

第一篇 系统的硬件结构

通常我们所说的微型计算机系统大多指 IBM 公司的 PC 系列微机及其与之兼容的各类兼容机。

自从 1981 年 IBM 公司推出 IBM PC 16 位机以后,又相继推出了 IBM PC/XT,AT 等机型。由于 IBM 公司在开发战略中采取了分工合作和技术开放等措施,使世界上不少计算机厂商和软件公司竞相为 PC 机研制、扩充硬件和开发软件,大量的与 IBM PC 兼容的各类微机不断涌现。比较著名的有 COMPAQ 系列、AST 系列、HP 系列等,国内也有长城系列、东海系列、联想系列、四通系列等。

从 IBM PC 机采用 8088, 8086 微处理器芯片之后, Intel 公司相继开发了 80186, 80286, 80386, 80486 等高性能的微处理器芯片。这些芯片的出现,使微机的数据处理由 16 位扩展到 32 位,从而极大地提高了 PC 机的运行精度、系统功能和运行速度,并使存储寻址由 1 兆空间扩展到数十兆空间。PC 机的速度和性能得到了空前的提高,使用也更为方便、灵活。

许多微型机的系统部件及外围设备组件都已经系列化、规格化、标准化。这些都极大地促进了计算机系统的发展。

本篇主要介绍一些微机系统中各种硬件的主要结构及特点,使读者和广大计算机用户能够对计算机系统有更进一步得了解,更好地发挥出计算机系统的功能。

第一章 系统主板

系统主板是微机的核心,计算机系统中的各种指令的执行及数据的存贮、处理,都由主板上的 CPU 进行处理。为了使 CPU 能进行上述处理工作,在系统主板上还装有与之配套的 CPU 外围处理器件。为了使系统具有较大的扩充性,在系统主板上还设有若干个扩展槽。因此我们说它是微机中最重要的部件之一。

早期的系统板,集成度很低,功耗很大,主板上可安装的内存容量少,系统的运行速度很低,显示器的分辨率也低。在这样的系统环境中运行的软件当然非常有限。近几年来,由于集成电路技术的发展,芯片的集成度大大提高。一方面高性能的 CPU 不断推出,主频速度不断提高,另一方面很多 CPU 外围电路完全集成到几块芯片中。这样进一步提高了系统处理数据的能力,使系统的速度成倍提高,降低了功耗,简化了线路板的设计,系统主板的成本大幅度降低。

为使系统在加电时就能被引导,在主板上装有系统 ROM BIOS——它是固化在 ROM 芯片中的系统引导程序,完成系统加电自检、引导和设置系统基本输入输出接口等功能。在早期的 PC 机的主板中还装有 ROM BASIC,即将 BASIC 语言解释程序固化在 ROM 中,以方便用户使用。不过,这一项功能在后来的各类 PC 机主板中都取消了。取而代之的是,将对系统硬件的测试、诊断以及设置工作环境等实用程序固化在 ROM 中。另外,在系统 ROM 中还提供了对硬盘驱动器的测试、诊断及低级格式化的实用程序。这些功能对维护系统的正常运行提供了极大的方便。

在系统板上,可安装的内存容量对于 8088 CPU 的 PC 机一般为 512—640K,最多可扩充到 1M;对于 286 机一般最低配置为 1M,最大可达 8M;对于 386 机一般最低配置为 1—4 M,最大则可达到 16—64M。另外很多的系统板还将软、硬盘适配器,串行、并行口,以及显示器适配器等都做到主板上,使系统的执行速度和系统的扩充能力得到进一步的提高。

在本章中介绍一些典型的系统板结构,叙述各种系统板的特点,并给出各种系统板安装时需要设置和联接的跳线、开关等内容。对于系统板中 CMOS 参数的设置,也给出了具体实例。

第一节 IBM PC 机主板

IBM PC 机主板结构如图 1.1 所示。这是最早问市的 16 位机的主板。该板为大板结构,主板上采用 Intel 8088 微处理器芯片,系统的时钟频率为 4.77 MHz。在主板上有 5 个

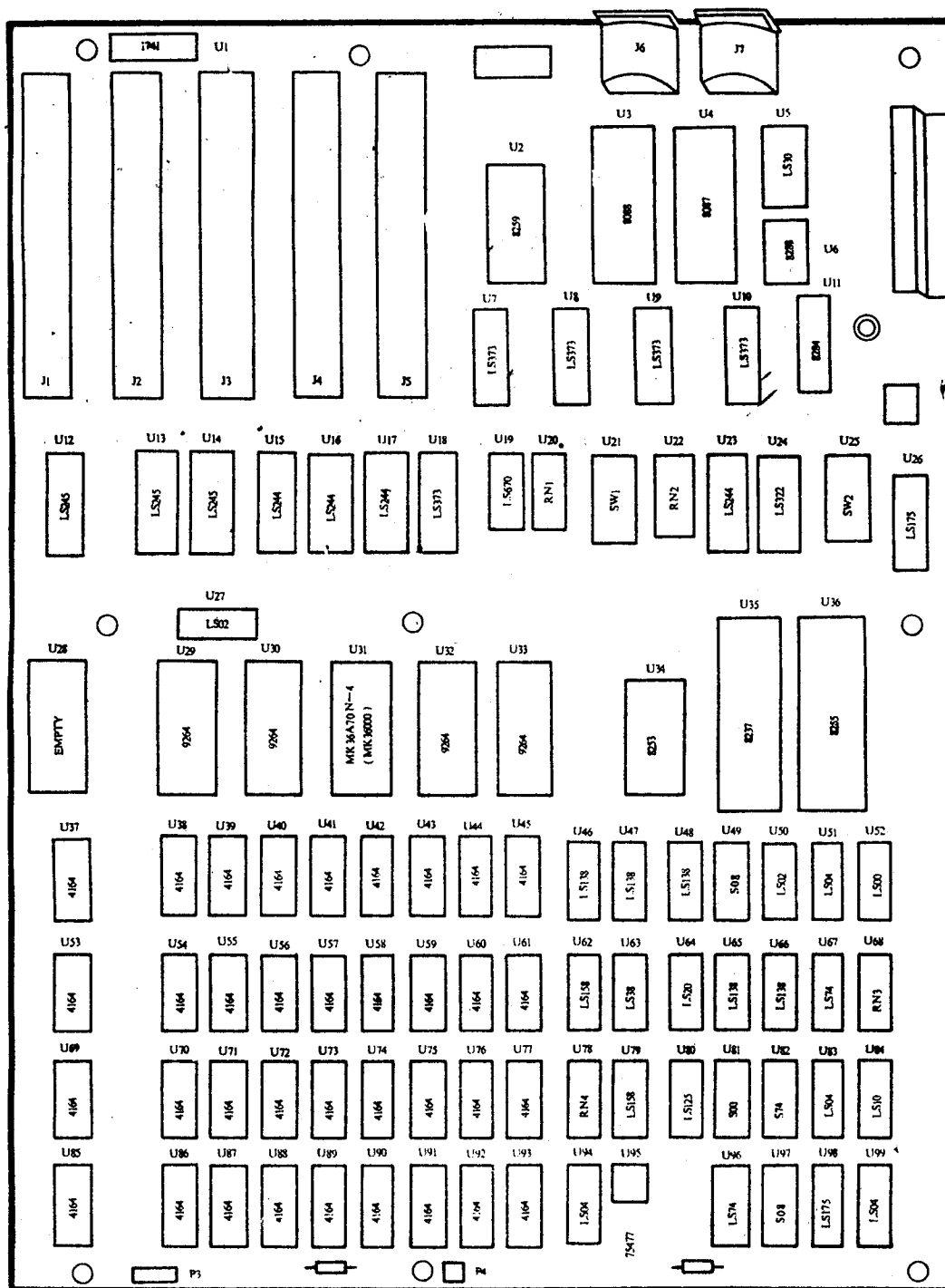


图 1.1 IBM PC 机系统板元件分布

8 位扩展槽,主板上可以配置 64—640 KB 基本内存,以及 40—256 KB ROM ,并有 8087 协处理器安装插座(可选件)。系统中可以配置 2 个 360 KB 软盘驱动器。系统中没有安装硬盘,因此系统的功能十分有限。该主板支持的操作系统为 PC-DOS 1.0—2.0,CP/M-86。

第二节 IBM PC/XT 机主板

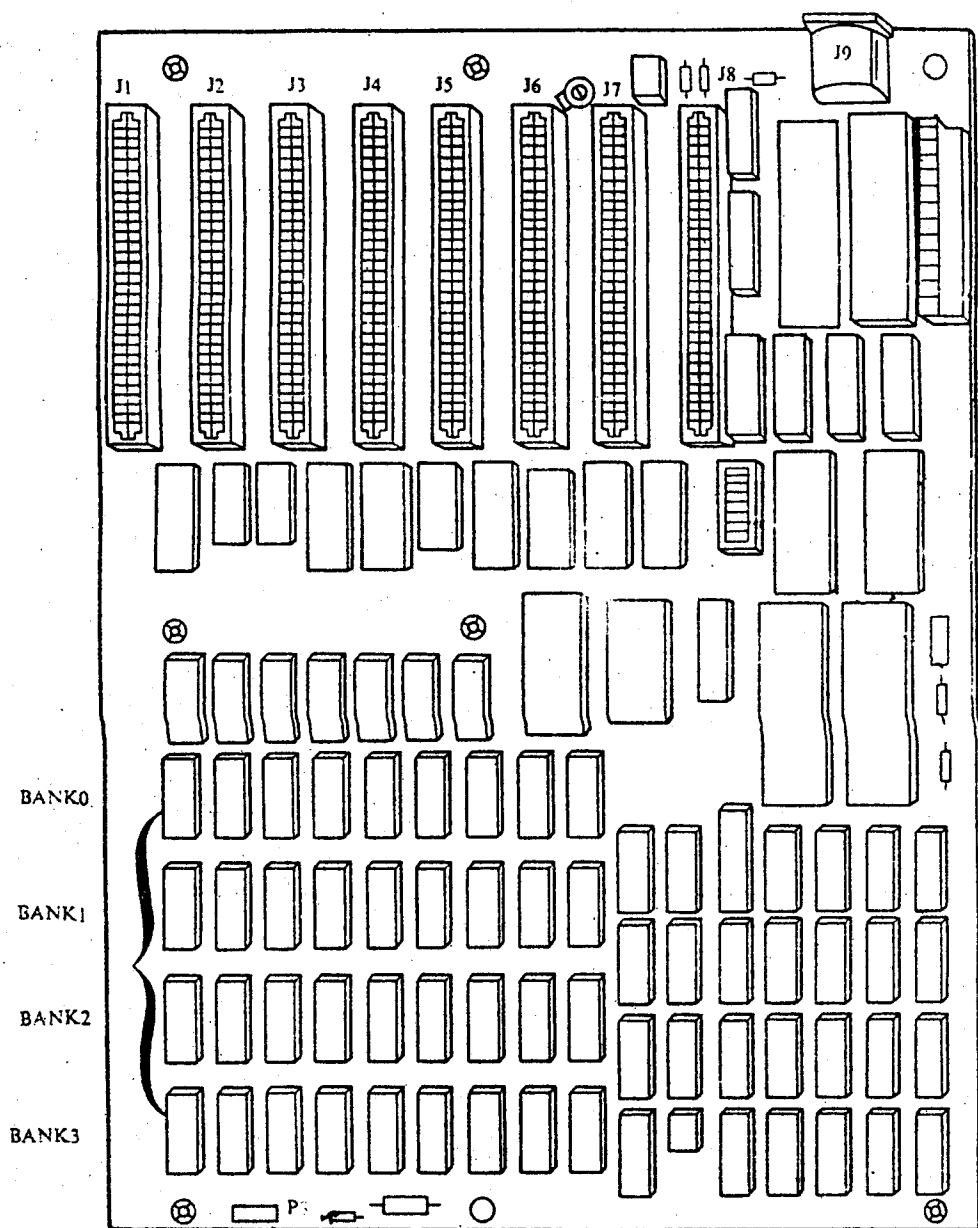


图 1.2 IBM PC/XT 机系统板元件分布

IBM PC/XT 机主板结构如图 1.2 所示。该主板也为大板结构,采用 Intel 8088 微处理器芯片,主频为 4.77—8 MHz。在主板上可以配置 256—640 KB RAM,配置 40—256 KB ROM,并配有 8087 协处理器。系统中只安装了一个 5 英寸全高的 10 MB 硬盘。主板上共有 8 个 8 位的扩展槽,并插有 ROM BASIC 芯片。

该系统板支持 PC-DOS 2.0 及其以上版本,CP/M-86,UCSD-P 操作系统。

该板上有一个硬件环境设置开关 DIP,其设置方式如下:

(1) 开关 1,设置奇偶校验:开关设置为 ON 时,表示 RAM 无奇偶校验;设置为 OFF 时,则 RAM 有奇偶校验。

(2) 开关 2,设置数学协处理器:设置为 ON 时,无数学协处理器;设置为 OFF 时,则表明系统中有 8087 协处理器。

(3) 开关 3 和 开关 4,设置系统板上内存的大小,其设置方式见下表:

开关 3	开关 4	系统板上内存容量
OFF	OFF	256K
ON	OFF	512
OFF	ON	

(4) 开关 5 和 开关 6,设置显示器类型,其设置方式见下表:

开关 5	开关 6	使用的显示卡
ON	ON	无显示卡 (或 EGA 卡)
OFF	ON	彩色/图形方式 (40×20)
ON	OFF	彩色/图形方式 (80×20)
OFF	OFF	单色显示

(5) 开关 7 和 开关 8,设置系统中软驱的数量,其设置方式见下表:

开关 7	开关 8	使用软驱的数量
ON	ON	1 个驱动器
OFF	ON	2 个驱动器
ON	OFF	3 个驱动器
OFF	OFF	4 个驱动器

第三节 东海 0520C 机主板

一、系统板的特点

东海 0520C 系统是根据 IBM PC/XT 系统的设计思想并加以改造完善的国产化高级微型计算机。系统的核心——系统板除了具有 PC/XT 系统板的功能外,还增加了软盘驱动适配器接口、打印机接口、两个串行接口、游戏接口、状态显示接口、日历时钟等功能。与 IBM PC/XT 机相比,极大地提高了系统集成度。

系统板大小约为 220×310 mm,它是四层布线板,表面两层是信息层,内层提供电源和接地。直流电源以及一个从电源来的信号通过两个 6 芯接插件输入到主板中。板上的各个输入/输出接口均采用双列直插式针状插座来提供 I/O 信息。系统板还提供了八个 62 芯 8 位 I/O 扩充槽,用来扩充系统功能,八个 I/O 槽均与 I/O 通道相联。插槽 J8 与其它各槽稍微不同,其不同在于插入插槽中的插件卡,每当它被选中时,要求它读出“插卡选中”信号作为回答。在系统板上装有一只双列直插标准(DIP)开关(一个 8 位开关封装),它可在程序控制下被读出。DIP 开关向系统软件提供有关主板和被装入的选件卡的一些信息。如:系统板存储器容量、显示器类型及操作方式(彩色或单色,80 列或 40 列字符)等以及软盘驱动器数量。开关的定义与 PC/XT 机稍有不同。

为了使系统板上的各个输入/输出接口具有灵活性,系统采用了二芯或三芯的短路插座,由 IN 或 OUT 来定义各个输入/输出接口的使用与不使用。这样可随使用者的意愿来决定是否使用系统板上的输入/输出接口。另外,短路插座的安插方法,还可以用来选择使用 EPROM 的类型(2764 或 27256 型)。

系统板的核心是 Intel 8088 微处理器,与 PC/XT 机相同,所以其技术特性与性能指标也与 PC/XT 机相同。系统支持只读存储器 and 读写存储器,它具有 $64K \times 8$ 位 EPROM 空间,提供了两个模块插座,可插入 $32K \times 8$ EPROM 器件,其中一个插座也可插 $8K \times 8$ EPROM 器件。该 ROM 包括加电自检,I/O 驱动程序,128 个字符点阵模块以及软盘引导输入程序等。

系统板上读写存储器采用 256K 内存芯片,容量从 256-640K。主板上配有三排存储器插座,每排可容纳由 9 个($256K \times 1$ 位)芯片组成的 256K 的存储器芯片组件,通过 DIP 开关设置存储器的容量,容量最大可达 768K,所有的读写存储器均须经由校验测试。板上的各个输入输出接口的功能及原理与相应的 PC/XT 各插件板相同。

二、系统板上的开关设置及短路插座联接

系统板的逻辑框图如图 1.3 所示。从这个框图中,我们可以了解系统中各部件的逻辑关系。

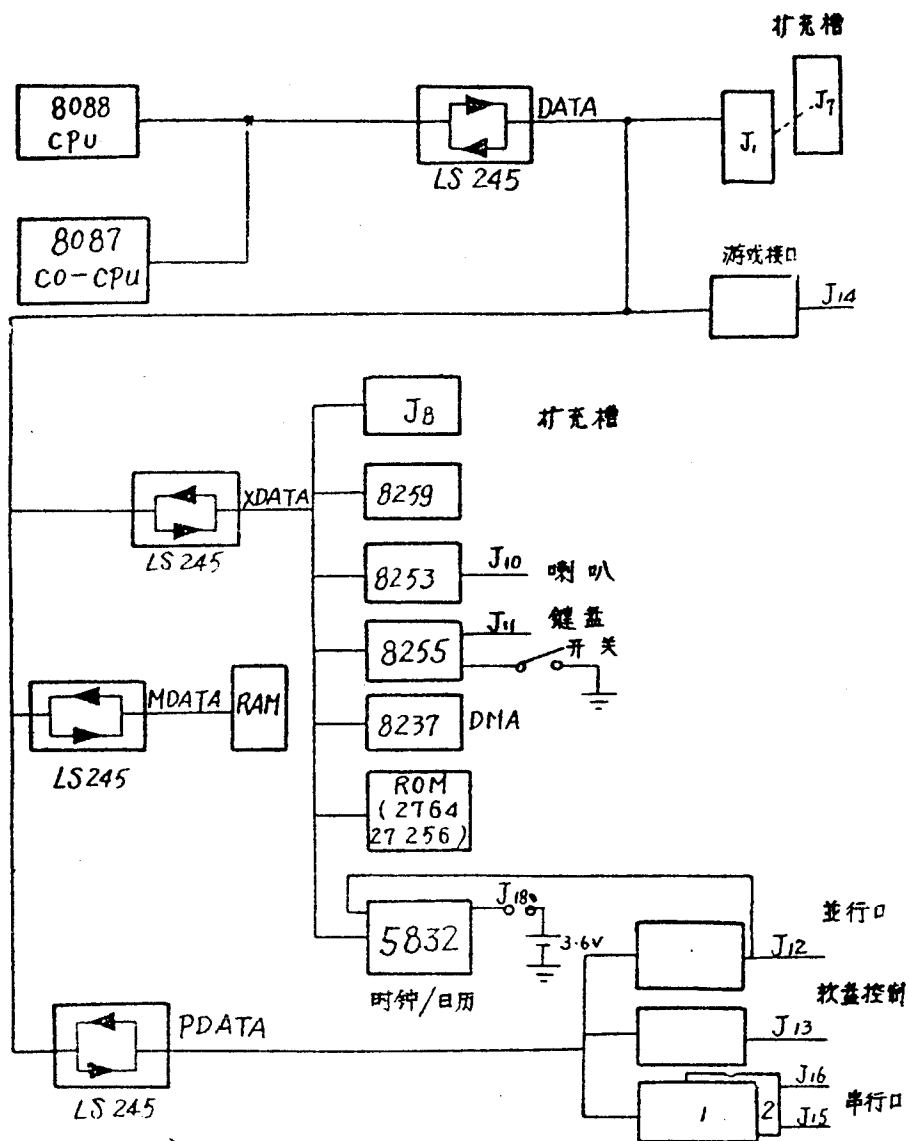


图 1.3 系统框图

系统板的各部件分布如图 1.4 所示。

下面详细说明主板中各接口的名称、开关的设置及短路插座的联接。

J1, J7 —— 系统板 8 位标准 PC/XT 机 I/O 扩展槽。

J8 —— 系统板上的一个特殊 8 位 I/O 扩展槽。

J9 —— 面板上系统状态显示屏的接口座。

J10 —— 扬声器联接接口座。

J11 —— 键盘联接接口座。

J12 —— 系统板并行口联接接口座。

J13 —— 软盘驱动器适配器接口座。

J14 —— 游戏棒联接接口座。

J15 —— 系统板串行口 1 COM1 联接接口座。

J16 —— 系统板串行口 2 COM2 联接接口座。

J17 —— 系统板电源联接接口座。

J18 —— 系统板 CMOS 供电电源联接接口座。

J19 —— 硬盘工作指示灯联接插座。

P1, U32 —— 插座中 ROM 的类型设定插座。

当 1, 2 短接时设定 U32 插座中插入 2764 型 ROM 芯片。当 2, 3 短接时, 设定 U32 插座中插入 27256 型 ROM 芯片。

P2 —— 设置软盘驱动器适配器的插座。当该插座短接时, 则不使用系统板上的适配器; 当该插座开路时, 使用系统板上的适配器。

P3 —— 设定系统板上的并口插座。当该插座短接时, 不使用系统板上的并口; 当该插座开路时, 则使用系统板上的并口。

P4, P7: 设置系统板上串行口 1 的插座。当设置这两个插座短路时, 使用系统板上的串行口 1, 当这两个插口开路时则关闭系统板上的串行口 1。

P5, P8: 设置系统板上的串行口 2 的插座。当设置这两个插座短接时, 则使用系统板上的串行口 2; 否则当这两个插座开路时, 则关闭系统板上的串行口 2。

P6: 设置系统板上游戏口的插座。当该插座短接时, 则使用系统板上的游戏口; 否则当这个插座开路时, 则关闭系统板上的游戏口。

PB1: 系统重新启动开关按钮。按一下该开关, 则重新启动 (RESET) 系统。

SW1: 系统板上硬件状态设置开关。这个开关共有 8 个位, 每一位都用于设置系统中硬件的状态, 这些位的含义见下表:

开 关	作 用
位 1	诊断循环测试, 正常操作为 OFF (位 1-ON 为通道循环返回)
位 2	安装 8087, 不用 8087 时, 必须设置该位为 ON
位 3, 4	RAM 容量
位 5, 6	显示适配器类型
位 7, 8	软盘驱动器数量

表中,3,4 位为系统内存容量设置开关,其设定方法见下表(表中,0=ON 1=OFF。下同):

位 4	位 3	容 量
0	0	256 KB
0	1	512 KB
1	0	640 KB
1	1	640 KB 和附加 128 KB RAM 空间

表中,5,6 位为系统中使用显示适配器类型开关,其设定方法见下表:

位 6	位 5	显 示 适 配 器 的 类 型
0	0	无显示适配器
0	1	彩色/图形适配器(40×25 方式)
1	0	彩色/图形适配器(80×25 方式)
1	1	单色显示适配器

表中,7,8 位为系统中使用的软盘驱动器数量开关,其设定方法见下表:

位 8	位 7	驱动器台数
0	0	1
0	1	2

第四节 IBM PC/AT 机主板

IBM PC/AT 机主板的结构如图 1.5 所示。该主板采用 Intel 80286 微处理器芯片,主频为 8 MHz/10 MHz。系统板上有 7 个 DMA 通道,支持 16 级中断。系统板上有 6 个 16 位和 2 个 8 位的扩展槽。系统板上可以安装 512 KB, 1 MB, 2MB, 4 MB RAM,可安装 64—128 KB ROM。采用 CMOS 保存系统的配置和时间。

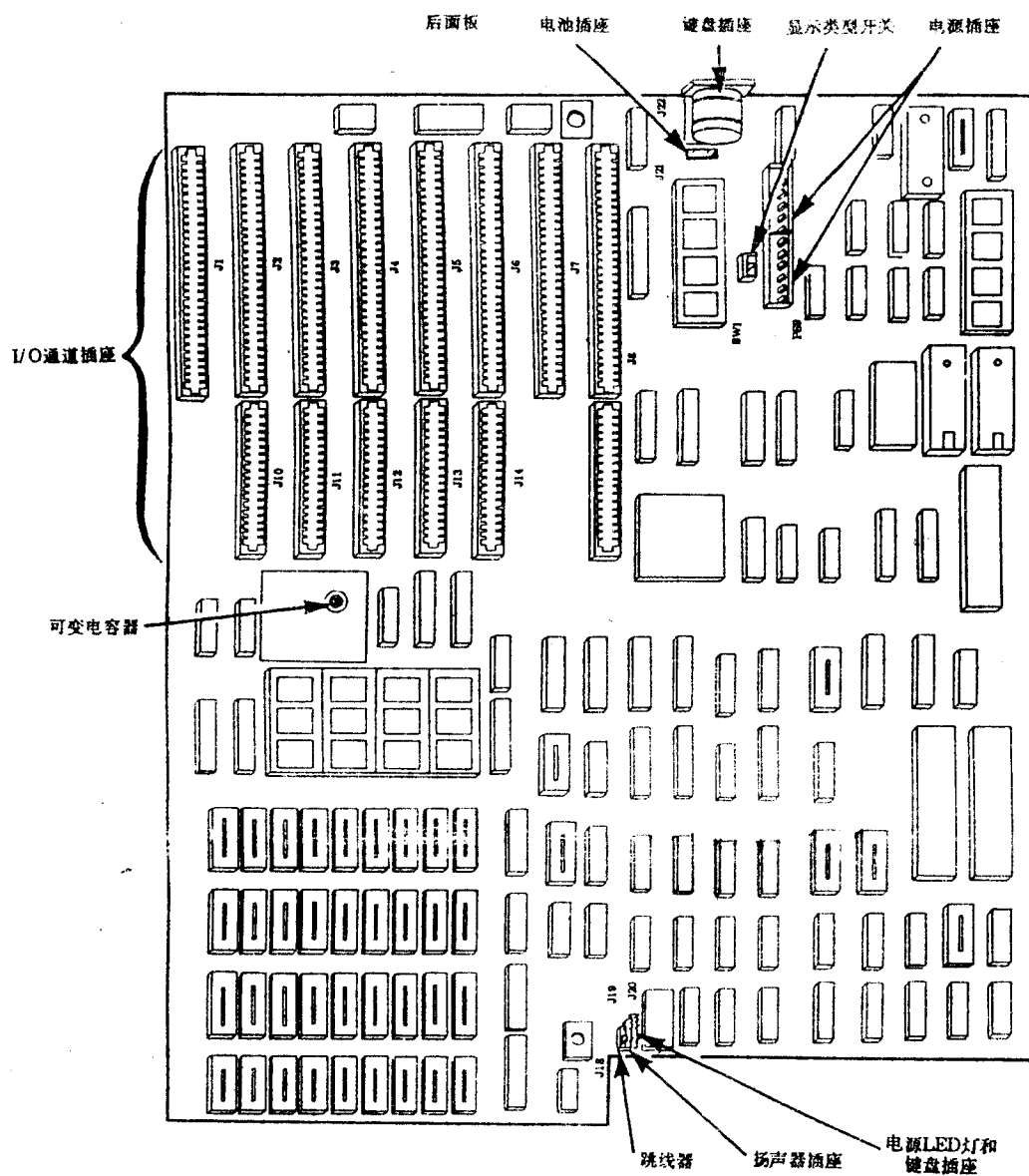


图 1.5 PC/AT 系统板元件配置

第五节 HT12-HS 主板

HT12-HS 主板采用 80286 CPU,主频达 20 MHz。

一、HT12-HS 主板的特点

(1) Shadow RAM 支持系统 BIOS 和显式 BIOS,以提高读写速度。内存的大小每块以 16K 为单位。

(2) 采用 Intel 80286 CPU,主频为 12/16/20MHz(Turbo 速度)。

(3) 可选 80287 数学协处理器。

(4) 可采用硬件(用面板开关)或软件(按键盘的 Ctrl+Alt+“+”或“-”号键)来选择 CPU 工作频率。

(5) 在(Turbo)速度和(Normal)速度时,软件可选择处在 1 或 0 等待状态。

(6) 在系统高速执行时,可以实现真正的 0 等待状态(不是页面存贮模式),此时使用的内存芯片的速度分别为 100ns/80ns/70—80ns,与之对应的系统主频为 12/16/20MHz。

(7) 在主板上可安装 512K,640K,1M,2M,2.5M,4M 等几种内存结构。

(8) 支持 16 级硬中断。

(9) 支持 7 个 DMA 通道,其中 3 个 8 位通道,4 个 16 位通道。

(10) 采用 CMOS 静态 RAM 保存系统硬件环境的设置。

(11) Landmark Ver 1.07 以频率 15.8/20.8/25.4MHz 运行,而无需等待。

(12) 提供 I/O 总线时钟。

(13) 系统芯片采用高速低功耗工艺制作。

(14) 系统板上 ROM BIOS 采用 27256 芯片组成。

(15) 系统内存可由 44256×8 和 41256×4 (奇偶校验用)组成 1M 内存空间,或由 441000×8 与 411000×4 (奇偶校验用)组成 4M 内存空间。或由 $4 \times 256K$ 的 SIMM 或 $4 \times 1M$ 的 SIMM 内存条,组成 1M 和 4M 的内存空间。

二、系统板上的跳线插座的联接

HT12-HS 系统板简图如图 1.6 所示。

(1) JP5 系统 ROM 或 EPROM 类型开关。当 1-2 短接时,使用 27128 类型 ROM 或 EPROM 芯片,组成系统的 BIOS;当 2-3 短接时,则采用 27256 型的 ROM 或 EPROM 芯片。

(2) JP3 选择显示卡类型。当该插座短接时,采用彩色图形显示卡;当该插座开路时,则采用单色显示卡。

(3) JP4 CMOS RAM 控制插座。当该插座打开时,则将清除 CMOS RAM 中的信息。这只不过用来当系统硬件设置出现故障时。且清除 RAM 中信息后,应立刻将插座短接,重新设置系统。当该插座关闭时,为系统正常工作时的情况。

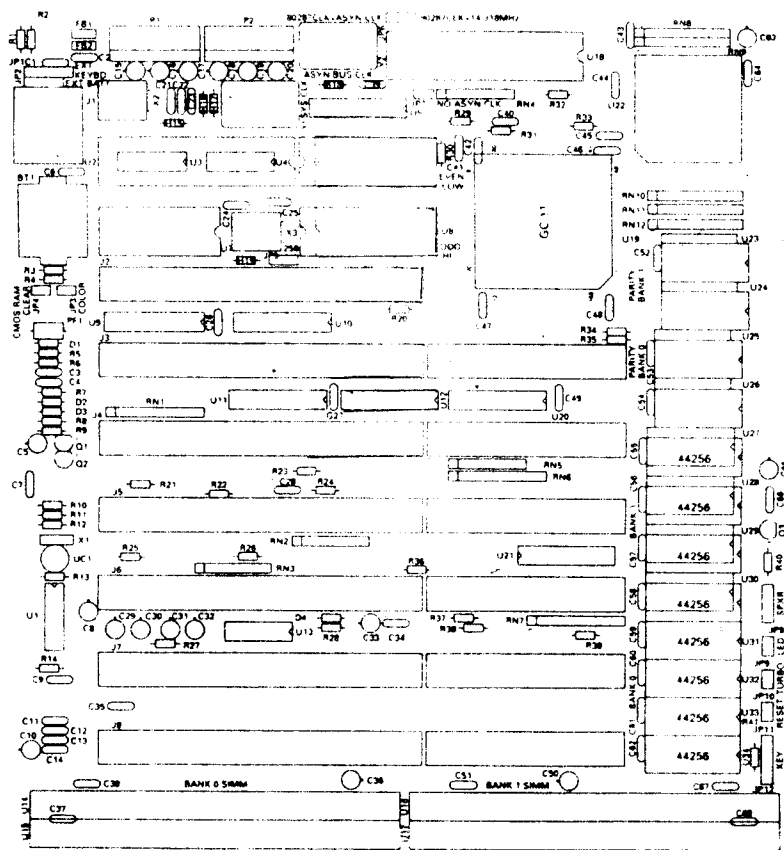


图 1.6 HT12-HS 系统板元件分布

(4) JP7 设置系统和总线时钟工作频率。系统采用不同频率的 CPU 时,总线时钟频率、系统 DRAM 芯片速度与 JP7 的状态的关系如下表所示:

系统时钟	总线时钟	OSC1 (Y1)	OSC2 (Y2)	JP7	DRAM 类型
12 MHz	8 MHz ASYN	25 MHz	32 MHz	打开	100 ns
12 MHz	6 MHz	25 MHz	----	短接	100 ns
16 MHz	8 MHz	32 MHz	----	短接	80 ns
20 MHz	8 MHz ASYN	40 MHz	32 MHz	打开	60/70 ns
20 MHz	10 MHz	40 MHz	----	短接	60/70 ns

系统时钟 = OSC1/2, 总线时钟 = OSC2/4 = 系统时钟/2。

当采用 ASYN 总线时钟时 JP7 打开, 当采用 SYN 总线时钟时 JP7 短接。

(5) JP2 Hi-Cd 电池联接插座的接线见下表:

接线端头	意 义
1	接电池正极
2	空,未使用
3	接地
4	接地

(6) JP8 喇叭联接插座的线如下表:

接线端头	意 义
1	输出信号端
2	空,未使用
3	接地
4	+ 5V

(7) J1 键盘插座的接线如下表:

接线端头	意 义
1	键盘时钟信号线
2	键盘数据线
3	不用
4	接地
5	+ 5V

(8) JP10 时钟速度开关。该开关短接时为平常速度状态,打开时为高速度状态。该开关接到机箱面板上的 Turbo 开关上。

(9) JP12 键盘锁及电源指示灯插座的接线如下表:

接线端头	意 义
1	+ 5V
2	未使用
3	接地
4	键盘禁止接线端
5	接地

(10) JP11 重新启动开关插座。该开关短接时重新引导系统。

(11) JP9 时钟速度显示灯插座。该插座联接到机箱面板上的 Turbo 灯上。

(12) P1,P2 主板电源接线座的接线如下表所示：

接线端头	意 义
P1-1	加电信号
P1-2	+ 5V
P1-3	+ 12V
P1-4	- 12V
P1-5	接地
P1-6	接地
P2-1	接地
P2-2	接地
P2-3	- 5V
P2-4	+ 5V
P2-5	+ 5V
P2-6	+ 5V

三、系统硬件环境的设置

系统引导时,按下“Del”键,则进入到系统硬件配置环境中。屏幕显示如下图所示：

BIOS SETUP PROGRAM - STANDARD CMOS SETUP							
(C) 1990 American Megatrends Inc. , All Rights Reserved							
Date (mn/date/year)	: Tue, Jan 01 1980						
Time (hour/min/sec)	: 23 : 15 : 30						
Daylight saving	: Disabled	Cyin	Head	Wpcom	Lzone	Sect	Size
Hard Disk C: Type	: 47=USER TYPE	526	4	65535	526	40	41MB
Hard Disk D: Type	: Not Installed						
Floppy drive A:	: 1.2 MB 5 1/4"						
Floppy drive B:	: 360 KB 5 1/4"						
Primary display	: VGA/PGA/EGA						
Keyboard	: Installed						
Month : Jan, Feb, ... ,Dec		Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri Sat
Date : 01, 02, 03, ... , 31		30	31	1	2	3	4 5
Year : 1901, 1902, ... , 2099		6	7	8	9	10	11 12
		13	14	15	16	17	18 19
		20	21	22	23	24	25 26
		27	28	29	30	31	1 2
ESC;Exit Select F2/F3;Color PU/PD;Modify		3	4	5	6	7	8 9

用户在这里主要需要设置的是：

(1) 软盘驱动器 A 和 B 的类型。可供选择的有 360 K, 1.2 M, 720 K, 1.44 M, 或者选择 None, 此时系统中尚未安装指定的驱动器。

(2) 选择系统中安装的硬盘号。根据所安装的硬盘类型确定硬盘号。请用户参照系统中的硬盘参数来确定。如果系统中未安装硬盘, 则设置该项为 Not Installed。

(3) 选择显示器的类型。根据系统中安装的显示器类型来进行设置。可供选择的有 Monochrome, Color 40×25, VGA/PGA/EGA, Color 80×25, Not Installed 五种。

(4) 设置内存的安装情况。在主板上, 可安装 DIP 型内存芯片, 型号为 44256, 共八片, 构成 1 MB 内存空间 (无奇偶校验); 或者采用 SIMM 内存条, 1 MB 一条, 共四条, 构成 4 MB 内存空间。

(5) 当系统中有超过 1MB 的内存时, 可选择 BIOS Shadow Option 项为 Enabled, 这样可以提高 BIOS 的读取速度。

(6) Scratch RAM Option 项为设定内存的等待状态, 可选为 1。

(7) EMS Size Option 项为设定系统中 EMS 内存的大小。可根据系统中安装的扩展内存的大小来进行设定。

(8) Memory relocation 项为重新配置系统中内存的设置。一般在改变了内存的设置后要选择该项, 重新配置内存的情况。

设置完毕后, 按 “ESC” 键, 退出设置环境, 并按 “Y” 键, 保存设置的内容, 重新启动系统。

第六节 BD286-20-1 微机主板

一、主板结构

BD286-20-1 微型计算机采用 BD286-20-1 主机板。该板选用 80286-20 CPU, 主频为 20MHz; HT18/A 单片门阵芯片, 集成度高。内存采用 SIMM 内存条, 可选用 256KB×9 RAM 条, 此时系统最大可达 2MB; 也可以选用 1MB×9RAM 条, 此时系统最大可达 8MB。

1. 性能说明:

BD286-20HT 主机板主要性能指标如下:

- 1 CPU: 80286-20 20MHz 微处理器。
- 主存储器:
 - 工作方式: 分页/交叉存取方式 (page/interleave)
 - 最小容量: 512 KB
 - 最大容量: 8 MB
 - 数据总线宽度: 16 位
 - 协处理器: 80287-20 (选件)
 - I/O 扩充槽: 6 个 ISA AT 插槽 (按使用方式分为 8 位)