



Motorola 单片机原理 及应用系统开发技术

主 编 谢宋和

副主编 宋寅卯 路 康 穆晓敏

北京航空航天大学出版社

Motorola 单片机原理及应用 系统开发技术

主 编 谢宋和
副主编 宋寅卯 路 康
穆晓敏

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书是作者长期从事单片机原理教学和单片机应用技术开发所积累的经验总结。按照单片机的硬件资源、软件指令系统和具体应用实例三个层次,详细介绍了 Motorola 单片机的基本原理;在国内首次给出了与 M68HC05 兼容的 M68HC08 单片机的最新技术资料;提供了 Motorola 单片机在流行的通信系统和家用电器中的具体应用实例。

本书的最大特点是资料完整、新颖;内容具体、详实;大量的典型程序和电路原理图可供读者直接移植,具有很强的启发性和指导意义。为了提高单片机应用系统的可靠性,还专门讨论了印刷电路板(PCB)的电磁兼容性(EMC)设计,对于工程技术人员及在校师生均有很强的实际意义和指导价值。

本书可作为电子技术、仪器仪表、通信系统和自动化等信息科学类的大学教材,对于广大工程技术人员,尤其是从事通信系统和家用电器新产品开发的人员,是一本不可多得的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Motorola 单片机原理及应用系统开发技术/谢宋和编
著. - 北京:北京航空航天大学出版社,1999.9
ISBN 7-81012-906-6

I . M… II . 谢… III . 微处理机, Motorola IV . TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 24459 号

Motorola 单片机原理及应用系统开发技术

主 编 谢宋和

责任编辑 金友泉

*

北京航空航天大学出版社出版发行
北京市学院路 37 号(100083) 发行部电话 82317024

<http://www.buaapress.cn.net>

E-mail: pressell@publica.bj.cninfo.net

北京市宏文印刷厂印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:18 字数:456 千字
1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷 印数:5000 册
ISBN 7-81012-906-6/TP·356 定价:26.00 元

前 言

单片机原理及其应用技术是当前信息科学中具有较强实用性的重要分支,正在成为广大电子信息类高等甚至中等学校师生、工程技术人员以及电子爱好者的必读书籍。Motorola 公司的 8 位单片机是世界上最著名的流行单片机之一,约占全部市场份额的三分之一。

本书是作者长期从事 Motorola 单片机原理教学和单片机应用技术开发积累经验的总结。

全书共十一章,按照先易后难、由浅入深、应用实例三个层次依次编排。第一章重点介绍 8 位单片机的主要特点,并给出了详细的技术资料。第二章简单地总结了 M6805 的基本结构以及 R3 型单片机的特点和使用方法。第三章和第四章用较大篇幅详细给出了主流机 M68HC05 的基本硬件结构、特殊 I/O 功能和具体应用方法。第五章给出了 R3 型的 CMOS 升级版本——MC68HC05SR3 单片机的结构、原理、中断工作方式。第六章重点介绍了 M6805/MC68HC05 的软件指令系统和常用的编程方法。第七章着重讨论单片机应用系统的开发工具和开发步骤,并对 PCB 板的电磁兼容性(EMC)设计做了总结分析。第八章提供了一些具体的接口电路和接口软件设计实例,可供读者直接移植。第九章和第十章在国内首次介绍了 M68HC05 的增强型版本——M68HC08 单片机,详细讨论了有关的硬件资源和软件指令系统。第十一章介绍了 MC68HC05SR3 单片机在“春兰”、“格力”分体式空调器和“威力”、“小天鹅”全自动洗衣机以及 MC68HC05L8 在无线寻呼机中的应用实例。

全书由谢宋和负责策划、编制提纲,并任主编。宋寅卯、路康、穆晓敏任副主编,协助主编统编了全稿。具体内容的编写分工依次为:谢宋和编写第一章至第三章;宋寅卯编写第九章和第十章的 10.1、10.2 两节;路康编写第六章;穆晓敏编写第四章;郭基凤编写第五章和第十章的 10.3.1 和 10.3.2 两小节;程明远编写第七章;杨存祥编写第八章和第一章的 1.3.2 到 1.3.3 两小节;李银华编写了第十一章。

在成书过程中,得到了许多同行专家的热情鼓励和具体帮助,也借鉴了引文作者的部分成果,在此向他们表示衷心感谢。由于编著者水平有限,难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编著者

1999 年 5 月

目 录

第一章 Motorola 单片机概述

1.1 Motorola 单片机的发展历史	(1)
1.2 Motorola 单片机的命名规则	(2)
1.3 8 位单片机的主流机型介绍	(3)
1.3.1 M6805 系列单片机	(3)
1.3.2 M68HC05 系列单片机	(4)
1.3.3 M68HC11 系列单片机	(8)

第二章 M6805 单片机基本结构

2.1 CPU 结构	(11)
2.1.1 CPU 寄存器	(11)
2.1.2 算术/逻辑单元和 CPU 控制电路	(12)
2.2 存储器结构	(13)
2.2.1 存储器结构的特点	(13)
2.2.2 存储器分配方法	(13)
2.3 并行 I/O 口	(14)
2.3.1 并行 I/O 口的结构	(14)
2.3.2 PA 和 PC 端口、PB 和 PD 端口	(14)
2.4 上电、外部及 LVI 复位	(14)
2.5 外部中断、定时器中断及软件中断系统	(15)
2.6 振荡器	(17)
2.7 定时器/计数器	(17)
2.7.1 定时器/计数器的结构	(17)
2.7.2 定时器/计数器功能	(17)
2.8 M6805 单片机的自检程序	(18)
2.9 R 型单片机	(20)
2.9.1 R 型单片机的结构及 R3 单片机的基本特性	(20)
2.9.2 R 型单片机的 A / D 转换	(23)
2.10 片内 EPROM 及其编程	(24)
2.10.1 掩膜选择寄存器 MOR	(24)
2.10.2 编程控制寄存器 PCR	(25)
2.10.3 EPROM 编程电路	(26)

第三章 M68HC05 单片机基本结构

3.1 CPU 结构	(27)
------------------	------

3.1.1 CPU 寄存器	(27)
3.1.2 算术/逻辑单元和 CPU 控制电路	(28)
3.2 存储器组织	(28)
3.2.1 RAM 区	(29)
3.2.2 ROM 区	(31)
3.3 并行 I/O 口	(31)
3.3.1 通用 I/O 口	(31)
3.3.2 固定输入口及口逻辑电平考虑	(32)
3.4 复位	(33)
3.4.1 上电复位	(33)
3.4.2 外部复位	(33)
3.4.3 COP 监视定时器复位	(34)
3.4.4 时钟监视复位	(35)
3.4.5 非法取指复位	(35)
3.4.6 复位后的状态	(35)
3.5 中断	(37)
3.6 振荡器	(40)
3.7 低功耗方式	(40)
3.7.1 WAIT 方式	(41)
3.7.2 STOP 方式	(42)
3.7.3 数据保持方式	(43)
3.8 自检状态进入步骤及内容	(44)

第四章 M68HC05 单片机的特殊 I/O 功能

4.1 MC68HC05B6 单片机	(46)
4.1.1 MC68HC05B6 的主要特点	(46)
4.1.2 基本结构与特性	(47)
4.2 A/D 转换器	(54)
4.2.1 A/D 转换器的结构	(54)
4.2.2 A/D 转换寄存器	(54)
4.2.3 低功耗方式对 A/D 的影响	(55)
4.3 脉冲宽度调制输出 (PLM)	(56)
4.3.1 脉冲宽度调制输出的基本原理	(56)
4.3.2 低功耗方式对 PLM 的影响	(58)
4.4 多功能定时器系统	(58)
4.4.1 多功能定时器系统的结构	(58)
4.4.2 定时器控制和状态寄存器	(59)
4.4.3 定时器/计数器	(60)
4.4.4 输入捕捉	(61)

4.4.5 输出比较.....	(62)
4.4.6 低功耗下的定时器.....	(63)
4.5 串行通信接口 SCI	(64)
4.5.1 SCI 系统的特点	(64)
4.5.2 MC68HC05B6 的 SCI 基本功能介绍	(64)
4.5.3 SCI 的数据格式	(66)
4.5.4 SCI 的同步发送方式	(68)
4.5.5 SCI 的异步发送方式	(68)
4.5.6 低功耗方式下的 SCI	(75)
4.6 串行外围接口 SPI	(75)
4.6.1 SPI 的特性	(75)
4.6.2 SPI 信号的描述	(76)
4.6.3 SPI 的结构	(76)
4.6.4 SPI 寄存器	(77)
4.6.5 SPI 用于多机通信	(79)
4.7 简单的同步串行 I/O 口(SIOP)	(80)
4.7.1 SIOP 的结构	(80)
4.7.2 SIOP 信号格式	(81)
4.7.3 SIOP 寄存器	(82)

第五章 MC68HC05SU3/SR3 单片机

5.1 MC68HC05SR3 简介	(84)
5.1.1 MC68HC05SR3 的结构和封装	(84)
5.1.2 引脚功能.....	(85)
5.1.3 MC68HC05SR3 的主要特点	(89)
5.2 MC68HC05SR3 的存储器映像	(90)
5.2.1 I/O 和控制/状态寄存器	(91)
5.2.2 内部 RAM 工作区	(91)
5.2.3 ROM 工作区	(92)
5.3 并行 I/O 口	(92)
5.3.1 I/O 口结构	(92)
5.3.2 可编程 I/O 口	(93)
5.4 定时器.....	(96)
5.4.1 定时器的结构.....	(96)
5.4.2 定时器寄存器.....	(97)
5.4.3 低功耗方式下的定时器	(98)
5.5 A/D 转换器	(98)
5.5.1 模拟部分.....	(98)
5.5.2 数字部分.....	(99)

5.5.3 A/D 转换器寄存器	(99)
5.5.4 低功耗方式下的 A/D 转换器	(100)
5.6 中断系统	(100)
5.6.1 中断过程和中断分类	(100)
5.6.2 硬件中断的操作与分类	(101)
5.7 低功耗工作方式	(103)
5.8 MC68HC05SR3/MC68HC705SR3 的工作方式	(105)
5.9 MC68HC05SR3 与 MC6805R3 的性能比较	(107)
5.9.1 HC05SR3 的主要优点	(108)
5.9.2 存储器映像	(108)
5.9.3 I/O 口和可编程 I/O 口	(108)
5.9.4 外部中断和总线频率	(109)
5.10 MC68HC05SR3 的特性参数	(109)

第六章 M68HC05 指令系统

6.1 寻址方式	(112)
6.1.1 立即寻址	(112)
6.1.2 直接寻址	(112)
6.1.3 扩展寻址	(112)
6.1.4 相对寻址	(113)
6.1.5 无偏移量变址	(113)
6.1.6 8 位偏移量变址	(113)
6.1.7 16 位偏移量变址	(113)
6.1.8 位的置位与清零	(114)
6.1.9 位测试转移	(114)
6.1.10 隐含寻址	(114)
6.2 指令系统	(114)
6.2.1 算术运算类指令	(115)
6.2.2 逻辑运算类指令	(118)
6.2.3 数据存取类指令	(121)
6.2.4 无条件转移指令	(122)
6.2.5 条件转移指令	(123)
6.2.6 控制类指令	(124)
6.2.7 位操作指令	(124)
6.3 简单的汇编语言程序设计	(125)
6.3.1 简单程序设计	(125)
6.3.2 简单循环程序设计	(127)
6.3.3 算术运算程序设计	(128)
6.3.4 代码和数制转换程序设计	(130)

6.3.5 排序程序设计	(134)
6.4 浮点运算子程序设计	(135)
6.4.1 加法程序设计	(136)
6.4.2 减法程序设计	(137)
6.4.3 乘法程序设计	(138)
6.4.4 除法程序设计	(139)
6.5 交叉汇编使用方法	(140)
6.5.1 汇编源程序格式	(140)
6.5.2 汇编伪指令	(142)
6.5.3 交叉汇编使用方法	(144)
6.5.4 S——记录	(145)

第七章 Motorola 单片机应用系统的开发技术

7.1 单片机应用系统的开发方法	(147)
7.1.1 在线实时仿真法	(147)
7.1.2 Motorola 单片机仿真系统 EVS	(148)
7.2 MCU 片内 EPROM/OTP 使用方法	(149)
7.2.1 MC68HC705B5 基本特性	(153)
7.2.2 自引导方式	(156)
7.3 简易开发装置的设计与制作	(159)
7.3.1 编程器硬件系统设计	(160)
7.3.2 编程器 EPROM 编程软件设计	(161)
7.3.3 串行通信软件设计	(162)
7.4 单片机应用系统设计方法	(167)
7.4.1 单片机应用系统的开发过程	(168)
7.4.2 单片机选型	(168)
7.4.3 软硬件开发方法	(169)
7.5 单片机应用系统 PCB 电磁兼容性(EMC)设计	(169)
7.5.1 电磁兼容性问题	(170)
7.5.2 噪声的来源和传输途径	(171)
7.5.3 单片机应用系统 PCB 设计指南	(175)

第八章 M68HC05 单片机的常用接口技术

8.1 LED 显示接口	(178)
8.1.1 LED 静态显示	(178)
8.1.2 LED 动态显示	(178)
8.2 键盘接口	(180)
8.2.1 普通输入方式的键盘接口	(180)
8.2.2 矩阵式扫描键盘接口	(183)

8.3 串行 A/D 接口	(185)
8.3.1 串行 A/D 转换器	(185)
8.3.2 MCU 与串行 A/D 转换器的接口电路	(187)
8.4 串行 D/A 接口	(188)
8.4.1 串行 D/A 转换器	(188)
8.4.2 MCU 与串行 D/A 转换器的接口电路	(188)
8.5 SCI 接口	(191)
8.5.1 硬件 SCI 接口	(191)
8.5.2 软件模拟的 SCI 接口	(193)
8.6 定时器的应用	(196)
8.6.1 实时时钟设计	(196)
8.6.2 输入捕捉的应用	(198)
8.6.3 输出比较的应用	(199)

第九章 M68HC08 单片机硬件结构

9.1 概 述	(201)
9.1.1 MC68HC08XL36 单片机特点	(201)
9.1.2 封装及引脚定义	(201)
9.1.3 内部结构框图	(203)
9.2 基本硬件结构	(203)
9.2.1 CPU 结构	(203)
9.2.2 存储器结构	(205)
9.2.3 I/O 端口	(205)
9.2.4 复 位	(206)
9.2.5 中 断	(212)
9.2.6 低功耗工作方式	(215)
9.3 特殊硬件结构	(215)
9.3.1 多功能时钟发生器 CGM	(216)
9.3.2 直接存储器存取 DMA	(218)
9.3.3 多功能定时器 TIM	(223)
9.3.4 监控方式 MON	(227)
9.3.5 断点功能 BRK	(229)

第十章 MC68HC08 指令系统

10.1 寻址方式	(231)
10.1.1 8 位偏移量栈指针寻址	(231)
10.1.2 16 位偏移量栈指针寻址	(231)
10.1.3 存储器至存储器 IMD 寻址	(231)
10.1.4 存储器至存储器 DD 寻址	(231)

10.1.5 存储器至存储器 IX ⁺ D 寻址	(232)
10.1.6 存储器至存储器 DIX ⁺ 寻址	(232)
10.1.7 无偏移量变址增 1 寻址	(232)
10.1.8 8 位偏移量变址增 1 寻址	(232)
10.2 指令系统	(232)
10.2.1 传送类指令	(232)
10.2.2 算术运算类指令	(234)
10.2.3 逻辑运算类指令	(237)
10.2.4 无条件转移类指令	(239)
10.2.5 条件转移类指令	(240)
10.2.6 位操作类指令	(241)
10.2.7 控制类指令	(241)
10.3 程序示例	(242)
10.3.1 无符号双字节乘法子程序	(242)
10.3.2 无符号四字节乘法子程序	(244)
10.3.3 有符号单字节乘法子程序	(246)
10.3.4 有符号双字节乘法子程序	(247)
10.3.5 无符号 32/16 除法子程序	(248)

第十一章 Motorola 单片机应用实例

11.1 Motorola 单片机在空调器中的应用	(251)
11.1.1 MC68HC05SR3 在“春兰”分体式空调器中的应用	(251)
11.1.2 MC6805R3 在“格力”分体式空调器中的应用	(255)
11.2 Motorola 单片机在全自动洗衣机中的应用	(256)
11.2.1 MC68HC05C4 在“威力”洗衣机中的应用	(256)
11.2.2 MC68HC05B6 在“小天鹅”模糊洗衣机中的应用	(259)
11.3 Motorola 单片机在无线寻呼机中的应用	(266)

参考文献	(272)
------------	-------

第一章 Motorola 单片机概述

Motorola 单片机 M6805, MC68HC05, M68HC11 等系列是国际上应用最广泛的单片机。它具有功能多、性能价格比高、功耗低、系统设计简单、使用方便、速度高等特点。在家用电器、通信、测控系统、仪器仪表、汽车电子等领域获得了广泛的使用。Motorola 公司生产的上述 8 位单片机是当前的主流机型之一,在国际市场上约占 30% 的份额,对推动单片机技术的发展有着极其重要的作用和影响。

1.1 Motorola 单片机的发展历史

Motorola 公司是国际上著名的集成电路制造厂家,早在 1974 年就推出了 MC6800 微处理器,并于 1979 年推出了真正的单片机 MC6801。MC6801 采用了增强型的 M6800MPU,与原来 MC6800 相比,增加了 16 位累加器 D,并且片上同时集成以下主要功能单元:

- 三个 8 位 I/O 端口 P1, P3, P4;
- 一个 5 位 I/O 端口 P2 以及 2 根应答线;
- 16 位三功能定时器/计数器;
- SCI 串行通信接口;
- 128 字节 RAM;
- 2K 字节 ROM;
- 单片、非多路总线和多路总线扩展的 8 种操作方式。

为了进一步降低成本, Motorola 公司几乎在与 MC6801 同一时期推出了功能较为简单的 M6805 系列单片机。M6805 单片机是低档的 8 位单片机,其 CPU 为 8 位,有一个 8 位累加器、一个 8 位变址寄存器和一个堆栈指针;其指令系统是 M6800 的子集,但增加了位处理能力和强有力的条件转移功能。M6805 的价格便宜, I/O 功能丰富,适于家用电器、测量仪器以及小型计算机外围设备等控制器使用。在 M6805 的基础上, Motorola 公司于 1980 年推出了 CMOS 型的 MC146805 系列单片机,以适应低功耗的要求。

1982 年, Motorola 又推出了结构更为简单的 M6804 系列单片机,其目的是为当时的低档控制应用领域提供更廉价的器件。由于采用了内部串行结构和动态 RAM 技术,使得单片机成本大大下降。M6804 单片机内部虽采用串行执行的结构,但由于用 11MHz 高速时钟,故每个机器周期仍可达 $4.36\mu\text{s}$,比 M6805 慢不了多少。另外系统结构上采用 X, Y 双间接寄存器形式,指令的功能和执行速度完全可以满足低档控制应用的需要。因此, M6804 与 M6805 相比,无论在系统结构上还是在指令系统上都有很大的不同。它实际上是一个新的单片机系列,只不过所有的功能都可以用 M6805 单片机来取代。

1983 年, Motorola 公司开始推出 M68HC05 系列单片机,其结构与 M6805 相似。但是它采用了 HCMOS 技术,执行速度比 M6805 快 3 至 4 倍;增加了 8×8 乘法指令和低功耗控制指令;增加了 I/O 功能,因此是目前世界上销量最高的 8 位机,它约占市场总量的 1/3。

1984 年,在 MC6801 单片机的基础上产生了高性能的 8 位单片机 M68HC11 系列。它同样采用 HCMOS 工艺制造,其 CPU 和 I/O 功能比 MC6801 有了大幅度的提高。由于全部采用静态半导体技术设计,故它的速度可低至直流,从而进一步降低了功耗。M68HC11 单片机是目前世界上功能最强的 8 位单片机,不过价格也相对较高。

除了 8 位单片机以外, Motorola 公司也研制生产了 16 位及 32 位单片机,以适应智能机器人、激光打印机等高新技术领域的要求。

1.2 Motorola 单片机的命名规则

Motorola 8 位单片机的编号一般包括如下(1)~(8) 8 个部分。

□□	68	□□	□	□□	□□	□	□□
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

第一部分有四种情形:

M: 表示 Motorola 某系列产品;

MC: 表示 Motorola 某一特定产品;

PC: 表示工程样品;

XC: 表示正在测试的产品。

第二部分中的“68”为数字命令符,它表示 Motorola 68 系列产品。

第三部分有三种情形:

HC: 表示 HCMOS 工艺($V_{DD} = 5.0V \pm 0.5V$);

L: 表示 HCMOS 工艺($V_{DD} = 3.0V \sim 5.5V$);

无: 表示 HMOS, NMOS 或 CMOS 工艺。

第四部分有四种情形:

7: 表示片内有 EPROM/OTPROM;

8: 表示片内有 EEPROM;

9: 表示片内有 Flash EEPROM;

无: 表示片内有 ROM 或无 ROM。

第五部分有七种情形:

01: 表示 6801 系列;

04: 表示 6804 系列;

05: 表示 6805, 68HC05 系列;

08: 表示 68HC08 系列;

11: 表示 68HC11 系列;

16: 表示 68HC16 系列;

3 * *: 表示 32 位单片机系列。

第六部分表示 Motorola 单片机系列品种,如 M68HC05 系列中的 B 系列、F 系列、L 系列等。

第七部分表示单片机的工作温度范围,有四种情况:

C: 表示 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$;

V: 表示 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$;

M: 表示 $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$;

无: 表示 $0^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

第八部分表示单片机的封装形式,常见的有以下几种:

FN: 表示 44/52/68/84 引脚 PLCC;

FS: 表示 44/52/68/84 引脚 CLCC;

FU: 表示 64/80 引脚 QFP;

FB: 表示 44 引脚 TQFP;

PU: 表示 80/100 引脚 TQFP;

PB: 表示 52 引脚 TQFP;

P: 表示 40/48 引脚 DIP;

S: 表示 42 引脚 SDIP。

其中各封装的意义如下:

PLCC: 表示塑料包衬的芯片支座;

CLCC: 表示陶瓷包衬的芯片支座;

QFP: 表示扁平方形封装;

TQFP: 薄方形扁平封装;

DIP: 塑料双列直插封装;

SDIP: 塑料双列直插间隙压缩封装。

1.3 8 位单片机的主流机型介绍

1.3.1 M6805 系列单片机

M6805 系列单片机是 Motorola 公司采用 HMOS 工艺制造,其目的是为了进一步降低单片机成本,使之更广泛应用于家用电器等消耗类领域。M6805 简化了 MC6801 的结构,减少了一个累加器,减少了存储容量及寻址范围,基本上省去了串行 I/O,简化了 I/O 功能,但增加了位操作功能。

M6805 单片机片内存储器容量比较小,一般为 2K 字节,多则 4K 字节,无法外接存储器,而且片内 I/O 采用存储器映像寻址方式,即片内 I/O 作为特定的存储单元来寻址。另外, M6805 单片机片内 RAM 和 ROM 为同一存储区域、统一寻址。由于这些特点说明 M6805 单片机适合于量大、面广的家用电器类产品。

M6805 一般均有 PA, PB, PC 三个端口,某些型号还有 PD 端口。PD 端口往往作为输入,在带 A/D 的单片机中与 A/D 模拟输入口共用。M6805 单片机均有一个 8 位计数器、7 位预分频器和 8 位定时器控制寄存器。

M6805 系列单片机的基本分类如下:

P 型: 28 引脚基本型;

R 型: A/D 型;

U 型: 无 A/D 的 R 型;

S 型:多功能型;

T 型:PLL 锁相环型;

CMOS 型:M6805 的 CMOS 工艺制造。

此外,还有 EEPROM 型(K 系列)已不再使用。具体的 M6805 系列单片机如表 1.1 所示。

表 1.1 M6805 系列单片机主要性能

MCU 型 号	ROM (KB)	RAM (B)	定时器 (位)	串行口	A/D	I/O	封装 形式	总线 速度	EPROM 版 本
MC6805P2	1	64	8			20	20P 28FN	1.0	705P3
MC6805P6	2	64	8			20	20P	1.0	705P3
MC6805R2	2	64	8		8 位 4 通道	32	40P 44FN	1.0	705R3
MC6805R3	4	112	8		8 位 4 通道	32	40P 44FN	1.0	705R3
MC6805R6	4	112	8		8 位 8 通道	32	40P 44FN	1.0	705R3
MC6805S2	1	64	8 16	SPI	8 位 2 通道	16	28P	1.0	705S3
MC6805S3	4	104	8 16	SPI	8 位 2 通道	16	28P	1.0	705S3
MC6805T2	2.5	64	8			19	28P	1.0	
MC6805U2	2	64	8			32	40P 44FN	1.0	705U3
MC6805U3	4	112	8			32	40P 44FN	1.0	705U3
MC146805E2		112	8			16	40P	1.0	
MC146805F2	1	64	8			20	28P	1.0	705F2
MC146805G2	2	112	8			32	40P	1.0	705G2
MC146805H2	2	112	8			28	40P	1.0	

注:表 1.1 中的总线速度是指内部总线的最高频率。

1.3.2 M68HC05 系列单片机

M68HC05 系列单片机是目前世界上销量最高的 8 位单片机之一。Motorola 公司采用了 CSIC (Customer-Specified Integrated Circuit) 的设计方法,不断推出新的 M68HC05 单片机品种,至今已达近 200 种,常见的型号如表 1.2 所示。该系列单片机广泛应用于家用电器、自动控制等领域;应用形式多为“单片”方式,一般不外扩存储器及 I/O,但确有需要时,可以通过 SPI 的串行方式来扩展上述资源。

M68HC05 的基本结构与 M6805 相似,但在功能上大大增强了,主要表现在以下几个方面:

1. 片内 RAM 和 ROM 容量的增加

M68HC05 单片机片内 RAM 容量大小不同,尽管最小的只有 32 字节,但是最大的可达 1KB 字节。

2. I/O 功能的增加

M68HC05 单片机片内 I/O 功能比较强, 除有常见的并行 I/O 外, 还有串行 I/O、输入捕捉、A/D 转换、PWM (Pulse - Width Modulation) 输出和实时时钟 RTC 等功能。此外, M68HC05 单片机还能直接驱动 LED, LCD 和 VFD 显示器。

3. 定时器/计数器的增加

M68HC05 单片机一般都有一个多功能的 16 位定时器/计数器, 具有输入捕捉和输出比较功能, 某种型号还具有更多更强的功能。

4. 指令系统的增加

M68HC05 比 M6805 增加了乘法指令和低功耗控制指令, 且指令的执行速度比 M6805 要快。

下面对表 1.2 中常用缩写加以说明:

IC Input Capture 输入捕捉;

OC Output Compare 输出比较;

I/O Bidirectional Input and Output Port Pins 双向输入输出端口引脚;

SIOP Simple Serial I/O Port 简单串行 I/O 端口;

SPI Serial Peripheral Interface 串行外围接口;

SCI Serial Communication Interface 串行通信接口。

表 1.2 M68HC05 系列单片机主要性能

MCU 型 号	ROM (KB)	RAM (B)	E ² (B)	定时器	A/D	串行口	PWM	I/O	封装 形式
MC68HC05B4	4	176		16 位 2IC, 2OC	8 位 8 通道	SCI	8 位 2 通道	24I/O 8I 2O	56B 52FN 64FU
MC68HC05B6	7.25	176	256	16 位 2IC, 2OC	8 位 8 通道	SCI	8 位 2 通道	24I/O 8I 2O	56B 52FN 64FU
MC68HC05B16	15	352	256	16 位 2IC, 2OC	8 位 8 通道	SCI	8 位 2 通道	24I/O 8I 2O	56B 52FN 64FU
MC68HC05BD3	3.75	128		MFT RTI		I ² C	8 位 16 通道	24I/O	40P 42B
MC68HC05BD5	7.75	256		MFT RTI		I ² C	8 位 16 通道	24I/O	40P 42B
MC68HC05C4A	4	176		16 位 1IC, 1OC		SPI SCI		24I/O 7I	40P 44FN 44FB 42B
MC68HC05C5	5	176	128	16 位 1IC, 1OC		SIOP		32I/O	40P 44FN
MC68HC05C8A	8	176		16 位 1IC, 1OC		SPI SCI		24I/O 7I	40P 44FN 44FB 42B
MC68HC05C9A	16	352		16 位 1IC, 1OC		SPI SCI		24I/O 7I	40P 44FN 44FB 42B

续表 1.2

MCU 型 号	ROM (KB)	RAM (B)	E ² (B)	定时器	A/D	串行口	PWM	I/O	封装 形式
MC68HC05C12	12	176		16 位 1IC, 1OC		SPI SCI		24I/O 7I	40P 44FN 42B
MC68HC05CJ4	4	224		16 位 1IC, 1OC		SPI SCI I ² C		24I/O	44FB
MC68HC05D9	16	352		16 位 1IC, 1OC		SCI	6 位 5 通道	31I/O	40P 44FN
MC68HC05D24	24	352		16 位 1IC, 1OC		SCI	6 位 5 通道	31I/O	40P 44FN
MC68HC05D32	32	352		16 位 1IC, 1OC		SCI	6 位 5 通道	31I/O	40P 44FN
MC68HC05E1	4	368		MFT RTI				20I/O	28P 28DW
MC68HC05E6	6	128	160	16 位 1IC, 1OC MFT, RTI	8 位 4 通道			32I/O 4I	44FB 28DW
MC68HC05E16	16	352	320	16 位 2IC, 2OC MFT, RTI	8 位 4 通道	双 I ² C		47I/O 2I	44FB 64FU 56B
MC68HC05F5	5	224		MFT RTI				30I/O 1I	40P 44FN
MC68HC05F6	4	320		16 位 1IC, 1OC		SPI		28I/O 4I, 2O	42B 44FB
MC68HC05F8	8	320		16 位 1IC, 1OC		SPI		50I/O 2O	64FU
MC68HC05G1	8	176		16 位 1IC, 1OC	8 位 4 通道	SPI		28I/O 4I, 2O	42B 44FB
MC68HC05G3	24	768		16 位 1IC, 1OC	8 位 8 通道	双 SPI	8 位 4 通道	48I/O 16I 4O	80FU
MC68HC05J1A	1.2	64		MFT RTI				14I/O	20P 20DW
MC68HC05J3	2	128		16 位 1IC, 1OC MFT, RTI				14I/O	20P 20DW
MC68HC05K0	0.5	32		MFT RTI				10I/O	16P 16DW
MC68HC05K1	0.5	32		MFT RTI				10I/O	16P 16DW
MC68HC05K3	0.92	64	16	MFT RTI				10I/O	16P 16DW
MC68HC05L1	4	128		16 位 2IC, 2OC	8 位 6 通道			17I/O 15I 2O	56B 64FU
MC68HC05L5	8	256		16 位 1IC, 1OC RTI		SIOP		14I/O 10I 15O	80FU