



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

C 程序设计教程学习辅导

谭浩强 编著

- 《C程序设计》（已发行900万册）的姊妹篇
- 适应“少学时”的课程需要
- 使C语言更容易学习
- 突出重点，紧扣最基本的教学要求
- 采用Visual C++作为编译环境



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

C 程序设计教程学习辅导

谭浩强 编著

- 《C程序设计》（已发行900万册）的姊妹篇
- 适应“少学时”的课程需要
- 使C语言更容易学习
- 突出重点，紧扣最基本的教学要求
- 采用Visual C++作为编译环境

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是与谭浩强所著的《C 程序设计教程》(清华大学出版社出版)配合使用的参考书。全书分为四部分。第一部分是《C 程序设计教程》一书的习题和参考解答,包括了该书各章的全部习题,对全部编程习题都给出了参考解答,包括 123 个程序。第二部分是常见错误分析和程序调试。第三部分是上机指南,详细介绍了在 Turbo C 2.0、Turbo C++ 3.0 和 Visual C++ 6.0 集成环境下编辑、编译、调试和运行程序的方法。第四部分是上机实验内容,提供了学习本课程应当进行的 12 个实验。

本书内容丰富、概念清晰、实用性强,是学习 C 语言的一本好参考书。本书不仅可以作为《C 程序设计教程》的参考书,而且可以作为任何 C 语言教材的参考书;既适于高等学校师生使用,也可供报考计算机等级考试者和其他自学者参考。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

C 程序设计教程学习辅导/谭浩强编著. —北京:清华大学出版社,2007.10

(中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材)

ISBN 978-7-302-15970-4

I. C… II. 谭… III. C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 128761 号

责任编辑:张 民 李 晔

责任校对:梁 毅

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175

邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015

客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.5

字 数:411 千字

版 次:2007 年 10 月第 1 版

印 次:2007 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:28.00 元

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:026463-01

从20世纪70年代末、80年代初开始,我国的高等院校开始面向各个专业的全体大学生开展计算机教育。特别是面向非计算机专业学生的计算机基础教育,牵涉的专业面广、人数众多,影响深远。高校开展计算机基础教育的状况将直接影响我国各行各业、各个领域计算机应用的发展水平。这是一项意义重大而且大有可为的工作,应该引起各方面的充分重视。

20多年来,全国高等院校计算机基础教育研究会和全国高校从事计算机基础教育的老师始终不渝地在这片未被开垦的土地上辛勤工作,深入探索,努力开拓,积累了丰富的经验,初步形成了一套行之有效的课程体系和教学理念。20年来高等院校计算机基础教育的发展经历了3个阶段:20世纪80年代是初创阶段,带有扫盲的性质,多数学校只开设一门入门课程;20世纪90年代是规范阶段,在全国范围内形成了按3个层次进行教学的课程体系,教学的广度和深度都有所发展;进入21世纪,开始了深化提高的第3阶段,需要在原有基础上再上一个新台阶。

在计算机基础教育的新阶段,要充分认识到计算机基础教育面临的挑战:

(1) 在世界范围内信息技术以空前的速度迅猛发展,新的技术和新的方法层出不穷,要求高等院校计算机基础教育必须跟上信息技术发展的潮流,大力更新教学内容,用信息技术的新成就武装当今的大学生。

(2) 我国国民经济现在处于持续快速稳定发展阶段,需要大力发展信息产业,加快经济与社会信息化的进程,这就迫切需要大批既熟悉本领域业务,又能熟练使用计算机,并能将信息技术应用于本领域的新型专门人才。因此需要大力提高高校计算机基础教育的水平,培养出数以百万计的计算机应用人才。

(3) 从21世纪初开始,信息技术教育在我国中小学中全面开展,计算机教育的起点从大学下移到中小学。水涨船高,这样也为提高大学的计算机教育水平创造了十分有利的条件。

迎接21世纪的挑战,大力提高我国高等学校计算机基础教育的水平,培养出符合信息时代要求的人才,已成为广大计算机教育工作者的神圣使命和光荣职责。全国高等院校计算机基础教育研究会和清华大学出版社于2002年联合成立了“中国高等院校计算机基础教育改革课题调研组”,集中了一批长期在高校计算机基础教育领域从事教学和研究的专家、教授,经过深入调查研究,广泛征求意见,反复讨论修改,提出了高

校计算机基础教育改革思路和课程方案，并于2004年7月公布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系2004》（简称CFC 2004）。CFC 2004公布后，在全国高校中引起强烈的反响，国内知名专家和从事计算机基础教育工作的广大教师一致认为CFC 2004提出了一个既体现先进又切合实际的思路和解决方案，该研究成果具有开创性、针对性、前瞻性和可操作性，对发展我国高等院校的计算机基础教育具有重要的指导作用。根据近年来计算机基础教育的发展，课题研究组对CFC 2004进行了修订和补充，使之更加完善，于2006年7月公布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系2006》（简称CFC 2006），由清华大学出版社出版。

为了实现课题研究组提出的要求，必须有一批与之配套的教材。教材是实现教育思想和教学要求的重要保证，是教学改革中的一项重要的基本建设。如果没有好的教材，提高教学质量只是一句空话。要写好一本教材是不容易的，不仅需要掌握有关的科学技术知识，而且要熟悉自己工作的对象、研究读者的认识规律、善于组织教材内容、具有较好的文字功底，还需要学习一点教育学和心理学的知识等。一本好的计算机基础教材应当具备以下5个要素：

(1) 定位准确。要十分明确本教材是为哪一部分读者写的，要有的放矢，不要不问对象，提笔就写。

(2) 内容先进。要能反映计算机科学技术的新成果、新趋势。

(3) 取舍合理。要做到“该有的有，不该有的没有”，不要包罗万象、贪多求全，不应把教材写成手册。

(4) 体系得当。要针对非计算机专业学生的特点，精心设计教材体系，不仅使教材体现科学性和先进性，还要注意循序渐进、降低台阶、分散难点，使学生易于理解。

(5) 风格鲜明。要用通俗易懂的方法和语言叙述复杂的概念。善于运用形象思维，深入浅出，引人入胜。

为了推动各高校的教学，我们愿意与全国各地、各学校的专家和老师共同奋斗，编写和出版一批具有中国特色的、符合非计算机专业学生特点的、受广大读者欢迎的优秀教材。为此，我们成立了“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会，全面指导本套教材的编写工作。

这套教材具有以下几个特点：

(1) 全面体现CFC 2004和CFC 2006的思路和课程要求。本套教材的作者多数是课题研究组的成员或参加过课题研讨的专家，对计算机基础教育改革的方向和思路有深切的体会和清醒的认识。因而可以说，本套教材是CFC 2004和CFC 2006的具体化。

(2) 教材内容体现了信息技术发展的趋势。由于信息技术发展迅速，教材需要不断更新内容，推陈出新。本套教材力求反映信息技术领域中新的发展、新的应用。

(3) 按照非计算机专业学生的特点构建课程内容和教材体系，强调面向应用，注重培养应用能力，针对多数学生的认知规律，尽量采用通俗易懂的方法说明复杂的概念，使学生易于学习。

(4) 考虑到教学对象不同,本套教材包括了各方面所需要的教材(重点课程和一般课程;必修课和选修课;理论课和实践课),供不同学校、不同专业的学生选用。

(5) 本套教材的作者都有较高的学术造诣,有丰富的计算机基础教育的经验,在教材中体现了研究会所倡导的思路和风格,因而符合教学实践,便于采用。

本套教材统一规划、分批组织、陆续出版。希望能得到各位专家、老师和读者的指正,我们将根据计算机技术的发展和广大师生的宝贵意见随时修订,使之不断完善。

全国高等院校计算机基础教育研究会会长
“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会主任

谭浩强

C语言是一种广泛使用的计算机语言。许多高校都开设了“C语言程序设计”课程。作者于1991年编写了《C程序设计》，由清华大学出版社出版，并于1999年和2005年出版了《C程序设计(第二版)》和《C程序设计(第三版)》。该书出版后，受到了广大读者的欢迎，被认为概念清晰、叙述详尽、例题丰富、深入浅出、通俗易懂，并被多所高校选为教材。至2006年年底，该书已累计发行了近900万册，成为国内C语言教学的主流用书。

由于全国各地、各类学校情况不尽相同，对C语言的教学要求学时数也有所差别。因此，作者除了编写出版《C程序设计(第三版)》外，还针对部分学时少的学校的情况，编写出版《C程序设计教程》一书，供各校根据自己的情况选用。为了配合该教材的教学，编写了这本《C程序设计教程学习辅导》一书。

本书包括4个部分。

第一部分是“《C程序设计教程》中的习题和参考解答”。在这一部分中包括了清华大学出版社出版的《C程序设计教程》一书的全部习题。除对其中少数概念问答题，由于能在教材中直接找到答案，为节省篇幅本书不另给出答案外，对所有编程题一律给出参考解答，包括程序清单和运行结果，对于一些比较复杂的问题还给出N-S流程图，并在程序上加注释以便于读者理解，对少数难度较大的题目还作了比较详细的文字说明。对于相对简单的问题，只给出程序清单和运行结果，不作详细说明，以便给读者留下思考的空间。对有些题目，我们给出了两种参考答案，供读者参考和比较，以启发思路。

在这部分中提供了123个不同类型、不同难度的程序，全部程序都已在Visual C++ 6.0环境下调试通过。这些程序是对《C程序设计教程》一书例题的补充。由于篇幅和课时的限制，在教材和讲授中不可能介绍很多例子，只能介绍一些典型的例题。读者在学习C语言程序设计过程中，如能充分利用本书，多看程序，理解不同程序的思路，会大有裨益。可以说：如果能独立完成这些题目的编程，学习C语言课程就基本过关了。

应该说明，本书给出的程序并非是唯一正确的解答，甚至不一定是最佳的解答。对同一个题目可以编出多种程序，我们给出的只是其中的一种。读者在使用本书时，千万不要照抄照搬，我们只是提供了一种参考方案，读者完全可以编写出更好的程序。

第二部分是“常见错误分析和程序调试”。作者根据多年教学经验，总结了学生



在编写程序时常出现的问题，以提醒读者少犯类似错误。此外，介绍了调试程序的知识和方法，为上机实验打下基础。

第三部分是“C 语言上机指南”。介绍了 Turbo C 2.0、Turbo C++ 3.0 和 Visual C++ 6.0 集成环境下的上机方法，使读者上机练习有所遵循。

第四部分是“上机实验安排”。在这部分中提出了上机实验的要求，介绍了程序调试和测试的初步知识，并且安排了 12 个实验，便于进行实验教学。

本书不仅可以作为《C 程序设计教程》的参考书，而且可以作为任何 C 语言教材的参考书；既适用于高等学校教学，也可供报考计算机等级考试者和其他自学者参考。

本书难免会有错误和不足之处，作者愿得到广大读者的指正。

谭浩强

2007 年 5 月 1 日于清华园

第一部分 《C 程序设计》习题和参考解答

第 1 章 C 语言概述	3
第 2 章 数据类型、运算符与表达式	5
第 3 章 最简单的 C 程序设计——顺序程序设计	9
第 4 章 选择结构程序设计	16
第 5 章 循环结构程序设计	26
第 6 章 数组	41
第 7 章 函数调用	62
第 8 章 使用指针	87
第 9 章 用户建立的数据类型	112
第 10 章 文件操作	145

第二部分 常见错误分析和程序调试

第 11 章 常见错误分析	167
第 12 章 程序的调试与测试	181
12.1 程序的调试	181
12.2 程序错误的类型	183
12.3 程序的测试	185

第三部分 C 语言上机指南

第 13 章 Turbo C 2.0 的上机操作	193
13.1 Turbo C 的安装	193
13.2 进入 Turbo C	193



13.3	Turbo C 的工作窗口	195
13.4	编辑一个新文件	196
13.5	编辑一个已存在的文件	197
13.6	改变用户工作目录	198
13.7	确立 Turbo C 工作环境	199
13.8	编译和连接	201
13.8.1	对单文件程序进行编译和连接	201
13.8.2	对多文件程序进行编译和连接	202
13.8.3	编译和连接过程中的显示信息	204
13.8.4	停止编译的方式	208
13.9	运行	208
第 14 章	Turbo C++ 3.0 的上机操作	211
14.1	进入 Turbo C++ 3.0 集成环境	211
14.2	C 源文件的建立和程序的编辑	212
14.3	程序的编译和连接	214
14.4	运行程序	215
14.5	退出 Turbo C++ 3.0 环境	215
14.6	对多文件程序进行编译和连接	215
14.7	程序动态调试方法	218
14.7.1	按步执行方法	218
14.7.2	设置断点方法	221
第 15 章	Visual C++ 的上机操作	226
15.1	Visual C++ 的安装和启动	226
15.2	输入和编辑源程序	227
15.2.1	新建一个 C 源程序的方法	227
15.2.2	打开一个已有的程序	229
15.2.3	通过已有的程序建立一个新程序的方法	229
15.3	编译、连接和运行	230
15.3.1	程序的编译	230
15.3.2	程序的调试	231
15.3.3	程序的连接	233
15.3.4	程序的执行	234
15.4	建立和运行包含多个文件的程序的方法	235
15.4.1	由用户建立项目工作区和项目文件	235
15.4.2	用户只建立项目文件	240

第四部分 上机实验安排

第 16 章 实验指导	245
16.1 上机实验的目的	245
16.2 上机实验前的准备工作	246
16.3 上机实验的步骤	246
16.4 实验报告	247
16.5 实验内容安排的原则	247
第 17 章 实验安排	248
17.1 实验 1 C 程序的运行环境和运行 C 程序的方法	248
17.2 实验 2 数据类型、运算符与表达式	250
17.3 实验 3 最简单的 C 程序设计——顺序程序设计	253
17.4 实验 4 选择结构程序设计	254
17.5 实验 5 循环结构程序设计	255
17.6 实验 6 数组	256
17.7 实验 7 函数(一)	257
17.8 实验 8 函数(二)	258
17.9 实验 9 指针(一)	259
17.10 实验 10 指针(二)	261
17.11 实验 11 结构体和共用体	261
17.12 实验 12 文件操作	262

第一部分

**《C 程序设计》习题
和参考解答**

第1章

C 语言概述

1. 什么是计算机低级语言? 什么是计算机高级语言? 各有什么特点? 请写出你所知道的 5 种高级语言的名称和用途。

解: 略。

2. 为什么要用 C 语言? 它和其他高级语言有什么异同?

解: 略。

3. C 语言以函数为程序的基本单位, 有什么好处?

解: 略。

4. 请参照本章例题, 编写一个 C 程序, 输出以下信息:

```
*****
      Very good!
*****
```

解: 程序如下:

```
#include <stdio.h>
void main ()
{ printf ("***** \n\n");
  printf ("      Very Good! \n\n");
  printf ("***** \n");
}
```

运行结果:

```
*****
      Very good!
*****
```

5. 编写一个 C 程序, 输入 a、b、c 3 个值, 输出其中最大者。

解: 程序如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{int a,b,c,max;
```

```
printf("please input a,b,c: \n");
scanf("% d,% d,% d",&a,&b,&c);
max = a;
if (max < b)
    max = b;
if (max < c)
    max = c;
printf("The largest number is % d\n",max);
}
```

运行结果:

```
please input a,b,c:
18, -43, 34 ↵
The largest number is 34
```

6. 上机运行本章 3 个例题,熟悉所用系统的上机方法与步骤。

解:略。

7. 上机运行本章习题第 5 题和第 6 题。

解:略。

第 2 章

数据类型、运算符与表达式

1. C 语言有哪些数据类型?

解: 略。

2. C 语言为什么规定对所有用到的变量要“先定义,后使用”,这样做有什么好处?

解: 略。

3. 请将下面各数用八进制数和十六进制数表示:

(1) 10 (2) 32 (3) 75 (4) -617

(5) -111 (6) 2483 (7) -28654 (8) 21003

解: 数值在存储空间是以二进制形式存储的,本题的目的是使读者进一步了解和学会怎样用不同的方法去表示一个数。

(1) $(10)_{10} = (12)_8 = (a)_{16}$

(2) $(32)_{10} = (40)_8 = (20)_{16}$

(3) $(75)_{10} = (113)_8 = (4b)_{16}$

(4) $(-617)_{10} = (176627)_8 = (fd97)_{16}$

(5) $(-111)_{10} = (177621)_8 = (ff91)_{16}$

(6) $(2483)_{10} = (4663)_8 = (9b3)_{16}$

(7) $(-28654)_{10} = (110022)_8 = (9012)_{16}$

(8) $(21003)_{10} = (51013)_8 = (520b)_{16}$

说明:

(1) $(32)_{10}$ 表示十进制数 32, $(46)_8$ 表示八进制数 46, $(20)_{16}$ 表示十六进制数 20, 其他类似。

(2) 十进制数格的特点是“逢 10 进 1”,能够使用的数字是: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

二进制数格的特点是“逢 2 进 1”,能够使用的数字是: 0,1

八进制数格的特点是“逢 8 进 1”,能够使用的数字是: 0,1,2,3,4,5,6,7

十六进制数格的特点是“逢 16 进 1”,能够使用的数字是: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,a,b,c,d,e,f。(其中 a 代表十六进制数 10,b 代表 11,c 代表 12,d 代表 13,e 代表 14,f 代表 15。)

(3) 不同数制之间的转换方法如下:

- 一个十进制数转换为二进制数: 将此十进制数不断被 2 除,直到商为 0 为止,将历

次除的余数按反序排列,就得到与此十进制数相应的 2 进制数。如:把十进制数 32 转换为二进制数,把 32 作为被除数,不断被 2 除。

$$\begin{array}{r}
 \text{除数} \text{----} 2 \mid \underline{32} \mid 0 \text{----} \text{余数} \\
 2 \mid \underline{16} \mid 0 \\
 2 \mid \underline{8} \mid 0 \\
 2 \mid \underline{4} \mid 0 \\
 2 \mid \underline{2} \mid 0 \\
 2 \mid \underline{1} \mid 1 \\
 0 \text{----} \text{商数}
 \end{array}$$

从下到上把余数排列,得 100000,这就是十进制数 32 的二进制数形式,在存储单元中的情况为(假设占 2 个字节):

00000000	00100000
----------	----------

由于二进制数太长,不便记忆,可以将二进制数中的二进制数每 3 位为一组,即:

0,000,000,000,100,000

3 位的二进制数的表示范围为 0~7。每 3 位可用一个不超过 8 的数来表示:

$$\begin{array}{cccccc}
 0, & \underline{000}, & \underline{000}, & \underline{000}, & \underline{100}, & \underline{000} \\
 1 & | & 1 & | & 1 & | \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 4 & 0
 \end{array}$$

因此十进制数 32 可以表示为八进制数 40,即: $(32)_{10} = (40)_8$

也可以将二进制数中每 4 位为一组,即:

$$\begin{array}{cccc}
 \underline{0000}, & \underline{0000}, & \underline{0010}, & \underline{0000} \\
 1 & | & 1 & | \\
 0 & 0 & 2 & 0
 \end{array}$$

因此十进制数 32 可以表示为十六进制数 20,即: $(32)_{10} = (20)_{16}$

读者可以根据此方法求出本题中的各项结果:

- 一个十进制数转换为八进制数:将此十进制数不断被 8 除,直到商为 0 为止,将历次除的余数按反序排列,就得到与此十进制数相应的八进制数。如:把十进制数 34 转换为八进制数,把 34 作为被除数,不断被 8 除。

$$\begin{array}{r}
 8 \mid \underline{34} \mid 2 \\
 8 \mid \underline{4} \mid 4 \\
 0
 \end{array}$$

从下到上把余数排列,得 42,这就是十进制数 34 的八进制数形式,即: $(34)_{10} = (42)_8$

- 一个十进制数转换为十六进制数:将此十进制数不断被 16 除,直到商为 0 为止,将历次除的余数按反序排列,就得到与此十进制数相应的十六进制数。如:把十进制数 75 转换为十六进制数,把 75 作为被除数,不断被 16 除。