

8XC251SA 8XC251SB
8XC251SP 8XC251SQ

Embedded Microcontroller
User's Manual

嵌入式微控制器 用户指南

吴玉平 沈蒙利 译
坚 如 校



intel®



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.co.cn>

M47
8XC251SA, 8XC251SB, 8XC251SP, 8XC251SQ

嵌入式微控制器用户指南

吴玉平 沈蒙利 译

坚 如 校



電子工業出版社.
Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书系美国 Intel 公司的 8XC251SA、SB、SP、SQ 嵌入式微控制器用户指南。全书共分 14 章,包括导读、结构综述、地址空间、器件配置、编程、中断系统、输入/输出端口、定时器/计数器和监视定时器、可编程计数器阵列、串行 I/O 端口、最小硬件建立、特殊工作方式、外部存储器接口、编程和验证非挥发性存储器以及指令集等内容。材料丰富、很是实用,是利用 8XC251 微控制器不可缺少的工具书。

本书不仅是工程技术人员的工具书,而且还可供大专院校有关专业的师生参考。

本书英文版由美国 Intel 公司出版。中文版由 Intel 公司授权电子工业出版社在中国出版发行。未经出版者书面许可,不得以任何方式或手段复制或抄袭本书的内容。

JS164/33 05

书 名: 8XC251SA,8XC251SB,8XC251SP,8XC251SQ 嵌入式微控制器用户指南

著 者: 美国 Intel 公司

译 者: 吴玉平 沈蒙利

审 校 者: 坚 如

责任编辑: 吴金生

特约编辑: 吴维迪

印 刷 者: 北京大中印刷厂印刷

装 订 者: 三河市双峰装订厂

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.co.cn>.

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23.5 字数: 640 千字

版 次: 1997 年 6 月第 1 版 1997 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册

书 号: ISBN 7-5053-3875-7
TP·1665

定 价: 35.00 元

著作权合同登记号 图字: 01-96-0877

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻版必究

目 录

第 1 章 导读	(1)	3.2.2 片内代码存储器(83C251SA、SB、SP、SQ/87C251SA、SB、SP、SQ)	(19)
1.1 指南内容	(1)	3.2.2.1 寻址访问 00:区域内的片内代码存储器	(20)
1.2 符号约定和术语	(2)	3.2.3 外部存储器	(20)
1.3 有关资料	(3)	3.2.4 A 级 8XC251SB 的存储器空间	(21)
1.3.1 数据小册子	(4)	3.3 8XC251SA、SB、SP、SQ 寄存器堆	(21)
1.3.2 应用说明	(4)	3.3.1 字节、字和双字寄存器	(21)
1.4 客户服务	(4)	3.3.2 专用寄存器	(22)
1.4.1 如何使用 Intel 的 FaxBack 服务	(5)	3.3.2.1 累加器和 B 寄存器	(23)
1.4.2 如何使用 Intel 的应用 BBS	(5)	3.3.2.2 扩展的数据指针 DPX	(24)
1.4.3 如何在 BBS 上查找最新的 Ap-BUILDER 文件和超级文本手册及数据小册子	(6)	3.3.2.3 扩展的堆栈指针 SPX	(24)
第 2 章 结构综述	(7)	3.4 特殊功能寄存器(SFR)	(25)
2.1 8XC251SA、SB、SP、SQ 结构	(7)	第 4 章 器件配置	(29)
2.2 MCS 251 微控制器核心	(9)	4.1 配置综述	(29)
2.2.1 CPU	(10)	4.2 器件配置(B 级)	(29)
2.2.2 时钟和复位单元	(10)	4.3 器件配置(A 级)	(30)
2.2.3 中断处理器	(11)	4.4 配置位	(30)
2.2.4 片内代码存储器	(11)	4.5 器件配置(A 级兼容)	(31)
2.2.5 片内 RAM	(11)	4.6 配置外部存储器接口	(37)
2.3 片内外设	(11)	4.6.1 页面方式和非页面方式 (PAGE#)	(38)
2.3.1 定时器/计数器和监视定时器	(12)	4.6.2 配置位 RD1:0	(38)
2.3.2 可编程计数器阵列(PCA)	(12)	4.6.2.1 RD1:0=00 (18 位外部地址)	(38)
2.3.3 串行 I/O 端口	(12)	4.6.2.2 RD1:0=01 (17 位外部地址)	(39)
2.4 A 级差异摘要	(12)	4.6.2.3 RD1:0=10 (16 位外部地址)	(40)
2.4.1 封装选择	(13)	4.6.2.4 RD1:0=11 (与 MCS51 微控制器兼容)	(41)
2.4.2 存储器地址空间	(13)	4.6.3 等待状态配置位	(41)
2.4.2.1 片内存储器	(13)	4.6.3.1 配置位 WSA1:0#、WSB1:0#	(41)
2.4.2.2 外部存储器	(13)		
2.4.3 配置字节	(13)		
第 3 章 地址空间	(14)		
3.1 MCS [®] 251 微控制器的地址空间	(14)		
3.1.1 与 MCS [®] 51 结构的兼容性	(15)		
3.2 8XC251SA、SB、SP、SQ 存储器空间	(17)		
3.2.1 片内通用数据 RAM	(19)		

4.6.3.2 配置位 WSA 和 WSB	(41)	6.7.1 最短固定中断时间	(65)
4.6.3.3 配置位 XALE #	(41)	6.7.2 可变中断参数	(66)
4.7 操作码配置(SRC)	(41)	6.7.2.1 响应时间变量	(66)
4.7.1 选择二进制方式或源方式	(43)	6.7.2.2 带变量的最坏情况等待时间 计算	(68)
4.8 映象片内代码存储器到数据存储器(EMAP #)	(43)	6.7.2.3 等待时间计算	(68)
4.9 中断堆栈方式(INTR)	(44)	6.7.2.4 阻塞条件	(69)
第5章 编程	(45)	6.7.2.5 中断向量周期	(69)
5.1 源方式或二进制方式操作码	(45)	6.7.3 进程中的 ISR	(69)
5.2 MCS [®] 251 结构的编程特征	(45)	第7章 输入/输出端口	(70)
5.2.1 数据类型	(45)	7.1 输入/输出端口综述	(70)
5.2.1.1 字和双字的字节存储 顺序	(45)	7.2 I/O 配置	(71)
5.2.2 寄存器表示法	(46)	7.3 端口 1 和端口 3	(71)
5.2.3 地址表示法	(46)	7.4 端口 0 和端口 2	(71)
5.2.4 寻址方式	(47)	7.5 读-修改-写指令	(73)
5.3 数据指令	(47)	7.6 准双向端口操作	(73)
5.3.1 数据寻址方式	(47)	7.7 端口负载	(74)
5.3.1.1 寄存器寻址	(48)	7.8 外部存储器访问	(74)
5.3.1.2 立即数	(48)	第8章 定时器/计数器和监视	
5.3.1.3 直接寻址	(49)	定时器	(76)
5.3.1.4 间接寻址	(50)	8.1 定时器/计数器综述	(76)
5.3.1.5 位移寻址	(50)	8.2 定时器/计数器操作	(76)
5.3.2 算术指令	(50)	8.3 定时器 0	(78)
5.3.3 逻辑指令	(51)	8.3.1 方式 0 (13 位定时器)	(78)
5.3.4 数据传送指令	(51)	8.3.2 方式 1 (16 位定时器)	(79)
5.4 位指令	(52)	8.3.3 方式 2 (8 位自动重装定 时器)	(79)
5.4.1 位寻址	(52)	8.3.4 方式 3 (两个 8 位定时器)	(80)
5.5 控制指令	(53)	8.4 定时器 1	(80)
5.5.1 控制指令的寻址方式	(53)	8.4.1 方式 0 (13 位定时器)	(83)
5.5.2 条件转移	(54)	8.4.2 方式 1 (16 位定时器)	(83)
5.5.3 无条件转移	(55)	8.4.3 方式 2 (8 位自动重装定 时器)	(83)
5.5.4 调用和返回	(55)	8.4.4 方式 3 (停止)	(83)
5.6 程序状态字	(56)	8.5 定时器和应用	(83)
第6章 中断系统	(59)	8.5.1 自动装载建立例子	(83)
6.1 综述	(59)	8.5.2 脉冲宽度测量	(83)
6.2 8XC251SA、SB、SP、SQ 中断源	(60)	8.6 定时器 2	(84)
6.2.1 外部中断	(61)	8.6.1 俘获方式	(84)
6.2.2 定时器中断	(61)	8.6.2 自动重装	(84)
6.3 可编程计数器阵列(PCA)中断	(62)	8.6.2.1 向上计数器工作	(84)
6.4 串行口中断	(63)	8.6.2.2 向下计数器工作	(86)
6.5 中断使能	(63)	8.6.3 波特率发生器方式	(86)
6.6 中断优先级	(63)	8.6.4 时钟输出方式	(86)
6.7 中断处理	(65)		

8.7 监视定时器	(88)	生器	(112)
8.7.1 描述	(88)	第 11 章 最小硬件配置	(114)
8.7.2 使用 WDT	(90)	11.1 最小硬件配置	(114)
8.7.3 空闲方式期间的 WDT	(90)	11.2 电学环境	(114)
8.7.4 掉电期间的 WDT	(90)	11.2.1 电源和地管脚	(114)
第 9 章 可编程计数器阵列	(91)	11.2.2 未使用的管脚	(115)
9.1 PCA 描述	(91)	11.2.3 噪声考虑	(115)
9.2 PCA 定时器/计数器	(91)	11.3 时钟源	(115)
9.3 PCA 比较/俘获模块	(94)	11.3.1 片内振荡器(晶振)	(115)
9.3.1 16 位俘获方式	(94)	11.3.2 片内振荡器(陶瓷谐振器)	(115)
9.3.2 比较方式	(95)	11.3.3 外部时钟	(116)
9.3.3 16 位软件定时器方式	(95)	11.4 复位	(117)
9.3.4 高速输出方式	(96)	11.4.1 外部激活的复位	(117)
9.3.5 PCA 监视定时器方式	(97)	11.4.2 WDT 激活复位	(117)
9.3.6 脉宽调制方式	(97)	11.4.3 复位操作	(118)
第 10 章 串行 I/O 端口	(103)	11.4.4 上电复位	(118)
10.1 综述	(103)	第 12 章 特殊工作方式	(120)
10.2 工作方式	(106)	12.1 综述	(120)
10.2.1 同步方式(方式 0)	(106)	12.2 电源控制寄存器	(120)
10.2.1.1 发送(方式 0)	(106)	12.2.1 串行 I/O 控制位	(120)
10.2.1.2 接收(方式 0)	(106)	12.2.2 断电标志	(120)
10.2.2 异步方式(方式 1、2 和 3)	(106)	12.3 空闲方式	(122)
10.2.2.1 发送(方式 1、2 和 3)	(107)	12.3.1 进入空闲方式	(122)
10.2.2.2 接收(方式 1、2 和 3)	(108)	12.3.2 退出空闲方式	(122)
10.3 成帧位错误检测(方式 1、2 和 3)	(108)	12.4 掉电方式	(123)
10.4 多处理器通信	(108)	12.4.1 进入掉电方式	(123)
10.5 自动地址识别	(108)	12.4.2 退出掉电方式	(123)
10.5.1 给定地址	(109)	12.5 电路上仿真(ONCE)方式	(124)
10.5.2 广播地址	(109)	12.5.1 进入 ONCE 方式	(124)
10.5.3 复位地址	(110)	12.5.2 退出 ONCE 方式	(124)
10.6 波特率	(110)	第 13 章 外部存储器接口	(125)
10.6.1 方式 0 的波特率	(110)	13.1 综述	(125)
10.6.2 方式 2 的波特率	(111)	13.2 外部总线周期	(126)
10.6.3 方式 1 和 3 的波特率	(111)	13.2.1 总线周期定义	(127)
10.6.3.1 定时器 1 产生的波特率方式 1 和 3	(111)	13.2.2 非页面方式总线周期	(127)
10.6.3.2 选择定时器 1 作为波特率发生器	(111)	13.2.3 页面方式总线周期	(128)
10.6.3.3 定时器 2 产生的波特率方式 1 和 3	(111)	13.3 具有等待状态的外部总线周期	(130)
10.6.3.4 选择定时器工作为波特率发		13.3.1 扩展 RD#/WR#/ PSEN#	(130)
		13.3.2 扩展 ALE	(131)
		13.4 配置字节总线周期	(131)
		13.5 端口 0 和端口 2 状态	(132)
		13.5.1 非页面方式下的端口 0 和端口 2 管	

脚状态	(133)
13.5.2 页面方式下的端口 0 和端口 2 管脚状态	(133)
13.6 外部存储器设计例子	(133)
13.6.1 例 1: RD1:0 = 00, 18 位总线, 外部 Flash 和 RAM	(134)
13.6.2 例 2: RD1:0 = 01, 17 位总线, 外部 Flash 和 RAM	(134)
13.6.3 例 3: RD1:0 = 01, 17 位总线, 外部 RAM	(135)
13.6.4 例 4: RD1:0 = 10, 16 位总线, 外部 RAM	(135)
13.6.5 例 5: RD1:0 = 11, 16 位总线, 外部 E-PROM 和 RAM	(136)
13.6.5.1 需要快速访问堆栈的应用	(136)
13.6.5.2 需要快速访问数据的应用	(137)
13.6.6 例 6: RD1:0 = 11, 16 位总线, 外部 E-PROM 和 RAM	(137)
13.6.7 例 7: RD1:0 = 01, 17 位总线, 外部 Flash	(138)
13.7 外部总线的交流时序规范	(138)
13.7.1 交流符号说明	(138)
13.7.2 交流时序定义	(139)
第 14 章 编程和验证非挥发性存储器	(151)
14.1 综述	(151)
14.1.1 片内代码存储器的编程考虑	(151)
14.1.2 EPROM 器件	(152)
14.2 编程和验证方式	(152)
14.3 一般配置	(152)
14.4 编程算法	(154)
14.5 验证算法	(155)
14.6 可编程功能	(156)
14.6.1 片内代码存储器	(156)
14.6.2 配置字节	(156)
14.6.3 保密位系统	(156)
14.6.4 加密阵列	(157)
14.6.5 签名字节	(157)
14.7 验证 83C251SA、SB、SP、SQ (ROM)	(158)
14.8 验证 80C251SB (无 ROM, A 级器件)	(158)

附录 A 指令集说明	(160)
A.1 指令操作数的表示法	(161)
A.2 操作码映象	(163)
A.3 指令集小结	(169)
A.3.1 访问端口 SFR 的指令执行时间	(169)
A.3.2 指令汇总	(171)
A.4 指令说明	(182)
附录 B 信号证明	(284)
附录 C 寄存器	(289)
术语汇编	(311)
补充材料一 8XC251SB 高性能 CMOS 单片微控制器	(315)
1.0 商用/特别选项	(315)
2.0 扩散 (Proliferation) 选项	(316)
3.0 工艺信息	(317)
4.0 管脚说明	(320)
5.0 电学特性	(323)
6.0 系统总线时序	(328)
7.0 编程和验证非挥发性存储器	(332)
补充材料二 从 MCS[®] 51 微控制器到 MCS251 微控制器 (8XC251SB) 的转移——软件和硬件考虑	(338)
1.0 引言	(338)
2.0 使用配置字节	(339)
3.0 代码兼容性	(343)
4.0 等待状态的产生	(344)
5.0 扩展堆栈	(345)
6.0 定时循环/序列考虑	(345)
7.0 外部存储器访问	(346)
8.0 输入/输出端口的访问时间	(348)
9.0 中断等待时间	(349)
10.0 扩展存储器空间	(350)
11.0 页面方式设计	(351)
12.0 附加参考资料	(352)
补充材料三 采用 MCS[®] 微控制器——8XC251SB	(353)
1.0 引言	(353)
2.0 8XC251SB 特征综述	(353)
3.0 CPU 结构	(355)
4.0 存储器组织	(355)
5.0 配置	(358)
6.0 指令集	(359)
7.0 外设	(361)

8.0 硬件监视定时器(WDT)	(362)	10.0 中断	(363)
9.0 I/O 端口	(362)	11.0 附加参考资料	(364)



图号	图题	页码	图号	图题	页码
2-1	8XC251SA、SB、SP、SQ 功能方框图	(8)	7-2	端口 0 结构	(72)
2-1	CPU	(10)	7-3	端口 2 结构	(72)
2-3	时钟定义	(11)	7-4	内部上拉配置	(74)
3-1	MCS [®] 251 微控制器地址空间	(14)	8-1	定时器/计数器的基本逻辑	(77)
3-2	MCS [®] 51 结构的地址空间	(16)	8-2	方式 0 和方式 1 下的定时器 0/1	(79)
3-3	地址空间映象 MCS [®] 51 结构至 MCS251 结构	(17)	8-3	方式 2 下的定时器 0/1 自动重装	(79)
3-4	8XC251SA、SB、SP、SQ 存储器空间	(18)	8-4	方式 3 下的定时器 0, 两个 8 位定时器	(80)
3-5	8XC251SA、SB、SP、SQ 存储器空间的硬件实现	(19)	8-5	TMOD; 定时器/计数器方式控制寄存器	(81)
3-6	寄存器堆	(22)	8-6	TCON; 定时器/计数器控制寄存器	(82)
3-7	寄存器堆单元 0-7	(23)	8-7	定时器 2; 俘获方式	(85)
3-8	寄存器堆中的专用寄存器及它们对应的 SFR	(24)	8-8	定时器 2; 自动重装方式(DCEN = 0)	(85)
4-1	B 级器件的配置阵列(片内)	(31)	8-9	定时器 2; 自动重装方式(DCEN = 1)	(86)
4-2	B 级器件的配置阵列(片外)	(32)	8-10	定时器 2; 时钟输出方式	(87)
4-3	用户配置字节 UCONFIG0	(33)	8-11	T2MOD; 定时器 2 方式控制寄存器	(88)
4-4	用户配置字节 UCONFIG1	(34)	8-12	T2CON; 定时器 2 控制寄存器	(89)
4-5	配置字节 CONFIG0	(36)	9-1	可编程计数器阵列	(92)
4-6	配置字节 CONFIG1	(37)	9-2	PCA 16 位俘获方式	(95)
4-7	内部/外部存储器映象(RD1:0 = 00 和 01)	(39)	9-3	PCA 软件定时器和高速输出方式	(96)
4-8	内部/外部存储器映象(RD1:0 = 10 和 11)	(40)	9-4	PCA 监视定时器方式	(98)
4-9	二进制方式操作码映象	(43)	9-5	PCA 8 位 PWM 方式	(99)
4-10	源方式操作码映象	(44)	9-6	PWM 可变占空度	(99)
5-1	字和双字以大端方式存储	(46)	9-7	CMOD; PCA 定时器/计数器方式寄存器	(100)
5-2	程序状态字寄存器	(57)	9-8	CCON; PCA 定时器/计数器控制寄存器	(101)
5-3	程序状态字 1 寄存器	(58)	9-9	CCAPMx; PCA 比较/俘获模块方式寄存器	(102)
6-1	中断控制系统	(60)	10-1	串行口框图	(104)
6-2	中断使能寄存器	(62)	10-2	SCON; 串行口控制寄存器	(105)
6-3	中断优先级高位寄存器	(64)	10-3	方式 0 时序	(107)
6-4	中断优先级低位寄存器	(65)	10-4	数据帧(方式 1、2 和 3)	(107)
6-5	中断过程	(66)	10-5	波特率发生器方式下的定时器 2	(113)
6-6	响应时间例 # 1	(67)	11-1	最小配置	(114)
6-7	响应时间例 # 2	(67)	11-2	CHMOS 片内振荡器	(116)
7-1	端口 1 和端口 3 结构	(71)	11-3	外部时钟连接	(116)

11-4	外部时钟驱动波形	(117)	87C251SB/83C251SB	(138)
11-5	复位时序	(119)	13-17 例 3 的存储器空间	(139)
12-1	电源控制(PCON)寄存器	()	13-18 例 4 的总线方框图:非页面方式下的	
12-2	空闲和掉电时钟控制	(122)	87C251SB/83C251SB	(140)
13-1	非页面方式和页面方式下的总线		13-19 例 4 的存储器空间	(143)
	结构	(125)	13-20 例 5 的总线方框图:非页面方式下的	
13-2	外部总线周期:取指,非页面方式	(128)	80C251SB	(144)
13-3	外部总线周期:读数据,非页面		13-21 例 5 和例 6 的存储器空间	(145)
	方式	(128)	13-22 例 6 的总线方框图:页面方式下的	
13-4	外部总线周期:写数据,非页面		80C251SB	(146)
	方式	(129)	13-23 例 7 的总线方框图:页面方式下的	
13-5	外部总线周期:取指,页面方式	(129)	80C251SB	(146)
13-6	外部总线周期:读数据,页面方式	(130)	13-24 外部总线周期时序:非页面方式下的	
13-7	外部总线周期:写数据,页面方式	(130)	取指	(147)
13-8	外部总线周期:具有一个 RD#/PSEN# 等		13-25 外部总线周期时序:非页面方式下的	
	待状态的取指(非页面方式)	(131)	取指	(148)
13-9	外部总线周期:具有一个 WR# 等待状态		13-26 外部总线周期时序:非页面方式下的	
	的写数据(非页面方式)	(131)	数据写	(148)
13-10	外部总线周期:带有一个 ALE 等待状态		13-27 外部总线周期时序:页面方式下的	
	的取指(非页面方式)	(132)	取指	(149)
13-11	配置字节总线周期	(133)	13-28 外部总线周期时序:页面方式下的	
13-12	例 1 的总线方框图页面方式下的		数据读	(150)
	80C251SB	(134)	13-29 外部总线周期时序:页面方式下的	
13-13	例 1 的存储器空间	(135)	数据写	(150)
13-14	例 2 的方框图:页面方式下的		14-1 编程和验证非挥发性存储器的	
	80C251SB	(136)	建立	(154)
13-15	例 2 的存储器空间	(137)	14-2 编程/验证总线周期	(155)
13-16	例 3 的总线方框图:非页面方式下的		14-3 编程/验证时序图	(159)

表

表号	表题	页码	表号	表题	页码
2-1	8XC251SA、SB、SP、SQ 特征	(9)	6-7	等待时间实际值和预测值	(68)
3-1	地址映象	(16)	7-1	输入/输出端口管脚描述	(70)
3-2	读取两字节代码的最短时间	(20)	7-2	外部数据传送指令	(75)
3-3	寄存器组选择	(21)	8-1	定时器/计数器和监视定时器 SFR	(77)
3-4	寄存器堆中的专用寄存器及它们对 应的 SFR	(23)	8-2	外部信号	(78)
3-5	8XC251SA、SB、SP、SQ、SFR 映象和复 位值	(25)	8-3	定时器 2 工作方式	(88)
3-6	核心 SFR	(26)	9-1	PCA 特殊功能寄存器(SFR)	(93)
3-7	I/O 端口 SFR	(26)	9-2	外部信号	(93)
3-8	串行 I/O SFR	(27)	9-3	PCA 模块方式	(101)
3-9	定时器/计数器和监视定时器 SFR	(27)	10-1	串行口信号	(103)
3-10	可编程计数器阵列(PCA)SFR	(27)	10-2	串行口特殊功能寄存器	(103)
4-1	配置阵列的外部地址	(31)	10-3	波特率一览表	(110)
4-2	存储器信号选择(RD1:0),B 级	(35)	10-4	定时器 1 为串行 I/O 方式 1 和 3 产生的 波特率	(112)
4-3	存储器信号选择(RD1:0),A 级	(35)	10-5	选择波特率发生器	(112)
4-4	RD#,WR#,PSEN# 外部等待状态	(42)	10-6	定时器 2 产生的波特率	(113)
4-5	二进制和源方式的操作码例子	(42)	12-1	各种方式下的管脚状态	(121)
5-1	数据类型	(46)	13-1	外部存储器接口信号	(125)
5-2	字节寄存器、字寄存器和双字寄存器的 表示法	(47)	13-2	总线周期定义(无等待状态)	(127)
5-3	MCS [®] 51 结构中的数据指令寻址 方式	(48)	13-3	正常工作方式下的端口 0 和端口 2 管脚 状态	(132)
5-4	MCS [®] 251 结构中的数据指令寻址 方式	(49)	13-4	交流时序符号定义	(139)
5-5	位可寻址单元	(52)	13-5	8XC251Sx 技术规范的交流时序 定义	(140)
5-6	寻址两个样位	(53)	13-6	存储器系统技术规范的交流时序 定义	(141)
5-7	位指令的寻址方式	(53)	14-1	编程和验证方式	(153)
5-8	控制指令的寻址方式	(54)	14-2	保密位功能	(156)
5-9	比较条件转移指令	(55)	14-3	签字字节内容	(157)
5-10	指令对 PSW 和 PSW1 标志的作用	(56)	14-4	编程/验证时序参数定义	(158)
6-1	中断系统管脚信号	(59)	A-1	寄存器操作数的表示法	(161)
6-2	中断系统特殊功能寄存器	(59)	A-2	直接地址表示法	(162)
6-3	中断控制矩阵	(61)	A-3	立即寻址表示法	(162)
6-4	优先级	(63)	A-4	位寻址表示法	(162)
6-5	级内中断优先级	(64)	A-5	控制指令中的目的	(162)
6-6	中断等待时间变量	(68)	A-6	MCS [®] 51 微控制器的指令	(163)
			A-7	MCS [®] 251 结构的新指令	(164)

A-8 数据指令	(165)	A-22 乘法、除法和十进制调整指令总表 ...	(174)
A-9 数据指令字节 0 的高四位	(165)	A-23 逻辑指令总表	(174)
A-10 位指令	(166)	A-24 传送指令总表	(176)
A-11 位指令的字节 1(高四位)	(166)	A-25 交换、压栈和出栈指令总表	(178)
A-12 PUSH/POP 指令	(166)	A-26 位指令总表	(179)
A-13 控制指令	(167)	A-27 控制指令总表	(180)
A-14 位移/扩展的 MOV 指令	(168)	A-28 标志符号	(182)
A-15 INC/DEC	(168)	B-1 按功能分类的信号	(284)
A-16 INC/DEC 的编码	(169)	B-2 表 B-3 的列说明	(284)
A-17 移位指令	(169)	B-3 信号说明	(285)
A-18 访问端口 SFR 的状态时间	(170)	B-4 存储器信号选择(RD1:0),B 级器件 ...	(287)
A-19 加法和减法指令总表	(171)	B-5 存储器信号选择(RD1:0),A 级器件 ...	(288)
A-20 比较指令总表	(173)	C-1 8XC251SA、SB、SP、SQ 特殊功能寄存	
A-21 递增/递减指令总表	(173)	器(SFR)	(289)

第 1 章 导 读

本指南详细说明 Intel MCS[®] 251 微控制器系列的最初成员 8XC251SA、SB、SP、SQ* 嵌入式微控制器,它旨在供熟悉微控制器原理的软件设计师和硬件设计师使用。

1.1 指南内容

本指南共分 14 章和 3 个附录。本章,即第 1 章,综述全书。这一部分概括其余章节和附录的内容,其余部分则说明全书的符号约定和术语,并提供有关资料

第 2 章——结构综述——综述硬件,包括核心功能(流水线 CPU,时钟和复位单元及片内存储器)和片内外设(定时器/计数器,监视定时器,可编程计数阵列和串行 I/O 口)。

第 3 章——地址空间——描述 MCS251 微控制器的三个地址空间:存储器地址空间、特殊功能寄存器(SFR)空间和寄存器堆。它还提供示出 SFR 位置及其复位值的 SFR 空间映象,并阐明 MCS[®] 51 结构的地址空间在 MCS[®] 251 结构地址空间中的映象。

第 4 章——器件配置——描述微控制器在器件复位时所配置的功能,它包括外部存储器接口(外部地址位数,等待状态数,确定 RD#、WR# 和 PSEN# 所对应的存储器区域,页面方式),二进制/源操作码,中断堆栈方式以及映象部分片内代码存储器至数据存储器。它对配置字节及如何编程实现所要求的配置作了说明,还描述了内部存储器空间如何映象到外部存储器。

第 5 章——编程——综述指令集,描述每种指令类型(控制,算术,逻辑等等),并以表格的形式列出指令,这一章还讨论寻址方式、位指令和程序状态字(附录 A 详细描述了每一条指令)。

第 6 章——中断——描述 8XC251Sx 中断电路,它提供了一个 TRAP 指令中断和七个可屏蔽中断:两个外部中断、三个定时器中断、一个 PCA 中断和一个串行口中断。这一章还讨论优先级策略、中断使能、中断处理和中断响应时间。

第 7 章——输入/输出端口——描述四个 8 位端口(端口 0-3),并讨论它们如何配置实现通用 I/O、外部存储器访问(端口 0、2)和备择的特殊功能。

第 8 章——定时器/计数器和 WDT——描述三个片内定时器/计数器,并讨论其应用。这一章还提供使用硬件监视定时器(WDT)的指令,并描述 WDT 在空闲和掉电方式下的操作。

第 9 章——可编程计数器阵列(PCA)——描述 PCA 片内外设,并阐明如何配置它满足一般应用(定时器和计数器)和特殊应用(可编程 WDT 和脉宽调制解调器)。

第 10 章——串行 I/O 口——描述全双工串行 I/O 口,并阐明如何编程从而与外部外设通信。这一章还讨论波特率发生、成帧错误检测、多处理器通信和自动地址识别。

第 11 章——最小硬件考虑——描述一个系统中使 8XC25Sx 工作的基本要求。它还讨论片内和外部时钟源,并描述包括上电复位在内的器件复位。

* 在此之后 8XC251SA、SB、SP、SQ 也记作 8XC251Sx。

第 12 章——特殊工作方式——综述空闲、掉电和电路上仿真(ONCE)方式,并描述如何进入和退出每一种方式。这一章还描述电源控制(PCON)特殊功能寄存器,并列出特殊方式和复位期间的器件管脚状态(表 12-1)。

第 13 章——外部存储器接口——描述外部存储器信号和总线周期,并提供外部存储器设计例子。它给出总线周期、含等待状态总线周期和配置字节总线周期的波形图。它还给总线周期图提供 AC 时序符号和符号定义。

第 14 章——编程和验证非挥发性存储器——给出编程和验证片内代码存储器、配置字节、特征字节、保密位和加密阵列的指令。

附录 A——指令集说明——提供指令集的参考信息。它描述每一条指令,定义程序状态字寄存器(PSW, PSW1)中的位,示出指令和 PSW 标志之间的关系,并列出十六进制操作码、指令长度和执行时间。(第五章“编程”包含指令集的一般性讨论。)

附录 B——信号说明——描述器件每个管脚的功能。说明按信号明的字母顺序进行。这一附录还按功能分类列出信号。

附录 C——寄存器——集中列出全书中出现的寄存器定义图以便参考。

1.2 符号约定和术语

以下是本书中所用到的符号和术语。术语汇编定义了具有特殊意义的名词。

#号有两个意思,它取决于上下文,与信号名一起使用时,这个符号表示该信号低电平有效。用在指令中时,在立即数寻址方式中这个符号加在立即数数值之前。

斜体字 斜体字标识变量和引入新术语。使用斜体字的上下文区分两种可能的意思。

寄存器和信号名中的变量一般用 x 和 y 表示,其中 x 表示第一个变量, y 表示第二个变量。例如,在寄存器 P_{xy} 中, x 表示变量[1:4]标识特定端口, y 表示寄存器位变量[7:0]。在配置或编程寄存器或标识信号时必须用正确的值替换变量。

XXXX 大写 X(无斜体字)表示一个未知值或“无关”状态或条件。这个值可以是二进制也可以是十六进制,它取决于上下文。例如,2XAFH(十六进制)表示位 11:8 未知,二进制上下文中的 10XX 表示最低的两位未知。

确立和否定 术语**确立**和**否定**分别指使信号有效(使能)和无效(禁止)的动作。有效极性(高/低电平)由信号名定义。低电平有效的信号用 # 号后缀表示;高电平有效信号则无后缀。确立 RD# 就是驱动它为低电平;确定 ALE 就是驱动它为高电平。否定 RD# 就是驱动它为高电平;否定 ALE 就是驱动它为低电平。

指令 为了避免混淆用大写字母示出指令助记符。在写代码时,无论是大写还是小写均可使用。

逻辑 0(低电平) 输入电平等于或小于 V_{IL} 的最大值或输出电平等于或小于 V_{OL} 的最大值。这些值见数据手册。

逻辑 1(高电平) 输入电压等于或大于 V_{IH} 的最小值或输出电压等于或大于 V_{OH} 的最小值。这些值见数据手册。

数 十六进制数用一个十六进制数字串后跟字符 H 表示。十进制和二进制数用它们通行的符号表示。(255 是一个十进制数,11111111 是二进制数,在某些情况下为了清楚起见加上字母 B。)

寄存器位 字节寄存器的位单元用 7:0 索引,字寄存器的位单元用 15:0 索引,双字寄存器的位单元用 31:0 索引,这里位 0 是最低位,7、15 或 31 是最高位。单个位用寄存器名后跟句点和位数字表示。例如,PCON.4 是电源控制寄存器的位 4。在一些讨论中,使用位名。例如,PCON.4 的名字是断电标志 POF。

寄存器名 寄存器名用大写字母表示。例如,PCON 是电源控制寄存器。若寄存器名含小写字符,则它表示多个寄存器。例如,CCAPM_x 代表五个寄存器:CCAPM0 至 CCAPM4。

保留位 一些寄存器含保留位。这些位在这种器件中未使用,但它们在未来的新器件中可能会使用到。不要写“1”至保留位。从保留位读出的值不确定。

置位和清零 术语置位和清零指的是位值或给位赋值的动作。若一个位被置位,则其值为“1”;置位给它赋一个“1”值。若一个位被清零,则其值为“0”,清零一个位给它赋一个“0”值。

信号名 信号名用大写字母表示。当几个信号共用一个名字时,单个信号用信号名后跟一个数字表示。端口管脚用端口缩写、句点和管脚号表示(例如,P0.0,P0.1)。信号名后加 # 号表示信号低电平有效。

测量单位 以下缩写用于表示测量单位:

A	安培
DCV	直流电压
KB	千字节
kΩ	千欧姆
mA	毫安
MB	兆字节
MHz	兆赫兹
ms	毫秒
mW	毫瓦
ns	纳秒
pF	皮法
W	瓦
V	伏特
μA	微安
μF	微法
μs	微秒
μW	微瓦

1.3 有关资料

下列资料含补充信息,在设计包含 8XC251S_x 微控制器的系统时非常有用。若要订购这些资料,请拨通 Intel 文献中心的电话(美国和加拿大 1-800-548-425,欧洲 + 44(0)793-431155)。

Embedded Microcontrollers

订购号 270646

Embedded Processors

订购号 272396

Embedded Applications

订购号 270648

1.3.1 数据小册子

数据小册子包含在 *Embedded Microcontrollers* 中,也有单独成册的。

8XC251SA、SB、SC High-Performance

订购号 272783

CHMOS Microcontrollers (Commercial/Express)

1.3.2 应用指南

下列应用指南针对 MCS251 微控制器。

*AP-125, Designing Microcontroller Systems
for Electrically Noisy Environments*

订购号 210313

AP-155, Oscillators for Microcontrollers

订购号 230659

AP-708, Introducing the MCS[®] 251 Microcontroller—the 8XC251SB

订购号 272670

*AP-709, Maximizing Performance Using MCS[®] 251 Microcontroller—
Programming the 8XC251SB*

订购号 272671

*AP-710, Migrating from the MCS[®] 51 Microcontroller to the MCS251
Microcontroller*

订购号 272672

(8XC251-SB)—Software and Hardware Considerations

下列 MCS 51 微控制器应用指南也适用于 MCS 251 微控制器。

AP-70, Using the Intel MCS[®] 51 Boolean Processing Capabilities

订购号 20380

AP-223, 8051 Based CRT Terminal Controller

订购号 270032

AP-252, Designing with the 80C51BH

订购号 270068

AP-425, Small DC Motor Control

订购号 270622

AP-410, Enhanced Serial Port on the 83C51FA

订购号 270490

AP-415, 83C51FA/FB PCA Cookbook

订购号 270609

AP-476, How to Implement I²C Serial Communication

订购号 272319

Using Intel MCS[®] 51 Microcontrollers

1.4 客户服务

这一节列出各种客户服务的电话号码。

• 技术支持(美国和加拿大)800-628-8686, 916-356-7599 和 916-356-6100(传真)

• 客户培训(美国和加拿大)800-234-8806

• 产品文献

——800-348-4725 (美国和加拿大)

——708-296-9333 (海外美国)

——44(0)1793-431155 (欧洲(英国))

——44(0)1793-421333 (德国)

——44(0)1793-421777 (法国)

——81(0)120-47-88-32 (日本,只是传真)

•FaxBack* 服务

——800-525-3019 (美国和加拿大)

——44(0)1793-496646 (欧洲)

——503-264-6835 (美国、加拿大、日本和亚太地区)

•应用公告牌系统

——800-897-2536 (美国和加拿大)

——916-356-3600 (美国、加拿大、日本、亚太地区,高达 19.2Kb 的线路)

——916-356-7209 (美国、加拿大、日本、亚太地区 2400 波特的专用线路)

——44(0)1793-496340 (欧洲)

Intel 通过 FaxBack 服务和集中式的 Intel 应用公告牌系统(BBS)提供 24 小时自动技术支持。FaxBack 服务系统是一个使用简便的信息系统,你可通过电话订购技术资料,并立即传送到你的传真机上。BBS 是集中式计算机公告牌系统,提供 Intel 产品的最新专用信息。

Intel 通过 World Wide Web(环球网)(URL:<http://WWW.intel.com/>)提供各种信息。从 Intel 主页(home page)下选择“Embedded Design Products”。

1.4.1 如何使用 Intel 的 FaxBack 服务

将 FaxBack 服务系统看作一个你可使用电话访问的技术资料库。只要拨通电话(见本页),并应答系统提示。在你选择一个资料后系统将资料拷贝发送到你的传真机上。

每个资料都有一个订购号,列于主题编目中,初次用户应当订购合适的主题编目完整地列出资料订购号。

下列编目和信息包有用:

1. 微控制器、闪速存储器和 iPLD 编目;
2. 开发工具手册;
3. 系统编目;
4. DVI 和多媒体编目;
5. BBS 编目;
6. 微处理器和外设编目;
7. 质量和可靠性编目;
8. 技术调查表。

1.4.2 如何使用 Intel 的应用 BBS

应用公告牌系统(BBS)用于集中访问信息、软件驱动程序、固件升级和修改的软件。任何使用调制解调器和计算机的用户均能访问 BBS。使用以下调制解调器设置。

•14400,N,8,1

若你的调制解调器不支持 14.4K 波特,则系统为 1200 波特至 14.4K 波特的调制解调器提供自动配置支持。

只需拨通电话(见本页),并响应系统提示即可访问 BBS。在你第一次通话期间,系统引导你键入你的名字和地址注册系统操作员。系统操作员将在 24 小时之内建立你的访问帐号。那时你可访问 BBS 上的文件。为了获得文件列表,拨通 FaxBack 服务系统,订购编目 # 6(BBS