

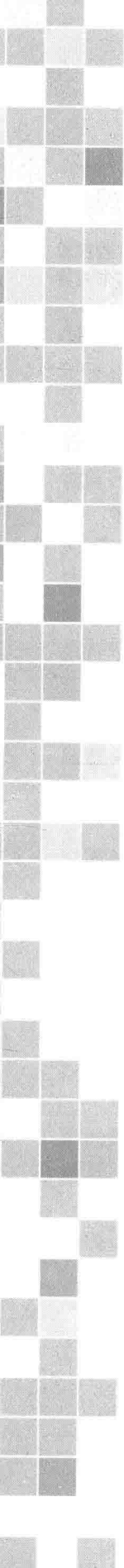
21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

C语言程序设计学习指导 (第2版)

刘小军 主 编
张 彬 宋柱芹 副主编

清华大学出版社





21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

C语言程序设计学习指导 (第2版)

刘小军 主 编
张 彬 宋柱芹 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是《C 语言程序设计案例教程（第 2 版）》的配套教材，从实践的角度分析和验证各知识点，快速提高读者的程序设计能力。

全书共分为 4 部分，内容包括：C 程序运行环境（Microsoft Visual C++ 6.0 和 C-Free 5.0）、C 程序设计上机实验项目（17 个）、C 程序典型题解（40 个）及 C 语言程序设计选择题集（525 个）等。本书内容丰富，实用性强，具有启发性，是学习 C 语言的参考必备用书。

本书可作为高等院校“C 语言程序设计”课程的上机实验教材，也可作为技术人员自学或培训教材。

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 语言程序设计学习指导/刘小军主编. —2 版. —北京：清华大学出版社，2018

（21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材）

ISBN 978-7-302-50082-7

I. ①C… II. ①刘… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 097036 号

责任编辑：黄 芝 薛 阳

封面设计：常雪影

责任校对：徐俊伟

责任印制：丛怀宇

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

印 装 者：北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：16.25 字 数：393 千字

版 次：2015 年 2 月第 1 版 2018 年 9 月第 2 版 印 次：2018 年 9 月第 1 次印刷

印 数：1~1500

定 价：39.00 元

产品编号：077506-01

前 言

程序设计是一门操作性较强的专业技术，为了在学习理论知识的同时，更进一步增强读者的实践能力，帮助读者深刻理解 C 语言程序设计中的基本概念及原理，本书主要以实验训练的方式，通过实践对各知识点进行分析、验证以及拓展，加深读者对知识点的理解和掌握程度，提高学习效率。

本书第 1 版于 2015 年 2 月出版发行，自出版以来获得众多师生的认可。在受到肯定的同时，也收到较多读者对本书的使用体会和建议。笔者结合最新教学大纲变化，总结前期师生给予的教学反馈，对本书第 1 版进行了修订，推出第 2 版。更新后的版本中，根据教学大纲及读者反馈，已对相应的内容作了更新和补充说明，前期版本中出现的个别文字或符号错误也已进行了修正，对个别章节的内容还作了适当调整。在此，向给予帮助的各位同仁表示感谢，也希望大家继续支持第 2 版，并提出批评和指正建议，激励我们更进一步完善。

本书是与《C 语言程序设计案例教程（第 2 版）》相配套的辅助教学教材，重点突出实践教学环节。全书共 4 部分内容，依次为 C 程序运行环境（Microsoft Visual C++ 6.0 和 C-Free 5.0）、C 程序设计实验项目、C 程序典型题解和 C 语言程序设计选择题集。

其中，第一部分对 C 语言的开发环境（Microsoft Visual C++ 6.0 和 C-Free 5.0）进行较全面的介绍。第二部分提供了学习 C 语言程序设计需要进行的 17 个实验项目，每个实验项目均明确实验目的和实验内容。实验内容分为三类：第一类是验证性实验，对每个实验题都进行了详细的分析与描述；第二类是设计性实验，要求读者在掌握验证性实验的基础上能自行设计程序来解决一些实际问题；第三类是提高性实验，为学有余力的读者提供自我挑战的机会。第三部分是在学习课程知识的基础上搜集到的 C 程序典型问题，以图丰富学生的实战经验。最后为 C 语言程序设计选择题集，它覆盖了 C 语言的主要知识点，进一步为读者掌握 C 语言提供帮助。

本书作者均为多年从事 C 语言程序设计教学、具有丰富教学经验的高校教师。整体内容的顺利完成都是他们对多年教学经验的总结和共同努力的结果，在此向他们致以崇高的敬意，也更希望本书能对广大读者有所帮助。

本书内容设计合理，解答详尽，通俗易懂，有利于读者参考和自学。书中涉及的所有代码均在 Microsoft Visual C++ 6.0 集成开发环境下编译通过。

本书由刘小军主编，参加编写的人员还有张丽华、张彬、宋柱芹、殷联甫、梁田 5 位老师。由于编者水平有限，不足或遗漏之处在所难免，敬请广大读者及同仁批评指正。

编 者

2018 年 1 月

目 录

第 1 章 Visual C++ 6.0 实验环境	1
1.1 VC++ 6.0 概述	1
1.2 VC++ 6.0 的启动	1
1.3 建立新工程	1
1.4 编译并连接程序	7
1.5 程序的错误修改	8
1.6 单步调试	8
1.7 生成可执行文件并发布	10
第 2 章 C-Free 5.0 实验环境	11
2.1 C-Free 5.0 概述	11
2.2 C-Free 5.0 的启动	11
2.3 建立新工程	11
2.4 编译并运行程序	14
2.5 程序的错误修改	15
2.6 程序调试	15
2.7 生成可执行文件并发布	16
第 3 章 实验项目	17
实验项目 1 运行一个 C 程序	17
实验项目 2 数据类型与表达式	19
实验项目 3 顺序结构程序设计方法	26
实验项目 4 分支结构程序设计方法	29
实验项目 5 循环结构程序设计方法	35
实验项目 6 分支与循环结构综合程序设计	42
实验项目 7 一维数组程序设计	47
实验项目 8 二维数组程序设计	50
实验项目 9 字符数组程序设计	55
实验项目 10 数组与指针程序设计	59
实验项目 11 函数的定义和调用	63
实验项目 12 函数的嵌套调用与递归函数	67

实验项目 13 变量的作用域与存储属性	73
实验项目 14 指针与函数	77
实验项目 15 结构体应用	82
实验项目 16 文件及应用	87
实验项目 17 C 语言程序综合应用	91
第 4 章 C 程序典型题解	93
第 5 章 C 语言程序设计选择题集	157
习题 1 数据类型及表达式、关系运算、逻辑运算与条件运算	157
习题 2 选择结构	167
习题 3 循环结构	176
习题 4 数组	186
习题 5 函数和编译预处理	202
习题 6 指针	224
习题 7 结构体	236
习题 8 共用体	241
习题 9 链表	242
习题 10 位运算	244
习题 11 文件	246
参考文献	251

第 1 章

Visual C++ 6.0 实验环境

Visual C++ 6.0 (以下简称 VC++ 6.0) 是微软公司推出的程序设计套件, 由于其设计界面友好, 启动快, 对机器要求低, 所以一直被推荐作为 C/C++ 程序设计课程的首选工具, 本章简单介绍该开发工具的一些基础知识以及相关的操作。

1.1 VC++ 6.0 概述

VC++ 6.0 以工程为单位, 对整个程序开发过程涉及的资源 (如代码文件、图标文件等) 进行管理, 扩展名为 .dsw。一个完整程序的新建、打开或者保存是对工程文件进行的, 代码文件只是工程文件中的一部分。

当一个项目比较大、由多个工程组成时, 可以将其归属于一个工作区。新建项目时, 可以指定该项目是否属于当前所在的工作区; 如果不属于而是一个新项目, 则 VC++ 6.0 会自动新建一个工作区包含该项目。工作区扩展名为 .dsw。工作区同一时刻只能有一个活动项目, 通过在项目上右击可以将其设置为活动项目。

用于存储程序的文件有: C++ 代码文件的扩展名为 .cpp, C 语言代码文件的扩展名为 .c, 存储函数或者变量声明的头文件扩展名一般为 .h。

程序开发过程中需要经过两个阶段: 调试 (debug) 和发布 (release)。调试指的是输入代码、编译、连接、运行并不断修正错误的整个过程。而发布是指程序完成代码的编写和功能调试, 最终编译和分发给用户的过程。

1.2 VC++ 6.0 的启动

安装完毕之后从“开始”菜单中可以启动 VC++ 6.0, 启动之后的界面如图 1-1 所示, 左侧窗口为工程资源管理器, 用于从不同角度对工程资源进行查看和快速定位, 下侧为信息输出窗口, 调试信息、查找信息等都会从该窗口输出, 主要显示区显示程序代码或者资源。

1.3 建立新工程

从 File 菜单选择 New 命令, 如图 1-2 所示。切换到 Project 标签。根据需要选择工程类型, 初学者可以选择简单的 Win32 Console Application 来学习基本 C 语言语法, 如图 1-3

所示。在右侧输入工程的名称及存储位置,单击 OK 按钮,系统会启用向导来给用户生成程序框架以便快速进入开发,作为初学者,选择 An empty project,手动来添加工程文件,如图 1-4 所示。单击 Finish 按钮结束向导,界面如图 1-5 所示。

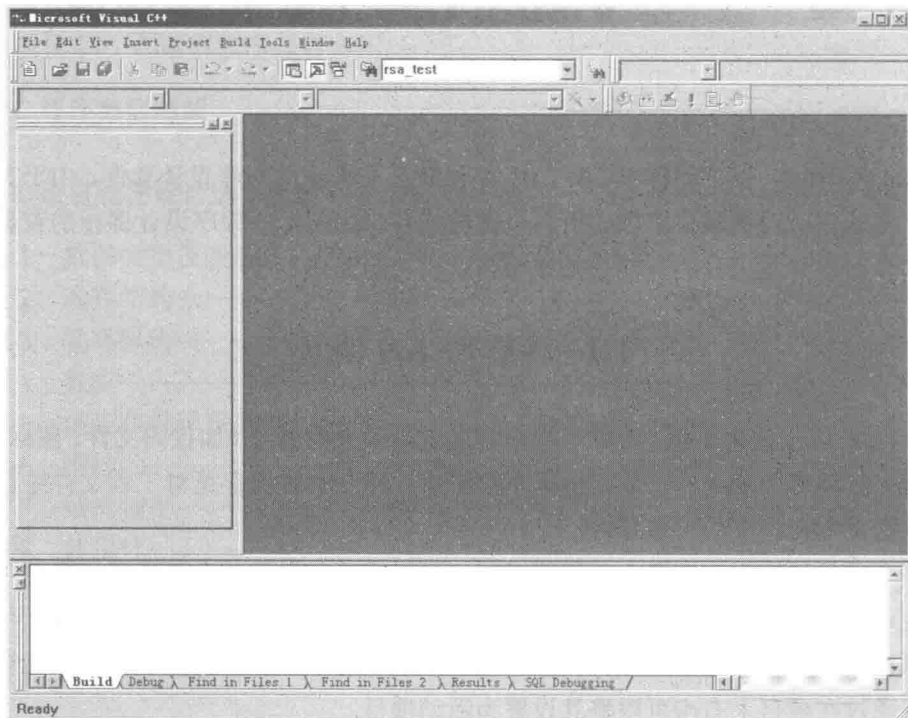


图 1-1 VC++ 6.0 集成环境

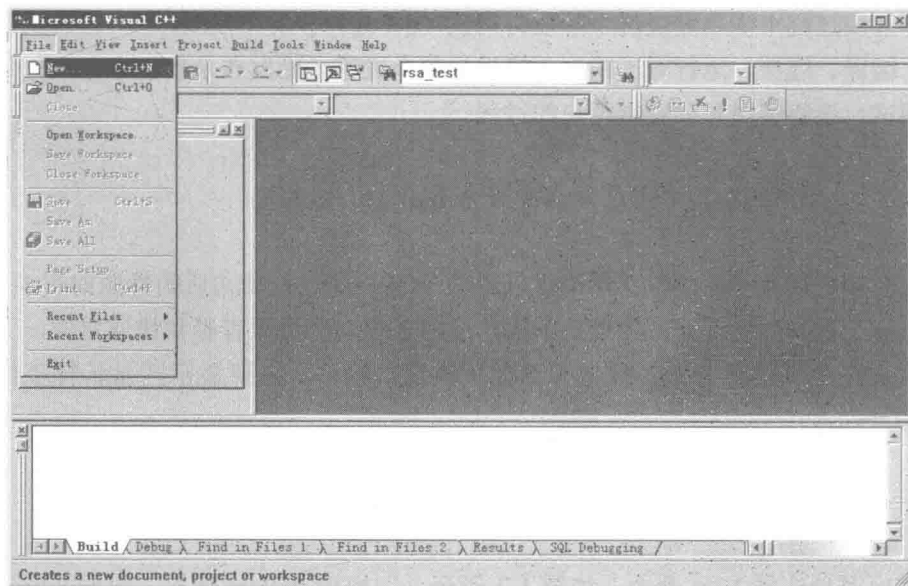


图 1-2 “新建”菜单项

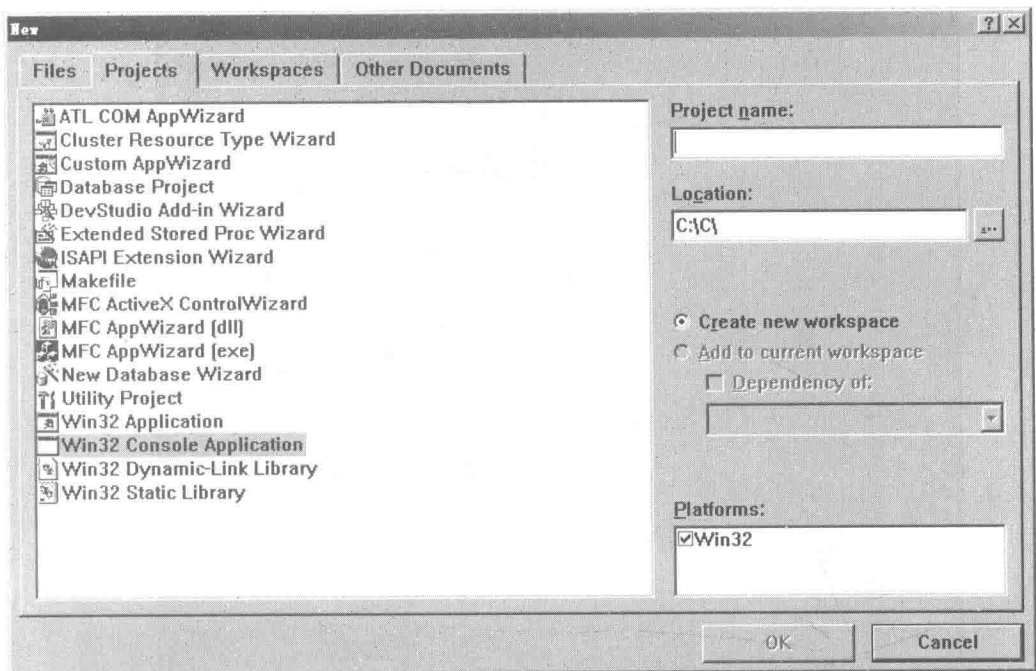


图 1-3 “项目类型选择”对话框

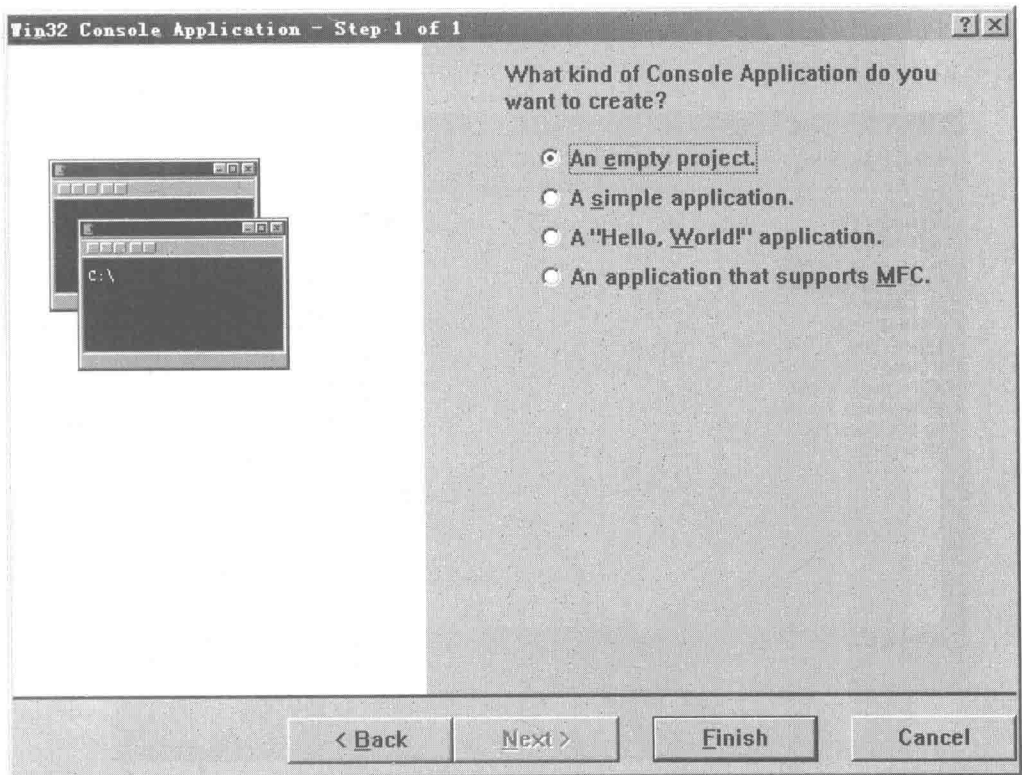


图 1-4 “项目内容选择”对话框

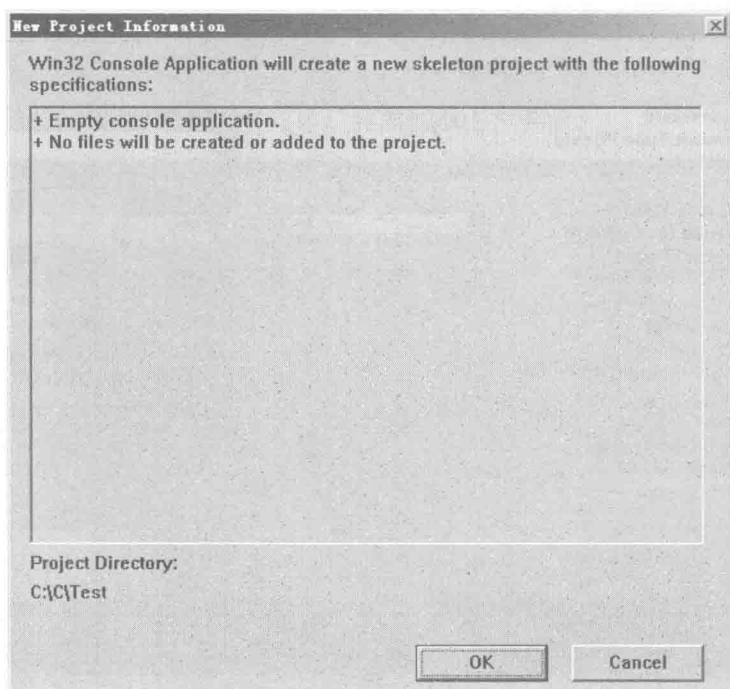


图 1-5 “新工程信息”对话框

然后从 File 菜单中选择 New 命令, 切换到 Files 标签, 如图 1-6 所示, 选择 C++ Source File。

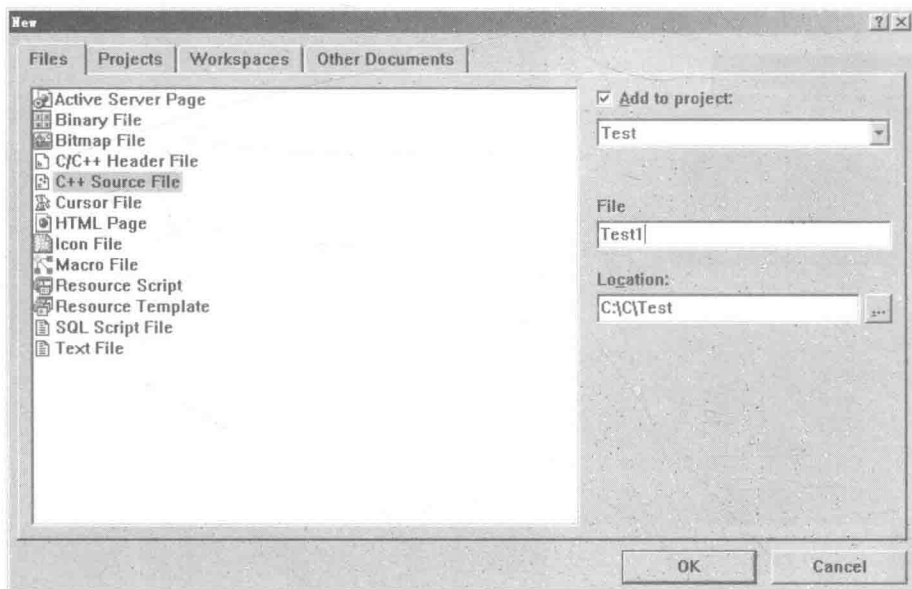


图 1-6 “文件类型选择”对话框

也可以在图 1-4 中选择 A simple application, 手动来添加工程文件, 如图 1-7 所示。单击 Finish 按钮结束向导, 界面如图 1-8 所示。

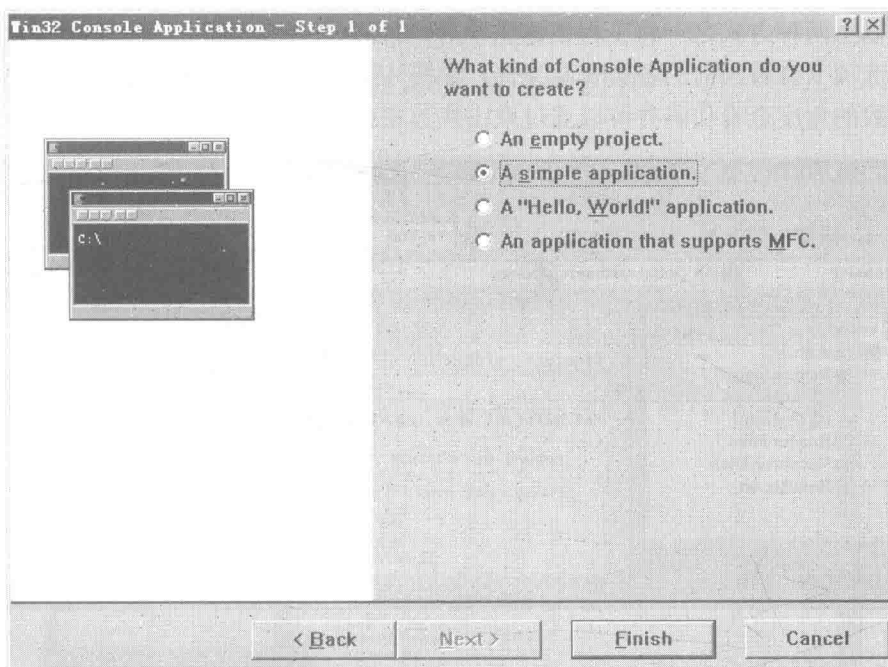


图 1-7 “项目内容选择”对话框

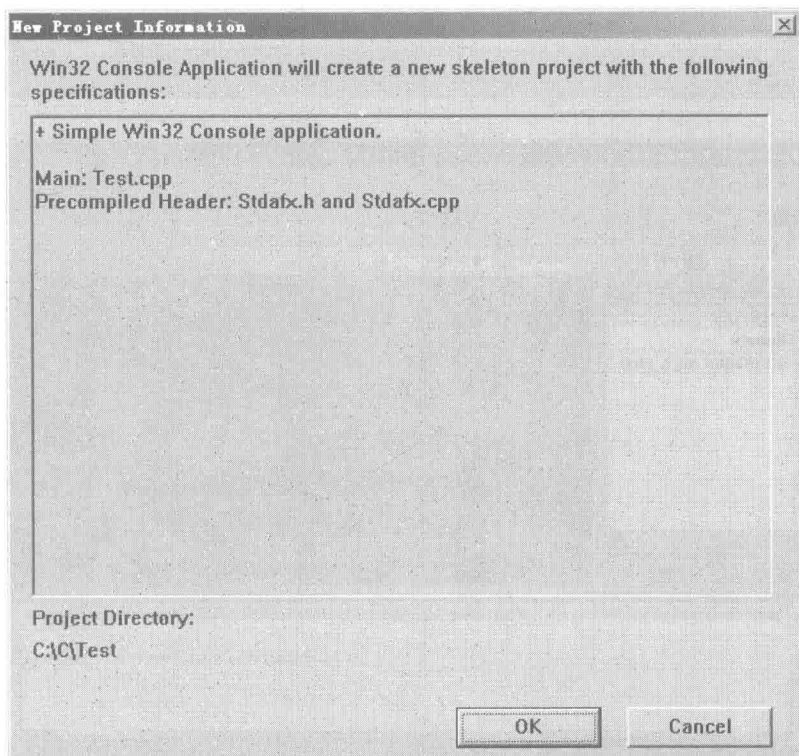


图 1-8 “新工程信息”对话框

当用以上两种方式之一将工程创建完毕后,可以从左侧工程资源管理器的 FileView(文件视图)选项卡查看当前的各类资源文件,如图 1-9 所示。还可以通过 ClassView 选项卡从类和函数的角度查看代码并可以通过双击快速定位,如图 1-10 所示。

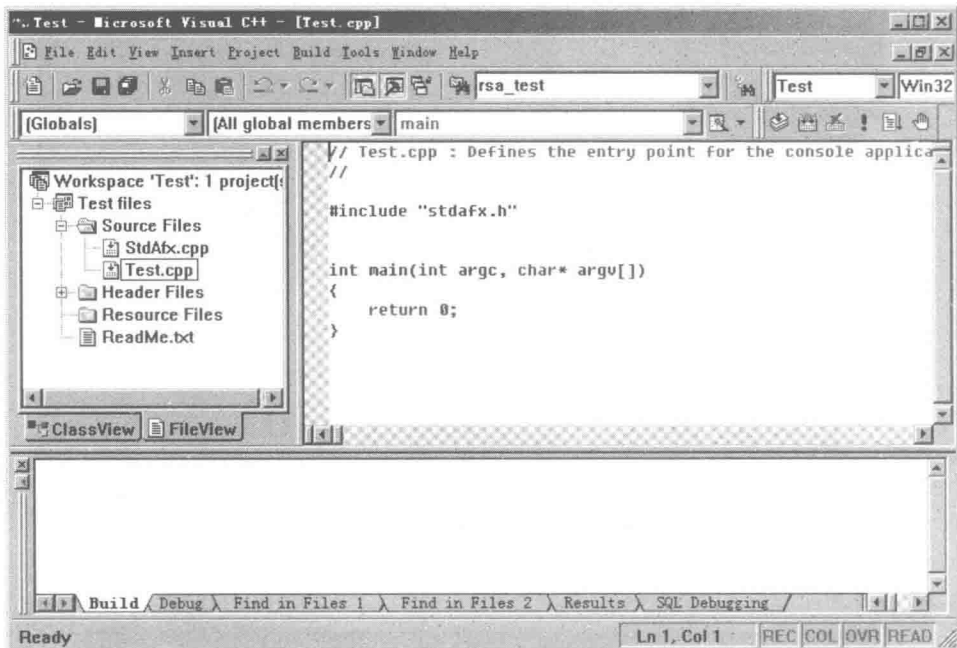


图 1-9 项目文件视图

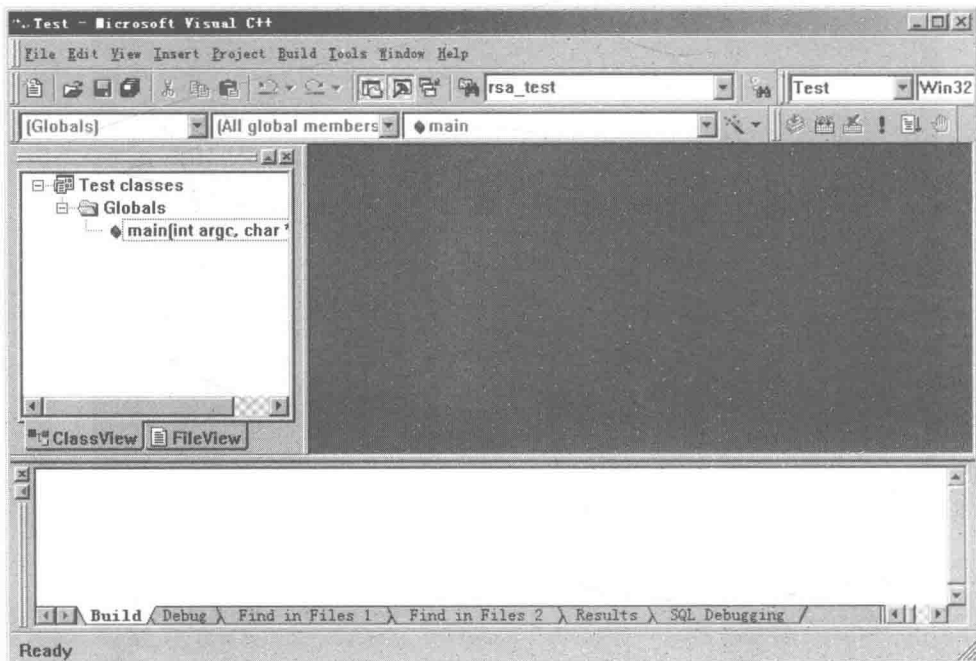


图 1-10 项目类视图

1.4 编译并连接程序

代码书写完毕，可以在 Build 菜单上依次选择 Compile、Build、Execute 命令来对程序进行编译、连接和运行，并观察程序运行结果。编译和运行结果分别如图 1-11 和图 1-12 所示。

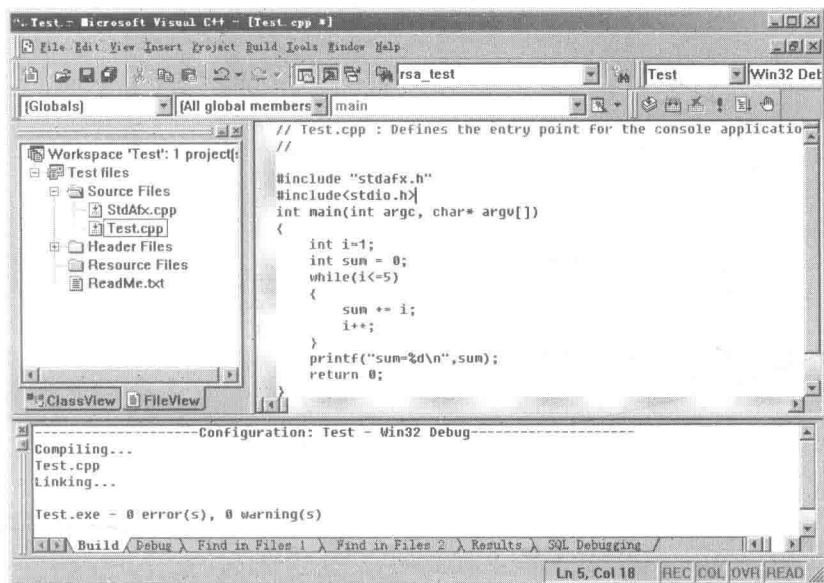


图 1-11 项目编译

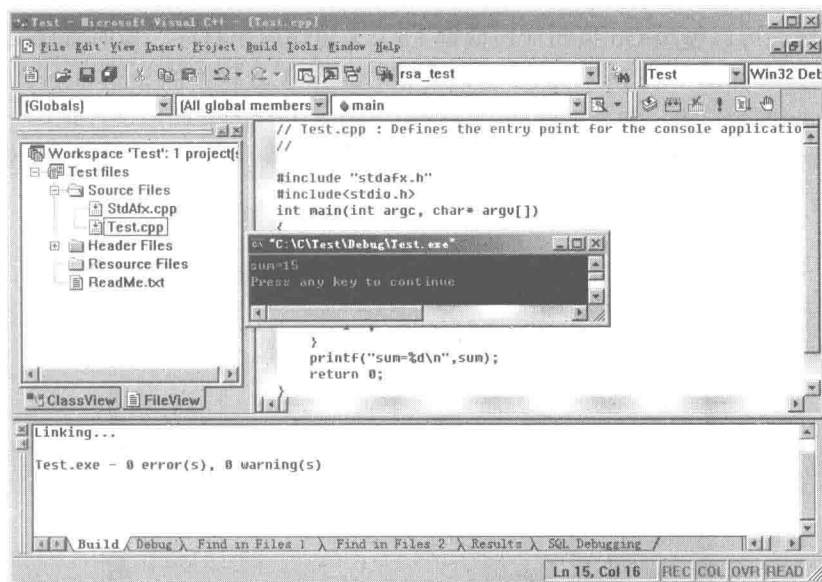


图 1-12 项目运行

1.5 程序的错误修改

如果编译或者连接过程中出现错误,底部信息提示窗口会提示错误所在行以及错误的类型,如图 1-13 所示。双击即可定位到相应的代码处进行修改,然后重新编译、连接、运行,重复此过程,直到程序功能达到要求、没有错误。

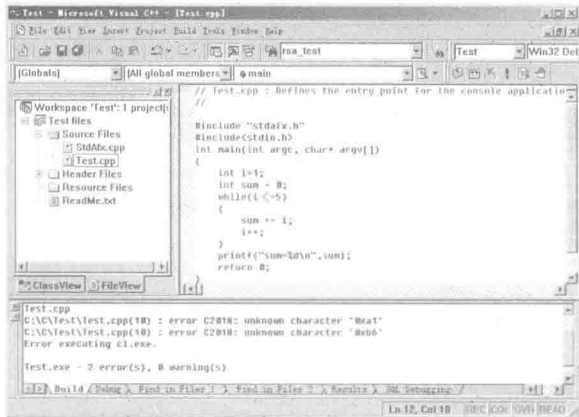


图 1-13 项目编译错误提示

1.6 单步调试

如果需要单步跟踪每个语句的执行过程并观察运行结果,可以使用单步调试。

首先,在用户希望程序运行停止的语句上单击工具栏图标设置断点 (Break Point), 如图 1-14 所示。然后可以使用 Go 按钮 (快捷键 F5) 来启动应用程序, 此时程序会在运行到断点处的时候暂停, 如图 1-15 所示。用户可以使用 Debug 工具栏中的 Step Over (快捷键 F10)、Step Into、Stop Debugging 来分别进行单步运行、进入函数内部单步运行和停止调试, 如图 1-16 所示。如果用户希望直接运行到下一个断点处, 则再次单击 Go 按钮即可。

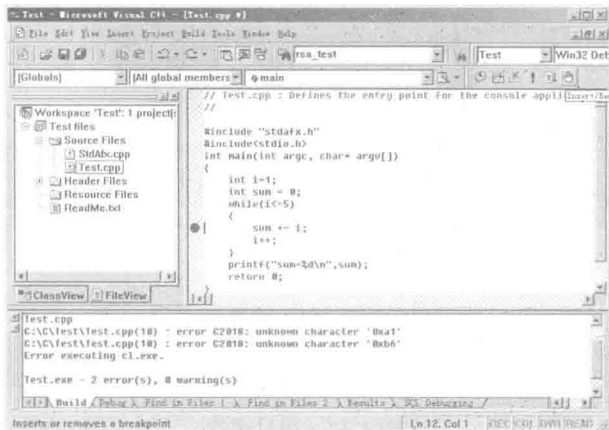


图 1-14 设置断点

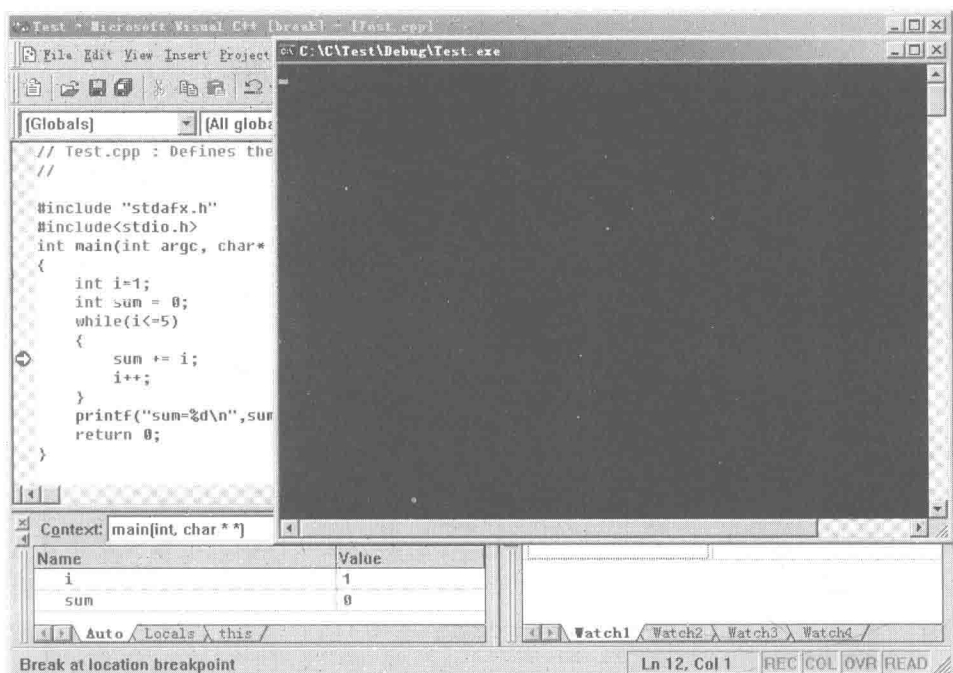


图 1-15 调试运行

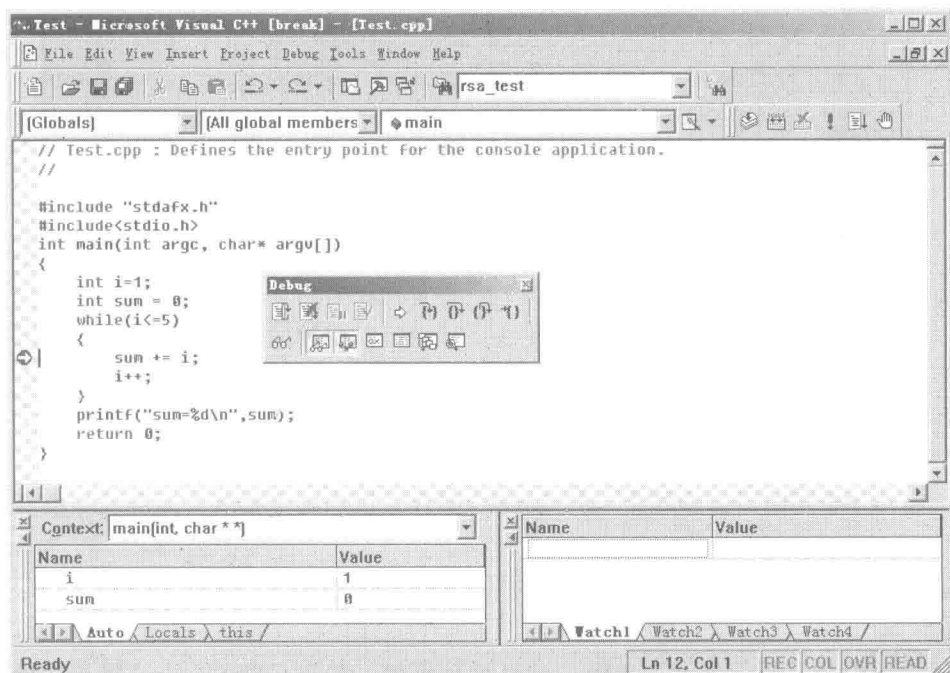


图 1-16 单步调试运行

单步运行时，当前代码所在函数内部的变量值的变化情况会在底部的 Auto 选项卡中显示，用户也可以直接把鼠标放到想要查看的变量名上来查看其当前值。

1.7 生成可执行文件并发布

在程序的编码、调试完成之后,接下来进入程序的发布过程。以 Debug 模式编译的程序附加了很多调试信息,而且没有经过优化,所以速度慢、体积大,当程序功能完备后、在交给实际用户使用之前,应该以 Release 模式重新编译。

Debug 和 Release 模式编译生成的文件默认会分别放置在工程目录的 Debug 和 Release 文件夹下,如图 1-17 所示。



图 1-17 项目文件夹

2.1 C-Free 5.0 概述

C-Free 是一款支持多种编译器的专业化 C/C++ 集成开发环境 (IDE)。利用本软件, 使用者可以轻松地编辑、编译、连接、运行、调试 C/C++ 程序。C-Free 中集成了 C/C++ 代码解析器, 能够实时解析代码, 并且在编写的过程中给出智能的提示。C-Free 提供了对目前业界主流 C/C++ 编译器的支持, 我们可以在 C-Free 中轻松切换编译器。可定制的快捷键、外部工具以及外部帮助文档, 让用户在编写代码时得心应手。完善的工程/工程组管理使用户方便地管理自己的代码。

C-Free 软件主要有如下特性:

- (1) 支持多编译器, 可以配置添加其他编译器。目前支持的编译器类型有 MinGW 2.95/3.x/4.x/5.0、Cygwin、Borland C++ Compiler 和 Microsoft C++ Compiler。
- (2) 增强的 C/C++ 语法加亮器 (可加亮函数名、类型名、常量名等)。
- (3) 增强的智能输入功能。
- (4) 可添加语言加亮器, 支持其他编程语言。
- (5) 完善的代码定位功能 (查找声明、实现和引用)。
- (6) 代码完成功能和函数参数提示功能。
- (7) 能够列出代码文件中包含的所有符号 (函数、类/结构、变量等)。
- (8) 在调试时显示控制台窗口。

2.2 C-Free 5.0 的启动

安装完毕之后从“开始”菜单可以启动 C-Free 5.0, 主界面窗口如图 2-1 所示。

2.3 建立新工程

选择“工程”→“新建”菜单, 如图 2-2 所示。弹出“新建工程”对话框, 如图 2-3 所示。根据需要选择工程类型, 初学者可以选择“控制台程序”来学习基本的 C 语言语法, 如图 2-3 所示。选择不同的工程类型将出现不同的向导, 指导用户完成工程的创建。具体操作过程分别如图 2-4~图 2-6 所示。