

APPLE II

APPLE FORTRAN

语言参考手册

中国计算机技术服务公司

四川分公司

一九八三年

目 录

前言	9
第一章 概述	11
§1 引言	11
§2 本手册的效用	12
§3 什么是APPLE FORTRAN?	13
§3.1 APPLE与ANSI FORTRAN 77子集的比较	14
§3.2 ANSI 77与全语言的比较	16
§3.3 ANSI 77与ANSI 66的比较	16
第二章 FORTRAN 读者指南	17
§1 预备知识	17
§2 PASCAL 文献指南	18
§2.1 命令层	18
§2.2 文件管理程序	19
§2.3 编辑程序	19
§2.4 6502汇编程序	19
§2.5 连接程序	20
§2.6 实用程序	20
第三章 程序分段	22
§1 引言	22
§2 分段编译	23
§2.1 源程序码分段	23
§2.2 目标代码分段	24
§3 单位、段和序	25
第四章 编译程序	27

§1	引言	27
§2	需要的文件	28
§3	编译程序的使用	29
§4	输入程序的格式	30
§4.1	字母的大小写	32
§4.2	行的长度和定位	33
§5	编译程序控制指令	34
§6	编译程序列表	35
第五章	连接程序	39
§1	引言	39
§2	所需的磁盘文件	39
§3	连接程序的使用	40
第六章	程序结构	46
§1	引言	46
§2	字符集	47
§3	行	48
§4	列	48
§5	空格	48
§6	注释行	48
§7	语句、标号和行	49
§8	语句顺序	50
§9	END 语句	50
第七章	数据类型	50
§1	引言	52
§2	整型	52
§3	实型	52
§4	逻辑型	53

§5	字符型	53
第八章	FORTRAN 语句	55
§1	引言	55
§2	FORTRAN 名	55
§2.1	FORTRAN 名的作用域	55
§2.2	未说明的名	56
§3	说明语句	57
§3.1	IMPLICIT 语句	58
§3.2	DIMENSION 语句	59
§3.3	TYPE 语句	61
§3.4	COMMON 语句	62
§3.5	EXTERNAL 语句	63
§3.6	INTRINSIC 语句	64
§3.7	SAVE 语句	64
§3.8	EQUIVALENCE 语句	65
§4	DATA 语句	67
§5	赋值语句	67
§5.1	标号型赋值语句	68
§5.2	标号型赋值语句	69
第九章	表达式	69
§1	引言	69
§2	标号表达式	69
§2.1	查除	70
§2.2	类型转换和结果类型	71
§3	字符表达式	71
§4	关系表达式	72
§5	逻辑表达式	73
§6	运算符的优先级	74

第十章	控制语句	75
§1	引言	75
§2	无条件 GOTO	75
§3	计标 GOTO	76
§4	赋值 GOTO	76
§5	标号 IF	77
§6	逻辑 IF	78
§7	IF... THEN... ELSE 块	78
§8	IF 块	80
§9	ELSEIF	80
§10	ELSE	80
§11	ENDIF	80
§12	DO	81
§13	CONTINUE	83
§14	STOP	84
§15	PAUSE	84
§16	END	85
第十一章	输入/输出操作	86
§1	I/O 概述	86
§1.1	记录	86
§1.2	文件	87
§1.3	格式化与非格式化文件的比较	88
§1.4	顺序存取与直接存取的比较	88
§1.5	内部文件	89
§1.6	设备	89
§2	选择一个文件结构	90
§3	I/O 限制	92
§4	I/O 语句	94

§4.1 OPEN	96
§4.2 CLOSE	98
§4.3 READ	99
§4.4 WRITE	100
§4.5 BACKSPACE	101
§4.6 ENDFILE	102
§4.7 REWIND	102
§5 关于 I/O 操作的注意事项	102
第十二章 格式化 I/O	106
§1 引言	106
§2 格式化 I/O	106
§3 格式和 I/O 列表	108
§4 不可重复的编辑描述符	109
§4.1 撇号的编辑	109
§4.2 H 何勒内斯编辑	110
§4.3 X 位置编辑	110
§4.4 / 斜杠编辑	110
§4.5 \$ 美元符号编辑	111
§4.6 P 比例因子编辑	111
§4.7 BN/BZ 空格的翻译	112
§5 可重复的编辑描述符	112
§5.1 I 套型编辑	113
§5.2 F 实型编辑	113
§5.3 E 实型编辑	114
§5.4 L 逻辑编辑	114
§5.5 A 字符编辑	115
第十三章 程序单位	116
§1 引言	116

§2	主程序	116
§3	例行子程序	116
§3.1	SUBROUTINE 语句	117
§3.2	CALL 语句	117
§4	函数	118
§4.1	外部函数	119
§4.2	内部函数	120
§4.3	语句函数	124
§4.4	RETURN 语句	125
§5	参数	125
第十四章	编译单位	127
§1	引言	127
§2	单位、段、部份编译	127
§3	连接	129
§4	\$USES 编译程序控制指令	130
§5	分别编译	131
§6	FORTRAN 复盖	132
第十五章	两种语言的程序设计	133
§1	引言	133
§2	在 FORTRAN 主程序中的 PASCAL	133
§3	在 PASCAL 主程序中的 FORTRAN	136
§4	从两种语言中进行 I/O	137
§5	调用机内代码例行程序	139
第十六章	特殊单位	144
§1	Turtle 制图单位	144
§1.1	APPLE 屏幕	145
§1.2	INITTU 例行子程序	145
§1.3	GRAFMO 例行子程序	145

§1.4	TEXTMO 例行子程序	145
§1.5	VIEWPO 例行子程序	146
§1.6	使用颜色的例行子程序	146
§1.7	笛卡尔图形 例行子程序	148
§1.8	TURTLE制图 例行子程序	149
§1.9	TURTLE制图函数	150
§1.10	把一个数组送给屏幕	151
§1.11	在制图屏幕上的正文	151
§2	APPLESTUFF 单位	152
§2.1	RANDOM函数 / RANDINT 例行子程序	152
§2.2	游戏制图例的使用	153
§2.3	制作音乐: NOTE 例行子程序	157
§2.4	KEYPRE 函数	157

附录

附录 A	第一部分: 单驱动的操作	158
§1	引言	158
§2	配置你的系统	158
§3	系统的启动	161
§4	更改日期	162
§5	制作后备软盘	163
§5.1	怎样制作后备盘	164
§5.2	格式化软盘	165
§5.3	制作实际的副本	167
§6	使用本系统	168
§6.1	一个有趣的例子	172
§6.2	运行一个程序	177
§6.3	书写一个程序	178

§6.4	为何将盘首任驱动器中	180
附录 A	第 2 部份: 多驱动器操作	181
§1	引言	181
§2	你将需要的设备	181
§2.1	两个以上的磁盘驱动器	182
§2.2	磁盘驱动器的编号	182
§3	配置你的系统	183
§4	系统的启动	185
§5	更改日期	186
§6	制作后备文件	187
§6.1	我们怎样制作后备盘	188
§6.2	格式化软盘	189
§6.3	实际副本的制作	192
§7	系统的使用	194
§7.1	一个有趣的例子	195
§7.2	运行一个程序	199
§7.3	编写一个程序	199
§7.4	为何保留软盘在驱动器中	202
附录 B	FORTRAN 出错信息表	203
附录 C	表(标号)	213
附录 D	FORTRAN 语法图	219
附录 E	FORTRAN 语句小结	240
附录 F	ANSI 标准 66 与 FORTRAN 77 的比较	243
附录 G	APPLE FORTRAN 与 ANSI 77 的比较	247

前 言

本手册描述了APPLE II和APPLE II-PLUS计算机上的FORTRAN程序设计语言。APPLE FORTRAN采用的是美国国际标准FORTRAN的子集，即ANSI FORTRAN 77的子集。

APPLE FORTRAN对ANSI标准子集进行了一些扩充。如：它结合了全部语言中的一些特点，而这些特点是标准子集中所没有的。APPLE FORTRAN还具有一些特性，这些特性是APPLE独特操作环境的产物。ANSI标准子集本身也包括了会对全语言所进行的大部份重要修改，从而使它超过了以前的标准子集（即ANSI FORTRAN 66）。

本手册的作用旨在：

- *帮助你熟悉APPLE FORTRAN与标准FORTRAN 77的差异和扩充。

- *帮助你熟悉APPLE FORTRAN在APPLE II和APPLE II-PLUS上的操作环境。FORTRAN使用APPLE Pascal操作系统(OS)。

- *如果你不熟悉较新版本的FORTRAN，本手册还向你介绍了ANSI FORTRAN 77与ANSI FORTRAN 66的主要差别。

- *为你提供完整的APPLE FORTRAN语言说明。

完整的APPLE FORTRAN文本还包括另一本手册：

《APPLE语言系统的配置和操作手册》

为了使你熟悉Pascal OS，这本FORTRAN手册会引导你去参阅有关Pascal文献，也就是APPLE语言系统中的Pascal手册。

特别要注意：为了运行FORTRAN，你必须先配置你的

1. FORTRAN 系统。该系统被放在两个软盘 (FORT 1: 和 FORT 2:) 上。FORT 2: 上放 SYSTEM · COMPILER 和 SYSTEM · LIBRARY。FORT 1: 上放 FORTLIB · CODE。配置系统的指令在附录 A 中，第一部份适用于单驱动的用户。第二部份适用于多驱动的用户。附录 A 中提示的配置假设 FORT 2: 就是你的系统盘。这本手册也就是按照这种观念来写的。对 FORTRAN 系统的配置，可以有不同的选择。在这种情况下，你必须知道手册中是把 FORT 2: 作为建立系统的软盘来使用。

还要注意的：如果你以前没有使用过 APPLE Pascal 附录 A 不仅有该 OS 的指南还有 APPLE FORTRAN 的启动过程，第一部份适用于单驱动的用户，第二部份适用于多驱动的用户。

APPLE FORTRAN 所依据的国际标准是：

ANSI X3J-9 1978 美国国际标准程序设计语言
FORTRAN 出自美国国际标准协会，Inc. 1430 Broadway
New York, New York 10018

第一章

概 述

§1 引言

APPLE FORTRAN 是在APPLE Pascal OS上运行的一种程序设计语言，通常这个功能很强的OS足以支撑多种语言而不只局限于Pascal。把FORTRAN语言置于APPLE Pascal OS上，对程序设计有以下几个明显的好处，如：

- * 完全的FORTRAN程序开发设施（包括一个正文编辑程序，文件管理程序，代码库和库管理程序，汇编语言编译程序，以及其它各种实用程序），与提供给Pascal的相同。

- * 可以很容易地搞一个FORTRAN系统的“开关链”，这个“开关链”可以使系统在开机时立即开始运行一个给定的程序。

- * FORTRAN或Pascal语言在同一个APPLE上操作。

- * 运行FORTRAN或Pascal程序，只需学会一种操作系统。

- * Pascal例行子程序可以链接到FORTRAN程序上，反之亦然。

- * 汇编语言子程序既可以链接到FORTRAN上，也可以链接到Pascal上，或两者都链接。

还有另一些优点：Pascal操作系统提高了许多较理想的功能，这些功能已加进APPLE FORTRAN中，这些扩充使得用FORTRAN编写程序及使用FORTRAN程序变得更加容易。把FORTRAN置于Pascal操作系统上，也产生了对FORTRAN的两个小小的语言限制，这将在下节

的 APPLE-5 ANSI-77 subset FORTRAN 的比较”中讨论。

APPLE pascal 程序包与 APPLE FORTRAN 程序包的本质差别就在于编译程序不同，还有几处不大的差别将在本手册的后面讨论。由 FORTRAN 编译程序和 pascal 编译程序产生的软盘代码是同样的。FORTRAN 和 pascal 近似的代码文件是由同一个操作系统交替进行管理的。

本程序开发系统由编辑程序、连接程序、文件管理程序和一些其它的实用程序及库程序组成。程序开发的顺序是：

- * 用编辑程序写 FORTRAN 程序
- * 用文件管理程序来存取软盘上的文件
- * 用 FORTRAN 编译程序把正文文件翻译成代码文件
- * 用连接程序将各代码文件连接成一个可执行的代码文件
- * 执行该程序

为了将 pascal 和 FORTRAN 的程序连接在一起，或将 FORTRAN 程序与汇编语言程序链接在一起，还需要一些其它的附加措施。

§2 本手册的使用

下一章将讨论在 pascal 操作系统环境中，FORTRAN 语言的使用。它将告诉你在有关 pascal 操作系统的文献的什么地方去寻找查看最重要的特性。

本手册第一节剩下的部份和第三章至第五章讨论了怎样有效地编制 FORTRAN 程序，FORTRAN 编译程序输入的条件及连接程序的使用。本手册的下一个主要部份（第六章至第十章）包含了 APPLE FORTRAN 的语言说明和描述，给出了数据类型、表达式、语句、I/O 条件和 FORTRAN 编译程序

所能接受的程序格式的有关细节。

剩下的章节(十五、十六章)讨论 FORTRAN 和 Pascal 之间的程序连接,从 FORTRAN 中调用汇编语言例行子程序、彩色图象技术和其它一些 APPLE 的特殊功能。

在手册的其它地方给出了附加的摘要,提供了其它一些有用的东西,新的 APPLE Pascal / FORTRAN 用户在想要使用系统之前,一定要先阅读附录 A。

Pascal 和 FORTRAN 所共用的操作系统的所有部分,已经写在 Pascal 操作系统的文献中,为了学习怎样建立编辑和运行 FORTRAN 程序,你必须有一本 APPLE Pascal 参考手册的付本,或一本 APPLE Pascal 操作系统手册的付本,注意,后一手册是前一手册的 Pascal 操作系统的补充。

附录 A 还包括了一些指导性的内容,如怎样开始使用程序、开发系统、编辑程序、连接程序等,还提供了有关运行单驱动或或多驱动的系统所需的全部信息。

Pascal 操作系统的文本描述了两类,即程序开发系统和操作系统的特征。Pascal 文献中的例子是 Pascal 程序,在学习编辑程序、文件管理程序和连接程序等内容时不会产生什么问题,因为这些工具与所使用的程序设计语言无关。

Pascal 文献中的另一部份是专门面向 Pascal 语言用户的本手册中抄录了这些章节的某些部份。在有些情况下,将要求你去读 Pascal 文献中的特殊章节中有关“FORTRAN 彩色监视屏”,软盘与软盘之间名的转换,字 FORTRAN 与字 Pascal 之间的转换,以及诸如此类的东西。

§3 什么是 APPLE FORTRAN?

FORTRAN 的历史几乎比所有的其它高级程序设计语言都

要长，因此，它经历了几个发展阶段，1966年美国国际标准化协会(ANSI)颁布了标准 FORTRAN，对人们理解该语言有很大的帮助。这就是通常说的 FORTRAN 66。

从那以后，该语言在继续发展，示出了大号的扩充部份，这些部份很有趣，并且具有普遍性。这样，1977年ANSI制定了另一标准，称作 FORTRAN 77，这一标准包含了那些扩充部份。这个更新的标准正在开始被广泛地接受。APPLE FORTRAN 是基于 ANSI FORTRAN 77 全部语言上的一个正式的 ANSI 子集。FORTRAN 不断地发展，不断地产生新的东西，所以，几乎每一种 FORTRAN 都具有一些特点，这些特点是所使用的处理机所特有的。APPLE FORTRAN 当然也不例外。

因此，对于熟悉其它 FORTRAN 版本的用户来说，重要的是要搞清楚这样的概念：APPLE FORTRAN 与其它版本的 FORTRAN 究竟有什么差别，这要分三个问题来回答。

* APPLE FORTRAN 与 ANSI FORTRAN 标准子集之间的差别何在？

* ANSI 子集与全语言之间的差别何在？

* ANSI 66 与 ANSI 77 的差别何在？

我们依次讨论这里的几个问题。

§3.1 APPLE 与 ANSI FORTRAN 77 子集的比较

尽管 APPLE FORTRAN 大部份是和 ANSI 标准子集一致的，但也有一些小小的差别，它不具备某些特性，但它从全语言说明中取了另一些特性，在某些情况下，它还超出了标准的范围。

在下面两种情况下，APPLE FORTRAN 与 ANSI FORTRAN 子集不同。

* 套型和实型数据使用存储单元的数目不同。ANSI 规定它们必须是相同的。APPLE 中实型数据占有存储单元的4个字节，而套型和逻辑型则占2个字节。这对套型数据就意味着可表示的变化范围是-32768 到 +32767，非零实型数据的数值最大范围约在 $5.8E-39$ 到 $1.7E+38$ 之间。

* 子程序名不能作为形式参数传递给另一子程序。

有些功能在 APPLE FORTRAN 中是允许的，但这些功能虽在全 ANSI FORTRAN 77 语言中，但都不在其子集中。这些功能是：

* 下标表达式——APPLE FORTRAN 和全 ANSI 77 语言允许在下标表达式中允许函数调用和数据引用。

* DO 变步表达式——该子集对定义 DO 语句范围的表达式作了限制，而全语言则没有。APPLE FORTRAN 在 DO 语句的范围计算中也允许完全套型化的表达式。类似地，也允许任意套型表达式出现在涉及读和写语句所隐含的 DO 循环中。

* I/O 设备号——APPLE FORTRAN 可以用表达式来指定一个 I/O 设备。

* I/O 表中的表达式——APPLE FORTRAN 允许表达式出现在写语句的 I/O 表中，但它们不能以左括号开头，注意对于这样的表达式： $(A+B)*(C+D)$ 可以在输入表中描述或： $+(A+B)*(C+D)$ ，从而巧妙地解决了这个问题，附带说一句，在运行时，对前面的“+”号求值不产生任何代码。

* 在计算型 GOTO 中的表达式——APPLE FORTRAN 允许表达式作为计算型 GOTO 的计算值。

* 一般的 I/O ——APPLE FORTRAN 对顺序存取和直接存取文件可以是规格化的，也可以是非规格化的。子集语言则要求直接存取文件是非规格化的，顺序存取文件是规格化的，这里 (APPLE 中) 还增加了全语言中的 OPEN (打开) 语句来接

将附加的参数，而在子集语言中是不包含这些附加参数的。这里还提供了 CLOSE (关闭) 语句，也是子集语言中所没有的。I/O 的更详细的解释在第十一章中。

* CHAR 内部函数——APPLE FORTRAN 含有 CHAR 内部函数。

在某些情况下，APPLE FORTRAN 所具备的一些特性是 ANSI 标准子集和全语言中都没有的。这些扩充是指已经增加的编辑程序控制命令，它允许你传送某些信息给 FORTRAN 编译程序，增加了编译程序控制命令行，它由编译程序识别并接收。有关这些命令的叙述可参见第四章。另外，APPLE FORTRAN 还含有内部函数 EOF。

§3.2 ANSI 77 与全语言的比较

为了帮助你弄清 ANSI 标准子集中的有用的特性，本手册有两个关于子集语言的摘要的附录。附录 D 给出了完整的子集语言语法图，同时附有 APPLE FORTRAN 的说明，附录 E 给出了子集语言中所有语句列表和它们的语法。

§3.3 ANSI 77 与 ANSI 66 的比较

ANSI FORTRAN 77 与 FORTRAN 66 之间的差别 (如 ANSI 删去了 HOLLERITH 数据类型) 将在附录 F 里讨论。ANSI 77 所增加的性能和在 ANSI 66 中未定义的部分已经阐明。