

中学生 微型计算机教程

3

[日] 奥泽清吉
陈金阁
陈宽基

著
译校



中国计量出版社

中学生微型计算机教程

(第三册)

〔日〕 奥澤清吉 著

陈金阁译 陈宽基校

中国计量出版社

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》第三册，在前两册的基础上进一步介绍微型计算机的操作与使用方法。第三册共十一章。第1章介绍用键盘与计算机对话的方法；第2章介绍程序编写方法；第3章介绍用计算机画图的方法；第4章介绍微型计算机的音乐演奏功能；第5章至第10章介绍几种游戏的方法；第11章介绍由FM-7型向PC-6001型微型计算机移植程序的方法。

中学生微型计算机教程

(第三册)

〔日〕奥泽清吉 著

陈金阁译 陈宽基校

责任编辑 王平

中国计量出版社出版

北京和平里11区7号

北京通县电子外文印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092/32 印张5 字数120千字

1988年8月第一版 1988年8月第1次印刷

印数 00, 001—10, 000

ISBN 7-5026-0081-7/T·66

定价：1.50元

原 序

承蒙城文堂新光社以使用微型机的人们为读者对象，出版了《中学生微型机教材》第一册和第二册。出版后，不仅受到中、小学生的好评，而且也受到成年人的好评，于是普遍要求再出版第三册。

现根据读者要求编写了第三册。由于考虑到微型机的指令字随制造厂家的不同而略有差异，所以，本册的编写条件，决定以第一、二册所提出的PC-6001和PC-8001以外的机型为对象。

另外，编程序无论对中、小学生，还是对成年人，都能锻炼头脑的灵活性。所以，既有助于学生学习，也有助于防止成人衰老。

根据以上条件，微型机机型选定了富士通公司的FM-7。编程序的方法占用了本书总篇幅的一半以上。

但是，一般的游戏程序都长达一百到数百行，这样既不利于对程序的理解，也不便于打入计算机。因此，本书把程序长度限制在40行以内，以便读者更好地理解程序的内容和编写方法。

希望读完了第一、二册的读者，再通过本书进一步了解编程序的方法，并亲自编写有关数学、理科和绘图等方面的程序，以便丰富生活内容，增加生活乐趣。

奥泽清吉

1983年8月

目 录

1	用键盘和计算机对话	(1)
	与外部设备的连接	(1)
	接通电源开关	(2)
	防止字符混淆的方法	(3)
	试验打键	(4)
	用直接方式进行四则运算	(6)
	不能整除的数的除法	(9)
	求乘方(乘幂)和平方根	(11)
	求三角函数和对数	(12)
	微型机提问题	(14)
2	程序编写方法	(16)
	程序是计算机工作的顺序	(16)
	四则运算程序	(17)
	求平均分数的INPUT语句	(19)
	求从某一数到另一数的总和	(23)
	解一次联立方程的程序	(27)
	显示A到Z的程序	(28)
	程序的更正和删除	(33)
3	画图	(37)
	改变显示数的WIDTH指令	(37)
	LOCATE指令	(38)
	图形方式的坐标	(40)
	点的画法和着色	(41)

画直线.....	(44)
用图形符号画直线.....	(46)
三角形、方形和涂色.....	(49)
画圆和圆弧.....	(53)
在任意位置写大字母.....	(55)
画横向直方图.....	(57)
画纵向直方图.....	(60)
画正弦曲线和抛物线等.....	(64)
4 音乐演奏功能.....	(69)
利用PLAY指令规定音量.....	(69)
改变节拍的规定.....	(69)
音程的规定.....	(70)
音组的规定(8度音的规定).....	(70)
半音的规定.....	(71)
音长的规定.....	(72)
规定音程的其他方法.....	(73)
休止符的规定.....	(74)
音色的改变.....	(75)
5 随机数的产生和猜数游戏.....	(77)
随机数的生成.....	(77)
改变随机数的序列.....	(79)
利用时钟改变序列.....	(80)
猜数游戏的内容和随机数的生成.....	(82)
估计数是输入语句的处理语句.....	(83)
估计数小时和猜中时的处理语句.....	(84)
游戏的方法.....	(87)

6	手枪连射游戏	(89)
	游戏的内容和起始设定	(89)
	画靶子的程序	(90)
	在靶板上写字母	(91)
	设定时间	(92)
	游戏的四种结果	(93)
	各种结果的处理程序	(94)
	游戏的方法	(97)
7	攻阵游戏 (下五联棋)	(99)
	游戏的内容	(99)
	起始设定和写方格编号	(100)
	画刻度线	(101)
	下白棋子的程序	(103)
	下黑棋子的程序	(105)
	后处理程序	(106)
	游戏的方法	(107)
8	激光炮打飞碟	(109)
	游戏的内容	(109)
	画面用法和起始设定	(110)
	飞行用随机数的生成	(111)
	画飞碟和激光炮	(111)
	飞碟飞行	(113)
	激光炮的移动和发射	(114)
	发射后的处理语句	(116)
	游戏的方法	(120)
9	螃蟹赛跑	(122)

游戏的内容.....	(122)
画比赛场地.....	(122)
把螃蟹摆在起跑线上.....	(123)
估计数的键盘输入和随机数的生成.....	(124)
螃蟹跑步.....	(125)
摆脱循环.....	(127)
摆脱循环后的处理.....	(128)
游戏的方法.....	(131)
10 打鼹鼠	(132)
游戏的内容.....	(132)
起始设定和画范围.....	(132)
画鼹鼠.....	(133)
画人.....	(134)
确保摆脱编号.....	(135)
人的活动.....	(136)
摆脱处理.....	(138)
游戏的方法.....	(142)
11 向PC - 6001 移植程序	(145)

1. 用键盘和计算机对话

与外部设备的连接

微型机主机（FM-7）的外形如图 1 - 1 所示。其内部装有集成电路，表面上排列有许多键（按钮）。使用计算机时，通过打键向计算机发出命令。为了检查打键是否正确和显示微型机的回答（处理结果），必须使用显像管。在计算机行业，将其称为显示器或CRT（阴极射线管）。

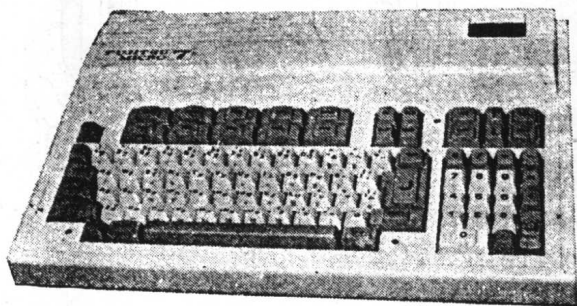


图 1 - 1 FM-7型微型机

因此，除微型机主机外，还需要显示器。另外，还需要用于记录指令语句和处理结果的记录器和打印机。这些统称为外部设备。但是，最初只要有显示器即可。

显示器有彩色和单色（绿色）两种。为了增添游戏的

乐趣，最好采用彩色显示器。还可以利用彩色电视机作显示器。但在微型机主机和电视机之间需要连接器（另外购买）。

最近，有的彩色电视机（主要是14英寸的）可以直接和微型机连接使用（电视机上带有RGB端子），不需要另配连接器。总之，连接外部设备是使用微型机的第一步。连接情况示于图1-2。关于各种外部设备的连接方法，在其使用说明书中均有详细说明，所以，本书预以省略。

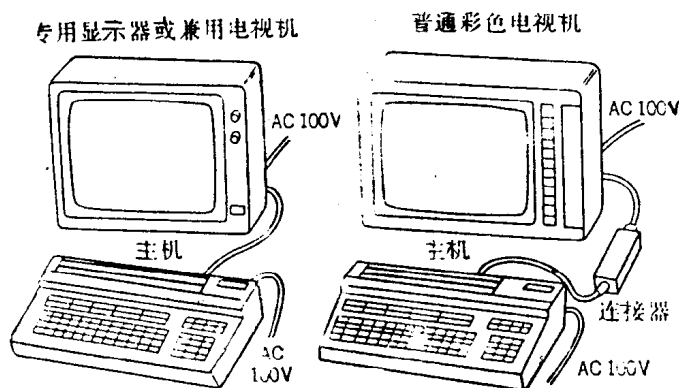


图1-2 最低限度要有显示器

接通电源开关

首先检查主机和外部设备的电源开关是否处于OFF（断）

状态，然后把电源线插头插入交流电源插座内，再把外部设备的开关打到ON（通）的位置。

显示器需要数秒预热时间，所以，应稍加等候再接通主机的电源开关（位于右上方）。

另外，电源开关断开后，再接通之前要等待5秒以上的间隔时间。

当接通主机电源开关时（正确地说应当是当BASIC启动时），显示器上就显示出COPY 1 - 1的内容。

如果没有显示，应检查各设备的连接部分，调整显像管(电视机)等。当使用的彩色显示连接器连接到电视机的天

```
FUJITSU F-BASIC Version 3.0  
Copyright (C) 1981 By FUJITSU/MICROSOFT  
38538 Bytes Free
```

Ready

COPY 1-1

线输入端子时，要微调一下电视机的频道调整旋钮。

另外，在显示的“Ready”之下闪亮的四方形标记称为光标。当打键时，键的字符就显示在光标的位置上，而光标则向右移动。当光标移动到最右边时，下一次就移动到下一行的左侧。

防止字符混淆的方法

这里，让我们再看一下COPY 1 - 1。第一行末尾的字符是数字0。一般情况下没有这种写法。

这是为了避免与英文字母 O 相混淆，特意加了一条斜线。因此，在编写程序（下一章叙述）的时候，或者用铅笔在稿纸上书写时，也要像这样加一条斜线。

同样，数字“1”和英文字母“I”非常相似，所以，尽量不使用英文字母“I”，必须使用时，可用小写字母“i”。并且，除特殊情况外，即使打小写字母键，微型机也能按大写字母进行处理。

表 1 - 1 部分字符的书写方法

0 写成 Ø。	I 尽量不用。
1 写成 l。	J 尽量不用。
z 写成 Z。	D 写成 Ø。
s 写成 S。	U 写成 U

此外，数字“2”和英文字母“Z”很相似。写 Z 时，其中间要打一个点。以上字符示于表 1 - 1。

试验打键

在主机的表面上有一块安装着许多键的板，该板称为键盘。如图 1 - 3 所示。

一接通电源开关，显示器上就有显示，所以应当打 CLS 键，以使字符全部消失，光标移动到左上方。该位置称为标识位置。显示的字符由此开始。

现在让我们进行打键试验。无论打什么都可以。打一下写有“1”、“!”和“×”的键，显示器上显示出“1”。当打其右侧的键时，则显示出“2”，下一个为“3”。

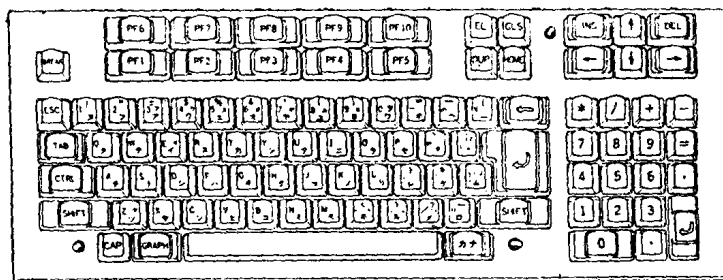


图 1 - 3 键的排列

这次让我们先按 **SHIFT** 键，再打原来的键，显示器则显示出 **！**。当按下 **カナ** 键时，指示灯点亮，状态被锁住（即使手指离开键其状态也不变）。在此状态下打该键时就显示出片假名 **又**。也就是说，根据不同的用法，用一个键可以打出文字、符号和数字三种内容（有的键可以打出四种内容）。关于这一点请参见说明书。

在键盘的右下方有数字和 +、- 号等键，该部分称为 0 ~ 9 数字键。这些键与其他键没有关系，其意义单纯，便于进行数式计算。

另外，如果按下数字和字符键的时间超过 1 秒；则该数字和字符连续显示。所以，本书在说明中，对 **SHIFT** 等键写按，对其他键写打。

在绘图或作游戏时，使用特殊的符号，即先按下 **GRAPH** 键，再打其他键。这时的符号如图 1 - 4 所示。

有这样一句成语：熟能生巧。学习键的打法也是如此，不能单纯依靠阅读本书，而要进行实际练习，不管打什么内容都可以，例如打自己的姓名和朋友的姓名等，这样即可正确掌握打法。另外，要删除时应当打 **CLS** 键。

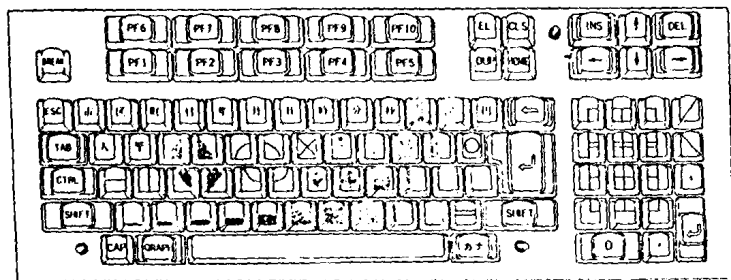


图 1 - 4 按下GRAPH键时

用直接方式进行四则运算

上面介绍了打键的方法。现在让我们命令微型机进行工作。这时，如果命令有差错，微型机就绝不接受。字母和数字当然不能有差错，就是逗号、句号错了也不行。因此，打键要正确，以便微型机理解。

首先，让微型机做一次简单的计算，例如 $3 + 5$ 。这时必须向微型机发出“计算并显示 $3 + 5$ ”的命令。“显示”这一命令是 **PRINT**，所以，打键内容为：

PRINT $\square$ 3 + 5

中间的 $\square$ 符号表示留出一个字符的空格。因此,在PRINT之后应打一下空格键(空格杆)。但是,不留空格也能计算,留空格是为了让指令语句一目了然。

接着,打返回键(键),使命令传给微型机。结果如LIST 1 - 1所示,显示出答案为8。

答案下面空一行,显示出Ready。其意思是显示完毕,

```
PRINT 3+5
      8
```

```
Ready
LIST 1-1
```

```
PRINT 3-5
      -2
```

```
Ready
LIST 1-2
```

等待下一个命令。所以,接着出现下一个PRINT命令。

如LIST 1 - 2所示,把3 + 5这部分改为3 - 5,则显示出答案为-2。

然而,如果看一下LIST 1 - 1,则发现答案位于PRINT的“R”之下。也就是说,向右偏离了一个字符。其原因是答案有正数和负数之分,为了在正数时用“+”号表示,负数时用“-”号表示,故答案向右偏离一个字符。但是,当答案为正数时不显示“+”,仅在为负数时显示“-”。

要顺便说明的是,例如0.5时,不显示0,只显示.5。操作打键时也是只打.5即可。也可用?来代替PRINT。

乘法和除法也是一样,要用“*” (星) 号代替 × (乘) 号,用 / (斜分线) 代替 ÷ (除) 号。这种情况示于LIST 1 - 3 和LIST 1 - 4。

PRINT 3*5
15

PRINT 3/2
1.5

Ready
LIST 1-3

Ready
LIST 1-4

计算式较多时，可一起进行计算。由于各式间的分割方法不同，答案的显示也不一样。请参见LIST 1 - 5。

PRINT 3+5;5-3;3-5;3*5;3/2
8 2 -2 15 1.5

Ready

LIST 1-5

以上各式用分号分隔，分号是表示继续显示的意思。所以，答案横向并排接连显示。各答案之间留有一个字符的空格（不显示“-”号时留有两个空格）。下面请看LIST 1 - 6。

PRINT 3+5,5-3,3-5,3*5,3/2
8 2
-2 15
1.5

Ready

LIST 1-6

这里用逗号分隔，所以，留有14个字符的空格。以上

说明,用不同的分割符号(分号和逗号)显示方式也不一样。

不能整除的数的除法

不能整除的数的除法有两种:一是显示出答数和余数;二是小数点以下显示出一定位数。请看LIST 1 - 7, 这是同时显示答数和余数的命令。

```
PRINT 50¥6 ; 50 MOD 6  
8 2
```

Ready

LIST 1-7

最初的¥(日元的标记)表示进行整数除法运算。所以,用6去除50,只得出整数。后面的MOD表示求用6去除50所得的余数。因此,一打返回键,就显示出8(答数)和2(余数)。

为了用小数点显示,和LIST 1 - 4一样打PRINT 命令,再打返回键。其结果如LIST 1 - 8的上部所示,显示出6位。这是微型机的性能决定的,因为6位显示是标准方式。

```
PRINT 50/6  
8.33333
```

```
PRINT 50#/6#  
8.3333333333333333
```

LIST 1-8