



高等学校
电子信息类

规划教材

21世纪大学计算机基础课程教材

精讲多练

C语言

(第2版)

冯博琴 主编

刘路放 杨琦 顾刚 编著



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS



高等学校
电子信息类 规划教材

21世纪大学计算机基础课程教材

精讲多练

C语言

(第2版)

冯博琴 主编

刘路放 杨琦 顾刚 编著



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

· 西安 ·

内 容 简 介

本书以培养 C 语言编程能力为目的,强调理论与实验相结合的教学方法,同时,介绍了 ANSI C 已经更新的内容,并与 C++ 接轨。主要内容分为两个部分:第一部分介绍 C 语言及其程序设计技术,包括 C 语言概述、数据类型、运算符和表达式、控制结构、数组类型、函数、编译预处理、结构体和共用体、指针和文件;第二部分介绍常用的编程算法,包括线性表、堆栈和队列、查找、排序和数值计算。全书共 15 章,每章均包括教学目标和学習要求、授课内容、自学内容、程序设计举例、调试技术和练习题目 7 部分。书中的所有程序均在 Visual C++ 6.0 环境中调试通过。

本书适合作为高等学校非计算机专业程序设计课程的人门教材,也可供读者自学参考。

本书的支持网站为西安交通大学计算机教学实验中心网(<http://ctec.xjtu.edu.cn>)。网站上配有本书最新的教学辅助课件、上机实验指导及示例程序源码(请到网站上相关的版块查询)。

图书在版编目(CIP)数据

精讲多练 C 语言 / 冯博琴主编. —第 2 版. —西安:西安交通大学出版社,2004.8
ISBN 7-5605-1893-1

I. 精… II. 冯… III. C 语言—程序设计
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 085430 号

书 名:精讲多练 C 语言(第 2 版)

主 编:冯博琴

责任编辑:贺峰涛 屈晓燕

文字编辑:杨鸿森

出版发行:西安交通大学出版社

地 址:西安市兴庆南路 25 号(邮编:710049)

网 址:<http://unit.xjtu.edu.cn/unit/jtupress>

电 话:(029)82668357,82667874(发行部)

(029)82668315,82669096(总编办)

电子信箱:eibooks@163.com

印 刷:陕西向阳印务有限公司

版 次:2004 年 8 月第 2 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1 092mm 1/16

印 张:23.125

印 数:0001~3000

字 数:552 千字

书 号:ISBN 7-5605-1893-1/TP·387

定 价:29.00 元

版权所有 侵权必究

第 2 版前言

本书第 1 版于 1997 年 9 月出版,已为多所大学采用,取得了良好的效果。作者在程序设计教学中深感随着计算机技术的飞速发展,社会对人才的计算机应用与开发水平的要求日益提高,高校的计算机基础教学内容也在不断地更新。程序设计 C 语言新的标准、新的开发环境不断推出,使得人们熟悉的一些程序设计语言知识及教材很难适应这方面的需要,迫切需要一本反映 C 语言最新标准、最新开发环境、理论与实践相结合的程序设计语言教材。在这种情况下,作者结合自己的教学经验,在阅读了大量的程序设计技术文献及与同行们讨论的基础上,并征求了非计算机专业学生的反映,最后完成了本书的修改工作。

目前面向对象语言日益普及,但不管 C++ 和 Java 语言如何流行,C 语言在软件产业中仍然是一种重要的基础,C 语言的应用也不仅局限于系统软件开发,在科学计算、实时控制、图形图像处理等几乎所有的计算机应用领域都有用武之地。特别是 C 语言对于非计算机专业的初学者尤为适合,在学完 C 语言之后学生更容易过渡到 C++,为此,我们在新版中没有引入 C++,而把重点放在内容的取舍和例题难度与跨度的调整上。

除了修正原书中的差错外,第 2 版主要进行了以下方面的修改和调整:

(1)上机实验环境从 Turbo C 改为 Visual C++。随着 Windows 操作系统的崛起,由传统的面向控制台的字符软件开发向面向窗口的可视化编程转化已成为必然趋势。而 Visual C++ 正是 Windows 环境下最强大、最流行的程序设计语言之一,它可用来开发各种类型、不同规模和复杂程度的应用程序,开发效率很高,生成的应用软件代码品质优良。这一切使得我们决定选用 Visual C++ 作为上机实验环境。另外我们也删除了原书中基于 DOS 的图形编程技术。

(2)随着教改的深化,有的学校把程序设计与数据结构以及算法整合在一门课程中,这也是一种很好的尝试。本书为满足这种需要,增加了 5 章,专门介绍这方面的内容。

(3)为了方便教学,在章节上也做了调整,将原书第 3 单元数据类型分为两章,分别是第 2 章基本数据类型、第 5 章数组类型;第 4

单元表达式和函数也分为2章,分别是第3章运算符和表达式、第6章函数。另外章节次序也做了小规模调整。所有的努力都是尽量减少教学内容的跨度,降低学习难度。新增了更多短小精湛的例题,对例题和概念的讲解更加细致、透彻,更有利于读者自学。

本课程建议采取“精讲多练”教学模式,每章授课学时数为2学时,上机实验学时数为2学时,全书内容需要的授课学时为32学时(含期末复习),上机实验学时数为32学时。课程学时数较少的学校,可以用24个课时讲授第1章~第11章,24个机时上机实践。授课建议采用有联机大屏幕投影的电化教学手段进行,在这种情况下,每个教学单元(即每章)能使用连续的4课时,先用2学时由教师讲解授课部分,并对自学部分内容进行简短的指导(共2学时),然后学生即可在教师指导下上机练习2学时。除此此外,如果能够提供一定数量的课外机时(如20~30小时)则学习效果更好。

本书由原书的第一作者冯博琴教授策划并任主编,参加修订的人员有杨琦(第1~10章)、顾刚(第11~15章)。感谢西安交通大学计算机教学实验中心的教师对本教材的关注和支持,他们多年使用本书的第1版,提出了许多意见,为本次修改提供了整体思路。感谢罗建军对本书第2版所提出的意见和杨振平提供的第1~10章部分习题。

由于计算机技术发展迅速,新技术层出不穷,受编者水平所限,编写时间仓促,书中错误和不当在所难免,欢迎同行专家和读者批评指正,以便再版时及时修正。

编者

2004年6月

于西安交通大学

使用本书的建议

“精讲多练”的教学方法很适合于计算机程序设计语言的教学，本书就是按这种方法组织 C 语言教学的教材。为了用好本书，在此简要地介绍作者在编写本书时的一些思考，权作使用本书的建议，同时也求教于同行，欢迎不吝赐教。

1. 本书的目标不是简单地定位在 C 语言的讲授上。作者认为程序设计语言正朝着简单化、方便用户的方向发展；再则，程序设计语言种类繁多，层出不穷，令人应接不暇。因此初学者已无必要花大量时间去“死抠”一种语言的细节或使用技巧，故本书以 C 语言为工具，企图讲清楚程序设计的基本技能，使学生领悟程序设计语言“无非是什么”，怎样用它进行编写、调试、运行一个实用性的结构化程序。

2. 基于以上指导思想，本书讲授 C 语言时采用“大手笔”，即根据程序设计一般原理和 C 语言的特色，把全书分为 15 章。为了便于“精讲多练”的教学安排，每章都有 7 个主题：

教学目标和学习要求 本书的特点是“精讲多练”，因此为教师和学生规定明确的教学和学习目标是非常重要的。

授课内容 这部分是建议教师课堂讲授的内容。一般来说，授课内容是本章所有教学内容的“纲”，起着联系本章所有项目的作用。授课内容部分的分量按 2 学时组织。第 1 章的授课内容分量略轻，这是因为在第 1 章的授课时间中还应划分出部分时间用于介绍编辑、调试和运行应用程序项目的基本步骤（见第 1 章的“调试技术”）。

自学内容 自学内容和授课内容这两部分一起组成了每一章的基本教学内容。这部分内容通常都是“授课内容”的延伸和继续，由学生在课外时间自学。必须强调的是自学部分并非不重要，也不能省略。一般来说，教师应在授课时间中抽出 5~10 分钟对自学内容略作导引，以便利学生自学。

程序设计举例 为了补充授课内容和自学内容这两部分的例题，我们设置了程序设计举例栏目。本栏目所有例题均与本章的授课、自学或调试技术等部分的内容相关，是学生学习复习本章的重要

参考资料。

调试技术 介绍 Developer Studio 集成开发环境的使用方法,以及如何调试、连接和运行 Visual C++ 应用程序项目。强调编程实践是本书的重要特色。第 1 章的调试技术中的部分内容可以在授课时间讲授,其他章的调试技术一般由学生自学,同时也可以作为学生上机的实验指导书。辅导教师在带学生上机时应对这些内容进行现场辅导。

练习题目 每章均配有若干练习题目,供学生复习和上机练习。“精讲多练”式教学方法的基本特点是上机时数较多,所以这部分的习题工作量较大,因此在上机时数不足的情况下可以酌情选做若干题目。

3. “精讲多练”是对师生双方的要求,“授课内容”可作为教师“精讲”的建议,其他项主题均与“多练”有关。“多练”绝不意味着泡机时,必须做与教学目标要求相联系的动手上机练习题;“多练”还要求学生学会独立钻研技术的能力,每章的“自学内容”就是为此目的设置的。这种组织方式,学生的负担会重一些,但今后他们自己“飞”起来会轻松一些。因此希望教师把“精讲”、“多练”两方面都要落到实处,才能收到较好效果。

编者

2004 年 6 月

于西安交通大学

第 1 版出版说明

为做好全国电子信息类专业“九五”教材的规划和出版工作,根据国家教委《关于“九五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》和《普通高等教育“九五”国家级重点教材立项、管理办法》,我们组织各有关高等学校、中等专业学校、出版社、各专业教学指导委员会,在总结前四轮规划教材编审、出版工作的基础上,根据当代电子信息科学技术的发展和面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的要求,编制了《1996~2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》。

本轮规划教材是由个人申报,经各学校、出版社推荐,由各专业教学指导委员会评选,并由我部教材办同各专指委、出版社协商后,审核确定的。本轮规划教材的编制,注意了将教学改革力度较大、有创新精神及特色风格的教材和质量较高、教学适用性较好、需要修订的教材以及教学急需,尚无正式教材的选题优先列入规划。在重点规划本科、专科和中专教材的同时,选择了一批对学科发展具有重要意义,反映学科前沿的选修课、研究生课教材列入规划,以适应高层次专门人才培养的需要。

限于我们的水平和经验,这批教材的编审、出版工作还可能存在不少缺点和不足,希望使用教材的学校、教师、同学和广大读者积极提出批评和建议,以不断提高教材的编写、出版质量,共同为电子信息类专业教材建设服务。

电子工业部教材办公室

第 1 版前言

本教材系按电子工业部的《1996~2000 年全国电子信息类教材编审出版计划》，由计算机教学指导委员会编审、推荐出版。本教材由西安交通大学冯博琴、刘路放担任主编，主审王宇颖，责任编委迟忠先。

本教材的参考学时为 50 学时，其主要内容含两大部分，共 10 个单元，第一部分(第 1~5 单元)是 C 语言的基本内容，包括基本数据类型、控制结构、表达式和函数、编译预处理以及 C 语言的调试技术。学习了这些内容之后，学生应能编写、调试和运行小型的应用程序，并对结构化程序设计方法有所了解，为编写较大型应用程序打下了基础。第二部分(第 6~10 单元)是 C 语言的高级编程技术，包括高级数据类型：指针、结构体、共用体和文件的概念、相互联系和使用，学习这些内容之后，学生应能理解和掌握有关概念，具备运用高级数据结构和编程技术来编制较大型和比较复杂的应用程序的能力。每一个单元均按 7 个主题来组织，即：本单元教学目标、学习要求、授课内容、自学内容、调试技术(前 5 个单元)、实用编程(后 5 个单元)、程序设计举例、单元上机练习题目。

使用本教材时应注意“精讲”的授课内容和“多练”的组织方式，尽可能采用现代教育技术和手段，如联机大屏幕投影、CAI、投影仪等，均有利于加强讲课效果和节省学时。本教材有配套的教学软件和教学投影胶片，包括联机演示编辑软件、各单元的课堂讲授内容、例题和课内外上机练习。对于从未学过程序设计语言的学生，建议每单元授课 2 学时，否则可只讲 1 学时；上机练习应在讲课之后立即进行，每单元应不少于 3~4 学时。

顾刚、杨振平、杨琦、常虹分别参加了第 1~3 单元、第 4~6 单元、第 7~8 单元和第 10 单元的部分初稿编写工作，全书由刘路放统稿。程序设计语言教学改革是西安交通大学计算机系列课程内容和体系改革项目的一部分，得到学校和电子信息学院的支持及指导，电子信息学院副院长钱德沛教授十分关注本书的出版，在此一并表示诚挚的感谢。由于编者水平有限，书中难免还存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

编者

1997 年 7 月

目 录

第 2 版前言

使用本书的建议

第 1 版出版说明

第 1 版前言

第 1 章 C 语言概述 1

教学目标 1

学习要求 1

授课内容 1

1.1 程序设计与计算机语言 1

1.2 C 语言的发展方向 2

1.3 C 程序的基本结构 3

1.4 输入、编译、调试和运行一个 C 程序 4

1.5 算法与程序 4

自学内容 6

1.6 C 语言的简要历史 6

1.7 C 语言的特点 7

程序设计举例 8

调试技术 12

1.8 Visual C++ 的集成开发环境 12

1.9 用 Developer Studio 编写和调试简单 C 程序 13

练习题目 16

第 2 章 基本数据类型 17

教学目标 17

学习要求 17

授课内容 17

2.1 数据类型 17

2.2 常量 20

2.3 变量.....	22
2.4 常见的库函数.....	23
自学内容	28
2.5 八进制和十六进制常量.....	28
2.6 类型修饰符.....	29
程序设计举例	30
调试技术	33
2.7 Developer Studio 的文本编辑器	33
练习题目	35
第3章 运算符和表达式	38
教学目标	38
学习要求	38
授课内容	38
3.1 算术运算符和算术表达式.....	39
3.2 逻辑运算符和逻辑表达式.....	39
3.3 赋值运算符和赋值表达式.....	40
3.4 自增运算符和自减运算符.....	41
3.5 表达式中各运算符的运算顺序.....	42
自学内容	44
3.6 其他具有副作用的运算符.....	44
3.7 问号表达式和逗号表达式.....	44
3.8 类型转换.....	46
程序设计举例	47
调试技术	50
3.9 Developer Studio 的文件处理功能	50
3.10 Visual C++ 程序的编译、连接和运行	52
3.11 查看和修改编译、连接错误.....	53
练习题目	54
第4章 控制结构	59
教学目标	59
学习要求	59
授课内容	59
4.1 程序的基本控制结构.....	59

4.2 C 语言的控制结构	62
4.3 结构化程序设计	64
4.4 伪代码	66
自学内容	69
4.5 结构化程序设计方法简介	69
4.6 C 语言的其他控制转移语句	70
程序设计举例	75
调试技术	81
4.7 使用 FileView 标签	81
练习题目	81
第 5 章 数组类型	85
教学目标	85
学习要求	85
授课内容	85
5.1 一维数组	86
5.2 二维数组	88
5.3 多维数组	92
5.4 字符型数组	93
自学内容	98
5.5 类型修饰符和常量修饰符	98
5.6 枚举类型	99
程序设计举例	101
调试技术	105
5.7 Developer Studio 的跟踪调试功能	105
练习题目	107
第 6 章 函数	112
教学目标	112
学习要求	112
授课内容	112
6.1 函数的定义	113
6.2 函数的调用	114
6.3 函数原型	115
6.4 函数间的参数传递	116

6.5 递归函数	118
6.6 局部变量和全局变量	121
自学内容	122
6.7 变量的存储类别	122
程序设计举例	125
调试技术	130
6.8 常用的调试方法与技巧	130
练习题目	133
第7章 编译预处理	137
教学目标	137
学习要求	137
授课内容	137
7.1 文件包含	138
7.2 宏定义	139
7.3 条件编译命令	143
7.4 预定义宏	146
7.5 位运算表达式	148
自学内容	151
7.6 通用工具库	151
7.7 诊断库	153
程序设计举例	154
调试技术	156
7.8 程序中的错误类型	156
7.9 基本调试手段	157
7.10 注释语句在调试中的作用	158
练习题目	159
第8章 结构体和共用体	162
教学目标	162
学习要求	162
授课内容	162
8.1 结构体类型引入	162
8.2 结构体类型变量的定义	164
8.3 结构体类型变量的使用及初始化	166

8.4 结构体数组	168
8.5 结构体中的数组和结构体	170
8.6 共用体类型	171
自学内容	174
8.7 日期类型和时间类型	174
8.8 Typedef 语句	175
8.9 如何确定各种数据类型变量占用的存储量	176
程序设计举例	176
调试技术	179
8.10 使用 ClassView 标签	179
练习题目	181
第 9 章 指针	184
教学目标	184
学习要求	184
授课内容	184
9.1 地址与指针	184
9.2 指针运算	186
9.3 指针与数组	190
9.4 动态存储分配	194
自学内容	196
9.5 指针和函数	196
9.6 指针的数组	199
9.7 指针的初始化	202
程序设计举例	202
调试技术	204
9.8 Visual C++ 的帮助功能	204
练习题目	206
第 10 章 文件	210
教学目标	210
学习要求	210
授课内容	210
10.1 文件概述	210
10.2 文件的打开与关闭	211

10.3 文件的格式读写·····	213
10.4 按字符方式读写文件·····	216
自学内容·····	219
10.5 文件的成块读写·····	219
10.6 文件指针管理·····	222
10.7 非缓冲文件系统简介·····	223
程序设计举例·····	225
调试技术·····	228
10.8 Developer Studio 的调试窗口 ·····	228
10.9 Developer Studio 的输出窗口 ·····	231
练习题目·····	231
第 11 章 线性表 ·····	234
教学目标·····	234
学习要求·····	234
授课内容·····	234
11.1 线性表·····	234
11.2 顺序表·····	237
11.3 单链表·····	242
自学内容·····	249
11.4 循环链表·····	249
11.5 双向链表·····	251
程序设计举例·····	254
练习题目·····	266
第 12 章 堆栈和队列 ·····	267
教学目标·····	267
学习要求·····	267
授课内容·····	267
12.1 堆栈·····	267
12.2 队列·····	271
自学内容·····	275
12.3 双栈共享一个存储空间·····	275
12.4 队列的链式存储结构·····	276
程序设计举例·····	278
练习题目·····	280

第 13 章 查找	281
教学目标	281
学习要求	281
授课内容	281
13.1 查找	281
13.2 顺序查找与折半查找分析	282
13.3 哈希查找	284
自学内容	291
13.4 二次探测的哈希查找	291
程序设计举例	294
练习题目	301
第 14 章 排序	302
教学目标	302
学习要求	302
授课内容	302
14.1 排序	302
14.2 简单插入排序	303
14.3 简单选择排序	304
14.4 基数排序	305
14.5 快速排序	307
自学内容	308
14.6 归并排序	308
程序设计举例	311
练习题目	312
第 15 章 数值计算	314
教学目标	314
学习要求	314
授课内容	314
15.1 多项式的计算	315
15.2 多元一次代数方程组的求根计算	318
15.3 非线性方程的求根计算	323
15.4 求逆矩阵	325

自学内容.....	329
15.5 积分计算.....	329
15.6 梯度法求解非线性方程组的根.....	332
程序设计举例.....	336
练习题目.....	343
附录1 ASCII 码表.....	345
附录2 常用库函数	347
参考文献	354