

提 要

本文介绍了R6502、Z80、8086/8088几种8位和16位微机的CPU性能特点和与之配套的主要外围芯片，内存贮器的种类及内存配置的要求。并对我国较流行的几种微机系统作了性能及特点的简介。

目前，世界上已生产的最高档的是32位微机，但各国广泛使用的还是中高档的8位和16位微机。本文拟选几种在世界上较流行的中央处理器——CPU芯片，结合在我国流行的机型来介绍8位及16位微机系统的概况。

一、CPU的特点及配套芯片

微处理器的结构严格地受到大规模集成电路的约束。芯片面积不能过大而内部布线又不能过密，否则产生的热量将改变半导体的性能。引出线也不宜过多，以免接脚不牢。芯片内部尽量采用单总线结构，即将内部所有单元电路都挂在内部总线上，分时使用总线；外部则采用三条总线结构，即数据总线、地址总线和控制总线。总线上某一瞬间只允许两个部件

（单元）间进行数据交换或传输，因而需要严格按时间节拍行事，CPU的运算速度也就受到限制。由于引脚有限，如何分配和安排三条总线的引脚就需仔细考虑。因此时钟频率的高低、引脚上总线的分配就构成了芯片的不同特点。

CPU的内部结构一般均由三部份组成：内部寄存器堆；累加器和算术逻辑单元；指令寄存器、译码器、定时器以及各种控制信号的电路。内部寄存器堆的多少，影响内外数据交

第二讲 几种8位和16位微机简介

曾维达

（气象科学研究院大气探测所）

换与传输时间的消耗，因而也决定了CPU的性能。

图1—7分别给出了R6502（8位）、Z80（8位）、8086（16位）三种CPU的外部引脚、寄存器堆和内部结构图。从图中可以对比看出芯片的外部引脚都是40条，芯片的内部结构繁简有异，功能不同。为能更清楚的

VSS	1	40	RES
RDY	2	39	Φ_2 (OUT)
Φ_1 (OUT)	3	38	S.O.
IRQ	4	37	Φ_2 (IN)
N.C.	5	36	N.C.
NTM1	6	35	N.C.
SYNC	7	34	R/W
VCC	8 R6502	33	D0
A0	9	32	D1
A1	10	31	D2
A2	11	30	D3
A3	12	29	D4
A4	13	28	D5
A5	14	27	D6
A6	15	26	D7
A7	16	25	A15
A8	17	24	A14
A9	18	23	A13
A10	19	22	A12
A11	20	21	VSS

图1 R6502 引脚图

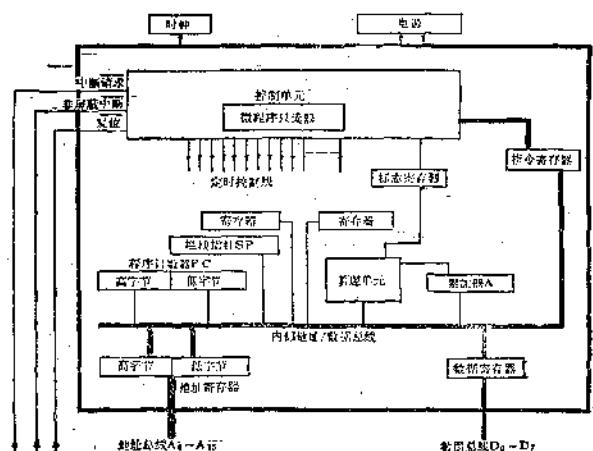


图2 R6502 内部结构图

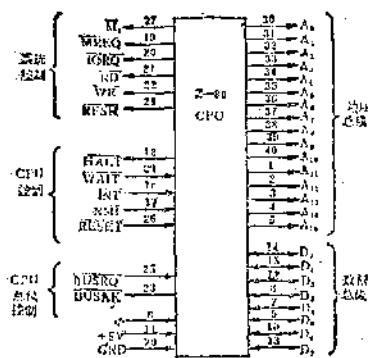


图3 Z80CPU 引脚图

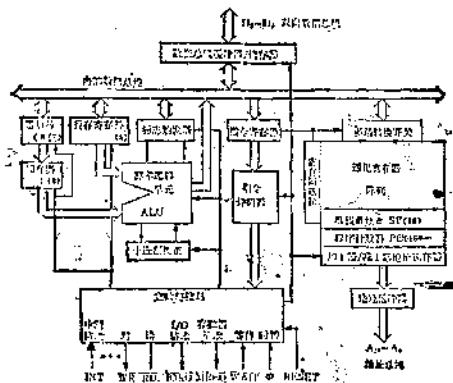


图4 Z80 内部结构图

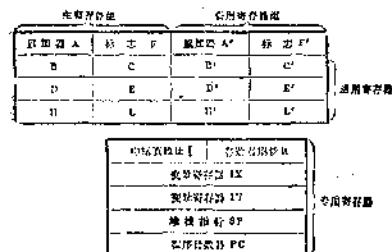


图5 Z80CPU 的内部寄存器堆

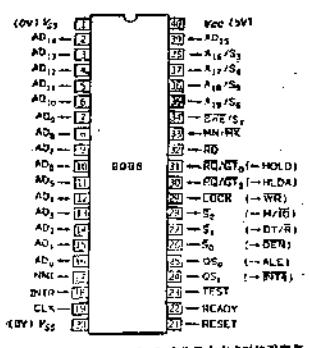


图6 8086的引脚连接图

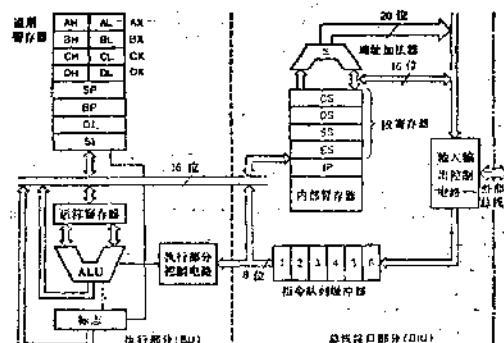


图7 8086的内部结构框图

看出三者间的异同，附表列出了各自的性能特点。

附表 CPU性能对照表

CPU 技术性能	R6502	Z80	8086
字 长	8位	8位	16位
芯 片集 成 度	NMOS (约5000门/片)	NMOS (约8000门/片)	HMOS (约 (29000门/片)
时 钟 频 率	1.023 MHz	2.5—8 MHz	5—10MHz
时 钟 方 式	Φ_0 输入、 Φ_0 输出	单向时钟	单向时钟
工 作 电 压	+ 5 V	+ 5 V	+ 5 V
控 制 总 线	7条	(低电平有效)	20条左右
数 据 总 线	8位、双向并行	8位、双向并行	16位、双向并行
地 址 总 线	16位、单向并行	16位、单向并行	20位、单向并行
直 接 寻址 空 间	64 KB	64 KB	1 MB
寻址 方 式	13种	10种	9种
基 本 指 令 条 数	56条	158条	104条
指 令 字 节 长 度	1—3字节	1—4字节	1—6字节

每一种CPU芯片如无一系列配套集成电路与之配合，就不能构成一台性能优良的微机。其中最重要的是接口芯片及增强CPU功能的芯片。

二、内存的种类及配置

1. 内存贮器的种类

提供给微机系统作内存贮器芯片的也是大规模集成电路，其型号很多，但从功能来分，大致有两类。一类是程序或数据能长期保持，不因断电而丢失的只读存贮器(ROM)。其中固化的多为系统程序如监控程序、BASIC解释程序等。有的微机系统提供一定的地址区段，供用户将自己编写并经调试

通过的专用程序写入ROM，插在该地址区段上长期使用。为了便于用户修改更新，ROM常常被做成可多次擦除重写的EPROM。另一类是随机存贮器RAM，每当向存贮器写入一个新内容时，自动清除以前的内容，故称随机存贮器。它本身又可接充放电时间长短分成动态随机存贮器和静态随机存贮器。一般有外存贮器（如磁盘等）的RAM多为动态随机存贮器，而在单板机、低档机上，由于多用电池供电，为使换电池时不致丢失记录，常采用静态随机存贮器。

2. 内存的配置

CPU地址总线数目的多少仅仅决定微机直接寻址的地址空间的大小，内存容量取决于微机档次的高低、系统的结构及用户的需要。如8位单板机往往只配几KB的ROM和RAM。多用户的8位微机可配256KB或512KB的内存，这是采用在系统中插入若干块64KB的RAM板来实现的。寻址时，先指明第几块板，然后查板内64KB中的某一地址。IBM PC可直接寻址1MB，其最小内存为18KB，最大内存为544KB。这是由于系统板上内存容量开关只能达到544KB而定的。

某种情况下，微机的内存地址区可以覆盖使用，但在某一瞬间只能有唯一确定的对应地址。这种地址覆盖技术在不少机型上都被采用。

三、几种微机系统的简析

1. 以Z80A为CPU的M5微机系统

70年代末我国引入的第一批通用微处理器系统是Cromemco公司生产的以Z80A为CPU的系统Ⅱ、系统Ⅲ机（也称M5机）。这些微机所配的操作系统较成熟、软件较丰富、通用性较强、外设较全，又配有I/O扩展板，有利于用户的使用和开发。几年来一些科研和生产成果就是利用该型微机开发出来的，对推动我国的微机应用起了一定的作用。但由于价格偏高，近来已很少引入。它的系统配置如图8。基本系统由四块模板组成，相互间以通用的S-100总线相连接。主机板是ZPU，板上有Z80A及外围电路，作为整个

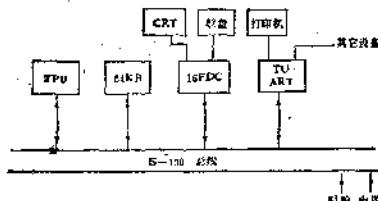


图8 M5机配置图

系统的主控单元。内存板是64KB，由64KB的动态随机存贮器及控制电路组成，能自动刷新，保证开机时间内记录不致丢失。16FDC（或4FDC）板提供对软盘驱动器的控制和接口，它可以同时连接两台5½"、两台8"的软盘驱动器，并可使软盘格式化；板上同时提供一个串行接口以便与CRT终端相连。TU-ART板是一块很有用处的I/O接口板，它提供2个并行通道2个串行通道的接口，除了可以连接打印机外，也可连接用户设计的设备，提供实时处理与控制的可能性。内存板和TU-ART板都可以视需要而增加。整机上有21个S-100总线的插槽，允许内存板增至8块(512KB)，也允许使用多块的TU-ART板。此外，系统还备有D+7A和12位的模/数转换板、DMA直接数据存取控制板、8个并行通道接口板8PIO，以及高分辨率图形显示板SDI等，用户可根据需要扩充。当改变操作系统时，该机还可改成多用户系统，使功能更为增强。气象科学研究院大气探测所利用该机开发了高空实时处理系统。配上接口后，能自动接收探空信号，无须人工收听，且记录全部自动处理。

2. 以R6502为CPU的Apple II（苹果）机

Apple II机在美国已普及到家庭及普通中学。它的主要特点是采用8位CPU中较低档的芯片和非标准总线，基本配置很少，能提供游戏、记帐等各种通用程序，适用于家庭及学校，被称为个人计算机。它的操作系统及高级语言等有其独到之处，既能直接使用，又能连接外围设备扩充板，每一块扩充板上都带有独立于操作系统的控制程序（写于ROM中），具有很强的灵活性。它的系统配置如图9。

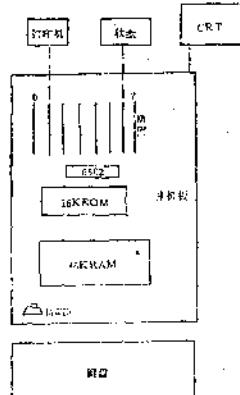


图9 Apple机配置示意图

主机板上地址区自C000H起的16KB内存，使用只读存贮器。其中含2KB监控程序、10KB扩展的BASIC解释程序及4KB供I/O控制使用的程序区，它可与各扩展板上的地址覆盖使用。如用户需要大于64KB的内存，可在扩展槽上插以RAM扩充板。主机板上有8个具有50线非标准总线的扩展槽，可接插打印机板、磁盘驱动器板、16K RAM、128K RAM板、串行、并行、通信接口板、A/D转换板等，也可加插汉字卡、Z80卡等以扩充其功能。

我国目前还处于开始使用计算机的阶段，通信网又不发达，购置计算机系统，多数是为了解决本单位的科学计算或实时处理与控制等任务，购买个人微机来承担这些任务并非最佳方案。Apple机目前已打入我国市场，以其低档机的价格吸引了用户，对一些使用要求不高的用户来说，尚不失为一种可资使用的机种。如使用要求较高就需慎重考虑。根据使用目的选购适用的计算机系统，应作为选择机种首先考虑的原则。

三、IBM PC(XT)及其兼容机

1980年问世而在近年进入我国的以8088为CPU的IBM PC及其兼容机，也属个人微机范畴。其硬件设计思想很多地方是吸取了Apple机的特点：基本组件加扩充，既降低成本又增加系统的灵活性（参见图10）。其优缺点也与Apple机近似。只是IBM是准16位

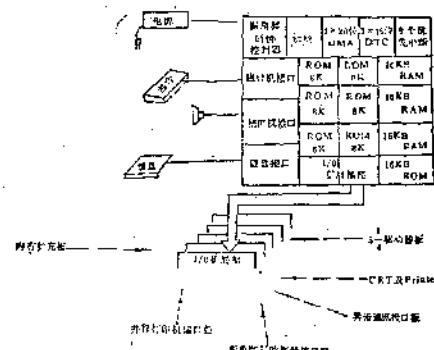


图10 IBM PC配置示意图

机，其CPU速度快、内存可扩充性好、可配硬盘，某些兼容机还带汉字系统，其DOS操作系统及CP/M86操作系统功能都较强，能很方便的与IBM大机联机。作为一个微机系统来讲其功能已相当强，只是还不甚适合于多用户及实时控制。

微机更新换代的速度是快的，目前不仅微机在发展，不少小型机也在微型化，现在已经出现了Micro PDP、Micro VAX等机种，这些通用的小型机微型化将会适用于气象部门，也有利于机型的归一化。

“微机在大气探测中的应用 学术交流会”在成都召开

由中国气象学会大气探测与气象仪器专业委员会主持的“微机在大气探测中的应用学术交流会”于1984年12月20—26日在成都召开。会上报告内容涉及到大气遥感、天气雷达、高空观测、地面观测及大气探测的许多其它领域。微机应用涉及到观测系统的控制，数据的采集与处理及资料整理等各个方面。会议还有国内外微机应用动态的报告和讨论，国内最近研制的自动化观测系统的介绍，及各种编程技巧的交流。与会者观看了科学院大气所的雷达回波图象处理显示表演，成都气象学院引进改装的农业气象观测系统表演及反映上海市气象局观象台广泛应用微机技术的录像。为了进一步推动微机在大气探测中的应用，将尽快出版会议文集或专刊。

(黄炳勋)