



计算机精品教材

项目 教程



C程序设计

魏宇红 王应时 李奇◎主编

- ★ 真正的任务驱动讲解方式
- ★ 全新的体例，易教易学
- ★ 案例精彩，技巧众多
- ★ 专业的网上技术支持



 中国时代经济出版社



计算机精品教材

C 程序设计项目教程

主 编 魏宇红 王应时 李 奇

副主编 陈 军 任国英 沈 洋



 中国时代经济出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

C 程序设计项目教程 / 魏宇红, 王应时, 李奇主编
— 北京 : 中国时代经济出版社, 2013. 2
计算机精品教材
ISBN 978-7-5119-1386-9

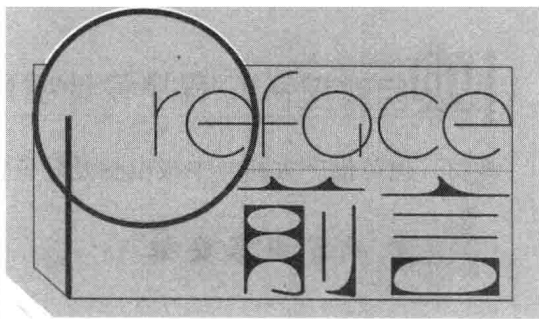
I. ①C… II. ①魏… ②王… ③李… III. ①
C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 320507 号

书 名: C 程序设计项目教程
作 者: 魏宇红 王应时 李 奇

出版发行: 中国时代经济出版社
社 址: 北京市丰台区玉林里 25 号楼
邮政编码: 100069
发行热线: (010) 68320825 68350173
传 真: (010) 68320634 68320484
网 址: www.cmepub.com.cn
电子邮箱: zgsdjj@hotmail.com
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京忠信印刷有限责任公司
开 本: 787×1092 1/16
字 数: 411 千字
印 张: 18.25
版 次: 2013 年 2 月第 1 版
印 次: 2013 年 2 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5119-1386-9
定 价: 35.00

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社发行部联系更换
版权所有 侵权必究



随着社会的发展,传统的教育模式已难以满足就业的需要。一方面,大量的毕业生无法找到满意的工作,另一方面,用人单位却在感叹无法招到符合职位要求的人才。因此,积极推进教学形式和内容的改革,从传统的偏重知识的传授转向注重就业能力的培养,并让学生有兴趣学习,轻松学习,已成为大多数高等院校及中、高等职业技术学院的共识。

教育改革首先是教材的改革,为此,我们走访了众多高等院校及中、高等职业技术学院,与许多教师探讨当前教育面临的问题和机遇,然后聘请具有丰富教学经验的一线教师编写了这套以任务为驱动的“项目教程”丛书。

本套丛书的特点

(1) **满足教学需要。**各书都使用最新的以任务为驱动的项目教学方式,将每个项目分解为多个任务,每个任务均包含“预备知识”和“任务实施”两部分:

- ▶ **预备知识:**讲解软件的基本知识与核心功能,并根据功能的难易程度采用不同的讲解方式。例如,对于一些较难理解或掌握的知识点,用小例子的方式进行讲解,从而方便教师上课时演示;对于一些容易理解的知识点,则只简单讲解。
- ▶ **任务实施:**通过一个或多个案例,让学生练习并能在实践中掌握 C 语言的相关知识。学生可根据书中讲解,自己动手完成相关案例。

(2) **满足就业需要。**在每个任务中都精心挑选与实际应用紧密相关的知识点和案例,从而让学生在完成某个任务后,能马上在实践中应用从该任务中学到的技能。

(3) **增强学生学习兴趣,让学生能轻松学习。**严格控制各任务的难易程度和篇幅,尽量让教师在 20 分钟之内将任务中的“预备知识”讲完,然后让学生自己动手完成相关案例,从而提高学生的学习兴趣,让学生轻松掌握相关技能。


(4) **提供素材、课件。**各书都配有精美的教学课件和素材,读者可从网上下载。

(5) **体例丰富。**各项目都安排有项目导读、学习目标、项目总结、项目考核和项目实训等内容,从而让读者在学习项目前做到心中有数,学完项目后还能对所学知识和技能进行总结和考核。


本套丛书读者对象

本书可作为高等院校,中、高等职业技术学院,以及各类计算机教育培训机构专用


教材，也可供广大初、中级电脑爱好者自学使用。




本书内容安排



- 项目一：学习 C 语言的入门知识，包括 C 语言的历史和发展、C 开发环境 Visual C++ 6.0 的使用、C 语言程序执行过程、C 程序基本结构以及 VC 中的程序调试功能。
- 项目二：学习 C 语法基础知识，包括常量和变量、数据类型、运算符和表达式等。
- 项目三：学习有关算法的知识，包括算法的概念与特性、算法的表示方法等。
- 项目四：学习逻辑值与分支语句，包括关系运算符与表达式、逻辑运算符与表达式、条件运算符、if...else 语句、switch 语句等。
- 项目五：学习循环语句，包括 while 循环语句、do-while 循环语句、for 循环语句、break 和 continue 语句。
- 项目六：学习函数，包括函数的基本概念、函数的声明和定义、函数的调用、头文件的使用、局部变量与全局变量等。
- 项目七：学习数组，如一维数组的使用、二维数组的使用、数组作为函数参数的使用方法等。
- 项目八：学习指针，如指针的基本概念、指针与数组、函数指针等。
- 项目九：学习构造数据类型，包括结构体、链表、共用体和枚举类型。
- 项目十：学习文件读写技术，包括文件的基础知识、打开与关闭文件、顺序读写文件和随机读写文件。



本书教学资料下载



本书配有精美的教学课件，并且书中用到的全部代码都已整理和打包，读者可以登录我们的网站 (<http://www.bjjqe.com>) 下载（无需注册）。



本书的创作队伍



本书由魏宇红、王应时和李奇担任主编，陈军、任国英和沈洋担任副主编。尽管我们在写作本书时已竭尽全力，但书中仍会存在这样或那样的问题，欢迎读者批评指正。另外，如果读者在学习中有何疑问，可登录我们的网站去寻求帮助，我们将会及时解答。

编者

2013 年 1 月

| | |
|------------------------------|----|
| 项目一 欢迎进入 C 语言世界 | 1 |
| 项目导读 | 1 |
| 学习目标 | 1 |
| 任务一 熟悉 C 开发环境 | 1 |
| 任务说明 | 1 |
| 预备知识 | 2 |
| 一、计算机语言 | 2 |
| 二、C 语言的历史 | 3 |
| 三、C 语言程序执行过程 | 4 |
| 四、C 语言开发环境简介 | 5 |
| 任务实施——输出问候信息 | 9 |
| 实施步骤 | 9 |
| 任务二 创建简单的 C 应用程序 | 11 |
| 任务说明 | 11 |
| 预备知识 | 12 |
| 一、C 程序基本结构 | 12 |
| 二、VC 的调试程序功能 | 14 |
| 任务实施——输出“九九”乘法口诀表 | 17 |
| 实施步骤 | 18 |
| 项目总结 | 18 |
| 项目考核 | 19 |
| 一、选择题 | 19 |
| 二、简答题 | 20 |
| 项目实训 输出用星号拼成的字母 | 20 |
| 项目二 C 语法基础——学好 C 语言的基石 | 21 |
| 项目导读 | 21 |
| 学习目标 | 21 |
| 任务一 熟悉 C 语言的基础语言元素 | 21 |
| 任务说明 | 21 |



| | |
|-------------------|----|
| 预备知识 | 21 |
| 一、数据存储方式与数据类型 | 21 |
| 二、标识符 | 26 |
| 三、常量和变量 | 27 |
| 四、运算符和表达式 | 33 |
| 任务实施——计算三角形的面积 | 37 |
| 实施步骤 | 38 |
| 任务二 掌握简单的 C 语句 | 39 |
| 任务说明 | 39 |
| 预备知识 | 39 |
| 一、C 语句概述 | 39 |
| 二、数据输入输出的概念 | 41 |
| 三、用 printf 函数输出数据 | 41 |
| 四、用 scanf 函数输入数据 | 45 |
| 五、字符数据的输入输出 | 46 |
| 任务实施——输出 QQ 好友信息 | 48 |
| 实施步骤 | 49 |
| 项目拓展 | 51 |
| 数据类型转换 | 51 |
| 一、数据类型的自动转换 | 51 |
| 二、数据类型的强制转换 | 52 |
| 项目总结 | 53 |
| 项目考核 | 53 |
| 一、选择题 | 53 |
| 二、简答题 | 55 |
| 项目实训 输入/输出职员工资信息 | 56 |
| 项目三 算法——程序设计的灵魂 | 57 |
| 项目导读 | 57 |
| 学习目标 | 57 |
| 任务一 了解什么是算法 | 57 |
| 任务说明 | 57 |
| 预备知识 | 57 |
| 一、什么是算法 | 57 |
| 二、算法的特性 | 59 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 任务实施——汉诺塔问题 | 60 |
| 任务分析 | 60 |
| 实施步骤 | 61 |
| 任务二 掌握算法的表示方法 | 62 |
| 任务说明 | 62 |
| 预备知识 | 62 |
| 一、算法的表示方法 | 62 |
| 二、结构化程序设计方法 | 65 |
| 任务实施——约瑟夫环问题 (Josephus Problem) | 66 |
| 任务分析 | 66 |
| 实施步骤 | 68 |
| 项目拓展 | 69 |
| 算法的效率 | 69 |
| 一、时间复杂度 | 70 |
| 二、空间复杂度 | 71 |
| 项目总结 | 71 |
| 项目考核 | 72 |
| 一、选择题 | 72 |
| 二、简答题 | 72 |
| 项目实训 输出帕斯卡三角 | 72 |
| 项目四 逻辑值与分支语句——让你的选择多样化 | 73 |
| 项目导读 | 73 |
| 学习目标 | 73 |
| 任务一 掌握常用运算符与 if 分支语句结构 | 73 |
| 任务说明 | 73 |
| 预备知识 | 73 |
| 一、关系运算符与表达式 | 73 |
| 二、逻辑运算符与表达式 | 74 |
| 三、逻辑型变量 | 75 |
| 四、if...else 分支结构 | 76 |
| 任务实施——制作简易教师考核成绩评定系统 | 79 |
| 实施步骤 | 79 |
| 任务二 掌握条件运算符与 switch 分支结构 | 80 |
| 任务说明 | 80 |

| | |
|---|-----------|
| 预备知识 | 80 |
| 一、条件运算符 | 80 |
| 二、switch 分支语句 | 81 |
| 任务实施——创建自动售货机程序 | 83 |
| 实施步骤 | 84 |
| 项目总结 | 85 |
| 项目考核 | 85 |
| 一、选择题 | 85 |
| 二、简答题 | 87 |
| 项目实训 | 87 |
| 实训一 设计简单的飞机行李托运计费系统 | 87 |
| 实训二 设计公司员工奖金计算系统 | 88 |
| 项目五 循环语句——解决迭代问题的好办法 | 89 |
| 项目导读 | 89 |
| 学习目标 | 89 |
| 任务一 掌握 while 和 do...while 循环语句 | 89 |
| 任务说明 | 89 |
| 预备知识 | 89 |
| 一、while 循环语句 | 89 |
| 二、do...while 循环语句 | 90 |
| 任务实施 1——计算 $1+2+\dots+100$ 之和 | 91 |
| 实施步骤 | 91 |
| 任务实施 2——计算 $1\dots n$ 阶乘的倒数之和 | 92 |
| 实施步骤 | 92 |
| 任务二 掌握 for 循环语句 | 93 |
| 任务说明 | 93 |
| 预备知识 | 93 |
| 任务实施——推测模糊号码 | 94 |
| 任务分析 | 94 |
| 实施步骤 | 94 |
| 任务三 掌握 break 和 continue 语句 | 95 |
| 任务说明 | 95 |
| 预备知识 | 95 |
| 任务实施——判断是否素数 | 96 |

| | |
|--|------------|
| 任务分析 | 96 |
| 实施步骤 | 96 |
| 项目总结 | 97 |
| 项目考核 | 97 |
| 一、选择题 | 97 |
| 二、简答题 | 99 |
| 项目实训 | 99 |
| 实训一 统计从键盘所输入字符的中英文字母个数 | 99 |
| 实训二 统计 100 以内能被 3 整除的自然数 | 100 |
| 项目六 函数——实现程序模块化设计的好帮手 | 101 |
| 项目导读 | 101 |
| 学习目标 | 101 |
| 任务一 学习函数的基础知识 | 101 |
| 任务说明 | 101 |
| 预备知识 | 101 |
| 一、函数的基本概念 | 101 |
| 二、函数的声明和定义 | 102 |
| 三、函数的调用 | 106 |
| 任务实施——用弦截法求方程 $x^3 - 5x^2 + 16x - 80 = 0$ 的根 | 109 |
| 任务分析 | 109 |
| 实施步骤 | 110 |
| 任务二 深入学习函数知识 | 111 |
| 任务说明 | 111 |
| 预备知识 | 112 |
| 一、函数的递归调用 | 112 |
| 二、头文件的使用 | 114 |
| 三、局部变量和全局变量 | 117 |
| 四、变量的存储类型 | 120 |
| 五、内部函数和外部函数 | 123 |
| 任务实施——输出定制的日历 | 124 |
| 任务分析 | 125 |
| 实施步骤 | 125 |
| 项目总结 | 131 |
| 项目考核 | 132 |

| | |
|------------------------------------|------------|
| 一、选择题 | 132 |
| 二、简答题 | 133 |
| 项目实训 | 134 |
| 实训一 计算输入数据的位数 | 134 |
| 实训二 计算 1 到 100 以内能被 3 整除的自然数 | 134 |
| 项目七 数组——处理同类型数据的最好办法 | 135 |
| 项目导读 | 135 |
| 学习目标 | 135 |
| 任务一 学习一维数组的使用 | 135 |
| 任务说明 | 135 |
| 预备知识 | 135 |
| 一、一维数组的声明与存储 | 137 |
| 二、访问数组元素 | 139 |
| 三、数组的初始化 | 141 |
| 四、一维数组应用举例 | 142 |
| 任务实施——使用起泡法对数据进行排序 | 145 |
| 任务分析 | 145 |
| 实施步骤 | 145 |
| 任务二 学习二维数组的使用 | 147 |
| 任务说明 | 147 |
| 预备知识 | 147 |
| 一、二维数组的声明与存储 | 147 |
| 二、访问二维数组元素 | 148 |
| 三、二维数组的初始化 | 150 |
| 任务实施——统计平原地区降水信息 | 151 |
| 实施步骤 | 151 |
| 任务三 学习数组作为函数参数的使用方法 | 153 |
| 任务说明 | 153 |
| 预备知识 | 153 |
| 一、数组元素作为函数参数的使用方法 | 153 |
| 二、数组名作为函数参数 | 154 |
| 任务实施——输出翻转后的矩阵 | 158 |
| 实施步骤 | 158 |
| 项目拓展 | 160 |

| | |
|-------------------|-----|
| 字符数组的应用 | 160 |
| 一、字符数组的初始化 | 160 |
| 二、字符串基本处理函数 | 162 |
| 三、字符数组应用举例 | 163 |
| 项目总结 | 164 |
| 项目考核 | 164 |
| 一、选择题 | 164 |
| 二、简答题 | 166 |
| 项目实训 统计歌唱比赛成绩 | 167 |
| 项目八 指针——提高开发效率的妙招 | 168 |
| 项目导读 | 168 |
| 学习目标 | 168 |
| 任务一 学习指针的基础知识 | 168 |
| 任务说明 | 168 |
| 预备知识 | 168 |
| 一、指针的基本概念 | 168 |
| 二、指针变量的定义及应用 | 170 |
| 三、数组与指针 | 175 |
| 任务实施——矩阵转置 | 179 |
| 任务分析 | 180 |
| 实施步骤 | 180 |
| 任务二 深入学习指针 | 182 |
| 任务说明 | 182 |
| 预备知识 | 182 |
| 一、指针与字符串 | 182 |
| 二、指针与函数 | 183 |
| 三、指针数组和指向指针的指针 | 188 |
| 任务实施——输出成绩 | 192 |
| 任务分析 | 192 |
| 实施步骤 | 192 |
| 项目拓展 | 194 |
| 动态分配内存 | 194 |
| 一、malloc 函数 | 195 |
| 二、calloc 函数 | 196 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 三、free 函数 | 196 |
| 四、realloc 函数 | 197 |
| 项目总结 | 198 |
| 项目考核 | 198 |
| 一、选择题 | 198 |
| 二、简答题 | 199 |
| 项目实训 | 201 |
| 实训一 判断是否回文串 | 201 |
| 实训二 计算彩球取法 | 201 |
| 项目九 构造数据类型——解决现实问题的最佳选择 | 202 |
| 项目导读 | 202 |
| 学习目标 | 202 |
| 任务一 学习结构体 | 202 |
| 任务说明 | 202 |
| 预备知识 | 202 |
| 一、定义和使用结构体变量 | 202 |
| 二、使用结构体数组 | 207 |
| 三、结构体指针 | 210 |
| 四、结构体变量作函数参数 | 212 |
| 任务实施——计算日期是一年中的第几天 | 214 |
| 任务分析 | 214 |
| 实施步骤 | 214 |
| 任务二 学习链表 | 217 |
| 任务说明 | 217 |
| 预备知识 | 217 |
| 一、单链表的插入 | 220 |
| 二、单链表结点的删除 | 222 |
| 任务实施——解决 Josephus 问题 | 224 |
| 实施步骤 | 224 |
| 任务三 学习共用体和枚举类型 | 227 |
| 任务说明 | 227 |
| 预备知识 | 228 |
| 一、使用共用体 | 228 |
| 二、使用枚举类型 | 230 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 三、用 typedef 定义类型 | 232 |
| 任务实施——输出教师信息 | 234 |
| 任务分析 | 234 |
| 实施步骤 | 235 |
| 项目总结 | 236 |
| 项目考核 | 236 |
| 一、选择题 | 236 |
| 二、简答题 | 238 |
| 项目实训 试用链表方法实现堆栈结构 | 238 |
| 项目十 文件读写技术——重复利用资源的最佳方法 | 239 |
| 项目导读 | 239 |
| 学习目标 | 239 |
| 任务一 熟悉文件基础知识 | 239 |
| 任务说明 | 239 |
| 预备知识 | 239 |
| 一、文件的基本知识 | 239 |
| 二、打开与关闭文件 | 242 |
| 任务实施——向文本文件写入数字 | 245 |
| 实施步骤 | 245 |
| 任务二 掌握文件读写方法 | 247 |
| 任务说明 | 247 |
| 预备知识 | 247 |
| 一、顺序读写数据文件 | 247 |
| 二、随机读写数据文件 | 254 |
| 任务实施——从文件读取学生信息并实现按条件查找 | 257 |
| 实施步骤 | 257 |
| 项目总结 | 267 |
| 项目考核 | 268 |
| 一、选择题 | 268 |
| 二、简答题 | 270 |
| 项目实训 将输入的字符串排序保存 | 270 |
| 附 录 | 271 |
| 附录 A ASCII 码简表 | 271 |
| 附录 B 常用库函数说明 | 272 |
| (一) 字符函数 (ctype.h) | 272 |

| | |
|---|-----|
| (二) 数学函数 (math.h、stdlib.h、string.h 和 float.h) | 273 |
| (三) 输入输出函数 (stdio.h、conio.h) | 273 |
| (四) 字符串操作函数 (string.h) | 275 |
| (五) 动态内存分配函数 (malloc.h) | 275 |

项目一 欢迎进入 C 语言世界

项目导读

我们知道计算机硬件本身只能识别电信号，为了与计算机更好地交流，计算机科学家们一直在努力改善人与计算机的交流方式，迄今为止，他们已经设计了许多款计算机语言。C 语言由美国贝尔研究所的 D.M.Ritchie 研究员推出，是目前世界上使用最广泛的高级程序设计语言之一。它具备很强的数据处理能力，运行效率高，速度仅次于汇编语言，广泛用于操作系统和单片机嵌入式系统开发领域。同时，它是学习 C#、C++、Java 等面向对象程序设计语言的基础。

学习目标

- ☒ 了解 C 语言的发展历史。
- ☒ 掌握在 Visual C++ 6.0 中调试 C 程序的方法。
- ☒ 熟悉 C 语言程序的基本结构。

任务一 熟悉 C 开发环境

任务说明

当我们按照 C 语言的要求编写程序后，计算机是不能直接运行它的，我们必须借助相应的程序或软件对编写的程序进行编译、连接，将其变成可执行程序，才能运行它。因此，要想使用 C 语言开发应用程序，首先要选择一个合适的开发环境。在本任务中，我们将学习 C 语言的历史及其常用的开发环境。

预备知识

一、计算机语言

按计算机语言的发展进程，可将计算机语言分为三类：

- 机器语言
- 汇编语言
- 高级语言

1. 机器语言

机器语言是以二进制代码（0 和 1）表示机器指令的一种语言，用机器语言编写的程序能被计算机直接执行。早期的那些计算机（如 ENIAC）都要通过机器语言来编写程序，那时的程序员都是一流的科学家，他们采用手工开关和纸带打孔的方式向计算机输入程序。



提示

机器语言时代的编程与程序执行方式：

用纸带穿孔机在特定的纸带上穿孔来表示程序内容（有孔代表 1，无孔代表 0），在运行程序时，将纸带装在光电输入机上，机器读取纸带信息，有孔处会产生一个电脉冲将指令变成电信号来控制计算机执行相应操作。

下面我们来看一段使用 x86 计算机的机器语言所编写的程序。

【例 1-1】 使用机器语言计算 1+1。

程序如下：

```
10111000
00000001
00000000
00000101
00000001
00000000
```

由上面的代码我们可以看出，使用机器语言编写程序非常繁琐，程序代码很难读懂。另外，不同的计算机提供的机器语言不同，编写的代码很难通用。

2. 汇编语言

为了走出机器语言编程的困境，计算机研究者们专门编写了一套语言规范，用助记符代替机器指令，用变量代替各类地址，称为汇编语言（也称符号语言）。汇编语言屏蔽了枯燥的二进制代码，用人类易懂的符号代替二进制代码，使得编程技术前进了一大步。