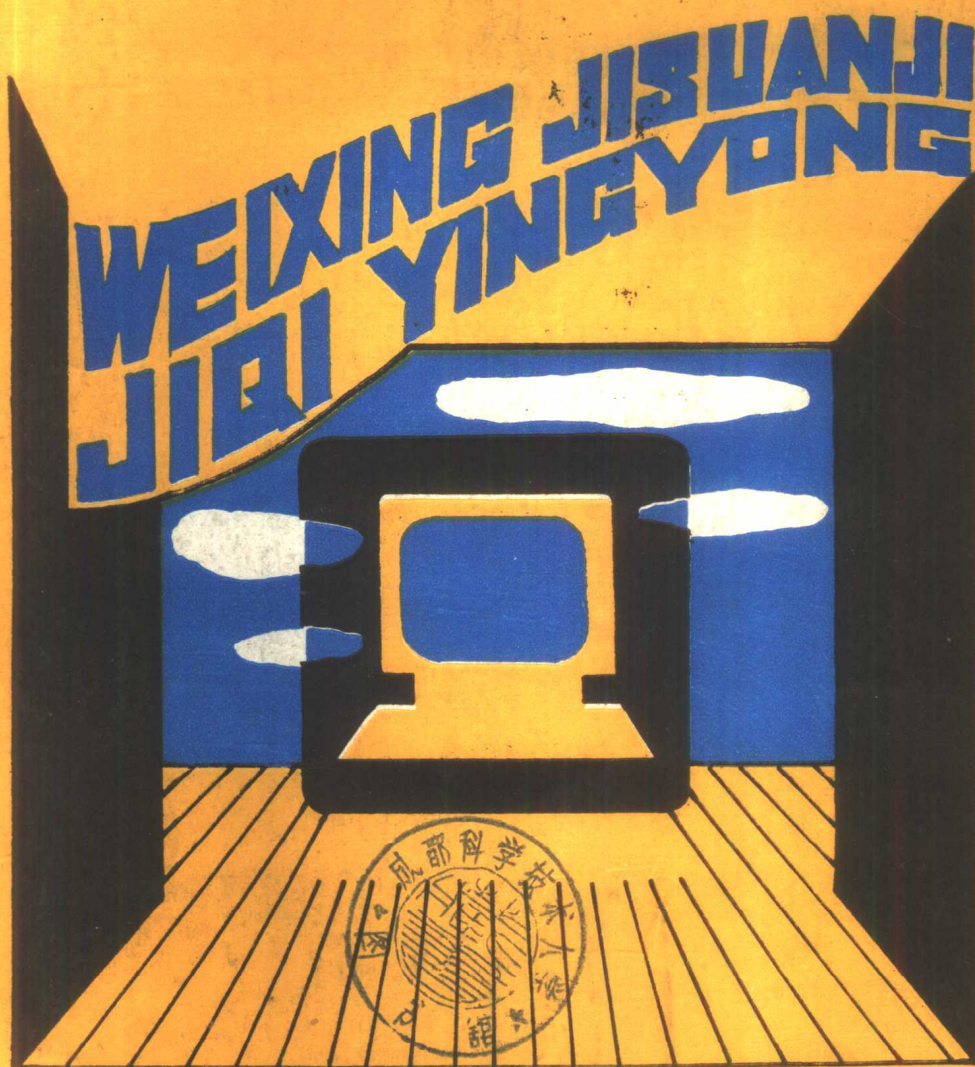


948393

TP39
7426

计算机大专系列教材



周细 黄文兰 欧阳星明

微型计算机 及其应用

华中理工大学出版社

微型计算机及其应用

周细 黄文兰 欧阳星明

华中理工大学出版社

内 容 简 介

本书是计算机大专系列教材之一。全书共分九章，并附有“学习指导与实验”。其主要内容包 括：
8086微处理器的结构、寻址方式、指令系统、时序、系统组成方法以及输入/输出、存贮器的连接与扩展、
中断技术、总线技术与接口技术应用等方面的有关知识。

本书可供各类高等专科学校计算机有关专业作为教材，亦可供高校本科有关专业师生、工程技术人员
和其他读者学习、参考。

微型计算机及其应用

周细 黄文兰 欧阳星明

责任编辑 周筠

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学出版社沔阳印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：19.75 字数：440 000

1992年5月第1版 1992年5月第1次印刷

印数：1—4 000

ISBN7-5609-0657-5/TP·65

定价：5.15元

(鄂)新登字第10号

《计算机大专系列教材》(共8册)书目汇总

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1. 逻辑设计 | 5. 数据结构 |
| 2. PASCAL语言程序设计 | 6. 计算机操作系统 |
| 3. IBM-PC宏汇编语言程序设计 | 7. 微型计算机及其应用 |
| 4. 计算机组成原理 | 8. 数据库系统概论 |

本社已出其他计算机类图书部分书目

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. 数字逻辑 | 11. 计算机程序设计基础 |
| 2. 计算机算法基础 | 12. IBM-PC计算机简明上机指导书 |
| 3. 数据库系统基础 | 13. 电子计算机辅助管理 |
| 4. 计算机科学导论 | 14. 计算机模式识别(统计方法) |
| 5. 操作系统原理 | 15. 计算机模式识别 |
| 6. 计算机系统安全技术 | 16. 微型计算机原理 |
| 7. 汉字dBASE II与管理信息系统设计 | 17. 微型计算机与应用系统设计 |
| 8. 形式语言、自动机和语法分析 | 18. 微型计算机控制接口技术 |
| 9. 计算机外部设备设计原理(上) | 19. 微型计算机控制接口设计 |
| 10. 计算机外部设备设计原理(下) | 20. 单片微型计算机原理与应用 |

《计算机大专系列教材》序

计算机是20世纪最伟大的发明之一。在迎接世界新技术革命的挑战和加快我国四个现代化建设的进程中,大力推广应用计算机具有很现实的和深远的意义。目前,计算机特别是微型计算机的应用已广泛渗透到我国社会和国民经济的各个领域。要使我国计算机的开发和应用进一步向深度和广度发展,以便为我国的社会主义建设带来更大的经济效益和社会效益,其中一个很重要、很迫切的任务就是,要迅速培养一大批主要从事计算机应用工作的专科层次的计算机专业人才。为此,我校已设置了“计算机及应用”专业(专科)。

为满足计算机专科教学工作的需要,我们特邀请和组织华中理工大学计算机系具有丰富教学经验的有关课程的一批骨干教师编写了这套计算机大专系列教材。该系列教材包括《逻辑设计》、《PASCAL语言程序设计》、《IBM-PC宏汇编语言程序设计》、《计算机组成原理》、《数据结构》、《计算机操作系统》、《微型计算机及其应用》和《数据库系统概论》等8种,并均由华中理工大学出版社出版。

该系列教材是参照计算机专业(专科)教学大纲,按照面向应用、重视实践、便于自学的原则和以广泛使用的IBM-PC微机作为教学机进行编写的。为了使该系列教材成为符合上述原则的统一整体,在教材的编写过程中,对于各书的内容、取材、界面、衔接及格式等问题,都反复地进行了研讨和协商。同时,为了便于读者自学,各书中均编写了“学习指导”方面的内容。因此,该系列教材不仅可供普通高校(专科)计算机类有关专业使用,而且也可供成人高等教育自学考试、函授大学、夜大学、广播电视大学、职工大学等计算机类有关专业使用。同时,该系列教材也是广大工程技术人员和其他在职人员较系统地自学计算机知识与技术颇为适宜的读物。

华中理工大学成人教育学院胡润清副研究员、郑青林助理研究员等领导同志具体担负了该系列教材的规划、组织工作。

该系列教材在编、审和出版过程中,华中理工大学计算机系李崇阁副研究员、冯著明副教授等领导同志以及有关课程的教师做了大量的工作,华中理工大学出版社给予了大力的支持与帮助,在此一并表示感谢。

限于水平与经验,该系列教材肯定会有许多缺点和不足,诚望有关专家和广大读者积极提出批评与建议,共同为不断提高该系列教材的质量而努力。

华中理工大学成人教育学院

1990年4月

前 言

本书是参照计算机专业（专科）教学大纲编写的。

微型计算机及其应用是计算机专业的重要专业技术课。本书以国内应用得较为广泛的16位微处理器Intel8086为典型机，主要介绍以8086微处理器为核心的基本系统的组成方法、工作原理和各种接口技术。重点是8086MPU的结构、中断技术、输入/输出技术及接口技术的应用等。对于微机系统内部时序、存储器连接和总线，本书也作了较为详细的介绍。

本书作为计算机大专系列教材之一，在内容的选取、概念的引入、文字的叙述以及例子和习题的选择上，都力求遵循面向应用、重视实践、便于自学的原则。全书共分九章并附有“学习指导与实验”。其中，第一章概述，主要介绍微型计算机的组成及工作原理，还有典型的MPU结构和十进制数的运算方法。第二章8086MPU结构，重点讲述8086MPU的结构及其基本系统概念。第三章8086的指令系统，主要讨论8086的典型指令格式和各类寻址方式。第四章8086CPU的基本时序，介绍了8086最小系统的总线周期、中断响应周期和存储器及I/O的读/写周期。第五章半导体存储器与CPU的接口，讨论了存储器地址的分配与扩展，以及CPU在速度、负载能力等方面与存储器的匹配问题。第六章输入与输出，重点讨论CPU对I/O的定时控制以及各种数据传送的方法。第七章中断技术，详细介绍了中断的基本概念和8086MPU中断系统的结构及基本处理过程，重点分析了中断向量表、中断优先级的判断方法。第八章总线，讨论了包括S-100总线，RS-232C总线，IEEE-488总线等在内的各种总线的定义和特点。第九章接口技术应用，详细介绍了输入/输出的一般过程，并用大量的实例分析介绍了8255A，8251A，8253及A/D，D/A转换器等常用芯片的工作原理、控制字格式及编程方法。学习指导与实验方面的内容包括课程大纲、学习辅导、习题解答与若干具体实验方案等，编写这部分内容的目的是为了便于读者自学和加强实践环节。

本书由周细副教授担任主编。其中第三、四、五、六章由黄文兰编写；第八章由欧阳星明编写；第一、二、七、九章及实验指导和课程大纲由周细编写。每章的编写内容包括正文及对应的学习辅导、习题和习题解答。

在编写本书的过程中，华中理工大学成人教育学院、计算机科学与工程系以及计算机及应用教研室的有关领导和老师们给予了大力的支持和帮助。在此，一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限，本书不妥或错误之处在所难免，殷切希望广大读者批评指正。

编 者

1991年6月于华中理工大学（武汉）

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 计算机和微型计算机的发展概况	(1)
1.1.1 计算机的发展	(1)
1.1.2 微型计算机的发展	(2)
1.2 微型计算机的特点与应用范围	(3)
1.3 微型计算机系统的基本组成	(4)
1.3.1 几个基本定义	(4)
1.3.2 微型计算机系统体系结构	(5)
1.4 微型计算机的工作原理	(8)
1.4.1 微型计算机的解题过程	(8)
1.4.2 指令的执行过程	(8)
1.5 典型的微处理器结构	(9)
1.6 十进制数运算	(10)
1.6.1 BCD (二—十进制) 码	(11)
1.6.2 DAA 指令	(15)
1.6.3 微型计算机进行十进制数运算的方法	(15)
1.7 小结	(15)
习题一	(16)
第二章 8086MPU结构	(18)
2.1 存储器	(18)
2.1.1 存储器结构	(18)
2.1.2 存储器分段	(21)
2.1.3 实际地址的产生	(22)
2.1.4 存储器的连接	(24)
2.1.5 分段寄存器初始化	(26)
2.2 8086微处理器的结构	(26)
2.2.1 总线工作	(26)
2.2.2 8086MPU结构	(27)
2.2.3 寄存器结构	(29)
2.3 堆栈	(37)
2.3.1 堆栈概念	(37)
2.3.2 8086堆栈结构	(37)
2.3.3 8086堆栈操作指令	(38)
2.4 8086MPU引脚(线)功能	(39)
2.4.1 8086MPU引脚名称与信号	(40)
2.4.2 地址和数据线	(41)
2.4.3 控制和状态线	(41)
2.4.4 电源和定时线	(44)

2.5	8086基本系统概念	(45)
2.5.1	总线结构	(45)
2.5.2	地址锁存	(46)
2.5.3	数据功率放大收发器	(47)
2.5.4	定时	(48)
2.5.5	复位	(51)
2.6	最小方式	(52)
2.7	最大方式	(54)
	习题二	(56)
第三章	8086的指令系统	(57)
3.1	8086指令的基本格式	(57)
3.1.1	一些典型的8086指令格式	(58)
3.1.2	指令操作码中的指示位	(59)
3.1.3	指令中使用的寄存器的指定	(59)
3.2	寻址方式	(59)
3.2.1	数据存储器寻址方式	(60)
3.2.2	程序存储器寻址方式	(62)
3.2.3	寻址方式字节	(63)
3.2.4	段越界前缀	(64)
3.2.5	8086/8088指令及其指令的汇编	(65)
	习题三	(67)
第四章	8086CPU的基本时序	(68)
4.1	概述	(68)
4.2	8086的基本时序	(69)
4.2.1	8086总线周期	(69)
4.2.2	存储器或I/O读周期	(70)
4.2.3	存储器或I/O写周期	(71)
4.2.4	中断响应周期 (INTA周期)	(72)
4.2.5	准备就绪时序	(72)
4.2.6	总线请求与总线授予时序	(73)
	习题四	(74)
第五章	半导体存储器与CPU的接口	(75)
5.1	概述	(75)
5.1.1	半导体存储器的分类	(75)
5.1.2	半导体存储器的主要性能指标	(75)
5.1.3	存储器的组成结构	(76)
5.2	半导体存储器	(77)
5.2.1	RAM存储器	(78)
5.2.2	只读存储器ROM	(79)
5.3	存储器与CPU的接口	(81)
5.3.1	CPU总线的负载能力	(81)
5.3.2	存储器容量的选择和CPU与存储器间地址总线、数据总线的连接	(82)

5.3.3 存储器地址分配	(83)
5.3.4 存储器与CPU连接时的速度匹配问题	(85)
5.4 8086CPU与存储器的接口	(87)
习题五	(88)
第六章 输入与输出	(90)
6.1 概述	(90)
6.2 I/O接口	(90)
6.2.1 CPU与I/O之间的接口信号	(91)
6.2.2 I/O接口的一般结构	(92)
6.3 输入/输出寻址方式	(92)
6.3.1 独立的I/O寻址方式	(93)
6.3.2 存储器映像I/O寻址方式	(94)
6.3.3 两种输入/输出寻址方式的比较	(95)
6.4 关于输入/输出的几个问题	(95)
6.4.1 三态缓冲器和锁存器	(95)
6.4.2 CPU对多个外设的选择	(97)
6.4.3 输入/输出的定时与协调	(98)
6.5 输入/输出传送方式	(100)
6.5.1 程序传送方式	(100)
6.5.2 中断传送方式	(104)
6.5.3 直接存储器存取 (DMA) 传送方式	(105)
6.6 8086CPU对输入/输出设备的存取	(112)
6.7 8086的输入/输出指令	(112)
习题六	(114)
第七章 中断技术	(115)
7.1 概述	(115)
7.1.1 中断技术在现代微型计算机中被广泛应用的原因	(115)
7.1.2 中断源	(116)
7.1.3 中断分类	(116)
7.1.4 中断系统需解决的问题	(116)
7.2 8086的中断结构	(117)
7.2.1 外部中断	(118)
7.2.2 内部(软件)中断	(119)
7.2.3 内部中断的特点	(120)
7.3 8086的中断处理过程	(121)
7.3.1 8086MPU中断系统基本处理过程	(121)
7.3.2 同时发生多个中断的处理过程	(123)
7.4 中断向量表	(124)
7.5 INTR中断过程	(125)
7.5.1 可屏蔽中断的全过程	(125)
7.5.2 中断类型号(码)的获得	(126)
7.6 中断响应时序	(127)

7.7 中断优先级管理	(128)
7.7.1 8259A可编程中断控制器工作原理	(128)
7.7.2 8259A的编程	(131)
7.7.3 使用单个8259A的中断系统	(140)
7.7.4 使用多个8259A的中断系统	(142)
习题七	(144)
第八章 总线	(146)
8.1 总线的基本知识	(146)
8.1.1 总线的分类	(147)
8.1.2 信息传送方式	(147)
8.1.3 总线的裁决	(148)
8.1.4 总线通讯协定	(150)
8.1.5 总线缓冲及驱动	(151)
8.1.6 总线标准化	(152)
8.2 MULTIBUS系统总线(多总线)	(153)
8.2.1 概述	(153)
8.2.2 总线结构	(154)
8.2.3 操作特性	(157)
8.2.4 设备的连接	(161)
8.3 S-100系统总线(IEEE-696)	(162)
8.3.1 概述	(162)
8.3.2 引线及功能	(162)
8.3.3 应用举例	(166)
8.4 RS-232C接口总线	(166)
8.4.1 概述	(166)
8.4.2 引线及功能	(166)
8.4.3 应用举例	(168)
8.5 IEEE-488接口总线	(169)
8.5.1 概述	(169)
8.5.2 信号功能	(170)
8.5.3 总线接口及连接应用	(172)
习题八	(173)
第九章 接口技术应用	(174)
9.1 输入/输出接口概述	(174)
9.2 键盘接口的设计	(175)
9.3 LED显示器的设计	(177)
9.4 Intel8279键盘/显示控制器	(179)
9.5 并行通信	(183)
9.5.1 概述	(183)
9.5.2 8255A可编程外围并行接口	(184)
9.6 8255A应用举例	(187)
9.6.1 模/数和数/模转换子系统	(187)

9.6.2 真空反应器控制	(189)
9.7 串行通信	(191)
9.7.1 概述	(191)
9.7.2 8251A 可编程串行通信接口	(194)
9.7.3 双机通信	(200)
9.8 可编程间隔定时器和事件计数器	(202)
9.8.1 概述	(202)
9.8.2 Intel8253 可编程间隔定时器/事件计数器	(203)
9.8.3 应用实例	(211)
习题九	(212)
学习指导与实验	(213)

第一章 概 述

电子数字计算机的发明和应用使科学技术领域发生巨大的变化,其意义超过了蒸汽机发明所产生的影响。微处理器的飞速发展以及各种与其配套的标准外围集成电路的支持,使计算机分别在微控制器、生产过程控制、数据采集与处理、商业管理与办公自动化系统、信息处理及科学计算等方面得到了愈来愈广泛的应用。并由于微型计算机具有体积小、重量轻、耗电省、价格低、高可靠以及通用灵活等独特优点而开始深入到人们的日常生活之中,人们开始感受到了它的巨大潜力。

本章所介绍的内容是一些基本概念,重点是掌握微型计算机的基本组成和工作原理,这对以后各章的学习是很有帮助的。

1.1 计算机和微型计算机的发展概况

1.1.1 计算机的发展

从1946年世界上第一台电子计算机问世到今天,已有40年的历史了。在这不长的时间里,计算机的发展经历了四代。目前,各国正加紧研制第五代计算机。

1946年到1956年是电子管计算机时代,那时的计算机是原始的,功能很弱。1959年到1965年是晶体管计算机时代,这一代计算机以半导体晶体管为主要元件,其性能比第一代计算机大为提高。1965年到70年代初,数字集成电路的出现使计算机再次出现重大进步,产生了以中、小规模集成电路为基础,配置有更完善的软件的第三代计算机。70年代以来,随着大规模、超大规模集成电路的诞生,电子计算机更是突飞猛进地向前发展,形成了第四代计算机。

表1.1 计算机发展概况

公元前450年	中国人	算盘
1642	PASCAL	机械式加、减法机器
1671	LEIBNIZ	机械式加、减、乘、除法机器(二进制)
1833	BABBAGE	分析发动机(蒸汽)
1944	MARKI	机电式计算机(继电器)
1946	VON NEUMAN	存贮程序概念
1948	BELL LABS	晶体管
1950	UNIVAC ₁	真空管计算机
1959	T ₁ (得克萨斯仪器公司)	集成电路
1971	T ₁	单片计算器
1972	T ₁	单片4位微计算机
1976	T ₁	16位微处理器
1977	T ₁	单片16位微计算机
1981	Intel	单片32位微计算机

第四代计算机发展的一个显著趋向就是向两极发展。一方面是研制运算速度极高、功能极强的大型和巨型计算机，以适应军事和尖端科学的需要；另一方面是研制价格低廉的微型计算机。

计算机的发展概况如表1.1所示，表中说明从公元前450年发明算盘进步到机械计算器花了几乎2092年的时间，而从 MARKI 继电器计算机进步到单片微计算机只用了28年的时间。

1.1.2 微型计算机的发展

微型计算机属于第四代计算机。从1971年Intel公司制成第一个微处理机4004开始，在短短的十几年时间里，微处理机如雨后春笋大量地涌现出来，人们开发出了四代产品。

第一代微处理机产品出现在1971年到1973年间，以Intel公司的8008为代表，采用 PMOS 工艺，基本指令执行时间为 $20\mu\text{s}$ 到 $50\mu\text{s}$ ，基本指令有48条，时钟频率在500Hz以下，集成度为2300元件/片。

此后，在1973年到1975年间，又出现了多种微处理机。例如Motorola公司的6800，Intel公司的8080等等。基本指令有70多条，性能也大大优于第一代产品，这就是第二代微处理机。

1978年以后，各厂家相继生产出了第四代微处理机。其代表产品是8086，M68000和Z8000。它们都是16位的微处理机，具有多种灵活的寻址方式和强有力的指令系统，运算速度大大提高，直接寻址的内存空间有了大幅度的扩充。第四代微处理机的出现直接冲击着小型计算机市场，而且在性能上已经赶上甚至超过一般的小型计算机。

随着超大规模集成电路工艺的发展，80年代初，集成度已达到10万元件/片，而且32位微处理机已投放市场。在提高硬件性能的同时，各种新的功能更强的软件系统不断地研制出来，整个微型计算机日新月异地朝着网络化、智能化的方向发展。有代表性的Intel公司产品的发展如图1.1所示。该系列已从4位4004微处理机及其配套4000系列器件发展到16位8086及其派生器件和支持器件。8008，8080和8085代表了8位微处理机的发展历程，每一种新器件都比以前的产品更复杂，也更灵活。8088是8086的8位翻版，其数据线较少，但仍保持了8086的全部处理功能。80186和80286是8086的单片扩展型，其速度更快，并能提供附加的处理能力，特别适于设计复杂的微型计算机系统。Intel系列的进展说明微处理机的性能增加了数千倍。

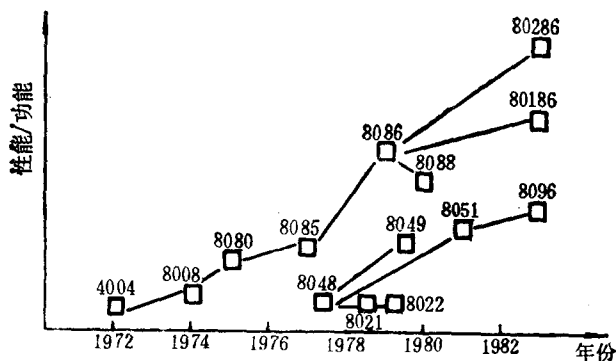


图1.1 Intel公司微处理机系列的发展

1.2 微型计算机的特点与应用范围

建立在微细加工工艺基础上的微处理机有许多优点，它的这些优点使它从问世以来就得到了极其迅速的发展和广泛的应用。

一、功能强

微处理机的设计，参考并集中了其它类型计算机的一些优点。与别的电子设备比较，它运算速度快，计算精度高，具有记忆和逻辑判断能力；而且，每种微处理机都配有一整套支持软件。硬件和软件的配合，相辅相成，使微处理机的功能大为增强，在各行各业中得到广泛应用。

二、可靠性高

微处理器及其系列芯片都是采用微细加工工艺进行制造的，在一块芯片上能做出几千、几万甚至更多的元件，这就减少了大量的焊点、连线、接插件等不可靠因素，可靠性大大增加。据统计，集成度每增加100倍，可靠性也增加100倍。目前，微处理器及其系列芯片的平均无故障时间可达 $10^7 \sim 10^8$ 小时。

三、价格低

微处理器及其系列芯片采用集成电路工艺，集成度高，适于工厂大批量生产，因此，产品的造价十分低廉。集成度每增加100倍，产品价格可降为相同功能的分立元件的1%。很显然，低廉的价格对于微处理机的推广和普及是极为有利的。

四、灵活、适应性强

在微处理机中可以使用ROM存贮系统的监控程序 and 用户程序。只要更换存贮不同程序的ROM，在不改变系统硬件或只部分地改变某些硬件时，就能适应不同的应用任务的要求。

同时，由于微处理机具有较强的功能，因而在适当的硬件和软件支持下，微处理机既能适应各种工程上的应用又能适应各种事务性管理等方面的应用。

五、开发时间短

微处理器制造厂家生产各种支持芯片，同时也提供许多完美的支持软件，这就为我们构成一个微处理机应用系统创造了十分有利的条件。采用微处理机的系统的设计可划分为软件和硬件的设计，并可同时进行，从而节省了研制时间，缩短了研制周期，能使研制的系统很快就投入运行，取得明显的经济效益。

六、体积小、重量轻、耗电少

微处理器及其系列支持芯片的尺寸均比较小，最大不过几百平方毫米，而且它们大都以MOS工艺制成，耗电很少。目前，还有CMOS系列产品，其功耗就更低。这对那些对体积、重量和功耗要求比较严格的使用者来说，是具有重要意义的。一些在过去用小型计算机无法实现的应用领域，例如，在这些方面要求特别严格的航空、航天等部门，利用微处理机就可以实现其中的某些应用。

七、维护方便

现在的微处理机产品逐渐趋于标准化、模块化、智能化，从硬件结构到软件配置均考虑了这些问题。一方面是通过自检诊断、在线检测及其它现代化手段，及时发现系统故障；另

一方面是发现故障后很易排除,例如可迅速更换标准化模块或芯片。微处理机应用的发展使人们开始研究和使用单机及多微处理机的容错系统,这对提高系统的可靠性,增加系统的可维护性都是十分有利的。

总之,由于微处理机具有这样的一系列优点,所以从一开始就受到了人们的重视。在科学研究、工业、农业、国防及社会生活的各个领域中得到越来越广泛的应用,而且微处理机普及应用的势头正在进一步扩大。可以预料,今后,微处理机的应用必将渗透到所有的行业 and 部门中去,并将进入家庭,其发展前景不可限量。

1.3 微型计算机系统的基本组成

1.3.1 几个基本定义

一、计算机 (Computer)

计算机是指一个由一块块硬部件(电子线路、印刷电路板、开关、显示灯等)组成的系统。它执行输入提出的操作,获得所需的输出。这些操作是根据特定安排的步骤(编制程序)以产生特定的命令来实现的。

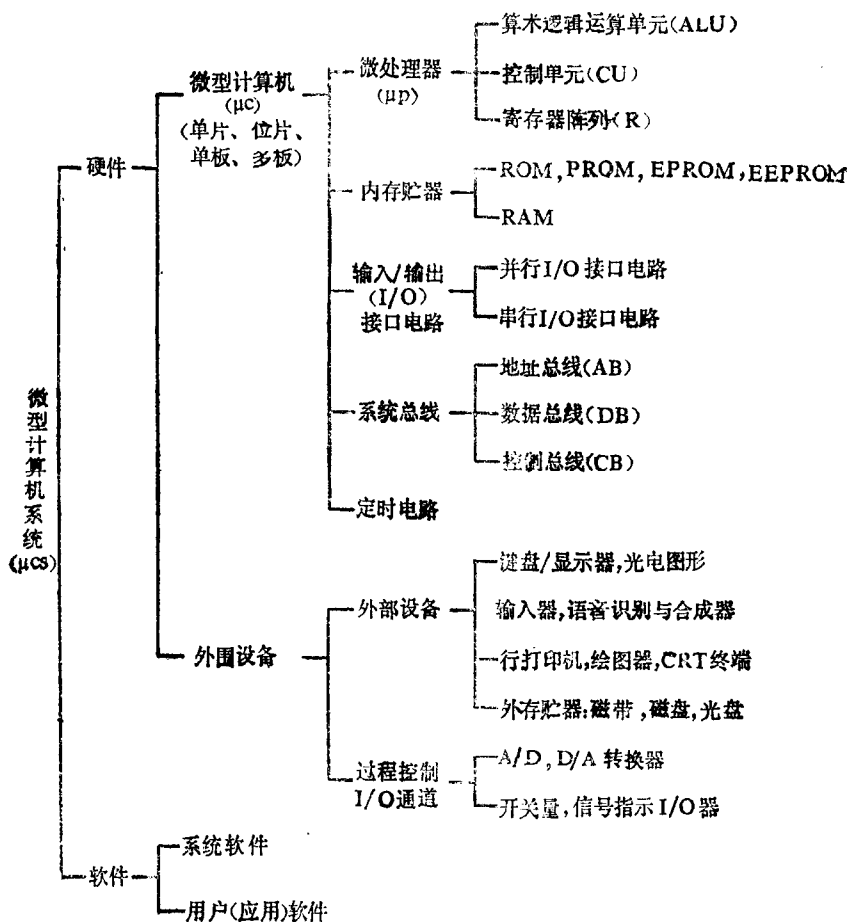


图1.2 μ cs, μ c, μ p的相互关系

计算机可以用齿轮和杠杆这样的机械装置来制造，贝奇 (Babbage) 最早用来分析蒸汽发动机的计算机就是采用这种手段。也可以用电动机和电磁线圈这样的机电装置来构成飞机自动驾驶仪计算机这样的系统。而电子计算器只采用电子器件就可制成。

二、微处理器

微处理器简称为 μp 或MP，是指由一片或几片大规模集成电路组成的具有运算器和控制器功能的中央处理器部件，又称微处理机。微处理器本身并不等于微型计算机，它仅仅是微型计算机的中央处理器。有时为区别大、中、小型中央处理器 (CPU) 与微处理器，而称后者为MPU (Microprocessing Unit)。

三、微型计算机

微型计算机 (Microcomputer)，简称 μc 或MC，是指以微处理器为核心，配上由大规模集成电路制作的存储器、输入/输出接口电路及系统总线所组成的计算机 (简称微型机，又称微型电脑)。有的微型计算机把CPU、存储器和输入/输出接口电路都集成在单片芯片上，称之为单片微型计算机。

四、微型计算机系统

微型计算机系统 (Microcomputer System)，简称 μcs 或MCS，是指以微型计算机为中心，配以相应的外围设备、电源和辅助电路 (统称硬件) 以及指挥微型计算机工作的系统软件所构成的系统。

微处理器、微型计算机和微型计算机系统三者的相互关系如图1.2所示。

1.3.2 微型计算机系统体系结构

微型计算机系统与任何其它计算机系统一样，包括软件和硬件这两个主要组成部分。当然，硬件是指电路、机壳等等，而软件是指指挥计算机执行任务的一组程序。

一、硬件

计算机的体系结构是指其主要部件的总体布局、部件的主要性能以及这些部件相互间的连接方式。图1.3是典型的微型计算机系统的硬件结构。图中所示的部件有：中央处理部件 (CPU)，定时电路，存储器，输入/输出子系统和系统总线。在微型计算机中，CPU是一种微处理器，常称为微处理部件 (MPU)。CPU的作用是对指令进行译码，并根据指令要求来控制系统内的活动。CPU还能完成全部的算术和逻辑运算。定时电路 (即时钟) 产

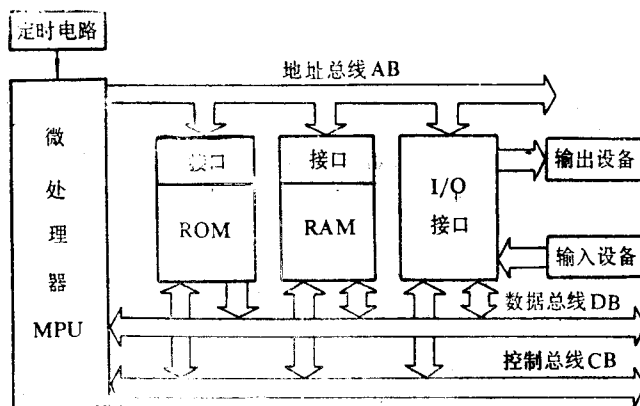


图1.3 典型的微机系统硬件结构

生一串或几串间距相等的脉冲，以便使微处理器内的操作与总线控制逻辑同步。在许多最新的微处理器中，除了振荡器以外，定时电路都与处理电路做在同一块集成电路（IC）上。

内存贮器用来存贮当前正在使用的数据和指令。内存贮器通常分为几个模块，每个模块有几千个单元。每个存贮单元可存入数据或指令的一部分或全部，而且都有一个称为内存贮器地址（或简称为地址）的标识符与之相对应。CPU工作时连续地从内存贮器中取出指令，并执行指令所规定的任务。

输入/输出子系统包括与外界通信和存贮大量信息用的各种设备。卡片输入机、读带机和数/模转换器则属于输出设备。有些设备，例如终端，则既提供输入能力又提供输出能力。永久性地存贮程序和数据的计算机部件称为海量存贮器。磁盘和磁带是较常见的海量存贮设备，但最新的技术已采用了磁泡存贮器（MRM）和电荷耦合器件及光存贮器。虽然海量存贮器可用来存贮程序和数据，但是程序在执行之前必须传送给内存贮器。

系统总线是用来连接CPU及存贮器和I/O设备的一组导线，这些导线可以是电缆，也可以是印刷板上的连线。所有的信息都通过总线传送。信息在总线上的具体传送方法取决于总线的技术规范。在一般情况下，构成总线的导线分为三类：

1. 传送信息的数据线；
2. 指示欲传送信息的来源和归宿的地址线；
3. 管理总线上的操作的控制线。

总线上的信号必须与连在总线上的各个部件所产生的信号协调。将总线连至某个设备的电路称为接口，而总线控制逻辑则是总线与CPU的接口。为了便于接口和总线控制逻辑的设计，大多数厂商都提供有各种各样的集成电路器件。根据系统复杂程度的不同，总线控制逻辑可以部分或全部地做在CPU芯片上。

存贮器接口主要由地址译码逻辑、数据缓冲逻辑和执行存贮器读写操作的电路组成。地址译码逻辑对正在访问的存贮单元的地址进行译码，数据缓冲逻辑对来往于总线上的数据进行缓冲。I/O接口既可能相当简单，也可能十分复杂。所有的I/O接口必须能对送入总线和来自总线的数据进行缓冲，能接收来自CPU的命令，并将有关设备的状态信息传送给CPU。此外，连接海量存贮器的接口必须能与内存贮器直接通信，因此要求这些接口具有控制系统总线的能力。I/O接口与数据总线之间的通信利用称为I/O口的寄存器来完成。

二、软件

计算机软件通常分为两大类：系统软件 and 用户软件。系统软件是生成、准备和执行其他程序所需的一组程序。用户软件是系统的各种用户用计算机解题或进行实时控制时所编制的那些程序。

究竟要有多少系统软件才能满足特定计算机系统的需要，这取决于具体的用途。如果一台计算机始终用于完成某个任务（例如用于执行重复性任务的控制器），那么只需要一个系统程序。相反，用于通用数据处理的计算机可能要求各种各样的系统程序。程序的分级结构如图1.4所示。

操作系统是一套系统程序，用于提供人机接口和充分发挥计算机的效率。“操作系统”这一术语尚无精确的定义，特别是操作系统中究竟包括哪些系统程序，在不同的参考手册和书籍中是不同的。操作系统中最为重要的部分是常驻监督程序。计算机开机后，常驻监督程序始终保存在计算机的存贮器中。常驻监督程序必须能接收用户命令，并启动操作系统执行相应的动作。