

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

# C程序设计与实训

阎红灿 谷建涛 李爽 主编  
刘盈 刘自荣 郝海龙 副主编



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

# C程序设计实训

阎红灿 谷建涛 李爽 主编  
刘盈 刘自荣 郗海龙 副主编

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书在全面介绍 C/C++ 程序设计的基础知识、数据表示和语法结构基础上,利用第 6 章系统介绍了各类算法思想和选择标准,同时详细叙述程序调试方法;利用第 11 章集中介绍 C++ 面向对象编程方法;利用第 13 章描述课程设计具体要求,讲解程序设计方法和思路,同时与第 6 章遥相呼应,以 ACM-ICPC 竞赛试题为例深度讲解算法设计,培养学生的逻辑思维和抽象思维,提高学生的编程能力和创新应用能力。本书将理论讲授和实训实验融于一体,例题、实验和作业呼应于知识点,知识体系编排新颖,内容丰富,提供大量实训应用实例,特别是第 13 章提供了近 30 个课程设计题目,每章后均附有习题。

本书适合作为高等院校计算机语言类通识课程教材,也可作为计算机科学与技术本科专业和电子信息工程本科专业的程序设计基础专业教材。由于本书提供了大量课程设计题目,提炼了 ACM 竞赛的核心算法,提高了编程层次,所以适用于任何想要参加 ACM 竞赛的专业学生,或作为和计算机与电子信息相关专业的参考教材。

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 程序设计与实训/阎红灿,谷建涛,李爽主编. —北京:清华大学出版社,2019

(21 世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-52951-4

I. ①C… II. ①阎… ②谷… ③李… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 081671 号

责任编辑:贾 斌

封面设计:傅瑞学

责任校对:胡伟民

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19

字 数:480 千字

版 次:2019 年 7 月第 1 版

印 次:2019 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~1500

定 价:49.00 元

产品编号:081334-01

# 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

# 前言

计算机编程可以锻炼和提高学生的逻辑思维和抽象思维,所以“程序设计基础”是大学生必修的一门通识教育课程。学习计算机编程不仅仅是学会计算机编程语言,更重要的是锻炼学生的耐心和毅力,培养独立思考、严谨缜密的逻辑思维方式,提高发现问题、解决问题的实践能力。

计算机编程语言中,C/C++无疑是主流的程序设计语言,只要掌握了C结构化程序设计语言,学习其他语言就轻而易举,而C++是C语言的扩充,为学习面向对象的程序设计奠定了基础。市场上有关C/C++的教材和参考书很多,基本都是讲授和训练分开,没有专门针对在机房授课、讲练一体的教材,本书针对这点,力求写出适合机房授课的新的特色。首先,注重C/C++语言的基础知识,通过例题与作业的呼应强化训练让学生牢记基本知识点;知识内容高度概括,知识点描述简洁,通过例题凸显重点和应用;利用实训培养学生的编程能力和综合应用能力;以典型题型作为例题或作业题,以ACM竞赛典型算法作为提升训练,引导学生参加课外学习和参与各类创新竞赛。全书体系按照计算机语言的学习顺序编排,力争言简意赅,通俗易懂,例题和知识点环环相扣,以达到教案的效果。

本书的特色主要有以下三点。

第一,为了适合机房授课“学生练习为主,教师讲授为辅”的特点,基础知识叙述简洁精练,例题讲解紧扣知识点,通过例题练习掌握基本知识,所以要精选覆盖更多知识面的例题,并且与作业呼应。基础部分包含12章,第1章介绍C语言的基本结构和主流的开发工具,同时详细讲述VC++6.0环境和Visual C++2010 Express环境的使用;第2章介绍数据类型、运算符和表达式的运算;第3章至第5章分别介绍程序控制的顺序结构、分支结构和循环结构;第6章介绍源程序的调试技巧和算法分类;第7章介绍数组;第8章介绍函数;第9章介绍指针;第10章介绍结构体和共用体;第11章介绍面向对象程序设计基础;第12章介绍文件的读写。每章都做到“三点一线”,即例题知识的“讲”、实训的“练”、作业的“编”通过知识点串成一条线,每一章的例题和实训都有相应的作业交相呼应。

第二,为了提高学生的程序调试能力和算法设计能力,专门设计第6章程序的调试和算法的选择,系统讲授程序的常用调试方法,并分类讲解枚举法、迭代法、递推法的典型应用,并与后续第7章数组讲解后的排序查找算法、第8章函数后的递归算法互成一体。每章最后一节设计常见错误列表,以方便学生调试程序查询参考。

第三,为了提高学生创新应用能力,第13章综合课程设计与经典算法解析,给出课程设计的目的和要求,课程设计任务书的报告模板及成绩评定等,方便教师指导和学生选题,通过课程设计达到综合训练,提高学生解决问题的能力。经典算法主要对几个经典的递归和动态规划算法解析,如汉诺塔、排列组合、K好数、最短路径、八皇后问题等,引领学生走入程序设计大赛的基础领域,领略深层次算法设计的奇妙。

书中程序实现的源代码均采用C/C++的标准格式书写,例题、实训和课程设设计算法都

在 Visual C++6.0 中编译并实现。

本书由阎红灿、谷建涛、李爽任主编，刘盈、刘自荣、郝海龙任副主编。其中，第 6、11、13 章由阎红灿编写，第 1 章和第 7 章由谷建涛编写，第 2 章和第 8 章由李爽编写，第 5 章和第 9 章由刘盈编写，第 3 章和第 4 章由刘自荣编写，第 10 章和第 12 章由郝海龙编写。全书由阎红灿统稿。

在本书的编写和校稿过程中，得到赵艳君、郭沙沙、李伟芳、郭小雨等老师的协助，在此表示感谢。同时书中参阅了大量文献，向文献作者表示诚挚的谢意和由衷的敬佩。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏与不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2018 年 12 月

# 目 录

第 1 章 C/C++ 程序设计概述 .....	1
1.1 C/C++ 语言的发展及特点 .....	1
1.1.1 C 语言的特点 .....	1
1.1.2 C 语言的基本结构和语法规则 .....	2
1.2 C 程序的基本结构和程序示例 .....	3
1.3 主流的 C/C++ 开发工具 .....	3
1.4 在 VC++6.0 中实现 C 程序 .....	5
1.5 在 Visual C++2010 Express 中实现 C 程序 .....	9
1.6 本章知识要点和常见错误列表 .....	12
实训 1 C 程序的调试和运行 .....	13
习题 1 .....	14
第 2 章 C 语言的基础知识 .....	15
2.1 标识符与关键字 .....	15
2.1.1 标识符 .....	15
2.1.2 关键字 .....	16
2.2 基本数据类型 .....	16
2.3 常量与变量 .....	18
2.3.1 常量 .....	18
2.3.2 变量 .....	20
2.4 运算符 .....	21
2.4.1 算术运算符和赋值运算符 .....	21
2.4.2 关系运算符和逻辑运算符 .....	23
2.4.3 条件运算符 .....	25
2.4.4 逗号运算符 .....	26
2.4.5 位运算符 .....	26
2.5 表达式 .....	29
2.6 本章知识要点和常见错误列表 .....	32
实训 2 多数据、多运算符的混合运算 .....	34
习题 2 .....	35
第 3 章 顺序结构程序设计 .....	38
3.1 数据定义和赋值语句 .....	38

3.1.1	数据定义和赋值语句 .....	39
3.1.2	表达式语句 .....	41
3.1.3	空语句 .....	41
3.1.4	复合语句 .....	42
3.1.5	顺序结构程序设计举例 .....	42
3.2	常用的输入/输出库函数 .....	44
3.2.1	字符输入/输出函数 .....	44
3.2.2	格式输入/输出函数 .....	45
3.2.3	C++中简单的输入/输出控制 .....	49
3.3	编译预处理 .....	51
3.3.1	文件包含 .....	51
3.3.2	宏定义 .....	51
3.3.3	条件编译 .....	56
3.4	本章知识要点和常见错误列表 .....	57
实训 3	格式输入与输出函数的应用 .....	58
习题 3	.....	60
<b>第 4 章</b>	<b>选择结构程序设计 .....</b>	<b>66</b>
4.1	单分支选择结构 .....	66
4.2	双分支选择结构 .....	67
4.2.1	if...else 语句 .....	67
4.2.2	条件运算符和条件表达式 .....	68
4.3	多分支选择结构 .....	69
4.3.1	if...else if 语句 .....	69
4.3.2	switch 语句 .....	71
4.4	选择结构的嵌套 .....	72
4.5	本章知识要点和常见错误列表 .....	74
实训 4	单分支和双分支结构程序设计 .....	75
实训 5	多分支选择结构程序设计 .....	76
习题 4	.....	80
<b>第 5 章</b>	<b>循环结构程序设计 .....</b>	<b>84</b>
5.1	当循环 while .....	84
5.2	直到循环 do...while .....	85
5.3	次数循环 for .....	86
5.4	各类循环的比较和中断 .....	87
5.5	本章知识要点和常见错误列表 .....	90
实训 6	双重循环结构程序设计 .....	91
实训 7	多重循环结构程序设计 .....	93

习题 5 .....	94
<b>第 6 章 程序的调试和算法的选择 .....</b>	<b>98</b>
6.1 源程序错误 .....	98
6.1.1 语法错误 .....	99
6.1.2 语义错误 .....	99
6.2 Debug 调试程序 .....	100
6.2.1 如何进入调试 .....	100
6.2.2 设置断点 .....	100
6.2.3 单步执行 .....	100
6.3 良好的程序风格与算法的选择 .....	102
6.3.1 好程序标准 .....	103
6.3.2 如何选择算法 .....	103
6.3.3 枚举法 .....	104
6.3.4 递推法 .....	105
6.3.5 迭代法 .....	106
习题 6 .....	107
<b>第 7 章 数组 .....</b>	<b>109</b>
7.1 一维数组 .....	109
7.1.1 一维数组的定义 .....	109
7.1.2 一维数组元素的引用 .....	111
7.1.3 一维数组元素的初始化 .....	111
7.1.4 一维数组程序举例 .....	112
7.2 二维数组 .....	113
7.2.1 二维数组的定义 .....	113
7.2.2 二维数组元素的引用 .....	114
7.2.3 二维数组元素的初始化 .....	114
7.2.4 二维数组程序举例 .....	115
7.3 字符数组与字符串 .....	116
7.3.1 字符数组的定义 .....	116
7.3.2 字符数组的初始化 .....	117
7.3.3 字符数组的引用 .....	117
7.3.4 字符数组的输入输出 .....	118
7.3.5 常用的字符串处理函数 .....	119
7.3.6 字符数组字符串程序举例 .....	122
7.4 本章知识要点和常见错误列表 .....	123
实训 8 数组程序设计 .....	124
实训 9 字符数组程序设计 .....	127

习题 7 .....	128
<b>第 8 章 函数</b> .....	<b>132</b>
8.1 函数概述 .....	132
8.1.1 模块化程序设计方法 .....	132
8.1.2 函数的分类 .....	133
8.2 函数的定义和调用 .....	134
8.2.1 函数定义 .....	134
8.2.2 函数的调用 .....	135
8.2.3 函数的原型声明 .....	137
8.3 函数间的数据传递 .....	138
8.3.1 函数的参数传递 .....	138
8.3.2 函数的返回值 .....	144
8.4 函数的嵌套调用和递归调用 .....	145
8.4.1 函数的嵌套调用 .....	145
8.4.2 函数的递归调用 .....	146
8.5 变量的作用域与存储类型 .....	148
8.5.1 局部变量和全局变量 .....	148
8.5.2 变量的生存期和存储类别 .....	152
8.6 本章知识要点和常见错误列表 .....	158
实训 10 函数应用程序设计 .....	161
习题 8 .....	164
<b>第 9 章 指针</b> .....	<b>169</b>
9.1 指针的概念与定义 .....	169
9.2 指针的使用 .....	170
9.3 指针形参“返回”函数多个值 .....	173
9.4 指针与数组 .....	174
9.4.1 指针与一维数组 .....	174
9.4.2 指针与二维数组 .....	176
9.4.3 指针与字符串 .....	177
9.5 本章知识要点和常见错误列表 .....	178
实训 11 指针形参和数组参数程序设计 .....	179
习题 9 .....	182
<b>第 10 章 结构体和共用体</b> .....	<b>188</b>
10.1 结构体 .....	188
10.1.1 结构体类型定义 .....	188
10.1.2 结构体变量的定义和内存分配 .....	190

10.1.3	结构体变量的初始化 .....	191
10.1.4	结构体变量的引用 .....	192
10.1.5	结构体数组 .....	193
10.1.6	结构体指针 .....	196
10.1.7	结构体作为函数参数 .....	199
10.2	共用体 .....	201
10.2.1	共用体类型定义 .....	201
10.2.2	共用体变量的定义 .....	201
10.2.3	共用体变量的引用和初始化 .....	202
10.3	枚举类型 .....	203
10.3.1	枚举类型的定义 .....	203
10.3.2	枚举变量的定义和使用 .....	204
10.4	用户自定义类型 .....	206
10.5	本章知识要点和常见错误列表 .....	208
实训 12	结构体程序设计 .....	209
习题 10	.....	212
<b>第 11 章</b>	<b>C++ 编程基础</b> .....	<b>216</b>
11.1	面向对象的程序设计 .....	216
11.2	类与对象 .....	217
11.2.1	类定义和对象引用 .....	217
11.2.2	类成员的访问控制 .....	219
11.3	类的构造与析构 .....	220
11.3.1	构造函数 .....	220
11.3.2	析构函数 .....	222
11.4	类的继承与派生 .....	224
11.4.1	继承机制 .....	224
11.4.2	派生类定义和引用 .....	224
11.4.3	基类成员在派生类中的访问属性 .....	226
11.4.4	派生类的构造函数和析构函数 .....	227
11.5	类的多态性 .....	229
11.6	本章知识要点和常见错误列表 .....	230
实训 13	构造函数和析构函数的应用 .....	231
实训 14	类和对象的综合应用 .....	232
习题 11	.....	233
<b>第 12 章</b>	<b>文件</b> .....	<b>236</b>
12.1	文件和流 .....	236
12.2	文件的打开与关闭 .....	237

12.2.1	文件打开 .....	237
12.2.2	文件关闭 .....	238
12.3	文件的读/写 .....	238
12.3.1	文件的顺序读/写 .....	238
12.3.2	文件定位和文件的随机读/写 .....	243
12.4	本章知识要点和常见错误 .....	244
实训 15	文件读/写的综合应用 .....	245
习题 12	.....	246
<b>第 13 章</b>	<b>综合课程设计与经典算法解析 .....</b>	<b>249</b>
13.1	课程设计 .....	249
13.1.1	选题 .....	249
13.1.2	任务书 .....	250
13.1.3	课程设计的要求和成绩评定 .....	259
13.2	课程设计报告书模板 .....	260
13.2.1	课程设计报告书封面 .....	260
13.2.2	课程设计报告书主要内容 .....	261
13.3	大赛常用的经典算法解析 .....	261
13.3.1	大学生程序设计大赛简介 .....	261
13.3.2	大学生程序设计大赛经典算法 .....	264
13.4	经典算法解析 .....	265
13.4.1	三色旗问题 .....	265
13.4.2	排列组合算法 .....	267
13.4.3	奇数魔方阵 .....	268
13.4.4	最大访客数 .....	270
13.4.5	最短路径问题——动态规划 .....	272
习题 13	.....	277
<b>附录 A</b>	<b>C 语言关键字 .....</b>	<b>278</b>
<b>附录 B</b>	<b>ASCII 码对照表 .....</b>	<b>279</b>
<b>附录 C</b>	<b>运算符的优先级和结合方向 .....</b>	<b>280</b>
<b>附录 D</b>	<b>C 语言常用库函数 .....</b>	<b>282</b>
D.1	输入输出函数 (#include <stdio.h>) .....	282
D.2	数学函数 (#include <math.h>) .....	283
D.3	字符串函数 (#include <string.h>) .....	284
D.4	类型判断函数 (#include <ctype.h>) .....	285

D.5 动态分配函数和随机函数( <code>#include &lt;stdlib.h&gt;</code> ) .....	285
D.6 图形处理函数( <code>#include &lt;graphics.h&gt;</code> ) .....	286
D.7 时间函数( <code>#include &lt;time.h&gt;</code> ) .....	286
D.8 <code>printf</code> 函数常用格式说明及其功能 .....	287
附录 E C 语言常用的转义字符 .....	288

# 第 1 章

## C/C++程序设计概述

早期的 C 语言主要是用于 UNIX 系统。到了 20 世纪 80 年代, C 语言开始进入 Windows 操作系统, 并很快成为应用最广泛也是最优秀的程序设计语言之一。

### 本章学习目标与要求

- 了解 C/C++ 语言的发展及特点
- 掌握 C 语言的基本结构和语法规则
- 了解主流的 C/C++ 开发工具
- 掌握在 VC++6.0 中实现 C 程序的流程

### 1.1 C/C++ 语言的发展及特点

C 语言是在 20 世纪 70 年代初问世的。1978 年, 美国电话电报公司(AT&T)贝尔实验室正式发表了 C 语言。同时 B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 合著了著名的《THE C PROGRAMMING LANGUAGE》一书。通常简称为 K&R, 也有人称之为 K&R 标准。但是, 在 K&R 中并没有定义一个完整的标准 C 语言, 后来由美国国家标准协会(American National Standards Institute)在此基础上制定了一个 C 语言标准, 于 1983 年发表。通常称之为 ANSI C。

早期的 C 语言主要是用于 UNIX 系统。由于 C 语言的强大功能和各方面的优点逐渐为人们认识, 到了 20 世纪 80 年代, C 语言开始进入其他操作系统, 并很快在各类大、中、小和微型计算机上得到了广泛的使用, 成为当代最优秀的程序设计语言之一。

早期流行的 C 语言有以下几种:

- Microsoft C 或称 MS C
- Borland Turbo C 或称 Turbo C
- AT&T C

这些 C 语言版本不仅实现了 ANSI C 标准, 而且在此基础上各自作了一些扩充, 使之更加方便、完美。

#### 1.1.1 C 语言的特点

与其他语言相比, C 语言有自己的特点。

(1) C语言简洁、紧凑,使用方便、灵活。ANSI C一共有32个关键字;9种控制语句,程序书写自由,用小写字母表示,见表1.1。

表 1.1 常见关键字

auto	break	case	char	const	continue	default
do	double	else	enum	extern	float	for
goto	if	int	long	register	return	short
signed	static	sizeof	struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while			

Turbo C又扩充了11个关键字,见表1.2。

表 1.2 扩展关键字

asm	_es	_cs	_ds	far	_ss
huge	interrupt	near	pascal	cdecl	

(2) C语言运算符共有34种。C语言把括号、赋值、逗号等都作为运算符处理,从而使C语言的运算类型极为丰富,可以实现其他程序设计语言难以实现的运算。

(3) 数据结构类型丰富。

(4) 结构化的控制语句。

(5) 语法限制不太严格,程序设计自由度大。

(6) C语言允许直接访问物理地址,能进行位(bit)操作,能实现汇编语言的大部分功能,可以直接对硬件进行操作。正因为C语言的这个特点,有人把它称为中级语言。

(7) 生成目标代码质量高,程序执行效率高。

(8) 与汇编语言相比,程序可移植性好。

但是,C语言对程序员要求也高,程序员用C语言写程序会感到限制少、灵活性大、功能强,但较其他高级语言在学习上要困难。

在C语言的基础上,1983年贝尔实验室的Bjarne Stroustrup推出了C++。C++进一步扩充和完善了C语言,成为一种面向对象的程序设计语言。C++目前流行的最新版本是Borland C++、Symantec C++和Microsoft Visual C++。

C++提出了一些更为深入的概念,它所支持的这些面向对象的概念容易将问题空间直接地映射到程序空间,为程序员提供了一种与传统结构化程序设计不同的思维方式和编程方法。因而也增加了整个语言的复杂性,学习起来有难度。

C语言是C++的基础,C++语言和C语言在很多方面是兼容的。因此,掌握了C语言,再进一步学习C++就能以一种熟悉的语法来学习面向对象的语言,从而达到事半功倍的目的。

### 1.1.2 C语言的基本结构和语法规则

C语言的基本结构有以下几点。

(1) 一个C语言源程序可以由一个或多个源文件组成。

(2) 每个源文件可由一个或多个函数组成。

(3) 一个源程序不论由多少个文件组成,都有且只有一个 main 函数,即主函数。

(4) 源程序中可以有预处理命令,预处理命令通常应放在源文件或源程序的最前面。

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

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

从书写清晰、便于阅读的角度来看,书写程序时应遵循以下规则。

(1) 一个说明或一个语句占一行。

(2) 用{}括起来的部分,通常表示程序的某一层结构。{}一般与该结构语句的第一个字母对齐,并单独占一行。

(3) 低一层次的语句或说明可比高一层次的语句或说明缩进若干空格后书写。这样看起来更加清晰,增加程序的可读性。

在编程时应力求遵循这些规则,以养成良好的编程风格。

## 1.2 C 程序的基本结构和程序示例

为了说明 C 语言源程序结构的特点,先看以下程序。这个程序表现了 C 语言源程序在组成结构上的特点。虽然有关内容还未介绍,但可从这些例子中了解到组成一个 C 源程序的基本部分和书写格式。

**【例题 1.1】** 简单的 C 语言程序。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("Hello, 大家好!\n");
}
```

include 称为文件包含命令,扩展名为 .h 的文件称为头文件。main 是主函数的函数名,表示这是一个主函数。每一个 C 语言源程序都必须有且只能有一个主函数(main 函数)。函数调用语句,printf 函数的功能是把要输出的内容送到显示器去显示。printf 函数是一个由系统定义的标准函数,可在程序中直接调用。

## 1.3 主流的 C/C++ 开发工具

### 1. 纯 C 语言软件——Notepad++ 编译器

Notepad++ 是 Windows 操作系统下的一套文本编辑器,有完整的中文文化接口及支持多国语言编写的功能。

Notepad++ 功能比 Windows 中的 Notepad 强大,除了可以用来制作一般的纯文字说明文件,也十分适合编写计算机程序代码。Notepad++ 不仅有语法高亮度显示,也有语法折叠功能,并且支持宏以及扩充基本功能的外挂模组。