



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

程序设计基础教程  
(C语言与数据结构) 配套教材  
——学习指导与习题集  
(第三版)

董杨琴 许秀林 主 编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

# 程序设计基础教程 (C语言与数据结构) 配套教材 ——学习指导与习题集

(第三版)

主 编 董杨琴 许秀林  
编 写 黄晓亚 阳俐君 王琼瑶  
      沈建涛 刘建峰  
主 审 曹洪其



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书是《“十二五”职业教育国家规划教材 程序设计基础教程（C语言与数据结构）（第三版）》的配套教材，本书由基础知识及典型例题、《程序设计基础教程》综合实训的参考流程图及源程序、各类计算机考试/大赛要求及样卷、《C语言程序流程图绘制系统》软件介绍、附录5部分组成。本书重点突出，结构严谨，语言通俗易懂，讲解详细。

本书可作为高职高专相关专业课程的教材，还可供相关科技人员及自学者参考。

## 图书在版编目（CIP）数据

程序设计基础教程（C语言与数据结构）配套教材：学习指导与习题集 / 董杨琴，许秀林主编. —3版. —北京：中国电力出版社，2014.10

“十二五”职业教育国家规划教材

ISBN 978-7-5123-6321-2

I. ①程… II. ①董… ②许… III. ①C语言—程序设计—高等职业教育—教学参考资料 ②数据结构—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①TP312 ②TP311.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 187605 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2005 年 9 月第一版

2014 年 10 月第三版 2014 年 10 月北京第三次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 26.25 印张 641 千字

定价 52.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

## ❖ 前 言

本书是《程序设计基础教程（C语言与数据结构）（第三版）》的配套教材，由基础知识及典型例题、《程序设计基础教程》综合实训的参考流程图及源程序、各类计算机考试/大赛要求及样卷、《C语言程序流程图绘制系统》软件介绍、附录5部分组成。

“基础知识及典型例题”部分：作为《程序设计基础教程（C语言与数据结构）（第三版）》的补充，本书分为理论知识、典型例题讲解、习题三部分。

“《程序设计基础教程》综合实训的参考流程图及源程序”部分：该部分对《程序设计基础教程》中的综合实训提供了参考解答。

“各类计算机考试/大赛要求及样卷”部分：该部分提供了与“C语言与数据结构”相关的考试/大赛要求及最新样卷，包括江苏省计算机等级考试“二级C语言”、全国计算机等级考试“二级C语言程序设计”、全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试“程序员”、全国软件和信息技术专业人才大赛“C/C++高职高专组”等，为读者参加各类计算机考试/大赛提供方便。

“《C语言程序流程图绘制系统》软件介绍”部分：本套书配有课程组自主开发的流程图绘制软件，并自动生成源代码。该部分介绍了C语言程序流程图绘制系统的安装及使用方法。

“附录”部分：该部分提供了Dev-C++5.4.2和Visual C++ 6.0集成编译环境，供读者在上机时参考使用。附录E提供了第1部分中习题的参考答案、附录F提供了第3部分中各类考试/大赛样卷的参考答案，供读者参考。

本书由董杨琴、许秀林主编，各部分编写分工如下：理论知识部分由董杨琴编写，习题部分由黄晓亚编写，综合实训参考流程图及源程序部分由王琼瑶、刘建峰编写，各类计算机考试/大赛要求及样卷部分由沈建涛编写，《C语言程序流程图绘制系统》软件介绍部分由许秀林、阳俐君编写，全书由董杨琴、许秀林提出编写大纲，董杨琴统稿。

本书是对江苏省高校特色专业——南通职业大学计算机应用技术专业进行专业教学改革成果，是该校江苏省精品课程“C语言与数据结构”的指定教材，得到了该专业全体教师、校领导及教务处的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中不当之处，恳请专家们及广大读者批评指正。

编 者

2013年9月

## ❖ 第二版前言

本书是《程序设计基础教程（C语言与数据结构）》的配套教材，由基础知识及典型习题、各类计算机考试中与“C语言与数据结构”有关的考试样卷、附录三部分组成。

“基础知识及典型习题”部分：作为《程序设计基础教程（C语言与数据结构）》的补充，分为理论知识、典型习题讲解、习题三部分。

“各类计算机考试样卷”部分提供了与“C语言与数据结构”相关的考试样卷，包括全国计算机软件水平考试程序员下午部分试题、全国计算机等级考试二级C语言笔试和上机试卷、江苏省计算机等级考试二级C语言笔试和上机试卷，为读者参加各类计算机考试提供学习练习或训练。

“附录”部分提供了 Turbo C 2.0 和 Visual C++ 6.0 集成编译环境，供读者在上机时参考使用。此外，还提供了“第1部分”中习题的参考答案、“各类计算机考试样卷”的参考答案，供读者参考使用。

本书由董杨琴、许秀林主编，各部分编写分工如下：理论部分和样卷部分由董杨琴编写，习题部分由黄晓亚编写，全书由董杨琴、许秀林提出编写大纲，董杨琴统稿，王琼瑶、吴素全参加了部分文字整理工作。全书由曹洪其和岳国英审稿。

本书是对江苏省高校特色专业——南通职业大学计算机应用技术专业进行专业教学改革的成果，是该校江苏省精品课程“C语言与数据结构”指定教材，得到了该专业全体老师、校领导及教务处的大力支持，在此表示衷心的感谢。同时，也非常感谢中国电力出版社的全体人员，他们对本书的出版给予了很好的指导和有力的支持。

由于编写时间仓促，水平有限，书中不当之处，恳请专家们及广大读者批评指正。

编者

2009年9月

# 目 录

前言  
第二版前言

## 第 1 部分 基础知识及典型例题

绪论	3
<b>第 1 章</b> 程序设计数据类型及其运算	6
1.1 理论知识	6
1.2 典型例题讲解	14
习题 1	16
<b>第 2 章</b> 结构化程序设计的三种结构	25
2.1 理论知识	25
2.2 典型例题讲解	29
习题 2	33
<b>第 3 章</b> 函数	48
3.1 理论知识	48
3.2 典型例题讲解	54
习题 3	57
<b>第 4 章</b> 数组及结构体等构造类型	68
4.1 理论知识	68
4.2 典型例题讲解	79
习题 4	84
<b>第 5 章</b> 指针	101
5.1 理论知识	101
5.2 典型例题讲解	110
习题 5	114
<b>第 6 章</b> 文件	136
6.1 理论知识	136
6.2 典型例题讲解	141
习题 6	145
<b>第 7 章</b> 线性表	155
7.1 理论知识	155
7.2 典型例题讲解	167
习题 7	170

<b>第 8 章</b>	栈和队列.....	182
	8.1 理论知识.....	182
	8.2 典型例题讲解.....	192
	习题 8.....	194
<b>第 9 章</b>	二叉树及其应用.....	198
	9.1 理论知识.....	198
	9.2 典型例题讲解.....	205
	习题 9.....	206
<b>第 10 章</b>	图及其应用.....	211
	10.1 理论知识.....	211
	10.2 典型例题讲解.....	219
	习题 10.....	220

## 第 2 部分 《程序设计基础教程》综合实训的 参考流程图及源程序

1	第 1 篇综合实训——简易成绩管理系统.....	227
2	第 2 篇综合实训——高级成绩管理系统.....	236
3	第 2 篇综合实训——进出口合用的小型停车场管理系统.....	259
4	第 2 篇综合实训——进出口分设的小型停车场管理系统.....	265
5	第 3 篇综合实训——多区域停车场管理系统.....	271
6	第 3 篇综合实训——公交线路管理系统.....	280

## 第 3 部分 各类计算机考试/大赛要求及样卷

1	各类计算机考试/大赛要求.....	309
	江苏省计算机等级考试“二级 C 语言”考试大纲（2013 版）.....	309
	全国计算机等级考试“二级 C 语言程序设计”考试大纲（2013 版）.....	312
	全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试“程序员”考试 大纲（2013 版）.....	314
	全国软件和信息技术专业人才大赛“C/C++-高职高专组”比赛 规则（第五届“蓝桥杯”）.....	317
2	各类计算机考试/大赛样卷.....	321
	江苏省计算机等级考试二级 C 语言笔试样卷.....	321
	江苏省计算机等级考试二级 C 语言上机样卷.....	328
	全国计算机等级考试二级 C 语言样卷.....	330
	全国计算机软件水平考试程序员下午试题样题.....	339



► “十二五”职业教育国家规划教材

程序设计基础教程（C语言与数据结构）配套教材  
——学习指导与习题集（第三版）

## 第 1 部分

# 基础知识及典型例题





## 绪 论

### 1. 程序设计相关的概念

(1) 程序及其基本结构。程序是计算机完成一个任务编制的指令集。在程序中，根据指令语句执行的次序，程序有3种基本结构，包括顺序结构、条件结构（也称为分支结构）和循环结构。顺序结构是指令语句按照语句顺序执行；分支结构是按照条件判断结构，选择执行部分语句，即条件判断为真，执行一个分支，条件判断为假，执行另一个分支，如果存在多个分支，则称为多分支结构；循环结构是按循环次数或条件反复执行某一段语句，反复执行的语句称为循环体，循环结构中如果先判断条件，再执行循环体，则称为 while 循环，如果先执行循环体，再判断条件，则称为 until 循环。

一个程序由多个过程或函数组成，过程或函数之间存在调用和被调用的关系。对于两个具有调用关系的过程或函数，常称调用的过程或函数为主程序，被调用的过程或函数为子程序。主程序和子程序之间，通过过程名或函数名来调用，数据是通过参数来传递的，主程序的参数称为实在参数，子程序的参数称为形式参数。每个子程序尽量做到单入口、单出口，尽量不用全局变量。一个完整的程序只有唯一的系统入口主程序，在C语言中是 main 函数，它是所有函数的主函数。

(2) 算法及描述算法的工具。算法是解决问题的一种方法或过程，它是计算机解决既定问题的一种描述，是程序的灵魂。从某种程度上说，程序设计就是算法的设计。一个算法必须具有以下5个基本特性。

- 1) 输入：一个算法有  $n$  ( $n \geq 0$ ) 个初始数据的输入；
- 2) 输出：一个算法必有一个或多个输出信息，并且输入信息与输出信息存在某种对应关系；
- 3) 有穷性：一个算法必须在有限步骤操作之后结束；
- 4) 确定性：一个相同的算法在不同环境中输入相同的数据，应该有相同的输出；
- 5) 可行性：一个算法的指令必须能在现有的计算机环境中正确执行，并且在可预计接受的时间内正常结束。

从计算的角度看，算法是数据的加工和计算的方法；从事务处理的角度看，算法是事务处理流程。算法设计首先要分析问题，提出解决问题的思路，然后再根据思路设计算法，将思路进一步明确和细化，并用形式化的工具来描述。描述算法的形式化工具有很多，常用的有自然语言、伪代码、流程图等。由于流程图较为直观，因此它是算法描述的主要工具。流程图有传统流程图（FC）、盒图（NS）、问题分析图（PAD）等种类。

(3) 数据结构。数据（Data）是自然界中事物属性的数量描述。在计算机科学中，数据是对客观事物符号表示的集合，是计算机程序加工的对象，其含义极为广泛，如数字、文字、

声音、图像、图形等都属于数据范畴。数据的基本单位称为数据元素 (Data Element)，数据元素也称为结点、顶点、记录，它描述的是现实世界中客观存在的独立实体。通常数据元素又可分解为若干个数据项 (Data Item)，数据项是数据具有独立含义的最小单位。识别数据元素的数据项称为关键字 (Keyword)。

数据结构是数据元素之间的相互关系。数据结构分为数据的物理结构和数据的逻辑结构。数据的物理结构是数据在存储器中的位置关系。数据的逻辑结构是根据运算规则来描述数据间的相互关系。数据的物理结构与逻辑结构可能是一致的，也可以是不同的。在计算机科学中，数据结构主要研究数据的逻辑结构。

数据的逻辑结构有集合结构、线性结构、非线性结构 (树状结构)、非线性结构 (网状结构) 四种基本类型。

数据通常通过顺序、链接、索引、散列等方式存储在存储器中，即数据的物理结构顺序存储结构、链接存储结构、索引存储结构、散列存储结构有四种。

## 2. 高级语言程序的编程过程

任何一个用高级语言编写的程序都要经过编辑、编译、连接等过程，生成可执行文件后才能运行。用 C 语言编写的程序也不例外。利用 Visual C++6.0 提供的集成开发环境，能完成 C 语言源程序的输入、修改、保存、编译、连接、程序执行的完整过程。在上述过程中，如果某一步出现错误，便不能继续执行下一步操作，必须改正相关的错误以后才能继续，C 语言程序的编程过程，如图 0-1 所示。

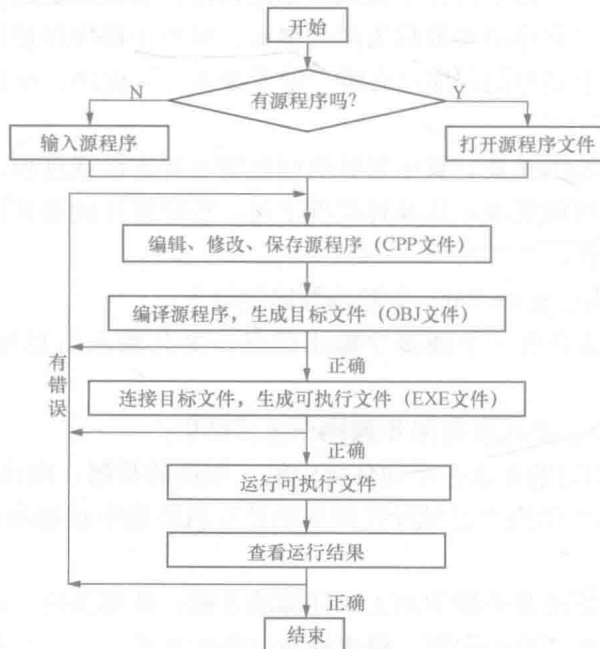


图 0-1 C 语言程序的编程过程

## 3. 良好的编程风格

程序设计风格是指一个人编制程序时所表现出来的特点、习惯、逻辑思路等。要形成良好的程序设计风格，应从源程序的文档化、数据说明的方法、语句的构造、输入输出等方面加以注意。结构化程序设计对文本格式有以下具体要求。

- 1) 对齐和缩进原则, 即内层循环相对于外层循环要有缩进, 形成锯齿结构。
- 2) 程序的主要语句要有适当的注释。
- 3) 符号名的命名要“见名知意”。
- 4) 一行只写一条语句。
- 5) 输入数据前要有适当的提示, 输出结果时要有说明。
- 6) 对所有的输入数据都要检验数据的合法性。

编程人员可以用欣赏的眼光来分析具有良好风格的程序。

/\* 本程序功能: 计算  $n$  的阶乘 (用循环结构实现) \*/

```
#include "stdio.h"
void main()
{   int i,n;
    long factorial;
    printf("请输入n: ");
    do {
        scanf("%d",&n);
        if (n<0)
            printf("输入的数据小于0,请重新输入.\n");
    } while (n<0);          /* 输入n,直到大于等于0为止 */
    factorial=1;
    for (i=1;i<=n;i++)
        factorial*=i;
    printf("%d!=%ld\n",n,factorial); /* 以 3!=6 的形式输入结果 */
}
```

## 第1章 程序设计数据类型及其运算

### 1.1 理论知识

#### 1.1.1 计算机中的数据及其类型

现实问题中各种各样的“数据”在计算机中的存在形式主要有常量和变量两种，计算机中的所有数据均是以常量或变量的形式存储在计算机的内存中。

而各种数据在计算机内存中存储所需的内存空间各不相同，为了节约内存空间，提高内存空间的利用率，高级语言在处理不同类型的数据时，根据数据的实际应用，将数据划分成多种类型，每种数据类型在内存中占用不同的存储空间。

##### 1. 标识符

标识符是指以字母或下划线开始的，由字母、数字、下划线组成的有效字符序列。在使用标识符，应该注意以下几点。

(1) 在C语言中，标识符是区分大小写的。

(2) 标识符的长度随着不同的编译环境有所差异，大部分编译系统默认标识符的长度为8个字符。

(3) 在使用标识符命名变量时应使标识符能较好地表达变量的含义。

(4) 使用标识符表示用户自定义的变量、函数等语法单位时，应注意不能使用系统已定义的关键字。

ANSI C 标准定义的关键字有以下 32 个。

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

这些关键字在C语言中起到标识数据类型、构成控制语句等功能，已为系统所定义，不能再用作用户自定义的标识符。

##### 2. 类型的总体划分

根据实际编程的需要，C语言中类型的划分总体上可分为以下4种类型。

(1) 基本类型。也可以称为原子类型，它不能再分解为其他类型。常见的有整型、实型（又称浮点型）、字符型、枚举型四种。

(2) 构造类型。由一种或多种基本类型的数据按照实际需要组合而成的类型。常见的有数组、结构体、共用体3种。

(3) 指针类型。

(4) 空类型。基本类型是编程的基础，本章首先学习基本类型中的整型、实型（又称浮点型）、字符型，其他类型在后面的章节中将陆续学习。

### 3. 常量及其类型

所谓常量就是指在程序的运行过程中它的内容不会发生变化的数据。对于常量，在程序的运行过程中，只能使用该常量的值而不能对它做任何修改。常量具有不需要事先定义、只需在有需要的地方直接书写数值的特征。常量的表示方法很直接，根据数据的不同类型，其表示方法也不同。C 语言中的常量包括整型常量、实型常量、字符型常量、字符串常量和符号常量等。

(1) 整型常量。C 语言中整型常量有十进制整型、八进制整型和十六进制整型 3 种表示方法，其表示形式如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 整型常量的表示形式

进 制	表 示 方 法	样 例
十进制整型	以数字 1、2、…、9 中的一个数开头	123
八进制整型	以数字 0 开头	0123
十六进制整型	以 0x 或 0X 开头	0x123

(2) 实型常量。C 语言中实型常量的表示方法有以下两种。

1) 小数形式。由整数部分、小数点和小数部分组成，如 123.0。

2) 指数形式。采用科学计数法表示数据，由尾数、e 或 E 和指数三部分组成。例如， $1.23 \times 10^3$ ，在 C 语言中可以写成 1.23E3 或 1.23e3。

注意：在十进制小数形式表示中，小数点不可少；用指数形式表示时，e (E) 的前后必须有数字，且 e (E) 的后面必须为整数。

(3) 字符型常量。字符型常量是用一对单引号括起来的单一字符，在计算机的存储中占据一个字节。单引号是定界符，它并不是字符型常量的一部分。例如，'A'，'9'，'#'等都是字符型常量。字符型常量在计算机中以它的 ASCII 码值形式进行存储。

由于字符型常量中的单引号已作为定界符使用，另外还有一些控制字符（如制表符、回车换行字符等）不能直接表示，所以为了表达方便，C 语言提供了转义字符表示法。转义字符表示法以反斜杠“\”开头，后面跟上相关的字符来表示特殊的字符。常用的转义字符，如表 1-1-2 所示。

表 1-1-2 常用转义字符

字符形式	含 义	ASCII 码
\n	换行，将光标移到下一行开头	10
\t	水平制表（光标右移 8 列）	9
\b	退格，光标前移一列	8
\r	回车，光标移到本行首列	13
\f	换页，光标移到下页开头	12
\\	反斜杠字符	92

续表

字符形式	含 义	ASCII 码
\'	单引号字符	39
\"	双引号字符	34
\ddd	三位八进制数所代表的字符	ddd <sub>8</sub>
\xhh	hh 两位十六进制数所代表的字符	hh <sub>16</sub>

(4) 字符串常量。字符串是指由多个字符构成的一串字符。字符串常量的表示比较简单，使用一对双引号将字符串括起，即可构造字符串常量，双引号是字符串常量的定界符。

字符串常量简称字符串。C 语言规定，在每一个字符串的结尾加一个“字符串结束标志”（'\0'），以便系统据此判断字符串是否结束。字符串的长度就是字符的个数，因此，长度为  $n$  的字符串，在计算机的存储中占用  $n+1$  个字节。

在字符串中，除了可以使用一般字符外，还可以使用转义字符。

(5) 符号常量。在 C 语言中，可对常量进行命名，即用符号代替常量。该符号叫做符号常量。符号常量通常由预处理命令“#define”来定义，而且一般用大写字母表示，以便与其他标识符相区别。符号常量要先定义后使用，定义的一般格式为：

```
#define 符号常量名 常量
```

例如，#define PI 3.14159

#### 4. 变量类型及其定义

所谓变量就是指在程序的运行过程中它的值可以改变的数据。在 C 语言中，要求对所有用到的变量做强制定义，也就是“先定义，后使用”。变量定义的一般格式是，

类型说明符 变量名表；

其中，类型说明符指定变量的数据类型。

(1) 整型变量。整型变量的基本类型符为 int。可根据数值的范围将整型变量定义为基本整型（以 int 表示）、短整型（以 short int 表示，或以 short 表示）和长整型（以 long int 表示，或以 long 表示）。在实际应用中，有些变量的值常常是正的，如学号、年龄等。为了充分利用变量的表示范围，可以将变量定义为无符号类型。对上面三类都可以加上修饰符“unsigned”，以指定是无符号数。如果加上修饰符“signed”，则指定是有符号数。如果缺省的话，则隐含为有符号数。因此，一共有六种整型变量。

- 1) 有符号基本整型 [signed] int
- 2) 无符号基本整型 unsigned int
- 3) 有符号短整型 [signed] short [int]
- 4) 无符号短整型 unsigned short [int]
- 5) 有符号长整型 [signed] long [int]
- 6) 无符号长整型 unsigned long [int]

利用这些整型类型，就可以定义整型变量了。例如，

```
int math,chinese,english; /* 定义了 3 个基本整型变量 */
unsigned short c,d; /* 定义 c、d 为无符号短整型 */
long e,f; /* 定义 e、f 为长整型 */
```



(2) 实型变量。在 C 语言中, 实型变量分为单精度 (float 型)、双精度 (double 型) 和长双精度 (long double 型) 三类。对每一个实型变量都应在使用前加以定义。例如,

```
float a,b; /* 定义 a、b 为单精度实型 */
double c,d; /* 定义 c、d 为双精度实型 */
long double e,f; /* 定义 e、f 为长双精度实型, 一般用得很少 */
```

(3) 字符型变量。字符型变量用来存放字符数据, 只能存放一个字符, 而不能存放一个字符串。在 C 语言中, 字符型变量只有一种, 用关键字 “char” 表示。字符型变量在内存中只占一个字节。字符型变量的定义形式如下:

```
char ch1,ch2; /* 定义 ch1、ch2 为字符型 */
```

### 5. 变量赋初值

程序中常需要对一些变量预先设置初值。C 语言允许在定义变量的同时对变量进行初始化。例如:

```
int math=90; /* 定义 math 为基本整型变量, 初值为 90 */
char ch1= 'A'; /* 定义 ch1 为字符型变量, 初值为 'A' */
```

也可以使被定义的变量的一部分赋初值。例如:

```
int a,b,c=5; /* 定义 a、b、c 为基本整型变量, c 初值为 5 */
```

### 1.1.2 数据的输入和输出

在 C 语言中, 没有提供输入输出的语句, 所有输入输出操作均使用 C 语言提供的标准输入/输出函数来完成。为了使用方便, 已将使用标准输入/输出函数所必须的信息归类到一个名为 “stdio.h” 的头文件中, 使用这些 I/O 标准函数时, 只须在程序前面用编译预处理的包含命令将 “stdio.h” 头文件包含进来即可, 如 “#include <stdio.h>”。

#### 1. 格式输出函数 printf

printf 函数主要用于按照指定的格式通过标准输出设备 (如显示器) 输出数据。该函数不仅能根据需要输出多个数据项, 而且可以根据需要设置每个输出项的显示格式, 在编程中使用频率较高。下面重点来学习该函数的使用。

格式: printf (格式控制字符串, 输出项表);

功能: 按格式控制字符串指定的格式将输出项表中的内容输出到输出设备。

说明:

(1) 格式控制字符串是由双引号括起的字符串, 包括以下几种。

1) 格式说明符。由 % 和格式字符组成, 将要输出的数据转换为指定的格式。在输出时由输出项表中相应的输出项代替。格式字符的使用方法, 如表 1-1-3 所示。

表 1-1-3 格式说明符的使用

格式字符	说 明
d, i	以带符号的十进制形式输出整数 (正数不输出符号)
u	以无符号十进制形式输出整数
o	以八进制无符号形式输出整数 (不输出前导符 0)
X, x	以十六进制无符号形式输出整数 (不输出前导符 0x/0X)
c	以字符形式输出单个字符

续表

格式字符	说 明
s	输出字符串
f	以小数形式输出单、双精度实数，默认输出 6 位小数
E, e	以标准指数形式输出单、双精度实数，小数位数 6 位
G, g	选用“%f”或“%e”格式中宽度较短的格式输出，不输出无意义的 0

2) 附加格式说明符。用来对输出项的宽度和对齐方式等进行说明，如表 1-1-4 所示。

表 1-1-4 附加格式说明符的使用

格式字符	说 明
字母 l	用于长整型，可使用在格式符 d、o、x、u 前面
m (代表一个正整数)	指域宽，表示数据的最小宽度
n (代表一个正整数)	指精度，对于实数表示输出 n 位小数；对字符串表示截取的字符个数
-	在域宽前加“-”，表示输出的数字或字符在输出时左对齐；否则为右对齐
0	在域宽前加 0，表示输出数字前的空位用 0 填补；否则用空格填补

3) 普通字符。为原样输出的字符，使程序的输出更加直观。

(2) 输出项表是由逗号分隔的多个输出项组成。输出项可以是常量、变量或表达式。输出项和格式控制字符串中的格式说明类型要一致。

## 2. 格式输入函数 scanf

scanf 函数主要用于从标准输入设备（如键盘）按照指定的格式读取数据，并给指定的变量赋值。该函数基本上能完成各种类型数据的输入。

格式：scanf（格式控制字符串，输入变量地址列表）。

功能：按格式控制字符串指定的格式从标准输入设备读取数据给指定的变量。

说明：

(1) 格式控制字符串。标识本次输入过程中读取数据的个数和类型，使用“%C”的方式来构造格式字符串，C 称为格式字符，如 int 型数据是 d 或 i，格式字符的使用方法，如表 1-1-5 所示。多个输入变量就构成“%C%C%C...”的格式字符串，例如，要输入一个字符、一个整数、一个单精度实数，则格式字符串可以表示成“%c%d%f”。

表 1-1-5 格式字符的使用

格式字符	说 明
d, i	用来输入有符号的十进制整数
u	用来输入无符号的十进制整数
o	用来输入无符号的八进制数
x, X	用来输入无符号的十六进制整数
c	用来输入单个字符
s	用来输入字符串，输入的字符串保存在字符数组中