

21世纪计算机专业系列精品教材

C语言程序设计教程

C YUYAN CHENGXU SHEJIJIAOCHENG

王先水 吴 蓓/主编



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

21 世纪计算机专业系列精品教材

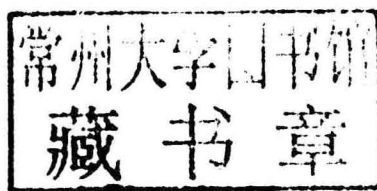
C 语言程序设计教程

主 编 王先水 吴 蓓

副主编 王维虎 冯春华 陈新文

付 兵 晏 轲 杜丽芳

主 审 刘永祥



 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

C 语言是当今软件开发领域有着十分广泛应用的一种语言,它既能实现系统软件的开发又能实现应用软件的开发,是非常易学的一种基础性语言。本书全面介绍了 C 语言的基本概念、C 语言的数据类型、语句及结构特点,系统地讲述了 C 语言程序设计的基本方法和技巧。

本书作为 C 语言程序设计的入门教材,一方面注意深入浅出、循序渐进地将各个知识点讲解清楚,引导学生顺利学习并掌握;另一方面,特别强调了对学生程序设计能力的培养,主要通过提供典型的例题和大量的习题及趣味性的上机实验,提高学生的学习兴趣,培养其刻苦钻研的精神,养成自觉学习的习惯。

本教材可作为高等院校计算机程序设计的教学用书,也可作为从事计算机应用的科技人员的参考书及培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计教程/王先水,吴蓓主编. —天津:天津大学出版社,2011.8

21 世纪计算机专业系列精品教材

ISBN 978-7-5618-4104-4

I. ①C… II. ①王… ②吴… III. ①C 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(2011)第 169468 号

出版发行 天津大学出版社

出 版 人 杨欢

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)

电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742

网 址 www.tjup.com

印 刷 河间市新诚印刷有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm×260mm

印 张 15.5

字 数 387 千

版 次 2011 年 8 月第 1 版

印 次 2011 年 8 月第 1 次

定 价 30.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请向我社发行部联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个方面,并在日益改变着人们的工作和生活方式。在高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级专门人才,为满足我国高等院校从精英教育向大众化教育转变,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程表体系的框架下,为了适应高等院校计算机专业本科和非计算机专业本科生学习程序设计知识的需要,我们编写了本书。

本书在以 C89 标准的介绍基础上增加了 C99 的相关内容,体现了“以语法为核心、以算法为灵魂、以设计为创新、以规范为要求”的理念。本书结构合理、内容翔实、重点突出;文字表述通俗易懂,便于自学;同时,书中配有大量应用实例,可供学生操作练习,以巩固所学理论知识,促进理论与实践相结合,提高学生的实际动手能力。

本书强调程序设计基础知识和程序设计的基本理论与方法,因此,建议计算机专业及相关专业教学总学时为 64 学时,其中,课堂教学 52 学时,同步课程实验 12 学时,非计算机专业教学总学时为 64 学时,其中课堂教学 52 学时,同步课程实验 12 学时,另外安排一周时间进行课程设计,加深学生对基础知识的理解,进一步加强学生实际应用能力的培养。

在学习本课程时,要注意牢固掌握基本概念,注重学习方法,多思考、多动脑;要把握每一次上机操作的时间,勤于动手、反复实践;还要充分利用计算机网络,查询有关知识与实例,增强自学能力。只有把课堂教学与实际应用结合起来,才能取得良好的学习效果。

本书由中国地质大学江城学院机械与电子信息学部组织与指导,由计算机科学与技术教研室编写完成,全书由王先水和吴蓓担任主编并对全书进行了统稿。本书共 11 章:第 1 章由杜丽芳编写;第 2、3 章由冯春华编写;第 4 章由汉口学院王维虎编写;第 5、7 章由吴蓓编写;第 6 章由鄂州大学陈新文编写;第 10 章由汉口学院晏轲编写;第 9 章由长江大学文理学院付兵编写;第 8、11 章由王先水编写。

本书在编写过程中得到了中国地质大学江城学院机械与电子信息学部计算机教研室主任刘永祥教授的大力支持,他对本书提出了宝贵的指导意见。另外,编者还参考了大量的技术资料和相关书籍,引用了其中的一些内容,吸取了很多同人的宝贵经验,在此谨表谢意!

由于编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有不妥和疏漏之处,敬请各位读者提出宝贵意见和建议。

编 者

目 录

第1章 C语言程序设计概述..... 1	5.2 do-while 语句..... 68
1.1 程序及程序设计语言..... 1	5.3 for 语句..... 69
1.2 C语言的发展及特点..... 3	5.4 break 语句和 continue 语句..... 72
1.3 C语言程序的基本结构..... 4	5.5 循环的嵌套结构..... 75
1.4 C语言字符集、标识符和关键字..... 8	5.6 程序设计举例..... 77
1.5 C语言程序的开发环境..... 9	本章小结..... 81
本章小结..... 15	习题5..... 82
习题1..... 15	第6章 数组..... 85
第2章 C语言基本数据类型和表达式..... 17	6.1 一维数组的定义和引用..... 86
2.1 C语言的基本数据类型..... 17	6.2 二维数组的定义和引用..... 92
2.2 常量与变量..... 22	6.3 字符数组..... 96
2.3 C语言表达式与运算符..... 25	6.4 程序举例..... 102
2.4 数据类型转换..... 30	本章小结..... 105
本章小结..... 33	习题6..... 105
习题2..... 33	第7章 函数与编译预处理..... 113
第3章 顺序结构程序设计..... 35	7.1 模块化程序设计 with 函数..... 113
3.1 C语言的基本语句..... 35	7.2 函数的定义与调用..... 116
3.2 格式输出函数 printf..... 37	7.3 函数的嵌套调用..... 121
3.3 格式输入函数 scanf..... 43	7.4 函数的递归调用..... 122
3.4 字符输出函数 putchar..... 45	7.5 变量作用域与存储方式..... 125
3.5 字符输入函数 getchar..... 45	7.6 编译预处理..... 128
3.6 程序设计举例..... 47	本章小结..... 133
本章小结..... 48	习题7..... 134
习题3..... 49	第8章 指针..... 138
第4章 选择结构程序设计..... 51	8.1 指针与指针变量..... 138
4.1 关系运算符与关系表达式..... 51	8.2 指针与函数..... 147
4.2 逻辑运算符与逻辑表达式..... 53	8.3 指针与数组..... 154
4.3 if 语句..... 54	8.4 字符指针与字符串..... 163
4.4 switch 语句..... 59	8.5 指针程序设计举例..... 168
4.5 程序设计举例..... 61	本章小结..... 170
本章小结..... 62	习题8..... 172
习题4..... 62	第9章 结构体与共用体..... 179
第5章 循环结构程序设计..... 65	9.1 结构体的概念..... 179
5.1 while 语句..... 66	



9.2 结构体数组与链表.....	185	11.1 C 语言课程设计教学大纲.....	224
9.3 共用体的概念.....	194	11.2 分支与循环.....	225
9.4 程序设计举例.....	197	11.3 数组与函数.....	227
本章小结.....	204	11.4 指针.....	229
习题 9.....	205	11.5 综合设计题.....	231
第 10 章 文件.....	213	附录.....	233
10.1 文件类型指针的概念.....	213	附录 I ASCII 表.....	233
10.2 文件的常用操作.....	215	附录 II 运算符及优先级.....	235
本章小结.....	222	附录 III C 语言常用语法提要.....	235
习题 10.....	222	附录 IV C 库函数.....	239
第 11 章 C 语言课程设计.....	224	参考文献.....	242

第 1 章 C 语言程序设计概述



学习目标

- (1) 了解程序设计语言的发展。
- (2) 掌握创建一个 C 语言源程序的基本步骤。
- (3) 掌握 C 语言的标识符及关键字的应用。
- (4) 熟练掌握 Visual C++ 6.0 的操作方法及创建、修改和运行 C 程序的基本方法。
- (5) 理解 C 语言的特点及 C 语言程序的基本结构。



建议学时

2 学时。第 5 节可放到实验课讲。

电子计算机自从 20 世纪 40 年代诞生以来,广泛应用于社会生活的各个领域并逐渐改变人们的生活。人们使用计算机管理大量的数据,处理纷繁复杂的办公事务;使用计算机完成复杂的科学计算,加快科学研究的进程;使用计算机实现网络通信以拉近人们的空间距离。计算机本身是无生命的机器,要使计算机能为人类完成各种各样的工作,就必须让它执行相应的程序,这些程序是依靠程序设计语言编写出来的。但在众多的程序设计语言中,C 语言有其独特之处,它不仅能编写操作系统软件,还能编写应用软件。C 语言作为一种高级语言,具有方便性、灵活性和通用性,它还向程序员提供了直接操作计算机硬件的功能,具备低级语言即汇编语言的特点。只要认真学习本书介绍的内容,并在本书的指导下上机实践,将会很快地掌握使用 C 语言编写程序的方法,并逐渐领悟到 C 语言的精妙所在。

1.1 程序及程序设计语言

计算机完成的工作都是计算机运行程序的结果,而计算机运行的程序又都是使用某种程序设计语言编写的。自计算机诞生以来,程序设计语言已经经历了机器语言、汇编语言和高级语言等几个主要发展阶段。

1.1.1 程序的基本概念

要让计算机按人们的意图处理事务，人们必须事先设计好完成任务的步骤，并遵循某一语言的相关约定或语法规则，将对应的步骤用相应的语句来实现。因此，程序是用计算机语言描述的解决某一问题的具体步骤和方法且符合一定语法规则的符号序列。人们借助计算机能够处理的语言，告诉计算机要做什么（即要处理哪些数据）、如何处理（即按什么步骤来处理），这便是程序设计。通过在计算机上运行程序，向计算机发出一系列指令，便可使计算机按人的意图来解决特定的问题。

在解决某一问题时，不同的人所设计的程序往往是不同的，不同的程序在执行时其效率也是不同的，程序的执行效率主要受程序的数据结构和算法的影响，如何使程序的执行效率更高，这便是程序设计过程中所要考虑的程序设计方法最优的选择问题。

1.1.2 程序设计语言

程序设计语言的发展经历了机器语言、汇编语言和高级语言三个主要阶段。了解程序设计语言的发展历程，有助于读者加深对程序设计语言的认识，从而更好地利用程序设计语言来解决一些实际问题。

1. 机器语言

机器语言是人们最早使用的程序设计语言。由于计算机硬件只能识别和处理 0 和 1 所组成的代码，因此机器语言是由 0 和 1 两个代码组成的机器指令序列，控制硬件完成指定的操作。

例如，以下是某计算机的两条机器指令。

加法指令：10000000

减法指令：10010000

用机器语言编写的程序能够被计算机直接理解和执行，程序的执行效率非常高，这是机器语言的最大优点。但机器语言与人们习惯使用的自然语言相差很大，难读、难记、难写、难修改，用它来编写程序很不方便。硬件设备不同的计算机，其机器语言也有差别，编写的程序缺乏通用性。编写机器语言程序时，要求程序员必须相当熟悉计算机的硬件结构，因此现在人们一般不使用机器语言编写程序。

2. 汇编语言

20 世纪 50 年代中期，为了减轻人们使用机器语言编程的负担，开始使用一些助记符号来表示机器语言中的机器指令，便形成了汇编语言。助记符采用代表某种操作的英文单词的缩写。例如：上例中的两条指令用汇编程序描述如下。

ADD A, B（其中的 A、B 表示的是两个操作数）

SUB A, B

上述两条汇编指令计算机不能直接执行，它必须经过一个汇编程序的系统软件翻译成机器指令后才能执行。用汇编语言编写的程序称汇编语言源程序，将汇编语言源程序翻译成机器能执行的程序称为汇编程序。

汇编语言指令和机器语言指令之间具有一一对应的关系,因此,不同硬件设备的计算机其汇编语言是不同的,并且编写程序时仍需要熟悉计算机的内部结构,但相对于机器语言要简单得多。

早期的操作系统软件主要是用汇编语言编写的,汇编语言和机器语言一样,对不同的计算机硬件设备,需要使用不同的汇编语言指令,因此汇编语言程序不利于在不同计算机系统之间移植。所以,现在的汇编语言一般在专业程序设计员中使用,而非专业程序设计员编写应用程序则较少使用汇编语言。

3. 高级语言

汇编语言和机器语言是面向机器的,它们属于低级语言的范畴。人们在使用它设计程序时,要求对机器比较熟悉。为了克服低级语言的缺点,将程序设计的重点放在解决问题方面,于是产生了面向过程或面向对象的高级语言。例如:C语言和C++语言。由于高级语言是面向过程或面向对象的计算机语言,在形式上非常接近于人们习惯使用的自然语言,它不直接对计算机的硬件进行操作,因此,用高级语言编写的程序可以适用于不同硬件设备的计算机,这给人们编程带来了极大的方便。

1.2 C语言的发展及特点

C语言是一种结构化的高级语言,它简洁、紧凑,使用方便、灵活。用C语言编写的程序执行效率高,可移植性好,基本不作修改就能用于各种型号的计算机和各种操作系统,而且C语言还能实现汇编语言的大部分功能。C语言有着广泛的应用领域,不仅可用于编写操作系统软件,也可用于编写应用软件。

1.2.1 C语言的发展概述

C语言是在20世纪70年代初问世的。1978年,美国电话电报公司(AT&T)贝尔实验室正式发表了C语言。同时,B.W.Kernighan和D.M.Ritchie合著了著名的“THE C PROGRAMMING LANGUAGE”一书,简称为“K&R”,也有人称之为“K&R标准”。但是,在“K&R”中并没有给C语言一个完整的标准定义,后来由美国国家标准协会(American National Standards Institute)在此基础上制定了一个C语言标准,于1983年发表,通常称之为ANSI C。

早期的C语言主要是用于UNIX系统。由于C语言的强大功能和各方面的优点逐渐为人们所认识,到了20世纪80年代,C语言开始进入其他操作系统,并很快在各类大、中、小和微型计算机上得到了广泛的应用,成为当代最优秀的程序设计语言之一。

目前最流行的C语言有以下几种:

- Microsoft C 或称 MS C
- Borland Turbo C 或称 Turbo C
- AT&T C

这些C语言版本不仅实现了ANSI C标准,而且在此基础上各自作了一些扩充,使之更加方便、完美。

本书是以 Visual C++ 6.0 下的环境对 C 语言作介绍。Visual C++ 6.0 是由 Microsoft 公司提供的，在 Windows 环境下进行应用程序开发的可视化与面向对象程序设计软件开发工具。

1.2.2 C 语言的特点

(1) C 语言简洁、紧凑，使用方便、灵活。ANSI C 一共只有 32 个关键字，如表 1-1 所示。

表 1-1 ANSI C 的关键字

auto	break	case	char	const	continue	default
do	double	else	enum	extern	float	for
goto	if	int	long	register	return	short
signed	static	sizeof	struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while			



注意

在 C 语言中，关键字都是小写的。

(2) 运算符丰富，共有 34 种。C 语言把括号、赋值、逗号、强制类型转换等都作为运算符处理。从而使 C 语言的运算类型极为丰富，可以实现其他高级语言难以实现的运算。

(3) 数据结构类型丰富。数据结构类型有整型、实型、字符型、数组型、指针型、结构体型和共用体型，能用于实现各种复杂的数据结构（如链表、树、栈等）的运算，尤其是 C 语言的指针型数据运算，更是灵活多样。

(4) 具有结构化的控制语句。控制语句有 9 种，如 if、if-else 等。

(5) 程序书写自由，主要用小写字母表示，压缩了一切不必要的成分。

(6) 语法限制不太严格，程序设计自由度大。这样使 C 语言能够减少对程序员的束缚。“限制”与“灵活”是一对矛盾，从这个角度上来说，使用 C 语言编程，更加要求编程者掌握好程序设计技巧和方法。

(7) C 语言允许直接访问物理地址，能进行位 (bit) 操作，能实现汇编语言的大部分功能，可以直接对硬件进行操作。因此有人把它称为中级语言。

(8) 生成目标代码质量高，程序执行效率高。C 语言编写的程序一般只比汇编程序生成的目标代码效率低 10%~20%。

(9) 与汇编语言相比，用 C 语言写的程序可移植性更好。

C 语言虽然有很多优点，但是也存在一些缺点。如运算优先级太多，数值运算能力不如其他高级语言强，语法定义不严格，对数组下标越界不作检查等。尽管 C 语言目前还存在一些不足，但由于它目标代码质量高、使用灵活、数据类型丰富、可移植性强，因此得到了广泛的普及和迅速的发展。

1.3 C 语言程序的基本结构

C 语言程序有三种基本结构：顺序结构、选择结构和循环结构，它们是各种复杂程序的基本构成单元。

为了更进一步理解 C 语言源程序结构的特点,下面通过几个源程序来进行说明。这几个程序由简到难,表现了 C 语言源程序在组成结构上的特点。虽然其相关内容还没有介绍,但可从这几个例子中了解到组成一个 C 语言源程序的基本部分和书写格式。

【例 1-1】程序功能:在显示器上输出:“大学,欢迎你!”。

C 语言源程序:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("大学,欢迎你! \n");
}
```

- include 称为文件包含命令,扩展名为.h 的文件称为头文件。
- main 是主函数的函数名,表示这是一个主函数。
- 每一个 C 语言源程序都必须有且只有一个主函数,即 main 函数。main 函数是 C 语言编译系统使用的专用名称。
- main 函数后面用花括号对“{}”括起来的部分是函数体,即程序的主体。
- 程序从 main 函数的第一条可执行语句开始执行。
- 函数调用语句,printf 函数的功能是把要输出的内容(大学,欢迎你!)送到显示器上显示出来。
- printf 函数是一个由系统定义的标准函数,可在程序中直接调用。
- 分号“;”是 C 语言语句的结束标志。

如果程序只能显示输出这样的问题,那就没有太大的意义。程序至少要解决数据的处理问题。

【例 1-2】程序功能:要求实现计算并显示两个数的和。

C 语言源程序:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int value1,value2,sum;
    value1=5;
    value2=2;
    sum=value1+value2;
    printf("The sum is%d\n",sum);
}
```

该例与例 1-1 相比较有以下不同之处。

- 定义三个整型数据变量 value1、value2 和 sum。
- 分别对变量 value1、value2 赋给整型数值 5、2。
- 将两个变量的值相加得到的和保存在变量 sum 中。
- printf 函数的双撇内的“%d”位置上输出一个具体的整型数值,其值是逗号后的变量 sum 的值。双撇内的“\n”是输出结果后光标换行。



思考

- (1) 若将 printf("The sum is%d\n",sum) 中的 sum 换成 10,则程序输出的结果是什么?
- (2) 若要输出算术算式,则怎样修改 printf 函数?

【例 1-3】程序功能：要求实现计算任意两个数的和并以算式形式输出。

C 语言源程序：

```
#include <stdio.h>
void main()
{ int value1,value2,sum;
  printf("请通过键盘输入两个整数: \n"); /*程序运行时在屏幕上打印提示信息*/
  scanf("%d%d",&value1,&value2);
  sum=value1+value2;
  printf("%d+%d=%d\n",value1,value2,sum);
}
```

该例与上面两个例子相比较有以下不同之处。

- “/” 与 “*/” 之间的内容构成 C 语言程序的注释部分。不参与程序的编译和执行，只是起说明作用，增加程序的可读性。读者在学习编程时应养成添加注释的习惯。
- 函数调用语句。scanf 的功能是从键盘获得输入的两个整型数据 value1、value2。scanf 是一个由系统定义的标准函数，可在程序中直接调用。
- scanf("%d%d",&value1,&value2)语句中的双撇内容指的是输入的两个数按实数形式输入，且输入完第一个数后按一下空格键或回车键再输入第二个数。符号“&”是地址运算符，用以指明输入的两个数被存放在计算机内存中以 value1、value2 为名称的单元地址中。
- printf("%d+%d=%d\n",value1,value2,sum)语句中的双撇的“%d”位置上输出具体的值并分别对应其逗号后三个变量 value1、value2、sum 的值。其中的“+”和“=”按原样形式输出。
- printf 和 scanf 这两个函数分别称为格式输出函数和格式输入函数，其意义是按指定的格式输出输入值，其具体使用方法将在后续章节中介绍。
- 在使用 scanf 和 printf 两个标准函数时，一定要用到 stdio.h 头文件将其包含到 C 语言源程序中。

【例 1-4】程序功能：要求实现输入任意两个整数，输出其中较大的数。

C 语言源程序：

```
#include <stdio.h>
void main() /*主函数*/
{
  int max(int a,int b); /*对被调函数 max 的声明*/
  int value1,value2,largenumber; /*定义三个变量*/
  printf("请通过键盘输入两个整数: \n"); /*提示输入两个整数*/
  scanf("%d%d",&value1,&value2); /*输入 value1,value2 变量的值*/
  largenumber=max(value1,value2); /*调用 max 函数，得到的值赋给 largenumber*/
  printf("largenumber=%d\n",largenumber);
}
int max(int a,int b) /*定义 max 函数，其值为整型，形式参数 a, b 也是整型*/
{int c; /*max 函数中的声明部分，定义本函数中用到的变量 c*/
  if(a>b)
    c=a;
  else
    c=b;
```

```
return(c);          /*将c的值返回给主函数main*/  
}
```

该例与上面几个例子相比较有以下不同之处。

- 程序中包含两个函数：主函数 main 和被调用函数 max。其中 max 函数是用户定义函数。
- max 的功能是实现 a 和 b 两数的比较，并将较大数赋给变量 c，然后通过 return 语句将 c 的值返回给主函数 main。
- max 函数放在主函数 main 之后，要求在主函数 main 中进行声明，其作用是使编译系统能够正确识别和调用 max 函数；max 函数放在主函数 main 之前，则主函数 main 中可以不作声明。
- 有关函数的知识将在第 7 章函数与编译预处理中进行详细介绍。
- 在 Visual C++ 6.0 环境下也可用 “//” 来表示注释。

通过以上四个例子，可以归纳出以下结论。

(1) 一个 C 语言源程序可以由一个或多个源文件组成，每个源文件可由一个或多个函数组成。

(2) C 语言源程序由函数构成。一个 C 语言源程序必须有且只有一个 main 函数，也可同时包含若干个其他函数。因此，函数是 C 程序的基本单位。函数可以是系统提供的库函数，如 printf 函数，也可以是用户自定义函数，如例 1-4 中的 max 函数。编写 C 程序就是编写一个个的函数。C 语言的函数库十分丰富，ANSI C 提供了一百多个库函数。

(3) 一个函数由函数首部 and 函数体两部分组成。函数首部由函数名、函数类型、函数属性、函数参数（形式参数）名及参数类型构成，一个函数名后面必须跟一对圆括号，括号内可写函数的参数及其类型，也可没有参数。例如，main() 的括号内没有参数，max(int a,int b) 的括号内有参数及其类型。函数体即函数首部下面的花括号内的部分，若一个函数内有多对花括号，则最外层的一对花括号为函数体的范围。函数体一般由声明部分和执行部分构成，声明部分是对函数体要用到的变量及对其所调用函数的声明，执行部分是由若干个语句构成，实现 C 语言程序的功能。

(4) 一个 C 语言源程序总是从 main 函数开始执行，且不论 main 函数在整个程序中的位置如何。

(5) C 语言程序书写格式自由。一行内可以写几个语句，一个语句也可以分写在多行上。

(6) 每个语句和声明部分的最后必须有一个分号。分号是 C 程序语句的必要组成部分，是 C 程序语句的结束标志。但预处理命令、函数头和花括号 “}” 之后不能加分号。

(7) 标识符、关键字之间必须加一个空格以示隔开。若已经有明显的间隔符，也可不再加空格来间隔。

(8) C 语言源程序中用 /*...*/ 的形式加注释，注释可以放在程序的任务位置，其作用是增加程序的可读性。

(9) C 语言源程序以小写字母作为基本书写形式，并且 C 语言要区分字母的大小写，同一字母的大小写将被作为两个不同的字符。

从书写清晰，便于阅读、理解、维护的角度出发，在书写程序时应遵循以下规则。

(1) 一个说明或一个语句占一行。

(2) 用 {} 括起来的部分，通常表示程序的某一层结构。{} 一般与该结构语句的第一个

字母对齐，并单独占一行。

(3) 低层次的语句或说明可比高一层次的语句或说明缩进若干格书写，从而使结构更清晰，增加程序的可读性。

在编程时应力求遵循这些规则，以养成良好的编程习惯。

1.4 C 语言字符集、标识符和关键字

1.4.1 C 语言字符集

字符是组成语言的最基本的元素。C 语言字符集由字母、数字、空格、标点和特殊字符组成。在字符常量、字符串常量和注释中还可以使用汉字或其他可表示的图形符号。

1. 字母

小写字母 a~z 共 26 个；大写字母 A~Z 共 26 个。

2. 数字

0~9 共 10 个。

3. 空白符

空格符、制表符、换行符统称空白符。空白符只在字符常量和字符串常量中起作用。在其他地方出现时，只起间隔作用，编译程序对它们忽略不计。因此，在程序中使用空白符与否对程序的编译不发生影响，但在程序中适当的地方使用空白符将增加程序的清晰性和可读性。

4. 标点和特殊字符

此部分内容略。

1.4.2 C 语言标识符

标识符用来表示函数、类型及变量的名称，它是由字母、下划线和数字排列而成，但必须用字母或下划线开头。

在程序中使用的变量名、函数名、标号统称为标识符。除库函数的函数名由系统定义外，其余都由用户自定义。

以下标识符是合法的：

abc, a3, BOOK_1, sum5

以下标识符是非法的：

3x：以数字开头。

x*y：出现非法字符*。

-3ab：以减号开头。

在使用标识符时应注意以下几点。

(1) 标准 C 语言不限制标识符的长度，但受各种版本的 C 语言编译系统的限制，同时也受具体机器的限制。如 IBM-PC 的 MS C 规定程序中使用的标识符中只有前 8 个字符有意义，超过 8 个以外的字符不作识别。

(2) 在标识符中,大小写是有区别的,如 **BOOK** 和 **book** 是两个不同的标识符。

(3) 标识符虽然由程序员随意定义,但标识符是用于标识某个量的符号,因此命名应尽量做到有相应的意义,以便于阅读理解,做到“顾名思义”。

1.4.3 C语言关键字

关键字是由C语言规定的具有特定意义的字符串,也称为保留字。用户定义的标识符不应与关键字相同。C语言的关键字分为以下几类。

1. 类型说明符

类型说明符用于定义、说明变量、函数或其他数据结构的类型,如前面例题中用到的 **int**、**max** 等。

2. 语句定义符

语句定义符用于表示一个语句的功能,如例1-4中用到的 **if-else** 是条件语句的语句定义符。

3. 预处理命令

预处理命令用于表示一个预处理命令,如前述的几个例子中用到的 **include**。

4. 运算符

C语言中含有相当丰富的运算符。运算符与变量、函数一起组成表达式,表示各种运算的功能。运算符由一个或多个字符组成。

5. 分隔符

在C语言中采用逗号和空格两种分隔符。逗号主要用于在类型说明和函数参数表中,分隔各个变量。空格多用于语句各单词间作间隔符。在关键字、标识符之间必须要有一个以上的空格符作间隔符,否则将会出现语法错误。例如,将 **int x;**写成 **intx;**,则C语言编译器会把 **intx** 当成一个标识符处理,其结果必然会出错。

6. 常量

C语言中使用的常量可分为数字常量、字符常量、字符串常量、符号常量和转义字符等多种。具体内容将在后续章节中介绍。

7. 注释符

C语言中的注释是以“**/***”开头并以“***/**”结尾的串。程序编译时,不对注释作任何处理。注释用于向用户提示或解释程序,可放在程序中的任何位置。

1.5 C语言程序的开发环境

前面编写好的4个C语言源程序必须经过编译软件对其语法和算法进行编译后生成目标程序,再对其目标程序与C语言的库函数进行连接,生成可执行程序,最后才能运行并得到结果。这就是C语言程序的开发过程。C语言的编译软件版本较多,本书采用 **Visual C++ 6.0**

为集成开发环境介绍如何编辑、编译、连接和运行 C 程序。

1.5.1 Visual C++ 6.0 介绍

Visual C++ 6.0 提供了一个集源程序编辑、代码编译与调试于一体的集成开发环境，同时也是 Windows 环境中最主要的应用系统之一。Visual C++ 6.0 不仅是 C/C++ 的集成开发环境，而且与 Win32 紧密相连，因此利用 Visual C++ 6.0 完成各种各样的应用程序的开发，从底层软件直到上层直接面向用户的软件，而且 Visual C++ 6.0 强大的调试功能也为大型复杂软件的开发提供了有效的排错手段。

启动 Visual C++ 6.0 后出现如图 1-1 所示的窗口，单击“Close”按钮。

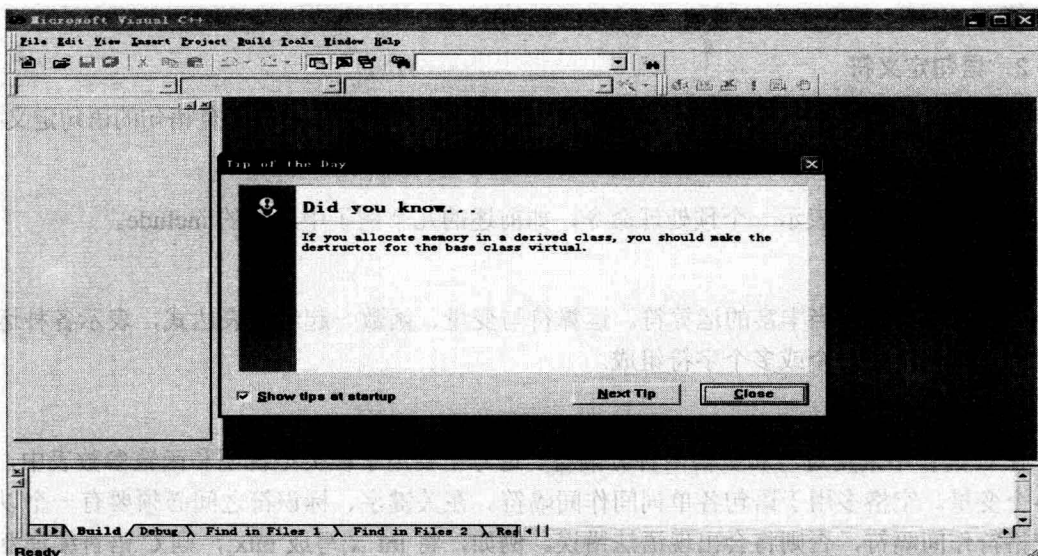


图 1-1 Visual C++ 6.0 集成开发环境

在进行程序设计之前，首先了解编译、连接和运行 C 程序最常用、最基本的功能是非常必要的，因为源程序的编辑、编译、连接和调试操作大都是通过菜单或工具栏按钮来完成的。为了更好地运用 Visual C++ 6.0 软件，下面简单介绍 Visual C++ 6.0 中菜单栏的使用（这里只介绍 File 菜单和 Build 菜单）。

1. File 菜单

File 菜单包括对文件进行操作的相关命令或子菜单。这里主要介绍 New 菜单命令。选中该命令将打开“New”对话框，如图 1-2 所示。在该对话框中可以创建新的文件、项目、工作区或其他文档。

(1) “Files”选项卡。通过该选项卡可以创建各种文件。只要先选中某种文件类型，再输入文件的名称就可以了。如果要将该文件添加到已有的项目中，只要选中“Add to project”复选框并且选择项目名即可。

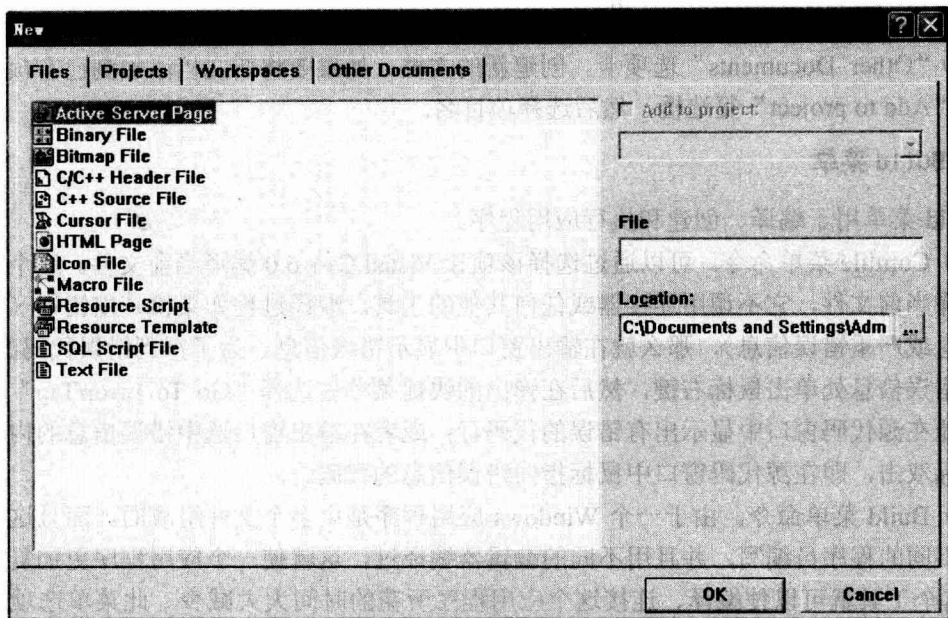


图 1-2 “New”对话框中的“Files”选项卡

(2) “Projects”选项卡。通过该选项卡可以创建各种新的 Visual C++ 6.0 工程文件。只要选择一种工程文件类型，该对话框会提示用户输入工程文件的名称、存放位置及程序员的平台 (Platforms) 类型 (默认为 Win32)，如图 1-3 所示。若要添加新项目到已打开的工作区中，请选中 “Add to current workspace” 单选按钮，否则 Visual C++ 6.0 将自动创建包含新项目的新工作区。如果要使新项目成为已有项目的子项目，请选中 “Dependency of” 复选框并指定项目名。

11

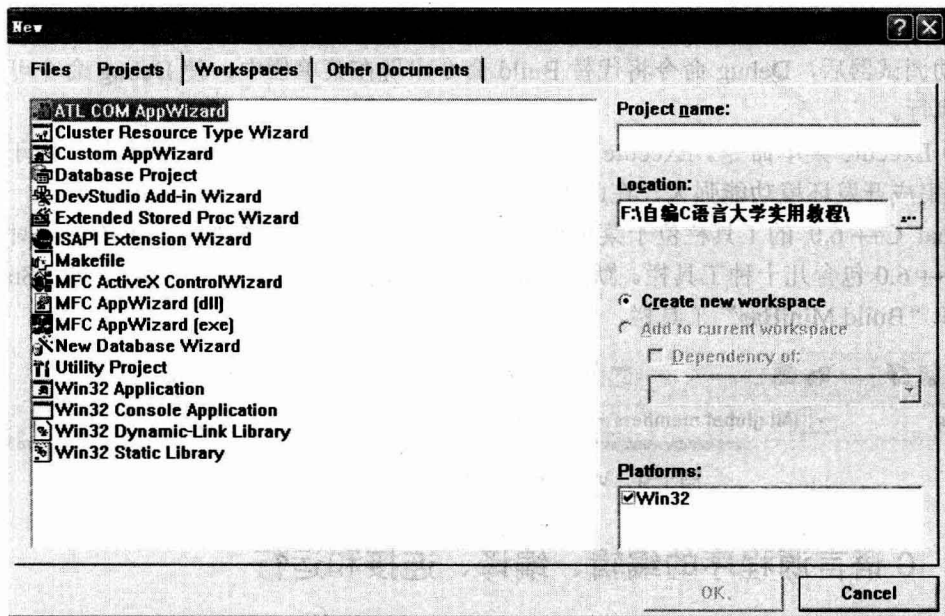


图 1-3 “New”对话框中的“Projects”选项卡