

PDP-11FORTRAN-77 语言参考手册 和用户指南

王懋江 刘治山 宗拨梅 李光汉 译

国防工业出版社

FP312-62
W31

版社

PDP-11 FORTRAN-77 语言 参考手册和用户指南

王懋江 刘治山 宗拨梅 李光汉 译

国防工业出版社

内 容 简 介

本书包括 PDP-11 系列和 VAX 系列实时 FORTRAN-77 语言参考手册、用户指南、目标系统和安装指南，重点介绍在 PDP-11，VAX 系列机上如何编制 FORTRAN-77 程序，同时帮助程序员在 RSX-11M（实时共享系统），RSX-11M-Plus，IAS 和 RSTS（实时共享分时系统）之下建立、连接和执行 FORTRAN-77 程序，用户还可以了解如何写 MACRO-11 程序与 OTS 的接口。还详细介绍了兼容性问题，使这一问题得到了很好的解决。

PDP-11 FORTRAN-77 Language Reference Manual And user's Guide
Digital Equipment Corporation

1 9 8 1 . 9

PDP-11 FORTRAN-77 语 言

参考手册和用户指南

王慈江 刘治山、宋拔梅、李光汉 译

*

国防工业出版社出版、发行

（北京市海淀区紫竹院南路23号）

（邮政编码100044）

国防工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张21¹/₂ 477千字

1991年4月第一版 1991年4月第一次印刷 印数：0,001—2,400册

ISBN 7-118-00275-5/TP27

定价：15.20元

译 者 的 话

FORTRAN 语言已有将近三十年的历史,国内也有十年的使用经验。目前,FORTRAN 语言仍然是一种重要的计算机语言。本书译自 DEC 公司 1981 年出版的 FORTRAN 资料,该资料在国际上也是一本较新的书,具有较大的实用价值。

译者感到,本书有以下特点:

1. 本书对 FORTRAN-77 的各种语法成分都作了详细叙述,既介绍了语法,也讲解了语义,还举例说明了使用方法。对不熟悉 FORTRAN 的读者,是一本很好的自学书。对熟悉 FORTRAN 的读者,可进一步帮助他们研究 FORTRAN 语言的最新进展。我国所制定的 FORTRAN 语言国家标准,是以 FORTRAN-77 为依据的。因此,本书也起到了对国家 FORTRAN 标准的解释作用。

2. FORTRAN 语言是一种适合作科学计算的语言。凡是希望在 PDP-11 系列, VAX-11 系列,或国家 DJS-180 系列机上,使用 FORTRAN 语言解决科学计算问题的人,都必须细心研读这本书。在国外 PDP 或 VAX 计算机大量用于嵌入式应用系统,或实时控制系统。嵌入式应用,是计算机应用的一个广阔的领域。本书所介绍的 FORTRAN 语言,为计算机嵌入式应用提供了方便。例如,用户可以把他们用非 FORTRAN 语言写的各种外围设备驱动程序通过 LINK 手段,很容易地加到 FORTRAN 程序中。这样一来,本语言既提供了编写各种复杂算法程序的工具,又提供了用户自由地驱动千差万别的外围设备的手段。因而可以说是一种实时 FORTRAN 语言。

3. PDP-11 计算机上的 FORTRAN-77 编译系统有很强的优化功能,优化的内容是多方面的,既有高效率的运行时间节省,也有高效率的运行存储空间节省。本书也叙述了如何编写高效源程序的方法,以及上机操作方法。对计算机嵌入式应用中时间同步要求很严格的系统,例如各种仿真系统、快速生产流程控制、武器控制系统等等,本书提供了获得优化 FORTRAN 程序的手段。

4. 本书详细介绍了文件系统、编辑命令、I/O 功能、格式语句、错误诊断技术及程序调试方法。这些方便用户的技术,将给用户带来极大的好处。把 FORTRAN 语言程序的编写方法与真正能方便、迅速、正确地在计算机上得到结果的各种措施在本书中均有介绍,其实用价值是明显的。本书详细介绍了操作系统各种版本对语言的支持,这样,对 FORTRAN-77 的运行环境的详细介绍,使得用户可以方便地根据自己特有的硬件与软件资源情况来决定如何使用 FORTRAN-77 语言。这些用户必须注意的问题,在本书中都有详细讲解。

5. 本书详细介绍了兼容性问题。如何继承用户已有软件财富问题,历来是人们所关心的。用户程序如何在各种版本的 FORTRAN 编译系统,以及 DEC 公司不同机型间兼容,本书均提供了技术说明。

本书对一些英语词汇的翻译与现有译法不尽相同,望读者注意。如下所示:

cell 单元、key 键字、keyword 关键字、run time 运行期、trap 自陷。

本书语言参考手册第一章~第七章由刘治山同志翻译。第八章~第九章及全书的附录由宗拔梅同志翻译。本书用户指南部分由李光汉同志翻译。全书由王懋江同志统一校阅。由于译者水平所限,难免存在缺点、错误,恳请读者批评指正。

前 言

本书由 PDP-11 FORTRAN-77 语言参考手册和 PDP-11 FORTRAN-77 用户指南两篇组成。

第一篇 PDP-11 FORTRAN-77 语言参考手册

目的

本手册所讲述的 PDP-11 FORTRAN-77 语言成分，可作为在 PDP-11 系列计算机上运行的几个操作系统的 PDP-11 FORTRAN-77 语言参考手册。这里没有介绍某一具体操作系统的信息。对于一个具体的操作系统的信息，要涉及到那个系统的用户指南或 PDP-11 FORTRAN-77 用户指南。

读者对象

基本了解 FORTRAN 程序设计语言的读者，将从本手册中得到最大的教益。

本手册的结构

本手册包括九章和三个附录

- 第一章包括 PDP-11 FORTRAN-77 的一般信息，并为编写 PDP-11 FORTRAN-77 程序介绍必要的基本知识。
- 第二章描述 PDP-11 FORTRAN-77 语句的成分，包括符号名、常数。
- 第三章描述赋值语句，它们定义了程序中所使用的值。
- 第四章讨论将控制从程序的一点转向另一点的控制语句。
- 第五章描述说明语句，这些语句定义程序中使用的符号特性，诸如数据的类型和数组的维。
- 第六章讨论辅程序，既有用户编写的辅程序，也有 PDP-11 FORTRAN-77 提供的辅程序。
- 第七章讨论 PDP-11 FORTRAN-77 的输入和输出 (I/O)。
- 第八章描述了同格式 I/O 语句一齐使用的 FORMAT 语句。
- 第九章包含有关辅助 I/O 语句的信息，诸如，OPEN、CLOSE 和 ENDFILE 的信息。
- 附录 A 描述某些语句和语言的特性，以便为 PDP-11 FORTRAN 的老版本编写的程序提供兼容支持。
- 附录 B 概括了 PDP-11 FORTRAN-77 支持的字符集。
- 附录 C 概括了 PDP-11 FORTRAN-77 的语言元素。

有关资料

使 PDP-11 FORTRAN-77 程序员感兴趣的有下列文件：

- PDP-11 FORTRAN-77 用户指南
- PDP-11 FORTRAN-77 目标期系统参考手册
- PDP-11 FORTRAN-77 安装指南/发放注释

在本手册中使用的约定

- 在例子中使用的大写词和大写字母表示应该照样敲。
- 在例子中使用的小写词和小写字母表示应用你选取的一个词或值来代替。
- 方括号 ([]) 中的成分是可选的。
- 花括号 ({ }) 中的表示从其中选择一个成分。
- 省略号 (...) 表示前面的项可以重复一次或多次。

此外, 下列字符表示特殊的非印刷字符,

制表字符 TAB

空格字符

第二篇 PDP-11 FORTRAN-77 用户指南

目的

本指南的目的是帮助程序员建立、连接和执行 PDP-11 FORTRAN-77 程序。这些工作是在一台带浮点处理器或浮点微代码选件的 PDP-11 上面, 且在操作系统 RSX-11M、RSX-11M-PLUS 和 RSTS/E 之下完成的。

PDP-11 FORTRAN-77 语言元素在 PDP-11 FORTRAN-77 语言参考手册中描述。

预期的读者

本指南是为熟悉 FORTRAN 程序设计语言基本元素和内在联系的程序员准备的, 而 PDP-11 的 FORTRAN-77 版本的详细知识并非是非必须的。宿主操作系统的详细知识也是非必须的, 但是建议对它要有一般的了解。每当需要详细了解操作系统的某一特别方面情况时, 本指南给你指出所需要的另外的有关手册。

本指南的结构

本指南组织如下:

- 第十章包括在 IAS、RSX-11M/M-PLUS 和 RSTS/E 系统之下的一个 PDP-11 FORTRAN-77 程序编译, 连接和执行所需要的信息。
- 第十一章提供关于 PDP-11 FORTRAN-77 输入/输出的信息, 包括文件特性, 记录结构和使用某些 OPEN 语句关键字的细节。
- 第十二章描述 PDP-11 FORTRAN-77 运行期的环境, 包括调用约定, 出错处理和程序节使用。
- 第十三章描述 PDP-11 FORTRAN-77 实现概念, 特别着重数据类型, 类函数, DO 循环和浮点数据表示。
- 第十四章包括关于 PDP-11 FORTRAN-77 典型应用方面的程序设计考虑。
- 第十五章讨论字符数据的使用, 包括字符 I/O 和字符库函数。
- 第十六章讨论索引文件及 ISAM 的使用, 包括一个扩充的例子。
- 附录 D 到 I 概述了内部数据表示、诊断信息、系统支持的功能以及 PDP-11 FORTRAN-77 和其它数字设备公司的 FORTRAN 实现之间的兼容性。

有关资料

下列资料与 FORTRAN-77 程序设计有关:

- PDP-11 FORTRAN-77 语言参考手册

- PDP-11 FORTRAN-77 目标期系统参考手册
- PDP-11 FORTRAN-77 安装手册
- IAS/R SX-11 I/O 操作参考手册
- IAS/R SX ODT 参考手册
- RMS-11 用户指南
- RMS-11 MACRO 参考手册
- RSX-11 M/M-PLUS 程序开发指南
- RSX-11 M/M-PLUS 任务建立程序手册
- RSX-11 M/M-PLUS 执行参考手册
- IAS 任务建立程序参考手册
- IAS 系统软指令参考手册
- IAS FORTRAN 专用子程序参考手册
- RSTS/E 系统管理员指南
- RSTS/E 系统用户指南
- RSTS/E 任务建立程序参考手册
- RSTS/E 程序员实用程序手册

有关软件资料的完整清单，请参见宿主机操作系统资料目录。

本指南使用的约定

在本指南中遵守下列约定：

- 例中使用的大写词及字母应该同所示出的完全一样地敲入。
- 例中所使用的小写词及字母表示应以你所选择的词及值来替代。
- 方括号 ([]) 表示任选的元素。
- 花括号 ({ }) 括着的表示可任选其中的一个元素。
- 省略号 (...) 表示前面的项目可重复一次或多次。
- < RET > 表示一个回车
- RSX-11 指 RSX-11M 和 RSX-11 M-PLUS 操作系统的统称。

目 录

第一篇 PDP-11 FORTRAN-77 语言参考手册

第一章 PDP-11 FORTRAN-77 介绍	1
1.1 语言概述	1
1.2 程序元素	2
1.2.1 语句	3
1.2.2 注解	3
1.2.3 字符集	3
1.3 FORTRAN行的格式	4
1.3.1 每列一个字符格式	4
1.3.2 TAB字符格式	4
1.3.3 语句标号字段	5
1.3.3.1 注解指示符	5
1.3.3.2 调试语句指示符	5
1.3.4 续行字段	6
1.3.5 语句字段	6
1.3.6 序号字段	6
1.4 程序单位的结构	6
1.5 INCLUDE 语句	7
第二章 语句成分	9
2.1 符号名	9
2.2 数据类型	10
2.3 常数	11
2.3.1 整常数	11
2.3.2 实常数	12
2.3.3 双精度常数	13
2.3.4 复常数	13
2.3.5 八进制和十六进制常数	13
2.3.6 逻辑常数	15
2.3.7 字符常数	15
2.3.8 霍勒内斯常数	16
2.4 变量	17
2.4.1 数据类型说明	17
2.4.2 隐式数据类型说明	18
2.5 数组	18
2.5.1 数组说明符	19
2.5.2 下标	20
2.5.3 数组存储	20
2.5.4 数组的数据类型	21
2.5.5 不带下标的数组引用	21
2.5.6 可调数组	21
2.6 字符子串	22

2.7 表达式	22
2.7.1 算术表达式	22
2.7.1.1 括号的使用	24
2.7.1.2 算术表达式的数据类型	24
2.7.2 字符表达式	25
2.7.3 关系表达式	25
2.7.4 逻辑表达式	26
第三章 赋值语句	29
3.1 算术赋值语句	29
3.2 逻辑赋值语句	30
3.3 字符赋值语句	31
3.4 赋标号语句	31
第四章 控制语句	33
4.1 GOTO 语句	33
4.1.1 无条件 GOTO 语句	33
4.1.2 计算 GOTO 语句	34
4.1.3 赋值 GOTO 语句	34
4.2 IF 语句	35
4.2.1 算术 IF 语句	35
4.2.2 逻辑 IF 语句	35
4.2.3 块 IF 语句	36
4.2.3.1 语句块	37
4.2.3.2 块 IF 语句例子	38
4.2.3.3 嵌套块 IF 结构	40
4.3 DO 语句	41
4.3.1 DO 重复控制	42
4.3.2 嵌套 DO 循环	42
4.3.3 DO 循环中的控制转移	43
4.3.4 扩充的循环范围	43
4.4 CONTINUE 语句	44
4.5 CALL 语句	44
4.6 RETURN 语句	44
4.7 PAUSE 语句	45
4.8 STOP 语句	45
4.9 END 语句	45
第五章 说明语句	46
5.1 IMPLICIT 语句	46
5.2 类型说明语句	47
5.2.1 数值类型说明语句	47
5.2.2 字符类型说明语句	47
5.3 DIMENSION 语句	48
5.4 COMMON 语句	49
5.5 VIRTUAL 语句	51
5.5.1 使用虚数组的限制	51
5.5.2 在编译程序中虚数组引用	52
5.6 EQUIVALENCE 语句	53

5.6.1 使数组等价	54
5.6.2 使子串等价	55
5.6.3 延伸公用块	56
5.7 SAVE 语句	57
5.8 EXTERNAL 语句	58
5.9 INTRINSIC 语句	58
5.10 DATA 语句	59
5.11 PARAMETER 语句	60
5.12 PROGRAM 语句	61
5.13 BLOCK DATA 语句	61
第六章 辅程序	63
6.1 辅程序变元	63
6.1.1 约束辅程序变元的规则	63
6.1.2 可调数组	64
6.1.3 假定大小的虚元数组	66
6.2 用户编写的辅程序	67
6.2.1 语句函数	67
6.2.2 函数辅程序	68
6.2.3 子程序辅程序	70
6.2.4 ENTRY 语句	71
6.2.4.1 函数辅程序中的 ENTRY 语句	72
6.2.4.2 子程序辅程序中的 ENTRY 语句	73
6.3 内在函数和其它的库函数	73
6.3.1 内在函数的引用	73
6.3.2 类函数的引用	74
6.3.3 内在函数和类函数的用法	75
6.3.4 字符和词比较库函数	77
第七章 输入/输出语句	79
7.1 I/O 概述	80
7.1.1 记录	80
7.1.2 文件	80
7.1.2.1 顺序文件组织	80
7.1.2.2 相对文件组织	80
7.1.2.3 索引文件组织	81
7.1.3 内部文件	81
7.1.4 存取方式	81
7.1.4.1 顺序存取	81
7.1.4.2 直接存取	82
7.1.4.3 键字存取	82
7.2 I/O 语句的成分	82
7.2.1 控制表	82
7.2.1.1 逻辑部件说明符	83
7.2.1.2 内部文件说明符	83
7.2.1.3 格式说明符	83
7.2.1.4 记录说明符	83
7.2.1.5 键字说明符	84
7.2.1.6 控制转移说明符	85
7.2.2 I/O 表	86

7.2.2.1 简表	86
7.2.2.2 隐 DO 表	87
7.3 语法规则	88
7.4 READ 语句	89
7.4.1 顺序 READ 语句	89
7.4.1.1 格式顺序 READ 语句	89
7.4.1.2 表控 READ 语句	89
7.4.1.3 无格式顺序 READ 语句	91
7.4.2 直接存取 READ 语句	92
7.4.2.1 格式直接存取 READ 语句	92
7.4.2.2 无格式直接存取 READ 语句	92
7.4.3 索引 READ 语句	93
7.4.3.1 格式索引 READ 语句	93
7.4.3.2 无格式索引 READ 语句	93
7.4.4 内部 READ 语句	94
7.5 WRITE 语句	95
7.5.1 顺序 WRITE 语句	95
7.5.1.1 格式顺序 WRITE 语句	96
7.5.1.2 表控式 WRITE 语句	96
7.5.1.3 无格式顺序 WRITE 语句	97
7.5.2 直接存取 WRITE 语句	98
7.5.2.1 格式直接存取 WRITE 语句	98
7.5.2.2 无格式直接存取 WRITE 语句	98
7.5.3 索引 WRITE 语句	98
7.5.3.1 格式索引 WRITE 语句	99
7.5.3.2 无格式索引 WRITE 语句	99
7.5.4 内部 WRITE 语句	99
7.6 REWRITE 语句	100
7.6.1 索引 REWRITE 语句	100
7.6.1.1 格式索引 REWRITE 语句	100
7.6.1.2 无格式索引 REWRITE 语句	101
7.7 ACCEPT 语句	101
7.8 TYPE 和 PRINT 语句	101
第八章 格式语句	103
8.1 字段和编辑描述符	104
8.1.1 BN 编辑描述符	104
8.1.2 BZ 编辑描述符	105
8.1.3 SP 编辑描述符	105
8.1.4 SS 编辑描述符	105
8.1.5 S 编辑描述符	105
8.1.6 I 字段描述符	105
8.1.7 O 字段描述符	106
8.1.8 Z 字段描述符	107
8.1.9 F 字段描述符	108
8.1.10 E 字段描述符	109
8.1.11 D 字段描述符	110
8.1.12 G 字段描述符	110
8.1.13 L 字段描述符	111
8.1.14 A 字段描述符	112

8.1.15	H字段描述符	113
8.1.16	X编辑描述符	114
8.1.17	T编辑描述符	114
8.1.18	TL编辑描述符	115
8.1.19	TR编辑描述符	115
8.1.20	Q编辑描述符	115
8.1.21	\$符号编辑描述符	115
8.1.22	冒号:编辑描述符	116
8.1.23	比例因子	116
8.1.24	复数据编辑	117
8.1.25	重复数和组合重复数	118
8.1.26	缺省式字段描述符	118
8.2	可变格式表达式	119
8.3	托架控制字符	120
8.4	格式说明分隔符	120
8.5	外部字段分隔符	121
8.6	运行期格式	122
8.7	格式控制与输入输出表的相互影响	123
8.8	格式语句规则的小结	124
8.8.1	一般规则	125
8.8.2	输入规则	125
8.8.3	输出规则	126
第九章	辅助输入/输出语句	127
9.1	OPEN语句	127
9.1.1	ACCESS	130
9.1.2	ASSOCIATEVARIABLE	130
9.1.3	BLANK	130
9.1.4	BLOCKSIZE	131
9.1.5	BUFFERCOUNT	131
9.1.6	CARRIAGECONTROL	131
9.1.7	DISPOSE	132
9.1.8	ERR	132
9.1.9	EXTENDSIZE	132
9.1.10	FILE	132
9.1.11	FORM	133
9.1.12	INITIALSIZE	133
9.1.13	KEY	133
9.1.14	MAXREC	134
9.1.15	NAME	134
9.1.16	NOSPANBLOCKS	134
9.1.17	ORGANIZATION	134
9.1.18	READONLY	135
9.1.19	RECL	135
9.1.20	RECORDSIZE	135
9.1.21	RECORDTYPE	135
9.1.22	SHARED	136
9.1.23	STATUS	136
9.1.24	TYPE	136
9.1.25	UNIT	137
9.1.26	USEROPEN	137

9.2	CLOSE语句	137
9.3	REWIND语句	138
9.4	BACKSPACE 语句	138
9.5	DELETE语句	139
9.5.1	顺序 DELETE语句	139
9.5.2	直接 DELETE语句	139
9.6	UNLOCK语句	139
9.7	ENDFILE 语句	140

第二篇 PDP-11 FORTRAN-77用户指南

第十章	PDP-11 FORTRAN-77 的使用	141
10.1	概述	141
10.2	在 RSX-11 和 IAS 系统上使用 FORTRAN-77	142
10.2.1	RSX-11/IAS 文件说明	142
10.2.2	命令开关	144
10.2.3	编译FORTRAN-77程序	144
10.2.4	编译程序开关	145
10.2.5	FORTRAN-77程序的任务建立	147
10.2.5.1	使用 MCR 命令TKB	148
10.2.5.2	任务建立程序选择	150
10.2.5.3	在 RSX-11和 IAS 系统上库的用法	152
10.2.6	FORTRAN-77程序的执行	153
10.2.7	FORTRAN-77命令序列的例子	153
10.3	在 RSTS/E 系统上 FORTRAN-77 的使用	154
10.3.1	RSTS/E文件说明	155
10.3.2	命令开关	156
10.3.3	在 RSTS/E系统上编译 FORTRAN-77程序	156
10.3.4	在 RSTS/E系统上FORTRAN-77程序的任务建立	157
10.3.4.1	在 RSTS/E系统上使用任务建立程序	157
10.3.4.2	任务建立程序选择	158
10.3.4.3	在 RSTS/E系统上库的用法	159
10.3.5	在RSTS/E系统上执行FORTRAN-77程序	160
10.3.6	FORTRAN-77作业命令序列例子	160
10.3.7	RSTS/E用户的程序设计考虑	161
10.4	覆盖	161
10.4.1	覆盖描述语言简介	162
10.4.2	建立覆盖的 FORTRAN-77程序	163
10.5	调试 FORTRAN-77 程序	164
第十一章	FORTRAN-77 的输入/输出	165
11.1	FORTRAN-77 I/O约定	165
11.1.1	设备与文件名约定	165
11.1.2	隐式部件号约定	166
11.1.3	把 FORTRAN 逻辑部件 0 变换到一个系统部件	166
11.2	文件和记录	167
11.2.1	文件结构	167
11.2.1.1	顺序组织	167
11.2.1.2	相对组织	167
11.2.1.3	索引组织	168

11.2.2 记录的存取	168
11.2.2.1 顺序存取	169
11.2.2.2 直接存取	169
11.2.2.3 键字存取	170
11.2.3 记录格式	170
11.2.3.1 定长记录	170
11.2.3.2 变长记录	170
11.2.3.3 分段记录	171
11.3 OPEN 语句关键字	171
11.3.1 BLANK	171
11.3.2 BLOCKSIZE	172
11.3.3 BUFFERCOUNT	172
11.3.4 DISPOSE	173
11.3.5 INITIALSIZE 和 EXTENDSIZE	173
11.3.6 KEY	173
11.3.7 ORGANIZATION	174
11.3.8 READONLY	174
11.3.9 RECL(RECORDSIZE)	174
11.3.10 RECORDTYPE	175
11.3.11 SHARED	176
11.3.12 USEROPEN	176
11.4 BACKSPACE 和 ENDFILE 的含义	176
11.5 FORTRAN-77 I/O 使用文件控制服务 (FCS)	176
11.5.1 OTS/FCS 记录处理	177
11.5.2 OTS/FCS 文件打开约定	177
11.5.3 FIND 和 REWIND 的 FCS 含义	177
11.5.4 FCS 文件共享	177
11.6 FORTRAN-77 I/O 使用记录管理服务 (RMS)	178
11.6.1 OTS/RMS 记录处理	178
11.6.2 OTS/RMS 文件打开约定	178
11.6.3 FIND, REWIND, UNLOCK 的 RMS 含义	178
11.6.4 RMS 文件共享	179
11.6.5 用 RMS 的任务建立	180
第十二章 PDP-11 FORTRAN-77 操作环境	182
12.1 FORTRAN-77 目标期系统	182
12.2 FORTRAN-77 调用序列约定	182
12.2.1 调用 (的) 现场	182
12.2.2 返回	183
12.2.3 回送值的约定	183
12.2.4 寄存器使用约定	183
12.2.5 非再入式例子	184
12.2.6 再入式例子	185
12.2.7 空变元	186
12.3 程序节	186
12.3.1 编译代码 PSECT 的用法	186
12.3.2 FORTRAN COMMON 和 RSX-11/IAS 系统公用	187
12.3.3 OTS PSECT 用法	189
12.4 OTS 和常驻 (共享) 库	189
12.5 OTS 错误处理	190

12.5.1 从 OTS 发现的错误中恢复	190
12.5.1.1 ERR = 和 END = 转移的使用	191
12.5.1.2 ERRSNS 子程序的使用	191
12.5.1.3 ERRSET 子程序使用	192
12.6 FORTRAN-77 编译列表格式	195
12.6.1 源程序列表	195
12.6.2 生成的代码列表	195
12.6.3 存储映像列表	196
12.7 虚数组选择	198
12.7.1 虚拟数组元素的限制	198
12.7.1.1 VIRTUAL 和 DIMENSION 语句	198
12.7.1.2 VIRTUAL 数组的存储分配	198
12.7.2 转换一程序使用 VIRTUAL 数组	198
第十三章 PDP-11 FORTRAN-77 实现的概念	202
13.1 内在函数	202
13.1.1 EXTERNAL 和 INTRINSIC 语句的使用	206
13.1.2 类函数的引用	207
13.2 INTEGER * 2 和 INTEGER * 4	207
13.2.1 INTEGER * 2 和 INTEGER * 4 值的表示和关系	207
13.2.2 整型常数的分类	207
13.2.3 八进制常数的分类	208
13.2.4 整型值的内在函数	209
13.2.5 与实现相关的整型分类	209
13.3 字节 (LOGICAL * 1) 数据类型	209
13.4 DO 循环的重复次数的模型	210
13.4.1 关于程序互换时的告诫	210
13.4.2 重复次数计算	210
13.5 行使带混合数据类型的等价	211
13.6 等价、字节数据和存储排列	211
13.7 ENTRY 语句变元	212
第十四章 PDP-11 FORTRAN-77 程序设计考虑	214
14.1 产生高效率的源程序	214
14.1.1 PARAMETER 语句	214
14.1.2 INCLUDE 语句	215
14.1.3 OPEN 和 CLOSE 语句	215
14.1.4 INTEGER * 2 和 INTEGER * 4	216
14.2 编译程序优化	216
14.2.1 优化程序的特征	217
14.2.2 编译期对常数的运算	218
14.2.3 源程序块	218
14.2.4 公共子表达式的消除	219
14.2.5 从循环中移出不变量的计算	220
14.3 运行期程序设计考虑	220
14.4 FORTRAN-77 选择能力	221
14.4.1 非 FPP 操作 (F4PEIS, OBJ)	221
14.4.2 RSX-11S 支持 (F4P11S.OBJ)	222
14.4.3 可选的 OTS 错误报告 (F4PER, OBJ)	222

14.4.4 短的错误题目(SHORT.OBJ).....	222
14.4.5 内在函数名映象(F4PMAP.OLB).....	222
14.4.6 浮点输出转换(F4PCVF. OBJ).....	223
14.4.7 OTS 常驻库(F4PRES.MAC).....	223
14.4.8 OTS 覆盖文件	223
14.5 RMS-11 连接和运行期的考虑	224
14.6 FCS 连接和运行期的考虑	224
第十五章 字符型数据的使用	226
15.1 字符子串	226
15.2 字符常数	226
15.3 说明字符数据	227
15.4 字符变量初值化	227
15.5 字符数据例子	227
15.6 字符库函数	230
15.6.1 ICHAR函数	230
15.6.2 INDEX函数	230
15.6.3 LEN 函数	230
15.6.4 LGE、LGT、LLE、LLT函数.....	230
15.7 字符 I/O	231
第十六章 索引文件的使用	232
16.1 存取索引文件	232
16.2 创建一个索引文件	232
16.3 当前记录和下一个记录的指针	233
16.4 写索引文件	233
16.4.1 重复键.....	234
16.4.2 省去副键.....	234
16.5 从索引文件读	235
16.6 更新记录	236
16.7 删去记录	236
16.8 使用整型键	236
16.9 出错条件	238
附录 A 添加的语句元素	239
A.1 ENCODE 和 DECODE 语句	239
A.2 DEFINE FILE 语句	240
A.3 FIND 语句.....	241
A.4 PARAMETER 语句	241
A.5 整常数的八进制形式	242
A.6 外部语句的/NOP77 解释.....	242
附录 B 字符集	244
B.1 FORTRAN 字符集.....	244
B.2 ASCII 字符集.....	244
B.3 五十进制常数和字符集	245
附录 C 语言摘要	247
C.1 表达式运算符	247

C.2 语句	247
C.3 库函数	259
附录 D FORTRAN-77 数据表示	264
D.1 整数的形式	264
D.1.1 INTEGER * 2 的形式	264
D.1.2 INTEGER * 4 的形式	264
D.2 浮点数的形式	264
D.2.1 实数 (REAL * 4) 形式 (二字浮点)	265
D.2.2 双精度 (REAL * 8) 形式 (四字浮点)	265
D.2.3 复数形式	265
D.3 LOGICAL * 1 (字节) 形式	266
D.4 逻辑型形式	266
D.5 字符的表示	267
D.6 霍勒内斯形式	267
D.7 50进制形式	267
附录 E 近似过程的算法	270
E.1 实值过程 (内部函数)	270
E.1.1 ACOS——实浮点的反余弦	270
E.1.2 DACOS——双精度浮点的反余弦	270
E.1.3 ASIN——实浮点的反正弦函数	270
E.1.4 DASIN——双精度浮点的反正弦	270
E.1.5 ATAN——实浮点的反正切	271
E.1.6 ATAN2——二个参数的实浮点反正切函数	271
E.1.7 DATAN——双精度浮点反正切	272
E.1.8 DATAN2——两个参数的双精度浮点反正切	272
E.1.9 ALOG10——实浮点常用对数	273
E.1.10 DLOG10——双精度浮点常用对数	273
E.1.11 COS——实浮点余弦	273
E.1.12 DCOS——双精度浮点余弦	273
E.1.13 EXP——实浮点指数函数	273
E.1.14 DEXP——双精度浮点指数函数	274
E.1.15 COSH——实浮点双曲余弦	274
E.1.16 DCOSH——双精度浮点双曲余弦	274
E.1.17 SINH——实浮点双曲正弦	274
E.1.18 DSIN——双精度浮点双曲正弦	275
E.1.19 TANH——实浮点双曲正切	275
E.1.20 DTANH——双精度浮点双曲正切	275
E.1.21 ALOG——实浮点自然对数	275
E.1.22 DLOG——双精度浮点自然对数	276
E.1.23 SIN——实浮点正弦	276
E.1.24 DSIN——双精度浮点正弦	277
E.1.25 SQRT——实浮点平方根	277
E.1.26 DSQRT——双精度浮点平方根	278
E.1.27 TAN——实浮点正切	279
E.1.28 DTAN——双精度浮点正切	279
E.2 复数值过程	279
E.2.1 CSQRT——复数平方根函数	279
E.2.2 CSIN——复正弦	280
E.2.3 CCOS——复余弦	280