



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工业和信息技术人才培养规划教材

高职高专计算机系列

C 语言 实例教程(第2版)



The C Language Tutorial

与时俱进，科学取舍内容，够用就好
适合各类学生需求，学时可长可短
四川省精品课程配套教材，配有精品课网站

赵克林 ◎ 主编
陈承欢 朱龙 ◎ 副主编

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS


精品系列



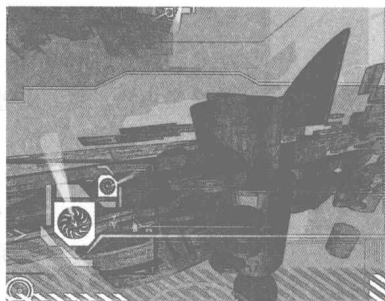
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



工业和信息技术人才培养规划教材

高职高专计算机系列

C 语言 实例教程(第2版)



The C Language Tutorial

赵克林 ◎ 主编

陈承欢 朱龙 ◎ 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

C语言实例教程 / 赵克林主编. -- 2版. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2012.9
工业和信息化人才培养规划教材. 高职高专计算机系列
ISBN 978-7-115-28171-5

I. ①C… II. ①赵… III. ①C语言—程序设计—高等职业教育—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第155774号

内 容 提 要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,充分结合高职高专学生实际,对内容科学取舍,突出算法,强调逻辑思维,吸纳先进的项目教学法(project)的思想,非常注重编程能力的训练。

本书主要内容有:C语言基本元素、C语言程序设计基础、C语言函数、指针与文件、图形与音乐等。

本书是一本通俗易懂、使初学者很容易入门的C语言教材。为方便教与学,在主要节后均安排有课堂练习,同时还有配套的省级(四川)精品课程网站(<http://jpkc.scitc.com.cn>)。

本书适合作为高等职业院校计算机程序设计的入门教材,也是一本很好的初学者自学教材。

工业和信息化人才培养规划教材——高职高专计算机系列

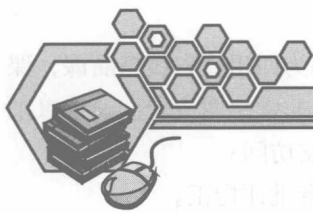
C语言实例教程(第2版)

- ◆ 主 编 赵克林
- 副 主 编 陈承欢 朱 龙
- 责任编辑 王 威
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京新华印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.5 2012年9月第2版
字数: 356千字 2012年9月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-28171-5

定价: 29.80元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154



本书第1版于2007年9月由人民邮电出版社出版,被教育部评定为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。几年来,随着各类院校专业定位的不断调整,导致课程内容不断变化。作为程序设计的基础语言——C语言,亦需不断微调教学内容,以满足专业课程需要。

C语言是学生接触的第一门计算机语言,是所有计算机语言的基础,是迈入计算机软件殿堂的敲门砖。

C语言是一门重要的语言,尤其是在信息安全、芯片控制、嵌入式、物联网等方面有着广泛的应用。

通过广泛征求本教材使用院校教师的意见,基于第1版,我们调整了部分章节顺序,删减了难度较大的例题和部分章节内容,增加了附录和习题(例如全国计算机二级考试[C语言]相关知识),以期更具普适性。

本书尽量凸显以下特色:

1. 科学取舍内容,够用就好。

本书重点讲解程序构架,训练学生逻辑思维能力,面向高职生、成教生和中专生,对C语言中那些过时的、偏僻的、对后继语言学习没有帮助的知识进行了删减,但绝非本科教材的压缩版。

重点内容:C语言基本元素、三种程序结构、数组、函数、结构体,以及算法。

简述内容:怪异语法(如switch、do-while等)、文件、指针、图形与音乐。

删除内容:繁杂的数据类型、指针数组、数组指针、函数指针、指针函数、宏定义、条件编译、共用体、联合、位操作、多级指针、结构指针、typedef定义、链表、外部函数、鼠标驱动等。

2. 注重训练学生的编程能力。对语法多采用“例题”→“思考验证”→“融会贯通”三步,实现“照着做”→“想着做”→“独立做”的飞跃,学生能享受到学习过程中的成就感。

3. 较好地处理了算法与语法的关系,力争为后续语言课程的学习打下坚实的基础。

4. 适合各类学生需求,学时可长可短:对非IT类专业,可只上前7章,约需64学时(4学时×16周);对IT类专业,上完全部内容约需80~96学时(6学时×16周),并可做适当的课程设计。

本书由四川信息职业技术学院赵克林教授任主编,湖南铁道职业技术学院陈承欢教授、四川信息职业技术学院朱龙副教授任副主编。参与本书编写的还有四川信息职业技术学院许大荣、周建儒和胡钢。其中第1章、第2章由朱龙编写,第3章和附录由胡钢编写,第4章由陈承欢编写,第5章、第6章、第9章由赵克林编写,第8章、第10章由

前言

许大荣编写,第7章由周建儒编写,全书由赵克林统稿。

本书网络课程网址为 jpkc.scitc.com.cn,2006 年即被评为四川省省级精品课,课程网站上提供了丰富的教学资料(并不断在更新)。在此,非常感谢读者们长期以来对课程网站上资料的不断补充和完善,并欢迎广大读者朋友访问。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者

2012 年 5 月

本书是“四川省精品课程”项目《C 语言程序设计》教材,由成都信息工程大学、成都航空职业技术学院、成都职业技术学院、成都工业学院、成都师范学院、成都大学、成都理工大学、成都理工大学工程技术学院、成都理工大学锦城学院、成都理工大学成都分校、成都理工大学成都分校(筹)、成都理工大学成都分校(筹)等单位共同编写。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材,也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

本书共分 10 章,第 1 章介绍 C 语言的发展概况、基本数据类型、运算符及表达式、控制语句、数组、指针、函数、结构体、共用体、枚举类型、文件操作等。第 2 章介绍 C 语言的高级应用,包括字符串、二维数组、指针数组、结构体数组、共用体数组、枚举类型数组、文件操作等。

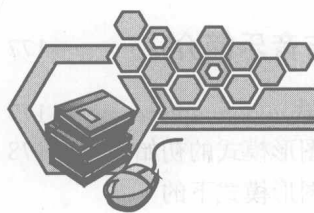
本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材,也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材,也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材,也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材,也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材,也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。



第 1 章 C 语言概述 1

- 1.1 C 语言简史及特点 1
- 1.2 C 程序的构成 3
- 1.3 C 程序调试环境 5
 - 1.3.1 Dev-C++ 6
 - 1.3.2 Turbo C/C++ for windows
集成实验与学习环境 8
- 1.4 程序员素质漫谈 9

第 2 章 C 语言基础 11

- 2.1 基本数据类型 11
- 2.2 常量 12
- 2.3 变量 16
 - 2.3.1 变量的要素 16
 - 2.3.2 变量定义 16
 - 2.3.3 变量类型转换 17
- 2.4 运算符 18
 - 2.4.1 运算符分类 19
 - 2.4.2 算术运算符 19
- 2.5 常用数学函数与表达式 21

第 3 章 顺序结构 25

- 3.1 算法及其特点 25
- 3.2 算法描述工具 28
- 3.3 输入/输出函数 31
 - 3.3.1 输出函数 32
 - 3.3.2 输入函数 35
- 3.4 复合语句和空语句 39
- 3.5 顺序结构的一般逻辑 40

第 4 章 分支结构 45

- 4.1 分支程序逻辑 45
- 4.2 条件表述 49

- 4.3 分支结构实现：条件运算符 50
- 4.4 分支结构实现：if 语句 52
- 4.5 分支结构实现：switch 语句 54

第 5 章 循环结构 59

- 5.1 循环结构逻辑 59
- 5.2 for 循环 60
 - 5.2.1 模仿编写 for 程序 60
 - 5.2.2 for 语句 62
 - 5.2.3 for 循环嵌套 72
- 5.3 while 循环 77
- 5.4 do-while 循环 79
- 5.5 几种循环控制语句的嵌套 82

第 6 章 数组 91

- 6.1 数组 91
- 6.2 数值型一维数组 93
 - 6.2.1 一维数组的声明及元素的
引用 93
 - 6.2.2 数值型一维数组的
应用 96
- 6.3 字符数组 103
 - 6.3.1 字符数组定义与
结束符 103
 - 6.3.2 字符（串）函数 104
- 6.4 二维数组 109
- 6.5 数组的应用 112

第 7 章 函数 119

- 7.1 函数概述 119
- 7.2 自定义函数的实现 120
 - 7.2.1 自定义函数示例 120
 - 7.2.2 自定义函数声明 125
 - 7.2.3 自定义函数调用 127

7.3 变量的作用域和存储类别	134
7.3.1 变量的作用域	134
7.3.2 变量的存储类别	135

第 8 章 指针与文件

8.1 指针及其定义	141
8.2 指针与数组	144
8.2.1 指针与一维数组	144
8.2.2 指针与二维数组	146
8.3 C 文件概述	149
8.4 文件的读/写	151

第 9 章 结构与枚举类型

9.1 结构体变量	160
9.1.1 结构体规则	160
9.1.2 结构体的指针	165
9.2 结构体数组	167
9.3 枚举类型	170

第 10 章 图形与音乐简介

10.1 图形模式	177
10.1.1 图形模式的初始化	178
10.1.2 图形模式下的 文本输出	180
10.2 绘图函数	184
10.3 简单动画设计	188
10.4 音乐程序设计	192

附录 A 7 位 ASCII 表

附录 B 常用标准函数表

附录 C C 语言语法格式 (常用) ...

附录 D C 语言颜色表

附录 E 全国计算机等级考试 分析

第1章

C 语言概述

欢迎您进入 C 语言的精彩世界！

计算机已经像空气、水一样成了人们生活的必需品，它能改进工作质量，提高工作效率，降低工作成本。与计算机相关联的职业自然成了人人羡慕的高薪职业！计算机程序员就是其中之一。好像作家必须识字一样，程序员必须懂 C 语言。C 语言是迈入程序殿堂的敲门砖，是进军 Web 系统、嵌入式、物联网、网络安全等领域的基本功，也是学好后续各种计算机课程的基础，何况它本身就绚丽无比！通俗说吧，很多游戏、病毒、工具软件、控制软件都是用 C 语言开发出来的……

熟悉 C 语言程序的调试环境，无疑是学好 C 语言的第一步。请读者从入门开始就要有意识地培养自己，使之具有作为一名优秀程序员的良好素养，这样在以后的学习中，定然会获得事半功倍之效。

【主要内容】

C 语言的主要特点、基本结构及其调试环境，程序员应具备的素质。

【学习重点】

掌握 C 程序的基本结构，以及几种开发环境的使用方法。

1.1 C 语言简史及特点

C 语言的发展与 UNIX 操作系统有着十分密切的关系。

20 世纪 60 年代末，美国 AT&T 贝尔实验室用汇编语言为美国 DEC 公司的 PDP-7 型计算机研制和开发了 UNIX 操作系统。1970 年，AT&T 贝尔实验室的 Ken Thompson 根据早期的编程语言 BCPL (Basic Combined Programming Language) 研制出了较先进的 B 语言，并用它重新改写了 UNIX 操作系统。1972 年由美国 AT&T 贝尔实验室的 Dennis Ritchie 和 Brian Kernighan 又对 B 语言进行了改进，提出了一种结构化程序设计的新语言——C 语言。在 1973 年，UNIX 完全由 C 语言编写。此后，随着 UNIX 的广泛流行，C 语言亦逐渐风靡世界，成

为 DOS 环境下一门最受欢迎的计算机程序设计语言。

随着 C 语言的广泛应用，适合不同操作系统、不同机型的 C 语言版本相继问世，达几十种之多。由于没有统一的标准，使得这些 C 语言之间出现了一些不一致的地方。为了改变这种情况，美国国家标准研究所（ANSI）为 C 语言制定了一套 ANSI 标准，成为现行的 C 语言标准。本书以当前最新的由美国国家标准研究所于 1987 年制定的 C 语言标准（87 ANSI C）进行介绍。

为了满足开发大程序的需要，1980 年，AT&T 贝尔实验室的 Bjarne Stroustrup 带领同事们对 C 语言进行改造，发明了一种“带类的 C”（C with class）。1983 年，这种带类的 C 被正式命名为“C++”，并于同年 7 月首次对外发表。1985 年 Bjarne Stroustrup 编写了《C++程序设计语言》，标志着 C++ 1.0 版的诞生。

C 语言是一门计算机基础语言，即使在面向对象编程技术成为主流的今天，C 语言编程仍占有十分重要的地位。C 语言面向过程的编程思想适用于所有程序设计语言，学好 C 语言将为学习后续计算机语言，如 C++、JAVA、C# 等，打下坚实的基础。

归纳起来，C 语言具有下列主要特点。

（1）C 语言程序语法简洁，书写格式方便、灵活。

C 语言一共只有 9 种控制语句，32 个关键字，34 个运算符，而且程序书写形式自由。

（2）C 语言是“中级”语言。

计算机语言可分为三大类：机器语言、汇编语言和高级语言。

机器语言：计算机发展初期使用的语言，它由二进制的 0、1 组成，计算机可直接执行。但它面向机器，可移植性极差，现在已经很少使用。

汇编语言：使用助记符（英文单词或单词缩写）表示指令代码（如用 ADD 表示加法运算），以便于记忆。在执行时，汇编语言源程序由汇编程序先将其转换为目标程序，最后由连接程序把目标程序转换为可执行程序，其过程如图 1-1 所示。

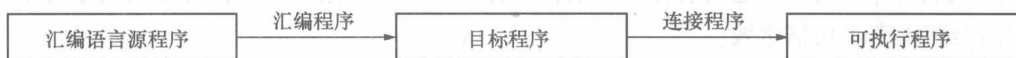


图 1-1 用汇编语言生成可执行程序的过程

汇编语言的显著特点是用它编写的程序能直接对计算机底层硬件操作，但由于它仍然面向机器，用它编写程序难度仍然很大（须懂得计算机原理），且维护十分困难，可移植性也差，故不适合初学者。

高级语言：采用近似于数学语言来描述问题（如 QBASIC 语言），面向过程，是与计算机机型无关的程序设计语言。

高级语言容易记忆，有很强的通用性。用高级语言编写的程序不能直接在机器上运行，必须先将它翻译成机器语言，才能被计算机执行，故高级语言执行速度较慢。

C 语言介于高级语言和低级语言（汇编语言）之间，兼有二者之特点，故称为“中级”语言，特别适合作底层开发。

（3）C 语言是结构化程序设计语言。

结构化程序设计语言的显著特点是程序与数据独立，从而程序更通用。这种结构化方式可使程序层次清晰，便于使用、维护及调试。

C语言提供了数百个函数供程序员调用,并具有多种循环、条件判断语句以控制程序流向,从而使程序完全结构化。

(4) C语言具有强大的数据处理功能,且有较强的可移植性。

C语言具有整型、浮点型、字符型等丰富的数据类型,并引入了指针概念,可使程序效率更高。

(5) C语言编译后生成的目标代码体积小、质量高、速度快,完全脱离原编译环境执行。因此,C语言特别适用于过程控制、智能仪表、家用电器等嵌入式编程,应用领域广泛。

C语言也有其不足之处:

(1) 由于C语言语法灵活,在某种程度上降低了程序的安全性,因此对程序员提出了更高的要求;

(2) C语言适用于底层开发和小型精巧程序的开发(如硬件驱动、手机应用软件等),不适宜作企业管理程序的开发。

1.2 C程序的构成

首先看一个简单的例子。

【例 1-1】如图 1-2 所示,已知该圆的半径 r 为 6,试编程计算它的面积 s 与周长 l 。

【简要分析】从数学知识知道圆的面积、周长公式如下:

$$s = \pi r^2$$

$$l = 2\pi r$$

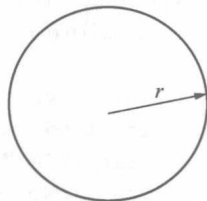


图 1-2 半径为 r 的圆

但数学与计算机是有差异的,比如键盘上就没有“ π ”这个键,计算机也不知道 $\pi=3.14$ 。怎么办呢?我们只需做必要的变换就行了。

参考源代码为

```
/* 例 1-1, 1-1.c */
#include <stdio.h>
void main( )
{
    float r, s, l, PI = 3.14159;           /* 说明语句,定义实型变量 r, s, l, PI */
    r = 6;                                /* 赋值语句 */
    s = PI * r * r;                        /* 计算面积 s */
    l = 2 * PI * r;                        /* 计算周长 l */
    printf("圆的面积 s=%5.2f, 周长 l=%5.2f\n", s, l); /* 函数语句 */
}
```

运行输出:

圆的面积 s=113.10, 周长 l=37.70

在上面的程序中:

“`#include<stdio.h>`”是预处理语句,因为C语言系统有大量的函数库,每个库里面有很多常用的函数,本例中的 `printf()` 函数就是函数库 `stdio.h` 中定义的输出函数,所以要将 `stdio.h` 这个文件“包括”进来。

`main()` 称为主函数,一对花括号“`{ }`”内的程序行称为函数体,通常函数体由一系列语句组

成，每一个语句用分号作结束。

C 语言的书写非常灵活，函数体内的各语句可以写成一行，也可以写成多行。作为良好的编程风格，应该一行写一个语句。注意函数体右花括号“}”外没有分号！

在 C 语言中，/*...*/ 表示注释，程序员往往把对某条语句的相关解释放到里面，以增加程序的可读性，程序运行的时候不会执行注释内容。注释行可放在语句的同行，也可单独放一行。

C 语言的语句有五种：说明语句、赋值语句、函数语句、控制流语句、空语句。

外观上看，C 程序简直是一首漂亮的诗！标点丰富，行长短不齐，整体错落有致……不过，C 程序比诗更精彩，不但可以欣赏，还能指挥电脑工作！

【融会贯通】某矩形的长、宽分别为 10、5，模仿本例写 C 语言程序计算其面积。

下面对几种语句作一下简单的介绍。

【例 1-2】输入两个整数，找出其中最小的数。

参考源代码为

```
/* 例 1-2, 1-2.c */
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main( )
{
    int x, y, min;                                /* 定义变量 */
    int find_min(int, int);                       /* 声明自定义函数 */
    printf("请输入 x, y: ");                     /* 输出信息 */
    scanf("%d,%d",&x, &y);                      /* 输入变量值 */
    min = find_min(x, y);                         /* 找 x、y 中的较小数 */
    printf("x=%d, y=%d, min=%d", x, y, min);     /* 输出结果 */
}
int find_min(int a, int b)
{
    if ( a > b )
        return b;
    else
        return a;
}
```

运行输出：

请输入 x,y: 200, 100

x=200, y=100, min=100

我们之所以把上边的代码称为“参考源代码”，是因为程序无定势，无绝对写法，只要完成相应功能就可以了。好像一篇作文，虽然题目一样，但各人写法不同。

由以上两个例子可以看到，C 程序的一般组成形式如下：

#include <必要的头文件>

```
void main( )                                /* 主函数说明 */
{
    变量定义;                                /* 主函数体 */
    执行语句组;
}
```

```
函数类型 函数名 1(参数)                    /* 子函数说明 */
```

```

{
    变量定义;                /* 子函数体 */
    执行语句组;
}

函数类型 函数名 2(参数)      /* 子函数说明 */
{
    变量定义;                /* 子函数体 */
    执行语句组;
}
...
函数类型 函数名 N(参数)      /* 子函数说明 */
{
    变量定义;                /* 子函数体 */
    执行语句组;
}

```

其中, 函数名 1~函数名 N 是用户自定义的函数。

由此可见, 一个完整的 C 程序应符合以下几点。

(1) C 程序以函数为基本单位, 整个程序由函数组成。

主函数 main() 是一个特殊的函数, 一个完整的 C 程序必须有且只能有一个主函数, 它是程序启动时的唯一入口, 程序也结束于主函数。

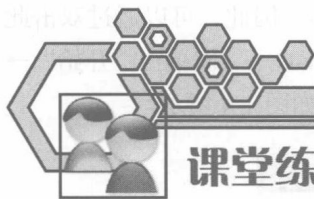
归根结底, 其他函数均受调于主函数。也就是说, C 程序没有主函数, 便不能执行。

除主函数外, C 程序还可包含若干其他 C 标准库函数和用户自定义的函数。这种函数结构的特点使 C 语言便于实现模块化的程序结构。

(2) 用户自定义的函数由函数说明和函数体两部分组成。

函数说明部分包括对函数名、函数类型、形式参数等的定义和说明; 函数体包括变量的定义和执行程序两部分, 由一系列语句和注释组成。整个函数体由一对花括号括起来。

(3) 语句是由定义符、运算符和数据按照 C 语言的语法规则组成的, 每个语句完成一个特定的功能, 语句以分号结束。



课堂练习 1

仿照例 1-1 编写一个计算梯形面积的程序 (设梯形的上底为 5, 下底为 7, 高为 4)。

1.3

C 程序调试环境

C 语言是一种编译型的程序设计语言, 开发一个 C 程序要经过编辑、编译、连接和运行 4 个步骤, 如图 1-3 所示。

C 语言程序调试工具常用有 3 种: Turbo C 2.0、Dev-C++ 和 Turbo C/C++ for windows 集成实验与学习环境, 本书简要介绍后两种调试工具。

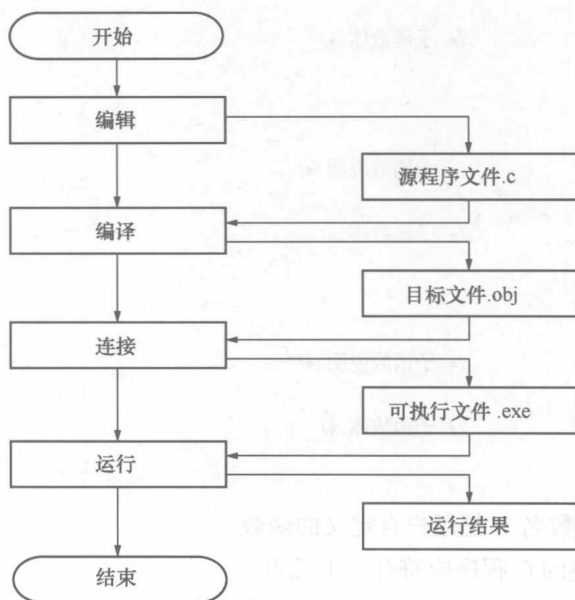


图 1-3 C 程序的开发过程

1.3.1 Dev-C++

Dev-C++是一个自由软件，可在因特网上自由下载和使用，也可在线升级。Dev-C++是一个仅 10MB 左右的小巧的 C/C++开发工具，它包括多页面窗口、工程编辑器。在工程编辑器中集合了编辑器、编译器、连接程序和执行程序。其界面可设置成中文，还提供高亮度语法显示，以减少编辑错误。

Dev-C++是一个十分适合 C/C++初学者的开发工具，与 Turbo C 2.0 相比，Dev-C++只能在 Windows 中运行，但在程序编辑和调试方面却具有更强大的功能，可大大提高编程效率。

1. 启动 Dev-C++

按默认方式安装 Dev-C++后，桌面上会有一个 Dev-C++的快捷图标。因此，可以通过双击此图标启动 Dev-C++环境。当然也可以通过 Windows 的菜单方式启动 Dev-C++，即单击“开始”→“程序”→“Bloodshed Dev-C++”→“Dev-C++”启动 Dev-C++，界面如图 1-4 所示。

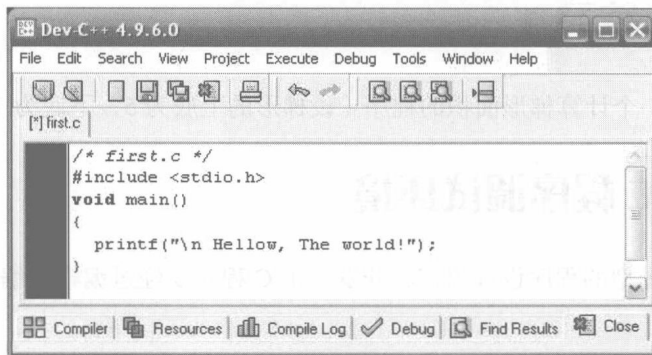


图 1-4 Dev-C++启动后的英文界面

为了方便初学者，建议将界面改为中文。方法是选择“Tools”→“Environment options”→“Interface”→“Language”→“Chinese”，单击“OK”按钮，如图 1-5 所示。

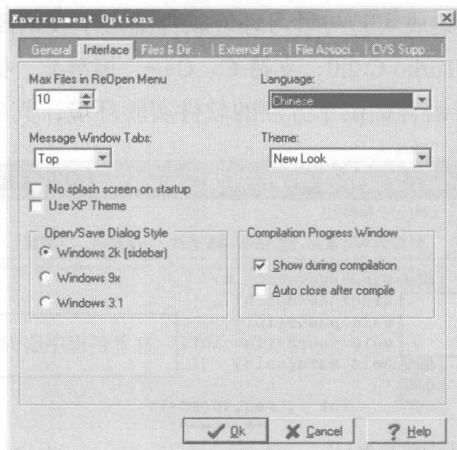


图 1-5 Dev-C++ 的环境选项对话框

改为中文界面后的 Dev-C++集成环境如图 1-6 所示。其中“工具”菜单是常用的，从这里可设置“编译选项”、“环境选项”、“编辑器选项”等。

2. 调试 C 程序

单击“文件”→“新建”→“源代码”（也可直接单击工具栏“源代码”按钮或按【Ctrl】+【N】快捷键）新建 C 源文件，然后就可以在新建的编辑窗口中输入 C 源代码了。当然，也可从文件菜单下打开以前的 C 程序继续调试。

注意，在保存文件时，文件类型一定要选定为“C source files(*.c)”，这样才能将源代码保存为 C 文件。

从“运行”菜单下可以编译、连接、执行 C 程序，快捷键是【F9】。

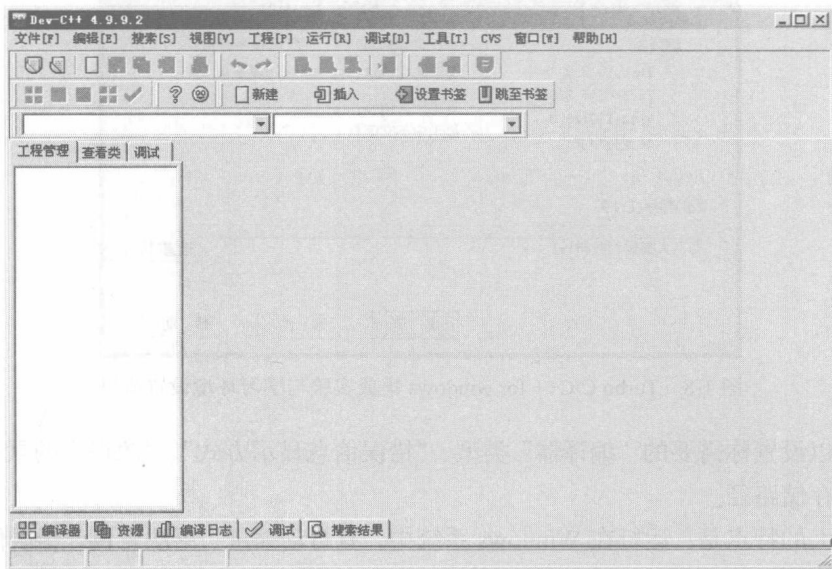


图 1-6 Dev-C++集成环境

1.3.2 Turbo C/C++ for windows 集成实验与学习环境

Turbo C/C++ for windows 集成实验与学习环境软件集成了我国高校 C 语言教学中使用最多的两种编译器 Visual C++ 6.0 和 Turbo C 2.0，支持 C、C++、标准 C、标准 C++、Windows C 程序的编辑、调试、运行，为学习 C 语言提供了方便的软件实验环境，其主界面如图 1-7 所示。

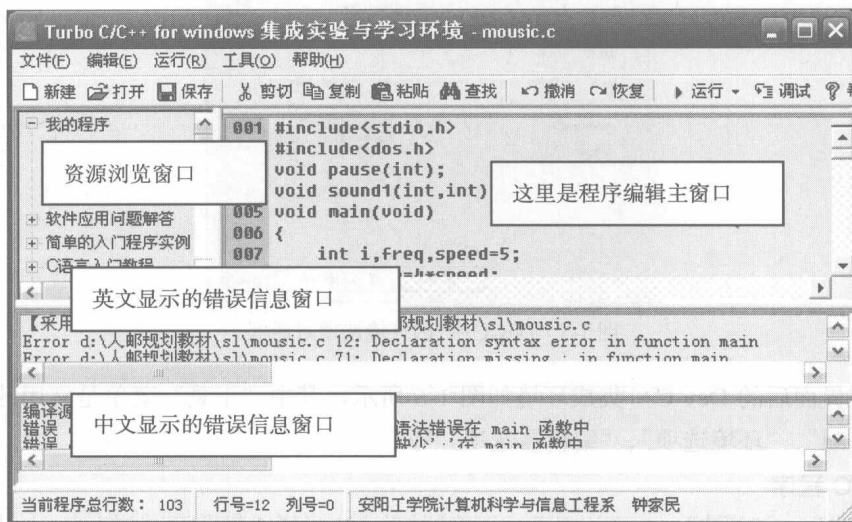


图 1-7 Turbo C/C++ for windows 集成实验与学习环境

该软件使用方便，很适合初学者，可直接在网上下载。对于一些不清楚的地方，可在“资源窗口”中找到“软件应用问题解答”，双击它后就可看到该软件的使用帮助信息。

打开软件后，执行“工具”→“选项”，打开选项设置窗口，如图 1-8 所示。

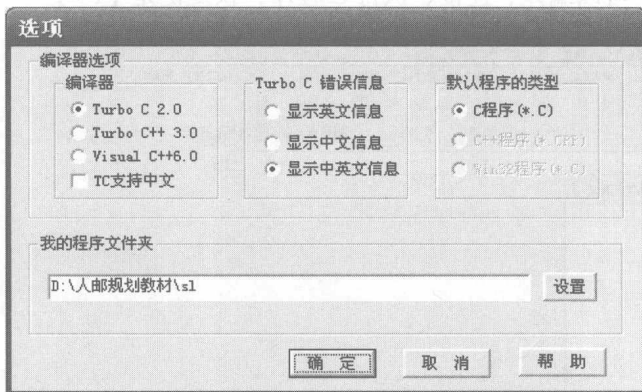


图 1-8 Turbo C/C++ for windows 集成实验与学习环境设置窗口

在那里可以设置你需要的“编译器”类型、“错误信息显示方式”、“源程序的默扩展名”以及你的源程序的存储路径。

该软件最大的特点是：运行在 Windows 系统中，有自动缩进、语法着色、错误信息的自动定位、中英文错误信息同步显示、运行结果可显示汉字等功能，大大地方便了初学者，也扫除了英语差的用户学习 C 语言的障碍，提高了程序调试的效率。

本教材的所有例题均在此软件环境中调试通过。

1.4 程序员素质漫谈

一个只会编写代码的程序员不能称为合格的程序员。合格的程序员，应该有以下素质。

1. 较强的逻辑思维能力和创新能力

逻辑思维能力是一个程序员的基本能力，而创新能力则是程序员保持其旺盛生命力的法宝。没有对软件开发的热爱和激情，没有对软件精益求精的不舍追求，要想成为一名优秀的程序员是很难的。

2. 团队精神和协作能力

这是程序员安身立命之本。任何个人的力量都是有限的，即便像比尔·盖茨这样的天才，也需要通过组成强大的团队来创造奇迹，那些分布异地程序员们，没有互相之间的协作、沟通是不能完成任何项目的。

3. 编写文档的习惯

书写良好的文档是正规研发流程中非常重要的环节。作为程序员，用去30%的工作时间书写技术文档是很正常的事，而作为高级程序员和系统分析员，这个比例还要高出很多。若缺乏文档，一个软件系统就缺乏生命力，在未来的查错、升级以及模块复用时就会遭遇到极大的麻烦。

4. 规范化、标准化的代码编写习惯

编写代码必须遵守国际软件开发规范，这样开发的软件才能与国际接轨。作为一些外国知名软件公司的规矩，代码内变量的命名，代码内注释的格式，甚至嵌套中行缩进的长度和函数间的空行数字都有明确规定。养成良好的代码编程习惯，不但有助于代码的移植和纠错，也有助于不同技术人员之间的交流与协作。本书的代码是比较规范的。

5. 需求理解能力

程序员需要理解一个模块的需求，除了功能需求外，还须考虑代码本身的性能。性能需求指标中，稳定性、并访支撑能力以及安全性都很重要。作为程序员，需要评估该模块在系统运营中所处的环境、将要受到的负荷压力以及各种潜在的危险和恶意攻击的可能性。

6. 复用性、模块化思维能力

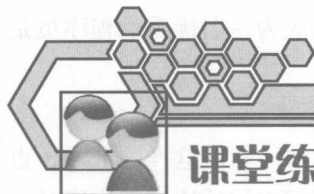
复用性设计、模块化思维要求程序员在编写任何一个功能模块的时候，不要局限在完成当前任务的简单思路，还应想想该模块是否可以脱离这个系统存在，是否可以通过简单的修改参数的方式在其他系统和应用环境下直接引用。这样就能避免重复性的开发工作，也就能有更多时间和精力投入到创新的代码工作中去。

7. 测试习惯

对一些商业化、正规化的软件开发而言，除了专职的测试工程师之外，程序员还需要进行自测。自测可较早期发现和解决程序中存在的问题，这对整体系统建设的效率和可靠性提供了最大的保证。测试工作包括正常调用测试，以便检测模块功能能否完成；异常调用测试也是不可缺少的，比如高压负荷下的稳定性测试，用户潜在的异常输入情况下的测试，整体系统局部故障情况下该模块受影响状况的测试，频发的异常请求阻塞资源时的模块稳定测试等。

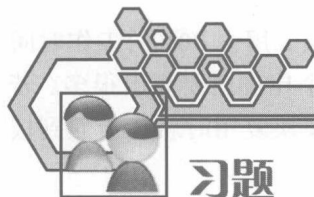
8. 学习和总结的能力

程序员是一个很容易被淘汰、很容易落伍的职业，因为一种技术可能仅仅在两三年内具有领先性。程序员必须不断跟进新的技术，学习新的技能。程序员大多数都是自学成才，只有善于学习，程序员才能立于不败之地。善于总结，也是学习能力的一种体现，每次完成一个研发任务，完成一段代码，都应当有目的地跟踪该程序的应用状况和用户反馈，随时总结，找到自己的不足，这样程序员才可能逐步成长起来。



课堂练习 2

作为一个合格的程序员，你认为你在哪些方面尚需努力？



习题

一、选择题

1. C 语言程序由_____组成。

- A. 子程序
- C. 函数

- B. 主程序和子程序
- D. 过程

2. C 语言中主函数的个数是_____。

- A. 2 个

- B. 1 个

- C. 任意一个

- D. 6 个

二、简答题

1. 在 JAVA、C#等面向对象开发语言成为主流的今天，我们为什么还要学习 C 语言？请从网上搜索相关材料证明你的观点。

2. 一个优秀的程序员究竟应具备哪些素质和能力？请查找相关材料并归纳总结。

三、实训题（编写代码，上机调试）

在 Dev-C++ 和 Turbo C/C++ for windows 环境中调试例 1-1、例 1-2。