

计算机考试与学习辅导丛书

FORTRAN77

——重点分析与模拟试题练习

赵玉香 赵彦斌 编

天津大学出版社

TP312
X.YX.1/1

计算机考试与学习辅导丛书

FORTRAN 77

——重点分析与模拟试题练习

赵玉香 匙彦斌 编



天津大学出版社

0038133

内 容 提 要

本书将 FORTRAN 语言在教学和各类考试中的重点和难点进行了深入分析,并用大量例题及模拟试题做了反复比较,各章和书后的综合例题练习覆盖了历年来 FORTRAN 语言考试中试题的各个方面,并具有相同于试题的深度,对于参加各类计算机考试有较强的参考价值。

本书可作为学习和参加计算机考试的辅导教材,也可作为教学参考书。

15264/21

计算机考试与学习辅导丛书

FORTRAN 77

——重点分析与模拟试题练习

赵玉香 匙彦斌 编

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

邮编:300072

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本:850 * 1168 毫米 1/32 印张:9.25 字数:216 千

1997 年 3 月第一版 1997 年 3 月第一次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-5618-0932-8

TP·92 定价:12.00 元

序

21 世纪将是一个以计算机技术和通信技术为先导的信息革命的时代。为了适应这个时代,尽快提高我国全民族的整体计算机水平,是各行各业的当务之急。目前,全国范围内已经进行和将要进行的各种形式的计算机系列考试,大大激发了广大人民群众学习计算机的热情。为适应这一形势的要求,帮助广大应试人员把握住学习和考试的要领,引导大家真正学会、学懂计算机基础知识,我们特组织了从事计算机教学的专家、教师编写了《计算机考试与学习辅导》丛书。

这套丛书共分以下四册:

1. BASIC 语言
2. FORTRAN 77
3. FOXBASE
4. C 语言

这套丛书全都由多年在教学第一线的主讲教师编写。因此,书中反映了这些教师多年的教学经验,对各部分的重点、难点及学生考试、上机等教学环节中容易产生的错误、疏漏进行正反两方面的论述和说明。每本书均有大量精心设计的例题和习题,每个例题和习题均说明一个重要的概

念。因此,本套丛书不仅可指导应试人员系统地复习准备应试,而且也是在校学生学习计算机课程的辅导教材和参考书。

主编 **匙彦斌**

1996年6月于天津大学

前 言

这本教材是为了辅导学习和使用 FORTRAN 77 及参加各种计算机考试而编写的。书中突出以下特点。

(1)对 FORTRAN 77 中较难掌握,而且又十分重要的内容,进行了重点的阐述,并用大量的例题和习题反复说明这些内容的难点。

(2)每一章后面均有大量练习,以检测学习该章的效果和发现存在的问题。这些练习都是经过反复提炼筛选而定的,每道题都重点说明了一个问题。

(3)每章后的例题分析,综合了相应章节的全部内容,并且有一定的难度,是多年来教学、考试及命题的重点,希读者仔细分析、理解。

(4)最后一章为全书的综合例题分析与模拟试题练习,这对于参加各类考试及检查学习 FORTRAN 77 的深度都有较强的参考价值。题目不仅有一定的难度,而且包含了程序设计及算法设计的技巧。

本书第二、三、四、五章由赵玉香编写,第一、六、七、八、九、十章由匙彦斌、王保旗编写,最后由匙彦斌审定。

由于水平所限,书中如有错误及不当之处敬请读者批评指正。

作者

1996 年 7 月

计算机考试与学习辅导丛书

编 委 会

主 编 匙彦斌

副主编 边真英

编 委 姚文庆 赵玉香 汪大菊

王保旗 刘捐献 李英慧

迟丽华

目 录

第一章 FORTRAN 程序设计基础知识	(1)
§ 1.1 FORTRAN 程序结构及源程序的书写格式	(1)
§ 1.2 FORTRAN 77 的数据类型	(3)
§ 1.3 内部函数	(7)
§ 1.4 FORTRAN 表达式	(9)
§ 1.5 例题与分析	(16)
练习一	(18)
第二章 最基本语句的使用	(22)
§ 2.1 赋值语句与赋值规则	(22)
§ 2.2 输入输出语句的使用	(27)
§ 2.3 STOP 语句、PAUSE 语句和 END 语句的区别 ..	(37)
§ 2.4 例题与分析	(38)
练习二	(44)
第三章 选择结构	(47)
§ 3.1 逻辑 IF 与块 IF 的区别及常见错误	(47)
§ 3.2 使用逻辑 IF 和块 IF 应注意的问题	(50)
§ 3.3 例题与分析	(53)
练习三	(64)
第四章 循环结构的使用	(72)
§ 4.1 DO 循环使用中的几个问题	(72)
§ 4.2 多重 DO 循环程序设计	(75)
§ 4.3 DO WHILE 和 DO UNTIL 循环	(76)
§ 4.4 循环的使用说明	(78)
§ 4.5 例题与分析	(78)
练习四	(92)
第五章 数组的应用	(101)

§ 5.1	数组和数组元素	(101)
§ 5.2	数组元素的存储与数组元素序号的计算	(104)
§ 5.3	数组的输入、输出中应注意的问题	(107)
§ 5.4	例题与分析	(111)
练习五		(127)
第六章	字符型数据及运算	(136)
§ 6.1	字符型量及其表示形式	(136)
§ 6.2	字符串函数	(143)
§ 6.3	字符串的赋值	(145)
§ 6.4	字符串的输入和输出	(147)
§ 6.5	例题与分析	(148)
练习六		(156)
第七章	过程	(160)
§ 7.1	语句函数	(160)
§ 7.2	函数子程序	(162)
§ 7.3	子例行程序	(169)
§ 7.4	其他语句及功能	(171)
§ 7.5	例题与分析	(177)
练习七		(188)
第八章	文件	(197)
§ 8.1	文件及文件的存取方式	(197)
§ 8.2	文件的输入与输出	(200)
§ 8.3	文件的输入、输出辅助语句	(204)
§ 8.4	例题与分析	(212)
练习八		(220)
第九章	双精度数据与复型数据	(226)
§ 9.1	双精度数据	(226)
§ 9.2	复型数据	(229)
§ 9.3	例题与分析	(232)

练习九.....	(235)
第十章 综合例题分析与模拟试题练习.....	(237)
§ 10.1 综合例题分析.....	(237)
§ 10.2 模拟试题练习.....	(253)

第一章 FORTRAN 程序设计基础知识

FORTRAN 语言是世界上广泛流行的、适用于数值计算的一种计算机语言。用 FORTRAN 语言进行程序设计,应该首先对 FORTRAN 语言的程序结构、书写格式以及数据类型和允许的运算等有清楚的了解,这些内容也是各类计算机考试中要求考生重点掌握的内容。

目前大多数大、中型计算机系统配置的是 FORTRAN 77 全集,而微型计算机配置的多为 FORTRAN 77 的子集。参加计算机水平考试或计算机等级考试的考生,应该掌握 FORTRAN 77 全集,本书即以此为准介绍 FORTRAN 77 全集的内容。

FORTRAN 77 虽然还不属完全结构化的语言,但增加了一些结构化的语句,如“块 IF”语句,“IF—ELSE—END IF”形式的判断控制语句等。这就使 FORTRAN 语言更有利于实现结构化程序设计。此外, FORTRAN 77 扩充了字符处理功能,使 FORTRAN 语言不仅用于数值计算,还可以用于非数值运算。

§ 1.1 FORTRAN 程序结构 及源程序的书写格式

FORTRAN 程序的结构是一种段结构(或称块结构)。程序由一个主程序段和若干个子程序段组成,也可以只有一个主程序段。每个程序段都以各自的段头语句(主程序段的段头语句可以省略)开始,但同以 END 语句为段的结束。每个程序段分别作为一个程序单位,可独立编写,以实现不同的功能。其优点是便于分散编写和调试,提高了程序设计的效率。

一、FORTRAN 语句分类

FORTRAN 语句分为两大类:可执行语句和非执行语句。可执行语句是在程序执行过程中使计算机执行某一个具体操作的语句。非执行语句的主要作用是为编译程序提供信息及对程序做出说明,并不使计算机进行任何操作。

在一个程序段中,非执行语句均要写在可执行语句之前,只有个别语句例外,如 FORMAT 语句。在学习 FORTRAN 语言时,要分清哪些是可执行语句,哪些为非执行语句。

非执行语句有十分重要的作用,书写顺序也有规定。在一个程序单位中,依次为:

①段头语句,即 PROGRAM 语句、FUNCTION 语句、SUBROUTINE 语句或 BLOCK DATA 语句。这些是程序单位的第一个语句;

②IMPLICIT 语句、FORMAT 语句、ENTRY 语句及 PARAMETER 语句。

③其他说明语句、FORMAT 语句、ENTRY 语句及 PARAMETER 语句;

④语句函数语句、FORMAT 语句、ENTRY 语句及 DATA 语句;

⑤可执行语句、FORMAT 语句、ENTRY 语句及 DATA 语句;

⑥END 语句。

根据上面的语句顺序,非执行语句 FORMAT 语句、ENTRY 语句可以出现在段头语句和 END 语句之间的任何位置;PARAMETER 语句优先于 DATA 语句;IMPLICIT 语句除可以与 PARAMETER 语句交替出现外,必须在其他说明语句之前;而 DATA 语句可以与语句函数语句和可执行语句交替出现。

二、FORTRAN 源程序的书写格式

FORTRAN 源程序的书写格式有严格规定,其要点是不同的位置应书写不同的内容。

1. 标号及标号区的规定

①标号的起始列为 1 到 5, 终止列也是 1 到 5, 而且空格在标号中无效。

②每一个语句均可以有语句标号。

③标号区不允许出现非标号以外的字符, 但作为注释行的标号区除外。

④标号为 1 到 99999 之间的整常数, 也可以是标号标识符。

2. 续行区的规定

①只有语句行才有续行。

②注释行无续行。当一个注释行要分多行书写时, 第一列必须是字母 C 或 *。

③续行最多可有 19 个。

④使用续行时, 上一行可在 7 到 72 列之间的任何一列中止而继续后面的续行。

3. 语句区的规定

①语句的位置可从 7 到 72 列之间的任何一列开始。

②一行最多写一个语句, 一个语句可以有若干行。

③语句区内的空格忽略。

4. 注释区的规定

①注释区与注释行是两个不同的概念。注释行允许同程序一起输入程序区, 注释区只提供程序人员对语句做的说明和一些标记, 并不允许同程序一起输入到程序区。

②注释区必须在 73 列到 80 列之间。

§ 1.2 FORTRAN 77 的数据类型

FORTRAN 77 提供的数据及类型十分丰富, 有整型、实型、双精度型、复型、逻辑型和字符型等, 以下重要概念是正确使用 FORTRAN 77 的基础。

一、常量

常量是保持不变的量。它们在程序中以两种形式出现,一种形式是常数原型;另一种形式是以参量语句(PARAMETER)定义或说明的符号名。在程序执行的任何时刻都不准改变其值,这是参量的符号名和变量的根本区别。

常量有整型常量、实型常量、双精度常量、复型常量、逻辑型常量和字符常量。正确使用和表达这6种类型的常量,主要是掌握两个问题:一是各类型常量的书写规则,二是各类型常量的使用场合。

1. 整型常量

整型常量的主要概念包括整型常量的使用范围及整型常量的正确表示。

(1) 使用范围

整型常量的使用范围取决于计算机系统,对于16位机,使用范围是-32768到32767,用两个字节表示;对于32位机,使用范围是-2147483648到2147483647,用4个字节表示。任何超过这个使用范围的数都将近似表示成实型量。例如,对于16位机,

32768 100000 2.1 1000.0

均是错误的整型常量表示形式。

(2) 整型常量的书写表示

要严格按整型常量的书写规定书写整型常量,例如:

0 -0 +0 01 101 -11111 +20001

都是整型常量的正确表示与书写形式。

2. 实型常量

学习实型常量的重点是几种常用的表示方法,并能区分出表示中的常见错误。例如:

0.12 +0.0 -0.0 1E1 1E0 10E02 .10E03 .1875

-1.1875 0E0

都是正确的实型常量表示,而

E02 E-11 2.0E1.1 3E+.3

都是错误的实型常量表示。

实型常量的表示比较自由,归纳起来共有以下几种形式:

$[\pm]m$ $[\pm]m.n$ $[\pm].m$ $[\pm]m.E[\pm]S$

$[\pm]m.nE[\pm]S$ $[\pm].mE[\pm]S$ $[\pm]mE[\pm]S$

其中 m, n 为 0 到 9 的数字序列; S 为二位整数数字序列。

需说明的是超过整型常量范围的一些数的表示。如对于 16 位机:

33333 32768 100000

它们既不是整型常量,也不是实型常量。FORTRAN 77 无自动识别和转化数据类型的功能,而在其他语言(如 BASIC)中,可将超整型长度的数自动转化成双精度整型数。因此,在 FORTRAN 77 中,上面这些数均为错误的表示。

3. 双精度常量

双精度常量只有一种形式,即以 D 为指数描述符的指数表示法。需注意:双精度常数不是以位数多少来划定其双精度形式。例如:

1.D0 0D0 0.1D1 1.2345678D10 0.25D-12 0.1D-18
200D-1

都是正确的双精度表示,而

12345.6789101 1234D 1.0D1.2 D+12

都是错误的双精度表示。

4. 复型常量

复型常量的重点是其表示方法和几种特殊的形式。基本形式为:

(m, n)

其中 m 为实部, n 为虚部,表示 $m+ni$, 它们都是实常数,也有的版本允许是整常数。例如:

(1.2, 2.3) (0, 5) (1E2, 0.3) (2.0E-3) (-1, -1)

都是合理的复型表示,而

(0.3,) (, 0.3) (2.0D+1, 1.2)

都是不合法的复型常量。

5. 逻辑型常量

逻辑型常量仅有两个,一是 .TRUE., 另一个是 .FALSE.。掌握逻辑型常量重点是区分 T 和 F 的含义。T 表示的是 .TRUE., F 表示的是 .FALSE., 并不是两个逻辑常量,且仅在键盘输入或输出时如此显示,决不能赋值。

6. 字符型常量

字符型常量需重点掌握以下概念:

①字符型常量必须是用撇号括起来的一串字符;

②当字符串中有撇号时,用双撇号表示。例如:

'It's Angeuage'

③字符串中的字符可以是所有可打印的 ASCII 字符,其中包括不属于 FORTRAN 77 字符集中的字符;

④空格也是字符串的组成部分,一个空格组成的字符串是空格字符串;

⑤FORTRAN 77 中无空字符串的概念和定义。

二、变量

关于变量的定义和类型说明应重点掌握以下几点:

①任何一个程序单位中的任何一个变量都有确定的类型,而且一旦定义决不能再变。

②变量的类型说明有以下三种方式:

a) 隐含说明;

b) 显示说明;

c) 用隐含语句说明。

③在三种说明方式中,以显式说明、隐式说明、隐含规则的次序排列优先级。例如:

INTEGER A,B,XB

REAL MK

IMPLICIT REAL(A,B,X)

该三个语句定义后,A、B、XB 均为整型,MK 为实型,而其余的以 A、

B、X 打头的变量均为实型。

④一个变量只能说明一次。

⑤以上规定可用于对语句函数和函数子程序名的类型说明。

§ 1.3 内部函数

FORTRAN 内部函数十分丰富,不仅包括各类计算中常用的数值计算函数、字符串函数及数字与字符的转换函数,而且提供了进行不同精度计算而使用的函数通用名和专用名。

关于 FORTRAN 77 提供的全部内部函数名、专用名及自变量个数,多数教材均有详细叙述,在此不再赘述。这里仅对内部函数在使用中应当重点掌握的几个问题说明如下。

一、函数的功能

从功能上 FORTRAN 77 提供的内部函数可分为以下几类:

①常用三角函数,主要用于表达式的计算;

②常用数学计算与处理函数,如 $\log x$ 、 $\ln x$ 、 e^x 、 $\sqrt{x}$ 等;

③数值截取函数,如 $|x|$ 、取整函数、求余函数、取最大值函数等;

④字符串函数,如取字符串长度及字符串比较等;

⑤转换函数,包括数值精度之间的转换与数字字符之间的转换。

这种分类方法的目的是彻底弄清函数的返回值及返回值的物理含义与数学含义,其中尤需注意的是各取整函数与截取函数的舍入位数以及字符串比较函数返回值为真或假时结果的表达形式。例如:

ASIN(-0.4)的值是弧度

MIN(x1,x2,x3)的值是 x1、x2、x3 中最小值

LGE(a1,a2)的函数值为 .TRUE. 或 .FALSE.

AINT(x)的功能是截去小数部分,结果是小数部分为 0 的实型数

ANINT(x)的功能是舍入到最接近的整数,结果仍为实数