

PASCAL 程序设计

(第二版)

郑启华 编著

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号

内 容 简 介

本书在初版的基础上,内容取舍、概念叙述和例题选择更加科学而严密,全面地介绍了 PASCAL 语言的数据类型、语句及结构特点,系统地讲述了程序设计方法,特别是自顶向下逐步求精的结构化程序设计方法,并强调培养良好的程序设计风格和习惯。讲述力求理论联系实际、深入浅出、通俗易懂。

全书共分十二章。第一章介绍必要的基本知识。第二章到第五章介绍结构化程序的四种基本结构(顺序、选择、重复、函数与过程)的设计方法,以及 PASCAL 的标准数据类型和基本语句。第六章到第十一章介绍 PASCAL 的各种用户定义数据类型(枚举、子界、数组、集合、记录、文件和指针)及其程序设计。第十二章介绍其它余留问题。每章后面均附有习题。

本书可作为高等院校计算机软件、硬件专业或其它专业的计算机程序设计教学用书、也可作为从事计算机应用的科技人员的自学或培训教材。

为了配合本书的学习,并由郑启华老师新编了与本书配套的《PASCAL 程序设计习题与选解(新编)》,可供学习时参考使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

PASCAL 程序设计/郑启华编著.-2版.-北京:清华大学出版社,1995.12

ISBN 7-302-02004-3

.P... .郑... .PASCAL 语言-程序设计 .TP312PA

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 18469 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者:国防工业出版社印刷厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开本:787×1092 1/16 印张:18.5 字数:438 千字

版次:1996 年 2 月第 2 版 1996 年 5 月第 2 次印刷

书号:ISBN 7-302-02004-3/TP·927

印数:40001—90000

定价:15.00 元

第 二 版 前 言

本书初版受到读者厚爱，被清华大学、北京大学等数百所高等院校选作教材，已重印 10 次。发行超过 30 万册。

为了进一步提高该书的质量，我们征集了许多大专院校使用过该书的教师和学生的意见，并结合作者近几年来在清华大学使用该书进行教学的实践，以及参考国内外最新教材，对该书作了较大的修改，现出版了《PASCAL 程序设计（第二版）》，并由郑启华新编了与此书配套的《PASCAL 程序设计习题与选解（新编）》。

这次修改的主要内容包括以下几方面：

1. 对内容的取舍和组织安排，概念的叙述，例题和习题的选取以及有关程序等方面，力求内容组织得更加合理，概念叙述更加清晰，例题和习题更能反映基本概念和程序设计的要求，程序更易阅读和理解。为此，几乎每章都作了修改，其中修改最多的是第一章、第七章和第十一章。

2. 为了提高语言的科学性和严密性，在每章都给出了相应语法图的描述。

3. 为了提高程序的可读性，将原来一律用大写的程序，改成保留字用大写，其它用小写。

4. 为了配合本书的学习，由郑启华新编了与本书配套的《PASCAL 程序设计习题与选解（新编）》。该书包括了《PASCAL 程序设计（第二版）》一书的全部习题和一些补充题，并依照不同情况给出了这些题的提示、算法、程序或结果，并在书末提供了 TURBO PASCAL 上机操作说明。

郑启华

1995 年于清华大学

前 言

PASCAL 语言是由瑞士的沃斯 (N. Wirth) 教授于 1971 年提出来的。它的命名是为了纪念法国数学家 Pascal。

PASCAL 语言的建立基于两个主要目的：第一，提供一种能够清晰、自然地表述某些基本概念的语言，使其成为基本概念系统训练的工具，适合于程序设计教学。第二，使新定义的语言能在现有计算机上可靠、有效地加以实现。

PASCAL 语言是系统地体现由戴克斯特拉 (E. W. Dijkstra) 和霍尔 (C. A. R. Hoare) 定义的结构化程序设计概念的第一个语言，因此它是程序设计语言发展史中的一个里程碑。由于它结构清晰、便于学习和有较丰富的数据类型和语句，而且编译、运行效率高，便于移植，它已广泛地用于大学程序设计语言的教学和许多应用软件、系统软件的开发中。

本书是作者在长期教学经验的基础上，参考国内外有关教材编写的。它不仅可以作为大学计算机软件、硬件专业和其它专业的程序设计教学用书，还可以作为工程技术人员的自学参考书和培训教材。

本书不仅全面介绍了标准 PASCAL 语言，而且通过介绍 PASCAL 语言讲述了自顶向下逐步求精的结构化程序设计的基本思想和基本方法。学习程序设计必须理论联系实际。本书在介绍基本概念的同时，列举了大量典型而有意义的例题和习题。读者通过阅读这些例题和自己动手完成习题，并尽可能地上机通过，就一定可以学好程序设计。本书还强调培养良好的程序设计风格和习惯，这对于一个优秀的程序设计者是很重要的。

全书共分十二章。第一章介绍了必要的基本知识。第二章到第五章介绍了结构化程序的四种基本结构（顺序结构、选择结构、重复结构、函数与过程）及其设计方法，此外还介绍了 PASCAL 的四种标准数据类型和一些基本语句。这四章是本书的核心，掌握了这四章的内容也就掌握了程序设计的基本方法。第六章到第十一章介绍了 PASCAL 的各种用户定义数据类型（枚举类型、子界类型、数组类型、集合类型、记录类型、文件类型、指针类型），它们的引入扩大了 PASCAL 的应用领域。通过这几章的学习，不仅能了解 PASCAL 的丰富的数据类型和处理语句，而且对前几章所讲述的程序设计基本方法是一次新的应用和提高。第十二章是一些余留问题。在每章之后都附有一些精选的习题。书末列有 4 个附录。

为了配合读者学习本书，我们另编了一本《PASCAL 程序设计习题与选解》，该书已由清华大学出版社出版。

本书如有不妥之处，希望读者批评指正。

郑启华

1991 年于清华大学

目 录

第一章 计算机和程序设计介绍.....	1
1.1 引言	1
1.2 计算机的发展与应用	1
1.2.1 计算机的发展	1
1.2.2 计算机的应用	2
1.3 计算机的组成	2
1.4 计算机语言	4
1.5 PASCAL 介绍	6
1.5.1 PASCAL 语言的特点	6
1.5.2 基本符号、保留字、标识符	7
1.5.3 程序结构	9
1.6 小结.....	13
习题	14
第二章 顺序结构程序设计	15
2.1 引言.....	15
2.2 用计算机解题的基本方法.....	15
2.2.1 问题分析.....	15
2.2.2 问题解的描述.....	16
2.3 标准数据类型.....	17
2.3.1 实型 (real)	17
2.3.2 整型 (integer)	20
2.3.3 字符型 (char)	21
2.3.4 布尔型 (boolean)	22
2.3.5 标准类型小结.....	24
2.4 表达式与赋值语句.....	25
2.5 READ 语句	27
2.6 WRITE 语句	29
2.7 顺序程序设计举例.....	31
2.8 常见的错误.....	35
2.9 小结.....	35
习题	36
第三章 选择结构程序设计	38
3.1 引言.....	38

3.2	IF 语句	38
3.2.1	IF 语句的两种形式	38
3.2.2	复合语句.....	41
3.2.3	复合 IF 语句	44
3.3	CASE 语句	47
3.4	常见的错误.....	50
3.5	小结.....	51
	习题	51
第四章	循环结构程序设计	53
4.1	引言.....	53
4.2	FOR 语句	53
4.3	WHILE 语句	66
4.4	REPEAT 语句	71
4.5	多重循环.....	75
4.6	常见的错误.....	86
4.7	小结.....	87
	习题	87
第五章	函数与过程程序设计	91
5.1	引言.....	91
5.2	自顶向下程序设计方法.....	91
5.3	函数.....	92
5.3.1	标准函数回顾.....	92
5.3.2	定义新函数.....	92
5.3.3	函数调用.....	94
5.4	过程.....	99
5.5	嵌套与递归	105
5.5.1	嵌套	105
5.5.2	递归	108
5.6	函数与过程作为参数	112
5.7	标识符的作用域	115
5.8	常见的错误	121
5.9	小结	121
	习题.....	122
第六章	枚举与子界类型.....	126
6.1	引言	126
6.2	枚举类型	126

6.2.1	枚举类型说明	126
6.2.2	枚举类型运算	127
6.2.3	读和打印枚举值的方法	128
6.3	子界类型	131
6.3.1	子界类型说明	131
6.3.2	子界运算	133
6.4	常见的错误	134
6.5	小结	134
	习题	135
第七章	数组类型	136
7.1	引言	136
7.2	一维数组	136
7.3	多维数组	151
7.4	紧缩字符数组	156
7.5	保形数组参数	163
7.6	八皇后问题	165
7.7	常见的错误	169
7.8	小结	169
	习题	170
第八章	集合类型	174
8.1	引言	174
8.2	集合类型说明	174
8.3	集合运算	175
8.3.1	赋值空集和全集	175
8.3.2	集合的并交差	176
8.3.3	集合关系运算	177
8.4	类型间的关系	182
8.4.1	定义	182
8.4.2	应用	185
8.5	常见的错误	187
8.6	小结	187
	习题	188
第九章	记录类型	189
9.1	引言	189
9.2	记录说明	189
9.3	WITH 语句	191

9.4	记录数组	192
9.5	层次记录	197
9.6	记录变体	200
9.7	常见的错误	204
9.8	小结	205
	习题.....	205
第十章 文件类型.....		206
10.1	引言.....	206
10.2	建立和使用文件.....	206
10.3	文件的处理.....	213
10.3.1	文件比较.....	213
10.3.2	文件修改.....	215
10.3.3	文件合并.....	219
10.4	正文文件.....	223
10.5	文件缓冲器变量.....	233
10.5.1	引言.....	233
10.5.2	GET 操作	233
10.5.3	PUT 操作	235
10.5.4	GET (PUT) 和 READ (WRITE) 之间的关系	237
10.6	常见的错误.....	237
10.7	小结.....	238
	习题.....	238
第十一章 指针和动态数据结构.....		240
11.1	引言.....	240
11.2	NEW 语句和指针	240
11.3	链表.....	243
11.3.1	建立链表.....	243
11.3.2	删除一个结点.....	247
11.3.3	插入一个结点.....	249
11.3.4	建立有序链表.....	251
11.4	树.....	253
11.4.1	建立排序的二叉树.....	253
11.4.2	树的遍历.....	256
11.5	常见的错误.....	257
11.6	小结.....	257
	习题.....	257

第十二章 其它问题	259
12.1 GOTO 语句	259
12.2 形式语法描述	262
12.2.1 引言	262
12.2.2 语法图	262
12.2.3 巴科斯-瑙尔范式 (BNF)	264
12.3 TURBO PASCAL 简介	265
习题	267
附录 A PASCAL 的字汇表	268
A.1 保留字	268
A.2 标识符	268
A.3 标点符号	269
附录 B 标准标识符	271
附录 C PASCAL 语法	275
C.1 语法图	275
C.2 巴科斯-瑙尔范式 (BNF)	280
附录 D ASCII 码	285

第一章 计算机和程序设计介绍

1.1 引言

本章介绍计算机和程序设计的基本知识，包括计算机的发展与应用，计算机组成，计算机语言，PASCAL 介绍等内容。通过这些内容的学习，将使我们对计算机和程序设计有一个初步的了解，为以后各章的学习打下必要的基础。

计算机是程序式电子数字计算机的简称。从世界上第一台计算机诞生到现在不过几十年的时间，计算机已经历了四代，现正进入第五代。计算机已应用到工业、农业、商业、文教、军事、科学和人民生活等各行各业中。

计算机主要由五个部件——存储器、运算器、控制器、输入器和输出器组成。计算机只能按照人编写的程序进行工作。最基本的程序设计语言是机器语言。PASCAL 语言是一种高级程序设计语言，较适合于人的使用。本章将介绍 PASCAL 语言的特点，基本符号，保留字，标识符以及程序结构。

1.2 计算机的发展与应用

1.2.1 计算机的发展

计算机是程序式电子数字计算机的简称。世界上第一台程序式电子数字计算机是美国于 1946 年研制的 ENIAC 计算机。它由 18000 个电子管组成，占地 200m^2 ，耗电 100kW ，每秒运算 5000 次（人工计算每天约 2 千次，它相当于人工计算的 20 万倍）。

从世界上第一台计算机诞生到现在不过 50 年的时间，它已经历了四代，现正进入第五代。

第一代是电子管计算机。年代是 1946 ~ 1957 年。平均运算速度是每秒几千次到几万次。支撑软件是机器语言和汇编语言。

第二代是晶体管计算机。年代是 1958 ~ 1964 年。平均运算速度是每秒几万次到几十万次。支撑软件是算法语言、管理程序。

第三代是集成电路计算机。年代是 1965 ~ 1969 年。平均运算速度是每秒几十万到几百万次。支撑软件是操作系统。

第四代是大规模集成电路计算机。年代是 1970 年以后。平均运算速度是每秒几百万到几亿次。支撑软件是操作系统与数据库。

第五代是智能计算机。现正研究。平均运算速度可达每秒几亿到几千亿次。支撑软件是知识库。

由于采用了不同的电子元器件，新一代计算机比老一代计算机体积大大缩小，耗电量

大大减少，价格大大降低，而运算速度、内存容量、功能却大大提高。

1.2.2 计算机的应用

现在计算机已广泛应用于工业、农业、商业、文教、军事、科学和人民生活等各行各业。按其应用的特点可分为以下几个方面：

(1) 数值计算

例如天气预报，水坝应力分析，卫星轨道，原子反应堆计算等。这些问题都需要进行大量的计算。人工计算是很费时的，也很难得到准确的结果。因此可以利用计算机快速、准确的特点来完成这些计算。

(2) 数据处理

例如地震数据处理，人口普查数据处理，大型运动会数据检索与处理，银行数据处理，程控电话计费系统，工厂、企业、学校数据管理系统等。这些应用需要存储大量数据和进行复杂的比较、判断、处理。因此可以利用计算机的大容量存储和逻辑判断的功能来解决这些问题。

(3) 自动控制

例如炼钢、轧钢、电厂、程控机床、高炮和导弹等的自动控制。这些问题需要实时采集数据，迅速完成计算并及时控制对象作出相应的调整。这正好利用计算机的输入、计算和输出的功能完成其自动控制。

(4) 计算机辅助设计与制造

例如集成电路的设计与制版，机械设计与制造，土木建筑设计等。它们也可利用计算机的输入、计算和输出功能来完成其所要求。

(5) 人工智能

例如语音、文字、图象识别与处理，机器人，医疗诊断，辅助教学，文字翻译，机器证明，下棋，作曲等。它们主要利用计算机的逻辑判断能力来完成这些需要复杂推理的应用。

1.3 计算机的组成

计算机主要由五个部件——存储器、运算器、控制器、输入器和输出器组成。另外为了扩大存储器容量和便于长期保存数据，通常还有外存储器。下面分别介绍这几个部件：

(1) 存储器

存储器是用来存放程序 and 数据的。为了让计算机算题，必须将初始数据和计算步骤（即程序）存入存储器。存储器由许多小单元（或称为字或字节）组成。每个单元可存放一个数或一条指令（一个程序是由许多指令组成的）。每个单元对应一个编号（称为地址）。每个计算机存储器所包含的单元数（称为存储容量）是不同的。如现在的个人计算机通常包括 2 兆到 8 兆字节（1 兆是 1 百万）。从存储器中取出一个数或存入一个数是需要一定时间的，这个时间称为存取周期。存取周期的长短在很大程度上影响了计算机的平均运算速度。个人计算机的存取周期通常为 1 微秒（1 微秒等于百万分之一秒）。从存储器的某个单元取出数以后，原单元中的数仍保持不变，可以再次取出。往存储器某单元中存放一个数，则

该单元中原来的数被新存入的数所取代。

(2) 运算器

运算器是用来对数据进行加、减、乘、除、比较等运算的。计算机中的数通常是以二进制形式存放的，它们的运算也是按二进制运算规则进行的。二进制运算规则较简单，实现起来较方便。进行加、减法较快，乘、除法较慢。计算机的平均运算速度是按加、减、乘、除各占一定比例计算出来的。如个人计算机完成一次运算大约需要 2 微秒。

(3) 控制器

控制器是计算机的指挥中心，由它发出控制信号，指挥计算机各部分协调工作。而控制器的工作又是由程序决定的。程序是由一系列指令组成的。计算机将存储器中的指令逐个送入控制器进行分析，根据分析结果决定：是否要从计算机存储器中取数到运算器进行运算；是否要将运算结果存储到存储器中或从输出设备输出；然后发出相应的信号给存储器、运算器、输入器和输出器。

通常把运算器和控制器统称为中央处理器（CPU）。

(4) 输入器

程序和数据是通过输入器输入到存储器的。常见的输入设备有终端打字机、卡片输入机、纸带输入机等。

(5) 输出器

计算机将计算结果通过输出器输出给人看，并可作长期保存。常见的输出设备有终端屏幕、打印机、绘图仪等。

(6) 外存储器

前面讲的存储器也叫内存储器。内存储器可以直接与运算器打交道。即在运算过程中，可以根据需要直接从内存储器取数到运算器中运算，运算结果也可以立即送回内存储器保存。但是，由于内存储器造价较高，容量不可能做得很大。且内存储器不能长期保存数据，一旦断电，所存数据会丢失。所以，为了扩大存储器容量、降低成本和便于长期保存数据，一般计算机都配有外存储器。外存储器不能直接与运算器打交道。但是可以将内存储器中的成批数据送入外存储器保存。或在需要时，将外存储器中的数据成批送入内存，再参加运算。

常见的外存储器是磁盘、磁带和光盘。它们的容量都很大，而造价较低。如个人计算机的磁盘容量通常为 100 ~ 200 兆字节。此外，许多计算机都配有软盘作为外设。软盘可以由用户保存，用时装入，不用时取下带走。这样方便了用户，也加强了保密性。

计算机各部件的关系如图 1.1 所示。

计算机的工作过程大致如下：首先将程序和数据通过输入器送入存储器保存。然后依次将存储器中的指令送入控制器分析，控制器根据分析结果，发出

图 1.1 计算机的组成

相应的指示，从存储器取数到运算器运算，运算结果存入存储器。最后将存储器中的结果通过输出器输出。在必要时，可将内存储器的成批数据送入外存储器保存。或将外存储器中的成批数据调入内存储器，以便参加运算。

1.4 计算机语言

计算机是按照人的要求进行计算的。我们必须以计算机所能接受的语言——计算机语言与其通信。告诉它对什么数进行什么运算，以及运算的先后次序。

计算机语言的发展已经历了几代，下面分别加以介绍。

(1) 第一代语言——机器语言

第一代语言是机器语言，它是依赖于机器的。即不同的计算机有不同的机器语言。机器语言程序由许多机器指令组成。在每条指令中要规定作什么运算（由操作码指示）和对哪个单元中的数进行运算（由地址码指示）。此外，数据和指令必须分别放在不同的单元（地址）中。

由于计算机只能存储和识别二进制的数据和指令，所以在机器语言中，每条指令的操作码和地址码都用二进制（或八进制）编码。存放数据和指令的地址也用二进制（或八进制）编码。数据也需预先转换成二进制。所以机器语言也称为二进制语言。

例如计算

$$x = \frac{3.57 + 1.25 \times 4.19}{3.24}$$

某计算机的机器语言如下：

数 据		程 序		
地 址	数	指 令		注 释
		操作码	地址码	
0100	3.57	021	0101	取 1.25
0101	1.25	012	0102	× 4.19
0102	4.19	010	0100	+ 3.57
0103	3.24	013	0103	÷ 3.24
0104	x	022	0104	存 x
		035	0104	打印 x
		007	0000	停

计算机可以直接识别和执行机器语言程序，执行效率较高。但是人工编写机器语言程序却较繁琐，易出错。且不同计算机有不同的机器语言，不能通用。

(2) 第二代语言——汇编语言

汇编语言也称符号语言。它是用符号代替机器语言中的二进制编码，这样看起来较直观，不易出错。

例如上例的汇编语言程序如下：

```
K: LDA      1.25
   ×        4.19
   +        3.57
   ÷        3.24
   STA      x
   PRINT    x
   STOP
```

计算机不能直接识别和执行汇编语言程序，它必须经过一个汇编程序（系统软件）转换成机器语言（目标程序）后，才能执行。如图 1.2 所示。

汇编语言仍旧是依赖于机器的，不同的计算机有不同的汇编语言，不能通用。并且汇编语言与机器语言是一一对应的，一个复杂的程序将包括许多汇编语言指令，写起来仍较繁琐。

图 1.2 汇编语言的汇编与执行

(3) 第三代语言——算法语言

算法语言是按照算法书写的。一个算法语言程序由许多语句组成。一个语句可以对应多条机器语言指令。所以用算法语言编写程序更加简单、方便、直观、不易出错。另外，算法语言是不依赖于机器的。为一个计算机编写的算法语言程序可以在任何其它类型计算机上运行。所以算法语言也称为高级语言。

常用的算法语言有 BASIC, FORTRAN, ALGOL, COBOL, PASCAL, C 语言等。如上例，用 BASIC 语言可以写成如下程序。

```
10  x = (3.57+ 1.25* 4.19)/3.24
20  PRINT x
30  END
```

计算机也不能直接识别和执行算法语言程序。算法语言程序（源程序）必须先经过编译程序（系统软件）编译成机器语言程序（目标程序）后，才能执行。如图 1.3 所示。

图 1.3 算法语言的编译与执行

(4) 第四代语言——非过程化语言

算法语言是为专业程序设计人员设计的，而不是为非专业程序设计人员设计的。一个复杂问题的求解，仍需要大量的语句行。为了调试它们也需要花费很多时间，要更改这些复杂系统也非常困难，因而不能及时响应用户的需求。

第四代语言旨在解决以上问题，且要实现下述目标：

- 提高应用系统开发的速度。

- 使应用系统能既容易又迅速地改变，从而降低维护费用。
- 将调试工作量降至最低限度。
- 从需求的高级描述中产生无差错的代码。
- 使语言对用户“友好”。非专业程序设计人员也能独自使用计算机解决自己的问题。

第三代语言是过程化语言，它必须描述问题是如何求解的。第四代语言是非过程化语言，它只需描述需求解的问题是什么。

例如需要将某班学生的成绩按从高到低的次序输出。用第四代语言只需写出这个要求即可，而不必写出排序的过程。利用数据库的查询语言就可以做到这一点。所以数据库的查询语言可以看成是最简单的第四代语言。由于第四代语言的效率较高，有时也将第四代语言称为高生产率语言。

(5) 第五代语言——智能化语言

第五代语言主要是为人工智能领域设计的。例如知识库系统、专家系统、推理工程、自然语言处理等。在这些领域内，将复杂的知识进行编码，使得计算机能从中得出推论，使得软件显出较高的智力。

第五代语言还处于萌芽状态。PROLOG 语言可以看作是它的一个例子。

1.5 PASCAL 介绍

PASCAL 语言是由瑞士的沃斯 (N. Wirth) 教授于 1971 年提出来的。它的命名是为了纪念法国数学家 Pascal。

本节将介绍 PASCAL 语言的特点、基本符号、保留字、标识符与程序结构。这些内容是很重要的，是今后学习和正确编写程序所必须的知识。

1.5.1 PASCAL 语言的特点

PASCAL 语言是在 ALGOL60 基础上发展起来的，它有如下特点：

(1) 它是世界上第一个结构化程序设计语言

由戴克斯特拉 (E.W.Dijkstra) 和霍尔 (C.A.R.Hoare) 提出的结构化程序设计思想，是程序设计发展史上的一个里程碑。他们主张在程序设计中去掉 GOTO 语句，所有程序都可以由三种基本结构（顺序结构、选择结构、循环结构）组成。后来有人把函数和过程作为第四种基本结构。这四种基本结构对外来看都只有一个入口，一个出口，结构清晰，避免了由 GOTO 语句所引起的混乱。另外在程序设计方法上，他们主张采取自顶向下，逐步求精的方法。即将一个大的复杂的问题，划分成若干小的易解决的问题。每个小问题，又可划分成一些更小的更易解决的问题。这样，每个小问题解决了，整个大问题也就解决了。这种方法还为多个人同时编程序提供了方便。

而 PASCAL 语言正是基于结构化程序设计思想建立的。它所提供的语句可以充分满足实现四种基本结构的需要。它的函数和过程又为进行自顶向下，逐步求精提供了方便。

由于 PASCAL 语言具有良好的结构化程序设计特性，所以它特别适合于教学。适合于培养学生掌握自顶向下逐步求精的结构化程序设计思想和方法，并养成良好的程序设计风格和习惯，因此，国内外许多大学都将 PASCAL 作为第一门程序设计教学语言。

(2) 功能强、应用广

PASCAL 语言提供了丰富的数据类型和语句, 功能强、应用广。它不仅适合于教学, 也可广泛用于编写各种系统软件和应用软件。

(3) 编译和运行效率高

在 PASCAL 语言中提供了必要的说明, 并去掉了一些影响效率的因素 (例如去掉了乘幂运算, 去掉了字符串运算, 去掉了动态数组等), 使得 PASCAL 语言编译和运行效率都较高。

(4) 可移植、易推广

PASCAL 语言标准化程度高,不依赖于具体的机器,用 PASCAL 语言写的源程序可以在各种具有 PASCAL 编译系统的机器上运行。如果某机型没有 PASCAL 编译系统,也可以通过用 PASCAL 语言写编译系统的自编译方法,为该机型产生 PASCAL 编译系统。现在世界上几乎所有大、中、小型计算机都已配置了 PASCAL 编译系统,为 PASCAL 语言的广泛使用打下了基础。

1.5.2 基本符号、保留字、标识符

1.5.2.1 基本符号

PASCAL 语言只能使用以下几类基本符号:

(1) 大小写英文字母:

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W,
X, Y, Z

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z

(2) 数字:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

(3) 其它符号:

[illegible]

注意，PASCAL 语言除了能使用以上规定的基本符号外，不得使用任何其它符号。例如

α β γ, π, ε Σ ∫ , \$

等都不得在 PASCAL 语言中使用。

1.5.2.2 保留字

在 PASCAL 语言中,有些词具有特定的含义。用户必须了解其含义,以便正确的使用,否则会造成错误。这些具有特定含义的词被称为保留字。保留字一共有 35 个,它们是:

AND, ARRAY, BEGIN, CASE, CONST, DIV, DO, DOWNTON, ELSE, END,
FILE, FOR, FUNCTION, GOTO, IF, IN, LABEL, MOD, NIL, NOT, OF, OR, PACKED,
PROCEDURE, PROGRAM, RECORD, REPEAT, SET, THEN, TO, TYPE, UNTIL,