

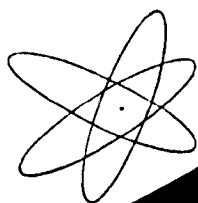


高 等 学 校 规 划 教 材
工 科 电 子 类

微型机软硬件实用技术

孙德文 胡越明 金正谊 编

国防工业出版社



GH

7/p26
200
11365) 8
-61

高等学校
工科电子类

规划教材

微型机软硬件实用技术

孙德文 胡越明 金正谊 编

国防工业出版社

(京)新登字 106 号

图书在版编目(CIP)数据

微型机软硬件实用技术/孙德文等编, —北京:国防工业出版社, 1994

ISBN 7-118-01197-5

I. 微…

II. 孙…

III. ①微型计算机-程序系统②程序系统-微型计算机

③微型计算机-硬件④硬件-微型计算机

IV. TP36

微型机软硬件实用技术

孙德文 胡越明 金正谊 编

责任编辑 陈洁

国防工业出版社出版

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市王史山胶印厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 19 439 千字

1994 年 6 月第 1 版 1994 年 6 月北京第 1 次印刷 印数 1—1500 册

ISBN 7-118-01197-5/TP · 161 定价: 8.75 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作的规定,我公司承担了全国高等学校和中等专业学校工科电子类专业教材的编审、出版的组织工作。由于各有关院校及参与编审工作的广大教师共同努力,有关出版社的紧密配合,从1978~1990年,已编审、出版了三个轮次教材,及时供给高等学校和中等专业学校教学使用。

为了使工科电子类专业教材能更好地适应“三个面向”的需要,贯彻国家教委《高等教育“八五”期间教材建设规划纲要》的精神,“以全面提高教材质量水平为中心,保证重点教材,保持教材相对稳定,适当扩大教材品种,逐步完善教材配套”,作为“八五”期间工科电子类专业教材建设工作的指导思想,组织我公司所属的八个高等学校教材编审委员会和四个中等专业学校专业教学指导委员会,在总结前三轮教材工作的基础上,根据教育形势的发展和教学改革的需要,制订了1991~1995年的“八五”(第四轮)教材编审出版规划。列入规划的,以主要专业主干课程教材及其辅助教材为主的教材约300余种。这批教材的评选推荐和编审工作,由各编委会或教学指导委员会组织进行。

这批教材的书稿,其一是从通过教学实践、师生反应较好的讲义中经院校推荐,由编审委员会(小组)评选择优产生出来的,其二是在认真遴选主编人的条件下进行约编的,其三是经过质量调查在前几轮组织编写出版的教材中修编的。广大编审者、各编审委员会(小组)、教学指导委员会和有关出版社,为保证教材的出版和提高教材的质量,作出了不懈的努力。

限于水平和经验,这批教材的编审、出版工作还可能有缺点和不足之处,希望使用教材的单位,广大教师和同学积极提出批评和建议,共同为不断提高工科电子类专业教材的质量而努力。

中国电子工业总公司教材办公室

前 言

本教材系按中国电子工业总公司的工科电子类专业教材 1991~1995 年编审出版规划,由计算机教材编审委员会征稿并推荐出版。责任编委为陈兴业教授。

本教材由上海交通大学孙德文、胡越明和金正谊编写,上海工业大学徐炜民副教授担任主审。

微型计算机是计算机领域中发展最快的机种,特别是 IBM PC 系列微机,以其先进的结构设计和丰富的软件支持能适应不同层次应用人员的需要,成为微型计算机工业的生产标准和市场导向,对计算机的普及和发展起了极大的推动作用。为此,本教材以实用为原则,较系统地介绍 PC 系列微机软硬件的有关实用技术。

本课程参考学时数为 40~50(另加 20 学时上机)学时。全书共分八章,第一章 PC 机概述,介绍 PC 系列机发展概况,以及 IBM PC 系列和 PS 系列的基本配置和特点;第二章 Intel 80286 微处理器,阐述高档的 16 位微处理器 80286 的基本特性;第三章 PC/AT 机系统板电路简析,对 PC/AT 机系统板的主要部件进行解剖分析;第四章 PC 386 机和 PC 486 机的硬件结构,扼要介绍 32 位微处理器 80386/80486 的主要特性,阐述 PC 386 和 PC 486 系统接口的硬件特性;第五章 PC 系统的总线标准,介绍 PC 系统中常用的几种总线标准——ISA 总线、EISA 总线以及 MCA;第六章 PC 机的显示系统,简要地介绍 PC 机显示系统的概况和几种常用显示卡的结构和特点;第七章 PC 机的联网,扼要介绍 PC 机在网络技术中的应用;第八章 PC 软件,以实用为原则,介绍几种常用的 PC 软件——PC DOS,PC TOOLS,Windows 以及 PC 中文操作系统和中文编辑软件等。

本教材大部分内容曾在本校计算机系本科生教学中多次使用,这次编写中增补了许多新的材料,初稿完成后,主审徐炜民副教授对本书结构、内容及文字提出了许多宝贵的意见。在编写过程中受到计算机教材编审委员会的关心和指导,特别是本书的责任编委陈兴业教授、以及张吉锋教授和徐良贤教授,从制定编写大纲、编写到审稿始终给予多方面的指导和帮助。我系白英彩教授对本书的编写也一直给予大力支持和鼓励,并为编者提供了不少资料。另外汪云章工程师为本书绘制了大部分的草图。在此一并表示诚挚的感谢。

本教材的第一至六章和第八章的 8.6 节由孙德文编写,第七章由金正谊编写,第八章由胡越明编写,孙德文统编全稿。

由于编者水平有限,加上编写时间紧促,书中论述欠妥及疏漏之处定然难免,殷切希望广大读者批评指正。

编者谨识

一九九三年四月于上海交通大学

目 录

第一章 PC 机概述

1.1 PC 系列机发展概况	(1)
1.1.1 PC 系列机	(1)
1.1.2 便携式计算机	(2)
1.2 IBM PC 系列	(5)
1.2.1 IBM PC 系列主要产品	(5)
1.2.2 IBM PC/XT 机硬件配置简介	(6)
1.2.3 IBM PC/AT 机的系统配置	(9)
1.3 IBM PS 系列	(12)
1.3.1 基本配置	(13)
1.3.2 系统特点	(15)

第二章 Intel 80286 微处理器

2.1 80286 微处理器的基本结构	(18)
2.1.1 内部结构框图	(18)
2.1.2 寄存器结构	(19)
2.2 80286 微处理器的引脚功能	(22)
2.3 80286 微处理器的总线操作	(24)
2.3.1 总线周期的分类	(25)
2.3.2 总线状态	(26)
2.3.3 总线时序	(27)
2.4 80286 微处理器的实地址方式	(29)
2.5 80286 微处理器的虚地址保护方式	(31)
2.5.1 存储器寻址	(31)

2.5.2 特权系统	(32)
2.6 中断	(34)
2.6.1 中断原因	(34)
2.6.2 硬中断	(36)
2.6.3 软中断	(37)
2.6.4 内部中断	(39)
2.7 80286 的指令系统	(41)

第三章 PC/AT 机系统板电路简析

3.1 处理器模块	(43)
3.1.1 时钟发生器	(43)
3.1.2 总线控制器	(48)
3.1.3 地址锁存器和数据接收/发送缓冲器电路	(51)
3.2 存储器模块	(53)
3.2.1 PC/AT 机中的存储器地址空间的分配	(53)
3.2.2 ROM 子系统	(54)
3.2.3 RAM 子系统	(58)
3.3 中断逻辑和 DMA 逻辑	(64)
3.3.1 系统板上的 I/O 译码电路	(64)
3.3.2 中断控制逻辑	(66)
3.3.3 DMA 控制逻辑	(72)
3.4 系统板上的 I/O 电路	(76)
3.4.1 系统定时器/计数器电路	(76)
3.4.2 实时时钟/CMOS RAM 子系统	(78)
3.4.3 键盘控制器	(85)

第四章 PC386 和 PC486 机的 硬件结构

4.1 Intel 80386/80486 微 处理器	(94)
4.1.1 80386 的主要特性	(94)
4.1.2 80386 的基本结构	(95)
4.1.3 80386 的寄存器结构	(97)
4.1.4 80386 指令系统的寻址 方式	(101)
4.1.5 80386 的数据类型	(103)
4.1.6 80386 的存储器组织和 I/O 空间	(104)
4.1.7 80386 的引脚信号	(106)
4.1.8 80386 的总线周期	(111)
4.1.9 80386 的指令系统	(113)
4.1.10 80486 微处理器简介	(114)
4.2 PC 386 机和 PC 486 机 的硬件结构	(123)
4.2.1 PC 386 机的硬件结构	(123)
4.2.2 PC 486 机的硬件结构	(140)

第五章 PC 系统的总线标准

5.1 概述	(146)
5.1.1 微机系统总线的组成和 分类	(146)
5.1.2 MULTIBUS I 总线	(147)
5.1.3 VME 总线	(149)
5.1.4 Futurebus+总线	(151)
5.1.5 STE 总线	(153)
5.2 ISA 总线	(154)
5.2.1 ISA 总线的机械规范	(154)
5.2.2 ISA 总线信号说明	(155)
5.3 EISA 总线	(161)
5.3.1 概述	(161)
5.3.2 EISA 总线的机电规范	(162)
5.3.3 EISA 总线信号说明	(166)
5.3.4 EISA 总线使用简介	(169)
5.4 MCA —微通道结构	(170)

5.4.1 概述	(170)
5.4.2 MCA 的机电规范	(172)
5.4.3 MCA 信号的功能说明	(173)

第六章 PC 机的显示系统

6.1 PC 显示系统概述	(181)
6.1.1 PC 机显示系统的组成	(181)
6.1.2 显示器的主要参数	(181)
6.1.3 显示器的类型	(182)
6.1.4 显示器性能及显示模 式	(183)
6.2 PC 机显示卡简介	(184)
6.2.1 MDA 卡	(184)
6.2.2 CGA 卡	(185)
6.2.3 EGA 卡	(187)
6.2.4 VGA 卡	(188)
6.2.5 MCGA 卡	(189)
6.2.6 HGC 卡	(189)
6.2.7 Super VGA 卡	(190)
6.3 PC 机显示系统的发展 方向	(191)

第七章 PC 机的联网

7.1 在局域网中的 PC 机	(194)
7.1.1 局部网络概述	(194)
7.1.2 通信系统的构成	(196)
7.1.3 访问控制方式	(201)
7.2 网络标准	(204)
7.2.1 ISO 的七层通信协议 模型	(204)
7.2.2 IEEE 802 局部网络 协议	(205)
7.3 网络操作系统	(207)
7.3.1 Novell Netware 网络 操作系统概述	(207)
7.3.2 Novell 网络的结构及 主要特性	(210)
7.3.3 硬盘目录和 FILER 程 序	(211)

7.3.4	新用户和 SYSCON	(217)
7.3.5	工作站的启动与用户注册	(221)
7.4	PC 机与小型机及中大型机的联网	(221)
7.4.1	网桥与网关	(221)
7.4.2	IBM 的系统网络体系结构 SNA	(222)
7.4.3	Novell 和 SNA 的链接	(223)
7.4.4	Novell 与 DEC VMS 的网关	(225)
7.5	联网中应注意的问题——网络安全性	(226)
7.5.1	计算机网络系统安全全因素的产生	(226)
7.5.2	网络系统的安全保护功能	(227)

第八章 PC 软件

8.1	PC 磁盘操作系统	(229)
8.1.1	DOS 的文件管理	(230)
8.1.2	DOS 的命令处理	(230)
8.1.3	DOS 命令的输入输出控制	(234)
8.1.4	DOS 的批处理	(234)
8.1.5	DOS 编辑软件 EDLIN	(235)
8.1.6	DOS 程序调试器 DEBUG	(235)
8.1.7	DOS 的中断服务	(236)
8.2	PC Tools —— PC 工具	

软件	(237)
8.2.1 PC Shell	(239)
8.2.2 PC Tools 的备份软件 Backup	(244)
8.2.3 PC Tools 的桌面软件 Desktop	(246)
8.2.4 PC Tools 中的其它 程序	(247)
8.3 Windows —— PC 窗口 软件	(252)
8.3.1 程序管理窗口	(252)
8.3.2 主程序组窗口	(254)
8.3.3 辅助程序组窗口	(255)
8.4 PC 中文操作系统和 中文编辑软件	(259)
8.4.1 SPDOS —— PC 中文操 作系统	(259)
8.4.2 WPS —— 汉字编辑软件	(263)
8.5 编程语言的综合使 用	(268)
8.5.1 编程语言综合使用的 问题	(268)
8.5.2 高级语言程序调用汇 编语言子程序	(270)
8.5.3 汇编语言程序调用高级 语言程序	(284)
8.5.4 高级语言间程序的相互 调用	(287)
8.6 新一代32位微机操 作系统概述	(290)
参考资料	(295)

第一章 PC 机概述

1.1 PC 系列机发展概况

1.1.1 PC 系列机

70 年代末期,微型计算机从 8 位机开始走向 16 位机。自 1981 年 IBM 公司推出第一个以 Intel 8088 为 CPU 的个人计算机 IBM PC 以来,短短 2~3 年间,相继出现了各种 PC 系列产品:PC/XT、便携式 PC、PCjr 等。1983 年 Intel 公司推出了高性能的 16 位微处理器 Intel 80286,1984 年 10 月,IBM 公司又推出了以 80286 为 CPU 的 IBM PC/AT 机,形成 IBM PC 系列产品。由于 PC 机先进的结构设计及其丰富的系统软件和实用软件能满足各层次人员的需求,因而使 IBM PC 系列产品很快占据了国际微机市场。

IBM 公司对 PC 系列产品采取了开放策略——公开了 PC 系列机的全部技术资料,包括结构设计、电路设计以及控制硬件的最低层软件——BIOS 源程序代码。这一策略极大地改善了各类软件的开发环境,使运行在 PC 系列机的各种软件产品迅速不断地被开发出来,这些软件包括高级语言编译程序、汇编程序、数据库、窗口软件、制表系统、绘图系统、图像处理、CAD 系统、诊断系统、仿真系统、监控系统、通信系统以及各种各样的工具软件。PC 系列机的各种软件在数量、品种和应用规模上是当今其它各类计算机无法相比的。

同时,世界各地的微机生产厂利用 PC 系列机的技术资料,以极低的开发成本相继推出大量廉价的 PC 兼容机。在 80 年代中后期先后推出功能优于 PC/AT 的兼容机。这里主要有 AST、COMPAQ、AT&T 以及 AMT 等公司的 286 机。1985 年和 1989 年,Intel 公司又先后推出了 80386 和 80486 微处理器,这两种微处理器同 8086、80286 在目标代码一级保持向上兼容性,都是高性能的 32 位微处理器。1986 年 COMPAQ 公司率先推出以 80386 为 CPU 的个人计算机系统 COMPAQ DESKPRO 386,IBM 公司也推出了基于 80386 的 IBM PS/2-70、80 机。1989 年 COMPAQ 公司又推出了以 80486 为 CPU 的 COMPAQ DESKPRO 486/25 微机系统。其后,各种基于 80386 和 80486 芯片的高性能的个人计算机——PC386 微机和 PC486 微机大量出现,这一情况使 IBM PC 系列机及其兼容机在 80 年代成为微机工业的生产标准和市场导向。

1987 年 4 月,IBM 公司向全世界宣布新一代 PC——PS/2 系统的诞生。初期推出不同档次的 4 种机型:PS/2-30、PS/2-50、PS/2-60 和 PS/2-80,1988 年开始,又陆续推出 PS/2-70 型台式 386 机、PS/2-25 型局网工作站专用机、以及替代原 PC/AT 的 PS/2-40 型,构成了 IBM PS 系列。IBM PS 系列机除兼容了 PC 系列机的基本功能外,还具备了許多强有力的扩展功能,如多任务处理及保护、高达数千兆(GB)的实存和虚存的寻址以及

高分辨率的图形功能、进程通信功能和窗口处理功能等。

通常习惯把 IBM PC 系列称为 IBM 的第一代个人计算机系列,而把 IBM PS 系列称为 IBM 的第二代个人计算机系列。IBM PC 系列以 MS-DOS 或 PC-DOS 为主操作系统;IBM PS 系列以 OS/2 (Operating System/2) 为主操作系统。为兼顾 PC 系列应用程序的移植和兼容,DOS 3.30 版本支持下的各类 PC 软件同样可在 PS/2 系统中运行。

1.1.2 便携式计算机

80 年代末,在个人计算机领域中,一方面台式机从 286 微机、386 微机到 486 微机,使个人计算机向更高性能的方向发展;另一方面便携式计算机(Portable Computer)得到飞速的发展,这使个人计算机趋于小型化,真正成为个人的信息处理工具。

一、便携式计算机的发展概况

便携式计算机的出现和发展已有多年的历史,第一台膝上型便携式个人计算机出现于 1983 年,但直到最近二三年才有了突飞猛进的发展,这主要是硬件技术的发展成熟,特别是显示屏和硬盘驱动器制造技术的发展取得了突破,才有可能制造出真正实用的便携机。进入 90 年代后,便携机已成为信息技术工业中增长最快的一个领域,下面几个数字很能说明问题。1990 年,日本的便携机销量已超过了台式机。据日本电子工业发展协会预测,1991 年到 1993 年便携机在日本 PC 机总销量中所占比例将分别为 53%、60% 和 66%。英国便携机的销量占 PC 机总销量的比例在 1989 年为 13.9%,1990 年为 16.8%,1991 年为 29%,市场预测在 1~2 年内将会超过 50%。美国 1991 年便携机在 PC 市场上占有率为 17%,据预测,今后 3 年内将会达到 30%~50%,到 1995 年,便携机将从目前的 220 万台增加到 1100 万台。

通常,便携式个人计算机可分为 5 类——膝上型(Laptop PC)、笔记本型(Notebook PC)、掌上型(Palm PC)、笔记夹型(Notepad PC)和笔式(Pen Based PC, Pentop PC, 又称笔控机、笔输入个人机)。下面对笔记本型 PC 机和笔输入 PC 机作一简单介绍。

笔记本型 PC 机的一般配置为:80386SX 微处理器、带 80387 协处理器插座;内存 1~2MB,可扩至 5~9MB;硬盘 2.5 英寸^① 20、40、60 或 80MB,软盘 3.5 英寸 1.44MB;电池充足电可用 2~4 小时,充电时间为 4~15 小时;显示屏为液晶式,灰度级 16 或 32;键盘为 80 键左右,与标准台式 PC 机键盘排列相似;一般无扩展插槽,个别的带一个半长的扩展槽,大多数机器都提供外部供电的扩展箱;内置 MODEM;输入输出接口不同机型差别较大,但都提供一个 RS232 串行口,高级的机型有并行口、外接键盘、彩色 CRT、鼠标器等接口;主要操作系统是 MS-DOS,目前 Window 3.0 图型操作环境也日渐普遍,个别的还有采用 OS/2 操作系统。整机外形小于 A4 型复印纸,重量低于 3KG。目前国内市场上出现的笔记本型 PC 机中,档次较高的有 BULL 公司的 386SL,AST 公司的 386SX,COMPAQ386 等。

1990 年,美国 MOMENTA 电脑公司开发成功第一台笔输入 PC 机,笔输入 PC 机也就是手写输入 PC 机。它是一种不用键盘和鼠标器输入,而是用笔(Stylus Pen,一种尖笔)

^① 1 英寸=0.0254m。

输入的 PC 机,不是击打键盘而是用笔写输入,不是使用鼠标器而是用笔直接指示画面便可进行操作。与一般的 PC 机一样,可以自由地选择应用程序将其执行,也具有经网络同其它 PC 机交换数据的功能。因此,笔输入个人机代表着计算技术的重大突破,预计将会成为个人计算机的流行机种。笔输入计算机可分为两大类——低档机和高档机。低档机都是 DOS 型微机系统,采用 Intel 8086 或 NEC V20 微处理器,其代表产品为 Grid Systems 公司的 Gridpad。该机配有一个称为 Pen Write 的接口层和一套称为 Pen Right 的开发工具,用于开发各种可运行于 DOS 的表格型应用程序。该系统无图形用户接口和多任务处理能力,但具有足够的能力运行一个基于表格的应用程序,并具有有限的手写体识别能力。为了改进笔输入 PC 机的性能,GeoWork 公司推出了适用于笔输入 PC 机的 PC/GEOS 图形操作环境版本,称为 Pen/GEOS。这是针对 8086 和 V20 的系统设计的,提供了一个图形用户接口。Palm System 公司正在为 Pen/GEOS 开发手写体识别软件和其它应用软件。

高档笔输入 PC 机的操作环境主要有 Microsoft 公司的 Pen Windows 和 GO 公司的 Pen Point,两者都要求使用 80386 或更高档的微处理器、4MB 以上的 RAM 和 20MB 的硬盘。这二种操作环境都具有全功能的图形用户接口,字体多,有手写体识别能力。

二、便携式计算机的相关技术

1. 主处理器

绝大多数的便携机都采用 Intel 系列的 8086、80286、80386 和 80486,目前占主流的是 80386 微处理器。其中真正的 32 位 386 称为 80386DX,其内部操作和外部数据总线都是 32 位,目前使用的工作频率(主频)为 25MHz 和 33MHz。为了充分发挥 386DX 的能力,386DX 机的外围器件的数据线都需设计和制造为 32 位,从而使 386DX PC 机的造价较高,难以广泛使用。而在以电池为电源的便携机中,得到广泛使用的是 80386SX 微处理器,386SX 内部是 32 位操作,外部数据线是 16 位的,这样既可保留 386 的优点,又可利用价格较低廉的 16 位结构的母板和外围器件,而且 386SX 芯片与 386DX 芯片相比,价格低、耗电少。1990 年 10 月,Intel 公司又推出了新型的专为电池供电的便携机设计的 80386SL,其内部为 32 位操作,外部为 16 位数据线,在同一芯片上还集成有系统 Cache(高速缓冲存储器)控制器,LIM4.0EMS(Lotus、Intel 和 Microsoft 的扩充内存标准 4.0 版)映射逻辑电路,一个 PC/AT 总线接口,一个 80387 算术协处理器接口和一些新的节电逻辑电路。386SL 的核心部分是全静态处理器——当其不工作时不消耗电能,其主频为 20MHz 或 25MHz。在 80386SL 推出的同时,Intel 公司又推出了 82360SL I/O 子系统芯片,其间集成了用于构成 PC/AT 兼容系统的所有外围和支持芯片,包括串行和并行 I/O、DMA 控制、存储器刷新电路、实时时钟和定时/计数器功能,可简化和方便便携机的设计和制造。

Intel 80486 微处理器是比 386 速度更快、性能更好的微处理器,实际上是由一个增加了速度的 386 微处理器和原 386 外部芯片组的功能集成而成。486 芯片耗电量比 386 大,价格较高,对外围器件和母板结构的设计和制造要求也高,因此目前只用于少量的高档便携机中,如 COMPAQ 的 486C,IBM 的 PS/2-P75 等。

另外,在便携机中采用的微处理器还有 AMD(Advanced Micro Devices)公司的产品以及 Motorola 公司的 68HC000/16MHz 和 68030/16MHz、68030/25MHz 的微处理器。前

者主要是模仿 Intel 公司的产品,但有其自身的特点,如价格低、电池使用时间可达 8 小时,工作电压可为 3V 等。后者主要用于 Apple 公司的笔记本型 PC 机中。

2. 显示器

便携机的一个关键部件是显示器,它对显示器的要求是耗电少、重量轻、易于观看、反应速度快等。便携机使用的单色显示器中最多的是液晶显示屏 LCD(Liquid Crystal Display),LCD 本身是不发光的,需要借助外部光线才能显示,便携机中的 LCD 显示屏大都装有“背面照明”(Back Lit)装置。便携机用的 LCD 通常为 8~10 英寸(对角线)。分辨率主要有 CGA、EGA 和 VGA 几种标准,其中 CGA(640×200)主要用于低档机,目前占主流的是 640×480 的 VGA LCD 显示屏。另外还有采用等离子气体显示屏 GPD(Gas Plasma Display)的显示器。

便携机中使用的彩色显示器有:(1)夹层式彩色显示器;(2)无源矩阵彩色显示器 PMCD(Passive Matrix Colour Display);(3)有源矩阵彩色显示器 AMCD(Active Matrix Colour Display),这是一种薄膜晶体管 TFT(Thin Film Transistor)。有关专家预计,到 1995 年,TFT 彩色 LCD 将取代现在广泛使用的彩色 CRT(Cathod Ray Tube,阴极射线管),TFT 彩色 LCD 的优点是辐射小、省电,基本不发热、不眩目、无闪烁、无静电和无放射线,而且可做得很薄。

3. 存储器

(1) 内存存储器

主要采用 DRAM 与 SRAM,目前主流便携机——笔记本型 PC 机的内存通常配置为 1~2MB,可以在机上扩充到 5~10MB。

(2) 外存储器

便携机上所用的外存主要有存储器卡和 2.5 英寸的硬盘。存储器卡(Memory Card)内部是半导体存储器,外壳是钢制的,可防撞击,防磁干扰。存储器卡有 68 个接头与 8 位和 16 位总线相接,目前最大物理寻址空间可达 64MB。其外形大小如普通信用卡,厚度为信用卡的 3 倍。存储卡的特点是:体积小、重量轻、携带方便、无机械驱动装置、耗电省、存取速度快,一般为 250μs,比常用的 28ms 硬盘快一万多倍。不过,目前便携机的最主要外存还是硬盘,通常采用 2.5 英寸的 20MB、40MB、60MB 和 80MB 硬盘,1990 年 10 月已有 130MB 的 2.5 英寸硬盘问世,而 2.5 英寸硬盘的存取时间有的可达 19ms。另一方面 1.8 英寸的硬盘也已试制成功,今后会成为掌上型 PC 机的主要外存。另外,绝大部分笔记本型 PC 机都在机上配置有一个 3.5 英寸 1.44MB 的软盘驱动器,或者外接软盘驱动器。

4. 电源

凡是真正的便携机都必须用电池工作。目前,除掌上机有的使用普通的干电池外,基本上都是使用可反复充电的充电电池,充电时间为 2~15 小时,充足电后一般可连续使用 3~5 小时。目前使用最广的是镍镉电池。充电电池的新发展是氢化镍电池,其特点是容量大(可增加 20%~50%)、使用时间长(可达 4.5~5.5 小时)、可重复充电 500 次以上、充电时间短(仅需 1.5 小时)。

5. 打印机

对便携式打印机的基本要求是体积小、重量轻、耗电少、支持通用打印机的控制码和尽可能快的打印速度。目前在便携式 PC 机中使用的打印机一般采用热敏式和热转移式

打印机。

1.2 IBM PC 系列

本节先列出 IBM PC 系列中主要产品的性能比较,然后简单介绍 PC/XT 机的硬件配置,最后着重介绍 PC/AT 机的硬件配置。

1.2.1 IBM PC 系列主要产品

IBM PC 系列主要产品如表 1-1 所示。

表 1-1 IBM PC 系列主要产品

机 型 配 置	PC (基本型)	PC/XT (扩展型)	PC/AT (增强型)	XT/286 (兼容机)
推出日期	1981.8	1983.3	1984.8	1986.9
主处理器	8088	8088	80286	80286
协处理器(选件)	8087	8087	80287	80287
主频(MHz)	4.77	4.77	6~8	6
RAM	64KB(系统板) 256KB(扩展)	256KB(系统板) 640KB(扩展)	512KB(系统板) 16MB(扩展)	640KB(系统板) 16MB(扩展)
ROM(KB)	40~256	40~256	64~512	64~512
I/O 槽个数	5	8	8	8
软盘驱动器	2×180KB	1×360KB	1×1.2MB 1×360KB	1×360KB
硬盘驱动器		10MB	20MB	20MB
可选硬盘驱动器		20MB	40MB	
并/串口	支持	支持	支持	支持
显示卡	MDA CGA	MDA CGA EGA	MDA CGA EGA	MDA CGA EGA
键盘	83	83	84,101/102	84,101/102
耗电(W)	63.5	130	450	450

在表 1-1 所示的 4 种机型中,基本型 PC 机为 2 个软驱;扩展型 PC/XT 机改为 1 软驱 1 硬驱,且扩大了磁盘容量,某些 XT 机的变型及其兼容机又一律改为 2 软驱 1 硬驱,DOS 版本从 1.00 升到 2.00。而增强型 PC/AT 的主处理器升级为真正的 16 位微处理器 80286,采用高密度软驱和大容量硬驱,DOS 版本升级为 3.00 版。由于 80286 扩大了内存的寻址空间,并提供了虚拟存储及保护功能,从而使多用户多任务操作系统 UNIX 移植到 PC 机上,即 AT 机可运行 XENIX 分时系统,使 PC 机跃入高档微机行列。

1.2.2 IBM PC/XT 机硬件配置简介

PC/XT 机的硬件配置比较灵活, 根据不同的应用领域可给出不同的配置, 如表 1-2 所示。

表 1-2 PC/XT 机的硬件配置

主机箱	最小配置	基本配置	最大配置
显示器及显示器适配器			
键盘			
软盘驱动器及软盘适配器①			
硬盘驱动器及硬盘适配器①			
打印机及打印机适配器			
存储器扩展选件			
异步通信适配器选件			
同步通信适配器选件			
游戏控制适配器选件			
A/D 及 D/A 接口卡选件			
原型插件板			
.			
.			

①表中软盘驱动器和硬盘驱动器安装在主机箱内。主机箱内还有系统板、130W 的电源以及 8 个 I/O 扩展槽。对于表 1-2 的基本配置, 8 个 I/O 扩展槽中必须插上 3~4 块插件板, 即: 软盘驱动器适配器、硬盘驱动器适配器、以及单色显示器/打印机适配器(或彩色显示/图形监视器适配器和打印机并行接口适配器)。

一、系统部件与系统板

PC/XT 的主机箱称为系统部件, 这是 XT 机的主要部件, 其核心是位于主机箱底部的系统电路板, 简称“系统板”、“主机板”或“母板”。

1. 系统部件

系统部件可分为 4 部分, 即: “系统板”、“电源盒”、“I/O 扩展槽”以及“扬声器”。

(1) 电源盒

为 4 种直流电压的开关稳压器, 可输出直流电压为 +5V(2.3~15A)、-5V(0~0.3A)、+12V(0.4~4.2A)、-12V(0~0.25A)。系统板本身只用 +5V 直流电源, 最大负载为 4A, 其余 11A 供 I/O 扩展槽上各个适配器使用。磁盘驱动器使用 +12V、+5V 和 -

5V 3种电源;RS-232C 串行接口和通信适配器中 EIA 接口的发送器与接收器使用+12V 和-12V 电源。

(2)I/O 扩展槽

I/O 扩展槽共有 8 个,为 62 个插脚的插座,每个插座的同号插脚都具有相同的信号名称。这 8 个扩展槽以 $J_1, J_2, \dots, J_8$ 命名,其中 $J_1 \sim J_7$ 的 62 个引脚信号来自系统总线, J_8 的 62 个引脚信号来自扩展总线(扩展总线是经过总线驱动部件驱动后的总线)。

(3)扬声器

它是 PC/XT 机音响系统的主要部件,由系统板上的扬声器接口电路驱动其发声。

2. 系统板

系统板水平地安装在主机箱的底部,是一块 4 层印制板,外两层为信号线,内两层为电源和地线。直流电源+5V、-5V、+12V、-12V 以及“电源好”(PWRGOOD)信号通过两个 6 芯插头送入系统板。板上有一个 5 芯圆形插座用来连接键盘。另一个 3 芯插座用来连接扬声器。前述 8 个 62 插脚的插座也安装在系统板上。

系统板上装有一个双列直插组合开关(DIP)SW1,这 8 位开关的设置状态反映了系统配置的若干信息。其配置状况如表 1-3 所示。

表 1-3 系统板配置状况

开关位号	功 能
1	OFF 正常工作 ON 循环执行加电自检
2	OFF 插入 8087 ON 未使用 8087
3/4	系统板上存储器容量
5/6	现行使用的显示器适配器类型
7/8	连接的软盘驱动器数量

系统板上有 5 个功能部件。

(1)处理子系统

这一部分包括处理器及其外围支持电路。在该子系统中有主处理器 8088、协处理器 8087、时钟发生器/驱动器 8284A、总线控制器 8288、并行接口 8255A、中断控制器 8259A、定时器/计数器 8253-5、DMA 控制器 8237A-5 以及等待状态发生器。

(2)读写存储器子系统

系统板上可安装 256KB 的 RAM 芯片,超过 256KB 容量的存储器可在扩展槽上插入存储器扩展板,存储器扩展板的容量可以有 32KB、64KB 以及 64KB~256KB。

(3)只读存储器子系统

系统板上安装有 40KB 的基本 ROM,其中 32KB 的 ROM 中固化有 BASIC 的解释程序,8KB 的 ROM 中为基本输入输出系统 BIOS。

(4)I/O 适配器

系统板上装有与键盘串行接口相连的适配器以及扬声器的控制与驱动电路。

(5)I/O 扩展槽

又称“I/O 通道”,利用这个通道,使系统总线的能力得以增强和扩充。连到 I/O 通道上的输出信号在系统板上被重新驱动过,因此这些信号足以驱动所有 8 个扩展槽上的插件板。

二、IBM PC/XT 机的硬件扩展卡

PC/XT 机中可使用的硬件扩展卡有:

1. IBM 彩色图形监视器适配器(CGA)

CGA 卡提供 3 种视频接口:(1)直接驱动接口——连接 IBM 彩色显示器及其它直接驱动的监视器;(2)合成视频接口——连接各种视频监视器;(3)驱动 RF(Radio Frequency, 射频)调制器接口——连接附有 RF 调制器的家用彩电。此外还提供光笔接口。

CGA 卡的显示缓存为 16KB(B8000H~BBFFFH),支持两种基本工作方式:(1)字母数字方式(A/N, ALPHANUMERIC)的两种分辨率(40 列×25 行和 80 列×25 行),黑白或彩色(16 色)显示;(2)全点可编址图形方式(APA, ALL POINTS ADDRESSABLE)的两种分辨率,320PEL(像素)×200 行(每个 PEL 可选 4 色之一)的彩色显示以及 640PEL×200 行的黑白显示。

2. IBM 单色显示器和打印机适配器

它具有两种功能:(1)IBM 单色显示器接口,支持 IBM PC 系列的第一个视频标准——MDA(MONOCROME DISPLAY ADAPTER)标准,即 80 列×25 行、字符框为 9×14 的字符显示(分辨率为 720×348)。显示缓存为 4KB 静态 RAM,8KB 的字符发生器(ROM)支持 256 种不同字符代码的显示;(2)打印机并行接口。

3. IBM 软盘驱动器适配器

该适配器可连接在主机箱内部的 1 或 2 个软盘驱动器,也可通过机箱后面的插头座连接外部 2 个软盘驱动器,它可对双面双密度的 5.25 英寸软盘(320KB 或 360KB)格式化、读写和校验。

4. IBM 硬盘驱动器适配器

可连接 1 或 2 个硬盘驱动器,内含 1 片 EPROM,地址空间为 C8000H~C9FFFH(8KB),用以固化硬盘 I/O 驱动程序代码,保证系统通过 DMA 完成硬盘的全部操作。它所驱动的硬盘以 10MB 为基本配置,也可选择 5MB、15MB 或 20MB 的硬盘驱动器。

5. IBM 打印机适配器

该适配器通过 25 芯 D 型插头用电缆连接带有并行接口的打印机,系统约定打印机的控制方式是程序查询。它也可作为通用的并行 I/O 口同其它匹配的 I/O 设备相连接。

6. IBM 异步通信适配器

该适配器通过编程可以支持以 50~9600 波特速率进行的异步串行操作,由跨接器的不同设置可选择 RS-232C 的电压操作方式,或 20mA 电流环操作方式。

7. IBM 同步数据链路控制器

该适配器支持半双工的同步通信数据传输,最大速率为 9600 波特。其传输控制规程——SDLC 符合国际标准化组织 ISO 制定的 HDLC(高级数据链路控制规程)。

8. 内存扩展卡

IBM 有 3 种内存扩展卡,32KB,64KB 和 64KB/256KB,若要求将 PC/XT 机的内存 RAM 扩展到 640KB,推荐使用 2 块 64KB/256KB 的内存扩展卡,一块装满 256KB,另一块装 128KB。

在诸多的 PC 兼容机上,大多使用一种“多功能卡”,这种多功能卡除能提供从 64KB 到 256KB 或 384KB 等 RAM 扩展外,还支持 1 个并行打印机接口和 2 个串行通信接口,

有的还附加由后备电池支持的时钟 CMOS 电路。插入这种多功能卡可节省扩展槽以供其它扩展卡使用,并且能使系统的日时钟永远记录下去。

此外,在 PC/XT 机中还可插入网络控制卡、A/D 和 D/A 转换卡等。

1. 2. 3 IBM PC/AT 机的系统配置

一、IBM PC/AT 机的系统部件示意图

IBM PC/AT 机的核心是系统部件(主机),系统部件内部装有一块系统板(主机板),200W 的开关电源、后备电池,扬声器,一个 1.2MB 的高密度软盘驱动器,一个 360KB 的双密度软盘驱动器和 20MB 硬盘驱动器。系统板上装有 PC/AT 机的主要部件,包括 Intel 80286 微处理器、64KB 的 ROM、512KB 的 RAM、7 个 DMA 通道,15 级中断、1 个可编程定时器、含有实时时钟和 64 个字节的 CMOSRAM 以及供系统扩展用的 8 个 I/O 扩展槽。

系统部件同键盘之间通过 5 芯插座连接,键盘接口电路在系统板上。系统部件、键盘和显示器构成 PC/AT 机的最基本配置。

PC/AT 机的系统部件示意图见图 1-1。

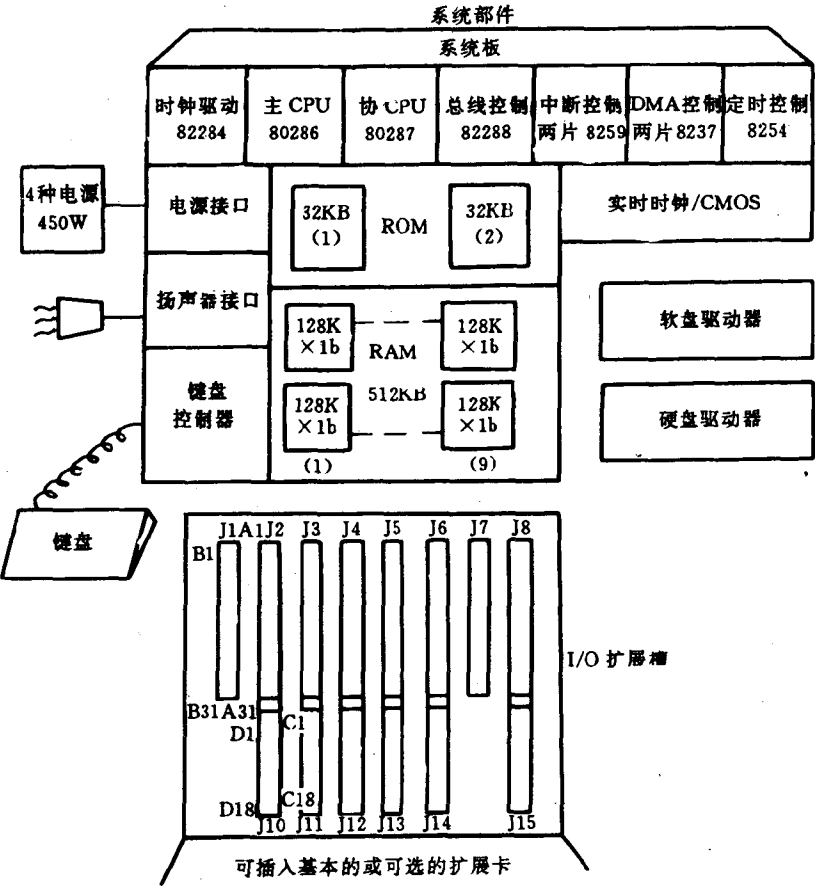


图 1-1 PC/AT 机系统部件示意图