



21世纪高校计算机应用技术系列规划教材

谭浩强 主编

# 微型计算机原理 与接口技术学习指导

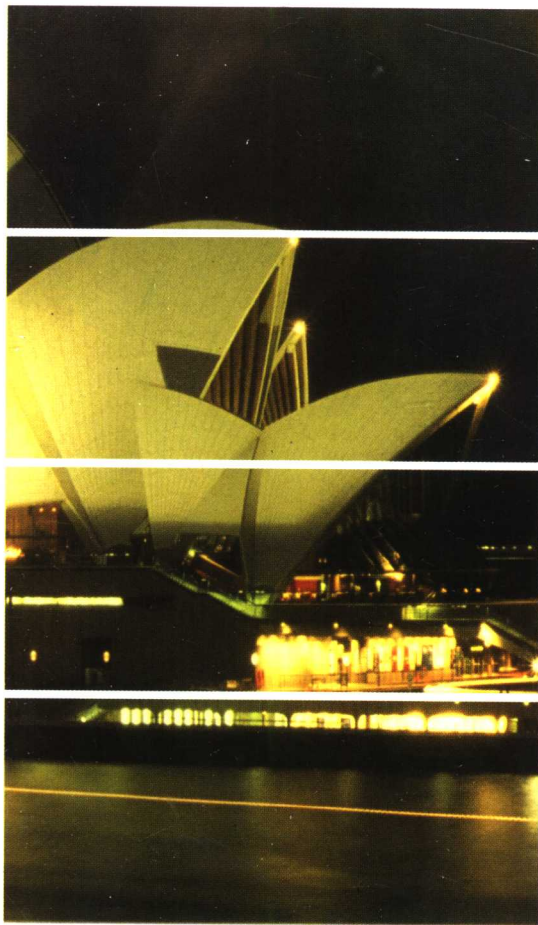
杨立 邓振杰 荆淑霞 编著

★本书为主教材的配套学习指导，  
提供相应各章的知识重点、  
例题解析、习题与解答等内容。

★书中在介绍知识重点和应用的基础上，  
给出了模拟试题和上机操作实验指导，  
供读者学习和借鉴。

★本书内容丰富，  
书中的程序经过严格的上机验证，  
每章内容有相应的学习要求和解题分析，  
实用性强。

★本书可作为大学本科应用型专业、  
高职高专学生学习使用，  
也可作为其他相关专业人员学习的参考书。



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



谭浩强 主编

21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材

内容简介

# 微型计算机原理与 接口技术学习指导

杨立 邓振杰 荆淑霞 编著

## 内 容 简 介

本书为《微型计算机原理与接口技术》教材的配套学习指导,按照教材中的微型计算机概述、典型微处理器、指令系统和汇编语言、微机总线技术、存储器系统、I/O 接口技术、中断技术、通用可编程接口芯片、人机交互设备及接口、D/A 和 A/D 转换器等 10 章知识,提供相应各章的知识重点、典型例题解析、习题与解答等内容,书中在介绍典型知识和应用的基础上,给出了模拟试题和上机操作实验指导,供读者学习和借鉴。本书内容丰富,书中的程序经过上机验证,每章内容有相应的学习要求和解题指导,实用性强,融入了作者多年的教学和实践经验及体会。

本书可作为大学本科应用型专业、高职高专学生学习《微型计算机原理与接口技术》课程的配套教材,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。

### 图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与接口技术学习指导/杨立,邓振杰,荆淑霞主编. —北京:中国铁道出版社,2004.7

(21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材)

ISBN 7-113-06067-6

I. 微… II. ①杨…②邓…③荆… III. ①微型计算机-理论-高等学校-教材-教学参考资料②微型计算机-接口-高等学校-教学参考资料 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 069455 号

书 名: 微型计算机原理与接口技术学习指导

作 者: 杨 立 邓振杰 荆淑霞

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 魏 春

责任编辑: 苏 茜 黄园园 秦绪好

封面设计: 白 雪

印 刷: 北京兴达印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12.75 字数: 298 千

版 本: 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000 册

书 号: ISBN 7-113-06067-6/TP·1268

定 价: 18.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

# 21 世纪高级计算机应用技术系列规划教材

## 编委会名单

主 任：谭浩强

副主任：陈维兴 严晓舟

委 员：（以下排名按姓氏字母的先后顺序为序）

安淑芝	安志远	侯冬梅	李雁翎	秦建中
秦绪好	宋 红	宋金珂	孙中胜	魏 春
魏善沛	熊伟建	薛淑斌	赵乃真	訾秀玲

# 丛书序言

21世纪是信息技术高度发展并且得到广泛应用的时代,信息技术深刻地改变了人类的生活、工作和思维方式。每一个人都应当学习信息技术、应用信息技术。人们平常习惯说的计算机教育其内涵实际上已经发展为信息技术教育,内容主要包括计算机和网络的基本知识和应用。

对大多数人来说,学习计算机的目的是为了利用计算机这个现代化工具去处理工作和面临的各种问题,使自己能够跟上时代前进的步伐,同时要在学习的过程中努力培养自己的信息素养,使自己具有信息时代所要求的科学素质,站在信息技术发展和应用的前列,推动我国信息技术的发展。

学习计算机课程,有两种不同的方法,一是从理论入手;一是从实际应用入手。不同的人有不同的学习内容和学习方法。大学生中的多数人将来是各行各业中的计算机应用人才。对他们来说,不仅需要解决**知道什么**,更重要的是**会做什么**。因此要以应用为目的,注重培养应用能力,大力加强实践环节,激励创新意识。

根据实际教学的需要,我们组织编写这套“**21世纪高校计算机应用技术系列规划教材**”。顾名思义,这套丛书的特点是突出应用技术,面向实际应用。在选材上,根据实际应用的需要决定内容的取舍,坚决舍弃那些现在用不到、将来也用不到的内容。在叙述方法上,采取“**提出问题——介绍解决问题的方法——归纳结论和概念**”的三部曲,这种从实际到理论、从具体到抽象、从个别到一般的方法,符合人们的认识规律,实践证明已取得了很好的效果。

本丛书采取模块化的结构,根据需要确定一批书目,也就是提供一个课程菜单供各校选用,以后根据信息技术的发展和教学的需要,不断地补充和调整。只要教学有需要,我们就组织编写新的教材,不受任何框框的限制。我们的指导思想是面向实际,面向应用,面向对象。这样比较灵活,能满足不同学校、不同专业的需要。希望各校的老师把你们的要求反映给我们,我们将会尽最大努力满足大家的要求。

本丛书可以作为大学计算机应用技术课程教材以及高职高专、成人高校和面向社会的培训班的教材,也可作为学习计算机的自学教材。

参加本丛书策划和编写工作的专家和老师们有:谭浩强、陈维兴、严晓舟、薛淑斌、秦建中、安淑芝、安志远、赵乃真、李雁翎、宋红、周永恒、熊伟建、宋金珂、陈元春、冯继生、姚怡、沈洪、沈添、李尊朝、王晓敏、侯冬梅、瞿秀玲、魏善沛、孙中胜、王丙义、程爱民、史秀璋、李振银、刘涛、李宁等。此外参加本丛书编辑和其他工作的还有:魏春、秦绪好、张艳芳、戴薇、郭晓溪、马建、姜淑静、杨东晓、于静等。对于他们的智慧、奉献和劳动表示深切的谢意。中国铁道出版社以很高的热情和效率组织了丛书的出版工作。在组织编写出版的过程中,得到全国高等院校计算机基础教育研究会和各高等院校老师的热情鼓励和支持,对此谨表衷心的感谢。

本丛书如有不足之处,请各位专家、老师和广大读者不吝指正。

谭浩强谨识

2003年2月于清华园

# 前 言

《微型计算机原理与接口技术》是工科计算机及相关专业学习微型计算机基本知识和应用技能的重要课程。本课程帮助学生掌握微型计算机的硬件组成及使用；学会运用指令系统和汇编语言进行程序设计；熟悉各种类型的接口及其应用，树立起微型计算机体系结构的基本概念，为后继计算机课程的学习及应用打好基础。

为配合课程教学及学习辅导，我们编写了与《微型计算机原理与接口技术》教材配套使用的《微型计算机原理与接口技术学习指导》，将教材中的每章知识点、典型例题解析、习题解答、实验指导等内容整合在一起，使教学内容与课外复习、学生自学、实践训练等有机联系起来。本书在编写过程中力争做到：相关概念、理论及应用以基本要求为主，突出实用的特点；在表达上层次清晰，脉络分明，易于理解；在内容的编排上，由浅入深，循序渐进，重点突出，通俗易懂。书中的参考程序仅供读者借鉴，在此基础上，应该能举一反三，开拓思路，不断创新。

本学习指导与《微型计算机原理与接口技术》教材配套使用，全书包括每章学习要点、知识重点概述、典型例题解析、教材中各章的思考题与习题解答，给出相应的解题方法和思路，并在其后给出5套模拟试题供读者练习；此外还提供课程实验指导，给出了相关实验题目，分别提出了实验目的、实验内容、实验步骤及要求等，以供读者强化实践训练，培养分析问题解决问题的能力。

本书由杨立担任主编，荆淑霞、邓振杰任副主编。各章编写的分工如下：第1、2、3、4章及模拟试题、实验指导由杨立编写；第5、6、7章由邓振杰编写；第8、9、10章由荆淑霞编写；参加本书大纲讨论和部分内容编写的还有：李京辉、曲凤娟、赵丑民、王喜斌等。全书由杨立统稿。

由于水平有限，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

2004年7月

# 目 录

第 1 章 微型计算机概述 .....	1
1-1 本章知识重点 .....	1
1-1-1 微处理器和微型计算机的基本知识 .....	1
1-1-2 计算机中的数制及其转换 .....	2
1-1-3 带符号数的表示及字符编码 .....	3
1-2 典型例题解析 .....	3
1-3 习题与解答 .....	10
第 2 章 典型微处理器 .....	14
2-1 本章知识重点 .....	14
2-1-1 微处理器的内部结构 .....	14
2-1-2 存储器的内部结构及 I/O 端口 .....	15
2-1-3 总线操作及工作方式 .....	16
2-1-4 Pentium 微处理器概述 .....	16
2-2 典型例题解析 .....	17
2-3 习题与解答 .....	24
第 3 章 指令系统与汇编语言 .....	30
3-1 本章知识重点 .....	30
3-1-1 指令系统与寻址方式 .....	30
3-1-2 汇编语言与汇编程序 .....	32
3-1-3 汇编语言的工作环境与上机步骤 .....	33
3-1-4 汇编语言程序设计 .....	34
3-1-5 DOS 功能与 BIOS 中断调用 .....	34
3-2 典型例题解析 .....	35
3-3 习题与解答 .....	44
第 4 章 微机计算机的总线技术 .....	57
4-1 本章知识重点 .....	57
4-1-1 微型计算机总线的基本概念 .....	57
4-1-2 系统总线 .....	58
4-1-3 局部总线 .....	59
4-1-4 串行总线 .....	60
4-2 典型例题解析 .....	62
4-3 习题与解答 .....	65



# 微型计算机原理与接口技术学习指导

<b>第5章 存储器系统</b> .....	73
5-1 本章知识重点.....	73
5-1-1 存储器的概念和基本结构.....	73
5-1-2 RAM与ROM.....	75
5-1-3 存储器容量与存储器的连接.....	77
5-1-4 辅助存储器.....	78
5-1-5 新型存储器技术.....	83
5-2 典型例题解析.....	85
5-3 习题与解答.....	87
<b>第6章 输入输出接口技术</b> .....	90
6-1 本章知识重点.....	90
6-1-1 输入输出接口技术的基本概念.....	90
6-1-2 CPU与外设之间的数据传送方式.....	91
6-1-3 8237A DMA控制器.....	92
6-2 典型例题解析.....	94
6-3 习题与解答.....	96
<b>第7章 中断技术</b> .....	102
7-1 本章知识重点.....	102
7-1-1 中断技术的基本概念.....	102
7-1-2 中断系统.....	103
7-1-3 中断优先权与中断管理.....	105
7-1-4 8259A可编程中断控制器的主要功能.....	106
7-2 典型例题解析.....	108
7-3 习题与解答.....	112
<b>第8章 通用可编程接口芯片</b> .....	116
8-1 本章知识重点.....	116
8-1-1 通用可编程接口芯片8255A.....	116
8-1-2 可编程串行输入/输出接口芯片8251A.....	118
8-1-3 可编程定时/计数器芯片8253.....	122
8-2 典型例题解析.....	124
8-3 习题与解答.....	127
<b>第9章 人机交互设备及接口</b> .....	133
9-1 本章知识重点.....	133
9-1-1 键盘与鼠标.....	133
9-1-2 鼠标及接口电路.....	135
9-1-3 视频显示接口.....	135
9-1-4 打印机接口.....	139



---

---

9-1-5 其他外设简介 .....	140
9-2 典型例题解析 .....	141
9-3 问题与解答 .....	142
<b>第 10 章 D/A 及 A/D 转换器 .....</b>	<b>145</b>
10-1 本章知识重点 .....	145
10-1-1 D/A 转换器的基本原理与应用 .....	145
10-1-2 A/D 转换器基本原理与应用 .....	148
10-2 典型例题解析 .....	149
10-3 习题与解答 .....	151
<b>附 1 模拟试题 .....</b>	<b>154</b>
<b>附 2 实验指导 .....</b>	<b>169</b>
<b>附 3 模拟试题参考答案 .....</b>	<b>182</b>

# 第 1 章

## 微型计算机概述

### 本章学习要点

- 微处理器的产生和发展、微处理器系统
- 微型计算机的分类、性能指标、系统组成情况及应用领域
- 计算机中的数制及其转换、无符号数和带符号数的表示方法
- ASCII 码、BCD 码、汉字编码的概念和应用

## 1-1 本章知识重点

### 1-1-1 微处理器和微型计算机的基本知识

#### 1. 微处理器的发展按照 CPU 的字长和功能特点, 经历了 6 代的演变

- (1) 第一代 (1971 年~1973 年): 4 位和 8 位低档微处理器。
- (2) 第二代 (1974 年~1977 年): 8 位中高档微处理器。
- (3) 第三代 (1978 年~1984 年): 16 位微处理器。
- (4) 第四代 (1985 年~1992 年): 32 位微处理器。
- (5) 第五代 (1993 年~1999 年): 超级 32 位 Pentium 微处理器。
- (6) 第六代 (2000 年以后): 新一代 64 位微处理器 Merced。

#### 2. 微型计算机的类别可以按照 CPU 的字长、使用形态等划分

- (1) 按照微处理器能够处理的数据字长作为分类标准, 有 4 位、8 位、16 位、32 位、64 位微型计算机。
- (2) 按照微型计算机的使用形态可分为单片微型计算机、单板微型计算机、位片式微型计算机和微型计算机系统。

#### 3. 微型计算机的应用主要可以归纳为 7 个方面

- (1) 办公自动化的应用, 如电子数据处理系统 EDP、管理信息系统 MIS、高级决策支持系统 DSS 等。
- (2) 生产过程自动化的应用, 如计算机辅助设计 CAD、计算机辅助制造 CAM、计算机集成制造系统 CIMS 等。
- (3) 数据库应用, 如科技情报检索系统、银行储户管理系统、飞机票订票系统、铁路及公路交通控制系统等。
- (4) 计算机网络应用, 如局域网 LAN、广域网 WAN、城市网 CAN 和因特网 Internet 等。



- (5) 人工智能, 如知识工程、模式识别、神经计算、专家系统和机器人等。
- (6) 计算机仿真, 如核武器的研制、大型飞机的设计、农作物生产模拟和提供仿真训练环境等。
- (7) 远程教育, 如远程传输和交互式学习, 共享教学资源形成开放式教育网络等。

#### 4. 微型计算机的系统组成包括硬件和软件两大部分

- (1) 微型计算机的硬件系统主要由 CPU、存储器、系统总线、接口电路及 I/O 设备等部件组成。
- (2) 微型计算机的软件系统主要由系统软件和应用软件组成, 包括为计算机运行工作服务的全部技术资料和各种程序。

## 1-1-2 计算机中的数制及其转换

### 1. 计算机中的数制主要有二进制、八进制、十进制和十六进制

计算机中的数制是一种利用特定符号来计数的方法, 数制所使用的相应符号称为数码, 数码的个数称为基数, 每个数码在计数制中所处的位置称为位权。

各类数制的表示一般采用在相关数字后面加写相应的英文字母作为标识。

如: B (Binary) 表示二进制数;

O (Octonary) 表示八进制数 (为了与数字 0 区别, 书写时也可用 Q 表示);

D (Decimal) 表示十进制数, 通常其后缀可以省略;

H (Hexadecimal) 表示十六进制数。

此外, 也可在相关数字的括号外面加数字下标表示。

如: 二进制数  $(110110.101)_2$ ; 八进制数  $(532.7)_8$ ; 十进制数  $(253.125)_{10}$ ; 十六进制数  $(3BE.A8)_{16}$ 。

### 2. 数制之间的相互转换按照相应的规律处理

如: 将十进制整数转换为二、八、十六进制整数, 采用“除 R 倒取余”的方法;

将十进制小数转换为二、八、十六进制小数, 采用“乘 R 顺取整”的方法;

将二、八、十六进制数转换为十进制数时, 采用“按位权展开求和”的方法;

其中 R 为计数制的基数。

将二进制数转换为八、十六进制数时, 采用“三合一”、“四合一”的方法;

将八、十六进制数转换为二进制数时, 采用“一分三”、“一分四”的方法。

### 3. 二进制数在计算机内部的表示方法称为机器数

在计算机内部, 将一个数及其符号进行数值化表示的方法称为机器数, 要完整地表示一个机器数应考虑 3 个方面的因素:

(1) 机器数的范围: 与计算机的字长有关。

(2) 机器数的符号: 采用二进制数的最高位表示, “0”代表正数, “1”代表负数。

(3) 机器数中小数点的位置: 有定点数 (约定机器中数据的小数点位置固定不变) 与浮点数 (小数点在数据中的位置可以左右移动) 之分。

### 1-1-3 带符号数的表示及字符编码

#### 1. 在计算机内部带符号数的表示有 3 种方式

- (1) 数的原码表示：用最高位表示数的符号，其余部分表示数的绝对值。
- (2) 数的反码表示：正数的反码与原码相同，负数的反码是其符号位不变，其余各位按位取反。
- (3) 数的补码表示：正数的补码与原码相同，负数的补码是其符号位不变，其余各位按位取反，最后在末尾加 1。

采用补码表示的数与机器字长有关，字长 8 位时所表示的补码范围是 $-128 \sim +127$ ，字长 16 位时所表示的补码范围是 $-32768 \sim +32767$ 。

带符号的数用补码来表示，其好处在于可以将减法运算变为加法运算，使运算更简便，容易实现。

#### 2. 计算机中对各种文字信息的符号进行加工采用目前最通用的两种字符编码

- (1) 美国信息交换标准代码 (ASCII 码)：用于给西文字符编码，包括英文字母的大小写、数字、专用字符、控制字符等。这种编码由 7 位二进制数组合而成，可以表示 128 种字符。
- (2) “二-十进制编码” (BCD 码)：专门解决用二进制数表示十进制数的问题，BCD 码有两种形式，即压缩 BCD 码 (一位十进制数采用 4 位二进制数表示) 和非压缩 BCD 码 (一位十进制数采用 8 位二进制数表示)。

#### 3. 计算机中对汉字的处理方法主要有 3 种

- (1) 汉字输入码：用于外部输入汉字，也称为外码。
- (2) 汉字机内码：是汉字处理系统内部存储、处理汉字而使用的编码，简称内码。
- (3) 汉字交换码：是汉字信息处理系统之间或通信系统之间传输信息时，对每个汉字所规定的统一编码。

## 1-2 典型例题解析

**【例 1.1】**微型计算机的发展到目前为止经历了几个时代？每个时代的特点是什么？

**【解析】**按照微型计算机的 CPU 字长和功能划分，它经历了 6 代的演变。随着科学技术的不断进步，当前微处理器的发展更为迅速，由其组成的微型计算机也在不断更新换代，这就要求我们应该及时关注计算机领域的新技术、新工艺、新材料的发展和进步。概括起来，微型计算机发展的时代划分及其特点可参见表 1-1 所示。

表 1-1 微型计算机发展的时代划分及其特点

时代划分	机器档次	特 点
第一代 (1971 年~1973 年)	4 位和 8 位低档微处理器	Intel 公司的 4 位微处理器 4004 芯片集成了 2300 多个晶体管，时钟频率为 108kHz，每秒可进行 6 万次运算，寻址空间只有 640Byte，指令系统比较简单，价格较低廉，由它组成的 MCS-4 是世界上第一台微型计算机。低档 8 位微处理器 8008 采用 PMOS 工艺，基本指令 48 条，时钟频率 500kHz，集成度为 3500 晶体管/片，以它为核心组成了 MCS-8 微型计算机



续上表

时代划分	机器档次	特 点
第二代 (1974年~1977年)	8位中高档 微处理器	8位微处理器的代表芯片是 Intel 8080, 字长 8 位, 采用 NMOS 工艺, 集成了 6000 个晶体管, 时钟频率为 2MHz, 指令系统比较完善, 寻址能力有所增强, 时钟频率高于 1MHz, 运算速度提高了一个数量级
第三代 (1978年~1984年)	16位微处理器	16位微处理器芯片 Intel 8086 采用了 HMOS 工艺, 内部集成了 29000 个晶体管, 时钟频率达 5MHz/8MHz/10MHz, 寻址空间达到 1MB, 此外还推出了其简化版本 8088。1979年, IBM 公司采用 Intel 的 8086 与 8088 作为个人计算机 IBM PC 的 CPU
第四代 (1985年~1992年)	32位微处理器	Intel 80386 微处理器集成了 27.5 万个晶体管, 时钟频率 33MHz, 数据总线和地址总线均为 32 位, 具有 4GB 的物理寻址能力。在芯片内部集成了分段存储管理部件和分页存储管理部件, 能够管理高达 64TB 的虚拟存储空间。80486 微处理器集成了 120 万个晶体管, 不仅把浮点运算部件集成进芯片内, 同时还把一个大小为 8KB 的一级高速缓冲存储器 Cache 也集成进了 CPU 芯片
第五代 (1993年~1999年)	超 级 32 位 Pentium 微处理 器	Pentium 微处理器芯片 (俗称 586) 集成了 310 万个晶体管, 采用全新的体系结构, 性能大大高于 Intel 系列其他微处理器。Pentium III 微处理器集成了 950 万个晶体管, 时钟频率为 500 MHz。新一代高性能 32 位 Pentium 4 微处理器采用了 NetBurst 的新式处理器结构, 可以更好地处理互联网用户的需求, 在数据加密、视频压缩和对等网络等方面的性能都有较大幅度的提高
第六代 (2000年以后)	新一代 64 位微 处理器 Merced	Intel 公司与 HP 公司联手开发的 64 位微处理器 Merced。Merced 采用全新的结构设计, 这种结构称为 IA-64, 是一种采用长指令字 (LIW)、指令预测、分支消除、推理装入和其他一些先进技术从程序代码提取更多并行性的全新结构

**【例 1.2】** 计算机的特点表现在哪些方面? 简述微型计算机的应用领域。

**【解析】** 通常来讲, 计算机的特点主要表现在以下 4 个方面:

- (1) 运算速度快。
- (2) 计算精度高。
- (3) 具有“记忆”和逻辑判断功能。
- (4) 能自动运行并且具备人机交互功能。

而微型计算机具有价格低廉、体积小、重量轻、功耗低、可靠性高、使用灵活等优点, 其功能也在不断增强。

微型计算机的应用已经日益深入到各行各业, 从仪器仪表和家电的智能化, 到科学计算、自动控制、办公自动化、生产自动化、数据和事务处理、计算机辅助设计、数据库应用、计算机网络应用、人工智能、计算机仿真、计算机辅助教育等各个领域均得到了广泛的应用。微型计算机在当今信息社会已经成为不可缺少的重要工具。

微型计算机的应用可以概括为以下 7 个方面, 如表 1-2 所示。

# 第 1 章 微型计算机概述

表 1-2 微型计算机的应用领域及应用特点

应用领域	应用特点
办公自动化	办公自动化是计算机、通信与自动化技术相结合的产物,也是当前最为广泛的一类应用。如进行公文编辑、报表统计、文档检索以及其他数据处理等的电子数据处理系统(EDP);用于人事管理、财务管理、计划管理、统计管理等管理信息系统(MIS);包括有数据库、知识库、模型库和方法库的高级决策支持系统(DSS),它通过对大量历史数据和当前数据的统计、分析,预测在不同对策下可能产生的结果
生产过程自动化	生产过程自动化主要采用了计算机辅助处理,如具有快速改变产品设计参数,优化设计方案,动态显示产品投影图、立体图,输出图纸等功能的计算机辅助设计CAD;根据加工过程编写数控加工程序,由程序控制数控机床来完成工件的自动加工,并能在加工过程中自动换刀及给出数据,一次自动完成多种复杂工序的计算机辅助制造CAM;集设计、制造、管理3大功能于一体的现代化工厂生产系统的计算机集成制造系统CIMS等
数据库应用	数据库是在计算机存储设备中按照某种关联方式存放的一批数据。借助数据库管理系统DBMS可对其中的数据实施控制、管理和使用。如科技情报检索系统、银行储户管理系统、飞机票订票系统等
计算机网络应用	计算机网络就是利用通信设备和线路等与不同的计算机系统互连起来,并在网络软件支持下实现资源共享和传递信息的系统。根据计算机之间距离的远近、覆盖范围的多少,有局域网LAN、广域网WAN、城市网CAN和因特网(Internet)。网络应用使人类进入了信息化社会,可以在网上浏览检索信息、下载软件、收发电子邮件(E-Mail)、传真(FAX)、传送文件(FTP)、发布公告(BBS)、参加网上会议及各种网上论坛、在网上开展电子商务和电子数据交换等
人工智能	人工智能研究目前最具有代表性的两个领域是专家系统和机器人。它采用计算机执行某些与人的智能活动有关的复杂功能,模拟人类的某些智力活动,如图形和声音的识别,推理和学习的过程,从本质上扩充了计算机能力,可以越来越多的代替或超越人类脑力劳动的某些方面
计算机仿真	计算机仿真也称为计算机模拟,这是采用编制好的程序和配备相关环境在计算机上进行的模型试验,能够大大减少投资、避免风险。例如:核武器的研制、大型飞机的设计、农作物生产模拟,用于制造训练环境,进行人员培训和教育教学等
远程教育	远程教育是建立在互联网上的一种教学环境。它以现代化的信息技术为手段,以适合远程传输和交互式学习的教学资源为教材构成开放式教育网络

**【例 1.3】**分析微型计算机的硬件组成结构,各部分的特点是什么?

**【解析】**微型计算机的硬件结构如图 1-1 所示,主要由微处理器、存储器、系统总线、接口电路及 I/O 设备等部件组成。图中各组成模块的特点分析如下:

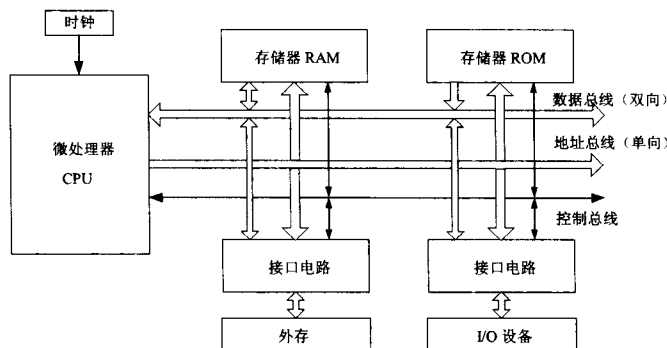


图 1-1 微型计算机的硬件结构



# 微型计算机原理与接口技术学习指导

- (1) 微处理器 (CPU): 微处理器也称为中央处理单元 CPU (Control Processing Unit), 包含有运算器、控制器、寄存器组以及总线接口部件等, 是微型计算机的核心部件。它统一协调和控制系统中的各个部件进行相关工作。一般情况下, 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”。
- (2) 主存储器: 主存储器是微型计算机中存储程序、原始数据、中间结果和最终结果等各种信息的部件。包括随机存储器 RAM 和只读存储器 ROM。
- (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。包括数据总线 DB、地址总线 AB、控制总线 CB。
- (4) 输入/输出接口电路: 也称为 I/O 电路, 它是微型计算机的 CPU、内存与外部设备之间进行信息交换的桥梁。
- (5) 外存储器: 外存储器用于保存大量的数据、文档和程序, 常用的有软磁盘、硬磁盘和光盘 3 种, 配有专用的磁盘驱动器和驱动器接口电路。
- (6) 输入/输出设备: 输入/输出设备主要完成数据及程序的输入和输出, 最常用的输入设备是键盘和鼠标, 最常用的输出设备是显示器和打印机。

**【例 1.4】**微型计算机系统主要由哪些部分组成? 各部分的主要功能和特点是什么?

**【解析】**一个完整的微型计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。

- (1) 硬件系统: 由电子部件和机电装置所组成的计算机实体, 包括: 微处理器、主存储器、系统总线、输入/输出接口电路、外部存储器、输入输出设备等。硬件的基本功能是接受计算机程序, 并在程序的控制下完成数据输入、数据处理和输出结果等任务。
- (2) 软件系统: 指为计算机运行工作服务的全部技术资料和各种程序, 包括系统软件 (如操作系统、语言处理系统、服务型程序等) 和应用软件 (如用户编写的特定程序、商品化的应用软件、套装软件等)。软件系统保证计算机硬件的功能得以充分发挥, 并为用户提供一个宽松的工作环境。

**【例 1.5】**微型计算机系统软件的主要特点是什么? 它包括哪些内容?

**【解析】**系统软件的两个主要特点是:

- (1) 通用性: 其算法和功能不依赖于特定的用户, 无论哪个应用领域都可以使用。
- (2) 基础性: 计算机中的其他软件都是在系统软件的支持下进行开发和运行的。

系统软件主要包括以下 3 个层次:

- (1) 操作系统: 操作系统是计算机硬件的第一级扩充, 也是软件中最基础的部分, 支持其他软件的开发和运行。
- (2) 语言处理系统: 在层次上介于应用软件和操作系统之间。它的功能是把高级语言程序编写的应用程序翻译成等价的机器语言程序, 而具有这种翻译功能的编译或解释程序则是在操作系统支持下运行的。
- (3) 服务型程序: 也称为支撑软件, 能对计算机实施监控、调试、故障诊断等工作, 它是进行软件开发和维护工作中经常使用的一些软件工具。例如: 支持用户录入源程序的各种编辑程序; 编译汇编语言源程序的汇编程序; 能把高级语言的源程序经编译后产生的目标程序连接起来并成为可执行程序的连接程序等。这些程序在操作系统支持下运行, 而它们又支持应用软件的开发和维护。

**【例 1.6】**将十进制整数  $(158.625)_{10}$  分别转化为二进制数、八进制数、十六进制数和压缩 BCD 数。

**【解析】**本题是处理如何将计算机内采用的计数制进行相互转换，其基本的操作原理是按照转换方法将给定的十进制数的整数和小数部分分别进行转换。

(1) 十进制整数转换为二进制整数的方法是：采用基数 2 连续去除该十进制整数，直至商等于“0”为止，然后逆序排列余数，就可以得到与该十进制整数相应的二进制整数各位的系数值。

十进制小数转换为二进制小数的方法是：连续用基数 2 去乘以该十进制小数，直至乘积的小数部分等于“0”，然后顺序排列每次乘积的整数部分，就可以得到与该十进制小数相应的二进制小数各位的系数。

按照转换规律，本题给定的十进制数  $(158.625)_{10}$  的整数部分采用“除 2 倒取余”的方法进行转换，过程如下：

2	158	
2	79	余数为 0
2	39	余数为 1
2	19	余数为 1
2	9	余数为 1
2	4	余数为 1
2	2	余数为 0
2	1	余数为 0
	0	余数为 1

十进制数  $(158.625)_{10}$  的小数部分采用“乘 2 顺取整”的方法进行转换，过程如下：

$0.625 \times 2 = 1.25$	取整数位 1
$0.25 \times 2 = 0.5$	取整数位 0
$0.5 \times 2 = 1.0$	取整数位 1

在进行小数部分转换时，若出现乘积的小数部分一直不为“0”，则可以根据计算精度的要求截取一定的位数即可。

两者组合后可得十进制数  $(158.625)_{10}$  转换为二进制数的最终结果：

$$(158.625)_{10} = (10011110.101)_2$$

(2) 同理，十进制数转换为八进制或十六进制数时，可以参照十进制数转换为二进制数的对应方法来处理，不同之处在于基数换为 8 或 16。

十进制数  $(158.625)_{10}$  的整数部分转换为八进制整数，采用“除 8 倒取余”的方法进行转换，过程如下：

8	158	
8	19	余数为 6
8	2	余数为 3
	0	余数为 2

十进制数  $(158.625)_{10}$  的小数部分采用“乘 8 顺取整”的方法进行转换，过





程如下:

$$0.625 \times 8 = 5.000 \quad \text{取整数位 } 5$$

两者组合后可得十进制数  $(158.625)_{10}$  转换为八进制数的最终结果:

$$(158.625)_{10} = (236.5)_8$$

- (3) 十进制数  $(158.625)_{10}$  的整数部分转换为十六进制整数。按照转换规律, 采用“除 16 倒取余”的方法进行转换, 过程如下:

$$\begin{array}{r}
 16 \overline{) 158} \\
 \underline{16 \overline{) 9}} \\
 0
 \end{array}$$

余数为 14 (十六进制数为 E)  
余数为 9

十进制数  $(158.625)_{10}$  的小数部分采用“乘 16 顺取整”的方法进行转换, 过程如下:

$$0.625 \times 16 = 10.000 \quad \text{取整数位 } 10 \text{ (十六进制数为 A)}$$

两者组合后可得十进制数  $(158.625)_{10}$  转换为十六进制数的最终结果:

$$(158.625)_{10} = (9E.A)_{16}$$

- (4) 十进制数转换为压缩 BCD 数时, 将每一位十进制数用 4 位二进制数表示即可。

$$\begin{array}{cccccc}
 1 & 5 & 8. & 6 & 2 & 5 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 0001 & 0101 & 1000. & 0110 & 0010 & 0101
 \end{array}$$

$$\text{所以: } (158.625)_{10} = (101011000.011000100101)_{\text{BCD}}$$

**【例 1.7】** 将二进制数  $(1001.11001)_2$  分别转换为十进制数、八进制数和十六进制数。

**【解析】** 二进制数是计算机内部进行数值处理的基本数制, 它可以按照转换规律分别转换为其他计数制。

- (1) 二进制数转换为十进制数时, 用其各位所对应的系数 1 (系数为 0 时可以不计算) 来乘以基数为 2 的相应位权, 依次求和后就可以得到与二进制数相对应的十进制数。

本题中给定的二进制数转换为十进制数的过程如下:

$$\begin{aligned}
 (1001.11001)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-5} \\
 &= 8 + 1 + 0.5 + 0.25 + 0.03125 \\
 &= (9.78125)_{10}
 \end{aligned}$$

- (2) 二进制数转化为八进制数的方法是“三合一”。

整数部分: 自右向左三位一组, 不够位时补 0, 每组对应一个八进制数码。

小数部分: 自左向右三位一组, 不够位时补 0, 每组对应一个八进制数码。

本题中给定的二进制数转换为八进制数的过程如下:

$$\begin{array}{cccc}
 001 & 001. & 110 & 010 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 1 & 1. & 6 & 2
 \end{array}$$

$$\text{所以, } (1001.11001)_2 = (11.62)_8$$

- (3) 二进制数转化为十六进制数的方法是“四合一”。

整数部分: 自右向左四位一组, 不够位时补 0, 每组对应一个十六进制数码。