



21世纪高职高专规划教材·

计算机系列

# C语言程序设计

周敏 于瀛军 主编



清华大学出版社  
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社  
<http://press.bjtu.edu.cn>



# UI视觉设计

UI视觉设计(第2版)



中国石油大学出版社  
China University of Petroleum Press



ISBN 978-7-304-06881-1  
9 787304 068811

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

# C 语言程序设计

周敏 于瀛军 主编

清华大学出版社  
北京交通大学出版社

·北京·

本书适用于高职高专理工科各专业的计算机程序基础教学,全书着重讲述了计算机程序设计的基础知识、基本算法和应用编程思想,其目的在于使学生学习C语言程序设计之后,能结合社会生产实际进行程序的综合开发。全书共14章,第1章介绍C语言的特点、程序的基本结构;第2章介绍C语言的数据类型、运算符和表达式;第3、4、5章介绍C语言的顺序、选择、循环三种程序的基本结构及其在程序设计中的基本应用;第6、9、10章分别介绍了C语言的构造类型、指针类型、枚举类型和用户自定义类型及其在程序中的应用;第7章介绍C语言的函数及其在程序中的应用;第8章介绍C语言的编译预处理;第11章介绍文件的概念及其在程序中的基本应用;第12章介绍图形设计;第13章是本书的综合实训;第14章是综合测试及解析。

本书内容丰富、结构清晰、图文并茂,易于教师进行教学与读者自学。全书采用问题驱动方式进行讲解,以程序实例为主导,将知识点融入实例,以实例带动知识点的学习。在按实例进行讲解时充分注意保证知识的相对完整性和系统性,使读者通过学习实例掌握C语言的程序设计方法和程序设计技巧。

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语言程序设计 / 周敏, 于瀛军主编. — 北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2009. 8

(21世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-81123-682-8

I. C… II. ①周… ②于… III. C语言-程序设计-高等学校: 技术学校-教材  
IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第119527号

责任编辑: 解 坤

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京交大印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 19.25 字数: 481千字

版 次: 2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-81123-682-8/TP·506

印 数: 1~4000册 定价: 29.00元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监局反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列  
编审委员会成员名单

主任委员 李兰友 边奠英  
副主任委员 周学毛 崔世钢 王学彬 丁桂芝 赵 伟  
韩瑞功 汪志达

委 员 (按姓名笔画排序)

马春荣	马 辉	万志平	万振凯	王一曙
王永平	王建明	尤晓晔	丰继林	尹绍宏
左文忠	叶 华	叶 伟	叶建波	付晓光
付慧生	冯平安	江 中	佟立本	刘 炜
刘建民	刘 晶	刘 颖	曲建民	孙培民
邢素萍	华铨平	吕新平	陈国震	陈小东
陈月波	陈跃安	李长明	李 可	李志奎
李 琳	李源生	李群明	李静东	邱希春
沈才梁	宋维堂	汪 繁	吴学毅	张文明
张宝忠	张家超	张 琦	金忠伟	林长春
林文信	罗春红	苗长云	竺士蒙	周智仁
孟德欣	柏万里	宫国顺	柳 炜	钮 静
胡敬佩	姚 策	赵英杰	高福成	贾建军
徐建俊	殷兆麟	唐 健	黄 斌	章春军
曹豫莪	程 琪	韩广峰	韩其睿	韩 劼
裘旭光	童爱红	谢 婷	曾瑶辉	管致锦
熊锡义	潘玫玫	薛永三	操静涛	鞠洪尧

# 出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全国范围内组织并成立了“21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对列选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用2~3年的时间出版各类高职高专教材200种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材编写按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位群，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版。适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会  
2009年7月

# 前 言

随着计算机技术的飞速发展，社会对人才的计算机应用和开发水平的要求也日益提高，作为高职计算机基础课程的教学内容，也应顺应形势的发展进行改革。程序设计课程是提高学生综合开发能力的重要环节。C 语言是目前世界上流行最广、使用最多的高级程序设计语言之一，所以学习 C 语言已成为广大计算机应用人员和初学者的迫切要求。

本书作为高职高专学生学习计算机编程的入门教材，全书着重讲述了计算机程序设计的基础知识、基本算法和应用编程思想，其目的在于使学生学习 C 语言程序设计之后，能结合社会生产实际进行程序的综合开发。全书共 14 章，各章主要内容简单说明如下：第 1 章介绍 C 语言的特点、程序的基本结构；第 2 章介绍 C 语言的数据类型、运算符和表达式；第 3、4、5 章介绍 C 语言的顺序、选择、循环三种程序的基本结构及其在程序设计中的基本应用；第 6、9、10 章介绍 C 语言的构造类型、指针类型、枚举类型和用户自定义类型及其在程序中的应用；第 7 章介绍 C 语言的函数及其在程序中的应用；第 8 章介绍 C 语言的编译预处理；第 11 章介绍文件的概念及其在程序中的基本应用；第 12 章介绍图形设计；第 13 章是本书的综合实训；第 14 章是综合测试及解析。

本书内容丰富、结构清晰、图文并茂，易于教师进行教学与读者自学。全书采用问题驱动方式进行讲解，以程序实例为主导，将知识点融入实例，以实例带动知识点的学习。在按实例进行讲解时充分注意保证知识的相对完整性和系统性，使读者通过学习实例掌握 C 语言的程序设计方法和程序设计技巧。

本书适用于高职高专理工科各专业的计算机程序基础教学，参考学时为 70 学时，各院校可根据专业需要对本教材的内容作适当的取舍。

本书由黑龙江农业经济职业学院的周敏、于瀛军任主编；由沈阳农业大学高等职业技术学院的刘君、黑龙江农业经济职业学院的孙守梅任副主编；黑龙江农业经济职业学院的李祥杰、陈琦、栗威，黑龙江生物科技职业学院的丁丽英，沈阳农业大学高等职业技术学院的焦凤红，嘉兴职业技术学院的佟树成参编；由黑龙江农业经济职业学院的薛永三任主审。其中第 1、2 章及附录由周敏编写，第 3、10 章由孙守梅编写，第 4、5、6 章由于瀛军编写，第 7 章由陈琦编写，第 8 章由焦凤红编写，第 9 章由佟树成编写，第 11 章由刘君编写，第 12 章由丁丽英编写，第 13 章由栗威编写，第 14 章由李祥杰编写，全书由周敏统稿。

由于作者水平有限，加上编著、出版时间仓促，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正，并多多提出宝贵意见。

编 者

2009 年 7 月

# 目 录

第1章 C语言概述	1
1.1 C语言的发展历史及特点	1
1.1.1 C语言的发展历史	1
1.1.2 C语言的特点	2
1.2 C语言的基本符号与词汇	3
1.2.1 基本符号集	3
1.2.2 C语言词汇	3
1.3 程序设计基础	4
1.3.1 程序概述	4
1.3.2 算法及其描述	5
1.3.3 C语言程序	6
1.4 C语言程序的编辑及运行	8
1.4.1 C程序的上机步骤	8
1.4.2 Turbo C集成开发环境	9
习题1	12
上机实训1	13
第2章 数据类型、运算符与表达式	14
2.1 标识符、常量和变量	14
2.1.1 标识符	14
2.1.2 常量	15
2.1.3 变量	16
2.2 整型数据	17
2.2.1 整型常量	17
2.2.2 整型变量	17
2.3 实型数据	18
2.3.1 实型常量	18
2.3.2 实型变量	18
2.4 字符型数据	19
2.4.1 字符型常量	19
2.4.2 字符型变量	20
2.4.3 字符串常量	21
2.5 数据类型的转换	22



2.6 运算符与表达式 .....	23
2.6.1 算术运算符与算术表达式 .....	24
2.6.2 赋值运算符与赋值表达式 .....	25
2.6.3 关系运算符与关系表达式 .....	26
2.6.4 逻辑运算符与逻辑表达式 .....	27
2.6.5 逗号运算符与逗号表达式 .....	29
2.6.6 条件运算符与条件表达式 .....	29
习题 2 .....	30
上机实训 2 .....	31
<b>第 3 章 顺序结构程序设计 .....</b>	<b>33</b>
3.1 程序的三种基本结构 .....	33
3.2 C 语言的基本语句 .....	34
3.3 数据输出函数 .....	36
3.3.1 printf 函数 .....	36
3.3.2 putchar 字符输出函数 .....	39
3.4 数据输入函数 .....	40
3.4.1 scanf 函数 .....	40
3.4.2 getchar 字符输出函数 .....	42
3.5 程序举例 .....	43
习题 3 .....	44
上机实训 3 .....	45
<b>第 4 章 选择结构程序设计 .....</b>	<b>47</b>
4.1 if 语句 .....	47
4.1.1 单分支的 if 语句 .....	47
4.1.2 双分支的 if 语句 .....	48
4.1.3 带 else if 子句的 if 语句 .....	49
4.1.4 if 语句的嵌套 .....	50
4.1.5 条件运算符 .....	51
4.2 switch 语句 .....	52
4.3 程序举例 .....	54
习题 4 .....	56
上机实训 4 .....	57
<b>第 5 章 循环结构程序设计 .....</b>	<b>60</b>
5.1 for 语句 .....	60
5.2 while 语句 .....	61
5.3 do-while 语句 .....	62

5.4 goto 语句 .....	64
5.5 循环的嵌套 .....	65
5.6 break 语句和 continue 语句 .....	66
5.6.1 break 语句 .....	66
5.6.2 continue 语句 .....	67
5.7 几种循环的比较 .....	68
5.8 程序举例 .....	68
习题 5 .....	71
上机实训 5 .....	73
<b>第 6 章 数组</b> .....	<b>76</b>
6.1 一维数组 .....	76
6.2 二维数组 .....	82
6.3 字符数组与字符串 .....	85
6.3.1 字符数组 .....	86
6.3.2 字符串 .....	87
6.3.3 字符串函数 .....	90
6.4 程序举例 .....	92
习题 6 .....	96
上机实训 6 .....	97
<b>第 7 章 函数</b> .....	<b>100</b>
7.1 函数定义 .....	101
7.2 函数参数和返回值 .....	102
7.2.1 函数参数 .....	102
7.2.2 函数的返回值 .....	103
7.3 函数的调用 .....	104
7.3.1 函数调用的一般格式 .....	104
7.3.2 函数调用的方式 .....	105
7.4 函数的嵌套和递归 .....	105
7.4.1 函数的嵌套调用 .....	105
7.4.2 函数的递归调用 .....	107
7.5 局部变量和全局变量 .....	110
7.5.1 局部变量 .....	110
7.5.2 全局变量 .....	112
7.6 内部函数和外部函数 .....	116
7.6.1 内部函数 .....	116
7.6.2 外部函数 .....	117
7.7 程序举例 .....	119

习题 7	123
上机实训 7	127
<b>第 8 章 编译预处理</b>	<b>130</b>
8.1 宏定义	130
8.1.1 不带参数的宏定义	130
8.1.2 带参数的宏定义	133
8.2 “文件包含”处理	136
8.3 条件编译	140
习题 8	142
上机实训 8	142
<b>第 9 章 指针</b>	<b>145</b>
9.1 地址、指针和变量	145
9.1.1 指针变量的定义与初始化	145
9.1.2 指针变量的基本运算	147
9.2 指针与数组	149
9.2.1 指针与一维数组	149
9.2.2 指针与二维数组	151
9.3 指针与字符串	153
9.4 指针与函数	154
9.4.1 函数型指针变量的定义与赋值	154
9.4.2 指针型函数	156
9.5 程序举例	158
习题 9	163
上机实训 9	163
<b>第 10 章 结构体和共用体</b>	<b>166</b>
10.1 结构体类型	166
10.1.1 结构体类型定义	166
10.1.2 结构体变量的定义、引用和初始化	167
10.2 结构体数组	171
10.3 指向结构体类型数据的指针	173
10.3.1 指向结构体变量的指针	173
10.3.2 指向结构体数组的指针	174
10.4 共用体	175
10.5 枚举类型	178
10.6 程序举例	180
习题 10	184

上机实训 10 .....	185
<b>第 11 章 文件</b> .....	<b>186</b>
11.1 文件概述 .....	186
11.1.1 文件的概念与文件分类 .....	186
11.1.2 C 语言的文件系统 .....	188
11.1.3 文件类型指针 .....	188
11.2 文件的打开与关闭 .....	189
11.2.1 文件的打开 (fopen 函数) .....	189
11.2.2 文件的关闭 (fclose 函数) .....	191
11.3 文件的读写 .....	192
11.3.1 字符读写函数 fgetc 和 fputc (putc 和 getc) .....	192
11.3.2 字符串读写函数 fgets 和 fputs .....	195
11.3.3 读写函数 fscanf 和 fprintf .....	197
11.3.4 数据块读写函数 fread 和 fwrite .....	199
11.4 文件的定位 .....	201
11.5 文件的检测函数 .....	202
习题 11 .....	203
上机实训 11 .....	203
<b>第 12 章 C 语言屏幕操作函数及应用</b> .....	<b>207</b>
12.1 字符屏幕操作函数 .....	207
12.1.1 文本窗口的定义 .....	207
12.1.2 文本窗口颜色的设置 .....	208
12.1.3 窗口内文本的输入输出函数 .....	209
12.1.4 有关屏幕操作的函数 .....	210
12.2 图形函数 .....	212
12.2.1 图形模式的初始化 .....	212
12.2.2 独立图形运行程序的建立 .....	215
12.2.3 屏幕颜色的设置和清屏函数 .....	216
12.2.4 基本图形函数 .....	217
12.2.5 封闭图形的填充 .....	221
12.2.6 有关图形窗口和图形屏幕操作函数 .....	224
12.2.7 图形模式下的文本输出 .....	226
12.3 应用举例 .....	229
习题 12 .....	230
上机实训 12 .....	231
<b>第 13 章 综合实训</b> .....	<b>233</b>

第 14 章 综合测试题及解析	255
14.1 综合测试题一	255
14.2 综合测试题二	261
14.3 综合测试题三	269
14.4 综合测试题四	275
14.5 综合测试题五	281

附录 A ASCII 码表	287
---------------	-----

附录 B C 库函数	288
------------	-----

参考文献	293
------	-----

# 第1章 C语言概述

## 本章重点

- ◆ C语言的基本符号和关键字
- ◆ C语言程序的基本结构
- ◆ 在计算机上输入、编译、调试和运行C程序的基本方法和步骤

计算机是一个能高速运算、具有存储与记忆能力、用程序控制的电子装置。人和计算机之间通过“计算机语言”进行信息交流。程序是用计算机语言按照一定的语法规则编写而成，也是指令的集合。程序设计即是计算机用户根据解决某一问题的步骤，按一定的逻辑关系，将一系列的指令组合在一起。C语言是目前最为流行、通用的程序设计语言之一，人们借助于C语言已经开发出了各种各样的系统程序和应用程序。

## 1.1 C语言的发展历史及特点

### 1.1.1 C语言的发展历史

C语言是美国贝尔实验室的Dennis M. Ritchie于1972年设计实现的。C语言直接来源于B语言，但它的根源可以追溯到ALGOL60。ALGOL60结构严谨，其设计者非常注重语法、分程序结构，因此对于后来许多重要的程序设计语言，如PASCAL，PL/I，SIMULA67都产生过重要的影响。但它是面向过程的语言，与计算机硬件相距甚远，不适合编写系统软件。

1963年，英国剑桥大学在ALGOL60的基础上推出更接近硬件的CPL语言，但CPL太复杂，难于实现。1967年，剑桥大学的Martin Richards对CPL语言作了简化，推出了BCPL语言。1970年，贝尔实验室的Ken Thompson以BCPL为基础，设计了更简单也更接近硬件的B语言（取BCPL的第一个字母）。B语言是一种解释性语言，功能上也不够强，为了很好地适应系统程序设计的要求，Ritchie把B语言发展成称之为C的语言（取BCPL的第二个字母）。C语言既保持了BCPL语言和B语言的优点（如精练，接近硬件），又克服了它们的缺点（如过于简单、数据无类型等）。1973年K. Thompson和D. M. Ritchie用C语言改写了UNIX代码，并在PDP-11计算机上加以实现，即为UNIX版本5，这一版本奠定了UNIX系统的基础，使UNIX逐渐成为最重要的操作系统之一。

C语言的目的是为描述和实现UNIX操作系统提供一种工具语言，但它并没有被束缚在任何特定的硬件或操作系统上，而具有良好的可移植性。1977年出现了不依赖于具体机器的C语言编译文本，使向各种机器移植C语言变得更加简单，这也推动了UNIX系统的广泛实现。随着UNIX系统的日益普及，又反过来带动了C语言的迅速推广，使它先后被移植到各种大、中、小、微型计算机上。

1978年，贝尔实验室的Brian W. Kernighan和Dennis M. Ritchie（合称K&R）合著了

*The C Programming Language* 一书，并在附录中提供了 C 语言参考手册，这本书成为以后广泛使用的 C 语言的基础，被人们称作非官方的 C 语言标准。1983 年美国国家标准化协会 (ANSI) 开始制定新的标准，这就是 ANSI C 标准。1990 年，C 语言成为国际标准化组织 (ISO) 通过的标准语言。

C 语言是作为描述系统的语言而设计的，但随着其日益广泛的应用，特别是 20 世纪 80 年代以后各种微机 C 语言的普及，它已经成为众多程序员最喜爱的语言，它的使用几乎覆盖了计算机的所有领域，包括操作系统、编译程序、数据库管理程序、CAD、过程控制、图形图像处理，等等。

### 1.1.2 C 语言的特点

C 语言的特点如下。

① 基本组成部分紧凑简洁。C 语言只有 32 个标准关键字、44 个标准运算符及 9 种控制语句，不但语言的组成精练、简洁，而且使用方便、灵活。

② 运算符丰富，表达能力强。C 语言具有“高级语言”和“低级语言”的双重特点，其运算符包含的内容广泛，所生成的表达式简练、灵活，有利于提高编译效率和目标代码的质量。

③ 数据结构丰富，结构化好。C 语言提供了编写结构化程序所需要的各种数据结构和控制结构，这些丰富的数据和控制结构及函数调用为主的程序设计风格，保证了 C 语言程序具有良好的结构化特征。

④ 具有良好的模块化结构，使用灵活。一个 C 语言程序由若干个函数组成，每个函数是完成某一特定任务的模块；而一个大模块又可由若干个小模块组成，只要函数的输入输出接口一致，便可灵活地修改其中的内容，并且可由多个程序员按函数接口要求进行编程，提高工作效率。

⑤ C 语言能进行位操作，如按位与 (&)、按位或 (|)、移位 (<<, >>) 等。

⑥ 生成的目标代码效率高。C 语言程序通常只比汇编语言的代码效率低 10%~20%。在高级语言中，C 语言程序编译后形成的可执行文件的体积相对较小。

⑦ 书写格式自由。对每条语句的起始位置无任何特殊要求，不像其他高级语言那样对每一位置均有严格规定。但这样的自由并不意味着程序的编写不必注意格式。为了增强程序的可读性，必须对程序的格式进行规范，贯彻“层次清楚”的原则。如同一列上开始的语句属同一层次，复合语句中的语句组缩进到分隔符 { } 之间，并且各功能块间要有空行并加入适当的注释。此外，在函数的开始处还应对函数的功能、输入输出参数、库文件使用情况进行注释。

⑧ 可移植性好。C 语言所提供的语句中，没有直接依赖于硬件的语句，与硬件有关的操作，如数据的输入、输出等都是通过调用系统的库函数来实现的，而库函数本身不是 C 语言的组成部分。因此用 C 语言编写的程序可很容易地从一种计算机环境移植到另一种计算机环境中。

⑨ 具有结构化的语句。C 语言具有标准的控制语句以代替随意的转移语句，如 if-else 语句、while 语句、do-while 语句、switch 语句、for 语句。

正由于 C 语言具有上述优点，又引出它的若干缺点：一是运算符较多，优先级不易记住，个别运算符的含义多，且有双重意义；二是类型转换灵活，容易出错；三是由于 C 语言的语法限制不太严格，在增强程序设计灵活性的同时，某种程度上也降低了程序的安全性，因此

对程序设计人员也提出了更高的要求。

## 1.2 C语言的基本符号与词汇

### 1.2.1 基本符号集

符号是组成语言的最基本的元素。C语言符号集由字母、数字、空格、标点和特殊字符组成。在字符常量、字符串常量和注释中还可以使用汉字或其他可表示的图形符号。

① 英文字母：小写字母 a~z 共 26 个，大写字母 A~Z 共 26 个。

② 数字：0~9 共 10 个。

③ 空白符：空格符、制表符、换行符等统称为空白符。空白符只在字符常量和字符串常量中起作用。在其他地方出现时，只起间隔作用，编译程序对它们忽略不计。因此在程序中使用空白符与否，对程序的编译不发生影响，但在程序中适当的地方使用空白符将增加程序的清晰性和可读性。

④ 特殊字符列举如下。

!	%	*	&	^	_ (下划线)
+	=	-	~	<	>
'	"	;	.	,	( ) [ ] { }

### 1.2.2 C语言词汇

在C语言中使用的词汇分为6类：标识符、关键字、运算符、分隔符、常量、注释符等。

#### 1. 标识符

标识符用于给变量名、函数名和其他用户自定义类型命名。具体介绍见第2章。

#### 2. 关键字

关键字是由C语言规定的具有特定意义的字符串，通常也称为保留字。用户定义的标识符不应与关键字相同。具体介绍见第2章。

#### 3. 运算符

C语言中含有相当丰富的运算符。运算符与变量、函数一起组成表达式，表示各种运算功能。运算符由一个或多个字符组成。

#### 4. 分隔符

在C语言中采用的分隔符有逗号和空格两种。逗号主要用在类型说明和函数参数表中，分隔各个变量。空格多用于语句各单词之间，做间隔符。在关键字、标识符之间必须要有一个以上的空格符做间隔，否则将会出现语法错误。例如，把“int a;”写成“inta;”则C编译器会把inta当成一个标识符处理，其结果必然出错。

#### 5. 常量

C语言中使用的常量可分为数字常量、字符常量、字符串常量、符号常量、转义字符等



多种。在后面章节中将专门给予介绍。

## 6. 注释符

C 语言的注释符是以“/\*”开头并以“\*/”结尾的串。在“/\*”和“\*/”之间的即为注释。程序编译时，不对注释作任何处理。注释可出现在程序中的任何位置。注释用来向用户提示或解释程序的意义。在调试程序中对暂不使用的语句也可用注释符括起来，使翻译跳过不作处理，待调试结束后再去掉注释符。

# 1.3 程序设计基础

## 1.3.1 程序概述

### 1. 程序概念

如同告诉别人一件事情要用语言一样，控制计算机按照人们的意图去工作，完成一系列的运算也要使用计算机语言。所谓“程序”，就是人们用计算机语言编写的、计算机能够识别的操作命令序列。计算机运行不同的程序会产生不同的结果，要想使计算机完成某种特定的工作，就要设计相应的计算机程序。对于初学者，先要学习某种计算机语言，掌握了计算机语言的编写规范之后就可以由简单到复杂地设计计算机程序。

就任何一个程序而言，它通常由一个或一个以上的语句构成。这些语句必须是计算机能够识别并执行的，不能有丝毫差错，其先后执行的逻辑顺序是清楚的。

程序是一个计算机软件的主体或核心部分。

### 2. 程序设计的步骤

程序设计是编写某一特定程序的过程，从要解决的问题到可执行程序要经过以下 6 步。

- ① 把要解决的问题分为几个小问题，明确它们的联系及顺序。
- ② 说明每个小问题的详细内容，以及有关算法。
- ③ 使用编辑程序，用 C 语言编写源程序。
- ④ 使用 C 编译程序，编译由③得到的 C 语言源程序。
- ⑤ 如果编译发生错误，则要修正源程序，反复进行④和⑤，直到没有错误为止。
- ⑥ 使用链接程序，把编译后的目标文件变为可执行文件。如果发生错误，则要变更源文件或是编译和链接的环境，重新编译和链接，直到没有错误为止。

对于一个大型的程序设计工作，还要应用软件工程的方法来进行。由系统分析员根据问题的任务情况确定项目的实施计划；再确定各阶段的任务和费用情况，明确参与设计人员的工作职责；提出项目的需求分析报告；确定项目的软、硬件环境，各个题目的设计要求、数据结构；然后进行项目的大致结构和数据传递，即数据流进行设计，并完成项目中的各模块任务及其关系的确立；在概要设计的基础上对各个模块的数据输入输出和流程进行详细的设计；有了详细设计方案，程序员即可编写源程序代码，源程序代码编写完成即可进行上机调试。为保证程序的正确性和可靠性，需要制定一个完整的软件测试计划并按计划进行调试，以保证软件的各项功能模块功能正确。通过功能测试后要完成测试报告。至此，软件的程序设