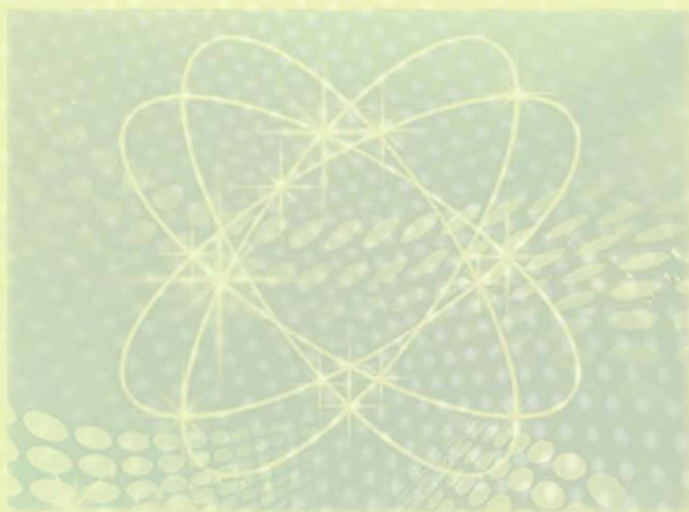


C语言程序设计项目教程

主编 侯聪玲 杨燕明



中南大学出版社

C 语言程序设计项目教程

主 编 侯聪玲 杨燕明
副主编 黄丽英 陈少伟
赵连娜 龙涛元



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计项目教程/侯聪玲,杨燕明主编.

—长沙:中南大学出版社,2016.7

ISBN 978-7-5487-2268-7

I. C... II. ①侯... ②杨... III. C 语言-程序设计-高等职业教育-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 104902 号

C 语言程序设计项目教程

C YUYAN CHENGXU SHEJI XIANGMU JIAOCHENG

侯聪玲 杨燕明 主编

责任编辑 刘 辉

责任印制 易红卫

出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

印 装 长沙市宏发印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 7 字数 170 千字

版 次 2016 年 7 月第 1 版 印次 2016 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5487-2268-7

定 价 20.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

本书是专为高职高专院校学生编写的 C 语言学习教程。根据高职高专人才培养的目标, 本书以实用为主, 知识够用为原则, 对一些理论性太强或者不太实用的内容做了一定的处理。把每个章节的知识点进行提炼升华, 同时在书中习题部分把知识点进行标注强调, 重点突出, 详略得当, 使学生较容易掌握每部分的重点难点, 轻松易学。

本书教学内容安排合理, 重点讲解 C 语言结构化程序设计的基本思想、方法和解决实际问题的技巧, 培养学习者设计、分析应用程序的能力和良好的编程习惯。全书共分 8 个项目: C 语言基础知识项目、C 语言运算符、C 语言顺序程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、利用函数进行模块化程序设计、数组、指针。

本书各章节主要按以下形式组织:

本章要点: 为学生明确本章的学习目标, 为教师明确教学目标。

知识点: 总结本章所有知识点, 方便学生学习, 教师讲解。

章节内容: 将知识点和例题有机融合, 活学活用, 同时配备大量的教学实例, 理论和上机练习紧密结合, 从而使 C 语言知识学习不再枯燥无味。

本章小结: 总结本章重要知识, 有助于学生整理复习。

习题: 进一步巩固与掌握本章知识。

本书提供教学案例集, 包括全书各章节的习题答案。所有源代码均在 Visual C++ 6.0 环境下运行。有需要的读者可以直接从中南大学出版社网站下载。

本书编写成员均是教学一线的专任教师, 有多年丰富的授课经验。本书由广东工贸职业技术学院侯聪玲和杨燕明共同担任主编, 广东工贸职业技术学院黄丽英、陈少伟和赵连娜, 中山火炬职业技术学院的龙涛元担任副主编。其中, 侯聪玲完成第 1、2 章编写, 杨燕明完成第 6 章编写, 黄丽英完成第 7、8 章编写, 陈少伟完成第 3、5 章编写, 赵连娜完成第 4 章编写, 龙涛元参与了第 3、4、5 章编写。同时邀请熊尚坤高级工程师审稿, 侯聪玲统稿, 确保教材的实用性和正确性。

由于编者水平有限, 书中疏漏与差错之处在所难免, 恳请读者批评指正。

目 录

项目一 C 语言入门	(1)
1.1 C 语言的发展和特点	(1)
1.2 C 语言程序结构	(2)
1.3 Visual C++ 开发软件	(4)
1.4 WIN-TC 开发软件	(9)
本章小结	(11)
习 题	(12)
项目二 C 语言运算符	(13)
2.1 数据类型	(13)
2.2 C 语言运算符	(19)
本章小结	(24)
习 题	(25)
项目三 C 语言顺序程序设计	(26)
3.1 赋值语句	(26)
3.2 数据的输入输出	(28)
本章小结	(30)
习 题	(30)
项目四 C 语言选择结构程序设计	(32)
4.1 利用 if 语句实现选择结构	(32)
4.2 利用 switch 语句实现选择结构	(35)
本章小结	(37)
习 题	(37)
项目五 C 语言循环结构程序设计	(38)
5.1 利用 while 语句实现循环结构	(38)
5.2 利用 do...while 语句实现循环结构	(39)
5.3 利用 for 语句实现循环结构	(40)
5.4 循环语句比较和嵌套使用	(42)
5.5 break 语句和 continue 语句的使用和区别	(43)
本章小结	(44)
习 题	(44)

项目六 利用函数进行模块化程序设计	(46)
6.1 函数的定义	(46)
6.2 函数调用和数据传递	(47)
6.3 函数的嵌套调用和递归调用	(49)
6.4 变量的作用域和存储类型	(51)
本章小结	(53)
习 题	(54)
项目七 数 组	(55)
7.1 一维数组	(55)
7.2 二维数组	(64)
7.3 字符数组	(68)
本章小结	(73)
习题	(74)
项目八 指 针	(76)
8.1 指针基础	(76)
8.2 指针与数组	(87)
8.3 字符串与指针	(92)
本章小结	(95)
习 题	(96)
附录 A 常用字符和 ASCII 代码对照表	(101)
附录 B C 语言中的关键字	(103)
参考文献	(104)

项目一 C 语言入门

【本章要点】

C 语言因其简洁、使用方便且具备强大的功能备受编程人员的青睐。C 程序主要是由函数构成的，其使用软件主要有 Visual C++ 和 WIN-TC。

1.1 C 语言的发展和特点

1.1.1 C 语言的发展

知识点：了解和掌握 C 语言的发展。

C 语言是国际上广泛流行的计算机高级语言，因其简洁、使用方便且具备强大的功能而备受编程人员的青睐。

C 语言是在 B 语言的基础上发展起来的。1963 年，剑桥大学将 ALGOL 60 语言发展成为 CPL(Combined Programming Language)。随后，剑桥大学的 Martin Richards 对 CPL 语言进行简化，产生 BCPL(Basic Combined Language)语言。1970 年，美国贝尔实验室的 Ken Thompson 以 BCPL 语言为基础，设计出很简单且很接近硬件的 B 语言(取 BCPL 的首字母)，并用 B 语言写了第一个 UNIX 操作系统。1972 年，美国贝尔实验室的 D. M. Ritchie 在 B 语言的基础上设计出一种新的语言，他取 BCPL 的第二个字母作为这种语言的名字，这就是 C 语言。1973 年初，C 语言的主体完成。

1978 年 Brian W. Kernighian 和 Dennis M. Ritchie 出版 *The C Programming Language*。这本书介绍的 C 语言被称为后来广泛使用的 C 语言版本的基础，被称为标准的 C。

1983 年美国国家标准协会(ANSI)制订了一套 ANSI 标准，简称 ANSI C。1987 年，ANSI 又公布了新标准——87 ANSI C。1990 年，国际标准化组织 ISO(International Standard Organization)接受 87 ANSI C 为 ISO C 的标准(ISO 9899—1999)。目前流行的 C 编译系统都是以它作为基础。

1.1.2 语言的特点

知识点：掌握 C 语言的 8 大特点。

C 语言从出现、发展、标准的制定到目前备受青睐，是和它强大的优点密不可分的。C 语言的主要特点如下：

(1) 语言简洁、紧凑，使用方便、灵活。

C 语言一共有 37 个关键字(见附录 B)、9 种控制语句，程序书写形式自由，主要用小写字母表示，压缩了一切不必要的成分。

(2) 运算符丰富。

C 语言的运算符包含的范围很广泛, 共有 34 种运算符。C 语言把括号、赋值、强制类型转换等都作为运算符处理, 从而使 C 语言的运算类型极其丰富, 表达式类型多样化。灵活使用各种运算符可以实现在其他高级语言中难以实现的运算。

(3) 数据类型丰富。

C 语言提供的数据类型有: 整型、浮点型(实型)、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型、共用体类型等, 能用来实现各种复杂的数据结构(如链表、树、栈等)的运算。尤其是指针类型数据, 使用十分灵活和多样化, 程序效率更高。

(4) C 语言是完全模块化和结构化的语言。

具有结构化的控制语句(如 if...else 语句、while 语句、do...while 语句、switch 语句、for 语句)。用函数作为程序的模块单位, 便于实现程序的模块化。

(5) 语法限制不太严格, 程序设计自由度大。

一般的高级语言语法检查比较严, 能检查出几乎所有的语法错误, 而 C 语言允许程序编写者有较大的自由度, 因此放宽了语法检查。例如, 对数组下标越界不做检查; 对变量的类型使用比较灵活(整型量与字符型数据以及逻辑型数据可以通用)。程序员应当仔细检查程序, 保证其正确, 而不能过分依赖 C 语言编译程序去查错。“限制”与“灵活”是一对矛盾。限制严格, 就失去灵活性; 而强调灵活, 就必然放松限制。一个不熟练的人员, 编一个正确的 C 语言程序可能会比编一个其他高级语言程序难一些。也就是说, 对用 C 语言的人, 要求对程序设计更熟练一些。

(6) C 语言允许直接访问物理地址, 允许进行位(bit)操作。

可以实现汇编语言的大部分功能。因此 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, 既可用于编写系统软件, 又可用于编写应用软件。

(7) 生成目标代码质量高, 程序执行效率高。

C 语言程序比其他高级语言执行效率高, 它只比汇编程序生成的目标代码效率低 10% ~ 20%。

(8) 用 C 语言编写的程序可移植性好。

用 C 语言编写的程序基本上不做修改就能用于各种型号的计算机和各种操作系统, 因此几乎在所有的计算机系统中都可以使用 C 语言。

由于 C 语言的这些优点, 使 C 语言应用面很广。C 语言成了学习和使用人数最多的一种计算机语言, 熟练掌握 C 语言成为计算机开发人员的一项基本功。

1.2 C 语言程序结构

知识点 1: C 程序主要是由函数构成的, 函数是 C 程序的基本单位。

知识点 2: 一个 C 源程序必须有一个 main 函数, 可以包含一个 main 函数和若干个其他函数。

知识点 3: 主函数可以调用其他函数, 其他函数之间可以互相调用, 但其他函数不能调用主函数。被调用的函数可以是系统提供的库函数(例如 printf 和 scanf 函数), 也可以是用户根据需要自己编制设计的函数。

知识点 4: 一个函数由两部分组成:

(1) 函数首部。即函数的第 1 行, 包括: 函数名、函数类型、函数参数(形式参数)名和参数类型。

(2) 函数体。函数首部下面的花括号内的部分。如果一个函数内有多个花括号, 以最外层的一对花括号为函数体的范围。函数体一般包括以下两部分:

①声明部分。在这部分中包括对有关的变量和函数进行声明(declare), 将有关的信息告诉编译系统。声明部分是由若干声明行组成的, 他们不是 C 语句, 只在程序编译时起作用, 影响数据存储, 而不会生成目标代码, 在程序运行期间不产生任何操作。

②执行部分。由若干个语句组成。C 语句是可执行语句, 经编译生成目标代码, 在程序运行期间执行相应的操作。

当然, 在某些情况下也可以没有声明部分, 甚至可以既无声明部分也无执行部分, 称其为空函数。

知识点 5: 一个 C 程序总是从 main 函数开始执行的, 而不论 main 函数在整个程序中的位置如何(main 函数可以放在程序最前头, 也可以放在程序最后, 或在一些函数之前, 或在另一些函数之后)。

知识点 6: C 程序书写格式自由, 一行内可以写几个语句, 一个语句可以分写在多行上。

知识点 7: 每个语句和数据声明的最后必须有一个分号。分号是 C 语句的必要组成部分。

知识点 8: C 语言本身没有输入输出语句。输入和输出的操作是由库函数 scanf 和 printf 等函数来完成的。

知识点 9: 可以用“//”对程序做注释。注释是用来对程序的某一行或程序段(包含若干行)的作用作解释或说明。注释不被编译, 不生成目标程序, 不影响程序运行结果。

【例 1.1】 利用 C 语言求两个整数的和。

```
#include <stdio.h>
void main( ) // C 程序主要是由函数构成, 知识点 1; 必须有一个 main 函数, 知识点 2
{
    int m, n, sum; //声明部分, 知识点 4
    m = 38, n = 216; //每个语句后面必须有一个分号, 知识点 7
    sum = m + n;
    printf( "sum is %d\n", sum); //输出操作由库函数完成, 知识点 8
    return 0;
}
```

【例 1.2】 void dump() //void 是空的意思, 表示 dump 函数无类型, 即函数没有函数值, 知识点 4

```
{ }
```

【例 1.3】 求两个整数中较小的数。

```
#include <stdio.h>
void main( ) //知识点 1, 知识点 2
```

```
{
    int a, b, c; //声明部分, 知识点 4
    int min( int x, int y); //对 min 函数声明, 知识点 4
    scanf( "%d, %d", &a, &b); //输入操作由库函数完成, 知识点 8
    c = min( a, b); //调用 min 函数, 知识点 3
    printf( "min = %d\n", c); //输出操作由库函数完成, 知识点 8
}
int min( int x, int y) //一个 C 源程序可以包含 main 函数和若干个其他函数, 知识点 2;
                        函数首部, 定义 min 函数, 函数值为整数, 形式参数 x, y 为整数,
                        知识点 4
{
    int z; //声明部分, 知识点 4
    if ( x < y) z = x;
    else z = y;
    return ( z);
}
```

1.3 Visual C ++ 开发软件

知识点 1: 掌握 Visual C ++ 软件的使用。

1.3.1 Visual C ++ 软件介绍和安装

C 源程序可以在 Visual C ++ 集成环境中进行编译、连接和运行。本书以 Visual C ++ 6.0 为背景介绍上机操作。

首先, 安装 Visual C ++ 6.0。安装结束后, 需要使用该软件时, 在 Windows 选择“开始”→“程序”→Microsoft Visual Studio 6.0→Microsoft Visual C ++ 6.0 即可。

在 Microsoft Visual C ++ 6.0 主窗口顶部是主菜单栏, 见图 1.1 所示, 包括 9 个菜单项: 文件、编辑、查看、插入、工程、组建、工具、窗口、帮助。主窗口的左侧是项目工作区窗口, 右侧是程序编辑窗口。工作区窗口用来显示所设定的工作区的信息, 程序编辑窗口用来输入和编辑源程序。

1.3.2 Visual C ++ 软件使用和设计方法

1. 新建一个 C 源程序

(1) 在主窗口的主菜单栏点击文件(File), 然后在其下拉菜单中点击新建(New), 出现如图 1.2 所示。

单击此对话框的左上角的文件选项卡, 选择 C ++ Source File 选项, 建立新的源程序。在图 1.2 的右边输入文件名, 注意: 文件名一定要添加后缀. c。在位置栏目输入源程序的存储路径, 点击确定。例如: 本文输入文件名: test. c, 位置: F: \TEST, 点击确定后, 出现如图 1.3 所示。

可以看到, 图 1.3 程序编辑窗口已激活, 输入和编辑源程序。点击左上角“文件”→“保

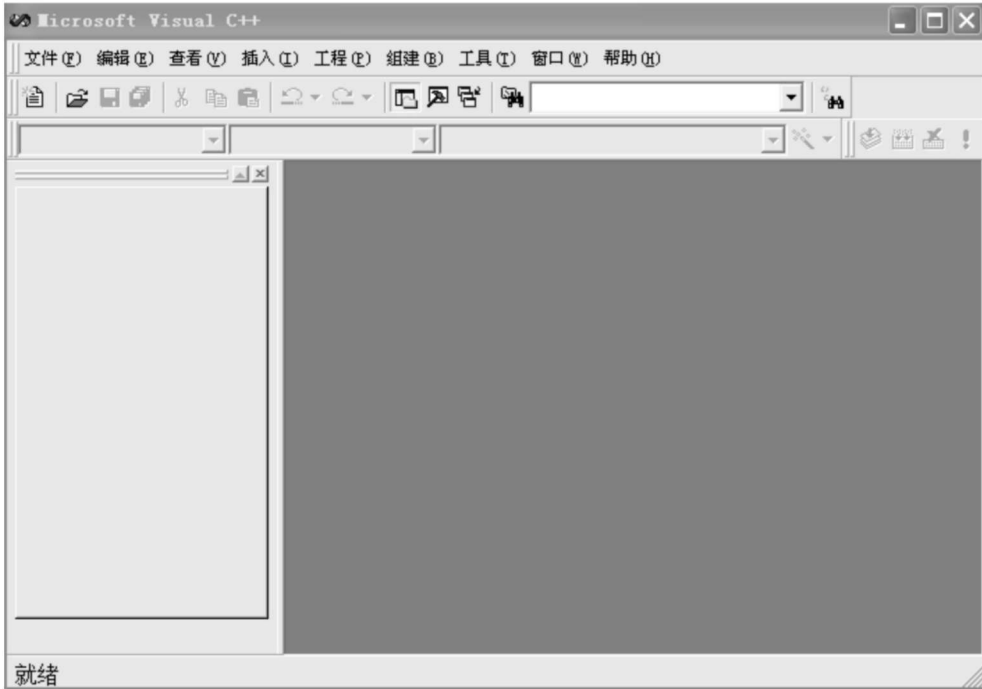


图 1.1



图 1.2

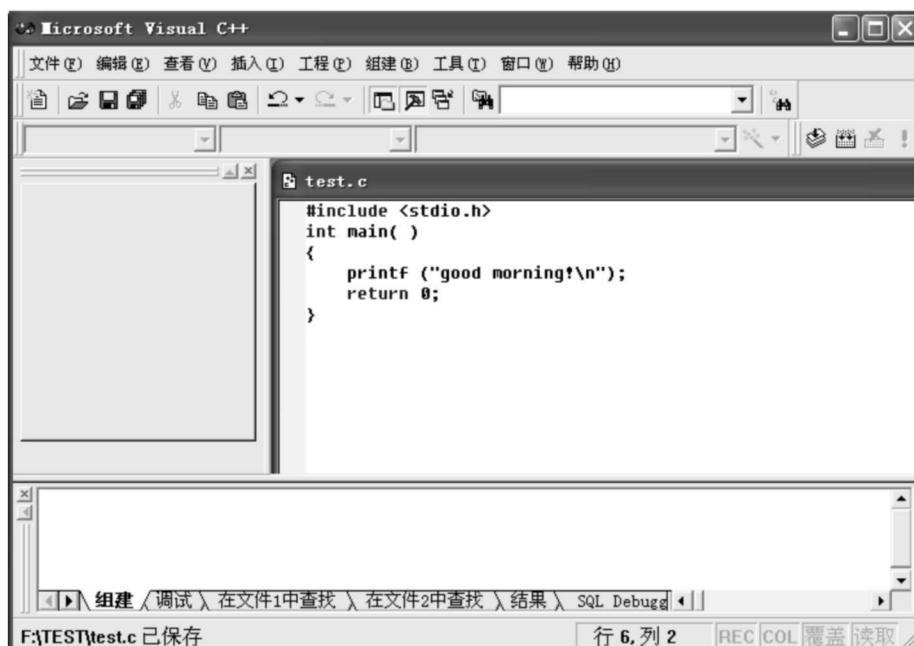


图 1.3

存”或“另存为”，左下部显示该程序已保存，右下部显示当前光标在第 6 行，第 2 列。

2. 编译、链接和运行

在编辑和保存源文件后，对该源文件进行编译，单击主菜单栏中的“组建”→“编译”，弹出图 1.4。

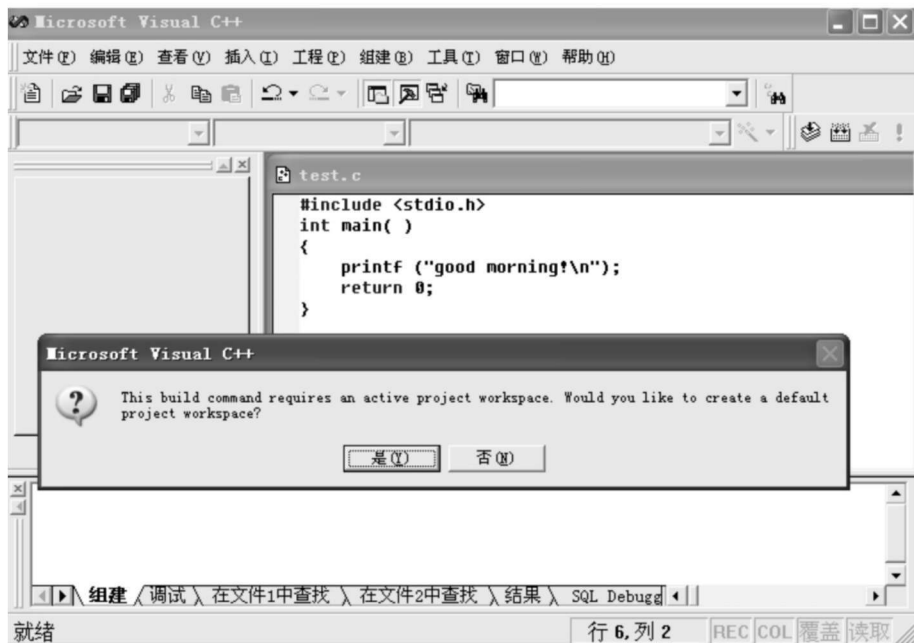


图 1.4

屏幕上出现一个对话框 “This build command requires an active project workspace. Would you like to create a default project workspace?” (此编译命令要求一个有效的项目工作区, 你是否同意建立一个默认的项目工作区?)。点击是(Y), 表示同意由系统建立默认的项目工作区, 然后开始编译。进行编译时, 编译系统检查源程序中是否有语法错误, 在主窗口下部的调试信息窗口输出编译信息, 如果有误, 就指出错误的位置和性质, 如图 1.5 所示。一般来说, 语法错误分两类: 一是致命错误, 用 error 表示, 这类错误通不过编译, 无法形成目标程序, 更谈不上运行; 另一类是轻微错误, 用 warning(警告) 表示, 这类错误不影响生成目标程序和可执行程序, 但有可能会影响运行的结果, 也应当改正。

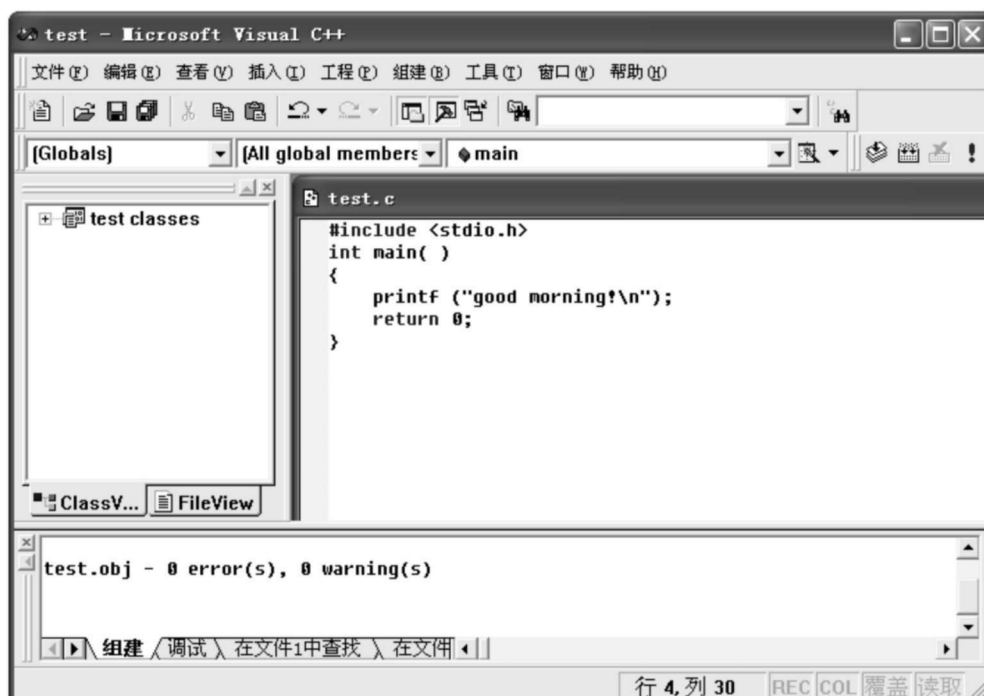


图 1.5

图 1.5 显示 0 个 error, 0 个 warning, 得到目标程序 test. obj, 然后可以进行连接。编译系统据此确定在连接后生成名为 test. exe 的可执行文件。点击“组建”→“组建【test. exe】”, 完成连接工作, 形成图 1.6。

在得到可执行文件 test. exe 后, 就可以直接执行。点击“组建”→“执行【test. exe】”, 弹出图 1.7 屏幕, 显示运行结果。第 2 行 “Press any key to continue” 并非程序指定的输出, 而是 Visual C++ 在输出完运行结果后由 Visual C++ 6.0 系统自动加上的一行信息, 通知用户 “按任意键以便继续”。当按下任意键时, 输出窗口消失。

回到主窗口, 可以继续对源程序进行修改。

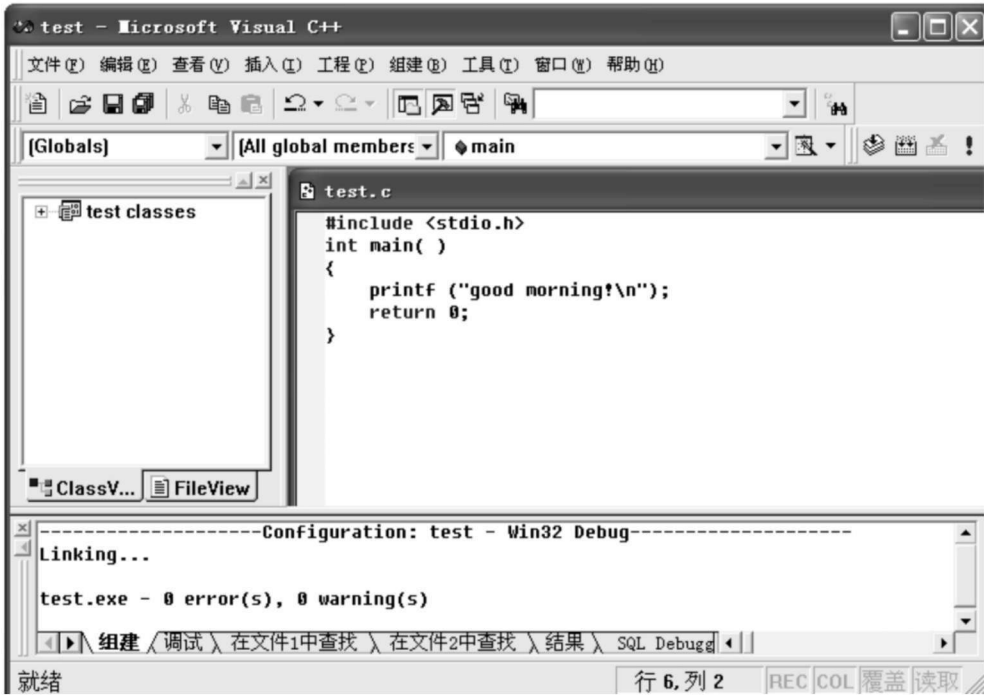


图 1.6

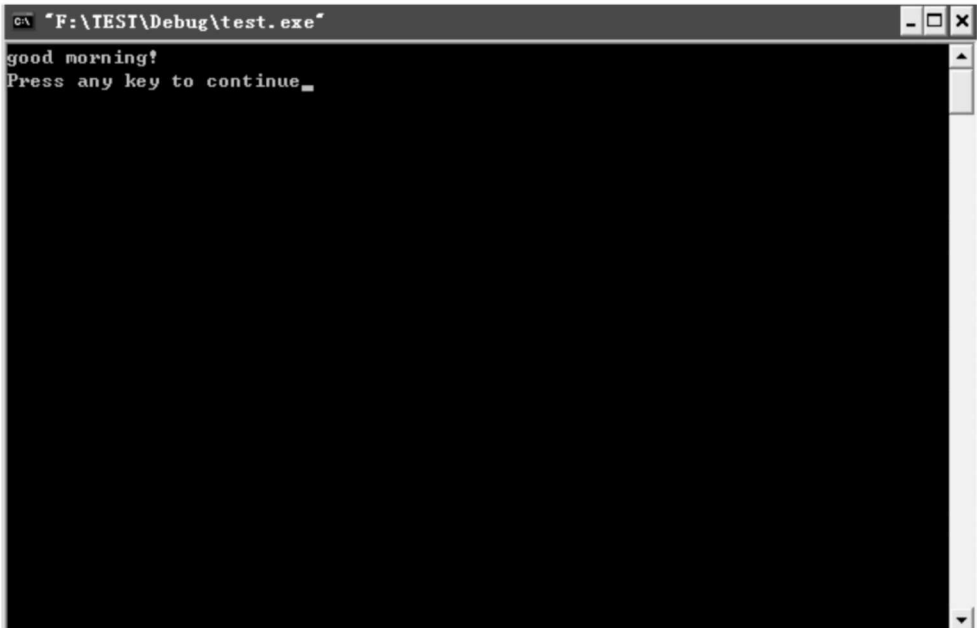


图 1.7

1.4 WIN - TC 开发软件

知识点 1: 掌握 WIN - TC 软件的使用。

1.4.1 WIN - TC 软件介绍和安装

C 源程序可以在 WIN - TC 集成环境中进行编译、连接和运行。本书以 WIN - TC 为背景介绍上机操作。

首先, 安装 WIN - TC。安装结束后, 在桌面双击  即可。

在 WIN - TC 主窗口顶部展示的是主菜单栏, 包括 5 个菜单项: 文件、编辑、运行、超级工具集、帮助。主窗口是程序编辑窗口, 用来输入和编辑源程序, 见图 1.8 所示。

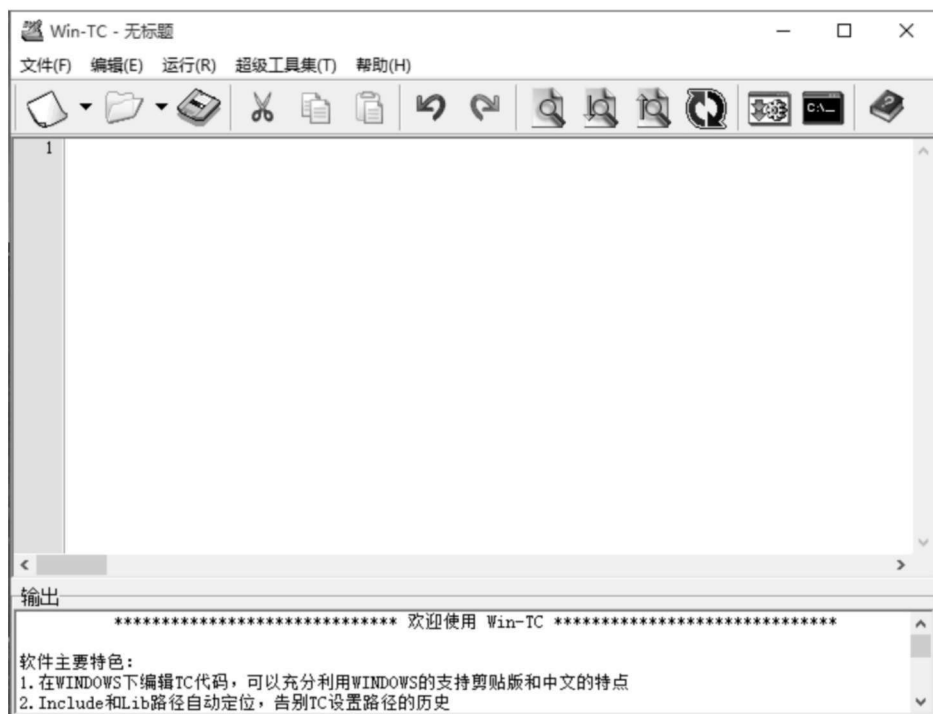


图 1.8

1.4.2 WIN - TC 软件使用和设计方法

1. 新建一个 C 源程序

在主窗口左上角点击  图标新建(New)。

2. 保存新建 C 源程序

点击新建图标右侧的保存图标 , 生成如图 1.9 所示的界面。

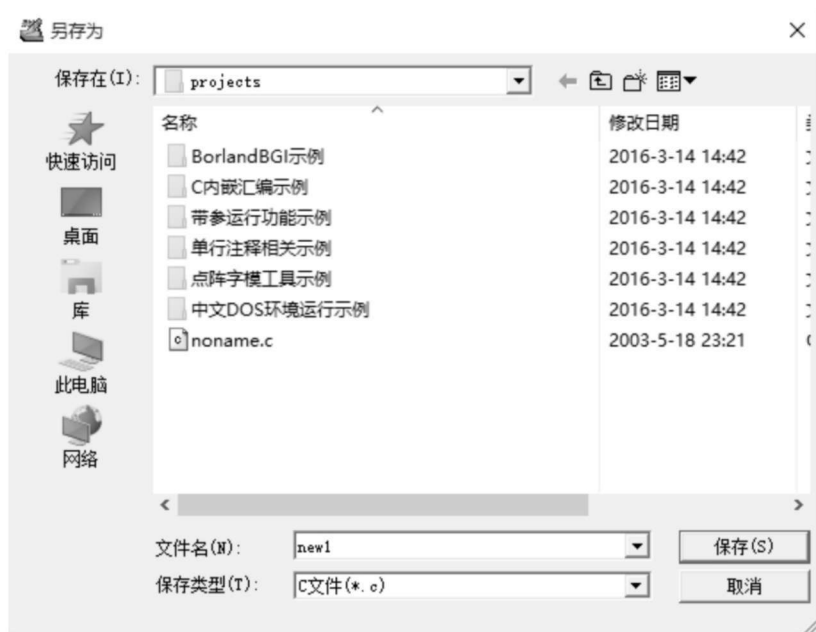


图 1.9

在图 1.9 另存为界面中选择要 C 源程序存放的位置，并在文件名命名该程序。

3. 编写并运行一个简单的程序


编写如图 1.10 所示简单的加法程序后，点击工具栏中  快捷键，提示“恭喜，编译成功”。点击确定，会出现最终运行结果，如图 1.11 所示。



图 1.10

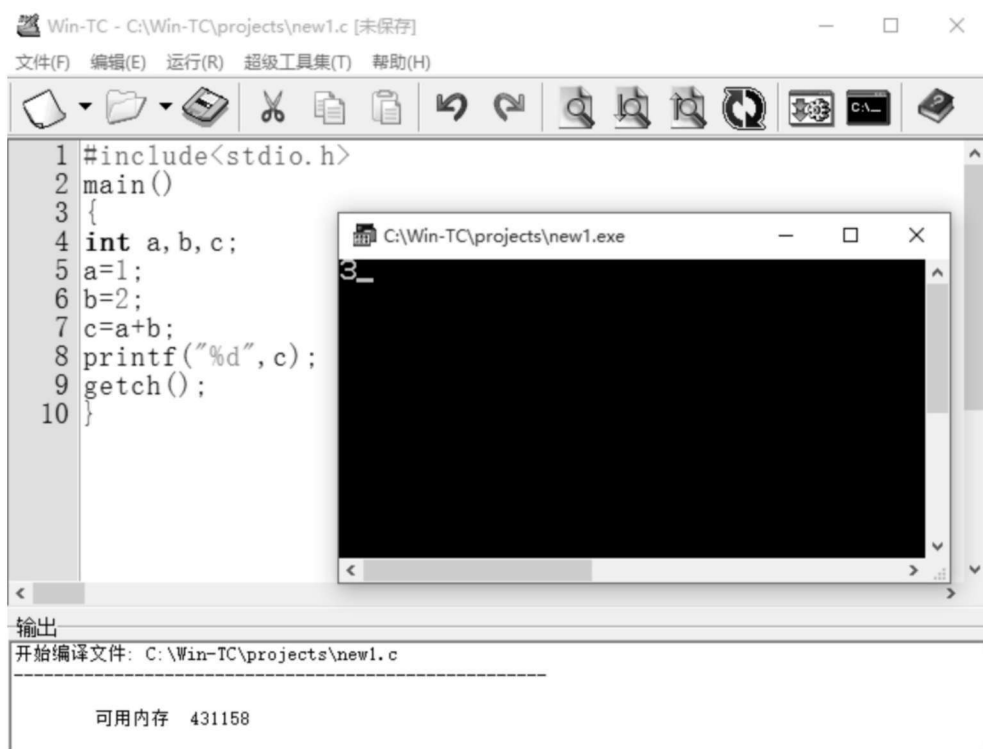


图 1.11

本章小结

(1) C 语言是目前世界上使用最广泛的计算机语言，因其简洁、使用方便且具备强大的功能使其成为程序设计人员需掌握的一项基本功。

(2) 函数是 C 程序的基本单位，一个 C 源程序必须有一个 main 函数，可以包含一个 main 函数和若干个其他函数。

(3) C 程序书写格式自由，一行内可以写几个语句，一个语句可以分写在多行上。

(4) 主函数可以调用其他函数，其他函数之间可以互相调用，但其他函数不能调用主函数。被调用的函数可以是系统提供的库函数(例如 printf 和 scanf 函数)，也可以是用户根据需要自己编制设计的函数。

(5) 每个语句和数据声明的最后必须有一个分号。

(6) 可以用“//”对程序做注释。注释是用来对程序的某一行或程序段(包含若干行)的作用作解释或说明。注释不被编译，不生成目标程序，不影响程序运行结果。

(7) C 语言使用软件主要有 Visual C++ 和 WIN-TC，要熟练掌握上机步骤。