

8098

李杏春 徐平 编著
李华 赵嘉蔚

单片机原理及 实用接口技术



北京

8098 单片机

原理及实用接口技术

李杏春 徐平 李华 赵嘉蔚 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书全面地介绍了 8098 单片机应用系统的各类实用接口技术及其配置。内容包括：8098 单片机原理；应用系统扩展，包括各类存储器、I/O 接口，定时器、实时时钟接口；键盘、显示、打印等人机接口设计；输入输出通道设计；串行口通讯技术；抗干扰技术以及开发系统的使用等。重点介绍了大量新颖的经实验验证过的实用接口应用实例，以及 8098 单片机各部分应用中容易出现的错误和应注意的问题，以便读者直接选择，避免在应用中走弯路。

本书主要对象是从事单片机应用和开发工作、特别是测控技术和智能仪表领域里的工程技术人员，同时也可作为大专院校相关专业的单片机原理及接口技术课程的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

8098 单片机原理及实用接口技术/李杏春等编著. —北京：北京航空航天大学出版社，1996. 5
ISBN 7-81012-636-9

I. 80… I. 李… III. ①单片微型计算机-理论②单片微型计算机-接口 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 00995 号

- 书 名：8098 单片机原理及实用接口技术
8098 DANPIANJI YUANLI JI SHIYONG JIEKOU JISHU
- 编 著 者：李杏春 徐 平 李 华 赵嘉蔚 编著
- 责任编辑：杨昌竹
- 责任校对：李宝田
- 出 版 者：北京航空航天大学出版社
- 地 址：北京市海淀区学院路 37 号(100083, 发行科电话 2015720)
- 印 刷 者：通县兔子店印刷厂
- 发 行 行：新华书店总店北京发行所
- 经 售：全国各地书店
- 开 本：787×1092 1/16
- 印 张：28.5
- 字 数：730 千字
- 印 数：1~5000 册
- 版 次：1996 年 5 月第 1 版
- 印 次：1996 年 5 月第 1 次印刷
- 书 号：ISBN 7-81012-636-9/TP·205
- 定 价：38.00 元

前 言

随着电子技术的迅猛发展,特别是随着大规模集成电路产生而出现的微型单片机,已经广泛地应用于工业、农业、国防、通讯、家庭生活等各个领域。由于单片机具有集成度高、功能强、速度快、体积小、功耗低、可靠性高、价格便宜、实用灵活、开发周期短、适合国情等诸多优点,因此,在工业控制系统、数据采集系统、自动测试系统、智能仪器仪表、遥感遥测、通讯设备、机器人、高档家电中随处可见其身影。微计算机技术开发和应用水平已逐步成为代表一个国家工业发展水平的标志之一。

目前,国内有一大批从事单片机开发研究的人员,他们在工作中渴望得到一些新资料、新方法,获得更多具有实用价值的例子,以及一些共性问题的解决方案。为此,我们组织了长期在一线从事单片机开发研究和教学工作的中青年专家,根据他们在实际工作中的经验,编写了这本实用新颖的《8098 单片机原理及实用接口技术》一书,相信它会对您的工作、学习有所裨益。

需要特别提醒读者的是,尽管本书以 8096 系列中的 8098 为例讨论接口技术,但实际上书中所介绍的接口设计方法,对其他机种或微处理器同样适用。可供从事微机开发的工程技术人员、科研教学人员、在校大中专学生及其他学习单片机应用的技术人员阅读,也可作为大中专院校单片机原理及接口技术课教材。

全书共分十章。第一、二、三章主要介绍了 Intel MCS-96 系列单片机(以 8098 为例)的结构、原理、指令系统及应用方法。书中列举了一些有代表性的例子来说明其使用,以便读者掌握,达到活学活用的目的。同时还重点强调了应用中应注意的问题以及容易出现的错误,以免读者在实际应用中走弯路。

第四章重点介绍了单片机系统扩展方法。这一章分三部分。第一部分包括各种 EPROM、RAM、EEPROM 的扩展方法,还介绍了大容量 RAM、双口 RAM、8755、87C55、51C86、PSD3XX 系列等新器件的使用,同时,对于 RAM 的掉电保护也进行了专题介绍。第二部分包括 8255、8155 等 I/O 口的扩展方法。第三部分包括定时/计数器 8253/8254 的应用方法,还介绍定时时钟的应用,包括 5832、6242、MC146818、DS1216 的使用方法。

第五章介绍了人机接口技术,主要是键盘、显示、打印的接口设计。包括独立式键盘、矩阵式键盘、薄膜编码键盘及可编程键盘、显示接口芯片 8279 的使用;LED、字符型 LCD、点阵型 LCD 与单片机的接口;各种系列打印机如 TP、MP 系列打印机与单片机的接口。

传感器及输入接口技术是应用系统的重要组成部分。第六章介绍了常用传感器的原理、选型、调理、放大电路设计,像仪用放大器、可编程增益放大器、隔离放大技术、电荷放大器、双线变送器、多路切换技术、采样/保持技术及各种滤波器设计等都是我们经常遇到的问题,书中作了一一介绍。第七章介绍了输出驱动技术,包括电源隔离技术、光耦隔离技术、各类开关的驱动方法、电压和电流的转换技术。

现代测控系统已由单机系统向多机联网系统发展。第八章介绍了单片机通讯接口设计。包括串口通讯标准,各种接口电路,特别是单电源供电的 RS-232 接口电路;新型的 RS-422/485、全隔离的 RS-485 接口电路的应用方法;单片机与 PC 机的通讯以及 PC 机与单片机组成的主从分布式系统控制设计。

单片机工业现场应用,经常是在环境比较恶劣的场合,所以抗干扰问题经常是困扰设计者的难题。第九章介绍了一些实用抗干扰技术,包括电源的干扰与防治,屏蔽与接地方法,微机监督电路,软件抗干扰措施等。

最后,我们在第十章介绍了国内常用的开发系统的使用方法。

全书由李杏春主编。第一章、第八章由李杏春编写,第五、六、七章徐平编写,第二章由李华编写,第三、十章由赵嘉蔚编写,第四章由李杏春、赵嘉蔚编写,第九章由李华、李杏春编写。

全书由周希德教授主审。在编写过程中得到了北京航空航天大学、北方交通大学的许多同志的大力支持。同时参阅了大量资料、文献,选用了一些具体实例。在此一并表示深深的谢意。

“实用、新颖”是我们编写此书的初衷。只要对大家有一些帮助,也就是作者最大的满足。尽管我们作了最大的努力,但由于学识水平、时间所限,错误之处望尊敬的读者批评指正。

编著者 1995 年于北京

目 录

第一章 8098 单片机基本结构	1
1.1 8098 单片机的特点	1
1.2 8098 芯片组成与引脚功能	2
1.3 8098 中央处理器 CPU	3
1.4 8098 振荡电路与基本时序	4
1.5 8098 存储器空间	6
1.6 系统总线	8
1.6.1 总线定时	8
1.6.2 芯片配置寄存器 CCR	9
1.6.3 总线控制	10
1.6.4 就绪控制	10
1.6.5 ROM/EPROM 的封锁	11
1.7 8098 的 I/O 部件	12
1.8 8098 特殊功能寄存器	14
1.9 8098 的复位与掉电	20
1.10 8098 小用户系统	23
第二章 8098 单片机指令系统	24
2.1 操作数类型	24
2.2 8098 单片机寻址方式	25
2.3 程序状态字	28
2.4 指令系统详解	29
2.4.1 有关约定	29
2.4.2 数据传送指令	31
2.4.3 算术运算指令	34
2.4.4 逻辑操作指令	44
2.4.5 栈操作指令	47
2.4.6 无条件转移和调用指令	48
2.4.7 条件转移指令	51
2.4.8 单寄存器指令	57
2.4.9 移位指令	60
2.4.10 特殊控制指令	64
第三章 8098 单片机各单元的特点与应用方法	70
3.1 8098 单片机中断系统	70
3.1.1 8098 的中断源	70

3.1.2	与中断有关的寄存器	72
3.1.3	中断的处理过程	73
3.1.4	中断优先级的改变	74
3.1.5	中断的响应时间	76
3.1.6	改变中断返回地址的方法	76
3.1.7	用软件产生中断的方法	77
3.1.8	用 ACH. 7 作外部中断源	78
3.1.9	中断处理过程一例	79
3.1.10	使用中断时应注意的问题	80
3.2	8098 单片机定时器	80
3.2.1	定时器 T1 的工作原理与应用方法	81
3.2.2	定时器 T2 的工作原理与应用方法	82
3.2.3	Watchdog Timer 监督定时器的工作原理与应用方法	84
3.2.4	应用定时器时应注意的问题	85
3.3	8098 单片机的 A/D 转换与 PWM 输出	86
3.3.1	8098 A/D 转换器的原理	86
3.3.2	A/D 转换器的控制	87
3.3.3	A/D 转换器的应用实例	89
3.3.4	使用 A/D 转换应注意的问题	92
3.3.5	PWM 结构与工作原理	92
3.3.6	PWM 应用实例	93
3.4	8098 单片机高速输入部件 HSI	96
3.4.1	高速输入 HSI 的基本结构	96
3.4.2	与 HSI 有关的特殊功能寄存器及先进先出单元 FIFO	97
3.4.3	HSI 的中断方式	100
3.4.4	HSI 的应用要点	100
3.4.5	HSI 的查询用法	101
3.4.6	HSI 的中断用法	102
3.4.7	HSI 的使用实例	103
3.4.8	使用 HSI 时应注意的问题	110
3.5	8098 高速输出部件 HSO	110
3.5.1	高速输出 HSO 的基本结构	111
3.5.2	与 HSO 有关的特殊功能寄存器及内容定址寄存器 CAM	112
3.5.3	HSO 使用要点	115
3.5.4	HSO 的编程方法	115
3.5.5	HSO 中断方式	116
3.5.6	软件定时器	116
3.5.7	HSO 的应用实例	116
3.6	8098 单片机的串行口	127

3.6.1	串行口的工作方式	127
3.6.2	与串行口有关的特殊功能寄存器	129
3.6.3	串行口的应用要点	131
3.6.4	串行口的编程方式	132
3.6.5	串行口各种方式的应用	132
第四章	8098 单片机系统扩展	145
4.1	存储器扩展技术	145
4.1.1	存储器扩展概述	145
4.1.2	外部程序存储器扩展	146
4.1.3	带有地址锁存器的 EPROM(87C64,87C256)	151
4.1.4	8755A 在单片机系统中的应用	152
4.1.5	外部数据存储器的扩展	154
4.1.6	大于 64KB 数据存储器扩展方法—— 8098 单片机与 128KB RAM HM628128 的接口	157
4.1.7	8098 与地址锁存集成随机访问存储器 iRAM 接口(51C86)	159
4.1.8	8098 与双端口 RAM IDT 7132 之间的接口	160
4.1.9	8098 与带有两个 I/O 端口的 EPROM 接口(87C75PF)	164
4.1.10	数据存储器掉电保护电路及非易失性 RAM 控制器 MXD1210	169
4.1.11	8098 与 E ² PROM 的接口与编程	172
4.1.12	非易失性数据存储器 NVRAM	180
4.1.13	PSD3xx 系列可编程单片机通用外围接口芯片	182
4.2	单片机应用系统 I/O 扩展	184
4.2.1	I/O 扩展概述	184
4.2.2	8255 可编程并行 I/O 扩展接口	184
4.2.3	8155 可编程并行 I/O 扩展接口	191
4.2.4	简单的 I/O 扩展接口	195
4.2.5	利用串行口扩展并行接口	197
4.3	单片机定时器及实时时钟扩展	198
4.3.1	可编程的间隔定时器 8253/8254 在单片机系统中的应用	198
4.3.2	日历时钟 MSM5832 在单片机系统中的应用	203
4.3.3	MSM6242RS 实时时钟/日历芯片在单片机系统中的应用	208
4.3.4	MC146818(带有 RAM 单元的实时时钟/日历)的应用	214
4.3.5	自带后备电池的多功能日历时钟 DS1216 在 8098 单片机系统中的应用	224
第五章	人机接口技术	229
5.1	键盘接口技术	229
5.1.1	键盘及其消抖	230
5.1.2	键码的识别	230
5.1.3	8279 可编程键盘/显示器接口	231

5.1.4	薄膜编码键盘及应用	243
5.1.5	薄膜开关	245
5.2	显示接口技术	247
5.2.1	LED 显示器件接口技术	247
5.2.2	LCD 显示器件接口技术	249
5.2.3	段型液晶显示器	250
5.2.4	点阵液晶显示模块接口	251
5.2.5	图形液晶显示模块接口	258
5.3	打印接口技术	265
5.3.1	打印机的接口信号	266
5.3.2	打印机的打印命令	268
5.3.3	TP μ P 系列打印机接口	268
5.3.4	GP16 微型打印机接口	270
5.3.5	TP801P 微型打印机接口	274
第六章	传感器及输入接口技术	280
6.1	传感器及其分类	280
6.1.1	温度传感器	281
6.1.2	压力传感器	292
6.1.3	湿度传感器	296
6.1.4	光电传感器	298
6.1.5	其他传感器	299
6.2	信号调理技术	299
6.2.1	信号提取技术	299
6.2.2	运算放大器	302
6.2.3	仪表放大器	306
6.2.4	增益可编程控制集成运算放大器	312
6.3	隔离放大技术	317
6.4	电荷放大器	320
6.5	双线信号变送器	323
6.5.1	AD693	323
6.5.2	AD693 应用	326
6.6	A/D 前处理	328
6.6.1	多路信号切换技术	329
6.6.2	采样/保持技术	333
6.6.3	有源滤波器设计	336
第七章	输出接口驱动技术	342
7.1	输出接口隔离技术	342
7.1.1	电源隔离技术	342
7.1.2	光电隔离器接口	343

7.2	继电器接口驱动技术	346
7.3	可控硅接口驱动	348
7.3.1	单向可控硅(SCR)	348
7.3.2	双向可控硅(TRIAC)	349
7.3.3	光电隔离可控硅触发	350
7.3.4	可控硅型光隔与可控硅的接口	351
7.4	固态继电器输出接口技术	353
7.4.1	固态继电器分类	353
7.4.2	固态继电器原理	354
7.4.3	固态继电器输出接口驱动	356
7.5	电压/电流转换技术	359
7.5.1	电压/0~10mA 转换	359
7.5.2	电压/4~20mA 转换	361
7.5.3	集成电压/电流转换器	361
第八章	单片机通讯接口技术	366
8.1	串行通讯基础知识	366
8.1.1	异步通讯和同步通讯	366
8.1.2	波特率和接收/发送时钟	368
8.1.3	单工、半双工、全双工通讯方式	369
8.1.4	信号的调制与解调	370
8.1.5	通讯数据的差错检测和校正	371
8.1.6	串行通讯接口电路 UART、USRT 和 USART	373
8.2	串行通讯总线标准及其接口	374
8.2.1	串行通讯接口选择原则	374
8.2.2	RS-232 标准接口	375
8.2.3	单电源供电的双 RS-232 发送/接收器及其应用	379
8.2.4	RS-449、RS-422、RS-423 及 RS-485	380
8.2.5	RS-485/RS-422 收发器	384
8.2.6	20mA 电流环路串行接口	388
8.3	8098 单片机与 PC 机之间的通讯	390
8.3.1	异步通讯控制器	390
8.3.2	PC 机与 8098 之间的通讯技术	397
8.3.3	由 PC 机与多单片机组成的主从分布式系统	402
第九章	微机抗干扰技术	407
9.1	电源的干扰与防治	408
9.1.1	供电系统	408
9.1.2	尖峰脉冲干扰的防治	409
9.1.3	具有浪涌抑制能力的电路保护器件 TVP	410
9.1.4	电源掉电检测及其应用	411

9.2	屏蔽与接地	412
9.2.1	屏蔽	412
9.2.2	接地	413
9.3	微机抗干扰新方法	414
9.3.1	电源电压监视电路 7705 及应用	414
9.3.2	AD 公司的微机监督电路	416
9.4	软件抗干扰措施	417
9.4.1	Watchdog 的应用	417
9.4.2	软件陷阱与指令冗余	418
9.4.3	关键字重送技术	419
9.4.4	8098 冷热启动的应用	420
9.5	其他常用抗干扰措施	420
9.5.1	印刷电路板设计应注意的问题	420
9.5.2	有触点开关的吸收问题	421
9.6	通道抗干扰措施	421
9.7	数字滤波	422
9.7.1	坏值剔除滤波	423
9.7.2	中值滤波	423
9.7.3	算术平均滤波	423
9.7.4	去极值平均滤波	423
9.7.5	加权平均滤波	424
9.7.6	滑动平均滤波	424
9.7.7	低通滤波	424
第十章	8098 单片机开发系统	425
10.1	8098 单片机的开发方法与步骤	425
10.2	DVCC-98-C 开发装置	426
10.2.1	DVCC-98-C 开发装置的主要技术特性	427
10.2.2	DVCC-98-C 开发装置工作原理	427
10.2.3	DVCC-98-C 的操作	429
10.3	ACC-98 系列开发装置	435
10.3.1	ACC-9801 硬件结构	435
10.3.2	ACC-9801 系统软件的特点	436
10.3.3	ACC-98 开发系统的操作	437
参考文献	444

第一章 8098 单片机基本结构

1.1 8098 单片机的特点

8098/8398/8798 是 Intel 公司于 1988 年最新推出的准 16 位单片机。它是 MCS-96 系列中的一种。与同系列中其他芯片相比,它有 8 位机的价格,16 位机的性能。它内部的 CPU 寄存器为 16 位,对外数据通路为 8 位。因而其具有性能高、功能全、价格低廉、使用方便、接口容易等优点。这非常适合我国国情,便于应用和推广,是一种优选推广单片机芯片。

1. CPU

CPU 内部采用寄存器文件结构。CPU 可以通过特殊功能寄存器(SFR),也可通过存储器控制器与外部进行数据交换。CPU 未采用其他芯片的累加器结构。可以在寄存器文件的 256 个字节寄存器空间内进行操作。这些寄存器都具有累加器的特殊功能,使 CPU 可以对运算前后的数据进行迅速交换,同时提高了数据处理能力和频繁的输入/输出能力,因而不存在使用累加器时出现的“瓶颈现象”。

8098 的 CPU 支持位、字节、字操作,部分指令还支持 32 位操作。

2. A/D 转换器

8098 内部有四个通道带采样保持的 10 位 A/D,在 12MHz 晶振时,完成一次 A/D 转换所需时间只要 22 μ s。

3. PWM 脉宽调制输出

8098 单片机可以直接提供一路调制信号,可用于驱动电路。PWM 输出信号经过积分就可以获得直流输出,可以用作 D/A 转换器或波形发生器。D/A 转换器的分辨率为 8 位,脉冲周期为 64 μ s(12MHz 时)。

4. 自带波特率发生器的全双工串行口

8098 串行口与 MCS-51 系列单片机兼容,且自带波特率发生器,有 4 种工作模式,能方便地进行多机通讯、I/O 扩展等。

5. 高速输入/输出部件 HSI/HSO

8098 具有四个高速触发输入通道,用来记录外部事件发生的时间。六个高速脉冲发生器的输出可以及时触发外部事件,也可做 D/A 转换器。高速输出单元同时具有软件定时器功能,四个 16 位软件定时器可以同时工作。晶振为 12MHz 时输入/输出分辨率为 2 μ s。

6. 丰富的中断功能

8098 有 8 个中断向量,而有的中断向量又有多个中断源;共有 20 多个中断源,中断功能极强。

7. 16 位程序监视定时器(Watchdog)

在系统软硬件发生故障时,监视定时器使系统复位而使 CPU 恢复工作。

8. 两个 16 位定时器

8098 有两个 16 位定时器, T1 循环计数, T2 对外部事件计数。

9. 8098 单片机为准 16 位机结构

8098 内部 CPU 为 16 位, 外部数据通道为 8 位, 因而构成的系统, 体积小, 价格低廉, 功耗低。

10. 高效的指令系列

8098 单片机有丰富的指令系统, 不但运算速度快, 而且编程效率高。与 8031 相比, 完成同一个运算任务, 8098 速度要高 5~6 倍而指令数不到 8031 的一半。8098 可以一条指令完成多项任务, 操作数长度灵活, 在 12MHz 晶振下, 完成 16 位乘 16 位乘法或 32 位除以 16 位除法只需时 6.25 μ s。

1.2 8098 芯片组成与引脚功能

一、芯片组成

8098 组成框图如图 1.1 所示。它主要由一个高性能的 16 位 CPU 寄存器算术逻辑运算单元(RALU)、232 字节寄存器阵列以及外围子系统构成, 包括: 高速输入输出部件(HSI/HSO)、A/D 转换器、串行口、定时器、监视定时器、PWM 输出、中断控制器以及时钟脉冲发生器。

8398 提供 8K 可加密的 ROM; 8798 提供 8K 可加密的 EPROM; 8098 片内不带程序存储器。

二、引脚功能

8098/8398/8798 均采用 48 引脚双列直插式封装。其引脚配置如图 1.2 所示。8098 引脚功能如下:

V_{CC} : 主电源(+5V)

V_{SS} : 数字地, 有两个 V_{SS} , 都必须接地。

V_{PD} : RAM 的备用电压(5V), 在正常工作期间此电压也必须存在。在掉电情况下(即 V_{CC} 降至 0V), 如果在

V_{CC} 降到规定值以前触发 RESET 引脚, V_{PD} 脚加入一后备电源, 则寄存器文件高端 16 字节将保留其内容。在掉电期间, RESET 引脚要保持低电平, 而且在 V_{CC} 上升到规定值范围内和晶振工作稳定后, RESET 才能升为高电平, 维持该 16 个字节 RAM 的电流为 1 μ A。

V_{REF} : A/D 转换器参考电压, 该电压同时向 A/D 转换器的模拟接口和 P0 口的逻辑供电。该引脚必须正确连接, 标准值为 5V。

ANGND: A/D 转换器的参考地, 通常与 V_{SS} 保持同电位。

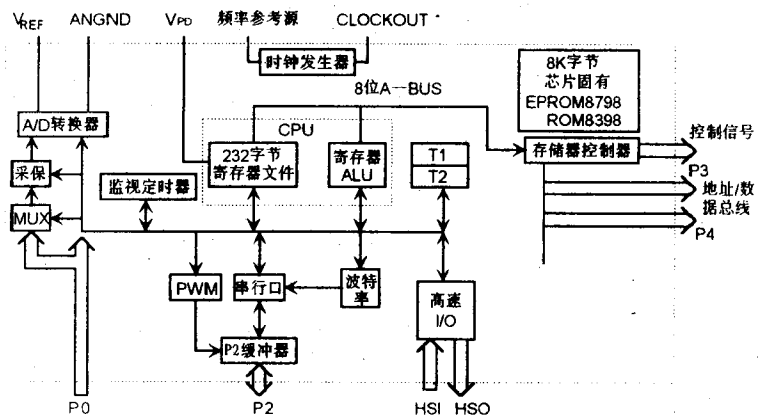


图 1.1 8098 组成框图

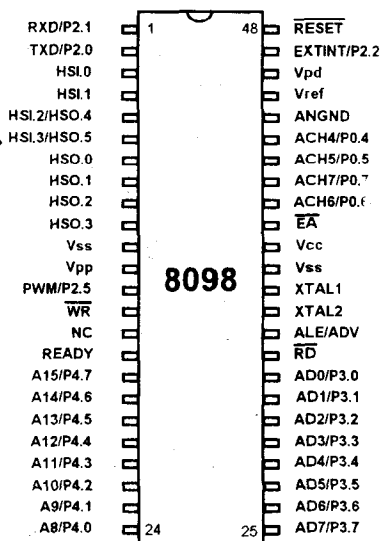


图 1.2 8098 单片机管脚图

V_{PP} :带 EPROM 芯片的编程电压。

XTAL1:片内振荡反向器和内部时钟发生器的输入端。

XTAL2:振荡反向器的输出端。

RESET:芯片的复位输入端。输入至少两个状态周期的低电平复位芯片,随后一个由低到高的跳变使时钟同步,并开始一个 10 个状态周期的复位序列。此期间 PSW 被清零,从 2018H 单元读入 CCR 寄存器的一个字,再转移到 2080H 单元运行。在正常工作时,该引脚接高电平,其内部有一个上拉电阻。

EA:存储器选择输入端。 $\overline{EA}=1$ 时,CPU 寻址存储器 2000H~3FFFH 时,访问的是片内 ROM/EPROM; $\overline{EA}=0$ 时,则访问的是片外存储器。此引脚内有下拉作用,若无外部驱动,它保持低电平, \overline{EA} 在复位时被锁存。

ALE/ \overline{ADV} :地址锁存允许或地址有效输出(\overline{ADV})。它们由 CCR 寄存器选择,两者都提供了一个锁存信号,以便把地址从地址/数据总线中分离出来。当选择 \overline{ADV} 功能时,在总线周期结束时,此引脚变高。 \overline{ADV}

可作外部存储器的片选信号。ALE/ \overline{ADV} 仅在外存储器访问期间才有效。

\overline{RD} :外部存储器读信号。

\overline{WR} :外部存储器写信号。

READY:就绪输入端。用以延长外部存储器周期,在与低速的外部芯片、动态存储器接口或总线共享等场合使用。总线周期延长可达 $1\mu s$,在不使用外部存储器时,READY 不起作用。通过设置 CCR 寄存器可以在内部控制插入总线周期的等待状态周期数。READY 有一个内部弱上拉电平。在没有外部下拉电阻时,它保持逻辑 1。

HSI:高速输入单元的输入端。HSI 有 4 个引脚 HSI.0~HSI.3,其中 HSI.2 和 HSI.3 与 HSO.4, HSO.5 引脚共用。

HSO:高速输出单元的输出端。HSO 有 6 个引脚, HSO.0~HSO.5。

P0:4 位高阻输入口。它们可用作数字输入或片内 A/D 转换器的模拟输入口。

P2:4 位多功能口。引脚与 RXD, TXD, PWM, EXTINT 共用。

P3, P4:具有漏极开路输出的 8 位双向口。这些引脚用作地址/数据复用总线,并有很强的内部上拉作用。

1.3 8098 中央处理器 CPU

8098 单片机 CPU 的主要组成有:高速寄存器阵列、特殊功能寄存器(SFR)、存储器控制器和寄存器算术逻辑单元(RALU)。它与外部的通讯是通过特殊功能寄存器(SFR)或存储器控制器进行的。

一、CPU 总线

CPU 内部的一个控制单元和两条总线将寄存器阵列和 RALU 连接起来。二条总线是 8 位地址总线(A-bus)和 16 位数据总线(D-bus)。D 总线仅在 RALU 与寄存器阵列及 SFR 之间传送数据;A 总线则用作上述数据传送的地址总线或用作与存储器控制器连接的多路复用地址/数据总线。CPU 无论是对片内 ROM 还是对片外存储器的访问都是通过存储器控制器进行的。

二、CPU 寄存器阵列

寄存器阵列共有 232 字节 RAM 单元,这些单元可按字节、字、双字存取。由于上述存储器单元的任何一个都可以为 RALU 所用,这就好像 CPU 有 232 个累加器一样。需要指出的是:在存储器阵列中的第一个字是专门留作堆栈指针使用。因此,当涉及到堆栈操作,它不能用来存储数据。访问寄存器阵列和 SFR 的地址由 CPU 硬件控制。它们暂存在两个 8 位地址寄存器内。

三、寄存器的算术逻辑单元 RALU

8098 的大多数运算由 RALU 来完成。RALU 的结构如图 1.3 所示。

RALU 包括一个 17 位的算术逻辑单元 (ALU),程序状态字(PSW),程序计数器(PC),循环计数器(LOOP COUNTER)以及三个暂存器(TEMPORARY REGISTER),所有这些寄存器都是 16 位或 17 位(16 位加符号扩展位)。有的寄存器还能脱离 ALU 而单独进行一些简单的操作,比如增量器,但程序转移时必须由 ALU 控制,顺序执行指令时,程序计数器的值由增量器修改。执行跳转指令时,就由 ALU 来处理。

高位字寄存器和低位字寄存器本身带有移位功能,在需要逻辑移位操作时,如规格化、乘除等指令操作,都可以不靠 ALU 而借助本身的移位逻辑实现。其中,低字寄存器只用于双字移位;高位字寄存器每逢移位或作为指令暂存器时就要使用。当执行循环移位操作时,由 5 位循环计数器完成循环计数。暂存器作为存放两个操作数指令的第二个操作数用,如乘法运算的乘数。在实现减法运算时,能够让这个寄存器存放减数,在输出经过变补后,才送入 ALU 的输入端。图中延迟电路用以将 16 位总线转换成 8 位总线上的数据。当要把所有地址和指令送到 8 位 A 总线上时,就要用到这个环节。此外,有几个常数(0,1,2)存放在 RALU 中,以用于加速某些运算。如地址自动增量求 2 的补码,执行加减 1 指令等。

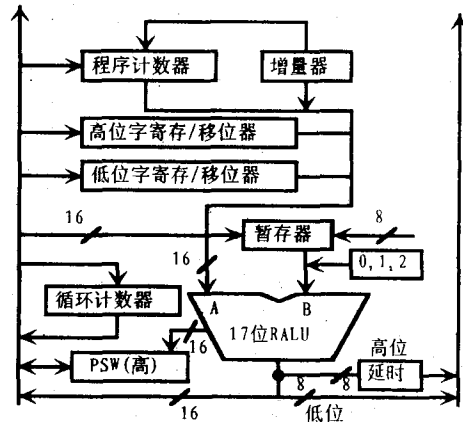


图 1.3 RALU 方框图

1.4 8098 振荡电路与基本时序

一、振荡电路

8098 单片机工作所需要的时钟可以通过 XTAL1 输入脚从外部取得,或者采用芯片内部

的振荡器,工作频率从 6MHz 到 12MHz。

8098 内的振荡电路是一个单级非门电路,它与石英晶体配合时,可以组成一个振荡器,外部电路如图 1.4 所示。

通常使用高质量的石英晶体和 30pF 的电容器就可获得任一所需的频率。

当 8098 使用外部时钟源时,将外部时钟信号引入 XTAL1 引脚,并使 XTAL2 悬空,如图 1.5 所示。加在 XTAL1 上的信号必须经过滤波整形以得到一个理想的固定电平值。同时,其最小的高电平和低电平时间也必须符合要求。信号的上升和下降的过渡时间没有明确规定,但速度要求比较高(大约 30ns),以免 XTAL1 引脚较长时间处于跃变过渡状态。信号处于跳变状态的时间越长,在时钟发生器中出现低频噪声干扰的可能性越大。在 8098 的内部时钟线上出现低频噪声干扰将使芯片工作不可靠。

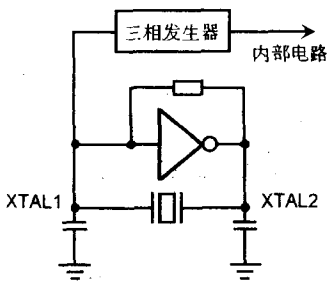


图 1.4 石英晶体振荡器电路

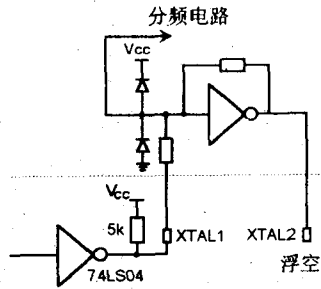


图 1.5 外部时钟驱动

采用外部时钟较理想的是采用卧式晶振。卧式晶振有四个管脚。1 脚不用,2 脚接地,4 脚接电源,3 脚即可输出振荡脉冲。如图 1.6 所示。

二、基本时序

晶体振荡器或外部振荡电路的频率经三分频产生三个内部时序相位 A、B 和 C。如图 1.7 所示。三个振荡周期构成一个状态周期 T(当 $F_{osc}=12\text{MHz}$ 时, $T_{osc}=83\text{ns}$, $T=250\text{ns}$)，它是 8098 操作的基本时间单位, A、B、C 各相的占空比为 33%。8098 的内部操作大多数与上述三者之一同步。

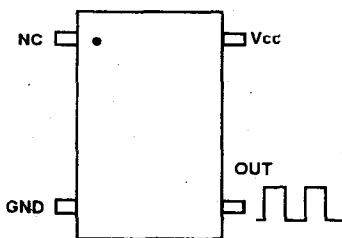


图 1.6 卧式晶振的使用

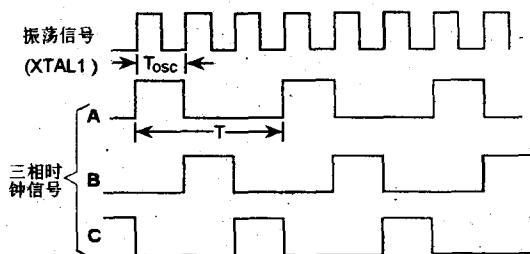


图 1.7 8098 内部时序关系图

1.5 8098 存储器空间

8098 可寻址外部存储器空间为 64K 字节。它采用的是程序存储器与数据存储器合二为一的普林斯顿结构,在 64K 字节的存储器空间中,地址为 0000H~00FFH 和 1FFE H~207FH 的存储器单元具有特殊用途,而其他的存储器空间既可用于存放程序或数据,也可用作 I/O 外设映像存储区。8098 存储器空间分布如图 1.8 所示。

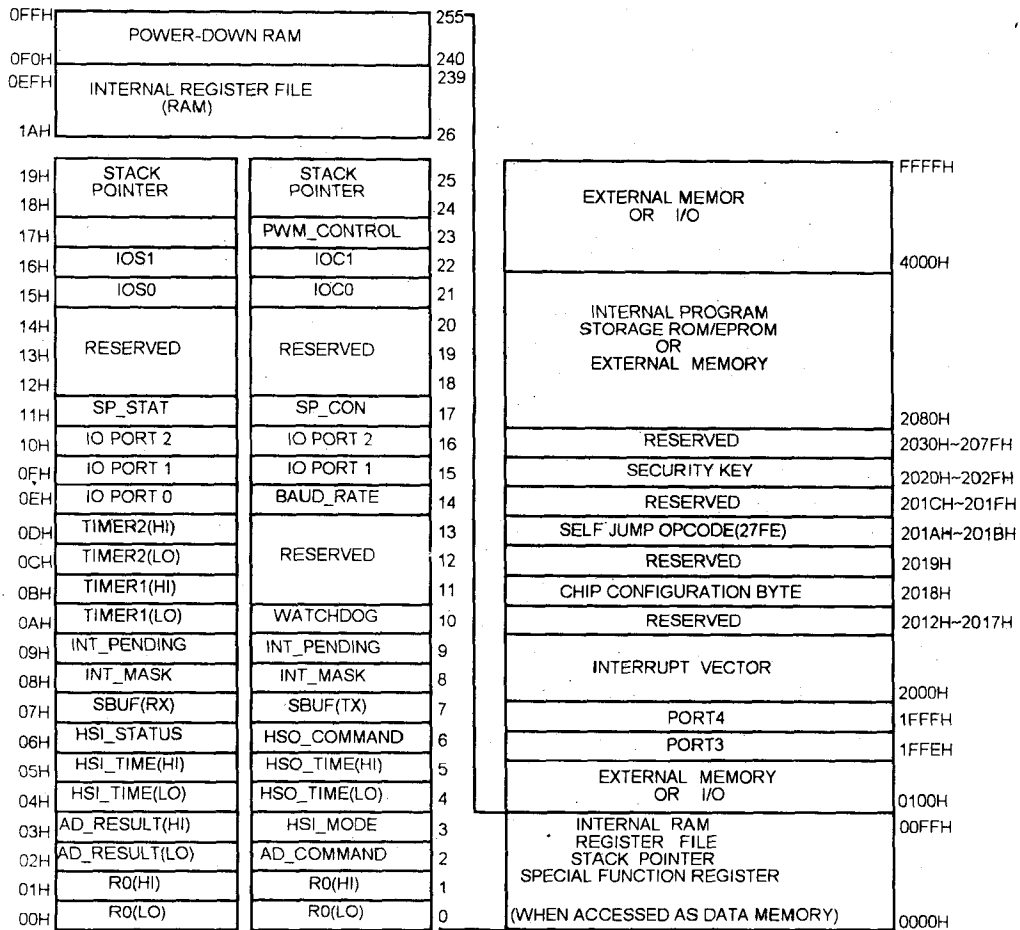


图 1.8 存储器空间分配图

对于使用上述保留地址时应注意,在使用 8X98 的 ROM 时不能使用 Intel 保留地址。从保留地址中读出的数据是不固定的。向任何保留地址写数据可能产生意想不到的结果。如果对 Intel 保留地址编程时数据必须是 0FFH,以保证无害的结果。也就是在写 EPROM 时,对于 2000H~207FH 中不用的空间都填上 0FFH,以保证程序的可靠运行。

一、寄存器阵列

00H~0FFH 存储单元包括寄存器阵列和 SFR。00H~17H 这 24 个单元用作特殊功能寄