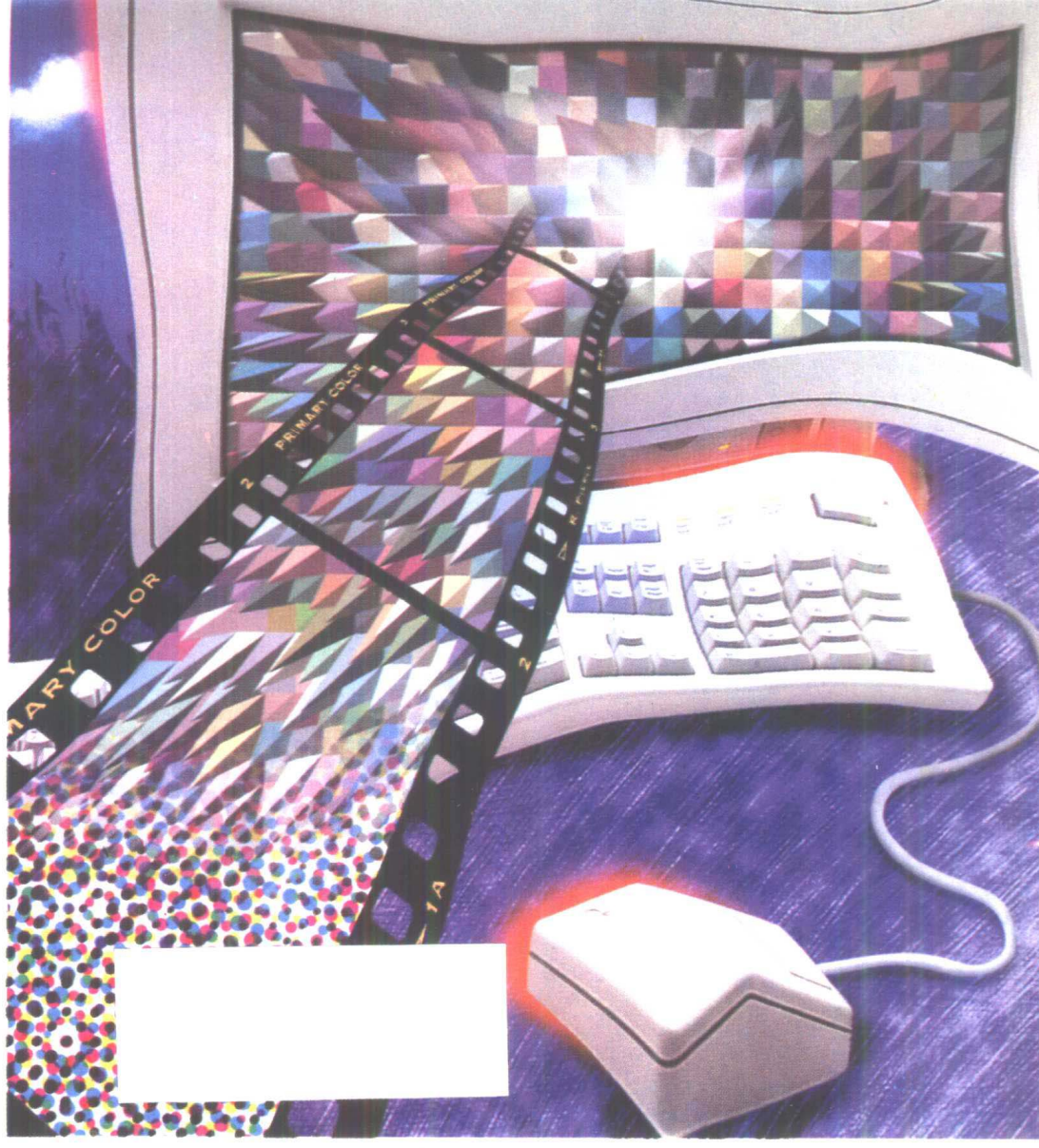

计算机等级考试系列丛书

C语言程序设计教程

（适用　二级考试用书）

邢小良　编著

浙江大学出版社

●计算机等级考试系列丛书

C语言程序设计教程

（适用二级考试用书）

邢小良　编著

浙江大学出版社

(浙)新登字 10 号

内 容 提 要

本书是根据国家教育委员会计算机等级考试(二级)考试大纲的要求而编写的。它的内容安排和该考试大纲中的C语言程序设计考试要求完全一致,以有利于读者学习和通过计算机等级考试。

本书既可作为高等学校学生的教材,也可作为计算机继续教育或培训班学员及在职自学人员的教材。

本书采用使读者较易理解和接受的方式来安排和组织教材,采用的例子都比较简单和浅易。并根据作者在教学中的体会,在比较容易发生错误的地方加以提醒。

由于时间比较仓促,本书尚存在许多不足之处,希望能得到广大读者的批评和指正。

计算机等级考试系列丛书

C语言程序设计教程

(适用二级考试用书)

邢小良 编著

责任编辑 韩 东

*

浙江大学出版社出版

浙江大学出版社电脑排版中心排版

德清第二印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

*

787×1092 16开 12.5印张 320千字

1995年7月第1版 1995年7月第1次印刷

印数:00001—10000

ISBN 7-308-01371-5/TP·128 定价:12.50元

计算机等级考试系列丛书

编 委 会

序

随着计算机技术的发展与普及，计算机已经成为各行各业最基本的工具之一，而且迅速进入千家万户，有人还把它称为“第二文化”。因此，许多单位把具有一定计算机应用知识与能力作为录用、考核工作人员的重要条件。国家教委已批准决定举办全国计算机等级考试，采用全国统一命题，笔试与上机考试相结合。

为了适应这一形势，浙江大学出版社精心组织出版了计算机等级系列丛书。这套系列丛书明显体现了以下几个特点：

●丛书以国家教委考试中心编写的等级考试大纲为依据，内容的选择和章节的安排都从便于教学和实用的特点出发。

●丛书的作者都是长期从事高校计算机教学和科研的专家、教授，具有丰富的教学经验。他们都曾出版过多部计算机教学方面的教材和著作。这套丛书也是他们多年的心血的结晶，体现了浙大教学和科研的水平。

●丛书具有基本概念叙述严谨、清楚，理论性强；理论联系实际，实践性强；符合学生认识规律，精选习题，教学适用性强；吸收国内外最新成果，具有先进性等特色。

●这套丛书是实行计算机等级考试以来根据计算机等级考试大纲的基本要求和考试内容编写的第一套系列丛书。相信这套丛书的出版，定会大大地促进全国计算机应用知识与能力等级考试这项工作的开展。

●这套丛书可作为全国计算机等级考试教材，也可作为全国大专院校非计算机专业的计算机应用课程的教材，同时还可作为各类计算机应用培训班的实用教材。对各类管理干部和科技人员来说，是一本重要的计算机应用知识与能力的工具书。

编写和出版这样一套系列丛书是一项复杂的系统工程，除了需要进行大量的组织、协调、编审工作之外，还需依靠多方面的大力帮助和支持。我真诚希望关心和使用这套丛书的单位和个人，对教材提出宝贵的批评和建议，以便今后修改时参考，使之更加适应全国计算机等级考试工作。

国务院学位委员会学科评议组成员
浙 江 大 学 博 士 导 师 **何志均**

1994 年 3 月 2 日

计算机等级考试

系列丛书目录

目　录

第一章　C语言的结构

1.1　C语言程序的构成

C语言程序是由函数构成的，这一点也是C语言和其它高级语言的不同之处。一般的高级语言都有主程序、子程序、函数等结构，而C语言的基本单位就是函数。C语言有主函数、库函数以及自定义函数等。

一个C程序至少要包含main()这个主函数，其它函数可以有也可以没有。一个单独的main函数就可以构成一个C程序。例如：

```
main()
    {
    int i,j=20;
    i=j+10;
    }
```

这就是一个C程序。在C程序中可以使用系统提供的库函数，例如：

```
main()
    {
    int i,j=20;
    i=j+10;
    printf("i=%d",i);
    }
```

在这个程序中使用了库函数printf，它把计算所得的i的值打印出来。这个程序运行的结果是在终端上显示出：

```
    i=30
```

在C程序中也可以根据用户的需要自行编制函数。例如：

```
float threex(x)
float x;
    {
    float y;
    y=x*x*x;
    return(y);
    }
main()
```

```
{
float s,t=2.3;
s=threex(t);
printf("2.3*2.3*2.3=%6.3f",s);
}
```

运行结果为：

2.3*2.3*2.3=12.167

在这个例子中，我们自行编制了一个求一个实数的三次方的函数 threex，它有一个形式参数 x，使用时把要求的数代入，即可得到它的三次方的值。我们在 main 这个主函数中调用了 threex 函数，用 t=2.3 这个实数参数代替了 x，求出了 2.3 的三次方为 12.167，并打印了出来。

在 C 语言中，函数是程序的基本单位。

一个 C 程序总是从 main 这个函数开始执行，并在这个函数中结束，而不论 main 函数在程序中的位置如何。它可以在程序的最前面，也可以在程序的最后面，也可以在程序中间的某个地方。

应该注意到，我们自行定义的函数名可以由我们自行命名，但 main 这个函数名是固定的，不能更改。main 后面的圆括号也是不能少的，里面可以有参数，也可以没有参数。

任何一个函数（包括主函数 main）都由两个部分组成：

(1)函数的说明部分，它包括函数名、函数类型、函数形式参数名和函数形参的类型。例如：

```
float threex(x)
float x;
```

第一个 float 是函数的类型，threex 是函数名，函数的形式参数为 x，它的类型是 float。

一个函数名后面必须有一对圆括号，里面放函数的参数。圆括号不能少，但参数可以没有。

(2)函数体，函数说明部分下面最外层花括号{…}所包含的内容就是函数体。

函数体一般包括：

(a)变量说明部分，这部分可以有也可以没有。

(b)程序执行部分，这部分可以有一个或多个语句也可以没有语句。

例如：

```
noth()
{}
```

这也是一个函数，但它什么也不执行。

1.2 C 程序的头文件和数据说明

1.2.1 C 程序的头文件

C 程序除了有 main()这个主函数和一些自定义的函数外，还包括一些头文件。为了适应程序模块化的要求，便于许多人能同时编制程序，有的符号常数、宏定义及组合类型的变量通常被定义在一个独立的文件中，为其它文件共同使用。

为此有必要在一个文件中指明本程序使用了其它文件中的函数及有关定义的各种情况，以便预处理时将它们合并为一个整体。这时就需要使用C语言所提供的“包含文件”。

由于这些文件通常以“.h”结尾，并且往往被放在整个程序的开始部分，所以我们称它们为“头文件”。

比较常用的“头文件”有：

stdio.h， math.h， string.h， alloc.h， ctype.h， float.h， time.h…

其中stdio.h是用得最频繁的头文件，它包含了标准输入和输出的一些变量定义及宏定义。

头文件通常用#include“头文件名”(或用<头文件名>)，例如：

```
#include "stdio.h"
main()
    {
    char a='A';
    putchar(a);
    }
```

该程序运行的结果是在显示器上显示：

```
A
```

在这个例子中主要使用了库函数putchar，使用这个库函数必须有头文件"stdio.h"。

1.2.2 数据说明

和其它高级语言一样，C语言在使用变量之前，必须对变量进行说明。对变量的说明包括对变量的类型和存储属性加以说明。例如：

```
int a,b,c;
char c,ch;
float x,y;
static int i;
extern int k;
register int j;
```

变量说明由变量的存储属性、变量的类型和变量的名字所组成。最常用的变量类型有整型(int)、字符型(char)、实型(float)等，变量的存储属性有自动(auto)、静态(static)、外部(extern)和寄存器(register)四种。

变量的名字是一种标识符，C语言规定标识符只能由字母、下划线和数字组成。标识符的第一个字符必须是字母或下划线。

如下面都是一些合法的标识符，可以用作变量名：

x1， __ab， __51， m__k__2， d，

但下面的变量名不合法：

#ab， k\mn， 3hk， d-er， f.g， $de3， d/j

后面我们将用到的符号常量名、函数名、数组名、文件名等都是标识符，都应符合标识符的规定。

应注意大写字母和小写字母在C语言中被认为是两个不同的字符，一般我们用小写字母表示变量，用大写字母表示常量。为了增加可读性，在给变量取名时应尽量赋予变量名以某种意义。例如，用number来表示数目，用name来表示名字等等。

变量名的长度最好不要超过8个字符，因为有的系统规定变量名不能超过8个字符。如超过8个字符，系统将根据前8个字符来识别。如前8个字符相同即使后面的字符不同，也认为是两个相同的变量名，这很容易引起错误。

例如，abcdefgh11和abcdefgh22是两个不同的变量名，可是它们的前8个字符相同，所以系统认为它们是同一个变量，从而引起错误。

由于变量在程序运行时其值是可以改变的，所以应区别变量和变量名这两个不同的概念。变量名在整个程序运行之中不变，而其值可以经常改变。

和变量相对应的是常量，常量在整个程序运行的过程之中始终不改变其值。常量也有不同的类型，但计算机能够自动地识别它的类型，不必像对变量那样专门作说明。例如5，7，－100是整型常量，而5.0，7.0，－100.0就是实型常量，'a'，'5'，'*'是字符型常量。

为了便于修改，常用标识符来代表常量。这必须由#define来实现，如

#define NUMBER 100

这一命令定义了NUMBER代表常量100，在有这个命令的程序中凡是出现NUMBER这个标识符的地方均代表了100这个常数。

如x=50*NUMBER；等价于x=50*100；

这种用标识符来代表常量的被称为符号常量。它的值在没有重新定义之前是不会改变的，也不能被改变，特别是不能像变量那样对常量进行赋值运算。

例如NUMBER=200；

这种语句是错误的，不允许的。

为了便于区别常量和变量，C语言中一般用大写字母来表示符号常量，而用小写字母来代表变量。

使用符号常量的最大优点就是便于识别和修改，假如某个程序有50处使用了同一个常量，万一需要对它们作修改，就要改动50处，这不仅费时费力，还非常容易漏掉某几个地方，从而造成不该有的错误。如果使用了符号常量，则只要在定义符号常量处作一个修改，就能使所有使用该常量的地方都作了同样的修改。

1.2.3 函数的开始和结束标志

一个函数以函数的说明开始，而以函数体的花括号结束。

例如：

```
int f(k)
int k;
    {
    int i;
    i=k*k%10;
    return(i);
    }
```

在这个例子中，

```
int f(k)
int k;
```

是函数的说明部分，也是函数的开始。它是以函数的类型标识符为开头，紧接着是函数名，然后是一对圆括号。应特别注意圆括号的后面没有分号。圆括号里是函数的参数，对参数的类型说明可以放在括号里也可在括号外另起一行，如上面的例子中，也可写成 int f(int k)。接着是函数体，它被一对花括号所包含，函数就以花括号"}"为结束。

1.3 源程序的书写格式

C 语言的书写格式很自由，一行内可以写几个语句，而一个语句也可以分几行来写。C 语句没有行号，也没有规定语句必须从某一列开始写。

C 语言的每个语句和数据定义的后面必须有一个分号，分号是 C 语句的必要组成部分。例如：

```
int a;
a=5;
```

分号表示一个语句的结束，是不能少的，即使是程序的最后一个语句也应包括分号。

C 语言共有 32 个关键字，这些关键字加上语法规则就构成了 C 的编程语言。

这 32 个关键字如下：

auto break case char const continue default do double else enum extern float for goto if int long register return short signed sizeof static struct switch typedef union unsigned void volatile while

某些系统根据需要会增加一些关键字，例如 Turbo C 除了上面这些关键字外，还扩展了下面这些关键字：

asm, __cs, __ds, __es, __ss, cdecl, far, huge, interrupt, near, pascal

所有的 C 语言程序都包含一个或多个函数。唯一不可缺少的函数是 main()，它是程序开始运行时第一个被调用的函数。好的 C 语言程序中，main()函数提纲性地列出程序所要做的事情，而这个提纲所列的任务由一系列的函数调用来完成。虽然 main 这个词并不是 C 语言的组成部分，但仍应把它当作关键字来对待。不要将 main 用于其它目的。

主函数 main()可以调用其它函数，而任何其它函数不能调用 main()函数，main()函数只能由系统调用。

一个程序在正常情况下都是从执行 main()函数开始，最后又回到 main()函数中结束。

1.4 C 语言的特点

C 语言之所以能广泛地受到人们的重视，是因为它有不同于其它高级语言的特点。

C 语言被称为中级语言，这是因为 C 语言允许直接访问物理地址，能进行位(bit)操作，能实现汇编语言的大部分功能，可以直接对硬件进行操作。由于 C 语言既具有高级语言的功能，

又具有低级语言的许多功能，既适合用来编写系统软件又适合用来编写应用软件，所以被称为中级语言。

这意味着C语言把高级语言的基本结构与低级语言的实用性结合了起来。由于C语言能对位、字节和地址进行操作，而这三种操作是计算机最基本的工作，因此，C语言无论是编制系统软件还是编制应用软件，都显得很方便。

C语言所生成的代码质量很高，程序的执行效率高，比一般的高级语言都要高一些，几乎接近汇编语言的效率。

同时，C语言的程序移植性很好，基本上可以不作修改就能用于各种型号的计算机与各种操作系统。

C语言的语法限制不太严格，对变量的类型使用比较灵活，如整型和字符型可以通用等等。

C语言是一种结构语言，它的一个显著特点是代码及数据的分隔化。即程序的各个部分除了必要的信息交流外彼此互不影响，互相隔离。实现隔离化的一个方法是使用一些子程序(在C中是函数)，在子程序中分别定义各自的局部变量。由于使用了局部变量，就能保证各个子程序在运行时不会对程序的其它部分产生副作用。因为有了这样的特点，程序之间很容易实现程序段的共享。当编制了一个隔离化的函数，对使用者来说只要知道这个函数实现了什么功能，而无须知道这功能是如何实现的。

C语言的主要构成成分是函数，函数也是最基本的结构模块，所有的程序活动都包含在其中。函数可以在程序中被定义为独立完成任务，独立地编译目标代码，这样可以实现程序的模块化。函数建立了之后，可以借助于它在各种情况下正确运行，而不必担心它对程序的其它部分产生不良的影响。可以建立独立的函数这一点在大型软件工程中是非常关键的，只有这样才能避免不同编者的程序由于偶然的因素而互相干扰。

C语言中，另一个实现程序结构化和分隔化的方法是使用复合语句。复合语句被看作是一个语句，它具有逻辑联系的程序语句组合。在C语言中，只要把一系列语句置于一对花括号内就构成了复合语句，它是一个逻辑单元。在C语言中，任何一个语句既可以是一个简单的语句，也可以是一个复合语句。复合语句不仅使许多运算过程清晰、简洁和高效，而且还有助于表达程序的基本思想。

习　题　一

1.1 比较C语言和PASCAL、FORTRAN这两种语言的相同之处和不同之处。

1.2 下列字符序列哪些可以作为C语言程序的标识符？哪些不可以？

b70　π　*y　3ab　A6Ab　－root2　root－3　cher＋5　abc，　*dfr，　$2w3，

__1234，　p123，　&htr，　5bnm，　d%der，　r#wq　char5　tree.10

β12　in__one　&item　MAXNUBER

1.3 C语言程序中是否允许出现下列形式的常数？

.45　±123　25.6E－2　4.34e3.2　18↑(0.123)　2e　4e3　“18E2.34”

1.4 关键字和标识符有何区别？

1.5 C语言一个语句的结束标志是什么？

1.6 C 语言程序书写的特点是什么?

1.7 C 语言程序的基本单位是什么?

1.8 一个完整的可运行的 C 源程序是:

(1)至少要由一个主函数和(或)一个以上的辅函数构成。

(2)由一个且仅由一个主函数和零个以上(含零)的辅函数构成。

(3)至少要由一个主函数和一个以上的辅函数构成。

(4)至少要由一个且只有一个主函数或多个辅函数构成。

1.9 main()函数和其它函数的最大区别是什么?