

MCS8098系统 实用大全

张幽彤 陈宝江编

清华大学出版社

北京科海培训中心

MCS-8088 系统实用大全

张幽彤 陈宝江 编著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书融 8098 单片机原理、应用为一体,全面系统地论述了 8098 单片机软硬件和设计采控系统所需的理论基础和技术基础,并收集了丰富的应用实例。

全书分上、中、下三篇。上篇为基础篇,系统地介绍 8098 单片机的硬件结构、指令系统与汇编语言设计、I/O 功能特点、I/O 功能应用方法及功能程序设计;中篇为应用篇,以工程技术人员和大专院校师生设计 8098 单片机应用系统所需为出发点,从常用接口芯片入手,介绍 8098 系统设计方法,论述了 I/O 接口技术,汇编了 MCS-96/98 实用子程序,最后列举了能反映 I/O 功能使用方法的工程实例;下篇主要介绍单片机系统开发过程及目前流行的开发工具,并介绍了用高级语言 PL/M 编程的方法。

本书可作为单片机技术培训教材,也可作为从事系统控制、智能仪器仪表等自动化产品开发与设计的工程技术人员、大专院校师生学习应用 8098 单片机的综合性参考书。

(京)新登字 158 号

MCS-8098 系统实用大全

张幽彤、陈宝江 编

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

北京门头沟胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本:787×1092 1/16 印张:42.25 字数:972 千字

1993 年 9 月第 1 版 1993 年 9 月第 1 次印刷

印数:0001~5000 册

ISBN 7-302-01396-9/TP·539

定价:35.00 元

前 言

“没有电脑的产品,不算真正的产品”,这是日本工程界一句流行语言。日本的电气产品风靡世界,大概与这句名言有直接关系。目前高智能、高自动化程度的工业民用产品,正以势不可挡之势领世界机电产品市场之潮。

80年代初,在我国开始开发8位单板机,以Z-80为主。单板机结构复杂、尺寸大,很多情况下,满足不了电脑控制技术工程化的需要,因而,80年代中期,又相继兴起8048和8051单片机的开发热潮。8048功能简单、精度低,8051系列单片机的不足之处是片内累加器只有一个,I/O信息传递存在瓶颈现象,运算速度低、I/O功能差。1984年,美国Intel公司推出了8096系列,该系列为16位机,片内有232个累加器,消除了以往各类8位单片机瓶颈之不足,I/O功能大大增强,运算速度提高4~5倍。但是由于市场上8位接口芯片保有量丰富,加上16位机价格较高,工程应用受到限制。根据这种情况,Intel公司于1988年又隆重推出8098单片机。

8098单片机采用内部数据总线16位,外部数据总线8位的准16位CPU结构,这样它不仅具有8096系列共有的优异性能,而且满足了目前与市场流行的8位接口芯片直接匹配的要求,价格便宜,便于接口,编程上也较51系列方便(例如字加减乘除运算),因而,8098几乎成了96系列的代表,就像80年代初Z-80代表了8位单板机一样,8098代表着未来单片机发展的方向。目前,在我国的单片机开发应用中,8098单片机正在取代8051的位置,大专院校已开始以8098为例讲授单片机原理,工程技术人员也已着手应用8098单片机开发性能更高的电脑产品。

关于8098单片机原理及应用,国内致力于单片机研究的专家学者编译出版了一些较好的书籍。但是,随着8098开发应用的深化和普及,这些书籍难以满足广大读者的需要。因此,本书“全”字当头,博采众长,详细地论述了8098软硬件基础与应用的各个方面。

本书分为上中下三篇,上篇为基础篇,中篇为应用篇,下篇为开发篇。相信读者会从对8098基本理论的深入讨论和丰富的编程实例中得到运用8098的奥妙和真谛。

本书在编写过程中得到了北京航空航天大学何立民教授、复旦大学涂时亮教授、清华大学袁涛教授等同行的支持,在此深表谢意。

本书的编写也得到了北京东方计算机研究所的大力协助,北京航空航天部502所、北京中软计算机研究所、启东计算机厂北京销售中心等也对本书的出版给予了关注,在此一并致谢。

最后,感谢对本书的出版致始至终给予了热情扶持和精心指点的北京科海高技术培训中心华根娣和夏菲彼二位老师。

由于时间仓促,不足之处,恳请读者和同行不吝赐教。

作者

1993年5月于北京

目 录

上篇 基础篇

第1章 MCS-8098 硬件基础

1.1 概述	(1)
1.1.1 什么叫单片机?	(1)
1.1.2 单片机的特点	(1)
1.1.3 单片机的发展过程	(1)
1.2 MCS-8098 单片机的特点	(3)
1.2.1 8098 与 MCS-96 系列其他机型的区别	(3)
1.2.2 8098 单片机的特点	(3)
1.2.3 MCS-8098 与 MCS-51 系列主要性能对比	(5)
1.3 MCS-8098 基本结构及应用	(5)
1.3.1 芯片结构	(5)
1.3.2 MCS-8098 单片机应用范围	(6)
1.4 CPU 结构	(6)
1.4.1 CPU 总线	(7)
1.4.2 片内寄存器阵列	(7)
1.4.3 寄存器算术逻辑运算单元(RALU)	(7)
1.4.4 时钟信号与定时	(8)
1.5 MCS-8098 引脚功能详述	(9)
1.5.1 MCS-8098 芯片引脚功能图	(9)
1.5.2 引脚功能说明	(10)
1.6 特殊功能寄存器和寄存器阵列	(11)
1.6.1 特殊功能寄存器(SFR)	(11)
1.6.2 片内寄存器阵列	(12)
1.7 存储空间与总线控制	(13)
1.7.1 存储空间分配	(13)
1.7.2 存储器读写	(14)
1.7.3 系统总线与总线定时	(15)
1.7.4 总线控制	(15)
1.7.5 准备就绪控制(READY CONTROL)	(17)
1.8 系统复位与掉电保护	(18)
1.8.1 系统复位	(18)
1.8.2 掉电保护	(20)
1.9 MCS-8098 使用环境与某些特性指标	(21)
1.9.1 使用环境条件	(21)
1.9.2 操作条件	(21)

第2章 MCS-8098 软件基础

2.1 指令系统的特点	(23)
2.1.1 概述	(23)
2.1.2 操作数类型说明	(24)
2.1.3 8098 寻址方式	(25)

2.2	程序状态字	(27)
2.2.1	中断屏蔽寄存器	(28)
2.2.2	标志位	(28)
2.3	指令系统详解	(29)
2.3.1	指令类型和有关约定	(29)
2.3.2	指令介绍	(31)
2.4	8098(96)宏汇编语言	(56)
2.4.1	宏汇编的特点	(56)
2.4.2	汇编语言语句格式	(57)
2.4.3	符号、数据表示法	(58)
2.4.4	伪指令	(59)
2.4.5	宏汇编语言程序设计	(64)
第3章 8098 功能特点剖析与功能程序编制		
3.1	中断系统功能特点	(68)
3.1.1	中断源	(68)
3.1.2	中断向量	(69)
3.1.3	中断系统控制寄存器	(70)
3.1.4	中断处理过程	(72)
3.2	中断系统应用要点及功能程序	(78)
3.2.1	应用要点	(78)
3.2.2	中断系统功能程序	(78)
3.3	定时器/计数器功能特点	(87)
3.3.1	定时器 T1(TIMER1)和定时器 T2(TIMER2)的功能特点	(88)
3.3.2	监视定时器(Watch dog Timer)	(89)
3.4	定时器/计数器应用要点及功能程序	(90)
3.4.1	应用要点	(90)
3.4.2	定时器/计数器功能程序	(91)
3.5	高速输入的功能特点	(96)
3.5.1	HSI 的硬件结构	(97)
3.5.2	HSI 输入引脚控制	(98)
3.5.3	HSI 中断方式	(100)
3.6	HSI 应用方法及功能程序	(101)
3.6.1	HSI 应用要点	(101)
3.6.2	HSI 使用方法	(102)
3.6.3	HSI 功能程序	(102)
3.7	高速输出 HSO 功能特点	(110)
3.7.1	硬件结构	(110)
3.7.2	HSO 输出引脚控制	(111)
3.7.3	HSO 使用的几个问题	(114)
3.8	HSO 应用方法及其功能程序	(115)
3.8.1	应用要点	(115)
3.8.2	HSO 功能程序	(116)
3.8.3	HSO 的其他应用	(121)
3.9	A/D 功能特点	(125)
3.9.1	8098 单片机 A/D 简介	(125)
3.9.2	8098 单片机 A/D 转换结构	(126)
3.9.3	提高 A/D 转换分辨率的输入电路	(130)

3.10	A/D 转换应用方法及其功能程序	(130)
3.10.1	A/D 转换应用要点	(131)
3.10.2	A/D 转换应用程序	(131)
3.11	脉宽调制(PWM)输出功能(D/A)	(133)
3.11.1	PWM 结构和工作原理	(134)
3.11.2	PWM 的控制	(135)
3.11.3	用 PWM 实现 D/A 转换	(135)
3.12	PWM(D/A)功能应用方法及其功能程序	(136)
3.12.1	PWM 应用要点	(136)
3.12.2	PWM(D/A)功能程序	(136)
3.13	串行口功能特点	(139)
3.13.1	串行口工作原理	(139)
3.13.2	多机通信	(144)
3.13.3	8098 单片机与 IBM-PC/XT/286/386(长城 0520)系列微机通信	(144)
3.14	串行口功能应用方法及其功能程序	(146)
3.14.1	串行口功能应用方法	(146)
3.14.2	串行口功能程序	(147)

中篇 应用篇

第 4 章 8098 系统常用接口芯片

4.1	存储器	(162)
4.1.1	随机存储器(RAM)	(163)
4.1.2	只读存储器(EPROM)	(165)
4.1.3	EEPROM	(170)
4.2	常用外围接口芯片	(172)
4.2.1	数据输入/输出接口芯片 8212	(172)
4.2.2	数据输入/输出锁存器 8282/8283	(173)
4.2.3	并行输入/输出接口 8255	(174)
4.2.4	带有 RAM 和定时器的并行输入/输出接口 8155/8156	(183)
4.2.5	带有 EPROM 的并行输入/输出接口 8755	(187)
4.2.6	并行输入/输出接口 8243	(189)
4.2.7	并行双向总线驱动器 8216/8226	(191)
4.2.8	8 位总线收发器 8286/8287	(193)
4.2.9	串行接口电路 8251	(193)
4.2.10	可编程键盘/显示器接口 8279	(199)
4.3	D/A 转换芯片	(207)
4.3.1	8 位 D/A 转换器 DAC0832	(207)
4.3.2	10 位 D/A 转换器 AD7520	(209)
4.3.3	10 位 D/A 转换器 AD7522	(210)
4.3.4	DAC1200/DAC1201(二进制 12 位)D/A 转换器和 DAC1200/DAC1203 D/A(BCD 码 3 位)转换器	(214)
4.4	A/D 转换芯片介绍	(215)
4.4.1	8 位 A/D 转换器 ADC0808/0809	(216)
4.4.2	8 位 A/D 转换器 ADC0816/0817	(218)
4.4.3	10 位 A/D 转换器 AD7570	(219)
4.4.4	12 位 A/D 转换器 ADC1210/1211	(220)

4.4.5 3 1/2 位双积分 A/D 转换器 CC14433	(222)
第 5 章 MCS - 8098 系统设计	
5.1 概述	(226)
5.1.1 应用系统结构	(226)
5.1.2 应用系统接口	(227)
5.1.3 应用系统设计内容	(228)
5.2 最基本的 8098 单片机系统设计	(228)
5.2.1 系统构成	(229)
5.2.2 系统功能说明	(229)
5.3 8098 最小系统	(229)
5.3.1 系统构成	(229)
5.3.2 系统功能	(230)
5.4 几种实用的 8098 最小系统	(231)
5.4.1 系统构成	(231)
5.4.2 系统功能	(231)
5.5 8098 与 EEPROM 的连接	(231)
5.5.1 系统构成	(231)
5.5.2 系统功能	(231)
5.6 8098 与 RAM 的连接	(231)
5.6.1 系统构成	(231)
5.6.2 系统功能	(231)
5.7 8098 存储空间综合扩展系统	(231)
5.7.1 系统构成	(231)
5.7.2 系统功能	(232)
5.7.3 系统编程练习	(232)
5.8 8098 最小应用系统	(233)
5.8.1 系统构成	(233)
5.8.2 系统功能	(233)
5.8.3 系统编程练习	(233)
5.9 8098 单片机通用用户系统	(235)
5.9.1 系统构成	(235)
5.9.2 系统功能	(235)
5.10 8098 的 I/O 扩展设计	(236)
5.10.1 8098 的 8255 可编程并行 I/O 接口扩展	(236)
5.10.2 8098 的 8155 可编程并行 I/O 接口扩展	(237)
5.10.3 串行口方式扩展 I/O 接口	(238)
5.11 8098 与键盘的连接	(238)
5.11.1 键盘输入接口电路	(238)
5.11.2 消除抖动	(239)
5.11.3 键码识别	(239)
5.11.4 8098 与键盘的连接	(241)
5.12 数码显示器接口电路	(241)
5.12.1 数码管显示器的工作原理	(242)
5.12.2 键盘数码显示器与单片机的连接实例	(244)
5.13 键盘显示器接口 8279 与 8098 单片机的连接	(245)
5.13.1 系统构成	(245)
5.13.2 系统功能	(245)

5.13.3	初始化编程	(246)
5.14	串行通信接口 RS-232 与 8098 单片机的连接	(246)
5.14.1	标准串行接口	(246)
5.14.2	RS-232 接口的典型应用	(248)
5.14.3	RS-232C 电平转换器	(249)
5.14.4	非标准电平转换接口电路	(249)
5.14.5	8098 单片机与 RS-232 标准接口电路的连接	(251)
5.15	8098 单片机与微型打印机的接口	(251)
5.15.1	GP16 微型打印机的基本结构和工作原理	(251)
5.15.2	8098 单片机与 GP16 打印机的接口	(256)
第 6 章 输入/输出通道配置技术		
6.1	概述	(258)
6.2	传感器应用技术	(259)
6.2.1	概述	(259)
6.2.2	温度传感器	(259)
6.2.3	流量传感器	(263)
6.2.4	压力传感器	(265)
6.2.5	机械量测量传感器	(266)
6.2.6	成分自动分析传感器	(282)
6.2.7	物位传感器	(284)
6.3	输入通道配置技术	(285)
6.3.1	信号放大技术	(285)
6.3.2	I/V 转换技术	(305)
6.3.3	信号隔离技术	(306)
6.4	输出通道配置技术	(318)
6.4.1	输出通道特点	(318)
6.4.2	输出通道常用器件及电路	(318)
6.5	微型机应用系统抗干扰技术	(330)
6.5.1	应用系统主要干扰源	(330)
6.5.2	电源和接地系统干扰及抗干扰措施	(330)
6.5.3	I/O 通道干扰及抗干扰措施	(332)
6.5.4	空间干扰及抗干扰措施	(336)
6.5.5	微机系统的布线设计	(339)
6.5.7	软件的抗干扰设计	(341)
第 7 章 MCS-8096/98 实用子程序		
7.1	算术运算子程序	(344)
7.1.1	定点数运算	(344)
7.1.2	多字整数运算	(347)
7.1.3	3 字节浮点数运算	(352)
7.1.4	4 字节浮点数运算	(358)
7.2	函数计算子程序	(367)
7.2.1	定点数函数计算	(367)
7.2.2	3 字节浮点数函数计算	(368)
7.2.3	4 字节浮点数函数计算	(380)
7.3	数制转换子程序	(393)
7.3.1	双字节定点数数制转换	(394)
7.3.2	4 字节定点数数制转换	(396)

7.3.3	ASCII 码及可变字长数制转换	(397)
7.3.4	3 字节浮点数数制转换	(401)
7.3.5	4 字节浮点数数制转换	(405)
7.3.6	ASCII 与十六进制数转换	(409)
7.4	数据处理子程序	(410)
7.4.1	查表与散转	(410)
7.4.2	链表	(413)
7.4.3	队列	(415)
7.4.4	数字滤波	(416)
7.5	输入输出子程序	(419)
7.5.1	模数转换使用方法	(419)
7.5.2	高速输入部件和定时器 2 使用方法	(420)
7.5.3	高速输出部件使用方法	(425)
7.5.4	串行口使用方法	(426)
7.5.5	PWM 和 D/A 转换实现方法	(429)
7.6	综合应用子程序	(430)
7.6.1	实时时钟	(430)
7.6.2	HSO 和 HSI 实现双积分 A/D 转换	(434)
7.6.3	11 位 A/D 转换的实现	(435)
7.6.4	打印机驱动方法	(436)
7.6.5	键盘显示接口	(438)
7.6.6	8279 实现键盘显示	(441)
7.6.7	不用串行口的串行通信实现方法	(442)
第 8 章 MCS - 8098 应用实例		
8.1	F(频率)/V(电压)转换实例	(449)
8.2	电压控频-HSO 脉冲发生器	(453)
8.3	带通频率鉴别器实例	(457)
8.4	8098 能量检测器实例	(460)
8.5	高速可编程控制器实例	(462)
8.6	二维高速馈送切割操作的 HSO 实现	(466)
8.7	8098 库存管理实例	(471)
8.8	8098 模拟销售终端	(475)
8.9	8098-HSO 驱动步进电机实例 1	(480)
8.10	8098-HSO 驱动步进电机实例 2	(486)
8.11	用 8098 实现温度控制	(490)
8.12	8098 实现远程闭环控制实例	(494)
8.13	数字滤波器的实现	(498)
8.14	智能超声测距仪	(503)
8.15	数模平滑实例	(507)
8.16	X-Y 运动控制	(513)
8.17	发动机数据采集系统	(517)
8.18	PWM/PFM 电液控制系统	(521)
8.19	8098 多机通信应用实例	(528)
8.20	8098 内部接口基本应用实例	(534)

下篇 开发篇

第9章 单片机应用系统(产品)开发过程

9.1 准备过程.....	(545)
9.1.1 市场调查.....	(545)
9.1.2 经验借鉴.....	(545)
9.1.3 可行性分析.....	(546)
9.1.4 开发方案的确定.....	(546)
9.2 设计研制过程.....	(547)
9.2.1 开发人员构成.....	(547)
9.2.2 软件硬件参考资料的收集.....	(547)
9.2.3 确定系统单片机机型.....	(547)
9.2.4 根据系统功能和性能选择外设.....	(549)
9.2.5 根据外设选择接口芯片.....	(549)
9.2.6 硬件购置.....	(549)
9.2.7 系统设计.....	(550)
9.2.8 系统调试.....	(551)
9.3 开发总结过程.....	(551)
9.3.1 开发正反经验总结.....	(551)
9.3.2 总结报告的撰写.....	(551)
9.4 8098 单片机开发过程框图.....	(551)
9.5 系统商品化.....	(551)

第10章 开发工具介绍

10.1 开发系统概述.....	(553)
10.2 模拟开发单片机软件 SIM96 介绍.....	(555)
10.2.1 准备阶段.....	(555)
10.2.2 SIM96 窗口.....	(557)
10.2.3 系统调试.....	(558)
10.2.4 SIM96 软件的其它特点.....	(562)
10.2.5 SIM 软件的模拟/调试错误信息.....	(562)
10.3 ECI 单片机开发系统介绍.....	(563)
10.3.1 ECI-CDW 介绍.....	(563)
10.3.2 准备和启动.....	(564)
10.3.3 CDW 的多窗口功能.....	(567)
10.3.4 会话命令.....	(568)
10.3.5 运行代码.....	(570)
10.3.6 断点管理.....	(571)
10.3.7 检查数据和符号.....	(574)
10.3.8 Watch 语句的管理.....	(575)
10.3.9 检查代码.....	(575)
10.3.10 代码和数据的修改.....	(578)
10.3.11 系统控制命令.....	(579)
10.3.12 EPROM 操作.....	(579)
10.3.13 CDW 错误信息.....	(580)
10.3.14 CDW 的 PL/M-96 调试.....	(581)

10.3.15	RL96 错误信息	(586)
10.4	ATD-96/98 单片机开发系统	(589)
10.4.1	ATD-96/98 开发工具介绍	(589)
10.4.2	源程序编辑	(591)
10.4.3	反汇编程序	(593)
10.4.4	联机仿真调试(DEBUG)	(593)
10.4.5	ATD-96/98 连接器, Linker	(599)
10.4.6	浮点数学库使用说明	(600)
10.4.7	EPROM 操作	(601)
10.4.8	ATD-98B 单片机开发系统硬件说明	(602)
10.5	通用单片机仿真器 SICE 介绍	(603)
10.5.1	SICE 概述	(603)
10.5.2	SICE 外部设备	(603)
10.5.3	SICE 软件特点	(605)
10.6	DVCC-96/98-C 开发系统	(605)
第 11 章 PL/M 语言		
11.1	PL/M 语言特点	(608)
11.2	PL/M-96 语言和汇编语言、C 语言程序接口	(610)
11.2.1	PL/M-96 语言和汇编语言程序接口	(610)
11.2.2	PL/M-96 与 C 语言程序连接	(611)
11.3	PL/M-96 编程应用实例	(611)
附录 1	MCS-8098 指令一览表	(626)
附录 2	特殊功能寄存器速查表	(635)
附录 3	常用运算放大器一览表	(642)
附录 4	常用集成电路速查表	(649)

上篇 基础篇

第 1 章 8098 硬件基础

1.1 概述

1.1.1 什么叫单片机?

所谓单片机就是将中央处理器(CPU)、随机存储器(RAM)、只读存储器(ROM/EPROM)、定时器/计数器和一些输入/输出(I/O)接口电路集成在一块芯片上的微型计算机,又可称之为微控制器(MICROCONTROLLER)。

1.1.2 单片机的特点

单片机的共有特点是:①控制功能强;②体积小;③功耗小;④成本低。由于上述优越性能,单片机已在工业、民用、军用等工程领域得到广泛应用。特别是,随着数字技术的发展,它在很大程度上改变了传统的设计方法,在软件和扩展接口支持下,单片机可以代替以往由模拟和数字电路实现的系统。例如,用单片机编程的方法可以方便地实现变增益放大器的功能。这就是说,单片机可使原来许多电路设计问题转化为方便的程序设计问题。

1.1.3 单片机的发展过程

单片机的发展非常迅速。70年代中期,Intel公司推出8位单片机MCS-48系列,80年代初又推出高档8位单片机MCS-51系列。这之后,Intel公司于1983年又推出MCS-96系列单片机,使单片机的发展进入了一个新阶段(见图1.1所示)。

MCS-96系列单片机采用最新的工艺技术,将12万只以上的晶体管制作在一块约4cm²的集成电路芯片上,构成一种高性能的16位单片微型计算机。它包括如下一些部件:一个16位的中央处理器CPU、8K的片内程序存储器(ROM)、256字节的片内随机数据存储器(RAM)、2个16位定时器/计数器、10位8路A/D转换、数字型I/O接口、全双工串行通信接口、监视跟踪定时器(WATCH DOG)、高速输入/输出(I/O)、中断控制逻辑电路、脉宽调制器(PWM)以及时钟信号发生器与反偏压发生器等。

MCS-96系列单片机有三种分类方式:一种是按片内有无ROM进行分类;第二种是按片内是否有A/D分类;第三种是按管脚数目分类(可为48/68),其中48引脚采用双列直插式结构,陶瓷或塑料封装,68引脚采用格栅阵列和扁平式结构,陶瓷或塑料封装。MCS-96系列的8种类型,具体分类如表1.1所示。

16位8096单片机虽在性能上高于51系列,但是由于价格昂贵,与目前广泛使用的8位I/O接口芯片匹配较为复杂,故使其普及应用受到很大限制。1988年底Intel公司又推出了具有16位机性能、8位机价格的8098单片机,从而使8096系列单片机的应用有了飞跃性的突

破。

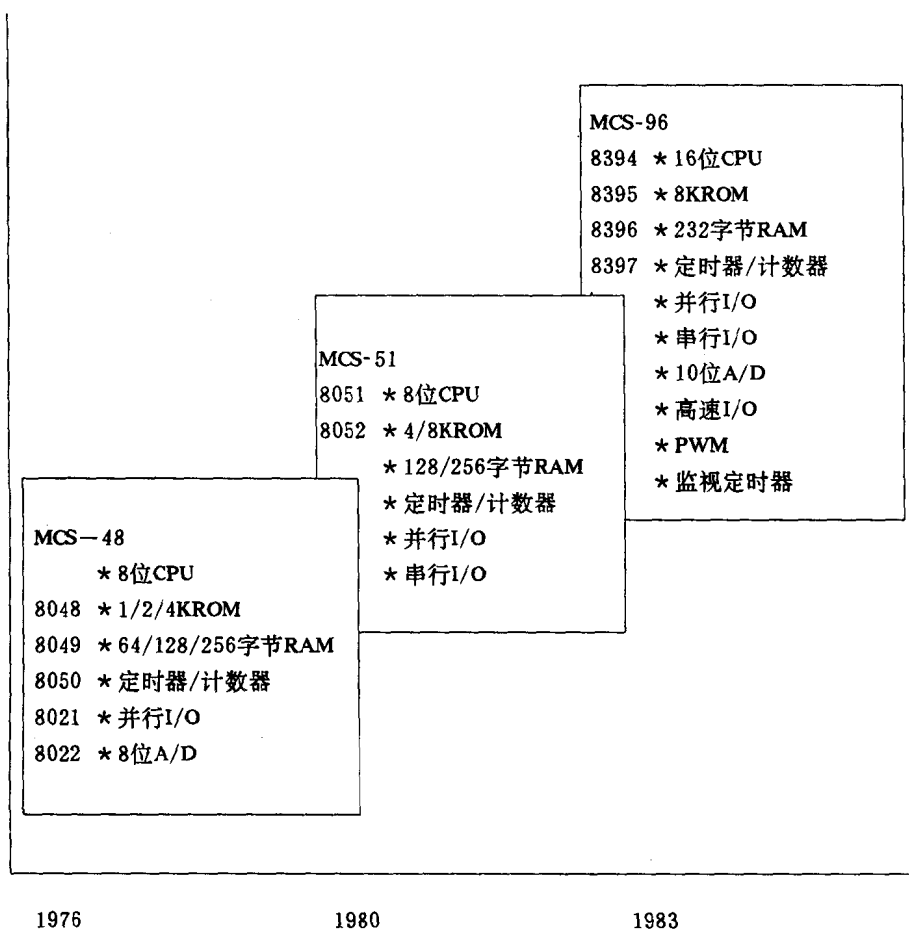


图1.1 Intel单片机的发展与性能比较

表 1.1 MCS-96 系列单片机分类表

名称	ROM(EPROM)	片内 A/D	引脚数
8096	无	无	68
8094	无	无	48
8396	有	无	68
8394	有	无	48
8097	无	有	68
8095	无	有	48
8397	有	有	68
8395	有	有	48

1.2 MCS - 8098 单片机的特点

Intel 公司推出的 8X98 单片机统称为 8098, 包括 8398、8795BH 和 8098, 其三者的不同之处在于: 8398 具有片内掩膜 ROM; 8795BH 具有 8K 字节 EPROM; 8098 片内无 ROM (EPROM)。其中最为实用的是 8098, 因此本书仅以 8098 为例说明之。

1.2.1 8098 与 MCS - 96 系列其他机型的区别

如图 1.2 所示, 8098 与 8096 的不同主要有以下几点: 其一, 8096 的内外数据总线均为 16 位, 而 8098 内部数据总线为 16 位, 外部数据总线为 8 位; 其二, 8098 不具有 8096 的 P1 口和 T2CLK(P2. 3)、T2RST(P2. 4)、P2. 6、P2. 7、CLKOUT、INST、BUSWIDTH 及 BHE/WRH 引脚; 其三, 8096 具有 8 路 10 位 A/D, 而 8098 只具有 4 路 10 位 A/D (转换速度较 8096 高, 12MHz 时钟下, 8096 为 42 μ s, 8098 为 22 μ s); 其四, 8096 结构较为复杂, 成本高, 8098 结构较为简单, 价格低。

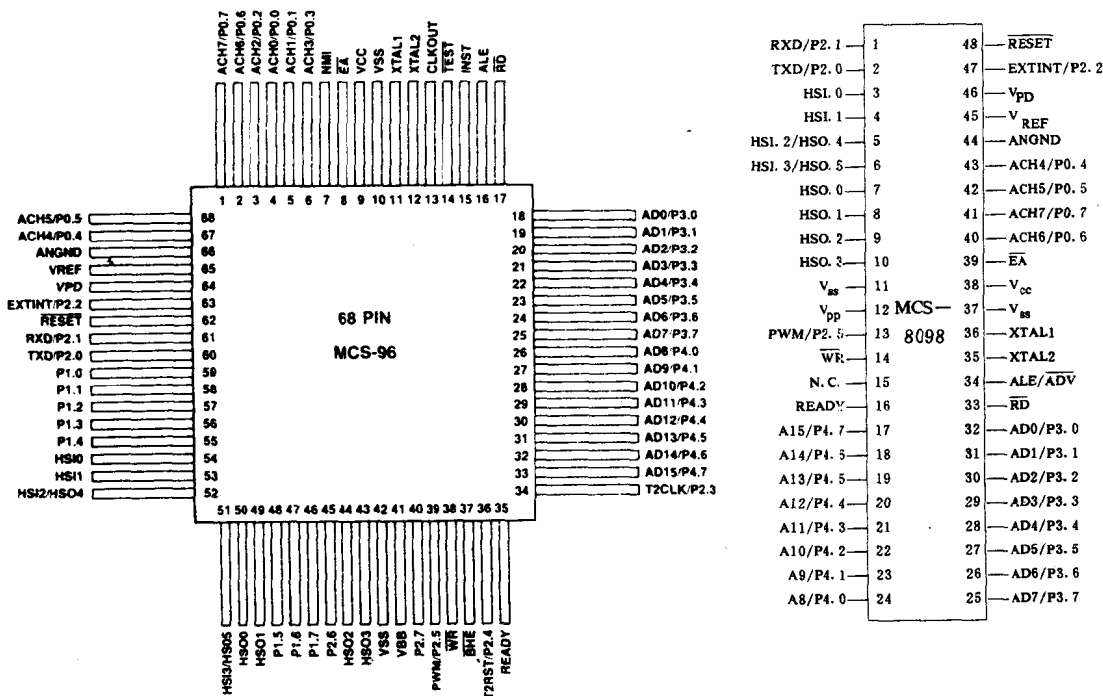


图 1.2 8098 与 8096(68) 芯片比较

1.2.2 8098 单片机的特点

1. 16 位中央处理器

8098 中央处理器(CPU)在结构上的最大特点,是抛弃了类似 MCS - 51 系列单片机的只有 1~2 个累加器的常规结构, CPU 是在特殊功能寄存器(SFR)和片内寄存器阵列所构成的 256 个字节空间内进行操作。这些寄存器都具有累加器的特殊功能, 它们可使 CPU 对运算数据进

行快速交换,并且提供了高速数据处理和频繁的输入/输出功能,从而消除了常规累加器结构的单片机中存在的瓶颈现象。

16 位 CPU 支持位(BIT)、字节(BYTE)和字(WORD)操作,在部分指令中还支持 32 位双字操作,如 32 位乘除运算。

2. 高效的指令系统

8098 单片机指令系统与 MCS-51 单片机指令系统相比,不但运算速度快,而且编程效率高。同等运算任务的情况下,8098 单片机的速度比 MCS-51 系列单片机(如 8031)要高出 5~6 倍,并且指令字节数还不到 8031 单片机的一半。

8098 单片机的指令系统可以对带符号和不带符号数进行操作,支持 16 位乘法运算、32 位除 16 位除法运算和直接字加减运算,且有符号扩展、数据规格化指令(有利于浮点运算)等。许多指令既可用双操作数,也可用三操作数,使用非常灵活。

12MHz 晶振下一条指令最短执行时间为 $1\mu\text{s}$,最长(外部操作数的乘法指令)为 $9.5\mu\text{s}$ 。如:实现 16 位加法运算需 $1\mu\text{s}$,16 位乘 16 位的乘法运算或 32 位/16 位的除法运算需 $6.5\mu\text{s}$ 。

3. 脉宽调制输出(PWM)

与 MCS-51 系列单片机相比,8098 的独到处之一是脉宽调制输出,它可以直接提供一路定周期(12MHz 时, $64\mu\text{s}$; 6MHz 时, $128\mu\text{s}$)可变占空比的脉冲信号,并且这种脉冲信号经简单的输出处理可作为具有 8 位分辨率的数模(D/A)转换输出。

4. 高速输入/输出(HSI/HSO)口

8098 单片机另一优越的 I/O 性能是无需 CPU 干预,能自动(意味着高速)在 8 个状态周期(12MHz 下)中处理 8 个输入事件和 8 个输出事件,可人为设置某个高速输出口的触发时刻,从而引起 CPU 对外部事件的中断服务。利用高速输出口的输出可实现具有 16 位(或更高)分辨率的 D/A 转换功能。

高速输入/输出(HSI/HSO)口尤其适用于测量和产生分辨率高达 $2\mu\text{s}$ 的脉冲信号。

5. 4 路 10 位 A/D 转换器

8098 单片机片内具有 4 路 10 位 A/D 转换单元,通过适当的外部接口处理,可使其分辨率更高(如 11 位)。在 12MHz 晶振下,完成一次 A/D 转换所需时间仅为 $22\mu\text{s}$ 。

6. 全双工串行口

8098 单片机的串行口具有可以同时发送和同时接收的全双工串行通信功能。另外,它还设有一个供串行口使用的波特率发生器,并且可以利用 HSI/HSO 构成异步全双工软件串行口。这个串行口同样也有 4 种操作模式,能方便地用于 I/O 扩展,多机通信及与 CRT 终端等设备进行通信。

7. 多用途接口

8098 单片机的 P0 口引脚既可作为数字输入口(P0.4~P0.7),也可用作 A/D 转换器的模拟输入口。

P2 口除作标准的 I/O 口外,还具有一些特殊功能,如:串行口通信功能。

P3 口和 P4 口为多路复用地址/数据总线和地址总线,它们的引脚内部有很强上拉作用(复位时呈高阻态)。

8. 8 个中断源

8098 单片机的 8 个中断源对应 8 个中断矢量,可处理 20 种中断事件。

9. 16 位监视定时器(WATCH DOG TIMER)

这是 8098 较 MCS - 51 系列又一特有功能。它可以在软件、硬件发生故障时使系统复位,恢复 CPU 的工作能力。

10. 2 个 16 位定时器

其中定时器 T1 在系统中作实时时钟用,系统运行过程中不停地循环计数;定时器 T2 受外部事件控制,根据外部事件计数。

11. 4 个软件定时器

4 个软件定时器受高速输出口控制,一旦到达预定时间,设置相应的软件定时器标志,可以激活软件定时器中断。

12. 寄存器阵列和特殊功能寄存器

8098 片内具有 256 字节的寄存器阵列(RAM)和特殊寄存器(SFR),其中 232 字节为寄存器阵列,它兼有一般微处理机中通用寄存器和高速 RAM 的功能,其余 24 字节为特殊功能寄存器。通过它们管理着所有的片内 I/O 口。

13. 统一的编址方式

8098 单片机的编址与 MCS - 51 系列编址(外部存储空间 RAM 和 ROM 的地址可以重叠)不同,采用统一编址方式,外部可寻址存储器空间总共为 64K,构成系统方便,输入/输出指令更为简炼,但存储空间较 MCS - 51 有所减少。

1.2.3 MCS - 8098 与 MCS - 51 系列主要性能对比

MCS - 8098 与 MCS - 51 系列主要性能对比如表 1.2 所示。

表 1.2 8098 与 8051 性能对比表

	MCS - 51	MCS - 8098
CPU	8 位	准 16 位
存储结构	哈佛结构(分开编址)	普林斯顿结构(统一编址)
寻址空间	128K 字节	64K 字节
累加器结构	常规结构(1 个累加器)	阵列结构(232 字节)
高速 I/O	无	有
监视定时器	无	有
中断入口	中断地址入口固定	采用中断向量
中断源数量	8 个	20 个
A/D	无	4 路 10 位 A/D
D/A	无	有(PWM, HSO)

1.3 MCS - 8098 基本结构及应用

1.3.1 芯片结构

MCS - 8098 单片机内部结构如图 1.3 所示。