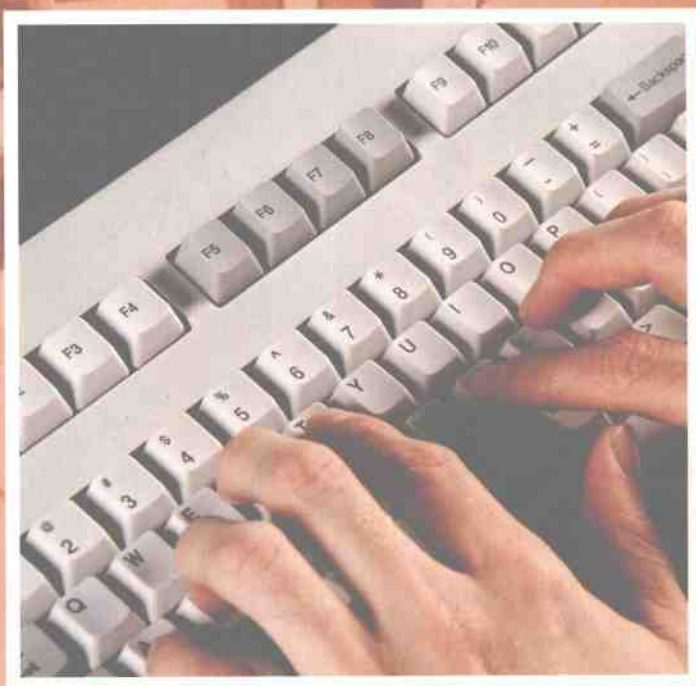


劳动预备制教材 职业培训教材

文字录入处理员



中国劳动社会保障出版社

劳动预备制教材
职业培训教材

文字录入处理员

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

文字录入处理员/王冰平编著. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2004. 2

劳动预备制教材. 职业培训教材

ISBN 7-5045-4345-4

I. 文… II. 王… III. 文字处理-技术培训-教材 IV. TP391.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 008574 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

煤炭工业出版社印刷厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 432 千字

2004 年 5 月第 1 版 2005 年 6 月第 2 次印刷

印数: 2000 册

定价: 26.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

说 明

本书围绕计算机文字录入和处理工作，介绍了中级文字录入处理员必须掌握的知识，包括：微型计算机基础知识、键盘与指法、汉字处理与汉字操作系统、中文 Windows XP 操作系统、五笔字型输入法、文字处理基础知识、文字处理软件 Word 2002、文字处理软件金山文字 2003。

本书在介绍各常用软件的功能时，从实例入手，一步步地展开操作过程，着重培养使用者的操作技能，以及对软件的实际应用能力。在编写中，操作步骤与操作界面一一对应，图文并茂，便于指导学习和操作。

本书由王冰平主编，参加编写的有吴友忠、王正泰、李珍等；由郭韶华主审。

前 言

目前,我国正在推行一项新的劳动制度——劳动预备制,即是对新生劳动力实行追加1~3年的职业教育和培训,帮助其提高就业能力,在具备相应的职业资格后,在国家政策指导和帮助下实现就业。

实施劳动预备制度是深化劳动制度改革的重要措施,是培育和发展劳动力市场的一项基本建设。实施这项制度,对缓解就业压力、保持我国就业局势的稳定和提高劳动者整体素质具有重要意义。

实施劳动预备制,搞好教材建设是重要的一环。为解决当前实施劳动预备制对教材的需求,我们会同中国劳动社会保障出版社组织编写了法律常识、职业道德、就业指导、实用写作、英语日常用语、交际礼仪、劳动保护知识、计算机应用、应用数学、实用物理知识10门公共课教材,并根据劳动预备制培训的实际需要,编写了电工、计算机、交通、餐饮服务、商业、服装、机械、电子、建筑、会计的专业课教材,供劳动预备制培训单位使用。

实施劳动预备制是一项新的工作,对教材建设提出了新的要求,我们正在抓紧做好这方面的工作。我们力求通过这套教材,使经过培训的人员掌握从业必备的基本知识和专业技能,具有良好思想品质和职业道德,成为素质较高的劳动者。

在编写这套教材的过程中,编写人员克服困难,在较短的时间内完成了这项工作,在此谨向为编写这套教材付出辛勤劳动的有关同志表示衷心感谢!

由于编写时间仓促,这套教材尚有许多不足之处,我们将在使用过程中听取各方面的意见,再进行修订,使其更加完善。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
§ 1—1 电子计算机的发展与应用	(1)
§ 1—2 微型计算机系统组成	(4)
§ 1—3 计算机中信息表示	(15)
§ 1—4 多媒体技术	(19)
§ 1—5 安全使用计算机	(23)
练习题	(25)
第二章 键盘与指法	(29)
§ 2—1 键盘键位及其功能	(29)
§ 2—2 键盘操作	(30)
§ 2—3 指法训练	(33)
练习题	(42)
第三章 汉字处理与汉字操作系统	(44)
§ 3—1 字符与汉字编码	(44)
§ 3—2 汉字的输入	(47)
§ 3—3 汉字的输出	(50)
§ 3—4 汉字操作系统	(50)
练习题	(53)
第四章 操作系统软件中文 Windows XP	(56)
§ 4—1 Windows XP 的桌面	(56)
§ 4—2 Windows XP 的基本操作	(61)
§ 4—3 使用“开始”菜单	(69)
§ 4—4 计算机资源管理	(78)
§ 4—5 系统设置	(91)
§ 4—6 附件应用程序	(104)
练习题	(112)
第五章 五笔字型汉字输入法	(116)
§ 5—1 汉字的基本结构	(116)
§ 5—2 五笔字型的字根键盘	(119)
§ 5—3 汉字的拆分	(121)
§ 5—4 五笔字型的汉字编码	(123)
§ 5—5 简码、重码和容错码	(127)
§ 5—6 词语的输入	(130)

练习题.....	(132)
第六章 文字处理基本知识.....	(137)
§ 6—1 印刷文字常识.....	(137)
§ 6—2 排版工艺常识.....	(143)
§ 6—3 校对知识.....	(149)
§ 6—4 电子排版工艺.....	(155)
练习题.....	(159)
第七章 文字处理软件 Word 2002	(161)
§ 7—1 Word 2002 简介.....	(161)
§ 7—2 创建和打开文档.....	(165)
§ 7—3 Word 2002 的编辑操作.....	(168)
§ 7—4 Word 2002 的排版操作.....	(174)
§ 7—5 视图模式介绍.....	(186)
§ 7—6 页面版式设计.....	(189)
§ 7—7 样式与模板.....	(199)
§ 7—8 Word 2002 的表格制作.....	(207)
§ 7—9 Word 2002 的图形操作.....	(218)
§ 7—10 插入对象	(226)
§ 7—11 文档的打印和预览	(229)
练习题.....	(231)
第八章 文字处理软件金山文字 2003	(233)
§ 8—1 WPS Office 2003 简介	(233)
§ 8—2 金山文字 2003 的基本操作	(236)
§ 8—3 文件的建立与编辑.....	(239)
§ 8—4 字符与段落格式的设置.....	(248)
§ 8—5 表格处理.....	(254)
§ 8—6 图形与图像.....	(261)
§ 8—7 页面设置与输出.....	(265)
练习题.....	(271)

第一章 计算机基础知识

§ 1—1 电子计算机的发展与应用

一、电子计算机

人们通常所说的计算机是指电子数字计算机。电子数字计算机是一种能自动、精确、快速地对各种信息进行存储、处理和传输的电子设备。电子数字计算机以数字化形式处理信息，具有运算速度快、计算精度高、记忆能力强等特点，且具有逻辑判断能力，并可通程序实现信息处理的高度自动化。电子数字计算机是 20 世纪重大科技发明之一，也是发展最快的新兴产业。在短短的半个世纪中，计算机技术得到迅猛发展，它的应用领域从最初的军事扩展到目前社会的各个领域，推动了信息化社会的到来。

二、电子计算机的发展

1946 年，美国宾夕法尼亚大学研制成功了世界上第一台电子数字计算机，它的名字叫 ENIAC，它由 18 000 个电子管和 1 500 个继电器组成，耗电 150 kW，质量 30 t，占地 170 m²，每秒钟能完成 5 000 次运算。尽管其体积大、耗电多、性能差、速度慢，但它标志着人类从此进入了电子计算机时代，具有划时代的意义。

在研制第一台电子计算机过程中，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 (John von Neumann) 提出：计算机至少应由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备 5 个基本功能部分组成；计算机内部采用二进制数进行运算；并将程序和数据存入计算机，由程序控制计算机自动执行。冯·诺依曼所提出的计算机硬件基本结构和存储程序控制的思想沿袭至今。

从第一台计算机诞生到现在，计算机技术的发展经历了大型机、微型机和网络三个阶段。根据计算机所采用的电子元件，通常可将其划分为：电子管、半导体管、集成电路和大规模集成电路四代。

第一代计算机 (1946—1958 年) 以电子管为逻辑开关元件，内存采用磁鼓，外存采用磁带、纸带或卡片等；运算速度为每秒几千至几万次；主要使用机器语言。它体积大、速度慢、存储容量小、可靠性差、不易掌握，主要用于军事和科学研究领域的数值计算。

第二代计算机 (1958—1964 年) 以半导体管为逻辑开关元件，内存使用磁芯，外存采用磁带或磁盘；运算速度达每秒几万至几十万次；开始使用系统软件和高级语言；使用范围也从数值计算扩展到数据处理。

第三代计算机 (1965—1971 年) 采用小规模集成电路作为逻辑开关元件，内存使用半导体存储器，外存仍以磁盘为主；体积小，速度快，运算速度达到每秒几千万次；使用操作系统和结构化的程序设计语言。它应用于科学计算、数据处理、过程控制等领域。

第四代计算机 (1971 年至今) 使用大规模或超大规模集成电路为逻辑开关元件，内存采用半导体存储器，外存采用磁盘、光盘；运算速度达到每秒几百万至上亿次；体积、质

量、成本大幅降低；所使用的操作系统、程序设计语言和数据库管理系统也进一步发展。它的应用遍及社会各个领域。

三、计算机的分类

计算机分类的方法比较多。根据计算机的规模以及各项综合指标，可把计算机划分为个人计算机、工作站、小型机、小巨型机和巨型机。

1. 个人计算机

个人计算机又称微机或 PC 机，目前已经应用于社会的各个领域并进入家庭。它的特点是体积小，功耗低，价格便宜并易于使用。

2. 工作站

工作站是介于 PC 机和小型机之间的一种高档微机。工作站通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内、外存储器，具有较强的数据处理能力和高性能的图形功能。工作站上配置的操作系统通常是 UNIX 或 Windows NT。

3. 小型机

小型机的特点是结构简单，成本低，适用于中小用户，主要用于过程控制、数据监控、数据通信和计算机辅助设计等领域。

4. 小巨型机

小巨型机是计算机家族中最年轻的成员。发展小巨型机主要是为了在力求保持或略微降低巨型机性能的前提下，较大幅度地降低巨型机的价格。

5. 巨型机

巨型机又称为超级计算机。它是计算机中价格最贵、功能最强的一类。在现代科学技术领域，尤其是在国防尖端技术中，往往要求计算机既具有很高的速度，又具有很大的存储容量，于是巨型机应运而生。我国银河系列机就属于这类计算机。巨型机主要应用于战略武器设计、空间技术、天气预报等领域。

四、计算机发展方向

未来的计算机将朝着巨型化、微型化、网络化、多媒体化和智能化方向发展。

巨型机指运算速度更快、容量更大、功能更强的计算机。它主要应用于天文、气象、宇航、核反应等科学研究领域。我国自行研制的“银河”“曙光”“神威”巨型机已步入世界先进行列。

微型机是大规模集成电路的产物。它利用大规模集成电路技术，把计算机的控制器和运算器做在一个集成电路芯片上，构成中央处理器（Central Processing Unit, CPU），或称为微处理器。以微处理器为核心，加上半导体存储器和一些接口芯片，就构成了微型计算机，简称微机。自 1971 年微机问世以来，就以体积小、性能可靠、价格低、使用方便、功能日益增强等优点而迅速占领市场，为计算机应用的普及做出了重大的贡献。

微型计算机通常以微处理器为标志来划分。例如，286 微机使用 Intel 80286 或 Intel 8088 微处理器，属于 16 位微机；386 微机使用 Intel 80386 微处理器，属于 32 位微机；486 微机使用 Intel 80486 微处理器，属于 32 位微机；Pentium 或 586 微机使用 Intel Pentium 微处理器。

计算机网络是计算机技术与通讯技术相结合的产物。计算机网络把独立的、分布于不同区域、不同型号的计算机，用通信设备和通信线路互联成规模大、功能强的计算机系统，从

而实现计算机之间的数据通信和资源共享。

多媒体计算机能处理数字、文字、声音、图形、图像、音频和视频等形式的信息。多媒体计算机可将计算机、电视、音响、电话、数码相机等设备的功能集成于一体。

计算机智能化是建立在控制论和现代科学的基础上。智能计算机能模拟人的感觉、思维和行为,不仅能根据人的指挥进行工作,而且会“看”“听”“说”“想”“做”。它具有逻辑推理、学习与证明的能力,具有主动性和人脑的部分功能。

五、计算机的主要应用

计算机具有处理速度快、存储容量大、运行全自动、可靠性高等优点,目前已广泛应用于科学研究、国防、商业、教育、办公事务以及日常生活的各个领域。信息时代,人们从事各项活动都离不开计算机系统的支持。电子计算机在各个领域的应用可概括为以下几个方面。

1. 数值计算

电子计算机最突出的特点是高速度和高精度,因而它最适用于科学计算。计算机每秒上亿次的运算速度比人快 20 亿~40 亿倍,使过去一些不可能实现的运算得以实现。有些数值计算要求时间性,如反导弹技术要求在几秒钟内发现、跟踪导弹并指挥拦截,没有高速计算机是完全不可能实现的。再如天气预报,用计算机分析只要几个小时,而用人工计算分析则需要几天甚至几个星期。因此,不用计算机处理气象数据,天气预报就不可能准确和及时。科学研究、航空航天、天气预报、石油勘探、军事领域等都需要使用计算机进行数值计算。

2. 数据处理

早期电子计算机主要用于数值计算,但不久应用范围就突破了这个框框,除了能进行数值计算之外,还能对各种类型的数据(包括数值、字母、图形、图像、声音、动画、视频等)进行处理。随之计算机系统也发展了非数值算法和相应的数据结构。数据处理是指计算机对数据进行采集、分类、排序、计算、统计、制表、存储和传输等方面的加工操作。计算机的应用从数值计算发展到非数值计算的数据处理,大大拓展了计算机应用的领域,使计算机进入社会的各行各业。当今大多数计算机不是用于数值计算,而是用于数据处理。例如,计算机应用于企事业的人事管理、工资管理、文件管理、资料管理、人口信息管理等。

3. 过程控制

计算机加上感应检测设备及模/数(A/D)转换器,就构成了自动控制系统。它通过检测设备实时地测量某物理量,经模/数转换后送入计算机。计算机根据预置的程序对数据进行分析,并采取相应的控制操作,从而实现由计算机控制的自动化以及实时的过程控制。在大规模、高精度的现代化生产中,用计算机进行过程控制,在减轻劳动强度、节省原料、降低成本、保证产品质量、提高生产率等方面,都取得了显著的效果。

4. 辅助系统

利用计算机软件作为辅助工具的计算机系统叫做辅助系统。它包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)等。CAD是在各种设计(例如,机械设计、建筑设计、服装设计、动画片设计等)中使用计算机辅助设计软件。计算机辅助设计不仅可以加快设计速度,而且在设计完成后还可以模拟显示所设计的产品,从而可以立即评价设计的效果。CAM是利用计算机控制构造复杂、精度要求高的生产工艺,从而提高产品合格率和生产效率。CAI是利用计算机进行交互式课堂教学、批改作业、模拟考试

等。学生可以个性化地选择课程内容，自主地安排学习进度。

5. 办公自动化

办公自动化是计算机、通信、文秘、行政等多学科技术在办公方面的应用，是以计算机为主体对数据进行收集、分类、整理、加工、存储和传输。它开辟了数字和网络时代办公的全新概念。

§ 1—2 微型计算机系统组成

目前，社会各领域广泛使用的是微型计算机。微型计算机除了具有一般计算机的普遍特性之外，还具有体积小、质量轻、功率小、对环境要求不高、可靠性好、价格低廉、易于成批生产等特点，因此很快崛起于计算机领域。微型计算机的出现，大大推动了计算机的应用和普及。

1981 年，美国 IBM 公司推出的个人计算机 (Personal Computer, PC)，采用 Intel 公司微处理器和微软公司的操作系统软件 MS-DOS，它成为国际上广泛流行的微型计算机系统。

一个完整的微型计算机系统是由硬件系统和软件系统两个部分组成，如图 1—1 所示。

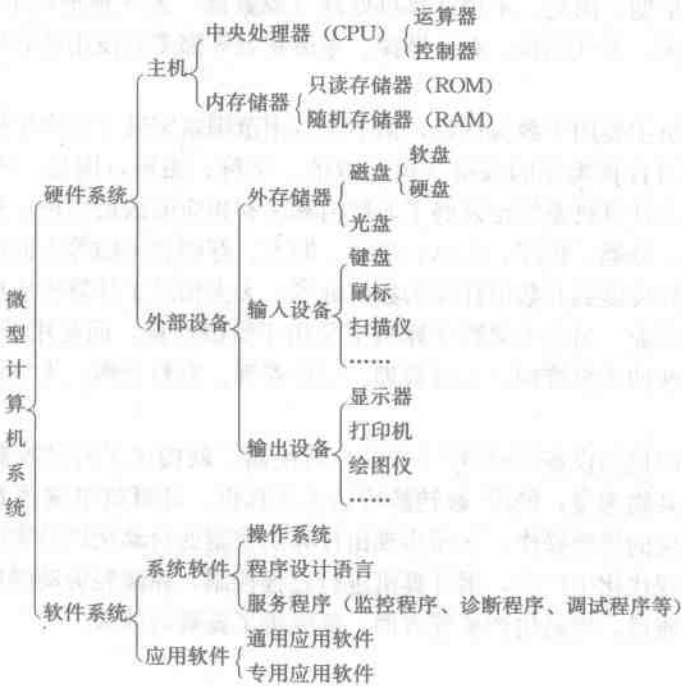


图 1—1 微型计算机系统组成

计算机硬件是计算机的电子元件等各种可见实体的总称。它提供了处理数据的物质基础。但只有硬件，计算机还是无所作为的，这就像只有算盘而没有珠算法则，算盘也不能发挥作用一样。当用计算机解决一个复杂的问题时，先设法将该问题分解为许多个计算机可实现的基本操作。给计算机下达一条“指令”，计算机就执行一个相应的操作。计算机执行了

一系列的“指令”，从而完成解题的任务。指令序列的集合就构成了计算机程序。为了使用计算机而编写的各种程序的总称就是计算机软件。相对于硬件而言，计算机软件是由一些程序组成的，这些程序通常放在计算机的存储器中，看不见，摸不着。

一、微型计算机硬件系统

微型计算机硬件的基本配置由 5 个部分组成，它们分别是控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。

1. 运算器

运算器是对数据进行加工的部件。它在控制器的指挥下对数据进行算术运算和逻辑运算。运算器主要由加法器、寄存器、累加器和控制线路组成。加法器对数据进行相加和移位操作，并将运算的结果暂时存放于寄存器。具有暂时保存运算结果的加法器叫做累加器。

2. 控制器

控制器是分析指令并发出控制信号的部件。控制器主要由寄存器、译码器、时序节拍发生器、操作控制器、指令计数器组成。它从内存储器中读取各种指令并对指令进行分析，根据指令的具体要求向计算机各部件发出信号，指挥和控制计算机各部件按时序协调地工作。控制器是计算机的指挥控制中心。

运算器、控制器和存储器组成了计算机的主机。在计算机中，通常将运算器和控制器放在一个半导体芯片上，称为中央处理器或微处理器，即 CPU。

CPU 通过总线把内存储器中的指令按顺序逐条读入，并把指令中的操作码送入控制器译码，根据译码结果，控制器发出控制信号并指挥计算机各部件工作。指令中的数据（操作数或地址码）则送入运算器或寄存器，并根据控制器发出的信号，进行算术运算和逻辑运算。运算所得的结果送入寄存器中暂存，准备再次运算；或由总线送到内存储器中存储。

人们平常称 486 或 586 微机、Pentium III 微机、Pentium 4 微机，主要根据其所采用的 CPU 的型号来决定。CPU 品质的高低决定了一台计算机的档次。

3. 存储器

存储器是计算机的记忆部件，用于存放程序和数据。存储器分为内存储器和外存储器两种。CPU 可以直接访问内存中的数据，而外存中的数据要先读入内存后才能为 CPU 访问。

(1) 内存储器 内存储器简称内存，它位于主板上。内存储器通常分为随机存储器 (Random Access Memory, RAM) 和只读存储器 (Read Only Memory, ROM)。

RAM 是一种既可写入又可读出数据的存储器，通常用于存放程序、数据和中间结果。它的特点是计算机刚启动时，其中没有数据，一旦写入数据，只要电源不断且计算机工作正常，数据就可以保持，断电后其中的信息全部消失。RAM 是用户可使用的存储空间。

根据存储元件结构，RAM 又分为静态 RAM (SRAM) 和动态 RAM (DRAM)。SRAM 利用触发器的两个稳态表示 0 和 1，它集成度低、价格高，但存取速度快，常用于做高速缓冲存储器 (Cache)。DRAM 根据电容上有无电荷来表示 1 和 0。由于 DRAM 电容上的电荷会泄漏，需要周期性地给电容充电，称为“刷新”。由于需要刷新，DRAM 的存取速度较慢，但 DRAM 集成度高、价格低，适用于做容量的主内存。

ROM 是一种只能从中读取代码，而不能以一般方式向其写入代码的存储器。只要接通电源，ROM 中固化的信息就建立好了。ROM 常用来存放基本输入、输出程序，系统信息

设置,开机通电自检程序和系统启动自举程序等。

存储器像一幢“教学大楼”,由许多单元组成。一个个单元就像一间间“教室”。每个单元由若干个位组成,位就像教室里的“座位”,每个位可存放一个二进制数1或0。

“位(Bit, b)”用于存放一个二进制数0或1,它是存储信息的最小计量单位。位作为计量存储器的容量的单位太小了,人们把8个二进制位称为一个“字节(Byte, B)”。字节是度量存储器容量的常用单位。有时人们还用更大的度量单位千字节(kB)、兆字节(MB)和吉字节(GB)等。

$$1\text{ kB}=2^{10}\text{ B}=1\,024\text{ B}$$

$$1\text{ MB}=1\,024\text{ kB}$$

$$1\text{ GB}=1\,024\text{ MB}$$

存储器中所有存储单元的总字节数称为存储器的容量。目前, Pentium 4 微机常见的内存配置是128 MB或256 MB,作为外存储器的硬盘一般配置是40 GB或60 GB。

存储器中数据的存取是采用按地址存取的方式。每一个单元有一个编号,称为地址。一个存储单元通常可以存放一个数据或一条操作指令。要写入或读出某单元的信息,只要给出单元的地址,并加上一定的控制信号即可。

(2) 外存储器 在计算机主机的外部可配置外存储器,外存储器属于外部设备,外存储器的特点是容量大、价格低,且不受断电影响,常用于长期保存大量的数据和程序。常用的外存储器有软盘、硬盘、光盘等。内存存储器中的信息可以输出到这些外存储器上进行保存,而这些外存储器上的信息也可以传送到内存存储器中。

1) 软盘系统 软盘系统是计算机的标准外存储设备,它主要由软盘、软盘驱动器(软驱)、软驱信号线等组成。软盘是存储信息的介质,软驱是读写软盘上信息的装置,软驱信号线是一条34芯的信号线。

软盘是一个涂有磁性材料的塑料圆片,装在方形保护套内,使用时软片在套内旋转,磁头通过读写口与软片表面接触,从而把信息写入或读出软片。其原理类似于磁带录音机。

目前常用的软磁盘是两面都能存储信息、高密度的3.5英寸软磁盘。3.5英寸软磁盘的外观如图1—2所示。3.5英寸软磁盘使用硬塑料外壳封装,并用金属片滑门盖住磁盘片最易受划伤和污染的读写口,软盘插入驱动器后,滑门自动打开。3.5英寸磁盘的中心是带方形孔的圆形金属片,采用不打滑的拨动驱动,转速为300 r/min。

当3.5英寸磁盘的写保护孔被滑块封住时,既可读又可写。当封口的滑块打开,写保护孔可透光时,处于写保护状态,只能读不能写。

正方形的外壳有一个缺角,这使得磁盘只有按正确的方向才能插入软驱,彻底消除了误操作的可能性。

信息在磁盘上是按磁道和扇区来存放的。磁道即磁盘上一组同心圆环形的信息记录道,它们由外向内编号,高密度盘每面有0~79道。每个磁道又划分成相等的若干个区域,称为扇区。每个扇区存储512个字节。0面0道0扇区存放磁盘的引导记录和有关磁盘的参数。如果该扇区损坏,则这个磁盘就不能使用了。

软磁盘的存储容量的计算方法如下:

软磁盘存储容量=软盘面数×每面磁道数×每道扇区数×每扇区的字节数

例 3.5英寸双面高密度软磁盘,每面80磁道,每道18扇区,每扇区可存储512字

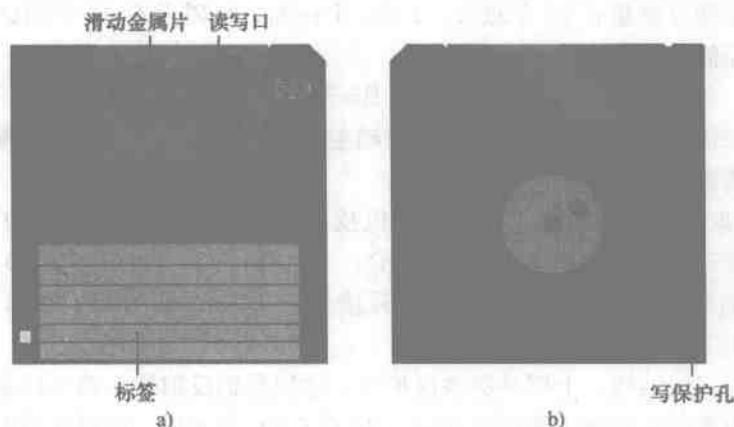


图 1—2 3.5 英寸磁盘外观
a) 正面 b) 反面

节，其容量为：

$$2 \times 80 \times 18 \times 512 = 1\,440 \times 1\,024 \text{ B} = 1\,440 \text{ kB} = 1.44 \text{ MB}$$

所以，3.5 英寸高密度磁盘的容量为 1.44 MB。

新的软盘在使用之前，必须进行格式化。格式化过程的关键内容就是写入地址标志，划分扇区并指明其容量大小。

保存软磁盘时，要注意的是：不能弯曲和挤压；要远离热源和磁场；要注意防潮，以免发霉。

软盘驱动器由驱动电动机、步进电动机、磁头和数据转换电路组成。当驱动电动机带动磁盘高速旋转时，磁头在步进电动机的带动下，沿磁盘半径方向往返运动。这样磁头就可以扫描整个磁盘，完成寻道、定位和读写工作。软盘驱动器通过数据线与主板上的 IDE (Integrated Device Electronics, 集成器件电子设备) 接口连接。

使用软盘驱动器时，应将软盘的缺口朝前插入软盘驱动器。当驱动器进行读写操作时，驱动器上的指示灯亮，此时不能取出软盘，以免损坏磁头。

2) 硬驱 硬驱由驱动电动机、硬磁盘片、磁头及定位系统、电子线路组成。这些组成部分被密封在金属壳中。硬驱在一个旋转轴上安装若干个平行的硬磁盘片，硬磁盘片是表面涂有磁介质的铝合金圆片，每个磁盘片上下两面都有一个磁头。

硬盘读写操作的原理与软盘相似，所不同的是硬盘的读写不通过磁头与硬磁盘片的软接触来实现。当硬盘高速旋转时 ($5\,400 \sim 7\,200 \text{ r/min}$)，磁头和盘片之间形成 $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 气隙，气流使磁头悬浮在盘片表面进行读写，所以硬盘的读写速度远比软盘快。由于硬盘有多个盘片，且每面的磁道数多至数千，每个磁道的扇区数为 $17 \sim 63$ ，所以硬盘的存储容量远比软盘大。常见的硬盘容量有 30 GB、40 GB 和 60 GB。

硬盘由多片磁盘构成，各片盘面同一直径位置的磁道形成了同心圆柱面，所以硬盘的读写操作使用柱面编号。

硬盘的存储容量的计算方法如下：

$$\text{硬盘存储容量} = \text{磁头数} \times \text{柱面数} \times \text{每磁道扇区数} \times \text{每扇区的字节数}$$

例 某型号硬盘有 16 个磁头、1 024 个柱面，每磁道有 63 个扇区，每扇区可存 512 个字节，其存储容量计算如下：

$$16 \times 1\,024 \times 63 \times 512 \text{ B} = 504 \times 1\,024 \times 1\,024 \text{ B} = 504 \text{ MB}$$

硬盘工作时千万不要移动或强烈振动主机；硬盘采用了密封空气循环方式和空气过滤装置，不得随意拆卸。

3) 光盘和光盘驱动器 随着计算机技术的发展，光盘已越来越广泛地用作外存储器。光盘主要有三类：只读光盘 (CD-ROM)、一次性写入光盘 (WORM) 和可擦写光盘 (CD-RW)。目前微机系统中使用最多的是只读光盘 (Compact Disk Read Only Memory, 简称 CD-ROM)。

光盘有三层结构，上层是涂漆保护层，中层是铝反射层，第三层是聚碳酸酯衬底。

光盘的表面被划分为间距 $1.6 \mu\text{m}$ 、宽 $0.6 \mu\text{m}$ 的光道。通过光道上的微小凹坑和平台的组合来表示 0 与 1。光驱用红外激光读取光盘上的凹坑和平台，由反射光的强弱判断出存储的数据是 0 还是 1。

光盘上的光道与磁盘上的磁道不同，光盘上的光道是螺旋线，而磁盘上的磁道是同心圆。常用的 $\phi 12 \text{ cm}$ 光盘有 333 000 个扇区，每个扇区存放 2 048 字节，总容量为：

$$2\,048 \text{ 字节/扇区} \times 333\,000 \text{ 扇区} = 681\,984\,000 \text{ B} = 650.39 \text{ MB}$$

光盘放入光驱的托盘时，应将数据面朝下。光盘表面的灰尘和划痕都将影响读盘的数据质量。

光盘驱动器是集光学、机械及电子技术为一体的精密设备，简称为光驱。光驱内激光二极管产生波长约 $0.54 \sim 0.68 \mu\text{m}$ 的光束，经过光学系统处理后照射到光盘上，然后反射回来。光检测器捕获反射光，并根据光盘上平坦和凹点所产生的反射光束的强弱，判读出 1 和 0。所获取的光信号还要转换为计算机能够处理的电信号，并通过数据电缆与主板上 IDE 接口连接，从而实现与主板控制芯片之间的数据交换。光驱的面板如图 1—3 所示。



图 1—3 光驱面板图

数据传输率是衡量光驱性能的重要指标。常说光驱是“几倍速”就是指光驱的数据传输速率，即每秒向主机传输的数据量。制定 CD-ROM 标准时，把 150 kb/s 作为传输速率的标准。52 速光驱的传输速率为：

$$52 \times 150 \text{ kb/s} = 7\,800 \text{ kb/s}$$

平均寻道时间是衡量光驱性能的另一个重要指标。它指光驱在接到指令后把光头移动到指定位置，并把光盘的第一块数据读入光驱的高速缓存所花费的时间，单位是毫秒 (ms)。平均寻道时间越小越好，目前 CD-ROM 的平均寻道时间一般小于 80 ms 。

高速缓存用于临时存放从光盘中读取的数据，然后再将数据发送给计算机系统进行处理。这样就可以减少光驱读盘的次数，确保稳定的数据流量，提高了数据传输率。光驱高速缓存大小在 256 kB~1 MB 之间。

4. 输入设备

输入设备是外界向计算机输入数据的装置。计算机的输入设备主要有键盘、鼠标。此外，还有扫描仪、光笔等其他输入设备。

(1) 键盘 键盘由一组按阵列方式装配在一起的按键开关组成，每按下一个键就相当于接通了相应的开关电路，把该键的代码通过接口电路送入计算机。目前，微型计算机配置的标准键盘有 101/102 键，Windows 95 面世后，键盘又改进为 104/105 键。

常用的 105 键标准键盘如图 1—4 所示。



图 1—4 105 键标准键盘

键盘可分为 5 个区，如图 1—5 所示。

功能键区		指示灯区
主键盘区	编辑键区	小键盘区

图 1—5 标准键盘键位分布图

1) 主键盘区 该区由英文打字机键盘演化而来，包含英文字母键、数字键、符号键、空格键和一些特殊键。

2) 功能键区 功能键共有 12 个，用 F1~F12 标示。设置功能键的目的是为了简化键盘操作。按下某功能键，相当于键入一条命令。计算机所运行的软件系统不同，每个功能键上所定义的功能也随之不同。

3) 小键盘区 该区的键位与普通计算器相似，该区各键具有双重功能，既可作为数字键，又可作为编辑键。两种状态的转换由数字键盘区左上角的 Numlock 键控制，它是重复触发键，其状态由 Numlock 指示灯指示。

当 Numlock 指示灯亮时，该区处于数字键状态，可输入数字和运算符号，其作用与主键盘区数字键的功能一样。可用右手单独完成大批量的数字输入，财会与银行人员使用得特

别多。

当 Numlock 指示灯灭时,该区处于编辑状态,小键盘成为编辑键盘,可进行光标移动和编辑操作。

4) 编辑键区 该区的编辑键有插入键 (Insert)、删除键 (Delete)、翻页键 (Page Up、Page Down)、光标移动键 (Home、End、↑、↓、←、→),其功能和小键盘的编辑功能完全相同。

该区中的 Print Screen 键用于连接主机和打印机。Pause 键是暂停键。侧面印有 Break 的键与 Ctrl 键组合产生中断作用。

5) 指示灯区 它表明键盘所处的状态。

(2) 鼠标 由于图形界面的操作系统和应用软件的广泛应用,鼠标已成为计算机必备的输入设备。

根据按键的数目,鼠标可分为两键鼠标和三键鼠标。两键鼠标又称为 MS Mouse,是由 Microsoft 公司设计和提倡的鼠标。Microsoft 公司的产品,如 Windows、Office 等都支持双键鼠标。三键鼠标又称 PC Mouse,是 IBM 公司设计和提倡的鼠标。PC Mouse 的中间键很少使用,少数软件如 AutoCAD 支持三键操作。由于三键鼠标的价格与两键鼠标相当,所以很多人还是选购三键鼠标。

目前,市面上还出现一种在左右两键中间有一个滚轮的 3D 鼠标,它可归类于三键鼠标。滚轮的用途是在窗口中快速移动光标。在浏览网页时,用滚轮翻卷页面特别方便。

根据接口方式,可将鼠标分为串口鼠标和 PS/2 鼠标。串口鼠标可以直接接入 9 针圆形的串行接口,也可以接 9 针转 25 针的转接头后接入 25 针“D”形的串行接口。PS/2 鼠标是目前最常用的鼠标,可接 6 针小圆口的 PS/2 插座。计算机一般只有两个串口,如果鼠标和调制解调器都接在串口,那么其他的串口设备(如手写板等)就无法接入。PS/2 鼠标的优点在于不占用串口。

根据鼠标的工作原理,又可分为机械式鼠标和光电式鼠标。机械式的鼠标内有一个橡皮球,球的前方和右方各有一个转轴与之接触,这两个转轴各连接到电子元件上。当鼠标在桌面上移动时,橡皮球滚动,并带动两转轴转动,这两个转轴转动的位移导致鼠标指针的上下和左右的位移。

光电式鼠标内没有橡皮球,鼠标内 X、Y 发光二极管发出的光,经专用的网格垫板反射到光敏元件上,检出的信号由芯片处理后送入计算机。

用户一般只需选购机械式 3D 鼠标就能满足需要。若要在 DOS 程序中使用鼠标,则要先安装鼠标驱动程序。鼠标驱动程序文件名通常是 Mouse.com。

(3) 其他输入设备 键盘和鼠标是微机最常用的输入设备。此外,还有扫描仪、数码相机、手写笔和语音输入等其他输入设备。

5. 输出设备

计算机的输出设备主要有显示器和打印机,它们把字符和图形显示在屏幕上或打印在纸上。另外还有绘图仪,主要用于输出 CAD 软件绘制的图纸。

(1) 显示器 显示器按显示的内容可分为字符显示器和图形显示器;按显示的颜色可分为单色显示器和彩色显示器;按分辨率(像素点大小)可分为低分辨率、中分辨率和高分辨率显示器;按工作原理可分为阴极射线管显示器(CRT)和液晶显示器(LCD)。