

全国中等职业技术学校计算机教材
Quanguo zhongdeng zhiye jishu xuexiao jisuanji jiaocai

微型计算机原理

Weixing jisuanji yuanli
Weixing jisuanji yuanli

(第三版)



中国劳动社会保障出版社

zhongguo laodong shehui baozhang chubanshe

全国中等职业技术学校计算机教材

微型计算机原理

(第三版)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理/杨建主编. —3版. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2006

全国中等职业技术学校计算机教材

ISBN 7-5045-5586-X

I. 微… II. 杨… III. 微型计算机-专业学校-教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 027431 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

x

北京外文印刷厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.25 印张 241 千字

2006 年 5 月第 3 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

定价: 16.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

修 订 说 明

由原劳动部职业技能开发司、电子工业部人事教育司共同组织编写的《微型计算机原理(第二版)》教材的出版以来,在很大程度上满足了计算机专业的教学需要,受到广大中等职业技术学校的好评。

进入 21 世纪以来,随着我国国民经济的发展,计算机技术水平以前所未有的速度高速发展。计算机在工业过程控制、现代化管理、自动化制造等方面的应用越来越普遍,生产效率得到了极大提高。原有教材的知识体系和结构已经不能适应学校教学和企业实际用人需要。为了配合中等职业技术学校的教学改革,满足企业对高素质人才的要求,我们对该教材进行了修订。

修订教材在保留原有教材基本框架的基础上,对内容进行了全面整合。我们根据近年来各学校的教学改革经验和企业实际用人要求,摒弃了原有知识体系中过时的理论方法,对企业生产实践中不涉及的内容进行了弱化或删除,增加了最新的计算机科研成果,介绍了生产领域的新理论、新技术和新方法。教材内容力求简单实用,取材精要;知识讲解力求深入浅出,形象生动。教材大量采用了直观图片,使学生有强烈深刻的感性认识,在论述上,语言精简到位,缩短从感性认识到理性认识的距离。

本书主要包括:微型计算机基础、8086/8088 CPU 和内存存储器的组织、8086 微型计算机指令系统、汇编语言程序设计基础、半导体存储器、输入/输出及中断系统、总线和外围设备子系统概述、编程实验。

本书由杨建主编,范琳、王大海、赵征、张岩、张展智参加编写,王宝君审稿。

本教材可作为中等职业技术学校计算机、办公自动化、电子商务等专业教材,还可用作职业培训和职工自学用书。

由于修编(审)时间仓促,该教材中不当之处在所难免,希望读者将使用中发现的问题及时反馈给我们,以便在教材重印时加以改正。

劳动和社会保障部教材办公室

2006 年 5 月

目 录

第 1 章 微型计算机基础	(1)
1.1 微型计算机系统概述	(1)
1.2 微型计算机的组成和结构	(6)
1.3 计算机中信息的表示和运算	(13)
第 2 章 8086/8088 CPU 和内存储器的组织	(21)
2.1 8086/8088 CPU 的功能结构	(21)
2.2 8086/8088 CPU 的引脚信号和操作时序	(25)
2.3 8086 内存储器的组织	(30)
2.4 80x86 CPU 简介	(33)
第 3 章 8086 微型计算机指令系统	(35)
3.1 指令格式和操作数的种类	(35)
3.2 8086 的寻址方式	(36)
3.3 8086 机器语言指令	(40)
第 4 章 汇编语言程序设计基础	(54)
4.1 汇编语言及其语句	(54)
4.2 汇编语言常用伪指令	(61)
4.3 汇编语言源程序结构和上机操作过程	(67)
4.4 汇编语言程序设计的基本方法	(70)
第 5 章 半导体存储器	(84)
5.1 存储器概述	(84)
5.2 半导体存储器的工作原理	(88)
5.3 主存储器与 CPU 的接口	(89)
第 6 章 输入/输出及中断系统	(99)
6.1 I/O 接口概述	(99)
6.2 I/O 控制方式	(104)
6.3 中断原理	(108)
6.4 中断应用	(116)
第 7 章 总线和外围设备子系统概述	(119)
7.1 总线	(119)
7.2 常规外围设备子系统概述	(123)

目 录

第 8 章 编程实验.....	(131)
8.1 使用微机编写程序	(131)
8.2 汇编语言程序实验	(134)
附录 A 调试程序 DEBUG 的使用	(141)
附录 B DOS 系统功能调用.....	(145)
附录 C ROM BIOS 中断调用	(146)
附录 D 美国信息交换标准代码 ASCII	(148)
附录 E 实验参考答案	(150)

第1章 微型计算机基础

本章应知

- 微型计算机系统的三个层次
- 微型计算机的工作原理
- 微型计算机的组成

本章应会

- 计算机中信息的表示和运算

1.1

微型计算机系统概述

1.1.1 微处理器和微型计算机的发展

1946年,美国宾夕法尼亚大学研制出世界上第一台数字电子计算机 ENIAC (见图 1-1)。从此,计算机的发展突飞猛进,短短几十年中,已经历了电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机、大规模/超大规模集成电路计算机等四代的发展历程。从 20 世纪 80 年代中期起,开始了以模拟人的大脑神经网络功能为基础的第五代计算机的研究。

作为第四代计算机的一个重要分支,微型计算机诞生于 20 世纪 70 年代。微型计算机与其他大、中、小型计算机的区别,在于其中央处理器采用了大规模、超大规模集成电路技术,其他类型计算机的 CPU 则是由相当多的分离元件电路或集成电路所组成。为了将这两种 CPU 相区别,把微型计算机的 CPU 芯片称为微处理器 (MPU)。微处理器的发展大致经历了以下几个阶段。

1. 第一阶段

这一阶段 (1971—1973 年) 为 4 位或低档 8 位微处理器和微型计算机时代。主要技术特点如下。



图 1—1 ENIAC (埃尼阿克)

- (1) 处理器为 4 位或低档 8 位。
- (2) 采用 PMOS 工艺, 集成度低。
- (3) 运算功能较差, 速度较慢。
- (4) 语言主要以机器语言或简单的汇编语言为主。

2. 第二阶段

这一阶段 (1974—1978 年) 为中高档 8 位微处理器和微型计算机时代。主要技术特点如下。

- (1) 处理器为中高档 8 位。
- (2) 采用 NMOS 工艺, 集成度比第一代提高 4 倍左右。
- (3) 运算速度提高 10~15 倍。
- (4) 采用机器语言、汇编语言或高级语言, 后期配有操作系统。

3. 第三阶段

这一阶段 (1978—1981 年) 为 16 位微处理器和微型计算机时代。主要技术特点如下。

- (1) 处理器为 16 位。
- (2) 采用 HMOS 工艺, 集成度比第二代提高一个数量级 (一个数量级就是 10 的 1 次方)。
- (3) 运算速度比第二代提高一个数量级。
- (4) 采用汇编语言、高级语言并配有软件系统。

4. 第四阶段

这一阶段 (1981—2001 年) 为高性能的 16 位机、32 位微处理器和微型计算机时代。主要技术特点如下。

- (1) 处理器为高性能的 16 位机和 32 位机。
- (2) 采用 HMOS 或 CMOS 工艺, 集成度在 500 万晶体管/片以上。
- (3) 运算速度再次提高。
- (4) 部分软件硬件化。

5. 第五阶段

这一阶段（2001年以后）为高性能的32位机、64位微处理器和微型计算机时代。64位机主要特点如下。

（1）可以支持更大的内存寻址空间。它打破了32位下4GB内存的限制，理论上内存访问空间可以达到1800万TB，使得应用程序可以快速处理大量数据集合。

（2）可以进行更大范围的整数运算。64位整型数据的应用程序在64位硬件上进行运算可以大幅提高计算性能，减少运算时间。

微型计算机的发展是与微处理器的发展相同步的。30多年来，微处理器集成度几乎每18个月增加一倍，产品每2~4年更新换代一次，现已进入第七代。各代的划分通常以MPU的字长和速度为主要依据。

表1-1列出了Intel公司的微处理器芯片发展年表及其产品主要性能和特点。

表1-1 Intel公司的微处理器芯片发展年表及其产品主要性能和特点

序号	型号	推出时间	CPU位宽	主频 (Hz)
第一代	4004	1971	4	740 K
第二代	8008	1972	8	2 M
第三代	8086	1978	16	4.77~10 M
	8088	1978	8	4.77~10 M
	80186	1982	16	8~16 M
	80286	1982	16	6~12.5 M
第四代	80386	1985	32	16~33 M
	80486	1989	32	25~50 M
第五代	Pentium (P5)	1993	32	60~133 M
第六代	Pentium Pro	1995	32	133~150 M
	Pentium II	1997	32	233~450 M
	Pentium III	1999	32	233~450 M
第七代	Pentium 4	2000	32	1.0 G~1.7 G
	Intel Itanium	2002	64	900 M~1.0 G

目前，微处理器和微型计算机正在向着更微型化、更高速、更廉价和多图形、超媒体、更强功能的方向发展。其结果是，一方面各种便携式微机（如笔记本式微机、膝上微机、掌上微机）将大量涌现；另一方面将超级微型计算机和巨型计算机技术紧密结合并融为一体的“微巨机”也将不断问世。

1.1.2 微型计算机系统的三个层次

1. 微处理器

微处理器（Microprocessor）也叫微处理机（见图1-2），它本身不是计算机，但它是微型计算机的核心部件。微处理器包括运算单元、控制单元和寄存器组三个基本部分，通常由一片或几片LSI和VLSI器件组成。

2. 微型计算机



图 1-2 Pentium Pro 微处理器

微型计算机 (Microcomputer) 是以微处理器为核心, 加上以大规模集成电路制作的存储器 (ROM 和 RAM)、输入/输出 (I/O) 接口和系统总线所构成。有的微型计算机是把这些组成部分集成在一个超大规模芯片上, 则称之为单片微型计算机, 简称单片机。

3. 微型计算机系统

微型计算机系统 (Microcomputer System) 是以微型计算机为主体, 再配以相应的外围设备和控制微型计算机工作的软件而构成的完整的计算机系统。软件分为系统软件和应用软件两大类。系统软件是用来支持应用软件的开发与运行的, 它包括操作系统、常用的实用程序和各種语言处理程序等。应用软件则用来为用户解决具体应用问题的程序及有关的文档和资料。

上述三个概念实际上就是通常所说“微电脑”和“微机”从局部到全局的三个层次。

注意

单纯的微处理器不是计算机; 只有硬件的微型计算机仍不能工作; 只有微型计算机系统才是完整的计算机系统, 才具有实用意义, 才可以正常工作。

1.1.3 微型计算机的特点

由于微型计算机广泛采用了集成度相当高的器件和部件, 因此具有以下特点。

1. 体积小、质量轻、耗电省

微型计算机芯片通常采用超大规模集成电路和 CMOS 工艺, 在减小体积的同时, 集成度和运算速度迅速提高。

2. 可靠性高

微型机的芯片集成度高, 基本不需要人工焊点, 降低了故障发生概率, 提高了可靠性。

3. 系统设计灵活、使用方便

微型机的芯片及其外围设备芯片都有标准化、系统化的产品, 可以根据需要进行不同的组合构成合适的系统, 缩短了系统开发周期, 同时提高了整个系统的稳定性。

4. 价格低廉

由于集成电路产业的发展, 微型机芯片造价越来越低。现在用几十元的芯片再加以辅助

设备组成的系统，其运算速度不低于 Pentium 4 的 PC 机，性价比大大提高。

5. 维护方便

现在微机系统由标准化和模块化的软硬件组成，发现故障后，可方便地用标准化和模块化的芯片来更换以排除故障。

1.1.4 微型计算机的主要技术指标

1. 字长

字长是指微处理器内部一次可以并行处理的二进制代码的位数。一台计算机的字长决定于它的通用寄存器、内存存储器、运算器的位数和数据总线的宽度。字长越长，一个字所能表示的数据精度就越高，在完成同样精度的运算时，则数据处理速度越高。但是，字长越长，计算机的硬件代价相应也增大。为了兼顾精度/速度与硬件成本两方面，有些计算机允许采用变字长运算。

在一般情况下，CPU 的内、外数据总线宽度是一致的。但有的 CPU 为了改进运算性能，加宽了 CPU 的内部总线宽度，致使内部字长和对外数据，总线宽度不一致。如 Intel 8088/80188 的内部数据总线宽度为 16 位，外部为 8 位。对这类芯片，称之为“准××位”CPU。因此，Intel 8088/80188 被称为“准 16 位”CPU。

2. 存储容量

存储容量是衡量微型计算机内部存储器能存储二进制信息量大小的一个技术指标。通常把 8 位二进制代码称为一个字节 (B, byte)，16 位二进制代码称为一个字 (W, word)，把 32 位二进制代码称为一个双字 (DW, double word)。字节 B (byte) 通常作为存储容量的单位，并且将 1 024 B 简称为 1 KB (千字节)，1 024 KB 称为 1 MB (兆字节)，1 024 MB 简称为 1 GB (吉字节)，1 024 GB 简称为 1 TB (太字节)。存储容量可以分为主存储容量和外存储容量，使用 Windows XP 操作系统的计算机需要拥有 128 MB 以上的主存储容量 (内存) 和一般 80 GB 以上的外存储容量 (硬盘等)。

(1) 主存容量

主存储器是 CPU 可以直接访问的存储器，也就是通常所说的“内存”，需要执行的程序与需要处理的数据就放在主存之中。主存容量大则可以运行比较复杂的程序，并可存入大量信息，可利用更完善的软件支撑环境。所以，计算机处理能力的大小在很大程度上取决于主存容量的大小。

(2) 外存容量

外存容量一般是指计算机系统中联机运行的外存储器容量。操作系统、编译程序及众多的软件资源往往存放在外存之中，需用时再调入主存运行。在批处理、多道程序方式中，也常将各用户待执行的程序、数据以作业形式先放在外存中，再陆续调入主存运行。所以，联机外存容量也是衡量计算机性能的一项重要指标，一般以字节数表示。

3. 运算速度

运算速度是微型计算机的一项重要性能指标，以前常采用每秒钟执行的指令条数来表示。但微型计算机的指令类型很多，而且每一种指令出现的频繁程度也不完全一样，因此，

这样的指标很难反映微型计算机真正的运算速度。目前，微型计算机中常以时钟频率（又称为主频）来衡量运算速度。例如，Pentium III 500 的主频为 500 MHz 等。500 MHz 是指 CPU 每秒钟可以执行 10 亿条简单机器指令。

小知识

计算机计算速度表示方法

- (1) 根据不同类型的指令出现的频度，乘上不同的系数，求得平均运算速度。这时常用百万条指令/秒（MIPS）作单位。
- (2) 以执行时间最短的指令为标准来估算速度。
- (3) 直接给出 CPU 的主频和每条指令的执行所需的时钟周期。主频一般以 MHz 为单位。

4. 外围设备扩展能力

外围设备扩展能力主要指计算机系统配接各种外围设备的可能性、灵活性和适应性。一台计算机允许配接多少外围设备，对于系统接口和软件研制都有重大影响。在微型计算机系统中，打印机型号、显示器屏幕分辨率、外存储器容量等，都是外围设备配置中需要考虑的问题。

5. 系统软件配置

系统软件也是计算机系统不可缺少的组成部分。只有硬件系统的微机仅是一个裸机，若要运行必须有基本的系统软件支持，如 DOS、Windows、UNIX、Linux 等操作系统。系统软件配置是否齐全，软件功能强或弱，是否支持多任务、多用户操作等都是微机硬件系统性能是否能得到充分发挥的重要因素。

小提示

计算机系统是否有功能很强、能满足应用要求的操作系统和高级语言、汇编语言，是否有丰富的、可供选用的应用软件等，也是配置计算机系统时需要考虑因素。

6. 性能价格比

性能价格比往往是用户选购计算机时考虑的重点。用户应该根据实际使用的需求，从性能和价格两方面作综合考虑，选取性价比高的计算机。

1.2

微型计算机的组成和结构

1.2.1 微型计算机的组成

1. 冯·诺依曼体系结构

冯·诺依曼（见图 1-3）是美籍匈牙利数学家，他在 1946 年提出了关于计算机组成和工作方式的基本设想。到现在为止，尽管计算机制造技术已经发生了极大的变化，但是就其体系结构而言，仍然是根据他的设计思想制造的，这样的计算机称为冯·诺依曼结构计算机。

冯·诺依曼设计思想可以简要地概括为以下三点：

（1）计算机应包括运算器、存储器、控制器、输入和输出设备五大基本部件。

（2）计算机内部应采用二进制来表示指令和数据。每条指令一般具有一个操作码和一个地址码。其中操作码表示运算性质，地址码指出操作数在存储器中的地址。

（3）将编好的程序送入内存储器中，然后启动计算机，计算机无需操作人员干预，能自动逐条取出指令和执行指令。



图 1-3 冯·诺依曼

按照冯·诺依曼存储程序的原理，计算机在执行程序时须先将将要执行的相关程序和数据放入内存储器中，在执行程序时 CPU 根据当前程序指针寄存器的内容取出指令并执行指令，然后再取出下一条指令并执行，如此循环下去直到程序结束指令时才停止执行。其工作过程就是不断地取指令和执行指令的过程，最后将计算的结果放入指令指定的存储器地址中。

冯·诺依曼设计思想最重要之处在于明确地提出了“程序存储”的概念，他的全部设计思想实际上是对“程序存储”概念的具体化。

2. 微型计算机的组成和工作过程

如图 1-4 所示，计算机由五大部件：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备所组成。

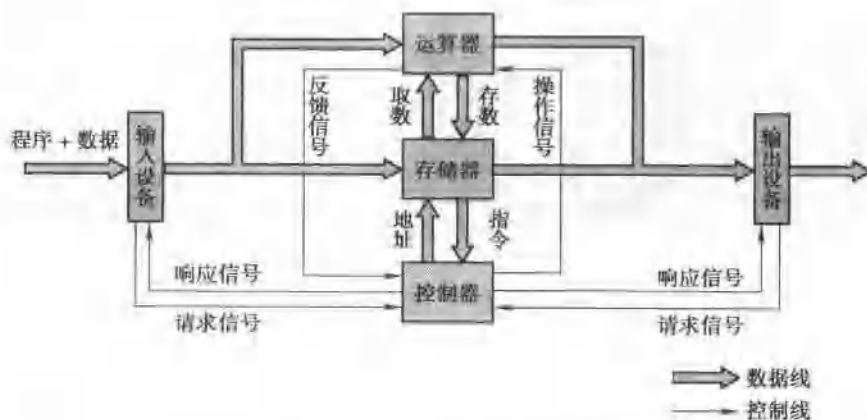


图 1-4 微型计算机的工作过程

图中粗箭头代表数据或指令，在计算机内表现为二进制数形式。细箭头代表控制信号，在机内以高低电平形式呈现，起控制作用。这是两种不同类型的信息，计算机的工作正是通过这两股不同性质的信息流动完成的。下面围绕图 1-4 说明各部件的作用以及它们是如何配合工作的。

(1) 输入设备 (Input Device)

输入设备是用来输入程序和数据的部件。常见的输入设备有：键盘、鼠标、话筒、扫描仪、手写板、数码相机、摄像头等。

(2) 存储器 (Memory)

存储器是计算机中具有记忆能力的部件，用来存放程序或数据。程序和数据是两种不同的信息，应放在不同的地方，两者不可混淆。注意图 1—4 中所表示的信息流动方向：指令总是送到控制器，而数据则总是送到运算器。存储器就是一种能根据地址接收或提供指令或数据的装置。存储器可分为两大类，即内存储器和外存储器。

1) 内存储器

内存储器简称内存，又称主存，是 CPU 能根据地址线直接寻址的存储空间，由半导体器件制成。其特点是存取速度快，基本上能与 CPU 速度相匹配。

内存按其功能和存储信息的原理又可分成两大类，即随机存储器和只读存储器。

随机存储器简称 RAM (Random Only Memory)。RAM 在计算机工作时，既可从中读出信息，也可随时写入信息，所以 RAM 是一种在计算机正常工作时可读/写的存储器。值得注意的是 RAM 断电会丢失信息，因此，用户在操作计算机过程中应养成随时存盘的习惯，以防断电丢失数据。如图 1—5 所示为两条 256 MB 内存条。

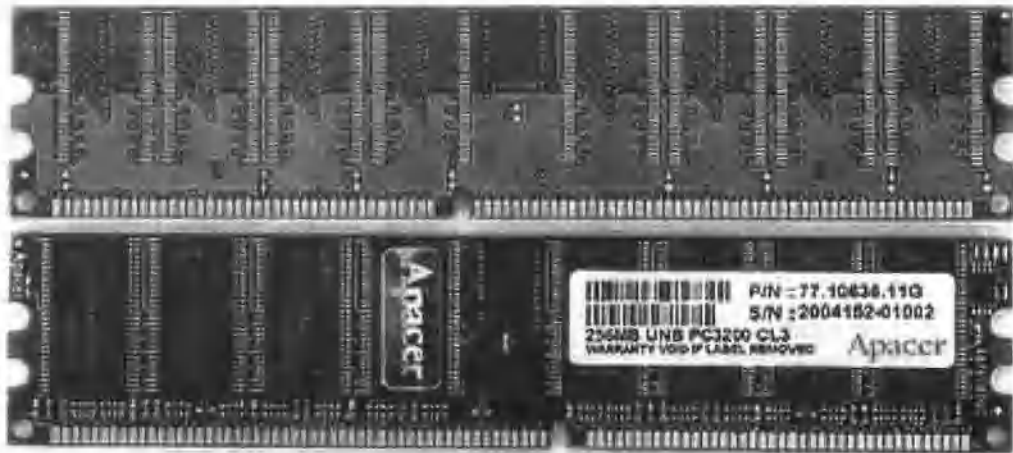


图 1—5 内存条

只读存储器简称 ROM (Read Only Memory)。ROM 与 RAM 的不同之处是计算机在工作时只能从中读出信息，利用这一特点常将操作系统基本输入/输出程序固化其中，机器一通电立刻执行其中的程序，ROM BIOS 就是指含有这种基本输入/输出程序的 ROM 芯片。

2) 外存储器

外存储器简称外存，它作为一种辅助存储设备，主要用来存放一些暂时不用而又需长期保存的程序或数据。当需要执行外存中的程序或处理外存中的数据时，必须通过 CPU 输入/输出指令，将其调入 RAM 中才能被 CPU 执行处理，所以外存实际上属于输入/输出设备。

(3) 运算器 (ALU, Arithmetic Logic Unit)

运算器又称算术逻辑部件, 简称 ALU, 是计算机用来进行数据运算的部件。数据运算包括算术运算和逻辑运算, 后者常常被忽视, 但恰恰是逻辑运算使计算机能进行因果关系分析。一般运算器都具有逻辑运算能力。

(4) 控制器 (Controller)

控制器是计算机的指挥系统, 计算机的各部件就是在控制器控制下有条不紊协调工作的。控制器通过地址访问存储器, 逐条取出选中单元的指令, 分析指令, 根据指令产生相应的控制信号作用于其他各个部件, 控制其他部件完成指令要求的操作。上述过程周而复始, 保证了计算机能自动、连续地工作。

小知识

微型机把运算器和控制器做在一块集成电路芯片上, 称为中央处理器, 简称为 CPU (Central Processing Unit)。它是计算机的核心和关键, 计算机的性能主要取决于 CPU。

(5) 输出设备 (Output Device)

输出设备正好与输入设备相反, 是用来输出结果的部件。要求输出设备能以人们所能接受的形式输出信息, 如以文字和图形的形式在显示器上输出。除显示器外, 常用的输出设备还有音箱、打印机、绘图仪等。

1.2.2 微型计算机的总线结构

1. 总线

图 1-6 给出了冯·诺依曼结构特点的微型计算机典型硬件组成框图。连接计算机各个部件的公共信息通路称为系统总线, 通常所说的微机总线就是指系统总线。总线是多个部件间的公共连线, 各组成部分之间通过地址总线 AB、数据总线 DB 和控制总线 CB 联系在一起。

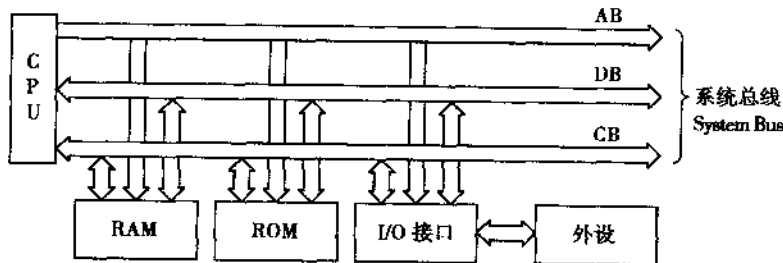


图 1-6 微型计算机的基本组成

(1) 数据总线

用于在各部件之间传递数据 (包括指令、数据等)。数据的传送是双向的, 为双向总线。数据总线的位数是微机的重要性能指标, 通常与微处理器的字长相一致。

(2) 地址总线

用于传送 CPU 发出的地址信息, 指示欲传数据的来源地址或目的地址, 是单向总线。地址即存储器单元号或输入/输出端口的编号。

(3) 控制总线

用于在各部件之间传递各种控制信息。这些控制信息中, 有的是微处理器到存储器或外围设备接口的控制信号, 如复位、存储器请求、输入/输出请求、读信号、写信号等; 有的是外围设备到微处理器的信号, 如等待信号、中断请求信号等。

2. 总线的功能

从图 1-7 可以看出, CPU 的外部有许多输入/输出引脚。CPU 就是通过这些引脚来和其他部件互相传递信息的。因此, 总线及其信号至少应该执行以下功能。

(1) 与存储器之间交换信息。

(2) 与输入/输出设备之间交换信息。

(3) 为系统工作而接收和输出必要的信号, 如输入时钟脉冲信号 (规定计算机工作的节拍)、复位信号、电源接地等。

3. 总线结构的分类

采用总线结构, 可使微型计算机的系统构造比较简单, 并且具有更大的灵活性、更好的可扩展性可维护性。根据系统总线组织方法的不同, 可把总线结构分为单总线、双总线和双重总线 3 类, 如图 1-8 所示。

(1) 单总线结构

系统存储器 M 和输入/输出设备 I/O 共享同一套信息通路, 因而微处理器对存储器和 I/O 设备的读写操作只能分时进行。因为它的逻辑结构简单、成本低廉、实现容易, 大部分中低档微机都是采用这种结构。

(2) 双(套)总线结构

I/O 设备和 M 各自具有到 CPU 的总线通路, 这种结构的 CPU 可以分别在两套总线上同时与 M 和 I/O 口交换信息, 相当于展宽了总线带宽, 提高了总线的数据传输速率。但在这种结构中, CPU 要同时管理与 M 和 I/O 设备的通信, 这势必加重 CPU 在管理方面的负担。为此, 现在通常采用专门的 I/O 处理芯片, 即所谓的智能 I/O 接口来履行 I/O 设备的管理任务, 以减轻 CPU 的负担。

(3) 双重总线结构

主 CPU 通过局部总线访问局部 M 和局部 I/O, 这时的工作方式与单总线情况是一样的; 主 CPU 也经常作为主设备访问全局 M 和全局 I/O。当其他并列微处理器需要访问全局 M 和全局 I/O 时, 必须由总线控制逻辑部件统一安排才能进行, 这时该微处理器就是系统的主控设备。

例如, 图中的 DMA (Direct Memory Access, 存储器直接访问) 控制器也可成为系统的主控



图 1-7 CPU 的插角

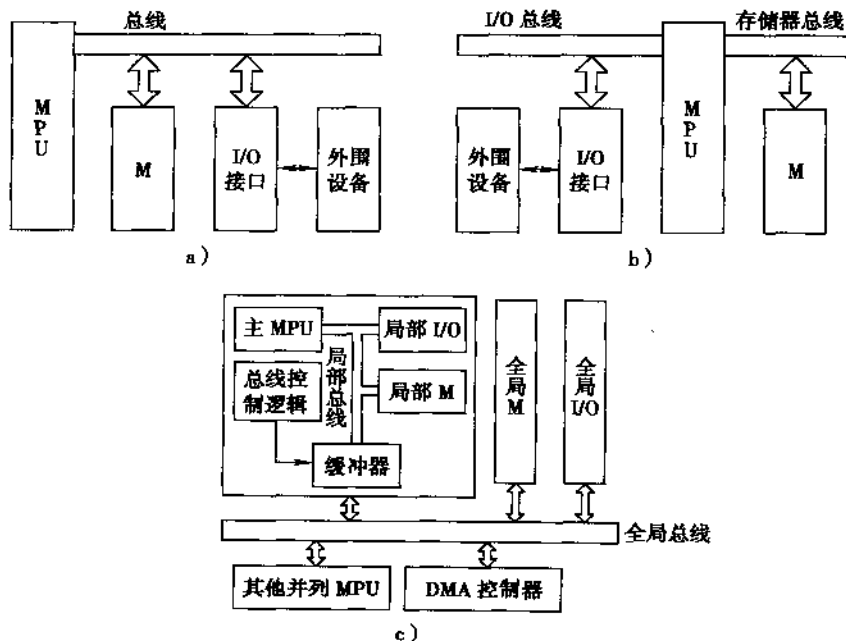


图 1-8 微型计算机的 3 种总线结构

设备,这时全局 I/O 外围设备和全局 M 之间便可利用系统总线进行 DMA 操作。在其他处理器访问全局 I/O 的同时,主 CPU 还可以通过局部总线对局部 M 或局部 I/O 进行访问。显然,这种结构可以实现在双重总线上并行工作,并且明显增加了等效总线的带宽,提高了系统数据处理和数据传输的效率。目前,各种高档微型计算机和 workstation 基本上都是采用这种双重总线结构。

1.2.3 微型计算机的工作原理

微型计算机工作的过程本质上就是执行程序的过程。而程序是由若干条指令组成的，微型计算机逐条执行程序中的每条指令，就可完成一个程序的执行，从而完成一项特定的工作。因此，了解微型计算机工作原理的关键，就是要了解指令和指令执行的基本过程。

1. 指令与程序概述

指令是指定计算机执行特定操作的命令。CPU 就是根据指令来指挥和控制微型计算机各部分协调地动作,以完成规定的操作。计算机全部指令的集合叫做计算机指令系统,指令系统准确定义了计算机的处理能力。不同的计算机具有各自不同的指令系统,对某种特定的计算机而言,其所有指令的集合称为该计算机的指令系统。

任何一条指令都包括两部分：操作码和地址码。操作码指明要完成操作的性质，如加、减、乘、除、数据传送、移位等；地址码指明参加上述规定操作的数据存放地址或操作数。

为解决某一具体问题或为达到某些目的,将指令和数据编写成一个相互联系的序列(在高级语言中则为语句和数据组成的序列),称之为程序。

用来写计算机程序的语言称为程序设计语言。程序设计语言是一组根据一定规则由记号