

21世纪高等学校计算机规划教材

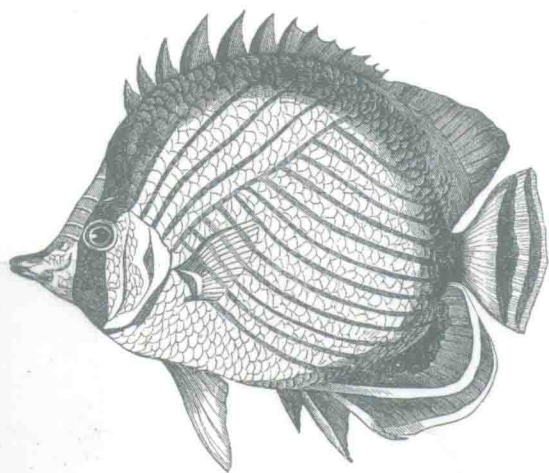
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

案例式C语言 程序设计实验指导

Experiment Guidance for Case-based
C Programming Language

李朝玲 孙劲飞 王富强 主编
刘明华 张春玲 孔锐睿 副主编

- 内容由浅入深、通俗易懂
- 教学深入浅出、循序渐进
- 案例详细丰富、实践性强



高校系列



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

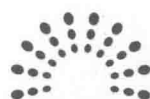
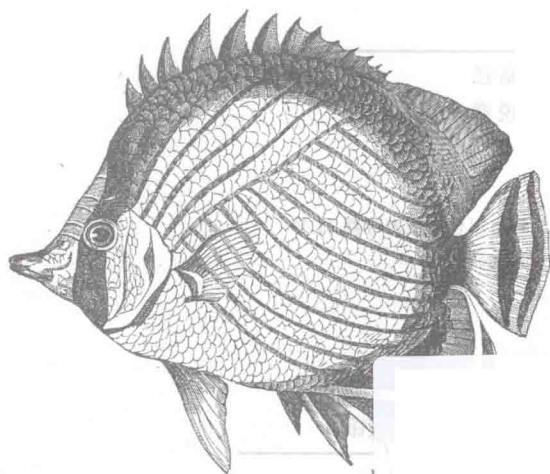
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

案例式C语言 程序设计实验指导

Experiment Guidance for Case-based
C Programming Language

李朝玲 孙劲飞 王富强 主编

刘明华 张春玲 孔锐睿 副主编



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

案例式C语言程序设计实验指导 / 李朝玲, 孙劲飞,
王富强主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2016. 8
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-42964-3

I. ①案… II. ①李… ②孙… ③王… III. ①C语言
—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第177693号

内 容 提 要

本书是《案例式C语言程序设计》的配套实验指导书,共13章,包含C语言简介、程序设计与算法、顺序结构程序设计、选择结构程序设计等实验内容。每章都包含实验知识、实验要求和实验总结等内容。全书各章实验内容由浅入深,以浅显易懂、实用的形式结合实例详细讲解知识要点,帮助读者强化基础知识,运用程序设计基本思想开发设计程序,使读者达到举一反三的目的。第13章综合实例使各知识点融会贯通,设计的项目程序便于读者掌握和综合应用。

本书的最后是主教材《案例式C语言程序设计》的习题参考答案,所有习题的参考答案在Visual C++ 6.0环境下都能运行,多数程序通过了在Microsoft Visual Studio 2010环境下的编译。

全书内容紧扣主教材的知识点,案例丰富、实用性强,可作为普通高等院校和高职高专院校程序设计C语言配套实验教材,也可作为各类培训班和读者自学参考书。

-
- ◆ 主 编 李朝玲 孙劲飞 王富强
副 主 编 刘明华 张春玲 孔锐睿
责任编辑 吴 婷
责任印制 彭志环
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 10.5 2016年8月第1版
字数: 269千字 2016年8月北京第1次印刷
-

定价: 28.00元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前言

本书是《案例式 C 语言程序设计》的配套实验指导书,共 13 章,每章都包含实验知识、实验要求和实验总结等内容。

本书按照教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会提出的“大学计算机教学基本要求”编写而成。在结构设计、内容选择方面充分考虑学生需求,结合全国计算机等级考试(二级、三级)——C 语言考试大纲设计本书的相关内容,力求内容新颖化、实用化,知识体系贯穿校内教育和校外需求。

本套书具有以下特色。

1. 编者具有丰富的教学与指导经验

本套书所有编者都具有丰富的一线教学经验,所以编撰思路以企业、社会需求为导向,顺应互联网+的潮流,紧跟当前 C 语言程序设计的发展和应用水平,注重实际开发设计能力,全面培养学生的程序设计能力和应用能力。

2. 实例丰富、典型性强

编者对本书实例的选取以实际问题为导向,选择学习或生活中常碰到的问题作为实例解决点。数学函数、迭代法求解、线性代数的矩阵运算、商场的打折促销、学生成绩的数据处理以及文件的存储操作等都是本书选取的实例。

3. 分析透彻,可移植性高

编者安排的实例几乎都有解题的思路分析和延伸指导,对初学者和自学者的思维开拓具有很好的启发和带动作用。本书所有案例,不但适应前期的编译环境,如 Microsoft Visual C++ 6.0 环境,还可以在最新的编译环境,如 Microsoft Visual Studio 2012 下运行。

本书由李朝玲、孙劲飞、王富强担任主编,由刘明华、张春玲、孔锐睿担任副主编,王富强、李朝玲、孔锐睿负责书稿的设计、修改和统稿,其中,第 1 章由孔锐睿、王富强编写,第 3 章、第 6 章和第 7 章由王富强编写,第 2 章和第 11 章由李朝玲编写,第 4 章和第 12 章由刘明华编写,第 8 章和第 9 章由孙劲飞编写,第 10 章由张春玲编写,第 5 章由王富强、王朝玲、孔锐睿、孙劲飞共同编写,第 13 章由张春玲、王富强共同编写。

在本书编写过程中,编者得到了青岛科技大学相关职能部门、信息科学技术学院以及所在教研室所有教师的支持与帮助,在此表示感谢!由于时间仓促和编者的水平有限,书中难免出现错误和不妥之处,恳请各位读者指正,以便再版能及时修正!

编 者

目 录

第 1 章 C 语言简介	1	4.5 实验参考答案	27
1.1 实验知识	1	第 5 章 选择结构程序设计	29
1.2 实验要求	2	5.1 实验知识	29
1.3 实验内容	2	5.1.1 单分支 if 语句	29
1.3.1 熟悉 Visual C++ 6.0 编译环境	2	5.1.2 双分支 if-else 语句	29
1.3.2 熟悉 Microsoft Visual Studio 2010 编译环境	6	5.1.3 多分支语句	29
1.4 综合实例	9	5.1.4 嵌套	30
1.5 实验总结	11	5.1.5 switch 与 break 语句	30
1.6 实验参考答案	12	5.2 实验要求	31
第 2 章 程序设计与算法	13	5.3 实验内容	31
2.1 实验知识	13	5.3.1 实验一 单分支选择语句	31
2.2 实验要求	14	5.3.2 实验二 双分支选择语句	32
2.3 实验内容	14	5.3.3 实验三 多分支选择语句	33
2.3.1 分段函数的算法描述	14	5.3.4 实验四 switch 语句	33
2.3.2 循环结构的算法描述	15	5.4 综合实例	34
2.4 实验总结	16	5.5 实验总结	35
第 3 章 数据类型、运算符与 表达式	17	第 6 章 循环结构程序设计	36
3.1 实验知识	17	6.1 实验知识	36
3.2 实验要求	18	6.1.1 while 语句	36
3.3 实验内容	18	6.1.2 do-while 语句	36
3.3.1 C 程序设计书写数学公式	18	6.1.3 for 语句	37
3.3.2 自增++、自减--运算符与逻辑 运算符	19	6.1.4 循环状态控制	37
3.3.3 表达式的计算	20	6.2 实验要求	38
3.3.4 简单算法的应用	21	6.3 实验内容	38
3.3.5 多运算符的混合运算	22	6.3.1 使用 while 语句编写程序	38
3.4 实验总结	22	6.3.2 使用 do-while 语句编写程序	39
第 4 章 顺序结构程序设计	23	6.3.3 使用 for 语句编写程序	40
4.1 实验知识	23	6.3.4 循环嵌套	41
4.2 实验要求	25	6.3.5 使用 for 循环打印二维 几何图案	42
4.3 实验内容	25	6.4 综合实例	43
4.4 实验总结	27	6.5 实验总结	47
		6.6 实验参考答案	47

第7章 数组	48	9.3.3 实验三	76
7.1 实验知识	48	9.4 综合实例	77
7.1.1 一维数组	48	9.5 实验总结	78
7.1.2 二维数组及多维数组	49	第10章 指针	79
7.1.3 字符数组与字符串	49	10.1 实验知识	79
7.1.4 常用的字符串处理函数	50	10.1.1 指针变量的定义和初始化	79
7.2 实验要求	50	10.1.2 &运算符和*运算符	79
7.3 实验内容	51	10.1.3 使用指针运算符应该注意的问题	79
7.3.1 一维数组的应用	51	10.1.4 对指针变量的操作	79
7.3.2 二维数组的应用	53	10.1.5 指向数组的指针变量的使用	80
7.3.3 字符数组与字符串的应用	54	10.1.6 指针数组和多级指针	80
7.3.4 字符串常用函数的应用	55	10.1.7 指针作为函数的参数	80
7.4 综合实例	56	10.1.8 指针型函数及函数指针	80
7.5 实验总结	60	10.2 实验要求	81
7.6 实验参考答案	61	10.3 实验内容	81
第8章 函数	62	10.3.1 指针基础及指针运算	81
8.1 实验知识	62	10.3.2 数据交换	82
8.1.1 函数的三要素	62	10.3.3 字符串反转及字符串连接	83
8.1.2 函数之间的参数传递	63	10.4 综合实例	85
8.1.3 函数的嵌套调用和递归调用	63	10.5 实验总结	86
8.1.4 一维数组名作为函数的参数	64	第11章 结构体和共用体	87
8.1.5 局部变量和全局变量	64	11.1 实验知识	87
8.1.6 变量的存储类型	64	11.1.1 结构体变量的定义和引用	87
8.1.7 内部函数和外部函数	65	11.1.2 结构体指针	88
8.2 实验要求	65	11.1.3 链表	89
8.3 实验内容	66	11.1.4 共用体	90
8.3.1 实验一	66	11.2 实验要求	91
8.3.2 实验二	67	11.3 实验内容	91
8.3.3 实验三	68	11.3.1 结构体变量的应用	91
8.4 综合实例	69	11.3.2 结构体数组的使用	92
8.5 实验总结	71	11.3.3 链表的应用	93
第9章 预处理命令	73	11.3.4 共用体的应用	94
9.1 实验知识	73	11.4 综合实例	96
9.1.1 宏定义	73	11.5 实验总结	99
9.1.2 文件包含	73	第12章 文件	100
9.1.3 条件编译	74	12.1 实验知识	100
9.2 实验要求	74	12.1.1 文件指针	100
9.3 实验内容	74	12.1.2 文件的打开与关闭	100
9.3.1 实验一	74	12.1.3 文件的读写	101
9.3.2 实验二	75		

12.2	实验要求	102
12.3	实验内容	102
12.4	实验参考答案	103
第 13 章	综合实例	107
13.1	实验知识	107
13.2	实验要求	107
13.3	实验内容	107
13.3.1	问题描述	107
13.3.2	“电脑随机派发扑克牌”程序 实现	110
13.3.3	“PK 电脑玩划拳”程序实现	111
13.3.4	“超市价格猜猜猜”程序 实现	113
13.3.5	“退出系统”程序实现	115
13.3.6	综合实例总结	116
13.3.7	子模块的其他实现方案	116

第 14 章	《案例式 C 语言程序设计》 习题参考答案	119
14.1	第 1 章 C 语言简介	119
14.2	第 2 章 程序设计与算法	119
14.3	第 3 章 数据类型、运算符与 表达式	123
14.4	第 4 章 顺序结构程序设计	125
14.5	第 5 章 选择结构程序设计	126
14.6	第 6 章 循环结构程序设计	129
14.7	第 7 章 数组	133
14.8	第 8 章 函数	137
14.9	第 9 章 预处理命令	142
14.10	第 10 章 指针	143
14.11	第 11 章 结构体与共用体	148
14.12	第 12 章 文件	157
	参考文献	159

第 1 章

C 语言简介

1.1 实验知识

1. C 语言简介

C 语言是目前世界上使用最广泛、最流行的高级程序设计语言之一。由于可移植性好、简洁紧凑、灵活方便、运算符丰富、数据结构丰富、程序执行效率高等特点使它深受欢迎。C 语言适合在各种机型上运行。

2. C 语言编译环境

C 语言作为高级语言，其常用的编译软件有 Microsoft Visual Studio 2010、Microsoft Visual C++、Borland C++、Microsoft C、Turbo C 等。当前，国家计算机等级考试采用 Microsoft Visual C++ 6.0 编译环境。随着 CPU 向 64 位发展，Microsoft Visual Studio 2010 以及更高版本开始得以应用。

3. C 语言的基本结构

C 语言程序由一个或多个源程序文件组成，一个 C 语言源程序主要包含以下 6 个部分。

(1) 编译预处理：由 # 开头，包括如 #define PRICE 30 等宏定义，#include "stdio.h" 等文件，以及 #if、#else 等条件编译等内容。

(2) C 语言程序是由函数组成的，其中有且只有一个 main 主函数。C 语言程序从 main 函数开始到 main 函数结束，其他的函数都在 main 函数的执行过程中被调用。其中，自定义函数是用户编写的。函数主要包括 head 部分和 body 部分。每个函数主要包括以下 3 部分。

① 变量说明：C 语言程序中的变量分为全局变量和局部变量两部分，其中局部变量的位置在“{”之后，不能与 C 语言程序语句混淆。所有变量都需要先声明再赋值后使用。

② C 语句：C 语言程序所有的语句都以分号 (;) 作为结束符。

③ C 语言程序可以包含注释，常用 // 标识。注释在程序的执行中不起任何作用，也不会产生任何代码，但可以给读者一个很好的提示，增加程序的可读性。

4. C 语言程序调试

C 语言源程序不是可执行程序，不能直接运行，需要在编译环境下经过编译、链接生成可执行程序，运行可执行程序后才能看到结果。

1.2 实验要求

本章实验要求如下。

- (1) 了解 C 语言程序的特点与基本结构。
- (2) 着重掌握使用 C 语言在编译环境下编写和调试程序的流程：编辑-保存-编译-构建（组建）-执行。
- (3) 了解能够编译 C 语言程序的不同编译软件，并在不同编译环境下的编写与调试流程。
- (4) 打开 C 语言运行的安装文件夹，了解文件夹相关的文件，为后续库函数的调用打下基础。
- (5) 掌握 C 语言程序在 Visual C++ 6.0 环境下的调试过程。

1.3 实验内容

1.3.1 熟悉 Visual C++ 6.0 编译环境

把以下源程序输入 Visual C++ 6.0 编译环境。

```
// example 1.1 The first C Program
#include "stdio.h"
void main()
{
    printf("Hello,World! ");
    printf("\n");
}
```

1. 实验目的

- (1) 本实验旨在熟悉 Visual C++ 6.0 环境下对 C 语言源程序的编辑、保存、编译、链接和执行流程。
- (2) 本实验旨在熟悉 Visual C++ 6.0 环境和相关功能菜单。
- (3) 本实验旨在熟悉 Visual C++ 6.0 环境下对 C 语言源程序的调试和纠错过程。
- (4) 本实验旨在了解如何查看源程序运行结果。

2. 实验步骤

C 语言程序在 Visual C++ 6.0 编译环境下的调试运行步骤如下。

(1) 启动 Visual C++ 6.0。通过鼠标双击桌面上的 Visual C++ 6.0 的图标或通过菜单方式启动 Visual C++ 6.0（鼠标单击“开始”菜单，选择“程序”，选择“Microsoft Visual Studio 6.0”，选择“Microsoft Visual C++ 6.0”启动）。图 1-1 所示为启动后的可视化集成环境，窗口包括标题栏、菜单栏、工具栏和状态栏等。

(2) 生成源程序文件。选择“文件（File）”菜单中的“新建（New）”命令，产生“新建”对话框，单击“文件”选项卡，选择 C++ Source File 选项，命名格式为*.C 文件名为 lt104.c 并设置源文件保存目录，单击“确定”生成源程序文件，如图 1-2 所示。

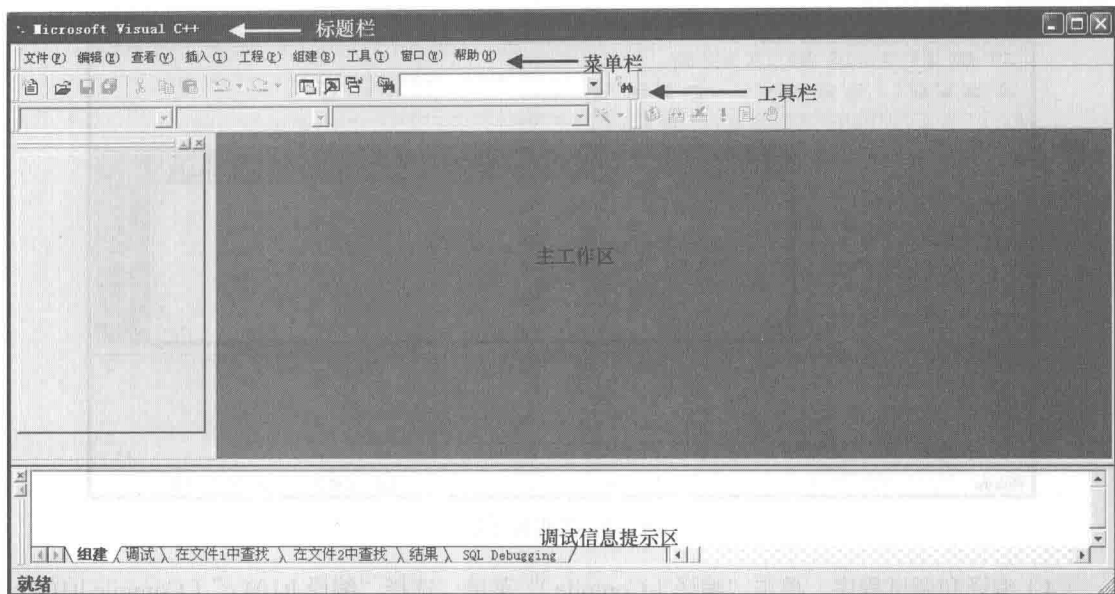


图 1-1 Visual C++ 6.0 集成环境

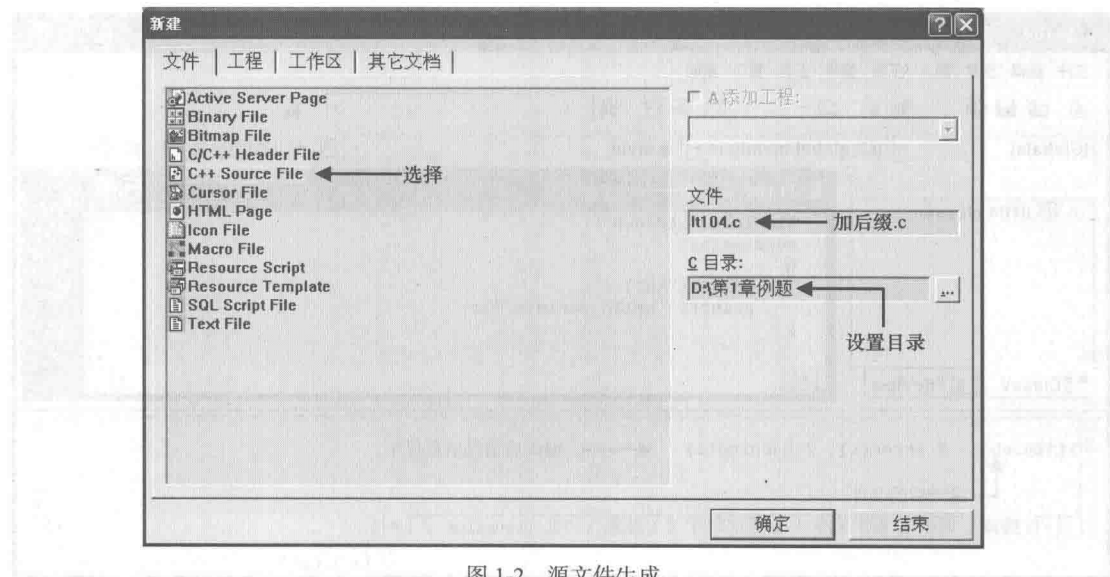


图 1-2 源文件生成



指定的文件名后缀为.c。如果输入的文件名缺少后缀.c，则系统默认为 C++源程序文件，自动加上后缀.cpp。

(3) 编辑源程序。在程序编辑区输入源程序，选择“文件”菜单下的“保存”选项，如图 1-3 所示。



- ① 图 1-3 中 C 语言源程序存在错误，这是为程序调试故意设置的。
- ② 注意文件名，工作区的文件名为 lt104.c，而 Visual C++ 6.0 的标题名为创天中文 VC++。
- ③ 源程序编辑的重要一步是“保存”。



图 1-3 编辑源程序

(4) 编译和调试程序。单击“编译 (Compile)”菜单，选择“编译 lt104.c” (Compile lt104.c) 项后编译结果如图 1-4 所示。



图 1-4 编译结果

屏幕下面的调试信息窗口显示源程序编译结果：lt104.obj - 9 error(s), 2 warning(s)。

说明：① 调试中的错误主要分两类：一类是以 error 提示的致命错误，这类错误必须修改，修改不通过则无法生成目标文件；第二类是以 warning 提示的轻微警告，一般不影响生成目标程序和可执行程序，但有可能影响运行的结果，需要具体问题具体分析。因此，尽量修订调试信息显示为“0 error(s), 0 warning(s)”。

② 修订 error 和 warning。通过信息提示栏右边的滚动条确认修订信息的详细内容：双击 error 行或 warning 行，即可在程序行左边出现小的蓝色方块，这是程序调试信息提示的程序修改位置，如图 1-5 所示。对 error 和 warning 多次修改多次编译，直到无错误提示为止。

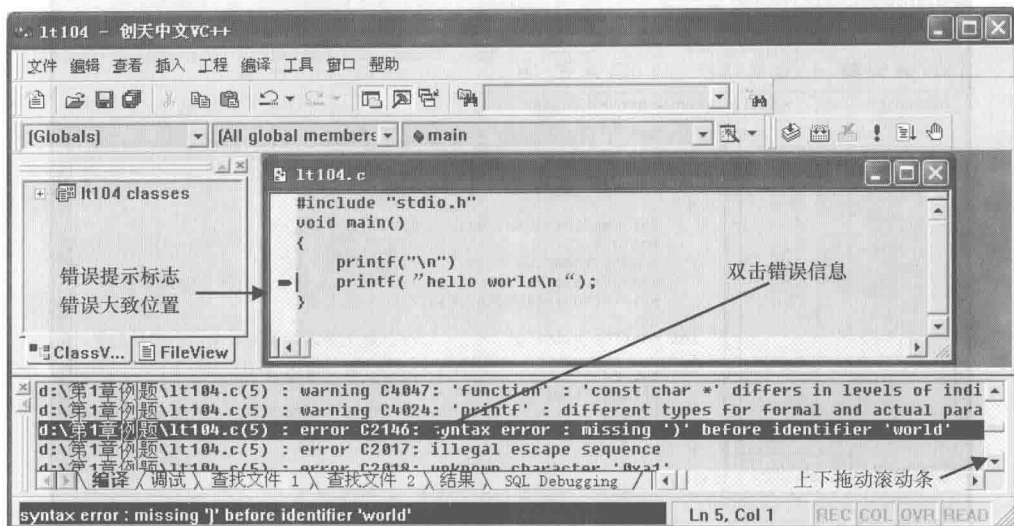


图 1-5 编译信息提示与定位

(5) 程序构建。选择“编译 (Compile)”菜单执行链接 (构建或组建 lt104.exe) 命令, 仍然通过信息提示栏修订 error 和 warning 到无误为止。

(6) 程序运行。选择“编译 (Compile)”菜单运行.exe 文件查看运行结果, 正确的程序在 DOS 窗口的运行结果如图 1-6 所示。

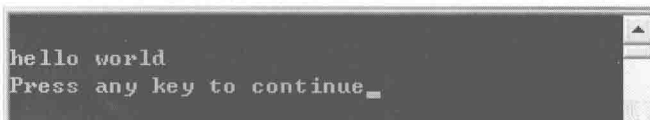


图 1-6 运行结果



第二行 Press any key to continue 并非程序所指定的输出, 而是 Visual++ 6.0 在输出运行结果后系统自动加上的一行提示信息。

(7) 关闭程序重建程序。选择文件菜单 (File) 的关闭工作区 (Close Workspace) 命令关闭工作区, 重复第 (1) 步操作新建文件。



选择关闭工作区是继续新建 C 语言程序的正确步骤。如果直接选择“文件”菜单下的“结束”命令, 仅仅结束工作区的主程序, 而编译运行后的工程文件依然存在。此时, 新建 C 语言程序再输入 main 主函数后会出现两个或多个 main 主函数, 这样编译通过后在链接和运行中都会提示 error。明显的错误特征是 Visual C++ 6.0 的标题名和主工作区的文件名不一致, 如图 1-7 所示。

3. 实验测试

程序测试结果如图 1-7 所示。

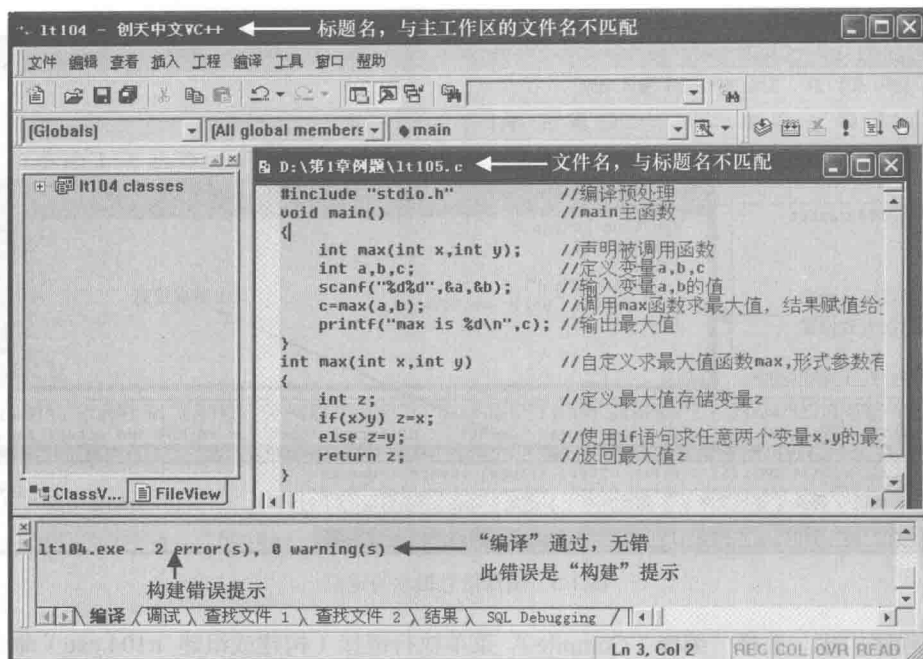


图 1-7 工作区与标题名不一致提示

4. 实验总结

- (1) 对 C 语言程序的运行步骤需要准确掌握, 否则容易出现 error。
- (2) 完成一个 C 语言程序后编译下一个 C 语言程序, 需要关闭工作区, 否则可能出现两个 main 函数。
- (3) 掌握 C 语言源程序的后缀以及编译、构建后文件的后缀。

5. 实验延伸

选择教材【例 1-3】另外一个 C 语言程序, 编辑后重复运行步骤, 进一步熟悉 Visual C++ 6.0 环境下各个步骤。

1.3.2 熟悉 Microsoft Visual Studio 2010 编译环境

```

// 第二个程序计算两个数 x 和 y 的和
#include "stdio.h"
void main()
{
    int x,y,sum;
    x=123;
    y=456;
    sum=x+y;
    printf("sum is =%d\n",sum);
}

```

1. 实验目的

- (1) 熟悉 Microsoft Visual Studio 2010 环境下对 C 语言源程序的编辑、保存、编译、组建和执行流程。
- (2) 熟悉 Microsoft Visual Studio 2010 环境和相关功能菜单。

(3) 熟悉在 Microsoft Visual Studio 2010 环境下对 C 源程序的调试流程。

(4) 了解如何查看源程序运行结果。

2. 实验步骤

下面详细讲述在 Microsoft Visual Studio 2010 编译环境下编辑与调试 C 源程序的运行流程与步骤。

(1) 启动 Microsoft Visual Studio 2010。单击“开始”菜单，选择“所有程序”，选择“Microsoft Visual Studio 2010”的可执行程序“Microsoft Visual Studio 2010”启动集成环境。

Microsoft Visual Studio 2010 在一个新的编辑器内提供了集成的开发环境、开发平台支持、测试工具等，最重要的一点是支持 X64 位。新建项目如图 1-8 所示，在已安装的模板中选中“Visual C++”，选择“Win32 控制台应用程序”，选中“为解决方案创建目录”。



图 1-8 Microsoft Visual Studio 2010 集成环境

(2) 生成编译源程序文件。选择“解决方案”的源文件，添加并命名一个“新建项”，输入源程序后保存，保存后的源程序如图 1-9 所示。

(3) 编译和调试程序。单击主菜单栏中的“调试”，在其下拉菜单中选择“启动调试(s) Ctrl+F5”，调试后的调试信息显示在输出栏。对 error 和 warning 的改正，可以通过对应栏右边的滚动条的滚动来确认需要改正的程序位置：找到错误后，双击 error 行或 warning 行，则对应有误程序行左边会出现小的蓝色方块，需要修改的程序位置在本蓝色方块上下的位置，如图 1-10 所示。对调试信息中的 error 和 warning 经过多次修改，最终以“启动调试”后的调试信息显示无误结束。

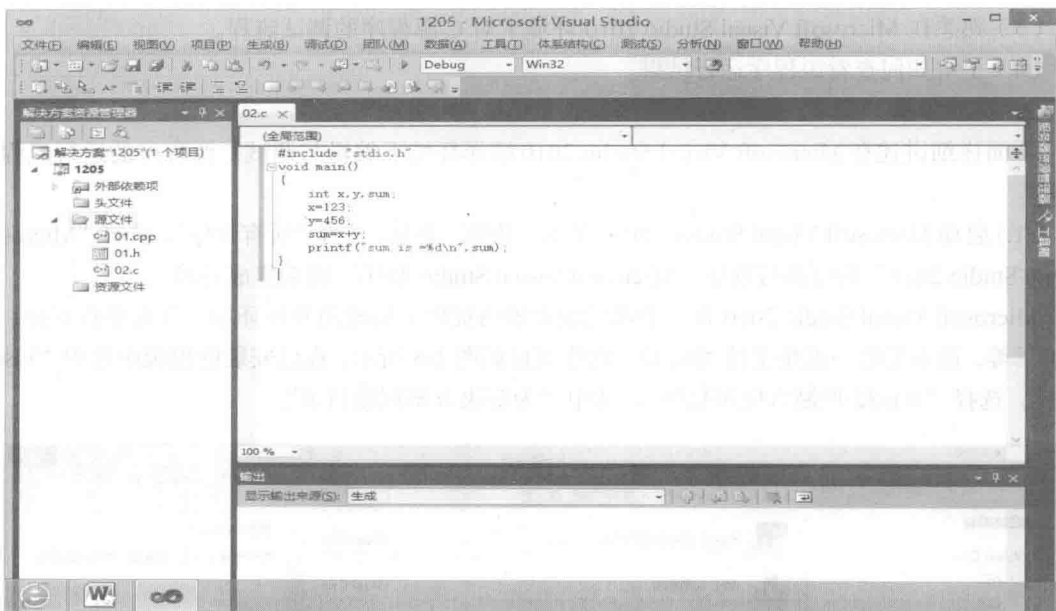


图 1-9 保存编辑后的源程序



图 1-10 编译源程序

(4) 程序运行。选择“调试”菜单中的“开始执行(不调试)(H) Ctrl+F5”命令,则在 Microsoft Visual Studio 2010 集成环境的控制下运行程序。图 1-11 是执行程序后,弹出 DOS 窗口中显示的 程序执行结果界面。

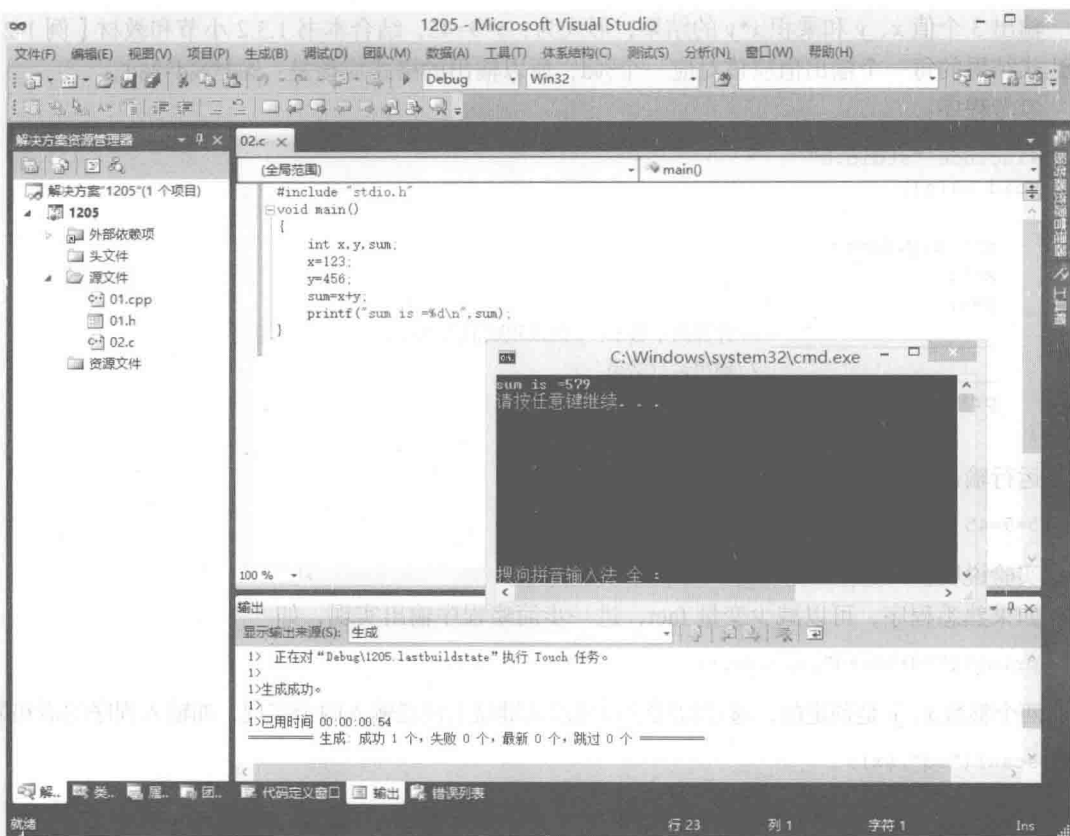


图 1-11 程序运行结果

3. 实验测试

实验测试结果见图 1-11 程序运行结果。

4. 实验总结

如果没有修改后缀名为.c, 则 C 语言程序在 Microsoft Visual Studio 2010 环境下的编译增加了 `#include "stdafx.h"` 头文件, 把 Project 中使用的一些 MFC 标准头文件预先编译, 其后编译器自动跳过 `#include "stdafx.h"` 前的所有指令直接编译其后的所有代码。如果修改了后缀名, 则无需 `#include "stdafx.h"` 头文件。

5. 实验延伸

选择其他 C 语言程序在 Microsoft Visual Studio 2010 下调试运行, 掌握 C 语言程序的调试流程。

1.4 综合实例

1. 完善程序

在 Microsoft Visual C++ 6.0 编译环境下模仿教材【例 1-2】和本书 1.3.2 小节实现计算两个整数 x 和 y 的乘积, 并输出完整的乘积式子。

分析:

两个整数 x 、 y 定义后赋初值如 $x=5$, $y=9$ 。

输出3个值 x 、 y 和乘积 $x*y$ 的结果，形式为：5*9=45，结合本书 1.3.2 小节和教材【例 1-2】，表达式结果的每一个输出值应该对应一个 %d，所以输出的格式应该是：%d*%d=%d。

参考程序：

```
#include "stdio.h"
void main()
{
    int x,y,fact;
    x=5;
    y=9;
    _____ //计算两个数 x、y 的乘积赋值给 fact
    _____ //输出运行结果
    printf("\n");
}
```

运行输出结果：

5*9=45

实验说明：

如果熟悉程序，可以减少变量 fact，进一步简略程序输出实现，如

```
printf("%d*%d=%d",x,y,x*y);
```

两个整数 x 、 y 是预定的，通过后续学习可以从键盘上任意输入两个实现，如输入程序的语句为：

```
scanf("%d",&x);
scanf("%d",&y);
```

2. 编写程序

模仿教材【例 1-3】，求 3 个整数 a 、 b 、 c 的最大值。

分析：

求两个整数 a 、 b 的最大值，先编写一个求两个数最大值的函数 max，main 函数调用 max 实现两个整数的最大值计算。本实验要求 3 个整数的最大值，可以先求两个数的最大值，然后与第 3 个数比较找出 3 个整数的最大值。

参考程序：

```
#include "stdio.h"
void main()
{
    int max(int x,int y);
    int a,b,c,t,maxabc;
    printf("请输入 3 个整数，用空格分隔开：");
    scanf("%d%d%d",&a,&b,&c);
    t=max(a,b);
    maxabc=max(t,c);
    printf("3 个数的最大数是：%d\n",maxabc);
}

int max(int x,int y)
{
    int max;
    if(x>y) max=x;
    else max=y;
    return max;
}
```