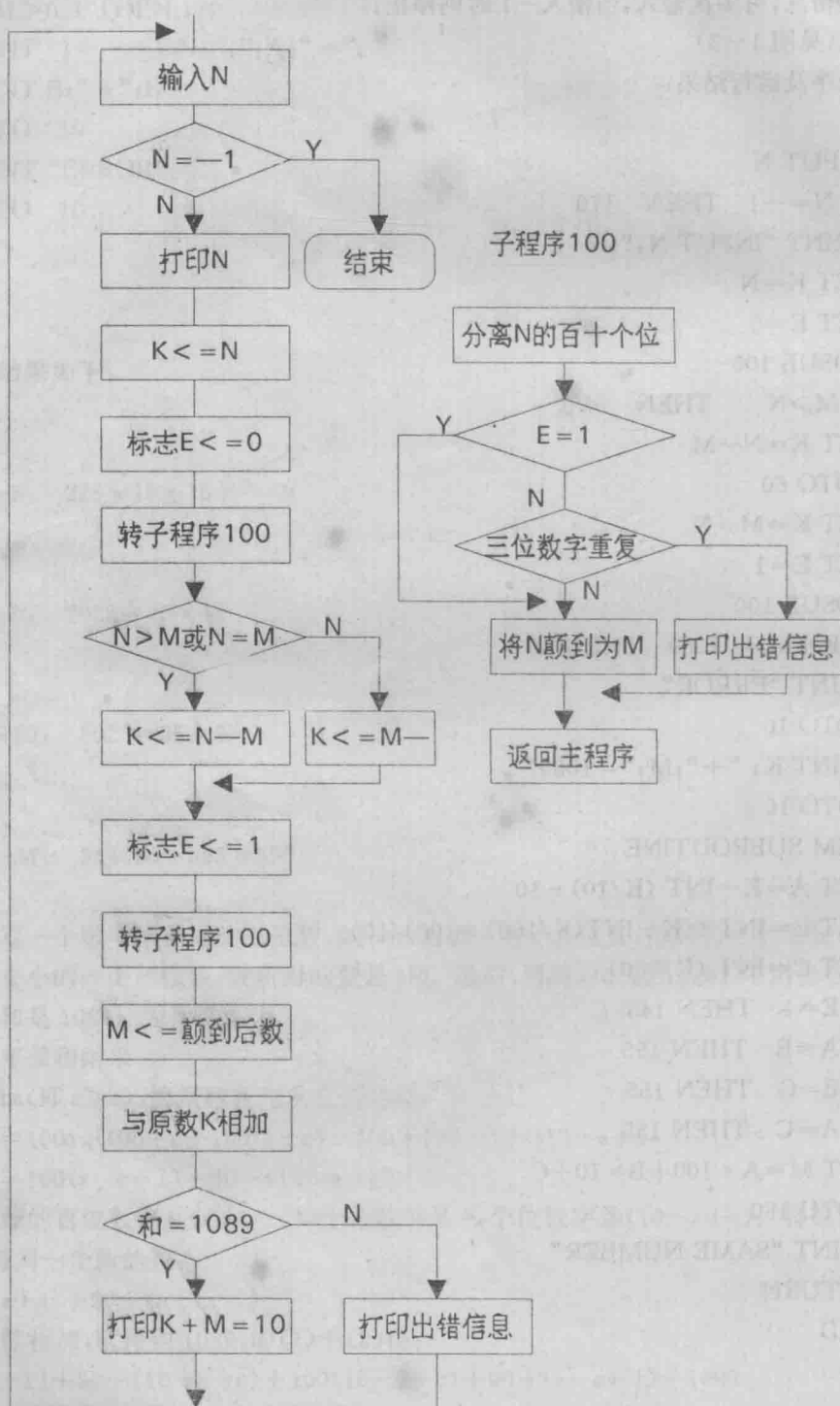


图 1—3

? 123

INPUT N: 123

$198+891=1089$

? 321

INPUT N: 321

$198+891=1089$

? 401

INPUT N: 401

$297+792=1089$

? 844

INPUT N: 844

SAME NUMBER

ERROR

-1

END

四、完全数

古希腊人认为某些数是完全的数,所谓完全数,就是指该数的所有因数之和等于它自身的数。数 6 就是这样一个数,因为 $6=1+2+3$,另一个完全数是 28,因为 $28=1+2+4+7+14$,28 之后下一个完全数相当大,不易通过实验求得。所有这些数都是偶数,从来没有人找到过一个奇数完全数,但是,没有人能够证明每一个完全数必然是偶数,也从未有人找到计算完全数的公式。你能用实验的方法再找到几个完全数吗?

(一)算法分析

(1)很明显,素数不可能是完全数。1 和 P 是素数 P 的所有因子,而 P 本身还不能当作因子。因此,所有因子的和就是 1,但 1 当然不等于 P。

(2)素数的任何次幂都不是完全数。让我们来看一个例子:3 的平方是 9,9 只有 2 个因子,1 和 3,但 $1+3=4$,小于 9,所以 9 不是完全数。

我们现在就编一个程序去找完全数。

(二)程序设计

(1)设计思路:

用循环语句来搜寻 2~10000 的自然数里究竟有多少个完全数。每个自然数 N 判它有几个因子 I,置放数组 K(100),将每个 I 累加,置入 X 单元,并记下因子 I 的个数。若 $N=X$,说明 N 是一个完全数,打印出 N,N 的因子个数 Y,数组 K,再继续搜寻另外的完全数。那么究竟能寻找到几个呢?请看程序运行后打印结果。

(2)框图见图 1—4。

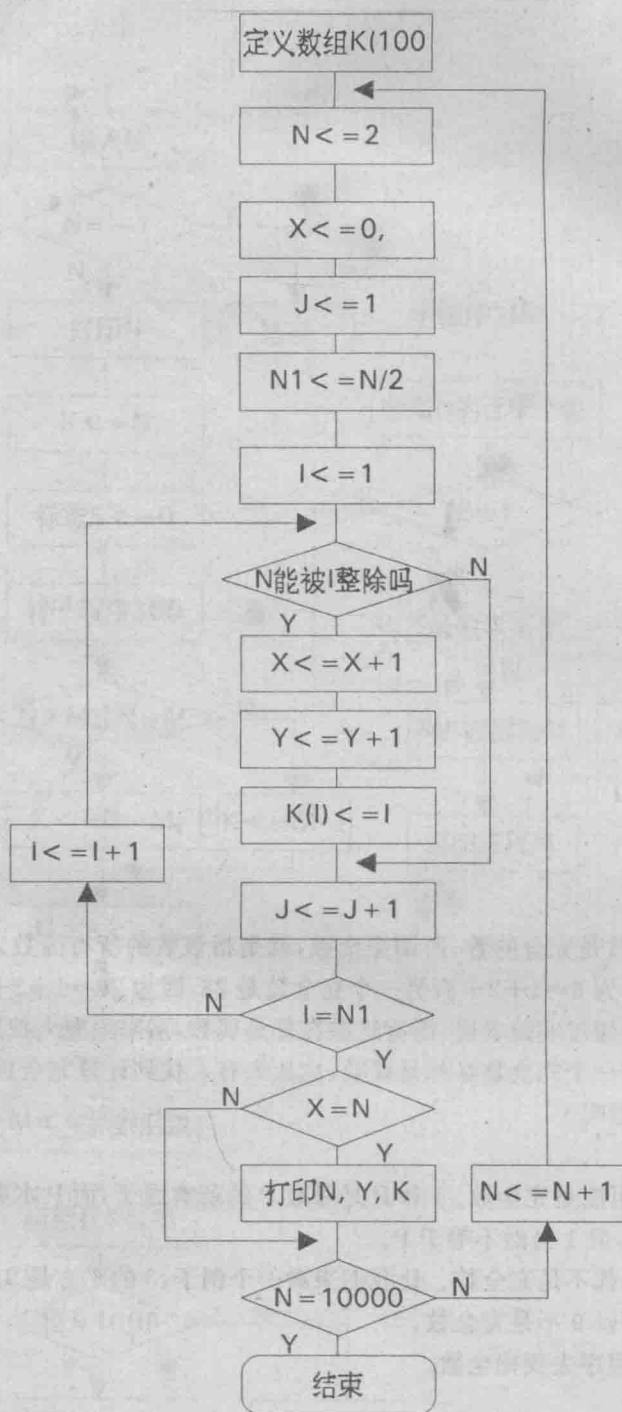


图 1—4

(3)源程序及运行结果：

```
10 DIM K(100)
```

```

20  FOR N=2 TO 10000
30  LET X=0
40  LET Y=0
50  LET J=1
60  LET N1=N/2
70  FOR I=1 TO N1
75  IF N<>INT (N/D)*I THEN 120
80  LET X=X+1
90  LET Y=Y+1
100 LET K(J)=I
110 LET J=J+1
120 NEXT I
130 IF X<>N THEN 190
140 PRINT "SUM:"," ";N;"NUMBER: ";Y;";"
150 FOR M=1 TO Y
160 PRINT K(M)
170 NEXT M
180 PRINT
190 NEXT N
200 END

```

RUN

打印运行结果如下：

```

SUM:      6      NUMBER:    3:    1 2 3
SUM:     28      NUMBER:    5:    1 2 4 7 14
SUM:    496      NUMBER:    9:    1 2 4 8 16 31 62 124 248
SUM:   8128      NUMBER:   13:    1 2 4 8 16 32 64 127 254 508 1016 2032 4064

```

五、惊人的记忆力

魔术师有时能用异乎寻常的记忆力使观众惊叹不止。他们会牢牢记住大串大串的词语、数目等。你自己也可以用这样的魔术让同事们吃一惊。

预备 50 张卡片，照下表那样写上数目和符号。每张卡片上都有一长串数字，左侧有一个英文字母和一个数字组成的编号。把这些卡片发给同事们，然后告诉他们说，每张卡片上写的所有数字你都记得很牢，只要他们说编号，你就能说出数目来。例如他们说“E5”，你立即说出 11130130。

因为数字很长，总数又有 45 个之多，所以你的表演必然会使在场的人大为惊奇。然而你却根本没有背熟这些长数，那么秘密究竟在哪儿呢？

表 1—1

A1 34212	B1 46223	C1 58234	D1 610245	E1 712256
A2 44404	B2 56416	C2 68428	D2 7104310	E2 8124412
A3 54616	B3 66609	C3 786112	D3 8106215	E3 9126318
A4 64828	B4 768112	C4 888016	D4 9108120	E4 10128224
A5 750310	B5 870215	C5 990120	D5 10110025	E5 11130130
A6 852412	B6 972318	C6 1092224	D6 11112130	E6 12132036
A7 954514	B7 1074421	C7 1194328	D7 12114235	E7 13134142
A8 1056616	B8 1176524	C8 1296432	D8 13116340	E8 14136248
A9 1158718	B9 1278627	C9 1398536	D9 14118445	E9 15138354

(一) 笔算步骤和结果

这里的秘密是卡片上的编号(字母和数字)能告诉你卡片上的数字是什么。首先要记住,A 代表 20,B 代表 30,C 代表 40,D 代表 50,E 代表 60。因此字母和它右下角的数字,按一定规则来编制卡片上的长串数。例如,若人家说了“E5”,这就是 65,你做如下处理:

第一,把两个数相加, $6+5=11$

第二,把该数乘以 2, $65 \times 2=130$

第三,大数减去小的数, $6-5=1$

第四,两个数相乘, $6 \times 5=30$

把全部得数连续写在一起,成为 11130130,这就是事先写在“E5”这张卡片上的数。

这些运算可以这样简单表示: $\boxed{+, 2, -, \times}$, 即相加,乘 2、大减小、相乘。

(二) 程序设计

(1) 设计思路:

我们索性将魔术师的记忆全亮出来,并打印出卡片,与笔算的卡片对照。卡片中最小是 5 位数,最大是 8 位数,用字符串输出。定义字符串 A\$,置放 80 个横杠符号,组成卡片上下框。用字符串“ABCDE”,分别打印出卡片里的 A,B,C,D,E 字符。

根据以上分析,卡片共有 9 行 5 列。利用二重循环,组成行列数,又可利用循环变量,互相搭配成两位数(即观众任意说给魔术师的两位数)。

由笔算顺序,程序依次计算两位数的加、乘 2、相减、相乘,最终结果以字符串形式输出。每行打印五组数,由内循环控制。外循环控制打印 9 行。

(2) 框图见图 1—5。

(3) 源程序及运行结果:

```
10 DIM A$(80)
```

```
20 LET A$="-----"
```

```
30 PRINT A$ : PRINT A$
```

```
40 FOR I=1 TO 9
```

```
50 FOR J=1 TO 5
```

```
60 LET M=I+J+1
```



```

70 LET N=2*(10*(J+1)+D)
80 IF N<10 THEN 140
90 IF N<100 THEN 120
100 LET M=M*1000+N
110 GOTO 150
120 LET M=M*100+N
130 GOTO 150
140 LET M=M*10+N
150 LET M=M*10+ABS(I-J-1)
160 LET N=I*(J+1)
170 IF N<10 THEN 200
180 LET M=M*100+N
190 GOTO 210
200 LET M=M*10+N
210 PRINT " ";MID$("ABCDE",J,J);I;
220 PRINT M;
230 NEXT J
240 PRINT " "
250 NEXT I
260 PRINT A$;PRINT A$
280 END

```

RUN

打印运行结果如下:

A1	34212	B1	46223	C1	58234	D1	610245	E1	712256
A2	44404	B2	56416	C2	68428	D2	7104310	E2	8124412
A3	54016	B3	66609	C3	786112	D3	8106215	E3	9126318
A4	64828	B4	768112	C4	888016	D4	9108120	E4	10128224
A5	750310	B5	870215	C5	990120	D5	10110025	E5	11130130
A6	852412	B6	972318	C6	1092224	D6	11112130	E6	12132036
A7	954514	B7	1074421	C7	1194328	D7	12114235	E7	13134142
A8	1056616	B8	1176524	C8	1296432	D8	13116340	E8	14136248
A9	1158718	B9	1278627	C9	1398536	D9	14118445	E9	15138354