

## 1. 概述

这个 8 位基于 EPROM 微控制器是由完全静态 CMOS 技术设计，集高速、体积小、低功耗和抗高噪声一体的芯片。它包括 1.0K 字节 ROM 和 36 字节静态 RAM。

## 2. 特点

如下是关于软硬件的一些特点：

- ◆ 集成 CMOS 静态设计
- ◆ 8 位数据总线
- ◆ ROM 大小：1K 字
- ◆ 内部 RAM 大小：49 字节（36 通用寄存器，13 个特殊寄存器）
- ◆ 37 条指令
- ◆ 14 位指令宽度
- ◆ 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~20MHz
- ◆ 最短指令执行时间是在 20MHz 下除双周期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（POR）
- ◆ 电源边沿检测复位（PED）
- ◆ 电源范围检测复位（PRD）
- ◆ 睡眠低功耗方式
- ◆ 3 中断源：
  - 外部中断脚
  - TMR0 时钟
  - B 口<7:4>中断

- ◆ 四种可选振荡器类型
  - 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
- ◆ 带 8 位可编程预分频器的 8 位定时/计数器 RTCC
- ◆ 自振式看门狗定时器（WDT）
- ◆ 13 个独立直接控制 I/O

## 3. 用途

MDT2060 的应用范围从发动机控制，高速自动机车（电车）到低电源遥控发送接收，面向设备装置，无线电通讯如遥控器、仪器仪表、充电器、玩具、汽车和 PC 外围等。

## 4. 引脚定义

PA2	1	18	PA1
PA3	2	17	PA0
PA4/RTCC	3	16	OSC1
/MCLR	4	15	OSC2
V <sub>ss</sub>	5	14	V <sub>dd</sub>
PB0/INT	6	13	PB7
PB1	7	12	PB6
PB2	8	11	PB5
PB3	9	10	PB4

中国及香港地区一级代理商与技术支持单位：深圳市英锐科技有限公司。欢迎来电询问。  
电话：13798484366 13602552384 传真：83686271 详细请看 <http://mcuover.nease.net>

*This specification are subject to be changed without notice. Any latest information please preview*

## 5. 引脚描述

引脚名称	输入/输出	特征叙述
PA0~PA3	输入/输出	A 口, TTL 输入电平
PB0~PB7	输入/输出	B 口, TTL 输入电平/PB0:外部中断输入, PB4~PB7:PIN 电平变化中断
RTCC/PA4	输入/输出	定时/计数器, 斯密特触发输入电平 开漏极输入输出脚
/MCLR	输入	复位引脚, 斯密特触发输入电平
OSC1	输入	振荡器输入
OSC2	输出	振荡器输出
Vdd		电源
Vss		地

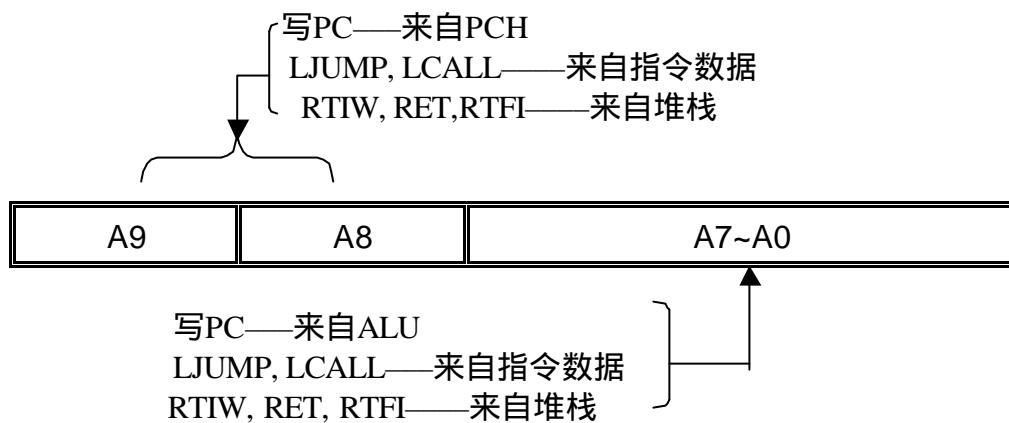
## 6. 内存分配

## (A) 寄存器分配

地址	说明
BANK0	
00	间址寄存器
01	RTCC
02	PCL
03	STATUS
04	MSR
05	Port A
06	Port B
0A	PCH
0B	INTS
0C~2F	通用目标寄存器
BANK1	
01	TMR
05	CPIO A

地址	说明
06	CPIO B
07	PSTA

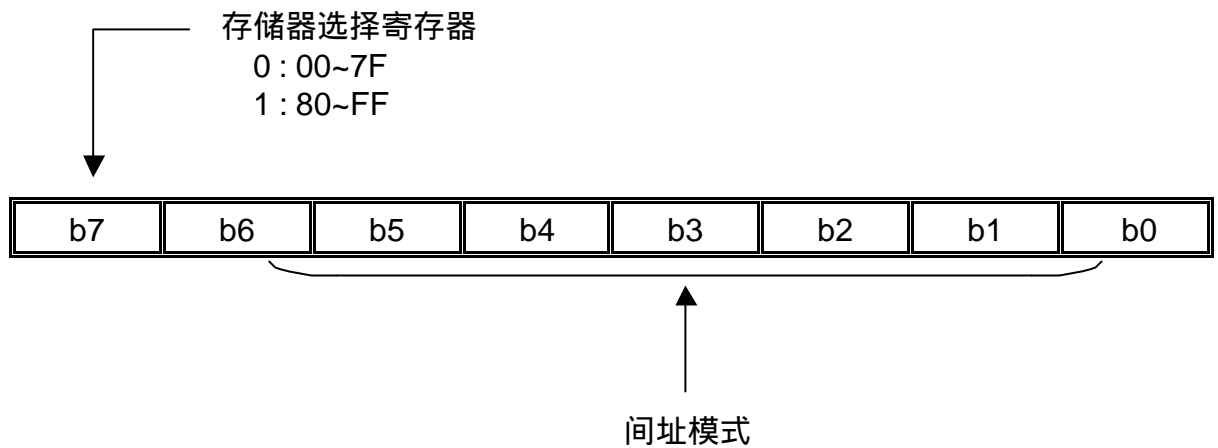
- (1) IAR(间址寄存器) : R00  
 (2) RTCC(定时/计数器) : R01  
 (3) PC(程序计数器) : R02,R0A  
 (4)



- (5) Status(状态寄存器) : R03

位	符号	特征
0	C	进位
1	HC	辅助进位
2	Z	零位
3	PF	电源功耗下降标志位
4	TF	WDT 时间溢出标志位
5	RBS0	BANK 选择位： 0 : 00H~7FH 1 : 80H~FFH
7~6	--	通用位

(5) MSR(存储器选择寄存器) : R04



(6) A 口 : R05

PA4~PA0,I/O 寄存器

(7) B 口 : R06

PB7~PB0,I/O 寄存器

(8) PCH (PC 高位字节) : R0A

位	功能
1~0	PC高位字节
7~2	未用, 总读为“0”

(9) INTS (中断状态寄存器) : R0B

位	符号	特征
0	RBIF	B 口改变中断标志, 当 PB<7 : 4>输入改变时复位
1	INTF	INT 产生中断时置位, INT 中断标志
2	TIF	TMR 溢出置位
3	RBIE	0 : PB 电平变化时中断不使能 1 : PB 电平变化时中断使能
4	INTS	0 : INT 中断不使能 1 : INT 中断使能

位	符号	特征
5	TIS	0 : TMR 中断不使能 1 : TMR 中断使能
6	--	Unimplemented
7	GIS	0 : 全程中断不使能 1 : 全程中断使能

## (10) TMR(定时方式寄存器) : R81

位	符号	特征		
		预分配配置	RTCC	WDT
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	预分配器分配位 0—RTCC 1—WDT		
4	TCE	RTCC 边沿触发方式 0—RTCC PIN 上升沿 1—RTCC PIN 下降沿		
5	TCS	RTCC 定时方式 0—内部时钟定时 1—外部时钟 RTCC 引脚定时		
6	IES	中断信号沿选择: 0—PB0 口下降沿中断 1—PB0 口上升沿中断		
7	PBPH	PORTB 上拉使能: 0—PORTB 上拉使能 1—PORTB 上拉不使能		

(11) CPIO A(控制 I/O 口方式寄存器): R85  
 = “ 0 ” , I/O 引脚定义为输出方式  
 = “ 1 ” , I/O 引脚定义为输入方式

(12) CPIO B(控制 I/O 口方式寄存器): R86  
 = “ 0 ” , I/O 引脚定义为输出方式  
 = “ 1 ” , I/O 引脚定义为输入方式

(13) PSTA : R87

位	符号	特征
0	PRDB	0 : 有电源范围检测复位产生 1 : 没有电源范围检测复位产生
1	PORB	0 : 有上电复位产生 1 : 没有上电复位产生

(14) EPROM 配置选项

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

看门狗控制
看门狗定时器使能整个时间
看门狗定时器不使能整个时间

电源范围控制(PRD)
电源范围控制使能(Enable)
电源范围控制不使能(Disable)

振荡器起振时间控制
0ms
80ms

电源边沿检测(PED)	保护位
上电检测使能(Enable)	弱保护不使能(Weak Disable)
上电检测不使能(Disable)	保护不使能(Disable)
	保护使能(Enable)

缺省加密状态为 EPROM 是 WEAK DISABLE，一旦 IC 被致为 ENABLE 或 DISABLE，将不能再被改变。

### (B) 程序存储器

地址	说明
000~3FF	程序存储器
000	上电时，外部复位或者 WDT 时间溢出初始地址
004	中断向量

### 7.各寄存器复位状态

寄存器	地址	上电复位，电源范围检测器复位	/MCLR 或 WDT 复位	睡眠唤醒
IAR	00h	-	-	-
RTCC	01h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PC	0Ah,02h	00 0000 0000	00 0000 0000	00 0000 0100
STATUS	03h	0001 1xxx	000# #uuu	000# #uuu
MSR	04h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PORT A	05h	---1 xxxx	---1 uuuu	---u uuuu
PORT B	06h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
INTS	0Bh	0000 0001	0000 000u	uuuu uuuu
TMR	81h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
CPIOA	85h	---1 1111	---1 1111	---u uuuu
CPIOB	86h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
PSTA	87h	---- --qq	---- --uu	---- --uu

注释：U = 不变，X = 不可知，- = 未用，读为“0”，# = 依据下列条件

条件	STATUS 位 4	STATUS 位 3	PSTA 位 1	PSTA 位 0
/MCLR 复位(非 SLEEP 期间)	u	U	1	1
/MCLR 复位在 SLEEP 期间	1	0	1	1
WDT 复位(非 SLEEP 期间)	0	1	1	1
WDT 复位在 SLEEP 期间	0	0	1	1
上电复位	1	1	0	x
电源范围检测复位	1	1	1	0

## 8.指令

指令码	助记符	功能	操作	状态标志
010000 00000000	NOP	空操作	None	
010000 00000001	CLRWT	清看门狗定时器	0 WT	TF, PF
010000 00000010	SLEEP	睡眠方式	0 WT, stop OSC	TF, PF
010000 00000011	TMODE	W 到 TMODE 寄存器	W TMODE	None
010000 00000100	RET	返回	Stack PC	None
010000 00000rrr	CPIO R	控制 I/O 口寄存器	W CPIO r	None
010001 1rrrrrrr	STWR R	存储 W 到寄存器中	W R	None
011000 trrrrrrr	LDR R, t	送寄存器	R t	Z
111010 iiiiiiiii	LDWI I	送立即数到 W	I W	None
010111 trrrrrrr	SWAPR R, t	高低四位交换	[R(0~3) ↔ R(4~7)] t	None
011001 trrrrrrr	INCR R, t	寄存器加 1	R + 1 t	Z
011010 trrrrrrr	INCRSZ R, t	增 1, 为零跳转	R + 1 t	None
011011 trrrrrrr	ADDWR R, t	W 与寄存器相加	W + R t	C, HC, Z
011100 trrrrrrr	SUBWR R, t	寄存器减去 W	R - W t or (R+W+1 t)	C, HC, Z
011101 trrrrrrr	DECR R, t	寄存器减 1	R - 1 t	Z
011110 trrrrrrr	DECRSZ R, t	减 1 为零跳转	R - 1 t	None
010010 trrrrrrr	ANDWR R, t	W 与寄存器相与	R W t	Z



指令码	助记符	功能	操作	状态标志
110100 iiiiii	ANDWI i	W 与立即数相与	i W W	Z
010011 trrrrrr	IORWR R, t	W 与寄存器相或	R W t	Z
110101 iiiiii	IORWI i	W 与立即数相或	i W W	Z
010100 trrrrrr	XORWR R, t	W 与寄存器相异或	R W t	Z
110110 iiiiii	XORWI i	W 与立即数相异或	i W W	Z
011111 trrrrrr	COMR R, t	取反	/R t	Z
010110 trrrrrr	RRR R, t	带进位循环右移	R(n) R(n-1), C R(7), R(0) C	C
010101 trrrrrr	RLR R, t	带进位循环左移	R(n) r(n+1), C R(0), R(7) C	C
010000 1xxxxxxx	CLRW	工作寄存器清 0	0 W	Z
010001 0rrrrrr	CLRR R	寄存器清 0	0 R	Z
0000bb brrrrrr	BCR R, b	位清除	0 R(b)	None
0010bb brrrrrr	BSR R, b	置位	1 R(b)	None
0001bb brrrrrr	BTSC R, b	如果 R ( b ) =0 则跳	Skip if R(b)=0	None
0011bb brrrrrr	BTSS R, b	如果 R ( b ) =1 则跳	Skip if R(b)=1	None
100nnn nnnnnnn	LCALL n	长调用子程序	n PC, PC+1 Stack	None
101nnn nnnnnnn	LJUMP n	长跳转	n PC	None
110111 iiiiii	ADDWI i	W 与立即数相加	W+i W	C,HC,Z
110001 iiiiii	RTIW i	返回,将立即数放入 W 中	Stack PC,i W	None
111000 iiiiii	SUBWI i	跳转	i-W W	C,HC,Z
010000 00001001	RTFI	从中断中返回	Stack PC,1 GIS	None

注： W：工作寄存器

b:位位置

WDT：看门狗定时器

t:目的寄存器

TMODE：定时器方式寄存器

0:工作寄存器

CPIO：I/O 口控制寄存器

1:通用寄存器

TF：超时位标志

R: 通用寄存器地址

PF：掉电标志

C:进位标志位

PC : 程序计数器

HC:辅助进位

OSC : 振荡器

Z:零标志位

Inclu. : 或

/:取反

Exclu. : 异

x:忽略

AND : 与

i : 立即数 ( 8 位 )

n : 立即地址

## 9. 电气特性

\*注意: 温度=25°C

### 1. 工作电流: :

(1) HF (C=10p) , WDT - enable, PRD – disable

	4M	10M	20M	Sleep	Sleep , WDT-disable , PRD-disable
2.5V	200u	500u	900u	1u	1u
3.0V	300u	680u	1.1m	3u	1u
4.0V	530u	1.0m	1.7m	8u	1u
5.0V	800u	1.5m	2.5m	20u	1u
6.4V	1.4m	2.5m	3.8m	45u	1u

(2) XT (C=10p) , WDT - enable, PRD – disable

	1M	4M	10M	Sleep	Sleep , WDT-disable , PRD-disable
2.5V	70u	200u	450u	1u	1u
3.0V	100u	280u	550u	3u	1u
4.0V	220u	500u	1m	8u	1u
5.0V	400u	800u	1.3m	20u	1u
6.4V	720u	1.3m	2.1m	45u	1u

(3) RC, WDT - Enable; PRD - Disable; @Vdd = 5.0V

C	R	Freq.	Current	Sleep , WDT-disable , PRD-disable
3p	4.7k	12.4M	1.6m	1u
	10k	6.3M	900u	1u
	47k	1.42M	250u	1u
	100k	715K	160u	1u
	300k	235K	110u	1u
	470k	146K	90u	1u
20p	4.7k	5.8M	900u	1u
	10k	2.9M	500u	1u
	47k	660K	180u	1u
	100k	318K	120u	1u
	300k	105K	90u	1u
	470k	66K	85u	1u
100p	4.7k	1.75M	320u	1u
	10k	880K	200u	1u
	47k	190K	110u	1u
	100k	92K	95u	1u
	300k	31K	90u	1u
	470k	19K	85u	1u
300p	4.7k	800K	180u	1u
	10k	380K	130u	1u
	47k	83K	100u	1u
	100k	39K	95u	1u
	300k	13K	90u	1u
	470k	8K	85u	1u

(4) LF (C=10p) , WDT - disable, PRD - disable,

	32K	455K	1M	Sleep
2.5V	5u	35u	50u	1u
3.0V	6u	40u	70u	1u
4.0V	12u	65u	110u	1u
5.0V	30u	100u	150u	1u
6.4V	130u	165u	250u	1u

## 2. 输入电压(Vdd = 5V) :

	Port	Min	Max
Vil	TTL	Vss	1.0V
	史密特触发	Vss	0.6V
Vih	TTL	2.2V	Vdd
	史密特触发	3.5V	Vdd

## 3. 输出电压 (Vdd = 5V) :

	PA,PB	Condition
Voh	4.0V	loh = -20mA
Vol	0.7V	lol = 20mA
Voh	4.4V	loh = -5mA
Vol	0.3v	lol = 5mA

## 4. 输出电流 (Max.) (Vdd = 5V) :

Port A:	电流
源电流	30mA
沉入电流	50mA

Port B:	电流
源电流	30mA
沉入电流	50mA

## 5. 基本 WDT 溢出周期:

	Time
2.5V	25
3.0V	23
4.0V	20
5.0V	18
6.3V	16

Unit = ms

## 6. PRD :

## (1)PRD 复位电压:

	电压
Vh	4.0±5%
VI	3.6±5%

Unit = V

(2) PRD 复位电流:

	电流
4.0V	100
3.6V	80

Unit = uA

7. 最小工作电压 :

C =>	10p	20p	30p
XT, 20M	2.5	3.0	3.3
HF, 20M	2.5	2.8	3.0

Unit = V

RC, 1k, no cap.	2.5
-----------------	-----

Unit = V

C =>	0p	10p	20p
LF, 1M	2.5	2.5	2.5

Unit = V

8. MCLR 滤波时间:

Vdd=5V

时间	720
----	-----

Unit = ns