



中国就业培训技术指导中心 推荐
工业和信息化部职业教育指导委员会

计算机应用职业技术培训教程

三维动画制作应用

计算机应用职业技术培训教程编委会 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

计算机应用职业技术培训教程

三维动画制作应用

计算机应用职业技术培训教程编委会 编著

丛书主编：许 远

本书执笔人：姜占峰 刘新乐 孙立友

张 媛 魏 星 刘 芬

张媛媛 申秋艳 许 远

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

计算机应用职业技术培训教程

编审委员会名单

主 任 陈 宇

副主任 武马群 高 林 李怀康 邓泽民 李维利
陈 敏 许 远 王文瑾 李 影

委 员 戴 荭 张晓云 丁桂芝 壮志剑 郝 玲
姜占峰 廖庆扬 刘甫迎 杨俊清 姜 波

秘 书 许 进 陈瑛洁 张 瑜

前 言



电子信息产业是现代产业中发展较快的一个分支，它具有高成长性、高变动性、高竞争性、高技术性、高服务性和高就业性等特点。

我国已经成为世界级的电子信息产业大国。目前，固定电话和移动电话用户数跃居世界第一位，互联网上网人数也位居世界第一位。产业的发展拉动了就业的增长。该产业的总体就业特征是高技能就业、大容量就业和高职业声望。今后，社会信息化程度将进一步提高，信息技术在通信、教育、医疗、游戏等各行业的应用将日渐深入，软件、硬件技术人才及网络技术人才的需求都保持了上升趋势。尤其是电子信息类企业内部分工渐趋细化和专业化，更需要大量的人才。

大量的人才需求，促进了电子信息产业的职业教育培训迅速发展，培养实用的电子信息产业人才的呼声日渐高涨，大量电子信息类的职业培训机构应运而生。但是，在职业教育培训中如何满足企业需求，体现职业能力一直是一个难点问题。

计算机应用职业技术培训教程编委会的专家们进行了深入的研究，开发编写了《计算机应用职业技术培训教程》丛书。该丛书根据最新的职业教育课程开发方法，以及职业岗位的工作职能和工作过程组织编写而成，体现了“职业导向，就业优先”的课程理念。

《计算机应用职业技术培训教程》丛书由计算机应用职业技术培训教程编委会编写，作者队伍由信息产业技术、行业企业代表、中高职院校电子信息类相关专业教师共同组成，并由职业培训、课程开发专家进行技术把关。工业和信息化部职业教育指导委员会、中国就业培训技术指导中心对本丛书的出版给予了大力支持并进行推荐。

由于本教材编写时间紧、任务重、难度大、模式新，难免存在不足甚至错误之处，敬请读者提出宝贵意见和建议。

编著者

2009年6月



目 录



第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 微型计算机硬件	1
1.1.1 基本概念	1
1.1.2 处理器及其技术指标	3
1.1.3 存储器及其技术指标	5
1.1.4 主板、端口和总线	7
1.2 存储设备	11
1.2.1 文件系统	12
1.2.2 硬盘控制接口	12
1.2.3 海量存储器	13
1.2.4 其他存储设备	14
1.3 计算机系统配置	16
1.4 计算机病毒与网络安全	22
1.4.1 病毒与木马	22
1.4.2 加密技术	29
1.4.3 数据备份	34
本章习题	35
第 2 章 三维动画制作软件应用	36
2.1 三维动画的制作流程介绍	36
2.1.1 三维动画前期实施阶段	36
2.1.2 三维动画中期生产实施阶段	40
2.1.3 三维动画后期生产实施阶段	42
2.2 三维动画制作岗位与职责	43
本章习题	46
第 3 章 三维角色建模	47
3.1 人体结构	47
3.2 3ds max 三维角色实体建模——人像	50



3.3 低多边形角色模型	62
3.4 角色蒙皮及 CS 基本使用流程	72
本章习题	86
第 4 章 三维材质分析和效果表现	87
4.1 3ds max 贴图中的动画方法	87
4.1.1 不同图像间的互变	87
4.1.2 动画文件 (.AVI)	88
4.1.3 静态序列文件 (.IFL)	90
4.2 3ds max 人物贴图的制作	91
4.2.1 分配角色 ID	91
4.2.2 展开角色贴图坐标	92
4.2.3 绘制角色贴图	105
4.2.4 完成角色	112
4.3 3ds max 材质动画技术、不同材质间的互变	112
4.4 3ds max 与 Video Post 渲染特效结合生成特殊效果的方法	115
本章习题	123
第 5 章 三维空间效果制作	124
5.1 3ds max 高级照明	124
5.2 3ds max 光度学灯光的用法	134
5.3 3ds max 背景的设置方法	139
本章习题	143
第 6 章 三维脚本设计	144
6.1 三维动画脚本设计的形式	144
6.1.1 简略图与草图	144
6.1.2 动画故事脚本	146
6.2 三维动画脚本的绘制方式	147
6.2.1 角色动作的表现	147
6.2.2 场景的表现	156
6.3 三维动画脚本的镜头表现	159
6.3.1 三维动画镜头的形式	159
6.3.2 在三维动画脚本中的镜头表现	164
本章习题	167
第 7 章 三维后期处理及渲染合成	168
7.1 3ds max Mental ray 渲染器	168
7.2 Premiere Pro 基本应用	177
7.3 After Effects 基本应用	185



7.4 其他相关软件介绍	197
本章习题	200
第8章 三维数字特效和渲染设置	201
8.1 3ds max 粒子系统	201
8.2 3ds max 动力系统设置动画	207
8.3 3ds max 雾和体积光效果的用法	211
8.3.1 层雾的设置及实例的制作	212
8.3.2 Volume Fog (体积雾) 的设置及实例的制作	215
8.3.3 Volume Light (体积光) 的设置及实例的制作	217
8.4 3ds max 使用火的效果	220
8.4.1 火效果的指定方法	220
8.4.2 使用 Fire Effect (火效果) 创建火焰	221
本章习题	223

第1章 计算机基础知识

本章将学习计算机的硬件系统，了解计算机硬件系统的构成及各组成部分的功能结构，并学习如何配置一台个人计算机，以及如何对计算机系统进行基准性能测试。

1.1 微型计算机硬件



学习目标

- 了解计算机的体系结构
- 了解处理器的发展及技术指标
- 了解存储器的种类及性能指标
- 了解主板、总线、端口的特性



相关知识

1.1.1 基本概念

计算机体系结构指的是计算机系统的设计和构造。

计算机的体系结构可以按照如下特点进行分类：计算机在物理上如何表示、处理、存储和移动数据。

从传统理论上的计算机体系来说，计算机的硬件系统由五大部分构成——控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。

计算机对信息（程序或数据）进行处理的工作流程如图 1-1 所示。

从图 1-1 中可以看到，程序与数据通过输入设备输入到存储器中，控制器从存储器中按一定顺序读取程序指令，对指令进行解析并发出相应的控制信号；在控制器的控制下，运算器从存储器读取数据，对其进行运算，并将结果（包括运算的中间结果）存回存储器中；最后，在控制器的控制下，将运算的最终结果通



过输出设备输出。由此构成了以存储器为中心的现代计算机体系结构。

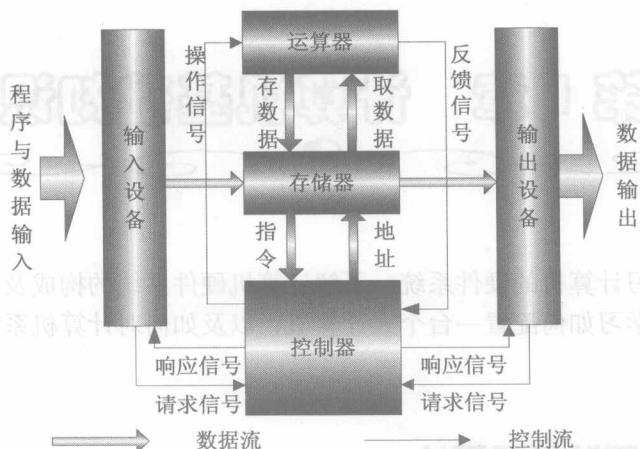


图 1-1 计算机硬件工作流程示意图

现在，我们已经了解了计算机硬件的结构，以及计算机硬件的基本工作流程。接下来，我们来看看理论上计算机硬件的各个部分在现实中是如何实现的。

在真实的计算机中，上述理论上的硬件又可以分为具有不同功能的硬件，如 CPU、内存、硬盘、显示器、键盘等。图 1-2 给出了常见的硬件设备与理论中硬件的对应关系。

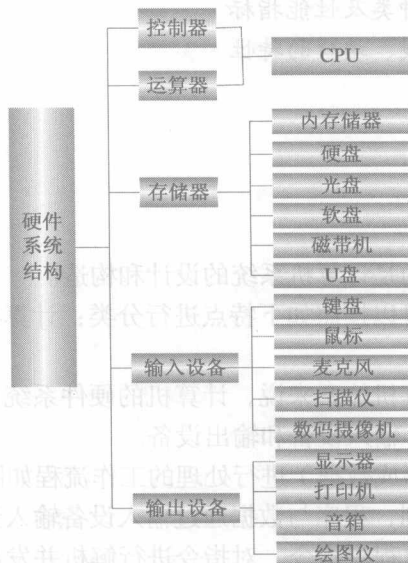


图 1-2 计算机硬件体系结构与实际硬件

虽然很多家庭都拥有了计算机,但很少有人打开计算机的主机箱去了解里面的结构,图 1-3 是一台真正的家用台式计算机主机箱的内部结构。

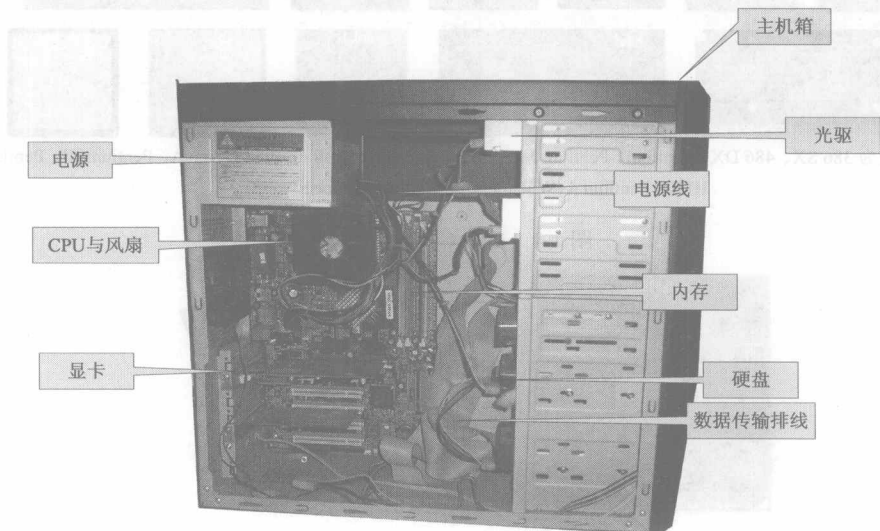


图 1-3 计算机主机箱内部结构

在后面的章节中,我们将会了解计算机的硬件构成及其工作原理。

1.1.2 处理器及其技术指标

在真实的计算机系统中,控制器、运算器与一些必需的存储部件(寄存器及缓存等)常制作在同一块半导体芯片中,称为中央处理单元,即通常所说的 CPU (Central Processing Unit)。

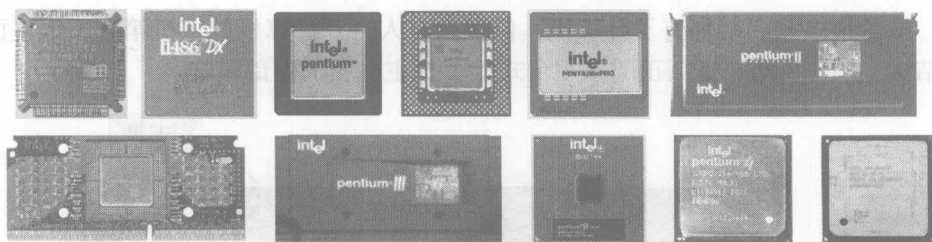
1. 中央处理器

在计算机中,CPU 负责执行指令、处理数据,是计算机硬件系统的核心部件。从内部结构组成来看,CPU 包括运算器(ALU)、指令计数器(IC)、通用寄存器(GRs)、指令寄存器(IRs)及控制部分。

按照计算机类型的不同,其 CPU 也有所不同。大型机的 CPU 通常包含多个集成电路和电路板。而在微型计算机系统中,中央处理单元就是一个被称为微处理器(Micro-Processor)的单个集成电路。

在 1974 年,Intel 公司发明了世界上第一片微处理器 Intel 4004,从此,微型计算机开始迅速发展。图 1-4 是 Intel 生产的 X86 系列 CPU。

由于历史的原因,在当前所使用的计算机中,绝大多数采用的都是与 Intel 公司 X86 系列相兼容的 CPU。图 1-5 是一块 AMD 微处理器的正、反面图示。



(依次为 386 SX、486 DX、Pentium、Pentium MMX\Pentium Pro、Pentium II、Celeron A、Pentium III、Pentium III E、Pentium 4 (Willamette)、Pentium 4 (NorthWood))

图 1-4 Intel CPU 系列

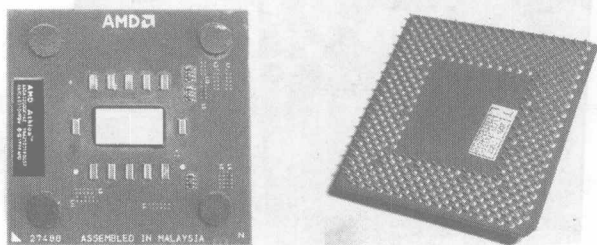


图 1-5 AMD CPU

图 1-5 左图中 CPU 中间的方块为 CPU 的核心部分，它内部是一个小于 0.5in^2 的超大规模集成电路。

如今，世界上的绝大多数 CPU 都来自少数的几个制造商——Intel（奔腾、赛扬等处理器的制造商）、AMD（Athlon、毒龙等处理器的制造商）、Motorola（苹果机处理器——Power PC 的制造商）等。

2. 处理器的技术指标

在计算机系统中，CPU 是决定其性能的标志性部件，是评判计算机运行性能的主要指标。通常人们以 CPU 的类型来判断计算机的档次，可以从下面这些方面对不同的 CPU 进行比较。

(1) 主频

计算机有一个系统时钟用来定时发出脉冲以控制所有系统操作的时间。系统时钟决定了数据传输和指令执行的速度或频率。系统时钟的频率决定了计算机执行指令的速度，决定了计算机在一定时间内所能够执行的指令数。

处理器的时钟频率称为主频，是对 CPU 性能进行衡量的一个常用标准，单位为 Hz（赫兹），即 1s 内进行运算的次数。

(2) 字长

处理器字长指处理器一次能够处理的数据宽度，字长越长则计算机一次能处理的信息越多，则计算机的性能越高。当前，大部分的个人计算机均为 32 位字长，

但 64 位字长的处理器也已经开始出现, 并开始逐渐普及。

(3) 高速缓存 (Cache)

目前, 计算机处理器的主频已达 GHz (千兆赫), 而存储器的速度仍在 ns (纳秒) 级, 远低于 CPU 的处理速度, 而每一条执行的指令都需要从存储器中读取指令与数据, 因此, 存储器的速度与 CPU 出现严重的不匹配。

为了解决这个问题, 在存储器与 CPU 之间添加了一个高速缓冲存储器 (Cache), Cache 的速度远快于内存, 但比 CPU 稍慢。

由于高速缓存的成本太高, CPU 中通常都不会集成太多的 Cache, 且将 Cache 分为一级缓存、二级缓存, 采用逐级加速的方法来提高 CPU 的性能。

1.1.3 存储器及其技术指标

计算机中用于存储数据的部件称为存储器 (Memory), 它用于存放程序、数据以及程序运算的结果。

内存储器通常又分为随机访问存储器 (Random-Access Memory, RAM) 与只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)。

1. 随机存储器 (RAM)

随机存储器在计算机中的体现就是我们通常所说的计算机内存, 如图 1-6 所示。

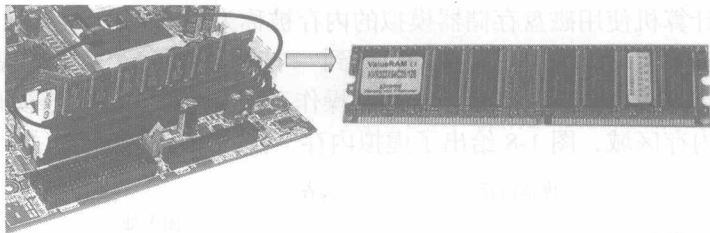


图 1-6 计算机中的内存

内存是计算机系统中临时存储数据的部件, 它用于存储正在运行中的程序和等待进行处理的数据、数据处理的中间结果及等待输出到其他设备的最终数据等内容。例如: 当你需要处理一份 Word 的电子文档时, 该文档及相应的处理程序 (Word) 都将调入到 RAM 中, 等待对你作出的相应操作进行处理, 如图 1-7 所示。

2. 只读存储器 (ROM)

只读存储器是存放了计算机准备进行处理的任务的工作指令的芯片。ROM 中的指令是永久的, 要改变它们只有将它们从主板上取出, 使用另外的芯片来替换。

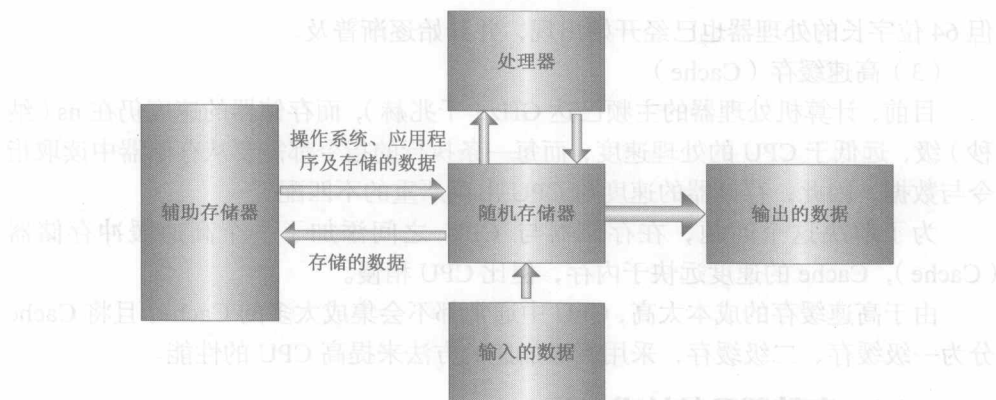


图 1-7 随机存储器与数据处理

3. 虚拟内存

计算机所需要的随机存储器容量依赖于使用的软件。通常软件需要的容量都在软件的需求中有所说明。

例如：Windows 98 可以在 32MB 内存下运行，而 Windows 2000 要在 64MB 内存以上的计算机中才能平稳运行。

现在的操作系统不会让你用尽所有的内存，因为它们将使用计算机的硬盘来扩充内存。计算机使用磁盘存储器模拟的内存被称为虚拟内存。

由于在程序运行中，并不是要同时用到一个程序的全部内容，或者说并不是全部的程序都需要在同一时间运行，因此操作系统会将不用的部分暂时存储到磁盘中的虚拟内存区域，图 1-8 给出了虚拟内存工作的原理。

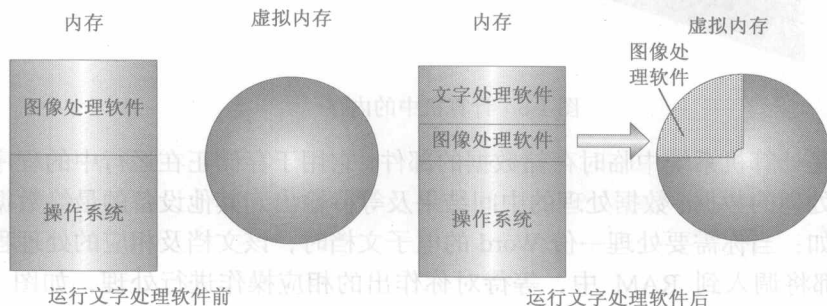


图 1-8 虚拟内存工作的原理

4. 存储器的性能指标

(1) 容量

前面我们讲过，存储器中的数据是以 Byte（字节）为单位进行存储。由于 Byte

这个单位太小,不利于计算,在实际应用中,都以 KB(千字节)、MB(兆字节)、GB(吉字节)为单位进行计算,表 1-1 中列出了常用的计算机信息容量的单位及其含义。

表 1-1 信息容量单位及其含义

单 位	含 义	大小(字节)	字 节 数
字节, B	Byte	1	1
千字节, KB	KiloByte	2^{10}	1024
兆字节, MB	MegaByte	2^{20}	1048576
千兆字节, GB	GigaByte	2^{30}	1073741824
兆兆节, TB	TeraByte	2^{40}	1099511627776

当前主流计算机系统内存的存储容量使用 MB(兆字节)来衡量,通常为 128 ~ 512MB 的存储容量,只有少量计算机能达到 1GB 以上的内存。

(2) 数据宽度与带宽

数据宽度表示内存可以同时传输数据的位数,以 bit 为单位。数据宽度越高,则可以同时传输的数据越多。

内存带宽指内存的数据传输速率,以 MB/s 为单位。传输速率越高,则同一时间内可进行传输数据的位数越多,传输的速度也越快。

1.1.4 主板、端口和总线

从前面的学习中我们知道,计算机中具有多种不同的芯片,例如:CPU、内存、CMOS 芯片等,那么这些芯片是如何组织在一起进行工作的呢?

此外,计算机的数据和程序都是存储在存储器中,而 CPU 在需要从存储器中获取它所需的数据和程序进行运算,并输出(或存储)最终的结果。那么,信息在计算机中是如何传输的呢?

在下面的学习中将逐步了解这些问题。

1. 主板

在计算机系统内部,CPU、内存、CMOS 等芯片都是安装在一个称为主板的电路板上。主板的外形如图 1-9 所示。

在微机中,主板提供了处理器、内存等各种元件插座(插槽/接口),这些插座(插槽/接口)由蚀刻在主板上的电路连接起来,在主板芯片的控制下协调工作。

主板芯片是主板上最重要的芯片,它负责对 CPU、内存、输入/输出设备等提供支持,让它们能够有条不紊地协调工作。

主板上的电路就像电线一样,为计算机芯片之间传送数据提供了通道。另外,主板还有一些扩展插槽/接口用于连接外围设备。

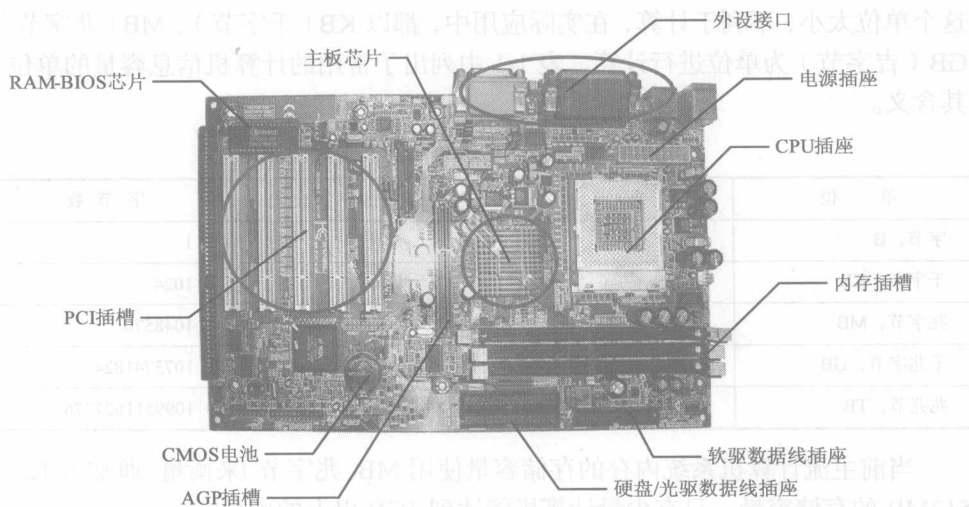


图 1-9 计算机主板

如果仔细观察计算机电路板，就会发现有些芯片（如主板控制芯片）是焊接在板上，而另外一些芯片（如 RAM-BIOS 芯片）则是插在主板上，是可以更换的。焊接的芯片是永久连接的，而那些可以插拔的芯片则可以进行升级，比如对 RAM-BIOS 芯片进行升级，使其可以支持新的硬件（实际上，由于技术的进步，BIOS 的升级已经不用再替换芯片，只需要用特殊的软件在 BIOS 芯片中写入新的 BIOS 数据就可以完成了）。

有了主板的支持，计算机的各种元件就可以组织在一起进行工作了，图 1-10 是一块安装了 CPU、内存等元件的主板。

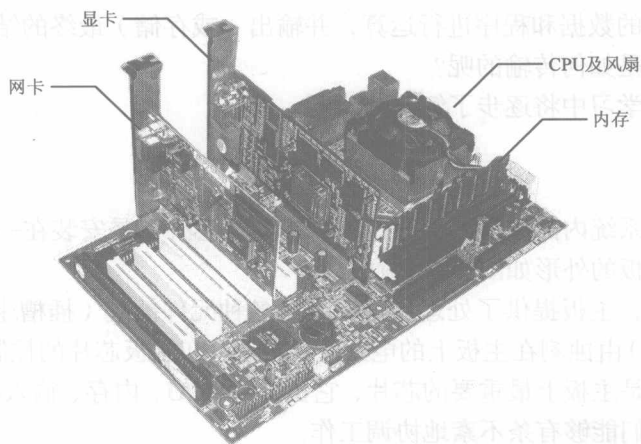


图 1-10 安装上部分元件的主板

2. 总线

信息在计算机内部的传输通过总线来进行。总线是计算机内部各个部件之间传输数据的通道，它包括控制总线、数据总线和地址总线。

如图 1-11 所示，CPU 通过地址总线在存储器中寻找需要的数据，并将找到的数据通过数据总线传输到 CPU。

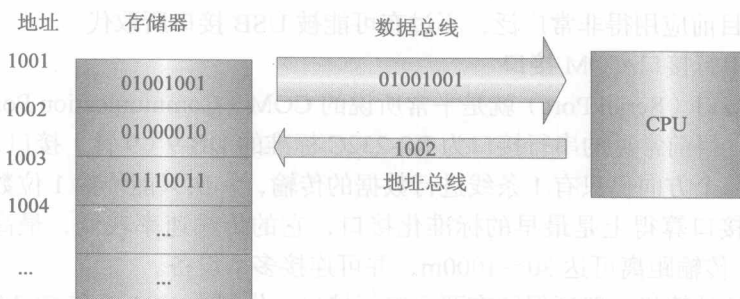


图 1-11 数据总线与地址总线

衡量总线性能的指标有总线宽度、速度（频率）和传输速率等。

总线宽度的单位是 bit（位），数据总线宽度又称为计算机的字长，它表示该总线能同时传输数据的位数，一个 32 位的总线表示它可以同时传送 32 位的数据。数据总线的宽度越大，能同时传输的数据量也越多。

3. 端口

通常计算机内部数据的传输由总线来完成，而对于与外设的联系，则是通过端口来提供输入/输出的连接，因此又称端口为接口，如图 1-12 所示。

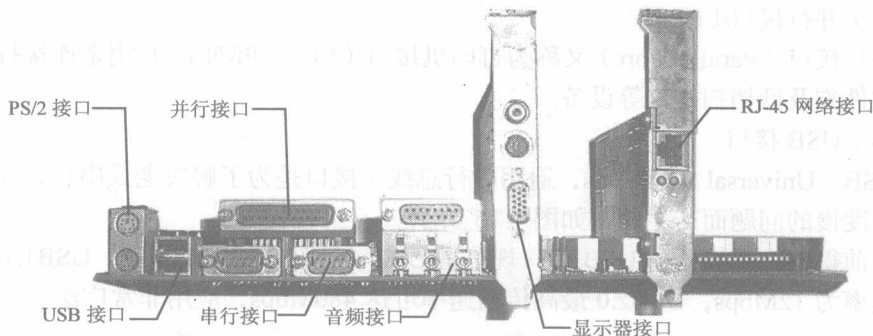


图 1-12 计算机接口

现代计算机上常见的端口有 PS/2 接口、串行接口、并行接口、USB 接口、显示器接口（VGA DB-15）、网络接口（RJ-45）、SCSI 接口、IEEE1394 接口等（如

图 1-30 所示)。

(1) PS/2 接口

PS/2 接口最早出现在 IBM 的 PS/2 系统中, 并因此而得名, 它是键盘与鼠标的专用接口, 通常有两个, 紫色的为键盘接口, 绿色的为鼠标接口, 不能混用(如图 1-13 所示)。

PS/2 接口是一种串行传输接口, 一次只能传输一位数据, 它的传输速度为 56Kbps, 目前应用得非常广泛, 不过有可能被 USB 接口所取代。

(2) 串行接口/COM 接口

串行接口 (Serial Port) 就是平常所说的 COM (Communication Port, 通信端口) 接口, 目前常见的串行接口为 RS-232C 标准的 DB-9 (9 针) 接口, 虽然为 9 条线, 但每个方向仍只有 1 条线进行数据的传输, 一次只能传输 1 位数据。

串行接口算得上是最早的标准化接口, 它的传输速率较低, 最高为 115~230Kbps, 传输距离可达 30~1000m, 并可连接多个设备。

目前的计算机一般还保留有两个串行接口, 分别为 COM1 和 COM2, 通常用来连接 MODEM (调制解调器) 和鼠标等低速设备 (如图 1-14 所示)。



图 1-13 PS/2 接口与 PS/2 接口鼠标

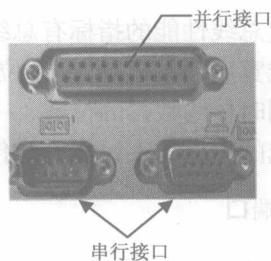


图 1-14 串行接口与并行接口

(3) 并行接口/LPT 接口

并行接口 (Parallel Port) 又称为打印机接口 (LPT、PRN), 常用来连接打印机、软件狗及低档扫描仪等设备。

(4) USB 接口

USB (Universal Serial Bus, 通用串行总线) 接口是为了解决老式串口、并口传输速度慢的问题而产生的, 如图 1-15 所示。

目前得到广泛应用的 USB 接口规范是 USB 1.1 和 USB 2.0 规范。USB 1.1 的传输速率为 12Mbps, USB 2.0 最高传输速率可达 480Mbps, 应用非常广泛。



图 1-15 USB 接口设备与 USB 接口线