

PASCAL 语言应用丛书之四

TURBO PASCAL

(5.0, 5.5 版本)

(5.0, 5.5 版本)

(5.0, 5.5 版本)

图形功能与面向对象程序设计

李启炎 主编 陈福生 智 明 编著

同济大学出版社

PASCAL 语言应用丛书之四

TURBO PASCAL
图形功能与面向对象
程序设计

(5.0、5.5 版本)

李启炎 主编

陈福生 智 明 编著

同济大学出版社

(沪)新登字204号

内 容 提 要

本书主要介绍了 TURBO PASCAL 5.0、5.5 版本中单元的概念、使用、图形功能和程序覆盖技术以及面向对象程序设计方法。

本书结合具体内容，提供了大量的程序实例。全部程序均在 286 微机上调试通过。

本书可作为大专院校本科生、研究生及教师的教学参考书。也可作为从事 CAD 工作的科技工作者和工程技术人员的参考资料。

本书所述程序备有软件盘片，可向同济大学出版社软件编辑室购买。

责任编辑：胡兆民

封面设计：陈益平

TURBO PASCAL 图形功能与面向对象程序设计 (5.0、5.5 版本)

李启炎 主编

陈福生 智 明 编著

同济大学出版社出版

(上海四平路 1239 号)

新华书店上海发行所发行

常熟文化印刷厂印刷

开本：850×1168 1/32 印张 10.375 字数：300 千字

1993 年 5 月第 1 版 1993 年 5 月第 1 次印刷

印数：1—5000 定价：8.80 元

ISBN 7-5608-1153-1/TP·117

前 言

TURBO PASCAL 语言具有许多鲜明的特点：设计精巧，编辑方便，编译与目标代码运行效率高，菜单式驱动，用户界面友好，操作简便灵活。特别是 TURBO PASCAL 语言扩充了许多功能，如色、声、图、窗口、类型常量、编译指示、包含文件，与其他高级语言之间灵活的连接，以及实现机器级的能力等等。因而 TURBO PASCAL 语言是国内外当前最受欢迎的语言系统之一，已成为教学、科研、开发系统软件和应用软件的较为理想的工具。

TURBO PASCAL 语言是 BORLAND 公司的软件产品。自 1983 年 TURBO PASCAL 语言 1.0 版本问世以来，BORLAND 公司一直在开拓高速微机语言编译系统。1985 年，该公司推出了 TURBO PASCAL 语言 3.0 版本，1987 年开始销售 TURBO PASCAL 语言 4.0 版本。TURBO PASCAL 语言 4.0 版本在编译速度、目标代码质量以及使用等方面比以前各版本更向前推进了一步。它提供了一个自给自足的集成软件开发环境，集编辑、编译、连接、运行、求助、查错于一身，并采用多窗口技术，实现多级菜单式驱动上下文敏感式求助系统以及操作系统切换等功能。同时，还引入了单元的概念以及单元可分别编译的机制，为设计和开发应用程序带来了极大的方便。

1988 年推出的 TURBO PASCAL 语言 5.0 版本，提供了比 4.0 版本更强的功能，使用更方便。TURBO PASCAL 5.0 版本与过去的版本高度兼容，除具有 4.0 版本的全部优点外，还增加了许多特色，其中主要的是增加了覆盖单元及覆盖管理工具，从而实现了基于单元的覆盖。最近推出的 TURBO PASCAL 5.5 版本进一步改进了覆盖管理程序，此外，最突出的是，TURBO PASCAL 5.5 版本提供了面向对象程序设计的这种新特性。

本书第一、二、三章介绍了 TURBO PASCAL 系统、系统安装以及集成开发环境。第四、五、六、七章介绍了单元的概念及用户单元、标准单元的使用,其中,第六章着重于介绍图形功能的使用;第七章着重介绍程序覆盖技术;第八章着重介绍了面向对象的基本概念和面向对象程序设计方法。

在编写本书时,力求结合具体内容,提供各类程序实例来适应广大读者对多方面的需求。书中提供的 15 个完整程序都是在 286 微机上调试运行通过的。

本书可作为大专院校本科生及各专业研究生、教师的教学参考书,也可作为广大从事 CAD 工作的科技工作者、工程技术人员的参考资料。

由于作者水平有限,对书中不妥之处,敬请读者提出批评指正。

编 者

1991 年 7 月

目 录

第一章	概述	1
第二章	安装	4
一、	TURBO PASCAL 语言 5.5 版本编译系统文件	4
二、	TURBO PASCAL 语言 5.5 版本安装过程	5
第三章	TURBO PASCAL 语言集成环境调试器	9
一、	集成开发环境的简单介绍	9
二、	怎样使用集成开发环境调试程序	18
第四章	TURBO PASCAL 语言中的单元	20
一、	单元及其特点	30
二、	单元的具体结构	31
三、	编制用户单元	33
四、	单元与大型程序	36
五、	单元的互相调用	42
六、	单元与 make、build 项的关系	43
第五章	TURBO PASCAL 语言标准单元	45
一、	System 标准单元	46
二、	Dos 标准单元	54
三、	Crt 标准单元	67
四、	Printer 标准单元	74
五、	Turbo 3 标准单元	74
六、	Graph 3 标准单元	77
第六章	TURBO PASCAL 语言中的图形功能	80
一、	图形适配器与坐标系统	80
二、	TURBO PASCAL 语言中的 Graph 标准单元	82
三、	TURBO PASCAL 语言中的图形功能的应用	92

四、图形程序设计实例	114
第七章 TURBO PASCAL 语言中的覆盖管理技术	182
一、覆盖缓冲区的管理	182
二、TURBO PASCAL 语言中的 Overlay 标准单元	184
三、覆盖程序设计	190
第八章 面向对象程序设计	197
一、面向对象的基本概念	197
二、面向对象的程序设计方法学	200
三、TURBO PASCAL 面向对象程序设计	204
四、面向对象程序设计实例	226
五、动态对象及程序设计实例	236
附录一 TPUMOVER 实用程序的使用方法	262
附录二 TURBO PASCAL 5.0 版本预定义标准子程序	267
附录三 动态对象程序实例中的汇编语言子程序	302
参考文献	321

程 序 目 录

1. 屏幕上一个图形图像的拖曳程序	105
2. 多边形绘制及填充程序	109
3. 图形模式下的文本显示程序	112
4. 二维图形变换程序	115
5. 平面立体三视图和轴测图程序	120
6. 三视图及正二轴测图程序	130
7. 曲面立体的三视图和正等轴测图程序	136
8. 三维建筑俯瞰图程序	143
9. 高层建筑三维成角透视图程序	150
10. 三维图形消除隐藏线程序	156
11. 彩色立方体旋转程序	164
12. 火车行进动画程序	170
13. 摆锤击球动画程序	175
14. 图形静态对象拖动程序	227
15. 动态对象程序	146

第一章 概 述

TURBO PASCAL 5.5 版本编译系统是一个比较理想的应用程序开发环境。它有两种工作方式,行命令方式和集成环境方式,对应的可执行文件分别是 TPC.EXE 和 Turbo.EXE。行命令方式类似于传统的 MS Pascal 编译系统使用方法,而集成环境方式则集编辑、编译运行、源代码级跟踪调试为一体,使用方便灵活,不用离开集成开发环境,就能完成源程序编辑、运行、跟踪调试等项工作,完全采用窗口菜单操作,求助信息也非常全面、清晰、明了,整个系统提供了很友好的用户界面。

TURBO PASCAL 5.5 版本编译系统不仅提供了高效率的数值运算,字符串处理能力,而且还提供了众多的系统底层调用,动态存贮管理,文件操作及输入输出功能。除此之外,丰富的图形功能最值得一提。一般说,使用较新版本的 TURBO PASCAL 编译系统可以满足 PC、AST、OS/2 这类计算机及其他兼容机的 CAD,数据库管理等方面的软件开发工作。国内较为流行的有 TURBO PASCAL 3.0 版本、4.0 版本、5.0 版本、5.5 版本的编译系统。在这里主要有选择地介绍 5.5 版本 TURBO PASCAL 编译系统的有关内容。

TURBO PASCAL 编译系统从 3.0 版本、4.0 版本、5.0 版本到目前使用较多的 5.5 版本、每个版本对旧版本都有不少改进、提高、扩充,其中 3.0 版本、4.0 版本是基本,5.0 版本之后的版本有较大的改进和扩充。

TURBO PASCAL 5.0 版本主要的特点有:

- 集成环境中的 Debugger 可以在源程序级上对程序作逐步跟踪调试,自由设置断点,程序运行时可以有选择地、动态地对变量的值进行修改并可临时指定输出变量的值。

- TURBO PASCAL 语言可以产生符号表(以前的版本是一个独立的机器指令级错误查找程序而不是源代码级)。
- 相应的覆盖模块可自由存贮在 EMS(扩展内存)中,集成环境的 Debugger 查找错误不受限制。
- 可把 EMS 作为编辑器的缓冲区使用,从而在内存中节省 64KB 存贮空间。
- 8087 仿真程序使每个用户程序都可以测试主机是否配置浮点协处理器,若配置,就使用浮点协处理器进行浮点运算,否则用 8087 子程序完成浮点运算。
- 过程可以作为参数。
- 编译时计算常数。
- 改进后的连接程序产生 map 数据,自动删除不必要的程序部分和没有用的数据说明,并完成互相调用的单元的连接。
- 带有扩充新功能的图形库,包括图形驱动程序和图形工具箱。
- 编辑器具有通过制表符自动替代空格、自由移动文本块的新功能。

TURBO PASCAL 5.0 版本的功能, TURBO PASCAL 5.5 版本基本上都具有,此外,与 TURBO PASCAL 5.0 版本相比, TURBO PASCAL 5.5 版本最明显的是增加了面向对象的程序设计思想并在编译系统中把这一思想付诸于实施。

TURBO PASCAL 5.5 版本的主要特点有:

- 静态对象的最优运行特性和动态对象的最大可能的灵活性。
- 允许对象的静态和虚拟方法。
- 产生和释放对象的产生机制和释放机制(节省编写程序时间和改善源文件的可读性)。
- 自动初始化对象常数和静态对象数据。
- 比以前版本具有更高的编译速度。
- 改进了覆盖管理,对磁盘的取存次数比以前版本减少因而

使覆盖程序运行速度更快。

- 扩充了求助窗口，使用户可以在自己程序中借鉴样本程序。
- 新的样本程序更有助于用户较好较快地进入 TURBO PASCAL 集成开发环境。

用户通过学习使用 TURBO PASCAL 5.5 版本的 PASCAL 语言可以对其作进一步了解，并将其和其他系统比较，作出较为恰当的评价。

第二章 安 装

一、TURBO PASCAL 5.5 版本编译系统文件

TURBO PASCAL 5.0 版本编译系统共有 4 张 360 kB 软盘片, 每张软盘片上包括的文件如下:

第 1 张盘片 (INSTALL/COMPILER)

README;	有关 TURBO PASCAL 5.5 版本的信息文件。
INSTALL.EXE;	安装程序。
README.COM;	阅读信息文件 README 的程序。
TURBO.EXE;	集成环境可执行程序。
TURBO.TPL;	集成环境下常驻内存的库单元。
TPC.EXE;	TURBO PASCAL 5.5 版本行命令方式可执行程序。

第 2 张盘片 (TOUR/ONLINE HELP)

UNPACK.COM;	对压缩文件进行解包的程序。
HELP.ARC;	压缩文件形式的 TURBO PASCAL 求助文件。
TOUR.ARC;	压缩文件形式的游览 TURBO PASCAL 5.5 版本系统的可执行程序及数据, 用户可以通过它较快地掌握使用 TURBO PASCAL 集成开发环境的方法。
THELP.COM;	常驻内存的求助程序。通过它可以提供联机求助, 无论是集成开发环境或非集成开发环境都能提供求助信息。

第 3 张盘片 (OOP/DEMOS/DOC)

OOPDEMOS.ARC; 包括了面向对象程序实例的压缩文件。

- TOALC.ARC; 包括了新的面向对象的 Turbo C++ 程序的完整源代码的压缩文件。
- DEMOS.ARC; 包括非面向对象实例程序的压缩文件。
- BGI.ARC; 包括有关图形说明、驱动程序、字体和实例图形程序的压缩文件。
- DOC.ARC; 系统单元接口清单的压缩文件。
- UNPACK.EXE; 对压缩文件进行解包的程序。

第4张盘片 (UTILITIES/MISC)

- TINSTXFR.EXE; 用于把 TURBO PASCAL 4.0 版本和 TURBO PASCAL 5.0 版本集成开发环境转变为 TURBO PASCAL 5.5 版本集成开发环境。
- UTILS.ARC; 包括一些实用程序的压缩文件。
- TURBO3.ARC; TURBO PASCAL 3.0 版本的有关文件。

二、TURBO PASCAL 语言5.5 版本安装过程

TURBO PASCAL 语言 5.5 版本编译系统具体安装过程的操作如下:

把第1张盘片(INSTALL/COMPILER)插入A驱动器,从键盘上输入 install, 然后按回车键(ENTER 键), 即 A>install
↓, 屏幕上显示内容为:

Turbo Pascal 5.5 Installation Utility

Copyright(c) 1988, 1989 by Borland International, Inc

—Install Utility Version 1.0—

Welcome to the Turbo Pascal installation program.
This program will copy all files needed to install and run
Turbo Pascal on your system.
Press ENTER to continue, ESC to quit.

按 ESC 键,中止安装过程;按回车键,则继续后续工作。输入回车键,屏幕上显示内容为:

Turbo Pascal 5.5 Installation Utility

Enter the SOURCE drive to use:A

— Description —

Enter the drive that contains the Turbo Pascal distribution disks, This drive will be used to do all copying

现在设定在安装过程中用 A 驱动器复制文件,如果要改换其他驱动器,可以进行修改,否则直接按回车键,确认 A 驱动器用于安装过程,屏幕上显示内容为:

Turbo Pascal 5.5 Installation Utility

Install Turbo Pascal on a Hard Drive

Update Turbo Pascal 4.0 or 5.0 to Turbo Pascal 5.5 on a Hard Drive

Install Turbo Pascal on a Floppy Drive

— Description —

Install Turbo Pascal to your hard drive. This option requires about 1.7 megabytes of free space on your hard drive.

长条形柱状光标停在 Install Turbo Pascal on a Hard Drive 上,表示默认的选择是在硬盘上安装 TURBO PASCAL 5.5 版本编译系统,用户可以用光标键↓选择第二项或者第三项,第二项表示在硬盘上把 TURBO PASCAL 4.0 版本或者 TURBO

PASCAL 5.0 版本修改为 TURBO PASCAL 5.5 版本, 第三项表示在软盘上安装 TURBO PASCAL 5.5 版本编译系统。每项选择都有对应的简短的说明文字。现在选择在硬盘上安装 TURBO PASCAL 系统, 就直接按回车键, 屏幕上显示内容为:

Turbo Pascal 5.5 Installation Utility	
Install Turbo Pascal on a Hard Drive	
Turbo Pascal Directory:	C: TP
Graphics Subdirectory:	C: TP
OOP Example Subdirectory:	C: TP
Example Subdirectory:	C: TP
Documentation Subdirectory:	C: TP DOC
Turbo Pascal 3.0 Compatibility Subdirectory:	C: TP TURBO3
Unpack Example & Utility Archives:	Yes
Start Installation	

长条形柱状光标停在 TURBO PASCAL Directory 行上, 表示默认的选择是把 TURBO PASCAL 的系统文件复制到 C 盘上的 TP 子目录下。下面的选择分别是选择 TP 子目录为图形子目录, 选择 TP 子目录为面向对象程序实例的子目录, 选择 TP\DOC 子目录为文档文件子目录, 选择 TP\TURBO3 子目录为 TURBO PASCAL 3.0 版本文件的子目录。上述这些选择都是默认选择, 用户可以重新进行选择。如果用户承认这些选择就用光标键 $\downarrow$ 一跳过, 最后长条形柱状光标停在 Unpack Example & Utility Archives: Yes 行上, 确认对压缩文件是否进行解包, 回答是 Yes 或 No, 如果选择 Yes 就直接按回车键, 长条形柱状光标停在最后一行 Start Installation 上, 按回车键, 正式开始进行安装操作, 第 1 张盘片复制完毕后, 显示:

Please insert your
TOUR/ONLINE HELP
disk into drive A:
Press any key to continue

请求插入第2张盘片(TOUR/ONLINE HELP), 第2张盘片复制完毕后, 显示:

Please insert your
OOP/DEMOS/DOC
disk into drive A:
Press any key to continue

请求插入第3张盘片(OOP/DEMOS/DOC)。第3张盘片复制完毕后, 显示:

Please insert your
UTILITIES/MISC
disk into drive A:
Press any key to continue

请求插入第4张盘片(UTILITIES/MISC)。第4张盘片复制完毕后, 屏幕上显示一段信息, 说明TURBO PASCAL 5.5版本编译系统安装工作已完成, 并要求在操作系统文件CONFIG. SYS中保持FILES=20以及在AutoEXEC.BAT文件中包括有PATH=C:\DOS; C:\TP; 这样的内容。接着就可以使用TURBO PASCAL 5.5版本集成开发环境了。

第三章 TURBO PASCAL 语言集成 环境调试器

一、集成开发环境的简单介绍

1. 集成开发环境的调用, 退出和子菜单选择

经过安装的 TURBO PASCAL 系统就可以提供用户使用了, 装载集成开发环境的方法是通过键盘调用 turbo 可执行文件, 然后按回车键, 即

c>turbo ↵, 屏幕上出现如下的主菜单:

File Edit Run Compile Options Debug Break/watch			
Line 1	Col 1	Insert Indent	Unindent * C:\NONAME.PAS
Turbo Pascal Version 5.5 Copyright (c) 1983, 1989 by Borland International, Inc			
F1-Help	F5-Zoom	F6-Switch	F7-Trace
F8-Step	F9-Make	F10-Menu	

按任何键后, 有关版本方面的信息消失 (若按 SHIFT 键和 F10 键, 版本信息可以重新显示)。

主菜单顶部有 File、Edit、Run、Compile、Options、Debug、Break/watch, 它们是组成主菜单的 7 个下拉式子菜单。底部的 F1、F5、F6、F7、F8、F9、F10 表示它们是具有特定功能的热键