



中微8051微控制器

应用注意事项

Rev. 1.1.1

请注意以下有关CMS知识产权政策

* 中微半导体（深圳）股份有限公司（以下简称本公司）已申请了专利，享有绝对的合法权益。与本公司MCU或其他产品有关的专利权并未被同意授权使用，任何经由不当手段侵害本公司专利权的公司、组织或个人，本公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权者不当的侵权行为，并追讨本公司因侵权行为所受的损失、或侵权者所得的不法利益。

* 中微半导体（深圳）股份有限公司的名称和标识都是本公司的注册商标。

* 本公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而本公司对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，本公司不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。本公司的产品不授权适用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。本公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考官方网站 www.mcu.com.cn。

目录

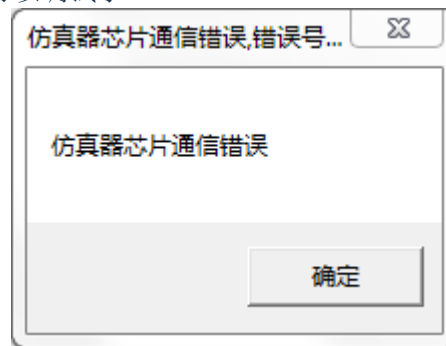
1. 仿真使用注意事项	5
2. BANK 使用	6
3. 低功耗	6
4. ADC	7
5. I2C	9
6. SPI	9
7. UART	10
8. IO 口	10
9. WDT	11
10. 触摸	11
11. 中断	12
11.1 硬件自动清除	12
11.2 软件清除	12
11.3 读写寄存器清除	12
12. 外部振荡器	13
13. DATA FLASH 说明	13
14. FLASH 使用	14
14.1 FLASH 擦除操作	14
14.2 FLASH 锁定	15
14.3 FLASH CRC 校验	15
15. BOOT 使用	16
16. 芯片工作电压	16
17. TA 时序操作注意事项	16
18. 运算放大器	17
18.1 内置运放概述	17
18.2 内置运放的应用注意事项	17
19. 模拟比较器	18
19.1 内置比较器概述	18
19.2 内置比较器结构框图	18
19.3 内置比较器的应用注意事项	18
20. 可编程增益放大器 PGA	19
20.1 可编程增益放大器概述	19
20.2 可编程增益放大器的应用注意事项	19
21. LVD	20

22. LSE.....	21
22.1 注意事项.....	21
22.2 推荐操作.....	22
23. 1T 模式下 TA 寄存器操作注意事项	23
23.1 注意事项.....	23
23.2 推荐操作.....	23
24. 上电	24
25. STOP 休眠模式.....	25
26. 其他注意事项	26
27. 版本修订说明	27

本注意事项适用中微 8051 芯片：CMS8S3660、CMS8S3680、CMS8S6980、CMS8S6990、CMS8S5880、CMS8S5887、CMS8S5888、CMS8S5889、CMS80F231x、CMS80F253x、CMS80F261x、CMS80F251x、CMS80F751x、CMS8S7885、CMS8S7895、CMS8S6997、CMS8S6998、CMS8S6999、CMS8S589x、CMS8S369x、CMS8M35xx 等系列。

1. 仿真使用注意事项

- 在配置仿真模式时，建议不要在 DSDA 口接外部下拉电阻；
- 调试口开对应的 LED/LCD SEG 使能，调试模式会失效；
 - CMS80F253x 和 CMS80F751x 系列芯片 LED/LCD SEG 功能优先级比调试功能高，芯片会优先处理 LED/LCD SEG；在调试时，请关闭调试口的 SEG 使能（默认关闭）。（CMS80F261x 系列芯片调试功能优先级比 LED/LCD SEG 功能高）
- DEBUG RST 前如果发生 WDG 复位或寄存器复位，DEBUG RST 后芯片不会 STOP；
 - 如果遇到这个问题，请下载最新的工具；可避免这个问题。
- 如果程序开启 LSE_TIMER 定时功能，在仿真过程中定时器不受仿真相关命令控制（单步，全速等）；
 - 这是正常的现象，保持时钟都是一直运行的；类似的模块还包括 UART、PWM。
- 出现下面图标后，查看是否关闭了调试功能；如果下载程序还报错，切换 HSI 频率，然后执行下载程序操作，这个时候一般就可以调试了。

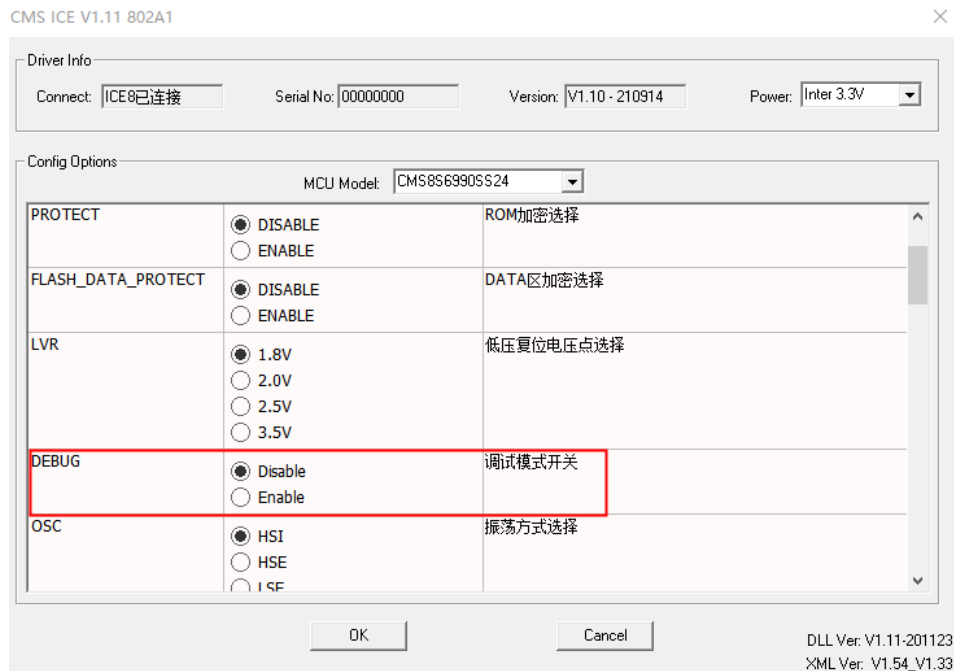


2. BANK 使用

使用 CMS80F261x、CMS80F251x 或 CMS80F751x 时，当使用不同 BANK，如果在中断服务程序里有切换 BANK 的操作，请在进入中断前保存 BANK 的值，退出中断时再恢复。（防止出现退出中断后，BANK 状态不一致的问题）

3. 低功耗

- 使用低功耗的时候请把调试功能关闭。未用的 IO 及未封装出来的 IO 都需要配置为输出高电平状态，否则功耗降不下来。若使用中断唤醒系统，需要开启全局中断使能，即对应唤醒中断源的中断使能。

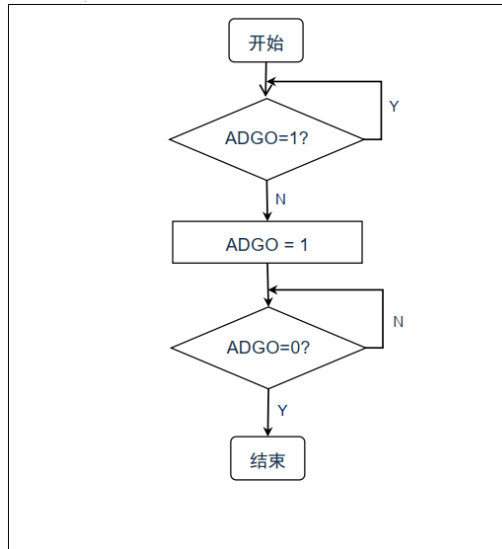


- 使用 CMS8S6990 时，休眠唤醒后建议添加 10ms 的延时。
- 当使用 LSE 唤醒休眠模式时，请在进入休眠前清 LSE 计数使能位后再使能（清 LSE 计数值）。

4. ADC

使用 51 系列芯片的 ADC 时，以下几点需要注意：

- 1) 如果遇到采样精度不够，可以适当降低 ADC 速度，或者减小 ADC 采样电路的阻抗会有一定帮助。
- 2) 使用 ADC 硬件触发时，相邻两触发信号时间间隔应大于 ADC 转换时间，避免在 ADC 转换期间产生触发信号。
- 3) 当程序中同时使用软件和硬件触发 ADC 时，应在软件触发 ADC 转换前关闭硬件触发。
- 4) ADC 在转换过程中忽略该时间段内所有硬件和软件触发信号。
- 5) 使用 ADC 软件触发时，应遵循以下流程图。



参考代码如下：

```

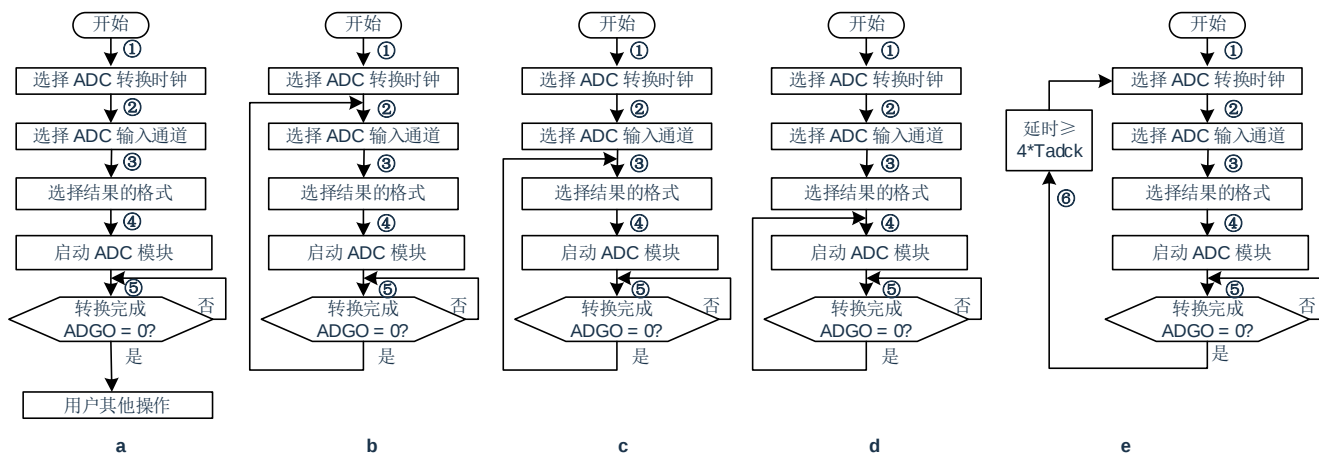
if(!ADC_IS_BUSY)                //判断 ADC 是否正在转换
{
    _nop_();
    ADC_GO();                    //软件触发 ADC 转换
    while(ADC_IS_BUSY);         //等待 ADC 转换完毕
}
  
```

```

if(!ADC_IS_BUSY)                //判断 ADC 是否正在转换
{
    _nop_();
    ADC_DisableHardwareTrig();   //关闭硬件触发
    ADC_GO();                    //软件触发 ADC 转换
    while(ADC_IS_BUSY);         //等待 ADC 转换完毕
    ADC_EnableHardwareTrig();    //开启硬件触发
}
  
```

6) ADC 分频比操作注意事项：检测到上一次 ADC 转换完成后，如果需要对 ADC 分频比进行再次操作，建议至少等待 4 个 ADC 转换时钟 T_{adck} 。说明如下：

- ✓ 如图步骤⑥所示：检测到上一次 ADC 转换完成后，如果需要对 ADC 分频比进行再次操作，建议至少等待 4 个 ADC 转换时钟 T_{adck} ；
- ✓ 如 a、b、c、d 所示：再次使用 ADC 时，只要不操作 ADC 分频比，不需要延时。



5. I2C

- 当使用 CMS80F261x 芯片，IO 口复用功能，配置 PS_SCL,PS_SDA 为只写寄存器时，必须采用直接赋值的方式对这些寄存器赋值，禁止在程序中使用与或操作。
- 当 IO 口作为 SCL/SDA 时，内部上拉电阻和开漏的设置请参考表格：

功能	功能说明	上拉电阻控制寄存器 PxUP	开漏控制寄存器 PxOD	上拉电阻控制寄存器 PxUP	开漏控制寄存器 PxOD
SCL	I2C 时钟输入输出	由 PxUP 设置上拉打开或则关闭	强制开启开漏，与 PxOD 设置无关	由 PxUP 设置上拉打开或者关闭	强制开启开漏，与 PxOD 设置无关
SDA	I2C 数据输入输出	由 PxUP 设置上拉打开或者关闭	强制开启开漏，与 PxOD 设置无关	由 PxUP 设置上拉打开或者关闭	强制开启开漏，与 PxOD 设置无关
具体芯片型号(不同的芯片 对应的操作不同)		CMS8S3660, CMS8S5880, CMS8M35xx, CMS8S3680, CMS8S6980, CMS8S6990, CMS80F231x, CMS80F261x, CMS80F251x, CMS80F751x, CMS8S78xx, CMS8S588x, CMS8S5887, CMS80F253x		CMS80F761x, CMS8S6998, CMS80F262x, CMS8S369x, CMS8S589x, CMS80F161x, CMS8S6997_8_9	

6. SPI

SPI 只支持 8 位，MSB（高位在前）模式。

当使用 CMS80F261x 芯片，IO 口复用功能，配置 PS_SCLK, PS_MOSI, PS_MISO, PS_NSS 为只写寄存器，必须采用直接赋值的方式对这些寄存器赋值，禁止在程序中使用与或操作。

7. UART

- CMS80F261x 芯片的 PS_RXDI 为只写寄存器，在对这个寄存器赋值时采用直接赋值，禁止在程序中使用与或操作。
- 当 IO 口作为 RX/TX 时，内部上拉电阻和开漏的设置请参考表格：

功能	功能说明	上拉电阻控制寄存器 PxUP	开漏控制寄存器 PxOD	上拉电阻控制寄存器 PxUP	开漏控制寄存器 PxOD
TXD	UART 数据输出	与 PxUP 设置无关	与 PxOD 设置无关	与 PxUP 设置无关	与 PxOD 设置无关
RXD	UART 数据输入，异步模式	与 PxUP 设置无关	与 PxOD 设置无关	由 PxUP 设置上拉打开或者关闭	与 PxOD 设置无关
	UART 同步模式数据输入、输出	强制上拉，与 PxUP 设置无关	与 PxOD 设置无关	强制上拉，与 PxUP 设置无关	与 PxOD 设置无关
具体芯片型号		CMS8S3660, CMS8S5880, CMS8M35xx, CMS8S3680, CMS8S6980, CMS8S6990, CMS80F231x, CMS80F261x, CMS80F251x, CMS80F751x, CMS8S78xx, CMS8S588x, CMS8S5887, CMS80F253x, CMS80F731x		CMS80F761x, CMS8S6998, CMS80F262x, CMS8S369x, CMS8S589x, CMS80F161x, CMS8S6997_8_9	

8. IO 口

- 当 IO 口的某些功能需要设置几个 IO 口为 1 组来一起使用时，请注意每组 IO 内的各个 IO 口具体使用和作为 1 组功能间的相互关联。
- 使用芯片时请认真阅读芯片的数据手册。当芯片的使用条件超过手册的最大或最小值时，属于超范围工作，不保证运行效果。

9. WDT

在修改 WDCON 时，是有一个逻辑语序的，需要先把 0xAA 和 0x55 写到 TA，然后再给 WDCON 赋值。在使用 C 语言进行定义时，建议将这个操作语序定义为一个宏定义，然后在需要调用的地方直接调用定义的宏定义。在写这个 TA 时序前，将中断关闭 EA=0，等操作完成后根据实际情况再打开 EA=1。

```
TA = 0xAA;  
TA = 0x55;  
WDCON = 0x80;
```

例如：#define __system_software_reset() TA=0xAA; TA=0x55;WDCON=0x80; 然后在需要执行的地方调用 __system_software_reset(); 就好了。

```
//      TA = 0xAA;  
//      TA = 0x55;  
//      WDCON = 0x80;  
  
__system_software_reset();
```

10. 触摸

触摸模块的启动时间为 25us，请在启动完成后再处理。

11. 中断

本章节主要介绍中断使用注意事项。芯片的中断清除方式有:进入中断服务程序后硬件自动清除、软件清除和读/写寄存器清除三种。

11.1 硬件自动清除

芯片中 INT0（外部中断 0）、INT1（外部中断 1）、T0（定时器 0）、T1（定时器 1）、T3（定时器 3）、T4（定时器 4）产生的中断标志位会在系统进入中断服务程序后被硬件自动清除。

硬件自动清除中断标志的条件：

- 1) 打开总中断使能（EA=1）。
- 2) 打开对应的模块中断使能。
- 3) 产生中断并且进入中断服务程序。

因此，在中断服务程序中获取的中断标志位会一直为 0。

若中断使能关闭，则以上模块的标志位也可使用软件写 0 清除。

11.2 软件清除

系统中存在只能用软件清除的标志位。这些标志位在进入中断服务程序后不会自动清除，需要软件写 0 清除。否则在退出中断服务程序后又会再次进入中断服务程序。

软件清除操作需要注意：当多个中断标志位在同一个寄存器中（如比较器模块的 CNIF、PWM 模块的 PWMPIF、PWMZIF、PWMUIF 等），这些标志位产生的时刻相互关联时，不建议用读-修改-写操作来进行。建议直接写 0 操作，其他不相关的标志位写 1，如清除 bit0：PWMUIF = 0xFE；

该操作对不相关的中断标志写 1 无实际影响。

11.3 读写寄存器清除

系统中有标志位并不是写 0 到该标志位清零，而需要读/写其他寄存器来清除标志位。如 SPI 中断标志寄存器中的传输完成 标志位 SPISIF，置 1 后需要先读 SPSR，再读/写 SPDR 后清零。

12. 外部振荡器

在芯片使用外部晶振的时候，有下面两点需要注意：

1. 晶振不超过 16MHz
2. 在使用 FLASH 时，使用外振做主频的情况下；某些芯片每次做擦除后都需要连续写 256 个 bytes 的 0xFF 到 FLASH，具体的操作请参考章节 14 FLASH 使用。（具体哪些芯片需要这样操作请参考 14 章的具体描述）



如果正在擦除一个 sector，需要这个 sector 擦除完成后再操作其他 sector。

13. Data Flash 说明

- DATA FLASH 的说明在芯片参考手册或用户手册里。Data Flash 的使用方法和操作与通用 FLASH 一样，只是通过 FLASH 存储器控制寄存器 MCTRL 的第 4 位 MREG 来选择是操作 Data Flash（设置为 1）还是操作程序 Flash（设置为 0）。

Bit4 MREG: Flash区域选择位;
1= 选择数据区（低10位地址有效）;
0= 选择程序区（低16位地址有效）。

- 当调用 FLASH 库的时候，在库函数里都用了判断的方式设置 MCTRL 的 MREG 寄存器。但是如果使用的程序只需要操作 DATA FLASH 一个时，建议使用下图右侧的方式设置 MREG。

<pre>if(codeordata==0) MCTRL = 0X19; else MCTRL = 0X09;</pre> 不建议	<pre>MCTRL = 0X09;</pre> 建议
--	------------------------------------

- 每次对 FLASH 的操作后，都需要加入 _nop6_(); 以等待 FLASH 执行完成。（加入 6 个 NOP()）
- CMS80F261x 系列的芯片，在程序写保护 0-4K 空间时，不能对 DATA FLASH 区进行写操作了。
- CMS8M35xx、CMS8S3680、CMS8S6980、CMS8S6990 和 CMS80F231x 系列的芯片，在程序写保护 0-2K 空间时，不能对 DATA FLASH 区进行写操作了。

14. FLASH 使用

14.1 FLASH 擦除操作

对于某些芯片，每次对芯片擦除后都需要连续写 256 个 bytes 的 0xFF 到 FLASH（写地址可以是不用到的 FLASH 某一地址，也可以是擦除 Sector 中的任意地址），具体操作参考下图：



具体的实现参考下图：

```
addr=0x1000;
FLASH_Erase(FLASH_CODE,addr); //扇区擦除时间约为：4.6ms
for(i=0;i<256;i++)           //连续256 bytes的写Flash实现时间间隔
{
    FLASH_Write(FLASH_CODE,addr, 0xFF); //写地址可以是这个sector里的任意地址
}
```

具体需要做上面操作的芯片，请参考下面的列表：

CMS8M35xx, CMS8S3680, CMS8S6990, CMS8S5885, CMS80F231x, CMS80F261x, CMS80F251x, CMS80F751x, CMS8S78xx, CMS8S588x, CMS8S5887 和 CMS80F253x。

14.2 FLASH 锁定

对 FLASH 进行操作前需要对 FLASH 进行解锁，操作完 FLASH 需要给 FLASH 上锁。

- 对于 CMS8S3660、CMS8S3680、CMS8S5880、CMS8S6980、CMS8S6990、CMS80F261x、CMS8M35xx 等芯片，对 FLASH 进行解锁时，可直接操作 MLOCK 寄存器

0xFB	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MLOCK	MLOCK7	MLOCK6	MLOCK5	MLOCK4	MLOCK3	MLOCK2	MLOCK1	MLOCK0
读写	W	W	W	W	W	W	W	W
复位值	0	1	0	1	0	1	0	1

Bit7~Bit0 MLOCK<7:0>: 存储器操作使能位（该寄存器仅支持写操作）；
AAH= 允许存储器相关R/W/E操作；
00H/FFH/55H= 不允许操作；
其他= 禁止写入。

以上图为例，MLOCK = 0xaa，解锁 FLASH；MLOCK = 0x55，将 FLASH 锁住。

- 对于 CMS8S5887、CMS8S5888、CMS8S5889、CMS80F231x、CMS80F253x、CMS80F251x、CMS80F751x、CMS8S7885、CMS8S7895、CMS8S6997、CMS8S6998、CMS8S6999、CMS8S589x、CMS8S369x 等芯片，对 FLASH 进行解锁时，需要写 TA 时序。写 TA 时序参考下图：

```
MOV    TA,#0AAH
MOV    TA,#055H
MOV    MLOCK,#0AAH
```

需要注意的是：在写入期间，需要保证中间不能插入其他任何操作，包括中断操作，否则写入 MLOCK 的操作会失败，这里给出 2 种处理方式：

- 建议将这几条语句定义为宏指令进行调用：
#define MLOCK_Enable() TA=0xAA, TA=0x55, MLOCK=0xAA
- 在写 TA 时序之前关闭中断（EA=0），操作完成后再打开中断使能（EA=1）

14.3 FLASH CRC 校验

在对 FLASH 进行 CRC 校验时，需要注意在校验完成后，必须将 MSTATUS 寄存器的 CRCASEL 位清零，否则芯片将再对 FLASH 进行读写操作。

15. BOOT 使用

程序执行的时候，如果把指针指向一个没有的地址或超过芯片的地址（比如使用 BOOT 功能时，下一条执行地址指向一个超过 BOOT 区间的地址），这是不允许的。

不同的芯片 FLASH 程序空间大小不同，FLASH 程序区分为 BOOT 区和 APROM 区，BOOT 区大小由用户配置寄存器分配，在 KEIL 工程的属性里选择，如下图所示：

BOOT	☒ BOOT_DIS ☐ BOOT_1K ☐ BOOT_2K ☐ BOOT_4K	BOOT空间选择
------	--	----------

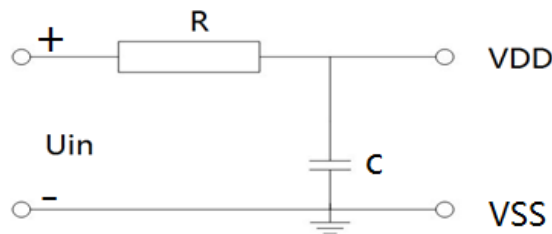
因为 BOOT 是 FLASH 的一部分，所以它的使用也需要遵循 14 章 FLASH 的使用注意事项（解锁、写时序、擦除间隔擦除时间等）。

16. 芯片工作电压

在设计芯片供电电源电路时，需要注意芯片的复位电压曲线、上电曲线等条件。

在芯片电源电压供电电路设计时（特别是 CMS8S5880）：

- 当芯片工作在 2.1V~4.5V 的电压范围内时，可在 VDD 与 VSS 引脚间并联 0.1uF（104）电容。
- 若需要芯片工作在 4.5V~5.5V 的电压范围内时，可在电源供电电路上串联 4.7R~5.1R 的电阻并与 VSS 并联 2.2uF~4.7uF 电容，组成 RC 滤波电路（如下图所示）。



RC 滤波电路

17. TA 时序操作注意事项

在操作某些寄存器时，需要先对 TA 写时序；写 TA 时序完成后对寄存器的操作才有效。写 TA 时序要求整个写时序的过程不能被中断，否则写 TA 时序不成功。

在写 TA 时序前请先将中断关闭，等写时序完成后根据需要再打开。

对于 8051 芯片，对 WDCON、CLKDIV、SCKSEL、MLOCK、WWCON0、WWCON1 和 WWCPMPD 寄存器操作时需要写 TA 时序（最终寄存器以实际产品为准）。

也可以把写时序连续语句定义为一个宏，如：

```
#define MLOCK_Enable() TA=0xAA, TA=0x55, MLOCK=0xAA;
```

18. 运算放大器

18.1 内置运放概述

该运放是 MCU 内置的通用运算放大器，放大器的输入输出端是开放的，可通过外接电阻调整运放增益以实现基本的信号放大和运算功能。

18.2 内置运放的应用注意事项

1. 内置运放的输出电流为 2mA，因而运放的输入电阻和反馈电阻尽量大一些，以减小运放的自身损耗；（以 10 倍增益的同相放大电路为例，输入电阻可选择 2K，反馈电阻可选择 20K）
2. 内置运放的输出电压至少在 350mV 以上才能保证正常工作，因而对于放大小信号的场合，需要在输入端添加直流偏置；
3. 内置运放没有采用轨对轨的结构，运放工作电压为 5V 时，共模输入电压 VCM 的范围为 0~3.7V，使用时请注意输入电压不要超过这个范围；
4. 该运放输出电压范围为：0.3V~(VDD-0.3)，使用时请注意不要超过输出范围，导致波形失真；
5. 运放的压摆（SR）跟负载直接相关，负载电容为 30pf 时，压摆可达 5V/us；负载电容为 100pf 时，输出电容为 4V/us，请根据应用场合选择合适的负载电容；（选择电容时需要考虑寄生电容的影响）
6. 由于此版内置的运放无法输出负电压，因而采用反相放大电路时，输入信号需要是负压，才能保证运放的正常工作；
7. 运放失调电压使用 CONFIG 对应的失调电压（出厂时已调至最佳值），将寄存器 OPnADJE 设置为 0xAA 以外的值即可。（在使用调节位修调时，由于外部环境不是最佳修调条件，导致修调位不是最佳；所以关闭调节位修调功能，使用内部 CONFIG。
8. 要求 OPA 的输入阻抗不能太大，否则会造成 OPA 功能异常。建议输入阻抗小于 50K。

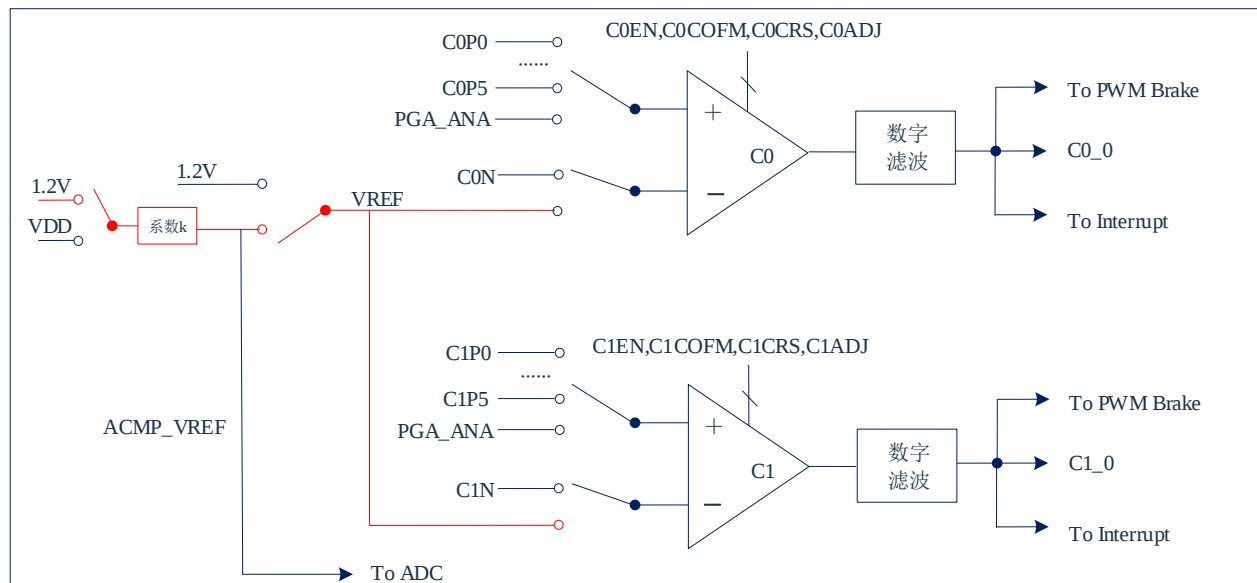
19. 模拟比较器

19.1 内置比较器概述

该比较器是 MCU 内置的通用模拟比较器，当正端电压大于负端电压时，比较器输出逻辑 1，反之输出 0，也可以通过输出极性选择位进行改变。当比较器输出值发生改变时，每路比较器都可产生中断。

19.2 内置比较器结构框图

比较器结构框图如下图所示：



19.3 内置比较器的应用注意事项

1. 由于 1.2V 内部基准的驱动能力偏弱，比较器在选择上图红色路径作为‘-’端电压时，可能造成内部基准电压被拉低的情况，不建议在对基准要求高的场合选择以上路径作为比较器的‘-’端电压。

20. 可编程增益放大器 PGA

20.1 可编程增益放大器概述

可编程增益放大器模块，使芯片内部可实现基本的信号放大功能。

20.2 可编程增益放大器的应用注意事项

1. PGA 失调电压使用 CONFIG 对应的失调电压（出厂时已调至最佳值），将寄存器 PGAADJE 设置为 0xAA 以外的值即可。在使用寄存器调节位修调(软件校准)时，由于外部环境可能不是最佳修调条件，导致修调位不是最佳，所以建议关闭调节位修调功能，使用出厂最佳值。若必须使用到寄存器调节位修调(软件校准)时，在使能 PGA 或改变调节位后，应等待足够的时间至 PGA 调节模式输出位 PGA_DOUT 正确输出，等待时间大于 200 μ S 最佳。
2. PGA 分(伪)差分模式和单端模式，在对 PGA 使用要求较高场合建议使用差分模式。单端模式时，PGA 模块地与芯片地(连接其他模块)间存在阻抗及干扰，等效于存在电压差，而差分模式无此影响，因此在 PGA 校准后，差分模式比单端模式失调电压更小。
3. PGA 模块实际应用不应超出数据手册的使用要求。

21. LVD

中微 8051MCU 自带电源检测功能。若设置 LVD 模块使能 (LVDEN=1)，同时设置好电压监测点 LVDSEL，当电源电压下降到低于 LVD 设定值时，将会产生中断，提醒用户。

如果休眠前 LVD 模块使能，进入休眠后硬件不会关闭该模块电路，需软件关闭 (LVDEN=0)。

在开启 LVD 模块相关功能时，需要注意配置顺序：

- 在开启 LVD 模块中断功能时，需遵循以下配置顺序：
 - 1) 配置 LVD 电压检测点 LVDSEL<2:0>;
 - 2) 打开 LVD 模块使能 (LVDEN=1) ;
 - 3) 清除 LVD 中断标志位 (LVDINTF=0) ;
 - 4) 打开 LVD 中断使能 (LVDINTE=1) 。
- 在使用 LVD 模块中断标志位轮询时，需遵循以下配置顺序：
 - 1) 配置 LVD 电压检测点 LVDSEL<2:0>;
 - 2) 打开 LVD 模块使能 (LVDEN=1) ;
 - 3) 清除 LVD 中断标志位 (LVDINTF=0) ;
 - 4) 使用轮询方式查询 LVD 中断标志位 LVDINTF。

适用产品：本应用注意事项适用于以下产品型号：CMS8S589x。

22. LSE

22.1 注意事项

若设置看门狗定时器功能为复位系统，那么设置 LSE 模块使能后，在等待 LSE 时钟稳定的过程中，需要注意及时清除看门狗计数器，否则将产生如下图所示的非期望的看门狗复位：虽然看门狗的溢出时间可配置，但是大部分看门狗溢出时间为 ms 量级，小于 LSE 时钟的稳定时间（约 1.5s）；如果进行了等待超时控制，那么超时控制的时间也是 $\geq 1.5\text{s}$ ；在正常等待 LSE 时钟稳定的过程中，ms 量级的看门狗溢出将产生非期望的看门狗复位。

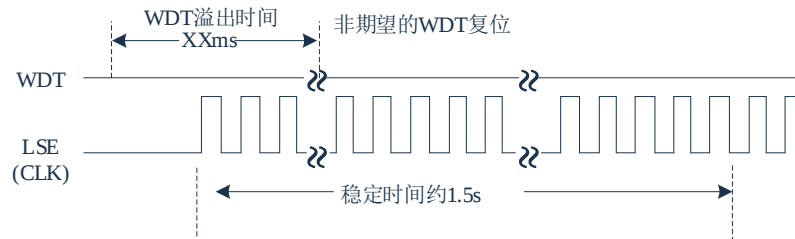


图 21-1: 待 LSE 稳定过程中的 WDT 复位

22.2 推荐操作

如图 21-2 b 所示为推荐的操作流程，在等待 LSE 时钟的稳定的过程中及时清除看门狗计数器。

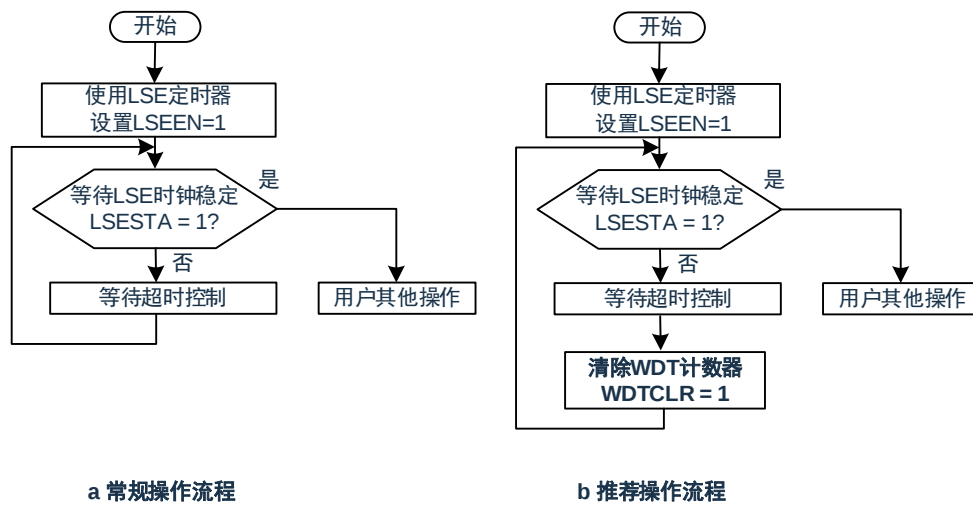


图 21-2：等待 LSE 稳定过程中的 WDT 操作

推荐的程序范例如下：在 LSE 时钟的稳定的过程中及时清除看门狗计数器。

常规范例

```
void LSE_Config(void)
{
    /* (1) 开启 LSE */
    LSE_EnableLSE();
    /* (2) 等待 LSE 稳定 (约 1.5s) */
    While( !LSE_GetLSEState() )
    {
        .....//等待超时控制
    }
    .....//其他操作
}
```

推荐范例

```
void LSE_Config(void)
{
    /* (1) 开启 LSE */
    LSE_EnableLSE();
    /* (2) 等待 LSE 稳定 (约 1.5s) */
    While( !LSE_GetLSEState() )
    {
        .....//等待超时控制
        WDT_ClearWDT(); //清除看门狗
    }
    .....//其他操作
}
```

23. 1T 模式下 TA 寄存器操作注意事项

23.1 注意事项

对 TA 寄存器操作期间，要求 TA=0xAA 和 TA=0x55 之间不能中断。所以在对 TA 进行操作时，我们需要将中断使能关闭(EA=0)。常规范例为 EA = 0; → TA = 0xAA; → TA = 0x55;:

当指令时钟选择≥2T 时，此范例是可以正常无任何风险；

当指令时钟选择 1T 时，由于内部时序控制加快，需要对指令进行预取指，当内核在执行 EA=0 过程中，有中断发生，此时内核会先响应中断并将 EA=0 的下一条指令执行完成后开始执行中断程序。这个过程中由于 TA=AA\55 不连续导致解锁寄存器失效。

23.2 推荐操作

常规范例

```
EA = 0;  
TA = 0xAA;  
TA = 0x55;
```

推荐范例

```
EA = 0;  
nop ();  
TA = 0xAA;  
TA = 0x55;
```

24. 上电

芯片上电过程中要确保芯片的 VDD、GND 脚接触良好，保证芯片处于正常上电工作模式。当芯片的 GND 脚接触不良且有 IO 是输入低电平时，电源会通过 VDD、IO（低电平）给芯片异常供电，在此情况下可能会造成芯片 flash 永久损坏。

- 在进行程序烧录过程中，要尽量保证芯片 VDD、GND 接触良好，防止通过烧录口给芯片供电导致 flash 永久损坏。

适用产品：本应用注意事项适用于以下产品型号：CMS8S589x、CMS8S369x。

25. STOP 休眠模式

在芯片进入 STOP 休眠模式后，除 LVD、LSE 模块外其他所有电路均被关闭（LVD/LSE 模块须通过软件关闭），系统处于低功耗模式，数字电路均不工作。

在应用中需要使用到此模式时，必须将 LVR 电压点设置 1.8V。如果 LVR 选择其他电压点，在休眠唤醒时可能造成芯片异常复位。

适用产品：本应用注意事项适用于以下产品型号：CMS80F262x、CMS80F261x。

26. 其他注意事项

- 对于需要连续设置几个语句来完成一个操作的程序，请不要在连续语句中间加延时或断点；如果中断在中途发生，会中断连续设置的逻辑，从而影响设置的成功率。
- 对程序寄存器的位操作，建议先将寄存器的值读出来，放在一个临时变量里，然后再根据对应的位，来修改临时变量的值；最后将临时变量的值写入到寄存器里。

27. 版本修订说明

版本号	时间	修改内容
V1.00	2020 年 12 月	初始版本
V1.01	2021 年 2 月	添加使用外部振荡器时需要注意的事项
V1.02	2021 年 4 月	添加了操作 FLASH 的时间间隔图示
V1.03	2021 年 11 月	添加了 FLASH 操作注意章节和增加了 ADC 的一些注意事项
V1.04	2021 年 12 月	增加了 TA 写时序的详细描写
V1.05	2022 年 6 月	增加 LSE 唤醒和 IO 口（串口，I2C）上拉、开漏说明以及 FLASH 操作说明
V1.06	2022 年 9 月	1) 新增 18 运放失调电压章节 2) 章节 4 ADC: 新增注意事项 6) 3) 新增 19 LVD 章节 4) 新增 20 LSE 章节
V1.07	2022 年 11 月	修改第 3 章节关于 IO 配置的说明。
V1.0.8	2023 年 1 月	增加 21 章节关于 1T 模式下 TA 寄存器操作注意事项
V1.0.9	2023 年 05 月	1) 更新第 7 章节 USART 的适用芯片种类 2) 新增 22 章节关于上电的注意事项
V1.0.10	2023 年 06 月	1) 新增 14.3 章节关于 FLASH CRC 校验的注意事项
V1.0.11	2023 年 09 月	1) 更新 18 章节关于运放的注意事项。 2) 增加比较器的应用注意事项
V1.0.12	2024 年 01 月	新增 24 章节关于 STOP 休眠模式的注意事项
V1.1.0	2025 年 3 月	更正 19.1/25 章节有误内容
V1.1.1	2025 年 10 月	1) 新增“可编程增益放大器 PGA”章节 2) 更新字体