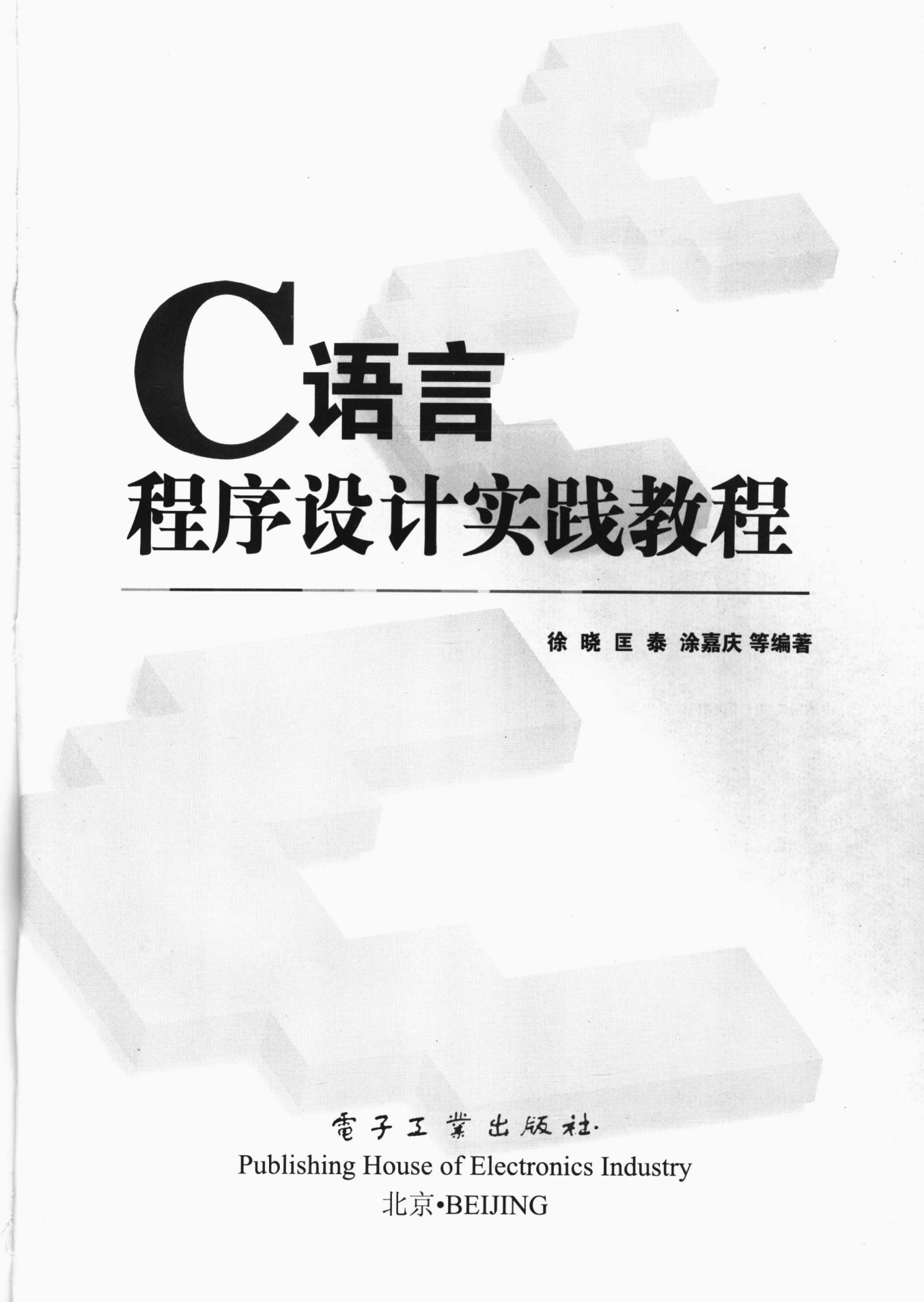


C语言 程序设计 实践教程

徐晓 匡泰 涂嘉庆 等编著





C语言 程序设计实践教程

徐 晓 匡 泰 涂嘉庆 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书是专为初学 C 语言程序设计的读者编写的一本实践教材，是一本注重培养实际编程能力的教材。

本书以实验的形式组织内容。全书按循序渐进的原则安排 18 个实验，每个实验由“实验目的”、“知识要点”、“编程范例”、“实验预习”、“实验内容”5 部分组成。读者通过学习“知识要点”了解 C 语言编程的必备知识与技术，然后通过实践“实验内容”中的编程题目来体会、消化、掌握、应用这些知识与技术。在内容安排上，尽量使读者达到轻松入门、迅速提高的效果。

本书可以作为高等院校“C 语言程序设计”课程的实验教材，也可以作为学生的教学参考书或自学实践教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计实践教程 / 徐晓等编著. —北京：电子工业出版社，2006.9
ISBN 7-121-03140-X

I. C… II. 徐… III. C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 104060 号

责任编辑：李 冰

印 刷：北京智力达印刷有限公司

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：12.25 字数：243 千字

印 次：2006 年 9 月第 1 次印刷

印 数：5000 册 定价：22.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，
联系电话：(010) 68279077；邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

读者指南

本书是为高等院校“C 语言程序设计”课程而编写的实践教材，其目的是通过一系列的实验练习，使学生能较轻松地掌握程序设计的基本思想和方法，培养实际编程的能力。相信通过本教材，能够让学生打破对编程的神秘感与恐惧感，真正培养起对编程的兴趣。

本书内容

本书内容覆盖了 C 语言的各个主要方面，包括数据类型、表达式、输入输出、流程设计、数组、字符串、函数、指针、结构体和文件，特别注重对基本编程能力的训练，如流程设计、数组和函数的使用等。

本书每个实验提供相关的知识要点，其中包括编程的方法及范例。一些内容的标题带有“*”表示初学时可以仅作为了解内容，不影响本书其他知识的掌握和实验编程。

致教师

为了确保实验效果，建议理论课采用多媒体教学，在理论课中时常演示程序的编写、调试、运行，让学生在实验之前已经心中有数。

由于第一个实验的内容就很丰富，因此做第一个实验之前，老师应向学生演示编程环境的操作。

老师可以根据学生情况有选择的安排本书中的实验，但如果课时允许，建议尽量安排本书所有的实验。每个实验的实验题目量都是偏大的，教师应根据学生实际情况和课时安排让学生选做其中的部分题目。建议教师在安排实验时可根据本书提供实验题的源程序来评估学生的完成量，最好实验之前亲自做一遍，从而选定实验时要学生做的题目。

为确保学生的实验质量，建议老师：

(1) 在实验之前要求学生预习“知识要点”，看懂“编程范例”，并完成“实验预习”中的题目。

(2) 在实验开始时对学生“实验预习”题目的完成情况进行检查并打分，从而督促学生的预习。

实验结束时，应让学生提交实验报告。为使学生避免将大量的时间花在写实验报告上，建议实验报告可以采用电子文档的形式，要求学生在实验报告中提供源程序和测试方案，以及相应的运行界面。本书附录 F 提供了《实验报告样本》，建议老师将此样本根据自己实际情况进行修改，然后发给学生作为模板。

老师可以根据学生在实验中的表现和实验报告给学生的每次实验打分，也可根据实际情况采用上机考试的形式给出学生的实验成绩。

鼓励学生课后去完成实验中未做的题目。

致学生

在初学编程时，“模仿”是一种有效的方法。但“模仿”编程时切忌不动脑筋地抄语句，建议在模仿时应采用不同的变量名、数组名、函数名。另外，实验中前后题的程序之间可能会有相同的语句，这种重复是巩固所学的一个必要环节，建议不要为了快速完成而滥用“复制”、“粘贴”。

基础较好的学生，应尽量完成本书中的所有编程题目；对于基础不太好的学生，建议实验过后把“模仿题”和“应用题”再做一次，再次做题时应尽量做到不看范例即能编写。

关于 C 编程风格

C 语言以代码精练著称，但这影响了程序的可读性，也是初学者学习上的一个拦路虎。鉴于本书的宗旨是培养编程能力，所以本书强调代码的可读性，而把代码的精练性作为第二位的要求。

在本书的前几个实验中，几乎所有示例程序中的 `if` 或者 `for` 后面都加了大括号，如 `if(a>0){x=5;}`。初学者学习时很容易困惑于要不要加大括号，使得本来不难的流程设计显得很神秘。因此建议初学者在开始阶段一律加大括号，既降低了学习难度，又不影响程序可读性和效率。

编程环境

本书各实验的操作平台均采用 Windows 操作系统环境。建议编程工具采用 Visual C++ 6.0 有两个原因：一是让学生采用平时较熟悉的 Windows 界面有利于快速入门，编程时的工作效率也比较高，二是本书大量例题和实验题目的运行结果是基于 Visual C++ 6.0，学生选用相同的编程工具有利于提高学习效果。

另一个 C 编程工具“C-Free”对初学者来说也是一个不错的选择。

读者对象

高等院校计算机以及相关专业的“C 语言程序设计”课程的学生可把此书作为课程学习的实验教材和自学实践读物。

前 言

C 语言程序设计是高校重要的计算机基础课程，通过该课程的学习，学生不仅要掌握 C 语言的语法知识，更重要的是通过实践逐步掌握程序设计的基本思想和方法，培养用 C 语言求解问题的能力。本书正是为此目的编写的一本 C 语言程序设计实践教程。相信通过本教材，能够让学生打破对编程的神秘感与恐惧感，真正培养起对编程的兴趣。

本书特色

1. 让学生感觉到学习 C 编程很容易

本书采取多种措施让学生轻松培养编程能力：以实验的形式安排知识点和练习，让学生学过即用，有利于掌握与巩固；采用初学编程的最佳路径——“模仿”+“变通”的实践模式；在编程的输入输出中使用中文，让学生对程序的理解更容易也更深刻；提供程序测试的参考方案，帮助学生编写高质量的程序；忽略了 C 语言很多用处不大的语法细节；在一些学生感觉难的方面如循环、数组、函数、指针等方面的编程训练有很多创新之处。

2. 在编程能力上不降低要求

降低学习难度不等于降低学习要求。本书不仅重视基础能力的训练，同时在培养综合应用能力方面也为学生提供了充分的锻炼机会。本书在传授编程技能的同时，注重方法和思路的掌握，让学生碰到新问题时能够采取正确的方法着手解决。书中题目后面提供的运行界面可以帮助学生培养从不同方面测试程序的能力。

3. 强调实用性

本书是以把学生培养成符合社会需求的应用型人才为出发点，强调知识和能力的实用性。比如本书的很多题目来自实际的软件项目，编程题目更多倾向于数据处理方面等。

本书内容

本书以实验的形式组织内容。全书按循序渐进的原则安排 18 个实验，每个实验由“实验目的”、“知识要点”、“编程范例”、“实验预习”、“实验内容”5 部分组成。

- “实验目的”简明扼要地介绍了本实验的主要内容与目标，其他 4 个部分都是紧紧围绕“实验目的”进行组织的。
- “知识要点”提供了本实验相关的知识内容，为了方便自学以及更好地理解，该部

分还提供了示例。

- “编程范例”给出了几个完整的编程实例，为学生实验编程时起到一种模仿和示范的作用。
- “实验预习”用于学生在实验之前对“知识要点”和“编程范例”内容的理解程度的自测，从而为顺利完成实验任务打下基础。
- “实验内容”是学生实验时的编程题，为了使学生能有效地提高实验效率，编程题共分为三部分：第一部分是“模仿题”，这些题目与“编程范例”很类似，通过模仿编程更好理解“编程范例”，为完成后续题目打下基础；第二部分是“应用题”，培养学生灵活运用知识进行编程的能力；第三部分是“综合题”，具有一定的难度，主要为学习能力较强的学生准备的。

为了帮助读者学习，作者特别提供了全部实验题原程序下载，下载地址 www.broadview.com.cn，www.phei.com.cn。

本书可以作为高等院校“C 语言程序设计”课程的实验教材，也可以作为学生的教学参考书或自学实践教材。

本书由徐晓担任主编，匡泰、涂嘉庆、王君、蒋小洛、许明海等老师参与了本书的编写工作。由于作者水平有限，对书中存在的谬误和不足之处，敬请读者指正。作者的联系 E-mail: xuxiao@ytah.net。

目 录

实验1 编写简单的C语言程序	1
1.1 实验目的	1
1.2 知识要点	1
1.2.1 一个最简单的 C 程序	1
1.2.2 用 printf 输出字符串	2
1.2.3 算术运算	3
1.2.4 输出数据或表达式的值	4
1.2.5 程序编写的风格	5
1.3 编程范例	5
1.4 实验预习	7
1.5 实验内容	7
1.5.1 模仿题	7
1.5.2 应用题	8
1.5.3 综合题	8
实验2 变量、输入输出与库函数	9
2.1 实验目的	9
2.2 知识要点	9
2.2.1 变量	9
2.2.2 输入数据	11
2.2.3 库函数与头文件	12
2.2.4 复合赋值与自加自减	12
2.2.5 赋值表达式的值*	13
2.2.6 数据类型转换简介*	13
2.3 编程范例	14
2.4 实验预习	16
2.5 实验内容	17
2.5.1 模仿题	17
2.5.2 应用题	17
2.5.3 综合题	18

实验3 简单选择结构	19
3.1 实验目的	19
3.2 知识要点	19
3.2.1 关系运算	19
3.2.2 逻辑运算	20
3.2.3 选择结构	20
3.2.4 容易混淆的==与=*	21
3.2.5 流程图	22
3.2.6 逻辑值与整数的关系*	22
3.3 编程范例	23
3.4 实验预习	25
3.5 实验内容	26
3.5.1 模仿题	26
3.5.2 应用题	26
3.5.3 综合题	27
实验4 嵌套选择结构	28
4.1 实验目的	28
4.2 知识要点	28
4.2.1 if 的嵌套	28
4.2.2 if ... else if 结构	29
4.2.3 switch 结构	30
4.2.4 程序测试简介*	31
4.3 编程范例	32
4.4 实验预习	34
4.5 实验内容	34
4.5.1 模仿题	34
4.5.2 应用题	35
4.5.3 综合题	36
实验5 字符类型	37
5.1 实验目的	37
5.2 知识要点	37
5.2.1 字符常量与字符变量	37

5.2.2	字符的输入输出	38
5.2.3	字符运算	38
5.3	编程范例	39
5.4	实验预习	40
5.5	实验内容	40
5.5.1	模仿题	40
5.5.2	应用题	41
5.5.3	综合题	42
实验6	循环基础	43
6.1	实验目的	43
6.2	知识要点	43
6.2.1	for 结构的简单应用	43
6.2.2	for 循环结构的流程	46
6.2.3	while 结构与 do while 结构	47
6.2.4	关于 for 循环的进一步说明*	48
6.3	编程范例	50
6.4	实验预习	51
6.5	实验内容	51
6.5.1	模仿题	51
6.5.2	应用题	52
6.5.3	综合题	53
实验7	循环的应用和控制	54
7.1	实验目的	54
7.2	知识要点	54
7.2.1	使用循环输入多个数据	54
7.2.2	有选择地输出数据	56
7.2.3	对某种数据进行计数	57
7.2.4	求最大值、最小值	58
7.2.5	使用 break 语句终止循环	58
7.2.6	continue 语句*	59
7.2.7	其他应用	60
7.3	编程范例	61

7.4	实验预习	63
7.5	实验内容	63
7.5.1	模仿题	63
7.5.2	应用题	64
7.5.3	综合题	64
实验8	循环的嵌套与二重循环	66
8.1	实验目的	66
8.2	知识要点	66
8.2.1	循环的嵌套	66
8.2.2	二重循环程序设计方法	67
8.2.3	穷举法	69
8.3	编程范例	70
8.4	实验预习	71
8.5	实验内容	71
8.5.1	模仿题	71
8.5.2	应用题	71
8.5.3	综合题	73
实验9	一维数组及其应用	74
9.1	实验目的	74
9.2	知识要点	74
9.2.1	一维数组的定义和初始化	74
9.2.2	访问数组元素	75
9.2.3	数组的典型应用	76
9.3	编程范例	76
9.4	实验预习	78
9.5	实验内容	78
9.5.1	模仿题	78
9.5.2	应用题	78
9.5.3	综合题	79
实验10	数组元素的查找及排序	80
10.1	实验目的	80

10.2	知识要点	80
10.2.1	元素位置的互换	80
10.2.2	查找最大的数组元素	80
10.2.3	查找满足特定条件的元素	81
10.2.4	数组的排序	81
10.3	编程范例	82
10.4	实验预习	84
10.5	实验内容	84
10.5.1	模仿题	84
10.5.2	应用题	84
10.5.3	综合题	85
实验11	二维数组及其应用	86
11.1	实验目的	86
11.2	知识要点	86
11.2.1	二维数组的定义和初始化	86
11.2.2	访问数组元素	87
11.3	编程范例	88
11.4	实验预习	88
11.5	实验内容	89
11.5.1	模仿题	89
11.5.2	应用题	89
11.5.3	综合题	90
实验12	字符串及其处理	91
12.1	实验目的	91
12.2	知识要点	91
12.2.1	字符串概述	91
12.2.2	用字符型数组存放字符串	91
12.2.3	输出字符串	93
12.2.4	字符串处理库函数	93
12.2.5	访问字符串中的字符	94
12.3	编程范例	95
12.4	实验预习	97

12.5 实验内容	97
12.5.1 模仿题	97
12.5.2 应用题	98
12.5.3 综合题	99
实验13 函数的定义与调用	100
13.1 实验目的	100
13.2 知识要点	100
13.2.1 函数概述	100
13.2.2 求值类函数的定义与调用	101
13.2.3 判断类函数的定义与调用	103
13.2.4 操作类函数的定义与调用	103
13.3 编程范例	104
13.4 实验预习	106
13.5 实验内容	106
13.5.1 模仿题	106
13.5.2 应用题	107
13.5.3 综合题	108
实验14 函数与数组	109
14.1 实验目的	109
14.2 知识要点	109
14.2.1 数组作为函数的参数	109
14.2.2 数组作为参数的特殊性	110
14.2.3 字符串作为函数的参数	111
14.3 编程范例	111
14.4 实验预习	113
14.5 实验内容	114
14.5.1 模仿题	114
14.5.2 应用题	114
14.5.3 综合题	115
实验15 指针的概念及其应用	116
15.1 实验目的	116

15.2	知识要点	116
15.2.1	变量与内存单元	116
15.2.2	指针变量	117
15.2.3	指针的指向	117
15.2.4	指针与数组	118
15.2.5	指针与字符串	119
15.3	编程范例	122
15.4	实验预习	123
15.5	实验内容	124
15.5.1	模仿题	124
15.5.2	应用题	124
15.5.3	综合题	126
实验16	指针与函数	127
16.1	实验目的	127
16.2	知识要点	127
16.2.1	指针作为函数参数	127
16.2.2	数组名作为函数参数	129
16.2.3	函数返回指针值	130
16.2.4	使用指针编写字符串处理函数	131
16.2.5	指针数组*	132
16.2.6	指针的指针*	132
16.3	编程范例	133
16.4	实验预习	135
16.5	实验内容	135
16.5.1	模仿题	135
16.5.2	应用题	136
16.5.3	综合题	136
实验17	结构体及应用	138
17.1	实验目的	138
17.2	知识要点	138
17.2.1	结构体类型	138
17.2.2	结构体变量与结构体数组	139

17.2.3	结构体成员的访问	140
17.2.4	指向结构体的指针	141
17.2.5	定义结构体类型与变量的其他形式*	142
17.3	编程范例	142
17.4	实验预习	144
17.5	实验内容	144
17.5.1	模拟题	144
17.5.2	应用题	144
17.5.3	综合题	145
实验18	文件操作	147
18.1	实验目的	147
18.2	知识要点	147
18.2.1	文件概述	147
18.2.2	文件打开与关闭	148
18.2.3	文本文件的读写操作	149
18.2.4	二进制文件的读写操作	150
18.2.5	文件操作的其他库函数*	153
18.3	编程范例	153
18.4	实验预习	155
18.5	实验内容	155
18.5.1	模拟题	155
18.5.2	应用题	155
18.5.3	综合题	156
附录A	Visual C++ 6.0编程环境	157
附录B	ASCII码表	162
附录C	关键字	163
附录D	运算符	164
附录E	库函数	166
附录F	实验报告样本	170
附录G	实验预习参考答案	174

实验 1

编写简单的 C 语言程序

1.1 实验目的

- (1) 熟悉 C 语言编译工具的使用
- (2) 掌握简单 C 语言程序的编辑、运行方法
- (3) 掌握用 printf 输出数据的方法
- (4) 掌握算术运算，体会整型数运算与实型数运算的区别

1.2 知识要点

1.2.1 一个最简单的 C 程序

先看如下的一个 C 语言程序。

```
/* 这是我的第一个 C 语言程序 */
#include <stdio.h>
main() /* main 函数也称为主函数，是必须有的 */
{
    printf("hello,world"); /* 这是一条语句，注意以分号结束 */
}
```

该程序经编译、运行后在屏幕上输出：

```
hello.world
```

下面对上述程序的内容进行解释。

- /*和*/之间的内容为注释，C 程序不会执行注释。注释的目的是为了提高程序的可读性。
- #include <stdio.h> 此句包含了一个标准输入/输出的头文件，有了此句，程序中就可

可以使用诸如 `scanf`、`printf` 的输入输出库函数。

- `main()` 称为主函数。一个 C 程序必须有主函数。`main()` 后面跟着一对大括号，大括号中的内容为一条或者多条语句，每条语句必须以分号结束。
- `printf("hello,world");` 是一条语句，该语句用以在屏幕输出 `hello,world` 这些字符。关于 `printf` 的更加详细的说明见下一节。

C 程序中对字母的大小写是不一样看待的，上述程序中的 `main` 如果改为 `Main`，程序就不能正常运行。

C 程序的书写格式比较自由，一行可以是一个语句，也可以是多个语句。

1.2.2 用 `printf` 输出字符串

1. 用 `printf` 输出字符串

使用 `printf` 时需要在程序开头有如下句子：

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



注意

#开头的句子不是 C 语句，而是编译预处理的句子，所以不能以分号结尾。

用 `printf` 输出一个固定的字符串时，可以采用如下的格式：

```
printf("要输出的字符串");
```

`printf` 用于输出信息时，信息必须放在一对双引号中，放在一对双引号中的内容被称为是一个字符串。输出一个字符串时，双引号本身不会在屏幕上显示。

比如，使用语句 `printf("hello,world");` 可在屏幕输出：

```
hello,world
```

再如，使用语句 `printf("我在写程序");` 可在屏幕输出：

```
我在写程序
```

2. 函数与库函数的概念

`printf` 使用时后面总是跟着一对圆括号，像这种一个名称后面跟着一对圆括号的情况，在 C 语言中表明它是一个函数，圆括号内的内容称为函数的参数。一个函数能完成某种特定的功能，不同的函数其功能是不同的。编写 C 语言的程序一般都用到多个函数。`printf` 是一个由系统提供的函数，称为库函数。

3. 输出特殊字符

`printf` 输出的信息中经常包含一些特殊字符，比如“换行符”。换行符用 `\n` 表示。需要