

职业教育联盟系列课程



职业教育联盟
OCCUPATION EDUCATION ALLIANCE

成就百万精英
引领行业发展

C语言程序设计

(第二版)

卢卫中 高连成 主编

OCCUPATION EDUCATION ALLIANCE COURSE



重庆大学 电子音像出版社
<http://www.cqup.com.cn>

C 语言程序设计

(第二版)

职业教育联盟系列课程

主 编 卢卫中 高连成

参 编 唐艳萍 周继松

朱丽卿 陈 伟

李 翠 何 君

重庆大学电子音像出版社

内容提要

本书属于职业教育联盟系列课程使用教材，主要讲解了编程的基本概念、常量变量与数据类型、运算符与表达式、输入输出语句、条件语句、循环语句、一维数组、函数、指针、二维数组、字符串、结构和文件。通过本书的学习，学生能掌握程序的开发方法和技巧，更能应对基础程序的开发、程序逻辑的设计与实现等实际应用。

版权信息

书名：C 语言程序设计（第二版）

主编：卢卫中 高连成

重庆大学电子音像出版社

责任编辑：王立

地址：重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

ISBN 978-7-89446-447-7

出版时间：2021 年 6 月

邮编：401331

电话：023-88617076

字数：387 千字

定价：89.00 元

版权所有，侵权必究

前言

欢迎学习职业教育联盟系列课程（OEAC）（新形态教材），职业教育联盟由全国几十所优秀的职业教育学校组成，课程研发团队由教学经验丰富的一线老师、企业中工作经验丰富的行业专家及教育专家组成。我们的纲领是：培养 500 万 IT 行业精英；我们的使命是：引领职业教育发展。

本系列教材作为新形态教材，广泛利用多媒体等新兴技术用于辅助教学，让学生寓教于乐，提高学习的兴趣和效率；同时，充分考虑了读者的阅读习惯和学习习惯，在编排上做了非常科学的安排：

- 本系列教材为作者团队花费了大量的人力、物力和财力倾力打造的新形态教材，全系采用“二维码链接配套资源”的新形态教材模式，每本教材都拥有视频教学资源、评估试题等配套教学资源，可以通过嵌入到教材每章节中的二维码轻松查看配套资源，让学习变得高效、有趣又轻松。
- 整本书包含学习目标、课程内容、总结、作业等，这个编排结构可以让读者更加轻松、高效地学习。一来可以提高理论的应用能力，二来可以巩固所学的理论知识，锻炼读者自己解决问题和举一反三的能力。
- 课程内容中含有实战案例，让读者在提高应用能力的同时获得实战经验，真正体现了学以致用指导方针。
- 采用图文结合的编排方式，宽松的版式让读者可以轻松阅读。

本系列课程由大量的老师及专家给予支持和帮助，由于参与本系列课程研发的人数太多，在这里没有一一列出他们的名字，在此由衷地感谢他们！本课程中使用的图例和片段仅用于教学示范和讲解，不做其他商业用途。在编写过程中，有一些图例和片段无法确定作者与出处，在此也向他们深表感谢，并请原作者与出版社或主编本人联系。同时希望读者和同行人士多提宝贵意见和建议。

本系列课程适合教学使用，也适合自学使用。

编者

2021年3月10日



评估试题参考答案



案例资源

目录

第 1 章	编程的基本概念	1
1.1	C 语言的概述	4
1.1.1	C 语言的发展历程及应用	4
1.1.2	C 语言的特点	5
1.1.3	使用 Microsoft Visual Studio 2010 进行 C 语言程序的开发	6
1.2	C 语言编程的步骤	10
1.2.1	第一个 C 语言程序	10
1.2.2	开发步骤	12
1.3	算法及流程图	13
1.3.1	算法的特性	14
1.3.2	怎样表示一个算法	15
第 2 章	常量、变量和数据类型	23
2.1	常量	25
2.2	变量	26
2.2.1	变量命名规则	26
2.2.2	变量的声明	27
2.3	基本数据类型	28
2.3.1	整型数据	29
2.3.2	浮点型数据	31
2.3.3	字符型数据	33
第 3 章	运算符与表达式	39
3.1	算术运算符	41
3.2	关系运算符	43

3.3	逻辑运算符	44
3.4	赋值运算符	45
3.5	复合赋值运算符	47
3.6	自增/减运算符	49
3.7	条件运算符	50
3.8	逗号运算符	51
3.9	求字节运算符	52
3.10	运算符的优先级	54
3.11	类型转换	55
第 4 章	输入输出语句	60
4.1	printf 函数	62
4.2	scanf 函数	65
4.3	getchar 函数	69
4.4	putchar 函数	70
第 5 章	条件语句(1)	72
5.1	if 语句	74
5.2	if-else 语句	75
5.3	多重选择 if-else-if 语句	77
5.4	嵌套 if 语句	78
第 6 章	条件语句(2)	86
6.1	switch 语句	88
6.2	条件语句示例分析	91

第 7 章	循环语句(1)	97
7.1	while 循环	100
7.2	do-while 循环	101
7.3	break 语句	103
7.4	continue 语句	105
7.5	exit 函数	106
第 8 章	循环语句(2)	111
8.1	for 循环	114
8.2	循环嵌套	118
第 9 章	一维数组	126
9.1	为什么使用数组	128
9.2	什么是数组及数组的存储机制	128
9.3	怎么定义一个数组	129
9.4	怎么引用一个数组元素及引用数组元素的机制	130
9.5	怎么给数组元素赋值及初始化	131
9.6	数组的应用	133
9.7	冒泡排序算法实现	141
第 10 章	函数	149
10.1	为什么使用函数	151
10.2	什么是函数	153
10.3	函数的分类	153
10.4	函数的三大特征	155
10.5	怎么定义一个函数	155

10.5.1	无参函数的一般形式.....	155
10.5.2	有参函数的一般形式.....	156
10.6	怎么调用函数.....	157
10.7	参数的类型.....	158
10.8	函数原型声明.....	159
10.9	函数返回值.....	159
10.10	局部变量和全局变量.....	160
10.10.1	局部变量.....	160
10.10.2	全局变量.....	161
附录 1	指针.....	166
附录 2	函数高级.....	178
附录 3	二维数组.....	194
附录 4	字符串.....	202
附录 5	结构.....	212
附录 6	文件.....	226
附录 7	C 语言编码规范.....	238
附录 8	C 语言常用的系统函数.....	243
附录 9	ASCII 字符集.....	249

第1章 编程的基本概念



视频教学资源

⊕ 学习目标

了解 C 语言的发展历程及特点

熟悉使用 Microsoft Visual Studio 2010 进行 C 语言编程

编写第一个 C 语言程序

理解算法及流程图

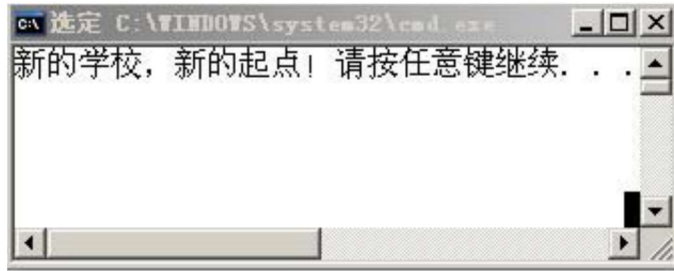
⊖ 本章单词

请在预习前学习下列单词，将其写在横线上。

- ① main([meɪn] 主要部分, 主要的, 重要的): _____
- ② include([ɪn'klu:d] 包括, 包含): _____
- ③ Microsoft(['maɪkrə,so:ft] 微软公司): _____
- ④ visual(['vɪzjuəl] 视觉的, 形象的, 栩栩如生的): _____
- ⑤ studio(['stju:diəu] 工作室): _____
- ⑥ error(['erə] 错误, 误差): _____
- ⑦ warning(['wɔ:nɪŋ] 警告, 预告): _____
- ⑧ build([bɪld] 建立; 建筑): _____
- ⑨ void([vɔɪd] 空的, 没有的): _____
- ⑩ stdio[标准输入输出 (standard input/output)]: _____
- ⑪ head([hed] 头, 顶点): _____
- ⑫ printf(['prɪntf] 格式化输出): _____

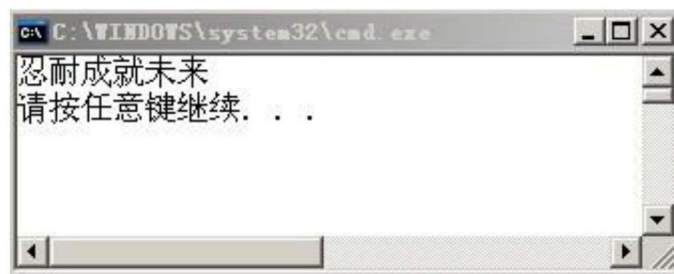
预习任务

1. 输出“新的学校，新的起点!”，效果如下图所示。【参考本章例 1.1】



输出一行字

2. 输出“忍耐成就未来”并换行，效果如下图所示。【参考本章例 1.1】



输出一行字并换行

C语言是一门什么样的语言呢？是低级语言还是高级语言？它能做什么？怎样编写C语言程序？在本章中，将深入浅出地介绍程序设计的基本概念与C语言的相关信息，并且开始编写第一个C语言程序。“好的开始，就是成功的一半”，通过本章的学习，相信我们进入程序设计领域时，能有一个良好的基础。

1. 命令、程序、软件的概念

不懂计算机的人可能会把“程序”想象得十分深奥难懂，其实“程序”只是一堆符合语法规则的指令的集合。命令即指令，也称为程序语句，是组成C语言程序的基本条件。如果将一篇文章看成一个C语言程序，那么程序块就像是段落，程序语句就是段落中的句子。指令所包含的内容相当广泛，例如声明、变量、表达式、函数调用、流程控制和循环等。软件是一系列按照特定顺序组织的计算机数据和指令的集合。

2. C语言源程序的结构特点

- (1) 一个C语言源程序可以由一个或多个源文件组成。
- (2) 每个源文件可由一个或多个函数组成。
- (3) 一个源程序不论由多少个文件组成，有且只有一个main函数，即主函数。
- (4) 源程序中可以有预处理命令(include命令仅为其中的一种)，预处理命令通常应放在源文件或源程序的最前面。
- (5) 每一个说明，每一个语句都必须以分号结尾。但预处理命令、函数头和花括号“}”之后不能加分号。
- (6) 标识符、关键字之间至少加一个空格以示间隔。若已有明显的间隔符，就可以不加空格来间隔。C语言程序的结构如图1.1所示。

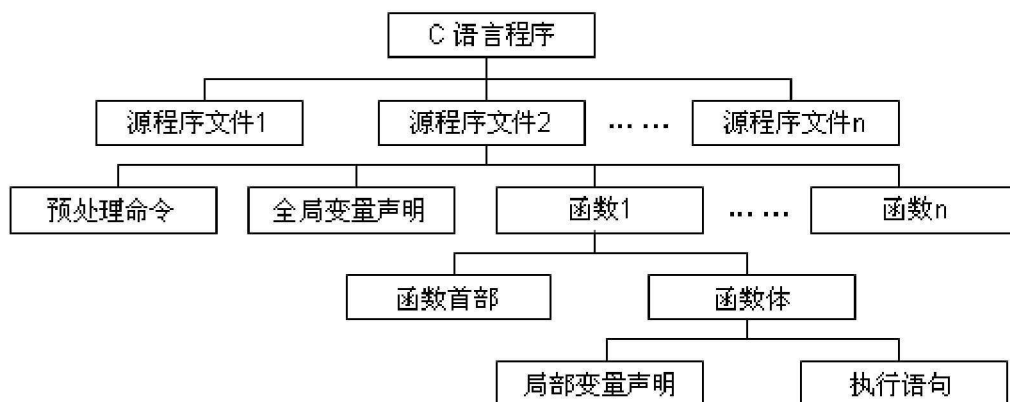


图 1.1 C语言程序的结构

1.1 C 语言的概述

1.1.1 C 语言的发展历程及应用

C 语言的原型 ALGOL 60 语言（也称为 A 语言）。

1963 年，剑桥大学将 ALGOL 60 语言发展成为 CPL (Combined Programming Language) 语言。

1967 年，剑桥大学的马丁·理查德 (Martin Richards) 对 CPL 语言进行了简化，于是产生了 BCPL 语言。

1970 年，美国贝尔实验室的肯·汤普森 (Kenneth Lane Thompson) 将 BCPL 进行了修改，并为它起了一个有趣的名字“B 语言”。意思是将 CPL 语言煮干，提炼出它的精华。他用 B 语言写了第一个 UNIX 操作系统。

而在 1973 年，B 语言也被人“煮”了一下，美国贝尔实验室的 Dennis M Ritchie (丹尼斯·里奇) 在 B 语言的基础上最终设计出了一种新的语言，他取了 BCPL 的第二个字母作为这种语言的名字，这就是 C 语言。

为了使 UNIX 操作系统推广，1977 年丹尼斯·里奇 (Dennis M. Ritchie) 发表了不依赖于具体机器系统的 C 语言编译文本《可移植的 C 语言编译程序》，即是著名的 ANSI C。

1978 年由美国电话电报公司 (AT&T) 贝尔实验室正式发表了 C 语言。同时由 B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 合著了著名的《C 程序设计语言》(THE C PROGRAMMING LANGUAGE)。通常简称为“K&R”，也有人称之为“K&R 标准”。但是，在“K&R”中并没有定义一个完整的标准 C 语言，后来由美国国家标准协会 (American National Standards Institute) 在此基础上制定了一个 C 语言标准，于 1983 年发表。这个 C 语言标准通常被称之为 ANSI C。

1988 年，随着微型计算机的日益普及，C 语言出现了许多版本。由于没有统一的标准，这些 C 语言之间出现了不一致的地方。为了改变这种情况，美国国家标准研究所 (ANSI) 为 C 语言制定了一套 ANSI 标准，成为现行的 C 语言标准。C 语言发展迅速，成为最受欢迎的语言之一，主要因为它具有强大的功能。许多著名的系统软件，如 DBASE III PLUS、DBASE IV 都是用 C 语言编写的。用 C 语言加上一些汇编语言子程序，就更能体现 C 语言的优势了，像 PC-DOS、WORDSTAR 等就是用这种方法编写的。

总之，C 语言是一种计算机程序设计语言。它既有高级语言的特点，又具有汇编语言的特点。它可以作为系统设计语言，编写系统应用程序，也可以作为应用程序设计语言，编写不依赖计算机硬件的应用程序。因此它的应用范围广泛。

1.1.2 C 语言的特点

1. 简洁紧凑、灵活方便

C 语言一共只有 32 个关键字、9 种控制语句，程序书写自由，主要用小写字母表示。它把高级语言的基本结构和语句与低级语言的实用性结合起来。C 语言可以像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作，而这三者是计算机最基本的工作单元。

2. 运算符丰富

C 语言的运算符范围很广泛，共有 34 个运算符。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 语言的运算符类型极其丰富又多样化，可以灵活使用各种运算符，实现在其他高级语言中难以实现的运算。

3. 数据结构丰富

C 语言的数据类型有：整型、实型、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型和共用体类型等。能用来实现各种复杂的数据类型的运算。并引入了指针概念，使程序效率更高。另外 C 语言具有强大的图形功能，支持多种显示器和驱动器，且计算功能、逻辑判断功能强大。

4. C 语言是结构式语言

结构式语言的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独立。这种结构化方式可使程序层次清晰，便于使用、维护以及调试。C 语言以函数形式提供给用户。这些函数可方便地被调用，并具有多种循环、条件语句控制程序流向，从而使程序完全结构化。

5. C 语言语法比较灵活，程序设计自由度大

虽然 C 语言也是强类型语言，但它的语法比较灵活，限制不太严格，允许程序编写者有较大的自由度。

6. C 语言允许直接访问物理地址，可以直接对硬件进行操作

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，能够像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作，而这三者是计算机最基本的工作单元，可以用来编写系统软件。

7. C 语言程序生成代码质量高，程序执行效率高

用 C 语言生成的代码只比汇编程序生成的目标代码效率低 10%~20%。

8. C 语言适用范围广，可移植性好

C 语言的突出优点是适合于多种操作系统，如 DOS、UNIX，也适用于多种机型。

⚠ 注意

初学 C 语言时，可能会对有些问题理解不透，或者表达方式与数学中不同（如运算符等），这就要求不气馁，不明白的地方多问多想，鼓足勇气进行学习，待学完后面的章节知识，前面的问题也就迎刃而解了。

1.1.3 使用 Microsoft Visual Studio 2010 进行 C 语言程序的开发

常用的 C 语言 IDE (集成开发环境) 有 Microsoft Visual C++、Borland C++、Watcom C++、Borland C++、Borland C++ Builder、Borland C++ 3.1 for DOS、Watcom C++ 11.0 for DOS、GNU DJGPP C++、Lccwin32 C Compiler 3.1、Microsoft C、High C、Turbo C、Dev-C++、C-Free、win-tc、Microsoft Visual Studio 2010 等, 本书将采用 Microsoft Visual Studio 2010 进行 C 语言程序的开发。下面介绍 Microsoft Visual Studio 2010 的基本使用步骤。

启动 Microsoft Visual Studio 2010。单击【开始】→【程序】→【Microsoft Visual Studio 2010】→【Microsoft Visual Studio 2010】命令, 启动 Visual Studio 2010, 如图 1.2 所示。



图 1.2 “Microsoft Visual Studio 2010” 的启动界面

步骤1: 显示 Microsoft Visual Studio 2010 的主界面, 如图 1.3 所示。

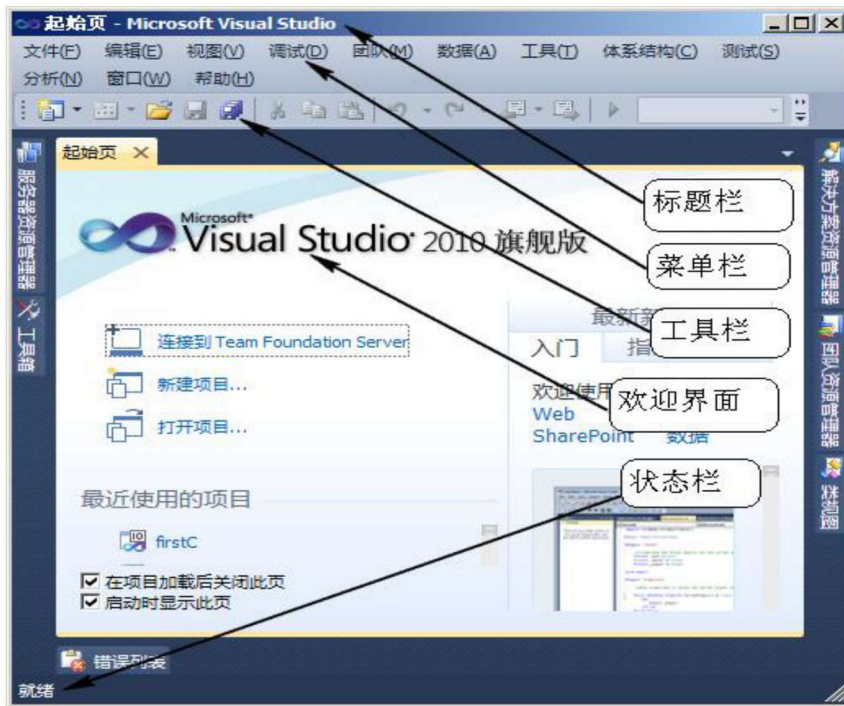


图 1.3 Microsoft Visual Studio 2010 主界面

步骤2: 单击菜单栏的【文件】→【新建】→【项目】创建新项目,如图 1.4 所示。



图 1.4 创建新项目

步骤3: 在弹出的对话框窗体中,选择左边的【Visual C++】,然后选中【空项目】,然后在窗口下边的名称文本框中输入项目名称,例如 firstC。选择保存位置,点击【确定】按钮,如图 1.5 所示。

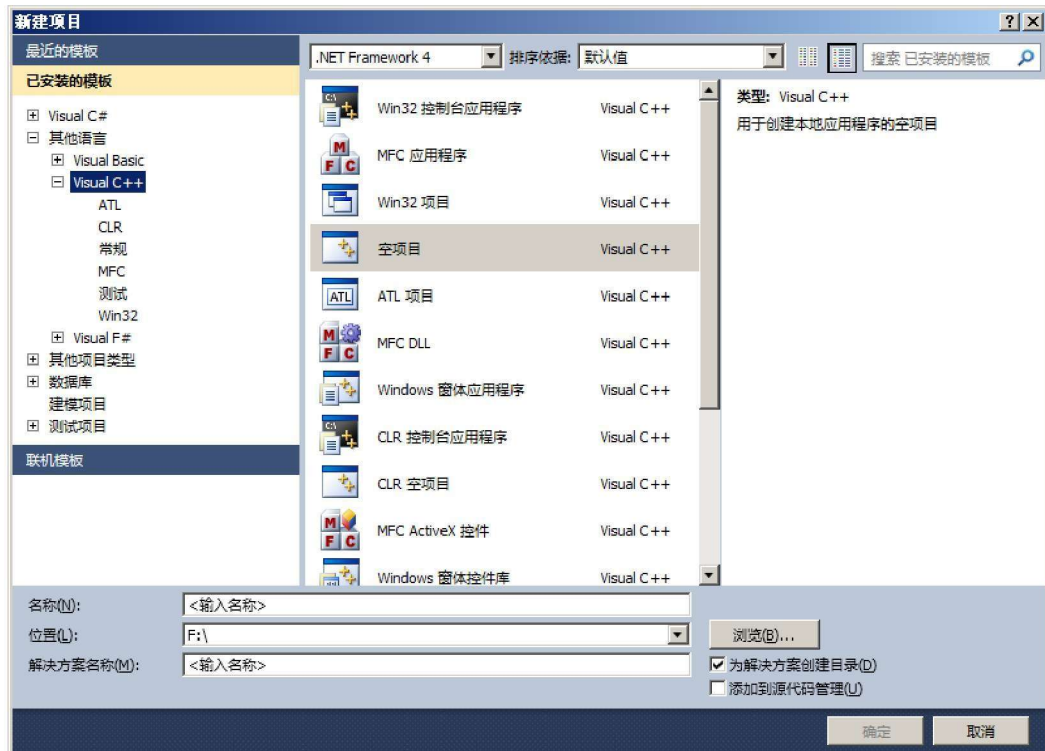


图 1.5 新建 Visual C++

步骤4: 在【解决方案资源管理器】中选择【源文件】, 单击鼠标右键, 选择【添加】→【新建项】, 如图 1.6 所示。

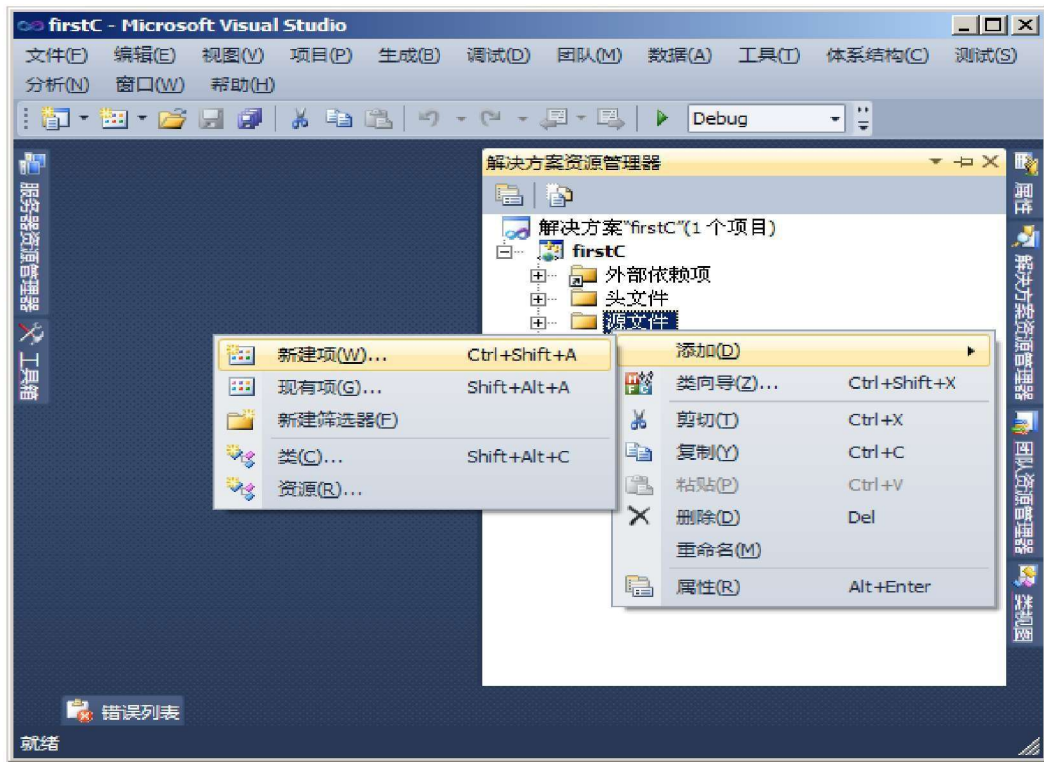


图 1.6 添加新建文件的窗口

步骤5: 在弹出的对话框窗体中, 选择【C++文件(.cpp)】, 然后在窗口下边的名称文本框中输入文件名, 例如。firstC_1, 点击【添加】按钮, 如图 1.7 所示。新文件创建成功, 显示文件编辑窗口, 如图 1.8 所示。

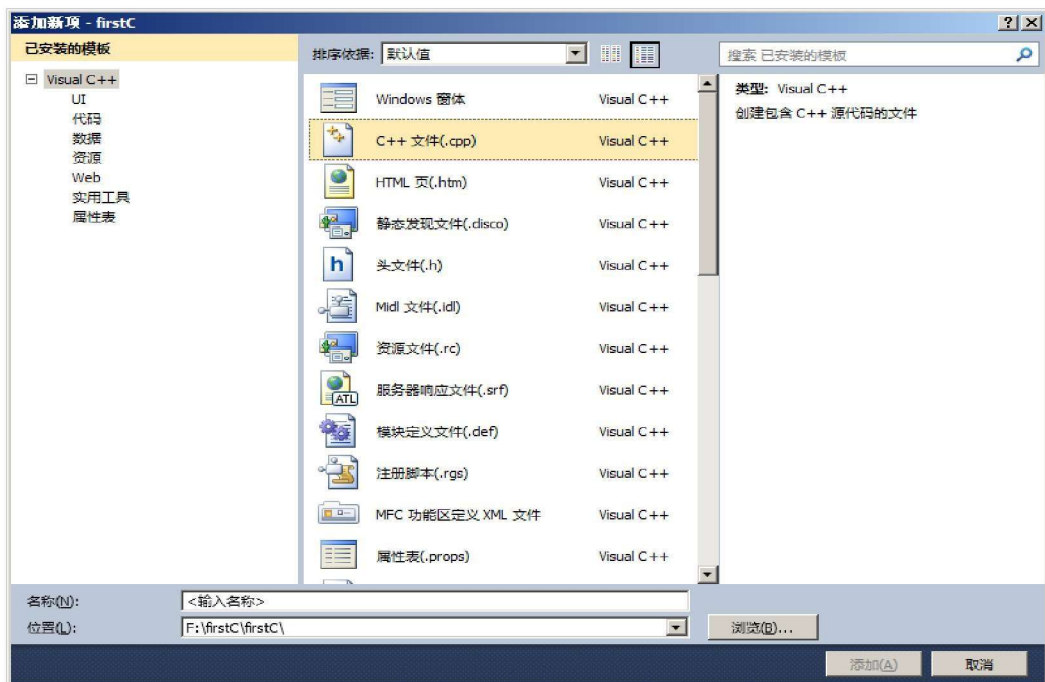


图 1.7 新建文件的窗口