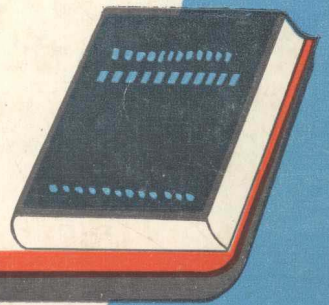


IBM 个人计算机

BASIC 编译程序



福建电子计算机公司
中国计算机技术服务公司福建分公司

前 言

本手册的使用

本手册说明了用户所需了解的 IBM 个人计算机 BASIC 编译程序，它为不熟悉编译程序作为一种编程工具的人而设计。因此，本手册将逐步而详尽地介绍 BASIC 编译程序及其应用。作几次编译以后，用户可使用本手册进行程序更新和作为技术参考资料。

使用本手册的用户应当具有 BASIC 语言的编程知识。关于 IBM 个人计算机 BASIC 的参考资料，请查阅 IBM 个人计算 BASIC 手册。

结构

本书包含下列章节：

介绍 BASIC 编译程序：

给用户介绍一般的编译程序以及解释程序和编译程序的比较，还介绍了 BASIC 编译程序包的内容的简要说明。

使用 BASIC 编译程序：

告诉用户在使用 BASIC 编译程序时需要什么，和用户初次试编译一个程序时需进行的那些事情。它也综述了用编译程序进行程序开发的办法。

举例对话期间：

通过一个示范程序的编译，连接和运行。使用户逐步学会使用。

建立源程序：

说明如何建立一个供以后编译的 BASIC 源程序，以及如何使用编译程序元命令。

用 BASIC 解释程序调试：

说明在编译程序之前如何使用 BASIC 解释程序来调试 BASIC 源文件，注意最后的一节，“在编译程序和解释程序之间的差别”说明了由编译程序支持的语言和由 BASIC 解释程序支持的语言之间的差别。

编译：

详细说明 BASIC 编译程序的使用方法，包括命令行语法和各种的编译程序参数的说明。

连接：

说明如何利用连接程序把用户编译的程序连接到所需要的程序库。（注意，本书的附录 B 涉及了有关连接程序更详细的参考资料。）

运行程序:

说明如何运行用户最后的可执行的程序。

使用批文件:

告诉用户如何使用DOS批命令的特性来自动地进行编译、连接、和/或运行步骤。提供示范的批文件。

编译程序和解释程序之间的差别:

说明在由BASIC编译程序支持的语言和由BASIC解释程序支持的语言之间的语言上、操作上和别的差别。

注: 用户研究这些差别并在用户使用该编译程序之前在BASIC程序中作些必要的改变是重要的。

各附录提供错误信息和更详细的技术资料。

语法图

本书的语句、命令和各种函数的语法格式与IBM个人计算机BASIC手册的那些语法的格式相同。

- 大写字母的字是关键字并且必须按所表示的字输入。可以大写字母和小写字母的任意组合形式来输入。BASIC总是把各字变换成大写字母(除非它们属于加引号的串、注释,或DATA语句的一部份)。
- 用户用小写斜体字母表示任一项目。
- 在方括号([])中的项目是任选的。
- 省略符号(…)表示一个项目可按用户的希望重复许多次。
- 除了方括号外所有给出的标点(例如逗号、圆括号、分号、连字符或等号)必须具备。

有关的手册

为了使用BASIC编译程序和本手册,用户还需要参阅下列手册:

- IBM个人计算机BASIC手册
- IBM个人计算机磁盘操作系统手册。

目 录

第 一 章

介绍BASIC编译程序.....	(1)
什么是编译程序?	(1)
解释程序	
编译程序	
词汇.....	(1)
BASIC编译程序.....	(1)
BASIC编译程序包的内容	

第 二 章

使用BASIC编译程序.....	(2)
用户所需的设备.....	(3)
开发用户程序.....	(3)
初次使用编译程序的过程.....	(3)
关于一个单驱动器系统的软盘设置	
关于一个双驱动器系统的软盘设置	
启动	

第 三 章

举例对话期间.....	(5)
建立和调式DEMO程序.....	(5)
编译DEMO程序.....	(5)
连接DEMO程序.....	(7)
运行DEMO程序.....	(9)
学会更好地开发一个程序.....	(9)

第 四 章

建立源程序.....	(10)
编译程序元命令.....	(10)

第 五 章

用BASIC解释程序调式.....	(12)
-------------------	--------

第 六 章

编译.....	(13)
---------	--------

初始步骤.....	(13)
启动编译程序.....	(14)
让BASIC编译程序提醒用户	
使用单一的命令行	
编译程序参数.....	(16)
错误陷阱参数	
事件陷阱参数	
协定参数	
专用码参数	
BASRUM.EXE运行时间模块	
编译程序参数的摘要表	
当编译程序完成时.....	(23)
样本编译程序清单.....	(26)
位移和数据栏	
源程序行	
编译程序信息	
摘要	
第 七 章	
连接.....	(27)
初始步骤	
启动连接程序	
回答连接程序的提醒	
当连接程序完成时	
第 八 章	
运行程序.....	(30)
第 九 章	
使用批文件.....	(31)
SAMPLE.BAT	
CREATE.BAT	
COM.BAT	
第 十 章	
编译程序与解释程序之间的差别.....	(34)
编译程序元命令.....	(34)
\$ INCLUDE元命令	

\$ LINESIZE元命令
 \$ L I S T元命令
 \$ O C O D E元命令
 \$ P A G E元命令
 \$ P A G E I F元命令
 \$ P A G E S I Z E元命令
 \$ S K I P元命令
 \$ S U B T I T L E元命令
 \$ T I T L E元命令

操作上的差别..... (38)

语言上的差别..... (38)

CALL语句
 CHAIN语句
 CLEAR语句
 COMMON语句
 DEF FN语句
 DEFtype语句
 DIM语句
 DRAW语句
 END语句
 FOR和NEXT语句
 FRE函数
 KEY语句
 OPEN语句
 OPEN "COM...语句
 PLAY语句
 REM语句
 RUN语句
 STOP语句
 STRIG函数
 USR函数
 VARPTR\$函数
 WHILE和WEND语句
 WIDTH语句

其他的差别	(54)
双精度运算函数	
双精度循环控制变量	
表达式计算	
输入语句	
整型变量	
行编辑程序	
文件的数目	
各种PEEK和POKE	
串长度	
串空间执行过程	
附录A] 信息	(59)
来自编译程序的错误	(59)
长信息	(59)
二字符代码	(61)
在运行程序期间的错误	(64)
不能设陷的错误	(69)
附录B 连接 (LINK) 程序	(69)
引言	(69)
文件	(70)
输入文件	(70)
输出文件	(70)
VM.TMT (暂时文件)	(70)
定义	(71)
段	
组	
类	
命令提醒	(72)
命令提醒的详细说明	(72)
目标模块 [.OBJ] :	
运行文件 [filespec . EXE] ,	
清单文件 [NUL . MAP] :	
程序库 [.LIB] :	
连接程序参数	

如何起动连接程序.....	(76)
在用户开始之前	
任选项 1 ——控制台应答	
任选项 2 ——命令行	
任选项 3 ——自动的应答	
连接程序对话期间的例子.....	(78)
装入模块内存分配图	
如何确定一个段的绝对地址	
信息.....	(81)
附录 C、内存分配图	(84)
段分配图.....	(84)
内存分配图 (有运行模块).....	(86)
内存分配图 (无运行模块).....	(87)
术语.....	(88)

第一章 介绍BASIC编译程序

什么是编译程序?

一个计算机仅能执行它自身的机器指令,而不能直接执行BASIC语句。因此,在一个程序能运行之前,必须把BASIC程序中的语句翻译成计算机的机器语言。编译程序和解释程序是执行这种翻译的两类类型的程序。

解释程序

当BASIC程序运行时,解释程序把BASIC程序逐行地进行翻译。为了执行一个BASIC语句,解释程序必须分析该语句、校验错误,然后执行BASIC所要求的功能。

若要执行一次以上的语句(例如,在一个FOR……NEXT循环中),每次执行该语句时必须重复这个翻译过程。

另外,BASIC是以编成行号的连接表存放用户程序的。这意味着计算机不明白每行是在存储器中什么地方。当用户转移到一个特定的行(例如使用一个GOTO或GOSUB语句)时,解释程序必须检索程序中的每行,从第一行开始,直到找到特定的行号为止。

解释程序以相同的方法存放用户程序中的变量表。当用户使用BASIC语句中的一个变量时,必须从头开始检索这个表,直至找到该变量为止。

编译程序

相反,编译程序一次性翻译整个BASIC程序并且产生一个叫做目标文件的新文件。目标文件包含机器代码。所有的翻译发生在实际运行用户程序之前;在程序运行期间,不进行翻译BASIC程序。此外,存储器地址与变量以及各个GOTO和GOSUB语句的目标地址相联系。所以在运行用户程序期间不必检索变量表或行号表。

有些编译程序称为优化编译程序,它们会做一些事情,例如改变表达式次序或消除共同的子表达式,以便增强程序的性能或减少程序的长度。

当运行程序时优化和消除翻译步骤相结合使得程序更快地运行。

词 汇

当使用BASIC编译程序(或任何其他编译程序)时用户可能遇上某些词汇。在术语表上列出这些大部分的术语。

至此,用户应当知道输入给编译程序,供编译用的程序称为一个源文件。它应按照ASCII码格式(文本文件)存放的。编译程序翻译这个源文件并产生一个新文件作为输出。这个新文件称为一个可重定位的目标文件。这两个文件分别有默认扩展名.BAS和.OBJ。

BASIC编译程序

BASIC编译程序是一个优化的编译程序,为补充BASIC解释程序而设计的。

用IBM个人计算机BASIC编译程序建立应用程序有两个主要的优点,

(1) 提高执行大部分程序的速度。

(2) BASIC源代码可以保密。

编译好的程序是优化的机器代码，不是源代码，因此在保护用户的源程序免于未经批准的改变或泄露的同时主要地改进执行时间。

BASIC编译程序的另一个特点是由于BASIC编译程序的设计支持了大部分解释过的BASIC语言而使解释程序和翻译程序互相补充。因此用户有一个强有力的编程环境，能使用BASIC解释程序立即运行和调试程序，以后用编译程序编译那些程序来提高程序执行的速度。

运行模块

BASIC编译程序的一个特点是能够产生利用该运行模块的程序。运行模块是一个叫做BASRUN.EXE的文件。它包含执行BASIC语言所需要的大多数程序模块，可认为是一个程序库，该程序库的特点是一个可执行的文件。

当开始执行程序时装入运行模块；当该程序链接到另一个程序时不能再装入运行模块。这个BASIC程序是运行模块，它不需要作为用户最后编译好的（可执行的）程序的部分保存在磁盘上。因此如果用户建立的由几个程序组成的应用程序都使用该运行时间模块，则用户可节省大量的重复码和软盘空间。关于运行模块的更详细资料，请参考本书后面的叫做“编译”章节中的“BASRUN.EXE运行模块”

如果没有输入一个IBM的特许协议，则不可能装入需要BASRUN.EXE运行模块的应用程序。可通过写信给IBM公司来得到该特许协议的副本，地址为：

P. O. BOX 1323—P

Boca Raton, Florida 33432

但是要注意，可以不使用BASRUN.EXE运行模块的BASIC编译程序来开发程序。因此不需要该特许协议。

BASIC编译程序包的内容

BASIC编译程序包包含：

1、两个软盘，叫做BASIC和LIBRARY

BASIC软盘包含下列文件：

(1) BASCOM.COM——BASIC编译程序

(2) LINK.EXE——LINK连接程序

(3) DEMO.BAS——示范程序

(4) 样本批文件

LIBRARY软盘包含下列文件：

(1) BASCOM.LIB——BASIC程序库

(2) BASRUN.EXE——运行模块

(3) BASRUN.LIB——运行模块程序库

(4) IBMCOM.OBJ——通信模块

2 BASIC编译程序说明书（本书）

第二章 使用BASIC编译程序

用户所需要设备

为了成功地在IBM个人计算机上编译BASIC程序，用户需要：

- BASIC编译程序软盘，即BASIC和LIBRARY，
- 至少有64K字节的随机存储器
- 一个软盘驱动器（为了便于操作起见我们推荐两个驱动器）
- 一个显示器
- 一个打印机（任选的，但要我们推荐的）
- IBM个人计算机磁盘操作系统（DOS）软盘
- 若干空白的 5 $\frac{1}{4}$ 吋软盘

开 发 程 序

用户按下列步骤用BASIC编译程序开发程序：

- 1 建立BASIC源文件。
- 2 调试该程序。
- 3 编译该程序。
- 4 根据用户的程序连接所需要的各模块。
- 5 运行用户的程序。

在以后的章节详细解释这些步骤，但首先我们提醒用户要备份这些软盘，其次我们将引导用户使用该编译程序进行示范。

初次使用编译程序的过程

警告：

用户应当尽早备份BASIC编译程序主软盘（BASIC和LIBRARY）。在用户开始遵循实例对话期间之前，我们推荐用户备份这些软盘。

为了备份软盘，用户必须首先格式化空白的软盘。使用有任选项S的DOS FORMAT命令，这样就格式化了该软盘并在用户的软盘上复制了DOS系统文件和COMMAND.COM。用户可使用该软盘启动DOS。接着使用DOS COPY命令来把主文件复制到用户的后备软盘上。关于格式化和复制的更详细资料请参考IBM个人计算机磁盘操作系统手册。

把主软盘保存在安全的地点而使用后备副本。

单驱动器系统的软盘设置

用户将要使用这些软盘：

- BASIC软盘
- LIBRARY软盘

- 工作软盘——一个格式化了了的软盘，它将保存下列文件：

- 用户的源文件

- 在连接期间用户将使用的程序库（BASCOM. LIB或BASRUN. LIB）

- 任一其他的模块，用户可把它连接到用户的程序。

- （任选的）运行文件软盘——当编译大程序时，用户可能需要把运行文件写到一个单独的软盘上。这个软盘包含：

- 通过连接程序建立的运行（可执行的）文件

- BASRUN. EXE（假设用户编译的程序使用运行模块。）

如果用户不使用一个运行文件软盘，通常来自编译程序和连接程序的所有输出文件将写到工作软盘。

双驱动器系统的软盘设置

用户会发现建立两个新软盘是方便的：一个是具有连接程序（BASIC软盘的LINK • EXE）和BASIC程序库（LIBRARY软盘的BASCOM. LIB）的软盘；另一个具有连接程序和运行模块程序库（LIBRARY软盘的BASRUN. LIB）。

用户将要使用的软盘是：

- BASIC软盘

- 程序库连接程序软盘——适应于上述所建立的两个软盘之一，它包含：

- LINK • EXE

- 用户将在连接过程中使用的程序库（BASCOM. LIB和BARUN. LIB）

- 工作软盘——一个格式化的软盘，它应包含下列文件：

- 用户的源文件

- 能够连接到用户程序的其他模块

- （任选的）运行文件软盘——当编译大程序时，用可能需要把运行文件写到单独的软盘，这个软盘将包含：

- 连接程序建立的运行（可执行的）文件。

- BASRUN. EXE（假设用户编译的程序使用运行模块）

如果用户不使用运行文件软盘，则来自编译程序和连接程序的所有输出文件通常将返回到工作软盘。

启 动

我们推荐用户在编译其他程序之前编译示范程序，因为这个实例对话期间给用户一种编译过程的概观。同时，用户应当阅读下列的各部分。那里包含成功地开发一个程序的极为重要的信息。

第三章 举例对话期间

本节使用一个示范程序来说明利用BASIC编译程序时的各步骤的细则。我们说明单独驱动器系统和双驱动器系统的细则。

若完全按本节所述的输入各条命令,则用户会成功地实现BASIC编译程序的对话期间,若发现有问題,应细心地检查和重做每个步骤。

回顾“使用BASIC编译程序”的章节,记住在开发一个程序时使用BASIC编译程序有五个步骤:

- 1 建立一个源文件
- 2 调试
- 3 编译
- 4 连接
- 5 运行该程序

建立和调试DEMO程序

因为在软盘上我们已准备了一个调试过的示范程序(DEMO.BAS),在程序开发过程中用户不要执行前两个步骤。因此,示范从编译开始。我们在软盘上以ASCII码格式保存示范程序,这是因为该编译程序仅能读出ASCII码格式的文件。

编译DEMO程序

准备工作:

实际上在用户启动BASIC编译程序之前,用户必须准备好工作软盘。用户需要一个空白的软盘作为工作软盘。为了准备使用编译程序,应遵循下列各步骤(关于DOS命令的更详细资料,请参考IBM个人计算机磁盘操作系统手册):

- 1 启动DOS
- 2 若用户的工作软盘还没有格式化,则现在要对它进行格式化。使用DOS FORMAT/S命令,以使DOS能复制到用户的工作软盘。
- 3 使用DOS COPY命令,把BASIC软盘的DEMO.BAS程序复制到用户的工作软盘上。
- 4 还要把在LIBRARY软盘上叫做BASRUN.EXE的文件复制到用户的工作软盘上。要利用运行模块应编译示范程序,因此当运行用户的程序时在软盘应有BASRUN.EXE。
- 5 若用户有一个单软盘驱动器,则把LIBRARY软盘上叫做BASRUN.LIB的文件复制到用户的工作软盘上。

若用户有一个双驱动器系统,则要象以前“双驱动器系统的软盘设置”一节中所述的一

样建立一个程序库连接程序软盘，从一个空白的格式化过的软盘开始。把在 LIBRARY 软盘的 BASRUN.LIB 和在 BASIC 软盘上的 LINK.EXE 复制到这个软盘上。我们把 这个软盘叫做 BASRUN 连接程序软盘。

在这个示范程序中由编译程序和连接程序建立的所有文件将存放在这个工作软盘上。

使用编译程序:

执行下列各步骤编译用户程序:

- 1 确保 DOS 已经启动，并且软盘驱动器 A，有空的。

若用户有一个双驱动器系统，则通过输入

B:

把默认驱动器改为 B: 驱动器。

然后把用户的工作软盘插入驱动器 B: 。

- 2 把 BASIC 软盘的副本插入驱动器 A: 中。这个 BASIC 软盘包含是 BASIC 编译程序。

- 3 输入下列字符，响应 DOS 提醒符:

A: BASCOM

这样将把 BASIC 编译程序装入用户的计算机。然后将显示一个标题。接着显示一个提醒符。

- 4 若用户有一个单驱动器系统，则在显示标题以后，取下用户的 BASIC 软盘并把用户的工作软盘插入驱动器 A: 。

- 5 由 BASIC 编译程序显示的第一个提醒符是，

Source filename [.BAS]: —

示范程序的名称是 DEMO.BAS，因此用户应象如下所示的输入来响应这个提醒符:

Source filename [.BAS]: demo

(记住在打入示范程序的名称以后要按下 Enter 键。)由于编译程序将使用 .BAS 作为默认扩展名，所以用户不必包括扩展名 .BAS。

- 6 下一个提醒符是:

Object filename [DEMO.OBJ]: —

请按一下 Enter 键:

Object filename [DEMO.OBJ]:

这将建立一个名为 DEMO.OBJ 的目标文件。

- 7 最后的提醒符是这样:

Source listing [NUL.LST]: —

我们要清单，因此响应如下:

Source listing [NUL.LST]: demo/e

编译程序将把默认的 .LST 扩展名加到该文件名，于是我们的清单文件就叫做 DEMO-

..LST。/e不是文件名部分，而是编译程序的专用参数。在以后的“编译程序参数”中将讨论/E和其他的编译程序参数。

完成时屏幕应当显示：

```
IBM personal Computer BASIC Compiler
(C) Copyright IBM Corp 1982 Version 1.00
(C) Copyright Microsoft, Inc . 1982
Source filename [.BAS] : demo
Object filename [DEMO.OBJ] :
Source listing [NUL.LST] : demo/e
```

只要用户回答最后的提醒符，该编译程序就开始它的工作。编译程序将产生可重新定位的目标代码，该代码保存在用户在回答Object filename提示所指定的文件中。

同时，清单文件以回答Source listing提示所指定的文件名写到用户的软盘上。

8 当完成编译程序时，将显示信息：

nnnnn Bytes Available

nnnnn Bytes Free

Øwarning Error(S)

ØSevere Bror(S)

并且返回到DOS。（数字nnnnn取决于计算机存储器的数量。）

若用户输入命令DIR，用户在工作软盘目录上可看到列出的两个新文件：DEMO.OBJ和DEMO.LST。

9 示范程序运行到这里，用户可看到或打印出源清单文件（DEMO.LST）。

打印清单文件的一种方法是使用DOS的TYPE命令。为了把屏幕输出送到打印机，按下Ctrl—Prtsc键，然后输入TYPE DEMO.LST。在打印机上将打印出清单文件，同时也在屏幕上显示出该清单文件。打完该文件时，再按上Ctrl—prtsc键，以便打印机停止打印屏幕上显示的内容。

打印清单文件的另一种方法是使用DOS命令COPY DEMO.LST LPT1:。

10 当用户看完清单文件时用户可以删除该文件以便得到更多的软盘空间。为了让DOS来完成这项删除工作，输入：

```
ERASE DEMO.LST
```

在题为“编译”的章节中给出关于编译和清单文件的详细资料。现在用户已准备好下一步工作：连接

连接DEMO程序

必须使用在BASIC软盘上1.10版本连接程序（名叫L IOR.EXE的文件）进行连接。

连接程序检索BASRUN.LIB程序库以便解决在编译好的目标文件的任一外部引用，并在软

盘上建立一个可执行的(.EXE)文件。

使用连接程序,请遵循下列各步骤:

- 1 这里DOS应在运行。从驱动器A:取下任一软盘。

若用户有一单软盘驱动器,则把BASIC软盘插入驱动器A:中。

若用户有双软盘驱动器,则把BASRUN连接程序软盘插入驱动器A:中。DOS默认驱动器应是B:在驱动器E:中应当还是用户的工作软盘。

- 2 输入

A: LINK

计算机在用户软盘上检索LINK程序并装入它,然后显示一个标题,其后跟着一个提醒符。

- 3 若用户有一单驱动器系统,则取下BASIC软盘并把用户的工作软盘插入驱动器A:中。用户的工作软盘包含由编译程序建立的目标文件(DEMO.OBJ)以及连接程序所需要的程序库(BASRUN.LIB)

- 4 连接程序的第一提醒是:

Object Modules [.OBJ]: —

用由编译程序建立的目标文件名回答这个提醒。

Object Modules [.OBJ]: demo

用户不需要包括.OBJ扩展名,因为连接程序自动提供该扩展名。

- 5 连接程序的下一个提醒是:

Run File [DEMO.EXE]: —

DEMO.EXE是我们打算给的可执行的目标文件名,所以只要按下Enter键:

Run File [DEMO.EXE]:

- 6 连接程序给用户的下一个提醒是:

List File [NUL.MAP]: —

只要按下Enter键

List File [NUL.MAP]:

这样就给连接程序清单文件名NUL.MAP,它告诉该连接程序不产生一个清单文件。

最后的连接程序提醒是:

Libraries [.LIB]: —

用户应当再按下Enter键。该连接程序会知道使用那一个程序库。

最终完成的屏幕应当是:

IBM Personal Computer Linker

Version 1.10 (C) Copyright IBM Corp 1982

Object Modules [.OBJ]: demo

Run File [DEMO.EXE]:

List File [NUL. MAP] :

Librarian [.LIB] :

- 7 在用户回答最后的提醒符以后, 连接程序就开始工作。自动地检索 BASRUN . LIB, 以便在连接结束之前满足任一未解决的外部引用。
- 连接程序完成后, 将返回到 DOS。检查用户的目录以便证实用户已建立一个可执行的 DEMO 文件。
- 输入:

DIR

用户可以看到名叫 DEMO . EXE 的文件。

运行 DEMO 程序

用户一旦已编译和连接用户之后, 就可很简单地运行它。从 DOS 输入该程序的文件名, 不用它的 . EXE 扩展名。

在这个示范程序情况下, 用户的工作软盘仍在驱动器中, 输入:

DEMO

运行模块, 即 BASRUN . EXE 将被用户的程序装入内存。编译程序与解释程序比较, 在运行相同的程序时前者比后者速度快得多。用户可用运行解释程序的 DEMO . BAS 程序来比较执行的速度。

学会更好地开发一个程序

用户已成功地编译和运行一个简单的 BASIC 程序。为了编译其他的基本程序, 现在用户要准备学习用户需要知道的更详细的技术细节。下面的章节“建立源程序”、“用 BASIC 解释程序调试”、“编译”、“连接”和“运行程序”, 更详细地说明在这节中用户要遵循的各个步骤。最后章节, “编译程序和解释程序的差别”说明在 BASIC 编译程序和 BASIC 解释程序之间在语言上, 操作上及其他差别。