



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21世纪高等教育计算机规划教材



C语言趣味实验

The Interesting Experiments of C Language

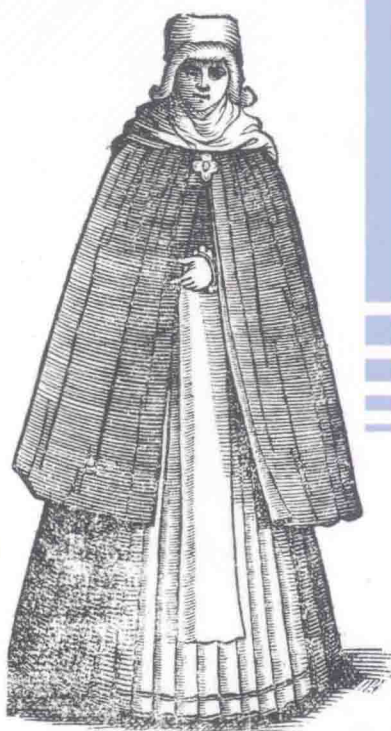
■ 董妍汝 闫俊伢 主编

■ 安俊秀 副主编

— 注重对知识点及难点的强化练习

— 题型设计由简到难，在循序渐进中学会独立编程

— 实验围绕趣味案例展开，有利于培养学习主动性



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21世纪高等教育计算机规划教材

COMPUTER

C语言趣味实验

The Interesting Experiments of
C Language

■ 董妍汝 闫俊伢 主编

■ 安俊秀 副主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

C语言趣味实验 / 董妍汝, 闫俊伢主编. -- 北京 :
人民邮电出版社, 2014. 9
21世纪高等教育计算机规划教材
ISBN 978-7-115-36101-1

I. ①C… II. ①董… ②闫… 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(2014)第156490号

内 容 提 要

本书是和《C语言程序设计(第3版)》配套使用的实验指导书。

全书主要内容由三部分组成, 第一部分为实验, 第二部分为常用算法, 第三部分为练习题。第一部分针对教材各章设有 16 个实验, 每个实验既有针对某个知识点的专项练习, 又有知识点的综合应用, 还联系生活实际设计了一个趣味编程题。第二部分介绍了教材中涉及的一些常用算法, 对算法进行了简单的分析讲解, 方便读者对比查看。第三部分围绕教材的各章知识, 分别设计了相应的习题。

全书内容紧扣 C 语言程序设计的相关知识点, 案例丰富, 实用性强, 可作为大学本专科学生学习 C 语言程序设计的配套实验指导教材。

-
- ◆ 主 编 董妍汝 闫俊伢
副 主 编 安俊秀
责任编辑 邹文波
责任印制 彭志环 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京圣夫亚美印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 11.25 2014 年 9 月第 1 版
字数: 291 千字 2014 年 9 月北京第 1 次印刷
-

定价: 29.80 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

本书是《C 语言程序设计（第 3 版）》（人民邮电出版社）的配套实验指导教材。程序设计课是一门实践性很强的课程，需要通过上机逐渐加深对概念的理念和掌握。重视实践环节，是学好程序设计课的关键。

为了提高 C 语言课程的学习效果，本书每个实验均设计成贴近生活、体现趣味性，使读者认识到 C 语言并不是一门枯燥、高深的课程，是可以学以致用，激发其学习热情。同时，每个实验均设有知识点练习，该部分并不是一些小程序的堆积，而是经过精心设计的，对读者容易出错、理解不透彻的知识点用对比、改错等方法进行针对性的练习，为独立编程打下坚实的基础。

本书由三部分组成，第一部分为实验，第二部分为常用算法，第三部分为练习题。第一部分针对教材的每章共设有 16 个实验，每个实验针对各章的主要知识点，设有针对性的实验和综合性的实验。除最后 3 个实验外，其余实验由七部分构成，分别是目的和要求、应用实例、知识回顾、实验内容、目标程序、编程提高、问题讨论。这七部分内容的难度逐层递增，使读者有一个阶梯式学习的过程。目的和要求，说明该实验的重点、难点及要掌握的内容；应用实例，展示通过该章节的知识可以解决的实际问题，让读者更有兴趣、更有信心完成实验；知识回顾，简单概述了与实验内容相关的 C 语言知识，以便读者进行复习，在之后的实验过程中，遇到不会的知识点可以在此进行快速查看；实验内容，针对该实验要掌握的内容，逐个突破讲解练习，使读者能够深刻理解该知识点，为完成之后的综合实验奠定了基础；目标程序，当读者完成对知识点的逐个练习和综合练习之后，就可以自己顺利编程了，该部分对之前提出的应用实例进行编程，在此根据应用实例的难度进行提示分析，之后由读者完成；编程提高，完全由读者自己独立完成，没有任何提示代码；问题讨论，是对该实验知识点的进一步理解。第二部分介绍了教材中涉及的一些常用算法，在此对算法进行了简单的分析讲解，方便读者对比查看。第三部分围绕教材的章节知识，分别设计了相应的习题。

本书由董妍汝、闫俊伢任主编，安俊秀任副主编。

第一部分的实验 1~实验 5 由董妍汝编写，实验 6、实验 16、附录由安俊秀编写，实验 7~实验 10、实验 15 由闫俊伢编写，实验 12、实验 13、第三部分由张文盛编写，实验 11、实验 14 由于华编写，第二部分由杨丽英编写。全书由张永奎审阅。

由于编写时间紧，编者水平有限，书中难免存在错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 6 月

目 录

第一部分 实验

实验1 C语言程序运行环境的安装和 使用——输入/输出你的 个人信息..... 2

1.1 目的和要求	2
1.2 应用实例	2
1.3 知识回顾	2
1.4 实验内容	3
1.4.1 知识点练习	3
1.4.2 阅读程序	7
1.4.3 程序填空	7
1.5 目标程序	8
1.6 编程提高	8
1.7 问题讨论	9

实验2 数据类型、运算符与表达式 ——计算银行存款本息 之和..... 10

2.1 目的和要求	10
2.2 应用实例	10
2.3 知识回顾	10
2.4 实验内容	12
2.4.1 知识点练习	12
2.4.2 阅读程序	14
2.4.3 程序填空	16
2.5 目标程序	16
2.6 编程提高	17
2.7 问题讨论	17

实验3 数据输入与输出 ——预测身高和体重 18

3.1 目的和要求	18
-----------------	----

3.2 应用实例	18
3.3 知识回顾	18
3.4 实验内容	20
3.4.1 知识点练习	20
3.4.2 阅读程序	22
3.4.3 程序填空	24
3.5 目标程序	25
3.6 编程提高	25
3.7 问题讨论	25

实验4 分支结构程序设计(1) ——制作简单计算器 26

4.1 目的和要求	26
4.2 应用实例	26
4.3 知识回顾	26
4.4 实验内容	28
4.4.1 知识点练习	28
4.4.2 阅读程序	29
4.4.3 程序填空	30
4.5 目标程序	32
4.6 编程提高	33
4.7 问题讨论	33

实验5 分支结构程序设计(2) ——制作自动售货机..... 34

5.1 目的和要求	34
5.2 应用实例	34
5.3 知识回顾	34
5.4 实验内容	35
5.4.1 知识点练习	35

5.4.2 阅读程序	36	8.4 实验内容	55
5.4.3 程序填空	36	8.4.1 知识点练习	55
5.5 目标程序	37	8.4.2 阅读程序	56
5.6 编程提高	38	8.4.3 程序填空	58
5.7 问题讨论	38	8.5 目标程序	61
实验 6 循环结构程序设计 (while)		8.6 编程提高	61
——舍罕王的失算	39	8.7 问题讨论	61
6.1 目的和要求	39	实验 9 字符数组——翻译数字	63
6.2 应用实例	39	9.1 目的和要求	63
6.3 知识回顾	39	9.2 应用实例	63
6.4 实验内容	40	9.3 知识回顾	63
6.4.1 知识点练习	40	9.4 实验内容	65
6.4.2 阅读程序	41	9.4.1 知识点练习	65
6.4.3 程序填空	42	9.4.2 阅读程序	66
6.5 目标程序	44	9.4.3 程序填空	67
6.6 编程提高	44	9.5 目标程序	69
6.7 问题讨论	45	9.6 编程提高	69
实验 7 循环结构程序设计 (for)		9.7 问题讨论	70
——谁在说谎	46	实验 10 递归及函数的使用	
7.1 目的和要求	46	——猜年龄	71
7.2 应用实例	46	10.1 目的和要求	71
7.3 知识回顾	46	10.2 应用实例	71
7.4 实验内容	47	10.3 知识回顾	71
7.4.1 知识点练习	47	10.4 实验内容	73
7.4.2 阅读程序	48	10.4.1 知识点练习	73
7.4.3 程序填空	49	10.4.2 阅读程序	75
7.5 目标程序	51	10.4.3 程序填空	77
7.6 编程提高	52	10.5 目标程序	79
7.7 问题讨论	52	10.6 编程提高	80
实验 8 数组——寻找矩阵中的		10.7 问题讨论	80
鞍点	53	实验 11 指针——统计选票	81
8.1 目的和要求	53	11.1 目的和要求	81
8.2 应用实例	53	11.2 应用实例	81
8.3 知识回顾	53	11.3 知识回顾	81

11.4 实验内容	83	13.4 实验内容	100
11.4.1 知识点练习	83	13.4.1 知识点练习	100
11.4.2 阅读程序	84	13.4.2 阅读程序	101
11.4.3 程序填空	85	13.4.3 程序填空	102
11.5 目标程序	88	13.5 目标程序	104
11.6 编程提高	89	13.6 编程提高	107
11.7 问题讨论	89	13.7 问题讨论	108
实验 12 结构体与共用体		实验 14 综合应用举例 1	
——制作产品销售记录	90	——按选手顺序输出选手的 名次	109
12.1 目的和要求	90	14.1 题目要求	109
12.2 应用实例	90	14.2 题目分析	109
12.3 知识回顾	90	14.3 程序清单	110
12.4 实验内容	92	实验 15 综合应用举例 2	
12.4.1 知识点练习	92	——统计文章单词数	112
12.4.2 阅读程序	93	15.1 题目要求	112
12.4.3 程序填空	94	15.2 题目分析	112
12.5 目标程序	97	15.3 程序清单	113
12.6 编程提高	97	实验 16 综合应用举例 3——文件 加密/解密系统	114
12.7 问题讨论	98	16.1 题目要求	114
实验 13 文件——制作班级 通信录	99	16.2 题目分析	114
13.1 目的和要求	99	16.3 程序清单	116
13.2 应用实例	99		
13.3 知识回顾	99		

第二部分 常用算法

算法 1 穷举算法

——百钱百鸡问题 120

1.1 目的和要求	120
1.2 应用实例	120
1.3 算法分析	120
1.4 算法流程	121
1.5 算法实现	123
1.6 编程提高及思考	123

算法 2 排序算法

——选择排序应用 124

2.1 目的和要求	124
2.2 应用实例	124
2.3 算法分析	124
2.4 算法流程	126
2.5 算法实现	126
2.6 编程提高及思考	127

算法 3 查找算法	算法 5 递推算法
——顺序查找实现有序	——兔子产仔 136
数组元素的插入 128	5.1 目的和要求 136
3.1 目的和要求 128	5.2 应用实例 136
3.2 应用实例 128	5.3 算法分析 136
3.3 算法分析 128	5.4 算法流程 138
3.4 算法流程 129	5.5 算法实现 138
3.5 算法实现 130	5.6 编程提高及思考 139
3.6 编程提高及思考 131	算法 6 数论问题
算法 4 递归算法	——素数、最大公约数、
——计算阶乘 132	最小公倍数 140
4.1 目的和要求 132	6.1 目的和要求 140
4.2 应用实例 132	6.2 应用实例 140
4.3 算法分析 132	6.3 算法分析 140
4.4 算法流程 133	6.4 算法流程 141
4.5 算法实现 135	6.5 算法实现 142
4.6 编程提高及思考 135	6.6 编程提高及思考 144
第三部分 练习题	
练习 1 顺序结构 146	练习 5 函数 155
练习 2 分支（选择）结构 148	练习 6 指针 158
练习 3 循环结构 150	练习 7 结构体与共用体 159
练习 4 数组 152	练习 8 文件 162
附录 应用实例源代码 164	

第一部分

实验

- 实验 1 C 语言程序运行环境的安装和使用——输入/输出你的个人信息
- 实验 2 数据类型、运算符与表达式——计算银行存款本利之和
- 实验 3 数据输入与输出——预测身高和体重
- 实验 4 分支结构程序设计 (1) ——制作简单计算器
- 实验 5 分支结构程序设计 (2) ——制作自动售货机
- 实验 6 循环结构程序设计 (while) ——舍罕王的失算
- 实验 7 循环结构程序设计 (for) ——谁在说谎
- 实验 8 数组——寻找矩阵中的鞍点
- 实验 9 字符数组——翻译数字
- 实验 10 递归及函数的使用——猜年龄
- 实验 11 指针——统计选票
- 实验 12 结构体与共用体——制作产品销售记录
- 实验 13 文件——制作班级通信录
- 实验 14 综合应用举例 1——按选手顺序输出选手的名次
- 实验 15 综合应用举例 2——统计文章单词数
- 实验 16 综合应用举例 3——文件加密/解密系统

实验 1

C 语言程序运行环境的安装和使用 ——输入/输出你的个人信息

1.1 目的和要求

- (1) 熟悉 Visual C++ 6.0 的集成开发环境；
- (2) 了解完整的 C 语言程序开发过程，理解简单的 C 语言程序结构；
- (3) 了解 C 语言程序的建立、编译、链接、运行的方法与步骤。

1.2 应用实例

通过以下实验对知识点的讲解和练习，独立完成应用实例。

编程输入/输出你的个人信息。输入你的学号、班级、年龄等信息，并按照一定的格式输出该信息。

1.3 知识回顾

1. 每个 C 语言程序都必须有且仅有一个主函数 `main()`，一对花括号“{ }”是主函数的定界符。建议“{”和“}”纵向对齐，以方便查找。每个 C 语言程序总是从 `main()` 处开始执行，而不管 `main()` 在源程序中的位置如何。
2. C 语言程序的基本单位是函数：主函数 `main()`、库函数（如 `printf()`）、自定义函数。
3. 一个函数名后面必须跟 `()`。
4. 由“/* */”括起来的文字和以“//”开头的文字是注解行，对编译和运行不起作用，可放在程序任意位置。
5. 语句用分号结束，一行可以写多条语句。一条语句写在不同行，需使用续行符：\（反斜杠）。
6. C 语言中字母区分大小写。

7. 函数的结构如下:

```
#include <stdio.h>

main()
{ int a,b,sum ;
  a=123 ; b=456 ;
  sum=a+b;
  printf("sum is %d",sum);
}
```

//编译预处理命令

//程序从主函数开始

//变量的声明

//给变量赋值

//所有的程序都必须有输出语句

8. 运行程序要经过编译、链接、运行三步。保存程序时,会生成一个扩展名是“.c”的源文件;编译程序时,会生成一个扩展名是“.obj”的目标文件;链接程序时,会生成一个扩展名是“.exe”的可执行文件。

1.4 实验内容

1.4.1 知识点练习

1. Visual C++ 6.0 的安装

第一步:解压安装文件的压缩包,双击扩展名是“.exe”的安装文件,开始安装。

第二步:进入如图 1-1 所示的安装向导。单击“下一步”按钮。

第三步:在如图 1-2 所示的界面中,选择“接受协议”,并单击“下一步”按钮。

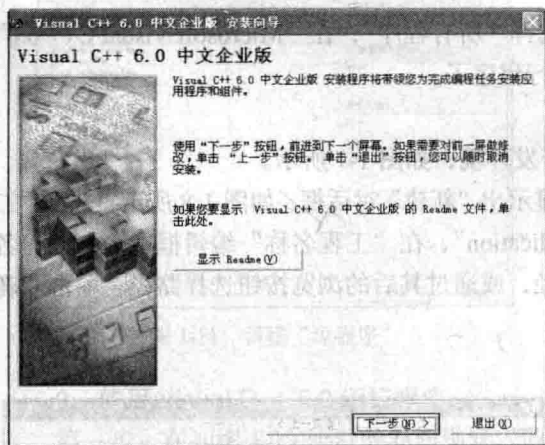


图 1-1 安装向导



图 1-2 用户许可协议

第四步:在之后的安装过程中,直接单击“下一步”按钮。进入如图 1-3 所示的界面后,选择好安装目录,并单击“下一步”按钮。

第五步:在之后的安装过程中,直接单击“下一步”按钮。进入如图 1-4 所示的界面后,选择“Typical”开始安装。

第六步:在之后的安装过程中,使用默认设置,直接单击“下一步”按钮。最终出现如图 1-5 所示的界面,单击“确定”按钮,安装成功。

第七步:在如图 1-6 所示界面中取消“安装 MSDN”前面的勾号,单击“退出”按钮。

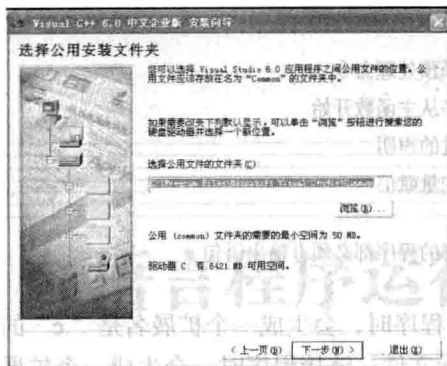


图 1-3 安装路径

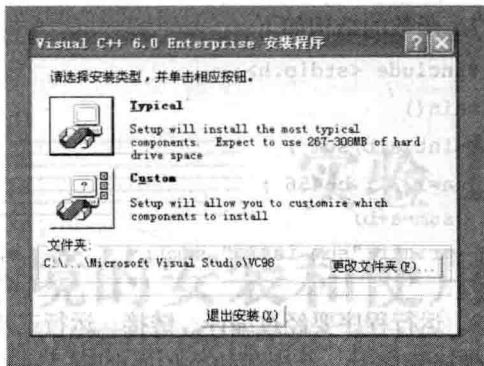


图 1-4 安装类型

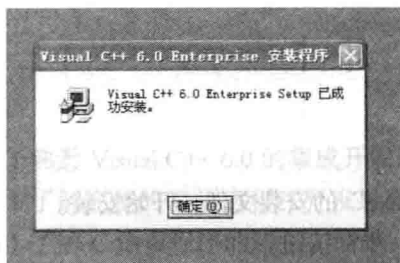


图 1-5 安装成功

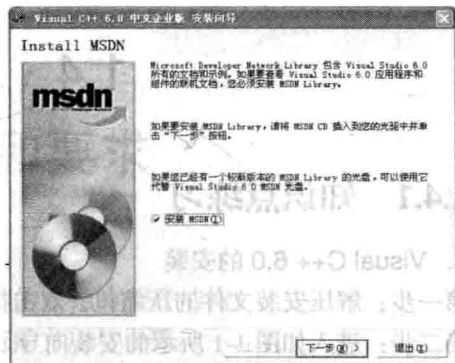


图 1-6 安装类型

程序安装完毕，在电脑的“开始菜单”中，选择“所有程序”，在“Microsoft Visual C++ 6.0”目录中选择“Microsoft Visual C++ 6.0”就可以运行程序了。

2. Visual C++ 6.0 的启动

第一步：启动 Microsoft Visual C++ 6.0 集成开发环境，如图 1-7 所示。

第二步：从主菜单中选择“文件—新建”，将显示出“新建”对话框，如图 1-8 所示；选择“工程”标签，并从列表单击“Win32 Console Application”，在“工程名称”编辑框中输入工程名称，如 pro1，在“位置”编辑框中输入工程的路径，或通过其后的浏览按钮选择路径。单击“确定”按钮。



图 1-7 启动 Visual C++ 6.0



图 1-8 新建“工程”

第三步：在如图 1-9 所示的控制台向导窗口中选择“一个空工程”，单击“完成”按钮。

第四步：进入如图 1-10 所示的界面，显示创建的工程信息，单击“确定”按钮。

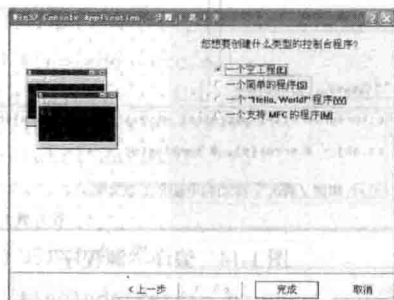


图 1-9 创建“空工程”



图 1-10 显示“工程信息”

第五步：在当前界面中，选择“文件”标签——“C++ Source File”，如图 1-11 所示，并输入文件名称，如 c1.c，单击“确定”按钮。

第六步：创建源文件完成，在如图 1-12 所示的界面中录入源程序即可。

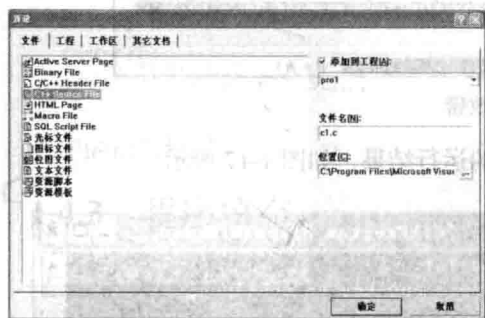


图 1-11 新建“源程序”



图 1-12 录入“源程序”界面

3. 使用 Visual C++ 6.0 运行程序

第一步：在如图 1-13 所示的界面中录入源程序。

第二步：单击“编译”按钮, 开始调试程序，出现如图 1-14 所示的界面。该图下方的“组建”标签中显示了编译结果。如果没有错误，则显示“0 error(s), 0 warning(s)”，可以进行下一步操作。如果有错，则在“组建”标签中，找到错误提示信息，并在该提示信息上双击，如图 1-15 所示，该提示行出现蓝色背景，且程序中出现了个蓝色的箭头，显示该错误提示行的位置。根据这些信息进行改错并重新编辑，直到编译通过。

第三步：单击“链接”按钮, 进行链接操作，如图 1-16 所示，如果链接通过，则下方的“组建”标签中显示“0 error(s), 0 warning(s)”，可以进行下一步操作。如果有错，则进行改错，直到链接通过为止。

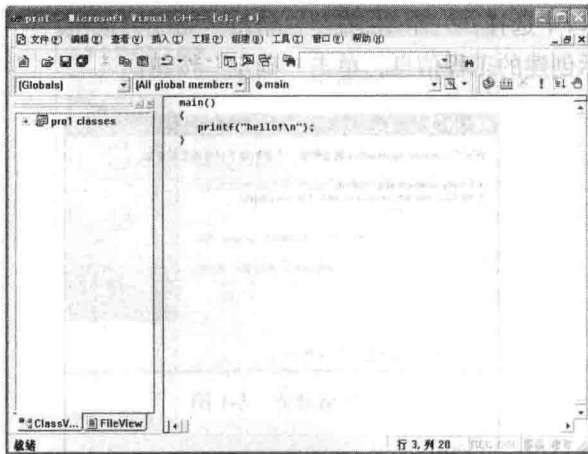


图 1-13 编辑“源程序”

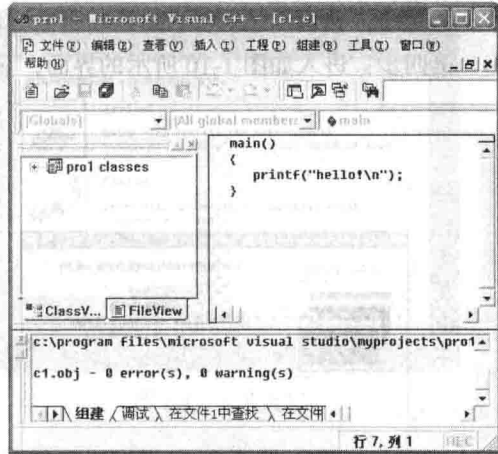


图 1-14 编译“源程序”



图 1-15 程序改错

第四步：单击“运行”按钮, 运行程序。程序的运行结果, 如图 1-17 所示。



图 1-16 链接“源程序”



图 1-17 显示运行结果

第五步：按任意键可以关闭如图 1-17 所示的界面。

重复以上步骤, 编写下一个程序。

1.4.2 阅读程序

```
(1) #include <stdio.h>

void main()
{ printf("Hello,C! ");
}
```

程序的运行结果: _____

```
(2) #include <stdio.h>

void main()
{ printf("\n*****");
  printf("Hello,C! ");
  printf("*****\n");
}
```

程序的运行结果: _____

```
(3) #include <stdio.h>

void main()
{ int a,b,c;                /*定义三个整型变量*/
  a=3;b=5;c=a*b;           /*给变量赋值*/
  printf("\nc=a*b=%d",c);
}
```

程序的运行结果: _____

```
(4) #include <stdio.h>

void main()
{ int a,b,sum ;            /*定义三个整型变量*/
  a=123; b=456;
  sum=a+b;
  printf("SUM is %d",sum);
}
```

程序的运行结果: _____

1.4.3 程序填空

```
(1) #include <stdio.h>

void main()
{ printf(_____);
}
```

该程序的输出结果如图 1-18 所示。

```
(2) #include <stdio.h>

void main()
{ int a,b;
  scanf(_____);        /*输入变量 a、b 的值*/
  printf(_____);        /*输出变量 a、b 的值, 注意输出格式*/
}
```

该程序的输出结果如图 1-19 所示。

```
(3) #include <stdio.h>

void main()
{ int a,b;
```

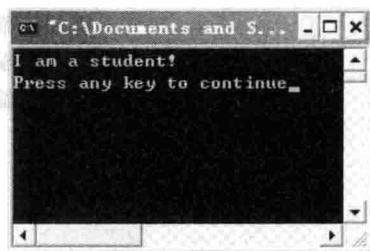


图 1-18 程序的运行结果


```
printf(____);
scanf(____);
printf(____);
}
```

该程序的输出结果如图 1-20 所示。

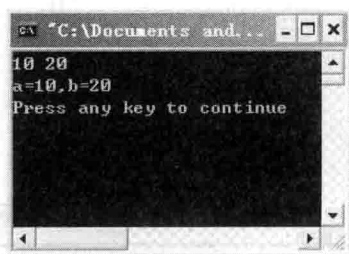


图 1-19 程序的运行结果

```
/*输出提示语句：请输入 a、b 的值*/
/*输入变量 a、b 的值*/
/*输出结果，注意输出格式*/
```

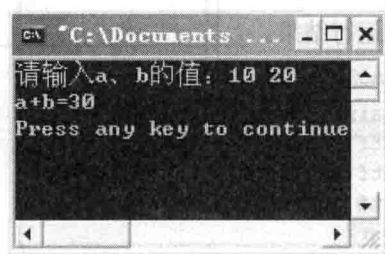


图 1-20 程序的运行结果



思考

如果程序的输出结果“a+b=30”中，显示用户输入的具体的 a、b 的值，如 10+20=30，则输入语句应该如何修改？

1.5 目标程序

编程输入/输出你的个人信息，输出结果如图 1-21 所示。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    /*定义程序中出现的变量*/
    /*输出提示语句“请输入你的学号”*/
    /*输入学号*/
    /*输出提示语句“请输入你的班级”*/
    /*输入班级*/
    /*输出提示语句“请输入你的年龄”*/
    /*输入年龄*/
    /*输出提示语句“学号 班级 年龄”*/
    /*输出具体的信息*/
}
```

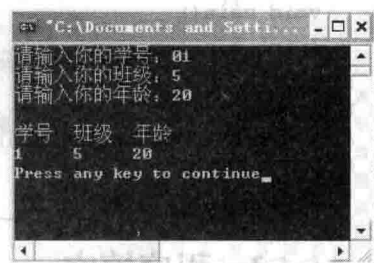


图 1-21 程序的运行结果

1.6 编程提高

1. 编程输出以下图案。

```
*****
```

```
Hello, c!
```

```
*****
```

/*该行中的第一个字符与第一行的第五个“*”对齐*/

2. 输入长方形的边长，输出其面积和边长。要求输出格式为“边长为？和？的长方形的面积是？，边长是？”。其中，“？”代表具体的值。

1.7 问题讨论

1. 如何用高级程序语言解决实际问题?

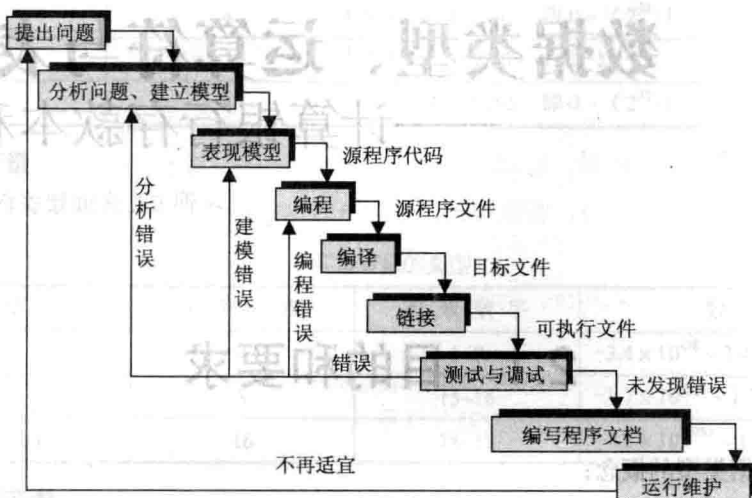


图 1-22 高级程序语言的开发过程

2. 运行程序前, 如果“编译”和“链接”出错, 是什么原因?

当程序中存在不符合 C 语言规则的格式和语句时, 会出现编译错误; 当程序调用了不存在的函数或者函数名输入错误时, 就会出现链接错误。