DATA SHEET

GPM8F3708B

8KB Flash 8051 微控制器

2014 年 12 月 30 日

版本 1.0

凌通科技股份有限公司保留对此文件修改之权利且不另行通知。凌通科技股份有限公司所提供之資訊相信为正确且可靠之資訊。 但并不保证本文件中绝无错误。请于向凌通科技股份有限公司提出订单前自行确定所使用之技术文件及规格为最新之版本。文件中若有包含他人之专利或著作权之应用，若因贵公司使用本公司产品而涉及第三人之专利或著作权等智慧财产权之应用及配合时，则应由贵公司负责取得同意及授权，本公司仅单纯贩售产品，上述取得同意及授权非属本公司应为保证之责任，又未经凌通科技股份有限公司之正式书面许可，本公司之所有产品不得使用于医疗器材，生命维持系统及飞航等相关设备。

目录

PAGE

目录 **2**
8KB FLASH 8051 微控制器 **4**
1. 概述 **4**
2. 特性 **4**
3. 框图 **5**
4. 管脚描述 **6**
4.1. IC 选型 6
4.2. SOP24 封装 6
4.2.1. SOP24 引脚说明 6
4.2.2. SOP24 管脚图 7
4.3. SOP16 封装 7
4.3.1. SOP16 引脚说明 7
4.3.2. SOP16 管脚图 8
5. 功能描述 **9**
5.1. CPU 9
5.1.1. CPU 特性 9
5.1.2. 算数逻辑单元（ALU） 9
5.1.3. 累加器 A 寄存器 9
5.1.4. B 寄存器 9
5.1.5. 程序状态字（PSW） 9
5.1.6. 程序计数器（PC） 9
5.2. 存储器 10
5.2.1. 介绍 10
5.2.2. 程序存储器分配 10
5.2.3. 数据存储器 11
5.2.4. 存储器相关的 SFR 13
5.2.4.1. 程序写使能位 13
5.2.4.2. 数据指针寄存器 13
5.2.4.3. 堆栈指针 13
5.3. 特殊功能寄存器（SFR） 16
5.4. 省电模式 18
5.4.1. 介绍 18
5.4.2. IDLE 模式 18
5.4.3. STOP 模式 18
5.5. 中断系统 20
5.6. 复位源 26
5.6.1. 介绍 26
5.6.2. 上电复位（POR） 27
5.6.3. 低电压复位(LVR) 27
5.6.4. 低压检测(LVD) 27
5.6.5. 管脚复位(PAD_RST) 27
5.6.6. 看门狗复位(WDT_RST) 28
5.6.7. 其他复位源 29

©凌通科技股份有限公司
版权所有

5.7. 时钟源 32
5.8. I/O 端口 34
5.9. 定时器模块 40
5.9.1. 介绍 40
5.9.2. Timer 0/1 40
5.9.2.1. Timer 0:模式 0（13-Bit 定时器） 43
5.9.2.2. Timer 0:模式 1（16-Bit 定时器） 43
5.9.2.3. Timer 0:模式 2（带有自动重装功能的 8-Bit 定时器） 44
5.9.2.4. Timer 0:模式 3（两个 8-Bit 定时器） 44
5.9.2.5. Timer 1:模式 0（13-Bit 定时器） 45
5.9.2.6. Timer 0:模式 3（16-Bit 定时器） 45
5.9.2.7. Timer 0:模式 3（带有自动重装功能的 8-Bit 定时器） 46
5.9.2.8. Timer 0:模式 3（两个 8-Bit 定时器） 46
5.9.3. Timer 2 46
5.9.3.1. Timer 2 的定时器模式 47
5.9.3.2. Timer 2 的重装功能 47
5.9.3.3. Timer 2 的比较功能 47
5.9.3.4. Timer 2 的捕捉功能 48
5.10. UART0 55
5.10.1. UART0: 模式 0(同步移位寄存器) 55
5.10.2. UART0: 模式 1(8-Bit UART, 可变波特率, Timer1 时钟源) 56
5.10.3. UART0: 模式 2(9-Bit UART,固定波特率) 56
5.10.4. UART0: 模式 3(9-Bit UART, 可变波特率, Timer1 时钟源) 56
5.10.5. UART0 相关寄存器 56
5.11. SPI 59
5.12. I2C 62
5.12.1. I2C 总线协议 62
5.12.2. 总线仲裁过程 63
5.13. TIMER A/B,用于电容触摸传感器 66
5.13.1. 电容测量方法 66
5.14. A/D 转换器 74
5.14.1. ADC 控制 74
5.14.2. ADC 相关寄存器 75
6. 电气特性 79
6.1. DC 特性 79
6.1.1. DC 特性(VDD = 5V, TA = 25℃) 79
6.1.2. DC 特性(VDD = 5V, TA = 25℃) 79
6.2. AC 特性(TA = 25℃) 80
7. 应用电路 81
8. 封装/脚位 82
8.1. 订购信息 82
8.2. 封装信息 82
8.2.1. SOP24 封装信息 82
8.2.2. SOP16 封装信息 83
9. 免责条款 84
10. 版本信息 85

©凌通科技股份有限公司
版权所有

8KB FLASH 8051 微控制器

1. 概述

GPM8F3708B 是一款高度集成的微控制器，内置一个 1T 的流水线型 8051 CPU、512 字节 XRAM、256 字节 IDM SRAM 和 8k 字节可编程 Flash。 它包括了 21 个可编程多功能 I/O、Timer0/1/2、UART0、SPI (主模式)、I2c、ADC 以及通用型电容触碰传感器。 这款微控制器具有很宽的工作电压范围和很宽的工作温度范围，工作电压范围是 1.8V~5.5V，工作温度范围是-40℃~85℃。 在电源管理单元中，该微控制器具有 2 种省电模式。 此外，该微控制器还拥有 2 线的片上调试电路，可以实现全速在线调试功能。详细内容会在以下的章节中介绍。

2. 特性

- CPU
  - 高速高性能的 1T 8051 CPU
    - 和工业标准的 8051 实现 100%的软件兼容
    - 借助于流水线型 RISC 架构，指令执行速度是标准 8051 的 10 倍。
  - 最高时钟频率 16MHz
- 存储器
  - 512 字节的 XRAM
  - 256 字节的内部（IDM）SRAM
  - 最大 8K 字节的高耐用性 Flash
    - 最少 10 万次的编程/擦除周期
    - 最少 10 年的数据保存时间
    - 1K 字节的页大小
  - 可编程的 Flash 锁定等级，用于软件的安全性
- 时钟管理
  - 内部震荡器：16MHz±1.5% @ 1.8V~5.5V
  - 外部晶振输入：1MHz~16MHz
- 电源管理
  - 一个用于省电模式的 STOP 模式
  - 一个仅限于外设操作的 IDLE 模式
- 中断管理
  - 最大 10 个内部中断源
  - 最大 4 个外部中断源
  - 最大 8 个键盘中断源
- 复位管理
  - 上电复位（POR）
  - 低电压复位（LVR）
  - 引脚复位（PAD_RST）
  - 看门狗复位（WDT_RST）
  - 软件复位（S/W_RST）
  - STOP 模式复位（STOP_RST）
  - 时钟丢失复位（MISS_CLK_RST）
  - Flash 相关错误复位（FLASH_ERR_RST）
- 可编程看门狗定时器
  - 时基发生器
  - 事件定时器
  - 系统监控
- I/O 端口
  - 最大 21 个多功能双向 I/O
    - 通过配置相应的寄存器，每一个 IO 可以分别设置成输入上拉、输入下拉、输出高、输出低或者高阻输入状态。
    - IO 最大灌电流 12mA
    - IO 最大源电流 12mA
- 2 个 16-bit 定时器/计数器（Timer 0/1）
  - 定时器时钟源可选
  - 自动载入 8bit 定时器
- 功能强大的 Timer 2，具有 16bit 的比较/捕捉单元
  - 定时器时钟源可选
  - 自动载入 16bit 定时器
  - 事件捕捉功能
  - 数字信号产生器
  - 脉宽调制和测量
- UART0
  - 一个同步模式
  - 三个异步模式
- SPI（主机模式）
  - 可编程的主时钟相位和极性
  - 可编程的主时钟频率
  - 最大 SPI 时钟频率：4MHz (FOSC /4) @16MHz
- I2C（主机模式/从机模式）
- 电容触碰传感器（CTS）
  - 一个 12-bit 的定时器，用来计数设定的 CTS 扫描周期。
  - 一个 16-bit 的 TimerB，用来计数完成设定的 CTS 扫描周期所需的时间。

©凌通科技股份有限公司
版权所有

- 具有 11 个通道的电容触碰传感器
- 模数转换器
  - 具有 8 个通道，12-bit 的解析度
  - 最快转换时钟：2MHz (FOSC /8) @16MHz
- 内建低压复位
  - 触发等级：1.9V、 2.2V、 2.7V、 4.2V
- 内建低压检测
  - 可编程的等级：2.3V、2.5V、3.3V、3.5V
- 内建调试单元
- 兼容 C 语言开发工具

3. 框图

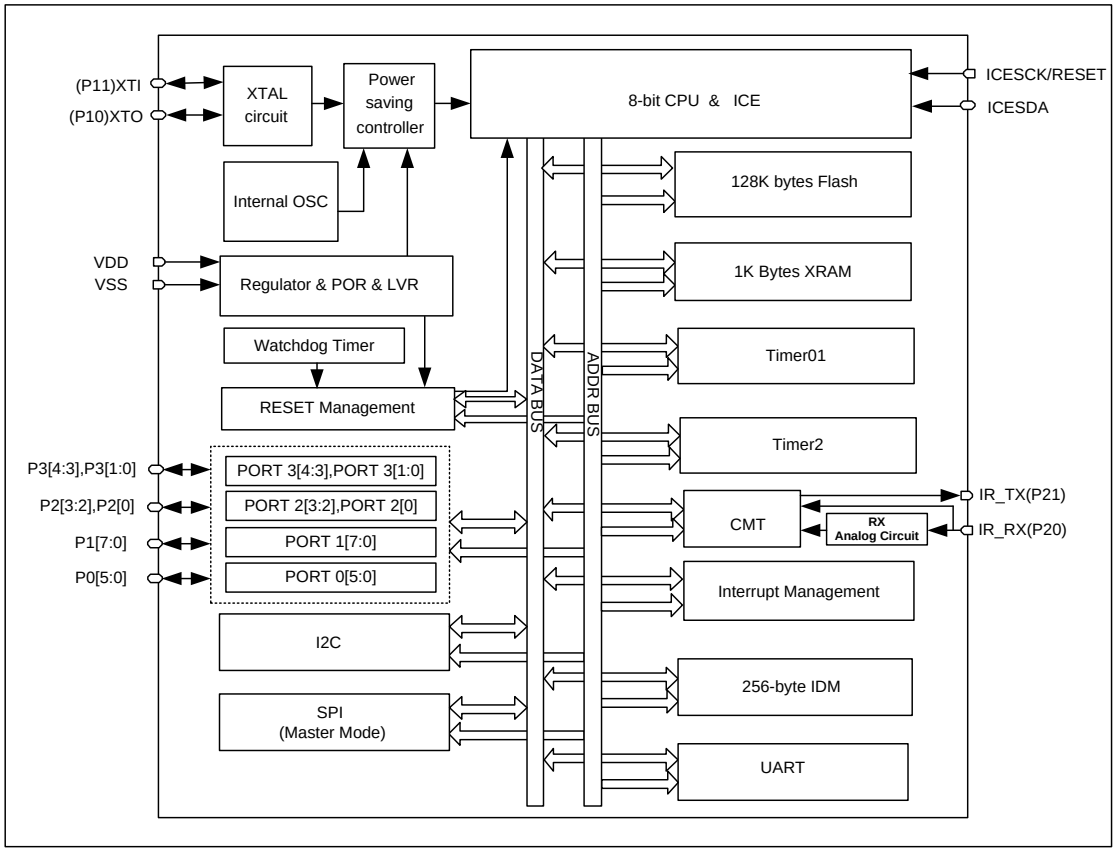


图 3-1 GPM8F3708B 框图

4. 管脚描述

4.1. IC 选型

Device Name	FLASH	XRAM	IRAM	ADC	Touch	I/OPORT	Package
HS101	8K Bytes	512 Bytes	256 Bytes	8 Channel	11 Channel	21	SOP24
HS031				2 Channel	9 Channel	13	SOP16

4.2. SOP24 封装

4.2.1. SOP24 引脚说明

I = 输入，O = 输出，S = 电源管脚

引脚	引脚	类型	描述
P10	1	I/O	Port 1 bit 0/AD0
P11	2	I/O	Port 1 bit 1/AD1/ICE data
RESET	3	复位脚	RESET/ ICE clock
P12	4	I/O	Port 1 bit 2/ XTO/AD2
VSS	5	S	Ground
P13	6	I/O	Port 1 bit 3/ XTI/AD3
VDD	7	S	Power input
P14	8	I/O	Port 1 bit 4/ MOSI/AD4
P15	9	I/O	Port 1 bit 5/ SPSCK/AD5
P16	10	I/O	Port 1 bit 6/ MISO/AD6
P17	11	I/O	Port 1 bit 7/ SPCSB/AD7
P30	12	I/O	Port 3 bit 0/ UART_RX/ INT3/TOUCH8
P31	13	I/O	Port 3 bit 1/ UART_TX/ INT4/TOUCH9
P00	15	I/O	Port 0 bit 0/ TOUCH0
P01	16	I/O	Port 0 bit 1/ TOUCH1
P02	17	I/O	Port 0 bit 2/ TOUCH2
P03	18	I/O	Port 0 bit 3/ TOUCH3
P04	19	I/O	Port 0 bit 4/ TOUCH4
P05	20	I/O	Port 0 bit 5/ TOUCH5
P33	23	I/O	Port 3 bit 3/ INT1/TOUCH11
P34	24	I/O	Port 3 bit 4/ INT2/ CCP0/TOUCH12
P20	25	I/O	Port 2 bit 0/CCP1/TOUCH13
P22	27	I/O	Port 2 bit 2/ CCP3/ I2CSCK
P23	28	I/O	Port 2 bit 3/ I2CSDA

©凌通科技股份有限公司
版权所有

4.2.2. SOP24 管脚图

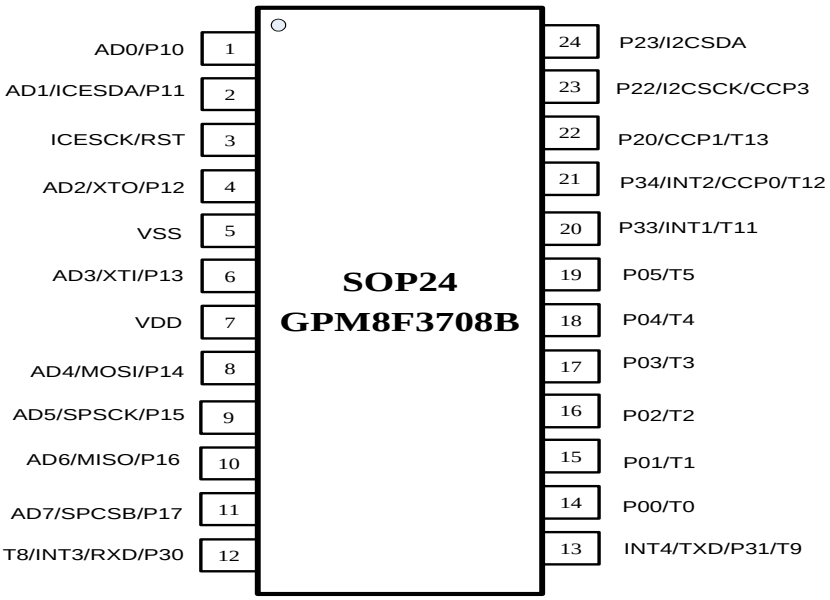


图 4-1 GPM8F3708（SOP24）脚位图

4.3. SOP16 封装

4.3.1. SOP16 引脚说明

I = 输入，O = 输出，S = 电源管脚

引脚	引脚	类型	描述
VSS	1	S	Ground
VDD	2	S	Power input
P05	3	I/O	Port 0 bit 5/ TOUCH5
P04	4	I/O	Port 0 bit 4/ TOUCH4
P30	5	I/O	Port 3 bit 0/ UART_RX/ INT3/TOUCH8
P31	6	I/O	Port 3 bit 1/ UART_TX/ INT4/TOUCH9
P00	7	I/O	Port 0 bit 0/ TOUCH0
P01	8	I/O	Port 0 bit 1/ TOUCH1
P02	9	I/O	Port 0 bit 2/ TOUCH2
P03	10	I/O	Port 0 bit 3/ TOUCH3
P20	11	I/O	Port 2 bit 0/CCP1/TOUCH13
P22	12	I/O	Port 2 bit 2/ CCP3/ I2CSCK
P23	13	I/O	Port 2 bit 3/ I2CSDA
P10	14	I/O	Port 1 bit 0/AD0
P11	15	I/O	Port 1 bit 1/AD1/ICE data
RESET	16	复位脚	RESET/ ICE clock

©凌通科技股份有限公司
版权所有

4.3.2. SOP16 管脚图

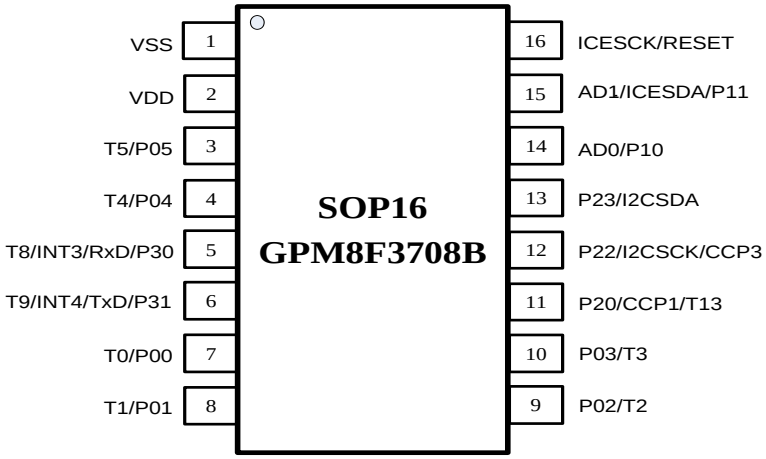


图 4-2 GPM8F3708（SOP16）脚位图

5. 功能描述

5.1. CPU

该款 CPU 具有高速度和高性能。流水线型的结构使它的工作速度比标准 8051 结构快 10 倍。这一特性在低功率应用领域具有巨大的优势，内核可在低于正常工作频率 10 倍的情况下依然保持原有性能。

该款 CPU 完全兼容于工业标准的 8051 微控制器，具有与所有指令助记符和二进制相兼容的特性。强大的结构特性使其可以高性能、高速的执行指令。

5.1.1. CPU 特性

- 与工业 8051 实现 100%软件兼容
- 比标准 8051 快 24 倍的乘法器
- 比标准 8051 快 12 被的加法器

该款 CPU 完全兼容于工业标准的 8051 微控制器，具有与所有指令助记符和二进制相兼容的特性。强大的结构特性使其可以高性能、高速的执行指令。处理器的算术部分负责进行数据操作，是由一个 8-bit 算术逻辑单元(ALU)，一个 ACC(0xE0) 寄存器，B(0xF0) 寄存器和 PSW(0xD0) 寄存器构成。

5.1.2. 算数逻辑单元（ALU）

在一条指令运行期间，ALU 负责完成算术和逻辑运算。 典型的算术运算有加法、减法、乘法和除法，其它运算有加 1、减 1、BCD 编码运算的十进制调整以及比较运算。逻辑单元可实现与、或、异或、 取反和移位等操作。布尔处理器可以实现位运算，如置位、清零、取反、非置位跳转、置位且清零跳转、移位/进位。

5.1.3. 累加器 A 寄存器

该累加器是一个 8-bit 通用寄存器，可实现数据传送、暂存以及条件判定等操作。

5.1.4. B 寄存器

B 寄存器在乘法和除法运算中使用。在其他情况下，可作为通常的特殊功能寄存器(SFR)。

5.1.5. 程序状态字（PSW）

与通用 CPU 的状态寄存器作用类似，PSW 包含了反映 CPU 当前状态的几个位。

5.1.6. 程序计数器（PC）

程序计数器是一个 16-bit 寄存器，由 PCH 和 PCL 两个 8-bit 寄存器构成。用来表示下一条要执行指令的地址。在复位状态下，程序计数器存放的内容为 0x0000。

ACC			**地址: 0xE0**		**累加器 A 寄存器**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ACC[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

ACC			**地址: 0xE0**		**累加器 A 寄存器**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ACC[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5-1 ACC 寄存器

B			**地址: 0xF0**		**B 寄存器**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	B[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	**功能**	**类型**	**描述**	**条件**
7:0	B[7:0]	R/W	累加器 B	

表 5-2 B 寄存器

PSW			地址: 0xD0		程序状态寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CY	AC	--	RS1	RS0	OV	--	P
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	CY	R/W	进位标志	
6	AC	R/W	辅助进位标志	
5	--	R	预留	
4:3	RS[1:0]	R/W	工作寄存器组(R0~R7)选择位 RS[1:0] 功能说明 00 0 组，物理地址 0x00-0x07 01 1 组，物理地址 0x08-0x0F 10 2 组，物理地址 0x10-0x17 11 3 组，物理地址 0x18-0x1F	
2	OV	R/W	溢出标志	
1	--	R	预留	
0	P	R/W	奇偶标志	

表 5-3 PSW 寄存器

5.2. 存储器

5.2.1. 介绍

GPM8F3708B 有 3 个独立的地址空间用于程序存储器和数据存储器。程序存储器是一个片上可重复编程的 8K 字节 Flash。数据存储器分为 512 字节的 XRAM 和 256 字节的 IDM，IDM 包含了 128 字节的 SFR。IDM 的上半部分具有和 SFR 相同的地址空间，通过不同的寻址方式来访问。

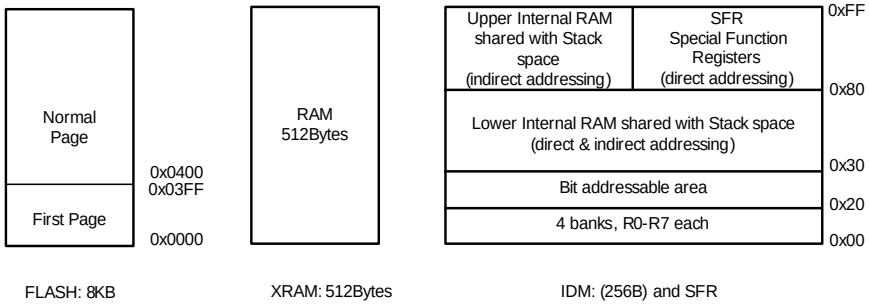


图 5-1 程序存储区和数据存储区

5.2.2. 程序存储器分配

GPM8F3708B 具有 8K 字节的程序存储器。程序存储器分为 FirstPage 和 NormalPage 两个部分，FirstPage 的地址空间是 0x0000~0x03FF，用来存储 Reset 向量、IRQ 向量、用户密码和 CONFIG。CONFIG 在程序存储器中的地址是 0x008F，也可以通过读取 SFR 的 CONFIG 寄存器（0xB7）来获得 CONFIG 的内容，表 5-4 描述了 CONFIG 的定义。0x88~0x8B 四个字节被用来存储用户密码，也就是 PASSWD0~PASSWD3，如果 CONFIG_BYTE[0] 被设置为 ‘0’ ，则整个芯片的存储器就被保护起来，任何通过两线串行接口进行页擦除或编程的动作都是不允许的，用户唯一能做的就是擦除整个芯片。在代码锁定状态下，用户可以通过设置 CONFIG[3]来允许或者禁止对整个程序存储器的读取操作，如果 CONFIG[3]设置成 ‘0’，即使程序存储器处于锁定状态，用户也可以通过输入匹配 PASSWD0~PASSWD3 的密码来读取整个程序存储器。

每次复位后，CPU 都要从程序存储器的 0x0000 位置开始执行

指令。 Flash 存储器可以进行在系统编程，通过 SCK/SDA 接口或者通过软件在 PWE=1 时使用 MOVX 指令实现。Flash 的数据不能实现从 ‘0’ 变为 ‘1’ 的编程，只能通过擦除动作来实现。因此，通常情况下在对 Flash 编程之前，Flash 中的数据应该先被擦除 (设置为 0xFF) 。由于采用了 PSIDLE (Pseudo-idle) 模式，所以不需要通过数据轮询的方式来确定写入或者擦除 Flash 是否结束，而是由硬件自动计时完成。

出于软件的安全性考虑，用户可通过配置 FL_LEVEL 寄存器来设置 Flash 的级别来限制代码区域，避免不小心的软件改写和擦除。被保护的区域称为 READONLY_PAGE。

5.2.3. 数据存储器

GPM8F3708B 的数据存储器被分为两个部分，第一部分是 2K 字节的外部 RAM，第二部分是 256 字节的 IDM，如表 5-1。内部数据存储器(IDM)的最低地址区域包含 4 个寄存器组，每个寄存器组包含 8 个寄存器 (128 bits (16 bytes) 的位寻址区起始于 0x20 ,0x30 到 0x7F 这个区域没有特殊定义，用户可以自由使用，在对 IDM 的 0x80 到 0xFF 地址区间进行操作时，使用间接寻址模式时，寻址到的是与堆栈空间共享的数据存储器，使用直接寻址模式时，寻址到的是 SFR 区域。SFR 的存储映射如表 5-8 SFR 存储器映射所示。

CONFIG			**地址: 0xB7**		**CONFIG 寄存器**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	PWENB	--	IOSEL	UNLOCK
默认	1	1	1	1	1	1	1	1

Bit	功能	**类型**	**描述**	**条件**
7:4	--	R	预留	
3	PWENB	R/W	用户密码功能使能位 0: 用户密码功能使能，1: 用户密码功能禁用	
2	--	R	预留	
1	IOSEL	R/W	IO 初始状态选择位 0: 输入上拉，1: 浮空	
0	UNLOCK	R/W	程序空间保护使能位 0：代码锁定，1：代码不锁定	

注意：默认 CONFIG 数值是 0xFF

表 5-4 CONFIG 描述

FLASHCON			**地址: 0xEC**		**Flash 控制寄存器**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	--	--	P_ERASE	PROG
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	**功能**	**类型**	**描述**	**条件**
7:2	--	R/W	预留	
1	P_ERASE	R/W	Flash 页擦除使能位 0：Flash 页擦除禁用，1：Flash 页擦除使能	
0	PROG	R/W	Flash 编程使能位 0：Flash 编程禁用，1：Flash 编程使能	

表 5-5 FLASHCON 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

FL_LEVEL			地址: 0xED		Flash Level 寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--		FL_LEVEL[3:0]		
默认	1	1	1	1	1	1	1	1

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3:0	FL_LEVEL[3:0]	R/W	FL_LEVEL 表示有多少个 1K 的 Flash 页被设置成只读，详细如下表。 注意 1. 对于 GPM8F3708B，仅仅 FL_LEVEL[3:0] 有效	

表 5-6 FL_LEVEL 寄存器

FL_LEVEL	注意
0	所有页都可读可写
1	地址< 0x800 的页只读
2	地址< 0xC00 的页只读
3	地址< 0x1000 的页只读
4	地址< 0x1400 的页只读
5	地址< 0x1800 的页只读
6	地址< 0x1C00 的页只读
7	地址< 0x2000 的页只读

表 5-7 FL_LEVEL 寄存器描述

注意 1：黑色：标准 8051 寄存器，灰色:：新增寄存器

0xF8	EIP	IOSCCON	IOSCT0	IOSCT1	SPICON	SPITXD	SPIRXD	
0xF0	B	ADCON0	ADCON1	ADCFG	ADOL	ADOH	ADLB	ADUB
0xE8	EIE	EXIPOL	EXIMOD	KEYCODE	FLASHCON	FL_LEVEL	ADAEN	
0xE0	ACC							
0xD8	WDCON	CTSCON2	I2CCON	I2CSTS	I2CADR	I2CDAT	I2CDEB	CTSCON3
0xD0	PSW			CTSCON0	CTSCON1			
0xC8	T2CON	T2IF	CRCL	CRCH	TL2	TH2	CCEN	
0xC0	CCL	CCH	CCL1	CCH1	CCL2	CCH2	CCL3	CCH3
0xB8	IP	CMPO_INV		CTSDL	CTSDH	CTSRDL	CTSRDH	
0xB0	P3		TMACON	TMAIF	CTSCCL	DUTY	WKUEN	CONFIG
0xA8	IE	KBIEN	P0_PU	P0_PD	P1_PU	P1_PD	SYSCON0	SYSCON1
0xA0	P2		P3_PU	P3_PD		SRCON	FLASHERRF	
0x98	SCON0	SBUF0			CTSCCH		P2_PU	P2_PD
0x90	P1	EIF		DPX0	RSTSTS	DPX1	BIP	BIF
0x88	TCON	TMOD	TL0	TL1	TH0	TH1	CKCON	RSTCON
0x80	P0	SP	DPL0	DPH0	DPL1	DPH1	DPS	PCON
	0/8	1/9	2/A	3/B	4/C	5/D	6/E	7/F

表 5-8 SFR 存储器映射

©凌通科技股份有限公司
版权所有

5.2.4. 存储器相关的 SFR

接下来的子章节中描述了 8051 内核中与程序、外部和内部存储器相关的 SFR 及其功能。关于标准 SFR 的其它信息请参考相关的外设章节

5.2.4.1. 程序写使能位

程序写使能 (PWE) 位，位于 PCON 寄存器的 bit4，在 MOVX 指令时起作用。当 PWE 位设为逻辑 1 时，“MOVX @DPTR,A” 这条指令会将累加器 A 寄存器中的数据写入由 DPTR 寄存器寻址的程序存储器中。 无论 PWE 位如何，程序存储器只能通过 MOVC 来读取。

5.2.4.2. 数据指针寄存器

双数据指针寄存器用来加速数据块的复制。DPTR0 和 DPTR1 位于 4 个 SFR 地址中。设置 SEL 位(DPS[0]) 来使相应的 DPTR 寄存器有效。如果 SEL=0 选择 DPTR0，否则选择 DPTR1。

5.2.4.3. 堆栈指针

8051 有一个 8-bit 堆栈指针称为 SP (0x81)，位于内部 RAM 区域。执行 PUSH 和 CALL 指令时在数据存入之前堆栈指针加 1；执行 POP， RET 和 RETI 指令时在数据弹出后堆栈指针减 1。换句话说，它总是指向最后一个有效的堆栈字节。 SP 的访问方式与其它 SFR 寄存器是一样的。图 5-2 “PUSH A”指令的堆栈顺序是执行 PUSH A 的例子，图 5-3 “POP PSW”指令的堆栈顺序是执行 POP PSW 的例子。

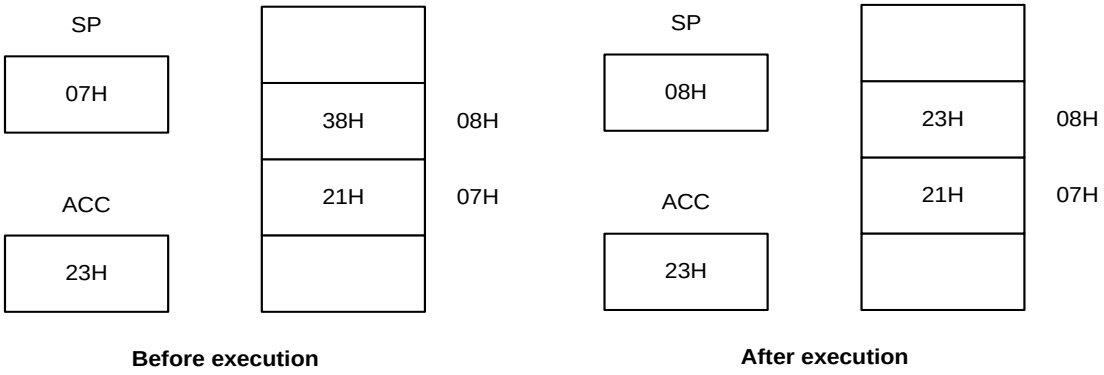


图 5-2 “PUSH A”指令的堆栈顺序

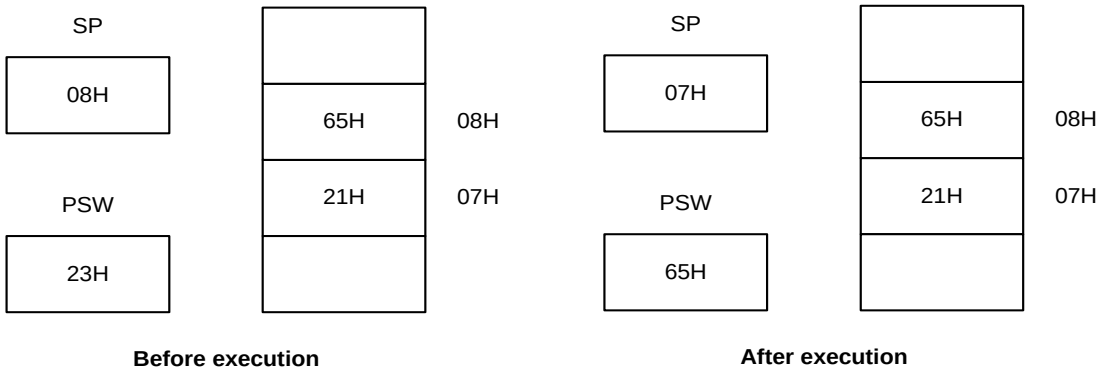


图 5-3 “POP PSW”指令的堆栈顺序

PCON			地址: 0x87		电源配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SMOD0	SMOD1	CPU_IDLE	PWE	STOP_RST_EN	--	STOP	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	SMOD0	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	
6	SMOD1	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	

Bit	功能	类型	描述	条件
5	CPU_IDLE	R/W	IDLE 模式使能位 0：IDLE 模式禁止，1：IDLE 模式使能	
4	PWE	R/W	Flash 编程使能位 0：在 MOVX 指令期间，禁止 Flash 写有效 1：在 MOVX 指令期间，使能 Flash 写有效	
3	STOP_RST_EN	R/W	唤醒状态选择位 0：唤醒后执行下一条指令 ；1：唤醒后程序复位	
2	--	R/W	预留	
1	STOP	R/W	停止模式使能位 0：禁止；1：使能	
0	--	R/W	预留	

表 5-9 PCON 寄存器

DPH0			地址: 0x83		数据指针寄存器 0 高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DPTR0[15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	DPTR0[15:8]	R/W	数据指针寄存器 0 高字节	

表 5-10 DPH0 寄存器

DPL0			地址: 0x82		数据指针寄存器 0 低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DPTR0[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	DPTR0[7:0]	R/W	数据指针寄存器 0 低字节	

表 5-11 DPL0 寄存器

DPH1			地址: 0x85		数据指针寄存器 1 高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DPTR1[15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	DPTR1[15:8]	R/W	数据指针寄存器 1 高字节	

表 5-12 DPH1 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

DPL1			地址: 0x84		数据指针寄存器 1 低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DPTR0[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	DPTR1[7:0]	R/W	数据指针寄存器 1 低字节	

表 5-13 DPL1 寄存器

DPS			地址: 0x86		数据指针选择寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ID1	ID0	TSL	-	-	-	-	SEL
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	ID[1:0]	R/W	加 1/减 1 功能选择 如表 5-15 PTR0/DPTR1 操作.	
5	TSL	R/W	翻转切换选择使能位 0：DPTR 相关指令不影响 SEL 位的状态 1：DPTR 相关指令切换 SEL 位	
4:1	--	R/W	预留	
0	SEL	R/W	数据指针选择有效位 如表 5-15 PTR0/DPTR1 操作.	

表 5-14 DPS 寄存器

ID1	ID0	SEL=0	SEL=1
0	0	INC DPTR0	INC DPTR1
0	1	DEC DPTR0	INC DPTR1
1	0	INC DPTR0	DEC DPTR1
1	1	DEC DPTR0	DEC DPTR1

表 5-15 PTR0/DPTR1 操作

SP			地址: 0x81		堆栈指针寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SP[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	1	1	1

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	SP[7:0]	R/W	堆栈指针	

表 5-16 SP 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

5.3. 特殊功能寄存器（SFR）

GPM8F3708B 有 100 个特殊功能寄存器。MCU 和外设功能模块通过使用这些 SFR 来控制想要实现的操作。一些 SFR 包含了外设模块的控制和状态位，如：定时器单元、中断控制单元等。一些 SFR 中的有些位是只读的，写入这些位无效，而另一些 SFR 则有 KeyCode 设计，出于软件安全的考虑，在将数据写入这些 SFR 之前 必须先按顺序正确地将 KeyCode 写入 KEYCODE 寄存器中。下表对 SFR 进行了总结，每个 SFR 的详细信息会在每个外设章节中进行介绍。

Addr	Function	Key Code	Reset Value	7	6	5	4	3	2	1	0
0x80	P0		0xFF	Port 0							
0x81	SP		0x07	Stack Pointer							
0x82	DPL0		0x00	Data pointer register DPTR0 — low byte							
0x83	DPH0		0x00	Data pointer register DPTR0 — high byte							
0x84	DPL1		0x00	Data pointer register DPTR1 — low byte							
0x85	DPH1		0x00	Data pointer register DPTR1 — high byte							
0x86	DPS		0x00	ID[1:0]		TSL	--	--	--	--	SEL
0x87	PCON		0x00	SMOD0	SMOD1	CPU_ IDLE	PWE	STOP_RS T_EN	--	STOP	--
0x88	TCON		0x00	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	--	IE0	--
0x89	TMOD		0x00	--	--	M11	M10	--	--	M01	M00
0x8A	TL0		0x00	Timer 0 Load value – low byte							
0x8B	TL1		0x00	Timer 1 Load value – low byte							
0x8C	TH0		0x00	Timer 0 Load value – high byte							
0x8D	TH1		0x00	Timer 1 Load value – high byte							
0x8E	CKCON		0x01	WD1	WD0	WDFM	T1M	T0M	--	--	--
0x8F	RSTCON	4F,72,7A	0x10	--	--	FLASH_FL OW_ ENB	XADDR_E NB	FP_EP_EN B	CHIP_E_ ENB	MISS_CLK _ ENB	FLASH_ER R_ ENB
0x90	P1		0xff	P17	P16	P15	P14	P13	P12	--	--
0x91	EIF		0x00	KBIF	--	--	CTSF	LVDF	INT4F	INT3F	INT2F
0x94	RSTSTS		0x00	--	MISS_CLK_ RST	STOP_ RST	FLASH_ ERR_RST	S/W_RST	WDT_RST	LVR_RST	RAD_RST
0x96	BIP		0x00	--	--	--	--	PADC	--	PTMA	PI2C
0x97	BIF		0x00	--	--	--	--	ADCF	--	--	--
0x98	SCON0		0x00	SM0[0:1]		SM02	REN0	TB08	RB08	TI0	RI0
0x99	SBUF0		0x00	UART 0 buffer							
0x9C	CTSCCH		0x00	--	--	--	--	CTSCCH[11:8]			
0x9E	P2_PU		0x00	--	--	--	--	P23_PU	P22_PU	--	P20_PU
0x9F	P2_PD		0x00	--	--	--	--	P23_PD	P22_PD	--	P20_PD
0xA0	P2		0xFF	--	--	--	--	P23	P22	--	P20
0xA2	P3_PU		0x00	--	--	--	P34_PU	P33_PU		P31_PU	P30_PU
0xA3	P3_PD		0x00	--	--	--	P34_PD	P33_PD		P31_PD	P30_PD
0xA5	SRCON		0x00	--	--	--	--	P3_SR	P2_SR	P1_SR	P0_SR
0xA6	FLASHERRF		0x00	--	--	FLASH_FL OW_F	XADDR_F	FP_EP_F	CHIP_E_F	--	--
0xA8	IE		0x00	EA	ECCP	ET2	ES0	ET1	EX1	ET0	--
0xA9	KBIEN		0x00	--	--	KBIEN[5:0]					

Addr	Function	Key Code	Reset Value	7	6	5	4	3	2	1	0
0xAA	P0_PU		0x00	--	--	P05_PU	P04_PU	P03_PU	P02_PU	P01_PU	P00_PU
0xAB	P0_PD		0x00	--	--	P05_PD	P04_PD	P03_PD	P02_PD	P01_PD	P00_PD
0xAC	P1_PU		0x00	P17_PU	P16_PU	P15_PU	P14_PU	P13_PU	P12_PU	P11_PU	P10_PU
0xAD	P1_PD		0x00	P17_PD	P16_PD	P15_PD	P14_PD	P13_PD	P12_PD	P11_PD	P10_PD
0xAE	SYSCON0	FF,00	0x00	LVD_STATUS	LVDSEL[1:0]		LVDSEL0	LVRENB	CLKOUT_EN	LVRSEL[1:0]	
0xAF	SYSCON1		0x00	CTSDC	--	--	SPIEN	I2CEN	--	--	CTSEN
0xB0	P3		0xFF	--	--	--	P34	P33		P31	P30
0xB2	TMBCON		0x00	--	--	TMB_DIV[1:0]		--	--	--	--
0xB3	TMBIF		0x00	--	--	--	--	TMBOIF	--	--	TMBIE
0xB4	CTSCCL		0x00	CTSCCL [7:0]							
0XB6	WKUEN	AF,50	0x9F	KB_WKUEN	WD_WKUEN	--	INT4_WKUEN	INT3_WKUEN	INT2_WKUEN	INT1_WKUEN	
0xB7	CONFIG		0xFF	--	--	--	--	PWENB	--	IOSEL	UNLOCK
0xB8	IP		0x00	--	--	PT2	PS0	PT1	PX1	PT0	
0xB9	CMPO_INV		0x00	--	--	--	--	CC3_INVEN		CC1_INVEN	CC0_INVEN
0xBA	TMBIF		0x00	--	--	--	--	TMBOIF	--	--	TMBIE
0xBB	CTSDL		0x00	CTSDL [7:0]							
0xBC	CTSDH		0x00	CTSDH[15:8]							
0xBD	CTSRDL		0x00	CTSRDL[7:0]							
0xBE	CTSRDH		0x00	CTSRDH[15:8]							
0xC0	CCL		0x00	Timer2cc compare/capture 0 low byte							
0xC1	CCH		0x00	Timer2cc compare/capture 0 high byte							
0xC2	CCL1		0x00	Timer2cc compare/capture 1 low byte							
0xC3	CCH1		0x00	Timer2cc compare/capture 1 high byte							
0xC6	CCL3		0x00	Timer2cc compare/capture 3 low byte							
0xC7	CCH3		0x00	Timer2cc compare/capture 3 high byte							
0xC8	T2CON		0x00	T2PS	I3FR	--	T2R	--	T2CM	--	T2I
0xC9	T2IF		0x00	CC3F		CC1F	CC0F	--	--	--	TF2
0xCA	CRCL		0x00	CRC register – Low byte							
0xCB	CRCH		0x00	CRC register – High Byte							
0xCC	TL2		0x00	Timer 2 Load value – low byte							
0xCD	TH2		0x00	Timer 2 Load value – high byte							
0xCE	CCEN		0x01	CM3[1:0]		--		CM1[1:0]		CM0[1:0]	
0xD0	PSW		0x00	CY	AC	--	RS1	RS0	OV	--	P
0xD3	CTSCON0		0x00	CHSEL[3:0]				VTOPSEL[1:0]		TRIEN	CTSST
0xD4	CTSCON1		0x00	LPFSEL	VRSEL[1:0]		DLSEL[1:0]		ISEL[2:0]		
0xD8	WDCON	AA,55	0x00	--	--	--	--	WDIF	--	EWT	RWT
0xD9	CTSCON2		0x00	MUCHSEL[5:0]						MUTPOL	MUTEN
0xDA	I2CCON		0x00	ACKEN	CLKSEL	I2CIE	I2CIF	TXCLK[3:0]			
0xDB	I2CSTS		0x00	I2CMOD [1:0]		I2CBUS	OUTEN	ARPSF	SSF	GCF	ACKF

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Addr	Function	Key Code	Reset Value	7	6	5	4	3	2	1	0
						Y					
0xDC	I2CADR		0x00	I2CADR[7:1]							--
0xDD	I2CDAT		0x00	I2CDAT[7:0]							
0xDE	I2CDEB		0x00	DEBCLK[7:0]							
0xDF	CTSCON3			MUTDEL_SEL[3:0]				--	--	--	TSCGF
0xE0	ACC		0x00	ACC[7:0]							
0xE8	EIE		0x00	EKBI	--	EWDI	ETOUCH	ELVD	EINT4	EINT3	EINT2
0xE9	EXIPOL		0x00	--	--	--	INT4POL	INT3POL	INT2POL	INT1POL	
0xEA	EXIMOD		0x00	--	--	--	INT4MOD	INT3MOD	INT2MOD	INT1MOD	
0xEB	KEYCODE		0x00	KEYCODE[7:0]							
0xEC	FLASHCON		0x00	--	--	--	--	--	--	P_ERASE	PROG
0xED	FL_LEVEL		0xFF	--	--	--	--	FL_LEVEL[3:0]			
0xEE	ADAEN		0x00	P1_AEN7	P1_AEN6	P1_AEN5	P1_AEN4	P1_AEN3	P1_AEN2	P1_AEN1	P1_AEN0
0xF0	B		0x00	B register							
0xF1	ADCON0		0x00	INT_WIN_F	INT_RDY_F	ADC_INT_OUT	INT_WIN_EN	INT_RDY_EN	AUTOMODE	PSIDLE	START
0xF2	ADCON1		0x00	--	--	--	--	--	OSSEL[1:0]		BITSEL
0xF3	ADCFG		0x00	--	ADSEL[2:0]			ADSH[1:0]		ADCLK[1:0]	
0xF4	ADOL		0x00	ADOL [3:0]				--	--	--	--
0xF5	ADOH		0x00	ADOH[11:4]							
0xF6	ADLB		0x00	ADLB[7:0]							
0xF7	ADUB		0x00	ADUB[7:0]							
0xF8	EIP		0x00	PKBI		PWDI	PCTS	PLVD	PINT4	PINT3	PINT2
0xF9	IOSCCON		0x00	--	--	XPADEN	--	OSC_SEL	--	CLKDIV[1:0]	
0xFA	IOSCT0		0x00	--	--	--	--	--		XFCN[1:0]	
0xFB	IOSCT1				OSC_TRIM[6:0]						
0xFC	SPICON		0x00	POLARITY	PHASE	SPI_CLK_SEL[1:0]		CSB_KEEP	--	SPI_RD	SPI_START
0xFD	SPITXD		0x00	SPITXD [7:0]							
0xFE	SPIRXD		0x00	SPIRXD [7:0]							

5.4. 省电模式

5.4.1. 介绍

虽然 GPM8F3708B 是一颗具有强大性能的高速微控制器，但它仍然提供了具有两种先进省电模式的电源管理单元(PMU)，分别为 IDLE 模式和 STOP 模式。当系统不需要工作时，为了减少耗电，就可采用 STOP 模式。关于这两种模式的更多信息，请阅读以下 2 个章节。

5.4.2. IDLE 模式

IDLE 模式是通过关闭提供给微控制器的时钟来减少耗电的，这样会导致 MCU 停止执行接下来的指令。设置 CPU_IDLE 位(PCON[5])可以进入 IDLE 模式。在该模式下，外设时钟不会被关掉，所以外设器件仍可正常工作。

5.4.3. STOP 模式

在 STOP 模式下，微控制器最省电。通过关闭 SYSCLK 时钟，芯片可以进入一个全静止状态。整个系统都不工作，定时器停止，也没有任何串行通信。设置了 STOP 位后，处理器将延缓执行指令。退出 STOP 模式有下列几种方式：

采用 INT1-INT4 这类与时钟无关的外部中断或者键盘/按键扫描 IO。时钟中断、内部定时器以及串行口等在 STOP 模式下是不

©凌通科技股份有限公司
版权所有

工作的。当导致退出 STOP 模式的中断发生时，处理器会读取该中断的中断向量并重新开始工作。 当执行完中断服务程序后，RETI 指令立即将程序返回到调用 STOP 模式指令的下一条指令处。当 INT0~INT4 和按键扫描 IO 用作唤醒源时，必须先设置 WKUEN 寄存器，如表 5-19 WKUEN 寄存器所示 。当从 STOP 模式唤醒后，处理器执行指令的位置有两个选择，通过设置 POCN[3]来实现，如果 STOP_RST_EN 设置为'1'，处理器唤醒后会复位；否则，会执行下一条指令。

	系统时钟	外设时钟	唤醒源	唤醒后
RUN Mode	寄存器设置	寄存器设置	--	--
IDLE Mode	关	开	1．所有的唤醒源 2．所有的中断源	执行下一条指令
STOP Mode	关	关	1．所有唤醒源	由 PCON[3]的设置来决定是复位还是执行下一条指令

表 5-17 GPM8F3708B 的三种运行模式

PCON			地址: 0x87		电源配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SMOD0	SMOD1	CPU_IDLE	PWE	STOP_RST_EN	--	STOP	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	SMOD0	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	
6	SMOD1	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	
5	CPU_IDLE	R/W	IDLE 模式使能位 0：IDLE 模式禁止 1：IDLE 模式使能	
4	PWE	R/W	Flash 编程使能位 0：在 MOVX 指令期间，禁止 Flash 写有效 1：在 MOVX 指令期间，使能 Flash 写有效	
3	STOP_RST_EN	R/W	唤醒状态选择位 0：唤醒后执行下一条指令 1：唤醒后程序复位	
2	--	R/W	预留	
1	STOP	R/W	停止模式使能位 0：禁止 1：使能	
0	--	R/W	预留	

表 5-18 PCON 寄存器

WKUEN			地址: 0xB6		唤醒使能寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	KB_WKUEN	WD_WKUEN	--	INT4_WKUEN	INT3_WKUEN	INT2_WKUEN	INT1_WKUEN	INT0_WKUEN
默认	1	0	0	1	1	1	1	1
Key Code	0xAF, 0x50							

Bit	功能	类型	描述	条件
7	KB_WKUEN	R/W	键盘唤醒使能控制	

Bit	功能	类型	描述	条件
6	WD_WKUEN	R/W	看门狗唤醒使能控制	
5	--	R/W	预留	
4	INT4_WKUEN	R/W	INT4 唤醒使能控制，高有效	
3	INT3_WKUEN	R/W	INT3 唤醒使能控制，高有效	
2	INT2_WKUEN	R/W	INT2 唤醒使能控制，高有效	
1	INT1_WKUEN	R/W	INT1 唤醒使能控制，高有效	
0	INT0_WKUEN	R/W	INT0 唤醒使能控制，高有效	

表 5-19 WKUEN 寄存器

5.5. 中断系统

GPM8F3708B 提供了 4 个外部中断源、10 个内部中断源和 8 个按键改变中断源。每一个外部中断源都可以单独的设置使能或者禁用、边沿或者电平触发以及触发极性。当按键输入引脚有任何的逻辑改变，键盘改变中断就会发生，这些按键输入引脚可以通过 KBIEN (0xA9)来设定，当设置 EIE(0xE8)的 EKBI 位之前，需要先读取 P0 口来锁定 P0 口的状态。GPM8F3708B 具有两个中断优先级，在每个系统时钟的上升沿来采样中断请求，通过设置或清除 SFR 中相应的位，每一个中断源可以单独的设置使能或者禁用，IE 寄存器中包含了全局中断系统禁用使能位，该位称作 EA。

通常来说，一旦中断事件发生，就会设置相应的标志位。中断标志相关的寄存器如下所示。

如果相关的中断控制位设置为使能中断，就会产生一个中断请求信号，接着 CPU 就会执行服务程序。如果相关的中断控制位不使能，相应标志位还是会被设置，但不会产生中断请求信号。为了防止程序在中断服务程序中锁死，必须清除中断服务程序里的中断标志位。 对于任何指令来说，在前一条指令执行期间，中断挂起。在进入中断服务程序之前，系统保存当前的 PC 地址到堆栈最顶部，然后跳转到相应的向量开始执行中断服务。在完成了中断服务程序后，系统从堆栈的顶部取回返回的 PC 地址并接着执行接下来的指令。更多信息请参考相关章节。

中断标志	功能	触发类型	中断标志清除	向量	向量序号	优先级
TF0	设备管脚 INT 0	上升沿/下降沿/低电平/高电平	硬件清除	0x0B	1	2
IE1	内部 Timer 0	-	硬件清除	0x13	2	3
TF1	设备管脚 INT 1	上升沿/下降沿/低电平/高电平	硬件清除	0x1B	3	4
TI0 & RI0	内部 Timer 1	-	硬件清除	0x23	4	5
TMBOIF	内部 UART0	-	软件清除（写 0）	0x33	6	6
T2IF	内部 Timer B	-	软件清除（写 0）	0x3B	7	7
KBIF	内部 Timer 2	-	软件清除（写 0）	0x43	8	8
INT2F	键盘管脚 按键扫描管脚	上升沿/下降沿/低电平/高电平	软件清除（写 0） 软件清除（写 0）	0x4B	9	9
I2CIF	设备管脚 INT 2		软件清除（写 0）	0x53	10	10
LVDF	内部 I2C	-	软件清除（写 0）	0x5B	11	11
INT3F	低压检测	上升沿/下降沿/低电平/高电平	软件清除（写 0）	0x63	12	12
INT4F	设备管脚 INT 3	上升沿/下降沿/低电平/高电平	软件清除（写 0）	0x6B	13	13
WDIF	设备管脚 INT 4		软件清除（写 0）	0x73	14	14
CTSIF	内部看门狗	-	软件清除（写 0）	0x7B	15	15

表 5-20 中断向量

IP			地址: 0xB8		中断优先级寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	PT2	PS0	PT1	PX1	PT0	
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5	PT2	R/W	Timer2 优先级控制（1：高优先级）	
4	PS0	R/W	UART0 优先级控制（1：高优先级）	
3	PT1	R/W	Timer1 优先级控制（1：高优先级）	
2	PX1	R/W	INT1 优先级控制（1：高优先级）	
1	PT0	R/W	Timer0 优先级控制（1：高优先级）	
0	--	R/W	预留	

表 5-21 IP 寄存器

EIP			地址: 0xF8		扩展中断优先级控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	- PKBI	--	PWDI	PCTS	PLVD	PINT4	PINT3	PINT2
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	PKBI	R/W	键盘中断优先级控制（1：高优先级）	
6	--	R/W	预留	
5	PWDI	R/W	看门狗优先级控制（1：高优先级）	
4	PCTS	R/W	CTS 优先级控制（1：高优先级）	
3	PLVD	R/W	LVD 优先级控制（1：高优先级）	
2	PINT4	R/W	INT4 优先级控制（1：高优先级）	
1	PINT3	R/W	INT3 优先级控制（1：高优先级）	
0	PINT2	R/W	NIT2 优先级控制（1：高优先级）	

表 5-22 EIP 寄存器

BIP			地址: 0x96		其他的中断优先级控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	PADC		PTMA	PI2C
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3	PADC	R/W	ADC 优先级控制（1：高优先级）	
2		R/W	预留	
1	PTMA	R/W	TimerA 优先级控制（1：高优先级）	
0	PI2C	R/W	I2C 优先级控制（1：高优先级）	

表 5-23 BIP 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

IE			地址: 0xA8		中断使能寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	EA	ECCP	ET2	ES0	ET1	EX1	ET0	
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	EA	R/W	使能全局中断	
6	ECCP	R/W	使能 Timer2 比较/捕捉中断	
5	ET2	R/W	使能 Timer2 中断	
4	ES0	R/W	使能 UART0 中断	
3	ET1	R/W	使能 Timer1 中断	
2	EX1	R/W	使能 INT1 中断	
1	ET0	R/W	使能 Timer0 中断	
0	--	R/W	预留	

表 5-24 IE 寄存器

EIE			地址: 0xE8		扩展中断控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	EKBI	-	EWDI	ETOUCH	ELVD	EINT4	EINT3	EINT2
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	EKBI	R/W	使能键盘脚位中断	
6	--	R/W	预留	
5	EWDI	R/W	使能看门狗中断	
4	ETOUCH	R/W	使能 CTS 中断	
3	ELVD	R/W	使能 LVD 中断	
2	EINT4	R/W	使能 INT4 中断	
1	EINT3	R/W	使能 INT3 中断	
0	EINT2	R/W	使能 INT2 中断	

表 5-25 EIE 寄存器

TCON			地址: 0x88		Timer0/1 配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	--	--	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	TF1	R/W	Timer1 中断（溢出）标志	
6	TR1	R/W	Timer1 运行控制位 0：禁用 1：使能	
5	TF0	R/W	Timer0 中断（溢出）标志	

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
4	TR0	R/W	TImer0 运行控制位 0：禁用　　1：使能	
3	IE1	R/W	INT1 中断标志	
2	--	R/W	预留	
1	--	R/W	预留	
0	--	R/W	预留	

表 5-26　CON 寄存器

TMBIF			地址: 0xBA		Timer B 中断标志寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	TMBOIF	--	--	TMBIE
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3	TMBOIF	R/W	TimerB 溢出标志	
2: 1	--	R/W	预留	
0	TMBIE	R/W	TimerB 中断使能位	

表 5-27　TMAIF 寄存器

EIF			地址: 0x91		扩展中断标志			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	KBIF	--	--	CTSF	LVDF	INT4F	INT3F	INT2F
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	KBIF	R/W	键盘脚（P00~P07）改变/按键扫描脚中断标志	
6:5	--	R/W	预留	
4	CTSF	R/W	CTS 中断标志	
3	LVDF	R/W	LVD 中断标志	
2	INT4F	R/W	INT4 中断标志	
1	INT3F	R/W	INT3 中断标志	
0	INT2F	R/W	INT2 中断标志	

表 5-28　EIF 寄存器

BIF			地址: 0x97		其他中断标志			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	ADCF	--	--	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	

Bit	功能	类型	描述	条件
3	ADCF		ADC 中断标志，写 0 清除	
2:0	--	R/W	预留	

表 5-29 BIF 寄存器

EXIPOL			地址: 0xE9		扩展中断极性控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	INT4POL	INT3POL	INT2POL	INT1POL	
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:5	--	R/W	预留	
4	INT4POL	R/W	INT4 优先级选择 0：下降沿/低电平；1：上升沿/高电平	
3	INT3POL	R/W	INT3 优先级选择 0：下降沿/低电平；1：上升沿/高电平	
2	INT2POL	R/W	INT2 优先级选择 0：下降沿/低电平；1：上升沿/高电平	
1	INT1POL	R/W	INT1 优先级选择 0：下降沿/低电平；1：上升沿/高电平	
0		R/W	预留	

表 5-30 EXIPOL 寄存器

EXIMODE			地址: 0xEA		扩展中断模式控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	INT4MOD	INT3MOD	INT2MOD	INT1MOD	I
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:5	--	R/W	预留	
4	INT4MOD	R/W	INT4 检测模式 0：边沿检测；1：边沿和电平检测	
3	INT3MOD	R/W	INT3 检测模式 0：边沿检测；1：边沿和电平检测	
2	INT2MOD	R/W	INT2 检测模式 0：边沿检测；1：边沿和电平检测	
1	INT1MOD	R/W	INT1 检测模式 0：边沿检测；1：边沿和电平检测	
0		R/W	预留	

表 5-31 EXIMOD 寄存器

WDCON			地址: 0xD8		看门狗控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	WDIF	--	EWT	RWT
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3	WDIF	R/W	Watchdog interrupt flag 看门狗中断标志	
2	--	R/W	预留	
1	EWT	R/W	Watchdog timer reset enable bit 看门狗复位使能标志 0: Disable 禁用；1: Enable 使能	
0	RWT	R/W	Reset watchdog timer 清除看门狗定时器 0: NA 无效； 1: Reset 清除	

表 5-32 WDCON 寄存器

SCON0			地址: 0x98		UART0 控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Function	SM0[0:1]		SM02	REN0	TB08	RB08	TI0	RI0
Default	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	SM0[1:0]	R/W	模式和波特率设置位	
5	SM02	R/W	使能多机通信功能	
4	REN0	R/W	使能串行接收	
3	TB08	R/W	模式 2 和模式 3 下第 9 个发送数据位	
2	RB08	R/W	在模式 0，这一位无效。 在模式 1，如果 SM02=0，RB08 是停止位 在模式 2 和模式 3 下，是第 9 个接收的数据位	
1	TI0	R/W	UART0 发送中断标志	
0	RI0	R/W	UART0 接收中断标志	

表 5-33 SCON0 寄存器

KBIEN			地址: 0xA9		键盘脚使能寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能			KBIEN[5:0]					
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5:0	KBIEN[5:0]	R/W	键盘脚位使能 0：键盘脚位禁用； 1：键盘脚位使能	

表 5-34 KBIEN 寄存器

I2CCON			地址: 0xDA		I2C 控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ACKEN	CLKSEL	I2CIE	I2CIF	TXCLK[3:0]			
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	ACKEN	R/W	I2C 总线应答使能位 0:禁止 ACK 产生 1:使能 ACK 产生	
6	CLKSEL	R/W	I2C 总线发送时钟预分频器时钟源选择 0: I2CCLK=SYSCLK/16 1: I2CCLK= SYSCLK /512	
5	I2CIE	R/W	I2C 总线 TX/TX 中断使能 0: Disable 禁用 1: Enable 使能	
4	I2CIF	R/W	I2C 总线 TX/RX 中断标志，由软件清除 I2C 总线中断出现： 1.当一个字节的数据传送或接收完成 2. 一个广播或者从机地址匹配 3.总线仲裁失败	
3:0	TXCLK[3:0]	R/W	I2C 总线发送时钟预分频器 发送时钟频率由这 4bit 的预分频器值决定，根据下面的公式计算： TX clock = I2CCLK/(TXCLK[3:0]+1) 注意: 1. I2CCLK 由 CLKSEL 决定	

表 5-35 I2CCON 寄存器

5.6. 复位源

5.6.1. 介绍

GPM8F3708B 有 8 种类型的复位源，包括上电复位(POR)、低压复位(LVR)、Pad 复位(PAD_RST)、看门狗定时器复位(WDT_RST)、软件复位(S/W_RST)、STOP 模式复位(STOP_RST)、Flash 错误复位 (FLASH_ERR_RST)和时钟丢失复位(MISS_CLK_RST)。图 5-4 复位源给出了每种复位源的示意图。

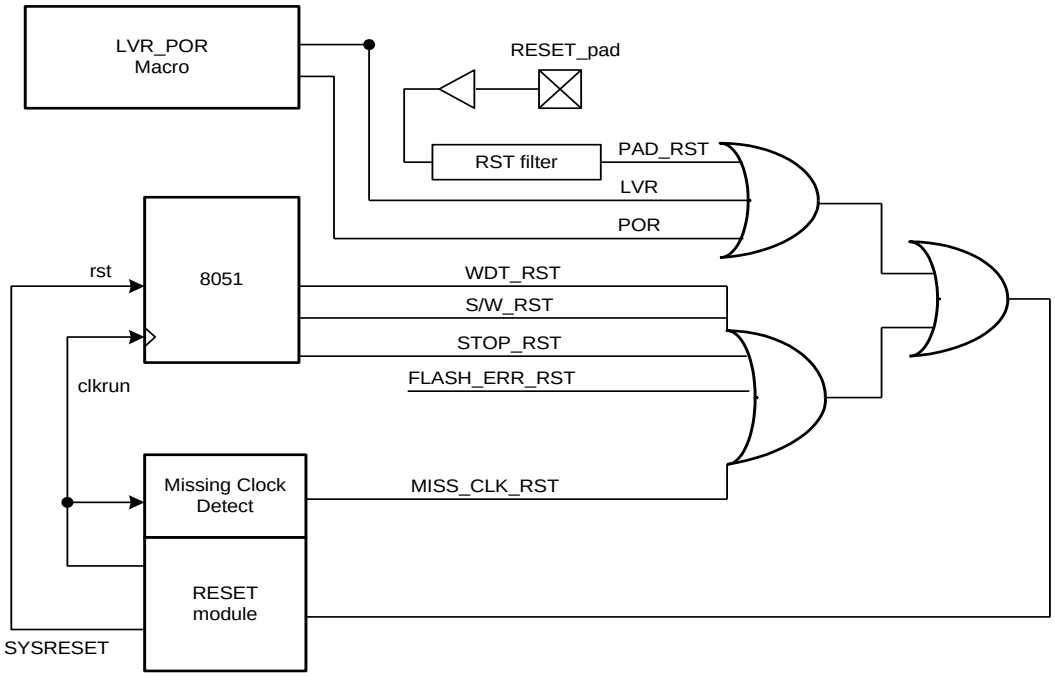


图 5-4　复位源

5.6.2. 上电复位（POR）

当 VDD 从 0V 上升时，POR 产生。VDD 上升到一个合适的电平(~1.5V)时，上电复位电路启动上电时序。之后，系统开始激活并以既定速度进行工作。POR 将复位整个芯片和寄存器。

5.6.3. 低电压复位(LVR)

当电源电压掉至指定的 LVR 触发电压以下时，片内的低压复位(LVR) 电路将迫使系统进入复位状态。该功能使得 MCU 避免了工作在一个无效的工作电压范围。

通过配置相应的位，可以使能或者禁用低压复位功能。如果 LVR 使能，当芯片工作时，LVR 电路就会监控电源电压。上电默认的 LVR 电平是 1.9V。如果电源电压低于 LVR 电压一个特定的时间后，系统就会复位并进入初始状态。通过设置 LVRSEL[1:0]位，LVR 电压可以配置为 1.9V、2.2V、2.7V 或者 4.2V。

5.6.4. 低压检测(LVD)

通过监测 LVD 标志位，能够使软件提早发现电源电压可能会出现无效的情况。内建的电压检测电路控制 LVD 标志位。当电源电压低于 LVD 电压时，LVD 标志置位，当电源电压高于 LVD 电压时，LVD 标志被清除。通过设置 LVDSEL[1:0]位，LVD 电压可以设置为 2.3V、2.5V、3.3V 或者 3.5V。

5.6.5. 管脚复位(PAD_RST)

GPM8F3708B 提供了一个外部引脚可使系统复位至初始状态。 如图 5-5 Pad 复位电路所示，RESET 引脚为高电平有效。当 RESET= VDD 时，系统将强制进入复位状态，从地址 0x0000 执行指令，所有的寄存器都进入默认状态。

©凌通科技股份有限公司
版权所有

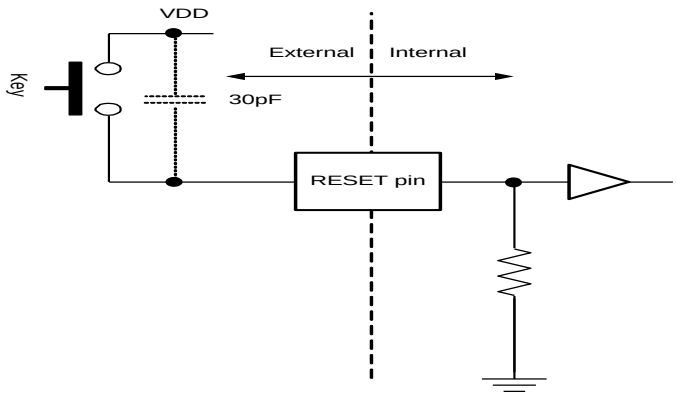


图 5-5 Pad 复位电路

5.6.6. 看门狗复位(WDT_RST)

当 MCU 进入不确定状态且没有清除看门狗时，片内的看门狗电路就会使芯片进入复位状态。该功能防止 MCU 运行在异常情况下。通过设置 WDCON[1]，可以使能或禁用 WDT。

在用户选择的最终值到来之前的任何时间，软件都可以设置复位看门狗定时器 RWT 位(WDCON[0])。如果在超时之前置位 RWT 的话，看门狗定时器会重新开始计数，否则，看门狗将会复位 CPU。在软件置位后硬件会自动地清除 RWT。当发生复位时，看门狗定时器复位标志(RSTSTS[2]) 将自动置位以表示复位的原因，无论如何必须手动的用软件来清除该位。WDCON 寄存器是一个时序访问寄存器，用来防止意外写入情况。在写入 WDCON 寄存器之前，0xAA 和 0x55 必须按正确地顺序写入 KEYCODE 寄存器，KEYCODE 位于 0xEB。读该寄存器是不受保护的。

基于 4K 的时钟频率，看门狗提供四个时间选项。这四个选项是预先设定的时钟周期个数，由 CKCON[7:6](0x8E)的设置来决定。可以通过设置 CKCON[5]来设置这四个选项是否是快速模式，这个功能只有 GPM8F3708B 具有。因此实际的看门狗时间还取决于系统时钟频率。图 5-6 看门狗示意图给出了看门狗模块的示意图。

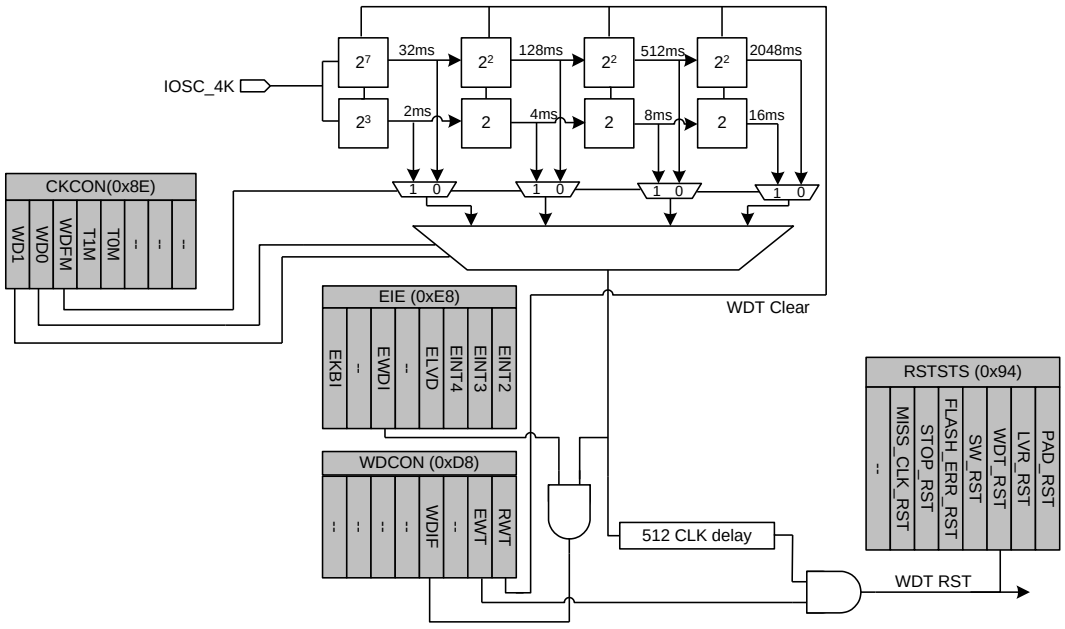


图 5-6 看门狗示意图

5.6.7. 其他复位源

其它复位源包括软件复位(S/W_RST)、STOP 模式复位(STOP_RST)、Flash 错误复位 (FLASH_ERR_RST)和系统时钟丢失复位(MISS_CLK_RST) 。将 KeyCode 写入 KEYCODE 寄存器时，发生软件复位，密钥是 0x3c 和 0xc3，时序没有关系，但在软件复位发生之前必须按顺序地将密钥码写入。置位 PCON[3]可以使能 STOP 模式复位，这是系统从 STOP 模式复位的一种方式。

另外，有 6 个 flash 相关的错误出现时将会发生 Flash 错误复位。第一个错误是用软件擦除整个芯片，第二个错误是擦除或者编程首页，第三个错误是访问错误地址，第四个错误是用错误的方式编程 Flash，第五个错误是擦除或者编程纯载入区，第六个错误是编程或者擦除数据区或载入区。如表 5-41 RSTCON 寄存器所示，通过对 RSTCON(0x94)的相应位进行清除或设置，可以使能或不使能每个 flash 错误相关的复位源。 当 flash 错误复位发生时，可以在 FLASHERRF 寄存器里看到相应的标志，如表 5-42 FLASHERRF 寄存器 所示。

如果外部晶振用作时钟源的话，当系统时钟错过 4095 个 IOSC 时钟时，就会发生系统时钟丢失复位。如表 5-43 RSTSTS 寄存器所示 RSTSTS 寄存器用来监控 7 个复位状态标志。

SYSCON0			**地址: 0xAE**		**系统控制寄存器 0**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	LVD_STATUS	LVDENB	LVDSEL[1:0]		LVRENB	CLKOUT_EN	LVRSEL[1:0]	
默认	0	0	0	0	0	0	0	0
Key Code	FF,00							

Bit	**功能**	**类型**	**描述**	**条件**
7	LVD_STATUS	R	LVD 状态	
6	LVDENB	R/W	LVD 使能控制 0：使能 LVD 功能;1：禁用 LVD 功能	
5:4	LVDSEL[1:0]	R/W	LVD 电压选择位 00：2.3V 01：2.5V 10：3.3V 11：3.5V	
3	LVRENB	R/W	LVD 使能控制 0：使能 LVD 功能;1：禁用 LVD 功能	
2	CLKOUT_EN	R/W	时钟输出使能位（P34 输出 SYSCLK）	
1:0	LVRSEL[1:0]	R/W	LVR 电压选择位 00：1.9V 01：2.2V 10：2.7V 11：4.2V	

表 5-36 SYSCON0 寄存器

WDCON			**地址: 0xD8**		**看门狗控制寄存器**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	WDIF	--	EWT	RWT
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	**功能**	**类型**	**描述**	**条件**
7:4	--	R/W	预留	
3	WDIF	R/W	看门狗中断标志	

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
2	--	R/W	预留	
1	EWT	R/W	看门狗复位使能标志 0：Disable 禁用;1：Enable 使能	
0	RWT	R/W	清除看门狗定时器 0：NA 无效;1：Reset 清除	

表 5-37 WDCON 寄存器

KEYCODE			地址: 0xEB		KEYCODE 寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	KeyCode 寄存器							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
0	KEYCODE[7:0]	R/W	KeyCode 寄存器	

注意：一些受保护的寄存器，在写入数据之前，必须先写入正确的 KeyCode 到 KEYCODE 寄存器。

表 5-38 KEYCODE 寄存器

CKCON			地址: 0x8E		时钟控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	WD1	WD0	WDFM	T1M	T0M	--	--	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	1

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	WD[1:0]	R/W	看门狗超时选择位 如果 WDFM=0： WD[1:0] = 00: 32ms WD[1:0] = 01: 28ms WD[1:0] = 10: 512ms WD[1:0] = 11: 2048ms 如果 WDFM=1： WD[1:0] = 00: 2ms WD[1:0] = 01: 4ms WD[1:0] = 10: 8ms WD[1:0] = 11: 16ms	
5	WDFM	R/W	看门狗快模式选择位 0: 禁用看门狗快模式; 1: 使能看门狗快模式	
4	T1M	R/W	系统时钟的除频选择，用于驱动 Timer1 0: Timer1 使用系统时钟频率; 1: Timer1 使用系统时钟频率的二分频	
3	T0M	R/W	系统时钟的除频选择，用于驱动 Timer0 0 : Timer0 使用系统时钟频率; 1 : Timer0 使用系统时钟频率的二分频	
2:0	--	--	预留	

表 5-39 CKCON 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

PCON			地址: 0x87		电源配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SMOD0	SMOD1	CPU_IDLE	PWE	STOP_RST_EN	--	STOP	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	SMOD0	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	
6	SMOD1	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	
5	CPU_IDLE	R/W	IDLE 模式使能位 0：IDLE 模式禁止 1：IDLE 模式使能	
4	PWE	R/W	Flash 编程使能位 0：在 MOVX 指令期间，禁止 Flash 写有效 1：在 MOVX 指令期间，使能 Flash 写有效	
3	STOP_RST_EN	R/W	唤醒状态选择位 0：唤醒后执行下一条指令 1：唤醒后程序复位	
2	--	R/W	预留	
1	STOP	R/W	停止模式使能位 0：禁止 1：使能	
0	--	R/W	预留	

表 5-40 PCON 寄存器

RSTCON			地址: 0x8F		Flash 错位复位使能控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	FLASH_FLOW_ENB	XADDR_ENB	FP_EP_ENB	CHIP_E_ENB	MISS_CLK_ENB	FLASH_ERR_ENB
默认	0	0	0	1	0	0	0	0
Key Code	4F,72,7A							

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5	FLASH_FLOW_ ENB	R/W	Flash 流程错误或编程只读页错误复位控制位	
4	XADDR_ENB	R/W	Flash 寻址错误复位控制位	
3	FP_EP_ENB	R/W	首页擦除或编程复位控制位	
2	CHIP_E_ ENB	R/W	整片擦除复位控制位	
1	MISS_CLK _ ENB	R/W	时钟丢失复位控制位	
0	FLASH_ERR _ ENB	R/W	和 Flash 相关的错误复位控制位	

表 5-41 RSTCON 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

FLASHERRF			地址: 0xA6		Flash 错误复位状态寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	FLASH_FLOW_F	XADDR_F	FP_EP_F	CHIP_E_F	--	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5	FLASH_FLOW_F	R/W	Flash 操作流程错误或编程只读页错误复位	
4	XADDR_F	R/W	Flash 寻址错误复位	
3	FP_EP_F	R/W	擦除或编程首页错误复位	
2	CHIP_E_F	R/W	擦除整个芯片错误复位	
1:0	--	R/W	预留	

表 5-42 FLASHERRF 寄存器

RSTSTS			地址: 0x94		复位状态标志寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	MISS_CLK_RST	STOP_RST	FLASH_ERR_RST	S/W_RST	WDT_RST	LVR_RST	RAD_RST
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	--	R/W	预留	
6	MISS_CLK_RST	R/W	时钟丢失复位	
5	STOP_RST	R/W	STOP 模式复位	
4	FLASH_ERR_RST	R/W	Flash 错位复位	
3	SW_RST	R/W	软件复位	
2	WDT_RST	R/W	看门狗复位	
1	LVR_RST	R/W	LVR 复位	
0	PAD_RST	R/W	管脚复位	

表 5-43 RSTSTS 寄存器

5.7. 时钟源

GPM8F3708B 有两个时钟源，包括内部振荡器 (16MHz)和外部晶振。通过控制相关的 SFR 来选择这两个时钟源作为系统时钟。此外，还可以通过系统时钟源的时钟分频器得到不同的频率，总共有 4 种分频选择。时钟源的示意图如图 5-7 时钟源示意图所示。

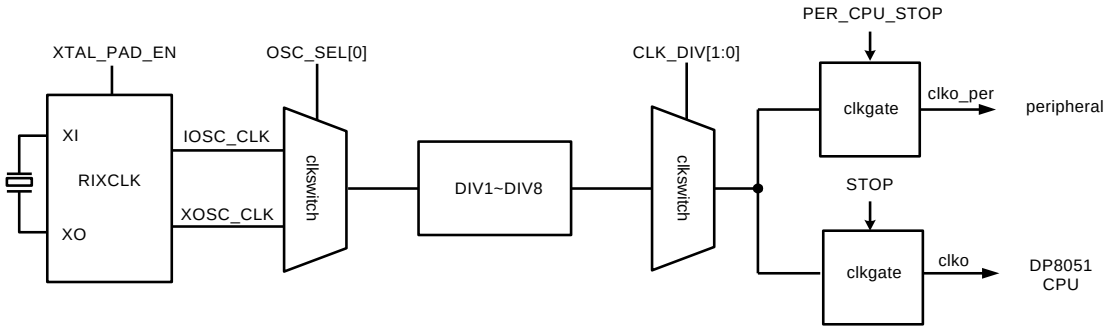


图 5-7 时钟源示意图

采用晶振模式时，如表 5-45 IOSCT0 寄存器所示由 IOSCT0[1:0]来选择不同的频率。由于不同晶振的时钟稳定时间可能不同，软件应该根据不同的晶振延迟一定地时间以使时钟稳定。

如果采用内部振荡器模式，则可由 IOSCT1[6:0]来调整频率，每阶频率微调为 0.5%。IOSCT1 寄存器如表 5-46 IOSCT1 寄存器所示。

IOSCCON			地址: 0xF9		IOSC 控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	XTAL_PAD_EN	--	OSC_SEL		CLKDIV[1:0]	
默认	0	0	0	0	0	0	0	1

Bit	功能	类型	描述
7:6	--	R/W	预留
5	XTAL_PAD_EN	R/W	如果使用 XTAL，XTAL_PAD_EN 应该在设置 OSC_SEL 之前置位
4	--	R/W	预留
3	OSC_SEL	R/W	0: 内部 ROSC ;1: 外部 XTAL; 如果使用 XTAL，OSC_SEL(XTAL_EN)应该在 XOSC_CLK 稳定之后置位
1:0	CLK_DIV[1:0]	R/W	系统时钟源分频器 00: SYSCLK_SOURCE 01: SYSCLK_SOURCE/2 10: SYSCLK_SOURCE/4 11: SYSCLK_SOURCE/8

表 5-44 IOSCCON 寄存器

IOSCT0			地址: 0xFA		内部振荡频率调整寄存器 0			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	--		XFCN[1:0]	
默认	0	0	0	1	1	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5:3	--	R/W	预留	
2:0	XFCN[1:0]	R/W	外部 XTAL 频率控制位（XTAL_PAD_EN 需要置 1） 00: 1MHz < Freq < 4MHz 01: 4MHz < Freq < 8MHz 10: 8MHz < Freq < 12MHz 11: 12MHz < Freq < 16MHz	

表 5-45 IOSCT0 寄存器

IOSCT1			地址: 0xFB		内部振荡频率调整寄存器 01			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	OSC_TRIM[6:0]						
默认								

Bit	功能	类型	描述	条件
7	--	R/W	预留	
6:0	OSC_TUNE[6:0]	R/W	内部 OSC 频率调整位，每一阶 0.5%	

表 5-46 IOSCT1 寄存器

SYSCON0			地址: 0xAE		系统控制寄存器 0			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	LVD_STATUS	LVDENB	LVDSEL[1:0]		LVRENB	CLKOUT_EN	LVRSEL[1:0]	
默认	0	0	0	0	0	0	0	0
Key Code	FF,00							

Bit	功能	类型	描述	条件
7	LVD_STATUS	R	LVD 状态	
6	LVDENB	R/W	LVD 使能控制 0：使能 LVD 功能 ;1：禁用 LVD 功能	
5:4	LVDSEL[1:0]	R/W	LVD 电压选择位 00：2.3V 01：2.5V 10：3.3V 11：3.5V	
3	LVRENB	R/W	LVD 使能控制 0：使能 LVD 功能; 1：禁用 LVD 功能	
2	CLKOUT_EN	R/W	时钟输出使能位（P34 输出 SYSCLK）	
1:0	LVRSEL[1:0]	R/W	LVR 电压选择位 00：1.9V 01：2.2V 10：2.7V 11：4.2V	

表 5-47 SYSCON0 寄存器

5.8. I/O 端口

GPM8F3708B 有四组 I/O 口，包括标准的 Port 0、Port 1、Port 2、 Port 3 。 这些 I/O 引脚与芯片的外设功能引脚是复用的。通常情况下，当复位初始化后，所有 I/O 都用作 Open-Drain 结构的通用输入口。使用者可以通过 CONFIG_BYTE[1]设置选择 I/O 口的初始化状态。所有的 I/O 口都可由 PU 和 PD 寄存器编程设置为拉高或拉低。Port 0 的 PU 和 PD 寄存器由 0xAA 和 0xAB 控制，Port 1 的 PU 和 PD 寄存器由 0xAC 和 0xAD 控制，Port 2 的 PU 和 PD 寄存器由 0x9E 和 0x9F 控制，Port 3 的 PU 和 PD 寄存器由 0xA2 和 0xA3 控制。I/O 端口的读和写可通过操作相应的 SFR 寄存器 P0(0x80)、P1(0x90)、P2(0xA0)、P3(0xB0) 来实现。当 PU 和 PD 同时置 1 时，I/O 端口可根据相应的数据输出高电平或者低电平。表 5-48 模拟管脚真值表和表 5-49 数字管脚真值表 分别给出了模拟引脚和数字引脚的真值表。对于 GPM8F3708B，P1[3:2]被用作外部晶振的输入和输出引脚，内置的上拉和下拉电阻为 50KΩ。此外，SRCON（0xA5）寄存器用于 P0~P4 的转态速率控制。如果 I/O 需要立刻改变状态而无需转态速率控制的话，则将相应的控制位置 ‘0’。SRCON 寄存器默认值是 ‘0xFF’，对应的转态速率是 30ns。图 5-8 模拟脚示意图和图 5-9 数字脚示意图分别是模拟引脚和数字引脚的示意图。

©凌通科技股份有限公司
版权所有

PU	PD	DATA	XTAL_PAD_EN	PAD
0	0	0	0	输出低
0	0	1	0	浮空
0	1	0	0	输出低
0	1	1	0	输入下拉
1	0	0	0	输出低
1	0	1	0	输入上拉
1	1	0	0	输出低
1	1	1	0	输出高
x	x	x	1	浮空

表 5-48 模拟管脚真值表

PU	PD	DATA	PAD
0	0	0	输出低
0	0	1	浮空
0	1	0	输出低
0	1	1	输入下拉
1	0	0	输出低
1	0	1	输入上拉
1	1	0	输出低
1	1	1	输出高

表 5-49 数字管脚真值表

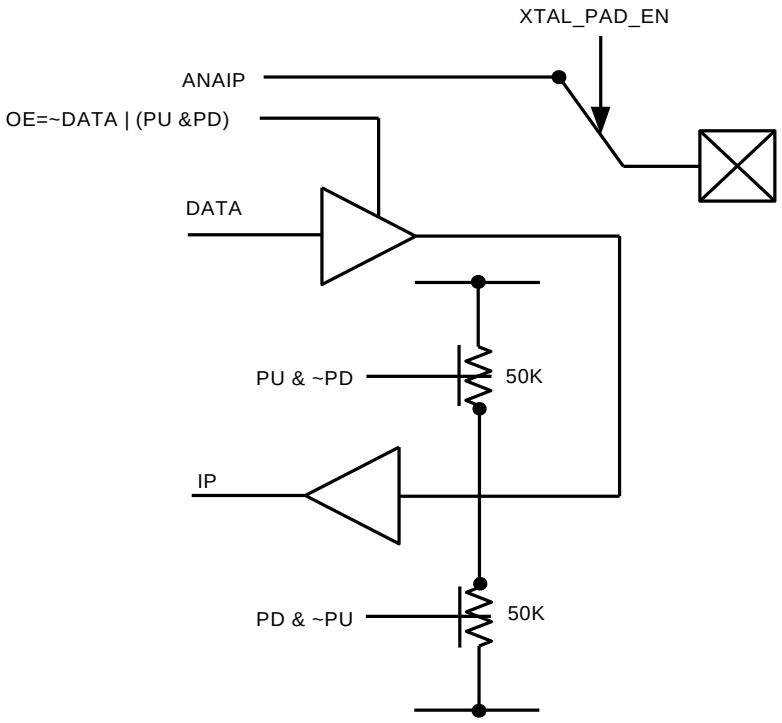


图 5-8 模拟脚示意图

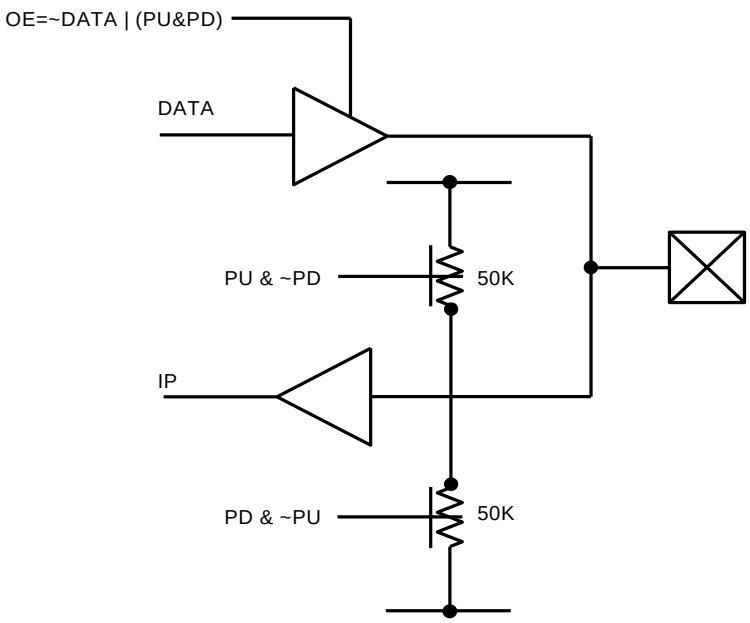


图 5-9 数字脚示意图

P0			地址: 0x80		Port0 寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	P05	P04	P03	P02	P01	P00
默认	1	1	1	1	1	1	1	1

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5:0	P0[5:0]	R/W	Port0	

表 5-50 P0 寄存器

P1			地址: 0x90		Port1 寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10
默认	1	1	1	1	1	1	1	1

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	P1[7:0]	R/W	Port1	

表 5-51 P1 寄存器

P2			地址: 0xA0		Port2 寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	P23	P22	P21	P20
默认	1	1	1	1	1	1	1	1

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3:0	P2[3:0]	R/W	Port2	

表 5-52 P2 寄存器

P3			地址: 0xB0		Port3 寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	P34	P33		P31	P30
默认	1	1	1	1	1	1	1	1

Bit	功能	类型	描述	条件
7:5	--	R/W	预留	
4:3	P3[4:3]	R/W	Port3	
2	--	R/W	预留	
1:0	P3[1:0]	R/W	Port3	

表 5-53 P3 寄存器

P0_PU			地址: 0xAA		Port0 上拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能			P05_PU	P04_PU	P03_PU	P02_PU	P01_PU	P00_PU
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5:0	P0[5:0]_PU	R/W	Port0 上拉控制位 0：浮空； 1：上拉	

表 5-54 P0_PU 寄存器

P0_PD			地址: 0xAB		Port0 下拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能			P05_PD	P04_PD	P03_PD	P02_PD	P01_PD	P00_PD
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5:0	P0[5:0]_PD	R/W	Port0 下拉控制位 0：浮空； 1：拉	

如果 P0_PU 和 P0_PD 同时被置‘1’，P0 将是输出模式

表 5-55 P0_PD 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

P1_PU			地址: 0xAC		Port1 上拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	P17_PU	P16_PU	P15_PU	P14_PU	P13_PU	P12_PU	P11_PU	P10_PU
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	P1[7:0]_PU	R/W	Port1 上拉控制位 0：浮空　1：上拉	

表 5-56　P1_PU 寄存器

P1_PD			地址: 0xAD		Port1 下拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	P17_PD	P16_PD	P15_PD	P14_PD	P13_PD	P12_PD	P11_PD	P10_PD
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	P1[7:0]_PD	R/W	Port1 下拉控制位 0:浮空;　1: 下拉	

注意：如果 P1_PU 和 P1_PD 同时被置‘1’，P1 将是输出模式

表 5-57　P1_PD 寄存器

P2_PU			地址: 0x9E		Port2 上拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	P23_PU	P22_PU		P20_PU
默认	0	0	0	1	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3:2	P2[3:2]_PU	R/W	上拉控制位 0:浮空;　1:上拉	
1	--	R/W	预留	
0	P2[0]_PU	R/W	上拉控制位 0:浮空;　1:上拉	

表 5-58　P2_PU 寄存器

P2_PD			地址: 0x9F		Port2 下拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	P23_PD	P22_PD		P20_PD
默认	0	0	0	1	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3:2	P2[3:2]_PD	R/W	Port2 下拉控制位	

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
			0:浮空; 1: 下拉	
1	--	R/W	预留	
0	P2[0]_PD	R/W	Port2 下拉控制位 0:浮空; 1: 下拉	

注意：如果 P2_PU 和 P2_PD 同时被置‘1’，P2 将是输出模式

表 5-59 P2_PD 寄存器

P3_PU			地址: 0xA2		Port3 上拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	P34_PU	P33_PU		P31_PU	P30_PU
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:5	--	R/W	预留	
4:3	P3_PU[4:3]	R/W	Port3 pull up control bits Port3 上拉控制位 0: floating 浮空; 1: pull up 上拉	
2		R/W	预留	
1:0	P3_PU[1:0]	R/W	Port3 pull up control bits Port3 上拉控制位 0: floating 浮空; 1: pull up 上拉	

表 5-60 P3_PU 寄存器

P3_PD			地址: 0xA3		Port3 下拉配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	P34_PD	P33_PD	P32_PD	P31_PD	P30_PD
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:5	--	R/W	预留	
4:3	P3_PD[4:3]	R/W	Port3 上拉控制位 0: 浮空; 1: 上拉	
2	--	R/W	预留	
1:0	P3_PD[1:0]	R/W	Port3 上拉控制位 0: 浮空; 1: 上拉	

注意：如果 P3_PU 和 P3_PD 同时被置‘1’，P3 将是输出模式

表 5-61 P3_PD 寄存器

SRCON			地址: 0xAD		转态速率控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	P3_SR	P2_SR	P1_SR	P0_SR
默认	1	1	1	1	1	1	1	1

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3	P3_SR	R/W	Port3 转态速率控制位 0: 转态速率控制禁用 1: 30ns 的转态速率	
2	P2_SR	R/W	Port2 转态速率控制位 0:转态速率控制禁用 1: 30ns 的转态速率	
1	P1_SR	R/W	Port1 转态速率控制位 0:转态速率控制禁用 1: 30ns 的转态速率	
0	P0_SR	R/W	Port0 转态速率控制位 0:转态速率控制禁用 1: 30ns 的转态速率	

表 5-62 SRCON 寄存器

5.9. 定时器模块

5.9.1. 介绍

GPM8F3708B 有三个定时器，分别是 Timer0、Timer1、Timer2。另外，Timer2 具有比较、捕捉、重载功能。这三个定时器都是向上计数的 16Bit 的定时器和计数器。下面的章节将详细说明每个定时器的功能。

5.9.2. Timer 0/1

Timer 0 和 Timer1 与标准 8051 的定时器完全兼容。每个定时器包含 2 个 8-bit 寄存器 TH0(0x8C)，TL0(0x8A)，TH1(0x8D) 和 TL1(0x8B)。除了 Mode 3 外 Timer 0 和 Timer 1 的其它 3 种工作模式相同。相关的控制寄存器是 TMOD(0x89)，TCON(0x88) 和 CKCON(0x8E)。在定时器模式下，当相应的定时器使能时，定时器寄存器每 1 或 2 个 SYSCLK 周期自增，取决于 CKCON(0x8E) 寄存器的设置。

TH0			地址: 0x8C		Timer0 高字节寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TH0[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	TH0[7:0]	R/W	Timer 0 高字节载入值	

表 5-63 TH0 寄存器

TL0			地址: 0x8A		Timer0 低字节寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TL0[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	TL0[7:0]	R/W	Timer 0 低字节载入值	

表 5-64 TL0 寄存器

TH1			地址: 0x8D		Timer1 高字节寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TH1[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	TH1[7:0]	R/W	Timer 1 高字节载入值	

表 5-65 TH1 寄存器

TL1			地址: 0x8B		Timer1 低字节寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TL1[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	TL1[7:0]	R/W	Timer 1 低字节载入值	

表 5-66 TL1 寄存器

TMOD			地址: 0x89		Timer0/1 模式控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	M11	M10	--	--	M01	M00
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5:4	M1[1:0]	R/W	Timer1 模式选择位，参考表 5-68 Timer 0 和 Timer 1 的四种模式	
3:2	--	R/W	预留	
1:0	M0[1:0]	R/W	Timer0 模式选择位，参考表 5-68 Timer 0 和 Timer 1 的四种模式	

表 5-67 TMOD 寄存器

M1	M0	模式	功能描述
0	0	0	TH0/l 作为 8-bit 的定时器使用，被 TL0/1 的低五位 32 除频。
0	1	1	16-bit 定时器，TH0/1 和 TL0/1 级联
1	0	2	TL0/1 作为 8-bit 定时器使用，TH0/l 是自动重载值
1	1	3	TL0 用作 8-bit 定时器，由标准 Timer0 来控制。TH0 用作 8-bit 定时器，由 Timer 1 的控制位来控制。Timer 1 保持它的计数功能。

表 5-68 Timer 0 和 Timer 1 的四种模式

TCON			地址: 0x88		Timer0/1 配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	--	IE0	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
7	TF1	R/W	Timer1 中断（溢出）标志	
6	TR1	R/W	Timer1 运行控制位 0： 禁用； 1： 使能	
5	TF0	R/W	Timer0 中断（溢出）标志	
4	TR0	R/W	Timer0 运行控制位 0 :禁用； 1 :使能	
3	IE1	R/W	INT1 中断标志	
2	--	R/W	预留	
1	--	R/W	预留	
0	--	R/W	预留	

表 5-69 TCON 寄存器

CKCON			地址: 0x8E		时钟控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	WD1	WD0	WDFM	T1M	T0M	--	--	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	1

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	WD[1:0]	R/W	看门狗时间选择位 如果 WDFM=0： WD[1:0] = 00: 32ms WD[1:0] = 01: 128ms WD[1:0] = 10: 512ms WD[1:0] = 11: 2048ms 如果 WDFM=1： WD[1:0] = 00: 2ms WD[1:0] = 01: 4ms WD[1:0] = 10: 8ms WD[1:0] = 11: 16ms	
5	WDFM	R/W	看门狗快模式选择位 0: 禁用看门狗快模式 1: 使能看门狗快模式	
4	T1M	R/W	系统时钟的除频选择，用于驱动 Timer1 0: Timer1 使用系统时钟频率 1: Timer1 使用系统时钟频率的二分频	
3	T0M	R/W	系统时钟的除频选择，用于驱动 Timer0 0 : Timer0 使用系统时钟频率 1 : Timer0 使用系统时钟频率的二分频	
2:0	--	--	预留	

表 5-70 CKCON 寄存器

5.9.2.1. Timer 0:模式 0（13-Bit 定时器）

该模式下，Timer 0 寄存器配置为 13-bit 寄存器。当计数从全‘1’翻转为全‘0’时，Timer 0 的中断标志 TF0 被置位。当 TR0(TCON[4]) = 1 ，Timer 0 的计数输入使能。13-bit 寄存器由 TH0 的全部 8 位和 TL0 的低 5 位组成。TL0 高 3 位的状态不定，可以忽略不考虑 图 5-10 Timer 0 模式 0 示意图给出了模式 0 下 Timer0 的示意图。

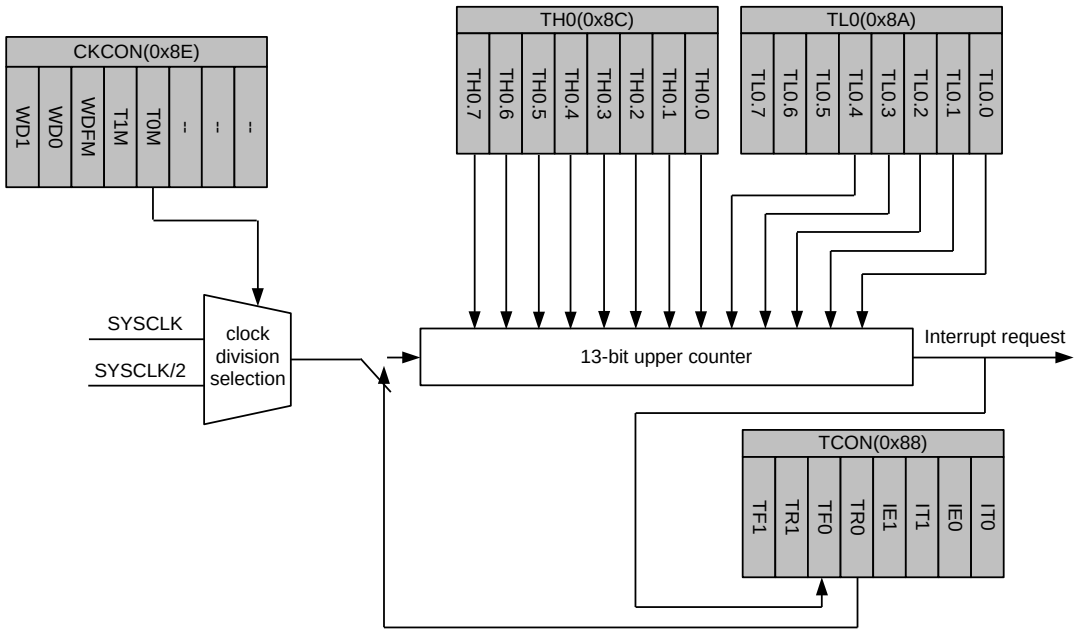


图 5-10 Timer 0 模式 0 示意图

5.9.2.2. Timer 0:模式 1（16-Bit 定时器）

除了使用全部 16 位定时器寄存器之外，模式 1 与模式 0 相同。 图 5-11 Timer 0 模式 1 示意图给出了模式 1 下 Timer0 的示意图

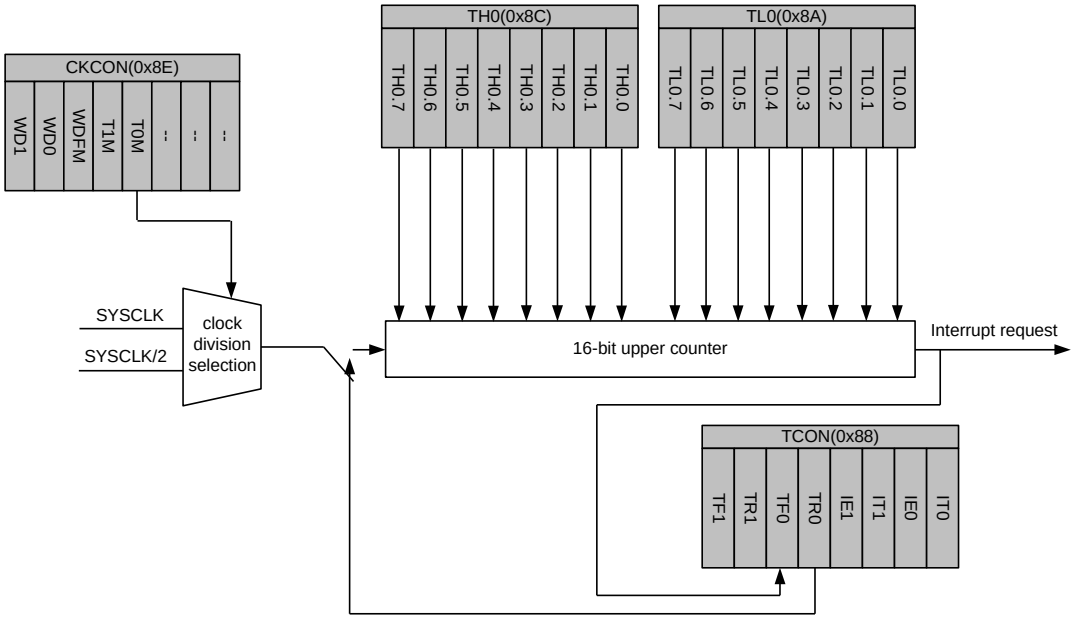


图 5-11 Timer 0 模式 1 示意图

5.9.2.3. Timer 0:模式 2（带有自动重装功能的 8-Bit 定时器）

Mode 2 下，定时器寄存器配置为自动重载的 8-bit 计数器(TL0)，如图 5-12 Timer 0 模式 2 示意图所示。TL0 溢出时，不仅设置了 TF0，而且将 TH0 中的内容重载到 TL0 中，TH0 中的内容通过软件设置。重载不会改变 TH0 的内容。

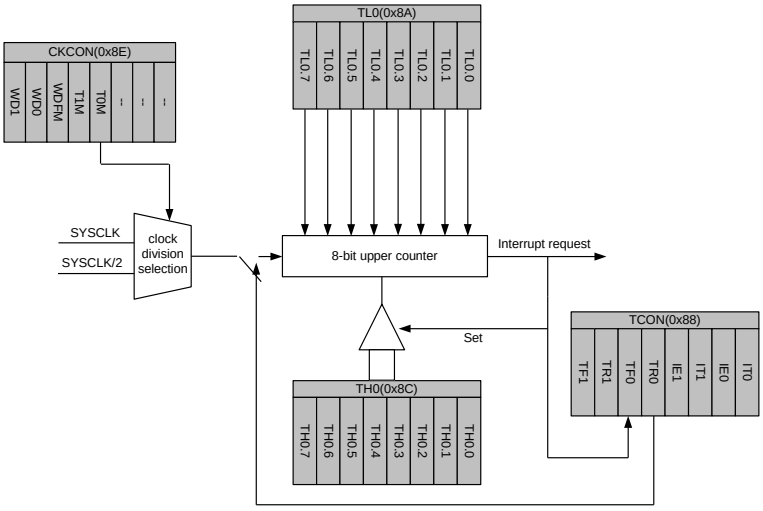


图 5-12 Timer 0 模式 2 示意图

5.9.2.4. Timer 0:模式 3（两个 8-Bit 定时器）

在 Mode3 下，Timer 0 的 TL0 和 TH0 是两个独立的计数器。

图 5-13 Timer 0 模式 3 示意图给出了 Mode3 下 Timer 0 的示意图。TL0 使用 Timer 0 的控制位：TR0 和 TF0。TH0 锁定为定时器功能，使用 Timer 1 的 TR1 和 TF1 标志位并控制 Timer 1 的中断。Mode 3 满足了应用中需要一个额外 8-bit 定时/计数器的需求。当 Timer 0 工作在 Mode3 时，通过切换 Timer 1 到它自己的 Mode 3 来关闭 Timer 1，也可用作串口的波特率发生器，或者不需要 Timer 1 中断的任何应用中。

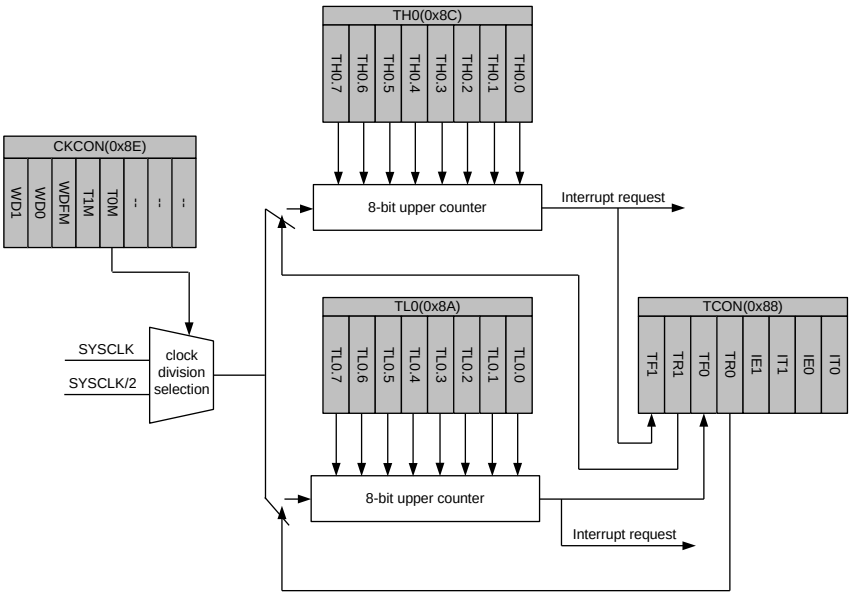


图 5-13 Timer 0 模式 3 示意图

5.9.2.5. Timer 1:模式 0（13-Bit 定时器）

在该模式下，Timer 1 寄存器配置为 13-bit 寄存器。当计数从全‘1’翻转为全‘0’时，Timer1 的中断标志 TF1 被置位。当 TR1(TCON[6]) = 1，Timer1 的计数输入使能。13-bit 寄存器由 TH1 的全部 8 位和 TL1 的低 5 位组成。TL1 高 3 位的状态不定，可以忽略不考虑。图 5-14 Timer 1 模式 0 示意图给出了模式 0 下 Timer1 的示意图。

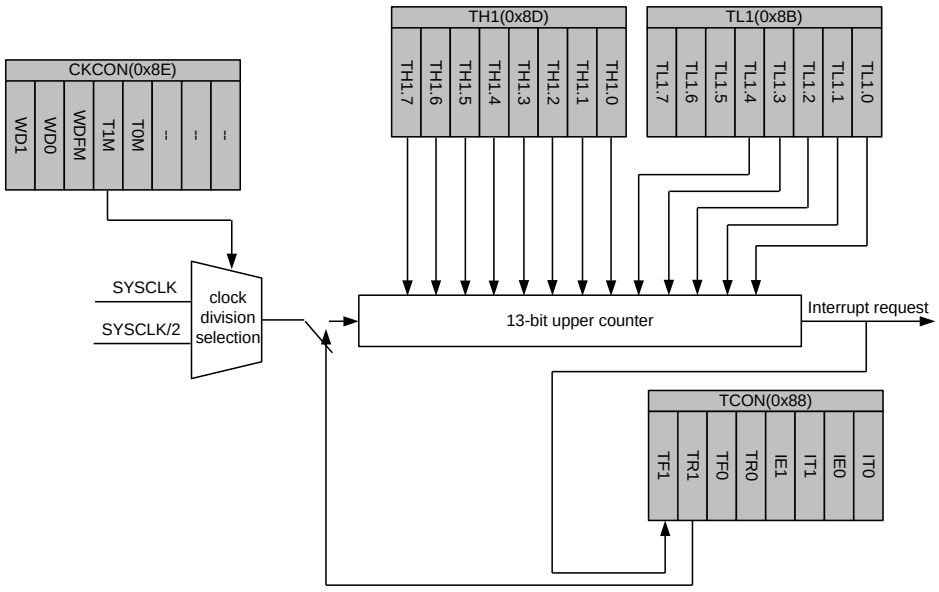


图 5-14 Timer 1 模式 0 示意图

5.9.2.6. Timer 0:模式 3（16-Bit 定时器）

除了使用全部 16 位定时器寄存器之外，模式 1 与模式 0 相同。 图 5-15 Timer 1 模式 1 示意图给出了模式 1 下 Timer1 的示意图

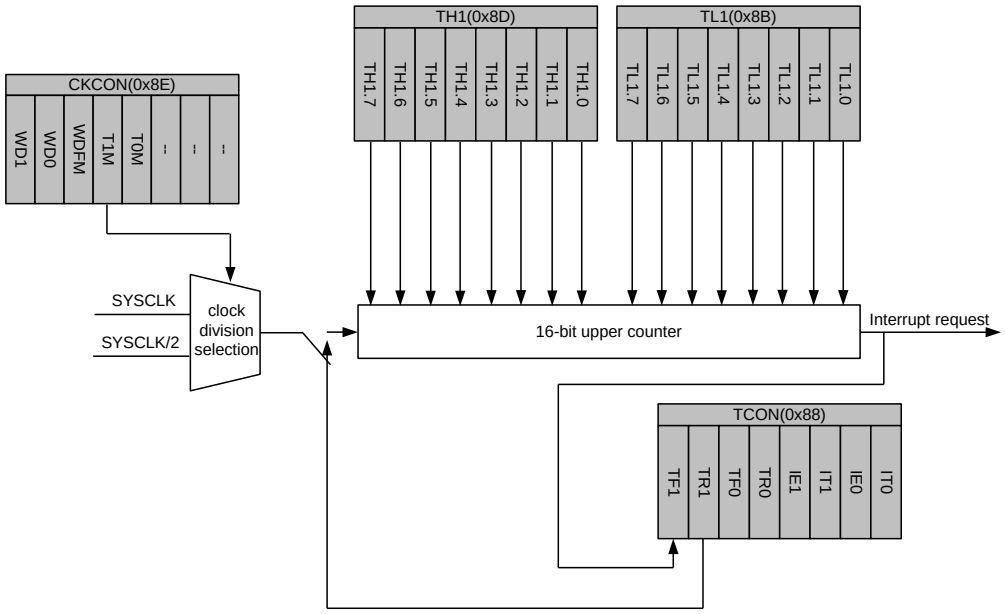


图 5-15 Timer 1 模式 1 示意图

5.9.2.7. Timer 0:模式 3（带有自动重装功能的 8-Bit 定时器）

模式 2 下 定时器寄存器配置为自动重载的 8-bit 计数器(TL1)，如图 5-16 Timer 1 模式 2 示意图所示。TL1 溢出时，不仅设置了 TF1，而且将 TH1 中的内容重载到 TL1 中，TH1 中的内容通过软件设置。重载不会改变 TH1 的内容。

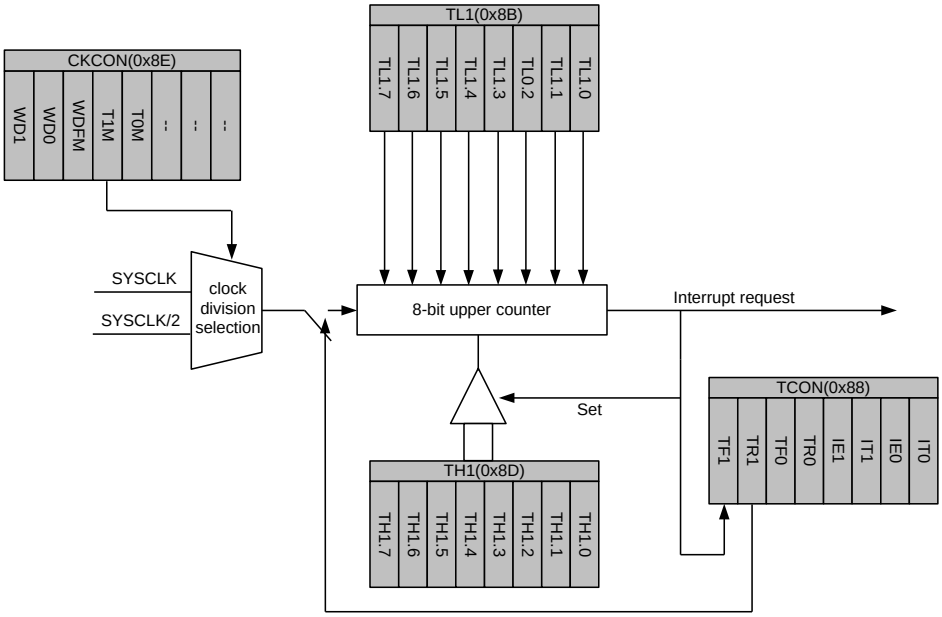


图 5-16 Timer 1 模式 2 示意图

5.9.2.8. Timer 0:模式 3（两个 8-Bit 定时器）

Timer 1 在 Mode3 时没有定时器功能。等效于设置 TR1=0。

5.9.3. Timer 2

Timer 2 是一个 16-bit 的定时器。其额外的捕捉/重载特性是芯片最强大的外设单元之一。可应用于事件捕捉，如脉冲发生器和脉宽测量等。

图 5-17 Timer 2 比较捕捉功能示意图给出了 Timer 2 的比较和捕捉功能的示意图。

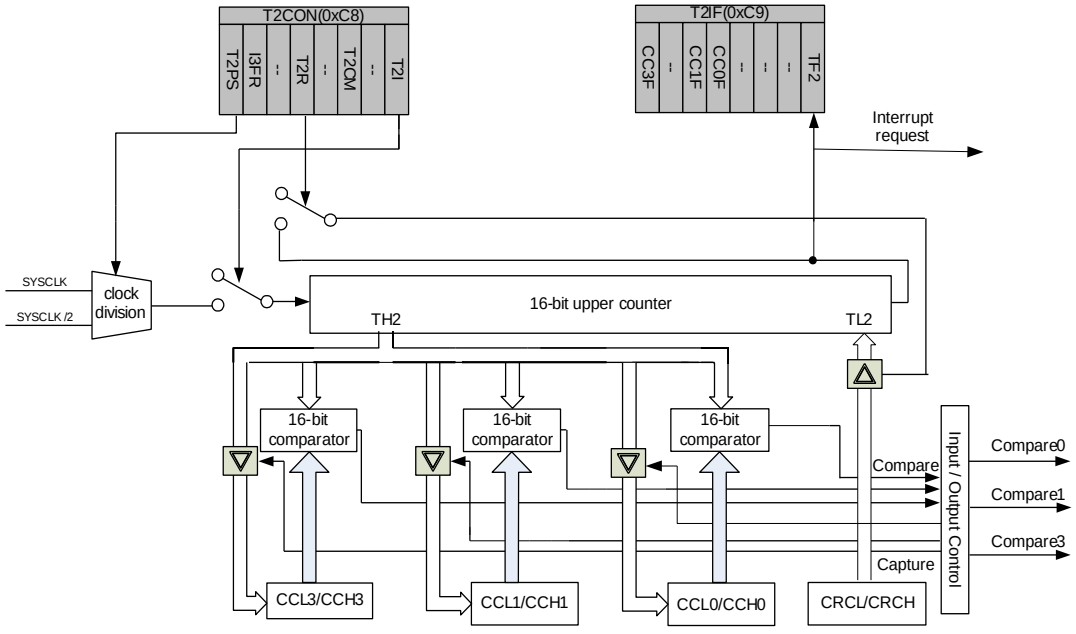


图 5-17 Timer 2 比较捕捉功能示意图

5.9.3.1. Timer 2 的定时器模式

在该模式下，计数频率来源于振荡器频率。一个预分频器提供了对于振荡器频率 1 分频或者 2 分频的选择。这样，16-bit 定时寄存器(由 TH2 和 TL2 组成) 既可以每 1 个时钟周期自加也可以每 2 个时钟周期自加。预分频器的选择由 T2CON 的 T2PS 位设置。

5.9.3.2. Timer 2 的重装功能

Timer 2 的重载模式由 T2CON 的 T2R 位选择。当 Timer 2 的值从全‘1’翻转为全‘0’时，不仅 TF2 标志位被设置，而且 16-bit 的 CRC 寄存器中的值被装载入 Timer 2 寄存器中。CRC 中的值预先由软件设置。重载发生在 TF2 标志位被设置的同一个时钟周期里，这样会覆盖计数值 0x0000。

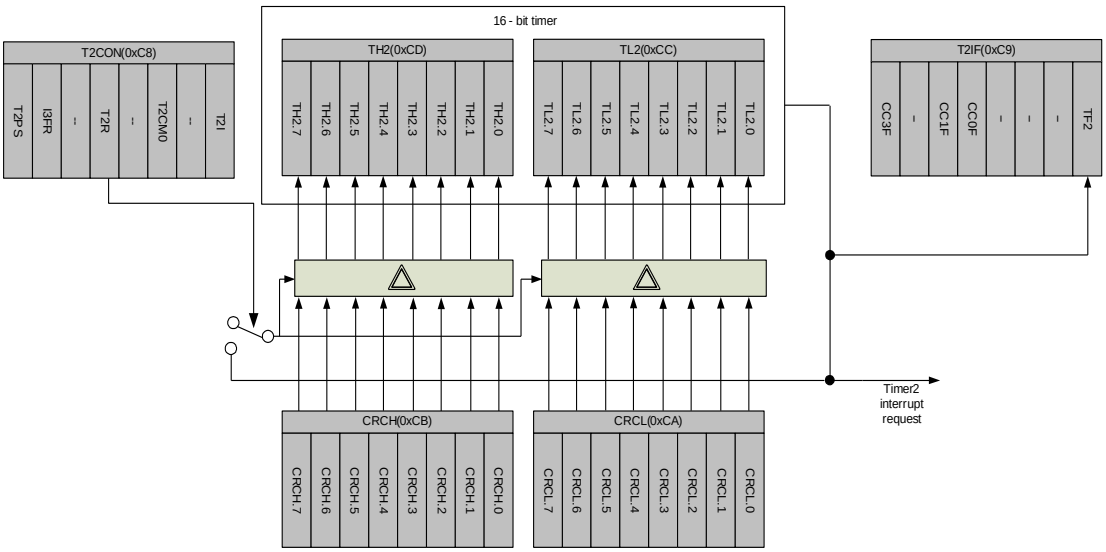


图 5-18 Timer 2 重载功能示意图

5.9.3.3. Timer 2 的比较功能

存储在比较/捕捉寄存器中的 16-bit 值与定时器寄存器中的内容相比较。如果定时器寄存器中的计数值与存储值一致，则在相应的引脚上产生一个合适的输出信号，同时中断请求发生。比较寄存器中的内容可以看作是一个时间标签，在这个时间标签点，会以预定义的方式产生一个特定的输出(无论是正跳变或是负跳变)。这个时间标签的变化会改变引脚上的矩形波输出信号的波形。这种方式-改变周期信号的占空比-可用于脉宽调制，同时也可用于控制持续的任意方波的产生。有两种比较模式可满足各种广泛应用的需求。比较模式 0 和比较模式 1 由 SFR 寄存器 T2CON 的 T2CM 位来选择。在这两种比较模式下，P34/P20/P21/P2 端口上信号的改变与内部比较信号的激活在同一时钟周期内发生。

- 比较模式 0

在比较模式 0，当定时器和比较寄存器的内容匹配时，输出信号由低电平变高电平，并在定时器溢出时变回低电平。另外，CMPO_INV 寄存器的 CMPO_INVEN[3:0]位也能控制 P34/P20/P22 的输出极性。

图 5-19 Timer 2 比较模式 0 示意图给出了比较模式的端口寄存器的功能示意图。P34/P20 /P22 端口寄存器由两个信号直接控制：定时器溢出和比较。

- 比较模式 1

在比较模式 1 下，由软件决定了输出信号的转换。通常用于输出信号与一个固定的周期信号无关的情况下。在比较模式 1 下，可以控制信号的两种转换。如果模式 1 使能，当软件写入值到 P34/P20/P22 寄存器时，直至下一次比较匹配时新的数值才会出现在输出引脚上。无论输出信号有新的转换或是保持原有的数值，用户都可以选择这种方式。

图 5-20 Timer 2 比较模式 1 示意图给出了 Timer 2 在比较模式 1 下的功能图。

©凌通科技股份有限公司
版权所有

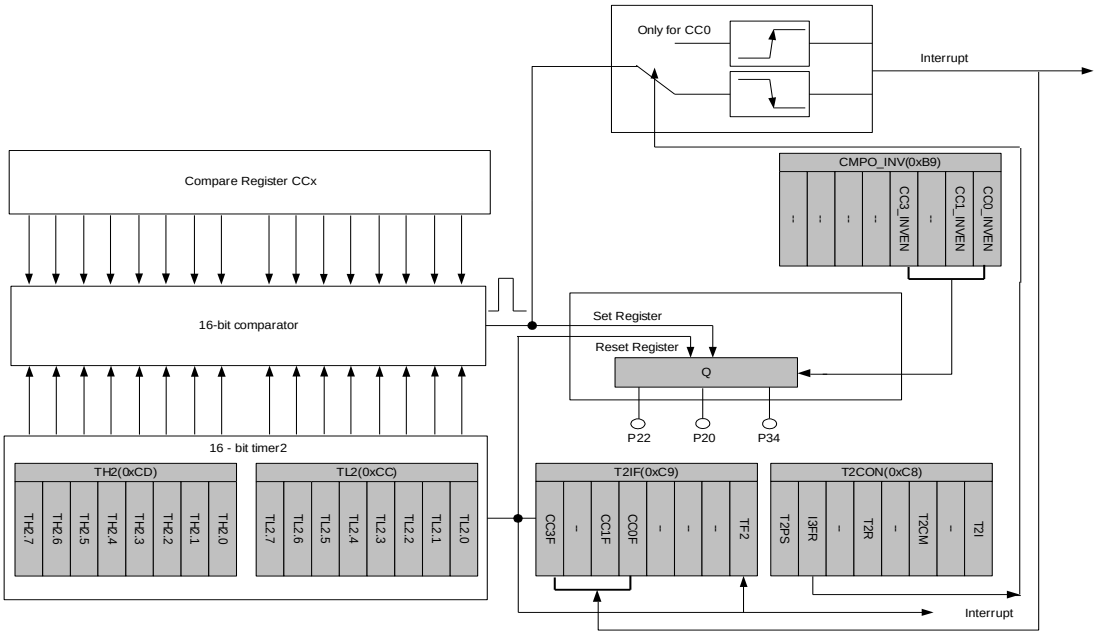


图 5-19 Timer 2 比较模式 0 示意图

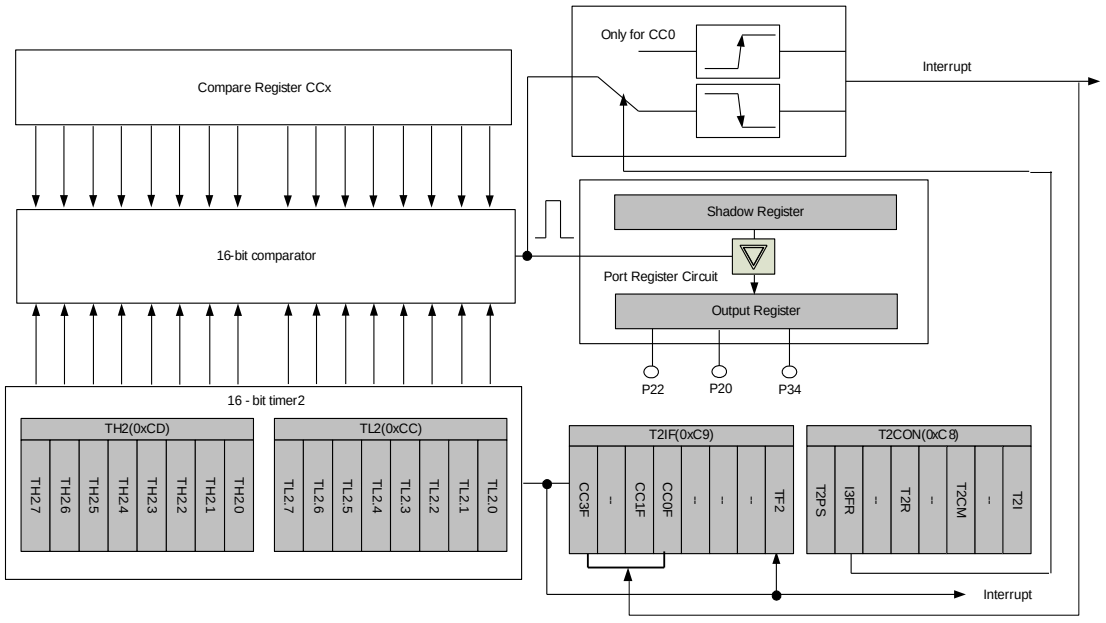


图 5-20 Timer 2 比较模式 1 示意图

5.9.3.4. Timer 2 的捕捉功能

比较/捕捉寄存器 CC1、CC3、CC0 中的每一个都可用来锁存当前 Timer 2 寄存器 TL2 和 TH2 中的 16-bit 值。该功能有两种不同给的模式。

■ 捕捉模式 0

在模式 0 下，外部事件将 Timer 2 的内容锁存到指定的捕捉寄存器中。引起捕捉的外部事件有：

- 对于 CC1 和 CC3：引脚 CAPTURE1~CAPTURE3 上的一个正跳变
- 对于 CC0 寄存器：在引脚 CAPTURE0 上的一个正跳变或者负跳变，取决于 T2CON 的 I3FR 位。如果 I3FR 标志被清除，负跳变产生捕捉；否则，该引脚上的正跳变产生捕捉。

■ 捕捉模式 1

在模式 1 下，对 16-bit 捕捉寄存器的低字节（CCL）的写操作将会产生捕捉。这种模式允许软件即时地读取 Timer 2 的内容。对捕捉寄存器低字节的写入指令将产生捕捉。写寄存器信号(如写 CRCL) 用来启动捕捉。写入专用捕捉寄存器的值与该功能无关。

Timer 2 的内容将在写指令的下一个周期里被锁存进适当的捕捉寄存器中。该模式下不会产生中断请求。图 5-21 CCL0 和 CCH0 的 Timer2 捕捉模式 0 示意图和

图 5-22 CCLx 和 CCHx (x=1,2,3) 的 Timer2 捕捉模式 0 示意图给出了 Timer 2 捕捉功能的示意图。

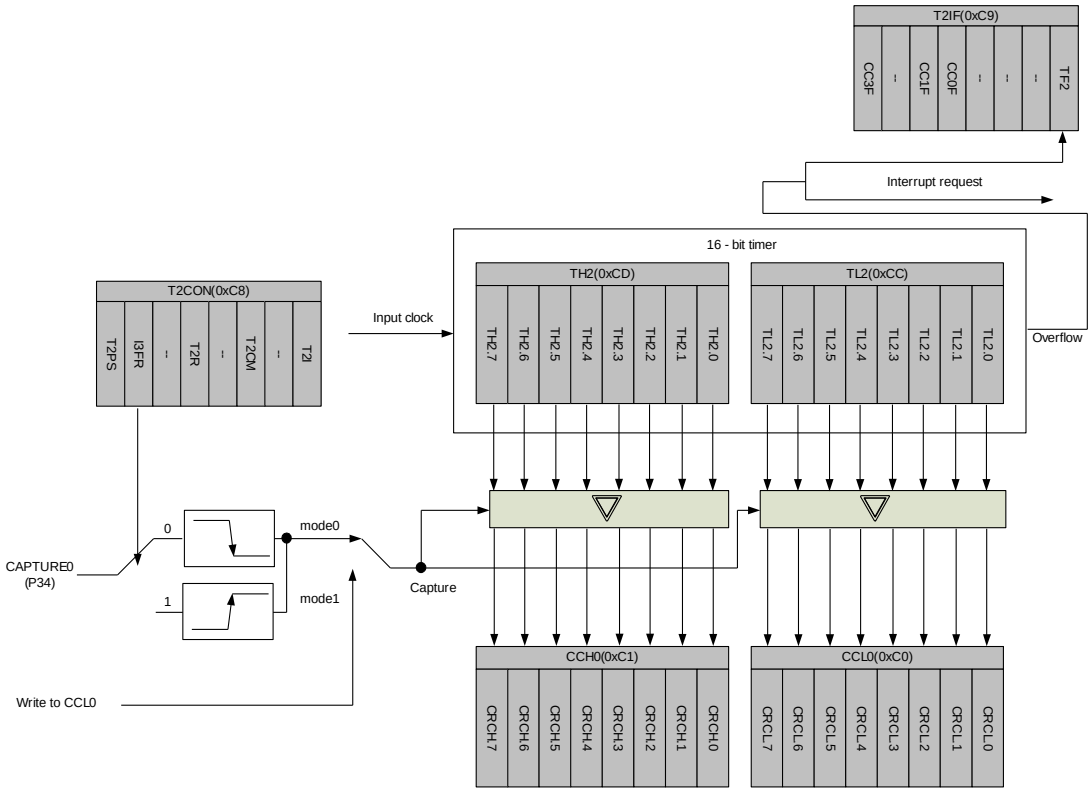


图 5-21 CCL0 和 CCH0 的 Timer2 捕捉模式 0 示意图

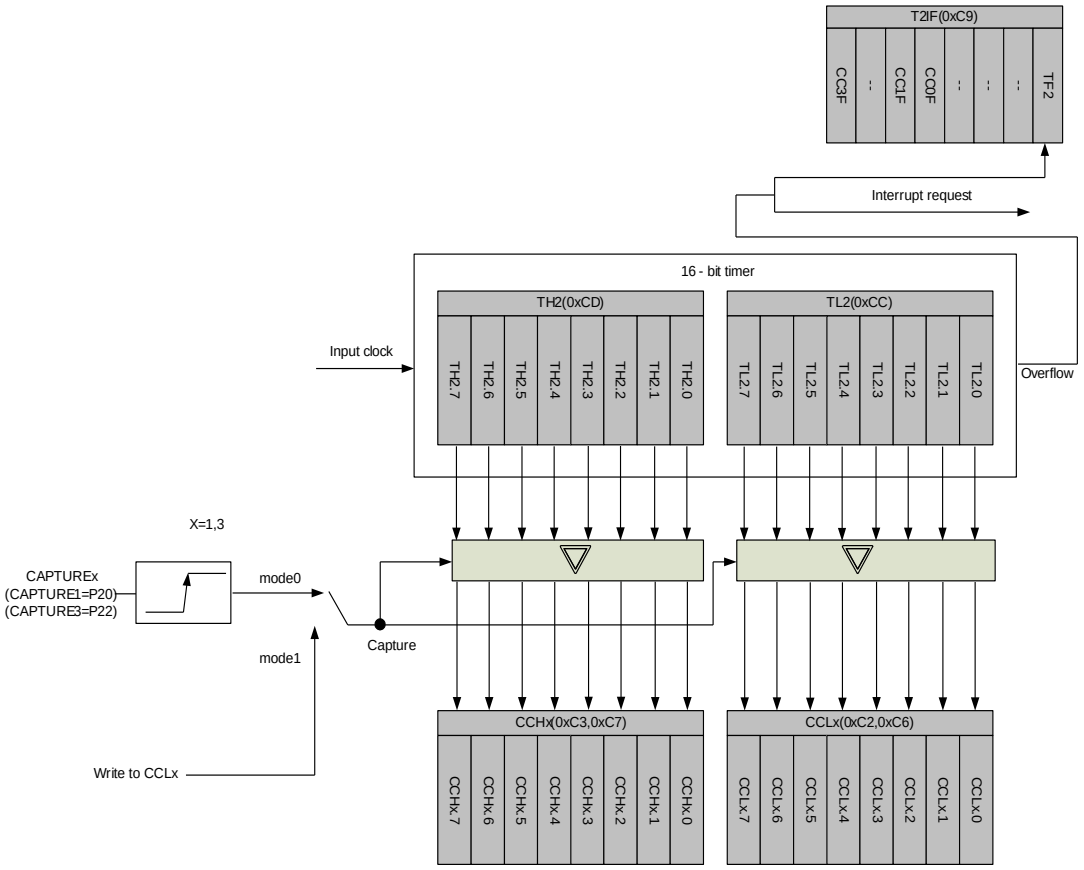


图 5-22 CCLx 和 CCHx (x=1,2,3) 的 Timer2 捕捉模式 0 示意图

T2CON			地址: 0xC8		Timer2 配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	T2PS	I3FR	--	T2R	--	T2CM	--	T2I
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	T2PS	R/W	预分频选择位 0 : SYSCLK； 1 : SYSCLK/2	
6	I3FR	R/W	比较模式 0 与捕捉模式 0 negative/positive transition 中断有效选择位。 比较 0 功能： 0：比较 0 功能输出的负跳变能产生中断 1：比较 0 功能输出的正跳变能产生中断 捕捉 0 功能： 0：CRC 寄存器的捕捉发生在 CAPTURE0 引脚的负跳变 1：CRC 寄存器的捕捉发生在 CAPTURE0 引脚的正跳变	
5	--	R/W	预留	
4	T2R	R/W	Timer2 自动重载模式使能位	
3	--	R/W	预留	
2	T2CM	R/W	寄存器 CC 的比较模式选择位	

Bit	功能	类型	描述	条件
			0：选择比较模式 0 1：选择比较模式 1	
1	--	R/W	预留	
0	T2I	R/W	Timer2 输入选择位 0：没有输入选择，Timer 2 停止 1：定时器输入频率： SYSCLK (T2PS=0) SYSCLK/2 (T2PS=1)	

表 5-71 T2CON 寄存器

CCEN			地址: 0xCE		比较/捕捉使能寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CM3[1:0]				CM1[1:0]		CM0[1:0]	
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	CM3[1:0]	R/W	CC3 寄存器的比较/捕捉模式 CM3 [1:0] = 00: 比较/捕捉禁用 CM3 [1:0] = 01: 在 CAPTURE3 引脚的上升沿捕捉 CM3 [1:0] = 10: 比较使能 CM3 [1:0] = 11: 写 CCL3 寄存器时捕捉	
5:4		R/W	预留	
3:2	CM1[1:0]	R/W	CC1 寄存器的比较/捕捉模式 CM1 [1:0] = 00:比较/捕捉禁用 CM1 [1:0] = 01: 在 CAPTURE1 引脚的上升沿捕捉 CM1 [1:0] = 10:比较使能 CM1 [1:0] = 11: 写 CCL1 寄存器时捕捉	
1:0	CM0[1:0]	R/W	CC0 寄存器的比较/捕捉模式 CM0 [1:0] = 00:比较/捕捉禁用 CM0 [1:0] = 01: 在 CAPTURE0 引脚的上升/下降沿捕捉 CM0 [1:0] = 10:比较使能 CM0 [1:0] = 11: 写 CCL0 寄存器时捕捉	

表 5-72 CCEN 寄存器

CMPO_INV			地址: 0xC9		Timer 2 中断标志寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	CC3_INVEN		CC1_INVEN	CC0_INVEN
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3	CC3_INVEN	R/W	P22 极性控制	
2	--	R/W	预留	
1	CC1_INVEN	R/W	P20 极性控制	
0	CC0_INVEN	R/W	P34 极性控制	

表 5-73 CMP0_INV 寄存器

T2IF			地址: 0xC9		Timer 2 中断标志寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CC3F		CC1F	CC0F	--	--	--	TF2
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	CC3F	R/W	比较捕捉 3 标志位，由软件清除	
6	--	R/W	预留	
5	CC1F	R/W	比较捕捉 1 标志位，由软件清除	
4	CC0F	R/W	比较捕捉 0 标志位，由软件清除	
3:1	--	R/W	预留	
0	TF2	R/W	Timer2 溢出标志，由软件清除	

表 5-74 T2IF 寄存器

CCH			地址: 0xC1		Timer 2 CC 寄存器高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CCH[15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CCH[15:8]	R/W	Timer2 比较 0/捕捉 0 寄存器高字节	

表 5-75 CCH 寄存器

CCL			地址: 0xC0		Timer 2 CC 寄存器低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CCL[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CCL[7:0]	R/W	Timer2 比较 0/捕捉 0 低字节	

表 5-76 CCL 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

CCH1			地址: 0xC3		Timer 2 CC1 寄存器高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CCH1[15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CCH1[15:8]	R/W	Timer2 比较 1/捕捉 1 高字节	

表 5-77 CCH1 寄存器

CCL1			地址: 0xC2		Timer 2 CC1 寄存器低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CCL1[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CCL1[7:0]	R/W	Timer2 比较 1/捕捉 1 低字节	

表 5-78 CCL1 寄存器

CCH3			地址: 0xC7		Timer 2 CC3 寄存器高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CCH3[15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CCH3[15:8]	R/W	Timer2 比较 3/捕捉 3 高字节	

表 5-79 CCH3 寄存器

CCL3			地址: 0xC6		Timer 2 CC3 寄存器低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CCL3[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CCL3[7:0]	R/W	Timer2 比较 3/捕捉 3 低字节	

表 5-80 CCL3 寄存器

CRCH			地址: 0xCB		CRC 寄存器高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CRCH[15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CRCH[15:8]	R/W	CRC 高字节	

表 5-81 CRCH 寄存器

CRCL			地址: 0xCA		CRC 寄存器低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CRCL[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CRCL[7:0]	R/W	CRC 低字节	

表 5-82 CRCL 寄存器

TH2			地址: 0xCD		Timer 2 寄存器高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TH2[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	TH2[7:0]	R/W	Timer2 载入值高字节	

表 5-83 TH2 寄存器

TL2			地址: 0xCC		Timer 2 寄存器低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	TL2[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	TL2[7:0]	R/W	Timer2 载入值低字节	

表 5-84 TL2 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

5.10. UART0

UART0 与标准 8051 UART 有着相同的功能。串行口是全双工的，意味着发送和接收能同时进行。双缓冲式的接收意味着在前一个接收字节从接收寄存器中读出之前，能够开始接收第二个字节。

写入 SBUF0 将加载发送寄存器，读取 SBUF0 是读一个物理上独立的接收寄存器。UART 模块的示意图如图 5-23 UART 模块示意图所示。串行口有 4 种工作模式：1 种同步模式和 3 种异步模式。Mode 2 和 Mode 3 可以进行多机通信，该特点可由设置 SCON0 寄存器的 SM02 位来使能。主机端首先发送一个地址字节来识别目标从机。地址字节不同于数据字节，地址字节的第 9 位是 1，而数据字节的第 9 位是 0。当 SM02 = 1 时，数据字节不会导致任何从机中断，而地址字节则会中断所有从机。被寻址的从机会清除 SM02 位，并准备接收后续的数据。没有被寻址的从机保留其 SM02 的设置，并忽略即将传入的数据。

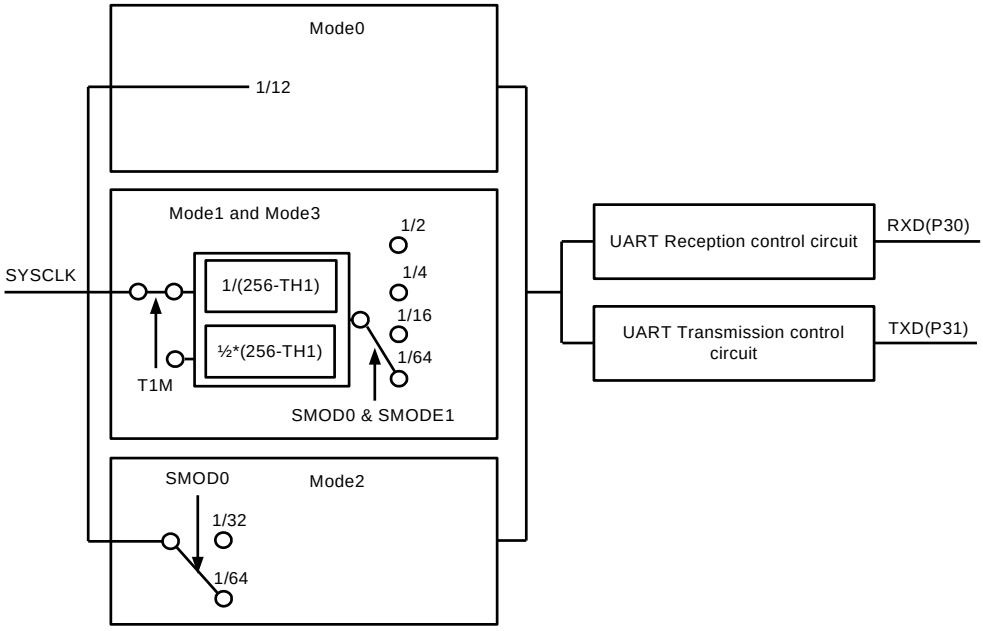


图 5-23 UART 模块示意图

5.10.1. UART0: 模式 0(同步移位寄存器)

该模式用作移位寄存器 IO 控制，而并不是真正的通信。波特率固定在系统时钟频率的 12 分频，TXD0(P31) 输出是一个移位时钟。8 位数据按照 LSB 顺序传送，通过设置 SCON0 的标志(RI0 =0 和 REN0 =1)对接收端进行初始化。图 5-24 UART0 模式 0 发送时序图给出了 UART0 模式 0 的发送时序图。

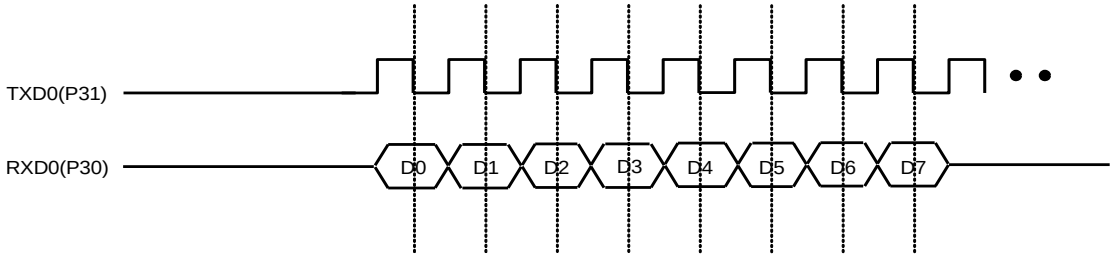


图 5-24 UART0 模式 0 发送时序图

5.10.2. UART0: 模式 1(8-Bit UART, 可变波特率, Timer1 时钟源)

在模式 1 下， TXD0 作为串行输出。发送 10 个位：一个起始位(总是 0)，8 个数据位(首先是 LSB)和一个停止位 (总是 1)。接收时，起始位用来同步接收，8 位数据可通过读 SBUF0 获得，停止位设置 SFR SCON0 的 RB08 标志位。波特率是可变的，取决于 Timer 1 模式。PCON (0x87)的 SMOD0 和 SMOD1 位用来设置四种波特率：$T1_{ov}/2$ 、$T1_{ov}/4$ 、$T1_{ov}/16$ 、$T1_{ov}/64$。图 5-25 UART0 模式 1 的发送时序图给出了 UART0 模式 1 的发送时序图。

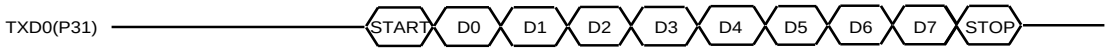


图 5-25 UART0 模式 1 的发送时序图

5.10.3. UART0: 模式 2(9-Bit UART,固定波特率)

该模式与模式 1 类似，有两处不同。波特率固定在系统时钟频率的 1/32 或 1/64，11 位的发送或接收：一个起始位(0)，8 个数据位(首先是 LSB)，一个可编程的第 9 位以及一个停止位(1)。第 9 位用来控制 UART0 接口的奇偶性： 发送时，SCON0 的 TB08 位作为第 9 位输出；接收时，第 9 位则影响 SCON0 的 RB08。图 5-26 UART0 模式 2 发送时序图给出了 UART0 模式 2 的发送时序图。

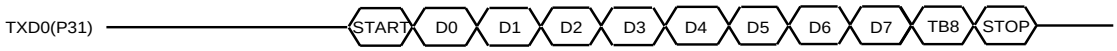


图 5-26 UART0 模式 2 发送时序图

5.10.4. UART0: 模式 3(9-Bit UART, 可变波特率, Timer1 时钟源)

模式 2 和模式 3 的唯一区别是波特率在模式 3 下是可变的。当 REN0 =1 时使能数据接收。波特率是可变的且取决于 Timer 1 模式，PCON (0x87)的 SMOD0 和 SMOD1 位用来设置四种波特率：$T1_{ov}/2$ 、$T1_{ov}/4$ 、$T1_{ov}/16$ 、$T1_{ov}/64$。图 5-27 UART0 模式 3 的发送时序图给出了 UART0 模式 2 的发送时序图。

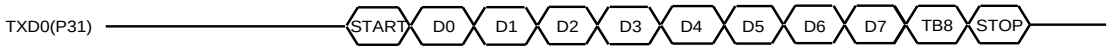


图 5-27 UART0 模式 3 的发送时序图

5.10.5. UART0 相关寄存器

UART0 相关的寄存器有： SBUF0(0x99)、SCON0(0x98)、PCON(0x87)、IE(0xA8)和 IP(0xB8)。UART0 数据缓冲器(SBUF0)由 2 个独立的寄存器构成：发送和接收寄存器。写入 SBUF0 中的数据被作为为 UART0 输出寄存器中的数据并开始发送。读取 SBUF0 中的数据，即读取 UART0 接收寄存器。

SBUF0			地址: 0x99		UART0 缓冲寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SBUF0[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
2:0	SBUF0[7:0]	R/W	UART 0 缓存	

表 5-85 SBUF0 寄存器

SCON0			地址: 0x98		UART0 配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SM00	SM01	SM02	REN0	TB08	RB08	TI0	RI0
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	SM0[1:0]	R/W	模式和波特率设置位，如下表所示	
5	SM02	R/W	使能多机通信功能	
4	REN0	R/W	使能串行接收	
3	TB08	R/W	模式 2 和模式 3 下第 9 个发送数据位	
2	RB08	R/W	在模式 0，这一位无效。 在模式 1，如果 SM02=0，RB08 是停止位 在模式 2 和模式 3 下，是第 9 个接收的数据位	
1	TI0	R/W	UART0 发送中断标志	
0	RI0	R/W	UART0 接收中断标志	

表 5-79 SCON0 寄存器

SM00	SM01	模式	功能	波特率
0	0	0	移位寄存器	SYSCLK/12
0	1	1	8-bit UART	可变
1	0	2	9-bit UART	SYSCLK/32(SMOD0=1) SYSCLK/64(SMOD0=0)
1	1	3	9-bit UART	可变

可变：模式 1 and 模式 3(T1M=0)

SMOD1	SMOD0	波特率
0	0	$T1_{ov}$/64(T1ov=SYSCLK/(256-TH1))
0	1	$T1_{ov}$/16(T1ov=SYSCLK/(256-TH1))
1	0	$T1_{ov}$/4(T1ov=SYSCLK/(256-TH1))
1	1	$T1_{ov}$/2(T1ov=SYSCLK/(256-TH1))

注意：如果 SMOD1=SMOD0=1，TH1 应该比 0x10 大。

波特率设置举例(SYSCLK = 16MHz, T1M=0）

比特率	波特率	定时器重载设置(TH1)	实际比特率	误差(%)
4800	$T1_{ov}$/16	0x30(48)	4807.69	0.16%
9600	$T1_{ov}$/16	0x98(152)	9615.38	0.16%
19200	$T1_{ov}$/16	0xCC(204)	19230.77	0.16%
38400	$T1_{ov}$/16	0xE6(230)	38461.54	0.16%
57600	$T1_{ov}$/2	0x75(117)	57553.96	-0.08%
115200	$T1_{ov}$/2	0xBB(187)	115942.03	0.64%

©凌通科技股份有限公司
版权所有

波特率设置举例 (SYSCLK = 8MHz)

比特率	波特率	定时器重载设置(TH1)	实际波特率	误差(%)
4800	$T1_{ov}$/16	0x98(152)	4807.69	0.16%
9600	$T1_{ov}$/16	0xCC(204)	9615.38	0.16%
19200	$T1_{ov}$/16	0xE6(230)	19230.77	0.16%
38400	$T1_{ov}$/16	0xF3(243)	38461.54	0.16%
57600	$T1_{ov}$/2	0xBB(187)	57971.01	0.64%
115200	$T1_{ov}$/2	0xDD(221)	114285.71	-0.79%

PCON			**地址: 0x87**		**电源配置寄存器**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SMOD0	SMOD1	CPU_IDLE	PWE	STOP_RST_EN	--	STOP	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	SMOD0	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	
6	SMOD1	R/W	当时钟源是 Timer1 时，UART0 的波特率位	
5	CPU_IDLE	R/W	IDLE 模式使能位 0：IDLE 模式禁止 1：IDLE 模式使能	
4	PWE	R/W	Flash 编程使能位 0：在 MOVX 指令期间，禁止 Flash 写有效 1：在 MOVX 指令期间，使能 Flash 写有效	
3	STOP_RST_EN	R/W	唤醒状态选择位 0：唤醒后执行下一条指令 1：唤醒后程序复位	
2	--	R/W	预留	
1	STOP	R/W	停止模式使能位 0：禁止 1：使能	
0	--	R/W	预留	

表 5-80 PCON 寄存器

5.11. SPI

GPM8F3708B 内置有串行外设接口(SPI)控制器，用来与其它芯片和器件进行通信。SPI 控制器包括 4 种主模式。SPI 有 4 个控制信号，包括 SPI_CSB，SPI_CLK，SPI_TX 和 SPI_RX。当 SPI 模块由相应的控制位使能时，这 4 个引脚就不能为 GPIO 了。换句话说，相应的 GPIO 控制寄存器中的任何设置将无效。SPI 有如下几个特点：

- 可编程的主时钟的相位和极性
- 可编程的主 SPI_CLK 时钟频率

在主模式下，移位时钟(SPI_CLK)由 SPI 模块产生。有 2 个控制位用来控制时钟的相位和极性。SPI_START 置位(SPICON[0]=1，0xFC)后发送立即开始。在 8 个 SPI_CLK 周期里，通过 SPI_TX 引脚 SPI 模块从 MSB 到 LSB 移位发送 8-bit 的数据。编程人员通过设置 SPI_RD =1 可以从 SPIRXD 控制寄存器中读取 SPI 数据。如下 4 个图描述了 SPI 主模式在不同工作类型(极性控制位="1" 或 "0"，相位控制位="1" 或 "0")下的时序图。相关的寄存器有 SYSCON1 寄存器、SPICON 寄存器、SPITXD 寄存器和 SPIRXD 寄存器。

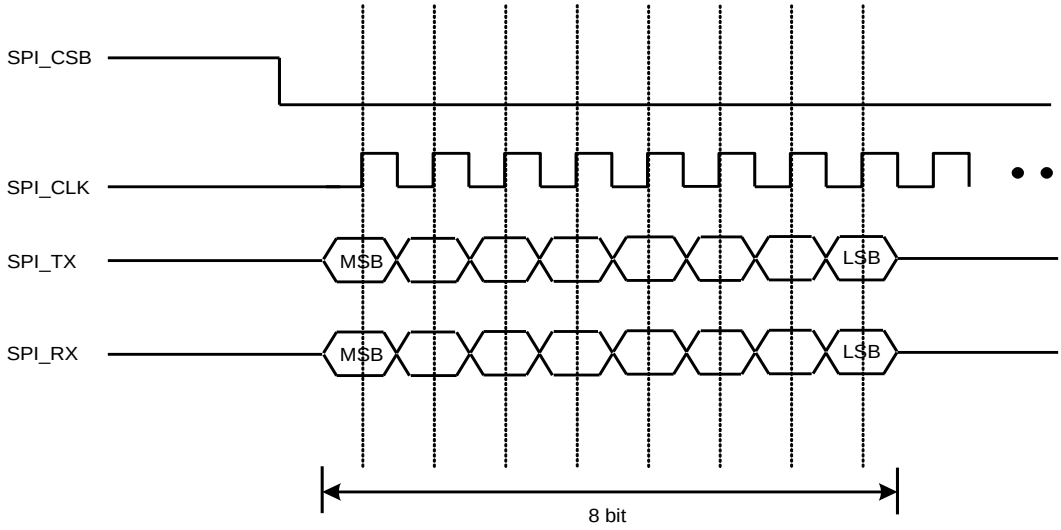


图 5-28 主模式，POLARITY=0，PHASE=0

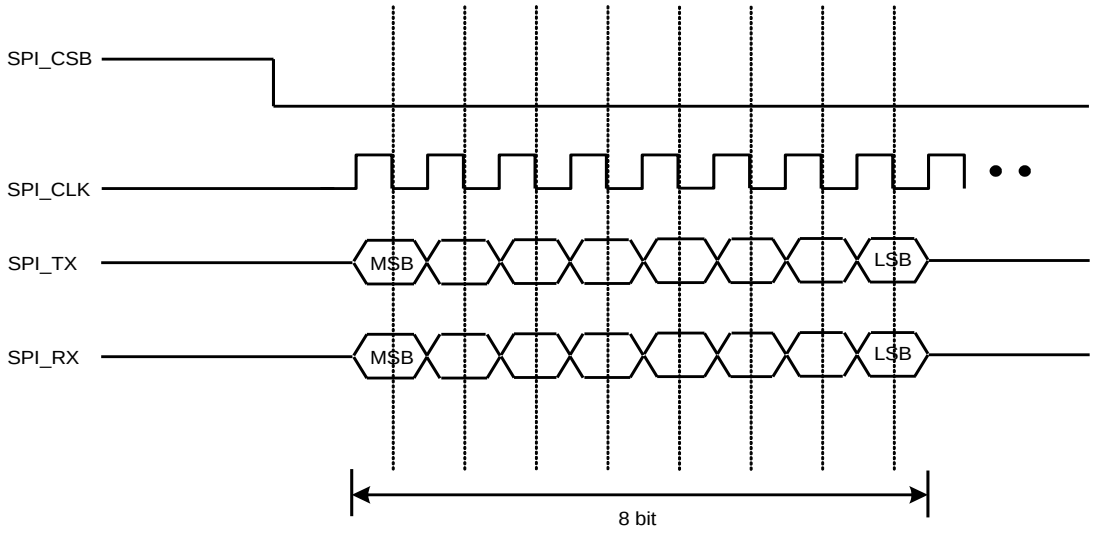


图 5-29 主模式，POLARITY=0，PHASE=1

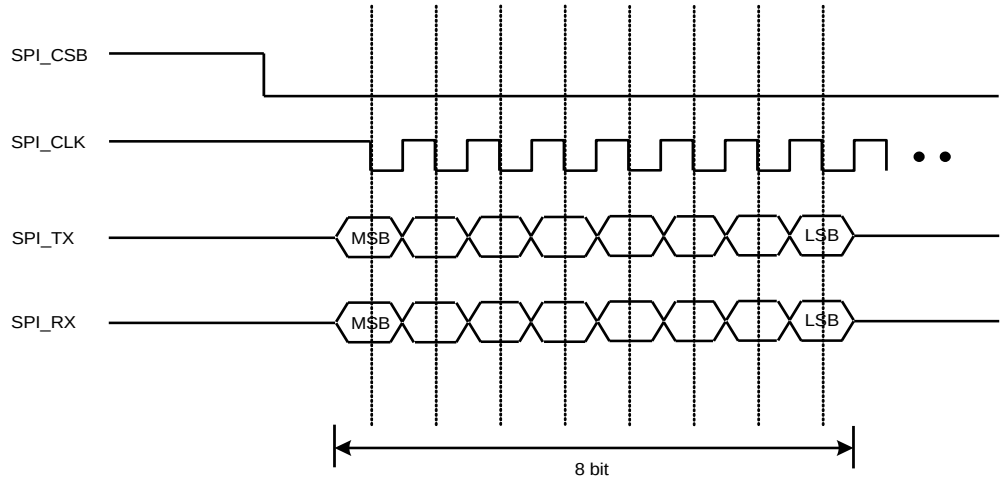


图 5-30 主模式，POLARITY=1，PHASE=0

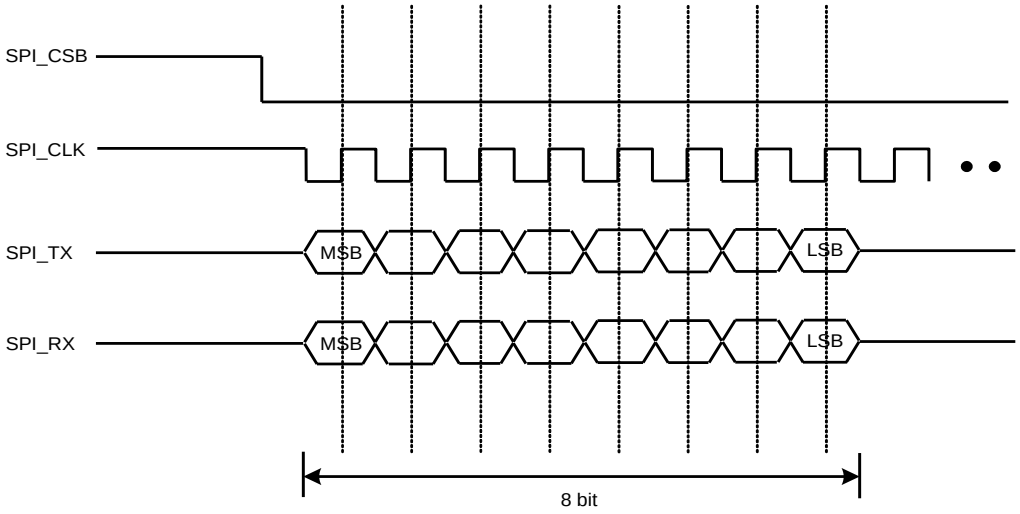


图 5-31 主模式，POLARITY=1，PHASE=1

SYSCON1			地址: 0xAF		系统控制寄存器 1			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSDC	--	--	SPIEN	I2CEN	--	--	CTSEN
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	CTSDC	--	双倍电流充电/放电选择 0:禁用； 1:使能	
6:5	--	--	预留	
4	SPIEN	R/W	P1[7:4]作为 SPI 信号脚使能 P1[4]: SPI_TX P1[5]: SPI_CLK P1[6]: SPI_RX P1[7]: SPI_CSB	

Bit	功能	类型	描述	条件
3	I2CEN	R/W	设置 P2[3:2]作为 I2C 使用 0: P2[3:2] 作为 GPIO 1: P2[3:2] 作为 I2C 引脚	
2:1	--	--	预留	
0	CTSEN	R/W	电容触碰传感器使能位 0:禁用； 1:使能	

表 5-88 SYSCON1 寄存器

SPICON			地址: 0xFC		SPI 控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	POLARITY	PHASE	SPI_CLK_SEL[1:0]		CSB_KEEP	--	SPI_RD	SPI_START
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	POLARITY	R/W	SPI CLK 起始转态 0:低态； 1:高态	
6	PHASE	R/W	SPI CLK 类型控制 0: 第一个边沿取样 1: 第二个边沿取样	
5:4	SPI_CLK_SEL[1:0]	R/W	SPI 时钟输出选择： 00: SYSCLK/2 01: SYSCLK/4 10: SYSCLK/8 11: SYSCLK/16	
3	CSB_KEEP	R/W	SPI CSB 保持低，高有效	
2	--	--	预留	
1	SPI_RD	R/W	SPI 读命令，如果禁用 AUTO_RW，在 SPI 读之前，这一位必须设置为‘1’	
0	SPI_START	R/W	SPI 使能(W)/SPI 忙标志（R）	

表 5-89 SPICON 寄存器

SPITXD			地址: 0xFD		SPI 输出缓冲寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SPITXD[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	SPITXD	R/W	SPI 输出缓存	

表 5-90 SPITXD 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

SPIRXD			地址: 0xFE		SPI 输入缓冲寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	SPIRXD[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	SPIRXD	R/W	SPI 输入缓存	

表 5-91 SPIRXD 寄存器

5.12. I2C

GPM8F3708B 配置了一个 I2C 接口。I2C 通信仅仅需要两条线来实现（SCK 和 SDA）。通过两条信号线，一个串行数据线（SDA），一个串行时钟线（SCK），多主机 I2C 总线控制器提供了一种机制，来实现总线主机和外部设备之间的通信。为了避免可能出现的混乱、数据丢失和信息阻塞，主机和从机必须预先制定一个协议。在多主机 I2C 总线模式，多主机能够接收来自从机的数据或者传输数据到从机。发起数据传输的主机有责任终结传输。可以把几台主机和几台从机组合在一起，形成一个多机系统。如果超过一台主机同时试图控制总线，总线仲裁将决定哪一个主机得到优先权。允许挂在总线上的最大设备数由线上的最大允许电容（400pF）和 16K 的协议寻址限制决定。

5.12.1. I2C 总线协议

起始条件可以通过 SDA 线，传输一个字节的数据，停止条件可以终止传输。“起始”条件是当 SCK 是高电平时，SDA 线上从高到低的一个跳变。“停止”条件是当 SCK 是高电平时，SDA 线上从低到高的一个跳变。起始和停止条件总是由主机产生。当起始条件产生， I2C 总线处于忙状态。停止条件后几个时钟，I2C 总线处于空闲转态。图 5-32 起始和停止条件给出了起始和停止条件。

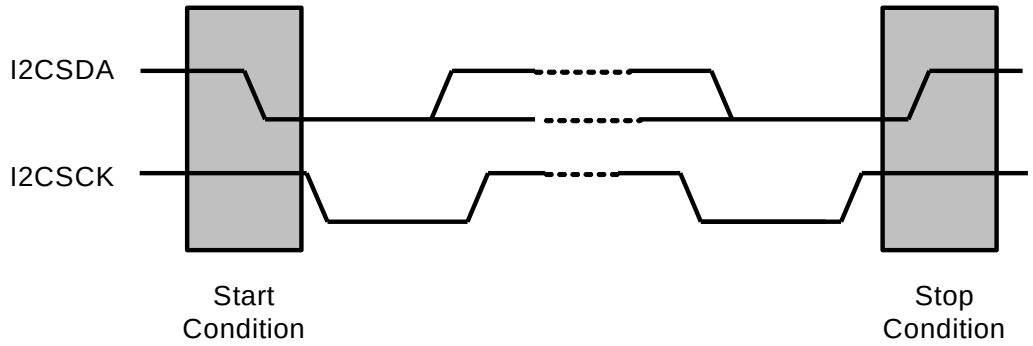


图 5-32 起始和停止条件

当主机发布了一个起始条件，它应该发送一个从机地址来通知从机。一个字节的地址区包含 7bit 的地址和一个 bit 的传输方向指示符（也就是写或者读）。如果 bit8 是 0，表明是一个写操作（传输操作）；如果 bit8 是 1，表明是一个读数据的请求（接收操作）。SDA 线上的每一个字节都应该是 8bit 长度的数据。每次传输的字节数是不受限制的，起始条件后的第一个字节应该是地址数据。当 I2C 总线工作在主机模式，它可以发送地址数据。每一个字节传输完后，应该跟随一个应答位（ACK）。数据和地址的最高有效位（MSB）应该总是最先传送。完成一个字节的传输后，接收端应该发送一个 ACK 位给发送端。ACK 脉冲应该在 SCL 线的第九个时钟出现。传输一个字节的数据需要 8 个时钟。主机应该产生传输 ACK 位所需的时钟脉冲。图 5-33 7-bits 地址写模式和图 5-34 7-bits 地址读模式给出了 I2C 的数据格式。

在主机模式，数据传输完后，I2C 总线接口将等待，直到挂起中断被清除。在中断被清除前，SCK 线将保持低。中断被清除后，SCK 线将被释放。CPU 接收到中断请求后，应该在清除挂起中断前，写入新的数据到 I2CDAT。在接收模式，接收到一个数据后，I2C 总线接口将等待，直到挂起中断被清除。在中断被清除前，SCK 线将保持低。中断被清除后，SCK 线将被释放。CPU 接收到中断请求后，应该在清除挂起中断前，从 I2CDAT 读出新的数据。

©凌通科技股份有限公司
版权所有

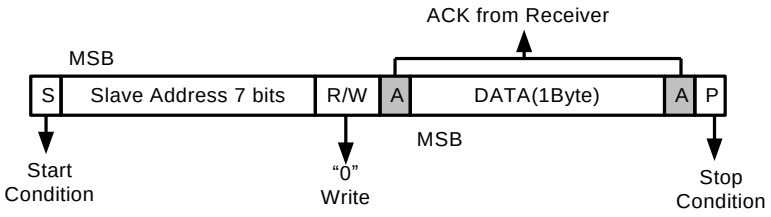


图 5-33 7-bits 地址写模式

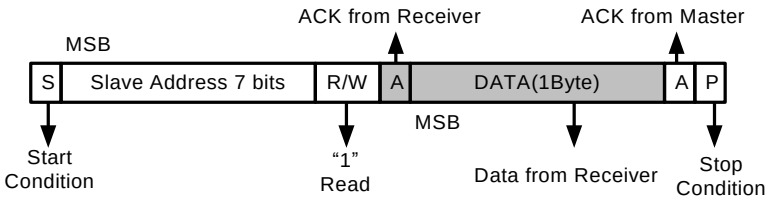


图 5-34 7-bits 地址读模式

5.12.2. 总线仲裁过程

SDA 线上的仲裁用来避免总线上的两个主机的竞争。如果一个 SDA 是高电平的主机，检测到另外一个主机把 SDA 激活到低电平，它将不发起数据传输，因为当前的总线电平不响应它自己。总裁过程持续到 SDA 线转为高电平。然而当多个主机同时拉低 SDA 线，每一个主机必须评估主机身份是否有分配给它自己。为了达到评估的目的，每一个主机必须检测地址位。当每一个主机产生了从机地址，主机应该检测 SDA 线上的地址位，把 SDA 线拉低比保持高电平的主机更有效。举例来说，一个主机产生了一个低作为第一个地址位，而另一台主机是保持高，在这种情况下，两个主机都检测总线上的低，因为低比高更有效，即使第二个主机试图保持高。当这种情况发生，产生低（作为地址的第一位）的主机将获得主机身份，而产生高（作为地址的第一位）的主机将让出主机身份。如果两台主机都产生低作为地址的第一位，将仲裁地址的第二位。仲裁将持续进行直到地址的最后一位。

SYSCON1			**地址: 0xAF**		**系统控制寄存器 1**			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSDC	--	--	SPIEN	I2CEN	--	--	CTSEN
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	**功能**	**类型**	**描述**	**条件**
7	CTSDC	--	双倍电流充电/放电选择 0:禁用 1:使能	
6:5	--	--	预留	
4	SPIEN	R/W	P1[7:4]作为 SPI 信号脚使能 P1[4]: SPI_TX P1[5]: SPI_CLK P1[6]: SPI_RX P1[7]: SPI_CSB	
3	I2CEN	R/W	设置 P2[3:2]作为 I2C 使用 0: P2[3:2] 作为 GPIO 1: P2[3:2] 作为 I2C 引脚	
2:1	--	--	预留	

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
0	CTSEN	R/W	电容触碰传感器使能位 0:禁用 1:使能	

表 5-81 SYSCON1 寄存器

I2CCON			地址: 0xDA		I2C 控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ACKEN	CLKSEL	I2CIE	I2CIF	TXCLK[3:0]			
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	ACKEN	R/W	I2C 总线应答使能位 0:禁止 ACK 产生；1:使能 ACK 产生	
6	CLKSEL	R/W	I2C 总线发送时钟预分频器时钟源选择 0: I2CCLK=SYSCLK/16 1: I2CCLK= SYSCLK /512	
5	I2CIE	R/W	I2C 总线 TX/TX 中断使能 0: Disable 禁用 1: Enable 使能	
4	I2CIF	R/W	I2C 总线 TX/RX 中断标志，由软件清除 I2C 总线中断出现： 1.当一个字节的数据传送或接收完成 2. 一个广播或者从机地址匹配 3.总线仲裁失败	
3:0	TXCLK[3:0]	R/W	I2C 总线发送时钟预分频器 发送时钟频率由这 4bit 的预分频器值决定，根据下面的公式计算： TX clock = I2CCLK/(TXCLK[3:0]+1) **注意:** 1. I2CCLK 由 CLKSEL 决定	

表 5-82 I2CCON 寄存器

I2CSTS			地址: 0xDB		I2C 状态寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	I2CMOD[1:0]		I2CBUSY	OUTEN	ARPSF	SSF	GCF	ACKF
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	I2CMOD[1:0]	R/W	I2C 主机/从机 TX/RX 模式选择位 00 = 从机接收模式。 01 = 从机发送模式。	

Bit	功能	类型	描述	条件
			10 =主机接收模式。 11 = 主机发送模式。 注意: 在下面两种情况下，I2C 模式将自动切换到从机接收模式 在从机模式，接收到 0x00 的地址 在主机模式，检测总线仲裁失败	
5	I2CBUSY	R/W	读： I2C 忙信号状态标志位 0 = I2C 不忙 1 = I2C 忙 写： 0: I2C 总线接口停止信号产生 1: a. I2C 总线接口起始信号产生 b.当主机处于活跃转态，如果由软件设置忙状态，一个重复的起始条件将会在下一个 ACK 周期产生。	
4	OUTEN	R/W	I2C 总线数据输出使能/禁止位 0 =禁止 Rx/Tx 1 =使能 Rx/Tx	
3	ARPSF	R	I2C 总线仲裁过程状态标志位 0 =总线仲裁状态成功 1 =总线仲裁失败	
2	SSF	R	I2C 总线从机地址状态标志位 0 = 起始/停止条件产生 1 = 接收到的从机地址匹配在 I2CADR 里的地址数值	
1	GCF	R	I2C 0x00 地址状态标志位（广播） 0=起始/停止条件产生 1=接收到的从机地址是 0x00	
0	ACKF	R	I2C 总线最后接收到的位状态标志位 0 = 最后接收到的位是‘0’（接收到 ACK） 1 = 最后接收到的位是‘1’（没有收到 ACK）	

表 5-83 I2CSTS 寄存器

I2CADR			地址: 0xDC		I2C 地址寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	I2CADR [7:1]							--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:1	I2CADR [7:1]	R/W	7 位从机地址，锁存自 I2C 总线： 在任意时间都允许读 I2CADR 值 从机地址= [7:1] 没有映射= [0]	

Bit	功能	类型	描述	条件
0	--	--	预留	

表 5-84 I2CADR 寄存器

I2CDAT			地址: 0xDD		I2C 数据寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	I2CDAT [7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	Data[7:0]	R/W	8 位数据移位寄存器，配合 I2C TX/RX 的操作 在任意时间都可以读取 I2CDAT	

表 5-85 I2CDAT 寄存器

I2CDEB			地址: 0xDE		I2C 时钟去抖动寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	I2CDEB [7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	I2CDEB [7:0]	R/W	De-bounce Clock 去抖动时钟 I2C 输入信号在每个去抖动周期后锁存。 1~256: 1~256 系统时钟周期	

表 5-86 I2CDEB 寄存器

5.13. Timer A/B,用于电容触摸传感器

GPM8F3708B 有两个定时器，TimerA 和 TimerB，用于电容触碰传感器，一个是 12bit 的向上计数的计数器，一个 16bit 的向上计数的计数器。GPM8F3708B 有一个电容触碰传感器，它提供了进行检测电容式感应、手势判断、行为决策的能力，可以提高系统的操作性。

5.13.1. 电容测量方法

电容测量的方法是基于张弛振荡器方法。它产生一个用于测量的振荡电压信号，这个信号的频率依赖于接到模块上的目标物体的电容大小。基本的原理描述如下：

- 电容式传感器振荡在一定的频率，这个频率取决于连在感应电极上的电容。
- 当触碰出现在感应电极的附近时，电容式传感器的振荡频率会改变，因为触碰会改变电极的总电容。
- 电容式传感器的振荡频率改变被用来判断触碰是否发生。

图 5-35 手指触碰和离开的时序状态图, 图 5-36 电容传感器输出频率时序图(EN_TRI = “0”), 图 5-37 电容传感器三角波输出频率时序图(EN_TRI = “1”),图 5-38 电容传感器框图给出了相关的时序和示意图。

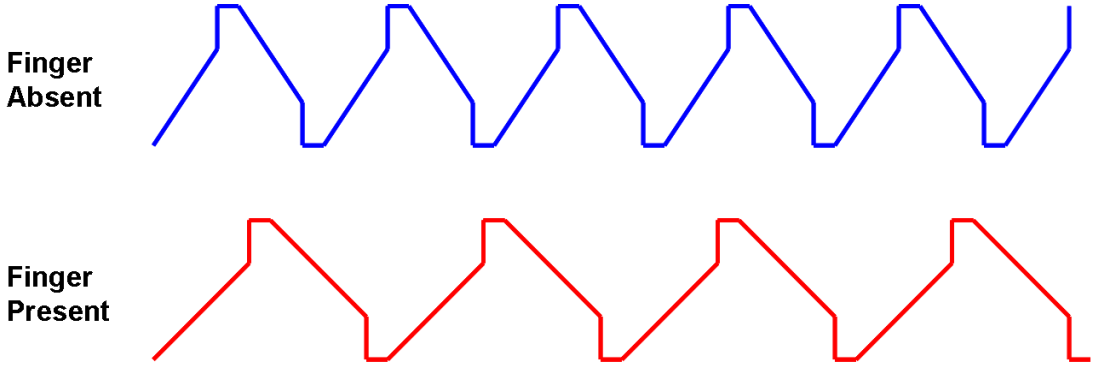


图 5-35　手指触碰和离开的时序状态图

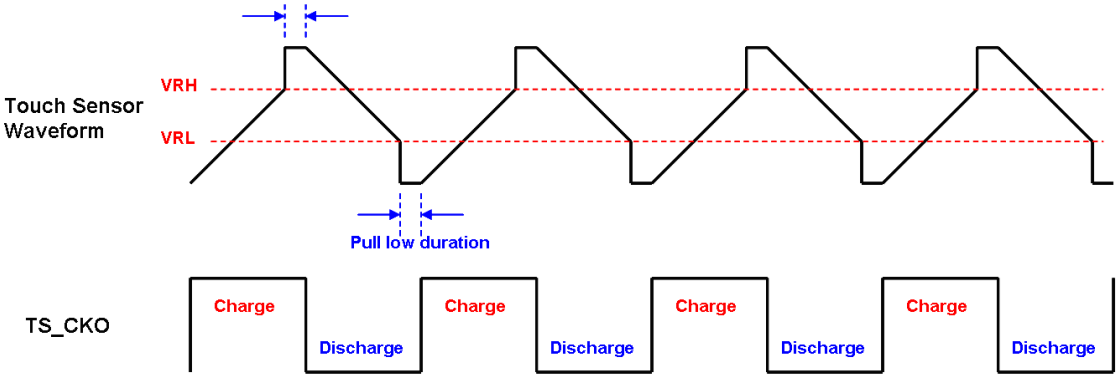


图 5-36　电容传感器输出频率时序图(EN_TRI = “0”)

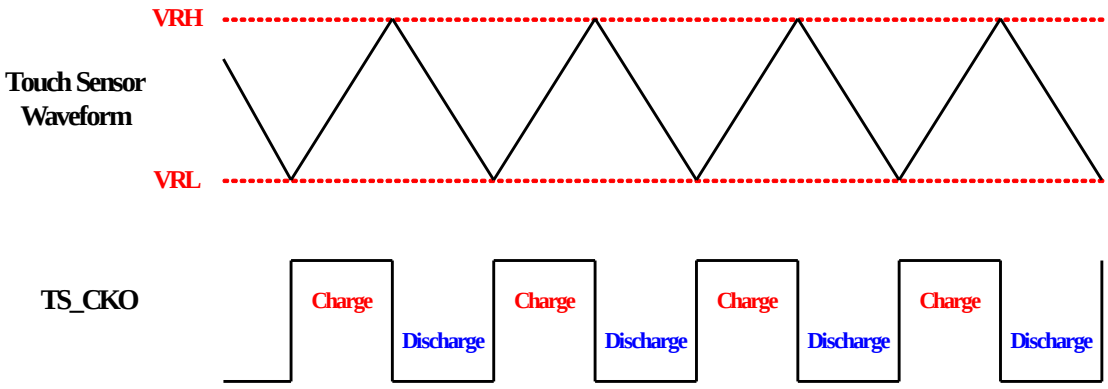


图 5-37　电容传感器三角波输出频率时序图(EN_TRI = “1”)

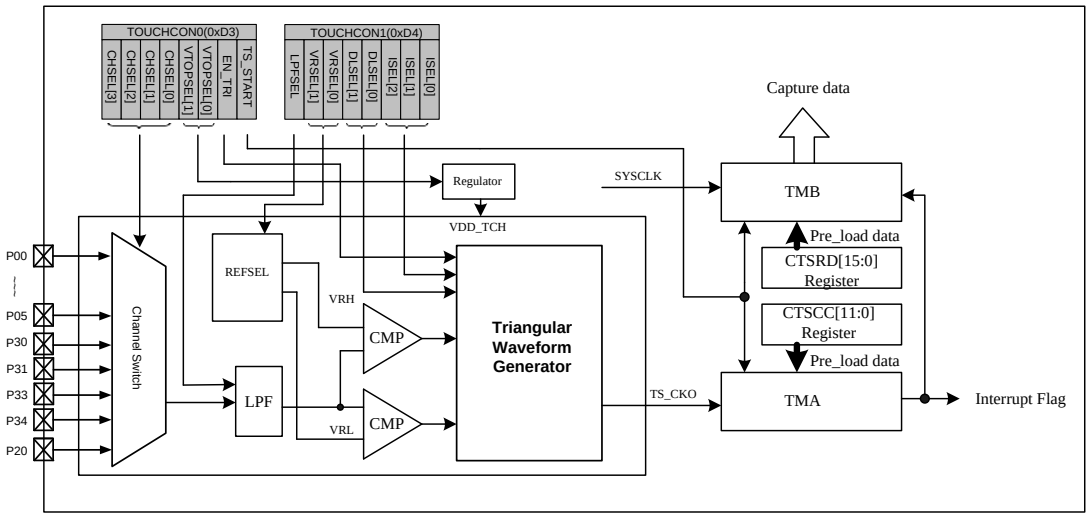


图 5-38　电容传感器框图

电容传感器提供了两种应用：自感式电容感应和互感式电容感应。图 5-39　自感式电容感应和互感式电容感应给出了应用框图。

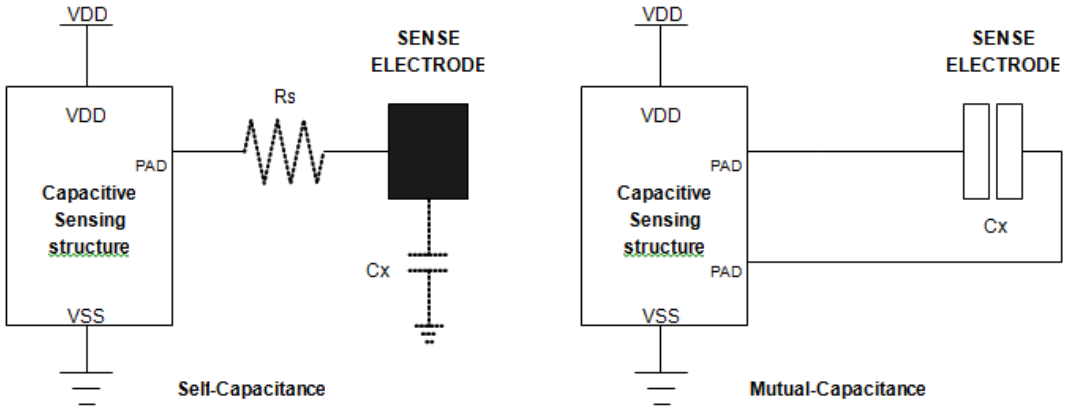


图 5-39　自感式电容感应和互感式电容感应

SYSCON1			地址: 0xAF		系统控制寄存器 1			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSDC	--	--	SPIEN	I2CEN	--	--	CTSEN
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	CTSDC	--	双倍电流充电/放电选择 0:禁用 1:使能	
6:5	--	--	预留	
4	SPIEN	R/W	P1[7:4]作为 SPI 信号脚使能 P1[4]: SPI_TX P1[5]: SPI_CLK P1[6]: SPI_RX	

Bit	功能	类型	描述	条件
			P1[7]: SPI_CSB	
3	I2CEN	R/W	设置 P2[3:2]作为 I2C 使用 0: P2[3:2] 作为 GPIO 1: P2[3:2] 作为 I2C 引脚	
2:1	--	--	预留	
0	CTSEN	R/W	电容触碰传感器使能位 0:禁用 1:使能	

表 5-87 SYSCON1 寄存器

CTSCON0			地址: 0xD3		电容触碰传感器控制寄存器 0			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CHSEL[3:0]				VTOPSEL[1:0]		EN_TRI	TS_START
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	CHSEL[3:0]	R/W	触碰通道选择 0000: 选择 P00 0001: 选择 P01 0010: 选择 P02 0011: 选择 P03 0100: 选择 P04 0101: 选择 P05 1000: 选择 P30 1001: 选择 P31 1010: 选择 P32 1011: 选择 P33 1100: 选择 P34 1101: 选择 P20	
3:2	RVSEL[1:0]	R/W	电容传感器 VDD 电压稳压器输出 00 : 3V 01 : 4.5V 1X : VDD	
1	TRIEN	R/W	0 :禁止三角波输出模式 1 :使能三角波输出模式	
0	CTSST	R/W	触碰传感器启动信号	

表 5-88 CTSCON0 寄存器

CTSCON1			地址: 0xD4		电容传感器控制寄存器 1			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	LPFSEL	VRSEL[1:0]		DLSEL[1:0]		ISEL[2:0]		
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
7	LPFSEL	R/W	比较器的噪声滤波器（1 阶 RC 滤波器） 0: 10MHz 1: 2MHZ	
6:5	VRSEL[1:0]	R/W	比较器的参考电压选择（VDD=3.0） 00: 2.0V / 1.0V 01: 2.25V / 0.75V 10: 2.5V / 0.5V 11: 2.75V / 0.25V 比较器的参考电压选择（VDD=4.0） 00: 3.0V / 1.3V 01: 3.375V / 1.125V 10: 3.75V / 0.75V 11: 4.25 / 0.375V	
4:3	DLSEL[1:0]	R/W	拉高和拉低的时间宽度 00: 420nSec 01: 217nSec 10: 163nSec 11: 112nSec	
2:0	ISEL[2:0]	R/W	充电和放电的电流选择 000: 0uA 001: 2.5uA 010: 5.0uA 011: 10uA 100: 25uA 101: 50uA 110: 100uA 111: 150uA * C_SYSCON1[7] = 1 ->充电和放电电流加倍	

表 5-89　CTSCON1 寄存器

CTSCON2			地址: 0xD9		电容传感器控制寄存器 2			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	MUCHSEL[5:0]						MUTPOL	MUTEN
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:2	MUCHSEL[5:0]	R/W	互感式电容感应 IO 端口映射 MUCHSEL[5:3] = 000 : IO Port P0 MUCHSEL[5:3] = 001 : IO Port P1 MUCHSEL[5:3] = 010 : IO Port P2 MUCHSEL[5:3] = 011 : IO Port P3 MUCHSEL[2:0] = 000 : P[0:3]0; MUCHSEL[2:0] = 001 : P[0:1]1,P[3]1;	

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
			MUCHSEL[2:0] = 010 : P[0:2]2; MUCHSEL[2:0] = 011 : P[0:3]3; MUCHSEL[2:0] = 100 : P[0:1]4,P[3]4; MUCHSEL[2:0] = 101 : P[0:1]5; MUCHSEL[2:0] = 110 : P[1]6; MUCHSEL[2:0] = 111 : P[1]7;	
1	MUTPOL	R/W	互感式电容感应输出波形的极性调整 0 :负极性 1 :正极性	
0	MUTEN	R/W	互感式电容感应功能控制 0 : Disable 禁用 1 : Enable 使能	

表 5-90 CTSCON2 寄存器

CTSCON3			地址: 0xDF		电容传感器控制寄存器 3			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	MUTDEL_SEL[3:0]				--	--	--	TSCGF
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	MUTDEL_SEL[3:0]	R/W	互感式电容感应输出脚输出 TS_CKO 波形时的延时控制 0000 : X 0001 :延时 1 个系统时钟周期 0010 :延时 2 个系统时钟周期 0011 :延时 3 个系统时钟周期 0100 :延时 4 个系统时钟周期 0101 :延时 5 个系统时钟周期 0110 :延时 6 个系统时钟周期 0111 :延时 7 个系统时钟周期 1000 :延时 8 个系统时钟周期 1001 :延时 9 个系统时钟周期 1010 :延时 10 个系统时钟周期 1011 :延时 11 个系统时钟周期 1100 :延时 12 个系统时钟周期 1101 :延时 13 个系统时钟周期 1110 :延时 14 个系统时钟周期 1111 :延时 15 个系统时钟周期	
3:1	--	R/W	预留	
0	TSCGF	R	读取 TS_CKO 信号波形	

表 5-91 CTSCON3 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

TMBCON			地址: 0xB2		Timer B 控制寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	TMB_DIV[1:0]		--	--	--	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:6	--	R/W	预留	
5:4	TMB_DIV[1:0]	R/W	TimerB 输入频率选择 00: SYSCLK/1 01: SYSCLK/16 10: SYSCLK/64	
3:0	--	R/W	预留	

表 5-92 TMBCON 寄存器

TMBIF			地址: 0xBA		Timer B 中断标志寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	TMBOIF	--	--	TMBIE
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	
3	TMAOIF	R/W	TimerB 溢出标志	
2: 1	--	R/W	预留	
0	TMAIE	R/W	TimerB 中断使能位	

表 5-93 TMBIF 寄存器

CTSCCL			地址: 0xB4		电容传感器充电计数器低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSCCL[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CTSCCL	R/W	电容触碰传感器充电计数器低字节	

表 5-94 CTSCCL 寄存器

CTSCCH			地址: 0x9C		电容触碰传感器充电计数器高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	CTSCCH[3:0]			
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	--	R/W	预留	

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
3:0	CTSCH	R/W	电容触碰传感器充电计数器高字节	

表 5-95 CTSCCH 寄存器

CTSDL			地址: 0xBB		CTS 数据寄存器的低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSDL[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CTSDL	R/W	CTS 数据寄存器的低字节	

表 5-96 CTSDATAL 寄存器

CTSDH			地址: 0xBC		CTS 数据寄存器的高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSDH [15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CTSDH	R/W	CTS 数据寄存器的高字节	

表 5-97 CTSDATAH 寄存器

CTSRDL			地址: 0xBD		CTS 参考数据寄存器的低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSRDL [7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CTSDDL	R/W	CTS 参考数据寄存器的低字节	

表 5-98 CTSRDL 寄存器

CTSRDH			地址: 0xBE		CTS 参考数据寄存器的高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	CTSRDH [15:8]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	CTSDDH	R/W	CTS 参考数据寄存器的高字节	

表 5-99 CTSRDH 寄存器

©凌通科技股份有限公司
版权所有

5.14. A/D 转换器

GPM8F3708B 内置了一个模数转换器(ADC)，提供一些诸如语音记录以及其它模拟功能等通用应用。

- 8 通道，12-bit 精度(11-bit 无丢码) ADC
- 可编程采样保持时间，可编程 ADC 时钟功能

5.14.1. ADC 控制

GPM8F3708B 内置有 8 个通道的 12-bit SAR ADC，分别定义为通用线路输入 P00、P01…P07。这 8 个通道非常适用于系统电压侦测以及其它一些通用应用。此外，BITSEL 控制引脚可以选择是用 8-bit ADC 还是 12-bit ADC。图 5-40 ADC 控制方框图和图 5-41 ADC 方框图给出了相关的时序和方块图。

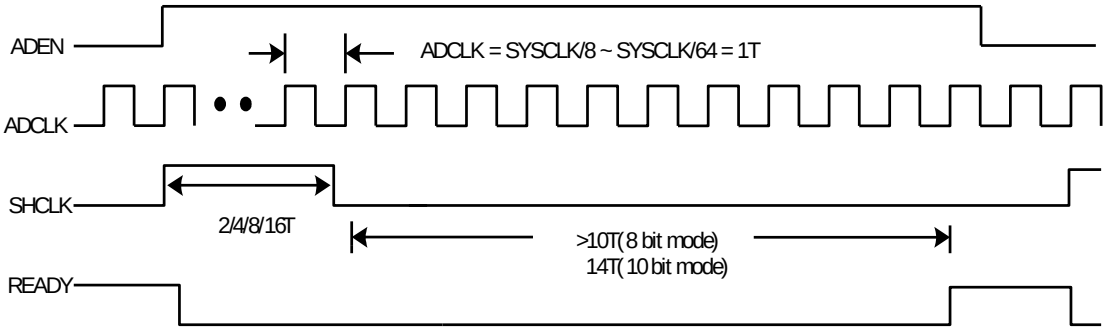


图 5-40 ADC 控制方框图

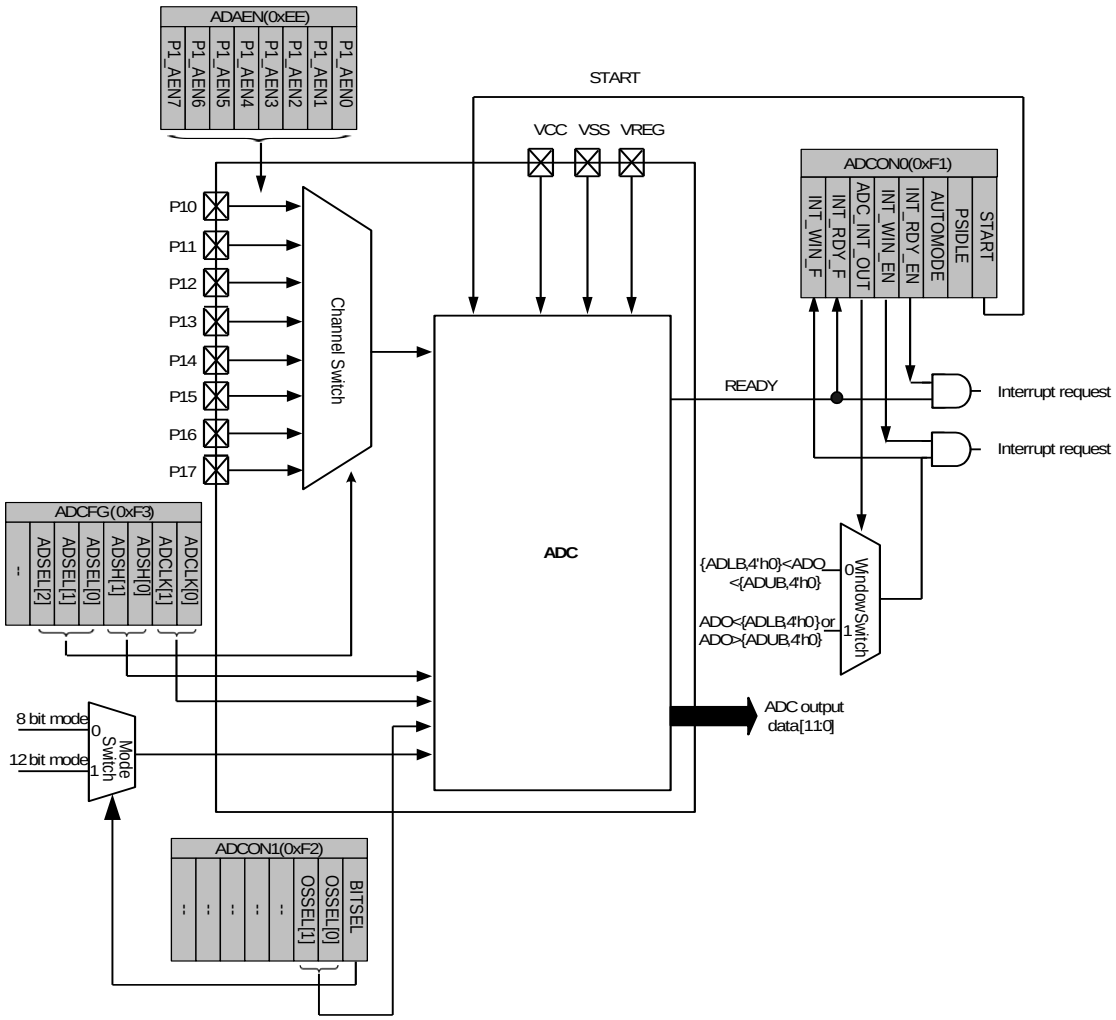


图 5-41 ADC 方框图

5.14.2. ADC 相关寄存器

ADCON0			地址: 0xF1		ADC 控制寄存器 0			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	INT_WIN_F	INT_RDY_F	ADC_INT_OUT	INT_WIN_EN	INT_RDY_EN	AUTOMODE	PSIDLE	ADC_START
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	INT_WIN_F	R/W	窗口检测标志，写 1 清除	
6	INT_RDY_F	R/W	ADC 转换完成标志，写 1 清除	
5	ADC_INT_OUT	R/W	ADC 输出窗口选择 0: ADC 输出在 ADLB 和 ADUB 之间 1: ADC 输出不在 ADLB 和 ADUB 之间	
4	INT_WIN_EN	R/W	ADC 窗口中断使能	
3	INT_RDY_EN	R/W	ADC 转换完成中断使能	
2	AUTOMODE	R/W	当设置为 1，ADC 处于自动模式转换 当设置位 0，ADC 处于直接模式转换	
1	PSIDLE	R/W	IDLE 模式使能位 (暂停 CPU 时钟，ADC 开始装换)	
0	START	R/W	ADC 开始转换控制位	

表 5-100 DCON0 寄存器

ADCON1			地址: 0xF2		ADC 控制寄存器 1			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	--	--	--	--	OSSEL[1:0]		BITSEL
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:3	--	R/W	预留	
1	OSSEL[1:0]	R/W	ADC 漂移调整 00 : +15mV 漂移@VDD=5V 01 : 0mV 漂移@VDD=5V 10 : -15mV 漂移@VDD=5V 11 : -21mV 漂移@VDD=5V	
0	BITSEL	R/W	0: 8-bit ADC; 1: 12-bit ADC	

表 5-101 ADCON1 寄存器

ADCFG			地址: 0xF3		ADC 配置寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	--	ADSEL[2:0]			ADSH[1:0]		ADCLK[1:0]	
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	--	R/W	预留	

Bit	功能	类型	描述	条件
6:4	ADSEL[2:0]	R/W	ADC 通道选择 000: 选择 P10 001: 选择 P11 010: 选择 P12 011: 选择 P13 100: 选择 P14 101: 选择 P15 110: 选择 P16 111: 选择 P17	
3:2	ADSH[1:0]	R/W	ADC 采样保持周期 00: 2T 的 ADCLK 01: 4T 的 ADCLK 10: 8T 的 ADCLK 11: 16T 的 ADCLK	
1:0	ADCLK[1:0]	R/W	ADC 时钟选择 00: ADC 转换时钟= 2MHz (F_{OSC} /8) 01: ADC 转换时钟= 1MHz (F_{OSC} /16) 10: ADC 转换时钟= 500KHz (F_{OSC} /32) 11: ADC 转换时钟= 250KHz (F_{OSC} /64)	

表 5-102 ADCFG 寄存器

ADAEN			地址: 0xEE		ADC 模拟脚位使能控制			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	P1_AEN7	P1_AEN6	P1_AEN5	P1_AEN4	P1_AEN3	P1_AEN2	P1_AEN1	P1_AEN0
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7	P1_AEN7	R/W	P17 模拟脚位使能控制位 0: PADP17 用作 IO 1: PADP17 用作模拟脚	
6	P1_AEN6	R/W	P16 模拟脚位使能控制位 0: P16 用作 IO 1: P16 用作模拟脚	
5	P1_AEN5	R/W	P15 模拟脚位使能控制位 0: P15 用作 IO 1: P15 用作模拟脚	
4	P1_AEN4	R/W	P14 模拟脚位使能控制位 0: P14 用作 IO 1: P14 用作模拟脚	
3	P1_AEN3	R/W	P13 模拟脚位使能控制位 0: P13 用作 IO 1: P13 用作模拟脚	
2	P1_AEN2	R/W	P12 模拟脚位使能控制位	

©凌通科技股份有限公司
版权所有

Bit	功能	类型	描述	条件
			0: P12 用作 IO 1: P12 用作模拟脚	
1	P1_AEN1	R/W	P11 模拟脚位使能控制位 0: P11 用作 IO 1: P11 用作模拟脚	
0	P1_AEN0	R/W	P10 模拟脚位使能控制位 0: P10 用作 IO 1: P10 用作模拟脚	

表 5-103 ADAEN 寄存器

ADOL			地址: 0xF4		ADC 输出寄存器低字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ADOL [3:0]				--	--	--	--
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:4	ADOL[3:0]	R/W	ADC 输出数据[3:0]	
3:0	--	R/W	预留	

表 5-104 ADOL 寄存器

ADOH			地址: 0xF5		ADC 输出数据寄存器高字节			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ADOH[11:4]							
默认								

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	ADOH[11:4]	R/W	ADC 输出数据[11:4]	

表 5-105 ADOH 寄存器

ADLB			地址: 0xF6		ADC 下边沿寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ADLB[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	ADLB	R/W	ADC 下边沿，和 ADC[11:4]比较	

表 5-106 ADLB 寄存器

ADUB			地址: 0xF7		ADC 上边沿寄存器			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	ADUB[7:0]							
默认	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit	功能	类型	描述	条件
7:0	ADUB	R/W	ADC 上边沿，和 ADC[11:4]比较	

表 5-107 ADUB 寄存器

6. 电气特性

6.1. DC 特性

6.1.1. DC 特性(VDD = 5V, TA = 25℃)

特性	符号	明细表			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值		
工作电压	VDD	1.8	5	5.5	V	
工作电流	I_{OP}	-	5	8	mA	F_{CPU} = 16MHz @ 5.5V, no load
待机电流	I_{STBY}	-	-	3.0	uA	VDD = 5.5V, TKEY disabled and LVR disabled
		-	-	5.0	uA	VDD = 5.5V, TKEY enabled and LVR disabled
		-	-	7.0	uA	VDD = 5.5V, LVR enabled and TKEY disabled
		-	-	8.0	uA	VDD = 5.5V, TKEY enabled and LVR enabled
输入高电压	V_{IH}	0.7VDD	-	-	V	VDD = 5.0V
输入低电压	V_{IL}	-	-	0.3VDD	V	VDD = 5.0V
输出高电压	V_{OH}	0.8VDD	-	-	V	I_{OH} > -12mA at VDD = 5.0V
输出低电压	V_{OL}	-	-	0.2VDD	V	I_{OL} > 12mA at VDD = 5.0V
输入上拉电阻	R_{PH}	30	50	70	KΩ	VDD =5.0V
输入下拉电阻	R_{PL}	30	50	70	KΩ	VDD = 5.0V
低电压复位	V_{LVR}	1.9x(1-5%)	1.9	1.9x(1+5%)	V	
低电压检测	V_{LVD}	2.3/2.5/3.3/3.5x (1-5%)	2.3/2.5/ 3.3/3.5	2.3/2.5/3.3/3.5x (1+5%)	V	
Flash 写电压	V_{FW}	V_{LVR}	-	-	V	

6.1.2. DC 特性(VDD = 5V, TA = 25℃)

DC 特性(VDD = 5V, T_A = 25℃) 特性	符号	明细表			单位	测试条件
		最小值.	典型值	最大值		
工作电压	VDD	1.8	5	5.5	V	
工作电流	I_{OP}	-	5	8	mA	F_{CPU} = 16MHz @ 5.5V, no load
待机电流	I_{STBY}	-	-	3.0	uA	VDD = 5.5V, TKEY disabled and LVR disabled
		-	-	5.0	uA	VDD = 5.5V, TKEY enabled and LVR disabled
		-	-	7.0	uA	VDD = 5.5V, LVR enabled and TKEY disabled
		-	-	8.0	uA	VDD = 5.5V, TKEY enabled and LVR enabled
输入高电压	V_{IH}	0.7VDD	-	-	V	VDD = 5.0V
输入低电压	V_{IL}	-	-	0.3VDD	V	VDD = 5.0V
输出高电压	V_{OH}	0.8VDD	-	-	V	I_{OH} > -12mA at VDD = 5.0V
输出低电压	V_{OL}	-	-	0.2VDD	V	I_{OL} > 12mA at VDD = 5.0V

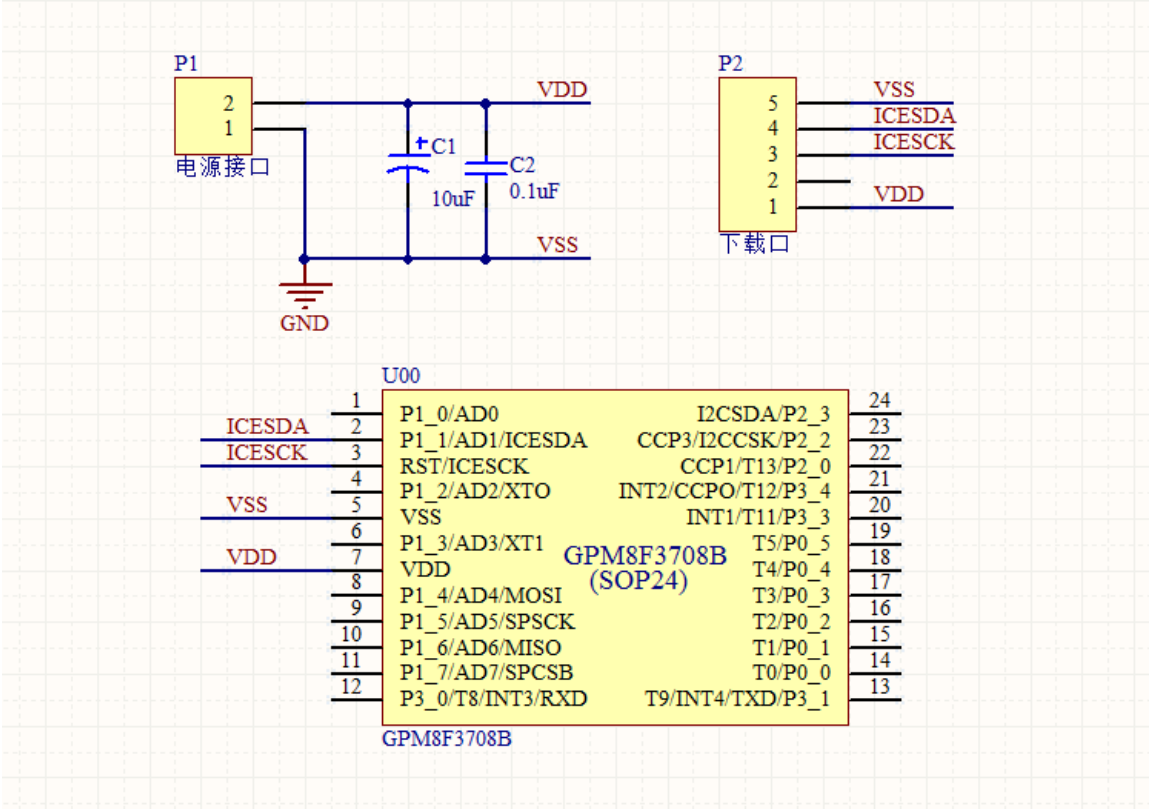
©凌通科技股份有限公司
版权所有

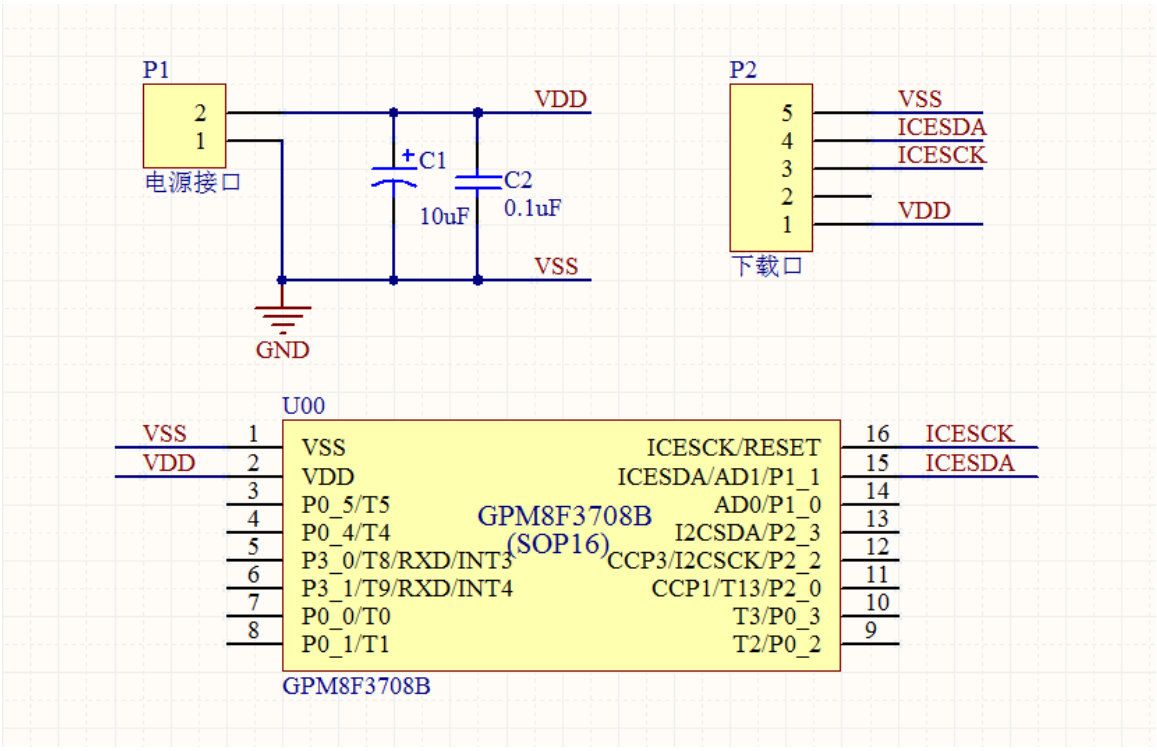
DC 特性(VDD = 5V, T_A = 25℃) 特性	符号	明细表			单位	测试条件
		最小值.	典型值	最大值		
输入上拉电阻	R_{PH}	30	50	70	KΩ	VDD =5.0V
输入下拉电阻	R_{PL}	30	50	70	KΩ	VDD = 5.0V
低电压复位	V_{LVR}	1.9x(1-5%)	1.9	1.9x(1+5%)	V	
低电压检测	V_{LVD}	2.3/2.5/3.3/3.5x (1-5%)	2.3/2.5/ 3.3/3.5	2.3/2.5/3.3/3.5x (1+5%)	V	
Flash 写电压	V_{FW}	V_{LVR}			V	

6.2. AC 特性(TA = 25℃)

特性	符号	明细表			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值		
INOSC 频率	F_{OSC}	16x(1-1.5%)	16	16x(1+1.5%)	MHz	VDD = 2.0~5.5V

7. 应用电路





©凌通科技股份有限公司
版权所有

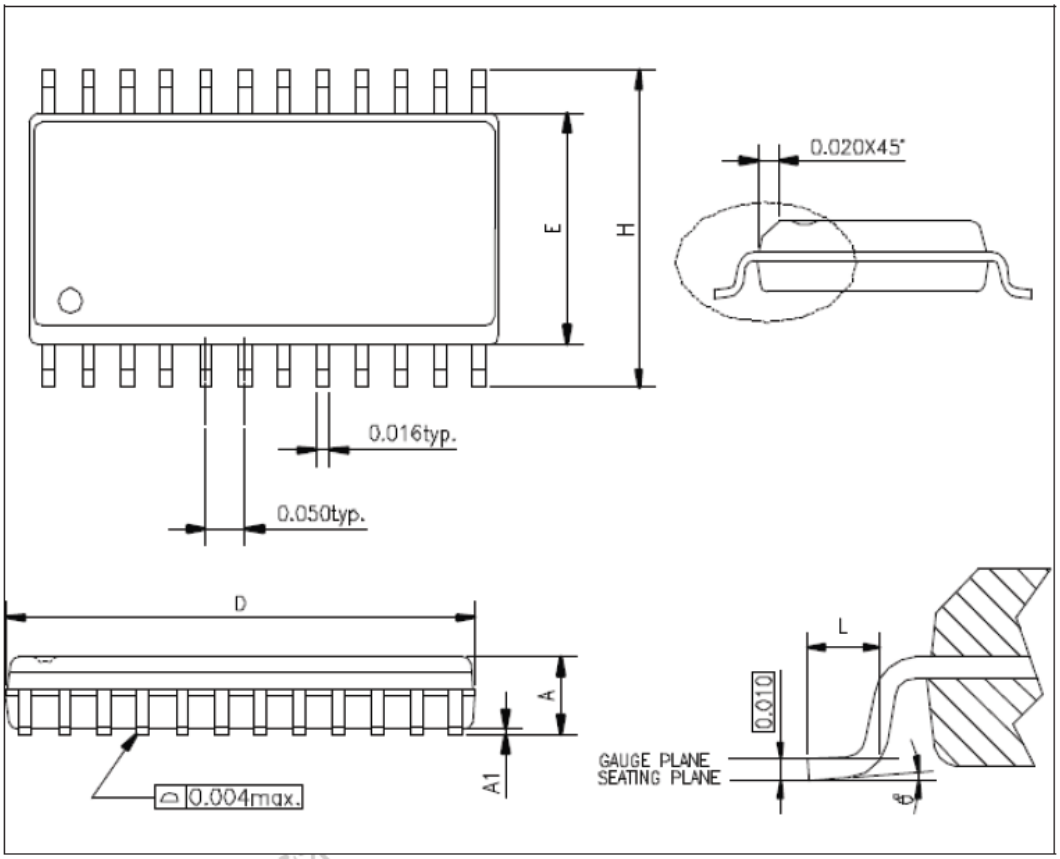
8. 封装/脚位

8.1. 订购信息

Product Number	Package Type
GPM8F3708B – HS101	SOP24
GPM8F3708B – HS031	SOP16

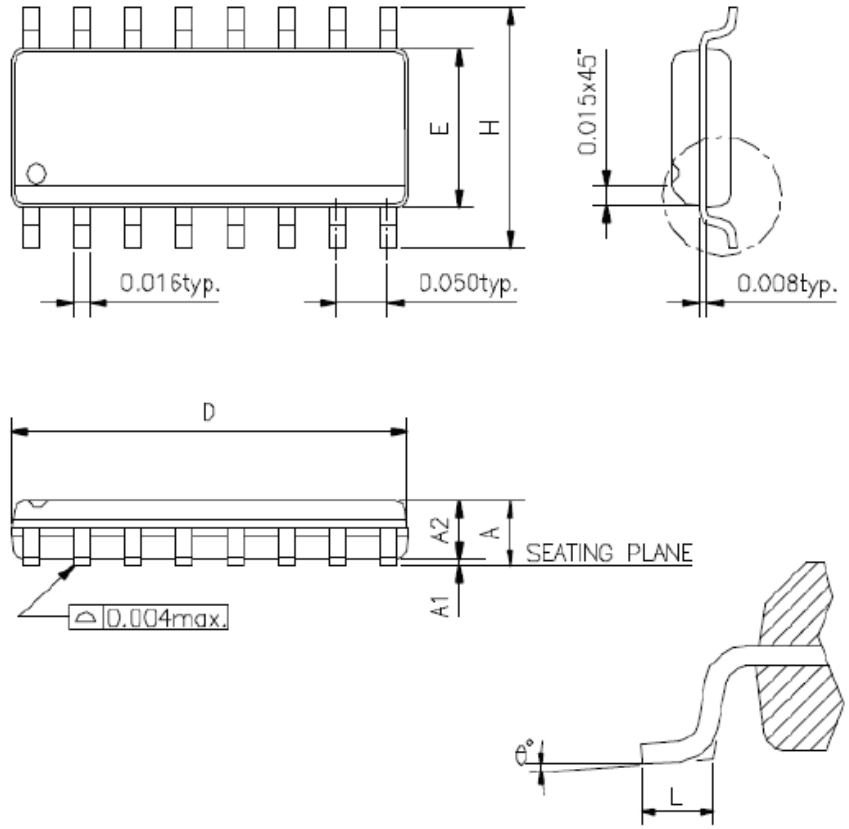
8.2. 封装信息

8.2.1. SOP24 封装信息



符号	毫米		
	最小	标准	最大.
A	0.093	0.099	0.104
A1	0.004	--	0.012
D	0.599	0.600	0.614
E	0.291	0.295	0.299
H	0.394	0.406	0.419
L	0.016	0.035	0.050
θ°	0°	--	8°

8.2.2. SOP16 封装信息



符号	英寸	
	最小	最大
A	0.053	0.069
A1	0.004	0.010
D	0.386	0.394
E	0.150	0.157
H	0.228	0.244
L	0.016	0.050
θ°	0°	8°

©凌通科技股份有限公司
版权所有

9. 免责条款

本文件所载信息据信均为正确无误。

凌通技所出售之集成电路仅受销售条件中所规定担保及专利赔偿条款之规范。凌通科技对于本文件所载之信息或本文件所述芯片无侵害他人专利之情事，不负任何明示、法定默示或叙述性之担保。另，不论为何目的使用，凌通科技不保证其市场性及适合性。凌通科技保留随时暂停生产或变更规格及价格之权利，而无须为任何通知。兹此敬告本文件阅读者于发出订单前应确认本文件所载数据表及其他信息系符合现况。本文件所述产品系拟为一般商业应用之使用。涉及特殊环境或可靠性要求之应用，例如军事设备或医疗维生设备等，未经凌通科技就此等应用目的另行处理时，特别不建议之。敬请注意本文件所述应用电路仅系供参考之用。

©凌通科技股份有限公司
版权所有

10. 版本信息

日期	版本号	描述	页数
2014 年 12 月 30 日	1.0	修改	93
2012 年 7 月 26 日	0.1	初版	88