



21 世纪高等院校规划教材 · 计算机类



计算机组装与维护 实用技术

JISUANJI
ZUZHUANG YU WEIHU
SHIYONG JISHU

主 编 陈小平
副主编 顾 斌 吴光龙 严 辉

中国科学技术大学出版社

21 世纪高等院校规划教材·计算机类

计算机组装与维护 实用技术

主 编 陈小平

副主编 顾 斌 吴光龙 严 辉

中国科学技术大学出版社

2005·合肥

内 容 提 要

本书分理论篇和实践篇两大部分,理论篇详细介绍了最新微型计算机系统的各个组成部分(如 CPU、主板、存储器、常用输入设备、输出设备、机箱、电源等组件)的组成、工作原理、常见型号以及各部件性能指标。实践篇则侧重动手能力的培养,包括微机的拆卸、组装、BIOS 设置、硬盘的分区和格式化、操作系统的安装调试以及常见故障的检测与维修技巧等内容。

本书适合作为各大中专院校计算机专业的教材、各类微机维护培训班的培训教材,同时,也是广大微机爱好者和微机用户从事微机使用与维护的必备参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维护实用技术/陈小平主编. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2005.9
ISBN7-312-01822-X

I.计… II.陈… III.①电子计算机-组装 ②电子计算机-维修 IV.TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 089409 号

中国科学技术大学出版社 出版发行

(安徽省合肥市金寨路 96 号, 邮政编码: 230026)

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 787×1092/16 印张: 13.75 字数: 340 千

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—3000 册

ISBN7-312-01822-X/TP·359

定价: 20.00 元

前 言

随着计算机软、硬件技术的迅猛发展和计算机应用范围的不断扩大,计算机的用户急剧增加,广大的计算机用户在使用计算机的过程中,由于计算机本身的质量问题和用户操作不当,计算机经常会出现各种各样的问题。为此,各类学校计算机及相关专业也陆续开设了《计算机组装与维护》课程,但目前出版的教材大多侧重于计算机部件的选购、组装,由于绝大部分学生的经济能力有限,不可能做到人人到市场上选购部件来组装自己的电脑。为此,我们从实际出发,在理论教学的基础上,将学校稍微老一些的机器拿出来供学生拆卸、组装。等学生有了一定的实践经验后再让学生制定选配方案,到市场上了解自己的配置是否合理,从而培养了学生的实际动手能力;从学生反馈的情况来看,效果非常好。

我们在总结多年计算机维护工作的经验和教学实践的基础上,编辑出版了《计算机组装与维护实用技术》一书。本书包括两大部分:第一部分理论篇详细介绍了微机的各个部件的组成、工作原理、常见型号、性能指标等。第二部分实践篇则从实际出发,力求全面培养学生的动手能力,详细介绍了计算机的拆卸及有关数据的记录、部件组装、BIOS 参数设置、硬盘的分区及格式化、操作系统的安装、微机常见故障的检测与排除技巧等。

本书内容新颖,讲解深入浅出,图文并茂,层次清楚,理论联系实际。通过本书的学习,并配以一定的实践环节,可使学生对微机系统有一个全面的了解,同时,能掌握微机各部件组装技巧,并能掌握微机常见故障的检测与维护技巧。

本书由安徽工业大学陈小平主编并负责全书统稿(编写序言、第一、六、九、十、十二章及附录 B)、副主编为安徽工业大学顾斌(编写第二、三、八、十四章)、吴光龙(编写第四、五、十一、十三章及附录 A)、安徽建筑工业学院严辉(编写第七章)。安徽工业大学的刘凤声、汤志贵、王危等老师参加本书部分章节的编写工作。

本书适合作为各大中专院校计算机及相关专业的教材,各种微机维护培训班的培训教材。同时,也是广大微机爱好者和微机用户从事微机使用与维护的必备参考书,具有较高的实用价值。

本书的出版得到了中国科学技术大学出版社的于文良、蒋劲柏,安徽工业大学计算机学院张辉宜等老师的大力支持和帮助,在此表示感谢。

编写此书力求完美,但疏漏之处在所难免,还请读者不吝指正。

编 者

2005 年 8 月

目 录

前 言	(I)
第 1 章 计算机系统概述	(3)
1.1 计算机系统的组成	(3)
1.2 计算机硬件系统的基本构成	(3)
1.3 计算机软件系统的组成	(6)
1.4 计算机硬件重要术语解析	(7)
思考与练习	(9)
第 2 章 主 板	(10)
2.1 主板的构成和结构类型	(10)
2.2 微型计算机的总线系统	(13)
2.3 主板上的常见部件	(19)
2.4 主板芯片组	(29)
思考与练习	(33)
第 3 章 中央处理器 (CPU)	(34)
3.1 CPU 的发展历程	(34)
3.2 主流 CPU 的工作原理	(40)
3.3 CPU 的主要技术参数	(42)
3.4 CPU 的分类	(45)
3.5 CPU 的新技术	(47)
3.6 CPU 的散热系统	(49)
思考与练习	(50)
第 4 章 内 存	(51)
4.1 内存的分类	(51)
4.2 内存条的技术指标	(58)
思考与练习	(59)
第 5 章 外部存储器	(60)
5.1 软盘驱动器与软盘	(60)
5.2 硬盘驱动器	(64)
5.3 光盘驱动器与光盘	(70)
思考与练习	(77)
第 6 章 显卡和显示器	(78)
6.1 显卡的结构及工作原理	(78)
6.2 显卡的分类	(80)

6.3	显卡的主要技术指标	(81)
6.4	显 示 器	(82)
	思考与练习	(86)
第 7 章	计算机的其他组件	(87)
7.1	声 卡	(87)
7.2	键盘与鼠标	(90)
7.3	机箱与电源	(93)
7.4	打 印 机	(96)
7.5	网 卡	(98)
	思考与练习	(105)
第 8 章	拆卸计算机硬件	(109)
8.1	实 验 工 具	(109)
8.2	注 意 事 项	(110)
8.3	拆卸主机外部设备	(111)
8.4	拆卸主机机箱来了解机箱内部结构和电源的结构	(112)
8.5	光驱、软驱、硬盘的拆卸	(113)
8.6	显卡、声卡、网卡的拆卸	(114)
8.7	拆 卸 主 板	(114)
8.8	拆卸 CPU 及其风扇	(115)
8.9	拆卸内存条	(116)
8.10	清点所拆卸的部件	(117)
第 9 章	计算机的硬件安装	(118)
9.1	释 放 静 电	(118)
9.2	安 装 CPU	(118)
9.3	安 装 内 存	(120)
9.5	安 装 主 板	(121)
9.6	安 装 硬 盘	(122)
9.7	安 装 光 驱	(123)
9.8	安 装 软 驱	(124)
9.9	插接数据线	(124)
9.10	安 装 电 源	(125)
9.11	安 装 显 卡	(127)
9.12	整 理 布 线	(127)
9.13	安装显示器	(128)
9.14	连接键盘和鼠标	(128)
9.15	连接主机电源	(129)
	思考与练习	(129)
第 10 章	BIOS 设置	(130)

10.1	BIOS 设置的意义	(130)
10.2	BIOS 与 COMS 的区别	(130)
10.3	BIOS 工作流程	(131)
10.4	进入 BIOS 设置的方法	(131)
10.5	Award BIOS 设置详解	(132)
10.6	AMI BIOS 设置详解	(138)
10.7	BIOS 的备份和升级	(142)
第 11 章	硬盘分区与格式化	(147)
11.1	硬 盘 分 区	(147)
11.2	硬盘分区工具 FDISK 的使用	(148)
11.3	格式化硬盘	(159)
第 12 章	操作系统的安装与维护	(161)
12.1	Windows 98 操作系统的安装	(161)
12.2	Windows 2000 的安装	(168)
12.3	Windows XP 的安装	(177)
12.4	多操作系统的安装与管理	(177)
第 13 章	系统故障诊断和常见故障处理	(180)
13.1	计算机的启动与 BIOS 的功能	(180)
13.2	维护的步骤和原则	(182)
13.3	系统故障形成原因	(184)
13.4	系统故障的常规检测方法	(186)
13.5	计算机系统常见故障及分析	(191)
	思考与练习	(194)
第 14 章	常用系统维护工具软件	(195)
14.1	Windows 提供的计算机维护工具软件	(195)
14.2	克隆工具软件 Ghost	(196)
14.3	硬盘分区管理工具 Partition Magic	(200)
	思考与练习	(204)
附录 A	实 验	(205)
附录 B		(208)
附录 C		(211)

理论篇

第 1 章 计算机系统概述

1.1 计算机系统的组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统两部分组成，如图 1-1 所示。

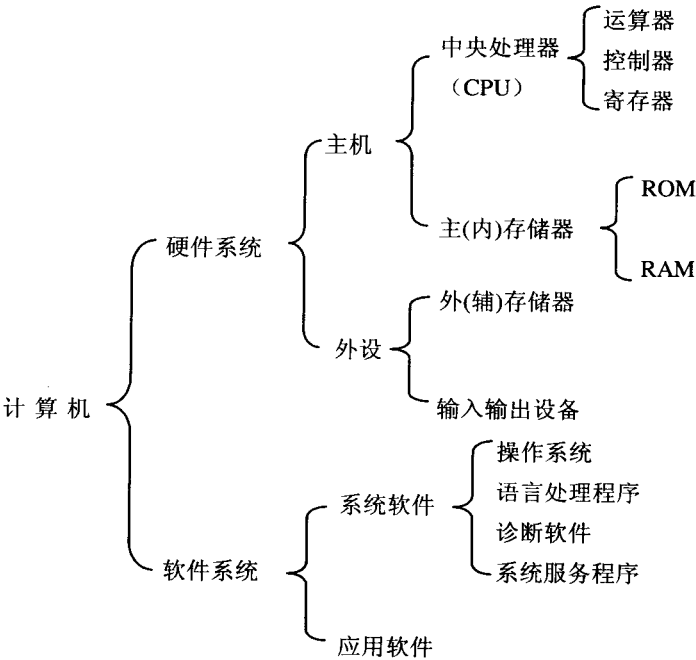


图 1-1 计算机系统组成

1.2 计算机硬件系统的基本构成

1.2.1 计算机的硬件结构

计算机的硬件体系结构是以美籍匈牙利数学家冯·诺依曼的名字命名的，他提出了重要的设计思想：

- A. 计算机应由五个基本组成部分：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。

B. 采用存储程序的方式，程序和数据存放在同一个存储器中。

C. 指令在存储器中按执行顺序存放，由指令计数器指明要执行的指令所在的单元地址，一般按顺序递增，但可按运算结果或外界条件改变。

D. 机器以运算器为中心，输入/输出设备与存储器间的数据传递都通过运算器。

五十多年来，虽然现在的计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域和价格等方面与最初的计算机有很大的差异，但基本结构没有变，都属于冯·诺依曼计算机，其结构如图 1-2，图中的实线为数据流，虚线为控制流。

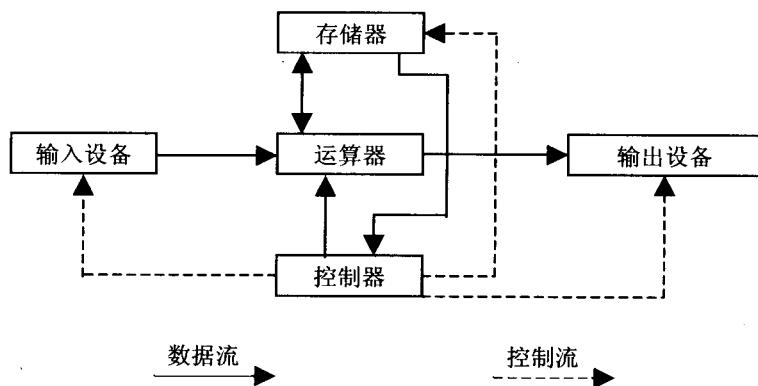


图 1-2 计算机基本结构

1. 运算器

运算器也称为算术逻辑单元 ALU(Arithmetic Logic Unit)。它的功能就是算术运算和逻辑运算。算术运算就是指加、减、乘、除。而逻辑运算就是指“与”、“或”、“非”、“比较”、“移位”等操作。在控制器的控制下，它对取自内存或内部寄存器的数据进行算术或逻辑运算。

2. 控制器

控制器一般由指令寄存器、指令译码器、时序电路和控制电路组成。控制器的作用是控制整个计算机的各个部件有条不紊地工作，它的基本功能就是从内存取指令和执行指令。所谓执行指令就是，控制器首先按程序计数器所指出的指令地址从内存中取出一条指令，并对指令进行分析，然后根据指令的功能向有关部件发出控制命令，控制它们执行这条指令所规定的功能。这样逐一执行一系列指令，就使计算机能够按照这一系列指令组成的程序的要求自动完成各项任务。

控制器和运算器合在一起被称为中央处理器单元，即 CPU (Central Processing Unit)。它是计算机的核心。

3. 内存储器

内存储器（简称内存或主存）。在计算机运行中，要执行的程序和数据存放在内存中。内存一般由半导体器件构成。

说明：存储器分为内存储器和外存储器两种，而外存储器也可以看做输入/输出设备。

4. 输入设备

输入设备是用来接受用户输入的原始数据和程序，并将它们变成计算机能够识别的形式（二进制数）存放到内存中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、数字化仪等。

5. 输出设备

输出设备是用于将存放在内存中由计算机处理的结果转变成人们所能接受的形式。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

1.2.2 微型计算机的硬件组成

微型计算机具有体积小、重量轻、功能强、运算速度快、易于扩充等特点，因而在各行各业中得到了广泛的应用，并且不断改变着人们的生活，推动着科学技术和社会经济的发展。微型计算机的硬件组成如图 1-3 所示。

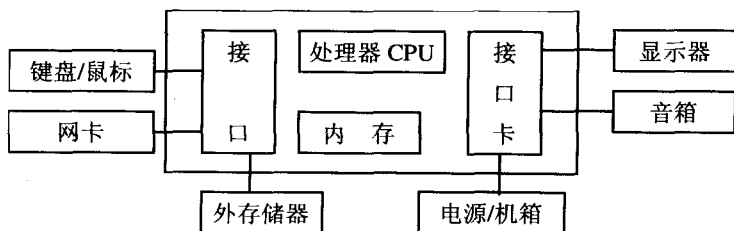


图 1-3 微型计算机的硬件组成

由图 1-3 可知，微型计算机硬件一般由下列部件组成：

(1) 处理器(CPU)：是电脑的核心部件，完成运算操作。目前，市场主流 CPU 由 Intel 公司的 Pentium 4 系列和 AMD 公司的新 Athlon、Duron(毒龙)等系列产品。两公司的产品性能相近，但 AMD 的同级产品价格略低。

(2) 主板：主板是计算机系统的“大本营”。具有 CPU 插槽、I/O 扩展槽、内存插槽、CPU 与内存及外部设备数据传输的控制芯片组成，它的性能直接影响整个计算机系统的性能。

(3) 内存：用于存放运行的程序和数据。选购时应根据主板上的内存插槽来选择相应的内存规格。

(4) 软盘驱动器(输入输出设备)：用于读、写软盘的数据。目前常用的为 3 寸盘驱动器，容量为 1.44 MB。

(5) 硬盘驱动器(外存，输入输出设备)：用于读、写程序和数据。容量由几个 GB 至数百 GB，目前主流在 80 GB 左右。

(6) 光盘驱动器(输入设备)：可以是 CD-ROM 驱动器、DVD 驱动器、COMBO 驱动器，也可以是刻录机。用来读取光盘上的程序和数据，播放 CD/VCD/DVD 视频等。

(7) 显卡(接口电路)：主板与显示器的接口部件。

(8) 显示器(输出设备)：监视程序的运行及结果。常见的显示器有 CRT 和 LCD 两大类。

(9) 声卡(接口电路，可选)：声音接口电路。

(10) 音箱(输出设备，可选)：发声设备。声卡和音箱配套使用，不是系统所必须的。

(11) 键盘(输入设备)：输入命令和数据。

(12) 鼠标器(输入设备)：通过“单(双)击”输入相应命令。

(13) 网卡(接口电路，可选)：又称网络适配器，联网所需设备。

(14) 电源、机箱：供给系统要求的直流电源；机箱保护内部设备，并使其成为一个整体。

1.3 计算机软件系统的组成

只有上述硬件的计算机，又称为“裸机”，无法进行正常的工作。要让计算机工作，必须给计算机安装“大脑”——操作系统。只有在操作系统的控制下，才能调入应用程序，接收和处理命令、数据，也只有在它的控制下，才能完成将程序的运算结果向输出设备输出。操作系统其实也是一个程序，它总管计算机系统的软、硬件设备与外部设备的数据交换。具备了硬件和操作系统的计算机，才是一台名副其实的计算机。

所谓“软件”，是指系统中的程序以及开发、使用和维护程序所需要的所有文档的集合。计算机的软件系统包括系统软件和应用软件两大类。

1.3.1 系统软件

系统软件是计算机系统的一部分，它提供对应用软件运行的支持，为用户开发应用系统提供一个平台。常用的系统软件有：

1. 操作系统 (Operating System)

为了使计算机系统的所有资源（包括 CPU、存储器、各种外设及各种软件）协调一致、有条不紊地工作，就必须有一个软件来管理和统一调度，这种软件称为操作系统。它的功能就是管理计算机系统的全部硬件资源、软件资源及数据资源，使计算机系统所有资源最大限度地发挥作用，为用户提供方便、有效、友善的服务界面。

操作系统是一个庞大的管理控制程序，它大致包括如下五个管理功能：进程与处理机调度、作业管理、存储管理、设备管理、文件管理。实际的操作系统是多种多样的，根据侧重点和设计思想的不同，操作系统的结构和内容存在很大差别。操作系统一般可分为：多道批处理系统、分时系统、实时系统、网络操作系统、分布式操作系统、单用户操作系统等。目前在微机上常见的操作系统有 DOS、OS/2、UNIX、LINUX、Windows98、Windows2000、Windows XP、Windows NT、Netware 等

2. 语言处理程序

编写计算机程序所用的语言是人机交互的工具，一般可分为机器语言、汇编语言和高级语言。

3. 连接程序

连接程序又称为组合编译程序或联编程序。它可以把目标程序变为可执行的程序。几个被分割编译的目标程序，通过连接程序可以组成一个可执行的程序。

4. 诊断程序

诊断程序主要用于对计算机系统硬件的检测，能对 CPU、内存、软硬驱动器、显示器、键盘及 I/O 接口的性能和故障进行检测。

5. 数据库系统及数据仓库

数据库系统是一个复杂的系统，通常所说的数据库系统并不单指数据库和数据库管理系统本身，而是将它们与计算机系统作为一个总体而构成的系统看做数据库系统。数据库系统通常由硬件、操作系统、数据库管理系统(Data Base Management System 简称 DBMS)、数据库及应用程序组成。数据仓库是面向主题的、集成化的、稳定的、随时间变化的数据集合，用以支持决策管理的一个过程。

1.3.2 应用软件

应用软件是指计算机用户利用计算机的软、硬件资源为某一专门的应用目的而开发的软件。

目前，运行于 Windows 环境的应用程序门类齐全，应有尽有。常见的软件有：

- (1) Office;
- (2) CAD;
- (3) PhotoShop;
- (4) 防病毒软件;
- (5) 浏览软件;
- (6) 压缩软件;
- (7) 光盘刻录软件。

1.4 计算机硬件重要术语解析

1.4.1 IRQ 中断请求

IRQ (Interrupt Request) 的中文意思是“中断请求”。中断是计算机硬件的一个重要资源，虽然 Windows 具备即插即用功能，但中断冲突有时是不可避免的。计算机中的许多设备都能在不需 CPU 参与的情况下完成一定的工作。但这些设备有时需要 CPU 为其做一些特定的工作，所以先必须发送一个请求给 CPU 并暂时中断其工作的信号，只有 CPU 中断其当前正在做的工作后才能接受这些设备所提出的要求。每个设备只能使用自己独立的中断请求，每个中断线有一个编号，即中断号，一般由系统分配。当两个设备共用一个中断号时，就会出现硬件冲突。在目前的计算机中，中断号一般为 IRQ0~IRQ15 (共 16 个)。在最初的计算机系统中是没有中断这个概念的，为了监视有无输入信号，计算机每隔一段时间就检查每一个输入设备，看是否有信号输入，这样浪费了大量的 CPU 资源，降低了 CPU 的速度。引进了中断概念之后，CPU 不再对计算机进行输入检查，而由专门的中断控制器来做这个工作，一旦有输入，中断控制器就控制 CPU 的工作，使之马上处理需要即时处理的输入信号，处理完成之后再继续原来的工作，这样就极大地提高了计算机的速度。举个例子来说明：没有中断

的情况就好像一个失聪的人在读报纸（CPU 的工作）。为了知道是否有电话打来（输入信号），他必须不停的回头看电话机灯是否闪烁（进行输入检查）；具有中断的情况就好像是治好了这个人的失聪，使其恢复了听力，这样在读报纸的时候他就不必时时回头而专心地读报，一旦有电话打来，他的耳朵（中断控制器）会听见电话铃声，然后中断读报来接电话，接完电话后他再继续读报。

1.4.2 DMA 通道

DMA（Direct Memory Access），即“存储器直接访问”，主机系统与外部设备之间交换信息是计算机最重要和最频繁的工作之一。它是一种高速的数据传输，允许在 CPU 之外进行，而不占用 CPU，因而可以大大提高 CPU 的工作效率，它比 IRQ 中断的传输效率还要高。

计算机一般有 8 个 DMA 通道，DMA 输入输出的操作是在 DMA 控制器的控制下实现的，由 DMA 控制芯片来完成控制功能。一些 DMA 通道为系统所占用，另一些为用户使用其他外部设备所保留。一般使用集成芯片 8237，或集成到其他大规模集成电路中（如 82C206），一片 8237 芯片只有 4 个单独的 DMA 通道，即有 4 个 DMA 通道资源。为了使用更多的 DMA 设备，也需要进行级联，由于一次级联要占用一个 DMA 通道，因而 2 片 8237 芯片就具备 7 个独立的 DMA 通道。与中断设备一样，每个 DMA 设备都只能占用一个 DMA 通道，否则，也会发生冲突，使系统不能正常工作。

1.4.3 总线

一座城市是各个部门和企业等组合，而一个计算机系统就像一座城市，是由 CPU、各种存储器，各种控制器及输入输出（I/O）设备构成的。在这些部件之间，数据是通过总线传输的。总线就像城市中的公共汽车，所以，总线叫 Bus，负责传递所有的信息。总线按照功能的不同可分为：地址总线、数据总线和控制总线，总线结构如图 1-4 所示。

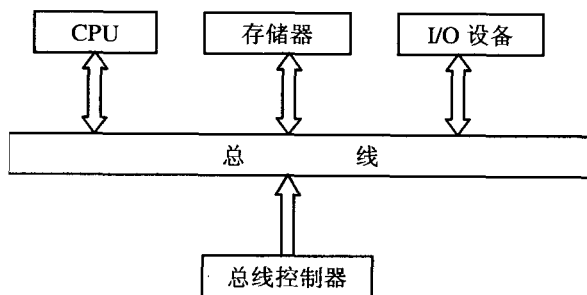


图 1-4 总线结构

总线一般是由多根线并排组成的。例如 8 根，这样就可以同时传送 8 个二进制数据，这就是总线的位宽。位宽越宽，每次传送的数据就越多。

用总线连接所有的部件设备，那如何保证从一个设备送出的数据只到达应该接受的设备，而不到其他的设备呢？这就需要总线控制器，它是控制每一个设备与数据总线间的一扇

“门”，只打开其中的一个设备的“门”就可以让该设备接收到总线传输的数据。总线控制器可以采用不同的方法来控制这些“门”，这样也就形成了不同的总线类型，最常见的有：ISA（Industry Standard Architecture，工业标准结构总线）总线、PCI（Peripheral Component Interconnect，外围设备互连）总线、VESA（Video Electronic Standard Association，视频电子标准协会）总线等。各种总线传输数据的速度不同。

1.4.4 I/O 地址

I/O 地址又称为设备地址、口地址。系统的板卡和外部设备与 CPU 之间的通信就是通过这个地址来实现的。连接到系统的每一块板卡和每一种外部设备都要设置 I/O 地址代码，而且不能将同一个地址代码分配给不同的设备。在安装外部设备时有些设备只需要分配一个 I/O 地址，而有些设备由于要执行多个功能和接收不同类型的数据，可能需要多个 I/O 地址。I/O 地址代码用 3 位 16 进制数表示。I/O 地址分配情况如表 1-1 所示。

表 1-1 I/O 地址分配情况

I/O 地址	使用情况
00-1FH	DMA 控制器
20-3F	中断控制器
40-5FH	定时器/计数器
60-7FH	并行接口
80-9FH	DMA 页寄存器
A0-BFH	NM1 屏蔽寄存器
C0-FFH	保留

思考与练习

1. 计算机硬件包括哪些基本模块？
2. 总线按照功能分为哪几种？并画出总线作用示意图。
3. 名词解释：IRQ 中断请求、DMA、总线、I/O 地址。

第2章 主 板

2.1 主板的构成和结构类型

由于主板是电脑中各种设备的连接载体，而这些设备是各不相同的，而且主板本身也有芯片组，各种 I/O 控制芯片，扩展插槽，扩展接口，电源插座等元器件，因此制定一个标准以协调各种设备的关系是必须的。所谓主板结构就是根据主板上各元器件的布局排列方式，尺寸大小，形状，所使用的电源规格等制定出的通用标准，所有主板厂商都必须遵循。

主板结构分为 AT、Baby-AT、ATX、Micro ATX、LPX、NLX、Flex ATX、EATX、WATX 以及 BTX 等结构。其中，AT 和 Baby-AT 是多年前的老主板结构，现在已经淘汰；而 LPX、NLX、Flex ATX 则是 ATX 的变种，多见于国外的品牌机，国内尚不多见；EATX 和 WATX 则多用于服务器/工作站主板；ATX 是目前市场上最常见的主板结构，扩展插槽较多，PCI 插槽数量在 4~6 个，大多数主板都采用此结构；Micro ATX 又称 Mini ATX，是 ATX 结构的简化版，就是常说的“小板”，扩展插槽较少，PCI 插槽数量在 3 个或 3 个以下，多用于品牌机并配备小型机箱；而 BTX 则是英特尔制定的最新一代主板结构。

2.1.1 常见主板的主要部件

主要部件：主板芯片组、CPU 插座、内存插槽、IDE 端口、软驱端口、电源插槽、背板端口（COM 口、LPT 口、USB 口）、前面板端口（指示灯、开关）、BIOS 芯片、电源插座等。如图 2-1 所示。

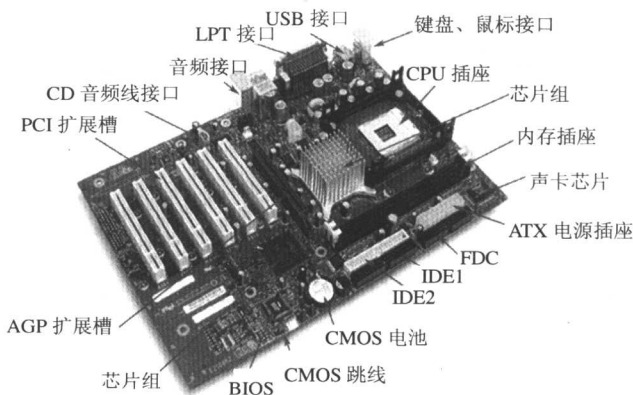


图 2-1 主板主要部件