

工业检测与控制

微机原理 及 应用系统设计



卢存伟 钱捷 编著
河海大学出版社

号 012 黄车 黄车 (长)

主要内容

工业检测与控制

微机原理及应用系统设计

卢存伟 钱捷 编著

河海大学出版社

1992. 南京

(苏)新登字第 013 号

内容提要

微型计算机的应用可分为事务处理和工业测控两大类,两类微机的结构、系统配置及使用方法是不同的,本书介绍用于工业测控领域的微机原理及应用系统设计方法。

本书以目前国内最流行的 MCS-51 及 MCS-96 系列单片机 8098 为模型机加以介绍,全书共分四大部分:第一部分为基础篇,共 3 章,介绍计算机的发展历史和分类、计算机中数的表示及运算、程序存储式计算机的组成和工作过程、半导体存储器等;第二部分为原理篇,共 6 章,以 MCS-51 单片机为例介绍计算机各主要功能部件的组成以及工作原理,并详细介绍了 MCS-51 机的寻址方式、指令系统以及汇编语言程序设计方法;第三部分为应用篇,共 6 章,详细介绍了微机测控系统的组成及软硬件设计方法,包括 MCS-51 的系统扩展、常用通道及接口、实用抗干扰技术等内容,并介绍了一个微机应用系统设计调试的实例;第四部分为增强篇,介绍 8098 的硬软件结构、系统配置及功能部件的应用。

本书是为适应微机发展趋势和高等院校微机原理及应用课程的教学需要而编写的,用以取代原来以 Z80 为模型机的各种微机原理教材。可作为高等院校有关专业以及微机培训班的教材,并可作为工程技术人员设计、使用微机测控系统的参考书。书中很多电路和程序可直接用于工业测控现场。

工业检测与控制

微机原理及应用系统设计

卢存伟 钱捷 编著

*

河海大学出版社出版发行

南京 西康路 1 号 河海大学校内 邮政编码 210024

山东矿院照排

南京冶山印刷厂印刷装订

*

开本:787×1092 印张:39.25 字数:980 千字

1992 年 10 月第 1 版 1992 年 10 月第 1 次印刷

印数:1~5000

ISBN 7-5630-0495-5/TP·10

定价:14.80 元

前 言

近年来微型计算机应用技术发展迅猛,如何设置微机原理及应用课程,使学员能够学以致用,用所学知识去适应社会发展的需要,这成了高等院校微机教学中的一个新的课题。

微型计算机的日益普及和应用技术的不断发展,带动着微机教学向着系统化、规范化的方向发展。一般说来,微型计算机的应用可分为是事务处理和工业测控两大类。前者包括科学计算、事务管理、辅助系统等,其特征是使用通用微型计算机系统。后者包括工业检测、实时控制、智能仪器等,其特征是使用专用微型计算机,并对系统配置、抗干扰、可靠性等有较高要求。用于事务处理和工业测控系统的微机在结构、系统配置和使用方法上是大不相同的,在应用上差别更大。为此,我们特编写此书,介绍用于工业测控领域的微机原理及应用系统设计方法。

本书以目前最为流行的 MCS-51 及 MCS-96 系列单片机 8098 为模型加以介绍。全书共分四大部分:第一部分为基础篇,共 3 章,介绍有关计算机的基础知识;第二部分为原理篇,共 6 章,以 MCS-51 单片机为例介绍微型计算机软、硬件结构和工作原理,第三部分为应用篇,共 6 章,介绍微机测控系统的应用技术和设计方法;第四部分为增强篇,介绍 MCS-96 系列 16 位单片机 8098 的原理和应用。书中配有大量实用电路和程序及相当数量的例题和习题。

本书在内容编排上考虑了不同专业的需要,各章节内容具有相对独立性。可作为电类及机械电子类各专业教材使用,也可作为计算机类以及其它专业的教材或教学参考书,以取代原来以 Z80 为模型机的教材。

建议设置一门“微机原理及应用系统设计”课程以取代原来的“微机原理”(或“微机原理及应用”)、“微机接口技术”和“单片机原理及应用”等三门课程。本课程参考学时为 100~140 学时(含实验)。根据不同专业要求可对部分内容(如带·的部分)进行删节,这并不影响整个课程的系统性和完整性。

本书有两个特点:一是由浅入深,内容系统、全面,同时又具有独立性,照顾了不同层次读者的需要;二是以应用为宗旨,为应用而讲原理,重点介绍应用方法和技巧,改变了侧重于原理的编写方法。通过本书的学习,学员除能掌握微机的基础知识外,还能具有较强的应用系统设计能力。本书具有很强的实用性,绝大部分程序和电路可直接用于工业测控现场。

本书由卢存伟和钱捷同志共同编著。其中第二、三两章由钱捷编著,其它部分由卢存伟编著。本书承蒙山东工业大学计算机系张廷贵教授、南京大学计算机系徐福培副教授、葛如顶副教授、山东矿业学院济南分院张逸芳高级工程师、马宝甫副教授审阅。他们对本书提出了极其宝贵的意见和建议,在此谨向他们表示衷心的感谢。在本书的编写过程中得到了山东矿业学院济南分院有关领导和同志们的大力支持,在此一并致谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中错误在所难免,敬请读者批评指正。

作 者

1992 年 10 月于济南

目 录

第一部分 基础篇

第一章 计算机概论	1
第1节 绪论	1
第2节 微型计算机基础	7
第3节 存储器简介	10
第4节 CPU的结构及工作过程	12
第5节 计算机的主要性能指标	25
习题	26
第二章 计算机中数的表示	28
第1节 进位计数制	28
1.1 进位计数制与十进制数的表示	28
1.2 二进制数的表示	29
1.3 八进制与十六进制	31
第2节 不同进制间的相互转换	32
2.1 R进制转换为十进制	32
2.2 十进制转换为R进制	32
2.3 二、八、十六进制间的转换	36
第3节 数据在计算机中的表示	37
3.1 机器数与真值	37
3.2 数的小数点表示	37
3.3 数的原码表示	40
3.4 数的补码表示	41
3.5 数的反码表示	44
3.6 原码、补码、反码间的相互关系	45
* 3.7 数的增码表示	46
第4节 数字化信息编码	47
第5节 二进制数的运算方法	48
5.1 无符号数的运算	49
5.2 带符号定点数的运算	51
* 5.3 浮点数的运算	56
习题	58
第三章 半导体存储器	61
第1节 存储器概述	61
第2节 随机读写存储器 RAM	65

2.1 静态 RAM 的存储元件	66
2.2 静态 RAM 的结构	67
2.3 半导体静态 RAM 芯片	70
* 2.4 动态 RAM 简介	72
第 3 节 只读存储器	77
3.1 掩膜式 ROM	77
3.2 一次可编程的只读存储器 PROM	78
3.3 可擦除可编程只读存储器 EPROM	79
3.4 电擦除可编程只读存储器 E ² PROM	83
* 第 4 节 非易失性随机读写存储器 NVRAM 简介	87
习题	88

第二部分 原理篇

第四章 MCS-51 单片机硬件结构分析	89
第 1 节 概论	89
第 2 节 MCS-51 单片机的内部结构分析	91
2.1 中央处理器 CPU	92
2.2 存储器、I/O 接口及其它部件	96
2.3 MCS-51 单片机制造工艺及引脚描述	97
2.4 MCS-51 单片机性能综述	100
第 3 节 MCS-51 单片机存储器结构	100
3.1 MCS-51 单片机程序存储器	100
3.2 内部数据存储器	101
习题	106
第五章 指令系统	108
第 1 节 指令格式	108
第 2 节 寻址方式	111
第 3 节 MCS-51 指令系统概论	115
第 4 节 数据传送类指令	118
4.1 一般数据传送类指令	118
4.2 其它数据传送类指令	121
4.3 栈操作	123
第 5 节 算术运算类指令	125
5.1 加法指令	127
5.2 减法指令	130
5.3 乘除指令	131
第 6 节 逻辑操作类指令	133
6.1 逻辑运算指令	133

6.2 循环移位指令	135
第7节 控制转移类指令	137
7.1 无条件转移指令	138
7.2 条件转移指令	141
7.3 其它控制转移指令	144
第8节 位操作指令	146
8.1 位传送指令	147
8.2 位逻辑操作指令	147
8.3 位控制转移指令	148
习题	149
第六章 汇编语言程序设计基础	153
第1节 汇编语言基础知识	153
1.1 机器语言、汇编语言和高级语言	153
1.2 汇编语言语句结构	155
第2节 汇编语言程序设计	159
2.1 概述	159
2.2 汇编语言程序基本结构	161
第3节 MCS-51 汇编语言常用子程序	175
3.1 双字节无符号定点数运算子程序	175
3.2 双字节带符号定点数运算子程序	180
3.3 代码转换子程序	186
3.4 子程序的使用	191
习题	193
第七章 中断系统	198
第1节 中断的概念	198
第2节 MCS-51 的中断系统	202
第3节 中断系统的应用	210
习题	212
第八章 定时器/计数器系统	213
第1节 定时器/计数器的组成及工作方式	213
第2节 定时器/计数器的使用	218
2.1 作为定时器的使用	219
2.2 作为计数器使用	223
2.3 门控 GATE 的使用	224
习题	225
第九章 输入/输出(I/O)接口	227
第1节 输入/输出概述	227
第2节 MCS-51 的并行 I/O 接口	230
第3节 MCS-51 的串行 I/O 接口	236
3.1 串行通讯的基本知识	236

3.2	MCS-51 的串行通讯接口结构及其工作方式	246
3.3	波特率的制定及串行帧的标准格式	253
3.4	串行口的编程和使用	257
习题		271

第三部分 应用篇

第十章	MCS-51 单片机应用系统设计基础	272
第 1 节	计算机应用系统组成概论	272
1.1	计算机应用系统的组成及分类	272
1.2	单片机应用系统分类	275
第 2 节	MCS-51 单片机最小应用系统设计	276
2.1	单片机时钟电路的设置与应用	277
2.2	复位电路	279
2.3	MCS-51 单片机最小应用系统	281
第 3 节	存储器扩展技术	282
3.1	单片机系统扩展概论	282
3.2	程序存储器 EPROM 扩展技术	286
3.3	数据存储器 RAM 扩展技术	290
3.4	EEPROM 的扩展及使用	295
第 4 节	通用 I/O 接口扩展技术	299
4.1	通用 I/O 接口扩展概述	299
4.2	8255 可编程通用并行 I/O 接口	299
4.3	8155 可编程通用并行 I/O、RAM、定时/计数器接口	314
4.4	简易 I/O 接口	323
习题		325
第十一章	人机通道配置	326
第 1 节	人机通道概念及单片机系统常用人机通道	326
第 2 节	按键、键盘及接口技术	327
2.1	键输入基础知识	328
2.2	独立式键盘	331
2.3	矩阵式键盘	336
2.4	独立式编码键盘	343
第 3 节	LED 显示器及其接口技术	344
3.1	LED 显示器的结构及工作原理	344
3.2	LED 显示器与 MCS-51 的接口	346
3.3	LED 显示器设计中的几个常见问题	352
3.4	实用键盘显示器接口电路	357
第 4 节	打印机及其接口	361

4.1	GP16 微型打印机原理及工作方式简介	361
4.2	GP16 打印机应用举例	367
4.3	PP40 描绘器及其接口技术	374
第 5 节	其它人机接口	385
5.1	拨码盘及其输入接口	385
5.2	常用报警电路	390
习题		392
第十二章	前向通道及其接口技术	394
第 1 节	概论	394
第 2 节	数字量输入通道	395
2.1	n 位数字量并行输入通道	395
2.2	开关量输入通道	402
2.3	频率信号输入通道	402
第 3 节	A/D 转换及模拟量输入通道	403
3.1	逐次比较式 A/D 转换器及其接口技术	404
3.2	双积分式 A/D 转换器及接口技术	411
3.3	A/D 转换器性能指标及选择要点	418
3.4	常用 A/D 转换器简介	424
第 4 节	前向通道的抗干扰技术	431
4.1	干扰及其危害	431
4.2	光电隔离及在抗干扰技术中的应用	436
4.3	模拟量输入通道的抗干扰	441
4.4	数字滤波技术	444
习题		447
第十三章	后向通道及其接口技术	449
第 1 节	后向通道概述	449
第 2 节	开关量输出接口及功率驱动	450
第 3 节	D/A 转换及模拟量输出电路	459
3.1	典型 D/A 转换芯片及接口技术	460
3.2	D/A 转换器应用举例	467
3.3	D/A 转换器的性能指标及选择要点	471
3.4	常用 D/A 转换器简介	475
3.5	模拟量输出通道抗干扰及功率驱动	481
习题		487
第十四章	微机测控系统实用抗干扰技术	488
第 1 节	概述	488
第 2 节	电源抗干扰技术	490
第 3 节	过程通道抗干扰技术	494
3.1	光电耦合隔离传输	494
3.2	双绞线传输	496

3.3 长线传输的阻抗匹配	497
第 4 节 屏蔽与接地	501
4.1 屏蔽技术	501
4.2 接地系统设计	505
习题	508
第十五章 微机应用系统设计	509
第 1 节 微机应用系统的设计方法及步骤	509
第 2 节 系统分析及总体设计	511
第 3 节 硬件设计	513
3.1 微处理器选择和主机系统设计	513
3.2 专用模块电路设计	515
3.3 硬件合成	518
3.4 电源设计	520
第 4 节 软件设计	521
4.1 软件总体设计	521
4.2 专用程序模块设计	523
4.3 主程序设计	531
第 5 节 系统调试	537
5.1 SICE 单片机通用在线仿真器简介	538
5.2 利用 SICE 进行应用系统调试	544
习题	550

* 第四部分 增强篇

第十六章 MCS - 96 系列 16 位单片机 8098	551
第 1 节 8098 的结构	551
1.1 MCS - 96 及 8098 的主要性能特点	551
1.2 8098 的基本构成	554
1.3 CPU	555
1.4 存储器结构	557
1.5 I/O 口	560
第 2 节 8098 指令系统	561
2.1 操作数类型	562
2.2 寻址方式	562
2.3 程序状态字	564
2.4 指令系统分类简介	564
第 3 节 8098 功能部件及使用	575
3.1 中断系统	575
3.2 定时器及应用	579

3.3 高速输入 HSI 及应用	583
3.4 高速输出 HSO 及应用	588
3.5 A/D 和 PWM (D/A) 及应用	595
第 4 节 8098 应用系统的组成	601
习题	604
附录 1 MCS - 51 指令系统一览表	605
附录 1 - 1 按功能排列的指令表	605
附录 1 - 2 按代码顺序排列的指令表	607
附录 2 主要参考文献	613

第一章 计算机概论

第1节 绪论

电子计算机是本世纪四十年代中叶问世的,至今已有四十多年历史。它的出现使人们的社会生产活动实现了电子化和智能化,为工业发展带来了又一次新的技术革命,从而使整个社会发生了根本的变革,特别是70年代以来微型机的蓬勃发展,更加快了社会变革的速度,使计算机的应用深入到了国民经济和人们日常生活的各个领域。随着微机应用的不断深入、普及,越来越多的人想了解它、学习它。对于初学者来说,必然存在着许多疑问,比如:到底什么是计算机?它是怎样发展起来的?有哪些用途?与其它自动机有什么区别?微机又是什么?工业检测和控制系统用的微机有什么特点等等。下面就对这些问题作一个简单的介绍。

一、什么是电子计算机

电子计算机(Electronic Computer)现在一般都简称为计算机(Computer),它包括模拟计算机和数字计算机两大类。

模拟计算机(Analogue Computer)是以模拟变量(如电压、电流、温度等连续变量)为操作对象的自动运算工具。它直接以模拟量为操作对象,不需要任何转换过程,因此运算速度高,但由于受元器件系统精度的限制,其精度较差。

数字计算机(Digital Computer)是以离散的数字(如1, 2, 3, ...)和逻辑变量(如“是”、“非”)为操作对象的自动运算工具,平时我们所说的计算机或电脑,就是指数字计算机,本书所讨论的也正是数字计算机。

如果要给计算机下个定义的话,我们可以说计算机是主要由电子元件组成的、能自动(运行中不需要操作者干预)地完成数据处理的机器,它能对信息进行接收、存储、变换等处理,并给出计算结果。计算机可以代替人脑的某些工作,因此有人把计算机称为电脑(Electronic Brain)。

二、计算机的发展历史

1946年,被公认为世界上第一台电子数字计算机的ENIAC(Electronic Numerical Intergrator and Calculator)由美国宾夕法尼亚大学的J. W. Mauchly和J. P. Eckert研制成功。它使用了18,800个电子管,体积相当庞大,处理方式也很落后,其功能仅限于数值计算。与此同时,美国数学家Von. Neumann提出了冯·诺依曼(Von. Neumann)理论,随后,以Von. Neumann理论为基础的现代计算机便以超过其它任何领域的速度发展起来。70年代

以后电子器件和电子技术,尤其是大规模、超大规模集成电路 (LSI/VLSI) 的飞速发展,为计算机技术的发展创造了良好的条件,使其性能迅速提高,反映在体积不断缩小、处理速度不断加快、用途越来越广泛,几乎平均每十年就有一次本质上的飞跃。如今,计算机的作用已远远超出了原来仅仅作为数值计算工具的范围,成为人类文明和现代化程度的标志之一。

人们习惯于将计算机的发展历史划分为“代”。从第一台计算机诞生到今天,计算机已历经了四代,代的划分是以计算机中电子器件的换代为主体特征的,如表 1-1 所示。目前我们广泛使用的各种型号的计算机属于第四代,第五代计算机正在研制阶段。可以预言,随着生物电子学、光电子学、超导技术和人工智能技术的应用,计算机必将以更快的速度发展。

由于计算机的应用场合不同,其结构也不尽相同。从系统结构规模上来看,可将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等几类。巨型机、大型机和中型机结构庞大、功能齐全、速度快、性能高,常用于军事、国防等尖端科学领域和科学研究中;小型机结构功能都比较适中,常用于计算机网络、工作站和大型信息处理系统中;微型机体积小、成本低、功能较齐全、性能价格比高,用途最广泛,可用于一般企事业单位科学计算、事务处理、辅助设计、辅助制造、信息检测、工业控制、仪器仪表等领域。

表1-1 计算机发展历史

划分标准	第一代	第二代	第三代	第四代	第五代、新一代
逻辑元件	电子管	晶体管	IC、LSI	VLSI	新元件
主存储器	磁芯 磁鼓	磁芯 磁鼓	磁芯、磁鼓、 半导体存储器	半导体 存储器	半导体存储器、 新存储器
辅助存储器	磁带 磁鼓	磁带、磁鼓、 磁盘	磁带、磁鼓、 磁盘	磁带、磁 鼓、磁盘	磁带、磁鼓、磁 盘、新存储器
处理方式	机器语言 汇编语言	JOB连续处 理编译语言	多道程序 实时处理	分布式处理 网络结构	
代表机种	ENIAC	IBM1400	IBM3600 NOVA1200	IBM370 IBM4300	数据流机、高级 语言机等非冯· 诺依曼机

微型计算机 (Microcomputer) 是大规模集成电路技术飞速发展的结晶,是七十年代人类的重大创新。人们利用大规模集成电路技术把计算机的关键部件: 控制器 (Control Unit) 和运算器 (Arithmetic Unit) 集成在一个芯片上, 构成中央处理器 CPU (Central Processing Unit), 同样利用大规模集成电路技术制造了容量相当大的半导体存储器 (Memory) 和输入/输出 (Input/Output) 接口电路芯片。CPU、半导体存储器、输入输出接口, 再配上必要的输入/输出设备, 就组成了微型计算机, 简称微机。

微机的中央处理器 CPU 芯片也常称为微处理器 (Microprocessor), 它是微机的核心, 也是衡量微机性能的标志。自 1971 年第一片微处理器 Intel4004 在美国 Intel 公司问世以来, 微处理器的发展历经三代, 目前已进入第四代, 其发展情况如表 1-2 所示。

表 1-2 微处理器的发展

特 征	第一代 1971~1972	第二代 1973~1977	第三代 1978~1980	第四代 1981~ 目前
字 长	4位	8位	16位	32位
典型代表	Intel 4004	Intel 8080 Intel 8085 Motolora 6800 Zilog Z80	Intel 8086 Intel 8088 Motolora 68000 Zilog Z8000	Intel 80386 Z80000 Motolora 68020

随着大规模集成电路技术的进一步发展,人们把微型计算机的主要部分,包括 CPU、存储器 and 输入/输出接口等都集成在一个芯片上,构成单片微型计算机 (Single Chip Micro computer),简称单片机。由于单片机的结构和功能都是按照工业检测与控制要求设计的,故又称为单片微控制器 (Single Chip Microcontroller)。

一般认为 Intel 公司 1976 年推出的 MCS - 48 系列 8 位单片机是第一代单片机的代表,1980 年推出的 MCS - 51 系列高档 8 位单片机是第二代单片机的代表,1983 年推出的 MCS - 96 系列 16 位单片机是第三代单片机的代表。

单片机是电子技术和计算机技术高度发展的结晶。由于单片机比一般微机集成度更高、体积更小、性能价格比更高,因而它一出现便深受人们的欢迎,特别是在信息检测、工业控制和智能化仪器仪表方面,单片机几乎垄断了专用型微机的市场。

三、计算机的工作特点

计算机具有以下几个突出特点,这些特点也是它区别于其它自动机和计算工具的根本标志。

1. 高速地进行自动计算

由于采用了高速半导体器件和先进的数值计算技术,计算机具有很高的运算速度。第一台电子计算机尽管很不完善,但它每秒 5 千次的加法运算能力已使其它计算工具相形见绌了。而今巨型计算机的运算速度已达到每秒数亿次,微型计算机也达到每秒几十万次到几百万次,这是任何其它计算工具望尘莫及的。

自动连续地高速运算是计算机与其它计算工具的本质区别。计算机之所以能实现自动连续计算,是由于它采用了“存储程序”式工作原理,即把计算过程描述为若干条基本指令,这些指令按先后顺序组合起来构成程序,然后把程序和需要计算的数据一起输入到计算机中存储起来,工作时由程序控制计算机自动进行连续运算。存储程序式工作原理是计算机的工作基础,到目前为止几乎所有的计算机都是按存储程序方式工作的,所以现在所说的计算机确切地说应该是存储程序式电子计算机。随着计算机结构技术的发展,第五代计算机已突破存储程序工作方式,采用数据流等方式,这种工作方式是以数据的到达来启动机器自动连续地进行运算。本书将介绍的是存储程序式电子计算机。

2. 具有很强的记忆功能和逻辑判断能力

这是计算机的第二个突出特点,也是其它计算工具和自动机不具备的。

计算机中设有记忆装置——存储器，可存储大量信息，包括程序和数据等，为计算机成为信息处理机奠定了基础，是存储程序式工作原理得以实现的必要条件。

计算机中的运算器不仅能进行算术运算，还能在控制中心的指挥下模拟人的思维进行很多逻辑性的工作，如对各种信息进行识别、比较和判定，遇到程序有分支时能正确判断该走哪条支路。

计算机的记忆和逻辑判断功能不仅使自动计算成为可能，而且使计算机能够进行诸如资料分类、情报检索、逻辑推理、定理证明、信息检测和自动控制等大量具有逻辑加工性质的工作，可以说只要有逻辑性的工作都可以让计算机来做。

3. 采用数字化信息编码

计算机不仅能处理数字信息，而且能处理大量非数字信息，如：语言、文字、图象、声音及各种工业信息。这些信息在计算机内全部用数字的不同组合即数字化编码表示，数字化编码技术使计算机的应用领域从数值计算扩展到了几乎所有存在信息处理的场合，是计算机逻辑处理能力的基础。同时，数字化编码的长度保证了计算机的处理可以有足够的精度。

4. 通用性

任何复杂的任务都可以用程序来描述。只要运行不同的程序，计算机就可以执行不同的任务。这是计算机存储程序式工作原理所提供的功能。从这一点上说，计算机可以实现的功能是无穷多的。

以上四大特点是计算机优越性能的根本标志，其核心是“存储程序”式工作原理。

四、微型计算机的分类

前面曾提到，从系统结构规模上来分，计算机可分为巨型机 (Supercomputer)、大型机 (Large Computer)、中型机 (Middle Scale Computer)、小型机 (Minicomputer) 和微型机 (Microcomputer)，其中微型机是应用最普遍的计算机，也是我们讲授的重点。

如果按用途来划分，则可将微型机分为通用计算机 (General Purpose Computer) 和专用计算机 (Special Purpose Computer)。通用计算机是指能处理各种不同类别问题的计算机，主要用于科学计算、信息处理、辅助系统、事务处理等方面，也可用于工业测控领域，国内流行的紫金 - II (国外的 APPLE - II) 系列、0520 (国外的 IBM PC) 系列，及最近推出的 0530、0540、0550 (国外的 286、386、486) 系列等都属于通用微机。通用微机一般要求有较多的位数、较快的处理速度和先进的系统结构。专用型微机是指具有专门功能或用于专门目的微型计算机，通常所讲的专用型微机大多是指用于工业测控领域的微机，也常被称为微控制器。专用型微机一般具有高可靠性、超小型、性能价格比高、易于产品化等特点。

单片机是专用型微机的典型代表，目前流行的单片机有 Intel 公司的 MCS - 51 (8 位) 系列和 MCS - 96 (16 位) 系列，Zilog 公司的 Z - 8 (8 位) 系列，Motorola 公司的 M6801 (8 位) 系列，Fairchild 公司的 F8 (8 位) 系列等。这些单片机的结构原理和基本工作方式都是相同的，本书以目前国内应用最广的 MCS - 51 单片机为样机讲述工业控制用微机的组成方式、工作原理和应用系统设计，在讲述过程中重点突出规律性和实用性的内容，这些内容不仅仅针对 MCS - 51 单片机，而且适用于其它微机，因此只要读者能真正把握住教材内容，就能举一反三。

三,学会使用各种型号的单片机和工业控制用微机。

五、微型计算机的应用领域

微型计算机的应用已遍及人类生产和生活的各个领域,大致可分为以下四个大的方面:

1. 数值计算

数值计算是指用计算机进行科学技术问题的解算,如工程设计、科学计算、预测预报及系统模拟、仿真等。数值计算是微机应用最基本、最普遍的方面。通常采用通用型计算机来实现。

2. 事务处理

事务处理包括办公自动化(OA——Office Automation)和信息管理系统(MIS——Management Information System)。办公自动化是运用计算机这一现代科技手段和先进的办公工具(文字、文本、声音、图象处理及传输、电子备忘录、电子日历、电子邮递、电子档案、计算机局部网及其它先进的通讯工具等)辅助完成办公室的日常事务性工作、辅助处理一些例行办公流程,把行政人员从繁重的事务性工作中解脱出来,它可以提高办公效率和准确性,加速信息流通、提高决策水平。管理信息系统是借助于自动化数据处理手段,具有决策、控制和预测功能,用于企业管理的信息系统。随着通用微机和网络技术的发展,OA和MIS已逐步进入实用阶段。

3. 实时处理

实时处理包括工业生产系统实时数据采集(Real Time Data Acquisition)和实时控制(Real Time Control),简称工业测控系统。

用于工业测控系统的计算机称为工业控制计算机,简称控制机。与一般微机相比,工业控制机有以下特点:

- ①具有较完善的过程通道,便于各种形式的信息变换,并完成检测数据输入和控制信息输出。
- ②具有较完善的中断系统和高速数据接口,能迅速响应生产过程发出的中断请求,并能与生产过程实时交换信息。
- ③具有高抗干扰和高可靠性,以保证在各种环境下可靠地工作。
- ④具有人机联系功能,可实现人机对话,及时地对生产过程进行必要的干预。
- ⑤具有适用于工业测控的软件系统。
- ⑥体积小、重量轻、易于产品化。

控制机通常由专用型微机来承担,单片机是工业测控的理想工具。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD——Computer - Aided Design)、计算机辅助制造(CAM——Computer - Aided Manufacturing)和计算机辅助教学(CAI——Computer - Assisted Instruction)。

除此之外,微型计算机还广泛用于图形、图象处理、医疗、语言识别、语音合成、人工智能、机器人、专家系统、汉字信息处理、艺术创造和社会科学的各个领域。

蒸汽机的出现增加了人的体能,带来了第一次工业革命。计算机的出现不仅扩展了人的体能,而且极大地扩展了人的智能,带来了第二次工业革命,给人类开辟了一个崭新的信息时代。

六、我国计算机技术发展概况

我国计算机技术起步较晚,但发展十分迅猛,1958年仿制成功第一台电子管通用计算机(103机);1965年自行设计制造成功了每秒七万次的大型晶体管通用机;1976年研制成功了每秒200万次的集成电路大型通用计算机;1989年研制出每秒10亿次的银河机。与此同时,微机的发展也逐渐兴起,形成了较为完善的计算机行业体系,某些国产机的性能已接近国际先进水平,在汉字处理等方面已达到国际领先水平。

但是我们必须看到,由于我们起步较晚,在计算机的制造和应用上与世界先进水平仍有较大差距,特别是在微机检测与实时控制方面,而单片机在我国的广泛使用才是近几年的事情,比国外落后了约五年。

随着国际上计算机技术水平突飞猛进的发展,国内已越来越重视计算机技术给生产力带来的巨大推动作用,“七五”、“八五”攻关项目中与计算机应用有关的项目占了较大的比重;基层单位也越来越重视计算机应用开发人才的培养。应该说今后几年将是计算机发展的黄金时代,我们编写此书的目的,就是以工业测控微机为背景,讲述一些微机原理及应用系统设计方法,使学员掌握微机特别是单片机的基础知识及系统设计的基本方法和技巧,并能用于实践,改变我国计算机应用特别是计算机测控技术的落后面貌,加快赶上世界新技术革命的步伐。

七、本课程的学习方法

计算机系统对于广大的初学者来说是一个新的世界,它不同于我们以往学过的任何一门课程,它有自己的语言和独特的工作方式,在硬件和软件的联合支持下工作。硬件是构成计算机系统的各种设备的总称,它是计算机中实际存在的各种装置,是构成计算机系统的物质基础和核心。软件是与计算机数据处理系统有关的程序及各种文件资料的总称。为了能更快、更好地学好本课程,应注意以下几点:

1. 了解课程性质,明确学习目的

本课程属应用技术范畴。它没有高深的理论和严谨繁琐的数学推导,也没有一系列定理、定律作支柱,本课程的关键是计算机系统独特的工作方式、连接技术和使用技巧,这是本教材的重点也是读者应重点掌握的内容。

学习本课程必须明确,我们的目的是应用,即利用我们所拥有的知识和技能去选择微机及附属设备来设计一个符合要求的微机应用系统。我们的目的是使用而不是去设计计算机,因此在学习时要重点掌握计算机及各种附属器件的功能和应用方法,而不要去深究各种芯片的内部结构和设计方法。也就是说我们的重点在芯片的外部特性而不在其内部,只有这样才能有效地利用它们来设计应用系统达到目的要求。