



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

谭浩强 主编

高职高专计算机教学改革 **新体系** 规划教材

C 语言程序设计 实训教程

崔武子 朱国瑛 梁爱华 编著



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

谭浩强 主编

高职高专计算机教学改革**新体系**规划教材

C 语言程序设计 实训教程

崔武子 朱国瑛 梁爱华 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是以C语言零起点读者作为主要对象设计的。语言上采用通俗易懂、生动活泼的风格,内容编排台阶小、难度分散,符合初学者的要求。本书在体系结构安排上尽可能地将概念、知识点与实例结合起来,通过将学习内容设计成“生活化”和“趣味化”的活动思维过程,让学生在发现问题和解决问题的过程中,系统学习并掌握基础知识。全书共分六章,主要内容包括C语言基本操作、结构化程序基本结构、数组、指针与函数、结构体、文件中数据的访问与存储。各章内容少而精,讲得透,重点突出,每章通过实训—总结—扩展等步骤逐步讲授知识点。本书提供了多人协作完成程序设计的方法。

本书可以作为高职高专《C语言程序设计》课程的入门教材,也可作为广大计算机编程爱好者学习C语言的自学教材和参考书。

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

C语言程序设计实训教程/崔武子,朱国瑛,梁爱华编著. —北京:清华大学出版社, 2008.6

高职高专计算机教学改革新体系规划教材

ISBN 978-7-302-17196-6

I. C… II. ①崔… ②朱… ③梁… III. C语言—程序设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第033080号

责任编辑:谢琛 张景

责任校对:袁芳

责任印制:孟凡玉

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:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 刷 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

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:15

字 数:340千字

版 次:2008年6月第1版

印 次:2008年6月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:26.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:023972-01

丛书编委会

主 任 谭浩强

副主任 丁桂芝 李凤霞 焦金生

委 员	孔令德	王天华	王兴玲	王学卿
	刘 星	安淑芝	安志远	宋京珂
	宋文官	沈 洪	束传政	邵丽萍
	尚晓航	张 玲	张翰涛	林小茶
	赵丰年	高文胜	秦建中	崔武子
	谢 琛	薛淑斌	熊发涯	



近年来,我国高等职业教育迅猛发展,目前,高等职业院校已占全国高等学校半数以上,高职学生数已超过全国大学生的半数。高职教育已占了我国高等教育的“半壁江山”。发展高职,培养大量技术型和技能型人才,是国民经济发展的迫切需要,是高等教育大众化的要求,是促进社会就业的有效措施,也是国际上教育发展的趋势。

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分,高职教育的质量直接影响了全国高等教育的质量。办好高职教育,提高高职教育的质量已成为我国教育事业中的一件大事,已引起了全社会的关注。

为了更好地发展高职教育,首先应当建立起对高职教育的正确理念。

高职教育是不同于普通高等教育的一种教育类型。它的培养目标、教学理念、课程体系、教学内容和教学方法都和传统的本科教育有很大的不同。高职教育不是通才教育,而是按照职业的需要,进行有针对性培养的教育,是以就业为导向,以职业岗位要求为依据的教育。高职教育是直接面向市场、服务产业、促进就业的教育,是高等教育体系中与经济社会发展联系最密切的部分。

在高职教育中要牢固树立“人才职业化”的思想,要最大限度地满足职业的要求。衡量高职学生质量的标准,不是看学了多少理论知识,而是看会做什么,能否满足职业岗位要求。本科教育是以知识为本位,而高职教育是以能力为本位的。

强调以能力为本位,并不是不要学习理论知识,能力是以知识为支撑的。问题是学什么理论知识和怎样学习理论知识。有两种学习理论知识的模式:一种是“建筑”模式,即“金字塔”模式,先系统学习理论知识,打下宽厚的理论基础,以后再结合专业应用;另一种是“生物”模式,如同植物的根部、树干和树冠是同步生长的一样,随着应用的开展,结合应用学习必要的理论知识。对于高职教育来说,不应该采用“金字塔”模式,而应当采用“生物”模式。

可以比较一下以知识为本位的学科教育和以能力为本位的高职教育在教学各个方面的不同。知识本位着重学习一般科学技术知识;注重的是系统的理论知识,讲求的是理论的系统性和严密性;学习要求是“了解、理解、掌握”;构建课程体系时采用“建筑”模式;教学方法采用“提出概念—解释概念—举例说明”的传统三部曲;注重培养抽象思维能力。而能力本位着重学习工作过程知识;注重的是实际的工作能力,讲求的是应用的熟练性;学习要

求是“能干什么,达到什么熟练程度”;构建课程体系时采用“生物”模式;教学方法采用“提出问题—解决问题—归纳分析”的新三部曲;常使用形象思维方法。

近年来,国内教育界对高职教育从理论到实践开展了深入的研究,引进了发达国家职业教育的理念和行之有效的做法,许多高职院校从多年的实践中总结了成功的经验,有力地推动了我国的高职教育。再经过一段时期的研究与探索,会逐步形成具有中国特色的完善的高职教育体系。

全国高校计算机基础教育研究会于 2007 年 7 月发布了《中国高职院校计算机教育课程体系 2007》(简称《CVC 2007》),系统阐述了高职教育的指导思想,深入分析了我国高职教育的现状和存在问题,明确提出了构建高职计算机课程体系的方法,具体提供了各类专业进行计算机教育的课程体系参考方案,并深刻指出了为了更好地开展高职计算机教育应当解决好的一些问题。《CVC 2007》是一个指导我国高职计算机教育的重要的指导性文件,建议从事高职计算机教育的教师认真学习。

《CVC 2007》提出了高职计算机教育的基本理念是:面向职业需要、强化实践环节、变革培养方式、采用多种模式、启发自主学习、培养创新精神、树立团队意识。这是完全正确的。

教材是培养目标和教学思想的具体体现。要实现高职的教学目标,必须有一批符合高职特点的教材。高职教材与传统的本科教育的教材有很大的不同,传统的教材是先理论后实际,先抽象后具体,先一般后个别,而高职教材则应是从实际到理论,从具体到抽象,从个别到一般。教材应当体现职业岗位要求,紧密结合生产实际,着眼于培养应用计算机的实际能力。要引导学生多实践,通过“做”而不是通过“听”来学习。

评价高职教材的标准不是愈深愈好,愈全愈好,而是看它是否符合高职特点,是否有利于实现高职的培养目标。好的教材应当是“定位准确,内容先进,取舍合理,体系得当,风格优良”。

教材建设应当提倡百花齐放,推陈出新。我国高职院校为数众多,情况各异。地域不同、基础不同、条件不同、师资不同、要求不同,显然不能一刀切,用一个大纲、一种教材包打天下。应该针对不同的情况,组织编写出不同的教材,供各校选用。能有效提高教学质量的就是好教材。同时应当看到,高职计算机教育发展很快,新的经验层出不穷,需要加强交流,推陈出新。

从 20 世纪 90 年代开始,我们开始注意研究高职教育,并在 1999 年组织编写了一套“高职高专计算机教育系列教材”,由清华大学出版社出版,这是在国内最早出版的高职教材之一。在国内产生很大的影响,被许多高职院校采用为教材,有力地推动了蓬勃兴起的高职教育,后来该丛书扩展为“高等院校计算机应用技术规划教材”,除了高职院校采用之外,还被许多应用型本科院校使用。几年来已经累计发行近 300 万册,被教育部确定为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

根据高职教育发展的新形势,我们于 2005 年开始策划,在原有基础上重新组织编写一套全新的高职教材——“高职高专计算机教学改革新体系规划教材”,经过两年的研讨和编写,于 2007 年正式由清华大学出版社出版。这套教材遵循高职教育的特点,不是根据学科的原则确定课程体系,而是根据实际应用的需要组织课程;书名不是按照学科的角度

度来确定的,而是体现应用的特点;写法上不是从理论入手,而是从实际问题入手,提出问题、解决问题、归纳分析、循序渐进、深入浅出、易于学习、有利于培养应用能力。丛书的作者大都是多年从事高职院校计算机教育的教师,他们对高职教育有较深入的研究,对高职计算机教育有丰富的经验,所写的教材针对性强,适用性广,符合当前大多数高职院校的实际需要。这套教材经教育部审查,已列入“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

本套教材统一规划,分工编写,陆续出版,逐步完善。随着高职教育的发展将会不断更新,与时俱进。恳切希望广大师生在使用中发现本丛书不足之处,并不吝指正,以便我们及时修改完善,更好地满足高职教学的需要。

全国高校计算机基础教育研究会 会长 谭浩强
“高职高专计算机教学改革新体系规划教材”主编

2007年10月1日

本书遵循本套丛书教材的要求,打破长期以来一味求高、追全的编写模式,构建一个崭新的、适合于高职高专人才培养体系的教材编写思路,体现能力本位的指导思想,写法上按照“提出问题—解决问题—归纳分析”的新三部曲强调知识在实践的过程中获取。考虑到高职高专学生的基础和 C 语言程序设计教学的特点以及学习中的难度,本书将重点放在了最基本、最常用的内容上,并力求把复杂的问题简单化,同时采用简单易懂的实例,注重培养学生的学习和编程能力。

本书具有如下特点:

1. 针对零起点对象

本书是以 C 语言零起点读者作为主要对象设计的。语言上采用通俗易懂、生动活泼的风格,内容编排台阶小、难度分散,符合初学者的要求。可以作为高职高专《C 语言程序设计》课程的入门教材,也可作为广大计算机编程爱好者学习 C 语言的自学教材和参考书。

2. 内容安排紧凑

本书在体系结构安排上尽可能地将概念、知识点与实例结合起来,所选实例尽量具有实际意义。全书共分六章,主要内容包括 C 语言基本操作、结构化程序基本结构、数组、指针与函数、结构体、文件中数据的访问与存储。各章内容少而精,讲得透,重点突出,有助于举一反三。

3. 知识循序渐进

每章通过实训—总结—扩展等步骤逐步讲授知识点。在实训部分,通过“问题的提出—任务与分析(包括任务、操作步骤、程序代码、程序说明)—归纳分析—动手练习”介绍基本知识,并传授解决问题的方法;在总结部分,将新知识点的功能进行全面细致地总结,以帮助学生进一步领会;在扩展部分,对最基本、最常用内容以外的一些重要知识进行扩充,以满足更深入了解 C 语言的需要,使学生更上一层楼。

4. 激发学习兴趣

通过将学习内容设计成“生活化”和“趣味化”的活动思维过程,让学生在发现问题和解决问题的过程中,系统学习和掌握基础知识。根据高职高专学生的学习特点,所有知识点均通过具有实际意义、难度适中的实训题目介绍,紧跟的动手练习题与实例相近,参照实例模仿编程,边学边练,使学生的学习更直观且有信心、有兴趣,达到事半功倍的效果。

5. 提供多人协作完成程序设计的方法

对于较大的程序设计介绍了两种方法,即一人独立完成和多人协作共同完成。详细介绍了从功能的划分、人员分工、设计模块、画流程图,到编写代码、调试及联调的全过程。

6. 选用 VC++ 编译系统

为了使学生能够在 Windows 环境中方便调试程序,并为将来的 C++ 语言学习奠定环境基础,本书选用 Visual C++ 6.0 编译系统,但不失本课程是讲授纯 C 语言程序设计的目标。

7. 免费提供教学素材

本书课件包括电子教案和全书所有实例(含综合实例)的源程序。其中,电子教案动画丰富,可以随意修改,方便使用,而且其制作的形式可使课堂产生互动效果;所有源代码均在 Visual C++ 6.0 环境中运行通过。

本书由崔武子、朱国瑛、梁爱华编著,齐华山、印平参编。

限于作者水平有限,书中难免有不足之处,欢迎读者提出宝贵意见。

作者电子邮箱地址:ldtwuzi@163.com。

编 者

2008 年 5 月于北京



第 1 章 C 语言基本操作	1
1.1 用 printf 函数输出数据	2
1.1.1 用 printf 函数控制输出一串字符	2
1.1.2 用 printf 函数按指定格式输出数据	7
1.2 正确使用常用基本数据类型的常量和变量	9
1.2.1 正确处理数值型数据	9
1.2.2 正确处理字符型数据	11
1.3 从键盘输入数据	12
1.3.1 用 scanf 函数输入数值型数据	12
1.3.2 用 scanf 函数输入字符型数据	14
1.3.3 用 getchar 和 putchar 函数输入、输出字符	16
1.4 总结提高	18
1.5 知识扩展	21
思考题 1	23
上机练习题 1	23
第 2 章 结构化程序基本结构	25
2.1 用顺序结构设计程序	26
2.1.1 交换两个数据	26
2.1.2 设计菜单	27
2.2 用分支结构设计程序	29
2.2.1 处理两个分支问题	29
2.2.2 处理一个分支又包含另一分支问题	34
2.2.3 处理多个分支问题	39
2.3 用循环结构设计程序	41
2.3.1 用 for 语句处理循环问题	41
2.3.2 用 while 语句处理循环问题	47
2.3.3 用 do-while 语句处理循环问题	51
2.3.4 用 break 语句控制循环结束	53
2.4 联合使用三种基本结构处理复杂问题	55
2.5 总结提高	61

2.6 知识扩展	64
思考题 2	69
上机练习题 2	69
第 3 章 数组	71
3.1 一维数组的使用	72
3.1.1 输入输出一维数组元素	72
3.1.2 数组中数据的复制	74
3.1.3 数组元素值的左右移动	78
3.1.4 数据查询与数据统计	80
3.1.5 数组元素值的修改、删除与插入	86
3.1.6 数组元素的排序	92
3.2 二维数组的使用	96
3.2.1 输入输出 5 名学生 10 门课成绩	96
3.2.2 比较 2 名学生各门课的成绩	99
3.2.3 查公交车费	102
3.3 总结提高	108
3.4 知识扩展	108
思考题 3	110
上机练习题 3	111
第 4 章 指针与函数	113
4.1 指针的使用	114
4.1.1 理解变量与地址间的关系	114
4.1.2 直接存取和间接存取变量中的值	115
4.1.3 利用指针变量间接访问数组	117
4.1.4 利用指针变量处理字符串	123
4.2 使用系统提供的函数	126
4.2.1 使用字符串处理函数	126
4.2.2 使用数学函数	132
4.3 使用自定义的函数	133
4.3.1 定义函数与调用函数	133
4.3.2 调用函数处理数组中的数据	141
4.4 综合实例——产品数量的输入统计和员工排名	149
4.4.1 一人独立完成程序功能	149
4.4.2 多人协作完成程序功能	164
4.5 总结提高	170
4.6 知识扩展	171
思考题 4	174

上机练习题 4	175
第 5 章 结构体	176
5.1 构造结构体类型	177
5.2 使用结构体类型	178
5.2.1 结构体类型变量的定义和引用	178
5.2.2 结构体类型数组中的查询	181
5.2.3 结构体类型数组中的插入与删除	184
5.3 总结提高	187
5.4 知识扩展	188
思考题 5	189
上机练习题 5	190
第 6 章 文件中数据的访问与存储	191
6.1 文件的概念和分类	192
6.2 文件中数据的读写步骤	192
6.3 文本文件中数据的读写操作	192
6.3.1 向文本文件中写数据	192
6.3.2 从已有的文本文件中读数据	200
6.3.3 文本文件中对数据的读写操作	207
6.4 总结提高	211
6.5 知识扩展	211
思考题 6	214
上机练习题 6	214
附录 A C 语言关键字	215
附录 B 常用字符与 ASCII 代码对照表	216
附录 C 运算符的优先级和结合方向	218
附录 D 常用 C 库函数	219
附录 E 常见错误、警告信息表	223
参考文献	225

第

1

章

C 语言基本操作

学习目标

通过本章的学习,应该掌握:

- (1) C 语言程序的基本概念和上机步骤
- (2) 使用常用数据类型的常量和变量
- (3) 使用输入和输出函数
- (4) 处理算术运算、赋值运算、逗号运算和自加、自减运算
- (5) 在 VC++ 环境中验证程序的方法

1.1 用 printf 函数输出数据

数据的输出操作是 C 语言的最基本操作。用任何一种程序设计语言编写程序时至少要有一个或多个输出操作,没有输出的程序会因无法将处理结果显示给用户而毫无价值。

C 语言不提供专门的输出语句,但通过 printf 函数在屏幕上显示数据。printf 函数有两种使用格式,一种是输出一串字符,另一种是按指定格式输出各类数据。

1.1.1 用 printf 函数控制输出一串字符

1. 问题的提出

在日常生活中,人与人进行交谈时常常使用自然语言或哑语等表达形式,同样人与机器对话时也需要一种表达形式。在 C 语言中要将一批信息告诉用户或给用户显示如图 1.1 所示的图案,就需要用第一种格式的 printf 函数。

2. 任务与分析

【实例 1-1】 编写程序,在屏幕上显示如图 1.2 所示的问候语。

```

      @@@  @@@
    @      @      @
  @        @        @
 @         @         @
 @         @         @
  @        @        @
    @      @      @
      @@@  @@@
  
```

图 1.1 用 printf 函数显示

```

<--- C Programming --->
<                         >
<  How do you do?  >
<                         >
<  Nice to meet you! >
<                         >
<--- Good luck! --->
  
```

图 1.2 问候语

操作步骤:

(1) 启动 VC++

选择【开始】|【程序】|【Microsoft Visual Studio 6.0】|【Microsoft Visual C++ 6.0】菜单,启动 Visual C++ 6.0(本书简称 VC++)编译系统。

(2) 新建工程

选择【文件】|【新建】菜单,在出现的“新建”窗口的“工程”选项卡中选择“Win32 Console Application”项,在右侧“位置”栏中选择 d 盘 c 文件夹,“工程”栏中输入“1_1”,这时界面变为如图 1.3 所示。单击“确定”按钮后,在出现的应用框架选择向导窗口和新建工程信息窗口中分别单击“完成”和“确定”按钮,完成新工程的建立,如图 1.4 所示。

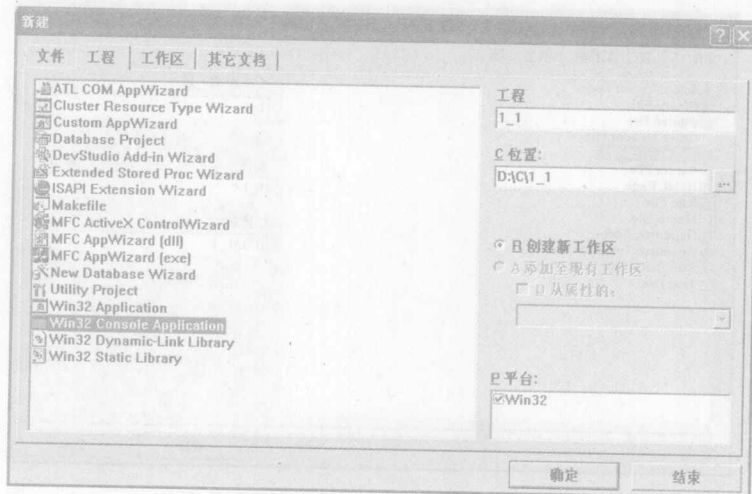


图 1.3 “新建”窗口的“工程”选项卡

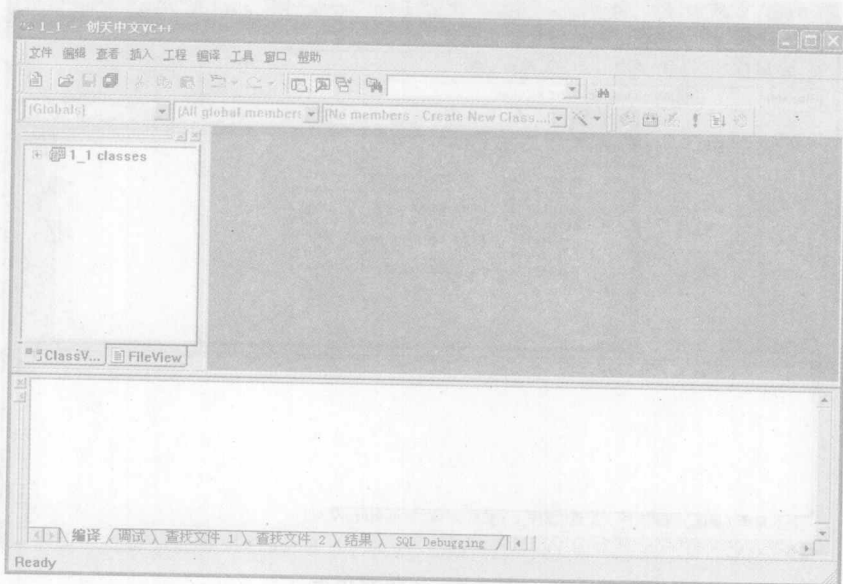


图 1.4 建立新工程后的窗口

由于本书仅借用 VC++ 环境介绍 C 语言,只按此步建立工程即可,不必深究。

(3) 编辑 C 语言程序

重新选择【文件】|【新建】菜单,在出现的“新建”窗口的“文件”选项卡中选择“C++ Source File”项,在右侧“文件”栏中输入“1_1.c”,如图 1.5 所示。C 语言程序的扩展名是“.c”。

单击“确定”按钮后,在出现的窗口(称为编辑窗口)右侧输入如下代码,如图 1.6 所示。

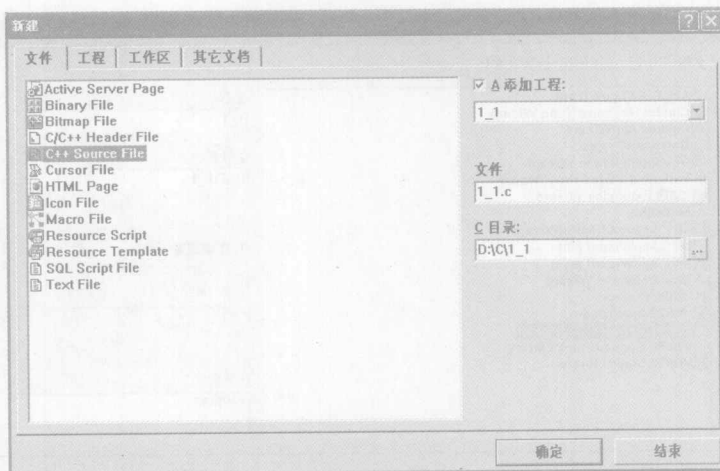


图 1.5 “新建”窗口的“文件”选项卡

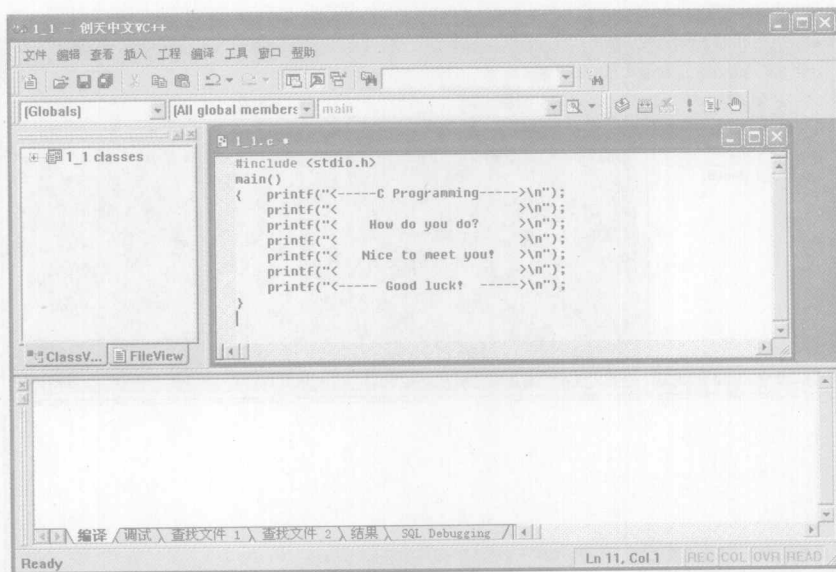


图 1.6 编辑源程序

```

#include <stdio.h>
main()
{
    printf("<-----C Programming----->\n");
    printf("<                               >\n");
    printf("<   How do you do?           >\n");
    printf("<                               >\n");
    printf("<   Nice to meet you!       >\n");
    printf("<                               >\n");
    printf("<----- Good luck! ----->\n");
}
  
```

(4) 保存程序

选择【文件】|【保存】菜单或单击保存按钮进行保存。为了防止意外丢失程序代码,应养成及时存盘的好习惯。

(5) 编译

选择【编译】|【编译 1_1.c】菜单或单击编译按钮进行编译。系统在编译前会自动将程序保存,然后进行编译。如果系统在编译的过程中发现错误,将在下方窗口中列出所有错误和警告。双击显示错误或警告的第一行,则光标自动跳到代码的错误行。修改程序中的该错误后,重新进行编译,若还有错误或警告,继续修改和编译,直到没有错误为止。本实例没有发现任何错误和警告,所以错误和警告数都为0,如图1.7所示。

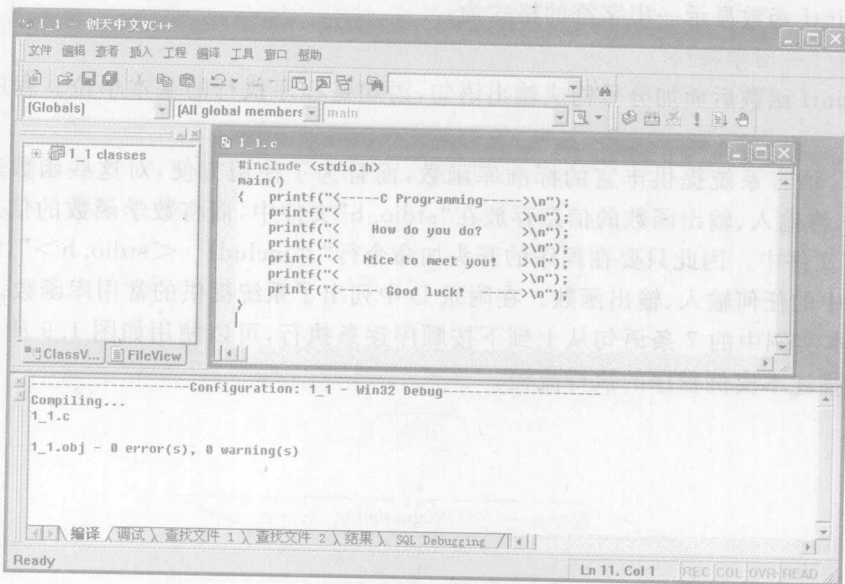


图 1.7 编译后的情况

注意

在图 1.5 右侧“文件”框中输入文件名时一定要加上扩展名“.c”,否则,系统建立的文件不是 C 程序,而是 C++ 程序,所以编译时会出现警告错误。如果在 main 前面加 void,警告会消除。

(6) 连接

选择【编译】|【构件 1_1.exe】菜单或单击连接按钮,与编译时一样,如果系统在连接的过程中发现错误,将在下面窗口中列出所有错误和警告。修改错误后重新编译和连接,直到编译和连接都没有错误为止。

(7) 运行

选择【编译】|【执行 1_1.exe】菜单或单击运行按钮,在出现的黑屏中显示运行结果,如图 1.8 所

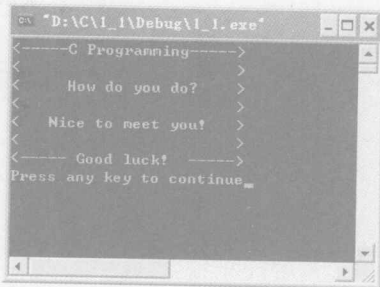


图 1.8 运行窗口