

中国海关现代科技丛书

Computer

计算机程序设计

康晓东 主 编

邱力军 杨长兴 副主编



J I S U A N J I C H E N G X U S H E J I

中国海关出版社

计算机程序设计

——数据结构常用算法应用指导

康晓东 主 编

邱力军 杨长兴 副主编

中国海洋出版社

2002年6月

图书在版编目(CIP)数据

计算机程序设计/康晓东主编. —北京: 中国海关出版社, 2002. 6
ISBN 7-80165-064-6

I. 计… II. 康… III. 程序设计 IV. TP311

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 037880 号

(版权所有 盗版必究)

责任编辑: 高峰

助理责编: 冯雪松 胡菡

责任校对: 晓东 贵顺 江鲁

封面设计: 乐丰 雅顿

版式设计: 佑平 卫炎

计算机程序设计
——数据结构常用算法应用指导

康晓东 主 编

邱力军 杨长兴 副主编

中国海关出版社

(北京市朝阳区和平街东土城路甲 9 号 100013)

北京新华书店经销 中国青年出版社印刷厂印刷

2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 16 开 印张: 20.625

字数: 610 千字

ISBN 7-80165-064-6/T·0 定价: 36.8 元

海关版图书, 印装有错误可随时退换

编辑部电话: (010)84258325 64288969

发行部电话: (010)84252453 65195616

序

随着科学技术的发展,越来越多的领域需要计算机系统的介入,生物医学工程领域自然也不例外。在某种程度上说,该领域更需要用计算机作为信息处理的工具、科学研究的助手和实现功能的手段。然而,计算机又是由硬件和软件共同组成的系统,即在一定的硬件条件下,需要软件或者说是程序来指挥计算机按照人的意愿工作,所以掌握程序设计的意识和技能应该是一件极有现实意义的事情。康晓东同志主编的这本《计算机程序设计——数据结构常用算法应用指导》可谓在这方面的又一次有益的尝试。

我注意到,在这本《计算机程序设计——数据结构常用算法应用指导》中可体现出如下特点:

(1) 作者以组成高级语言的五种基本句型为主线,对生物医学工程领域内所涉及的程序语言设计要点做了简明的概括;

(2) 通过对数据库开发环境特点的比较,有针对性地引导读者选择、学习和使用数据库工具;

(3) 考虑到读者背景的具体情况,穿插其在医学方面的具体应用(如程序设计实例和附录中的内容),用了程序的方式,将常用的算法模型予以描述;

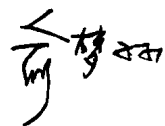
(4) 在对语言题材的选取上,既照顾到了历史(汇编语言设计)、现实(面向对象等),又不失前瞻性(网络环境下的应用)。

(5) 用导言——数据结构、算法、程序与数据库作为全书的开篇,首先介绍程序的基本概念,再循程序设计语言、数据库开发环境和综合性应用工具逐深叙述。这也从另一侧面反映了作者文字处理的经验和功底。

总之,我以为这本《计算机程序设计——数据结构常用算法应用

指导》内容典型、文稿简练、条理清楚、理论联系实际,应该是对生物医学工程领域及其他相关领域从业人员进行计算机程序设计有较好的指导意义的。为此,我将其推荐给广大的读者。

中国生物医学工程学会副理事长

A handwritten signature in black ink, appearing to be '陈梦' (Chen Meng), written in a cursive style.

2002年6月1日

前 言

“工欲善其事,必先利其器”——《论语》。

我们这个时代已经深深地打上计算机的烙印,计算机已经和正在改变我们的生活,最有意义的是计算机文化转变了人类的思维方式和知识形态,拓展了人类认识自然和改造世界的能力。

人们使用计算机,使计算机能够按照人类的意志进行工作,就需要与计算机交流信息。然而,计算机硬件只懂自己的指令系统,即只能直接执行用相应机器语言编写的代码程序,而不能直接执行用高级语言或汇编语言编写的程序。因此,要在计算机上实现除机器语言之外的任一程序设计语言,就首先应使此种语言为计算机所“理解”。计算机语言就是人与计算机之间通讯的语言,而程序是为了解决某一个特定问题用一种语言编写的指令序列。

程序设计一般包括确定数据结构、确定算法、编码、调试程序、整理并写出文档资料等内容。著名的计算机科学家沃思(Nikiklaus Wirth)提出的公式是

数据结构 + 算法 = 程序

(一) 计算机高级语言程序

程序设计语言是用来编写程序的工具。世界上经常使用的计算机语言虽然只有十几种,但已经设计和实现的却有上千种之多。这些计算机语言可以分成两大类:一类是因不同的计算机主机而异的汇编语言;另一类是通用的程序设计语言。前者称为较低级语言;后者称为高级语言。汇编语言依赖于具体的机器,可移植性差,不易推广(如 8088 指令系统)。高级语言接近于自然语言和数学语言,在各种机器上都可以通用。

几种常用的语言及其主要应用场合:FORTRAN(Formula Translation)公式翻译语言,主要用于科学计算;C 语言是较靠近机器而又不被机器所束缚的一种程序设计语言,多用于系统软件的开发及公用程序设计;PASCAL 是一种结构化程序设计语言,主要用于构造数据结构的场合;PROLOG(PROgramming in logic)是一种处理逻辑问题的语言,也是一种人工智能语言,常用于专家知识的描述和模拟;面向对象的 JAVA 语言现常用于网络环境。

实际上,多数高级语言主要都有五种基本句型组成^①,五种基本句型即:

- (1) 输入语句;
- (2) 输出语句;
- (3) 条件分支语句;
- (4) 循环语句;
- (5) 函数或过程或子程序等。

(二) 语言开发工具

目前的程序开发工具主要有:

(1) 基础语言开发工具。诸如 Delphi^②、VC++^③、VB^④ 等语言都是一种面向对象的程序设计语言,虽然每种语言在对面向对象的支持不尽相同,但它们始终贯穿着整个程序设计的思维方式的主线;

(2) 网络编程工具。目前较为流行的网络编程工具包括 Java、ASP、Active X 以及 Java Beans 组件等。ASP 编辑方式简单、容易上手、功能强大,应用得也最广泛。

(3) 数据库语言开发工具。随着各种不同应用领域对数据管理的进一步需求,特别是 Internet 和 Web 技术的迅速发展,迫切需要用数据库来管理网上的巨大的信息资源——如用统一的标准来访问不同的数据库就成为人们必须面对的问题。

专门的数据库开发工具有:SQL Server、PB(Power Bulide)等,还有一些专门用于大型数据库开发的工具如:DB2、Sysbase 以及 Oracle。

PB 和 SQL Server 主要用于完成数据处理和数据库访问。前者在访问 Windows 特殊功能的应用程序时,要调用 API 函数,比如:控制鼠标、创建目录以及闪烁窗口等。后者由于和操作系统兼容性较好,所以在网络中得到广泛的应用。

值得一提的还有 PHP。PHP^⑤ 对于数据库的访问较 ASP 更快、更直接,但其语言比较难理解,安装也相对复杂。

① 只是不同语言句型的表述方式不同。

② 对于 Delphi 而言,如果了解 PASCAL 的话,就会发现很多东西都是“似曾相识”的。Delphi 本身就是由和 PASCAL 结构类似的 Object Pascal 编写而成。用 Delphi 进行程序设计,应注意对 Delphi 中包的理解和应用。

③ VC++ 中由于有较完整的微软基本类库,使开发 Windows 应用程序变得简单而高效。它提供的复杂的资源编辑器,可以很方便地编辑对话框、菜单、工具栏以及其他组成元素,因此它的功能强大,使用方便。用 VC++ 进行程序设计,应重点放在基本数据类型、输入/输出、循环和数组、模板以及如何创建 C++ 应用程序上面。

④ 相对来讲,VB 是比较容易入门的一种语言。用 VB 进行程序设计,应抓住对象的精髓,避免凌乱和繁杂,掌握好对象和控件的属性和事件以及它们的功能和用法、主要函数的简单功能。

⑤ 建议对于没有 Linux/Unix 基础的读者,要慎用 PHP。

(三) 科学计算语言和可扩展标识语言

今天,在众多的各具特色的语言行列中有两支新秀的发展尤为引人注目,一是科学计算语言,另一类就是有世界语之称的可扩展标识语言 XML。

上世纪 80 年代起出现的科学计算语言(也称为数学软件),因其高效、可视化和推理能力强等特点,在大学教育和科学研究中,正迅速取代 FORTRAN 等语言。这类语言中已商品化的有 MATLAB 和 MATHCAD。

科学计算语言的优势在于:

(1) 它可用一种几乎像通常笔算式的简练程序,把繁琐的计算交给计算机去完成;

(2) 由于它的表达式简练而准确,往往可以简化公式的推导和概念的阐述;

(3) 它可以方便迅速地用三维图形、图像、声音、动画等表述计算结果,帮助逻辑思维;

(4) 它可很方便地把复杂的计算过程凝聚成一个程序,以后可随意调用;

(5) 它的可扩展性强,有几十种工具箱可用于各类科研需要。

可扩展标识语言 XML(Extensible Markup language)就实质上是一种定义语言,任何人、任何行业都可遵循这些法则,定义各种标识来描述信息中的所有元素,然后通过一种被称为分析程序的小型程序进行处理,使信息能“自我描述”。

XML 的意义不仅仅是改变了 HTML 僵化的固定标识集,它的出现从根本上改变了旧式的信息构造方式,创造了一种能让所有计算机系统均可进行“智能”交流的语言,使得基于信息传输的互联网在信息检索和获取的方面发生了一种革命性变革,为整个互联网的智能化奠定了基础。

1998 年初 XML 由 W3C(World Wide Web Consortium, 万维网组织)设计完成以来,一些经过精选的规则使 XML 能够实现互联网的一体化功能。具体表现在:

(1) 在 XML 中。标签总是成对出现,其功能就像人们通常使用的括号一样,同时它们又具有引号的功能,可多层次嵌套^①;

(2) XML 所依赖的一个新标准——通用计算机代码是一个支持世界上所有主要语言的混合文本符号编码系统。

进行程序设计,首先必须认真了解各种语言的特点,找准方向;其次要留心总结不同语言间的异同;最后,程序设计是一门实践性很强的课程,既要掌握概念,又要动手编序,还要上机调试运行,必须要重视实践环节,特别是要重视编制程序和调试程序上。在程序设计过程中逐渐培养起良好的编程思维、经验,

^① 嵌套规则采用计算机中常见的、很方便的树结构。

逐步提高程序设计能力、找到更好的设计方案才是编程开发的真正精髓和乐趣所在!也希望《计算机程序设计——数据结构常用算法应用指导》在这方面对读者有所启示。

出版一本书是集体努力的结果。理学博士、邱力军副教授和工学硕士杨长兴教授参与拟定了本书大纲;邱力军参与撰写了第3、5章;杨长兴参与撰写了第6、7章;姚进副教授参与撰写了第3、4章;黎小沛副教授撰(博士)写了第10章;康晓明讲师(硕士)参与撰写了第6章和附录2;路会生讲师参与撰写了附录1和附录3;其余部分为康晓东撰写,全书由康晓东统稿。路会生对书中所涉及的程序逐一进行了机上测试。

感谢相关领域前辈们的工作,是他们的知识和研究成果充实了此书的内容,见参考(引用)文献。感谢中国软件行业协会副秘书长、中国中文信息学会理事吴克忠教授对本书的详细审阅,是他的真知灼见减少了本书的纰漏。感谢中国仪器仪表学会仪器分会理事董甫南教授、中国生物医学工程学会临床医学工程分会副主任委员卜绮成教授、中国医科大学王世伟教授、《中国医学影像技术》编辑部谭建辉教授和贺光军编辑的理解与支持。感谢张宏巍女士、刘传志先生、高峰老师和胡菡老师,也正是他们的努力才使得本书能早日与读者见面。

还要感谢中国生物医学工程学会副理事长、博士生导师俞梦孙教授的关心和扶持,感谢中国医学影像技术研究会常务理事、《中国临床医学影像杂志》名誉主编王纯正教授的鼓励和指导,感谢他们于百忙之中为本书赐序典跋。

最后,鉴于作者才疏学浅,书中肯定有值得商榷之处。诚恳地希望各位读者,各位研究和从事相关工作的学者专家提出宝贵意见。



2002年2月二稿于南开大学教师公寓

跋

当今,医学影像学新技术不断问世,医学影像学科也飞速发展,日臻成熟。对医学影像学工作者而言,通过不断更新设备追踪前沿技术固然是重要的,但立足于现有医学影像学设备,抓住图像后处理环节,充分利用现有设备和装置提供的有价值的信息做出对疾病的诊断、鉴别乃至治疗应更富挑战性。

一方面,图像后处理的研究和临床实践会促进医学影像学科的不断壮大;另一方面,图像后处理研究需要不断改进和编制相关程序,丰富设备随机软件包的内容。由天津医科大学康晓东教授主编的这本《计算机程序设计——数据结构常用算法应用指导》可谓生逢恰时,将对医务工作者学习和掌握计算机程序设计大有帮助。

对这本《计算机程序设计——数据结构常用算法应用指导》的内容及特点,序言中已有交代,我不再重复。我惟希望该书能早日与读者见面,也希望它能切实促进计算机和网络技术在医学上的广泛应用。

最后,我预祝康晓东能不断进取、着眼创新,今后能有更多的有益于全面培养医学人才的新书问世。

中国医科大学教授

王纯正

2002年6月3日

内容提要

《计算机程序设计——数据结构常用算法应用指导》既是一本独立的教材,也可用做“数据结构和算法”课程的上机指导。

全书由三部分十章和三个附录组成。各章分别为:第1章数据结构、算法与程序;第2章汇编语言程序 ASM 设计;第2章用于数值计算的 FORTRAN 语言程序设计;第4章用于绘图的 C 语言程序设计;第5章极富描述能力的 PASCAL 语言程序设计;第6章人工智能语言 PROLOG 程序设计;第7章面向对象的 JAVA 语言程序设计;第8章企业级客户/服务器数据库开发工具 PowerBuilder;第9章大型数据库管理系统 Oracle 和第10章数据引擎 SQL server 应用特点。三个附录分别是附一科学运算工具 Mathcad、附二用 MATLAB 实现对图像的小波分析和附三 ASP 编程应用指导。

本书特点是:

首先,在高级语言部分(第3~7章),依据其五种基本句型(即输入语句、输出语句、条件分支语句、循环语句和函数或过程或子程序等),通过对不同程序设计语言格式的异同辨析来讲述程序设计的要点。

其次,在数据库开发工具部分(第8~10章),重点讲述了不同数据库系统之间的调用技巧。

第三、考虑到当前应用的需求,以附录方式增加了两类科学计算语言程序的用法——“科学运算工具 Mathcad”、“用 MATLAB 实现对图像的小波分析”和“ASP 网络编程应用基础”,以期反映领域的最新应用成果,囊括最新的科学技术发展动态。

本书除可作为教材或教辅使用外,还可供工程技术人员以及其他社会读者阅读。

目 录

第 1 章 导言——数据结构、算法、程序与数据库	(1)
第一节 信息社会的演进与软件的发展	(1)
第二节 数据结构	(6)
一、数据的逻辑结构	(6)
二、数据的物理结构	(7)
第三节 算法	(8)
一、算法的特征	(8)
二、算法的描述与评价	(10)
第四节 程序设计	(12)
一、程序的编译	(12)
二、程序的应用与发展	(13)
第五节 数据库	(17)
一、数据库的定义与模型	(17)
二、数据库开发过程	(19)
第 2 章 汇编语言程序 ASM 设计	(20)
第一节 指令系统	(20)
一、指令程序和指令系统	(20)
二、8088 指令系统	(21)
第二节 汇编语言设计	(22)
一、汇编语言格式	(22)
二、编写汇编语言程序的步骤	(23)
三、字符串处理和码转换处理程序	(24)
第三节 汇编语言设计	(25)
一、汇编语言设计实例	(25)
二、宏汇编	(30)
第 3 章 用于数值计算的 FORTRAN 语言程序设计	(45)
第一节 FORTRAN 语言的特点	(45)
一、FORTRAN77 源程序结构	(45)
二、FORTRAN77 源程序的书写格式	(46)
第二节 FORTRAN 语言规则	(47)

一、数据类型和运算	(47)
二、FORTRAN 语句	(51)
三、数组	(55)
第三节 文件与程序设计	(55)
一、函数调用	(55)
二、文件的概念	(57)
三、程序设计	(58)
第 4 章 用于绘图的 C 语言程序设计	(61)
第一节 C 语言特点	(61)
一、数据类型、运算符和表达式	(61)
二、C 程序语句	(66)
三、数组与函数	(74)
第二节 C 语言的指针和结构体	(76)
一、指针	(76)
二、共用体与位运算	(77)
三、文件	(79)
第三节 C 语言发展	(80)
第 5 章 极富描述能力的 PASCAL 语言程序设计	(90)
第一节 PASCAL 语言基础	(90)
一、PASCAL 语句	(90)
二、PASCAL 数据	(92)
三、PASCAL 程序结构	(93)
第二节 PASCAL 链表和树算法	(95)
一、链表算法	(95)
二、二叉树线索算法	(101)
三、建立二叉树算法	(103)
第三节 图与递归应用	(104)
一、PASCAL 实现图的深度优先遍历	(104)
二、PASCAL 实现图的广度优先遍历	(106)
三、递归应用	(109)
第 6 章 人工智能语言 PROLOG 程序设计	(112)
第一节 PROLOG 语言基础	(112)
一、PROLOG 基本语句	(112)
二、搜索、匹配和回溯	(113)
三、Turbo-PROLOG 系统组成特点	(114)
第二节 PROLOG 算法语言	(115)

一、运算和 I/O 系统	(115)
二、窗口、图形和声音	(116)
三、文件及其转换	(117)
第三节 PROLOG 模块化设计	(117)
一、PROLOG 模块连接	(117)
二、PROLOG 与其他语言接口	(118)
三、PROLOG 程序设计	(119)
第 7 章 面向对象的 JAVA 语言程序设计	(123)
第一节 JAVA 语言概述	(123)
一、JAVA 面向对象的特点	(123)
二、标识符、关键字和数组类型	(124)
三、理解对象	(125)
第二节 JAVA 语言程序设计	(126)
一、表达式和数组	(126)
二、对象、类、包和接口	(128)
三、JAVA 中的异常处理	(132)
第三节 JAVA 图形界面与网络应用	(133)
一、JAVA.AWT 和 JAVA.APPLET	(134)
二、JAVA I/O 和线程	(138)
三、JAVA 网络编程	(143)
对高级语言五种基本语句的比较	(145)
第 8 章 企业级客户/服务器数据库开发工具 PB	(149)
第一节 POWERBUILDER 简介	(149)
一、PowerBuilder 的特点	(149)
二、PowerBuilder 的对象	(150)
三、PowerBuilder 开发方法	(151)
第二节 POWERBUILDER 操作和 POWERSCRIPT 使用	(153)
一、PowerBuilder 操作	(153)
二、PowerScript 使用	(157)
第三节 对象建立	(161)
一、建立窗口对象	(161)
二、建立数据窗口对象	(166)
三、用户对象和用户事件	(168)
四、建立菜单	(168)
第四节 调试和执行程序	(171)
一、调试程序	(171)
二、执行程序	(172)

第 9 章 大型数据库管理系统 ORACLE	(175)
第一节 ORACLE 基础	(175)
一、Oracle 数据库的基本概念和内容	(175)
二、Oracle 数据库软件包	(176)
三、客户与服务器的连接	(177)
第二节 ORACLE 数据库管理与应用技术	(178)
一、Oracle 实例和数据库文件	(178)
二、企业管理器(Enterprise Manage)	(180)
三、Oracle 其他管理工具	(185)
四、创建数据库和管理数据库文件	(185)
第三节 SQL * PLUS 语言和过程 SQL 语言	(191)
一、SQL * PLUS 语言	(192)
二、过程 SQL 语言	(192)
第四节 ORACLE WEBDB 开发技术	(197)
一、建立 WebDB 站点	(198)
二、发布 WebDB 站点	(200)
第 10 章 数据引擎 SQL SERVER 应用特点	(203)
第一节 SQL SERVER 特点与安装	(203)
一、SQL server 的特点	(203)
二、SQL server 的安装	(205)
三、SQL server 2000 的体系结构	(207)
第二节 SQL SERVER 数据库应用	(215)
一、数据库复制	(215)
二、数据过滤	(219)
三、数据仓库与在线分析	(220)
四、数据转移	(224)
第三节 SQL SERVER 2000 应用实例	(224)
一、从 Oracle 到 SQL Server 的数据转移	(225)
二、网络集成	(226)
Oracle 与 MS SQL server 应用特点的比较	(230)
附录 I 科学运算工具 MATHCAD	(233)
第一节 MATHCAD 概况	(233)
一、Mathcad 的概念	(233)
二、Mathcad 基本内容	(238)
三、Mathcad 函数及图形	(243)
第二节 MATHCAD 运算功能	(247)

一、符号运算	(247)
二、解方程运算	(250)
三、数理统计	(251)
第三节 MATHCAD 的编程及集成环境	(253)
一、Mathcad 的编程	(253)
二、Mathcad 的编程及集成环境	(254)
附录 II 用 MATLAB 实现对图像的小波分析	(258)
第一节 MATLAB 语言概述	(258)
一、MATLAB 语言特点	(258)
二、MATLAB 的基本用法	(260)
第二节 MATLAB 其他函数	(270)
一、MATLAB 其他函数库	(271)
二、小波添加和 GUI 用法	(279)
第三节 小波其他函数	(282)
一、用一维小波分析识别在含噪信号中 useful 信号的发展趋势	(283)
二、二维小波分析用于图像压缩	(284)
三、小波包分析用于应用信号消噪	(286)
附录 III ASP 网络编程应用基础	(288)
第一节 ASP 的特点和工作原理	(288)
一、ASP 的特点	(288)
二、ASP 的工作原理	(289)
三、ASP 设置	(290)
第二节 ASP 应用	(293)
一、ASP 脚本与开发工具	(293)
二、ASP 内置对象	(300)
三、Active X 组(控)件	(301)
第三节 ASP 操作数据库	(303)
一、在线(Online)医疗查询系统	(303)
二、在线(Online)医院挂号系统	(305)
参考(引用)文献	(317)

第1章 导言——数据结构、 算法、程序与数据库

刚刚过去的20世纪,是人类迄今为止最具影响力的一个世纪,信息技术日新月异,取得了辉煌的成就,把人类从工业化社会推向了信息化时代。计算机软件的发展,为科学计算、数据处理及信息管理提供了高速和高精度的工具。计算机只能机械地执行人的指令,它本身不会主动地进行思维,也不能发挥任何创造性。因此,在用计算机解决问题之前,首先要进行程序设计。

第一节 信息社会的演进与软件的发展

1946年2月10日,产生了世界上第一台电子计算机——电子数字积分机和计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)。ENIAC装有16种型号的18000个真空电子管、1500个电子继电器、70000个电阻器和18000个电容器,8英尺高,3英尺宽,100英尺长,总重量有30吨。它每秒可进行5000次加减运算^①,50次sin和cos函数数值运算。

随着技术进步,与ENIAC一样的基于图灵^②和冯·诺依曼^③体系的计算机由电子管发展到晶体管^④,集成电路,成本在降低,运算能力在提高,使用人数也在逐渐增加,最终扩大到普通^⑤的用户。应用也由最初的计算、文字处理^⑥发展为社会生活的各个方面。当然,这一切都需要软件来支持。

是IBM和基尔代尔共同促进了计算机大众化的应用进程。

① ENIAC内存很小,它所有的程序和指令都要通过外设来完成。工作时,工程师先得忙上忙下地把6000多根导线插进接口中,然后启动机器进行运算。如要进行另一项运算,还得把导线重插一遍。因此,与其说ENIAC是一台计算机还不如说它是一座计算工厂。

② 艾伦·马辛森·图灵的“图灵机”和“图灵实验”创建了现代计算机的体系结构,图灵奖也成为计算机领域里的最高奖项。

③ John von Newmann于1945年在其关于EDVAC(与莫尔小组合作研制)的报告中首次把存储程序概念引入计算机领域,开创了现代计算机理论。

④ 诺伊斯所在的仙童公司发明了基于硅的集成电路IC,柯尔比所在的德州仪器公司发明了基于锗的集成电路。1968年,诺伊斯和戈登·摩尔(摩尔定律的发现者)、安德鲁·格鲁夫成立了Intel公司。

⑤ 1971年,Intel公司推出了第一个微处理器4004芯片,这是一个有4比特总线、108千赫的芯片,做在一个 3×4 毫米²的掩膜上,拥有2250个晶体管,每秒运算量高达6万次。

⑥ 王安公司1971年推出了世界上最先进的文字处理机——1200型文字处理机,1978年,王安个人财富一度超过20亿美元。80年代以后,王安公司不能及时跟上PC的发展,由盛而衰。