

IBM 多功能微机

5550

BASIC 编译程序

祝 军 译

王惠德 校

中国科学院沈阳分院
科技咨询开发服务部

BASIC 编译程序

祝 军 译

王惠德 校

中国科学院沈阳分院
科技咨询开发服务部

前 言

美国IBM公司推出的IBM 5550微机已被我国许多部门所应用。由于随机所带的外文资料有限，中文资料不足，为满足广大用户的迫切需求，推动IBM 5550的开发与应用，我们组织了该机外文资料的翻译。

这套中文资料是从IBM公司最新原文版本直接翻译而成，保持原文基本精神和全部内容。译前曾征求了一些用户意见，现译出二十册，供各方面用户选择使用。为适合我国实际情况，对原文不易理解之处做了必要的注释和补充，有的地方进行了必要的整理，以尽量适用于用户的要求。

本资料是由中国科学院沈阳分院王生蒂同志主持，中国科学院沈阳计算技术研究所王凤文同志编辑。参加翻译工作的有中国科学院沈阳计算技术研究所、辽宁省计委计算中心等单位。译者都是从事计算机应用开发和研究并有较好的外语水平和翻译实践经验的科技人员。他们为翻译出版此部资料做了大量的有益工作，在此一并致以谢意。

由于时间仓促，水平有限，错误和不妥之处在所难免，敬请用户批评指正。

中国科学院沈阳分院
科技咨询开发服务部

一九八五年六月

前 言

使 用 说 明

本书介绍了有关使用IBM多功能5550 BASIC 编译程序的内容，其对象是属于那些用编译程序做为程序设计工具不甚熟悉的读者。因此，本书在讲授上采用了两种不同的方法：一种是较详细地一步步地介绍，另一种是BASIC编译的详细技术指南及它的使用。当用过一段时间以后，用户可以把本书做为BASIC编译过程的一种索引指南或技术参考。

使用本书的用户应该具备一些一般程序设计的知识。如果需要了解由BASIC编译程序和BASIC解释程序所支持的一般命令、语句和函数的有关内容，可把本书做为参考。

内 容 简 介

本书包括下述10章内容:

第一章 “BASIC编译程序介绍”简单地介绍了BASIC编译程序,并对解释程序和编译程序进行了比较,同时也包括对BASIC编译程序软件包的内容简介。

第二章 “使用BASIC 编译程序”介绍了使用 BASIC 编译程序都需要些什么条件,以及第一次编译程序需要完成哪些工作。同时,给出了一个对BASIC程序进行编译的完整过程。

第三章 “范例”指导用户一步步地编译、连接和运行一个表演程序。

第四章 “建立源程序”介绍了如何建立一个准备进行编译的源程序,以及如何使用编译元命令。

第五章 “用BASIC解释程序调试”介绍了如何在编译以前,用BASIC解释程序建立一个BASIC源程序。在本章的“编译程序与解释程序间的区别”注释中,说明了由BASIC编译程序支持的语言和由BASIC解释程序支持的语言之间存在的差异。

第六章 “编译程序”详细地介绍了BASIC编译程序的使用,其中包括命令行语法和一系列编译程序参数的介绍。

第七章 “连接程序”介绍了如何使用连接程序将用户编译的程序连接到所需要的库中。

第八章 “运行程序”介绍如何运行最终的可执行程序。

第九章 “使用批文件”给出了批文件的例子,它说明了怎样用DOS批命令的特点自动地完成编译、连接和或运行程序的步骤。

第十章 “编译程序与解释程序之间的区别”介绍了由 BASIC 编译程序的语言和由BASIC解释程序支持的语言之间的所有差异部分。

注释: 1. 掌握两者之间的这些差异,以及在使用编译程序之前在BASIC程序中做些必要的改动是很重要的。

2. 附录含有错误信息和更详细的技术信息。

参 考 书 籍

在使用BASIC编译程序和本书时,需要下面两本参考书:

- IBM多功能5550 BASIC解释程序用户指南
- IBM多功能5550磁盘操作系统用户指南

译 丛 目 录

1. 系统概况
2. 系统安装
3. 系统操作指南
4. 系统维修手册
5. MACRO 宏汇编用户指南
6. BASIC用户指南
7. BASIC编译程序
8. FORTRAN编译程序
9. COBOL编译程序
10. PASCAL编译程序用户指南
11. DOS用户指南
12. Wordstar字处理程序用户指南
13. Wordstar教学手册
14. Spellstar用户指南
15. Multiplan
16. Multitool Chart用户指南
17. Multitool File用户指南
18. Mailmerge 用户指南
19. 汉字输入方法
20. 汉字编码手册

目 录

前言

使用说明

内容简介

参考书籍

第一章 BASIC编译程序介绍	(1)
什么是编译程序.....	(1)
解释程序.....	(1)
编辑程序.....	(1)
专用词汇.....	(1)
BASIC编译程序.....	(2)
BASIC编译程序软件包的内容.....	(2)
第二章 使用BASIC编译程序	(3)
需要条件.....	(3)
编译程序全过程.....	(3)
准备工作.....	(3)
准备软盘.....	(4)
编译BASIC程序.....	(4)
第三章 范例	(5)
建立和调试DEMO程序.....	(5)
编译DEMO程序.....	(5)
连接DEMO程序.....	(7)
运行DEMO程序.....	(9)
第四章 建立源程序	(10)
编译程序和解释程序之间的区别.....	(10)
编译程序物理行.....	(10)
编译程序元命令.....	(10)
第五章 用BASIC解释程序进行调试	(12)
第六章 编译	(13)
准备步骤.....	(13)
起动编译程序.....	(14)
由BASIC编译程序进行提示.....	(14)
使用单命令行.....	(15)
编译程序参数.....	(17)
错误陷阱参数.....	(17)
事件陷阱参数.....	(18)
规范参数.....	(18)

	专用代码参数.....	(19)
	BASRUNK. EXE 运行时模块.....	(21)
	编译程序参数一览表.....	(22)
	编译程序运行结束后.....	(22)
	编译程序列表.....	(23)
	位移和数据列.....	(23)
	源程序行.....	(23)
	编译程序错误信息.....	(23)
	综述.....	(23)
第七章	连接	(26)
	准备步骤.....	(26)
	起动连接程序.....	(26)
	回答连接程序提示.....	(27)
	连接程序运行结束后.....	(28)
第八章	运行程序	(29)
第九章	使用批文件	(30)
	SAMPLE. BAT	(30)
	CREATE. BAT	(30)
	COM. BAT	(31)
第十章	编译程序与解释程序间的区别	(32)
	编译程序元命令.....	(32)
	\$INCLUDE 元命令	(32)
	\$ LINESIZE 元命令	(34)
	\$ LIST 元命令	(34)
	\$ OCODE 元命令	(35)
	\$ PAGE 元命令	(35)
	\$ PAGEIF 元命令	(35)
	\$ PAGESIZE 元命令	(36)
	\$ SKIP 元命令	(36)
	\$ SUBTITLE 元命令	(36)
	\$ TITLE 元命令	(37)
	操作区别	(38)
	语句区别	(38)
	CALL 语句	(40)
	CACC (ABSOLUFE)	(41)
	CHAIN 语句	(42)
	CLEAR 语句	(42)
	COMMON 语句	(43)

DEF FN 语句	(44)
DEF type 语句	(44)
DIM 语句	(45)
DRAW 语句	(45)
END 语句	(46)
FOR和NEXT 语句	(46)
FRE 函数	(47)
KEY 语句	(48)
OPEN 语句	(48)
PLAY 语句	(49)
REM 语句	(49)
RUN 命令	(50)
STOP 语句	(50)
USR 函数	(50)
WHILE 和 WEND 语句	(51)
WIDTH 语句	(52)
其它几个区别	(53)
双精度算数函数	(53)
双精度循环控制变量	(53)
表达式求值	(53)
输入语句	(54)
整型变量	(54)
行编辑	(54)
PEEK 和 POKE	(55)
字符串长度	(55)
字符串空间的整理	(55)
附录A 错误信息	(56)
编译程序检测出的错误	(56)
完整的错误信息	(56)
双字符代码	(57)
运行程序时出现的错误	(61)
不可陷落的错误	(65)
附录B 内存分配图	(67)
段图	(67)
内存分配图 1 (有运行时模块)	(69)
内存分配图 2 (无运行时模块)	(70)
附录C 各词解释	(71)

第一章 BASIC 编译程序介绍

什么是编译程序？

计算机只能执行本身的机器指令，而不能直接地执行BASIC语句。因此，在一个程序可以运行以前，必须完成一些转换步骤，以把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完成这种转换的两种方法。

解释程序

在程序运行时，解释程序对用户的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、检查错误，然后完成所要求的BASIC功能。

如果多次地执行一个语句（例如FOR...NEXT内的循环体），在每次执行该语句时，必须反复地进行这种解释过程。

同时，BASIC把用户程序做为一种编号行的连接表列来贮存，这意味着计算机不能准确地知道每个程序行都存贮在存贮器的什么位置。当程序转移到一个特定程序行时（例如使用GOTO或GOSUB），解释程序将从第一行程序开始查找程序中的每一个行号，直到找到指定行为止。

解释程序以类似的方法在程序中存贮一系列的变量表列，当用户在BASIC语句中使用变量的时候，必须从表列的起始位置开始查找，直到找到所需要的变量为止。

编译程序

编译程序工作的过程与解释程序不同，编译程序一次性地翻译整个BASIC程序，并建立一个叫作目标文件的新文件，目标文件含有机码。这种翻译的所有过程是在真正运行用户程序之前进行的，而程序运行时将不对用户的BASIC程序进行任何干涉。另外，存贮器地址是与变量和GOTO以及GOSUB的目的有关，从而在进行程序期间不必查询变量表列或行号表。

有时人们把某些编译程序叫作优化编译程序，这些编译程序除了完成一般编译工作外，还可以改变表达式的顺序或消除通常的子表达式，从而改善运行特性或减少用户程序的尺寸。

当程序运行时的优化和消除翻译步骤的进行组合时，加快了程序运行的速度。

专用词汇

在用BASIC编译程序（或其它的编译程序）工作时，将要遇到一些英文单词，其中大部分的词都列在书后的术语解释中。

从现在开始用户应该记住：输入到编译程序进行翻译的程序叫作源程序，它必须是ASCII代码格式（文本文件）。编译程序对该源文件进行翻译并建立一个新的文件做为输出，这个新的文件叫作可再定位的目标文件。这两个文件分别有隐含扩展.BAS和.OBJ。

在开始执行程序时，装入运行时模块。当程序链接另一个程序时，不能重新装入

它。由于不需要把 BASIC 例行程序模块的一部分例行程序做为最终已编译（可执行的）程序的一部分保存在磁盘上，因此，如果用户建立由使用运行时模块的几个程序组成的应用程序，可以保存有意义的副本代码和磁盘空间。有关运行时模块的详细信息，可参考第 6 章“编译”中的“BASRUNK.EXE运行时模块”。

BASIC编译程序

BASIC编译程序是一个用于补充BASIC解释程序的优先的编译程序。
用BASIC编译程序所建立的应用程序有两个主要的好处：

- 提高了大多数程序的执行速度
- 增加了BASIC源码的可靠性

编译后的程序是优化了的机器代码而不是源码，由此，它实质上在保护用户源程序免于不经权限批准便修改和显露时改善了执行时间。

BASIC编译程序的另一个优点是：由于已经修改BASIC编译程序支持大多数的解释性的BASIC语言，所以解释程序和编译程序是互相补充的。由此，用户有了一个强有力的程序设计环境，在这个环境中，可以用BASIC解释程序迅速地运行和调试程序，然后再编译那些程序以提高它们的执行速度。

运行时模块：BASIC编译程序的一个特点就是能够建立使用运行时模块的程序。运行时模块是一个名字为BASRUNK.EXE的文件，它含有执行 BASIC 语言所需要的大多数例行程序。可以把运行时模块看成是一个例行程序的库，它的特征是该模块是一个可执行的文件。

BASIC编译程序软件的内容

BASIC编译程序软件包含有：

- 名字为BASIC COMPILER的5-1/4英寸主软盘，它含有下列文件：

—BASCOM.COM	…BASIC编译程序
—DEMO.BAS	…演示程序
—范例批文件	
—BASCOMK.LIB	…BAISC库
—BASRUNK.EXE	…运行时模块
—BASRUNK.LIB	…运行时模块库
- BASIC编译程序手册（本书）

第二章 使用BASIC 编译程序

需 要 条 件

为了在IBM多功能5550计算机上成功地编译BASIC程序，需要具备：

- BASIC编译程序软盘
- 带有一个软盘驱动器的IBM多功能5550计算机（使用两个软盘驱动器将会更加方便）。
 - 系统主机
 - 键盘
 - 显示器
 - 打印机（可选的，但建议使用）
 - 几张空白5-1/4英寸软盘

虽然后面详细地说明了所有这些步骤，但首先建议用户备份所有的全部软盘，然后我们在一步步地介绍如何用编译程序对程序进行编译。

编译程序全过程

用BASIC编译程序编制、调试以及最后运行程序需要下面几个步骤：

1. 建立BASIC源文件
2. 调试程序
3. 编译程序
4. 连接用户程序所需要的全部模块
5. 运行用户程序

准 备 工 作

注意：

首先备份BASIC编译程序主磁盘。

推荐在开始下面的范例之前备份编译程序软盘。

为了备份软盘必须：

1. 格式化一张空白软盘。

使用带有S选择的DOS FORMAT命令。该命令的作用是格式化软盘，并把DOS系统文件和COMMAND.COM拷贝到用户软盘上。

2. 使用DOS COPY命令把下列DOS文件拷贝到备份软盘上:

— *.FNT (字形文件)

— LINK.EXE (连接文件)

3. 使用DOS COPY命令将BASIC编译程序主文件拷贝到备份软盘上。

4. 标识软盘。

本书所用的任何涉及备份软盘的BASIC编译程序的进一步解释, 均指上面刚刚拷贝的备份磁盘。

注意: 应把用户的主磁盘放在避尘埃、防磁场和避高温的安全地方。

准 备 软 盘

1. 为没有硬磁盘的系统准备软盘

用户将使用下面几张软盘进行工作:

• BASIC编译程序软盘

• 工作盘

格式化的软盘将用于装下列文件:

— 用户源文件

— 将在编译程序期间使用的库 (BASCOMK.LIB或BASRUNK.LIB)。

— 任何可能连接到用户程序的其它模块。

• 运行文件软盘 (可选的)

当编译几个大程序时, 可能需要将运行文件写到一个单独的软盘中, 这个软盘将含有:

— 由连接程序建立的运行文件 (可执行的)

— 如果编译的程序使用运行时模块, 还有BASRUNK.EXE

如果不使用运行文件软盘, 一般从编译程序和连接程序输出的所有文件都转到工作软盘上。

2. 为硬盘驱动器系统准备软盘

把BASIC编译程序软盘的内容拷贝到硬盘上。

编译BASIC程序

建议用户在编译任何其它程序以前, 首先编译第3章中的表演程序, 因为这个编译范例给出了编译过程的概貌。同时, 用户也应该通读下面的所有章节, 它们含有的成功地完成一个程序编译的内容是十分重要的。

第三章 范 例

本章通过表演程序向用户一步步地介绍了如何使用BASIC编译程序，其中包括分别用于单驱动器和双驱动器系统的指令。

如果准确无误地按着本章的介绍输入各种命令，用户应该能够成功地完成BASIC编译的工作。如果一旦出现错误，应仔细地检查每一步骤并重新输入。

在上章“编译程序全过程”中，已经介绍了在用BASIC编译程序对程序进行处理时所含有的五个步骤，它们是：

1. 建立源文件
2. 调试
3. 编译
4. 连接
5. 运行程序

建立和调试DEMO程序

由于软盘上已经准备了已调试好的表演程序，所以不必执行编译程序全过程中的头两个步骤，而直接从编译该程序开始。因为编译程序仅能阅读以ASCII码格式存贮的文件，所以我们以ASCII码格式将表演程序保存在软盘上。

编译DEMO程序

准备步骤：由于用户需要空白软盘做为工作盘，所以在真正启动BASIC编译程序之前，必须准备工作软盘。下面这些步骤完成为编译程序的使用准备盘片。如果使用硬盘，可仅执行下面的“起动DOS”一步。

1. 起动DOS。
2. 如果还没有格式化工作软盘，应首先将它格式化。在格式化时，应使用DOS FORMAT /S命令，以便将DOS和COMMAND.COM拷贝到用户的工作盘上。
3. 用DOS COPY命令将DEMO.BAS程序从BASIC软盘拷贝到用户工作盘上。
4. 同时，从BASIC软盘上将名字为BASRUNK.EXE的文件拷贝到用户工作盘上。

由于编译后的表演程序要使用运行时模块，所以在运行用户程序时，需要BASRUNK.EXE在用户工作盘上。

在这个表演程序中，所有由编译程序和连接程序所建立的文件均放在工作软盘上。

使用编译程序：

编译用户程序需要执行下列几个步骤：

1. 启动DOS，并确认软盘驱动器A:是空的。如果有硬盘系统，键入：

C:

如果有两个软盘驱动器系统，可通过输入：

B:

将隐含驱动器改成B，然后把用户的工作盘插入驱动器B:中。

2. 将BASIC软盘的拷贝盘插入驱动器A:中(BASIC软盘含有 BASIC 编译程序)。

3. 键入下列内容以应答DOS的提示：

A:BASCOM (当使用硬盘时回答BASCOM)

这个命令把BASIC编译程序装入计算机中。它将显示如下所示的信息：

IBM 5550 Multistation BASIC Compiler

(C) Copyright IBM Corp.1984 Version 1.00

(C) Copyright Microsoft Corp.1982,83

如果使用单驱动器系统，应在显示上述信息后取出BASIC软盘，并把用户的工作盘插入驱动器A:中。

4. BASIC编译显示的第一个提示是：

Source filename[.BAS]:_

因为表演程序的名字是DEMO.BAS，所以应该用如下内容应答该提示：

Source filename[.BAS]:demo

(在键入表演程序的名字以后应按下回车键)。因为编译程序用.BAS 做为隐含扩展，所以用户不必再使用扩展。

5. 下一个提示将是：

Object filename[DEMO.OBJ]:_

仅按下回车键：

这样将使目标文件的名字为DEMO.OBJ。

最后一个提示将是：

Source listing[NUL.LST]:_

由于需要读文件列表，所以应答为：

Source listing[NUL.LST]:demo/e

编译程序将把隐含扩展.LST插到文件名中，所以列表文件名为 DEMO.LST。
/e不是文件名的一部分，它是编译程序的一个专用参数。/E和其它的编译程序参数，在第6章“编译程序参数”中讨论。

当完成上述工作时，屏幕显示如下：

IBM 5550 Multistation BASIC Compiler
(C)Copyright IBM Corp.1984 Version 1.00
(C)Copyright Microsoft Corp.1982,83

Source filename[.BAS]:demo
Object filename[DEMO.OBJ]:
Source listing[NUL.LST]:demo/e

只要用户回答了最后一个提示，编译程序便将开始它的工作。编译程序生成可重定位的目标代码，该代码存贮在用户应答目标文件名（Object filename）提示时所指定的文件中。

同时，列表文件被写到用户工作盘或硬盘文件中，其文件名是在应答源列表（Source listing）提示时指定的。

7. 当编译结束时，显示信息：

nnnnn Bytes Available
nnnnn Bytes Free
0 Warning Error(s)
0 Severe Error(s)

控制返回DOS（数字nnnnn将取决于计算机中的存贮器容量）。

如果键入DIR命令，用户将会在工作盘目录的DOS区中看到两个新的文件DEMO.OBJ和DEMO.LST。

8. 在表演程序运行时，用户可以查看或打印源列表文件（DEMO.LST）。

打印列表文件的一个方法是使用DOS中的TYPE命令。按下Ctrl-PrtSc把屏幕内容输出到打印机，然后键入TYPE DEMO.LST，这样将使列表文件打印在打印机上的同时也显示在屏幕上。当打印完列表文件时再一次按下Ctrl-PrtSc，打印机将停止打印显示在屏幕上的内容。

打印列表文件的第二个方法是使用DOS命令。

COPY DEMO.LST PRN

9. 当用户查看列表文件时，应该删除它以获得更多的软盘空间。用DOS命令删除时应键入：

ERASE DEMO.LST

有关编译和列表文件的内容，可见第6章“编译”。

连接DEMO程序

程序连接必须用拷贝到BASIC软盘（文件名为LINK.EXE）上的2.00版本连接程序

完成。连接程序检查BASRUNK.LIB库以分析用户编译的目标文件中的任何外部引用，并建立一个可执行的（.EXE）文件。

为了使用连接程序，应完成下列几个步骤：

1. 应该已经启动了DOS，并从驱动器A:中取出软盘。

如果使用单软盘驱动器，将 BASIC软盘插入驱动器A:中。

如果有两台或三台软盘驱动器，将 BASIC 软盘插入驱动器A:中。DOS 隐含驱动器为B:，用户工作盘应始终在驱动器B:中。

如果有硬盘系统并且连接程序不在当前目录中，必须用 DOS PATH 命令去访问正确的目录。

2. 键入：

A:LINK（如在硬盘上应键入LINK）

计算机寻找LINK并将它装入，然后显示下面的信息

IBM 5550 Multistation Linker 2.00

(C) Copyright IBM Corp.1984

如果使用单驱动器系统，取出BASIC 软盘并将用户工作盘插入驱动器 A:中。

用户工作盘含有由编译程序（DEMO.OBJ）产生的目标文件，以及连接程序所需要的库（BASRUNK.LIB）。

3. 连接程序的第一个提示是：

Object Modules[.OBJ]:__

用由编译程序所建立的目标文件名回答这个提示：

Object Modules[.OBJ]:demo

由于连接程序自动地提供.OBJ扩展，所以回答提示时不必包括.OBJ。

4. 连续程序的下一个提示是：

Run File[DEMO.EXE]:__

因为DEMO.EXE是我们希望赋予可执行目标文件的名称，所以仅按下回车键：

Run File[DEMO.EXE]:

5. 连接程序所给出的下一个提示是：

List File[NUL.MAP]:__

仅按回车键

List File[NUL.MAP]:

这样，连接程序列表文件的名称将是NUL.MAP，它告诉连接程序不建立列表文件。