



高等院校规划教材

丁一凡 主 编
张荆沙 李军锋 韩 丹 副主编

C语言实验与实训学习指导



注重学科体系的完整性，兼顾考研学生需要
强调理论与实践相结合，注重培养专业技能



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

本書教材是為了配合電子商務與現代物流管理專業人才培養需要而組織編寫的

21 世纪高等院校规划教材

C 语言实验与实训学习指导

丁一凡 主 编

张荆沙 李军锋 韩 丹 副主编

图书在版编目(CIP)数据

C语言实验与实训学习指导 / 丁一凡主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2008

ISBN 978-7-308-2187-9

I. C... II. 丁... III. C语言—实验—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第193283号

书 名	C语言实验与实训学习指导
作 者	丁一凡 主 编 张荆沙 李军锋 韩 丹 副主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京) (100044)
网 址	www.waterpub.com.cn
E-mail	meman@126.net / jz@waterpub.com.cn
印 刷	北京航空航天大学印刷厂 (北京) (101404)
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	16.5
字 数	300千字
版 次	2008年1月第1版
印 次	2008年1月第1次印刷
定 价	16.00元

中国水利水电出版社

内 容 提 要

C 语言程序设计是一门计算机或相关专业的编程基础课程,本书作为 C 语言程序设计课程配套使用的辅助教材,其内容包括:C 程序设计实验指导、上机操作测试题、学习与复习指导、课程设计指导等内容,贯穿了从授课、练习、实验、实验考核、课程设计的全部教学环节。

本书内容充实、覆盖全面、选题精练、概念清晰、实用性强。特别是与同类传统教材相比,增加了实验操作测试和课程设计部分的内容,对于提高读者的实践能力、编程兴趣和创新能力,将会有更好的效果。同时,本书可以作为任何一本 C 语言课程教材的辅助教材,既适合于普通高等学校、高职高专院校的学生使用,也适合于其他自学 C 语言课程或参加等级考试的读者参考使用。

本书相关资料和源代码可以从中国水利水电出版社网站上免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言实验与实训学习指导 / 丁一凡主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2008
21 世纪高等院校规划教材
ISBN 978-7-5084-5187-9

I. C… II. 丁… 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 196287 号

书 名	C 语言实验与实训学习指导
作 者	丁一凡 主 编 张荆沙 李军锋 韩 丹 副主编
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水) 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 10.25 印张 231 千字
版 次	2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	16.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

序

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落,正在日益改变着传统的人类工作方式和生活方式。在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为了大力推广计算机应用技术,更好地适应当前我国高等教育的跨越式发展,满足我国高等院校从精英教育向大众化教育的转变,符合社会对高等院校应用型人才要求的各类要求,我们成立了“21世纪高等院校规划教材编委会”,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下,组织编写了本套“21世纪高等院校规划教材”。

众所周知,教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱及基础,作为体现教学内容和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索和建设适应新世纪我国高等院校应用型人才培养体系需要的配套教材已经成为当前我国高等院校教学改革和教材建设工作面临的紧迫任务。因此,编委会经过大量的前期调研和策划,在广泛了解各高等院校的教学现状、市场需求,探讨课程设置、研究课程体系的基础上,组织一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人、科研人员和主要从事该课程教学的骨干教师编写出一批有特色、适用性强的计算机类公共基础课、技术基础课、专业及应用技术课的教材以及相应的教学辅导书,以满足目前高等院校应用型人才培养的需要。本套教材消化和吸收了多年来已有的应用型人才培养的探索与实践成果,紧密结合经济全球化时代高等院校应用型人才培养工作的实际需要,努力实践,大胆创新。教材编写采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批地启动编写计划,编写大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论,以确保该套教材的高质量和实用性。

教材编委会分析研究了应用型人才与研究型人才在培养目标、课程体系和内容编排上的区别,分别提出了3个层面上的要求:在专业基础类课程层面上,既要保持学科体系的完整性,使学生打下较为扎实的专业基础,为后续课程的学习做好铺垫,更要突出应用特色,理论联系实际,并与工程实践相结合,适当压缩过多过深的公式推导与原理性分析,兼顾考研学生的需要,以原理和公式结论的应用为突破口,注重它们的应用环境和方法;在程序设计类课程层面上,把握程序设计方法和思路,注重程序设计实践训练,引入典型的程序设计案例,将程序设计类课程的学习融入案例的研究和解决过程中,以学生实际编程解决问题的能力为突破口,注重程序设计的实现;在专业技术应用层面上,积极引入工程案例,以培养学生解决工程实际问题的能力为突破口,加大实践教学内容的比重,增加新技术、新知识、新工艺的内容。

本套规划教材的编写原则是:

在编写中重视基础,循序渐进,内容精炼,重点突出,融入学科方法论内容和科学理念,反映计算机技术发展要求,倡导理论联系实际和科学的思想方法,体现一级学科知识组织的层次结构。主要表现在:以计算机学科的科学体系为依托,明确目标定位,分类组织实施,兼容互补;理论与实践并重,强调理论与实践相结合,突出学科发展特点,体现

学科发展的内在规律;教材内容循序渐进,保证学术深度,减少知识重复,前后相互呼应,内容编排合理,整体结构完整;采取自顶向下设计方法,内涵发展优先,突出学科方法论,强调知识体系可扩展的原则。

本套规划教材的主要特点是:

(1) 面向应用型高等院校,在保证学科体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度,注重应用型人才的专业技能和工程实用技术的培养。在课程体系方面打破传统的研究型人才培养体系,根据社会经济发展对行业、企业的工程技术需要,建立新的课程体系,并在教材中反映出来。

(2) 教材的理论知识包括了高等院校学生必须具备的科学、工程、技术等方面的要求,知识点不要求大而全,但一定要讲透,使学生真正掌握。同时注重理论知识与实践相结合,使学生通过实践深化对理论的理解,学会并掌握理论方法的实际运用。

(3) 在教材中加大能力训练部分的比重,使学生比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题,既注重培养学生分析问题的能力,也注重培养学生思考问题、解决问题的能力。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式,以实际问题引出相关原理和概念,在讲述实例的过程中将本章的知识点融入,通过分析归纳,介绍解决工程实际问题的思想和方法,然后进行概括总结,使教材内容层次清晰,脉络分明,可读性、可操作性强。同时,引入案例教学和启发式教学方法,便于激发学习兴趣。

(5) 教材在内容编排上,力求由浅入深,循序渐进,举一反三,突出重点,通俗易懂。采用模块化结构,兼顾不同层次的需求,在具体授课时可根据各校的教学计划在内容上适当加以取舍。此外还注重了配套教材的编写,如课程学习辅导、实验指导、综合实训、课程设计指导等,注重多媒体的教学方式以及配套课件的制作。

(6) 大部分教材配有电子教案,以使教材向多元化、多媒体化发展,满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作,教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。此外还提供相关教材中所有程序的源代码,方便教师直接切换到系统环境中教学,提高教学效果。

总之,本套规划教材凝聚了众多长期在教学、科研一线工作的教师及科研人员的教学科研经验和智慧,内容新颖,结构完整,概念清晰,深入浅出,通俗易懂,可读性、可操作性和实用性强。本套规划教材适用于应用型高等院校各专业,也可作为本科院校举办的应用技术专业的课程教材,此外还可作为职业技术学院和民办高校、成人教育的教材以及从事工程应用的技术人员的自学参考资料。

我们感谢该套规划教材的各位作者为教材的出版所做出的贡献,也感谢中国水利水电出版社为选题、立项、编审所做出的努力。我们相信,随着我国高等教育的不断发展和高校教学改革的不断深入,具有示范性并适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高等院校教学质量的提高。

我们期待广大读者对本套规划教材提出宝贵意见,以便进一步修订,使该套规划教材不断完善。

21 世纪高等院校规划教材编委会

2004 年 8 月

前 言

C 语言是一门最典型、最基础的计算机高级编程语言，它不仅具有广泛的应用基础， also 具有很强的理论性，是学习各种编程语言的入门课程和学习计算机学科各类专业课的基础课程，更是一种实用的软件编程工具。

实验与实训是学习计算机编程语言的重要环节，更是加深对课堂教学和课程内容理解的一个重要手段。实验和实训课程的内容和质量，不仅对课程本身的教学，而且对今后学习与计算机相关的各类专业课程，都具有举足轻重的影响。

由于高等学校的实验与实训教学常常受到学制、学时、教学计划与实验条件等多方因素的影响，因此不可能将各种实验都安排学生进行练习。而且，从实验教学的特点和培养学生实践能力的角度考查，加强基本实验方法和实验过程的规范训练远比掌握一些具体的实验操作更重要。因此，如何在有限的时间内，使实验和实训内容更加精练、简化、合理，紧扣知识点，与理论教学同步，成为我们编写本书的重要原因。

本书是根据编者长期在“C 语言程序设计”课程的教学特别是实验和实训教学过程中积累的经验，遵循教学大纲对课程核心部分的要求和课程所需掌握的上机操作的基本内容，按照该课程的理论教学→实验教学→操作测试→期末复习→课程设计的教学模式设计编写的。在实验的设置和完成实验的要求方面，考虑到应用型人才的学习特点，力求每次实验安排的内容尽可能的充实，实验的趣味性、时间性和可操作性更强。力争使大部分学生能够通过完成每次的实验内容，理解和掌握更多 C 语言编程的方法和技能。

在本书中，还安排了实验测试和理论课考试的参考试题。其中实训测试参考试题，要求学生结合课程的教学内容进行操作练习，测试时采用随机抽题的方式抽取试题，根据题目的要求在 1 小时内完成测试。而理论课的复习题，则在覆盖本课程要求学生掌握的基本知识点的基础上进行了修订和补充。不仅可以作为每个教学单元的练习题，也可以作为期末考试的总复习题。

为了培养读者利用所学的软件工具，体验自主开发和自主创新，使所学知识更加巩固，我们在本书中还精选了适合初学者练习用的部分程序设计题。这部分题目具有一定的趣味性和独立性，可以作为课程教学结束后的课程设计题，也可以作为自学者实训检验的参考。

本书不仅适用于定位于应用型人才培养的各类高等院校独立学院及高职高专院校作为“C 语言程序设计”课程教学的辅助教材和各类计算机编程培训的参考书，也可以作为针对全国计算机二级考试中编程测试的参考教材。

在本书的编写过程中，得到了武汉工业学院工商学院计算机科学与技术系、武汉工业学院计算机系有关领导、专家和老师们热情帮助和大力支持。在此，对他们表示真诚的感谢！

由于编者水平有限，书中的疏漏或错误在所难免，敬请广大读者和专家批评指正。

编 者

2007 年 12 月

目 录

序

前言

第一篇 C 程序设计实验指导

第 1 章 Turbo C 2.0 集成开发环境简介	1
1.1 Turbo C 2.0 工作环境介绍	1
1.2 TC 环境中运行 C 语言源程序	5
1.3 源程序的编译和连接	6
1.4 程序的动态调试	7
1.5 执行程序及观看程序结果	8
1.6 退出 Turbo C 集成环境	8
第 2 章 上机操作实验	9
实验一 C 程序的运行环境	9
实验二 如何调试一个 C 程序	14
实验三 数据类型、运算符与表达式	17
实验四 顺序结构程序设计	20
实验五 选择结构程序设计	22
实验六 循环控制 (1)	25
实验七 循环控制 (2)	28
实验八 一维数组	30
实验九 二维数组	32
实验十 函数 (1)	34
实验十一 函数 (2)	37
实验十二 指针 (1)	40
实验十三 指针 (2)	42
实验十四 结构体	45
实验十五 文件	49

第二篇 上机操作测试题

第 3 章 上机测试参考试题	52
----------------	----

第三篇 学习与复习指导

第 4 章 复习参考题	59
-------------	----

4.1 C 语言概述.....	59
4.2 数据类型、运算符与表达式.....	59
4.3 最简单的 C 程序设计.....	62
4.4 选择结构程序设计.....	64
4.5 循环控制.....	72
4.6 数组.....	87
4.7 函数.....	99
4.8 指针.....	111

第四篇 课程设计指导

第 5 章 字符屏幕和图形功能函数.....	120
5.1 图形模式的初始化.....	120
5.2 屏幕颜色的设置和清屏函数.....	121
5.3 基本图形函数.....	122
5.4 封闭图形的填充.....	126
5.5 有关图形窗口和图形屏幕操作函数.....	128
5.6 图形模式下的文本输出.....	131
第 6 章 头文件及常用函数.....	135
6.1 头文件.....	135
6.2 部分时间转换和操作函数.....	136
6.3 部分接口函数.....	137
6.4 部分过程控制函数.....	137
第 7 章 课程设计.....	139
7.1 课程设计总体要求.....	139
7.2 课程设计考核标准.....	139
7.3 设计实例.....	139
7.4 课程设计题目.....	143
7.5 C 语言课程设计总结报告.....	152
参考文献.....	153

第一篇 C 程序设计实验指导

第 1 章 Turbo C 2.0 集成开发环境简介

Turbo C 2.0 是美国 Borland 公司推出的 IBM PC 系列机的 C 语言编译程序。它具有方便、直观、易用的界面和丰富的库函数。它向用户提供了集成环境，把程序的编辑、编译、连接和运行等操作全部集中在一个界面上进行，使用十分方便。

1.1 Turbo C 2.0 工作环境介绍

一个 C 语言程序的实施是从进入 Turbo C 2.0（以下简称 TC）的集成环境开始的，在 Windows XP 环境中，如果本机中已安装了 TC，可以在桌面上建立一个快捷图标，双击该快捷图标即可进入 C 语言环境。刚进入 TC 环境时，光带覆盖在 File 上，整个界面由 4 部分组成，依次为：主菜单、编辑窗口、信息窗口和功能键提示行（或称快速参考行）。如图 1-1 所示。

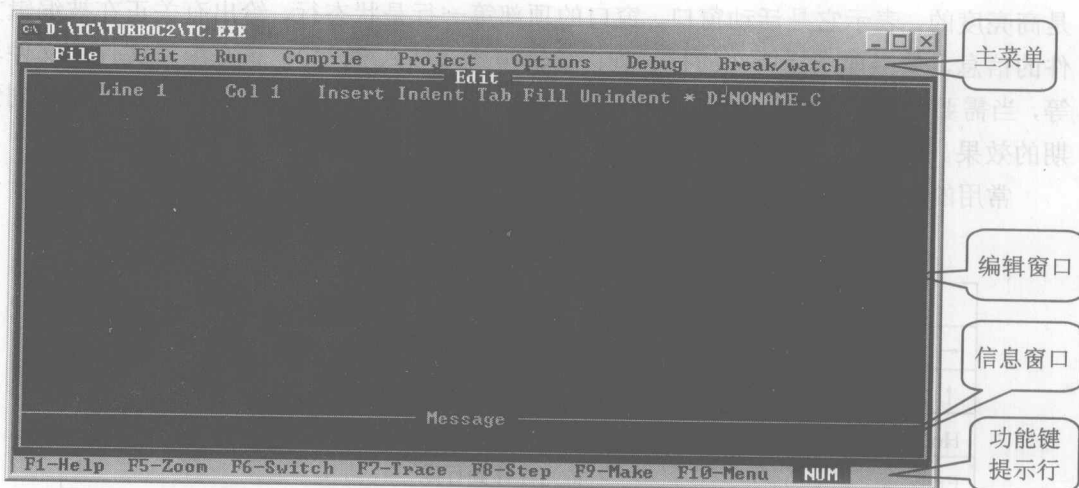


图 1-1

1. 主菜单

显示屏的顶部是主菜单条，它提供了 8 个选择项：只要用 Alt+某项中的第一个字母，就可进入该项子菜单（例如：按 Alt+C 组合键就可进入 Compile 子菜单）。

File：处理文件的相关操作。

Edit: 编辑文件。

Run: 运行程序, 以及显示程序运行的结果。

Compile: 编译生成目标代码和可执行文件

Project: 将多个源文件和目标文件组合成工作文件。

Options: 该菜单对初学者来说要慎用, 其功能是提供集成环境下的多种选择和设置以及定义宏; 也可记录 Include、Output 及 Library 文件目录, 保存编译任选项和从配置文件加载任选项。

Debug: 该菜单主要用于查找源程序中的错误。

Break/watch: 向监视窗口插入或删除当前的监视表达式以及删除断点。

在主菜单中, Edit 选项仅仅是一条进入编辑器的命令。其他选项均为下拉式菜单, 包含许多命令选项, 使用方向键移动光带来选择某个选项时, 按 Enter 键, 表示执行该命令, 若屏幕上弹出一个下拉菜单, 可以提供进一步选择。

2. 编辑窗口

编辑窗口是在主菜单下、信息窗口之上的区域, 其顶行中间有 Edit 标志。在此窗口中可以建立、编辑一个源文件。功能键 F5 可以扩大编辑窗口到整个屏幕, 或恢复分屏式环境。

进入编辑窗口的方式有两种:

(1) 按 F10 功能键, 激活主菜单, 然后用光标移动键将光带移到 Edit 上, 按 Enter 键, 或者在激活主菜单后直接按字母键 E, 均可进入编辑窗口。

(2) 按 Alt+E 组合键无条件地进入编辑窗口。进入编辑窗口后, 编辑窗口的名字是高亮度的, 表示它是活动窗口。窗口的顶部第一行是状态行, 给出有关正在被编辑文件的信息, 如当前光标所在的行、列; 编辑模式 (插入/改写); 正在编辑文件的文件名等, 当需要编辑修改时, 在编辑窗口中灵活地使用光标移动键以及编辑命令即可达到预期的效果。

常用的编辑命令见表 1-1。

表 1-1 常用编辑命令

命令	功能
← →	光标左右移动
↑ ↓	光标上下移动
Home	将光标移到行首
End	将光标移到行尾
Page up	向上翻页正文
Page down	向下翻页正文
Insert	插入/改写两种状态的切换
Del	删除光标所在的字符
Backspace	删除光标前一个字符

续表

命令	功能
Ctrl+Y	删除光标所在行
Ctrl+N	插入一行
Ctrl+KB	设置块头（开始）标记
Ctrl+KK	设置块尾（结束）标记
Ctrl+KC	块复制
Ctrl+KY	块删除
Ctrl+KV	块移动
Ctrl+KH	显示/隐藏块标记

3. 信息窗口

编译和调试源程序时，信息窗口显示诊断信息、警告、出错信息、错误在源程序中的位置。功能键 F5 可以扩大和恢复信息窗口，按 F6 键或 Alt +E 组合键，光标从信息窗口跳到编辑窗口。

常见的出错信息如下：

Argument list syntax error: 参数表出现语法错误。

函数调用的一组参数之间必须以逗号隔开，并以一右括号结束。若源文件中含有一个其后不是逗号也不是右括号的参数，则出现此错。

Array size too large: 数组长度过大。

定义的数组太大，可用内存不够。

Bad file name format in include directive: 包含命令中文件名格式不正确。

包含文件名必须用引号 filename.h 或尖括号<filename.h>括起来，否则将产生此错误。

Call of non-function: 调用未定义函数。

正被调用的函数没有被定义，通常是由于不正确的函数声明或函数名拼写错误引起的。

Cannot modify a constant object: 不能修改一个常量对象。

对定义为常量的对象进行不合法的操作（例如对常量的赋值）将引起本错误。

Declaration syntax error: 声明出现语法错误。

在源文件中，某个声明丢失了某些符号或有多余的符号。

Do statement must have while: do 语句中必须有 while。

源文件中含有一无 while 关键字的 do 语句时，出现本错误。

Expression syntax: 表达式语法错。

当编译程序分析一表达式并发现一些严重错误时，出现本错误。通常是由于两个连续操作符、括号不配对或缺少括号以及前一语句漏掉了分号等引起的。

Extra parameter in call: 调用时出现多余参数。

调用函数时，其实际参数个数多于函数定义中的参数个数。

Illegal use of point: 指针使用不合法。

施于指针的运算符只能是加、减、赋值、比较。如用其他运算，则出现本错误。

Non-portable pointer assignment: 不可移植指针赋值。

源程序中将一个指针赋给一个非指针或相反。但作为特例，允许把常量零值赋给一个指针。如果合适，强行抑制本错误信息。

Non-portable pointer comparison: 不可移植指针比较。

源程序中将一个指针和一个非指针（常量零除外）进行比较。如果合适，强行抑制本错误信息。

Redeclaration of ‘xxxxxxx’: xxxxxx 重定义。

此标识已经定义过。

Statement missing ;: 语句缺少分号。

编译程序发现一表达式语句后面没分号。

Unable to open include ‘xxxxxxx.x’: 不能打开包含文件 ‘xxxxxxx.x’。

编译程序找不到该包含文件。可能是由于一个#include 文件包含它本身引起的。

Undefined symbol ‘xxxxxxx’: 符号 ‘xxxxxxx’ 未定义。

标识符无定义，可能是由于说明或引用处有拼写错误，也可能是根本就没有定义这个标识符。

4. 功能键提示行

屏幕底行是功能键提示行，显示当前状态下功能键（俗称 TC 热键），常用功能键及其功能见表 1-2。应当注意，在不同状态下功能键的作用是不同的。正确使用功能键可以简化操作。

表 1-2 功能键功能说明

功能键	功能
F2	保存当前正在编辑窗口中的文件（File/save）
F3	装入一个文件。按 F3 键，屏幕上弹出一个输入框，输入要装入的文件名（File/load）
F4	使程序从执行条开始运行到编辑窗口中的光标所在行（Run/go to cursor）
F5	缩放活动窗口
F6	按 F6 键，光标从编辑窗口跳到信息窗口，或从信息窗口跳到编辑窗口
F9	编译并连接（Compile/make）
F10	返回主菜单
Alt+F5	显示用户屏幕（Run/User Screen）
Alt+F7	光标指向前一个错误处
Alt+F8	光标指向下一个错误处
Ctrl+F4	检查和改变表达式的值
Ctrl+F7	在观察窗口中输入表达式
Ctrl+F8	设置或清除断点
Ctrl+F9	编译、连接并运行程序

1.2 TC 环境中运行 C 语言源程序

在 TC 环境中运行 C 语言源程序步骤如下。

1. 确立 TC 工作环境已经准备就绪

根据 TC 安装的目录，找出 INCLUDE 和 LIB 文件夹所在的位置，如图 1-2 所示。

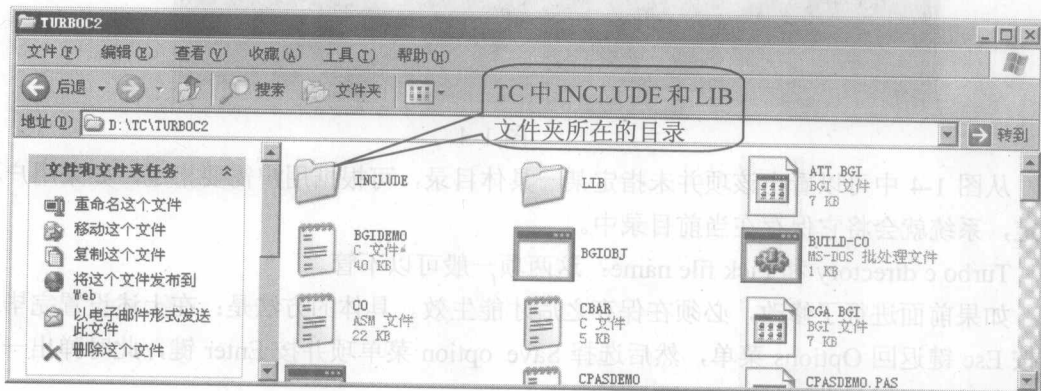


图 1-2

为了确立 TC 系统的工作环境，需要利用主菜单上的 Options 菜单。按 Alt+O 组合键进入其子菜单，用“↑”和“↓”键选择 Directories 项，如图 1-3 所示。

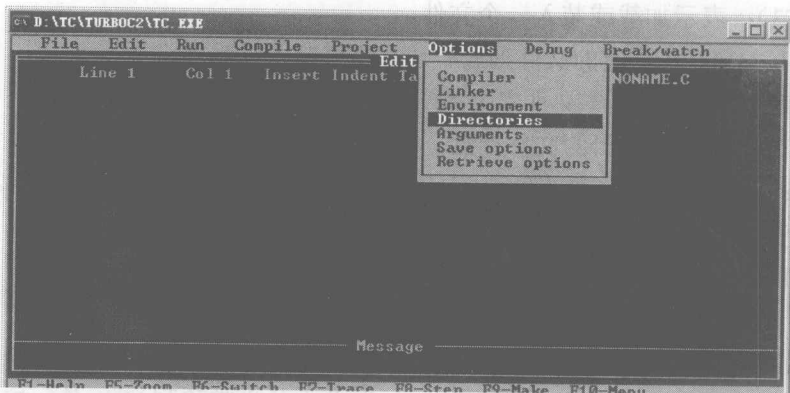


图 1-3

按 Enter 键弹出一个窗口，如图 1-4 所示。

Include directories: 指“包含文件”所在的目录。

Library directories: 指库文件所在的目录。

注意：图 1-4 中的这两项必须和图 1-2 中指示的目录完全保持一致（在安装 TC 的时候，若不按默认路径安装就会出现二者不一致的情况，此时要通过修改使二者一致后再进行实验）。

Output directory: 指定输出文件（.obj 文件和.exe 文件）存放的目录。

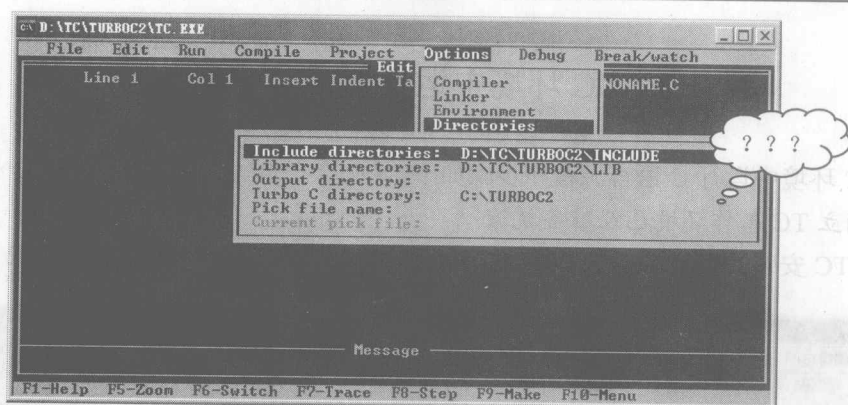


图 1-4

从图 1-4 中可以看出该项并未指定某一具体目录, 可根据用户需要指定, 如果用户不指定, 系统就会将它保存在当前目录中。

Turbo c directory 和 Pick file name: 这两项一般可以不管。

如果前面进行了修改, 必须在保存之后才能生效。具体的方法是: 在上述设置完毕之后按 Esc 键返回 Options 菜单, 然后选择 Save option 菜单项并按 Enter 键, 此时弹出一个配置文件对话框, 继续按 Enter 键保存完毕。

2. 建立并编辑源文件

在主菜单下直接按 Alt+F 组合键, 或按 F10 键后将光带移到 File 选项上, 按 Enter 键, 在 File 下面出现一个下拉菜单, 菜单中有以下选项:

Load (F3): 表示加载或装入一个文件。

Pick (Alt+F3): 从指定的文件列表中选择文件装入编辑器。

New: 表示新文件, 缺省文件名为 NONAME.C。

Save (F2): 将正在编辑的文件存盘。

Write to: 将正在编辑的文件写入指定的文件中, 若文件名已存在则重写。

Directory: 表示文件目录。

Change Dir: 改变驱动器及目录。

Osshell: 进入 TC 命令行模式, 命令 EXIT 可返回集成环境。

Quit (Alt+x): 退出 TC, 返回 DOS 状态。

建立一个新文件, 可用光标移动键将 File 菜单中的光带移到 New 处, 按 Enter 键, 即可打开编辑窗口。此时, 编辑窗口是空白的, 光标位于编辑窗口的左上角, 屏幕自动处于插入模式, 可以输入源程序。屏幕右上角显示缺省文件名为 NONAME.C, 编辑完成后, 可按 F2 键或选择 Save 或 Write to 进行存盘操作, 此时系统将提示用户将文件名修改为所需要的文件名。

1.3 源程序的编译和连接

直接按 F9 键, 或将菜单 Compile 中的光带移到 Make EXE file 项上, 按 Enter 键, 就

可实现对源程序的编译、连接。若有错误,则在信息窗口显示出相应的信息或警告,按任意键返回编辑窗口,光标停在出错位置上,可立即进行编辑修改。修改后,再按 F9 键进行编辑、连接。如此反复,直到没有错误为止,即可生成可执行文件。

注意: C 程序的连接是在编译后自动完成的。

1.4 程序的动态调试

程序的编译和连接没有错误,不等于运行结果一定正确。编译系统能检查语法错误,但无法检测逻辑错误。下面给出两种动态调试的方法。

1. 按步执行方法

这种方法的特点是:程序一次执行一行,每执行完一行就停下来,用户可以检查此时各有关变量和表达式的值,以便发现问题所在。

开始运行程序时,按 F7 键,可以看到在编辑窗口的源程序中的主函数 `main()` 处用高亮度显示,表示准备进入主函数。同时可以看到屏幕下部的 `message` 窗口变成了 `watch` 窗口,它是观察数据用的。想检查程序执行过程中某个变量的值,按 `Ctrl+F7` 组合键,在编辑窗口中出现一个观察数据的输入框。如果想查看变量 `a` 的值,就在此框中输入字符 `a`,按 `Enter` 键后,该输入框消失,在屏幕下部的 `watch` 窗口显示出 `a` 的当前值,如果还想查看其他变量的值,用同样的方法按 `Ctrl+F7` 组合键加入。

上面是用功能键实现按步执行的方法,也可以通过选择菜单命令来实现按步执行。用 `Run` 下拉菜单中的 `Trace into` 命令也能使程序按步执行,相当于按一次 F7 组合键。

选择主菜单条中的 `Break/watch` 后按 `Enter` 键,得到下拉菜单。从中选择 `Add watch`,并按 `Enter` 键,也可得到 `Add watch` 输入对话框,相当于按一次 `Ctrl+F7` 键。显然,用功能键比用菜单选择方便得多。

2. 设置断点方法

按步执行法能有效地、一行一行地检查感兴趣的数据的值,但是如果程序很长,是难以逐行进行检查的。对于一个较长的程序,常用的方法是在程序中设若干个断点,程序执行到断点时暂停,用户可以检查此时有关变量或表达式的值。如果未发现错误,就使程序继续执行到下一个断点,如此一段一段地检查。这种方法实质上是把一个程序分割成几个分区,逐区检查有无错误,这样就可以将查错的范围从整个程序缩小到一个分区,然后集中精力检查有问题的分区。再在该分区内设若干个断点,把一个分区分成几个小区,然后寻找有错的小区。用这种方法可不断缩小找错范围直到找到出错点。

设断点的方法是:将光标移到某一行上,然后按 `Ctrl+F8` 组合键,此行就以颜色条覆盖,作为断点行。如果想取消断点行,则将光标移到断点行上,再按一次 `Ctrl+F8` 组合键,颜色条消失,该行就不再是断点行。运行时遇断点行暂停,此时,用户可以用前面介绍过的方法查看有关变量和表达式的值。如果想继续运行,再按一次 `Ctrl+F9` 组合键即可。

在用按步执行方法或设置断点方法找错的过程中,还可以使用 `TC` 的 `Debug` 菜单提供的调试工具。从菜单中可以看到 `Ctrl+F4` 组合键与 `Evaluate` 命令等价,它不仅可以看到

关变量和表达式的值,还可以修改它们的值,以帮助用户调试程序。

1.5 执行程序及观看程序结果

直接按 Ctrl+F9 组合键,即可执行 .EXE 文件;或主菜单中(按 F10 键进入主菜单)将光带移到 Run 选项,按 Enter 键,弹出一个菜单,选择 Run 选项,回车。这时并不能直接看到输出结果。输出结果显示在用户屏幕上,在 TC 屏幕上看不到,直接按 Alt+F5 组合键,或选择 Run 菜单中的 User Screen 选项,即可出现用户屏幕,查看输出结果。按任意键返回 TC 集成环境。另外,选择 Run 菜单下的 Run 项,或直接按 Ctrl+F9 组合键,可将 C 程序的编译、连接、运行一次性完成。

如果程序需要输入数据,则在运行程序后,光标停留在用户屏幕上,要求在用户输入数据,数据输入完成后程序继续运行,直至输出结果。

1.6 退出 Turbo C 集成环境

退出 Turbo C 环境,返回操作系统状态。可在主菜单中选择 File 菜单的 Quit 选项,或者直接按 Alt+x 组合键。

在执行退出 Turbo C 环境时,系统将检查当前编辑窗口的程序是否已经存盘,若未存盘,系统将弹出一个提示窗口,提示是否将文件存盘,若按 Y 键则将当前窗口内的文件存盘后退出;若按 N 键则不存盘退出。

第2章 上机操作实验

实验一 C 程序的运行环境

一、实验目的

- (1) 了解 TC 环境的组成。
- (2) 了解 C 语言程序从编辑、编译、连接到运行并得到运行结果的过程。
- (3) 通过运行简单的 C 程序，掌握 TC 环境的基本操作方法。

二、实验内容

(1) 输入一个正确的 C 程序，对其进行编译、运行并观察运行结果，然后将源程序保存到默认路径下。

程序如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("Where there is a will there is a way!\n");
}
```

实验步骤：

1) 进入 TC 集成环境，选择 File 菜单中的 New，按 Enter 键，输入程序。在输入程序的过程中，注意观察集成环境窗口顶部左端 Line 和 Col 后面数字的变化。

2) 按 F9 键编译此程序。

屏幕弹出图 2-1 所示的窗口，窗口信息显示此程序在编译过程中发现 warnings（警告）数目为 0，Errors（错误）数目为 0。最后一行表示编译、连接成功，按下任意键继续操作。

Warnings（警告）是指较轻微的错误，TC 系统对此能够容忍，仍然把有警告的程序生成目标文件和可执行文件，即程序编译可通过，但不保证程序运行结果正确。

Errors（错误）是指严重的错误，编译不能通过。编译系统对有错误的程序不生成目标文件和可执行文件，必须改正后重新编译连接。

3) 按 Ctrl+F9 组合键运行程序。

4) 按 Alt+F5 组合键观察分析运行结果，观察完毕之后按任意键退回编辑窗口，如图 2-2 所示。