

高职高专计算机教学改革 新体系 规划教材

C语言项目设计教程

邓会敏 李向阳 张文梅 主编

C

6)

清华大学出版社



高职高专计算机教学改革 **新体系** 规划教材

C语言项目设计教程

邓会敏 李向阳 张文梅 主 编
张鹏飞 廖福保 崔英敏 周洁文 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书编写理念为“项目导向,任务驱动”。全书设计了简单计算器、高级计算器和学生成绩管理系统3个大项目,每个大项目根据完成该项目的工作过程分解成若干个任务,把C语言的知识点分解并贯穿在项目任务的实现中。通过项目和任务的实施,帮助学生学习和掌握技能。项目的安排顺序既符合学生的认知规律,又体现了C语言知识的连贯性。本书结合项目任务的实现,在讲解知识的过程中列举了上百个例子,便于学生融会贯通地掌握知识。

本书的C语言知识要点均通过任务引入,能极大地提高学生的学习兴趣。这些知识要点随着教材内容的展开步步深入,适合初学者学习,尤其适合该课程学时少、有递进式需求的教学。

本书可作为高职高专C语言程序设计课程理实一体化教学的教材,也可以作为C语言的职业培训教材或C语言爱好者的自学用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C语言项目设计教程/邓会敏,李向阳,张文梅主编.--北京:清华大学出版社,2013(2015.2重印)

高职高专计算机教学改革新体系规划教材

ISBN 978-7-302-32828-5

I. ①C… II. ①邓… ②李… ③张… III. ①C语言—程序设计—高等职业教育—教材 IV.

①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第136925号

责任编辑:陈砺川

封面设计:傅瑞学

责任校对:刘 静

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:15.75

字 数:359千字

版 次:2013年8月第1版

印 次:2015年2月第3次印刷

印 数:4001~6000

定 价:31.00元

产品编号:054792-01

前言

FOREWORD

C语言是目前世界上应用非常广泛的高级程序设计语言。它是国内外各高等职业院校计算机类和电子类各专业的核心课程,在人才培养中占有重要的地位和作用。

本书根据高职高专院校的教学改革要求,摒弃了传统的章、节式大纲形式,在编写的过程中,以项目为导向,任务为驱动,理论知识点的阐述坚持以“必需和够用为度”的原则。

本书对上一版教材进行了修正,将比较零散的8个项目整合成3个大项目:设计简单计算器、设计高级计算器和设计学生成绩管理系统。项目按照由简单到复杂,实施难度从易到难的顺序组织编排,使得教材的结构更加紧凑、内容更加连贯;并且根据项目开发的需要,增加了部分新的知识点,比如局部变量和全部变量等;在多个知识点的后面增加了案例,增强了学生对知识点的理解;在附录中增加了程序调试内容,提高学生调试程序的能力;删减了一些使用较少的知识点的相关内容。

本书的特点在于:教材内容的组织采用“层层深入、步步推进”的方式,把基于问题的探究式教学模式应用于教材内容的组织结构上。基于问题的探究式教学模式是以“教师为主导,学生为主体,问题为主线”的教学过程。本书将该教学模式融入教材的内容组织中,使学生从狭窄、单一、被动的学习方式走向广阔、具体、主动的学习空间,学生的思维能力、创新能力和实践能力得到有效的培养。学生的学习重心从“学会知识”扩展到“学会学习、掌握方法和培养能力”上。这为学生学习后续专业课程打下坚实基础,也为从事有关工作和继续深造做好准备。

参加本书编写的教师有广东农工商职业技术学院邓会敏、李向阳、张文梅、张鹏飞、廖福保,以及私立华联学院崔英敏和茂名职业技术学院周洁文。其中,邓会敏、李向阳、张文梅任主编,张鹏飞、廖福保、崔英敏、周洁文任副主编。全书由邓会敏、李向阳负责统稿。广东农工商职业技术学院周劲桦、陈玉琴参与了附录撰写、部分程序调试和课件制作;广州科韵信息股份有限公司技术总监王亚强参与了大纲的制订和教材的审核,并对全书项目和任务的安排提出了许多宝贵建议,在此一并表示衷心的感谢。

本教材的编写是对高职高专 C 语言程序设计理实一体化教学的一次尝试。由于编者水平有限,加之时间比较仓促,错漏之处在所难免,恳请广大师生和读者批评指正,以便再版时加以改进。

编 者
2013 年 5 月

目 录

CONTENTS

项目1 第一个C语言程序	1
任务1.1 熟悉C语言的特点	2
1.1.1 程序设计语言概述	2
1.1.2 C语言的发展历史	2
1.1.3 认识C语言的特点	3
任务1.2 安装Visual C++ 6.0	4
任务1.3 在Visual C++ 6.0中开发项目程序	5
1.3.1 输入C语言源程序	6
1.3.2 编译	7
1.3.3 连接	8
1.3.4 执行	8
任务1.4 C语言程序的结构	9
1.4.1 C语言程序的结构	9
1.4.2 C语言程序的上机步骤	10
任务1.5 任务拓展	12
1.5.1 程序设计的基本概念	12
1.5.2 程序设计规范	13
1.5.3 自己动手	13
习题1	14
项目2 设计简单计算器	16
任务2.1 确定变量标识符	17
2.1.1 命名数据对象	17
2.1.2 标识符	17
2.1.3 变量	18
2.1.4 常量	19
任务2.2 选择数据类型	20
2.2.1 定义变量	20

2.2.2 整型数据类型	20
2.2.3 实型数据类型	22
2.2.4 字符数据类型	23
2.2.5 变量的初始化	26
任务2.3 实现人机对话	27
2.3.1 输入操作数和输出提示信息	27
2.3.2 输出函数	27
2.3.3 输入函数	30
任务2.4 执行运算	33
2.4.1 实现计算器的四则运算	33
2.4.2 算术运算符和算术表达式	34
2.4.3 赋值运算符和赋值表达式	37
2.4.4 关系运算符	39
2.4.5 逻辑运算符和逻辑表达式	40
2.4.6 逗号运算符与逗号表达式	42
任务2.5 任务拓展	43
2.5.1 程序举例	43
2.5.2 自己动手	44
习题2	45
项目3 设计高级计算器	48
任务3.1 完善除法功能	49
3.1.1 完善除法运算	49
3.1.2 三种基本控制结构	50
3.1.3 if 语句	51
3.1.4 if 语句使用注意事项	54
3.1.5 条件运算符和条件表达式	55
任务3.2 设计高级计算器的菜单	57
3.2.1 实现菜单功能	57
3.2.2 switch 语句(不带 break)	58
3.2.3 switch 语句(带 break)	59
3.2.4 switch 语句使用注意事项	62
任务3.3 实现累加和与阶乘运算	63
3.3.1 计算累加和与阶乘	63
3.3.2 for 语句	65
3.3.3 while 语句	68

3.3.4 do-while 语句	70
任务 3.4 任务拓展	72
3.4.1 break 语句	72
3.4.2 continue 语句	73
3.4.3 if 语句的嵌套	74
3.4.4 循环语句的嵌套	76
3.4.5 交换语句	81
3.4.6 自己动手	82
习题 3	83
项目 4 设计学生成绩管理系统	88
任务 4.1 录入/输出多名学生 1 门课程的成绩	89
4.1.1 录入和输出学生成绩	89
4.1.2 一维数组	90
4.1.3 一维数组的引用	91
4.1.4 一维数组的初始化	93
任务 4.2 查询学生成绩	94
4.2.1 实现学生成绩的查询	94
4.2.2 成绩查询	96
4.2.3 查询成绩的最大值	97
任务 4.3 学生成绩排序	97
4.3.1 实现学生成绩的排序	97
4.3.2 冒泡法排序	99
任务 4.4 处理多名学生多门课程的成绩	101
4.4.1 输出班级学生成绩单	101
4.4.2 二维数组	102
4.4.3 二维数组的引用	103
4.4.4 二维数组的初始化	104
任务 4.5 输入/输出学生姓名	106
4.5.1 输出含学生姓名的班级学生成绩单	106
4.5.2 字符数组	109
4.5.3 字符串	111
4.5.4 字符数组的输入/输出	112
任务 4.6 任务拓展	114
4.6.1 字符串处理函数	114
4.6.2 程序举例	115

4.6.3 自己动手	118
习题 4	120
项目5 用函数实现学生成绩管理系统	124
任务 5.1 认识函数	125
5.1.1 使用函数实现学生 1 门课程的成绩管理	125
5.1.2 函数的定义和调用	126
任务 5.2 嵌套调用和递归调用	131
5.2.1 使用函数实现学生多门课程的成绩管理	131
5.2.2 函数的嵌套调用	132
5.2.3 函数的递归调用	134
任务 5.3 用函数实现学生成绩管理系统	136
5.3.1 使用函数完善学生成绩管理系统	136
5.3.2 函数的值调用和引用调用	139
5.3.3 函数的参数	141
任务 5.4 任务拓展	144
5.4.1 变量的作用域	144
5.4.2 编译预处理	146
5.4.3 程序举例	151
5.4.4 自己动手	153
习题 5	153
项目6 用指针优化学生成绩管理系统	156
任务 6.1 了解指针	157
6.1.1 地址和指针的概念	157
6.1.2 指向变量的指针变量	158
6.1.3 指针变量作为函数参数	162
任务 6.2 优化学生成绩的录入模块	166
6.2.1 使用指针输入和输出学生的成绩	166
6.2.2 指向数组元素的指针	168
6.2.3 一维数组的指针	169
6.2.4 二维数组的指针	172
任务 6.3 优化输出班级学生成绩单	175
6.3.1 使用指针优化学生成绩管理系统	175
6.3.2 指向数组的指针作为函数的参数	176
任务 6.4 任务拓展	180

6.4.1 指向字符串的指针变量	180
6.4.2 程序举例	183
6.4.3 自己动手	184
习题 6	185
项目 7 用结构体实现学生成绩管理系统	189
任务 7.1 确定学生基本信息的类型	190
7.1.1 结构体类型	190
7.1.2 结构体类型的定义	190
7.1.3 定义学生结构体类型	192
任务 7.2 学生信息的录入和输出	194
7.2.1 输入和输出学生基本信息	194
7.2.2 结构体变量初始化	196
7.2.3 结构体变量成员的访问	196
任务 7.3 批量学生数据的处理	198
7.3.1 定义学生结构体数组	198
7.3.2 结构体数组	198
7.3.3 指向结构体的指针	201
任务 7.4 统计学生成绩	203
7.4.1 计算学生的总分和平均分	204
7.4.2 输出总分最高的学生信息	205
任务 7.5 增加和删除学生记录	206
7.5.1 增加学生记录	206
7.5.2 删除学生记录	208
习题 7	209
项目 8 文件的操作	213
任务 8.1 文件类型指针变量的定义	213
8.1.1 文件	214
8.1.2 文件指针	215
8.1.3 定义文件指针变量	215
任务 8.2 文件的打开和关闭	215
8.2.1 打开学生信息的写入文件	215
8.2.2 打开文件	215
8.2.3 关闭文件	216
任务 8.3 文件的读写	217

8.3.1 保存学生信息到文件	217
8.3.2 文件的读写函数	219
习题 8	222
附录	228
附录 1 程序调试	228
附录 2 ASCII 代码表	232
附录 3 C 语言运算符的优先级与结合性	233
附录 4 Turbo C 2.0 常用的库函数及其标题文件	234
参考文献	239

第一个 C 语言程序



项目要点

- C 语言程序的发展和特点
- C 语言程序的基本构成
- C 语言程序的开发过程
- 集成开发环境



学习目标

- 熟悉 C 语言的产生、发展和特点
- 掌握 C 语言程序的结构和程序的上机步骤
- 程序算法基础和软件编程规范



工作任务

本项目将开发一个最简单的 C 语言程序，在控制台显示“Hello World”，如图 1.1 所示。通过这个项目，将熟悉 C 语言的特点和 C 语言的开发环境；掌握 C 语言程序的基本构成及程序的编写、编译和运行。

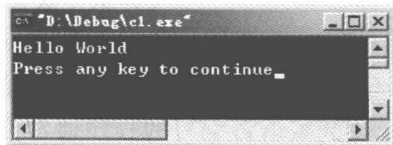


图 1.1 C 语言程序运行结果



引导问题

- (1) C 语言的特点如何？
- (2) C 语言的结构是怎样的？
- (3) 在集成开发环境中如何编写、编译和运行 C 语言程序？
- (4) C 语言的编码规范如何？

任务 1.1 熟悉 C 语言的特点



任务分析

C 语言是目前极为流行的一种结构化的计算机程序设计语言,它既具有高级语言的功能,又具有机器语言的一些特性,成为大部分高校学生学习编程的第一门语言。那么,C 语言究竟具有哪些特点?请阅读以下文字,学习 C 语言的特点。

1.1.1 程序设计语言概述

程序是为解决某一问题而编写的一组有序指令的集合。通常,将解决一个实际问题的具体操作步骤用某种程序设计语言描述出来,就形成了程序。计算机程序设计语言可以归纳为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

1. 机器语言

机器语言是计算机硬件系统可识别的二进制指令构成的程序设计语言。机器语言是面向机器的语言,与特定的计算机硬件设计密切相关,因机器而异,可移植性差。它的优点是机器能够直接识别,执行速度快。缺点是记忆、书写、编程困难,可读性差且容易出错,因此就产生了汇编语言。

2. 汇编语言

汇编语言是一种用助记符号代表等价的二进制机器指令的程序设计语言。汇编语言也是一种直接面向计算机所有硬件的低级语言,但计算机不能直接执行汇编语言程序,必须将汇编程序翻译成机器语言程序后才能在计算机上执行。从机器语言到汇编语言是计算机语言发展史上里程碑式的进步。

3. 高级语言

高级语言是一种用接近自然语言和数学语言的语法、符号描述基本操作的程序设计语言。它符合人类的逻辑思维方式,简单易学。目前常见的高级语言有 Visual Basic、Java、C、C++、C#、Delphi 等。用高级语言编写的程序通常称为“源程序”,而由二进制的 0、1 代码构成的程序称为“目标程序”。用高级语言编写的程序计算机同样不能直接执行,要用翻译程序将其转换成机器语言目标程序后才能执行。例如,用 C 语言编写的程序,必须先经 C 语言编译系统翻译成目标程序,再连接成可执行文件后才能执行。

1.1.2 C 语言的发展历史

C 语言是 1972 年贝尔实验室在 B 语言的基础上设计出来的。最初的 C 语言只是为描述和实现 UNIX 操作系统而设计开发的。但随着 C 语言的不断发展和应用的普及,C 语言可以在多种操作系统下运行,并且产生了各种不同版本的 C 语言系统。1983 年美国

国家标准化协会(ANSI)根据C语言问世以来各种版本对C语言的发展和扩充,制定了新的标准,称为ANSI C。1987年ANSI又公布了新标准87 ANSI C。目前流行的C语言编译系统都是以它为基础的。

随着面向对象技术的发展,在C语言的基础上增加了面向对象的程序设计功能,1983年由贝尔实验室设计了C++语言。C++语言的主要特点是全面兼容C语言和支持面向对象的编程方法,C++语言赢得了广大程序员的喜爱,不同的机器不同的操作系统几乎都支持C++语言。如PC上,微软公司先后推出了MS C++、Visual C++等产品,Borland公司先后推出了Turbo C++、Borland C++、C++ Builder等产品。

目前,微型计算机中使用的C语言版本很多,比较经典的有Turbo C、Borland C、Microsoft C等。近年来,又推出了包含面向对象程序设计思想和方法的C++,它们均支持ANSI C,本书主要介绍ANSI C中的基础部分。

1.1.3 认识C语言的特点

了解程序设计和C语言的发展历史之后,就可以熟悉C语言作为程序设计语言的特点。

C语言经久不衰并不断发展,主要是由于它具有以下特点。

(1) C语言为结构化程序设计语言,具有丰富的数据类型、众多的运算符,这使得程序员能轻松地实现各种复杂的数据结构和运算。C语言具有的体现结构化程序设计的控制结构和具备抽象功能及体现信息隐蔽思想的函数,可以实现程序的模块化设计。

(2) 语言简洁,使用方便、灵活。编译后生产的代码质量高,运行速度快。

(3) 表达能力强。C语言允许直接访问物理地址,能进行位操作,能实现汇编语言的大部分功能,可以直接对硬件进行操作。

(4) 语法限制不太严格,程序设计自由度大。

尽管C语言有很多优点,但也存在一些缺点和不足。比如它的类型检验和转换比较随便,优先级太多不便记忆。这些都对程序设计者提出了更高的要求,也给初学者增加了难度。

C语言主要的编写软件有如下几种。

(1) 系统软件(操作系统、编译系统等。与C语言同时出名的多用户操作系统UNIX是用C语言程序编制的)。

(2) 嵌入式软件(C语言是工业控制单片机的开发语言之一)。

(3) 数据处理软件(如学生管理系统)。

(4) 数值计算等应用于各个领域的软件。

C语言程序可在多种操作系统的环境下运行,从普通的C到面向对象的C++(它的变种为Java)以及可视C(Visual C)都是针对软件开发要求而产生和发展的。虽然这个发展仍在继续,但C语言的基本功能不变,所以学习了C语言之后再学C++、Java、Visual C++就很容易了。

任务 1.2 安装 Visual C++ 6.0

任务分析

本书采用 Visual C++ 6.0 集成开发环境,编写、编译和运行 C 语言程序。本任务完成 Visual C++ 6.0 的安装。

安装 Visual C++ 6.0 的具体操作步骤如下。

(1) 打开安装文件目录,双击安装文件,如图 1.2 所示,这是安装的第一步,单击“下一步”按钮。

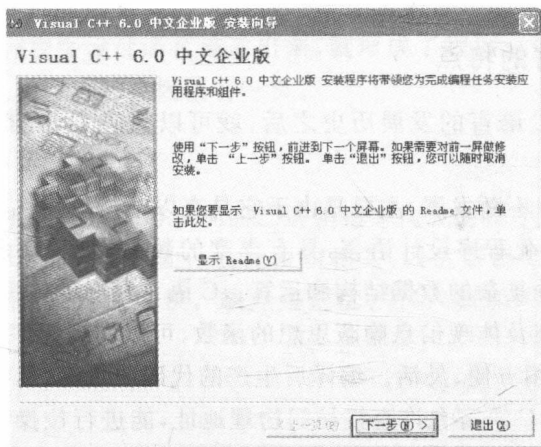


图 1.2 Visual C++ 6.0 安装向导(1)

(2) 选择“安装 Visual C++ 6.0 中文企业版”单选项,如图 1.3 所示,这是要安装的程序,单击“下一步”按钮。

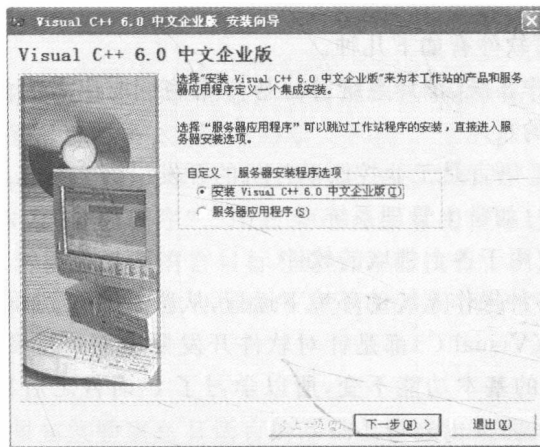


图 1.3 Visual C++ 6.0 安装向导(2)

(3) 在图 1.4 中单击 Typical 图标继续安装,“文件夹”中显示默认的安装目录,单击“更改文件夹”按钮,可以重新设置安装的目录。

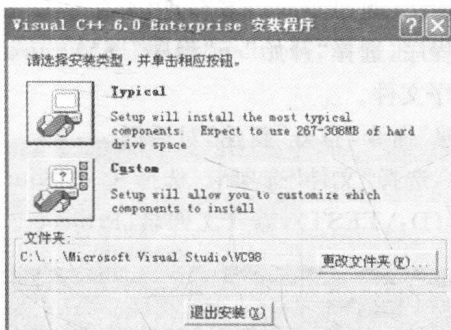


图 1.4 Visual C++ 6.0 安装向导(3)

(4) 在图 1.5 中取消选中“安装 MSDN”复选项,单击“退出”按钮。

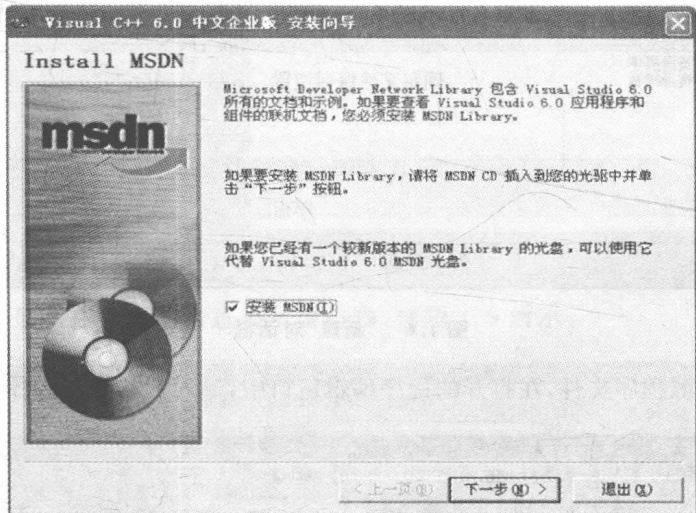


图 1.5 Visual C++ 6.0 安装向导(4)

(5) 程序安装完毕,在计算机的“开始”菜单中,选择“所有程序”选项,在“Microsoft Visual C++ 6.0”目录中选择“Microsoft Visual C++ 6.0”选项就可以运行程序了。也可以将这个图标发送到桌面作为快捷方式。

任务 1.3 在 Visual C++ 6.0 中开发项目程序



任务分析

完成安装 Visual C++ 6.0 后,即可开始编写、编译和运行 C 语言程序。

1.3.1 输入 C 语言源程序

- (1) 在磁盘上新建文件夹(例如 D:\TEST),用来存放 C 语言程序。
- (2) 运行 Visual C++ 程序,选择“开始”→“程序”→Microsoft Visual C++ 6.0 选项。
- (3) 新建 C 语言源程序文件。
 - ① 执行“文件”→“新建”命令,打开“新建”对话框。
 - ② 在“新建”对话框中,选择“文件”选项卡,选择“C++ Source File”选项。
 - ③ 确定文件保存位置(D:\TEST),输入文件名(Project1.c),如图 1.6 所示。

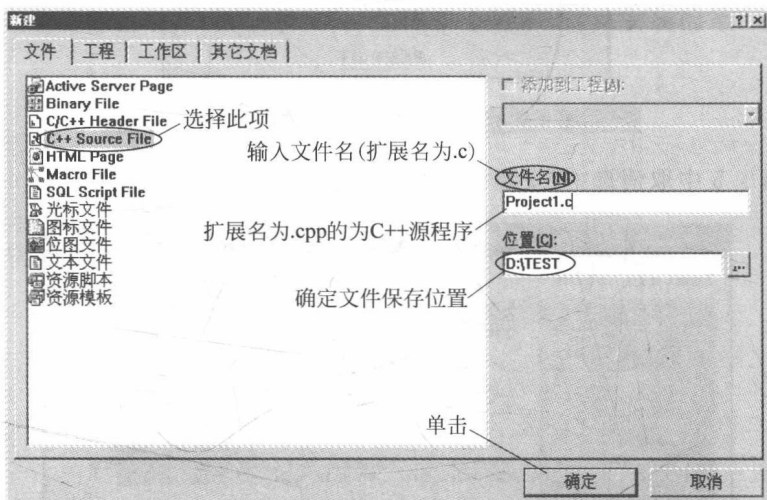


图 1.6 “新建”对话框

- (4) 输入 C 源程序文件,在打开的程序编辑窗口中,输入 C 语言源程序,如图 1.7 所示。

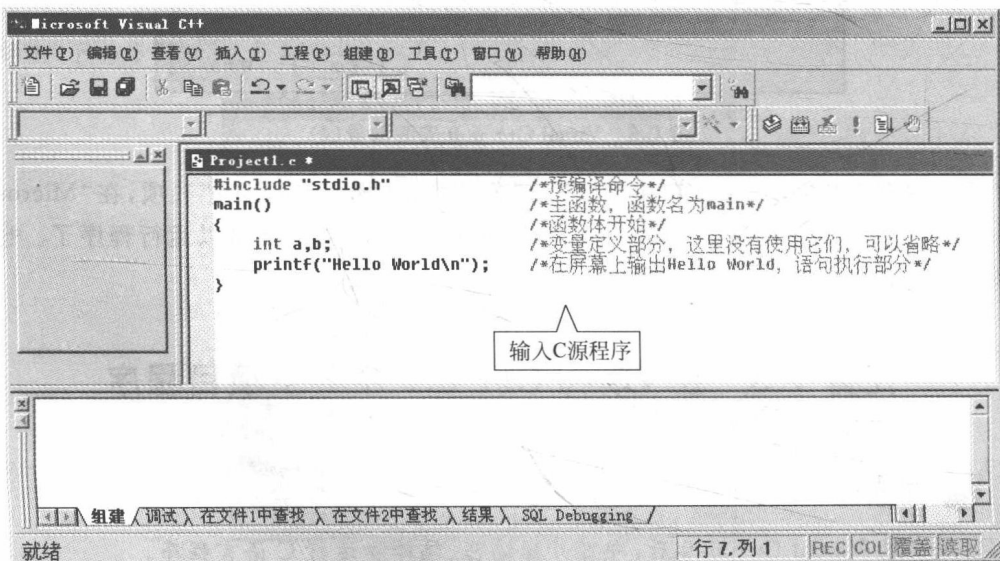


图 1.7 代码编辑窗口