

计算机应用丛书

新编 Turbo C 及其应用

姚传胤 等编著



国防工业出版社

计算机应用丛书

新编 Turbo C 及其应用

姚传胤

姚家奕 姜万录 刘 彬 张淑清 编著

国防工业出版社

(京)新登字 106 号

图书在版编目(CIP)数据

新编 Turbo C 及其应用/姚传胤等编著. —北京:国防工业出版社, 1993

ISBN 7-118-01163-0

I. 新…

II. 姚…

III. C 语言-程序设计

IV. TP312

计算机应用丛书

新编 Turbo C 及其应用

姚传胤 等编著

*

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新华书店经售

北京市怀柔县王史山印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 印张 34 792 千字

1993 年 12 月第一版 1993 年 12 月第一次印刷 印数:0 001—5 000 册

ISBN 7-118-01163-0/TP·155

定价:28.40 元

前 言

C 语言是通用的程序设计语言,是当今国内外最有影响的程序设计语言之一。它具有先进的控制流和数据结构、丰富的数据类型、多种运算符以及实用的表达式。C 语言的语言简单、灵活、容易掌握,已被广泛地用于系统程序设计和应用程序的开发。它还具有较好的通用性和可移植性,能在多种类型的计算机上使用。C 语言目前已经可以在许多方面代替汇编语言。例如,著名的 UNIX 操作系统现在的主要部分都是用 C 语言编写的。

Turbo C 是近年来在 IBM PC 机上实现的 C 语言编译程序。这种编译程序支持 Kernighan 和 Ritchie 的 C 语言定义,并满足 ANSI(美国国家标准局)制定的 C 语言新标准。它除具有常规的命令行版本外,还具有集成开发环境版本。它为用户提供了—个使用方便的全屏幕编辑程序和快速的内部 Turbo 连接程序。因此它是一个高效、优化、适用的理想 C 语言编译程序。

Turbo C 已开始在许多领域里应用,广大读者希望有一本适应面较宽的 Turbo C 语言教材。为满足这一要求,本书按照最新 Turbo C 编译版本编写而成。全书共 18 章和 5 个附录。各章的主要内容是:

第一章: Turbo C 概述。介绍 Turbo C 语言的主要特点,所用的运算符以及数据类型和表达式等。

第二章:基本运算程序。介绍使用 Turbo C 语言实现各种运算的程序。

第三章:语句与控制语句。说明 while, for, do-while 循环语句、条件语句和开关语句等的使用方法。

第四章:函数及其调用。介绍函数的定义,调用和嵌套的方法。并介绍几种常用的标准库函数的使用方法。

第五章:变量的存储类型与分别编译。介绍变量的各种存储类型和初始化方法,并在最后说明 Turbo C 分别编译的方法。

第六章:数组。说明—维数组、二维数组和字符数组的定义、引用,以及初始化的方法。

第七章:指针。指针变量在 C 语言中占有极重要的地位。本章详细地介绍指针变量的定义、引用以及运算方法。此外,还说明指针用于数组、指针用于函数的一些概念。

第八章:结构体、共用体与枚举。结构体、共用体和枚举等是结构类型的变量,是区别于其他高级语言的独特数据类型的变量。本章详细地介绍了它们的定义和引用方法以及它们的应用例。

第九章:编译预处理。详细叙述编译预处理中的宏定义、文件包含、条件编译以及其他预处理的一些命令行。

第十章:文件的读写。介绍文件的基本概念和文件的打开、关闭以及文件的读写等方法。最后还介绍文件的随机读写和文件检测的内容。

第十一章: Turbo C 的存储模式。介绍 Turbo C 的几种存储模式和它们的使用方法。

第十二章: Turbo C 的字符及图形功能。Turbo C 具有较强的字符及图形功能。这里重点介绍它的图形功能以及图形函数的使用方法。

第十三章: Turbo C 的中断处理及与汇编语言的接口技术。本章重点介绍 Turbo C 与汇编语言接口的方法及程序例。

第十四章: 几个实用的 Turbo C 独立运行程序。说明 TLINK、TLIB、CPP、MAKE、CREP 和 BGI OBJ 等程序的功能及使用方法。

第十五章: Turbo C 的使用方法。介绍怎样在具体的计算机系统上安装 Turbo C 和集成开发环境版的基本操作方法, 并以实际程序例说明编译、连接和运行 Turbo C 程序的步骤。

第十六章: 汉化 Turbo C 的使用。介绍 UC DOS 2.01 汉字系统的安装及其功能键和汉化 Turbo C 2.0 的使用方法。

第十七章: 几种编译程序的使用。说明 Microsoft C 5.10、优化 C86、Lattice C 等几种编译程序的使用方法。

第十八章: C 语言用于开发单片机(C51 交叉编译工具)。重点介绍 C51 编程的特点和 ICC8051 编译程序和 XLINK 通用连接程序的使用方法。

附录 I : stdio.h 标题文件。列出 Turbo C 2.0 版本所用的 stdio.h 标题文件内容。

附录 II : Turbo C 的命令行版本。介绍 Turbo C 命令行版本的编译和连接以及它们的选择项。

附录 III : Turbo C 2.0 字符屏幕和图形功能函数。介绍 Turbo C 2.0 的各种图形功能函数和主要的字符屏幕函数。

附录 IV : C51 库函数及特殊功能寄存器形式名定义。介绍 C51 库函数的调用格式及其功能, 并给出 C51 中使用的特殊功能寄存器形式名的各种宏定义。

附录 V : Turbo C 编译出错信息。列出编译出错提示, 并指出可能产生出错的原因。

上述各章可划分为下面几个部分:

第一部分, 第一章到第十一章为 Turbo C 的语法规则及其程序设计方法; 第二部分, 第十二章、第十三章为 Turbo C 的图形功能及与汇编语言的接口技术; 第三部分, 第十四章、十五章为 Turbo C 使用方法的说明; 第四部分, 第十六章、十七章、十八章为汉化 Turbo C、C 语言的其他几种常用编译程序及 C51 交叉编译工具。这四部分相互之间是独立的, 读者可根据需要阅读其中的某些内容。

本书中的全部程序都经过了 Turbo C 2.0 版本编译调试, 并存入软盘。

在编写本书中, 参考了国内外有关资料。姚传胤编写前言、第一章、第二章、第三章、第四章、第五章和第六章; 姚家奕编写第七章、第八章、第九章和第十章; 姜万录编写第十二章、第十三章和第十八章; 刘彬编写第十五章、第十六章和第十七章; 张淑清编写第十一章和第十四章。附录由姚传胤和张淑清提供。全书内容由姚传胤教授统一编排和整体修改, 最后由郭世泽博士校阅。

本书在编写过程中得到了清华大学原副校长周远清教授和哈尔滨工业大学电子仪器及测量技术专业主任孙圣和教授的大力支持。并得到了日本千葉工业大学堀之内利之教授和白井靖幸副教授的热情帮助。时卫东同志、吴朝霞和周文旭同志参加了大量的程序调试工作, 谷强同志提供了第十五章、第十六章和第十七章的部分素材。在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中不妥和错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

1993年9月25日

目 录

第一章 Turbo C 概述	1	§ 3.3 for 语句	53
§ 1.1 Turbo C 的特点	1	§ 3.4 do-while 语句	56
§ 1.2 Turbo C 使用的基本符号	3	§ 3.5 条件语句	59
一、标识符	3	一、if 语句	59
二、关键字	4	二、if-else 语句	59
三、类型修饰符	4	三、else-if 语句	61
四、访问、地址及混合编程的修饰符	5	§ 3.6 switch 语句	63
§ 1.3 数据类型及运算符	5	一、switch 的嵌套	66
一、数据类型	5	二、没有 break 语句的开关语句	66
二、运算符	6	§ 3.7 中断、读取及返回语句	68
三、运算符的优先级与结合方向	9	一、break 语句	68
四、类型转换和强制类型转换	9	二、continue 语句	71
§ 1.4 常量、变量与表达式	10	三、goto 语句	73
一、常量	10	四、return 语句	74
二、变量	11	§ 3.8 程序设计例	75
三、表达式	12	练习题	82
§ 1.5 简单程序例	13	第四章 函数及其调用	84
一、各行说明	13	§ 4.1 函数定义	84
二、程序执行过程	15	一、函数类型说明	84
三、文件包含	15	二、参数说明	87
四、用 getchar() 按行输入字符	15	三、函数体	89
§ 1.6 输入输出函数	16	§ 4.2 函数调用	90
一、printf() 函数(格式输出函数)	16	一、调用方法	90
二、scanf() 函数(格式输入函数)	19	二、赋值调用与地址调用	93
§ 1.7 程序设计例	23	三、函数的返回	96
练习题	25	四、函数作用域	97
第二章 基本运算程序	27	§ 4.3 函数嵌套与递归调用	98
§ 2.1 加减乘除运算程序	27	§ 4.4 main() 参数	102
§ 2.2 组合运算程序	30	§ 4.5 常用库函数	104
§ 2.3 按位运算程序	33	一、内存管理函数	104
§ 2.4 逻辑与关系运算程序	37	二、字符分类与变换函数	106
§ 2.5 条件、逗号与类型变换程序	40	三、字符串操作函数	108
§ 2.6 程序设计例	45	四、宽域转向函数	112
练习题	47	§ 4.6 程序设计例	114
第三章 语句与控制语句	48	练习题	120
§ 3.1 简单语句与复合语句	48	第五章 变量的存储类与分别编译	122
§ 3.2 while 语句	50	§ 5.1 自动变量(auto)	122

§ 5.2 静态变量(static)	126	二、指字符串指针变量	186
一、内部静态变量	127	三、指格式字符串指针变量	188
二、外部静态变量	130	四、指二维数组指针变量	189
三、外部静态函数	132	§ 7.4 指针数组与指针的 指针变量	191
§ 5.3 外部变量(extern)	132	一、指针数组	191
§ 5.4 寄存器变量(register)	137	二、指针的指针变量	194
§ 5.5 变量的初始化	139	§ 7.5 指针与函数	195
一、简单变量(非数组及结构体)	139	一、指函数的指针变量	195
二、自动数组	140	二、返回指针变量的函数	198
三、外部和静态数组	140	§ 7.6 程序设计例	200
§ 5.6 const、volatile 变量 与 typedef	142	练习题	211
一、const 变量	142	第八章 结构体、共用体与枚举	212
二、volatile 变量	143	§ 8.1 结构体的定义与引用	212
三、类型定义 typedef	143	一、结构体	212
§ 5.7 分别编译	146	二、结构体变量的定义	212
§ 5.8 程序设计例	148	三、结构体变量的初始化	214
练习题	156	四、结构体变量的引用	215
第六章 数组	159	§ 8.2 结构体变量的应用	217
§ 6.1 一维数组	159	一、结构体变量的数组	217
一、一维数组的定义与引用	159	二、结构体的指针变量	219
二、一维数组的初始化	160	三、结构体的传递	221
§ 6.2 二维数组	162	§ 8.3 结构体的嵌套和位段	225
一、二维数组的定义与引用	162	一、结构体的简单嵌套	225
二、二维数组的初始化	162	二、结构体的递归嵌套	226
§ 6.3 字符数组	164	三、结构体嵌套程序例	226
一、字符数组的定义与引用	164	四、位段	229
二、字符数组的初始化	166	§ 8.4 共用体	233
§ 6.4 程序设计例	167	一、共用体的定义	233
一、getline(s, lim)函数	169	二、共用体变量的引用	234
二、主函数 main()	169	三、共用体的应用	235
练习题	173	§ 8.5 枚举类型	237
第七章 指针	174	§ 8.6 程序设计例	239
§ 7.1 指针变量的定义与引用	174	练习题	255
一、指针与指针变量	174	第九章 编译预处理	256
二、指针变量的定义	174	§ 9.1 宏定义	256
三、指针变量的引用	176	一、字符串的宏定义	256
§ 7.2 指针变量的运算	178	二、带参数的宏定义	257
一、指针变量的赋值	178	三、宏定义与函数调用	260
二、指针变量表达式	178	四、使用 #define 应注意的问题	262
三、指针变量的算术运算	180	§ 9.2 文件包含	265
四、指针变量的比较	183	§ 9.3 条件编译	268
§ 7.3 指针与数组	185	一、#if、#else、#elif 和 #endif	268
一、指数组指针变量	185	二、#ifdef 和 #ifndef	269

§ 9.4 其他预处理命令	272	应用实例	306
一、#undef 命令	272	第十二章 Turbo C 的字符及	
二、#line 命令	272	图形功能	310
三、#pragma 命令	273	§ 12.1 Turbo C 的字符屏幕管理	310
四、#error 命令	274	一、基本概念	310
五、#命令	274	二、显示方式的控制	311
§ 9.5 程序设计例	274	三、字符的屏幕输出	312
练习题	278	§ 12.2 Turbo C 的图形功能	315
第十章 文件操作	280	一、基本概念	315
§ 10.1 文件的打开和关闭	280	二、图形系统的控制	317
一、文件指针	280	三、色彩的控制	318
二、文件的打开	281	四、常用的绘图函数	320
三、文件的关闭	282	五、图形模式中的文本和字体	328
四、stdin、stdout 和 stderr 文件指针	282	六、图形系统的屏幕管理和视区设置	332
§ 10.2 文件的读写	282	七、图形模式下的错误处理	335
一、fgetc() 和 fputc() 函数	282	八、图形函数的程序例	336
二、getc、putc 和 getchar、putchar 宏	283	第十三章 Turbo C 的中断处理及	
三、fgets() 和 fputs() 函数	283	与汇编语言的接口技术	341
四、fread() 和 fwrite() 函数	285	§ 13.1 中断的产生	341
五、fprintf() 和 fscanf() 函数	285	一、BIOS 中断的产生	342
六、getw() 和 putw() 函数	288	二、DOS 中断的产生	343
§ 10.3 文件随机读写	289	§ 13.2 BIOS 中断例行程序	343
一、rewind() 函数	289	§ 13.3 DOS 中断例行程序	349
二、ftell() 函数	289	§ 13.4 Turbo C 的优越性	352
三、fseek() 函数	289	§ 13.5 硬中断的产生	353
§ 10.4 文件检测	291	§ 13.6 Turbo C 与汇编语言接口	
一、ferror() 函数	291	技术	358
二、clearerr() 函数	292	一、接口方法一:用汇编语言编写连接	
三、feof() 函数	292	子程序	358
四、fflush() 函数	292	二、接口方法二:直插汇编代码法	364
五、setbuf() 函数	292	三、直插汇编代码法的选用	368
§ 10.5 程序设计例	293	四、直插式汇编的应用	
练习题	297	(CWRITE 函数)	369
第十一章 Turbo C 的存储模式	298	第十四章 几个实用的 Turbo C	
§ 11.1 8086 CPU 寄存器及段	298	独立运行程序	375
一、8086 寄存器	298	§ 14.1 TLINK——连接程序	375
二、内存分段及地址计算	299	一、TLINK 的选择项	375
§ 11.2 Turbo C 的存储模式	300	二、使用 TLINK 连接 Turbo C 模块	376
一、六种存储模式	300	三、使用 TLINK 的注意事项	377
二、存储模式的选择	301	§ 14.2 TLIB——库管理程序	377
§ 11.3 存储模式的混用:指针和		一、库	377
地址修饰符	302	二、TLIB 的功能	378
一、近指针、远指针和特大指针	302	三、TLIB 命令行的组成	378
二、混合模式的程序设计	303	四、高级操作: /c 选择项	380
§ 11.4 Turbo C 存储模式			

§ 14.3	CPP——预处理程序	384	二、UCDOS 系统设置	437
§ 14.4	MAKE——程序管理工具	385	三、UCDOS 汉字系统的装载	439
	一、MAKE 的功能及命令行形式	385	四、UCDOS 汉字系统的卸载	439
	二、MAKE 文件	385	五、UCDOS 汉字系统的功能键	439
§ 14.5	CREP——文件搜索程序	389	§ 16.2	汉化 Turbo C 2.0 的
§ 14.6	BGIOBJ——图形驱动程序和			使用方法
	字体转换程序	390		440
	一、添加 BGIOBJ 到图形库		第十七章	几种编译程序的使用
	GRAPHICS.LIB	390		444
	二、/F 选择项	391	§ 17.1	Microsoft C
	三、BGIOBJ 的高级特征	392		444
第十五章	Turbo C 的使用方法	393		一、安装
				444
§ 15.1	Turbo C 2.0 源盘内容介绍	393		二、Microsoft C 5.10 优化编译器的
§ 15.2	Turbo C 2.0 系统的安装和			使用方法
	启动	396		446
	一、在配有硬盘的计算机上			三、Microsoft Quick C 编译程序的
	安装 Turbo C	396		使用
	二、在只有双软盘驱动器的计算机上			450
	安装和启动 Turbo C	399	§ 17.2	优化 C 86
	三、在只有单软盘驱动器计算机上			454
	安装 Turbo C	402		一、安装
§ 15.3	Turbo C 集成开发环境的			454
	基本操作	402		二、使用优化 C 86 编译 C 语言程序
	一、编辑生成 Turbo C 文件	402		455
	二、编译和连接	405		三、连接
	三、运行程序	405		457
	四、建立和运行多源文件的			四、运行 test17-1.exe 文件
	Turbo C 程序	406		458
	五、退出 Turbo C 集成开发环境	409		五、优化 C86 编译程序的选择项
§ 15.4	Turbo C 2.0 集成开发环境	409		458
	一、Turbo C 2.0 集成开发环境的		§ 17.3	Lattice C
	主屏幕	409		458
	二、Turbo C 2.0 集成开发环境窗口	410		一、安装
	三、Turbo C 2.0 集成开发环境的			459
	热键	411		二、编译
	四、Turbo C 2.0 集成开发环境菜单	411		459
§ 15.5	调试	426		三、连接
	一、调试前的准备	429		460
	二、调试 WORDCNT.C 程序	429		四、运行
§ 15.6	Turbo C 2.0 的装配程序	432		460
	一、TCINST 装配程序的运行	432		五、使用批处理文件
	二、TCINST 装配程序的菜单结构	432		460
				六、使用 OMD.EXE
				460
				七、编译程序的选择项
				462
第十六章	汉化 Turbo C 的使用	436	第十八章	C 语言用于开发单片机
				(C51 交叉编译工具)
§ 16.1	UCDOS 简介	436		463
	一、UCDOS2.01 汉字系统的安装	436	§ 18.1	C51 的编程特点
				463
				一、C51 的程序结构
				463
				二、RAM 中变量的开设
				463
				三、ROM 中常数表格的制作
				464
				四、算术运算的浮点库
				465
				五、关于程序控制语句
				465
				六、字符处理和字符串处理
				465
				七、MCS-51 硬件特性的使用
				466
				八、输入输出函数及用户定义
				467
				九、启动程序及用户定义
				471
				十、实时中断程序的编程方法
				474
			§ 18.2	ICC8051 编译程序的使用
				476
				一、程序启动
				476
				二、输入输出文件
				476
				三、嵌入文件搜索路径
				477
				四、存储模式选择
				477

五、在线符号定义	478	§ 18.4 XLIB 通用库维护	491
六、全局变量初始值自动映象	479	一、程序启动	491
七、使目标模块具有库属性	479	二、命令行句法	491
八、使用 C51 预定义扩展函数集	479	三、模块表达式和文件缺省扩展名	491
九、错误信息的细节提示	479	四、列表内容格式和示例	492
十、示例	479	附录	494
十一、C51 中的浮点数格式	482	附录 I stdio.h 标题文件	494
§ 18.3 XLINK 通用连接程序的		附录 II Turbo C 的命令行版本	498
使用	483	附录 III Turbo C 2.0 字符屏幕和	
一、程序启动	483	图形功能函数	503
二、装入目标模块和库	484	附录 IV C51 库函数及特殊功能寄存器	
三、定义操作	485	形式名定义	520
四、信息显示和存盘	485	附录 V Turbo C 编译出错信息	529
五、连接结果转储	488	参考资料	533
六、命令文件方式	488		

第一章 Turbo C 概述

Turbo C 语言是按照 ANSI 新标准实现的一种 C 语言。它的编译程序效率高、速度快,便于在 PC 机上使用。用它编写的程序清晰、紧凑,而且执行效率高。本章扼要地介绍这种语言的特点,并以实例说明该语言的基本概念和问题以及所用的符号和输入输出方法等。

§ 1.1 Turbo C 的特点

Turbo C 语言完全支持 Kernighan 和 Ritchie 的 C 定义,并满足 ANSI C 语言新标准。具有许多优于其他语言的特点。

(一)程序主要使用英文小写字母

书写格式比较自由。例如最简单的打印程序:

```
main()  
{  
    printf("abcde");  
}
```

其中 main、printf 等都用小写字母。这比用大写字母 MAIN、PRINTF 容易书写和阅读。

另外上面的程序还可以改写成如下格式:

```
main()  
{printf("abcde");}
```

书写格式是比较自由的。

(二)语言简练、灵活,具有丰富的运算符

Turbo C 具有许多功能很强的运算符。例如赋值运算 $y=y+x$ 。可用组合的赋值运算符 $+=$,写成 $y+=x$ 。又如增 1 运算 $y=y+1$,可用 $y++$ 代替。除此还有按位运算符 $\&$ 、 $|$ 、 \wedge ,二进制移位运算符 \gg 、 \ll 以及逻辑运算符 $!$ 、 $\&\&$ 、 $||$ 等。

显然使用这些简洁的运算符可以明显减少输入程序的工作量,提高输入效率。

(三)语言的表达能力强

语言中有一种变量,它含有的值是另一变量的地址,此种变量称为指针。指针具有机器语言间接寻址方式的能力,允许直接访问物理地址。可以有效地取代汇编语言的大部分功能,完成一般由硬件实现的普通的算术、逻辑运算。这种语言既可以用来编写各种系统软件和应用软件,还可以用来表达数值计算、正文处理和数据处理等。因此是一种表达能力很强的语言。

(四) 模块化的程序结构

程序是由许多函数的集合组成。如一个程序可由下列(或更多)函数(main()、power()等)组成,而每个函数在程序中又都是相互独立的,如:

```
main()
{
    .....
}
power()
{
    .....
}
```

可以由这些函数组成模块。即从外部不必知道它的内部结构,而改变其内部结构对外也毫无影响的部分程序。

(五) 具有丰富的数据结构

除具有一般语言的数据结构,如整型、数组型、字符型而外,还具有指针类型、结构体类型、共用体类型、枚举类型等数据结构。可以实现链表、树、栈等许多复杂的数据结构运算。

(六) 具有先进的控制语句

控制语句规定程序中的计算顺序。C语言中计算顺序的表示是十分紧凑的,例如控制程序循环的循环语句

```
while((t=getchar())!=EOF)
{
    .....
}
for(i=0,j=100;i<j;i++,--j)
{
    .....
}
```

以及表示条件转移的条件语句

```
if(表达式)语句
if(表达式)语句1 else 语句2 等等。
```

上例中花括号{ }表示复合语句的开始和结束,它类似于 Algol 中的 begin—end 和 PL/1 中的 DO—END。

(七) 编译中有预处理功能

“预处理”是 Turbo C 编译系统的一个组成部分。此种功能的意义在于,通过预处理可扩充语言的某些功能。最常用的有:宏替换和文件包含。

1. 宏替换(宏定义)

例如 #define EOF -1

的定义行是宏替换中的一种形式,表示在程序中遇到名字 EOF 时用字符串-1 来替换。

2. 文件包含

为了便于处理一组 #define 的定义和说明,“预处理”还有文件包含的功能。例如写有

```
#include "stdio. h"
```

的控制行,则表示在程序中要用标有 stdio. h 名字的文件内容来替换。stdio. h 称为标题文件(或称头部文件),在此文件中定义了各种常数。在编写程序时经常要用到标准输入/输出函数和许多宏替换,所以一般在源文件的开头要写上这一控制行。

(八) Turbo C 的编译程序使用非常方便

Turbo C 是为 PC 机实现的一种高效、快速的优化 C 编译系统,一次即可对盘上的源文件读出和写出目标码。其目标模块能与汇编连接。可支持大、中、小、微、紧凑和特大等六种存储模式,并可使用近和远指针的混合模式。

Turbo C 提供了一个强功能的集成开发环境,可以进行全屏幕文本编辑,使用非常方便。

(九) 语言的可移植性好

虽然 Turbo C 与其他 C 语言一样可以适应许多计算机的环境,但它并非依附于某一具体结构体系。只要注意就能编出“可移植”的程序,可以在各种硬件上运行。

另外编译程序的代码量不多,可以方便地搬到一个新的系统上。系统实用程序和预处理程序允许尽可能地把与机器有关的部分从程序中分离开来。这样就便于从一个系统重新定义另一个 C 系统。可以说,可移植性是 C 语言最重要的一个特点。

上面简要地介绍了 Turbo C 的特点,但是它并不是没有缺点。比如它不如现在一些程序设计语言(如 PASCAL、ADA)的类型强。它允许编译程序在表达中重新安排计算顺序和参数表,从而产生副作用。它没有动态数组界的检查。类型转换也比较随便。

然而,这些缺点与其优点相比是次要的。Turbo C 对程序员使用的机器没有限制,是各种 PC 机上很好用的通用交互式程序设计语言。

§ 1.2 Turbo C 使用的基本符号

Turbo C 与其他 C 语言一样,使用的符号包括英文字母(A…Z,a…z),10 个阿拉伯数字(0…9)和下线符(_),另外还允许使用美元符(\$)。但 \$ 是非标准字符,一般不用。

一、标识符

标识符用来定义变量、函数、标号以及用户定义对象的名称。它由字母和数字组成,但第一个字符必须是字母或下划线符。这里下划线符也属于一个字母。标识符的有效长度为 1 至 32 个字符。例如:

```
def-prog
home16
getline
_test
```

等的用法都是正确的,而类似

```
34home
[ beg
xy+d,ab..balance
```

的写法是非法的。因为不能以数字 34 开始,另外[,+、..等均非字母,也是不允许的。

在 C 语言中大写和小写字母是有区别的。例如: test、TEST 和 Test 是三种不同的标识符。

除上述约定外,标识符不能与 Turbo C 保留的关键字相同,也不能与库函数名或已定义的函数名相同。

二、关键字

下面列出的是 ANSI 新标准以前保留的关键字。

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

ANSI 新标准扩充的保留字为

const	enum	signed	void	volatile
-------	------	--------	------	----------

Turbo C 扩充的保留字为

asm	far	interrupt	pascal	near
cdecl	huge			
_CS	_AH	_BL	_CX	_DI
_DS	_AL	_BP	_DH	_SI
_ES	_AX	_CH	_DL	_SP
_SS	_BX	_CL	_DX	

上述关键字均不能作为用户标识符使用。

三、类型修饰符

在 Turbo C 语言中表示数据类型的修饰符有:

char 表示字符型;

int 表示整型;

float 表示实型;

double 表示双精度实型;

void 表示无值型。

其中除了无值类型外还可以前缀类型修饰符。

前缀修饰符有四种: signed(有符号)、unsigned(无符号)、long(长)和 short(短)。这些修饰符都可以用于字符型和整型,而 long 还可以用于双精度实型量。

下面是按 ANSI 标准列出的组合修饰符的例子：

unsigned char 表示无符号字符型；

signed char 表示有符号字符型；

unsigned int 表示无符号整型；

signed int 表示有符号整型；

short int 表示短整型；

unsigned short int 表示无符号短整型；

signed short int 表示有符号短整型；

long int 表示长整型；

signed long int 表示有符号长整型；

long double 表示长双精度实型。

其中整型前面的 signed 可以省略，因为整型定义本身规定就是有符号的。

四、访问、地址及混合编程的修饰符

(一)访问修饰符 const 和 volatile

Turbo C 有两个访问修饰符：常量 const 和易变量 volatile。const 用于控制访问的方式，它在程序的运行过程中始终保持不变。volatile 用于修改变量的方式，它提示编译程序，volatile 变量的值可以通过在程序中未明确定义的方法来改变。

(二)地址修饰符 near、far 和 huge

在程序设计中可用 near、far 或 huge 修饰函数和指针。如果用来修饰指针，则分别表示近指针、远指针和特大指针。

除了 far、near 和 huge 之外，Turbo C 还支持 4 个段修饰符：_cs、_ds、_es 和 _ss。

(三)修饰符 cdecl 和 pascal

pascal 和 cdecl 修饰符用于混合编程。需要时可定义标识符为 pascal 类型，此时标识符将转化成大写。如果需要某些标识符仍然保持原先的大小写时，可定义这些标识符为 cdecl 类型。

§ 1.3 数据类型及运算符

一、数据类型

Turbo C 提供的数据类型有：基本类型、构造类型和指针类型几种。其中基本类型包括整型、字符型、实型（单精度）、双精度实型和无值型。构造类型包括数组类型、结构体类型、共用体类型和枚举类型等。

(一)基本类型

char 字符型变量用于存储 ASCII 码字符，也可以存储八位二进制数。

int 整型变量用于存储整型量。

float 实型量和 double 双精度实型量可用于存储实数。

void 无值型可用于显式说明一个函数不返回任何值。还可以用来说明指向 void 类型的指针，此时这个指针即可以指向各种不同数据对象。

在这些基本类型中,Turbo C 还支持短整型(short)和长整型(long int)。还允许将某些类型说明成无符号类型的,如 unsigned char、unsigned short int、unsigned int 等。

表 1-1 列出了这些可以使用的数据类型及其长度和取值范围。

表 1-1 基本数据类型及其长度

类 型	长 度 ^①	取 值 范 围
char	8	-128 to 127
unsigned char	8	0 to 255
signed char	8	-128 to 127
int	16	-32768 to 32767
unsigned int	16	0 to 65535
signed int	16	-32768 to 32767
short int	16	-32768 to 32767
unsigned short int	16	0 to 65535
signed short int	16	-32768 to 32767
long int	32	-2147483648 to 2147483647
signed long int	32	-2147483648 to 2147483647
float	32	3.4E-38 to 3.4E+38
double	64	1.7E-308 to 1.7E+308
long double	64	1.7E-308 to 1.7E+308

①长度单位为 bit。

从表中的数据可以看出,short 变量所占字节数不会比 long 变量所占字节数多。short int 变量,int 变量均为 16 位,而 long int 变量为 32 位。无符号类型变量的取值比有符号类型变量的取值大,如整型量的取值范围是-32768 至 32767,而无符号整型量的取值范围是 0 至 65535。但它们占有的字节数是一样的。

(二)构造类型

构造类型又称组合类型,它是由基本数据类型组成的集合体。

数组:是由相同数据类型组成的集合。

结构体(struct):是一种混合的数据结构,它由不相同的数据类型组成。

共用体(union):类似结构体也是一种混合的数据结构,但它的成员共用同一内存段。

枚举(enum):是一个被命名为整型常数的集合。

(三)指针类型

指针型变量用于存储另一变量的地址。在内存中它也占一个存储单元。

上面介绍了 Turbo C 支持的各种数据类型,并做了扼要的说明。关于这些数据类型的变量的定义、赋值以及使用方法,将在后续各章节中进行说明。

二、运算符

Turbo C 提供了非常丰富的运算符,除可以进行许多基本运算外,还能对特定的物理