

MDT10P716

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。

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

- ◆ 自振式看门狗定时器 (WDT)
- ◆ 13 个可独立直接控制 I/O

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: 2K
- ◆ 内部 RAM 大小: 128 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 PIN
 - TMR0, TMR1, TMR2 时钟
 - A/D 转换
 - PortB<7:4>电平变化中断
 - CCP
- ◆ A/D 转换模式:
 - 4 种输入电压驱动 A/D 转换
 - 8 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

4 种可选振荡器类型:

3、应用:

MDT10P716 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、接受器, 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

18-pin PDIP/SOP				20-pin SSOP			
PA2/AIC2	1	18	PA1/AIC1	PA2/AIC2	1	20	PA1/AIC1
PA3/AIC3/Vref	2	17	PA0/AIC0	PA3/AIC3/Vref	2	19	PA0/AIC0
PA4/RTCC	3	16	OSC1	PA4/RTCC	3	18	OSC1
/MCLR	4	15	OSC2	/MCLR	4	17	OSC2
VSS	5	14	VDD	VSS	5	16	VDD
PB0/INT	6	13	PB7	VSS	6	15	VDD
PB1/T1OSO/T1CKI	7	12	PB6	PB0/INT	7	14	PB7
PB2/T1OSI	8	11	PB5	PB1/T1OSO/T1CKI	8	13	PB6
PB3/CCP	9	10	PB4	PB2/T1OSI	9	12	PB5
				PB3/CCP	10	11	PB4

5. 引脚功能说明:

引脚名称	I/O	功能说明
PA0~PA3	I/O	Port A, TTL 输入电平, 模拟信号输入通道.
PA4/RTCC	I/O	定时/计数器, 斯密特触发输入电平, 开漏极输出电平
PB0~PB7	I/O	Port B, TTL 输入电平, 外部中断输入 PB4~PB7: PIN 电平变化中断
/MCLR	I	复位引脚, 斯密特触发输入电平
OSC1/CLKIN	I	振荡器输入, 外部时钟输入
OSC2/CLKOUT	O	振荡器输出, RC 模式, CLKOUT 脚是 CLKIN. 频率的 1/4
VDD		电源
VSS		地

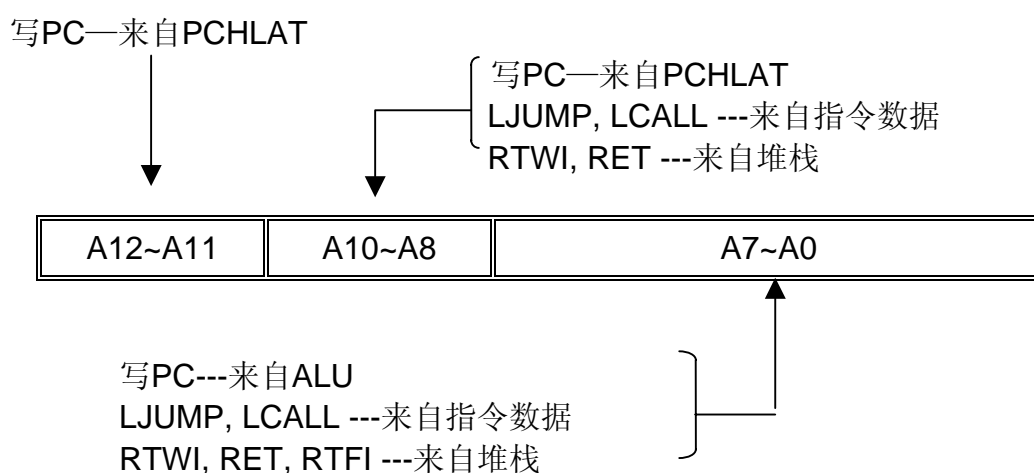
6. 内存分配

(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
07	DATA CCP
0A	PCHLAT
0B	INTS
0C	PIFB1
0E	TMR1L
0F	TMR1H
10	T1STA
11	TMR2
12	T2STA
15	CCPL
16	CCPH
17	CCPCTL
1E	ADRES
1F	ADS0
20~7F	通用目标寄存器
BANK1	
81	TMR
85	CPIO A
86	CPIO B
87	CPIO CCP
8C	PIEB1
8E	PSTA

地址	说明
92	T2PER
9F	ADS1
A0~BF	通用目标寄存器

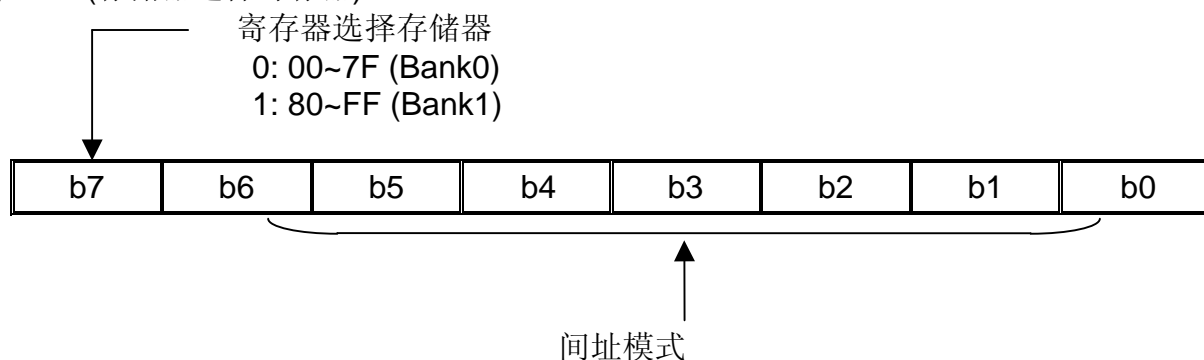
- (1) IAR (间接寻址寄存器) : R00
- (2) RTCC (实时时钟/计数器寄存器) : R01
- (3) PC (程序计数器) : R02, R0A



(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	电压功耗标下降标志位
4	TF	WDT时间溢出标志位 Bank选择位
5	RBS0	0: 00H --- 7FH (Bank0) 1: 80H --- FFH (Bank1)
7-6	---	通用位

(5) MSR(存储器选择寄存器):R04



(6) PORT A: R05

PA4~PA0, I/O寄存器

(7) PORT B: R06

PB7~PB0, I/O寄存器

(8) DATA CCP: R07

位	符号	功能
0	DT1CK	T1CKI PIN,通过软件控制
1	--	未用
2	DCCP	CCP1 PIN.通过软件控制
7~3	--	未用

(9) PCHLAT: R0A

(10) INTS(中断状态寄存器):R08

位	符号	功能
0	RBIF	PORTB<7~4> pin 改变中断标志
1	INTF	当 INT 产生中断是置位,INT 中断标志
2	TIF	TMR0 溢出出置位
3	RBIE	0:PB 电平变化中断不使能 1:PB 电平变化中断使能
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

(11) PIFB1(外围中断标志位):R0C

位	符号	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	CCPIF	CCP 中断标志 0:没有 TMR1 捕捉/比较产生 1:有一个 TMR1 捕捉/比较产生
5~3	--	未用
6	ADIF	A/D 中断标志 0: A/D 转换未完成 1: A/D 转换完成
7	--	未用

(12) TMR1L: R0E

16 位 TMR1 的最低有效 8 位

(13) TMR1H: R0F

16 位 TMR1 的最高有效 8 位

(14) T1STA: R10

位	标志	功能
0	TMR1ON	0:停用 TMR1 1:TMR1 使能
1	TMR1CLK	0:内部时钟(Fosc/4). 1:来自 PB2 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 振荡器关闭 1: TMR1 振荡器使能

位	符号	功能
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

(15) TMR2: R11
TMR2 寄存器

(16) T2STA: R12

位	符号	功能
1~0	T2CKPS1 ~ T2CKPS0	0 0 = 预分频器为 1 0 1 = 预分频器为 4 1 x = 预分频器为 16
2	TMR2ON	0: TMR2 为打开 1: TMR2 为关闭
7~3	--	未用

(17) CCPL: R15
捕捉/比较/PWM 最低有效 8 位

(18) CCPH: R16
捕捉/比较/PWM 最高有效 8 位

(19) CCPCTL: R17

位	符号	功能
3~0	CCPM3 ~ CCPM0	0 0 0 0: CCP 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 4th 个上升沿 0 1 1 1: 捕捉模式, 每 16 th 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: PWM 模式
5~4	PWMLSB	这些位是该 PWM 功能周期的 2 个最低有效位
7~6	--	未用

(20) ADRES (A/D 结果寄存器): R1E

(21) ADS0 (A/D 状态寄存器): R1F

位	符号	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
2	GO/DONEB	0: A/D 转换在进行中 1: A/D 转换不在进行中
5~3	CHS2~0	000: AIC0, 001: AIC1, 010: AIC2, 011: AIC3
7~6	ASCS1-0	00: fosc/2, 01: fosc/8, 10: fosc/32, 11: f RC (*Note)

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

(22) TMR (时间模式寄存器) : R81

位	符号	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: RTCC pin.上升沿触发 1: RTCC pin下降沿触发		
5	TCS	RTCC信号设置 0: 内部指令周期 1: RTCC pin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	PORTB上拉 0: PORTB上拉使能 1: PORTB上拉不使能		

(23)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

(24)CPIO B (控制I/O口方式寄存器) : R86

=“0”, I/O 口为输出模式

=“1”, I/O口为输入模式

(25) CPIOCCP: R87

位	符号	功能
0	CT1CK	0: T1CKI pin 是输出 1: T1CKI pin 是输入
1	--	未用
2	CCCP	0: 可驱动输出脚 1: 三态门输出脚
7~3	--	未用

(26) PIEB1: R8C

位	符号	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 中断使能 1: TMR2 中断不使能
2	CCPIE	CCP 中断使能位 0: CCP 中断不使能 1: CCP 中断使能.
5~3	--	未用
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

(27) PSTA: R8E

位	符号	功能
0	PRDB	0: 电源范围检测 (PRD) 复位发生 1:没有电源范围检测 (PRD) 复位发生
1	PORB	0:电源复位发生 1:没有电源复位发生

(28) T2PER: R92
Timer2周期

(29) ADS1 (A/D状态寄存器):R9F

位	符号	功能
2~0	PAVM2~0	0 x 0: PA0~3=模拟信号输入. VREF= VDD 0 x 1: PA0~2=模拟信号输入. PA3=参考输入. VREF= PA3. 1 0 0: PA0, 1, 3=模拟信号输入. PA2=数字I/O. VREF= VDD. 1 0 1: PA0, 1=模拟信号输入. PA2=数字I/O. PA3=参考输入. VREF= PA3. 1 1 x: PA0~3=数字I/O

(30) EPROM的配置选项(用烧录器设置)

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

看门狗控制
看门狗定时器不使能
看门狗定时器使能

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
80ms

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	功能
000-7FF	程序存储器
000	time-out reset. 上电、外部复位或 WDT 时间溢出复位起始地址
004	中断向量

7. 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	/MCLR or WDT 复位	睡眠唤醒
IAR	00h	N/A	N/A	N/A
RTCC	01h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PCL	02h	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	---x xxxx	---u uuuu	---u uuuu
PORT B	06h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
DATAACP	07h	---- -x-x	---- -u-u	---- -u-u
PCHLAT	0Ah	---0 0000	---0 0000	---u uuuu
INTS	0Bh	0000 000x	0000 000u	uuuu uuuu
PIFB1	0Ch	-0-- 0000	-0-- 0000	-u-- 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
CCPL	15h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
CCPH	16h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
CCPCTL	17h	--00 0000	--00 0000	--uu uuuu
ADRES	1Eh	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
ADS0	1Fh	0000 00-0	0000 00-0	uuuu uu-u
TMR	81h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
CPIOA	85h	---1 1111	---1 1111	---u uuuu
CPIOB	86h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
CPIOCCP	87h	xxxx x1x1	xxxx x1x1	xxxx xuxu

寄存器	地址	上电复位, 电源范围 检测复位	/MCLR or WDT 复位	睡眠唤醒
PIEB1	8Ch	-0-- 0000	-0-- 0000	-u-- uuuu
PSTA	8Eh	---- --0u	---- --uu	---- --uu
T2PER	92h	1111 1111	1111 1111	1111 1111
ADS1	9Fh	---- -000	---- -000	---- -uuu

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: bit 1	PSTA: bit 0
/MCLR reset (not during sleep)	u	u	u	u
/MCLR reset during sleep	1	0	u	u
WDT reset (not during sleep)	0	1	u	u
WDT reset during sleep	0	0	u	u
Power-on reset	1	1	0	x
Power-range reset	1	1	u	0

8. Instruction Set:

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	I/O口控制寄存器	W→CPIO r	无
010001 1rrrrrrr	STWR R	W到寄存器	W→R	无
011000 trrrrrrr	LDR R, t	送寄存器	R→t	Z
111010 iiiiii	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
011010 trrrrrrr	INCRSZ R, t	zero寄存器加1,为0则跳转	R + 1→t	无
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	zero寄存器减1,为0则跳转	R - 1→t	无

指令码	助记符	功能	操作	状态标志
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	$/R \rightarrow t$	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,则跳转	Skip if R(b)=0	无
0011bb brrrrrrr	BTSS R, b	如果R(b)=1,则跳转	Skip if R(b)=1	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	$W+i \rightarrow W$	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 :注释

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/O口寄存器	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
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'∩'	l	: 立即数(8位)
		n	: 立即地址

9. 电气特性:

注释: 温度=25°C

1. 工作电流:

(1) HF (C=10p), WDT –使能, PRD –不使能

	4M	10M	20M	Sleep
2.5V	420uA	910uA	1.5mA	6uA
3.0V	560uA	1.1mA	2mA	10uA
4.0V	950uA	1.8mA	3mA	20uA
5.0V	1.5mA	2.6mA	4.5mA	30uA
5.5V	2.4mA	3.9mA	7.3mA	50uA

这些参数仅供参考.

(2) XT (C=10p), WDT –使能, PRD –不使能

	1M	4M	10M	Sleep
2.5V	140uA	350uA	900uA	6uA
3.0V	180uA	460uA	1.1mA	10uA
4.0V	360uA	790uA	1.8mA	20uA
5.0V	730uA	1.3mA	2.6mA	30uA
5.5V	1.5mA	2mA	3.8mA	50uA

这些参数仅供参考

(3) LF(C=10p), WDT –使能, PRD –不使能

	32K	455K	1M	Sleep
2.5V	16uA	65uA	90uA	6uA
3.0V	26uA	84uA	140uA	10uA
4.0V	110uA	160uA	240uA	20uA
5.0V	610uA	260uA	360uA	30uA
5.5V	---uA	480uA	630uA	50uA

这些参数仅供参考

(5)RC , WDT –使能, PRD -- 不使能, @Vdd = 5.0V

C	R	Freq.	Current
3p	4.7k	8.7M	2.3mA
	10k	4.5M	1.3mA
	47k	1M	470uA
	100k	495K	330uA
	300k	167K	260uA
	470k	105K	240uA
20p	4.7k	5.1M	1.4mA
	10k	2.6M	840uA
	47k	580K	370uA
	100k	277K	300uA
	300k	93K	260uA
	470k	59K	250uA
100p	4.7k	2M	710uA
	10k	1M	470uA
	47k	224K	280uA
	100k	107K	250uA
	300k	36K	240uA
	470k	22K	240uA
300p	4.7k	913K	450uA
	10k	445K	320uA
	47k	98K	240uA
	100k	46K	230uA
	300k	16K	220uA
	470k	10K	220uA

这些参数仅供参考

2.输入电压(Vdd = 5V) :

	Port	Min	Max
Vil	TTL	Vss	1V
	Schmitt trigger	Vss	1V
Vih	TTL	2V	Vdd
	Schmitt trigger	3.5V	Vdd

这些参数仅供参考

3. 输出电压(Vdd=5V)

	PA,PB	Condition
Voh	3.2V	Ioh =-20mA
Vol	0.8V	Iol =+20mA
Voh	4.3V	Ioh = -5mA
Vol	0.5V	Iol = +5mA

这些参数仅供参考.

4. 输出电流(最大)(Vdd=5V)

Port A:

	Current
Source current	25mA
Sink current	25mA

这些参数仅供参考

Port B:

	Current
Source current	25mA
Sink current	25mA

这些参数仅供参考

5. 基本看门狗溢出周期时间

	Time
2.5V	24ms
3.0V	22ms
4.0V	20ms
5.0V	18ms
5.5V	17ms

这些参数仅供参考