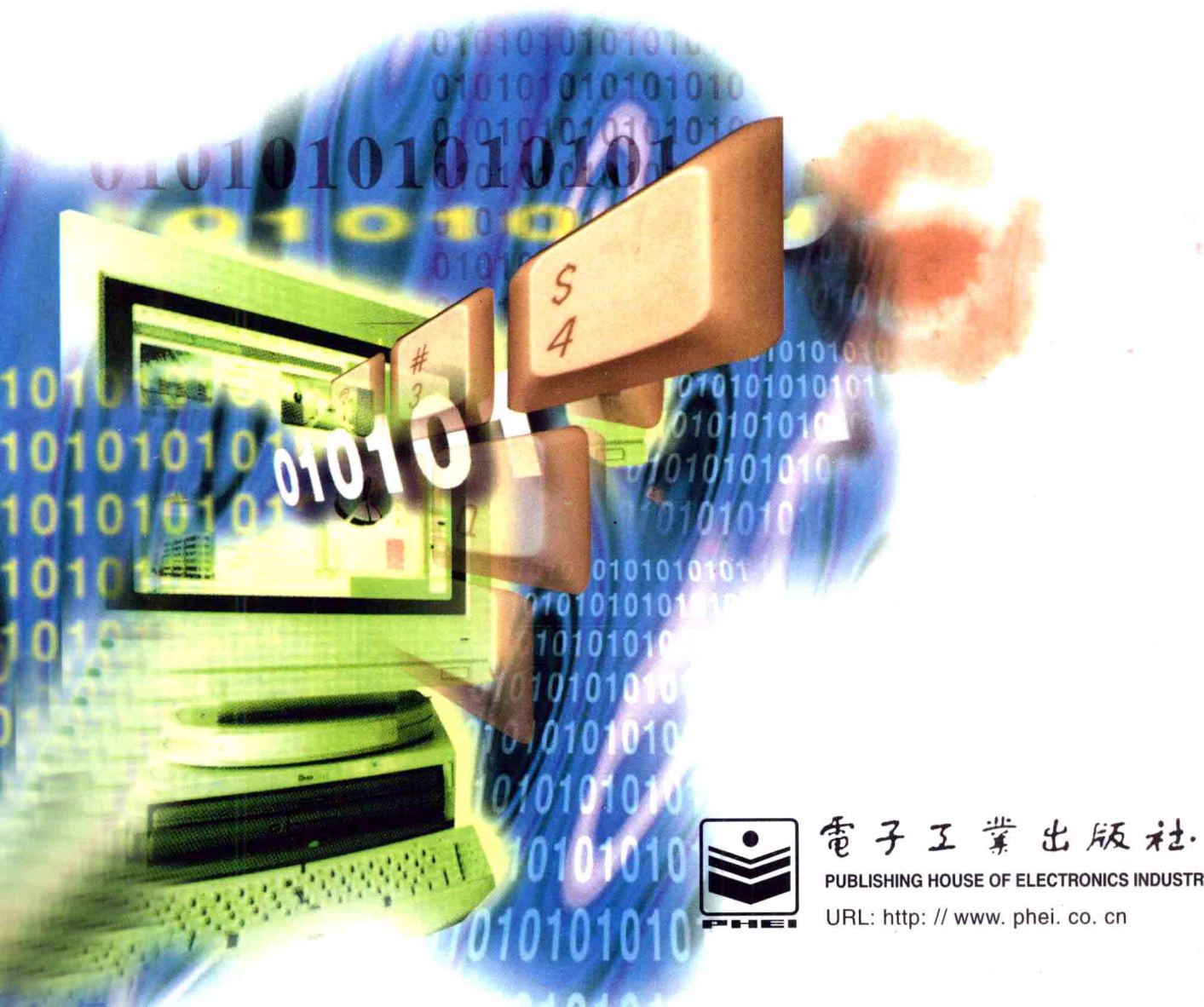


高等专科学校规划教材

中国计算机学会大专教育学会推荐出版

# 微型机原理 与应用

陆鑫 罗克露 徐洁 编  
朱怀芳 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.co.cn>

高等专科学校规划教材

# 微型机原理与应用

陆 鑫 罗克露 徐 洁 编

朱怀芳 主审

电子工业出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

## 内 容 简 介

本书以 Intel 80x86 微处理器组成的 PC 系列微机为背景,介绍微型计算机的组成原理、接口技术及其典型应用。全书正文共分九章,内容包括微型机系统概论、Intel 80x86 微处理器、存储器系统、I/O 接口基础、中断系统、DMA 系统、可编程接口芯片、总线系统及常规外设系统等。每章末还备有习题,帮助理解和巩固所学内容。

本书内容丰富、结构清晰,并突出了基本知识与典型应用的结合,适合于作为计算机专业的大专生教材,也可作为其他专业的本科生或研究生学习微型机原理与应用方面课程的教材。

丛 书 名: 高等专科学校规划教材

书 名: 微型机原理与应用

编 者: 陆鑫 罗克露 徐洁

审 校 者: 朱怀芳

责任编辑: 张凤鹏

特约编辑: 天马

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 冶金工业出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.co.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 422.4 千字

版 次: 1997 年 9 月第 1 版 1998 年 7 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4054-9  
G·329

定 价: 20.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换  
版权所有·翻印必究

# 出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作的有关规定,在电子工业部教材办的组织与指导下,按照教材建设适应“三个面向”的需要和贯彻国家教委关于“以全面提高教材质量水平为中心、保证重点教材,保持教材相对稳定,适当扩大教材品种,逐步完善教材配套”的精神,大专计算机专业教材编审委员会与中国计算机学会教育专业委员会大专教育学会密切合作,于1986~1995年先后完成了两轮大专计算机专业教材的编审与出版工作,共出版教材48种,从而较好地解决了全国高等学校大专层次计算机专业教材需求问题。

为及时使教材内容更适应计算机科学与技术飞速发展的需要以及在管理上适应国家实施“双休日”后的教学安排;在速度上适应市场经济发展形势的需要,在电子工业部教材办的指导下,大专计算机专业教材编委会、中国计算机学会大专教育学会与电子工业出版社密切合作,从1994年7月起经过两年的努力制定了1996~2000年大专计算机专业教材编审出版规划。

本书就是规划中配套教材之一。

这批书稿都是通过教学实践,从师生反映较好的讲义中经学校选报,编委会评选择优推荐或认真遴选主编人,进行约编的。广大编审者,编委和出版社编辑为确保教材质量和如期出版,作出了不懈的努力。

限于水平和经验,编审与出版工作中的缺点和不足在所难免,望使用学校和广大师生提出批评建议。

**中国计算机学会教育委员会大专教育学会  
电子工业出版社**

**附:**先后参加全国大专计算机教材编审工作和参加全国大专计算机教育学会学术活动的学校名单:

上海科技高等专科学校	北京广播电视大学
上海第二工业大学	天津职业技术师范学院
上海科技大学	天津市计算机研究所职工大学
上海机械高等专科学校	山西大众机械厂职工大学
上海化工高等专科学校	河北邯郸大学
复旦大学	沈阳机电专科学校
南京大学	北京燕山职工大学
上海交通大学	国营 761 厂职工大学
南京航空航天大学	山西太原市太原大学
扬州大学工学院	大连师范专科学校
济南交通专科学校	江苏无锡江南大学
山东大学	上海轻工专科学校
苏州市职工大学	上海仪表职工大学
国营 734 厂职工大学	常州电子职工大学
南京动力高等专科学校	国营 774 厂职工大学
南京机械高等专科学校	西安电子科技大学
南京金陵职业大学	电子科技大学
南京建筑工程学院	河南新乡机械专科学校
长春大学	河南洛阳大学
哈尔滨工业大学	郑州粮食学院
南京理工大学	江汉大学
上海冶金高等专科学校	武钢职工大学
杭州电子工业学院	湖北襄樊大学
上海电视大学	郑州纺织机电专科学校
吉林电气化专科学校	河北张家口大学
连云港化学矿业专科学校	河南新乡纺织职工大学
电子工业部第 47 研究所职工大学	河南新乡市平原大学
福建漳州大学	河南安阳大学
扬州工业专科学校	河南洛阳建材专科学校
连云港职工大学	开封大学
沈阳黄金学院	湖北宜昌职业大学
鞍钢职工工学院	中南工业大学
天津商学院	国防科技大学
国营 738 厂职工大学	湖南大学

湖南计算机高等专科学校  
中国保险管理干部学院  
湖南税务高等专科学校  
湖南二轻职工大学  
湖南科技大学  
湖南怀化师范专科学校  
湘穗电脑学院  
湖南纺织专科学校  
湖南邵阳工业专科学校  
湖南湘潭机电专科学校  
湖南株洲大学  
湖南岳阳大学  
湖南商业专科学校  
长沙大学  
长沙基础大学

湖南零陵师范专科学校  
湖北鄂州职业大学  
湖北十堰大学  
贵阳建筑大学  
广东佛山大学  
广东韶关大学  
西北工业大学  
北京理工大学  
华中工学院汉口分院  
烟台大学计算机系  
安徽省安庆石油化工总厂职工大学  
湖北沙市卫生职工医学院  
化工部石家庄管理干部学院  
西安市西北电业职工大学  
湖南邵阳师范专科学校

# 前 言

微型机原理与应用是计算机专业一门重要的专业基础课,通过该课程的学习,可使学生获得微型计算机的基本组成原理与接口技术知识,并具备微机应用系统软硬件开发与设计能力。

本书是严格按照全国工科电子类计算机专业教学指导委员会的“九五”规划的教材要求而编写的,它以 Intel 80x86 微处理器组成的 PC 系列微机为背景,介绍微型计算机的组成原理、接口技术及其典型应用。全书分九章,内容包括微型机系统概论、Intel 80x86 微处理器、存储器系统、I/O 接口基础、中断系统、DMA 系统、可编程接口芯片、总线系统及常规外设系统等。由于本课程又是一门实践性很强的课程,在学习教材的同时,还可安排一定学时数的上机实验,以培养学生对微机系统的实际理解与动手能力。

本书同时也是根据编者多年从事计算机专业本科与大专生微型机原理与接口课程的教学实践而写成的。在编写过程中,遵循大专教材的特点,注重基本知识与典型应用的介绍;深入浅出、概念清楚、重点突出,以实例帮助理解;取材尽可能反映微型机的新技术与新知识,以适应微型机不断发展的形势。本书适合于作为计算机专业的大专生教材,也可作为其他专业的本科生或研究生学习微型机原理与应用方面课程的教材。本书责任编辑 唐俊杰。

本书的第一、二、三章由陆鑫编写,第四、六、七章由徐洁编写,第五、八、九章由罗克露编写,陆鑫负责全书统稿。

西南交通大学计算机学院朱怀芳教授在百忙中,仔细审阅了本书,并提出了非常宝贵的意见,特此表示深深的谢意。本书的编写工作始终得到电子科技大学计算机学院刘乃琦教授的关心与支持,在此表示由衷的感谢,同时也对为本书出版工作付出辛勤劳动的责任编辑表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,编写时间紧迫,书中错误之处难免,恳请读者指正。

编 者  
一九九六年十一月

# 目 录

<b>第一章 微型机系统概论</b> .....	(1)
<b>第一节 微处理器与微机系统基本概念</b> .....	(1)
一、微处理器、微型计算机、微型计算机系统 .....	(1)
二、微处理器、微型机、微机系统之间的关系 .....	(1)
三、微型机分类 .....	(2)
四、微机系统的主要技术指标 .....	(3)
<b>第二节 INTEL 微处理器的发展概况</b> .....	(4)
<b>第三节 微机的基本组成与配置</b> .....	(5)
一、微机硬件系统组成 .....	(5)
二、微机硬件系统的典型配置 .....	(6)
<b>习题</b> .....	(8)
<b>第二章 INTEL 80x86 微处理器</b> .....	(10)
<b>第一节 8086/8088 微处理器</b> .....	(10)
一、8086/8088 内部结构 .....	(10)
二、8086/8088 引脚功能 .....	(15)
三、8086/8088 总线操作与时序 .....	(20)
<b>第二节 80x86 高档微处理器</b> .....	(24)
一、80486 概述 .....	(24)
二、80486 的功能结构 .....	(25)
三、80486 的引脚信号 .....	(33)
四、80486 的工作方式 .....	(36)
五、Pentium 微处理器 .....	(41)
<b>第三节 80486 指令系统</b> .....	(44)
一、80486 寻址方式 .....	(44)
二、80486 数据类型 .....	(47)
三、80486 指令系统简介 .....	(48)
<b>习题</b> .....	(56)
<b>第三章 半导体存储器及接口</b> .....	(58)
<b>第一节 概述</b> .....	(58)
一、存储器的分类 .....	(58)
二、主存储器的基本组成 .....	(59)
三、存储器系统的层次结构 .....	(60)
<b>第二节 半导体存储器及接口</b> .....	(61)
一、随机存取存储器 RAM .....	(61)
二、只读存储器 ROM .....	(64)
三、存储器与 CPU 的接口 .....	(66)
<b>第三节 PC 内存的分配和使用</b> .....	(68)



一、PC 内存空间分配 .....	(68)
二、PC 内存的使用 .....	(71)
<b>第四节 高速缓存系统</b> .....	<b>(72)</b>
一、概述 .....	(72)
二、高速缓存系统的结构 .....	(74)
三、高速缓存数据的一致性 .....	(77)
习题 .....	(79)
<b>第四章 PC 系列微机 I/O 接口基础</b> .....	<b>(81)</b>
<b>第一节 概述</b> .....	<b>(81)</b>
一、I/O 接口的基本概念 .....	(81)
二、I/O 接口的功能与分类 .....	(82)
三、I/O 接口的端口寻址 .....	(83)
四、I/O 接口的控制方式 .....	(84)
<b>第二节 PC 微机的 I/O 端口</b> .....	<b>(88)</b>
一、I/O 端口的地址布局 .....	(88)
二、I/O 端口的地址译码 .....	(89)
三、I/O 端口的指令操作 .....	(90)
<b>第三节 PC 微机 I/O 接口配置</b> .....	<b>(91)</b>
一、I/O 接口芯片 .....	(91)
二、I/O 接口卡 .....	(93)
习题 .....	(94)
<b>第五章 PC 系列微机中断系统</b> .....	<b>(95)</b>
<b>第一节 概述</b> .....	<b>(95)</b>
一、中断的基本概念 .....	(95)
二、中断的优先权与嵌套 .....	(96)
三、中断的处理过程 .....	(99)
<b>第二节 PC 微机中断系统机制</b> .....	<b>(100)</b>
一、中断源类型 .....	(101)
二、中断控制逻辑 .....	(106)
三、中断向量表的作用与初始化 .....	(107)
<b>第三节 中断控制器</b> .....	<b>(111)</b>
一、8259A 中断控制器的结构 .....	(111)
二、8259A 中断控制器的编程 .....	(114)
三、82380 中断控制器 PIC .....	(124)
<b>第四节 中断应用</b> .....	<b>(126)</b>
一、外部中断及应用实例 .....	(126)
二、ROM BIOS 中断及应用实例 .....	(130)
三、系统调用中断及应用实例 .....	(133)
习题 .....	(137)
<b>第六章 PC 系列微机 DMA 系统</b> .....	<b>(139)</b>
<b>第一节 概述</b> .....	<b>(139)</b>
一、DMA 传送原理 .....	(139)

二、PC 微机的 DMA 控制器	(142)
第二节 8237DMA 控制器及应用	(142)
一、8237DMA 控制器的结构	(143)
二、DMA 控制器的编程	(146)
三、PC 机的 DMA 页面地址寄存器	(151)
四、DMA 控制器的应用实例	(152)
第三节 82380 中的 DMA 控制器	(154)
一、DMA 控制器的结构及接口信号	(155)
二、DMA 控制器的内部寄存器	(156)
三、82380DMA 控制器与 8237 的兼容性	(163)
习题	(164)
<b>第七章 可编程接口芯片及应用</b>	<b>(165)</b>
第一节 并行接口芯片 8255A 及应用	(165)
一、8255A 的结构与引脚	(165)
二、8255A 的工作方式	(167)
三、8255A 的应用实例	(172)
第二节 定时/计数器接口芯片 8253 及应用	(177)
一、8253 的结构与引脚	(177)
二、8253 的工作方式及初始化	(180)
三、8253 的应用实例	(185)
第三节 串行接口芯片 8251A 及应用	(187)
一、串行通信概述	(187)
二、8251A 的结构与引脚	(191)
三、8251A 的编程	(194)
四、8251A 的应用实例	(197)
习题	(200)
<b>第八章 总线</b>	<b>(202)</b>
第一节 概述	(202)
一、基本概念	(202)
二、总线标准	(205)
第二节 系统总线	(208)
一、ISA 总线	(208)
二、EISA 总线	(213)
三、VESA 总线	(215)
四、PCI 总线	(216)
第三节 外部通信总线	(219)
一、RS-232C 串行通信总线	(219)
二、CENTRONIC 打印机总线	(223)
三、SCSI 小型计算机接口总线	(225)
习题	(226)
<b>第九章 微机常规外设子系统</b>	<b>(227)</b>
第一节 视频子系统	(227)

一、视频子系统概述 .....	(227)
二、视频显示原理 .....	(230)
三、VGA 视频卡 .....	(233)
<b>第二节 磁盘子系统</b> .....	<b>(237)</b>
一、软盘 .....	(237)
二、硬盘 .....	(243)
三、CD-ROM 光盘 .....	(248)
<b>习题</b> .....	<b>(249)</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>(250)</b>

# 第一章 微型机系统概论

## 第一节 微处理器与微机系统基本概念

微型计算机同普通计算机一样,都是由运算器、控制器、存储器、输入设备以及输出设备五大部分组成。通常把运算器和控制器合称为中央处理器(CPU)。输入设备、输出设备和外存储器统称为外部设备。中央处理器和内存储器则合称为主机。

### 一、微处理器、微型计算机、微型计算机系统

随着大规模集成电路的发展,一块集成电路芯片可以包含几十万到几百万个晶体管电路,计算机的大部分功能电路都可以集成在一个芯片内,这就出现了所谓的微处理器芯片。以微处理器芯片为核心构成的计算机就是微型计算机。

#### 1. 微处理器

微处理器是一个由算术逻辑运算单元、控制器单元、寄存器组以及内部系统总线等单元组成的大规模集成电路芯片,它具有 CPU 的全部功能。因此,微处理器通常又简称为 CPU。

#### 2. 微型计算机

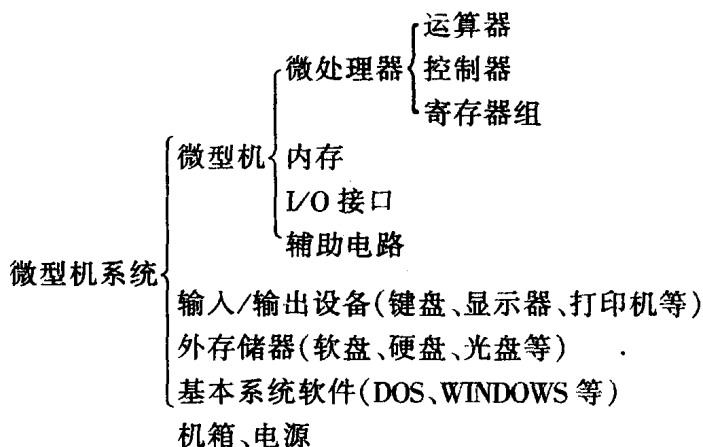
微型计算机是以微处理器芯片为核心,配上内存芯片、I/O 接口电路以及相应的辅助电路构成的装置,它又简称为微型机。

#### 3. 微型计算机系统

微型计算机系统是以微型计算机为主体,配上输入设备、输出设备、外存储器设备、电源机箱以及基本系统软件组成的系统,它又简称为微机系统。

### 二、微处理器、微型机、微机系统之间的关系

微处理器、微型机和微型机系统之间的关系表示如下。



### 三、微型机分类

微型计算机可以从不同角度分类如下。

#### (一) 按组装形式和系统规模分类

##### 1. 单片机

单片机是一种将 CPU 单元、部分存储器单元、部分 I/O 接口单元以及内部系统总线等单元集成在一片大规模集成电路芯片内的计算机。它具有完整的微型计算机的功能。随着集成电路的发展,近年来推出的高档单片机除了增强基本微机功能以外,还集成了一些特殊功能单元,如 A/D、D/A 转换器, DMA 控制器, 通信控制器等。单片机具有体积小、可靠性高、成本低等特点,广泛应用于仪器、仪表、家电、工业控制等领域。

##### 2. 单板机

单板机是一种将微处理器、存储器、I/O 接口电路,简单外设(键盘、数码显示器)以及监控程序固件(PROM)等部件安装在一块印制电路板上构成的计算机。单板机具有结构紧凑、使用简单、成本低等特点。常应用于工业控制以及教学实验等领域。

##### 3. 个人计算机(PC机)

PC 机是一种将一块主机主板(含有微处理器、内存、I/O 接口等芯片)、若干 I/O 接口卡、外部存储器、电源等部件组装在一个机箱内,并配置显示器、键盘、打印机等基本外部设备所组成的计算机系统。PC 机具有功能强、配置灵活、软件丰富等特点,广泛应用于办公、商业、科研等许多领域,它是一种使用最普及的微机。

#### (二) 按微处理器位数分类

微处理器的处理位数是由运算器的并行处理二进制位数决定的。具有不同处理位数的微处理器,其性能不同,处理器位数越多,性能就越强。

##### 1. 8 位微机

以 8 位微处理器为核心的微机。如早期的 Z80 单板机、IBM 最初的 PC 个人计算机、MCS-51 系列单片机等。8 位微机主要应用于字符信息处理、简单的工业控制等领域。它在硬件方面有广泛的芯片与设备支持,软件方面也有丰富的应用。但是 8 位微机无法胜任高速运算和大容量的数据处理。

##### 2. 16 位微机

以 16 位微处理器为核心的微机。如 PC/AT 个人计算机、MCS-96 单片机等。16 位微机比 8 位微机具有更高的运算速度,更强的处理功能,并可用于实时的多任务处理,因而应用领域更加广泛。

##### 3. 32 位微机

以 32 位微处理器为核心的微机。如 PC386、PC486 等个人计算机以及 MCS-960 单片机等。目前,32 位微机的功能已达到并超过为早期的小型机,它能综合处理数字、图形、图像、声音等多媒体信息。广泛应用于数据处理、科学计算、CAD/CAM、实时控制、多媒体等多种领域。

##### 4. 64 位微机

以 64 位微处理器为核心的微机。如 Pentium、Pentium Pro 等。由这类微处理器组成的微机是迄今速度最快、功能最强的微机,其性能大大超过了 PC486 微机。

## 四、微机系统的主要技术指标

衡量一台微型机性能的优劣,主要由它的系统结构、硬件组成、系统总线、外部设备以及软件配置等因素来决定。具体体现在以下几个主要技术指标上。

### 1. 字长

微型机的字长是指微处理器内部一次可以并行处理二进制代码的位数。它与微处理器内部寄存器以及 CPU 内部数据总线宽度是一致的,字长越长,所表示的数据精度就越高。在完成同样精度的运算时,字长较长的微处理器比字长较短的微处理器运算速度快。大多数微处理器内部的数据总线与微处理器的外部数据引脚宽度是相同的,但也有少数例外,如 Intel 8088 微处理器内部数据总线为 16 位,而芯片外部数据引脚只有 8 位,Intel 80386sx 微处理器内部为 32 位数据总线而外部数据引脚为 16 位。对这类芯片仍然以它们的内部数据总线宽度为字长,但把它们称作“准××位”芯片。如 8088 被称为“准 16 位”微处理器芯片,80386sx 被称作“准 32 位”微处理器芯片。

### 2. 存储容量

存储容量是衡量微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(BYTE),16 位二进制代码称为一个字(WORD),把 32 位二进制代码称为一个双字(DWORD)。存储器容量一般以字节为最基本的计量单位。一个字节记为 1B,1024 个字节记为 1KB,1024K 字节记为 1MB,1024M 字节记为 1GB,而 1024G 字节记为 1TB。

即  $1\text{KB}=1024\text{B}$   
 $1\text{MB}=1024\text{KB}$   
 $1\text{GB}=1024\text{MB}$   
 $1\text{TB}=1024\text{GB}$

PC 微机内存容量一般配置为几百 KB 到几十 MB,能配置的最大内存容量受限于微处理器所支持的物理地址空间范围。一个微机系统内存的实际配置则根据其用途、成本、价格等多种因素来决定。

### 3. 指令执行时间

指令执行时间是指计算机执行一条指令所需的平均时间,其长短反映了计算机执行一条指令运行速度的快慢。它一方面决定于微处理器工作时钟频率,另一方面又取决于计算机指令系统的设计、CPU 的体系结构等。微处理器工作时钟频率指标,可表示为多少兆赫兹即 MHz,微处理器指令执行速度指标,则表示为每秒运行多少百万条指令 MIPS (Millions of Instructions Per Second)。目前,32 位微处理器的指令执行速度均可达 5MIPS 以上,工作时钟频率可达 40MHz 以上,大多数指令的执行时间仅需一个时钟周期。

除了指令执行时间外,指令系统的指令功能和数量,也是衡量计算机性能的因素。例如低档微处理器没有乘除法运算指令,这种微处理器执行乘除法运算需编程处理,其速度自然比具有乘除运算指令的微处理器要慢得多。

### 4. 系统总线

系统总线是连接微机系统各功能部件的公共数据通道。其性能直接关系到微机系统的整体性能。系统总线的性能主要表现为它所支持的数据传送位数和总线工作时钟频率。数据传送位数越宽,总线工作时钟频率越高,则系统总线的信息吞吐率就越高,微机系统的性能就越强。目前,微机系统采用了多种系统总线标准,如 ISA、EISA、VESA、PCI 等,它们分别为 16 位

和 32 位的系统总线标准,其性能依次增强。

### 5. 外部设备配置

在微机系统中,外部设备占据了重要的地位。计算机信息的输入、输出、存储都必须由外设来完成。微机系统一般都配置了显示器、键盘、鼠标、硬盘驱动器、软盘驱动器等常规基本外设,根据用户需要,还可选配光盘驱动器、打印机、网卡等外设。微机系统所配置的外设,其速度快慢、容量大小、分辨率多少等技术指标都影响着微机系统的整体性能。

### 6. 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。微机硬件系统,仅是一个裸机,它本身并不能运行,若要运行必须有基本的系统软件支持,如 DOS、WINDOWS 等操作系统。系统软件配置是否齐全,软件功能强弱,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得到充分发挥的重要因素。

## 第二节 INTEL 微处理器的发展概况

1971 年,Intel 公司推出了世界上第一片微处理器芯片 4004,拉开了计算机革命的序幕,将计算机从科学家的实验室转移到了个人手中。这种微处理器芯片为 4 位处理器,片内集成了 2100 个晶体管,指令执行速度很慢,仅为 0.06MIPS,工作时钟频率不到 1MHz。

为了提高微处理器性能,Intel 公司于 1972 年推出了 8008 芯片。它是 4004 的翻版,但数据总线为 8 位。代表了 8 位微处理器时代的开始。

两年后,Intel 8080/Intel 8085 芯片先后被推出,它已被设计成为一个通用的 8 位微处理器,并开始广泛使用。

1978 年,Intel 8086 微处理器芯片出现,它成为微处理器发展史上的一个里程碑。8086 是 Intel 公司的第一个 16 位微处理器,并且是 80x86 系列的第一个成员,该微处理器集成了 29000 多个晶体管,具有 16 位片内数据总线,工作时钟频率为 4MHz~8MHz,指令执行速度达 0.75MIPS。

1979 年,Intel 8086 微处理器芯片的兼容版本 Intel 8088 芯片被推出,该芯片内部结构与 8086 基本相同,但芯片的外部数据总线引脚为 8 位,这可以简化系统设计和降低成本。8088 微处理器是 IBM 为它初期的 PC 机所选用的芯片。它的广泛使用使之不仅成为工业标准,而且成为世界标准结构。IBM PC 机使用 4.77MHz 主频时钟,并采用支持 8 位数据传输的 PC 总线标准。

1982 年,增强型的 16 位微处理器 Intel 80286 出现,该芯片集成了 13.4 万个晶体管,工作时钟频率为 8MHz~10MHz,指令平均执行速度为 1.5MIPS。该处理器内部采用了存储管理部件,使得系统有限资源能用于多任务软件。如 IBM PC/AT 机,采用 80286 作为处理器,工作时钟主频为 8MHz,并采用支持 16 位数据传输的 ISA 总线标准。

1985 年,为了支持图形用户接口(GUI),Intel 公司推出了 80386 微处理器。它是 80x86 系列的第一个 32 位微处理器,该芯片集成有 27.5 万个晶体管,工作时钟频率达 16MHz~40MHz,指令平均执行速度为 5MIPS。80386 微处理器支持三种工作方式,特别是保护方式,可以允许运行更复杂的多任务程序,而彼此不会互相影响。同样,PC386 机采用 80386 芯片作为微处理器,并采用支持 32 位数据传输的 EISA 总线标准或微通道标准,其总线数据传送速度达每秒 33MB,可以支持高速的外部设备和海量存储器。

1989年,高档的32位微处理器 Intel 80486 被推出,它不但增强了 80386 处理器的功能,而且把浮点运算协处理器、高速缓存及其控制器部件与 CPU 处理器部件一起集成到同一个芯片上。该芯片集成了 120 万个晶体管,工作时钟频率达 50MHz~100MHz。在 50MHz 主频下,指令平均执行速度为 41MIPS。为了充分利用该微处理器的功能,PC 机系统开始采用 32 位的局部总线,用于高速图形显示和数据存储器通信,这种新的高速总线称作外围部件互连局部总线(PCI),其总线数据传送速度高达每秒 132MB。

1993年,64位微处理器芯片 Pentium 被推出。它的命令方法打破了以顺序 Intel 80x86 为编号的传统方法。该微处理器芯片采用一些最新的设计技术,如双执行部件、超标量体系结构、集成的浮点部件、分离的程序与数据高速缓存、64位数据总线等。Pentium 微处理器芯片集成了 310 万个晶体管,工作时钟主频为 66MHz~200MHz。在 66MHz 主频下,指令平均执行速度可达 112MIPS。同样,Pentium 机也采用了 PCI 局部总线标准,其性能超过目前所有的 PC 微机。

### 第三节 微机的基本组成与配置

#### 一、微机硬件系统组成

微机硬件系统是指构成一台微型计算机所有功能部件的装置组合,其基本组成如图 1-1 所示。

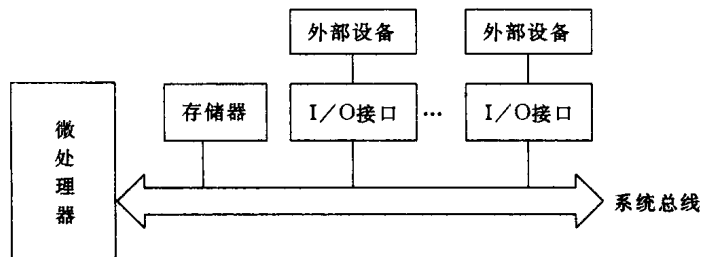


图 1-1 微机硬件系统组成

##### 1. 微处理器

微处理器是一个集成了中央处理器(CPU)的大规模集成电路芯片,内部包括运算器、控制器和寄存器组三个主要单元。运算器的功能是完成数据的算术运算和逻辑运算操作。控制器由指令指针寄存器、指令译码器和控制电路组成,它的功能是根据指令译码给出的操作,对微处理器的各单元发出相应的控制,使它们相互协调工作,从而完成整个微机系统的控制。寄存器组则是用来存放 CPU 频繁使用的数据和地址信息,这样可加快 CPU 访问信息的速度。

##### 2. 存储器

存储器是微机存放和记忆程序和数据的装置。它由许多存储单元构成。每一个存储单元可以存放和记忆一个信息代码。为了便于对存储单元进行访问,所有的存储单元按顺序编号,这些编号就称为存储单元地址。若 CPU 要存取某存储单元的内容时,首先提供存储单元的地址,存储器根据该地址进行访问,选中存储单元后,便可以进行信息的存取。通常把位于主机内部的用于暂时存放程序和数据的存储器称为内存,也称为主存。位于主机外部的用于存放大量信息的存储器则称为外存。



### 3. 输入/输出设备和 I/O 接口

输入输出设备是微机系统的重要组成部分。输入设备是将外界信息(如数据、程序、命令)送入计算机的装置。如键盘、鼠标器、扫描仪、数字化仪、条码读入器等。输出设备则是将计算机运算处理结果信息,以人们熟悉的形式打印、显示出来的装置。如显示器、打印机、绘图仪等。

另外还有一类设备既可输入信息又可输出信息,称为输入/输出设备。如磁盘、磁带、通信设备等。

外部设备与 CPU 相比,工作速度较低,信息处理多样(如数字量、开关量、模拟量等),不同外设的工作时序不一致等。由于以上原因,外设与 CPU 之间一般不能直接连接,而需要一个“接口电路”来作为外设与 CPU 之间的桥梁,这种接口电路称为 I/O 接口。

### 4. 系统总线

微处理器、存储器、外部设备等主要功能部件需要相互配合,微机才能工作。这些功能部件之间通常有大量的信息相互传送,如程序和数据信息需要通过输入设备送入存储器,微处理器执行程序需要从存储器中读取指令和数据,CPU 运算处理结果需要通过输出设备显示、打印输出等。要完成这些信息相互传送需要有一组公共的传输线把各部件连接起来,实现彼此的信息交换。这组公共传输线,称为系统总线。

系统总线按传送信息的类别,又可分为数据总线、地址总线和控制总线。

数据总线是用来在各功能部件之间相互传送数据信息的一组双向传输线。CPU 既可通过数据总线从内存或输入设备输入数据,又可通过数据总线将运算结果传送给内存或输出设备。在一个系统中可以有多个设备挂接到数据总线,但同一时刻只能有一个设备的输出被允许送往数据总线。

地址总线是用来传送地址码信息的一组单向传输线。它把 CPU 访问外部单元的地址送往存储器或 I/O 接口。

控制总线是用来传送控制与状态信息的一组传输线。如 CPU 对主存储器的读控制  $\overline{RD}$  信号线、准备就绪状态 READY 信号线等。控制总线中有的传输线是 CPU 向内存或外设发出的控制信号,有的传输线则是外设发送给 CPU 的状态信号。因此控制总线中各条传输线有不同的作用,而且传送方向也不一样。

综上所述,微机硬件系统是由微处理器、存储器、I/O 接口、输入/输出设备等功能部件通过系统总线连接起来的系统。

## 二、微机硬件系统的典型配置

PC 微机硬件系统由主机和外设组成。主机包括主板、I/O 接口卡(又称适配器)以及电源机箱等部件。微机的外设很丰富,典型的外设有键盘、鼠标器、显示器、打印机、软盘驱动器、硬磁盘驱动器以及光盘驱动器等设备。

### (一) 主板

微机主板,又称为系统板或母板。它是微机硬件系统的主要部件,微机的大部分功能芯片都安装在这块印制电路板上,其组成框图如图 1-2 所示。

#### 1. 微处理器

微处理器是主板的核心芯片。不同类型的微处理器可构成不同性能的主板。如 80486 芯片构成的主板为 486 主板,Pentium 芯片构成的主板为 Pentium 主板。同一档次的芯片构成的