

第一章 计算机维修入门

计算机属于高科技产品,一台计算机有成百上千个元器件,在使用过程中发生一些故障是不可避免的,问题的关键是当机器发生故障时怎么办?这就是本书所研究和要解答的主要问题。

一、计算机技术发展概况

(一) 计算机硬件

自 1946 年美国宾夕法尼亚大学教授 John Mauchly 和 J. Presper Eckert 发明世界上第一台电子计算机 ENIAC 至今,不过 50 年,计算机已经历四代:

第一代: 电子管计算机(1946 年)

第二代: 晶体管计算机(1959 年)

第三代: 集成电路计算机(1964 年)

第四代: 大规模集成电路(LSI)计算机(1971 年)

从此,计算机向两个方向发展:一是巨型机,一是微型机。

微型机自 1971 年 Intel 推出 I4004 以来,仅仅 20 多年,也经历了四代:

第一代: 4—8 位机

第二代: 16 位机

第三代: 32 位机

第四代: 64 位机

4 位机,以 Intel 推出的 I4004 为代表,主要机型有 I4004、MCS4、TMS1000 等;8 位机以 Zilog 推出的 Z80 为代表,第一代微型机的主要机型有 Z80、M6800、I8080 和以 8088 为 CPU 的 IBM PC、PC/XT 及其兼容机。

16 位机,以 Intel* 推出的 I8086 为代表,第二代微型机的主要机型有 M68000、Z8000 和以 80286 为 CPU 的 IBM PC/AT、286 及其兼容机。

32 位机,以 IBM 公司推出的 PS/2 为代表,第三代微型机的主要机型有 HP32 和以 80386 和 80486 为 CPU 的 386 机和 486 机及其兼容机。80486 采用 RISC (Reduced Instruction Set Computer: 缩减指令系统计算机)等技术,与 80386 相比,在相同的工作频率下,其处理速度提高了 2~4 倍,内部数据总线宽度已是 64 位,但对外数据交换依然是 32 位,仍属 32 位机。

* Intel 8088 是一种准 16 位的微处理器:内部组织结构是 16 位,但对外数据传输是 8 位。它是在 8080 和 8085 基础上发展起来的,因此兼容全部 8080 和 8085 的指令,同时又扩充了许多 16 位的操作指令,与全 16 位的 8086 的指令系统完全兼容,所以仍属 8 位机。

64 位机，以 Pentium586 为 CPU 的奔腾 5/60 为代表,1993 年刚刚推出,第四代微型机的主要机型有 Pentium 5/60 和 Power PC 601。

表 1-1 Intel 微处理器的发展

发表日期	微处理器	处理数据位数	寻址能力	I/O 空间
1971	4004	4 位	4K 字节(ROM) 5120 位(RAM)	16X4 位(入口) 16X4 位(出口)
1972	8008	8 位	16K 字节	
1974	8080	8 位	64K 字节	256 字节
1976	8085	8 位	64K 字节	256 字节
1978	8086	16 位	1M 字节	64K 字节
1982	80186	16 位	1M 字节	64K 字节
1982	80286	16 位	16M 字节	64K 字节
1985	80386	32 位	4G 字节	64K 字节
1989	80486	32 位	4G 字节	64K 字节
1993	* 80586	64 位	8,000,000T	64K 字节

* 为 Pentium 586 1K 字节=1024 字节 1M 字节=1024K 字节 1G 字节=1024M 字节
1T 字节=1024G 字节

微机的发展与超大规模集成电路(VLSI)技术的成功是分不开的,下面的数字可以说
明:

- 1971—1973 Intel I4004 和 8008 为代表的 4—8 位机
用 PMOS 芯片,集成度 2000 管/片,周期 20μs
 - 1973—1976 Intel 的 I8080、Motorola 的 M6800 为代表的 8 位机
用 NMOS 芯片,集成度 5000 管/片,周期 2μs
 - 1976—1978 Zilog 的 Z80 和 Intel 的 I8085 为代表的 8 位机
用改进 NMOS 芯片,集成度 10000 管/片,周期 1μs
 - 1978—1981 以 I8086/88,Z8000,M68000 为代表的 16 位机
用超大规模(VLSI)芯片,集成度 30000 管/片,周期 0.5μs
 - 1982—1984 Intel IAPX432 系列,HP32 为代表的 32 位机
集成度 10 万管/片,周期 100ns
 - 1985—1987 Intel 80386 芯片,PS/2 为代表的具有微通道 MCA 的 32 位机
集成度 25 万管/片,周期 40ns
 - 1987—1989 Intel 80486 芯片,COMPAQ 486 为代表的 32 位机
集成度 125 万管/片,周期 8ns
- 一般,人们把 16 位以上的微机,都叫做高档微机。而本书主要研究对象是 32 位机,即 386 和 486 及其兼容机。

(二) 操作系统

世界上第一个计算机操作系统是 1964 年 IBM 公司为 IBM/360 计算机配置的 PCP (Primary Control Program)操作系统,即初始控制程序。

MS-DOS 的原本是一个叫做 86-DOS 的操作系统。1980 年 10 月, IBM 公司到各主要微机软件公司寻找一个用于它正在研制中的新产品 IBM PC 的操作系统, 请 Microsoft 公司为其设计。当时 Microsoft 公司没有自己的操作系统可提供, Microsoft 决定寻找一个合适的软件作为形成 MS-DOS 1.0 版本的基础。它是由 Tim Paterson 为 Seattle Computer Products 公司编写的 SCP-DOS(即 86-DOS), 可以在 8088 处理器上运行。于是, Microsoft 便购买了它的源码的使用权, 以此作为开发 MS-DOS 1.0 版本的起点。1981 年 7 月, Microsoft 购入 86-DOS 所有权利, 对它作了实质性的改变, 并重新命名为 MS-DOS。

1981 年 8 月当 IBM 推出第一台 IBM PC 时, IBM 与 Microsoft 协商, 用 MS-DOS 作为它的原始操作系统, 称为 PC-DOS。

从此, 形成了 PC-DOS 和 MS-DOS 两条线发展而殊途同归的局面(图 1-1)。

从图 1-1 不难看出, MS-DOS 版本的每次修改, 都是为了适应 IBM 硬件的改进。

1982 年 6 月 IBM 推出 PC-DOS 1.1 版本, 支持双面软盘(320KB)工作, 并改进了 DOS 内核的硬件独立性。

1983 年 3 月 IBM 又推出 PC-DOS 2.0 版本, 支持 UNIX 树状结构文件和硬盘, 并把 320KB 扩展到 360KB; 同时硬件方面推出增强型 IBM PC/XT, 增加了硬盘。该版本还增加了子目录操作、几十条内部命令和外部命令, 功能调用增加近 30 条。

为适应 PCjr 机的磁盘系统, 又推出了 DOS 2.1 版本。

1984 年 8 月 IBM 推出第二代 PC 机即 IBM PC/AT, 它以 Intel 80286 为处理器, 开创了 16 位机的历史, 同时配备 PC-DOS 3.0 支持 1.2MB 高密度软盘, 进一步扩充了国际支持。

在 DOS 2.x 的基础上, 增加了 8 条命令, 特别是提供了虚拟盘操作, 大大提高了运行速度。还有由应用软件直接控制假脱机打印器等。

1985 年 3 月, 又推出 PC-DOS 3.1 版本, 加上网络支持。

DOS 3.1 版本是 DOS 3.0 的网络版, 具有用于局部网中的文件保密功能, 它根据网络环境的特点, 既为本机用户提供简便有效的使用网络资源的手段, 又为网络用户提供本机资源的服务。

1987 年 4 月 IBM 推出 PS/2 机, 增加了 MCA(微通道结构), 想甩掉兼容机的纠缠。

DOS 3.3 增加了 3.5 英寸磁盘, 磁盘缓冲区数目和页码开关, 对十几条命令的功能做了改进, 如 APPEND 可以寻找除 .EXE, .COM 和 .BAT 以外的所有其它扩展名的文件。BACKUP 不用事先格式化, FORMAT 允许用户指定磁道数和每道扇区数等。

1987 年 6 月, Microsoft 推出 MS-DOS 4.0 版, 除保留并部分增强以前版本的功能外, 还新增了前后台管理功能, 多任务(多进程)运行管理功能, 网络支持功能, 以及一些新的 DOS 命令。

DOS 4.0 是作为特殊的 OEM 产品推出的, 它仅在实地址方式下运行, 既可以用于 80286 的机器, 也可以用于 8088 和 8086 的机器。

1991 年 6 月推出 MS-DOS 5.0。

DOS 5.0 是重要的升级版本, 它显著地改善了内存管理能力, 是一个完全的多任务的操作系统, 可以在保护模式下运行, 同时对绝大多数现存的 MS-DOS 应用程序提供向上兼容性。可以访问 16MB 物理内存和 4GB 虚拟内存, 管理 200MB 以上的大容量磁盘。

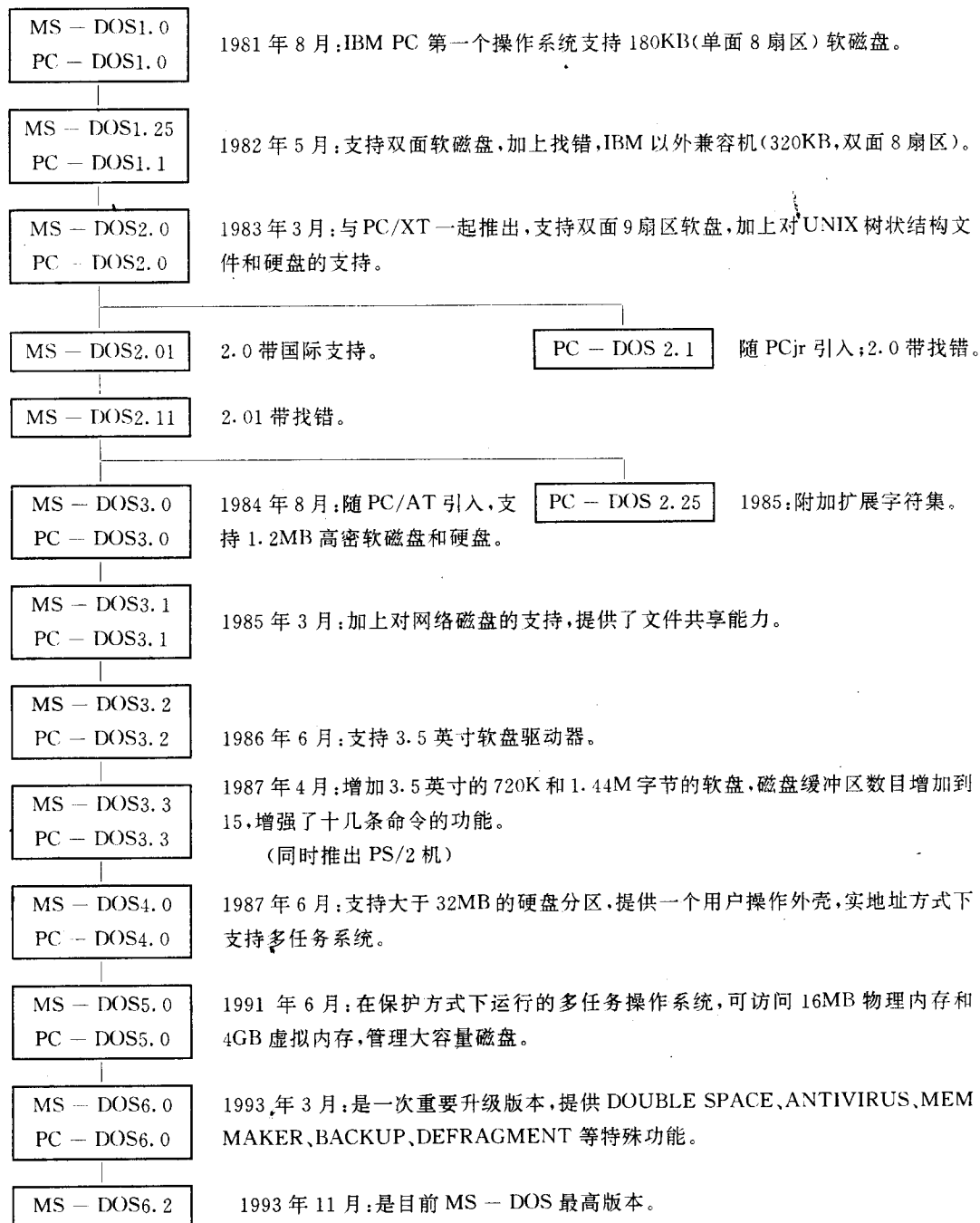


图 1-1 MS-DOS 的发展

从 DOS 1.0 到 DOS 5.0,都支持 640KB 内存,8086/88 CPU 的操作系统。

1993 年 4 月开始推出 MS-DOS 6.0。它提供了方便的安装、菜单外壳、多级在线帮助和类似 NOVELL 的命令行菜单实用程序,提供了磁盘压缩,内存管理,数据保护(口令,

UNDELETE,防病毒和 BACKUP)等多种配置和新的改进命令等。提高了计算机的能力,充分挖掘了 386 以上微机的潜力。

1993 年 11 月 Microsoft 公布了 MS-DOS 6.2 版。

MS-DOS 风靡了整个 80 年代,取代了 8 位机的 CP/M,获得了巨大的成功。进入 90 年代,随着更高性能芯片的采用和开放系统的流行,微机操作系统正在一改往日 MS-DOS 独霸的一统天下的局面,UNIX,OS/2,WINDOWS(NT)等操作系统为争夺 90 年代开放系统平台而展开激烈地竞争,形成三足鼎立之势。

(三) 维修技术

从计算机软、硬件发展概况中不难看出,半个世纪以来,世界上正经历着一场科学技术革命和新的工业革命。以电子计算机为代表的现代科学技术,在各个主要领域都取得了一系列惊人的新成就,并且以前所未有的速度应用于生产。

微型机的诞生和发展,是计算机发展的一个里程碑。它的产值不断上升,销售额大幅度增长,而价格却不断地下降,社会拥有量大大增加,这都是其他机型(包括大、中、小型计算机)所无法比拟的,特别是高档微机的出现,大有取代中、小型机之势。

微型机数量的大量增加,必然带来元器件损坏及机器维修问题,这就是计算机维修技术赖以发展的基础。

计算机维修技术的产生和发展,经历了一个从人工诊断到机器自动诊断的过程。

在分立元件时代,计算机硬件是电阻、电容、晶体管。计算机的维修主要是靠专业技术人员人工查找故障和更换元器件,纯属硬件维修,即从电路原理出发,根据故障现象,找出并更换损坏的元件。这一时期要求硬件维修人员对计算机原理、硬件结构非常熟悉,有较高超熟练的焊接技术。他们凭调机经验,依靠示波器、万用表和校验电路等专用仪器设备对故障计算机进行直接检测,而把检查程序仅作为一种辅助手段。

到了小规模集成电路时代,许多电阻、电容和晶体管被集成到一个硅片上,作成集成电路块(以美国 TEXAS INSTRUMENTS 的 74 系列、75 系列为代表),计算机所用的元件数开始减少,但电感元件和一些大功率晶体管,因集成技术的难度,仍然是分立的。这时的主要维修手段依然是人工查找。但各种数字式测试工具,如逻辑笔、逻辑电流夹、脉冲发生器等开始出现,数字式测试仪器,如仿真仪、在线测试系统、逻辑分析仪等开始应用于计算机维修。

随着大规模集成电路技术的成熟,人们才有可能把一些计算机检查测试程序写入硬件,称为“固件”,即 EPROM 或 EEPROM(可擦写或电可擦写的可编程只读存储器)。

软件检查测试程序开始在计算机维修中心的出现,最早的检测软件是 POST(POWER-ON SELF TEST),即开机上电自检程序,它被固化到 EPROM 芯片中,随计算机硬件提供给用户,并在用户开机上电时由计算机自动执行,它最早装备在 PC 中,一直延续到现在的高档微机上。

由于人工查找故障效率很低,而且严重地依赖硬件维修人员的知识水平和熟练技巧。因此它逐渐由机器自动诊断所代替。机器诊断是靠机器执行诊断检查程序来查找故障的,而专用仪器设备的检测则变为辅助手段。

从维修技术的角度来看,随着芯片集成度越来越高,计算机所用元器件越来越少,原先在分立元件时代的故障,有些已不复存在,有些表现形式也不尽相同。因此,计算机维修技术

已从纯硬件维修,逐步过渡到使用硬件维修与软件检测(定性)、软件诊断(定量、定位)相结合的方法。随着高档微机的普及,计算机维修将逐步地做到以软件诊断程序为主、人工查找手段为辅,并不断完善各种检测诊断程序,使计算机维修技术发展到一个新水平。

二、硬件结构

(一) 硬件配置

一个典型的 386 微机系统包括硬件和软件两大部分,其硬件配置应该包括:具有 4MB 内存的主机系统,1 个 120MB 的硬盘驱动器,1~2 个软盘驱动器(一般,3.5 英寸和 5.25 英寸各 1 个),1 个 101/102 键的键盘,1 台 VGA 视频显示器,1 个鼠标器和 1 台打印机。此外还有不间断电源、调制解调器、绘图仪、扫描仪、数字化仪等其它外围设备(见图 1-2)。

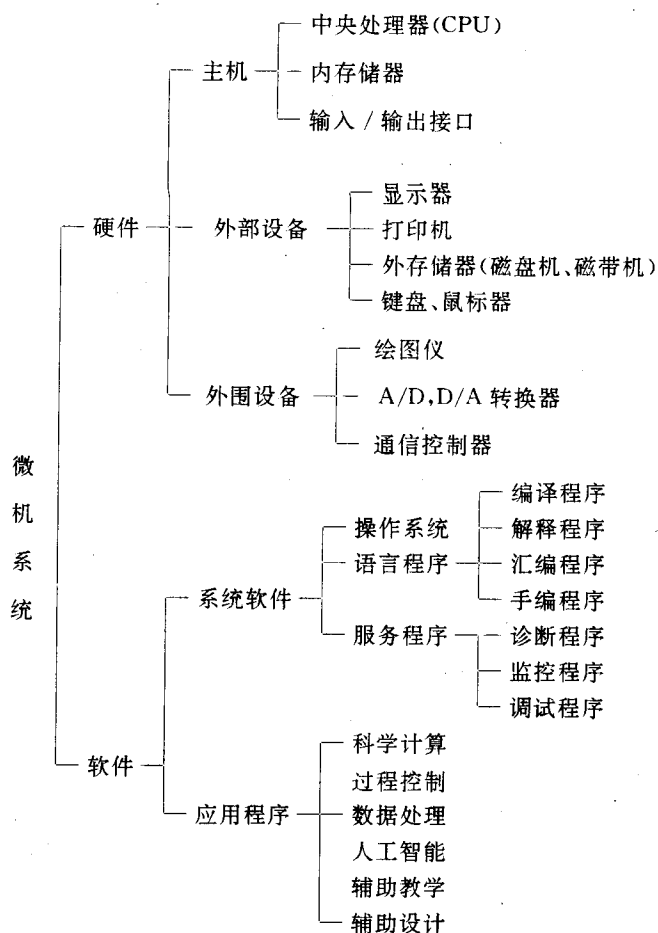


图 1-2 微机系统组成

硬件——计算机系统中实际装置的总称,即所谓看得见、摸得着的实体。

软件——使机器(硬件)运行所需的各种程序和支持软件及有关资料。它可以扩大计算机的功能和提高计算机的效率。

微机系统的硬件部分至少由 3 个独立的物理部分组成:

通常把主机系统板、接口板、软硬盘驱动器和电源放在一个机箱内为一个独立件,称为主机,另外 2 个部分是键盘和显示器。

1. 主机系统

主机分标准台式、塔式系统、便携式和工业控制机 4 种(图 1—3)。在台式机箱中,系统板平放在底部,各种接口板为立式插在扩展槽内。塔式机箱中,系统板立放而各种接口板则水平插在扩展槽内,为安装大容量磁盘提供条件,作微机服务器使用。软、硬盘驱动器根据空间情况,可水平或垂直安放。电源箱一般均放在后部并以金属壳屏蔽。PC、XT、AT、286、386、486 各种台式机的结构,均大同小异。

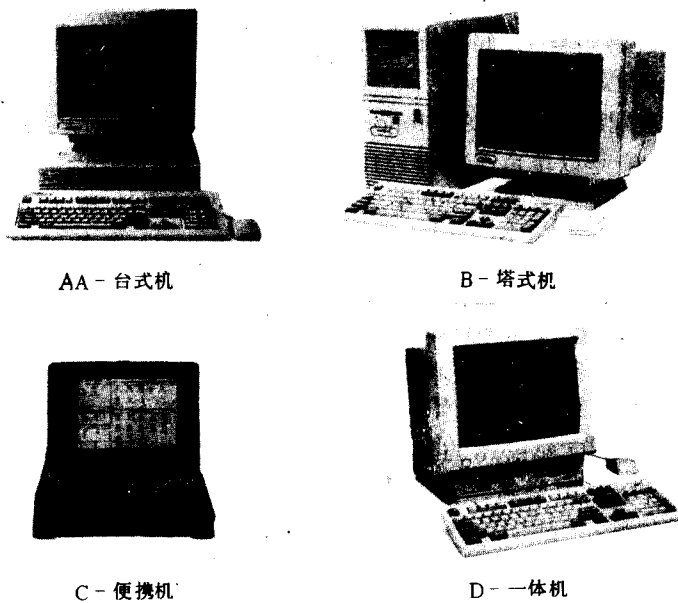


图 1—3 微机系统硬件

1993 年 COMPAQ 推出 COMPAQ 4/25 一体机,把主机与显示器合为一体。

与此同时,许多兼容机厂家推出的笔记本、膝上机和掌上机等便携式微机,其显示器用液晶代替,整个机器进一步微型化。

工业控制机主要用于各种生产现场,环境要求高,所以多采用 ROM、RAM 芯片,把操作系统及应用程序等均固化到 ROM 中,使用 RAM 盘而不用软盘驱动器等活动部件。

2. 键盘

键盘分 PC 83 键、AT 84 键、AT 101/102 键和 PS/2 键盘 4 种。早期生产的 83 键盘称

标准键盘,只能在PC、XT机上用。近年生产的键盘多为AT 84或101键盘,除功能键增多外,该键盘背后还设有AT/XT转换开关,既可用于PC或XT,又可用于AT或286以上机器。

标准键盘为 $20 \times 8 \times 2.5$ 英寸的可拆卸式打字机键盘,设83个键,可产生128个ASCII字符以及一些专用符号和图形,该键盘总共可提供256个字母、图形和符号。

键盘的布局是根据1980年原西德的DIN工业标准制订的,中部的3排英文字母A—Z的排列同打字机完全一样,出现频度高的字母在中间,越往两边频度越低,以便用小拇指操作。

扩展键盘:与标准键盘相比,增加的是功能键和自定义功能键,扫描码基本相同。

带跟踪球键盘:为适应WINDOWS需要而设计,可代替鼠标器。

3. 显示器

386微机的显示系统,包括CRT显示器和显示适配器两大部分(后者在主机箱内),有一专用电缆与CRT连接,它是重要的输出设备,也是人机对话的主要工具之一。

显示适配器可分为单色显示适配器(MDA)、彩色显示适配器(CGA)、增强彩色适配器(EGA)、视频图形阵列(VGA)、超级视频图形阵列(SVGA,TVGA)和增强图形阵列(XGA)等多种型式(表1—2)。

(1)单色显示适配器——MDA(Mono-color Display Adapter)

早期的IBM PC是以单色显示器(MD)和单显适配器(MDA)配套销售的。分辨率为 720×350 (水平720个像素,垂直350个像素),能提供清新的文本,但没有图形功能。投入市场不久,大力神(HERCULES)计算机技术公司引进MDA并加以改进使之具有图形功能,它以价格低廉而赢得市场。

(2)彩色显示适配器——CGA(Color Graphics Adapter)

IBM引入彩色显示器(CD)和彩显适配器(CGA),建立第一个彩色标准。CGA支持4种彩色图形和8种彩色文本。显示器本身可显示16种颜色,但分辨率不尽人意,最高为 640×200 ,每个字符组成像素只有 8×8 点阵,有明显的颗粒状,使人有粗糙之感。由于CPU处理存取显示内存时,干扰屏幕刷新,会出现“雪花”。为避免雪花效应,只能采用中断关闭显示刷新,但这又会引起闪烁。

(3)增强彩色显示适配器——EGA(Enhanced Graphics Adapter)

为改善CGA的特性,IBM引入EGA和ECD增强彩色显示器,分辨率提高到 640×350 ,提供16种彩色,文本模式通过一个增强字符集来改善(8×14)。

日本NEC公司创建了多同步线路显示器。这些显示器能在一个广泛的垂直和水平同步频率范围内操作,使分辨率从 640×350 可提高到 640×400 , 640×480 , 800×600 , 1024×768 或更高。

(4)视频图形阵列——VGA(Video Graphics Array)

视频图形阵列是被IBM作为EGA的增强机型而开发的。它作为PS/2的一种标准设备,分辨率为 640×480 ,能显示256种彩色。

(5)超级视频图形阵列——SVGA(Super VGA)

由于IBM对技术的封闭及指导思想上的错误,IBM设计的386、486机型采用MCA微通道结构,以期摆脱兼容机厂家的追踪仿制,结果却适得其反,限制了用户的使用,从而丢

掉了部分市场；在此期间，众多的兼容机厂家及时研制 386、486 机型的显示设备而推出 SVGA，其分辨率达到 640×400、640×480、800×600、1024×768 或更高。

表 1-2 不同显示适配器的显示能力

种 类	分辨率(图形)	象素总数	同时显示颜色总数	可显示的颜色总数
MDA	720×348	250,560	2	2
CGA	640×200	128,000	2	16
EGA	640×350	224,000	16	64
VGA	640×480	307,200	16	262,144
SVGA	800×600/1024×768	480,000/768,432	256	262,144
XGA	640×480/1024×768	307,200/768,432	65,536/256	262,144

目前市场流行的 SVGA 芯片见表 1-3。

表 1-3 SVGA 芯片厂家和型号

生产厂家	产品型号
ATI Technologies	18800,28800
Chips and Technologies	82c451,82c452,82c453,82c455,82c456
Genoa Systems	5000 series,GVGA
Paradies/Western Digital	PVGA1A,WD90C00,WD90C10,WD90C11
Trident	8800,8900
Tseng Labs	ET3000,ET4000
Video/Headland Technol	VEGA,V7VGA

国内比较流行的 SVGA 卡是 Trident 8800/8900 卡和 Tseng Labs ET3000/ET4000 卡，亦称 TVGA 卡。

TVGA 与 VGA 相比，增加了 16 种显示模式，分辨率达到 640×400、640×480、800×600、1024×768 或更高。

扩展文本 30×80,43×80,60×80,25×132,30×132,43×132,60×132。

(6)增强图形阵列——XGA(Extended Graphics Array)

IBM 的最新奉献是 XGA，是 PC 系列最新视频标准。新模式 14 支持每行显示 132 列字符，在 640×480 和 8514 的分辨率下，它最多可以支持到 65,536 种颜色。使用 XGA 时，系统中只需有唯一的一块 XGA 显示控制板即可。但它目前只能用在微通道总线计算机上。

IBM 正在开发一种能够用在配有其它总线的计算机上的 XGA，而且不采用隔行扫描技术。

(二) 拆装计算机技术

1. 拆装忠告

拆装计算机是您要掌握的第一项维修技术。

【拆装计算机注意事项】

- ① 动手之前, 查看一下保修单, 看拆开机器是否会使得保修无效;
- ② 接触各部件之前, 先摸一摸机壳或其它金属, 以确保放掉静电;
- ③ 将拆卸下的螺钉和小部件放好;
- ④ 备份配置信息, 先运行一次 **SETUP** 程序 (根据机型不同, 用 **CTRL—ALT—ESC** 组合键或 **DEL** 键), 用笔记下有关参数。

⑤ 准备好纸笔, 画出您拆出的元器件和拆卸的顺序。如果您没有一张清楚的图, 要重新连接装配是不容易的, 还可能导致人为故障。如果您是初学者, 对下列部件更要注意:

插件板: 一般可以互换, 但有些则要求特定位置。

扁平电缆: 注意扁平电缆的一个边上有某种深颜色 (黑、红或花的), 它被连接到接头上时是有方向的, 正确地连接方法见“1 脚规则”。

开关: DIP (Dual In—line Package: 双列直插封装) 开关和其它各种开关、跳线设置状态。

与系统板相连的线: 如喇叭线、LOCK 线、TURBO 开关/灯和硬盘灯线等。

面对主机背面, 能看到 5 个把机壳固定到机器上的螺钉 (如图 1—4), 在确信电源被切断之后, 用螺丝刀将 5 个螺钉取下, 然后旋转主机使其前面板朝操作者, 细心地将机壳向前抽拉, 使它倾斜取下, 然后, 观察内部结构和布局。

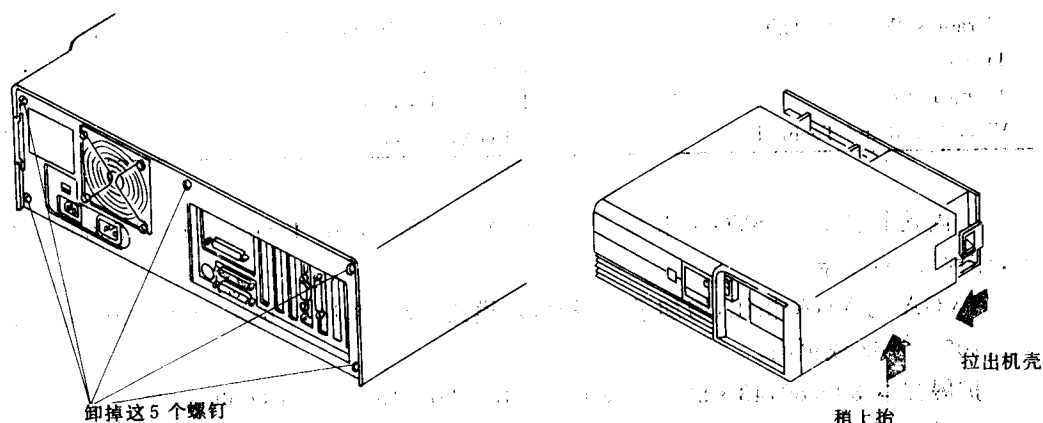


图 1—4 打开机壳示意图

不管是 286, 还是 386、486 机, 您都可以看到主机内部有五部分:

- 系统板: 在主机的最底层;
- 插件板: 插在系统板上;
- 软盘驱动器: 有 3.5 英寸和 5.25 英寸之分;
- 硬盘驱动器: 前期多为 5.25 英寸, 近年多为 3.5 英寸;
- 电源盒: 150—200W 开关电源 (图 1—5)。

要实际地拆开计算机并希望识别出各个部件, 就要抓住各个部件的特征, 如

- 电源带有屏蔽壳, 并在其上用 5 种文字标有 3 句提示。其中英文为:

Do not remove this cover.

(不能打开这个盖子)

Trained service people only.

(只能由维修人员处理)

No serviceable components inside.

(里面没有可修件)

- 硬盘驱动器都是密封的,并有一电路板放在底部;
- 软盘驱动器重要的特征是有有一个插软盘片的门。

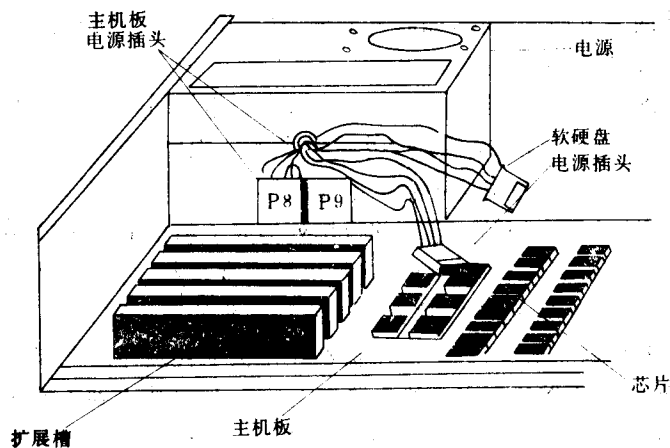


图 1-5 主机内部结构

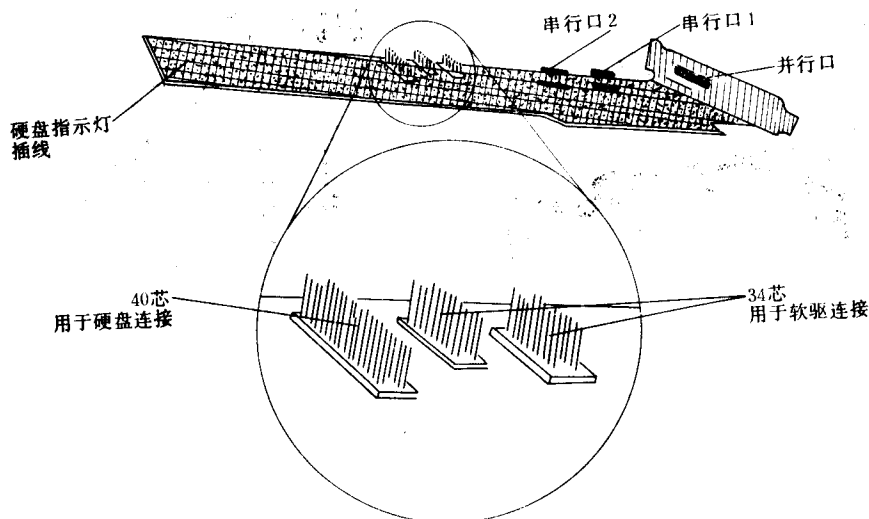


图 1-6 多功能板

这 5 个部分中,软、硬盘驱动器和电源都有它们自己的独特的形状和特征,很容易辨认。

至于几块插件板,您可以从扁平电缆上找出端倪:

与软盘驱动器相连接的插件板——软盘控制卡;

与硬盘驱动器相连接的插件板——硬盘控制卡;

与显示器相连接的插件板——显示适配器卡。

近年生产的接口板叫多功能板,它把软、硬盘控制器、显示适配器等都集中到 1 块板上。

其上面有 3 排朝上插孔,即接插软盘(34 芯)、硬盘(40 芯)扁平电缆的。

2. 1 脚规则

计算机中有两种插接件,一种只能定向插接,如打印机电缆(D 型插头)、键盘插座(圆形带凹槽)。它们通过外壳的特殊形状或限位槽,限定某种方向插接,当您真的插反时,却无法插入。另一种插接件两个方向都能接,如芯片插座、扁平电缆等。1 脚规则就是针对后者不能定位而采取的措施,即用第 1 脚定向的规则。

扩展槽上的插件板都是用扁平电缆连接的,大多数扁平电缆可以双向插入,插反则有可能损坏设备或控制卡。有些电缆接头被塞掉一个孔或截断一根针,使它们不会错误地插入。但是,有些没有这样做。那么怎样找出这种扁平电缆的第 1 脚呢?

一根扁平电缆是由多根细线组成的,它们并行排列构成了扁平电缆。在电缆的某一外侧边的一根线的颜色与其它线的颜色不同。例如,扁平电缆通常是蓝、白或灰色的,最外边的一根线的颜色常是更深一些,如深蓝或红色,这根线应连接到接头的第一脚。

您怎样找出电路板上的第一脚呢?许多电路板都在模板上直接标出 1 脚,有些则标出第 2 脚(第 1 脚在电路背面)。因此您首先应去找电路板上的 1,如果找不到 1 就找 2。若两者都找不到,则找电路板背面的方形焊点,因为在某些电路板上,只有第一脚的焊点是方形的,而其它所有焊点都是圆形,如图 1-7。

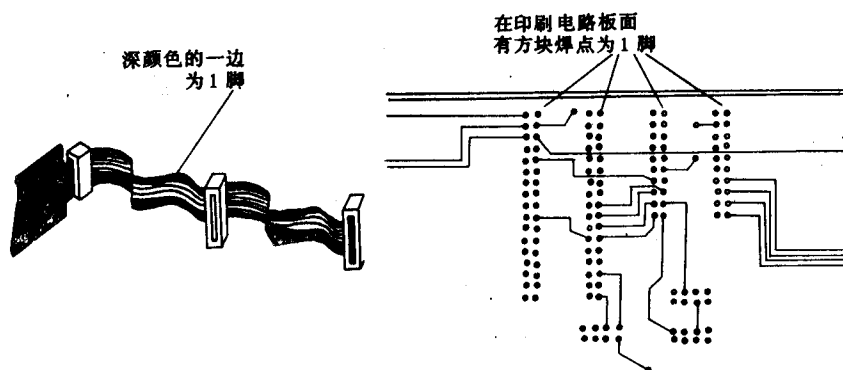


图 1-7 “1 脚规则”

3. 连接

连接均在机器的后面板上。从左到右看,阴插座把电源提供给显示器,阳插座用来连接主机电源线插头,电源线另一端插入 UPS 电源插座或其它交流电源插座上。5 针圆形插座是键盘电缆插座,其它几个插头、座是用来把显示器、打印机、绘图仪及其它外围设备连接到主机上。圆形的条孔用于风扇排气。

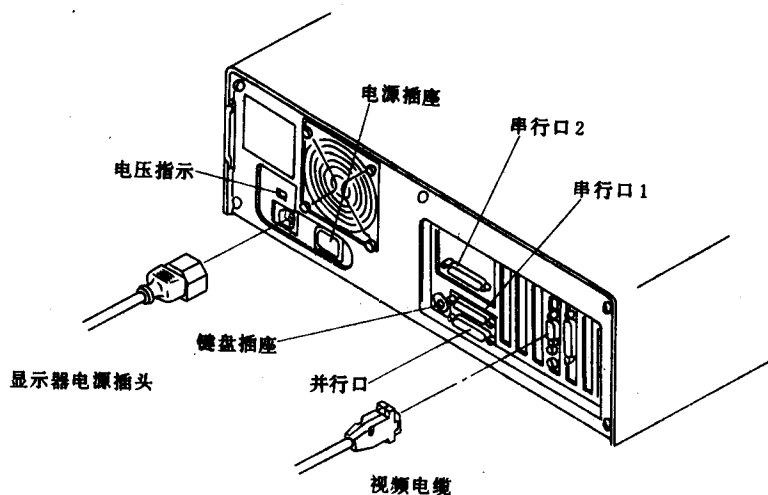


图 1-8 计算机背面的插头、座

9 芯 D 型插头—— 串行口 (接鼠标器或通讯) 9 芯 D 型插座—— 视频显示 (接 EGA 显示器)
 15 芯 D 型插座—— 视频显示 (接 VGA 显示器) 25 芯 D 型插头—— 串行口 (接鼠标器或通讯)
 25 芯 D 型插座—— 并行口 (接打印机) 5 芯圆型插座—— 键盘口 (接键盘)

(三) 主机内部结构

1. 系统板

台式机的主机底部,平放着一块大的布满印制铜线和微小元件的印刷电路板(塔式机系统板则立放),称系统板或主板。这块板上装有许多微小的黑色集成电路块(芯片),它们构成了机器最重要的部分——中央处理器(CPU)及其支持器件、存储器部件、具有输入(向主板内传送信息)和输出(从母板上输出信息)功能的 I/O 电路以及 I/O 扩展槽(图 1-9)。

(1) 主要芯片

在稍早一些时候生产的 386 机中,有下面一些集成块:

- 80386 中央处理器,这是微机的大脑或心脏。
- 80387 数学协处理器(选配),使用它可以提高大多数应用程序的性能。
- 82384 时钟发生器,产生系统时钟和复位信号。
- 82258 高级 DMA,完成直接内存存取控制。
- 8259A 可编程中断控制器,提供中断控制和管理。

近年生产的 386 机,这些集成块已经由超大规模集成电路芯片(如 OPTI 的 82C206, 82C495 等)所代替。

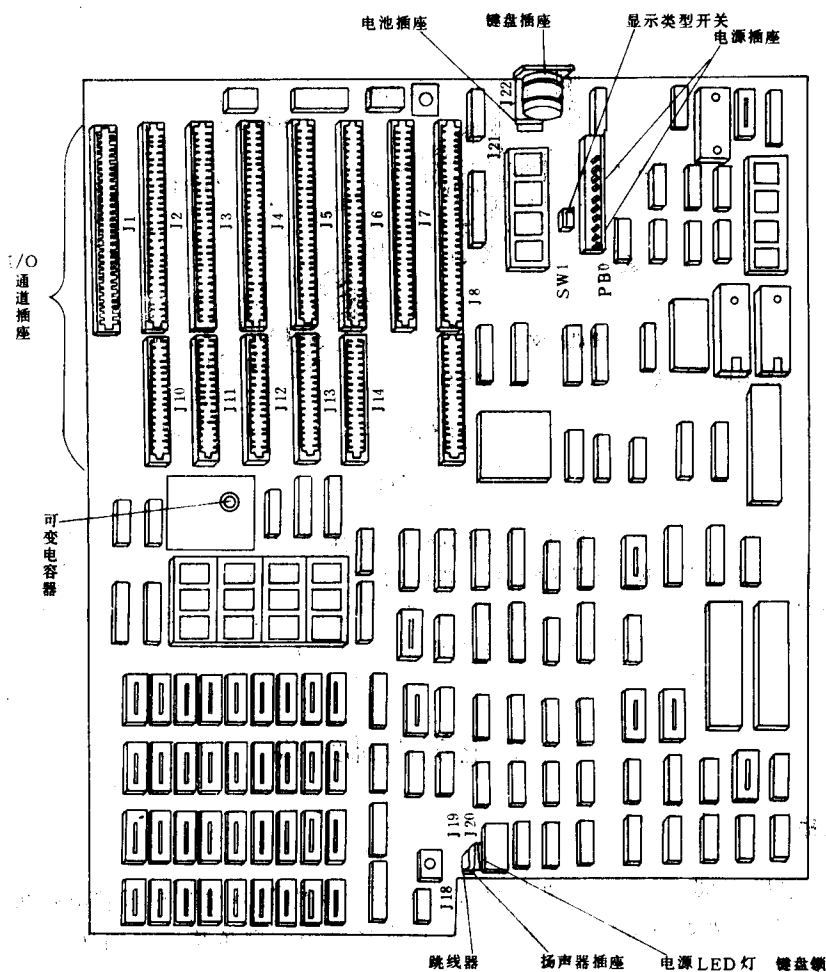


图 1-9 系统板

(2) 其它元件

系统板上有芯片、电阻、电容、晶体管 and 跳线等元件。

· 集成电路芯片

系统板上有各种集成电路芯片，有 8, 14, 16, 18, 20, 24, 28 和 40 芯多种。在每个芯片的一端都带有一凹槽，用以标识芯片的第一脚位置。其方法是：当我们俯视芯片正面（即标有型号的一面），令凹槽向上（即在远离您那一边）时，芯片的第一脚刚好在凹槽的左边。即从左起按逆时针方向数，管脚为 1, 2, 3,。

一般来说，芯片右上方的脚，为供电电压 V_{cc} ，芯片左下方的脚，为地线（图 1-10）。

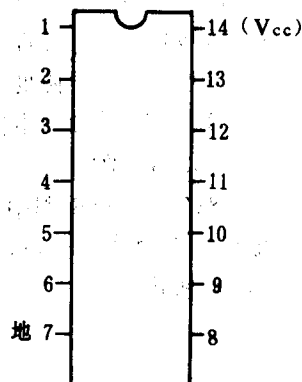


图 1-10 芯片管脚(逆时针)

芯片上都标注有种类、功能、生产厂家、编号等。

系统板在行方向上标有 A,B,C,D,.....,在列方向上标有 1,2,3,4,.....,如 A5 芯片其位置即在系统板上第 A 行第 5 列。

由于元件数减少,系统板上的芯片用 U1,U2,U3,..... 顺序表示。

• 电阻

电阻分单个电阻和集成电阻。集成电阻又叫电阻排,有单列直插式和双列直插式两种。

系统板中所用的电阻均以 R1,R2,R3,..... 顺序标识;单列直插式集成电阻均以 RN1,RN2,RN3,..... 顺序标识;双列直插式集成电阻均以 RM1,RM2,RM3,..... 顺序标识。近年生产的电阻排均以 Z1,Z2,Z3,..... 顺序标识。

• 电容器

电容器有电解、瓷片、钽电容 3 种。系统板中所用的电容器全部用 C1,C2,C3,..... 顺序标识。只是在电解电容器和钽电容器的旁边有一个“+”号,以区别其极性。

• 晶体管

系统板中所用晶体管很少,以 D1,D2,D3,..... 表示二极管,以 Q1,Q2,Q3,..... 表示三极管。

• 跳线

用 JP1,JP2,JP3,..... 表示。

• 插接头座

用 P1,P2,P3,..... 表示。

系统板上的元器件见图 1-11。

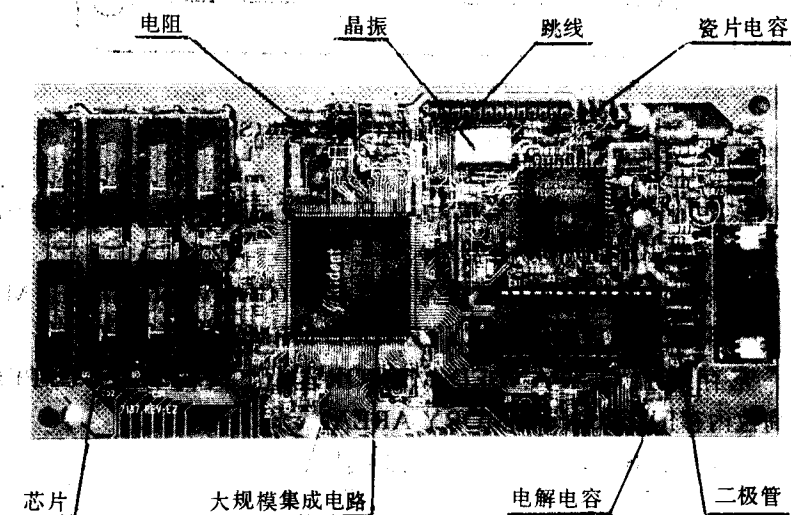


图 1-11 电路板上各类元件

2. 存储器

在系统板上,有几个带插座的较大的芯片,组成了只读存储器(ROM)。它们永久地存放着一些专用程序,如上电自检、ROM BASIC 等,我们把永久性的存储在硬件内的软件

称作固件。我们从ROM中只能读取信息,而不能写进任何信息,所以它被称为只读存储器。这是厂家在出厂前写入的专门编制的一些程序,这些程序一接通电源便开始工作。

早期的ROM芯片,都是用EPROM(可擦除的可编程ROM)制成的,其特征是在上面贴一个纸片,揭开纸片能看到一个透明的窗口,它可以用紫外线擦除后重写。近年来,一些厂家使用EEPROM,又叫EAPROM(即电可擦的EPROM),它没有透明的窗口。

在老式系统板的一角,设置4排整齐芯片,每排9块芯片,其中8块芯片组成一个字节(8位)的数据,第9块用来校验前8块芯片中存贮数据的正确性。这就是随机存取存储器(RAM),这些芯片可以进行读写操作,即我们通常所说的内存。

随机存取存储器的功能是暂存您写入的或由磁盘上装入的程序,它只在计算机运行时起作用,一旦关掉电源,RAM中的任何信息都将丢失。所以您一定要记住,在关机前,要把文件存到磁盘上!

近年生产的RAM芯片都是内存条,如图1-12。它是在一块电路板上,装有几个方芯片,称为SIMM,即单列直插存储器模块,每个SIMM上有2个、3个、.....最多9个模块,这是因为每一块所包含的位数不同。如2块的SIMM,它一块的位数是4位,奇偶校验由另外元件担任;3块的SIMM,正好是9位,.....依次类推。故能方便地扩充内存容量。

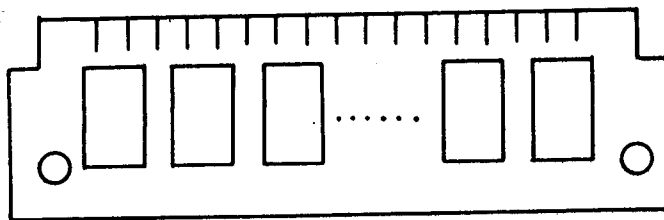


图 1-12 单列直插存储器模块(SIMM)

现在,386以上的微机,内存越来越大,从PC传统的640KB增加到1MB,2MB,4MB,8MB,.....有的竟达32MB(作服务器用)。

通常我们把0—640KB内存,叫做常规存储器(CONVENTIONAL MEMORY),把1024K以上的内存,叫做扩展存储器(EXTENDED MEMORY)。

还有:扩充存储器(EXPENDED MEMORY),上位内存块(UPPER MEMORY BLOCKS),高位内存区(HIGH MEMORY AREA)。

上述诸多存储器的概念,将在第二章详细讲述。

3. 总线

在系统板上面,有5~8个62芯的连接槽,其中还有几个接有36芯的扩展槽,这些槽的背面都有金属焊线与系统板相连,组成计算机的总线。它们用于系统板和外部设备的连接,为计算机内部的信号——数据、地址和控制信号提供通道,分别称为数据总线(DB)、地址总线(AB)和控制总线(CB)。

• S—100 总线

又叫 Altair 总线,是基于 8088 的。在 62 线中有 8 根是数据线,也就是说这种总线是 8 位宽度,因此在这种总线上每次只能传送 8 位,所以叫做 8 位槽。

- ISA 总线

即工业标准体系结构总线 (Industry Standard Architecture),是 AT 机出现以后,为适应 80286 处理器的 16 位芯片,总线必须升级,但为了兼容 PC 和 XT 机,又增加了一个 36 芯扩展槽,提供另外 8 位数据和一些其它特性。

- EISA 总线

是在 IBM 推出 PS/2 的 MCA 微通道结构以后,Compaq 和其它 8 个兼容机厂家向 MCA 的挑战,推出 EISA(扩展工业标准体系结构)总线标准,它具有全 32 位数据通道,频率可达到 33MHz。

- VESA VL 总线

91 年 12 月由视频电子标准联合会 VESA (Video Electronics Standard Association) 制定,其标准由电气、机械、时序和连接设计的详细说明组成。VL 总线标准 1.0 版支持 32 位数据通道,2.0 版支持 64 位数据通道,VL 支持 16 到 66MHz 的频率,带宽达 50MHz。

三、维修必读

本书从这里开始,如无特殊说明,凡出现微型机或微机一词,均系专指 386 和 486 高档微机,如需兼顾其它类型机,将会有专门说明。

从维修角度看微机系统,可把其硬件分成系统部件、部件、故障怀疑区和故障点 4 级。

- 系统部件

具有独立的 CPU 和独立的功能(如显示、打印等),但与主机脱机后不能独立工作。属于系统部件的有显示器、键盘、扫描仪和打印机等。

- 部件

主机内部具有较独立的功能插件或器件。如磁盘控制器、软磁盘驱动器、硬磁盘驱动器、显示卡、多功能卡、电源等。

- 故障怀疑区

在一块被怀疑的插件板上,只能有一个或几个部分发生故障,通过分析和判断,逐步缩小故障范围,这就是故障的怀疑区。

- 故障点

对怀疑区内的元器件进一步测量分析,最终找到故障元件,即故障点。一旦故障元件被找出,问题也就迎刃而解。

从维修角度看,如果您能把故障定位到部件,我们称其为一级维修;如果您能进一步把故障元件找出,定位到点,则称为二级维修。

这里介绍的是编者多年从事计算机维修的实际经验,希望它能对广大立志从事计算机维修的人们,特别是初学计算机维修技术的人们有所帮助。