

C语言程序设计 (第3版)

张 磊 编著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书面向程序设计初学者编写,以“注重基础、注重方法、注重编程、注重应用”为指导思想,灵活运用案例教学、任务驱动、启发式教学等多种教学方法,对C语言程序设计的语言知识和程序设计的方法过程进行了系统介绍,特别适合将“C语言程序设计”作为第一门程序设计课程的高校学生。

全书共有9章,分别为程序设计概述、简单程序设计、分支结构程序设计、循环结构程序设计、数组程序设计、函数程序设计、指针程序设计、结构体程序设计和文件程序设计。每章之后均设有实验指导,其内容与教学内容密切衔接、相辅相成。本书配有教学课件、程序源码和试题库等丰富资源。

本书适合作为高等院校C语言程序设计等相关课程的教材,也可用作程序设计人员及程序设计爱好者的自学参考书。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计/张磊编著. —3版. —北京:清华大学出版社,2012.9

(21世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-27323-3

I. ①C… II. ①张… 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(2011)第236970号

责任编辑:付弘宇

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

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

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21

字 数:513千字

版 次:2006年1月第1版 2012年10月第3版

印 次:2012年10月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:34.50元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	章 征	教授
	王建民	教授
	冯建华	教授
	刘 强	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈 钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王 珊	教授
	孟小峰	教授
	陈 红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息工程学院	赵 宏	教授
	孟庆昌	教授
	杨炳儒	教授
北京科技大学	陈 明	教授
石油大学	艾德才	教授
天津大学	吴立德	教授
复旦大学	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
	苗夺谦	教授
同济大学	徐 安	教授
	邵志清	教授
	杨宗源	教授
华东理工大学	应吉康	教授
华东师范大学	陆 铭	副教授
上海大学	乐嘉锦	教授
	孙 莉	副教授
东华大学		

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李云	教授
南京大学	骆斌	教授
	黄强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈利	教授
江汉大学	颜彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗蕾	教授
成都理工大学	蔡淮	教授
	于春	讲师
西南交通大学	曾华桑	教授

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·财经管理与计算机应用。

(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

本书面向程序设计初学者,以“注重基础、注重方法、注重编程、注重应用”为指导思想,灵活运用案例教学、任务驱动、启发式教学等多种教学方法,对 C 语言程序设计的语言知识和程序设计的方法过程进行了系统介绍,特别适合将“C 语言程序设计”作为第一门程序设计课程的高校学生。

全书以程序设计为主线,突出主干知识教学,突出 C 语言课程的应用性、实践性特点,注重能力培养。

全书共 9 章,分别为程序设计概述、简单程序设计、分支结构程序设计、循环结构程序设计、数组程序设计、函数程序设计、指针程序设计、结构体程序设计和文件程序设计。每章之后均设有习题和实验指导。

本书主要具有以下特点。

(1) 加强算法设计的教学。在多年的教学实践中我们体会到,学生在学习程序设计时遇到的困难大部分发生在算法设计环节,尤其是初学者,面对实际问题往往无所适从,难以设计用程序解决问题的算法。本书从两个方面努力加强算法设计的教学,以提高学生的程序设计能力:一是注重程序执行过程的分析和说明,加强与计算机的沟通,提高读者的程序阅读能力,进而达到算法学习的目的;二是通过应用实例,加强问题分析和算法设计的教学。

(2) 本书的实例选择力求做到“科学性、趣味性、应用性和易学性”的统一,并按照不同的学习功能进行分类设置。一类是简单明了的演示性例题,重点说明 C 语言的语法知识,实现基本概念、基本语法的即时应用;另一类是培养程序设计能力的设计性例题,通过问题分析与算法设计、程序实现、程序讨论和说明等内容重点介绍程序设计方法,突出算法设计和程序编写、调试的教学,以加强程序设计的能力训练。

(3) 突出案例教学。书中凡是适合以程序案例开始的新知识,均通过程序示例和程序说明予以引导,首先建立感性认识,然后展开相关内容,进行知识的系统介绍。

(4) 本书的程序设计举例在相关章节保持了连续性,前后衔接,逐步扩展,既便于教师讲解,又便于学生学习理解。例如,学生成绩问题自第 1 章引入,一直贯穿到建立和使用学生成绩文件,相关举例在第 2~5 章、第 8 章、第 9 章都有介绍。

(5) 本书通过设置“问题思考”、“观察与思考”、“拓展知识”等栏目,灵活运用启发式教学方法,有针对性地引导读者进一步讨论和思考问题。当提示读者从逻辑思维的角度对某些问题做进一步思考时,通过“问题思考”栏目进行启发;当提示读者根据程序运行情况对程序做进一步改进、完善时,通过“观察与思考”栏目进行启发;当需要进一步延伸某些教学内容时,通过“拓展知识”栏目进行适当介绍。

(6) 主教材与实验指导合二为一,在每章之后设置实验及指导内容,不再单独配套实验指导教材,既方便学生实验课学习,也降低教材成本。

(7) 理论教学与实验教学有机结合。本书的实验指导分为基础实验和综合实验两部

分。基础实验内容紧密结合课程中的例题程序设置,以“理解→验证→完善→扩充→提高”为实验教学线索,重在巩固课堂教学知识,提高调试程序及完善程序的能力;综合实验以算法设计和程序实现为重点,训练运用所学知识解决实际问题的能力。这样彻底解决了实验教学内容与主教材教学内容并行设置、孤立设置的问题,避免出现主教材与实验教材顾此失彼的情况。

本书编者秉承“建设精品教材,培养优秀人才”的教育理念,广泛吸收、借鉴其他优秀教材的长处,在前期教材建设的基础上,融入多年的教学实践经验和教学研究成果,编写完成了本书,力求深入浅出、循序渐进、语言流畅、通俗易懂、便于讲解和学习。但由于编者水平所限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

参加本书编写工作的还有冯伟昌、黄忠义、魏建国、张元国、王桂东、王金才、李竹健、张文、高永存、王涛、薛莹、徐英娟、马明祥、滕秀荣、彭玉忠等。计算机程序设计爱好者潘振昌、张濛、徐思杰等为调试本书中的程序做了大量工作,在此一并表示感谢。

本书有配套的教学课件、程序源代码以及试题库等丰富的教学资源,课件与程序代码可以从清华大学出版社网站 www.tup.com.cn 下载。在本书或课件的使用中如果遇到问题,请联系责任编辑(fuhy@tup.tsinghua.edu.cn)或作者(mail16300@163.com)。

编 者

2012年7月

目 录

第 1 章 程序设计概述	1
1.1 程序设计语言	1
1.2 算法	2
1.2.1 算法概念与算法描述	3
1.2.2 算法的逻辑结构	4
1.2.3 算法的特性	7
1.2.4 算法评价	7
1.3 程序设计与实现	7
1.3.1 程序设计的基本过程	7
1.3.2 使用 Visual C++ 6.0 实现 C 语言程序	8
1.3.3 程序设计示例	10
1.4 C 语言程序的基本结构	13
1.4.1 程序的函数化结构	13
1.4.2 程序中的常量和变量	15
1.4.3 程序中的基本语句	16
1.4.4 标识符与保留字	16
1.4.5 程序风格	17
小结	18
习题 1	18
实验 1 编辑运行 C 语言程序	20
第 2 章 简单程序设计	23
2.1 用 printf() 函数输出数据	23
2.1.1 固定数值的加法程序	24
2.1.2 printf() 函数	25
2.2 用 scanf() 函数输入数据	29
2.2.1 任意数值的加法程序	29
2.2.2 scanf() 函数	30
2.3 输入输出字符数据	34
2.3.1 getchar() 函数和 putchar() 函数	35
2.3.2 字符输入输出应用举例	35
2.4 语言知识补遗	36



2.4.1 数据类型	36
2.4.2 常量详解	36
2.4.3 简单变量详解	38
2.4.4 算术运算	41
2.4.5 赋值运算	42
2.4.6 宏命令	43
2.5 程序设计举例	49
2.5.1 计算三角形面积	49
2.5.2 字母转换	50
2.5.3 鸡兔同笼问题	51
*2.6 表达式中数据类型的自动转换	52
*2.7 用 typedef 命名数据类型	53
*2.8 使用 C++ 命令输入输出数据	54
2.8.1 简单的 C++ 程序	54
2.8.2 C++ 的输入和输出	55
小结	57
习题 2	58
实验 2 简单程序设计	62
第 3 章 分支结构程序设计	64
3.1 简单条件的分支程序	64
3.1.1 判断优等生程序	64
3.1.2 关系表达式	65
3.1.3 if 语句	66
3.2 复合条件的分支程序	74
3.2.1 使用新标准的优等生程序	74
3.2.2 逻辑表达式	75
3.3 用 switch 语句实现分支控制	77
3.4 goto 语句	80
3.5 条件运算	81
3.6 分支结构应用举例	83
3.6.1 闰年问题	83
3.6.2 判断等边三角形	84
3.6.3 求解一元二次方程	85
3.6.4 学生成绩分等显示	86
小结	88
习题 3	88
实验 3 分支结构程序设计	91

第 4 章 循环结构程序设计	96
4.1 while 循环结构程序	96
4.1.1 while 循环程序示例	96
4.1.2 while 语句	97
4.1.3 自增、自减运算	99
4.2 do-while 循环结构程序	101
4.2.1 do-while 循环程序示例	101
4.2.2 do-while 语句	102
4.3 for 循环结构程序	102
4.3.1 for 循环程序示例	102
4.3.2 for 语句	103
4.3.3 逗号表达式	105
4.4 循环体中的控制命令	105
4.4.1 break 命令	106
4.4.2 continue 命令	107
4.5 多重循环程序	108
4.5.1 多重循环程序示例	108
4.5.2 多重循环的一般结构	109
4.6 循环结构应用举例	110
4.6.1 字符统计	110
4.6.2 比赛评分	111
4.6.3 学生成绩分等统计	113
4.6.4 求最大公约数	115
4.6.5 Fibonacci 数列	116
4.6.6 乘法表	117
4.6.7 搬砖问题	118
4.6.8 找素数	120
4.6.9 哥德巴赫猜想	121
小结	122
习题 4	123
实验 4 循环结构程序设计	128
第 5 章 数组程序设计	131
5.1 一维数组程序设计	131
5.1.1 逆序输出数据程序	131
5.1.2 一维数组的定义	132
5.1.3 数值型一维数组的输入和输出	133
5.1.4 数值型一维数组的初始化	135



5.1.5	字符型一维数组的初始化	137
5.1.6	一维数组的存储	138
5.2	字符串操作	138
5.2.1	字符串的输入输出	138
5.2.2	多字符串操作函数	143
5.2.3	其他字符串操作函数	145
5.3	二维数组程序设计	145
5.3.1	矩阵求和程序	146
5.3.2	二维数组的定义	146
5.3.3	二维数组的输入和输出	147
5.3.4	二维数组的初始化	148
5.3.5	二维数组的存储	150
5.4	数组应用	151
5.4.1	排序	151
5.4.2	查找	153
5.4.3	单词统计	155
5.4.4	矩阵运算	156
5.4.5	成绩处理	161
5.4.6	杨辉三角形	164
	小结	165
	习题 5	166
	实验 5 数组程序设计	168
第 6 章	函数程序设计	171
6.1	函数概述	171
6.2	自定义函数示例	172
6.3	函数定义及调用	173
6.3.1	函数定义	173
6.3.2	函数值和 return 命令	175
6.3.3	函数调用	176
6.4	函数嵌套和递归函数	181
6.4.1	函数嵌套	182
6.4.2	递归函数	183
6.5	数组作为函数的参数	187
6.5.1	数组元素作为函数参数	187
6.5.2	一维数组名作为函数参数	189
6.5.3	用一维数组求解二维数组问题	191
6.6	函数应用举例	192
6.6.1	计算长方体的面积	192

6.6.2 利用递归函数计算 Fibonacci 数列	193
6.6.3 排序函数的设计与应用	194
6.7 变量的作用域和存储类型	196
6.7.1 变量的作用域	196
6.7.2 变量的存储类型	198
小结	200
习题 6	200
实验 6 使用自定义函数的程序设计	205
第 7 章 指针程序设计	208
7.1 指针概述	208
7.1.1 指针变量	208
7.1.2 变量的直接访问和间接访问	209
7.2 指针变量的定义和使用	209
7.2.1 指针变量程序示例	209
7.2.2 定义指针变量	210
7.2.3 使用指针变量	210
7.3 指针与数组	213
7.3.1 指针与一维数组	213
7.3.2 指针与二维数组	216
7.3.3 指针与字符串	219
7.3.4 指针数组	221
7.4 指针作为函数的参数	222
7.4.1 简单指针变量作函数参数	222
7.4.2 指向数组的指针作函数的参数	224
7.4.3 字符串指针作函数的参数	225
7.4.4 指针数组作函数的参数	226
* 7.4.5 使用带参数的 main() 函数	228
7.5 指针函数和指向函数的指针变量	229
7.5.1 指针函数	229
* 7.5.2 指向函数的指针变量	230
7.6 指针应用举例	231
小结	237
习题 7	237
实验 7 指针程序设计	242
第 8 章 结构体程序设计	245
8.1 结构体数据概述	245
8.2 结构体类型和结构体变量	246



8.2.1	使用结构体变量存储学生信息	246
8.2.2	定义结构体数据类型	247
8.2.3	结构体变量的定义及使用	248
8.3	结构体数组	252
8.3.1	结构体数组概述	252
8.3.2	结构体数组的初始化	253
8.3.3	利用结构体数组管理学生信息	253
8.4	结构体指针变量	255
8.4.1	结构体指针变量的定义及使用	255
8.4.2	结构体指针作函数的参数	257
8.5	使用链表动态存储数据	258
8.5.1	使用链表存储学生信息	258
8.5.2	链表的特点	259
8.5.3	动态内存管理函数	260
8.5.4	定义链表结构	261
8.6	链表的基本操作	262
8.6.1	链表结点的插入	262
8.6.2	链表结点的删除	266
8.6.3	链表结点的查找	268
8.7	结构体应用举例	271
8.7.1	字符串加密	271
8.7.2	学生成绩排序	273
8.7.3	Josephus 问题	276
小结		279
习题 8		279
实验 8	结构体程序设计	284
第 9 章	文件程序设计	288
9.1	文件概述	288
9.1.1	文件的概念	288
9.1.2	文件的分类	289
9.1.3	文件的一般操作过程	290
9.1.4	文件的指针	291
9.2	文件的基本操作	291
9.2.1	打开和关闭文件	292
9.2.2	最基本的文件读写函数	293
9.3	文件的数据块读写操作	296
9.3.1	fwrite() 函数	296
9.3.2	fread() 函数	298

9.4 文件的其他操作	299
9.4.1 文件的格式化读写	300
9.4.2 文件的随机读写	301
9.4.3 文件的字符串操作	304
9.5 文件应用举例	305
9.5.1 文件复制	305
9.5.2 存储在文件中的学生成绩排序	306
小结	308
习题 9	308
实验 9 文件程序设计	311
附录 A C 语言的运算符	316
附录 B C 语言的保留关键字	318
附录 C 常用 ASCII 码字符对照表	319
参考文献	320

第1章

程序设计概述

本章导读

本章是程序设计的概述内容,介绍程序设计语言及程序的概念、算法的概念、算法的设计和描述方法以及算法的逻辑结构知识;介绍 C 语言程序设计的基本过程,包括问题分析、算法设计、编写程序以及使用 Visual C++ 6.0 编辑运行程序的知识;本章最后,对 C 语言程序的基本结构作了介绍,重点内容是 C 语言程序的函数化结构。

“算法”既是本章的核心概念,也是 C 语言程序设计自始至终的核心概念。程序=数据结构+算法,希望读者充分认识算法在程序设计中的重要性。关于算法设计和应用的更多知识,将在后续章节中作进一步介绍。

主要知识点

1. 算法的概念、特性,算法设计及描述。
2. 程序设计的基本过程。
3. 用 Visual C++ 6.0 编辑运行 C 语言程序。
4. C 语言程序的结构特点。

1.1 程序设计语言

程序设计语言是计算机能够理解和识别的一种语言体系,它按照特定的规则组织计算机指令,使计算机能够自动进行各种操作处理。按照程序设计语言的规则组织起来的一组计算机指令,称为计算机程序。不同的程序设计语言具有不同的使用规则,因而编写的计算机程序也不同。

程序设计语言分为三种类型,即机器语言、汇编语言和高级语言。机器语言是一种二进制语言,它直接使用二进制代码描述指令,是唯一能够被计算机硬件直接识别、直接执行的程序设计语言。用这种语言编写的程序很不直观,难懂、难写、难记、难以修改和维护。汇编语言用符号代替了机器指令代码,而且助记符与指令代码一一对应。与机器语言相比,汇编语言比较直观、容易记忆,但它的通用性与机器语言一样,都很差。机器语言和汇编语言都属于低级语言。高级语言是接近于自然语言的一种计算机语言,高级语言有很强的描述能力,能够方便地按照处理问题的逻辑思路编写计算机程序。高级语言进一步分为面向过程的设计语言 and 面向对象的程序设计语言。典型的面向过程的程序设计语言有 PASCAL、

BASIC、C 等语言,典型的面向对象的程序设计语言有 Visual Basic、Visual C++、Java 等。

用计算机高级语言编写的程序要在计算机上运行,必须依靠语言处理程序的支持。计算机语言处理程序将用高级语言编写的源程序转换为机器语言代码序列,然后由计算机加以执行。

学习程序设计语言,必须要注意学习它的使用规则,只有正确地使用语言规则,才可能编写出正确的计算机程序。

C 语言是 1972 年由美国的 Dennis Ritchie 设计发明的,并首次在 UNIX 操作系统的 DEC PDP-11 计算机上使用。它由早期的编程语言 BCPL(Basic Combind Programming Language)发展演变而来。在 1970 年,AT&T 贝尔实验室的 Ken Thompson 根据 BCPL 语言设计出较先进的并取名为 B 的语言,最后导致了 C 语言的问世。1983 年,美国国家标准协会(ANSI)根据 C 语言问世以来各种版本对 C 的发展和扩充,制定了 C 的标准,称为 ANSI C。1987 年 ANSI 又公布了新的标准——87 ANSI C。目前流行的 C 编译系统都是以 87ANSI C 为基础的。

在 C 语言的基础上,1983 年贝尔实验室的 Bjarne Stroustrup 推出了 C++。C++ 作为 C 语言的继承和发展,不仅保留了 C 语言的高度灵活、高效率 and 易于理解等诸多优点,还包含了几乎所有面向对象的特征,成为一种面向对象的程序设计语言。C++ 所支持的面向对象的概念,容易将问题空间直接映射到程序空间,为程序员提供了一种与传统的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。

下面是一个用 C 语言编写的计算机程序,它通过累加的方法计算 1 到 100 的所有自然数的和。

```
/* program e1-0.c */
#include<stdio.h>
void main()
{
    int i=1,s=0;
    while(i<=100)          /* 循环控制 */
    {
        s=s+i;              /* 数据累加 */
        i=i+1;              /* 生成下一个要累加的数 */
    }
    printf("sum=%d\n",s);    /* 输出结果 */
}
```

当然,要计算 1 到 100 的所有自然数的和还有多种方法,如等差数列求和法。如何选用和设计有效的方法解决问题,是程序设计的重要内容。

1.2 算法

瑞士科学家、PASCAL 语言发明者 Niklaus Wirth 对计算机程序给出了一个著名的定义,即:程序=数据结构+算法。该定义归纳了计算机程序的两个核心问题,强调了算法在