

PC 微机应用基础

唐先余 唐 凯 编著



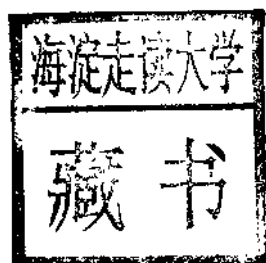
四川大学出版社

6
Y/1

TP316
TX7/1

PC 微机应用基础

唐先余 唐凯 编著



四川大学出版社

1995 年

0029769

(川)新登字014号

责任编辑:谭同余

封面设计:冯先洁

技术编辑:谭同余

内容简介

本书积编者多年来的教学和实践经验,从实用角度出发,全面系统地介绍了IBM—PC系列微型计算机的基本应用知识,为读者使用PC微机打下坚实的基础。全书共分五章,第一章介绍电脑应用基本知识,第二章讲述DOS磁盘操作系统的各种操作技术,第三章为汉字操作系统与输入技术,第四章说明字处理系统WPS及其应用,第五章介绍数据库管理系统Foxbase的语言基础与程序设计,附录给出了Foxbase命令、函数一览表和出错信息供查阅,书末的参考书目可供进一步学习之用。

本书构思严谨,内容精选,突出实用,兼顾原理,由浅入深地阐明PC微机应用的基础方法和多种实例,特别注重实际操作技能的训练,是一本适于学习PC微机应用的基本教程,可供大中专与计算机应用有关专业用作教材或参考书,也可作微机培训班教材或家用电脑的自学教材,还可供各类电脑应用人员的自学或参考。



海流书读 0028498

PC 微机应用基础

唐先余 唐 凯 编著

四川大学出版发行 (成都市望江路29号)

四川省新华书店经销 四川郫县印刷厂印刷

787×1092mm 16开本 20.75印张 470千字

1995年7月第1版 1995年7月第1次印刷

印数:0001—5000册

ISBN7—5614—1163—4/TP·19

定价:18元

0029769

前 言

1981年美国IBM公司发明了IBM PC后,接着又推出了PC/XT、PC/AT、PS/2、386、486、586PC等个人计算机,简称PC,它是一种用于个人或家庭的微型机。继IBM之后,在同一时期,世界其它厂家也相继推出各种型号类似PC,使PC产品不断推陈出新,但它们都能使用同一操作系统,那就是广泛使用的PC-DOS,简称DOS。PC机及其所配DOS而组成的PC系统可配置大量的系统软件和应用软件,从而广泛地用于数据处理、办公自动化、教育、通讯、控制和工程设计等各个领域,成为现代化的重要标志,对人类社会的文明、进步已经并将进一步产生巨大而深刻的影响。

随着PC微机应用的日益广泛和迅速发展,人们逐渐体会和认识到计算机是能模拟和代替部分脑力劳动的工具,将其美称为“电脑”,使“电脑”成为“计算机”的同义词。在短时间内电脑应用范围日益急剧扩大,原因之一在于,过去计算机是只有少数科技人员通过编程进行使用的专用工具,而今电脑可以通过操作不同的现成软件来解决各种相应的实际问题,如电脑打字、电脑排版、电脑储蓄、电脑证券交易、电脑服装设计、电脑翻译等,从而使计算机迅速演变为大众化的工具,进入了社会各行业和个人家庭生活之中。学习电脑正成为日益高涨的潮流,对电脑的浓厚兴趣正与日俱增,越来越多的人意识到学习电脑的重要性。本书就围绕PC微机应用的基本知识及大众化流行软件的操作应用与基本概念进行讲解,以便为你进一步使用PC微机打下坚实的基础。

本书在第一章介绍了电脑应用基本知识,从电脑发展、组成原理及其中所用信息编码,到PC微机的结构和组成,直至重点介绍了PC系统的软硬件配置。这些知识不仅对初学者,就是对经常使用PC微机的读者来说,都是不可缺少的。

第二章讲述磁盘操作系统。由于操作系统是一个由许多具有管理和控制功能的子程序组成的大型管理程序,它比其它软件有“更高”的地位,是所有系统软件的核心。无论在计算机上执行一条命令或者运行一个程序,都由操作系统来负责接受并解释执行,因此,计算机离不开操作系统。尽管PC微机可以配置多个操作系统,但PC-DOS是其使用极其广泛的主流操作系统,它使你很容易地建立、管理程序和数据以及对外部设备(如磁盘机、显示器、打印机等)的使用。任何使用PC的人都应该具备DOS的知识,因此本书第二章专门介绍DOS的使用知识与实用技术,以此作为应用基础的基础。

在我国使用计算机离不开汉字,因此,了解汉字操作系统的工作原理,至少熟悉一种汉字系统的安装和使用,掌握最为常用的两三种汉字输入方法,就显得十分必要,第三章的内容就是这样安排的,它重点介绍了金山汉字系统Super-CCDOS以及拼音输入法和五笔字型输入法。

为了完成特定的任务,PC机、DOS和应用软件三者缺一不可,电脑字处理是电脑应用的一个重要方面,本书第四章专门介绍目前国内使用最多的“所见即所得”型文字处理软件WPS及其应用,由于WPS完成的任务多,涉及的面广,是一个功能齐全的桌面印刷系统软件,它需要有专门的章节来介绍才能逐步掌握它的功能。

计算机应用从科学计算进入数据处理是划时代的转折,标志着计算机应用走向普及。数据处理的核心理念是数据管理,目前已全面进入数据库系统阶段。本书第五章,即最后一章介绍这一应用领域广为流行的数据库系统FOXBASE⁺。通过对FOXBASE⁺语言基础和程序设计的介绍,了解数据库应用系统的开发技术,进而利用FOXBASE⁺的程序设计语言,建立自己的数据库系统,以满足日常工作的需要。

本书积编者多年来的教学和实践经验,从实用角度出发,选择上述五方面内容作为PC微机应用的基础,以便在电脑普及中,供大中专与电脑应用有关专业用作教材或参考书,也可作微机班培训教材或家用电脑的自学教材。限于编者水平,书中错误和不妥之处在所难免,请读者不吝批评指正。

编者

1994年11月于四川大学计算机系

目 录

第一章 电脑应用基本知识	(1)
§1 电脑及其发展	(1)
一、电脑是电子计算机日益流行的美称	(1)
二、电子计算机的发展过程简介	(1)
三、微型计算机的问世与发展	(2)
§2 计算机系统的组成原理	(3)
一、计算机的硬件组成原理	(3)
二、计算机的软件及其作用	(5)
三、计算机系统的主要性能指标	(6)
§3 计算机中的数制与信息编码	(7)
一、进位计数制及其转换	(7)
二、二进制及其运算	(10)
三、计算机中数据信息的编码	(12)
§4 PC 微机的结构和组成	(14)
一、IBM 公司的PC 微机系列及其影响	(14)
二、PC 微机的体系结构	(15)
三、PC 微机的基本组成	(16)
§5 PC 系统的硬件配置简介	(19)
一、PC 系统的硬件配置	(19)
二、PC 系统的扩充电路板	(20)
三、386PC 的硬件简介	(21)
§6 PC 系统的软件配置	(24)
一、操作系统及其配置	(24)
二、程序设计语言	(25)
三、常用的应用软件	(27)
复习思考题	(29)
第二章 DOS 磁盘操作系统	(30)
§1 DOS 的启动与使用入门	(30)
一、什么是DOS?	(30)
二、DOS 的启动	(34)
三、DOS 使用的键盘	(36)
四、几个内部命令的使用	(37)
思考与练习题	(40)
§2 DOS 中的文件与目录	(41)

一、文件及其命名	(41)
二、目录与路径	(44)
思考与练习题	(47)
§ 3 DOS 的常用目录操作命令	(48)
一、DIR(显示目录)命令	(48)
二、MKDIR 或 MD(建立子目录)命令	(50)
三、CHDIR 或 CD(显示或改变当前目录)命令	(51)
四、RMDIR 或 RD(删除子目录)命令	(51)
五、TREE(显示目录结构)命令	(52)
六、PATH(建立外部命令的搜索路径)命令	(53)
七、APPEND(搜索附加目录)命令	(54)
八、多级目录下的文件存取方法	(54)
思考与练习题	(55)
§ 4 DOS 的常用文件操作命令	(55)
一、COPY(文件复制)命令	(55)
二、COMP(文件比较)命令	(58)
三、RENAME 或 REN(文件改名)命令	(59)
四、ERASE 或 DEL(删除文件)命令	(60)
五、TYPE(显示文件)命令	(61)
六、ATTRIB(文件属性)命令	(61)
七、XCOPY(备份拷贝)命令	(62)
思考与练习题	(63)
§ 5 DOS 的磁盘操作命令	(64)
一、DISKCOPY(拷贝整个软盘)命令	(64)
二、DISKCOMP(软盘比较)命令	(65)
三、FORMAT(磁盘格式化)命令	(66)
四、LABEL(卷标)命令	(68)
五、CHKDSK(磁盘检查)命令	(69)
六、用 FDISK 设置硬盘 *	(70)
思考与练习题	(72)
§ 6 DOS 的 I/O 与其它操作命令	(73)
一、I/O 重定向	(73)
二、管道操作和过滤处理	(75)
三、过滤处理命令	(76)
四、BACKUP(备份磁盘)命令	(79)
五、RESTORE(回存备份)命令	(81)
六、PROMPT(设置系统提示符)命令	(82)
思考与练习题	(83)

§ 7 DOS的批处理命令	(84)
一、什么是批文件	(84)
二、带参数的批文件	(86)
三、批子命令	(88)
思考与练习题	(94)
§ 8 用CONFIG·SYS配置系统	(95)
一、CONFIG·SYS文件的作用	(95)
二、CONFIG·SYS文件中的命令	(95)
三、可安装的设备驱动程序	(98)
四、建立CONFIG·SYS文件	(100)
思考与练习题	(101)
§ 9 DOS的行编辑命令	(101)
一、行编辑程序EDLIN的用途与特点	(101)
二、行编辑程序EDLIN使用简介	(102)
三、行编辑的基本编辑命令	(103)
四、行编辑的扩展命令	(106)
五、行编辑的其它命令	(107)
思考与练习题	(109)
第三章 汉字操作系统与输入技术	(110)
§ 1 汉字操作系统的工作原理	(110)
一、汉字输入方法与编码技术	(110)
二、汉字字形点阵信息	(112)
三、汉字的输出	(114)
四、中西兼容的汉字系统的构成	(115)
§ 2 Super-CCDOS的组成和启动	(116)
一、汉字系统与Super-CCDOS	(116)
二、Super-CCDOS的组成	(117)
三、Super-CCDOS的启动	(118)
四、打印系统的功能与安装	(121)
§ 3 Super-CCDOS的使用	(123)
一、功能键的设置与使用	(123)
二、功能菜单的使用	(126)
三、打印控制命令	(129)
§ 4 汉字输入技术概述	(133)
一、键盘打字要领	(133)
二、Super-CCDOS的输入法简介	(135)
三、无重码编码输入法	(136)
§ 5 汉字拼音输入法	(137)

一、全拼双音输入法	(137)
二、双拼双音输入法	(139)
§ 6 五笔字型输入法	(145)
一、五笔字型原理	(145)
二、五笔字型的字根键盘	(149)
三、五笔字型的编码规则与取码方法	(152)
四、单字输入	(152)
五、五笔字型中的快速输入操作	(156)
六、关于重码与容错码	(159)
思考与练习题	(160)
第四章 字处理系统WPS 及其应用	(161)
§ 1 WPS 的组成和功能	(161)
一、WPS 简介	(161)
二、WPS 的组成	(161)
三、WPS 的功能	(162)
§ 2 WPS 的启动与主菜单的使用	(163)
一、WPS 的启动	(163)
二、主菜单的使用	(164)
三、控制命令与菜单选择命令的使用	(167)
§ 3 WPS 的文本编辑	(169)
一、文稿输入	(170)
二、光标移动	(170)
三、加字插入	(172)
四、删除文本	(173)
五、分行与分页	(174)
§ 4 WPS 的文件操作与块操作	(174)
一、使用菜单命令进行文件操作	(174)
二、文件操作命令	(175)
三、与文件有关的其它操作	(176)
四、使用菜单命令进行块操作	(177)
五、块标记与块的操作	(177)
六、与块有关的其它操作	(180)
§ 5 WPS 的文本查找与替换	(181)
一、使用命令菜单进行查找/替换	(181)
二、查找与替换命令	(181)
三、方式选择项的使用	(183)
四、用通配符进行查找	(184)
§ 6 WPS 的文本编辑格式化及制表	(184)

一、页的边界及编排	(184)
二、改变窗口显示	(185)
三、获取日期、时间和星期等	(187)
四、用WPS制表格	(187)
§ 7 WPS的打印控制命令	(189)
一、打印字样控制符	(190)
二、打印格式控制符	(194)
三、设定分栏打印及其栏距	(195)
四、打印控制符的特性及有效范围	(195)
§ 8 WPS的多窗口操作及其它功能	(196)
一、多窗口操作	(196)
二、重复执行命令集(^ QQ 命令)	(198)
三、终止命令和暂停命令(CTRL+BREAK,ESC,CTRL+NumLock 或 PAUSE)	(198)
四、计算器功能(^ KA 命令)	(199)
五、执行DOS命令(^ KF 命令或F10 键)	(200)
§ 9 WPS的模拟显示与打印输出	(200)
一、模拟显示命令(^ KI 命令或F8 键)	(200)
二、打印输出	(201)
三、WPS所用的打印参数	(203)
练习题	(204)
第五章 关系数据库系统FOXBASE+	(205)
§ 1 概述	(205)
一、数据库的基本概念	(205)
二、FOXBASE+系统概况	(207)
三、FOXBASE+系统结构	(208)
四、FOXBASE+系统的启动和退出	(212)
思考与练习题	(213)
§ 2 数据库文件的建立与维护	(213)
一、建立数据库的基本方法	(213)
二、全屏幕编辑	(216)
三、数据库的显示	(217)
四、数据库的修改	(218)
五、定位数据记录	(221)
六、插入和删除数据记录	(223)
七、数据库文件的复制	(225)
思考与练习题	(228)
§ 3 数据库文件的检索与统计	(228)

一、建立索引文件	(228)
二、索引文件的打开与更新	(229)
三、索引文件的检索	(231)
四、数据排序	(232)
五、数据库的统计	(233)
思考与练习题	(235)
§ 4 多个数据库间的操作	(235)
一、数据库文件与工作区	(235)
二、数据库文件间的关联	(236)
三、数据库文件间的更新	(238)
四、数据库文件的连接	(239)
思考与练习题	(240)
§ 5 FOXBASE+ 函数与辅助命令	(240)
一、数值运算函数	(240)
二、日期函数	(242)
三、字符操作函数	(243)
四、转换函数	(246)
五、测试函数	(248)
六、标识函数	(253)
七、输入函数	(256)
八、辅助命令	(258)
思考与练习题	(261)
§ 6 程序设计	(261)
一、程序设计的基本概念	(262)
二、程序文件的建立、执行和修改	(262)
三、输入输出与运行控制命令	(263)
四、程序的控制结构	(264)
五、过程调用	(268)
六、内存变量	(270)
七、数组	(272)
八、自定义函数	(274)
九、功能键定义和出错处理	(274)
十、程序的调试	(276)
十一、系统工作状态与系统配置文件	(277)
十二、程序的编译	(280)
思考与练习题	(280)
§ 7 输入输出设计	(280)
一、输出数据和输入数据	(281)

二、输入输出命令中的PICTURE和FUNCTION子句	(282)
三、输入命令中的RANGE和VALID子句	(284)
四、清屏与画框	(285)
五、屏幕格式文件	(286)
六、光带式菜单命令	(287)
七、下拉式菜单命令	(289)
八、弹出式菜单命令	(291)
九、使用@命令设计报表	(292)
十、报表格式文件	(293)
十一、标签格式文件	(294)
思考与练习题	(295)
§ 8 FOXBASE+与外部文件的联系	(295)
一、调用可执行文件	(295)
二、调用二进制程序文件	(296)
三、FOXBASE+与高级语言的数据交换	(296)
思考与练习题	(298)
§ 9 多用户环境下的应用	(298)
一、多用户环境	(298)
二、独占	(299)
三、加锁	(299)
四、出错处理	(300)
五、死锁	(302)
思考题	(303)
附录一 FOXBASE+命令一览表	(304)
FOXBASE+2.10版新增加的命令	(309)
附录二 FOXBASE+函数一览表	(311)
FOXBASE+2.10版新增的函数	(313)
附录三 FOXBASE+出错信息	(315)
主要参考文献	(319)

第一章 电脑应用基本知识

§ 1. 电脑及其发展

一、电脑是电子计算机日益流行的美称

在人类征服大自然的斗争中,直到20世纪中叶才发明了一种能够模拟和代替部分脑力劳动的工具,这就是电子计算机。电子计算机是人类脑力劳动的工具,这已被大量实践所完全证明,更被越来越多的人所认识和理解,故又将它美称为电脑。加之它的结构特点和工作过程也与人脑有着许多相似之处,用电脑一词似乎能更好地反映这一工具的本质特性,这就是为什么近年来电脑成为许多国家和地区十分流行的一种术语。电脑的出现所带来的影响,远远超过了蒸汽机和电的出现所带来的影响。如果说,第一次工业革命是以蒸汽机为代表的动力革命的话,那么,第二次工业革命就是以电脑为代表的信息革命。前者仅仅只能改善或替代人类的各种体力劳动,后者还能把人们从大量的繁重的脑力劳动中解放出来,让人类把更多的机械思维活动交给电脑去做,从而集中更多的精力去从事更高级的创造性劳动,以便为人类创造出更加丰硕的成果。由此可知,当今普及电脑应用就显得尤为必要和迫切。

二、电子计算机的发展过程简介

从1946年第一台电子计算机“埃尼阿克”(ENIAC)诞生以来,它的发展若按所用电子器件来划分,已经历了四代的发展史,现正向第五代发展。尽管各年代的划分没有严格界限,但大致有个范围。

第一代电子计算机,即电子管计算机,从ENIAC算起直到1957年,这一代计算机的主要特点是:逻辑元件用电子管,主存贮器用磁鼓,辅存已开始用磁带,软件主要用机器语言,并开始用符号语言,应用以科学计算为主,采用成批处理。若用现在的眼光来看,那时的计算机是很原始的,体积庞大,运算速度慢,内存容量小。尽管如此,它却确立了计算机发展的技术基础,如数字编码、自动运算方式和程序设计等。

第二代电子计算机,即晶体管计算机,时间大约是1958年至1964年,其主要特点是:采用晶体管作基本逻辑电路,以磁芯存贮器作为主存,辅存已开始使用磁盘,输入输出方式有了很大改进,有了算法语言和编译系统。应用以数据处理为主,并开始用于过程控制。

第三代计算机为固体组件计算机，时间大约是1965年至1972年，其特点是：逻辑元件采用中小规模的集成电路，主存仍为磁芯，操作系统进一步完善和普及，计算机已成为一个系统。小型机得到了广泛的应用，出现了终端和网络。这时计算机广泛用于工业控制，数据处理和科学计算等各个领域。

计算机的第四代是指全面采用大规模集成电路的时代，从70年代初至今还是兴旺时期。这一时期的计算机发展非常迅速，普遍采用了半导体存贮系统；计算机向两端发展，即出现了巨型机和微型计算机；系统软件也发展很快，且软件与硬件有更多的结合；在应用方面，则已进入以计算机网络为特征的时代，并开始广泛的智能模拟研究和应用。总之，第四代计算机的主要特点是向巨型机、微型机、计算机网络和计算机智能模拟等方面发展。随着时间的推移，更加显示出“巨型机越来越巨，微型机越来越微，网络伸向四面八方，智能模拟蓬勃发展”的局面。

第五代计算机目前还处在设想和研制阶段。人们对这一代计算机有如下几种说法：

许多人按照前四代计算机的发展规律判断，认为第五代电子计算机将是超大规模集成电路计算机。

也有人认为第五代计算机将在结构形式和元器件上有一次较大的飞跃，即出现光计算机等。

近年来，第五代计算机又有了一些新的设想。更多的认为它将是所谓智能型计算机、超智能型计算机或人工智能模拟等。这种计算机的突出特点将是理解语言、思考问题和逻辑推理功能的加强。当今计算技术发达的美国和近期的日本的发展趋势可以代表这一新的设想。

三、微型计算机的问世与发展

微型计算机的出现是大规模集成电路发展的产物。1971年底Intel公司首先将计算机的运算和逻辑电路集成在一起，发明了世界上第一片微处理器，以后就以此来构成微型计算机。由于微型计算机具有体积小、重量轻、功耗小、价格低、可靠性高的显著优点，得到了广泛的应用，其发展速度十分迅猛，差不多每隔几年就有一次大的进展，也称换代。1973年以前为第一代，以Intel4004、8008及MCS—4、MCS—8为第一代典型产品；1973年以后进入第二代，以Intel8080及相应的MCS—80和M6800为第二代典型产品；1976年下半年后，进入了第三代，Z—80被认为是这一代的代表；到了80年代初即进入第四代，从Intel8086、80286、80386、80486直到80586是这一代微机的精品，其集成度已从每片几万，几十万到上百万个晶体管，运算速度已高达30—50MIPS（每秒百万条指令）。

随着微型计算机的迅速发展和价格日益下降，从1975年开始出现个人计算机，这是一种用于家庭或个人的微型计算机。最初流行的是APPLE微机，直到1981年，IBM发明了个人计算机IBM—PC，更向人们展示微型计算机作为计算机发展方向，终于被计算机世界接受了，接着其发展速度异常迅猛，后来居上，并对计算机的发展产生了巨大影响。无怪人们称微型计算机的出现是“第二次电子计算机革命”。

当今的微型机各式各样。若按主机装置可分为台式机（又称桌上型）和便携机

(Portable)。台式机系指很少移动的，利用交流电电源供电的微机；如我们常见的PC—XT，PC—286，PC—386，PC—486等。

便携式又称可移动式 (Mobile 微机)，又分为“膝上型”、“轻量型”、“可移动型”等。可把它们分成五类：即口袋式、笔记本 (Note book) 式微机、笔记纸 (Notepad) 式微机、可移动 (Mobile) 式的代替办公用的微机、掌上型 (Palmtop) 微机。

微机的出现和发展，掀起了计算机大普及的浪潮。在短时间内其应用范围急剧扩大，计算机从需要编程而只有少数科技人员使用的专用工具迅速演变为可以通过操作现成软件来解决实际问题的大众化工具，进入了社会各行业和个人家庭生活之中。如电脑打字、电脑医生、电脑音乐、电脑电视广告制作、电脑服装设计、电脑储蓄、电脑期货交易系统、电脑股票交易系统和电脑翻译等。不管你是否意识到或是否愿意，电脑已经深入了我们的生活，电脑就在我们身边。本书就围绕电脑应用的基本知识及大众化流行软件的操作应用进行讲解，以便为你进一步使用电脑打下坚实的基础。

§ 2 计算机系统的组成原理

一、计算机的硬件组成原理

不管计算机属于何类，应用于哪个领域，它必须具有三种基本功能：输入数据、进行计算和输出结果。为此计算机一般应由输入设备、存贮器、运算器、输出设备和控制器等五部分组成，其组成框图如图1—1所示。

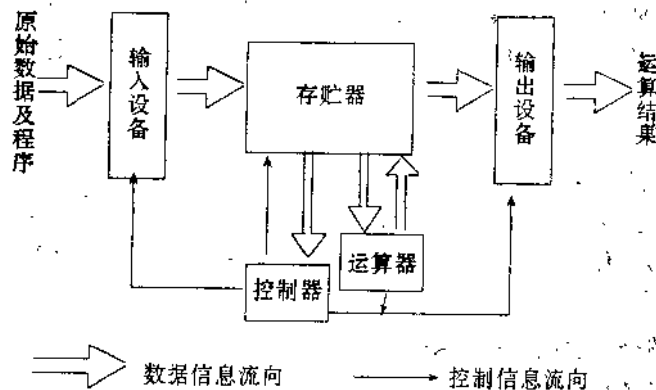


图1—1 计算机硬件基本组成框图

1. 存贮器

存贮器具有记忆功能，用来存贮数据、指令、程序、运算的中间结果和最后结果。简言之，就是用来存贮程序和数据。存贮器由许多存贮单元组成，每一个存贮单元可以存入一个信息代码。衡量存贮信息代码的多少叫存贮容量，它以字节 (BYTE 或B) 为单位。

每个字节可存放一个英文字母,每个汉字占用两个字节,但通常用更大的单位KB(千字节)或MB(兆字节)为计量单位。这里,要注意:1KB=1024Byte,1MB=1024KB=1024×1024Byte。

存贮器的工作如图所示,在运算前,它接收由输入设备送来的原始数据及程序,在运算过程中,向控制器和运算器提供程序指令和数据信息;运算中或运算后,保存中间的或最后的运算结果。

存贮器有内存贮器(简称内存)和外存贮器(简称外存)之分。内存可以直接和运算器、控制器交换信息,是主机的组成部分,又称主存。近来主存几乎全用半导体存贮器,有可以随机读写的随机存贮器RAM和只能读出的只读存贮器ROM,这样主存相对于外存说来,存贮速度高,但存贮容量较小。外存指位于主机之外的存贮器,是内存的扩充,以帮助内存“记忆”更多的东西。常用的外存有磁盘、磁鼓、磁带,因此,外存容量很大,存取速度就较慢。但内存外存配合起来,可以使存贮器较好地满足既大容量又高速度的要求。

2. 运算器

运算器不仅可用来进行加、减、乘、除等基本算术运算,还可以进行基本逻辑运算,实现逻辑判断的比较以及数据的传送、移位等操作。尽管运算器所能做的是如此基本的运算,但任何复杂的问题都可以分解成这些基本运算而加以逐步实现。因此,运算器是直接进行运算和数据处理的部件。

从图上看到,运算器工作时,在控制器的控制下,不断地从存贮器取得数据,而把运算结果送回存贮器保存。在得出结果的同时,运算器还能提供结果的特征状态,诸如检查是否为零,是正数还是负数,有没有进位等,以为下步操作提供逻辑判断的依据。

运算器的重要性能是运算速度,即指计算机进行加、减、乘、除等指令的快慢程度。常用每秒运算次数来表示,其计算方法是这样的:设某种指令使用的频度为 f_i (即使用百分比),该指令的执行时间为 t_i ,则运算器执行一条指令的平均时间为: $T_M = \sum_{i=1}^n f_i t_i$ (n 为指令条数)。 T_M 的倒数,即每秒的运算次数。当然,一般而言,计算机的运算速度不仅指运算器速度,还同存贮器工作速度有关。为简单计,在微机中运算速度按主频衡量,常以兆赫兹(MHz)作单位。计算机的主频率越高,运算速度就越快。

3. 控制器

控制器是整个计算机的神经中枢,它按照一定的目的和要求,发出各部分的工作信号,协调计算机各部分的工作。

计算机所以能够自动化工作,如控制运算器进行运算,控制运算器和存贮器间的信息交换,控制输入输出设备的工作等,是因为它能执行程序。而程序是由一条条指令组成的,指令是机器所能执行的基本操作。控制器按程序规定好的次序从存贮器中取出指令,并对指令进行分析和解释,按时间顺序发出各种命令信号,控制各部件完成指令所规定的操作。

4. 输入设备

输入设备的作用是把程序和数据信息转换成计算机能识别的电信号,并把它们放到

存贮器中。常用的输入设备有键盘、鼠标；新型的输入设备有文字识别装置以及用光笔、感应板的图形输入设备；正在研制手写体符号输入、语音输入装置。从发展看，文字、图形、物体和声音识别等新技术，仍是输入设备的一个长远方向。

5. 输出设备

输出设备的功能是把计算机的计算结果或中间结果以容易阅读和使用的形式输送给用户，例如打印在纸上或显示在屏幕上。常用的输出设备有行式打印机、CRT 显示器、X—Y 绘图仪等。

输入设备和输出设备简称I/O 设备，I/O 设备和外存贮器由于被设置在主机（包括运算器，内存和控制器）外部，所以统称为外部设备。它是人和计算机互相联系进行数据处理的设备，即人——机接口设备，对信息起着传输、转换和贮存的作用，是计算机不可缺少的部分。如果将计算机主机比作人的大脑，那么计算机的外部设备就相当于人的眼睛和手。

主存贮器、运算器和控制器组成计算机的主机，即通常所说的中央处理机，而运算器和控制器合称为中央处理器，简称CPU（Central Processing Unit）。

主机和外部设备连接的部分称为接口，接口类型的多少，反映了主机能连接的外部设备的种类。接口是否标准，反映了主机能否连接标准化的外部设备。因此，接口的标准与类型直接影响到设备的扩充和更换，也影响到连接终端和进行数据通讯等。

二、计算机的软件及其作用

如图1—1 所示的组成计算机的各部分是看得见摸得着的电子、机械和塑料等部件，常称为硬件。只有硬件的计算机是不能工作的，因为它不懂人的语言，人们无法直接命令它做什么或怎么做。为此，还必须配以相应的程序或软件。有了软件，就把一台实在的物理机器（实机器），变成了一台具有抽象概念的逻辑机器（虚机器），从而使人们不必更多了解机器本身就可使用计算机。因此，软件在计算机和使用者之间架起了桥梁。

为了运行、使用、管理和维修计算机所编制的各种程序以及用程序编写的各种文件，统称为软件（Software）。简言之，软件是程序的集合。之所以说“软”是因为这些程序是以看不见摸不着的形式存在和被运行的。计算机有了这种预先设计好的程序系统，就可大大提高计算机的功能和效率，并且大大方便了操作人员和用户。反之，若没有好的软件，不仅给使用者带来极大的不便，也很难使机器发挥效率。软件的发展，把计算机从专业人士手中解放出来，使计算机走上了社会，变成了各个行业 and 部门的人都能使用的工具。根据软件功能的不同可分为系统软件和应用软件两大类。

为了使用和管理计算机，设计者为帮助用户编写和调试应用程序而提供的软件称为系统软件。例如操作系统、各种高级语言处理程序，编译系统和其它服务程序、数据库管理程序等软件即是。这类软件比较接近机器，有了它们就可以使用户不必直接和机器打交道，并能提高机器的使用效率。其中操作系统是最基本的，负责计算机各种硬件和软件的协调管理，是一切软件的基础。因此，它常作为机器产品与硬件同时提供给用户的。

用户利用计算机及其提供的系统软件，编制出的解决各种实际应用问题的程序，就