

JISUANJI PEIXUN CONGSHU

C语言程序设计 入门

刘振安 编著
孙宝其



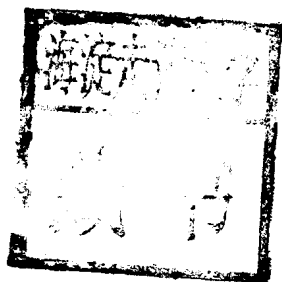
人民邮电出版社

71-312 -149
LZA/1

计算机培训丛书

C 语言程序设计入门

刘振安 孙宝其 编著



人民邮电出版社

0029330

内 容 提 要

本书以实例为主线,以通俗的语言和简要的内容阐述了 C 语言的程序设计方法,同时结合实例,介绍了使用集成环境编辑完整的实用程序(包括头文件的编制、多个 C 语言文件及工程文件的编制等),查错及调试程序的方法。本书还配有例题及习题以加深对 C 语言的理解。

本书取材新颖、内容丰富,重点突出,阐述系统,不同领域的读者均可有所受益。本书可作为中专及中学的教材,也可作培训班教材或自学教材并可供工程技术人员参考。

J5381/28

计算机培训丛书 C 语言程序设计入门

刘振安 孙宝其 编著
责任编辑 王亚明

*

人民邮电出版社出版发行
北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所经销

*

开本:850×1168 1/32 1995 年 6 月第 一 版
印张:8.125 1996 年 2 月北京第 2 次印刷
字数:207 千字 印数:10 101—18 100 册

ISBN7-115-05679-X/TP·199

定价:11.00 元

讓更多人學習計算機
讓更多人使用計算機

谷超豪

计算机培训丛书

编委会

高级顾问
主 任
副 主 任
委 员

谷超豪 陈国良

牛田佳

李树岭 刘振安

(以姓氏笔画为序)

马鸿初 王德泽 白方舟

孙德敏 林达全 季晓东

徐修存 奚福云 殷新春

黄 德 程慧霞

丛 书 前 言

近年来, 计算机应用已渗透到了社会的各个领域, 计算机的操作已成为人们的一项基本技能。如何正确地使用计算机, 充分发挥计算机的作用日益受到人们的重视。

学习计算机, 每个人的起点不同, 但是基本概念、基本操作和常用软件的使用是每个人都必须掌握的, 为了帮助读者打下一个坚实的基础, 人民邮电出版社组织编写、出版了这套《计算机培训丛书》。

培训包括有人指导和自我培训, 因此本套丛书在写作风格上充分照顾到自学和教学的特点。一方面注重易读性, 使读者易于接受、易于记忆、易于理解, 另一方面重实用、重操作, 通过操作计算机和使用常用软件来提高读者的技能。这套丛书包括基本知识、基本操作和常用软件操作三大部分, 首批出版 18 种。主要介绍计算机的选型、升级、维护、计算机打字、计算机语言和新型软件的使用等内容。

目前, 国内微机的主流机型已趋向 386、486, 一些常用软件不断推出新版本。本套丛书充分考虑了这些情况, 在整套图书内容的安排上, 既介绍基础知识, 又介绍新软件, 让读者在掌握基础知识后能较快地掌握新软件的使用。

本套丛书主要面向计算机初学者和各种软件的初级使用者。它可以作为各类计算机培训班的教材, 也可供中学、中专教学使用。对计算机自学人员来说, 它也是一套不可多得的参考书。

随着计算机技术的不断发展, 本套丛书还将不断充实与更新, 欢迎各界朋友对丛书的编写、出版提出宝贵的意见和建议, 让我们共同把《计算机培训丛书》变成各界朋友学用计算机的良师益友, 与您一同遨游奇妙的计算机世界。

前 言

近几年 C 语言风靡全球，我国目前 C 语言的用户也逐年剧增。程序设计者已经认识到 C 语言的通用性和无限制性，使得它对许多程序设计来说都比想象中的更加通俗，更加有效。

目前 C 语言已用于各个方面的程序设计，无论是设计系统软件（操作系统，编译系统等）还是应用软件（图形处理）、数据处理（如企业管理）以及数值计算等都可以很方便地使用 C 语言。各大专院校及成人教育都开设了 C 语言课程，C 语言的学习班就更普遍了，目前已经有越来越多的用户加入学、用 C 语言的队伍之中。

为了普及 C 语言，我们走访了许多中学，与老师讨论了具体细节。尤其是语言的叙述问题，仔细地征求他们的意见。上海市孙宝其老师根据中学教育的特点，仔细推敲了全书，提出了很多建设性的意见。考虑了学生学习的方便，我们还有根据课程进度，介绍最流行的 Turbo C 软件的使用方法。

本书有如下特点：

1. 以实例为主线，以通俗的语言和简要的内容阐述了 C 语言的程序设计方法。
2. 例子简便易学，针对性强。重点讲透多文件的函数调用和指针等难懂的问题，不仅增加了学习效果，而且给读者深造提供条件。
3. 取材新颖，内容丰富，阐述系统。书中精选了一些趣味程序以加深对 C 语言的理解。

4. 本书以 Turbo C 为集成开发环境实验手段, 并结合课文列举调试的具体方法。不仅给学习者提供了极大的方便, 还使学习者对编辑、编译、查错及连接运行 C 程序有了完整的认识, 从而会编制自己的实用程序。
5. 介绍了 C 语言头部文件、工程文件及多个文件的编制和调试技术, 使读者能很快掌握 C 语言的实用技术, 便于读者深造。
6. 有些章节介绍了 C 语言编程错误及预防方法, 以使读者通过正确与错误的对比更进一步加深印象, 尽快入门。这不仅对初学者大有好处, 对具有一定经验的 C 语言程序设计者也大有益处。
7. 结合实例介绍了使用集成环境及调试程序的具体方法。
8. 配备一定数量的基础习题。
9. 全书的程序均调试通过; 并配备磁盘, 可省去输入程序之苦, 加快学习步伐。

全书共分九章, 重点在第六和第七章。第一章是 C 语言综述; 第二章介绍基本的数据类型和表达式, 并给出上机指南; 第三章在介绍简单程序设计的基础上, 给出调试程序的方法和实例; 第四章介绍逻辑运算和分支程序; 第五章介绍循环程序设计; 第六章介绍函数与变量类型; 第七章介绍构造类型 (数组和指针); 第八章介绍结构类型; 第九章介绍文件。

因我们才疏学浅, 错误之处在所难免, 敬请读者和同行批评指正。

作者

目 录

第一章 C 语言概述	1
1.1 引入 C 语言	1
1.2 简单的 C 程序结构及函数	6
1.2.1 简单的 C 程序结构	6
1.2.2 C 函数简述	7
1.2.3 最小 C 函数	10
1.2.4 基本的输入与输出	10
1.3 初学者最容易出现的错误	12
习题 1	13
第二章 基本数据类型和表达式	15
2.1 标识符和变量	15
2.1.1 标识符	15
2.1.2 变量	17
2.2 基本数据类型	18
2.3 常量	19
2.3.1 整型常量	19
2.3.2 浮点常量	20
2.3.3 字符常量	21
2.4 正确地利用命名	23
2.5 运算表达式	24
2.5.1 算术表达式	25
2.5.2 递增、递减运算	27
2.5.3 赋值运算符与赋值表达式	27
2.5.4 逗号运算符与逗号表达式	29
2.6 例题	30
2.7 Turbo C 集成开发环境	31

2.7.1	基本操作	32
2.7.2	TC 的热键	34
2.7.3	菜单结构及命名约定	36
2.7.4	主菜单	36
2.7.5	快速参考行	37
2.7.6	编辑窗口	38
2.7.7	编辑命令的速成指南	39
2.7.8	在编辑窗口中操作源文件	40
2.7.9	信息窗口	41
2.7.10	观察窗口	41
	习题 2	42
第三章	简单程序设计	44
3.1	典型 C 语言程序结构	44
3.1.1	函数与主函数	46
3.1.2	C 语言预处理器	46
3.1.3	程序注释	48
3.1.4	程序语句	48
3.1.5	大小写字母的使用	52
3.1.6	程序的书写格式	52
3.2	数据输出	53
3.2.1	putchar 函数	53
3.2.2	printf 函数	54
3.3	数据输入	59
3.3.1	getchar 函数	59
3.3.2	scanf 函数	60
3.4	例题	63
3.5	集成调试程序	64
3.6	调试实例	68

习题 3	70
第四章 关系运算和逻辑运算	73
4.1 关系运算	73
4.2 逻辑运算	75
4.3 分支程序设计	77
4.3.1 if 语句	77
4.3.2 if 语句的嵌套	79
4.4 条件运算符	83
4.5 switch 语句	85
4.6 goto 语句	89
4.7 求值顺序	90
习题 4	92
第五章 循环程序设计	94
5.1 while 语句	94
5.2 do—while 语句	95
5.3 for 语句	97
5.3.1 for 语句的语句形式	97
5.3.2 条件表达式缺省的 for 语句	99
5.3.3 条件表达式含逗号运算符的 for 语句	100
5.4 break 语句	100
5.5 continue 语句	103
5.6 趣味程序	104
习题 5	107
第六章 函数与变量类型	109
6.1 函数	109
6.1.1 函数值和 return 语句	109
6.1.2 函数调用形式	112
6.1.3 递归调用	121

6.2	变量类型	123
6.3	变量初始化	131
6.4	C 预处理器	133
6.4.1	宏定义	133
6.4.2	文件包含	134
6.4.3	条件编译	135
6.5	正确使用库函数	135
6.6	多个源文件的 C 程序	138
	习题 6	141
第七章	数组和指针	143
7.1	数组	143
7.2	指针	150
7.2.1	指针与地址	150
7.2.2	指针变量的说明	151
7.2.3	指针运算符	153
7.2.4	地址运算	156
7.3	Turbo C 动态分配函数	160
7.4	指针与数组	162
7.4.1	指针与数组的关系	162
7.4.2	指针数组	168
7.5	指针或数组名传递函数参数	170
7.6	命令行参数	171
7.7	指针函数	172
7.8	函数指针	174
7.8.1	通过函数指针变量完成对函数的调用	175
7.8.2	通过函数指针变量将函数作为参数传递	179
7.9	指向指针的指针	182
7.10	趣味程序	185

7.11 使用数组与指针易犯的错误	188
7.11.1 数组使用错误	188
7.11.2 指针使用不当	189
习题 7	194
第八章 结构类型	196
8.1 结构定义及其变量的初始化	196
8.1.1 结构定义	196
8.1.2 结构变量的初始化	199
8.1.3 结构使用的运算符	203
8.2 结构数组	203
8.2.1 结构数组实例	203
8.2.2 结构数组定义	205
8.2.3 结构数组的初始化	205
8.3 结构指针	207
8.4 结构的内存分配	212
8.5 位操作与字段结构	214
8.6 联合与枚举	217
习题 8	219
第九章 文件	221
9.1 文件基础	221
9.2 结构变量文件	227
9.3 文件的定位	228
9.4 文件应用举例	231
习题 9	237
附录一 常用 Turbo C 2.0 库函数简介	238
附录二 运算符的优先级	241
附录三 Turbo C 保留字	242
参考文献	243

第一章 C 语言概述

本章通过读者熟悉的 Basic、Fortran 和 Pascal 语言引入 C 语言，并概述 C 语言的特点。

本章介绍部分运算符、主函数 main、printf 和 scanf 函数及数制概念。

1.1 引入 C 语言

C 语言是 70 年代初期美国贝尔 (Bell) 实验室 Dennis M.Ritchie 设计的一种程序设计语言，正式发表于 1978 年。

1970 年，Ken Thompson 在早期编程语言 BCPL 的基础上开发了一种新的语言，取名叫“B”。Dennis M.Ritchie 在“B”的基础上，于 1971 年开发了第一个 C 编译程序，1972 年开始使用（主要是在贝尔实验室内使用）。以后，C 语言又经过多次改进，直到 1975 年用 C 语言编写的 UNIX 操作系统第六版公诸于世后，C 语言才变得举世瞩目。

1978 年，Brian Kernighan 和 Dennis M.Ritchie 在《C 程序语言》(The C Programming Language) 一书中对 C 语言作了详尽的描述。随着微型计算机的日益普及，大量的 C 语言工具相继问世。然而这些工具没有统一的标准，还有不一致的现象。为了改变这种情况，ANSI 于 1983 年成立了一个专门委员会，为 C 语言制定了 ANSI 标准。Turbo C 不仅满足 ANSI 标准，还提供了一个集成开发环境，同时也按传统方式提供了命令行编

译程序版本以满足不同用户的需要。

下面我们通过一个简单程序的设计，回顾 Basic、Fortran 及 Pascal 语言解题的过程，并引入 C 语言的解题过程。

【例 1.1】我们假设一个矩形的边长分别为 10.5 和 5.5，分别用这 4 种语言求它的面积 S，并简要说明它们的特点。

各种解法及特点说明如下：

1. BASIC 语言

BASIC 语言要求每条语句都要有一个语句标号，而且按增加的顺序排列。语句之间的标号可以连续，也可以不连续。但后面的标号必须比前面的大，而且全部程序中不允许有重复标号。每条语句的结束没有任何标记符。下面是求矩形面积的程序。

```
10 REM Area
30 S=10.5*5.5
40 PRINT "S=";S
80 END
```

语句 10 中的 REM 就是注释符号。它说明本程序是求矩形的面积，程序运行时就跳过它去执行 30 号语句。

2. Fortran 语言

Fortran 语言的语句不要求标号，但可以有标号，标号占第 1~5 列，而且标号可以由大到小，只要不重复定义就可以，子程序可以使用与其它子程序或主程序相同的标号。

它虽然可以不用标号，但最左边的是标号区，程序不得占用。程序必须从第 7 位开始（第 7~72 列是程序区），否则，即使输入都对，程序也是通不过的。一般是定义 Tab 键以实现程序的定位。

第 6 列是作续行标志用的。当一行写不下时，在这一行的第

六列写上一个既不为零也不是空格的字符，用来表示是上一行的继续，我们称它为续行标记区。

```
C
C   求矩形的面积
C   S: 矩形的面积
C
      S = 10.5 * 5.5
      WRITE(6,500) S
500  FORMAT(1X,2HS=, F8.2)
      END
```

带 C 的语句是注释说明语句，500 是标号，程序正文不能从标号区开始。语句以“END”结束。它对变量有默认定义与显式定义两种方式，S 是默认实型变量。

3. Pascal 语言

下面是 Pascal 程序，它必须给出程序名，一对大括号 { } 里的内容为注释内容。变量必须说明，它们的语句以分号结束。程序内容放在 EGIN 与 END 之间，END. 为整个过程结束标记。

```
PROGRAM  area(input,output);
VAR      { 说明变量 }
      a,b,s : real;
BEGIN
      s := a * b;
      writeln('area = ',s); { 输出 }
END.
```

4. C 语言

下面的 C 程序中，一对 / * * / 里的内容为注释内容。它

必须有一个称为主函数的 `main` 函数。整个程序用一对“{ }”括号括起来，它们的语句也是以分号结束。它与 Pascal 一样，必须对使用的变量进行说明。

```
main()  
{  
    float s;           /* 变量说明 */  
    s=10.5*5.5;  
    printf("s= %f\n",s);  
}
```

由这个例子可以看出，C 语言采用的格式自由，而且与这些语言也有相像的地方。学习 C 语言并不难，在学习时应注意 C 语言的如下几个特点：

(1) C 语言吸取了汇编语言的精华，使 C 语言对高级语言来讲是“低级”语言。汇编语言是一种面向机器的程序设计语言，尽管它的编程相对高级语言来说要麻烦得多，但由于它具有描述准确和目标程序质量高的优点，所以汇编语言仍然有很强的生命力。

① C 语言提供了对位、字节以及地址的操作，使程序可以直接对内存及指定寄存器进行操作。

② C 语言吸取了宏汇编技术中的某些灵活的处理方法，提供宏代换 `#define` 和文件蕴含 `#include` 的预处理命令。

③ C 语言能很方便地与汇编语言连接。C 程序中引用汇编程序与引用 C 语言函数一样，这为某些特殊功能程序的设计提供了方便。

(2) C 语言继承和发扬了高级语言的长处，使 C 语言相对汇编来讲又是“高级”语言。

① 吸取了 ALGOL 的分程序结构思想。C 程序中，可用一对花括号“{ }”把一串语句括起来而成为复合句（分程