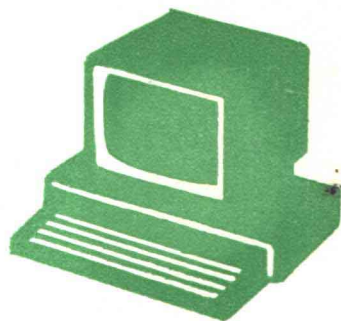


IBM PC(XT)
微电脑丛书
之二

伍国荣 编
王作新



广东高等教育出版社

BASIC语言及其应用

IBM PC (XT) 微电脑丛书之二

BASIC 语言及其应用

伍国荣 王作新 编

广东高等教育出版社

IBM PC (XT) 微电脑丛书之二

BASIC 语言及其应用

伍国荣 王作新 编

•

广东高等教育出版社出版

佛冈县印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 23印张 535千字

1985年10月第1版 1985年10月第1次印刷

印数 1—30,000

书号: 15343·8

定价: 4.00元

前 言

微型计算机是当代科学技术的重要新成就，应用非常广泛，目前已深入到各个科学领域之中，甚至深入到家庭。

IBM PC (XT) 是我国目前引进数量可观的较为先进的 16 位个人微机系统之一。但由于软件人员奇缺，应用软件开发远远跟不上这一新形势发展的需要，许多有微机的单位没人会使用或使用效率不高。为了迅速改变这种落后被动状况，许多省市在高等院校及有关研究部门的参与下开始纷纷设立起软件开发中心（或公司），开展承接应用软件开发有关业务，对推广普及微机应用将起到一定作用，但光靠这支力量是不够的，还得靠科技出版部门出版更多的有关科普读物，靠高等院校或有关研究单位多举办一些微机应用的中、短期培训班，让有微机的单位或部门派出人员参加学习，培养建立自己的软件开发队伍，把现有的微机迅速地应用起来，业已应用起来的部门和单位，应更多地发掘微机的应用潜力，进一步扩大其应用面。

本书作者秉承同样的精神，适应广大读者需要，赶紧编写成这套科普读物。其编写的基本原则是：普及与提高相结合，偏重于实际应用，力求使具有初、高中文化程度以上的科技、工程人员、教员和社会知识青年均能阅读领会。

本书编写期间得到广东南和联合企业公司技术科及其该科的肖衍宣工程师、陈书竟工程师和罗卫平技术员的大力支持，借此机会再一次向他们表示感谢、致以敬意！

由于作者水平有限，加上编写时间较为仓促，书中可能存在有不少缺点乃至某些错误，恳请广大读者批评指正。

编 者
1985年10月

目 录

前言

第一章 IBM PC BASIC 语言的基本概念	(1)
1—1 BASIC 语言与IBM PC BASIC语言.....	(1)
1—2 IBM PC 微机系统的硬件配置	(3)
1—3 内存分配.....	(5)
1—4 基本符号与保留字.....	(6)
1—5 上机操作.....	(10)
第二章 键盘、键盘命令及其源程序输入	(12)
2—1 键盘、键盘命令.....	(12)
2—2 BASIC 源程序的输入	(16)
第三章 常数、变量、函数与表达式	(20)
3—1 常数.....	(20)
3—2 变量.....	(24)
3—3 函数.....	(33)
3—4 表达式.....	(68)
第四章 BASIC 命令与语句	(74)
4—1 系统常用命令.....	(74)
4—2 源程序的编辑.....	(93)
4—3 说明性语句.....	(98)
4—4 赋值及输入输出语句.....	(106)
4—5 控制转移语句.....	(123)
4—6 访内及机器语言子程序调用语句.....	(145)
4—7 数据文件的读与写.....	(147)
4—8 通讯.....	(167)
4—9 屏幕绘图.....	(180)
4—10 光笔.....	(205)
4—11 声响与音乐程序.....	(207)
4—12 游戏.....	(213)
4—13 应用举例.....	(216)
第五章 程序设计技巧	(237)
5—1 如何去提高程序的质量.....	(237)
5—2 数据结构技术.....	(243)

第六章 中文信息处理系统	(286)
6—1 仓颉中文字母输入法.....	(286)
6—2 “六所”中文系统.....	(398)
6—3 中文系统在管理方面的应用.....	(314)
附录	(331)
附录A 出错信息.....	(381)
附录B ASCII 字符码	(395)
附录C 关于 CALL 与 USR 的进一步说明.....	(339)
附录D BASIC 源程序的内部结构	(348)
附录E 编译 BASIC	(348)
附录F BASIC 函数及其语句功能摘要与索引	(349)

第一章 IBM PC BASIC 语言的基本概念

1—1 BASIC 语言与 IBM PC BASIC 语言

BASIC语言是一种被广泛使用的计算机程序设计语言。它的主要特点是：

- (1) 语言简单易学、易懂，使用方便；
- (2) 具有很强的会话性，即计算机与使用者可进行“会话”，彼此之间可提出问题 and 回答问题。

BASIC的翻译系统是一个解释执行系统，即对源程序采取边解释边执行的运行方式，这种运行方式的一个直观印象是机器“直接”去运行用户所编的**BASIC**用户程序一样。在运行时如有语法上的错误，解释系统会自行报错，并指明出错性质及其位置，使操作者能及时修正，以便重新投入运行。

“**BASIC**”这个词是英文“Beginner's All—Purpose Symbolic Instruction Code”（即“初学者通用符号指令代码”）的缩写。**BASIC**语言是由两位美国学者 J. G. Kemeny 和 T. E. Kurtz 于 1964 年首先创立的，那时的**BASIC**语言所拥有的语句很少，功能很弱。说它是“初学者”的语言那是非常恰当的。诚然，随着计算机的不断发展，更新换代，尤其是近几年来美国、日本等科学技术比较发达的国家，先后推出了许多较为先进的微机产品，而伴随着硬件发展而发展的各种高级程序设计语言，包括**BASIC**语言在内，在广泛的应用过程中不断创新、修改、充实，并大大加强了原有的功能。特别是**BASIC**语言业已发展成为一种功能很强的，深受广大用户所欢迎的一种程序设计语言。

IBM—PC BASIC语言较之一般的**BASIC**语言又略胜一筹，它不仅向用户提供更多语句与系统命令，而且还提供了比 **APPLE BASIC** 更多、功能更强的函数计算，数据类型也较为丰富。

IBM—PC BASIC 共有三种版本：卡式**BASIC**、磁盘 **BASIC** 及高级 **BASIC**。

这三种版本具有兼容性，即高级**BASIC**兼容磁盘**BASIC**，而磁盘 **BASIC** 兼容卡式 **BASIC**。其中高级**BASIC**的功能最强，而卡式**BASIC**是 **BASIC** 的核心，而且被固化在 **IBM—PC** 计算机的 ROM（只读存储器）里面，共占用 32K 字节内存空间。

• 卡式 **BASIC**

卡式 **BASIC**（又叫 C **BASIC**）是以卡式磁带机作为录制卡式 **BASIC** 用户程序文件和数据文件的唯一的外存设备。

卡式 **BASIC** 的特点有：

1° 可以显示256个不同字符。除常用字母、数字及特殊符号以外，还可显示
~ ^ _ ' " , . / * & % \$ % & # & @ & ! & ~
n, a, c...等一类字符。在科学、数学计算上常用的符号，如希腊字母等也可显示出来。还有制表用的线条符号等。

2° 如若配有彩色/图形接口(硬件)卡(或叫适配器)以及彩色显示器，则可运用有关的绘图语句绘制出五颜六色的图画。

3° 具有发出各种音响功能。同时，如配有光笔和游戏摇杆，那末还可以利用光笔在屏幕上写字画画，利用摇杆作游戏。

· 磁盘BASIC

磁盘BASIC(又叫 D BASIC)是卡式 BASIC 的一个扩展。它除了卡式磁带作外存设备外，还可以使用磁盘(硬盘或软盘)作为容量更大、存取速度更快的外存设备。它除了兼有卡式 BASIC 全部特点外，还具有如下一些特点：

1° D BASIC 的程序、数据可输入/输出到磁盘和卡式磁带上。

2° 配备有内部“时钟”，用以计时。

3° 有 RS 232 异步通讯接口支持，可运用有关语句功能，进行机与机之间的通信(即相互间进行信息传递)。

4° 可同时配置多两台打印机(即共 3 台)。

· 高级BASIC

高级 BASIC(即 Advanced BASIC 简称 A BASIC)是 IBM-PC (或 XT) 的 BASIC 之中最高级的程序设计语言，是卡式 BASIC、磁盘 BASIC 的再度扩展。所以，它除了兼有卡式 BASIC、磁盘 BASIC 全部功能及其特点外，还具有自身的一些独特之处。

1° 具有各类“陷阱”设置的语句功能及其自动进阱功能。各类“陷阱”有：出错阱、光笔活化阱、通讯活化阱、缺键阱和游戏按钮阱等。进“阱”并意味着进入相应的过程处理。

2° 具有更高级的绘图(图形显示)功能，即补充了好些功能较强的绘图语句，如 CIRCLE, PUT, GET, PAINT 和 DRAW 等语句。

3° 具有高级音乐播放功能，可直接使用 PLAY 语句使机中喇叭来播放乐曲。

本书立足于高级 BASIC，在介绍高级 BASIC 每个语句、命令或函数时，将注明是否也适用于其它版本。

高级 BASIC 共拥有一百多个语句(或命令)40多个函数。为便于读者学习，我们将分类进行介绍。前四章是 IBM PC (或 XT) 高级 BASIC 部分，也是本书的基础部分。建议读者先熟练掌握前四章，尤其第三、四章的基本内容。而后才进入学习后面各章。另外，在前四章中凡标有星号 * 的部分内容，对于初学的读者来说最好先把它略过，待到您认为对前四章的内容已基本熟悉的情况下，再补读这部分内容，这样对学习更为有利。

学习软件设计技术的一个重要学习方法是边学习边实践。在本书中每介绍一个语

句、命令或一个函数，均附有相应的例子，读者有条件的尽量通过上机操作，来熟悉每个语句、命令或函数的具体功能。

1—2 IBM PC 微机系统的硬件配置

IBM PC (XT) 是世界上最大的计算机公司 (国际商用机器公司) 设计制造的个人计算机。它是以 INTEL—8088 作为 CPU (中央处理器)，寻址能力为一兆字节，具有与16位的8086微处理器相同的指令系统，但外部用8位数据总线汇集数据，从而把16位体系结构与常用的8位存储器、外部设备兼容起来。IBM 个人计算机不仅在系统结构上比较先进，而且还有丰富的软件支持，在科学计算、数据处理、企业事业管理、情报检索、过程控制、辅助医疗、辅助设计、辅助教育、娱乐等方面有着广泛应用。

一、IBM 个人计算机的基本配置

1. 微处理器：16位的8088，时钟为4.77MHz
2. 随机存储器 (RAM) 的容量：64KB到640KB
3. 只读存储器 (ROM)：40KB
4. 外存储器：

1° 卡式磁带机

2° 磁盘机

PC型：可配备1至2台5吋单面双密度软盘驱动器 (160/180KB) 或双面双密度软盘驱动器 (320/360KB)。

PCXT型：配备一个5吋双面双密度软盘驱动器 (320/360KB)，一个5吋硬盘驱动器 (10MB)。

5. 键盘：共83个键，除标准电传打字机的全部键外，还包括10个功能键，15个数字键及控制键。
6. 单色显示器：高分辨度为720列×350行，文本显示为25行，每行80个字符，可显示256个字符 (包括控制符及图形符在内)。
7. 图形打印机，每秒80个字符，12点字型，每行可打印132个字符，为9×9英寸式打印。

二、系统的扩展

IBM个人计算机还有丰富的可选件 (扩充板)，可用以扩充其系统的硬件功能。可选件有：

1. 彩色/图形显示器接口板。

文本显示：16色，256个字符。

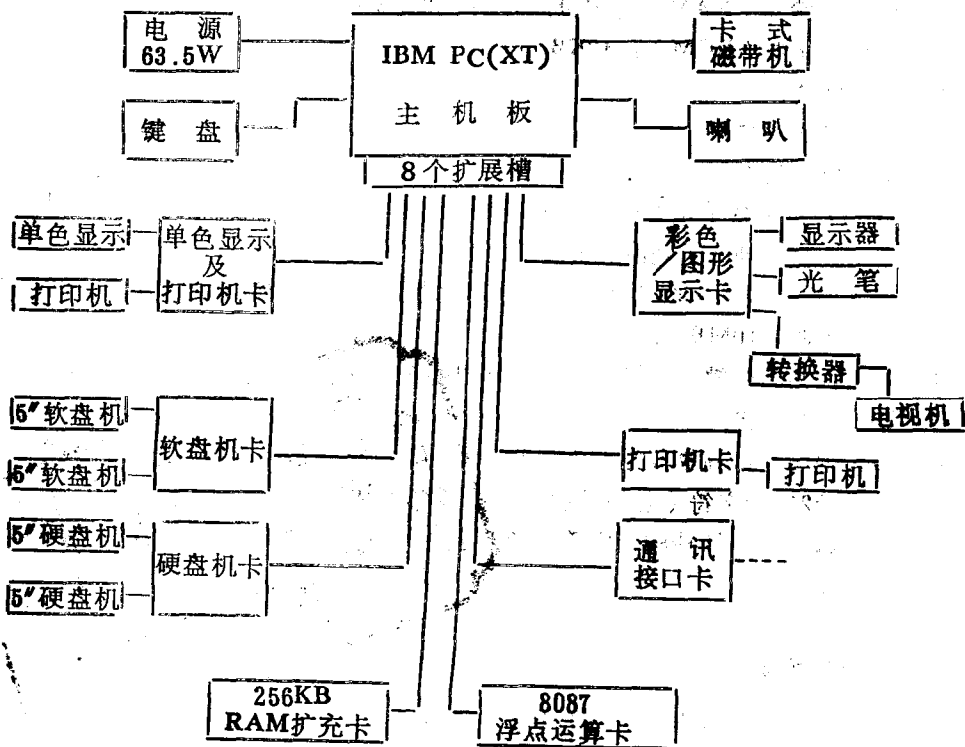
图形显示：中等分辨度为320列×200行。

高等分辨度为640列×200行。

2. 256KB RAM扩充板。
3. 扩充箱：可使外存容量扩充至20MB的硬盘驱动器及720KB的软盘驱动器。
4. 游戏控制板及两个游戏摇杆。
5. 异步通讯接口板：RS-232接口。
6. 同步数据链路控制（SPLC）通讯接口板。
7. 二进同步通讯（BSC）接口板。
8. 数值数据处理：使用 INTEL 8087 芯片，有32/64的运转能力及算术、函数运算功能，可与8088一起组成高性能的两片数据处理器（NDP），以大大提高整个系统的运算速度及能力。

三、系统结构简介

IBM个人计算机系统结构可用示意图的方式描述如下：



1—3 内存分配

段地址 : 偏移地址

0 0 0 0 : 0 0 0 0

0 0 6 0 : 0 0 0 0

PS : 0 0 0 0

PS : 0 1 0 0

DS : 0 0 0 0

DS : XXXX

DS : YYYY

DS : FFFF

A 0 0 0 : 0 0 0 0

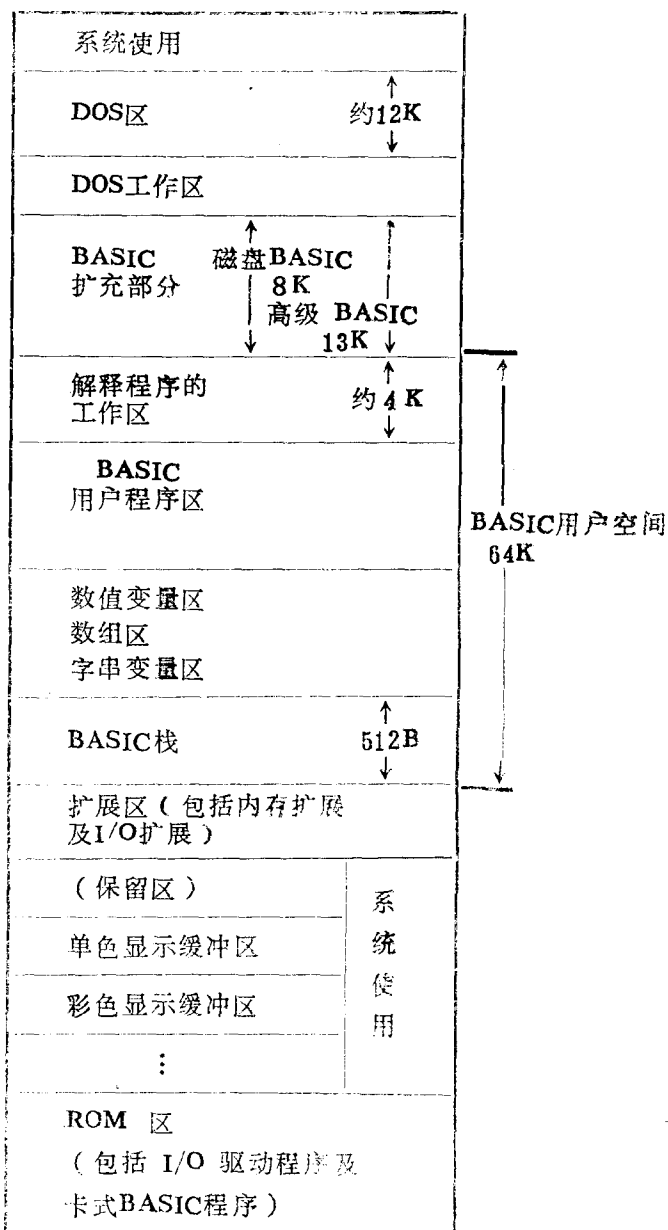
B 0 0 0 : 0 0 0 0

B 0 0 0 : 8 0 0 0

C 0 0 0 : 0 0 0 0

F 6 0 0 : 0 0 0 0

F 6 0 0 : 9 FFF



其中段地址与偏移地址均以16进表示。段地址左移1位（即乘以16）与偏移地址相加为绝对地址。例如：段地址为B000、偏移地址为8000，则绝对地址为B8000。

“CS”是指机器指令代码段（CODE SEGMENT）。

“DS”是指 BASIC 的数据段（DATA SEGMENT），在高级 BASIC 情形下 DS为B0A（即十进2826）。

偏移地址XXXX值存放在DS：30与DS：31两个单元中，即为*

PRINT PEEK (49) * 256 + PEEK (48)

在高级 BASIC 的情形下此偏移地址为E87（即十进3719），即B0A：E87为 BASIC 用户程序区的起始位置。但请注意用户程序区的入口位置，将受到 BASIC 的选择命令 F 的影响（请见稍后1—5有关高级 BASIC 的进入部分）。

偏移地址 yyyy 值存放在 DS：358与DS：359两个单元中，即为*

PRINT PEEK (857) * 256 + PEEK (858)

数据区尾随于用户程序，所以此偏移地址受用户程序大小的影响。

1—4 基本符号与保留字

一、基本符号

每种程序设计语言都有它自己一套特定的基本符号，BASIC 语言也不例外。凡借助这些特定的基本符号来构成的语言方才为相应的解释系统或编译系统所认识，否则被系统判为“语法错”。基本符号是通过某种编码形式在机器里面来表现的，IBM PC BASIC 的基本符号所采用的编码形式为 ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange “即美国信息交换标准代码”），具体编码请见附录B。

IBM PC BASIC 的基本符号分类如下：

1. 英文字母：A~Z, a~z

2. 数字：0, 1, 2, ..., 9

3. 符号：

= 等号或赋值号

十 加号或连结符

- 减号

* 星号或乘号

/ 斜号或除号

\ 倒斜号或整除号

^ 乘幂号

(左括号

) 右括号

% 百分比号或整型数说明符

#	序号或双精度型数说明符
\$	美元号或字符串型数说明符
!	感叹号或单精度型数说明符
&	& 号或 8 进标识符或与H配合作16进标识符。
,	逗号
.	点或小数点
'	单引号或注释语句的替换表示
;	分号
:	冒号或语句分隔符
?	问号或 PRINT 语句的替换表示
<	小于
>	大于
"	双引号或字符串说明引号
_	下横线

此外，还有许多图形性字符虽然在 BASIC 中无意义，但仍能作为字符串打印或显示出来。

二、保留字

所谓保留字是指 IBM PC BASIC 的专用字，是语句、命令、函数的定义符或属语句主体中的一个组成部分。这些专用字不许作为变量名来使用。

IBM PC BASIC 语言的全部保留字及其相应的机器内部编码如下：

保留字	编码	保留字	编码
ABS	255、134	CLEAR	146
AND	238	CLOSE	187
ASC	255、149	CLS	192
ATN	255、142	COLOR	191
AUTO	170	COM	254、144
BEEP	197	COMMON	254、139
BLOAD	195	CONT	153
BSAVE	194	COS	255、140
CALL	179	CSNG	255、157
CDBL	255、158	CSRLIN	219
CHAIN	254、140	CVD	253、131
CHR\$	255、150	CVI	253、129
CINT	255、156	CVS	253、130
CIRCLE	254、145	DATA	132

保留字	编码
DATE\$	254、141
DEF	151
DEFDBL	175
DEFINT	173
DEFSNG	174
DEFSTR	172
DELETE	169
DIM	134
DRAW	254、146
EDIT	166
ELSE	58、161
END	129
EOF	255、163
EQV	241
ERASE	165
ERL	212
ERR	213
ERROR	167
EXP	255、139
FIELD	254、130
FILES	254、129
FIX	255、159
FN××××	209
FOR	130
FRE	255、143
GET	254、137
GOSUB	141
GOTO	137
HEX\$	255、154
IF	139
IMP	242
INKEY\$	222
INP	255、144
INPUT	133
INPUT#	133、35
INPUT\$	133、36

保留字	编码
INSTR	216
INT	255、133
KEY	201
KILL	254、135
LEFT\$	255、129
LEN	255、146
LET	136
LINE	176
LIST	147
LLIST	158
LOAD	188
LOC	255、164
LOCATE	202
LOF	255、165
LOG	255、138
LPOS	255、155
LPRINT	157
LSET	254、138
MERGE	189
MID\$	255、131
MKD\$	253、134
MKI\$	253、132
MKS\$	253、133
MOD	243、3
MOTOR	193
NAME	254、132
NEW	148
NEXT	131
NOT	211
OCT\$	255、153
OFF	221
ON	149
OPEN	186
OPTION	184
OR	239
OUT	156

保留字	编码	保留字	编码
PAINT	254、143	SPC (	210
PEEK	255、151	SQR	255、135
PEN	255、160	STEP	207
PLAY	254、147	STICK	255、161
POINT	220	STOP	144
POKE	152	STR\$	255、147
POS	255、145	STRIG	255、162
PRESET	199	STRING\$	214
PRINT	145	SWAP	164
PRINT#	145、35	SYSTEM	254、131
PSET	198	TAB (	206
PUT	254、136	TAN	255、141
RANDOMIZE	185	THEN	205
READ	135	TIME\$	254、142
REM	143	TO	204
RENUM	171	TROFF	163
RESET	254、136	TRON	162
RESTORE	140	USING	215
RESUME	168	USR	208
RETURN	142	VAL	255、148
RIGHT\$	255、130	VARPTR	218
RND	255、136	VARPTR\$	218、36
RSET	254、134	WAIT	150
RUN	138	WEND	178
SAVE	190	WHILE	177
SCREEN	200	WRITH	160
SGN	255、132	WRITE	183
SIN	255、137	WRITE#	183、35
SOUND	196	XOR	240
SPACE\$	255、152		

1—5 上机操作

上机操作对使用不同版本的 BASIC 而略有不同。

一、卡式 BASIC

先连接好电源，而后把机器的电源开关打开（ON）。如果机上配有磁盘驱动器，

则在通电之前必需先把A驱动器的压板打开，这样通电之后，系统经自检后便自动把控制转到 ROM 中固化的卡式 BASIC 解释程序中去，即进入卡式 BASIC 状态。

二、磁盘 BASIC

1. 先把 DOS 操作系统盘放入驱动器A中，然后通电，自检完随即 将 磁 盘 上 的 DOS 系统程序调入内存，即进入 DOS 状态。

2. 当出现有 DOS 的提示符“A>”时，键入 BASIC，并按回车键“↵”。则系统会自动地将磁盘上的 BASIC 系统程序调入内存（注意调入的仅仅是卡式 BASIC 扩展部分，并与已经在 ROM 中的卡式 BASIC 连成一个完整磁盘 BASIC 解释程序系统，当荧屏上显示出“Version D”以及用户可用的 BASIC 自由空间之字节数时，就标志着系统已进入磁盘 BASIC 状态。

三、高级BASIC

1. 调入 DOS。

2. 在 DOS 状态下，键入 BASICA↵，则系统将磁盘上的 BASICA 系统程序调入内存，并与卡式 BASIC 连成一个完整高级 BASIC 解释程序系统，当着荧屏上显示出“Version A”及其用户可用的 BASIC 自由空间之之字节数时，就意味业已进入高级 BASIC 状态。

在 BASIC 状态下，在 BASIC 的用户程序区尚未从键盘上送入或从磁盘（或磁带）上调入用 BASIC 语言编写的程序（叫源程序或用户程序），即使是用户程序业已进入但未启动（RUN）运行，我们就说“系统现时处于命令级”。

在命令级状态下，您可以从键盘上键入 BASIC 用户程序（或简称为 BASIC 程序）或 BASIC 有关命令（请见第四章 4—1）。至于如何使用键盘输入程序或命令请见第二章有详细介绍。

另外，需补充说明的是关于 BASIC或BASICA 命令的辅助子命令的选择问题。所谓辅助子命令是指在 DOS 状态下，发出 BASIC 或 BASICA 命令的同时，附上有关的子命令，如

BASICA/S:300↵

其中“/S:300”是它的一个辅助子命令。这样，在完成 BASICA 调入的同时，顺带完成所附的子命令功能操作。辅助子命令有：

1° /F:n

其功能是用以定义在 BASIC状态下（磁盘 BASIC 或高级 BASIC）所能同时打开的最大文件个数 n。每一文件需占188B（字节）的内存单元作为文件控制块。在省略的情况下，系统自动定为3。而n的最大值为15。

2° /S:n

用以定义在 BASIC 状态下所使用的随机文件缓冲区之最大长度（字节数）n。在 OPEN 打开一个随机文件时，所指定的记录长度不能超过 n。此子命令被省略的情况

下，则由系统指定缓冲区长度为128个字节。n的最大值为32767。

3 * /C : n

在通讯的情况下，用以定义接收数据信息的缓冲区之长度为n。但仅当系统配备有异步通讯接口的情况，此子命令方才生效。当被省略时，系统以约定值为256B。n的最大值32767。如果系统间拥有一条高速线路，那您最好使用/C : 1024子命令来定义。

而用于通讯发送数据的缓冲区被系统规定为128B。

4 * /M : n

用以定义 BASIC 空间的最大字节数n。n 的最大值为 64KB。被省略时，亦约定为64KB。

这样 BASIC (或BASICA) 命令的一个完整表示形式是：

BASIC [A] [文件说明] [/F : n1] [/S : n2]
[/C : n3] [/M : n4]

其中方括号仅表示内部叙述作为选择项，而文件说明选择项，是用以说明兼调入内存运行的 BASIC 用户程序名称及其所在的驱动器号码。有关于“文件说明”概念的详细叙述请见第四章 4—1，但要注意的是此处的“文件说明”不需双引号。

例如：

A>BASICA b : KKK. BAS/S : 300↵

执行的过程是，先调入高级 BASIC，接着调入用户程序 KKK，定义 KKK 所用的文件缓冲区长度300B（字节），并运行此 KKK 程序。即起到与

A>BASICA/S : 300↵

RUN "b : KKK. BAS" ↵

一样的作用。