

算法设计同构化
程序编码结构化
理论联系实际
算法制导程序
上机验证编程



C语言程序设计新捷径

■ 周启海 丁庆 等著

复旦大学出版社

C 语言程序设计新捷径

周启海 丁庆 尹显明 韩永国 著

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计新捷径/周启海,丁庆等著. —上海:复旦大学出版社,
2000.11

ISBN 7-309-02689-6

I. C… I. 周… III. C 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 53616 号

出版发行 复旦大学出版社

上海市国权路 579 号 200433

86-21-65102941(发行部) 86-21-65642892(编辑部)

fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

经销 新华书店上海发行所

印刷 上海第二教育学院印刷厂

开本 787×1092 1/16

印张 24.75

字数 621 千

版次 2000 年 11 月第一版 2000 年 11 月第一次印刷

印数 1—3 000

定价 35.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 简 介

全书共分十章：引论，C 顺序结构程序设计，C 选择结构程序设计，C 循环结构程序设计，C 子算法结构程序设计，C 预处理与类型定义及其应用，C 数组结构程序设计，C 记录型与共用型结构程序设计，C 文件结构程序设计，C 指针结构程序设计及其数据结构应用。

全书以先进的 NS 周图为算法设计工具，“注重问题分析，突出算法设计；强化关键注释，点拨算法疑难”，并以 Turbo C（也兼顾了标准 C）为编程语言工具，“结合选定语言，针对具体算法，施程序编码，上机调通程序”。从而，它既使学习者能轻松愉快地学好计算机程序设计，也使为师者能愉快轻松地教好计算机程序设计。

本书可作大专院校、中等学校各专业的“C 语言程序设计”、“程序设计与数据结构”、“算法设计与分析”等课程的教材或教学参考书，也可作为各类学习班、培训班、计算机等级考试的学习用书。

前 言

以程序设计为中心的计算机技术，是 20 世纪发展最迅猛、应用最广泛的现代科学技术之一，是 21 世纪信息技术产业大有可为的管理、开发和应用信息资源的核心技术之一，是知识经济时代的重要基础技术之一，因而是当今社会人们应当掌握的技能与必备文化素质之一。毋庸置疑，全民性普及推广、社会性开发应用计算机技术，对全球各国的生存和发展，有着深远的不可低估的社会经济价值和历史进步意义。

计算机技术的开发与应用，说到底无非是计算机程序的设计与运用。毫无疑问，“如何使中国学生轻松、愉快地学好计算机程序设计，怎样让全国教师愉快、轻松地教好计算机程序设计”，是关系到我国“科教兴国”战略实施与实现的重要问题，是具有重要学术理论价值和社会实践意义的重大课题。

本书主编——四川省有突出贡献优秀专家、西南财经大学周启海教授——锲而不舍地进行了长达 20 余年的潜心研究、努力探索、积极创新和成功实践，而其标志性成果“计算机基础普及教育的理论探索与实践”荣获 1997 年省部级优秀教学成果一等奖。而作者丁庆副教授在有关计算机普及教育的国际学术交流中获大奖，其组建与开发的网络工程被广泛应用在教学、财务、证券、金融等领域，著有多部计算机教学与应用著作，多年来一直担任全国计算机等级考试主考官；尹显明、韩永国副教授多次被评为优秀教师、优秀科技工作者，承担国家“八五”与“九五”重点攻关项目，他们都是从教学第一线脱颖而出的杰出中青年教师。

有分析，才能比较；有比较，才能鉴别；有鉴别，才能发展；有发展，才有未来。多少个春秋，本书作者一直潜心“从设计中来，到设计中去”的长期实践，倾心“源于实践，高于实践”的深入研究，积极探索出一条有中国特色的计算机程序设计普及教育的新途径。其核心特征与主要特色有四点。

一、基础坚实——创立了“算法设计同构化，程序编码结构化”新理念

从根本上讲，所有计算机语言都同构于一种共同的同构化算法设计语言，并且这一同构化算法设计语言宛如统一各种计算机语言的“世界语”或者恰似统一我国各地方言的“普通话”。同构化算法设计语言是所有计算机语言的公共原象，而且这一公共原象是从它的各种映象——所有计算机语言——中抽象、简化、浓缩、提炼、升华而成的。同医学中人体标本与人的身体构造关系、数学中 n 维欧氏空间与任何一个 n 维空间的数学结构关系相类似，用同构化算法设计语言（例如作者创造的 NS 周图）表述的同构化算法与它所对应的任何一种具体计算机语言编写的程序之间的精神内核关系是同构的，即：它们的结构本质与构造实质是完全一致的。同样，所有计算机语言下的程序设计，显然同构于用同构化算法设计语言表征的同构化程序设计。所以，从学习同构化程序设计入手来学习和把握程序设计，无疑是计算机程序设计普及、推广、应用的新途径；这不单因为从结构化程序设计基础发展起来的同构化程序设计，比通常特定的具体计算机语言下的程序设计简单易学、便于入门、易于开发，而且因为它与非同构化程序设计（包

括非结构化程序设计与结构化程序设计)相比,在掌握同构化程序设计之后,把一个同构化算法转换成它所对应的任一种具体计算机语言下的同构化程序,将易如反掌。(顺便指出,多年来,接受这种先进教学法教育的学生们的共同亲身体会是:从算法到编码,其简单容易犹如将具体数据代入数学公式。)

二、思想科学——突出了“算法设计为主导,语言编程为主体”的新思想

在计算机科学中,“计算机程序设计=算法设计+计算机语言”,而“算法设计=算法+数据结构+程序设计方法学”,且其核心和基础是算法。这表明,“算法乃程序之母,程序为算法之子”,算法是“源”,是程序行为的主导思想;而程序是“流”,是算法描述的主体形式(因为程序只不过是用计算机语言描述的算法,即算法的最终表现形式而已)。

然而,必须强调指出:算法设计,由于算法及其设计所依赖的思维方法的特殊规律性,大大地增加了人们学习它、掌握它的困难性。算法设计的思维方法,本质上是不同于人们在从小学开始的数学教育与训练中所熟悉的公理系统思维方法(尽管也与它有所联系),而是另一类与其思维方法相根本区别的算法构造思维方法。人们在初学计算机程序设计时,往往有茫然不知所措之感,概源于此。努力让人们去理解、熟悉、习惯这一整套新的算法构造思维方法,无疑是计算机程序设计普及教育的核心内容、首要难点与根本重点,而离开了算法及其设计这个计算机程序设计的基础、重点和关键,程序及其编码就成了无本之木、无源之水。只有突出了算法设计这个核心与重点,才能把握好设计算法这个根本与关键,才能进而做好用计算机语言对算法进行程序编码(即俗称编程),才能使学习程序设计的初学者“入门容易,提高自然,适应自如”。所以,在程序设计教学中,作者倡导以“算法设计为主导,语言编程为主体”的新思想。

诚然,程序编码也是程序设计教学中的主体内容和重点之一(因为不编写出并调试好所得算法的对应程序,程序设计离“大功告成”就始终还有“一步之遥”)。但是,程序编码总要依附于所选定的某种具体的计算机语言,而无论何种计算机语言都毫无例外地是一大套独特的使初学者颇感生疏、迷惑和困难的语法规则体系。正因为如此,“以语言为中心,以编码为根本”的传统程序设计教学思想,受计算机语言具体语法规则的严重束缚和极大制约,而不可避免地会造成“算法设计”与“程序编码”两大教学难点的混杂和叠加,徒然增加初学者学习计算机程序设计的强度和难度,也就难免使初学者对计算机程序设计萌生神秘感和疏远感,产生畏难情绪和消极心理,挫伤其学习积极性和主动性,影响了教师的教学效果,降低了学生的学习效率,不利于计算机程序设计的普及教育。

三、方法独到——创造了“既授人以鱼,更授人以渔”的新方法

古人云:“授人以鱼,不如授人以渔”。同理,让人们学懂某种计算机语言的程序设计,远不如教会人们掌握可指导各种计算机语言程序设计和程序移植的算法设计的基本原理和一般方法。所以,应当实行“既授人以鱼(基本计算机语言的程序设计技术),更授人以渔(可适用于各种计算机语言的算法设计原理)”的新方法,以培养和形成学生的程序设计综合能力。为此,必须采用先“注重算法分析,突出算法设计,强化算法注释,点拨算法疑难”,再“结合某种语言(例

如 C 语言), 针对具体算法 (例如秦九韶算法), 实施程序编码 (例如编写 C 秦九韶程序), 上机调通程序”的新思路。

本书之所以选取用 C 语言作为编程语言, 是因为 C 语言是一种既具有高级语言“结构良好、编程较易”优点, 又兼具低级语言“处理高效、硬件易控”特长的程序设计语言。它结构严谨、语言规范、风格优雅、功能强大、应用广泛、适合教学, 是优秀教学语言之一, 也是国内外计算机科技界常用的重要开发工具之一。Turbo C 是 C 语言的佼佼者, 其后继者 C++既支持面向过程、也支持面向对象程序设计, 而其新发展 Visual C++则进一步支持面向对象的可视化程序设计, 故以 Turbo C 作为起步语言将有利于读者继续深造。

四、模式新颖——推出了“理论联系实际, 算法制导程序, 上机验证编程”的新模式

长期实践表明, 这种新模式可切实做到授人以开启计算机程序设计宝库的金钥匙——进行计算机程序设计和程序移植的基本原理、一般方法与基础技术, 使学生从根本上具备当今信息化社会所必需的计算机文化基本素质——“举一反三, 触类旁通; 各种语言, 无师自通”的同构化程序设计应变能力和适应能力。

总之, 大量事实证明“以同构化算法设计为指南来指导的所有具体计算机语言下的程序设计, 不但在思想上是先进的, 在理论上是可靠的, 在方法上是可行的, 在模式上是创新的, 而且在实践上是成功的。毋庸置疑, 这一新思路和新捷径, 必将有利于消除我国同发达国家在计算机普及、推广、应用上的差距。

据此, 作者独具匠心地把“同构化算法设计与结构化程序编码”, 巧妙、自然、深刻地融为一体, 并著成《C 语言程序设计新捷径》一书。该书作为学生的良师、教师的益友, 以其新面目、新效果、新方式, 为广大读者开辟出一条易学好、省力省时学习计算机程序设计的新捷径。

本书创意新颖、谋篇独特、深入浅出、简明易懂、学用结合、注重实用。可供具有高中以上文化程度的计算机初学者、计算机应用者以及计算机提高者阅读, 可作大专院校各专业《C 语言程序设计》、《算法设计与数据结构》等课程的教材或教学参考书, 也可当各类学习班培训班及计算机等级考试的学习用书。

(注: 为了方便读者学习和使用本书, 作者可提供全书的“例题程序库”软盘, 成本费 5 元; 或免费网上发送。联系方式: unisonic@mail.sc.cninfo.net)

周启海 丁 庆 尹显明 韩永国

2000 年 5 月于成都

目 录

第一章 引论

1.1 计算机发展与应用概要	(1)
1.2 计算机语言、算法、程序概要	(1)
1.3 C语言与 Turbo C 概要	(2)
1.4 Turbo C 的进入、工作、退出	(3)
1.4.1 Turbo C 的进入	(3)
1.4.2 Turbo C 的工作	(5)
1.4.3 Turbo C 的退出	(10)
1.5 算法与 C 程序的总体结构、注释结构概述	(10)
1.6 C 的字符集与标识符	(13)
1.6.1 C 字符集	(13)
1.6.2 C 标识符	(14)
1.7 C 数据的类型及其形态与运算	(16)
1.7.1 计算机数据的类型、形态、操作概述	(16)
1.7.2 C 数据的类型与形态概述	(17)
1.7.3 C 数据的输入、输出操作概述	(18)
1.7.4 C 变量的赋值概述	(28)
1.7.5 整数类型数据的形态与运算	(30)
1.7.6 实数类型数据的形态与运算	(43)
1.7.7 字符型、字符串型数据的形态与运算	(45)
1.7.8 准逻辑型数据的形态与运算	(51)
1.7.9 各种变量的特殊运算——取地址(&)与取内容(*)	(54)
1.7.10 指针型数据的形态与运算概述	(55)
1.8 程序设计基本过程概要	(58)
1.8.1 问题分析——程序设计的基础	(58)
1.8.2 算法设计——程序设计的核心	(63)
1.8.3 程序编码——程序设计的关键	(64)
1.8.4 分析调试——程序设计的保障	(64)
1.8.5 运行维护——程序设计的后援	(64)
1.8.6 人的主导作用与计算机的主体作用	(64)
1.9 同构化程序设计方法概要	(65)
习题一	(66)

第二章 C 顺序结构程序设计

2.1 顺序结构的算法表示	(70)
2.2 顺序结构设计	(70)
习题二	(76)

第三章 C 选择结构程序设计

3.1 双分支选择结构设计	(79)
3.1.1 一般条件型双分支选择结构设计 (if、if-else)	(79)
3.1.2 情况条件型双分支选择结构设计 (switch、break)	(85)
3.2 多分支选择结构设计	(88)
3.2.1 一般条件型多分支选择结构设计 (if 嵌套)	(88)
3.2.2 情况条件型多分支选择结构设计 (switch)	(94)
3.2.3 混合条件型多分支选择结构设计 (if、switch 嵌套)	(97)
习题三	(98)

第四章 C 循环结构程序设计

4.1 单重循环结构设计	(101)
4.1.1 当型单重循环结构设计 (while)	(101)
4.1.2 直到型单重循环结构设计 (do-while)	(114)
4.1.3 步长型单重循环结构设计 (for)	(121)
4.1.4 强制缩短与中止循环过程设计 (break、continue 以及 goto)	(132)
4.1.5 三种循环结构的比较	(137)
4.2 双重循环结构设计	(137)
4.3 多重循环结构设计	(142)
习题四	(144)

第五章 C 子算法结构程序设计

5.1 过程子算法结构设计	(151)
5.1.1 过程子算法的定义与调用	(151)
5.1.2 无参过程子算法结构设计	(154)

5.1.3	有参过程子算法结构设计	(157)
5.1.4	子算法调用关系与定义位置	(160)
5.1.5	标识符的作用域、生存期与误使用	(161)
5.2	函数子算法结构设计	(163)
5.3	嵌套、递推与递归	(170)
5.3.1	嵌套	(170)
5.3.2	递推	(170)
5.3.3	递归	(172)
5.4	过程参数与函数参数	(180)
5.5	外部函数、内部函数与大型程序开发方法	(183)
5.5.1	外部函数、内部函数的定义方法与基本特点	(184)
5.5.2	内部函数与外部函数的综合应用	(184)
5.6	命令行参数与操作系统可执行文件处理	(186)
	习题五	(188)

第六章 C 预处理与类型定义及其应用

6.1	预处理的基本特点与使用方法	(193)
6.1.1	预处理、核心语言、标准库的主要作用与基本特点	(193)
6.1.2	文件包含命令(#include)	(194)
6.1.3	宏处理——宏定义和宏替换	(195)
6.1.4	条件编译	(199)
6.2	类型定义的一般方法与基本模式	(201)
6.3	枚举型结构程序设计	(203)
6.3.1	枚举型的类型定义与变量定义	(203)
6.3.2	枚举型量的运算与使用	(204)
	习题六	(208)

第七章 C 数组结构程序设计

7.1	数组及其下标变量的定义与使用	(209)
7.1.1	数组及其下标变量的有序化与宜用原则	(209)
7.1.2	数组型与数组的定义	(210)
7.1.3	下标变量和下标的定义	(212)
7.1.4	数组和下标变量的运算与使用	(212)
7.2	一维数组与单下标变量的应用	(216)

7.2.1 顺序存储与顺序标记	(216)
7.2.2 下标变量型计数器、累加器、累乘器	(219)
7.2.3 排序分类	(221)
7.2.4 名次排列	(230)
7.2.5 查找检索	(230)
7.2.6 有序插入	(234)
7.2.7 有序删除	(236)
7.2.8 有序进退	(237)
7.3 二维数组与双下标变量的应用	(240)
7.4 多维数组与多下标变量的应用	(243)
7.5 一维字符型数组(字符串)及其特殊用法示例	(244)
习题七	(247)

第八章 C 记录型与共用型结构程序设计

8.1 原象·实体·记录	(253)
8.2 记录的定义与使用	(254)
8.2.1 记录及其字段的秩序化与宜用原则	(254)
8.2.2 记录型与记录的定义	(255)
8.2.3 记录和字段的运算与使用	(257)
8.3 一般记录的应用方法	(258)
8.4 数组记录与记录数组的应用方法	(259)
8.4.1 数组的记录应用示例	(259)
8.4.2 记录的数组应用示例	(260)
8.5 共用型的定义与使用	(263)
习题八	(264)

第九章 C 文件结构程序设计

9.1 原象数据·实体数据·内存数据·外存数据	(266)
9.2 文件及其数据的定义与使用	(267)
9.2.1 文件型与文件的定义	(267)
9.2.2 文件的创建与重建	(270)
9.2.3 文件数据的读入与写存	(272)
9.3 文件的应用	(277)
9.3.1 文件的察看	(277)

9.3.2 文件的复制	(279)
9.3.3 文件的修改	(280)
9.3.4 文件的增删	(281)
9.3.5 文件的合并	(289)
9.3.6 文件的排序	(290)
9.4 文本文件	(293)
习题九	(297)

第十章 C 指针结构程序设计及其数据结构应用

10.1 连通事物与指针结构	(300)
10.1.1 连通事物	(301)
10.1.2 指针结构	(301)
10.2 指针及其指针元素的定义与使用	(302)
10.2.1 指针型与指针的定义	(303)
10.2.2 指针值和指针元素的定义与使用	(304)
10.3 指针结构与半动态数据结构——栈、队	(309)
10.3.1 栈	(309)
10.3.2 队	(320)
10.4 指针结构与动态线性数据结构——链表	(327)
10.4.1 单向链表	(327)
10.4.2 双向链表	(337)
10.4.3 循环链表	(342)
10.5 指针结构与动态非线性数据结构——树	(347)
10.5.1 树的基本概念	(347)
10.5.2 树的描述方法	(348)
10.5.3 树的运算	(350)
习题十	(370)

附录一 7 位 ASCII 表	(374)
附录二 典型试题示范	(376)
参考文献	(382)

第一章 引论

以计算机（Computer）为代表和核心的信息技术，是“社会信息化，经济知识化”的重要标志与核心技术，是 20 世纪人类最伟大的科技成就与历史进步，是 21 世纪知识经济时代最重要的知识资源与发展基础。因而学习好、应用好计算机，已是当今社会人们必须拥有的主要通行证，也是当代社会各类人才必须具备的基本素质之一。

1.1 计算机发展与应用概要

计算机是人脑的仿生与延伸——“人脑的物化，物化的人脑”。计算机系统，由计算机的硬件系统与软件系统共同构成。

计算机硬件有如计算机的躯体，它由存储器、运算器、控制器与输入设备、输出设备、外存（储）设备构成。从 1946 年第一台计算机诞生以来，计算机硬件已迅速经历了 4 代（即：电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机、大规模和超大规模集成电路计算机）的历史飞跃，目前正向着第 5 代（即：量子计算机、激光计算机、生物计算机、分子计算机、智能计算机、……）稳步发展。计算机硬件技术进步的社会影响是：新一代计算机的问世，意味着老一代计算机过时的开始。

计算机软件（即所有计算机程序及其相关文件的总称）恰似计算机的灵魂，它由系统软件（如：操作系统、计算机语言、数据库系统、……）与应用软件（如：工具软件、杀毒软件、用户应用软件、……）构成。没有思想的人，只能是不会生活的植物人；没有软件的计算机，只配称不能工作的“植物机”。可见，计算机的软件系统的的确比硬件系统更为重要。

计算机的应用，正日益广泛地渗入和深入到人类社会、经济、生活的各个方面，它已经并将不断极大地影响和改变人类的生产方式、工作方式和生活方式。通常，计算机应用可分为：数值计算，数据处理，自动控制，辅助工作（如：辅助设计 CAD、辅助制造 CAM、辅助教育 CAI、辅助测试 CAT、……），人工智能等五大类。

1.2 计算机语言、算法、程序概要

常言道：人有人言，兽有兽语。计算机，从诞生之日起，就有自己的专用“语言”。不过，计算机的“语言”是人们为了控制计算机正确工作而专门为它设计的人为的“形

式语言”。计算机语言，实际上是沟通“电脑”与“人脑”的相互联系纽带，是“人”与“计算机”进行双向信息交流的共同语言桥梁；实质上是当今人类社会新文化——“计算机文化”的精神文明基础。

计算机语言即程序设计语言（Programming language），已走过了4代（即：机器语言、汇编语言、高级语言、非过程语言）的发展历程，现在正向着第5代（即：智能语言）积极迈进。然而，应当强调指出：计算机语言的科技进步，与计算机硬件的科技进步，其性质全然不同：新一代计算机语言的产生，只表明它为更多的计算机用户提供了又一种更为便捷的新语言工具，而丝毫不意味着其它计算机语言历史使命的结束，因为每一代计算机语言（哪怕是机器语言）至今仍各有其特殊专长与用武之地。

计算机算法简称算法（Algorithm）。简单地说，算法是人们为了借助计算机解决给定问题，而命令计算机按照“人一（计算）机”系统所认可的操作方式和控制方式，一步一步具体施行的有穷操作过程的描述。算法恰似计算机的“解题思想”，它颇类似于人们解决给定问题的特殊方法、想法、思路、规程、处方等等。

计算机程序简称程序（Program）。通俗地讲，程序是人们在所设计出来的、能控制计算机正确解决给定问题的算法的基础上，进一步用某种选定的计算机语言，把算法翻译成计算机可接受、读懂和执行的“计算机语言文章”。换言之，程序是人交给计算机具体实施和执行的工作任务书与行为指南针。应当强调指出：有如“同一事物，可用不同自然语言（例如：中文、英文、法文、俄文、……）表述而有不同说法”那样，同一个算法，完全可以根据用户的实际需要和编程（即用计算机语言编写程序的简称）爱好而采用不同的计算机语言来进行编码（即翻译），并得到同一算法的不同计算机语言表现形式的程序；这些不同计算机语言的程序，其执行效果是完全一致的（例如，同一算法可以采用C语言、BASIC语言、PASCAL语言进行翻译，而其产物是同一“原文”——算法的三种语言的不同“译文”：C程序、BASIC程序、PASCAL程序）。由此可见，算法远比程序深刻得多、根本得多、重要得多，并且两者的关系是“算法是程序之母，程序是算法之子”。

显然，人们为计算机设计算法及其程序的创造性劳动——程序设计（Program design），是赋给计算机以灵魂和生机的知识型创作。因而，程序设计是“人”驾驭“计算机”的基础环节和核心工作，是使“计算机”服务于“人类”的工作重心和成败关键，是人类新文化——计算机文明的基础建设和知识工程。因此，学习并掌握至少一种计算机语言的程序设计，对构筑当今人才和未来英才的完整知识结构，具有根本重要性。

1.3 C语言与 Turbo C 概要

第3代计算机语言（如：C语言、BASIC语言、PASCAL语言、……），是应用极为广泛、至今不断改进和发展的一类重要计算机语言，同时也是许多系统软件和应用软

件的主要开发语言。它可分为早期的非结构化语言和后期的结构化语言。20世纪70年代初,为高效开发UNIX操作系统,美国贝尔实验室的Dennis Ritchie完成了“源于ALGOL (ALGOrithm Language, 1960年)、始于CPL (Combined Programming Language, 1963年)、继于BCPL (Basic Combined Programming Language, 1967年)、承于B (Basic combined programming language, 1970年)”的技术进步,成功开发出“把高级语言根本优势与汇编语言主要特长巧集于一身(故有‘中级语言’美称)”的结构化程序设计语言——C (basic Combined programming language, 1972年)。1988年,美国国家标准局(ANSI,即American National Standards Institute)以它为蓝本推出了C语言标准——ANSI C (以下简称标准C语言)。C语言(简称C),是第3代计算机语言的优秀代表之一,已成为当今计算机主流语言之一。(顺便指出:虽然各厂商相继推出的不少各有特色的C语言不同版本,但是都毫无例外地向下兼容作为其公共内核的标准C语言。)

C属于编译型语言,故只有编译(包括连接)通过后其程序才能运行。它具有“语言精干,功能强大;数据丰富,使用灵活;结构简洁,易于共享;硬件控制,简单可靠;软件开发,简练高效;执行快速,便于移植”的独特优点;但与其它高级语言相比也有“语言过活,容易出错;规则过多,不易纠错;出错自纠,尚逊不足;编程要求,似嫌偏高”的弱点。因此,国内外计算机教育界和计算机科技界普遍认为:C,是计算机系统软件、应用软件开发的最主要工具语言之一,也是学习计算机程序设计的常用教学语言之一。

Turbo C,是美国Borland公司于20世纪80年代末开发成功、90年代不断改进的著名Turbo系统软件(包括:Turbo BASIC, Turbo PASCAL, Turbo C, Turbo C++等)的系列重要产品之一。它科学地继承和发扬了标准C语言的全部优势,而且新增了“开发环境友好,语言功能更强;设计风格优雅,编程调试简便;执行效率高速,兼容性能优良;可扩充新设计方法(如Turbo C++已支持“面向对象程序设计”),符合软件工程专业规范”等一系列新优势,不愧是C的新一代佼佼者。为此,本书特以广为流行的Turbo C 2.0作为C语言家族的典型代表是恰当而明智的,因为它不仅利于表述简洁统一,且其硬件要求不高而便于读者上机操作。

1.4 Turbo C 的进入、工作、退出

开始使用Turbo C之前,必须首先进入它的工作状态;结束使用Turbo C之时,必须及时退出它的工作状态。

1.4.1 Turbo C 的进入

当计算机处于DOS(若要使用中文,则需处于中文DOS)工作状态时,首先进入

Turbo C 所在子目录（通常为\TC），然后直接执行主文件——可执行文件“TC.EXE”，便从 DOS 工作状态进入 Turbo C 工作状态，并使计算机立即出现 Turbo C 的集成开发环境（Integrated Development Environment，以下简称 IDE，它由一系列菜单与窗口构成）的初始编辑窗口，如图 1.4.1 所示。（请读者注意：为了查阅简便快速和表述统一规范，本书各章节示例的图号、表号、例号，一律采用以章号、节号为主索引的索引命名法。例如：图 1.4.1、表 1.4.1、例 1.4.1 分别表示“第一章第 4 节的第一幅图”、“第一章第 4 节的第一张表”、“第一章第 4 节的第一个例”。）

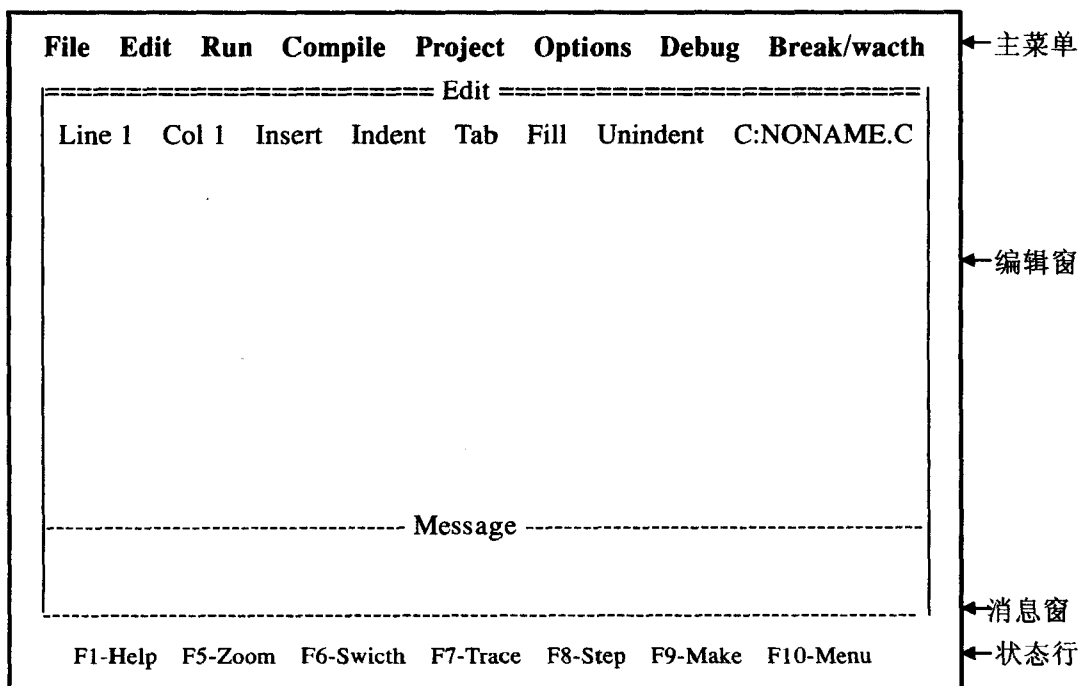


图 1.4.1 Turbo C 的集成开发环境 IDE 主菜单窗口示意图

图中：

第 1 行（即顶行）是 IDE 主菜单行。它共有 8 个菜单项：File（文件服务）、Edit（编辑服务）、Run（程序运行）、Compile（程序编译）、Project（项目服务）、Options（选项服务）、Debug（程序调试）、Break/watch（断点/监视服务）。

第 2 到 18 行是 IDE 编辑窗。它包括：第 2 行的编辑窗名（Edit）行，第 3 行的编辑状态行（例如：光标位置，插入/覆盖、文件名等），第 4 到 18 行的程序编辑区（注意：C 语言源程序必须在此窗口内进行输入、编辑、编译、调试、运行等处理）。

第 19 到 23 行是 IDE 消息窗。它包括：第 19 行的消息窗名行（其名称，当显示一般消息时，为 Message；当显示调试信息时，为 Watch），第 20 到 23 行的消息/信息显示区。IDE 的编辑窗、消息窗，可用 F6 进行切换。

第 24 行（即底行）是 IDE 状态行，其显示内容随计算机当前状态而变化。初始屏幕状态下为热键提示：F1（在线帮助）、F5（当前窗缩扩）、F6（编辑窗/消息窗切换）、F7（跟踪调试）、F8（单步执行）、F9（生成并执行可执行文件*.EXE）、F10（到主菜单）。

1.4.2 Turbo C 的工作

进入 Turbo C 工作状态后，就可以在由它的 IDE 菜单系统构成的工作环境下，方便地进行指定的相应工作。Turbo C 的各项工作，大都在其 IDE 菜单系统下，通过“点菜”来挑选所需菜单项（即指定所需工作性质），并按照其要求进行操作来实现的。该菜单系统有一系列的特殊窗口，每一个窗口是屏幕中的一个工作区域，用户可以根据需要而切换、放大、缩小相关窗口。IDE 菜单系统的“点菜”方式，既可以用键盘，也可以用鼠标。

1. 键盘点菜方式

其操作如下：

(1) 激活主菜单行：必须也只需键入（即按下）热键 F10 即可。

(2) 选中所需菜单项，可用以下两种方法之一：

① 用光标上、下、左、右行键，移到所需菜单项处（将以高亮度的显著颜色突出之），然后键入回车键。

② 直接键入所需菜单项的代表字符（已以特别颜色突出之）。

2. 鼠标点菜方式

其操作如下：

(1) 激活菜单条：使鼠标指针移到所需菜单名处，然后单击（即快速按下鼠标左键）即可显示此菜单。

(2) 选中所需菜单项，可用以下两种方法之一：

① 使鼠标指针移到所需菜单项处，然后单击即可。

② 直接在菜单名上拖动，以选择菜单项，即：在所需菜单项处释放鼠标按钮（此时，如果用户改变主意，则可将鼠标移出该菜单外，就不会选中其任何菜单项）。

通过下述简单示例，可以初步了解 Turbo C 的实际应用方法与具体使用过程。

例 1.4.1 试设计 C 语言程序让计算机屏幕显示如下中英文对照欢迎词：

欢迎你使用 Turbo C! Welcome you to use Turbo C!

为此，人们必须首先设计出能解决该问题的算法（因太简单，故略），并用 C 语言对它进行正确翻译而得其 C 程序如下（其中，形如“/*……*/”者均为程序注释）：

```
/*程序 Eg01401      (输出欢迎词的程序) */
#include <stdio.h> /*预处理：指定含输出函数 printf 的标准输入输出头文件 stdio.h*/
void main() {      /*程序开始（注：无值类型 void 说明主函数 main()无返回值）*/
    printf("欢迎你使用 Turbo C! Welcome you to use Turbo C!\n"); /*欢迎词输出*/
}                  /*程序结束*/
```