

IBM-PC/AT 及兼容机的构造与硬盘处理

(027882)

10410 / 435

中国科学

236

X.Y

IBM — PC/AT 及兼容机 de 构造与硬盘处理

THE STRUCTURE OF IBM—PC/AT & THE
COMPATIBLE AND DISK PROCESSING

张 兴 主编

中国科学技术大学出版社

TP36
ZX:1/1

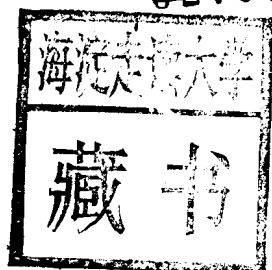


IBM—PC/AT 及兼容机的构造与 硬盘处理

THE STRUCTURE OF IBM—PC/AT & THE
COMPATIBLE AND DISK PROCESSING

张 兴 陈弘才 孙强华 高 星 史剑雄 编著

张 兴 主编



0026707

中国科学技术大学出版社

1990·合肥

内 容 简 介

本书以 IBM-PC/AT 为主, 系统介绍了以 80286 为 CPU 的几种微机的构造, 并给出了 AT 机上使用的各种类型的硬盘的处理过程。

本书共分八章和四个附录。

第一章系统地介绍了以 80286 为 CPU 的各种微型计算机。

第二章重点剖析了 PC/AT 以及兼容机的基本组成。

第三章着重介绍了 IBM-PC/AT 以及典型的、现代采用的、几种高集成电路块组成的系统板的构造。

第四、五章叙述了 80286 微机系统构成和运行的环境。

第六章重点介绍了整个系统运行的先决条件——系统配置的设置。

第七、八章详细介绍了 AT 机上使用的、各种类型的、硬盘的处理过程。

本书的附录给出了:

1. 硬盘处理的过程中出现的各种信息。
2. PC 系列机在运行过程中出现的错误信息表。
3. 系统板布置图。
4. 系统板的逻辑电路图。

本书的特点是, 理实结合, 在阐明基本的原理同时给出了几个实用处理程序的操作步骤, 是使用 AT 及兼容机用户的良好实用手册。

本书并可作为从事计算机工作的人员、大专院校学生、研究生学习和掌握以 80286 为 CPU 的各种微机的参考书。

JS302/38
31

IBM-PC/AT 及兼容机的构造与硬盘处理

张 兴 陈弘才 孙强华 高 星 史剑雄 编著

张 兴 主编

*

中国科学技术大学出版社出版

(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

安徽省新华书店发行

*

开本: 787×1092/16 印张: 14.5 字数: 362 千

1990 年 12 月第一版 1990 年 12 月第一次印刷

印数: 1—10000 册

ISBN 7-312-00277-7/TP·22 定价: 9.50 元

前 言

随着微机应用的广泛和普及，以 8088 为 CPU 的计算机已经不能满足各方面的要求，而代之以性能更强、速度更高的以 80286 为 CPU 的 IBM-PC / AT 机以及它的兼容机，并已成为目前用户市场上的流行机种。由于以 80286 为 CPU 的微机比以 8088 为 CPU 的微机更为复杂，很难为用户所掌握。用户在使用过程中，常遇到各种各样的问题。因此，结合我校在使用 IBM-PC / AT 以及兼容机的过程中常遇到的一些问题，特别是硬盘处理的问题，我们编写了这本书，并且拍摄了相应的录像带。本书系统地介绍了硬盘故障的检查和处理方法，这对于希望深入了解微机构造、管理和使用微机的用户将是非常有益的。

本书的第一、二章由陈弘才同志供稿，第三、七章由张兴同志编写，第四、五章由高星同志编写，第六章由史剑雄同志编写，第八章以及附录由孙强华和张兴同志共同编写。全书由张兴同志主编。

中国科学技术大学实验设备处、教务处、科技情报系、电教中心参加和支持了整个拍摄和编写的过程。

本书及录像带在编写和拍摄的过程中，得到了中国科学技术大学研究生院（合肥）的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

本书由中国科学技术大学科技情报系机房直接排版，同时得到司有和同志和张晓红同志的大力支持和帮助，在此表示诚挚的谢意。

限于编者的水平，错误在所难免，敬请读者批评指正。

张 兴

1990 年 5 月

目 录

前 言	(i)
第一章 以 80286 为 CPU 的几种微机	(1)
§ 1.1 电子计算机的发展概况	(1)
§ 1.2 微处理器和微型计算机的发展概况	(4)
§ 1.3 IBM-PC 系列微机的发展概况	(7)
第二章 IBM-PC / AT 机的基本组成	(11)
§ 2.1 键盘	(11)
§ 2.2 显示器	(21)
§ 2.3 主机箱	(23)
第三章 IBM-PC / AT 机的系统板	(29)
§ 3.1 IBM-PC / AT 机系统板的组成	(29)
§ 3.2 系统板上数据流	(33)
§ 3.3 I/O 通道	(35)
§ 3.4 CMOS 电路中的信息	(42)
第四章 IBM-PC / AT 机的系统组成	(48)
§ 4.1 IBM-PC / AT 机的基本配置	(48)
§ 4.2 其它外设	(50)
§ 4.3 局部网络	(51)
§ 4.4 组成系统的几个例子	(56)
第五章 IBM-PC / AT 机运行的环境和条件	(59)
§ 5.1 环境的温度	(59)
§ 5.2 环境的湿度	(59)
§ 5.3 环境的清洁度	(60)
§ 5.4 电源	(60)
§ 5.5 地线	(61)
§ 5.6 内部清洁	(62)
§ 5.7 机房	(63)
第六章 系统的 SETUP	(65)
§ 6.1 IBM-PC / AT 机的加电启动过程	(65)
§ 6.2 IBM-PC / AT 的 SETUP	(66)
§ 6.3 现代兼容机的 SETUP	(72)
§ 6.4 总结	(79)
第七章 硬盘的处理和 DOS 的安装	(80)
第八章 硬盘处理程序 DM	(98)
§ 8.1 使用 DM 自动处理硬盘	(98)

§ 8.2 <i>DM/m</i> 人为操作硬盘处理程序	(111)
附录 A 有关 <i>DM</i> 程序的几点说明	(126)
§ 1 <i>DM</i> 程序操作时可选参数 (以“开关”来表示)	(123)
§ 2 <i>DM</i> 程序在处理硬盘时的帮助信息	(128)
§ 3 <i>DM</i> 程序运行过程中的错误信息	(151)
§ 4 <i>DM</i> 中的 <i>DIAG</i> (诊断)	(157)
附录 B AT 机显示错误信息	(159)
附录 C IBM-PC/AT 机的系统板逻辑图 (见另册)	
附录 D IBM-PC/AT 机数据流通图 (见另册)	

第一章 以 80286 为 CPU 的几种微机

§ 1.1 电子计算机的发展概况

电子计算机 (Electronic Computer) 是一种能够高速地、精确地进行信息处理的现代化电子设备。人们又称为“电脑”按照传统的习惯它分为:

- (1) 处理数字信息的电子数字计算机。我们常说的电子计算机, 就指这类机器。
- (2) 处理模拟信息的模拟计算机。
- (3) 以上两种功能的混合型的计算机。

电子计算机最初是作为一种现代化的计算工具问世的。人类从结绳记事开始, 在漫长的历史中发明了各种各样的计算工具。早在唐朝末叶, 我国人民就发明了算盘, 这可以说是世界上最早的计算工具了。后来, 在国外也相继出现了许多计算工具。1642 年在法国制成了世界上第一台机械计算器, 本世纪初又出现了电动计算器、卡片计算器等。1931 年美国的 V. Bush 为解线性微分方程而设计的微分分析器, 是世界上第一台最早电子模拟计算机。二十世纪四十年代中期, 原子弹、导弹、火箭等现代武器发明和发展, 急需要解决一些极其复杂的数学问题, 原有的计算工具已满足不了要求; 电子管的出现和应用为研制电子计算机提供了技术条件。1946 年, 在美国宾夕法尼亚大学莫尔电力学院由 J. W. Mauchley 和 J. P. Eckert 领导的, 为导弹设计服务而制成的 ENIAC (Electronic Numerical And Calculator), 是世界上第一台由程序控制的电子数字计算机。虽然它的体积大、功耗大、功能差、价格昂贵 (它的字长为 12 位, 使用了 18800 只电子管, 1500 多个继电器, 耗电 150 千瓦, 占地面积 150 平方米, 重量达 30 吨, 投资近百万美元, 每秒只能完成 5000 次加法运算)。但这就是划时代的第一代电子计算机的先驱, 它为发展电子计算机奠定了技术基础。自此后三十多年, 电子计算机的发展日新月异, 应用日益广泛, 从工农业生产、科学研究、商业到生活的各个领域, 处处都有计算机在发挥巨大的作用。计算机应用的广泛与否, 以成为现代社会文明的标志。现代社会离不开计算机, 计算机也得到了高速的发展。最新的技术不断被采用, 使每隔几年就有一次更新换代 (表 1.1)。今天, 大规模集成 LSI (Large Scale Integration) 电路技术, 不但大大缩小了计算机的体积和耗电量, 而且使计算机的功能也日益强大, 计算机的发展和应用进入了一个崭新的阶段。

纵观三十多年来电子计算机的发展史, 计算机大致经历了四代的演变。

一、第一代 (1946—1958): 电子管数字计算机

计算机的逻辑元件采用电子管; 主存储器采用汞延迟线、磁鼓、磁芯; 外存储器采用磁带; 软件主要采用机器语言、汇编语言; 应用以科学计算为主。其特点是体积大、耗电大、可靠性差、价格昂贵、维修复杂, 但它奠定了以后电子计算机技术的基础。

表 1.1 电子计算机的发展简史表

特 点 项 目	代	第一代 1946—1958	第二代 1958—1964	第三代 1964—1971	第四代 1971 年以后	微型机 CPU
		元 件 电 子 管	晶 体 管	中小规模 集成电路 (SSI, MSI)	大、甚大规模 集成电路 (LSI, VLSI)	超大规模 集成电路 (SLSI)
硬 件	存 储 器	磁 鼓 水银延时电路 磁 芯 磁 带	磁 芯 磁 盘	磁 芯 磁 盘	半导体存储器 磁 盘	
	典 型 机 器	IBM-701 (1953.4) IBM-650 (1954.11)	IBM-7090 (1959.11) IBM-7094 (1962.9)	IBM-370 (大) (1971 年) IBM-360 (中) (1964) PDP-11 (小)	巨型机: ILLIAC—IV (由 64 个处理器部件组成, 速 度 1.5—2 亿次 / 秒), 1973 年 CRAY-1 (浮点速度 8000 万次 / 秒), 1976 年 大型机: IBM-3033, 3081 日立 M-200, M-280 超小型机: VAX-11	Intel 8086 Intel 8088 Intel 80286 Intel 80386 IBM-PC IBM-PC/XT IBM-PS/2-30 IBM-PS/2-50 IBM-PS/2-60 IBM-PS/2-70 IBM-PS/2-80
	软 件	机器语言 汇编语言	1. 批量处理操作 系统 2. FORTRAN 3. COBOL 语言 4. ALGOL60, PL/I 等	1. 分时操作系统如: CTSS, IBM-360 的 OS 2. 会话式语言如: BASIC 语言等 3. 结构程序设计	1. 软件工程 2. 程序设计自动化 3. 程序设计理论 4. 程序正确性证明 5. 计算复杂性理论 6. 数据库	各种高级语言
应 用		1. 科学计算 2. 成批数据处理	1. 科学计算 2. 数据处理如企 业管理、商业处 理 3. 工业控制	1. 大型科学计算 2. 系统模拟 3. 系统设计 4. 分时操作	1. 尖端科学和军事计算 2. 大型事务处理 3. 计算机网络 4. 微型机渗透到各个 技术领域 5. 智能模拟	1. 办公室自动化 2. 轻印刷系统 3. 科学计算网络

二、第二代 (1958—1964): 晶体管数字计算机

晶体管的发明推动了计算机的发展, 逻辑元件采用了晶体管以后, 计算机的体积缩小, 耗电减少, 可靠性提高, 性能比第一代计算机提高了一个数量级。

主存储器采用磁芯; 外存储器已开始使用更先进的磁盘; 软件有了很大发展, 出现了各种各样的高级语言及其编译程序; 应用以各种事务数据处理为主, 并开始用于工业控制。

三、第三代 (1964—1971): 集成电路数字计算机

六十年代中计算机的逻辑元件采用小、中规模集成 (SSI, MSI) 电路①: 计算机到了一个体积小、耗电量更少, 可靠性更高, 性能比第二代计算机又提高了一个数量级的阶段。这时小型机也蓬勃地发展起来, 应用领域日益扩大。

主存储器仍采用磁芯; 软件逐渐完善, 分时操作系统、会话式语言等多种高级语言都有新的发展。

四、第四代 (1971 年以后): 大规模集成电路计算机

计算机的逻辑元件和主存储器都采用了大规模集成电路 (LSI)。所谓大规模集成电路是指在单片硅片上集成 1000—20000 个晶体管的集成电路, 其集成度比中、小规模集成电路提高了 1—2 个数量级。这时计算机发展到了一个微型化, 耗电极少, 可靠性很高的阶段。大规模集成电路使军事工业、空间技术、原子能技术得到了蓬勃发展, 这些领域的发展对计算机提出了更高的要求, 有力地促进了计算机工业的空前大发展。随着大规模集成电路技术的迅速发展, 七十年代以后, 计算机除了向巨型机方向发展外, 还朝着超小型机②和微型机方向飞跃前进。1971 年末, 世界上第一台微处理机和微型计算机在美国旧金山南部的硅谷应运而生, 它开创了微型计算机的新时代。此后各种各样的微处理器和微型计算机如雨后春笋般地研制出来, 潮水般地涌向市场, 成为当时首屈一指的畅销品。这种势头直至今天仍然方兴未艾。特别是 IBM-PC 系列机诞生以后, 几乎一统世界微机市

①小规模集成 (SSI, 即 Small Scale Integration) 电路指在单片硅片上集成 10 个以下的门电路或 100 个以下的晶体管集成电路。

中规模集成 (MSI, 即 Medium Scale Integration) 电路指在单片硅片上集成 10—100 个门电路或 100—1000 个晶体管的集成电路。

大规模集成 (LSI, 即 Large Scale Integration) 电路指在单片硅片上集成 100—1000 个门电路或 1000—10000—20000 个晶体管的集成电路。

甚大规模集成 (VLSI, 即 Very Large Scale Integration) 电路指在单片硅片上集成 1000—10000 个门电路或 10000—100000 个晶体管的集成电路。

超大规模集成 (SLSI, 即 Super Large Scale Integration) 电路指在单片硅片上集成 10000 个门电路以上或 100000 个以上晶体管的集成电路。

②超小型机一般是指高档小型机, 字长 32 位, 功能比一般的小型机 (标准字长 16 位) 更强。

场, 各种各样的兼容机也相继问世。

§ 1.2 微处理器和微型计算机的发展概况

微处理器 (Microprocessor), 简称 μP 或 MP, 是指由一片或几片大规模集成电路组成的具有运算器和控制器功能的中央处理机部件, 即 CPU (Central Processing Unit)。微处理器本身并不等于微型计算机, 它仅仅是微型计算机的中央处理器, 有时为了区别大、中、小型中央处理器 (CPU) 与微处理器, 把前者称为 CPU, 后者称为 MPU (Microprocessing Unit)。

微型计算机 (Microcomputer), 简称 μC 或 MC, 是指以微处理器为核心, 配上由大规模集成电路制作的存储器、输入/输出接口电路及系统总线所组成的计算机 (简称微型机, 又称微型电脑)。有的微型计算机把 CPU、存储器和输入/输出接口电路都集成在单片芯片上, 称之为单片微型计算机。

微型计算机系统 (Microcomputer System), 简称 μCS 或 MCS, 是指以微型计算机为中心, 配以相应的外围设备、电源、辅助电路 (统称硬件) 以及控制微型计算机工作的系统软件, 所构成的计算机系统。

二十世纪七十年代, 微处理器和微型计算机的产生和发展, 一方面是由于军事工业、空间技术、电子技术和工业自动化技术的迅速发展, 日益要求生产体积微小、可靠性高和功耗低的计算机, 这种社会的直接需要是促进微处理器和微型计算机产生和发展的强大动力; 另一方面是由于大规模集成电路技术和计算机技术的飞跃发展, 1970 年已经可以生产 1K 位的存储器和通用异步收发器 (UART) 等 LSI 产品; 并且计算机的设计日益完善, 总线结构、模块结构、堆栈结构、微处理器结构、有效的中断系统及灵活的寻址方式等功能越来越强, 这些技术为研制微处理器和微型计算机打下了坚实的物质基础和技术基础。因而, 自从 1971 年微处理器和微型计算机问世以来, 它就得到了异乎寻常的发展, 大约每隔 2—4 年就更新换代一次。至今, 已经历了三代演变, 并进入第四代 (见表 1.2)。微型计算机的换代, 通常是按其 CPU 字长位数和功能来划分的。

一、第一代 (1971—1973): 4 位或低档 8 位微处理器和微型机

代表产品是美国 INTEL 公司首先制成的 4004 微处理器以及由它组成的 MCS-4 微型计算机 (集成度 1200 晶体管/片)。随后又制成 8008 微处理器及由它组成的 MCS-8 微型计算机。第一代的微型机就采用了 PMOS 工艺、基本指令执行时间约为 10—20 μs 、字长 4 位或 8 位、指令系统比较简单、运算功能较差、速度较慢、系统结构仍然停留在台式计算器的水平上。软件主要采用机器语言或简单的汇编语言。价格低廉。

二、第二代 (1974—1978): 中档的 8 位微处理器和微型机

其间又分两个阶段:

1973—1975 年为典型的第二代, 以美国 INTEL 公司的 8080 和 MOTOROLA 公司

的 MC6800 为代表。集成度提高 1—2 倍。(INTEL 8080 集成度 4900 管/片)。运算速度提高一个数量级; 1976—1978 年为高档的 8 位微型计算机和 8 位单片微型计算机阶段, 称之为二代半。高档 8 位微处理器, 以美国 ZILOG 公司的 Z80 和 INTEL 公司的 8085 为代表, 集成度和运算速度都比典型的第二代提高了一倍以上 (INTEL 8085 集成度 9000 管/片); 1979 年 MOTOROLA 公司制成 MC 6809, 其性能之优异完全能与 Z80 媲美。8 位单片微型机以 INTEL 8048/8748 (集成度 9000 管/片), MC6801, MOSTEK F8/3870, Z-8 等为代表。它们主要是用于控制和智能仪器, 由于性能/价格比很高, 因此, 销路很广。近年来, 这类单片微型机的发展和性能更新非常快。现在 INTEL 公司已制成更高档的单片微型机 INTEL 8049/8749 和 INTEL8051/8751, 其中 INTEL 8751 单片微型机上包括中央处理器 (CPU) 4KB EPROM、256 字节 RAM、4 个 8 位 I/O 端口、两个 16 位定时器/计数器、高速全双工串行 I/O 口和两级外部中断, 基本指令执行时间为 $1\mu\text{s}$, 这是相当引人注目的。此期间制成的 INTEL 8022 单片微型机, 除其本身已是完整的微型机外, 还包括两个 8 位 A/D 转换器, 这更展现出单片微型机发展的广阔前景。总的来说, 第二代微型机的特点是采用 NMOS 工艺, 集成度提高 1—4 倍, 运算速度提高 10—15 倍, 基本指令执行时间约为 $1\text{--}2\mu\text{s}$, 指令系统比较完善, 已具有典型的计算机体系结构以及中断、DMA 等控制功能, 寻址能力也有所增强, 软件除采用汇编语言外, 还配有 BASIC, FORTRAN, PL/M 等高级语言及其相应的解释程序和编译程序, 并在后期开始配上操作系统, 如 CP/M (Control Program/Monitor) 操作系统, 这是目前世界上流行的一种微型机磁盘操作系统, 它适用于以 8080A/8085A/Z80 和 6502 为 CPU, 带有磁盘和各种外设的微型计算机系统。就目前而言, 8 位微型机仍然是在使用中。(APPLE-2 就是其中的一个成员)。

三、第三代 (1978—1981): 16 位微处理器和微型机

代表产品是 INTEL 8086 (集成度 29000 管/片), Z8000 (集成度 17500 管/片) 和 MC68000 (集成度 68000 管/片)。这些 CPU 的特点是采用 HMOS 工艺、基本指令时间约为 $0.5\mu\text{s}$, 从各个性能指标评价, 都比第二代微型机提高了一个数量级, 已经达到或超过中、低档小型机 (如 PDP11/45) 的水平。这类 16 位微型机通常都具有丰富的指令系统, 采用多级中断系统、多重寻址方式、多种数据处理形式、段式寄存器结构、乘除运算硬件, 电路功能大为增强, 并都配备了强有力的系统软件。近年来, 高档 16 位微型机的发展很快, INTEL 公司在 8086 基础上制成了 80286 等性能更为优越的 16 位微型机, 其特点是从单元集成过渡到系统集成, 以获得尽可能高的性能/价格比, 80286 分别是 8086 的 2 倍和 5 倍。与此同时, INTEL 公司又研制成了 8088, 其内部为 16 位 CPU, 而对外部的数据总线为 8 位, 从而使其比其它高档的 8 位微型机具有更优异的性能, 如从执行程序的速度来看: 8088 较 Z80A、MC6809 和 6502 快 2—3 倍, 这就进一步开拓了 8 位微型机的应用前景。IBM 公司成功地推出了 IBM-PC 系列机, 它以卓越的性能占领了世界市场, 相应的兼容机也相继问世。80286 的寻址空间已达 16MB, 数据线是 16 位, 工作主频达到 6MHz。它无论在速度方面和处理能力方面已经大大优于其它的微型机。同时微型机的应用渗透到了各个领域。

表 1.2 微处理器、微型计算机的发展简史

特 点 项 目		第一代 1971-1973	第二代 1974-1975	第二代半 1976-1977	第三代 1978-1985	第四代 1985 年以后
硬 件	元 件	PMOS LSI 1200-2000 晶体管 / 片	NMOS LSI 5000 管 / 片 左 右	NMOS LSI 9000 管 / 片 左 右	HMOS LSI VLSI 20000-68000 管 / 片	HMOS / CMOS SLSI 10 万管 / 片以上
	字长	4 / 8 位	8 位	8 位	16 位	32 位
	引线	16、24 条	40 条	40 条	48、64、68 条	64 条
	基本指令 执行时间 (μ s)	10-20	2	2.5-10 (单片微型计算 机)	< 1	< 0.125
	典 型 产 品	Intel 4004 Intel 8008	Intel 8080 Motorola 6800	Intel 8085, Zilog Z80, Motorola 6809, R6500, Intel 8048 / 8748, Motorola 6801, Z-8	Intel 8086, 8088 Motorola 68000 Intel 80286	Intel 80386 Intel 80486
软 件		采用机器语言, 简单汇编语言	采用汇编语言, 有交叉, 驻留汇 编程序。配有高 级语言, 一般不 配操作系统	采用汇编语言, 有交 叉, 驻留汇编程序。配 有高级语言, 有驻留的 解释程序和编译程序, 配有操作系统	采用汇编语言, 高级语言。 软件均为驻留配有操 作系统	操作系统, 高级语言 软件硬化
特 点		1. 运算功能较差 2. 系统结构未超 出台式计算机 范围 3. 价格极低	1. 运算速度比第 一代提高 10 倍 2. 集成度比第一 代提高 1 倍 3. 具有典型计算 机结构, 如中断 DMA 功能 4. 价格低	1. 运算速度比第二 代又提高 1-2 倍 2. 集成度比第二代提高 1 倍, 出现单片微型计 算机 3. 中断功能大为加强 4. 价格低	1. 性能比第二代提高 1-2 个数量级 2. 集成度比第二代半 又提高 1-2 倍 3. 具有小型机的体系结 构 (如 PDP11 / 45) 4. 价格中等	1. 性能比第三代又提高 1-2 个数量级 2. 从单元集成过渡到系 统 集成组成, 甚至包 括软件 3. 组成多微机紧密系 统
应 用		面向消费: 1. 家用电器 2. 计算器 3. 简单控制器	面向工业应用: 1. 智能终端和仪 器仪表 2. 工业控制 3. 教学和实验	面向工业应用: 1. 智能终端和仪器仪表 2. 工业控制 3. 教学和实验 4. 数据处理	实时控制和数据处 理: 1. 实时控制系统 2. 数据库 3. 大型事务处理 4. 科学计算 5. 分布式多机系统 6. 局部网络	实时数据处理、多任 务、多道程序: 1. 大型事务处理 2. 多用户数据处理 3. 科学计算 4. 分布式多微系统 5. 局部网络

同时,美国 DEC 公司以 PDP-11 系列机为背景,开发了 LSI-11 系列,目前有 LSI-11, 11/2, 11/23 和 11/24 等四种微处理器。1983 年出现的 INTEL iACX-96 16 位单片微型机系列,带有 4—8 个 10 位 A/D 转换器,具有很强的功能。总之,高档 16 位微型机的迅速发展,将弥补现在 8 位微型机由于字长和速度的局限性而造成缺陷,从而为微型机在实时数据处理和实时控制领域中的广泛应用开辟广阔的前途。

四、第四代: 1985 年以后的 32 位高档微型机

随着科学技术的突飞猛进,计算机应用的日益广泛,现代社会对计算机的依赖已经越来越明显。原有的 8 位机,16 位已经不能满足广大用户的需要,因此,1985 年以后,INTEL 公司在原来的基础上又发展了 80386 和 80486。其中,80386 的工作主频达到 25MHz,有 32 位数据线和 24 位地址线。以 80386 为 CPU 的 COMPAQ 386,AST 386 和 IBM-PS/2 80 等机种相继诞生。同时随着内存芯片的发展,使它的容量由原来的每片 16KB (4116) 发展到每片 256KB (41256),容量为 1MB (441000) 和 4MB 的内存芯片也已开始进入市场;硬盘技术的不断提高,使得它的容量大为增加。目前已有配置 16MB 内存和 1000MB 外存的微型机出现。微型机已经成为超级小型机,可执行多任务、多用户的作业。由微型机组成的网络、工作站也相继出现,从而扩大了用户的应用范围。微型机在技术上一方面保留了原来通用的 8 位和 16 位工业总线,同时又发展了由内部 32 位和高速缓存组成的总线结构,成为多总线式的结构。1989 年,INTEL 公司在 80386 的基础上,又研制出了 80486。它是在 80386 的芯片内部增加了一个 8KB 的高速缓冲内存和 80386 的协处理器芯片 80387 而形成的新一代 CPU。

微型计算机的发展,是现代科学的结晶,它采用了现代社会的尖端技术并且极大地推动了现代科技的发展。

微型机由于结构简单、通用性强、价格便宜,已成为现代计算机领域中的一个极为重要的分支,并正以难以想象的速度发展着。

§ 1.3 IBM-PC 系列微机的发展概况

一、微型计算机 (INTEL-80 系列简介)

美国的 INTEL 公司成功地推出了大家所熟悉的一个系列的 CPU,即 INTEL-80 系列。

1 INTEL 8086

该 CPU 有 16 位数据线,20 位地址线,寻址空间是 1MB,工作主频是 8MHz,并且可以采用 INTEL 8087 作为协处理器,供浮点运算用。

主要代表机种: IBM-5550、IBM-PS/2-30 等。

2 INTEL 8088

该 CPU 是 INTEL 8086 的改进型。它内部有 16 位数据线,外部是 8 位,20 位地址线,最大寻址空间是 1MB,采用 8087 作为协处理器,指令系统和 8086 兼容,工作主频

表 1.3 IBM-PC 和 IBM-PS/2 发展概况

CPU	协处理器	地址线	数据线	工作主频	代表机种
INTEL 8086	8087	20	16	6MHz	IBM-5550 IBM-PS/2-30
INTEL 8088	8087	20	内部 16 外部 8	4.77MHz	IBM-PC IBM-PC/XT
INTEL 80286	80287	24	16	6MHz— 8MHz	IBM-PC/XT-286 IBM-PC/AT IBM-PS/2-50-70 AST 286 SUPER 286 等
INTEL 80386SX	80287	24	内部 32 外部 16	20MHz	AST 386SX COMPAQ 386SX
INTEL 80386ΣΣ	80387	24	32	25MHz	IBM-PS/2-80 AST 386

是 4.77MHz。

主要代表机种：IBM-PC、PC/XT 以及这一类的兼容机，例如 SUPER-XT、长城 0520 等。兼容机上常常采用较高的工作主频，一般可达到 6—8MHz。

3 INTEL 80286

该 CPU 有 16 位的数据线，24 位地址线，主频是 6MHz，以 80287 作为它的协处理器。

代表机种：

(1) IBM-PC/AT

该机是八十年代初，由 IBM 公司推出的采用 INTEL 80286 为 CPU 的微型计算机，它有 16 位数据线，24 位地址线，最大寻址空间达 16MB，主机的工作主频是 6MHz。

系统支持功能：7 个 DMA 通道（又称直接内存访问通道），16 级中断，三个可编程定时器，采用 CMOS 电路存储系统的配置，实时时钟，CMOS 电路由电池供电，以便在关机时保留信息，8 个 I/O 接口插座。

(2) IBM-PC/XT-286

该机和 IBM-PC/AT 完全兼容，以 80286 作 CPU，工作主频 6MHz。由于它所采用的是 XT 标准的机壳，故称之为 XT-286。该机虽然在系统板上作了不少的改动，特别是 RAM 的阵列，但是其总线的结构和 IBM-PC/AT 是相同的。

类似该机且与该机完全兼容的还有：AST-286，COMPAQ-286，HP-286 等。

(3) SAMPO-286

该机是台湾厂商推出的一种兼容机。它以 80286 作为 CPU，工作的主频有 6MHz。

8MHz 和 10MHz 等三种, 通过系统板上设置的开关来转换。机壳采用了较小型的结构。

(4) SUPER AT

该机是日本厂商推出的一种兼容机。它以 80286 作为 CPU, 工作的主频是 8MHz, 通过开关或软件上的设置, 可以使内存进入“零”等待的状态, 使主机的工作频率达到 12MHz。

以上两种微机的兼容性都很好。

(5) IBM-PS/2-60 (个人系统 2)

该机是 IBM 公司不久前推出的又一种新的机型。它同样以 80286 作为 CPU, 工作主频在 10MHz, 配有 VGA (电视画面等级) 的显示器, 可达 256 种色彩、64 个灰度等级。带有 3.5 英寸的软盘驱动器和 80MB 的硬盘驱动器, 智能电源 (自动判定电压的等级)。通讯方面可支持: IBM TOKEN-RING 和 PC-NETWORK 网络, 若和 IBM 3270 大型机相联, 可作为工作站仿真。在外壳的结构上, 采用竖式的机箱。

这是一种完全不同于 IBM-PC/AT 的总线结构, 通道结构采用了崭新的微通道型式, 可以运行 OS/2 和 DOS 等操作系统。

(6) 其它兼容机

这一类的兼容机, 常常没有商标和生产的厂家, 其兼容性比较差。

4 INTEL 80386

INTEL 80386 有两种结构, 一种是 80386SX, 它内部有 32 位数据线, 外部是 16 位数据线, 采用 80287 作为协处理器, 有 24 位地址线, 寻址空间是 16MB, 指令系统和 80286 兼容。它的代表机种一般在 386 后面跟着 SX, 形式有点像 8088 和 8086 之间的关系。另一种是 INTEL 80386 $\Sigma\Sigma$, 它有 32 位数据线, 24 位地址线, 工作主频在 16—20MHz, 采用 80387 作为协处理器, 它的代表机种有 IBM-PS/2-80、PS/2-70、AST386、COMPAQ386 等等。

本书 (包括录像带) 主要介绍的是以 IBM-PC/AT 的总线结构为标准的微型计算机。国内生产的长城 286、浪潮 286 等等相互兼容的机型都属于这一系列。

二. IBM-PC/AT 的外部设备

1. 针式打印机

常用的针式打印机有 9 针和 24 针两种。国内由于要用来打印汉字, 因此常用 24 针打印机。常见的机种有: M2024, M1724, M2024L, M1724L, NECP7, EPSON LQ-800, 1000K, 1600K, TH3070 以及 EPSON LQ2500K 四色打印机等。9 针、24 针是指打印机上有 9 针成一行或 24 针成一行的打印头。它除了英文打印以外还可以打印中文、表格及简单的图形。

例如: EPSON LQ-1000K 打印机, 本身还带有 24×24 点阵和 16×16 点阵的中文字库。

2. 激光打印机

激光打印机采用了先进的激光技术, 把要输出的文字和图形以激光束扫描的原理, 倒映到砂鼓的鼓面上, 在静电场的作用下成像于纸上。每平方英寸可以达到 300×300 个

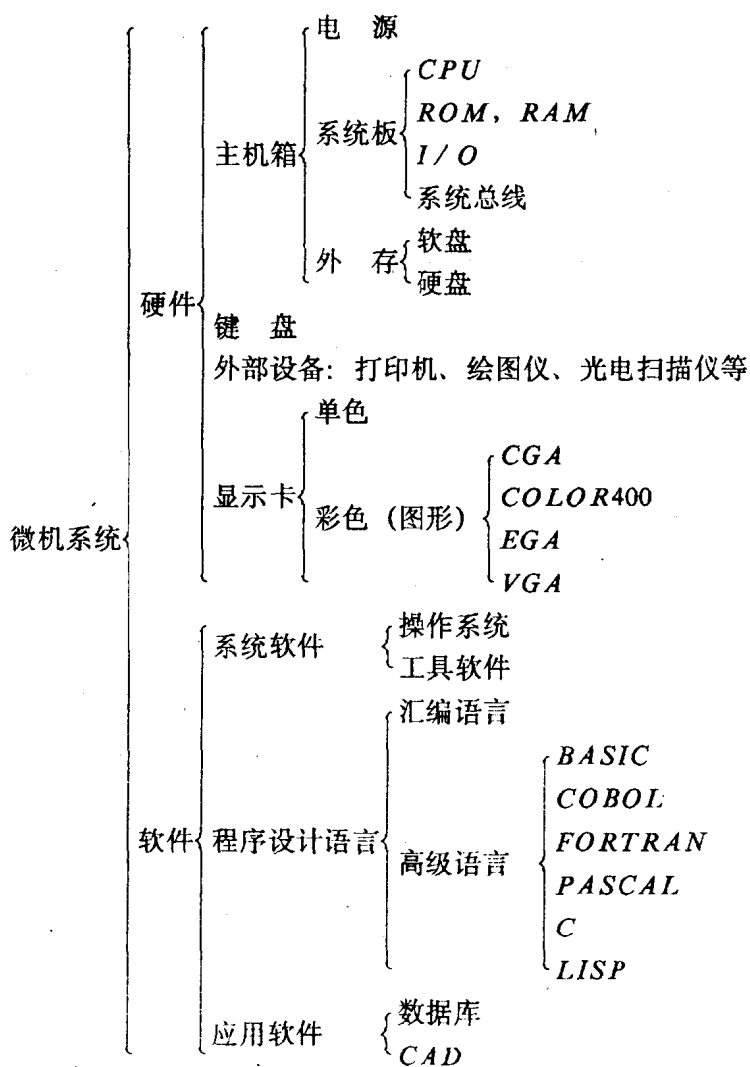
点。目前已经成为办公室自动化设备中不可缺少的高质量的文字、表格和图形的输出设备。

IBM-PC/AT 还可以装备光电扫描仪，把图像存到计算机中去，配上适当的软件，还可以把中文直接以代码形式读入和存储。

这些外部设备可以安装在同一台 AT 机上，在软件的支持下，构成一个处理能力强大，运行速度较高的微机系统。

IBM-PC/AT 还可以带上 AD/DA（数字/模拟）的转换卡，用来作实时处理系统。同样，IBM-PC/XT 安上网络卡（3⁺网、PC 网、PLAN 网）作为网络中的服务器带用多个 PC/AT 或 PC，连成一个网络。

三、微机系统的组成



第二章 IBM-PC / AT 机的基本组成

IBM-PC / AT 机由三个部分组成：键盘、显示器和主机箱。

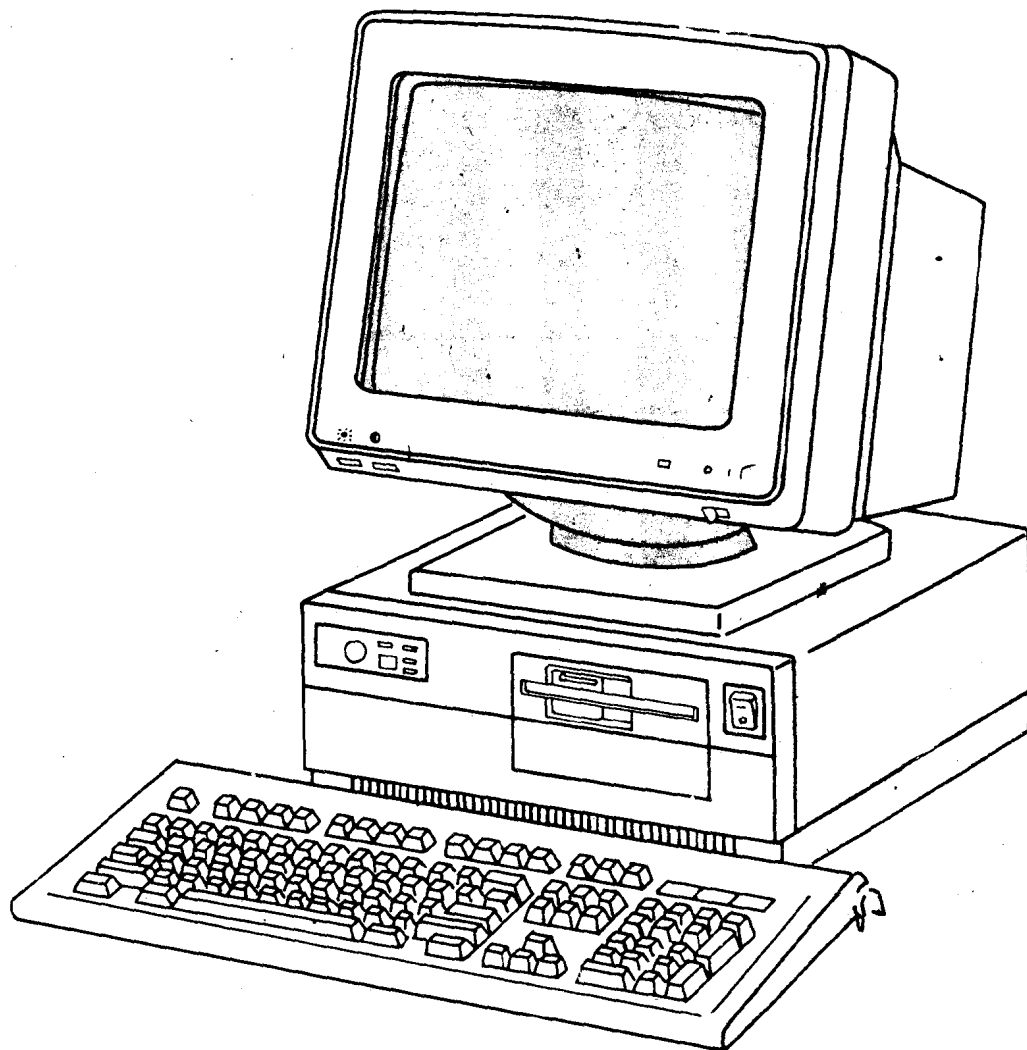


图 2.1 系统的构成

§ 2.1 键 盘

键盘是计算机用来输入原始数据的重要设备。在 IBM-PC 系列机上常使用的有三种键盘：一种是 XT 机上用的 83 键的键盘，另两种是 AT 机上用的 84 键的键盘和改进后使用的 101 键的键盘。