



普通高等学校计算机科学与技术应用型规划教材

C 语言程序设计精要

C YUYAN CHENGXU SHEJI JINGYAO

栾国森 宋建萍 陈俊玲 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

普通高等学校计算机科学与技术应用型规划教材

C 语言程序设计精要

栾国森 宋建萍 陈俊玲 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书内容共分9章,以C语言程序设计的核心内容为主线,对C语言程序设计每章内容按3个主题归纳要点,并适时给出对应范例讲解,以帮助读者理解消化C语言程序设计内容。

本书具有教材和学习指导书的特点,是与栾国森等编著的《C语言程序设计》配套的学习用书,可以作为高等院校非计算机专业、计算机专业,高职高专计算机专业和专升本学生学习用书,也可作为自学者学习用书。本书不仅是一本内容较为全面和易懂的书,还是一本很好的工具书和考试复习用书。

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计精要/栾国森,宋建萍,陈俊玲编著.--北京:北京邮电大学出版社,2012.1

ISBN 978-7-5635-2894-3

I. ①C… II. ①栾…②宋…③陈… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第005642号

书 名: C语言程序设计精要

著作责任者: 栾国森 宋建萍 陈俊玲

责任编辑: 刘 颖

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路10号(邮编:100876)

发行部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京联兴华印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 6.75

字 数: 130千字

印 数: 1—3 000册

版 次: 2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-2894-3

定 价: 15.00元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

计算机技术的发展和普及对人们应用计算机技术的能力提出了更高要求,对人们应用程序设计技术解决实际问题的能力的要求也越来越高。C 语言以其功能丰富、表达能力强、使用灵活方便、目标程序效率高和可移植性好等优点,在国内外得到广泛推广和使用。

目前,在我国各大专院校都设有“C 语言程序设计”课程,关于 C 语言学习的教材和学习指导书籍也很多。C 语言规则繁杂,概念多,使用时灵活易出错,所有这些都对 C 语言学习使用产生了很大阻碍。作为从事计算机教学和科研多年的教育工作者,我们一直在思索和研究 C 语言的学习和教学规律。

本书的风格介于教材和学习指导书之间,兼有教材和学习指导书的特点。我们在长期的教学过程中发现,任何一个 C 语言学习者都会经历:从无所知开始学习,到逐渐学会一些 C 语言基本知识,再到较为全面掌握三个阶段。其间,这三个阶段还有可能往复。而教材的讲解和介绍较为详细,读者阅读起来较为烦琐;学习指导书的讲解过于精简,读者遇到问题,需要再次阅读教材,很费时。基于上述原因,我们编写了这本书。

《C 语言程序设计精要》一书较好地解决了教材与学习指导书内容“脱节”的问题。本书在归纳汇集内容的同时,考虑了读者有可能会出现的疑惑之处,有针对性地举例说明,以求帮助读者理解困惑问题,提高读书学习的效率。相信本书对读者学习 C 语言会有较大的帮助。

本书的编写得到了李建林教授、吴正佳教授和李素琴教授,以及有关领导的大力支持,他们给本书提供了很多宝贵意见。参加本书编写的老师在完成大量教学任务的同时,克服了很多困难,花费了大量时间阅读相关书籍。经过反复讨论,终使本书与读者见面。由于作者水平有限,书中难免有错误和不足,恳请专家和读者批评指正,我们一定诚恳接受并加以修正。

栾国森

2011 年 10 月于湖北宜昌三峡大学

目 录

第 1 章 C 语言概述与简单 C 程序	1
1.1 本章内容	1
1.1.1 C 语言的发展简介	1
1.1.2 C 语言符号集	1
1.1.3 C 语言词汇	2
1.1.4 简单 C 语言程序	3
1.1.5 C 语言编程风格	3
1.2 学习本章可能出现的问题	4
1.3 给读者的建议	4
第 2 章 C 语言上机环境与上机调试	5
2.1 本章内容	5
2.1.1 Visual C++6.0 简介及开发环境概述	5
2.1.2 Visual C++6.0 开发环境的使用	6
2.1.3 自己模仿完成两个程序	12
2.2 学习本章可能出现的问题	12
2.3 给读者的建议	13
第 3 章 C 语言数据类型与变量	14
3.1 本章内容	14
3.1.1 C 语言的数据类型	14
3.1.2 常量	14
3.1.3 变量	15
3.1.4 运算符与表达式	15

3.1.5 类型转换	19
3.2 学习本章可能出现的问题	20
3.3 给读者的建议	21
第4章 顺序结构程序设计	22
4.1 本章内容	22
4.1.1 顺序结构	22
4.1.2 C语句	22
4.1.3 顺序结构程序设计举例	23
4.2 学习本章可能出现的问题	25
4.3 给读者的建议	25
第5章 分支结构程序设计	26
5.1 本章内容	26
5.1.1 分支结构	26
5.1.2 分支程序设计举例	35
5.2 学习本章可能出现的问题	42
5.3 给读者的建议	43
第6章 循环结构程序设计	44
6.1 本章内容	44
6.1.1 循环结构	44
6.1.2 循环程序设计举例	51
6.2 学习本章可能出现的问题	56
6.3 给读者的建议	58
第7章 函数	59
7.1 本章内容	59
7.1.1 函数分类	59
7.1.2 函数的一般形式	60
7.1.3 函数的返回值	61
7.1.4 函数被调用时参数的传递方式	62
7.1.5 变量的作用域	62

7.1.6 变量的存储类型	63
7.2 学习本章可能出现的问题	63
7.3 给读者的建议	66
第8章 数组与指针	67
8.1 本章内容	67
8.1.1 数组	67
8.1.2 指针	67
8.2 学习本章可能出现的问题	68
8.3 给读者的建议	72
第9章 文件	73
9.1 本章内容	73
9.1.1 有关文件的基本内容	73
9.1.2 文件操作	74
9.2 学习本章可能出现的问题	77
9.3 给读者的建议	78
附录 常用的库函数	79
参考文献	97

第 1 章 C 语言概述与简单 C 程序

1.1 本章内容

1.1.1 C 语言的发展简介

1978 年, 贝尔实验室正式发表 C 语言。1983 年, 美国国家标准协会 (American National Standards Institute) 制定了 C 语言标准, 简称 ANSI C。C 语言的产生、C 语言标准的制定以及微型机上的 C 语言发展见表 1-1。

表 1-1 C 语言的发展

C 语言的产生过程	• 时间: 1972—1973 年 • 地点: 美国贝尔实验室 • 目的: UNIX 操作系统 • 设计人: Ken. Thompson 和 Dennis. M. Ritchie
C 语言标准的制定	• 标准 C: K&R 合著 <i>The C Programming Language</i>, 1978 年 • ANSI C: 1983 年 • 87 ANSI C: 1987 年 • 1990 年国际标准的 ANSI C
微型机上的 C 语言发展	• Microsoft C \ Turbo C \ Quick C \ Borland C

1.1.2 C 语言符号集

C 语言的符号集由字母、数字、空格、标点和一些有特定含义的特殊字符组成。任何 C 语言程序, 都是由 C 语言的符号集里的符号构成一定功能的语句, 再由这些语句构成的。C 语言中字母包括大、小写字母 (A~Z, a~z) 各 26 个, 还包括 0~9 共 10 个数字, 以及空格和其他标点符号。以下分四个大类列出 C 语言的符号集。

(1) 字母、数字和下划线。在 C 语言中, 要注意字母是区分大小写的。

(2) 空白符。空白符是指空格符、制表符、垂直制表符、回车符和换页符。在 C 语言中,空白符只起到“空白”的作用。空白符只在字符常量和字符串常量中起作用,在其他地方出现时,仅起到分隔的作用,在编译程序时,会被忽略不计。在程序适当的地方使用空白符,可以增加程序的可读性和清晰性,它对程序的执行无影响。

(3) 标点符号和特殊符号。C 语言中的标点符号和特殊符号有:“,”、“>”、“.”、“!”、“;”、“|”、“:”、“/”、“?”、“\”、“'”、“~”、“””、“#”、“(”、“%”、“)”、“&.”、“[”、“]”、“-”、“*”、“{”、“}”、“_”、“=”、“<”、“+”。

(4) 转义字符(对初学者而言,可先跳过此部分)。转义字符是 C 语言中表示字符的一种特殊方式。例如:

```
#include "stdio.h"

void main( )
{
    printf("\a"); //如果不加\,则输出字符 a,但这里转义为响铃,读者可以验证
}
```

常用的转义字符和含义有:\b(退格 BS)、\f(换页 FF)、\n(换行 LF)、\r(回车 CR)、\t(水平制表 HT)、\v(垂直制表 VT)、\\(反斜杠)、\?(问号字符)、\'(单引号字符)、\"(双引号字符)、\0(空字符 NULL)、\ddd(任意字符,三位八进制数)、\xhh(任意字符,两位十六进制数)。对上述转义字符,读者可编程使用熟悉其含义。这里不再举例。

1.1.3 C 语言词汇

C 语言中使用的词汇有关键字、标示符、运算符、分隔符、常量、注释符等。

1. 关键字

C 语言中的关键字见表 1-2。

表 1-2 ANSI C 的 32 个关键字

auto	break	case	char	const	continue	default	do.
double	else	enum	extern	float	for	goto	if
int	long	register	return	short	signed	static	sizeof
struct	switch	typedef	union	unsigned	void	volatile	while

2. 标示符

标示符虽可由程序员自己定义,但标示符是用作标识某个量的符号,因此命名要做到“见名知义”,如求和中结果变量命名为“sum”。

3. 运算符

代表对各种数据类型实际数据对象的运算,如+(加)、-(减)、*(乘)、/(除)、%(求

余)、>(大于)。

4. 分隔符

分隔符有逗号和空格两种。

- 逗号主要用在类型说明和函数参数表中,分割各个变量,如 `int x,y`。
- 空格多用于语句各单词之间,作分隔符,如 `void main()`。

5. 常量

C语言中使用的常量可分为数字常量、字符常量、字符串常量、符号常量、转义字符等多种常量,如 123、“happy”。

6. 注释符

C语言的注释符有两种:一种 `/* ..... */` 省略号为具体的注释语言;另一种是以 `/**` 开头的串,即 `/**` 之后为注释。

1.1.4 简单C语言程序

在屏幕上显示一个短句:Hello World!

```
/* 显示"Hello World!" */           // 注释文本
#include <stdio.h>
int main(void)                       // 主函数
{
    printf("Hello World! \n");      // 语句结束
    return 0;
}
```

【说明】后缀为 .h 的文件被称为头文件,stdio 是 Standard Input & Output 的缩写;include 为文件包含命令;int 表示整形数,放在函数名前,要求函数必须返回 int 型数据;main 是主函数名,每个 C 语言源程序有且仅有一个主函数 main() 是程序执行的入口;printf() 函数为标准输出函数,包含在 stdio.h 的头文件中,程序执行时,将“ ”之间的内容直接显示在显示屏上;“\n”为转义字符,意思是换行;{ } 之间部分为函数体;因为主函数名前有 int,所以在程序末尾就需要有 return 0;表示程序正常结束。

1.1.5 C语言编程风格

- (1) 一个说明或一个语句尽量占一行。
- (2) { } 一般与该结构语句的第一个字母对齐,并单独占一行。
- (3) 低一层次的语句或说明可比高一层次的语句或说明缩进一个 Tab 键位,以便看起来更加清晰,增加程序的可读性。



1.2 学习本章可能出现的问题

编写和调试一个简单 C 语言程序,对于初学者而言,可能有一定难度。这很正常,每个初学者学习 C 语言都要经历这样的过程。下面列举本章学习过程中初学者的常见疑惑和问题如下。

(1) 不知道怎样安装和配置 Visual C++6.0,对 Visual C++6.0 不熟悉。

例如,不知道安装 Visual C++6.0 软件系统的含义,有可能直接复制计算机已安装的 Visual C++6.0 系统,再在目标计算机中直接粘贴它,结果系统无法使用。对怎样配置 Visual C++6.0 系统更为困惑。随着学习的逐步深入,读者对这些问题的困惑会自然消除。

(2) 在 Visual C++6.0 环境中,不知道该建立什么类型的文件。

例如,对 Visual C++6.0 中文件菜单和工程菜单下选项的含义不理解,造成所建文件类型不对。正确的文件菜单和工程菜单下的选项应分别是:“C++ Source File”和“Win32 Console Application”。

(3) 在 Visual C++6.0 环境中,建立了两个程序,并且都包含 main()。编译出错,不知道原因。

(4) 在输入书中最简单程序实例时,敲击键盘输入字符出错。

(5) 对程序中为何要加 #include 头文件不理解。

(6) 对书中所举的简单程序的架构不明白。这个问题对初学者而言很正常,读者只需尽可能去理解,“照葫芦画瓢”将书中程序输入,编译链接通过后运行就可以了。

1.3 给读者的建议

本章的重点是:掌握 C 语言源程序的结构特点、编写程序时应遵循的规则,以及熟悉 Visual C++6.0 集成开发环境。知道一个简单的 C 语言程序是怎样输入的,又是怎样编译链接和运行的,就达到本章的学习目的了。

第 2 章 C 语言上机环境与上机调试

2.1 本章内容

2.1.1 Visual C++6.0 简介及开发环境概述

Visual C++6.0 自诞生以来,一直是 Windows 环境下最主要的应用开发系统之一。Visual C++6.0 是一个很好的可视化编程工具,如图 2-1 所示。

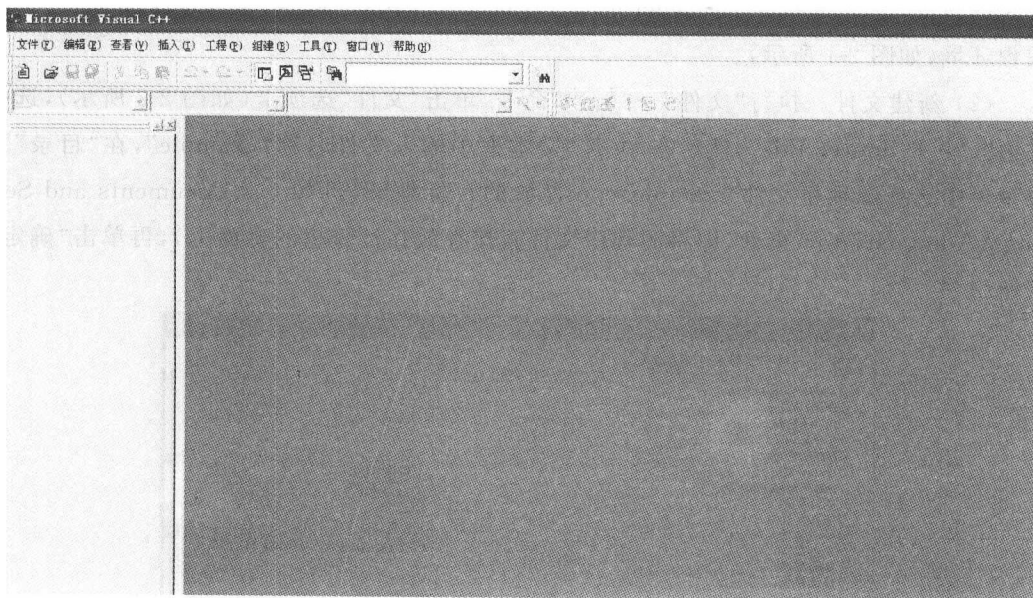


图 2-1 Visual C++6.0 开发环境中文版

2.1.2 Visual C++ 6.0 开发环境的使用

1. 编程示例

在屏幕上显示一个短句:Hello World!

```
# include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Hello World! \n");
    return 0;
}
```

运行结果:Hello World!

在 Visual C++ 6.0 编译环境下,以上面源程序为例,介绍程序运行的基本步骤,请按如下操作步骤进行。

(1) 启动 Visual C++ 6.0。双击 Visual C++ 6.0 应用程序图标,或单击 Visual C++ 6.0 应用程序图标,再右击选择“打开”命令,或者执行“开始”→“所有程序”→“Microsoft Visual C++ 6.0”→“Microsoft Visual C++ 6.0”命令,进入 Visual C++ 6.0 编程环境(如图 2-1 所示)。

(2) 新建文件。执行“文件”→“新建”命令,单击“文件”选项卡(如图 2-2 所示),选中左边“C++ Source File”,然后在“文件”文本框中输入文件名称“example”,在“目录”下拉菜单中选择源程序文件 example.cpp 存放的目标地址,例如 C:\Documents and Settings\Administrator\桌面(即将源程序文件直接存放在计算机的桌面上),再单击“确定”按钮。

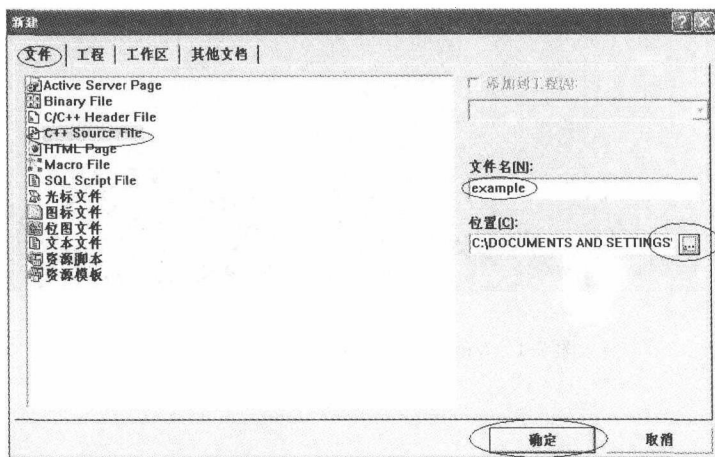


图 2-2 新建文件

(3) 编辑。在编辑窗口(如图 2-3 所示)中输入源程序。

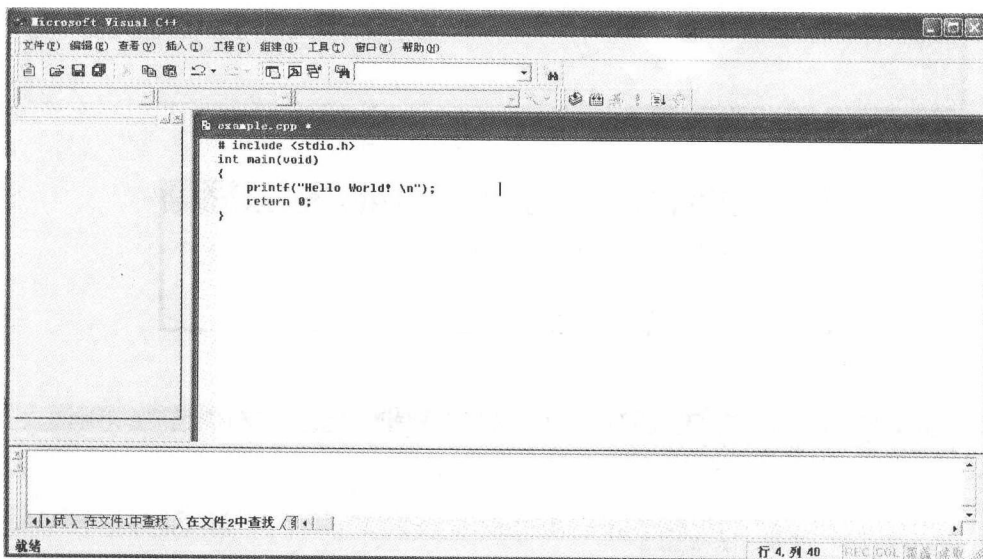


图 2-3 编辑源程序

(4) 编译。执行“组建”→“编译 example.cpp”命令(如图 2-4 所示)或单击  工具条中 , 在弹出的消息框(如图 2-5 所示)中单击“是”按钮, 由于此文挡未保存, 所以此时弹出保存对话框(如图 2-6 所示)选择“是”按钮, 开始编译, 并在信息窗口中显示编译的信息(如图 2-7 所示)。

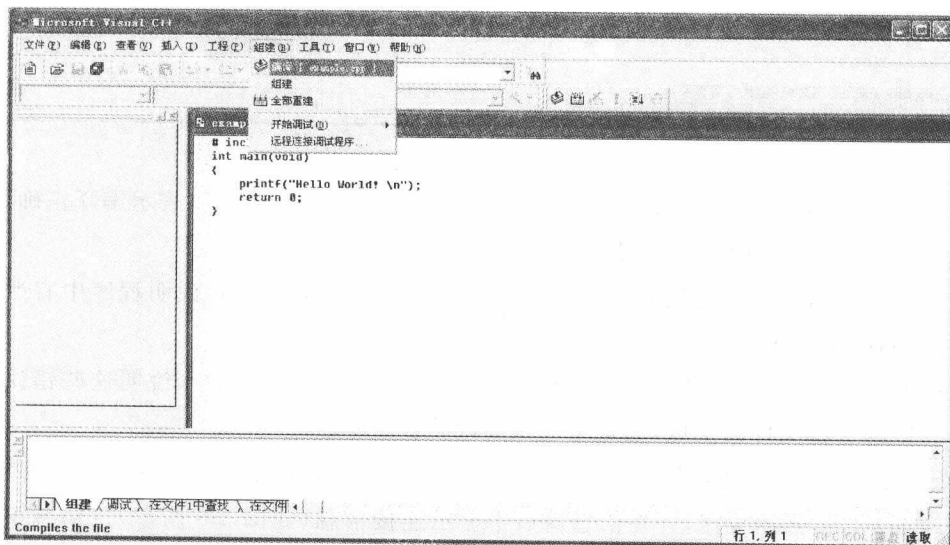


图 2-4 编译源程序

图 2-5 产生工作区消息框

图 2-6 保存对话框

图 2-7 编译信息

当前信息窗口中出现“example.obj—0 error(s),0 warning(s)”,表示编译正确,生成了目标文件 example.obj,并且未发现错误和警告。

- 若信息窗口显示有“错误”(error 前数字是大于 0 的整数),说明程序中有严重错误,必须改正。
- 若信息窗口显示有“警告”(warning 前数字是大于 0 的整数),说明这些错误并未影响目标文件的生成,通常也应该要改正。

(5) 连接。执行“组建”→“组建 example.exe”命令或单击       工具条中                                           

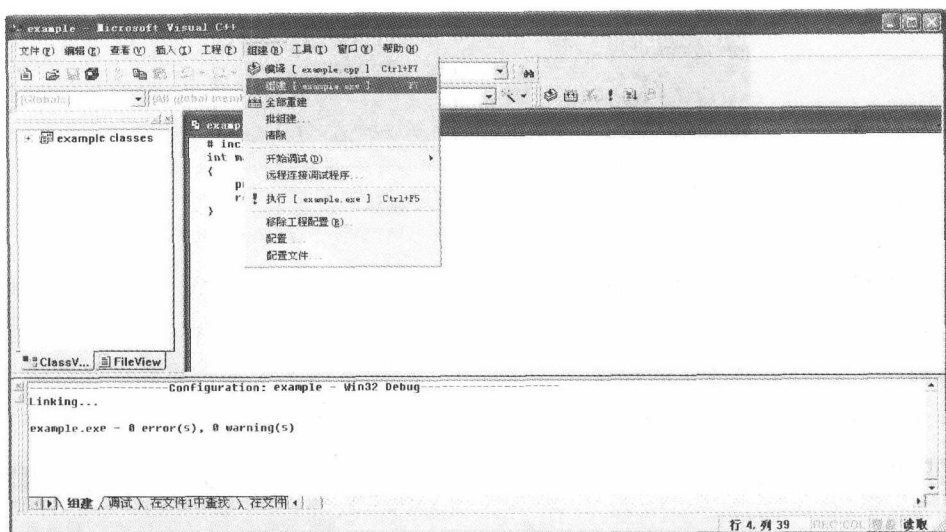


图 2-8 连接成功并产生可执行文件

(6) 运行。执行“组建”→“执行 example.exe”命令(如图 2-9 所示)或单击工具条中,自动弹出运行窗口(如图 2-10 所示),显示运行结果“Hello World!”。其中,“Press any key to continue”提示用户按任意键退出运行窗口,返回到 Visual C++6.0 编辑窗口。

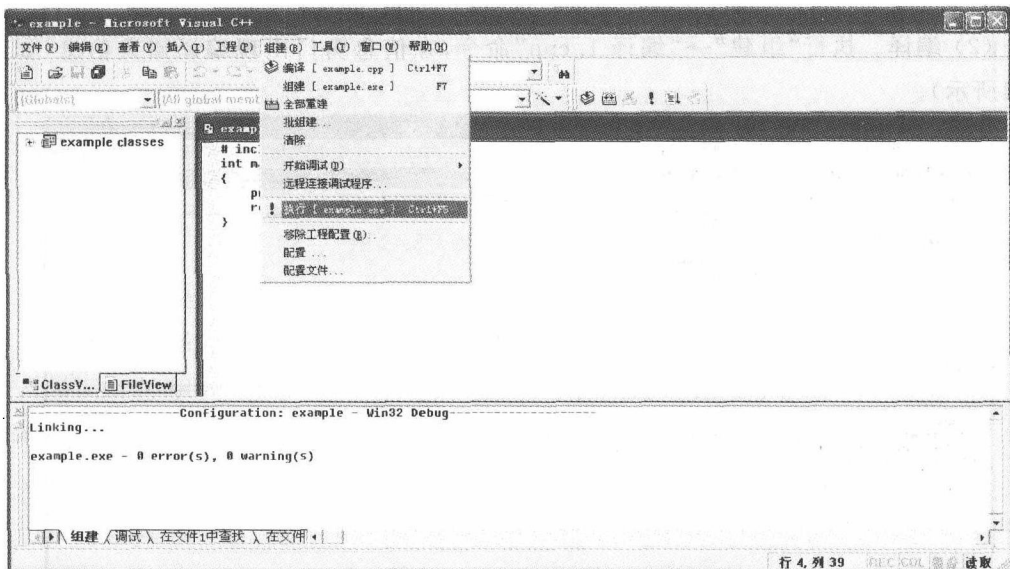


图 2-9 运行程序

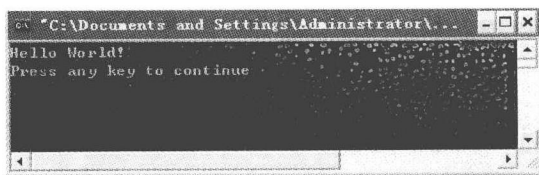


图 2-10 运行结果显示

2. 调试范例

有如下程序,改正程序中的错误,在屏幕中显示“Thank You!”。(已有源程序文件 1.cpp。)

源程序 1.cpp(需要改正的程序)

```
# include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Thank You! \n")
    return 0;
}
```

运行结果(改正后)

Thank You!

(1) 打开文件。在 Visual C++6.0 软件菜单栏中选择“文件”→“打开”命令,在相应的目录下选取 1.cpp;或者在目标地址直接双击 1.cpp 此文件。

(2) 编译。执行“组建”→“编译 1.cpp”命令,在信息窗口出现编译错误信息(如图 2-11 所示)。

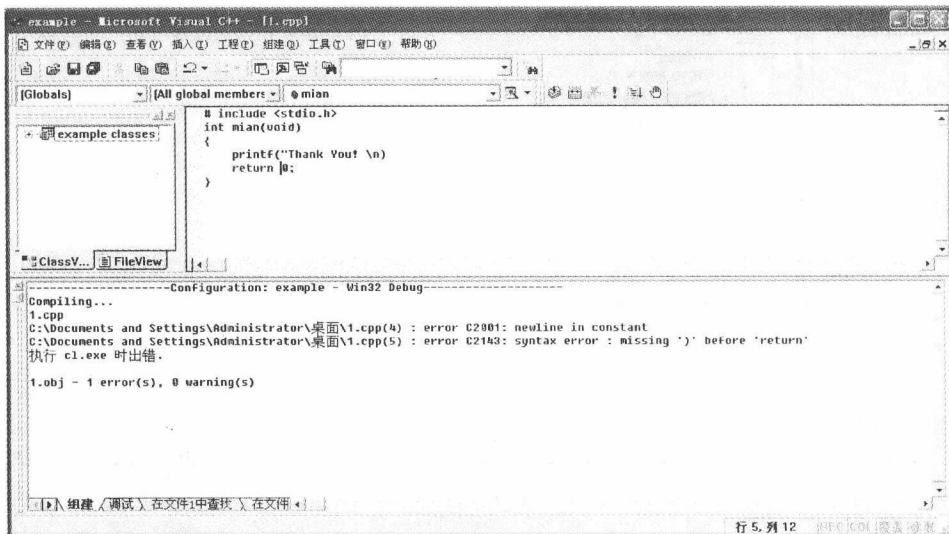


图 2-11 编译后错误信息