



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

C语言程序设计 项目教程

姚宏坤 左红岩 韩建成 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

C语言程序设计 项目教程

姚宏坤 左红岩 韩建成 编
刘治安 主审

常州大学图书馆
藏书章



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）。本书针对高职高专学生的认知特点，突出高职高专“以就业为导向，以技能为目标”的特色。以精心设计的案例为引导，合理地把相关语言知识融入程序设计中。书中使用“试一试、讲一讲、做一做、学一学、想一想”的体例。本书共分为3个模块。模块1初级能力篇，包括第1章~第4章，以制作简易计算器为项目背景，主要介绍C语言的基本知识及顺序、选择和循环3种控制结构。模块2中级能力篇，包括第5章和第6章，以学生成绩统计系统项目为背景，主要介绍数组和函数。模块3高级能力篇，包括第7章~第9章，以学生信息管理系统项目为背景，主要介绍指针、结构体和文件。

本书可作为高职高专院校、成人高校和本科院校举办的二级职业技术学院、民办高校C语言程序设计课程的教材，也可作为备考等级考试和其他从事计算机编程人员的自学和参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

C语言程序设计项目教程 / 姚宏坤, 左红岩, 韩建成编.
北京: 中国电力出版社, 2011.11

普通高等教育“十二五”规划教材. 高职高专教育
ISBN 978-7-5123-2411-4

I. ①C… II. ①姚… ②左… ③韩… 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（2011）第245701号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012年1月第一版 2012年1月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 15.5印张 374千字

定价27.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

目前很多高职院校和普通高等院校都将 C 语言作为程序设计基础语言课程学习的首选。因此,其教学内容安排得是否合理,将直接影响学生的学习效果。本书特别注重前后内容的编排和衔接,以方便教师讲授和学生学习。

本书的主要特点如下:

(1) 突出技能,重在编程能力的培养,理论知识够用、必需,案例实用性和实践性强。

(2) 本书充分体现“教、学、做”一体化的教学理念,使用“试一试、讲一讲、做一做、学一学、想一想”的体例。全书分为 3 个模块,每个模块均安排了综合设计项目,有助于本模块知识的综合理解和运用。

(3) 每章均采用“案例驱动”的组织方式,从而避免了枯燥的理论叙述,有利于激发学生学习的积极性。每一节所讲授的知识点均贯穿于每一个案例之中,同时辅以相应难度的课堂练习(即“做一做”),使学生能够真正做到“随听随练,即练即懂”。

(4) 针对每章所学知识点,精心设计了上机实训内容,采取了分层次实训的方式,既方便教师布置学生上机实训作业,也便于学生上机前准备和上机后总结,加强了实践环节的考核力度。

本书提供可直接使用的电子教案(PPT),以及教学案例集(包括全书所有实例的源代码、各章的实训题目及习题答案)。所有源代码均在 Visual C++ 6.0 下运行通过,所有的实例输出结果均采用屏幕截图所得,充分体现了源代码的正确性。有需要的读者可从中国电力出版社教材中心网站下载,也可与作者联系,联系方式: yhk1968@163.com。

下表给出了本书内容的参考学时分配。

| 授 课 内 容 | 40 学时 | 60 学时 | 90 学时 |
|------------------|-------|-------|-------|
| 第 1 章 初识 C 语言 | 2 | 2 | 2 |
| 第 2 章 C 语言程序设计初步 | 8 | 6 | 10 |
| 第 3 章 C 语言的选择结构 | 6 | 8 | 10 |
| 第 4 章 C 语言的循环结构 | 6 | 8 | 10 |
| 项目 1 制作简单计算器 | 2 | 2 | 2 |
| 第 5 章 C 语言的数组 | 6 | 8 | 10 |
| 第 6 章 C 语言的函数 | 6 | 6 | 10 |
| 项目 2 学生成绩统计系统 | 4 | 4 | 4 |
| 第 7 章 C 语言的指针 | 选学 | 选学 | 10 |
| 第 8 章 C 语言的结构体 | | 6 | 8 |
| 第 9 章 C 语言的文件 | | 6 | 8 |
| 项目 3 学生信息管理系统 | | 4 | 6 |

全书由保定电力职业技术学院姚宏坤、左红岩、韩建成编写，其中第1章~第4章、项目1和项目3由姚宏坤执笔，第5章~第8章、项目2由左红岩执笔，第9章由韩建成执笔，全书由姚宏坤统稿，保定电力职业技术学院刘治安主审。

本书编写过程中，参考了大量的文献资料，在此对这些文献资料的作者表示诚挚的谢意！限于编者水平，加之时间仓促，书中错漏和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2011年10月

目 录

前言

模块1 初级能力篇

| | |
|--------------------|----|
| 第1章 初识C语言 | 3 |
| 1.1 简单的C程序 | 3 |
| 1.2 创建和运行一个C语言程序 | 5 |
| 1.3 知识扩展 | 8 |
| 1.4 课后练习 | 11 |
| 1.5 上机实训 | 13 |
| 第2章 C语言程序设计初步 | 14 |
| 2.1 数据类型 | 14 |
| 2.2 常量和变量 | 16 |
| 2.3 运算符和表达式 | 22 |
| 2.4 数据的输入/输出 | 28 |
| 2.5 C语言的语句 | 38 |
| 2.6 编写简单C语言程序 | 40 |
| 2.7 知识扩展 | 46 |
| 2.8 课后练习 | 47 |
| 2.9 上机实训 | 50 |
| 第3章 C语言的选择结构 | 54 |
| 3.1 选择结构中的运算符及其表达式 | 54 |
| 3.2 if语句 | 58 |
| 3.3 switch语句 | 63 |
| 3.4 知识扩展 | 66 |
| 3.5 课后练习 | 70 |
| 3.6 上机实训 | 72 |
| 第4章 C语言的循环结构 | 75 |
| 4.1 for语句 | 75 |
| 4.2 while语句 | 81 |
| 4.3 do-while语句 | 83 |
| 4.4 几种循环语句的比较 | 85 |
| 4.5 知识扩展 | 86 |
| 4.6 课后练习 | 92 |

| | |
|--------------|----|
| 4.7 上机实训 | 95 |
| 项目 1 制作简单计算器 | 98 |

模块 2 中级能力篇

| | |
|----------------|-----|
| 第 5 章 C 语言的数组 | 107 |
| 5.1 一维数组 | 107 |
| 5.2 字符数组 | 117 |
| 5.3 知识扩展 | 126 |
| 5.4 课后练习 | 130 |
| 5.5 上机实训 | 134 |
| 第 6 章 C 语言的函数 | 135 |
| 6.1 函数的定义 | 135 |
| 6.2 函数的调用 | 138 |
| 6.3 函数调用中的参数传递 | 140 |
| 6.4 知识扩展 | 145 |
| 6.5 课后练习 | 151 |
| 6.6 上机实训 | 154 |
| 项目 2 学生成绩统计系统 | 156 |

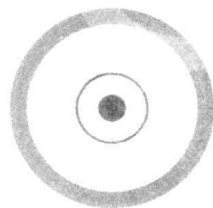
模块 3 高级能力篇

| | |
|----------------|-----|
| 第 7 章 C 语言的指针 | 165 |
| 7.1 指针的概念 | 165 |
| 7.2 指针与指针变量 | 166 |
| 7.3 指针与一维数组 | 169 |
| 7.4 指针与字符串 | 175 |
| 7.5 知识扩展 | 180 |
| 7.6 课后练习 | 184 |
| 7.7 上机实训 | 185 |
| 第 8 章 C 语言的结构体 | 187 |
| 8.1 结构体变量 | 187 |
| 8.2 结构体数组 | 190 |
| 8.3 结构体指针 | 195 |
| 8.4 知识扩展 | 198 |
| 8.5 课后练习 | 200 |
| 8.6 上机实训 | 202 |
| 第 9 章 C 语言的文件 | 204 |
| 9.1 文件的概述 | 204 |

| | | |
|-------------|-------------------------|------------|
| 9.2 | 文件指针的定义 | 205 |
| 9.3 | 文件的打开与关闭 | 206 |
| 9.4 | 文件的读/写 | 209 |
| 9.5 | 知识扩展 | 216 |
| 9.6 | 课后练习 | 217 |
| 9.7 | 上机实训 | 220 |
| 项目 3 | 学生信息管理系统 | 223 |
| 附录 A | 常用字符与 ASCII 代码对照表 | 232 |
| 附录 B | C 语言关键字 | 233 |
| 附录 C | 运算符优先级和结合方向 | 234 |
| 附录 D | C 语言常见库函数 | 235 |
| 参考文献 | | 238 |

► 普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

C语言程序设计项目教程



模块 1

初级能力篇

- 第1章 初识C语言
- 第2章 C语言程序设计初步
- 第3章 C语言的选择结构
- 第4章 C语言的循环结构
- 项目1 制作简单计算器

第1章 初识 C 语言

C 语言是人与计算机交流的工具，具有结构清晰、语法简练、功能强大、可移植性好等特点。它既适合编写系统软件，又可以编写应用软件，编译效率高，运行速度快。学习 C 语言最重要的是领会程序设计的要旨，领会计算思维，需要在不断的程序设计实践中用心体会，多多编程。

1.1 简单的 C 程序

学习目标

- ◆ 了解 C 语言程序是如何组织的
- ◆ 掌握编写显示文本的 C 语言程序的方法

试一试

【例 1-1】 编写一个 C 语言程序，在显示器上输出“Hello World!”。

```
/*
源文件名: ch1-1.c
功能: 输出 Hello World!
*/
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("Hello World!\n");    //在显示器上输出 Hello World!
}
```

程序执行后，输出结果如图 1-1 所示。

讲一讲

(1) C 语言程序是由函数组成的。函数就是一段完成特定功能的独立程序段。本程序由一个 main 函数组成，其中，“void main(){...}”是程序的主体，main()表示主函数，main 是它的函数名。

(2) 一个完整的程序必须有一个 main 函数，程序总是从 main 函数开始执行，即程序的入口。

(3) 程序中由一组大括号{}括起来的是函数体，由一系列的语句组成。一个语句可以按一定规则分成多行，也可以一行写多个语句，每一个语句以分号结束。

(4) “/*...*/”表示注释部分，目的是提高程序的可读性。注释分为行注释和块注释，行



图 1-1 [例 1-1] 的运行结果

注释用“//”表示，它的范围只到本行结束，不允许跨行。块注释用“/*...*/”表示。两种注释均可以加在程序中的任何位置。

(5) 程序中 `printf()` 是系统提供的标准输出函数，它的作用是在屏幕上输出指定的内容。“`printf("Hello World!\n");`”在屏幕上产生一行输出“Hello World!”，并换行 (`\n`)。

做一做

编写一个 C 语言程序，输出以下信息：

This is my first C program!

试一试

【例 1-2】 编写一个 C 语言程序，计算并输出两个整数的和。

```

/*
源文件名: ch1-2.c
功能: 输出两个整数的和
*/
#include <stdio.h>
void main()
{
    int num1,num2,sum;           //定义 3 个整型变量
    printf("请输入第一个整数: "); //调用 printf 函数输出提示信息
    scanf("%d",&num1);          //调用 scanf 函数,从键盘上输入整数并赋值给 num1
    printf("请输入第二个整数: "); //输出提示信息
    scanf("%d",&num2);          //从键盘上输入整数并赋值给 num2
    sum=num1+num2;               //求存放在 num1 和 num2 中的两数之和,并赋值给 sum
    printf("两数之和为: %d\n",sum); //在显示器上输出两数之和,即 sum 中的值
}

```

程序执行后，输出结果如图 1-2 所示。

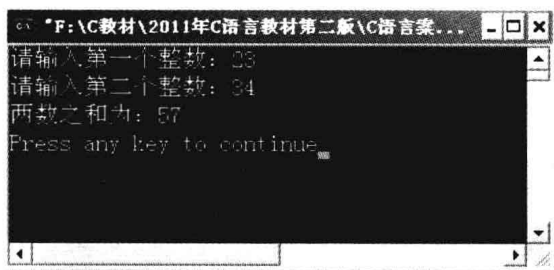


图 1-2 [例 1-2] 的运行结果

讲一讲

(1) `#include` 语句是编译预处理命令，放在源程序的最前面，其末尾不带分号。它的作用是将由双引号或尖括号括起来的文件内容代替本行。“`.h`”是“头文件”的后缀，`stdio.h` 文件中包含所有的标准输入/输出函数信息。在程序中用到系统提供的标准函数库中的输入/输出函数时，应在程序的开头写上这一行命令。

(2) 编写程序时首先应该考虑要用到的数据个数，[例 1-2] 使用到 3 个数（即被加数、加数、和），所以应先定义 3 个变量。“`int num1,num2,sum;`”的作用就是定义 3 个存放整数的变量，变量的名称分别为 `num1`、`num2`、`sum`，类型都是整型，其中 `int` 表示整型。

(3) 程序中 `scanf()` 函数的作用是从键盘上为变量 `num1`、`num2` 输入值，其中“`&`”不能省略，代表“取地址”。

做一做

编写一个 C 语言程序，计算并输出两个整数的差。

想一想

如果参与运算的数据是小数，应如何修改程序？（参见第2章数据类型）

学一学

通过以上两个例子的分析，C 语言程序的一般结构可以用示意图 1-3 表示。

| | | | |
|------|------|--|---------------------------|
| 注释区 | | /* 源文件名: ch1-1.c 功能: 显示 Hello World! */ | |
| 声明区 | | #include <stdio.h> | |
| 程序区 | 主函数 | 函数首部 | |
| | | 函数开始 | { |
| | | 声明部分 | |
| | | 执行部分 | printf("Hello World!\n"); |
| | 函数结束 | } | |
| 其他函数 | | 结构同 main() 主函数 | |

图 1-3 C 语言程序的结构示意图

程序编写好后，需要以文件形式保存在磁盘上，以便长期保存和修改。以“.c”为扩展名的文件就保存着 C 语言程序。用任何文本编辑工具打开这种文件，都可以查看、修改程序的内容。图 1-3 中程序注释区中的“源文件名: ch1-1.c”就是说明文件名的。

1.2 创建和运行一个 C 语言程序

学习目标

- ◆ 如何创建 C 语言程序

试一试

【例 1-3】在 Visual C++ 6.0 环境下创建并运行 [例 1-1]。

讲一讲

(1) 打开 Microsoft Visual C++ 工作界面，如图 1-4 所示。

(2) 创建 C 语言程序。打开“文件”菜单，单击“新建”命令。选择“文件”选项卡，单击 C++ Source File 选项，如图 1-5 所示。

(3) 在“文件名”文本框中输入“ch1-1.c”；在“位置”文本框中，通过单击其后的“浏览”按钮，选择文件存放的路径，然后单击“确定”按钮，显示对话框，如图 1-6 所示。

(4) 编辑、保存 C 语言程序。输入程序的全部内容，如图 1-7 所示，在输入的时候不要输入中文标点符号。打开“文件”菜单，单击“保存”命令，把输入的内容保存到 ch1-1.c 文件中。

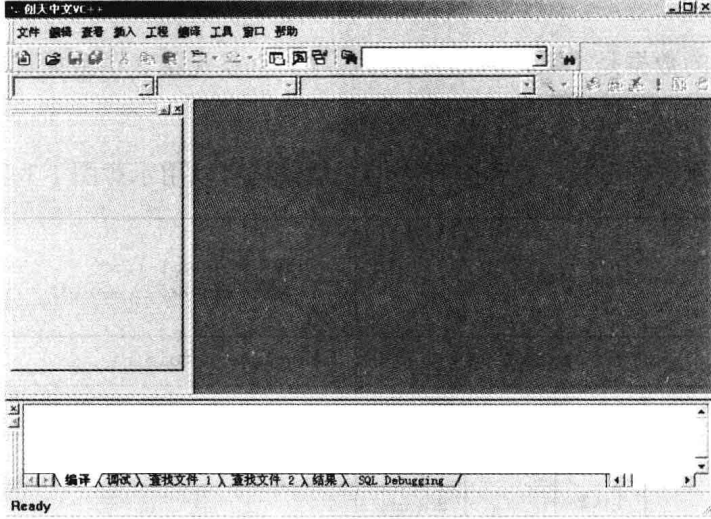


图 1-4 Microsoft Visual C++界面

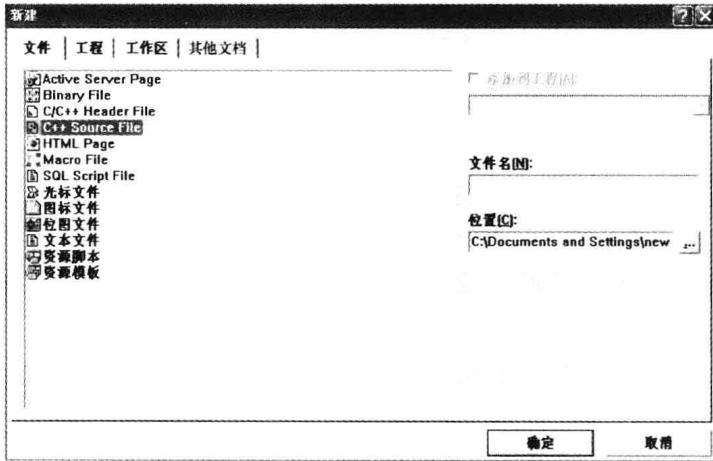


图 1-5 “文件”选项卡

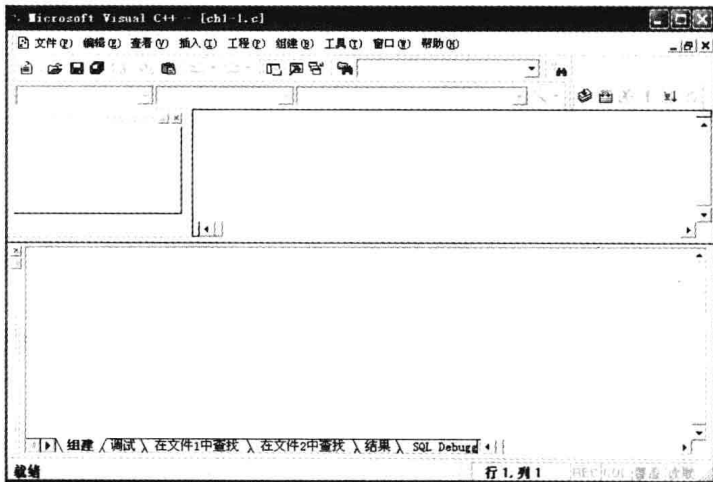


图 1-6 编辑模式下的 Visual C++



图 1-7 输入、保存程序

(5) 编译。打开“组建”菜单，单击“编译”命令，如图 1-8 所示。窗口下部的显示框内最后一行说明在程序中发现了多少错误。如果不是“0 error(s), 0 warning(s)”，则要检查输入的程序，纠正错误，再重复此步骤，直到没有错误为止。在当前工作目录下将产生一个扩展名为“.obj”的目标程序文件。本例目标文件为 ch1-1.obj。



图 1-8 编译 C 语言源代码

(6) 连接。打开“组建”菜单，单击“组建”命令，生成可执行文件 ch1-1.exe，如图 1-9 所示。

(7) 执行。打开“组建”菜单，单击“执行”命令，其运行结果如图 1-10 所示。

观察程序运行结果后，按任意键，运行窗口消失。本书中，我们编写的 C 语言程序都是这样编辑运行的。

(8) 打开“文件”菜单，单击“退出”命令，关闭 Microsoft Visual C++ 6.0。

做一做

按照创建过程运行一个简单的 C 语言程序。

学一学

从以上举例可以看出，创建 C 语言程序有 4 个基本阶段或步骤：



图 1-9 通过连接生成可执行程序



图 1-10 程序运行结果

(1) 编辑。创建和编辑 C 语言源代码，生成扩展名为“.c”的 C 语言源程序。源程序是以 ASCII 码的形式输入和存放的，不能被计算机执行。

(2) 编译。将编辑好的源程序翻译成机器语言（二进制的目标代码），在编译过程中检测及报告代码中的错误。编译无错后将生成扩展名为“.obj”的目标文件。

(3) 连接。将编译生成的各模块与系统提供的库函数和包含文件（“#include”命令所包含的文件）等连接成一个扩展名为“.exe”的可执行文件。连接过程中也可以检测并报告错误。例如，程序中的某部分缺失了，或者引用了不存在的库组件等。

(4) 执行。可执行文件连接好后，就可以执行。这个阶段仍可能产生各种各样的错误，

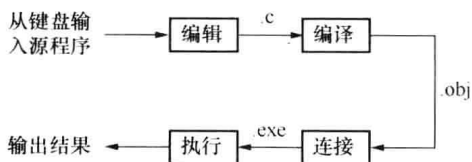


图 1-11 C 语言程序实现过程示意图

如生成错误的输出、程序不能运行、计算机什么也不做，甚至使计算机崩溃等。一旦出现这些情况，就需要返回编辑阶段，检查源代码。

无论在任何环境中，用何种编译语言，开发程序的基本过程都是编辑、编译（或解释）、连接和执行。图 1-11 总结了开发 C 语言程序的全过程。

1.3 知识扩展

学习目标

- ◆ 了解程序和算法的基本概念
- ◆ 掌握 #include 命令的使用
- ◆ 了解 Visual C++ 集成开发环境

1. 程序和算法

“程序”一词来自于生活，通常指完成某些事务的一种既定方式和过程。可以将程序看成对一系列动作执行过程的描述。日常生活中可以找到许多“程序”实例。例如去银行取钱的行为可以描述为：

- (1) 带上存折去银行；
- (2) 填写取款单；
- (3) 将存折和取款单递给银行职员；
- (4) 银行职员办理取款事宜；
- (5) 拿到钱；
- (6) 离开银行。

日常生活中程序性活动的情况与计算机里的程序执行很相似，这一情况可以帮助我们理解计算机的执行方式。

人们使用计算机，就是要利用计算机处理各种不同的问题。不要忘记计算机是机器，需要人们告诉它工作的内容和完成工作的方法。为使计算机能按照人的指挥工作，计算机提供了一套指令，其中每一种指令对应着计算机能执行的一个基本动作。为让计算机完成某项任务而编写的逐条执行的指令序列就称为程序。在解决数学问题时，程序就是解决数学问题的步骤。例如求两数之和的解决步骤如下：

- (1) 获得要计算的数；
- (2) 求出两数之和；
- (3) 显示计算结果。

为了让计算机能够准确无误地完成任任务，人们就必须事先对各类问题进行分析，确定解决问题的具体方法和步骤，再编制好一组让计算机执行的指令，交给计算机，让计算机按人们指定的步骤有效地工作。这些具体的方法和步骤，其实就是解决一个问题的算法。由此可见，程序设计的关键之一就是设计解题的方法与步骤，即算法。算法可以有多种不同的形式表达，像上面那样用(1)、(2)、(3)逐条列出，是一种用自然语言形式描述的算法。这种形式能够让人理解，而程序是能够让计算机理解和执行的，因此，前者往往不那么精确，语法、格式可以比较自由，后者则必须符合一套严格的语法规则。我们在学习和实践中必须充分重视，直到熟悉并掌握它。

示例 1：用自然语言表达求解一位学生 3 门课程的考试成绩和平均分的算法。

- (1) 获得要计算的 3 个数；
- (2) 求出 3 个数之和；
- (3) 把和除以 3；
- (4) 显示和及平均分。

示例 2：用自然语言表达求解圆的面积和周长的算法。

- (1) 获得圆的半径 r ；
- (2) 求出圆的面积 $s=\pi r^2$ ；
- (3) 求出圆的周长 $l=2\pi r$ ；
- (4) 显示圆的面积和周长。

这个实例采用了代数符号来表示数据和运算，使叙述变得简洁、精确。