

计算机硬件基础

李哲英 宋开礞 编



中国铁道出版社

TP303
LZY/1

计算机硬件基础

李哲英 宋开礞 编

中国铁道出版社
1998年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

该书针对计算机应用人员编写,讲述了计算机应用人员应具备的计算机硬件知识。书中以常用的 PC 机为主线,讲述了计算机硬件的发展,微机硬件的组成, CPU、主板、总线、显示器、硬盘、CD-ROM、键盘和串/并口等部件的类型、指标、组装和调试方法。该书还讲述了声霸卡、视霸卡、MPEG 卡、TV 卡等多媒体设备的类型、安装和配置方法。针对当前计算机网络应用广泛的特点,本书还讲述了 MODEM 等网络连接设备的安装方法。通过学习本书,读者可以基本了解计算机硬件的构成,掌握计算机的安装、配置方法,解决常见故障。

该书适合于各类计算机应用人员,大、中学生和计算机爱好者阅读使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机硬件基础 / 李哲英, 宋开礅编. —北京: 中国铁道出版社, 1998.5

ISBN 7-113-02981-7

I. 计… II. ①李… ②宋… III. 电子计算机—硬件—基本知识 IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 11230 号

书 名: 计算机硬件基础

著作责任者: 李哲英 宋开礅

出版·发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 刘 波

责任编辑: 刘 波

封面设计: 马 利

印 刷: 北京彩桥印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.5 字数: 250 千

版 本: 1998 年 7 月第 1 版 1998 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1—2500 册

书 号: ISBN7-113-02981-7/TP·297

定 价: 16.50 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

高等工科院校非计算机专业计算机基础教学的改革是当前的一个热门话题。国家教委工科计算机课程教学指导委员会对非计算机专业的计算机基础教学提出了一个指导性意见，即三个层次的课程体系：

第一层次：计算机文化基础；

第二层次：计算机技术基础；

第三层次：计算机应用基础。

我们根据这三个层次设立了六门课程，即《计算机文化基础》、《计算机程序设计基础》、《计算机信息管理基础》、《计算机软件基础》、《计算机硬件基础》和《多媒体应用基础》。《计算机硬件基础》属于第二层次，对象是非电专业的学生。

非电专业的《计算机硬件基础》教材如何写？是一个尚需认真研究的问题。它不能像电类专业那样对微机原理、微机接口技术等作深入的讨论，但又不能完全没有这方面的基本概念。因此本书充分考虑了非电类学生的接受能力和需要，以通俗的语言对这方面的问题作一深入浅出的介绍。另一方面，考虑到非电专业的学生接触到的计算机硬件更多的是 PC 机，遇到的问题更多的是应用方面的问题，因此本书对 PC 机的硬件给予了足够的重视，而且是从设备的角度和应用的角度来写的。

本书的第一、二、六章由李哲英编写，第三、四章由宋开礪编写，第五章由陈岩编写。由于在非电专业的计算机硬件方面尚缺乏教学经验，书中不当之处，敬请读者批评指正。

编 者

1997年12月

目 录

第一章 计算机硬件设备概述	1
第一节 计算机硬件的发展	1
第二节 计算机分类	2
一、巨型和大中型计算机	3
二、小型计算机	4
三、微型计算机	4
第三节 计算机硬件的发展	9
一、计算机体系结构的发展	9
二、计算机硬件器件的发展	9
三、计算机总线技术的发展	10
习题一	11
第二章 微机硬件系统基本原理	12
第一节 微机硬件系统的基本组成	12
一、简单微机系统——单板机	13
二、复杂微机系统——IBM PC 机	16
第二节 微机系统中的微处理器 MPU	18
一、微机对 MPU 的要求	18
二、微处理器 MPU 的基本结构	19
三、微处理器 MPU 的基本工作原理	21
四、说明微处理器硬件电路工作原理的一个例子	22
五、Intel 80x86	24
六、M68000、88000 与 P60x 微处理器	25
第三节 微机系统的总线	25
一、AT 总线	27
二、PCI 总线	28
三、IDE 接口	29
四、微机系统总线接口与接口控制器件	30
第四节 存储器系统	30
一、静态 RAM	30
二、动态 RAM	31
三、系统 ROM	31
第五节 微机接口	31
一、微机接口的一般原则	32

二、微机总线接口	32
三、微机通信接口	33
习题二	33
第三章 PC 系统构成与原理	35
第一节 PC 系统概述	35
一、PC 系统的基本结构及其特点	35
二、PC 系统的性能指标	36
三、PC 机的外部接口	37
第二节 PC 机的中央处理器 CPU	38
一、8086/8088 微处理器	38
二、80286 微处理器	39
三、80386 微处理器	40
四、80486 微处理器	41
五、Pentium 微处理器	42
六、Pentium Pro 微处理器	43
七、Pentium II 微处理器和 MMX 技术	44
八、Intel 系列微处理器一览及其它类型微处理器	45
第三节 PC 机的主板	46
一、主板的组成与功能	46
二、PC 机的总线	47
第四节 PC 机的显示系统	49
一、PC 机显示系统的组成与类型	49
二、显示方式与显示模式	50
三、VGA 显示卡	53
四、Windows 的调色板	54
五、Windows 的图形显示驱动程序	56
六、平板显示器	57
第五节 PC 机的磁盘系统	58
一、软磁盘存储器的组成	58
二、软盘的技术指标与规格	59
三、软盘的格式化与DOS对磁盘空间的管理	60
四、硬磁盘存储器的组成与类型	66
五、硬盘的格式化与分区	67
第六节 CD-ROM	71
一、CD-ROM概述	71
二、CD-ROM 的特性	72
三、CD-ROM 的工作原理	73
四、CD-ROM的记录格式	74

五、CD-ROM驱动器	75
第七节 键盘和鼠标器	77
一、键盘	77
二、鼠标器	79
第八节 PC机的通信口	79
一、串行口	79
二、并行口	80
习题三	81
第四章 PC机的多媒体设备	83
第一节 声卡	83
一、音频信号的 A/D 与 D/A 转换	83
二、数字音频信号的存储与压缩	84
三、乐器数字接口 MIDI	85
四、声卡	88
第二节 视频卡	93
一、视频捕获卡	93
二、视频叠加卡	93
三、电视编码卡	94
四、MPEG卡	94
五、TV调谐卡与TV卡	95
第三节 典型视频卡产品简介	95
一、视霸卡	95
二、PC PRIMETIME-TV 卡	97
习题四	99
第五章 计算机网络及网络设备	100
第一节 计算机网络的基本概念	100
一、数字通信系统与计算机通信的基本概念	100
二、常用数字通信技术与设备	105
三、计算机网络基本结构	107
第二节 调制解调器	108
一、基带传输与数字信号调制	108
二、调制解调器的基本工作原理	109
三、调制解调器的安装与使用	109
第三节 网络集线器	110
一、网络集线器基本结构与工作原理	110
二、网络集线器的使用	111
第四节 节点计算机与服务器的功能	111

一、节点计算机的基本功能	111
二、服务器的基本功能	112
第五节 局域网和广域网	112
一、局域网工作原理与用途	112
二、广域网工作原理与用途	112
第六节 计算机网络应用介绍	113
一、校园网	113
二、TMIS 与 DMIS	113
三、Internet	114
四、中国教育科研网 CERNET	114
第七节 网络开发	117
一、网络开发基本概念	117
二、网络开发基本内容	118
三、网络开发工具	119
习题五	119
第六章 微机应用系统硬件设计	120
第一节 微机应用系统硬件设计概述	120
一、微机应用领域	120
二、微机应用系统硬件设计的基本原则	125
第二节 微机应用系统硬件设计方法	126
一、微机应用系统硬件设计的工作内容	126
二、一个微机应用系统设计举例	127
第三节 多媒体微机教学系统	129
一、系统功能设计	130
二、系统基本结构与组成	131
三、教师控制台的基本结构和多媒体终端	133
四、多媒体微机教学系统的软件工程	133
第四节 微机过程控制系统	133
一、过程控制对微机系统硬件的要求	134
二、系统功能设计	135
三、系统基本结构与组成	136
四、系统执行终端的微机电路	136
第五节 以 PC 机为核心的专用电话系统	137
一、系统功能要求	137
二、单站系统硬件结构设计	138
三、多节点专用交换网络结构	139
第六节 多点温度微机控制系统	140
一、系统功能要求	140

二、系统硬件设计	141
三、温度控制器的硬件结构	143
第七节 微机仪器系统	143
一、现代仪器系统新概念	145
二、微机仪器系统与总线	145
三、微机仪器系统硬件	146
四、一个微机示波、扫频、任意波信号源系统的硬件	147
第八节 微机数据采集系统	148
一、数据采集系统输入信号与系统硬件设计的基本参数	149
二、系统功能要求	150
三、系统硬件设计	150
第九节 微机娱乐系统硬件	152
一、娱乐系统的硬件组成	152
二、微机娱乐系统中的信号	153
三、微机娱乐系统的硬件结构设计	154
第十节 微机临床监护系统	155
一、微机临床监护系统的功能	155
二、微机临床监护系统对微机的要求	156
三、微机临床监护系统的基本结构与系统组成	156
四、微机临床监护系统的终端设备	157
习题六	158

第一章 计算机硬件设备概述

从系统功能上看，计算机由硬件和软件两大部分组成。硬件和软件的有机配合是计算机发挥作用的基础。本章根据计算机的体系结构，对计算机的硬件部分加以概括的论述。

第一节 计算机硬件的发展

计算机分为硬件和软件两大部分。计算机硬件是指组成计算机系统的电子设备，例如 CPU、存储器、显示器、键盘、硬盘、软盘等。计算机软件是指各种计算机程序，例如系统管理程序、软件开发程序、应用程序等。硬件和软件有机地结合才能组成一个计算机系统。只有硬件，计算机就不知道如何工作；只有软件，它就失去了工作的基础。计算机硬件为软件提供了工作环境，计算机软件指挥硬件工作使计算机发挥出应有的作用。

计算机系统硬件的组成如图 1-1 所示。在图 1-1 中，中央处理器 CPU（Central Processor Unit）是计算机的核心部分，用来执行计算机软件，软件的功能也是通过 CPU 实现的。总线和总线接口是连接计算各硬件部分的基本通道，用来传输数据、指令、地址等，是计算机的基本框架。存储器部分包括随机存储器 RAM 和只读存储器 ROM，RAM 用于存放计算机工作过程中所需要的各种数据和部分程序，ROM 用于存放计算机系统工作时必需的基本程序。外部设备包括显示设备（如各种监视器、发光设备等）、磁盘、磁带和光盘设备（用于存放各种程序和数据）。外部设备中还包括打印机接口、键盘以及其它输入输出设备（如鼠标、媒体输出设备等）。网络是计算机的一个重要发展方向，因此计算机系统中还包括有各种网络设备（如网络接口、调制解调器 MODEM 等）。

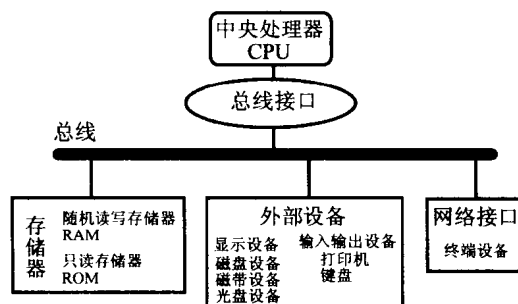


图 1-1 计算机系统的硬件结构示意图

从应用的角度看，计算机硬件部分的发展经历了由简单到复杂、再由复杂到简单的历程。计算机硬件的发展与电子技术和智能技术有着密切的关系。计算机硬件的发展可以大致地分成四个阶段。

第一阶段是电子管阶段。这时的计算机硬件包括电子管组成的 CPU，各种简单总线和纸带、纸卡以及字符打印机等输入输出设备。硬件体积庞大，运算速度低（只有每秒几千次加法运算），需要消耗大量电能，造价昂贵，只有非常少的专业人员能够使用计算机。第一阶段的计算机只限于科学和工程计算应用，使用者必须经过专门训练，学习繁琐的机器代码编程和译码方法。

第二阶段是晶体管计算机阶段。这时组成计算机硬件的基本电子元件是晶体管。晶体管的使用降低了计算机系统的电能消耗，减小了计算机的体积。采用磁芯存储器，存储器容量有所提高，并开始采用磁带和磁鼓记录设备。计算机的计算速度提高了几个数量级。由于技术的原因，这时的计算机以多用户的大型机为主，为了提高计算机的使用效率，使计算机能为更多的科学工作和工程技术服务，开始出现了计算机网络。不过这时的计算机网络比较原始，大型计算机通过专用通信线路和电话线路与用户终端连接，使多个用户能同时拥有和使用计算机。这一时期开始出现计算机高级语言，用户不必再经过专门的训练学习计算机繁琐的机器代码编译技术。因此计算机的应用领域得到了较大的扩展，从专门的工程和科学计算，扩大到了企业管理和科学研究。

第三阶段是中小规模集成电路计算机阶段。这个阶段的计算硬件特点是采用中小规模的集成电路，不仅再次缩小了计算机的体积、降低了能耗，而且由于集成 MCU 和半导体存储器的出现，极大地提高了计算的运算速度和运算能力。这时开始出现大中小不同类型的计算机，同时，计算机的输入输出设备也以阴极射线管监视器和键盘为主，这为计算机软件(如操作系统)提供了十分便利的条件，计算机用户得到了进一步解放，再次扩大和加强了计算机的应用领域，更多的人开始使用计算机。由于计算机的造价仍比较昂贵，使得计算机网络得到了进一步发展。

第四阶段是大规模和超大规模集成电路计算机阶段。这个阶段的计算机硬件全部采用大规模和超大规模集成电路，极大地提高了计算机能力，大大地缩小了计算机的体积。这期间出现了磁盘(软磁盘和硬磁盘)，进一步提高了计算机的数据存储能力，为大规模软件的产生提供了有利的条件。特别值得一提的是，这个阶段中出现了微处理器(MPU)、单片机和微计算机(如 PC 机)，以及以微处理器为主设计的巨型机。这使得计算机的能力和应用领域发生了划时代的变化。特别是微型机和单片机的出现，使计算机从传统的计算领域扩展到了通信、工业控制、家用电器、企业管理、办公以及娱乐领域。计算机不再是少数人掌握的复杂工具，而是现代社会工作、学习、生活和发展的基本工具。

目前，计算机正在向网络化(包括网络计算机 NC)、超微化和智能化方向发展。与此同时，一个全球化的计算机网络正在逐步形成，这就是全球信息高速公路。以计算机为基础的信息高速公路(NI)和智能工程(包括智能交通系统 ITS 和智能控制系统)正在使人类生活发生巨大变化，并成为 21 世纪人类解放脑力劳动的基础。

第二节 计算机分类

计算机一般可分成巨型机、大中型机、小型机、微型机等不同类型。微型机按照不同的用途，亦可分为网络服务器、工作站、PC 机、单板机和单片机。下面分别叙述。

按硬件系统的设置和结构,计算机的指令执行速度、所能支持的操作系统、总线结构、总线速度和宽度(如多层总线结构、数据总线宽度、地址总线宽度等)、中央处理器的结构形式(如单 CPU、多 CPU 以及 CPU 阵列等)、存储器容量,以及所能支持的用户终端等是对计算机进行分类的主要标志。

一、巨型和大中型计算机

巨型和大中型计算机是指运算能力强大、硬件结构庞大复杂的计算机,例如我国的曙光 I 号等计算机。巨型和大中型计算机具有极高的运算速度和强大的网络能力,允许成百上千的用户同时使用。

图 1-2 是巨型和大中型机的基本原理结构图。从图中可以看出,巨型和大中型计算机的中央处理功能十分强大,它使用的不是一个简单的 CPU,而是以多 CPU 组成的 CPU 阵列和相应的管理系统作为中央处理系统,具有容量相当大的局部存储系统供中央处理系统使用。此外,由于大中型计算机是多用户多任务的计算机系统,所以,必须有一个网络管理系统对用户网络进行管理,用一个外部设备管理系统对多种多台外部设备进行管理,同时还必须用一个数据管理系统对系统总线和保存用户数据和信息的存储器进行管理。这里所谓的管理就是协调,使各系统部分协调运行。

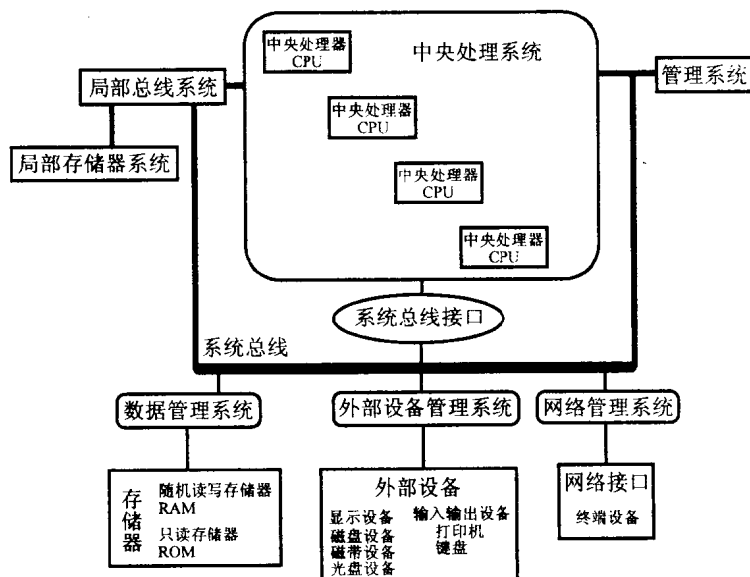


图 1-2 巨型和大中型计算机的基本结构示意图

从结构和硬件电路上看,巨型和大中型计算机实际上是一个计算机系统。巨型和大中型计算机采用的是多层总线结构。其中包括处理器系统的内部总线(图 1-2 中没有标出)、处理器系统局部总线、各管理系统的局部总线(图 1-2 中没有标出)以及巨大的系统总线。另外,还具有容量巨大的内部存储器和外部存储器系统。

从使用上看,巨型和大中型计算机以专业操作系统为主,可以执行规模巨大的软件(如大规模的 CAD、CAE 软件、巨型系统仿真软件等)。不过,随着计算机硬件和软件的发

展，巨型机的用户也可以不必是专业技术人员。同时，由于电子技术的迅速发展，目前不少微型机系统也开始具有某些巨型和大中型计算机的功能和性能。巨型和大中型计算机计算机在现代计算机网络和信息网络中起着网络中心的作用。

二、小型计算机

小型计算机是 70 年代与大中型计算机相比较而言提出的概念。小型计算机具有与大中型计算机相似的总线结构，如图 1-3 所示。总线层次结构和宽度均小于巨型和大中型计算机，但总线功能仍比较强大（如 VME 总线、MULTI 总线等），使用小型计算机系统接口 SCSI。另外，小型计算机具有比较强大的网络功能，适合于多终端和多任务工作，可以通过网络连接多个终端，允许多个用户同时使用。

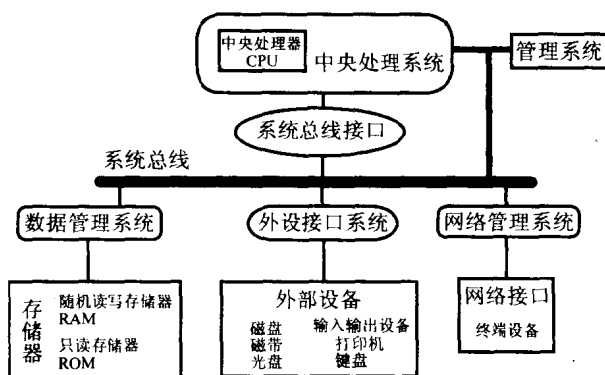


图 1-3 小型计算机的基本结构示意图

随着电子技术和计算机硬件技术的发展，小型机的能力得到了大大的提高，已经成为各种中小规模计算机网络、信息网络以及通信网络（例如电话交换机网络等）的中心处理机。

三、微型计算机

1. 网络服务器

网络服务器是微机的一种，是组成微机局域网（LAN）的核心。网络服务器的作用是为计算机局域网 LAN 提供网络管理和共享资源。网络服务器具有多种总线接口和强大的多任务、多用户信息处理能力，能够为用户和任务提供各种大型软件资源和特殊硬件资源（例如通信设备和测试仪器等）。

在现代各种计算机应用领域中，各种资源共享成为计算机网络以及信息网络的重要工作目标之一。在小范围内，人们希望能形成局部计算机网络以共享各种资源，例如统计数据、数据库、图片、程序以及工程设计结果等。同时，人们还希望能够通过这种小型的局域网实现多人配合工作组、对网络中的各种微机实行统一管理以及使用较低档次的微机进行较高档次的工作。为了达到上述目的，在这种 LAN 中往往需要加入一个网络服务器。网络服务器可以由一台功能较强的微机（主要是存储容量大、时钟频率高并具有更大硬盘等）代替，也可以使用专门的网络服务器。

网络服务器可分为系统服务器和文件服务器两种。

对系统服务器，网络终端用户的微机仅起到终端的作用，各种程序和资源全部存放在服务器中，用户程序也在服务器中运行。系统服务器的硬件系统一般比较复杂，运行速度高，功能也比较齐全，实际上更接近小型机。例如 Motorola 公司生产的 SERIES 900 系列服务器和多用户计算机就是这样一种网络服务器。SERIER 900 系列服务器以具有系统组合扩展能力、支持系统不同硬件组合升级、与 UNIX SYSTEM V 操作系统兼容以及支持 VME 总线和 SCSI 接口设备为主要特征。

对文件服务器，用户不能在服务器中执行用户程序，服务器只是起系统管理和提供数据库资源的作用。当用户需要使用服务器中的程序时，服务器会把相应的程序传送给用户微机，程序必须在用户微机中执行。因此，文件服务器可以被看成是一个程序和其他数据资源存储设备。同时，文件服务器还对网络起管理作用。

2. 工作站

工作站实际上是一种比较复杂的微机。工作站出现于 80 年代末 90 年代初。工作站的特点是信息处理能力比微机强，系统复杂程度和价格低于小型机。这是因为当时微处理器 MPU 的能力越来越强大（开始出现 Pentium），只要对微机系统结构进行一些改进，增加 SCSI 接口就可以形成较强大的系统设备管理以及信息处理能力。与微型机（如 PC 机）相比，工作站具有较强的专业信息处理特征，例如图形工作站、多媒体处理工作站等。

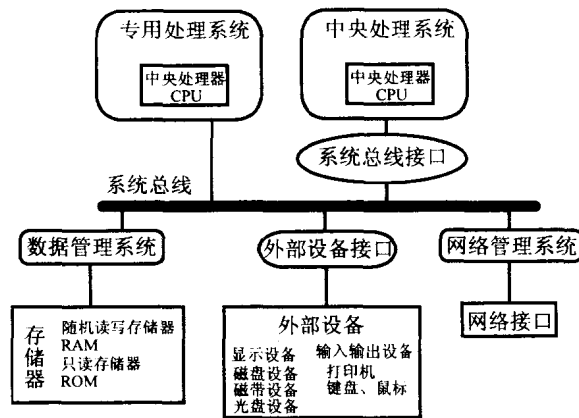


图 1-4 工作站的基本结构示意图

在工作站中允许有多个微处理器 MPU 通过系统总线共同工作，可以实现多终端和多任务；同时还具有相当强的网络工作能力。工作站中一般均装有专门用途的处理电路（例如图形图像处理电路等），每一个专用处理电路实际上就是一个局部微机系统，因此，工作站具有更强的信息处理能力。另外，由于工作站的硬件系统结构比微机更加开放，所以更适合形成计算机网络和网络化计算机工作平台。

3. PC 机

PC 机是微型计算机的一种。PC 机的出现在计算机发展和人类科学技术发展中具有

划时代的意义。

PC 机是目前使用最为广泛的一种计算机，是各行各业信息处理的基本工具。在各种计算机中，PC 机是发展最快的一个类型。

PC 机具有完备的计算机体系结构，采用开放式的、简单的总线。PC 机与其他各类计算机的一个重要区别是只允许单用户使用。由于微电子技术的发展，使今天的 PC 机已在功能上十分完善，并具备有十分强大的多媒体信息处理功能。图 1-5 是 PC 机的一般系统结构示意图。

有关 PC 机的硬件技术将是本书第三章和第四章的内容。

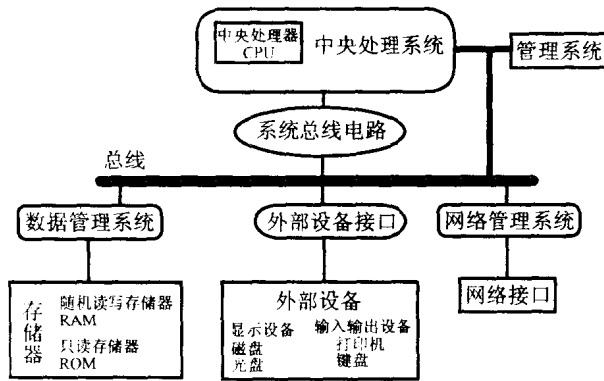


图 1-5 PC 机的基本结构示意图

按硬件系统的结构，PC 机可分为台式机、便携机（笔记本）和工业 PC 机（适合恶劣环境的 PC 机）。按总线结构，PC 机可以分为 IBM PC、Macintosh 和 Power PC。

IBM PC 是最早出现的 PC 机，使用的是 Intel 80X86 系列微处理器，其基本设计思想是通用型和大规模集成化。在经历了 XT(8086/8088)、AT(80286)、386、486 和 Pentium、Pentium II 等几代后，它目前正在向多媒体一体机方向发展。由于 IBM PC 及其兼容机是 PC 机的主流产品，所以，习惯上把 IBM PC 及其兼容机叫做“PC 机”。

Macintosh 是 Apple 公司的产品。其出现年代与 XT 机几乎同时，经历了 Apple I、Apple II 和 Macintosh 几代，使用的是 Motorola 公司 MC680x0 系列微处理器，开始的设计思想是专用化和中规模集成化。Macintosh 是多媒体以及窗口操作的开拓者，目前的设计思想也转向了通用型和大规模集成化。

Power PC 是 Apple、IBM 和 Motorola 三家联合在 90 年代初开发的新一代 PC 机。设计思想是集多媒体、通信、网络于一身，因此特别适合于多媒体系统开发、数字视频处理、网络通信、3D 处理、动画制作、CAD 以及工程计算、EDA 技术等。Power PC 的性能已经超过了普通的工作站。Power PC 使用的是 P60x 系列微处理器，其性能与 Pentium 相当。它使用 3.3V 供电，芯片功耗为 10VA，使用 32/64 位地址总线和 32/64 位动态数据总线。

IBM PC、Macintosh 和 Power PC 的指令系统、操作系统以及总线是各不相同的，所

以这三种 PC 机的硬件和软件不能相互兼容。特别是 IBM PC 与 Macintosh，无论硬件还是软件完全不兼容。Power PC 由于内部带有 Intel 仿真器电路，所以可以运行 IBM PC 的软件。另外，这三种 PC 机都具有 IDE 外部设备接口，可以使用相同的一些外部设备。

目前 IBM PC 仍是 PC 机的主流产品。大多数 PC 机都是 IBM PC 的兼容产品，主要品牌有 IBM PC、Intel PC、HP PC、COMPAQ、AT&T、SUN、AST、DEC、DELL、联想、长城等。Apple 公司只生产 Macintosh 和 Power Macintosh。Power PC 的品牌有 IBM 的 Power Series、Motorola 的 Power Stack、Apple 的 Power Macintosh 和 IPC 的 Austin Power Play。

4. 单板机

单板机是微机中最小的一种。单板机与 PC 机的区别就在于只有计算机系统的 CPU、RAM、ROM，以及各种总线接口等基本部分，并且这些基本部分全部安装在一块电路板上。只要给单板机配上适当的外部设备，就可以组成一个完整的微机系统。图 1-6 是单板机的硬件系统示意图。

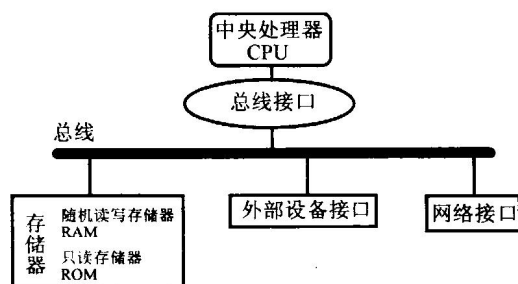


图 1-6 单板机系统的硬件结构示意图

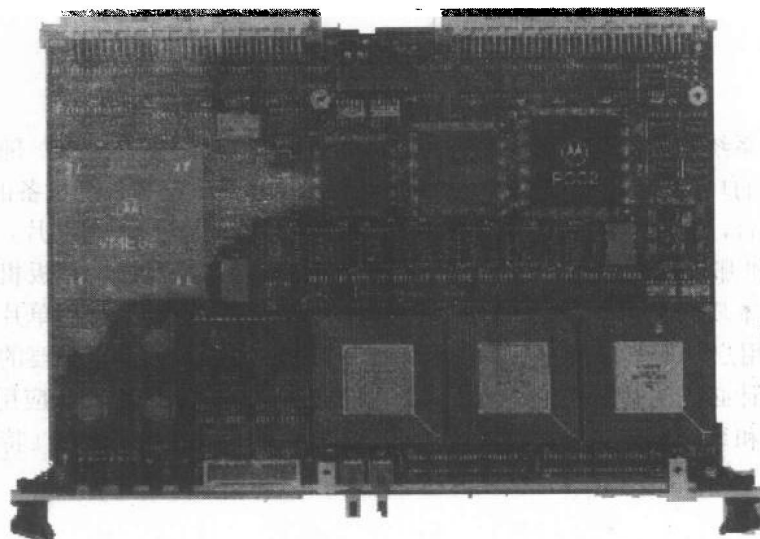


图 1-7 MVME187 单板机硬件系统电路

随着计算机硬件技术的发展,单板机已经从最简单计算机系统发展成为采用嵌入式微处理器、指令精简 (RISC 电路) 微处理器、大规模存储器、超大规模逻辑阵列 ASIC 和各种不同功能总线组成的计算机模块。单板机采用了功能强大的通用总线结构 (如 VME 总线), 可以利用总线组合成大、中、小不同类型的计算机系统。所以, 从某种意义上说, 可以把单板机看成是一种基本计算机模块。每一个这种计算机模块都能扩充为一个功能较强的独立计算机系统, 同时也可以利用这种计算机模块十分方便地组成分布式计算机系统、大中小不同类型的计算机, 以及各种工业控制系统、通信系统, 以及制造各种智能网络终端。图 1-7 是 MVME187 单板机的硬件系统。

5. 单片机

单片机是把计算机的基本系统 (单板机的基本内容) 以及一些专用电路集成在一块计算机芯片上的一种特殊的超大规模集成电路, 在国际上被广泛地称为“微控制器” (MCU 即 Microcontrollers)。

单片机内部含有微处理器 (MPU), 具有数据处理能力 (如算术运算、逻辑运算、数据传送、中断处理等), 可以实现复杂的软件功能。单片机内还有其它功能电路, 如 A/D (模数转换) 电路、定时器/计数器、SCI (串行通信接口电路)、PIO (并行接口电路)、显示器 (LED 或 LCD) 驱动电路、PWM (脉宽调制输出电路)、模拟多路转换开关电路、串行外设接口电路及通用 I/O 口等, 这些电路能在软件和 CPU 控制下完成系统规定的各项任务。因此, 单片机具有许多单片微处理器所不具备的功能, 可以单独实现现代工业所要求的智能化控制功能。单片机的基本硬件结构如图 1-8 所示。

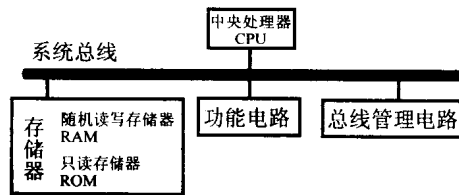


图 1-8 单片机的基本结构示意图

从计算机系统功能的角度看, 单片机是功能比较简单的计算机系统。随着电子技术的发展, 单片机的功能正在日益增加, 已经成为各种计算机系统和外部设备的基本元件。

对用户而言, 单片机只不过是一种功能极强的超大规模集成电路芯片, 而不是一种像单板机或 PC 机那样的微机系统。单片机的开发和应用技术与一般的单板机和微机开发及应用技术有着本质的区别。单片机的应用属于芯片级应用, 需要用户用单片机芯片设计应用系统, 要求用户掌握单片机的基本技术特征和基本系统结构, 以及必要的集成电路应用技术和系统设计必需的基本理论及方法; 微机的应用则属于系统工具级应用, 用户即使不具备任何芯片和系统设计的技术和理论, 也能从事某种开发和应用工作 (特别是软件开发工作)。