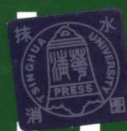


C 语言上机实践 指导与水平测试

刘恩海 赵秀平 主 编
刘 依 杜 涛 石陆魁 张 平 副主编
范贻明 主 审



TP312/2553

2007

高等学校计算机专业教材精选·算法与程序设计

C 语言上机实践 指导与水平测试

刘恩海 赵秀平 主 编

刘 依 杜 涛 副主编
石陆魁 张 平

范贻明 主 审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是结合本科生 C 语言教学大纲和全国计算机等级考试(新大纲)三级 C 语言上机考试而编写的一本旨在帮助学生有目的学习 C 语言并熟悉等级考试试题类型的一本综合性参考书。

本书作者根据多年的 C 语言教学实践和考前培训经验编著了本书。全书共分 10 章,每章内容分为基本要求、知识要点、常见错误与难点分析、实验,以及测试题这 5 部分。各部分有其独特的讲解方法,以便读者加深对所知识的理解和掌握。

本书内容丰富,实用性强,既可作为高等学校 C 语言程序设计课程的实验教材,也可作为具有一定 C 语言基础的读者自学使用,同时本书也非常适合作为参加全国计算机等级考试的备考书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

C 语言上机实践指导与水平测试/刘恩海,赵秀平主编. —北京:清华大学出版社,2007.8
(高等学校计算机专业教材精选·算法与程序设计)

ISBN 978-7-302-15734-2

I. C… II. ①刘… ②赵… III. C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 108189 号

责任编辑:汪汉友

责任校对:梁 毅

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印刷者:北京市清华园胶印厂

装订者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:13.5

字 数:324 千字

版 次:2007 年 8 月第 1 版

印 次:2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:19.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。
联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:026302-01

C 语言上机实践指导与水平测试

编 委 会

主 编：刘恩海 赵秀平

副主编：刘 依 杜 涛 石陆魁 张 平

编 委：（以姓氏笔画为序）

马长生 王 如 闫文军 张 平 张 军

张永杰 杜 涛 杨 璐 陈德生 夏 颖

晏俊秋 郭骁辉 曹志萍 傅桂芹 薛美云

主 审：范贻明

出版说明

我国高等学校计算机教育近年来迅猛发展,应用所学计算机知识解决实际问题,已经成为当代大学生的必备能力。

时代的进步与社会的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。现在,很多高等学校都在积极探索符合自身特点的教学模式,涌现出一大批非常优秀的精品课程。

为了适应社会的需求,满足计算机教育的发展需要,清华大学出版社在进行了大量调查研究的基础上,组织编写了《高等学校计算机专业教材精选》。本套教材从全国各高校的优秀计算机教材中精挑细选了一批很有代表性且特色鲜明的计算机精品教材,把作者们对各自所授计算机课程的独特理解和先进经验推荐给全国师生。

本系列教材特点如下。

(1) 编写目的明确。本套教材主要面向广大高校的计算机专业学生,使学生通过本套教材,学习计算机科学与技术方面的基本理论和基本知识,接受应用计算机解决实际问题的基本训练。

(2) 注重编写理念。本套教材作者群为各校相应课程的主讲,有一定经验积累,且编写思路清晰,有独特的教学思路和指导思想,其教学经验具有推广价值。本套教材中不乏各类精品课配套教材,并力图努力把不同学校的教学特点反映到每本教材中。

(3) 理论知识与实践相结合。本套教材贯彻从实践中来到实践中去的原则,书中的许多必须掌握的理论都将结合实例来讲,同时注重培养学生分析、解决问题的能力,满足社会用人要求。

(4) 易教易用,合理适当。本套教材编写时注意结合教学实际的课时数,把握教材的篇幅。同时,对一些知识点按教育部教学指导委员会的最新精神进行合理取舍与难易控制。

(5) 注重教材的立体化配套。大多数教材都将配套教师用课件、习题及其解答,学生上机实验指导、教学网站等辅助教学资源,方便教学。

随着本套教材陆续出版,相信能够得到广大读者的认可和支持,为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高,为计算机教育事业的发展做出应有的贡献。

清华大学出版社

前 言

本书是集 C 语言上机辅导与计算机等级考试于一体的综合性参考书。

由于 C 语言在人们实际工作中的广泛使用,引起了广大学生、计算机应用开发者和爱好者的广泛兴趣,近年来不少学校已把 C 语言作为大学生的入门语言。国家教育部考试中心和一些省市也把 C 语言纳入计算机等级考试的科目,因此对 C 语言辅导教材的需求也就更为迫切。

我们根据 C 语言教学大纲和最新的计算机等级考试大纲编写了这本书,作为有针对性学习 C 语言的实验指导教材和等级考试辅导教材。

全书共分为 10 章,第 1 章~第 4 章是 C 语言程序的基础的基础,包括 C 语言的开发环境、C 语言程序设计基础和程序设计基本控制结构;第 5 章~第 9 章介绍了数组、函数、指针、结构体位运算和文件操作等;本书的第 10 章给出了 2006—2007 年全国计算机等级考试三级试卷及答案,有利于拟参加全国计算机等级考试三级 C 语言考试的读者学习和参考。

每章内容分为基本要求、知识要点、常见错误与难点分析、实验、测试题及参考答案这些部分。在知识要点中根据 C 语言的教学大纲和等级考试大纲内容精炼而有侧重地介绍每章中要掌握的知识点;针对知识要点中的内容给出相应的实验程序和分析,对于每一个实验给出了具体要求、详细的设计步骤和各个功能模块的参考源代码,力争使学生既掌握了程序设计的思路又可以做到举一反三;根据多年的 C 语言教学经验和上机辅导中学生遇到的问题进行总结,指出了上机中常见错误和实验中的难点;将作者多年教学总结的经典试题和等级考试中的试题融会于各章节,并附答案和富有启发性的精炼解析。

本书由刘恩海、赵秀平任主编,刘依、杜涛、石陆魁和张平任副主编,薛美云负责总体筹划和统稿工作。

第 1 章由赵秀平、杜涛和石陆魁编写。

第 2 章由刘依、杜涛和张平编写。

第 3 章和第 4 章由赵秀平、傅桂芹和夏颖编写。

第 5 章由刘恩海、闫文军、杨璐和晏俊秋编写。

第 6 章由赵秀平、杜涛和石陆魁编写。

第 7 章和第 8 章由刘恩海、赵秀平和刘依编写。

第 9 章由王如、张永杰、曹志萍和马长生编写。

第 10 章由赵秀平、刘依、刘恩海编写。

陈德生、张平、杨璐和马长生参加了本书大纲讨论及部分的编写。河北工业大学计算机科学与软件学院范贻明教授对本书进行了审阅。编著者借此机会一并致谢。

在本书编写过程中参考了大量文献资料,在此向有关作者深表感谢。编者感谢各位专家读者对书中错误进行批评和指正。

编 者

2007 年 9 月

目 录

第 1 章 考试环境中 C 语言程序的编辑运行及注意事项	1
1.1 基本要求	1
1.2 考试环境中 C 语言程序的编辑运行	1
1.3 三级 C 语言上机考试注意事项和技巧	3
实验 1	4
第 2 章 C 程序设计语言基础	6
2.1 基本要求	6
2.2 知识要点	6
2.2.1 C 程序的标识符	6
2.2.2 C 程序的结构特点	6
2.2.3 基本数据类型	7
2.2.4 运算符和表达式	10
2.3 常见错误与难点分析	13
实验 2	16
实验 2.1	16
实验 2.2	17
实验 2.3	17
测试题 2	17
测试题 2 参考答案	18
第 3 章 C 语言程序设计	19
3.1 基本要求	19
3.2 知识要点	19
3.2.1 算法概论	19
3.2.2 C 语言的语句	19
3.2.3 顺序结构程序设计	20
3.2.4 选择结构程序设计	23
3.2.5 循环结构程序设计	25
3.3 常见错误与难点分析	26
实验 3	27
实验 3.1	27
实验 3.2	28
实验 3.3	28

实验 3.4	29
实验 3.5	30
实验 3.6	31
实验 3.7	31
实验 3.8	32
实验 3.9	32
测试题 3	33
测试题 3 参考答案	33
第 4 章 数组与字符串处理	35
4.1 基本要求	35
4.2 知识要点	35
4.2.1 数组的概念	35
4.2.2 数组的定义	35
4.2.3 数组的使用	36
4.2.4 数组的初始化	37
4.2.5 一维字符数组和字符串	38
4.2.6 字符串处理函数	40
4.3 常见错误与难点分析	42
实验 4	43
实验 4.1	43
实验 4.2	44
实验 4.3	45
实验 4.4	46
实验 4.5	47
实验 4.6	47
实验 4.7	48
实验 4.8	49
测试题 4	49
测试题 4 参考答案	50
第 5 章 函数与预处理	52
5.1 基本要求	52
5.2 知识要点	52
5.2.1 函数的定义与调用	52
5.2.2 变量的作用域、生命周期和存储类别	55
5.2.3 传值调用方式和传址调用方式	57
5.2.4 预处理	58
5.3 常见错误与难点分析	61

实验 5	62
实验 5.1	62
实验 5.2	64
测试题 5	65
测试题 5 参考答案	65
 第 6 章 指针	 67
6.1 基本要求	67
6.2 知识要点	67
6.2.1 指针和指针变量的概念	67
6.2.2 指针访问变量	67
6.2.3 指针与函数	69
6.2.4 指针与数组	70
6.3 常见错误与难点分析	73
实验 6	75
实验 6.1	75
实验 6.2	76
测试题 6	78
测试题 6 参考答案	78
 第 7 章 结构体	 80
7.1 基本要求	80
7.2 知识要点	80
7.2.1 结构的概念	80
7.2.2 联合的概念	82
7.2.3 用结构处理单向链表	83
7.3 常见错误与难点分析	86
实验 7	87
实验 7.1	87
实验 7.2	88
测试题 7	89
测试题 7 参考答案	89
 第 8 章 位运算	 90
8.1 基本要求	90
8.2 知识要点	90
8.2.1 位运算	90
8.2.2 位域	91
8.3 常见错误与难点分析	93

实验 8	93
测试题 8	94
测试题 8 参考答案	94
第 9 章 文件	95
9.1 基本要求	95
9.2 知识要点	95
9.2.1 文件、文件指针的概念及定义方法	95
9.2.2 文件的打开与关闭	96
9.2.3 文件的读写	97
9.2.4 文件的定位	100
9.2.5 有关文件状态的函数	101
9.3 常见错误与难点分析	101
实验 9	102
测试题 9	103
测试题 9 参考答案	103
第 10 章 考试备战(2006—2007 年三级 C 语言上机考试试题精选与解析)	104
10.1 结构体排列类题目	104
10.2 字符处理类题目	109
10.2.1 字符替换类题目	109
10.2.2 字符串(单词)的倒置和删除题	119
10.2.3 字符排序题	122
10.2.4 字符串左右排序和交换题	123
10.2.5 子字符串个数统计题	126
10.3 素数类题目	128
10.4 整数类题目	135
10.4.1 小于 200 个整数问题	136
10.4.2 200 个整数问题	141
10.4.3 300 个整数问题	164
10.4.4 其他	175
10.5 实数运算题目	188
10.6 级数类题目	190
10.7 斐波那契数列问题	191
10.8 迭代方法求解一元方程问题	193
10.9 数制转换问题	194
10.10 选票问题	197
10.11 出圈问题	199

第 1 章 考试环境中 C 语言程序的编辑运行及注意事项

1.1 基本要求

- (1) 熟悉三级 C 语言上机考试环境。
- (2) 认识 TC 的界面,熟悉 TC 的菜单命令及相应的键命令,掌握 C 语言源程序从编辑、编译运行并得到运行结果的过程。
- (3) 清楚在考试过程中要注意的问题和技巧。

1.2 考试环境中 C 语言程序的编辑运行

1. 进入三级 C 考试环境

按照屏幕提示一步步地操作,进入三级 C 语言的上机考试环境。考试只有程序设计一道题,题目的内容、要求及注意事项显示在屏幕上,窗口上方显示考生的当前文件夹,屏幕的上方是考试系统的“隐藏/显示窗口”光标条,显示考生的准考证号、姓名、考生剩余时间及交卷按钮。考生在打开其他窗口的时候,可以单击“显示窗口”将此窗口显示或隐藏,如图 1-1 所示。看到考题后要认真审题,注意答题要点,不得更改程序的结构,部分源程序存在文件 prog1.c 中,数据文件 in.dat 中的数据不得修改,仅在所要编制函数的花括号中填写你要编写的语句。

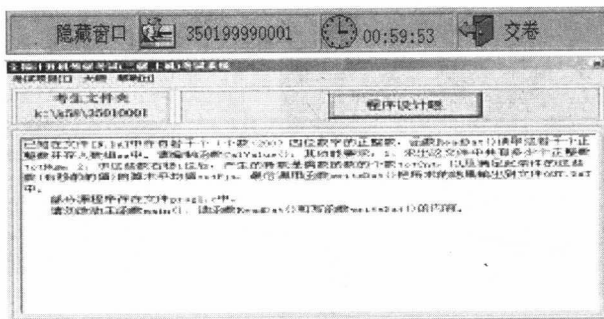


图 1-1 程序设计题窗口

2. 进入命令提示符窗口(DOS 窗口)

审题后选择当前窗口左上角“答题”按钮进入命令提示符,如图 1-2 所示。考生文件夹一般在影射的 K 盘。具体实例如 K:\K58\35010001,其中当前盘为 K 盘,K58 代表网络用户,35010001 代表考生的当前文件夹。考生所做的试题一定要存放在考生文件夹下,否则没有成绩。

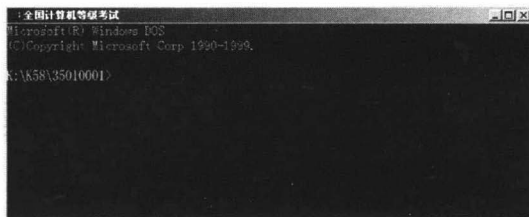


图 1-2 命令提示符窗口

3. 启动 TC 调入试题进行程序的编辑

在命令提示符下,考生从键盘输入 TC prog1(prog1.c 为 C 源程序名),按 Enter 键,启动 TC 应用系统,将程序调入内存。

注意: 此时鼠标不起作用,只能用键盘操作。

屏幕显示 TC 程序编辑窗口和源程序内容,该窗口上方显示命令菜单光标条,包括 File、Edit 和 Run 等命令,考生在答题时用→键和←键选择所需命令,功能键 F10 可以将光标定位在菜单光标条上,用来选择所需命令,每条命令包含各自的子命令,菜单光标条的下方显示光标所在行 Line、列 Col 的位置数、当前正在编译的文件名 K: prog1.c,如图 1-3 所示。考生只要按考试要求将正确的语句填写在所编制函数的花括号中即可。程序和试题的切换用 F12 键和 Esc 键分别完成。

4. 源程序的保存

程序编辑完后,最好先保存源程序,以免在编译运行时,程序出现死循环而造成程序丢失。可按 F2 键进行保存或执行“File”|“Save”菜单命令进行保存,如图 1-4 所示。

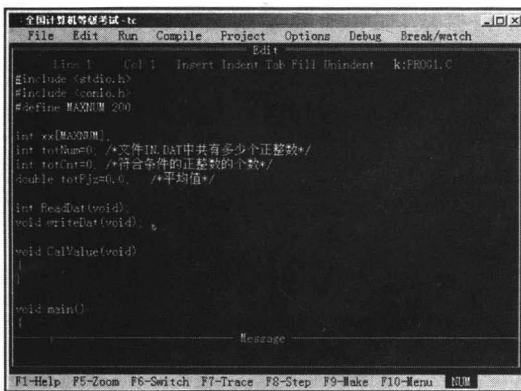


图 1-3 TC 编辑窗口及源程序内容

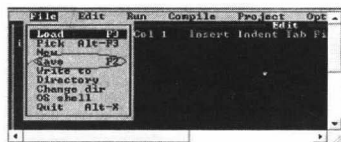


图 1-4 源程序的保存

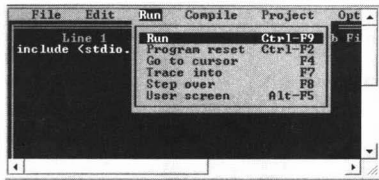


图 1-5 源程序的编译与运行

5. 编译运行源程序

程序修改保存后,可直接使用“Run”|“Run”菜单命令或按 Ctrl+F9 键,系统自动执行对 C 程序的编译、运行,若程序编译成功,则产生目标文件 prog1.obj 和可执行文件 prog1.exe。若程序有错误,编译时屏幕上会显示相应的错误信息及错误原因,这时,需要对程序加以修改,再进行编译运行,得到正确的输出结果,如图 1-5 所示。在程序调试程序时,如出现死循环,可以通过按 Ctrl+C 键或 Ctrl+Break 键来终止。

6. 查看结果

程序编译运行正确后,可选择“Run”|“User screen”菜单命令或按 Alt+F5 键查看运行结果。若运行结果有错,再重新修改程序、编译、运行,直至结果完全正确为止,每一步骤必不可少。

7. 退出 TC

考生答完所有考题后,执行“File”|“Quit”菜单命令按 Alt+X 键退出编译系统。退到考生文件夹下。如果想继续做题,可按照上述操作,对试题重新修改,修改后的程序要重新编译、运行;如认为考题做完,没有必要再回到 TC 编译窗口,在命令提示符窗口中键入“EXIT”退回到 Windows 窗口。单击“交卷”按钮。

注意:交卷前一定保存好自己的文件,关闭所有的窗口,再单击“交卷”按钮。交卷后将无法再进入考试系统。

1.3 三级 C 语言上机考试注意事项和技巧

三级 C 语言上机考试只有一道程序设计题,考生应根据题目给定的要求编写程序,编写后要经过调试和运行,直至得到正确结果。在考试时应注意以下几点。

(1) 认真审题。注意答题要点,严格按照题目的要求去做,不要受以前做过的题目的影响,因为有很多的“陷阱”,题目看似一样,实际上却有些细微的差别。

(2) 一定要考虑除零、溢出、类型转换、精度等细节问题。这些细节问题似乎并不直接影响题目的输出结果,然而,因为溢出和类型转换错误而造成考试得不到满分的大有人在。

(3) 不得更改程序的结构。通常部分源程序存在文件 prog1.c 中,数据存放在 in.dat 文件中并不得修改,考生只需在所要编制函数的花括号中填写实现所要求功能的语句即可。

(4) 考生所做的试题一定要存放在考生文件夹下,程序编辑完后,先保存源程序,再编译运行,以免在编译运行时,程序出现死循环而造成程序丢失。

(5) 在 TC 环境中鼠标不起作用,只能用键盘操作。使用 Alt+菜单项中红色字母(第一个字母)即可调出该菜单的子菜单,然后通过方向键选择其相应命令。

(6) 由于 TC 的热键 Ctrl+F9 与 UC DOS 的冲突,所以编译运行程序时尽量使用菜单命令。

(7) 不要加载任何输入法。上机考试用的 DOS 环境内存十分有限,如果你加载了任何一个输入法,都有可能造成编译程序时出现 out of memory 内存不足的情况,到那时就麻烦了。

(8) 考试时候的一些技巧。

① 进入 TC 以后如果想查看题目要求,直接用 F12 就可以显示出来。

② 用 F12 显示题目之后可以通过 Ctrl+BackSpace 把题目定在屏幕上。

③ 编译运行之后,可以通过 type out.dat 或 edit out.dat 或 tc out.dat 查看输出文件。

注意:此时千万不要改动!不然影响考试结果。如果不小心改动,再重新编译运行一次自己的程序就可以了。

④ 如果考试的时候不小心改动了代码的主函数或其他部分,可以进入考生目录下的 warn 隐藏目录,把里边的备份文件复制到考生目录。方法如下:

在考生目录下输入 cd warn

```
copy *.c ..
```

```
cd ..
```

即可。

⑤ 在程序调试程序时,如出现死循环,可以通过按 Ctrl+C 键或 Ctrl+Break 键来终止。

实 验 1

已知在文件 in.dat 中存有 N 个实数, ($N < 200$), 函数 readDat() 读取这 N 个实数并存入数组 xx 中。

[实验要求]

编制函数 calValue(), 其功能如下:

(1) 求出这 N 个实数整数部分的平均值 aver;

(2) 分别求出这 N 个实数中其整数部分值小于平均值 aver 的数的整数部分值之和 sumint 与小数部分之和 sumdec, 最后调用函数 writeDat() 把所求的结果输出到文件 out.dat 中。

[分析]

这一题看起来很眼熟, 然而仔细看会发现以下问题。

(1) aver 是整数部分的平均值, 不是一般的平均值。

(2) 整数部分值小于平均值 aver 的数的整数部分值之和 sumint 与小数部分之和 sumdec。

稍不留心就错了, 得 0 分就成了必然。

[代码]

```
calValue()
{ int i;
  long aver, val;
  float dec;
  for(i=0; i<N; i++)
  { val= (long)xx[i];
    aver+=val;
  }
  aver/= (double)N;
  for(i=0; i<N; i++)
  { val= (long)xx[i];
    dec=xx[i]-val;
    if (val<aver)
    { sumint+=val; sumdec+= (xx[i]-val);
    }
  }
}
```

[解析]

首先 `aver`、`val` 定义成了能容纳更大数的 `long`, 这样在求和时就不会溢出; 再者计算 `aver` 平均值的细节, 不是平常习惯的 `aver/=N`, 而是 `aver/=(double)N`, 所以大家在考试的时候要时刻注意变量类型, 特别是在一些求平均值的题目中, 千万要注意, 用 `sum/n` 的时候, `sum` 的类型一定不要用整型。

第2章 C程序设计语言基础

2.1 基本要求

- (1) 了解 C 程序的结构特点。
- (2) 掌握 C 语言的基本数据类型,熟悉它们的定义方式及使用方法。
- (3) 了解几种类型数据输出时所用的格式转换符(整型、字符型和实型)。
- (4) 熟悉各种运算符和表达式的使用特点,包括算术运算、关系运算、逻辑运算及自增和自减运算。
- (5) 熟练掌握 C 语句中赋值运算的使用。

2.2 知识要点

2.2.1 C程序的标识符

1. 标识符的定义

标识符就是一个名字,用来标识变量名、符号常量名、函数名、数组名、文件名、类名和对象名等。

2. 标识符构成规则

- (1) 标识符是以字母或下划线开头,后跟字母、下划线或数字组成的字符串。
- (2) 标识符中的大小写字母有区别。如,变量 `sum`、`Sum` 和 `SUM` 代表三个不同的变量。
- (3) 标识符不能与 C 编译系统已经预定义的、具有特殊用途的保留标识符(即关键字)同名。

例如: `name`、`total`、`sub_1`、`a11`、`A11` 为合法标识符。`Int`、`break`、`2b`、`sum 1`、`s $ 1` 为非法标识符。

2.2.2 C程序的结构特点

- (1) C 程序由函数构成,一个 C 源程序可包含一个或多个函数,但有且仅有一个 `main` 函数。函数分为两类:系统提供的库函数和用户根据需要编写的函数。
- (2) C 程序总是从 `main()` 函数开始执行。
- (3) 函数由两部分组成:函数说明部分和函数体。
 - ① 函数的说明部分包括函数名、函数类型、函数属性、函数参数名、形式参数类型。如:

<code>int</code>	<code>max</code>	<code>(int x,</code>	<code>int y)</code>
↓	↓	↓	↓
函数类型	函数名	形参类型	形式参数

② 函数体：{}括起的部分，一般包括以下部分。

- 变量定义，如：int a, b, c。
- 执行部分，由若干语句组成。

(4) 源程序中可以有预处理命令(include 命令仅为其中的一种)。预处理命令通常应放在源文件或源程序的最前面。

(5) 每一个语句都必须以分号结尾。但预处理命令、函数头和花括号“{}”之后不能加分号。

(6) 标识符与关键字之间必须至少加一个空格以示间隔。若已有明显的间隔符，也可不再加空格来间隔。

(7) C 语言本身没有提供 I/O 语句。I/O 是通过库函数 scanf() 和 printf() 实现。

(8) C 程序书写自由，一行几句或一句几行都行。

(9) C 语言用 /* ... */ 来对程序进行注释。

2.2.3 基本数据类型

数据在 C 语言中有常量和变量之分，它们都具有一定的数据类型，不同类型的数据在内存中所占的空间不同、取值范围不同、所适用的运算不同。C 提供了丰富的数据类型，有基本类型，还有构造类型、指针、类等非基本类型。基本数据类型如图 2-1 所示。基本类型的特点如表 2-1 所示。

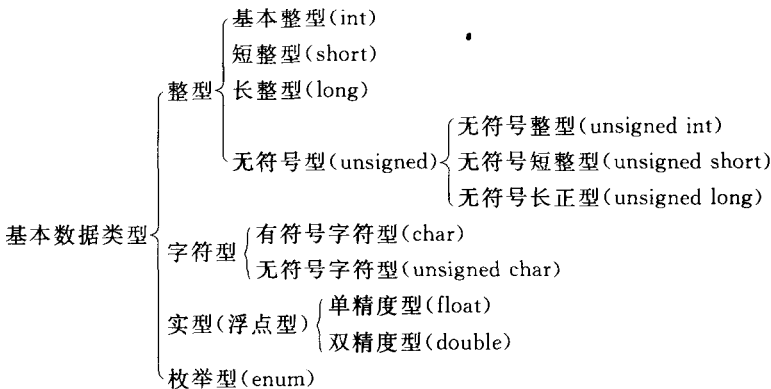


图 2-1 基本数据类型

表 2-1 基本数据类型的特点

类型说明符	长度/B	数 值 范 围
有符号字符型(char)	1	-128~127
无符号字符型(unsigned char)	1	0~255
基本整型(int)	2	-32768~32767
短整型(short int)	2	-32768~32767
长整型(long int)	4	-214783648~214783647
无符号型(unsigned int)	2	0~65535