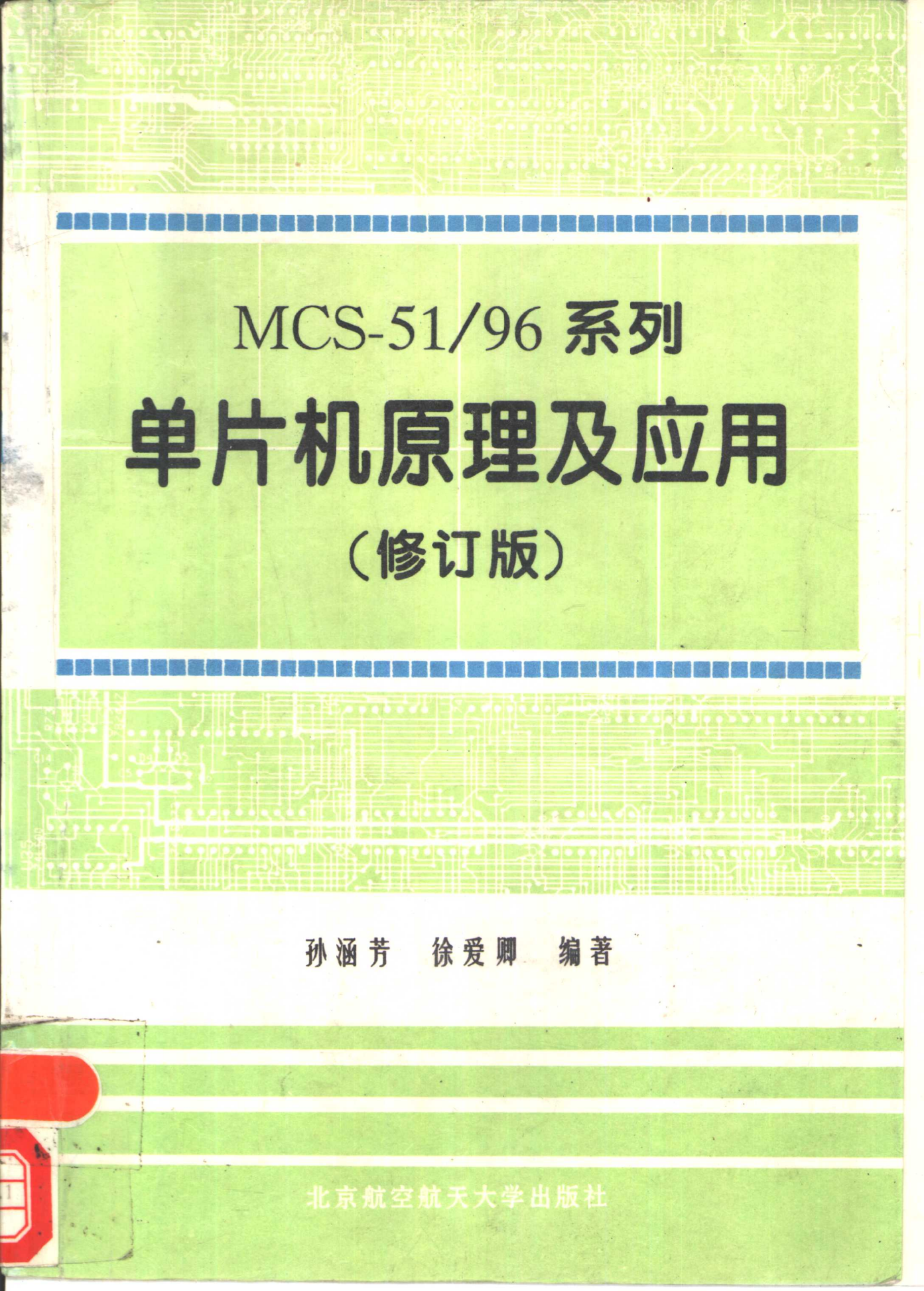




MCS-51/96 系列

单片机原理及应用

(修订版)

孙涵芳 徐爱卿 编著

北京航空航天大学出版社

MCS-51/96 系列

单片机原理及应用

(修订版)

孙涵芳 徐爱卿 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

在单片微型计算机世界中,8 位机将在今后相当长的一段时期内占主导地位,而 Intel 的 MCS-51 系列单片机被公认为 8 位机的工业标准,一直分享着全球最大的市场份额。本书以主要篇幅全面地叙述了 MCS-51 系列内核(8051)的硬件结构、组成原理和指令系统,并详细地介绍了该系列产品的各种外围功能。全书还包含有丰富的应用实例,其中实用程序部分可为读者在开发软件时提供捷径。书中结合应用实例向读者介绍了一些新型器件,如 Flash(快速擦写)存储器 and 通用可编程外围接口芯片 PSD3XX 等。最后一章简述了 MCS-96 系列 16 位单片机。本书在原版本的基础上修改和新增加了约 50% 的内容,既保留了老版本的基本框架和精华,又反映了当代最新技术和发展成果,尽可能地照顾到各层次的读者群体。

本书的特点是深入浅出,阐述透彻、清晰,可读性好,实用性强。适宜于从事单片机应用,特别是计算机外设、家用电器、测控系统和智能仪器等领域的工程技术人员阅读,也可作为大专院校有关专业本科生和研究生的教学参考书以及各类培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

MCS-51/96 系列单片机原理及应用/孙涵芳等编著. — 修订版. — 北京:北京航空航天大学出版社,1996. 2

ISBN 7-81012-624-5

I. M… II. 孙… III. 微处理机, MCS-51 N. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 21039 号

MCS-51/96 系列单片机原理及应用 (修订版)

MCS-51/96 XILIE DANPIANJI YUANLI JI YINGYONG

孙涵芳 徐爱卿 编著

责任编辑 杨昌竹

责任校对 李宝田

*

北京航空航天大学出版社出版

北京通县兔子店印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

开本:787×1092 1/16 印张:26.5 字数:677 千字

1996 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-81012-624-5/TP·197 印数:5000 册

定价: 35.00 元

再 版 序

自 1988 年 2 月本书第一版正式出版以来,已先后印刷 8 次,印量近 20 万册,在此谨向广大热情的读者深表谢意。

应广大读者的要求,趁本书再版之际,作者对原书作了如下修订和补充:

1. 尽可能修正了原书的疏误之处。

2. 在 8051 内核的基础上,对 MCS-51 家族中的新成员和新增外围功能作了详细的描述。这些新成员包括 80C52/54/58,80C51FX,80C51GB,80C51SL 和 80C152 等。所涉及的新增外围功能有:增强型异步串行口,可编程计数器阵列(PCA),A/D 转换器,键盘控制器,主机接口(从口——slaveport),DMA 以及全局串行通道(GSC)等。

3. 对系统扩展用的两种新型器件(Flash 存储器 and PSD3XX 通用可编程外围接口芯片)作了较详细的介绍。

4. 适当压缩了 MCS96 16 位单片机这一章的内容。

Intel 公司即将推出 MCS-51 的升级产品——MCS-251。这一系列的产品采用了 3 阶段的流水线和基于寄存器的 CPU 结构,最小状态周期为 $1/(2f_{osc})$,增添了 16 位和部分 32 位的操作指令,增加了寻址方式,扩展了寻址范围(24 位地址),比 MCS-51 的性能可提高 5~10 倍。MCS-251 将在二进制代码级与 MCS-51 相兼容,是 MCS-51 用户系统的换代升级的理想芯片,遗憾的是作者已来不及把它收集到本书中,只好留待今后增补了。

在我国推广普及单片机已有十余年的历史。在这段时期内,单片机有了长足的发展,世界著名的芯片制造商纷纷推出自己的单片机系列产品。据不完全统计,现已问世的单片机逾千种,其中市场占有率最高的是 8 位单片机。在众多的 8 位机中,以 8051 为核心的单片机发展尤为迅速。Intel 公司已推出 MCS-51 系列的 10 多类近 60 个型号的产品。PHILIPS、Siemens、AMD、Atmel、NEC、Harris、Dallas 等公司也在 8051 核心的基础上发展了各有特色的系列产品。如 PHILIPS 公司推出的以 80C51 为核心的单片机达 30 余类 70 多个型号。

所有这些单片机大体上沿着两条途径发展:

1. 不断改进集成电路制造工艺,提高芯片的性能指标,如提高时钟速度、降低工作电源电压、减小功耗、提高电磁兼容性等。如 80C51 系列单片机的最高速度已达 33MHz(晶振频率),工作电压已低至 1.8V,在掉电(Power Down)工作方式下,芯片消耗电流可低至 $1\mu A$ 。

2. 在保留共同的 CPU 体系结构、最基本的外围功能(如并行 I/O 口、异步串行口、定时器/计数器等)和一套公用的指令系统的基础上,根据不同的应用领域,把不同的外围功能集成到芯片内,在同一家族内繁衍滋生出各种型号的芯片。使用户可根据系统设计的要求选用最合适的单片机,构成真正的嵌入式系统。

在我国,嵌入式单片机应用系统的开发水平已经到了急待提高的阶段。我们不能再满足于用外部扩展的方法来建立一个“单板式”的系统,而应该根据应用系统的要求,选择合适的单片

ALB/6/01

机建立真正“单片式”、高可靠、低功耗和外形小巧的嵌入式系统。对于从事工业产品开发的设计人员而言,做到这一点尤为重要。为此,设计师们需要广泛收集各种信息资料,全面掌握各种单片机的性能特点。作者衷心希望本书再版本能为读者提供有关 MCS-51 系列单片机的较为全面的信息,为提高我国单片机系统的开发水平尽绵薄之力。

编著者

1994 年 12 月于北京信息工程学院

前 言

本书是《单片微型计算机及其应用》一书的续集。在上一本书中,我们向读者全面地介绍了 Intel 公司的 MCS-48 系列单片机,该书出版后,引起热烈的反响,促使我们下决心尽快推出这一本续集,以满足广大读者的热切愿望。本书旨在详细地介绍 Intel 公司的 MCS-51 系列单片机的硬件结构、指令系统、系统扩展方法、实用子程序以及典型应用实例,并以适当的篇幅介绍增强型单片机 RUPI-44 和 MCS-96 系列 16 位单片机。在编写本书时,我们力求由浅入深、通俗易懂,在阐述了 MCS-51 系列单片机的基本原理之后,通过大量软硬件相结合的应用片断和应用系统,进一步向读者展示 MCS-51 的应用潜力。RUPI-44 和 MCS-96 都是比 MCS-51 功能更强的单片机,限于篇幅,我们只能对它们作简略的描述。

在我国应用 8 位通用单片机,大体上始于 1982 年,短短五年的时间里,发展极为迅速。1986 年在上海召开了全国首届单片机开发与应用交流会,有的地区还成立了单片微型计算机应用协会,足以显示出单片机的应用已日趋普及和深化,已形成一次全国性的高潮。我们衷心地希望本书的出版能为这项工作作出微薄的贡献。

本书由孙涵芳主编并执笔编写了第一、三、六章,徐爱卿执笔编写了第二、四、七章,第五章由李雅倩、田子钧和孙涵芳合作编写。

由于编写时间仓促,水平有限,作者虽已尽了很大努力,书中难免有不足和错误之处,恳请读者批评指正。

编著者

一九八七年八月于宁波大学

目 录

第一章 MCS-51 系列单片机的基本硬件结构

1.1	MCS-51 单片机概貌	(1)
1.2	MCS-51 单片机的主要性能特点	(4)
1.3	8051 的内部总体结构	(5)
1.4	8051 的引脚描述	(7)
1.5	存贮器配置	(9)
1.5.1	程序存贮器	(10)
1.5.2	内部数据存贮器	(11)
1.5.3	专用寄存器	(13)
1.5.4	外部数据存贮器	(17)
1.6	振荡器、时钟电路和 CPU 时序	(17)
1.7	输入/输出端口	(20)
1.7.1	P0 口	(21)
1.7.2	P1 口	(22)
1.7.3	P2 口	(24)
1.7.4	P3 口	(25)
1.7.5	端口的负载能力及接口要求	(25)
1.8	定时器/计数器	(26)
1.8.1	定时器/计数器 0 和 1	(26)
1.8.2	定时器/计数器 0 和 1 的控制和状态寄存器	(28)
1.8.3	定时器/计数器 2	(29)
1.9	串行接口	(34)
1.9.1	数据缓冲寄存器 SBUF	(34)
1.9.2	串行口控制寄存器 SCON	(34)
1.9.3	模式 0	(35)
1.9.4	模式 1	(38)
1.9.5	模式 2 和 3	(40)
1.9.6	多处理机通信	(43)
1.9.7	串行帧	(43)
1.9.8	波特率	(44)
1.10	中断	(46)
1.10.1	中断允许寄存器 IE	(46)
1.10.2	中断优先级寄存器 IP	(47)

1.10.3	优先级结构	(47)
1.10.4	中断响应协议	(48)
1.10.5	外部中断	(49)
1.10.6	中断请求的撤除	(49)
1.10.7	中断响应时间	(50)
1.11	单步操作	(50)
1.12	复位	(51)
1.13	低功耗操作方式	(53)
1.13.1	HMOS 的掉电操作方式	(53)
1.13.2	CHMOS 的低功耗方式	(54)
1.14	编程、程序验证与加密	(56)
1.14.1	EPROM 的编程	(56)
1.14.2	程序的验证	(57)
1.14.3	程序存贮器的加密	(57)
1.14.4	在线仿真(ONCE)方式	(59)
1.15	寻址方式	(60)
1.15.1	寄存器寻址	(60)
1.15.2	直接寻址	(60)
1.15.3	寄存器间接寻址	(60)
1.15.4	立即寻址	(61)
1.15.5	基址寄存器加变址寄存器间接寻址	(61)
1.16	布尔处理机	(61)

第二章 MCS-51 指令系统

2.1	MCS-51 指令系统的分类及一般说明	(63)
2.2	数据传送类指令	(64)
2.3	算术操作类指令	(72)
2.4	逻辑操作类指令	(80)
2.5	控制程序转移类指令	(85)
2.6	布尔变量操作类指令	(92)

第三章 MCS-51 单片机的系统扩展与应用

3.1	程序存贮器的扩展	(99)
3.1.1	外部程序存贮器的操作时序	(99)
3.1.2	EPROM 引脚简介	(100)
3.1.3	EPROM 的基本扩展法	(101)
3.1.4	扩展 64KB EPROM	(101)
3.2	数据存贮器的扩展	(105)
3.2.1	外部数据存贮器的操作时序	(105)

3.2.2	外扩 256B 的 RAM	(106)
3.2.3	外扩一片 RAM	(107)
3.2.4	外扩两片 RAM	(110)
3.3	E ² PROM 在 8051 系统中的应用	(110)
3.4	快速擦写存储器(Flash)在 8051 系统中的应用	(114)
3.4.1	Flash 的主要性能特点	(115)
3.4.2	封装和引脚	(117)
3.4.3	基本工作原理	(121)
3.4.4	快速擦写存储器与 8051 接口及再编辑方法.....	(125)
3.5	输入/输出的扩展.....	(131)
3.5.1	用 8243 扩展 I/O 口	(131)
3.5.2	用串行口扩展并行 I/O 口	(133)
3.6	用可编程外围芯片 PSD3XX 扩展外围功能	(135)
3.6.1	可编程外围芯片 PSD3XX 的结构原理	(136)
3.6.2	8051 与 PSD3XX 接口	(156)
3.7	定时器/计数器的应用.....	(159)
3.7.1	定时器操作模式 0 的应用	(159)
3.7.2	定时器操作模式 1 的应用	(160)
3.7.3	定时器操作模式 2 的应用	(160)
3.7.4	定时器操作模式 3 的应用	(161)
3.7.5	定时器溢出同步问题	(162)
3.7.6	运行中读定时器/计数器.....	(162)
3.7.7	定时器门控位 GATE 的应用.....	(163)
3.8	串行口的应用	(163)
3.8.1	由串行口发送带奇偶校验位的数据块	(163)
3.8.2	由串行口接收带奇偶校验位的数据块	(164)
3.8.3	利用串行口和堆栈传输技术发送字符串常量	(165)
3.8.4	多机通信	(166)
3.9	多中断源	(170)
3.10	布尔处理机的应用.....	(172)

第四章 实用程序及其设计方法

4.1	N 种分支的转移程序 N-JMP	(175)
4.2	128 种分支转移程序 JMP-128	(176)
4.3	256 种分支转移程序 JMP-256	(176)
4.4	大于 256 的分支转移程序 JMP-n	(177)
4.5	m×n 矩阵元素查找程序 MATRIX1	(178)
4.6	16 位数加 1 子程序 ADD1	(179)
4.7	多精度无符号数加法子程序 ADD2	(180)

4.8	多精度无符号数减法子程序 SUB1	(180)
4.9	双精度无符号数乘法子程序 MUL1	(181)
4.10	双精度无符号数乘法子程序 MUL2	(182)
4.11	双精度带符号数乘法子程序 MUL3	(183)
4.12	双精度无符号数除法子程序 DIV1	(184)
4.13	双精度带符号数除法子程序 DIV2	(186)
4.14	双精度数取补子程序 CPL1	(188)
4.15	多字节数取补子程序 CPL2	(188)
4.16	4 字节数左移子程序 RLC4	(188)
4.17	4 字节数装载子程序 LOAD4	(189)
4.18	8 位二进制数转换为 BCD 数子程序 BINBCD1	(189)
4.19	多字节二进制数转换为 BCD 数子程序 BINBCD2	(190)
4.20	16 进制数转换为 ASCII 码子程序 HEXASC1	(191)
4.21	多位 16 进制数转换为 ASCII 码子程序 HEXASC2	(191)
4.22	多位 16 进制数转换为 ASCII 码子程序 HEXASC3	(192)
4.23	I/O 端口程序之一	(193)
4.24	I/O 端口程序之二	(195)
4.25	通过堆栈传递参数的方法之一	(196)
4.26	通过堆栈传递参数的方法之二	(197)

第五章 应用系统实例

5.1	MCS-51 通用数据采集和处理系统	(199)
5.1.1	主要功能	(199)
5.1.2	硬件结构	(199)
5.1.3	模数转换	(200)
5.2	汽车转弯信号灯控制系统	(204)
5.2.1	系统功能要求	(204)
5.2.2	系统硬件	(206)
5.2.3	系统软件	(207)
5.3	个人计算机中的单片机智能接口板	(212)
5.3.1	系统组成	(212)
5.3.2	8031 与 PC 机的并行通信	(215)
5.3.3	模拟数据通道	(223)
5.3.4	电流环式 I/O 通道	(229)
5.3.5	采用 GAL 芯片后的系统电路	(230)

第六章 增强型单片机——RUP1-44

6.1	概述	(235)
6.1.1	RUP1-44 的基本结构	(235)

6.1.2	一些名词简介	(235)
6.2	8044 的硬件结构	(237)
6.2.1	8044 框图与引脚	(237)
6.2.2	存贮器	(238)
6.2.3	复位	(241)
6.3	8044 串行接口部件 SIU	(241)
6.3.1	网络结构	(242)
6.3.2	数据时钟的选择	(242)
6.3.3	SIU 的操作方式	(243)
6.3.4	帧格式的选择	(244)
6.3.5	SIU 的专用寄存器	(247)
6.3.6	SIU 操作过程简介	(250)
6.3.7	SIU 硬件结构	(255)

第七章 MCS-51 系列新增的外设功能

7.1	可编程计数器阵列(8XC51FX,C51GB)	(258)
7.1.1	16 位定时器/计数器——时间基准	(258)
7.1.2	比较/捕获模块	(260)
7.1.3	捕获方式	(261)
7.1.4	软件定时器方式	(270)
7.1.5	高速输出方式	(270)
7.1.6	定时监视器(Watchdog)方式	(272)
7.1.7	脉宽调制方式	(273)
7.2	模拟/数字转换器(A/D)(8XC51GB)	(275)
7.2.1	A/D 转换器组成	(275)
7.2.2	A/D 专用寄存器	(276)
7.2.3	A/D 比较方式	(277)
7.2.4	A/D 触发方式	(277)
7.2.5	A/D 输入方式	(277)
7.2.6	A/D 转换器使用中的一些考虑	(278)
7.3	硬件定时监视器(8XC51FX,C51GB)	(278)
7.4	增强型串行口(8XC52/54/58,C51FX,C51GB)	(279)
7.4.1	帧错误检测	(279)
7.4.2	多机通信的自动地址识别	(279)
7.5	DMA(8XC152)	(280)
7.5.1	80C152 中的 DMA	(280)
7.5.2	$\overline{\text{HLD}}/\text{HLDA}$ 逻辑	(283)
7.5.3	$\overline{\text{HLD}}/\text{HLDA}$ 逻辑的应用	(284)
7.6	键盘控制器(80C51SL-BG)	(285)

7.6.1	功能概述	(285)
7.6.2	引脚描述	(286)
7.6.3	主机接口	(288)
7.6.4	键盘扫描	(293)
7.6.5	端口结构和操作	(294)
7.6.6	80C51SL 电源管理	(295)
7.6.7	外部晶体振荡器	(297)
7.6.8	外部时钟信号	(297)
7.6.9	中断	(297)
7.6.10	A/D 转换器	(299)
7.6.11	存贮器配置	(302)
7.6.12	缺省的复位状态	(305)
7.6.13	应用实例	(306)
7.7	全局串行通道(8XC152)	(307)
7.7.1	引言	(307)
7.7.2	CSMA/CD 操作	(311)
7.7.3	SDLC 操作	(319)
7.7.4	用户自定义的协议	(322)
7.7.5	GSC 的使用	(322)
7.7.6	GSC 操作	(329)
7.7.7	寄存器描述	(332)
7.7.8	串行底板和网络环境	(337)

第八章 16 位单片机——MCS-96

8.1	8096 的芯片型号	(339)
8.2	8096 的框图和主要性能特点	(339)
8.3	中央处理器 CPU	(341)
8.3.1	CPU 总线	(342)
8.3.2	RALU	(342)
8.3.3	CPU 寄存总阵列	(343)
8.3.4	CPU 的基本操作	(343)
8.4	时钟信号	(343)
8.5	存贮器空间	(344)
8.5.1	内部 RAM 空间	(344)
8.5.2	保留的存贮空间	(347)
8.5.3	内部 ROM/EPROM	(347)
8.6	寄存器控制器	(348)
8.7	系统总线和存贮器的扩展	(348)
8.7.1	外部存贮器操作时序	(348)

8.7.2	读信号 $\overline{RD}$	(349)
8.7.3	写信号 $\overline{WR}$	(350)
8.7.4	就绪信号 READY	(351)
8.7.5	总线工作方式和芯片配置寄存器	(352)
8.8	软件概念	(358)
8.8.1	操作数类型	(358)
8.8.2	寻址方式	(359)
8.8.3	程序状态字	(362)
8.8.4	指令系统概述	(364)
8.9	中断系统	(370)
8.9.1	中断源	(370)
8.9.2	中断控制	(371)
8.10	定时器.....	(374)
8.10.1	定时器 1	(374)
8.10.2	定时器 2	(374)
8.10.3	定时器中断.....	(374)
8.11	高速输入器 HSI	(374)
8.11.1	HSI 事件形式寄存器.....	(375)
8.11.2	FIFO 队列寄存器	(375)
8.11.3	HSI 中断.....	(376)
8.11.4	HSI 中数据的读取和状态寄存器.....	(376)
8.11.5	HSI 引脚功能控制.....	(377)
8.12	高速输出器 HSO	(377)
8.12.1	HSO CAM 阵列.....	(378)
8.12.2	HSO 状态	(379)
8.12.3	HSO 的清除	(379)
8.12.4	HSO 中采用定时器 2	(380)
8.12.5	HSO 中断	(380)
8.12.6	软件定时器.....	(380)
8.13	A/D 转换器	(380)
8.13.1	A/D 转换器框图	(381)
8.13.2	A/D 命令寄存器	(381)
8.13.3	A/D 结果寄存器	(382)
8.14	模拟输出.....	(382)
8.14.1	脉宽调制器.....	(382)
8.14.2	利用 HSO 输出 PWM 脉冲	(383)
8.15	串行口.....	(384)
8.15.1	串行口操作模式.....	(384)
8.15.2	多机通信.....	(385)

8.15.3	串行口的控制	(385)
8.15.4	波特率的确定	(387)
8.16	输入/输出口	(388)
8.16.1	输入口——P0 和 P2.1~P2.4	(389)
8.16.2	准双向口——P1 和 P2.6~P2.7	(389)
8.16.3	P3、P4 口和系统总线	(391)
8.16.4	输出口和控制输出	(392)
8.17	输入/输出控制和状态寄存器	(392)
8.17.1	I/O 控制寄存器 0(IOC0)	(392)
8.17.2	I/O 控制寄存器 1(IOC1)	(393)
8.17.3	I/O 状态寄存器 0(IOS0)	(393)
8.17.4	I/O 状态寄存器 1(IOS1)	(393)
8.18	监视定时器	(394)
8.18.1	监视定时器的使用	(394)
8.18.2	软件保护	(395)
8.19	复位	(396)
8.19.1	复位信号和复位状态	(396)
8.19.2	复位电路	(397)
8.20	8096 的封装和引脚	(399)
8.20.1	封装形式	(399)
8.20.2	引脚表	(401)
8.20.3	引脚描述	(401)
8.21	关于 8098	(403)
8.22	高性能的 CHMOS 16 位单片机概述	(405)
参考文献		(409)

第一章 MCS-51 系列单片机的基本硬件结构

8051/80C51 是整个 MCS-51 系列单片机的核心。该系列的其他型号的单片机都是在这一个内核的基础上发展起来的。作为基础内容,本章将详细介绍 8051/80C51 单片机的硬件结构,特别是面向用户的一些硬件。其中部分内容还涉及到 8052/80C52 单片机,文中将会注明。

1.1 MCS-51 单片机概貌

表 1-1 列出了截至 1994 年初 Intel 公司已推出的 MCS-51 系列单片机各种型号的主要性能特点。

表 1-1 Intel 的 MCS-51 系列单片机一览表

型号	ROM/ EPROM	寄存器 RAM	定时器/ 计数器	A/D 通道	I/O 脚	PCA	串行口	速度 (MHz)	安全性	其他
8051 子系列										
8031AH	—	128	2	0	32	0	UART	12	—	
8051AH	4K ROM	128	2	0	32	0	UART	12	P	
8751H	4K EPROM	128	2	0	32	0	UART	12	L1	
8751BH	4K OTP	128	2	0	32	0	UART	12	L2	
8052 子系列										
8032AH	—	256	3	0	32	0	UART	12	—	
8052AH	8K ROM	256	3	0	32	0	UART	12	—	
8752BH	8K OTP/EPROM	256	3	0	32	0	UART	12	L2	
80C51 子系列										
80C31BH	—	128	2	0	32	0	UART	12,16	—	
80C51BH	4K ROM	128	2	0	32	0	UART	12,16	P	
87C51	4K OTP/EPROM	128	2	0	32	0	UART	12,16,20,24i	L3	
8XC52/54/58 子系列										
80C32	—	256	3	0	32	0	UART	12,16,20,24i	—	
80C52	8K ROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20,24i	L1	
87C52	8K OTP/EPROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20,24i	L3	
80C54	16K ROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20,24i	L1	
87C54	16K OTP/EPROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20,24i	L3	
80C58	32K ROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20,24i	L1	
87C58	32K OTP/EPROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20,24i	L3	
8XL52/54/58 子系列										
80L52	8K ROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20	L1	
87L52	8K OTP	256	3	0	32	0	UART	12,16,20	L3	
80L54	16K ROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20	L1	
87L54	16K OTP	256	3	0	32	0	UART	12,16,20	L3	
80L58	32K ROM	256	3	0	32	0	UART	12,16,20	L1	
87L58	32K OTP	256	3	0	32	0	UART	12,16,20	L3	

表 1-1(续)

型号	ROM/ EPROM	寄存器 RAM	定时器/ 计数器	A/D 通道	I/O 脚	PCA	串行口	速度 (MHz)	安全性	其他
8XC51FX 子系列										
80C51FA	—	256	3	0	32	1	UART	12,16	—	
83C51FA	8K ROM	256	3	0	32	1	UART	12,16	—	
87C51FA	8K OTP/EPROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20,24i	L3	
83C51FB	16K ROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20,24i	L1	
87C51FB	16K OTP/EPROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20,24i	L3	
83C51FC	32K ROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20,24i	L1	
87C51FC	32K OTP/EPROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20,24i	L3	
8XL51FX 子系列										
80L51FA	—	256	3	0	32	1	UART	12,16,20	—	Watchdog
83L51FA	8K ROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20	L1	Watchdog
87L51FA	8K OTP	256	3	0	32	1	UART	12,16,20	L3	Watchdog
83L51FB	16K ROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20	L1	Watchdog
87L51FB	16K OTP	256	3	0	32	1	UART	12,16,20	L3	Watchdog
83L51FC	32K ROM	256	3	0	32	1	UART	12,16,20	L1	Watchdog
87L51FC	32K OTP	256	3	0	32	1	UART	12,16,20	L3	Watchdog
8XC51GX 子系列										
80C51GB	—	256	3	8	48	2	UART	12,16	—	Watchdog
83C51GB	8K ROM	256	3	8	48	2	UART	12,16	L1	Watchdog
87C51GB	8K OTP	256	3	8	48	2	UART	12,16	L3	Watchdog
8XC152 子系列										
80C152JA	—	256	2	0	40	0	UART/GSC	16.5	—	
80C152JB	—	256	2	0	56	0	UART/GSC	16.5	—	
83C152JA	8K ROM	256	2	0	40	0	UART/GSC	16.5	—	
8XC51SL 子系列										
80C51SL-BG	—	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
81C51SL-BG	8K *ROM	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
83C51SL-BG	8K ROM	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
80C51SLAH	—	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
81C51SLAH	16K *ROM	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
83C51SLAH	16K ROM	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
87C51SLAH	16K OTP	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
80C51SLAL	—	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
81C51SLAL	16K *ROM	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
83C51SLAL	16K ROM	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制
87C51SLAL	16K OTP	256	2	4	24	0	UART	16	—	键盘控制

注：OTP——一次性可编程(One Time Programmable) ROM，即无窗口的 EPROM 芯片

*ROM——内含系统软件标准 BIOS

24i——内部操作 24 MHz

L1——1 个锁定位 L2——2 个锁定位 L3——3 个锁定位

P——保护

8XL5X 和 8XC51SLAL——低电压器件

Watchdog——定时监视器

GSC(Global Serial Chaunel)——全局串行通道

由表中可以看出，早期的 MCS-51 系列器件的命名系统和后来的命名系统略有差别，早期

的如:

8031AH、80C32 等表示无内部 ROM 器件;

8051AH、80C52 等表示带内部掩模 ROM 器件;

8751BH、87C52 等表示带内部 EPROM 或 OTP 器件。

而新的命名系统改为:

80C51FA、80C51GB 等表示无内部 ROM 器件;

83C51FA、83C51GB 等表示带内部掩模 ROM 器件;

87C51FA、87C51GB 等表示带内部 EPROM 或 OTP 器件。

后一种命名法与 MCS-96 系列是一致的。此外,在 8XC51SL 子系列芯片中,还出现了新的器件命名法:型号第 2 个数字为“1”时,表示内部 ROM 含有系统软件标准 BIOS,如 81C51SL-BG、81C51SLAH 和 81C51SLAL。

在本书中,除了以 MCS-51 表示整个系列的产品之外,还常以 8051 泛指本系列产品,以 80C51 泛指本系列中的 CMOS 芯片。

在众多生产以 8051 为内核的单片机的制造商中,Philips 公司是读者值得注意的一家,它的 80C51 系列产品品种多,适应面广,低电压芯片的工作电压可低至 1.8V,高速器件的晶振频率可达 33MHz 和 40MHz,最小的芯片仅 20 引脚。此外,Philips 的 80C51 系列中,有相当一部分芯片配有 I²C(Inter-Integrated Circuit)串行总线,以 3 根线实现多芯片(包括非智能的、具有 I²C 总线的外围芯片)之间的通信,使用方便,并大大简化了印制板的设计,是一项值得注意的技术。表 1-2 列出了 Philips 公司的 80C51 系列单片机的主要性能。

表 1-2 Philips 的 80C51 系列单片机一览表

无 ROM	型 号	存贮器	定时器/ 计数器	I/O 脚	串行口	外部 速度 中断 (MHz)	其他特点
ROM	EPROM	ROM	RAM				
—	83C750	87C750	1K	64	0	I ² C	2 40 20 脚
—	83C751	87C751	2K	64	1	19	I ² C 2 16 廉价,24 脚,小型 DIP
—	83C752	87C752	2K	64	1	21	I ² C 2 16 5 通道 8 位 A/D,PWM
8031AH	8051AH	—	4K	128	2	32	UART 2 15 NMOS
80C31B	80C51B	87C51	4K	128	2	32	UART 2 33
80CL31	80CL51	—	4K	128	2	32	UART 10 16 低电压(1.8~6V),低功耗
80CL410	83CL410	—	4K	128	2	32	I ² C 10 16 低电压(1.8~6V),低内耗
80C451	83C451	87C451	4K	128	2	56	UART 2 16 扩展 I/O,处理器总线接口
80C550	83C550	87C550	4K	128	2+WDT	28	UART 2 16 8 通道 8 位 A/D
80C851	83C851	—	4K	128	2	28	UART 2 12 256 字节 EEPROM,引脚与 8051 兼容,智能卡微控制器
—	83C852	—	6K	256	2	2	— 12 2K EEPROM,密码计算单元
8032AH	8052AH	—	8K	256	3	32	UART 2 15 NMOS
80C32	80C52	87C52	8K	256	3	32	UART 2 20
80C575	83C575	87C575	8K	256	3+PCA+WDT	32	增强 UART 2 16 4 个模拟比较器
80C552	83C552	87C552	8K	256	3+WDT	48	UART,I ² C 6 24 8 通道 8 位 A/D,2 个 PWM
80C562	83C562	—	8K	256	3+WDT	48	UART 6 16 8 通道 8 位 A/D,2 个 PWM
80C652	83C652	87C652	8K	256	2	32	UART,I ² C 2 24 引脚与 8051 全兼容
—	83C053	—	8K	192	2	28	— 3 12 电视文字显示,9 个 PWM,3 个软件 A/D 输入
—	83C054	87C054	16K	192	2	28	— 3 16 电视文字显示,9 个 PWM,3 个软件 A/D 输入
—	83C654	87C654	16K	256	2	32	UART,I ² C 2 24 引脚与 8051 全兼容
—	83CE654	—	16K	256	2	32	UART,I ² C 2 16 电磁兼容性好
80C592	83C592	87C592	16K	512	3+WDT	48	CAN+UART 6 16 8 通道 10 位 A/D,2 个 PWM
80C528	83C528	87C528	32K	512	3+WDT	32	UART,I ² C 2 20