

微机应用基础 实用教程

IBM-PC



计算机基础知识

PC-DOS

SP-CCDOS

五笔字型

WORDSTAR

WPS

BASIC

王汝传 主编
华海清 张冀 王宁 编

东南大学出版社

微机应用基础实用教程

王汝传 主编

华海清 张 翼 王 宁 编



东南大学出版社

(苏)新登字第 012 号

内 容 提 要

本书内容包括电子计算机基础知识,PC-DOS 操作系统,计算机汉字信息处理概念和 CCDOS、SP-CCDOS,紧缩拼音、全拼双音、双拼双音以及五笔字型汉字输入法,汉字文字编辑软件 WORDSTAR 和文字处理软件——排版编辑系统 WPS,IBM PC BASIC 程序设计。每章后附有大量习题,并在书末附有键盘练习、常用 DOS 命令使用、汉字信息处理以及 IBM PC BASIC 上机实习指导,除此以外,还有 DOS 命令、WORDSTAR 命令、WPS 命令以及 IBM PC BASIC 上机操作步骤等附录。

本书可作为大专院校各类专业计算机入门教材及教学参考用书,也可以作为各类计算机应用培训班教材和各类工程技术人员自学读本。

责任编辑 徐步政

微机应用基础实用教程

王汝传 主编

*

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210018)

江苏省新华书店经销 南京邮电学院印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 27.25 字数 698 千

1994 年 8 月第 1 版 1994 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—5000 册

ISBN 7—81023—927—9/TP·54

定价: 19.70 元

(凡因印装质量问题,可直接向承印厂调换)

前言

随着我国经济和社会发展,电子计算机在我国应用领域不断扩大,尤其微型计算机应用已进入各行各业,在经济建设各个领域,起着越来越大的作用,已成为我国实现四个现代化不可缺少的工具。为了在高等学校中普及计算机应用知识,提高大学生计算机应用能力,我们根据“微型计算机应用基础”教学大纲和这门课几年来的教学实践,编写了这本教材。

本书共分四篇。第一篇是电子计算机基础知识,主要介绍电子计算机发展、特点和电子计算机基本组成,电子计算机中数据的表示,电子计算机软件的构成以及简要介绍微型计算机基本结构和外部设备。第二篇是 PC-DOS 操作系统,主要介绍 PC-DOS 常用内部命令、外部命令和目录操作命令的使用方法以及批处理文件和子命令的使用。第三篇是计算机汉字信息处理,主要介绍 CCDOS 和 SP-CCDOS 汉字操作系统以及区位码、拼音码(紧缩拼音、全拼双音、双拼双音)汉字输入方法,较详细介绍五笔字型汉字输入法、文字编辑软件 WORDSTAR 和文字处理软件——排版编辑系统 WPS。第四篇是 BASIC 语言程序设计,主要介绍 BASIC 语言基本语句和程序设计方法。

本书在编写过程中力求做到概念清楚,由浅入深,通俗易懂,论述详尽,实例丰富,方便自学。书中每章后附有大量习题,以便巩固和加深所学内容。为了提高上机操作能力,在附录中还配有键盘练习实习指导,常用 DOS 命令使用上机实习指导,计算机汉字信息处理上机实习指导,IBM PC BASIC 上机操作步骤以及上机实习指导,供读者在微机上进行操作训练参考。

本书各篇自成体系,可根据教学对象和教学时数选学有关内容。

本书第一篇,第三篇第一章、第二章,第四篇以及附录由王汝传编写;第二篇由华海清编写;第三篇第三章、第四章由王宁编写;第三篇第五章由张翼编写。全书由王汝传统稿并主编,由梅杓春副教授主审。

本书承蒙南京邮电学院计算机工程系居悌教授在百忙中认真仔细审阅了全部书稿,并提出了十分宝贵意见和建议,在此表示深深谢意。全书在编写过程中,得到了南京邮电学院计算机工程系的领导和软件教研室全体老师指导和帮助,并由有关同志将本书中的例题在计算机上进行了验证,同时王绍棣等编的《软件应用基础》和刘友霖等编的《微型计算机应用基础》书给我们提供有益的参考,在此一并表示衷心感谢。

由于编写时间仓促,特别是编者水平有限,书中错误及不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1994 年 6 月

目 录

第一编 电子计算机基础知识(1)	§ 2.4 二进制数的定点和浮点表示(27)
第一章 概述(1)	一、定点表示法(27)
§ 1.1 电子计算机发展历史简述(1)	二、浮点表示法(28)
一、简单计算工具阶段(2)	§ 2.5 常用的二进制编码(29)
二、机械式计算机阶段(2)	一、二进制编码的十进制数(BCD 码)(29)
三、电子计算机的诞生(3)	二、美国标准信息交换码(ASCII 码)(30)
四、电子计算机的发展(5)	三、扩充的二——十进制交换码
五、电子计算机发展趋势(5)	(EBCDIC 码)(32)
§ 1.2 电子计算机的应用(7)	习 题(33)
一、数值计算(8)	第三章 电子计算机系统的概述(35)
二、数据处理(9)	§ 3.1 电子计算机系统的组成(35)
三、信息加工(9)	一、计算机系统的基本组成(35)
四、自动控制(10)	二、计算机软件系统概述(36)
§ 1.3 电子计算机的特点(10)	§ 3.2 计算机语言系统简介(38)
§ 1.4 电子计算机基本组成和简单	一、机器语言(38)
工作过程(11)	二、汇编语言(40)
一、电子计算机的基本组成(11)	三、高级语言(41)
二、电子计算机简单工作过程(14)	§ 3.3 操作系统简介(44)
三、使用电子计算机解决实际问题的过	一、什么是操作系统(44)
程(15)	二、操作系统的发展过程(44)
习 题(16)	三、操作系统的功能(45)
第二章 电子计算机中数据的表示(17)	四、操作系统的类型(45)
§ 2.1 数的进位制(17)	五、微型计算机常用操作系统简介(46)
一、数制(17)	§ 3.4 计算机系统的层次结构(47)
二、二进制数(17)	习 题(48)
三、八进制数和十六进制数(18)	第四章 微型计算机简介(49)
§ 2.2 数制之间的转换(20)	§ 4.1 三个重要概念(49)
一、二进制数与十进制数之间的转换(20)	一、微处理器 MP(49)
二、二进制数与八进制数之间的转换(23)	二、微型计算机 MC(49)
三、二进制数与十六进制数之间的转换(23)	三、微型计算机系统 MCS(49)
§ 2.3 二进制数的算术运算方法(24)	§ 4.2 微型计算机发展概况(49)
一、二进制数加法(24)	§ 4.3 微型计算机的分类(52)
二、二进制数减法(25)	§ 4.4 IBM PC 微型计算机硬件结构
三、二进制数乘法(25)	简介(53)
四、二进制数除法(26)	一、主机(53)
	二、软磁盘和软磁盘驱动器(55)

三、键盘(60)

四、显示器(62)

五、打印机(62)

§ 4.5 微型计算机特点(63)

习 题(64)

第二篇 PC-DOS 操作系统(65)

第一章 PC-DOS 概述(65)

§ 1.1 PC-DOS 的发展和版本(65)

§ 1.2 PC-DOS 的结构和主要功能(65)

一、引导程序 BIOS(65)

二、输入、输出模块 IBMBIO.COM(66)

三、文件管理模块 IBMDOS.COM(66)

四、命令处理模块 COMMAND.COM(66)

§ 1.3 PC-DOS 的启动和提示符(66)

一、冷启动(66)

二、热启动(67)

三、DOS 提示符(67)

§ 1.4 PC-DOS 的文件和目录(69)

一、文件和文件名(69)

二、目录和路径(71)

§ 1.5 DOS 命令格式和选择项(72)

§ 1.6 DOS 的编辑键(73)

习 题(74)

第二章 PC-DOS 的常用命令及其使用方法(75)

§ 2.1 PC-DOS 常用内部命令(75)

一、清屏命令 CLS(75)

二、文件复制命令 COPY(75)

三、日期命令 DATE(77)

四、删除命令 DEL(77)

五、文件列表命令 DIR(78)

六、改变系统提示符命令 PROMPT(80)

七、更改文件名命令 REN(81)

八、时间命令 TIME(81)

九、显示命令 TYPE(81)

十、版本命令 VER(82)

十一、卷标显示命令 VOL(82)

§ 2.2 PC-DOS 的常用外部命令(82)

一、文件属性设置命令 ATTRIB(83)

二、后备文件命令 BACKUP(84)

三、磁盘检查命令 CHKDSK(85)

四、比较命令 COMP(87)

五、全盘比较命令 DISKCOMP(87)

六、全盘复制命令 DISKCOPY(88)

七、格式化命令 FORMAT(89)

八、建立卷标命令 LABEL(90)

九、打印队列命令 PRINT(90)

十、恢复命令 RESTORE(92)

十一、系统安装命令 SYS(93)

十二、文件组复制命令 XCOPY(93)

十三、设置设备工作方式命令 MODE(94)

§ 2.3 目录操作和目录命令(95)

一、建立子目录命令 MKDIR(MD)(95)

二、改变当前目录命令 CHDIR(CD)(96)

三、删除子目录命令 RMDIR(RD)(96)

四、显示目录结构命令 TREE(97)

五、查找路径命令 PATH(97)

习 题(98)

第三章 PC-DOS 的批处理文件及其子命令(100)

§ 3.1 批命令文件和自动批命令

文件 AUTOEXEC.BAT(100)

§ 3.2 批处理子命令(100)

一、屏幕显示子命令 ECHO(101)

二、循环子命令 FOR(102)

三、转移子命令 GOTO(102)

四、条件子命令 IF(102)

五、暂停子命令 PAUSE(103)

六、注释子命令 REM(103)

七、调用子命令 CALL(104)

八、批处理文件中的参数(104)

习 题(104)

第四章 输入/输出转向(106)

§ 4.1 输入/输出转向符(106)

一、输出转向符>(106)

二、追加符>>(106)

三、输入转向符<(106)

§ 4.2 管道操作(107)

§ 4.3 过滤器操作命令 MORE、SORT
和 FIND(107)

- 一、逐屏过滤命令 MODE(107)
- 二、分类过滤命令 SORT(107)
- 三、查找过滤命令 FIND(108)
- 习 题(109)

第三篇 计算机汉字信息处理(110)

第一章 汉字信息处理概述(110)

- § 1.1 汉字信息处理基本特征(110)
 - 一、汉字信息特征(110)
 - 二、汉字信息处理的任务(111)
 - 三、《信息交换用汉字编码字符集——基本集》GB2312(112)
- § 1.2 汉字信息系统中的代码(114)
 - 一、汉字的内部编码(114)
 - 二、汉字的字模码(114)
 - 三、汉字的地址码(116)
 - 四、汉字输入码(116)
- 习 题(117)

第二章 汉字磁盘操作系统简介(118)

- § 2.1 CC-DOS 4.0 运行环境及启动(118)
 - 一、系统环境和软件配置(118)
 - 二、CC-DOS 4.0 的启动(120)
 - 三、键盘工作状态的选择和屏幕提示行(121)
- § 2.2 SP-CCDOS 汉字操作系统使用简介(122)
 - 一、系统环境和软件配置(122)
 - 二、SP-CCDOS 系统安装和启动(123)
 - 三、键盘工作状态选择及屏幕提示行(125)
- § 2.3 汉字输入法(126)
 - 一、区位码输入法(126)
 - 二、紧缩拼音输入法(126)
 - 三、全拼双音输入法(128)
 - 四、双拼双音输入法(129)
- § 2.4 汉字的输出(130)
 - 一、汉字的显示(130)
 - 二、汉字的打印(131)
- 习 题(133)

第三章 五笔字型汉字输入法简介(135)

- § 3.1 五笔字型概述(135)

§ 3.2 五笔字型输入法简介(135)

- 一、汉字五种笔划及字根间关系(135)
- 二、汉字结构及字型(136)
- 三、五笔字型键盘的设计及使用(137)
- 四、五笔字型单字输入方法(141)
- 五、词语输入(146)
- 六、重码与容错码(147)

习 题(148)

第四章 汉字文字编辑软件

WORDSTAR(150)

- § 4.1 概述(150)
- § 4.2 基本编辑命令及使用(150)
 - 一、进入编辑状态(150)
 - 二、光标移位命令(151)
 - 三、文字编辑(151)
 - 四、退出编辑状态(152)
- § 4.3 字符串及字块操作(152)
 - 一、字符串及其有关操作(152)
 - 二、字块操作(154)
- § 4.4 点命令及页式设计(156)
 - 一、页式参数设置命令(156)
 - 二、页式控制命令(156)
 - 三、注释命令(156)
- § 4.5 文件的打印(156)
 - 一、基本打印操作(156)
 - 二、合并打印(157)
- § 4.6 其它 WORDSTAR 命令的使用(160)
 - 一、编辑非文书文件(160)
 - 二、基本文件操作(160)
 - 三、运行程序(161)
 - 四、退出 WORDSTAR(161)
- 习 题(161)

第五章 文字处理软件

——排版编辑系统 WPS(162)

- § 5.1 WPS 系统介绍(162)
 - 一、硬件环境(162)
 - 二、软件环境(163)
 - 三、WPS 的一些基本概念(163)
- § 5.2 WPS 的使用(167)
 - 一、WPS 系统的启动(167)

- 二、WPS 主菜单的使用(168)
- § 5.3 命令菜单的使用(169)
 - 一、命令菜单方式的进入与退出(170)
 - 二、菜单执行命令(170)
- § 5.4 编辑文本(171)
 - 一、编辑方式(171)
 - 二、光标移动(171)
 - 三、插入文本(174)
 - 四、删除文本(175)
 - 五、分行与分页(176)
 - 六、编辑文本实例(176)
- § 5.5 文件操作(178)
 - 一、文件概念(178)
 - 二、文件操作(179)
 - 三、与文体有关的其它功能(180)
- § 5.6 块操作(181)
 - 一、标记块(181)
 - 二、块的操作(182)
 - 三、块的列方式(183)
 - 四、块的磁盘操作(183)
 - 五、块的取消(184)
 - 六、大规模块的操作(184)
 - 七、块操作实例(185)
- § 5.7 查找与替换文本(187)
 - 一、查找与替换字句(187)
 - 二、方式选择项(189)
 - 三、查找字句中的控制符(190)
- § 5.8 设置打印控制符(191)
 - 一、打印字样控制符(191)
 - 二、打印格式控制符(198)
 - 三、打印控制符的特性及有效范围(200)
- § 5.9 窗口功能及其它(201)
 - 一、窗口操作(201)
 - 二、重复执行命令集(205)
 - 三、终止命令与暂停命令(206)
 - 四、计算器功能(206)
 - 五、执行 DOS 命令(207)
- § 5.10 文本编辑格式化及制表(208)
 - 一、页的边界及编排(208)
 - 二、改变窗口显示(209)
 - 三、取日期与时间(210)
 - 四、制表格(210)

§ 5.11 模拟显示与打印输出(212)

- 一、模拟显示(212)
- 二、打印输出(213)
- 三、改变当前打印参数(215)
- 四、安装新的 24 针打印机参数(217)

§ 5.12 文件服务与帮助功能(220)

- 一、文件服务功能(220)
- 二、帮助功能(221)

习 题(221)

第四篇 BASIC 语言程序设计(223)

第一章 BASIC 语言的基本概念(223)

§ 1.1 BASIC 语言概述(223)

- 一、BASIC 语言程序的基本结构(223)
- 二、BASIC 语言程序的基本规则(224)
- 三、BASIC 语言的特点(225)
- 四、BASIC 语言的发展简介(225)

§ 1.2 BASIC 语言的基本字符和保留字(226)

- 一、BASIC 语言的基本字符(226)
- 二、BASIC 语言保留字(226)

§ 1.3 常量与变量(227)

- 一、常量(227)
- 二、变量(228)

§ 1.4 标准数值函数(229)

- 一、BASIC 语言标准数值函数(229)
- 二、使用标准数值函数的几点说明(230)
- 三、取整函数、随机函数及其用途(230)

§ 1.5 算术表达式(231)

- 一、算术运算符(231)
- 二、算术表达式(232)
- 三、算术表达式运算次序和书写规则(232)

习 题(232)

第二章 顺序结构程序设计语句(235)

§ 2.1 赋值语句(LET)(235)

- 一、语句格式(235)
- 二、语句功能(236)
- 三、语句说明(236)

§ 2.2 输出语句和输出格式(237)

- 一、输出语句(PRINT)(237)
- 二、输出格式(238)

§ 2.3 键盘输入语句(INPUT)(242)

一、语句格式(242)

二、语句功能(242)

三、语句说明(242)

四、应用举例(243)

§ 2.4 读数语句(READ)和置数语句(DATA)(244)

一、语句格式(245)

二、语句功能(245)

三、语句说明(245)

四、应用举例(246)

§ 2.5 恢复数据区语句(RESTORE)(246)

一、语句格式(247)

二、语句功能(247)

三、语句说明(247)

四、应用举例(248)

五、LET, INPUT, READ/DATA 三种提供数据语句的比较(249)

§ 2.6 其它语句(249)

一、结束语句(END)(249)

二、暂停语句(249)

三、注释语句(REM)(250)

§ 2.7 顺序结构程序设计应用举例(251)

习 题(253)

第三章 分支结构程序设计语句(256)

§ 3.1 程序流程图(256)

一、流程图的构成(256)

二、流程图的作用(257)

三、N—S 结构流程图(258)

§ 3.2 无条件转移语句(GOTO)(259)

一、语句格式(259)

二、语句功能(260)

三、语句说明(260)

§ 3.3 条件转移语句(IF—THEN)(262)

一、关系表达式(262)

二、条件转移语句(IF—THEN)(262)

§ 3.4 分支结构程序设计应用举例(265)

习 题(271)

第四章 循环结构程序设计语句(274)

§ 4.1 循环语句(FOR—NEXT)(274)

一、语句格式(274)

二、语句功能(274)

三、循环语句执行过程(274)

四、语句说明(275)

五、循环语句应用举例(277)

§ 4.2 多重循环(281)

一、多重循环的概念(281)

二、多重循环执行过程(282)

三、多重循环说明(282)

§ 4.3 循环结构程序设计应用举例(283)

习 题(287)

第五章 数组(291)

§ 5.1 数组和下标变量(291)

一、数组和下标变量的概念(291)

二、数组的维数(292)

§ 5.2 数组说明语句(292)

一、数组说明语句的格式(293)

二、数组说明语句的功能(293)

三、使用 DIM 语句几点说明(293)

§ 5.3 数组应用举例(294)

习 题(300)

第六章 自定义函数与子程序(303)

§ 6.1 自定义函数(303)

一、自定义函数语句格式(303)

二、自定义函数语句的功能(303)

三、自定义函数语句说明(303)

四、自定义函数应用举例(305)

§ 6.2 子程序(308)

一、转子语句和返回语句(309)

二、转子语句和返回语句使用说明(310)

三、子程序应用举例(312)

习 题(315)

第七章 字符串处理(319)

§ 7.1 字符串的概念(319)

一、字符串常数(319)

二、字符串变量(319)

三、字符串数组(320)

四、字符串表达式(321)

§ 7.2 字符串输入和输出(321)

一、字符串的输出(321)

二、字符串的输入(322)

§ 7.3 字符串函数(324)

一、字符串与数值之间的转换函数(324)

二、字符串运算函数(326)

§ 7.4 字符串比较(329)

§ 7.5 字符串处理应用举例(331)

习 题(333)

第八章 汉字信息在 BASCI 语言

中应用(336)

§ 8.1 系统工作状态的建立(336)

§ 8.2 汉字在 BASIC 语言中应用
范围(336)

§ 8.3 汉字串的处理(337)

一、汉字字符串的联结运算(337)

二、汉字字符串相等比较(337)

三、汉字字符串函数(338)

习 题(340)

第九章 IBM PC BASIC 作图功能(342)

§ 9.1 屏幕显示方式和屏幕控制(342)

一、屏幕显示方式(342)

二、屏幕控制(343)

§ 9.2 屏幕显示方式和颜色的选择(348)

一、屏幕显示方式的选择(348)

二、字符显示方式下颜色的选择

(字符显示方式下 COLOR 语句)(349)

三、图形显示方式下颜色的选择

(图形显示方式下的 COLOR 语句)(351)

§ 9.3 绘图语句(351)

一、画点语句

(PSET 语句和 PRESET 语句)(352)

二、画线语句(LINE 语句)(352)

三、画椭圆语句(CIRCLE 语句)(353)

四、连续画线语句(DRAW 语句)(354)

五、填色语句(PAINT 语句)(356)

§ 9.4 绘图应用实例(356)

习 题(363)

附录(365)

附录一 ASCII 码表(365)

附录二 键盘练习实习指导(367)

附录三 常用 DOS 命令表(369)

附录四 常见 DOS 错误信息表(372)

附录五 常见 DOS 命令使用上机实习指
导(374)

附录六 WORDSTAR 常用命令(382)

附录七 WPS 常用命令(387)

附录八 常用区位码(392)

附录九 常见非基本字根拆分示例(393)

附录十 计算机汉字信息处理上机实
习指导(395)

附录十一 IBM PC BASIC 上机操作步
骤(399)

附录十二 IBM PC BASIC 错误信息
表(407)

附录十三 IBM PC BASIC 上机实习指
导(409)

附录十四 行编辑程序 EDLIN(413)

附录十五 计算机病毒简介(419)

主要参考文献(426)

第一篇 电子计算机基础知识

第一章 概 述

一提起电子计算机或者电脑,许多人就觉得高深莫测,有时见到电子计算机进行各种表演,更觉得是奇妙。有的人听说计算机还会给人看病,更是认为不可思议。其实电子计算机并不神秘,在电子计算机内部并不存在什么一般人不易理解的奥妙,相反,构造电子计算机原理也是人们日常处理问题时惯用的规则和方法。那么究竟什么叫电子计算机呢?电子计算机是一种能自动、高速进行大量计算和数据处理的电子机器。电子计算机的出现和发展标志着人类文明又进入了一个新阶段,是 20 世纪科学和技术发展卓越成就之一。许多科学家认为:在人类发展史上,电子计算机的出现和蒸汽机发明具有同等重要地位。电子计算机的出现是科学技术和生产力发展结果,反过来它又推动了科学技术发展。电子计算机在科学技术、工农业生产、国防建设以及国民经济各个部门的应用越来越广泛。

电子计算机可分为如下三类:

1. **电子数字计算机** 它是一种以数字形式的量值在机器内部进行运算的电子计算机。这类计算机解题精度高,灵活性大,又便于对信息存贮。
2. **电子模拟计算机** 它是一种用连续变化电压表示被运算量的电子计算机。这类计算机精度有限,信息存贮困难,但能模拟实际问题中的物理量,便于仿真研究,解题速度快,因此在工业和国防上用得较多。
3. **混合式电子计算机** 它是将模拟技术和数字技术灵活结合的电子计算机,常用于一些工业部门。

本篇我们只介绍电子数字计算机基本知识,下面我们统称为电子计算机或计算机。

§ 1.1 电子计算机发展历史简述

电子计算机的发展和其他科学技术一样,它的出现并不是从天而降,它是人类文化发展的产物,是劳动人民生产实践的结果,它是由简单计算工具,经过人们不断改进,创造发明逐渐演变而来的。1946 年世界上第一台电子计算机出现以后,到现在只不过近 50 年历史,从人类发展历史来说 50 年并不长,但是从计算机整个发展历史可以追溯到几千年以前。

一、简单计算工具阶段

自从出现了人类以后,就遇到了数数、计数这样一些事情,随着社会的发展,数数、计数就越来越复杂,因而就需要计算工具。在原始社会里,部落之间捕获了牛和羊,捕得多了,就要交换,交换之间就有比例问题。例如一头牛换几只羊,一张兽皮换多少肉等等。还有,如果兑换不足时,又发生了谁欠谁多少的问题,这就需要数数。我们的祖先当时就象现在小孩子一样,扳着手指头数数,指头不够用了,就找来石子或树根、果核等来帮助。这就是最早用来做计算“工具”——筹码。筹码进一步发展就出现了算筹。算筹是用竹做成一种竹签或者是棒状东西,也有用象牙、骨和铁作成的。早在周朝即公元前 11 世纪算筹便开始在我国使用。算筹最初是记数目的,用算筹来表示数目有两种形式:一种是纵式,另一种是横式(如图 1.1)。个位用纵式,十位用横式,百位再用纵式,依此类推。

数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式						┐	┐┐	┐┐┐	┐┐┐┐
横式	—	==	===	====	=====	┐	┐┐	┐┐┐	┐┐┐┐

图 1.1 算筹记数法

$$\begin{array}{l} | \quad \underline{\underline{1}} \quad \top \quad = 176 \\ - \quad \text{III} \quad \equiv \quad \Pi \quad = 1937 \\ | \quad \perp \quad || \quad \text{III} \quad = 2630 \end{array}$$

图 1.2 算筹记数之例

若遇到零时,则留出空位 0,例如 176,1937,26308 三个数用算筹表示如图 1.2。

算筹使用在我国古代是很普遍的,后来计算工具不断改进,大约在我国战国时候,即公元前 6 至 3 世纪左右,出现了珠盘。珠盘是一个长方形计算盘,里面分成方格,每行有十格,行数视需要而定,把珠子放在适当格子里就可以代表各种数字,并进行运算。如图 1.3 表示 23975

后来珠盘又有一些改进,逐步发展成为算盘,从我国唐朝初期(公元7世纪)到宋朝初期(公元10世纪),算盘不断改进直至现在样式算盘。算盘已经有了1300年历史,从宋朝以后直到现在没有多大变化。从宋朝以

Diagram 1: A 19x19 Go board with a sequence of moves. The board is labeled with numbers 1 through 9 on the top and right edges. Black stones are placed at positions 2, 3, 9, 7, and 5. White stones are placed at positions 4, 6, 8, and 1. The sequence of moves is: 1 (White), 2 (Black), 3 (Black), 4 (White), 5 (Black), 6 (White), 7 (Black), 8 (White), 9 (Black).

图 1.3 珠盘

后,中国算盘被传到亚洲东部各国,由此可见,我们国家是一个具有古老文化的国家,在古代就有着光辉科学成果,对电子计算机出现和发展起着重要作用。这也是我们祖先对人类作出的卓越贡献。

二、机械式计算机阶段

电子计算机发展史上第二阶段是机械式计算机阶段,无论是算盘也好,还是用笔算也好,乘除法比起加减法来总是困难得多。到了 17 世纪,苏格兰人耐普尔发发明了对数,利用对数可将两个数相乘或相除,用其对数相加或相减来代替。在工程技术上用得最广泛的计算

尺,就是利用对数原理制成的。大家对计算尺一般还比较熟悉,计算尺实际上与模拟计算机颇相类似,模拟计算机特点是用物理量来代替数,而计算尺是用长度这种物理量来代表数。

随着计算工具不断改进,在 17 世纪法国科学家巴斯噶(Pascal)发明了机械式计算机,此计算机是由八对齿轮构成,每对轮子周围刻有数字 1 至 9,一对轮子代表个位,另一对轮子代表十位,第三对代表百位等等。轮子转动时可以进行加、减、乘、除四则运算,后来又有不少人对这种机器进行改进,以致使这种计算机达到了足够可靠,同时进行大批量生产。

到了 1812 年英国数学家巴贝治(Babbage)设计一种叫做差分机的机器,这种机器是专门为对数和三角函数造表用。到了 1833 年巴贝治又设计一种叫分析机的机器,这种机器和现代数字计算机有许多相似之处,它有一个存贮器,可以存 1000 个长度为 50 位的数字。运算器由机械轮子构成,能在一秒钟内完成一个加法,一分钟内完成一个乘法,这种机器对电子计算机出现和发展有着很大影响。

巴贝治等人由于当时技术条件限制而无法实现的理想,到了 20 世纪 30 年代,由于技术的发展而得以实现。在 1937 年,在美国贝尔电话实验室工作的斯蒂比茨(G. Stibitz)和哈佛大学的艾肯(H. Aiken)从事于自动数字计算机研究。斯蒂比茨设计一种继电型的半自动化机器。艾肯研制一种称为自动序列控制计算机,这种计算机指令是用 24 孔的穿孔纸带来输入,其速度是加法 0.3 秒,乘法 6 秒,除法 11.4 秒,相当于 20 个人在机械台式计算机上计算速度。差不多在这个时期,有不少人都从事这种类型计算机研究和设计,而这些类型计算机都不是电子计算机,程序都是在机器外部,大多是由穿孔纸带或穿孔卡片作为计算程序,但是它为电子数字计算机出现奠定了基础。

三、电子计算机的诞生

由于机械式计算机不断改进和发展,在 1942 年美国科学家莫希莱(J. Mauchly)和埃克特(J. P. Eckert)(见图 1.4)提出一种制造计算机方案,名为高速电子管计算装置。第二年,美国陆军武器射击研究所因为在供给部队新武器火力表问题上遇到困难,急需快速计算工具,在莫希莱和埃克特两人研制下,于 1946 年 2 月在美国宾文法尼尔大学出现了世界上第一台电子计算机,名为“电子数字积分机和计算机”(Electronic Numerical Intergrator And Calculator),简称为埃尼阿克(ENIAC),如图 1.5。

一种新技术产生不是偶然凭空出现的。它一方面是由于社会生产发展需要,一方面要有相应的生产发展的条件。电子计算机的设计思想也不是从天上掉下来的,人类在计算工具上一系列发明和创造的算盘、机械台式计算机、差分机和分析机及机械自动计算机,为世界上第一台电子计算机出现打下了基础。在这里特别要提到是英国数学家布尔对逻辑代数的研究,建立了数理逻辑;1936 年英国数理逻辑家提出了“图灵机”概念,建立了算法理论;匈牙利数学家冯·诺依曼(J. Von Neumann)提出了计算逻辑结构和存贮程序概念,他们给第一台电子计算机出现提供了重要理论依据。

世界上第一台埃尼阿克电子计算机共使用 18000 多个电子管,1500 多个继电器,每小时耗电 150 度,每秒运算速度为 5000 次,重量达 30 吨,占地 167 平方米。在今天看来,埃尼阿克这台计算机耗费大,又不完善,然而,它确是人类科学技术史上重大突破,是 20 世纪最杰出的科技成就之一,它标志着科学技术发展史上一个新的里程碑。



图 1.4 莫希莱和埃克特

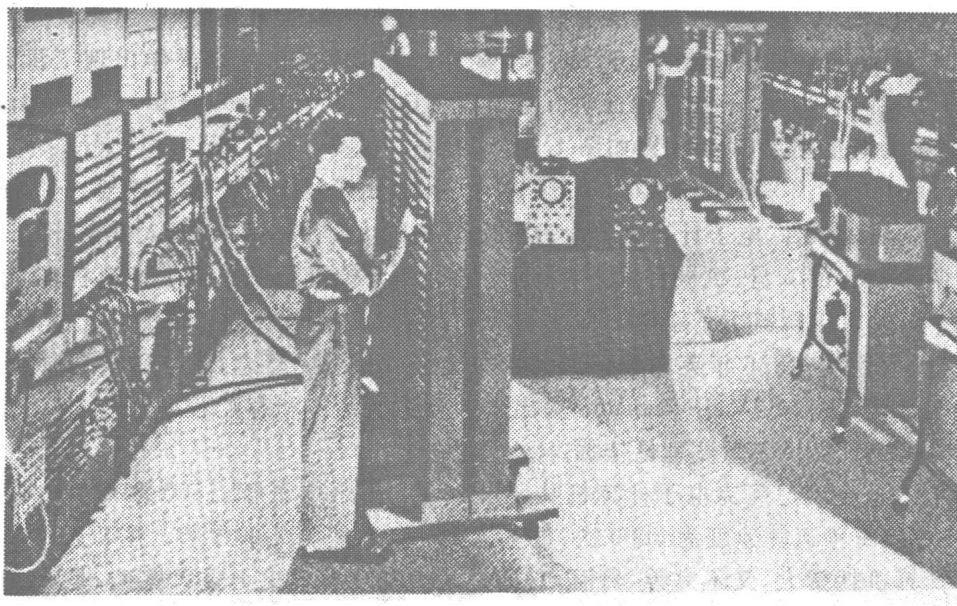


图 1.5 埃尼阿克电子计算机

四、电子计算机的发展

自从世界上第一台电子计算机问世以来,电子计算机发展日新月异,差不多每 5 至 8 年,运算速度提高 10 倍,成本降低 10 倍,体积缩小 10 倍。随着所采用物理器件变化,在近 50 年时间内,电子计算机发展经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路四代发展史,现在正在研制第五代电子计算机。

1. 第一代——电子管计算机

这个时代大约从 1946 年至 1957 年。这一代电子计算机采用电子管为基本元件,存储器为磁鼓。由于机器速度慢、可靠性差、体积大、价格昂贵,因而使用不普遍,主要应用于科学计算。

2. 第二代——晶体管电子计算机

这个时代大约从 1958 年至 1964 年。这一代电子计算机是由半导体晶体管来代替电子管作计算机基本元件,内存贮器主要采用磁芯,外存贮器已开始使用磁盘,计算机计算速度从每秒几万次提高到几十万次,晶体管计算机体积小、耗电少、功能强,可靠性大大提高,价格也降低,使得计算机应用从科学计算扩大到数据处理、事务管理、自动控制。

3. 第三代——集成电路计算机

这个时代大约从 1965 年至 1970 年。集成电路是通过半导体集成技术将许多逻辑电路集中在一块只有几个平方毫米大的硅片上。计算机主要采用小规模和中规模集成电路作为基本元件。计算速提高到每秒几十万次到几百万次。由于基本元件变化,除了体积进一步缩小外,耗电量也进一步降低,可靠性也进一步提高。同时计算机向多样化、机种系列化发展,应用范围也进一步扩展到工业控制、商业、企业管理等众多学科领域。

4. 第四代——大规模集成电路计算机

第四代电子计算机约从 1971 年开始至目前,其基本电子器件是在几平方毫米芯片上集成了上千个到 10 万个电子元件的大规模集成电路和超大规模集成电路,计算机运算速度可达几千万次和上亿次。在这一代中,一方面发展了功能更强、速度更快的大型机、巨型机;另一方面发展了价格低廉、功能灵活、体积更小的微型机。计算机应用范围渗透到各个领域。

5. 第五代——智能计算机

从 80 年代开始,人们着手研制第五代电子计算机。日本于 1981 年 10 月在东京召开第五代计算机国防会议,1982 年 4 月成立了专门开发机构。第五代电子计算机突出了人工智能方法和技术的的作用,它将能处理文字、声音、图象等多媒体信息,并具有学习、联想和推理功能,第五代电子计算机将完全不同于传统的计算机。五代电子计算机发展情况见表 1.1。

五、电子计算机发展趋势

电子计算机作为科学和工程计算、数据处理、实时控制和事务管理的理想工具,有力推动了科研、国防、交通、邮电、金融、教育、印刷出版、农业等部门发展;反过来,这些部门的发展,又向计算机技术提出了更高、更新要求,当前计算机发展主要是四种趋向:巨型化、微型化、网络化和智能化。

表 1.1 五代计算机发展简表

特 征 项 目	代 表 元 件	第一代 1946~1957	第二代 1958~1964	第三代 1965~1970	第四代 1971~	第五代 1982~
		电子管	晶体管	集成电路 SSL MSL	集成电路 LSL VLSI	集成电路 SLSI
硬 件	存储器	磁鼓 水银延时电路 磁芯 磁带	磁芯 磁带	磁芯 磁盘	半导体存储器 磁盘	半导体存储器 磁泡存储器 磁盘 光盘
	代 表 机 型	IBM-704 (1953.4) IBM-650 (1954.11)	IBM-7090 (1959.11) IBM-7094 (1962.9)	IBM-370 (1971) IBM-360 (1964) PDP-11 系列	巨型 ILLIAC-IV 1.5~2 亿次/秒 (1973) CRAY-1(1976) 大型 IBM3033,3081 M-280,200 超级小型 VAX-11/780 超级微型 MC68000 INTEL IAPX432 微型机 MC6800 Intel 8086 Z 8000 IBM PC	
体 系 结 构	代 表 理 论	冯·诺依曼 结构体系	模块化 标准化 系列化	微程序技术 简化处理机设 计引进多道程 序;并行处理; 突破冯·诺依 曼结构体系	并行处理;多机系 统;分布式计算机 系统;计算机网 络;非冯·诺依 曼结构体系	
软 件	代 表 性 软 件	汇编语言 FORTRAN	批处理管理系统 FORIRAN IV (1960) COBOL (1960) PL/1(1964)	分时操作系统 IBM360 交互 式语言 BASIC(1964) 结构程序语言 PASCAL(1970) 软件形式产业	软件工程工具 数据库 大型程序系统 并发嵌入式语言 Ada, Modula, C 软件开发环境 网络软件	知识库 人工智能语言 知识工程 智能数据库 机器人系统 专家咨询系统
应 用 范 围		科学计算	科学计算 数据处理 事物管理	实现系列化、标 准化,应用于各 个领域	微处理机和计算 机网络应用,更普 及深入到社会生 活各方面	进入人类生活 的各个领域

注:关于集成电路集成度作以下说明:

SSI——小规模集成(Small Scale Intergration)电路。指在单个硅片上集成 10 个以下门电路或 100 个以下晶体管的集成电路。

MSI——中规模集成(Medium Scale Intergration)电路。指在单个硅片上集成 10~100 个门电路或 100~1000 个晶体管的集成电路。

LSI——大规模集成(Large Scale Intergration)电路。指在单个硅片上集成 100~1000 个门电路或 1000~10000 个晶体管的集成电路。

VLSI——超大规模集成(Very Large Scale Intergration)电路,指在单个硅片上集成 1000~10000 个门电路或 1000~100000 个晶体管的集成电路。

SLSI——超大规模集成(Super Large Scale Intergration)电路。指在单个硅片上集成 10000 个门电路以上或 100000 个晶体管以上的集成电路。

1. 巨型化

它是指制造一些高速、大存贮容量和功能极强的超大型计算机。主要满足于尖端科学技术需要,如天文、气象、原子、核反应以及空间科学。目前,有的巨型机存贮容量可达几十兆字节,字长 64 位,运算速度可达每秒钟百亿次,甚至更大巨型机正在研制之中。

2. 微型化

由于大规模集成电路的出现和发展,使得微型计算机的体积越来越小,应用越来越广泛,它已经渗透到工业、农业、商业、科技、国防以至于家庭等诸多方面。尤其在 80 年代以来微型计算机发展异常迅速。预计其性能指标将成百倍提高,而且价格越来越低。另外,便携式微型计算机将逐步增多,可以很方便随身携带。

3. 网络化

计算机网络是计算机技术发展中崛起的又一重要分支,是现代通信技术和计算机技术结合的产物。所谓计算机网络,就是在广大地理区域内,将分布在不同地点的不同机型的计算机和专门的外部设备由通信线路互联组成一个规模大、功能强的网络系统。计算机网络目的是使网络内众多的计算机系统灵活方便地收集、传递信息,共同享用相互计算机资源。随着计算机和通信技术的进一步发展,可以预见,计算机网络将有更大发展。

4. 智能化

这是第五代计算机要实现的目标。所谓智能化,就是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程机理,使计算机具备“视觉”、“听觉”、“语言”、“行为”、“思维”、“逻辑推理”、“学习”、“证明”等能力形成智能型、超智能型计算机。

我国电子计算机工业于解放后才开始兴办起来。从 1952 年起,中国科学院数学研究所开始开展小规模计算机研究工作。1956 年,筹建中国科学院计算技术研究所,开展计算机研制工作。1958 年,在中国科学院、工业部门和国防部门通力合作下,试制成功我国第一台电子管电子计算机,称 103 机。1959 年 10 月又研制成功大型 104 通用电子管电子计算机。104 机在运算速度、存贮容量等主要技术指标上当时不仅超过了日本,而且不亚于英国已投入运行的最快的计算机。103、104 机研制成功,为我国计算机发展建立了良好基础。自此以后,国内计算机生产、研制和使用逐渐广泛开展起来。

从 1964 年起,北京、上海、天津等地相继制成一批晶体管计算机,如 109—丙, DJS—6 等型号,而且计算机可靠性已达到相当水平。从 70 年代以后,我国进入集成电路计算机时期。1971 年试制成功每秒运算 10 多万次的 TQ—16 型集成电路电子计算机。1973 年又研制成功每秒运算 100 万次的 DJS—11 大型集成电路计算机。1974 年研制成功 DJS—130 小型多功能集成电路计算机。1977 年研制成功每秒运算 200 万次大型集成电路计算机。与此同时, DJS—200 系列机也相继问世。从 1983 年以后,我国又先后研制成功“757”大型计算机和“银河 I”、“银河 II”巨型计算机。这也标志着我国已进入世界研制巨型机的行列。

我国从 1974 年开始研制微型计算机,1976 年研制成功 DJS—050 系列微处理器(与 Intel 8080 兼容),以后又研制成功 DJS—060 系列微处理器(与 M6800 兼容)。我国生产的长城 0520C—H16 位微型机(与 IBM PC/XT 兼容)和长城 286 系统,性能上已达到国际上同类产品先进水平。

随着计算机研制与生产的发展,我国计算机事业呈现出一派空前欣欣向荣的局面。

§ 1.2 电子计算机的应用

电子计算机在今天应用非常广泛,它已渗透到各个领域,扩展到工业、农业、商业和经济各个部门。计算机是一个非凡的计算能手,它能完成的计算量和计算速度,是前人无法想象