

H5815 单片机中文版数据手册

1. 概述

H5815系列单片机是一个快速单片封装的微控制器，适合于许多高集成度、低成本的产品设计场合，可以满足多方面的性能需求。H5815系列单片机采用高性能处理器结构，指令执行时间只需4个时钟周期，是传统51单片机的3倍速度。H5815系列单片机指令系统完全与标准的8052指令系统兼容。16K字节主Flash EPROM；256字节的NVM数据Flash EPROM；256字节RAM；2个8位和1个2位双向可位寻址的I/O口；2个16位定时器/计数器；4路10位AD转换器；4路10位PWM；1个I2C和1个增强型全双工串口UART。支持13个中断源4级中断。H5815系列单片机集成众多系统级功能，可以减少元件的数目降低系统成本。

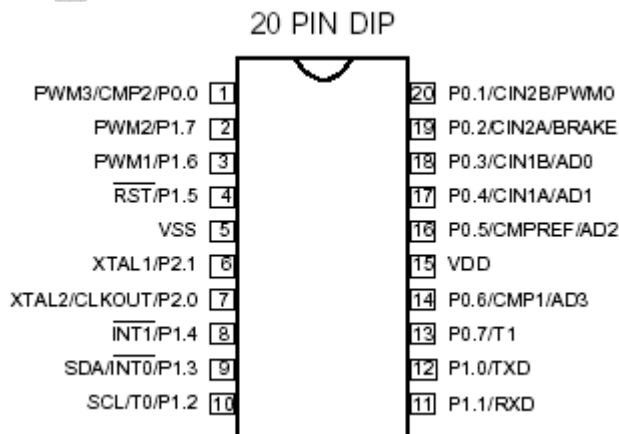
2. 特性

- 4T时钟51内核微控制器，时钟频率最大可达20MHZ；宽电压范围VDD=2.7V~5.5V。
- 16K字节Flash EPROM，256字节片内RAM
- 256字节NVM数据FLASH EPROM，可以存储数据
- 2个8位和1个2位双向可位寻址的I/O口
- 2个16位定时器/计数器
- 支持13个中断源，4级中断
- 增强型UART，具有波特率发生器、帧错误检测和地址自动识别功能
- 4个I/O口，可以选择为输出模式和TTL/史密触发器输入模式
- 可编程看门狗定时器
- 4路10位PWM、4路10位ADC
- 1个I2C通信接口(主/从)，最高频率400K
- 8个按键中断输入口
- 两个模拟比较器
- 可配置的片内振荡器，选择内部RC振荡器不需要接外部晶振，内部振荡频率典型值6M
- 最少15个I/O，最多18个I/O，所有的I/O口引脚都有直接LED的能力(20mA)，整个芯片的驱动受限制
- 低电压检测，可以产生中断和复位
- 工作温度：-40℃~85℃
- 封装：Lead Free (RoHS) DIP 20: H5815D20A
Lead Free (RoHS) SOP 20: H5815S20A

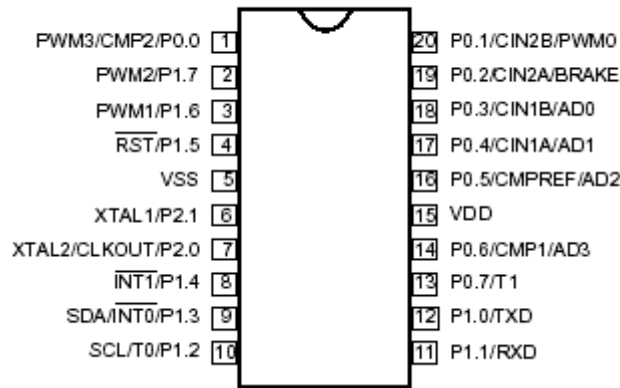
3. 产品型号信息列表

型号	ROM	RAM	NVM FLASH	ADC	PWM	封装	备注
H5815D20A	16K	256	256	4×10位	4×10位	DIP20	RoHS
H5815S20A	16K	256	256	4×10位	4×10位	SOP20	RoHS

4. 管脚配置



20 PIN SOP



5. 管脚描述

标识定义	功能描述
P0.0~P0.7	P0口，4种输出模式、2种输入模式，P0.3~P0.6可以作为ADC模拟信号输入脚
P1.0~P1.7	4种输出模式、2种输入模式，P1.2(SCL)和P1.3(SDA)只能是开漏脚，P1.5只能作为输入脚
RST (P1.5)	复位，2个周期的低电平复位单片机系统
XTAL1 (P2.1)	晶振脚1，晶体振荡器输入，可以有外部时钟驱动也可以配置为I/O引脚
XTAL0 (P2.0)	晶振脚2，晶体振荡器输出，XTAL1的反相，也可以配置为I/O引脚
VDD	正电源
VSS	电源地

6. 功能描述

H5815系列单片机包含4T 8051内核、16K字节Flash EPROM, 256字节RAM, 256字节NVM数据FLASH EPROM, 2个8位和1个2位双向可位寻址的I/O端口；2个16位定时器/计数器；4路10位AD；4路10位PWM；1个I2C和1个全双工串口；2个内部比较器，内部晶振、内部看门狗。

6.1 片内Flash EPROM

H5815系列内部有16K字节的应用程序存储空间，支持编程器烧录和在线烧录。

6.2 I/O 端口

H5815系列单片机有2个8位1个2位双向I/O口，振荡器和复位脚也可用于I/O，最多可达18个I/O引脚。通过设置PxM1.y和PxM2寄存器，所有端口可以备用为4种输出模式，4种模式分别为，强上拉和下拉着两种模式下不需要任何外部的上拉，另外也可以作为普通的I/O口或开漏I/O口。所有的端口都可以作为双向I/O端。这些端口是强下拉弱下拉。注：复位脚P1.5只能作为输入。

6.3 串行口 (UART)

H5815系列单片机有一个增强型串行口，它的功能与标准8052串行口类似。H5815系列单片机的串行口可以有4种不同的方式运行，有自动地址识别和帧错误检测的增强功能。

6.4 定时器

H5815系列单片机有2个16位定时器，其功能与8052体系中的定时器类似。当作为定时器使用时，可将它们设置为每4个时钟周期进行一次计数，或者每12个时钟周期进行一次计数。默认值兼容8052定时器用法。

6.5 中断

H5815系列单片机的中断系统新增功能和外设，中断源的数量和中断向量都相应得增加。具体看中断向量表。

6.6 数据指针

H5815系列单片机有两个16位的数据指针 (DPTR)。有AUXR1的DPS位设置使用那个DPTR。

6.7 电源管理

H5815系列单片机有空闲和掉电模式。在空闲模式下，CPU时钟停止但定时器，串行口和中断时钟不会停止。在掉电模式下，所有的时钟都停止，此时功耗最低。

6.8 CPU 结构

H5815系列单片机是基于标准的8052 内核，在8-位的ALU 周围集成了用于临时存储数据和控制外设的内部寄存器。H5815系列可以执行标准8052 的指令集。

6.8.1 ALU

ALU是 H5815系列单片机的核心，它有算术运算和逻辑运算功能，它还具有判断和程序转移功能。

6.8.2 累加器(ACC)

累加器(ACC)是一个非常重要的寄存器。CPU 直接访问累加器。

6.8.3 寄存器B

通用寄存器B 是一个8 位寄存器，在乘/除法运算中存放第二参数。在其它指令中通用寄存器B 可以作为通用寄存器使用

6.8.4 程序状态字寄存器(PSW)

PSW 是一个8 位标志寄存器，存放ALU 的计算结果。包含：进位标志位、辅助进位标志位、用户标志位、寄存器工作组选择位、溢出标志和奇偶标志。

6.8.5 片内RAM

H5815系列单片机有256 字节片内RAM。在程序的执行中可以临时存放数据，有一个可位寻址区域，可以直接使用位操作。

6.8.6 堆栈指针

H5815系列单片机有一个8-位堆栈指针，它指向堆栈的顶端。堆栈在RAM 区，大小由RAM大小决定的。

7. 内存组织

H5815系列单片机将内存分为2 个独立的区域：程序内存区和数据存储器区。程序内存区用来存放程序代码，数据存储器区用来存放数据及内存映像的设备

7.1 程序内存

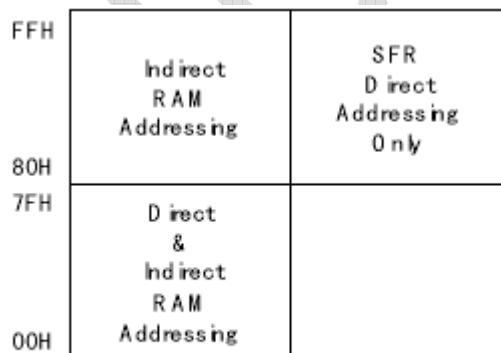
H5815系列单片机有16K 字节的程序内存，所有指令都从这些区域中取出执行。MOVC指令同样也访问这些区域。

7.2 数据存储器

H5815系列单片机中有256 字节（2个区块）的NVM 数据存储器。读该部分的内容使用“MOVC A, @A+DPTR”；通过NVMADDR, NVMDAT 和NVMCN 特殊寄存器写数据。

7.3 寄存器的映射

H5815系列单片机有独立的程序存储空间和数据存储空间。片内256 字节便签RAM 不属于外部内存，它包含有特殊功能寄存器(特殊功能寄存器)。SFR 只能用直接寻址方式访问其它的片内RAM 可以直接寻址也可以间接寻址访问



RAM and SFR Data Memory Space

H5815 RAM and SFR Memory Map

在使用的时候，注意不要超出范围。描述如下：

FFH	Indirect RAM							
80H 7FH	Direct RAM							
30H								
2FH	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78
2EH	77	76	75	74	73	72	71	70
2DH	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68
2CH	67	66	65	64	63	62	61	60
2BH	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58
2AH	57	56	55	54	53	52	51	50
29H	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48
28H	47	46	45	44	43	42	41	40
27H	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38
26H	37	36	35	34	33	32	31	30
25H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28
24H	27	26	25	24	23	22	21	20
23H	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18
22H	17	16	15	14	13	12	11	10
21H	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08
20H	07	06	05	04	03	02	01	00
1FH	Bank 3							
18H 17H	Bank 2							
10H 0FH	Bank 1							
08H 07H	Bank 0							
00H								

7.4 工作寄存器

工作寄存器有四组，每组有8个8-位寄存器。组号标识为：第1组、第2组、第3组、第4组，在组中寄存器可以直接访问。寄存器名称分别为：R0、R1、R2、R3、R4、R5、R6和R7，他们可以指向任何一组，有PSW寄存器中的RS0、RS1的状态决定。R0和R1寄存器被用作间接寻址的地址。

7.5 位寻址区

RAM区从20h到2Fh的区域可以字节寻址也可以位寻址，也就是说在这个区域可以按位寻址，指令译码器会自动分辨位指令还是字节指令。在特殊功能寄存器中地址是以0或8结尾的都可以位寻址。

7.6 堆栈

RAM可以用作堆栈，该区域由堆栈指针(SP)指定，SP是堆栈的顶端地址。当跳转、调用或中断调用时返回地址放在栈顶，在RAM中堆栈的起始地址是有限定的，复位后堆栈指针默认是07h，使用者可以根据需求改变堆栈的起始地址。SP指向堆栈里最后的那个值，进站后SP加1，出栈是读出栈定的值然后SP会减1。

8. 特殊功能寄存器

H5815系列单片机内核用特殊功能寄存器(特殊功能寄存器)来控制 and 监测外设运行和外设模式。特殊功能寄存器位于80H-FFH的地址空间内，只能用直接寻址的方式来访问。一些特殊功能寄存器是可位寻址的，这个功能特别适用于只想修改寄存器中的某一位而不影响其它位的场合。可位寻址的特殊功能寄存器，其地址编号是以0或8结尾。H5815系列单片机含有标准8052中所有的特殊功能寄存器，同时也加入了一些新的特殊功能寄存器。在一些应用场合，8052中未被定义的位被赋予了新的功能。下表列出了H5815系列单片机的特殊功能寄存器。

表1: 特殊功能寄存器列表

F8	IP1							
F0	B						POIDS	IP1H
E8	IE1							
E0	ACC	ADCCON	ADCH					
D8	WDCON	PWMPL	PWM0L	PWM1L	PWMCON1	PWM2L	PWM3L	PWMCON2
D0	PSW	PWMPH	PWM0H	PWM1H		PWM2H	PWM3H	PWMCON3
C8							NVMCON	NVMDAT
C0	I2CON	I2ADDR					NVMADDR	TA
B8	IP0	SADEN			I2DATA	I2STATUS	I2CLK	I2TIMER
B0		P0M1	P0M2	P1M1	P1M2	P2M1	P2M2	IP0H
A8	IE	SADDR			CMP1	CMP2		
A0	P2	KBI	AUXR1					
98	SCON	SBUF						
90	P1					DIVM		
88	TCON	TMOD	TLO	TL1	TH0	TH1	CKCON	
80	P0	SP	DPL	DPH				PCON

特殊功能寄存器部分描述:

P0

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
	P0.7	P0.6	P0.5	P0.4	P0.3	P0.2	P0.1	P0.0

助记符: P0 地址: 80H

P0 是一个可配置双向I/O 口, 可位寻址。

堆栈指针

助记符: SP 地址: 81H

堆栈指针存储暂存RAM中堆栈的起始地址, 就是说他总指向栈顶。

数据指针低字节

助记符: DPL 地址: 82H

16 位数据指针的低字节。

数据指针高字节

助记符: DPH 地址: 83H

16 位数据指针的高字节

电源控制

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	SMOD	SMOD0	BOF	POR	GF1	GF0	PD	IDL

助记符: PCON 地址: 87H

位	名称	功能
7	SMOD	1: 使串行口在模式1, 2, 3 下的波特率加倍
6	SMOD0	0: SCON.7表示一个贞错误它是FE (贞错误) 标志 1: SCON.7的功能与标准8052 中SCON.7 相同
5	BOF	0: 软件清零 1: 当发生上电复位、降压复位、降压中断时硬件置位。
4	POR	0: 软件清零。 1: 当发生上电复位时硬件置位。
3	GF1	通用的标志位

2	GF0	通用的标志位
1	PD	1: 系统进入掉电模式; 该模式下, 所有时钟停止工作, 程序也不再执行
0	IDL	1: 系统进入空闲模式; 该模式下, CPU 的时钟停止工作, 程序停止运行; 但串口、定时器、中断的时钟没有停止, 这些功能模块仍正常运行

定时器控制

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

助记符: TCON 地址: 88H

位	名称	功能
7	TF1	定时器1 溢出标志; 在定时器1 溢出时该位置1。当程序响应定时器1 中断执行相应的中断服务程序时, 该位自动清0。软件也可对该位置位或复位
6	TR1	定时器1 启动控制: 该位由软件来置位或清零来启动或关闭定时器
5	TF0	定时器0 溢出标志; 在定时器0 溢出时该位置1。当程序响应定时器0 中断执行相应的中断服务程序时, 该位自动清0。软件也可对该位置位或复位
4	TR0	定时器0 启动控制: 该位由软件来置位或清零来启动或关闭定时器
3	IE1	外部中断1 标志; 当INT1 上出现电平跳变时由硬件置1; 若被设置为下沿触发中断, 进入中断服务程序IE1 会自动清除为0。
2	IT1	1 触发方式控制; 1: 低电平边沿触发; 0: 低电平触发
1	IE0	外部中断0 标志; 当INT0 上出现电平跳变时由硬件置1; 若被设置为下沿触发中断, 进入中断服务程序IE0会自动清除为0
0	IT0	外部中断0 触发方式控制; 1: 低电平边沿触发; 0: 低电平触发

定时器模式控制

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0

助记符: TMOD 地址: 89H

位	名称	功能
7	GATE	门控位为1 时, 定时器1/计数器1的运行除受TRx 控制外还受n int 控制, 当TRx 和n int 均为1 时定时器/计数器开始运行。该位为0 时, 定时器的运行只受TRx 的控制
6	C/T	定时器1/计数器1工作方式选择: 为0 时以定时器的方式运行; 为1 时对TX脚上的高到低电平变化进行计数
5	M1	模式选择位
4	M0	模式选择位
3	GATE	门控位为1 时, 定时器0/计数器0的运行除受TRx 控制外还受n int 控制, 当TRx 和n int 均为1 时定时器/计数器开始运行。该位为0 时, 定时器的运行只受TRx 的控制
2	C/T	定时器0/计数器0工作方式选择: 为0 时以定时器的方式运行; 为1 时对TX脚上的高到低电平变化进行计数
1	M1	模式选择位
0	M0	模式选择位

M1, M0: 模式选择位:

M1	M0	模式
0	0	模式0: 8位定时器, 有5位的预分频。
0	1	模式1: 16位定时器, 没有5 位的预分频。
1	0	模式2: 8位从THx 中自动重装定时器
1	1	模式3: (仅适用于T0) TL0 是受定时器0 控制的8 位定时器/计数器。TH0 是受

	定时器1 控制的8 位定时器/计数器。定时器1 在此方式下不工作。
--	-----------------------------------

定时器0 低字节

助记符: TL0 地址: 8AH

定时器1 低字节

助记符: TL1 地址: 8BH

定时器0 高字节

助记符: TH0 地址: 8CH

定时器1 高字节

助记符: TH1 地址: 8DH

时钟控制

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	T1M	T0M	-	-	-

助记符: CKCON 地址: 8EH

位	名称	功能
4	T1M	定时器1 时钟选择: 0: 定时器1 的时钟选择为1/12 系统时钟。 1: 定时器1 的时钟选择为1/4系统时钟。
3	T0M	定时器0 时钟选择: 0: 定时器0的时钟选择为1/12 系统时钟。 1: 定时器0的时钟选择为1/4 系统时钟。

P1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	P1.7	P1.6	P1.5	P1.4	P1.3	P1.2	P1.1	P1.0

助记符: P1 地址: 90H

P1.7~P1.0: 通用数字输入/输出端口。大多数指令可以对这个端口进行读操作, 在读-修改-写的指令中可以读出端口信息, 支持位寻址。管脚复用功能如下:

位	名称	功能
7	P1.7	PWM2输出
6	P1.6	PWM 1 输出
5	P1.5	RST引脚和输入引脚复用
4	P1.4	INT1 中断
3	P1.3	INT0 中断和I ₂ C 的SDA 复用
2	P1.2	定时器0 和I ₂ C 的SCL 复用
1	P1.1	串行口的RXD, 接收数据端
0	P1.0	串行口的TXD, 发送数据端

分频器时钟

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	DIVM.7	DIVM.6	DIVM.5	DIVM.4	DIVM.3	DIVM.2	DIVM.1	DIVM.0

助记符: DIVM 地址: 95H

DIVM 寄存器uC的时钟分频器, 具体描述参见振荡器章节。

串行口控制

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	SM0/FE	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

助记符: SCON 地址: 98H

位	名称	功能																														
7	SM0/FE	串行口, 模式0 控制位或贞错误标志位。PCON特殊功能寄存器中的SMOD0 位决定该位的功能。下面会描述SM0 的运行功能。当用作贞错误标志时, 该位的置位表示一个无效的停止位。该位必须由软件来清除																														
6	SM1	串行口模式位1 <table border="1"> <thead> <tr> <th>SM0</th> <th>SM1</th> <th>模式</th> <th>说明</th> <th>数据长</th> <th>波特率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>同步</td> <td>8</td> <td>时钟的4 或12 分之一</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>异步</td> <td>10</td> <td>可变</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>异步</td> <td>11</td> <td>时钟的64 或32 分之一</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>异步</td> <td>11</td> <td>可变</td> </tr> </tbody> </table>	SM0	SM1	模式	说明	数据长	波特率	0	0	0	同步	8	时钟的4 或12 分之一	0	1	1	异步	10	可变	1	0	2	异步	11	时钟的64 或32 分之一	1	1	3	异步	11	可变
SM0	SM1	模式	说明	数据长	波特率																											
0	0	0	同步	8	时钟的4 或12 分之一																											
0	1	1	异步	10	可变																											
1	0	2	异步	11	时钟的64 或32 分之一																											
1	1	3	异步	11	可变																											
5	SM2	多机通信控制。将该位置1, 则使能模式2 及模式3 下的多机通信功能。在模式2 或3下, 如果SM2置1, 那么收到的第九位数据RB8是0 的话, RI 将不会置位。在模式1下如果SM2置1, 那么在没有收到有效的停止位前RI 是不会置位的。在模式0 下, SM2位控制着串行口的时钟。如果清0, 那么串行口的时钟是系统时钟的12 分频。这样系统就与标准8052 兼容。如果该位置1, 那么串行口的时钟是系统时钟的4 分频, 这样就加快了同步通信的速度																														
4	REN	接收使能, 置1 时打开串行口接收功能, 否则关闭该功能																														
3	TB8	模式2 和3 中要被发送的第九位数据。软件可以根据需求将该位置1 或清0																														
2	RB8	模式2 和3 中接收到的第九位数据。模式1 下, 若SM2=0 则RB8是接收到的停止位。模式0 下该位无意义																														
1	TI	发送中断标志: 模式0 下该标志由硬件在发送完8 位数据后置位, 而在其它模式下在串行发送到停止位的开始时置位。该位必须由软件来清除																														
0	RI	接收中断标志: 模式0 下该标志由硬件在接收到8 位数据后置位, 而在其它模式下在串行接收到停止位的中间时置位。该位必须由软件来清除																														

串行数据缓冲器

助记符: SBUF 地址: 99H

串行口接收或发送的数据都放在这个寄存器中。实际上该地址上有2 个独立的8 位寄存器。一个用于接收数据, 一个用于发送数据。读操作将会接收串行数据, 写操作则发送串行数据

P2

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	P2.1	P2.0

助记符: P2 地址: A0H

位	名称	功能
1	P2.1	XTAL2和CLK 输出引脚复用
0	P2.0	XTAL1 时钟输入引脚

键盘中断

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	KBI.7	KBI.6	KBI.5	KBI.4	KBI.3	KBI.2	KBI.1	KBI.0

助记符: KBI 地址: A1H

KBI.X = 1, 允许P0.X 触发键盘中断.

辅助功能寄存器1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	KBF	BOD	BOI	LPBOV	SRST	ADCEN	0	DPS

助记符: AUXR1 地址: A2H

位	名称	功能
7	KBF	键盘中断标志: 1: 当引脚变低键盘中断功能被允许时, 相应的管脚变低后。必须由软件清'0'
6	BOD	欠压检测: 0: 允许欠压检测功能. 1: 禁止欠压检测功能, 节省电源
5	BOI	欠压中断: 0: 禁止欠压检测中断功能. 1: 禁止欠压检测引起复位, 允许欠压检测功能中断
4	LPBOV	电源欠压检测控制: 0: 当BOD 被允许, 无论在正常模式还是在掉电模式, 欠压检测功能一直处于打开状态。 1: 当BOD被允许, 当MCU进入掉电模式, BOD 允许内部RC振荡器(2MHz~0.5MHz), 在1/16 的定时时间内关闭欠压检测电路
3	SRST	软件复位: 1: 硬件复位芯片
2	ADCEN	0: 禁止ADC 电路 1: 允许ADC 电路
1	无	读写这一位将得到不确定的值
0	DPS	Dual 数据指针选择 0: 选择标准8051 的DPTR. 1: 选择DPTR1

中断允许

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	EA	EADC	EBO	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

助记符: IE 地址: A8H

位	名称	功能
7	EA	全局中断允许. 允许/禁止所有的中断
6	EADC	允许ADC 中断
5	EBO	允许欠压中断
4	ES	允许串行端口中断
3	ET1	允许定时器1 中断
2	EX1	允许外部中断1
1	ET0	允许定时器0 中断
0	EX0	允许外部中断0

从机地址

助记符: SADDR 地址: A9H

SADDR 中应当写入多机通信时的广播地址或是从机地址

比较器1 控制寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
----	---	---	---	---	---	---	---	---

.	-	-	CE1	CP1	CN1	OE1	C01	CMF1
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	------

助记符: CMP1 地址: ACH

位	名称	功能
5	CE1	比较器允许: 0:禁止比较器。 1:允许比较器。在CE1 设为1 稳定10uS 后, 比较器输出
4	CP1	比较器正极输入选择: 0: 选择CIN1A 作为比较器的正极输入; 1: 选择CIN1B 作为比较器的正极输入
3	CN1	比较器负极输入选择: 0:选择CMPREF 比较器的参考端作为比较器的负极输入; 1:选择Vref 比较器的参考端作为比较器的负极输入
2	OE1	输出允许: 1: 如果比较器允许(CE1 = 1), 比较器的输出端连接到CMP1 脚; 该输出不与CPU时钟同步
1	C01	比较器输出: 输出与CPU时钟同步, 允许软件读取, 当比较器被禁止(CE1 = 0)该位清零
0	CMF1	比较器中断标志: 在比较器输出C01 的状态改变时, 该位是由硬件设置。如果比较器中断被允许且优先级有效, MCU将产生硬件中断。可以软件清零或当比较器被禁止(CE1 = 0)该位被清零

比较器2 控制寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	CE2	CP2	CN2	OE2	C02	CMF2

助记符: CMP2 地址: ADH

位	名称	功能
5	CE2	比较器允许: 0:禁止比较器。 1:允许比较器。在CE2 设为1 稳定10uS 后, 比较器输出
4	CP2	比较器正极输入选择: 0: 选择CIN2A 作为比较器的正极输入; 1: 选择CIN2B 作为比较器的正极输入
3	CN2	比较器负极输入选择: 0:选择CMPREF 比较器的参考端作为比较器的负极输入; 1:选择Vref 比较器的参考端作为比较器的负极输入
2	OE2	输出允许: 1: 如果比较器允许(CE2 = 1), 比较器的输出端连接到CMP2 脚; 该输出不与CPU 时钟同步
1	C02	比较器输出: 输出与CPU时钟同步, 允许软件读取, 当比较器被禁止(CE2 = 0)该位清零
0	CMF2	比较器中断标志: 在比较器输出C02 的状态改变时, 该位是由硬件设置。如果比较器中断被允许且优先级有效, MCU将产生硬件中断。可以软件清零或当比较器被禁止(CE2 = 0)该位被清零

端口0 输出模式1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	POM1.7	POM1.6	POM1.5	POM1.4	POM1.3	POM1.2	POM1.1	POM1.0

助记符: POM1 地址: B1H

端口0 输出模式2

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	POM2.7	POM2.6	POM2.5	POM2.4	POM2.3	POM2.2	POM2.1	POM2.0

助记符: POM2 地址: B2H

端口1 输出模式1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	P1M1.7	P1M1.6	-	P1M1.4	-	-	P1M1.1	P1M1.0

助记符: P1M1 地址: B3H

端口1 输出模式2

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	P1M2.7	P1M2.6	-	P1M2.4	-	-	P1M2.1	P1M2.0

助记符: P1M2 地址: B4H

端口2 输出模式1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	P2S	P1S	POS	ENCLK	T1OE	T0OE	P2M1.1	P2M1.0

助记符: P2M1 地址: B5H

位	名称	功能
7	P2S	1: 允许P2 作为带施密特触发器的输入
6	P1S	1: 允许P1 作为带施密特触发器的输入
5	POS	1: 允许P0 作为带施密特触发器的输入
4	ENCLK	1: 使用片内RC 振荡器, 允许XTAL2 脚(P2.0)输出时钟
3	T1OE	1: 当定时器1 溢出时P0.7 脚翻转。P0.7脚的输出频率是定时器1 溢出频率的一半
2	T0OE	1: 当定时器0 溢出时P1.2 脚翻转。P1.2脚的输出频率是定时器0 溢出频率的一半
1	P2M1.1	P2.1 的输出配置控制
0	P2M1.0	P2.0 的输出配置控制

端口2 输出模式2

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	P2M2.1	P2M2.0

助记符: P2M2 地址: B6H

端口输出配置设置:

PXM1.Y	PXM2.Y	端口输出模式
0	0	准双向模式(默认模式)
0	1	推拉模式
1	0	输入(高阻)模式
1	1	开漏模式

中断高级优先

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	PADCH	PBOH	PSH	PT1H	PX1H	PT0H	PX0H

助记符: IPOH 地址: B7H

位	名称	功能
6	PADCH	1: 设置ADC中断为高级优先
5	PBOH	1: 设置欠压监测器中断为高级优先
4	PSH	1: 设置串行端口0 中断为高级优先

3	PT1H	1:设置定时器1 中断为高级优先
2	PX1H	1:设置外部中断1 中断为高级优先
1	PT0H	1:设置定时器0 中断为高级优先
0	PX0H	1:设置外部中断0 中断为高级优先

中断优先权0

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	PADC	PBO	PS	PT1	PX1	PT0	PX0

助记符: IP0 地址: B8H

位	名称	功能
6	PADC	1:设置中断ADC 的优先权是较高优先级
5	PBO	1:设置中断欠压监测器优先权是较高优先级
4	PS	1:设置中断串行口的优先权是较高优先级
3	PT1	1:设置中断定时器1 的优先权是较高优先级
2	PX1	1:设置中断外部中断1 的优先权是较高优先级
1	PT0	1:设置中断定时器0 的优先权是较高优先级
0	PX0	1:设置中断外部中断0 的优先权是较高优先级

从机地址屏蔽允许

助记符: SADEN 地址: B9H

该寄存器使能串口0 的自动地址识别功能, 当SADEN中的某位被置为1, 那么SADDR寄存器中的相应位会同接收到到的数据进行比较。如果SADEN.n 被设为0, 那么系统会忽略对该位的比较。如果SADEN 为全0, 那么对于所有的地址帧系统都会产生中断。

I2C 数据寄存器

助记符: I2DAT 地址: BCH

I2C 的数据寄存器。

I2C 状态寄存器

助记符: I2STATUS 地址: BDH

该I2C 状态寄存器:

低三位始终是0; 高5 位包含状态码。含状态码有23 可能; 当I2STATUS 的值是F8H, 表示没有串行中断请求; 其它的所有的I2STATUS 值可以反映I2C 的状态。当进入这些状态时会产生一个状态中断请求(SI=1) 。一个有效的状态码在SI 被硬件设为' 1' 后一个周期内反映到I2STATUS 中; 在SI 被软件清' 0' 后一个周期内反映到I2STATUS 中。另外, 状态码是00H 时表示总线错误; 当' 起始' 或' 结束' 时出现帧结构错误时会产生总线错误。

I2C 波特率控制寄存器

助记符: I2CLK 地址: BEH

I2C 的时钟速度位。

I2C 定时器/计数器寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	ENTI	DIV4	TIF

助记符: I2TIMER 地址: BFH

位	名称	功能
2	ENTI	允许I2C14-位定时器/计数器: 0:禁止14-位定时器/计数器计数。 1:允许14-位定时器/计数器计数, 14-位计数器被允许计数后将被清' 0' 。如果I2C 的SI 标志是' 1' 。该计数器不能向上计数。
1	DIV4	I2C 定时器/计数器时钟源分频功能:

		0: 14-位定时器/计数器源时钟是Fosc。 1: 14-位定时器/计数器源时钟是Fosc/4
0	TIF	I2C 定时器/计数器计数标志: 0: 14-位定时器/计数器没有溢出。 1: 14-位定时器/计数器溢出, 在允许I2C 定时器 (ENTI) 之前, SI 必须清' 0'。如果I2C 中断被允许将执行中断服务程序, 该位有软件清' 0'

I2C 控制寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	ENS1	STA	STO	SI	AA	-	-

助记符: I2CON 地址: C0H

位	名称	功能
6	ENS1	允许I2C 功能
5	STA	I2C 的START 标志
4	STO	I2C 的STOP标志
3	SI	I2C 的中断标志
2	AA	I2C 的应答标志

I2C 地址寄存器

助记符: I2ADDR 地址: C1H

I2C 地址寄存器:

7~1位: 可以直接对该8-位寄存器进行读/写操作。在主模式下寄存器的值没有意义; 在从机模式下, 高7 位作为MCU 本身的地址。如果地址符合硬件会自动应答。

0位: GC

全呼功能.

0: 禁止全呼功能.

1: 允许全呼功能.

NVM地址

助记符: NVMADDR 地址: C6H

NVM 地址: 寄存器标识为片内代码内存空间低字节地址NVM 数据存储器

访问时控寄存器

助记符: TA 地址: C7H

访问时控寄存器: 访问时控寄存器用于控制对保护位的访问。要访问被保护的位, 用户首先要向TA 寄存器写入AAH, 然后立即再写入55H, 之后系统将提供3 个机器周期的时间以供用户访问被保护的位。

NVM 控制

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	EER	EWR	-	-	-	-	-	-

助记符: NVMCON 地址: CEH

位	名称	功能
7	EER	NVM 页擦除位 0: 不擦除NVM页 1: 该位设为 '1', 把NVM 数据页中的内容擦成 'FFH'。NVM 数据存储器有4 个页, 每页大小为64 字节。通过NVMADDR 寄存器选择页后, 在设定该位后, 该页将会被清除, 程序指针将会等待该指令的结束。在本指令结束之后程序指针将执行下一条指令。NVM 页地址定义如下表
6	EWR	NVM 数据写位 0: 不写NVM 数据。 1: 把改位设置为 '1' 向NVM 写一个字节的数据。程序指针将会等待该指令的结束。在本

	指
	令结束之后程序指针将执行下一条指令

NVM 页地址定义表

页号	起始地址	结束地址
0	00H	3FH
1	40H	7FH

NVM 数据

助记符: NVM 地址: CFH

写NVM数据寄存器, 读NVM 数据使用MOVC 指令.

程序状态字

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	F1	P

助记符: PSW 地址: D0H

位	名称	功能
7	CY	进位标志: 当ALU 进行算术运算产生进位或借位时置位
6	AC	辅助进位标志: 高半字节运算产生进位或借位时置位
5	F0	用户标志0 : 用户可以使用的通用标志位
4	RS1	寄存器区选择位
3	RS0	寄存器区选择位
2	OV	溢出标志: 作为一个预先操作, 当第七位而不是第八位产生进位时该标志被设置
1	F1	用户标志1: 用户可以使用的通用标志位
0	P	奇、偶标志位。由硬件控制其置位与复位。用于表示累加器中“1”的数目奇数还是偶数

RS. 1-0: 寄存器分组选择位:

RS1	RS0	寄存器分组号	地址
0	0	0	00-07h
0	1	1	08-0Fh
1	0	2	10-17h
1	1	3	18-1Fh

PWM计数器高位寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	PWMP. 9	PWMP. 8

助记符: PWMPH 地址: D1H

1~0位: PWMP. 9 ~PWMP. 8 PWM 计数器寄存器的9~8 位.

PWM 0 高位寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	PWM0. 9	PWM0. 8

助记符: PWMOH 地址: D2H

1~0位: PWM0. 9 ~PWM0. 8 PWM 0寄存器9~8位.

PWM 1 高位寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	PWM1. 9	PWM1. 8

助记符: PWM1H 地址: D3H

1~0位: PWM1. 9 ~PWM1. 8 PWM1寄存器9~8位.

PWM 2 高位寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	PWM2.9	PWM2.8

助记符: PWM2H 地址: D5H

1~0位: PWM2.9 ~PWM2.8 PWM2 寄存器9~8位.

PWM 3 高位寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	PWM3.9	PWM3.8

助记符: PWM3H 地址: D6H

1~0位: PWM3.9 ~PWM3.8 PWM3 寄存器9~8位.

PWM 控制寄存器3

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	-	-	-	-	-	BKF

助记符: PWMCON3 地址: D7H

位	名称	功能
0	BKF	外部钳制脚标志. 0: PWM不钳制. 1: PWM 被外部钳制脚钳制。有软件清 ‘0’

看门狗控制

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	WDRUN	-	WDI	WDO	WDIF	WTRF	EWRST	WDCLR

助记符: WDCON 地址: D8H

位	名称	功能
7	WDRUN	0: 看门狗停止 1: 看门狗运行
6	无	读写不确定
5	WDI	看门狗定时器选择
4	WDO	看门狗定时器选择
3	WDIF	看门狗定时器中断标志 如果看门狗中断使能，硬件会将该位置1 表示看门狗定时器中断产生。如果看门狗定时器中断关闭，那么该位的置位表示看门狗定时器已经超时。该位必须由软件来清零
2	WTRF	看门狗计时器重定标志 当看门狗定时器复位后置位。该位可用来判别复位的类型。软件可以读取该位，但必须手动清除。掉电复位会将此位清除。如果EWT=0，该位不会受看门狗定时器的影响
1	EWRST	0: 禁止看门狗定时器复位。 1: 允许看门狗定时器复位
0	WDCLR	狗定时器清 ‘0’ WDCON.0 - 将看门狗定时器复位。该位用于清除看门狗定时器并将它复位。该位会自动清零，在软件向该位写入1 后，系统会自动将它置0。如果看门狗计时器重定使能，那么软件必须在看门狗定时器溢出后512 个时钟周期内将看门狗定时器清零，否则将会产生一个看门狗定时器复位

特殊功能寄存器WDCON 在复位后的初值是0x0000x0B。WTRF (WDCON.2) 被设置 ‘1’ 是看门狗定时器复位，被设置 ‘0’ 是上电复位。WDIF (WDCON.3) 外部复位不改变。上电复位时POR 被设置 ‘1’。上电复位时EWRST (WDCON.1) 被设置 ‘0’，其它复位不受影响。特殊功能寄存器WDCON 的EWRST, WDIF和WDCLR 位的写操作受TA 寄存器控制；其它位不受控制，任何读操作不受控制。具体请参阅TA 寄存器的描述。

TA REG C7H

WDCON REG D8H
 CKCON REG 8EH
 MOV TA, #AAH
 MOV TA, #55H
 SETB WDCON.0 ;复位看门狗定时器
 ORL CKCON, #00110000B ;选择26 位看门狗定时器
 MOV TA, #AAH
 MOV TA, #55H
 ORL WDCON, #00000010B ; 允许看门狗

PWM 计数器低位寄存器

助记符: PWMPL 地址: D9H

PWM 计数器的低位寄存器.

PWM0 位寄存器

助记符: PWM0L 地址: DAH

PWM0 的低位寄存器.

PWM1 低位寄存器

助记符: PWM1L 地址: DBH

位名称功能

PWM 1的低位寄存器.

PWM控制寄存器1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	PWMRUN	Load	CF	CLRPWM	PWM3I	PWM2I	PWM1I	PWM0I

助记符: PWMCON1 地址: DCH

位	名称	功能
7	PWMRUN	0: PWM 没有运行. 1: PWM 计数器运行
6	Load	0: PWMP 寄存器的值比较器不会被装载到计数器和比较器寄存器中; 1: 在计数器向下溢出后, PWMP寄存器的值将会装入计数器寄存器, 下一个周期硬件清' 0'
5	CF	0: 10-位向下计数计数器没有溢出. 1: 10-位向下计数器向下溢出. 由软件清' 0'
4	CLRPWM	1: 把10-位PWM 计数器设置为000H. 置位后由硬件自动清除
3	PWM3I	0: PWM3正相输出 1: PWM3反相输出
2	PWM2I	0: PWM2正相输出 1: PWM2反相输出
1	PWM1I	0: PWM1正相输出 1: PWM1反相输出
0	PWM0I	0: PWM0正相输出 1: PWM0反相输出

PWM2 的低位寄存器

助记符: PWM2L 地址: DDH

PWM2的低位寄存器.

PWM3 低位寄存器

助记符: PWM3L 地址: DEH

PWM 3的低位寄存器

PWM控制寄存器2

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	BKCH	BKPS	BPEN	BKEN	PWM3B	PWM2B	PWM1B	PWMOB

助记符: PWMCON2 地址: DFH

位	名称	功能
7	BKCH	见下表
6	BKPS	0: P0.2=0, 钳制PWM 1: P0.2=1, 钳制PWM
5	BPEN	见下表
4	BKEN	0: 钳制禁止. 1: 钳制允许, 详见下表
3	PWM3B	0: 当钳制有效PWM3 输出为低 1: 当钳制有效PWM3输出为高
2	PWM2B	0: 当钳制有效PWM2 输出为低 1: 当钳制有效PWM2输出为高
1	PWM1B	0: 当钳制有效PWM1输出为低 1: 当钳制有效PWM1输出为高
0	PWMOB	0: 当钳制有效PWM0输出为低 1: 当钳制有效PWM0输出为高

钳制条件表

BPEN	BKCH	钳制条件
0	0	钳制打开, 软件钳制有BKEN控制
0	1	打开: 当PWM不运行(PWMRUN=0)时, 由PWMnB 设定PWM的输出条件 关闭: 当PWM为运行(PWMRUN=1)时
1	0	钳制打开, 当钳制脚指定后, 没有PWM 输出, PWMRUN位被清除并把BKF 标志只为置 '0'
1	1	保留

累加器

助记符: ACC 地址: E0H

ACC寄存器是标准8052 的累加器。

ADC 控制寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	ADC.1	ADC.0	ADCEX	ADCI	ADCS	RCCLK	AADR1	AADRO

助记符: ADCCON 地址: E1H

位	名称	功能
7	ADC.1	ADC 结果的第1 位
6	ADC.0	ADC 结果的第0 位
5	ADCEX	= '0', 只有软件把ADCS 位置 '1' 才开始ADC 转换。 = '1', 软件把ADCS 位置 '1' 或外部STADC (1.4) 上的下降沿开始ADC 转换
4	ADCI	ADC 中断标志位。当ADC 转换结束, 转换结果可以读时, ADCI 标志位置 '1'。若ADC 中断使能, 就可以进入ADC 中断, 进入中断后该标志位清 '0', 也可以软件清 '0' 但不能

		软件置‘1’。若该标志位为‘1’时，就无法开始新的ADC 转换															
3	ADCS	<p>ADC 开始和状态标志位。把ADCS 置‘1’开始一次ADC 转换,可以由软件或外部的STADC 信号置‘1’,当ADC 忙时ADCS=‘1’。转换结束,ADCI 置位后ADCS=‘0’。如果ADCS=‘1’或ADCI =‘1’ 时无法开始新的ADC 转换</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ADCI</th> <th>ADCS</th> <th>ADC 状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>ADC 空闲, 可以开始一个新的转换</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>ADC 忙, 转换中</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>转换结束, 开始新的转换时, 要求ADCI=0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>转换结束, 开始新的转换时, 要求ADCI=0</td> </tr> </tbody> </table> <p>如果软件在设ADCI=0 的时候, ADCS=1, 那么在同一通道上的新的A/D 转换马上开始。但推荐先ADCI=0, 再ADCS=1</p>	ADCI	ADCS	ADC 状态	0	0	ADC 空闲, 可以开始一个新的转换	0	1	ADC 忙, 转换中	1	0	转换结束, 开始新的转换时, 要求ADCI=0	1	1	转换结束, 开始新的转换时, 要求ADCI=0
ADCI	ADCS	ADC 状态															
0	0	ADC 空闲, 可以开始一个新的转换															
0	1	ADC 忙, 转换中															
1	0	转换结束, 开始新的转换时, 要求ADCI=0															
1	1	转换结束, 开始新的转换时, 要求ADCI=0															
2	RCCLK	<p>0: CPU时钟作为ADC时钟</p> <p>1: 内部RC时钟作为ADC时钟</p>															
1	AADR1	见下表															
0	AADR0	见下表															

AADR1, AADR0: ADC仿真输入通道选择位:

ADC 仿真输入通道选择位。只有当ADCI=0和ADCS=0时才可以改变这些位。

AADR1	AADR0	选择仿真输入通道	端口
0	0	AD0	(P0.3)
0	1	AD1	(P0.4)
1	0	AD2	(P0.5)
1	1	AD3	(P0.6)

ADC 转换结果寄存器

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	ADC.9	ADC.8	ADC.7	ADC.6	ADC.5	ADC.4	ADC.3	ADC.2

助记符: ADCH 地址: E2H

位名称功能

7~0位: ADC.9 ~ADC.2 ADC 转换结果

中断允许寄存器1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	EPWM	EWDI	EC2	EC1	EKB	EI2

助记符: IE1 地址: E8H

位	名称	功能
5	EPWM	0: 当外部钳制时, 禁止PWM 中断。 1: 当外部钳制时, 允许PWM 中断
4	EWDI	0: 禁止看门狗定时器中断。 1: 允许看门狗定时器中断
3	EC2	0: 禁止比较器2 中断。 1: 允许比较器2 中断
2	EC1	0: 禁止比较器1 中断。 1: 允许比较器1 中断
1	EKB	0: 禁止键盘中断。 1: 允许键盘中断

0	EI2	0: 禁止I2C 中断. 1: 允许I2C 中断
---	-----	-----------------------------

B 寄存器

助记符: B 地址: F0H

B 寄存器是标准8052 中的辅助累加器

端口0 数字输入禁止

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	POID. 7	POID. 6	POID. 5	POID. 4	POID. 3	POID. 2	POID. 1	POID. 0

助记符: POID 地址: F6H

位名称功能

7~0位: POID. 7 ~POID. 0

允许/禁止端口0 数字输入.

0: 允许端口0 数字输入

1: 禁止端口0 数字输入

中断优先级1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	PPWMH	PWDIH	PC2H	PC1H	PKBH	PI2H

助记符: IP1H 地址: F7H

位	名称	功能
5	PPWMH	1: 设置PWM 钳制中断优先级最高
4	PWDIH	1: 设置看门狗中断优先级最高
3	PC2H	1: 设置比较器2 中断优先级最高
2	PC1H	1: 设置比较器1 中断优先级最高
1	PKBH	1: 设置键盘中断优先级最高
0	PI2H	1: 设置I2C 中断优先级最高

中断优先权1

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	-	PPWM	PWDI	PC2	PC1	PKB	PI2

助记符: IP1 地址: F8H

位	名称	功能
5	PPWM	1: 设置PWM 外部钳制中断优先权较高
4	PWDI	1: 设置看门狗中断优先权较高
3	PC2	1: 设置比较器2 中断优先权较高
2	PC1	1: 设置比较器1 中断优先权较高
1	PKB	1: 设置键盘中断优先权较高
0	PI2	1: 设置I2C 中断优先权较高

9. 指令

H5815单片机执行8032 体系微处理器中的所有的指令。指令的功能，对标志位及状态位的影响完全与标准8032 处理器的指令相同。但是指令的时序存在差别；主要是有2 个原因，第一 H5815系列每4个时钟周期为一个机器周期，而标准8032 每12 个时钟周期为一个极其周期。另外H5815系列每个机器周期只有一个取动作，而标准8032 每个机器周期有2 个取动作。

9.1 指令时序

指令时序对H5815系列单片机来说是一个很重要的特性，对于用软件的方式来产生定时的用户更为重要。它也向用户说明H5815系列与标准8032 在时序上的差别。在H5815系列中每个机器周期是4个时钟周期，每个时钟

周期都是一个确定的状态。因此一个机器周期由4个确定的状态C1、C2、C3、C4组成。由于每条指令的执行速度都加快了，所以时钟的2个跳变边沿都用于内部时序。因此时钟的占空比接近于50%，以避免时间上发生冲突。前面已经说到H5815系列每一个机器周期进行一次代码读取操作，因此对大多数指令来说，执行指令的机器周期与操作码中的字节数相同。系统总共有256个操作码，其中有128个是单周期指令。因此在H5815系列中有一半的指令会在4个时钟周期内执行完毕。对多数双字节指令来说，指令的执行周期是2个机器周期。但也有指令为一个字节但周期是2个时钟周期的情况；注意在H5815系列中基于指令字节数目的不同，共有5种类型的指令，而标准8032中只有3种指令类型。但是H5815系列中每4个时钟周期为一个机器周期，而不是标准8032中每12个时钟周期为一个机器周期。因此尽管指令种类增多，H5815系列中的指令执行速度要比标准8032快1.5-3倍。（以时钟周期计算）

10. 电源管理

H5815系列单片机有若干节电选项来帮助用户减少电源消耗，节电模式为掉电模式、空闲模式。

10.1 空闲模式

用户通过将1写入PCON.0，使系统进入空闲模式。把系统放入空闲模式的指令是系统在进入空闲模式前执行的最后一条指令。在空闲模式下，提供给CPU的时钟被切断，但是中断、定时器、串行口的时钟照常工作。这样CPU就进入冻结状态；程序计数器、堆栈指针、程序状态字、累加器及其它一些寄存器的内容保持不变。ALE和PSEN在空闲模式下处于高电平状态。各个端口维持进入空闲模式前的逻辑状态。有2种方式可以让系统从空闲模式中退出。由于中断控制器依旧在工作，因此任何使能的中断都可以让系统退出空闲模式。当这样的中断发生时，系统将自动清除空闲位，退出空闲模式并转向相应的中断服务程序。在中断服务程序完成后，系统将在使系统进入空闲模式的那条指令之后继续程序的运行。复位同样可以使系统退出空闲模式。实现复位的方式有在RST脚上输入高电平，上电复位以及看门狗定时器复位。外部复位时，高电平至少要维持2个机器周期（8个时钟周期），以便系统识别外部复位信号。复位后程序指针数值为0000H，所有SFR都回到初始状态。由于时钟并没有停止工作因此程序会被立即执行。在空闲模式下，看门狗定时器依旧工作，因此如果看门狗定时器中断打开，看门狗定时器溢出后会产生中断使系统退出空闲模式。软件必须复位看门狗定时器，以便在看门狗定时器溢出并经过512个时钟周期后将系统复位。当H5815系列以复位的方式从空闲模式中退出后，系统将从头开始执行指令。

10.2 掉电模式

用户通过将1写入PCON.1，使系统进入掉电模式。把系统放入掉电模式的指令是系统在进入掉电模式前最后执行的一条指令。在掉电模式下，系统所有的时钟都停止工作设备进入停止状态。系统所有的工作都停止，这样电源的消耗就降至最低。在这种情况下，端口上输出其相应SFR寄存器内的值。复位以及电平跳变出发的中断可以使系统退出掉电模式。外部复位可让系统退出中断，RST脚上的高电平将终止掉电模式，然后重新开启时钟。程序将从0000H处开始执行，由于在掉电模式中时钟停止工作，因此看门狗定时器不能提供复位功能让系统退出掉电模式。如果EA=1，外部中断被设置为电平触发方式而且相应的外部中断开放，那么外部中断输入脚上的低电平将迫使系统退出掉电模式。如果上面所述的条件满足，当外部中断输入脚上有低电平信号时，该信号将重新启动时钟。设备转向相应的中断服务程序，在ISR服务完成后，系统将从使系统进入掉电模式的那条指令之后继续程序的运行

11. 复位条件

用户有很多与硬件相关的选项来将H5815系列复位。一般来说许多寄存器在复位后都将回到其初始值，而不管复位的类型如何。但有些标志位的状态取决于复位的类型。用户可以根据这些标志位来判断复位的类型。有2种方法可以将系统复位：1. 外部复位信号；2. 看门狗定时器复位。

11.1 外部复位

系统在每个机器周期的C4态对RST管脚进行连续的采样。因此RST管脚上的电平至少要维持2个机器周期，以保证系统检测到有效的RST高电平。然后复位电路将同步发出复位信号，因此复位是一个同步的动作，要求时钟在此期间一直运行来实现外部复位。系统进入复位状态以后，只要RST脚上电平一直为高，那么系统就一直处于复位状态中。在RST信号撤除后，系统仍将会在2个机器周期内保持复位状态，然后才从0000H处开始执行程序。对外部复位来说，没有与之配套的标志位。但是由于另外的2种复位状态都有相应的标志位存在，那么当其它2个标志位为零时，可以将外部复位认为是默认的复位情况。

11.2 上电复位(POR)

软件在读取POR 位以后必须将其清除，否则将会影响到将来对复位状态的判断。如果发生掉电的情况（VDD 低于Vrst），那么系统将会回到复位状态。当电源恢复正常，系统会再进行一次上电复位延迟并设置POR 标志位。

11.3 看门狗定时器复位

看门狗定时器是一个带可编程溢出时间的自由运行的定时器。用户可以在任何时候清除看门狗定时器，使它重新开始计数。当看门狗定时器溢出后，将会产生一个中断（如果该中断打开）如果用户允许看门狗定时器产生复位信号，那么在其溢出（未被清零）且经过512 个时钟后看门狗定时器会产生一个复位信号。这样会使系统进入复位状态。这个状态由硬件维持2 个机器周期。一旦退出复位状态，系统将从0000H 处执行代码。

11.4 复位状态

大多数SFR 在复位后回到其初始状态。程序计数器被设为0000H，而且只要复位状态一直保持，它也将维持0000H的数值不变。但是复位不影响片上RAM 的状态。RAM中的资料在复位期间维持不变。但是堆栈指针变为07H，因此堆栈的数据会丢失。如果VDD低于2V（维持RAM中数据所需的最小电压），那么RAM 中的数据就会丢失。因此第一次上电复位后RAM 中的数据不确定，而当电源电压跌至2V 以下后，RAM中资料丢失。复位后大多数SFR 被清除，中断和定时器被关闭。如果复位源是上电复位，那么看门狗定时器也被关闭。端口特殊寄存器中的值是FF，所以端口上将输出全高电平。由于没有片内上拉，P0口的状态是浮空的。

特殊功能寄存器SFR复位状态

SFR名称	复位初始值	SFR名称	复位初始值
P0	11111111B	I2DAT	xxxxxxxB
SP	00001111B	I2STATUS	00000xxxB
DPL	00000000B	I2	定时器00000000B
DPH	00000000B	I2CLK	00000000B
PCON	00xx0000B	I2CON	00000000B
TCON	00000000B	I2ADDR	xxxxxxxB
TMOD	00000000B	TA	00000000B
TL0	00000000B	PSW	00000000B
TL1	00000000B	PWMP1	xxxxxx00B
TH0	00000000B	PWM0H	xxxxxx00B
TH1	00000000B	PWM1H	xxxxxx00B
CKCON	00000000B	PWM2H	xxxxxx00B
P1	1111xx11B	PWM3H	xxxxxx00B
DIVM	00000000B	WDCON	0x000000B
SCON	00000000B	PWMP0	00000000B
SBUF	xxxxxxxB	PWM0L	00000000B
P2	xxxxx11B	PWM1L	00000000B
KBI	00000000B	PWMCON1	00000000B
AUXR1	00000000B	PWM2L	00000000B
IE	00000000B	PWM3L	00000000B
SADDR	00000000B	PWMCON2	00000000B
CMP1	00000000B	ACC	00000000B
CMP2	00000000B	ADCCON	xx000x00B
P0M1	00000000B	ADCH	xxxxxxxB
P0M2	00000000B	IE1	xx000000B
P1M1	00000000B	B	00000000B
P1M2	00000000B	P0IDS	00000000B
P2M1	00000000B	IPH	xx000000B

P2M2	xxxxx00B	IP1	xx000000B
IPOH	x0000000B		
IPO	x0000000B		
SADEN	00000000B		

注：X表示不确定值

WDCON 中的位按照不同的复位类型进行置位/清0

	外部复位	看门狗定时器复位	上电复位
WDCON	0x0x0xx0b	0x0x01x0b	01000000b

POR (WDCON. 6) 在上电复位后置位。当电源跌落时, PFI位WDCON. 4被置' 1', 上电复位后被清' 0'; WTRF (WDCON. 2) 在看门狗定时器复位后置' 1', 上电复位后被清' 0'。EWT (WDCON. 1) 也在上电复位时清除, 这样就将看门狗定时器复位关闭, 看门狗定时器或外部复位不会影响该位。

12. 中断

H5815系列的中断分4个优先级13个中断源。每个中断源都有相应的优先级设置位, 标志位中断向量及使能位。另外系统可以关闭或打开所有中断。

12.1 中断源

外部中断INT0和INT1按照IT0和IT1的设置可以是边沿触发或是电平触发。TCON中的IE0和IE1位是外部中断的标志位, 检测这2位的状况可以知道是否产生了外部中断。在边沿触发模式中, 系统在每个机器周期都要采样INTx脚。如果在一个周期里采样到高电平在下一个周期里采样到低电平, 那么系统就检测到了一个高电平到低电平的跳变, 此时相应的IEx位置位, 同时向系统申请中断服务。由于系统在每个机器周期都要对外部中断进行采样, 因此外部中断输入脚上的高电平或低电平至少要维持一个机器周期。当系统响应中断执行中断服务程序时, IEx位被自动清除。如果选择电平触发方式, 那么中断请求源的低电平信号必须保持到系统响应该中断。在进入中断服务程序时, IEx位不会被硬件清零。如果外部中断输入脚上的电平在中断服务程序完成后依然保持, 系统会立即识别该中断再次进入同样的中断服务程序。当TF0、TF1标志位置位时会产生定时器0和定时器1中断。当定时器溢出时这些标志位会置位。当执行定时器中断服务程序时, 这些标志位会被硬件自动清零。看门狗定时器可以用作系统监控器或是一个简单的定时器。无论以何种方式工作, 当定时器超时后。看门狗定时器中断标志WDIF (WDCON. 3) 会置位, 如果EIE. 4=1, 那么这时会产生一个中断。当串口的两个中断源接受或发送, 发生中断时特殊功能寄存器SCON的RI和TI被置' 1'; 该位不能自动清' 0', 用户必须软件清' 0'。所有中断产生标志均可由硬件置位/复位, 同样若软件将这些位置位也可以引发中断。各个中断可以由IE寄存器中的相应位来打开或关闭。IE中有一个中断总控制位, 可以打开或关闭所有的中断。ADC有一个中断源, 当ADC转换结束后会产生ADC中断, 标志位是特殊功能寄存器ADCCON中的ADCI位; 该位不能自动清' 0', 用户必须软件清' 0'。两个比较器可以产生中断, 标志位是CMF1和CMF2。该位不能自动清' 0', 用户必须软件清' 0'。I2C在完成一个动作后可以产生中断, 标志位是SI; SI由硬件置' 1', 如果I2C中断允许, 将产生I2C中断。该位不能自动清' 0', 用户必须软件清' 0'。PWM功能可以产生中断, 标志位是BKF, 在外部钳制脚发生钳制时会产生中断请求。该位不能自动清' 0', 用户必须软件清' 0'。优先级结构对中断来说, 系统为其提供3种优先级: 最高、高、低和最低。可以单独的将中断源设置为高低优先级, 很自然较低的中断源不能中断较高的中断源。但是系统中存在一个预定义的中断处理顺序结构, 用于处理同时产生且优先级又相同的中断。结构的具体方式见下表。各个中断按照其中断优先级顺序编号。

中断优先权结构

中断源	标志	优先级
外部中断0	IE0	1(最高)
欠压检测	BOF	2
看门狗定时器	WDIF	3
定时器0溢出	TF0	4
I2C中断	SI	5
ADC中断	ADCI	6
外部中断1	IE1	7

KBI中断	KBF	8
比较器1中断	CMF1	9
定时器1溢出	TF1	10
比较器2中断	CMF2	11
串行口	RI、TI	12
PWM	BKF	13(最低)

每个机器周期都检测中断标志和中断优先权。如果满足特定条件硬件将执行内部产生的LCALL 指令，目标地址是中断向量地址。产生LCALL 的条件是：

1. 较低优先级的中断不会打断同等优先级的中断和较高优先级的中断服务程序
2. 在正在执行指令的最后一个周期检测中断标志
3. 正在执行的指令不包括写IE、IE1、IP0、IP0H、IP1 或IP1H 寄存器的指令并且不是RETI. 如果上述的任何一个条件不满足，LCALL 就不会发生。在每一个指令周期都会检测中断标志。如果上述条件有一个不满足，虽然标志位置‘1’，也不能响应中断。当所有的条件都满足了，中断标志已经消失，该中断也不能再被回应。处理器响应一个有效的中断是通过执行一个LCALL 指令将程序转移到中断入口地址。引起中断的中断标志可能被清除也有可能不被清除。当进入中断服务程序定时，器中断的TF0、TF1 标志会被硬件清除。外部中断INT0 和INT1 只有在它们的触发条件发生时他们的标志被清除。串行中断标志不能由硬件清除。看门狗定时器中断标志WDIF 必须有软件清除。硬件执行一个长调指令。该指令保存程序计数器的内容到堆栈，但是不保存程序状态字PSW。当中断发生时PC 被装入中断向量地址。中断源的向量地址分配如下：

中断源向量地址

中断源	向量地址	中断源	向量地址
外部中断0	0003h	定时器0	溢出000Bh
外部中断1	0013h	定时器1	溢出001Bh
串行口	0023h	欠压中断	002Bh
I2C中断	0033h	KBI中断	003Bh
比较器2中断	0043h	-	004Bh
看门狗定时器	0053h	ADC中断	005Bh
比较器1中断	0063h	-	006Bh
PWM钳制中断	-0073h		

四级中断优先权

优先权位		中断优先级
IPXH	IPX	
0	0	第0 级(最低优先权)
0	1	第1 级
1	0	第2 级
1	1	第3 级(最高优先权)

程序从向量地址连续执行到RETI 指令。执行RETI 指令处理器将从栈顶弹出数据并装载到PC指针。用户必须在进入中断后堆栈存放的内容，如果执行中断返回操作，栈顶的内容已经改变CPU 不会知道堆栈的内容已经改变掉，而是按正常情况将栈顶的数据装入PC指针，这样将会引起错误发生。

H5815 系列有4 个中断优先级结构。这样使H5815系列控制更多的中断源有极大的灵活性，H5815系列支持多达13 个中断源. 每个中断源可以透过IEN0 或IEN1 单独的允许或禁止设置。IEN0 寄存器包含一个全局的中断禁止位EA，该位可以一次性禁止所有中断。每一个中断源都可以单独的设为4 个中断级别之一，设置方法是通过设置或清除IP0, IP0H, IP1 和IP1H寄存器的相应位。中断不会打断同等优先级的中断和较高优先级的中断服务程序中断；最高优先权中断不会被任何中断打断；故若同时有2 个中断请求，较高优先级的中断先执行服务程序。若具有同等优先级中断同时请求中断，由内部有一个监测顺序来决定执行中断服务程序的顺序。如下表所示的

内容是：中断源、标志位、向量地址、允许位、优先权位、仲裁序列，并且描述了那一个唤醒CPU 的掉电模式。

描述	中断标志位	向量地址	中断允许位	中断优先权	仲裁序列	唤醒掉电
外部中断0	IE0	0003H	EX0(IE0.0)	IP0H.0, IP0.0	1(最高)	是
欠压检测	BOF	002BH	EBO (IE.5)	IP0H.5, IP0.5	2	是
看门狗定时器	WDIF	0053H	EWDI(IE1.4)	IP1H.4,IP1.4	3	是
定时器0中断	TF0	000BH	ET0(IE.1)	IP0H.1, IP0.1	4	否
I2C中断	SI	0033H	EI2(IE1.0)	IP1H.0, IP1.0	5	否
ADC转换器	ADCI	005BH	EAD (IE.6)	IP0H.6, IP0.6	6	是
外部中断1	IE1	0013H	EX1(IE.2)	IP0H.2, IP0.2	7	是
KBI中断	KBF	003BH	EKB(IE1.1)	IP1H.1,IP1.1	8	是
比较器1中断	CMF1	0063H	EC1(IE1.2)	IP1H.2,IP1.2	9	是
定时器1中断	TF1	001BH	ET1(IE.3)	IP0H.3, IP0.3	10	否
比较器2中断	CMF2	0043H	EC2(IE1.3)	IP1H.3,IP1.3	11	是
串行口Tx和Rx	TI& RI	0023H	ES(IE.4)	IP0H.4, IP0.4	12	否
PWM中断	BKF	0073H	EPWM(IE1.5)	IP1H.5,IP1.5	13 (最低)	否

注：当使用内部RC作为晶振时，看门狗定时器和ADC转换器可以将芯片由掉电模式唤醒。

12.2 中断响应时间

每一个中断源的响应时间取决于几个方面，如中断自身特点和指令的执行。外部中断INT0 和RI+TI 在机器周期的C3 采样并且他们相应的中断标志IE_x 自动的置位或清除。定时器0 和1 溢出标志在机器周期的C3 置位，在下一个机器周期检测中断标志。如果有1 个中断请求满足3 个条件，硬件将自动产生长跳指令，该指令需要4 个机器周期。这样从中断标志置位到执行中断服务程序最少只需要5 个机器周期。很长的响应时间应该可以预知的如果三个条件有一个不满足，如果有较高或同等优先级的中断正在执行中断服务程序。很明显中断等待时间正在执行的中断服务程序的长短。如果检测机器周期正在执行指令，需等待指令执行完毕，最大的响应时间(如果不在其它中断的服务程序)发生在H5815系列执行写IE, IE1, IP0, IP0H, IP1 或IP1H 和MUL、DIV 指令。中断中断源的最长响应时间是12 机器周期，其中包括检测中断1 机器周期，完成IE, IE1, IP0, IP0H, IP1 或IP1H 访问2 机器周期，完成MUL或DIV 指令5机器周期和完成硬件LCALL 中断向量位置4 机器周期。也就是说一个简单中断系统中中断响应时间总是大于5 机器周期并且不大于12机器周期。最大的等待时间是12机器周期既是48 时钟周期。注标准8051 最小等待时间为8 机器周期既是96 时钟周期。这可以减少50%时钟周期。

12.3 中断输入

H5815系列有13 个中断源和两个独立的中断源输入，一个是：IE0, IE1, BOF, KBF, WDT, ADC, CMF1, CMF2; 另一个是：IF0, IF1, RI+TI , SI和BKF.。2 个中断输入是为了尽量与标准80C51 一致。把H5815系列设置为掉电或空闲模式，如果外部中断为允许，中断产生将唤醒CPU，并继续执行程序。

13. 可编程定时器/计数器

H5815系列有2 个16 位可编程定时器/计数器和一个可编程看门狗定时器。看门狗定时器的运行方式不同于其它3 个定时器。

13.1 定时器/计数器0&1

H5815系列有2 个16 位定时器/计数器，这些定时器中都有2 个8 位寄存器以构成16 位的计数寄存器。对于定时器0 它们是TH0 (高8 位的计数寄存器)和TL0 (低8 位的计数寄存器)。定时器1 也有类似的计数寄存器TH1 和TL1。可以将它们设置为定时器(对机器周期进行计数)和外部事件计数器。将它们设置为定时器后，定时器将对时钟周期计数。时钟源可以是系统时钟的12 分频或是系统时钟的4分频。在计数器模式下，每当检测到外部计数输入脚上的负电平跳变(T0 针对定时器0, T1 针对定时器1)，计数寄存器的内容就会加一。T0 和T1 上的电平在每个机器周期的C4 态被采样，如果在一个机器周期采样到高电平，在下一个机器周期采样到低电平，那么就会确认一个电平由高到低的跳变，计数器寄存器指针加一。由于需要2 个机器周期来确认管脚上的电平负跳变，因此外部输入信号的最大频率是主频的24 分之一。无论是定时器还是计数器，计数寄存器都在机器周期的C3 态加一。因此在定时器模式下，在T0 和T1 脚上检测到的电平负跳变会在紧跟着检测到该电平跳

变后的那个机器周期中使计数器加1。由TMOD 寄存器中的C/T 位来确定定时器/计数器以何种方式工作。每个定时器/计数器都有它自己的模式选择位；TMOD 中用第2 位选择定时器/计数器0 的功能、第6 位来选择定时器/计数器1 的功能。此外每个定时器/计数器都可以选定4 种运行方式中的一种来运行。由TMOD 中的M0 和M1 位来选择定时器的工作模式。

13.2 时基选择

H5815系列为定时器提供2 种时钟源，一种是标准8051 时钟源，即系统工作频率的1/12 为计数时钟源。这种运行方式保证了时间循环与标准的8051 一致，这也是H5815系列默认的定时器时钟来源。用户也可以选择让时钟以加速的方式来运行，这时的计数时钟源是系统工作频率的1/4，这样就将计数速度加快了3 倍。由CKCON 中的T0M 和T1M 位来选择加速计数模式。复位后这些为变为0 ，定时器工作在标准8051 模式下。如果用户要将计数器设为加速模式。

13.3 模式0

模式0 下，是13位的定时器/计数器，由8 位的THx 和TLx 的低5 位组成，TLx 的高3 位被忽略。TLx会在时钟源的负跳变处加一，当TLx 的第五位由1 变0 后，THx 开始计数。当THx 的数值由FF 变为00以后，TCON 中的溢出标志位TFx 会置位。当TRx 置位且GATE 为0 或INTx 为1 时，计数输入才有效。C /T =0 时，定时器/计数器对时钟周期进行计数， C/T =1 时对P1.2(T0)以及P0.7 (T1) 上的1 到0 跳变进行计数。当13 位的定时器计数值变为1FFFH 后，下一次计数会使其变为0000H。此时相关的溢出标志位置位如果中断打开，此时还会产生一个定时器中断。注意如果将其用作定时器那么时钟源可以是系统时钟周期的1/12 或1/4。

13.4 模式1

模式1 与模式0 非常相似，只是模式1 下定时器/计数器为16位的，而非13 位。就是说是用THx 和TLx的全部16 位来计数。当计数值由FFFFH 向0000H 翻转后，相应的溢出标志置1，并产生中断。对时钟源的选择与模式0 下的方式一致，门控方式也同模式0 相同。

13.5 模式2

模式2 下定时器/计数器为自动重装模式。此模式下TLx 是一个8 位的计数器，THx 保存重装计数值。当TLx 由FFH 向00H 溢出后，TCON 中的TFx 标志置位THx 中内容重装至TLx，继续计数过程。重装过程中THx 内的值保持不变。当TRx 置位且GATE 为0 或INTx 为1 时，计数器才真正开始工作。同其它2 种方式一样，模式2 的时钟源可以是系统时钟周期的1/12 或1/4。也可对Tn 脚上的脉冲输入计数

13.6 模式3

他们的模式3 有着不同的工作方式。对定时器/计数器1 来说模式3 会将其停止；对定时器/计数器0 来说模式3 下TLO 和TH0 是2 个独立的8 位计数寄存器。下图表示这种模式下的逻辑关系。模式3 下TLO用定时器0 的控制位：如C/T ， GATE ， TR0 ， INTO 和TF0。TLO 可以用来对时钟周期来计数（时钟源的1/12 或1/4）以及对T0 脚上的1 到0 跳变计数。TH0 只能对内部时钟源计数，并使用定时器/计数器1的控制位（TR1 和TF1）。当需要额外的8 位定时器时可以使用模式3 。当时器0 处于模式3 时，定时器1 依然可以工作在模式0、1、2 下，但它的灵活性受到限制。虽然基本功能得以维持，但已不能对TF1 和TR1 进行控制。此时定时器1 依然可以使用GATE 及INT1 脚。另外可以通过将其放入或离开模式3 的方式来打开或关闭它。它同样可以用作串行口的波特率发生器。

14. NVM 数据存储

H5815系列有256 字节的NVM 数据存储。这256 字节NVM 数据存储分为2 个页面，每页大小是64 字节。第0 页地址为FC00h ~ FC3Fh，第1 页地址为FC40h ~ FC7Fh。第二页地址为FC80h ~ FCBFh，第3 页地址为FCC0h ~ FCFFh。

客户程序可以读写NVM 数据存储。读NVM 数据用MOVC A, @A+DPTR 指令，写数据由特殊功能寄存器NVMADDR, NVMDAT 和NVMCON访问。在向NVM 内存写数据之前，必须先擦除相应的页。设置页地址可以译码出片内代码内存空间低字节地址并允许NVMADDR 的页，再设置NVMCON. 7 的EER，在执行页擦除操作期间处理器将自动的控制住(暂停)取程序代码和PC 等待页擦除结束，在页擦除结束后这一位由硬件位清除。擦除时间大约为5ms。向NVM 内存写数据，必须先设置地址和数据到NVMADDR 和NVMDA T，再设置EWR(NVMCON. 6)写数据，uC将等待操作结束，数据被写到映像地址，操作完成后该位由硬件清除，然后继续执行程序。写数据的时间大约是50us。NVM 地址：

寄存器标识为片内代码内存空间低字节地址NVM 数据存储器

助记符: NVMADDR 地址: C6H

位	名称	功能
7	EER	NVM 页擦除位 0: 不擦除NVM 页 1: 该位设为' 1' , 把NVM 数据页中的内容擦成' FFH' 。NVM 数据存储器有4 个页, 每页大小为64 字节。通过NVMADDR 寄存器选择页后, 在设定该位后, 该页将会被清除, 程序指针将会等待该指令的结束。在本指令结束之后程序指针将执行下一条指令。NVM 页地址定义如下页
6	EWR	NVM 数据写位 0: 不写NVM 数据。 1: 把改位设置为' 1' 向NVM 写一个字节的数据。程序指针将会等待该指令的结束。在本指令结束之后程序指针将执行下一条指令。
5~0		保留

助记符: NVMCON 地址: CEH

NVM 页面地址表:

PAGE	起始地址	结束地址
0	00H	3FH
1	40H	7FH
2	80H	BFH
3	COH	FFH

写NVM数据寄存器, 读NVM 数据使用MOVC 指令.

助记符: NVM 数据 地址: CFH

15. 看门狗定时器

看门狗定时器是一个自行运行定时器, 用户可通过编程将其设置为系统监控器, 时基发生器或事件定时器。该定时器基于一组分频器, 对系统时钟频率进行分割。分频器输出可选, 并决定溢出时间。溢出时, 如果看门狗有效 (且看门狗计时器重定打开), 将引起系统复位。看门狗溢出中断以及看门狗复位功能可由软件设置, 将2 者的功能合并或分离 (即看门狗定时器溢出并使系统复位以及看门狗定时器仅溢出而不引发系统复位)。看门狗定时器应先用WDCLR 来重新启动, 这保证看门狗定时器从一个确定状态开始运行。WDCLR 位用来复位看门狗定时器。该位会自动清0, 就是说在软件向该位写入1 后, 系统会自动把该位清为0。将RWT位设为1 后, 看门狗定时器会对时钟周期进行计数。超时时间由WD1 和WDO 位来决定 (WDCON. 5和WDCON. 4)。超时时间到以后, WDIF (WDCON. 3) 位置位; 之后看门狗定时器将等待512 个时钟周期, 如果EWRST (WDCON. 1) =1且在等待期间没有对WDCLR 进行操作, 那么512 个时钟周期以后会产生看门狗定时器复位。这个复位会持续2 个机器周期同时WTRF (WDCON. 2) 标志位置位, 软件可以用此位来判别是否是看门狗定时器复位。看门狗定时器可以用作一个简单的定时器, 此时中断和复位功能被关闭。每次超时时间到以后WDIF 位会置位。可以对WDIF 位进行轮询来检测看门狗定时器的溢出与否, 并用RWT位来复位看门狗定时器。看门狗定时器也可用作一个能超长计时的定时器, 在这种模式下看门狗定时器中断有效, 每次溢出后并在EA=1 时会产生看门狗定时器中断。看门狗定时器主要用作一个系统监控器, 在实时控制的应用中尤为重要。如果出现电源脉冲干扰或电磁干扰, 处理器将会运行不确定的代码。如果不及时检查, 整个系统可能会崩溃。用户可以在软件中使用看门狗定时器来防止程序运行的错误; 用户在软件中适当的地方安排看门狗计时器重定程序, 每当运行到看门狗计时器重定程序时就将看门狗定时器复位防止看门狗定时器复位的产生。如果系统受到干扰, 程序运行发生异常, 系统就可能不会运行看门狗定时器的复位代码, 此时系统就会被看门狗定时器复位。对于不同的时钟速率, 看门狗定时器将会产生不同的溢出时间。当使能看门狗定时器复位后, 这个复位会在其溢出并经过512 个时钟周期后结束。

看门狗定时器溢出值

WD1	WDO	看门狗	NUMBER OF 时钟	时间@10 MHZ
-----	-----	-----	--------------	-----------

		INTERVAL		
0	0	2 ¹⁷	131072	13.11 mS
0	1	2 ²⁰	1048576	104.86 mS
1	0	2 ²³	8388608	838.86 mS
1	1	2 ²⁶	67108864	6710.89 mS

看门狗定时器在上电或掉电复位后无效，看门狗定时器复位不会关闭看门狗定时器，但会将它重新启动，软件应重新启动看门狗定时器把它放入一个确定的状态
看门狗定时器的控制位描述如下。

15.1 看门狗控制

WDIF: WDCON.3 - 看门狗定时器中断标志。当看门狗定时器定时溢出，该位为置'1'。如果看门狗中断允许(IE1.4)='1'，就会产生中断(如果全局中断允许位置'1'且符合其它的中断需求)。软件复位或其它复位使该位清'0'。

WDRF: WDCON.2 - 看门狗定时器重定标志。当看门狗定时器复位后置'1'。该位可用于判别复位的类型。软件可以读取该位，但必须手动清除。掉电复位会将此位清除。如果EWRST = 0，该位不会受看门狗定时器的影响。

EWRST: WDCON.1 - 看门狗定时器复位使能位。为1时使能看门狗定时器复位功能为0关闭该功能，此时看门狗定时器自由运行

WDCLR: WDCON.0 - 将看门狗定时器复位。该位用于清除看门狗定时器并将它复位。该位会自动清零，在软件向该位写入1后，系统会自动将它置0。如果看门狗定时器重定使能，那么软件必须在看门狗定时器溢出后512个时钟周期内将看门狗定时器清零，否则将会产生一个看门狗定时器复位

15.2 时钟控制看门狗

WD1, WDO: CKCON.5, CKCON.4 - 看门狗定时器模式选择位。这2位用来选择看门狗定时器的溢出时间。复位在定时器溢出并经过512个时钟周期后发生。

默认的看门狗溢出时间是2¹⁷个时钟，是最短的溢出时间。EWT, WDIF 和RWT是受时控访问限制的位。这种机制可以防止软件意外读写这些寄存器位。更为重要的是，它将防止无关代码关闭，启动看门狗定时器。

16. 串行口(UART)

H5815系列有一个全双工串行口。H5815系列还提供附加的功能如，帧错误检测、自动地址识别等附加功能。该串行口提供同步及异步通信方式。在同步模式下串行口产生时钟并以半双工的方式工作。在异步模式下，能以全双工的方式工作，即可以同时收发数据。发送，接收寄存器均用SBUF来访问。对SBUF的写是发送数据，从SBUF读是读取数据。串行口能以4种不同的方式工作。

16.1 模式0

该模式提供与外部设备进行同步通信的方式。在该模式下，串行数据由RXD脚进行收发，而TXD脚用于产生移位元时钟。在发送或接收时TXD上的时钟由H5815系列提供。这种方式下是以半双工的形式进行通信，每帧接收或发送8位数据。数据的最低位被最先发送或接收，波特率固定为振荡源频率的1/12或1/4。波特率由SM2(SCON.5)位来决定，当SM2=0时波特率为时钟平率的1/12，当SM2=1时波特率为时钟频率的1/4。模式0中的可编程波特率功能是标准8051和H5815系列的唯一区别。数据由RXD线进行收发。TXD线用来输出移位元时钟，移位元时钟用来给H5815系列和其它设备串行接收/发送数据。对SBUF的写将会发送数据，此时移位元时钟启动数据从RXD脚串行移出，直至送完8位数据。如果SM2=1，在TXD脚上的移位元时钟下跳变之前RXD上的资料会维持1个时钟周期，之后TXD脚上的电平变低并维持2个时钟周期，之后TXD脚上电平变高。如果SM2=0，RXD上的数据在TXD变低前会维持3个时钟周期，之后TXD上电平会变低6个时钟周期，之后再变高。这样就保证了在接收端数据可以在TXD的上升沿处同步，在TXD的下降沿处被接收。TI标志位在发送完最后一位数据后的C1态置1，当REN=1且RI=0时串行口接收数据。移位元时钟被启动，串行口会在移位元时钟的上升沿锁定数据。

外部设备要在移位元时钟的下降沿处送出资料。这个过程持续到8 位数据全部发送完毕。RI 会在TXD 的最后一个下降沿处置1，这时接收动作结束，RI 要由软件清零。

16.2 模式1

在模式1 下，串行口以全双工的方式工作。串行通信的数据帧由10位数据组成，在RXD 和TXD 脚上进行收发。10 位数据组成如下：起始位（位0），8 位数据（最低位在前），终止位（1）。在接收端，停止位进入SCON 的RB8 位。在该模式下波特率可变，波特率可以是定时器1 溢出率的1/16 或1/32。由于定时器1 的溢出率可以按需要设定，因此波特率的选择范围很宽。向SBUF 写入数据后将启动一次发送动作，串行数据的第一位在一个16 状态计数器的第一次翻转后的C1 态，被送到TXD 脚，下一位数据在下次16 状态计数器翻转后的C1 态送至TXD 脚。因此数据的传送与这个16 状态的计数器同步，而不是直接写入接收端的SBUF。在发送完9 位数据后，会发送停止位。在停止位输出到TXD 脚以后，TI 会在C1 态置位。这发生在向SBUF 写入数据后16 状态计数器的第11次翻转以后。当REN=1 时系统进行接收操作，接收器以所选波特率的16 倍速度采样RXD 脚状态当REN=' 1' 时接收使能，当RXD 脚上接收到1-0 跳变就启动接收器接收。监视器一直监视RXD，进行16 倍于波特率的速率采样，检测到下降沿时，16 状态定时器清' 0'；该定时器用于分辨字符界限。16 状态寄存器把1 个位有效时间分成16 个时间单元，位检测最好有3 个时间点，分别在第8、第9、第10 个时间3 个单元时间上检测RXD 脚的状态，3 次采样中至少2 次相同的值，以保证接收准确。在检测到RXD 上的下降沿后，RXD 不为0，则起始位无效，复位接收电路，当再次接收到一个由1-0 的跳变时重新启动接收器。如果接收值为0 起始位有效，接收器开始接收本帧的其余信息。这样做是为了提高串口的噪声抑制特性。在接收了8 位数据以后，还将接收一个停止位，进入RB8，之后RI 置位。然而在RI 置' 1' 之前必须设置相应的条件。RI=0，且SM2=0 或接收到的停止位为1 时才有效。如果上述条件满足，则停止位进入RB8，8 位数据进入SBUF，RI 置位，否则丢弃接收到的帧数据。在停止位的中间，接收器重启，开始新的一次接收。

16.3 模式2

该模式用11 位数据来进行全双工异步通信。下图是对他的功能描述。数据由起始位位(0)，8 位数据（最低位在前），可编成的第9 位数据（TB8）和停止位(0)组成。第9 位数据接收至RB8。波特率是时钟频率的1/32 或1/64，由PCON 中的SMOD 位来选择。向SBUF 中写入数据启动一次发送，串行数据的第一位在一个16 状态计数器的第一次翻转后的C1 态，被送到TXD 脚，下一位数据在下次16 状态计数器翻转后的C1 态送至TXD 脚。因此数据的传送与这个16 状态的计数器同步，而不是直接写入接收端的SBUF。在发送完9 位数据后，会发送停止位。在停止位输出到TXD 脚以后，TI 会在C1态置位，这发生在向SBUF写入数据后16 状态计数器的第11 次翻转以后。当REN=' 1' 时接收使能，当RXD 脚上接收到1-0 跳变就启动接收器接收。监视器一直监视RXD，进行16 倍于波特率的速率采样，检测到下降沿时，16 状态定时器清' 0'；该定时器用于分辨字符界限。16 状态寄存器把1 个位有效时间分成16 个时间单元，位检测最好有3 个时间点，分别在第8、第9、第10 个时间3 个单元时间上检测RXD 脚的状态，3 次采样中至少2 次相同的值，以保证接收准确。在检测到RXD 上的下降沿后，RXD 不为0，则起始位无效，复位接收电路，当再次接收到一个由1-0 的跳变时重新启动接收器。如果接收值为0 起始位有效，接收器开始接收本帧的其余信息。这样做是为了提高串口的噪声抑制特性。在接收了9 位数据以后，还将接收一个停止位，进入RB8，之后RI 置位。然而在RI 置' 1' 之前必须设置相应的条件。RI=0，且SM2=0或接收到的停止位为1 时才有效。如果上述条件满足，则停止位进入RB8，8 位数据进入SBUF，RI 置位，否则丢弃接收到的帧数据。在停止位的中间，接收器重启，开始新的一次接收。

16.4 模式3

模式3 中除了波特率可编程外，其它方面都与模式2 相同。用户必须在进行串行通信前初始化SFR寄存器。初始化动作包括模式和波特率的选择。如果是用模式1 或模式3，那么定时器1 也要被初始化。在所有的模式中向SBUF写入数据将启动一次发送。在模式0 中当RI=0 和REN=1 时启动一次接收。这时TXD 脚上会出现同步时钟，并在RXD 脚上传送8 位数据。在其它模式下，接收动作在REN=1 且接收到数据后就启动。外部设备以发送起始位的方式来开始串行通信。

串行口的模式

SM1	SM0	模式	类型	串口时钟	数据帧大小	起始位	停止位	第9位功能
0	0	0	同步	4或12TCLKS	8位	无	无	无

0	1	1	异步	定时器1	10位	1	1	无
1	0	2	异步	32或64TCLKS	11位	1	1	0, 1
1	1	3	异步	定时器1	11位	1	1	0, 1

16.5 帧错误检测

当没有检测到一个有效的停止位时，可能就出现了一个帧错误。这表示一个无效的串行资料接收。通常错误是由串行通信在线的干扰造成的。H5815系列可以检测这种错误，并将标志位置位，以供软件进行检测。SCON.7是FE标志（帧错误标志）（FE_1）。在标准8051中该位是SM0，但在H5815系列中它有附加功能称为SM0/FE。他们其实是相互独立的标志位。一个是SM0，一个是FE。具体访问哪一个位是由SMOD0(PCON.6)决定的。当SMOD0=1时访问FE标志位，当SMOD0=0时访问SM0位FE标志由硬件置位且必须由软件清0。注意在对FE标志位进行读写时，SMOD0必须为1。如果FE置位，那么下次接收到的正确数据帧不会将其清除。对该位的清除必须由软件来完成

16.6 多机通信

多机通信利用模式2和模式3下的第九位数据，在H5815系列中RI仅在接收的数据帧的地址符合本机地址或系统进行广播通信时置位。硬件所具有的特性，免除了要软件进行地址识别的麻烦。在多机通信模式下，当第9位置1时，发送的数据是地址帧。当主机想对从机发送数据块，它首先发送从机的地址帧，当从机在接收地址帧时，他们的SM2位必须为高。这保证他们能在接收到地址帧时产生中断。自动地址识别功能保证只有在接收到的地址和本机地址符合时才产生中断。地址比较由硬件来完成。被寻址的从设备将SM2位清零，然后准备开始接收数据。SM2=0后，每当接收到一个有效数据帧从机就会产生一个中断。未被寻址的从设备不会受到影响，因为他们在等待自身地址的到来。在模式1中，第九位是停止位，1是有效的停止数据。如果SM2=1那么只有在接收到有效数据且自身被寻址后RI才会置1。主机可以用从机地址来选择性的访问从机。可以用广播的方式来寻址所有的从机。从机的地址由SADDR和SADEN寄存器来定义，从机地址是由SADDR设定的8位数据，如果SADEN中相应的位置0则SADDR中对应的位就无效。只有当SADEN中的相应位为1，SADDR中的数据才有效。

下面的代码说明如何定义从机地址，以及寻址不同的从机

从机1:

```
SADDR 1010 0100
SADEN 1111 1010
Given 1010 0x0x
```

从机2:

```
SADDR 1010 0111
SADEN 1111 1001
Given 1010 0xx1
```

从机1和2的地址在最低位处不同，在从机1中该位被忽略，而在从机2中该位有效。因此要与从机2通信的话，那么他地址数据的位1应该为1。如果主机要与所有从机通信，那么地址数据的位0=1且位1=0。位3被忽略。这样就形成了广播地址。

主机能用广播的方式来和所有从机通信，地址是SADDR和SADEN中数据的逻辑与。相应得位如果为0，那么该位就被忽略。在大多数应用场合，广播地址是FFh，而在上面的例子中从机1的广播地址是(1111111X)，从机2的广播地址是(11111111)。

SADDR和SADEN的地址分别是A9h和B9h。复位后，2个寄存器的值均为0；这样广播地址和给定的地址都无效，这样多机通信功能就被关闭。

17. 时控访问保护

H5815系列有许多新的功能，如看门狗定时器，上电/掉电复位标志，这些对系统的正常运行来说非常的重要。如果不加以保护，无关代码可能会改写看门狗定时器的相应位，而使系统工作不正常或失控。为了保护这些位，H5815系列提供了一种保护机制，来控制对这些位的写操作。这种保护是通过时控访问来实现的。在这种方式下，对被保护的位的访问是受时间限制的。要对他进行写操作，那么时控窗口必须打开，否则写操作无效。当条件满足时，时控窗口开放3个机器周期。在3个机器周期过后，时控窗口自动关闭。要打开时控窗口，必

须先向TA 寄存器写入AAH，再写入55H。TA 寄存器的地址是C7H，下面列出对时控寄存器进行访问的推荐代码：

```
TA    REG 0C7h      ;定义位于C7H 处的新寄存器TA
MOV   TA, #0AAh
MOV   TA, #055h
```

当软件向TA 写入AAh后，计数器开始计数，计数器会等待3 个机器周期来接受55h；如果在3 个机器周期内接收到了55h，那么时控窗口被打开。时控窗口开放3 个机器周期，期间用户可以对被保护的位进行读写。一旦时控窗口关闭，那么要重复上述过程来访问被保护的位。

时控访问的例子：

例1：有效访问

```
MOV   TA, #0AAh      ;3 M/C 注：M/C =机器周期
MOV   TA, #055h      ;3 M/C
MOV   WDCON, #00h    ;3 M/C
```

例2：有效访问

```
MOV   TA, #0AAh      ;3 M/C
MOV   TA, #055h      ;3 M/C
NOP                                ;1M/C
SETB  EWT              ;2 M/C
```

例3：有效访问

```
MOV   TA, #0AAh      ;3 M/C
MOV   TA, #055h      ;3 M/C
ORL   WDCON, #00000010B ;3M/C
```

例4：有效访问

```
MOV   TA, #0AAh      ;3 M/C
MOV   TA, #055h      ;3 M/C
NOP                                ;1 M/C
NOP                                ;1 M/C
CLR   POR              ;2 M/C
```

例5：无效访问

```
MOV   TA, #0AAh      ;3 M/C
NOP                                ;1 M/C
MOV   TA, #055h      ;3 M/C
SETB  EWT              ;2 M/C
```

在前2 个例子中，对被保护位的写是在3 个机器周期以内完成的。例3 中对保护位的写操作是在时控窗口关闭后进行的，此时不会对被保护的位产生效果。例4 中是在第4 个机器周期对被保护位进行写操作，因此写操作根本无效。

18. 键盘中断(KBI)

H5815系列有用于检测按键状态的8 个键盘中断功能，当任何按键按下或键盘连接到H5815系列的特定脚可以单独产生一个中断。该中断常用于把CPU 从掉电模式或空闲模式唤醒。P0 支持键盘功能，P0的所有的管脚都可以产生中断。在KBI 寄存器中可以设置端口允许KBI0 ~ KBI7 功能，如下表。当设置允许KBI 管脚拉低产生中断，且中断有效，管脚拉低(大于1 个机器周期)，AUXR1寄存器中的键盘中断标志(KBF)会置' 1'，中断将会产生。KB 有硬件置位，必须由软件清' 0'。判断哪一个按键按下KBI 中断程序里可以检测P0口。

19. 模拟比较器

H5815系列MCU提供2 个比较器。比较器的输入、输出和允许选项用户可以根据需要配置。当正极电平高于负极时，比较器的输出' 1'，反之输出' 0'。每一个比较器都可以设置成，当输出改变时产生比较器中断，

框图如下：

每一个比较器都有一个控制寄存器(CMP1 和CMP2)，每一个比较器的输入有：CINnA, CINnB, CMPREF和内部参考电压，把OEn位置’ 1’，输出是CMP1和CMP2。在允许比较器后，比较器需要等待一定的时间确保比较器稳定。如果使用内部的参考电压，必须把OEn 位置“1”。内部参考电压值(Vref)为1.19V

20. I/O 端口配置

H5815系列MCU 有3 个I/O 端口，P0, P1 和P2。所有的I/O 端口配置都可以通过软件配置成4 种类型，比如P1.5脚，当配置成为复位引脚时，只是输入，设置方法是配置1 寄存器RPD=0；使用外部晶振H5815系列MCU 支持15 个I/O；使用片内RC 振荡器P1.5 配置为输入脚，H5815系列MCU可以支持18 个I/O。I/O 端口设置如下表：
I/O 端口配置表

PXM1. Y	PXM2. Y	端口输出模式
0	0	准双向
0	1	上拉
1	0	输入(高阻)
1	1	开漏

所有的端口引脚可以通过CONFIG1 寄存器的PRHI 位配置成在复位后管脚输出高或低，复位后这些引脚是准双向模式，端口P1.5 只能是施密特触发器型输入。P2M1寄存器的ENT0 和ENT1 位可以允许定时器0 和定时器1 输出，输出频率由定时器0 或定时器1的定时器溢出决定。

H5815系列的每一个I/O端口可以通过P2M1 寄存器的P(n)S 位选择TTL 电平输入或施密特输入，n=0, 1, 2。当P(n)S 置1，相应的端口选择为施密特触发器输入。使用片内RC 或外部振荡器为时钟源时，P2.0(XTAL2)可以配置成时钟输出，时钟输出频率是片内RC 时钟或外部振荡器的1/4。

20.1 准双向输出配置

当MCU 上电或复位后，所有的端口都是这种模式，输出与标准的8051一致，这种模式可以直接用作输入或输出，不需要另行配置。当管脚输出为低有很强的驱动能力可以提供很强的灌电流，这个功能有一点象开漏输出。不同的是在准双向口有3 个上拉电阻，以适应不同的应用。

这个模式有3 个上拉分别是“强上拉”，“弱上拉”和“特弱上拉”。“强上拉”使从“0”跳变到“1”跳变很快，适应于快速收发应用。当端口引脚上出现逻辑“0”到“1”的跳变，强上拉迅速打开2 个CPU 时钟后关闭强上拉。当输入端口脚为高电平或输出高电平“弱上拉”打开，给准双向口提供电流维持输出“1”或保持端口“0”’。输入端口保持“1”时，“特弱上拉”打开；输入端口保持“0”时，“特弱上拉”关闭。特弱上拉提供非常小的电流保持引脚不在悬浮状态。准双向端口的配置如下表。

20.2 开漏输出配置

该配置关闭所有的上拉。如果作为逻辑输出必须外加上拉电阻。

20.3 推挽输出配置

推挽输出模式由2 个强上拉和一个下拉构成，可以提供正向和反向的电流输出。如果在准双向输出模式中移去“弱上拉”和“特弱上拉”保留“强上拉”，当端口保持为高时，“强上拉”一直打开提供电流。H5815系列MCU 有3 个端口引脚不可以：P1.2, P1.3, 和P1.5。端口引脚P1.2 和P1.3 可以配置成开漏输出。可以分别设置他们的端口缓冲，把他们设为输入模式。

20.4 输入配置

端口配置成这种模式，只能作为数字输入并禁止数字输出。H5815系列可以通过PxM1.y 和PxM2.y 寄存器选择输入是施密特触发器或TTL 电平输入。

21. 振荡器

H5815系列提供3 个振荡器输入选项。在CONFIG 寄存器(CONFIG1) 中设置，包括：片内RC 振荡器选项，外部时钟输入选项和晶振振荡器输入选项。晶振振荡器输入频率可以支持从4MHz 到20MHz，不需要电阻或电容。CONFIG 寄存器用编程器在烧录芯片时配置。

21.1 片内RC 振荡器选项

片内RC 振荡器是固定频率6MHz，当FOSC1, FOSC0 = 10H 时片内RC 振荡器允许，时钟可以从P2.0 (XTAL2) 输出。

21.2 外部时钟输入选项

当FOSC1, FOSC0 = 11H 时, 时钟源脚(XTAL1)可以从外部输入时钟, 频率范围是0Hz 到20MHz。时钟可以从P2.0 (XTAL2) 脚输出。H5815系列MCU 支持时钟输出功能, 当选择片内RC 振荡器或外部时钟输入选项时, 为了使H5815系列和外部设备的同步, 通过P2M1 寄存器的ENCLK 位使XTAL2/CLK 输出脚上输出时钟, 任何只要振荡器振荡模式下包括空闲模式时钟输出频率为1/4 CPU 时钟。如果为了节省电流在空闲模式不需要时钟输出, 可以在进入空闲模式前关掉时钟输出。外部时钟输入时也可以输出时钟

21.3 CPU 时钟速度选择

H5815系列的CPU时钟可以由DIVM 寄存器选择。DIVM = 00H, CPU 时钟运行在4CPU 时钟/ 机器周期, 源时钟(Fosc)没有分频。当DIVM 寄存器设置为N 时, CPU 时钟被分为2(DVIM+1), 所以CPU时钟是从4 到512 分频。用户可以使用这个特性来降低CPU的速度节省功耗, 原理与CPU进入空闲模式相似。另外该分频功能启用后将影响所有外设的时钟, 因为外设的时钟为CPU (Fcpu)时钟。

22. 电源监视功能

为了防止在上电或电源不稳时出现错误, H5815系列提供2 个电源监视功能: 上电检测和欠压检测。

22.1 上电检测

上电检测功能作用在检测电源电压上升到欠压检测可以工作的地方。POF (PCON. 4) 设置“1”表示初始电源上升。POF 标志由软件清除。

22.2 欠压检测

欠压检测功能是检测电源电压下降到欠压电压值, 防止错误操作或提供电源报警。H5815系列有2个欠压检测值, 由BOV (配置1.4)选择。如果BOV =0欠压值为3.8V, 如果BOV = 1 欠压值为2.5V 。当电压降到选择的值, 欠压监测器将检测并保持直到VDD 回到欠压检测电压以上。欠压检测启动BOD (AUXR. 6), BOF (PCON. 5) 标志置位可以触发欠压复位或中断, BOF 将由软件清除, 如果BOI (AUXR1. 5)置“1”, 欠压检测触发中断EA (IE. 7)并EBO (IE. 5) 位置' 1' . 为了确保正确的检测欠压, VDD 下降时间必须慢于50mV/us, 上升时间慢于2mV/us。

23. 脉宽调制(PWM)

H5815系列中有4 个PWM 输出通道, PWM分别由PWM0 (P0. 1)、PWM1 (P1. 6)、PWM2 (P1. 7)和PWM3 (P0. 0)输出。当把PRHI 置“1”, 复位后PWM 个输出通道为' 1' ; 当把PRHI 置“0”, 复位后PWM个输出通道为' 0' 。因此如果PWM引脚输出“1”, 必须向各PWM 引脚写“1”, 结构框图如下。

H5815系列支持10-位向下PWM 计数器, 它的时钟源为控制器时钟。PWM 计数器时钟与CPU频率一致 $F_{CPU} = F_{osc}$ 。当计数器向下溢出后计数器的内容将自动从计数器寄存器重装。PWM的频率为: $f_{PWM} = F_{CPU} / (PWMP+1)$, PWMP 的10-位寄存器由PWMPH. 1、PWMPH. 0 和PWMP. 7~PWMP. 0 组成。PWMP 寄存器写入的数据会自动的装载到PWMRUN, CF标志为10-位向下计数器向下溢出, CF 标志在下一个周期自动清除, 当PWMP 寄存器被装载到计数器寄存器, 装载位将在下个周期被自动清除。如果第一PWM 输出周期由PWMP 设定, CLRPWM 把10-位计数器设为000H, CF 也会被清除; 然后设置PWMRUN 和装载位来启动PWM。每一个PWM 输出脉冲的宽度由比较寄存器PWMOL~PWM3L 和PWMOH~PWM3H 决定的, 当PWM比较寄存器的值大于10-位计数器寄存器时, PWM输出低。如果要输出可变的PWM 脉宽, 在写PWMn寄存器后, 必须把装载位置“1”, 向下溢出时把PWMn寄存器的值装载到比较寄存器。PWM 输出高脉冲宽度是:

$$t_{HI} = (PWMP - PWMn+1)。$$

注: 如果把比较寄存器设置成000H, PWMn 输出高; 如果比较寄存器置成3FFH, PWMn 输出低。

有关PWM控制寄存器有PWMCON1, PWMCON2, 和PWMCON3 寄存器, 功能描述如下:

PWM 计数器低位寄存器 PWMP. 7~PWMP. 0

位	名称	功能
7~0	PWMP. 7~PWMP. 0	PWM计数器低位7~0寄存器

PWM 计数器高位寄存器 PWMPH (D1H)

位	名称	功能
7~2	-	保留
1~0	PWMP. 9~PWMP. 8	PWM计数器低位9~8寄存器

PWM 0 低位寄存器 PWM0L (DAH)

位	名称	功能
7~0	PWM0. 7~PWM0. 0	PWM0低位7~0寄存器

PWM 1 低位寄存器 PWM1L (DBH)

位	名称	功能
7~0	PWM1. 7~PWM1. 0	PWM1低位7~0寄存器

PWM 2 低位寄存器 PWM2L (DDH)

位	名称	功能
7~0	PWM2. 7~PWM2. 0	PWM2低位7~0寄存器

PWM 3 低位寄存器 PWM3L (DEH)

位	名称	功能
7~0	PWM3. 7~PWM3. 0	PWM3低位7~0寄存器

PWM 0 高位寄存器 PWM0H (D2H)

位	名称	功能
7~2	-	保留
1~0	PWM0. 9~PWM0. 8	PWM0低位9~8寄存器

PWM1 高位寄存器 PWM1H (D3H)

位	名称	功能
7~2	-	保留
1~0	PWM1. 9~PWM1. 8	PWM1低位9~8寄存器

PWM2 高位寄存器 PWM2H (D5H)

位	名称	功能
7~2	-	保留
1~0	PWM2. 9~PWM2. 8	PWM2低位9~8寄存器

PWM3 高位寄存器 PWM3H (D6H)

位	名称	功能
7~2	-	保留
1~0	PWM3. 9~PWM3. 8	PWM3低位9~8寄存器

PWM 控制寄存器1 PWMCON1 (DCH)

位	名称	功能
7	PWMRUN	0: PWM 没有运行. 1: PWM 计数器运行
6	Load	0: PWMP 和PWMn 寄存器的值不会被装载到计数器和比较器寄存器中; 1: 在计数器向下溢出后, PWMP 和PWMn 寄存器的值将会装入计数器和比较器寄存器, 在PWMP和PWMn 被发送到计数器和比较器寄存器后, 该位由硬件自动清' 0'
5	CF	0: 10-位向下计数计数器没有溢出.

		1: 10-位向下计数器向下溢出。由软件清' 0'
4	CLRPWM	1: 把10-位PWM 计数器设置为000H. 置位后硬件自动清零
3	PWM3I	0: PWM3正相输出 1: PWM3反相输出
2	PWM2I	0: PWM2正相输出 1: PWM2反相输出
1	PWM1I	0: PWM1正相输出 1: PWM1反相输出
0	PWM0I	0: PWM0正相输出 1: PWM0反相输出

PWM控制寄存器2

PWMCON2 (DFH)

位	名称	功能
7	BKCH	见下表
6	BKPS	0: P0.2=0, 钳制PWM 1: P0.2=1, 钳制PWM
5	BPEN	见下表
4	BKEN	0: 钳制禁止. 1: 钳制允许, 详见下表
3	PWM3B	0: 当钳制有效PWM3 输出为低 1: 当钳制有效PWM3输出为高
2	PWM2B	0: 当钳制有效PWM2输出为低 1: 当钳制有效PWM2输出为高
1	PWM1B	0: 当钳制有效PWM1输出为低 1: 当钳制有效PWM1输出为高
0	PWM0B	0: 当钳制有效PWM0输出为低 1: 当钳制有效PWM0输出为高

钳制条件表

BPEN	BKCH	钳制条件
0	0	钳制打开, 软件钳制有BKEN控制
0	1	打开: 当PWM不运行 (PWMRUN=0) 时, 由PWMnB 设定PWM的输出条件
1	0	钳制打开, 当钳制脚指定后, 没有PWM输出, PWMRUN 位被清除并把BKF 标志位置' 0'
1	1	保留

PWM控制寄存器3

PWMCON3 (D7H)

位	名称	功能
7 [~] 1	-	保留
0	BKF	外部钳制脚标志. 0: PWM 不钳制. 1: PWM 被外部钳制脚钳制。由软件清' 0'

H5815系列支持软件或外部引脚(P0.2)钳制功能,钳制控制通过PWMCON2 寄存器设定。软件钳制和外部引脚钳制设定请参考钳制条件表。钳制确定时,PWM输出由PWMnB 设定,软件钳制,把BKEN置“1”将允许钳制功能,由BPEN和BKCH 位设定,(BPEN, BKCH) = (0,0),钳制确定;(BPEN, BKCH) = (0,1),PWM 输出与PWMRUN 位一致;当PWM不运行时也就是说PWMRUN=0,PWM输出由PWMnB设定;当PWM 正在运行时,PWMRUN = 1 并保持PWM输出。H5815系列外部钳制引脚(P0.2)钳制PWM 可以产生钳制中断,可以在中断服务程序或查询钳制标志(BKF)确定外部引脚是否钳制PWM。如果P0.2 拉低,BKPS = 0, BKF(PWMCON3.0)将会被置“1”和PWNRUN 将会被清除,PWM停止运行;在钳制脚释放后,PWM输出条件由PWMnB 设定。钳制引脚确定后,运行位将会自动清除,BKF(PWMCON3.0)标志将会自动置‘1’。在用户程序里,可以通过检测PWMCON1.7 或允许PWM 的钳制中断来判断是不是由钳制引脚引起的钳制发生。另外的检测方法是通过对钳制由钳制引脚和钳制引脚的外部中断引脚。最后的方法是,如果检测程序发现钳制的时间不够长,在引起钳制的钳制条件消失时,无论PWM 处于什么状态,PWM 输出在本周期内不会立即取消钳制;这样防止钳制解除后,PWM会进入混乱状态。

为了平缓的解除外部钳制引脚的钳制,PWM继续运行。步骤参见下图。

24. 模拟数字转换器

H5815系列有一个ADC 包含有DAC、比较器、逐次比较寄存器和逐次比较控制器。DAC 是把逐次比较寄存器的内容转换成电压(VDAC) ;比较器是把模拟输入电压(Vin)和(VDAC)相比较并回馈到逐次比较控制器。把ADCCON 寄存器中的ADCS 位设为‘1’,就开始了一次转换。ADCS 可以只有软件置位也可以由硬件或软件置位在使用ADC 电路前,必须把ADCCON.5(ADCEX)置‘1’打开ADC 电路。当ADCCON.5(ADCEX)=0 时,是软件开始模式,把控制位ADCCON.3(ADCS)置‘1’即可以开始ADC转换。当ADCCON.5=1 时,是软件或硬件开始模式,ADCCON.3(ADCS)置‘1’或STADC(P2.0)上的有效上升沿开始ADC 转换。当使用STADC(P2.0)上的有效上升沿开始ADC 转换时低电平至少保持一个机器周期,之后的高电平也至少保持一个机器周期。STADC 由低电平到高电平转换是在机器周期末采样的,转换开始是在下一个周期初开始的。控制位ADCCON.4(ADCI)置‘1’标志10-位转换的结束。转换结果的高8 位存放在特殊功能寄存器ADCH中,剩下的两位存放在ADCCON.7(ADC.1)和ADCCON.6(ADC.0)中。用户可以忽略ADCCON 中的最低两位,作为8-位的ADC 使用(高8 位存放在ADCH 中)。在任何情况下,总的转换时间共有50 个机器周期。ADC 时把ADCS 状态标志置‘1’,并在50 时钟周期后清‘0’。控制位ADCCON.0、ADCCON.1被用作4 选1 多路模拟开关控制。ADC 转换步骤不受外部或软件开始转换的影响。转换结束的结果也不会影响ADCI = 逻辑1;ADC 在转换过程中系统将不能进入空闲或掉电模式。转换结束结果(ADCI = 逻辑1) 仍然不影响空闲模式

24.1 ADC 的分辨率和仿真电源

ADC有自己的电源输入脚(AVDD and AVSS)和一个参考电压输入脚(Vref+) 连接到DAC的各自电阻阶梯网络。该阶梯网络由电阻分成1023 个相等的阶梯;第一个阶梯是AVSS 上的0.5XR,最后一个阶梯是Vref+下的0.5XR。总共有1024XR 电阻阶梯。该结构确定DAC的单调变化并误差均匀。输入电压在AVSS 和[(Vref+) + 1/2 LSB]之间,10-位ADC结果会是00 0000 0000 b = 000H;输入电压在[(Vref+) - 3/2 LSB]和Vref+之间,10-位ADC 结果会是11 1111 1111B = 3FFH。AVref+ 和AVSS 可以在AVDD + 0.2V 和AVSS - 0.2 V 之间。Avref+应该是比AVSS 的电位高,并且输入电压(Vin) 应该在AVref+和AVSS 之间。

下面是计算结果方程式:

$$ADC = Vin/AVref \times 1024$$

25. I2C 串行控制

连接在2 线制(SDA 和SCL)I2C 总线上的2 个设备之间可以相互交换信息。主要特性如下:

- 在主机和从机之间数据双向传输
- 多总机总线(没有中心总机)
- 总线上出现两个主机同时传输数据的无冲突仲裁
- 通过串行同步时钟在同一条总线上不同的设备可以使用不同的速率通信。
- 串行同步时钟可以作为握手协议可以控制数据传输
- I2C 总线可以用作测试和侦测等目的

H5815系列片内I2C 逻辑提供一个串行接口,符合I2C 总线规格和支持所有的传输模式(其它低速模式)。I2C 逻辑实现自动字节传输。串行传输和状态寄存器(I2STA)反映I2C 总线的状态。CPU 与I2C 逻辑接口透过4 个特殊功能寄存器:I2CON(SI01 控制寄存器),I2STA(SI01 状态寄存器),I2DAT(SI01 资料寄存器),和I2ADR(SI01

从机地址寄存器)。SI01 逻辑与外部I2C 总线的接口是透过P1 引脚： P1.2/SCL (串行时钟线)和P1.3/SDA (串行数据线)。

25.1 SI01 端口

SI01端口是串行I/O 端口，支持所有的I2C 总线收发传输模式。SI01 端口是自动字节传输操作。I2CON 的ENS1 位置'1' 允许该端口，CPU 到SI01端口的接口是通过下面6 个特殊功能寄存器：**I2CON** (I2C 控制寄存器，COH)，**I2STATUS** (状态寄存器，BDH)，**I2DAT** (资料寄存器，BCH)，**I2ADDR** (地址寄存器，C1H)，**I2CLK** (时钟寄存器BEH)和**I2 定时器**(地址寄存器，BFH)。SI01 到I2C总线硬件接口是透过2 个引脚：SDA (P1.3, 串行数据线)和SCL (P1.2, 串行时钟线)。允许SI01，必须把P1.2和P1.3 输出锁存成逻辑1。

25.2 I2C 控制寄存器：

H5815系列需要设置几个控制寄存器来控制I2C 串行口。详细描述如下：

25.2.1 地址寄存器， I2ADDR

SI01设备地址寄存器：I2ADDR，CPU可以从中读取8-位数据或写8-位数据，它是直接寻址地址特殊功能寄存器。这些寄存器的内容在SI01 为主机模式时，不起作用。在从机模式这七位将会被作为本机地址。SI01 硬件将检测地址是否匹配。

助记符：I2ADDR 地址：C1H

25.2.2 资料寄存器， I2DAT

该寄存器的内容是准备发送的或刚接收的串行数据一个字节的的数据。只要不在移位处理的过程，CPU 可以读写访问8-位可直接寻址的特殊功能寄存器。当SI01 的状态设定后和串行中断标志(SI)置'1'；只要SI= '1'，I2DAT 中的数据一直是稳定的。在数据移出的过程中，总线上的数据同时也在移动；I2DAT 的内容一直是总线上出现的最后一个字节。在主机发送数据从机接收数据的模式中，不需要仲裁来保证I2DAT中的数据正确。

助记符：I2DAT 地址：BCH

移位寄存器包含I2DAT和应答位9-位，应答位由SI01的硬件控制，CPU 不能访问。I2DAT中的串行数据和应答位在在串行时钟SCL 线的上升沿移出。当一个字节被移位元到I2DAT 后，I2DAT 中的串行资料是可以使用的，应答位(ACK 或NACK)在第9 个时钟返回。串行数据在每一个下降沿(SCL时钟)从I2DAT移出输出，在每一个上升沿(SCL 时钟)资料移进I2DAT

25.2.3 控制寄存器， I2CON

CPU 可以直接读写操作访问8-位可位寻址的特殊功能寄存器。SI 位受SI01 硬件的影响；当串行中断请求和STO 位被清除即条件显示在总线上，SI 位被硬件置'1'。当ENS1 = "0"时，STO 位被清除。

位：	7	6	5	4	3	2	1	0
.	-	ENS1	STA	STO	SI	AA	-	-

助记符：I2CON 地址：COH

位	名称	功能
7	-	保留。
6	ENS1	0: 禁止I2C串行功能。SDA 和SCL 为高阻状态，SDA 和SCL 输入信号被忽视，I2C 不在可寻址的从机状态；I2CON中的STO 位被强行的设为'0'，其它位不受影响。P1.0(SCL)和P1.1(SDA)可以作为开漏I/O。 1: 允许I2C 串行功能。P1.0和P1.1 口必须保持逻辑1 状态
5	STA	开始标志。 0:STA 位被清除，没有开始条件或重新开始条件的产生。 1:STA 位被置'1'。I2C 进入为主机模式；如果总线为空闲，I2C 硬件检测I2C 的总线状态和产生开始条件；如果总线不空闲，I2C 等待STOP 条件后产生开始条件。当I2C 已经是主机模式并且已经传输或接收一个或多个字节，STA 置'1'，I2C 传输一个重新开始条件。任何时间都可以把STA 置'1'。STA 也可以在I2C 是可寻址的从机模式被置'1'。
4	STO	I2C 为主机模式时，STO 位置'1'，将在I2C 总线上输出STOP 条件。当检测到总线上

		出现STOP 条件。I2C 硬件清除STO 标志，在从机模式，STO 标志被置‘1’恢复总线错误条件。在改模式下没有STOP 条件传输到I2C 总线上。然而I2C 硬件动作好像有STOP条件已经被接收并切换到不可寻址的从接收模式。STO 标志由硬件自动清除。如果I2C在主机模式(在从机模式，I2C 产生一个内部的STOP 条件不传输到总线上)，如果STA和STO 位同时被置‘1’，STOP条件被传输到I2C 总线。随后I2C 传输开始条件
3	SI	0: 当SI 标志被清除，没有串行中断请求，并且不展宽SCL 在线的串行时钟。 1: SI 标志由硬件置‘1’，必须由软件清‘0’；如果EA 和ES 位(在IE 寄存器)被置‘1’，串行中断请求，可以产生中断。SI 被置‘1’ SCL 在线的串行时钟为低的时间延长并且串行传输数据保持，在线的串行时钟为高的时间不受串行中断标志SI 的影响
2	AA	接收应答标志 0: 在下面情况下，在应答时钟脉冲下，SCL 上没有应答(SDA 上高电平): 1) SI01 为主机接收模式，已经接收一个数据。2) SI01 为可寻址的从机接收模式，已经接收一个数据。 1: 在下面情况下，在应答时钟脉冲下，SCL 上没有应答(SDA 上高电平): 1) 收到自己的地址; 2) SI01 为主机接收模式，已经接收一个数据。3) SI01为可寻址的从机接收模式，已经接收一个数据

25.2.4 I2C 时钟波特率位, I2CLK

当SI01 在主机模式下，I2C 数据的波特率由I2CLK 寄存器设定。在从机模式下是很重要的；在从机模式下，SI01 将自动与主机I2C 设备时钟频率同步，可高达400 KHz。

I2C 数据波特率设定是： $I2C \text{ 的数据波特率} = F_{cpu} / (I2CLK+1)$ 。 $F_{cpu}=F_{osc}/4$ ，如果 $F_{osc} = 16\text{MHz}$ ， $I2CLK = 40(28H)$ ， $I2C \text{ 的数据波特率} I2C = 16\text{MHz} / (4 \times (40 + 1)) = 97.56\text{K 位/秒}$ 。结构框图如下：

位:	7	6	5	4	3	2	1	0
.	I2CLK.7	I2CLK.6	I2CLK.5	I2CLK.4	I2CLK.3	I2CLK.2	I2CLK.1	I2CLK.0

助记符: I2CLK 地址: BEH

I2CLK 时钟波特率设置位.

25.2.5 状态寄存器, I2STATUS

I2STATUS 是一个8-位只读寄存器。低3 位一直为0。其余是状态码。有23 个可能的状态码，当I2STATUS 的内容是F8H，没有串行中断请求。所有的其它I2STATUS 值对应一个SI01状态。当每一个进入状态，就会产生状态中断请求(SI = 1)。在SI 被硬件置‘1’ 1 个机器周期后或在SI 被软件清除之后，有效状态码出现在I2STATUS 中。

另外，00H 状态表示总线错误。总线错误发生在START 或STOP 条件出现在帧结构不正确的位。不正确的位比如是在串行传输地址字节、数据字节或应答位期间。

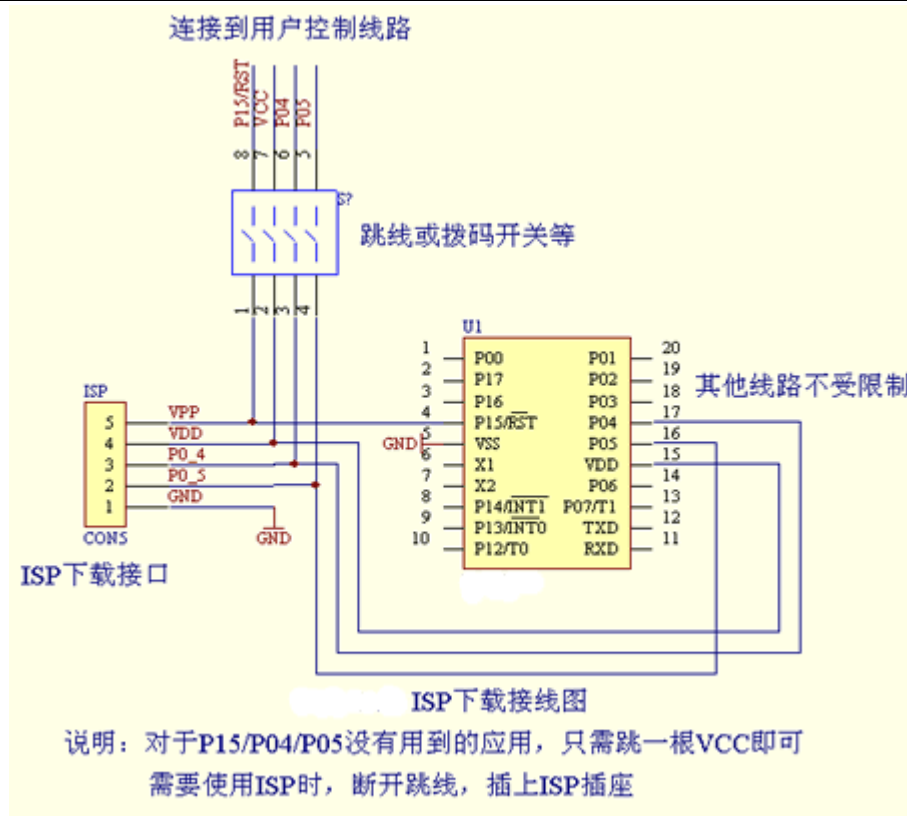
25.3 I2C 的操作模式

4 种操作模式：主机/传输，主机/接收，从机/传输和从机/接收。I2CON中的STA，STO 和AA 置位后，SI 被清除后，SI01 硬件才开始下一个动作，当一个动作结束，I2STATUS 将会被更新并且同时SI被硬件置‘1’。之后会进入中断服务程序(如果SI 中断允许)，新状态码可以被用为软件判断哪一个中断进入中断服务程序。

26. ICP(在电路编程) FLASH 编程

用户使用ICP 工具，用户必须在设计应用电路的时候注意P1.5，P0.4 和P0.5 以供ICP 工具使用，如下图。在使用ICP 工具烧录程序时，会被拉高(电压~10.5V)，并且保持这样高的电压来更新代码、数据和配置，在编程结束后P1.5 上的高电压解除。因此使用ICP 工具烧写程序时，建议关闭系统板上的电源，在烧录结束时再上电。在进入ICP 编程模式后，所有的引脚都被设置成准双向模式，并且输出“1”电平。

H5815系列支持两个Flash EPROM 区域，分别为：16K 字节的AP Flash EPROM 和256 字节NVM 数据存储器。在ICP 模式下可以分别更新AP Flash EPROM 中的代码或256 字节的NVM 数据。



27、配置位

通过编程器对配置位编程，可以保密程序、选择振荡方式、复位管脚、复位电平等参数。

28. 极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
DC电源	VDD、VSS	-0.3	+7.0	V
输入电压	VIN	VSS-0.3	VDD+0.3	V
操作温度	TA	-40	+85	°C
存储温度	Tst	-55	+150	°C

29. DC/ADC 转换/模拟比较器电路电气特性

29.1 DC 电气特性

参数	符号	规格				测试条件
		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	
操作电压	V _{DD}	2.7		5.5	V	V _{DD} = 4.5V ~ 5.5V @ 20MHz V _{DD} = 2.7V ~ 5.5V @ 12MHz
操作电流	I _{DD}		18	25	mA	V _{DD} = 5.0V @ 20MHz, No load, RST = V _{SS}
			6	8	mA	V _{DD} = 3.0V @ 12MHz, No load, RST = V _{SS}
空闲电流	I _{IDLE}		11.5	15	mA	V _{DD} = 5.5V, 20 MHz, no load
			5	6.5	mA	V _{DD} = 3.0V, 12 MHz, no load
掉电电流	I _{PWON}		1	10	μA	V _{DD} = 5.5V, no load @禁止 BOV 功能
			1	10	μA	V _{DD} = 3.0V, no load @禁止 BOV 功能
P0, P1, P2 输入电流	I _{IN1}	-50	-	+10	μA	V _{DD} = 5.5V, V _{IN} = 0V < V _{IN} < V _{DD}
P1.5(RST pin) ^[1] 输入电流	I _{IN2}	-55	-45	-30	μA	V _{DD} = 5.5V, V _{IN} = 0.45V
P0, P1, P2 (开漏) 输入漏电流	I _{LK}	-10	-	+10	μA	V _{DD} = 5.5V, 0 < V _{IN} < V _{DD}
P0, P1, P2 逻辑 1 到 0 转换电流	I _{TL} ^[2]	-500	-	-200	μA	V _{DD} = 5.5V, V _{IN} < 2.0V
P0, P1, P2 输入低电压(TTL 输入)	V _{IL1}	0	-	1.0	V	V _{DD} = 4.5V
		0	-	0.6	V	V _{DD} = 2.7V
P0, P1, P2 输入高电压(TTL 输入)	V _{IH1}	2.2	-	V _{DD} + 0.2	V	V _{DD} = 5.5V
		1.8	-	V _{DD} + 0.2	V	V _{DD} = 3.0V
XTAL1 ^[2] 输入低电压	V _{IL3}	0	-	0.8	V	V _{DD} = 4.5V
		0	-	0.4	V	V _{DD} = 3.0V
XTAL1 ^[2] 输入高电压	V _{IH3}	3.5	-	V _{DD} + 0.2	V	V _{DD} = 5.5V
		2.4	-	V _{DD} + 0.2	V	V _{DD} = 3.0V
负极区间(施密特输入)	V _{ILS}	-0.5	-	0.3V _{DD}	V	
正极区间(施密特输入)	V _{IHS}	0.7V _{DD}	-	V _{DD} + 0.5	V	
滞后电压	V _{HV}		0.2V _{DD}		V	
P0, P1, P2 源电流 (准双向河弱上拉模式)	I _{SR2}	-150	-210	-360	μA	V _{DD} = 4.5V, V _S = 2.4V
P0, P1, P2 反向电流 (准双向河弱上拉模式)	I _{SK2}	13	18.5	24	mA	V _{DD} = 4.5V, V _S = 0.45V
P0, P1, P2 输出低电压 (推挽模式)	V _{OL1}	-	0.5	0.9	V	V _{DD} = 4.5V, I _{OL} = 20 mA
		-	0.1	0.4	V	V _{DD} = 2.7V, I _{OL} = 3.2 mA
P0, P1, P2 输出高电压 (推挽模式)	V _{OH}	2.4	3.4	-	V	V _{DD} = 4.5V, I _{OH} = -16mA
		1.9	2.4	-	V	V _{DD} = 2.7V, I _{OH} = -3.2mA
欠压电压 BOV=1	V _{BO2.5}	2.4	-	2.7	V	
欠压电压 BOV=0	V _{BO3.8}	3.5	-	4	V	
比较器参考电压	V _{ref}	1.02	1.20	1.31	V	

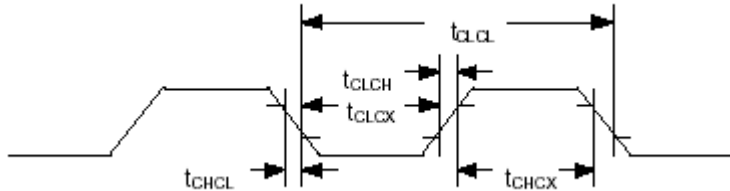
29.2 ADC转换DC电气特性

参数	符号	规格				测试条件
		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	
模拟输入	AV _{in}	V _{SS} -0.2		V _{DD} +0.2	V	
ADC 时钟	ADCCLK	200KHz	-	5MHz	Hz	ADC 输入时钟
转换时间	t _C		52t _{ADC} ¹		us	
微分非线性误差	DNL	-1	-	+1	LSB	
积分非线性误差	INL	-2	-	+2	LSB	
冲销误差	Ofe	-1	-	+1	LSB	
增益误差	Ge	-1	-	+1	%	
绝对电压误差	Ae	-3	-	+3	LSB	

29.3 模拟比较器电气特性

参数	符号	规格				测试条件
		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	
电压比较器输入偏移	V_{CR}	0		$V_{DD}-0.3$	V	
一般模式比较器输入范围	CMRR			-50	dB	
共模抑制比	t_{RS}	-	30	100	ns	
响应时间	t_{EN}	-	1	5	us	
比较器允许到输出有效时间	I_L	-10	0	10	uA	$0 < V_{IN} < V_{DD}$
比较器输入漏电流						

30. AC 电气特性



31. 外部时钟特性

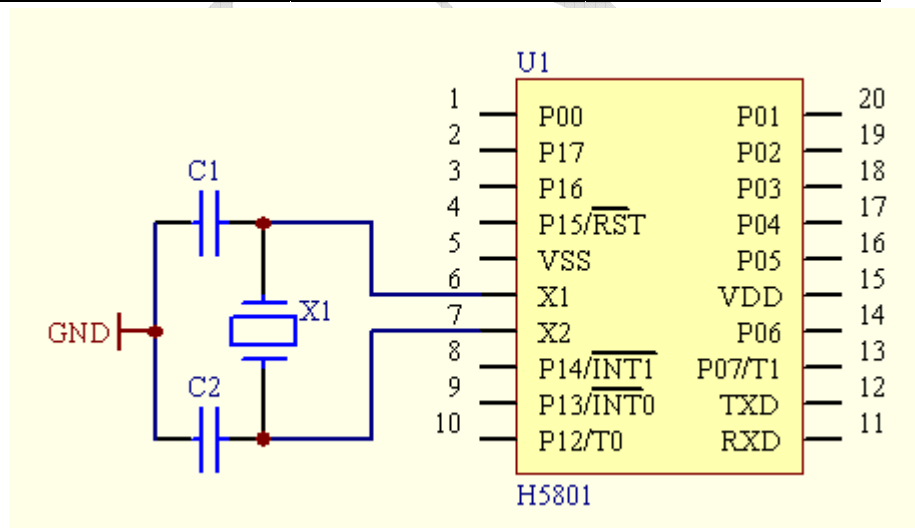
参数	符号	MIN	MAX	单位
时钟高时间		12.5		ns
时钟低时间		12.5		ns
时钟上升时间			10	ns
时钟下降时间			10	ns

32. AC 规格

参数	符号	时钟最小值	时钟最大值	单位
振荡器频率	$1/T_{clcl}$	0	20	MHz

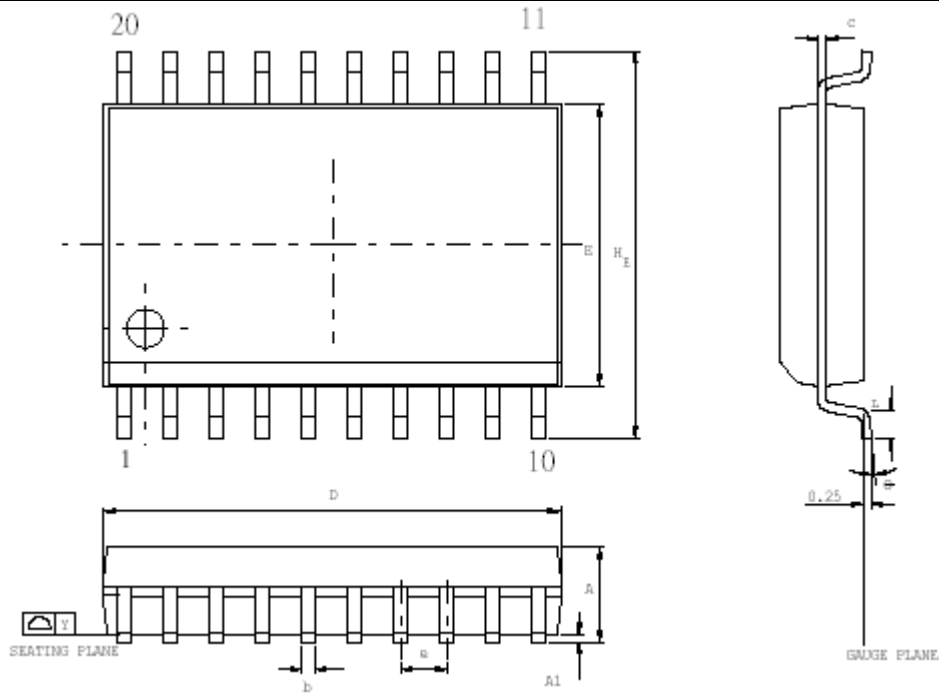
33. 典型应用电路

晶振	C1	C2
4M~20M	无	无



34. 封装尺寸

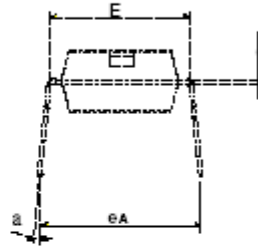
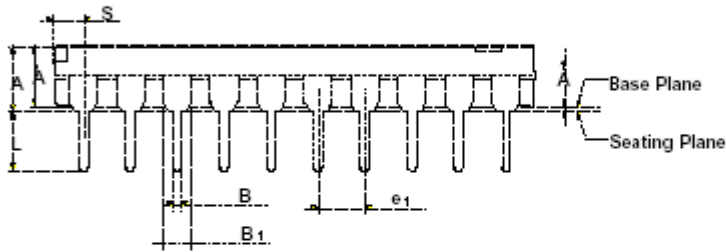
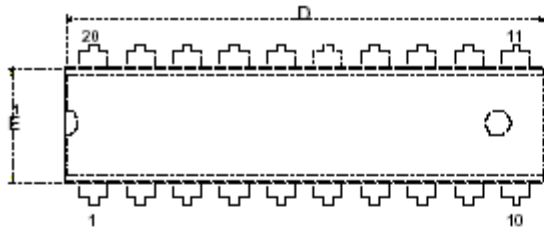
20-pin SOP



Control demensions are in milimeters .

SYMBOL	DIMENSION IN MM		DIMENSION IN INCH	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A	2.35	2.65	0.093	0.104
A1	0.10	0.30	0.004	0.012
b	0.33	0.51	0.013	0.020
c	0.23	0.32	0.009	0.013
E	7.40	7.60	0.291	0.299
D	12.60	13.00	0.496	0.512
e	1.27 BSC		0.050 BSC	
H _E	10.00	10.65	0.394	0.419
Y	—	0.10	—	0.004
L	0.40	1.27	0.016	0.050
θ	0	8	0	8

20-pin DIP



Symbol	Dimension in inch			Dimension in mm		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	—	—	0.175	—	—	4.45
A'	0.010	—	—	0.25	—	—
A ₂	0.125	0.130	0.135	3.18	3.30	3.43
B	0.016	0.018	0.022	0.41	0.46	0.56
B'	0.058	0.060	0.064	1.47	1.52	1.63
C	0.008	0.010	0.014	0.20	0.25	0.36
D	—	1.026	1.040	—	20.06	26.42
E	0.290	0.300	0.310	7.37	7.62	7.87
E'	0.245	0.250	0.255	6.22	6.35	6.48
e ₁	0.090	0.100	0.110	2.29	2.54	2.79
L	0.120	0.130	0.140	3.05	3.30	3.56
a	0	—	15	0	—	15
e _A	0.335	0.355	0.375	8.51	9.02	9.53
S	—	—	0.075	—	—	1.91