

第一章 微型计算机的硬件组成

在现代这样一个信息时代，计算机的应用已经普及到我们工作生活的各个角落，掌握计算机技术是对一个现代人最基本的要求。要熟练地掌握计算机技术，首先对其硬件组成要有一个概要的了解。这样，无论是使用、维护还是组装计算机，都会感到得心应手。

1.1 微型计算机的组成

1.1.1 电子计算机的发展

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一，它诞生于 40 年代中期。通常认为 1946 年美国制造的取名为 ENIAC 的电子管计算机是世界上第一台电子计算机，它的运算速度只有每秒五千次左右，还比不上我们现在用的袖珍计算器，但在当时却是足以震惊全世界的计算速度。它由一万八千只电子管组成，占地面积达一百七十平方米，重量达三十余吨，功率达一百四十千瓦，平均稳定运转时间只能达到几个小时。此后的十年间，都是使用电子管来制造电子计算机，这就是第一代电子计算机——电子管电子计算机，见图 1-1。

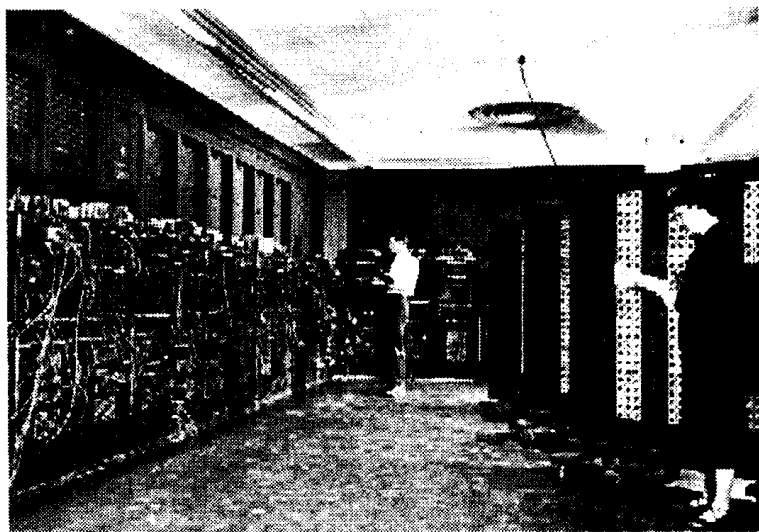


图 1-1 世界上第一台电子计算机 ENIAC

随着电子技术的发展，50 年代末期制造出了体积比电子管小、耗能比电子管少，而功能完全可以替代电子管的半导体晶体管，全部采用半导体晶体管制造的电子计算机为第二代电子计算机。其体积缩小了，但计算速度却翻了上百倍之多，达到每秒几十万到上百万次。

60 年代中期，开始研制中小规模的集成电路。集成电路就是将多个晶体管和其他电子元件集成到一块硅片上来，与晶体管电路比，集成电路缩小了体积，降低了能耗，提高了可靠性。第三代电子计算机采用中小规模集成电路制造。计算速度达到了每秒几百到几

千万次。

70 年代初期到现在, 电子技术的提高, 使一片硅片上电子元器件的密度和数量得以进一步提高, 而成为大规模甚至超大规模集成电路。第四代电子计算机由超大规模集成电路制造。这一代电子计算机发展越来越快, 并向两极发展, 出现了运算速度超过亿次的巨型电子计算机, 也出现了以微处理器为核心的微型电子计算机, 见图 1-2。

下一代计算机是第五代计算机, 一般认为是用光子元件或生物元件制成的光计算机或生物计算机, 具有极快的运算速度、极大的存储空间和高度的智能。

在开始使用电子计算机的初期阶段, 它被用作为一种高级的计算工具, 用它来代替人工进行大量繁琐的数学计算。随着计算机技术的飞速发展, 计算机的功能已远远地超出了数学计算的范围, 被用到工业自动化控制、信息的采集和处理分析、图像识别和处理、文字排版印刷、文字识别和翻译、通讯、教学等各个方面。计算机的应用已经深入到了人类社会生活的各个领域, 计算机代替了人类的一部分脑力劳动, 确实称的上是人脑的延伸, 因此称其为“电脑”, 实在是恰当不过的了。

电子计算机按其规模和运行速度可以划分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。但随着半导体技术的飞速发展, 它们之间的界限愈来愈难以分清。现在的微型机已经远远超过了几年前的小型机, 所以电子计算机总的发展趋势是两极分化, 分别向巨型化和微型化方向发展。

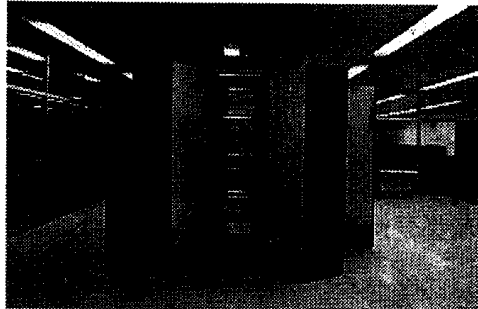


图 1-2 巨型电子计算机银河 2

1.1.2 微型电子计算机的发展

电子计算机由运算器、控制器、存储器、输入输出设备和信息传送通道等部分组成, 运算器和控制器总称为中央处理器 CPU (Central Process Unit), 采用超大规模集成电路技术把整个 CPU 集成到一块芯片上, 这就是通常所说的微处理器 MPU (Micro Process Unit)。以微处理器为核心制造的电子计算机就是微型电子计算机。

微型电子计算机自问世以来, 就一直处于高速发展之中。现在我们使用的微型电子计算机大部分都是 IBM 兼容机。这种叫法是如何得来的呢? 这要从微型电子计算机的问世谈起。1981 年美国 IBM 公司采用 Intel 公司生产的微处理器芯片 8088, 制造出了微型电子计算机, 起名为 IBM PC。PC 为 Personal Computer 的缩写, 意为个人计算机。也就是说这种计算机是为个人在办公室和家中使用而设计的。IBM PC 一问世就受到用户的欢迎, 迅速占领了市场, 并形成了事实上的行业标准。其他计算机厂商制造的计算机必须符合这个标准, 与其兼容, 否则将不会被市场所接受, 符合这一标准的计算机就被称为 IBM 兼容机。大量的兼容机蜂拥而出, 以其低廉的价格与 IBM 公司争夺市场, IBM 产品的市场占有率迅速下降, 就成为我们现在看到的市场景象。

随着微处理器的不断升级换代, 微型机的发展也发生着日新月异的变化。1982 年生

产出 IBM PC-XT 改进了 PC 的结构。1984 年采用 Intel 公司的第二代微处理器芯片 80286 生产了 IBM PC-AT，使微型计算机进入了 16 位时代，这之后 IBM 以外的其他计算机厂商生产的兼容机开始超过 IBM 而占领市场。1986 年采用 Intel 公司的第三代微处理器芯片 80386 的微型机面世，使微型计算机进入了 32 位时代，1989 年采用 Intel 公司的第四代微处理器芯片 80486 的微型机出现，1993 年 Intel 公司推出了微处理器的第五代产品 Pentium（奔腾），1995 年 Intel 公司推出了微处理器的第六代产品 Pentium

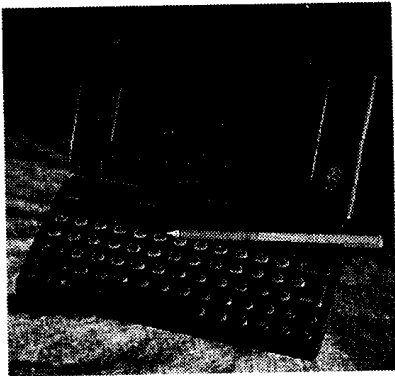


图 1-4 掌上型计算机

Pro（高能奔腾），1997 年 Intel 公司

推出了带多媒体功能的奔腾产品 Pentium MMX（多能奔腾），同年 Intel 公司推出了 Pentium II（奔腾二代）微处理器，采用这些微处理器的微型机产品同时同步推出，微型机更新换代的速度已经开始以月来计算了。

除了台式微型计算机以外，更小的笔记本式计算机的发展也是异常迅猛的。它的功能现在一点也不亚于台式微型计算机，由于其轻小便携的特点，为工作地点经常变化的使用者带来了方便。现在比笔记本还小的掌上型计算机产品也已问世，只是功能上要差一些，尚不能和笔记本计算机相比。见图 1-3、图 1-4。



图 1-3 笔记本式微型电子计算机

1.1.3 微型计算机的结构

电子计算机由运算器、控制器、存储器、输入输出设备和信息传送通道等部分组成，在微型计算机中，运算器、控制器、存储器和信息传送通道等被装入称作主机的机箱中，输入设备和输出设备为微型计算机的外部设备。

具体从我们所看到的硬件来说，微型计算机主要由主机、键盘、鼠标、显示器和打印机所组成，见图 1-5。

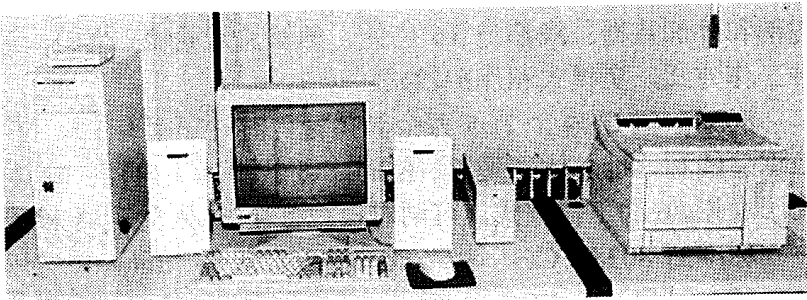


图 1-5 微型电子计算机系统

主机由主板、硬磁盘驱动器、软磁盘驱动器、光盘驱动器、电源和机箱组成，见图 1-6。

在主板上有 CPU、内存、总线（即信息传送通道）、显示卡、声卡等部件。

显示器、打印机、调制解调器、键盘、鼠标、扫描仪、音箱、话筒是微型计算机的常用外设。

微机在有条件的情况下，应该用 UPS 不间断电源来供电，以防止突然断电造成数据丢失。

下面几节就微型计算机的各个组成部分进行详细的介绍。

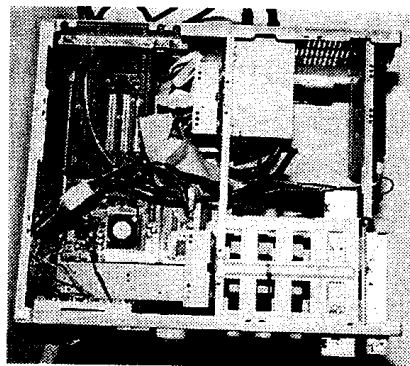


图 1-6 微机主机箱内部一览

1.2 微处理器 CPU

CPU 是微型计算机的核心。1971 年 Intel 公司生产了世界上第一个微处理器芯片 4004 后，又先后推出了 8008、8080、8086、8088、80186、80286、80386、80486、Pentium、Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II，见图 1-7。

1981 年 IBM 公司的首台微型计算机采用的是 8088 CPU 芯片，由于使用了开放的总线系统和开放的操作系统，使得 IBM PC 机及其相关的各种兼容机风靡全世界，开创了全新的微型计算机时代。这以后随着 CPU 的更新换代，微型计算机也迅速地升级换代。起初新一代 CPU 出现后约一年才会有新一代的微型计算机问世，而现在新一代的微型计算机与新一代的 CPU 同步推出，由此可见微型计算机的发展速度之快。

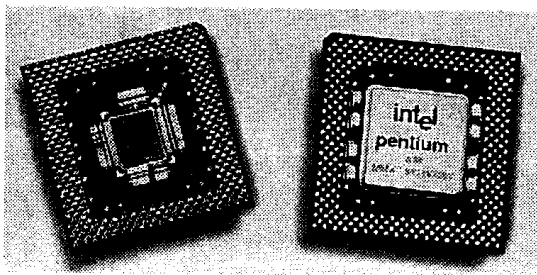


图 1-7 奔腾 CPU Pentium MMX

8086 和 8088 CPU 内含 2.9 万个晶体管，时钟频率为 4.77MHz，它们的地址总线和内部数据总线都是 16 位的，可寻址 1M 内存，外部数据总线 8088 为 8 位，8086 为 16 位。

80286 CPU 含有 13.4 万个晶体管，时钟频率有 6、8、10、12、16、20MHz 几种，其内部和外部数据总线都是 16 位的，地址总线是 24 位的，可寻址 16M 内存。80286 有两种工作方式，实模式和保护模式。

80386 CPU 内含 27.5 万个晶体管，时钟频率有 12、16、20、25、33MHz，它的内外数据总线和地址总线都是 32 位的，可寻址 4G 内存。除具有实模式和保护模式外，还增加了虚拟 86 的工作方式，可同时模拟多个 8086 处理器来提供多任务处理能力。

标准的 80386 CPU 叫做 80386DX，此外，Intel 公司还推出了 80386SX、80386SL、80386DL 等型号的 CPU。

80486DX CPU 内含 120 万个晶体管，它是将 80386 与 80387 数学协处理器和一个 8K 的高速缓存集成到一个芯片内，时钟频率有 25、33MHz。

80486DX2 CPU 采用时钟倍频技术，其内部的运行速度是外部总线运行速度的两倍，

内部时钟频率有 50、66MHz。80486DX4 CPU 也采用时钟倍频技术，其内部的运行速度是外部总线运行速度的三倍，内部时钟频率有 100MHz。

80486 以后由于法律不保护数字商标，所以 586 CPU 改称为 Pentium，中文名为奔腾，但按照习惯仍有人称它为 586。Pentium CPU 集成了 310 万个晶体管，时钟频率有 60、66、75、90、100、120、133、166、180、200 MHz 等类型。

Pentium Pro CPU，中文名为高能奔腾，按照习惯有人称它为 686。内部集成了 550 万个晶体管，时钟频率有 180、200、233、266 MHz 等类型。

1997 年 Intel 公司推出了带有称为 MMX 技术的奔腾处理器 Pentium MMX，中文名称为多能奔腾。MMX 的英文含义是多媒体扩展（MultiMedia eXtension），所谓 MMX 技术就是在处理器中增加了 57 条用于多媒体处理的指令及其他一些用于多媒体的技术。MMX CPU 可以使用更少的指令来完成某些标准 CPU 需要很多指令才能完成的工作，今后的 Intel CPU 都将包含 MMX。

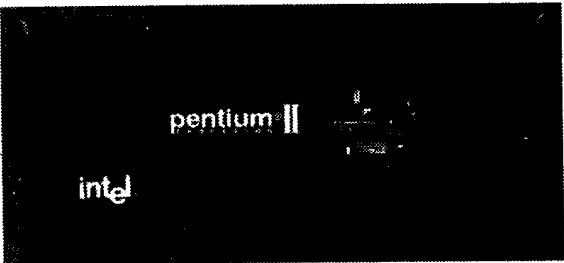


图 1-8 奔腾二代 CPU Pentium II

Pentium MMX 的时钟频率有 133、166、180、200、233、266 MHz 等类型。接着 Intel 把 MMX 技术融入了 Pentium Pro 中，生产出称为 Pentium II 的 CPU，中文名称为奔腾二代。Pentium II 内含 750 万个晶体管，时钟频率有 200、233、266、300、333、350、400、450 MHz 等类型，是目前的主流 CPU，见图 1-8。

Intel 公司的第七代微处理器预计在 1999 年推出，它的名字叫 Merced，同样拥有 MMX 技术，时钟频率将达到 600MHz 以上。

除了占据霸主地位的 Intel 公司的微处理器外，市场上还出现了很多新的微处理器。如 AMD、Cyrix 等公司都有与 Intel 相对应的产品供应市场，AMD 公司的 K5、K6 系列，Cyrix 公司的 6x86、M2 系列，它们的性能在某些方面比 Intel 相应的微处理器还要高，而价格却要低许多。

下表列出了 CPU 发展情况。

年度	CPU 型号	地址总线	数据总线	时钟频率	含晶体管数
1978	8088	16	8	4.77	29,000
1982	80286	24	16	6~20	134,000
1985	80386	32	32	12~40	275,000
1989	80486	32	32	25~100	1,200,000
1993	Pentium	32	32	60~200	3,100,000
1995	Pentium Pro	64	64	133~200	5,500,000
1997	Pentium MMX	64	64	133~266	
1997	Pentium II	64	64	200~450	7,500,000

1.3 主板、机箱和电源

1.3.1 主板

主板是微型计算机的核心部件，是连接微型计算机中其他配件的关键，也是它们发挥功能的载体。先前的主板面积很大，上面装有 CPU、内存、总线和主板控制电路。现在的主板上还包括了软、硬驱动器控制器，串并接口电路，面积却小了很多。有的主板上甚至还包括了声卡和显示卡的功能。

1984 年 IBM 公司推出了以板结构为特征的 IBM PC/AT 结构标准，而后 Baby/Mini AT 结构标准的出台，又满足了超大规模集成电路技术发展的要求。现在市场上多数主板都是符合以上标准的。但 1997 年市场上出现了一种新型结构的主板，这就是 ATX 结构的主板。ATX 结构规范是 Intel 公司提出的一种主板标准，它充分考虑了主板上 CPU、内存、长短扩展卡、电源的相互位置，解决了硬件散热的问题，为安装、扩展硬件提供了方便。随着主板设计的进一步优化，出现了 Mini-ATX，今后它将逐步取代现在的 AT 结构的主板。

AT 和 ATX 结构的主板布局见下面图 1-9、图 1-10。

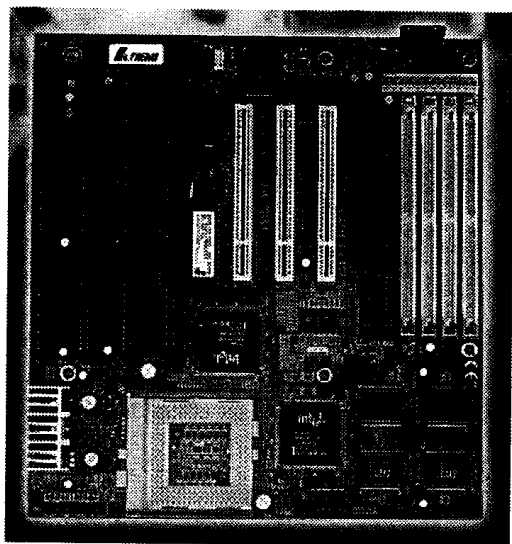


图 1-9 AT 结构主板

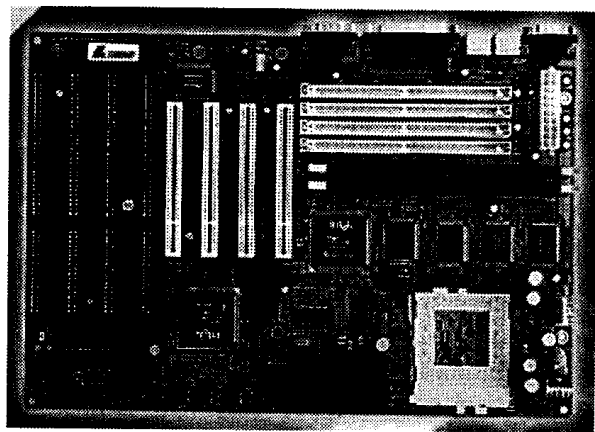


图 1-10 ATX 结构主板

ATX 主板横向宽度加宽，可使主板上许多输入、输出信号接口直接从主板上引出，而 AT 主板上这些接口要靠扁平电缆连接到主机箱后面板上。ATX 主板减少了电缆线，增加了可靠性和可维护性。

传统的 AT 主板上 CPU 位于扩展槽的下方，加上散热风扇，其高度使得全长的扩展卡无法插入使用。ATX 主板则将 CPU 移至扩展槽的右侧，不妨碍全长扩展卡的使用。

在 ATX 主板上, CPU 位于电源风扇附近, 充分利用电源风扇进行散热, 可以省掉 CPU 自带的风扇, 又提高了主机的工作可靠性。

ATX 主板上软、硬盘的接口位置靠近软、硬盘驱动器的位置缩短了控制电缆的长度。与 AT 主板相比, ATX 主板上基本没有什么电缆, 给系统维护和扩展升级带来了很大的方便。

1.3.2 总线和系统芯片组

总线是计算机内部 CPU 到其他各部分之间的信息传送通道, 它的可见部分是我们常见的扩展槽。总线的发展经历了下面几个阶段:

- PC 总线: 是 IBM PC 使用的系统总线, 其数据线为 8 位, 地址线为 16 位。
- ISA 总线: 是 PC/AT 使用的系统总线, 其数据线为 16 位, 地址线为 24 位。数据传输速率为每秒 16M, 与 PC 总线兼容。该总线一直沿用到现在。
- MCA 微通道总线: 1986 年 IBM 公司为了与兼容机厂商争夺市场, 推出了与其它总线不兼容, 并申请了专利的 MCA 总线。其数据线为 32 位, 地址线也是 32 位, 数据传输率为每秒 40M。
- EISA 总线: 1987 年兼容机厂商为了与 IBM 公司的 MCA 总线抗衡, 开发了增强型的 ISA 总线 EISA 总线。地址线为 32 位, 数据传输率为每秒 32M, 与 ISA 总线兼容。
- VESA 局部总线: 简称 VL 总线, 1993 年大量采用, 它将 32 位 CPU 的许多信号直接连接到 VL 总线插槽上, 并在原有的 16 位插槽的后边又加长了一截来完成这种扩充。地址线和数据线均为 32 位, 与 ISA 总线兼容。
- PCI 总线: 1994 年以后出现的一种新型总线, 其功能比 VESA、ISA 有很大的提高, 可支持突发读写操作, 最高数据传输率可达每秒 132M, 可同时支持多种外围设备。PCI 总线主板插槽的体积比 ISA 总线的还要小, 数据总线为 32/64 位, 是目前使用的主要总线。
- AGP 总线: 是 Intel 公司开发的新型视频接口技术标准, 它主要解决微机三维图形处理能力较弱的问题。AGP 可以将三维图形处理芯片和主内存/PCI 芯片相连, 把主内存和图形存储器连接起来, 使三维图形处理芯片可以将主内存作为帧缓冲区, 实现高速存取。严格的说, AGP 现在还不能称为总线, 它只是补充 PCI 总线缺陷的扩充产物。AGP 最高数据传输率达到每秒 533M, 四倍速的 AGP 可达到每秒 1G。正像 PCI 总线将逐步取代 ISA 总线一样, AGP 也许将最终取代 PCI。

• USB 通用串行总线: USB 是由 Intel、Microsoft、Compaq 等公司共同制定的连接微机外设的接口标准。该标准可以使键盘、鼠标、游戏操纵杆、扫描仪、话筒、音箱、打印机等多种接口合而为一, 而且支持热插拔和即插即用, 使各种接口完全自动配置, 实现高度智能化, 使外部设备的连接变得更快、更方便、扩展性更强。USB 使用四芯电缆, 允许最多连接 127 台外设。USB 接口的最大数据传输率为每秒 12M, 适宜连接低速设备。

目前的主板上同时存在两种总线, 这就是 ISA 和 PCI 总线, 外加 USB 通用串行接口, AGP 总线现已出现在 Pentium II 的主板上, 其他类型的总线已不再使用。现在的主板上一般有 3~4 个 ISA 总线扩展槽, 3~4 个 PCI 总线扩展槽, 1~2 个 USB 接口, Pentium II 的主板上还有一个 AGP 总线插槽, 以达到良好的兼容性。

主板上的系统芯片组主要负责 CPU、系统主内存、高速缓存、总线及其它部件之间的通信管理，芯片组的性能直接影响整机的速度。目前市场上主要使用的是 Intel 公司的芯片组，用于奔腾主板的有 430FX、430HX、430VX、430TX 芯片组，而支持使用 MMX 技术的 CPU，只能使用 430VX 以上的芯片组，尤以 430TX 为佳，430TX 芯片组是专门为使用 MMX 技术的奔腾 CPU 而设计的。用于高能奔腾的是 440FX 芯片组，用于奔腾二代的是 440LX 芯片组。现在又出现了 440BX 芯片组，用于 400MHz 以上的奔腾二代 CPU。

1.3.3 机箱和电源

微型计算机的机箱和电源是成套出售的。机箱有卧式和立式两种。卧式机箱体积小占空间少，但扩展能力差。立式机箱扩展能力强，散热好，但体积大占空间也大。随着办公和居住环境的改善，微型计算机的机箱将由以卧式为主发展到以立式为主。

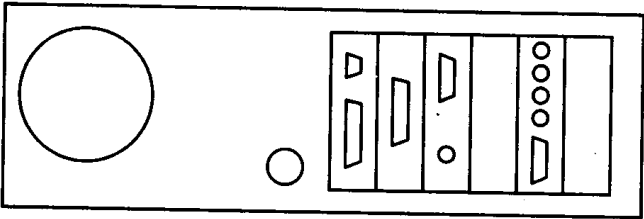


图 1-11 AT 机箱后背板布局

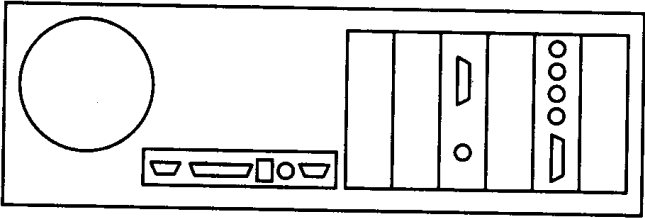


图 1-12 ATX 机箱后背板布局

在一般环境下，全封闭性机箱以其良好的抗电磁辐射性能、防尘性能独占市场，但随着高速 CPU、大容量硬盘以及高倍速光驱在微型计算机上的广泛使用，机箱内的发热量急剧加大，增加了对机箱的散热性要求，因此要求机箱上开有足够的散热孔。另外，机箱还必须拆装方便，适于非专业人员操作。

为了减少板卡的数量，降低故障率，提高运行速度，应选用先进的 ATX 主板，而 ATX 主板必须使用与之配套的 ATX 机箱。ATX 机箱与传统的机箱相比，正面差别不大，背面则适应 ATX 主板集成

外设接口的要求，改造了接口板的位置。见图 1-11、1-12。

使用 ATX 机箱相应的要使用 ATX 电源，ATX 机箱的电源较之以前的 AT 机箱的电源有了很大的改进。AT 电源只有 5V 和 12V 两种电压输出，使用两个 6 针的电源连接口为主板供电。而 ATX 电源为顺应未来硬件处理技术及 PCI 总线技术的要求，直接提供 3.3V 电压输出，使用双排 20 针的电源连接口。同时 ATX 电源还使用了软件开关电源的技术，在系统安装时，ATX 电源没有扳动开关，只有连到主板上的一个微动开关。在关机状态下，主板上还有电源控制芯片在工作，不过只有很微弱的电流维持其工作，用于检测各种开机命令，如 Modem/Fax 呼叫信号的自动开机应答等。

1.4 内存储器和外存储器

计算机的存储器用来存放数据和指挥计算机运行的程序。存储器分为内存储器和外

存储器两种，也有叫做主存储器和辅助存储器的。打个比方，把微机比作一个剧场，内存就好比是舞台，外存可以叫做演员准备室，运行各种软件就象是上演各种各样的节目。演员只有从准备室中走到舞台上才能演出节目，同样计算机的软件也只有从外存调入内存中才能运行。演出节目的规模受舞台大小的限制，计算机上能够运行的软件大小同样也受内存大小的限制。

1.4.1 内存存储器

内存存储器按其性质可分为两类：只读存储器（ROM）和随机存取存储器（RAM）。ROM 中的程序和数据只能读出，不能写入，断电后其中存储的信息也不会丢失，一般用来存放微型计算机的基本输入输出控制系统（BIOS）的程序和数据。RAM 在通电后可随时往其中写入数据和程序，也可以随时读出，但断电后其中存储的信息就全部丢失了。平常我们所说的内存主要指 RAM，也就是我们在主机箱内可以看到的内存条，从接口来分有 30 针、72 针和 168 针三种，见图 1-13。

访问内存要通过地址码，就像我们在城市

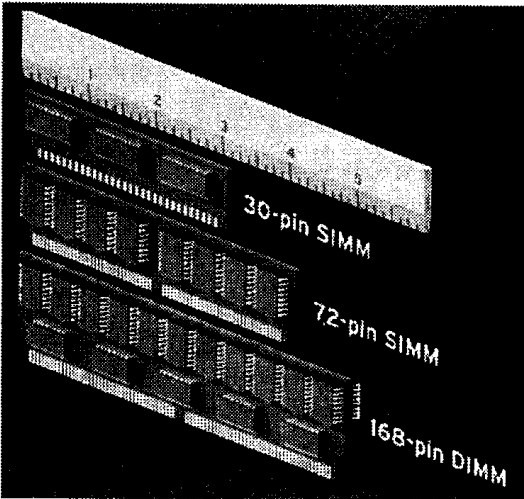


图 1-13 RAM 内存条

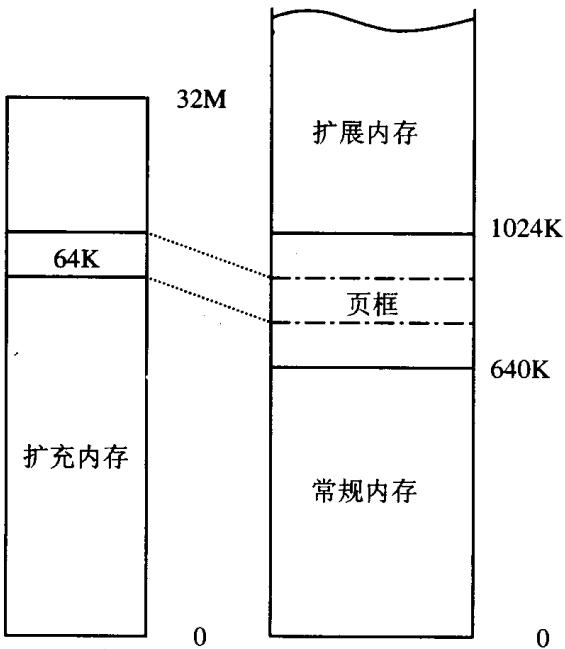


图 1-14 内存的地址空间

中找一个地方要知道它的门牌号一样，每个内存单元都被赋予一个地址码，CPU 通过这个地址码来访问内存单元中存储的信息。CPU 所能访问的地址码的范围，叫做 CPU 的寻址空间。它和物理内存的大小是不一样的，现在的 CPU 的寻址空间都非常大，80386 的寻址空间就达 4G，而目前我们还不能在微机中装上这么大容量的内存条。

内存的地址空间分为常规内存、扩充内存和扩展内存，见图 1-14。微机的最初设计者在确定内存容量时，缺乏远见，认为 640K 的内存容量对微机来说是绰绰有余的，当时所用的 8088CPU 的寻址空间只有 1M，所运行的程序也只有几 K 至几十 K。设计者把 0~640K 用于程序运行，640K~1M 留给系统用于显示和

ROM BIOS 使用。这样的设计为后来的发展制造了障碍。0~640K 我们就称为常规内存，

在 1M 以内工作的模式称为实模式。

随着软件设计的迅速发展，一些大型的软件达到了几百 K 甚至几 M，在常规内存中也就无法运行了。1985 年，Lotus、Intel、Microsoft 三家公司联合制定了一个扩充内存管理规范，在主板的扩展槽中插上一块扩充内存卡，依靠硬件电路和相应的软件，将卡上的 RAM 以 64K 为单位影射到常规内存中一段连续的 64K 空间上，这样就可以对这 64K 进行读写，读写完毕后，再将另外的 64K 影射到这段空间上，进行读写。这 64K 空间叫做页框，就像是一个窗口，以这样的方式可以使内存扩充到 32M。通过不断的换页来访问 640K 以外的扩充内存，这种技术也叫做换页技术，符合这个规范的内存就叫扩充内存，用 EMS 来表示。这种技术实际上并没有增大可用的地址空间，所扩充的内存 CPU 不能直接访问，需要通过频繁的换页，运行速度变慢。它没有得到普遍的推广，很快其硬件内存扩充卡就被淘汰了。但为了能让已经使用了这种内存的软件能够继续运行，现在都是使用 EMM386.EXE 扩充内存驱动程序来模拟 EMS 环境供这些软件运行使用。

80386 以后，CPU 的寻址空间已经达到了 4G，如何发挥 CPU 的寻址能力呢？1988 年由 Lotus、Intel、AST 和 Microsoft 四家公司联合制定了扩展内存规范，使得系统能够管理 1M 以上的连续内存。1M 以上的连续内存空间称为扩展内存，用 XMS 表示，用 HIMEM.SYS 驱动程序进行管理。用 386 的保护模式工作可以直接访问扩展内存，内存的扩展能力是无限的。

1.4.2 外存储器

外存储器由各种大容量的存储设备构成，主要有磁盘、磁带、光盘几种类型。大容量存储设备按照存取方式又可分成直接存取设备和顺序存取设备。磁盘和光盘属于直接存取设备，磁带属于顺序存取设备，它的数据保存在一个个块里，要找数据必须从头一块开始一块块的读出查找，花费时间多，但容量大，因此常作为网络服务器的备份存储设备。磁盘又分软磁盘和硬磁盘两种，光盘又分只读光盘、一次可写光盘和可重写光盘。

1.4.2.1 软磁盘和软磁盘驱动器

软磁盘的特点是携带方便，工作时插入软磁盘驱动器中，工作完成后可以从驱动器中取出带走。常用的软盘有 3 英寸和 5 英寸两种，5 英寸软盘已趋于淘汰，所以现在的微机中通常只配一个 3 英寸软盘驱动器（1 英寸=2.54 厘米），见图 1-15。

软盘驱动器的容量：

	3 英寸软磁盘	5 英寸软磁盘
双面双密度	720K	360K
双面高密度	1.44M	1.2M

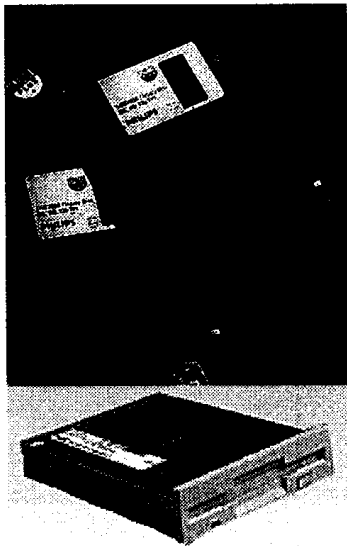


图 1-15 3 寸软磁盘及驱动器

目前市场上有几种 100M 以上的软盘及驱动器上市,如 ZIP 软驱等,这些软驱使用 100M 以上的软磁盘。有些软驱还兼容现在的 1.44M 和 720K 的软磁盘,如 LS-120 等。由于价格和标准问题,这些软驱还没有得到普及,但它们是未来的发展方向。

1.4.2.2 硬磁盘和硬磁盘驱动器

硬磁盘的盘片密封在驱动器中,是不可更换的,见图 1-16。硬磁盘也有 3 英寸和 5 英寸之分,5 英寸硬磁盘在前两年已经淘汰,但这两年一种新型的名叫大脚的 5 英寸硬盘以其低廉的价格重新杀入市场,并获得成功。十几年前,微机刚出现的时候,硬盘只有 20M 的容量,现在的硬盘容量均在 1G 以上,最大的已达 12G,1G 以下的硬盘已经见不到了。



图 1-16 硬盘驱动器

在容量大幅度增长的情况下,硬盘的速度也愈来愈快。平均寻道速度从 60~70ms 降低到现在的 10ms 以下,数据传输速率从每秒几百 K 增加到现在的每秒 33M。

硬磁盘驱动器是密封的,不需要日常维护,但清洁的环境有助于延长它的使用寿命。其次,要尽量避免使它受到冲击和震动,避免在带电的情况下移动它。现在 IDE 接口的硬盘在出厂前都已进行了低级格式化,希望用户不要再做,避免因参数设置不对造成损坏。出现引导区病毒时,也要尽量少做硬盘的格式化,而用其他的方法恢复正常的引导区。

硬磁盘是计算机中故障率较高的部件,说坏就坏,一般没有先兆。一旦损坏,数据的损失是无法弥补的,因此要及时将硬磁盘上的重要数据进行备份,以减少损失。

硬磁盘的接口:

- IDE IDE 接口是由 Compaq 公司开发的硬盘控制器接口,也称 ATA 接口,使用 40 线的扁平电缆连接硬盘和 IDE 接口。IDE 接口的主要特点是可以同时接两个硬盘,但不允许接入 CD-ROM 或其他 IDE 设备。它支持的最大柱面数为 1024,磁头数为 16,扇区数为 63,每扇区 512 字节。因此 IDE 接口支持的硬盘最大容量为 $1024 \times 16 \times 63 \times 512 = 528\text{M}$ 。IDE 接口支持的硬盘最大数据传输率为每秒 3M。

- EIDE EIDE 接口也叫 ATA-2 接口,是在 IDE 接口上改进而来的,是当前微机上使用最普遍的接口。EIDE 一般提供两个接口,每个接口可连接主从两个 IDE 设备,因此两个接口可以同时连接四个 IDE 设备。而且不仅仅限于硬盘,还支持符合 ATAPI 标准的 CD-ROM 等 IDE 设备。EIDE 接口支持的硬盘最大柱面数为 1024,最大磁头数为 255,扇区数为 63,每扇区为 512 字节。因此 EIDE 接口支持的硬盘最大容量为 $1024 \times 255 \times 63 \times 512 = 8.4\text{G}$ 。EIDE 接口支持的硬盘最大数据传输率为每秒 16.7M。

- UltraIDE UltraIDE 是 Quantum 和 Intel 共同设定的 IDE 界面的新标准,其最大的特点是数据传输率提高到了每秒 33M,并且 CPU 不再直接进行硬盘的读写,有利于提高系统的整体性能。目前只有采用 430TX 芯片组的主板支持 UltraIDE 接口技术。

- SCSI SCSI (小型计算机系统接口)是一种快速、智能、多任务的输入输出通道,它可以把多种外部设备与一台主机相连。早期的 SCSI 接口有 SCSI-1 和 SCSI-2 两种。SCSI-1 的数据传输率为每秒 5M。SCSI-2 又分为快速、宽带和快速宽带。快速 SCSI-2 使用 8 位或 16 位插槽,数据传输率为每秒 10M。宽带 SCSI-2 使用 16 位或 32 位插槽,数据传输

率为每秒 10M。快速宽带 SCSI-2 数据传输率为每秒 20M。最新的 SCSI 接口是 UltraSCSI，也称 SCSI-3，也分为快速、宽带和快速宽带。快速 SCSI-3 和宽带 SCSI-3 的数据传输率均为每秒 40M，快速宽带 SCSI-3 的数据传输率为每秒 80M。

1.4.2.3 光盘和光盘驱动器

光盘分为只读光盘(CD-ROM)、一次可写光盘(CD-R)、可重写光盘。

CD-ROM 光盘上的数据是由工厂用压模技术压制上去的，不可更改。CD-ROM 盘单面使用，容量为 650M。它是直径为 120mm 的塑料盘，反射层是铝膜，看起来是银色的。

CD-R 光盘采用染料做存储介质，受到激光照射时，表面局部融化形成凹坑，和压制的 CD-ROM 盘一样存储信息。由于采用 CD-ROM 标准，可以在 CD-ROM 驱动器上使用，为了与 CD-ROM 相区别，反射层用镀金膜，看起来是金色的。CD-R 光盘特别适用于写入后不必修改和不允许修改的数据。

可重写光盘允许像使用硬盘一样使用光盘，数据可以写入，也可以删除，之后再写入新的数据。可重写光盘价格较高，没有得到普及应用。

现在又出现了 DVD 类型的光盘，容量是 CD 光盘的七倍以上。CD 光盘的容量有 650M，单面单层的 DVD 容量为 4.7G，双面双层的 DVD 容量为 17G。DVD 也有只读和可写之分，分别称作 DVD-ROM 和 DVD-RAM，并已出现第二代产品。DVD 光盘和驱动器目前价格较高，但将在一两年内取代 CD 光盘和驱动器而成为微机的标准配置之一，CD-ROM 驱动器见图 1-17。

早期的光盘驱动器使用专用接口，需要专门的接口卡。现在的光驱多采用 IDE 接口和 SCSI 接口，不需要专门的接口卡了。

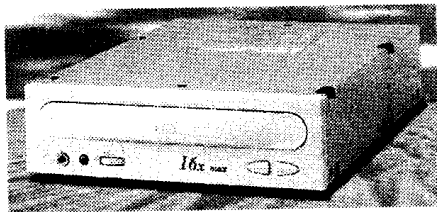


图 1-17 CD-ROM 驱动器

1.5 显示卡和显示器

1.5.1 显示卡

显示卡由早期的 CGA 显示卡，历经 EGA、VGA，发展到现在的 Super VGA。SVGA 显示卡主要由显示控制芯片、显示内存、数模转换芯片和视频 BIOS 芯片组成，见图 1-18。

• 显示控制芯片 在显示卡上，显示控制芯片的作用类似于主板上的 CPU。显示控制芯片需内置图形图像 3D 加速处理功能，以减轻 CPU 的负担，并支持软解压，加快图形图像的

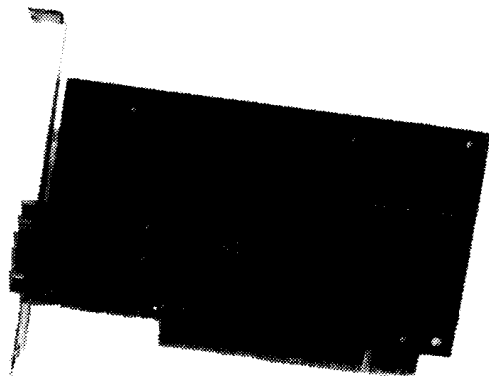


图 1-18 显示卡

显示速度。此外其内部总线的宽度也影响显示速度，内部总线越宽，显示速度就越快。现在一般为 64 位，也有 128 位的。除此之外，显示控制芯片还按 VESA 规范发送显示器电源管理信号，使符合 VESA 规范的显示器可执行预备（Standby）、暂停（Suspend）和关闭（Power off）三种节能命令。

• 显示内存 显示内存中每个字节对应屏幕上的一个像素，显示分辨率越高，像素越多，数据量就越大，所需的显示内存也就越大。显示内存除影响分辨率外，还影响显示速度。只有配 2M 以上的显示内存，64 位的显示控制芯片才能工作在 64 位状态，否则将在 32 位状态下工作，所以高性能显示卡最好配 2M 以上显示内存。下表列出了显示内存和分辨率的关系。

分辨率	256K	512K	1M	2M	4M
640×480	16 色	256 色	16M 色	16M 色	16M 色
800×600	16 色	256 色	64K 色	16M 色	16M 色
1024×768	4 色	16 色	256 色	64K 色	16M 色
1280×1024				256 色	16M 色
1600×1200					64K 色

• 视频 BIOS 芯片 由于 SVGA 卡操作比较复杂，系统 BIOS 中不可能包括全部显示操作，因此卡上有专门的视频 BIOS 芯片。机器启动后，系统将显示控制权由主板上的 BIOS 转移到显示卡上的 BIOS，由卡上的 BIOS 完成相应的显示操作。

目前有的显示卡还带有视频输出接口，可在电视机上显示或用录像机录下屏幕上的画面。相应的卡上要有 VGA 到视频的转换电路，其质量的好坏影响到电视机上的显示效果。

显示卡的总线接口有 ISA、VESA 和 PCI 几种，现在前两种已经淘汰，基本上都是 PCI 总线的显示卡，新型 AGP 总线的显示卡也开始进入市场。

1.5.2 显示器

早期的显示器是 TTL 显示器，用 TTL 数字信号传送红、绿、蓝三基色，因此也叫数字式显示器，能显示的颜色数十分有限。这类显示器主要有 CGA 和 EGA 显示器，CGA 屏幕分辨率为 640×200，EGA 屏幕分辨率为 640×350。这一类显示器已经淘汰了，有一些用户可能还在使用。

为了能够显示丰富的色彩，采用了模拟信号传送红、绿、蓝三基色。由于模拟信号是连续变化的信号，理论上讲可显示的颜色种类是无限的，实际上要受到显示卡硬件条件的限制，但比数字式显示器要多的多。模拟显示器主要是 VGA 显示器，屏幕分辨率为 640×480。随着计算机硬件技术的发展，显示器的性能有了很大的提高，图像分辨率在很宽的范围内可编程控制，最高分辨率达到了 1600×1280，甚至更高，颜色数几乎不受限制。

这样的显示器叫做多频自动跟踪显示器，利用微处理器控制扫描频率的自动跟踪，并能通过菜单进行多种调整（也称作数调显示器），极大的提高了图像的显示质量，操作十分方便。如亮度、对比度、行幅、帧幅、行位置、帧位置、梯形失真、枕形失真等都能调节，有的显示器还带色温调节、左右旋转调节。带音箱和话筒的显示器称为多媒体显示器，17 英寸以上为大屏幕显示器，见图 1-19。

显示器的主要技术指标：

- 点距 是指显示器荧光屏上两个相同颜色的荧光点之间的距离。这个数字越小，图像就越清晰。目前多数显示器的点距为 0.28mm，差一些的有 0.31mm，好一些的有 0.24mm。

点距越小，价格越高。

- 分辨率 分辨率是指屏幕上可以容纳的像素的个数。它跟点距有一定的关系。点距越小分辨率越高。

- 行频和帧频 频率范围越大越好。

- 扫描方式 分隔行扫描和逐行扫描两种。在高分辨率的情况下，隔行扫描有闪烁感，逐行扫描则没有闪烁感。因此现在的显示器都支持逐行扫描方式。

- 辐射指标 显示器在工作时有辐射，对人的身体健康有害，应使用符合国际标准的低辐射显示器。

- 绿色功能 显示器带有 EPA 即“能源之星”标志的才具有绿色功能，在显示器空闲状态下，自动关闭显示器，以节省能源。

- 屏幕尺寸 以前的显示器都是 14 英寸的，现在已开始向 15 英寸和 17 英寸直角平面显示器发展。

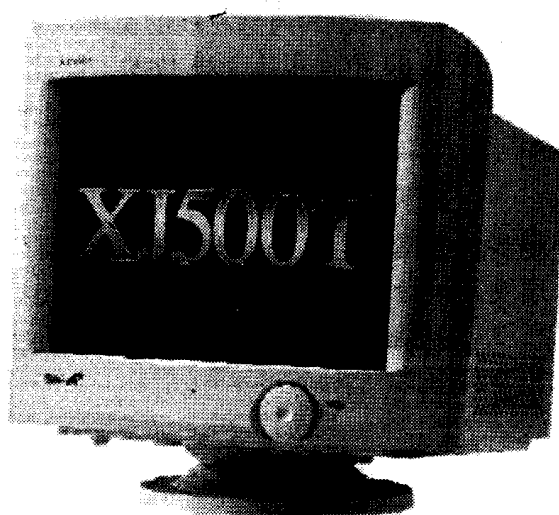


图 1-19 显示器

1.6 多媒体组件

1.6.1 声卡

在多媒体系统中，声音包括语音和音乐都是不可缺少的。要让一台微型计算机发出悦耳动听的声音，就必须在微型计算机中加一块声卡，见图 1-20。

声卡有 8 位声卡和 16 位声卡之分，但这里的 8 位和 16 位与计算机的 8 位和 16 位的概念是不同的，这里的 8 位和 16 位是指以 8 位或 16 位来划分声波幅度的大小，也就是一个以 8 位为采样模式的声卡中，其幅度将被划分为 $2^8=256$ 级，而一个以 16 位为采样模式

的声卡中, 将以 $2^{16}=65535$ 级来反映声波幅度的大小。我们把量化时采用的 8 位或 16 位表示方法又称作量化的分辨率。分辨率越高, 声音效果就越好。现在 8 位声卡已逐步淘汰了。除了分辨率以外, 影响放音效果的还有录音的采样频率。采样频率分为 11kHz、22kHz、44kHz 几种, 采样频率越高, 声音效果越好, 但所占的空间也就越大。

声卡必须支持 MIDI 标准, MIDI 使用合成的方法产生音乐的声音, 文件占空间极少。以往的声卡都是通过 FM (调频) 合成音乐的, 任何乐器声音, 在频谱上都可以分解出若干个主要的频率, 所以通过电子芯片产生若干个频率的正弦波, 即可产生某个音符的听觉效果, 改变这些正弦波的频率和振幅组合, 即可合成某一音乐曲目。这种合成方法实现起来比较容易, 但在听觉效果上感觉电子腔很重。新的声卡采用了波表 (Wave Table) 合成技术。其原理是, 以高分辨率的数码方式录下真实乐器的声音, 经过处理组成音色库存储在 ROM 中。播放 MIDI 时根据所指示的乐器到波表中查询该乐器的音色资料, 经过转换变成声音, 所以更富有真实感, 可以达到令人满意的音乐效果。

要想使声卡放出的声音具有三维的音响效果, 就要使用 3D 声卡。3D 声卡是具有环绕立体声效果的声卡, 只用普通音箱就可以播放具有三维效果的声音。播放音乐时, 就好像一只管弦乐队在你面前现场演奏。

另外, 声卡还有单工和双工之区别。单工声卡的声音输入和输出只能单独进行, 输入时不能输出, 输出时也不能输入。双工声卡则可同时进行声音的输入和输出, 这在打网上电话时是非常有用的。

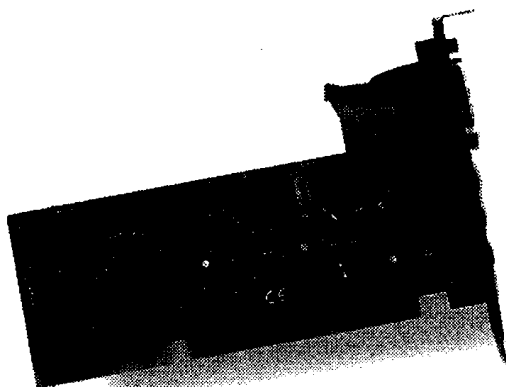


图 1-20 3D 声卡

1.6.2 CD-ROM 驱动器

CD-ROM 驱动器作为一种外存储器, 现已成为微机的标准配置。其技术指标如下:

- 传输速率 传输速率是光驱最重要的指标之一。最早的光驱的传输速率只有每秒 150K, 称为单速光驱。随着光驱技术的发展, 传输速率变化非常快, 先后出现了倍速光驱 (300K/s)、三速光驱 (450K/s)、四速光驱 (600K/s)、六速光驱 (900K/s)、八速光驱 (1.2M/s)、十速光驱 (1.5M/s)、十二速光驱 (1.8M/s)、十六速光驱 (2.4M/s)、二十速光驱 (3M/s)、二十四速光驱 (3.6M/s)、三十二速光驱 (4.8M/s) 等。现在还有号称一百速光驱的, 传输速率达到了 15M/s, 不过这是用二十四速光驱通过软件控制用硬盘模拟光盘来实现的。

- 平均存取时间 存取时间越短, 读盘就越快。现在光盘的存取时间已接近硬盘, 但仍有一定的差距。

- 接口标准 光驱接口主要有专用接口和通用接口, 专用接口现已淘汰, 通用接口有 EIDE 接口和 SCSI 接口两种。SCSI 接口需要 SCSI 控制卡, 且 SCSI 接口的光驱价格较高,

所以现在一般都使用 EIDE 接口的光驱。

- 缓冲区 一般在 64K~256K 之间。高速光驱为 256K。
 - 格式标准 光驱应支持流行的光盘格式，如 PhotoCD、CD-I、VCD、CDG 等格式标准。目前的光驱与大部分格式都兼容，但 PhotoCD 格式有些光驱还不支持。
- 不久的将来，CD-ROM 驱动器将会被 DVD 驱动器所取代。

1.6.3 视卡

除显示卡以外，微机内处理视频信号的还有解压卡和视频捕获卡。解压卡用于对 VCD 信号进行解压缩，奔腾 90 以下的低档次机器需要解压卡进行硬解压才能流畅的观看 VCD。随着微机的迅速更新换代，现在的微机已经不再需要解压卡，只需用软件进行软解压，即可流畅的观看 VCD 了。

视频捕获卡用于捕获摄像头输出的视频信号，可用于可视电话和视频会议，见图 1-21。视频捕获卡分动态捕获和静态捕获两种。静态捕获只能产生静止画面，只有动态捕获才能产生连续的画面。随着微机速度的提高和数字摄像头的应用，视频捕获卡的作用会逐渐被取代，由软件来实现动态图像的捕捉功能。

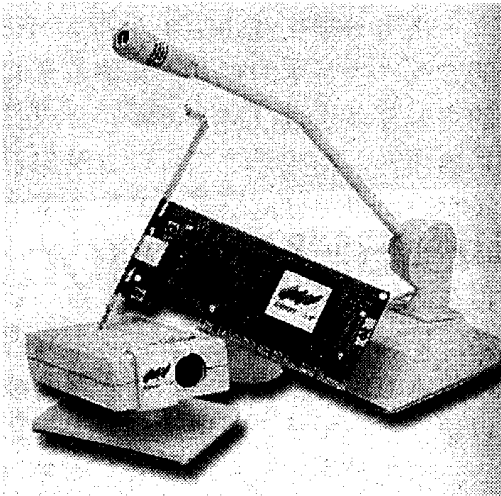


图 1-21 用于视频会议的视频卡和摄像头

1.6.4 音箱和话筒

音箱有无源音箱和有源音箱两类。由于声卡输出的音频信号功率较小，所以一般采用有源音箱。有源音箱的品种很多，最简单的是塑料小音箱，价格低廉，音响效果也较差。木质音箱的音响效果较好，价格较高，但与微机的颜色不太协调。

微机对话筒的要求不高，只要音质较好就可以。

1.7 键盘、鼠标和调制解调器

1.7.1 键盘

键盘种类很多，由按键的结构分为机械式和电容式两种。机械式键盘已逐渐为电容式键盘所代替，电容

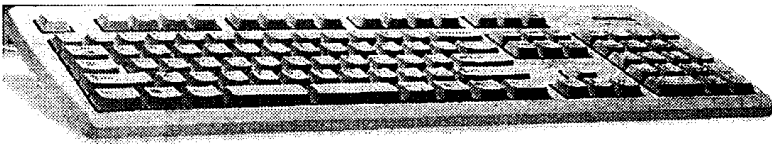


图 1-22 Win95 键盘