



CACHIP

CA69F08L3

CA69F08L2

CA69F08S3

CA69F08S1

中文 Datasheet

REV1.0

深圳市锦锐科技有限公司

电话: 0755-83949938

传真: 0755-83949977

<http://www.cachip.com.cn>

中国广东省深圳市南山区高新技术园北区三号路博讯大厦 2 层

CA69F08 系列芯片是一个基于 1T 8051 内核的 8 位 FLASH MCU，内置 8K 字节 FLASH 程序存储器。运行速度相对于传统的 8051 芯片快 10 倍性能更优越。除保留了标准 8051 芯片的基本特性以外，还集成了 PWM、I2C、SPI、LCD/LED 驱动器、ADC、触摸按键、看门狗定时器、低电压复位功能和系统时钟监控等模块。并提供 IDLE 和 STOP 两种省电模式。主要应用于各种车载音响、家用音响、家电、蓝牙音箱、汽车电子、数码电机、运动器材、马达控制、医疗保健、仪器仪表、安防、电源控制、工业控制及门铃。

1 产品特性

- CPU: 1T 8051, 速度比传统 8051 快 10 倍
- Flash ROM: 8K 字节
- RAM: 外部 1K 字节, 内部 256 字节
- 工作电压: $V_{DD}=1.8V\sim 5.5V$
- 振荡器
 - 高速外部晶振: 1~20MHz
 - 低速外部晶振: 32.768KHz
 - 内部 RC 晶振: 1~5MHz 可调, 精度达 0.2%
- 62 个可编程端口 I/O, 驱动电流可达 20mA
- 12 路 Touch key, 可通过软件单独对每路调节灵敏度
- 支持 IAP/ISP, 对片内进行软件升级和烧录
- 支持硬复位、软复位、看门狗复位、低电压检测复位和上电掉电复位
- 3 个 16 位定时器/计数器 T0、T1、T2
- 3 个同步/异步串行接口 UART
- 1 个可编辑采样模式的采样计数器, 可用于接收遥控器信号
- 27 位看门狗定时器, 8 位调节精度
- RTC 计数器可计秒、分、时、星期和日期
- 一个通用 I2C 接口
 - 支持主从功能和多主机系统
 - 支持 I2C 的标准模式和快速模式
 - 支持 7/10 位从机地址
- SPI 同步外设接口, 支持主/从工作模式
- 8 路 8 位可编程脉宽调制 (PWM), 其中 2 路可做任意时钟分频器
- 低电压检测功能 (LVD)
 - 配置检测 3.0/2.8/2.6/2.4/2.2/2.0/1.8V 电压
 - 可配置低电压时产生中断或复位
- 8 路最高转换速度为 1MHz 的 12 位 ADC
- 2 组模拟比较器, 可单独编程阈值
- LCD 驱动
 - 最高支持 8com X 32segm.
 - 可调节显示频率、驱动强度和对亮度
 - 支持 1/8, 1/4, 1/3 三种 Duty 可选择
 - 支持 1/4, 1/3, 1/2 三种 Bias 可选择
- LED 驱动
 - 管脚驱动电流大于 20mA
 - 支持 8com X 10segm
- 中断源
 - 15 个有效中断源
 - 8 个可任选引脚的外部中断
 - 两级中断优先级, 支持中断嵌套
- MCU 低功耗特性
 - 支持外部 32.768K 时钟作为系统时钟
 - 支持分频系统时钟
 - 正常模式, 电流 < 3mA
 - IDLE 模式, 电流 < 20uA
 - STOP 模式, 电流 < 10uA
- 封装类型: LQFP64/48/SOP16/SOP8 (ROHS)

2 系统框架

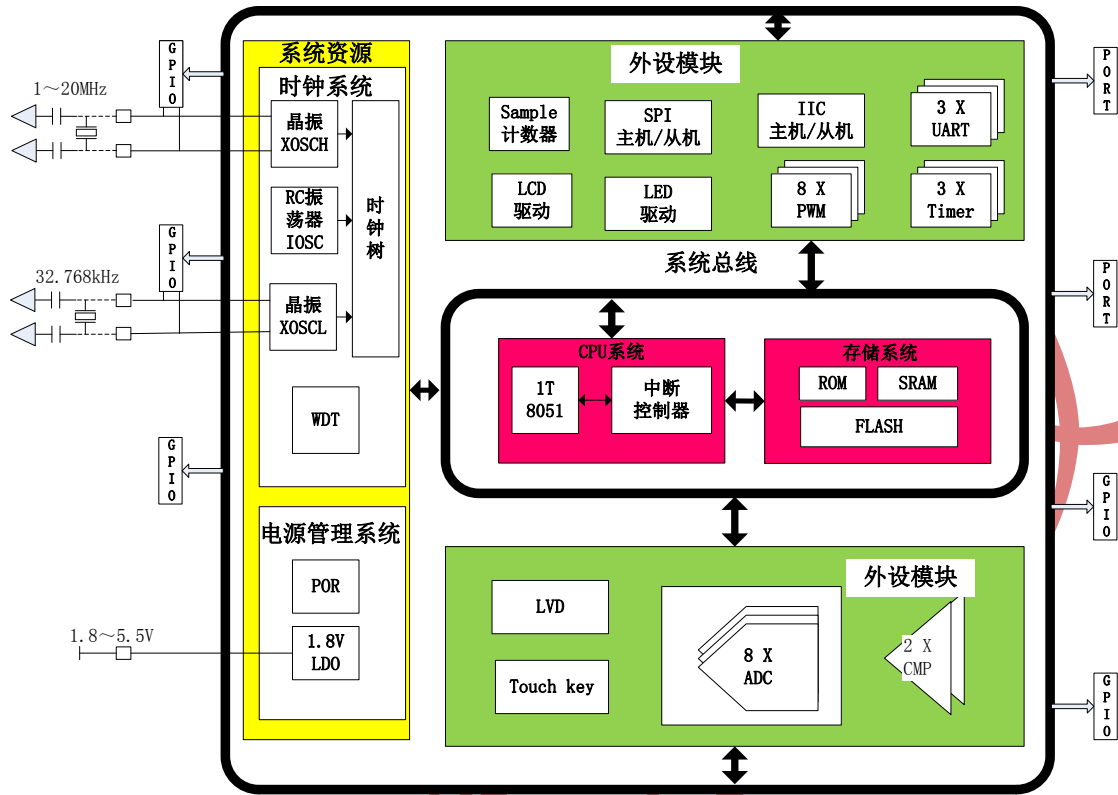


图 2-1 框架图

3 封装定义和引脚说明

3.1 封装定义

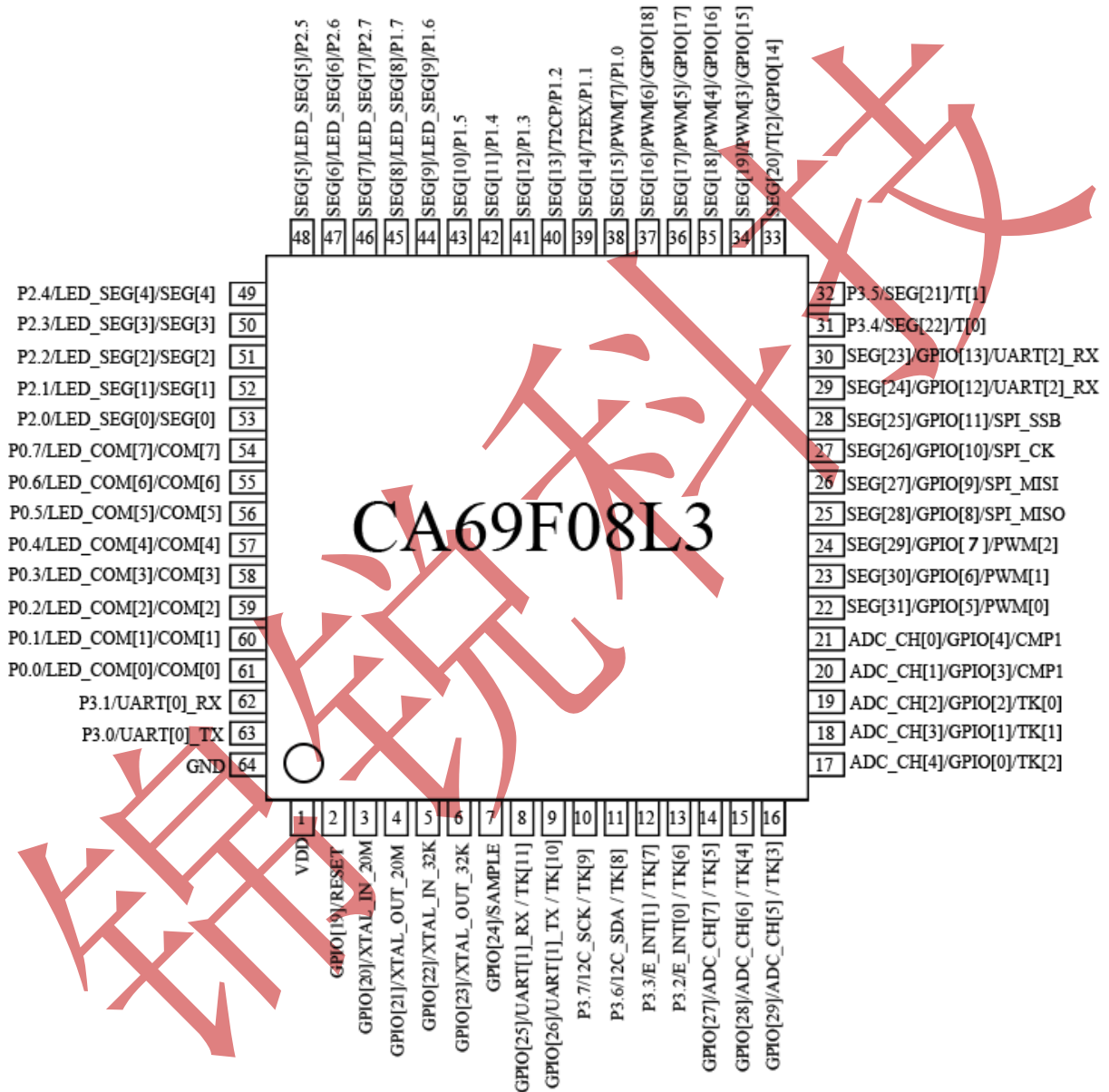


图 3-1 CA69F08L3(LQFP64)管脚定义图

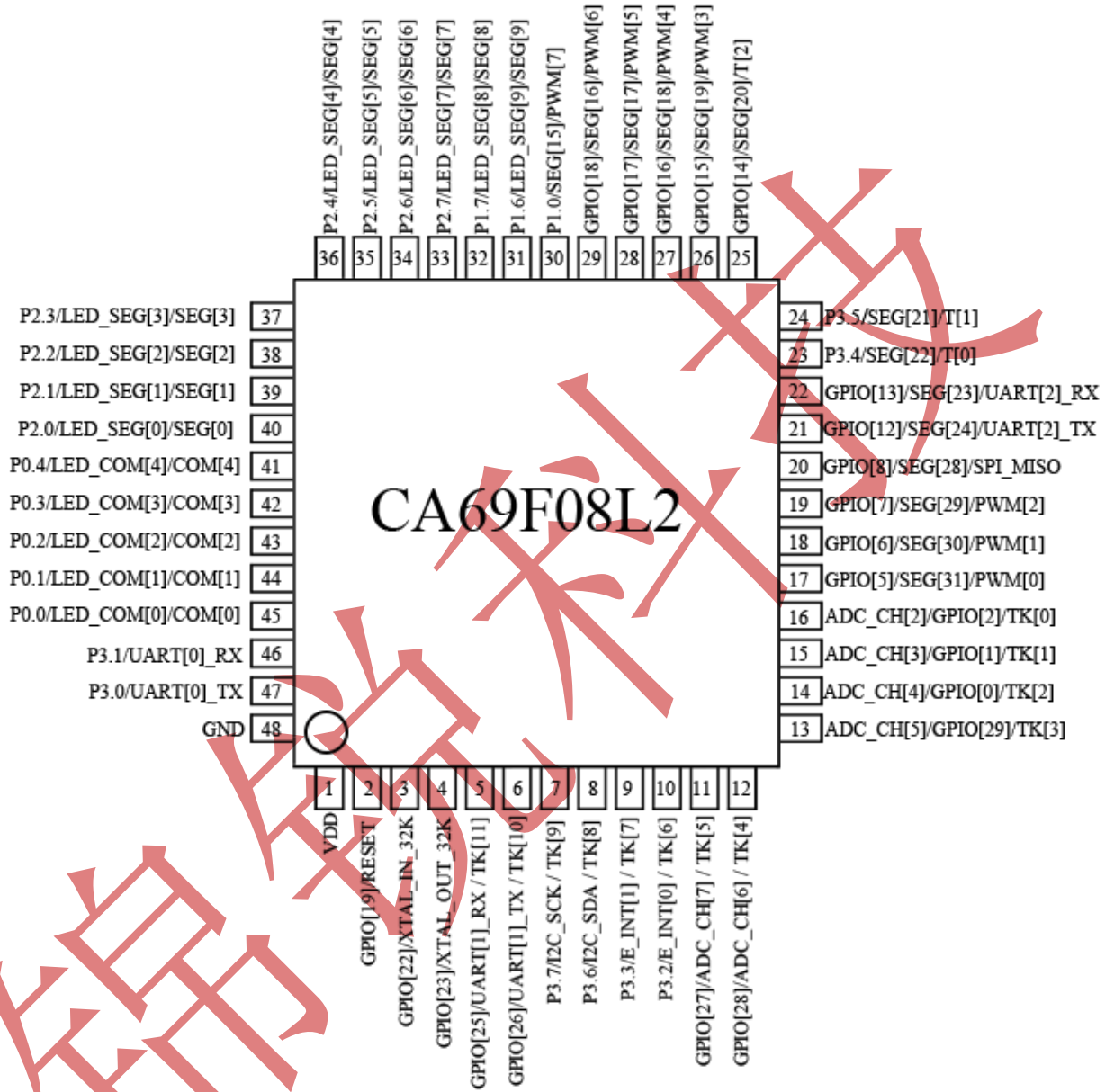


图 3-2 CA69F08L2(LQFP48)管脚定义图

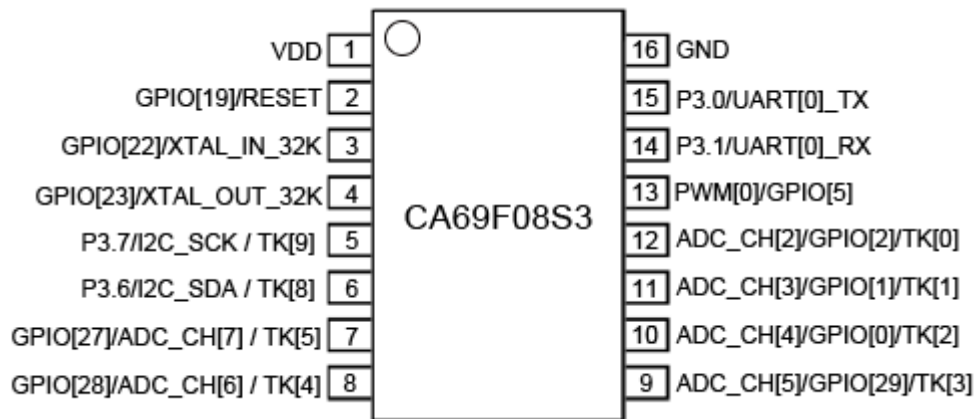


图 3-3 CA69F08S3(SOP16)管脚定义图

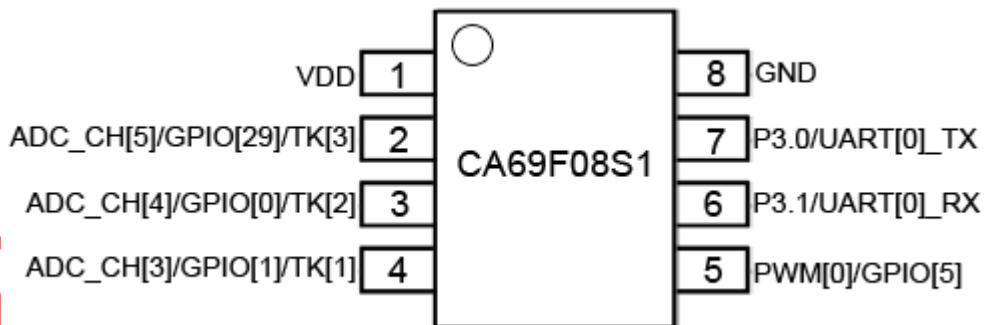


图 3-4 CA69F08S1(SOP8)管脚定义图

3.2 引脚说明

(表格 3-1 CA69F08L3 引脚说明)

引脚	符号	功能描述	寄存器配置	默认功能
1	VDD	电源供电引脚 (1.8~5.5V)	-	VDD
2	GPIO[19]/NMCLR	通用双向 IO 口	GP2F[7:6]=0(输入)/1(输出)	NMCLR 输入
		硬件复位输入端口	GP2F[7:6]=2/3	
3	GPIO[20]/XTAL_IN_20M	通用双向 IO 口	GP2F[9:8] =0(输入)/1(输出)	GPIO20 输入
		20M 外部晶振输入端口	GP2F[9:8] =2/3	
4	GPIO[21]/XTAL_OUT_20M	通用双向 IO 口	GP2F[11:10] =0(输入)/1(输出)	GPIO21 输入
		20M 外部晶振输出端口	GP2F[11:10] =2/3	
5	GPIO[22]/XTAL_IN_32K	通用双向 IO 口	GP2F[13:12] =0(输入)/1(输出)	XTAL_IN_32K
		32K 外部晶振输入端口	GP2F[13:12] =2/3	
6	GPIO[23]/XTAL_OUT_32K	通用双向 IO 口	GP2F[15:14] =0(输入)/1(输出)	XTAL_OUT_32K
		32K 外部晶振输出端口	GP2F[15:14] =2/3	
7	GPIO[24]/CKOUT/SAMPLE	通用双向 IO 口	GP3F[1:0] =0(输入)/1(输出)	GPIO24 输入
		时钟输出	GP3F[1:0] =2	
		采样信号数字输入端口	GP3F[1:0] =3	
8	GPIO[25]/UART1_RX/TK[11]	通用双向 IO 口	GP3F[3:2] =0(输入)/1(输出)	GPIO25 输入
		串口 1 接收数字输入	GP3F[3:2] =2	
		触摸按键模拟输入通道 11	GP3F[3:2] =3	
9	GPIO[26]/UART1_TX/TK[10]	通用双向 IO 口	GP3F[5:4] =0(输入)/1(输出)	GPIO26 输入
		串口 1 发送数字输出	GP3F[5:4] =2	
		触摸按键模拟输入通道 10	GP3F[5:4] =3	
10	P3.7/I2C_SCL/TK[9]	通用双向 IO 口	P3F[15:14] =0(输入)/1(输出)	P3.7 输入
		I2C 时钟端口	P3F[15:14] =2	
		触摸按键模拟输入通道 9	P3F[15:14] =3	
11	P3.6/I2C_SDA/TK[8]	通用双向 IO 口	P3F[13:12] =0(输入)/1(输出)	P3.6 输入
		I2C 数据端口	P3F[13:12] =2	
		触摸按键模拟输入通道 8	P3F[13:12] =3	
12	P3.3/TK[7]	通用双向 IO 口	P3F[7:6] =0(输入)/1(输出)	P3.3 输入
		触摸按键模拟输入通道 7	P3F[7:6] =2/3	
13	P3.2/TK[6]	通用双向 IO 口	P3F[5:4] =0(输入)/1(输出)	P3.2 输入
		触摸按键模拟输入通道 6	P3F[5:4] =2/3	
14	GPIO[27]/ADC_CH[7]/TK[5]	通用双向 IO 口	GP3F[7:6] =0(输入)/1(输出)	GPIO27 输入
		ADC 输入通道 7	GP3F[7:6] =2	
		触摸按键模拟输入通道 5	GP3F[7:6] =3	
15	GPIO[28]/ADC_CH[6]/TK[4]	通用双向 IO 口	GP3F[9:8] =0(输入)/1(输出)	GPIO28 输入
		ADC 输入通道 6	GP3F[9:8] =2	
		触摸按键模拟输入通道 4	GP3F[9:8] =3	

16	GPIO[29]/ADC_CH[5]/TK[3]	通用双向 IO 口	GP3F[11:10] =0(输入)/1(输出)	GPIO29 输入
		ADC 输入通道 5	GP3F[11:10] =2	
		触摸按键模拟输入通道 3	GP3F[11:10] =3	
17	GPIO[0]/ ADC_CH[4]/TK[2]	通用双向 IO 口	GP0F[1:0] =0(输入)/1(输出)	GPIO0 输入
		ADC 输入通道 4	GP0F[1:0] =2	
		触摸按键模拟输入通道 2	GP0F[1:0] =3	
18	GPIO[1]/ADC_CH[3]/TK[1]	通用双向 IO 口	GP0F[3:2] =0(输入)/1(输出)	GPIO1 输入
		ADC 输入通道 3	GP0F[3:2] =2	
		触摸按键模拟输入通道 1	GP0F[3:2] =3	
19	GPIO[2]/ADC_CH[2]/TK[0]	通用双向 IO 口	GP0F[5:4] =0(输入)/1(输出)	GPIO2 输入
		ADC 输入通道 2	GP0F[5:4] =2	
		触摸按键模拟输入通道 0	GP0F[5:4] =3	
20	GPIO[3]/ CMP1/ADC_CH[1]	通用双向 IO 口	GP0F[7:6] =0(输入)/1(输出)	GPIO3 输入
		比较器通道 1	GP0F[7:6] =2	
		ADC 输入通道 1	GP0F[7:6] =3	
21	GPIO[4]/CMP0/ADC_CH[0]	通用双向 IO 口	GP0F[9:8] =0(输入)/1(输出)	GPIO4 输入
		比较器通道 0	GP0F[9:8] =2	
		ADC 输入通道 0	GP0F[9:8] =3	
22	GPIO[5]/PWM[0]/ LCD_SEG[31]	通用双向 IO 口	GP0F[11:10] =0(输入)/1(输出)	GPIO5 输入
		PWM 输出端口	GP0F[11:10] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP0F[11:10] =3	
23	GPIO[6]/PWM[1]/ LCD_SEG[30]	通用双向 IO 口	GP0F[13:12] =0(输入)/1(输出)	GPIO6 输入
		PWM 输出端口	GP0F[13:12] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP0F[13:12] =3	
24	GPIO[7]/PWM[2]/ LCD_SEG[29]	通用双向 IO 口	GP0F[15:14] =0(输入)/1(输出)	GPIO7 输入
		PWM 输出端口	GP0F[15:14] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP0F[15:14] =3	
25	GPIO[8]/SPI_MISO/ LCD_SEG[28]	通用双向 IO 口	GP1F[1:0] =0(输入)/1(输出)	GPIO8 输入
		SPI 总线主输入/从输出端口	GP1F[1:0] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[1:0] =3	
26	GPIO[9]/SPI_MOSI/ LCD_SEG[27]	通用双向 IO 口	GP1F[3:2] =0(输入)/1(输出)	GPIO9 输入
		SPI 总线主输出/从输入端口	GP1F[3:2] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[3:2] =3	
27	GPIO[10]/SPI_CK / LCD_SEG[26]	通用双向 IO 口	GP1F[5:4] =0(输入)/1(输出)	GPIO10 输入
		SPI 主时钟输入端口	GP1F[5:4] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[5:4] =3	
28	GPIO[11]/SPI_SSB / LCD_SEG[25]	通用双向 IO 口	GP1F[7:6] =0(输入)/1(输出)	GPIO11 输入
		SPI 总线从设备选择输入端口	GP1F[7:6] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[7:6] =3	
29	GPIO[12]/UART2_TX/ LCD_SEG[24]	通用双向 IO 口	GP1F[9:8] =0(输入)/1(输出)	GPIO12 输入
		串口 2 发送端口	GP1F[9:8] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[9:8] =3	

30	GPIO[13]/ UART2_RX / LCD_SEG[23]	通用双向 IO 口	GP1F[11:10] =0(输入)/1(输出)	GPIO13 输入
		串口 2 接收端口	GP1F[11:10] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[11:10] =3	
31	P3.4/T0 /LCD_SEG[22]	通用双向 IO 口	P3F[9:8] =0(输入)/1(输出)	P3.4 输入
		定时器T0 输入端口	P3F[9:8] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P3F[9:8] =3	
32	P3.5/T1/LCD_SEG[21]	通用双向 IO 口	P3F[11:10] =0(输入)/1(输出)	P3.5 输入
		定时器T1 输入端口	P3F[11:10] =2	
		LCD SEG模拟输出	P3F[11:10] =3	
33	GPIO[14]/T2 /LCD_SEG[20]	通用双向 IO 口	GP1F[13:12] =0(输入)/1(输出)	GPIO14 输入
		定时器 T2 输入端	GP1F[13:12] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[13:12] =3	
34	GPIO[15]/PWM[3]/ LCD_SEG[19]	通用双向 IO 口	GP1F[15:14] =0(输入)/1(输出)	GPIO15 输入
		PWM 输出端口	GP1F[15:14] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP1F[15:14] =3	
35	GPIO[16]/PWM[4]/ LCD_SEG[18]	通用双向 IO 口	GP2F[1:0] =0(输入)/1(输出)	GPIO16 输入
		PWM 输出端口	GP2F[1 :0] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP2F[1:0] =3	
36	GPIO[17]/PWM[5]/ LCD_SEG[17]	通用双向 IO 口	GP2F[3:2] =0(输入)/1(输出)	GPIO17 输入
		PWM 输出端口	GP2F[3:2] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP2F[3:2] =3	
37	GPIO[18]/PWM[6]/ LCD_SEG[16]	通用双向 IO 口	GP2F[5:4] =0(输入)/1(输出)	GPIO18 输入
		PWM 输出端口	GP2F[5:4] =2	
		LCD SEG 模拟输出	GP2F[5:4] =3	
38	P1.0/PWM[7] /LCD_SEG[15]	通用双向 IO 口	P1F[1:0] =0(输入)/1(输出)	P1.0 输入
		PWM 输出端口	P1F[1:0] =2	
		LCD SEG模拟输出	P1F[1:0] =3	
39	P1.1/T2EX/LCD_SEG[14]	通用双向 IO 口	P1F[3:2] =0(输入)/1(输出)	P1.1 输入
		定时器T2EX输入	P1F[3:2] =2	
		LCD SEG模拟输出	P1F[3:2] =3	
40	P1.2/T2CP/LCD_SEG[13]	通用双向 IO 口	P1F[5:4] =0(输入)/1(输出)	P1.2 输入
		定时器T2CP输入或输出	P1F[5:4] =2	
		LCD SEG模拟输出	P1F[5:4] =3	
41	P1.3/LCD_SEG[12]	通用双向 IO 口	P1F[7:6] =0(输入)/1(输出)	P1.3 输入
		LCD SEG模拟输出	P1F[7:6] =2/3	
42	P1.4/LCD_SEG[11]	通用双向 IO 口	P1F[9:8] =0(输入)/1(输出)	P1.4 输入
		LCD SEG模拟输出	P1F[9:8] =2/3	
43	P1.5/LCD_SEG[10]	通用双向 IO 口	P1F[11:10] =0(输入)/1(输出)	P1.5 输入
		LCD SEG模拟输出	P1F[11:10] =2/3	

44	P1.6/LED_SEG[9]/LCD_SEG[9]	通用双向 IO 口	P1F[13:12] =0(输入)/1(输出)	P1.6 输入
		LED SEG 数字输出	P1F[13:12] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P1F[13:12] =3	
45	P1.7/LED_SEG[8]/LCD_SEG[8]	通用双向 IO 口	P1F[15:14] =0(输入)/1(输出)	P1.7 输入
		LED SEG 数字输出	P1F[15:14] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P1F[15:14] =3	
46	P2.7/LED_SEG[7]/LCD_SEG[7]	通用双向 IO 口	P2F[15:14] =0(输入)/1(输出)	P2.7 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[15:14] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[15:14] =3	
47	P2.6/LED_SEG[6]/LCD_SEG[6]	通用双向 IO 口	P2F[13:12] =0(输入)/1(输出)	P2.6 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[13:12] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[13:12] =3	
48	P2.5/LED_SEG[5]/LCD_SEG[5]	通用双向 IO 口	P2F[11:10] =0(输入)/1(输出)	P2.5 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[11:10] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[11:10] =3	
49	P2.4/LED_SEG[4]/LCD_SEG[4]	通用双向 IO 口	P2F[9:8] =0(输入)/1(输出)	P2.4 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[9:8] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[9:8] =3	
50	P2.3/LED_SEG[3]/LCD_SEG[3]	通用双向 IO 口	P2F[7:6] =0(输入)/1(输出)	P2.3 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[7:6] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[7:6] =3	
51	P2.2/LED_SEG[2]/LCD_SEG[2]	通用双向 IO 口	P2F[5:4] =0(输入)/1(输出)	P2.2 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[5:4] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[5:4] =3	
52	P2.1/LED_SEG[1]/LCD_SEG[1]	通用双向 IO 口	P2F[3:2] =0(输入)/1(输出)	P2.1 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[3:2] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[3:2] =3	
53	P2.0/LED_SEG[0]/LCD_SEG[0]	通用双向 IO 口	P2F[1:0] =0(输入)/1(输出)	P2.0 输入
		LED SEG 数字输出	P2F[1:0] =2	
		LCD SEG 模拟输出	P2F[1:0] =3	
54	P0.7/LED_COM[7]/LCD_COM[7]	通用双向 IO 口	P0F[15:14] =0(输入)/1(输出)	P0.7 输入
		LED COM 数字输出	P0F[15:14] =2	
		LCD COM 模拟输出	P0F[15:14] =3	
55	P0.6/LED_COM[6]/LCD_COM[6]	通用双向 IO 口	P0F[13:12] =0(输入)/1(输出)	P0.6 输入
		LED COM 数字输出	P0F[13:12] =2	
		LCD COM 模拟输出	P0F[13:12] =3	

56	P0.5/LED_COM[5]/ LCD_COM[5]	通用双向 IO 口	P0F[11:10] =0(输入)/1(输出)	P0.5 输入
		LED COM 数字输出	P0F[11:10] =2	
		LCD COM模拟输出	P0F[11:10] =3	
57	P0.4/LED_COM[4]/ LCD_COM[4]	通用双向 IO 口	P0F[9:8] =0(输入)/1(输出)	P0.4 输入
		LED COM 数字输出	P0F[9:8] =2	
		LCD COM模拟输出	P0F[9:8] =3	
58	P0.3/LED_COM[3]/ LCD_COM[3]	通用双向 IO 口	P0F[7:6] =0(输入)/1(输出)	P0.3 输入
		LED COM 数字输出	P0F[7:6] =2	
		LCD COM模拟输出	P0F[7:6] =3	
59	P0.2/LED_COM[2]/ LCD_COM[2]	通用双向 IO 口	P0F[5:4] =0(输入)/1(输出)	P0.2 输入
		LED COM 数字输出	P0F[5:4] =2	
		LCD COM模拟输出	P0F[5:4] =3	
60	P0.1/LED_COM[1]/ LCD_COM[1]	通用双向 IO 口	P0F[3:2] =0(输入)/1(输出)	P0.1 输入
		LED COM 数字输出	P0F[3:2] =2	
		LCD COM模拟输出	P0F[3:2] =3	
61	P0.0/LED_COM[0]/ LCD_COM[0]	通用双向 IO 口	P0F[1:0] =0(输入)/1(输出)	P0.0 输入
		LED COM 数字输出	P0F[1:0] =2	
		LCD COM模拟输出	P0F[1:0] =3	
62	P3.1/UART0_RX	通用双向 IO 口	P3F[3:2] =0(输入)/1(输出)	P3.1 输入
		串口 0 接收端口	P3F[3:2] =2/3	
63	P3.0/UART0_TX	通用双向 IO 口	P3F[1:0] =0(输入)/1(输出)	P3.0 输入
		串口 0 发送端口	P3F[1:0] =2/3	
64	GND	电源接地引脚	-	GND

备注： CA69F08S1/ CA69F08S3 管脚定义说明如上表，由于封装不同芯片管脚顺序不同,不同的封装请参照上表管脚定义。

4 系统集成

4.1 时钟

CA69F08 系列芯片一共有 3 个时钟源，包括外部 1~20MHz 的晶振 XOSCH、外部 32.768KHz 的晶振 XOSCL 和内部 1MHz-5MHz 的 RC 振荡器 IOSCL 模块。

如下图所示，RC 振荡器和 20MHz 晶振产生的时钟应用于系统分频器、专用分频器、WDT 看门狗计时器模块的正常工作，其中系统分频器经过分频之后又可为内核提供时钟；外部 32.768kHz 晶振产生的时钟用于内核、专用分频器、WDT 看门狗计时器，以及 RTC 实时计数器的正常工作。

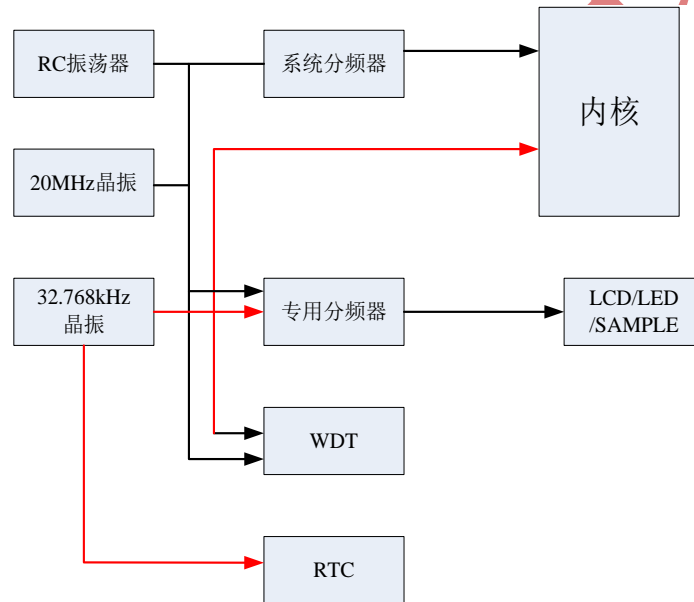


图 4-1 时钟系统

4.1.1 内部 RC

内部 RC 共有三种工作模式，如下所述：

- 自计数模式(counter)
- 测量模式(measure)
- 自动校正模式(adjust)

4.1.2 外部晶振

外部提供 2 路晶振选择，一路支持频率 1~20MHz 的 XOSCH，另一路支持频率 32.768KHz 的 XOSCL，都可以作为 MCU 系统时钟。

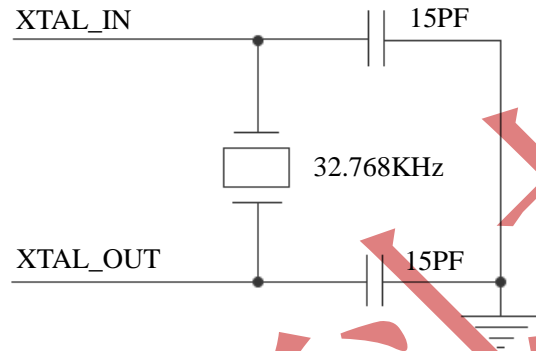


图 4-2 32.768KHz 晶振示范电路

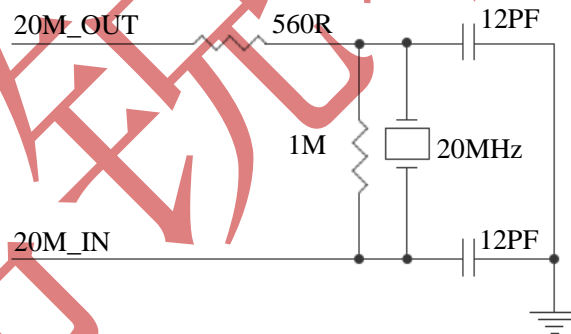


图 4-3 20M 晶振示范电路

备注：上述两种外部晶振的示范电路参数只是芯片的标准电路，仅供参考。用户需要根据应用的环境调节最佳参数；

4.1.3 时钟监控模块

为了增强系统的可靠性，芯片内置了一个时钟监控模块。开启这个模块，如果外部时钟为系统主时钟并且停振，系统将自动切换到内部 RC 时钟，如果外部 32K 时钟停止振动，将产生中断告知 CPU。系统处于 STOP 模式或 IDLE 模式时，可通过时钟监控中断唤醒，防止系统死机。

5 功耗管理

芯片的 VDD 和 GND 引脚间接入 1.8V-5.5V 的电源，对芯片进行供电，内核则通过 LDO 供电。功耗管理相关操作由以下 7 个寄存器实现。

6 LDO

LDO 模块为芯片提供 1.8V 内核电压。当系统电压 VDD 小于 1.8V 时，LDO 直接输出 VDD。当系统电压大于 1.8V 时，LDO 可以根据需要选择输出 1.68~1.96V 的电压。

7 LVD

LVD 即低电压检测，用来检测供电电压值，当低于预设阈值时，会产生一个中断或复位信号。芯片有三种不同的功耗模式。设置相应模式，可最大限度地减小功耗，实现系统低功耗。在 IDLE 模式时系统功耗小于 20uA，STOP 模式时系统功耗小于 10uA。

芯片有多个内部和外部复位源可用。其中包括：

- 1 上电复位
- 2 掉电复位
- 3 低电压检测复位
- 4 外部硬复位
- 5 看门狗定时器复位
- 6 软复位

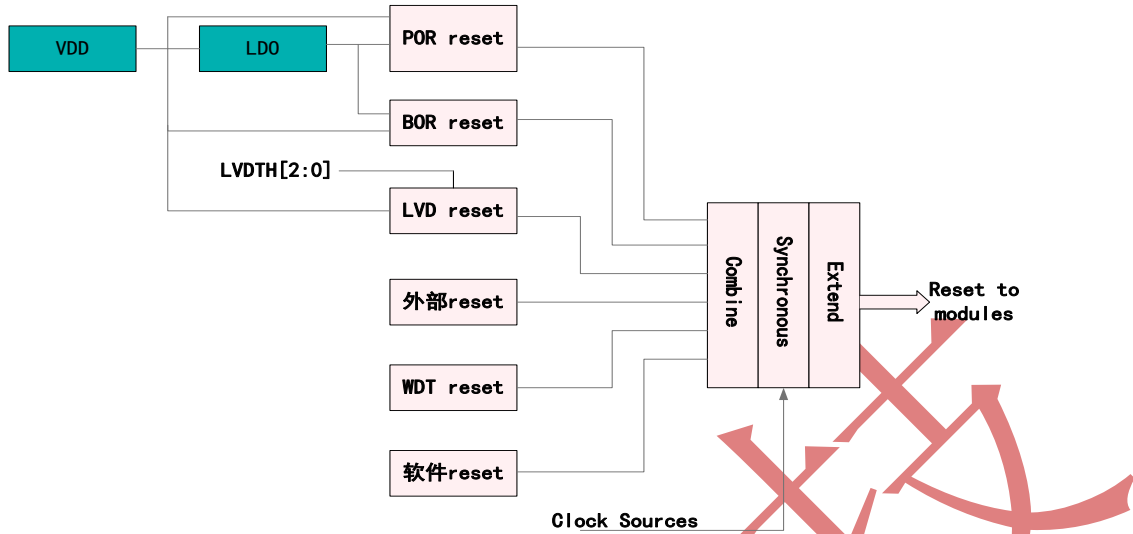


图 7-1 复位系统结构图

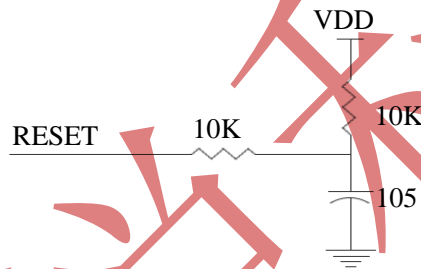


图 7-2 复位示范电路图

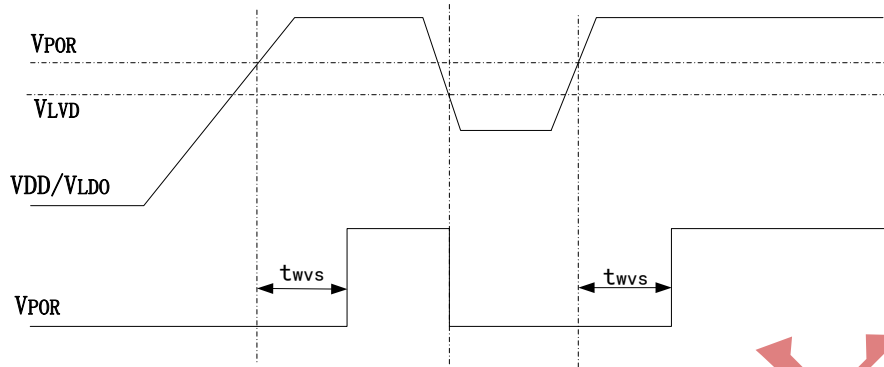
备注：（1）上述复位示范电路为常规的标准电路，仅供参考；用户需要根据应用需要调节最佳参数。
（2）客户也可以根据应用省去复位电路，采用上电复位功能。

8 复位源

■ 上电复位

系统上电呈现逐渐上升的曲线形式，需要一定时间才能达到正常的工作电压。上电复位是基于电源电压 VDD 和内部 LDO 的输出电压，当电压低于检测阈值时，上电复位信号有效。

上电复位电路能够保证芯片在上电过程中处于复位状态，芯片上电后能够从一个已知的稳定的状态开始运行。上电复位信号也会被芯片内部的计数器展宽，以保证上电后内部的各种模拟模块能够进入稳定的工作状态。



twvs: 等待电压稳定时间

图 7-3 上电复位电路示例及上电过程

■ 掉电复位

利用掉电复位，可以为 MCU 提供电源跌落(例如受到干扰或者负载变化)的预警信号。一旦发现电源电压 VDD 或内部 LDO 的输出电压下降到某一个阈值时，就使 MCU 及时复位以免系统工作状态不正常或者程序执行错误。

■ 低电压检测复位

在电压大于 1.8V 时，如果 VDD 低于用户配置的 Vth 电压持续超过 20us，LVD 将根据用户配置选择产生中断或者复位，用户可配置的 Vth 范围为 1.8V~3.0V。

■ 外部 RESET 硬复位

外部 RESET 引脚为低时可以产生硬复位。在正常工作情况下，RESET 可以复位整个芯片，在 STOP 状态，硬复位会唤醒芯片后再复位。一般情况下，RESET 被内部上拉拉高，不会影响内部的复位电路。

■ 看门狗定时器复位

看门狗复位会检测软件程序不再正常执行的情况。为了向看门狗定时器表明它正在正常工作，程序必须定期刷新该定时器。如果在经过用户指定的时间间隔后未刷新，则会生成复位。上电复位后，看门狗定时器是关闭的，可通过设置相应的寄存器来开启看门狗定时器。

■ 软件复位

通过对 SWRST 寄存器中设置，可以在程序控制下发出复位指令。

9 外设模块

9.1 定时器

芯片一共有 3 个 16 位定时器 0/1/2，均可设置成定时器或计数器，兼容标准 8051 功能。另外，定时器 2 还有比较/捕获等功能。

9.2 看门狗定时器 (Watchdog)

看门狗定时器是一个具体可选时钟的 27 位计数器，时钟为 20M 时计数范围为 0.8ms~6.7s，有 8 位调节精度。看门狗主要用于监控系统，防止系统功能故障，如果软件不能在溢出前刷新看门狗定时器，看门狗将产生内部复位或者中断。写 0xA5 到 WDCON 将刷新看门狗，读 WDCON 可得到看门狗状态。在 STOP 状态，如果看门狗处于打开状态，则看门狗时钟通路正常工作，此时看门狗可唤醒 CPU，此功能可避免 CPU 因为外界干扰出现死机。

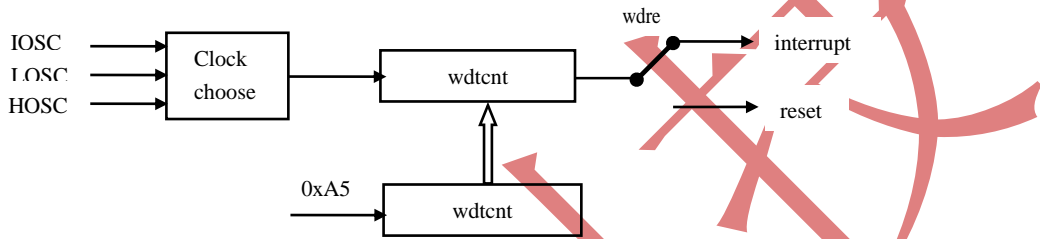


图 9-1 看门狗模块图

9.2.1 UART

芯片有 3 个 UART 接口，支持同步/异步数据收发，兼容标准 8051。其中，串口 0 有 4 种模式 1 种同步和 3 种异步，串口 1 和 2 有 2 种模式，都为异步模式。

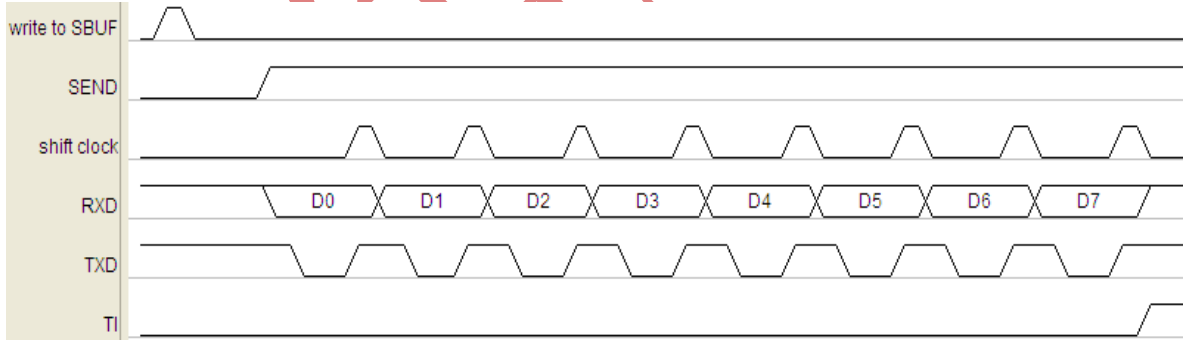


图 9-2 UART 模式发送数据波形

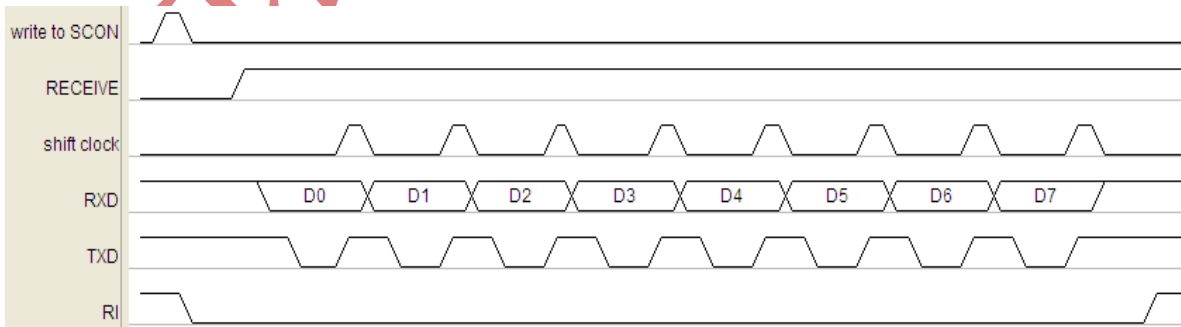


图 9-3 UART 模式接收数据波形

9.3 实时计数器 (RTC)

主要特性如下:

- 实时计时时钟(Real Time Clock)
- 分辨率为微秒(1/256 秒)
- 允许用户读取秒、分、时、星期和日期
- 可以计时 176 年
- 含有闹钟功能，在用户的给定时间产生中断
- RTC 中断可用于在给定时间从 IDLE/STOP 模式恢复操作

9.3.1 RTC 概述

RTC 结构图如下:

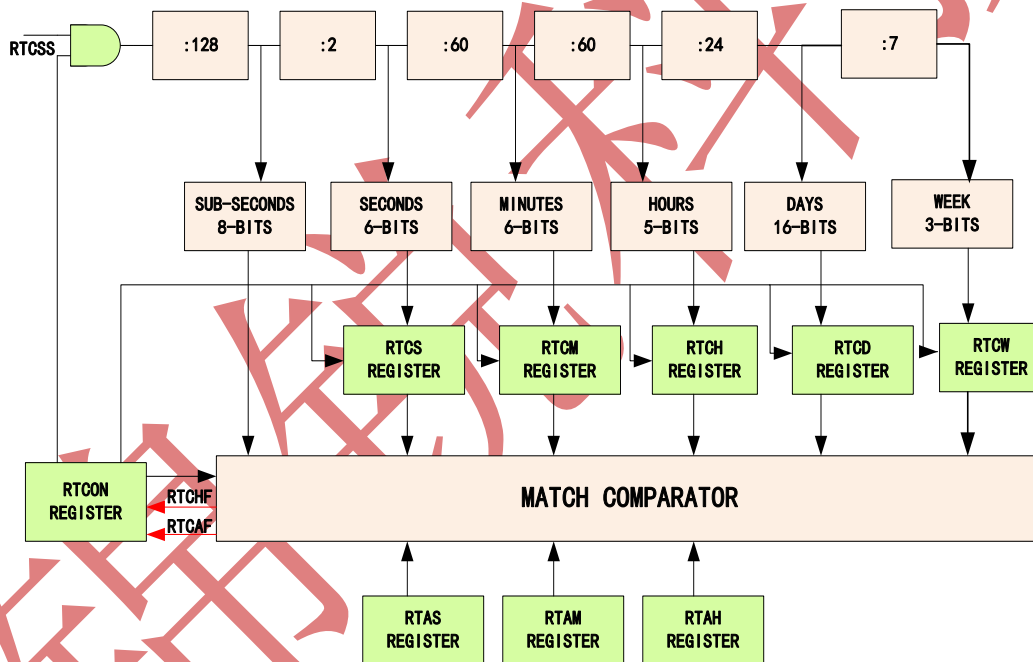


图 9-4 RTC 结构图

9.4 采样计数器

CA69F08 系列芯片有一个采样计数器，通过引脚 **SAMPLE** 来采样输入信号。采样计数器记录输入信号长度，其中信号长度必须在采样时钟的 5 个周期以上，否则不能正确计数。有 3 种触发方式用于记录，分别为上升沿，下降沿和两沿并用。

采样计数器典型应用为计数采样接收到的遥控器信号。

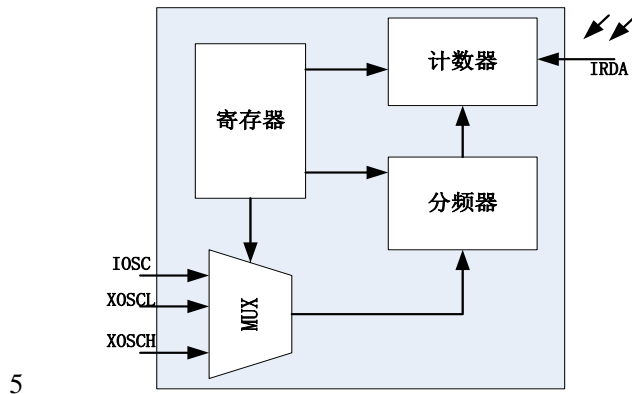


图 9-5 Sample 结构图

9.5 I2C 接口

I2C 总线接口的主要特点有：

- 简单，功能强大，使用灵活，双向两线总线
- 支持主机和从机操作
- 器件可以工作于发送器模式或接收器模式
- 7 位和 10 位地址空间，允许多个从机
- 支持多主机仲裁
- 支持标准模式，速度达到 100kbit/s；支持快速模式，速度可到 400kbit/s。

9.5.1 I2C 模块简介

本 I2C 模块是支持 I2C 标准总线协议的。如图 7-22 所示，I2C 总线用 2 根线在设备间传输信息，分别为 SCL(串行时钟线)和 SDA(串行数据线)。在端口处是开漏结构，可配置寄存器选择带弱上拉和不带上拉。连接在 I2C 上的设备通过 SCL 和 SDA 来传输信号的。每个连接在总线上的设备都可以用软件来设定一个唯一的设备地址，本 I2C 支持 7 位和 10 位地址。I2C 是一个真正的多主机通信总线，其包括用来在 2 个或多个主机同时开始数据传输时，为了防止数据损坏而进行的冲突检测和仲裁机制。

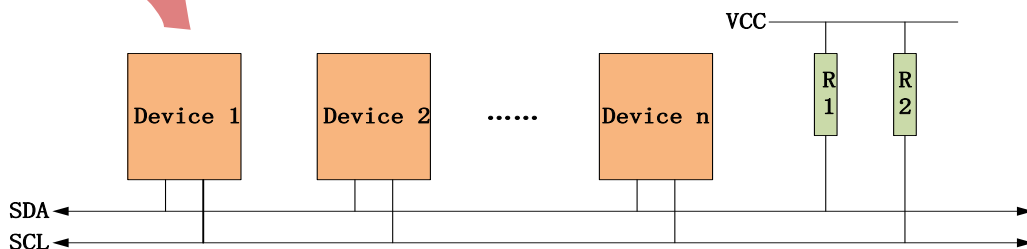


图 9-6 I2C 总线互连图

一般情况下，一个标准的 I2C 通信由四部分组成：开始信号、从机地址传输、数据传输和结束信号。I2C 总线上传送的每一个字节均为 8 位，首先发送的数据位为最高位，每传送一个字节后都必须跟随一个应答位，每次通信的数据字节数是没有限制的；在全部数据传输结束后，由主机发送停止信号，结束通信。

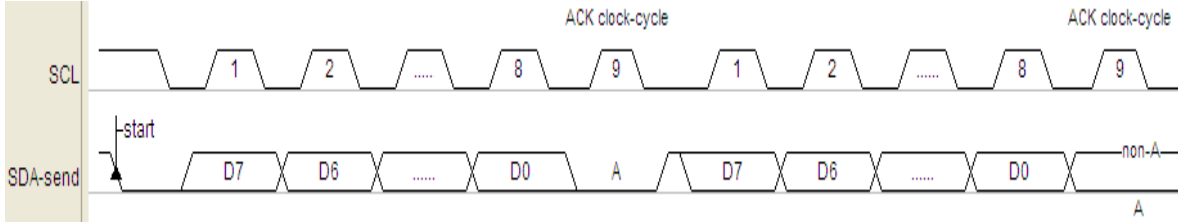


图 9-7 I2C 总线数据传输格式

9.6 SPI 接口

- 全双工，三线同步数据传输
 - 主机或从机操作
 - 最低位或最高位优先传输
 - 4 种可编程的比特率
 - 可编程的极性和相位
 - 发送结束中断标志
 - 写入冲突标志保护机制
- 带 MCU 中断的主模式故障出错标志

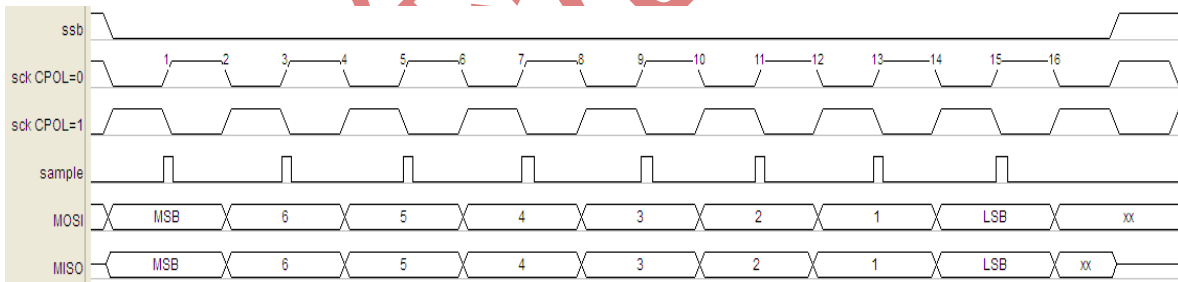


图 9-8 CPHA=0 时 SPI 时序图

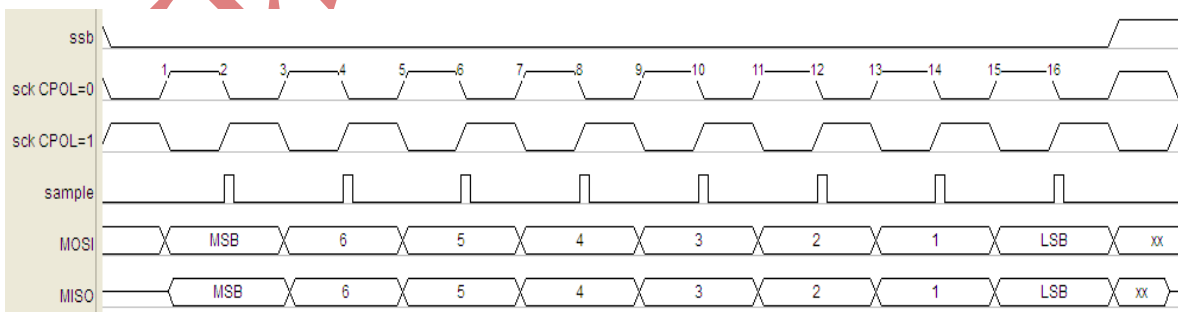


图 9-10 CPHA=1 时 SPI 时序图

9.7 脉冲宽度调制 (PWM)

PWM 是具有 8 个数字输出通道 (PWM[0]~PWM[7]) 的脉宽调制模块, 8 个通道均支持 PWM 模式和 WPWM 模式。此外, 通道 0 (PWM[0]) 和通道 1(PWM[1])还支持时钟分频模式, 相当于由系统时钟提供的分频和脉宽可选的时钟发生器。

8 个通道之间具有独立性, 即分别使能各通道, 分别进行模式设置和相关参数设置。

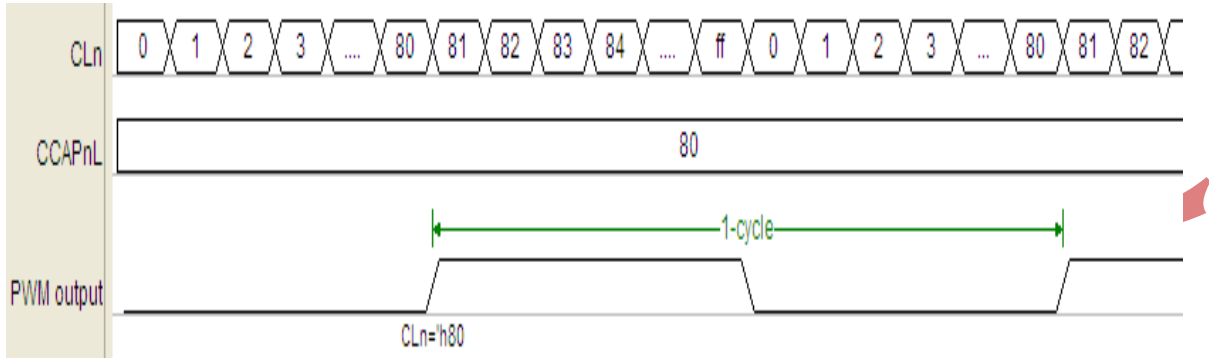


图 9-11 PWM 模式输出时序图

9.7.1 WPWM 模式

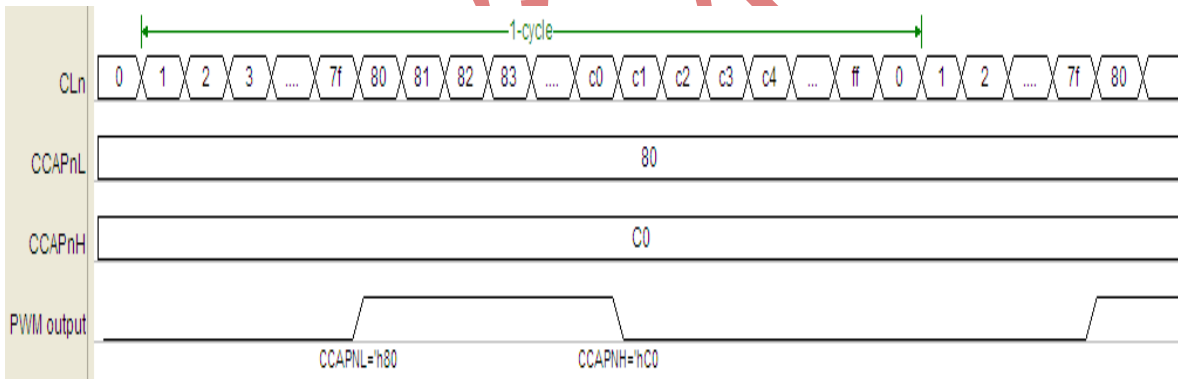


图 9-12 WPWM 模式输出时序图(TOG=0)

9.7.2 时钟分频模式

注: 仅通道 0 和通道 1 支持时钟分频模式。

时钟分频模式输出包含一个时基 (周期) 和一段输出高电平的时间 (脉宽)。周期是内部 8 位计数器 CLn 从 0 计到 CGDIV 寄存器设置值决定的, 脉宽则是根据一个 8 位寄存器 CGDUT 设置去控制的。

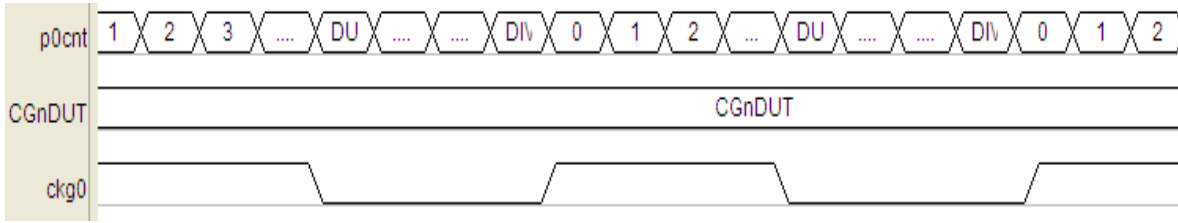


图 9-13clock 分频模式输出时序图

9.8LCD 驱动

LCD 驱动最大可支持 8com X 32Segm，占空比为 1/3、1/4 或 1/8，相应偏压比为 1/2 或 1/3 或 1/4，根据不同的 LCD 进行 4 级驱动强度调节和 8 级对比度调节，从而满足不同尺寸不同规格的 LCD 屏需求。寄存器描述见 LED 章节，需要注意的是 LCD 驱动器和 LED 驱动器共用寄存器和引脚，因此它们不能同时使用。下图为 LCD 屏不同偏压时对应的 LCD 选择/非选择信号，其中 V1 对应系统电压电压，其他电压基本都为均分电压。

■ LCD 偏压比 1/2 选择/非选择信号

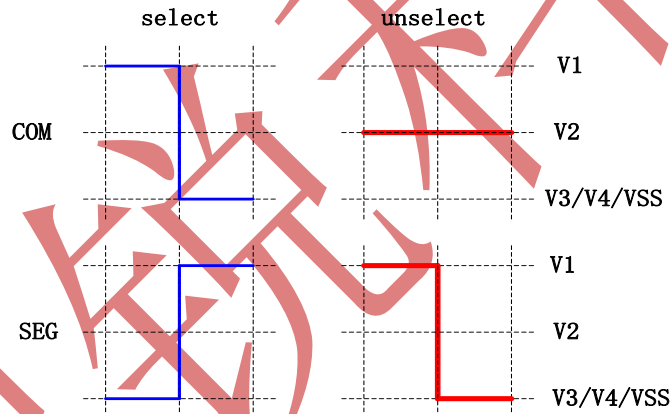


图 9-14 LCD 偏压比 1/2 信号

■ LCD 偏压比 1/3 选择/非选择信号

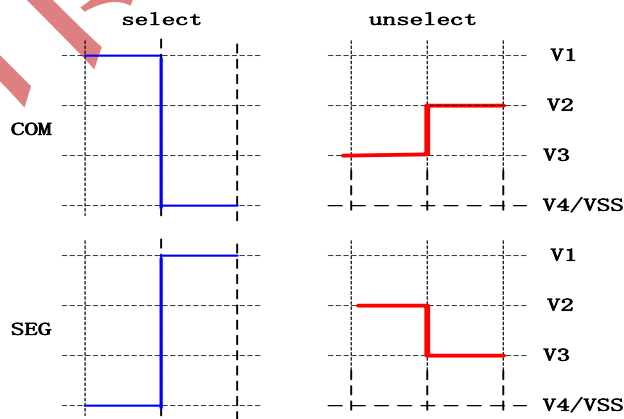


图 9-15 LCD 偏压比 1/3 信号

■ LCD 偏压比 1/4 选择/非选择信号

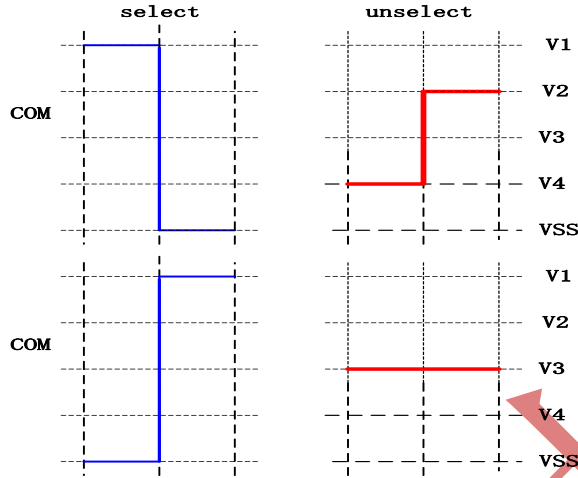
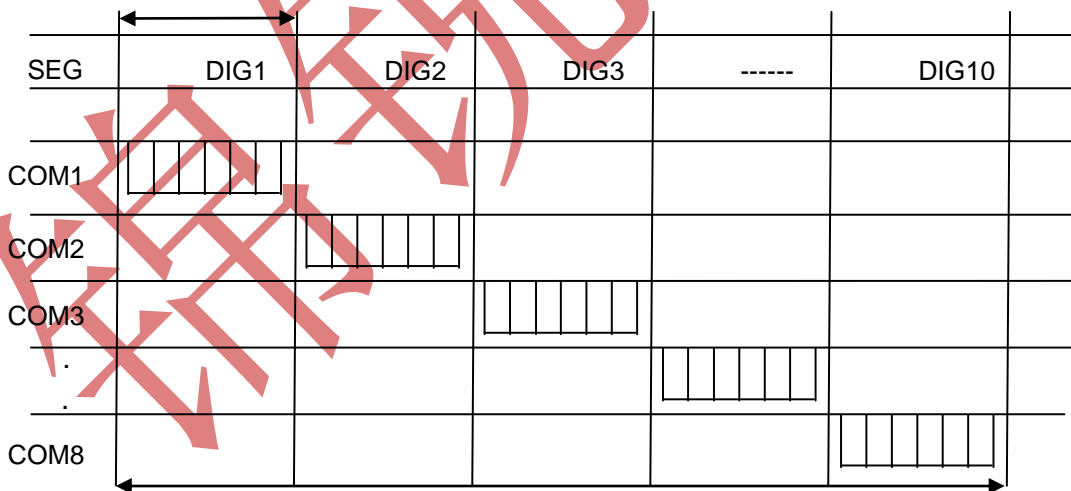


图 9-16 LCD 偏压比 1/4 信号

9.9LED 驱动

LED 最大可支持 8com x 10segm 共 80 个点的驱动，与 LCD 共用存储寄存器和引脚，共 18 个输出，可通过调节 COM 的占空比来调节 LED 的亮度。为了更广泛的应用，可设置为是否外接三极管，并可设置共阳或共阴，同时内置了全局闪烁功能，在 32.768KHz 时钟时闪烁以亮 1s，暗 1s 来进行。每个管脚最大提供 20mA 的电流。



1 帧 = Tdisplay X 8

图 9-17 LED 驱动波形

9.10 模/数转换器（ADC）

芯片内置 8 通道 12 位模数转换器(ADC)，软件选择对应的通道后，设置 AST 为高，则开始该通道数据采样，在使用时同一个 ADC 通道数据需要采样两次，且每次只能选择一个通道。

正常工作时 ADC 工作电流小于 10uA，ADC 时钟与系统时钟同源，其频率是可编程的，最大可达 20MHz。最小转换时间为 1us，AD 转换时间=(1/ADC 时钟频率)×19，在配置 ADC 时钟时要设置好其时钟频率。

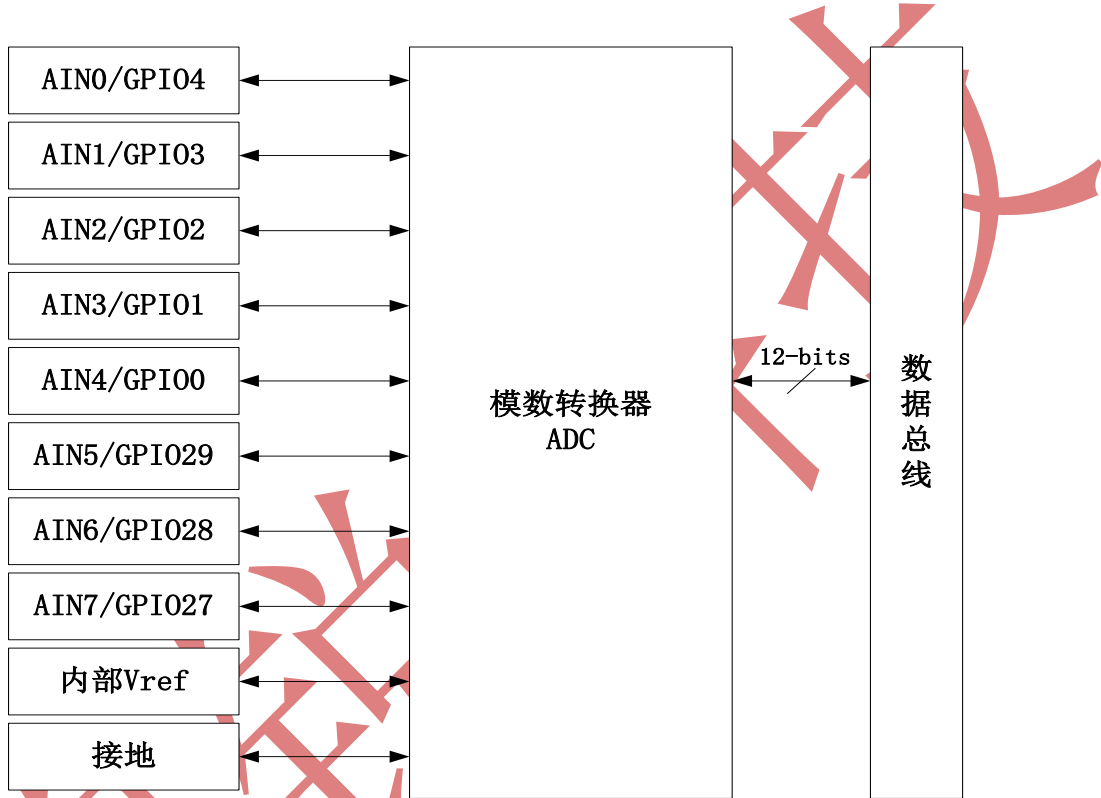


图 9-18 ADC 功能框图

9.11 模拟比较器

CA69F08 系列芯片有 2 个模拟比较器，与 ADC 共用引脚，可与 ADC 同时工作。每个比较器有独立的阈值寄存器，将寄存器阈值映射为对应电压，与输入电压做比较，超过阈值的电压，则会产生中断。模拟比较器有独立的中断，可用于 IDLE/STOP 模式唤醒。

9.12 触摸按键 (Touch Key)

芯片最多支持 12 通道的电容触摸按键模块，其中 8 路与 ADC 共用模拟输入通道，通过 12 选 1 的模拟开关，可分时采样各个通道，可通过软件单独对每路调节灵敏度。

如图 9-19 所示，当人手触摸按键时，PCB 板的电容增大，对应按键的 RC 振荡时针频率会变慢，此时频率计数器计数值变大，采集该计数值交由软件处理即可得知是否有按键事件发生。

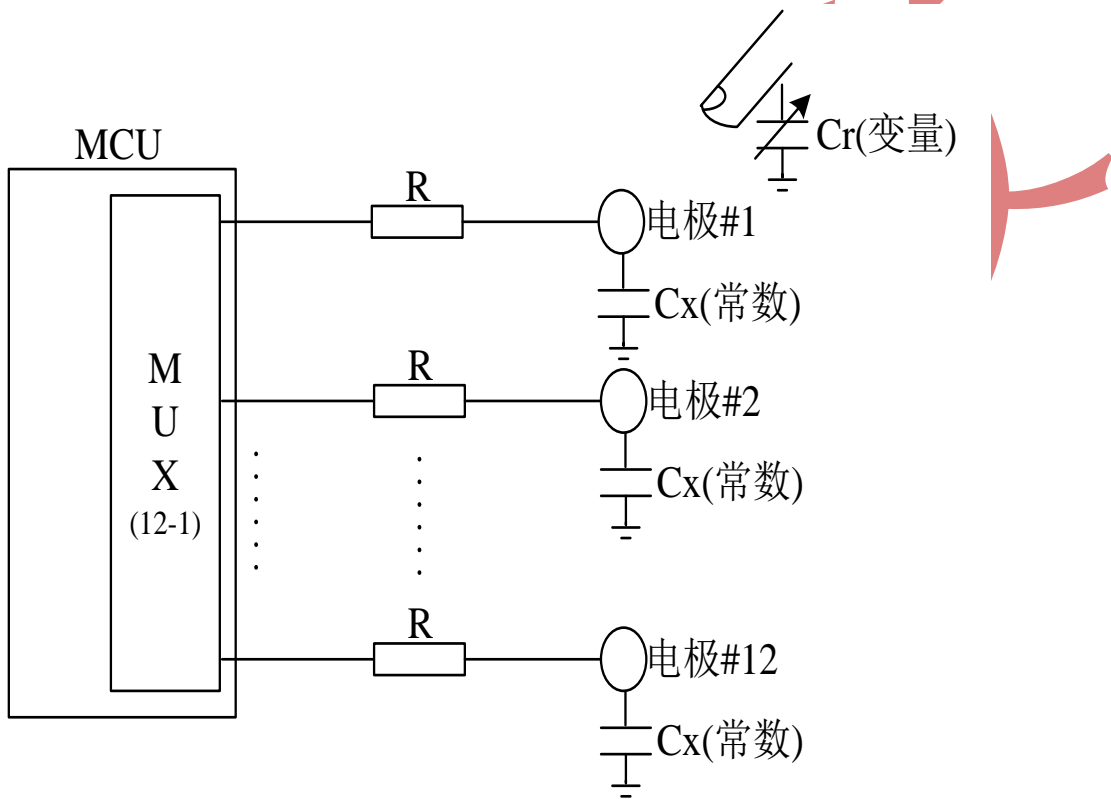


图 9-19 触摸按键示意图

10 电气特性

在工作条件超过下面参数范围，将造成芯片永久性破坏。在参数范围内工作功能才能得到保障。在极限参数条件下工作将无法保证芯片工作可靠性。

直流供电电压：-0.3V~6.0V

输入输出电压：GND-0.3V~VDD+0.3V

Flash 存储器写/擦除操作：0°C~85°C

表 10-1 直流电气特性表

(VDD=1.8V-5.5V,GND=0V,Ta=25°C，除非另有说明)

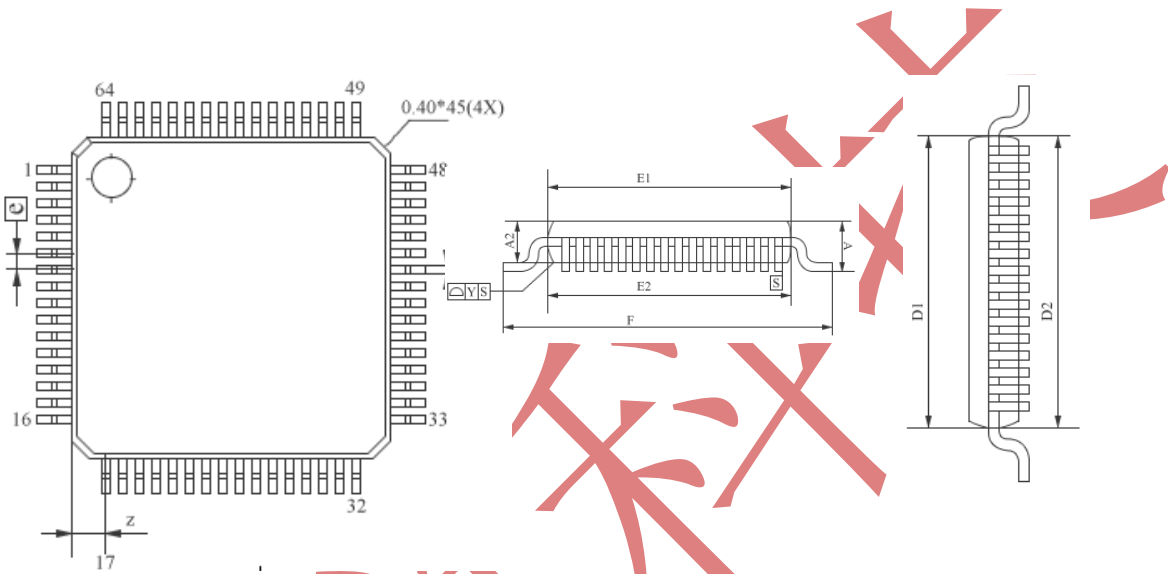
参数	符号	最小值	典型值 1	典型值 2	最大值	单位	条件
工作电压	VDD	1.8	3.3	5.0	5.5	V	系统时钟为 XOSCL(32.768khz) 或 IOSCH 或 IOSCH
工作温度		-40			85	°C	工作在正常电压
存储温度		-55			125	°C	
工作电流	Iop1	-	2.0	2.0	2.1	mA	系统时钟为 XOSCH(20MHz),所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,CPU 打开,LVD, WDT 等都关闭
	Iop2		0.67	0.67	0.67	mA	系统时钟为 IOSCH(3.6864MHz),XOSCL 关闭,所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,CPU 打开,LVD, WDT 等都关闭
	Iop3	-	13	14	15	uA	系统时钟为 XOSCL(32.768KHZ), XOSCH 和 IOSCH 关闭,所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,CPU 打开,LVD, WDT 等都关闭
待机电流 (空闲模式)	Isb1	-	1.5	1.6	1.6	mA	系统时钟为 XOSCH(20MHz),所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,CPU 关闭(空闲模式),LVD 打开,WDT 关闭,LCD 打开(不包括 LCD 面板),关闭其他所有功能。
	Isb2	-	470	540	570	uA	系统时钟为 XOSCH(3.6864MHz),所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,CPU 关闭(空闲模式),LVD 打开,WDT 关闭,LCD 打开(不包括 LCD 面板),关闭其他所有功能。

	Isb3	-	11	18	22	uA	系统时钟为 XOSCL(32.768khz), XOSCH 关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, CPU 关闭(空闲模式),LVD 打开, WDT 关闭, LCD 关闭。
待机电流 (掉电模式)	Isb4	-	6	8	9	uA	所有振荡器关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, CPU 关闭(掉电模式), LCD 关闭, WDT 关闭, LVD 打开, 其他功能关闭。
	Isb5	-	9	10	13	uA	系统时钟为 XOSCL(32.768KHZ), XOSCH 关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, CPU 关闭(掉电模式), LCD 关闭, WDT 关闭, LVD 打开, 其他功能关闭。
WDT 电流	Iwdt	-	1	1	1	uA	所有输出引脚无负载, WDT 打开
LCD 电流	Ilcd	-	12	20	22	uA	传统电阻型 LCD 模式, LCD 不同, 电流会有差异。

11 封装尺寸

封装形式 (一)

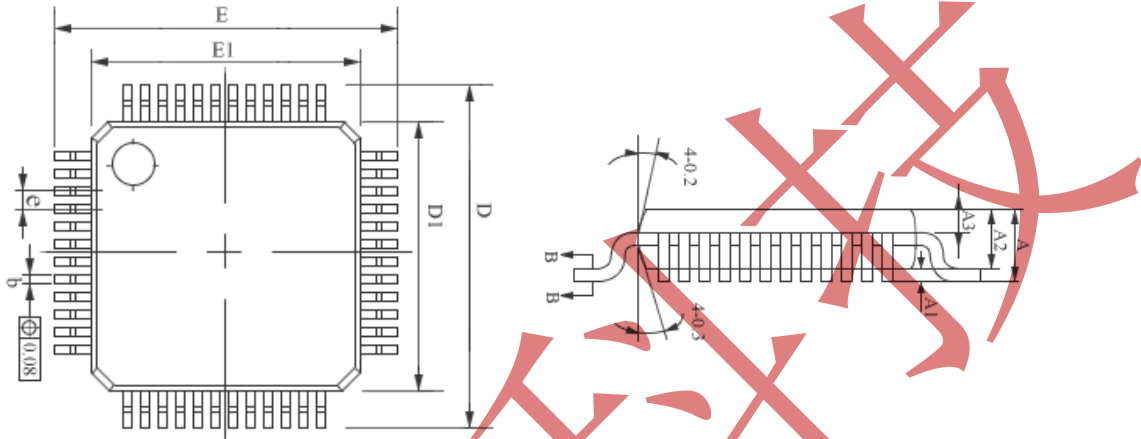
型号: CA69F08L3 (LQFP 64)



序号	最小值	标准值	最大值
A	-----	-----	1.63
A2	1.30	1.40	1.50
D1	6.85	6.95	7.05
D2	6.90	7.00	7.10
E1	6.85	6.95	7.05
E2	6.90	7.00	7.10
e	-----	0.40	-----
F	8.80	9.0	9.20
Z	-----	0.5	-----

封装形式 (二)

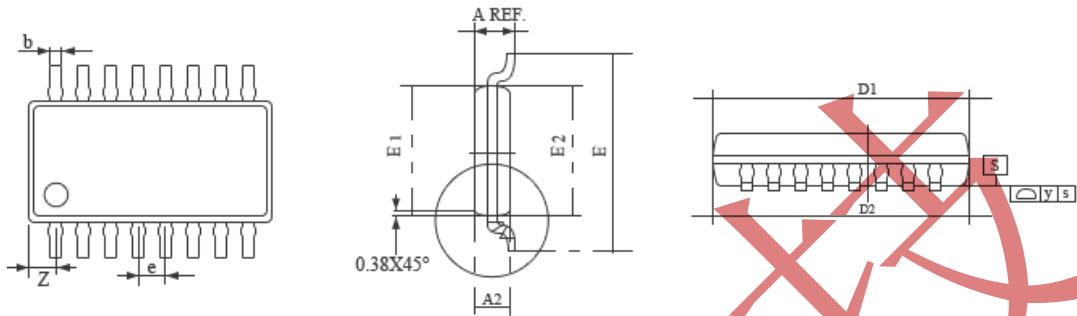
型号: CA69F08L2 (LQFP48)



序号	最小值	标准值	最大值
A	-----	-----	1.60
A1	0.05	-----	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.54	0.69
b	0.18	-----	0.27
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
e	0.50		

封装形式（三）

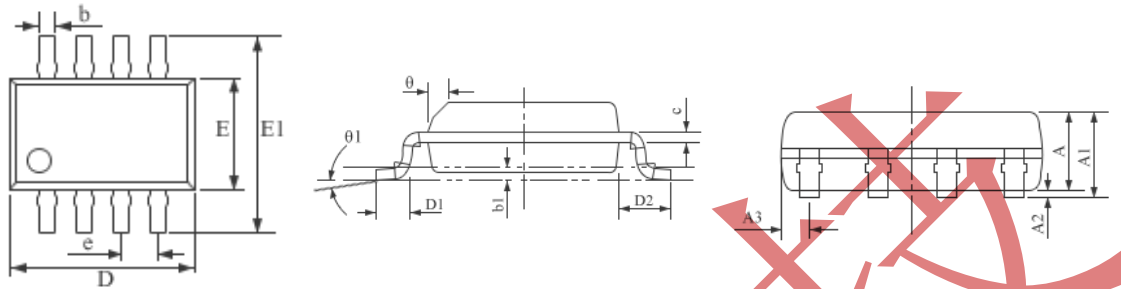
型号：CA69F08S3 (SOP16)



序号	最小值	标准值	最大值
A	1.500	1.600	1.700
A2	1.400	1.450	1.500
b	0.356	0.406	0.456
D1	9.70	9.90	10.10
D2	9.75	9.95	10.15
E	5.90	6.000	6.100
E1	3.800	3.900	4.000
E2	3.850	3.950	4.050
e	—	1.27	—
Z	—	0.505	—

封装形式（四）

型号：CA69F08S1 (SOP 8)



序号	最小值	标准值	最大值
A	1.40	1.45	1.50
A1	1.55	1.60	1.65
A2	0.10	0.15	0.20
A3	0.50	0.535	0.540
b	0.354	0.406	0.504
b1	0.155	0.150	0.175
c	0.20	0.203	0.210
D	4.830	4.880	4.910
D1	0.610	0.660	0.710
D2	1.045	1.050	1.0505
e	---	1.270	---
E	3.810	3.910	3.96
E1	5.900	6.000	6.10

详见网页链接：<http://www.cachip.com.cn>