

PIC10F20X 中文数据手册

翻译：陈维
高领晶圆电子科技有限公司 上海
E-Mail: chenwei@yzic88.com
2005-3-14

仅供参考

颖展电子：www.yzic88.com

在数据手册中包含以下芯片

- PIC10F200 • PIC10F202 • PIC10F204 • PIC10F206

高性能精简指令集处理器：

- 只有 3 3 条单字节指令容易学习
- 除程序跳转是双周期外其它全部是单指令周期
- 1 2 位指令长度
- 2 级硬件堆栈
- 数据或指令可以直接、间接寻址
- 8 位数据长度
- 8 个特殊功能寄存器
- 工作速度
 - 4 MHz 内部时钟
 - 1 微秒指令周期

特殊单片机特性：

- 4 MHz 内部精密振荡器（工厂校准为±1%）
- 在线串行编程（ICSP）
- 支持在线调试（ICD）
- 上电复位（POR）
- 芯片复位定时器（DRT）
- 自带看门狗定时器（WDT）
- 程序代码保护（加密功能）
- 复位脚与 I/O 口复用
- 内部 I/O 口有弱上拉
- 低功耗睡眠方式
- 引脚电平变化可以唤醒

具有低功耗特点 / CMOS 工艺：

- 工作电流： $< 350\mu\text{A}$ @ 2V, 4 MHz
- 待机电流： 100 nA @ 2V, 典型值
- 低功耗、高速度 Flash 工艺
- 1 0 万次 Flash 擦写周期
- 数据保存至少 4 0 年
- 完全静态设计
- 宽电压范围：2.0V to 5.5V
- 宽温度范围：
 - 工业级： -40°C to $+85^{\circ}\text{C}$
 - 扩展级： -40°C to $+125^{\circ}\text{C}$

外部特性(PIC10F200/202)：

- 4 个 I/O 口
 - 3 个 I/O 单向控制
 - 1 个输入口
 - 高吸入/拉出电流（直接可以驱动 LED）： 25mA
 - 唤醒变换
 - 弱上拉
- 8 位可编程定时器 / 计数器（TMR 0）
- 1 个比较器（只有 PIC10F204/206 比较器）
 - 内部电压基准
 - 双比较器外部输入
 - 比较器外部输出

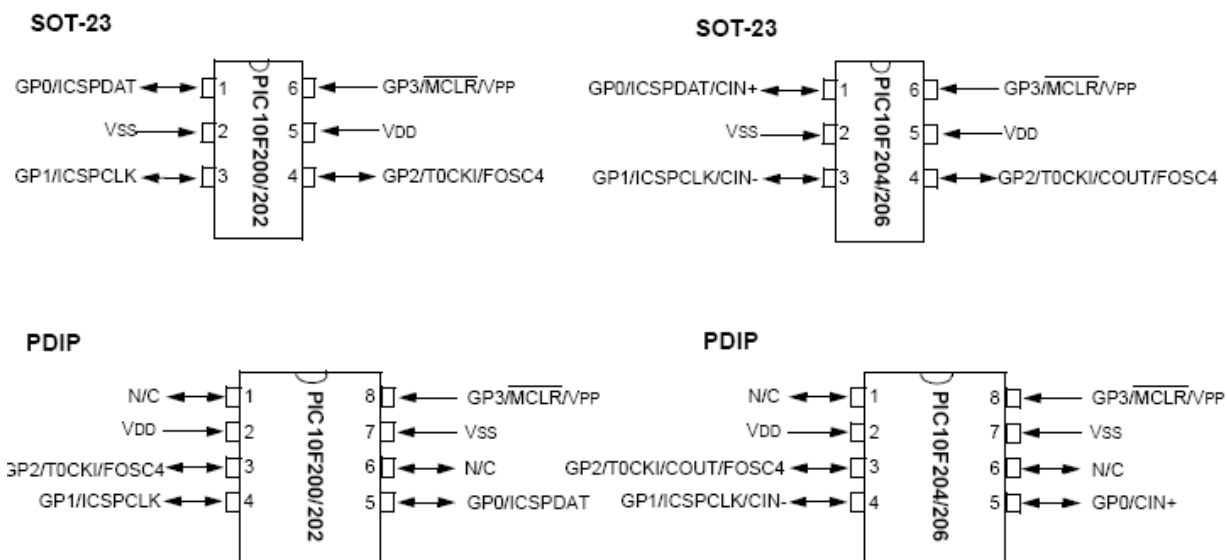


表 1-1 PIC10F2XX 内存及特性

型号	程序空间	数据空间	I/O	8 位定时器	比较器
	Flash (字)	SRAM (字节)			
PIC10F200	256	16	4	1	0
PIC10F202	512	24	4	1	0
PIC10F204	256	16	4	1	1
PIC10F206	512	24	4	1	1

1.0 能用说明

PIC10F200/202/204/206是微芯公司生产的低价位、高性能、8位、全静态、基于Flash工艺的单片机。它们采用精简指令集体系,33条单字节/单周期指令。除程序跳转是双周期外其它全部是单指令周期,在相同价格品种中,PIC10F200/202/204/206芯片具体较强的竞争力,12位指令长度是比较对称的。典型的2:1代码压缩。容易使用和记忆指令,缩短开发周期。

PIC10F200/202/204/206产品具有特殊特性,降低系统成本和电源需求,上电复位和芯片复位定时器可以省去外部复位电路,INTRC提供一个内部振荡器,因此可以多出一些I/O口。低功耗睡眠方式,看门狗定时器和代码保护特点。

PIC10F200/202/204/206产品提供特色的宏汇编器,一个软件仿真器,一个在线调试器,一个C语言编译器。全部工具在IBM PC机或兼容机上得到支持。

1.1 应用

PIC10F200/202/204/206可以弥补设计中的不足地方,也可应用于低功耗远程安防系统中的发射器/接收器。

可以定制应用程序(如:发射器代码、仪表设置参数、接收器代码等),非常方便和快捷。非常小的封装,可以减小PCB。低成本、低功耗、高性能、易用、I/O灵活。

表1-1 PIC10F200/202/204/206芯片

		PIC10F200	PIC10F202	PIC10F204	PIC10F206
时钟	最大工作时钟 (MHZ)	4	4	4	4
空间	Flash 程序空间	256	512	256	512
	SRAM 内存空间	16	24	16	24
外部	定时器模块	TMR0	TMR0	TMR0	TMR0
	引脚电平变换睡眠唤醒	Yes	Yes	Yes	Yes
	比较器	0	0	1	1
特色	I/O 口	3	3	3	3
	输入口	1	1	1	1
	内部上拉	Yes	Yes	Yes	Yes
	在线编程	Yes	Yes	Yes	Yes
	指令条数	33	33	33	33
	封装	6-pin SOT-23 8-pin PDIP	6-pin SOT-23 8-pin PDIP	6-pin SOT-23 8-pin PDIP	6-pin SOT-23 8-pin PDIP

图 1 PIC10F200/202内部图

颖展电子：www.yzic88.com

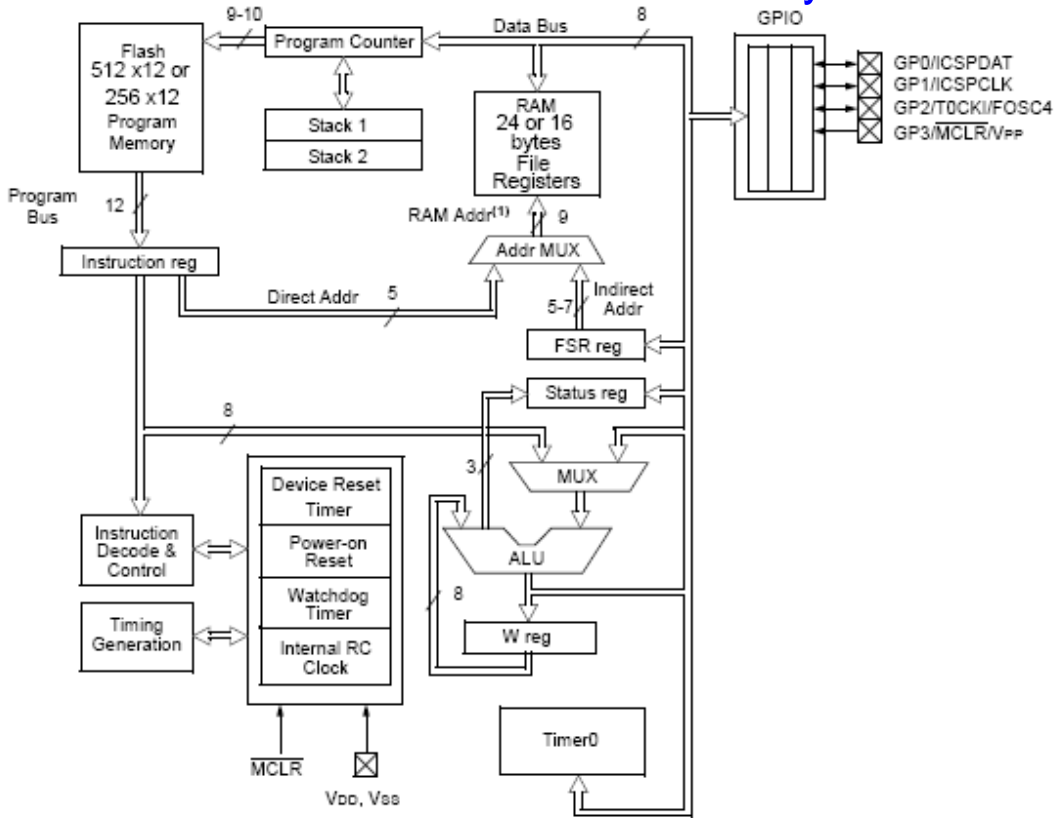


图 2 PIC10F204/206内部图

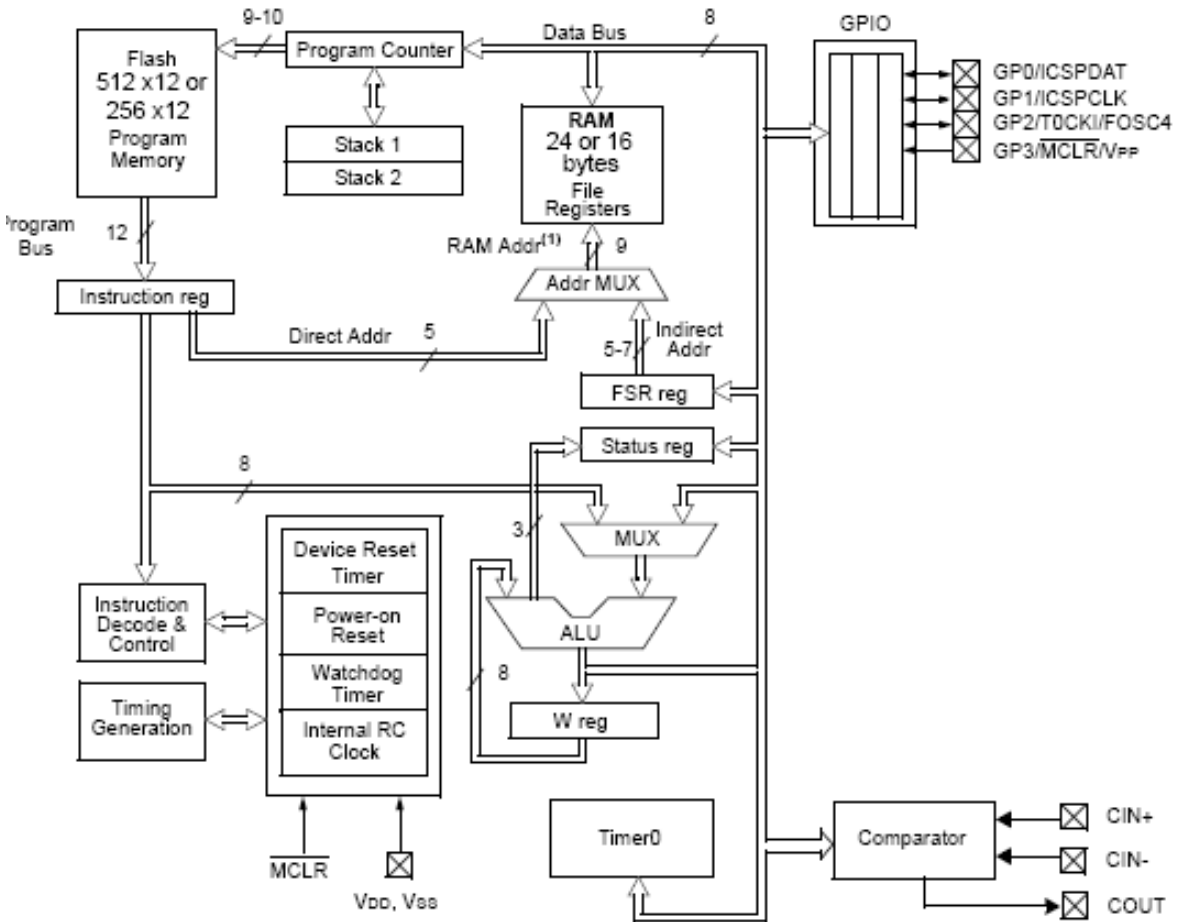


表 1-2 PIC10F200/202/204/206 引脚说明

名称	功能	输入类型	输出类型	说明
GP0/ICSPDAT/CIN+	GP0	TTL	CMOS	双向 I/O 口,通过软件编程可以设定内部弱上拉和引脚电平变换从睡眠中唤醒。
	ICSPDAT	ST	CMOS	在线编程数据引脚
	CIN+	AN	—	比较器输入(仅PIC10F204/206有)
GP1/ICSPCLK/CIN-	GP1	TTL	CMOS	双向 I/O 口,通过软件编程可以设定内部弱上拉和引脚电平变换从睡眠中唤醒。
	ICSPCLK	ST	CMOS	在线编程时钟引脚
	CIN-	AN	—	比较器输入(仅 PIC10F204/206 有)
GP2/T0CKI/COU/ FOSC4	GP2	TTL	CMOS	双向 I/O 口
	T0CK1	ST	—	定时器 (TIM0) 时钟输入
	COU	—	CMOS	比较器输出(仅 PIC10F204/206 有)
	FOSC4	—	CMOS	振荡器/4 输出
GP3/MCLR/VPP	GP3	TTL	—	输入口,通过软件编程可以设定内部弱上拉和引脚电平变换从睡眠中唤醒。
	/MCLR	ST	—	复位脚,当被配置为复位时,引脚出现低电平时将复位芯片,输入电压不能超过 VDD 的电压否则芯片将进入编程模式,如果配置为复位时,引脚总是有内部弱上拉。
	VPP	HV	—	编程电压输入
VDD	VDD	P	—	电源正级输入
VSS	VSS	P	—	参考地输入

说明：I = 输入, O = 输出, I/O = 输入/输出, P = 电源, — = 未定义, TTL = TTL 输入,

ST = 施密特触发器输入, AN = 模拟输入

特殊功能寄存器

特殊功能寄存器是通过使用 CPU 的寄存器来操作芯片周围模块或端口。

表 1-3 特殊功能寄存器功能摘要

地址	名称	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	上电复位的值 ⁽²⁾
00H	INDF	用于连接 FSR 内存地址 (不是一个物理寄存器)								不定
01H	TMR0	8 位实时定时器/计数器								不定
02H ⁽¹⁾	PCL	PC 寄存器的低 8 位								11111111
03H	STATUS	GPWUF	CWUF ⁽⁴⁾	—	/TO	/PD	Z	DC	C	00-11xxx
04H	FSR	用来间接寻址指针								111xxxxx
05H	OSCCAL	CAL6	CAL5	CAL4	CAL3	CAL2	CAL1	CAL0	FOSC4	11111110
06H	GPIO	—	—	—	—	GP3	GP2	GP1	GP0	----xxxx
07H ⁽³⁾	CMCON0	CMPOUT	/COUTEN	POL	/CMPT0CS	CMPON	CNREF	CPREF	/CWU	11111111
N/A	TRISGPIO	—	—	—	—	I/O 口控制寄存器			----1111	
N/A	OPTION	/GPWU	/GPPU	TOCS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0	11111111

注解：— = 不重要的, 读时为 0, x = 不确定的

(1) 程序计数器的高字节是不能直接存取的

(2) 外部复位, 看门狗复位等复位特殊功能寄存器都会产生表格里的值

(3) 仅只有 PIC10F204/206 有

(4) 仅只有 PIC10F204/206 有, 在其它芯片中是保留位。

STATUS 寄存器 (03H)

状态寄存器包含了算术逻辑单元的运算标志和复位标志, 页预选位。

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-1	R-1	R/W-x	R/W-x	R/W-x
GPWUF	CWUF(1)	—	/TO	/PD	Z	DC	C

BIT7 BIT0

BIT7 **GPWUF** GPIO 的复位位

1 = 外部引脚电平变换, 单片机从睡眠中唤醒复位

0 = 上电或其它复位

BIT6 **CWUF** 比较器标志位变化唤醒单片机 (仅 PIC10F204/206 有)

1 = 比较器变化单片机从睡眠中唤醒复位

0 = 上电或其它复位条件

BIT5 **保留位**, 在未来的产品中可能会使用

BIT4 **/TO** 超时标志位

1 = 在上电执行 CLRWDT、SLEEP 指令时

0 = 看门狗定时器 WDT 超时时

BIT3 **/PD** 低功耗标志位

1 = 在上电或执行 CLRWDT、SLEEP 指令时

0 = 当执行 SLEEP 指令时

BIT2 **Z** 零标志位

1 = 算术逻辑操作结果为“0”时

0 = 算术逻辑操作结果不为“0”时

BIT1 **DC** 半进位标志位

1 = 当执行 ADDWF 及 SUBWF 指令时, 低 4 位操作产生进位时

0 = 当执行 ADDWF 及 SUBWF 指令时, 低 4 位操作没有产生进位时

BIT0 **C** 进位/借位标志位

1 = 当执行 ADDWF 及 SUBWF 指令时, 最高有效位产生进位时

0 = 当执行 ADDWF 及 SUBWF 指令时, 最高有效位没有产生进位时

OPTION 寄存器

OPTION 寄存器共有 8 位, 该寄存器只能写不能读。它包含不同的控制位去配置 Timer0/WDT 预分频器和 Timer0。执行 OPTION 指令时, 会把 W 寄存器内容传送到 OPTION 寄存器中, 在复位时, OPTION 寄存器被置为全“1”。

W-1	W-1	W-1	W-1	W-1	W-1	W-1	W-1
/GPWU	/GPPU	TOCS	TOSE	PSA	PS2	PS1	PS0

BIT7 BIT0

BIT7 **/GPWU** 使能引脚电平变换唤醒单片机功能(GP0, GP1, GP3)

1 = 不使能

0 = 使能

BIT6 **/GPPU** 使能端口的弱上位功能(GP0, GP1, GP3)

1 = 不使能

0 = 使能

BIT5 **TOCS** Timer0 的时钟源选择位

1 = 时钟源从 T0CKI 引脚输入

0 = 时钟源从内部指令周期得到, 即 FOSC/4

BIT4 **TOSE** Timer0 的上升沿/下降沿有效选择位

1 = 下降沿计数 (即从高电平变成低电平时计数)

0 = 上升沿计数 (即从低电平变成高电平时计数)

BIT3 **PSA** 预分频器分配位

1 = 把预分频器分配给看门狗定时器 (WDT)

0 = 把预分频器分配给看 Timer0

BIT2-BIT0 PS2:PS1:PS0 预分频器分频比选择位

预分频值	Timer0时分频率	WDT时分频率
000	1:2	1:1
001	1:4	1:2
010	1:8	1:4
011	1:16	1:8
100	1:32	1:16
101	1:64	1:32
110	1:128	1:64
111	1:256	1:128

OSCCAL 寄存器 (05H)

时钟校准寄存器是用来校准内部4MHZ振荡器的精度，它有7位校准位

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0
CAL6	CAL5	CAL4	CAL3	CAL2	CAL1	CAL0	FOSC4

BIT7

BIT0

BIT7-BIT1 CAL<6:1> 振荡器校准位

0111111 最大频率

•

•

•

0000001

0000000 中间频率

1111111

•

•

•

1000000 最小频率

BIT0 FOSC4 INTOSC/4 (内部时钟) 输出使能位

1 = INTOSC/4 (内部时钟) 在GP2脚输出

0 = 不输出

CMCON0 寄存器 (07H)

比较器模块内部是一个模拟的比较器，在GP0和GP1这两只引脚输入，GP2脚是比较输出。CMCON0寄存器是控制比较器模块操作的。

R-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
CMPOUT	/COUTEN	POL	/CMPT0CS	CMPON	CNREF	CPREF	/CWU

BIT7

BIT0

BIT7 CMPOUT 比较器输出位

1 = $V_{IN+} > V_{IN-}$

0 = $V_{IN+} < V_{IN-}$

BIT6 /COUTEN 比较输出使能位

1 = 比较器输出位不放在COUT引脚上

0 = 比较器输出位放在COUT引脚上

BIT5 POL 比较器输出极性设定位

1 = 输出不反向

0 = 输出反向

BIT4 /CMPT0CS 比较器时钟源位

1 = 通过T0CS来选择TIM0的时钟源

0 = 比较器输出作为TIM0的时钟源

BIT3 **CMPON** 比较器使能位

1 = 使能比较器 (打开)

0 = 不使能 (关闭)

BIT2 **CNREF** 比较器负极电压参考选择位

1 = CN-脚输入作为参考

0 = 内部电压参考(0.6V)

BIT1 **CPREF** 比较器正极电压参考选择位

1 = CN+脚输入作为参考

0 = CN-脚输入作为参考

BIT0 **/CWU** 比较器变换唤醒单片机功能使能选择

1 = 使能

0 = 不使能

TRISGPIO 寄存器

这个寄存器可以设定端口的输入输出, 如果写为“0”时, 则端口为输出状态, 如果写为“1”, 则端口为输入状态(保持高阻态)其中GP3只能是输入, GP0、GP1、GP2可以为输入/输出。可以配置内部弱上拉状态。

W-1	W-1	W-1	W-1	W-1	W-1	W-1	W-1
—	—	—	—	GP3	GP2	GP1	GP0

BIT 7

BIT 0

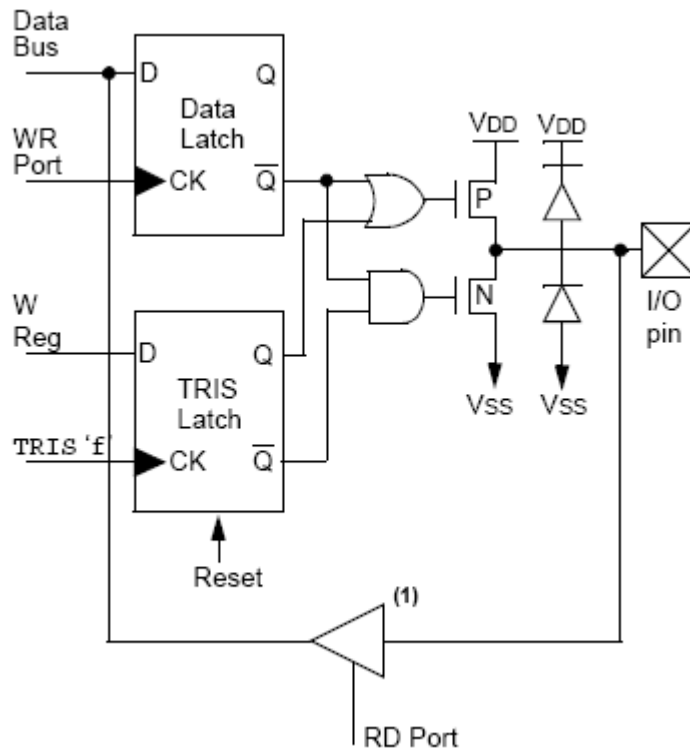
GPIO 寄存器

这个是端口寄存器, 引脚的电平可以映射到这个寄存器里。

R/W-u	R/W-u	R/W-u	R/W-u	R/W-u	R/W-u	R/W-u	R/W-u
—	—	—	—	GP3	GP2	GP1	GP0

BIT7

BIT0



程序指针 (PC)

程序指针寄存器共有9位，PCL寄存器占了8位(7:0)，GOTO指令可以跳转到任意地址，所以不用去关心PC设定。CALL指令只能在256字节内任意调用，超出256字节必须要设定程序页，PC的最高位不能直接写。单片机复位后程序从0000H开始执行。

堆栈

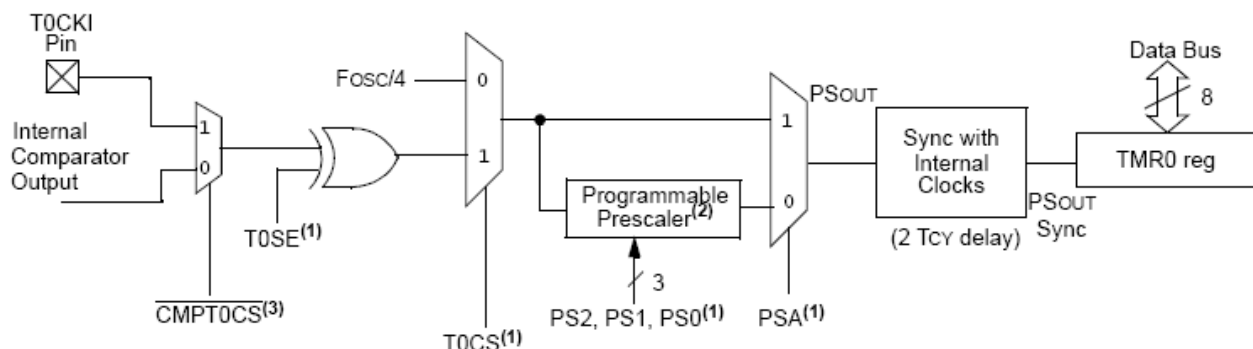
PIC10F200/204 有2级8位的硬件堆栈，PIC10F202/206 有2级9位的硬件堆栈。执行CALL指令时，将PC压入第一级堆栈，原第一级堆栈的内容被复制到第二级堆栈。执行RETLW时将堆栈的数据给PC。原第二级堆栈的内容被复制到第一级堆栈，由于只二级堆栈，所以不能多次嵌套调用。否则程序将会出错。

定时模块TMRO

TMRO是所有PIC单片机具备的一个标准定时资源，基本特点如下：

- 它是一个8位宽度的定时器/计数器；
- 定时寄存器的当前计数值可读/写；
- 可以附带一个8位宽度的预分频器；
- 可以选择内部指令周期计数或外部输入脉冲计数；

其简化功能原理图如下：



TMRO的运动

如果OPTION寄存器中的T0CS被清0，TMRO就被置为基于内部指令周期计数的定时器工作模式。若PSA = 1，即没有预分频，TMRO在每一个指令周期内都会加一。由于没有一个对应的控制位可以让TMRO停止计数，所以此时只要程序运行，TMRO的递增计数就不会停止，当它计满255时，下一个周期的到来就会让计数结果溢出回0。

如果OPTION寄存器中的T0CS被置1，TMRO将按照T0CKI引脚上输入的脉冲沿跳变来计数，具体的有效计数脉冲沿由TOCE位选择。

注意任何时候对TMRO寄存器进行一次操作后，其计数功能将被禁止2个指令周期，用于内部同步过程。也就是说TMRO为同步计数器，任何计数值的变化必须要与指令周期同步。当没有用到预分频器时，这样的2个指令周期延时完全可以通过设置的初值得到补偿，如下面公式所列，但用了预分频器后，情况就变得复杂了，很难再用软件来弥补因为写TMRO而产生的时间误差。没有预分频器时计算TMRO的初值公式为：

$$T_0 = 256 - T_c + 2$$

其中 T_c 为所希望得到一次溢出的计数次数， T_0 为事先写入TMRO的初值，+2即为补偿同步延时的2个指令周期。假如需要第200个指令周期TMRO中断一次， $T_c = 200$ ，可求得初值 $T_0 = 58$ 。

有这么一个建议：如果想用TMRO实现精确的定时，一旦用了预分频器后就不要对TMRO做任何写操作。

CPU 的特殊功能

单片机内部集成了用于处理实时应用需要的某些特殊电路，使之与其它处理器区分开来。PIC10F200/202/204/206 系列单片机具备这些特征用以实现：

- 最大限度地增强系统可靠性
- 减少外部器件以最大限度地降低成本
- 提供省电工作模式和代码保护功能

这些特征包括：

- 复位
 - 上电复位 (POR)
 - 芯片复位定时器 (DRT)
 - 看门狗定时器 (WDT)
 - 引脚电平变化唤醒
 - 比较器输出变换唤醒
- 休眠模式
- 代码保护
- ID 地址单元
- 在线串行编程
- 时钟输出

PIC16F630/676 片内集成有一个看门狗定时器，可通过配置寄存器中的控制位对其进行控制。看门狗定时器采用自带的RC 振荡器进行工作，增强了系统可靠性。器件内部有两个定时器用来提供必要的上电延时。当使用内部RC振荡器时，上电有18ms的延时。休眠模式的设计是用来提供一种极低电流消耗的断电工作模式。用户可通过以下方法使器件唤醒：

- 外部复位
- 看门狗定时器唤醒
- 比较器输出变换唤醒

配置位

PIC10F200/202/204/206配置位包括12位

—	—	—	—	—	—	—	MCLRE	/CP	WDTE	—	—
BIT11										BIT0	

Bit11-Bit5：未定义：读为‘0’

Bit4 MCLRE：GP3//MCLR Pin 功能选择位

1= GP3//MCLR Pin 功能是/MCLR

0= GP3//MCLR Pin 功能是普通I/O，/MCLR接内部VDD

Bit3 /CP：代码保护位

1=代码保护关

0=代码保护开

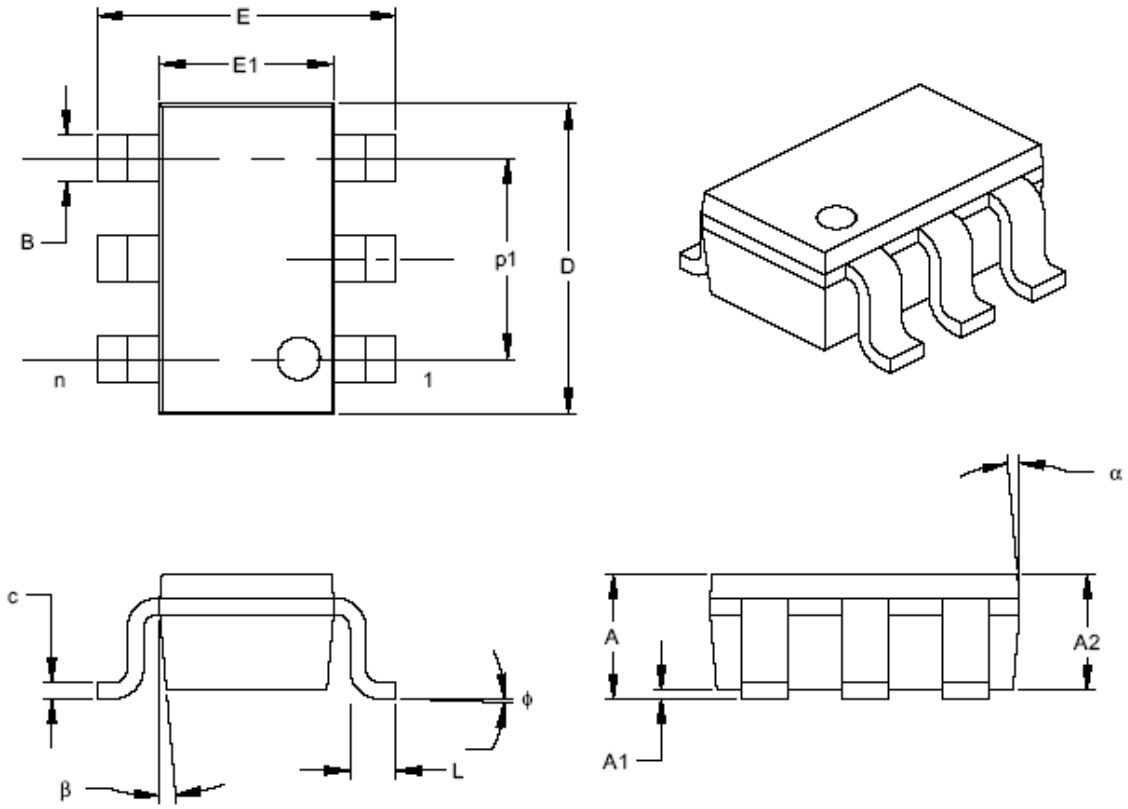
Bit2 WDTE：看门狗定时器使能位

1=WDT使能

0=WDT不使能

Bit1-0：保留位：读为‘0’

Mnemonic, Operands	Description	Cycles	12-Bit Opcode			Status Affected	Notes
			MSb	LSb			
ADDWF f, d	Add W and f	1	0001	11df	ffff	C, DC, Z	1, 2, 4
ANDWF f, d	AND W with f	1	0001	01df	ffff	Z	2, 4
CLRF f	Clear f	1	0000	011f	ffff	Z	4
CLRWF –	Clear W	1	0000	0100	0000	Z	
COMF f, d	Complement f	1	0010	01df	ffff	Z	
DECf f, d	Decrement f	1	0000	11df	ffff	Z	2, 4
DECFSZ f, d	Decrement f, Skip if 0	1 ⁽²⁾	0010	11df	ffff	None	2, 4
INCF f, d	Increment f	1	0010	10df	ffff	Z	2, 4
INCFSZ f, d	Increment f, Skip if 0	1 ⁽²⁾	0011	11df	ffff	None	2, 4
IORWF f, d	Inclusive OR W with f	1	0001	00df	ffff	Z	2, 4
MOVF f, d	Move f	1	0010	00df	ffff	Z	2, 4
MOVWF f	Move W to f	1	0000	001f	ffff	None	1, 4
NOP –	No Operation	1	0000	0000	0000	None	
RLF f, d	Rotate left f through Carry	1	0011	01df	ffff	C	2, 4
RRF f, d	Rotate right f through Carry	1	0011	00df	ffff	C	2, 4
SUBWF f, d	Subtract W from f	1	0000	10df	ffff	C, DC, Z	1, 2, 4
SWAPF f, d	Swap f	1	0011	10df	ffff	None	2, 4
XORWF f, d	Exclusive OR W with f	1	0001	10df	ffff	Z	2, 4
BIT-ORIENTED FILE REGISTER OPERATIONS							
BCF f, b	Bit Clear f	1	0100	bbb f	ffff	None	2, 4
BSF f, b	Bit Set f	1	0101	bbb f	ffff	None	2, 4
BTFSC f, b	Bit Test f, Skip if Clear	1 ⁽²⁾	0110	bbb f	ffff	None	
BTFSS f, b	Bit Test f, Skip if Set	1 ⁽²⁾	0111	bbb f	ffff	None	
LITERAL AND CONTROL OPERATIONS							
ANDLW k	AND literal with W	1	1110	kkkk	kkkk	Z	
CALL k	Call Subroutine	2	1001	kkkk	kkkk	None	1
CLRWDT	Clear Watchdog Timer	1	0000	0000	0100	TO, PD	
GOTO k	Unconditional branch	2	101k	kkkk	kkkk	None	
IORLW k	Inclusive OR literal with W	1	1101	kkkk	kkkk	Z	
MOVLW k	Move literal to W	1	1100	kkkk	kkkk	None	
OPTION –	Load Option register	1	0000	0000	0010	None	
RETLW k	Return, place Literal in W	2	1000	kkkk	kkkk	None	
SLEEP –	Go into Standby mode	1	0000	0000	0011	TO, PD	
TRIS f	Load TRIS register	1	0000	0000	0fff	None	3
XORLW k	Exclusive OR literal to W	1	1111	kkkk	kkkk	Z	



DIP8封装

