

教育科学“十一五”国家规划课题研究成果

微计算机 与单片机 原理及应用

Principles and Application
of Microcomputer and
Microcontroller

主 编 马 争

副主编 汪亚南



高等教育出版社
Higher Education Press

教育科学“十一五”国家规划课题研究成果

微计算机与单片机 原理及应用

主 编 马 争

副主编 汪亚南

高等教育出版社

内容简介

本书以 80x86 微计算机和 80C51 单片机为基础,系统全面地介绍其硬件结构、工作原理、指令系统、接口技术及综合应用等,从而帮助读者掌握微计算机与单片机原理及应用。

全书共分 12 章,贯彻了理论和实践相结合、知识与技能相结合的指导思想。书中内容重点突出,图文并茂,实例丰富,思路清晰。

本书可作为高等院校非计算机专业的微计算机课程的本科教材,也可作为培养应用型人才的教学用书,以及研究生、工程技术人员和编程爱好者的科技参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微计算机与单片机原理及应用/马争主编. —北京:
高等教育出版社,2009. 8

ISBN 978 - 7 - 04 - 027742 - 5

I. 微… II. 马… III. ①微型计算机②单片微型
计算机 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 111302 号

策划编辑	张 龙	责任编辑	柳秀丽	封面设计	张志奇	责任绘图	尹 莉
版式设计	余 杨	责任校对	殷 然	责任印制	宋克学		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 23.75
字 数 590 000

购书热线 010 - 58581118
咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009 年 8 月第 1 版
印 次 2009 年 8 月第 1 次印刷
定 价 29.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27742 - 00

前 言

为了适应新世纪信息与通信技术飞速发展的需要,配合当前高等教育教学改革和教材建设的需要,经过一年多的编写和修订,《微计算机与单片机原理及应用》一书现在与读者见面了。

本书编写的指导思想是力求体现普通高等院校“应用型人才”的培养目标。

首先在内容深度上满足“理论够用”原则,在广度上通过各种实践方式,提高学生的动手操作能力。教材中把过于深奥的理论浅显化,把浅显化后的理论实例化,以激发学生的学习兴趣和学习积极性、主动性,同时注重开发学生的实践能力和创新能力。

在教材的内容设置上,重视处理好经典内容与现代内容的关系。本教材改变了微计算机中传统教材的框架,把微计算机领域中两大重要分支——MPU(微处理器)和MCU(微控制器)有机结合在一起,成为“二合一”的教材。以通用微机(80x86)作为背景机,分析二者的共性和个性;用通用微机的基本概念指导学习单片机,又借助单片机的基础理论加深对通用微机的理解。二者相互映射,相互支持,使学生较快掌握微计算机的两门重要的必修课程,在学时安排和教学效果上达到了多快好省。

基于应用型人才这一培养目标,本书具有以下特色:

- 教材配套齐全

除本教材外,尚配备有习题解答、实验教程和多媒体课件(电子教案),目的是理论与实践结合,讲与练结合,学与用结合。使学生加深对理论知识的理解,进一步培养学生的综合应用能力。

- 选用典型的语言工具

本书选用三种编程语言,即80x86、MCS-51单片机和C51编程语言。以大量的应用实例和清晰的操作步骤引导读者全面掌握三种编程语言的应用技巧,适应软件开发环境中对程序设计语言的多种需求。

- 每章开头标出“重点”和“难点”,使读者一开始便能把握本章要领;每章末尾有“小结”,作为内容的回顾。

- 在文字上力求语言严谨流畅,注重逻辑性和条理性。尽量减少读者因内容繁琐且缺乏内在逻辑关联而陷入文字困境之中。

根据当前教学大纲,本书计划讲授:微计算机原理(第1~8章)为72~80学时;单片机(第9~12章)为32学时。带有“*”号标记的章节可根据实际情况作为选讲内容。

本书共有12章,由马争主编,并负责全书的编写策划、统稿和定稿。其中,第1、6、7、8章由马争编写,第2、5章由孟庆元编写,第3、4章由汪亚南、刘磊编写,第9、10章由师向群编写,第11、12章由石建国编写。为了便于教师授课,本书配套的电子教案可通过中国高校计算机课程网(<http://computer.cncourse.com>)获取。

深切感谢高等教育出版社在本书编写过程中给予的大力支持和帮助,以及为本书出版所作

的一切努力。感谢孙睿、苏俊人等人在本书编写中付出的辛勤劳动。本书在编写时参考了有关书籍和文献，对于参考书籍和文献的诸位作者在此表示衷心的感谢。

本书是作者多年来从事教学和科研实践的经验积累，同时也凝聚了作者的殷切期望，希望它能成为广大读者喜爱的一本好书！由于微计算机的发展日新月异，本书涉及的应用面宽，书中出现的疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

作者联系方式：wjyl@zsc.edu.cn。

编 者

2009 年 3 月

于电子科技大学中山学院

目 录

第 1 章 概论	1	特点	17
1.1 微计算机的基本组成和工作原理	1	2.2 8086/8088 CPU 内部结构	18
1.1.1 微计算机的基本组成	1	2.2.1 8086/8088 CPU 的内部结构	18
1.1.2 微计算机的工作原理	2	2.2.2 8086/8088 CPU 内部寄存器	19
1.2 微处理器、微计算机、微计算机系统	3	2.3 8086/8088 CPU 的外部引脚及功能	22
1.2.1 微处理器	3	2.3.1 8086/8088 CPU 的外部引脚	22
1.2.2 微计算机	4	2.3.2 8086/8088 CPU 的工作模式	23
1.2.3 微处理器系统	4	2.3.3 8086 CPU 与 8088 CPU 的区别	25
1.2.4 微计算机系统	4	2.4 8086/8088 CPU 系统结构	25
1.3 微计算机系统的组成	5	2.4.1 8086/8088 CPU 的总线周期	25
1.3.1 硬件系统	6	2.4.2 8086/8088 CPU 最小模式时的系统结构	26
1.3.2 软件系统	6	2.4.3 8086/8088 CPU 最大模式时的系统结构	27
1.3.3 微计算机系统结构的特殊性	8	2.5 8086 的时序	29
1.4 微计算机实例	9	2.5.1 8086 CPU 最小模式时的总线时序	29
1.4.1 IBM PC/XT 微计算机	9	2.5.2 8086 CPU 最大模式时的总线时序	32
1.4.2 Pentium 4 (奔腾 4) 微计算机系统	9	2.6 8086/8088 的存储器组织	32
1.5 单片微型计算机	12	2.6.1 8086/8088 的存储器地址空间	33
1.5.1 单片机的特点	13	2.6.2 存储器管理方式	33
1.5.2 单片机系统	13	2.6.3 8086/8088 CPU 中部分物理地址空间	35
1.5.3 嵌入式计算机系统	13		
1.5.4 单片机的应用	14		
本章小结	15		
习题	15		
第 2 章 80x86 微处理器	16		
2.1 微处理器的性能指标和技术特点	16		
2.1.1 微处理器的主要性能指标	16		
2.1.2 新一代微处理器的技术			

2.7 8086/8088 CPU 的 I/O 组织	35	3.4.5 串操作指令 (80386)	103
2.7.1 统一编址方式	36	3.4.6 循环控制类指令	103
2.7.2 独立编址方式	36	3.4.7 处理器标识 (识别)	
2.7.3 8086/8088 CPU 的 I/O		指令	103
组织	36	本章小结	103
本章小结	36	习题	104
习题	37	第 4 章 80x86 汇编语言程序设计	108
第 3 章 80x86 指令系统	41	4.1 汇编语言程序和汇编程序	108
3.1 8086/8088 指令格式	41	4.1.1 汇编语言源程序和机器语言	
3.1.1 操作码与地址码	41	目标程序	108
3.1.2 单操作数、双操作数及多		4.1.2 汇编和汇编程序	108
操作数	42	4.1.3 汇编语言程序的语句	
3.1.3 8086/8088 的操作数	42	类型	109
3.2 8086/8088 指令寻址方式	43	4.2 8086/8088 汇编语言中的标识符、	
3.2.1 隐含寻址	43	运算符及操作符	110
3.2.2 立即寻址	43	4.2.1 标识符	110
3.2.3 寄存器寻址	44	4.2.2 运算符	110
3.2.4 存储器寻址	44	4.2.3 操作符	112
3.2.5 串操作寻址	50	4.3 伪指令及其应用	114
3.2.6 I/O 端口寻址	50	4.3.1 数据定义伪指令	114
*3.2.7 80386/Pentium (32 位) 指令		4.3.2 符号定义伪指令	116
寻址方式	51	4.3.3 段定义伪指令 (SEGMENT/	
3.3 8086/8088 指令系统	53	ENDS)	117
3.3.1 数据传送类指令	55	4.3.4 过程定义伪指令 (PROC/	
3.3.2 算术运算类指令	66	ENDP)	119
3.3.3 逻辑运算和移位循环指令 ..	77	4.3.5 当前地址计数器 (\$) ..	119
3.3.4 串操作类指令	84	4.3.6 定位伪指令 (ORG)	120
3.3.5 控制转移类指令	90	4.4 宏指令及其应用	120
3.3.6 处理器控制类指令	98	4.4.1 宏定义	120
*3.4 80386/Pentium (32 位机) 指令		4.4.2 宏调用	122
系统简介	98	4.4.3 宏展开	122
3.4.1 数据传送类指令	99	4.5 DOS 和 BIOS 功能调用	123
3.4.2 算术运算类指令	99	4.5.1 DOS 功能调用	123
3.4.3 逻辑运算与移位类指令	100	4.5.2 BIOS 中断调用	126
3.4.4 位测试、位扫描指令		4.6 8086/8088 汇编语言程序的基本	
(80386 以上)	102	结构框架	128

4.6.1 汇编语言源程序的基本结构特点	128	5.5.3 虚拟存储器技术	174
4.6.2 汇编语言源程序的基本结构框架	129	本章小结	175
4.6.3 汇编语言源程序正确返回 DOS 操作系统的方法	133	习题	176
4.7 80x86 汇编语言程序设计	134	第 6 章 输入/输出技术	178
4.7.1 顺序结构程序设计	134	6.1 输入/输出接口电路及其典型结构	178
4.7.2 分支结构程序设计	136	6.1.1 为什么需要接口电路	178
4.7.3 循环结构程序设计	141	6.1.2 接口电路的组成	179
4.7.4 子程序结构程序设计	146	6.1.3 接口电路的功能	179
本章小结	153	6.1.4 接口电路的分类	180
习题	154	6.2 80x86 系列微机 I/O 端口地址分配及地址译码	181
第 5 章 半导体存储器	158	6.2.1 80x86 CPU 的 I/O 端口地址范围	181
5.1 半导体存储器的分类	158	6.2.2 IBM PC/XT 微机的 I/O 端口地址分配	181
5.1.1 半导体存储器的分类	158	6.2.3 80x86 微机的 I/O 端口地址分配	183
5.1.2 半导体存储器的性能指标	159	6.3 输入/输出数据的控制方式	183
5.2 随机存取存储器 RAM	159	6.3.1 程序控制方式	184
5.2.1 静态 RAM (SRAM)	159	6.3.2 中断控制方式	187
5.2.2 动态 RAM (DRAM)	160	6.3.3 直接存储器存取 (DMA) 控制方式	188
5.3 只读存储器 ROM	162	6.4 DMA 控制器 8237A 及其初始化编程	189
5.3.1 固定掩膜 ROM	162	6.4.1 8237A 的内部结构及与外设的连接	189
5.3.2 可编程 PROM	163	6.4.2 8237A 的内部寄存器	190
5.3.3 电可擦除可编程 E ² PROM	163	6.4.3 8237A 的初始化编程	193
5.3.4 闪速存储器	164	6.5 微计算机功能扩展及总线标准	194
5.4 存储器接口设计	164	6.5.1 微计算机功能扩展	194
5.4.1 存储器地址分配及译码器	164	6.5.2 总线标准	194
5.4.2 存储器扩展	165	6.5.3 ISA 总线	196
5.4.3 存储器芯片与 CPU 的连接	168	6.5.4 PCI 局部总线	199
5.5 现代常用存储技术	172	6.5.5 USB 总线	199
5.5.1 程序局部性原理	172		
5.5.2 高速缓冲存储器	172		

本章小结	201	方式	221
习题	201	8.1.4 8255A 初始化编程和并行 I/O	
第 7 章 微计算机的中断系统	202	控制程序	226
7.1 中断的概念	202	8.1.5 8255A 在 IBM PC 系统板上	
7.2 8086/8088 的中断机构	203	的应用	227
7.2.1 中断源	203	* 8.1.6 82C55 和 8255A 的	
7.2.2 中断过程	204	比较	230
7.2.3 可屏蔽中断的响应		8.2 可编程定时/计数器 8253	
过程	205	及其应用	231
7.3 中断类型及中断类型码、中断		8.2.1 8253 的基本功能及用途 ..	231
向量及中断向量表	206	8.2.2 8253 内部结构及工作	
7.3.1 中断类型及中断类型码	206	原理	231
7.3.2 中断向量及中断向量表	206	8.2.3 8253 的控制字	234
7.3.3 中断的优先级管理	207	8.2.4 8253 的工作方式	235
7.4 可编程中断控制器 8259A	207	8.2.5 8253 在 IBM PC 机的	
7.4.1 8259A 的内部结构及工作		应用	239
原理	207	* 8.2.6 8254 和 8253 的比较	243
7.4.2 8259A 的工作方式	209	8.3 可编程串行接口 8250	
7.4.3 8259A 的级联	210	及其应用	244
7.4.4 8259A 的初始化命令字和		8.3.1 串行通信的基本概念	245
操作命令字	211	8.3.2 串行标准接口总线	
7.4.5 8259A 应用举例	212	RS-232C	246
7.5 80x86 微计算机的中断系统	214	8.3.3 可编程串行异步通信接口	
7.5.1 80386/80486 CPU 的		8250 及初始化编程	247
中断机构	214	8.3.4 8250 在 PC 机的应用和仿	
7.5.2 80386/80486 微机的硬中		终端程序	253
断控制系统	216	* 8.3.5 PC16550 和 8250 的	
本章小结	217	比较	256
习题	217	本章小结	256
第 8 章 可编程通用接口芯片及		习题	256
应用	219	第 9 章 80C51 单片机的结构与工作	
8.1 可编程通用并行接口 8255A 及		原理	258
其应用	219	9.1 80C51 的基本结构与引脚	
8.1.1 8255A 的内部结构	219	封装	258
8.1.2 8255A 与外部的连接	221	9.1.1 80C51 的基本结构	258
8.1.3 8255A 控制字及工作		9.1.2 80C51 外部引脚封装	259

9.2 80C51 的微处理器	260	10.4.3 逻辑运算指令	299
9.2.1 运算器	260	10.4.4 控制转移类指令	300
9.2.2 控制器	261	10.4.5 位操作指令	302
9.3 存储器	261	10.4.6 伪指令	303
9.3.1 片内数据存储器	262	10.5 汇编语言程序设计	304
9.3.2 程序存储器	267	10.5.1 汇编语言程序的基本 结构	304
9.4 CPU 工作条件及运行方式	268	10.5.2 程序设计举例	308
9.4.1 时钟及工作时序	268	*10.6 C51 程序设计简介	316
9.4.2 复位及初始状态	270	本章小结	318
9.4.3 运行模式	271	习题	318
9.5 并行接口	272	第 11 章 80C51 的系统扩展与外设	
9.5.1 并行接口的结构及相关 寄存器	272	接口技术	321
9.5.2 并行接口的驱动能力	275	11.1 并行扩展技术	321
9.6 串行接口	275	11.1.1 并行总线与工作时序	321
9.6.1 串行接口的结构及相关 寄存器	276	11.1.2 存储器的并行扩展	322
9.6.2 串行接口的工作方式	277	11.1.3 I/O 接口的并行扩展	323
9.7 定时/计数器	282	11.2 串行扩展技术	324
9.7.1 定时/计数器的结构及相关 寄存器	282	11.2.1 SPI 串行总线及系统 扩展	324
9.7.2 定时/计数器的工作方式	284	11.2.2 I ² C 串行总线及系统 扩展	326
9.8 中断系统	286	11.3 功率接口技术	327
9.8.1 中断系统的结构及相关 寄存器	287	11.3.1 非隔离型功率接口	328
9.8.2 中断处理过程	290	11.3.2 隔离型功率接口	331
本章小结	291	11.4 模拟量接口技术	333
习题	292	11.4.1 D/A 转换器	333
第 10 章 80C51 单片机指令系统与 程序设计	293	11.4.2 A/D 转换器	336
10.1 概述	293	11.5 人机接口技术	339
10.2 指令格式	293	11.5.1 LED 数码显示器	339
10.3 寻址方式	294	11.5.2 键盘	342
10.4 指令系统	295	本章小结	347
10.4.1 数据传送指令	295	习题	347
10.4.2 算术运算指令	297	第 12 章 单片机应用系统设计	348
		12.1 单片机应用系统设计方法	348
		12.1.1 单片机应用系统的结构	

特点	348	程序 (C51)	357
12.1.2 应用系统设计的基本		12.3 数字温度计的设计	360
原则	349	12.3.1 设计目标与要求	360
12.1.3 应用系统设计的一般		12.3.2 设计方案论证	360
流程	349	12.3.3 硬件设计	361
12.2 数码显示定时器的设计	353	12.3.4 软件设计	362
12.2.1 设计目标与要求	353	12.3.5 系统调试	362
12.2.2 设计方案论证	353	12.3.6 数字温度计的完整程序	
12.2.3 硬件设计	353	(C51)	363
12.2.4 软件设计	355	本章小结	367
12.2.5 系统调试	356	习题	367
12.2.6 数码显示定时器的完整		参考文献	368

第1章 概 论

1946年电子数字计算机问世。它作为20世纪的先进技术成果之一，最初只作为一种自动化的计算工具。经过半个多世纪，计算机从第一代采用电子管、第二代采用晶体管、第三代采用中小规模集成电路已发展到第四代采用大规模集成电路到超大规模集成电路。尤其在20世纪70年代初，在大规模集成电路技术发展的推动下，出现了微型计算机（简称微计算机），从而为计算机的应用开拓了极其广阔的前景。计算机特别是微计算机的科学技术水平、生产规模和应用水平已成为衡量一个国家数字化、信息化水平的重要标志。计算机已经远不只是一种计算工具，它已渗透到国民经济和人们生活的各个方面，极大地改变着人们的工作和生活方式，已成为社会前进的巨大推动力。

本章全面介绍微处理器和微计算机的基本概念、组成、特点和应用概况，以期对微计算机和应用有一个概括的了解。

本章重点

- 微计算机的基本组成和工作原理
- 微处理器、微计算机、微计算机系统的基本概念
- 微计算机系统的组成
- 单片型微计算机

本章难点

- 微处理器、微计算机、微计算机系统的定义及区别
 - 微计算机系统的组成及典型实例
 - 嵌入式系统的组成
-

1.1 微计算机的基本组成和工作原理

1.1.1 微计算机的基本组成

第一台电子数字计算机虽然是作为一种计算工具出现的，然而经过半个多世纪的发展，不管从构成器件上、性能提升上和应用的发展上都出现了惊人的变化。但是当前大多数计算机，其基本组成结构均属于图1-1所示结构，即计算机由运算器、控制器、存储器、输入输出设备等5部分组成。微计算机也不例外，通常它将运算器和控制器集成在一块芯片上，该芯片被称为微处理器MPU（Micro Processing Unit），也就是常说的CPU（Central Processing Unit），它是计算机结构的核心部分。这五大基本组成是计算机的实体，统称为计算机硬件（Hardware）。

硬件中的运算器、控制器称为计算机系统的主机。而把包括解题步骤在内的各式各样的程序叫做计算机软件（Software）。

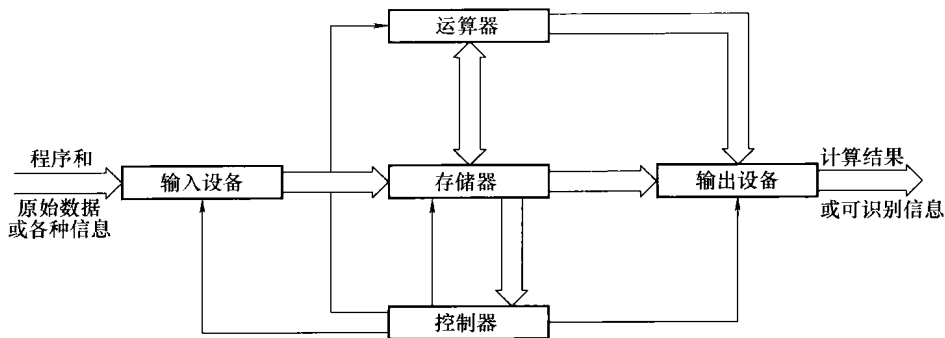


图 1-1 计算机的基本结构框图

(1) 运算器：是计算机对各种数据进行运算，对各种信息进行加工、处理的部件，因此，它是数据运算、信息加工和处理的中心。

(2) 存储器：是计算机存放各种数据、信息和执行程序的部件，包括存放供运算、加工的原始数据，中间结果和最终结果，以及指挥控制运算、加工的指令代码。它是存放数据的大仓库。存储器又分主存储器（又称内存）和辅助存储器（又称外存）。

(3) 输入设备：它向计算机输入各种原始信息，包括数据、文字、声音、图像和程序，并将它们转换成计算机能识别的二进制代码存入存储器中。因此，它是信息接收并进行转换的装置。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、手写板及数码相机等。

(4) 输出设备：将计算机中各种数据运算的结果，各种信息加工、处理的结果以人们可识别的信息形式输出。因此，它是信息输出并进行转换的装置。常用的输出设备有显示器、打印机等。

输入输出设备是人机交互的设备，统称为外围设备，简称外设。

(5) 控制器：是计算机对以上各部件进行控制、指挥，以实现计算机运行过程自动化的部件。因此，它是计算机发布操作命令的控制中心和指挥系统。当然，这种控制和指挥是由人们事先进行设计的，即人们需要事先把解题和处理的步骤根据设计要求，按先后顺序排列起来，也就是编制成程序（Program），由输入设备送入存储器中存放起来。启动计算机运行程序后，便由控制器控制、指挥各组成部件，自动地完成全部处理过程，直至得到预定的计算结果，并转换成可识别的信息。

1.1.2 微计算机的工作原理

由图 1-1 可见，计算机有两类信息在流动。一类是数据，用双线表示，包括原始数据、中间结果、最终结果及程序的指令信息；另一类是控制命令，用单线表示。不管是数据还是控制命令，它们都是用 0 和 1 表示的二进制信息。

现在，以 $21 \times 12 - 117 \div 13$ 这一简单的算术运算为例，展示一下计算机的工作过程。

第一步：由输入设备将事先编制好的解题步骤（即程序）和原始数据（21、12、117 和

13) 输入到存储器指定编号的地方 (或称单元) 存放起来。并在存储器中划出存放中间结果和最终结果的单元, 如图 1-2 所示。

第二步: 启动计算机从第一条指令开始执行程序。包括下列操作:

- (1) 把数据 21 从存储器中取到运算器 (取数);
- (2) 把数据 12 从存储器中取到运算器, 进行 21×12 运算, 并得到 252 (乘法);
- (3) 将 252 送到存储器中暂时存放 (存数);
- (4) 把 117 从存储器中取到运算器 (取数);
- (5) 把 13 从存储器中取到运算器, 并进行 $117 \div 13$ 运算, 得到中间结果 9 (除法);
- (6) 将中间结果 9 送到存储器中暂时存放 (存数);
- (7) 将两个中间结果先后取入运算器进行 $252 - 9$ 运算, 得到最终结果 243 (减法);
- (8) 将 243 存入存储器中保存 (存数)。

第三步: 将最终结果 243 直接由运算器 (或存储器) 经输出设备输出。

第四步: 停机。

以上就是迄今为止, 电子计算机所共同遵循的计算机结构原理和程序存储及程序控制的计算机工作原理。这种原理是 1945 年由冯·诺依曼 (John von Neumann) 提出的, 故又称为冯·诺依曼型计算机原理。而图 1-1 所示结构称为冯·诺依曼结构。

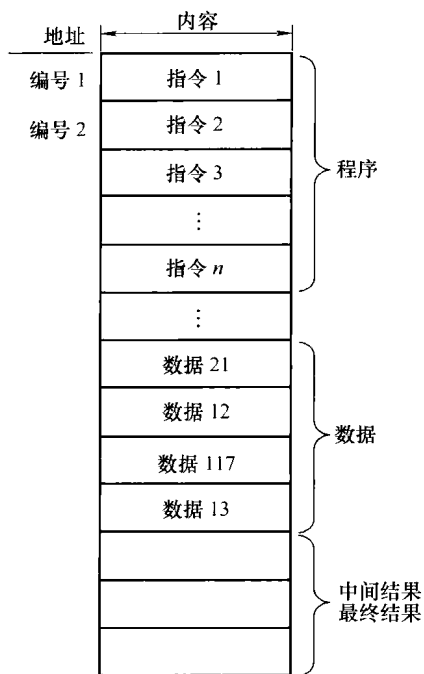


图 1-2 程序和数据存放

1.2 微处理器、微计算机、微计算机系统

1.2.1 微处理器

微处理器 (MicroProcessor) 就是把中央处理器 CPU 的复杂电路, 包括运算器和控制器集成在一片或几片大规模集成电路的半导体芯片上。把这种微缩的 CPU 大规模集成电路 LSI (Large Scale Integration) 称为微处理器 (MicroProcessor), 简称 MP、 μ P 或 CPU。其职能是执行算术、逻辑运算和控制整个计算机自动地、协调地完成操作。

微处理器经过如下发展过程:

(1) 第一代微处理器: 1971 年, 由 Intel 公司研制的 4004 (4 位) 和低档 8008 (8 位) 微处理器。其指令系统简单、速度慢, 并且运算能力差。

(2) 第二代微处理器: 1973 年, Intel 8080、MC 6800 微处理器。指令系统比较完善, 特别是在后期开始配备了 CP/M 操作系统。

(3) 第三代微处理器: 1978 年, 16 位 Intel 8086, 及后来研制出的 Intel 8088 及 80286; 16 位 Z8000 (Zilog 公司) 和 MC68000 (摩托罗拉公司); IBM 公司推出 IBM PC/XT 机。从此,

IBM PC 机成为个人计算机的主流机之一。

(4) 第四代微处理器：1985 年，32 位的 Intel 80386，它具有 32 位数据线和 32 位地址线。1989 年，Intel 80486 出现。在 80486 中集成了一个 8 KB 的高速缓冲存储器（Cache）。

(5) 第五代微处理器：1993 年，Intel 公司推出了全新一代的 Pentium（奔腾，P5）微处理器。

(6) 第六代微处理器：1995 年，Intel 公司推出 32 位微处理器 P6，即 Pentium Pro（高能奔腾）。

(7) 第七代微处理器：2000 年，Intel 公司推出非 P6 核心结构全新的 32 位微处理器 Pentium 4。

(8) 第八代微处理器：2006 年，Intel 微处理器全面转向基于 Pentium M 而非 Pentium 4 的新一代架构。

1.2.2 微计算机

所谓微计算机（MicroComputer）就是以微处理器为核心，配上大规模集成电路的 RAM、只读 ROM、I/O 接口以及相应的辅助电路而构成的微型化的计算机主机装置，简称 MC 或 μC 。这些大规模集成电路芯片被组装在一块印制电路板上，即微计算机主板。

1.2.3 微处理器系统

用户根据自己的用途，选购某种微处理器为核心，并选购相应数量的与之相配的系列大规模集成电路，自行设计、装配成满足需要的特殊微计算机装置；或者在选购微机主板后，再根据其提供的扩展总线槽，自行设计特殊需要的部分以构成某种专门用途的系统。这种以微处理器为核心构成的专用系统称为微处理器系统（MicroProcessor System），简称 MPS 或 μPS 。典型的 MPS 的结构如图 1-3 所示。

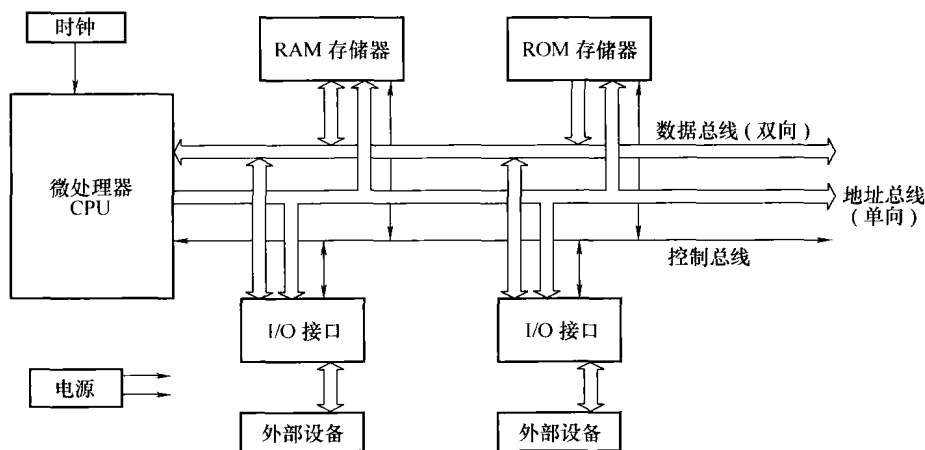


图 1-3 典型的微处理器系统框图

1.2.4 微计算机系统

在微计算机主机上配上各种外设和各种软件就构成微计算机系统（MicroComputer Sys-

tem)。微计算机系统和微处理器系统在使用的概念上有其共同之处，都是以 CPU 为核心组建的。但是微计算机系统具有通用性，而微处理器系统则是以其专用性和具备功能的“量体裁衣”概念相联系的。

1.3 微计算机系统的组成

微计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成，其组成构建的列表如图 1-4 所示。

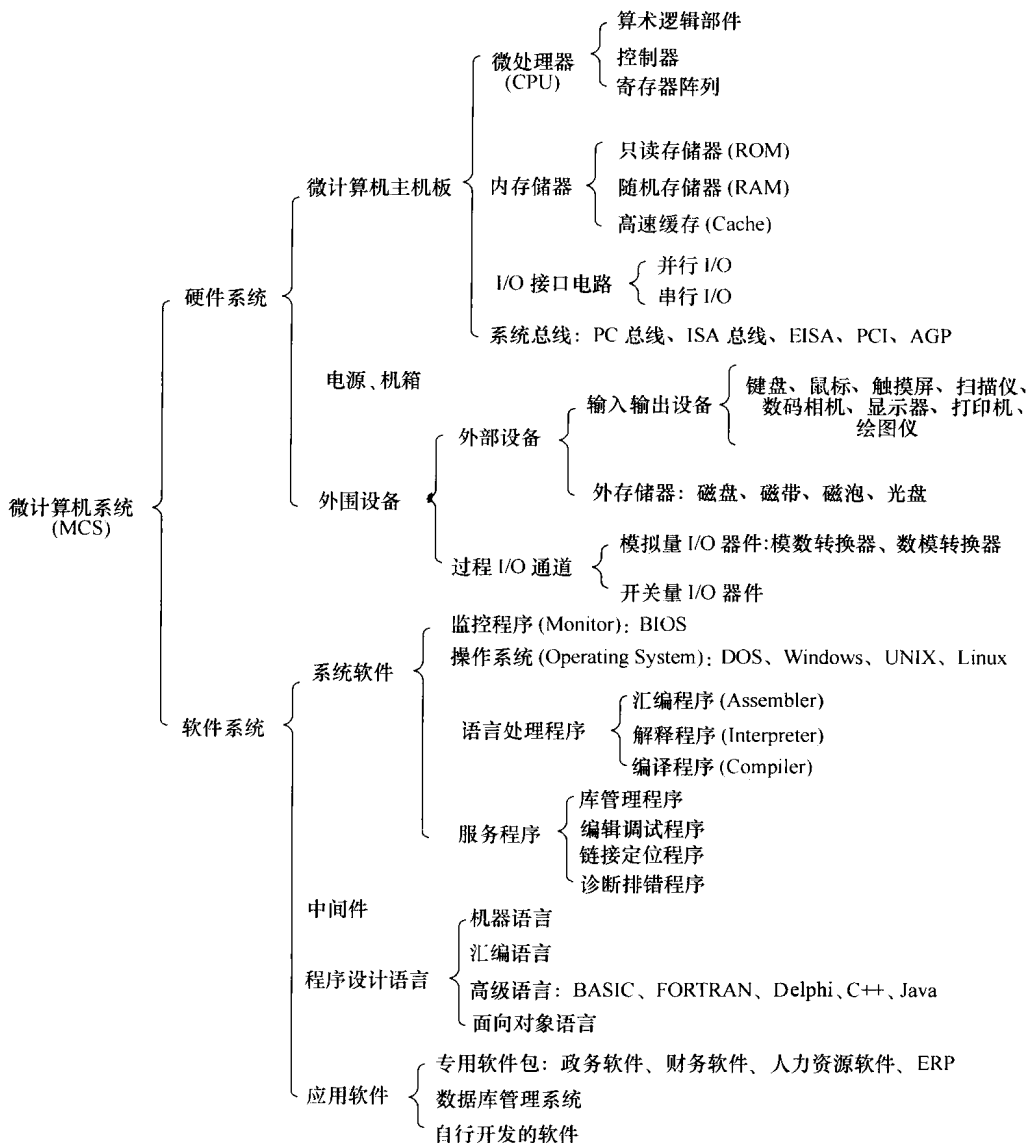


图 1-4 微机系统的组成

1.3.1 硬件系统

硬件系统是微计算机系统硬设备的总称,是微机工作的物质基础,是实体部分。微计算机硬件系统包括大规模集成电路的各个部件,如 CPU、ROM、RAM 和 I/O 接口电路等,将在本书后面各章讲述,并从计算机组成原理出发,根据其外部引脚特性和连接的原则、方法将它们围绕 CPU 核心构成实用系统。

1.3.2 软件系统

软件系统是微计算机为了方便用户使用和充分发挥微计算机硬件效能所必备的各种程序的总称。这些程序或存放在内存存储器中,或存放在外存储器中。

1. 程序设计语言

程序设计语言是指用来编写程序的语言,是人和计算机之间交换信息所用的一种工具,又称编程环境,程序设计语言可分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

(1) 机器语言

机器语言就是能够直接被计算机识别和执行的语言。计算机中传送的信息是一种用 0 和 1 表示的二进制代码,因此,机器语言程序就是用二进制代码编写的代码序列。用机器语言编写程序,优点是计算机认识,缺点是直观性差、繁琐、容易出错,对不同 CPU 的机器也没有通用性等。因而难于交流,在实际应用中很不方便,因此很少直接采用。

(2) 汇编语言

用英文或缩写字符来表示机器的指令,称这种用助记符 (Mnemonic) 表示的机器语言为汇编语言。汇编语言程序比较直观,易记忆、易检查、便于交流。但是,汇编语言程序(又称源程序)计算机是不认识的,必须要翻译成与之对应的机器语言程序(又称目标程序)后,计算机才能执行。

机器语言和汇编语言都是面向机器的,故又称为初级语言。使用它便于利用计算机的所有硬件特性,是一种能直接控制硬件、实时能力强的语言。

(3) 高级语言

高级语言又称为算法语言。用高级语言编写的程序通用性更强,如 BASIC、FORTRAN、Delphi、C/C++、Java 都是常用的高级语言。

(4) 面向对象的语言

面向对象的语言是一类以对象作为基本程序结构单位的程序设计语言,而对象是程序运行时刻的基本成分。语言中提供了类、继承等成分。

传统的面向过程式编程语言是以过程为中心、以算法为驱动的,而面向对象的编程语言则是以对象为中心、以消息为驱动的。用公式表示,过程式编程语言为:程序 = 算法 + 数据;面向对象编程语言为:程序 = 对象 + 消息。

2. 系统软件

系统软件是人和硬件系统之间的桥梁。系统软件是由机器的设计者或销售商提供给用户的,是硬件系统首先应安装的软件。系统软件包括监控程序和操作系统。