



面向“十二五”高等学校精品规划教材◎电气信息类
高等教育课程改革项目研究成果

C语言程序设计 实验实训教程

主编 韩晓鸿 李震平

- **新**: 新思路、新领域、新技术、新变革
- **活**: 模块化、立体化、可扩展
- **精**: 精品、精心、精致

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

面向“十二五”高等学校精品规划教材·电气信息类
高等教育课程改革项目研究成果

C 语言程序设计实验实训教程

主 编	韩晓鸿	李震平			
副主编	李 燕	程慧芳	杨 丽	赵 辉	
编 委	申艳光	李晓霞	薛红梅	魏红君	

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书以 Visual C++ 6.0 为学习环境,以软件工程设计思想为指导,突出基础性、实用性、操作性和趣味性,注重对学生实践能力、自学能力和创新能力等各种应用能力的培养,本着实用为先,教学实践相结合的宗旨编写而成。全书共分 15 个实验,前 11 个实验为基础知识和基本技能的实训,后 4 个为综合设计编程能力的实训。附录里收录了许多常用的表以及部分库函数。

本书适用于高等院校 C 语言程序设计课程的辅助上机教学,也可作为相关工程技术人员的参考资料。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验实训教程 / 韩晓鸿, 李震平主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2011. 1

ISBN 978 - 7 - 5640 - 4007 - 9

I. ①C… II. ①韩… ②李… III. ①C 语言 - 程序设计 - 教材
IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 243891 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京慧美印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 13.5

字 数 / 310 千字

版 次 / 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 5000 册

定 价 / 23.00 元

责任校对 / 王 丹

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前言

Preface

近年来，C 语言在国内得到了迅速的推广和应用，目前许多高校开设了“C 语言程序设计”课程，并把它作为必修的一门计算机课程。同时，C 语言作为“全国计算机二级等级考试”中的一门可选语言，也是用来衡量计算机程序设计水平的一个重要标准。为了提高本课程的教学质量，改善客观上 C 语言难讲、难学、难以掌握的现状，编者结合 CDIO 教学理念，编写了《C 语言程序设计项目教程》和《C 语言程序设计实验实训教程》这套教材和实验用书。

C 语言程序设计是一门实践性很强的课程，所以本学科的实验实训非常重要。《C 语言程序设计实验实训教程》根据 CDIO 工程教育理念，针对主教材的知识点，进行了精心组织和编排。全书共有 15 个实验，实验一对操作环境 VC 进行了介绍，从实验二到实验十一是对应主教材各章知识的单项实训，其余 4 个实验是在前面知识基础上的一个综合项目。

每一个实验实训基本包括实验实训目标、相关知识点、基本技能实验、实训项目和实训拓展 5 个模块，在基本技能实验中设计了专项练习、真题回放和易出错点 3 项内容，对相应知识进行练习后，熟悉二级考试题型和重点，并对易出错的地方进行了专项说明和举例。本书有以下主要特点。

(1) 目标明确，重点突出，实用性强。本书内容紧扣大纲，同时兼顾国家二级 C 语言考试的要求。书中后 4 个实验是考虑到学生的实际需求而设计的综合项目，以期在学完 C 语言后能获得较大收益。

(2) 内容选取力求简练易懂并注重趣味性。本书在追求知识完整性的同时，选取了具有代表性和普遍性的实验内容，并做到了由浅入深、循序渐进和趣味性相结合。

本书由韩晓鸿主编，实验一、实验二由杨丽编写，实验三、实验四、实验五由李晓霞编写，实验六由赵辉编写，实验七由魏红君编写，实验八由韩晓鸿和申艳光编写、实验九由韩晓鸿和薛红梅编写，实验十由程慧芳编写，实验十一由李震平编写，实验十二、实验十三、实

验十四、实验十五由李燕编写。附录由韩晓鸿编写。由韩晓鸿负责全书主审，并与李震平、杨丽、程慧芳和李燕一起统稿。

在本书编写和出版的过程中，得到了河北工业大学和信息与电气工程学院各位领导的关心和支持，在此深表感谢。

虽然在编写过程中做了最大努力，但由于编者水平有限，疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目录

Contents

实验实训一 Visual C++ 6.0 基本操作	1
一、实验实训目标	1
二、相关知识点	1
三、基本技能实验	8
四、实训项目	17
五、实训拓展	18
实验实训二 运算符、表达式及顺序结构	19
一、实验实训目标	19
二、相关知识点	19
三、基本技能实验	21
四、实训项目	33
五、实训拓展	34
实验实训三 选择结构程序设计	35
一、实验实训目标	35
二、相关知识点	35
三、基本技能实验	36
四、实训项目	45
五、实训拓展	48
实验实训四 循环结构程序设计（一）	50
一、实验实训目标	50
二、相关知识点	50
三、基本技能实验	52
四、实训项目	60
五、实训拓展	64

实验实训五 循环结构程序设计（二）	65
一、实验实训目标	65
二、相关知识点	65
三、基本技能实验	66
四、实训项目	75
五、实训拓展	79
实验实训六 结构体	80
一、实验实训目标	80
二、相关知识点	80
三、基本技能实验	81
四、实训项目	89
五、实训拓展	91
实验实训七 数组	92
一、实验实训目标	92
二、相关知识点	92
三、基本技能实验	94
四、实训项目	108
五、实训拓展	113
实验实训八 函数（一）	114
一、实验实训目标	114
二、相关知识点	114
三、基本技能实验	115
四、实训项目	123
五、实训拓展	126
实验实训九 函数（二）	129
一、实验实训目标	129
二、相关知识点	129
三、基本技能实验	130
四、实训项目	142
五、实训拓展	144
实验实训十 指针操作	145
一、实验实训目标	145
二、相关知识点	145

三、基本技能实验	147
四、实训项目	157
五、实训拓展	162
实验实训十一 文件操作	163
一、实验实训目标	163
二、相关知识点	163
三、基本技能实验	164
四、实训项目	178
五、实训拓展	181
综合项目实训之问题定义、可行性研究、需求分析与设计	184
一、前言	184
二、问题定义	184
三、可行性研究	184
实验实训十二 综合项目实训之编码（一）	187
一、实验目标	187
二、实验要求	187
三、代码设计	187
实验实训十三 综合项目实训之编码（二）	191
一、实验目标	191
二、实验要求	191
三、代码设计	191
实验实训十四 综合项目实训之编码（三）	194
一、实验目标	194
二、实验要求	194
三、代码设计	194
实验实训十五 综合项目实训之测试与维护	198
一、实验目标	198
二、相关知识点	198
三、实验要求	198
四、总结提高	199
附录 Turbo C 2.0 集成开发环境	200
一、菜单	200

二、编辑窗口	201
三、信息窗口	202
四、功能键提示行	202
五、窗口操作	202
六、编辑一个新文件	202
七、保存一个新文件	203
八、编译和连接	203
九、用户屏幕	205

实验实训一 Visual C++ 6.0 基本操作

一、实验实训目标

(1) 熟悉 Visual C++ 6.0 的开发环境，掌握 C 源程序的创建、打开、保存及关闭等基本操作。

(2) 了解 C 程序的开发过程，掌握调试、运行 C 程序的方法。

(3) 了解 C 程序结构的特点。

二、相关知识

1. Microsoft Visual C++ 6.0 的启动及程序窗口的组成

Microsoft® Visual C++ 6.0 (以下简称 VC) 是微软公司出品的高级可视化计算机程序开发工具，界面友好、使用方便，可以识别 C/C++ 源程序并编译。

安装好 VC 后，打开“开始”菜单，在“所有程序”菜单中选择 Microsoft Visual Studio 6.0 下的 Microsoft Visual C++ 6.0 命令，启动 VC。如果桌面有快捷方式图标，可以直接双击该快捷方式图标启动程序。

Microsoft Visual VC++ 6.0 的窗口组成如图 1-1 所示。

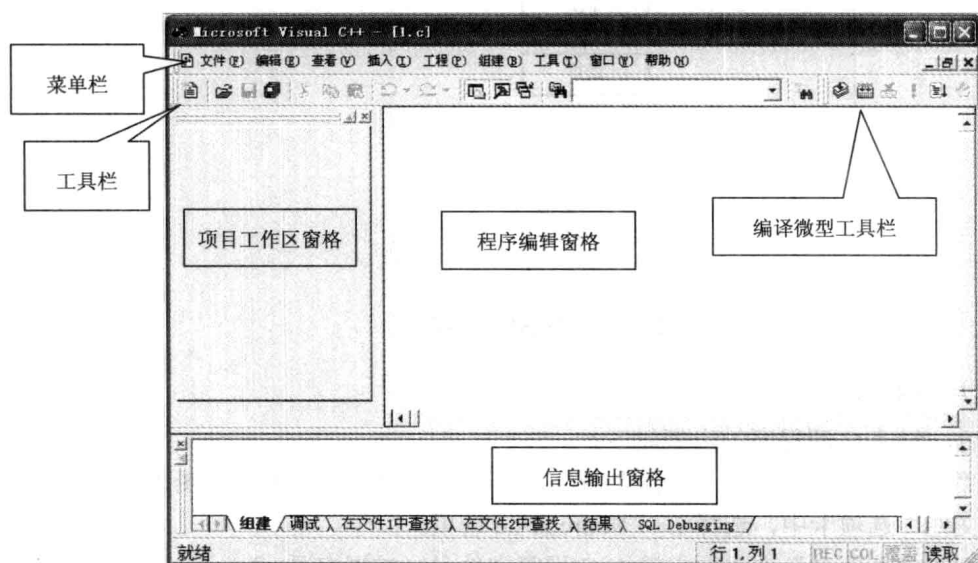


图 1-1 Microsoft Visual C++ 6.0 程序窗口



2. C 程序的开发过程

计算机不能直接执行用 C 语言编写的程序，C 程序必须经过编译和链接后才能执行。C 程序的开发过程如图 1-2 所示。从图 1-2 可以看出，编辑后得到 C 源程序，其扩展名为.c；然后经过编译生成目标文件，其扩展名为.obj，编译时会检查语法错误。如果程序有误则需返回编辑阶段进行修改，直至没有语法错误，才能通过编译；之后再经过链接，也就是把目标文件与系统的函数库和与该目标文件有关的其他目标文件链接起来，形成一个可执行文件，其扩展名是.exe。链接的时候如果链接程序不能在所有的函数库和其他目标文件内找到所引用的函数或变量，也会提示出错；最后，运行可执行文件，如果结果正确则结束，否则返回编辑阶段修改，直至得到正确的运行结果。

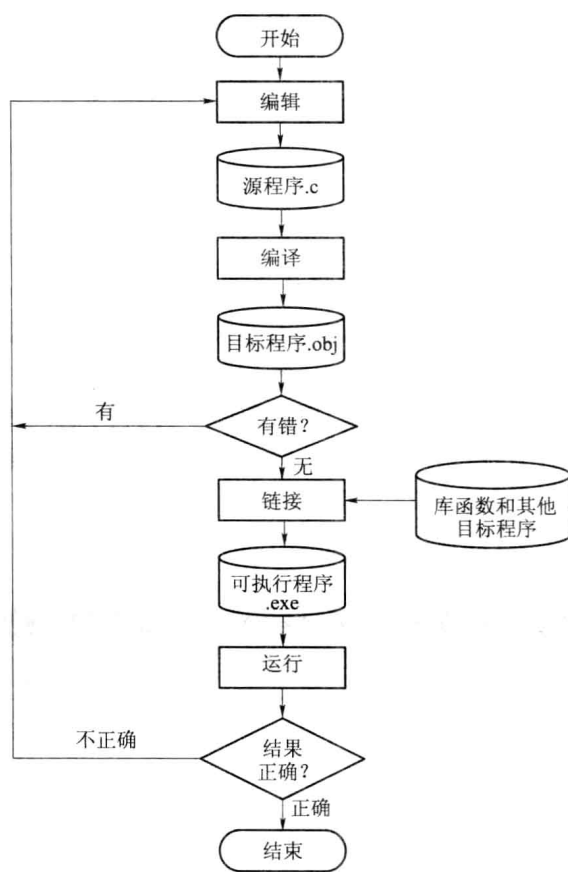


图 1-2 C 程序的开发过程

3. C 源程序的创建

启动 VC 后，创建 C 源程序的步骤如下。

- (1) 打开“文件”菜单，选择“新建”命令，打开“新建”对话框，如图 1-3 所示。
- (2) 在“文件”选项卡中，选择 C++ Source File 选项。
- (3) 在右侧的“文件名”文本框中输入 C 程序文件名（扩展名是.c）。
- (4) 在右侧的“位置”文本框中设定所建文件的保存路径。

(5) 最后单击“确定”按钮。

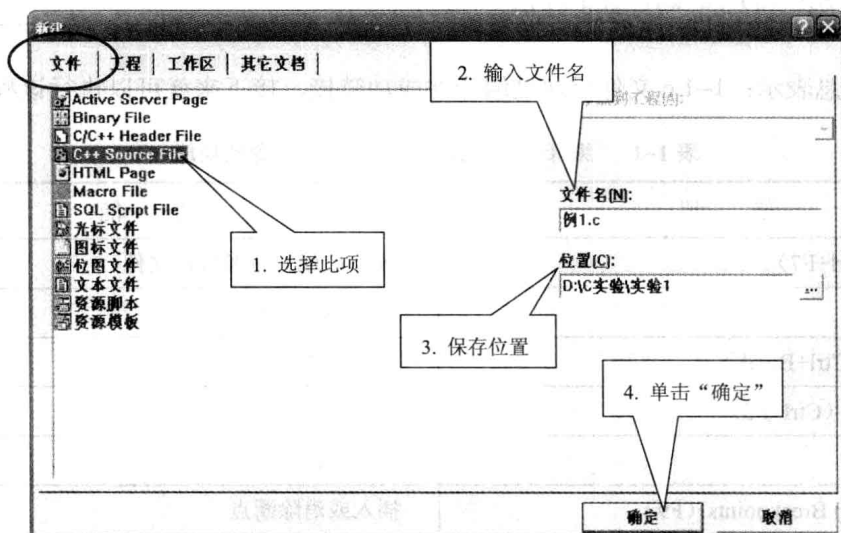


图 1-3 “新建”对话框的“文件”选项卡

4. C 源程序的编辑

在程序编辑窗口内可以进行的操作有：录入、复制、粘贴、剪切、撤销、恢复、删除、查找与替换等，这些功能为代码的编辑操作带来了极大的方便。实现方法有两种：一是使用“编辑”菜单；二是使用“标准”工具栏或组合键。常用的组合键如下。

Ctrl+A——全选代码

Ctrl+C——复制

Ctrl+V——粘贴

Ctrl+S——保存文件

Alt+F8——自动排版

5. C 源程序的编译、链接和运行

Visual C++ 6.0 开发环境中可以通过“组建”菜单中的“编译”“组建”和“执行”命令分别实现程序的编译、链接和运行。也可以使用如图 1-4 所示的“编译微型工具栏”进行操作。“编译微型工具栏”中各按钮的功能如表 1-1 所示。

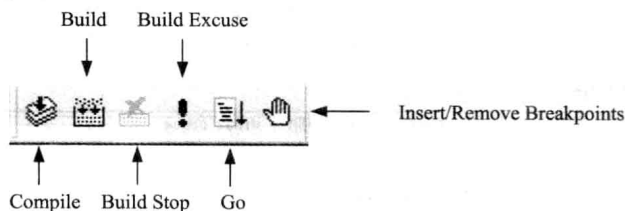


图 1-4 编译微型工具栏

编译成功并链接成功后，会有如下提示信息（以本实训中专项练习的【1-1】为例）。



```
Compiling...
1-1.c
1-1.obj-0error(s),0 warning(s)
```

该提示信息表示：1-1.c 文件已通过编译并成功链接，接下来就可以执行该程序了。

表 1-1 “编译微型工具栏”中各按钮命令的功能

按 钮	功 能
Compile (Ctrl+F7)	编译 C 或 C++源代码文件
Build (F7)	生成.exe 文件
Build Stop (Ctrl+Break)	停止编译
Build Excuse (Ctrl+F5)	执行应用程序
Go (F5)	单步执行
Insert/Remove Breakpoints (F9)	插入或消除断点

6. C 源程序的调试

如果程序能够运行，但得到的结果不正确，这说明程序算法不正确。Visual C++ 6.0 提供了强大的调试功能，通过设置断点，可以辅助修改各种错误，尤其是逻辑错误，同时还可以观察程序每步执行的中间结果。

1) 设置断点

设置方法：将鼠标定位在需要暂停执行的那一行代码上，按快捷键 F9，该行左边出现一个红色的原点，表示设置了一个断点，如图 1-5 所示。如果该行已设有断点，再按快捷键 F9 则该断点被取消。

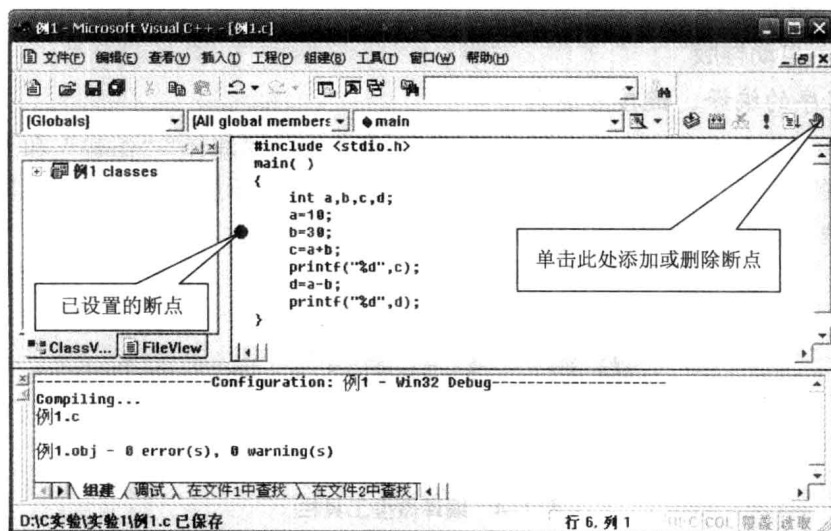


图 1-5 设置断点

2) 调试

打开“组建”菜单，选择“开始调试”级联菜单中的 GO 命令，或按快捷键 F5。如图 1-6 所示。VC 编译环境进入图 1-7 所示的调试状态，程序运行至所设断点处暂停，如果有多个断点，会按照执行流程依次运行到断点处后暂停。

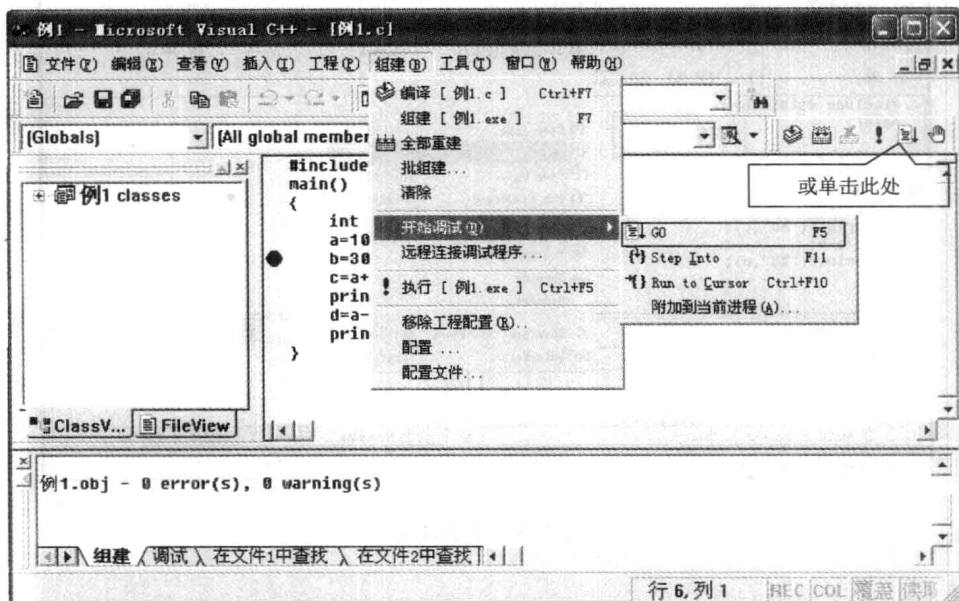


图 1-6 开始调试

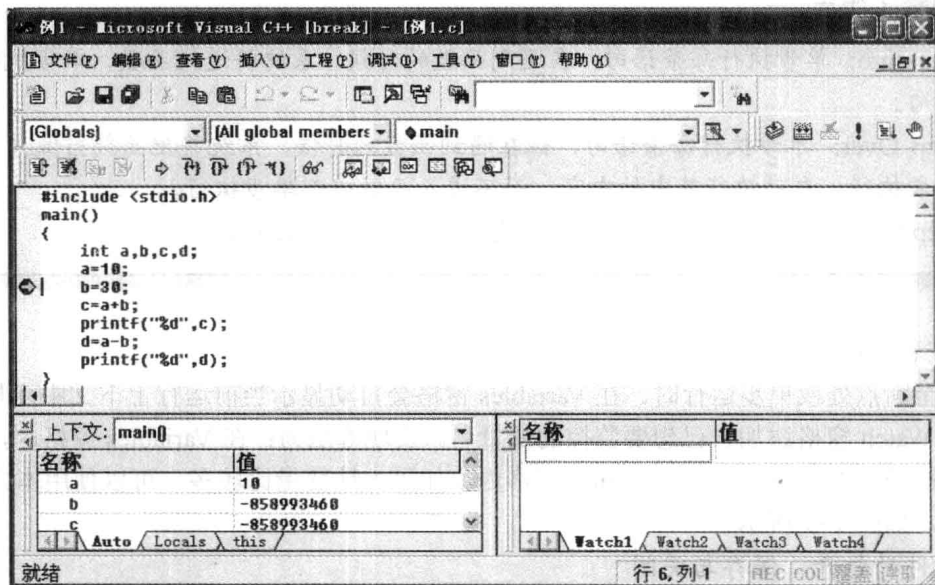


图 1-7 运行至断点

3) 单步运行

打开“组建”菜单，选择“调试”级联菜单中的 Step Into 命令（或按快捷键 F11），可以



进行单步调试。或者进入调试状态后，打开“调试”菜单，选择 Step Over 命令（或按快捷键 F10）或 Step Into 命令，可进行单步调试，程序会被逐步地执行，如图 1-8 所示。

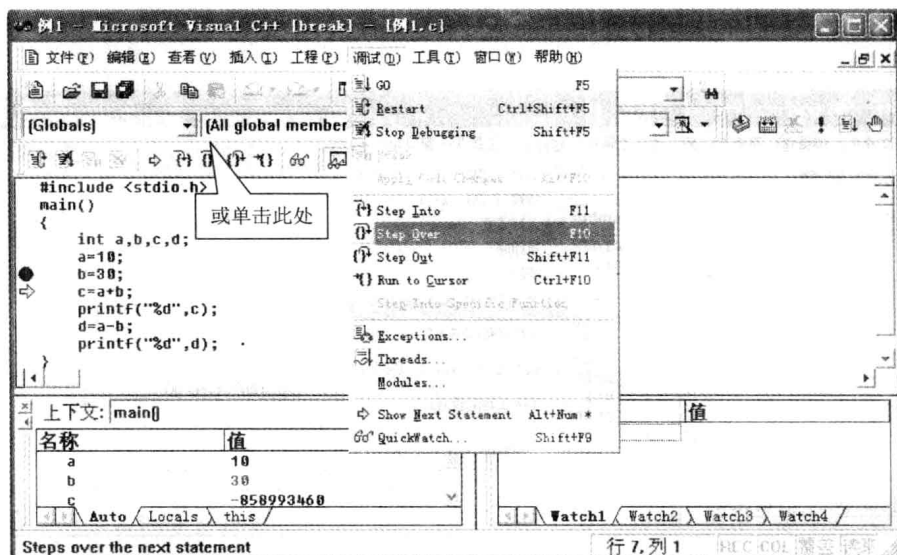


图 1-8 单步调试



小贴士

Step Into: 单步执行每条语句，在遇到函数的时候，系统将进入函数，单步执行其中的语句。

Step Over: 单步执行每条语句，但在遇到函数的时候，系统将把函数当做“一条语句”来执行，自动执行其中的内容，而不进入函数内部单步执行。

Step Out: 如果知道这个函数整个没有错误，可以退出函数。

4) 查看变量

运行至断点处或单步运行时，在 Variables 窗格会自动显示当前运行上下文中变量的值，还可以在 Watch 窗格添加自己想要监控的变量名。实现方法为：在 Variables 窗格内，用鼠标左键直接拖动想要查看的变量至 Watch 窗格内。如果本地变量比较多，可以使用本方法监控部分变量，如图 1-9 所示。

7. 文件的打开、保存与关闭

对于程序文件或项目的基本操作，例如文件的打开、保存、关闭；工作空间的打开、保存和关闭等，可以通过“文件”菜单实现，如图 1-10 所示。有些操作也可以使用“标准”工具栏，实现文件的新建、打开、保存与关闭，如图 1-11 所示。

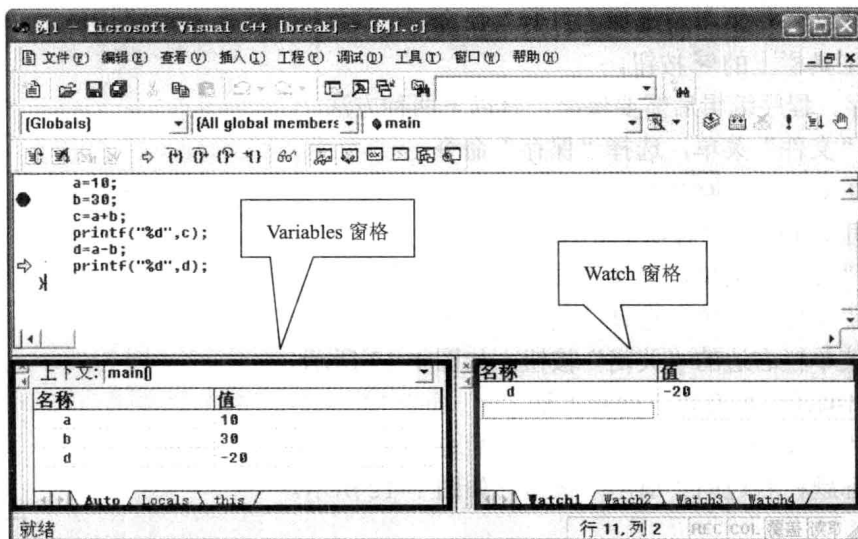


图 1-9 查看变量



图 1-10 Microsoft Visual C++ 6.0 “文件”菜单



图 1-11 “标准”工具栏部分按钮

(1) 打开有以下两种方法。



- ① 打开“文件”菜单，选择“打开”命令。
- ② 使用工具栏上的  按钮。
- (2) 保存。程序编辑后需要保存，有以下两种方法。
 - ① 打开“文件”菜单，选择“保存”命令。
 - ② 使用工具栏上的  按钮。
- (3) 关闭文件或项目有以下 3 种方法。
 - ① 打开“文件”菜单，选择“关闭工作空间”命令。
 - ② 打开“文件”菜单，选择“关闭”命令。
 - ③ 单击菜单栏右边的“关闭”按钮，如图 1-12 所示。
- (4) 退出编译环境有以下两种方法。
 - ① 打开“文件”菜单，选择“退出”命令。
 - ② 单击标题栏右边的“退出”按钮，如图 1-12 所示。

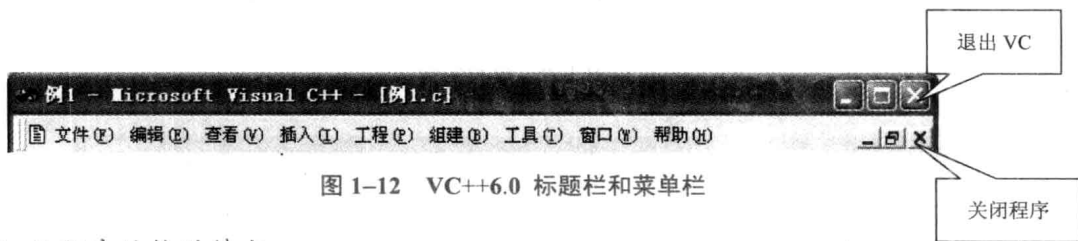


图 1-12 VC++6.0 标题栏和菜单栏

8. C 程序结构的特点

- (1) C 语言程序由函数组成。
- (2) 函数由两部分组成：函数首部和函数体。
- (3) 在 C 语言中，输入和输出操作是由库函数 `scanf()` 和 `printf()` 等函数来完成的。在调用标准库函数的时候，需要使用 `#include` 命令把库函数所在的文件包含到本文件中。
- (4) C 语言中每一个语句都必须以分号结尾。
- (5) 可添加注释：单行注释为“//”、多行注释为“/*.....*/”。
- (6) C 语言区分大小写。

三、基本技能实验

1. 专项练习

【1-1】阅读程序。输出字符串“hello c!”，在 VC 中编辑以下代码，编译并运行。

【代码】

```
#include <stdio.h>          /*将 stdio.h 文件包含到本程序中*/
main( )                    /*主函数*/
{                            /*函数体开始*/
    printf("hello c!\n");    /*调用标准输出函数，输出"hello c!"*/
}                            /*函数体结束*/
```

【操作步骤】

- (1) 阅读程序，启动 VC。
- (2) 新建一个文件（保存在 D 盘 C 实验文件夹下的实验 1 文件夹中，文件名为 1-1.c）。