

高职高专双证教育规划教材

微机原理与接口技术

杨立 主编
张建伟 李京辉 副主编



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>

高职高专双证教育规划教材

微机原理与接口技术

杨 立 主 编
张建伟 李京辉 副主编

清华大学出版社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书介绍了微型计算机的基本原理和组成结构、汇编语言程序设计、典型接口技术及其应用等知识。全书共计 10 章,主要有微机基础知识、微处理器内外部特性、指令系统与汇编语言、存储器及其接口、总线技术、输入/输出接口技术、中断控制接口、通用可编程接口、人机交互设备及接口、A/D 及 D/A 转换等相关知识。书中引进了目前较新的微机应用技术,每章有学习重点和小结并附习题及思考题,以供读者学习和借鉴。

本书可作为高等专科学校、高等职业学校、中等职业学校、成人高校及本科院校创办的二级职业技术学院和民办高校的教材,也可作为成人教育、在职人员培训、高等教育自学人员和从事微型计算机硬件和软件开发的工程技术人员学习和应用的参考书。

本书配有教学电子教案,采用 PowerPoint 制作,教师可以从北京交通大学出版社网站(<http://press.bjtu.edu.cn>)下载。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

微机原理与接口技术 / 杨立主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2006.5
(高职高专双证教育规划教材)

ISBN 7-81082-781-2

I. 微… II. 杨… III. ① 微型计算机-理论-高等学校:技术学校-教材 ② 微型计算机-接口-高等学校:技术学校-教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 048580 号

责任编辑:周益丹

特邀编辑:刘标

出版者:清华大学出版社

邮编:100084

电话:010-62776969

北京交通大学出版社

邮编:100044

电话:010-51686414

印刷者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:13.75 字数:330 千字

版 次:2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-81082-781-2/TP·279

印 张:1~4000 册 定价:20.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043,51686008;传真:010-62225406;E-mail:press@center.bjtu.edu.cn。

前 言

微机原理与接口技术是学习微型计算机基本知识和应用技能的重要课程,其目的是帮助学生掌握微型计算机的硬件结构和基本原理;学会运用指令系统和汇编语言进行程序设计;熟悉各种典型的接口芯片,掌握接口技术及其具体应用,为后续计算机课程的学习及工程实际应用打下良好的基础。

本书按照高等职业教育的新要求,以“必需、够用”为原则,着重阐述微型计算机原理与接口技术中必须掌握的基本知识和技能,具有由浅入深、重点突出、应用性强的特点。教材中相关概念及应用均以课程基本要求为主,在表达上以实例引出概念来提出问题,通过阐述与分析进行归纳总结;在内容编排上以典型微型计算机为对象,多介绍和现代微型计算机密切相关的技术,内容精练,通俗易懂;书中融入了作者多年的教学实践经验及科研体会,通过例题分析来说明有关知识的应用方法;在教学中强调理解概念、弄懂原理、掌握方法、培养技能、突出实用。强化学习过程中的习题练习和实践训练,每章给出学习重点和小结,并给出与教学内容联系密切的习题和思考题,便于读者学习和练习。

本书适合用作高等职业教育的课程教材,也适合各类培训机构用作培训教材。本教材的教学参考学时为60~80学时(其中实训部分可安排在20~40学时),在实际教学中,各校可根据自身教学特点和学时规定,合理地安排和选择各章节的内容。

全书共计10章,主要讲解微型计算机基础知识、微处理器内外部特性、指令系统与汇编语言、存储器及其接口、总线技术、输入/输出接口技术、中断控制接口、通用可编程接口、人机交互设备及接口、模拟量输入/输出接口技术等知识。

本书由杨立任主编,张建伟、李京辉任副主编。其中,第1、4、5、7、10章及附录由杨立负责编写,第2、3章由张建伟负责编写,第6、8章由李京辉负责编写,第9章由王振夺负责编写。参加本书部分内容编写的还有:赵丑民、曲凤娟、金永涛、邹澎涛、邵温、王静等。全书由杨立负责统稿。本书配有教学电子教案,采用PowerPoint制作,教师可以根据实际教学安排任意修改。

由于作者水平有限,书中难免出现一些错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2006年5月

目 录

第1章 微型计算机基础知识	1
1.1 微型计算机概述	1
1.1.1 微处理器的产生和发展	1
1.1.2 微型计算机的特点与性能指标	2
1.1.3 微型计算机的分类	3
1.2 微型计算机系统简介	4
1.2.1 微型计算机硬件结构	4
1.2.2 微型计算机系统组成及其功能	6
1.3 计算机中的数据表示	7
1.3.1 常用计数制及其转换	7
1.3.2 无符号数与带符号数的表示	10
1.3.3 ASCII码与BCD码	12
1.4 微型计算机的应用	14
小结	15
思考题与习题1	15
第2章 微处理器内外部特性	17
2.1 微处理器性能简介	17
2.1.1 CPU的主要性能指标	17
2.1.2 CPU的基本功能	18
2.2 Intel 8086微处理器内部结构	18
2.2.1 8086微处理器的内部结构	19
2.2.2 8086的寄存器及其功能	21
2.3 8086 CPU外部引脚功能	24
2.4 存储器结构与I/O组织	26
2.4.1 存储器组织	26
2.4.2 I/O端口组织	28
2.5 总线操作及时序	29
2.5.1 8086总线周期	29
2.5.2 8086 CPU的工作模式	30
2.5.3 操作时序	31
2.6 Intel 80x86微处理器的功能结构	33
2.6.1 Intel 80386微处理器	33

2.6.2 Intel 80486 微处理器	34
2.7 Pentium 系列微处理器简介	36
2.7.1 Pentium 系列微型计算机的主要特点	36
2.7.2 Pentium 微处理器的内部结构	36
2.7.3 Pentium 4 微处理器	37
小结	38
思考题与习题 2	38
第 3 章 指令系统与汇编语言	40
3.1 指令格式及寻址	40
3.1.1 指令与指令系统	40
3.1.2 指令格式	41
3.1.3 寻址及寻址方式的概念	41
3.2 8086 CPU 的寻址方式	42
3.2.1 立即寻址	42
3.2.2 寄存器寻址	42
3.2.3 存储器寻址	42
3.2.4 I/O 端口寻址	44
3.3 8086 CPU 的指令系统	44
3.3.1 数据传送类指令	45
3.3.2 算术运算类指令	47
3.3.3 逻辑运算与移位类指令	50
3.3.4 串操作类指令	51
3.3.5 控制转移类指令	52
3.3.6 处理器控制类指令	56
3.4 汇编语言	56
3.4.1 汇编语言的语句及程序结构	56
3.4.2 伪指令	60
3.4.3 宏指令	66
3.4.4 汇编语言程序上机环境和操作步骤	67
3.5 基本程序设计	68
3.5.1 程序设计的步骤和基本结构	68
3.5.2 顺序结构程序设计	69
3.5.3 分支结构程序设计	70
3.5.4 循环结构程序设计	72
3.5.5 子程序设计	74
3.6 系统功能调用	76
3.6.1 DOS 功能调用	76
3.6.2 BIOS 中断调用	77

小结	78
思考题与习题 3	79
第 4 章 存储器及其接口	81
4.1 存储器概述	81
4.1.1 存储器的分类	81
4.1.2 存储器的主要性能指标	82
4.2 只读存储器与随机存取存储器	83
4.2.1 只读存储器	83
4.2.2 随机存取存储器	85
4.3 存储器与 CPU 的接口	87
4.3.1 存储器容量的扩展	87
4.3.2 存储器的寻址	87
4.3.3 CPU 与存储器的连接	88
4.4 高速缓冲存储器 (Cache)	89
4.4.1 高速缓冲存储器的原理	89
4.4.2 高速缓冲存储器的组织	90
4.5 虚拟存储器	90
4.5.1 虚拟存储器原理	91
4.5.2 虚拟存储器的分类及应用	91
4.6 存储器的体系结构	92
4.6.1 主存 - 辅存结构	92
4.6.2 Cache - 主存结构	92
小结	93
思考题与习题 4	94
第 5 章 总线技术	95
5.1 总线的基本概念	95
5.1.1 总线概述	95
5.1.2 总线分类	95
5.1.3 总线的数据传送	96
5.1.4 总线标准	97
5.2 系统总线	98
5.2.1 PC/XT 总线	98
5.2.2 ISA 总线	99
5.2.3 EISA 总线	100
5.3 局部总线	102
5.3.1 VESA 总线	102
5.3.2 PCI 总线	102
5.3.3 AGP 总线	105

5.4 外部设备总线	105
5.4.1 IEEE 1394 总线	105
5.4.2 I ² C 总线	106
5.5 USB 总线	106
5.5.1 USB 总线概述	106
5.5.2 USB 总线的构成	107
5.5.3 USB 设备的接入和应用	108
小结	108
思考题与习题 5	109
第 6 章 输入/输出接口技术	110
6.1 概述	110
6.1.1 输入/输出接口的概念与功能	110
6.1.2 CPU 与 I/O 接口之间传递的信息类型	110
6.1.3 I/O 端口的编址方式	111
6.2 CPU 与外设间的数据传送方式	112
6.2.1 无条件传送方式	112
6.2.2 查询传送方式	113
6.2.3 中断控制方式	115
6.2.4 DMA 控制方式	115
6.2.5 I/O 处理器方式	117
小结	117
思考题与习题 6	118
第 7 章 中断控制接口	119
7.1 中断技术概述	119
7.1.1 中断的概念	119
7.1.2 微机系统中的中断处理过程	119
7.2 8086 中断系统	120
7.2.1 中断类型	121
7.2.2 中断响应	123
7.2.3 中断向量表	124
7.2.4 中断优先级	124
7.2.5 中断管理	126
7.3 8259A 中断控制器及其应用	127
7.3.1 8259A 的内部结构及引脚	127
7.3.2 8259A 的中断过程及工作方式	129
7.3.3 8259A 的编程及应用	130
小结	136
思考题与习题 7	137

第 8 章 通用可编程接口	138
8.1 可编程 DMA 控制器 8237A	138
8.1.1 8237A 的内部结构及引脚	138
8.1.2 8237A 的工作方式	140
8.1.3 8237A 内部寄存器功能及格式	141
8.1.4 8237A 的编程及应用	144
8.2 可编程定时器/计数器接口芯片 8253	146
8.2.1 8253 的内部结构和引脚	147
8.2.2 8253 的工作方式	149
8.2.3 8253 的初始化及编程	149
8.3 可编程并行接口芯片 8255A	151
8.3.1 8255A 内部结构及引脚特性	151
8.3.2 8255A 的控制字与工作方式	153
8.3.3 8255A 的编程及应用	155
8.4 可编程串行通信接口芯片 8251A	155
8.4.1 串行通信概述	155
8.4.2 8251A 的内部结构及引脚功能	156
8.4.3 8251A 的初始化及编程应用	160
小结	163
思考题与习题 8	163
第 9 章 人机交互设备及接口	165
9.1 键盘与鼠标接口	165
9.1.1 键盘及接口电路	165
9.1.2 鼠标及接口电路	171
9.2 显示器接口	173
9.2.1 CRT 显示器	173
9.2.2 CRT 显示器端口编程方法	176
9.3 打印机接口	179
9.3.1 常用打印机及工作原理	179
9.3.2 主机与打印机的接口	180
9.3.3 打印机的中断调用	182
9.4 扫描仪原理及应用	183
9.4.1 扫描仪的结构和基本工作原理	183
9.4.2 扫描仪的主要技术指标及其应用	183
小结	184
思考题与习题 9	184
第 10 章 模拟量输入/输出接口技术	185
10.1 典型 D/A 转换器芯片	185

10.1.1 D/A 转换器的工作原理和主要参数	185
10.1.2 DAC0832 及其应用	187
10.2 典型 A/D 转换器芯片	190
10.2.1 A/D 转换器工作原理和主要参数	190
10.2.2 ADC0809 转换器及其应用	191
10.3 模拟接口应用实例	194
小结	197
思考题与习题 10	198
附录 A DEBUG 调试命令	199
附录 B DOS 系统功能调用表(INT 21H)	200
附录 C BIOS 功能调用表	204
附录 D 8086 中断向量表	206
参考文献	208

第 1 章 微型计算机基础知识

本章学习重点

本章将阐述微处理器的产生和发展、微型计算机的特点和性能指标、微型计算机系统的组成结构、计算机中常用的数制及其转换、数的定点和浮点表示、机器数与字符编码以及微型计算机的应用等基础知识。通过对本章的学习，要求熟悉微型计算机的相关基础知识，为后续内容的学习打下良好的基础。读者应掌握以下内容：

- 微处理器的产生和发展，微型计算机的特点、分类、性能指标；
- 微型计算机系统的组成情况；
- 计算机中数制及其相互转换、无符号数和带符号数的表示方法；
- ASCII 码、BCD 码的相关概念和应用；
- 微型计算机的应用领域。

1.1 微型计算机概述

从第一台电子数字计算机问世到现在，经过 50 多年的发展，计算机技术突飞猛进，它已渗透到国民经济的各个领域和人们生活的各个方面，掌握计算机的基本知识和应用技术已经成为人们的迫切需要和参与社会竞争的必备条件。

1.1.1 微处理器的产生和发展

1. 计算机发展简介

1946 年 2 月，在美国宾夕法尼亚大学研制成功了世界上第一台电子数字计算机 (Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC)，虽然 ENIAC 与现代计算机相比存在体积大、运算速度慢、存储容量小、操作复杂、稳定性差等许多不足，但在当时它毕竟是第一台正式投入运行的电子计算机，开创了计算机的新纪元。

此后，计算机的发展随着其主要电子部件的演变已经历了四代。

(1) 第一代 (1946 年—1958 年) 是电子管计算机。主要特点是体积大、耗电多、运算速度慢、存储容量小。此期间计算机主要用于科学计算和军事方面。

(2) 第二代 (1959 年—1964 年) 是晶体管计算机。其体积显著减小，可靠性提高，运算速度可达每秒百万次。开始使用编译系统和高级程序设计语言等软件，计算机的应用领域扩大到数据处理、事务管理及过程控制等方面。

(3) 第三代 (1965 年—1970 年) 是中小规模集成电路计算机。采用半导体存储器大大提高了存储容量和运算速度，硬件和软件在不断升级。计算机应用开始向社会化发展，应用领域和普及程度迅速扩大。

(4) 第四代(1971年以后)是大规模和超大规模集成电路计算机。计算机的存储容量、运算速度、可靠性、性能价格比等都比上一代计算机有很大突破。发展了并行处理、多处理机系统、分布式计算机系统和计算机网络;推出了各种系统软件和应用软件,并逐渐形成了软件产业。计算机的应用领域进入了以计算机网络为特点的信息社会时代。

2. 微处理器的产生及发展

微处理器诞生于20世纪70年代初,它将传统计算机的运算器和控制器等集成在一块大规模集成电路芯片上作为中央处理部件,简称为微处理器(Microprocessor)。微型计算机是以微处理器为核心,再配上存储器、接口电路等芯片构成的。

按照微处理器的字长和功能划分,微处理器经历了五代的演变。

(1) 第一代(1971年—1973年)是4位和8位低档微处理器。代表产品是Intel 4004和随后的改进产品Intel 8008微处理器。该芯片工作频率较低,寻址空间不大,指令系统比较简单。

(2) 第二代(1974年—1978年)是8位中高档微处理器。Intel公司在1974年推出了微处理器8080,时钟频率为2MHz,指令系统比较完善,寻址能力有所增强,运算速度提高了一个数量级。

(3) 第三代(1978年—1980年)是16位微处理器。典型产品是Intel 8086,时钟频率为5MHz,寻址空间达到1MB。8088是其一个简化版本,时钟频率为4.77MHz。1979年IBM公司采用8086与8088作为个人计算机的CPU。此后,出现了超级16位微处理器80286,主频达20MHz,各方面的性能有了很大的提高。

(4) 第四代(1981年—1992年)是32位微处理器。典型产品有Intel 80386微处理器,时钟频率达33MHz。1989年4月Intel公司推出了80486微处理器,兼容性得到了更大的提高。

(5) 第五代(1993年以后)是32位全新高性能奔腾(Pentium)系列微处理器。Pentium微处理器芯片采用了全新的体系结构,性能大大高于Intel系列其他微处理器。典型产品有Pentium II、Pentium III、Pentium 4等微处理器,可以更好地满足互联网用户的需求,在数据加密、视频和音频等多媒体处理能力方面为用户提供了更加先进的技术。

3. 计算机的发展趋势

随着科学技术的发展,未来计算机的发展趋势有如下几个方面。

(1) 朝着微型计算机和巨型计算机两级方向发展。微型计算机的发展反映了计算机应用的普及程度,巨型计算机的发展则代表了计算机科学的发展水平。

(2) 开发和研究的热点是多媒体计算机。研究的关键技术是处理视频和音频数据的压缩、解压缩,多媒体数据的通信,以及各种接口的实现方案等。

(3) 未来计算机发展的总趋势是智能化计算机。突出人工智能方法和技术的应用,具有在某种程度上模仿人的推理、联想、学习等思维功能,并具有声音识别和图像识别等能力。

1.1.2 微型计算机的特点与性能指标

1. 微型计算机的特点

建立在微电子技术加工工艺基础上的微型计算机有许多突出的优点,使得微型计算机

从问世以来就得到了极其迅速的发展和广泛的应用，其特点可概括如下。

(1) 功能强：微型计算机运算速度快、计算精度高，而且都配有一整套支持其工作的软件，使微型计算机的功能大大增强，满足了各行各业的实际应用。

(2) 可靠性高：微处理器及其配套系列芯片上可以集成上百万个元件，减少了大量的焊点、连线、接插件等不可靠因素，使其可靠性大大提高。

(3) 价格低：微处理器及其配套系列芯片采用集成电路工艺，集成度高，适合大批量生产，因此产品成本低。低廉的价格对于微型计算机的推广和普及是十分有利的。

(4) 适应性强：在微型计算机系统中硬件扩展是很方便的，在相同的配置情况下，只要对硬件和软件作某些变动就可以适应不同用户的要求。

(5) 维护方便：微型计算机已逐渐趋于标准化、模块化和系列化，从硬件结构到软件配置都作了比较全面的考虑，并采用自检、诊断及测试等技术，以便可以及时发现系统故障。

2. 微型计算机的性能指标

在衡量微型计算机性能的时候，通常有以下指标的描述。

(1) 位 (Bit)：指一个二进制位，由 0 和 1 两种状态构成，若干个二进制位的组合可以表示计算机中的各种信息。

(2) 字长：指计算机 CPU 一次可同时处理的二进制数的位数。字长越长的计算机处理数据的精度越高。

(3) 字节 (Byte)：是计算机中通用的基本单元，它由 8 个二进制位组成。

(4) 字：是计算机内部进行数据处理的常用单位。16 位微型计算机由两个字节组成一个字，32 位的微型计算机由 4 个字节组成一个双字。

(5) 主频：也称时钟频率，单位为 MHz (兆赫)，它决定了微型计算机的处理速度。奔腾系列微型计算机的主频可达到上千兆赫。

(6) 主存容量：指主存储器中 RAM 和 ROM 的总和，是衡量微型计算机处理数据能力的一个重要指标。

(7) 可靠性：指计算机在规定的时间内和工作条件下正常工作不发生故障的概率。故障率越低说明可靠性越高。

(8) 兼容性：指计算机的硬件和软件可用于其他多种系统的性能。主要体现在数据处理、I/O 接口、指令系统等的可兼容性上。

(9) 性能价格比：是衡量计算机产品优劣的综合性指标，包括计算机的软硬件性能与售价的关系，通常希望以最小的成本来获取最大的效益。

1.1.3 微型计算机的分类

1. 按照字长来分类

微型计算机的性能主要取决于微处理器，按照微处理器能够处理的字长，即系统并行传送的数据位作为分类标准，可以分为 8 位、16 位、32 位和 64 位微型计算机。

2. 按照制造工艺来分类

微型计算机按照微处理器器件的制造工艺可以分成 MOS 型和双极型 TTL 两类。

3. 按照利用形态来分类

微型计算机按照其利用形态来分类,可以分为位片机、单片机、单板机和 PC 机等。

1.2 微型计算机系统简介

完整的微型计算机系统包括硬件和软件两大部分。

硬件系统是由电子部件和机电装置所组成的计算机实体,其基本功能是接受计算机程序,并在程序控制下完成信息输入、处理和结果输出等任务。

软件系统是指为计算机运行服务的全部技术资料和各种程序,以保证计算机硬件的功能得以充分发挥。

1.2.1 微型计算机硬件结构

通用微型计算机的硬件系统由微处理器、内存储器、外存储器、系统总线、接口电路、输入/输出设备等部件组成,如图 1-1 所示。

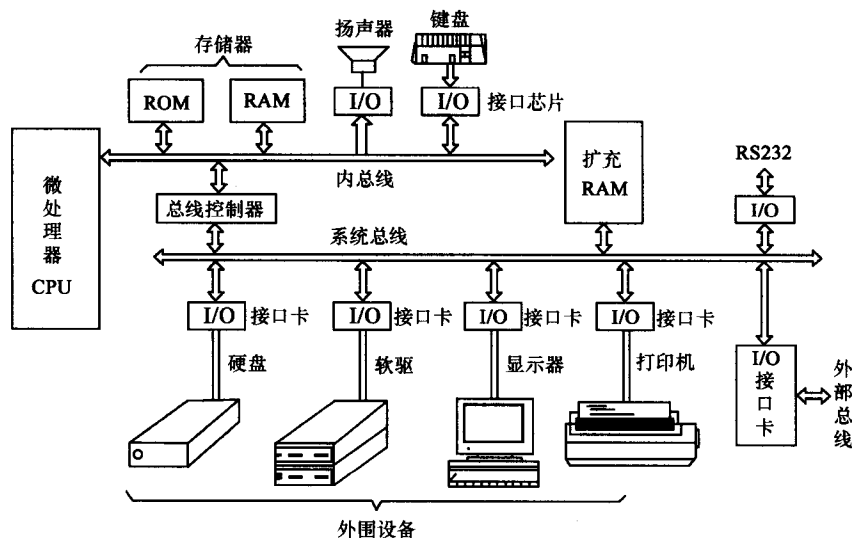


图 1-1 通用微型计算机的硬件系统结构

下面对各主要组成部件的功能进行简要分析。

1. 微处理器

微处理器也称为中央处理器 (Control Processing Unit, CPU), 是微型计算机的核心部件, 它是包含有运算器、控制器、寄存器组以及总线接口等部件的一块大规模集成电路芯片, 负责对计算机系统的各个部件进行统一的协调和控制。

(1) 运算器 (Arithmetic Logic Unit, ALU): 又称为算术逻辑单元, 是计算机中加工和处理各种数据的部件, 主要用来完成算术运算和逻辑运算。

(2) 控制器 (Control Unit): 是计算机工作的指挥与控制中心, 它能自动地从内存存储器中取出指令并将指令转换成控制信号, 指挥各部件协同工作。

(3) 寄存器组: 是用来暂存数据和指令等信息的逻辑部件, 包括通用寄存器和专用寄存器。由于寄存器的访问速度要比存储器快, 所以主要起到数据准备、调度和缓冲的作用。

2. 内存存储器

内存存储器也称为主存储器, 主要用来存放各类操作的数据和程序。按内存存储器的功能和性能, 可以分为以下两种形式。

(1) 随机存储器 (Random Access Memory, RAM): 存放当前参与运行的各种程序和数据。其特点是信息可读可写, 存取方便, 但信息不能长期保留, 断电后会丢失。

(2) 只读存储器 (Read Only Memory, ROM): 存放各种固定的程序和数据, 如开机检测程序、系统初始化程序、引导程序、监控程序等。其特点是信息固定不变, 只能读出不能重写, 关机后原存储信息不会丢失。

3. 系统总线

系统总线是 CPU 与其他部件之间传送数据、地址和控制信息的公共通道, 各部件直接用总线相连, 信号通过总线相互传送。

根据传送内容的不同, 可以将总线分成以下三种。

(1) 数据总线 (Data Bus, DB): 完成 CPU 与主存储器、CPU 与 I/O 接口之间的数据传送。数据总线一般为双向总线, 总线的宽度等于计算机的字长。

(2) 地址总线 (Address Bus, AB): 在 CPU 访问主存储器和外部设备时传送相关的地址信号。地址总线的宽度决定了 CPU 的寻址能力。

(3) 控制总线 (Control Bus, CB): 传送 CPU 对主存储器和外部设备的控制信号。

4. I/O 接口电路

I/O (Input /Output) 接口电路是微型计算机与外部设备交换信息的桥梁, 其特点如下。

(1) 接口电路由寄存器组、专用存储器和控制电路等成, 当前控制指令、通信数据以及外部设备的状态信息等分别存放在专用存储器或寄存器组中。

(2) 所有外部设备都通过各自的 I/O 接口电路连接到微型计算机的系统总线上。

(3) 接口电路的通信方式可分为并行通信和串行通信, 并行通信是将数据各位同时传送, 串行通信则是将数据一位一位地顺序传送。

5. 主机板

由 CPU、RAM、ROM、I/O 接口电路及系统总线组成的计算机装置简称为“主机”。主机的主体是主机板, 由 CPU 插座、芯片组、内存插槽、系统 BIOS、CMOS、总线扩展槽、串行、并行接口、各种跳线和一些辅助电路等构成。

6. 外存储器

由于内存存储器的容量小、存储信息易丢失等特点, 计算机中大量的数据和程序通常由外存储器来保存。使用最多的外存储器是磁盘存储器和光盘存储器。

(1) 磁盘存储器：可分为硬盘和软盘。硬盘存储器的存储容量大，通常为 40 ~ 120 GB，目前使用较多的是温切斯特硬盘机；软盘存储器常用的是 3.5 英寸双面高密度软磁盘，容量为 1.44MB，使用和携带都很方便。

(2) 光盘：比软盘存储器具有更大的存储容量，信息保存的时间长。

7. 输入/输出设备

输入/输出设备是微型计算机系统与外界通信联系的渠道，最常用的有以下设备。

(1) 键盘：用于输入数据、文本、程序和命令。目前常用的是 PC 标准键盘。

(2) 鼠标：是一种屏幕标定装置。常用的有机械式、光电式以及无线鼠标器。

(3) 显示器：能以数字、字符、图形、图像等形式显示各种设备的状态和运行结果，编辑各种程序、文件和图形等。是人机交互的重要桥梁。

(4) 打印机：可以将计算机的运行结果、信息等打印在纸上。常用的有针式打印机、喷墨打印机、激光打印机等。

1.2.2 微型计算机系统组成及其功能

如前所述，硬件系统是由电子部件和机电装置所组成的计算机实体；软件是为运行、管理和维护计算机系统或为实现某一功能而编写的各种程序的总和及其相关资料。

软件由系统软件和应用软件组成。系统软件的主要特点是简化计算机操作，支持应用程序的运行并提供服务，通常包括操作系统、实用程序和语言处理程序；应用软件是用来为用户解决某种应用问题的程序及有关的文件和资料。

常用软件的功能和特点简介如下。

(1) 操作系统 (Operating System)：是用户和计算机系统之间的接口，用户通过操作系统提供的命令调用有关程序来使用计算机。

操作系统本身又由许多程序组成，这些程序分别管理磁盘、输入/输出、CPU、内存存储器以及处理中断等。此外，各种实用程序、语言处理程序以及应用程序都在操作系统的管理和控制下运行，使计算机各个部件能够协调地按要求发挥自己的作用。操作系统通常都由生产厂家提供，例如单用户操作系统 MS-DOS，分时、多用户 UNIX 系统以及基于图形用户界面的 Windows 2000 等。

(2) 语言处理程序：计算机语言是人与计算机进行交流的工具，而语言处理程序就是处理人们采用计算机语言所编写的各类程序与计算机之间的桥梁，如汇编程序、解释程序和编译程序等。计算机能直接识别机器语言，也能识别经过编译处理的用汇编语言和高级程序设计语言编制的程序。

(3) 应用软件：是为了解决各类应用问题而编写的程序。它直接面向用户，为用户服务。例如：财务管理软件、汉字处理软件、Office 套装办公软件等。

通常，完整的微型计算机系统组成框架如图 1-2 所示。

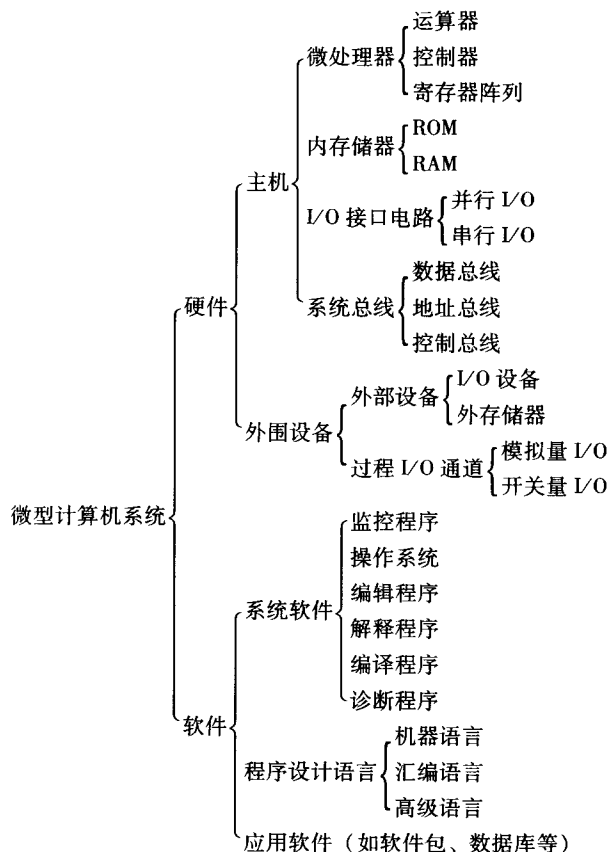


图 1-2 微型计算机系统的组成框架

1.3 计算机中的数据表示

计算机内的指令、数据、图形和声音等信息都采用二进制编码形式表示。在使用上我们把计算机中的数据分为两类：一类是用来表示量的大小的数，能够进行算术等运算；另一类是代码或编码，在计算机中用来描述某种信息。

1.3.1 常用计数制及其转换

1. 数的表示

人们最熟悉和最常用的数是十进制数，它采用0~9共10个数字符号及其进位来表示数的大小。0~9这些数字符号称为“数码”，全部数码的个数称为“基数”，用“逢基数进位”的原则进行计数，称为进位计数制。十进制数的基数是10，所以其计数原则是“逢十进一”。进位以后的数字按其所在位置的前后，将代表不同的数值，表示各位有不同的“位权”，位权与基数的关系是：位权的值等于基数的若干次幂。

例如，628.15可以展开为以下多项式：