



非计算机专业计算机公共课系列教材

C语言程序设计实验与习题

主编 刘英 腾冲 周雅洁 汤洁



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



非计算机专业计算机公共课系列教材

C语言程序设计实验与习题

主 编 刘 英 腾 冲 周雅洁 汤 洁

副主编 高建华 张 华 关焕梅 陈 萍



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验与习题/刘英等主编. —武汉:武汉大学出版社, 2015. 1

非计算机专业计算机公共课系列教材

ISBN 978-7-307-15098-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 021643 号

责任编辑:林 莉 责任校对:汪欣怡 版式设计:马 佳

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北金海印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:17 字数:429 千字 插页:1

版次:2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-15098-0 定价:35.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。



C 语言程序设计是一门逻辑性、实践性很强的课程，要学好这门课程，不仅要学概念、学方法，更要实践。只有通过实践，积累编程经验，才能真正提高程序设计的能力。

为了适应 C 语言教学的需要，编写配套的实验教程可达到以下目的：

- (1) 作为配套教程的辅助教材，可以加强学生对概念、方法和内容的巩固；有了实验教程，增强了学生对课程实践重要性的认识和投入力度。
- (2) 对编程的思路、方法和技巧起指导、示范作用。
- (3) 可以和其他教材配套使用，作为已有教材的辅导参考书。

本书作为《C 语言程序设计》一书的配套教材，共分为 11 章，一共设置了 32 个实验，主要内容包括：C 语言程序开发环境和上机步骤、数据类型、运算符和表达式、基本控制语句、数组、函数、指针、字符串、结构体和共用体、文件操作等。

书中的实验具有基础性、系统性和演练性等特点，可使读者迅速掌握 C 语言程序设计的基本技能。

全书各章安排了大量的习题，题型包括选择题、填空题、判断题、阅读程序题和编程题，目的是让学生通过习题来巩固所学的知识，以及学习如何在程序设计中使用这些概念、语法等知识。为了方便读者同时给读者留下思考的空间，本书为除编程题以外的其他题型的题目提供了参考答案。

本书在编写过程中，得到了武汉大学本科生院、武汉大学计算机学院和武汉大学出版社的大力支持，许多老师给予帮助并提出了宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促，书中难免存在不足和错漏之处，竭诚希望同行专家和广大读者批评指正。

编者

2014 年 12 月



目 录

第1章 熟悉 C 语言集成开发工具	1
实验1 Visual C++ 2010 Express 的基本操作	1
实验2 Visual C++ 6.0 的基本操作	9
常见错误	20
习题1	20
第2章 基本数据类型、运算符和表达式	23
实验1 基本数据类型	23
实验2 运算符和表达式	25
常见错误	28
习题2	28
第3章 C 语言程序设计初步	34
实验1 putchar 函数与 getchar 函数	34
实验2 printf 函数	35
实验3 scanf 函数	38
常见错误	40
习题3	41
第4章 选择结构程序设计	52
实验1 if 语句	52
实验2 switch 语句	55
实验3 条件表达式的应用	57
常见错误	58
习题4	59
第5章 循环结构程序设计	73
实验1 循环语句的使用	73
实验2 嵌套循环	78
实验3 continue 和 break 语句	81
常见错误	84
习题5	84



第6章 数组	100
实验1 一维数组	100
实验2 二维数组	102
常见错误	107
习题6	107
第7章 函数	116
实验1 函数的定义和调用	116
实验2 数组作为函数参数	118
实验3 变量的作用域和存储类别	119
实验4 大型C语言程序的组织	121
常见错误	121
习题7	122
第8章 指针	139
实验1 指针和指针变量	139
实验2 指针与数组	141
实验3 指针数组与指向指针的指针	144
实验4 指针与函数	147
常见错误	150
习题8	150
第9章 字符串	168
实验1 字符数组	168
实验2 字符串指针变量	170
实验3 字符串处理函数	173
常见错误	175
习题9	175
第10章 结构体、共用体和枚举	200
实验1 结构体	200
实验2 单向链表	202
实验3 共用体	202
实验4 枚举	204
常见错误	205
习题10	205
第11章 文件	225
实验1 顺序存取文件	225



实验2 随机存取文件	229
常见错误	233
习题11	233
习题参考答案	252
习题1 参考答案	252
习题2 参考答案	252
习题3 参考答案	253
习题4 参考答案	254
习题5 参考答案	255
习题6 参考答案	256
习题7 参考答案	257
习题8 参考答案	259
习题9 参考答案	260
习题10 参考答案	261
习题11 参考答案	262
参考文献	264



第1章 熟悉C语言集成开发工具

实验1 Visual C++ 2010 Express 的基本操作

【实验目的】

(1) 掌握在 Visual C++ 2010 Express 环境下编辑、编译、链接和运行 C 程序的方法和过程。

(2) 通过创建小型的 C 语言程序, 掌握 C 语言的基本特点和 C 程序的基本结构。

(3) 掌握在 Visual C++ 2010 Express 环境下的基本编辑操作和修改程序的基本方法。

【要点提示】

Visual C++ 2010 Express 是微软公司推出的较新的集成开发环境的学习版。通过学习创建一个简单的项目, 掌握 C 语言开发过程中的编辑、保存、编译、运行和调试等基本操作。

【实验内容】

1. C 程序上机的基本步骤

C 语言程序上机实验, 就是把编写的 C 语言源程序利用计算机和 C 语言程序的开发工具, 按文件运行操作的过程和要求最终获得程序执行的结果。

用 C 语言编写的程序称为源程序, 将源程序保存在外存储器上称为源文件(通常扩展名为 .c 或 .cpp)。源程序文件由字母、数字和一些符号等构成, 在计算机内以 ASCII 码表示。计算机是不能直接执行源文件的, 必须经过编译、链接之后生成可执行文件才能被执行。

C 语言程序上机实验通常按以下步骤进行:

(1) 编辑源文件

这是上机实验的第一步。编辑就是通过一种编辑软件(也称编辑器), 把编写好的 C 语言源程序输入到计算机, 并以文本文件的形式存储在计算机的外存储器上。编辑器一般都具有输入、修改、保存和设置文件路径等功能。编辑的结果是创建一个扩展名为 .c 或 .cpp 的 C 语言源文件。

目前用于编辑源程序文件的编辑器的种类很多, 如 Windows 的记事本, 字处理编辑软件 Word、WPS 和 C 语言集成开发环境 Turbo C、Quick C、VC++ 中提供的编辑器。

(2) 编译源文件

由上一步创建的源程序文件是不能被计算机直接执行的, 接下来需要对源程序文件进行编译操作。编译源程序文件就是把源文件翻译成计算机能够识别的目标代码, 并由此生成一个与源程序文件相对应的目标文件。在编译过程中, 编译器首先要检查源程序中是否存在语法和词法错误, 如果有错, 则会在输出窗口显示错误信息。此时, 必须再次打开编辑器对源

程序中的错误进行修改。修改后再进行编译,直至排除源程序中的所有错误之后,编译的结果是生成一个与源程序文件相对应的目标文件。目标文件的扩展名为 .obj。如源程序文件名为 myfile. cpp, 则编译生成的目标文件名为 myfile. obj。

(3) 链接目标文件

虽然编译生成的目标文件已经是机器语言代码,但它还不是一个完整的可执行文件。目标文件中还缺少两个元素:一个是启动代码,另一个是库函数代码。启动代码相当于程序和操作系统之间的接口;所有 C 语言程序都需要使用系统提供的标准库函数中的函数,而目标文件中并不包含这些函数。链接就是将这三者(目标文件、启动代码和库函数代码)链接在一起,并将它们放在一个文件中,即可执行文件。可执行文件的扩展名为 .exe。如源程序文件名为 myfile. cpp, 编译生成的目标文件名为 myfile. obj, 则链接生成的可执行文件名为 myfile. exe。

(4) 运行可执行文件

即执行由链接目标模块生成的可执行文件,查看程序运行的结果。在不同的系统中运行程序的方式可能不同,例如在 Windows 和 Linux 的控制台中,要运行某个程序,只需输入相应的可执行文件名称即可。而在 Windows 的资源管理器中,可以通过双击可执行文件名和图标来运行程序。

运行可执行文件是 C 语言程序上机实验的最后一步。但是,要想一次性得到程序的正确结果往往是困难的,还需要对程序进行若干次的调试和修改。修改后再重新进行编译、链接、运行,直至得到正确的结果。

2. Visual C++ 2010 Express 的简介和启动

Visual Studio 是微软公司推出的开发环境。是目前最流行的 Windows 平台应用程序开发环境。Visual Studio 2010(简称 VS2010)版本于 2010 年 4 月 12 日上市,其集成开发环境 (IDE)的界面简单明了,使用方便,熟悉 VS2010 开发环境,可方便后续进行 Windows 和 Web 应用程序的学习和开发。

VS2010 目前有五个版本:专业版(Professional)、高级版(Premium)、旗舰版(Ultimate)、学习版(Express)和测试专业版(Test Professional)。其中,VS2010 Express(学习版)是一个轻量级版本,可免费注册。

可以在微软官方网站下载 VS2010 Express,完整的 VS2010 Express 支持 Visual C++、Visual C#、Visual Basic 和 Web 开发。下载安装后需免费注册,运行 VS2010 Express 后,执行“帮助”菜单中的“注册产品”命令可进行注册。

本课程实验使用 Visual C++ 2010 Express,在本教材中简称 VC2010。本次实验主要学习 Visual C++ 2010 Express 的基本操作,并完成后续实验内容。

单击“开始菜单”/“所有程序”/“Microsoft Visual Studio 2010 Express”中的“Microsoft Visual C++ 2010 Express”快捷方式即可运行。

3. 认识 Visual C++ 2010 Express 主窗口

启动 Visual C++ 2010 Express 之后,屏幕上就会出现如图 1-1 所示的窗口。

Visual C++ 2010 Express 主窗口包括以下部分:

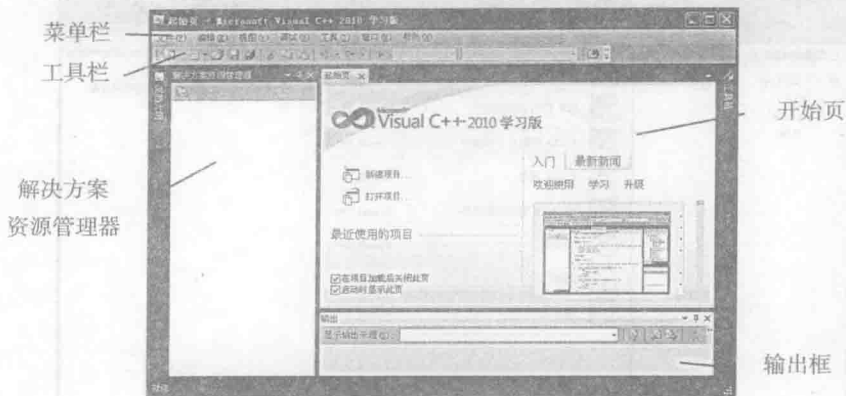


图 1-1 Visual C++ 2010 Express 窗口

• 菜单栏

默认包括 7 个菜单：“文件”、“编辑”、“视图”、“调试”、“工具”、“窗口”和“帮助”，新建项目后多一个“项目”菜单。

• 开始页

用来新建项目或打开最近使用过的项目。

• 工具栏

常用的菜单命令。

• 解决方案资源管理器

解决方案资源管理器提供项目及其文件的有组织的视图，并且提供对项目 and 文件相关命令的便捷访问。若要打开或关闭“解决方案资源管理器”窗口，请在“视图”菜单上选择“解决方案资源管理器”。

• 输出框

显示调试或生成的结果，可在此查看程序生成失败提示的各类错误。

4. 创建一个简单的 C 程序

在 VS2010 中，为了使集成开发环境 (IDE) 能够应用它的各种工具、设计器、模板和设置，Visual Studio 实现概念上的容器 (称为解决方案和项目)。解决方案可以包含一个或多个项目。而一个项目通常包含多个项。这些项表示创建应用程序所需的文件、引用、数据链接和文件夹。

创建新项目时，Visual Studio 会自动生成一个解决方案。在本实验中，创建只包含一个程序源文件的简单项目。操作过程如下：

(1) 新建项目

单击“文件”菜单中的“新建”、“项目...”命令；或者在“开始页”中单击“新建项目”。打开的“新建项目”窗口，如图 1-2 所示。

在“新建项目”窗口中，选择模板类型为“Visual C++”；项目类型为“Win32 控制台应用程序”；在窗口下部的项目名称输入框中，填写项目名称，例如 example1；单击“浏览...”按



图 1-2 “新建项目”窗口

钮，设置项目的保存位置，最后单击“确定”按钮。

在图 1-3 中单击“下一步”按钮，在弹出的对话框(如图 1-4)中选择“控制台应用程序”和“空项目”，再单击“完成”按钮。

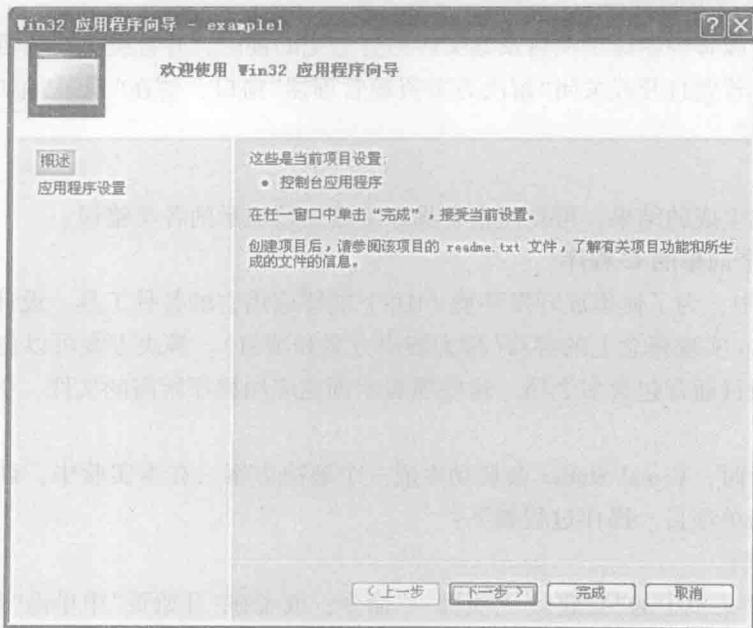


图 1-3 “Win32 应用程序向导”窗口一

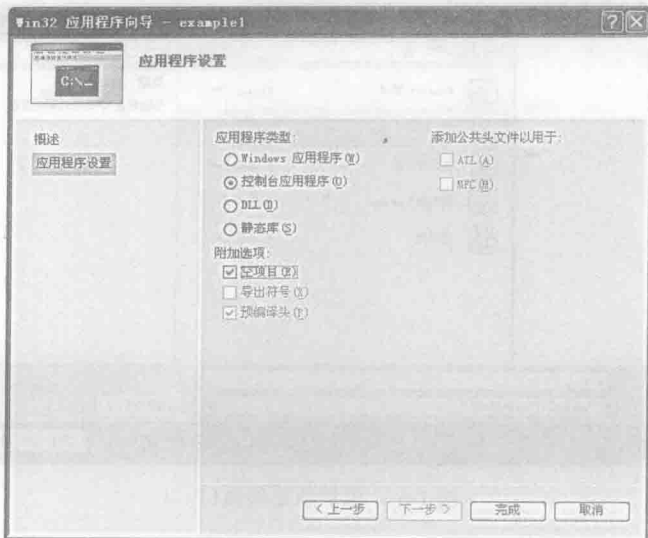


图 1-4 “Win32 应用程序向导”窗口二

(2) 添加源文件

新建“空项目”后，在窗口左侧的“解决方案资源管理器”中，在名为“源文件”的文件夹图标上单击鼠标右键，再依次单击选择“添加”/“新建项”菜单项，如图 1-5 所示。



图 1-5 添加新建项菜单

单击选择“新建项”后，弹出如图 1-6 所示的对话框，选择文件类型为“C++文件”，在名称输入框中填入文件名，例如“a.c”。注意，这里文件的后缀名一定要是“.c”，再单击“添加”按钮。

这样，只有一个空白源文件的新项目就建好了。

(3) 编辑源文件

在源文件的编辑窗口中输入一个程序，如图 1-7 所示，或教材中的示例程序。

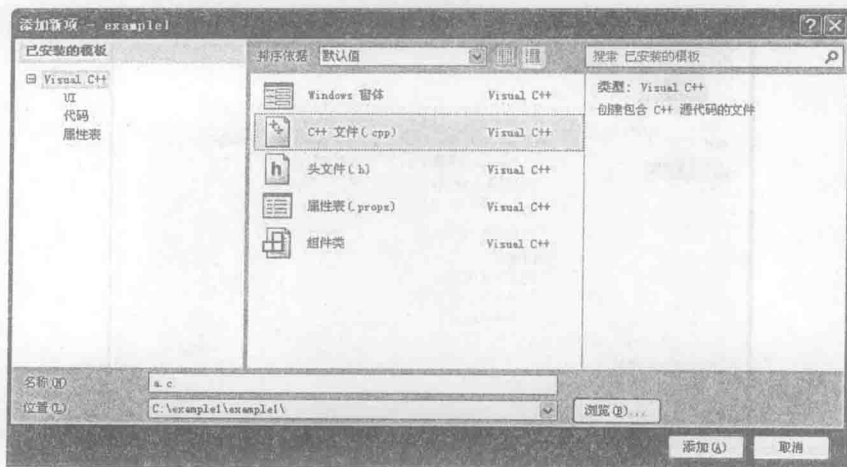


图 1-6 添加新建项窗口



图 1-7 编写程序

(4) 保存项目

在 Visual C++ 2010 Express 中, 运行程序时, 系统会自动先保存项目。也可以执行“文件”菜单中的“全部保存”命令进行手动保存。

(5) 编译和链接

源文件是高级语言编写的程序, 必须经过编译和链接转化为机器语言的可执行文件才能执行, 在 Visual C++ 2010 Express 中, 运行程序时, 系统会自动先进行编译和链接, 如果生成失败, 将停止运行。也可以执行“调试”菜单中的“生成解决方案”命令进行手动操作。



(6) 运行程序

运行项目最好使用快捷键“Ctrl+F5”，这样会执行“开始执行(不调试)”命令。运行程序后，系统会自动在运行结束前暂停关闭运行窗口，并提示“请按任意键继续...”，方便查看结果，如图1-8所示。在 Visual C++ 2010 Express 中，还可以通过快捷键“F5”运行程序，这样会执行“开始执行(调试)”命令，可以利用断点和单步跟踪等调试手段来调试程序。

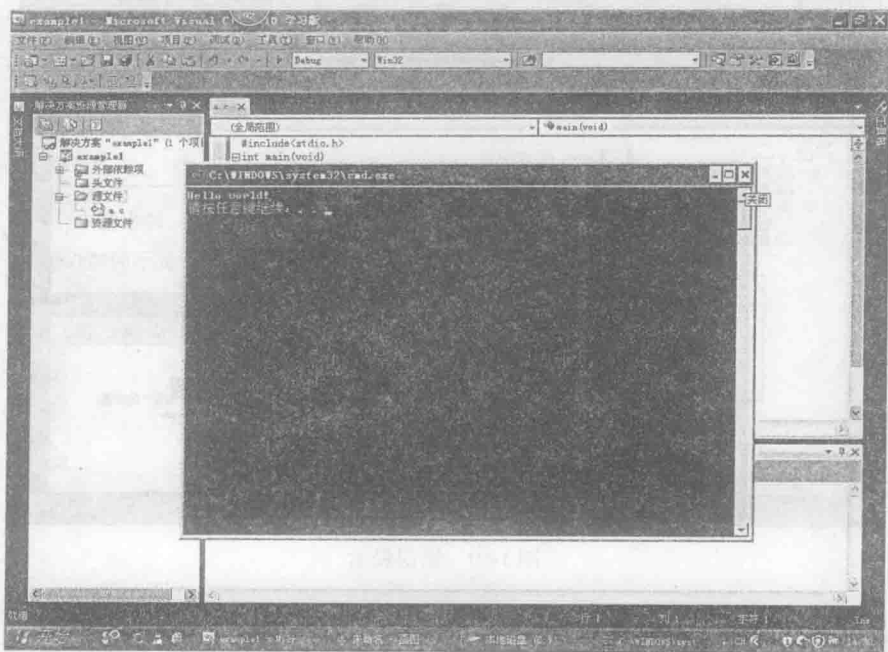


图 1-8 运行结果

在运行过程中，如果出现如图1-9所示的窗口提示，表明项目发生了更改，需要重新生成，选择“是”重新生成可执行文件即可。

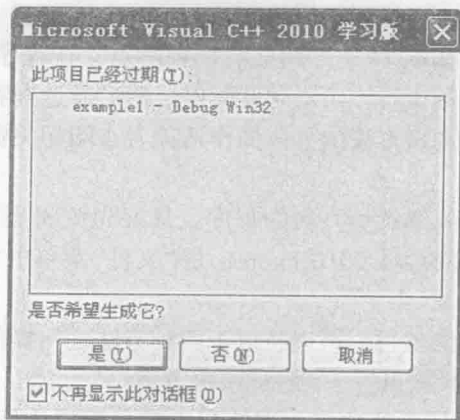


图 1-9 重新生成的提示窗口



(7) 修改程序错误

在编译源文件时,编译器能及时检查程序中的语法错误,一旦出现错误,将不会生成可执行文件,并且在窗口右下部的输出栏中报告错误,如图1-10所示。这时可以通过双击某条错误来定位错误的位置,并根据错误提示的原因,加以修改,修改后,再次运行。

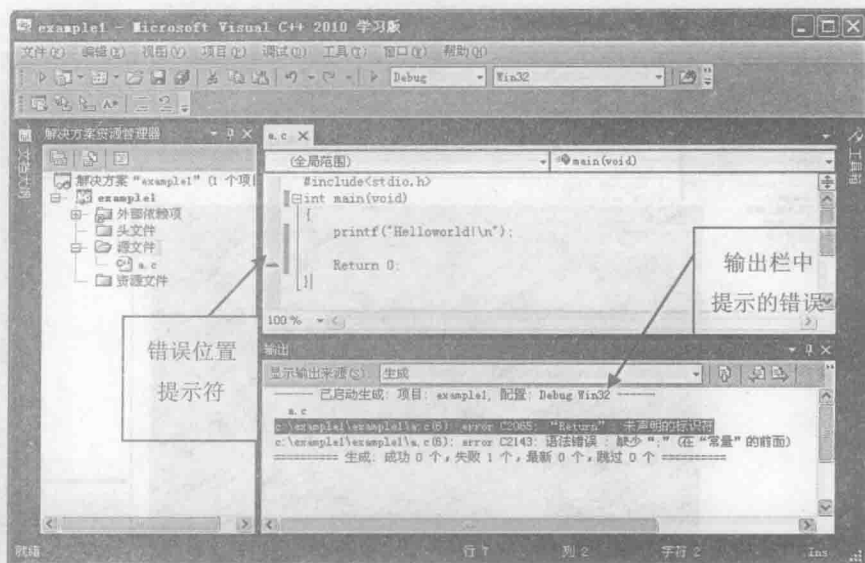


图 1-10 错误提示

编译器给出的错误提示有两类:一类称为“error(错误)”,另一类称为“warning(警告)”。编译器发现错误(error)就不会生成目标文件,所以把这一类错误称为“致命性错误”,必须找到并改正。而警告属于“轻微性错误”,如果程序代码中只是出现这一类错误,编译器仍然可以生成目标文件,也不会影响链接,但在运行时可能会出错。因此,严格地讲应该修改程序代码直至既无致命错误,也无警告。

对于逻辑错误编译器就无能为力了,大多数情况下需要通过跟踪程序的执行过程,观察和分析程序执行的中间结果才能找到错误位置。Visual C++ 2010 Express 支持调试,方法是执行“调试”菜单下的“启动调试”命令。调试前设置断点,让程序执行过程中执行到断点处暂停;在运行中单步跟踪,每执行一条语句就暂停。然后通过查看变量值的变化观察程序执行的阶段性结果。有关这些调试方法的具体操作请读者查阅相关资料,这里不再详述。

(8) 关闭项目

程序编写完成后,如果要继续编写新的程序,最好先关闭当前项目,再新建新的项目。关闭项目的方法是执行 Visual C++ 2010 Express 的“文件”菜单中“关闭解决方案”命令。

(9) 打开项目

如果想打开一个已存在的项目,可以按以下两种方法之一操作:

- 1) 选择“文件”菜单中的“打开”、“项目/解决方案…”。
- 2) 在磁盘目录中找到要打开的项目,直接双击项目解决方案文件(后缀名为 .sln),如图1-11所示。

(10) 较大型 C 语言程序的组织



在教材第7章中,介绍了代码较多、比较复杂的程序的编写。对于较大型的程序,编写时可以将代码按模块化的思想分割存放在多个文件中。基本方法和本实验中这个简单程序一样,区别是需要重复本实验中的第2步(图1-5和图1-6)来添加多个文件。但需要注意的是 Visual C++ 2010 Express 一个项目对应的是一个程序,所以一个项目中即使有多个文件,所有文件中有且仅有一个主函数 `main()`。这点一定要注意。

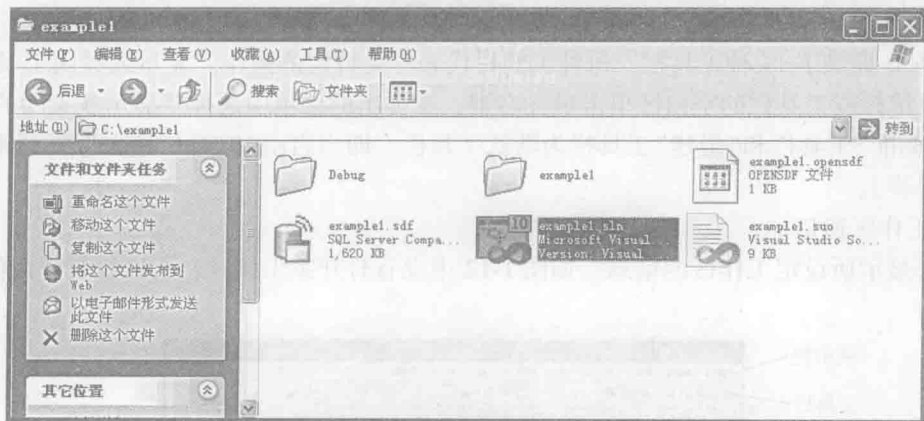


图 1-11 双击文件打开项目

实验2 Visual C++ 6.0 的基本操作

【实验目的】

- (1) 掌握在 Visual C++ 6.0 环境下编辑、编译、链接和运行 C 程序的方法和过程。
- (2) 通过创建小型的 C 语言程序,掌握 C 语言的基本特点和 C 程序的基本结构。
- (3) 掌握在 Visual C++ 6.0 环境下的基本编辑操作和修改程序的基本方法。

【要点提示】

Visual C++ 6.0 是微软公司推出的较早期的可视化程序开发工具,是一个学习 C 语言的经典工具。通过学习创建一个简单的工程(项目),掌握 C 语言开发过程中的流程和具体操作。

【实验内容】

Visual C++(简称 VC)是 Microsoft 公司推出的可视化程序开发工具,可以方便地完成对 C/C++ 应用程序的开发。本项实验主要学习 Visual C++ 6.0 的基本操作,并完成以下实验内容:

1. 启动 VC 6.0

如果计算机上已经安装了 VC 6.0,要启动 VC 6.0 可按以下方法操作:

方法 1: 单击 Windows XP“开始”按钮,选择“程序”→“Microsoft Visual Studio 6.0”→“Microsoft Visual C++ 6.0”,即可启动 VC 6.0。

方法 2: 也可以在桌面上创建 VC 6.0 的快捷方式,双击该快捷方式的图标,即可启动 VC 6.0。

2. 认识 VC6.0 主窗口

启动 VC 6.0 后, 屏幕上出现 VC 6.0 的主窗口, 如图 1-12 所示。

VC 6.0 主窗口包括以下部分:

- 菜单栏

包含“文件”、“编辑”、“查看”、“插入”、“工程”、“组建”、“工具”、“窗口”、“帮助”等 9 个菜单标题。每个菜单标题包含一系列菜单项, 代表一类用户操作。

- 工具栏

VC 6.0 提供了 11 种工具栏, 每种工具栏代表一类特定的操作。显示或关闭工具栏可以通过在菜单栏或工具栏的空白区单击鼠标右键, 在弹出的菜单中选择要显示或关闭的工具栏名称。“标准”工具栏和“组建”工具栏为默认工具栏, 即当启动 VC 6.0 时这两个工具栏就会显示在屏幕上。

- 工作区窗口

用来显示所设定工作区的信息。如图 1-12 中没有打开某工作区, 所以没有任何信息。

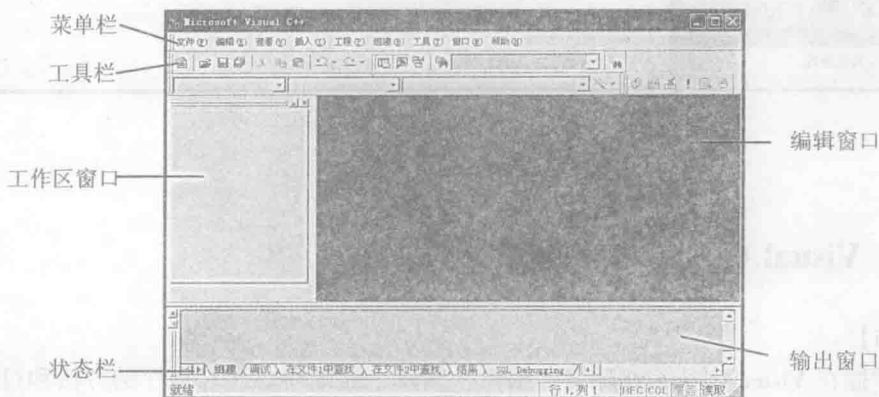


图 1-12 VC 6.0 主窗口

- 编辑窗口

用来输入和编辑程序代码的区域。每个源程序文件将占据一个独立的编辑窗口, 用户可以在该窗口单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中执行一些常用的编辑操作。

- 输出窗口

用于显示编译、链接和调试等详细信息。

- 状态栏

显示操作提示信息和编辑状态。

3. 创建一个简单的 C 程序

简单的 C 语言程序只包含一个源文件。要新建一个 C 程序源文件可按以下步骤操作:

(1) 新建源文件

1) 选择“文件”菜单下的“新建...”菜单项, 在打开的“新建”对话框中单击“文件”标签, 如图 1-13 所示。

2) 在左边列表框中选择“C++ Source File”; 在右边的“文件名”文本框中输入新建文件