

中学生 微型计算机教程

2

[日] 奥澤清吉 著
陈宽基 陈金阁 田友臣译



3.6

计量出版社

中学生微型计算机教程

(第二册)

[日] 奥泽清吉 著

陈宽基 陈金阁 田友臣 译

计 量 出 版 社

1985 · 北京

内 容 提 要

本书译自日本奥泽清吉著《中学生微型计算机教程》第二册，主要介绍微型计算机的操作方法和使用方法。第二册共五章，第1章介绍解一次、二次方程的方法，第2章介绍描绘图形的方法，第3章介绍基本的游戏程序，第4、5章介绍赛跑游戏和击沉潜水艇游戏。

本书内容通俗易懂，可作为中小学普及计算机知识的参考教材，也可供广大青少年及其他初学者参考。

中学生微型计算机教程

(第二册)

〔日〕奥泽清吉 著

陈宽基 陈金阁 田友臣 译

责任编辑 陈聪尔

计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

北京大中印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 787×1092 1/32 印张 4 1/2

字数110千字 印数 1—150,000

1985年2月第一版 1985年2月第一次印刷

统一书号 15210.433

定价 1.10 元

译者说明

日本奥泽清吉著《中学生微型计算机教程》于1983年2月初版发行,至1984年6月已第8次印刷,深受日本中学生、青少年及其他广大读者的欢迎。根据广大读者的要求,作者在第一册、第二册的基础上,又续编了第三册、第四册。本书的特点是根据中学生的知识基础和兴趣爱好,对微型计算机的操作和使用方法进行通俗的讲解,其应用实例主要是中学生能够接受的数学运算和游戏程序。目前我国广大中、小学生及青少年学习计算机知识的热潮正在兴起,本书可作为中小学开办计算机学习班的教材,也可供其他初学者自学参考。因此,我们将本书译成中文,贡献给广大读者。续编的第三册和第四册,我们也将继续翻译出版。本书在翻译过程中,对明显的错误做了更正,为便于学习,应用程序中出现的日文一律按原意译成了中文。

本书由陈宽基工程师、陈金阁工程师、田友臣工程师翻译,金积善工程师对全书作了技术审校,陈宽基工程师对全书进行了文字审校。

由于译校者水平所限,肯定会有不妥之处,请广大读者教正。

原 序

初期的计算机是大型的设备，随着科学技术的进步，相继出现了小型计算机、微型计算机，现在个人计算机已经进入家庭。

个人计算机就是微型计算机中作为个人用的计算机，当然在业务上也可以使用。因此，作为家庭用的个人计算机有成为“一家一台”的趋势。

本书以开始学习使用微型计算机(主要是个人计算机)的人为对象，所以其基本内容是对微型计算机的使用方法进行通俗而又详细的说明。

使用方法的应用实例，主要是进行数学运算。学会了使用计算机进行数学运算，对于数学感到很棘手的人也可以变成数学爱好者。即使留了50多道数学题的课外作业，也可以仅仅利用早饭前或晚饭后的一点时间来完成。从而使很伤脑筋的数学问题变得很简单。

用计算机做游戏，对青少年进行智力训练是很有意义的。本书对计算机游戏的方法也进行了说明。

第一册数学运算的内容包括：四则运算，分数式计算，平方根的求法等，小学生也可以参考。

第二册的内容包括：解一次、二次方程，描绘坐标图，做游戏等。

个人计算机不仅使用方便，而且可期望打开数学的大门。

奥泽清吉

1983年2月

目 录

1	解一次、二次方程·····	(1)
	从斜面上滚下的球·····	(1)
	落球的速度和距离·····	(2)
	初速度给定后落球的速度和距离·····	(4)
	向上投球的高度和时间·····	(5)
	以初速度为变量的投球高度和时间·····	(7)
	观察投球的轨迹·····	(8)
	解一次联立方程的程序·····	(10)
	解一次联立方程·····	(11)
	解二次方程·····	(12)
	二次方程的一般形式·····	(14)
	解三元一次方程·····	(15)
2	描绘图形·····	(18)
	SCREEN 指令·····	(18)
	8001机的WIDTH指令·····	(21)
	CONSOLE 指令·····	(22)
	画水平线·····	(23)
	用8001机画水平线·····	(27)
	画垂直线·····	(29)
	用8001机画垂直线·····	(30)
	画斜线·····	(33)
	画三角形·····	(35)
	画矩形·····	(37)

画正弦曲线·····	(39)
画 圆·····	(43)
画Y坐标轴的标度线·····	(47)
画统计用柱形图·····	(51)
用8001机画柱形图·····	(58)
画一簇柱形图·····	(61)
画折线图·····	(65)
3 基本的游戏程序·····	(70)
画肖像·····	(70)
描绘建筑物和树木·····	(71)
写大文字·····	(74)
描绘飞蝶或船·····	(75)
撒 星·····	(77)
16进制数和字符码表·····	(79)
CHR \$和ASC·····	(83)
从左向右移动图形·····	(84)
另一种移动图形的方法·····	(88)
使图形左右移动·····	(89)
用按键使图形左右移动·····	(91)
发射激光炮的程序·····	(96)
描绘爆破状态·····	(99)
编制程序的次序·····	(102)
程序的保存和装入·····	(104)
4 赛跑游戏·····	(106)
游戏程序设计的条件·····	(106)
使赛跑者各就各位·····	(106)
代表计算机和游戏者的图形·····	(108)

赛跑时用的键·····	(109)
移动情况和判定·····	(110)
游戏者应当考虑的问题·····	(112)
用8001机做赛跑游戏的程序·····	(113)
5 击沉潜水艇游戏·····	(116)
游戏条件·····	(116)
画波浪和军舰·····	(117)
潜水艇位置的决定和键的操作·····	(118)
发射水雷·····	(119)
开动军舰·····	(121)
炸毁潜水艇的情景·····	(123)
游戏方法·····	(124)

1 解一次、二次方程

从斜面上滚下的球

如图 1—1 所示的斜面，球从上端 A 点开始向下滚， t 秒后球滚动的距离用 $t + \frac{1}{2}t^2$ [米] 表示。求 1、4、6 秒后球滚动的距离是多少米。

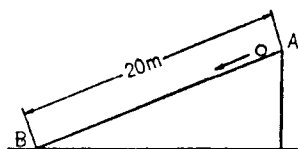


图 1-1 斜面上滚下的球

这是初中一年级的练习题，用笔算需要三次，用微型计算机只要算一次即可。

```
10 REM 斜面上滚下的球
20 FOR T=1 TO 6
30 L=T+1/2*T*T
40 PRINT T;"          ";L
50 NEXT T:END
```

RUN

```
1          1.5
2          4
3          7.5
4          12
5          17.5
6          24
```

Ok

LIST 1-1

请看 LIST 1—1。行号 10 是注释，仅表示是什么程序，可以不要。

行号 20 是：

FOR T = 1 TO 6

因为要计算不同时间 t (计算机中规定为 T) 球滚动的距离, 所以采用 FOR—NEXT 语句比较有利。

为了求出 1、4、6 秒时的距离, 若加入 STEP (步长) 数, 可缩短计算时间。但是, 1 秒和 4 秒之间的 STEP 数为 3, 4 秒和 6 秒之间的 STEP 数为 2, 两者的 STEP 数不一致, 所以把 STEP 数定为 1, 使 1 秒至 6 秒的距离全部显示出来。

行号 30 是计算指令, 与该题的计算公式相同。 T^2 不用 $T \wedge 2$ 计算, 而用 $T * T$ 计算, 这是为了防止误算。

行号 40 是 PRINT 指令, 输出时间 T 和距离 L 的值。分号只能空出一个空格, 所以又输出了 5 个空格, 使两个数值明显分开。

行号 50 是 FOR—NEXT 循环语句的结束语句和程序结束的 END 语句, 当对其发出 RUN 指令时, 计算结果就显示在 LIST 1—1 的下部。6 秒后为 24 米, 但是斜面为 20 米长, 所以实际上不存在 24 米, 应对它打一个叉号。

落球的速度和距离

向下投球时, 球的速度、距离是与初速度 and 下投后的时间有关。若初速度为 V_0 (单位为米/秒), 时间为 t (秒), 则可用下式进行计算。

$$\text{速度 } V = V_0 + g t$$

$$\text{距离 } D = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

式中, g 为重力加速度, 等于 9.8 米/秒^2 。

若不给出 V_0 和 t , 就算不出 V 和 D 。 V_0 和 t 的值是多少, 可用 INPUT 语句输入。

请看 LIST 1—2。行号10是注释，为节省机时可以省略。行号20是初速度 V_0 （在前面的式子中定为 V_0 ）的 INPUT 语句，行号30是时间 T 的 INPUT 语句。为加快计算速度，可将两者合为：

INPUT V_0, T

其中， V_0 为初速度， T 为经过时间。

```

10 REM 落球的速度 U(m/秒) 和距离 D(m) D(m)
20 INPUT " 初速度 (m/秒) "; V0
30 INPUT " 时间 (秒) "; T
40 V=V0+9.8*T
50 D=V0*T+1/2*9.8*T*T
60 PRINT, "U="V; " D="D
70 GOTO 20

```

RUN

初速度 (m/秒)? 5

时间 (秒)? 10

U= 103 D= 540

初速度 (m/秒)?

LIST 1-2

行号40是速度 V 的计算指令，行号50是距离 D 的计算指令，也可以用冒号将两者隔开，编在一行内。

行号60是 PRINT 指令，为了使 V 和 D 看得清楚，打入逗号，左边空出14个空格，并在 V 和 D 之间用空格键打2个空格。

行号70是 GOTO 20，若只有一次，则应当是 END。

当对该程序发出 RUN 指令时，计算机就会发出询问：初速度(米/秒)?，这时就要用键盘输入初速度值，例如5 (打[5]键) 再打 [RETURN] 键时，计算机接着询问：时间(秒)?，再用键盘输入10，再打 [RETURN] 键时，屏幕上就

显示出 $V = 103$, $D = 540$ 。虽然未显示出单位,但如前所述,已知 V 为米/秒, D 为米。

显示一结束,下一行又问:初速度(米/秒)?,于是可输入下一个问题的数值。LIST 1—2 打印到此结束。

初速度给定后落球的速度和距离

当以5米/秒的速度向下投球时,求1秒、3秒、5秒后的速度和落下的距离。

这也是初中的练习题,它和 LIST 1—1 相同,适合用 FOR—NEXT 语句求解,请看 LIST 1—3。

```
10 REM      落球的速度 V(m/秒) 和距离 D(m)
20 REM      初速度 = 5m/秒
30 PRINT "T 秒";TAB(8)"V m/秒";TAB
(19)"D m"
40 FOR T=1 TO 5
50 V=5+9.8*T:D=5*T+1/2*9.8*T*T
60 PRINT T;TAB(7);V;TAB(18);D
70 NEXT T:END
```

LIST 1-3

行号10和20是注释语句,为节省机时可以省略。行号30是为了便于观察答案而用的 PRINT 语句,是在答案(数值)中显示 T(秒)、V(米/秒)、D(米)的指令,为节省机时也可以省略。

行号40以后是解答问题的程序,使用了 FOR—NEXT 语句。行号40为:

```
FOR T = 1 TO 5
```

问题是求1秒、3秒、5秒后的值,所以,其后应定为 STEP 2。但是,即使把2秒、4秒后的值都计算出来,也费不了

多少时间。因此,这里把全部数值都计算显示出来。

行号50是V和D的计算指令,编成一行。行号60的PRINT指令,在T之后有TAB(7), V后有TAB(18),这是为了使答案便于观察,与行号30的TAB对准。更确切地说,是让行号30的输出与行号60的输出对准。

行号70是结束的NEXT语句,该计算只有一次,所以其后用冒号隔开,给出END。

当对该程序发出RUN指令时,如LIST 1—4所示,很容易看清计算输出结果。题目是求1秒、3秒、5秒后的数值,所以将有关数据挑出来作为答案即可。单位在上部,不要忘记填写。

RUN			
T 秒	V m/秒	D m	
1	14.8	9.9	
2	24.6	29.6	
3	34.4	59.1	
4	44.2	98.4	
5	54	147.5	

Ok

LIST 1-4

向上投球的高度和时间

当向上投球时,球可以上升到某一高度,若把向上投球时初速度定为V(单位为米/秒),则高度H(单位为米)和上升到该高度所经过的时间t(单位为秒)可分别用下式求出。

$$H = Vt - \frac{1}{2}gt^2$$

$$T = \frac{V}{g}$$

g为重力加速度,其数值为9.8(单位为米/秒²)。

请看 LIST 1—5，初速度是变量，用引号把“初速度=”括住，作为 INPUT 语句的提示，告诉使用者输入什么量（行号20）。

行号30是高度H和达到这一高度所经过的时间T（计算机中将其定为大写字母T）的计算指令。应当注意的是，若按照行号10的注释，先计算高度H，后计算时间T，把行号30变成以下形式：

$$H = V * T - 1/2 * 9.8 * T * T; T = V/9.8$$

```
10 REM 向上投球的高度H和时间T
20 INPUT " 初速度 V=";V
30 T=V/9.8:H=V*T-1/2*9.8*T*T
40 PRINT TAB(10)" 高度 H=";H;" m"
50 PRINT TAB(10)" 时间 T=";T;" 秒"
60 PRINT
70 GOTO 20
RUN
```

```
初速度 V=? 10
          高度 H= 5.10204082 m
          时间 T= 1.02040816 秒
```

初速度 V=?

LIST 1-5

这样把H放在前面就无法计算，因为H也要根据T来决定，不先把T计算出来，就不能计算H，因此，行号30中把T放在前面。

行号40，如前所述，为使答案容易看清，规定了TAB(10)，后面又规定了：

“高度 H = ”； H； “ m ”

高度“H = ”和单位m分别加在答案的前后。

行号50是时间的 PRINT 指令,它与行号40相同。也就是说把H和T 分别表示在不同的行内。

行号60写入了 PRINT (输出空行)。这是为了突出执行结果。

行号70准备下一个计算,规定为:

GOTO 20

如果只有一次,则规定为 END。

当对计算机发出 RUN 指令时,计算机就会询问: 初速度 $V = ?$, 若用键盘输入 10 (单位为米/秒), 打 **RETURN** 键,则显示出高度和时间。接着计算机又问: 初速度 $V = ?$, 这时应输入下一个问题的数据。LIST 1—5 打印到此结束。

第二次显示出初速度 $V = ?$ 的行,其位置是在第一次执行结果下面的第二行,中间留一空行。这是因为行号60是输出空行,这样做是为了分清空行前是第一次执行结果,空行后是下一个问题。

以初速度为变量的投球高度和时间

观看棒球电视节目时,运动员的投球速度会显示在画面上。该速度随选手的不同而变化,职业选手的投球速度约为130公里/小时。若将其化为秒速,则约为36米/秒。但是,这只是个别人的成绩,现在让我们计算一下以5米/秒到30米/秒的初速度投球时的高度和时间。

10 REM 投球的高度H和时间T

20 PRINT "V米/秒";TAB(7); "H m";TAB(21); "T 秒"

30 FOR V=5 TO 30 STEP 5

40 T=V/9.8;H=V*T-1/2*9.8*T*T

50 PRINT V;TAB(6);H;TAB(20);T

60 NEXT V:END

LIST 1-6

请看LIST 1—6。行号10是注释，行号20是为了使答案容易看清的一种显示格式，符号和单位分别显示在答案的上面，这与计算无关。

该程序采用FOR—NEXT语句，所以行号30是FOR语句，初速度V以步长为5的级差进行显示输出，其范围是5米/秒到30米/秒。

行号40是计算指令，把T放在前面的原因与前一个程序相同。行号50是PRINT指令，为了容易看清，在V和H、H和T之间留出空格。但是，数值可能对不齐，所以加入了TAB，使变量、单位与相应的数字对齐。

Um/秒	H m	T 秒
5	1. 2755102	. 510204082
10	5. 10204082	1. 02040816
15	11. 4795918	1. 53061225
20	20. 4081633	2. 04081633
25	31. 8877551	2. 55102041
30	45. 9183674	3. 06122449

Ok

LIST 1-7

行号60是FOR—NEXT语句的结束，用NEXT V表示。该程序只有一次，其后加END。

当发出RUN指令时，结果如LIST1—7所示。但是，这是PC—6001机(以下简称6001机)的执行结果，而PC—8001机(以下简称8001机)的情况下，H、T都是6位显示。

观察投球的轨迹

投球时，球的初速度很快，速度随球的上升而下降，让我们观察一下它的详细情况。

LIST 1 — 8 是显示以 10 米 / 秒的初速度投球时的时间及其相应距离的程序。

```

10 REM 投球的高度 H(m)
20 REM 初速度 V0=10(m/秒)
30 FOR T=0 TO 2.2 STEP .2
40 H=10*T-1/2*9.8*T*T
50 PRINT T;TAB(10);H
60 NEXT T:END

```

LIST 1-8

行号30是这样一种FOR语句，它在时间（T）为0到2.2秒的范围内，每次变化0.2秒，逐步观察投球的轨迹。

为什么规定不超过2.2秒呢？这是由LIST 1 — 7决定的，也就是说，当初速度为10米/秒时，达到最高点的时间是1.02秒，2.04秒后球要落地。

```

RUN
0      0
.2     1.804
.4     3.216
.6     4.236
.8     4.864
1      5.1
1.2    4.94400001
1.4    4.396
1.6    3.456
1.8    2.124
2      .399999991
2.1    -.609000005
Ok

```

LIST 1-9

执行该程序，就会得出LIST 1 — 9所示的结果。左