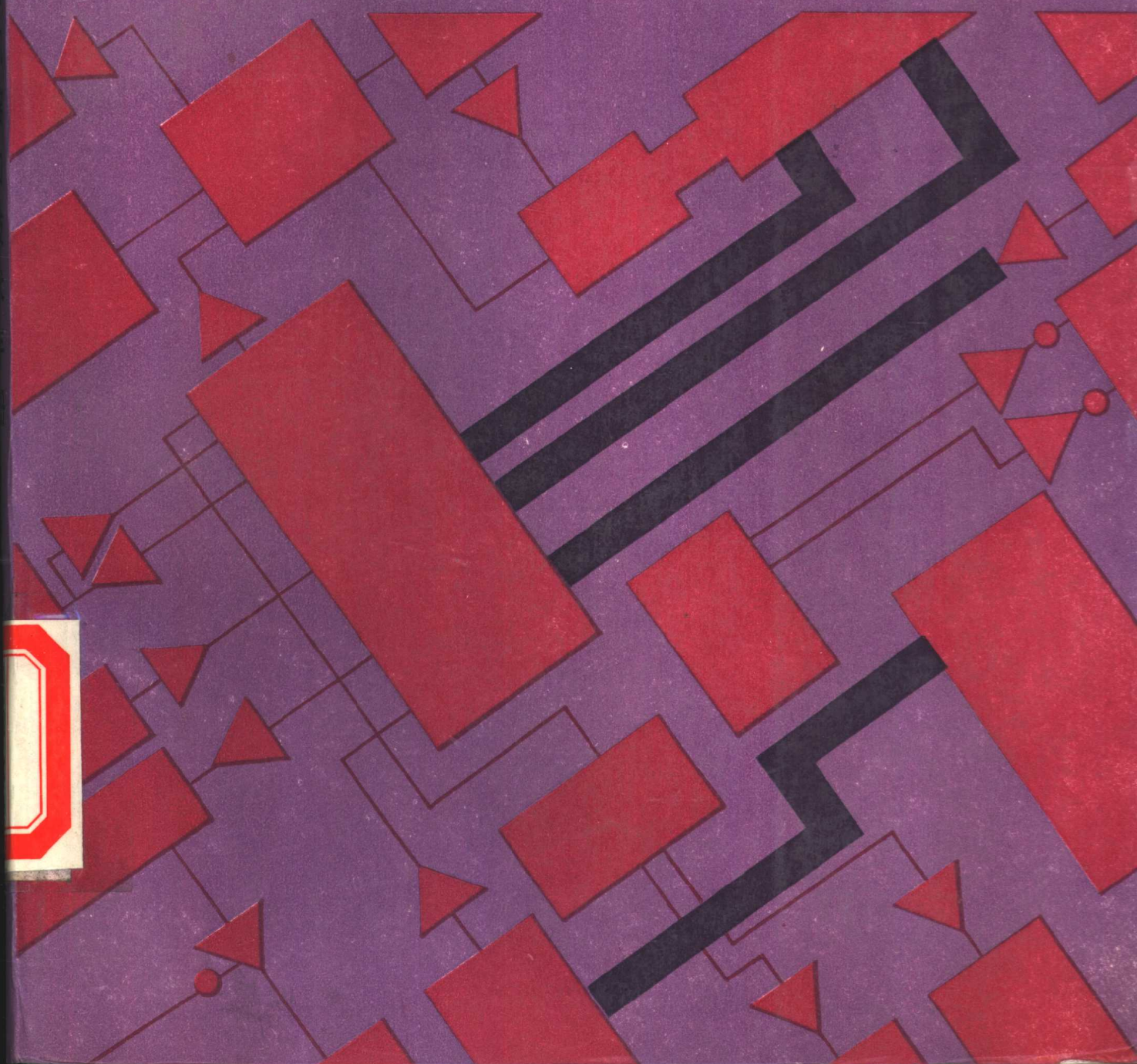


 **MOTOROLA** 单片机开发应用丛书

MOTOROLA

单片机接口技术手册

陈章龙 韩 光 编 ● 复旦大学出版社



Motorola 单片机开发应用丛书

Motorola 单片机接口技术手册

陈章龙 韩 光 编

复旦大学出版社

(沪)新登字 202 号

内 容 简 介

Motorola 公司的单片机是国际上主流机型之一。本书以并行总线和串行总线方式介绍了各种并行 I/O、串行 I/O、定时器、显示器、A/D、D/A 和 E²PROM 等的接口,以及与接口有关的 Modem、传感器、语音编码/译码器、DC-DC 转换器以及欠压/过压检测器等器件。本书可供大专院校的教学和实验参考,也可作为科研和工程技术人员的设计参考书或技术手册。

责任编辑 陆盛强

责任校对 周冬招

Motorola 单片机接口技术手册

陈章龙 韩 光 编

复旦大学出版社出版

(上海国权路 579 号)

新华书店上海发行所发行 常熟文化印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 25.5 字数 634,000

1993 年 4 月第 1 版 1993 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

ISBN7-309-01025-6/T·71

定价:19.50 元

前 言

Motorola 公司的单片机是国际上最主要的主流机型之一。在许多应用场合, Motorola 的单片机还需外扩存储器 和 I/O。本书以 Motorola 公司的 M68HC11、M68HC05 和 M6805 单片机为例, 以并行总线和串行总线方式介绍各种并行 I/O、串行 I/O、定时器和显示器接口芯片, 以及与其相关的 Modem、传感器、语言编码/译码器、DC-DC 转换器和欠压/过压检测器等器件。

《Motorola 单片机接口技术手册》是 Motorola 单片机开发应用丛书之一, 全书共分七章。第一章简单地介绍了 Motorola 公司的各种单片机系列, 并介绍了 Motorola 单片机的并行总线方式和串行总线方式的接口方法。第二章介绍了并行 I/O 接口芯片 MC6321、MC146823、MC68HC24 和 MC68488 的结构及接口应用方法。第三章介绍了串行通信接口芯片 MC6850、MC6852、MC6854 的结构及接口应用方法。第四章介绍了定时器接口芯片 MC6840 和 MC146818A 的结构及接口应用方法。第五章介绍了显示器接口芯片 MC6845 和 MC6847 的结构及接口应用方法。第六章介绍了串行总线方式的并行 I/O、定时器、A/D、D/A、LCD 驱动和 EPROM 的接口芯片和应用示例。第七章介绍了与单片机接口有关的 Modem、传感器、语音编码/译码器、DC-DC 转换器以及欠压/过压检测器等器件。本书在徐君毅指导下进行编写, 第一至第五章由陈章龙编写, 第六和第七章由韩光编写, 郭文中、余维权也参加了第六和第七章中部分章节的编写, 最后由陈章龙统编成书。全书由涂时亮审阅。在本书编写中, 得到了香港 Motorola 半导体有限公司符俊超先生和胡义南先生、香港南科电子有限公司邱绍东先生和香港南科电子有限公司上海技术服务部顾传康先生的支持。

本书编写力求深入浅出, 使本书可供大专院校的教学和实验参考, 也可作为科研和工程技术人员的设计参考书和技术手册。由于编者水平有限, 错误和不妥之处敬请读者批评指正。

编 者
1992 年 12 月

目 录

前 言	1
第一章 Motorola 单片机的接口方法	1
§1.1 Motorola 单片机概述	1
1.1.1 M6805 单片机	1
1.1.2 M68HC05 单片机	2
1.1.3 M68HC11 单片机	4
1.1.4 M68HC16 单片机	8
1.1.5 M68300 单片机	12
§1.2 Motorola 单片机的接口方法	13
1.2.1 Motorola 单片机并行总线方式的接口特点	13
1.2.2 Motorola 单片机并行总线方式的接口方法	15
1.2.3 Motorola 单片机串行总线方式的接口特点和方法	16
第二章 Motorola 单片机并行 I/O 接口	20
§2.1 MC6821 外围接口适配器	20
2.1.1 MC6821 的结构	22
2.1.2 MC6821 的引脚信号	25
2.1.3 MC6821 的应用	26
2.1.4 MC6821 的特性参数	32
§2.2 MC146823 CMOS 并行接口	39
2.2.1 MC146823 的结构	40
2.2.2 MC146823 的引脚信号	46
2.2.3 MC146823 的接口与应用	49
2.2.4 MC146823 的特性参数	50
§2.3 MC68HC24 端口替代器	55
2.3.1 MC68HC24 的结构	56
2.3.2 MC68HC24 的引脚信号	63
2.3.3 MC68HC24 的应用	64
2.3.4 MC68HC24 的特性参数	88
§2.4 MC68488 通用接口适配器	94
2.4.1 MC68488 的结构	95
2.4.2 MC68488 的内部控制与寄存器	95
2.4.3 MC68488 的引脚信号	100
第三章 Motorola 单片机串行 I/O 接口	103

§3.1 MC6850 异步通讯接口适配器	103
3.1.1 MC6850 的结构	103
3.1.2 MC6850 的引脚信号	108
3.1.3 MC6850 的应用	109
3.1.4 MC6850 的特性参数	112
§3.2 MC6852 同步串行数据适配器	116
3.2.1 MC6852 的结构	117
3.2.2 MC6852 的内部控制与寄存器	118
3.2.3 MC6852 的引脚信号	120
§3.3 MC6854 高级数据链控制器	122
3.3.1 MC6854 的结构	123
3.3.2 MC6854 的内部控制与寄存器	124
3.3.3 MC6854 的引脚信号	129
第四章 Motorola 单片机定时/计数器接口	131
§4.1 MC6840 可编程定时器	131
4.1.1 MC6840 的结构	131
4.1.2 MC6840 的引脚信号	138
4.1.3 MC6840 的应用	140
4.1.4 MC6840 的特性参数	143
§4.2 MC146818A 带 RAM 实时时钟	148
4.2.1 MC146818A 的结构	148
4.2.2 MC146818A 的引脚信号	156
4.2.3 MC146818A 的应用	160
4.2.4 MC146818A 的特性参数	163
第五章 Motorola 单片机显示接口	170
§5.1 MC6845 CRT 控制器	170
5.1.1 MC6845 的结构	170
5.1.2 MC6845 的引脚信号	176
5.1.3 MC6845 的应用	179
5.1.4 MC6845 的特性参数	185
§5.2 MC6847 视频显示发生器	191
5.2.1 MC6847 的结构	192
5.2.2 MC6847 的引脚信号	197
5.2.3 MC6847 的应用	200
5.2.4 MC6847 的特性参数	204
第六章 串行接口方式的外围接口芯片	215
§6.1 并行输入/输出端口	215
6.1.1 8 位并行输入/串行输出移位寄存器 74HC165	215
6.1.2 8 位并行输入/串行输出移位寄存器 74HC589	222

6.1.3	8 位并行输入/串行输出移位寄存器 74HC597	229
6.1.4	8 位串行输入/并行输出移位寄存器 74HC164	232
6.1.5	8 位串行输入/并行输出移位寄存器 74HC595A	236
§6.2	LED 驱动器	246
6.2.1	四位 LED 驱动器 MC14499	247
6.2.2	五位 LED 驱动器 MC14489	253
§6.3	LCD 驱动器	268
6.3.1	四路扫描 LCD 驱动器 MC145000/MC145001	268
6.3.2	33 段 LCD 驱动器 MC145453	277
§6.4	D/A、A/D 转换器	282
6.4.1	6 位 D/A 转换器 MC144110/MC144111	282
6.4.2	8 位 A/D 转换器 MC145040/MC145041	286
6.4.3	10 位 A/D 转换器 MC145050/MC145051	294
6.4.4	10 位 A/D 转换器 MC145053	304
§6.5	EEPROM——MCM2814	307
6.5.1	MCM2814 简介	308
6.5.2	MCM2814 的技术特性	308
6.5.3	MCM2814 的操作方式	313
6.5.4	MCM2814 的应用示例	320
§6.6	实时时钟芯片 MC68HC68T1	322
6.6.1	MC68HC68T1 简介	322
6.6.2	MC68HC68T1 的技术特性	323
6.6.3	MC68HC68T1 的基本结构及功能	326
6.6.4	MC68HC68T1 的应用示例	337
第七章	其它专用芯片	339
§7.1	调制解调器 MC145442/MC145443	339
7.1.1	MC145442/MC145443 简介	339
7.1.2	MC145442/MC145443 的技术特性	340
7.1.3	MC145442/MC145443 的基本工作原理	345
7.1.4	MC145442/MC145443 的应用说明	347
§7.2	欠电压检测器	350
7.2.1	欠电压检测器 MC34064/MC33064	350
7.2.2	欠电压检测器 MC34164/MC33164	354
§7.3	过压检测器 MC3423/MC3523	360
7.3.1	MC3423/MC3523 简介	360
7.3.2	MC3423/MC3523 的基本结构及引脚说明	360
7.3.3	MC3423/MC3523 的技术特性	361
7.3.4	MC3423/MC3523 的应用示例	362
§7.4	欠压、过压检测器 MC3425	364

7.4.1	MC3425 简介	364
7.4.2	MC3425 的技术特性	364
7.4.3	MC3425 的基本结构和引脚说明	366
7.4.4	MC3425 的应用示例	368
§7.5	具有监视功能的电压调整器 MC34160/MC33160	368
7.5.1	MC34160/MC33160 简介	368
7.5.2	MC34160/MC33160 的技术特性	369
7.5.3	MC34160/MC33160 的基本结构及引脚说明	371
7.5.4	MC34160/MC33160 的应用示例	373
§7.6	DC-DC 转换器控制电路 MC34063/MC35063/MC33063	374
7.6.1	MC34063/MC35063/MC33063 简介	374
7.6.2	MC34063/MC35063/MC33063 的技术特性	375
7.6.3	MC34063/MC35063/MC33063 的基本结构及引脚说明	376
7.6.4	MC34063/MC35063/MC33063 的 DC-DC 转换器的设计	377
7.6.5	MC34063/MC35063/MC33063 的应用示例	378
§7.7	语音编码译码器 MC3417/MC3517/MC3418/MC3518	379
7.7.1	MC3417/MC3517/MC3418/MC3518 简介	379
7.7.2	MC3417/MC3517/MC3418/MC3518 的技术特性	380
7.7.3	MC3417/MC3517/MC3418/MC3518 的基本结构及工作原理	382
7.7.4	MC3417/MC3517/MC3418/MC3518 的应用示例	386
§7.8	串行通信用接收器/驱动器	386
7.8.1	串行通信用接收器/驱动器 MC145406	386
7.8.2	串行通信用单 5V 供电的接收器/驱动器 MC145407	391

第一章 Motorola 单片机的接口方法

Motorola 公司是最主要生产单片机厂商之一,该公司生产的八位单片机M6805/HC05、M68HC11, 十六位单片机 M68HC16 和三十二位单片机 M683××已广泛应用于各个领域,是当前最主要和流行的单片机系列之一。本书根据目前国内应用的需要,主要讲述 M6805/HC05、M68HC11 及 M68HC16 单片机的接口芯片以及相应的器件,有关 Motorola 各单片机原理及应用可以参阅《Motorola 单片机开发应用丛书》中相应的书籍。

§1.1 Motorola 单片机概述

Motorola单片机有8位、16位和32位几种系列,该公司主要致力于8位单片机(M6805/HC05、M68HC11)和32位单片机(M68300)的发展(16位单片机 M68HC16 与 M68HC11 兼容)。特别是8位单片机已占世界市场的第一位,图1-1说明了单片机各主要生产厂商所生产的8位单片机市场占有率。本书的单片机接口芯片也主要围绕8位单片机M6805/HC05和M68HC11来讲。

1.1.1 M6805 单片机

M6805/HC05 单片机是用来与4位单片机竞争的低价高性能8位单片机(Cost-reduce to pressure 4-bit Microcontroller)。

M6805 单片机包括了 M6805(采用 HMOS 工艺)和 MC146805(采用 CMOS 工艺)单片机。这是一种低价格的8位单片机系列。它们的 CPU 为8位,有一个8位累加器,一个8位变址寄存器,一个堆栈指针。指令系统为微处理器 M6800 的子集,但增加了位处理能力和强有力的条件转移功能。它的寻址方式丰富,有立即、直接、扩展、间接、变址和相对等各种寻址方式,大大方便了程序设计。M6805 单片机一般有外部中断、定时器中断、软件中断,另外附有其他 I/O 功能时还相应地增加中断功能。

M6805 单片机的价格比较便宜,有的甚至比4位单片机价格还要便宜;它的 I/O 功能丰富,适合于家用消费类、测量仪器和小型计算外围设备等控制器使用。M6805 单片机应用时,原则上采用“单片”的形式,即不能在外部用并行总线方式来扩展存贮器或 I/O 芯片。MC146805 单片机的结构与相应的 M6805 单片机相同,不过采用了 CMOS 的工艺,具有低

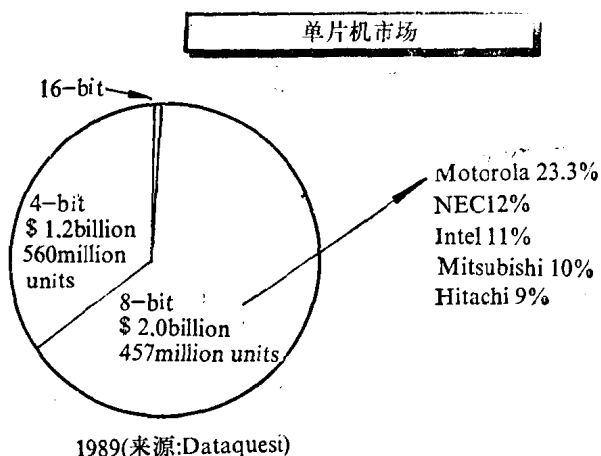


图 1-1 单片机市场占有率

功耗和低电压工作的特性。

M6805 单片机按其内部结构的不同有以下几种：

- P 型(基本型)：MC6805P2/P4/P6 和 MC68705P3/P5
- R 型(A/D 型)：MC6805R2/R3/R6 和 MC68705R3/R5
- U 型(无 A/D 的 R 型)：MC6805U2/U3 和 MC68705U3/U5
- S 型(多功能型)：MC6805S2/S3 和 MC68705S3
- T 型(锁相型)：MC6805T2
- K 型(带 E²PROM 多功能型)：MC6805K2/K3 和 MC68705K3
- CMOS 型：MC146805E2/F2/G2/H2 和 MC1468705F2/F5/G2

图 1-2 给出了 A/D 型 MC6805R 单片机的结构框图，表 1-1 给出了 M6805 单片机系列的性能表。

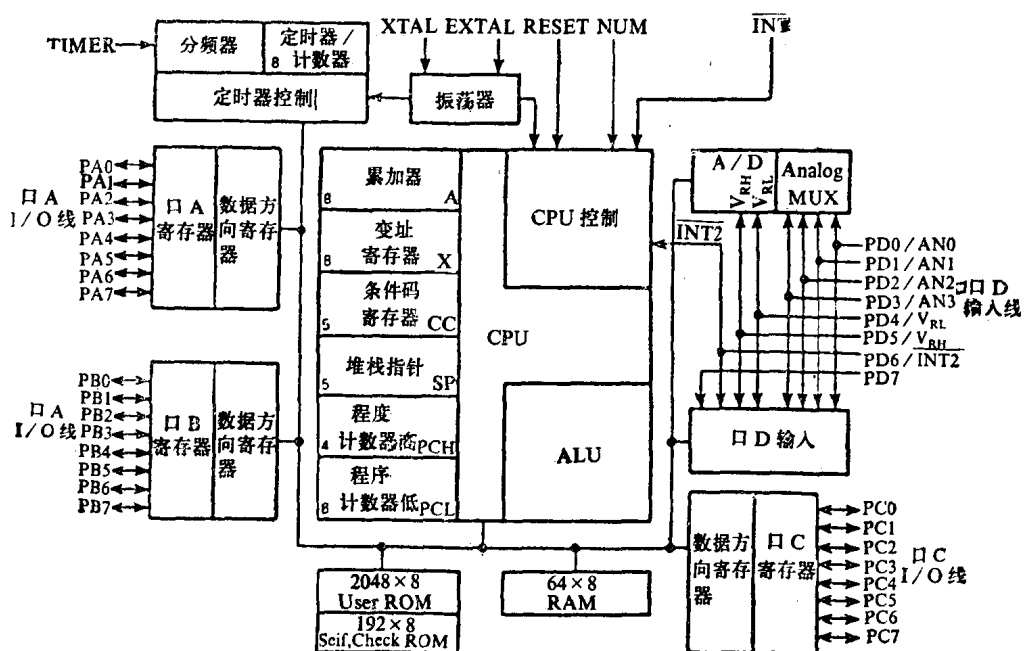


图 1-2 MC6805R 单片机结构框图

与 M6805 单片机相似的还有 M6804 单片机，其价格更加便宜，内部结构也更加简单。该系列除了 MC6804J1/J2 和 MC6804P2(都采用 20 腿引脚)外已不再推荐，它们完全可由 M6805 单片机来取代。

1.1.2 M68HC05 单片机

M68HC05 单片机的基本结构与 M6805 相似，但它采用了 HCMOS 工艺，指令系统增加了 8×8 乘法和低功耗控制指令，执行速度比 M6805 单片机快一倍以上，堆栈空间也比 M6805 单片机扩大一倍，I/O 功能也与 M6805 单片机不同，并且大大强于 M6805 单片机。

表 1-1 M6805 (MC146805) 单片机

型 号	EPROM 型	片 内 存 贮 器		片 内 I/O				中 断	注
		RAM	ROM	定时/计数器	并 行 I/O	串 行 I/O	A/D		
MC6805P2	MC68705P3	64B	1100B	8 位	8 位×2			3	28 引脚基本型
MC6805P4		112B	1100B	8 位	8 位×2			3	
MC6805P6		64B	1796B	8 位	8 位×2			3	
MC6805R2	MC68705R3/R5	64B	2048B	8 位	8 位×4		8 位×4	4	A/D 转换
MC6805R3		112B	3776B	8 位	8 位×4		8 位×4	4	
MC6805R6		112B	3776B	8 位	8 位×4		8 位×8	4	COP Watchdog
MC6805U2	MC68705U3 MC68705U5	64B	2048B	8 位	8 位×4			4	无 A/D 的 R 型
MC6805U3		112B	3776B	8 位	8 位×4			4	
		112B	3776B	8 位	8 位×4			4	
MC6805S2	MC68705S3	64B	1480B	8 位、16 位	8 位×2	SPI	8 位×4	6	A/D 及 SPI
MC6805S3		104B	3720B	16 位、8 位	8 位×2	SPI	8 位×4	8	
MC6805T2		64B	2500B	8 位	19 线			3	锁相 PLL
MC6805K2		96B	2K ^B	8 位×2	8 位×3	SCI		4	128 ^B EPROM
MC6805K3		96B	3.6K ^B	8 位×2	8 位×3	SCI		4	128 ^B EPROM
MC146805E2	MC1468705F2 MC1468705G2	112B		8 位	8 位×2			4	CMOS, 外部总线
MC146805F2		64B	1089B	8 位	8 位×2			4	低功耗工作
MC146805G2		112B	2106B	8 位	8 位×4			4	低功耗工作
MC146805H2		112B	2048B	8 位	8 位×4			4	Watchdog Timer

因而 M68HC05 事实上已成为一种有异于 M6805 的新的单片机系列。Motorola 公司采用了 CSIC (Customer-Specified Integrated Circuit) 的设计方式不断在推出新的 M68HC05 单片机的品种。M68HC05 单片机完全可取代 MC146805 单片机(事实上,除了 MC146805E2 外也已不再推荐)。

绝大部分 M68HC05 (除了 MC68HC05E0) 也不能在外部以并行总线来扩展存储器 and I/O 芯片。不过很多 M68HC05 单片机有 SPI(Serial Peripheral Interface) 的串行外设接口, 可以通过 SPI 来扩展相应的存储器和 I/O 芯片。图 1-3 给出了具有代表性的 MC68HC705C8 单片机结构框图。表 1-2 列出了 M68HC05 单片机系列性能表。

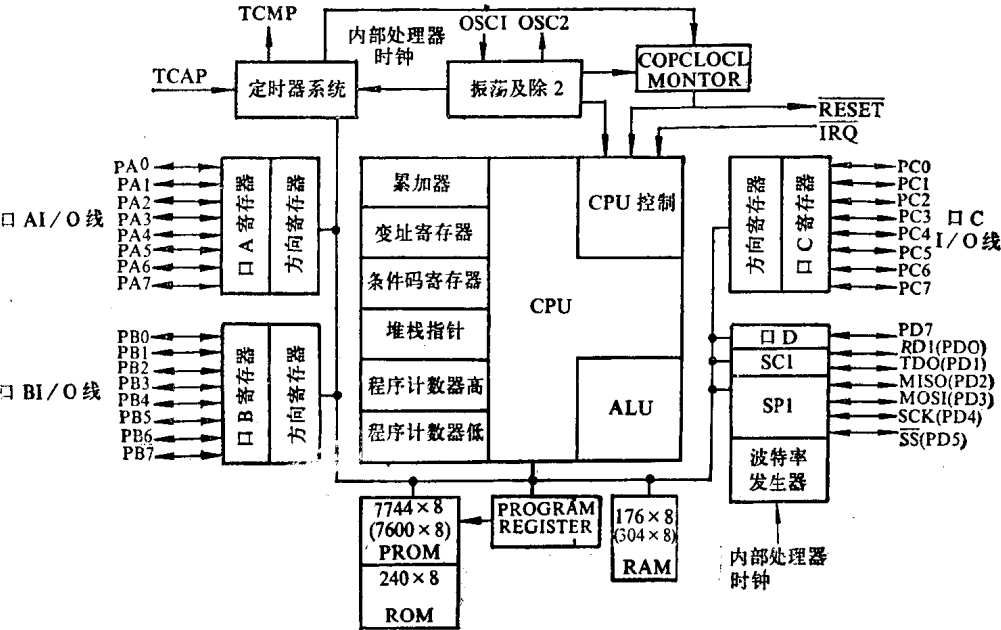


图 1-3 MC68HC705C8 单片机结构框图

与 M68HC05 单片机相似的也有 M68HC04 单片机。不过该系列已不再推荐。可用 M68HC05 单片机来取代。

1.1.3 M68HC11 单片机

M68HC11 是高性能的 HCMOS 8 位单片机, 其与 M6800 及 M6801 向上兼容, 但具有更复杂的 I/O 功能, 总线速度达到 2MHz, 由于全部采用静态半导体技术设计, 故使它的速度可低至直流, 从而进一步降低功耗。

新近推出了 16 位单片机 M68HC16 系列, 与 M68HC11 完全兼容。

MC68HC11A8 的结构如图 1-4, 主要性能如下:

- 8K^BROM
- 512^B E²PROM
- 256^BRAM, 可重定义于任何 4K^B 区域的开头

表 1-2 M68HC05 单片机

型 号	EPROM/EEPROM型	RAM	ROM	EEPROM	定 时 器	Watchdog	并行 I/O	串行 I/O	A/D	引 脚	注
68HC05K0	—	32	0.5K	—	15位	/	10	/	/	16	8 字节 EPROM
K1	68HC705K1	32	0.5K	—	15位		10			16	
68HC05J1	68HC705J2	64	1K/2K	—	15位	✓	14			20	
68HC05P1	68HC705P3	128	2K	—	16位	—	21	—	—	28	带 LVI
P2	—	196	3K	—	12位	✓	22	PC	—	28	
P4	—	176	4K	—	16位	✓	21	SIOP	—	28	
P7	68HC705P9	128	2K	—	16位	✓	21	SIOP	—	28	
P8	—	112	2K	32	15位	✓	20	—	4×8位	28	
P9	68HC705P9	128	2K	—	16位	✓	21	SIOP	4×8位	28	
68HC05A6	—	176	4K	2K	16位	—	31	SPI, SCI	—	40/44	
68HC05B4	68HC705B5	176	4K	—	16位	✓	32	SCI	8×8位	48/52	2×PWM
B6	68HC805B6	176	6K	256	16位	✓	32	SCI	8×8位	48/52	2×PWM
B8	—	176	7.25K	256	16位	✓	32	SCI	8×8位	52/56	2×PWM
68HC05C4	68H705C8/805C4	176	4K	—	16位	—	31	SPI, SCI		40/44	10mA 吸电流
C5	68HC705C5	176	5K	128	16位	✓	32	SIOP	/	40/44	
C8	68HC705C8	176	8K	—	16位	—	31	SPI, SCI	/	40/44	
C9	68HC705C9	352	16K	—	16位	✓	31	SPI, SCI	/	40/44	
68HC05D9	68HC705D9	352	16K	—	16位	—	31	SCI	—	40/44	25mA 吸电流
D24	—	352	24K	—	16位	✓	31	SIOP	—	40/44	24mA 吸电流
68HC05E0	—	480	0	—	2×周期定时器	✓	36	SPI/PC	/	68	外接总线
E1	68HC705E1	368	4K	—	15位	✓	20	—	/	20	RTC, PLL
68HC05F2	68HC705F6	192	2K	/	16位	/	30	—	/	42/44	DTMF、大电流输出
F6	68H705F6	288	4K	—	16位		30	SPI		42/44	
68HC05G1	68HC705G1	176	8K	—	16位	✓	48	SPI	✓	56/64	RTC、PWM、键中断
G8	68HC705G8	304	8K	/	15位	—	48	—	✓	160	

(续表 1-2)

型 号	EPROM/EEPROM型	RAM	ROM	EEPROM	定 时 器	Watchdog	并行 I/O	串行 I/O	A/D	引 脚	注
68HC05L1	68HC705L1	128	4K		16位	√	34	—	√	56/64	64 段 LCD
L5	68HC705L5	256	2K		16位	—	39	SPI	—	80	156 段 LCD
L6	—	176	6K		16位	—	24	SPI	—	68	96 段 LCD
L7	—	176	6K		16位	—	27	SCI	—	128	960 段 LCD、外总线
L9	—	176	6K		16位	—	27	SCI	—	128	640 段 LCD、外总线
L10	—	352	13K		16位	—	28	SPI、SCI	—	128	1:32/1:41 多路 LCD
L11	—	448	3.5K		16位	—	38	SPI、SCI	—	100	1:32/1:253 多路 LCD
68HC05M4	—	128	4K	—	8、16 位	√	32	—	6×8位	52	24 根 VFD 驱动
M9	—	352	16K	—	8、16 位	—	24	SCI	—	64/68	16 根 VFD 驱动
68HC05T1	—	320	8K	—	16位	—	30	SIOP	1×6位	40	OSD 9×PWM
T2	—	320	15K	—	16位	—	30	SIOP	1×6位	40	OSD 9×PWM
T4	68HC705T4	96	5K	—	16位	—	18	—	1×4位	42	OSD D/A、PWM
T7	T10	320	8K	—	16位	—	28	I ² C	1×8位	56	OSD 9×PWM
T10	T10	320	12K	—	16位	—	28	I ² C	1×8位	56	OSD、D/A、PWM
T12	T12	320	8K	—	16位	—	36	I ² C	1×8位	56	OSD、D/A、PWM
68HC05H2	68HC705H2	128	2K	—	15位	√	16	SIOP	—	40	2×PWM
68HC05SC11	—	128	6K	0	—	—	5	—	—	10	保密
SC21	—	128	6K	3K	—	—	5	—	—	10	保密
SC24	—	128	3K	1K	—	—	5	—	—	10	保密

注: LVI: 低电压禁止功能

PWM: 脉冲宽度调整功能

RTC: 实时时钟

PLL: 锁相环

LCD: 液晶显示器

OSD: 屏幕显示

VFD: 荧光显示器

DTMF: 双音多频

能

- 高性能 16 位定时/计数器: 4 级可编程分频器 3 个输入捕捉功能 5 个输出比较功能

- 8 位脉冲累加电路, 可用于事件计数和脉冲测量
- 四个 8 位并行 I/O PA、PB、PC、PE 和一个 6 位并行 I/O PD
- SCI 全双工串行通信接口
- SPI 串行外围接口
- 八路 8 位 A/D, 包括采样保持电路
- 实时时钟中断电路
- 计算机操作正常 COP 监视系统 Watchdog
- WAIT 和 STOP 低功耗工作方式

M68HC11 除了能执行 M6800/M6801 的指令外, 还有 91 条新指令, 包括 IY 变址 (比 M6800/M6801 增加了 IY 变址器) 指令, 两种 16 位除以 16 位除法指令, 位操作指令, STOP 和 WAIT 指令等。

M68HC11 单片机的片内存贮器的特点是片内有 E²PROM, 一般有 512B, 最大可在 8KB 以上 (如 MC68HC811A8), 该系列片内带有 EPROM 单片机 (如 MC68HC711D3、MC68HC711E9) 的 EPROM 有不少为一次编程 OTP (One-Time Programmable) 形式。

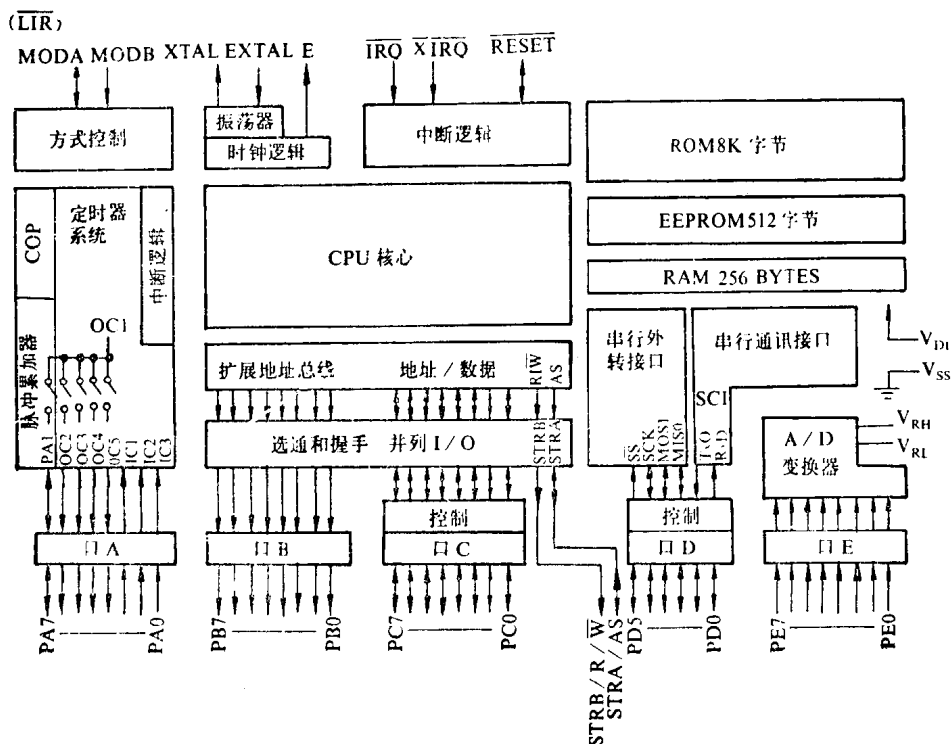


图 1-4 MC68HC11A8 单片机结构框图

M68HC11 片内 I/O 功能有: 八路 8 位 A/D 转换 (带有采样保持电路); 一个 16 位自

由运行定时/计数器, 包括3个输入捕捉功能, 5个输出比较功能和一个定时中断功能; 一个8位脉冲累加器, 可用于计数外部事件或测量外部脉冲周期等; 四个8位并行 I/O PA、PB、PC、PE, 一个6位并行 I/O PD 和两根 I/O 应答线; 一个全双工串行通信 I/O SCI; 一个同步串行外围接口 SPI。

M68HC11 有监视电路, 以防止系统出错, 包括: 计算机操作监视 Watchdog 系统, 可用于防止软件出错; 时钟监视电路, 在失去时钟或时钟太慢时, 产生系统复位; 非法指令码监测电路, 在监测到非法指令码时将产生非屏蔽中断。

M68HC11 具有单片和扩展两种基本操作方式, 可由硬件在复位时控制。另外, 它还有一个由 E²PROM 实现的结构寄存器, 可用于半永久地允许或禁止 ROM、E²PROM 或 OOP 系统等。

M68HC11 有 WAIT 和 STOP 低功耗工作方式。在正常状态下, 单片方式 MC68HC11A8 电流为 15mA, 扩展方式为 27mA; 在 WAIT 状态下, 分别为 6mA 和 10mA; 在 STOP 状态下, 单片方式电流为 100 μ A。

表 1-3 是 M68HC11 系列单片机。M68HC11 为片内 ROM 或片内无 ROM 单片机; MC68HC711 是片内有 EPROM 的单片机; MC68HC811 是片内具有 2K^B 以上 E²PROM 的单片机。

表 1-3 M68HC11 单片机

型 号	片 内 ROM			片内 RAM	I/O				中 断 源	注
	E ² PROM	ROM	EPROM		定时/计数器	并行 I/O	串行 I/O	A/D		
MC68HC11A0					输入捕捉 $\times 3$					
MC68HC11A1	512 ^B									
MC68HC11A8	512 ^B	8K ^B		256 ^B	输出比较 $\times 5$	34/38	SCI/SPI	8路 8位A/D	16	基本型
MC68HC811A2	2K ^B									
MC68HC811A8	8K+512 ^B									
MC68HC11D3		4K ^B		192 ^B	输入捕捉 $\times 3/4$					
MC68HC711D3			4K ^B		输出比输 $\times 5/4$	30/32	SCI/SPI		16	低价格型
MC68HC11E0				512 ^B						
MC68HC11E1	512 ^B			512 ^B	输入捕捉 $\times 3/4$					
MC68HC11E9	512 ^B	12K ^B		512 ^B						
MC68HC811E2	2K ^B			256 ^B	输出比输 $\times 5/4$	34/38	SCI/SPI	8路 8位A/D	16	定时器增强型
MC68HC711E9	512 ^B		12K ^B	512 ^B						
MC68HC11F1	512 ^B			1K ^B	输入捕捉 $\times 3$ 输出比较 $\times 4$	46	SCI/SPI	8路 8位A/D	16	高性能型

1.1.4 M68HC16 单片机

M68HC16 单片机是高性能的 16 位单片机, 指令与 M68HC11 单片机向上兼容, 并增加完整的 16 位操作指令和 32 位的 LDED/STED 操作指令, 以及低功耗 STOP 命令 (LPSTOP)。M68HC16 单片机与 M68HC11 单片机相比, 寻址范围可增至 1M 字节; 指令

执行时间为 120ns(M68HC11 约为 1 μ s), 因而 8 $\times$ 8 位乘法为 480/600ns, 16 $\times$ 16 乘法为 480/600ns, 16/16 位除法为 1.3 μ s, 32/16 位除法为 2.2/1.5 μ s (M68HC11 的 8 $\times$ 8 位乘法为 5 μ s, 16/16 位除法为 20.5 μ s); 中断响应速度比 M68HC11 快 6 倍; 具有 DSP 数字信号处理的能力; 具有支持 HLL(High Level Language)高级语言的新指令, 便于 C 语言的编

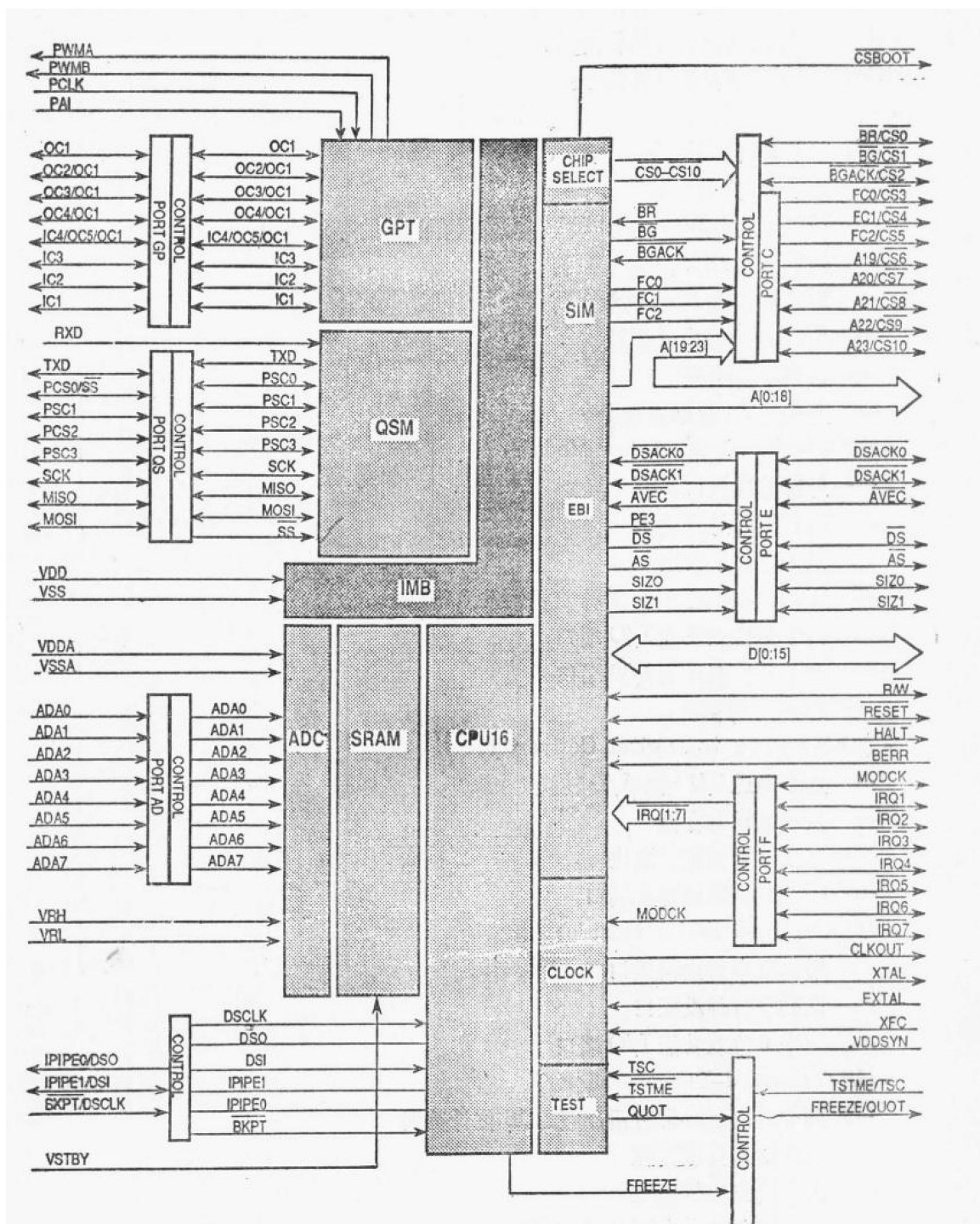


图 1-5 MC68HC16Z1 单片机结构框图