

# MDT10P7212

## 1、概述:

这个 8 位 EPROM 微控制器是由完全静态 CMOS 技术设计, 集高速、体积小、低功耗和高抗干扰性一体的芯片。内存包括 2K 字节的 ROM 和 128 字节静态 RAM。

## 2、特点:

如下是关于软硬件方面的一些特性:

- ◆ 完全的 CMOS 静态设计
- ◆ 8 位数据总线
- ◆ EPROM 大小: 4K
- ◆ 内部 RAM 大小:192 字节
- ◆ 37 条单指令
- ◆ 14 位指令长度.
- ◆ 8 级堆栈
- 工作电压: 2.5V~5.5V 电源范围控制不使能  
4.5V~5.5V 电源范围控制使能
- 工作频率: DC ~ 20 MHz
- ◆ 最短指令执行时间是在 20MHz 下除分支指令外所有单周期指令的 200NS。
- ◆ 寻址方式包括直接, 间接和相对寻址方式
- ◆ 上电复位
- ◆ 电源边沿检测复位
- ◆ 电源范围检测复位
- ◆ 睡眠低功耗方式
- ◆ 捕捉, 比较, PWM 模块
- ◆ 7 个中断源:
  - 外部 INT 引脚
  - TMR0, TMR1, TMR2 时钟
  - A/D 转换
  - PortB<7:4>电平变化中断
  - CCP1
- ◆ A/D 转换模式:
  - 8 种输入电压驱动 A/D 转换
  - 10 位转换结果
- ◆ TMR0: 8 位时钟/计数器
- TMR1: 16 位时钟/计数器
- TMR2: 8 位时钟/计数器(内部)

## ◆ 5 种可选振荡器类型:

RC—低价 RC 振荡器

LFXT—低频晶体振荡器

XTAL—标准晶体振荡器

HFXT—高频晶体振荡器

IRC—内部 8MHz RC 振荡器

## ◆ 自振式看门狗定时器 (WDT)

## ◆ 20/22 个可独立直接控制 I/O 口

## 3、应用:

MDT10P7212 的应用范围从发动机控制器, 高速自动电机 (电车) 到低电源遥控发射、接收器, 面向设备装置, 无线电通讯, 如遥控器, 小型设备, 玩具, 汽车和键盘等等。



## 4. 引脚定义

PE2/AIC7	1		24	PE1/AIC6	PE2/AIC7	1		24	PE1/AIC6
PA0/AIC0	2		23	PE0/AIC5	PA0/AIC0	2		23	PE0/AIC5
PA1/AIC1	3		22	PC2/CCP1	PA1/AIC1	3		22	PC2/CCP1
PA2/AIC2	4		21	PC1/T1OSC1	PA2/AIC2	4		21	PC1/T1OSC1
PA3/AIC3	5		20	PC0/T1OSC2	PA3/AIC3	5		20	PC0/T1OSC2
PA5/AIC4	6		19	PC4	PA5/AIC4	6		19	OSC1
PA4/T0CKI/VPP	7		18	PC3	PA4/T0CKI/VPP	7		18	OSC2
VSS	8		17	VDD	VSS	8		17	VDD
PB0	9		16	PB7	PB0	9		16	PB7
PB1	10		15	PB6	PB1	10		15	PB6
PB2	11		14	PB5	PB2	11		14	PB5
PB3	12		13	PB4	PB3	12		13	PB4

**MDT10P7212K11 (SKINNY)**
**MDT10P7212K12 (SKINNY)**  
**MDT10P7212S11 (SOP)**
**MDT10P7212S12 (SOP)**

## 5. 需求信息

型号	ROM (字)	RAM (字节)	I/O	A/D (10 位)	定时器 (8/16)	CCP	INRC (8Mhz)	封装
MDT10P7212K11	4K	192	22	8-通道	2/1	1	是	SKINNY
MDT10P7212S11	4K	192	22	8-通道	2/1	1	是	SOP
MDT10P7212K12	4K	192	20	8-通道	2/1	1	否	SKINNY
MDT10P7212S12	4K	192	20	8-通道	2/1	1	否	SOP

## 6. 引脚功能说明

引脚名称	I/O	功能说明
PA0~PA3, PA5	I/O	Port A, TTL 输入电平, 模拟信号输入通道.
PA4/T0CKI/VPP	I/O	定时/计数器, 斯密特触发输入电平, 开漏极输出电平, 当程序运行时输入 Vpp.
PB0~PB7	I/O	Port B, TTL 输入电平, 外部中断输入 PB4~PB7: 引脚改变时中断
PC0~PC2	I/O	Port C, 斯密特触发输入电平
OSC1/PC4	I, I/O	振荡器输入, 外部时钟输入 PC3 用 IRC 模式
OSC2/PC3	O, I/O	振荡器输出, RC 模式, CLKOUT 脚是 CLKIN 频率的 1/4 PC3 用 IRC 模式

引脚名称	I/O	功能说明
PE0~PE2	I/O	Port E, 斯密特触发输入电平模拟信号输入通道.
VDD		电源
VSS		地

## 7. 内存分配

### (A) 内存分配

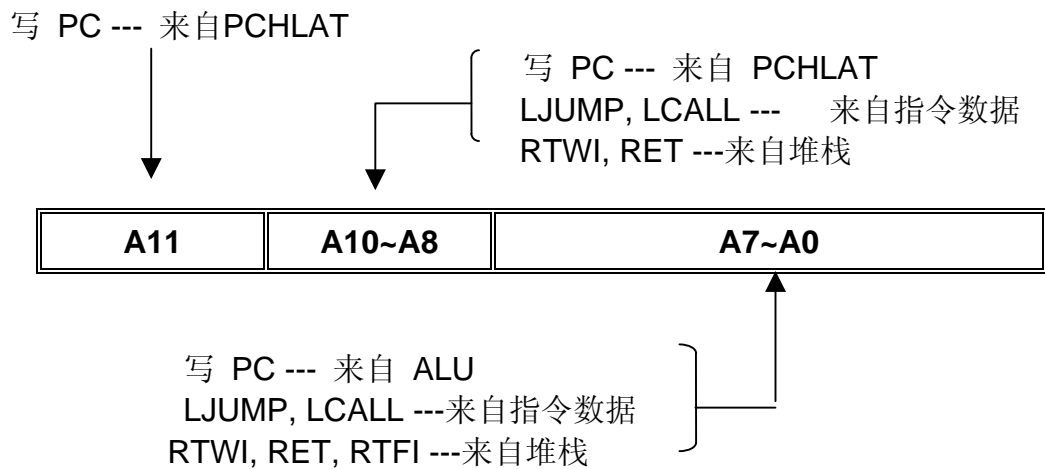
地址	说明
<b>BANK0</b>	
00	间址寄存器
01	RTCC
02	PCL
03	STATUS
04	MSR
05	Port A
06	Port B
07	Port C
09	Port E
0A	PCHLAT
0B	INTS
0C	PIFB1
0E	TMR1L
0F	TMR1H
10	T1STA
11	TMR2
12	T2STA
15	CCP1L
16	CCP1H
17	CCP1CTL
1E	ADRES, 此 ADRES 寄存器为不可写寄存器
1F	ADS0

地址	说明
20~7F	通用目标寄存器
<b>BANK1</b>	
01	TMR
05	CPIO A
06	CPIO B
07	CPIO C
09	CPIO E
0C	PIEB1
0D	PIEB2
0E	PSTA
12	T2PER
1E	ADRES, 此 ADRES 寄存器为不可写寄存器
1F	ADS1
A0~FF	通用目标寄存器

(1) IAR (间接寻址寄存器) : R00

(2) RTCC (实时时钟/计数器寄存器) : R01

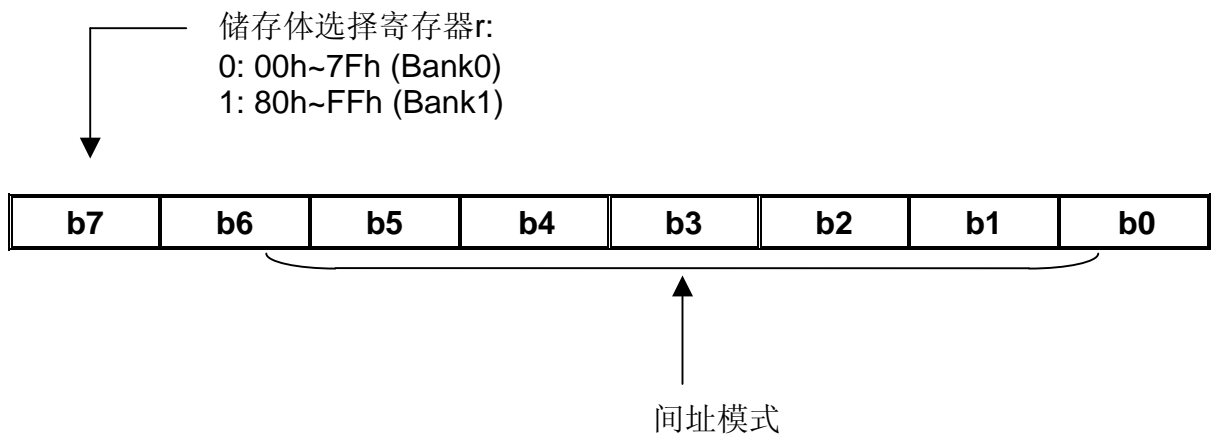
(3) PC (程序计数器): R02, R0A



(4) STATUS (状态寄存器): R03

位	符号	功能
0	C	进位
1	HC	辅助进位
2	Z	零位
3	/PF	电压功耗下降标志位
4	/TF	WDT时间溢出标志位
5	RBS0	选择位 0: 00h~7Fh (Bank0) 1: 80h~FFh (Bank1)
7-6	--	通用位

(5) MSR (储存体选择寄存器): R04



(6) PORT A: R05

PA5~PA0, I/O 寄存器

(7) PORT B: R06

PB7~PB0, I/O 寄存器

(8) PORT C: R07

PC4~PC0, I/O 寄存器

(9) PORT E: R09

PE2~PE0, I/O 寄存器

(10) PCHLAT: R0A

(11) INTS (中断状态寄存器): R0B

位	标志	功能
0	RBIF	PORT B 改变中断标志, 当 PB <7:4> 输入时是置位
1	INTF	当 INT 发生中断时是置位
2	TIF	当 TMR0 溢出时是置位
3	RBIE	0: PB 改变中断, 不使能 1: PB 改变中断, 使能
4	INTS	0: INT 中断, 不使能 1: INT 中断, 使能
5	TIS	0: TMR0 中断, 不使能 1: TMR0 中断, 使能
6	PEIE	0: 所有外围中断, 不使能 1: 所有外围中断, 使能
7	GIS	0: 全程中断, 不使能 1: 全程中断, 使能

(12) PIFB1 (外围中断标志位): R0C

位	标志	功能
0	TMR1IF	TMR1 中断标志 0: TMR1 没溢出 1: TMR1 溢出
1	TMR2IF	TMR2 中断标志 0: 没有 TMR2 to T2PER 匹配产生值 1: 有 TMR2 to T2PER 匹配产生值
2	CCP1IF	CCP1 中断标志 0: 没有 TMR1 捕捉/比较发生 1: 有 A TMR1 捕捉/比较发生
5~3	--	未用, 读为 '0'
6	ADIF	A/D 中断标志 0: A/D 转换位完成 1: A/D 转换完成
7	--	未用, 读为 '0'

(13) TMR1L: R0E

16 位 TMR1 的最低有效位 8 位

## (14) TMR1H: R0F

16 位 TMR1 的最高有效 8 位

## (15) T1STA: R10

位	标志	功能
0	TMR1ON	0: 停用 TMR1 1: 使能 TMR1
1	TMR1CLK	0: 内部时钟 ( $F_{osc}/4$ ) 1: 来自 PC0 的外部时钟
2	/T1SYNC	TMR1CLK = 1 0: 同步外部时钟 1: 不同步外部时钟 TMR1CLK = 0 该位为不用
3	T1OSCEN	0: TMR1 震荡器关闭 1: TMR1 震荡器使能
5~4	T1CKPS1 ~ T1CKPS0	1 1 = 1:8 预分配值 1 0 = 1:4 预分配值 0 1 = 1:2 预分配值 0 0 = 1:1 预分配值
7~6	--	未用, 读为 '0'

## (16) TMR2: R11

TMR2 寄存器

## (17) T2STA: R12

位	标志 I	功能
1~0	T2CKPS1 ~ T2CKPS0	0 0 = 预分配值为 1 0 1 = 预分配值为 4 1 x = 预分配值为 16
2	TMR2ON	0: TMR2 为关闭 1: TMR2 为打开
7~3	--	未用, 读为 '0'

## (18) CCP1L: R15

捕捉/比较/PWM LSB

## (19) CCP1H: R16

捕捉/比较/PWM MSB

## (20) CCP1CTL: R17

位	标志	功能
3~0	CCP1M3 ~ CCP1M0	0 0 0 0: CCP1 关闭 0 1 0 0: 捕捉模式, 每个下降沿 0 1 0 1: 捕捉模式, 每个上升沿 0 1 1 0: 捕捉模式, 每 4 <sup>th</sup> 个上升沿 0 1 1 1: 捕捉模式, 每 16 <sup>th</sup> 个上升沿 1 0 0 0: 捕捉模式, 在匹配时输出高电平 1 0 0 1: 捕捉模式, 在匹配时输出低电平 1 0 1 0: 捕捉模式, 在匹配时产生软件中断 1 0 1 1: 捕捉模式, 触发器特殊事件 1 1 x x: PWM1 模式
5~4	PWM1LSB	这些位是 PWM1 功能周期的最低 2 位有效位
7~6	--	未用, 读为'0'

## (21) ADRESH: R1E

A/D 高位字节结果寄存器, 此 ADRES 寄存器为不可写寄存器.

## (22) ADS0 ( A/D 状态寄存器): R1F

位	标志	功能
0	ADRUN	0: A/D 转换模块关闭, 确保没有工作电流 1: A/D 转换模块工作
1	--	未用, 读为 '0'
2	GO/DONE B	0: A/D 转换不在进行中 1: A/D 转换在进行中
5~3	CHS2~0	000: AIC0 001: AIC1 010: AIC2 011: AIC3 100: AIC4 101: AIC5 110: AIC6 111: AIC7
7~6	ASCS1~0	00: fosc/2 01: fosc/8 10: fosc/32 11: f RC (*Note)

\*Note: 由 OSC 模式决定, HF: fosc/32, XT: fosc/8, RC: fosc/2, LF: fosc/2



## (23) TMR (时间模式寄存器): R81

位	标志	功能		
		预分频器值	RTCC 比率	WDT比率
2~0	PS2~0	0 0 0	1 : 2	1 : 1
		0 0 1	1 : 4	1 : 2
		0 1 0	1 : 8	1 : 4
		0 1 1	1 : 16	1 : 8
		1 0 0	1 : 32	1 : 16
		1 0 1	1 : 64	1 : 32
		1 1 0	1 : 128	1 : 64
		1 1 1	1 : 256	1 : 128
3	PSC	预分频器分配位 0: RTCC 1: 看门狗定时器		
4	TCE	RTCC边沿触发方式 0: 上升沿触发 1: 下降沿触发		
5	TCS	RTCC信号设置 0: 内部指令周期 1: 电平变化		
6	IES	中断边沿选择 0: PB0下降沿中断 1: PB0上升沿中断		
7	PBPH	PORTB7~0上拉 0: PORTB7~0上拉使能 1: PORTB7~0上拉不使能		

## (24) CPIO A (控制I/O口方式寄存器 ): R85

=“0”, I/O口为输出模式

=“1”, I/O口为输入模式

## (25) CPIO B (控制I/O 方式寄存器): R86

=“0”, I/O口为输出模式

=“1”, I/O口为输入模式

## (26) CPIO C (控制I/O口方式寄存器): R87

=“0”, I/O口为输出模式

=“1”, I/O口为输入模式

## (27) PIEB1: R8C

位	标志	功能
0	TMR1IE	TMR1 中断使能位 0: TMR1 中断不使能 1: TMR1 中断使能
1	TMR2IE	TMR2 中断使能位 0: TMR2 中断不使能 1: TMR2 中断使能
2	CCP1IE	CCP1 中断使能位 0: CCP1 中断不使能 1: CCP1 中断使能
5~3	--	未用, 读为'0'
6	ADIE	A/D 中断使能位 0: A/D 中断不使能 1: A/D 中断使能
7	--	未用, 读为'0'

## (28) PSTA: R8E

位	标志	功能
0	PRDB	0: 电源检测范围 (PRD) 复位发生 1: 没有电源检测范围 (PRD) 复位发生
1	PORB	0: 电源复位发生 1: 没有电源复位发生
7~2	--	未用, 读为 '0'

## (29) T2PER: R92

Timer2 周期

## (30) ADRESL: R9E

A/D 高位字节结果寄存器, 此 ADRES 寄存器为不可写寄存器.

(31) ADS1 (A/D 状态寄存器): R9F

位	标志	功能
2~0	PAVM2~0	0 0 0: PA0~3, PA5, PE0~2 = 模拟信号输入, VREF = VDD 0 0 1: PA0~2, PA5, PE0~2 = 模拟信号输入, VREF = PA3 0 1 0: PA0~3, PA5 = 模拟信号输入, PE0~2 = 数字 I/O, VREF = VDD 0 1 1: PA0~2, PA5 = 模拟信号, PE0~2 = 数字I/O, VREF = PA3 1 0 0: PA0, 1, 3 = 模拟信号输入, PA2, 5, PE0~2 = 数字I/O, VREF = VDD 1 0 1: PA0, 1 = 模拟信号输入, PA2, 5, PE0~2 = 数字 I/O, VREF = PA3 1 1 x: PA0~3, 5, PE0~2 = 数字 I/O
6~3	--	未用, 读为 '0'
7	ADFM	A/D 导致格式选择 0: 左对齐, ADRESL 5~0位, 读为 "0" 1: 右对齐, ADRESH 7~2 位, 读为"0"

(32) EPROM的配置选项 (用烧录器来设置)

振荡器类型
RC 振荡器
HFXT 振荡器
XTAL 振荡器
LFXT 振荡器

看门狗定时控制
看门狗定时不使能
看门狗定时使能

电源范围控制
电源范围控制不使能
电源范围控制使能

振荡器起振时间控制
0ms
75ms

电源边沿检测
PED 不使能
PED 使能

保护状态
保护不使能
保护使能

(B) 程序存储器

地址	说明
000-FFF	程序存储器
000	上电，外部复位或 WDT 时间溢出复位起始地址
004	中断向量

### 8. 寄存器的复位状态

寄存器	地址	上电复位 电源范围检测复位	WDT 复位	睡眠唤醒
IAR	00h	N/A	N/A	N/A
RTCC	01h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PC	0Ah,02h	0000 0000 0000	0000 0000 0000	PC+1
STATUS	03h	0001 1xxx	000# #uuu	000# #uuu
MSR	04h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PORT A	05h	--xx xxxx	--uu uuuu	--uu uuuu
PORT B	06h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PORT C	07h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PCHLAT	0Ah	---0 0000	---0 0000	---u uuuu
INTS	0Bh	0000 000x	0000 000u	uuuu uuuu
PIFB1	0Ch	-000 0000	-000 0000	-uuu uuuu
TMR1L	0Eh	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
TMR1H	0Fh	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
T1STA	10h	--00 0000	--uu uuuu	--uu uuuu
TMR2	11h	0000 0000	0000 0000	uuuu uuuu
T2STA	12h	---- -000	---- -uuu	---- -uuu
CCP1L	15h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
CCP1H	16h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
CCP1CTL	17h	--00 0000	--00 0000	--uu uuuu
ADRESH	1Eh	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu

寄存器	地址	上电复位 上电范围检测复位	WDT 复位	睡眠唤醒
ADS0	1Fh	0000 00-0	0000 00-0	uuuu uu-u
TMR	81h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
CPIOA	85h	--11 1111	--11 1111	--uu uuuu
CPIOB	86h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
CPIOC	87h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
PIEB1	8Ch	-000 0000	-000 0000	-uuu uuuu
PSTA	8Eh	---- --0u	---- --uu	---- --uu
T2PER	92h	1111 1111	1111 1111	1111 1111
ADRESL	9Eh	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
ADS1	9Fh	0--- -000	0--- -000	u--- -uuu

注释：u=不变，x=不可知，- =未用，读为“0” # =依据下列条件

条件	状态: 4 位	状态: 3 位	PSTA: 1 位	PSTA: 0 位
WDT 复位(不在睡眠中)	0	1	u	u
WDT 在睡眠中复位	0	0	u	u
上电复位	1	1	0	x
电源范围内复位	1	1	u	0

Note：u=不变，x=不可知，- =未用，读为“0”

## 9. 说明

指令码	助记符	功能	操作	状态标志
010000 00000000	NOP	空操作	无	
010000 00000001	CLRWT	清看门狗定时器	0→WT	TF, PF
010000 00000010	SLEEP	睡眠模式	0→WT, stop OSC	TF, PF
010000 00000011	TMODE	送 W 到 TMODE 寄存器	W→TMODE	无
010000 00000100	RET	返回子程序	Stack→PC	无
010000 00000rrr	CPIO R	控制 I/O 口寄存器	W→CPIO r	无
010001 1rrrrrrr	STWR R	储存W 到寄存器	W→R	无
011000 trrrrrrr	LDR R, t	送寄存器	R→t	Z
111010 iiiiirii	LDWI I	送立即数到W	I→W	无
010111 trrrrrrr	SWAPR R, t	高低4位交换	[R(0~3) ↔ R(4~7)] →t	无
011001 trrrrrrr	INCR R, t	寄存器加1	R + 1→t	Z

指令码	助记符	功能	操作	状态标志
011010 trrrrrrr	INCRSZ R, t	Zero寄存器加1,为0即跳转	$R + 1 \rightarrow t$	无
011011 trrrrrrr	ADDWR R, t	W与寄存器相加	$W + R \rightarrow t$	C, HC, Z
011100 trrrrrrr	SUBWR R, t	W减去寄存器	$R - W \rightarrow t$ or $(R+W+1 \rightarrow t)$	C, HC, Z
011101 trrrrrrr	DECR R, t	寄存器减去1	$R - 1 \rightarrow t$	Z
011110 trrrrrrr	DECRSZ R, t	Zero寄存器减1, 为0即跳转	$R - 1 \rightarrow t$	None
010010 trrrrrrr	ANDWR R, t	W与寄存器相与	$R \cap W \rightarrow t$	Z
110100 iiiiii	ANDWI i	W与立即数相与	$i \cap W \rightarrow W$	Z
010011 trrrrrrr	IORWR R, t	W与寄存器相或	$R \cup W \rightarrow t$	Z
110101 iiiiii	IORWI i	W与立即数相或	$i \cup W \rightarrow W$	Z
010100 trrrrrrr	XORWR R, t	W与寄存器相异或	$R \oplus W \rightarrow t$	Z
110110 iiiiii	XORWI i	W与立即数相异或	$i \oplus W \rightarrow W$	Z
011111 trrrrrrr	COMR R, t	寄存器取反	$\neg R \rightarrow t$	Z
010110 trrrrrrr	RRR R, t	带进位循环右移	$R(n) \rightarrow R(n-1),$ $C \rightarrow R(7), R(0) \rightarrow C$	C
010101 trrrrrrr	RLR R, t	带进位循环左移	$R(n) \rightarrow r(n+1),$ $C \rightarrow R(0), R(7) \rightarrow C$	C
010000 1xxxxxxx	CLRW	工作寄存器清0	$0 \rightarrow W$	Z
010001 0rrrrrrr	CLRR R	清寄存器	$0 \rightarrow R$	Z
0000bb brrrrrrr	BCR R, b	位清除	$0 \rightarrow R(b)$	无
0010bb brrrrrrr	BSR R, b	置位	$1 \rightarrow R(b)$	无
0001bb brrrrrrr	BTSC R, b	如果R (b) =0, 即跳转	$R(b)=0,$ 即跳转	无
0011bb brrrrrrr	BTSS R, b	如果R (b) =1, 即跳转	$R(b)=1,$ 即跳转	无
100nnn nnnnnnnn	LCALL n	长调用子程序	$n \rightarrow PC, PC+1 \rightarrow$ Stack	无
101nnn nnnnnnnn	LJUMP n	长跳转	$n \rightarrow PC$	无
110111 iiiiii	ADDWI i	加立即数送至W里	$W+i \rightarrow W$	C,HC,Z
110001 iiiiii	RTWI i	W返回, 立即数放在W中	Stack $\rightarrow PC, i \rightarrow W$	无
111000 iiiiii	SUBWI i	立即数减去W	$i-W \rightarrow W$	C,HC,Z
010000 00001001	RTFI	中断返回	Stack $\rightarrow PC, 1 \rightarrow$ GIS	无

Note :

W	:	工作寄存器	b	:	位位置
WT	:	看门狗定时器	t	:	目的寄存器
TMODE	:	TMODE模式寄存器	0	:	工作寄存器
CPIO	:	控制I/O 口寄存器	1	:	通用寄存器
TF	:	超时位标志	R	:	通用寄存器标志
PF	:	掉电标志	C	:	进位标志
PC	:	程序计数器	HC	:	辅助进位
OSC	:	振荡器	Z	:	零标志位
Inclu.	:	或, 符号 'U'	/	:	取反
Exclu.	:	异或, 符号 '⊕'	x	:	忽略
AND	:	与, 符号 '∩'	i	:	立即数 (8位)
			n	:	立即地址