

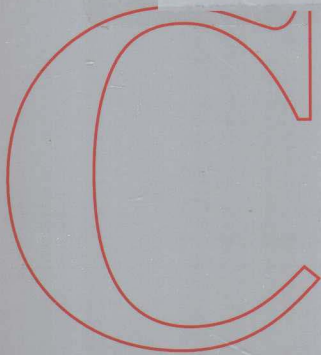
21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

# 微型计算机原理 及应用



M

李云 主编



C



A



清华大学出版社

21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

# 微型计算机原理及应用

李 云 主编

曹永忠 于海东 副主编

葛桂萍 管 旗 李 彬 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本教材以最具代表性的 Intel 8086 为背景,主要讲述 16 位微型计算机的原理及应用,同时兼顾 32 位微处理器。全书首先介绍微型计算机的基础知识与运算基础,然后详细地介绍 8086 微处理器的内部结构、工作原理、寻址方式、指令系统及汇编语言程序设计,最后深入地介绍存储器、输入输出接口技术、典型的可编程接口芯片的原理和应用等。同时提供和教材配套的课件,从而方便教师对课程的教学。本教材还配套出版包括例题、习题、实验等内容的《微机原理学习与实践指导》教材,按照单个实验项目分层次的思想设计了大量的实验项目。

本书可以作为大专院校电气信息类和机电类专业“微机原理及应用”课程的教材使用,也可作为其他各类学生和广大科技工作者学习微型计算机相关知识和应用技术的参考书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

## 图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理及应用/李云主编. —北京:清华大学出版社,2010.7  
(21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-22227-9

I. ①微… II. ①李… III. ①微型计算机—教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 043482 号

责任编辑:魏江江 王冰飞

责任校对:梁毅

责任印制:杨艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.75 字 数:417 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:28.00 元

产品编号:033192-01

# 编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授

覃 征 教授

王建民 教授

冯建华 教授

刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授

陈 钟 教授

陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授

吴超英 副教授

姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授

孟小峰 教授

陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

赵 宏 教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

上海大学

陆 铭 副教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李云	教授
南京大学	骆斌	教授
	黄强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈利	教授
江汉大学	颜彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗蕾	教授
成都理工大学	蔡淮	教授
	于春	讲师
西南交通大学	曾华燊	教授

# 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机专业课程领域,以专业基础课为主、专业课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 反映计算机学科的最新发展,总结近年来计算机专业教学的最新成果。内容先进,充分吸收国外先进成果和理念。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,融合先进的教学思想、方法和手段,体现科学性、先进性和系统性,强调对学生实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。专业基础课和专业课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同应用的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材  
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

# 前 言

由于微型计算机具有可靠性高、运算速度快、存储容量大、价格低、配置灵活方便等特点,因此,其发展速度相当快,应用范围非常广。只有对微型计算机系统的硬件有深刻的认识,才能正确地组建出实际的微型计算机应用系统。微型计算机原理及其应用课程是学生学习 and 掌握微型计算机基本组成、工作原理、接口技术以及汇编程序设计的重要课程。

本教材以最具代表性的 Intel 8086 为背景,主要讲述了 16 位微型计算机的原理及应用,同时兼顾 32 位微处理器,以反映微型计算机的新发展,帮助读者自然地 toward 高档微型计算机的领域过渡。全书在内容的安排上注重系统性、先进性和实用性,各章前后呼应,并采用了大量的应用实例,以便于读者深入了解微型计算机的原理和结构,以及如何运用这些知识设计实用的微型计算机应用系统。

本教材共分为 11 章,第 1 章介绍微型计算机的基础知识与运算基础;第 2 章详细介绍了 16 位微处理器 8086/8088 的内部结构、工作模式、操作时序、存储器的组织等,并简要介绍了 32 位微处理器 80386 和 Pentium;第 3 章讲述微型计算机的指令格式,8086/8088 微型计算机的寻址方式和指令系统,并简述了 32 位微型计算机新增的寻址方式和指令集;第 4 章详细介绍了汇编语言程序设计的相关技术,还介绍了常用的 DOS 功能调用;第 5 章介绍了微型计算机中半导体存储器的使用方法,特别针对 16 位微型计算机存储器的扩展技术进行了较为详尽的讲述;第 6 章介绍了输入输出接口技术,讲述了常用的输入输出传送控制方式,重点讲述了中断传送方式及其中断接口;第 7 章全面地讲述了并行接口,先介绍了简单的不可编程并行接口,然后详细介绍了可编程并行接口 8255A,最后作为并行接口的应用实例,介绍了常用的简单并行输入输出设备——键盘和 LED 显示器;第 8 章介绍了串行接口及其相关技术,并对 BIOS 的串行通信功能进行了简述;第 9 章详细介绍了可编程计数器/定时器 8253 及其应用;第 10 章介绍了模/数(A/D)转换和数/模(D/A)转换的基本原理,并介绍了常用的 A/D 转换器和 D/A 转换器及其使用方法;第 11 章简要介绍了微型计算机系统的总线规范及其相关技术。同时,本教材还配套出版包括例题、习题、实验等内容的《微机原理学习与实践指导》教材,提供和教材配套的课件,从而方便教师的教学。考虑到应提高学生的动手能力,所以配套教材《微机原理学习与实践指导》按照单个实验项目分层次的思想,设计了大量的实验项目。通过实验巩固理论学习,这样可以训练学生技能,培养学生的创造能力。



在编写本书的过程中,编者参考了大量的文献资料,吸取众家之长,并结合编者多年来建设“微机原理及应用”平台课程的成果以及在微型计算机原理课程教学、计算机应用研究方面的实际经验,对全书的内容进行了精心的编排,力求使内容深浅适当、通俗易懂,覆盖知识面宽、重点突出,叙述简练、深入浅出,反映新知识、侧重实用等。全书体现出“浅、宽、精、新、用”的特色。

本书由李云主编,第1章、第6章、第11章和第7.1节由李云编写,第3章、第4章、第7.2节~第7.4节由曹永忠编写,第8章和第10章由于海东编写,第2章由葛桂萍编写,第5章由管旗编写,第9章由李彬编写,本书电子课件由于海东制作。全书由李云统稿,秦炳熙审稿。在全书审定中,秦炳熙提出了许多宝贵意见,在此对他表示深深的感谢。

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免存在一些缺点和错误,恳请各位读者批评指正。

编者

2010年1月于扬州大学

# 目 录

<b>第 1 章 微型计算机基础</b> .....	1
1.1 微型计算机发展 .....	1
1.1.1 微处理器和微型计算机的发展 .....	1
1.1.2 微型计算机的分类及其应用 .....	2
1.2 微型计算机系统的组成 .....	3
1.2.1 微型计算机硬件 .....	3
1.2.2 微型计算机软件 .....	4
1.2.3 微型计算机的工作过程 .....	5
1.3 微型计算机中常用数制和编码 .....	7
1.3.1 常用数制及转换 .....	7
1.3.2 数的表示与运算 .....	9
1.3.3 常用编码 .....	12
1.4 微型计算机系统的性能指标 .....	14
<b>第 2 章 16 位和 32 位微处理器</b> .....	16
2.1 16 位微处理器 8086/8088 .....	16
2.1.1 8086/8088 CPU 的内部结构 .....	16
2.1.2 8086/8088 CPU 的寄存器结构 .....	19
2.1.3 8086/8088 CPU 的引脚信号和功能 .....	25
2.1.4 8086/8088 系统的工作模式 .....	31
2.1.5 8086/8088 的操作和时序 .....	36
2.1.6 8086/8088 的存储器组织 .....	44
2.2 32 位微处理器 80386 .....	46
2.2.1 80386 的特点 .....	46
2.2.2 80386 的内部结构 .....	46
2.2.3 80386 的寄存器结构 .....	48
2.2.4 80386 的工作方式 .....	49

2.3	32 位微处理器 Pentium .....	50
2.3.1	Pentium 的特点 .....	50
2.3.2	Pentium 的内部结构 .....	51
2.3.3	Pentium 的寄存器结构 .....	52
2.3.4	Pentium 系列微处理器的发展 .....	54
<b>第 3 章</b>	<b>16 位/32 位微处理器指令系统 .....</b>	<b>56</b>
3.1	指令的基本格式 .....	56
3.1.1	指令的构成 .....	56
3.1.2	8086/8088 的指令格式 .....	58
3.2	8086/8088 的寻址方式 .....	58
3.3	8086/8088 的指令系统 .....	61
3.3.1	数据传送类指令 .....	61
3.3.2	算术运算类指令 .....	65
3.3.3	逻辑运算与移位类指令 .....	72
3.3.4	串操作类指令 .....	75
3.3.5	控制转移类指令 .....	78
3.3.6	处理器控制类指令 .....	83
3.4	80386 的寻址方式和指令系统 .....	85
3.4.1	80386 的寻址方式 .....	85
3.4.2	80386 的指令系统 .....	86
3.5	Pentium 新增加的指令 .....	90
<b>第 4 章</b>	<b>汇编语言程序设计 .....</b>	<b>92</b>
4.1	汇编语言概述 .....	92
4.2	汇编语言源程序格式 .....	93
4.2.1	汇编语言的语句格式 .....	93
4.2.2	伪指令 .....	97
4.2.3	汇编语言源程序的结构 .....	102
4.3	汇编语言程序设计 .....	102
4.3.1	程序设计的基本步骤 .....	102
4.3.2	顺序结构 .....	103
4.3.3	分支结构 .....	104
4.3.4	循环结构 .....	106
4.3.5	子程序结构 .....	109
4.4	DOS 功能调用 .....	113

4.4.1	系统功能调用的方法 .....	114
4.4.2	常用的系统功能调用 .....	114
<b>第 5 章</b>	<b>存储器 .....</b>	<b>117</b>
5.1	存储器概述 .....	117
5.1.1	半导体存储器的分类 .....	117
5.1.2	半导体存储器的主要性能指标 .....	119
5.1.3	典型的半导体存储器芯片 .....	120
5.2	半导体存储芯片结构及使用 .....	121
5.2.1	半导体存储器的基本结构 .....	121
5.2.2	半导体存储芯片的使用 .....	122
5.3	16 位系统的存储器接口 .....	125
5.3.1	16 位微型计算机系统内的存储器接口 .....	125
5.3.2	存储器容量的扩展 .....	126
5.3.3	存储器芯片与 8086 CPU 的连接举例 .....	132
<b>第 6 章</b>	<b>输入输出与中断 .....</b>	<b>136</b>
6.1	输入/输出接口概述 .....	136
6.1.1	输入/输出接口的功能 .....	136
6.1.2	CPU 与输入/输出接口之间的信息 .....	137
6.1.3	输入/输出端口的编址方式 .....	138
6.2	CPU 与外设之间的数据传送方式 .....	139
6.2.1	无条件方式 .....	139
6.2.2	查询方式 .....	140
6.2.3	中断方式 .....	144
6.2.4	DMA 方式 .....	145
6.3	中断技术 .....	146
6.3.1	中断概述 .....	146
6.3.2	中断的处理过程 .....	150
6.3.3	8086/8088 的中断 .....	152
6.4	中断控制器 8259A .....	156
6.4.1	8259A 的内部结构及引脚 .....	156
6.4.2	8259A 的工作方式 .....	158
6.4.3	8259A 的编程及应用 .....	161
<b>第 7 章</b>	<b>并行接口 .....</b>	<b>167</b>
7.1	简单并行接口 .....	167

X

7.1.1	简单并行接口的种类	167
7.1.2	简单并行接口的应用	170
7.2	可编程并行接口 8255A	171
7.2.1	8255A 的内部结构和引脚特性	171
7.2.2	8255A 的控制字	174
7.2.3	8255A 的工作方式	176
7.2.4	8255A 的编程及应用	180
7.3	键盘接口	183
7.3.1	键盘的工作原理	183
7.3.2	键的识别	184
7.4	LED 显示器接口	187
7.4.1	LED 显示器的工作原理	187
7.4.2	静态显示与动态显示	189
<b>第 8 章</b>	<b>串行接口</b>	<b>192</b>
8.1	概述	192
8.1.1	串行通信的基本概念	192
8.1.2	串行数据传输方式	192
8.1.3	串行通信的类型	193
8.1.4	串行接口和串行接口标准	196
8.2	可编程串行接口 8251A	199
8.2.1	8251A 的基本工作原理	199
8.2.2	8251A 的引脚和外部连接	201
8.2.3	8251A 的编程	204
8.3	8251A 的应用	207
<b>第 9 章</b>	<b>计数器/定时器</b>	<b>212</b>
9.1	概述	212
9.2	可编程计数器/定时器 8253	212
9.2.1	8253 的内部结构和引脚特性	213
9.2.2	8253 的控制字	215
9.2.3	8253 的工作方式	216
9.2.4	8253 的编程	223
9.3	8253 的应用	224
<b>第 10 章</b>	<b>数/模和模/数转换</b>	<b>228</b>
10.1	概述	228

10.2	数/模(D/A)转换器 .....	228
10.2.1	D/A 转换原理 .....	228
10.2.2	D/A 转换的主要技术参数 .....	229
10.2.3	DAC0832 及接口电路 .....	230
10.2.4	DAC1210 及接口电路 .....	235
10.3	模/数(A/D)转换器 .....	237
10.3.1	A/D 转换原理 .....	237
10.3.2	A/D 转换的主要技术参数 .....	238
10.3.3	8 位 A/D 转换芯片 ADC0809 及接口电路 .....	239
10.3.4	12 位 A/D 转换芯片 AD574A 及接口电路 .....	243
<b>第 11 章</b>	<b>总线技术 .....</b>	<b>248</b>
11.1	概述 .....	248
11.1.1	总线规范 .....	248
11.1.2	总线的分类 .....	249
11.1.3	总线数据传输 .....	250
11.2	ISA 总线 .....	251
11.3	EISA 总线 .....	253
11.4	其他总线 .....	255
<b>附录 A</b>	<b>ASCII 编码表 .....</b>	<b>258</b>
<b>附录 B</b>	<b>DOS 功能调用表 .....</b>	<b>260</b>
<b>附录 C</b>	<b>BIOS 中断简要列表 .....</b>	<b>265</b>
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>267</b>

## 1.1 微型计算机发展

自从 1946 年第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) 问世以来, 计算机经历了从电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机、大规模集成电路计算机等发展历程。

随着半导体技术的迅猛发展, 大规模集成电路 (LSI) 器件的采用, 由计算机的运算器和控制器组成的中央处理器 (CPU) 可以集成在一个芯片中, 从而出现了微处理器芯片, 这样才出现了以微处理器为核心的微型计算机。随着大规模集成电路技术的发展, 几乎每隔两三年厂家就会推出一代新的微处理器, 微型计算机得到了迅猛的发展。

### 1.1.1 微处理器和微型计算机的发展

微型计算机与大型机、中型机和小型机在工作原理上并没有本质的区别, 仍是以运算器、控制器构成的中央处理器 (CPU) 为核心。但由于它采取了 LSI 器件, 把运算器、控制器集成在一个芯片中, 出现了微处理器 (Microprocessor)。而微型计算机 (Microcomputer) 是以微处理器为基础, 配以内存存储器以及输入/输出接口电路和相应的辅助电路构成的计算机。微型计算机随着微处理器的发展, 也经历了 5 个阶段 (或 5 个时代) 的演变。

第 1 代微处理器 (1971 年开始), 典型产品为 Intel 4004/8008, 字长为 4 位/8 位, 芯片采用 PMOS 工艺, 集成度为 2000 只晶体管/片, 时钟频率在 1MHz 左右, 平均指令执行时间为  $10\sim 20\mu\text{s}$ 。

第 2 代微处理器 (1973 年开始), 典型产品为 Intel 8080、Intel 8085、Motorola MC6800 和 Zilog Z80, 字长为 8 位, 芯片采用 NMOS 工艺, 集成度为 9000 只晶体管/片, 时钟频率为  $1\sim 4\text{MHz}$ , 平均指令执行时间为  $1\sim 2\mu\text{s}$ 。

第 3 代微处理器 (1978 年开始), 典型产品为 Intel 8086、Intel 80286、Motorola MC68000 和 Zilog Z8000, 字长为 16 位, 芯片采用 HMOS 工艺, 集成度为  $20\ 000\sim 70\ 000$  只晶体管/片, 时钟频率为  $4\sim 25\text{MHz}$ , 平均指令执行时间为  $0.5\mu\text{s}$ 。

第4代微处理器(1983年开始),典型产品为 Intel 80386、Intel 80486、Motorola MC68020 和 Zilog Z80000,字长为 32 位,芯片采用 CHMOS 工艺,集成度为 150 000~50 000 只晶体管/片,时钟频率为 16~40MHz,平均指令执行时间小于 0.1 $\mu$ s。

第5代微处理器(1993年开始),典型产品主要有 Intel 公司的奔腾(Pentium)系列,如 Pentium 586、Pentium PRO、Pentium MMX、Pentium II、Pentium III、Pentium 4 等,属于高档的 32 位微处理器。集成度为 3 100 000~42 000 000 只晶体管/片,时钟频率为 60MHz~2GHz。由于奔腾系列微处理器采用了超流水线技术、超高速缓存技术等新的技术,使得微处理器的性能得到了大幅提升。

在不断完善 32 位微处理器系列的同时,Intel 公司在 2000 年 11 月又推出了第一代的 64 位微处理器 Itanium,标志着 Intel 微处理器进入 64 位时代。

微处理器发展到今天,已使微型计算机在整体性能、处理速度、图形图像处理、多媒体信息处理以及网络通信等诸多方面达到甚至超过了小型机。

## 1.1.2 微型计算机的分类及其应用

### 1. 微型计算机的分类

微型计算机的分类方法有很多:按微处理器的位数划分,有 4 位机、8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机;按组装形式和系统规模划分,有单片机、单板机、个人计算机等。

#### 1) 单片机

将微处理器、RAM、ROM 及 I/O 接口电路等集成在一块芯片上的计算机,称为单片微型计算机,简称单片机。由于单片机体积小、功耗低、可靠性高,在智能仪器仪表和控制领域得到了广泛应用。典型的产品有 Intel 8051、Intel 8096、Motorola 6805、Motorola 6811 等。

#### 2) 单板机

将微处理器、RAM、ROM、I/O 接口电路及少量的输入/输出设备装配在一块印刷线路板上的计算机,称为单板微型计算机,简称单板机。单板机结构简单、价格低廉,具有独立的微型机操作功能,但输入/输出设备简单,一般为小键盘、数码显示器等,通常用在简单的控制系统和教学实验。典型的有以 Z80 为 CPU 的 TP-801,以 Intel 8086 为 CPU 的 TP-86 等。

#### 3) 个人计算机

个人计算机(Personal Computer),简称 PC,是指由微处理器组装而成,供单个用户使用、便于搬运和维护的计算机。人们通常说的微型计算机或家用计算机就属于个人计算机。典型的有 IBM 公司推出的 IBM-PC 系列计算机。随着各厂家先后加入 PC 的研制和生产,PC 的价格大幅降低,性能大幅提高,也加速了 PC 的普及和应用。现在,个人计算机在商用、家用、科学研究、教育等领域都得到了广泛的应用。



## 2. 微型计算机的应用

微型计算机由于具有体积小、功耗低、价格低、可靠性高、性能优良等显著特点,已广泛应用于各个应用领域。下面仅对几个方面的应用做简单说明。

### 1) 科学计算

现在,微型计算机的性能已经超过原来的小型机,具有很强的运算能力。由多个微处理器或多个微型计算机组成多处理器或多计算机系统,已成为搭建大型计算机系统的主流方法。

### 2) 信息处理

用微型计算机进行信息处理、存储、交换,已成为信息社会中必不可少的手段。微型计算机配上适当的管理软件,可实现诸如办公自动化、银行管理、航空管理、企业资源管理等功能。采用多媒体技术还可以方便地处理图、文、声、像等各种信息。

### 3) 计算机控制

生产过程采用实时计算机控制及自动化生产线,可以大大提高产品的产量和质量、节约能源、降低劳动强度。卫星和导弹的发射也离不开计算机控制。

### 4) 智能仪器

配备微处理器的仪器仪表,可以极大提高仪器的精度和水平。工业过程中的检测仪器、大型医疗器械等都广泛使用了微处理器。

### 5) 计算机通信

计算机技术和通信技术的结合使通信事业得到了迅速的发展。由微型计算机控制的通信设备已被广泛部署,通信工具越来越先进和智能化,特别是以计算机技术和通信技术为基础的网络技术的发展已经彻底改变了人们的生活。

## 1.2 微型计算机系统的组成

微型计算机系统和其他计算机系统一样,也由硬件系统和软件系统两大部分组成。

### 1.2.1 微型计算机硬件

由运算器和控制器组成的中央处理器被集成在一个芯片中,形成微处理器。微型计算机硬件系统由微处理器、存储器、输入输出接口电路和一些必不可少的外部设备组成,并通过系统总线连接成有机整体,如图 1.1 所示。

微处理器是中央处理器(CPU),由算术逻辑部件(ALU)、累加器和通用寄存器、程序计数器(PC)、时序与控制逻辑部件等组成。