



DANPIANJI SHIYONG XITONG SHEJI JISHU

单片机系统设计技术

单片机 实用系统设计技术

房小翠 王金凤 编著

国防工业出版社

TP368.1

单片机实用系统设计技术

房小翠 王金凤 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

单片机实用系统设计技术/房小翠,王金凤编著. —北京:国防工业出版社,1999.6
ISBN 7-118-02036-2

I. 单… II. ①房… ②王… III. 单片微型计算机-系统设计 IV. TP368.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 35455 号

75420362

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

河北三河市腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 21¼ 486 千字

1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

单片机以其体积小、价格低、应用灵活等优点很快在许多领域中显出优势。尤其在控制领域几乎无处不在,从工业过程控制到家用电器控制,从尖端科学技术到日常生活用具,单片机控制的例子枚不胜数。

近几年,从事单片机系统开发研制的工程技术人员越来越多。但初学者普遍感到学习了单片机的基本原理之后,进行实际项目的设计还有很大距离,甚至面对实际应用对象无从下手。目前,市场上单片机方面的书籍、资料很多,但大多数以介绍原理为主,介绍设计方法和应用实践的内容不多,为弥补这方面的不足,特编写此书。

本书作者致力于介绍单片机控制系统的设计思想和设计方法。着重强调如何根据实际控制规律设计出简单、可靠的硬件系统;如何根据硬件系统及工艺要求进行软件设计;还有软硬件如何合理分配、密切配合等许多综合设计方面的问题。为此着重编写了单片机系统设计基础,单片机控制系统设计和程序设计技术有关章节,结合作者实际科研工作的体会,详细介绍了相应的设计步骤和设计技巧,并对目前发展较快,使用已相当普及的有关技术,如液晶显示器和单片机的接口等内容进行了详细讨论。

作者在编写过程中参考了大量资料和有关书籍及文章,吸取其精华,同时作者把几十年丰富的教学经验和科研成果融进书中,以提高读者设计能力为宗旨,真诚希望读者从中受益。

本书第二、三、四、七和第六章大部分章节由房小翠同志编写,第一、五、八章由王金凤同志编写,熊光洁同志编写了6.2节,贾卫伟同志参加编写了6.4节,全书由房小翠同志统稿。在编写过程中,得到了国防工业出版社的李宝东等同志的大力支持和热心指导,在此表示衷心感谢。所参考的有关书籍和资料,在此一并向有关作者表示感谢。

由于时间仓促,作者水平有限,书中遗漏和错误在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

第一章 单片机控制系统概述	1
1.1 单片机控制系统的特点	1
1.2 单片机技术的发展概况	1
1.3 单片机控制及应用	3
第二章 单片机控制系统设计基础	5
2.1 MCS—51 系列单片机内部结构	5
2.1.1 MCS—51 系列单片机总体结构	5
2.1.2 MCS—51 单片机存储器结构及其用途	8
2.2 MCS—51 指令系统	13
2.2.1 MCS—51 指令系统简介	13
2.2.2 数据传送指令	14
2.2.3 算术运算指令	17
2.2.4 逻辑运算指令	19
2.2.5 控制转移类指令	21
2.2.6 位操作指令	24
2.2.7 伪指令	25
2.3 定时/计数器实用设计	27
2.3.1 8051 单片机定时/计数器结构	27
2.3.2 定时器初始化	29
2.3.3 定时/计数器应用程序设计	31
2.4 串行口及其通信方式	33
2.4.1 串行口结构	33
2.4.2 串行口工作方式	35
2.4.3 串行口通信举例	35
2.5 中断系统实用设计	39
2.5.1 中断有关的概念	39
2.5.2 8051 中断标志及控制寄存器	40
2.5.3 中断响应的条件及响应过程	42
2.5.4 中断程序设计思想	43
2.5.5 中断应用程序设计举例	45
2.5.6 设计与调试中断程序应注意的几个问题	47
第三章 单片机控制系统硬件电路及设计	49
3.1 时钟电路设计	49
3.1.1 内部时钟电路	49

3.1.2 外部时钟电路	49
3.1.3 时钟与时序	49
3.2 复位电路设计	50
3.2.1 单片机复位原理	51
3.2.2 复位电路	51
3.3 扩展存储器电路设计	51
3.3.1 程序存储器扩展电路设计	51
3.3.2 数据存储器扩展电路设计	53
3.3.3 扩展数据和程序存储器综合举例	54
3.3.4 扩展电路工作原理	57
3.4 I/O 接口扩展电路设计	58
3.4.1 简单 I/O 接口扩展	58
3.4.2 8255 可编程并行 I/O 接口扩展与电路设计	60
3.4.3 8155 可编程 I/O 接口扩展设计	64
3.4.4 串行口扩展 I/O 接口	69
3.5 键盘接口电路设计	71
3.5.1 独立式按键电路	71
3.5.2 矩阵式键盘电路	72
3.5.3 中断方式键盘电路	75
3.5.4 串行接口非编码键盘电路	76
3.5.5 具有锁定功能的键盘电路	78
3.5.6 双功能键电路设计	78
3.6 显示器接口电路设计	79
3.6.1 LED 显示器及接口电路设计	79
3.6.2 LCD 显示器(液晶显示)及接口电路设计	84
3.7 8279 键盘/显示芯片及其接口电路设计	98
3.7.1 8279 引脚及功能	98
3.7.2 8279 的工作方式及命令字格式	100
3.7.3 8279 与单片机及键盘/显示器接口电路设计	106
3.7.4 8279 编程方法	107
3.8 语音芯片接口技术	109
3.8.1 T6668 语音芯片的引脚及功能	109
3.8.2 T6668 语音芯片外围接口电路	111
3.8.3 T6668 的工作方式	113
3.8.4 T6668 与单片机接口电路	113
3.8.5 T6668 CPU 方式声音录制与再生	115
3.9 大功率 I/O 接口器件及接口电路设计	118
3.9.1 大功率晶体管驱动电路	118
3.9.2 晶闸管及其接口电路	119
3.9.3 集成功率驱动器及其与单片机接口电路	121
3.10 D/A 转换器及其接口电路设计	123
3.10.1 D/A 转换原理	123

3.10.2	D/A 转换器的主要技术指标	125
3.10.3	集成 D/A 转换器及接口电路	125
3.10.4	D/A 转换的典型应用举例	130
3.11	A/D 转换器及接口电路设计	131
3.11.1	A/D 转换原理	131
3.11.2	A/D 转换的主要技术指标	132
3.11.3	多通道 A/D 转换器 ADC 0809 及其与单片机接口电路	133
3.11.4	12 位 A/D 转换器 AD 574 及其与单片机接口电路	134
3.11.5	双积分型 A/D 转换器 MC14433 及其与单片机接口电路	136
3.11.6	A/D 转换程序设计	138
3.12	实用系统设计方法	140
3.12.1	熟悉对象	140
3.12.2	确定系统的 I/O 点数和通道	141
3.12.3	选择单片机	143
3.12.4	确定存储器	144
3.12.5	选择 I/O 接口电路	144
3.12.6	进行系统设计	145
3.12.7	设计实验板并进行原理验证	148
3.12.8	利用开发机检测调试实验电路	149
3.12.9	确定系统方案及设计系统结构	151
3.13	典型系统设计举例	152
3.13.1	电梯控制的基本要求	153
3.13.2	输入输出点数安排	153
3.13.3	单片机选择	155
3.13.4	选用存储器	155
3.13.5	输入输出接口选择	156
3.13.6	系统结构设计	156
第四章	程序设计技术	158
4.1	汇编程序设计基础	158
4.1.1	了解单片机的结构特点	158
4.1.2	了解应用系统的硬件环境	159
4.1.3	熟悉应用系统的开发环境	159
4.1.4	汇编语言的程序设计步骤	159
4.2	汇编程序常用设计方法	160
4.2.1	顺序结构程序设计	160
4.2.2	分支结构程序设计	161
4.2.3	循环结构程序设计	165
4.2.4	查表程序设计	166
4.2.5	子程序结构设计	169
4.3	汇编程序设计实例	170
4.3.1	P1 口实用程序	170
4.3.2	8255 实用程序——交通灯控制程序设计	174

4.3.3	8279 键盘/显示接口程序设计	178
4.3.4	D/A 转换芯片 0832 应用程序——正弦波移相程序设计	184
4.3.5	A/D 转换芯片 0809 实用程序——数据采集程序设计	186
4.3.6	步进电机控制程序设计	188
4.3.7	代码转换类程序设计	192
4.3.8	多字节循环移位程序设计	195
4.3.9	片内 RAM 中数据检索程序设计	197
4.3.10	查找单字节无符号最大数程序设计	197
4.3.11	单字节无符号数排序程序设计	198
4.3.12	数字滤波程序设计	199
4.4	PL/M—51 单片机程序设计语言及其应用	203
4.4.1	PL/M—51 语言简介	204
4.4.2	PL/M—51 语言结构	204
4.4.3	程序的编译及程序库	208
4.4.4	程序库 PLM51.LIB	209
4.5	用 C 语言编写 MCS—51 控制程序	209
4.5.1	C—51 编程方法	209
4.5.2	C—51 编译器及应用	214
4.5.3	连接程序 XLINK 的应用	215
4.5.4	XLIB 通用库管理	216
4.5.5	A8051 宏汇编	216
4.5.6	C—51 编程举例	217
第五章	自动控制规律	220
5.1	常规控制规律	220
5.1.1	PID 调节及算法	220
5.1.2	串级控制	224
5.1.3	前馈控制	224
5.1.4	时间最优控制	225
5.1.5	预估控制	225
5.2	模糊控制规律	226
5.2.1	模糊控制系统组成	226
5.2.2	模糊控制器	231
5.2.3	模糊控制系统设计	233
5.3	自适应控制规律	238
5.3.1	自适应控制系统	238
5.3.2	自适应控制系统分类	239
5.3.3	模型参考自适应控制系统	240
5.3.4	在线辨识自适应控制系统	241
5.4	智能控制规律	241
5.4.1	智能控制系统的构成	242
5.4.2	智能控制系统和神经网络	243
第六章	单片机在自动控制中应用实例	247

6.1 交流双速电梯单片机控制系统	247
6.1.1 电梯控制系统原理	247
6.1.2 单片机电梯控制系统总体结构及主要性能特点	248
6.1.3 系统功能接口电路设计	249
6.1.4 系统软件设计	254
6.2 单片机实现的卷绕特性曲线发生装置	258
6.2.1 单片机实现的卷绕特性曲线发生装置的主要功能	258
6.2.2 硬件设计	259
6.2.3 软件设计	264
6.3 电冰箱单片机控制系统	271
6.3.1 直冷式电冰箱的工作原理及控制要求	271
6.3.2 电冰箱控制系统硬件电路设计	271
6.3.3 电冰箱控制系统软件设计	274
6.4 单片机在变码印鉴器中的应用	277
6.4.1 印鉴器的主要技术指标	277
6.4.2 电路设计及说明	277
6.4.3 ECM—A0696 和单片机接口	277
第七章 单片机控制系统抗干扰技术	289
7.1 干扰的来源及分析	289
7.2 硬件抗干扰技术	290
7.2.1 选用可靠的元器件	290
7.2.2 接插件的选择应用	290
7.2.3 印制电路板抗干扰设计技术	291
7.2.4 执行机构抗干扰技术	291
7.3 软件抗干扰技术	292
7.3.1 设置软件陷阱	292
7.3.2 增加程序监视系统(Watchdog)	292
7.3.3 软件冗余技术	294
7.3.4 软件可靠性设计	294
7.3.5 软件自诊断技术	295
7.4 供电系统抗干扰技术	296
7.4.1 建议的供电解决方案	297
7.4.2 利用电源监视电路提高电源可靠性	298
7.5 接地系统抗干扰技术	300
7.5.1 系统地线分类	300
7.5.2 不同地线的处理原则	301
7.6 输入输出通道抗干扰技术	301
7.6.1 开关信号的抗干扰技术	302
7.6.2 模拟通道的抗干扰技术	303
7.6.3 长线传输的抗干扰技术	305
第八章 其他类型单片机简介	309
8.1 MCS—96 单片机	309

8.1.1 MCS—96 单片机的内部结构	309
8.1.2 MCS—96 外部引脚及其功能	310
8.1.3 存储器配置和内部寄存器	314
8.1.4 MCS—96 指令系统	316
8.1.5 MCS—96 的系统扩展	318
8.1.6 外围接口及其应用	320
8.2 MOTOROLA 单片机	322
8.2.1 概述	322
8.2.2 MOTOROLA 单片机的结构特点	323
参考文献	327

第一章 单片机控制系统概述

随着计算机技术的发展和在控制系统中的广泛应用,以及设备向小型化、智能化发展,作为高新技术之一的单片机以其体积小、功能强、价格低廉、使用灵活等优势,显示出了很强的生命力。从航天航空、地质石油、冶金采矿、机械电子、轻工纺织等行业的分布系统与智能控制以及机电一体化设备和产品到邮电通信、日用设备和器械,单片机都发挥了巨大作用。本章重点介绍单片机控制系统的特点、发展概况和应用类型等内容。

1.1 单片机控制系统的特点

所谓单片机(Single Chip Microcomputer)是指在一个集成芯片中,集成有微处理器(CPU)、存储器(RAM 和 ROM)、基本的 I/O 接口以及定时/计数部件,即在一个芯片上实现一台微型计算机的基本功能。如果是简单控制对象,只需利用这样的单片机作为控制核心,不需要增加别的外部设备和扩展某些 I/O 接口就能实现。对于较复杂的系统,单片机的应用和 I/O 接口扩展也很方便。这样的系统归纳起来有以下特点:

① 由于系统规模较小,其本身不具有自我开发能力,需借助专用的开发工具进行系统的开发和调试,使得实际应用系统简单实用,成本低,效益好。

② 系统配置以满足对象的控制要求为出发点,使得系统具有较高的性能价格比。

③ 应用系统通常将程序驻留在 ROM 中,无需软硬磁盘作软件载体,使系统不易受到干扰,可靠性高,使用方便。

④ 应用系统所用存储器芯片可选用 EPROM、E²PROM、OTP 芯片或利用掩膜形式生产,便于成批开发和应用。许多单片机如 68 系列和 80C51 系列,开发芯片和应用芯片相互配套,使应用系统成本大大降低。

⑤ 由于系统小巧玲珑,控制功能强、体积小,便于安装于被控设备之内,大大推动了机电一体化产品的开发。如数控机床、机器人、洗衣机、电冰箱、电饭锅等都是典型的机电一体化设备和产品。

1.2 单片机技术的发展概况

单片机的出现是随着微型计算机及其 CPU 芯片在智能测控系统中的应用而发展起来的。从时间上来讲,可从 8 位单片机芯片出现开始,大致可归纳为三个阶段。

第一阶段:初级阶段(1976—1978 年)。该阶段是以较简单的 8 位低档单片机为主,其主要代表芯片为 Intel 公司的 MCS—8048,该芯片内主要集成有 8 位 CPU、并行 I/O 接口、8 位定时/计数器,寻址范围最大 4KB,不带有串行口。

第二阶段:普及阶段(1978年以后)。该阶段仍以8位机为主,主要增加了串行口、多级中断处理系统、16位定时/计数器,除片内RAM、ROM容量加大外,片外寻址可达64KB,有的片内还常有A/D、D/A转换通道。这阶段单片机以Intel公司的MCS—51系列, Motorola公司的6801系列和Zilog公司的Z8系列为代表。上述机型由于功能强,使用方便,目前大都仍在应用。

第三阶段:1982年以后,推出了高性能的16位单片机。该单片机不但性能更加提高,而且主频增加,运算速度加快,更加适用于快速度、高精度、快响应的应用场合。其主要代表为Intel公司的MCS—96系列等。

目前开发推出单片机的公司很多,各种高性能单片机芯片市场也异常活跃,新技术的不断采用,更加使单片机的种类、性能以及应用领域不断扩大和提高。如ATMEL公司开发的89C51芯片,片内含有4KB E²PROM,又如89C51FA芯片,片内有8KB E²PROM; 89C51FB,片内含16KB E²PROM,使得其可储存的程序量大大增加,其控制能力也大大增强。尤其在片外扩展RAM采用E²PROM芯片,使应用系统的控制性能和可靠性大大提高。目前,这些性能的提高和改进归纳起来,有以下几个方面。

一、CPU的改进

① 采用双CPU结构,提高芯片的处理能力,如Rockwell公司的单片机R6500/21和R65C29均采用双CPU结构,大大提高了系统的处理能力。

② 增加数据总线宽度,提高处理速度。

③ 采用流水线结构,类似于高性能的微处理器,提高了运算速度,如Sharp公司的SM—812芯片;也有的公司采用多流水线结构,如Texas仪器公司的TM320系列信号处理单片机,其运算速度比标准单片机高出10倍以上,更适合于作数字处理之用。

④ 串行总线结构,将外部数据总线减少改为串行传送方式,如Philips公司开发了I²C总线和DDB总线,都用三条数据线代替目前的8位数据线,从而减少了芯片引线,降低了成本。

二、存储器的发展

① 加大内部存储器容量,内部ROM最可达32KB,内部RAM可达256B。

② 片内采用E²PROM, E²PROM不需紫外线擦除,读写方便,可对某些需要保留的数据和参数长期保存,提高了单片机的可靠性和实用性,如ATMEL公司的89C51系列。

③ 编程加密技术,为保护知识产权,开发者希望软件不被复制、破译,而增加了编程加密位或ROM加锁方式,达到了程序保密的目的。

三、片内I/O接口

① 增加驱动能力,减少了外围驱动芯片的使用,直接驱动LED、LCD等显示器等,简化了系统设计,降低了系统成本。

② 加快传输速度。

③ 增加了逻辑操作功能,直接位寻址操作,增加了操作和控制的灵活性。

④ 多种多样的串行接口,适用多种传输协议方式,如USART, SPI和SDLC等。

⑤ 直接带有A/D、D/A,直接对模拟量进行输入和输出。

⑥ 带有PWM输出,直接驱动控制小直流电机调速,大大方便了使用。

四、半导体工艺技术

① 提高集成度,一般单片机采用 $5\mu\text{m}$ 工艺,现有的高档机型已采用了 $3\mu\text{m}$ 工艺。

② 低功耗,采用 CMOS 工艺,普遍配有 WAIT 和 STOP 两种工作方式,使功耗大大降低。

③ 适用电源范围加宽,对一般 CMOS 工艺的单片机,工作电源范围可在 $3\sim 6\text{V}$ 之间,降低了对电源的要求,更便于配用各种规格的外围电路。

目前,单片机掩膜产品逐渐增多,OTP 产品已受到人们重视,随着应用范围的不断扩大,在开发高级控制系统中,采用模糊控制技术、神经网络技术的产品不断增多。

从目前使用情况看,8 位机在世界范围内仍销量最大,4 位机销量稍低于 8 位机并存在着下降的趋势。由于 8 位机制造工艺的改进,8 位机与 4 位机的价格已差别不大,但 8 位机的性能远高于 4 位机。而 16 位机与 8 位机有些相似,性能上没有飞跃式的改变,有些 8 位机里面就带有 16 位处理器。因此 8 位机和 32 位机将成为单片机领域中的两个主流。

1.3 单片机控制及应用

单片机有广泛的应用领域。由于其体积小,价格低,具有逻辑判断、定时计数、程序控制等多种功能,在各个领域、各个行业都得到了广泛应用。不仅有常用的 8 位机,而且 4 位单片机和 16 位单片机也得到了普及,年销售量逐年增加,至 1995 年世界范围内销售就达近亿块。掩膜产品就超过 2 000 万块。

一、机电一体化设备的控制核心

机电一体化是机械设备发展的方向。用单片机代替常规的逻辑顺序控制、差补控制,简化了机械设计,提高了控制性能。当前所生产的许多产品,如数控车床、钻床、线切割机,甚至加工中心等机械设备,都是采用这样一种方式。可编程顺序控制器也是一个典型的机电控制器,其核心常常就是由一个单片机构成。最典型的机电产品机器人,每个关节或动作部位都是一个单片机控制系统。

二、数据采集系统的现场采集单元

大的数据采集系统,要求数据采集的同步性和实时性要好,使用快速计算机顺序采集,也存在不能同时采集,实时性不好的缺点,以致会造成计算、处理上的误差以及分析统计中的困难。使用单片机作为系统的前端采集单元,由主控计算机同时发出采集命令,当采集完后,将采集到的数据再逐一送到主计算机中进行处理。如有些气象部门、油田采油部门以及电厂(站)等均可采用这样的系统。

三、分布控制系统的前端控制器

随着单片机技术的飞速发展和其性能的提高,其作为直接控制级在计算机分布控制(DCS)中越来越发挥出重要作用。在过程控制中,往往要控制一个生产过程。根据物料流程,有多个加工工序,每一个工序都要根据总的流程进行加工或操作,单片机就可作为这个分部操作或控制的控制器,进行数据采集、反馈计算、控制输出,并在上级机命令的指挥下进行相应协调工作。尤其是带有 A/D 转换的单片机在这个领域中应用更加方便。再如造纸机的拖动控制,每个电机拖动都要有速度和电流双闭环调节,而多个分部要协调

控制,也会采用这样的分布控制系统。

四、智能化仪表的机芯

自动化仪表的智能化程度越来越高。单片机的应用使这种性能如虎添翼,如自动计费电表、燃气表中已有这方面的应用。许多工业仪表中的智能流量计、气体分析仪、成分分析仪等也采用了这项技术。在许多自动化测量仪表中,这种单片机控制的应用更加广泛,如多功能信号发生器、智能电压电流测试仪等,甚至有的保健治疗仪中也采用了单片机控制。

五、消费类电子产品控制

该应用主要反映在家电领域,如洗衣机、空调器、汽车电子、保安系统、电视机、录像机、VCD 视盘机、音响设备、电子秤、IC 卡、手机、BP 机等。在这些设备中使用了单片机机芯之后,使其控制功能和性能大大提高,并实现了智能化、最优化控制。

六、终端及外部设备控制

计算机网络终端设备如银行终端、商业 POS(自动收款机)、GPS 电子地图、复印机等,以及计算机外部设备如打印机、绘图机、传真机、键盘和通信终端、智能化 UPS 等,在这些设备中使用单片机,使其具有计算、存储、显示、输入等功能,具有和计算机连接的接口,使计算机的能力及应用范围大大提高,更好地发挥了计算机的性能。

第二章 单片机控制系统设计基础

单片机控制系统是以单片机为核心,配以输入、输出、显示、控制等外围电路组成的一个实用控制系统。目前国内采用 MCS—51 系列单片机最普遍,本章将以 MCS—51 系列单片机为例介绍单片机内部结构、最小扩展系统、典型接口电路及指令系统,这些都是进行系统设计的必要基础。

2.1 MCS—51 系列单片机内部结构

2.1.1 MCS—51 系列单片机总体结构

一、MCS—51 系列单片机主要芯片

MCS—51 系列单片机有 8051/8751/8031、8052/8032、8044/8744、80C51BH/87C51/80C31BH、83C252/87C252/80C252 等品种。它们的引脚及指令系统相互兼容,主要在内部结构和应用上有些区别。按结构可把它们分成几类:

- ① 基本型 如 8051/8751/8031;
- ② 加强型 如 8052/8752/8032,其内部 ROM 扩展到 8KB, RAM 增至 256 字节, 16 位定时器增至 3 个, 串行口通信速率提高 5 倍, ROM 中还增加固化 BASIC 解释程序包;
- ③ 低功耗型 如 80C51BH/87C51/80C31BH,均采用 CHMOS 工艺,功耗很低;
- ④ 专用型 如 8044/8744 它们在 8051 基础上又增加一个串行接口部件,主要用于位总线分布式控制系统;
- ⑤ 超 8 位型 如 83C252/87C252/80C252,它们介于 MCS—51 和 MCS—96 系列之间,不仅具有 51 系列的全部功能,还具有 96 系列(16 位机)高输入/输出功能和程序保密系统、智能化编程系统。

二、基本型 8051 单片机内部总体结构

MCS—51 系列以基本型 8051 单片机为例介绍其内部结构,其内部结构框图如图 2-1 所示。

从结构图上看,8051 内部结构归纳如下:

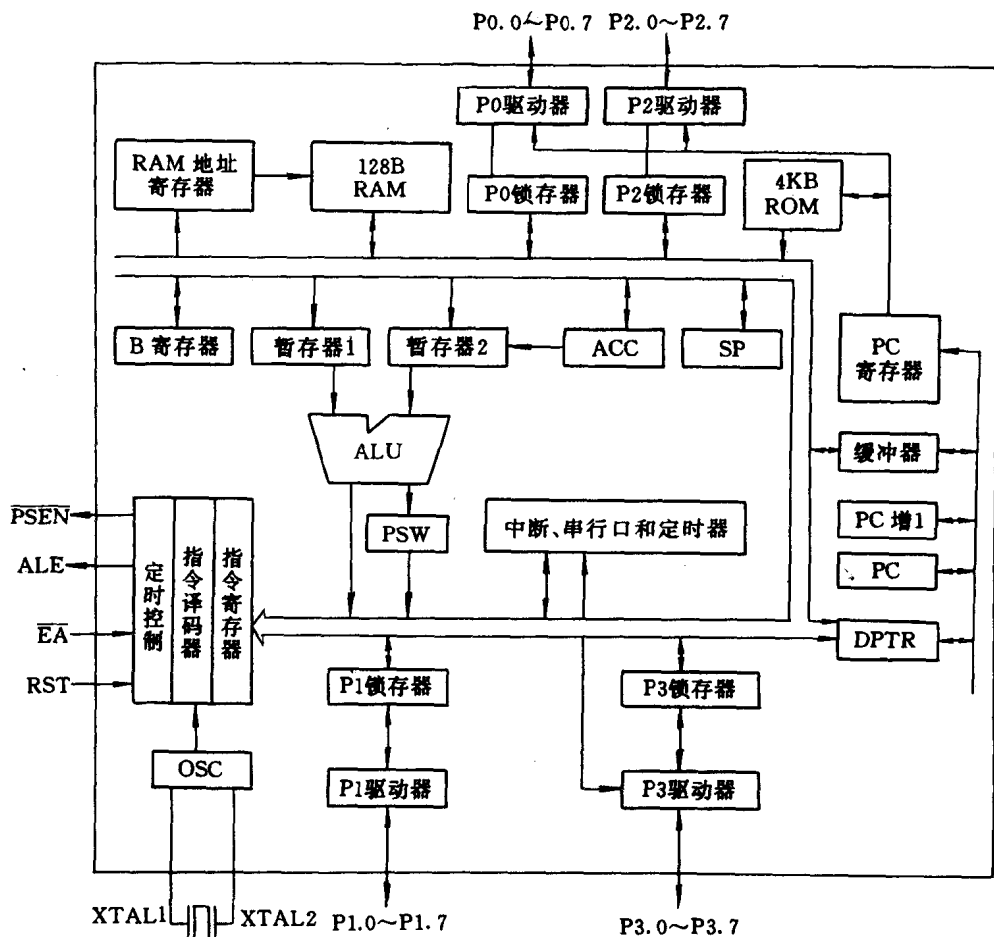
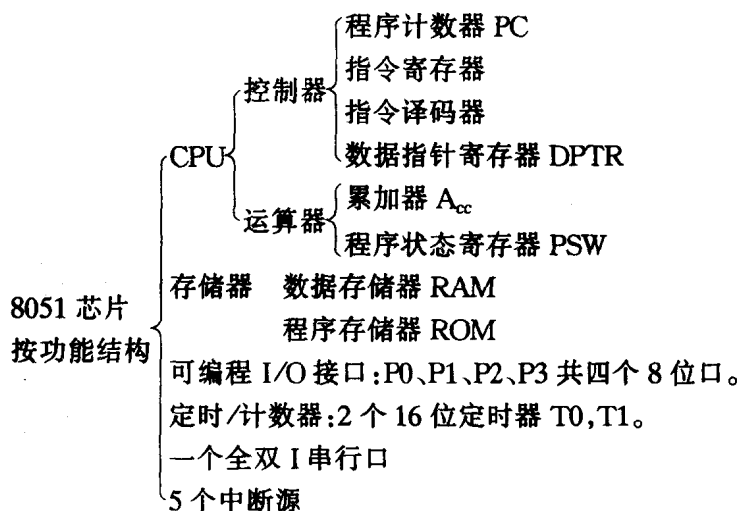


图 2-1 8051 单片机内部结构



三、MCS—51 系列引脚及功能

MCS—51 系列有 40 个引脚,采用双列直插(DIP)封装形式,使用很方便。8051 引脚如图 2-2 所示。

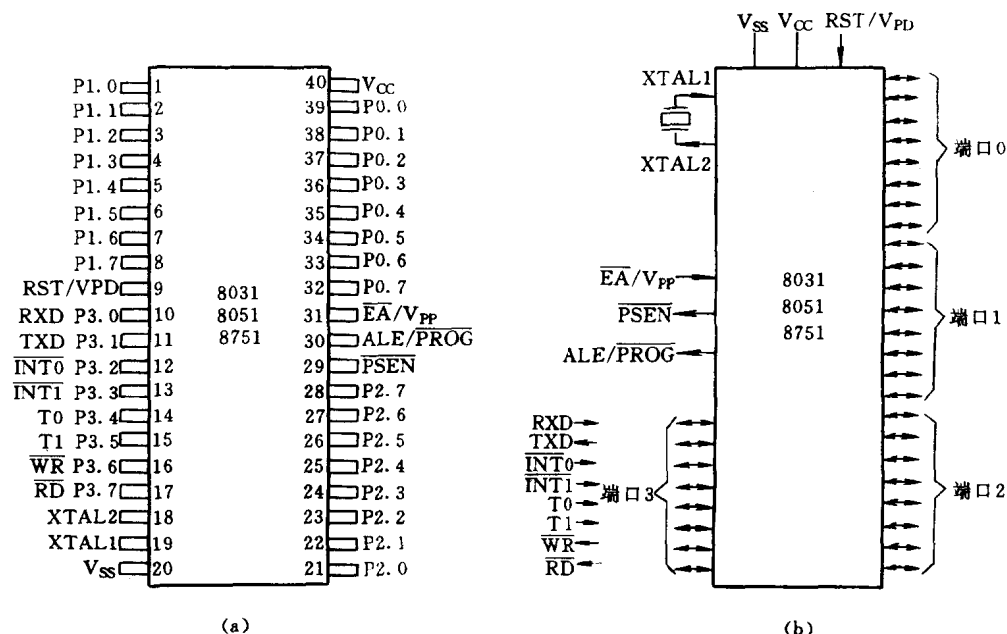


图 2-2 8051 引脚图

(a) DIP 引脚; (b) 逻辑符号。

各引脚按功能分类介绍。

1. 电源引脚

 V_{cc} (40 脚): 供电电源 + 5V。 V_{ss} (20 脚): 接地线。

2. 时钟电路引脚

XTAL2 (18 脚) 和 XTAL1 (19 脚)。

利用内部时钟电路时, 于 XTAL1 与 XTAL2 之间接一晶体振荡器, XTAL1 为内部放大电路输入端, XTAL2 为输出端。

采用外部时钟时, 对于 HMOS 型单片机, XTAL1 接地, XTAL2 端接外部输入时钟脉冲。而对于 CHMOS 型单片机 XTAL1 为驱动端, XTAL2 悬浮。

3. 控制信号引脚

RST/VPD (9 脚): 接复位电路可实现复位; 接 + 5V 备用电源, 当断电时 RAM 中数据不丢失。

ALE/PROG (30 脚): 访问片外时, ALE 作低位地址锁存允许控制; 在对 8751 片内 EPROM 编程 (固化时), 此脚用于输入编程脉冲 (PROG)。

PSEN (29 脚): 访问片外程序存储器时, 此脚输出负脉冲作为读选通信号。

EA/ V_{pp} (31 脚): 该脚具有双功能。EA 控制 CPU 执行程序, 当 EA 端接高电平时, 程序地址小于 4KB 访问片内程序存储器; 若超出 4KB 地址则自动执行片外程序存储器程序。当 EA 端接低电平时, CPU 直接访问片外存储器。因为, 8031 内无 ROM 区, EA 端应接低电平。在对 8751 EPROM 编程时, 此引脚用于施加编程电压 V_{pp} 。