



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

程序设计基础实验教程 (C语言)

解 红 主编

清华大学出版社

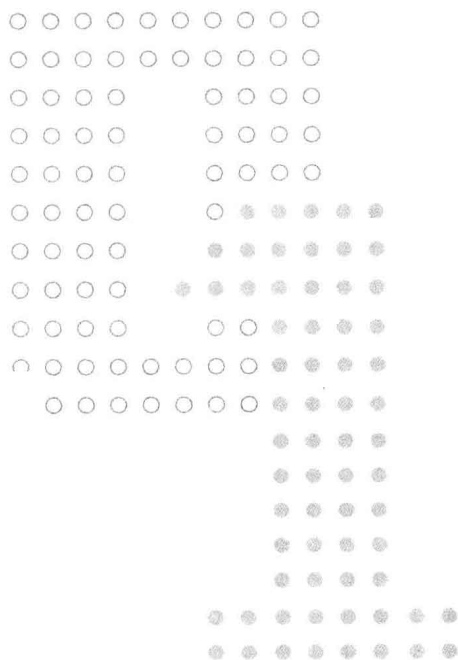


普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

主 编 解 红

副主编 李 艳 高 馨 王立香 陈 波

程序设计基础实验教程 (C语言)



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是为了配合《程序设计基础》学习而编写的教学辅助教材。每章包括学习要点、实验指导、习题及参考答案、补充习题四部分。第一部分学习要点是对教程中重点、难点的解析。第二部分实验指导是根据 C 语言教学大纲的要求,由浅入深按章编排的实验,并对其中的部分题目给出了提示,以培养读者独立思考问题和编程的能力。第三部分习题及参考答案包括了各章的全部习题及参考答案,对编程题给出了上机调试通过的参考程序。第四部分补充习题是对配套教材中重点、难点知识点的配套练习,并给出了详细的解析,供读者自我测试之用。附录 A 介绍了 C 语言编程中最容易出现的典型错误解析。

本书可作为高等学校本专科学生的教材,也可作为各种计算机应用培训班学员的辅助教材,还可作为 C 语言自学者或参加各种 C 语言考试的读者的参考书。

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

程序设计基础实验教程: C 语言/解红主编. —北京:清华大学出版社, 2011. 6

(计算机系列教材)

ISBN 978-7-302-25210-8

I. ①程… II. ①解… 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(2011)第 060500 号

责任编辑:魏江江 王冰飞

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:11.75 字 数:283 千字

版 次:2011 年 6 月第 1 版 印 次:2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:19.50 元

产品编号:039131-01

C语言是目前世界上使用最广泛的高级程序设计语言之一,其语言简洁、效率高、功能强,同时C语言在对系统和硬件等方面的操作明显优于其他高级语言。

目前,许多高校已将C语言作为理工科的公共基础必修课。C语言是一门实践性很强的课程,学习时不仅要掌握大量的C语言的语法规则,同时还应具有很好的动手编程能力,即将硬性的语法规则灵活地变为解决实际问题的能力。为了有效地指导读者学习C语言,我们组织编写了这本与《程序设计基础》配套的实验教程。

本书每章包括4个单元,分别是:学习要点、实验指导、习题及参考答案、补充习题。第一单元是学习要点,按《程序设计基础》章节顺序给出了各章的重点和难点,通过这部分内容读者可以更好地理解、掌握相关知识。第二单元是实验指导,结合C语言教学大纲的要求,由易到难设计多种类型的上机实验,包括程序改错题(根据各章知识点,在容易出错的位置故意设置错误点让读者改正)、读程序写结果题和完整的编程题;部分习题给出了简单的提示,以帮助读者理清思路;在有些实验中还提出了思考题,用以增加知识的深度。第三单元是习题及参考答案,对于编程题给出了详细的解题思路、参考程序和运行结果。在此我们建议读者首先独立编写程序,然后再与我们给出的参考答案对比,以发现不足之处并予以改进。同时,有些编程题解法不是唯一的,我们仅给出一种作为参考,读者还可尝试用其他方法去解决。第四单元是补充习题,根据教程章节的顺序,这部分内容给出了填空题和选择题作为课后习题的扩充,以帮助读者掌握相关的基本概念和基础知识。最后的附录是C语言编程中最容易出现的典型错误解析,用于帮助初学者解决编程时出现的一些问题。

参加本书编写的人员都是长期工作在教学第一线,从事本课程教学多年,教学经验十分丰富的教师。本书第1、7、10章由李艳编写,第3、5、8章由解红编写,第2、9章由高馨编写,第4章由王立香编写,第6章由陈波编写,附录A由巨同升编写。全书由解红统稿。

在本书的编写过程中,我们得到了山东理工大学计算机科学与技术学院同仁的大力支持与帮助,在此一并表示感谢。

由于作者水平所限,书中难免存在不足之处,请广大同行及读者不吝批评指正。

编 者

2011年4月

第 1 章 引论	1
第一单元 学习要点	1
第二单元 实验指导	2
第三单元 习题及参考答案	9
第 2 章 算法设计基础	11
第一单元 学习要点	11
第二单元 习题及参考答案	13
第 3 章 数据类型基础	18
第一单元 学习要点	18
第二单元 实验指导	23
第三单元 习题及参考答案	27
第四单元 补充习题	28
第 4 章 基本控制结构	32
第一单元 学习要点	32
第二单元 实验指导	38
第三单元 习题及参考答案	44
第四单元 补充习题	52
第 5 章 函数	58
第一单元 学习要点	58
第二单元 实验指导	62
第三单元 习题及参考答案	66
第四单元 补充习题	71

第 6 章 数组	79
第一单元 学习要点	79
第二单元 实验指导	84
第三单元 习题及参考答案	87
第四单元 补充习题	97
第 7 章 指针及其应用	102
第一单元 学习要点	102
第二单元 实验指导	106
第三单元 习题及参考答案	109
第四单元 补充习题	113
第 8 章 结构体、共用体和枚举类型	118
第一单元 学习要点	118
第二单元 实验指导	121
第三单元 习题及参考答案	122
第四单元 补充习题	126
第 9 章 位运算	131
第一单元 学习要点	131
第二单元 实验指导	131
第三单元 习题及参考答案	132
第四单元 补充习题	133
第 10 章 文件	136
第一单元 学习要点	136
第二单元 实验指导	139
第三单元 习题及参考答案	140
第四单元 补充习题	143
附录 A C 语言编程典型错误	148
A.1 入门级典型错误	148
A.2 基本语法典型错误	148
A.3 输入输出语句典型错误	150
A.4 选择结构程序典型错误	151
A.5 循环结构程序典型错误	155

A.6	数组应用典型错误	159
A.7	函数应用典型错误	164
A.8	编译预处理命令典型错误	170
A.9	指针应用典型错误	172
A.10	结构体及其应用	174
A.11	文件及其应用典型错误	176

第 1 章 引 论

第一单元 学习要点

本章重点了解程序和程序设计语言, C 语言的发展和特点, 初步掌握 C 语言的构成和格式特点。

1.1 计算机程序与计算机语言

对于计算机而言, 程序是指完成某一特定任务的一组指令序列。能够实现人机交流的工具称为计算机语言, 通常分为低级语言和高级语言两大类。

程序设计一般可以分为以下几个步骤:

- (1) 分析问题, 建立数学模型。
- (2) 确定算法。
- (3) 编程。
- (4) 调试程序。

1.2 C 语言的发展及特点

- (1) 语言简洁、紧凑, 使用方便、灵活。
- (2) 运算符丰富。
- (3) 数据结构类型丰富。
- (4) 控制流程结构化。
- (5) 语法限制不太严格, 程序设计自由度大。
- (6) 允许直接访问物理地址, 能进行位(bit)操作。
- (7) 生成目标代码质量高, 程序执行效率高。
- (8) 程序可移植性好。

1.3 C 程序的构成

- (1) C 程序是由函数构成的。

每个 C 程序由一个或多个函数组成, 其中必须有且只能有一个 main 函数。函数是 C

程序的基本单位。

(2) 一个函数由函数首部和函数体两部分构成。

函数首部包括函数类型、函数名、函数的参数说明等。

例如：

```
int max(int x, int y)
```

函数体是函数首部下面用一对 { } 括起来的部分，一般包括变量定义部分和语句执行部分。变量定义部分定义函数内部所用变量；语句执行部分规定函数所要执行的动作。

(3) 不论 main 函数在整个程序中的位置如何，C 语言程序总是从 main 函数开始执行的，主函数执行完毕，整个程序结束运行。

(4) 书写格式自由，一行可以写多个语句，一个语句也可以写在多行上，但每条语句或数据定义的最后必须有一个分号“；”，作为语句的结束标志。

(5) 可用“/ * */”对 C 程序中的任何部分作注释。

(6) 预处理命令通常应放在源文件或源程序的最前面。

1.4 C 程序的运行与调试

(1) 上机输入和编辑源程序。

(2) 对源程序进行编译。

(3) 进行连接处理。

(4) 运行可执行程序，得到运行结果。

第二单元 实验指导

实验一

一、实验目的

1. 掌握 Visual C++ 6.0 程序设计集成环境的使用。
2. 学会简单程序的调试。

二、实验要求

1. 实验前，准备一个自己编写的 C 程序。
2. 通过实验，掌握 C 程序的一般结构、程序的调试步骤等。

三、实验内容

C 语言源程序(后缀名为 .c)可以在 Visual C++ 6.0 等很多编译系统或集成环境中编译运行，我们主要介绍 Visual C++ 6.0 上机环境。

下面介绍如何在 Visual C++ 6.0 环境中编译运行 C 语言的程序。首先介绍比较简单的情况,即程序只由一个源程序文件组成。

新建一个 C 语言源程序,其编译运行的步骤如下:

在 Visual C++ 主窗口的主菜单栏中单击 File(文件),在其下拉菜单中单击 New(新建),如图 1.1 所示。

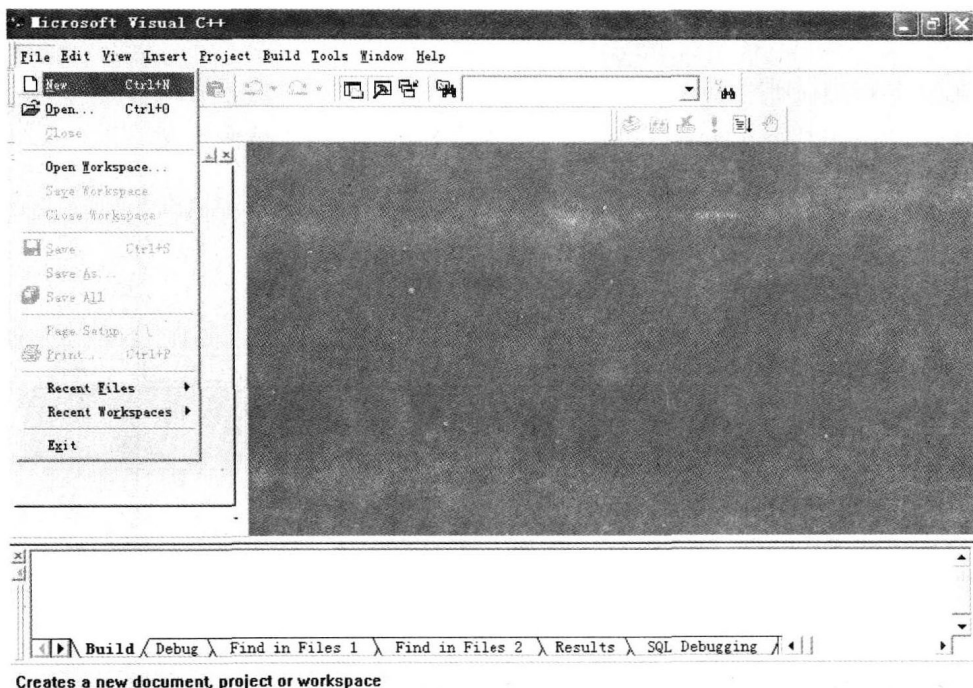


图 1.1

弹出一个对话框,单击此对话框左上角的 File(文件)选项卡,选择 C++ Source File 选项,如图 1.2 所示。

使用默认的文件存储路径可以不必更改 Location(目录)文本框,但如果想在其他地方存储源程序文件,则需要在对话框右半部分的 Location(目录)文本框中输入文件的存储路径,也可以单击右边的省略号(...)来选择存储的目标文件夹。

然后,在右上方的 File(文件)文本框中输入准备编辑的源程序文件的名字(如 ruijia.c)。

注意: 如果不写后缀,系统会默认指定为 .cpp,表示要建立的是 C++ 源程序。因此命名时要加上后缀.c。

单击 OK 按钮后,就可以输入程序代码了,如图 1.3 所示。

我们输入的程序代码如下:

```
#include "stdio.h"
main( );
{
    printf("Hello, Ruijia!\n");
}
```

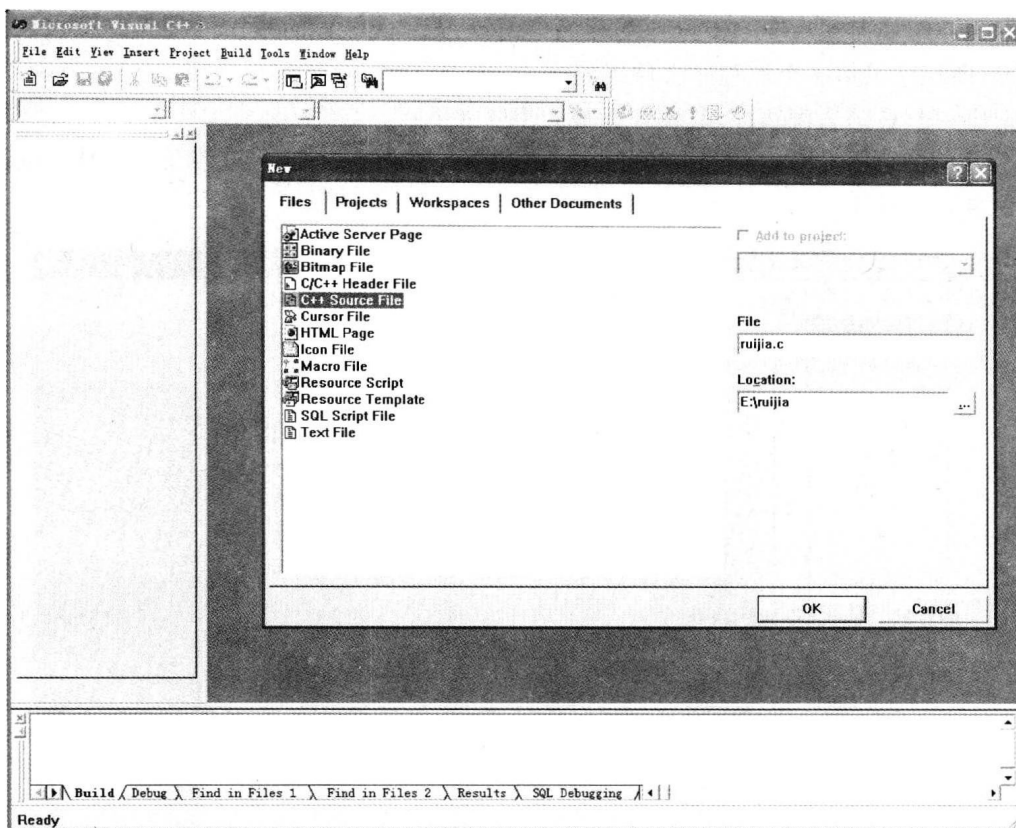


图 1.2

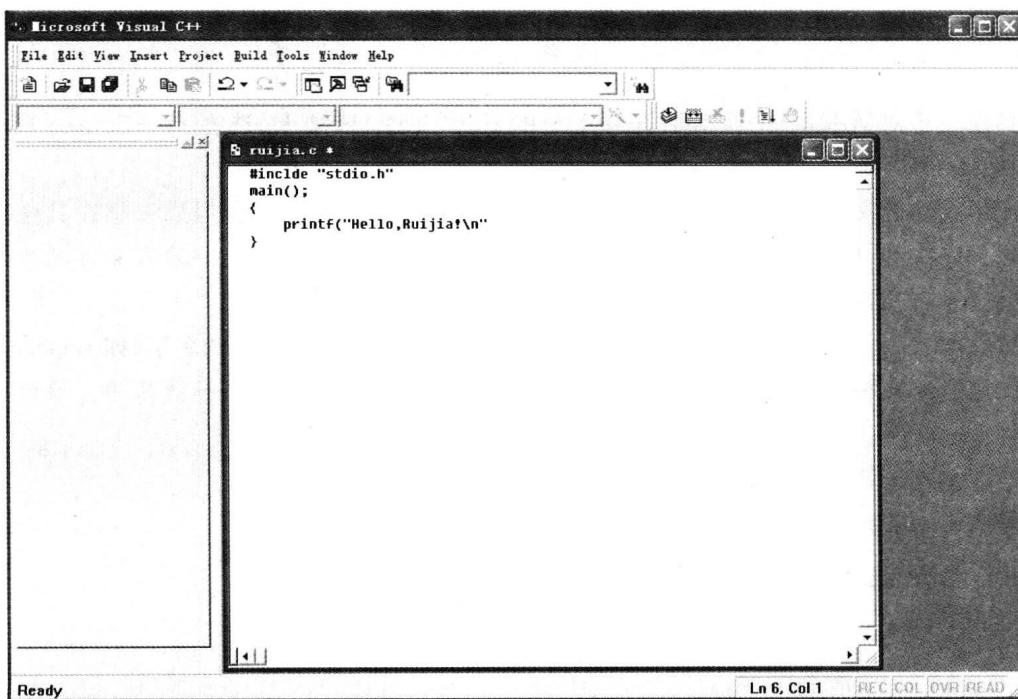


图 1.3

在输入过程中我们故意留了两个错误。输入完毕后,开始编译和调试程序,单击主菜单栏中的 Build(编译),在其下拉菜单中选择 Compile ruijia. c(编译 ruijia. c)项,如图 1.4 所示。

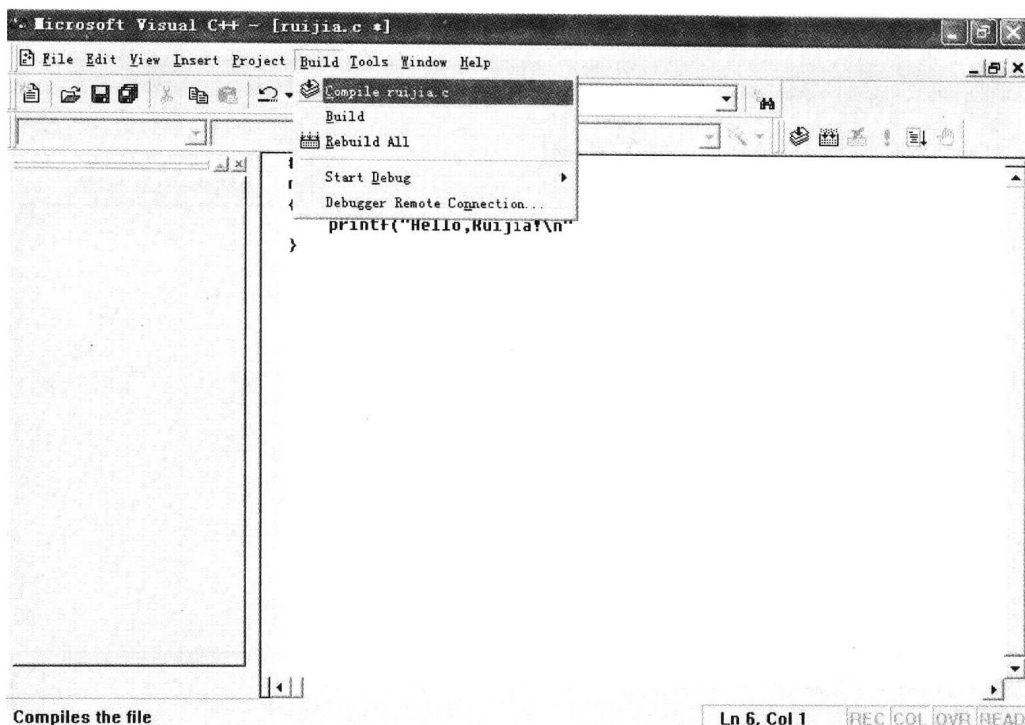


图 1.4

单击 Compile ruijia. c(编译 ruijia. c)命令后,屏幕上出现一个对话框,内容是“This build command requires an active project workspace. Would you like to create a default project workspace?”(此编译命令要求一个有效的项目工作区,你是否同意建立一个默认的项目工作区?)(注:如果事先已经建立了工作区,则不会出现这个对话框。)单击“是(Y)”按钮,表示同意由系统建立默认的项目工作区,如图 1.5 所示。

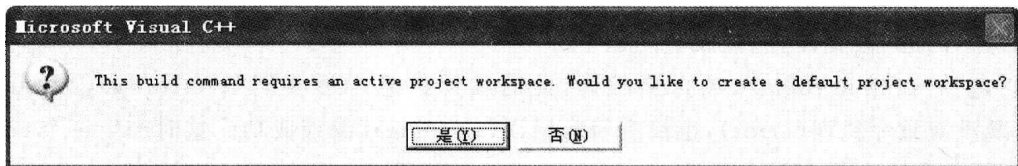


图 1.5

屏幕如果继续出现“将改动保存到 E:\ruijia\ruijia. c”,单击“是(Y)”按钮。

也可以不用选择菜单的方法,而用 Ctrl+F7 快捷键来完成编译。

屏幕下面的调试信息窗口指出源程序有无错误,本例显示“2 error(s),0 warning(s)”。我们现在开始程序的调试,发现和改正程序中的错误。编译系统能检查程序中的语法错

误。语法错误分为两类：一类是致命错误，以 error 表示，如果程序有这类错误，就不能通过编译，无法形成目标程序，更谈不上运行了；另一类是轻微错误，以 warning(警告)表示，这类错误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，因此也应当改正，使程序既无 error，又无 warning。本例显示如图 1.6 所示。

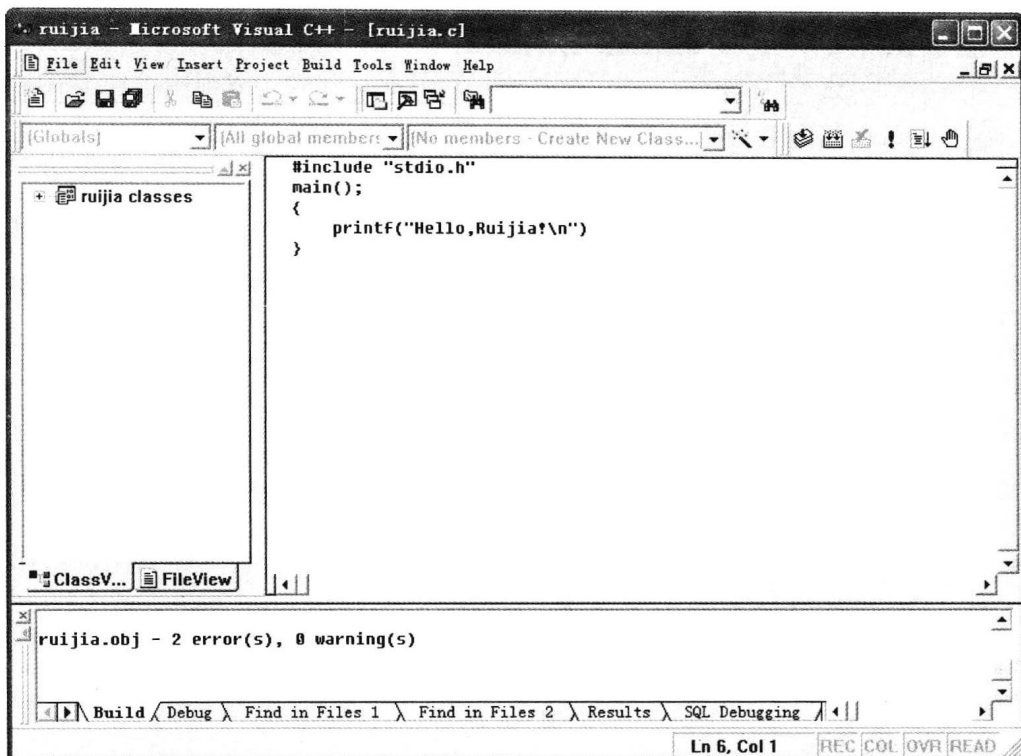


图 1.6

单击调试信息窗口中右侧的向上箭头，可以看到出错的位置和性质，如图 1.7 所示。

进行改错时，双击调试信息窗口中的第一个报错行，这时在程序窗口中出现一粗箭头指向被报错的程序行(第三行)，提示改错位置，如图 1.8 所示。

将第二行末尾的分号删去。再用同样的方式找到第二个出错位置，在第四行末尾加上分号。再仔细阅读程序，应该没有问题了。

再选择 compile ruijia.c 项重新编译，此时编译信息告诉我们“0 error(s),0 warning(s)”，既没有致命错误(error)，也没有警告错误(warning)，编译成功。这时产生一个 ruijia.obj 文件，见图 1.9 的调试信息窗口。

在得到了目标程序后，就可以对程序进行连接了，选择主菜单 Build(构建)→Build ruijia.exe(构建 ruijia.exe)，成功完成连接后，生成一个可执行文件 ruijia.exe。

以上分别进行了程序的编译和连接，其实可以选择菜单 Build→Build(或按 F7 键)一次完成编译和连接。但对于初学者，还是提倡分步进行编译和连接。

得到了可执行文件 ruijia.exe 后，就可以直接执行 ruijia.exe 了。选择 Build→! Execute ruijia.exe(执行 ruijia.exe)(或按 Ctrl+F5 组合键运行也可)。

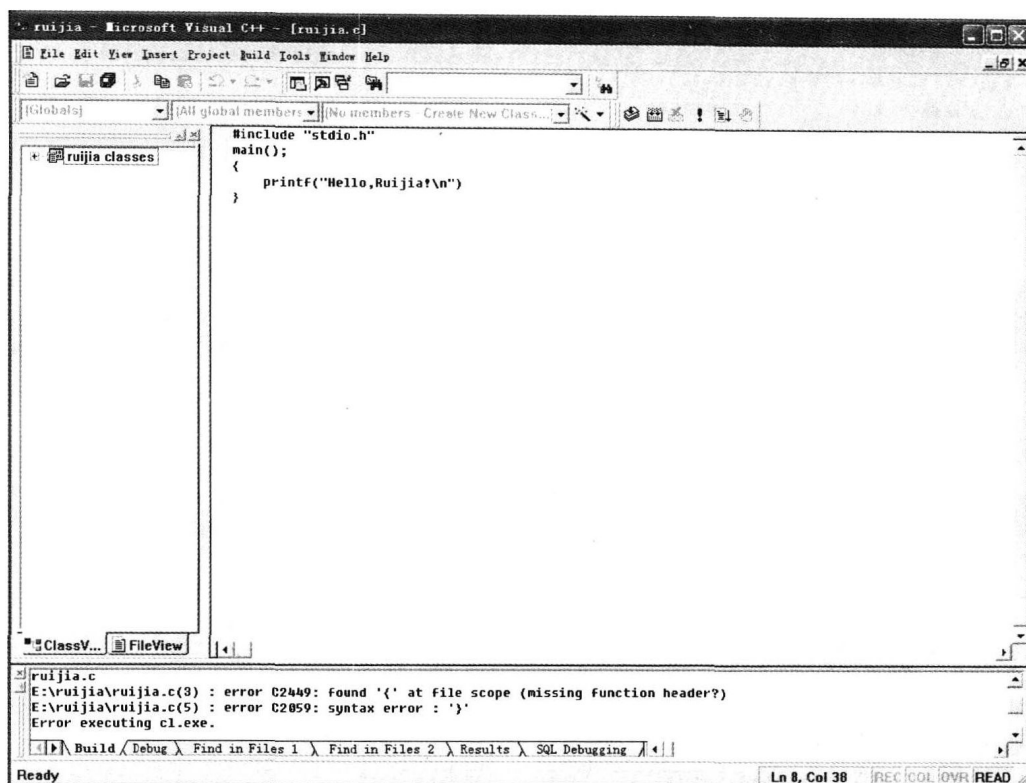


图 1.7

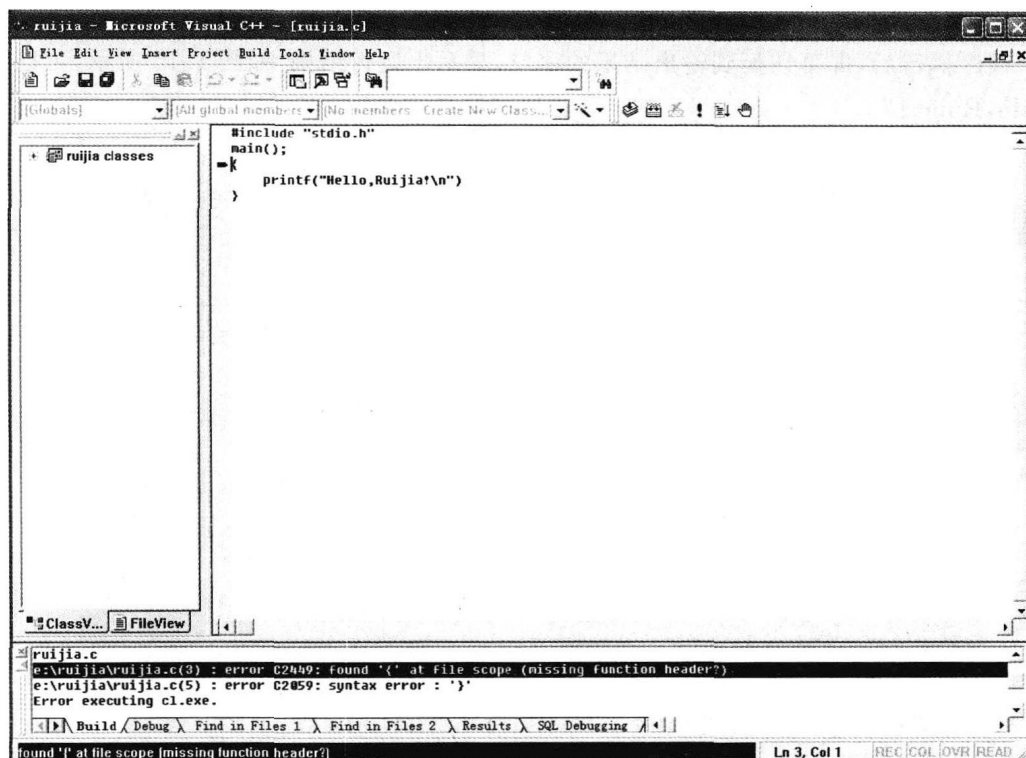


图 1.8

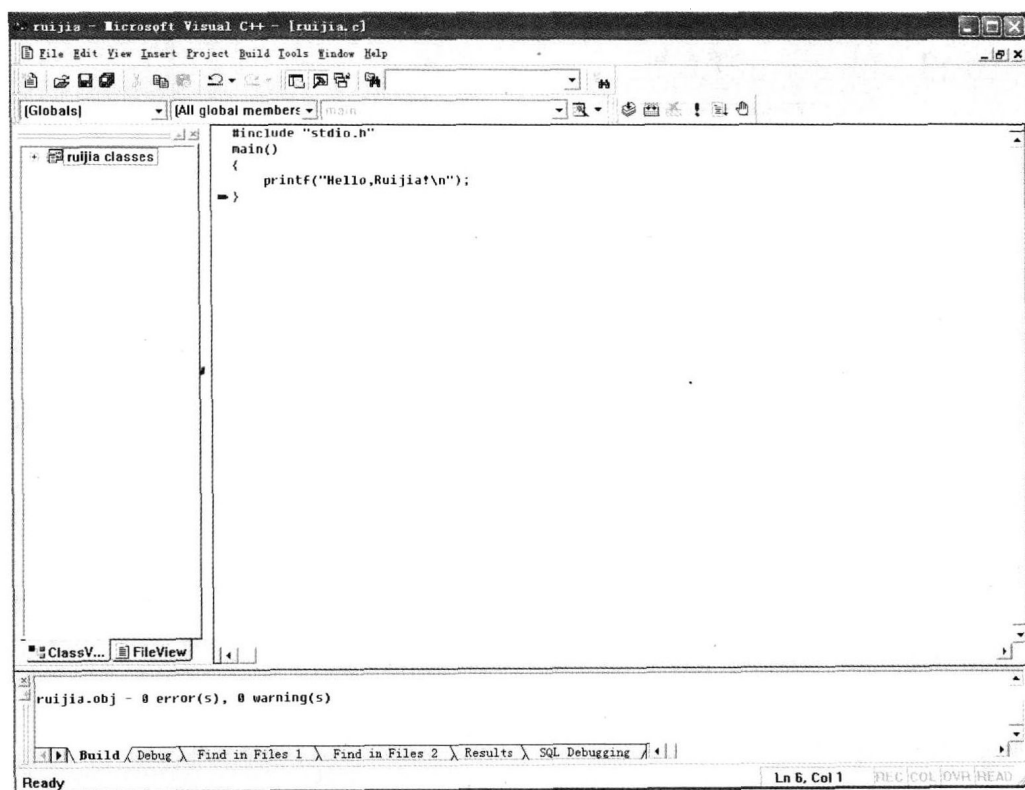


图 1.9

程序执行后,屏幕切换到输出结果的窗口,显示出运行结果,如图 1.10 所示,可以看到“Hello,Ruijia!”。

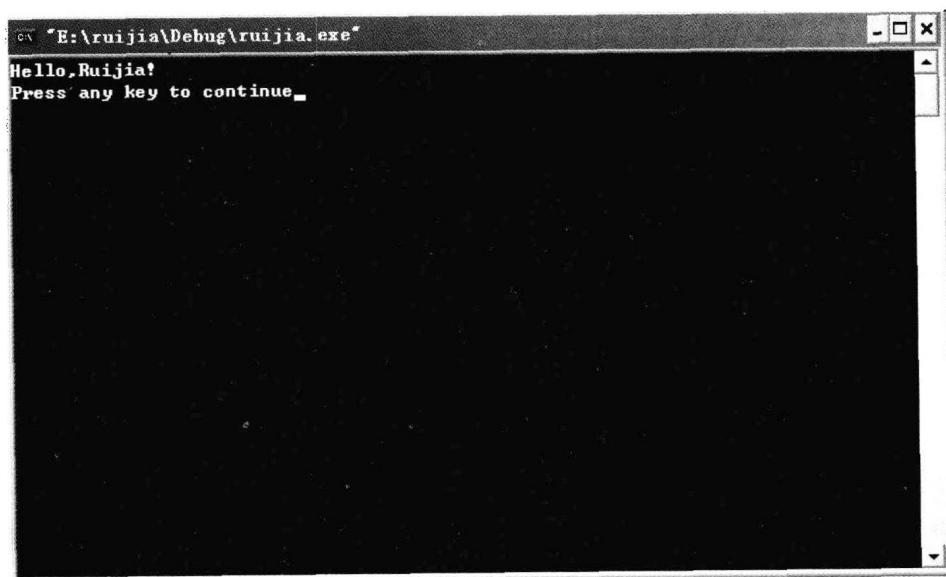


图 1.10

第二行“Press any key to continue”并非程序所指定的输出,而是 Visual C++ 6.0 在输出完运行结果后系统又自动加上的一行信息,通知用户“按任意键以便继续”。当按下任意键后,输出窗口消失,回到 Visual C++ 6.0 主窗口,此时可以继续对源程序进行修改补充或进行其他的工作。

然后选择 File(文件)→Close Workspace (关闭工作区),屏幕提示如图 1.11 所示

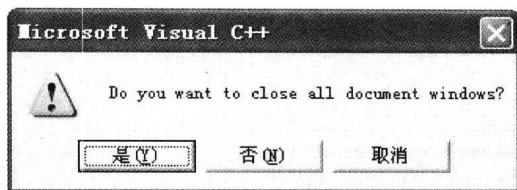


图 1.11

单击“是(Y)”按钮关闭工作区以结束对该程序的操作,然后又可以写新程序了。提醒:如果不关闭工作区就编写新程序,可能原来的程序还在工作区内,从而会给初学者运行程序带来麻烦。

如果需要打开已经保存的文件,方法如下。

方法一:在 Visual C++ 6.0 中选择 File→Open 菜单或按 Ctrl+O 组合键,或单击工具栏中的打开按钮来打开 Open 对话框,从中选择所需的文件。打开该文件,程序将显示在编辑窗口。如果希望修改后的程序仍保存在原来的文件中,可以选择 File(文件)→Save(保存),或用 Ctrl+S 快捷键或单击工具栏中的保存按钮来保存文件。另外,如果不想将源程序存放到原先指定的文件中,可以不选 Save 项,而选择 Save As(另存为)项,并在弹出的 Save As 对话框中指定文件路径和文件名即可。

方法二:如果后缀为 .c 的文件与 Visual C++ 6.0 建立了关联,则在 Windows“资源管理器”或“我的电脑”中按路径找到已有的 C 程序文件(如在 E:\RUIJIA 文件夹下面找到 ruijia.c),双击此文件图标,则自动进入 Visual C++ 6.0 集成环境,并打开该文件,将程序显示在编辑窗口。保存方法同上,不再赘述。

注意:其实 Visual C++ 6.0 系统工具栏有几个图标分别对应 Compile(编译)、Build(构建)。当进行 Compile(编译)后,!Execute(执行)也变得可用,有时可以不使用菜单中的相应选项,而单击这些工具栏图标进行操作。事实上,还有相应的快捷键 Compile(Ctrl+F7)、Build(F7)和!Execute(Ctrl+F5)更加方便快捷。

第三单元 习题及参考答案

1. 什么是计算机低级语言?什么是计算机高级语言?各自有什么特点?请写出你所知道的 5 种高级语言的名称和用途。

【答案】略。

2. C 语言的特点是什么?与其他高级语言有什么区别?

【答案】略。

3. 参照本章例题,编写一个 C 程序,输出以下信息:

```
*****
    This is a C programe!
*****
```

【答案】程序如下:

```
#include<stdio.h>
main()
{
    printf("***** \n");
    printf("    This is a C programe!\n");
    printf("***** \n");
}
```