

# JS8P002

## 8 位 OTP 微控制器

### 用户数据手册

## 修改记录说明

| 版本号   | 修改说明         | 备注       |
|-------|--------------|----------|
| V1.0  | 完成初稿         |          |
| V1.01 | 内容勘误         | 修改内容编写错误 |
| V1.02 | 内容勘误         | 修改内容编写错误 |
| V1.03 | 去掉低压复位点 1.6V |          |

## 声明：

- 本资料内容，随产品的改进，会进行相应更新，恕不另行通知。使用本资料前请咨询我司销售人员，以保证本资料内容为最新版本。
- 请在本资料所记载的极限范围内使用本产品，因使用不当造成的损失，我司不承担其责任。
- 尽管本公司一向致力于提高产品质量与可靠性，但是半导体产品本身有一定的概率发生故障或错误工作，为防止因此类事故而造成的人身伤害或财产损失，请在使用过程中充分留心安全设计。
- 将本产品或者本资料出口海外时，应当遵守适用的进出口管制法律法规。
- 未经本公司许可，严禁以任何形式复制或转载本资料的部分或全部内容。
- 本资料测试数据仅供参考，实际数据以目标样机测试为准。

## 目录

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1 芯片简介.....                                | 6  |
| 1.1 功能特性.....                              | 6  |
| 2 引脚说明.....                                | 7  |
| 2.1 引脚排列.....                              | 7  |
| 2.2 引脚说明.....                              | 8  |
| 3 存储器结构.....                               | 10 |
| 3.1 程序存储器结构.....                           | 10 |
| 3.2 数据存储区结构.....                           | 10 |
| 3.3 BANK0 页面存储器.....                       | 12 |
| 3.3.1 RO (IAR:间接地址寄存器).....                | 12 |
| 3.3.2 R1 (TCC:TCC 计数器).....                | 12 |
| 3.3.3 R2 (PC:程序计数器) 与堆栈.....               | 12 |
| 3.3.4 R3 (STATUS:状态寄存器).....               | 13 |
| 3.3.5 R4 (RSR:RAM 选择寄存器).....              | 14 |
| 3.3.6 R5 (P5:端口 5).....                    | 15 |
| 3.3.7 R6 (P6:端口 6).....                    | 15 |
| 3.3.8 R7 (P7:端口 7).....                    | 15 |
| 3.3.9 R8 (AISR:ADC 输入选择寄存器).....           | 15 |
| 3.3.10 R9 (ADCON:ADC 控制寄存器).....           | 16 |
| 3.3.11 RA (ADOC:ADC 补偿校准寄存器).....          | 17 |
| 3.3.12 RB (ADDATA:ADC 转换结果).....           | 17 |
| 3.3.13 RC (ADDATA1H:ADC 转换结果).....         | 18 |
| 3.3.14 RD (ADDATA1L:ADC 转换结果).....         | 18 |
| 3.3.15 RE (ISR1:中断状态 1 及唤醒控制寄存器).....      | 18 |
| 3.3.16 RF (ISR2:中断状态 2 寄存器).....           | 19 |
| 3.3.17 R10~R3F 通用寄存器.....                  | 19 |
| 3.4 BANK1 页面寄存器详解.....                     | 19 |
| 3.4.1 R5 (TBHP:TRBD 指令的表指向寄存器).....        | 19 |
| 3.4.2 R6 (TBLP:TBRD 指令的表指向寄存器).....        | 19 |
| 3.4.3 R7 (PWMCON:PWM 控制寄存器).....           | 19 |
| 3.4.4 R8 (TMRCON:定时器控制寄存器).....            | 20 |
| 3.4.5 R9 (PRD1:PWM1 时间周期).....             | 21 |
| 3.4.6 RA (PRD2:PWM2 时间周期).....             | 21 |
| 3.4.7 RB (DT1:PWM1 占空比周期).....             | 21 |
| 3.4.8 RC (DT2:PWM2 占空比周期).....             | 21 |
| 3.4.9 RD (SFS:基准选择及 IRC 校准位寄存器).....       | 21 |
| 3.4.10 RE (LVDIWR:LVD 中断和唤醒控制寄存器).....     | 21 |
| 3.4.11 RF (SCR:系统控制寄存器).....               | 22 |
| 3.5 BANK2 页面寄存器详解.....                     | 23 |
| 3.5.1 R5 (PDTCON:PWM DEAD TIME 控制寄存器)..... | 23 |
| 3.5.2 R6 (TMR3L:TMR3 低位寄存器).....           | 24 |
| 3.5.3 R7 (TMR3H:TMR3 高位寄存器).....           | 24 |
| 3.5.4 R8 (TMR3CON:TMR3 控制寄存器).....         | 24 |

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| 3.5.5 R9 (PRD3L:PWM3 周期低位寄存器)            | 25        |
| 3.5.6 RA (PRD3H:PWM3 高位寄存器)              | 25        |
| 3.5.7 RB (DT3L:PWM3 占空因数低 8 位寄存器)        | 25        |
| 3.5.8 RC (DT3H:PWM3 占空因数高 8 位寄存器)        | 25        |
| 3.5.9 RD (PSRCON:PWM3 特殊功能控制寄存器)         | 25        |
| 3.5.10 RE (PIE3CON:PWM3 中断使能控制寄存器)       | 26        |
| 3.5.11 RF (PIF3:PWM3 中断标志寄存器)            | 26        |
| <b>3.6 IOC0 页面寄存器详解</b>                  | <b>26</b> |
| 3.6.1 ACC (累加器)                          | 26        |
| 3.6.2 CONT (控制寄存器)                       | 26        |
| 3.6.3 IOC50 (P5CR:P5 输入/输出控制寄存器)         | 27        |
| 3.6.4 IOC60 (P6CR:P6 输入/输出控制寄存器)         | 27        |
| 3.6.5 IOC70 (P7CR:P7 输入/输出控制寄存器)         | 27        |
| 3.6.6 IOC80 (CCR:比较器控制寄存器)               | 27        |
| 3.6.7 IOC90 (TMR1:TMR1 寄存器)              | 28        |
| 3.6.8 IOCA0 (TMR2:TMR2 寄存器)              | 28        |
| 3.6.9 IOCB0 (P5PDCR:P5 下拉控制寄存器)          | 28        |
| 3.6.10 IOCC0 (P6ODCR:P6 漏极开路控制寄存器)       | 28        |
| 3.6.11 IOCD0 (P5PHCR:P5 上拉控制寄存器)         | 28        |
| 3.6.12 IOCE0 (WDTCR:WDT 控制寄存器及中断屏蔽寄存器 2) | 28        |
| 3.6.13 IOCF0 (IMR:中断屏蔽寄存器)               | 29        |
| <b>3.7 IOC1 页面寄存器详解</b>                  | <b>30</b> |
| 3.7.1 IOC51 (P5HSCR:P5 高灌电流控制寄存器)        | 30        |
| 3.7.2 IOC61 (P6HSCR:P6 高灌电流控制寄存器)        | 30        |
| 3.7.3 IOC71 (P5HDCR:P5 高驱动电流控制寄存器)       | 30        |
| 3.7.4 IOC81 (P6HDCR:高驱动电流控制寄存器)          | 31        |
| 3.7.5 IOCB1 (P6PDCR:P6 下拉控制寄存器)          | 31        |
| 3.7.6 IOCC1 (P5ODCR:P5 开漏控制寄存器)          | 31        |
| 3.7.7 IOCD1 (P7PHCR:P7 上拉控制寄存器)          | 32        |
| 3.7.8 IOCE1 (P7PDCR:下拉控制寄存器)             | 32        |
| 3.7.9 IOCF1 (P6PHCR:P6 上拉控制寄存器)          | 32        |
| <b>4 JS8002 主要功能模块</b>                   | <b>33</b> |
| <b>4.1 I/O 功能</b>                        | <b>33</b> |
| 4.1.1 P5 口概述                             | 33        |
| 4.1.2 P6 口概述                             | 33        |
| 4.1.3 P7 口概述                             | 33        |
| <b>4.2 TCC/WDT&amp;预分频器</b>              | <b>33</b> |
| <b>4.3 PWM 功能</b>                        | <b>33</b> |
| 4.3.1 功能概述                               | 33        |
| <b>4.4 ADC 功能</b>                        | <b>35</b> |
| 4.4.1 功能概述                               | 35        |
| 4.4.2 ADC 功能应用说明                         | 36        |
| <b>4.5 比较器</b>                           | <b>38</b> |
| 4.5.1 功能概述                               | 38        |
| 4.5.2 比较器应用说明                            | 38        |
| <b>4.6 LVD (低压检测) 功能</b>                 | <b>39</b> |
| <b>4.7 睡眠与唤醒</b>                         | <b>39</b> |
| 4.7.1 SLEEP 模式唤醒                         | 39        |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 4.7.2 IDLE 模式唤醒 .....  | 41        |
| <b>4.8 中断功能 .....</b>  | <b>43</b> |
| 4.8.1 功能概述 .....       | 43        |
| 4.9 复位功能 .....         | 45        |
| 4.10 时钟模块 .....        | 50        |
| 4.11 代码选项寄存器 .....     | 50        |
| <b>5 极限参数 .....</b>    | <b>51</b> |
| <b>6 DC 电气特性 .....</b> | <b>52</b> |
| <b>7 封装信息 .....</b>    | <b>53</b> |
| SOP18 .....            | 53        |
| DIP18 .....            | 53        |
| SOP16 .....            | 54        |
| SOP14 .....            | 54        |
| MSOP10 .....           | 55        |
| SOP8 .....             | 55        |

# 1 芯片简介

## 1.1 功能特性

### CPU 配置

- 2K×16-Bit OTP ROM
- 80×8-Bit SRAM
- 8 级堆栈空间
- 工作电流小于 1.5 mA (4MHz/5V)
- 休眠电流小于 2  $\mu$ A (睡眠模式)

### I/O 配置

- 15 个可编程上拉 I/O 引脚
- 15 个可编程下拉 I/O 引脚
- 14 个可编程高灌电流 I/O 引脚
- 14 个开漏输出 I/O 引脚
- 外部中断:P60
- 可配置上拉和输出
- 唤醒端口:P5 口

### 工作频率范围

- 内部 RC 选择:  
16MHz、8MHz、4MHz、1MHz
- 指令周期长度选择:  
2/4/8/16 振荡周期

### 低压检测

- 4.5V      ● 4.0V
- 3.3V      ● 2.2V

### 低压复位

- 4V      ● 3.5V

- 2.7V      ● 1.8V

### 中断源

- TCC 溢出中断
- 外部中断
- 比较器输出状态改变中断
- ADC 转换完成中断
- PWM1-3 周期中断
- PWM1-3 占空比中断
- P5 输入端口状态改变中断
- LVD 中断

### 工作电压

- 工作电压范围:  
2.1V~5.5V (0°C~70°C)  
2.3V~5.5V (-40°C~85°C)

### 外围模块

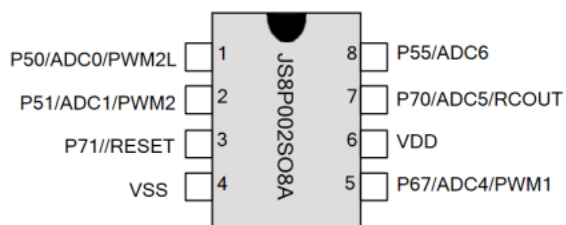
- 可编程 WDT 预分频器
- 可编程 WDT 时间 4.5ms、18ms
- 3 路共周期 8Bit PWM
- 8Bit 定时器/计数器 (TCC)

### 封装类型

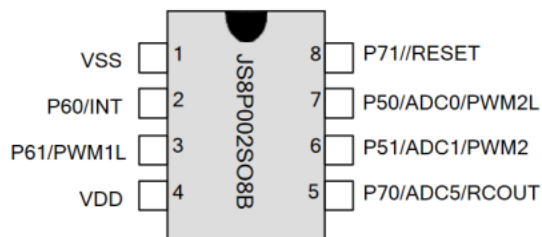
- DIP18, SOP18, SOP16, SOP14, MSOP10, SOP8,  
SOT23-6

## 2 引脚说明

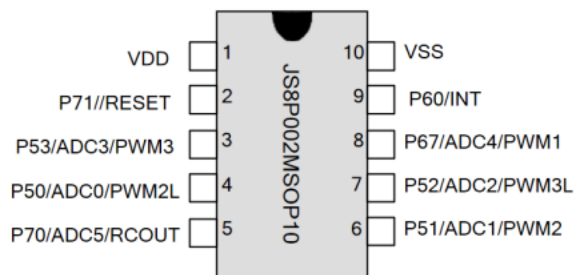
### 2.1 引脚排列



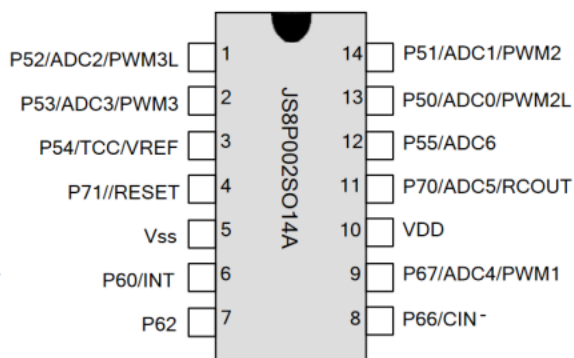
JS8P002SO8A



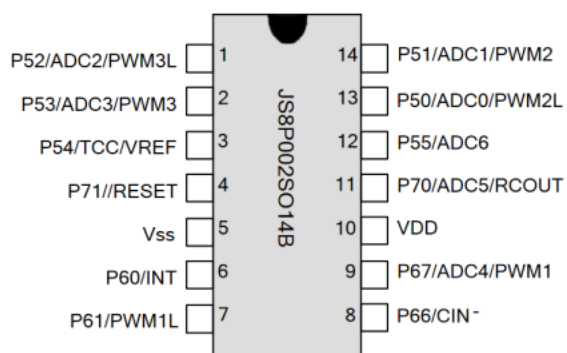
JS8P002SO8B



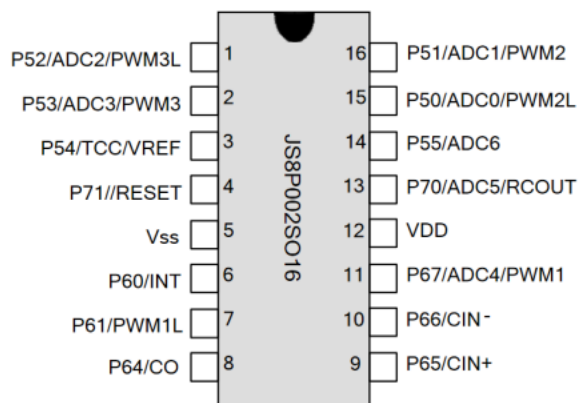
JS8P002MSOP10



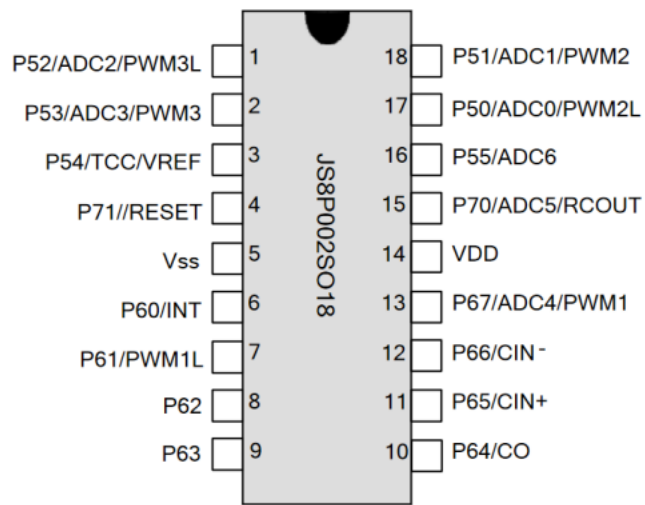
JS8P002SO14A



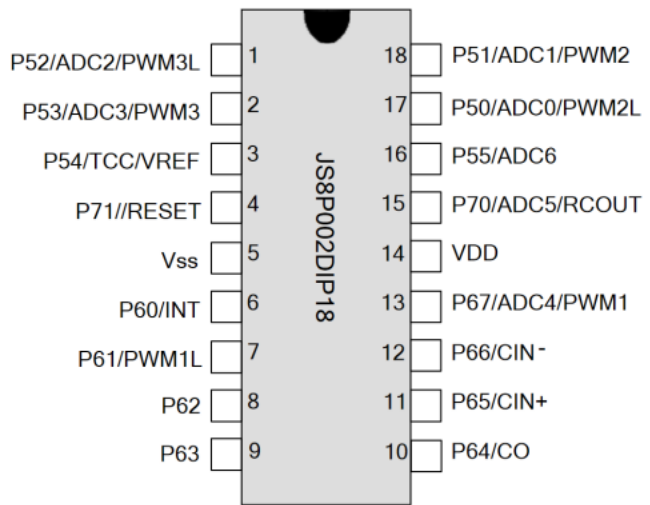
JS8P002SO14B



JS8P002SO16



JS8P002SO18



JS8P002DIP18

## 2.2 引脚说明

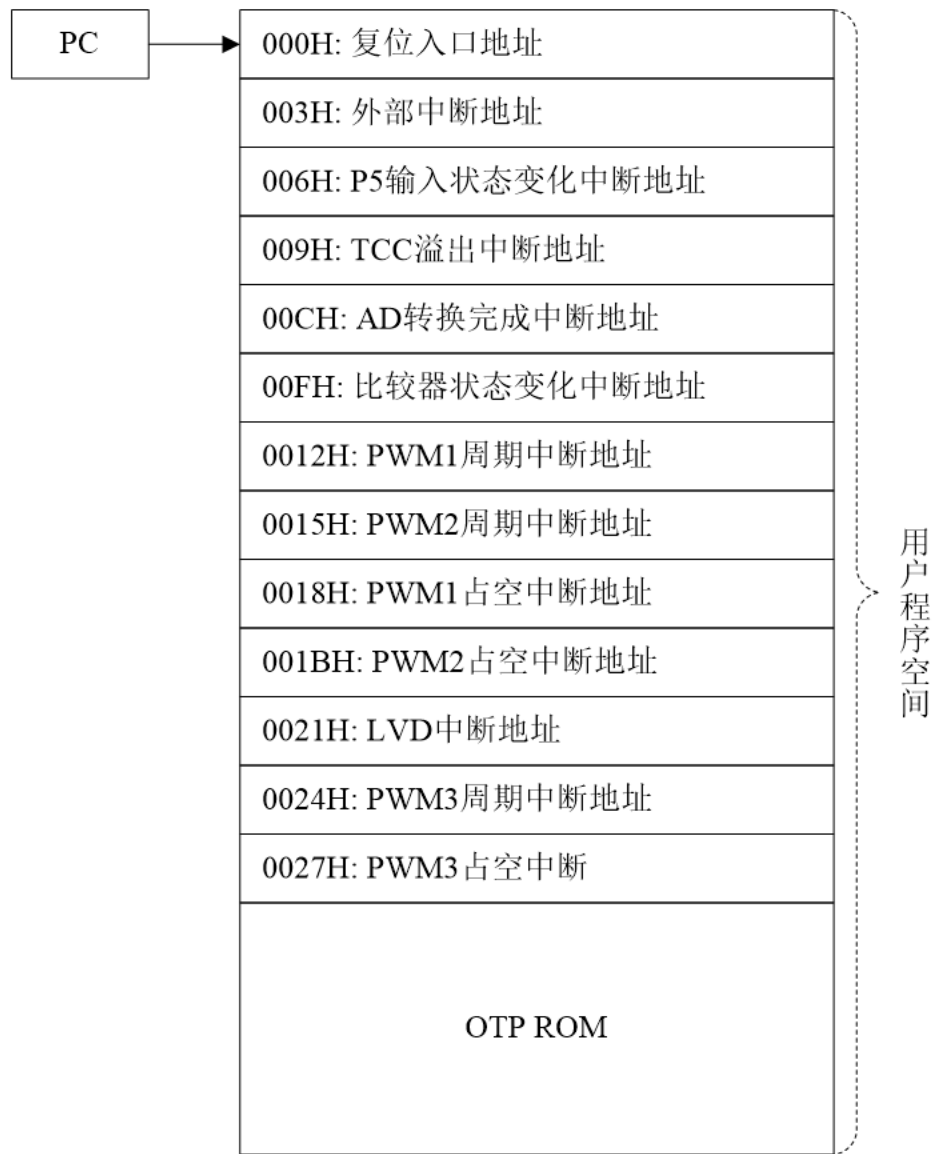
| 序号  | 管脚名   | I/O        | 功能描述        |
|-----|-------|------------|-------------|
| P50 | P50   | I/O (上/下拉) | 通用 I/O 口    |
|     | ADC   | I (AN)     | ADC INPUT 0 |
|     | PWM2L | O          | PWM2L 输出    |
| P51 | P51   | I/O (上/下拉) | 通用 I/O 口    |
|     | ADC1  | I (AN)     | ADC INPUT 1 |
|     | PWM2  | O          | PWM2 输出     |
| P52 | P52   | I/O (上/下拉) | 通用 I/O 口    |
|     | ADC2  | I (AN)     | ADC INPUT 2 |
|     | PWM3L | O          | PWM3L 输出    |
| P53 | P53   | I/O (上/下拉) | 通用 I/O 口    |
|     | ADC3  | I (AN)     | ADC INPUT 3 |
|     | PWM3  | O          | PWM3 输出     |
| P54 | P54   | I/O (上/下拉) | 通用 I/O 口    |

|     |        |            |             |
|-----|--------|------------|-------------|
|     | TCC    | I (SMT)    | TCC 时钟输入端口  |
|     | VREF   | I (AN)     | ADC 外部基准电压  |
| P55 | P55    | I/O (上/下拉) | 通用 I/O 口    |
|     | ADC6   | I (AN)     | ADC INPUT 6 |
| P60 | P60    | I/O (上拉)   | 通用 I/O 口    |
|     | INT    | I (SMT)    | 外部中断输入端口    |
| P61 | P61    | I/O (上拉)   | 通用 I/O 口    |
|     | PWM1L  | 0          | PWM1L 输出口   |
| P62 | P62    | I/O (上拉)   | 通用 I/O 口    |
| P63 | P63    | I/O (上拉)   | 通用 I/O 口    |
| P64 | P64    | I/O (上拉)   | 通用 I/O 口    |
|     | C0     | 0          | 比较器输出口      |
| P65 | P65    | I/O(上拉)    | 通用 I/O 口    |
|     | CIN+   | I          | 放大器输入 “+” 端 |
| P66 | P66    | I/O(上拉)    | 通用 I/O 口    |
|     | CIN-   | I          | 放大器输入 “-” 端 |
| P67 | P67    | I/O(上拉)    | 通用 I/O 口    |
|     | ADC4   | I (AN)     | ADC INPUT 4 |
|     | PWM1   | 0          | PWM1 输出口    |
| P70 | P70    | I/O        | 通用 I/O 口    |
|     | ADC5   | I (AN)     | ADC INPUT 5 |
|     | RCOUT  | 0          | RC 振荡器输出口   |
| P71 | P71    | I/O        | 通用 I/O 口    |
|     | /RESET | I (SMT)    | 复位脚         |
| VDD | VDD    | Power      | 电源          |
| VSS | VSS    | Power      | 地           |

## 3 存储器结构

### 3.1 程序存储器结构

JS8002 具有一个 11 位程序计数器，能寻址  $2K \times 16$  位程序存储空间。复位向量是 000H，硬件中断向量如图



程序存储器结构

### 3.2 数据存储区结构

数据存储区分成 R 页面寄存器和 IOCX 页面寄存器。R 页面寄存器包括通用寄存器和特殊功能寄存器，特殊功能寄存器位于低地址单元 00H~0FH，通用寄存器地址范围为 10H~3FH。IOCX 页面寄存器只包括特殊功能寄存器，地址范围为 00H~0F

表 1 数据存储区结构分布

| 地址    | BANK0 页面寄存器            | BANK1 页面寄存器              | BANK2 页面寄存器             | IOCO 页面寄存器                  | IOCI 页面寄存器           |
|-------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 00    | R0(间接寻址寄存器)            | 保留                       | 保留                      | 保留                          | 保留                   |
| 01    | R1(TCC 计数器)            | 保留                       | 保留                      | 保留                          | 保留                   |
| 02    | R2(程序计数器)              | 保留                       | 保留                      | CONT(控制寄存器)                 | 保留                   |
| 03    | R3(状态寄存器)              | 保留                       | 保留                      | 保留                          | 保留                   |
| 04    | R4(RAM 选择寄存器)          | 保留                       | 保留                      | 保留                          | 保留                   |
| 05    | R5(Port5)              | R5(TRBD 指令的表指向寄存器)       | R5(PWM DEAD TIME 控制寄存器) | IOCI50(P5 控制寄存器)            | IOCI51(高灌电流控制寄存器 1)  |
| 06    | R6(Port6)              | R6(TRBD 指令的表指向寄存器)       | R6(TMR3 低位寄存器)          | IOCI60(P6 控制寄存器)            | IOCI61(高灌电流控制寄存器 2)  |
| 07    | R7(Port7)              | R7(PWM 控制寄存器)            | R7(TMR3 高位寄存器)          | IOCI70(P7 控制寄存器)            | IOCI71(高驱动电流控制寄存器 1) |
| 08    | R8(ADC 输入选择寄存器)        | R8(定时器控制寄存器)             | R8(TMR3 控制寄存器)          | IOCI80(比较器控制寄存器)            | IOCI81(高驱动电流控制寄存器 2) |
| 09    | R9(ADC 控制寄存器)          | R9(PWM1 时间周期)            | R9(PWM3 周期低位寄存器)        | IOCI90(TMR1 寄存器)            | 保留                   |
| 0A    | RA(ADC 补偿校准寄存器)        | RA(PWM2 时间周期)            | RA(PWM3 周期高位寄存器)        | IOCI90(TMR2 寄存器)            | 保留                   |
| 0B    | RB(AD 转换值寄存器 AD11~AD4) | RB(PWM1 占空比周期)           | RB(PWM3 占空低位寄存器)        | IOCI00(P5 下拉控制寄存器)          | IOCI01(P6 下拉控制寄存器)   |
| 0C    | RC(AD 转换值寄存器)          | RC(PWM2 占空比周期)           | RC(PWM3 占空高位寄存器)        | IOCI00(P6 漏极开路控制寄存器)        | IOCI01(P5 开漏控制寄存器)   |
| 0D    | RD(AD 转换值寄存器)          | RD(CMP 基准选择及 IRC 校准位寄存器) | RD(PWM 特殊功能控制寄存器)       | IOCI00(P5 上拉控制寄存器)          | IOCI01(P7 上拉控制寄存器)   |
| 0E    | RE(中断状态 2 及唤醒控制寄存器)    | RE(LVD 中断及唤醒寄存器)         | RE(PWM3 中断使能控制寄存器)      | IOCI00(WDT 控制寄存器及中断屏蔽寄存器 2) | IOCI01(P7 下拉控制寄存器)   |
| 0F    | RF(中断状态寄存器)            | RF(系统控制寄存器)              | RF(PWM3 中断标志寄存器)        | IOCI00(中断屏蔽寄存器)             | IOCI01(P6 上拉控制寄存器)   |
| 10~1F | 通用寄存器 16*8             |                          |                         | --                          | --                   |
| 20~3F | BANK0 32*8             |                          | BANK1 32*8              | --                          | --                   |

## 3.3 BANK0 页面存储器

### 3.3.1 R0 (IAR:间接地址寄存器)

间接寻址寄存器并不是一个实际存在的寄存器，它的主要功能是作为间接寻址的指针。任何以 R0 作为指针的指令，实际对应的地址是 R4 (RAM 选择寄存器) 低 6 位 RAMS[5:0] 所指向的数据。

| Bit 7     | Bit6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RIND[7:0] |      |       |       |       |       |       |       |

### 3.3.2 R1 (TCC:TCC 计数器)

RTC 是一个 8 bit 上行计数器，时钟源可选内部时钟/外部时钟，计数溢出可形成中断，RTC 可读可写。

RTC 可由 EXCK 引脚上的信号边沿或系统时钟振荡周期触发产生加 1 操作 (SCT. 5 位定义)。如果置一 PAB 位 (SCT. 3)，会有一个预分频器分配给 TCC。当有值被写入 RTC 寄存器，或者 SCT 寄存器的低四位发生改变时，预分频器的值会被清零。

| Bit 7    | Bit6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TCC[7:0] |      |       |       |       |       |       |       |

### 3.3.3 R2 (PC:程序计数器) 与堆栈

程序计数器 (PC) 是用于记录每个指令周期中 CPU 所要处理的指令的指针。在一个普通的 CPU 运行周期中，PC 将指令指针推进程序存储器，然后指针自增 1 以进入下一个周期。

| Bit 7   | Bit6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PC[7:0] |      |       |       |       |       |       |       |

堆栈是用于记录程序返回的指令指针。当调用子程序时，PC 将指令指针压栈。待执行返回指令时，堆栈将指令指针送回 PC，继续进行原来的进程。

- (1) 内置 8 级堆栈是 11 位元宽，用于 2K\*16 bit ROM 的寻址，具体结构见下图；
- (2) 一般情况下，PC 自动加一；复位时，PC 的所有位都被清零；
- (3) 指令“JMP”允许直接载入低 10 位地址，因此，JMP 指令可以实现同一页面任意位置跳转；指令“LJMP”允许直接载入 11 位地址，因此 LJMP 可以实现 2K 地址内任意位置跳转；指令“JSR”载入低 10 位地址，同时将 PC+1 压栈，子程序入口地址只要在同一页面内就能够被准确定位；指令“LJSR”载入 11 位地址，同时将 PC+1 压栈，子程序入口地址在 2K 地址内就能够被准确定位；
- (4) 指令 PAGE K 用来设置 RCFG. 5，用来决定 JMP, JSR 指令跳转的页面 (K=0 为 0-1K, K=1 为 1-2K)。
- (5) 除 LJSR 及 LJMP 指令需要两个指令周期，其它指令均是单周期指令；
- (6) “ADD R2, A”对 PC 值进行改写的时会相应影响 PC 高位 (A10、A9、A8 相应增加)，其他指令 (如“STR R2”，“SET R2, 6”等) 对 PC 值进行改写时 PC 高位将保持不变；
- (7) 执行“RTS” (“RTSA k”，“RTI”) 指令时将栈顶数据送到 PC，其中 RTI 指令最好在中断子程序中使用，因为如果没有进过中断的话，执行 RTI 指令时 R4, R3, ACC 的值会出错；
- (8) 发生中断时，程序计数器的值将指向相应中断入口地址。



图1 程序计数器与堆栈结构图

### 3.3.4 R3 (STATUS:状态寄存器)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5    | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RST   | IOCS  | ROMBKSEL | T     | P     | Z     | DC    | C     |

Bit7 RST: 复位类型标志位:

1: 睡眠状态唤醒, 包括 P5 口输入状态改变唤醒, 比较器输出状态变化唤醒, AD 转换完成唤醒,  
 低压检测唤醒, 外部中断唤醒;

0: 其它复位类型;

Bit6 IOCS: 控制寄存器页面选择位:

1: 选择 IOC51~IOCF1;

0: 选择 IOC50~IOCF0;

Bit5 ROMBKSEL: ROM 页面选择位:

1: 选择 1~2K;

0: 选择 0~1K;

Bit4 T: 暂停标志位:

1: 执行 “SLEEP” 和 “CWDT” 指令或低压复位;

0: WDT 溢出;

Bit3 P: 掉电标志位:

1: 上电复位或执行 “CWDT” 指令;

0: 执行 “SLEEP” 指令;

下表列出了 RST、T 和 P 的值, 用于检测控制器是怎样唤醒 (\*P: 复位前状态):

| 复位类型           | RST | T  | P  |
|----------------|-----|----|----|
| 上电             | 0   | 1  | 1  |
| 运行模式期间的/RESET  | 1   | *P | *P |
| 睡眠模式期间的/RESET  | 0   | 1  | 0  |
| 系统工作时低电压复位     | 0   | *P | *P |
| 系统睡眠时低电压复位     | 0   | 1  | 0  |
| 运行模式期间的 WDT 溢出 | 0   | 0  | 1  |
| 睡眠模式期间的 WDT 溢出 | 0   | 0  | 0  |
| 睡眠模式期间的引脚改变唤醒  | 1   | 1  | 0  |

下表列出可能影响 RST, T 和 P 值的事件

| 事件            | RST | T | P  |
|---------------|-----|---|----|
| 上电            | 0   | 1 | 1  |
| CWDT 指令       | *P  | 1 | 1  |
| WDT 溢出        | 0   | 0 | *P |
| SLEEP 指令      | *P  | 1 | 0  |
| 睡眠模式期间的引脚改变唤醒 | 1   | 1 | 0  |

Bit2 Z: 零标志位:

- 1: 当算术或者逻辑运算结果为 0;
- 0: 当算术或者逻辑运算结果不为 0;

Bit1 DC: 辅助进位标志:

- 1: 执行加法运算时, 低四位有进位产生; /执行减法运算时, 低四位没有产生借位;
- 0: 执行加法运算时, 低四位没有进位产生; /执行减法运算时, 低四位产生借位;

Bit0 C: 进位标志:

- 1: 执行加法运算时, 高四位有进位产生; /执行减法运算时, 高四位没有产生借位;
- 0: 执行加法运算时, 高四位没有进位产生; /执行减法运算时, 高四位产生借位;

### 3.3.5 R4 (RSR:RAM 选择寄存器)

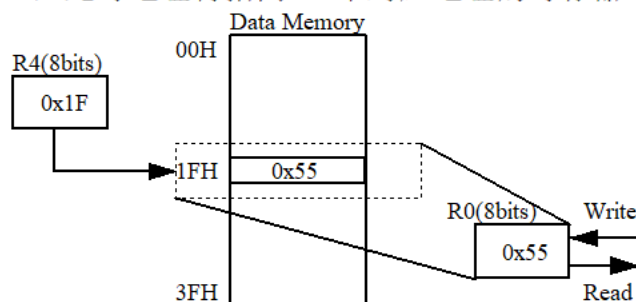
| Bit 7                                                                             | Bit6 | Bit 5     | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SBANK                                                                             | BANK | RAMS[5:0] |       |       |       |       |       |
| Bit7 SBANK: 特殊寄存器（05H~0FH）页面选择位：<br>配合 SBANK_OPT（OPTION 选项）及 ROMBKSEL（RCFG[5]）使用。 |      |           |       |       |       |       |       |
| (!SBANK_OPT)&ROMBKSEL                                                             |      | SBANK     |       | 寄存器页面 |       |       |       |
| 0                                                                                 |      | 0         |       | BK0   |       |       |       |
| 0                                                                                 |      | 1         |       | BK1   |       |       |       |
| 1                                                                                 |      | 0         |       | BK2   |       |       |       |
| 注：使用 JMP/JSR 之前要注意 R3[5]的赋值：                                                      |      |           |       |       |       |       |       |
| Bit6 BANK: 普通寄存器页面选择位：                                                            |      |           |       |       |       |       |       |

1: 选择 BANK1;

0: 选择 BANK0;

Bit[5: 0] RAMS[5:0]: 配合 R0 实现间接寻址（寻址范围 00H~0FH, 10H~3FH）。

R4 用于配合 R0 实现间接寻址操作。用户可以将某个寄存器对应的地址放进 R4，然后通过访问间接寻址寄存器 R0，此时地址将指向 R4 中对应地址的寄存器。示意图如下



### 3.3.6 R5 (P5:端口 5)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P57   | P56   | P55   | P54   | P53   | P52   | P51   | P50   |

端口 5 的输入/输出寄存器，JS8P002 P5 端口为 8 位。  
P5 寄存器可读可写。

### 3.3.7 R6 (P6:端口 6)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P67   | P66   | P65   | P64   | P63   | P62   | P61   | P60   |

端口 6 的输入/输出寄存器，JS8P002 P6 端口为 8 位。  
P6 寄存器可读可写。

### 3.3.8 R7 (P7:端口 7)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| --    | --    | --    | --    | --    | --    | P71   | P70   |

端口 7 的输入/输出寄存器，JS8P002 P7 端口为 2 位。  
P7 寄存器可读可写。

### 3.3.9 R8 (AISR:ADC 输入选择寄存器)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ADE7  | ADE6  | ADE5  | ADE4  | ADE3  | ADE2  | ADE1  | ADE0  |

Bit 7 ADE7: 使能 P57 口作为 AD 转换  
 1: 使能 ADC7, P57 作为模拟输入引脚  
 0: 禁止 ADC7, P57 作为 I/O 口  
 Bit 6 ADE6: 使能 P55 口作为 AD 转换  
 1: 使能 ADC6, P55 作为模拟输入引脚  
 0: 禁止 ADC6, P55 作为 I/O 口  
 Bit 5 ADE: 使能 P70 口作为 AD 转换

1: 使能 ADC5, P70 作为模拟输入引脚

0: 禁止 ADC5, P70 作为 I/O 口

Bit 4 ADE4: 使能 P67 口作为 AD 转换

1: 使能 ADC4, P67 作为模拟输入引脚

0: 禁止 ADC4, P67 作为 I/O 口

Bit 3 ADE3: 使能 P53 口作为 AD 转换

1: 使能 ADC3, P53 作为模拟输入引脚

0: 禁止 ADC3, P53 作为 I/O 口

Bit 2 ADE2: 使能 P52 口作为 AD 转换

1: 使能 ADC2, P52 作为模拟输入引脚

0: 禁止 ADC2, P52 作为 I/O 口

Bit 1 ADE1: 使能 P51 口作为 AD 转换

1: 使能 ADC1, P51 作为模拟输入引脚

0: 禁止 ADC1, P51 作为 I/O 口

Bit 0 ADE0: 使能 P50 口作为 AD 转换

1: 使能 ADC0, P50 作为模拟输入引脚

0: 禁止 ADC0, P50 作为 I/O 口

## 3.3.10 R9 (ADCON:ADC 控制寄存器)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| VREFS | CKR1  | CKR0  | ADRUN | ADPD  | ADIS2 | ADIS1 | ADIS0 |

Bit 7 VREFS: ADC 的 Vref 输入源

1: ADC 的 Vref 连接到 P54/TCC/VREF

0: ADC 的 Vref 连接到 Vdd (默认), P54/TCC/VREF 引脚作为 P54

Bit [6:5] CKR1 ~ CKR0: ADC 振荡时钟分频比

| CPUS | CKR1:CKR0 | AD 运行频率 | MCU 最大运行频率<br>VDD=2.5V~3.0V | MCU 最大运行频率<br>VDD=3.0V~5.5V |
|------|-----------|---------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1    | 00        | Fosc/16 | 4 MHz                       | 16 MHz                      |
| 1    | 01        | Fosc/4  | 1 MHz                       | 4 MHz                       |
| 1    | 10        | Fosc/64 | 16 MHz                      | --                          |
| 1    | 11        | Fosc    | --                          | 1 MHz                       |
| 0    | XX        | Fosc    | 内部低速 RC (128KHz)            |                             |

Bit 4 ADRUN: ADC 开始运行

1: AD 转换开始。此位可以由软件置位

0: 转换完成后自动清“0”，此位不能通过软件清“0”

Bit 3 ADPD: AD 电源

1: ADC 电源打开

0: ADC 电源关闭

Bit [2:0] ADIS2 ~ ADIS0: ADC 模拟输入通道的选择 (配合 BANK0 RA Bit0:ADICS)

| ADICS | ADIS2 | ADIS1 | ADIS0 | 选择通道      |
|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 0     | 0     | 0     | 0     | ADIN0/P50 |
| 0     | 0     | 0     | 1     | ADIN1/P51 |
| 0     | 0     | 1     | 0     | ADIN2/P52 |
| 0     | 0     | 1     | 1     | ADIN3/P53 |

|   |   |   |   |           |
|---|---|---|---|-----------|
| 0 | 1 | 0 | 0 | ADIN4/P67 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | ADIN5/P70 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | ADIN6/P55 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | ADIN7/P57 |
| 1 | 0 | X | X | OPOUT     |
| 1 | 1 | X | X | 0.25*VDD  |

### 3.3.11 RA (ADOC:ADC 补偿校准寄存器)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| CALI  | SIGN  | VOF[2] | VOF[1] | VOF[0] | VREF1 | VREF0 | ADICS |

Bit 7 CALI: AD 精度校正使能位  
 1: 使能校正  
 0: 禁止校正

Bit 6 SIGN: 校正电压的极性  
 1: 正极性  
 0: 负极性

Bit [5:3] VOF[2]~VOF[0]: 补偿电压位

| VOF[2] | VOF[1] | VOF[0] | /LSB |
|--------|--------|--------|------|
| 0      | 0      | 0      | 0    |
| 0      | 0      | 1      | 1    |
| 0      | 1      | 0      | 3    |
| 0      | 1      | 1      | 5    |
| 1      | 0      | 0      | 7    |
| 1      | 0      | 1      | 9    |
| 1      | 1      | 0      | 11   |
| 1      |        |        | 13   |

Bit [2:1] VREF1~VREF0: ADC 内部基准电压

| VREF1 | VREF0 | 内部基准电压/V |
|-------|-------|----------|
| 0     | 0     | VDD      |
| 0     | 1     | 4 ± 1%   |
| 1     | 0     | 3 ± 1%   |
| 1     | 1     | 2 ± 1%   |

Bit 0 ADICS: ADC 输入通道选择 (配合 ADIS[2:0] 选择运放输出或 0.25\*VDD):  
 0: 禁止  
 1: 使能

### 3.3.12 RB (ADDATA:ADC 转换结果)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AD11  | AD10  | AD9   | AD8   | AD7   | AD6   | AD5   | AD4   |

Bit[7:0] AD[11:4]: ADC 的转换值高 8 位

## 3.3.13 RC (ADDATA1H:ADC 转换结果)

| Bit 7                            | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0                                | 0     | 0     | 0     | AD11  | AD10  | AD9   | AD8   |
| Bit[7:4] 未使用, 保持为 0              |       |       |       |       |       |       |       |
| Bit[3:0] AD[11:8]: ADC 的转换值高 4 位 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.3.14 RD (ADDATA1L:ADC 转换结果)

| Bit 7                           | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AD7                             | AD6   | AD5   | AD4   | AD3   | AD2   | AD1   | AD0   |
| Bit[7:0] AD[7:0]: ADC 的转换值低 8 位 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.3.15 RE (ISR1:中断状态 1 及唤醒控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| /LVD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LVDIF | ADIF  | CMPIF | ADWE  | CMPWE | ICWE  | LVDWE |
| <p>Bit7 /LVD: 低电压侦测器状态位, 该位为只读位。当 VDD 引脚电压小于 LVD 中断电平 (通过 LVD1 和 LVD0 位来选择) 时, 该位被清零。</p> <p>1: 未检测到低电压或 LVD 功能禁止 (默认)</p> <p>0: 检测到低电压</p> <p>Bit6 LVDIF: LVD 状态变化中断标志位</p> <p>1: 有中断形成</p> <p>0: 没有中断</p> <p>Bit5 ADIF: AD 转换完成中断标志位</p> <p>1: 有中断形成</p> <p>0: 没有中断</p> <p>Bit4 CMPIF: 比较器状态变化中断标志位</p> <p>1: 有中断形成</p> <p>0: 没有中断</p> <p>Bit 3 ADWE: ADC 唤醒使能位</p> <p>1: 使能 ADC 唤醒</p> <p>0: 禁止 ADC 唤醒</p> <p>当 AD 转换进入休眠/空闲模式时, 该位必须设为“使能”。</p> <p>Bit2 CMPWE: 比较器唤醒使能位</p> <p>1: 使能比较器唤醒</p> <p>0: 禁止比较器唤醒 (默认)</p> <p>当比较器进入休眠/空闲模式时, 该位必须设为“使能”。</p> <p>Bit 1 ICWE: P5 输入状态改变唤醒使能位</p> <p>1: 使能端口 P5 输入状态改变唤醒</p> <p>0: 禁止端口 P5 输入状态改变唤醒 (默认)</p> <p>当 P5 状态改变用于唤醒休眠/空闲模式时, 该位必须设为“使能”。</p> <p>Bit 0 LVDWE: 低电压侦测唤醒使能位</p> <p>1: 使能低电压侦测唤醒</p> <p>0: 禁止低电压侦测唤醒 (默认)</p> <p>在低电压侦测运行情况下, 当其用于进入中断或将 IC 由休眠/空闲模式唤醒时, LVDWE 位必须设为“使能”。</p> |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.3.16 RF (ISR2:中断状态 2 寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                               | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| --                                                                                                                                                                                                                                  | DT2IF | DT1IF | PWM2IF | PWM1IF | EXIF  | ICIF  | TCIF  |
| 1: 有中断形成<br>0: 没有中断<br>Bit7 未使用<br>Bit6 DT2IF: PWM2 占空比中断标志位<br>Bit5 DT1IF: PWM1 占空比中断标志位<br>Bit4 PWM2IF: PWM2 周期中断标志位<br>Bit3 PWM1IF: PWM1 周期中断标志位<br>Bit2 EXIF: 外部中断标志位<br>Bit1 ICIF: P5 口输入状态变化中断标志位<br>Bit0 TCIF: TCC 计数溢出中断标志位 |       |       |        |        |       |       |       |

## 3.3.17 R10~R3F 通用寄存器

8 位通用寄存器，可读可写。

# 3.4 BANK1 页面寄存器详解

## 3.4.1 R5 (TBHP:TRBD 指令的表指向寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                               | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| MLB                                                                                                                                                                                 | TAS   | --    | --    | --    | RBit10 | RBit9 | RBit8 |
| Bit 7 MLB: 选择机器码的 MSB 或 LSB 值移到寄存器<br>机器码由 TBLP 与 TBHP 寄存器指向。<br>Bit6 TAS: 查表区域选择<br>1: OPTION 区<br>0: ROM 区<br>Bit [5:3]: 未使用，一直设为“0”。<br>Bit [2:0] RBit10~RBit8: 程序码的最高 3 个有效位地址。 |       |       |       |       |        |       |       |

## 3.4.2 R6 (TBLP:TBRD 指令的表指向寄存器)

| Bit 7                                  | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RBit7                                  | RBit6 | RBit5 | RBit4 | RBit3 | RBit2 | RBit1 | RBit0 |
| Bit [7:0] RBit7~RBit0: 程序码的最低 8 个有效位地址 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.4.3 R7 (PWMCON:PWM 控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                  | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3 | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| PWMC0                                                                                                                                  | PWM3CO | PWM2CO | PWM1CO | PWM3E | PWMCAS | PWM2E | PWM1E |
| Bit7 PWMC0: 此位使能后，bit6~bit4 设置才生效<br>1: 所有 PWM 互补输出使能<br>0: 所有 PWM 互补输出禁止<br>Bit6 PWM3CO: PWM3L 使能位<br>1: PWM3 互补输出使能，P52 作为 PWM3 互补输出 |        |        |        |       |        |       |       |

- 0: PWM3 互补输出禁止, P52 作为 GPIO
- Bit5 PWM2CO: PWM2L 使能位
- 1: PWM2 互补输出使能, P50 作为 PWM2 互补输出
- 0: PWM2 互补输出禁止, P50 作为 GPIO
- Bit4 PWM1CO: PWM1L 使能位
- 1: PWM1 互补输出使能, P61 作为 PWM1 互补输出
- 0: PWM1 互补输出禁止, P61 作为 GPIO
- Bit3 PWM3E: PWM3 使能位
- 1: PWM3 使能, P53 作为 PWM 输出
- 0: PWM3 关闭, P53 作为 GPIO
- Bit2 PWMCAS: PWM1 与 PWM2 合并模式
- 1: 16 位 PWM 模式 (两个 8 位 PWM 合并)
- 0: 两个独立的 8 位 PWM (默认)
- Bit1 PWM2E: PWM2 使能位
- 1: PWM2 打开, P51 作为 PWM 输出口
- 0: PWM2 关闭, P51 作为 GPIO
- Bit0 PWM1E: PWM1 使能位
- 1: PWM1 打开, P67 作为 PWM 输出口
- 0: PWM1 关闭, P67 作为 GPIO

## 3.4.4 R8 (TMRCON: 定时器控制寄存器)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T2EN  | T1EN  | T2P2  | T2P1  | T2P0  | T1P2  | T1P1  | T1P0  |

Bit7 T2EN: TMR2 使能位

1: TMR2 打开

0: TMR2 关闭 (默认值)

Bit6 T1EN: TMR1 使能位

1: TMR1 打开

0: TMR1 关闭 (默认值)

Bit[5:3] T2P2~T2P0: TMR2 预分频比设置位

| T2P2 | T2P1 | T2P0 | Timer2 分频 |
|------|------|------|-----------|
| 0    | 0    | 0    | 1:1       |
| 0    | 0    | 1    | 1:2       |
| 0    | 1    | 0    | 1:4       |
| 0    | 1    | 1    | 1:8       |
| 1    | 0    | 0    | 1:16      |
| 1    | 0    | 1    | 1:64      |
| 1    | 1    | 0    | 1:128     |
| 1    | 1    | 1    | 1:256     |

Bit[2:0] T1P2~T1P0: TMR1 预分频比设置位

| T1P2 | T1P1 | T1P0 | Timer1 分频 |
|------|------|------|-----------|
| 0    | 0    | 0    | 1:1       |
| 0    | 0    | 1    | 1:2       |
| 0    | 1    | 1    | 1:4       |

|  |   |   |   |       |  |
|--|---|---|---|-------|--|
|  | 0 | 1 | 1 | 1:8   |  |
|  | 1 | 0 | 0 | 1:16  |  |
|  | 1 | 0 | 1 | 1:64  |  |
|  | 1 | 1 | 0 | 1:128 |  |
|  | 1 | 1 | 1 | 1:256 |  |

### 3.4.5 R9 (PRD1:PWM1 时间周期)

| Bit 7                                    | Bit 6   | Bit 5   | Bit 4   | Bit 3   | Bit 2   | Bit 1   | Bit 0   |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PRD1[7]                                  | PRD1[6] | PRD1[5] | PRD1[4] | PRD1[3] | PRD1[2] | PRD1[1] | PRD1[0] |
| PRD1 的内容为 PWM1 的周期（时间基准）。PWM1 的频率为其周期的倒数 |         |         |         |         |         |         |         |

### 3.4.6 RA (PRD2:PWM2 时间周期)

| Bit 7                                     | Bit 6   | Bit 5   | Bit 4   | Bit 3   | Bit 2   | Bit 1   | Bit 0   |
|-------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PRD2[7]                                   | PRD2[6] | PRD2[5] | PRD2[4] | PRD2[3] | PRD2[2] | PRD2[1] | PRD2[0] |
| PRD2 的内容为 PWM2 的周期（时间基准）。PWM2 的频率为其周期的倒数。 |         |         |         |         |         |         |         |

### 3.4.7 RB (DT1:PWM1 占空比周期)

| Bit 7                              | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0  |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| DT1[7]                             | DT1[6] | DT1[5] | DT1[4] | DT1[3] | DT1[2] | DT1[1] | DT1[0] |
| PWM1 一直输出高直到 PWM1 的值和 TMR1 的值相等为止。 |        |        |        |        |        |        |        |

### 3.4.8 RC (DT2:PWM2 占空比周期)

| Bit 7                              | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0  |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| DT2[7]                             | DT2[6] | DT2[5] | DT2[4] | DT2[3] | DT2[2] | DT2[1] | DT2[0] |
| PWM2 一直输出高直到 PWM2 的值和 TMR2 的值相等为止。 |        |        |        |        |        |        |        |

### 3.4.9 RD (SFS:基准选择及 IRC 校准位寄存器)

| Bit 7                                                                                                                       | Bit 6       | Bit 5      | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CIN_SEL_VREF                                                                                                                | CIN_SEL_P65 | INCAL[5:0] |       |       |       |       |       |
| Bit[7:6] OPTION 中 cin_sel 为 Enable 时有效，否则默认选 P65：<br>10: cin_plus 选择 VREF<br>01: cin_plus 选择 P65<br>INCAL[5:0]: IRC 校正位软件设置 |             |            |       |       |       |       |       |

### 3.4.10 RE (LVDIWR:LVD 中断和唤醒控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                           | Bit 6  | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LVDIE                                                                                                           | LV DEN | LVD1  | LVD0  | --    | --    | --    | EXWE  |
| Bit 7 LVDIE: 低压检测中断使能位<br>1: 使能低压检测中断<br>0: 禁止低压检测中断（默认）<br>Bit 6 LV DEN: 低压检测使能位<br>1: 使能低压检测<br>0: 禁止低压检测（默认） |        |       |       |       |       |       |       |

Bit[5:4] LVD1~LVD0: 低压检测点选择位

| LVD1 | LVD0 | 低压检测点 |
|------|------|-------|
| 0    | 0    | 4.5V  |
| 0    | 1    | 4.0V  |
| 1    | 0    | 3.3V  |
| 1    | 1    | 2.2V  |

Bit[3:1] 未使用

Bit0 EXWE: 外部中断唤醒使能位

1: 使能外部中断唤醒

0: 禁止外部中断唤醒

### 3.4.11 RF (SCR:系统控制寄存器)

| Bit 7 | Bit 6   | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| --    | TIMERSC | CPUS  | IDLE  | SHS1  | SHS0  | RCM1  | RCM0  |

Bit7 未使用

Bit6 TIMERSC: TCC/PWM1/PWM2 时钟源选择位

1: 主频作为时钟源

0: 副频作为时钟源

Bit 5 CPUS: CPU 振荡源选择位

1: Fm 主频 (默认)

0: Fs 副频 (WDT 内部 RC 时基 16kHz)

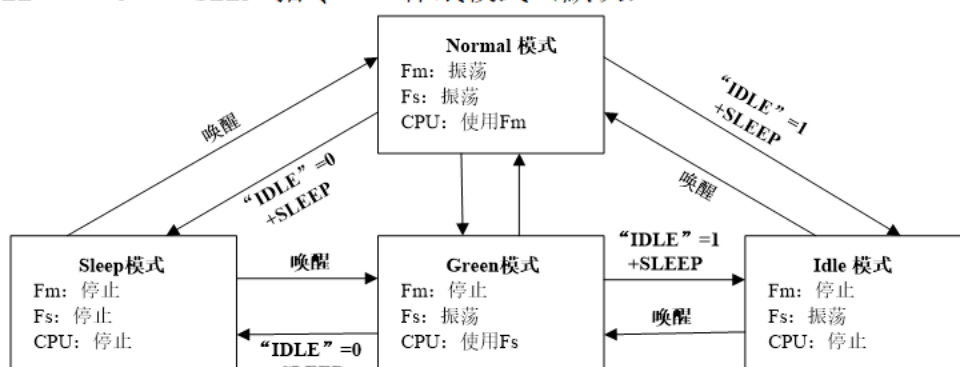
当 CPUS=0, CPU 振荡器选择副振荡器, 主振荡器停止。

Bit 4 IDLE: 空闲模式使能位

该位将决定执行 SLEEP 指令后 CPU 将进入哪个工作模式

1: IDLE = '1' + SLEEP 指令 → 空闲模式

0: IDLE = '0' + SLEEP 指令 → 休眠模式 (默认)



Bit [3:2] SHS1 ~ SHS0: 选择 AD 采样和保持周期

| SHS1 | SHS0 | AD 采样和保持周期 |
|------|------|------------|
| 0    | 0    | 2          |
| 0    | 1    | 4          |
| 1    | 0    | 8          |
| 1    | 1    | 12 (默认)    |

Bit[1:0] RCM1~RCM0: IRC 模式选择位

| RCM1 | RCM0 | 频率 (MHz) |
|------|------|----------|
| 0    | 0    | 1        |
| 0    | 1    | 8        |
| 1    | 0    | 16       |
| 1    | 1    | 4        |

## 3.5 BANK2 页面寄存器详解

### 3.5.1 R5 (PDTCON:PWM DEAD TIME 控制寄存器)

| Bit 7    | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1    | Bit 0    |
|----------|----------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|
| DL_NU[3] | DL_NU[2] | DL_NU[1] | DL_NU[0] | DL_EN | --    | DL_CS[1] | DL_CS[0] |

Bit[7:4] DL\_NU[3:0]: delay number

| delay number | delay cell/ns | SYSCK delay               |                     | SYSCK/2 delay         |
|--------------|---------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
|              |               | 预分频=1:1                   | 预分频]1:1             |                       |
| 0            | 1*3           | $0.5 \times T_{osc}$      | $1 \times T_{osc}$  | $1 \times T_{osc}/2$  |
| 1            | 2*3           | $(1+0.5) \times T_{osc}$  | $2 \times T_{osc}$  | $2 \times T_{osc}/2$  |
| 2            | 3*3           | $(2+0.5) \times T_{osc}$  | $3 \times T_{osc}$  | $3 \times T_{osc}/2$  |
| 3            | 4*3           | $(3+0.5) \times T_{osc}$  | $4 \times T_{osc}$  | $4 \times T_{osc}/2$  |
| 4            | 5*3           | $(4+0.5) \times T_{osc}$  | $5 \times T_{osc}$  | $5 \times T_{osc}/2$  |
| 5            | 6*3           | $(5+0.5) \times T_{osc}$  | $6 \times T_{osc}$  | $6 \times T_{osc}/2$  |
| 6            | 7*3           | $(6+0.5) \times T_{osc}$  | $7 \times T_{osc}$  | $7 \times T_{osc}/2$  |
| 7            | 8*3           | $(7+0.5) \times T_{osc}$  | $8 \times T_{osc}$  | $8 \times T_{osc}/2$  |
| 8            | 1*3           | $(8+0.5) \times T_{osc}$  | $9 \times T_{osc}$  | $9 \times T_{osc}/2$  |
| 9            | 2*3           | $(9+0.5) \times T_{osc}$  | $10 \times T_{osc}$ | $10 \times T_{osc}/2$ |
| A            | 3*3           | $(10+0.5) \times T_{osc}$ | $11 \times T_{osc}$ | $11 \times T_{osc}/2$ |
| B            | 4*3           | $(11+0.5) \times T_{osc}$ | $12 \times T_{osc}$ | $12 \times T_{osc}/2$ |
| C            | 5*3           | $(12+0.5) \times T_{osc}$ | $13 \times T_{osc}$ | $13 \times T_{osc}/2$ |
| D            | 6*3           | $(13+0.5) \times T_{osc}$ | $14 \times T_{osc}$ | $14 \times T_{osc}/2$ |
| E            | 7*3           | $(14+0.5) \times T_{osc}$ | $15 \times T_{osc}$ | $15 \times T_{osc}/2$ |

|   |     |                           |                         |                           |  |
|---|-----|---------------------------|-------------------------|---------------------------|--|
|   |     |                           | Tosc                    |                           |  |
| F | 8*3 | $(15+0.5) \times$<br>Tosc | $16 \times \text{Tosc}$ | $16 \times \text{Tosc}/2$ |  |

Bit3 DL\_EN: 死区调节功能使能位  
 1: 使能  
 0: 禁止

Bit[1:0] DL\_CS[1:0]: 延时单元选择位  
 11: delay cell (3ns)

10: SYSCK/2 delay  
 00: SYSCK delay

## 3.5.2 R6 (TMR3L:TMR3 低位寄存器)

| Bit 7    | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3    | Bit 2    | Bit 1    | Bit 0    |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| TMR3L[7] | TMR3L[6] | TMR3L[5] | TMR3L[4] | TMR3L[3] | TMR3L[2] | TMR3L[1] | TMR3L[0] |

Bit[7:0] TMR3L[7:0]: TMR3 低 8 位

## 3.5.3 R7 (TMR3H:TMR3 高位寄存器)

| Bit 7    | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3    | Bit 2    | Bit 1    | Bit 0    |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| TMR3H[7] | TMR3H[6] | TMR3H[5] | TMR3H[4] | TMR3H[3] | TMR3H[2] | TMR3H[1] | TMR3H[0] |

Bit[7:0] TMR3H[7:0]: TMR3 高 8 位

## 3.5.4 R8 (TMR3CON:TMR3 控制寄存器)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4  | Bit 3 | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0  |
|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
| --    | --    | --    | PWMCAS | T3EN  | T3P[2] | T3P[1] | T3P[0] |

Bit[7:5] 未使用

Bit4 PWMCAS: PWM3 模式选择位  
 1: 16\_bit  
 0: 8\_bit

Bit3 T3EN: Timer3 使能控制位  
 1: 使能  
 0: 禁止

Bit[2:0] T3P[2:0]: PWM3 预分频比设置位

| T3P[2:0] | Timer3 分频比 | T3P[2:0] | Timer3 分频比 |
|----------|------------|----------|------------|
| 000      | 1:1        | 100      | 1:16       |
| 001      | 1:2        | 101      | 1:64       |
| 010      | 1:4        | 110      | 1:128      |
| 011      | 1:8        | 111      | 1:256      |

## 3.5.5 R9 (PRD3L:PWM3 周期低位寄存器)

| Bit 7                              | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3    | Bit 2    | Bit 1    | Bit 0    |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PRD3L[7]                           | PRD3L[6] | PRD3L[5] | PRD3L[4] | PRD3L[3] | PRD3L[2] | PRD3L[1] | PRD3L[0] |
| Bit[7:0] PRD3L [7:0]: PWM3 周期低 8 位 |          |          |          |          |          |          |          |

## 3.5.6 RA (PRD3H:PWM3 高位寄存器)

| Bit 7                            | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3    | Bit 2    | Bit 1    | Bit 0    |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PRD3H[7]                         | PRD3H[6] | PRD3H[5] | PRD3H[4] | PRD3H[3] | PRD3H[2] | PRD3H[1] | PRD3H[0] |
| Bit[7:0] PRD3H[7:0]: PWM 周期高 8 位 |          |          |          |          |          |          |          |

## 3.5.7 RB (DT3L:PWM3 占空因数低 8 位寄存器)

| Bit 7                               | Bit 6   | Bit 5   | Bit 4   | Bit 3   | Bit 2   | Bit 1   | Bit 0   |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| DT3L[7]                             | DT3L[6] | DT3L[5] | DT3L[4] | DT3L[3] | DT3L[2] | DT3L[1] | DT3L[0] |
| Bit[7:0] DT3L [7:0]: PWM3 占空因数低 8 位 |         |         |         |         |         |         |         |

## 3.5.8 RC (DT3H:PWM3 占空因数高 8 位寄存器)

| Bit 7                              | Bit 6   | Bit 5   | Bit 4   | Bit 3   | Bit 2   | Bit 1   | Bit 0   |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| DT3H[7]                            | DT3H[6] | DT3H[5] | DT3H[4] | DT3H[3] | DT3H[2] | DT3H[1] | DT3H[0] |
| Bit[7:0] DT3H[7:0]: PWM3 占空因数高 8 位 |         |         |         |         |         |         |         |

## 3.5.9 RD (PSRCON:PWM3 特殊功能控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| INV1H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV1L | INV2H | INV2L | INV3H | INV3L | --    | PWMBRK |
| Bit[7] INV1H: PWM1 极性反转功能使能位<br>1: 使能<br>0: 禁止<br>Bit[6] INV1L: PWM1L 极性反转功能使能位<br>1: 使能<br>0: 禁止<br>Bit[5] INV2H: PWM2 极性反转功能使能位<br>1: 使能<br>0: 禁止<br>Bit[4] INV2L: PWM2L 极性反转功能使能位<br>1: 使能<br>0: 禁止<br>Bit[3] INV3H: PWM3 极性反转功能使能位<br>1: 使能<br>0: 禁止<br>Bit[2] INV3L: PWM3L 极性反转功能使能位<br>1: 使能<br>0: 禁止<br>Bit1 未使用<br>Bit0 PWMBRK: 外部中断切断 PWM 输出控制位 |       |       |       |       |       |       |        |

- 1: 外部中断将切断 PWM 输出  
 0: 外部中断不影响 PWM 输出

## 3.5.10 RE (PIE3CON:PWM3 中断使能控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                           | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1  | Bit 0 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 0                                                                                                                                                               | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | PWM3IE | DT3IE |
| Bit[7:2] 未使用, 保持为“0”<br>Bit1 PWM3IE: PWM3 周期中断使能控制信号<br>1: 使能 PWM3 周期中断<br>0: 禁止 PWM3 周期中断<br>Bit0 DT3IE: PWM3 占空中断使能控制信号<br>1: 使能 PWM3 占空中断<br>0: 禁止 PWM3 占空中断 |       |       |       |       |       |        |       |

## 3.5.11 RF (PIF3:PWM3 中断标志寄存器)

| Bit 7                                                                                                                       | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 0                                                                                                                           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | DT3IF | PWM3IF |
| Bit[7:2] 未使用, 保持为“0”<br>Bit1 DT3IF: PWM3 占空中断标志位<br>1: 有中断形成<br>0: 没有中断<br>Bit0 PWM3IF: PWM3 周期中断标志位<br>1: 有中断形成<br>0: 没有中断 |       |       |       |       |       |       |        |

# 3.6 IOC0 页面寄存器详解

## 3.6.1 ACC (累加器)

内部数据传输或指令操作数通常暂存于 ACC 中, ACC 是一个不可寻址的寄存器。

## 3.6.2 CONT (控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| INTE                                                                                                                                                                                                                                 | INT   | TS    | TE    | PSTE  | PST2  | PST1  | PST0  |
| Bit7 INTE: 外部中断信号沿选择位<br>1: 中断发生在外部中断信号的上升沿<br>0: 中断发生在外部中断信号的下降沿<br>Bit6 INT: 中断使能标志位<br>1: 由 DIT 指令或硬件中断屏蔽<br>0: 由 EIT 或 RTI 指令使能<br>Bit5 TS: TCC 时钟源选择控制位<br>1: 选择外部时钟 (此时 P54 作为 TCC 端口)<br>0: 选择内部系统时钟<br>Bit4 TE: 外部时钟触发沿选择控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

- 1: 选择外部时钟的下降沿作为触发沿  
 0: 选择外部时钟的上升沿作为触发沿  
 Bit3 PSTE: 预分频器选择控制位

- 1: TCC 预分频器使能  
 0: TCC 预分频器禁止  
 Bit[2:0] PST2~PST0: 分频系数选择控制位

| PST2 | PST1 | PST0 | TCC 分频系数 |
|------|------|------|----------|
| 0    | 0    | 0    | 1:2      |
| 0    | 0    | 1    | 1:4      |
| 0    | 1    | 0    | 1:8      |
| 0    | 1    | 1    | 1:16     |
| 1    | 0    | 0    | 1:32     |
| 1    | 0    | 1    | 1:64     |
| 1    | 1    | 0    | 1:128    |
| 1    | 1    | 1    | 1:256    |

### 3.6.3 IOC50 (P5CR:P5 输入/输出控制寄存器)

| Bit 7                        | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0  |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| P5C[7]                       | P5C[6] | P5C[5] | P5C[4] | P5C[3] | P5C[2] | P5C[1] | P5C[0] |
| 1: 对应端口设置为输入<br>0: 对应端口设置为输出 |        |        |        |        |        |        |        |

### 3.6.4 IOC60 (P6CR:P6 输入/输出控制寄存器)

| Bit 7                        | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0  |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| P6C[7]                       | P6C[6] | P6C[5] | P6C[4] | P6C[3] | P6C[2] | P6C[1] | P6C[0] |
| 1: 对应端口设置为输入<br>0: 对应端口设置为输出 |        |        |        |        |        |        |        |

### 3.6.5 IOC70 (P7CR:P7 输入/输出控制寄存器)

| Bit 7                        | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1  | Bit 0  |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| --                           | --    | --    | --    | --    | --    | P7C[1] | P7C[0] |
| 0: 对应端口设置为输出<br>1: 对应端口设置为输入 |       |       |       |       |       |        |        |

### 3.6.6 IOC80 (CCR:比较器控制寄存器)

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5  | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| --    | --    | CMPOUT | COS1  | COS0  | --    | --    | --    |

Bit[7:6] 未使用，保持为“0”

Bit5 CMPOUT: 存放比较器输出结果位，只读

Bit[4:3] COS1-COS0: 选择比较器或运算放大器的控制位

| COS1 | COS0 | 功能描述                                 |
|------|------|--------------------------------------|
| 0    | 0    | 比较器和 OP 没有使用，P64, P65, P66 作为 I/O 使用 |
| 0    | 1    | 使用比较器，P64 作为普通 I/O 使用                |
| 1    | 0    | 使用比较器，P64 作为比较器的输出 (CO)              |
| 1    | 1    | 使用 OP，P64 作为 OP 的输出 (CO)             |

Bit[2:0] 未使用，保持为“0”

## 3.6.7 IOC90 (TMR1:TMR1 寄存器)

| Bit 7    | Bit 6   | Bit 5   | Bit 4   | Bit 3   | Bit 2   | Bit 1   | Bit 0   |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TMR1[7]  | TMR1[6] | TMR1[5] | TMR1[4] | TMR1[3] | TMR1[2] | TMR1[1] | TMR1[0] |
| PWM1 定时器 |         |         |         |         |         |         |         |

## 3.6.8 IOCA0 (TMR2:TMR2 寄存器)

| Bit 7    | Bit 6   | Bit 5   | Bit 4   | Bit 3   | Bit 2   | Bit 1   | Bit 0   |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TMR2[7]  | TMR2[6] | TMR2[5] | TMR2[4] | TMR2[3] | TMR2[2] | TMR2[1] | TMR2[0] |
| PWM2 定时器 |         |         |         |         |         |         |         |

## 3.6.9 IOCB0 (P5PDCR:P5 下拉控制寄存器)

| Bit 7                      | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| /PD57                      | /PD56 | /PD55 | /PD54 | /PD53 | /PD52 | /PD51 | /PD50 |
| 1: 对应端口下拉禁止<br>0: 对应端口下拉使能 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.6.10 IOCC0 (P6ODCR:P6 漏极开路控制寄存器)

| Bit 7                              | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| OD67                               | OD66  | OD65  | OD64  | OD63  | OD62  | OD61  | OD60  |
| 1: 对应端口漏极开路输出使能<br>0: 对应端口漏极开路输出禁止 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.6.11 IOCD0 (P5PHCR:P5 上拉控制寄存器)

| Bit 7                      | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| /PH57                      | /PH56 | /PH55 | /PH54 | /PH53 | /PH52 | /PH51 | /PH50 |
| 1: 对应端口上拉禁止<br>0: 对应端口上拉使能 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.6.12 IOCE0 (WDTCR:WDT 控制寄存器及中断屏蔽寄存器 2)

| Bit 7                | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| WDTE                 | EIS   | ADIE  | CMPIE | PSWE  | PSW2  | PSW1  | PSW0  |
| Bit7 WDTE: WDT 使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

- 1: WDT 使能  
0: WDT 禁用
- Bit6 EIS: P60 管脚 (EXINT) 功能控制位  
1: EXINT, 外部中断管脚  
0: P60, 双向 I/O 管脚
- Bit5 ADIE: AD 转换完成中断使能控制信号  
1: 使能  
0: 禁止
- Bit4 CMPIE: 比较器状态变化中断使能控制信号  
1: 使能  
0: 禁止
- Bit3 PSWE: 预分频器选择控制位  
1: WDT 预分频器使能  
0: WDT 预分频器关闭
- PSW[2:0] 分频系数选择控制位

| PSW2 | PSW1 | PSW0 | WDT 分频系数 |
|------|------|------|----------|
| 0    | 0    | 0    | 1:2      |
| 0    | 0    | 1    | 1:4      |
| 0    | 1    | 0    | 1:8      |
| 0    | 1    | 1    | 1:16     |
| 1    | 0    | 0    | 1:32     |
| 1    | 0    | 1    | 1:64     |
| 1    | 1    | 0    | 1:128    |
| 1    | 1    | 1    | 1:256    |

### 3.6.13 IOCF0 (IMR: 中断屏蔽寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DT2IE | DT1IE | PWM2IE | PWM1IE | EXIE  | ICIE  | TCIE  |
| Bit7 未使用<br>Bit6 DT2IE: PWM2 占空比中断使能控制信号<br>1: PWM2 占空比中断使能<br>0: PWM2 占空比中断禁止<br>Bit5 DT1IE: PWM1 占空比中断使能控制信号<br>1: PWM1 占空比中断使能<br>0: PWM1 占空比中断禁止<br>Bit4 PWM2IE: PWM2 周期中断使能控制信号<br>1: PWM2 周期中断使能<br>0: PWM2 周期中断禁止<br>Bit3 PWM1IE: PWM1 周期中断使能控制信号<br>1: PWM1 周期中断使能<br>0: PWM1 周期中断禁止<br>Bit2 EXIE: 外部中断使能控制信号<br>1: 外部中断使能<br>0: 外部中断禁止 |       |       |        |        |       |       |       |

Bit1 ICIE: P5 口输入状态变化中断使能控制信号

1: P5 口输入状态变化中断使能

0: P5 口输入状态变化中断禁止

Bit0 TCIE: TCC 计数溢出中断使能控制信号

1: TCC 计数溢出中断使能

0: TCC 计数溢出中断禁止

## 3.7 IOC1 页面寄存器详解

### 3.7.1 IOC51 (P5HSCR:P5 高灌电流控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HS57                                                                                                                                                                                                                                                                             | HS56  | --    | HS54  | HS53  | HS52  | HS51  | --    |
| 1: 对应端口输出时 HSink 电流控制使能<br>0: 对应端口输出时 HSink 电流控制禁止<br>Bit7 HS57: P57 输出高灌电流使能控制位<br>Bit6 HS56: P56 输出高灌电流使能控制位<br>Bit5 未使用, 一直设为"0"<br>Bit4 HS54: P54 输出高灌电流使能控制位<br>Bit3 HS53: P53 输出高灌电流使能控制位<br>Bit2 HS52: P52 输出高灌电流使能控制位<br>Bit1 HS51: P51 输出高灌电流使能控制位<br>Bit0 未使用, 一直设为"0" |       |       |       |       |       |       |       |

### 3.7.2 IOC61 (P6HSCR:P6 高灌电流控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HS67                                                                                                                                                                                                                                                                                     | HS66  | HS65  | HS64  | HS63  | HS62  | HS61  | HS60  |
| 1: 对应端口输出时高灌电流控制使能<br>0: 对应端口输出时高灌电流控制禁止<br>Bit7 HS67: P67 输出高灌电流使能控制位<br>Bit6 HS66: P66 输出高灌电流使能控制位<br>Bit5 HS65: P65 输出高灌电流使能控制位<br>Bit4 HS64: P64 输出高灌电流使能控制位<br>Bit3 HS63: P63 输出高灌电流使能控制位<br>Bit2 HS62: P62 输出高灌电流使能控制位<br>Bit1 HS61: P61 输出高灌电流使能控制位<br>Bit0 HS60: P60 输出高灌电流使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

### 3.7.3 IOC71 (P5HDCR:P5 高驱动电流控制寄存器)

| Bit 7                                                                               | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HD57                                                                                | HD56  | -     | HD54  | HD53  | HD52  | HD51  | -     |
| 1: 对应端口输出时 HDrive 电流控制使能<br>0: 对应端口输出时 HDrive 电流控制禁止<br>Bit7 HD57: P57 输出高驱动电流使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

Bit6 HD56: P56 输出高驱动电流使能控制位  
 Bit5 未使用  
 Bit4 HD54: P54 输出高驱动电流使能控制位  
 Bit3 HD53: P53 输出高驱动电流使能控制位  
 Bit2 HD52: P52 输出高驱动电流使能控制位  
 Bit1 HD51: P51 输出高驱动电流使能控制位  
 Bit0 未使用

## 3.7.4 IOC81 (P6HDCR: 高驱动电流控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HD67                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | HD66  | HD65  | HD64  | HD63  | HD62  | HD61  | HD60  |
| 1: 对应端口输出时 HDrive 电流控制使能<br>0: 对应端口输出时 HDrive 电流控制禁止<br>Bit7 HD67: P67 输出高驱动电流使能控制位<br>Bit6 HD66: P66 输出高驱动电流使能控制位<br>Bit5 HD65: P65 输出高驱动电流使能控制位<br>Bit4 HD64: P64 输出高驱动电流使能控制位<br>Bit3 HD63: P63 输出高驱动电流使能控制位<br>Bit2 HD62: P62 输出高驱动电流使能控制位<br>Bit1 HD61: P61 输出高驱动电流使能控制位<br>Bit0 HD60: P60 输出高驱动电流使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.7.5 IOCB1 (P6PDCR: P6 下拉控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                      | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PD67                                                                                                                                                                                                                                                       | PD66  | PD65  | PD64  | PD63  | PD62  | PD61  | PD60  |
| 1: 对应端口上拉禁止<br>0: 对应端口上拉使能<br>Bit7 PD67: P67 端口下拉使能控制位<br>Bit6 PD66: P66 端口下拉使能控制位<br>Bit5 PD65: P65 端口下拉使能控制位<br>Bit4 PD64: P64 端口下拉使能控制位<br>Bit3 PD63: P63 端口下拉使能控制位<br>Bit2 PD62: P62 端口下拉使能控制位<br>Bit1 PD61: P61 端口下拉使能控制位<br>Bit0 PD60: P60 端口下拉使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.7.6 IOCC1 (P5ODCR: P5 开漏控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                    | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| OD57                                                                                                                     | OD56  | OD55  | OD54  | OD53  | OD52  | OD51  | OD50  |
| 1: 对应端口开漏输出使能<br>0: 对应端口开漏输出禁止<br>Bit7 OD57: P57 端口开漏输出使能控制位<br>Bit6 OD56: P56 端口开漏输出使能控制位<br>Bit5 OD55: P55 端口开漏输出使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

Bit4 OD54: P54 端口开漏输出使能控制位  
 Bit3 OD53: P53 端口开漏输出使能控制位  
 Bit2 OD52: P52 端口开漏输出使能控制位  
 Bit1 OD51: P51 端口开漏输出使能控制位  
 Bit0 OD50: P50 端口开漏输出使能控制位

## 3.7.7 IOCD1 (P7PHCR:P7 上拉控制寄存器)

| Bit 7                                                                  | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| --                                                                     | --    | --    | --    | --    | --    | --    | /PH70 |
| 1: 对应端口上拉禁止<br>0: 对应端口上拉使能<br>Bit[7:1] 未使用<br>Bit0 PH70: P70 端口上拉使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.7.8 IOCE1 (P7PDCR:下拉控制寄存器)

| Bit 7                                                                  | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| --                                                                     | --    | --    | --    | --    | --    | --    | PD70  |
| 1: 对应端口下拉禁止<br>0: 对应端口下拉使能<br>Bit[7:1] 未使用<br>Bit0 PD70: P70 端口下拉使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

## 3.7.9 IOCF1 (P6PHCR:P6 上拉控制寄存器)

| Bit 7                                                                                                                                                                                                                                                              | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| /PH67                                                                                                                                                                                                                                                              | /PH66 | /PH65 | /PH64 | /PH63 | /PH62 | /PH61 | /PH60 |
| 1: 对应端口上拉关闭<br>0: 对应端口上拉打开<br>Bit7 /PH67: P67 端口上拉使能控制位<br>Bit6 /PH66: P66 端口上拉使能控制位<br>Bit5 /PH65: P65 端口上拉使能控制位<br>Bit4 /PH64: P64 端口上拉使能控制位<br>Bit3 /PH63: P63 端口上拉使能控制位<br>Bit2 /PH62: P62 端口上拉使能控制位<br>Bit1 /PH61: P61 端口上拉使能控制位<br>Bit0 /PH60: P60 端口上拉使能控制位 |       |       |       |       |       |       |       |

## 4 JS8002 主要功能模块

### 4.1 I/O 功能

JS8P002 有 3 组双向 I/O 端口，共 16 个输入，16 个输出，大部分 I/O 可以复用为其它功能。

15 个可编程上拉 I/O 引脚：P50-P57，P60-67，P70

14 个可编程漏极开路 I/O 引脚：P50-P57，P60-P67

15 个可编程下拉 I/O 引脚：P50-P57，P60-P67，P70

#### 4.1.1 P5 口概述

P5 是一组 8-bit 位可编程 I/O 口，COMS 推挽输出，P5 所有输入配备上下拉，并提供开漏输出选择；除 P50/P55 外其他输出配备 H\_Drive/H\_Sink 电流控制。

当作为输入端口时，每个端口的状态变化既可以形成中断，也可以对系统进行唤醒。

#### 4.1.2 P6 口概述

P6 口是一组 8-bit 位可编程 I/O 口，CMOS 推挽输出，P6 所有输入配备上下拉，并且提供开漏输出选择，所有端口配备 H\_Drive/H\_Sink 电流控制。

P60 口还可以作为外部中断的输入端口。

#### 4.1.3 P7 口概述

P7 口有 2 个 I/O 口 P70-P71，P70 口配备上下拉，CMOS 推挽输出。P71 口为开漏输出，可以作为外部复位的输入端口。

### 4.2 TCC/WDT&预分频器

TCC (R1) 是一个 8-bit 上行计数器，只要有时钟就工作。时钟源既可以是内部系统时钟（上升沿触发），也可以选择外部时钟（由 TCC 引脚输入，触发沿可选），如果没有分频控制，每个时钟（Fm/Fs）周期（选择内部时钟）或每个外打时钟周期（外打时钟），计数器实现加 1。

系统提供一个 8-bit 计数器作为 TCC 的预分频器。可以通过 SCT 寄存器设置 TCC 预分频、触发沿、时钟等。

TCC 计数溢出可以形成中断信号，在 IDLE 模式下，TCC 中断可以唤醒电路。

WDT 是一个 12-bit 上行计数器，有两重使能控制信号控制（OPTION 中的 ENWDT 和 IOCE 寄存器中的 WDTEN 控制位）。计数时钟由单独的振荡器提供，因此在系统进入到静态模式后，WDT 仍然可以运行（如果使能），在正常模式或睡眠模式下，WDT 的溢出均可以使系统复位，复位时间由 OPTION 中的控制位 WDTPS 实现选择 4.5ms 或 18ms。

系统提供一个 8-bit 计数器作为 WDT 的分频器，通过 WDE 寄存器设置。

### 4.3 PWM 功能

#### 4.3.1 功能概述

JS8P002 内置 3 个带预分频器的计数器，用来产生脉宽调制信号，其中 PWM1、PWM2 两个为 8-bit（可配置组合为 16-bit），PWM3 单独可配置为 8/16-bit。PWM 输出波形由周期及占空因数决定，传输速率为周期倒数。所有 PWM 输出带有可选互补输出及死区调节功能。

PWM 基本结构图如下：

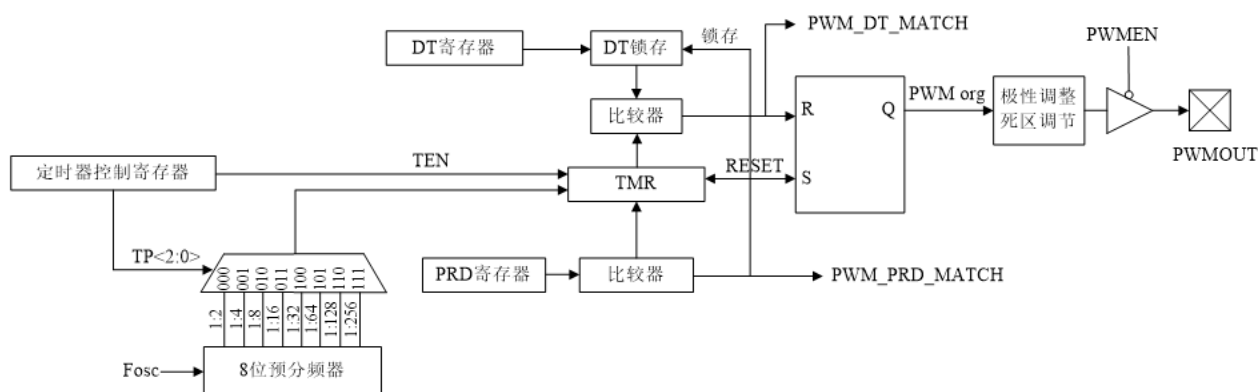


图2 PWM功能图

两个 8-bit PWM 可以组合使用为 16-bit 的 PWM，此时中断及唤醒的信号均与单个 PWM1 相同，周期及占空因数的高低位则分别为 PWM2、PWM1 的设置。

## PWM 功能简述：

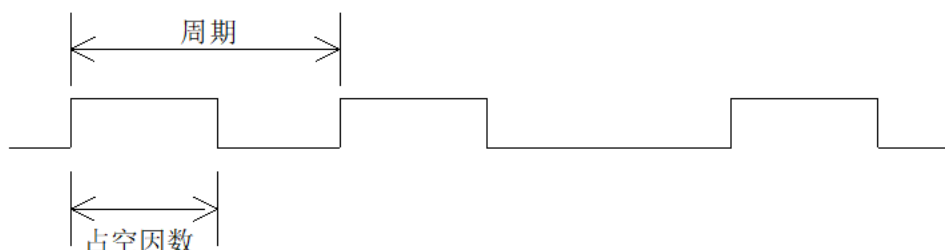
由 PWM 波形的构成，可知 PWM 的主要由三部分构成：

一个计数器，对应图中 TMR，用于记录 PWM 运行状态；

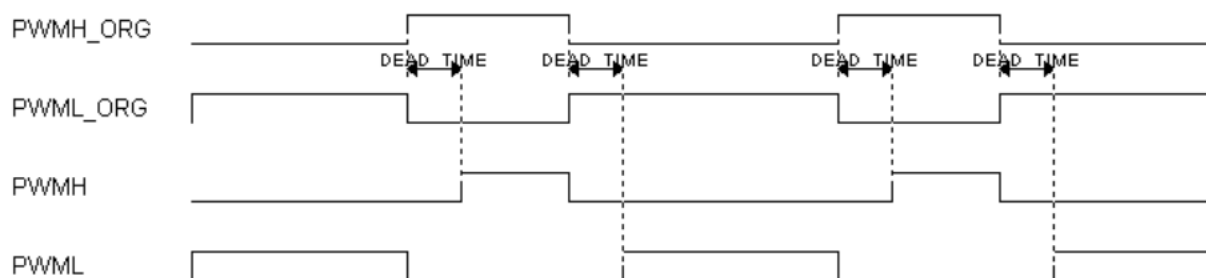
一个周期控制寄存器：对应图中 PRD，用于决定 PWM 周期；

一个占空因数控制寄存器：对应图中 DT，用于决定 PWM 占空因数。

当计数器计数到占空因数相等，输出波形将被置位低电平同时发出占空比中断请求，当计数器计数至于周期控制寄存器预设值相匹配时，输出波形被拉高，同时发出周期中断请求。其对应关系可由下图表示：



## 死区调节功能概述：



## PWM 设置步骤：

- (1) 设置 PWMCON 和 TMRCON 寄存器，选择相应的定时器为 PWM 模式、定时器的分频比（先将 P5/P6 数据寄存器清零，避免出现毛刺）、定时器中断类型（若使能 PWM 中断）、定时器的时钟源等；
- (2) 写 PRDX (X=1/2/3) 寄存器的值，确定该 PWM 通道的周期 Period；
- (3) 写 DTX (X=1/2/3) 寄存器的值，确定该 PWM 通道的占空因数 Duty；
- (4) 使能相应定时器；
- (5) 使能或禁止 PWM 对应的定时器中断，并下“EIT”或“DIT”指令（如果需要）
- (6) PWMX (X=1/2/3) 周期中断和占空比中断的设置见 4.7.1 节。

(7) 在 IDLE 模式下, PWMX (X=1/2/3) 周期中断和占空中断有电路唤醒功能, 见 5.7.1 节。

PWM 计算公式:

1) PWM 周期:

$$\text{Period} = (\text{PRDX} + 1) \times (1/\text{Fosc}) \times (\text{TMRX prescale value})$$

其中: PRDX: 周期值; Fosc: 时钟源频率; TMRX prescale value: Timerx 预分频比

例如: PRDX=249; Fosc=4MHz; TMRX=1:4; 则  $\text{Period} = (249 + 1) \times (1/4) \times 4 = 250\mu\text{s}$

2) PWM 占空比:

$$\text{Duty Cycle} = \text{DTX} \times (1/\text{Fosc}) \times (\text{TMRX prescale value})$$

其中: DTX: 占空因数设置值; Fosc: 时钟源频率; TMRX prescale value: Timerx 预分频比

例如: DTX=50; Fosc=4MHz; TMRX=1:4; 则  $\text{Duty Cycle} = 50 \times (1/4) \times 4 = 50\mu\text{s}$

## 4.4 ADC 功能

### 4.4.1 功能概述

ADC 模块主要包含 8 个外部模拟信号输入通道, 2 个内部输入通道, 1 个外部参考电压输入通道, 3 个控制寄存器组 (AISR/ADCON/ADOC), 3 个数据寄存器组 (ADDATA/ADDATA1H/ADDATA1L) 以及一个 12bit 的逐次逼近 ADC。

ADC 模块利用逐次逼近的方式将一个未知的模拟信号转换为数值, 转换结果将写入 ADDATA、ADDTA1H 以及 ADDATA1L 寄存器。输入通道的选择由 ADCR 寄存器的低三位 ADIS[2:0] 决定。

这是一个 12-bit 的逐次逼近的模数转换模块 (SAR ADC)。有两个参考电压可供选择, 分别是内部参考电源电压以及外部输入参考电压 (通过 ADCR 寄存器 VREFS 及 ADOC 寄存器 VREF[1:0] 设置)。使用外部参考电压远比使用内部参考电源电压精度高。

ADC 功能框图如图 3 所示。

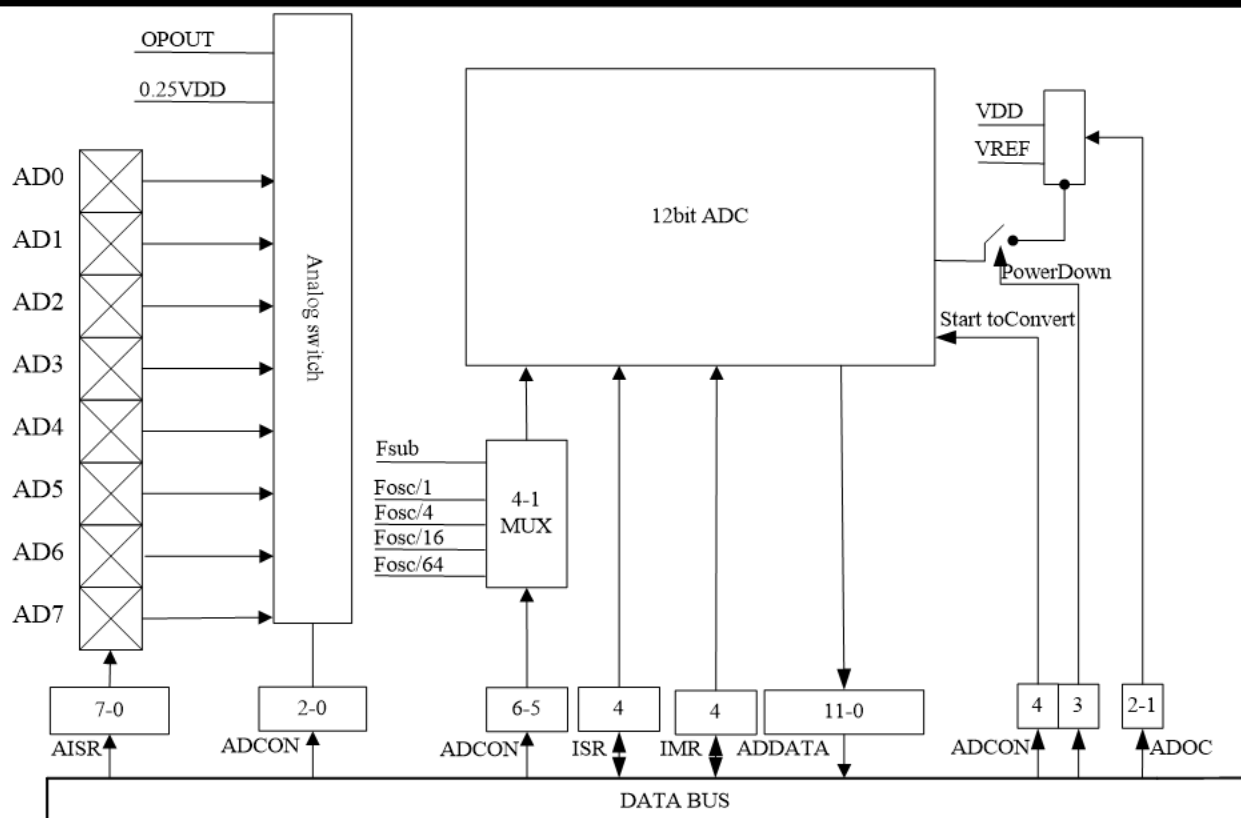


图 3 ADC 功能图

## 4.4.2 ADC 功能应用说明

### ● ADC 采样时间

输入源阻抗及内部采样电路阻抗直接影响采样保持电容的充电需求时间。应用程序可以控制采样时间来满足特定的精度要求。建议模拟信号的最大输入阻抗不超过  $10k\Omega$ （ $VDD=5V$ ）。在选择模拟输入通道后，AD 转换开始之前，采样时间必须被满足。

### ● AD 转换时间

CKR[1:0] 设定后能确定 TAD 进而确定 AD 转换的时间，这样可以允许 MCU 工作在最大频率下，同时尽可能不牺牲 AD 转换的精度。2.5V~3.0V 工作电压下，TAD 最低为  $4\mu s$ ，3.0V~5.5V 工作电压下，TAD 最低为  $1\mu s$ 。

整个转换时间=采样保持时间（SHS[1:0] 设定）+12\*TAD（12\*每个 bit 的转换时间）+ ADRUN 位被置一到实际 AD 转换开始的延迟时间（1\*TAD）。

$VDD=3V\sim 5.5V$ （TAD= $1\mu s$ ）

| 系统工作模式                  | CKR[1:0] | ADC 工作频率 | MCU 最高工作频率 | 转换时间 (SHS=11) |
|-------------------------|----------|----------|------------|---------------|
| Normol Mode<br>(CPUS=1) | 00       | Fosc/16  | 16M        | $25\mu s$     |
|                         | 01       | Fosc/4   | 4M         | $25\mu s$     |
|                         | 10       | Fosc/64  | --         | --            |
|                         | 11       | Fosc/1   | 1M         | $25\mu s$     |
| Green Mode<br>(CPUS=0)  | xx       | 128K     | 128K       | $196\mu s$    |

$VDD=2.5V\sim 3V$ （TAD= $4\mu s$ ）

| 系统工作模式      | CKR[1:0] | ADC 工作频率 | MCU 最高工作频率 | 转换时间 (SHS=11) |
|-------------|----------|----------|------------|---------------|
| Normol Mode | 00       | Fosc/16  | 4M         | $100\mu s$    |

|                        |    |         |      |       |
|------------------------|----|---------|------|-------|
| (CPUS=1)               | 01 | Fosc/4  | 1M   | 100μs |
|                        | 10 | Fosc/64 | 16M  | 100μs |
|                        | 11 | Fosc/1  | —    | —     |
| Green Mode<br>(CPUS=0) | xx | 128K    | 128K | 196μs |

## ● 睡眠模式下 ADC 模块的工作：

为了获得更加精确的 ADC 转换值并且降低功耗，在睡眠模式下 ADC 模块仍然工作。如果在 AD 转换过程中执行 SLEEP 指令，所有系统动作均会停止，除了系统时钟、TCC、TMR1、TMR2、TMR3、WDT（若使能）。

AD 转换完成后：

- 1) ADCON(BANK0 R9) 寄存器的 ADRUN 位被清零；
- 2) ISR1(BANK0 RE) 寄存器的 ADIF 位被置“1”（ADIE 设置为 1）；
- 3) 系统被唤醒（ISR1 寄存器的 ADWE 位设置为 1，且 WDT 关闭）；
- 4) 如果执行了 DIT 指令，唤醒后执行下一条指令；
- 5) 系统进入睡眠模式前，如果执行了 EIT 指令，并且 ADIE 设置为 1，唤醒后进入中断向量（地址为 0x00C）；
- 6) 系统没有睡眠，如果执行了 EIT 指令，并且 ADIE 设置为 1，AD 转换完成后也进入中断向量（地址为 0x00C）。

## ● ADC 转换设置步骤：

- 1) 通过 AISR (BANK0 R8) 寄存器的 ADE[7:0] 定义 P5 端口的端口特性（数字输入/出、模拟信号通道、参考电压通道）；
  - 2) 通过 ADCON (BANK0 R9) 寄存器设置 AD 工作模式：
    - (1) 通过 ADIS[2:0] 选择 ADC 输入通道；
    - (2) 通过 CKR[1:0] 定义 AD 转换时钟频率；
    - (3) 选择 ADC 参考电压；
    - (4) 通过将 ADPD 位置“1”让 ADC 模块开始工作；
  - 3) 如果需要 AD 转换完成唤醒功能，将 ADWE 位置“1”；
  - 4) 如果需要 AD 转换完成中断功能，将 ADIE 位置“1”；
  - 5) 如果需要 AD 转换完成中断功能，执行 EIT 指令；
  - 6) 将 ADRUN 位置“1”；
  - 7) 执行 SLEEP 指令或者查询特定位；
  - 8) 等待系统唤醒或者 ADRUN 位被清零、ADIF 位被置一或者 ADC 中断发生；
  - 9) 读取 ADDATA/ADDATA1H/ADDATA1L 寄存器数据，如果此时 ADC 输入通道改变，ADC 数据寄存器的值会被清零；
  - 10) 将 AD 转换完成中断标志位 ADIF 清零；
  - 11) 如果要进行下一次 AD 转换，重复以上步骤，至少要等待两个 TAD 再进行下一次 AD 转换；
- 注：为了获得更为精确的转换值，在转换期间，应当尽量避免 I/O 口上有数据传输。

## ● ADC 转换精度调整：

ADC 可以通过设置 ADOC 寄存器来校准以调整转换精度，一般可通过“0”输入转换结果来确定偏移量。确定偏移量之后，可通过 ADOC 寄存器 VOF[2:0] 设置补偿电压，SIGN 位设置正/负极性补偿，CALI 位校准使能。

## 4.5 比较器

### 4.5.1 功能概述

JS8P002 内置一个比较器，该比较器有两个模拟信号输入通道 CIN+、CIN- 和一个比较结果输出 CO，如图所示：

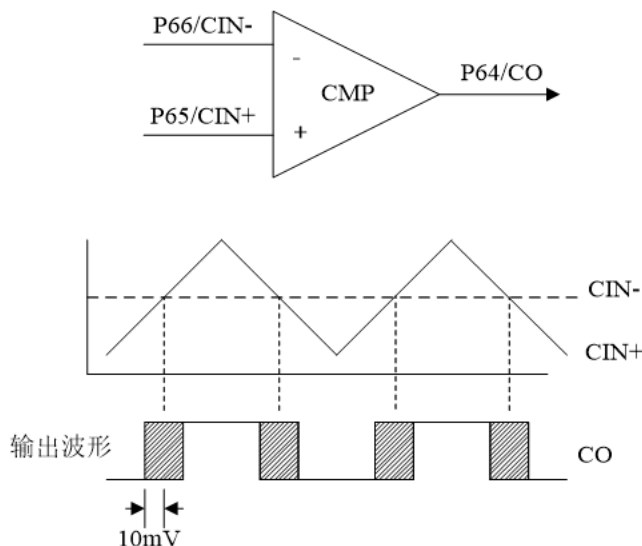


图 4 比较器功能图

### 4.5.2 比较器应用说明

#### ● 外部参考电压源

JS8P002 比较器可使用外部参考电压源，使用时应当注意：

- 1) 参考电压源输入可以从 CIN+ 或 CIN- 任意一路输入。
- 2) 参考电压源输入电压必须在 GND 和 VDD 之间。
- 3) 阈值检测应用时应当采用同一参考电压源。
- 4) 比较器可以工作在同一个参考电压源或不同参考电压源。

#### ● 比较器输出

比较器的输出被保存在 CCR (I0C80) 寄存器的 CMPOUT (bit5) 位。当 CCR 的 COS[1:0] (bit[4:3]) 为 “10” 时，P64/CO 端口作为比较器输出。

#### ● 比较器中断

比较器也可以产生一个中断源，使用该中断源时必须注意：

- 1) 比较器中断使能位 CMPIE (IOCE0.bit4) 设置为 “1”，使能比较器中断。
- 2) 当访问 CMPOUT (I0C80.bit5) 后，比较器输出的结果被保存，此后比较器输出如果发生变化，就会产生中断信号。
- 3) 比较器的中断标志位 CMPIF (RE.bit4)，只能通过软件来清零。

#### ● 比较器唤醒

在睡眠模式下，如果 CMPWE (RE.bit2) 设置为 “1”，并且使能比较器功能及比较器中断，当比较器输出发生变化时，系统可以被比较器中断唤醒。如果不使用比较器唤醒功能，从节约系统功耗角度考虑，在系统进入睡眠时，务必请关闭比较器功能。

#### ● 用比较器做 OP 放大器

通过外部反馈电阻将比较器的输出端和输入端相连接时，比较器可以用作运算放大器。设置

COS[1:0]为“11”，比较器用作运算放大器。在运算放大器模式下，必须注意到：

- 1) CMPIF、CMPIE、CMPWE 这些和比较器中断相关的控制位/标志位无效；
- 2) 比较器中断无效；
- 3) 比较器唤醒无效。

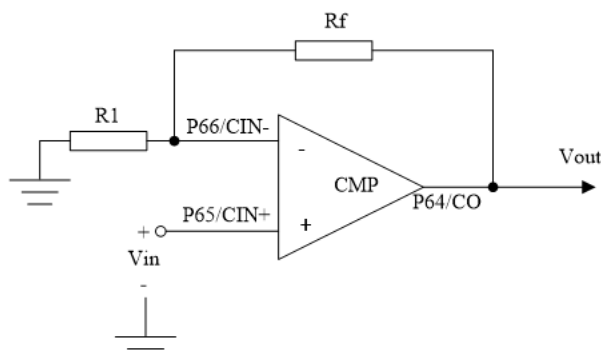


图 5 比较器用作 OP

比较器输出也可以作为 ADC 的输入，寄存器作如下设置：

| ADOC. ADICS | ADCR. ADIS2 | ADCR. ADIS1 | ADCR. ADIS0 | 选择通道  |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 1           | 0           | X           | X           | OPOUT |

## ● 内部参考电压源

JS8P002 内部提供稳定的 VREF 电压，可通过 ADOC (BANK0 RA) 来设置 2V、3V、4V。比较器输入可选内部基准，如图 6 所示，其中 P65 口悬空，CMP 用作 OP，此时 P64/CO 口输出电压即内部 VREF 电压。

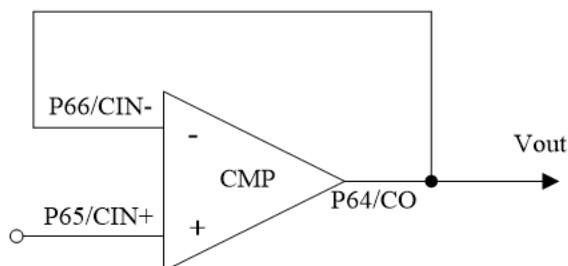


图 6 比较器输入选择 VREF

## 4.6 LVD（低压检测）功能

LVD 低压检测电路检测电源电压与预设电压检测点的关系。

当使能 LVD 后，LVD 模块将根据预设电压检测点设置相应影响低压标志位 LVDIF，LVDIF=1 时，标志电源电压低于检测点，LVDIF=0 时，标志电源电压高于检测点。程序可检测 LVD 标志位判断电源的稳定性。

LVD 可形成中断，用户也可以利用 LVD 的中断功能监控电压的稳定性（当检测到低压时，触发中断）。

LVD 模块可在睡眠模式下工作，可充当系统唤醒源（当检测到低压时，触发唤醒）。

## 4.7 睡眠与唤醒

### 4.7.1 SLEEP 模式唤醒

执行 SLEEP 指令后，系统进入睡眠模式（IDLE=0），系统时钟停止，所有模块停止工作，WDT（若使能）除外。在 AD 转换过程中如果执行 SLEEP，则系统时钟、TCC、TMR1、TMR2、TMR3、WDT（若使能）继续运行。

7 种唤醒方式：

- 1) RESET 脚输入低电平；
- 2) WDT 复位；
- 3) P5 口输入状态改变；
- 4) 比较器状态改变；
- 5) AD 转换完成；
- 6) LVD 低压检测；
- 7) 外部中断引脚唤醒。

前两种唤醒使得系统进行了一次复位，因此，终止了睡眠前的执行的所有程序；

后五种唤醒方式则保持了程序的延续性。可以通过程序选择继续原有的进程（SLEEP 前执行 DIT）或执行相应的跳转（SLEEP 前执行 EIT），并打开相应的使能控制位，跳转到中断向量的位置。

- 如果需要执行 LVD 低压检测的唤醒方式，需要在进入睡眠模式前执行以下步骤：

- 1) 打开 LVD 软件使能（LVDEN=1）
- 2) 打开唤醒使能信号（LVDWE=1）
- 3) 关闭 WDT 软件使能（WDTE=0）
- 4) 进入睡眠模式（执行 SLEEP）

经过以上设置后，只要 LVD 检测到低压信号，系统就可以被唤醒。唤醒后需要注意：

- 1) 如果睡眠前执行 EIT，并且打开 LVD 中断使能（LVDIE=1），则唤醒前将 PC 压栈，唤醒后 PC 指向 0X21，待唤醒子程序执行完毕，继续原来的进程。
- 2) 如果睡眠前没有打开中断使能，则唤醒后 PC 继续睡眠前的进程

- 如果需要执行比较器状态变化的唤醒方式，需要在进入睡眠模式前执行以下步骤：

- 1) 打开比较器使能信号（COS[1:0]=10 或 01）
- 2) 打开唤醒使能信号（CMPWE=1）
- 3) 关闭 WDT 软件使能（WDTE=0）
- 4) 读当前比较器输出状态（MOVC CCR）
- 5) 进入睡眠模式（执行 SLEEP）

经过以上设置后，只要比较器状态发生变化，系统就可以被唤醒。唤醒后需要注意：

- 1) 如果睡眠前执行 EIT，并且打开比较器中断使能（CMPIE=1），则唤醒前将 PC 压栈，唤醒后 PC 指向 0X0F，待唤醒子程序执行完毕，继续原来的进程。
- 2) 如果睡眠前没有打开中断使能，则唤醒后 PC 继续睡眠前的进程

- 如果需要执行 AD 转换完成的唤醒方式，需要在进入睡眠模式前执行以下步骤：

- 1) 运行 AD（配置 ADC 并开始转换）
- 2) 打开唤醒使能信号（ADWE=1）
- 3) 关闭 WDT 软件使能（WDTE=0）
- 4) 进入睡眠模式（执行 SLEEP）

经过以上设置后，只要 AD 转换完成（16\* $T_{ad}$ ），系统就可以被唤醒。唤醒后需要注意：

- 1) 如果睡眠前执行 EIT，并且打开比较器中断使能（ADIE=1），则唤醒前将 PC 压栈，唤醒后 PC 指

向 0X0C，待唤醒子程序执行完毕，继续原来的进程。

2) 如果睡眠前没有打开中断使能，则唤醒后 PC 继续睡眠前的进程

● 如果需要执行 P5 口输入状态改变的唤醒方式，需要在进入睡眠模式前执行以下步骤：

- 1) 保证 P5 口是输入状态
- 2) 打开唤醒使能信号 (ICWE=1)
- 3) 关闭 WDT 软件使能 (WDTE=0)
- 4) 读 P5 口 (MOVR P5)
- 5) 进入睡眠模式 (执行 SLEEP)

经过以上设置后，只要 P5 口的输入状态发生改变，系统就可以被唤醒。唤醒后需要注意：

- 1) 如果睡眠前执行的是 EIT，则唤醒前将 PC 压栈，唤醒后 PC 指向 0X06，待唤醒子程序执行完毕，继续原来的进程。
- 2) 如果睡眠前没有打开中断使能，则唤醒后 PC 继续睡眠前的进程

● 如果需要执行外部中断的唤醒方式，需要在进入睡眠模式前执行以下步骤：

- 1) 选择 P60 作为外部中断引脚 (EIS=1)
- 2) 打开唤醒使能信号 (EXWE=1)
- 3) 关闭 WDT 软件使能 (WDTE=0)
- 4) 进入睡眠模式 (执行 SLEEP)

经过以上设置后，只要 P60 有上升/下降沿来临并且满足持续时间要求，系统就可以被唤醒。唤醒后需要注意：

- 1) 如果睡眠前执行 EIT，并且打开外部中断使能 (EXIE=1)，则唤醒前将 PC 压栈，唤醒后 PC 指向 0X03，待唤醒子程序执行完毕，继续原来的进程。
- 2) 如果睡眠前没有打开中断使能，则唤醒后 PC 继续睡眠前的进程

## 4.7.2 IDLE 模式唤醒

执行 SLEEP 指令后，系统进入 IDLE 模式 (IDLE=1)，系统主频时钟停止，副频时钟继续工作，WDT (若使能) 继续工作。在 AD 转换过程中如果执行 SLEEP，则系统时钟、TCC、TMR1、TMR2、TMR3、WDT (若使能) 继续运行。

14 种唤醒方式：

在睡眠模式唤醒方式的基础上，增加了 7 种方式 (新增的 7 种方式必须打开相应中断使能)：

- 1) TCC 溢出中断唤醒，
- 2) PWMX (X=1/2/3) 周期/占空比中断唤醒。

● 如果需要执行 TCC 溢出中断的唤醒方式，需要在进入 IDLE 模式前执行以下步骤：

- 1) 配置好 TCC 后，打开 TCC 溢出中断使能
- 2) 关闭 WDT 软件使能 (WDTE=0)
- 3) 进入 IDLE 模式 (IDLE=1，执行 SLEEP)

经过以上设置后，只要 TCC 计数器溢出，系统就可以被唤醒。唤醒后需要注意：

- 1) 如果睡眠前执行 EIT，则唤醒前将 PC 压栈，唤醒后 PC 指向 0X09，待唤醒子程序执行完毕，继续原来的进程。
- 2) 如果睡眠没有打开全局中断使能，则唤醒后 PC 继续睡眠前的进程

● 如果需要执行 PWMX (X=1/2/3) 周期/占空比中断的唤醒方式，需要在进入 IDLE 模式前执行以下步骤：

- 1) 打开 PWMX 软件使能、PWMX 计数使能以及相关中断使能
- 2) 关闭 WDT 软件使能 (WDTE=0)
- 3) 进入 IDLE 模式 (IDLE=1, 执行 SLEEP)

经过以上设置后, 只要 PWMX 上升沿 (周期中断) / 下降沿 (占空比中断) 到来, 系统就可以被唤醒。唤醒后需要注意:

- 1) 如果睡眠前执行 EIT, 则唤醒前将 PC 压栈, 唤醒后 PC 指向相应中断地址, 待唤醒子程序执行完毕, 继续原来的进程。
- 2) 如果睡眠没有打开全局中断使能, 则唤醒后 PC 继续睡眠前的进程

表 2 SLEEP/IDLE 模式下唤醒信号

| 唤醒信号              | SLEEP 模式            |                  | IDLE 模式             |                  |
|-------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
|                   | EIT                 | DIT              | EIT                 | DIT              |
| /RESET 复位         | 唤醒+复位               | 唤醒+复位            | 唤醒+复位               | 唤醒+复位            |
| WDT 溢出            | 唤醒+复位               | 唤醒+复位            | 唤醒+复位               | 唤醒+复位            |
| P5 端口<br>输入状态改变   | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
| 比较器中断             | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
| AD 转换完成           | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
| LVD 中断            | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
| 外部中断              | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
| TCC 中断            | 唤醒无效                | 唤醒无效             | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
| PWM1 周期/<br>占空比中断 | 唤醒无效                | 唤醒无效             | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
| PWM2 周期/<br>占空比中断 | 唤醒无效                | 唤醒无效             | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |

|                   |      |      |                     |                  |
|-------------------|------|------|---------------------|------------------|
| PWM3 周期/<br>占空比中断 | 唤醒无效 | 唤醒无效 | 唤醒<br>+<br>中断→下一条指令 | 唤醒<br>+<br>下一条指令 |
|-------------------|------|------|---------------------|------------------|

唤醒时间：系统有多种时钟供选择，考虑时钟性能的差异，起振时间也不同，不同的时钟源，选择不同的唤醒时间，保证系统能够在唤醒后能够正常工作。

表 3 唤醒建立时间比较

| 类型     | IRC                           |
|--------|-------------------------------|
| CPUS=1 | WKCK=1, 8 Fm<br>WKCK=0, 32 Fm |
| CPUS=0 | 8 Fs                          |

## 4.8 中断功能

### 4.8.1 功能概述

- 1) JS8P002 有以下 12 种硬件中断，
- 2) 外部中断（P60 口）
- 3) P5 口输入状态变化中断
- 4) TCC 计数器计数溢出中断
- 5) AD 转换完成中断
- 6) 比较器状态变化中断
- 7) PWM1 周期中断
- 8) PWM2 周期中断
- 9) PWM1 占空比中断
- 10) PWM2 占空比中断
- 11) PWM3 周期中断
- 12) PWM3 占空比中断
- 13) LVD 中断

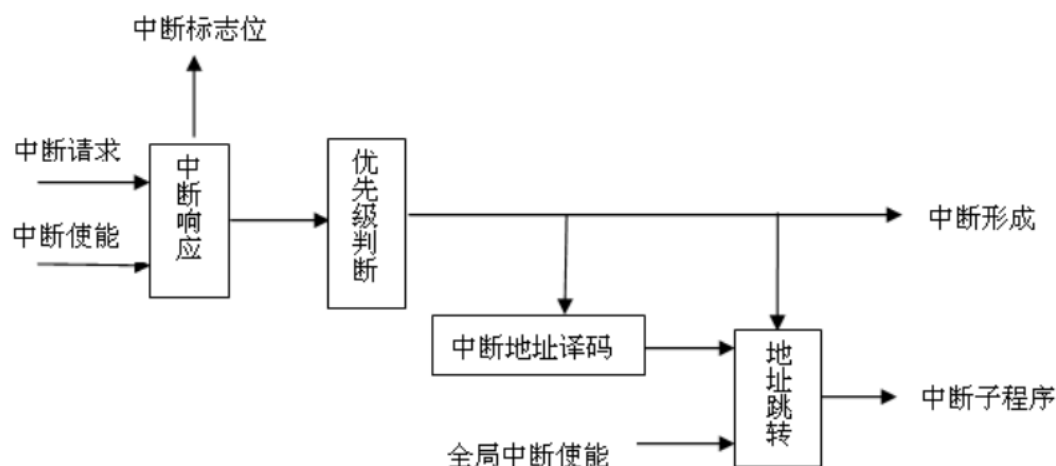


图 7 中断原理图

## 中断功能应用说明

- 1) 执行中断前，务必打开对应中断类型的使能信号；
- 2) 如果需要执行中断跳转，则需要在中断前执行 EIT 命令，否则执行 DIT 命令，中断形成后仍继续原来的进程；
- 3) 执行外部中断时，要打开外部中断通道（EIS=1，此 bit 置 1 时务必确保 INT 脚有固定状态，INT 脚出现沿变化需在此 bit 为 1 之后），此时 P60 口的状态仍然可以通过指令读取，只有在 P60 口上有上升/下降沿（INTE=0/1）出现时，中断才会形成；
- 4) 配置 Option:
- 5) NRHL (0: 8\*fc/1: 32\*fc)，外部中断引脚 P60 高/低电平变化后持续时间须达到配置值才能被认作外部信号而不是噪声或干扰。
- 6) NRE：滤波电路控制 (0: disable/1: enable)，always disable in LXT2/sleep\_MD
- 7) 执行 TCC 溢出中断时，配置好 TCC 后，打开 TCC 溢出中断使能，TCC 溢出就会形成中断；
- 8) 当需要执行 P5 口输入状态变化形成的中断时，端口必须设置为输入状态，务必对端口进行一次读操作（MOVR P5），全局使能命令（EIT/DIT）要先于打开中断使能信号（ICIE）执行。当端口输入状态变化时，便可以形成中断；中断形成后，相应的中断标志位被设置为 1，可以通过访问中断状态寄存器，来判断中断的类型；
- 9) 执行 PWM 周期中断时，打开 PWMX 软件使能、PWMX 计数使能以及 PWMXIE 中断使能（PWMXIE=1），当 PWM 脉冲上升沿来临时，会形成 PWM 周期中断；
- 10) 执行 PWM 占空比中断时，打开 PWMX 软件使能、PWMX 计数使能以及 DTXIE 中断使能（PWMXIE=1），当 PWM 脉冲下降沿来临时，会形成 PWM 占空比中断；
- 11) 执行 LVD 中断时，打开 LVD 软件使能（LVDEN=1）和 LVD 中断使能（LVDIE=1），当 LVD 状态变化时，便形成 LVD 中断；
- 12) ADC 转换完成中断，配置好 ADC 后，打开 ADC 转换完成中断使能，开始 AD 转换，转换完成就会形成中断；
- 13) 执行比较器中断时，需设置 IOC80 寄存器（COS[1:0]=01 或 10）使能比较器，在打开比较器状态变化中断使能之前要先读一下比较器当前输出结果（在 IOC0 页面执行 MOVC CCR），然后打开比较器状态变化中断使能（CMPIE=1），当比较器状态发生变化时，便形成中断。

JS8002 中断源的中断向量如下表所示：

表 4 中断源及其中断向量

| 中断向量 | 中断源           | 中断优先级 |
|------|---------------|-------|
| 003H | 外部中断（P60 口）   | 2     |
| 006H | P5 口输入状态变化中断  | 3     |
| 009H | TCC 计数器计数溢出中断 | 4     |
| 00CH | AD 转换完成中断     | 5     |
| 00FH | 比较器状态变化中断     | 6     |
| 012H | PWM1 周期中断     | 7     |
| 015H | PWM2 周期中断     | 8     |
| 018H | PWM1 占空比中断    | 9     |
| 01BH | PWM2 占空比中断    | 10    |
| 024H | PWM3 周期中断     | 11    |
| 027H | PWM3 占空比中断    | 12    |
| 021H | LVD 中断        | 1     |

## 4.9 复位功能

### 4.9.1 功能概述

系统提供 4 种复位方式

- 1) 上电复位
- 2) 低压复位
- 3) RESET 脚输入低电平
- 4) WDT 溢出

后两种复位方式的复位时间在唤醒部分已经给出，第一种复位时间由 OPTION 中的 SUT 选择决定，如下表所示：

唤醒，复位后寄存器状态一览表

| 名称                | 类型 | Bit7    | Bit6    | Bit5    | Bit4    | Bit3    | Bit2    | Bit1    | Bit0    |
|-------------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CONT              | 位名 | INTE    | INT     | TS      | TE      | PSTE    | PST2    | PST1    | PST0    |
|                   | 复位 | 1       | 0       | 1       | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOC50             | 位名 | C57     | C56     | C55     | C54     | C53     | C52     | C51     | C50     |
|                   | 复位 | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOC60             | 位名 | C67     | C66     | C65     | C64     | C63     | C62     | C61     | C60     |
|                   | 复位 | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOC70             | 位名 | --      | --      | --      | --      | --      | --      | C71     | C70     |
|                   | 复位 | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       | 1       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOC80             | 位名 | --      | --      | CMPOUT  | COS1    | COS0    | --      | --      | --      |
|                   | 复位 | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOC90             | 位名 | TMR1[7] | TMR1[7] | TMR1[7] | TMR1[4] | TMR1[3] | TMR1[2] | TMR1[1] | TMR1[0] |
|                   | 复位 | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOCA0             | 位名 | TMR2[7] | TMR2[6] | TMR2[5] | TMR2[4] | TMR2[3] | TMR2[2] | TMR2[1] | TMR2[0] |
|                   | 复位 | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOCB0<br>(P5PDCR) | 位名 | /PD57   | /PD56   | /PD55   | /PD54   | /PD53   | /PD52   | /PD51   | /PD50   |
|                   | 复位 | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IOCC0<br>(P60DCR) | 位名 | OD67    | OD66    | OD65    | OD64    | OD63    | OD62    | OD61    | OD60    |
|                   | 复位 | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
|                   | 唤醒 | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       | P       |
| IODC0             | 位名 | /PH57   | /PH56   | /PH55   | /PH54   | /PH53   | /PH52   | /PH51   | /PH50   |

|                   |          |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (P5PHCR)          | 复位       | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOCE0             | 位名       | WDTE   | EIS    | ADIE   | CMPIE  | PSWE   | PSW2   | PSW1   | PSW0   |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOCF0             | 位名       | --     | DT2IE  | DT1IE  | PWM2IE | PWM1IE | EXIE   | ICIE   | TCIE   |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOC51<br>(P5HSCR) | 位名       | HS57   | HS56   | --     | HS54   | HS53   | HS52   | HS51   | --     |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOC61<br>(P6HSCR) | 位名       | HS67   | HS66   | HS65   | HS64   | HS63   | HS62   | HS61   | HS60   |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOC71<br>(P5HDCR) | 位名       | HD57   | HD56   | --     | HD54   | HD53   | HD52   | HD51   | --     |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOC81<br>(P6HDCR) | 位名       | HD67   | HD66   | HD65   | HD64   | HD63   | HD62   | HD61   | HD60   |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOCB1<br>(P6PDCR) | 位名       | PD67   | PD66   | PD65   | PD64   | PD63   | PD62   | PD61   | PD60   |
|                   | 复位       | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOCC1<br>(P50DCR) | 位名       | OD57   | OD56   | OD55   | OD54   | OD53   | OD52   | OD51   | OD50   |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IODC1<br>(P7PHCR) | 位名       | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     | PH70   |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOCE1<br>(P7PDCR) | 位名       | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     | PD70   |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| IOCF1<br>(P6PHCR) | 位名       | /PH67  | /PH66  | /PH65  | /PH64  | /PH63  | /PH62  | /PH61  | /PH60  |
|                   | 复位       | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| TCC               | 位名       | TCC[7] | TCC[6] | TCC[5] | TCC[4] | TCC[3] | TCC[2] | TCC[1] | TCC[0] |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
| PC                | 位名       | PC[7]  | PC[6]  | PC[5]  | PC[4]  | PC[3]  | PC[2]  | PC[1]  | PC[0]  |
|                   | 复位       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 唤醒       | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      | P      |
|                   | 唤醒<br>跳转 | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |

|         |    |       |                        |              |        |        |        |       |       |
|---------|----|-------|------------------------|--------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| STATUS  | 位名 | RST   | IOCS                   | ROMBKS<br>EL | T      | P      | Z      | DC    | C     |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | t      | t      | U      | U     | U     |
|         | 唤醒 | 1     | P                      | P            | t      | t      | P      | P     | P     |
| RSR     | 位名 | SBANK | BS0                    | --           | --     | --     | --     | --    | --    |
|         | 复位 | 0     | 0                      | U            | U      | U      | U      | U     | U     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| P5      | 位名 | P57   | P56                    | P55          | P54    | P53    | P52    | P51   | P50   |
|         | 复位 | 1     | 1                      | 1            | 1      | 1      | 1      | 1     | 1     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| P6      | 位名 | P67   | P66                    | P65          | P64    | P63    | P62    | P61   | P60   |
|         | 复位 | 1     | 1                      | 1            | 1      | 1      | 1      | 1     | 1     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| P7      | 位名 | --    | --                     | --           | --     | --     | --     | P71   | P70   |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | 0      | 0      | 0      | 1     | 1     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| AISR    | 位名 | ADE7  | ADE6                   | ADE5         | ADE4   | ADE3   | ADE2   | ADE1  | ADE0  |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| ADCON   | 位名 | VREFS | CKR1                   | CKR0         | ADRUN  | ADPD   | ADIS2  | ADIS1 | ADIS0 |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| ADOC    | 位名 | CALI  | SIGN                   | VOF[2]       | VOF[1] | VOF[0] | VREF1  | VREF0 | ADICS |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| ADDTA   | 位名 | AD11  | AD10                   | AD9          | AD8    | AD7    | AD6    | AD5   | AD4   |
|         | 复位 | U     | U                      | U            | U      | U      | U      | U     | U     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| ADDTA1L | 位名 | --    | --                     | --           | --     | AD11   | AD10   | AD9   | AD8   |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | 0      | U      | U      | U     | U     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| ADDTA1H | 位名 | AD7   | AD6                    | AD5          | AD4    | AD3    | AD2    | AD1   | AD0   |
|         | 复位 | U     | U                      | U            | U      | U      | U      | U     | U     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| ISR1    | 位名 | /LVD  | LVDIF                  | ADIF         | CMPIF  | ADWE   | CMPWE  | ICWE  | LVDWE |
|         | 复位 | 1     | 0                      | 0            | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| ISR2    | 位名 | --    | DT2IF                  | DT1IF        | PWM2IF | PWM1IF | EXIF   | ICIF  | TCIF  |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
|         | 唤醒 | P     | P                      | P            | P      | P      | P      | P     | P     |
| TBHP    | 位名 | MLB   | OPT_RD<br>EN<br>(TBRD) | --           | --     | RBit11 | RBit10 | RBit9 | RBit8 |
|         | 复位 | 0     | 0                      | 0            | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |

|         |    |              |                 |                    |                |                    |                |                |                |
|---------|----|--------------|-----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| TBLP    | 位名 | RBit7        | RBit6           | RBit5              | RBit4          | RBit3              | RBit2          | RBit1          | RBit0          |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| PWMCON  | 位名 | PWMC0        | PWM3C0          | PWM2C0             | PWM1C0         | PWM3E              | PWMCAS         | PWM2E          | PWM1E          |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| TMRCON  | 位名 | T2EN         | T1EN            | T2P2               | T2P1           | T2P0               | T1P2           | T1P1           | T1P0           |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| PRD1    | 位名 | PWM1[7]      | PWM1[6]         | PWM1[5]            | PWM1[4]        | PWM1[3]            | PWM1[2]        | PWM1[1]        | PWM1[0]        |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| PRD2    | 位名 | PWM2[7]      | PWM2[6]         | PWM2[5]            | PWM2[4]        | PWM2[3]            | PWM2[2]        | PWM2[1]        | PWM2[0]        |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| DT1     | 位名 | DT1[7]       | DT1[6]          | DT1[5]             | DT1[4]         | DT1[3]             | DT1[2]         | DT1[1]         | DT1[0]         |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| DT2     | 位名 | DT2[7]       | DT2[6]          | DT2[5]             | DT2[4]         | DT2[3]             | DT2[2]         | DT2[1]         | DT2[0]         |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| SFS     | 位名 | CIN_SEL_VREF | CIN_SE<br>L_P65 | IRC_CA<br>L<br>[5] | IRC_CAL<br>[4] | IRC_CA<br>L<br>[3] | IRC_CAL<br>[2] | IRC_CAL<br>[1] | IRC_CAL<br>[0] |
|         | 复位 | 1            | 1               | U                  | U              | U                  | U              | U              | U              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| LVDCIWR | 位名 | LVDIE        | LV DEN          | LVD1               | LVD0           | --                 | --             | --             | EXWE           |
|         | 复位 | 0            | 0               | 1                  | 1              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| SCR     | 位名 | --           | TIMERS<br>C     | CPUS               | IDLE           | SHS1               | SHS0           | RCM1           | RCM0           |
|         | 复位 | 0            | 1               | 1                  | 0              | 1                  | 1              | WORD1[6]       | WORD1[5]       |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| PDTCON  | 位名 | DL_NU[3]     | DL_NU[2]        | DL_NU[1]           | DL_NU[0]       | DL_EN              | --             | DL_CS[1]       | DL_CS[0]       |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 0              |
|         | 唤醒 | P            | P               | P                  | P              | P                  | P              | P              | P              |
| TMR3L   | 位名 | TMR3L[7]     | TMR3L[6]        | TMR3L[5]           | TMR3L[4]       | TMR3L[3]           | TMR3L[2]       | TMR3L[1]       | TMR3L[0]       |
|         | 复位 | 0            | 0               | 0                  | 0              | 0                  | 0              | 0              | 1              |

|             |    |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| TMR3H       | 位名 | TMR3H[7] | TMR3H[6] | TMR3H[5] | TMR3H[4] | TMR3H[3] | TMR3H[2] | TMR3H[1] | TMR3H[0] |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| TMR3CON     | 位名 | ---      | ---      | ---      | PWM3CAS  | T3EN     | T3P2     | T2P1     | T3P0     |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| PRD3L       | 位名 | PRD3L[7] | PRD3L[6] | PRD3L[5] | PRD3L[4] | PRD3L[3] | PRD3L[2] | PRD3L[1] | PRD3L[0] |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| PRD3H       | 位名 | PRD3H[7] | PRD3H[6] | PRD3H[5] | PRD3H[4] | PRD3H[3] | PRD3H[2] | PRD3H[1] | PRD3H[0] |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| DT3L        | 位名 | DT3L[7]  | DT3L[6]  | DT3L[5]  | DT3L[4]  | DT3L[3]  | DT3L[2]  | DT3L[1]  | DT3L[0]  |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| DT3H        | 位名 | DT3H[7]  | DT3H[6]  | DT3H[5]  | DT3H[4]  | DT3H[3]  | DT3H[2]  | DT3H[1]  | DT3H[0]  |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| PWMSCON     | 位名 | INV1H    | INV1L    | INV2H    | INV2L    | INV3H    | INV3L    | ---      | PWMBRK   |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| PIE3CON     | 位名 | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | PWM3IE   | DT3IE    |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| PIF3        | 位名 | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | DT3IF    | PWM3IF   |
|             | 复位 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |
| R10~<br>R3F | 位名 | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
|             | 复位 | U        | U        | U        | U        | U        | U        | U        | U        |
|             | 唤醒 | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        | P        |

说明:

- 1、P 代表先前原有的状态，U 代表未知状态，
- 2、t 值参见 RCFG 寄存器说明。
- 3、PCL 在中断跳转时为中断地址；在唤醒时为栈顶地址。

## 4.10 时钟模块

JS8P002 提供内部 RC 模式，频率默认值为 4MHz。

内部 RC 振荡模式频率值可以通过设置 OPTION 的 FIRC 位选择 IRC 工作频率，下面是它们的对应关系：

| FIRC | IRC 频率         |
|------|----------------|
| 4 M  | IRC 频率选为 4MHz  |
| 16 M | IRC 频率选为 16MHz |
| 8 M  | IRC 频率选为 8MHz  |
| 1 M  | IRC 频率选为 1MHz  |

JS8P002 内置 RC 振荡器，也可以通过程序配置 BANK1 的 RF 寄存器来设置

| RCM1 | RCM0 | 频率 (MHz) |
|------|------|----------|
| 0    | 0    | 1        |
| 0    | 1    | 8        |
| 1    | 0    | 16       |
| 1    | 1    | 4        |

IRC 的设定首先是按烧录器配置来选择频率，如果程序里配置了 BANK1 的寄存器会按寄存器设置工作。

建议可以选用 OPTION 来设置时钟频率，无须在程序内设置 BANK1 RF 寄存器的 RCM1 和 RCM0 位，如果客户的 OPTION 和 BANK1 的 RF 寄存器的 RCM0 和 RCM1 位设置的频率不一致时，振荡器频率将会受到影响。如果客户在 OPTION 设置的时钟频率和 BANK1 的 RF 寄存器中设置的频率不一致或者需要在程序运行过程中修改时钟频率的情况时，需要在设置完 RF 的寄存器后经过一段稳定时间，稳定时间之后频率才会按照设定的频率运行。

## 4.11 代码选项寄存器

| Write Option | 选项       | 功能描述                   |
|--------------|----------|------------------------|
| VDD          | HIGH     | IRC 频率在 VDD=5V 下校准     |
|              | LOW      | IRC 频率在 VDD=3V 下校准     |
| Code Option  | 选项       | 功能描述                   |
| WKCK         | 8 Fosc   | 系统时钟预热时间选择 8Fosc       |
|              | 32 Fosc  | 系统时钟预热时间选择 32Fosc (默认) |
| P71DEF       | as reset | P71 作为外部 RESET         |
|              | as gpio  | P71 作为 GPIO (默认)       |
| FS_SEL       | 128KHz   | 副时钟选择 128KHz           |
|              | 16KHz    | 副时钟选择 16KHz            |
| WDTEN        | Enable   | WDT 使能                 |
|              | Disable  | WDT 禁止 (默认)            |
| SUT          | 4.5ms    | 系统建立时间选择 4.5ms         |
|              | 18ms     | 系统建立时间选择 18ms          |

|         |           |                                                             |
|---------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| PROTECT | Enable    | 加密位使能                                                       |
|         | Disable   | 加密位禁止                                                       |
| cin_sel | Enable    | SFS<7:6>=10, cin_plus 选择 VREF; SFS<7:6>=01, cin_plus 选择 P65 |
|         | Disable   | CIN 选择 P65                                                  |
| PACKAGE | 20PIN     | 20PIN 封装                                                    |
| CLKS    | 2Fosc     | 指令周期选择 2Fosc                                                |
|         | 4Fosc     | 指令周期选择 4Fosc                                                |
|         | 8Fosc     | 指令周期选择 8Fosc                                                |
|         | 16Fosc    | 指令周期选择 16Fosc                                               |
| LVR     | 1.8V      | 低压复位点选择 1.8V                                                |
|         | 1.6V      | 低压复位点选择 1.6V                                                |
|         | 2.7V      | 低压复位点选择 2.7V                                                |
|         | 3.5V      | 低压复位点选择 3.5V                                                |
|         | 4V        | 低压复位点选择 4V                                                  |
| NR      | Disable   | 外部中断滤波选项禁止                                                  |
|         | 8Fosc     | 滤波时间 8Fosc                                                  |
|         | 32Fosc    | 滤波时间 32Fosc                                                 |
| HLP     | Disable   | 高功耗模式                                                       |
| OSC     | IRC       | IRC 模式                                                      |
| P70DEF  | as gpio   | P70 作为 GPIO                                                 |
|         | sysclk    | P70 作为指令周期输出口                                               |
|         | sysclk_od | P70 设为时钟开漏输出                                                |
| FIRC    | 1M        | IRC 频率选择 1M                                                 |
|         | 4M        | IRC 频率选择 4M                                                 |
|         | 8M        | IRC 频率选择 8M                                                 |
|         | 16M       | IRC 频率选择 16M                                                |

## 5 极限参数

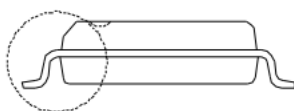
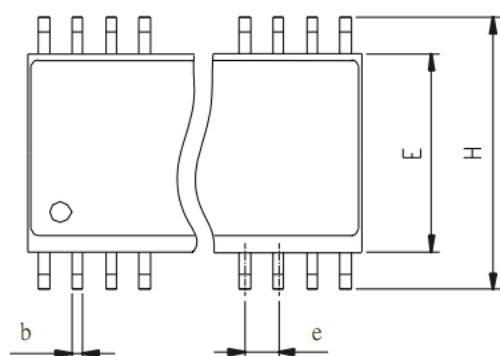
|            |                 |
|------------|-----------------|
| 工作温度       | -40~85 °C       |
| 存储温度       | -65~+150 °C     |
| 极限电压 (V)   | -0.3~6 V        |
| 极限输入电压 (V) | GVD-0.3~VDD+1 V |
| 极限输出电压 (V) | GND-0.3~VDD+1 V |

## 6 DC 电气特性

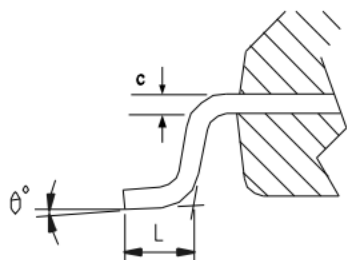
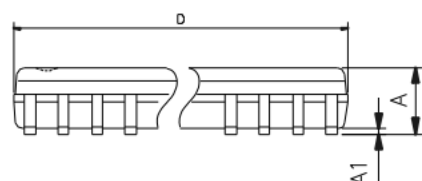
| 符号   | 参数说明               | 条件                           | 最小               | 典型   | 最大               | 单位      |
|------|--------------------|------------------------------|------------------|------|------------------|---------|
| IRC1 | 内置阻容振荡 1（校正后）      | Firc0:Firc1=1:1              | 3.8              | 4    | 4.2              | MHz     |
| IRC2 | 内置阻容振荡 2（校正后）      | Firc0:Firc1=1:0              | 15.2             | 16   | 16.8             | MHz     |
| IRC3 | 内置阻容振荡 3（校正后）      | Firc0:Firc1=0:1              | 7.6              | 8    | 8.4              | MHz     |
| IRC4 | 内置阻容振荡 4（校正后）      | Firc0:Firc1=0:0              | 0.76             | 1    | 1.14             | MHz     |
| VIH1 | 输入高电平              | P5, P6, P70                  | $0.7 \times VDD$ |      | $VDD + 0.3$      | V       |
| VIL1 | 输入低电平              | P5, P6, P70                  | -0.3             |      | $0.3 \times VDD$ | V       |
| IOH1 | 输出高电平驱动（除 P71）     | IOH=0.9*VDD                  | -2.5             | -3.9 | -5               | mA      |
| IOH2 | 输出高电平驱动增强（除 P71）   | IOH=0.9*VDD                  | -4               | -10  | -15              | mA      |
| IOL1 | IO 输出低电平驱动（除 P71）  | IOL=0.1*VDD                  | 9                | 10   | 11.8             | mA      |
| IOL2 | IO 输出低电平驱动强（除 P71） | IOL=0.1*VDD                  | 11.8             | 20   | 27.1             | mA      |
| IPH1 | 上拉电流（P5, P6）       | 上拉使能，输入接地                    | -50              | -70  | -120             | $\mu A$ |
| IPH2 | 强上拉电流（P62, P63）    | 上拉使能，输入接地                    |                  | -200 |                  | $\mu A$ |
| IPL  | 下拉电流（P5）           | 下拉使能，输入接 VDD                 | 20               | 40   | 70               | $\mu A$ |
| Isb1 | 关机电流 1             | 所有输入接 VDD，输出悬空，WDT，LVD 禁用    |                  |      | 0.6              | $\mu A$ |
| Isb2 | 关机电流 2             | 所有输入接 VDD，输出悬空，WDT 使能，LVD 禁用 |                  |      | 10               | $\mu A$ |
| Isb3 | 关机电流 3             | 所有输入接 VDD，输出悬空，LVD 使能，WDT 禁用 |                  |      | 10               | $\mu A$ |
| LVR1 | 低电压复位电压 1          | 选择 1.8V 复位点                  | 1.65             | 1.8  | 1.95             | V       |
| LVR2 | 低电压复位电压 2          | 选择 V1vr 复位点                  | $V1vr - 0.2$     | V1vr | $V1vr + 0.2$     | V       |
| LVD  | 低压检测电压             | 选择检测点为 V1vd                  | $V1vd - 0.2$     | V1vd | $V1vd + 0.2$     | V       |

## 7 封装信息

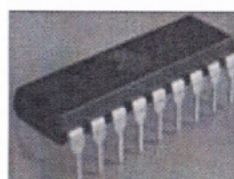
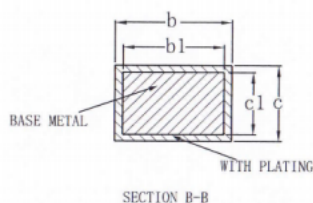
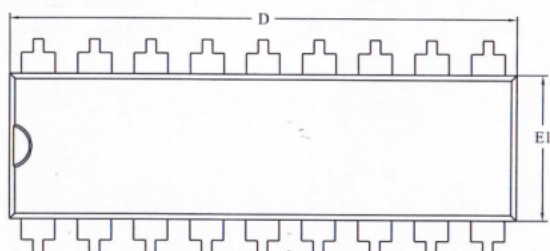
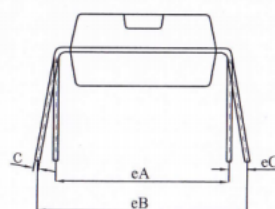
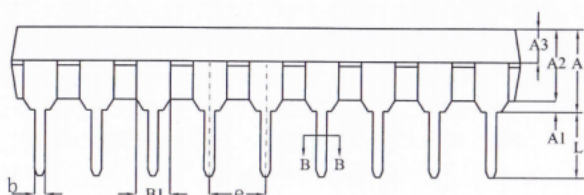
### SOP18



| Symbol         | Min        | Normal | Max    |
|----------------|------------|--------|--------|
| A              | 2.350      |        | 2.650  |
| A1             | 0.102      |        | 0.300  |
| b              | 0.406(TYP) |        |        |
| c              | 0.230      |        | 0.320  |
| E              | 7.400      |        | 7.600  |
| H              | 10.000     |        | 10.650 |
| D              | 11.350     |        | 11.750 |
| L              | 0.406      | 0.838  | 1.270  |
| e              | 1.27(TYP)  |        |        |
| $\theta^\circ$ | 0          |        | 8      |

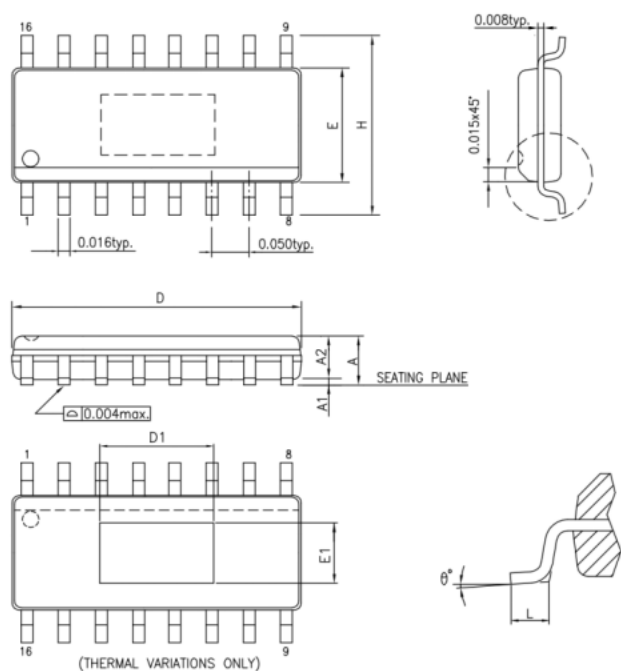


### DIP18



| SYMBOL | MILLIMETER |       |       |
|--------|------------|-------|-------|
|        | MIN        | NOM   | MAX   |
| A      | 3.60       | 3.80  | 4.00  |
| A1     | 0.51       | —     | —     |
| A2     | 3.20       | 3.30  | 3.40  |
| A3     | 1.47       | 1.52  | 1.57  |
| b      | 0.44       | —     | 0.52  |
| b1     | 0.43       | 0.46  | 0.49  |
| B1     | 1.52REF    |       |       |
| c      | 0.25       | —     | 0.29  |
| c1     | 0.24       | 0.25  | 0.26  |
| D      | 22.80      | 22.90 | 23.00 |
| E1     | 6.45       | 6.55  | 6.65  |
| e      | 2.54BSC    |       |       |
| eA     | 7.62REF    |       |       |
| eB     | 7.62       | —     | 9.30  |
| eC     | 0          | —     | 0.84  |
| L      | 3.00       | —     | —     |

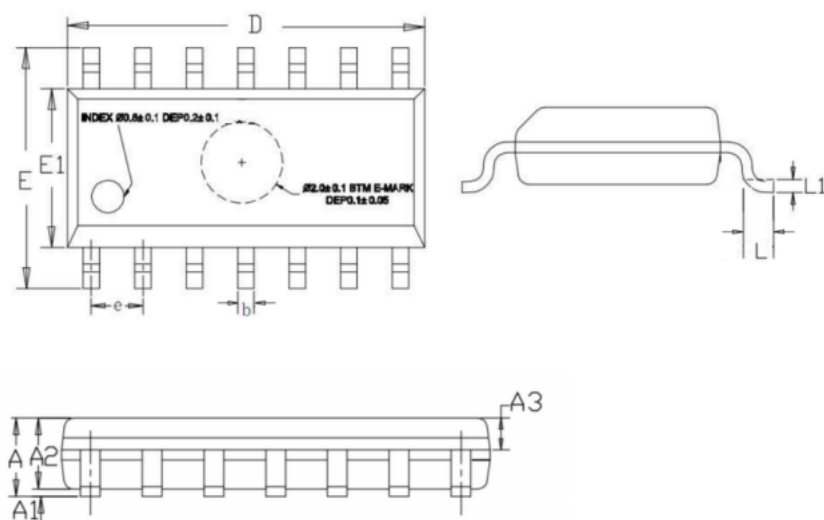
## SOP16



| SYMBOLS | STANDARD |       | THERMAL |       |
|---------|----------|-------|---------|-------|
|         | MIN.     | MAX.  | MIN.    | MAX.  |
| A       | 0.053    | 0.069 | 0.053   | 0.067 |
| A1      | 0.004    | 0.010 | 0.002   | 0.006 |
| A2      | 0.049    | 0.065 | 0.049   | 0.065 |
| D       | 0.386    | 0.394 | 0.386   | 0.394 |
| E       | 0.150    | 0.157 | 0.150   | 0.157 |
| H       | 0.228    | 0.244 | 0.228   | 0.244 |
| L       | 0.016    | 0.050 | 0.016   | 0.050 |
| θ°      | 0        | 8     | 0       | 8     |

UNIT : INCH

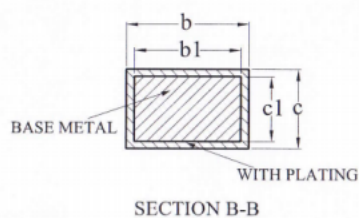
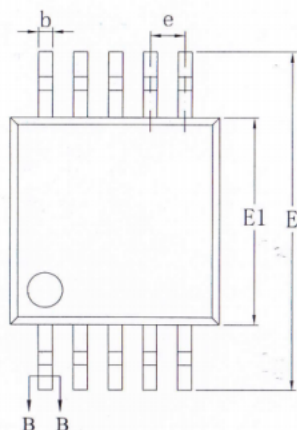
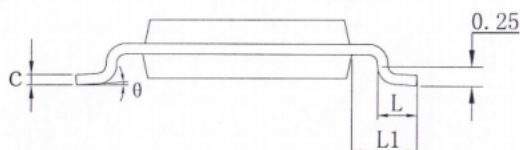
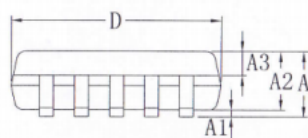
## SOP14



单位:mm

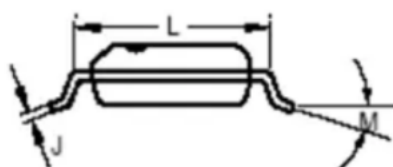
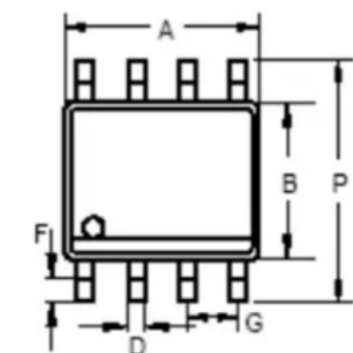
|        | MIN   | NOM     | MAX   |
|--------|-------|---------|-------|
| A      | —     | —       | 1.700 |
| A1(站高) | 0.100 | 0.150   | 0.200 |
| A2(厚度) | 1.300 | 1.400   | 1.500 |
| A3     | 0.600 | 0.650   | 0.700 |
| b      | 0.370 | 0.400   | 0.420 |
| e(脚间距) | 1.240 | 1.270   | 1.300 |
| D(长度)  | 8.500 | 8.600   | 8.700 |
| E(跨度)  | 5.800 | 6.000   | 6.200 |
| E1(宽度) | 3.800 | 3.900   | 4.000 |
| L(脚长)  | 0.500 | 0.600   | 0.700 |
| L1     | —     | 0.25BSC | —     |

## MSOP10



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | —          | —    | 1.10 |
| A1     | 0.05       | —    | 0.15 |
| A2     | 0.75       | 0.85 | 0.95 |
| A3     | 0.30       | 0.35 | 0.40 |
| b      | 0.18       | —    | 0.26 |
| b1     | 0.17       | 0.20 | 0.23 |
| c      | 0.15       | —    | 0.19 |
| c1     | 0.14       | 0.15 | 0.16 |
| D      | 2.90       | 3.00 | 3.10 |
| E      | 4.70       | 4.90 | 5.10 |
| E1     | 2.90       | 3.00 | 3.10 |
| e      | 0.50BSC    |      |      |
| L      | 0.40       | —    | 0.70 |
| L1     | 0.95REF    |      |      |
| θ      | 0          | —    | 8°   |

## SOP8



|   | INCHES    |     |       | MILLIMETERS |     |      |
|---|-----------|-----|-------|-------------|-----|------|
|   | MIN       | TYP | MAX   | MIN         | TYP | MAX  |
| A | 0.183     | -   | 0.202 | 4.65        | -   | 5.13 |
| B | 0.144     | -   | 0.163 | 3.66        | -   | 4.14 |
| C | 0.068     | -   | 0.074 | 1.35        | -   | 1.88 |
| D | 0.010     | -   | 0.020 | 0.25        | -   | 0.51 |
| F | 0.015     | -   | 0.035 | 0.38        | -   | 0.89 |
| G | 0.050 BSC |     |       | 1.27 BSC    |     |      |
| J | 0.007     | -   | 0.010 | 0.19        | -   | 0.25 |
| K | 0.005     | -   | 0.010 | 0.13        | -   | 0.25 |
| L | 0.189     | -   | 0.205 | 4.80        | -   | 5.21 |
| M | -         | -   | 8°    | -           | -   | 8°   |
| P | 0.228     | -   | 0.244 | 5.79        | -   | 6.20 |