

一群中国优秀程序员编程的亲身体会
一盏进入程序设计大门的指路灯
一套全新的多媒体教材
祝贺您的选择

编程之道

新编C/C++ 程序设计入门

主编 苏炳均 李 林

专家提示：

先学光盘后学教材
多媒体教学，全程语音讲解，案例演示

教材重点：

按初学者特点安排知识点的顺序
语言浅显，实例穿插于讲解之中
通过章后练习，提高实践能力



天津科学技术出版社

新编 C/C++ 程序设计入门

主编 苏炳均 李 林



天津科学技术出版社

内 容 提 要

欢迎加入学习 C 和 C++ 程序设计的队伍。C 和 C++ 语言是现今非常流行的程序设计语言,深受广大程序员的青睐。本教材从简单的样例入手,边学边练,重点讲述解决问题的思路;精心设计每一章节的样例,由浅入深、讲解透彻;每章备有相关练习题,让读者能及时巩固。

本教材前 9 章介绍 C 语言,为后面的程序设计奠定坚实的基础,这部分内容包括 C 语言基础、逻辑运算、控制语句、数组、函数、编译预处理、指针、结构体。后 10 章介绍 C++ 语言,为今后的实际应用添砖加瓦,这部分内容包括 C++ 语言的新特性、类与对象、静态成员、友元、运算符重载、继承、多态性和虚函数、流、模板。

此外,本教材所有的例程都在 Visual C++ 6.0 下调试通过,读者在学习本教材的过程中,还可以学习如何在 Visual C++ 6.0 中编写控制台程序。

本教材适合程序设计的初学者、对程序设计有初步了解的人士,或想了解 C 和 C++ 语言的读者阅读。

本教材配有多媒体教学光盘,将理论学习中难于理解的内容用生动形象的多媒体形式展现在读者面前,使学习变得更加轻松。

图书在版编目(CIP)数据

新编 C/C++ 程序设计入门 / 苏炳均, 李林主编. — 天津: 天津科学技术出版社, 2008.1

ISBN 978-7-5308-4455-7

I. 新… II. ①苏…②李… III. C 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 195350 号

责任编辑: 刘丽燕

责任印制: 白彦生

天津科学技术出版社出版

出版人: 胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

联系电话: (022) 23332398 23332393

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

北京密云胶印厂印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张 26.25 字数 546 000

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 49.00 元

为普及计算机技术做贡献

张孝文 书

原清华大学校长

序

如果选择了本教材，那么你一定只是想成为一名优秀的程序员或者一位计算机专家，最起码也是希望将来能借此谋生。我们推出《编程之道》系列教材的目的，就是要让像你这样的有志之士把愿望变成现实。

那么“道”在何处？让我们静下心来，澄清以下观点：

★ 编程只是实现工具

计算机技术包括了管理信息、多媒体、计算机网络、人工智能、辅助设计等方面。编程只是这些具体技术在理论研究或者实践中表达算法的过程。编程的人不一定对计算机技术有很深的了解，但要成为一名编程高手，就必须扎实地掌握丰富的计算机技术。

因此，首先要明白，编程只是实现想法的工具，而解决问题的方法和思想更重要。

★ 学习编程，莫忘基础

如果你想成为一名优秀的程序员，建议你除了学习编程语言、开发工具之外，莫忘扎实地学习如下一些课程：汇编语言、算法和数据结构、计算机体系结构、操作系统原理，还可以补充学习计算机网络、数据库原理等课程。掌握了这些基础知识，才能让你的“编程之道”更宽广、更平坦。当然这里只是列举了几门最基本的课程。

★ 切莫追风，静心修道

不要被那些流行的新技术、新名词所迷惑，不然就要犯狗熊掰玉米的毛病了。

.NET、XML 等技术固然诱人，能在短时间内让人找到一种满足感，可是如果自己的基础不扎实，就会像在浓雾中行走一样，只能看到眼前，无法看到更远的地方。要想真正学技术还是走下云端，脚踏实地地把 C、C++ 以及前面提到的基础知识先学好，尽管这是一个艰苦的过程。有了这些基础，学起这些时髦的东西也就只需要几个星期的时间了。

★ 编程不难，道在基础

《编程之道》系列教材是为修炼“编程技术之道”的“众生”设计的“经文”，希望你在学习这一系列教材时，可以同时学习前面提到的基础课程，或者提前学习它们。

《编程之道》系列教材分为两大类：入门级、提高级。每一级中都涉及一系列应用广泛的编程语言和开发工具。

入门级是为那些没有编程基础或稍有一点基础的人设计的，从最基本的语法到基本应用，涉及的方面较多。提高级是为有编程基础的人设计的，旨在提高某专业方向上的编程技能及开发工具的深入应用，涉及的内容有数据库、网络、Internet、多媒体等方面。

感谢您对洪恩教育的信任和支持，欢迎给我们提出宝贵的改进意见，我们的技术服务热线：(010) 58851648 或发 E-mail 到 pcbook@goldhuman.com。

前言

《C/C++ 程序设计入门》是《编程之道》系列教材中的一本，其内容都是针对 C 和 C++ 语言初学者的特点编写而成的，因此在语言上尽可能做到言简意赅、清晰流畅。在内容上也做了适当的取舍，舍去了 C 语言中关于共同体、位操作、汇编语句、文件的操作等部分；文件的操作只在 C++ 部分讲到；C++ 中关于异常处理的部分也没有涉及。

本教材前九章介绍 C 语言，为后面的程序设计奠定坚实的基础，这部分内容包括 C 语言基础、逻辑运算、控制语句、数组、函数、编译预处理、指针、结构体。后十章介绍 C++ 语言，为今后的实际应用添砖加瓦，这部分内容包括 C++ 语言的新特性、类与对象、静态成员、友元、运算符重载、继承、多态性和虚函数、流、模板。

★ 图书中的一些约定

黑体文字，正文中的有些词汇或者语句是用黑体印刷的，是为了让读者能更清楚地看到这些内容而设计的。

程序代码中的粗体字，是为了强调这条语句或者表达式是这一部分重点讲述的内容。

输出结果中的粗体字，表示是从键盘输入的数据。

★ 使用本教材的要求

对于初学者，建议按顺序从头开始学习，不要为 C++ 的美名所惑，从中间开始哦！

当你觉得教材中的一些知识点不易理解时，可以参考配套多媒体光盘中的讲解。

本教材中的范例程序在光盘的 S&K\code 目录下，每一章的范例程序放在一个目录中，其中 C++ 部分中每个范例程序是一个目录，双击每个例程中的.dsw 文件即可打开范例的项目文件（前提是安装好了 Visual C++ 6.0）。

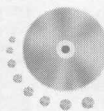
在教材中我们还设计了一些练习题，希望读者能够上机练习这些题目。选择题、填空题的答案附在教材的附录部分；判断、改错题请读者上机自己检查；问答题和程序设计题的参考答案放在光盘的 S&K\key 目录中，建议打开 S&K\index.htm 文件查看，也可以通过光盘主界面中的“源程序及习题解答”按钮打开查看。建议读者先自己尝试做一下程序设计题，然后再对照光盘上的参考答案。

学习本教材的过程中，你还可以学习到 Visual C++ 6.0 的使用，教材中的范例程序均在 Visual C++ 6.0 下调试通过。另外，你也可以选择其他的 C 和 C++ 编译器，如 Dev C++（可以到 www.bloodshed.net 下载）。

本书由苏炳均、李林主编，其中第 1 章~第 11 章、第 15 章和第 16 章由苏炳均编写，第 12 章~第 14 章、第 17 章~附录 D 由李林编写，参加编写和审校等工作的还有宋红、赵方和赵志芳。

编者

2008 年 1 月



光盘使用说明

一、光盘内容

本光盘分为两部分，C 语言部分和 C++ 语言部分。C 语言部分讲解了编译器 VC6 的使用、C 语言基础、逻辑运算和控制语句、数组、函数和指针等内容；C++ 语言部分讲解了类与对象、静态成员、友元、继承和运算符重载等内容。

二、使用方法

为了获得最佳的学习效果，推荐在 16 位色 800 × 600 分辨率或以上显示模式下运行。将其中的一张教学光盘放入光驱后，它会自动播放。片头播放结束后，将会出现程序的主界面，如图 1 所示。如果光盘不能自动播放，则请双击光驱所对应的盘符来打开光盘内容，然后双击“Start.exe”（或“Start”）文件来播放光盘。



图 1 程序主界面

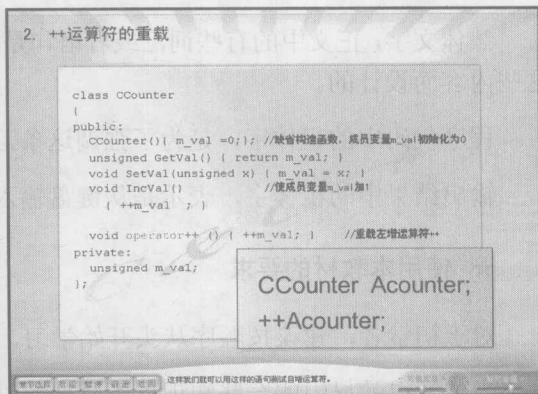


图 2 学习界面

在程序主界面上，鼠标单击菜单条上的标题即可进入相应的学习内容（见图 2），单击“帮助”按钮，可以查看使用说明，单击“退出”按钮，可以退出学习程序。

进入学习界面后，可以通过播放控制面板（见图 3）来控制学习状态，也可以通过键盘的快捷键（见表）来控制。需要返回到主界面时，按一下键盘上的 Esc 键即可。

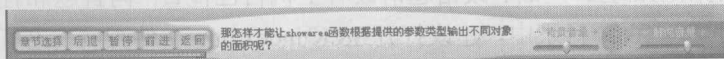


图 3 播放控制面板

表 键盘操作快捷键

作用范围	功能	按 键
学习界面	后退	←（左方向键）
	暂停/播放	空格键
	前进	→（右方向键）
	返回	Esc
	背景音乐音量调节	“+”增大音量；“-”减小音量
	背景音乐开/关	M 或 m，按一下关，再按一下开
	背景音乐手动选择	按数字键 1~5 可以选择不同的背景音乐

在控制面板上单击“章节选择”按钮后，程序将弹出一个菜单，把鼠标移到该菜单上，然后单击就可以快速进入相应的学习内容；控制面板的“后退”、“暂停/播放”、“前进”可以灵活地控制学习进度，控制面板的中间部分显示对应的解说内容，而单击最后一个按钮（返回）时，将返回到正常的学习界面。

目 录

第 1 章 C 语言概述及 Visual C++ 6.0 控制台程序	1
第 2 章 基本数据类型、运算符和表达式	9
2.1 基本数据类型	10
2.1.1 C 语言提供的基本数据类型有哪些	10
2.1.2 常量和变量	10
2.1.3 C 语言的基本数据类型及其表示	14
2.2 运算符和表达式	20
2.2.1 给变量赋初值	20
2.2.2 运算符和表达式	22
2.2.3 数据类型的转换	27
2.3 练习	29
第 3 章 数据的输入输出	31
3.1 格式输出、输入函数	32
3.1.1 格式输出函数 printf	32
3.1.2 格式输入函数 scanf	37
3.2 字符输入输出函数	39
3.2.1 字符输出函数 putchar	39
3.2.2 字符输入函数 getchar	40
3.3 应用举例	41
3.4 练习	42
第 4 章 逻辑运算和控制语句	44
4.1 程序的三种基本结构	46
4.1.1 顺序结构	46
4.1.2 选择结构	46
4.1.3 循环结构	48
4.1.4 程序的流程图	49
4.2 选择控制语句	50

4.2.1	关系运算符和关系表达式	50
4.2.2	逻辑运算符和逻辑表达式	52
4.2.3	条件运算符和条件表达式	53
4.2.4	条件选择语句 if	55
4.2.5	分支结构 switch	60
4.3	循环控制语句	64
4.3.1	for 循环语句	65
4.3.2	while 循环语句	68
4.3.3	do while 循环语句	70
4.3.4	多重循环语句	71
4.3.5	break 语句和 continue 语句	72
4.4	练习	74
第 5 章	数组	78
5.1	一维数组	78
5.1.1	一维数组的定义	78
5.1.2	一维数组元素的赋值和初始化	80
5.1.3	一维数组的程序举例	82
5.2	二维数组	88
5.2.1	二维数组的定义	88
5.2.2	二维数组元素的赋值和初始化	89
5.2.3	二维数组程序举例	91
5.3	字符数组	93
5.3.1	字符数组的定义	93
5.3.2	字符数组的初始化	93
5.4	字符串和字符串处理	94
5.4.1	字符串的定义	94
5.4.2	字符串的初始化	95
5.4.3	字符串的输入输出	95
5.4.4	字符串处理函数	99
5.5	练习	109
第 6 章	函数	112
6.1	函数的定义与调用	112
6.1.1	什么是函数	112

6.1.2	函数的定义	114
6.1.3	函数的声明	120
6.1.4	函数的调用	120
6.2	参数传递	125
6.3	递归函数	127
6.4	变量的作用域与生存期	129
6.4.1	变量的作用域	129
6.4.2	变量的生存期和存储类型	132
6.5	练习	136
第 7 章	编译预处理	138
7.1	宏定义	138
7.1.1	不带参数的宏定义	138
7.1.2	带参数的宏定义	140
7.2	文件包含	141
7.3	多文件程序	142
7.4	练习	144
第 8 章	指针	145
8.1	指针	145
8.1.1	什么是指针	145
8.1.2	指针的定义	148
8.1.3	指针的运算	152
8.2	指针与数组	156
8.2.1	指针与数组的关系	156
8.2.2	应用举例	160
8.2.3	指针数组	164
8.3	指针、数组与函数	169
8.3.1	指针作函数的参数	169
8.3.2	数组与函数	172
8.3.3	用变量的地址作为函数的实参	174
8.3.4	返回指针的函数	175
8.4	利用指针动态分配内存	175
8.5	练习	179

第 9 章 结构体和枚举类型	182
9.1 结构体类型	182
9.1.1 什么是结构体	182
9.1.2 结构体的定义	183
9.1.3 定义结构体变量	184
9.1.4 结构体变量的初始化	187
9.1.5 结构体数组	190
9.1.6 结构体指针	192
9.1.7 结构体与函数	197
9.2 结构体在链表中的应用	201
9.2.1 什么是链表	201
9.2.2 如何建立链表	204
9.2.3 链表的输出	208
9.2.4 统计链表结点的个数	210
9.2.5 链表结点的查找	210
9.2.6 链表的插入	211
9.2.7 删除一个结点	217
9.3 枚举类型	219
9.3.1 枚举类型的定义	219
9.3.2 枚举变量的声明	220
9.3.3 枚举类型变量的赋值和使用	220
9.3.4 枚举类型的应用举例	221
9.4 练习	224
第 10 章 C++语言基础部分	227
10.1 编写第一个 C++ 程序	227
10.1.1 Hello.cpp, 你的第一个 C++ 程序	227
10.1.2 运行程序	228
10.1.3 Hello.cpp 程序代码分析	229
10.1.4 在 Visual C++ 6.0 下实现基于控制台的 C++ 程序	230
10.2 C++ 的输入和输出	232
10.2.1 输出流对象 cout 使用介绍	232
10.2.2 输入流对象 cin 使用介绍	234
10.3 const 常量定义和使用	235
10.3 练习	237

第 11 章 C++ 中函数的新特性	238
11.1 内联函数	238
11.2 函数原型	242
11.3 重载函数	242
11.4 缺省参数	243
11.5 引用	245
11.5.1 独立引用	246
11.5.2 引用作为参数传递	247
11.5.3 引用作为返回类型	250
11.5.4 引用与指针的区别	251
11.6 练习	252
第 12 章 C++ 中的两个基础概念：类与对象	254
12.1 类和对象	254
12.1.1 新的数据类型“类”的引入	254
12.1.2 类和对象	255
12.1.3 类的定义和实现	256
12.1.4 类的使用	258
12.1.5 类的定义及实现示例程序演示	259
12.1.6 在 Visual C++ 6.0 的程序中下添加一个类	259
12.2 存取访问控制	264
12.2.1 关键字 public	264
12.2.2 关键字 private	264
12.2.3 关键字 protected	267
12.3 类与结构体	267
12.4 应用举例	268
12.5 练习	271
第 13 章 进一步走近“类”	273
13.1 new 和 delete	273
13.1.1 new	274
13.1.2 delete	275
13.2 构造函数和析构函数	276
13.2.1 构造函数	276

13.2.2	析构函数	285
13.3	再谈 new、delete 和 malloc、free	286
13.4	this 指针	289
13.5	应用举例	291
13.6	练习	297
第 14 章	静态成员和友元	299
14.1	静态成员	299
14.1.1	静态数据成员	299
14.1.2	静态成员函数	303
14.2	友元	305
14.2.1	友元函数	306
14.2.2	友元类	308
14.3	应用举例	309
14.4	练习	312
第 15 章	运算符重载	313
15.1	明确目标：为什么要进行运算符重载	313
15.2	以成员函数实现运算符重载	314
15.2.1	重载一元运算符：递增运算符 “++”	315
15.2.2	二元运算符重载：重载加运算符 “+”	322
15.2.3	重载赋值运算符 “=”	325
15.3	用友元函数重载运算符	328
15.3.1	用友元函数重载加法运算符 “+”	328
15.3.2	重载输出运算符 “<<”	331
15.4	应用举例	332
15.5	练习	339
第 16 章	继承	340
16.1	什么是继承	340
16.2	实现继承	342
16.2.1	单一继承	342
16.2.2	多重继承	347
16.2.3	多级继承	350

16.3	构造函数、析构函数与继承	351
16.3.1	何时执行构造函数和析构函数	351
16.3.2	将参数传送给基类的构造函数	353
16.4	继承与友元及静态成员的关系	357
16.4.1	友元与继承	357
16.4.2	静态成员与继承	359
16.5	应用举例	360
16.6	练习	364
第 17 章	虚函数与多态性	366
17.1	虚函数	366
17.1.1	为什么要引入虚函数	366
17.1.2	虚函数与函数重载的区别	372
17.1.3	虚函数与继承的关系	372
17.1.4	虚函数的层次性	372
17.1.5	析构函数与虚函数	374
17.2	纯虚函数	375
17.3	练习	376
第 18 章	流和文件流	378
18.1	格式化输出	378
18.1.1	I/O (输入/输出) 控制符介绍	378
18.1.2	格式化输出举例	379
18.2	文件流	382
18.2.1	文件的打开和关闭	382
18.2.2	文件读写操作举例	383
18.3	练习	387
第 19 章	模板	388
19.1	函数模板	388
19.2	类模板	391
19.3	练习	395
附录 A	Turbo C 2.0 的操作	397
1.	设置环境目录	397

2. 编写源程序	398
3. 保存和打开 C 程序	399
4. 编译和执行 C 程序	399
5. 获取帮助	399

附录 B ASCII 表	400
--------------------	-----

附录 C 常用库函数	401
------------------	-----

一、数值函数	401
1. 算术函数	401
2. 三角函数	401
二、字符函数和字符串函数	402
1. 字符函数	402
2. 字符串函数	404

附录 D 练习参考答案	406
-------------------	-----

第1章 C语言概述及 Visual C++ 6.0 控制台程序

本章要点:

- C语言的框架
- Main()函数、注释语句
- 用 Visual C++ 6.0 编写、编译、执行一个 C 程序

欢迎你加入学习 C 和 C++ 程序设计的队伍。

C 和 C++ 语言是现今非常流行的程序设计语言。为何它们如此流行、深受程序员青睐？自然有它们的好处，而这些好处只有学习了它们，再比较其他的程序设计语言之后才能体会到。

你或许听说 C 语言、C++ 语言比较难学，在这里请你不要害怕，学习它们远比学英文容易得多。学习语言本身并不会花费你多少脑筋，重要的是学会解决问题的思路。

本书前九章介绍 C 语言，后十章介绍 C++ 语言。你可以把学习 C 语言视作“造砖”，把学习 C++ 语言视作“建房子”。“砖”造得好，建的“房子”才够结实。

闲话少叙，下面我们就开始“造砖”的历程。

1. 什么是 C 程序

让我们首先看一个用 C 语言编写的程序。

程序清单 C01.c

```
/* 我的第一个 C 语言程序*/  
#include <stdio.h>  
main()  
{  
    printf("Hello, 我要学习 C 语言.\n");  
}
```

这段程序的作用就是在屏幕上显示一句话：

Hello, 我要学习 C 语言。

看上去 C 语言挺简单，就是一段文字，很简单的几句话，就可以在屏幕上显示一句话了。

这样书写好的 C 程序就叫做“源程序”，它是一个文本文件。

不过，即使它很简单，我们也要搞清楚每句话的意思。

第一句：

```
/* 我的第一个 C 语言程序*/
```

只是起到一个说明的作用，C 语言中用“/* */”来说明一个注释语句。当计算机看到“/*”就开始忽略后面的内容，直到遇见“*/”。

因此在写程序的时候，如果想写一些说明的话，就用“/*”和“*/”包起来就行了。

第二句：

```
#include <stdio.h>
```

include 是“包含”的意思，stdio.h 是一个文件的名称，它是“standard input/output”的缩写，意思就是“标准输入输出”，“#”是和 include 配合在一起使用的符号。

这句话的意思是：把文件 stdio.h 包含到我们的程序中。为什么要这样呢？因为只有这样，第四句：

```
printf("Hello, 我要学习 C 语言。\\n");
```

才能执行。

现在你搞不明白这句话的意思也没关系，第 7 章我们还会介绍的。你现在只需要知道在编程序的时候，先把这一句写在最前面就行了。

第三句：

```
main()
```

这个 main() 叫做“main 函数”，样子和数学中的函数 $f(x)$ 、 $g(x)$ 很像，只是用一个单词做函数名，括号中省略了自变量（在程序中叫做“参数”）。

main 函数是每个 C、C++ 程序所必须有的，因为每个 C、C++ 程序都要从这个函数开始执行。main 函数是 C、C++ 程序的入口。main 函数的完整写法是：

```
main()
{
    /* 程序语句 */
}
```

所以在上面程序的 main() 下面可以看到一对“{}”，“{”和“}”之间就是具体要做什么的语句，这些语句叫做函数体。

第四句：

```
printf("Hello, 我要学习 C 语言。\\n");
```

相信不用解释你也明白这句话的意思了。

printf() 也是一个函数，它是定义在 stdio.h 文件中的，所以前面要把 stdio.h 文件包含上。printf 是“print format”的缩写，就是“按一定格式显示”的意思。