



单片机原理及应用技术

万 隆 巴奉丽 主编
高 峰 王 皓 副主编



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

单片机原理及应用技术

万 隆 巴奉丽 主编
高 峰 王 皓 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以通用的 51 单片机为平台,结合独立开发的 MCU-BUS 学习板的实验项目编写而成,书中既包括单片机基础理论知识的介绍,又兼顾了实践部分的应用,既涉及汇编程序设计,又包括单片机 C 程序设计。书中每一块知识的介绍都列举了相关的例程,并且大部分例程采用汇编和 C 语言同时实现,是一本可以帮助读者快速入门并提高的实用性教材。

本书共包括 10 章内容,其中第 1 章为单片机概述部分,介绍了单片机相关的几个基本概念;第 2、3、6 章是单片机的理论基础,为单片机的原理部分,包括单片机的基本结构、指令系统以及各功能模块的应用;第 4 章为单片机 C 程序设计基础部分;第 5 章介绍了单片机的集成开发环境;第 7 章介绍了单片机的常用接口电路设计;第 8 章介绍了常用的串行总线的应用;这两章为单片机的基本应用部分。第 9 章为单片机仿真部分,主要介绍 PROTEUS 仿真软件的基本使用;第 10 章简单介绍了单片机开发的基本步骤、抗干扰设计以及在系统编程的相关问题,并设计一个综合实例,供读者参考。

本书适合用于高等学校本专科学学生教材和教师的参考用书,也适合于对单片机零基础,并希望快速入门的初学者作为自学参考书。

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

单片机原理及应用技术/万隆,巴奉丽主编. —北京:清华大学出版社,2010.3

(21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材)

ISBN 978-7-302-21380-2

I. ①单… II. ①万… ②巴… III. ①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(2010)第 009321 号

责任编辑:魏江江 薛 阳

责任校对:李建庄

责任印制:王秀菊

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

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:25 插 页:1 字 数:624 千字

版 次:2010 年 3 月第 1 版 印 次:2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:030658-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
章 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
阮秋琦 教授

北京交通大学

赵 宏 教授
孟庆昌 教授

北京信息工程学院

杨炳儒 教授
陈 明 教授

北京科技大学

艾德才 教授
吴立德 教授

石油大学

吴百锋 教授
杨卫东 副教授

天津大学

苗夺谦 教授
徐 安 教授

复旦大学

邵志清 教授
杨宗源 教授

同济大学

应吉康 教授
陆 铭 副教授

华东理工大学

乐嘉锦 教授
孙 莉 副教授

华东师范大学

上海大学

东华大学

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

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公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,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) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(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,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、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。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业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应用技术规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

随着计算机控制和电子技术的快速发展以及大规模集成电路的发展,使现代科技得到了质的飞跃,特别是微控制器技术的出现,给现代工业控制领域带来了一次新的技术革命。

目前,在微控制器领域,出现频率最高的名词也许是“嵌入式”、“ARM”,而单片机在经过几十年的繁荣后,似乎已经风光不再,然而事实并非如此。无论是8位单片机,还是16位单片机,甚至是4位机,在未来仍将长期占据着巨大的市场,单片机系统开发的人才需求仍将十分紧缺。另一方面,从学科发展来看,单片机原理及应用是一门比较基础的应用性课程,是软硬件结合的一个初级平台,同时也是学习嵌入式、DSP等高起点课程的重要基础。

本书针对广大单片机初学者在学习过程中经常感到无从下手,徘徊不前的问题,从解决基本问题着手,重基础,重实践,从最基本的应用开始,通过实例结合仿真调试软件的使用逐步引导,使读者通过本书的学习,能够真正掌握单片机基本硬件电路的设计、汇编与C程序的设计以及编译与仿真软件的使用等基础知识和技能,从而登堂入室,进入电子工程师的殿堂。

1. 主要内容

本书共由10个章节组成,以下是每个章节的内容概要。

第1章:单片机概述。包括单片机的几个基本概念、单片机技术的发展、单片机应用系统开发过程以及应用领域等,属于了解内容。

第2章:单片机的硬件结构。首先介绍了单片机的硬件结构、引脚功能以及存储器的配置;然后介绍了CPU的工作时序、单片机的几种工作方式;最后,还介绍了单片机最小系统电路。本章是单片机的硬件基础,特别是引脚功能、存储器配置部分,应重点掌握。

第3章:单片机的指令系统。内容包括指令概述、寻址方式、指令集合,最后还介绍了汇编程序设计基础。本章为单片机汇编语言基础,读者应重点掌握单片机的寻址方式,熟记一些常用指令的用法。学习汇编语言有助于了解单片机的硬件结构及工作原理。

第4章:单片机C语言基础。本章首先介绍了C编程的基础知识以及C51对标准C语言的扩展;然后简单介绍了C汇编混合编程;最后介绍单片机C程序开发过程;有C语言基础的读者,通过学习本章可以很快地掌握单片机的C程序设计。

第5章:Keil μ Vision2 编译环境。介绍单片机开发环境 Keil 软件的基本应用。

第6章:单片机内部功能单元及应用。介绍了I/O端口、中断系统、定时器/计数器以及串行通信的基本应用。本章是掌握单片机的关键,学习单片机无非是学会中断与I/O口的使用。应重点掌握。

第7章:单片机常用接口电路设计。介绍了显示器接口、键盘接口、A/D和D/A接口、电机控制电路以及红外遥控电路5种常见电路的设计方法,并结合实例对软硬件做了详细的介绍。

第8章：常用串行总线介绍及应用。本章列举了几种典型的串行总线通信协议，包括1-Wire总线、IIC总线接口、SPI总线接口及应用。通过本章的学习可以了解三种总线的工作原理和使用方法。

第9章：单片机的PROTEUS仿真。本章介绍了仿真软件PROTEUS的使用方法，熟练使用此工具可以在某种程度代替开发板，进行简单电路的仿真调试，是一个非常实用的仿真工具。

第10章：C51单片机应用系统开发与设计。简单介绍了单片机系统的设计步骤、设计方法以及常见抗干扰设计。最后列举了一个综合实例，供大家练习参考。本章还简单介绍了在系统编程的几种方式，书中电路都已验证，读者可参照上面电路，自己制作来代替编程器。

2. 本书特点

本书是单片机方面的入门级读物，作者始终以一个初学者的角度来思考，硬件部分从了解单片机的基本概念、硬件结构、功能模块到常用外围电路设计，由易到难，层层关联。软件部分完成了从汇编语言设计到C语言程序设计过渡，使读者既对汇编语言有了一定了解，又熟练掌握了单片机的C程序设计技能，引领读者走过一个单片机设计人员必经之路。除此之外，本书还涉及了单片机开发环境、仿真软件的介绍，这些都可以帮助初学者更有效地学好单片机。本书所有代码都有硬件支持，读者可以按照书后附录中的电路原理图，自己制作学习板，也可以联系我们代做。读者掌握了本书的知识，就基本上达到了单片机应用的入门级别，剩下的就是一步步的经验积累，为进一步从事单片机开发打下坚实基础。总之，本书对那些想从事单片机开发的初学者无疑是本不错的参考书。

3. 读者对象

本书可作为高等院校电子信息、自动化和计算机等专业的本、专科学生学习单片机的教材或参考书，也可供广大爱好单片机的初学者作为入门工具书。

4. 致谢

本书在编写过程中得到了许多帮助和支持，首先感谢我的父母和妻子对我默默的支持，让我有精力去整理这本书，也要感谢我可爱的女儿，带给我欢乐和生活的动力。另外还有蔡成法、李义明、李为、刘永星、王圣华、尚运伟等在本书的编写过程中都付出了辛勤的劳动，提供了宝贵的意见，在此一并致谢。

我本人不是什么单片机大师，我只是在学习单片机的路上多走了几天，同样曾经因为一个流水灯的程序而头疼过，也走过不少弯路。本人水平有限，又是第一次写书，本书一定有不少疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评与指正。电子邮箱：sdlgwanlong@163.com

编 者

2009年12月

目 录

第 1 章 单片机概述	1
1.1 单片机相关的基本概念	1
1.1.1 什么是单片机	1
1.1.2 什么是单片机系统	1
1.1.3 单片机应用系统	2
1.2 单片机技术的发展	2
1.2.1 单片机的发展历程	2
1.2.2 单片机的发展趋势	3
1.3 单片机应用系统开发过程	4
1.4 单片机的应用领域	5
1.5 常用 51 系列单片机介绍	6
1.6 本书配套单片机开发板简介	8
第 2 章 单片机的结构及工作原理	10
2.1 AT89S51 单片机的主要特性	10
2.2 单片机的硬件结构	11
2.2.1 中央处理器	11
2.2.2 存储器	13
2.2.3 I/O 接口	14
2.2.4 特殊功能部件	14
2.3 51 系列单片机的引脚及功能	15
2.3.1 51 单片机的引脚分类	15
2.3.2 三总线结构	17
2.4 单片机的存储器配置	17
2.4.1 程序存储器	17
2.4.2 数据存储器	18
2.5 时钟电路与 CPU 时序	21
2.5.1 振荡器和时钟电路	22
2.5.2 CPU 时序	22
2.5.3 51 单片机的指令时序	23
2.6 单片机的工作方式	24
2.6.1 复位方式	25



2.6.2	程序执行方式	26
2.6.3	低功耗工作方式	26
2.7	单片机最小系统	28
	习题	29
第3章	80C51 单片机的指令系统	30
3.1	51 单片机指令系统概述	30
3.1.1	指令格式	30
3.1.2	指令字节	31
3.1.3	指令类型	32
3.1.4	常用符号说明	33
3.2	寻址方式	33
3.2.1	直接寻址	34
3.2.2	立即寻址	34
3.2.3	寄存器寻址	34
3.2.4	寄存器间接寻址方式	35
3.2.5	变址寻址	35
3.2.6	位寻址	36
3.2.7	相对寻址	36
3.3	80C51 指令集	36
3.3.1	数据传送与交换指令	36
3.3.2	算术运算指令	40
3.3.3	逻辑运算及移位指令	44
3.3.4	控制转移指令	46
3.3.5	位操作类指令	48
3.4	51 单片机汇编语言程序设计	49
3.4.1	设计步骤	49
3.4.2	伪指令	50
3.4.3	顺序程序设计	51
3.4.4	分支程序设计	53
3.4.5	循环程序设计	55
3.4.6	子程序设计	58
3.4.7	小结	60
	习题	60
第4章	单片机 C 程序设计基础	61
4.1	C51 程序开发概述	61
4.2	C51 数据类型	61
4.2.1	C51 的标识符与关键字	61

4.2.2	数据类型	63
4.2.3	数据的存储器类型	66
4.2.4	常量和变量	67
4.2.5	51 单片机硬件结构的 C51 定义	69
4.3	C51 运算符和表达式	72
4.3.1	赋值运算符	72
4.3.2	算术运算符和算术表达式	73
4.3.3	关系运算符和关系表达式	74
4.3.4	逻辑运算符和逻辑表达式	75
4.3.5	位运算符和位运算	75
4.3.6	复合运算符及其表达式	76
4.4	C51 控制语句和结构化程序设计	77
4.4.1	C51 语句和程序结构	77
4.4.2	表达式语句、复合语句和顺序结构程序	78
4.4.3	选择语句和选择结构程序	78
4.4.4	循环语句和循环结构程序	81
4.5	C51 构造数据类型简介	83
4.5.1	数组	83
4.5.2	指针	84
4.5.3	结构体	85
4.5.4	联合体	87
4.6	C51 函数	88
4.6.1	函数的说明与定义	88
4.6.2	函数的调用	88
4.6.3	中断函数	89
4.6.4	重入函数	90
4.7	预处理命令、库函数	91
4.7.1	预处理命令	91
4.7.2	库函数	93
4.8	汇编语言与 C 语言混合编程	94
4.8.1	C 程序与汇编程序之间的参数传递	94
4.8.2	C 语言与汇编语言混合编程实例	95
4.9	模块化程序设计	98
4.10	51 单片机 C 程序开发过程	99
4.10.1	C51 程序开发过程及程序结构	99
4.10.2	C51 程序设计的步骤及注意事项	102
习题		103

第 5 章 Keil μVision2 编译环境	104
5.1 初识 Keil 软件	104
5.1.1 Keil C 软件的初始化界面	104
5.1.2 Keil C 菜单与窗口	105
5.2 Keil C 工程建立	109
5.2.1 新建工程	109
5.2.2 添加代码文件	109
5.2.3 配置工程	112
5.2.4 编译链接	117
5.3 Keil 软件的调试方法及技巧	118
5.3.1 Keil 软件的调试方法	118
5.3.2 常用调试窗口介绍	119
5.3.3 通过 Peripherals 菜单观察仿真结果	123
习题	125
第 6 章 80C51 单片机内部功能单元及应用	126
6.1 并行 I/O 端口	126
6.1.1 P0 口	126
6.1.2 P1 口	128
6.1.3 P2 口	129
6.1.4 P3 口	130
6.1.5 I/O 端口的负载能力和端口要求	131
6.1.6 基本 I/O 口的应用举例	132
6.2 中断系统	138
6.2.1 中断系统概述	138
6.2.2 中断的控制与实现	140
6.2.3 中断的处理过程	143
6.2.4 中断服务程序的设计步骤	145
6.2.5 外部中断的应用举例	147
6.3 定时器/计数器	152
6.3.1 定时器/计数器的基本结构与工作原理	153
6.3.2 定时器/计数器的控制与实现	154
6.3.3 定时器/计数器的工作方式	155
6.3.4 定时器/计数器的综合应用	158
6.4 串行通信	167
6.4.1 串行通信基础	167
6.4.2 串行口的结构	169
6.4.3 串行口相关特殊功能寄存器	169

6.4.4	串行通信工作方式及波特率的计算	171
6.4.5	多机通信原理	175
6.4.6	51 单片机串行口的应用	176
6.4.7	串行通信接口标准	179
习题		183
第 7 章	单片机常用接口电路设计	185
7.1	显示器接口原理及应用	185
7.1.1	LED 显示器	185
7.1.2	点阵显示屏	192
7.1.3	LCD 显示器	197
7.2	键盘接口原理及应用	206
7.2.1	键盘工作原理	206
7.2.2	独立式按键的应用	207
7.2.3	矩阵式按键的应用	209
7.3	D/A、A/D 接口电路	218
7.3.1	80C51 与 DAC0832 芯片接口设计	218
7.3.2	80C51 与 ADC0809 接口设计	225
7.3.3	80C51 与串行 A/D 转换接口芯片 TLC549	231
7.3.4	80C51 与 D/A 串行转换接口芯片 MAX517	236
7.4	电机控制电路	247
7.4.1	直流电机控制	247
7.4.2	步进电机的控制	251
7.5	红外遥控电路	255
7.5.1	红外遥控器发射与接收原理	255
7.5.2	红外遥控的系统实现	256
7.5.3	硬件设计	257
7.5.4	软件设计	258
习题		267
第 8 章	常用串行总线介绍及应用	268
8.1	1-Wire 总线	268
8.1.1	DS18B20 简介	268
8.1.2	DS18B20 引脚及内部结构	269
8.1.3	单总线开发使用	271
8.1.4	DS18B20 和 AT89S52 设计实例	277
8.2	IIC 总线接口	279
8.2.1	IIC 总线简介	279
8.2.2	IIC 总线数据的通信协议	280

8.2.3	IIC 总线串行存储器 AT24C02	282
8.2.4	AT24C02 和 AT89S52 应用实例	285
8.3	SPI 总线扩展接口及应用	288
8.3.1	SPI 简介	288
8.3.2	SPI 接口系统	288
8.3.3	SPI 通信协议	289
8.3.4	SPI 接口语音芯片 ISD4004 的应用	290
8.3.5	ISD4004 与 AT89S52 单片机应用实例	294
	习题	296
第 9 章	单片机 PROTEUS 仿真	297
9.1	PROTEUS ISIS 窗口及基本操作	297
9.1.1	进入 PROTEUS ISIS	297
9.1.2	ISIS 窗口功能简介	298
9.1.3	PROTEUS 基本操作	301
9.1.4	原理图的绘制	306
9.2	加载目标代码及调试	307
9.2.1	加载目标代码文件	307
9.2.2	调试	308
9.3	Keil C 与 PROTEUS 结合仿真	311
9.3.1	电路图的绘制	311
9.3.2	Keil C 与 PROTEUS 连接调试	316
9.4	仿真实例	319
9.4.1	仿真实例一 按键控制跑马灯速度	319
9.4.2	仿真实例二 单片机时钟显示	321
9.4.3	仿真实例三 矩阵键盘设计	326
9.4.4	仿真实例四 单片机的直流电机的 PWM 控制	329
9.4.5	仿真实例五 单片机控制正反水泵清洗设备	334
第 10 章	51 单片机应用系统开发与设计	349
10.1	应用系统设计步骤	349
10.1.1	明确任务要求	349
10.1.2	系统硬件设计	350
10.1.3	系统软件设计	350
10.1.4	系统调试	351
10.2	应用系统的可靠性及抗干扰设计	352
10.2.1	干扰来源	352
10.2.2	电源系统抗干扰设计	353
10.2.3	地线干扰及其抑制	354

10.2.4 其他提高系统可靠性的方法	355
10.3 应用系统设计综合举例	356
10.3.1 实例功能	356
10.3.2 硬件电路	356
10.3.3 程序设计	358
10.4 在线系统可编程技术 ISP	367
10.4.1 并行口下载	367
10.4.2 USB 接口下载	372
附录 1 开发板实验目录表	375
附录 2 80C51 单片机指令表	376
附录 3 C 语言优先级及其结合性	379
附录 4 ASCII 码表	381
参考文献	382

在计算机的发展过程中,电子计算机技术一直朝着满足海量、高速数值计算的要求发展。由于社会的需求和发展,计算机技术一方面向着高速、智能化的超级巨型机的发展方向发展,另一方面向着微型机的方向发展。

单片机作为微型计算机的一个重要的分支,自 20 世纪 70 年代问世以来,以其极高的性能价格比,受到人们的重视和关注,发展迅速。由于单片机具有抗干扰能力强,可靠性高,灵活性好,环境要求不高,价格低廉,开发容易等特点,在我国,已广泛地应用在工业自动化控制、自动检测、智能仪器仪表、家用电器、电力电子、机电一体化设备等各个方面。

1.1 单片机相关的基本概念

1.1.1 什么是单片机

单片机又称单片微控制器,它不是完成某一个逻辑功能的芯片,而是把一个计算机系统集成到一个芯片上。概括地讲,将中央处理器(CPU)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、输入/输出端口(I/O)等主要计算机功能部件都集成在一块集成电路芯片上的微型计算机称为单片微型计算机(single chip microcomputer),简称单片机。但随着单片机技术的不断发展,“单片机”已无法确切表达其内涵,目前国际上统一采用 MCU (Micro Controller Unit)来称呼。但是“单片机”的叫法多年来一直在使用,已经被广大工程师习惯称呼,所以目前仍采用“单片机”这一名词。但应将单片机理解为微控制器而不是单片微型计算机。

由于单片机有为嵌入式应用设计的专用体系结构和指令系统,因此有良好的发展前景,在其基本体系结构上,可以衍生出能满足各种应用系统要求的兼容系统。用户可以根据应用系统的各种要求,广泛选择。目前 51 内核已被各大厂家采用,并发展了许多兼容系列,所有的这些系列我们都称为 51 系列。

1.1.2 什么是单片机系统

按照所选择的单片机,以及单片机的技术要求和嵌入对象对单片机的资源要求构成单片机系统。按照单片机要求在外部分配置单片机运行所需要的时钟电路、复位电路等,构成了单片机的最小系统。当单片机中 CPU 外围电路不能满足嵌入对象功能要求时,可在单片