



浙江省高等教育重点建设教材
应用型本科规划教材

FUNDAMENTALS
AND APPLICATION OF MCU

单片机原理与应用

◆ 主 编 徐新民

副主编 肖 铎 李林功 施竞文



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大學出版社

浙江省高等教育重点建设教材
应用型本科规划教材

单片机原理与应用

主 编 徐新民

副主编 肖 铎 李林功 施竞文

浙江大學出版社

内容简介

本书系统介绍了以 MCS-51 为核心的单片机系列的工作原理及其应用。内容包括单片机的结构、指令系统,汇编语言程序设计,存储器与存储器的扩展,单片机的 I/O 接口扩展,单片机的串行通信,单片机的接口技术及应用,单片机应用小系统设计开发的步骤、方法以及抗干扰技术等。

本书着重强调应用,注重理论适度。并选择了难度适中的例子和习题,以帮助学生理解课程内容。

本书是专门为应用型本科电子、自动化、计算机以及相关专业编写的教材,也适合工程技术人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

单片机原理与应用 / 徐新民主编. —杭州:浙江大学出版社, 2006.8
应用型本科规划教材
ISBN 7-308-04807-1

I. 单... II. 徐... III. 单片微型计算机—高等学校—教材 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 070640 号

单片机原理与应用

徐新民 主编

丛书策划 樊晓燕

责任编辑 王 波

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 临安市曙光印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 13.25

字 数 322 千

版 次 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数 0001—3000

书 号 ISBN 7-308-04807-1/TP·301

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88072522

应用型本科院校信电专业基础平台课规划教材系列

编 委 会

主 任 顾伟康

副主任 王 薇 沈继忠 梁 丰

委 员 (以姓氏笔画为序)

方志刚 古 辉 李 伟

何杞鑫 林雪明 张增年

唐向宏 夏哲雷 钱贤民

蔡伟健

总 序

近年来我国高等教育事业得到了空前的发展,高等院校的招生规模有了很大的扩展,在全国范围内发展了一大批以独立学院为代表的应用型本科院校,这对我国高等教育的持续、健康发展具有重大的意义。

应用型本科院校以着重培养应用型人才为目标,目前,应用型本科院校开设的大多是一些针对性较强、应用特色明确的本科专业,但与此不相适应的是,当前,对于应用型本科院校来说作为知识传承载体的教材建设远远滞后于应用型人才培养的步伐。应用型本科院校所采用的教材大多是直接选用普通高校的那些适用研究型人才培养的教材。这些教材往往过分强调系统性和完整性,偏重基础理论知识,而对应用知识的传授却不足,难以充分体现应用类本科人才的培养特点,无法直接有效地满足应用型本科院校的实际教学需要。对于正在迅速发展的应用型本科院校来说,抓住教材建设这一重要环节,是实现其长期稳步发展的基本保证,也是体现其办学特色的基本措施。

浙江大学出版社认识到,高校教育层次化与多样化的发展趋势对出版社提出了更高的要求,即无论在选题策划,还是在出版模式上都要进一步细化,以满足不同层次的高校的教学需求。应用型本科院校是介于普通本科与高职之间的一个新兴办学群体,它有别于普通的本科教育,但又不能偏离本科生教学的基本要求,因此,教材编写必须围绕本科生所要掌握的基本知识与概念展开。但是,培养应用型与技术型人才又是应用型本科院校的教学宗旨,这就要求教材改革必须淡化学术研究成分,在章节的编排上先易后难,既要低起点,又要有坡度、上水平,更要进一步强化应用能力的培养。

为了满足当今社会对信息与电子技术类专业应用型人才的需要,许多应用型本科院校都设置了相关的专业。而这些专业的特点是课程内容较深、难点较多,学生不易掌握,同时,行业发展迅速,新的技术和应用层出不穷。针对这一情况,浙江大学出版社组织了十几所应用型本科院校信息与电子技术类专业的教师共同开展了“应用型本科信电专业教材建设”项目的研究,共同研究目前教材的不适应之处,并探讨如何编写能真正做到“因材施教”、适合应用型本科层

次信电类专业人才培养的系列教材。在此基础上,组建了编委会,确定共同编写“应用型本科院校信电专业基础平台课规划教材系列”。

本专业基础平台课规划教材具有以下特色:

在编写的指导思想上,以“应用类本科”学生为主要授课对象,以培养应用型人才为基本目的,以“实用、适用、够用”为基本原则。“实用”是对本课程涉及的基本原理、基本性质、基本方法要讲全、讲透,概念准确清晰。“适用”是适用于授课对象,即应用型本科层次的学生。“够用”就是以就业为导向,以应用型人才为培养目的,达到理论够用,不追求理论深度和内容的广度。突出实用性、基础性、先进性,强调基本知识,结合实际应用,理论与实践相结合。

在教材的编写上重在基本概念、基本方法的表述。编写内容在保证教材结构体系完整的前提下,注重基本概念,追求过程简明、清晰和准确,重在原理,压缩繁琐的理论推导。做到重点突出、叙述简洁、易教易学。还注意掌握教材的体系和篇幅能符合各学院的计划要求。

在作者的遴选上强调作者应具有应用型本科教学的丰富经验,有较高的学术水平并具有教材编写经验。为了既实现“因材施教”的目的,又保证教材的编写质量,我们组织了两支队伍,一支是了解应用型本科层次的教学特点、就业方向的一线教师队伍,由他们通过研讨决定教材的整体框架、内容选取与案例设计,并完成编写;另一支是由本专业的资深教授组成的专家队伍,负责教材的审稿和把关,以确保教材质量。

相信这套精心策划、认真组织、精心编写和出版的系列教材会得到广大院校的认可,对于应用型本科院校信息与电子技术类专业的教学改革和教材建设起到积极的推动作用。

系列教材编委会主任

顾伟康

2006年7月

前 言

20 世纪 80 年代以来,单片机计算机技术发展日新月异。单片机以其控制功能强、体积小、价格低、耗电省、可靠性高等优点,嵌入式应用领域不断扩大。目前在计算机外部设备、通信、智能仪表、过程控制、家用电器、机顶盒、航空航天系统等各个领域都得到了广泛应用。

目前世界上生产单片机的公司数不胜数,但以 MCS-51 为核心的单片机仍是主流单片机,也是广大工程技术人员首选的机型,在国内的多数高校也都采用 MCS-51 系列单片机作为主要的讲解内容。本书以 MCS-51 单片机为背景,系统介绍单片机的体系结构、工作原理、接口扩展技术、中断系统和各功能部件的硬件组成及编程应用。为了适合应用型本科学生的特点,培养在工业、工程领域的生产、建设、管理、服务等第一线岗位直接从事解决实际问题、维持工作正常运行的高新技术型人才,本书在内容选取上侧重应用,通过大量的例子把在工程中广泛应用的知识、技术讲透,以达到触类旁通、举一反三的目的。在内容组织上力求循序渐进、深入浅出。

全书共分 11 章,第 1 章为单片微型计算机概述;第 2 章介绍 MCS-51 单片机硬件结构;第 3、4 章介绍单片机的指令系统和汇编语言的程序设计;第 5 章引入一个单片机应用小系统,以提醒读者,后续各个章节的学习就是为了使用好单片机;第 6~10 章分别介绍单片机的定时器/计数器与中断系统、串行通信技术、单片机的基本扩展、键盘和显示接口技术以及 A/D 与 D/A 转换接口技术等;第 11 章介绍单片机应用系统设计的步骤、方法、可靠性及其抗干扰技术。

本书由浙江大学城市学院徐新民担任主编,负责全书统稿;肖铎、李林功、施竞文担任副主编;李秀梅、金晖、江皓、杜鹏英、高广春、吴飞青、范胜利、孙林军、李英道参编。其中第 1、2、4 章由李林功、吴飞青、范胜利、孙林军、李英道等编写,第 3 章由高广春编写,第 5 章由徐新民编写,第 6 章由杜鹏英编写,第 7 章

由肖铎编写,第8章由李秀梅编写,第9章由金晖编写,第10章由江皓编写,第11章由施竞文编写。在编写过程中,相关院校和浙江大学出版社的专家们提出了许多宝贵的建议,我们也参考了目前国内有关单片机方面的比较优秀的书刊,在此谨向有关作者和所有参与本书编写、出版的同志表示诚挚的感谢。特别感谢审稿专家浙江大学的朱仙寿先生对本书的原稿提出的许多宝贵意见。

由于编者水平有限,书中难免会有疏漏之处,请广大读者批评指正。

编 者

2006年5月

目 录

第 1 章 单片微型计算机概述	1
1.1 单片微型计算机发展概况	1
1.2 微型计算机系统的概念	2
1.3 单片机的特点和种类	3
1.3.1 单片机的特点	3
1.3.2 单片机的种类	4
习题 1	7
第 2 章 MCS-51 单片机硬件结构	8
2.1 单片机的基本结构	8
2.2 单片机的引脚及片外总线结构	10
2.2.1 单片机的信号引脚	10
2.2.2 单片机的片外总线结构及 I/O 口功能	12
2.3 单片机的存储器配置	16
2.3.1 程序存储器	18
2.3.2 内部数据存储器	18
2.3.3 外部数据存储器	22
2.4 CPU 的时钟及辅助电路	23
2.4.1 CPU 的结构特点	23
2.4.2 单片机的时钟电路	25
2.4.3 复位方式和复位电路	26
2.4.4 低功耗工作方式	27
习题 2	27
第 3 章 MCS-51 单片机指令系统	29
3.1 概 述	29
3.1.1 指令分类	29

3.1.2 指令格式	29
3.1.3 指令系统中使用一些特殊符号的意义	30
3.1.4 MCS-51 单片机执行指令的过程	30
3.2 寻址方式	31
3.2.1 直接寻址	32
3.2.2 寄存器寻址	32
3.2.3 寄存器间接寻址	33
3.2.4 立即寻址	34
3.2.5 变址寻址	35
3.2.6 位寻址	36
3.2.7 相对寻址	37
3.3 数据传送类指令	37
3.4 算术运算类指令	42
3.5 逻辑运算和移位指令	48
3.6 控制转移指令	52
3.7 位操作类指令	58
习题 3	61
第 4 章 汇编语言程序设计	64
4.1 概 述	64
4.1.1 计算机程序设计语言	64
4.1.2 汇编语言语句种类及格式	65
4.1.3 常用伪指令	66
4.1.4 汇编语言程序设计方法	68
4.2 顺序程序设计	69
4.3 分支程序设计	71
4.4 循环程序设计	76
4.5 子程序设计	78
4.6 常用程序举例	83
习题 4	87
第 5 章 单片机应用小系统	89
5.1 单片机系统扩展的必要性	89
5.2 几个基本的概念	89
5.3 应用小系统介绍	90
5.4 接口电路综述	96
习题 5	97

第6章 中断系统与定时/计数器	98
6.1 中断系统结构及管理	98
6.1.1 单片机中断技术概述	98
6.1.2 中断源及其中断结构	98
6.1.3 中断控制寄存器	99
6.1.4 中断处理过程	102
6.2 定时器/计数器结构特点与控制	106
6.2.1 定时器/计数器的结构和工作原理	106
6.2.2 定时器/计数器的特殊功能寄存器	107
6.2.3 定时器/计数器的工作方式	109
6.3 定时器/计数器及中断系统的综合应用	115
习题6	117
第7章 串行通信及其接口	119
7.1 串行口基本概念与串行口控制寄存器	119
7.1.1 RS-232C 总线标准	119
7.1.2 串行口结构	121
7.1.3 串行通信控制寄存器	122
7.2 串行通信工作方式	123
7.2.1 工作方式0,1,2,3 的介绍	123
7.2.2 应用举例	127
习题7	138
第8章 单片机的基本扩展	139
8.1 程序存储器扩展	140
8.1.1 单片机对存储器片选的实现	141
8.1.2 常用程序存储器 2764	145
8.1.3 程序存储器扩展接口电路	145
8.2 数据存储器扩展	146
8.2.1 概述	146
8.2.2 常用数据存储器 6264	148
8.2.3 数据存储器扩展接口电路	149
8.3 输入/输出扩展技术	150
8.3.1 I/O 控制方式	150
8.3.2 单片机简单 I/O 口的扩展	151
习题8	152

第9章 单片机的键盘显示接口技术	153
9.1 键盘及其接口	153
9.1.1 独立式键盘	153
9.1.2 矩阵式键盘	154
9.1.3 键盘的工作原理	154
9.1.4 键盘接口电路	157
9.2 显示器接口	158
9.2.1 LED显示器的结构(共阴,共阳)	158
9.2.2 显示器的工作方式(静态,动态)	160
9.2.3 LED显示器接口电路	161
9.3 键盘和显示器应用实例	162
习题9	171
第10章 单片机与A/D和D/A转换器接口	172
10.1 DA转换器及其接口	172
10.1.1 DAC0832的引脚功能与应用	173
10.1.2 DAC0832与单片机接口电路	174
10.2 AD转换器及其接口	175
10.2.1 ADC0809的引脚功能与应用	176
10.2.2 ADC0809与单片机的接口电路	177
习题10	179
第11章 单片机应用系统设计	181
11.1 典型的单片机应用系统	181
11.1.1 单片机的应用	181
11.1.2 典型单片机应用系统的构成	181
11.1.3 单片机应用系统的构成方式	182
11.2 应用系统设计的一般步骤	183
11.3 硬件电路的组成及设计原则	185
11.3.1 硬件电路组成	185
11.3.2 硬件电路设计原则	187
11.4 应用系统的可靠性设计	187
11.4.1 干扰的来源	188
11.4.2 硬件系统的可靠性设计	188
11.4.3 软件系统的可靠性设计	189
11.5 应用系统的保密性设计	189
11.6 应用系统的调试方法	192
11.6.1 单片机开发系统简介	192

11.6.2 硬件调试方法	193
11.6.3 软件调试方法	193
11.6.4 脱机运行检查	194
习题 11	194
参考文献	195

第 1 章 单片微型计算机概述

【提要】 介绍单片机发展概况、微型计算机系统的基本概念、特点与种类、应用领域以及典型的单片机。

1.1 单片微型计算机发展概况

单片微型计算机(Single Chip Micro Computer, SCMC)在国内简称为单片微机或单片机。它是将中央处理器、随机存储器、只读存储器、中断系统、定时器/计数器、串行口和 I/O 等集成在单块芯片上的计算机。目前,单片微机除了指单片计算机之外,还包括微计算机、微处理器、微控制器和嵌入式控制器等。

目前计算机硬件技术朝巨型化、微型化和单片化三个方向发展。自 1975 年美国得克萨斯仪器公司第一块单片机芯片 TMS-1000 问世以来,在短短的 20 余年间,单片机技术已发展成为计算机技术中一个非常有活力的分支,它有自己的技术特征、规范、发展道路和应用环境。按单片机的生产技术和应用对象,单片机先后经历了 4 位机、8 位机、16 位机、32 位机几个有代表性的发展阶段。

1. 4 位单片机阶段

自 1975 年美国得克萨斯仪器公司首次推出 4 位单片机 TMS-1000 后,各个计算机生产公司竞相推出 4 位单片机。例如美国国家半导体公司的 COP402 系列,日本电气公司(NEC)的 μ PD75XX 系列,美国洛克威公司的 PPS/1 系列,日本松下公司的 MN1400 系列,富士通公司的 MB88 系列等。4 位机主要用于家电、电子玩具等。

2. 8 位单片机阶段

1976 年 9 月,美国 Intel 公司首先推出了 MCS-48 系列 8 位单片机以后,单片机发展进入了一个新的阶段,8 位单片机纷纷应运而生。例如,莫斯特克和仙童公司共同合作生产的 3870(F8)系列,摩托罗拉公司的 6801 系列等。

在 1978 年以前各厂家生产的 8 位单片机,由于受集成度的限制,一般没有串行接口,并且寻址空间的范围小(8KB),从性能上看属于低档 8 位单片机。

随着集成电路工艺水平的提高,在 1978 年到 1983 年期间集成度提高到几万只管/片,因而一些高性能的 8 位单片机相继问世。例如,1978 年摩托罗拉公司的 MC6801 系列,齐洛格公司的 Z8 系列,1979 年 NEC 公司的 μ PD78XX 系列,1980 年 Intel 公司的 MCS-51 系列。这类单片机的寻址能力达 64KB,片内除带有并行 I/O 口外,还有串行 I/O 口,甚至某

些还有 A/D 转换器功能。因此,当时把这类单片机称为高档 8 位单片机。

在高档 8 位单片机的基础上,单片机功能进一步得到提高,近半年后推出了超 8 位单片机。如 Intel 公司的 8X252、UPI-45283C152, Zilog 公司的 Super 8, Motorola 公司的 MC68HC 等,它们不但进一步扩大了片内 ROM 和 RAM 的容量,同时还增加了通信功能、DMA 传输功能以及高速 I/O 功能等。自 1985 年以来,各种高性能、大存储容量、多功能的超 8 位单片机不断涌现,它们代表了单片机的发展方向,在单片机应用领域发挥着越来越大的作用。8 位单片机由于功能强,被广泛用于工业控制、智能接口、仪器仪表等领域。

3. 16 位单片机阶段

1983 年以后,集成电路的集成度可达十几万只晶体管/片,16 位单片机逐渐问世。这一阶段的代表产品有 1983 年 Intel 公司推出的 MCS-96 系列,1987 年 Intel 公司又推出的 80C96,美国国家半导体公司推出的 HPC16040 和 NEC 公司推出的 783XX 系列等。

16 位单片机把单片机的功能又推向了一个新的台阶,如 MCS-96 系列的集成度为 12 万只晶体管/片,片内含有 16 位 CPU、8KB ROM、232 字节 RAM、5 个 8 位并行 I/O 口、4 个全双工串行口、4 个 16 位定时器/计数器、8 级中断处理系统。MCS-96 系列还具有多种 I/O 功能,如高速输入/输出 HSIO、脉冲宽度调制 PWM 输出、特殊用途的监视定时器等。16 位单片机用于高速复杂的控制系统。

4. 32 位单片机阶段

近年来,各个计算机生产厂家已经进入更高性能的 32 位单片机研制、生产阶段。由于控制领域对 32 位单片机的需求并不十分迫切,所以 32 位单片机的应用并不很多。

需要提及的是,单片机的发展虽然按先后顺序经历了 4 位、8 位和 16 位阶段,但从实际使用情况看,并没有出现推陈出新、以新代旧的局面。4 位、8 位和 16 位单片机仍各有应用领域,如 4 位单片机在一些简单家用电器、高档玩具中仍有应用,8 位单片机在中、小规模应用场合仍占主流地位,16 位单片机在比较复杂的控制系统中才有应用。

1.2 微型计算机系统的概念

微型计算机系统是由硬件和软件两部分组成的。硬件是组成计算机的物质基础。一般地说,硬件是指组成计算机的所有机械、电子和磁性部件及装置。软件是指为了方便使用和充分发挥计算机效能的各种程序的总称,包括各种程序设计语言、系统程序、应用程序和数据库等,它们属于信息性的东西。在微型计算机系统中,有时也将硬件和软件紧密地结合在一起,如将程序固化在只读存储器(ROM)中,这种包含软件的硬件又称为固件。它的问世在计算机的普及与应用中发挥了重大的推动作用。

1. 微型计算机的组装形式分类

微型计算机是由多个功能部件构成的一个完整的硬件系统,除核心部件微处理器之外,还配置有相应的存储部件、输入输出接口等。因此,按照微型机多个部件的组装形式分类,又可分为单片机、单板机和多板微型计算机三类。

(1) 单片机

单片机又称为“微控制器”和“嵌入式计算机”,是单片微型计算机。如果将构成微型计算机的各功能部件(CPU、RAM、ROM 及 I/O 接口电路)集成在同一块大规模集成电路芯片

上,一个芯片就是一台微型机,则该微型机就称为单片微型计算机,简称单片机。单片机的特点是集成度高、体积小、功耗低、可靠性高、使用灵活方便、控制功能强、编程保密化、价格低廉,利用单片机可较方便地构成一个控制系统。因此,在工业控制、智能仪器仪表、数据采集和处理、通信和分布式控制系统、家用电器等领域的应用日益广泛。典型产品有 Intel 公司的 MCS8051、MCS8096(16 位单片机),Motorola 公司的 MC68HC05、MC68HC11 等。

一般单片机本身没有软件开发功能,因为单片机内无监控程序或系统通用管理软件,只放置有用户事先调试好的应用程序。不过,随着单片机技术的迅速发展,目前也有部分高档单片机内可固化部分系统软件。

(2) 单板机

单板机属于计算机系统。如果将 CPU 芯片、存储器芯片、I/O 接口芯片及简单的输入、输出设备(如小键盘、数码显示器 LED(Light Emitting Diode,发光二极管))装配在同一块印刷电路板上,这块印刷电路板就是一台完整的微型机,称为单板微型计算机,简称单板机。单板机具有完全独立的操作系统,加上电源就可以独立工作。但由于它的输入、输出设备简单、存储容量有限,工作时只能用机器码(二进制)编程输入,故通常只能应用于一些简单控制系统和教学中。国内曾经最流行的单板机是 TP801(CPU 为 Z-80),现已被单片机、系统机(PC 机)淘汰。

(3) 微型计算机

微型计算机是单板机的扩展,也称系统机。把微处理器芯片、存储器芯片、各种 I/O 接口芯片和驱动电路、电源等装配在不同的印刷电路板上,各印刷电路板插在主机箱内标准的总线插槽上,通过系统总线相互连接起来,就构成了一个多插件板的微型计算机。微型计算机的所有系统软件 and 应用程序都在系统内的硬盘上或内存中。它功能强、组装灵活。选择不同的功能部件适配卡(如主机板、内存条、显示卡、声卡、软、硬盘驱动器、光驱、打印机、键盘、鼠标等)就可以构成不同功能和规模的微型计算机。目前广泛使用的微型计算机系统(如 IBM PC/XT,PC/AT,PC386,PC486,PC586 等)就是用这种方式构成的。

2. 微型机的主要技术指标

一台计算机的性能优劣,要由多项技术指标来综合评价,不同用途的计算机强调的侧面也不同。通常微型计算机用字长、主存容量、运算速度、可靠性和性能价格比几项指标来衡量其基本性能。

1.3 单片机的特点和种类

1.3.1 单片机的特点

单片机的发展历史虽然十分短暂,但它却在许多领域都得到了广泛的应用,这主要是因为单片机具有卓越的性能。单片机与通用微机相比较,在结构、指令设置上均有独特之处,其主要特点如下:

(1) 单片机的存储器 ROM 和 RAM 是严格区分的。ROM 称为程序存储器,只存放程序、固定常数及数据表格。RAM 则为数据存储器,用作工作区及存放用户数据。这样的结构主要是考虑到当把单片机用于控制系统中时,有较大的程序存储器空间,可以把开发成功

的程序固化在 ROM 中,而把少量的随机数据存放在 RAM 中。这样,小容量的数据存储器就能以高速 RAM 形式集成在单片机内,以加速单片机的执行速度。但是,单片机内的 RAM 是作为数据存储器用,而不是当作高速缓冲存储器使用。

(2) 采用面向控制的指令系统。为了满足控制的需要,单片机有更强的逻辑控制能力,特别是具有很强的位处理能力。

(3) 单片机的 I/O 引脚通常是多功能的。由于单片机芯片上引脚数目有限,为了解决实际引脚数和需要的信号线之间的矛盾,采用了引脚功能复用的方法。引脚处于何种功能,可由指令来设置或由机器状态来区分。

(4) 单片机的外部扩展能力强。在内部的各种功能部分不能满足应用需要时,均可在外部进行扩展(如扩展 ROM、RAM、I/O 接口,定时器/计数器,中断系统等),与许多通用的微机接口芯片兼容,给应用系统设计带来极大的方便和灵活性。

(5) 结构功能优化。能方便灵活地组成各种智能测控仪器仪表和设备。

(6) 可靠性高。为了满足各种测参场合,单片机芯片是按工业测控环境要求设计的。产品在 120℃ 温度条件下经 44 小时老化处理,又通过 100% 纳电气测试及最终质量检验,以适应各种恶劣的工作环境。这是其他机种无法比拟的。

1.3.2 单片机的种类

单片机从用途上可分成通用型单片机和专用型单片机两大类。专用型单片机是指用途比较专一,出厂时程序已经一次性固化好,不能再修改的单片机。这种单片机的生产成本很低。例如电子表里的单片机就是其中的一种。通用型单片机的用途很广泛,使用不同的接口电路及编制不同的应用程序就可完成不同的功能。通常所说的都是通用型单片机。通用型单片机是把所有资源(如 ROM、I/O 等)全部提供给用户使用。当今通用型单片机的生产厂家已有不下几十家,生产种类有几百种之多。从生产厂家来说,有 Intel 公司、美国国家半导体公司、TI 公司、Zilog 公司、Atmel 公司、Motorola 公司、美国微芯公司、韩国现代公司、韩国三星公司、中国台湾华邦公司、中国台湾义隆电子股份有限公司、日本 EPSON 公司、日本东芝公司等等。

美国 Intel 公司是最早的处理器生产商,8051 单片机是它最典型的产品。由 8051 发展起来的 MCS-51 系列单片机包括了很多品种,如 8031、8051、8751、8032、8052、8752 等,该系列其他单片机都是在 8051 的基础上进行功能的增、减改变而来的,人们习惯于用 8051 来称呼 MCS-51 系列单片机。MCS-51 系列单片机由 Intel 公司推出后,多家公司购买了 8051 的内核并生产以 8051 为核心的单片机,使得以 8051 为内核的 MCU 系列单片机在世界上产量最大,应用也最广泛,有人推测 8051 可能最终形成事实上的标准 MCU 芯片。

Motorola 是世界上最大的单片机生产厂商,其产品特点是品种齐全、选择余地大、新产品多,多年来一直雄踞单片机销售量的榜首。从 M6800 开始,开发了众多的品种,有 4 位、8 位、16 位和 32 位单片机。Motorola 单片机的特点之一是在同样的速度下所用的时钟频率较 Intel 类单片机低很多(相当于提高了单片机的速度),因而使得其高频噪声低,抗干扰能力强,更适合于工控领域及恶劣的环境。在 8 位机方面有 68HC05 和升级产品 68HC08。68HC05 有三十多个系列,两百多个品种,产量已超过 20 亿片。8 位增强型单片机 68HC11 也有三十多个品种,年产量在 1 亿片以上,升级产品有 68HC12。16 位机 68HC16 也有十多