

知 COMPUTER 说

计算机原理

李菊莲
宋加仁

郭盈发 编著

操作与文字处理



西安电子科技大学出版社

计算机原理、操作与文字处理

李莉莲 宋加仁 郭盈发 编著

西安电子科技大学出版社

1994

元08.0; 付壹

(ISBN 7-282-0582-1/TP·0098 (第1版))

(陕)新登字 010 号

内 容 简 介

本书面向广大非计算机专业人员，以计算机应用为主线，着重介绍了微机磁盘操作系统（DOS）命令的使用和上机操作；应用较为广泛的编辑软件 EDLIN、WORDSTAR、WPS 和 CCED；汉字输入方法特别是五笔字型输入法；计算机工作原理。

本书从初学者的应用思路出发，全文的编排面向最基础的应用，实用性强，浅显易懂，是学习和掌握微型计算机的基本入门教材。本书可作为广大非计算机专业人员等级考试的培训教材，也可作为广大初学者的自学教材。

计算机原理、操作与文字处理

李菊莲 宋加仁 郭盈发 编著

责任编辑 霍小齐

西安电子科技大学出版社出版发行

西安电子科技大学印刷厂印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 13 字数 318 千字

1993 年 9 月第 1 版 1994 年 10 月第 3 次印刷 印数 18 001—28 000

ISBN 7-5606-0285-1/TP·0098 (课)

定价：9.80 元

序

近几年来,我国计算机事业的变化之大、发展之快是任何人都始料未及的。目前,计算机已进入社会各行各业之中,成为其不可分割的一部分。各专业学生,各行业的科技人员、管理干部、工作人员都迫切要求学习计算机、使用计算机。目前,计算机正在向家庭进军,已成为现代家庭最时髦的设施之一,计算机的家庭化必将引起社会的重大变革。

计算机发展的根本动力在于计算机的实用性,在于计算机在非计算机专业中的应用,是这种应用促进了计算机的发展。计算机的发展又提出了高质量、高效率进行计算机普及教育的要求。各地正在开始进行的非计算机专业计算机等级考试正是在这种形势下产生并发展起来的。

计算机学科是一门应用性极强的学科。在计算机学科中,所有的理论,即使是最高层的理论,都是与应用紧密联系,且从应用中总结而得、又返回到应用中去的。在计算机学科中,没有永久不变的理论。理论完全依赖于应用的条件,条件发生变化,理论也随即跟着变化。正因为如此,注定了计算机学科是一门最活跃的学科,是一门发展速度最快的学科。

由此,计算机教学应该特别强调摆正理论与应用的关系。应用是目的,理论是手段。对于非计算机专业来说,更应如此,更应特别强调教学内容在应用上的层次性。应该尽早使学生具有初步使用计算机的能力,并随着学习的深入,使学生的应用能力不断向较高层次发展。在提高应用能力的过程中,逐步穿插理论知识,为后一应用层次的学习提供基础。随着学生应用能力的不断提高,使学生的理论水平也获得层次性的提高,最终获得较系统的理论知识。

教材是教学的基础,没有高质量的教材,也就不可能有高质量的教学。我们认为,编写计算机教材,尤其是非计算机专业的教材,也应遵循:优先注重内容在应用上的层次性,适当兼顾内容在理论上的系统性的原则。在分层介绍应用知识的同时,分散穿插介绍理论知识。我们的编写原则并不是要减少理论性的内容,而是说介绍理论内容必须与介绍应用内容相结合,使全书充满活力,使内容充满趣味。读者不论学到何处为止,都能获得一个完整的应用体系,同时也获得一个相应的理论体系。读者学完全书,无论在应用上,还是在理论上都将获得一个最大的完整体系。

笔者于1988年出版的教材《汉字dBASE III程序设计及其应用系统开发》,就是根据这个原则编写的。此书出版后,受到了各界的欢迎。使用者普遍反映,此书内容丰富、结构合理、叙述严谨、通俗易懂;例题紧密结合应用,使读者学一点就希望去用一点,学完即能编制较完整的应用程序。此教材曾多次被评为优秀教材。

我们现在推出专门为非计算机专业编写的一套计算机教材,编写原则仍然是:优先注重应用上的层次性,适当兼顾理论上的系统性。首先推出各非计算机专业较普遍需要的四种教材:《计算机原理、操作与文字处理》、《汉字FOXBASE+及其程序设计》、《汉字FOXBASE+高级程序设计技术》、《算法和数据结构》。有些读者希望学习dBASE III,对于这些读者,上述第二本《汉字FOXBASE+及其程序设计》也可改换成我们于1992年修订的教

前 言

计算机事业的飞速发展，将引起全社会的信息化。信息化社会对于人才的文化素质提出了许多新的要求，其中重要的一项就是迫切要求各行各业的人员学习计算机，应用计算机。计算机知识普及教育已经摆到了与读、写、算等传统的文化教育同等重要的位置。各地蜂涌而上的计算机等级考试也是顺应这一形势的发展而出现的。

对非计算机专业的各类人员如何普及计算机文化知识？笔者认为，在普及教育的过程中，应紧紧抓住“应用”二字，特别是入门教育。首先应让学生认识到计算机的发展对社会的影响，了解计算机的各大部件及用途，很快学会输入编辑短小文章；而不是急于让学生去学二、八、十、十六进制，原码、反码、补码；与门、或门、非门等内容。在介绍应用的过程中，应适时、适量地穿插计算机原理知识。总而言之，理论教育的目的是应用。要提高应用水平，必须进一步学习理论知识；理论水平的提高，又可为进一步提高应用水平打下基础。在教学的全过程中，应始终避免教学与应用脱节的倾向。

在本书的编写过程中，编者贯穿了这一主导思想。

第一章可使读者对计算机的发展过程有个概括的了解，其中介绍了计算机的基本组成部件以及各部件的应用功能，重点介绍了与应用者密切相关的键盘与磁盘的应用。

第二章介绍了文件以及行编辑软件 EDLIN，使读者在刚刚学会开机，学会引导操作系统的基础上，用简单实用的行编辑软件 EDLIN，学习建立短小的文件，编辑短小的文件。通过 EDLIN 的学习，使读者了解数据是怎样通过文件存放在磁盘上的，并进一步熟悉键盘的使用方法。

第三章介绍了磁盘操作系统(DOS)的常用命令。当读者学会了建立自己的文件，便自然会产生种种要求。例如：要显示文件目录；显示文件内容；要复制；要删除等等。有了这种种的要求，此时介绍 DOS 常用命令是比较合适的。

为了使读者能编辑汉字文章，在第四章中，我们介绍了常用的汉字输入方法，其中有拼音码输入法、区位码输入法以及五笔字型输入法。重点介绍了目前使用较为广泛，录入速度比较快的五笔字型输入法。

第五章介绍了在我国应用极为广泛的汉字编辑软件 WORDSTAR。这对广大低档机器的用户学用计算机是非常合适的。

第六章介绍了目前较为流行的文字处理系统 WPS。由于该系统对计算机内存容量有较高的要求，因此可根据具体情况选学。

第七章介绍了汉字字表软件 CCED。该软件由于其方便的制表功能，可以帮助读者解决编辑中间令人头痛的制表问题。

第八章进一步介绍了操作系统的一些其它命令。

第九章介绍了计算机的工作原理，使读者先知其然，再知其所以然。通过本章的学习会发现，计算机原来是这样工作的。

书后附录中提供了实用的 ASCII 字符编码表、区位码表以及五笔字型汉字编码表。

本书通俗易懂、实用性强，可作为各类人员计算机入门的培训教材，非计算机专业人

前 言

员等级考试培训教材，还可作为广大初学者的自学读本，同时，本书也不失为实际应用中
有价值的参考书。

本书由李菊莲、宋加仁、郭盈发合作编写。本书编者总结了多年来为非计算机专业人
员进行计算机知识培训的实际经验，在全书的编排上打破了传统的一些编排方法。在编写
过程中我们得到了众多学生的热情帮助，在此一并表示致谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中错误在所难免，欢迎各位专家与广大读者多提宝
贵意见。

本书共分八章，第一章介绍计算机的发展概况，第二章介绍计算机系统的组成，第三章介绍
计算机病毒防治，第四章介绍汉字输入，第五章介绍汉字输出，第六章介绍汉字信息处理，第七章
介绍汉字信息检索，第八章介绍汉字信息应用。

本书由李菊莲、宋加仁、郭盈发合作编写。本书编者总结了多年来为非计算机专业人
员进行计算机知识培训的实际经验，在全书的编排上打破了传统的一些编排方法。在编写
过程中我们得到了众多学生的热情帮助，在此一并表示致谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中错误在所难免，欢迎各位专家与广大读者多提宝
贵意见。

本书共分八章，第一章介绍计算机的发展概况，第二章介绍计算机系统的组成，第三章介绍
计算机病毒防治，第四章介绍汉字输入，第五章介绍汉字输出，第六章介绍汉字信息处理，第七章
介绍汉字信息检索，第八章介绍汉字信息应用。

本书由李菊莲、宋加仁、郭盈发合作编写。本书编者总结了多年来为非计算机专业人
员进行计算机知识培训的实际经验，在全书的编排上打破了传统的一些编排方法。在编写
过程中我们得到了众多学生的热情帮助，在此一并表示致谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中错误在所难免，欢迎各位专家与广大读者多提宝
贵意见。

本书共分八章，第一章介绍计算机的发展概况，第二章介绍计算机系统的组成，第三章介绍
计算机病毒防治，第四章介绍汉字输入，第五章介绍汉字输出，第六章介绍汉字信息处理，第七章
介绍汉字信息检索，第八章介绍汉字信息应用。

本书由李菊莲、宋加仁、郭盈发合作编写。本书编者总结了多年来为非计算机专业人
员进行计算机知识培训的实际经验，在全书的编排上打破了传统的一些编排方法。在编写
过程中我们得到了众多学生的热情帮助，在此一并表示致谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中错误在所难免，欢迎各位专家与广大读者多提宝
贵意见。

本书共分八章，第一章介绍计算机的发展概况，第二章介绍计算机系统的组成，第三章介绍
计算机病毒防治，第四章介绍汉字输入，第五章介绍汉字输出，第六章介绍汉字信息处理，第七章
介绍汉字信息检索，第八章介绍汉字信息应用。

本书由李菊莲、宋加仁、郭盈发合作编写。本书编者总结了多年来为非计算机专业人
员进行计算机知识培训的实际经验，在全书的编排上打破了传统的一些编排方法。在编写
过程中我们得到了众多学生的热情帮助，在此一并表示致谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中错误在所难免，欢迎各位专家与广大读者多提宝
贵意见。

本书共分八章，第一章介绍计算机的发展概况，第二章介绍计算机系统的组成，第三章介绍
计算机病毒防治，第四章介绍汉字输入，第五章介绍汉字输出，第六章介绍汉字信息处理，第七章
介绍汉字信息检索，第八章介绍汉字信息应用。

本书由李菊莲、宋加仁、郭盈发合作编写。本书编者总结了多年来为非计算机专业人
员进行计算机知识培训的实际经验，在全书的编排上打破了传统的一些编排方法。在编写
过程中我们得到了众多学生的热情帮助，在此一并表示致谢。

目 录

第一章 计算机基础知识	1
§ 1 概述	1
§ 1.1 计算机的发展过程	1
§ 1.2 计算机的应用	2
§ 2 计算机系统的基本组成	3
§ 2.1 计算机硬件的基本组成	3
§ 2.2 计算机软件	6
§ 3 键盘与磁盘的使用	8
§ 3.1 启动磁盘操作系统 DOS	8
§ 3.2 键盘应用	9
§ 3.3 磁盘及其应用	12
习题	14
第二章 行编辑软件 EDLIN	15
§ 1 文件	15
§ 1.1 文件的概念及命名	15
§ 1.2 文件的分类	15
§ 2 启动 EDLIN 程序	16
§ 3 编辑功能键的应用	17
§ 4 EDLIN 命令	19
习题	22
第三章 操作系统常用命令	24
§ 1 几点说明	24
§ 1.1 DOS 的组成部分	24
§ 1.2 DOS 命令的类型	24
§ 1.3 DOS 命令的格式说明与参数	24
§ 2 文件的存贮管理	25
§ 2.1 目录和路径	25
§ 2.2 DOS 如何存贮文件	26
§ 3 DOS 常用命令	27
§ 3.1 清除屏幕命令——CLS	27
§ 3.2 磁盘格式化命令——FORMAT	27
§ 3.3 列文件目录命令——DIR	28
§ 3.4 改变当前目录路径命令——CHDIR(CD)	29
§ 3.5 拷贝文件命令——COPY	30

§ 3.6 拷贝软盘命令——DISKCOPY	31
§ 3.7 删除文件命令——ERASE (或 Del)	33
§ 3.8 更改文件名命令——RENAME (或 REN)	33
§ 3.9 显示文本文件内容命令 ——TYPE	34
§ 3.10 打印命令——PRINT	34
§ 3.11 批处理文件	35
习题	36
第四章 汉字输入方法	38
§ 1 汉字操作系统	38
§ 2 用于汉字操作的功能组合键	39
§ 3 拼音输入法	40
§ 4 区位码输入法	41
§ 5 五笔字型输入法	42
§ 5.1 汉字的五种基本笔画	42
§ 5.2 五笔字型编码字根表	42
§ 5.3 字根的键位记忆法	46
§ 5.4 汉字的拆分方法	47
§ 5.5 五笔字型汉字输入编码	52
§ 5.6 五笔字型词汇输入编码	56
§ 5.7 Z 键辅助输入法	57
§ 5.8 重码输入法与容错处理	57
§ 5.9 键盘指法简介	58
习题	60
第五章 汉字编辑软件 WORDSTAR	62
§ 1 启动、退出 WORDSTAR	62
§ 1.1 启动 WORDSTAR	62
§ 1.2 WS 主命令	63
§ 2 进入和退出编辑状态	65
§ 2.1 进入全屏编辑状态	65
§ 2.2 退出全屏编辑状态	66
§ 3 编辑与排版	67

§ 3.1	移动光标	67
§ 3.2	加字、删字	67
§ 3.3	排版	69
§ 4	打印	70
§ 4.1	打印字型控制	70
§ 4.2	打印输出	71
§ 5	编辑技巧	72
§ 5.1	字块操作	72
§ 5.2	字符串操作	74
§ 6	提示帮助功能	76
第六章	文字处理系统 WPS	81
§ 1	WPS 简介	81
§ 2	WPS 的系统组成与运行环境	82
§ 3	WPS 的安装与启动	83
§ 4	WPS 主菜单和主命令	84
§ 5	进入 WPS 编辑状态与退出编辑状态	86
§ 6	WPS 命令菜单的使用方法	87
§ 7	WPS 的编辑与排版	88
§ 7.1	移动光标	88
§ 7.2	插入与删除文本	89
§ 7.3	WPS 制表方法	90
§ 7.4	排版	91
§ 8	WPS 打印输出	92
§ 8.1	模拟显示	92
§ 8.2	打印状态参数设置	93
§ 8.3	打印输出	95
§ 9	设置打印控制符	96
§ 9.1	设置打印字样控制符	97
§ 9.2	设置打印格式控制符	102
§ 9.3	打印控制符的功能特性汇总	104
§ 10	WPS 编辑技巧	106
§ 10.1	字块操作	106
§ 10.2	字符串操作	108
§ 11	WPS 窗口功能及其它功能	110
§ 11.1	窗口功能	110
§ 11.2	计算器功能—— \wedge KA 或 \wedge Ins	112
§ 11.3	文件服务功能	113

§ 11.4	WPS 帮助功能	114
§ 11.5	其它操作命令	115
§ 11.6	WPS 控制命令与 WORDSTAR 控制命令对照表	116
第七章	汉字字表软件 CCED	119
§ 1	CCED 的主要特点	119
§ 2	启动和退出 CCED	119
§ 3	CCED 屏幕参数设置	120
§ 4	CCED 编辑与排版	120
§ 4.1	光标移动控制键	120
§ 4.2	删除与插入命令	121
§ 4.3	行的连接与复制	121
§ 4.4	文字块操作	122
§ 4.5	字符串查找与替换	123
§ 4.6	CCED 排版	123
§ 5	CCED 的报表编辑	123
§ 5.1	建立表格	124
§ 5.2	编辑表格	125
§ 5.3	向表格内填充数据	125
§ 5.4	表中数值计算	126
§ 6	CCED 文件打印	126
§ 6.1	打印操作	126
§ 6.2	打印控制	127
§ 7	dBASE 数据库的报表输出	127
第八章	操作系统其它命令	131
§ 1	DOS 命令	131
§ 1.1	硬盘复制命令——BACKUP	131
§ 1.2	硬盘文件恢复命令 ——RESTORE	131
§ 1.3	检查磁盘命令——CHKDSK	132
§ 1.4	比较文件命令——COMP	132
§ 1.5	比较软盘命令 ——DISKCOMP	132
§ 1.6	系统日期命令——DATE	133
§ 1.7	系统时间命令——TIME	133
§ 1.8	建立子目录命令——MKDIR	134
§ 1.9	删除子目录命令——RMDIR	134
§ 1.10	显示目录路径命令 ——TREE	134

§ 1.11 恢复文件命令 ——RECOVER	135	§ 2.2 与运算(逻辑乘)	147
§ 1.12 显示系统版本命令——VER ...	135	§ 2.3 非运算.....	148
§ 1.13 系统传送命令——SYS	135	§ 3 计算机的工作原理	148
§ 2 常用DOS命令一览表	136	§ 3.1 编译与解释.....	148
§ 3 DOS其它特性	136	§ 3.2 计算机的工作原理.....	150
第九章 计算机的工作原理	138	§ 3.3 程序设计.....	153
§ 1 运算基础	138	习题	154
§ 1.1 常用计数制.....	138	附录一 ASCII(美国标准信息交换码)表	155
§ 1.2 二进制数的基本运算.....	139	附录二 国家标准《信息交换用汉字编 码字符集(基本集)》 (GB2312-80).....	156
§ 1.3 不同进制数之间的转换.....	140	附录三 五笔字型汉字编码码本 (GB-231280).....	159
§ 1.4 字符的编码.....	145		
§ 1.5 数据的类型.....	146		
§ 2 逻辑运算	146		
§ 2.1 或运算(逻辑加)	147		

第一章 计算机基础知识

世界上第一台电子计算机诞生于20世纪40年代，至今不到50年。在这短短的几十年中，计算机获得了极其迅速的发展，出现了许多速度快、容量大、使用方便的计算机系统。计算机的使用，极大地推动了现代科学技术的发展。而微型机的出现，使计算机的使用普及到了社会的每个领域。从目前的趋势看，计算机将很快在家庭中普及。到那时，计算机将帮助人们料理家庭、教育子女，从而对社会的组织型式、人们的生活方式产生深远的影响。

计算机是由于社会的需要而产生、发展起来的，而计算机的使用又推动了各行各业乃至整个社会的发展。同时，也使计算机本身融入各行各业之中，成为各行各业中不可分割的一部分。

本章介绍计算机的概况及计算机的基本使用常识。

§ 1 概 述

§ 1.1 计算机的发展过程

自1946年第一台电子计算机问世以来，计算机技术发展迅猛，现已经历了四代，并正向第五代发展。

第一代计算机为电子管计算机，大约从1946年到1957年，主要用于数值计算。用现在的水平来衡量的话，第一代计算机非常落后。不仅运算速度慢、存储容量小、可靠性不高，而且使用不便、体积庞大、能耗又高。但是，它毕竟开创了计算机事业，确立了计算机发展的技术基础。从原理上讲，现在的计算机与当时的计算机并无多大区别。

第二代计算机为晶体管计算机，大约从1958年到1964年。第二代计算机在运算速度、存储器容量和可靠性等主要性能上都比第一代计算机提高了一个数量级（10倍到99倍）。软件也有了显著发展，开始使用操作系统和计算机高级语言。主要用于数值计算和数据处理，也用于过程控制。

第三代计算机为中小规模集成电路计算机，大约从1965年到1971年。第三代计算机在运算速度、主存储器容量和可靠性等方面又比第二代计算机提高了一个数量级。软件有了进一步发展，操作系统普遍使用和发展，出现了很多适合不同用途的高级语言，其应用面也进一步扩大。

第四代计算机为大规模集成电路计算机，大约从1972年开始。第四代计算机的各项性能都极大地优于第三代计算机，而且已进入了网络时期。

目前，计算机的发展日新月异，除已全面进入第四代外，正在向第五代迈进。据统计，每5—8年，计算机的运算速度就提高10倍，而体积却缩小10倍，成本也降低10倍。当前，计算机本身主要向巨型化和微型化两个方向发展。巨型机是当代最高水平的计算机，而微型机则是最普及使用的计算机。随着计算机技术的发展，现在的高档微机系统

已达到并超过了传统的超级小型机系统的水平。微型机的高性能、低价格，开创了计算机应用的新纪元；反过来，微型机的普及应用又推动了计算机事业的新发展。

§ 1.2 计算机的应用

目前，计算机已应用于社会的各个领域，成为各个领域不可分割的一部分。这些应用大致上可以概括为以下几类：

1. 数据处理

数据处理是计算机应用的一个重要方面，系指企业管理、会计、统计、资料检索与分析等应用。其特点是原始数据量大、计算方法简单。所执行的工作主要为数据的存储、分类、查询、统计等，通过以上的从大量有关数据中总结归纳出需要的信息。

据统计，大部分计算机的主要用途是数据处理。

2. 自动控制

自动控制又分单机自动控制和整个生产流水线的自动控制。

自动控制既可减轻工人的劳动强度，又可提高产品质量；既可增加产量，又可降低成本。近年来，在工业、农业、国防等各个部门都十分广泛地采用计算机进行自动控制，取得了显著效果。

3. 科学计算

在现代科技工作和工程设计中，有大量复杂难解的数学计算问题，例如发射导弹、气象预报、高层建筑的结构力学分析等，其中很多问题是手工无法完成的，采用计算机来进行这些计算工作，可得到满意的结果。

4. 计算机辅助设计等

所谓计算机辅助设计(CAD)，是指设计师在计算机的帮助下进行设计工作。CAD技术已广泛应用于各个设计领域，如：建筑工程设计、大规模集成电路版图设计、服装设计等，提高了设计质量，缩短了设计周期。

CAD领域不断扩大，又产生了计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助测试(CAT)等。

计算机辅助的领域进一步扩大，又产生了计算机辅助教育(CAI)等。

计算机辅助领域有着十分广阔的前景。

5. 办公室自动化

办公室自动化(OA)技术是指用计算机系统来处理办公室中日常的事务工作。例如，收集数据、统计资料、起草文稿、制作报表和统计图，还包括复制资料、传送数据等。

特别是计算机与通讯设备的结合已产生了深远的意义。

计算机的应用领域十分广泛，还有人工智能、系统仿真、机器人等等。目前，计算机已逐步进入家庭，将使家庭——这个社会细胞发生一场革命。

1946年，第一台电子计算机仅仅是以一种高性能计算工具的面目出现的，而如今，它却领导了一场全新的技术革命和文化革命。它正在从根本上改变着我们社会的生产方式和生活方式，并将开启人类文明史上璀璨的文化新纪元。

§ 2 计算机系统的基本组成

我们以微型计算机系统为背景进行介绍。其它的计算机系统，如小型计算机系统、大型计算机系统等，其基本组成和基本工作原理都是相同的，只是工作速度更快、存贮容量更大、所能带的外部设备更多而已。

计算机系统由硬件和软件两大部分组成，其中硬件部分还包括计算机的各种外部设备。

§ 2.1 计算机硬件的基本组成

所谓计算机硬件，指的是构成计算机系统的物理装置或称为物理实体。

以功能划分，计算机的硬件由五大部分组成，它们是运算器、控制器、存贮器、输入设备和输出设备。它们之间的关系如图 1-1 所示。

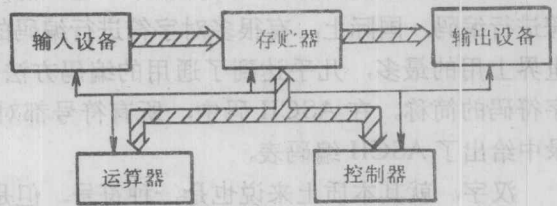


图 1-1 计算机基本结构图

1. 运算器

运算器的主要功能是对数据进行各种运算。这些运算除了常规的加、减、乘、除等基本算术运算外，还包括基本逻辑运算与、或、非、异或等以及数据的传送、移位等操作。

运算器主要包括：一个能对数据进行算术运算和逻辑运算的算术逻辑部件 ALU；提供操作数和存放操作结果的累加器；若干个存放中间结果的寄存器；计数用的计数器等。

运算器是计算机中真正进行运算的部分。对现在的微型机来说，运算器的运算速度在每秒一百万次左右。

2. 控制器

控制器是整个计算机系统的控制中心，它指挥计算机各部分协调地工作，保证计算机按照预先规定的目标和步骤有条不紊地进行操作及处理。

控制器从内存中逐条取出指令，分析每条指令规定的是什么操作（操作码），以及进行该操作的数据在存贮器中的位置（地址码）。然后，根据分析结果，向计算机其它部分发出控制信号。控制过程为：根据地址码从存贮器中取出数据，对这些数据进行操作码规定的操作。根据操作的结果，运算器及其它部件要向控制器回报信息，以便控制器决定下一步的工作。

因此，计算机执行由人编制的程序，就是执行一系列有序的指令。计算机自动工作的过程，实质上是自动执行程序的过程。

运算器和控制器合称为中央处理机(CPU)。

3. 存贮器

存贮器的主要功能是存贮程序和各種数据信息，并能在计算机运行中高速自动完成指令和数据的存取。

存贮器是具有“记忆”功能的设备，它用具有两种稳定状态的物理器件来存放数据，这

些器件也被称为记忆元件。

由于记忆元件只有两种稳定状态，因此在计算机中采用只有两个数码“0”和“1”的二进制数来表示数据。记忆元件的两种稳定状态分别表示为“0”和“1”。

一位(bit)是二进制的最基本单位。在某个位上，要么是二进制数码0，要么是二进制数码1，不可能有其它数值。例如，一个二进制数10由两位组成，低位是0，高位是1。它代表了一个十进制数2。

8个二进制位的存贮空间构成了一个字节(byte)。在一个字节中，可以存贮一个代表一个字符的二进制数。

我们日常熟悉的十进制数，必须转换成等值的二进制数，才能存入计算机的存贮器中。一般地，在输出计算机中的数时，也将把二进制数转换成十进制数后再输出。

在计算机中存贮的数据，不单单只有数，还有各种符号，例如英文字母、运算符号等。这些符号不能直接存入计算机中，也只能用二进制数来代表每一种符号。这就是对字符进行编码。国际上，有很多对字符进行编码的方法，它们各有自己的优缺点。目前，在世界上用的最多，几乎达到了通用的编码方法是ASCII码，它是美国国家信息交换标准字符码的简称。在ASCII码中，所有符号都对应于一个一字节长的二进制数。本书在附录中给出了ASCII编码表。

汉字，就其本质上来说也是一种符号。但是，如何在计算机中存贮、使用汉字，却成了一道世界难题。早期的计算机系统是不能存贮和处理汉字数据的。由于计算机专家的努力，现在已经设计出一种大家都较满意的汉字编码方法，称为汉字机内码。因此，现在的计算机系统，只要配上汉字系统，就可处理汉字数据。在汉字机内码中，每个汉字都对应于一个两个字节长的二进制数。

计算机能够存贮和处理汉字后，如何能方便、有效地输入汉字就成了专家们研究的热点。目前，已经研制出了多种较好的汉字输入方法，本书将介绍其中的几种。

中央处理机可以从存贮器中读出程序或数据去进行工作，但存贮器中的内容将保持不变。

存贮器又分为内存贮器和外存贮器两种，分别简称为内存和外存。

中央处理机再加上内存，称为计算机的“主机”。

内存贮器又由两部分组成，一部分称为只读存贮器(ROM)，另一部分称为随机存取存贮器(RAM)。

ROM中的数据在使用时只能读出而不能写入，因此一般用来存放一些固定的程序和常数。有些ROM，在出厂时已固定内容，用户不能进行任何修改，称为固定只读存贮器。有些ROM，出厂时未固定内容，用户可根据需要写入一次，以后就只能读不能修改了，称为可编程序的只读存贮器PROM；还有一种ROM，通过特殊的方法，可以擦去其中原有内容，然后重新写入，称为可改写的只读存贮器EPROM。

RAM中的数据是可变的，用户随时可以通过指令把程序以及各种有关数据写入RAM中，然后又通过指令读出使用。但是机器断电后，其中的数据就消失了。因此，用户在退出计算机系统前，应把当前内存中产生的有用数据转存到可永久性保存数据的外存中去，以便以后再次使用。

现在，微型机的内存容量至少也有数百K字节，高的可达到数兆字节。1K=1024

个字节, $1\text{M} = 10^6$ 字节。主机以外的存贮器称为外存贮器, 简称外存。如磁带存贮器、磁盘存贮器等。外存是辅助存贮器, 容量较大, 但存取速度较慢。微型计算机的外存贮器一般为磁盘存贮器。磁盘存贮器由两部分组成: 磁盘驱动器和磁盘。磁盘是实际存贮信息的部件, 磁盘驱动器负责向磁盘中写入和读出信息。磁盘存贮器又可分为两种, 分别称为硬盘存贮器和软盘存贮器。硬盘存贮器的装配精度很高, 容量也较大。硬盘存贮器的磁盘称作硬盘, 存贮容量可达 10M — 100M 字节。软盘存贮器的装配精度较低, 容量也较小。软盘存贮器的磁盘称为软盘, 容量一般为数百 K 字节。软盘和硬盘驱动器都和主机部分一起安装在主机箱里。硬盘固定在硬盘驱动器上, 整个硬盘存贮器, 用户不能自行拆装。软盘由用户自行保管, 使用时, 将它插入软盘驱动器内。尽管一张软盘的容量较小, 但用户可交换使用多张软盘, 从而也可获得相当高的存贮量。

4. 输入设备
用来向计算机输入各种原始数据和程序的设备称为输入设备。常用的输入设备有键盘、鼠标器、数字化仪、摄像头和扫描仪等等。

5. 输出设备
从计算机输出各类数据的设备称为输出设备。常用的输出设备有显示器、打印机、数字绘图仪、光笔显示器等等。

输入输出设备统称为计算机的外部设备。不同的计算机可以配置的外部设备的数量是不同的, 用户在购买计算机时应加以注意。

从外观上看, 一个微型机系统通常由主机箱、键盘、打印机和显示器组成, 如图 1-2 所示。

其中主机箱里包含有主机板、硬盘存贮器和软盘驱动器, 从外观上可看到软盘插口, 供用户插入软盘用。对于有两个软盘存贮器和一个硬盘存贮器的计算机系统来说, 这两个软盘存贮器和硬盘存贮器分别称为 A 存贮器、B 存贮器和 C 存贮器, 存贮器上的盘片也对应称为 A 盘、B 盘和 C 盘。

由于输入输出设备种类繁多, 速度各异, 它们不能直接与高速工作的主机相连接, 而是要通过“接口”或“通道”与主机连接, 以保证外部设备以计算机特性所要求的形式发送或接收信息。计算机的各个部件是通过总线连成系统, 总线是各个部件之间数据和信号传送的公共通路。

计算机的各部件通过密切配合来进行工作。输入设备将人们所熟悉的信息转换成计算机内部所能接收和识别的二进制信息; 内存则用来存贮这些信息和运算的结果; 对大量的

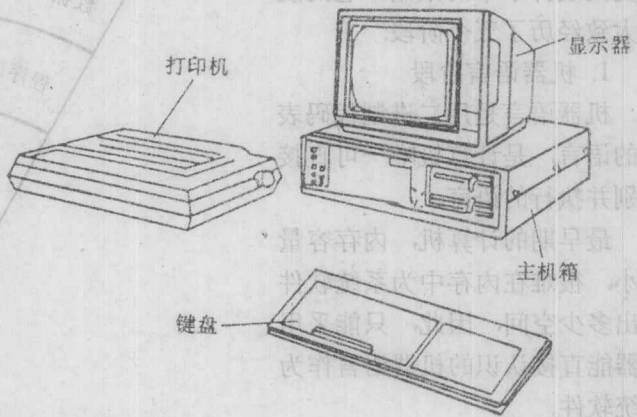


图 1-2 一个微型机系统

需长期保存的信息使用外存储器存放；运算器对各类信息进行算术逻辑运算；控制器对每条指令的操作和步骤进行综合，产生实现整个指令系统所需要的全部控制信号，指挥计算机各个部件有条不紊地工作；输出设备则将计算机处理的结果变换为人或其它装置所能识别的信息。

§ 2.2 计算机软件

一台计算机，只有硬件而没有软件是什么事情也干不成的，也就是说，一旦具备了硬件，则计算机应用的成功与否便取决于软件的水平。欲在某个专业中使用计算机，必须由专业人员编制符合该专业特殊要求的软件才行。

那么软件是什么呢？软件就是程序，就是一组有序的计算机指令。这些指令用来指挥计算机硬件进行所需的工作。

软件又分为系统软件和应用软件两大类。系统软件用于计算机自身的管理、维护、控制和运行，以及对应用软件解释、运行。例如，操作系统、编译程序、数据库管理系统等都属于系统软件。系统软件是处于硬件和应用软件之间的，其核心是操作系统。应用软件是用户为解决各类实际问题而编制的各种程序，它是建筑在系统软件之上的。图 1-3 反映了硬件、系统软件以及应用软件之间的关系。

系统软件始终是伴随着硬件的发展而发展的。它的目标就是充分发挥硬件各部分的功能，最大限度地满足广大用户的各种要求。当然，系统软件的发展也始终受到硬件水平的限制。它的发展大致经历了五个阶段：

1. 机器语言阶段

机器语言是用二进制代码表示的语言，是计算机唯一可直接识别并执行的语言。

最早期的计算机，内存容量极小，很难在内存中为系统软件留出多少空间，因此，只能采用机器能直接认识的机器语言作为系统软件。

机器语言是一组有规律的二进制代码。这种只由 0 和 1 组成的代码使学习者望而生畏。学了以后，编程也困难，出了错误就更难检查了。并且，不同机器的机器语言多少总有些不同，这就更增加了使用者的困难。目前，几乎不再有人直接使用机器语言编制程序了。

当然，机器语言也有它的优点。它是直接根据硬件的情况来编制程序的，因此，可以编制出质量较高的程序。

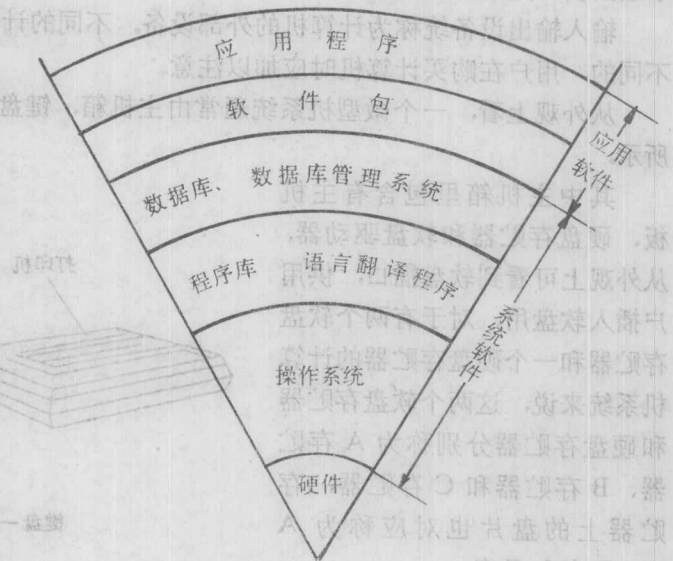


图 1-3 软件、硬件之间的层次关系

随着计算机的发展，已经可以在内存中为系统软件挤出一些空间了。这时，就产生了汇编语言。

汇编语言是用字母和符号表示的语言，其中使用了很多英文单词的缩写词，这些字母和符号称为助记符。汇编语言的每一条语句和机器语言指令都是一一对应的，因此，它实际上是机器语言的含义表达式。

学习和使用汇编语言自然比机器语言方便得多了，既提高了编程速度，检查、修改程序也很方便，并且还保留了机器语言的优点：可以编制出质量较高的程序。因此，汇编语言是目前还在使用的语言，主要用于自动控制等对响应速度有极高要求的场合。

但是，计算机不认识汇编语言。因此，用汇编语言编制好程序后，必须使用一种系统软件——汇编程序，将编制的用户程序翻译成机器语言程序，才能被机器执行。用汇编语言编制的程序称为源程序；对应的机器语言程序称为目标程序。

由于汇编语言实际上是机器语言的一种有含义的表示形式，因此，它还保留了机器语言的一个缺点：机器不同，汇编语言也不同。因此，我们说，汇编语言是一种面向机器的语言。其缺点在于，为一种机器编制好的汇编语言程序，难以移植成为其它机器的汇编语言程序。

3. 高级语言阶段

随着硬件的发展，从50年代中期开始，产生了以FORTRAN为代表的各种计算机高级语言。这些高级语言接近于人类的自然语言，因此，便于学习、掌握和使用。并且，它们对各类机器的通用性很强，为一种机器编制的某高级语言程序，几乎可以不加修改地使用到另一种机器上。因此，高级语言是面向问题或过程的语言，使用人员可以完全不了解计算机内部的工作情况。

当然，高级语言程序必须经编译程序或解释程序翻译成机器语言程序后，才能被机器执行。由于这种翻译工作（由计算机自动进行）比较复杂，因此，所产生的机器语言程序不如用汇编语言程序翻译成的机器语言程序的质量高，特别表现在程序运行的速度上。因此，在很多特殊场合，还使用汇编语言编程。

高级语言出现后，在世界上掀起了一股普及使用计算机的热潮，这反过来又推动了计算机事业的发展。

4. 操作系统的形成

现代计算机一秒钟能进行几百万次运算，并配备有多种外部设备和系统软件。为了尽可能地减少对机器的干预，充分发挥计算机的工作效率，在计算机的发展中又提出了由计算机系统自动管理的要求，这就产生了操作系统。

操作系统(Operating System)是计算机系统中极为重要的系统软件，是在硬件的基础上利用计算机自身的处理能力设计出来的一整套功能复杂的管理软件，它可对计算机系统中各种硬、软资源进行合理的管理、控制和分配使用。例如，它接受和处理用户所提出的作业；具有处理中断的能力；能统一管理外部设备的输入输出；能为多个用户同时使用同一台计算机提供方便，具有处理不同终端的多道作业的功能等。这就既大大地提高了系统的处理能力和资源的利用率，又方便了用户，简化了使用计算机的方法，同时保证了整个系统运行的安全可靠。

目前，使用比较广泛的操作系统有：PC-DOS、MS-DOS、UNIX等。