

GVM08x003芯片 数据手册

8位基于51内核的MCU，最高16KBFlash空间和1KBSRAM，12位ADC，2个模拟比较器，10位DAC，3个定时器，2个UART，1个I2C，1个全双工SPI

特性

- **高性能 8Bit 内核**
 - 8 Bit 1T 增强型 51 内核，指令代码兼容标准 51
 - 工作频率最高 64MHz
 - 外设模块时钟为单独门控时钟，用户可以选择性关闭模块时钟以降低动态功耗；同时每个功能模块可以单独在 ROM 配置使能信号
 - 支持共 13 个中断发生源，四级中断优先级控制
- **存储器**
 - 片上集成 256 Bytes SRAM 作为内部数据存储区
 - 片上集成 1KBytes XSRAM 作为扩展数据存储区，同时也可以作为程序运行。
 - 片上集成最大 16K Bytes FLASH 作为程序存储区
 - 片上集成 2K Bytes NVR（非易失性寄存器）
 - 片上集成 2K Bytes ROM，作为芯片的 Boot Loader 和自检检测（启动引导区）
- **多时钟源头，有 4 组 clock 可选择**
 - 外部时钟 CLKIN/XTAL，最高支持 24MHz 时钟输入
 - 内部低速 FLIRC
 - 内部高速 FHIRC
 - 内部 FHIRC 分频(默认 4 分频)，32 档可配
- **工作模式**
 - 宽工作电压 2.7v~4.25v
 - 工作温度 -40°C~85°C
 - 4 种工作模式，NORMAL 模式、IDLE 模式、STOP 模式和 DPD 模式
 - DPD 模式静态功耗低至 0.5uA，可以 IO 唤醒并复位
- **可编程 IO**
 - 所有 IO 工作模式可单独配置，多种模式可选，弱上拉输入、弱下拉输入、高阻输入、推挽输出、强推挽输出、开漏输出，模拟输入输出；默认为弱上拉输入模式
 - 所有 IO 输出驱动电流可单独配置，2 档可选，1mA 和 7mA，默认为 1mA
- **数字外设**
 - 3 个 16 Bit 的定时器/计数器，TIM2 自带捕获功能
 - 1 个 15 Bit 看门狗定时器
 - 1 个 7 Bit BEEP，输出频率可调,可支持半双工模式
 - 内置 16 Bit PWM 模块，支持独立 6 路输出，或 3 组互补输出，互补输出带可编程死区控制，支持外部刹车输入控制
 - 两个全双工 UART，波特率独立可调节,可支持半双工模式
 - 1 个全双工 SPI，64M 系统频率下从机最高速度支持 12MHz 双向收发，收发独立 32 字节 FIFO，主从机模式可配
 - 1 个 I2C 接口，支持主从机模式可配
- **模拟外设**
 - 内置上电复位 POR，复位点 1.23v
 - 内置低电压 BOR，可配置为系统复位或中断(默认)，复位点 2.53V
 - 内置参考电压，多种工作模式可配置
 - 1、内置 1.5V LDO，可从 P10 输出，负载能力 2mA
 - 2、内置 2.5V 基准，可从 P16 输出，负载能力 2uA
 - 3、内部 1.5V 可调基准(1.23~1.83v)，可通过 P15 输出,负载能力 2uA
 - 内置 2 个模拟比较器，丰富的比较源可配置，多个内部参考电压可配
 - 10 Bit DAC 单通道输出，自带基准 IDEC/VDEC 双模式
 - 电源电压测量模块，允许通过 DAC 比较器测量电源电压
 - 内置 VBE 温度敏感电压源，可以通过 DAC 比较器测量温度
 - 内置 12 bit ADC，最快 1Mbps
- **封装**
 - QFN20
 - TSSOP20
 - AQ20

前言

本参考手册为应用开发人员提供了关于如何使用 GVM08x003 微控制器的存储器和外设的完整信息。根据产品特性，GVM08x003 包含如下分类：GVM08F003（基础型）、GVM08L003（低功耗型）、GVM08H003（高性能型）

- 关于各分类特性，封装，引脚描述，器件的机械及电气参数，请参考[GVM08x003数据手册](#)。
- 关于内部FLASH存储器的编程，擦除和保护，请参考[GVM08x003 ISP IAP用户手册](#)。
- 关于程序烧录方法，请参考[GVM08x003烧录参考文档](#)。
- 关于硬件设计参考，请参考[GVM08x003硬件参考文档](#)。
- 关于工程建立和库函数使用方法，请参考[GVM08x003库文件使用说明](#)。

目录

前言	3
1 简介	6
1.1 器件一览	6
1.2 主要特点	7
1.2.1 内核	7
1.2.2 存储器	8
1.2.3 复位	9
1.2.4 时钟源	9
1.2.5 电源管理	10
1.2.6 Boot执行过程	10
1.2.7 可编程IO	10
1.2.8 定时器	11
1.2.9 看门狗	11
1.2.10 BEEP	11
1.2.11 PWM	11
1.2.12 SPI	11
1.2.13 I2C	12
1.2.14 UART	12
1.2.15 ADC	12
1.2.16 DAC	12
1.2.17 比较器	12
1.2.18 VBE温度敏感电压源	12
1.3 系统框图	13
2 封装管脚	14
2.1 封装	14
2.1.1 QFN20封装	14
2.1.2 TSSOP20封装	15
2.1.3 AQ20封装	16
2.2 管脚定义	17
3 电气特性	20
3.1 测试条件	20
3.2 极限条件	20
3.3 直流特性	21
3.4 交流特性	22
3.5 模拟电路电气特性	23
3.5.1 ESD参数	23

3.5.2	EFT参数	23
3.5.3	Latch Up	23
3.5.4	FLASH DC	24
3.6	功耗特性.....	24
4	封装尺寸	25
4.1	QFN20封装.....	25
4.2	TSSOP20封装	26
4.3	AQ20封装.....	27
5	产品定义	28
6	版本信息	29

1 简介

GVM08x003芯片使用增强型51内核，最高工作频率64MHz，内置16K Bytes FLASH，1K Bytes SRAM，3个定时器，1个看门狗，1个SPI，1个I2C，2个UART，1个12Bit 8通道ADC，1个10Bit DAC，2个模拟比较器。

- 供电电压为 2.7V 至 4.25V，工作温度-40℃至+85℃
- 支持 4 种工作模式，DPD 模式功耗可低至 0.5uA
- 提供 QFN20 封装、AQ20 封装和 TSSOP20 封装
- 其内建高速 SPI 模块，高速 I2C 模块，用于低成本高性能的通信处理场合

1.1 器件一览

GVM08x003根据功耗特性和时钟频率分为GVM08F003，GVM08L003，GVM08H003。

外设		GVM08F003	GVM08L003	GVM08H003
闪存（K字节）		16		
SRAM（K字节）		1		
定时器	通用	2个（TIM0，TIM1）		
	高级	1个（TIM2）		
	看门狗	1个（WDT）		
通信接口	SPI	1个		
	I2C	1个		
	UART	2个（UART0，UART1）		
Beep个数		1		
16位PWM模块（通道数）		6		
GPIO端口个数		18		
12位ADC模块（通道数）		8		
10位DAC模块（通道数）		1		
比较器个数		2		
电源电压测量模块个数		1		
VBE温度敏感电压源个数		1		

外设	GVM08F003	GVM08L003	GVM08H003
DPD模式下电流	5uA	0.5uA	0.5uA
内部FHIRC最高频率	40.55MHz	40.55MHz	64MHz
内部FLIRC频率	128kHz		
工作电压	2.7~4.25V		
工作温度	-40~+85℃		
封装形式	QFN20/TSSOP20/AQ20		

1.2 主要特点

1.2.1 内核

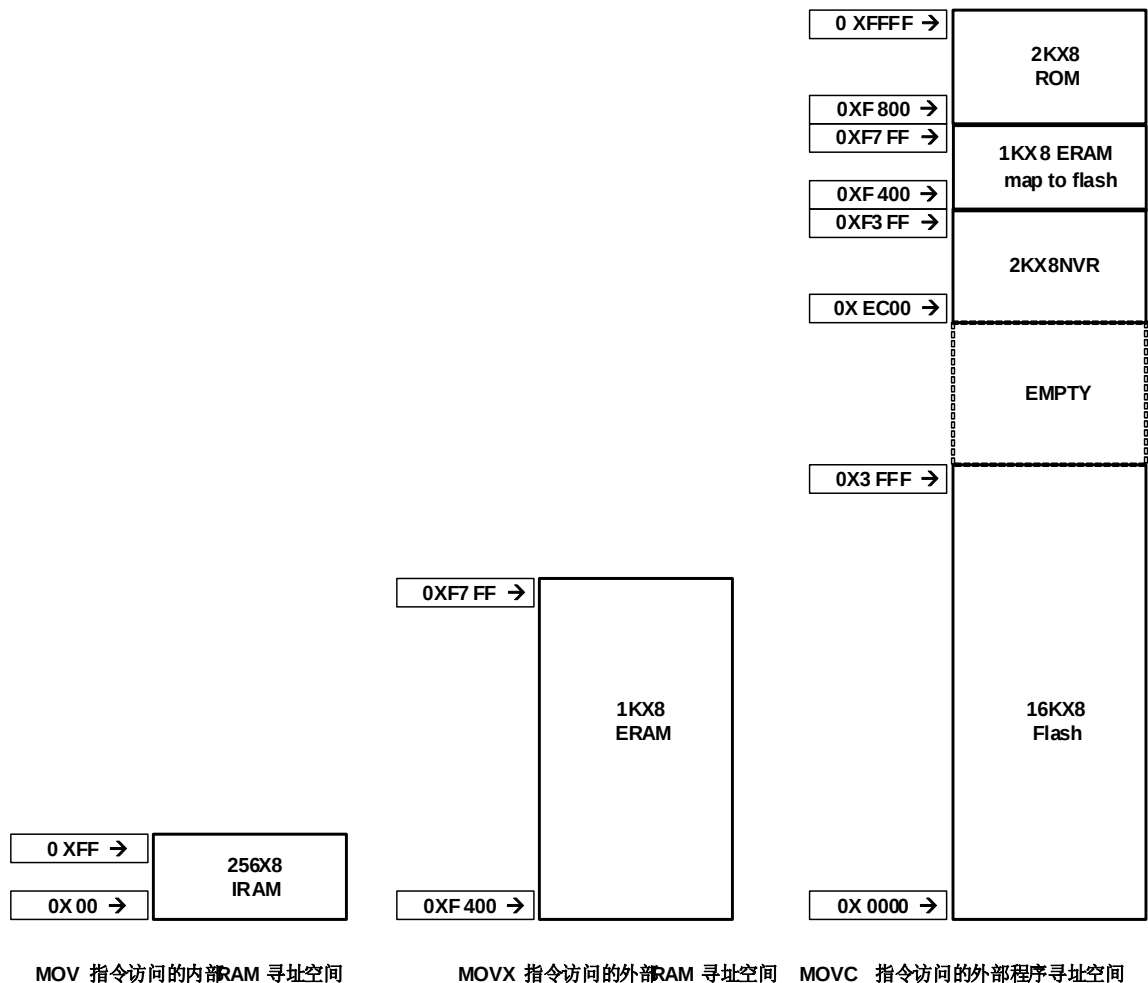
GVM08x003集成增强型CPU模块，该CPU为单周期8位微控制器。它是一个全功能嵌入式微控制器，兼容所有ASM51指令和80C31指令；该结构的微控制器简化了总线状态，实现取指和执行同步进行；同时51实现了一个时钟周期就是一个机器周期的设计，相比传统的51每一个机器周期包含12个时钟周期，整体性能上大约有8倍的提升。

1.2.2 存储器

GVM08x003存储空间分为3类，内部数据存储空间，外部数据存储空间，外部程序存储空间。

- 1、内部数据存储空间（IRAM）：256B（0x00~0xFF）
- 2、外部数据存储空间（ERAM）：1024B（0xF400~0xF7FF）
- 3、外部程序存储空间由4部分组成（FLASH/NVR/XRAM/ROM）

- FLASH：16KB，程序空间地址为（0x0000~0x3FFF）
- NVR FLASH BOOT：2KB，程序空间地址为（0xEC00~0xF3FF）
- RAM：1KB，映射到程序空间的地址为（0xF400~0xF7FF）
- BOOT ROM：2KB，程序空间地址为（0xF800~0xFFFF）



注：1KX8 ERAM 可以作为外部数据存储空间和外部程序存储空间 地址都是 0XF400 - 0XF7FF

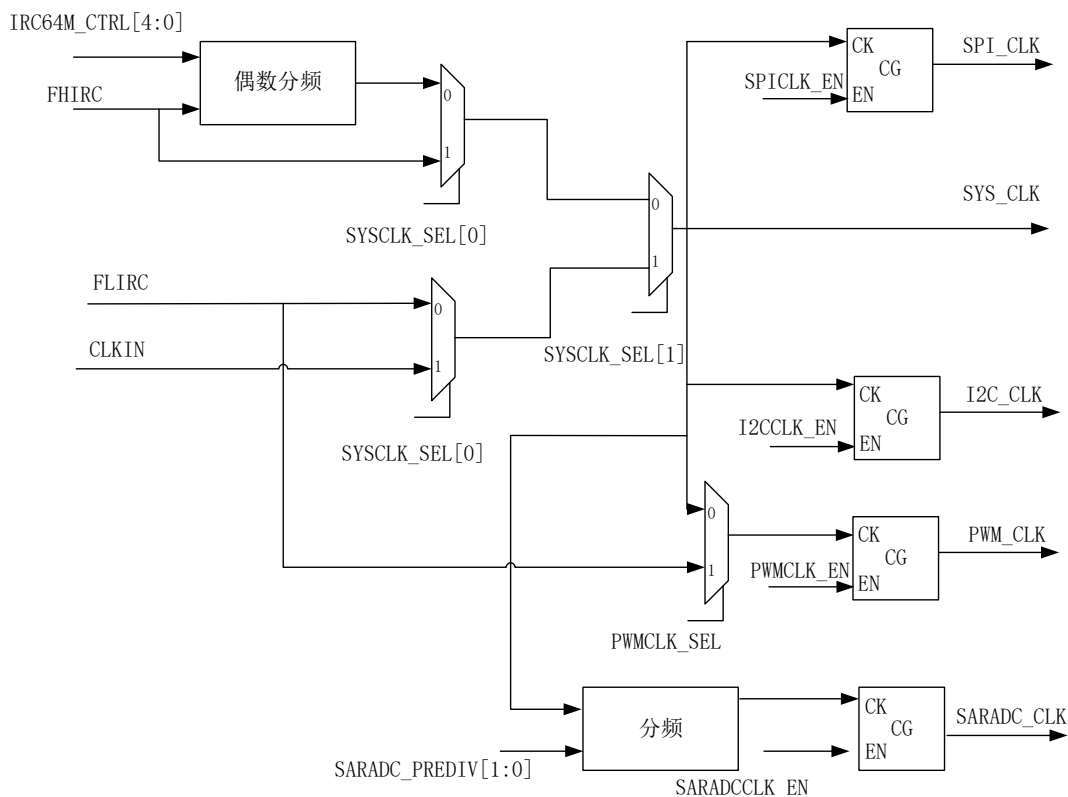
1.2.3 复位

GVM08x003 复位模块有 5 种复位源 POR_RST, BOR_RST, EXT_RST, SOFT_RST 以及 INT_RST。

1.2.4 时钟源

GVM08x003 系统主时钟有 4 个来源：

- 内部 FHIRC 产生的时钟
- FHIRC 数字偶数分频时钟
- 内部 FLIRC 产生的时钟
- 外部输入时钟 CLKIN，来自 XTAL 输入引脚



1.2.5 电源管理

- 工作电压 2.7V~4.25V
- 4 种工作模式，NORMAL，IDLE，STOP，DPD，DPD 模式电流低至 0.5uA

1.2.6 Boot执行过程

- 系统上电复位以后，系统首先跳转到 ROM BOOT 程序执行，在 ROM BOOT 里会有基础的自检程序。同时 BOOT ROM 配置寄存器，令上电完成后产生的 RESET 要从 0x0000 地址执行
- 完成配置和自检测功能后，CPU 进入 FLASH 的 BOOT 程序区域，此区域将根据客户定制的要求完成 ISP 功能的判断和初始化，然后跳转到 0000 地址
- CPU 从 0000H 地址开始取指并执行。程序空间的低位地址包含中断服务程序入口地址和复位入口地址。中断服务程序的入口地址间隔为 8 Byte，从 0003H 地址开始

1.2.7 可编程IO

GVM08x003每个IO有推挽，强推挽，弱上拉输入，弱下拉输入，开漏输出，模拟通道等多种模式，每一种由寄存器单独控制。

- 当模拟通道打开时，数字输入功能被关闭
- 当输出关闭时，无论是强推挽，标准推挽,开漏输出都无效
- 当输出使能打开，开漏输出时，强推挽，标推挽的输出 1 无效，输出 0 有效
- 弱上拉，弱下拉是单独控制，可以和模拟通道选择，输出模式选择共存
- 驱动电流可选 1mA 或 7mA，默认为 1mA
- P0 口和 P1 口共 16 个 IO 都可配置为外部中断

1.2.8 定时器

GVM08x003有3个定时器/计数器，TIM0、TIM1和TIM2。它们都可以被配置为定时器，TIM0和TIM2可以配置为计数器，支持门控模式、自动重载，TIM2支持捕获功能TIM0和TIM1每12个时钟周期加1。

TIM2可选为每12个时钟周期加1或每24个时钟周期加1。

1.2.9 看门狗

看门狗定时器是一个15位的计数器，每24个时钟周期或者384个时钟周期加1。外部复位以后，看门狗定时器是无效的，所有的寄存器都被置为0。

必须一直被周期的刷新来避免复位系统，可以用于在运行出现问题时复位整个系统。

1.2.10 BEEP

BEEP模块可以产生频率可以控制的脉冲输出，BEEP的时钟为FLIRC时钟，同时可以通过分频系数来设置BEEP的输出的频率。BEEP可以用来在PCB板子上进行时钟校准或者中断。

1.2.11 PWM

PWM模块提供6路16位PWM输出，带刹车控制，支持独立6路输出，或3组互补输出，互补输出带可编程死区控制。

1.2.12 SPI

- 支持全双工，主从模式可选
- 32字节发送FIFO和32字节接收FIFO，支持FIFO中断
- 主模式最高速度为FCLK/4，7种主模式波特率
- 在MCU 64MHz主频时，从模式时最高数据传输速率12Mbps

1.2.13 I2C

I2C总线控制器，提供了满足Philips I2C总线规范的接口，并且支持从I2C总线到I2C总线的所有传输模式。

I2C在标准模式下执行高达100kBit/s的8位定向双向数据传输，或者在快速模式下执行高达400kBit/s的双向数据传输。

1.2.14 UART

内置两个通用全双工UART，波特率独立可调节，半双工/全双工模式可配。

UART0支持4种工作模式，UART1支持2种工作模式。

1.2.15 ADC

内置12 Bit ADC，输入8通道，ADC输入采样时钟由主时钟分频产生，慢配置是16分频，16Mhz。一次采样是最多需要17个采样时钟周期，采样速度最大1Mhz，ADC的输入基准就是外部VCC。

1.2.16 DAC

内置一个可调节的电流基准型DAC，不需要外部基准，DAC输出存在电压和电流双模式。

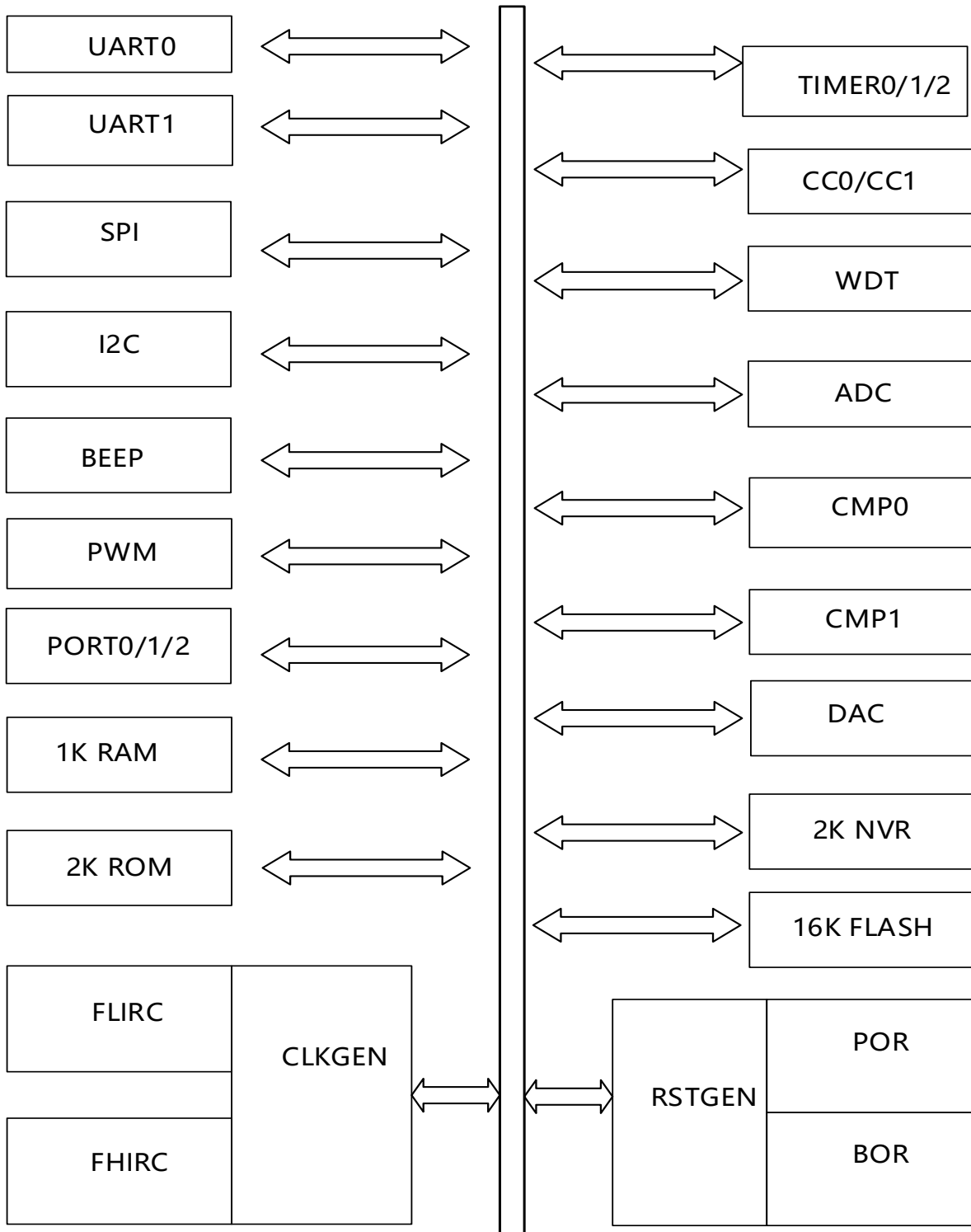
1.2.17 比较器

内置两个比较器，比较器输入端可选为内部基准电压、DAC输出、内部温感电压、外部VCC可调节分压、引脚外部输入电压，比较器输出端可以从寄存器读取。

1.2.18 VBE温度敏感电压源

内部有VBE温度敏感电压，送到比较器，可以与DAC输出比较，作为温度的测量。

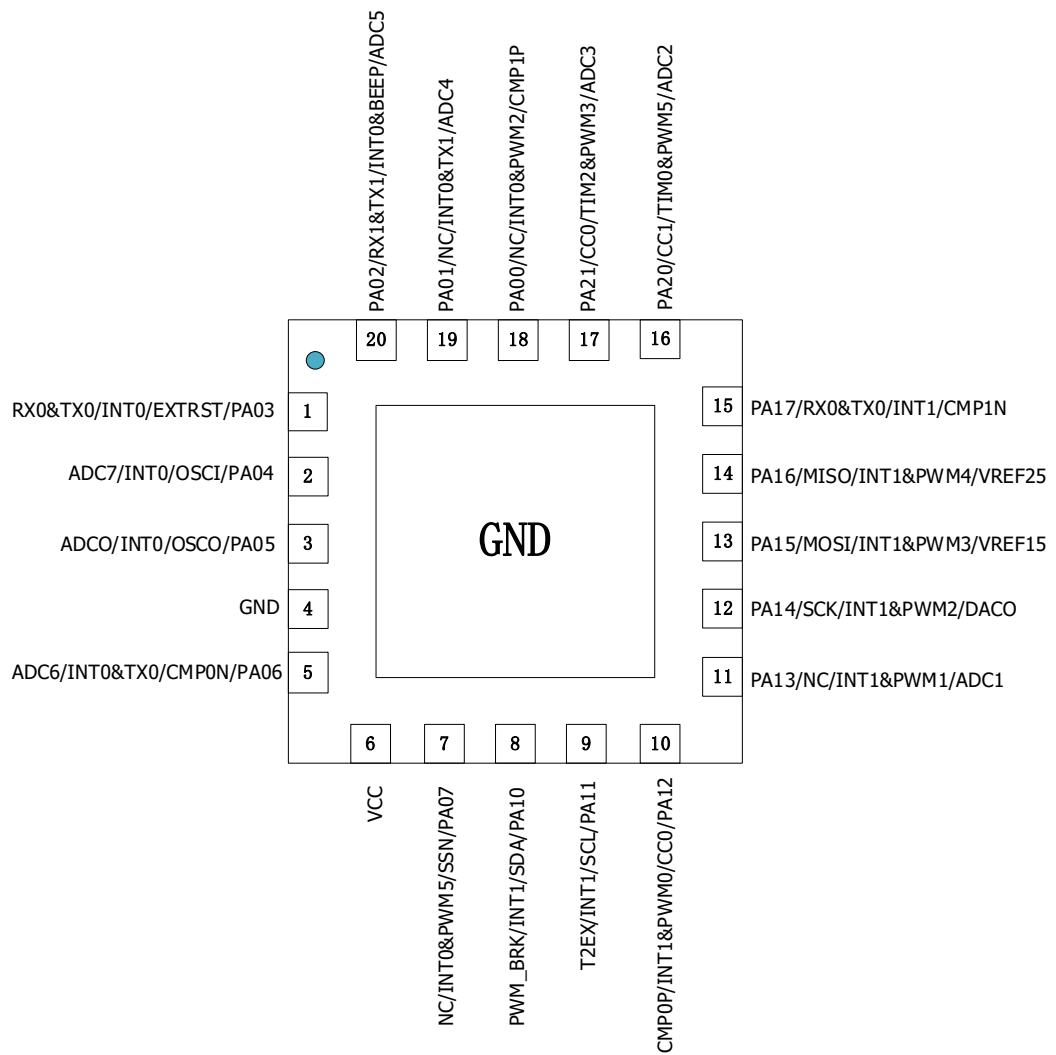
1.3 系统框图



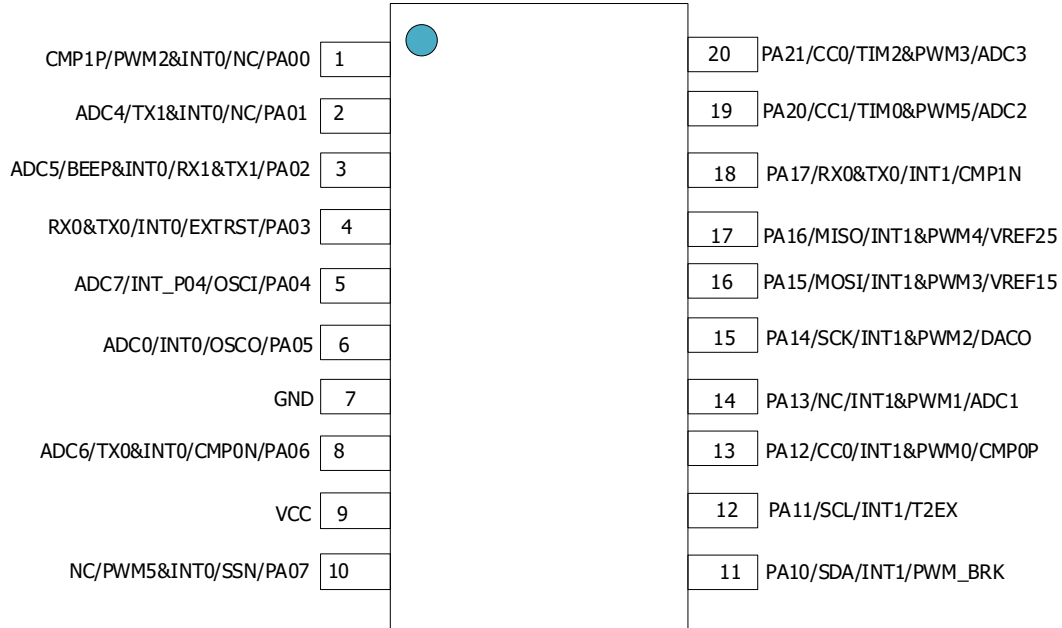
2 封装管脚

2.1 封装

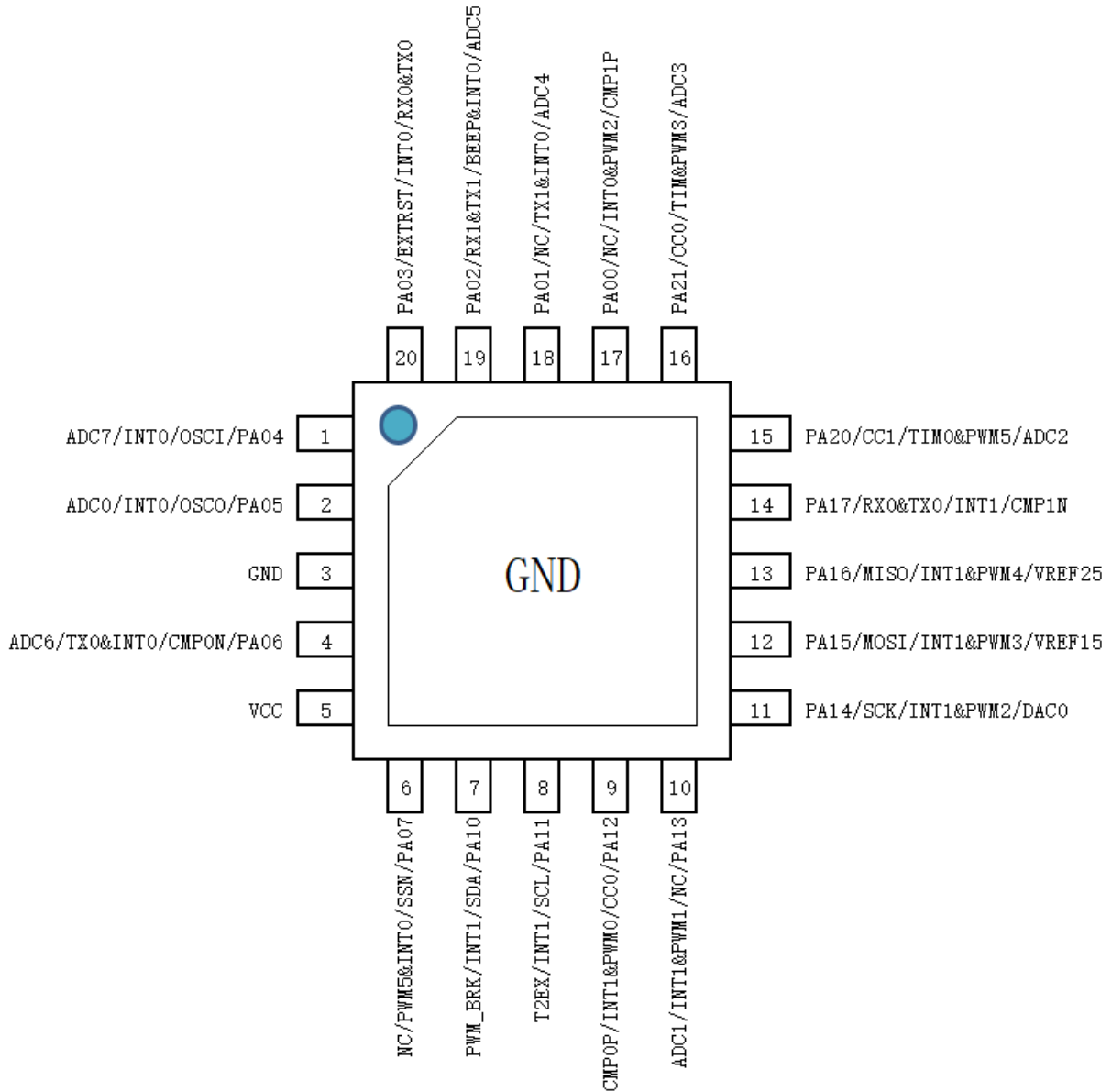
2.1.1 QFN20封装



2.1.2 TSSOP20封装



2.1.3 AQ20封装



2.2 管脚定义

管脚名称	类型	功能	描述
PA00	IO	PA00	GPIO
		NC	未定义
		INT0/PWM2	外部中断P00输入（I）/PWM2输出（O）
		CMP1P	比较器1正端
PA01	IO	PA01	GPIO
		NC	未定义
		INT0/TX1	外部中断P01输入（I）/UART1发送（O）
		ADC4	ADC4输入（I）
PA02	IO	PA02	GPIO
		RX1/TX1	UART1接收（I）/UART1发送（O）
		INT0/BEEP	外部中断P02输入（I）/BEEP输出（O）
		ADC5	ADC5输入（I）
PA03	IO	PA03	GPIO
		EXTRST	复位脚
		INT0	外部中断P03输入（I）
		RX0/TX0	UART0接收（I）/UART0发送（O）
PA04	IO	PA04	GPIO
		OSCI	XTAL输入
		INT0	外部中断P04输入（I）
		ADC7	ADC7输入（I）
PA05	IO	PA05	GPIO
		OSCO	XTAL输出
		INT0	外部中断P05输入（I）
		ADC0	ADC0输入（I）

管脚名称	类型	功能	描述
VSS	P	地	地
PA06	IO	PA06	GPIO
		CMPON	比较器0负端（I）
		INT0/TX0	外部中断P06输入（I）/UART0发送（O）
		ADC6	ADC6输入（I）
VDD	P	电源	电源
PA07	IO	PA07	GPIO
		SPI_SS _n	SPI选择
		INT0/PWM5	外部中断P07输入（I）/PWM5输出（O）
		NC	未定义
PA10	IO	PA10	GPIO
		SDA	I2C SDA
		INT1	外部中断P10输入（I）
		PWM_BRK	PWM刹车
PA11	IO	PA11	GPIO
		SCL	I2C SCL
		INT1	外部中断P11输入（I）
		T2EX	定时器2重载控制
PA12	IO	PA12	GPIO
		CC0	捕获0输入
		INT1/PWM0	外部中断P12输入（I）/PWM0输出（O）
		CMP0P	比较器0正端
PA13	IO	PA13	GPIO
		NC	未定义
		INT1/PWM1	外部中断P13输入（I）/PWM1输出（O）
		ADC1	ADC1输入（I）

管脚名称	类型	功能	描述
PA14	IO	PA14	GPIO
		SPI_SCK	SPI时钟脚
		INT1/PWM2	外部中断P14输入（I）/PWM2输出（O）
		DAC0	DAC输出
PA15	IO	PA15	GPIO
		SPI_MOSI	SPI主机输出/从机输入
		INT1/PWM3	外部中断P15输入（I）/PWM3输出（O）
		VREF15 output	1.5V基准电压输出
PA16	IO	PA16	GPIO
		SPI_MISO	SPI主机输入/从机输出
		INT1/PWM4	外部中断P16输入（I）/PWM4输出（O）
		VREF25 output	2.5V基准电压输出
PA17	IO	PA17	GPIO
		RX0/TX0	UART0输入（I）/UART0输出（O）
		INT1	外部中断P17输入（I）
		CMP1N	比较器1负端
PA20	IO	PA20	GPIO
		CC1	捕获1输入
		TIM0/PWM5	TIM0输入（I）/PWM5输出（O）
		ADC2	ADC2输入
PA21	IO	PA21	GPIO
		CC0	捕获通道0
		TIM2/PWM3	TIM2输入（I）/PWM3输出（O）
		ADC3	ADC3输入

3 电气特性

3.1 测试条件

除非特别说明，所有电压都以VSS为基准。

3.2 极限条件

用户于使用中达到或超过“绝对最大额定值”中所列值有可能会造成芯片永久性损坏。本规格仅采用芯片在该条件内测试完成，如超过本规范部分不做保证。芯片长期处于绝对最大额定值条件下，可能会影响器件的可靠性。

参数	数值	单位
工作温度(TA)	-40 to +85	° C
储存温度	-65 to +150	° C
VDD 管脚与GND 管脚之间压差	-0.3 to +4.25	V
其余管脚至 GND 管脚之间压差	-0.3 to 1.1*VDD	V

3.3 直流特性

下表DC电气特性表

(VDD - VSS = 2.7 ~ 4.25 V, TA = 25 °C)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
VDD	工作电压	F = 0 ~64MHz	2.7		4.25	V
VIL	输入低电压 (I/O为输入模式, 及 XIN)		VSS-0.3		0.3*VDD	V
VIH	输入 高 电压		0.8*VDD		1.1*VDD	V
VOL	输出低电压[1] (正常灌电流强度, 除输入模式外所有 模式)	VDD=3.3V IOH=3mA IOH=1mA IOH=200uA		0.14		V
				0.048		
				0.005		
VOH	输出高电压	VDD = 3.3 V, IOH = - 100 μ A		3.28		V
IIL	逻辑0输入电流	VIN = 0.4 V			58	μ A
ITL	逻辑1至0转换电流 [2]	VIN = 0.4 V			10	μ A
ILI	输入漏电流 (开漏模式或输入模 式)	0.45<VIL<VDD- 0.3			2	nA
RRST	管脚内部上拉电阻			60		k Ω

在稳态(非瞬态)条件下, IOL 必须受到如下限制, 每个管脚最大IOL值: 15 mA。

所有管脚输出最大值 IOL : 100 mA。

在所有管脚当外部输入由1至0转换的转换电流, 在VIN 接近2V时达到最大值, 测量条件, MCU运行循环指令“ J P \$”。

3.4 交流特性

符号	参数	条件	频率误差	最小值	典型值	最大值	单位
FHIRC	内部高速=64MHz 振荡频率(HIRC)	TA = - 40℃ ~ +85℃	±3 %	62.08		65.92	MHz
	内部高速 =40.55MHz 振荡频率(HIRC)		±3 %	39.33		41.76	MHz
FLIRC	内部低速=128 kHz 振荡频率(FLIRC)	TA = + 25 ℃	±3 %	124.16		131.84	kHz

[1] 该值为根据特性推算确认，非实际测试结果。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
TPDWK	掉电模式唤醒时间	HIRC		30		μs

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VPOR	上电复位电压			1.23		V
TPORRD	上电复位释放时间			1		ms

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VBOD	低电压复位	VCC>2.7V	2.52	2.532	2.54	V

3.5 模拟电路电气特性

3.5.1 ESD参数

符号	模式	条件	封装	最大值	单位
VESD	静电放电	TA = + 25 ℃	TSSOP20		
	(人体放电模式 HBM)			7000	V
	静电放电				
	(机器放电模式 MM)			250	V
	静电放电				
	(组件充电模式 CDM)			2000	V

3.5.2 EFT参数

符号	Fsys	BOD	封装	通过值	单位
EFT	HIRC	关闭 / 打开	TSSOP20	± 4400	V

3.5.3 Latch Up

符号	封装	通过值	单位
Latch Up	TSSOP20	200	mA

3.5.4 FLASH DC

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
			10		年	100k 次 ^[2] , TA = + 25 °C
TERASE	页擦除时间		2		ms	1 页
TPROG	字节写入时间		10		us	1 字节
IDD1	单元读取耗电电流		4		mA	
IDD2	单元写入耗电电流		4		mA	
IDD3	页擦除耗电电流		2		mA	

3.6 功耗特性

符号	参数	条件	型号	最小值	典型值	最大值	单位
NORMAL ⁽¹⁾	功耗电流	VCC = 3.3V TA = + 25 °C 系统时钟为FHIRC/4	08x003		2.0		mA
IDLE ⁽²⁾	功耗电流				0.8		mA
STOP ⁽³⁾	功耗电流				0.8		mA
DPD ⁽⁴⁾	功耗电流				0.5		uA

(1). 此模式下配置为所有I/O口配置为弱上拉输入;

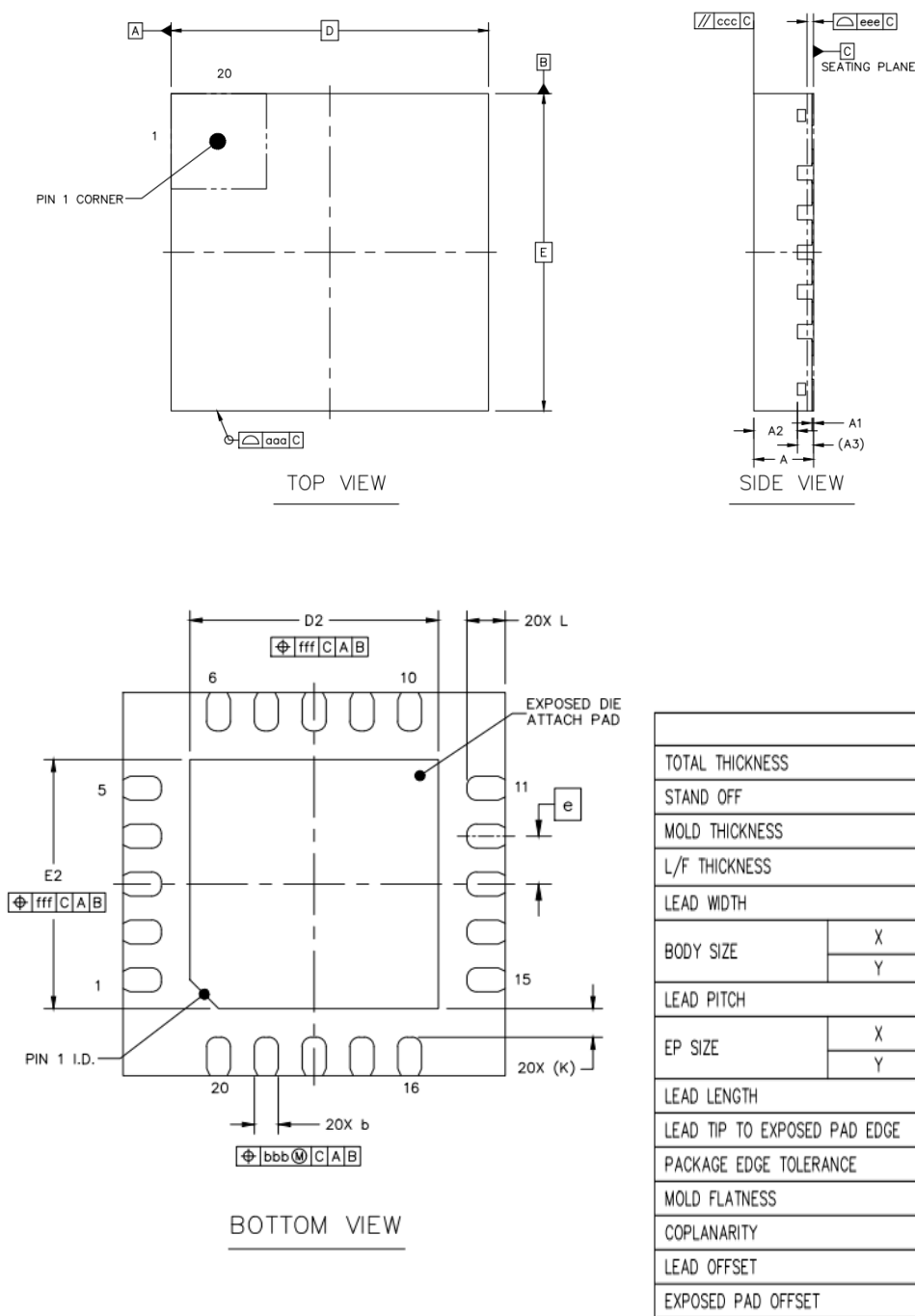
(2). 此模式下配置为一个外部中断引脚用来唤醒, 其他I/O口配置为弱上拉输入;

(3). 此模式下配置为一个外部中断引脚用来唤醒, 其他I/O口配置为弱上拉输入;

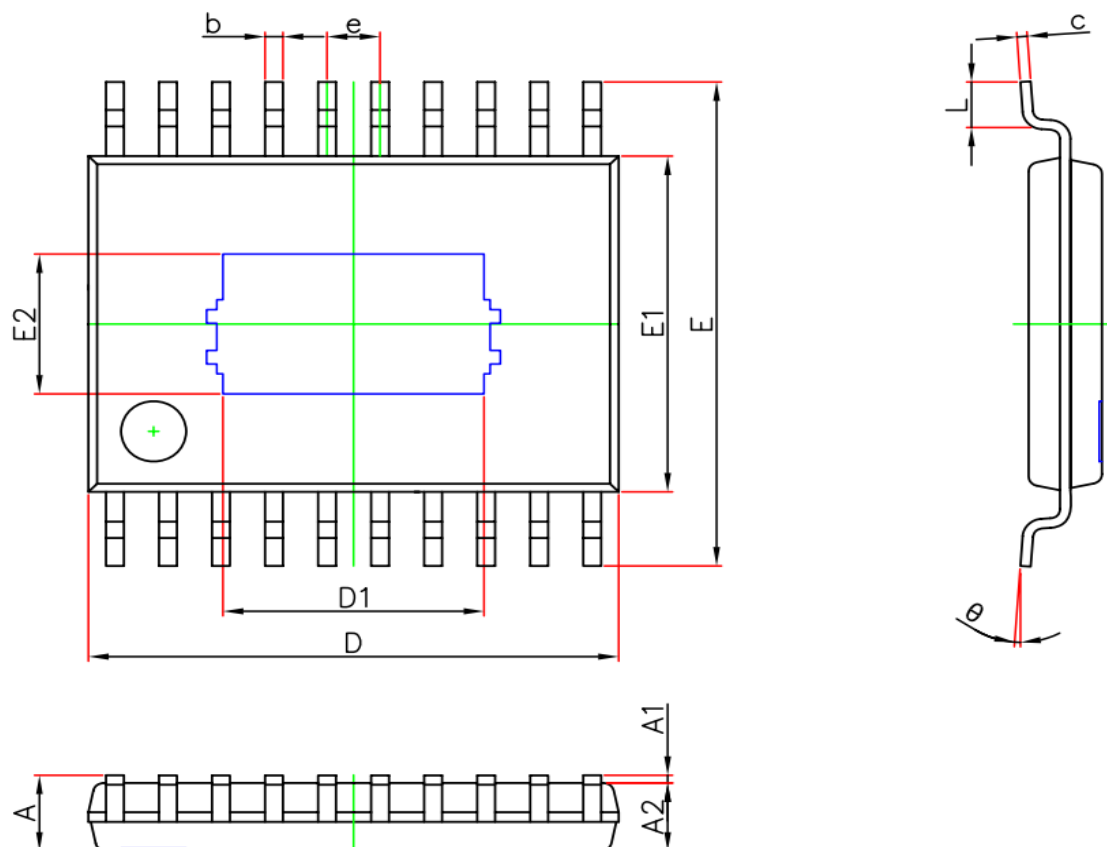
(4). 此模式下配置为一个外部中断引脚用来唤醒;

4 封装尺寸

4.1 QFN20封装



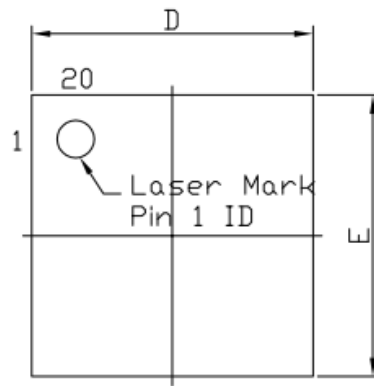
4.2 TSSOP20封装



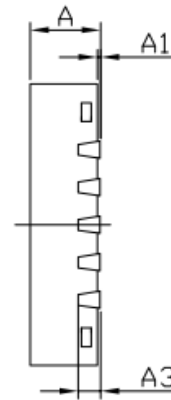
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	—	1.200	—	0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.050	0.031	0.041
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D	6.400	6.600	0.252	0.260
D1	3.100	3.300	0.122	0.130
E	6.250	6.550	0.246	0.258
E1	4.300	4.500	0.169	0.177
E2	1.750	1.950	0.069	0.077
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.450	0.750	0.018	0.030
θ	0°	8°	0°	8°

4.3 AQ20封装

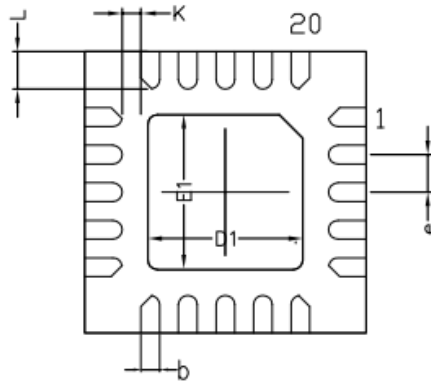
标注 \ 尺寸	最小	标准	最大	标注 \ 尺寸	最小	标准	最大
A	0.70	0.75	0.80	D1	1.55	1.65	1.75
A1	0.00	—	0.05	E1	1.55	1.65	1.75
A3	0.203REF			e	0.40TYP		
b	0.15	—	0.25	K	0.20	—	—
D	2.90	3.00	3.10	L	0.30	0.40	0.50
E	2.90	3.00	3.10				



Top View

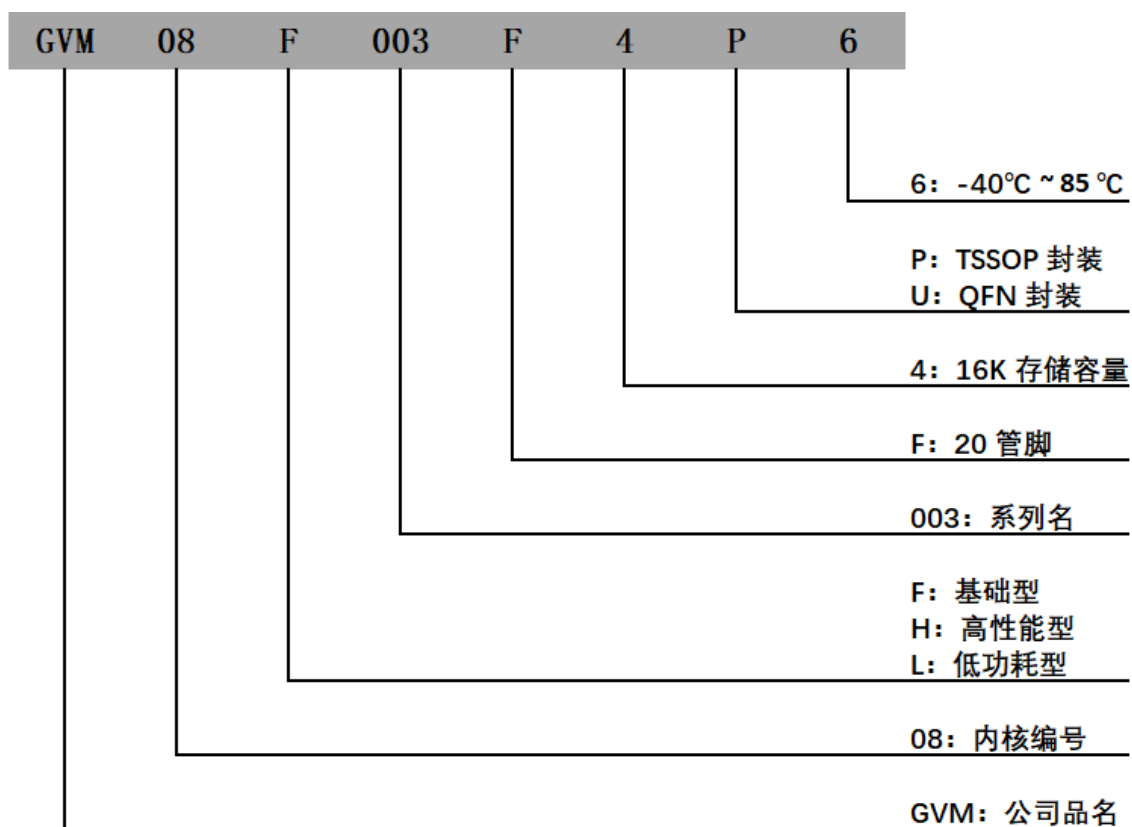


Side View



bottom View

5 产品定义



6 版本信息

版本	日期	作者	更新内容
V1.0	2020/8/14	Xd Z	数据手册V1.0
V1.1	2020/11/13	Weiz	更新直流参数 更新交流参数 更新ESD参数 添加不同规格的电流参数
V1.2	2020/12/02	Weiz	增加AQ20引脚说明和封装尺寸描述
V1.3	2020/12/16	Weiz	更改工作电压范围为：2.7V~4.25V