



全国计算机 等级考试

二级考试参考书

——FORTRAN 语言程序设计

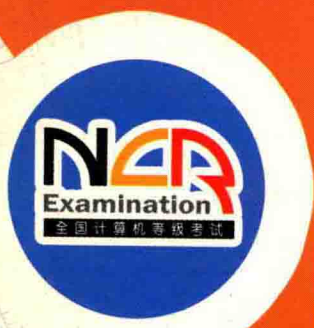
教育部考试中心



高等教育出版社
Higher Education Press

教育部考试中心制订、组编

全国计算机等级考试系列用书



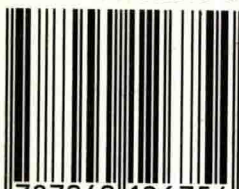
大纲与教程系列

- | | |
|---|---------|
| ● 全国计算机等级考试考试大纲(2002年版) | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试一级B教程(Windows环境) | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试一级教程 | 南开大学出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级教程——基础知识(2002年修订版) | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级教程——QBASIC语言程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级教程——FoxBASE ⁺ 数据库管理系统 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级教程——FORTRAN语言程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级教程——C语言程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级教程——Visual Basic语言程序设计(修订版) | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级教程——Visual FoxPro程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级教程——PC技术 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级教程——信息管理技术 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级教程——网络技术 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级教程——数据库技术 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试考试指导(四级) | 高等教育出版社 |

考试参考书系列

- | | |
|--|---------|
| ● 全国计算机等级考试一级B考试参考书 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试一级考试参考书 | 南开大学出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级考试参考书——QBASIC语言程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级考试参考书——FoxBASE ⁺ 数据库管理系统 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级考试参考书——FORTRAN语言程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级考试参考书——C语言程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级考试参考书——Visual Basic语言程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试二级考试参考书——Visual FoxPro程序设计 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级考试参考书——PC技术 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级考试参考书——信息管理技术 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级考试参考书——网络技术 | 高等教育出版社 |
| ● 全国计算机等级考试三级考试参考书——数据库技术 | 高等教育出版社 |

ISBN 7-04-012675-3



9 787040 126754 >

定价 24.90 元

www.hep.edu.cn



全国计算机等级考试

二级考试参考书 ——FORTRAN 语言程序设计

教育部考试中心

高等教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

全国计算机等级考试二级考试参考书. FORTRAN 语言程序设计/教育部考试中心. —北京: 高等教育出版社, 2003. 2

ISBN 7-04-012675-3

I. 全... II. 教... III. ①电子计算机—水平考试
—自学参考资料②FORTRAN 语言—程序设计—水平考试
—自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 009844 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号
邮政编码 100009
传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 850 × 1168 1/16
印 张 15.5
字 数 370 000

版 次 2003 年 2 月第 1 版
印 次 2003 年 2 月第 1 次印刷
定 价 24.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

全国计算机等级考试从 1994 年开考以来,适应了市场的需要,得到了社会的广泛认可,在推广普及计算机应用知识和技术,以及为用人单位录用和考核工作人员提供评价标准等方面发挥了重要作用。考试不是目的,而以考促学,为国家构建终身教育体系尽一份力量,才是全国计算机等级考试的最终目标。显然,全国计算机等级考试也是一种非学历的职业教育和继续教育形式。为了给广大考生提供更多的学生帮助和支持,在原有全国计算机等级考试教程的基础上,教育部考试中心组织编写了这套全国计算机等级考试参考书系列丛书。

本书是与教育部考试中心组编的《全国计算机等级考试二级教程——FORTRAN 语言程序设计》相配套的学习参考书,各章的内容与教程相对应。本书每章包括四个部分:学习目标与要求、内容要点、例题分析与解答、自测题。各章在概括主要内容要点的基础上,对大量的例题做了分析和解答,同时编制了大量的自测题并给出了参考答案供考生练习和参照。

由于编写时间仓促,内容涉及面较广,疏漏之处在所难免,望读者提出宝贵意见,以便修订时改正。

编 者

2003 年 1 月

目 录

第一章 程序设计概念	1
1.1 学习目标与要求	1
1.2 内容要点	1
1.2.1 算法	1
1.2.2 结构化程序设计	4
1.3 例题分析与解答	4
1.4 自测题	5
1.5 自测题答案	5
第二章 FORTRAN77 概述	6
2.1 学习目标与要求	6
2.2 内容要点	6
2.2.1 FORTRAN77 程序的结构特点	6
2.2.2 FORTRAN77 语言的基本成分	7
2.2.3 程序的书写格式与风格	9
2.3 例题分析与解答	9
2.4 自测题	10
2.5 自测题答案	11
第三章 数据类型及其运算	12
3.1 学习目标与要求	12
3.2 内容要点	12
3.2.1 数据类型概述	12
3.2.2 常量和变量的类型	13
3.2.3 定义变量类型的方法	15
3.2.4 符号常量及其定义方法	16
3.2.5 运算符及运算优先级	17
3.2.6 表达式	18
3.3 例题分析与解答	20
3.4 自测题	21
3.5 自测题答案	22
第四章 最基本的语句	23
4.1 学习目标与要求	23
4.2 内容要点	23

4.2.1 赋值语句	23
4.2.2 表控格式的输入和输出	24
4.2.3 自定义格式输出	25
4.2.4 格式输入	30
4.2.5 暂停语句、停止语句、结束语句	33
4.2.6 赋初值语句 (DATA 语句)	33
4.2.7 转移 (GO TO) 语句	34
4.3 例题分析与解答	34
4.4 自测题	36
4.5 自测题答案	38
第五章 选择结构程序设计	39
5.1 学习目标与要求	39
5.2 内容要点	39
5.2.1 逻辑 IF 语句	39
5.2.2 块 IF 结构	39
5.2.3 ELSE IF 选择结构	41
5.3 例题分析与解答	41
5.4 自测题	46
5.5 自测题答案	50
第六章 循环结构程序设计	51
6.1 学习目标与要求	51
6.2 内容要点	51
6.2.1 当型循环	51
6.2.2 直到型循环	51
6.2.3 当型循环与直到型循环的联系和差别	52
6.2.4 DO 循环及继续语句	52
6.2.5 DO 循环结构的其他主要规定	53
6.2.6 循环的嵌套	53
6.2.7 程序举例	54
6.3 例题分析与解答	54
6.4 自测题	73
6.5 自测题答案	80
第七章 数组	81
7.1 学习目标与要求	81
7.2 内容要点	81
7.2.1 数组的定义和规则	81
7.2.2 数组元素的引用	82
7.2.3 数组的存储方式	83

7.2.4	用 DATA 语句对数组赋初值	83
7.2.5	数组的输入输出	84
7.2.6	程序举例	85
7.3	例题分析与解答	85
7.4	自测题	102
7.5	自测题答案	110
第八章	函数与子程序	111
8.1	学习目标与要求	111
8.2	内容要点	111
8.2.1	内部函数的调用	111
8.2.2	语句函数的定义与引用	112
8.2.3	函数子程序的定义与调用	112
8.2.4	子例行程序的定义与调用	114
8.2.5	形参与实参的结合	115
8.3	例题分析与解答	116
8.4	自测题	125
8.5	自测题答案	128
第九章	数据联系	130
9.1	学习目标与要求	130
9.2	内容要点	130
9.2.1	公用语句	130
9.2.2	无名公用区	130
9.2.3	有名公用区	131
9.2.4	数据块子程序	132
9.3	例题分析与解答	133
9.4	自测题	139
9.5	自测题答案	141
第十章	字符处理	142
10.1	学习目标与要求	142
10.2	内容要点	142
10.2.1	字符串与字符型变量	142
10.2.2	字符型数组	143
10.2.3	字符型数据的赋值	144
10.2.4	字符型数据的运算	144
10.2.5	字符型数据的输入输出	146
10.2.6	输出图形与字符串检索	148
10.3	例题分析与解答	148
10.4	自测题	153

10.5 自测题答案	155
第十一章 文件	156
11.1 学习目标与要求	156
11.2 内容要点	156
11.2.1 文件与记录的基本概念	156
11.2.2 文件的打开与关闭	157
11.2.3 文件的读写操作与定位	158
11.2.4 有格式顺序文件的存取方法	161
11.2.5 有格式直接文件的存取方法	161
11.2.6 无格式文件的存取	162
11.3 例题分析与解答	163
11.4 自测题	164
11.5 自测题答案	165
第十二章 上机考试习题	166
12.1 例题分析与解答	166
12.2 自测题	176
12.3 自测题答案	183
第十三章 计算机基础知识	187
13.1 学习目标与要求	187
13.2 内容要点	187
13.2.1 计算机的基本组成及其应用	187
13.2.2 计算机常用记数制	192
13.2.3 计算机安全	194
13.2.4 计算机网络	195
13.2.5 多媒体技术	200
13.2.6 DOS 操作系统的基本功能以及常用命令的使用	201
13.2.7 Windows 基本操作	210
13.3 例题分析与解答	219
13.4 自测题	222
13.5 自测题答案	223
附录一 2002 年全国计算机等级考试二级笔试试卷——基础部分和 FORTRAN 语言程序设计	225
附录二 2002 年全国计算机等级考试二级笔试试卷参考答案——基础部分和 FORTRAN 语言程序设计	237

第一章 程序设计概念

1.1 学习目标与要求

本章介绍程序设计的一般过程和结构化程序设计的方法，着重讲解算法的概念、结构和描述。通过本章的学习，应掌握以下内容：

1. 算法的三种基本结构；
2. 使用流程图描述算法；
3. 使用结构化方法设计算法；
4. 注意程序设计风格。

1.2 内容要点

1.2.1 算法

算法是解决问题的方法和步骤，主要用来描述计算机解决特定问题的操作步骤。

1. 算法的基本特征

(1) 有穷性

一个算法必须在每一种可能情况下，都能在有限步骤执行后结束。

(2) 确定性

算法的每一个步骤，其执行顺序和内容必须有确切的含义，对应于一个确定的操作，不能有二义性。

(3) 有效性（又称为可操作性）

算法的每一个步骤，必须可以实现且能够得到预期的结果。

2. 算法的类型

算法是为了解决特定问题而设计的，而要解决的问题门类繁多，因此算法也会呈现出多样性与复杂性，但这并不妨碍我们对算法作一个大致的分类。对于计算机处理而言，算法根据其应用方向可以大概分为：数值型算法和非数值型算法。

数值型算法是“数学问题构造性解法的一个完备而确切的描述，并规定方法中仅允许加、减、乘、除等基本算术运算”。数值型算法常用于科学计算领域中。

非数值型算法则广泛应用在信息（数据）处理的场合。这类问题常常要对大量的数据进行加工处理（搜集、转换、分类、组织、检索、存储、维护等），有时还要绘制数据分布曲线或印出报表，还可以根据加工后得到的信息寻找规律，进行预测。这些处理工作一般不涉及复杂的数学问题，但数据量大，数据的类型和结构也较复杂。

3. 算法的基本结构

算法最基本的结构有三种：顺序结构、分支结构和循环结构。下面分别描述这三种基本结构。

(1) 顺序结构

这种结构由若干个依次执行的处理块组成。

图 1.1 是包含两个处理块的序列（图（b）是图（a）的等价形式），其中 S1、S2 分别代表不同的处理块。

顺序结构是任何一个算法都离不开的基本主体结构。

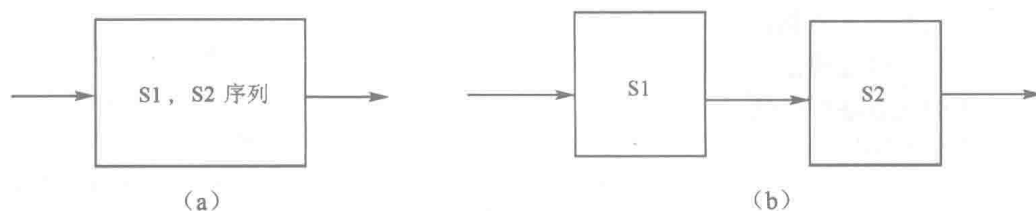


图 1.1 顺序结构示意图

(2) 分支结构

最基本的分支结构是二分支结构。它是根据某一逻辑条件是否成立而决定选择哪一个分支上的处理块去执行，所以分支结构又称选择结构。图 1.2 是分支结构示意图（图（b）是图（a）的等价形式）。

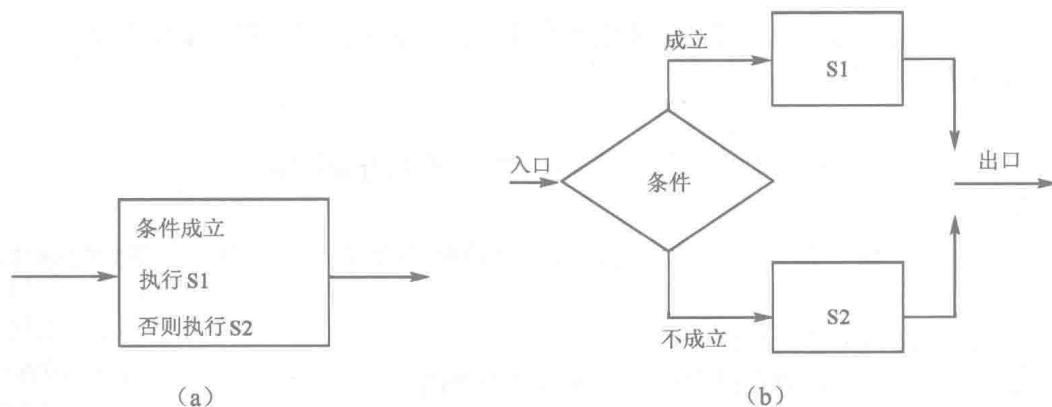


图 1.2 分支结构示意图

分支结构总是以条件或情况的判断为起始点的，它是人们思维判断活动的抽象。

(3) 循环结构

循环结构是指在算法设计中，从某处开始有规律地反复执行某一处理块，该处理块称为循环体。循环体执行多少次是由一个控制循环的条件决定的。当控制条件成立时，重复执行特定的处理块。其中当型循环结构的示意图如图 1.3 所示（图（b）是图（a）的等价形式）。

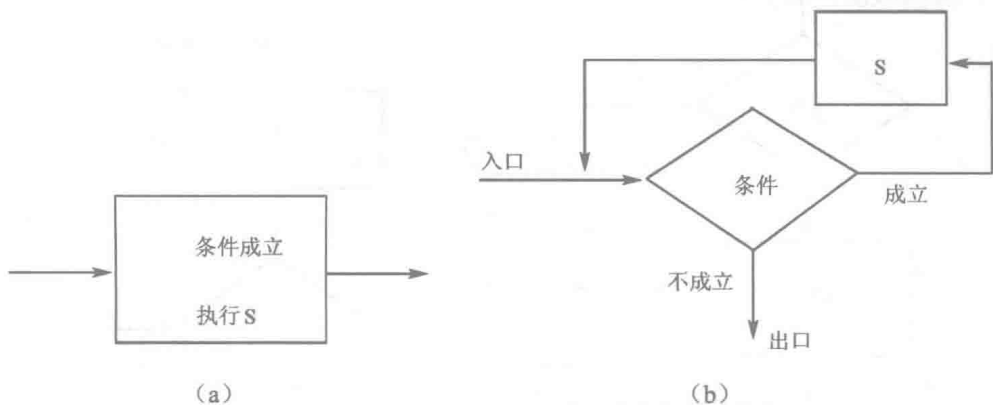


图 1.3 循环结构示意图

循环结构反映了人们在处理某一事件时，对不同数据执行同一操作的工作方式。

以上三个结构块中的每一个都具有一个入口和一个出口，而结构块中的每一处理块，如上图中的 S、S1、S2，也都具有一个入口和一个出口。用这三种基本结构可以表示任意一个复杂的算法。

4. 算法的描述工具

一个设计好的算法需要用一种语言来描述。用自然语言来描述，当然不够精确，因此要求有一种精确的、无歧义的描述语言对算法进行描述。

计算机语言既能描述算法，又能实际执行，但却有算法思想容易被语言细节所掩盖的缺点。从软件开发人员方面看，在使用程序设计语言进行编写之前，需要对算法的逻辑关系进行详细分析，并给出清晰的表达，使它成为编码的依据。有了算法描述工具，程序员可以不受具体计算机语言的语法约束，集中精力去研究所给问题的逻辑。从用户和维护人员来看，如果需要了解程序，弄清算法怎样实现程序的功能，直接读程序是很困难的。为了更容易地了解程序，也需要有一个直观的算法描述。

一个好的算法表达工具无论对于算法的设计、算法的描述、算法的实现、程序的维护都是必不可少的。

目前较常用的两种算法表达工具有：流程图、N-S 图。

流程图又称程序框图，是使用较早、因而也是人们最熟悉的一种算法描述工具。流程图的特点是用“流线”给算法执行中的一系列步骤指定一个时间上的顺序，因此把程序执行的控制流程顺序表达的十分清楚。但是，由于“流线”的画法比较灵活，若使用不当会使读者在流程图里转来转去而“迷路”。所以在画流程图时，一是要严格采用标准图符，二是要通过逐步求精来构成由少数基本结构块组成的结构化流程图。

三种基本结构的流程图如图 1.4、1.5、1.6 所示。

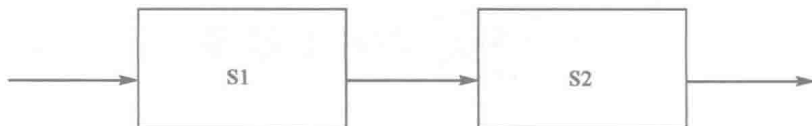


图 1.4 顺序结构流程图

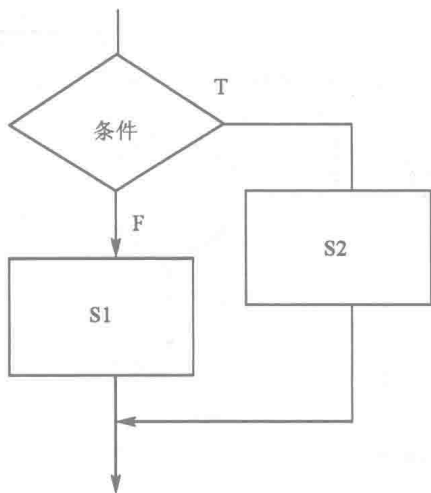


图 1.5 分支结构流程图

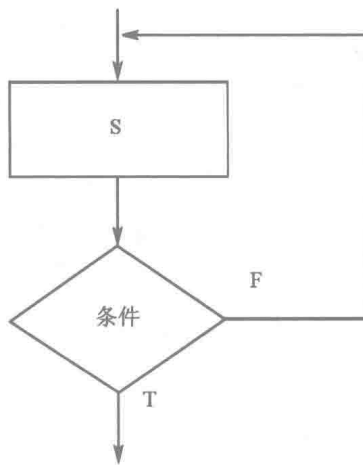


图 1.6 直到型循环结构流程图

1.2.2 结构化程序设计

结构化设计的基本思想是采用自顶向下逐步求精的设计方法和单入口单出口的控制结构。自顶向下逐步求精的方法，使算法逐步细化，并最终实现对于给定问题的描述。由三种基本结构所构成的算法属于“结构化”的算法。

1. 自顶向下、逐步求精

一个复杂的问题，可以划分为多个简单问题的组合，一个问题可以细化为若干模块；每一个模块的功能又可以进一步进行细化，分解成为一个个更小的子模块。这样设计的优点在于：符合人们思考问题的一般规律，易于编写和维护。

把一个问题逐步细化，从相对简单的问题出发，以各个击破的策略，逐个解决问题。分析问题是一个从总体到局部的过程，而解决问题则是一个由局部到总体的过程。

2. 模块化

在自顶向下、逐步求精的过程中，把复杂问题分解成一个个简单问题的最基本方法就是模块化，按照功能或层次结构把一个问题划分为几个模块，然后对每个模块进行进一步细化。模块化分析，既便于问题的分析，同时也有利于程序设计以及软件工程中的组织与合作。按照模块作为工作划分的依据，各个模块可以独立地进行开发、测试和修改。

3. 单入口单出口

在结构化的设计中，模块之间的联系要尽可能地少，这就要求模块做到单入口单出口。每个模块都相当于一个黑匣子。

1.3 例题分析与解答

例 1 结构化算法的三种基本控制结构是_____、_____、_____。

【分析】 结构化算法的最基本的结构有三种：顺序结构、分支结构和循环结构

【答案】 顺序结构、分支结构、循环结构

1.4 自测题

一、选择题

1. 程序测试的目的是

A) 验证正确性

B) 测试程序运算速度

C) 发现和改正错误

D) 测试程序计算精度

二、填空题

2. 结构化程序设计一般原则有 _____ (1) _____ 、 _____ (2) _____ 和单入口单出口。

1.5 自测题答案

一、选择题

1. C

二、填空题

2. (1) 自顶向下、逐步细化 (2) 模块化

第二章 FORTRAN77 概述

2.1 学习目标与要求

本章的学习目标是掌握 FORTRAN77 程序的结构特点和书写规则，以及 FORTRAN 语言的基本成分和程序风格。通过本章的学习，应掌握以下内容：

1. FORTRAN77 程序的构成；
2. FORTRAN77 源程序的书写格式。

2.2 内容要点

2.2.1 FORTRAN77 程序的结构特点

FORTRAN77 语言是目前广泛流行的一种面向科学和工程计算的高级语言。FORTRAN77 语言程序属典型的块结构。我们可以把每一个程序单位的内部构成视为一个层次上的块，块内不再含更深一层的块（块内不能再定义块）。分块结构的特点是结构简单、清晰，每一块都可以分别独立地编译和上机调试，最后再合成一个程序。表 2.1 列出了 FORTRAN 77 程序的结构特点。

表 2.1 FORTRAN77 程序结构

程 序 (程序单位的 结束语句为 END)	主程序	(主程序和子程序统称为程序单位，对于主程序，程序单位名可以省略，如果要命名，则应以 PROGRAM 语句开头，其语法形式为：PROGRAM 主程序名)		
	子 程 序	过 程 子程序	外部 过程	子例行子程序 (以 SUBROUTINE 语句开头)
			内部 函数	函数子程序 (以 FUNCTION 语句开头)
				如：三角函数、算术函数、字符函数
		说明性 子程序	数据块子程序 (以 BLOCK DATA 语句开头)	

由表 2.1 可以看出, FORTRAN77 程序的结构特点如下:

(1) 一个 FORTRAN77 程序可以由一个主程序块或一个主程序块加上若干子程序块所组成。子程序可以是函数子程序、子例子程序或数据块子程序。

(2) 主程序和子程序统称为程序单位。一个程序单位的结构大致包括: 开始语句 (即程序单位名)、说明部分 (即说明本程序单位中用到的变量)、执行部分和结束语句。

具体特点是:

(1) 每个程序单位都有开始语句和结束语句 (END);

(2) 主程序应以 PROGRAM 语句开头, 语法形式为 “PROGRAM 主程序名”, 主程序的开始语句可以省略;

(3) 函数子程序以 FUNCTION 语句开头;

(4) 子例子程序以 SUBROUTINE 语句开头;

(5) 数据块子程序以 BLOCK DATA 语句开头。

2.2.2 FORTRAN77 语言的基本成分

1. 字符集

字符集是构成 FORTRAN77 语言的基本元素。

在编写 FORTRAN77 程序时, 除了字符型数据外, 其它所有成分都只由字符集中的字符构成, 不能使用字符集以外的其它字符。表 2.2 分类列出了 FORTRAN77 字符集中所包含的字符。

表 2.2 FORTRAN 77 的字符集

字 符 集	数字字符	数字 0~9							
	字母	26 个大写英文字母 A~Z (多数 FORTRAN 版本允许用小写字母, 但关键字、标识符中出现的小写字母一律作为大写字母处理。在字符数据中将大、小写字母视为不同字符。)							
	专 用 字 符	名称	空格	等号	加号	减号	星号	斜线	左括号
		字符		=	+	-	*	/	(
		名称	逗号	撇号	冒号	小数点	美元符号		右括号
		字符	,	'	:	.	\$		)

2. 关键字

关键字是指 FORTRAN 77 中预定义的特殊词, 它们由字符集中的字符所构成。关键字可以分为两类, 如表 2.3 所示。

3. 标识符

标识符其实就是名称, 用来标识程序名、函数名、变量名、常数名等。

表 2.4 描述了标识符的构成规则和书写风格。

表 2.3 关键字分类表

构成 可执行语句 的关键字	IF THEN ELSE ELSEIF ENDIF DO CONTINUE CALL RETURN GOTO STOP PAUSE END READ WRITE PRINT OPEN CLOSE INQUIRE BACKSPACE ENDFILE REWIND
构成 非执行语句 的关键字	PROGRAM FUNCTION SUBROUTINE BLOCK DATA ENTRY INTEGER REAL DOUBLE PRECISION COMPLEX LOGICAL CHARACTER IMPLICIT PARAMETER DIMENSION EQUIVALENCE COMMON INTRINSIC EXTERNAL SAVE FORMAT

表 2.4 标识符的构成规则和书写风格

构成规则	必须以字母开头	例如：I、MINE、FUN5、A103 等都是合法的标识符。而 25、A+B、X-Y、U.K.、P.FOR 等都是非法的标识符。
	标识符总长不超过 6 个字符，在第一个字母之后可以跟随 0~5 个数字或字母。如果超过 6 各字符，多余字符将被忽略。	
书写风格	空格对 FORTRAN77 编译系统不起作用，所以标识符中有没有空格是等效的。不过为了避免误解最好不要在标识符内插入空格。	例如 MY HOME 或 M Y HOME 都被视为同一个标识符 MYHOME。
	标识符应使用具有一定含义的单词，以增强程序的可读性。 FORTRAN 77 的关键字不是保留字，可以用作其它标识符，但最好不要这样用。	例如 ABCD 与 AREA 都是合法标识符，但前者的可读性显然不如后者。程序中也可以有名为 IF、READ 或 GOTO 的变量名，但极易造成误解。

4. 语句

FORTRAN77 语句包括可执行语句和非执行语句两类，如表 2.5 所示。

表 2.5 语句分类

语 句 分 类	可 执 行 语 句	可使计算机产生一种特定的操作，如赋值、输入、输出等。 可执行语句将被翻译成一系列机器指令。	例如：READ *, X, Y, Z 给 X, Y, Z 输入特定的值，是输入语句，属可执行语句。 $Z = 3 * Y + X - 4$ 计算 $3Y + X - 4$ ，将结果赋给 Z，是赋值语句，属可执行语句。
	非 执 行 语 句	其作用是将某种信息（如变量类型、输入/输出数据的格式、数组维数等）通知编译系统，使编译系统在编译程序时按照它所给的信息对数据作相应的处理。 在程序运行时它不使计算机产生任何操作。	例如：INTEGER A, B, C 说明 A, B, C 是整型变量，是说明语句，属非执行语句。 注：除 DATA、FORMAT、ENTRY 三条语句外，程序中的所有说明语句都必须放在第一条可执行语句之前。