

N79A8211

 Rev. 1.62

内置8通道10bit-A/D转换器8位FLASH单片机

选型指南

型号.	存储器	E ² PROM	I/O MAX	ADC	PWM	内部 RC 精 度	温度范围	封装
N79A8211-D20R	4KB/128B	128B	18	8-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211-S20R	4KB/128B	128B	18	8-10bit	2	2%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211-D16R	4KB/128B	128B	14	6-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211-D08R	4KB/128B	128B	6	4-10bit	1	2%	-40+85℃	DIP-8
N79A8211-D20	4KB/128B	128B	18	8-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211-S20	4KB/128B	128B	18	8-10bit	2	30%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211-D16	4KB/128B	128B	14	6-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211-D08	4KB/128B	128B	6	4-10bit	1	30%	-40+85℃	DIP-8
N79A8211A-D20R	4KB/128B	128B	18	4-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211A-S20R	4KB/128B	128B	18	4-10bit	2	2%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211A-D16R	4KB/128B	128B	14	4-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211A-D08R	4KB/128B	128B	6	2-10bit	1	2%	-40+85℃	DIP-8
N79A8211A-D20	4KB/128B	128B	18	4-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211A-S20	4KB/128B	128B	18	4-10bit	2	30%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211A-D16	4KB/128B	128B	14	4-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211A-D08	4KB/128B	128B	6	2-10bit	1	30%	-40+85℃	DIP-8

技术咨询

立超电子科技有限公司
中国南京市和燕路251号金港大厦A幢2406室
ZIP:210028
Tel: 0086-25-83306839/83310926
Fax: 0086-25-83737785
Website:<http://www.dycmcu.com/>

目 录

1	概述	5
2	特性	5
3	产品型号信息	6
3.1	无铅(RoHS)产品型号信息表列.....	6
4	管脚配置	7
5	管脚描述	8
6	功能描述	9
6.1	片内 FLASH EPROM.....	9
6.2	I/O 端口.....	9
6.3	定时器.....	9
6.4	中断.....	9
6.5	数据指针.....	9
6.6	CPU结构.....	9
6.6.1	ALU.....	9
6.6.2	累加器(ACC).....	9
6.6.3	B 寄存器.....	10
6.6.4	程序状态字寄存器(PSW).....	10
6.6.5	片内便签.....	10
6.6.6	堆栈指针.....	10
6.7	电源管理.....	10
7	内存组织	11
7.1	程序内存.....	11
7.2	数据存储器.....	11
7.3	数据存储器 (MOVX).....	11
7.4	寄存器的映射.....	11
7.4.1	工作寄存器.....	13
7.4.2	位寻址区.....	13
7.4.3	堆栈.....	13
8	特殊功能寄存器	14
9	指令	35
9.1	指令时序.....	42
10	电源管理	45
10.1	空闲模式.....	45
10.2	掉电模式.....	45
11	复位条件	46
11.1	复位来源.....	46

11.1.1	外部复位	47
11.1.2	上电复位(POR)	47
11.1.3	看门狗定时器复位	47
11.2	复位状态	47
12	中断	49
12.1	中断源	49
12.2	中断优先级	50
12.3	中断响应时间	51
12.4	中断输入	51
13	可编程定时器/计数器	53
13.1	定时器/计数器0&1	53
13.1.1	时基选择	53
13.1.2	模式 0	53
13.1.3	模式 1	54
13.1.4	模式 2	54
13.1.5	模式 3	55
14	NVM数据存储器	56
15	看门狗定时器	57
15.1	看门狗控制	58
15.2	看门狗控制时钟	58
16	时控访问保护	59
17	边沿触发中断	61
18	I/O 端口配置	62
18.1	准双向端口模式配置	62
18.2	开漏端口模式配置	63
18.3	推挽端口模式配置	63
18.4	输入配置	64
19	振荡器	65
19.1	片内RC振荡器选项	65
19.2	外部时钟输入选项	65
20	蜂鸣器输出	66
21	电源监视功能	69
21.1	上电检测	69
21.2	欠压检测	69
22	脉宽调制 (PWM)	70
23	模拟数字转换器	73
23.1	ADC的解析度和模拟电源:	73
24	ICP (在电路编程) FLASH 编程	75

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

25	配置位	76
25.1	CONFIG0	76
25.2	配置 1	78
26	电气特性	79
26.1	极限参数	79
26.2	DC电气特性	80
26.3	ADC转换DC电气特性	82
26.4	内部RC精度DC电气特性	83
26.5	AC 电气特性	84
26.6	外部时钟特性	84
26.7	AC 规格	84
26.8	典型应用电路	84
27	封装尺寸	85
27.1	20-PIN SOP-300MIL	85
27.2	20-PIN PDIP	86
27.3	16-PIN PDIP	87
27.4	8-PIN PDIP	88
28	业务联络	89
29	免责声明	89

1 概述

N79A8211 系列是一个快速51微控制器，它有可以在系统编程的(ICP)应用程序Flash EPROM，可以使用烧写器在系统中编程。**N79A8211** 系列的指令系统完全与标准的8052指令系统兼容。**N79A8211**列具有 **4K** 字节主Flash EPROM；**128** 字节 RAM；**2**个16-位定时器/计数器；**2**路10位PWM；**3**个边沿触发中断输入；**8**路10位AD转换器。**N79A8211** 系列具有**128** 字节的NVM 数据Flash EPROM，支持**10**个中断源4级中断，容易编程和校验。**N79A8211** 系列内部的FLASH EPROM程序内存支持电编程读取，一旦程序确定后，用户可以对代码进行保护。

2 特性

- 全静态8位CMOS加速51微控制器；
 - VDD=4.5V~5.5V@20 MHZ
 - VDD=2.7V~5.5V@12 MHZ
 - VDD=2.4V~5.5V@4 MHZ
- CPU 时钟源选择：
 - 外部振荡器：可达 20MHz 时钟和晶振 (配置位选项)
 - 片内振荡器：20/10MHz (配置位选项), 固定电压和温度
- **4K** 字节可以在系统编程的(ICP)应用程序Flash EPROM (AP Flash EPROM)；
- **128** 字节片内RAM；
- **128** 字节 NVM 数据FLASH E²PROM，擦写次数为10K 次；
- 指令与MCS-51兼容；
- **18**个I/O口；
- **2**个16-位定时器/计数器；
- 支持**10**个中断源，**4**级中断；
- I/O口可以选择为**4**种输出模式和TTL/史密斯触发器输入模式；
- 可编程看门狗定时器；
- **2**路10位PWM（频率可选）；
- **8** 路10位ADC；
- 内部方波发生器（蜂鸣器驱动）；
- **3** 个边沿触发中断输入；
- 所有的端口引脚都有直接驱动LED的能力 (20mA). Sink 20mA; Drive: -15~-20mA @推挽模式；
- **8**个I/O管脚灌电流(40mA)；
- 低电压检测，可以产生中断和复位；
- ICP；
- 封装：
 - Lead Free (RoHS) DIP20
 - Lead Free (RoHS) SOP20
 - Lead Free (RoHS) DIP16
 - Lead Free (RoHS) DIP8

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

3 产品型号信息

3.1 无铅(RoHS)产品型号信息表列

型号	EPROM FLASH	RAM	E ² PROM	ADC	PWM	内部 RC 精度	温度范围	封装
N79A8211-D20R	4KB	128B	128B	8-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211-S20R	4KB	128B	128B	8-10bit	2	2%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211-D16R	4KB	128B	128B	6-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211-D08R	4KB	128B	128B	4-10bit	1	2%	-40+85℃	DIP-8
N79A8211-D20	4KB	128B	128B	8-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211-S20	4KB	128B	128B	8-10bit	2	30%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211-D16	4KB	128B	128B	6-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211-D08	4KB	128B	128B	4-10bit	1	30%	-40+85℃	DIP-8
N79A8211A-D20R	4KB	128B	128B	4-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211A-S20R	4KB	128B	128B	4-10bit	2	2%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211A-D16R	4KB	128B	128B	4-10bit	2	2%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211A-D08R	4KB	128B	128B	2-10bit	1	2%	-40+85℃	DIP-8
N79A8211A-D20	4KB	128B	128B	4-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-20
N79A8211A-S20	4KB	128B	128B	4-10bit	2	30%	-40+85℃	SOP-20
N79A8211A-D16	4KB	128B	128B	4-10bit	2	30%	-40+85℃	DIP-16
N79A8211A-D08	4KB	128B	128B	2-10bit	1	30%	-40+85℃	DIP-8

表 3-1: Lead Free (RoHS) Parts information list

4 管脚配置

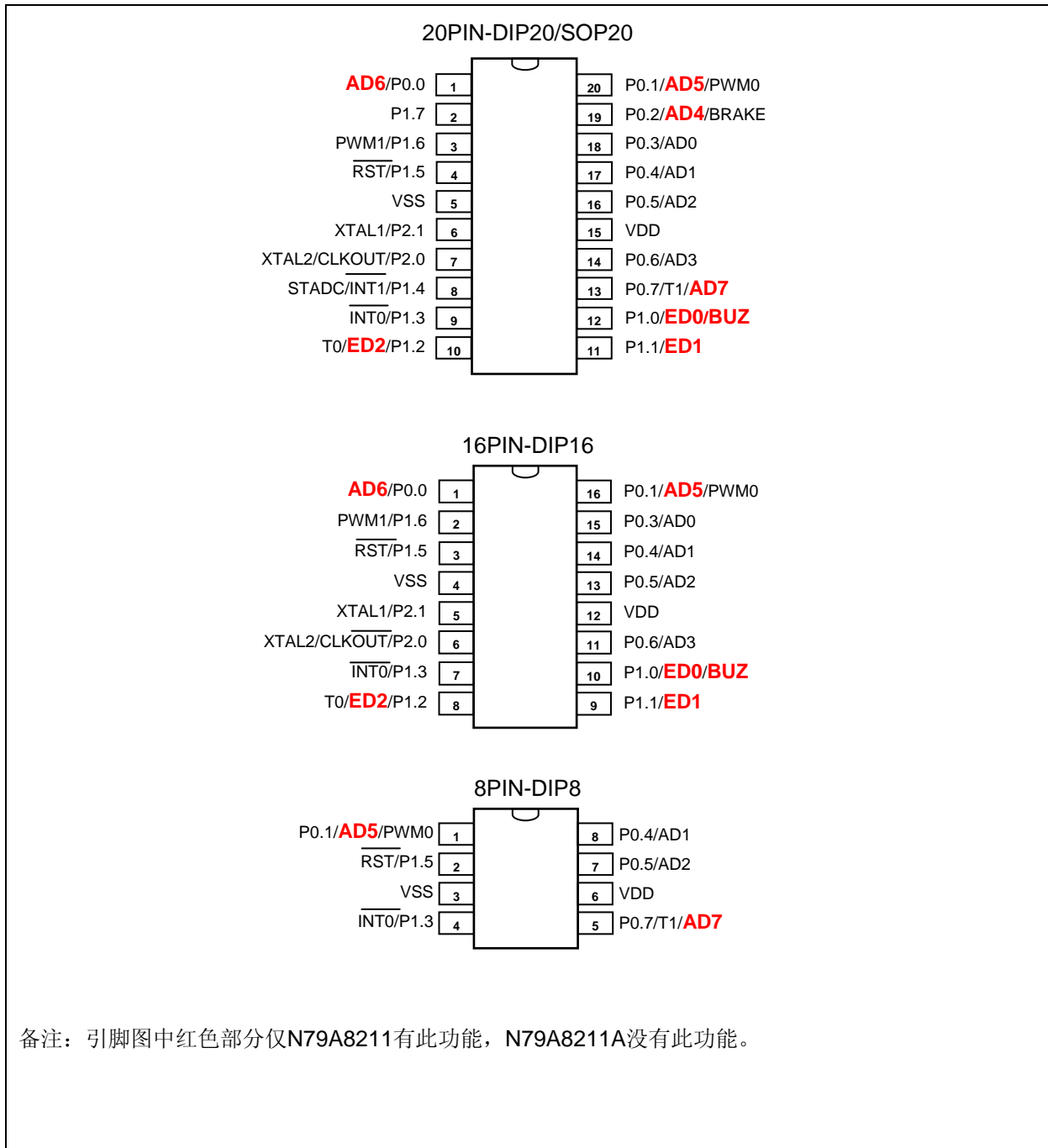


图 4-1: 管脚配置

5 管脚描述

标号	复用功能 1	复用功能 2	复用功能 3 (ICP 模式)	标号	描述	标号
VDD					P	电源.
VSS					P	地.
P0.0	AD6				I/O	端口0: 支持4种输出模式, TTL/Schmitt 触发; 复用为: T1, PWM0, BRAKE, AD0-7 数据和时钟 (for ICP)。
P0.1	AD5		PWM0		I/O	
P0.2	AD4		BRAKE		I/O	
P0.3	AD0				I/O	
P0.4	AD1			Data	I/O	
P0.5	AD2			Clock	I/O	
P0.6	AD3				I/O	
P0.7	AD7		T1		I/O	
P1.0	BUZ	ED0			I/O	端口1: 支持4种输出模式, TTL/Schmitt 触发; (P1.5只能输入); 复用为: /RST, T0, /INT0-1, BUZ, PWM1, ED0-2, STADC和HV (for ICP); P1.0-P1.7: 高40mA灌电流。
P1.1		ED1			I/O	
P1.2		ED2	T0		I/O	
P1.3		/INT0			I/O	
P1.4	STADC	/INT1			I/O	
P1.5	$\overline{\text{RST}}$			HV	I	
P1.6	PWM1				I/O	
P1.7					I/O	
P2.0	XTAL2/CLKOUT				I/O	CRYSTAL2: 石英振荡器的输出, XTAL2是XTAL1的反相端, 可以配置为普通I/O口。 配置为普通I/O口时支持4种输出模式, TTL/Schmitt触发。
P2.1	XTAL1				I/O	CRYSTAL1: 石英振荡器的输入, 此管脚可由一个外部时钟驱动, 可以配置为普通I/O口。 配置为普通I/O口时支持4种输出模式, TTL/Schmitt触发。

* TYPE: P:电源, I: 输入, O: 输出, I/O: 双向输入输出, H: 上拉, L: 下拉, D: 开漏。

表 5-1: 引脚说明

注:

- 1、On power-on-reset, all port pins will be tri-stated;
- 2、After power-on-reset, all port pins state will follow CONFIG0.PRHI bit definition.

6 功能描述

N79A8211 系列是由4分频8051内核和寄存器，**4K** 字节Flash EPROM，**128** 字节 RAM，**18**个通用I/O端口；**2**个16-位定时器/计数器；**8** 路10位AD转换器；**128**字节NVM 区域，**3** 个边沿触发中断输入，**2**路10位PWM组成，内部的FLASH EPROM程序内存可以由通用烧写器或ICP烧写器烧写。

6.1 片内 Flash EPROM

N79A8211 系列内部有 **4 K**字节的应用程序存储空间，当使用在电路编程时，需要专门的ICP烧写器烧写内部的 **4 K**字节Flash EPROM。ICP特性使经常更换/升级软件变得非常容易和高效，同时也是终端客户在不需拿掉IC甚至不需要打开机壳就可以方便的更新应用程序。

6.2 I/O 端口

N79A8211 系列最多可达**18**个I/O引脚。通过设置PxM1.y和PxM2.y寄存器，所有端口可以备用为**4**种输出模式，推挽模式和高阻输入这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上拉。

6.3 定时器

N79A8211系列有**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。这位用户提供了模拟8052时钟运行的一种方式。

6.4 中断

N79A8211 系列的中断系统与标准8052之中断系统有细微的差别。由于存在新增功能和外设，中断源的数量和中断向量都相应得增加。

6.5 数据指针

和标准 8052 一样，N79A8211 系列 MCU 有 **16** 位的数据指针 (DPTR)。

6.6 CPU结构

N79A8211 系列是基于标准的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，可以执行标准8052的指令集。

6.6.1 ALU

ALU 是 N79A8211 系列MCU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，但用户不可以直接使用ALU，指令经过译码器译码后经过ALU和它的辅助寄存器产生的运算结果。ALU主要通过特殊寄存器ACC和特殊寄存器 B实现乘除法运算。ALU产生几种状态标志，这些标志存放于状态字寄存器(PSW)中。

6.6.2 累加器(ACC)

N79A8211 系列的MCU中算术运算、逻辑运算、数据传送的操作中，累加器 (ACC)是一个非常重要的寄存器。CPU直接访问累加器，所以高速指令会使用累加器作为第一参数。

6.6.3 B 寄存器

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。

6.6.4 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。

6.6.5 片内便签

N79A8211 系列有 128 字节片内便签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。

6.6.6 堆栈指针

N79A8211 系列有一个8位堆栈指针，它指向堆栈的顶端。堆栈在便签RAM 区，因此堆栈的大小由此部分RAM大小决定的。

6.7 电源管理

电源管理与标准的8052相似，N79A8211 系列有空闲和掉电模式。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。

7 内存组织

N79A8211 系列将内存分为2个独立的区域：程序内存区和数据存储区。程序内存区用来存放程序代码，数据存储区用来存放数据及内存映像的设备。

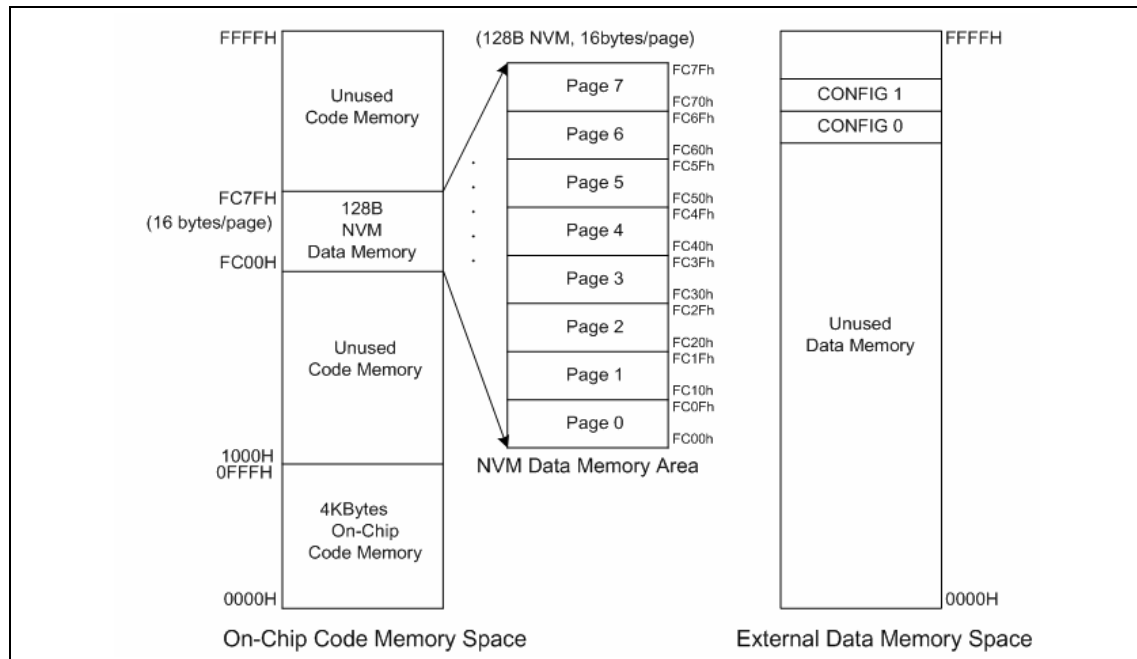


图 7-1: N79A8211存储页

7.1 程序内存

N79A8211 系列最大有 4K 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 数据存储区

N79A8211 系列中有128位组长度的NVM数据存储器。读该部分的内容使用“MOVC A,@A+DPTR”；通过NVMADDR, NVMDAT 和NVMCON 特殊寄存器写数据，值得注意的是，该NVM数据存储器的写入次数是10K次。

7.3 数据存储器 (MOVX)

无可用资源。

7.4 寄存器的映射

N79A8211系列有独立的程序存储空间和数据存储空间，片内128字节便签RAM不属于外部内存，它包含有特殊功能寄存器(SFR)。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。

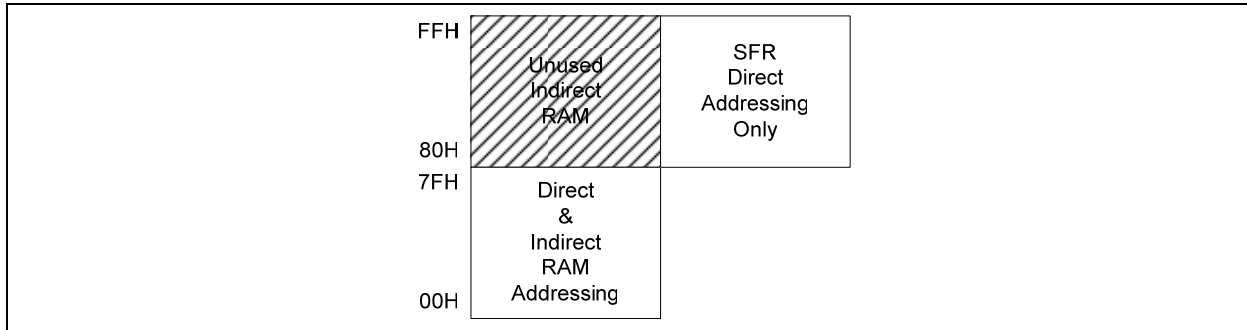


图 7-1: N79A8211 RAM and SFR memory map

便签RAM只有128字节，因此仅适用于数据量较小的场合；在使用的时候，注意不要超出范围。描述如下。

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

图 7-2: RAM

7.4.1 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。

7.4.2 位寻址区

便签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。

7.4.3 堆栈

便签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没有限定的，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，当有数据入栈后，SP自动加1。出栈是读出栈顶的值，SP会自动减1。

8 特殊功能寄存器

N79A8211 系列MCU内核用特殊功能寄存器(SFR)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。N79A8211 系列中含有标准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N79A8211系列中的特殊功能寄存器。

F8	IP1	BUZCON						
F0	B						PADIDS	IP1H
E8	EIE							
E0	ACC	ADCCON	ADCH	ADCCON1				
D8	WDCON	PWMPL	PWM0L	PWM1L	PWMCON1			PWMCON2
D0	PSW	PWMPH	PWM0H	PWM1H				PWMCON3
C8							NVMCON	NVMDAT
C0							NVMADDR1	TA
B8	IP0			P2M1E				
B0		P0M1	P0M2	P1M1	P1M2	P2M1	P2M2	IP0H
A8	IE							
A0	P2		AUXR1	EDIC				
98								
90	P1							
88	TCON	TMOD	TL0	TL1	TH0	TH1	CKCON	
80	P0	SP	DPL	DPH				PCON

表 8-1: 特殊功能寄存器列表

Note: 1、有加粗边框的那一列为可位寻址的特殊功能寄存器；

2、上表每行分了8列，空白项表示该地址空间没有特殊功能寄存器存在，对这些空间的访问将会得到全1的结果。

SYMBOL	DEFINITION	ADDRESS	BIT_ADDRESS, SYMBOL								LSB	RESET
BUZCON	Square wave control register	F9H	-	-	BUZDIV.5	BUZDIV.4	BUZDIV.3	BUZDIV.2	BUZDIV.1	BUZDIV.0	xx00 0000B	
IP1	Interrupt priority 1	F8H	(FF) PED	(FE) PPWM	(FD) PBK	(FC) PWDI	(FB) -	(FA) -	(F9) -	(F8) -	0000xxxxB	
IP1H	Interrupt high priority 1	F7H	PEDH	PPWMH	PBKH	PWDIH	-	-	-	-	0000xxxxB	
PADIDS	Port ADC digital input disable	F6H									00000000B	
B	B register	F0H	(F7)	(F6)	(F5)	(F4)	(F3)	(F2)	(F1)	(F0)	00000000B	
EIE	Interrupt enable 1	E8H	(EF) EED	(EE) EPWMUF	(ED) EPWM	(EC) EWDI	(EB) -	(EA) -	(E9) -	(E8) -	0000xxxxB	
ADCCON1	ADC control register 1	E3H	ADCLK.1	ADCLK.0	-	-	-	AADR2	-	-	10xxx0xxB	
ADCH	ADC converter result high register	E2H	ADC.9	ADC.8	ADC.7	ADC.6	ADC.5	ADC.4	ADC.3	ADC.2	00000000B	
ADCCON	ADC control register	E1H	ADC.1	ADC.0	ADCEX	ADCI	ADCS	RCCLK	AADR1	AADR0	00000000B	
ACC	Accumulator	E0H	(E7)	(E6)	(E5)	(E4)	(E3)	(E2)	(E1)	(E0)	00000000B	
PWMCON2	PWM control register 2	DFH	BKCH	BKPS	BPEN	BKEN			PWM1B	PWM0B	00000000B	
PWMCON1	PWM control register 1	DCH	PWMRU N	load	PWMF	CLRPWM			PWM1I	PWM0I	00000000B	
PWM1L	PWM 1 low bits register	DBH	PWM1.7	PWM1.6	PWM1.5	PWM1.4	PWM1.3	PWM1.2	PWM1.1	PWM1.0	00000000B	
PWM0L	PWM 0 low bits register	DAH	PWM0.7	PWM0.6	PWM0.5	PWM0.4	PWM0.3	PWM0.2	PWM0.1	PWM0.0	00000000B	
PWMP	PWM counter low register	D9H	PWMP0.7	PWMP0.6	PWMP0.5	PWMP0.4	PWMP0.3	PWMP0.2	PWMP0.1	PWMP0.0	00000000B	
WDCON	Watch-Dog control	D8H	(DF) WDRUN	(DE) -	(DD) WD1	(DC) WD0	(DB) WDIF	(DA) WTRF	(D9) EWRST	(D8) WDCLR	External reset: 0x00 0000B Watchdog reset: 0x00 0100B Power on reset 0x000000B	
PWMCON3	PWM control register 3	D7H	-	-	-	-	FP1	FP0	-	BKF	xxxx00x0B	
PWM1H	PWM 1 high bits register	D3H	-	-	-	-	-	-	PWM1.9	PWM1.8	xxxxxx00B	
PWM0H	PWM 0 high bits register	D2H	-	-	-	-	-	-	PWM0.9	PWM0.8	xxxxxx00B	
PWMPH	PWM counter high register	D1H	-	-	-	-	-	-	PWMP0.9	PWMP0.8	00000000B	
PSW	Program status word	D0H	(D7) CY	(D6) AC	(D5) F0	(D4) RS1	(D3) RS0	(D2) OV	(D1) F1	(D0) P	00000000B	
NVMDATA	NVM Data	CFH									00000000B	
NVMCON	NVM Control	CEH	EER	EWR	-	-	-	-	-	-	00xxxxxB	
TA	Timed Access Protection	C7H	TA.7	TA.6	TA.5	TA.4	TA.3	TA.2	TA.1	TA.0	11111111B	
NVMADDR	NVM low byte address	C6H	NVMADD R.7	NVMADD R.6	NVMADD R.5	NVMADD R.4	NVMADD R.3	NVMADD R.2	NVMADD R.1	NVMADD R.0	00000000B	
P2M1E	Port 2 output mode 1 extended	BBH	-	-	-	-	P2M1.3	P2M1.2	-	-	Xxxx00xxB	
IP0	Interrupt priority	B8H	(BF) -	(BE) PADC	(BD) PBO	(BC) -	(BB) PT1	(BA) PX1	(B9) PT0	(B8) PX0	x00x0000B	
IP0H	Interrupt high priority	B7H	-	PADCH	PBOH	-	PT1H	PX1H	PT0H	PX0H	x00x0000B	
P2M2	Port 2 output mode 2	B6H	-	-	-	-	-	-	P2M2.1	P2M2.0	Xx000000B	
P2M1	Port 2 output mode 1	B5H	P2S	P1S	P0S	ENCLK	T1OE	T0OE	P2M2.1	P2M2.0	00000000B	
P1M2	Port 1 output mode 2	B4H	P1M2.7	P1M2.6	-	P1M2.4	P1M2.3	P1M2.2	P1M2.1	P1M2.0	00x00000B	
P1M1	Port 1 output mode 1	B3H	P1M1.7	P1M1.6	-	P1M1.4	P1M1.3	P1M1.2	P1M1.1	P1M1.0	00x00000B	
P0M2	Port 0 output mode 2	B2H	P0M2.7	P0M2.6	P0M2.5	P0M2.4	P0M2.3	P0M2.2	P0M2.1	P0M2.0	00000000B	
P0M1	Port 0 output mode 1	B1H	P0M1.7	P0M1.6	P0M1.5	P0M1.4	P0M1.3	P0M1.2	P0M1.1	P0M1.0	00000000B	
IE	Interrupt enable	A8H	(AF) EA	(AE) EADC	(AD) EBO	(AC) -	(AB) ET1	(AA) EX1	(A9) ET0	(A8) EX0	000x0000B	
EDIC	Edge detect control register	A3H	EDFLT.1	EDFLT.0	ED2TRG	ED2EN	ED1TRG	ED1EN	ED0TRG	ED0EN	00000000B	
AUXR1	AUX function register	A2H	EDF	BOD	BOI	LPBOV	SRST	ADCEN	BUZE	-	000X000xB	
P2	Port 2	A0H	(A7) -	(A6) -	(A5) -	(A4) -	(A3) -	(A2) -	(A1) P2.1 XTAL1	(A0) P2.0 XTAL2 CLKOUT	xxxx11xxB	
P1	Port 1	90H	(97) P1.7	(96) P1.6 PWM1	(95) P1.5 /RST	(94) P1.4 /INT1	(93) P1.3 /INT0	(92) P1.2 ED2	(91) P1.1 ED1	(90) P1.0 ED0	11111111B	

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

						STADC		T0		BUZ	
CKCON	Clock control	8EH	-	-	-	T1M	T0M	-	-	-	xxx00xxxB
TH1	Timer high 1	8DH									0000000B
TH0	Timer high 0	8CH									0000000B
TL1	Timer low 1	8BH									0000000B
TL0	Timer low 0	8AH									0000000B
TMOD	Timer mode	89H	GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0	0000000B
TCON	Timer control	88H	(8F) TF1	(8E) TR1	(8D) TF0	(8C) TR0	(8B) IE1	(8A) IT1	(89) IE0	(88) IT0	0000000B
PCON	Power control	87H	-	-	BOF	POR	GF1	GF0	PD	IDL	xxxx0000B
DPH	Data pointer high	83H									0000000B
DPL	Data pointer low	82H									0000000B
SP	Stack pointer	81H									00000111B
P0	Port 0	80H	(87) P0.7 AD7 T1	(86) P0.6 AD3	(85) P0.5 AD2	(84) P0.4 AD1	(83) P0.3 AD0	(82) P0.2 AD4 BRAKE	(81) P0.1 AD5 PWM0	(80) P0.0 AD6	11111111B

表 8-2: 特殊功能寄存器

PORT 0

Bit:	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

P0.7-0: 普通的I/O口. 复用功能描述如下:

位	名称	功能
7	P0.7	AD7 或 定时器 1
6	P0.6	AD3
5	P0.5	AD2
4	P0.4	AD1
3	P0.3	AD0
2	P0.2	AD4 或 BRAKE
1	P0.1	AD5 或 PWM0
0	P0.0	AD6

堆栈指针

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	SP.7	SP.6	SP.5	SP.4	SP.3	SP.2	SP.1	SP.0

助记符: SP

地址: 81h

位	名称	功能
7-0	SP.[7:0]	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

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	DPL.7	DPL.6	DPL.5	DPL.4	DPL.3	DPL.2	DPL.1	DPL.0

助记符: DPL

地址: 82h

位	名称	功能
7-0	DPL.[7:0]	16位数据指针的低字节

数据指针高字节

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	DPH.7	DPH.6	DPH.5	DPH.4	DPH.3	DPH.2	DPH.1	DPH.0

助记符: DPH

地址: 83h

位	名称	功能
7-0	DPH.[7:0]	16位数据指针的高字节

POWER CONTROL

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	BOF	POR	GF1	GF0	PD	IDL

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

助记符: PCON

地址: 87h

位	名称	功能
7	-	保留
6	-	保留
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

Bit:	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 $\overline{\text{int}1}$ 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 $\overline{\text{INT}0}$ 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

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	GATE	C/ $\overline{\text{T}}$	M1	M0	GATE	C/ $\overline{\text{T}}$	M1	M0
	TIMER1				TIMER0			

助记符: TMOD

地址: 89h

位	名称	功能
7	GATE	门控位为1时, 定时器/计数器的运行除受TRx控制外还受 $\overline{\text{int}n}$ 控制, 当TRx和 $\overline{\text{int}n}$ 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	$\overline{C/T}$	定时器/计数器工作方式选择：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/计数器的运行除受TRx控制外还受 $\overline{int\ n}$ 控制；当TRx和 $\overline{int\ n}$ 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	$\overline{C/T}$	定时器/计数器工作方式选择：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 LSB

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

TL0.7	TL0.6	TL0.5	TL0.4	TL0.3	TL0.2	TL0.1	TL0.0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

助记符: TL0

地址: 8Ah

位	名称	功能
7-0	TL0.[7:0]	定时器 0 LSB

定时器 1 LSB

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

TL1.7	TL1.6	TL1.5	TL1.4	TL1.3	TL1.2	TL1.1	TL1.0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

助记符: TL1

地址: 8Bh

位	名称	功能
7-0	TL1.[7:0]	定时器 1 LSB

定时器 0 MSB

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

TH0.7	TH0.6	TH0.5	TH0.4	TH0.3	TH0.2	TH0.1	TH0.0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

助记符: TH0

地址: 8Ch

位	名称	功能
7-0	TH0.[7:0]	定时器 0 MSB

定时器 1 MSB

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	TH1.7	TH1.6	TH1.5	TH1.4	TH1.3	TH1.2	TH1.1	TH1.0

助记符: TH1

地址: 8Dh

位	名称	功能
7-0	TH1.[7:0]	定时器1 MSB

时钟控制控制

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

助记符: CKCON

地址: 8Eh

位	名称	功能
7-5	-	保留
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。
2-0	-	保留

PORT 1

Bit:	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

P1.7-0: 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，管脚复用功能如下：

位	名称	功能
7	P1.7	.
6	P1.6	PWM1.
5	P1.5	/RST 和输入引脚.
4	P1.4	STADC 和 /INT1.
3	P1.3	/INT0.
2	P1.2	Timer 0和 ED2.
1	P1.1	ED1.
0	P1.0	BUZ和ED0.

PORT 2

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

Mnemonic: P2

地址: A0h

位	名称	功能
7-2	-	保留
1	P2.1	XTAL1 时钟输入引脚
0	P2.0	XTAL2和CLK输出引脚复用

辅助功能寄存器 1

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	EDF	BOD	BOI	LPBOV	SRST	ADCEN	BUZE	-

助记符: AUXR1

地址: A2h

位	名称	功能
7	EDF	触发中断标志位: 1: 使能P1.0-1.2 t边沿触发功能 (可以配置为上升沿/下降沿触发). 必须由软件清零..
6	BOD	欠压检测: 0: 使能欠压检测. 1: 禁止欠压检测.
5	BOI	欠压检测中断: 0: 禁止欠压检测中断功能 1: 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, 欠压检测工作在掉电模式下, 可以节省 15/16 欠压电流.当系统在掉电模式下, 电源欠压启用内部 RC OSC (600KHz+/- 50%)
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	BUZE	方波使能位: 1:方波输出提供 BUZ (P1.0).
0	-	保留.

边沿触发控制寄存器

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	EDFILT.1	EDFILT.0	ED2TRG	ED2EN	ED1TRG	ED1EN	ED0TRG	ED0EN

助记符: EDIC

地址: A3h

位	名称	功能
7-6	EDFILT.1-0	00 : Filter 时钟 = Fosc.

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

		01 : Filter 时钟= Fosc/2. 10 : Filter 时钟= Fosc/4. 11 : Filter 时钟= Fosc/8.
5	ED2TRG	0 : ED2引脚的下降沿引起 EDF置位 (ED2EN使能). 1 : ED2引脚的上升/下降沿引起 EDF置位 (ED2EN使能)
4	ED2EN	0 : 禁止. 1 : 使能 ED2 (P1.2) 引起边沿触发中断.
3	ED1TRG	0 : ED1引脚的下降沿引起 EDF置位 (ED1EN使能). 1 : ED1引脚的上升/下降沿引起 EDF置位 (ED1EN使能)
2	ED1EN	0 : 禁止. 1 : 使能 ED1 (P1.1) 引起边沿触发中断.
1	ED0TRG	0 : ED0引脚的下降沿引起 EDF置位 (ED0EN使能). 1 : ED0引脚的上升/下降沿引起 EDF置位 (ED0EN使能)
0	ED0EN	0 : 禁止. 1 : 使能 ED0 (P1.0) 引起边沿触发中断.

中断允许

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

EA	EADC	EBO	-	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	使能 ADC 中断.
5	EBO	允许欠压中断.
4	-	保留.
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.

端口0配置模式 1

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

P0M1.7	P0M1.6	P0M1.5	P0M1.4	P0M1.3	P0M1.2	P0M1.1	P0M1.0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

助记符: P0M1

地址: B1h

位	名称	功能
7-0	P0M1.[7:0]	控制 P0 输出配置位[7:0]

端口0配置模式 2

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

P0M2.7	P0M2.6	P0M2.5	P0M2.4	P0M2.3	P0M2.2	P0M2.1	P0M2.0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

助记符: P0M2

地址: B2h

位	名称	功能
7-0	P0M2.[7:0]	控制 P0 输出配置位 [7:0]

端口1配置模式 1

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

助记符: P1M1

地址: B3h

位	名称	功能
7-0	P1M1.[7:0]	P1 输出配置位 [7:0]

端口1 配置模式 2

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

助记符: P1M2

地址: B4h

位	名称	功能
7-0	P1M2.[7:0]	P1 输出配置位 [7:0]

端口 2 配置模式 1

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	P2S	P1S	P0S	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口作为带施密特触发器的输入。
5	P0S	=1:允许P0口作为带施密特触发器的输入。
4	ENCLK	=1: 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 配置模式 2

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

助记符: P2M2

地址: B6h

位	名称	功能
7-2	-	保留
1-0	P2M2.[1:0]	控制 P2 输出配置位[1:0]

端口模式配置:

PxM1.y (see note)	PxM2.y	端口模式配置
0	0	准双向模式
0	1	推挽模式
1	0	输入(高阻) 模式 P2M1.PxS=0, TTL输入 P2M1.PxS=1, Schmitt输入
1	1	开漏模式

中断高级优先

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

助记符: IP0H

地址: B7h

位	名称	功能
7	-	保留位, 如果读它结果是高。
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	-	保留
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

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

助记符: IP

地址: B8h

位	名称	功能
7	-	该位是没有使用, 读的结果是'1'.
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	-	保留.
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.
---	-----	------------------------

端口 2 输出模式 1

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

助记符: P2M1E 地址: BBh

位	名称	功能
7-0	-	保留.

NVM 低位地址

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	NVMADD R.7	NVMADD R.6	NVMADD R.5	NVMADD R.4	NVMADD R.3	NVMADD R.2	NVMADD R.1	NVMADD R.0

助记符: NVMADDR 地址: C6h

位	名称	功能
7~0	NVMADDR.[7:0]	NVM低位地址: 寄存器标识为片内代码内存空间地址NVM数据存储器.

访问时控寄存器

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	TA.7	TA.6	TA.5	TA.4	TA.3	TA.2	TA.1	TA.0

助记符: TA 地址: C7h

位	名称	功能
7-0	TA.[7:0]	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 CONTROL

Bit:	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8个页，每页大小为16 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

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

		本指令结束之后程序指针将执行下一条指令。
5-0	-	保留

NVM 数据

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	NVMDAT. 7	NVMDAT. 6	NVMDAT. 5	NVMDAT. 4	NVMDAT. 3	NVMDAT. 2	NVMDAT. 1	NVMDAT. 0

助记符: NVMDATA

地址: CFh

位	名称	功能
7~0	NVMDAT.[7:0]	写NVM数据寄存器，读NVM数据使用MOVC指令。

程序状态字

Bit:	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
4~3	RS1~RS0	寄存器区选择位
2	OV	寄存器区选择位
1	F1	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
0	P	用户标志1：用户可以使用的通用标志位

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

PWMP计数器高位寄存器

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

助记符: PWMPH

地址: D1h

位	名称	功能
7-2	-	保留
1-0	PWMP.[9:8]	PWM计数器寄存器的9~8位。

PWM 0高位寄存器

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

助记符: PWM0H

地址: D2h

位	名称	功能
7~2	-	保留
1~0	PWM0.[9:8]	PWM 0寄存器9~8位.

PWM 1 高位寄存器

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

助记符: PWM1H

地址: D3h

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

PWM 控制寄存器3

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	-	-	FP1	FP0	-	BKF

助记符: PWMCON3

地址: D7h

位	名称	功能	
7-4	-	保留.	
3-2	FP[1:0]	PWM 频率选择位.当 PWMRUN=1, 使能 P W M.	
		FP[1:0]	Fpwm
		00	Fosc
		01	Fosc/2
		10	Fosc/4
11	Fosc/16		
1	-	保留.	
0	BKF	0: PWM禁止钳制. 1: 使能PWM钳制. 该位由软件清零.	

看门狗控制

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	WDRUN	-POR	WD1	WD0	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	-	预留

5	WD1	看门狗 定时器选择.																					
4	WD0																						
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>WD1</th> <th>WD0</th> <th>Interrupt time-out</th> <th>Reset time-out</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>2^{17}</td> <td>$2^{17} + 512$</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2^{20}</td> <td>$2^{20} + 512$</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>2^{23}</td> <td>$2^{23} + 512$</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2^{26}</td> <td>$2^{26} + 512$</td> </tr> </tbody> </table>	WD1	WD0	Interrupt time-out	Reset time-out	0	0	2^{17}	$2^{17} + 512$	0	1	2^{20}	$2^{20} + 512$	1	0	2^{23}	$2^{23} + 512$	1	1	2^{26}	$2^{26} + 512$
WD1	WD0		Interrupt time-out	Reset time-out																			
0	0		2^{17}	$2^{17} + 512$																			
0	1	2^{20}	$2^{20} + 512$																				
1	0	2^{23}	$2^{23} + 512$																				
1	1	2^{26}	$2^{26} + 512$																				
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	
MOV	TA, #AAH		; To access protected bits
MOV	TA, #55H		
SETB	WDCON.0		; Reset watchdog timer
ORL	WDCON, #00110000B		; Select 26 bits watchdog timer
MOV	TA, #AAH		
MOV	TA, #55H		
ORL	WDCON, #00000010B		; Enable watchdog reset

PWMP 计数器低位寄存器

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	PWMP.7	PWMP.6	PWMP.5	PWP.4	PWMP.3	PWMP.2	PWMP.1	PWMP.1

助记符: PWMP.L

地址: D9h

位	名称	功能
7~0	PWMP.[7:0]	计数器的低位寄存器。

PWM0 低位寄存器

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

PWM0.7	PWM0.6	PWM0.5	PWM0.4	PWM0.3	PWM0.2	PWM0.1	PWM0.1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

助记符: PWM0L

地址: DAh

位	名称	功能
7~0	PWM0.[7:0]	PWM 0 低位寄存器.

PWM1低位寄存器

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

PWM1.7	PWM1.6	PWM1.5	PWM1.4	PWM1.3	PWM1.2	PWM1.1	PWM1.0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

助记符: PWM1L

地址: DBh

位	名称	功能
7~0	PWM1.[7:0]	PWM 1低位寄存器.

PWM控制寄存器1

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

PWMRUN	Load	PWMF	CLRPWM		I	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	PWMF	PWM 向下溢出标准位. 0: 没有溢出. 1: PWM 10位计数器向下溢出 (产生PWM 中断请求, 当PWM中断使能).
4	CLRPWM	清 PWM 计数器 1: 清 PWM 10位计数器为000H. 置位后由硬件自动清除.
3		
2		
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

Bit: 7 6 5 4 3 2 1 0

BKCH	BKPS	BPEN	BKEN			PWM1B	PWM0B
------	------	------	------	--	--	-------	-------

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

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		
2		
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	功能
0	0	钳制打开, 软件钳制由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	PWM 进行运行. PWM 输出不没有按照 PWMnB, 进行正常的分频输出.

累加器

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	ACC.7	ACC.6	ACC.5	ACC.4	ACC.3	ACC.2	ACC.1	ACC.0

助记符: ACC

地址: E0h

位	名称	功能
7-0	ACC.[7:0]	ACC 寄存器是标准8052的累加器

ADC 控制寄存器

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	ADC.1	ADC.0	ADCEX	ADCI	ADCS	RCCLK	AADR1	AADR0

助记符: ADCCON

地址: E1h

位	名称	功能
7-6	ADC.1-0	10 位ADC 结果的低 2 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	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。 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。
2	RCCLK	0: CPU时钟作为ADC时钟。 1: 内部RC时钟作为ADC时钟。
1	AADR1	见下表。
0	AADR0	见下表。

ADC 状态:

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

AADR2, AADR1, AADR0: 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。

AADR2	AADR1	AADR0	选择输入通道
0	0	0	AD0 (P0.3)
0	0	1	AD1 (P0.4)
0	1	0	AD2 (P0.5)
0	1	1	AD3 (P0.6)
1	0	0	AD4 (P0.2)
1	0	1	AD5 (P0.1)
1	1	0	AD6 (P0.0)
1	1	1	AD7 (P0.7)

ADC转换结果高位寄存器

Bit:	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	ADC.[9:2]	ADC转换结果。

ADC控制寄存器 1

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	ADCLK.1	ADCLK.0	-	-	-	AADR2	-	-

助记符: ADCCON1

地址: E3h

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

位	名称	功能															
7-6	ADCLK.1~0	ADC 时钟选择: 10位 ADC 时钟源满足 200KHz ~ 5MHz. . <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ADCLK.1</th> <th>ADCLK.0</th> <th>ADC 时钟频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>ADCCLK/1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>ADCCLK/2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>ADCCLK/4 (默认)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>ADCCLK/8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note: 必须清ADCEN (ADCEN = 0) 当重新配置 ADC 时钟时.</p>	ADCLK.1	ADCLK.0	ADC 时钟频率	0	0	ADCCLK/1	0	1	ADCCLK/2	1	0	ADCCLK/4 (默认)	1	1	ADCCLK/8
ADCLK.1	ADCLK.0	ADC 时钟频率															
0	0	ADCCLK/1															
0	1	ADCCLK/2															
1	0	ADCCLK/4 (默认)															
1	1	ADCCLK/8															
5-3	-	保留.															
2	AADR2	ADC 输入选择.															
1-0	-	保留.															

中断允许寄存器 1

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	EED	EPWMUF	EPWM	EWDI	-	-	-	-

助记符: EIE

地址: E8h

位	名称	功能
7	EED	0: 禁止边沿触发中断 1: 使能边沿触发中断.
6	EPWMUF	0: 禁止 PWM 下溢中断. 1: 使能 PWM 下溢中断.
5	EPWM	0: 禁止 PWM 下溢中断 (外部钳制) . 1: 使能 PWM 下溢中断 (外部钳制) .
4	EWDI	0: 禁止看门狗中断. 1: 使能看门狗中断.
3-0	-	保留.

B 寄存器

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	B.7	B.6	B.5	B.4	B.3	B.2	B.1	B.0

助记符: B

地址: F0h

位	名称	功能
7-0	B.[7:0]	寄存器是标准8052中的辅助累加器.

端口 ADC 数字输入禁止

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	PADIDS.7	PADIDS.6	PADIDS.5	PADIDS.4	PADIDS.3	PADIDS.2	PADIDS.1	PADIDS.0

助记符: PADIDS

地址: F6h

位	名称	功能
7	PADIDS.7	P0.7 数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道 7 数字输入.
6	PADIDS.6	P0.6 数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道 3 数字输入.
5	PADIDS.5	P0.5 数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道 2 数字输入.
4	PADIDS.4	P0.4 数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道 1 数字输入.
3	PADIDS.3	P0.3 数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道 0 数字输入.
2	PADIDS.2	P0.2数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道4数字输入.
1	PADIDS.1	P0.1 数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道 5 数字输入.
0	PADIDS.0	P0.0 数字输入禁止位. 0: 默认. 1: 禁止 ADC 通道 6 数字输入.

中断优先级 1

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	PEDH	PPWMH	PBKH	PWDIH	-	-	-	-

助记符: IP1H

地址: F7h

位	名称	功能
7	PEDH	1: 设定边沿触发中断最高.
6	PPWMH	1: 设定PWM中断最高.
5	PBKH	1: 设置PWM钳制中断级优先级最高.
4	PWDIH	1: 设置看门狗中断先级最高.
3-0	-	保留.

中断优先权

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	PED	PPWM	PBK	PWDI	-	-	-	-

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

助记符: IP1

地址: F8h

位	名称	功能
7	PED	1: 设定边沿触发中断优先级较高.
6	PPWM	1: 设定PWM中断优先级较高.
5	PBK	1: 设置PWM钳制中断级优先级较高.
4	PWDI	1: 设置看门狗中断优先级较高.
3-0	-	保留.

蜂鸣器控制寄存器

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	BUZDIV.5	BUZDIV.4	BUZDIV.3	BUZDIV.2	BUZDIV.1	BUZDIV.0

助记符: BUZCON

地址: F9h

位	名称	功能
7-6	-	保留.
5-0	BUZDIV	蜂鸣器选择位: $Fbuz = Fcpu \times 1 / [(256) \times (BUZDIV + 1)]$

9 指令

N79A8211 系列执行8052 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8051/8052 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，N79A8211系列每4个时钟周期为一个机器周期，而标准8051/8052每12个时钟周期为一个机器周期；另外N79A8211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。

N79A8211 系列的优势在于由于每个机器周期只有一个取动作，因此对大多数指令来说其机器周期数和它的操作数数目相同。而对于跳转和调用指令，会增加一个指令周期用以计算新的程序地址。从整体上来说，N79A8211系列 减少了空取和等待的周期，因而提高了系统的效率。

Op-code	HEX Code	Bytes	N79A8211 Machine Cycle	N79A8211 Clock cycles	8032 Clock cycles	N79A8211 vs. 8032 Speed Ratio
NOP	00	1	1	4	12	3
ADD A, R0	28	1	1	4	12	3
ADD A, R1	29	1	1	4	12	3
ADD A, R2	2A	1	1	4	12	3
ADD A, R3	2B	1	1	4	12	3
ADD A, R4	2C	1	1	4	12	3
ADD A, R5	2D	1	1	4	12	3
ADD A, R6	2E	1	1	4	12	3
ADD A, R7	2F	1	1	4	12	3
ADD A, @R0	26	1	1	4	12	3
ADD A, @R1	27	1	1	4	12	3
ADD A, direct	25	2	2	8	12	1.5
ADD A, #data	24	2	2	8	12	1.5
ADDC A, R0	38	1	1	4	12	3
ADDC A, R1	39	1	1	4	12	3
ADDC A, R2	3A	1	1	4	12	3
ADDC A, R3	3B	1	1	4	12	3
ADDC A, R4	3C	1	1	4	12	3
ADDC A, R5	3D	1	1	4	12	3
ADDC A, R6	3E	1	1	4	12	3
ADDC A, R7	3F	1	1	4	12	3
ADDC A, @R0	36	1	1	4	12	3
ADDC A, @R1	37	1	1	4	12	3
ADDC A, direct	35	2	2	8	12	1.5
ADDC A, #data	34	2	2	8	12	1.5
SUBB A, R0	98	1	1	4	12	3
SUBB A, R1	99	1	1	4	12	3
SUBB A, R2	9A	1	1	4	12	3
SUBB A, R3	9B	1	1	4	12	3
SUBB A, R4	9C	1	1	4	12	3

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

SUBB A, R5	9D	1	1	4	12	3
SUBB A, R6	9E	1	1	4	12	3
SUBB A, R7	9F	1	1	4	12	3
SUBB A, @R0	96	1	1	4	12	3
SUBB A, @R1	97	1	1	4	12	3
SUBB A, direct	95	2	2	8	12	1.5
SUBB A, #data	94	2	2	8	12	1.5
INC A	04	1	1	4	12	3
INC R0	08	1	1	4	12	3
INC R1	09	1	1	4	12	3
INC R2	0A	1	1	4	12	3
INC R3	0B	1	1	4	12	3
INC R4	0C	1	1	4	12	3
INC R5	0D	1	1	4	12	3
INC R6	0E	1	1	4	12	3
INC R7	0F	1	1	4	12	3
INC @R0	06	1	1	4	12	3
INC @R1	07	1	1	4	12	3
INC direct	05	2	2	8	12	1.5
INC DPTR	A3	1	2	8	24	3
DEC A	14	1	1	4	12	3
DEC R0	18	1	1	4	12	3
DEC R1	19	1	1	4	12	3
DEC R2	1A	1	1	4	12	3
DEC R3	1B	1	1	4	12	3
DEC R4	1C	1	1	4	12	3
DEC R5	1D	1	1	4	12	3
DEC R6	1E	1	1	4	12	3
DEC R7	1F	1	1	4	12	3
DEC @R0	16	1	1	4	12	3
DEC @R1	17	1	1	4	12	3
DEC direct	15	2	2	8	12	1.5
DEC DPTR	A5	1	2	8	24	3
MUL AB	A4	1	5	20	48	2.4
DIV AB	84	1	5	20	48	2.4
DA A	D4	1	1	4	12	3
ANL A, R0	58	1	1	4	12	3
ANL A, R1	59	1	1	4	12	3
ANL A, R2	5A	1	1	4	12	3
ANL A, R3	5B	1	1	4	12	3
ANL A, R4	5C	1	1	4	12	3
ANL A, R5	5D	1	1	4	12	3

ANL A, R6	5E	1	1	4	12	3
ANL A, R7	5F	1	1	4	12	3
ANL A, @R0	56	1	1	4	12	3
ANL A, @R1	57	1	1	4	12	3
ANL A, direct	55	2	2	8	12	1.5
ANL A, #data	54	2	2	8	12	1.5
ANL direct, A	52	2	2	8	12	1.5
ANL direct, #data	53	3	3	12	24	2
ORL A, R0	48	1	1	4	12	3
ORL A, R1	49	1	1	4	12	3
ORL A, R2	4A	1	1	4	12	3
ORL A, R3	4B	1	1	4	12	3
ORL A, R4	4C	1	1	4	12	3
ORL A, R5	4D	1	1	4	12	3
ORL A, R6	4E	1	1	4	12	3
ORL A, R7	4F	1	1	4	12	3
ORL A, @R0	46	1	1	4	12	3
ORL A, @R1	47	1	1	4	12	3
ORL A, direct	45	2	2	8	12	1.5
ORL A, #data	44	2	2	8	12	1.5
ORL direct, A	42	2	2	8	12	1.5
ORL direct, #data	43	3	3	12	24	2
XRL A, R0	68	1	1	4	12	3
XRL A, R1	69	1	1	4	12	3
XRL A, R2	6A	1	1	4	12	3
XRL A, R3	6B	1	1	4	12	3
XRL A, R4	6C	1	1	4	12	3
XRL A, R5	6D	1	1	4	12	3
XRL A, R6	6E	1	1	4	12	3
XRL A, R7	6F	1	1	4	12	3
XRL A, @R0	66	1	1	4	12	3
XRL A, @R1	67	1	1	4	12	3
XRL A, direct	65	2	2	8	12	1.5
XRL A, #data	64	2	2	8	12	1.5
XRL direct, A	62	2	2	8	12	1.5
XRL direct, #data	63	3	3	12	24	2
CLR A	E4	1	1	4	12	3
CPL A	F4	1	1	4	12	3
RL A	23	1	1	4	12	3
RLC A	33	1	1	4	12	3
RR A	03	1	1	4	12	3

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

RRC A	13	1	1	4	12	3
SWAP A	C4	1	1	4	12	3
MOV A, R0	E8	1	1	4	12	3
MOV A, R1	E9	1	1	4	12	3
MOV A, R2	EA	1	1	4	12	3
MOV A, R3	EB	1	1	4	12	3
MOV A, R4	EC	1	1	4	12	3
MOV A, R5	ED	1	1	4	12	3
MOV A, R6	EE	1	1	4	12	3
MOV A, R7	EF	1	1	4	12	3
MOV A, @R0	E6	1	1	4	12	3
MOV A, @R1	E7	1	1	4	12	3
MOV A, direct	E5	2	2	8	12	1.5
MOV A, #data	74	2	2	8	12	1.5
MOV R0, A	F8	1	1	4	12	3
MOV R1, A	F9	1	1	4	12	3
MOV R2, A	FA	1	1	4	12	3
MOV R3, A	FB	1	1	4	12	3
MOV R4, A	FC	1	1	4	12	3
MOV R5, A	FD	1	1	4	12	3
MOV R6, A	FE	1	1	4	12	3
MOV R7, A	FF	1	1	4	12	3
MOV R0, direct	A8	2	2	8	12	1.5
MOV R1, direct	A9	2	2	8	12	1.5
MOV R2, direct	AA	2	2	8	12	1.5
MOV R3, direct	AB	2	2	8	12	1.5
MOV R4, direct	AC	2	2	8	12	1.5
MOV R5, direct	AD	2	2	8	12	1.5
MOV R6, direct	AE	2	2	8	12	1.5
MOV R7, direct	AF	2	2	8	12	1.5
MOV R0, #data	78	2	2	8	12	1.5
MOV R1, #data	79	2	2	8	12	1.5
MOV R2, #data	7A	2	2	8	12	1.5
MOV R3, #data	7B	2	2	8	12	1.5
MOV R4, #data	7C	2	2	8	12	1.5
MOV R5, #data	7D	2	2	8	12	1.5
MOV R6, #data	7E	2	2	8	12	1.5
MOV R7, #data	7F	2	2	8	12	1.5
MOV @R0, A	F6	1	1	4	12	3
MOV @R1, A	F7	1	1	4	12	3
MOV @R0, direct	A6	2	2	8	12	1.5
MOV @R1, direct	A7	2	2	8	12	1.5

MOV @R0, #data	76	2	2	8	12	1.5
MOV @R1, #data	77	2	2	8	12	1.5
MOV direct, A	F5	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R0	88	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R1	89	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R2	8A	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R3	8B	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R4	8C	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R5	8D	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R6	8E	2	2	8	12	1.5
MOV direct, R7	8F	2	2	8	12	1.5
MOV direct, @R0	86	2	2	8	12	1.5
MOV direct, @R1	87	2	2	8	12	1.5
MOV direct, direct	85	3	3	12	24	2
MOV direct, #data	75	3	3	12	24	2
MOV DPTR, #data 16	90	3	3	12	24	2
MOVC A, @A+DPTR	93	1	2	8	24	3
MOVC A, @A+PC	83	1	2	8	24	3
MOVX A, @R0	E2	1	2 - 9	8 - 36	24	3 - 0.66
MOVX A, @R1	E3	1	2 - 9	8 - 36	24	3 - 0.66
MOVX A, @DPTR	E0	1	2 - 9	8 - 36	24	3 - 0.66
MOVX @R0, A	F2	1	2 - 9	8 - 36	24	3 - 0.66
MOVX @R1, A	F3	1	2 - 9	8 - 36	24	3 - 0.66
MOVX @DPTR, A	F0	1	2 - 9	8 - 36	24	3 - 0.66
PUSH direct	C0	2	2	8	24	3
POP direct	D0	2	2	8	24	3
XCH A, R0	C8	1	1	4	12	3
XCH A, R1	C9	1	1	4	12	3
XCH A, R2	CA	1	1	4	12	3
XCH A, R3	CB	1	1	4	12	3
XCH A, R4	CC	1	1	4	12	3
XCH A, R5	CD	1	1	4	12	3
XCH A, R6	CE	1	1	4	12	3
XCH A, R7	CF	1	1	4	12	3
XCH A, @R0	C6	1	1	4	12	3
XCH A, @R1	C7	1	1	4	12	3
XCHD A, @R0	D6	1	1	4	12	3
XCHD A, @R1	D7	1	1	4	12	3
XCH A, direct	C5	2	2	8	12	1.5
CLR C	C3	1	1	4	12	3
CLR bit	C2	2	2	8	12	1.5

N79A8211

经济AD型8位FLASH单片机

www.dycmcu.com

SETB C	D3	1	1	4	12	3
SETB bit	D2	2	2	8	12	1.5
CPL C	B3	1	1	4	12	3
CPL bit	B2	2	2	8	12	1.5
ANL C, bit	82	2	2	8	24	3
ANL C, /bit	B0	2	2	6	24	3
ORL C, bit	72	2	2	8	24	3
ORL C, /bit	A0	2	2	6	24	3
MOV C, bit	A2	2	2	8	12	1.5
MOV bit, C	92	2	2	8	24	3
ACALL addr11	71, 91, B1, 11, 31, 51, D1, F1	2	3	12	24	2
LCALL addr16	12	3	4	16	24	1.5
RET	22	1	2	8	24	3
RETI	32	1	2	8	24	3
AJMP ADDR11	01, 21, 41, 61, 81, A1, C1, E1	2	3	12	24	2
LJMP addr16	02	3	4	16	24	1.5
JMP @A+DPTR	73	1	2	6	24	3
SJMP rel	80	2	3	12	24	2
JZ rel	60	2	3	12	24	2
JNZ rel	70	2	3	12	24	2
JC rel	40	2	3	12	24	2
JNC rel	50	2	3	12	24	2
JB bit, rel	20	3	4	16	24	1.5
JNB bit, rel	30	3	4	16	24	1.5
JBC bit, rel	10	3	4	16	24	1.5
CJNE A, direct, rel	B5	3	4	16	24	1.5
CJNE A, #data, rel	B4	3	4	16	24	1.5
CJNE @R0, #data, rel	B6	3	4	16	24	1.5
CJNE @R1, #data, rel	B7	3	4	16	24	1.5
CJNE R0, #data, rel	B8	3	4	16	24	1.5
CJNE R1, #data, rel	B9	3	4	16	24	1.5
CJNE R2, #data, rel	BA	3	4	16	24	1.5
CJNE R3, #data, rel	BB	3	4	16	24	1.5
CJNE R4, #data, rel	BC	3	4	16	24	1.5
CJNE R5, #data, rel	BD	3	4	16	24	1.5
CJNE R6, #data, rel	BE	3	4	16	24	1.5
CJNE R7, #data, rel	BF	3	4	16	24	1.5
DJNZ R0, rel	D8	2	3	12	24	2
DJNZ R1, rel	D9	2	3	12	24	2

DJNZ R5, rel	DD	2	3	12	24	2
DJNZ R2, rel	DA	2	3	12	24	2
DJNZ R3, rel	DB	2	3	12	24	2
DJNZ R4, rel	DC	2	3	12	24	2
DJNZ R6, rel	DE	2	3	12	24	2
DJNZ R7, rel	DF	2	3	12	24	2
DJNZ direct, rel	D5	3	4	16	24	1.5

TABLE 9-1: INSTRUCTION SET FOR N79A8211

9.1 指令时序

指令时序对 N79A8211 系列来说是一个很重要的特性，对于用软件方式来产生定时的用户更为重要。它也向用户说明N79A8211 系列与标准8051/8052在时序上的差别。在N79A8211 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N79A8211 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N79A8211 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；一个需要特别注意的指令是MOVX指令，在标准8052中他的指令周期固定为2个机器周期，但在N79A8211 系列中他的指令周期可变为2-9 个机器周期。 \overline{RD} 和 \overline{WR} 信号也有相应的变化。这为用户访问快速或慢速设备就带来了方便，不需使用额外的外围电路，也减少了软件负担。剩下的指令的机器周期数目可以是3个，4个，5个。注意在N79A8211 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8052中只有3种指令类型。但是N79A8211 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，N79A8211 系列中的指令执行速度要比标准8052快1.5-3倍（以时钟周期计算）。

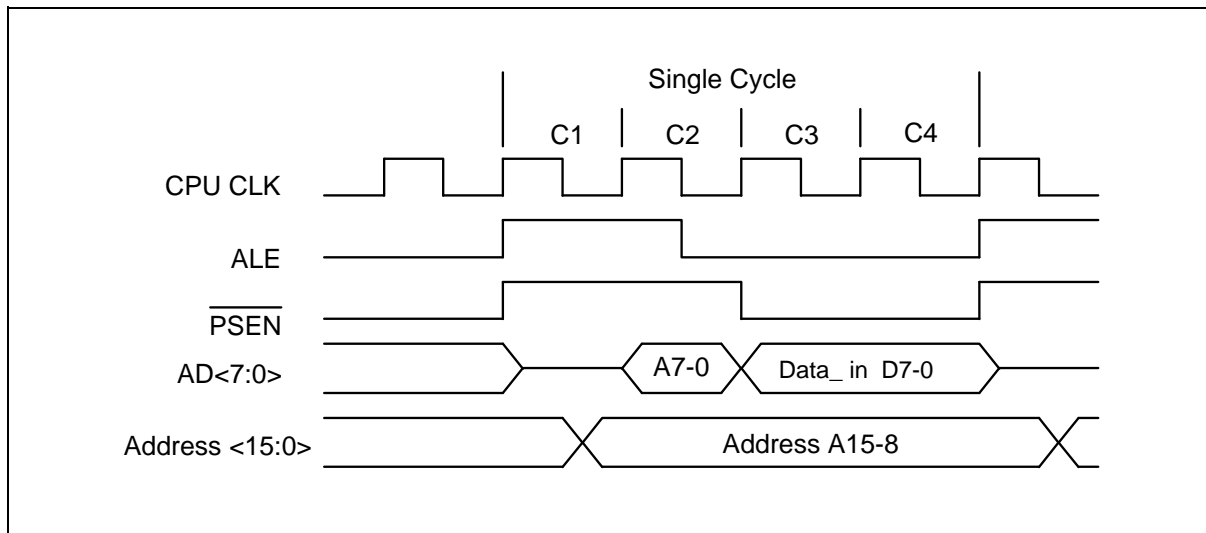


图 9-1: 单周期指令

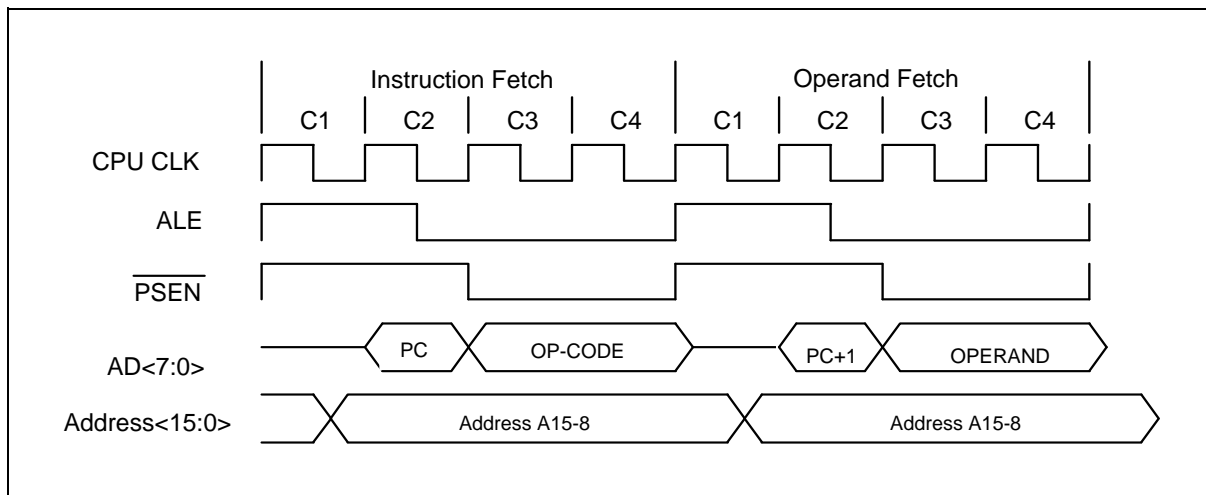


图 9-2: 双周期指令时序

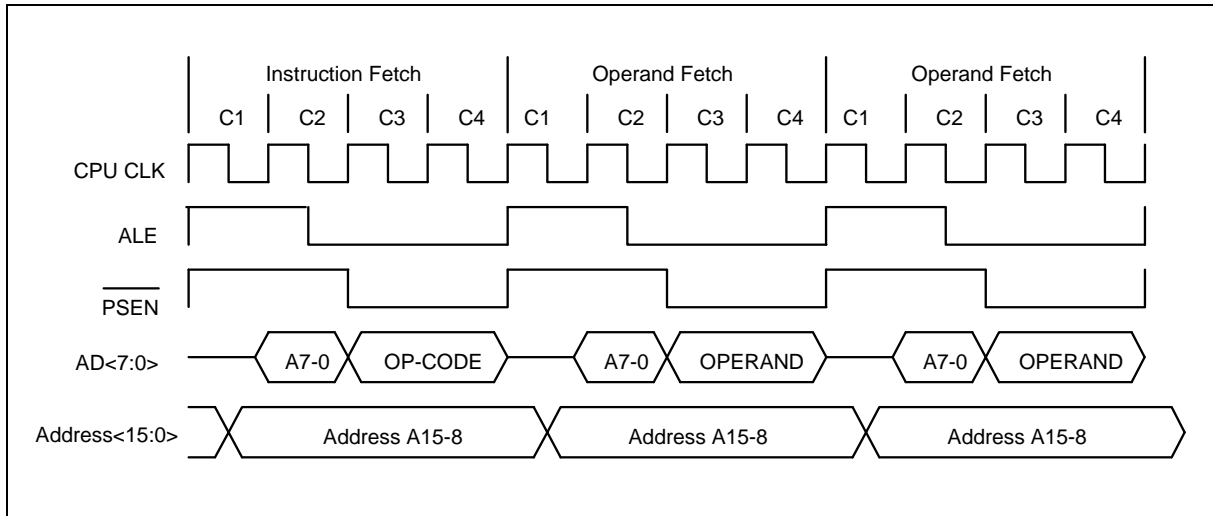


图 9-3: 3 周期指令时序

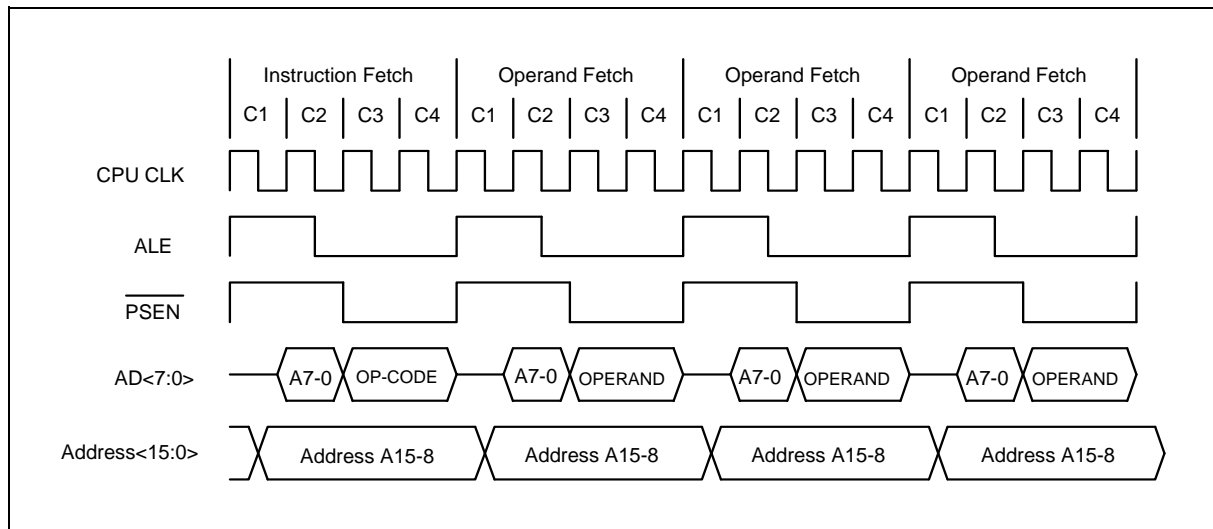


图 9-4: 4 周期指令时序

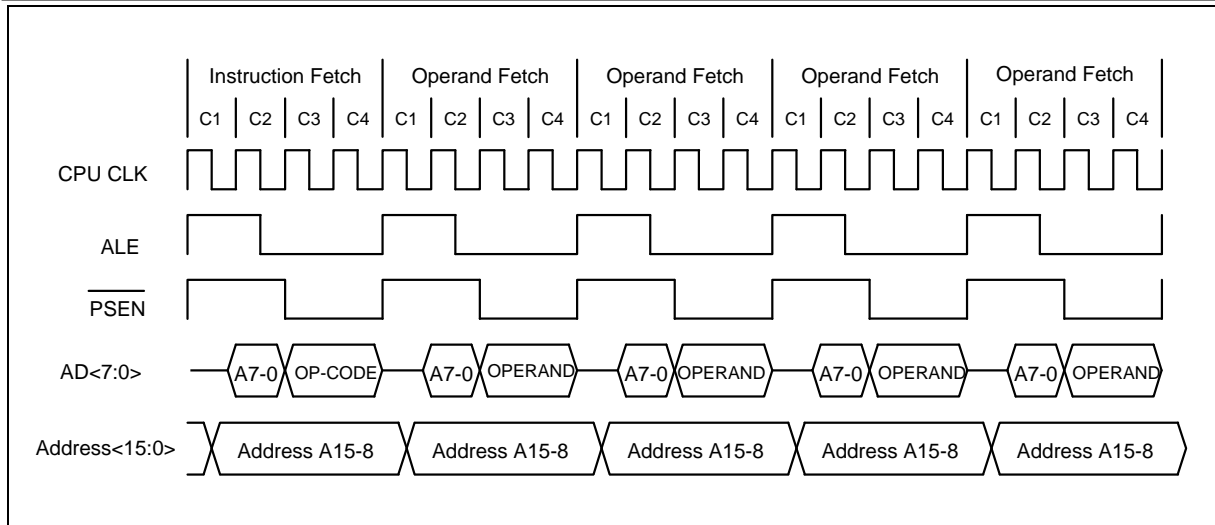


图 9-5: 5 周期指令指令时序

10 电源管理

N79A8211系列可以通过设置PCON寄存器，使系统进入低功耗模式。低功耗模式有以下两种模式：空闲模式和掉电模式。

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、PWM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脚上输入低电平，上电复位以及看门狗定时器复位。外部复位时，低电平至少要维持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N79A8211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

用户可以通过将PCON.1置1，使系统进入掉电模式。执行完进入掉电模式指令后，系统立即进入掉电模式。在掉电模式下，系统所有的时钟停止，设备进入停止状态，电源消耗最低。端口上输出相应SFR寄存器内的值。

复位及电平触发的中断可以使系统推出掉电模式。复位脚/RST上的低电平将使系统复位，退出掉电模式，程序将从0000H处开始执行。如果EA=1,外部中断被设置为电平触发方式，并且相应的外部中断打开，那么当外部中断发生时（外部中断脚低电平或者下降沿），系统将退出掉电模式。转入相应的中断服务程序，中断服务程序执行完后，系统将从使系统进入掉电模式的那条指令之后的程序运行。在掉电模式下，如果AUXR1.LPBOV=1、AUXR1.BOD=0,系统消耗更低功耗，此时使用内建的RC时钟。

11 复位条件

用户可以设置与硬件相关的选项来复位N79A8211系列MCU。有些标志位取决于复位的类型，用户可以通过判断这些标志位来识别复位的类型。

11.1 复位来源

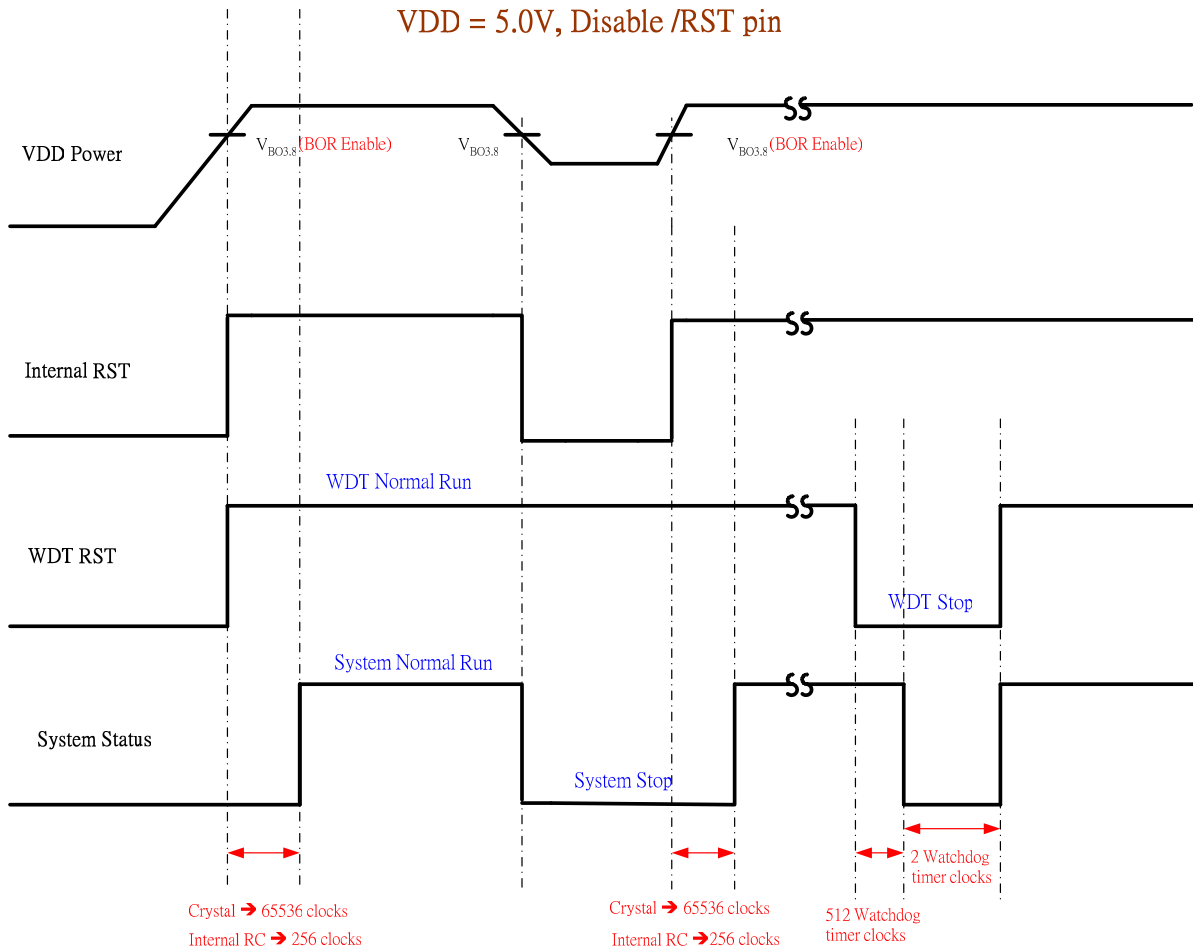


图 11-1: Reset and Vdd monitor timing diagram, disable /RST pin.

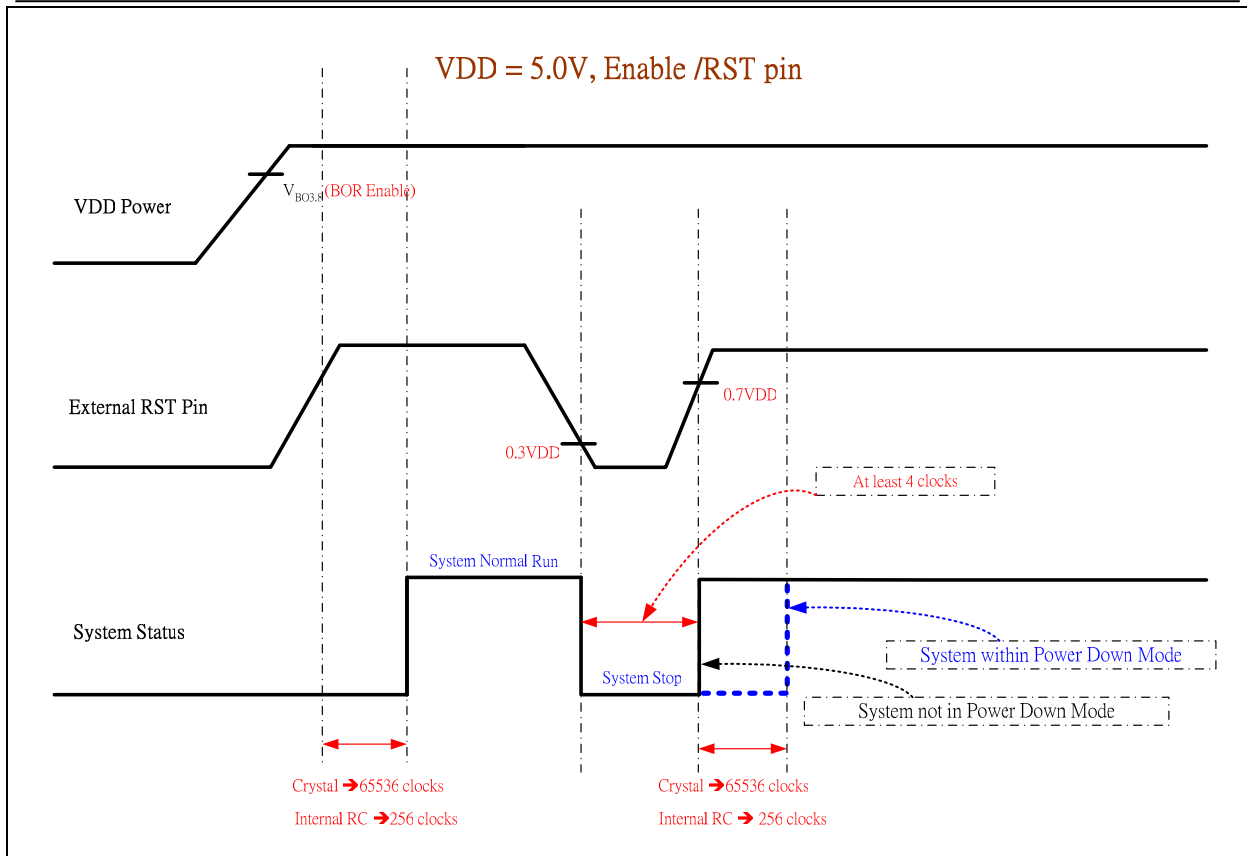


图 11-2: Reset and Vdd monitor timing diagram, enable /RST pin.

11.1.1 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低电平。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脚上电平一直为低，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。

11.1.2 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。

11.1.3 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。

11.2 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

N79A8211

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。

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

N79A8211系列的中断分4个优先级10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 $\overline{INT0}$ 和 $\overline{INT1}$ 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，当定时器超时时。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被值'1'；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'。

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'。

使能P1.0-P1.2引脚上的边沿触发中断。该标志位由软件清除。

欠压中断。

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。

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, EIE, IP0, IP0H, IP1 or IPH1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。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：

中断向量地址

中断源	向量地址	中断源	向量地址

外部中断 0	0003h	Timer 0 溢出	000Bh
外部中断 1	0013h	Timer 1溢出	001Bh
-	0023h	欠压中断	002Bh
-	0033h	边沿触发中断	003Bh
-	0043h	-	004Bh
WDT	0053h	ADC 中断	005Bh
-	0063h	PWM 钳制中断	0073h
PWM中断	006Bh	-	007Bh

表 12-1: 中断向量地址

中断向量表不是连续的空间，保留的中断向量可用于今后产品的扩充时使用。

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。用户必须注意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。

12.2 中断优先级

N79A8211系列有4个优中断优先级结构。这样使N79A8211 系列控制更多的中断源有极大的灵活性，N79A8211 系列支持多达**10** 个中断源，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；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。

优先位		中断优先级
IPxH	IPx	IPxH
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

表 12-2: 四级中断优先级

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。

中断源	标志位	向量地址	中断使能位	中断优先级	清除标志位	仲裁序列	唤醒掉电
External Interrupt 0	IE0	0003H	EX0 (IE0.0)	IP0H.0, IP0.0	Hardware, Follow the inverse of pin	1(最高)	Yes
Brownout Detect	BOF	002BH	EBO (IE.5)	IP0H.5, IP0.5	Software	2	Yes
Watchdog Timer	WDIF	0053H	EWDI (EIE.4)	IP1H.4, IP1.4	Software	3	Yes ⁽¹⁾

Timer 0 Interrupt	TF0	000BH	ET0 (IE.1)	IP0H.1, IP0.1	Hardware, software	4	No
ADC Converter	ADCI	005BH	EAD (IE.6)	IP0H.6, IP0.6	Hardware	5	Yes ⁽¹⁾
External Interrupt 1	IE1	0013H	EX1 (IE.2)	IP0H.2, IP0.2	Hardware, Follow the inverse of pin	6	Yes
Edge Detect Interrupt	EDF	003BH	EED (EIE.7)	IP1H.7, IP1.7	Software	7	No
Timer 1 Interrupt	TF1	001BH	ET1 (IE.3)	IP0H.3, IP0.3	Hardware, software	8	No
PWM Period Interrupt	PWMF	006BH	EPWMUF (EIE.6)	IP1H.6, IP1.6	Software	9	No
PWM Brake Interrupt	BKF	0073H	EPWM (EIE.5)	IP1H.5, IP1.5	Software	10 (最低)	No

Note: 1. 当使用内部RC作为主振时，ADC可以将芯片由掉电模式唤醒。

表 12-3: 唤醒掉电模式的中断向量地址

12.3 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 $\overline{INT0}$ 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。

如果三个条件有一个不满足，就会需要更长的响应时间。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取决于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N79A82X1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。

12.4 中断输入

N79A8211系列有10个中断源和两个独立的中断源输入。

把N79A8211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。

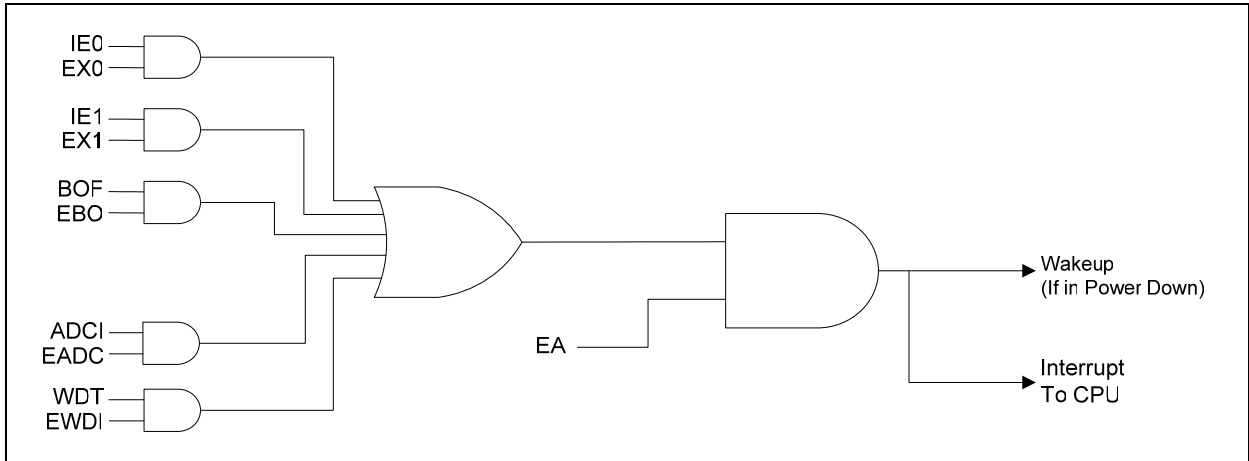


图 12-1: 中断可以唤醒掉电模式

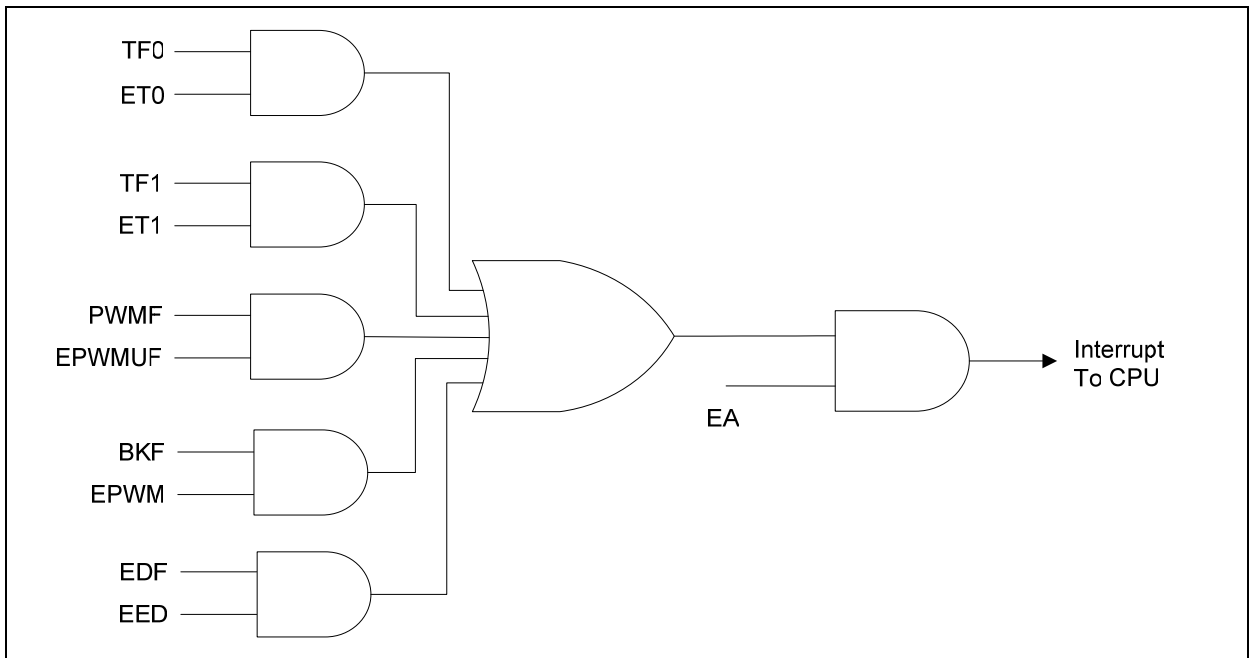


图 12-2: 中断不能唤醒掉电模式

13 可编程定时器/计数器

N79A8211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2个定时器。

13.1 定时器/计数器0&1

N79A8211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1。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1。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1。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1。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/ \bar{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。

13.1.1 时基选择

N79A8211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N79A8211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，进行如下设置CKCON.3=1, CKCON.4=1。

13.1.2 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1，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 \overline{INTx} 为1时，计数输入才有效。C/ \bar{T} =0时，定时器/计数器对时钟周期进行计数，C/ \bar{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。

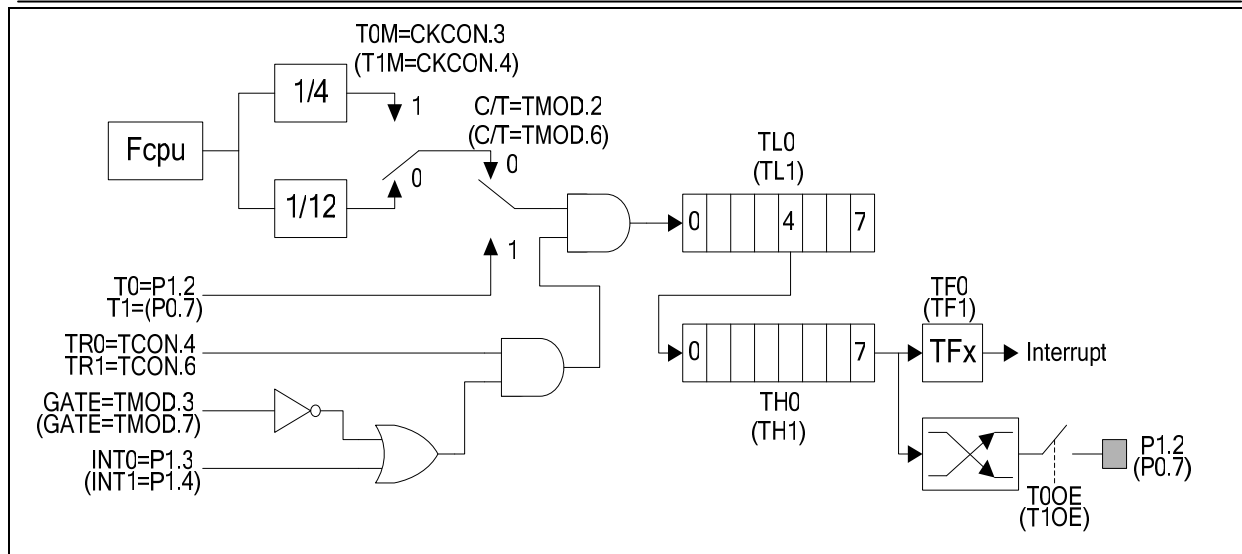


图 13-1: 定时器 /计数器 模式 0

13.1.3 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。

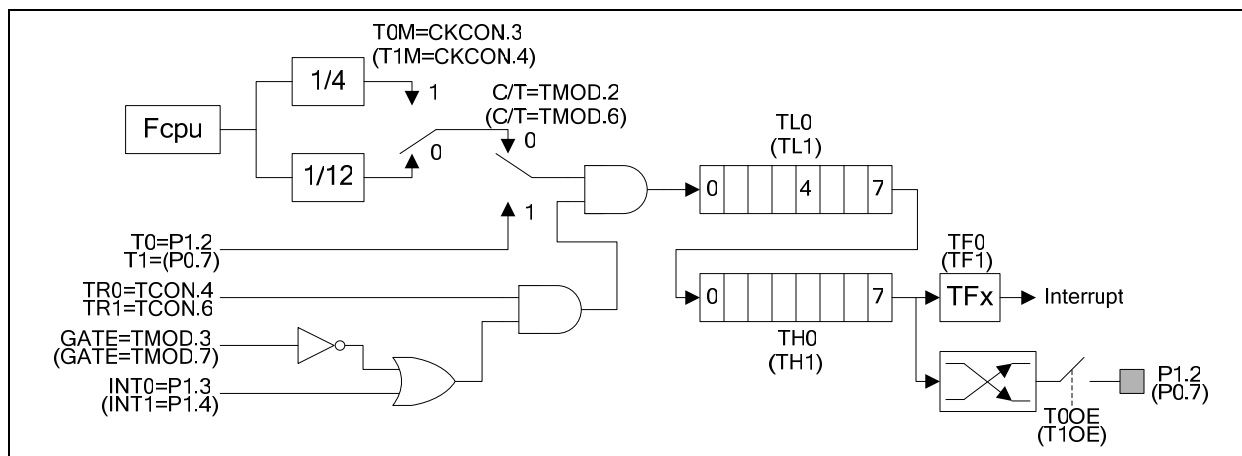


图 13-2: 定时器/计数器 模式 1

13.1.4 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。

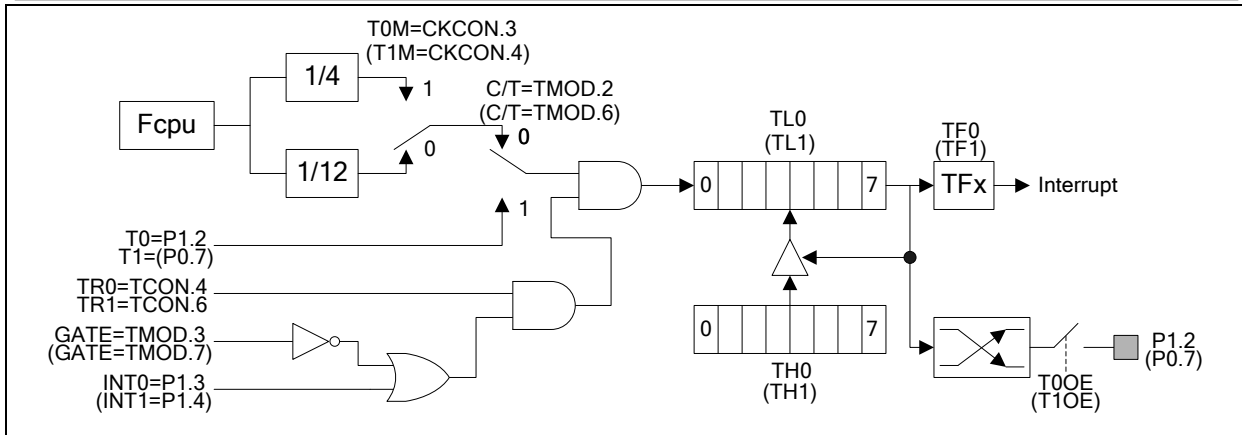


图 13-3: 定时器/计数器 模式 2

13.1.5 模式 3

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TL0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TL0用定时器0的控制位：如 C/\bar{T} ，GATE，TR0， $\overline{INT0}$ 和TF0。TL0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。当定时器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。

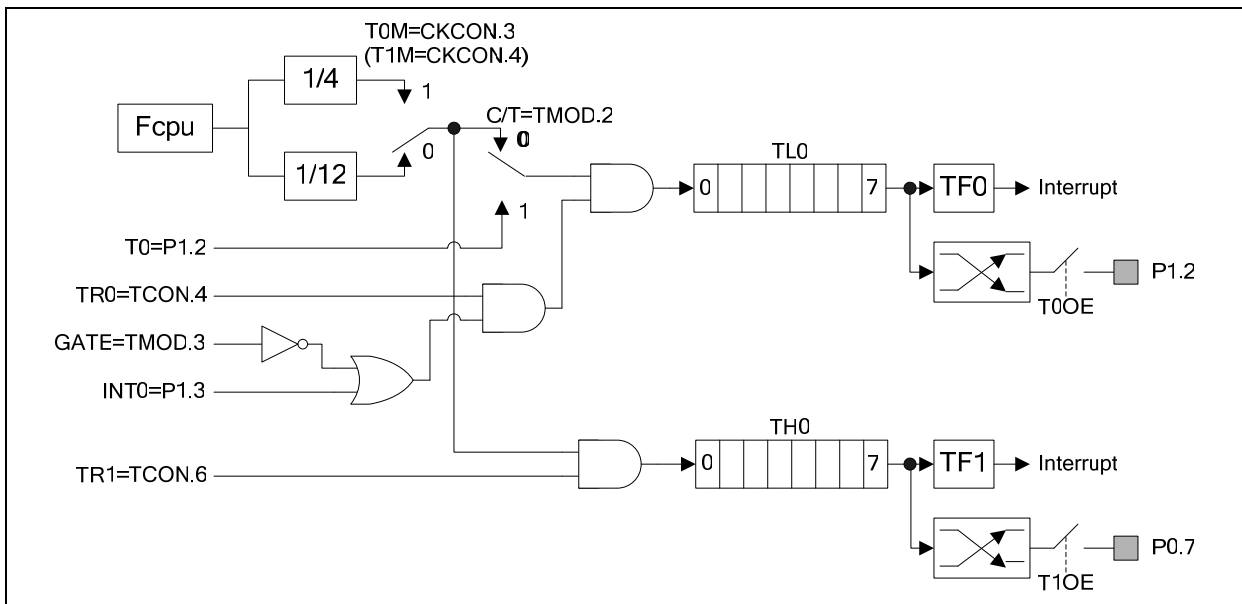


图 13-4: 定时器/计数器 模式 3

14 NVM数据存储器

N79A8211系列有128字节的NVM 数据存储器。这128字节NVM数据存储器分为8个页面，每页大小是16字节如下图。

客户程序可以读写NVM数据存储器。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NVMDAT，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。.

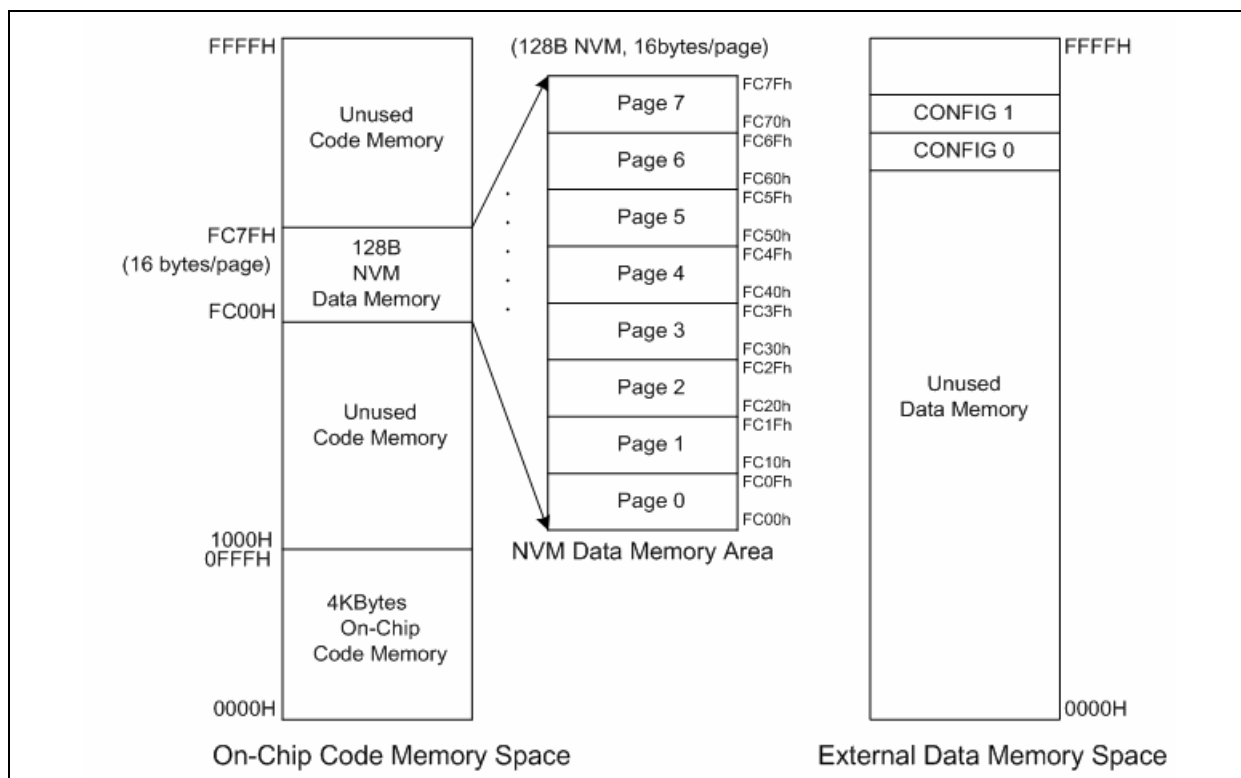


图14-1: N79A8211存储页

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（且看门狗计时器重新打开），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）。

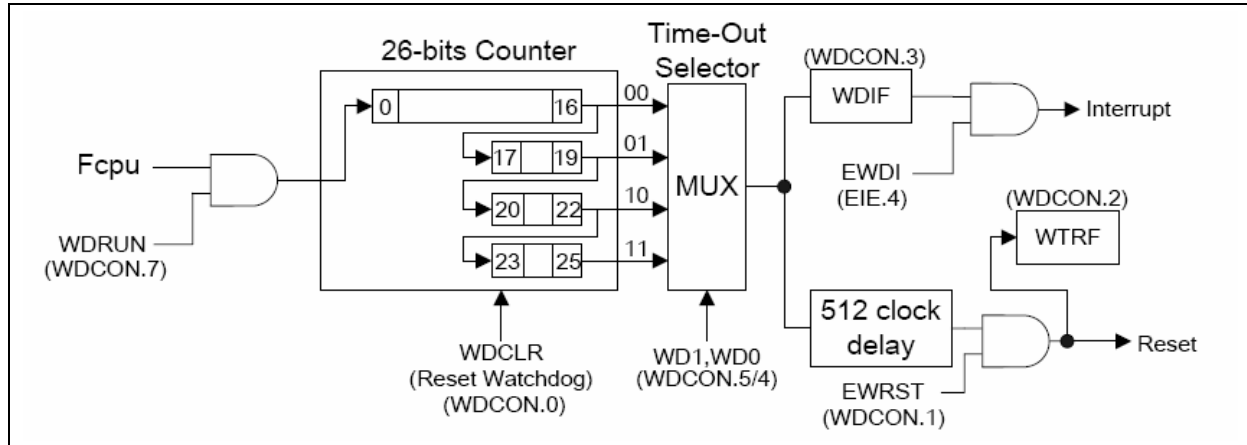


图 15-1: WDT

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，系统会自动将该位清为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WD0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	WD0	看门狗 INTERV AL	NUMBER OF 时钟	时间 @ 10 MHZ	WD1
0	0	2^{17}	$2^{17} + 512$	131072	13.11 mS
0	1	2^{20}	$2^{20} + 512$	1048576	104.86 mS

1	0	2^{23}	$2^{23} + 512$	8388608	838.86 mS
1	1	2^{26}	$2^{26} + 512$	67108864	6710.89 mS

表 15-1: 看门狗定时器溢出值

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 看门狗控制时钟

WD1, WD0: WDCON.5, WDCON.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。WDRUN, WD0, WD1, EWRST, WDIF 和 WDCLR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 时控访问保护

N79A8211 系列有许多新的功能，如看门狗定时器，片上ROM 大小调整，等待状态控制信号，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，N79A8211 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: 无效访问

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3个例子中，对保护位的写是在3个机器周期以内完成的，所以有效。例4中，对保护位的写操作时，窗口已经关闭；例5中，对保护位的写操作无效，是因为控制窗口根本没有被打开。

17 边沿触发中断

N79A8211系列具有用于检测按键状态的键盘中断功能，当任何按键按下或键盘连接到N79A8211系列的特定脚可以单独产生一个中断，如下图。该中断常用于把CPU从掉电模式或空闲模式唤醒。

P1.0-1.2. 支持键盘功能，管脚可以产生中断。通过ED0EN ~ ED2EN（EDIC寄存器）使能。

边沿触发通过EDxTRG位(EDIC)设定.支持上升沿下降沿触发.并且带有数字噪声滤波功能. 触发脉冲必须是 1 机器周期 (for Clk = Fosc filter type), 2机器周期(for Clk = Fosc/2 filter type), 4机器周期(for Fosc/4 filter type) 和 8机器周期(for Fosc/8 filter type).

管脚拉低(大于1个机器周期)，并且使能相关引脚触发中断功能，将引起触发中断标志位(EDF)将置位.EDF由硬件制位，必须由软件清除. 程序里可以检测P1.0-1.2.口.

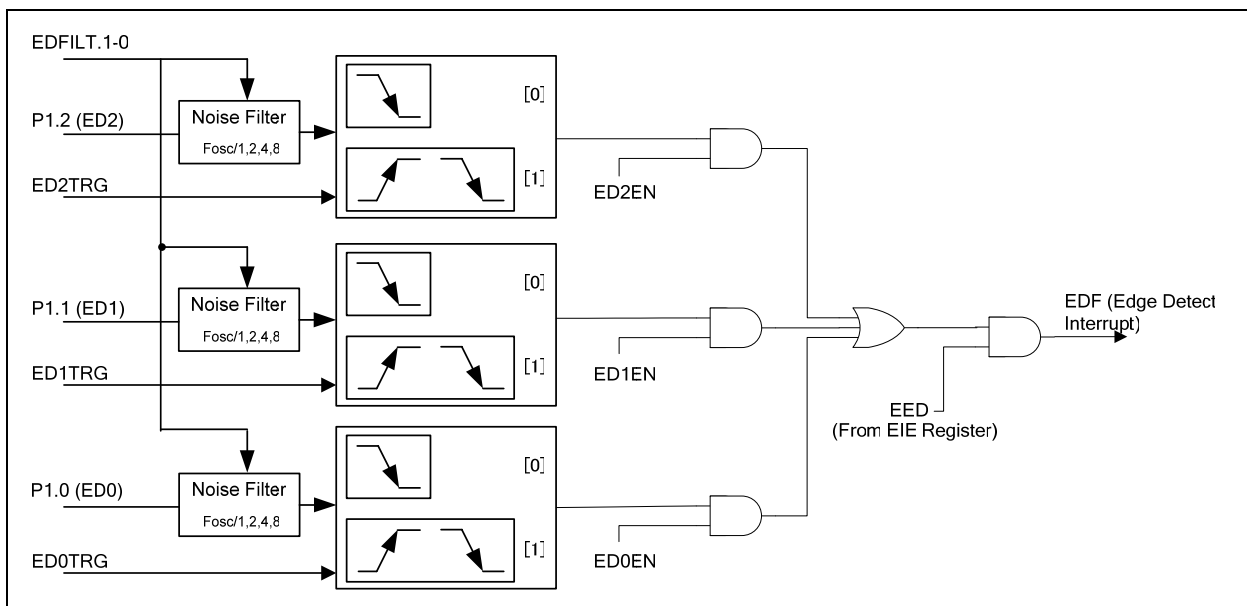


图 17-1: 边沿触发中断

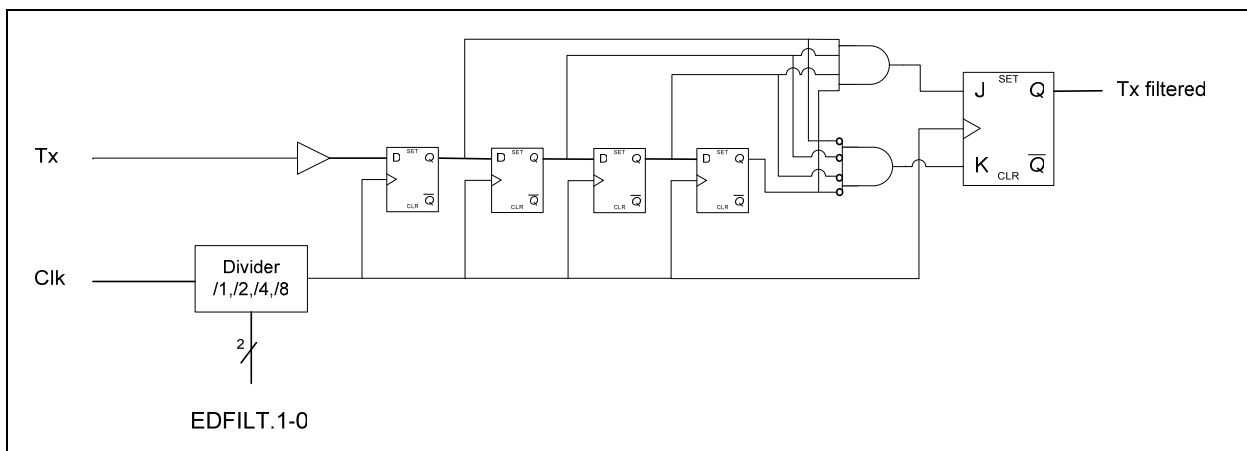


图 17-2: 边沿触发 噪声滤波

18 I/O 端口配置

N79A8211系列MCU所有的I/O端口配置都可以通过软件配置成4种类型（除P1.5脚），P1.5脚当配置成为复位引脚时，只是输入，设置方法是CONFIG1寄存器RPD=0；使用外部晶振N79A8211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，N79A8211系列MCU可以支持18个I/O。I/O端口设置如下表：

PxM1.y	PxM2.y	端口模式配置
0	0	准双向
0	1	推挽模式
1	0	输入(高阻) P2M1.PxS=0, TTL 输入 P2M1.PxS=1, Schmitt输入
1	1	开漏

表 18-1: I/O端口模式配置

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。

N79A8211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。

Note: During power-on-reset, all port pins will be tri-stated. However, PWM pins will be tr-stated longer until cpu clock is stable.

18.1 准双向端口模式配置

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。

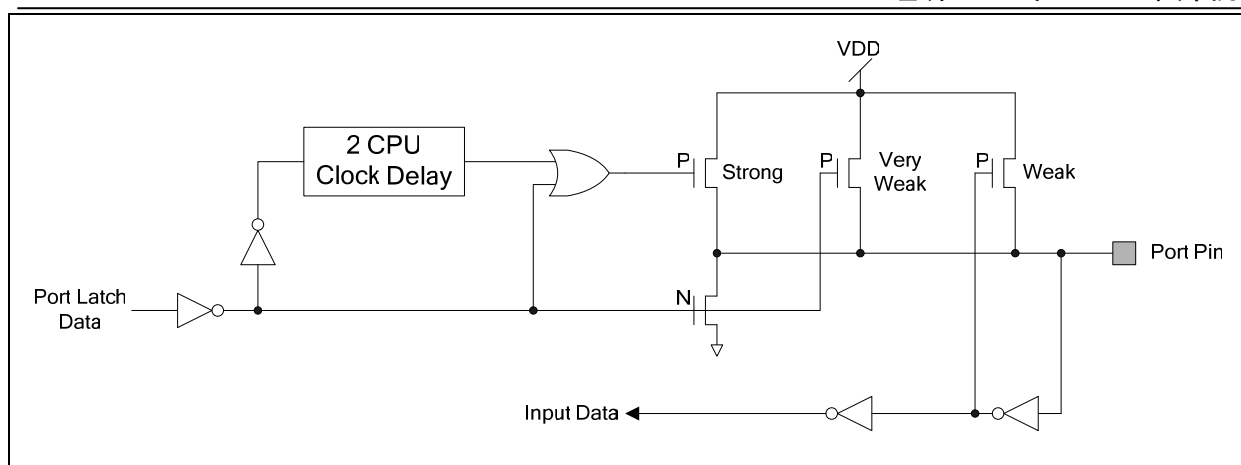


图 18-1: 准双向配置

18.2 开漏端口模式配置

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，开漏端口配置如下。

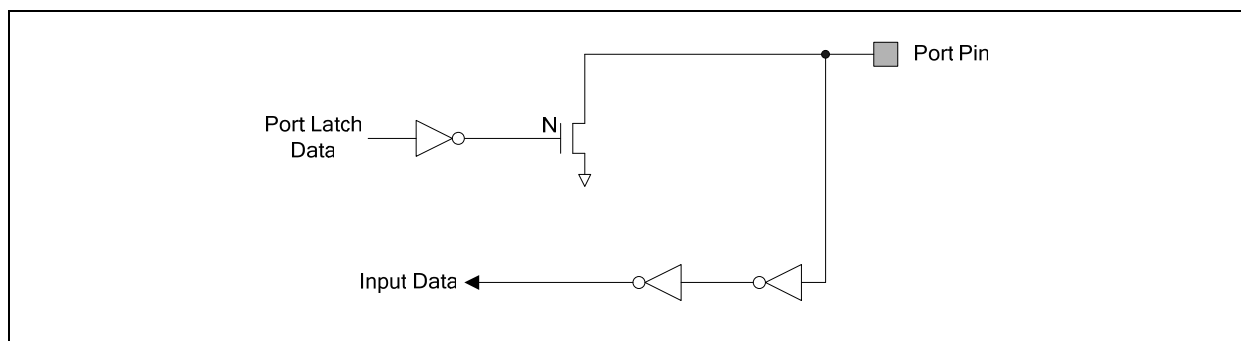


图 18-2: 开漏输出

18.3 推挽端口模式配置

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。推挽端口配置如下图：

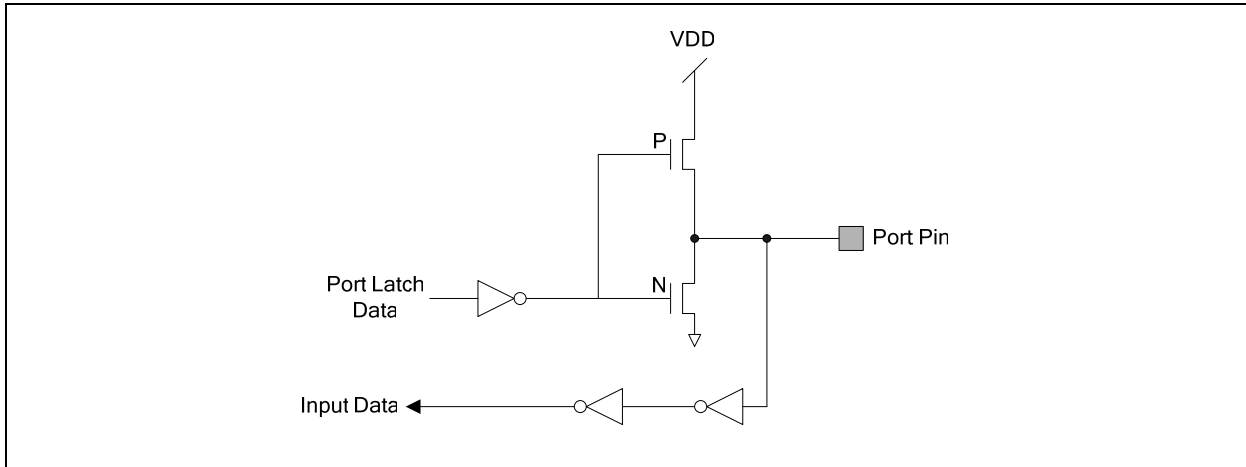


图 18-3: 推挽输出

18.4 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。N79A8211 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。

19 振荡器

N79A8211 系列提供3个振荡器输入选项。在CONFIG寄存器 (CONFIG0) 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。

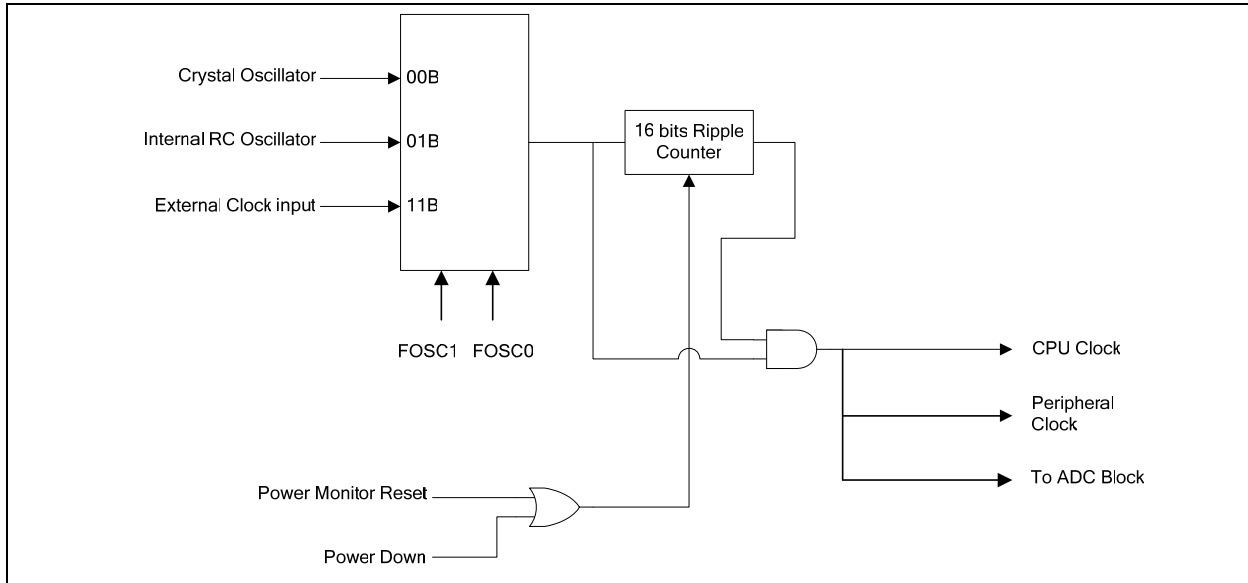


图 19-1: 振荡器

19.1 片内RC振荡器选项

片内RC振荡器是固定频率**10MHz/20MHz +/- 2%** (通过 CONFIG1.FS1 位配置), 当FOSC1, FOSC0 = 01H时片内RC振荡器允许, 时钟可以从P2.0 (XTAL2) 输出。

19.2 外部时钟输入选项

当FOSC1, FOSC0 = 11b时, 时钟源脚(XTAL1)可以从外部输入时钟, 频率范围是4Hz到20MHz。时钟可以从P2.0 (XTAL2) 脚输出。

N79A8211 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N79A8211 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

20 蜂鸣器输出

N79A8211支持方波输出. 方波输出通过 P1.0 (BUZ) 口. 通过使能 BUZE (SFR AUXR1.1)输出方波. 用户可以通过特殊功能寄存器 BUZCON , BUZDIV位的设定来控制输出频率.

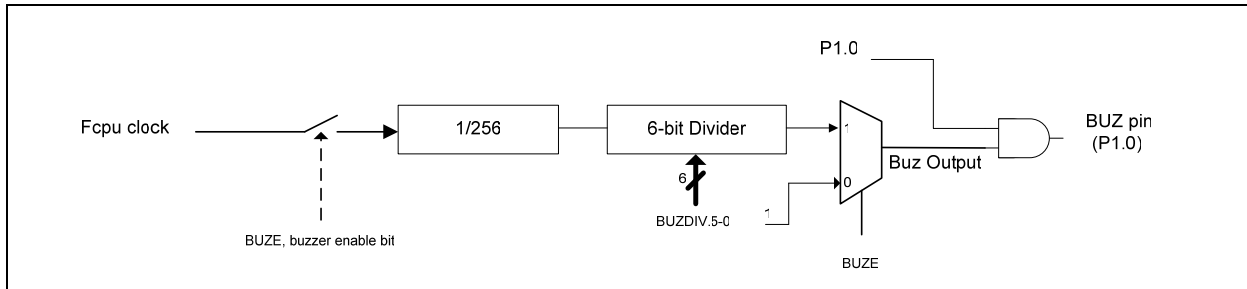


图 20-1: 方波输出

蜂鸣器输出频率公式:

$$F_{buz} = F_{cpu} \times 1/[256 \times (BUZDIV + 1)]$$

下表是通过设定 BUZDIV 产生 1953Hz 和 3906Hz 的蜂鸣器输出频率
(在各自的 CPU 频率下)

		Frequency, Fcpu (Hz)						
Division		4000000	6000000	8000000	10000000	11000000	12000000	20000000
/256		15625	23437.5	31250	39062.5	42968.75	46875	78125
BUZDIV + 1	1							
	.							
	4	3906.25						
	5							
	6		3906.25					
	7							
	8	1953.125		3906.25				
	9							
	10				3906.25			
	11					3906.25		
	12		1953.125				3906.25	
	13							
	14							
	15							
	16			1953.125				
	17							
	18							
	19							
	20					1953.125		3906.25
	21							
	22						1953.125	
	23							
	24							1953.125
	25							
	.							
	40							1953.125
.								
64								

为支持低蜂鸣器，这个蜂鸣器输出实现关态下的高。以下伪代码显示了程序工作在高峰鸣与低蜂鸣时；(假定 PRHI=1):

- 1) 在 power on 时, P1.0/BUZ 为高;
 ≤用于高峰鸣≥
 清特殊功能寄存器 P1.0 ; 用户注意此管脚输出为低

<用于低蜂鸣>
无请求.

2) 开蜂鸣器;

<用于高峰鸣>

置 BUZE 位

置 特殊功能寄存器 P1.0 位

; to push out the buzout.

<For active low buzzer>

置 BUZE 位

3) 关蜂鸣器;

<用于高峰鸣>

清 特殊功能寄存器 P1.0 位

; 用户注意此管脚输出为低.

清 BUZE 位

<用于低蜂鸣>

置 BUZE 位

21 电源监视功能

21.1 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。

21.2 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。N79A8211 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。欠压检测框图如下。

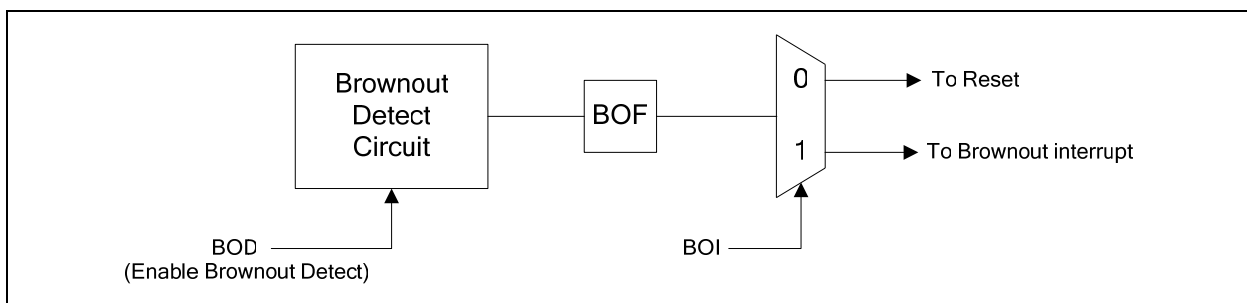


图 21-1: 欠压检测框图

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。

22 脉宽调制 (PWM)

N79A8211系列有2个PWM输出通道，分别是PWM0(P0.1)、PWM1(P1.6)。PWM初始化输出取决于配置位PRHI，如果PRHI=1，PWM引脚输出高电平；PRHI=0，PWM引脚输出低电平。

N79A8211 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= F_{OSC} 分频。通过设定 FP[1:0] PWMCON3[3:2]。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.L.7~PWMP.L.0组成。

PWMP寄存器写入的数据在会自动的装载到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，CLR PWM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PWM0L~PWM1L和PWM0H~PWM1H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：

$$t_{HI} = (PWMP - PWMn + 1)$$

$$\text{Period} = (pwmp + 1) * ioclock \text{ period} * 1/\text{prescaler}$$

$$\text{Duty} = \text{duty} * ioclock \text{ period}$$

Note:

1. 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
2. 在 ICP 模式下，PWM将停止。ICP结束后，PWM引脚将按照 SFR的值输出。

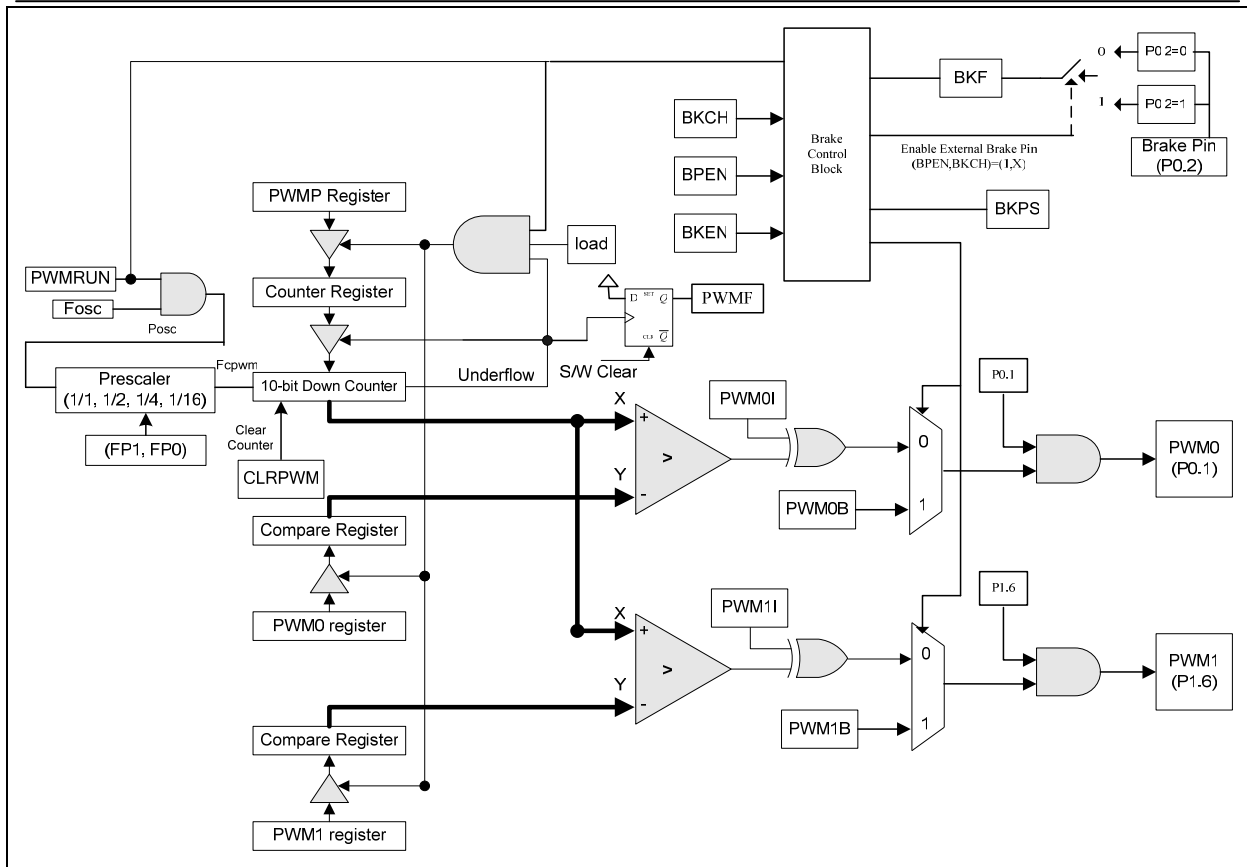


图 22-1: PWM 框图

N79A8211系列支持软件或外部引脚(P0.2)钳制功能，钳制控制通过PWMPCON2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。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(PWMPCON3.0)将会被置“1”和PWMPRUN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PWMPRUN位一致；当PWM不运行时也就是说PWMPRUN=0，PWM输出由PWMnB设定；当PWM正在运行时，PWMPRUN = 1并保持PWM输出。

钳制引脚确定后，运行位将会自动清除，BKF(PWMPCON3.0)标志将会自动置‘1’。在用户程序里，可以通过检测PWMPCON1.7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。

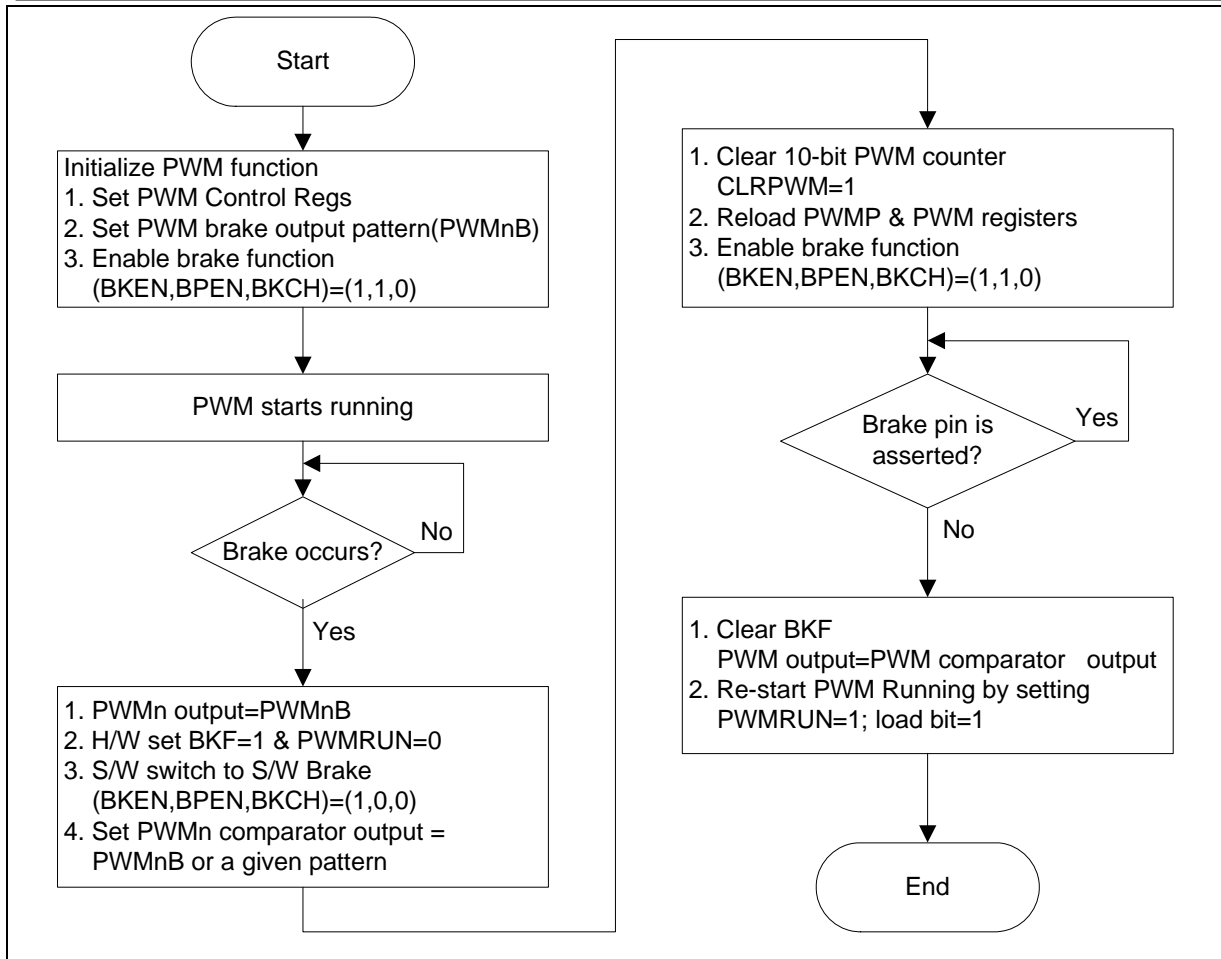


图 22-2: PWM钳制功能

23 模拟数字转换器

N79A8211 系列有包含有DAC、比较器、逐次比较寄存器和逐次比较控制器的ADC。DAC是把逐次比较寄存器的内容转换成电压(V_{DAC})；比较器是把模拟输入电压 (V_{in})和(V_{DAC})相比较并反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 2 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。转换结束时把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。

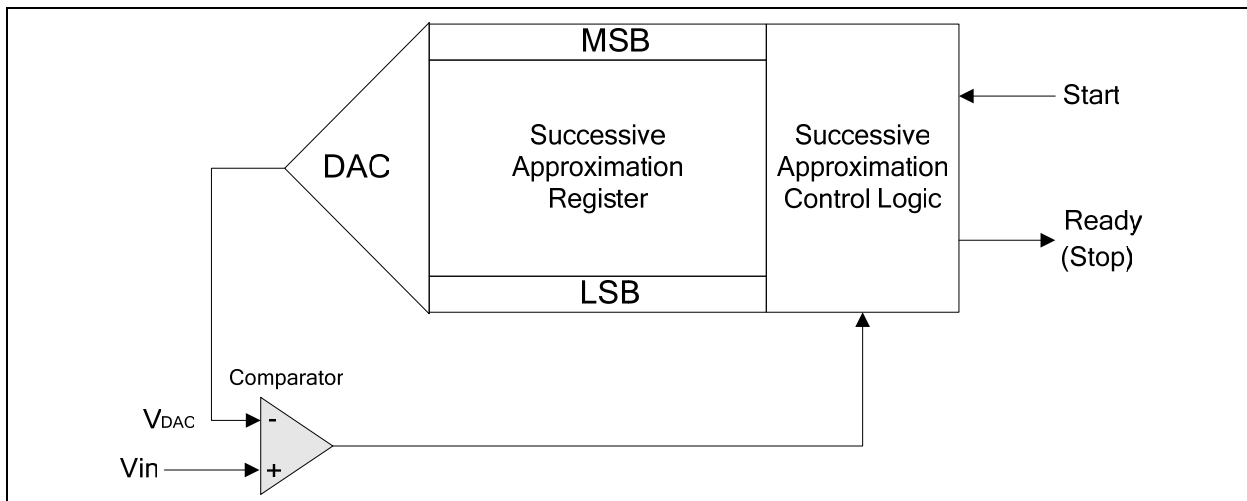


图 23-1: 逐次逼近式ADC

23.1 ADC的解析度和模拟电源:

ADC有自己的电源输入脚 (AVDD and AVSS) 和一个参考电压输入脚(V_{ref+}) 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 V_{ref+} 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 $[(V_{ref+}) + \frac{1}{2} \text{LSB}]$ 之间，10-位ADC结果会是00 0000 0000 b = 000H；输入电压在 $[(V_{ref+}) - \frac{3}{2} \text{LSB}]$ 和 V_{ref+} 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(V_{in})应该在AVref+和AVSS之间。

下面是计算结果方程式::

$$\text{Result} = 1024 \times \frac{V_{in}}{V_{ref+}} \quad \text{or} \quad \text{Result} = 1024 \times \frac{V_{in}}{VDD}$$

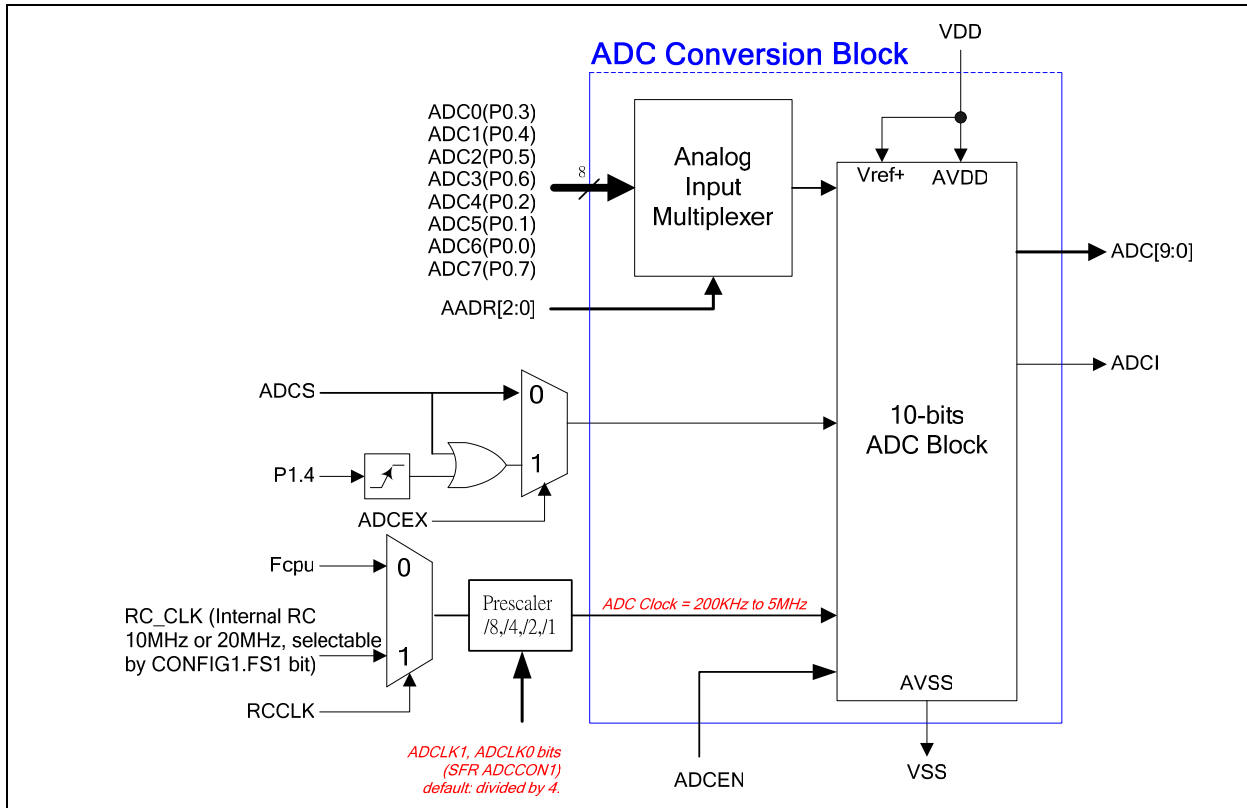
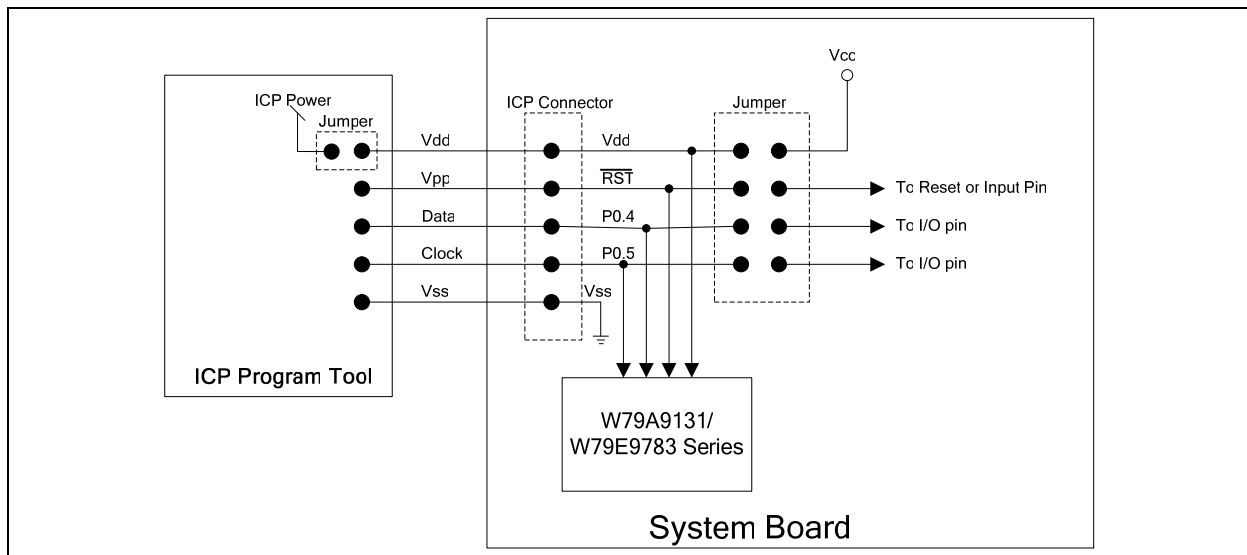


图 23-2: ADC框图

24 ICP (在电路编程) FLASH 编程

出厂时N79A8211 系列中的程序存储空间是空的，在使用之前必须通过普通烧写器或ICP(在电路编程)工具把程序写入存储器..



Note:

1. 更新代码时，P1.5, P0.4和P0.5必须断开和系统负载的联接.
2. 在ICP编程结束后，建议关闭系统电源移去ICP工具，然后在接上电源
3. 建议客户连续执行擦除和编辑配置位两个步骤，不要间断
4. ICP 模式下, PWM输出停止.

25 配置位

N79A8211系列有2个配置位 (CONFIG0=0xFB00h, CONFIG1=0xFB01h) 这2个配置位必须在上电之前设置，一旦程序开始执行就不能改了。这些特性是通过2个flash EPROM 字节来完成配置，这2个flash EPROM可以编程和校验。在代码编程结束后，代码可以加密，详细描述如下，这2个字节的数据使用MOVC指令从它所在的地址读取。

25.1 CONFIG0

	7	6	5	4	3	2	1	0
	WDTCK	RPD	PRHI	BOV	-	BPFR	Fosc1	Fosc0

WDTCK: Watchdog Timer Clock Selection Bit.
 RPD : Reset Pin Disable Bit.
 PRHI : Port Reset High Bit.
 BOV : Brownout Voltage Select Bit.
 BPFR : Bypass Clock Filter Bit.
 Fosc1 : CPU Oscillator Type Select Bit 1.
 Fosc0 : CPU Oscillator Type Select Bit 0.

图 25-1: Config0 register bits

位	名称	功能
7	WDTCK	看门狗定时器时钟选择位: 0: 内部 500KHz RC 振荡器用于看门狗时钟. 1: 系统时钟用于看门狗时钟.
6	RPD	复位脚禁止位: 0: 允许P1.5脚的复位功能. 1: 禁止P1.5脚的复位功能，作为输入引脚
5	PRHI	端口复位时高低位电平: 0: 端口复位时在低状态. 1: 端口复位时在高状态.
4	BOV	欠压电压选择位: 0: 欠压检测电压为3.8V. 1: 欠压检测电压为2.5V.
3	-	保留.
2	BPFR	时钟滤波. 0: 禁止时钟滤波. 1: 使能时钟滤波.
1	Fosc1	CPU 振荡器类型选择位1.
0	Fosc0	CPU 振荡器类型选择位0.

振荡器配置位:

Fosc1	Fosc0	振荡器
-------	-------	-----

0	0	4MHz ~ 20MHz 晶振
0	1	内部RC振荡器(FS1 位 CONFIG1.5 选择 10MHz 或 20MHZ)
1	0	保留
1	1	外部振荡器时钟输入

25.2 配置 1

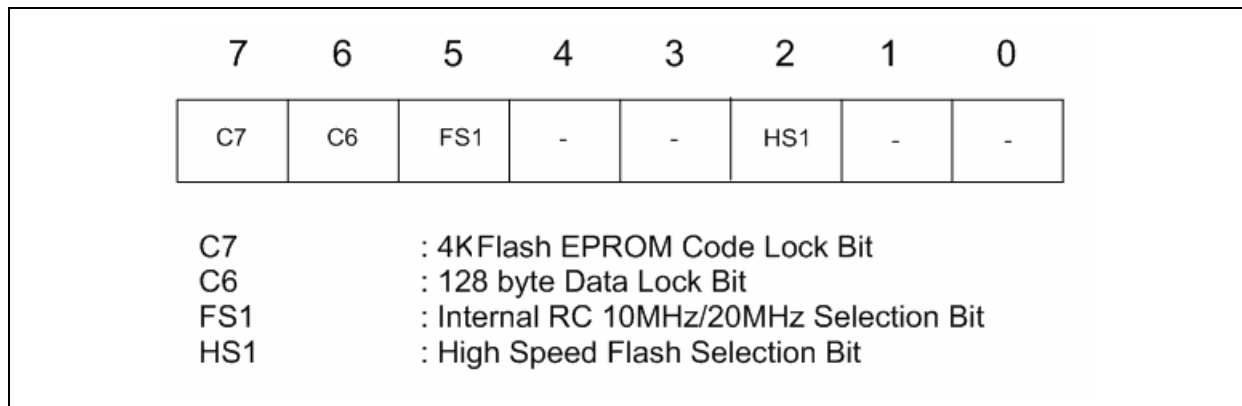


Figure 25-2: Config1 register bits

C7: 4K Flash EPROM 锁止位

此位是用来保护用户在用户的程序代码。在完成编程和校验操作后，设置此位。一旦该位设置为0，就无法再对Flash EPROM的数据和特殊设置寄存器进行访问。

C6: 字节数据 Flash EPROM 加密位

此位是用来保护用户128字节的数据代码。在完成编程和校验操作后，设置此位。一旦该位设置为0，使用烧写工具就无法再对Flash EPROM的数据和特殊设置寄存器进行访问。

Bit 7	Bit 6	功能描述
1	1	4KB 字节程序代码和 128 字节数据区域都不加密，可以由烧写器、ICP读写。.
0	1	4KB 字节程序代码加密，烧写器、ICP也都不可以读写， 128 字节数据区域不加密可以读写。.
1	0	不支持.
0	0	4KB 字节程序代码和 128 字节数据区域都加密，烧写器、ICP都不可读写。.

FS1: 内部振荡器 10MHz/20MHz 选择位

该位选择10MHz 或 20MHz 内部振荡器。

FS1	内部振荡器输出
0	10MHz
1	20MHz (默认)

内部振荡器选择表

HS1: 高速 Flash 选择位

该位用于选择高速Flash .

HS1	高速Flash选择
0	Flash macro running with power saving 160ns window
1	Flash macro running with power saving 80ns window (默认)

高速 Flash 选择表

26 电气特性

26.1 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
灌电流	ISK	-	90	mA

Note: 超出最大绝对额定值表所列的情况使用，会对器件的可靠性和寿命造成严重损害。

26.2 DC电气特性

(TA = -40~85°C, unless otherwise specified.)

参数	符号.	规格			单位	测试条件
		Min.	TYP.	Max.		
工作电压	V _{DD1}	2.4	-	5.5	V	V _{DD} =4.5V ~ 5.5V @ 20MHz V _{DD} =2.7V ~ 5.5V @ 12MHz V _{DD} =2.4V ~ 5.5V @ 4MHz
	V _{DD2}	3.0	-	5.5		NVM program and erase operation.
工作电流 (20MHz)	I _{DD1}	-	8.30	12	mA	No load, /RST = VSS, V _{DD} =5.0V @ 20MHz
	I _{DD2}	-	4.20	6		No load, /RST = VSS, V _{DD} =3.0V @ 20MHz
	I _{DD3}	-	14.50	20		No load, /RST = V _{DD} , V _{DD} =5.0V @ 20MHz, RUN NOP
	I _{DD4}	-	5.20	7		No load, /RST = V _{DD} , V _{DD} =3.0V @ 20MHz, RUN NOP
工作电流(4MHz)	I _{DD5}	-	3.60	5	mA	No load, /RST = VSS, V _{DD} =5.0V @ 4MHz
	I _{DD6}	-	1.86	3		No load, /RST = VSS, V _{DD} =3.0V @ 4MHz
	I _{DD7}	-	8.60	12		No load, /RST = V _{DD} , V _{DD} =5.0V @ 4MHz, RUN NOP
	I _{DD8}	-	2.20	3.5		No load, /RST = V _{DD} , V _{DD} =3.0V @ 4MHz, RUN NOP
空闲电流	I _{IDLE1}	-	5.70	8	mA	No load, V _{DD} = 5.0V @ 20MHz
	I _{IDLE2}	-	2.48	3.5		No load, V _{DD} = 3.0V @ 20MHz

参数	符号	规格				测试条件
		Min.	TYP.	Max.	Unit	
掉电电流	I_{PVDN1}	-	1	10	μA	No load, $V_{DD} = 5.5\text{V}$ @ Disable BOV function
	I_{PVDN2}	-	1	10	μA	No load, $V_{DD} = 3.0\text{V}$ @ Disable BOV function
输入/输出						
输入电流 P0, P1, P2	I_{IN1}	-50	-	+10	μA	$V_{DD} = 5.5\text{V}$, $V_{IN} = 0\text{V}$ or $V_{IN} = V_{DD}$
输入电流 P1.5(RST pin) ^[1]	I_{IN2}	-30	-45	-55	μA	$V_{DD} = 5.5\text{V}$, $V_{IN} = 0.45\text{V}$
输入漏电流 P0, P1, P2 (开漏)	I_{LK}	-10	0.1	+10	μA	$V_{DD} = 5.5\text{V}$, $0 < V_{IN} < V_{DD}$
逻辑1到0转换电流 P0, P1, P2	I_{TL} ^[3]	-200	-	-500	μA	$V_{DD} = 5.5\text{V}$, $V_{IN} < 2.0\text{V}$
输入低电压 P0, P1, P2 (TTL input)	V_{IL1}	0	-	0.8	V	$V_{DD} = 4.5\text{V}$
		0	-	0.5		$V_{DD} = 2.4\text{V}$
输入高电压 P0, P1, P2 (TTL input)	V_{IH1}	2.4	-	$V_{DD} + 0.2$	V	$V_{DD} = 5.5\text{V}$
		1.7	-	$V_{DD} + 0.2$		$V_{DD} = 2.4\text{V}$
输入低电压 XTAL1 ^[2]	V_{IL3}	0	-	0.8	V	$V_{DD} = 4.5\text{V}$
		0	-	0.4		$V_{DD} = 3.0\text{V}$
输入高电压 XTAL1 ^[2]	V_{IH3}	3.5	-	$V_{DD} + 0.2$	V	$V_{DD} = 5.5\text{V}$
		2.4	-	$V_{DD} + 0.2$		$V_{DD} = 3.0\text{V}$
负极区间 (Schmitt input)	V_{ILS}	-0.5	-	$0.3V_{DD}$	V	$V_{DD} = 2.4\text{V} \sim 5.5\text{V}$
正极区间 (Schmitt input)	V_{IHS}	$0.7V_{DD}$	-	$V_{DD} + 0.5$	V	$V_{DD} = 2.4\text{V} \sim 5.5\text{V}$
滞后电压	V_{HY}	-	$0.2V_{DD}$	-	V	
源电流 P0, P1, P2 (推挽模式)	I_{SR1}	-16	-25	-	mA	$V_{DD} = 4.5\text{V}$, $V_S = 2.4\text{V}$
		-2	-3.8	-		$V_{DD} = 2.4\text{V}$, $V_S = 2.0\text{V}$
源电流 P0, P1, P2 (准双向模式)	I_{SR2}	-150	-225	-360	μA	$V_{DD} = 4.5\text{V}$, $V_S = 2.4\text{V}$
		-18	-28.5	-69		$V_{DD} = 2.4\text{V}$, $V_S = 2.0\text{V}$
灌电流 P0, P2 (准双向, 开漏, 推挽模式) ^[4]	I_{SK1}	13	21.5	-	mA	$V_{DD} = 4.5\text{V}$, $V_S = 0.45\text{V}$
		9	13.7	-		$V_{DD} = 2.4\text{V}$, $V_S = 0.45\text{V}$
灌电流 P1 (准双向, 开漏, 推挽模式) ^[4]	I_{SK2}	35	42.5	-	mA	$V_{DD} = 4.5\text{V}$, $V_S = 0.45\text{V}$
		22	28.7	-		$V_{DD} = 2.4\text{V}$, $V_S = 0.45\text{V}$

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS, continued

参数	符号	规格				测试条件
		Min.	TYP.	Max.	Unit	
欠压电压 BOV=1	$V_{BO2.5}$	2.4	-	2.7	V	TA = -0 to 70°C
欠压电压 BOV=0	$V_{BO3.8}$	3.5	-	4	V	TA = -0 to 70°C
ADC 电流	I_{ADC}	-	0.4	0.8	mA	$V_{DD} = 5.0V, ADCCLK = 4MHz$
		-	0.25	0.5		$V_{DD} = 3.0V, ADCCLK = 4MHz$
欠压检测电流	I_{BOD}	-	1.2	1.8	mA	$V_{DD} = 5.0V$
		-	0.8	1.2		$V_{DD} = 3.0V$

Notes: *1. /RST RST 脚是一个施密特触发输入脚

*2. XTAL1是一个CMOS输入脚.

*3. P0, P1 and P2上的管脚被外部拉高或拉低时, 他们会产生变迁电流。当VIN为2V时, 变迁电流达到最大值

*4. 一次最多8个引脚同时灌电流.

26.3 ADC转换DC电气特性

($V_{DD}-V_{SS} = 3.0\sim 5V, TA = -40\sim 85^\circ C, F_{osc} = 4MHz$, unless otherwise specified.)

参数	符号	规格				测试条件
		最小值.	典型值.	最大值.	单位	
模拟输入	AVin	$V_{SS}-0.2$		$V_{DD}+0.2$	V	
ADC 时钟	ADCCLK	200KHz	-	5MHz	Hz	ADC block circuit input clock
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	

Notes:

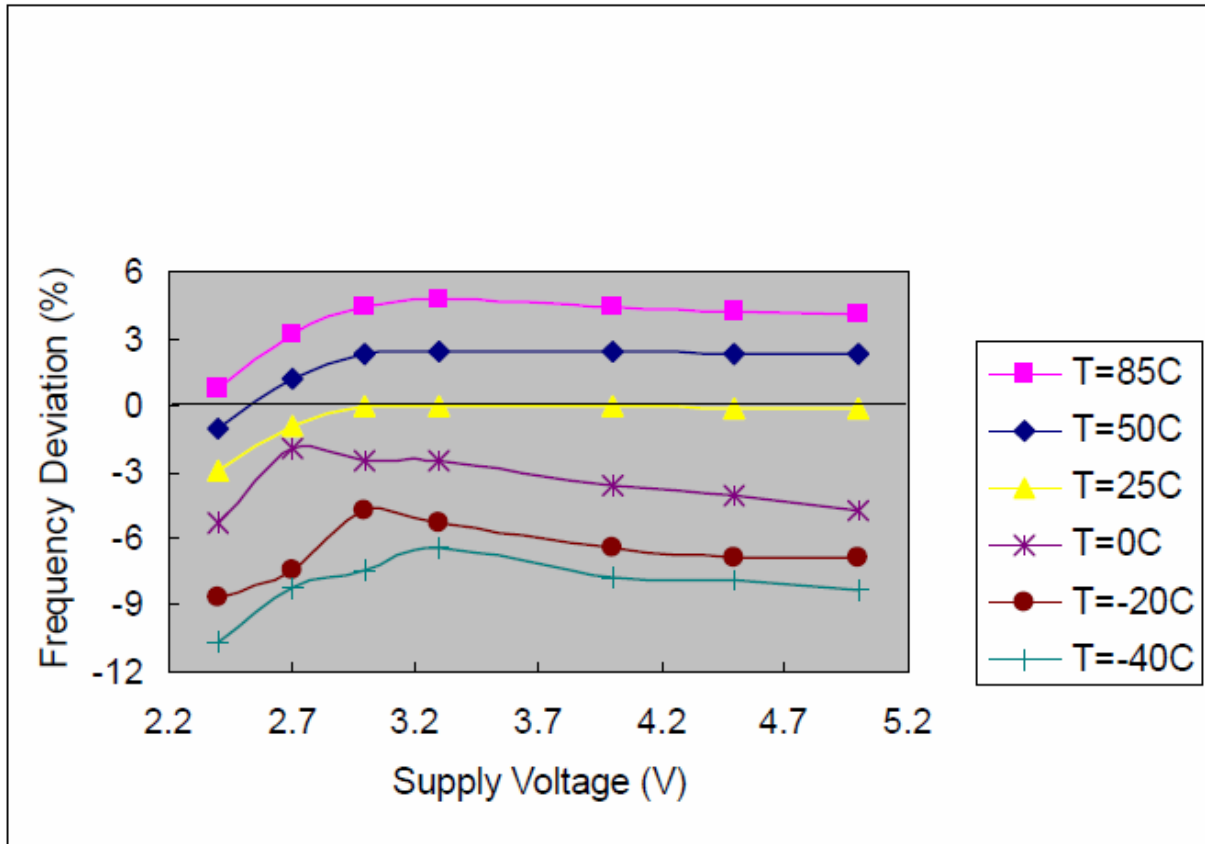
1.tADC: The period time of ADC input clock.

26.4 内部RC精度DC电气特性

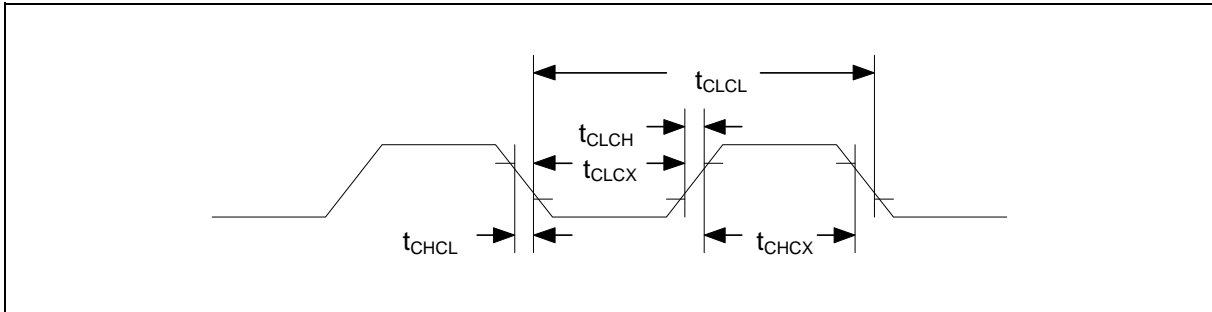
参数	规格				测试条件
	最小值.	典型值.	最大值.	单位	
N79A8211	-	±30	-	%	V _{DD} = 3.3V, TA = 25°C
N79A8211R On-chip RC oscillator with calibration1 (Fosc = 20/10MHz with factory calibration)	-2		2	%	V _{DD} = 3.3V, TA = 25°C
	-5		5	%	V _{DD} = 2.7V~5.5V, TA = 0~85°C
	-7		7	%	V _{DD} = 2.7V~5.5V, TA = -20~85°C
	-9		7	%	V _{DD} = 2.7V~5.5V, TA = -40~85°C
Wakeup time		256		clk	

Notes:

1. These values are for design guidance only and are not tested.
- 2、内部RC对温度电压变化曲线。



26.5 AC 电气特性



Note: Duty cycle is 50%.

26.6 外部时钟特性

参数	符号	最小值	典型值.	最大值	单位	注
时钟高时间	t_{CHCX}	12.5	-	-	nS	
时钟低时间	t_{CLCX}	12.5	-	-	nS	
时钟Rise 时间	t_{CLCH}	-	-	10	nS	
时钟Fall 时间	t_{CHCL}	-	-	10	nS	

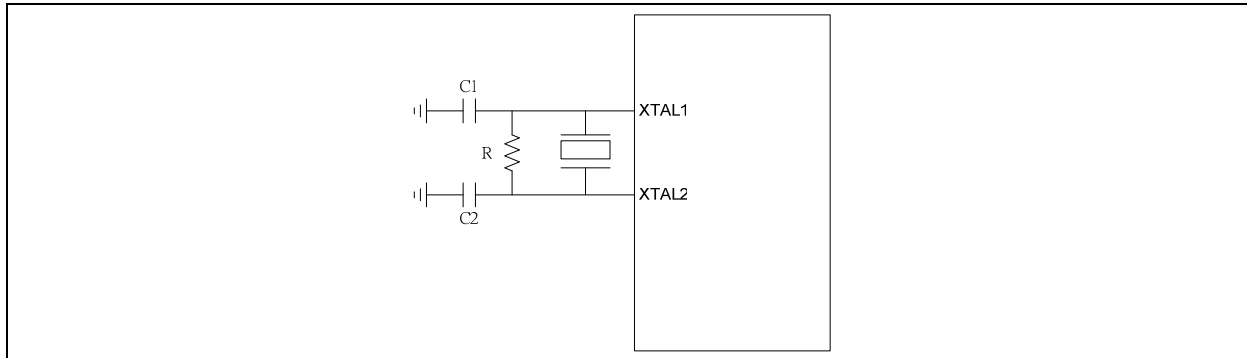
26.7 AC 规格

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

26.8 典型应用电路

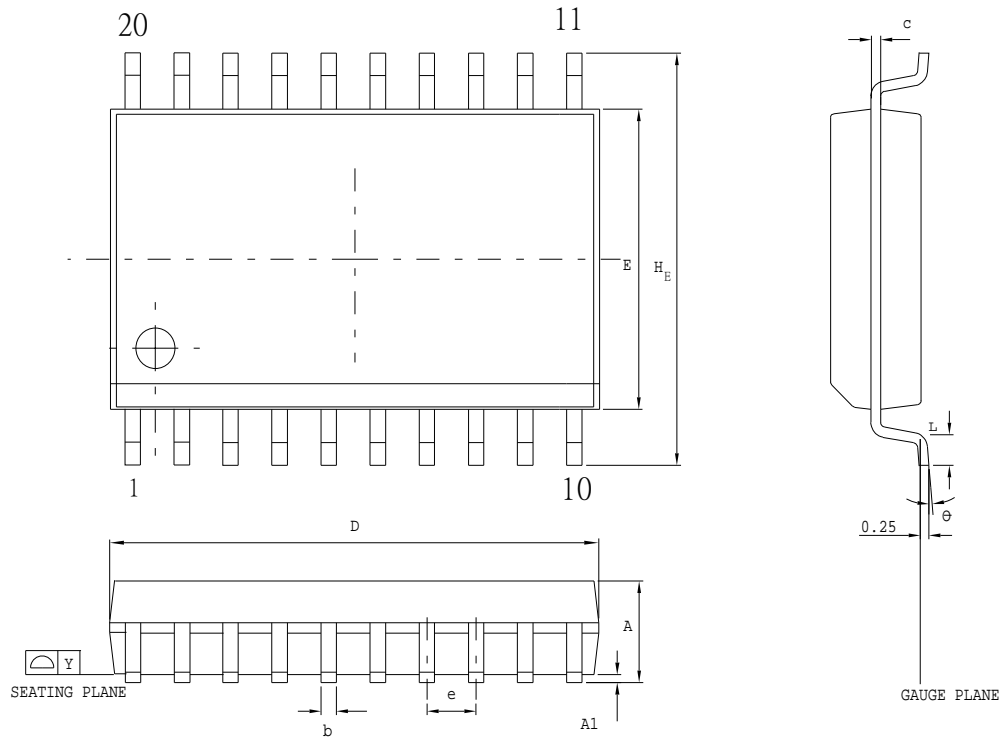
晶振	C1	C2	R
4MHz ~ 20 MHz	无	无	无

上表所示是晶振应用参考值..



27 封装尺寸

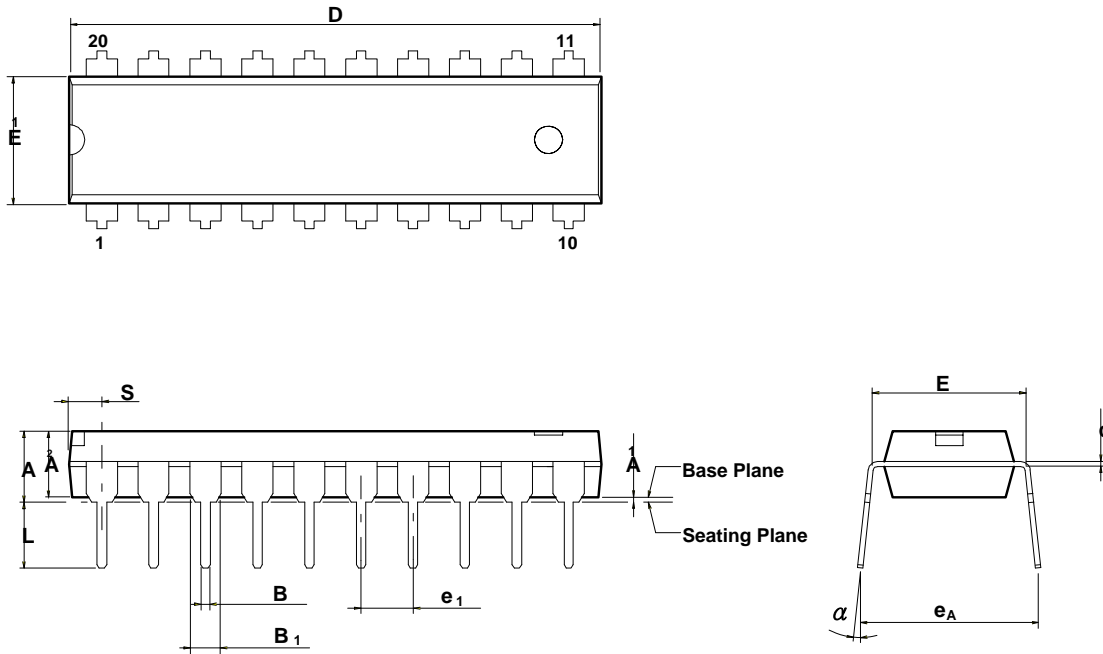
27.1 20-pin SOP-300mil



Control demensions are in milimeters .

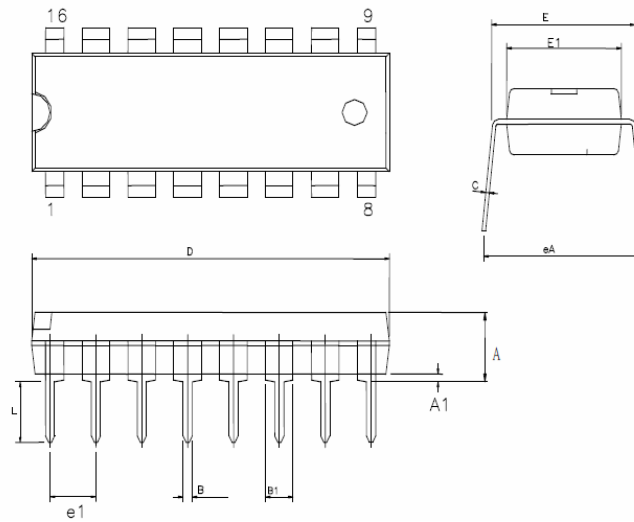
SYMBOL	DIMENSION IN MM		DIMENSION IN INCH	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A	2.35	2.65	0.093	0.104
A1	0.10	0.30	0.004	0.012
b	0.33	0.51	0.013	0.020
c	0.23	0.32	0.009	0.013
E	7.40	7.60	0.291	0.299
D	12.60	13.00	0.496	0.512
e	1.27 BSC		0.050 BSC	
H _E	10.00	10.65	0.394	0.419
Y	—	0.10	—	0.004
L	0.40	1.27	0.016	0.050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

27.2 20-pin PDIP



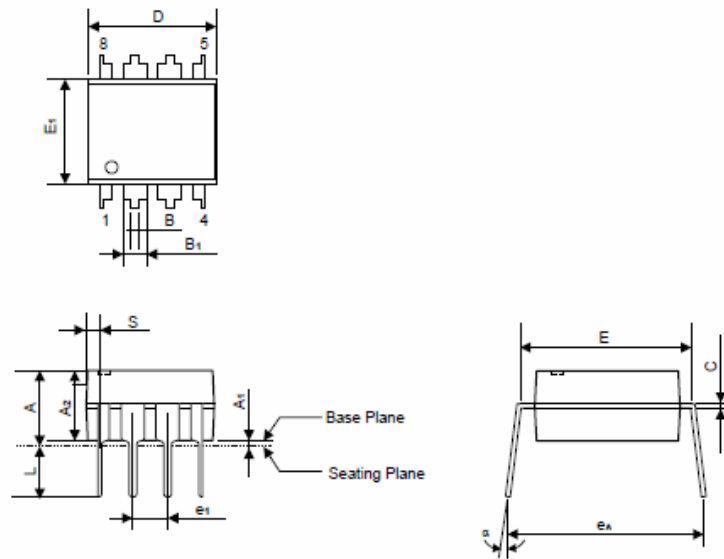
Symbol	Dimension in inch			Dimension in mm		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	—	—	0.175	—	—	4.45
A₁	0.010	—	—	0.25	—	—
A₂	0.125	0.130	0.135	3.18	3.30	3.43
B	0.016	0.018	0.022	0.41	0.46	0.56
B₁	0.058	0.060	0.064	1.47	1.52	1.63
c	0.008	0.010	0.014	0.20	0.25	0.36
D	—	1.026	1.040	—	20.06	26.42
E	0.290	0.300	0.310	7.37	7.62	7.87
E₁	0.245	0.250	0.255	6.22	6.35	6.48
e₁	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
α	0	—	15	0	—	15
e_A	0.335	0.355	0.375	8.51	9.02	9.53
S	—	—	0.075	—	—	1.91

27.3 16-pin PDIP



Symbol	Dimension in inch			Dimension in mm		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	—	—	0.175	—	—	4.45
A ₁	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 ₁	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	—	1.028	1.040	—	20.06	26.42
E	0.290	0.300	0.310	7.37	7.62	7.87
E ₁	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
α	0	—	15	0	—	15
e _A	0.335	0.355	0.375	8.51	9.02	9.53
S	—	—	0.075	—	—	1.91

27.4 8-pin PDIP



Symbol	Dimensions in inches	Dimensions in mm
A	0.175 Max.	4.45 Max.
A1	0.010 Min.	0.25 Min.
A2	0.130 ± 0.010	3.30 ± 0.25
B	0.018 +0.004 -0.002	0.46 +0.10 -0.05
B1	0.060 +0.004 -0.002	1.52 +0.10 -0.05
C	0.010 +0.004 -0.002	0.25 +0.10 -0.05
D	0.360 Typ. (0.380 Max.)	9.14 Typ. (9.65 Max.)
E	0.300 ± 0.010	7.62 ± 0.25
E1	0.250 Typ. (0.262 Max.)	6.35 Typ. (6.65 Max.)
e1	0.100 ± 0.010	2.54 ± 0.25
L	0.130 ± 0.010	3.30 ± 0.25
α	0° ~ 15°	0° ~ 15°
eA	0.345 ± 0.035	8.76 ± 0.89
S	0.045 Max.	1.14 Max.

Notes:

- (1) The maximum value of dimension D includes end flash.
- (2) Dimension E1 does not include resin fins.
- (3) Dimension S includes end flash.

28 业务联络

立超电子科技有限公司
中国南京市和燕路251号金港大厦A幢2406室
ZIP:210028
Tel: 0086-25-83306839/83310926
Fax: 0086-25-83737785
Email: Yunchao.Ding@sykee.net
Website:Http://www.dycmcu.com

29 免责声明

规格书中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而本公司对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，本公司不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。本产品不授权使用于救生、维生器件或系统中做为关键器件。本公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.dycmcu.com>