

● 主 编 冯继生 副主编 胡志军

计 算 机 原 理 与 实 用 技 术



中共中央党校出版社

主审 潘宗白

计算机原理与实用技术

主 编 冯继生
副主编 胡志军

中共中央党校出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

计算机原理与实用技术/冯继生主编. —北京:中共中央党校出版社,1996.8

ISBN 7-5035-1415-9

I. 计… II. 冯… III. 电子计算机-基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 09527 号

中共中央党校出版社出版发行

(北京市海淀区大有庄 100 号)

国防大学第一印刷厂印刷 新华书店经销

1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:11.5

字数:261 千字 印数:1 20500 册

定价:16.00 元

目 录

第一章 计算机基础知识

第一节 计算机的发展、特点和应用	(1)
一、计算机的发展	(1)
二、计算机的特点	(2)
三、计算机的应用	(3)
第二节 计算机系统	(3)
一、硬件	(4)
二、软件	(9)
第三节 计算机中信息的表示	(10)
一、英文字母、数字和符号的编码表示	(10)
二、汉字的编码表示	(10)
三、图形、图像和声音的编码表示	(11)
第四节 计算机病毒知识简介	(11)
一、计算机病毒的特点和分类	(11)
二、计算机病毒的预防、表现和消除	(12)

第二章 磁盘操作系统

第一节 操作系统简介	(14)
第二节 系统的安装、启动及基本操作	(14)
一、系统的安装	(14)
二、系统的启动	(15)
三、当前盘的设定	(16)
四、操作系统常用键的使用	(16)
第三节 文件、目录及路径	(17)
一、文件	(17)
二、目录及路径	(19)
第四节 DOS 命令类型及格式	(21)
一、DOS 命令类型	(21)
二、命令格式表示法	(21)

第五节 常用 DOS 命令的使用	(21)
一、系统命令	(21)
二、磁盘操作命令	(23)
三、文件操作命令	(26)
四、目录操作命令	(28)

第三章 汉字信息处理技术

第一节 汉字信息处理综述	(32)
一、汉字信息的特点	(32)
二、汉字信息处理系统	(33)
三、汉字输入法简介	(34)
四、汉字输入过程中的相关知识	(35)
第二节 汉字五笔字型输入法	(36)
一、汉字的结构	(36)
二、五笔字型字根键查介绍	(37)
三、五笔字型单字编码规则	(40)
四、简码输入	(45)
五、词语编码输入	(46)
六、重码、容错码和学习键 Z	(47)
第三节 汉字表形码输入法	(48)
一、表形码汉字编码概述	(48)
二、“部件类”和“部件谱系”	(50)
三、表形码汉字拆分规则总结	(62)
四、表形码汉字的词语输入	(62)

第四章 文字处理系统 WPS 的使用

第一节 WPS 概述	(64)
第二节 WPS 的基本操作	(65)
一、WPS 主菜单的使用	(65)
二、文书文件与非文书文件	(67)
三、利用 WPS 进行文字处理的一般过程	(67)
四、WPS 编辑屏幕	(68)
五、命令菜单及其使用	(69)
第三节 文本编辑	(70)
一、光标移动操作	(70)
二、插、删、改操作	(71)

第四节 块操作	(72)
一、定义块	(72)
二、块移动	(73)
三、块复制	(73)
四、块删除	(73)
五、块取消	(73)
六、写块	(73)
七、读块	(73)
第五节 查找与替换操作	(73)
一、查找	(74)
二、替换	(74)
三、重复查找/替换	(74)
四、方式选择	(74)
五、查找字句中的通配符	(75)
第六节 排版	(75)
一、左右边界设置	(75)
二、段落调整与分页	(76)
三、字距与行距设置	(76)
四、分栏及栏距设置	(77)
五、字体字型字号设置	(77)
六、汉字修饰设置	(77)
七、上下划线设置	(78)
八、关于控制符号的显示与关闭	(78)
第七节 制表	(78)
一、自动制表	(79)
二、手动制表	(79)
第八节 模拟显示与打印输出	(80)
一、模拟显示	(80)
二、打印输出	(81)
第九节 多窗口操作	(82)
一、设置第二个窗口	(82)
二、设置第三个窗口	(83)
三、设置第四个窗口	(84)
四、取消窗口	(84)
五、调整窗口尺寸	(84)

第五章 数据库管理系统 FoxBASE⁺

第一节 概述	(86)
一、数据库基础知识	(86)
二、基本概念和术语	(87)
三、FoxBASE ⁺ 的主要技术指标	(92)
第二节 数据库的启动和退出	(92)
一、数据库的启动	(92)
二、数据库的退出	(92)
第三节 数据库的建立	(92)
一、建立数据库结构	(92)
二、数据库文件初始数据的输入	(94)
三、数据库文件的打开和关闭	(95)
四、数据库文件记录的添加命令 APPEND	(95)
第四节 数据库记录指针的定位和显示	(97)
一、记录指针的定位命令 GOTO 和 SKIP	(97)
二、记录的显示命令 LIST 和 DISPLAY	(98)
三、记录的插入命令 INSERT	(101)
第五节 数据库文件的编辑和修改	(103)
一、修改数据库文件结构命令 MODIFY STRUCTURE	(103)
二、编辑修改数据库文件记录的命令 EDIT 和 CHANGE	(105)
三、浏览编辑命令 BROWSE	(106)
四、替换记录内容命令 REPLACE	(107)
五、删除数据库文件记录命令 DELETE、RECALL、PACK 和 ZAP	(109)
第六节 数据库文件的复制、排序和索引	(113)
一、复制数据库文件结构命令 COPY STRUCTURE	(113)
二、复制数据库文件命令 COPY	(114)
三、数据库文件的排序命令 SORT	(115)
四、数据库文件的索引命令 INDEX	(116)
第七节 数据库信息的检索和统计	(120)
一、顺序查询定位命令 LOCATE 和 CONTINUE	(120)
二、快速查询定位命令 FIND 和 SEEK	(121)
三、数据库文件统计命令 COUNT、SUM、AVERAGE 和 TOTAL	(123)
第八节 简单程序设计	(126)
一、FoxBASE ⁺ 程序文件的建立和运行	(126)
二、常用命令简介	(127)
三、格式化输入输出	(129)

四、顺序结构程序设计.....	(130)
五、分支结构程序设计.....	(131)
六、循环结构程序设计.....	(133)

第六章 工具软件 PCTOOLS 的使用

第一节 概述.....	(135)
一、PCTOOLS 简介.....	(135)
二、PCTOOLS V6.0 的运行环境	(135)
三、PCTOOLS V6.0 的安装	(135)
第二节 PCSHELL 功能介绍	(136)
一、PCSHLL 的启动	(136)
二、PCSHLL 的使用	(137)
第三节 文件管理功能.....	(138)
一、Copy File 文件拷贝	(138)
二、Compare File 文件比较.....	(140)
三、Rename 文件更名	(141)
四、Locate File 文件定位	(141)
五、Move File 移动文件	(142)
六、Delete File 删除文件.....	(142)
七、Edit File 编辑文件	(142)
八、Text Search 文字搜寻	(143)
九、Print File 打印文件	(143)
十、Verify File 验证文件.....	(143)
十一、Print File List 打印文件清单	(143)
十二、Undelete File 恢复被删除的文件	(144)
十三、Clear File 清除文件	(144)
十四、Attribute Change 更改文件属性	(144)
十五、Hex Edit File 十六进制文件编辑	(145)
十六、More File Info 更详细的文件信息	(145)
十七、Quick File View 快速阅读文件	(145)
十八、Launch 运行程序	(145)
十九、Exit PcsHELL 退出 DOS 外层	(145)
第四节 磁盘管理功能.....	(145)
一、Copy Disk 磁盘拷贝	(146)
二、Compare Disk 磁盘比较	(147)
三、Change Drive 改变驱动器	(148)
四、Format Data Disk 格式化数据盘.....	(149)

五、Make System Disk 制作系统盘	(150)
六、Directory Maint 目录维护	(150)
七、Search Disk 磁盘搜索	(151)
八、Rename Volume 更改卷标	(152)
九、Park Disk 关停硬盘磁头	(152)
十、Verify Disk 校验磁盘	(152)
十一、Disk Info 显示磁盘信息	(152)
十二、View/Edit Disk 阅读/编辑磁盘	(153)
附录一 基本 ASCII 码字符集	(154)
附录二 DOS3.30 命令一览表	(155)
附录三 DOS3.30 命令常见错误信息及处理办法	(157)
附录四 常用区位码表	(160)
附录五 键盘输入的标准指法	(161)
附录六 WPS 命令一览表	(162)
附录七 FoxBASE ⁺ 命令一览表	(166)
附录八 FoxBASE ⁺ 函数一览表	(171)

第一章 计算机基础知识

第一节 计算机的发展、特点和应用

一、计算机的发展

电子计算机产生于 20 世纪 40 年代。它是一种能够自动、高速、精确地进行信息处理的电子机器。电子计算机又被称为电脑。它的出现是 20 世纪科学技术最卓越的成就之一，已经引起了人类社会的巨大变化，对当代科学、技术、生产、生活等方面产生了重大的影响。

近半个世纪以来，电子计算机的发展非常迅速，按构成计算机的主要元器件来分类，已经历了四代。

第一代是电子管计算机，它是以电子管为主要元器件。主存储器采用延迟线或磁鼓，外存储器开始使用磁带机，语言为机器语言。这一代计算机主要应用于科学计算。

第二代是晶体管计算机，它是以晶体管为主要元器件。主存储器使用磁芯，外存储器已开始采用磁盘。这一时期计算机软件发展很快，出现了多种高级语言，各种应用软件得到了广泛推广和应用，计算机已开始用于自动控制。

第三代是中小规模集成电路计算机，其主要元器件为中小规模集成电路。主存储器仍以磁芯存储器为主，机种多样化、系列化，外部设备品种繁多，发展迅速。计算机磁盘操作系统进一步发展和完善。计算机已被广泛应用于科学计算、数据处理和工业控制等各个领域。

第四代是大规模集成电路计算机，它是以大规模集成电路为主要元器件。这一时期的主存储器已广泛采用了半导体存储器，外设品种更加先进。计算机系统功能更强、运算速度更快，出现了多台计算机联成的网络，使信息处理更加方便和迅速。由于大规模集成电路的出现，微型计算机已被广泛使用，软件有了飞速的发展。人类已进入了信息时代。

随着科学技术的不断发展以及人们对计算机的更高要求，未来的计算机将向巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体化方向发展。

巨型化，是指计算机将向功能更强、速度更快、容量更大的方向发展，以满足国家机关、重要部门、科研院所和国防等部门对计算机的更高要求。这类计算机一般用于大型的科学计算、尖端科学、新兴科学的研究、以及气象、军事、经济等领域的研究。

微型化，是指计算机将向体积更小、功能更强、价格更低、操作使用更方便的方向发展。由于大规模、超大规模集成电路的发展，研制成功微处理器（MPU），从而使计算机微型化成为可能。微型计算机，简称：微机，自 70 年代初诞生以来，发展十分迅速，也已经历了四代：第一代是 4 位机和低档的 8 位机，所用的 CPU 为 Intel4004 和 Intel8008。第二代是高档的 8 位机，典型的 CPU 为 Intel8080、M6800、Z80。第三代是 16 位机，其 CPU 采用的是 Intel8086、M68000 和 Z8000 等。第四代是 32 位机，所用的 CPU 有 Intel80386、Z80000、M68012 和 M68030 等。现在又出现了以 Intel80486 和以 Pentium 为 CPU 的更高档微机。微机的品种繁

多, 体积越来越小, 不但有台式微机, 而且有便携式微机和更微小的掌上微机。

网络化, 计算机网络技术是当今计算机科学工程中正在发展的新兴技术之一, 是计算机应用中一个空前活跃的重要领域。计算机网络是将地理位置不同且具有独立功能的多个计算机系统, 通过通信设备和线路将其连接起来, 由功能完善的网络软件实现网络资源共享的系统。

计算机网络的类型有: 1. 广域网和局域网, 这是从网络范围和计算机之间互联的距离来区别的。广域网, 距离可以遍布一个城市、全国或多国之间; 局域网, 地理位置仅限于一个楼内、一个单位的内部等有限的范围内。局域网的特点是: 灵活、组建方便, 但是随着社会信息化的不断发展, 局域网必须连接到广域网或公用网上, 才能更好的发挥作用。2. 专用网和公用网, 这是以网络中数据传输和交换系统的所有权来划分的。专用网是由政府部门或某些公司组建经营, 只限本单位和部门使用的网; 公用网是由国家有关部门组建、管理和控制的网, 网络内的传输和交换装置可提供给任何部门和单位使用。3. 按拓扑结构又可将网络分成网形、星形、环形和总线形几种。

计算机网络的组成, 主要由服务器、客户机(用户计算机)、网络操作系统、网络协议(正确进行通信的一组规则 and 标准, 开放系统互连模型将协议结构分为七层: 物理层、数据链路层、网络层、传送层、会话层、表示层和应用层)、传输介质和网络连接设备等几部分组成。

智能化, 就是让计算机模拟人的智能, 使计算机具有类似人的功能, 像人一样去思维、学习、推理和总结经验。计算机智能化研究涉及数学、信息论、控制论、心理学、生理学、哲学、教育学等多种学科, 研究的方向有模式识别、自然语言理解、定理证明、专家系统、学习系统等。

多媒体化, 就是使构成的计算机系统具有处理文字、图形、图像、声音, 并具有通信等多种功能。多媒体技术发展非常快, 它的发展不但有力地推进了其它技术的更快发展, 而且必将对人们的生产和生活产生巨大的影响。预计不久, 现在家中的诸如彩电、音响、影碟机、电话和传真等电器将被以计算机为中心的多媒体所代替。

二、计算机的特点

计算机有以下特点:

1. 运行速度快

计算机的运算速度是其它任何计算工具无法比拟的。现在低档的计算机进行算术运算和逻辑运算的速度一般每秒钟为几十万次到几百万次, 许多计算机每秒钟可达上亿次。有的巨型机每秒钟的运算速度在万亿次以上。

2. 功能强

计算机不但可以进行快速运算, 还可以对文字、图形、图像、声音等各种信息进行处理, 完成各种环境和条件下的过程控制; 帮助人们进行工程和电子等行业的设计工作, 从而大大提高办公自动化水平和科研生产的自动化能力。

3. 具有存储信息的能力

计算机可以将要执行的程序保存在计算机的存储器当中, 以便快速运行这个程序的各项指令, 最终得出预期的结果; 计算机也可以将要处理的各种信息保存在存储器当中, 以便计

计算机快速进行信息的分类、检索、删除、转换、存储等处理工作。

4. 具有逻辑判断能力

计算机不但可以完成各种运算工作，还可以进行逻辑判断和推理。正因为计算机具有这种逻辑判断能力，所以才能很好地完成自动控制任务。

5. 具有信息传输和通信能力

计算机和通讯技术的结合，使计算机具有了信息传输和通信能力。信息高速公路、计算机网络都可以实现信息的高速传输和不同地理位置的计算机之间信息的快速传送和交换。

三、计算机的应用

计算机的应用领域非常广泛，其主要应用有以下几方面：

1. 科学计算

这是计算机最早的应用领域。许多大型的、复杂的、精确的计算都离不开计算机。计算机已广泛地应用在航天、航空、天文、地理、物理等学科的研究中。

2. 数据处理

数据处理是指利用计算机对数据进行采集、存储、分析、组织、检索等操作。现在我国很多的企事业单位都使用计算机进行数据处理工作，诸如：人事档案管理、库房物资管理、财务管理、生产管理、情报资料检索等都属于数据处理。

3. 过程控制

过程控制是利用计算机对被控对象的运行状态实时自动地进行采集、比较、分析，然后发出控制信号对被控对象的运行状态进行调整，使其始终保持在最佳的工作状态。过程控制已广泛应用在机械、钢铁、化工、电子、航天、航空等领域。

4. 辅助设计 (CAD)

辅助设计是利用计算机强大的计算和绘图能力，帮助人们进行工程设计和产品设计等方面的设计工作，从而大大地提高设计水平和工作效率。在我国，计算机辅助设计已应用在飞机、船舶、大规模集成电路、服装、建筑等方面的设计。计算机还应用在辅助制造 (CAM) 方面，由计算机来控制整个生产线，以此来提高产品的质量，降低成本，产生更大的经济效益。

5. 办公自动化

随着计算机的不断推广和普及，计算机已为广大的办公室工作人员所使用，并将成为他们不可缺少的有力工具。计算机在办公室主要使用在：(1) 文字处理，诸如：公文、报告的编写；(2) 信息管理，诸如：文件的管理、人事档案的管理、财务管理等；(3) 信息的传送和交换，这是利用计算机网络来进行的；(4) 辅助决策，使用计算机的一些应用软件，如：各类专家系统、决策系统等协助各级领导进行判断和决策，使决策更加客观和科学。

第二节 计算机系统

计算机和别的电器产品不一样，如收音机、电视机等单机就可以正常使用，而计算机则不同，它必须构成一个完整的系统才能工作。计算机系统是由硬件和软件两大部分组成的。

一、硬件

硬件是计算机系统中实物的总称。具体是指电子的、机械的、光的、磁的元器件以及由它们组成的部件等有形的物体。硬件一般是指主机和外部设备两部分。

1. 主机

主机是计算机的主体部分。它由四部分组成：运算器、控制器、内存储器和输入输出接口。

(1) 运算器，是计算机内执行运算的部件。它不仅能执行基本的加、减、乘、除等算术运算，还可以进行逻辑运算。

(2) 控制器，是计算机系统的指挥和控制中心。它与计算机的各部分相联系，并向各部分发出工作的命令，以保证计算机在程序的控制下有条不紊地工作。

在计算机系统中，通常将运算器和控制器合起来称为中央处理器，简称 CPU (Central Processing Unit)。CPU 是硬件的核心。

(3) 内存储器，是计算机内部用来存储信息用的部件。内存储器有：高速缓冲存储器 (Cache)、随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。内存储器简称内存，又称主存储器。主存储器能够与 CPU 直接交换信息。高速缓冲存储器存储容量最小，但其存取速度最快，其价格也高。随机存取存储器速度不如高速缓冲存储器快，但是它的存储容量要比高速缓冲存储器大得多，一般都采用半导体存储器，其价格也较低。计算机可以随时将信息写（存放）在随机存取存储器之中，也可以随时将信息从中读（拿）出来。如将一个新的信息写入随机存取存储器某一存储单元当中，那么，这一单元中原来存放的信息将由这一新的信息所代替。当计算机切断电源时，随机存取存储器中存放的信息将变成随机的信息。只读存储器其中的信息是固定不变的，而且只能读出来，不能写入新的信息。当计算机断电时，只读存储器中的信息不会变化。无论是何种存储器，其中的信息都不受读出次数的影响，即可以无穷多次地读出，信息也不会变化。

有关存储器及相关的几个常用术语：

①位 (Bit)

计算机中的所有程序和数据等信息都是用二进制来表示的。计算机存储器中存放二进制信息的最小单位叫做二进制位，简称位。

②字节 (Byte)

八位二进制位称为一个字节，字节简称“B”。一个字节可以存放一个 ASCII 字符，两个字节可以存放一个汉字。

③存取时间

将一个数据写入存储器或从存储器中将一个数据读出所需的时间称为存储器的存取时间。

④存取周期

向存储器存和取数据的最小周期为存储器的存取周期。

存取时间和存取周期越短，计算机的运行速度越快。其时间单位为毫微秒 (ns)。

⑤字长

表示计算机运算器可以并行处理二进制的位数。一个字的长度可以由一个或多个字节来

组成。字长越长运算速度越快,计算精度也越高,功能也越强。如 IBM—PC 机是 8 位计算机,286 机是 16 位计算机,386、486 机是 32 位计算机等等。

⑥存储容量

计算机能够存储信息的总量为存储容量,容量的单位为字节。常用以下几种表示方法:

1B=1 字节

1KB=1024B $\approx$ 1000 字节

1MB=1024KB $\approx$ 100 万字节

1GB=1024MB $\approx$ 10 亿字节

现在微机中内存储器的容量通常为:1MB、2MB、4MB、8MB、16MB、32MB 等等。计算机的存储容量越大,其记忆的信息数越多、运算速度越快、适用性越强,但其价格也越贵。

(4) 输入输出接口

主机和外部设备相互传送信息的接口部件。

2. 外部设备

外部设备也称为外围设备,简称外设。外部设备一般分为输入设备、输出设备、外存储器三部分。

(1) 输入设备

将信息转换成计算机可以接受的形式,并传送给计算机的设备称为输入设备。利用不同的输入设备可以向计算机输入各种不同的信息,如:图形、图像、声音、文字等信息。

最常用的输入设备有:键盘、鼠标器、扫描仪、光盘驱动器(CD 机)等。

这里介绍一下键盘的使用,键盘是人机对话的主要输入设备。人们操作计算机的各种命令、数据和程序等输入通常都是通过键盘来完成的。图 1—1 是常用的 101 键盘图,从图上可以看出,键盘分为四个区:主键盘区、数字键区(副键盘区)、光标控制键区和功能键区。

① 主键盘区

主键盘区是键盘的主要区域。这个区包括 A—Z 共 26 个英文字母、10 个阿拉伯数字和其他一些符号键、控制键等。从键盘图中可以看到,有些键的键面上有上下两个符号,我们把这种键称为双字符键,并将位于上方的字符称为上档字符,位于下方的字符称为下档字符。主键盘区中的字母和数字键这里就不介绍了,这里介绍一下其他键:

空格键 位于最下边一排的一个长条形键,键面上没刻任何标记。每按它一次光标右移一个字符的位置,不留任何标记。

<Ctrl>和<Alt> 这两个键各有两个,分别位于空格键的左右两边。它们被称为控制键,控制键必须和其他的键复合起来使用,单独使用不起作用。

<Shift> 换档键,又称上档键。键盘上有两个 Shift 键,功能完全相同,可选择任意一个使用。使用时按住此键不放,再按一个双字符键,则输入的是上档字符。

例:要输入一个“#”,则要按住 Shift 键不放,再按上档字符有“#”的双字符键,则“#”就输入到计算机中了。我们把这种操作简记为:

<Shift> + #

<Caps Lock> 是大小写字母转换键。输入的英文字母由大写转换成小写或由小写转换成大写,只需按一下(按一下手指立即抬起)此键就可以了。

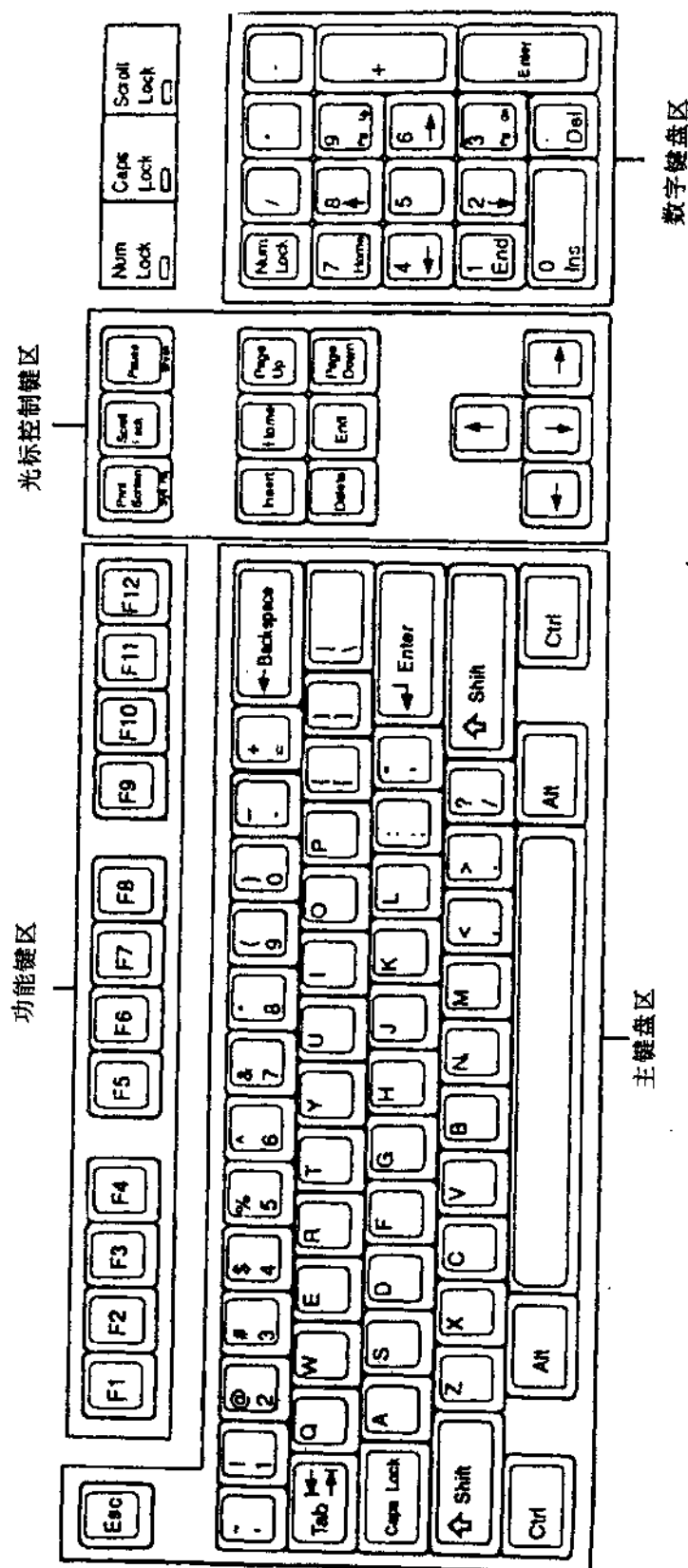


图 1-1 常用 101 键盘图

〈Tab〉制表定位键，每按一次光标右移 8 个字符的位置。

〈Esc〉在 DOS 状态下，它用来作废刚刚输入的命令或字符。在作废行末尾出现一个反斜杠“\”符号，光标跳到下一行，等待输入新的信息。

〈Enter〉回车键。在 DOS 系统和程序设计语言中，它是命令和语句的结束符；在全屏幕编辑中，按它一次，光标下移一行。

〈←Backspace〉退格键。每按它一次，光标左移一个字符的位置，并且将现在光标所在位置的字符删除。

②数字键盘区

键盘右边的小键盘是数字键盘区，又称为副键盘或小键盘。此区对大量数值数据录入人员（如：财会人员）来说是非常方便的，他们可以用左手翻单据，用右手在数字键盘上录入这些数值数据。在数字键盘区有些键是双字符键。这些双字符键的上档字符同样可以用〈Shift〉来选择，但这样操作很麻烦，这里用〈Num Lock〉键可以很方便地输入上档字符。

〈Num Lock〉数字锁定键。当数字键盘由光标控制方式转成数字方式或由数字方式转成光标控制方式时，只要按一下此键即可。当数字键盘为数字方式时，其上方的 Num Lock 指示灯亮。

③光标控制键区

光标控制键区位于主键盘区和数字键盘区中间，其主要作用是移动光标。在字处理（如 WPS）或程序语言中，作用为：

〈←〉	光标左移一个字符位置。
〈→〉	光标右移一个字符位置。
〈↑〉	光标上移一行。
〈↓〉	光标下移一行。
〈Home〉	光标移到行首。
〈End〉	光标移到行尾。
〈Page Up〉	屏幕显示向前翻一页。
〈Page Down〉	屏幕显示向后翻一页。
〈Delete〉	删除光标所在位置的字符。（同数字键盘区的〈Del〉）
〈Insert〉	插入/改写转换键，用来改变输入状态。（同数字键盘区的〈Ins〉）

④功能键区

主键盘上方的〈F1〉—〈F12〉共计 12 个键称为功能键。每一个功能键在不同的软件中所代表的功能不同，这里暂不介绍，在讲软件时将专门介绍。

(2) 输出设备

将计算机运算结果转换成人可以接受的形式，并传送出来，这样的设备称为输出设备。常用的输出设备有：显示器、打印机、绘图仪等。

(3) 外存储器

外存储器简称外存。外存储器和内存储器相比容量大、成本低、数据可永久保存。但外存存取速度慢，且不能和 CPU 直接交换信息，外存必须经过内存才能和 CPU 打交道。

常用的外存有：软盘、硬盘、光盘、磁带等，现将这几种外存作一简单介绍：

①软盘

软盘是在塑料的基片上面均匀地涂上磁性材料。通过磁盘驱动器和输入输出接口与主机相联接,进行信息的写入和读出。目前微机上主要使用 5.25 英寸和 3.5 英寸两种软盘,现在已出现了 2.5 英寸的软盘。图 1—2 为 5.25 英寸软盘示意图。

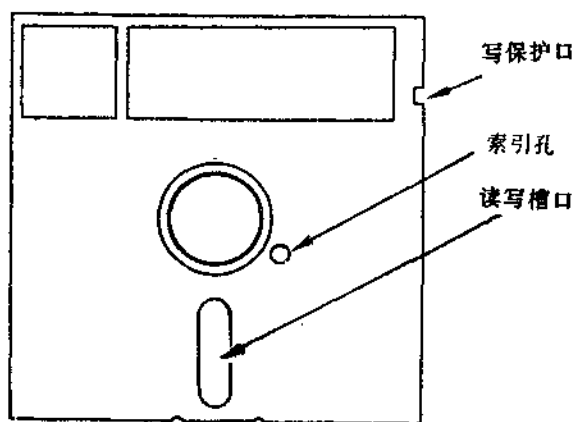


图 1—2 软盘片

软盘片装在一个永久的保护套中,套上有生产厂家的标签,还可贴上用户自己作了标记的标签;写保护缺口是为保护软盘上的信息不受破坏而设计的,当用不透明的胶纸封住这个缺口,则此盘片只能读出信息到计算机中(称为读盘),而计算机不能将信息写入磁盘(称为写盘),达到了保护磁盘上的信息不被破坏的目的。3.5 英寸软盘的背面左下角有一个方形口,是写保护口,当拨动上面的塑料滑块使方口透光时,为写保护,计算机对其只能读盘,而不能写盘;而当方口被塑料滑块封住不透光时,计算机对其即可读盘又可写盘。读写槽口是一个长圆形口,磁盘驱动器的磁头就是在这里和磁盘接触进行读写信息的。索引孔的作用是用来确定读写磁盘的起始位置。

软盘按着存储的容量可分为:单面(SS)和双面(DS),双面又分为双密(DD)和高密(HD)两种。现在通常使用的都是双面磁盘,容量分为:

5.25 英寸:360KB 双面双密

1.2MB 双面高密

3.5 英寸:720KB 双面双密

1.44MB 双面高密

2.88MB 双面高密

使用软盘要注意:不要触摸软盘裸露在外面的部位;不要靠近高热源和强磁场;不要弯曲、折叠和重压;要防止灰尘沾染。

②硬盘

是由非磁化的金属材料,两面均匀地涂上磁层的圆片。硬盘对环境要求高,所以被密封在驱动器中以防止灰尘和其他物质的污染。硬盘一般安装在主机内,用户不能像软盘那样更换盘片,因此又称为固定盘。