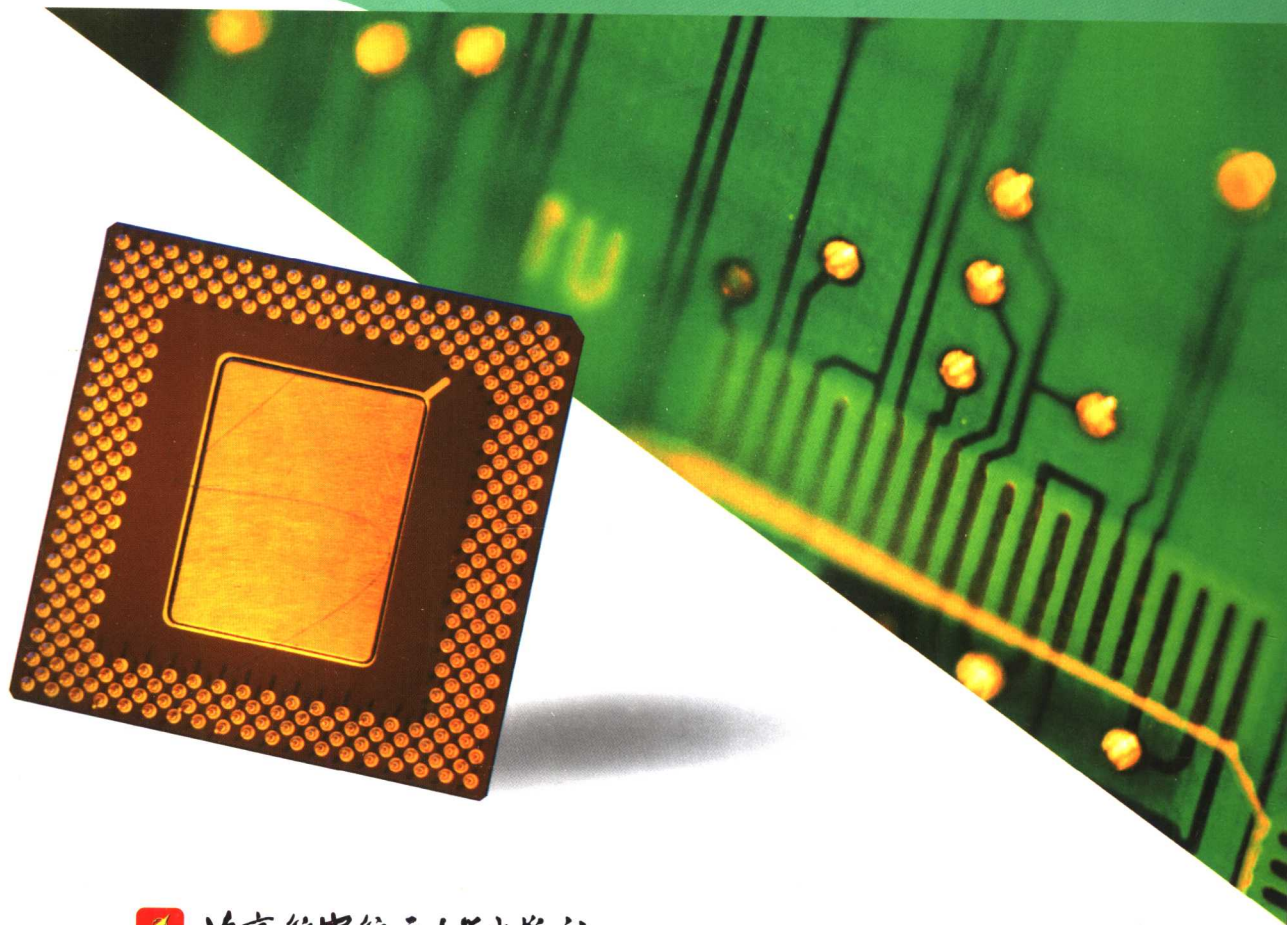


AD μ C8XX

微控制器及接口电路设计

张 唯 赵 辰 编著



北京航空航天大学出版社

TP332.3/118

2008

AD μ C8XX 微控制器及 接口电路设计

张 唯 赵 辰 编著

北京航空航天大学出版社

内容简介

AD μ C83X、AD μ C84X 微控制器是早期的 AD μ C812 的后继产品。本书全面、系统地介绍了 AD μ C83X、AD μ C84X 微控制器的硬件结构、工作原理、指令系统、开发工具的使用及测量控制接口电路的设计,除详细阐述了 AD μ C83X、AD μ C84X 的各功能部件的结构外,还以应用实例说明其使用方法。读者可通过仿真板验证书中的例程,在最短的时间内熟悉和掌握 AD μ C8XX 系列微控制器的开发方法和应用。

本书可作为相关院校自动化、仪器仪表专业师生或从事微控制器应用的科技人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AD μ C8XX 微控制器及接口电路设计/张唯等编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2007.12

ISBN 978-7-81124-093-1

I. A… II. 张… III. 微控制器-接口电路-电路设计
IV. TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 205953 号

AD μ C8XX 微控制器及接口电路设计

张 唯 赵 辰 编著

责任编辑 许传安

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail:bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 $\times$ 1092 1/16 印张:16 字数:410 千字

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-81124-093-1 定价:27.00 元



前言

微控制器自诞生之日已经历了近 30 年的历程。今天的微控制器无论是功能,还是运行速度已有了长足的进步。它的应用也深入到我们生活的各个角落。AD μ C8XX 微控制器是与 Intel 8052 全兼容的系列产品,是在 Intel 8052 内核的基础上扩充了程序存储器和数据存储器的容量。在接口电路和外围电路方面扩充了 ADC、DAC 模拟量接口、SPI、I²C 串行接口、T3 定时器、时间间隔定时器、脉冲宽度调制器、电源监视器和看门狗电路,使 AD μ C8XX 在功能上有了很大提高。不仅如此,AD μ C8XX 在开发手段上也有很大改进,研制目标系统不再依赖昂贵的开发系统和写入设备,在 ASPIRE 集成开发环境下可轻松地完成调试代码的下载和在线调试。

编者多年来一直从事测量控制装置的研制工作,在使用微控制器及设计接口电路中积累了一些经验和教训。本书向读者详细介绍了 AD μ C8XX 微控制器的内部各功能部件的结构、开发方法及应用,并融合了编者多年的工作经验,向读者介绍了一些有实用价值的接口电路,希望对读者能有所帮助。

本书共 13 章,第 1~4 章介绍了 AD μ C8XX 微型控制器的主要特点,应用领域和存储器的组织结构,ADC、DAC 接口及片上外围电路的使用。片上外围电路部分的介绍,除并行 I/O 外,还包含了锁相环电路(PLL)、脉宽调制电路(PWM)。第 5 章着重介绍了 SPI、I²C 和 UART 串行接口的使用方法,而且列举了由 SPI 或 I²C 串行接口连接的多机系统的实例。在第 6~8 章中除了介绍常规的定时计数器 T0、T1 和 T2 外,还讲述了时间间隔定时器的使用方法、AD μ C8XX 中断系统的设计,举例说明了电源监视器、看门狗定时器的使用方法。第 9 章详细叙述了 AD μ C8XX 的开发工具,其中包括下载调试代码、ASPIRE 集成开发环境和 ADC、DAC 性能分析程序(WASP)的使用方法。第 10~12 章向读者介绍了键盘显示电路、接口电路的设计方法和目标系统设计过程中应当注意的一些问题。为了使读者能够顺利完成微控制器的升级,在本书的第 13 章介绍了 AD μ C83X、AD μ C84X 与早期产品 AD μ C812 的差别,读者只需在软件和硬件上稍做修改,即可将早期的 AD μ C812 升级为 AD μ C83X 或 AD μ C84X。附录为 AD μ C8XX 特殊功能寄存器对照表。

本书在编写和出版过程中得到 ADI 公司北京代表处和设计中心、MAXIM 公司驻北京代表处和北京航空航天大学出版社的多方面的帮助和支持,在此向他们一并表示深切的谢意。

由于编者水平有限,错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2007 年 12 月 1 日



目 录

第 1 章 概 述	1
1.1 AD μ C8XX 的主要特点及应用领域	1
1.2 AD μ C8XX 的功能框图及引脚说明	2
1.2.1 AD μ C8XX 功能框图	2
1.2.2 引脚说明	2
1.2.3 ESD 注意事项及极限参数	6
第 2 章 存储器组织结构及扩展	7
2.1 概 述	7
2.2 特殊功能寄存器	8
2.2.1 累加器 ACCUMULATOR SFR(ACC)	8
2.2.2 B 寄存器	8
2.2.3 栈指针 STACK Pointer(SP and SPH)	8
2.2.4 数据指针 Data Point(DPTR)	8
2.2.5 程序状态字 Program Status Word(PSW)	10
2.2.6 电源控制寄存器 Power Control SFR(PCON)	10
2.3 非易失性 FLASH/EE 存储器	11
2.3.1 FLASH/EE 存储器的可靠性	11
2.3.2 FLASH/EE 程序存储器	12
2.3.3 FLASH/EE 数据存储器	12
2.3.4 2 KB 内部扩展 RAM(XRAM)	15
2.4 扩展 16 MB 外部数据存储器	16
2.4.1 寻址空间为 64 KB 的外部数据存储器	16
2.4.2 寻址空间为 16 MB 的外部数据存储器	17
2.5 寻址方式	18
2.5.1 直接寻址	18
2.5.2 寄存器寻址	18
2.5.3 寄存器间接寻址	18
2.5.4 立即寻址	19
2.5.5 变址寻址	19
2.5.6 位寻址	19
2.6 程序实例	20
第 3 章 模拟量接口	24
3.1 ADC 和 DAC 的主要性能参数	24
3.2 模拟量输入接口	25
3.2.1 ADC 的转移函数	25



3.2.2	模拟量接口的参考电压	25
3.2.3	ADC 的输入驱动	26
3.2.4	ADC 的配置	28
3.2.5	ADC DMA 模式	28
3.2.6	ADC 的数据格式及控制寄存器的设置	30
3.2.7	ADC 的偏移和增益校准系数	33
3.2.8	ADC 编程举例	43
3.3	DAC	46
3.3.1	DAC 控制寄存器 DACCON	46
3.3.2	DAC 数据寄存器 DACxH/L	47
3.3.3	DAC 的使用	47
第 4 章	ADμC8XX 片上外围电路	52
4.1	PLL 锁相环电路	52
4.2	脉宽调制电路 (PWM)	54
4.3	并行 I/O	59
4.3.1	P0 口	59
4.3.2	P1 口	60
4.3.3	P2 口	60
4.3.4	P3 口	61
4.3.5	其他的数字 I/O	62
4.3.6	读-修改-写指令	63
第 5 章	ADμC83X、ADμC84X 片上串行接口	65
5.1	SPI 串行接口	65
5.1.1	SPI 的引脚说明	66
5.1.2	SPI 的控制寄存器和数据寄存器	67
5.1.3	SPI 接口的使用	68
5.2	I ² C 兼容的串行接口	75
5.2.1	I ² C 的特殊功能寄存器	75
5.2.2	I ² C 串行总线接口的各种状态信号	78
5.2.3	从模式 7 位地址	79
5.2.4	I ² C 的工作模式	80
5.2.5	I ² C 接口的主要特点	92
5.3	UART 串行接口	92
5.3.1	SBUF	93
5.3.2	UART 控制寄存器 SCON	93
5.3.3	UART 的操作模式	94
5.3.4	UART 串行口波特率的计算	95
5.3.5	UART 应用举例	99
第 6 章	定时/计数器	102



6.1 T0、T1 定时/计数器的控制寄存器和状态寄存器	102
6.1.1 模式控制寄存器 TMOD	103
6.1.2 状态寄存器 TCON	104
6.1.3 T0 和 T1 的数据寄存器	105
6.2 T0 和 T1 的操作模式	106
6.2.1 模式 0	106
6.2.2 模式 1	106
6.2.3 模式 2	107
6.2.4 模式 3	107
6.2.5 T0、T1 定时/计数器的编程和应用	108
6.3 T2 定时/计数器	117
6.3.1 T2 的配置与控制寄存器 T2CON	117
6.3.2 T2 定时/计数器的数据寄存器	118
6.3.3 定时/计数器 T2 的操作模式	118
6.4 时间间隔计数器 TIC	120
6.4.1 TIC 相关的特殊功能寄存器	122
6.4.2 时间间隔计数器应用举例	123
第 7 章 中断系统	127
7.1 中断系统的控制	127
7.1.1 中断激活寄存器 IE	127
7.1.2 IEIP2 第 2 中断激活寄存器	128
7.1.3 中断优先级控制寄存器 IP	128
7.2 CPU 中断查询次序	129
7.3 中断向量	130
第 8 章 电源监视器与看门狗	131
8.1 看门狗定时器	131
8.2 电源监视器	134
第 9 章 ADμC84X 的开发工具	138
9.1 AD μ C84X 的 QuickStart 开发系统	138
9.2 QuickStart 的安装	139
9.3 MetaLink 编译器	140
9.4 AD μ C Windows 串行下载器(WSD)	141
9.4.1 Windows 串行下载器操作	141
9.4.2 运行下载文件	143
9.4.3 附加下载/运行操作	143
9.5 ASPIRE 集成开发环境	144
9.5.1 启动 ASPIRE	145
9.5.2 工具栏	146
9.5.3 启动一个项目	146



9.5.4 汇编/编译代码	150
9.5.5 下载/调试代码	150
9.5.6 保存/关闭一个项目	153
9.5.7 ASPIRE 集成开发环境图标说明	153
9.6 WASP	155
9.7 Sigma Delta WASP	157
9.8 安装 MicroConverter [®] QuickStart [™] Development System	159
9.9 Installed Code Locations	160
第 10 章 键盘与显示接口设计	161
10.1 键盘的设计	161
10.1.1 独立连接式与矩阵式键盘	161
10.1.2 MAX7347	167
10.2 显示电路设计	176
10.2.1 MAX7219 共阴极显示驱动器	177
10.2.2 串行寻址方式	177
10.2.3 数字和控制寄存器	178
10.2.4 起始上电和停机方式	182
10.2.5 MAX7219 应用中的一些注意事项	182
10.2.6 MAX7219 应用举例	183
第 11 章 接口电路的设计	187
11.1 开关量接口电路设计	187
11.1.1 开关量输入接口电路	187
11.1.2 开关量输出接口电路	189
11.2 模拟信号接口电路的设计	190
11.2.1 INA101 仪器放大器	190
11.2.2 模拟信号的隔离技术	192
11.2.3 AD633 四象限乘法器	200
11.2.4 功率驱动电路的设计	204
第 12 章 微控制器目标系统设计	214
12.1 上电复位	214
12.2 时钟	215
12.3 电源	216
12.4 功耗	217
12.5 接地与印刷电路板设计	218
12.6 配置去耦电容	221
12.7 AD μ C8XX 微控制器的评估和试验	222
第 13 章 用户程序的升级	224
13.1 ADC 操作	224
13.1.1 ADC 控制寄存器	224



13.1.2 ADC 输入部分	226
13.1.3 ADC 参考电压	226
13.2 电源监视器	227
13.3 中断结构	228
13.4 看门狗定时器	229
13.5 FLASH 编程/擦除	229
13.6 SPI 控制寄存器 SPICON	230
13.7 Port3	230
13.8 上电复位	230
13.9 PLL	230
13.10 用户程序升级的前期工作	231
附录 ADμC8XX 特殊功能寄存器对照表	232
参考文献	239



第 1 章

概 述

“微控制器”顾名思义,是将微型计算机的主要部分,一些用于测量、控制的输入/输出接口,集成在一个芯片上的单片机。自美国 Intel 公司 1976 年推出世界上第一片单片机起,它就对人类的生活产生了巨大的影响,并以它独有的特点,蔓延、渗透到军事装备、工业控制、通信、家用电器等等几乎所有的领域。

在这近 30 年的发展过程中微控制器的功能不断增强,产量直线上升。MOTOROLA 公司的一位老板曾很自豪地说,麦当劳每年卖多少汉堡包,MOTOROLA 公司就生产多少微控制器。今天,仅 8 位的微控制器的总产值就达 50 亿美元。最初的微控制器运算效能、程序存储器和数据存储器的容量都十分有限,它的 I/O(输入/输出)接口也仅仅是一些常规的并行 I/O。而今天的微控制器在这些方面已有了长足的进步,处理速度有了很大提高,字长不断增加,从最初的 8 位增加到目前的 16 位、32 位。存储器的容量得到进一步的扩充:程序存储器从 4 KB、8 KB、16 KB 到 32 KB,甚至更大,数据存储器从 128 B、256 B 到 2 KB、4 KB。片内 I/O 的功能也得到进一步加强:新型的微控制器除了常规的并行 I/O、定时/计数器、中断和串行接口外,还增加了 WATCHDOG(程序监视器)、脉宽调制输出、特殊串行 I/O、ADC(模数转换器)和 DAC(数模转换器)等。

由于微控制器的功能不断加强,价格不断降低,因此被普遍应用于智能电气设备。



1.1 AD μ C8XX 的主要特点及应用领域

美国 ADI 公司以生产高性能、高精度的模拟电路而闻名于世,是这一领域的领导者。近十几年来 ADI 公司将精湛的模拟电路技术与数字电路技术有机地结合在一起,推出了一系列功能强大、具有 ADC、DAC 转换接口的微控制器。从早期的 AD μ C812、AD μ C816、AD μ C824 到近期的 AD μ C8XX 是这一类微控制器的典型代表(书中以 AD μ C8XX 表示 AD μ C831、AD μ C832 及 AD μ C841、AD μ C842、AD μ C843 五种型号的微控制器,不包含 AD μ C834/AD μ C836 和 AD μ C845/AD μ C847/AD μ C848)。

AD μ C8XX 是全集成的高性能数据采集系统,在性能上有很大提高。AD μ C8XX 在芯片内集成了高性能自校准 8 通道 12 位 ADC、两个 12 位 DAC 转换接口,AD μ C84X 采样速度达 $420 \text{ kb} \cdot \text{s}^{-1}$,以及单周期 20 MHz、8 位与 8051 指令集全兼容的 MCU,采用的是一个被优化过的 8052 内核,AD μ C841 处理速度达 20 MIPS(百万条指令每秒)。AD μ C8XX 在存储器方面做了很大的改进,在片内集成了 3 种不同的存储器:62 KB 非易失性 FLASH/EE 程序存储器、4 KB 非易失性 FLASH/EE 数据存储器,256 B RAM 及 2 KB 内部扩展 RAM。FLASH/



EE 存储器保存期为 100 年, 耐久性为 100 k 周期。除此之外, 为了避免产生新的技术瓶颈, AD μ C8XX 还针对 MOVX 数据存储器访问进行了改进, 增加了一个数据指针, 为源指针和目标指针分配了专门的寄存器。由于有了两个数据指针, 因而降低了软件的开销。在数字外围方面, 外部通信除最常用的 UART(通用异步收发器)外, AD μ C8XX 还配备了 SPI、I²C 接口, 另外增加的功能包括 TIC(时间间隔计数器)、2 路 PWM 输出、WDT(看门狗定时器)和 PSM(电源监视器)。

AD μ C8XX 支持通过 RS-232 串行接口实现在线系统编程。系统编程通过将微控制器的 PSEN(程序存储器控制端)拉“低”来激活引导加载程序。器件启动后, 开始执行驻留在器件内部专用 ROM 的加载程序, 实现 PC 机与目标系统的通信, 将代码下载到目标微型控制器。

由于 AD μ C8XX 高速微控制器功能强大, 因而它的应用也遍及各个领域, 例如工业控制与自动化、条码阅读器/扫描器、基站系统、智能传感器、精确测量仪器、电机控制、通信设备、楼宇安全、HVAC 和家用电器等。

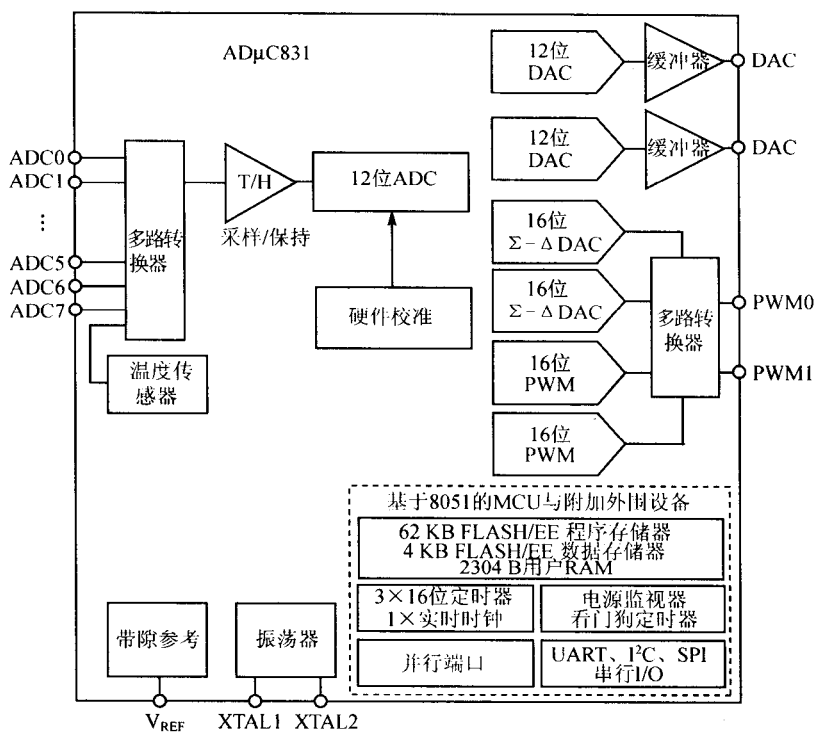
1.2 AD μ C8XX 的功能框图及引脚说明

1.2.1 AD μ C8XX 功能框图

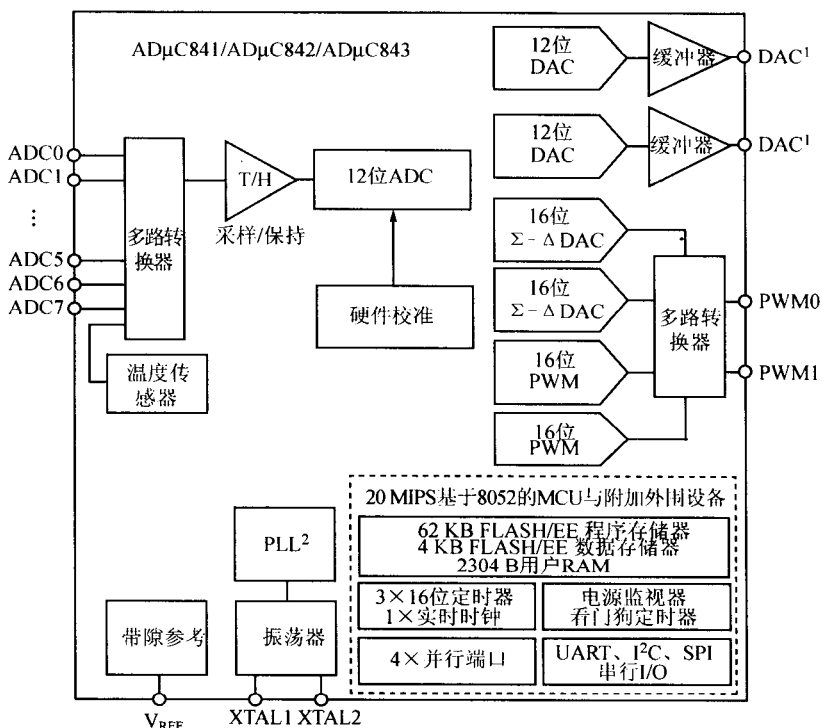
AD μ C8XX 是全集成的高性能数据采集系统。AD μ C831、AD μ C841 与 AD μ C832、AD μ C842 除时钟振荡电路外基本相同, AD μ C831、AD μ C841 的时钟直接取自外部石英晶振。AD μ C831 石英晶振的最高频率为 16 MHz, AD μ C841 石英晶振的最高频率为 20 MHz。而 AD μ C832、AD μ C842 则用一个 32 kHz 的外部石英晶振与片内的 PLL 产生一个可编程的内核时钟, 最高频率为 16.87 MHz。AD μ C843 除没有 DAC 外, 与 AD μ C842 完全相同。AD μ C8XX 功能框图如图 1-1 所示。

1.2.2 引脚说明

AD μ C8XX 存在 PQFP 和 CSP 两种封装形式。PQFP(Plastic Quad Flat Package)塑料方型平式封装。这种封装芯片四周均有引脚, 且引脚间的距离很小。PQFP 适用于 SMD 表面安装技术在 PCB 上布线, 适合高频使用, 缺点是封装成本偏高。CSP(Chip Scale Package)是芯片级封装。CSP 封装使芯片面积与封装面积之比超过 1:1.14, 已经相当接近 1:1 的理想情况。CSP 封装芯片的中心引脚形式有效地缩短了信号的传输距离, 其信号的衰减也随之减小, 芯片的抗干扰、抗噪声性能也随之得到大幅度提升。CSP 封装的焊点和 PCB 板的接触面积比较大, 所以芯片在运行中所产生的热量可以容易地传导到 PCB 板上。AD μ C8XX 的引脚排列及封装如图 1-2 所示。AD μ C831 及 AD μ C84X 的引脚功能说明见表 1-1。

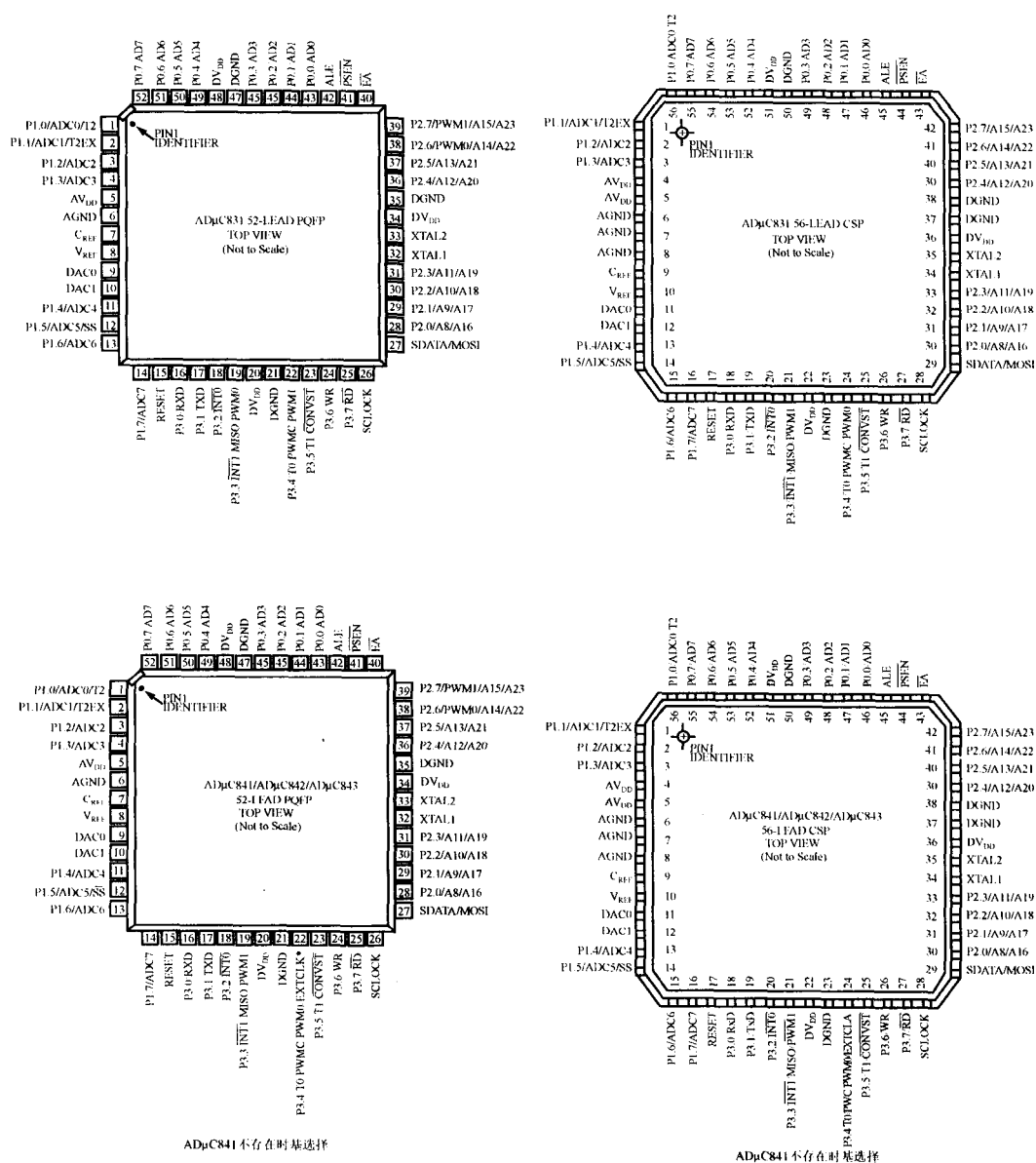


(a)ADμC831



(b)ADμC841/ADμC842/ADμC843

图 1-1 ADμC831、ADμC84X 功能框图





续表 1-1

符 号	类 型	功 能
P1.0~P1.7	I	不像其他端口, P1 是一个 8 位仅能做输入的端口。P1 的默认状态是模拟量输入模式。将这些端口配置为数字输入, 可向对应的端口写入“0”
ADC0~ADC7	I	模拟量输入, 8 个单端模拟量输入。通过 ADCCON2 SFR 选择通道
T2		定时器 2 输入。输入至定时/计数器 2。当被激活时, T2 输入发生由 1 至 0 的负跳变时, 计数器 2 加 1
T2EX	I	数字输入。计数器 2 捕获/重载触发并用作计数器 2 Up/Down 的控制输入
$\overline{SS}$	I	SPI 接口的从属选择输入
SDATA	I/O	用户可选, I ² C 兼容, 或 SPI 数据输入/输出引脚
SCLOCK	I/O	I ² C 兼容的串行时钟引脚, 或 SPI 串行接口时钟
MOSI	I/O	用于 SPI 接口的主输出/从输入的数字 I/O 引脚
MISO	I/O	用于 SPI 串行接口的主输入/从输出的数字 I/O 引脚
DAC0	O	DAC0 的电压输出。对于 AD μ C843 这个引脚不连接
DAC1	O	DAC1 的电压输出。对于 AD μ C843 这个引脚不连接
RESET	I	数字输入, 当振荡器运行时, 在此引脚维持 24 个主时钟周期的高电平将使器件复位
P3.0~P3.7	I/O	P3 是内部具有上拉电阻的双向端口。向 P3 口写“1 s”时该端口被内部上拉电阻拉为高电平, 在此状态下该端口可被用作输入。当作为输入时, 由于内部具有上拉电阻, P3 口可向外部拉至低电平的电路提供电流。P3 口具有的各种不同的第二功能将在下面描述
PWMC	I	PWM 时钟输入
PWM0	O	PWM0 电压输出。PWM 能被设置为由 P2.6 和 P2.7 输出或 P3.4 和 P3.3 输出
PWM1	O	PWM0 电压输出。详见 CFG841/CFG842 寄存器说明
RXD	I/O	接收数据输入(异步), 或串行(UART)接口的数据输入/输出(同步)
TXD	O	发送数据输出(异步), 或串行(UART)接口的时钟输出(同步)
$\overline{INT0}$	I	外部中断 0, 中断输入可由程序设置为边沿或电平触发, 也能够由程序设置为高优先级或低优先级。这个引脚还能够作为 T0 的门控输入
$\overline{INT1}$	I	外部中断 1, 中断输入可由程序设置为边沿或电平触发, 也能够由程序设置为高优先级或低优先级。这个引脚还能够作为 T1 的门控输入
T0	I	定时/计数器 0 输入
T1	I	定时/计数器 1 输入
CONVST	I	当外部启动转换功能激活时, 低有效逻辑电平输入 ADC 块, 当这个信号由低向高跳变, 将使输入的跟踪-保持电路进入保持模式并启动 ADC 转换
EXTCLK	I	输入外部时钟信号, 通过设置 CFG842 寄存器激活
$\overline{WR}$	O	写控制信号, 逻辑输出。将 P0 口的数据锁存到外部数据存储器
$\overline{RD}$	O	读控制信号, 逻辑输出。允许外部数据存储器的数据送至 P0 口
XTAL2	O	倒相振荡放大器输出
XTAL1	I	输入至倒相放大器
DGND	G	数字地。数字电路的地参考点



续表 1-1

符 号	类 型	功 能
P2.0~P2.7 (A8~A15) (A16~A23)	I/O	P2 是具有内部上拉电阻的双向端口。向 P2 口写“1 s”，该端口被内部上拉电阻拉为高电平，在此状态下 P2 口可被用于输入。当作为输入时，由于内部具有上拉电阻，P2 口可向外部拉至低电平的电路提供电流。在访问外部 24 位数据存储器时，P2 口将送出地址的中间字节和高端字节
PSEN	O	程序存储激活，逻辑输出。在这个引脚保持低电平时，执行内部程序。在上电或复位时，PSEN 被一个电阻下拉为低，将激活串行下载模式。在复位的瞬间 PSEN 变被输入采样状态。如果该引脚没有下拉电阻，PSEN 将瞬间变为高，然后执行用户程序。如果在 PSEN 引脚处有一个下拉电阻，Kernel 的串行下载/调试将被执行

1.2.3 ESD 注意事项及极限参数

ESD(静电释放)会在不知不觉中危害我们的电子器件和设备。这一问题对每位用户来说是绝不容忽视的。

ESD 的产生取决于物体的起始电压、电阻、电感和寄生电容。一个充电的导体接近另一导体时，就可能发生 ESD。两个导体之间会形成一个很强的电场，产生由电场引起的击穿。人体、带电器件和机器设备都有可能产生电弧，手和金属物体产生的尖峰电弧的电压可高达 4 000 V。电弧注入的电荷/电流可以击穿元器件内部薄的绝缘层，损坏 MOSFET 和 CMOS 元件的栅极、短路反偏的 PN 结。虽然 ADμC8XX 采用了独特的静电 ESD 防护电路，但高能量的静电还是有可能永久损坏器件。因此，建议做适当的 ESD 防护以避免器件性能的降低或功能的丧失。

有经验的用户往往在产品设计的初期，就着手考虑抗静电释放 ESD 的问题，防患于未然。这比产品进入生产环节时再考虑抗 ESD 的问题经济得多。在产品设计中采用屏蔽材料的机箱，在电源引脚和紧靠电子设备机箱地之间放置金属氧化压敏电阻(MOV)或瞬流抑制器。在 PCB 设计阶段，采用分层设计，恰当的布局布线和安装，可有效地提高抗电子设备抗 ESD 的能力。这些都是在设计阶段需要认真考虑的问题。一个产品通常需要几个测试→解决问题→重新测试这样的周期，才能达到所期望的抗 ESD 能力。ADμC84X 的极限参数见表 1-2 所列。

表 1-2 ADμC831 及 ADμC84X 的极限参数

参 数	范 围	参 数	范 围
AV _{DD} to DV _{DD}	-0.3 V~+0.3 V	ADμC841BS, ADμC842BS, ADμC843BS	-65 ℃~+150 ℃ +150 ℃
AGND to DGND	-0.3 V~+0.3 V	ADμC841BCP, ADμC842BCP,	
DV _{DD} to DGND, AV _{DD} to AGND	-0.3 V~+7 V	ADμC843BCP	
数字输入电压 to DGND	-0.3 V~DV _{DD} +0.3 V	储存温度范围	
数字输出电压 to DGND	-0.3 V~DV _{DD} +0.3 V	连接温度	90 ℃/W
V _{REF} to AGND	-0.3 V~AV _{DD} +0.3 V	θJA 热阻抗 (ADμC84XBS)	
模拟量输入 to AGND	-0.3 V~AV _{DD} +0.3 V	θJA 热阻抗 (ADμC84XBCP)	52 ℃/W
运行温度范围	-40 ℃~+85 ℃	引线温度, 焊接	215 ℃
工业		Vapor Phase (60 s)	220 ℃
		红外 (15 s)	



第2章

存储器组织结构及扩展



2.1 概述

AD μ C8XX 存储器的容量与早期微控制器 AD μ C812 相比有了显著的变化,程序存储器由 8 KB 增至 62 KB。存储器仍采用著名的哈佛结构,是一种将程序指令存储和数据存储分开的存储器结构。MCU(程序控制器)先到程序指令存储器中读取程序指令内容,解码后得到数据地址,再到相应的数据存储器中读取数据,并进行下一步的操作。微控制器采用哈佛结构的优点是具有较高的执行效率。其程序指令和数据分开存储,执行时可以预先读取下一条指令。目前采用哈佛结构的微控制器有很多,除了 ADI 公司的 AD μ C8XX 系列微控制器和美国 Intel 公司 8051 系列微控制器外,还有摩托罗拉公司的 MC68 系列、Zilog 公司的 Z8 系列、ATMEL 公司的 AVR 系列和 ARM 公司的 ARM9、ARM10 和 ARM11。

AD μ C8XX 的程序存储器和数据存储器具有两个分开的地址空间,为产品用户创造了很便利的条件。该器件为用户的应用程序提供了 62 KB FLASH/EE 程序存储空间,而无需在片外扩展分立的 ROM 器件。内部数据存储器为 256 B(内部数据存储器 00H~7FH 如图 2-1 所示),外部扩展数据存储器寻址空间为 16 MB。除此以外,AD μ C8XX 还有 2 KB XRAM(如图 2-2 所示)和 4 KB FLASH/EE 数据存储器。

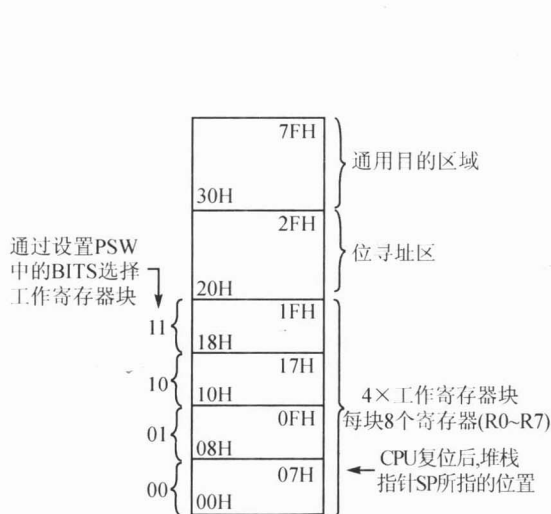


图 2-1 内部数据存储器低端 128B

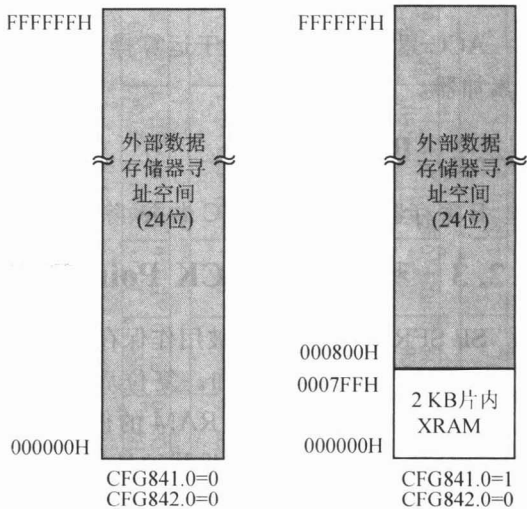


图 2-2 内部 XRAM



FLASH/EE 数据存储区可以作为通用的非易失性的数据存储区。用户可通过 6 个特殊功能寄存器 EADRL 访问这一区域。

2.2 特殊功能寄存器

AD μ C8XX 片上除了程序计数器和 4 个通用寄存器块外,其余所有的控制、配置寄存器均属于特殊功能寄存器范畴,全部驻留在特殊功能寄存器(SFR)区域内。这些特殊寄存器为 MCU 片上外围设备接口提供各种配置。关于 SFR 与 8051 内核、存储器及外围设备的关系如图 2-3 所示。特殊功能寄存器的映射图及初始状态如图 2-4 所示。图 2-4 中第一列 SFR 是可以位寻址的。这些 SFR 地址有个特点,或是“x0”或是“x8”。特殊功能寄存器 SFR 的 128 B 全部被映射在内部数据存储器的高端,并且只能采用直接寻址方式访问。深色区域为预留存储空间,没有驻留特殊功能寄存器。该存储空间被用于片上测试,因此不能够被用户程序访问。如果访问这一区域,返回的将是一个不确定的数值。注意:AD μ C83X 与 AD μ C84X 特殊功能寄存器的定义、上电默认值与早期产品 AD μ C812 略有不同,见附录。

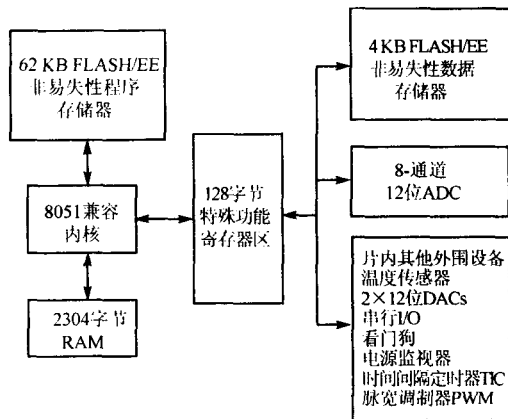


图 2-3 SFR 与 8051 内核、存储器及外围设备的关系

2.2.1 累加器 ACCUMULATOR SFR(ACC)

ACC 累加寄存器被用于运算操作,包括加、减、整乘和整除、布尔处理。指令中用“A”表示累加器。

2.2.2 B 寄存器

B 寄存器被用于与 ACC 做乘、除法运算。对于其他指令,它可作为暂存寄存器使用。

2.2.3 栈指针 STACK Pointer(SP and SPH)

SP SFR 是堆栈指针,被用作保存一个内部 RAM 的地址。该地址被称作栈顶。在 PUSH 被执行前 SP 寄存器被累加。复位后 SP 寄存器被初始化为 07H,当有进栈操作时累加为 08H,堆栈可以驻留在片内 RAM 的任何位置。AD μ C8XX 可提供 11 位堆栈地址。3 个扩展位与 8 位栈指针组成 11 位堆栈地址,允许使用内部扩展 XRAM。SP 指针的 3 个扩展位驻留在寄存器 SPH 中。SPH 的内存地址为 B7H。详见 XRAM 中的描述。

2.2.4 数据指针 Data Point(DPTR)

数据指针由 DPP、DPH、DPL 三个 8 位寄存器组成。它们被用于提供访问 AD μ C8XX 内