



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

游洪跃 彭骏 谭斌 主编  
伍良富 李炳法 主审

# C语言程序设计实验 与课程设计教程

21世纪  
计算机  
科学与  
技术  
实践  
型  
教程

丛书主编 陈明

清华大学出版社





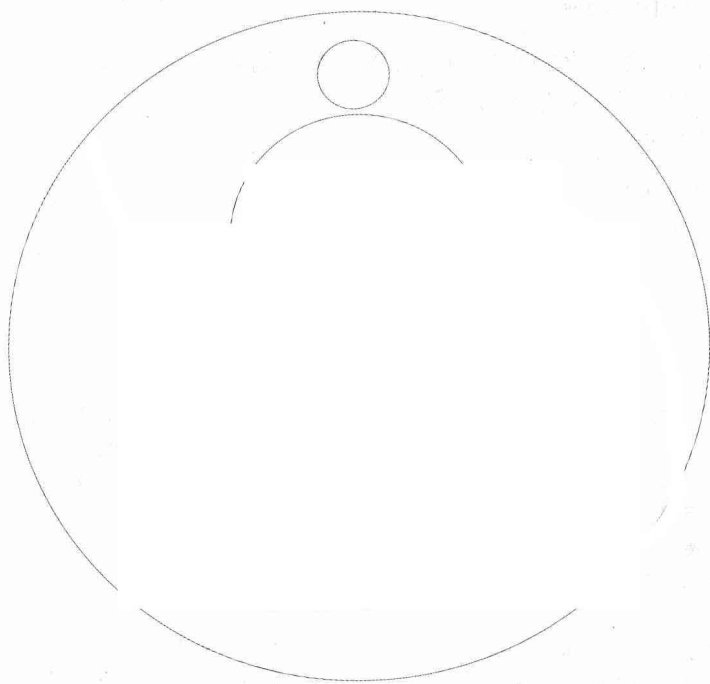
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

游洪跃 彭骏 谭斌 主编  
伍良富 李炳法 主审

# C语言程序设计实验 与课程设计教程

21世纪计算机科学与技术实践型教程

丛书主编 陈明



清华大学出版社  
北京



## 内 容 简 介

本书结合 C 语言程序设计的特点,以及初学者学习时的难点,构建了实验、课程设计案例与课程设计项目,所有程序都在 Visual C++ 6.0、Dev-C++ 和 MinGW Developer Studio 开发环境中进行了严格的测试,在作者教学网站上提供了大量的教学支持内容。

全书共分为 3 个部分,第 1 部分包括 8 个实验,每个实验都包括实验目的、实验内容、实验提示与实验步骤。第 2 部分为课程设计案例,包括了 8 个课程设计案例,每个案例都包括目的与要求、工具与准备工作、分析、实现步骤、测试与结论以及思考与感悟。第 3 部分为课程设计项目,共包含了 8 个项目,这些项目难易程度不同,简单的项目可以一个人单独完成,复杂的项目可由几个人共同完成,每个项目都给出了目的与要求,以及实现提示,读者可参考课程设计案例与提示实现课程设计,读者应在完成基本任务的前提下,对程序加以改进和提高。

通过本书的学习,读者能迅速提高 C 语言程序设计的能力,经过适当的选择,本书可作为 C 语言程序设计课程实验和课程设计的教材,也可供其他从事软件开发工作的读者参考使用,本书不但适合高等学校学生使用,而且也适合初学程序设计者或有一定编程实践基础、希望突破编程难点的读者作为自学教材使用。

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 13701121933

## 图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验与课程设计教程/游洪跃等主编. —北京:清华大学出版社,2011.5  
(21 世纪计算机科学与技术实践型教程)

ISBN 978-7-302-23045-8

I. ①C… II. ①游… 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(2010)第 113417 号

责任编辑:汪汉友

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

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>.

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:10

字 数:227 千字

版 次:2011 年 5 月第 1 版

印 次:2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:19.50 元

---

产品编号:037635-01

## 21 世纪计算机科学与技术实践型教程

# 编辑委员会

主 任：陈 明

委 员：毛国君 白中英 叶新铭 刘淑芬 刘书家  
汤 庸 何炎祥 陈永义 罗四维 段友祥  
高维东 郭 禾 姚 琳 崔武子 曹元大  
谢树煜 焦金生 韩江洪

策划编辑：谢 琛

## 21 世纪计算机科学与技术实践型教程

# 序

21 世纪影响世界的三大关键技术是：以计算机和网络为代表的信息技术、以基因工程为代表的生命科学和生物技术及以纳米技术为代表的新型材料技术。信息技术居三大关键技术之首。国民经济的发展采取信息化带动现代化的方针，要求在所有领域中迅速推广信息技术，导致需要大量的计算机科学与技术领域的优秀人才。

计算机科学与技术的广泛应用是计算机学科发展的原动力，计算机科学是一门应用科学。因此，计算机学科的优秀人才不仅应具有坚实的科学理论基础，而且更重要的是能将理论与实践相结合，并具有解决实际问题的能力。培养计算机科学与技术的优秀人才是社会的需要，也是国民经济发展的需要。

制定科学的教学计划对于培养计算机科学与技术人才十分重要，而教材的选择是实施教学计划的一个重要组成部分，《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》主要考虑了下述两方面。

一方面，高等学校的计算机科学与技术专业的学生，在学习了基本的必修课和部分选修课程之后，立刻进行计算机应用系统的软件和硬件开发与应用尚存在一些困难，而《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》就是为了填补这部分空白。将理论与实际联系起来，使学生不仅学会了计算机科学理论，而且也学会应用这些理论解决实际问题。

另一方面，计算机科学与技术专业的课程内容需要经过实践练习，才能深刻理解和掌握。因此，本套教材增强了实践性、应用性和可理解性，并在体例上做了改进——使用案例说明。

实践型教学占有重要的位置，不仅体现了理论和实践紧密结合的学科特征，而且对于提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力有特殊的作用。因此，研究和撰写实践型教材是必需的，也是十分重要的任务。优秀的教材是保证高水平教学的重要因素，选择水平高、内容新、实践性强的教材可以促进课堂教学质量的快速提升。在教学中，应用实践型教材可以增强学生的认知能力、创新能力、实践能力以及团队协作和交流表达能力。

实践型教材应由教学经验丰富、实际应用经验丰富的教师撰写。此系列教材的作者不但从事多年的计算机教学，而且参加并完成了多项计算机类的科研项目，他们把积累的

经验、知识、智慧、素质融合于教材中,奉献给计算机科学与技术的教学。

我们在组织本系列教材过程中,虽然经过了详细的思考和讨论,但毕竟是初步的尝试,不完善甚至缺陷不可避免,敬请读者指正。

本系列教材主编 陈明

2005年1月于北京

# 前 言

C 语言程序设计是高等学校普遍开设的一门计算机基础课程,C 语言程序设计应用非常广泛,实用性很强,在学习时不仅需要掌握 C 编程规则和方法,更重要的是要掌握如何应用这些规则和方法。在理论学习的同时加强实践训练,才能达到事半功倍的效果。本书作者一直从事 C 语言程序设计的一线教学、研究和软件开发工作,了解初学者学习 C 语言的难点,积累并总结了丰富的教学经验,特编写此书。

全书共分为 3 部分,第 1 部分为实验,第 2 部分为课程设计案例,第 3 部分为课程设计项目。

第 1 部分包括 8 个实验,包含了 C 语法知识点的内容,有的实验比较简单(例如实验 1 简单程序开发),有的实验包含了比较综合的语法点(例如实验 5 虚函数与多态性的第 6 题包含类、继承、抽象类等内容),每个实验都包括实验目的、实验内容、实验提示与实验步骤。根据作者的教学经验,初学者通常对于应用 C 语言编写程序感到无从下手,考试时这部分丢分较多,为了对读者有所帮助,实验内容一般都包含有阅读程序与调试程序,程序改错,程序填空与编写程序方面的题目,这些题目也是 C 面向对象程序设计考试要涉及的题型,教师可参考其中的题目作适当修改设计考试题,因此做好实验对考试有极大的帮助;实验提示信息中有编程提示、重要内容提示或者出错信息提示;实验步骤以一个实际题目为例给出具体而实用的指导,让便让初学者不至面对实验题目而束手无策。

第 2 部分为课程设计案例,课程设计是 C 语言程序设计的一个重要环节,与实验相比,课程设计通常更加接近实际项目的训练,可以在学习理论知识的同时进一步提高解决实际问题的能力,强化综合应用能力,扩充知识,开阔视野。课程设计的项目都有一定的难度,初学者面对课程设计项目通常有不知所措的感觉,为此特设计 8 个课程设计案例,每个案例都包括目的与要求、工具与准备工作、分析、实现步骤、测试与结论以及思考与感悟。读者应认真阅读每个案例,最好多读几遍,这样效果更好,不断思考每个案例的实现方法,同时也应参考实现步骤上机实现每个案例。课程设计案例内容丰富,包括了读者感兴趣的项目(例如井字棋游戏),解决实际问题的项目(例如鉴定矿石种类和地质勘探队员身份),还包括了 C 语言综合应用的项目(例如个人图书管理系统),通过学习对培养读者 C 语言程序设计应用能力方面大有裨益,为将来从事软件开发打下良好的基础。

第3部分为课程设计项目,通过课程设计项目的综合训练,可以在学习理论知识的同时进一步提高解决实际问题的能力,强化综合应用能力,扩充知识,开阔视野,本书课程设计部分共有8个项目,这些项目难易程度不同,简单的项目可以一个人单独完成,复杂的项目可由几个人共同完成,大部分项目都容易引起读者的兴趣(例如设计万年历,石头、剪刀、布游戏),有些项目是对课程设计案例项目的进一步完善(例如任意阶魔方阵问题),有的项目与课程设计案例项目设计方法相似(例如员工工资管理系统)。每个项目都给出了目的与要求,以及实现提示,读者可参考课程设计案例与提示实现课程设计。

本书讨论的程序都在 Visual C++ 6.0、Dev-C++ 和 MinGW Developer Studio 开发环境中进行了严格测试,并向教师提供了完整的程序,读者可根据自己的理解,选择熟悉的开发环境,开发出功能更强的程序。

在 C/C++ 之外的任何编程语言中,编译器都没有受到过如此之重视。这是因为 C/C++ 是一门非常复杂的语言,以至于编译器也难以构造,现在常用的编译器都不能完全符合 C/C++ 标准。下面介绍一些常用且优秀的 C++ 编译器。

(1) Visual C++ 6.0 编译器。它由微软公司开发,特点是集成开发环境用户界面友好,信息提示准确,调试方便,对模板支持最完善,对硬件环境要求低,现在安装使用最广泛,但对标准 C/C++ 兼容较差。

(2) GCC 编译器。它是著名的开源 C/C++ 编译器,是类 UNIX 操作系统(例如 Linux)下编写 C++ 程序的首选,有非常好的可移植性,可以在非常广泛的平台上使用,也是编写跨平台、嵌入式程序很好的选择。GCC 3.3 与标准 C/C++ 兼容性较好。现已有一些移植在 Windows 环境下使用 GCC 编译器的 IDE(集成开发环境),例如 Dev-C++ 与 MinGW Developer Studio,其中 Dev-C++ 是能够让 GCC 在 Windows 下运行的集成开发环境。它提供了能与专业 IDE 相媲美的语法高亮、代码提示、调试等功能;MinGW Developer Studio 是跨平台下的 GCC 集成开发环境。目前支持 Windows、Linux 和 FreeBSD;根据作者的实际使用,感觉使用 GCC 编译器的 IDE 错误信息提示的智能较低,错误提示不太准确,还有就是对模板支持较差,对语法检查较严格,在 Visual C++ 6.0 编译器中编译通过的程序可能在 GCC 编译器的 IDE 中还会显示有错误信息。

本书所有程序都同时在 Visual C++ 6.0、Dev-C++ 和 MinGW Developer Studio 中通过测试。读者可根据实际情况选择适当的编译器,建议选择 Visual C++ 6.0,在本书附录中还详细介绍了 Visual C++ 6.0、Dev-C++ 和 MinGW Developer Studio 的使用方法。

为满足不同层次的教学需求,本教材使用了分层的思想,分层方法如下:没有加星号(\*)及双星号(\*\*)的部分是基本内容,适合所有读者学习;加有星号(\*)的部分适合计算机专业的读者深入学习的选学部分;加有双星号(\*\*)的部分适合于感兴趣的同学研究,尤其适合于那些有志于 ACM 竞赛的读者加以深入研究。作者为本书提供了全面的教学支持,如果在教学或学习过程中发现与本书有关的任何问题都可以与作者联系:youhongyue168@gmail.com,作者将尽力满足各位的要求,并可能将解答公布在作者的教学网站 <http://cs.scu.edu.cn/~youhongyue> 上。在教学网站上还将提供如下内容。

(1) 向教师提供所有实验与课程计划在 Visual C++ 6.0、DevC++ 和 MinGW



Developer Studio 开发环境中的具体程序实现,今后还会提供当时流行的 C++ 开发环境的具体程序实现,对一般读者将于每学期的期末在主页上公布解压口令。

(2) 提供所有课程设计案例在 Visual C++ 6.0、Dev-C++ 和 MinGW Developer Studio 开发环境中的具体程序实现,今后还会提供当时流行的 C++ 开发环境的具体程序实现。

(3) 高级语言程序高级问答专栏。

(4) 提供本书作者开发的教学实用软件。

(5) 提供全国计算机等级考试二级 C 上机考试辅导及相关资料。

(6) 提供 C/C++ 程序设计相关的其他资料(例如 Dev-C++ 与 MinGW Developer Studio 软件,流行免费 C/C++ 编译器的下载网址)。

希望各位读者能够抽出宝贵的时间将对本教材的建议或意见,当然也可以发表对国内外的 C 语言程序设计课程教学的任何意见寄给作者,您的意见将是我们再版修订教材的重要参考,作者将发自内心地感谢这些读者。

邹昌文、王文昌、周焯华、胡开文、沈洁、周德华、欧阳、文涛、文芝明和文波等人为本书做了大量的工作,包括调试程序,整理参考资料,并参加本书的编写工作。

本书的出版要感谢清华大学出版社各位编辑及评审专家,由于他们为本书的出版倾注了大量热情,也由于他们具有前瞻性的眼光才让读者有机会看到本书。

尽管作者有严谨的治学态度,并尽了最大努力,但由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,因此,敬请各位读者不吝赐教,以便作者有一个提高的机会,并在再版时尽力采用所提意见,尽快提高本书的质量。

作者

2010 年 11 月

# 目 录

<b>第 1 部分 实验</b> .....	1
实验 1 简单程序开发 .....	1
实验 2 C 语言程序结构 .....	6
实验 3 函数 .....	12
实验 4 数组和指针 .....	19
实验 5 用户定制数据类型及位运算 .....	28
实验 6 预处理命令 .....	34
实验 7 文件 .....	41
实验 8 C 语言高级主题 .....	50
<b>第 2 部分 课程设计方案例</b> .....	60
案例 1 数字谜语 .....	60
案例 2 鉴定矿石种类和地质勘探队员身份 .....	68
案例 3 奇数阶魔方阵 .....	73
*案例 4 制作月历 .....	76
**案例 5 井字棋游戏 .....	80
案例 6 约瑟夫问题 .....	93
**案例 7 n 皇后问题 .....	97
**案例 8 个人图书管理系统 .....	105
<b>第 3 部分 课程设计项目</b> .....	119
项目 1 破解数字谜语 .....	119
项目 2 利用计算机破案 .....	119
*项目 3 任意阶魔方阵问题 .....	120
*项目 4 制作万年历 .....	122
**项目 5 石头、剪刀、布游戏 .....	125
**项目 6 报数出列游戏 .....	126
**项目 7 武士巡逻问题 .....	128
**项目 8 员工工资管理系统 .....	128

<b>附录 A 常用 C/C++ 编译器使用方法</b> .....	130
A.1 Visual C++ 6.0 .....	130
A.2 MinGW Developer Studio .....	132
A.3 Dev-C++ .....	135
<b>附录 B 常用字符 ASCII 码对照表</b> .....	138
<b>附录 C C 运算符与优先级</b> .....	139
<b>附录 D C 常用库函数</b> .....	140
<b>附录 E 实验报告格式</b> .....	146
<b>附录 F 课程设计报告格式</b> .....	147
<b>参考文献</b> .....	148

# 第 1 部分 实 验

C 程序设计是一门实践性很强的课程,学好这门课程离不开实验这一重要环节。学生不仅应具有扎实的理论知识,还要通过坚持不懈地阅读程序、编程练习、程序调试、程序改错等环节的训练,才能真正掌握所学知识,提高编程水平。对于初学者,可能会看程序但不会编写,程序调试时出现了问题不会纠错,这些都是正常现象,实际还是编程训练不够,只要勤学多练,最后一定可以取得令人满意的效果。

本书共包括 8 个实验,每个实验都包括实验目的、实验内容、实验提示与实验步骤。实验内容一般都包含有阅读程序与调试程序,程序改错,程序填空与编写程序方面的题目,这些题目也是 C++ 面向对象程序设计考试要涉及的题型,因此做好实验对考试有极大的帮助;实验提示信息中有编程提示、重要内容提示或者出错信息提示;实验步骤以一个实验题目为例给出具体而实用的指导,以便让初学者不至于面对实验题目而束手无策,希望读者在实验中能够学有所思,有所启迪。

## 实验 1 简单程序开发

### 1. 实验目的

- (1) 掌握 C 语言的数据类型、定义变量及对它们进行赋值的方法。
- (2) 掌握 C 语言的运算符,以及表达式的求值规则。
- (3) 掌握 printf() 和 scanf() 函数的基本使用方法。
- (4) 学会编写简单 C 程序。

### 2. 实验工具与准备工作

在开始实验前,应回顾或复习相关内容。

本实验需要一台计算机,其中安装有 Visual C++ 6.0、Dev-C++ 或 MinGW Developer Studio 等集成开发环境软件。

### 3. 实验内容

(1) 程序阅读:先阅读下列程序,写出执行结果;然后输入程序,调试程序,比较结果的正确性。

```

/* 文件路径名:expl_1\main.c */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void)
{
    char c1, c2;
    c1=97;
    c2=98;
    printf("%d\t%d\n", c1, c2);
    printf("%c\t%c\n", c1, c2);

    system("PAUSE");
    return 0;
}

```

/\* 包含库函数 printf() 所需要的信息 \*/  
 /\* 包含库函数 system() 所需要的信息 \*/  
  
 /\* 主函数 main() \*/  
  
 /\* 定义变量 \*/  
 /\* 为变量 c1 赋值 \*/  
 /\* 为变量 c2 赋值 \*/  
 /\* 输出 c1,c2 \*/  
 /\* 输出 c1,c2 \*/  
  
 /\* 调用库函数 system(), 输出系统提示信息 \*/  
 /\* 返回值 0, 返回操作系统 \*/

(2) 程序阅读: 先阅读下列程序, 写出执行结果; 然后输入程序, 调试程序, 比较结果的正确性。

```

/* 文件路径名:expl_2\main.c */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void)
{
    int i=8, j=9, m, n;
    m=++i;
    n=j++;
    printf("%d%d%d%d\n", i, j, m, n);

    system("PAUSE");
    return 0;
}

```

/\* 包含库函数 printf() 所需要的信息 \*/  
 /\* 包含库函数 system() 所需要的信息 \*/  
  
 /\* 主函数 main() \*/  
  
 /\* 定义变量 \*/  
 /\* 为 m 赋值 \*/  
 /\* 为 n 赋值 \*/  
 /\* 输出相关变量的值 \*/  
  
 /\* 调用库函数 system(), 输出系统提示信息 \*/  
 /\* 返回值 0, 返回操作系统 \*/

(3) 程序阅读: 先阅读下列程序, 写出执行结果; 然后输入程序, 调试程序, 比较结果的正确性。

```

/* 文件路径名:expl_3\main.c */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void)
{
    int i=016, j=16, k=0x16;
    printf("%d%d%d\n", i, j, k);
}

```

/\* 包含库函数 printf() 所需要的信息 \*/  
 /\* 包含库函数 system() 所需要的信息 \*/  
  
 /\* 主函数 main() \*/  
  
 /\* 定义变量 \*/  
 /\* 输出相关变量的值 \*/

```

system("PAUSE");           /* 调用库函数 system(),输出系统提示信息 */
return 0;                   /* 返回值 0, 返回操作系统 */
}

```

(4) 程序填空：下面程序实现从键盘上输入一个小写英文字母，将该字母转换为大写字母。

```

/* 文件路径名:exp1_4\main.c */
#include <stdio.h>          /* 包含库函数 printf()与 scanf()所需要的信息 */
#include <stdlib.h>         /* 包含库函数 system()所需要的信息 */

int main(void)             /* 主函数 main() */
{
    char c;                /* 定义变量 */
    scanf("%c", &c);       /* 输入小写字母 */
    c=      [1] ;         /* 将小写字母转换为大写字母 */
    printf("%c\n", c);     /* 输出 c */

    system("PAUSE");       /* 调用库函数 system(),输出系统提示信息 */
    return 0;              /* 返回值 0, 返回操作系统 */
}

```

(5) 程序填空：根据程序的注释信息进行填空。

```

/* 文件路径名:exp1_5\main.c */
#include <stdio.h>          /* 包含库函数 printf()与 scanf()所需要的信息 */
#include <stdlib.h>         /* 包含库函数 system()所需要的信息 */

int main(void)             /* 主函数 main() */
{
    float x;               /* 定义变量 */
    scanf("%f",      [1] ); /* 输入 x */
    printf("%f 的平方为%f\n", x, x*x); /* 输出信息 */

    system("PAUSE");       /* 调用库函数 system(),输出系统提示信息 */
    return 0;              /* 返回值 0, 返回操作系统 */
}

```

(6) 程序改错：下面程序的功能是计算  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ ，请改正程序中的错误，不得增行或删行，也不得更改程序的结构，使程序能得到正确的结果。

```

/* 文件路径名:exp1_6\main.c */
#include <stdio.h>          /* 包含库函数 printf()所需要的信息 */
#include <stdlib.h>         /* 包含库函数 system()所需要的信息 */

```

```

int main(void)                /* 主函数 main() */           /* 5 */
{
    float t;                  /* 定义变量 */           /* 7 */
    t=1+1/ 2+1/3;            /* 计算表达式之值 */     /* 8 */
    printf("%f\n", t);       /* 输出信息 */           /* 9 */
                                /* 10 */
    system("PAUSE");         /* 调用库函数 system(),输出系统提示信息 */ /* 11 */
    return 0;                /* 返回值 0, 返回操作系统 */ /* 12 */
}                              /* 13 */

```

(7) 程序改错: 下面程序的功能是输入两个实数,然后输出它们的平方和,请改正程序中的错误,不得增行或删行,也不得更改程序的结构,使程序能得到正确的结果。

```

/* 文件路径名:expl_7\main.c */           /* 1 */
#include <stdio.h>              /* 包含库函数 printf()与 scanf()所需要的信息 */ /* 2 */
#include <stdlib.h>            /* 包含库函数 system()所需要的信息 */           /* 3 */
                                /* 4 */
int main(void)                /* 主函数 main() */           /* 5 */
{
    float x, y;               /* 定义变量 */           /* 7 */
    scanf("%f%f", x, y);     /* 计算表达式之值 */     /* 8 */
    printf("%f\n", x*x+y*y); /* 输出信息 */           /* 9 */
                                /* 10 */
    system("PAUSE");         /* 调用库函数 system(),输出系统提示信息 */ /* 11 */
    return 0;                /* 返回值 0, 返回操作系统 */ /* 12 */
}                              /* 13 */

```

(8) 编写程序实现输入圆球半径,输出圆球体积。

(9) 输出如下图形:

```

*****
Hello,world!
*****

```

#### 4. 实验提示

(1) 字符'a'的 ASCII 码为 97,字符'b'的 ASCII 码为 98。

(2)  $m = ++i$  等价于先执行  $i = i + 1$ ,然后再执行  $m = i$ ;  $n = j++$  等价于先执行  $n = j$ ,然后再执行  $j = j + 1$ 。

(3)  $i, j, k$  分别为八进制数、十进制数和十六进制数,但都按十进制数形式输出。

(4) 小写英文字母比相应大写英文字母的 ASCII 码大 32, 参考答案为:

[1] c-32

(5) 注意 scanf()函数的使用格式 scanf("格式控制字符串", 地址表), 地址表中应写上变量的地址,通常采用"& 变量名"的方式得到变量的地址, 参考答案为:

[1] &x

(6) 在 C 中,两个整数相除的结果是一个整数,只有当除数与被除数中有一个为实数时,结果才为实数,程序的第 8 行的表达式之值为 1,与要求不相符合,第 8 行可改为:

```
t=1+1.0/2+1.0/3;          /* 计算求表达式之值 */          /* 8 */
```

(7) scanf()函数的参数应为变量的地址,而不是变量本身,第 8 行可改为:

```
scanf("%f%f ", &x, &y,);    /* 计算表达式之值 */          /* 8 */
```

(8) 球体积公式为  $v = \frac{4}{3}\pi r^3$ 。

(9) 直接用 printf()输出图形的各行即可。

## 5. 实验步骤

以实验内容第(8)题为例说明实验步骤。具体实现步骤如下。

(1) 建立工程 expl\_8。

(2) 建立源程序文件 main.c,具体内容如下:

```
/* 文件路径名:expl_8\main.c */
#include <stdio.h>          /* 包含库函数 printf()与 scanf()所需要的信息 */
#include <stdlib.h>        /* 包含库函数 system()所需要的信息 */
#define PI 3.14159        /* 声明符号常量 */

int main(void)            /* 主函数 main() */
{
    float v, r;           /* 定义变量 */
    printf("输入球半径:"); /* 输入提示 */
    scanf("%f", &r);      /* 输入半径 r */
    v=4.0/3*PI*r*r*r;     /* 计算以 r 为半径的圆球体积 */
    printf("圆球体积:%0.2f\n", v); /* 输出圆球体积 */

    system("PAUSE");      /* 调用库函数 system(),输出系统提示信息 */
    return 0;             /* 返回值 0, 返回操作系统 */
}
```

(3) 编译及运行程序。

## 6. 测试与结论

以实验内容第(8)题为例进行测试。测试时,屏幕显示如下:

```
输入球半径: 1
圆球体积: 4.19
请按任意键继续...
```

从上面的屏幕显示,可知本程序满足实验内容第(8)题的要求。



## 实验2 C语言程序结构

### 1. 实验目的

(1) 理解 C 语言的程序结构,掌握 C 语言控制结构语言的使用方法,熟练运用 if 语句、switch 语句、for 语句、while 语句和 do...while 语句。

(2) 掌握控制转移语句的正确使用方法,并可在编程时中灵活运用相关语句,通过编程掌握 break、continue 语句和 return 语句。

### 2. 实验工具与准备工作

在开始实验前,应回顾或复习相关内容。

本实验需要一台计算机,其中安装有 Visual C++ 6.0、Dev-C++ 或 MinGW Developer Studio 等集成开发环境软件。

### 3. 实验内容

(1) 程序阅读:先阅读下列程序,写出执行结果,然后输入程序,调试程序,比较结果的正确性。

```
/* 文件路径名:exp2_1\main.c */
#include<stdio.h>                /* 包含库函数 printf()所需要的信息 */
#include<stdlib.h>              /* 包含库函数 system()所需要的信息 */

int main(void)                  /* 主函数 main() */
{
    int i=5;                    /* 定义变量 */
    while (i--);                /* 循环体为空 */
    printf("i=%d\n", i);        /* 输出 i 的值 */

    system("PAUSE");            /* 调用库函数 system(),输出系统提示信息 */
    return 0;                   /* 返回值 0, 返回操作系统 */
}
```

(2) 程序阅读:先阅读下列程序,写出执行结果,然后输入程序,调试程序,比较结果的正确性。

```
/* 文件路径名:exp2_2\main.c */
#include <stdio.h>                /* 包含库函数 printf()所需要的信息 */
#include <stdlib.h>              /* 包含库函数 system()所需要的信息 */

int main(void)                  /* 主函数 main() */
{
    int i=5;                    /* 定义变量 */
    do
```