

第一章 微型计算机体系结构

第一节 微型计算机系统的构成

一. 微型计算机结构特点

(一)计算机组成

电子计算机的产生、发展和应用是本世纪科学技术最卓越的成就之一。在信息时代,计算机的应用必将加速信息革命的进程。计算机不仅能代替人类的体力劳动,而且能代替人类的脑力劳动。随着科学技术的提高及计算机的广泛应用,它将对工农业生产、国防建设和人们的社会生活各方面的发展,起到巨大的推动作用。

根据计算机的运算方式可将其大致分为三类。以数字形式进行运算的称为电子数字计算机;对于连续变化的模拟量进行运算的称为模拟计算机;将两者合二为一的称为混合计算机。这里我们只讨论电子数字计算机。

迄今为止,任何一个计算机系统都是由系统硬件和软件按一定的组织结构组成。从硬件组成的基本原理来看,目前通用的计算机系统大都采用冯·诺依曼(Von Neumann)结构,如图 1-1 所示。这种结构是将运算器、存储器、控制器、输入/输出设备等五大部件通过总线构成一个计算机硬件系统。计算机内部的运算器是执行加、减、乘、除等算术和逻辑运算的部件,通常采用大规模集成电路。存储器用于存放数据和指令,一般以字或字节为单位。

微型计算机是随着大规模集成电路技术迅速发展起来的。它也是由硬件和软件两大部分组成。微处理器(MPU)通过地址总线、数据总线和控制总线与存储器以及输入输出(I/O)接口电路相连接。I/O 接口电路连接显示器、键盘、磁盘驱动器、打印机等外部

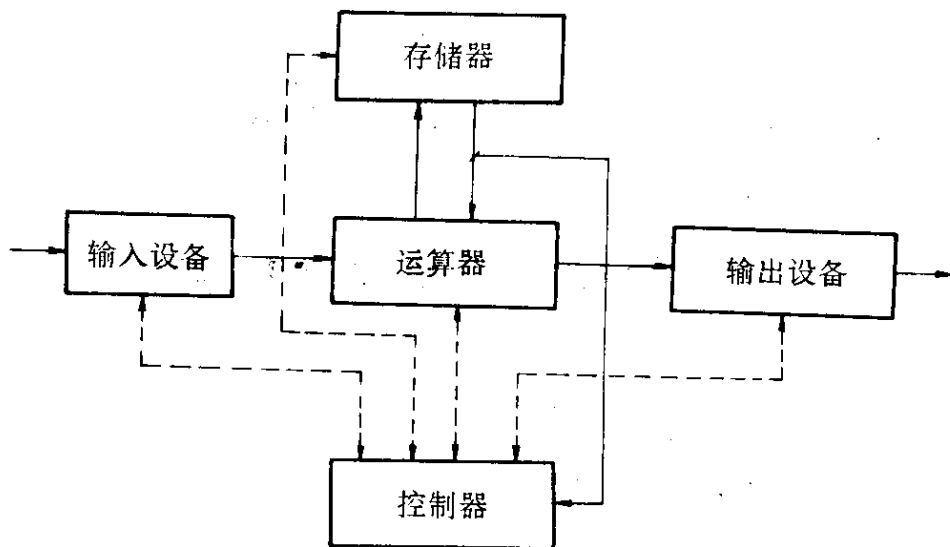


图 1-1 冯·诺依曼计算机结构

设备,构成一个微型计算机系统。

数据总线是双向的,用于传送指令或数据。它既可以从 MPU 发送出数据,也可以从外部将指令或数据取入 MPU。地址总线用于传送地址码,以沟通各个部件之间的通信。例如:MPU 发出一个地址,选定一个存储单元或 I/O 端口,微处理器通过控制总线检测或控制系统中各个部件的状态。

为了使微型计算机执行某个特定的算法,首先要将程序和数
据通过 I/O 设备经数据总线送入存储器,然后启动微处理器执
行。最后再经 I/O 设备输出计算结果。程序由一系列指令所组成。
指令中包括操作码和地址码两部分。微处理器分两个阶段执行一
条指令。第一阶段为取指操作,从存储器的一个特定单元取出指令
并对它的操作码和地址码进行译码,确定该指令执行各种类型的
操作,以及指出参加操作的操作数的地址,再根据该地址取出操作
数;第二阶段为执行指令,按照操作码指明的操作类型对操作数进
行相应的操作或运算。程序计数器(PC)指出当前指令的地址,取
出的指令经数据总线送入指定寄存器。指令码译码后产生规定的
控制动作。指令的地址码部分直接或经运算后送入地址寄存器,指

定操作数地址并取出送入算术逻辑部件(ALU)进行运算。运算结果再送到 ALU 另一输入端的累加器(ACC)中。接着 PC 自动加 1。ALU 执行算术运算或逻辑操作的状态设置在标志状态寄存器(SR)中,这些状态将对下一条指令如何执行产生影响。

(二)总线结构

总线是计算机系统中信息传送的通道。大规模集成电路技术的发展为设计开发各种微型计算机系统提供了很大的方便。在开发过程中,人们采用“模块化”方法来构成系统。这些模块由公共总线连接起来。在集成电路内部、各个部件由其自身的芯片内部总线连接起来。在一个微型机系统中,MPU 与存储器输入输出以及其它接口部件经过数据总线、地址总线和控制总线连接在一起。实现各个模块部件之间的通信,通常称这种总线为系统内部总线。这类总线也就是构成微型机系统所特有的总线。

用于微型机系统之间通信,或用于微型机系统与其它系统(如仪器设备或其它控制系统)之间的通信的总线常被称为系统外部总线。这类总线不是微机系统所特有的总线,往往涉及电子电气工业其它领域内已规定的总线标准。目前有很多产品,能用这些总线来实现系统内部或外部的信息交换,因此,这些总线往往被定为“标准总线”。

微型计算机系统的内部总线大都是并行总线,其信息位在时钟同步下并行传送,如数据总线、地址总线中的并行数据流和并行地址流,控制总线中的控制以及中断等信息。如:S-100,MULTI-BUS 等总线。

系统外部总线有串行和并行总线两种,串行总线用较少的连接线将通讯终端设备如显示器、电传打字机等外部设备与计算机系统相连接。如常用于串行通信的 RS-232C、RS-422 等都属于串行系统外部总线。IEEE-488、CAMAC、STD、GP-IB 总线等则是并行的系统外部总线。

微型计算机分为单片计算机、单板计算机和通用微型计算机系统。微处理器的内部结构由于受集成电路工艺的约束,大多数采

用内部单总线结构,内部所有功能部件都挂在内部总线上,分时使用总线。微处理器内部主要由三部分组成:

1. 内部寄存器阵列

其中一部分用以存放参与运算的数据,也可以组合成寄存器对,存放地址或操作数。另一部分是专用寄存器如程序计数器、堆栈指示器和状态寄存器等。

2. 累加器和算术逻辑单元

完成对数据的算术和逻辑运算,运算结果的一些特征由状态寄存器的某些位来表示。

3. 指令控制部件

指令寄存器、指令译码器、定时和控制信号产生电路对指令进行译码后,以一定时序发出相应的控制信号。

二. 微型计算机系统的软件

计算机系统上的软件分为系统软件和应用软件两大类。系统软件用于计算机的管理、维护检测、控制运行,以及进行计算机程序的翻译、装入、编辑和执行。如磁盘操作系统、各种语言的编译、解释系统和实用程序等。应用软件是指面向某个应用领域,或解决某一类特定问题的各种程序。如应用软件包、面向问题的程序设计语言以及用户程序等都属于应用软件。

系统软件包括:

1. 各种语言和它的汇编或解释、编译程序;
2. 监控程序、调试程序、故障检查和诊断程序;
3. 程序库,为了扩大计算机的功能,便于用户使用,机器内部设置了各种标准子程序,这些子程序的总和构成程序库;
4. 操作系统。

微型机操作系统的特点是结构简明,以便于用户使用为出发点,有明确的层次关系。一般分为三个层次,最基层是基本输出输入管理模块,直接管理控制计算机系统的硬件,通常将这个功能模块固化在只读存储器 EPROM 中。在该模块内部包含一些功能程

序,提供给用户调用。最上层是命令处理模块,它是操作系统与用户之间的接口。用户的控制命令经该模块处理后,通过操作系统的基本模块执行相应的处理功能。

当微机系统的硬件部分有所变动时,只要将操作系统的基本输入输出控制模块进行部分修改,即可适应或移植于其它系统。当需要增加用户使用功能,则需修改部分控制模块。这种层次结构使操作系统有较大的灵活和可扩展性。

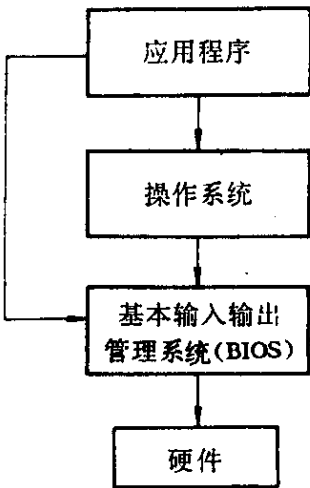


图 1-2 软件层次结构图

三. 微型计算机系统的构成

(一)主机基本构成

微处理器、存储器、输入输出接口及外围设备构成了微型计算

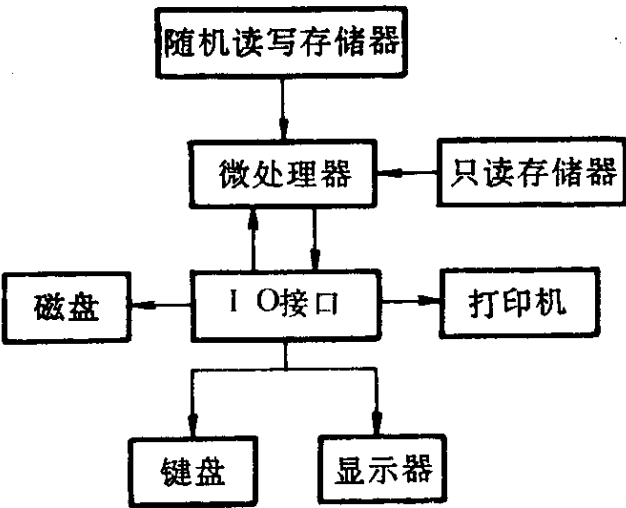


图 1-3 微型计算机系统的典型结构

机的硬件系统。目前常见的微型机系统将系统初始化检测及引导程序固化在 EPROM 中,有些微型计算机还固化了某种高级语言如 BASIC 语言等。由于采用了大规模集成电路,通常将微处理器、存储器、输入输出接口装配在一块主板上,一些主机板上装有扩展槽,外部设备如键盘、磁盘驱动器的控制电路板插在主机扩展槽中,微型机系统的典型结构如图 1-3。

(二)微型计算机的输入输出设备

微型机常用的 I/O 设备如表 1-1 所示。

表 1-1

设备种类	输入/输出	输入输出介质
键盘	IN	键盘电键
电传打字机(TTY)	IN/OUT	键盘、纸带、电传纸
纸带读入机	IN	纸带
纸带穿孔机	OUT	纸带
穿孔卡片读入机	IN	穿孔卡片
卡片穿孔机	IN/OUT	穿孔卡片
磁盘驱动器	IN/OUT	软盘/硬盘
CRT 显示器	OUT	CRT 屏幕
打印机	OUT	打印记录纸
X-Y 绘图仪	OUT	记录纸
光笔输入器	IN	光笔
鼠标输入器	IN	鼠标器
网络通信器	IN/OUT	通信线路

键盘是微型计算机的主要输入设备。单板机的键盘一般由十六进制及若干个功能键构成,微型机的键盘则包括英文字母、数字及功能键。

电传打字机与英文打字机字母排列顺序一样,可打印英文字母和符号等,并带有光电纸带读入机和纸带穿孔机。作为小型计算

机或微型机的输入输出设备,电传打字机在功能和成本方面比较经济。

纸带读入机采用 8 单位纸带,其读入速度比附带在电传打字机上的纸带机的速度高。

卡片读入机有三种,一是读入穿好孔的信息,如以前用的 FORTRAN 程序穿孔卡片;另一种是读取白底卡上的黑色标记符号,第三种是两者功能兼备。

磁盘存储设备是目前使用最广泛最有效的信息输入输出设备。硬磁盘的存储容量可达几十或几百兆字节。软磁盘使用灵活,常用的规格有 3 英寸、5.25 英寸和 8 英寸磁盘。随着集成电路工艺的发展,近几年出现了采用常备电池的大容量 RAM,人们也称它为“硅盘”。这种存储器容量大,系统掉电时信息不丢失。访问时一般做为磁盘来访问。

CRT 显示器做为一种输出设备,微型计算机利用它显示文字和图形。高分辨率彩色 CRT 以输出视觉效果较好的图形面和文字。目前微型机系统大都采用 CRT 显示器。有的采用液晶显示器作为输出设备。显示设备的不足之处是不能获得信息的硬拷贝。

打印机在这一方面弥补了显示器的不足。可以将信息记录在打印纸上。常用的打印机有 16、24 针等类型。彩色打印机可以打印出彩色图像或文字。在电子印刷系统中,打印机起着十分重要的作用。新颖的激光打印机以其具有噪声小、打印速度快的特点日益受到人们的重视。

X-Y 绘图仪可以描绘各种图形,如电路图、机械图纸等,通常与微型机相结合用于计算机辅助设计(CAD)的应用场合。

网络通信设备进一步扩大了微型计算机的功能和应用领域。微型机通信设备有采用调制解调器 MODEM 或采用直接数字通信网络。如:ETHERNET,PLAN 系列网络等。信号传输介质有无线电波、导线、电缆或光导纤维。

连入网络的微型计算机可以共享网络上的资源,如大容量存储器,高速打印机或其它较昂贵的设备,同时还能与网上其它微型

机相互通信,提高系统运行效率。

第二节 IBM PC 系列及其兼容机的特点

一. IBM PC 的硬件与系统结构

IBM PC 是一种新型个人微型计算机,由美国 IBM 公司采用较先进的技术设计而成。目前该机生产数量已达数百万台以上,成为国际上广泛使用的微型计算机系统之一。

IBM 个人计算机最小的硬件配置只需要三个部分,即键盘、显示器和一个安装了系统板(上面有 CPU 和存储器)及一块选件板(显示控制器)的主机箱。这种最小配置仅能使用系统内部固化了的 BASIC 语言,一般适合于教学或开展简单的数据处理和控制方面的应用。为了扩大 IBM PC 的应用范围,其存储容量、输入输出以及运算处理能力等,都需要作进一步的扩充。IBM PC 的硬件配置比较灵活,可以适应许多领域的不同要求。图 1-4 是系统的基本硬件配置。

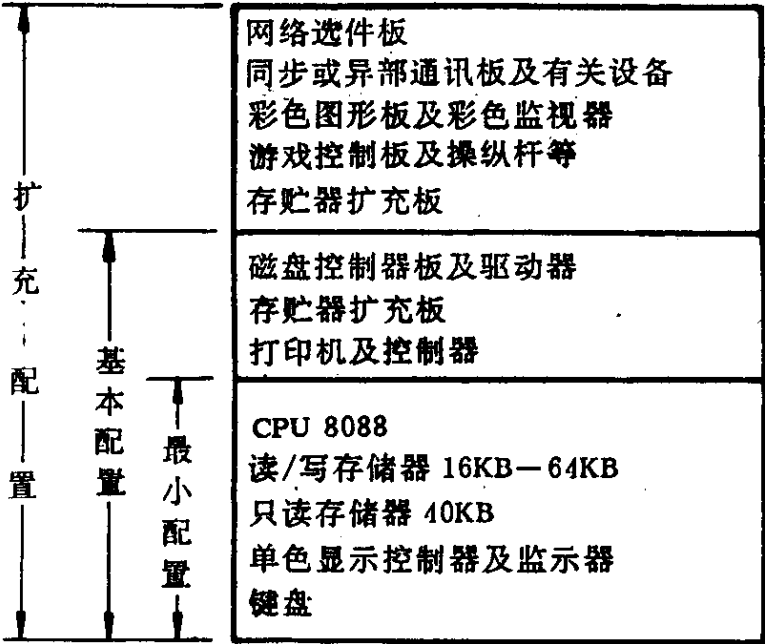


图 1-4 IBM PC 的硬件配置

从物理结构来看,IBM PC 的所有运算处理、存贮、控制和输入输出接口电路等都集中在主机箱内的一块大板(下称“系统板”)和各种选件板上。选件板由用户根据应用的需要插入系统板上的槽口(插座)内,它们与底板形成一个整体。下面就系统板的结构与功能、存储器布局、输入输出通道及键盘等几个方面来讨论 IBM PC 的基本结构及工作原理。

系统板水平安装在机箱内,按功能分为中央处理器,读/写存储器,只读存贮器,输入输出通道等部分。如图 1-5 所示。

(一)系统板的结构与功能

中央处理器采用 Intel 8088 微处理器另附加有关电路。8088 微处理器可以处理 16 位的二进制数据。它的 20 根地址线可寻址 1 兆字节地址范围。需要时还能够增加浮点运算处理器 Intel 8087,从而大大提高数学运算速度。

主振荡器 时 钟 同步控制	8088 处理器 (8087)	直接内存 访 问 (DMA)	定时器 与 计数器	中断控 制电路
盒带控制器	只读存贮器		读/写存储器	
扬声器控制				
键盘接口电路	输入/出通道			

图 1-5 IBM PC 系统板的功能

支撑 8088 工作的辅助电路有:主振荡器及时钟信号发生器 8284A,20 位四通道直接内存访问(DMA)控制器 8237A-5,三路 16 位定时器/计数器电路 8253-5 以及 8 级中断优先级控制器 8259A 等。

主振荡器晶体的频率为 14.31818MHz,经过三分频之后得到 4.77MHz 的中央处理器时钟信号,即每个时钟信号的周期为 210ns。

四通道 DMA 控制器保证在不妨碍 CPU 操作的情况下,提供输出设备与内存储器之间的高速数据传送。其中三个通道提供给

输入输出总线使用,每一次数据传送需要 5 个时钟信号,即 1.05 μ s。第 4 个通道专门用于进行动态存储器的刷新,每次刷新需要 4 个时钟脉冲即 840ns。

三路定时器/计数器在系统中的功能分别是:1 号定时器用于定期地向第 4 个 DMA 通道请求一次假的输入输出传送,从而引起一次存储器的读操作,以实现周期地刷新动态存储器。0 号定时器用作通用计数器,做为显示时、分、秒“日时钟”的基础。2 号定时器用来控制扬声器发声,以便发出各种需要的音调。

Intel 8259 中断控制器对输入的 8 个中断信号进行优先级排队。其中优先级最高的 0 级中断信号来自系统板上的 0 号定时器,当它作为日时钟使用时,每秒钟产生 18.2 次中断;1 级中断来自键盘控制电路,键盘每输入一次,就申请引起一次 1 级中断。其它 6 个中断信号都来自插在系统输入输出槽口的扩充板上。常用的基本选件所产生的中断信号的优先级如下:

第 3 级…同步通讯(SDLC)控制器中断

第 4 级…异步通讯控制器中断

第 5 级…硬磁盘中断

第 6 级…软磁盘中断

第 7 级…打印控制器中断

系统板上的只读存储器总容量为 48KB。一般只安装 40KB 的固件,其中包括 BASIC 解释程序和基本输入输出管理子程序 BIOS。BIOS 的功能如下:

- * 加电后的硬件测试

- * 系统配置测试

- * 显示器、打印机、键盘、异步通讯控制和软磁盘等的驱动

- * 日时钟控制

- * 盒式磁带控制操作

- * 软盘的自举引导

IBM PC 基本型系统板上的读/写存储器最多只能安装 64KB, PC/XT 可以在系统板上安装 256KB。这是由于前者采用 16K * 1、

后者使用 4K * 1 的 RAM 芯片。存储器芯片的工作周期为 410ns，访问时间为 250ns。存储器的每个字节都附加有一位奇偶检测位。存储器工作时，如发现有奇偶检测出错，将向 CPU 发出一个不可屏蔽的中断信号 NMI，然后由系统中相应的软件处理。

系统板上还包含有用于连接盒式磁带录音机、键盘和扬声器的输入输出控制电路。录音机控制电路通过话筒口或辅助输入口进行互连，使用质量较好的普通录音机作为外存储器。数据的读写速率约在 1000 到 2000 波特之间。

键盘控制电路用于连接键盘的串行接口。当收到来自键盘的一个完整的扫描码之后，就向系统发出一次中断请求，由软件对该扫描码作出相应的处理。系统板上还装有一个 2.25 英寸的扬声器以及有关控制电路和驱动电路。

(二)存储器空间的分配

IBM PC 内存存储器空间的寻址能力为 1 兆字节，其中只读存贮器位于内存空间的底部，一般只安装 40KB，可使用 ROM 选件板扩充到 256KB。这些 ROM 扩充中存放的内容可以作为新的外围设备的驱动程序或者是汉字字库，也可以存放完整的应用软件。

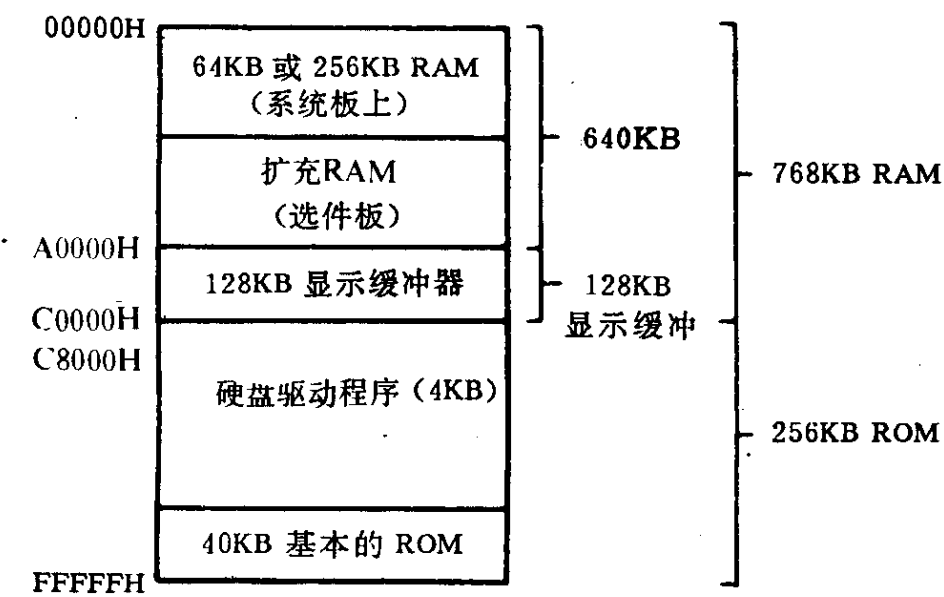


图 1-6 IBM\PC 存储空间分配

RAM 存储器从地址 00000 开始,最大可以扩充到 640KB。单色显示器和彩色显示器的显示缓冲区位于地址 A0000H~BFFFFH 空间范围内。单色显示器的缓冲区共 4KB,地址为 B0000H~B0FFFH;彩色图形显示器的缓冲区地址范围为 B8000H~BBFFFH。

(三)输入输出通道

输入输出通道是 8088 微处理器总线的扩展。实际上,它是系统板上 5 或 8 个对应插脚相互连接的 62 线插座以及一些附加的控制电路。它包括 8 位的双向数据总线,20 位的地址总线,6 条中断信号线,3 条 DMA 控制线,4 条电源线,以及其它各种控制线共 62 条。

IBM PC 通道上输入输出设备的编址可达 512 个。系统板上有关芯片或控制电路和常用选件板上的输入输出地址列在表 1-2 中。

表 1-2 输入输出地址分配表

芯片或电路名称	占用地址数	地址码(16 进制)
DMA 控制器(8237)	16	00-0F
DMA 页面寄存器(74LS670)	4	80-83
中断控制器(8259)	2	20-21
定时器/计数器(8253)	4	40-43
并行接口(8255)	4	60-63
NMI 屏蔽寄存器	1	A0
选件板名称	占用地址数	地址码(16 进制)
硬盘控制器	16	320-32F
软盘控制器	8	3F0-3F7
单色显示器/并行打印机	16	3B0-3BF
彩色图形显示器	16	3D0-3DF
异步通讯控制器	8	3F0-3FF
BSC 同步通讯控制器	10	3A0-3A9
SDLC 同步通讯控制器	13	380-38C
游戏控制器	16	200-20F

输入输出通道的 62 条信号线按其功能分成五大类:

1. 地址线 A19~A0(20 条)

地址线用来指出内存地址或输入输出设备的地址,当用来指出输入输出地址时,A19~A0 无效。地址码既可以由 CPU 生成,也可以由 DMA 控制电路生成。

2. 数据线 D7~D0(8 条)

数据总线是双向总线,用于在中央处理器、存贮器和各种输入输出控制器之间传送数据,每次传送一个字节。

3. 控制线(21 条)

控制信号线中,6 条中断请求线(IRQ2~IRQ7)可作为输入输出控制器向中央处理器发出中断请求信号。DRQ1~DRQ3 直接访问请求线用作外部设备请求 DMA 传送。 $\overline{\text{IOR}}$ 和 $\overline{\text{IOW}}$ 用于指出 CPU 正在执行输入或输出指令。 $\overline{\text{MEMR}}$ 和 $\overline{\text{MEMW}}$ 两个信号由 CPU 或 DMA 控制器发出,控制存储器数据的读出或写入。RESET DRV 是一个总清信号,使系统初始化,通常在系统加电或键盘进行热启动时发出。AEN 信号为高电平时,所有地址线、数据线及 $\overline{\text{IOR}}$ 、 $\overline{\text{IOW}}$ 、 $\overline{\text{MEMR}}$ 、 $\overline{\text{MEMW}}$ 等信号均受 DMA 控制器的控制。ALE 信号控制锁存 CPU 发出的地址码,它也可以与 AEN 信号配合向输入输出通道指出有效的 CPU 地址。以 DMA 方式传送数据完成时,发出一个 T/C 脉冲信号。

4. 状态线(2 条)

若输入输出通道上的扩充存储器或外设出现奇偶错误, $\overline{\text{I/O CHCK}}$ 向 CPU 发出一个不可屏蔽中断。 $\overline{\text{I/O CHCK}}$ 是“就绪”信号,其作用是使 CPU 与较慢速的输入输出控制器芯片或扩充存储器芯片同步工作。

5. 辅助线和电源线等(11 条)

OSC 是系统板提供给输入输出通道的主振信号,周期为 70ns,其占空值为 50%。CLK 是系统的时钟信号,周期为 210ns,占空比为 33%。另外输入输出总线上还有地线及 +5V、-5V、+12V 和 -12V 等电源线以及一条备用线。

(四) 键盘

IBM PC 的键盘是与主机箱分开的独立装置,它通过一根 5 芯的接口电缆与主机相连接。按键采用电容技术。键盘内的 Intel 8048 单片微型计算机用来执行键盘扫描功能。键盘 83 个键分成三组:中间是标准的打字机键盘,左面是十个功能键,右面为一个 16 键的小键盘。键盘中的 Intel 8048 单片机可以完成多种功能。由于从键盘送入主机的不是通常的 ASCII 码,而是键盘扫描码,然后再通过主机 EPROM 中的键盘驱动程序来定义其逻辑意义,因而具有很大的灵活性。

BIOS 键盘驱动程序除了提供有通常的输入 ASCII 字符(20H~7FH 的 96 个可打印字符及为 00H~1FH 的 32 个控制字符)的功能之外,它还具有如下功能:

- * 直接向系统输入某字符的编码 IBM PC 允许处理 8 位的全部 256 种组合的字符编码,输入方法是先按下 Alt 键,然后再从右面的数字小键盘上打入相应字符的编码(十进制值 000~255)。

- * 功能键 十个功能键的作用在不同软件系统中有不同的定义,使用功能键的优点是操作方便,节省键盘输入时间。

- * 光标控制与编辑键 在 Numlock 键未按下时,数字小键盘上的光标上移、光标下移、光标左移、光标右移、光标回屏幕左上角、光标移到屏幕右下角、光标不动,屏幕画面上、下翻滚一行等都起着光标控制键的作用。Ins(插入一个字符)和 Del(删除一个字符)起着编辑的作用。

- * 专用功能的实现 键盘上某些键的同时使用,可以实现一些专用功能。

二. 长城(GW0520)系列微型机的特点

长城系列微机是我国工程技术人员在引进消化 IBM PC 系列微型机的基础上研制开发的 16 位微型计算机系统。

长城 0520A 是与 IBM PC/XT 兼容的,其主机采用一块主板

结构。如图 1-7。

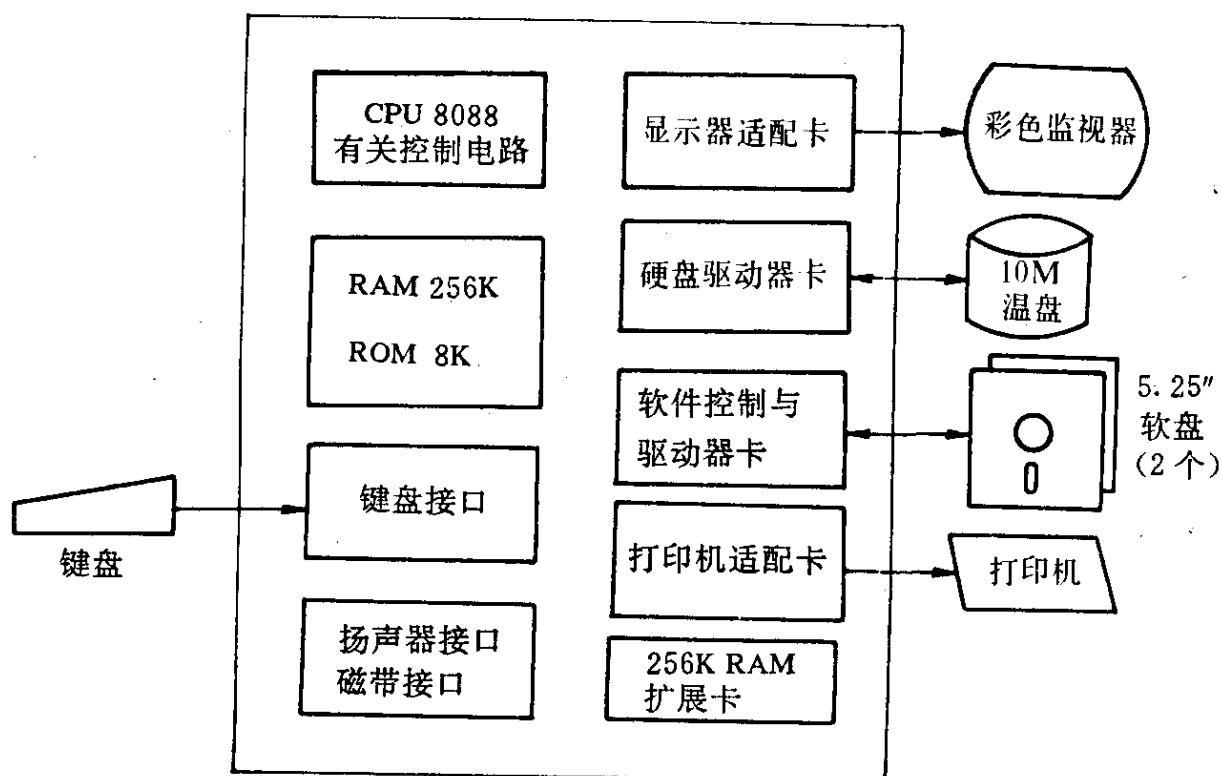


图 1-7 长城 0520A 型机的结构

在主板上装配有：

1. CPU 及有关控制电路

长城 0520A 的 CPU 采用 Intel 8088, 还可以根据需要使用另加浮点运算协处理器 Intel 8087 使浮点运算速度提高近 100 倍。板上具有处理器所需要的时钟电路, 外部设备中断优先级电路, 定时计数电路以及 DMA 控制器等。

2. RAM 存储器

主板上安装了 256K 字节的 RAM 存储器和 8K 字节的只读存储器 EPROM, EPROM 包括上电自检程序、磁盘的引导程序、控制各种输入输出设备与操作系统相接口的基本输入输出驱动程序 BIOS。当长城 0520A 使用汉字时, 为了装入汉字内码, 需要在主板上扩展 I/O 槽中插入一块 256K RAM 扩展卡。

3. 键盘接口扬声器及盒式磁带接口。

长城 0520A 的基本配置还有彩色 CRT 适配器卡, 5.25" 软盘的控制卡, 10M 字节温盘控制卡和点阵打印机适配控制卡。这些 I/O 控制卡只能作为扩展设备插在主板的 I/O 扩展槽上。

长城 0520C 型机有两种, 一是低档机 GW0520 CE; 另一种是高档机 GW0520CH 它们的系统配置有较大差别, 见表 1-3。通常将这两种微机统称为 0520C 型机。

长城 0520C 型机系统由主机 (CPU 和内存等)、彩色/单色显示器、键盘、软/硬盘驱动器和 24 针打印机组成。如图 1-8 所示。

主机部分除显示器和硬盘的接口电路外, 安装在一块主板上。板上还提供两个 RS-232C 异步通信接口和 5 个 I/O 扩展插槽, 其 62 条信号线定义与 IBM PC 的扩展总线完全兼容。

表 1-3 GW0520CH 与 GW0520CE 的比较

	GW 0520CH	GW 0520CE
内存	512K 字节 可再扩 128K	仅 128K 字节
外存储器	两个 5.25 寸软盘驱动器; 一个 20M 字节温盘系统	只有一个 5.25 英寸软盘 驱动器; 可扩展外接 10M/20M 温盘系统
串行通信接口	二个 RS-232C 异步 通信接口	一个 RS-232C 异步 通讯接口
显示器分辨率	648 * 504 彩色点	320 * 200 点。与 IBM-PC 的显示器全兼容
操作系统	可运行 C 型机的汉字 操作系统 GWBIOS	需扩展内存至 512K 字节 才能运行 GWBIO

系统的外部存储器由一个 20M 字节硬盘驱动器和两个 5.25" 软盘驱动器构成。硬盘还可以再扩展。C 型机与 IBM PC/XT 相比, 不仅外存容量增加了很多, 而且还多了 B 驱动器, 使各种应

用软件的运行带来了方便。有些在 PC/XT 上不能运行的软件,有可能在 GW0520C 型机上运行。

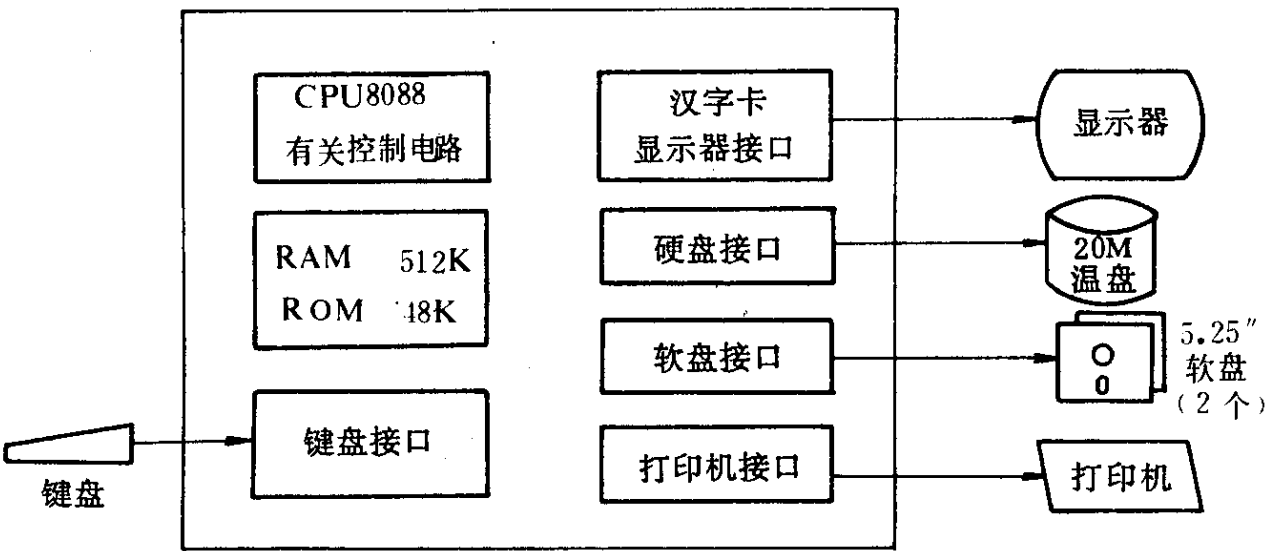


图 1-8 GW0520C 型机系统构成

长城 0520C 型机系统的显示器十分适合于汉字显示输出。系统可以连接一个彩色显示器,其分辨率为 648 * 504 个彩色点。用作西文显示可达 28 行 * 80 列个字符;汉字显示时,每个汉字占据相当两个西文字符的空间,共可显示 28 行 40 列个汉字。字符或汉字可选择 8 种颜色之一进行显示。系统还可以连接 972 * 700 分辨率的单色显示器。显示器接口板通过转换开关还能与 GW0520A 型机的显示器完全兼容。

在长城 0520A 型机或 IBM PC/XT 微机中,当使用汉字时,需要对软件的显示部分进行相应的修改,将一页分成两页进行显示。在 GW0520C 型机中,汉字显示以象西文一样。通常,在 28 行字符显示时,最下部的三行用做提示行。

长城 0520C 型机的键盘是在西文键盘的基础上改进而成的,共 96 个键。这种结构对于汉字输入操作较为方便。

目前较流行的 16 针、24 针及 48 针的各种打印机都可以与长