

IBM PC 译丛

宏 汇 编

王 旭 译

吳 利 夫 校

辽宁省电子计算机学会
《小型微型计算机系统》编辑部



10383160

883773

73.8782
081-C1

阅览8清

前言

IBM—PC、XT & AT及其兼容机（长城0520等），是我国微型计算机普及率最高的机种，为促其开发和应用，辽宁省电子计算机学会曾于八四年出版过一套《IBM-PC 译丛》（共十九本，350万字，俗称黄皮书），深受用户欢迎。但由于印数有限，未能满足用户需要。为此，辽宁省电子计算机学会和《小型微型计算机系统》编辑部决定重新排印这套丛书。

再版过程中，我们对原书目录进行重新编选，淘汰一些对用户关系不甚密切的部分编译程序、专用软件、以及内容雷同的硬件技术手册，增加了广大用户迫切需要的dBASEⅢ、dBASEⅣ、IBM—PC通讯与网络等重要内容。对保留的内容，译者结合自己的实践经验，进行了重新的校订，这样便使这套丛书更为实用。

这次重新排印，时间很紧，尽管做了不少努力，更正一些错误，还可能会出现新的疏漏，敬请读者批评指正。

辽宁省电子计算机学会
《小型微型计算机系统》编辑部

目 录

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. IBM PC/AT操作指南 | 2. IBM PC/XT硬件技术手册 |
| 3. IBM PC磁盘操作系统 | 4. IBM PC CP/M-86 |
| 5. IBM PC数据和文件管理 | 6. IBM PC宏汇编 |
| 7. IBM PC汇编语言程序设计 | 8. IBM PC BASIC |
| 9. IBM PC FORTRAN
编译程序 | 10. IBM PC PASCAL |
| 11. IBM PC COBOL编译程序 | 12. IBM PC FORTH语言 |
| 13. IBM PC C语言 | 14. IBM PC dBASEⅢ
用户手册 |
| 15. IBM PC dBASEⅣ 用户手册 | 16. IBM PC 通讯与网络 |

序 言

本手册是以熟悉汇编语言编程，并且使用IBM个人计算机MACRO 汇编的程序员为对象的。

本手册具体介绍了如何使用MACRO汇编程序，交叉引用工具，伪操作和机器指令。

本手册组织如下：

第一章“前言”介绍MACRO汇编程序和它的特点。

第二章“MACRO汇编程序”提供执行用户程序所需要的各种命令的详细说明。

第三章“交叉引用工具(CREF)”介绍帮助调试和列表用户程序的工具。

第四章“汇编语言格式”说明汇编语言各种语句、数据表示法、寄存器的使用和为了有效的使用MACRO汇编程序应当知道的其它知识。

第五章“伪操作”向用户介绍如何简化编码，减少产生出错的机会，并且保证编制出合乎要求的指令序列。

第六章“指令助记符”描述由MACRO汇编程序处理的各种指令。解释每条指令的功能和怎样编码。这章列举了一些例子，以说明大部分指令是如何工作的。

附录A“信息”列出MACRO汇编程序产生的各种信息。

附录B“指令系统参考表”列出MACRO汇编程序的各种指令。

附录C“伪操作参考表”给出数据、条件，MACRO各种伪操作列表的一览表。

附录D“汇编过程示范”介绍有关汇编，连接和运行汇编程序软磁盘上的示范程序。

GLOSSARY“术语词典”定义在这个手册中可能碰到的各种术语。

有关的手册：

IBM个人计算机磁盘操作系统。

参考资料：

Rector, Russell and George Alexy, The 8086 Book, includes the 8088, Osborne/McGraw-Hill, Berkeley, CA, 1980.

The 8086 Family User's Manual, 9800722, Literature Department, Intel Corporation, 3065 Bowers, Avenue, Santa Clara, CA, 95051.

目 录

序 言

第一章 前言	(1)
机器指令.....	(1)
汇编指令.....	(1)
宏指令.....	(1)
伪操作.....	(1)
EDLIN程序.....	(1)
第二章 MACRO (宏) 汇编程序	(3)
命令格式.....	(3)
缺省文件名扩展.....	(3)
怎样起动汇编程序:	(3)
用选择1 怎样起动汇编.....	(4)
用选择2 怎样起动汇编.....	(5)
用选择3 怎样起动汇编.....	(6)
MACRO汇编程序的终止.....	(6)
各种参数 (/Parms)	(6)
设备标识.....	(7)
第三章 交叉引用工具 (CREF)	(8)
建立一个交叉引用文件.....	(8)
CREF的起动.....	(8)
用选择1 怎样起动CREF.....	(8)
用选择2 怎样起动CREF.....	(9)
用选择3 怎样起动CREF.....	(9)
CREF的终止.....	(9)
CRF 格式.....	(9)
第四章 汇编程序语言格式	(11)
符号/数据表示法	(11)
数据项.....	(11)
常数 (立即值)	(11)
程序一次扫描和二次扫描.....	(12)
标号.....	(13)
变量.....	(14)
寄存器代码约定.....	(14)
状态标志寄存器.....	(14)
操作数.....	(15)
属性算符.....	(16)

第五章 伪操作	(21)
数据伪操作.....	(21)
ASSUME	(21)
注释(COMMENT)	(22)
定义字节.....	(22)
定义双字.....	(23)
定义四倍字长.....	(24)
定义十个字节.....	(25)
DW 定义字.....	(25)
END 结束.....	(26)
EQU 等于.....	(26)
(等号) =	(27)
EVEN偶.....	(27)
EXTRN	(27)
GROUP 组.....	(28)
INCLUDE包含.....	(29)
LABEL 标号.....	(29)
NAME 名字.....	(30)
ORG	(30)
PROC.....	(31)
PUBLIC	(32)
RADIY	(32)
RECORD	(32)
SEGMENT	(34)
STRUC	(36)
条件伪操作:	(37)
IF 表达式	(37)
IFC 表达式.....	(37)
IF 1	(38)
IF 2	(38)
IFDEF 符号.....	(38)
IFNDEF 符号	(38)
IFB<参量>	(38)
IFNB<参量>	(38)
IFIDN<参量-1>, <参量-2>.....	(38)
IFDIF<参量-1>, <参量-2>.....	(38)
ENDIF	(38)
ELSE	(38)
MACRO (宏) 伪操作:	(38)

宏指令和重复块伪操作.....	(39)
MACRO (宏)	(43)
PURGE	(43)
LOCAL	(44)
REPT	(44)
IRP	(45)
IRPC	(45)
ENDM.....	(45)
EXITM	(46)
& and符号特殊 MACRO 算符.....	(46)
;; 两个分号特殊MACRO算符.....	(46)
! 惊叹号特殊MACRO (宏) 算符.....	(47)
%百分号特殊MACRO算符.....	(47)
列表伪操作:	(47)
.CREF/.XCREF	(18)
.LALL/.SALL/.XALL	(48)
.LIST/.XLIST	(49)
.XLIST	(49)
%OUT.....	(49)
PAGE.....	(49)
SUBTTL	(50)
TITLE	(50)
假条件块:	(50)
.LFCOND.....	(50)
.SFCOND.....	(50)
.TFCOND.....	(50)
程序员控制.....	(51)
第六章: 指令助记符	(53)
各种符号和符号表示法.....	(53)
指令字段.....	(54)
操作码字节.....	(54)
寻址方式字节.....	(54)
指令格式示范:	(55)
AAA 用于加法的ASCII 调正.....	(58)
AAD 用于除法的ASCII 调正.....	(59)
AAM 用于乘法的ASCII 调正.....	(59)
AAS 用于减法的ASCII 调正.....	(60)
ADC 进位加	(60)
ADD 加法.....	(61)

AND 逻辑“与”	(62)
CALL 调用一个过程	(64)
CBW 字节转换成字	(65)
CLC 清除进位标志	(66)
CLD 清除方向标志	(66)
CLI 清除中断标志 (禁止)	(66)
CMC 补码进位标志	(66)
CMP 比较两个操作数	(67)
CMPS/CMP SB/CMP SW 比较字节或者字串	(68)
CWD 把字转换成双字	(69)
DAA 用于加法的十进制调正	(70)
DAS 用于减法的十进制调正	(70)
DEC 目的减 1	(70)
DIV 无符号除法	(71)
ESC 换码	(73)
HLT 暂停	(73)
IDIV 带符号整数除法	(73)
IMUL 整数乘	(74)
IN 输入字节或字	(75)
INC 目的操作数加 1	(76)
INT 中断	(77)
INTO 溢出中断	(77)
IRET 中断返回	(78)
J A/J NBE 如果高于/如果不低于或等于, 则转移	(79)
J A E/J N B 如果高于或等于/如果不低于, 则转移	(79)
J B/J N A E/J C 如果低于/如果不高于, 不等于/如果进位, 则转移	(80)
J B E/J N A 如果低于或等于/如果不高于, 则转移	(80)
J C X Z 如果 CX 是零, 则转移	(81)
J E/J Z 如果等于/如果是零, 则转移	(81)
J G/J N L E 如果大于/如果不小于或不等于, 则转移	(82)
J G E/J N L 如果大于或等于/如果不小于, 则转移	(83)
J L/J N G E 如果小于/如果不大于或不等于, 则转移	(83)
J L E/J N G 如果小于或等于/如果不大于, 则转移	(84)
J M P 转移	(84)
J N C 如果无进位, 则转移	(85)
J N E/J N Z 如果不等于/如果非零, 则转移	(86)
J N O 如果无溢出, 则转移	(86)
J N P/J P O 如果无奇偶标志/如果奇偶标志为奇, 则转移	(87)
J N S 如果无符号/如果为正, 则转移	(87)

AND 逻辑“与”	(62)
JO 溢出转移	(87)
JS 根据符号转移	(88)
LAHF 状态标志字装入AH	(88)
LDS 装入数据段寄存器	(89)
LEA 装入有效地址	(89)
LES 装入附加段寄存器	(90)
LOCK 封锁总线	(90)
LODS/LODSB/LODSW 装入字节或字串	(91)
LOOP 执行循环直到计数完成	(92)
LOOPE/LOOPZE 如果相等/如果为零, 则循环	(93)
LOOPNE/LOOPNZ 如果不等/如果不为零则循环	(93)
MOV 传送	(94)
MOVS/MOVSb/MOVSW 传送字节或字串	(97)
MUL 无符号乘法	(98)
NEG 求反/形成二进制补码	(99)
NOP 空操作	(100)
NOT 逻辑“非”	(100)
OR 逻辑“或”	(100)
OUT 输出字节或字	(102)
POP 从堆栈顶弹出一个字送到目的	(102)
POPF 将堆栈顶的状态字送入状态寄存器	(103)
PUSH 把字压入栈	(104)
PUSHF 将状态标志寄存器的内容压入栈	(104)
RCL 通过CF位循环左移	(105)
RCR 通过CF位循环右移	(106)
REP/REPZ/REPE/REPNE/REPnz 重复串操作	(107)
RET 从过程返回	(108)
ROL 循环左移	(109)
ROR 循环右移	(110)
SAHF 将AH存入状态标志寄存器Flags	(111)
SAL/SHL 算术左移/逻辑左移	(112)
SAR 算术右移	(113)
SBB 有借位的减法	(114)
SCAS/SCASb/SCASW 搜索字节或字串	(115)
SHR 逻辑右移	(117)
STC 置进位标志位	(118)
STD 置方向标志位	(118)
STI 置中断标志位	(118)

STOS/STOSB/STOSW 存储字节或字串.....	(118)
JP/JPE 有奇偶标志/如果奇偶标志为偶, 则转移.....	(88)
SUB 减法	(119)
TEST 测试 (逻辑比较)	(121)
WAIT 等待.....	(122)
XCHG 交换.....	(122)
XLAT 转换.....	(123)
XOR “异或”操作.....	(123)
附录A: 信息	(125)
汇编程序信息	(125)
小汇编程序 (ASM)	(125)
MACRO(宏)汇编程序 (MASM)	(125)
I/O处理程序信息.....	(132)
运行时的信息	(132)
附录B: 指令系统一览表	(133)
附录C: 伪操作一览表	(149)
数据伪操作	(149)
条件伪操作	(150)
MACRO伪操作	(150)
特殊MACRO标作符.....	(150)
列表伪操作	(150)
附录D: 汇编过程示范	(151)
要求	(151)
复制备用的汇编程序主软盘	(151)
建立汇编程序操作的源文件	(151)
汇编源程序	(152)
查看通过汇编程序建立的文件	(153)
建立交叉引用表	(153)
处理应用程序的其余模块	(154)
组合目标程序文件产生最终的应用模块文件	(154)
运行最终应用程序模块	(155)
用汇编程序列表 调 试 时的注意事项.....	(156)
示范汇编程序和连接程序列表	(157)
术语词典	(167)

第一章 前 言

IBM个人计算机MACRO汇编程序将用汇编语言写成的源代码翻译成计算机能懂得的含机器语言的目标模块。

用户可以使用小汇编程序，即ASM (64K)，或者使用MACRO汇编程序，即MASM (96K)。如果用户使用的系统有96K内存，则可以使用任一个汇编程序，但是建议使用MACRO汇编程序，即MASM，因为它支持本手册内描述的全部功能。小汇编不支持MACRO和它的有关功能：REPT，IPR，IRPC，也没有STRUC和RECORD伪操作。

MACRO汇编程序提供的辅助功能如下：

- 检查和记录用户的源程序
- 生成用户的MACRO指令
- 将目标程序从最初分配的地址浮动到另外一地址
- 检测用户源程序中的错误
- 对每一个被汇编的源程序产生一个源程序语句和目标程序语句的列表

在汇编过程中，用户写的源程序不被执行，仅仅被翻译成机器语言。

MACRO汇编程序在磁盘操作系统控制下运行，该磁盘操作系统在“IBM个人计算机磁盘操作系统 (DOS)”一书中介绍。

语言中的各种操作码用容易记忆的符号字母书写。这些符号字母称为助记符。汇编语言在形式和内容方面类似于机器语言。它是由表示命令和指令的语句组成。指令语句是语言的工作部分并且被分成如下各组：

- 机器指令
- 汇编指令
- 宏指令
- 伪操作

机器指令：机器指令是汇编程序指令系统中硬指令的符号表示。

汇编指令：汇编指令是在源程序模块汇编期间，要求汇编程序执行某些操作的指令。

宏指令：

宏指令是要求汇编程序去处理预定的代码序列的指令。根据这个序列，汇编程序生成源指令然后再处理这些源指令，就好像这些源指令是源程序模块中最初输入的部份。

伪操作：

伪操作也称Pseudo—ops，有类似于汇编指令助记符的各种助记符。它们告诉汇编程序用数据，条件转移，Macro指令和列表都做什么。伪操作通常不产生机器语言代码。（见第五章在MACRO汇编程序中使用的伪操作说明）。

EDLIN程序：

EDLIN程序可用于建立、修改和显示输入给汇编程序的源文件。

EDLIN程序是行文本编辑程序，它能：

- 删掉、编辑、插入和显示行
- 寻找删除、取代和显示行
- 建立保存新文件
- 修改旧文件并保存修改后的和原始文件

参看IBM个人计算机磁盘操作系统手册对于EDLIN程序有详细说明。

第二章 MACRO汇编程序

现在假定用户已经使用在IBM个人计算机对磁盘操作系统手册中描述的EDLIN 程序编制了汇编源程序，并且准备汇编，连接，执行和调试已编好的源程序。

如果汇编程序检测出任何错误，则这些错误被显示在列表文件上，用户可以使用编辑程序修改错误，然后重新编修改后的源程序以便生成无错误的机器语言。

连接程序在IBM个人计算机磁盘操作系统手册中也有说明，它将汇编的机器语言（包括来自其它汇编操作的机器语言）转换成可执行的程序。

最后得到的程序随时可以装入，执行和调试。

命令格式：

对于本手册中使用的命令、语句、函数或变量要注意遵守下面的规则：

- 1、用大写字母的字是关键字并且必须按照要求键入。用大写或小写字母键入都行。
- 2、用小写斜体字母可以表示任何项。
- 3、在方括号 [] 中的项是任选项。
- 4、省略符号 (……) 表示一个项可以重复需要的次数。
- 5、除了方括号之外，全部标点符号，如逗号、圆括号、角括号、斜线、分号在这里都包括。

缺省文件名扩展：

缺省文件名扩展由一个句号和三个字符 (.xxx) 组成。缺省文件名扩展如下：

扩展	定义
• ASM	标识用于汇编程序的源文件的文件名扩展。
• CRF	标识被CREF使用的交叉引用文件的文件名扩展。
• LST	标识可打印的汇编列表文件的文件名扩展。
• OBJ	标识可浮动的目标文件的文件名扩展。
• REF	标识可打印的列表文件的文件名扩展，这个可打印的列表文件装有由CREF生成的交叉引用关系。

怎样起动汇编程序：

根据系统的配置，通过使用三个选择中的一个选择，可以起动MACRO（宏）汇编程序（MASM）或者小汇编程序（ASM）。

- 如果系统有一个软盘驱动器，那么在继续执行汇编程序命令之前，选择1允许交换（SWAP）软盘。
- 如果你的系统有多个软盘驱动器，那么选择2允许立即继续执行汇编程序命令。
- 选择3允许使用由磁盘操作系统（DOS）提供的批命令（Batch Command）功能。这个批命令功能提供组合汇编命令的一种方法，因此汇编程序可以自动起动。

用选择1怎样起动汇编:

从键盘键入:

ASM或MASM

注: 起动汇编程序的标记, 通过使用符号: [M] ASM, 将指出选择的汇编程序。从软盘装入这个汇编程序。在短时间后, 这个汇编程序将显示下面的提示:

source filename [ASM],

在回答之前, 可以取出装有汇编程序的软盘, 并且用装有数据文件的软盘代替。

注:

- 1、如果用户没有选择自己的文件名扩展, 则括号内表示的名字是汇编程序将使用的缺省文件名扩展。
- 2、虽然, 无论何时当用户没有提供这个缺省文件名扩展时, 汇编程序将提供一个缺省文件名扩展, 但是, 所有的扩展可以通过明确规定新的扩展文件名而取而代之。
- 3、缺省软盘驱动器是DOS缺省驱动器; 它可以用包括作为文件部分 (filespec) 的驱动器ID明确取代。

Source filename是已存有用户程序的文件名。例如, 假设用“myfile” 回答提示, 则显示出:

source filename [.ASM]: myfile

• ASM文件名扩展是不需要键入的, 因为汇编程序将自动寻找• ASM文件名。

当键入源文件名之后, 将能看到下面提示:

object filename [MYFILE•OBJ]:

目标文件名是用户要求的目标(机器可读)文件的文件名。如果用户希望把目标文件存储在名字MYFILE•OBJ中, 那么可以简单的按“Enter”键, 或者键入其它的文件名, 则汇编程序将附加上文件名扩展•OBJ(可以明确废除)。

例如: 假设按了“Enter”键, 则:

object filename [MYFILE•OBJ]:

下个提示将是:

source listing [NUL•LST]:

源列表是用户打算建立的一个列表文件的文件名, 在这个文件中将包含汇编后的源程序列表。如果不打算列表, 按“Enter”键, 将产生缺省文件名 NUL•LST, 告诉汇编程序不建立源列表文件。

例如, 假设已键入:

source listing [NUL•LST]: myfile

汇编程序将附加缺省扩展并生成列表文件MYFILE•LST。

最后提示是:

cross reference [NUL•CRF]:

CRF文件内有用户程序的变量引用和定义的简要说明。

交叉引用工具程序加工这个CRF 文件使其生成按字母顺序的符号列表。(参看第三

章中说明的“交叉引用工具(CREF)”。

例如, 假设回答如下:

```
cross reference [NUL-CRF] ; myfile.crf
```

不需要定义文件名扩展, 因为汇编程序能够提供它作为缺省扩展并生成文件 MYFILE.CRF。

如果使用上述各例的文件名, 则一个完整屏幕显示的情况是:

```
source filename [.ASM] ; myfile
object filename [MYFILE.OBJ] ;
source listing [NUL.LST] ; myfile
cross reference [NUL-CRF] ; myfile.crf
```

只要键入完最后的文件名, 汇编程序就开始对用户的程序进行第一次扫描。如果这个程序中有任何语法错误, 则汇编程序将把这些错误显示在屏幕上, 以及在列表文件中。

注: 在任何一个回答之后, 按“Enter”键之前, 可以连续用逗号和对下一个提示应做出的回答来应答, 而不必等待提示。如果分号(;)结束任一个回答, 则其余的回答全部都认为缺省。不用进一步提示, 立即开始处理。

用选择 2 怎样起动汇编:

由键盘键入: [M] ASM Source,object,List-cross-ref/parms

装入 MACRO 汇编程序并且立即执行由命令字段指出的各种任务。该命令字段内有用户的文件名: 按序, Source file (源文件), Object file (目标文件), Sourcelist (源文件列表), Cross referece (交叉引用)。

使用这个命令行时, 如果在行中指定了四个文件或者该命令行用一个分号结束, 则在选择 1 中叙述的提示将不再显示。

注: 可以附加任何文件扩展给选择的列表文件。

如果在行中指定的不完全, 也没有使用分号, 则汇编程序将提示剩余的没有指定的文件。/Parms 将决不被提示, 但是可以附加在命令行末尾或加工响应提示的文件说明中。每次提示将显示它的缺省, 该缺省可以通过按“Enter”键来承认, 或者用一个明确的文件名或设备名来取代。然而, 如果在行中指定的不完全, 同时命令行以分号结束, 则未规定的文件将是缺省的, 并且没有进一步提示。

例: 1) [M] ASM module;

源程序文件是 module.ASM。接着显示一个提示, 指出 module.OBJ 的缺省。在回答之后, 显示下一个提示指出 NUL.LST 的缺省。在给出回答之后, 显示指出 NUL.CRF 的缺省的提示。

2) [M] ASM module;

如果附加分号, 则不显示进一步的提示。module.ASM 的源程序被汇编, 并将目标程序放进 module.OBJ, 不生成列表或交叉引用文件。

3) [M] ASM module, ,;

除了在 module.LST 文件中生成列表外, 其余与上例相同。

4) [M] ASM module, , ,;

除了生成交叉引用文件, module.CRF外, 其余与前一例相同。

5) [M] ASM module,,,

例子同前, 只是没有分号, 则module.ASM被汇编, 在module.OBJ中生成目标程序, 列表文件是module.LST, 只显示有module.CRF的缺省的提示。

6) [M] ASM module; Nul,,

不生成目标程序。列表是在 module.LST 中。不生成交叉引用文件并且没有进一步提示显示。

用选择 3 启动汇编:

请参看IBM个人计算机磁盘操作系统, 可以用于自动启动汇编程序的批命令功能的详细说明。

一个典型的显示列表和交叉引用表的批命令如下:

注: 在下面例子中, 假设驱动器B: 有源程序文件和用于存放列表文件的空间, 同时驱动器A: 有DOS、汇编程序和CREF。

使用EDLIN建立ASSEM.BAT。

```
A: MODE LPT1, 132
B,
A: ASM  %/1. NUL,,,
TYPE   %/1. LST
ERASE  %/1. LST
A: CREF %/1.
TYPE   %/1. REF
ERASE  %/1. REF
ERSSE  %/1. CRF
```

由于使用这个批命令选择, 通过按Ctrl—PrtSc置打印机 (如果有打印机的话) 于回送方式, 就可得到在屏幕上显示内容的硬拷贝。然后键入:

ASSEM module

MACRO汇编程序的终止:

当MACRO汇编程序完成运行, 控制返回到磁盘操作系统。

在正常退出之前, 通过同时按Ctrl和Break键, 可以停止执行MACRO 汇编程序。

对于MACRO汇编程序(MASM)的每个汇编错误都将得到一个错误信息, 同时产生错误的语句显示在屏幕上。对于小汇编程序(ASM)来说, 只显示错误代码。(如果列表字段没规定相应的文件名, CON:, 则屏幕只显示错误)。Ctrl—Prtsc可以用于将这些列表打印出来(如果有打印机的话)。

各种参数 (/parms),

一个参数是附加到命令串(选择2)上的或附加在任意提示(选择1)上的一个字母。参数前面必须有斜线(/), 一个参数(即一个字母)规定一个在汇编期间必须执行的可选择的任务。可以按任意次序使用多个参数, 但是每个参数之前必须有斜线(/)。

可以使用的参数和它们的意义是：

- /D—该参数在汇编程序两次扫描（扫描1和扫描2）中产生一个列表。这个列表提供的信息使你能解决扫描1和扫描2之间的步骤错误。
- /O—生成机器语言和以八进制表示的位移。
- /X—删掉假条件列表。

这个参数与伪操作.SFCOND, .LFCOND, .TFCOND一起使用。

参看第五章对于这些伪操作的说明。

例：ASM MODULE „/O；

在这个列表中机器语言是用八进制表示。

设备标识：

如果不想用隐含的DOS缺省软盘驱动器，那么可以规定设备标识作为用户自己的输出设备。

设备名和指定的标识（IDs）是：

- 软盘驱动器——A:，B:；
- 显示屏幕——CON（缓冲器输出），或者USER（无缓冲器）。
- RS—232（串行口）——COM₁（缓冲器输出），或者LINE（无缓冲器）。

注：按Ctrl和Num Lock键可以使计算机暂停。按任意字符键可以使计算机继续工作。当产生大量输出时，这种方法可以用于临时暂停显示以便于阅读。

第三章 交叉引用工具(CREF)

交叉引用工具(CREF)用来帮助用户调试程序。这个工具印出一张全部内部模块访问符号名的交叉引用表。为了使用CREF, 必须首先使用ASM或MASM命令去指定module, CRF文件的建立。

CRF文件中有用户的程序变量引用和定义的简要描述。

CREF程序处理CRF文件, 产生一个按字母顺序排列的符号列表和一个用于指出每一个符号在那里被访问或被定义(用记号#表示)的行号表。

建立一个交叉引用文件:

为了建立交叉引用文件, 回答MACRO 汇编程序命令行的第4个提示(Cross reference)。例如, 假设用“myfile”回答第4个提示, 则显示出:

```
cross reference [NUL,CRF] myfile
```

在这个提示被回答之后, 生成交叉引用文件MYFILE.CRF。

CREF的起动:

根据系统的配置, 使用三个选择中的一个去起动交叉引用工具。

- 如果系统有一个软盘驱动器, 那么, 在继续执行CREF命令之前, 选择1允许用户交换(SWAP)软盘。
- 如果系统有两个软盘驱动器, 那么选择2允许立即执行CREF命令。
- 选择3允许使用由磁盘操作系统提供的批命令。这个批命令提供组合CREF命令的一种方法, 因此, 交叉引用工具可以自动起动。

用选择1起动CREF:

从键盘敲入:

```
CREF
```

从软盘装入交叉引用工具。短时间后, 这个实用系统将显示下面提示:

```
Cross reference [.,CRF];
```

在回答之前, 装有CREF的软盘可以取出并替换上装有数据文件的软盘。

注:

- 1、在括号内表示的名字(.,CRF) 是当用户没有使用自己的文件名扩展时, 这个实用系统使用的缺省文件名扩展, 可以省略这个文件名扩展。
- 2、虽然, 无论何时, 当没有指定一个缺省文件名扩展时, 该实用系统提供一个缺省文件名扩展。但是, 文件名扩展可以由明确指定的具有新扩展的文件名来取代。
- 3、缺省软盘驱动器是DOS缺省驱动器; 它可以通过在文件名说明之前的驱动器ID来明确取代。

Cross reference 是一个文件名, 在这个文件中有汇编程序扫描过的信息。因为通过回答汇编程序的第4个提示中的文件名, 指示汇编程序把扫描的信息放在这个文件中送给交叉引用工具。