



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

崔武子 付钊 孙力红 编著



清华大学出版社



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

崔武子 付钊 孙力红 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书力求突破高职高专旧的教学框框,用全新的方法组织编写。本书始终以应用为目的,从应用入手,采用了任务驱动方式。书中内容精练,循序渐进,重点突出,易于理解。本书将公交一卡通管理程序作为贯穿全书知识点的实例在各章中分步介绍,使学生尽早体会较大项目的程序编写过程。全书共分8章,分别是C语言基础与顺序结构、分支结构、循环结构、数组、指针、函数、结构体和文件。

本书还提供免费的授课素材,包括动画丰富的电子教案和全书的源代码。

本书主要针对C语言零起点的高职高专学生和自学者,适合C语言的初学者学习。

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/崔武子,付钊,孙力红编著. —北京:清华大学出版社,2008.3

高职高专计算机教学改革新体系规划教材

ISBN 978-7-302-16514-9

I. C… II. ①崔… ②付… ③孙… 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(2007)第180096号

责任编辑:谢琛

责任校对:袁芳

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地址:北京清华大学学研大厦A座

邮编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印装者:清华大学印刷厂

经销:全国新华书店

开本:185×260 印张:16.5

版次:2008年3月第1版

印数:1~5000

定价:25.00元

字数:372千字

印次:2008年3月第1次印刷

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:023973-01

丛书编委会

主 任 谭浩强

副主任 丁桂芝 李凤霞 焦金生

委 员	丁桂芝	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,能否满足职业岗位的要求。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,讲求的理論的系统性和严密性;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的要求,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



随着我国现代化建设的需要和社会的不断发展,高职高专教育越来越重要,对于教材的要求也越来越高。为了破除旧的框框,写出独具一格的、体现高职高专教育新理念和教学特点的教材,我们本着体系得当、循序渐进、台阶要小、分解难点,正确选择典型任务,选好切入点,以及注重通俗易懂、例题丰富、易于理解的原则,在编写此书的过程中力求做到从实际到理论,从具体到抽象,从个别到一般,从零散到系统,培养学生的学习能力、工作能力和创造能力。本书具有如下特点:

1. 精简教学内容

考虑到各学校的课时限制和高职高专学生的实际情况,内容上不贪多求全,合理舍去不常使用的内容,但对于C语言的基本内容予以细致的介绍,做到重点突出,易于理解。

2. 采用任务驱动方式

以“应用为目的,从应用入手”的原则,将各章节的所有讲授内容都按任务驱动的方式组织,并在实现其任务的过程中,逐步引进新知识点。对于每个任务通过问题提出—编程思路—程序代码—运行结果—归纳分析等步骤,分步完成。

3. 教学难点适中,增加趣味性

采用简单易懂的实例降低教学难度,强调实用性和趣味性,激发学生的学习积极性,并使学生在解决问题的过程中获得成就感,学习有信心。力求把复杂的问题简单化,采用生动活泼的风格和语言讲授所有内容,因此本书也适合于自学。

4. 强调学习方法

只看懂别人的程序或只运行现有的程序是永远学不会编程的,为了使学生通过有限的实例学会解决新问题的方法,对于每一个任务首先给出编程思路,再给出解决的方案并进行归纳分析,起到举一反三的作用。

5. 举例贯穿整个知识点

将公交一卡通管理程序分8部分(各章最后分别加1部分)介绍,各部分程序随着讲授内容的增多逐步完善,用此方法可使学生明确学习目标,尽早体会较大程序的编写过程。

6. 加强互动教学

书中提供的讨论题、思考题以及动画丰富的电子教案有利于培养学生的



实践能力和创新精神,同时还可加强课内互动教学。本书提供的免费素材包括电子教案和全书的源代码。

本书由崔武子主编,付锐、孙力红、李红豫和梁军参编。

写一本书不容易,写一本好书更不容易,虽然我们尽力写好高职高专特色的优秀教材,但限于作者水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评和指正。

作 者

2007年8月于北京



第 1 章 C 语言基础与顺序结构	1
1.1 认识 C 语言程序	2
1.1.1 了解 C 语言程序的构成	2
1.1.2 熟悉主函数框架	3
1.2 合理选用数据类型	6
1.2.1 合理选用整型数据	6
1.2.2 合理选用实型数据	8
1.2.3 合理选用字符型数据	10
1.3 学会使用常用运算符	11
1.3.1 学会使用算术运算符	11
1.3.2 学会使用赋值运算符	13
1.4 学会控制输入输出数据	14
1.4.1 格式输入输出函数的使用	14
1.4.2 单个字符输入输出函数的使用	15
1.5 画顺序结构的流程图	16
1.6 熟悉 Turbo C 集成环境	17
1.6.1 在 Turbo C 集成环境中验证程序的正确性	17
1.6.2 在 Turbo C 环境中观察程序的单步执行过程	19
1.7 贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序总功能	20
1.8 贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之一	22
1.9 本章总结	23
思考题 1	25
上机练习 1	25
第 2 章 分支结构	26
2.1 if 语句	27
2.1.1 学习使用关系运算符和 if 语句	27
2.1.2 认识省略 else 的 if 语句	29
2.1.3 学会使用逻辑运算符	31
2.1.4 学会使用嵌套的 if 语句	32
2.1.5 学会使用 if-else if 形式的嵌套 if 语句	34



2.2	switch 语句	36
2.2.1	认识 switch 语句	36
2.2.2	多个 case 语句相同情况的处理	39
2.2.3	用 switch 语句的技巧计算分段函数的值	40
2.3	用条件运算符转换大小写字母	41
2.4	程序举例	42
2.4.1	掌握 3 个数中求最大数的方法	42
2.4.2	掌握 3 个数排序的方法	43
2.4.3	熟悉菜单设计操作	43
2.5	贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之二	45
2.6	本章总结	47
	思考题 2	48
	上机练习 2	48
第 3 章	循环结构	49
3.1	使用 for 语句实现循环控制	50
3.1.1	使用 for 语句重复显示信息	50
3.1.2	使用 for 语句重复出算术题	52
3.2	使用 while 语句实现循环控制	54
3.2.1	使用 while 语句为学生分班	54
3.2.2	使用 while 语句计算近似值	56
3.3	使用 do-while 语句实现循环控制	58
3.3.1	使用 do-while 语句计算做题正确率	58
3.3.2	使用 do-while 语句编写打字练习程序	60
3.4	用 break 语句强行退出循环	61
3.5	学会使用循环设计典型算法	63
3.5.1	学会找出 Fibonacci 数列的各项,掌握递推算法	63
3.5.2	用迭代算法求解某数的平方根	65
3.5.3	用枚举算法求解百元百鸡问题	67
3.5.4	学会判断质数的算法	70
3.6	贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之三	74
3.7	本章总结	76
	思考题 3	78
	上机练习 3	79
第 4 章	数组	81
4.1	认识数组,了解使用数组的场合	82
4.2	使用一维数组	82
4.2.1	定义与引用一维数组	82

4.2.2 在字符串中找出数字字符构造新数组	84
4.2.3 求一批数据中的最大值	85
4.2.4 在有序数据中插入一个数	87
4.2.5 排序数据	89
4.3 使用二维数组	91
4.3.1 求两个矩阵的和	91
4.3.2 求方阵对角线上元素之和	93
4.3.3 显示算术题和学生答题信息	94
4.3.4 编写不同级别的打字练习程序	96
4.3.5 统计一个学习小组的成绩	97
4.4 贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之四	99
4.5 本章总结	105
思考题 4	106
上机练习 4	107
第 5 章 指针	108
5.1 认识变量的地址和指针变量	109
5.2 通过指针访问普通变量	109
5.3 通过指针访问数组	111
5.3.1 通过指针计算总分	111
5.3.2 通过指针将数据逆置	112
5.3.3 通过指针找出最大值	114
5.3.4 通过指针排序数据	116
5.3.5 通过指针计算两个矩阵的和	117
5.4 通过指针访问字符串	119
5.4.1 通过指针判断回文	119
5.4.2 在 3 个字符串中找出最大的字符串	121
5.4.3 将 3 个字符串由大到小的顺序排序	122
5.4.4 连接两个字符串	123
5.5 贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之五	125
5.6 本章总结	130
思考题 5	131
上机练习 5	131
第 6 章 函数	134
6.1 了解 C 语言程序的执行过程	135
6.2 掌握自定义函数的编写与调用方法	138
6.2.1 调用自定义函数计算 $1 \sim n$ 的和	138
6.2.2 调用自定义函数进行四则运算	142



6.2.3	在被调函数中交换数据	145
6.2.4	用嵌套调用的方法进行计算	146
6.3	调用自定义函数处理数组	148
6.3.1	调用自定义函数输入输出一维数组	148
6.3.2	调用自定义函数将数据逆置	149
6.3.3	调用自定义函数求最大值	151
6.3.4	调用自定义函数判断回文	153
6.3.5	调用自定义函数计算两个矩阵的和	154
6.4	变量的存储类别	156
6.4.1	内部变量和外部变量	156
6.4.2	动态存储变量和静态存储变量	157
6.5	贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之六	159
6.6	本章总结	166
	思考题 6	168
	上机练习 6	169
第 7 章	结构体	171
7.1	了解结构体类型数据的使用场合	172
7.2	掌握结构体变量的使用方法	172
7.2.1	使用结构体变量处理实际问题	173
7.2.2	将结构体变量作为实参处理实际问题	176
7.3	掌握结构体数组的使用方法	178
7.3.1	使用结构体数组处理实际问题	178
7.3.2	将结构体数组名作为实参处理实际问题	180
7.4	贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之七	188
7.5	本章总结	195
	思考题 7	197
	上机练习 7	199
第 8 章	文件	201
8.1	了解文件的处理过程	202
8.2	掌握文件的基本操作本领	203
8.2.1	创建文本文件	203
8.2.2	读取文本文件中的数据	205
8.2.3	创建二进制文件	207
8.2.4	读取二进制文件中的数据	208
8.3	文件的应用举例	209
8.3.1	编写算术考试程序	209
8.3.2	编写阅卷程序	211

8.3.3 复制文件.....	212
8.3.4 修改文件.....	213
8.4 贯穿教学全过程的实例——公交一卡通管理程序之八	215
8.5 本章总结	224
思考题 8	225
上机练习 8	225
附录 A C 语言关键字	227
附录 B 常用字符与 ASCII 代码对照表	228
附录 C 运算符的优先级和结合方向	230
附录 D 常用 C 库函数	231
附录 E 常见错误、警告信息表	235
附录 F VC++ 上机操作简介	237
参考文献.....	245

第

1

章

C 语言基础与顺序结构

学习目标

通过本章的学习,应该掌握

- (1) 合理选用数据类型
- (2) 使用算术运算符和赋值运算符
- (3) 控制数据的输入输出
- (4) 使用顺序结构以及画顺序结构的流程图
- (5) 使用 Turbo C 集成环境
- (6) 单步执行程序的方法
- (7) 转换大小写字母的方法

计算机由硬件系统和软件系统组成,其中硬件是物质基础,而软件是计算机的灵魂。没有软件的计算机是什么也干不了的“裸机”。所有软件要用计算机语言编写。

计算机语言是人和计算机交换信息的工具,随着计算机技术的发展,计算机语言逐步得到完善。最初使用的计算机语言是用一串串 0 和 1 表达的语言——机器语言,后来使用的计算机语言是用简洁的英文字母或符号串表达的语言——汇编语言。机器语言和汇编语言都是低级语言,用这种语言编写的程序执行效率高,但程序代码长,又都依赖于具体的计算机,因此编码、调试、阅读程序都很困难,通用性也差。

目前使用最广泛的计算机语言是用接近于人们自然语言表达的语言——高级语言。用高级语言编写的程序完全不依赖于计算机硬件,编码相对短,可读性强。C 语言属于高级语言。用高级语言编写的程序叫做源程序。

1.1 认识 C 语言程序

1.1.1 了解 C 语言程序的构成

任何一个 C 语言程序都是由若干个函数构成的,所以编写一个程序的过程:根据功能要求,按照 C 语言语法规则逐个编写各函数的过程。下面给出一个较完整的程序,以便读者尽早了解 C 语言程序。程序中的各行含义将在后续章节中详细介绍。

【实例 1.1】 观察下面程序,认识一个完整的 C 语言程序,了解 C 语言程序结构。

```
/* 下面 3 行是预处理命令部分 */
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define PI 3.14159

/* 下面两行是函数的原型说明部分 */
float sup_area(float r);
float volume(float r);

/* 下面是主函数部分 */
main()
{
    float a=-5,b,c,d;

    b=fabs(a);
    c=sup_area(b);
    d=volume(b);
    printf("c=%f,d=%f\n",c,d);
}

/* 下面是 sup_area 函数的定义部分,函数功能是计算球的表面积 */
float sup_area(float r)
```

```
{    float s;

    s=4*PI*r*r*r;
    return s;
}

/* 下面是 volume 函数的定义部分,函数功能是计算球的体积 */
float volume (float r)
{    float v;

    v=4.0/3.0*PI*r*r*r*r;
    return v;
}
```

1. 运行结果

c=314.158997,d=523.598328

2. 归纳分析

(1) 任何一个C语言程序都是由若干个函数构成的,而且必须有且仅有一个主函数(函数名必须是main),其他函数的多少根据实际情况决定,处理简单问题时也可以没有其他函数。本程序包括主函数、sup_area函数和volume函数。

(2) 程序中多处用“/* */”括起来,此部分叫做注释部分。注释部分对程序的运行不起作用。在程序中加入注释仅是为了便于阅读。

(3) C语言提供丰富的标准库函数供我们直接使用,但要求在程序的开头加上包含该函数信息的命令行。本程序中使用了库函数printf(功能是输出数据,是输出函数)和fabs(功能是求绝对值,是数学函数)。C语言系统将所有输入输出函数的信息存放在“stdio.h”文件中,而将所有数学函数的信息存放在“math.h”文件中,所以程序的开头加了两个命令行“#include <stdio.h>”和“#include <math.h>”。

(4) 程序的开头除了上述两个命令行外,又有了命令行“#define PI 3.14159”。有此命令行后,程序中用到的所有PI均用3.14159代替。

(5) 程序中编写了3个函数,除了主函数外,在使用其他自定义的函数前,应对这些函数逐一进行函数原型说明。因此程序中加了“float sup_area(float r);”和“float volume(float r);”。

1.1.2 熟悉主函数框架

在C语言中可以编写程序进行算术运算,就像日常生活中人们使用计算器计算一样。

【实例 1.2】 编写程序,计算两个数的和与差,要求从键盘输入两个数。

1. 编程思路

在C语言中,数据的输入操作使用标准库函数scanf实现,而通过标准库函数printf