新世纪高职高专
计算机专业基础系列规划教材

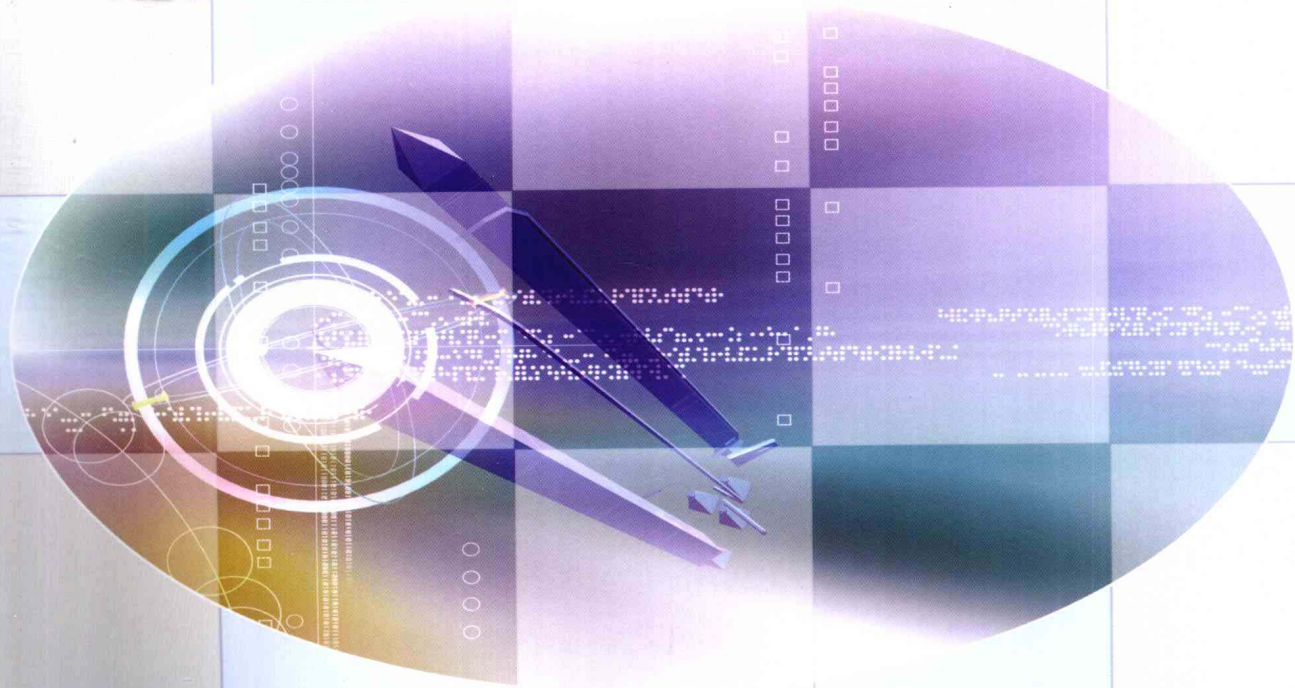
新世纪

# C语言程序设计案例教程

## C YUYAN CHENGXU SHEJI ANLI JIAOCHENG

新世纪高职高专教材编审委员会 组编
主 编 熊锡义

▲ 本书配有光盘，内含
“电子教案”、“习题库”、
“试题库”、“演示实录”等



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

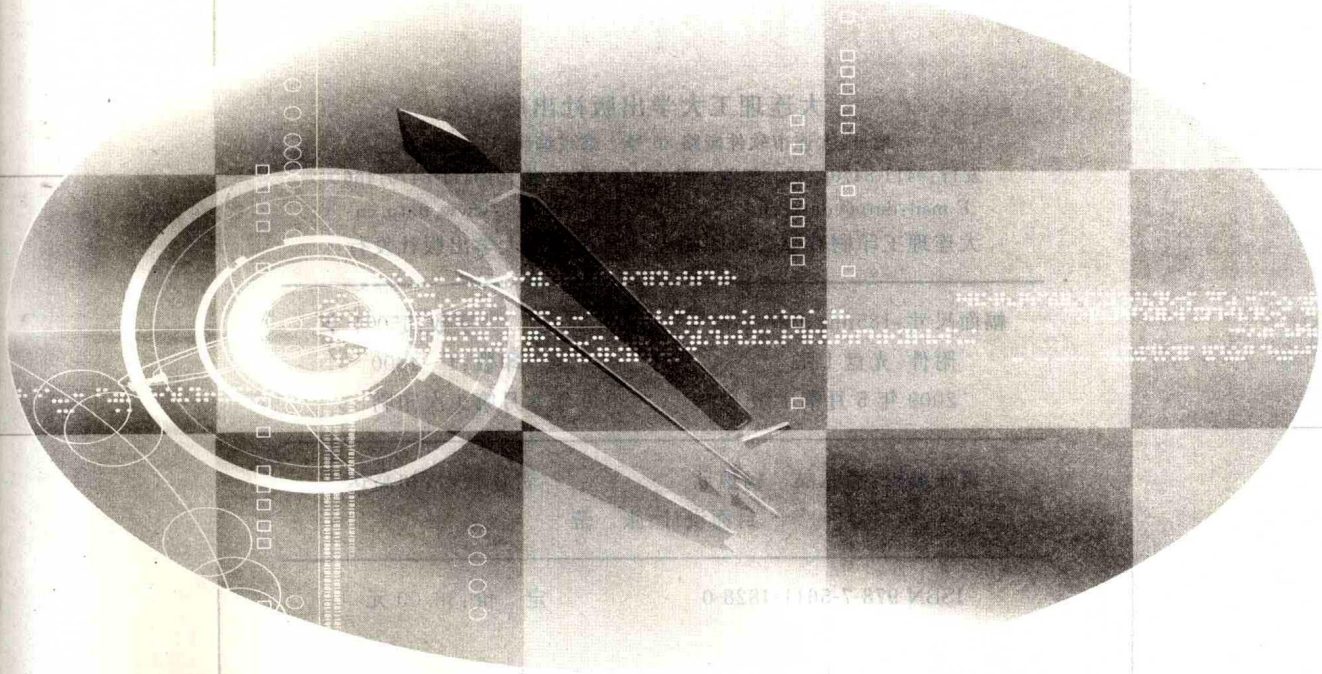
新世纪高职高专
计算机专业基础系列规划教材

新世纪

# C语言程序设计案例教程

## C YUYAN CHENGXU SHEJI ANLI JIAOCHENG

新世纪高职高专教材编审委员会 组编
主 编 熊锡义
副主编 林宗朝 黄取治 潘 策 吴鑫辉
参 编 田美艳 杨幼林 何庆新 钟石根 刘春夏
陈 航 陈 熹 张永建 周奇峰



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

**图书在版编目(CIP)数据**

C语言程序设计案例教程/熊锡义主编. —大连:大连理工大学出版社,2009.5
(新世纪高职高专计算机专业基础系列规划教材)
ISBN 978-7-5611-4828-0

Ⅰ.C… Ⅱ.熊… 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(2009)第068012号

大连理工大学出版社出版
地址:大连市软件园路80号 邮政编码:116023
发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466
E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn
大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:24 字数:550千字
附件:光盘1张 印数:1~4000
2009年5月第1版 2009年5月第1次印刷

责任编辑:潘弘喆 杨慎欣 责任校对:初高达
封面设计:张 莹

ISBN 978-7-5611-4828-0 定 价:38.00元

# 总　序

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代，我们已经跨入了21世纪的门槛。

20世纪与21世纪之交的中国，高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命，我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20世纪最后的几年里，高等职业教育的迅速崛起，是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里，普通中专教育、普通高专教育全面转轨，以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步，其来势之迅猛，发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育，还是迅速推进着的培养应用型人才的高职教育，都向我们提出了一个同样的严肃问题：中国的高等教育为谁服务，是为教育发展自身，还是为包括教育在内的大千社会？答案肯定而且唯一，那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会，它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之，教育资源必须按照社会划分的各个专业（行业）领域（岗位群）的需要实施配置，这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题，这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

如所周知，整个社会由其发展所需要的不同部门构成，包括公共管理部门如国家机构、基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门，等等。每一个部门又可作更为具体的划分，直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标，就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命，而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑（在市场经济条件下尤其如此）。可以断言，按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才，是教育体制变革的终极目的。

新世纪

随着教育体制变革的进一步深入，高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应，我们姑且不论。但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型（也是一种特殊应用）人才培养的道路，学生们根据自己的偏好各取所需，始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起，既是高等教育体制变革的结果，也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展，必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育，它从专科层次起步，进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时，也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说，高等职业教育的崛起，正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程，它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态，直至可以和现存的（同时也正处在变革分化过程中的）研究型人才培养的教育并驾齐驱，还需要假以时日；还需要政府教育主管部门的大力推进，需要人才需求市场的进一步完善发育，尤其需要高职教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国100余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上，这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任，始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发，以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握，以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野，以其创新的理念与创新的运作模式，通过不断深化的教材建设过程，总结高职高专教学成果，探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上，我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势，从每一个专业领域、每一种教材入手，突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制，努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征，在不断构建特色教材建设体系的过程中，逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中，始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与，对此我们谨致深深谢意，也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友，在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中，和我们携手并肩，共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001年8月18日

# 前言

《C语言程序设计案例教程》是新世纪高职高专编委会组编的计算机专业基础系列规划教材之一。

C语言是当今功能最强大的程序设计语言之一，它功能丰富、表达力强、使用灵活方便、应用面广、目标程序质量高、可移植性好，兼具高级语言和低级语言的特点，不仅可以用来编写各种应用软件，还可以用来编写系统软件。

C语言是面向过程的程序设计语言，在面向对象的程序设计语言流行的今天，它在很多领域仍大有用武之地。比如操作系统的底层代码，目前广泛使用的数据库MySQL以及UNIX和Linux家族的操作系统等，几乎用的全都是C语言代码，还有大量的计算机外围接入设备的驱动程序，均离不开C语言。大家最常使用的Windows程序的API函数，也是以C语言函数的形式提供的。如果要编写一个视频游戏引擎或操作系统，同样需要C语言，而不能使用C#、Java或Basic来完成这些编程任务。

程序设计是非常重要的专业基础课，能否掌握C语言程序设计，将对后面专业课程的学习产生重大的影响；同时它又是一门理论性和逻辑性强、比较抽象的课程，对刚刚学习程序设计的学生来说比较困难。为了引导学生学好这门课程，我们根据多年的教学经验，在教材编写上着重于以下一些方面：

1. 以Visual C++6.0为开发环境。这是为以后学习C++和C#等课程打好基础。本教材除第11章C语言课程设计中的“工资管理系统”之外，均以Visual C++6.0为开发环境。

2. 以案例引入概念。各章不是从抽象的理论和概念出发，而是通过简单的实例引入理论，使学生通过引例初步认识本章将要学习的内容，并对本章有一个初步的感性认识，提高学生学习的兴趣。

3. 将编程的理论和方法融入案例中。结合高职高专学生的特点，本书将C语言的基本概念、基本理论和编程的基本方法都尽量放在大量的案例中，各个案例不仅有详细的分析和注释，而且有完整的输入和输出结果显示。这种

方法能使学生轻松地掌握那些枯燥的C语言的语句格式和功能。

4. 以项目带动案例，强调C语言程序设计的实用性。在本书第11章C语言课程设计中，通过完整的“学生成绩管理系统”和“工资管理系统”等项目的分析研究、综合设计，以项目的功能模块为主线，将前面各章的内容组织起来，提高了学生C语言程序设计的综合运用能力。同时，将课程设计的知识点和模块尽量地分解到前面各章的案例中去，使得学生在完成“C语言课程设计”时有一种水到渠成的感觉。

5. 针对学生的认识规律和学习过程，强调教材的完整性和系统性。各章前导部分有教学目的、教学内容和重点难点，各章的结束部分有本章小结、实验以及习题。

6. 本书在内容上兼顾了全国计算机等级考试二级的要求，各章的习题类型与全国计算机等级考试试题类型保持一致。在本书的附录中附有全国计算机等级考试二级C考试大纲。

7. 本书的配送光盘中附有电子教案、例题源程序、习题及实验的参考答案、习题库和试题库等，方便了教师的备课和学生的学习。

对计算机专业的高职高专院校学生，讲授本书的全部内容，建议总学时是90课时，同时建议另增加一到两周的课程设计时间。对非计算机专业的高职高专院校学生，重点讲授前8章的内容，建议总学时是72课时。理论课和上机实验比例为1∶1。

本书由熊锡义担任主编，林宗朝、黄取治、潘策、吴鑫辉为副主编。田美艳（第1章）、杨幼林（第2章）、何庆新（第3章）、潘策（第4章）、吴鑫辉（第5章）、黄取治（第6章）、熊锡义（第2、7、11章、附录）、钟石根（第8章、附录）、林宗朝（第9、10章）、刘春夏（第11章）、陈航、陈熹、张永建、周奇峰等为编委。

本书可作为高职高专学生“C语言程序设计”课程的教学用书，也可作为大学本科非计算机专业的教材，还可以作为全国计算机水平考试及各类短训班的培训教材。

本书的全部例题、习题、课程设计案例以及上机题均已经通过上机验证。

本书是集体创作的结果，参加编写的人员都是相关高校计算机专业的一线教师。由于时间和水平所限，书中难免有不足之处，敬请读者朋友提出宝贵意见以便修正。

本书在编写过程中，得到了厦门软件学院院长徐春航教授和邱曙曦教授的支持和指导，在此表示感谢。

所有意见和建议请发往：gzjckfb@163.com
欢迎访问我们的网站：http://www.dutpgz.cn
联系电话：0411－84707492　84706104

编　者
2009年4月

# 目　录

# 第1章

# C程序设计基本知识

**教学目的：**

通过本章的学习，要求能理解C程序的基本结构，能熟练使用基本输入和输出函数进行数据操作，掌握C程序的上机步骤和C程序的运行环境，为后面章节的学习奠定基础。

**教学内容：**

- C程序介绍
- C程序的基本结构
- 基本输入和输出方法
  - 字符输入和输出
  - 格式输入和输出
- C程序的上机步骤
- C程序的运行环境
  - Visual C++ 6.0
  - Turbo C 2.0

**重点难点：**

**重点：**C程序的基本结构；数据的输入输出方法；C程序的上机步骤；C程序的运行环境

**难点：**数据的输入输出方法

## 1.1 C程序介绍

### 1.1.1 程序设计和程序设计语言

程序设计也可称为一门工程设计，它是根据要解决的问题，使用某种程序设计语言，设计出能够完成这一任务的计算机指令序列。

程序设计语言是人与计算机进行交流的一种形式语言，是人利用计算机分析问题、解决问题的一个基本工具。就如同人类社会中，自然语言是人与人之间用来表达意思、交流思想的工具一样。自然语言是由字、词、句和语法等构成的一个系统；而计算机程序设计

语言是由字、词和语法等构成的指令系统。

最初程序员使用的程序设计语言是原始的计算机指令，即能够被计算机直接识别的一系列二进制数，称为机器语言。

在机器语言的基础上，人们设计出了汇编语言，它可以将机器语言用便于人们记忆和阅读的助记符来表示，如 ADD、SUB、MOV 等。计算机运行汇编程序时，首先将用助记符写成的源程序转换成机器能够识别的指令，然后再运行机器指令程序，得到所要的结果。

随着计算机应用的发展，人们开发出了高级程序设计语言，1972 年至 1973 年间，贝尔实验室的 D. M. Ritchie 在 B 语言的基础上设计出了 C 语言，后来 C 语言又做了多次改进。

C 语言是国际上广泛流行的、很有发展前途的计算机高级语言。它适合作为系统描述语言，既可以用来写系统软件，同时也可用来写应用软件。

在使用计算机程序设计语言设计程序时，要达到的目标是：在保证程序正确的前提下，力求程序可读性强、容易维护、移植性好。程序的可读性是指程序要有良好的书写风格，用简单易懂的语句编写程序，书写风格包括语句的对齐、规范的注释等。容易维护是指当业务规则发生变化时，要求以最小的开销对程序功能进行更改或增加。移植性好是指编好的程序可以在不同的计算机和操作系统上运行，并且运行的结果一样。

程序语言的发展，总是从低级到高级，从具体到抽象，直到可以用自然语言来描述。

## 1.1.2 简单的C程序

下面先介绍几个简单的 C 程序，以下几个程序都是在 Visual C++ 6.0 环境下编译通过的，然后从中分析 C 程序的特性。

**【例 1.1】** 一个简单的 C 程序。

【启动 Visual C++】|【新建工程】|【新建源程序文件】：选中“C++ Source File”项

输入如下代码：

```
/*
    源文件名:Lil_1.c
    功能:在屏幕输出一串字符串
*/
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("This is a c program.\n");          /*打印输出一行信息*/
}
```

编译、连接、运行程序。程序运行后，屏幕显示：

```
This is a c program.
```

下面来分析例 1.1 的程序结构：

(1)"/*……*/"是程序的注释部分,注释内容是为了增加程序的可读性,系统不编译注释内容,自动忽略从"/*"到"*/"之间的内容。Visual C++ 6.0 中以"//"开头直到本行结束的部分也是注释。与"/*……*/"的区别在于"//"只能注释一行,不能跨行,这种注释也称为行注释,而"/*……*/"注释可以跨行,称为块注释。在 Turbo C 2.0 中没有所谓的行注释"//",只能用"/*……*/"来注释。

(2)#include <stdio.h>是一条编译预处理命令,声明该程序要使用 stdio.h 文件中的内容,stdio.h 文件中包含了输入函数 scanf()和输出函数 printf()的定义。编译时系统将头文件 stdio.h 中的内容嵌入到程序中该命令位置。C 语言中编译预处理命令都以"#"开头。C 语言提供了 3 类编译预处理命令:宏定义命令、文件包含命令和条件编译命令。例 1.1 中出现的#include <stdio.h>是文件包含命令,其中尖括号内是被包含的文件名。

(3)程序中定义了一个主函数 main(),其中 main 是函数名,void 表示该函数的返回值类型。程序执行从主函数开始。一个 C 语言的程序可以包含多个文件,每个文件又可以包含多个函数。函数之间是相互平行、相互独立的。一个 C 程序,必须有一个且只能有一个主函数 main()。执行程序时,系统先从主函数开始运行,其他函数只能被主函数调用或通过主函数调用的函数所调用,函数可以嵌套调用,即在一个函数中调用另外一个函数。主函数可以带参数,也可以不带参数。函数在调用之前,必须先定义好,定义函数要按照系统规定的格式进行,后面再详细介绍。

(4)由"{}"括起来的内容是主函数 main()的函数体,其中左大括号"{"表示函数的开始,右大括号"}"表示函数的结束。函数体部分由许多 C 语句组成,这些语句描述了函数的功能实现。

(5)该程序是由函数组成的,程序中只包含一个主函数,而且主函数的函数体中只有一条语句,用于完成字符串的打印输出。printf()为屏幕打印输出函数,指定显示器为标准输出设备,双引号中的内容要原样输出,"\n"表示回车换行,";"表示语句结束。C 语言规定语句必须要以分号";"结尾。

由以上分析可以看出,一个 C 程序的基本结构包括:以"#"开头的若干个编译预处理命令,将程序所需要的头文件包含进来;然后是定义主函数和其他函数,当然函数也可以在程序的起始部分先利用函数原型进行声明,以后再进行定义;用大括号"{}"括起来的部分是函数体部分,函数体部分主要包括各种各样的语句和注释信息,这部分是程序的主体部分,占的比重也最大。

**【例 1.2】** 求两数之和。

【启动 Visual C++】|【新建工程】|【新建源程序文件】:选中"C++ Source File"项

输入如下代码:

```
/*
    源文件名:Li1_2.c
    功能:求两个数 a 和 b 之和 sum
*/
#include <stdio.h>
```

```
void main()
{
    int a,b,sum;                          /*定义三个整型变量*/
    a=123;                                /*给变量a赋值为123*/
    b=456;                                /*给变量b赋值为456*/
    sum=a+b;                              /*变量a的值加上变量b的值,然后将两数的和
                                          赋给变量sum*/
    printf("sum is %d\n",sum);            /*输出变量sum的值*/
}
```

编译、连接、运行程序。程序运行后,屏幕显示:

```
sum is 579
```

**【例1.3】** 求两数中较大者。

【启动 Visual C++】|【新建工程】|【新建源程序文件】:选中"C++ Source File"项

输入如下代码:

```
/*
    源文件名:Li1_3.c
    功能:从键盘输入两个数,通过比较求得两个数的较大者,并打印输出
*/
#include <stdio.h>
int max(int,int);                         /*声明函数max*/
void main()
{
    int a,b,c;                            /*声明部分,定义变量*/
    printf("请输入a和b的值:");             /*提示输入a和b的值*/
    scanf("%d%d",&a,&b);                  /*从键盘输入变量a和b的值*/
    c=max(a,b);                           /*调用max函数,将得到的值赋给c*/
    printf("max=%d\n",c);                 /*输出c的值*/
}
/*  定义max函数,函数值为整型,形式参数x、y为整型   */
int max(int x,int y)
{
    int z;                                /*max函数中的声明部分,定义本函数中用到的
                                          变量z为整型*/
    if(x>y)
        z=x;
    else
        z=y;
    return (z);                           /*将z的值返回,通过max带回调用处*/
}
```

编译、连接、运行程序。程序运行后,屏幕显示: