

数据手册

Datasheet

GW3323HGU6

基于 **RISC-V** 内核的 **32** 位带蓝牙的微控制器

版本: **V0.0.2**

目 录

1	芯片特性	4
2	内部模块框图	5
3	系统管理	6
3.1	内存映射	6
3.2	系统时钟	7
4	封装定义	9
4.1	管脚分配	9
4.2	管脚描述	10
5	中断	14
5.1	特殊中断寄存器	15
6	GPIO 管理	18
6.1	特征	18
6.2	GPIO 内部结构框图	18
6.3	GPIO 通用控制寄存器	18
6.4	GPIO 功能映射	21
6.5	外部端口中断唤醒	24
7	Timer	26
7.1	特征	26
7.2	Timer0/1/2 特殊功能寄存器	26
7.3	Timer3/4/5 特殊功能寄存器	27
8	RTC	30
8.1	特征	30
8.2	特殊功能寄存器	30
8.3	独立电源 RTC 寄存器	31
9	UART	37
9.1	特征	37
9.2	UART 特殊功能寄存器	37
9.3	用户指南	38
10	SPI0	39
10.1	特征	39
10.2	SPI0 特殊功能寄存器	39
10.3	用户指南	41
11	IIC	43

11.1	特征.....	43
11.2	IIC 特殊功能寄存器.....	43
11.3	用户指南.....	45
12	SARADC_CTL.....	46
12.1	特征.....	46
12.2	SARADC_CTL 特殊功能寄存器.....	46
12.3	用户指南.....	51
13	WatchDog.....	52
13.1	WDT 特殊功能寄存器.....	52
13.2	用户指南.....	53
14	电气特征.....	54
14.1	PMU 参数.....	54
14.2	IO 参数.....	54
14.3	BT 参数.....	55
14.4	电流参数.....	55
15	封装信息.....	56
16	修订历史.....	58

1 芯片特性

■ 处理器和 IO 特性

- 集成 32 位高性能 RISC-V 处理器，内置 DSP 指令；
- 程序内存内置 8M bit Flash；
- 256 Kbytes SRAM ；包含给用户的 206 Kbytes；
- GPIO 引脚带有可编程上拉电阻和下拉电阻；
- 支持 GPIO 唤醒或中断功能；
- 160 MHz 最高运行频率；

■ 蓝牙特性

- 兼容蓝牙 5.2 和 BLE 协议规范；
- TX 输出功率最大值+9dBm；
- 在 2Mbit/s EDR 下接收灵敏度为-94dBm；
- 支持 TWS 通信，平衡效率功耗；
- 支持 TWS 主从转换；

■ 支持

- A2DP/AVDTP/AVRCP/RFCOMM/HFP/HSP/SPP/HID

■ 外围设备和接口

- 支持 AAC、mSBC 高质量解码；
- 支持低功耗触控键；
- 支持低功耗入耳检测；
- 3 个 32 位定时器；
- 3 个多功能的 32 位定时器，支持捕获模式和 PWM 模式；
- 看门狗；
- 3 个全双工 UART；用户可用 1 个；
- 2 个串行外设接口 SPI；
- 红外控制器；
- SD 卡主机控制器；
- 全速 USB 2.0 主机/设备控制器；
- 16 通道的 10 位 ADC；用户可用 13 个通道；
- 2 个 12 位 DAC
- 集成 IRTC；
- 集成包含 Charger/Buck/LDO 在内的电源管理单元 PMU；

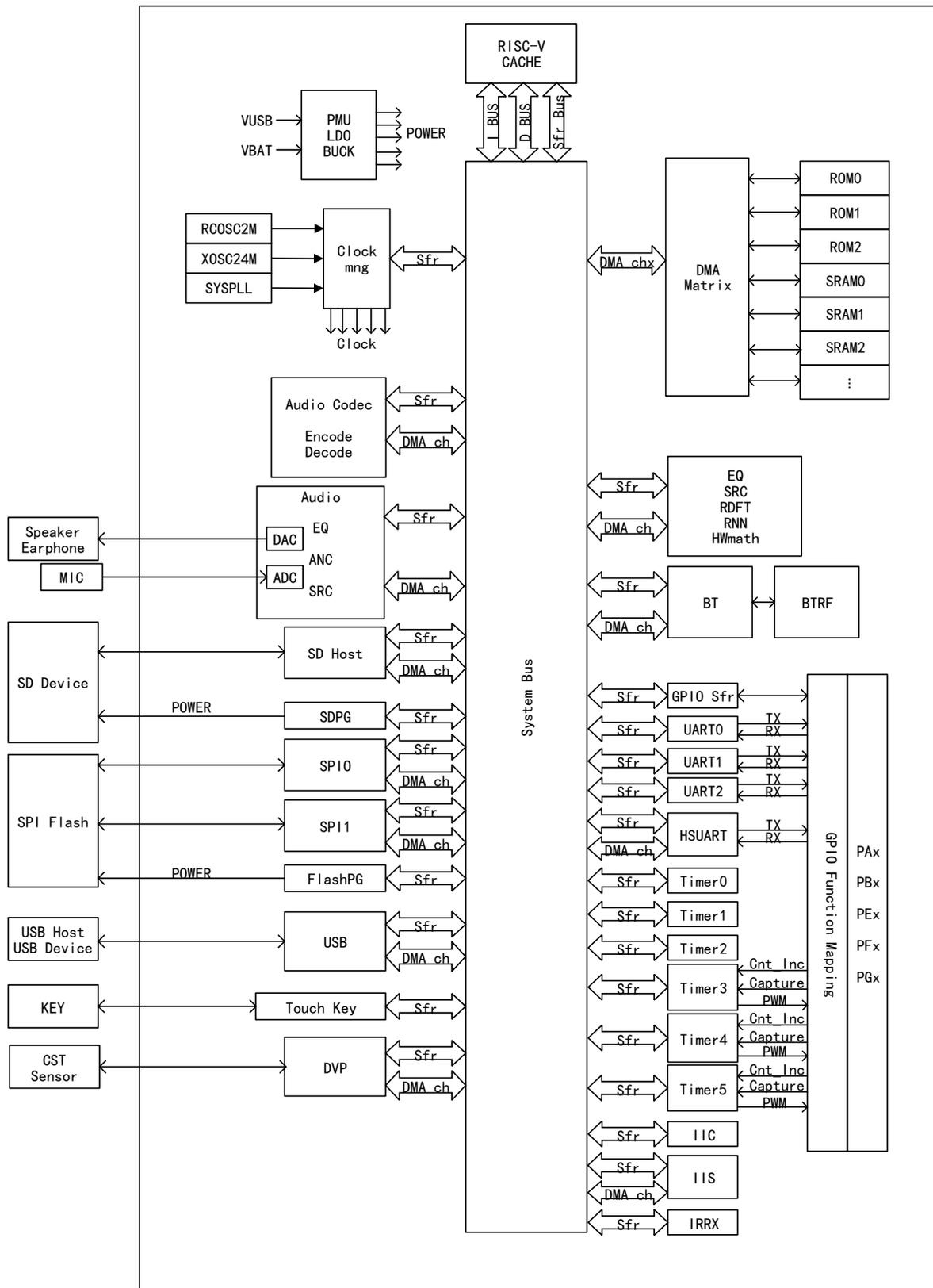
■ 芯片封装

- QFN40；

■ 温度范围

- 工作温度范围: -40°C ~ +85°C；
- 储存温度范围: -65°C ~ +150°C；

2 内部模块框图



说明: chx 表示通道编号 x

3 系统管理

3.1 内存映射

首地址	地址	名称	大小	包含寄存器
0 (寄存器-4KB)	0x00	SFR0	256B	TICK0\UART0-1\RTC\WDT\TMR0-2\SPI0
	0x100	SFR1	256B	DAC
	0x200	SFR2	256B	-
	0x300	SFR3	256B	USB\PLL\CLK\PWR\LVD\RST
	0x400	SFR4	256B	PIC
	0x500	SFR5	256B	ADC\WKUP
	0x600	SFR6	256B	GPIOA-F
	0x700	SFR7	256B	GPIOG
	0x800	SFR8	256B	IRRX\USERKEY\PROT
	0x900	SFR9	256B	TIM3-5\UART2\SPI1\RTC
	0xa00	SFR10	256B	TK\PIAN\TONEDLY\TKA
	0xb00	SFR11	256B	-
	0xc00	SFR12	256B	-
	0xd00	SFR13	256B	-
	0xe00	SFR14	256B	-
0xf00	SFR15	256B	-	
0x00001000		-		
0x00010600 (SRAM-190.5KB)	0x10600	cache	512B	cache_stack for loader
	0x10800	stack	1K	stack_ram, 要避免函数中定义大的局部 buf
	0x10c00	heap	12KB	heap
	0x13c00	data	13KB	全局变量、静态变量,没加 AT 的变量.
	0x17000	comm	36KB	中断及各种中断检测代码,存放 com_text、com_rodata,没加 AT 的变量.
	0x20000	bram	48KB	原存放"蓝牙底层、操作系统、公共区";不用蓝牙的用户可随意分配
	0x2c000	cram	80KB	用户可使用的区域,存放 ble 的 buff
0x00040000		-		
0x00050000 (SRAM-49.2KB)	0x50000	aram	16KB	用户也可使用
	0x54000	eram	0xa00=2.5KB	fot_data, 即升级的数据,必须保留
	0x55800	rram	608	for rnn input/output.(rnn 算法)软件无法访问
	0x58000	dram	0x4500=17.2KB	OTA 方式升级使用的空间

首地址	地址	名称	大小	包含寄存器
0x0005c500		-		
0x10000000 (flash-1MB)	0x10000000	init	512B	存放 reset 设置
	0x10000020	flash(rx)	511.5KB	没加 AT 的函数,text\rodata 存放在这里
	0x10080000		492KB	备份区数据一般从此处开始放放置
	0x100fb000	cm	20KB	系统参数区（写数据到 cache 等）至少 20k
0x10100000				

```

.comm : {
    * (.vector)
    * (.plt)
    * (.com_text*)
    * (.com_text.stack.handler)
    * (.com_rodata*)
    * debug.o (.rodata*)
    * (.data*)
    * (.sdata*)
    * (.load_text)
    * (.load_rodata)
    . = ALIGN(512);
} > comm AT > flash

.bram __bram_vma (NOLOAD) : {
    * (.btmem.bthw)
    * (.btmem*)
    * (.ble_cache*)
    * (.ble_buf*)
    * (.spp_tx_buff.*)
    * (.ble_tx_buff.*)
} > bram

```

3.2 系统时钟

```

enum {
    SYS_2M,
    SYS_24M,
    SYS_48M,
    SYS_60M,
    SYS_80M,
    SYS_120M,
    SYS_147M,
    SYS_160M,
};
void set_sys_clk(u32 clk_sel);

```

此芯片的最高频率为 160MHz,通过 set_sys_clk()可设置系统频率。
芯片所有外设的时钟都是由系统时钟分频而来，具体分频系数请查看各个接口的寄存器定义。
例如：

1、 SPI0BAUD: SPI 波特率寄存器

寄存器位	名称	模式	定义	描述
------	----	----	----	----

31:16	-	-	-	闲置
15:0	SPI0BAUD	W	0	SPI 波特率 波特率=Fsys clock / (SPI_BAUD+1)

2、 UART RX 波特率

波特率=Fsys clock / (UART0RXBAUD + 1)

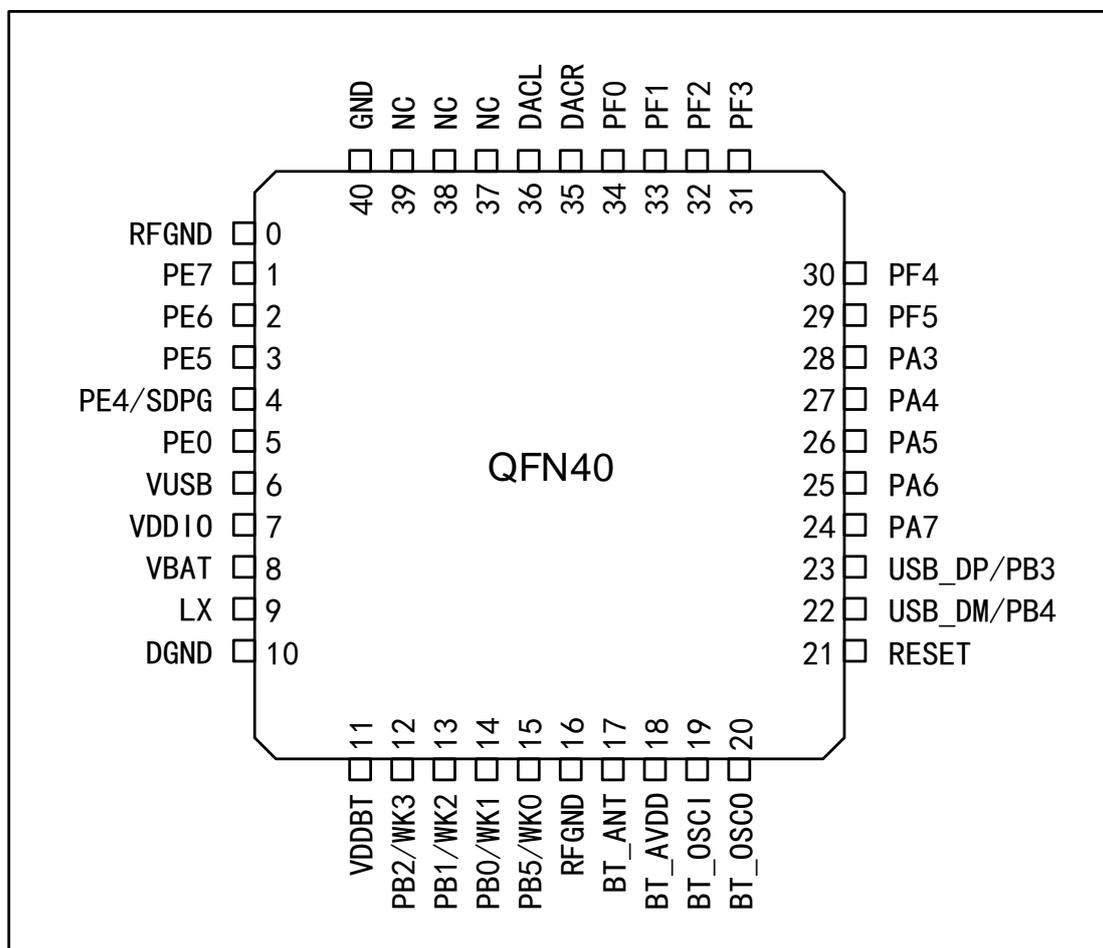
3、 主控模式波特率配置

IICCLK = source clk / (preclkdiv+1)

SCL = IICCLK / (posdiv+1)

4 封装定义

4.1 管脚分配



4.2 管脚描述

表 4-1 QFN40 管脚描述

编号	名称	类型	功能
0	RFGND	GND	BT RF Ground
1	PE7	I/O	PDM_DATLR-G2 SDDAT0-G3 SPI1DO-G4 TX0-G4 HSTRX-G4 PWM2-T4-G1 IIC_DAT-G5 TMR4CAP_G1/IR_G8 PE7
2	PE6	I/O	PDM_CLKLR-G2 SDCLK-G3 SPI1CLK-G4 RX0-G4 HSTRX-G9 FMOSC-G6 PWM1-T4-G1 IIC_CLK-G5 IIC_CLK-G6 TMR3CAP_G7/IR_G7 PE6
3	PE5	I/O	SDCMD-G3 SPI1DI-G4 FMOSC-G5 PWM0-T4-G1 IIC_DAT-G6 TMR3CAP_G6/IR_G6 PE5
4	PE4/SDPG	I/O	SDPG PWM1-T3-G4 PE4
5	PE0	I/O	SPI0DI-G3 TX0-G5 PWM0-T3-G4 TMR3CAP_G5/IR_G5 PE0
6	VUSB	PWR	VUSB power input TX0-G8 TX1-G3 TX2-G3 HSTRX-G11
7	VDDIO	PWR	VDDIO power output
8	VBAT	PWR	VBAT power input

编号	名称	类型	功能
9	LX	PWR	Buck inductor connect pin
10	DGND	GND	Digital Ground
11	VDDBT	PWR	BT power
12	PB2/WK3	I/O	SDDAT0-G2 SPI1DO-G3 TX0-G2 TX2-G2 HSTRX-G2 PWM2-T3-G1 IIC_DAT-G3 WKO PB2
13	PB1/WK2	I/O	SDCLK-G2 SPI1CLK-G3 RX0-G2 RX2-G2 HSTRX-G7 FMOSC-G4 PWM1-T3-G1 IIC_CLK-G3 IIC_CLK-G4 TMR3CAP_G4/IR_G4 WKO PB1
14	PB0/WK1	I/O	WK1 SPI1DI-G3 FMOSC-G3 PWM0-T3-G1 IIC_DAT-G4 TMR3CAP_G3/IR_G3 PB0
15	PB5/WK0	I/O	PWM2-T3-G2 WKO PB5
16	RFGND	GND	BT RF Ground
17	BT_ANT	A	BT ANT
18	BT_AVDD	PWR	BT RF Power
19	BT_OSCI	A	24M OSC input
20	BT_OSCO	A	24M OSC output
21	Reset	A	reset PIN

编号	名称	类型	功能
22	PB4/USB_DM	I/O	USB DM PDM_DATLR-G4 SDDAT0-G4 SDDAT0-G6 SPI0CLK-G3 RX0-G3 HSTRX-G8 PWM1-T3-G2 IIC_DAT-G8 PB4
23	PB3/USB_DP	I/O	USB DP PDM_CLKLR-G4 SDDAT0-G5 SDCMD-G6 SPI0DO-G3 TX0-G3 HSTRX-G3 PWM0-T3-G2 IIC_CLK-G8 PB3
24	PA7	I/O	PDM_DATLR-G3 SDDAT0-G1/G7 SPI1DO -G2 TX0-G1(RX) TX1-G1(RX) HSTRX-G1 PWM2-T5-G1 IIC_DAT-G1 PA7
25	PA6	I/O	PDM_CLKLR-G3 SDCLK-G1/G4/G5/G6 SPI1CLK-G2 RX0-G1 RX1-G1 HSTRX-G6 FMOSC-G2 PWM1-T5-G1 IIC_CLK-G1/G2 TMR3CAP_G2/IR_G2 PA6
26	PA5	I/O	SDCMD-G1/G4/G5 SPI1DI-G1 SPI1DI-G2 FMOSC-G1 PWM0-T5-G1 IIC_DAT-G2 TMR3CAP_G1/IR_G1 PA5
27	PA4	I/O	SPI1DO -G1 TX1-G2 PWM2-T3-G3

编号	名称	类型	功能
			PA4
28	PA3	I/O	SPI1CLK-G1 RX1-G2 PWM1-T3-G3 PA3
29	PF5	I/O	PDM_DATLR-G1 SDCMD-G7 SPI1DO -G5 TX0-G7 PWM1-T5-G2 IIC_DAT-G7 PF5
30	PF4	I/O	PDM_CLKLR-G1 SDCLK-G7 SPI1CLK-G5 PWM0-T5-G2 IIC_CLK-G7 PF4
31	PF3	I/O	PWM2-T4-G2 PF3
32	PF2	I/O	PWM1-T4-G2 PF2
33	PF1	I/O	SPI1DI-G5 TX0-G6 PWM0-T4-G2 TMR5CAP_G1/IR_G9 PF1
34	PF0	I/O	PWM0-T3-G3 PF0
35	DACR	A	DAC0
36	DACL	A	DAC1
37	NC	-	-
38	NC	-	-
39	NC	-	-
40	GND	GND	Ground

注意： I/O: 模拟输入/输出； I:数字输入； A: 模拟引脚； PWR:电源引脚； GND: 地。

5 中断

支持矢量化中断、非法指令上的异常以及加载和存储指令到无效地址的异常。

异常向量

中断编号	地址	描述
0	0x00	复位
1	0x04	
2	0x08	
3	0x0c	
4	0x10	低优先级中断
5	0x14	
6	0x18	
7	0x1c	
8	0x20~0x9c	高优先级中断（见下表）

高优先级中断向量

中断编号	地址	描述
0	0x20	
1	0x24	
2	0x28	软件中断
3	0x2c	Timer0 中断
4	0x30	Timer1 中断
5	0x34	Timer2 中断
6	0x38	IR 接收器中断
7	0x3c	
8	0x40	
9	0x44	
10	0x48	
11	0x4c	
12	0x50	
13	0x54	
14	0x58	UART0 中断 UART1 中断

中断编号	地址	描述
		UART2 中断
15	0x5c	
16	0x60	Timer3 中断
17	0x64	Timer4 中断
18	0x68	Timer5 中断
19	0x6c	
20	0x70	
21	0x74	
22	0x78	
23	0x7c	
24	0x80	
25	0x84	
26	0x88	端口中断
27	0x8c	
28	0x90	SARADC 中断
29	0x94	
30	0x98	
31	0x9c	

5.1 特殊中断寄存器

寄存器 5-1 PICCON: 外设中断控制寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:17	-	-	-	闲置
16	GIEM	WR	1	全局中断使能掩码位 0: 禁止中断 1: 使能中断
15:7	-	-	-	闲置
6:5	HPSDEN	WR	0x0	高优先级影子寄存器选择位 00: 高优先级 01: 高优先级 2 10/11: 高优先级 3
4:2	-	-	-	闲置
1	LPINTEN	WR	0	低优先级中断使能位 0: 禁止

				1: 使能
0	GIE	WR	0	全局中断使能位 0: 禁止中断 1: 使能中断

寄存器 5-2 PICCONSET: 外设中断控制设置寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:17	-	-	-	闲置
16	GIEM	W	0	写入 1 启用全局中断使能掩码
15:8	-	-	-	闲置
7:3	-	-	-	闲置
2	HPINTEN	W	0	写入 1 启用高优先级中断
1	LPINTEN	W	0	写入 1 启用低优先级中断
0	GIE	W	0	写入 1 启用全局中断

寄存器 5-3 PICCONCLR: 外设中断控制清除寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:17	-	-	-	闲置
16	GIEMDIS	W	0	写入 1 禁用全局中断启用掩码
15:8	-	-	-	闲置
7:3	-	-	-	闲置
2	HPINTDIS	W	0	写入 1 禁用高优先级中断
1	LPINTDIS	W	0	写入 1 禁用低优先级中断
0	GIEDIS	W	0	写入 1 禁用全局中断

寄存器 5-4 PICEN: 外设中断使能寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	IntEN	WR	0x0	中断 31 至 0 使能位 0: 禁用 1: 启用

寄存器 5-5 PICENSET: 外设中断使能设置寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	IntEN	W	0x0	写入 1 使能中断 31 至 0

寄存器 5-6 PICENCLR: 外设中断使能清除寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
----	----	----	----	----

31:0	IntDIS	W	0x0	写入 1 禁用中断 31 至 0
------	--------	---	-----	------------------

寄存器 5-7 PICPR: 外设高优先级中断选择寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	IntPR	WR	0x0	中断 31 至 0 优先级选择位 0: 低优先级中断 1: 高优先级中断

寄存器 5-8 PICPR1: 外设高优先级中断选择寄存器 1

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	IntPR1	WR	0x0	中断 31~0 优先级选择 1 位;{PICPR1, PICPR} 00:低优先级中断 01:高优先级中断 10: 高优先级 2 中断 11: 高优先级 3 中断

寄存器 5-9 PICADR: 外设中断地址寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	BADR	WR	0x800	中断输入地址
7:0	-	-	0x0	

寄存器 5-10 PICPND: 外设中断挂起寄存器

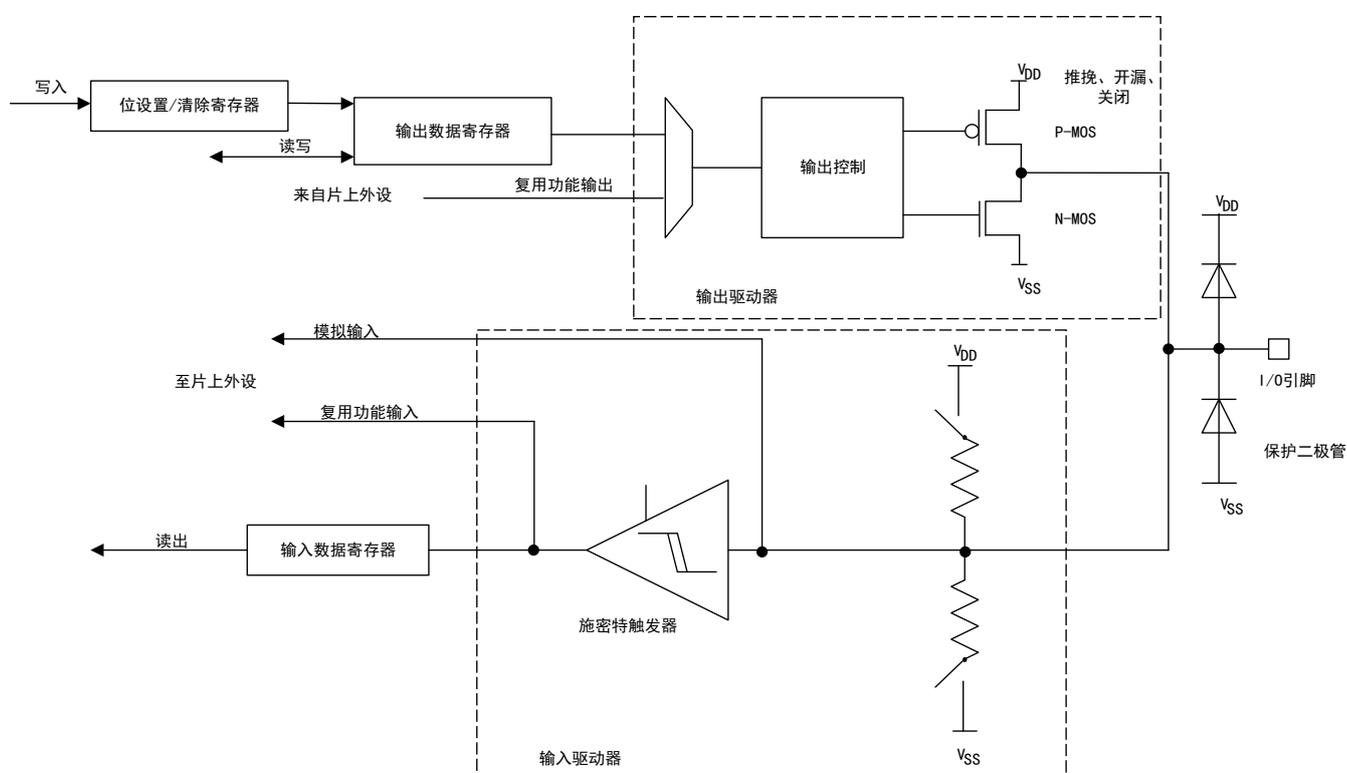
位数	名称	模式	定义	描述
31:3	IntPND[31:3]	R	0x0	中断 31 至 3 个挂起位 0: 无中断挂起 1: 中断挂起
2	SWIPND	WR	0	软件中断挂起。写入 1 将清除软件中断挂起
1:0	IntPND[1:0]	R	0x0	中断 1 到 0 挂起位 0: 无中断挂起 1: 中断挂起

6 GPIO 管理

6.1 特征

1. 使用方向寄存器控制 GPIO 输入/输出方向;
2. 内部上拉/下拉电阻采用上拉/下拉电阻控制寄存器;
3. 选择合适的输出驱动电流能力;

6.2 GPIO 内部结构框图



6.3 GPIO 通用控制寄存器

寄存器 6-1 GPIOA: Port A 数据寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOA	WR	0x00	PAx 数据 当 PAx 用作 GPIO 时有效 0: PAx 在读取时输入低电平, 在 PAx 写入时输出低电平;

位数	名称	模式	定义	描述
				1: PAx 在读取时为输入高电平状态，在写入时在 PAx 处输出为高电平。

寄存器 6-2 GPIOASET: Port A 设置输出数据寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOASET	WO	X	设置 PAx 输出数据。写入 1 组输出数据。写入 0 不会影响任何内容。

寄存器 6-3 GPIOACLR: Port A 清除寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOACLR	WO	X	清除 PAx 输出数据。写入 1 个清晰的输出数据。写 0 不会影响任何内容。

寄存器 6-4 GPIOADIR: Port A 方向寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOADIR	WR	0xFF	PAx 方向控制 0: 输出 1: 输入

寄存器 6-5 GPIOAPU: Port A 上拉电阻寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOAPU	WR	0x0	PAx 10KΩ 上拉电阻控制，当 PAx 用作输入时有效 0: 禁止 1: 使能

寄存器 6-6 GPIOAPD: Port A 下拉电阻寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOAPD	WR	0x0	PAx 10KΩ 下拉电阻控制，当 PAx 用作输入时有效 0: 禁止 1: 使能

寄存器 6-7 GPIOAPU200K: Port A 上拉电阻寄存器

位数	名称	模式	定义	描述

31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOAPU	WR	0x0	PAx 200KΩ 上拉电阻控制. 当 PAx 用作输入时有效 0: 禁止 1: 使能

寄存器 6-8 GPIOAPD200K: Port A 下拉电阻寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOAPD	WR	0x0	PAx 200KΩ 下拉电阻控制, 当 PAx 用作输入时有效 0: 禁止 1: 使能

寄存器 6-9 GPIOAPU300: Port A 上拉电阻寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOAPU	WR	0x0	PAx 300Ω 上拉电阻控制. 当 PAx 用作输入时有效 0: 禁止 1: 使能

寄存器 6-10 GPIOAPD300: Port A 下拉电阻寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOAPD	WR	0x0	PAx 300Ω 下拉电阻控制, 当 PAx 用作输入时有效 0: 禁止 1: 使能

寄存器 6-11 GPIOADE: Port A 数字函数使能寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOADE	WR	0xFF	PAx 数字功能使能 0: 用作模拟 IO 的端口 1: 用作数字 IO 的端口

寄存器 6-12 GPIOAFEN: Port A 函数映射使能寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOAFEN	WR	0xFF	PAx 函数映射使能 0: 用作 GPIO 的端口 1: 用作函数 IO 的端口

寄存器 6-13 GPIOADRV: Port A 输出驱动选择寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
----	----	----	----	----

31:8	-	-	-	闲置
7:0	GPIOADRV	WR	0x0	PAx 输出驱动选择 0: 8mA 1: 32mA

6.4 GPIO 功能映射

寄存器 6-14 FUNCMC0: 端口功能映射控制寄存器 0

位数	名称	模式	定义	描述
31:28	UT1RXMAP	WR	0x0	UART1 RX 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 通过 UT1TXMAP 选择映射到 TX 引脚 1111: 清除这些位 其他保留
27:24	UT1TXMAP	WR	0x0	UART1 TX 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 1111: 清除这些位 其他保留
23:20	-	-	-	-
19:16	-	-	-	-
15:12	UT0RXMAP	WR	0x0	UART0 RX 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 0100: 映射到 G4 0101: 映射到 G5 0110: 映射到 G6 0111: 通过 UT0TXMAP 选择映射到 TX 引脚 1111: 清除这些位 其他保留
11:8	UT0TXMAP	WR	0x0	UART0 TX 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 0100: 映射到 G4 0101: 映射到 G5 0110: 映射到 G6 0111: 映射到 G7 1000: 映射到 G8 1111: 清除这些位 其他保留
7:4	SPI0MAP	WR	0x0	SPI0 映射

位数	名称	模式	定义	描述
				0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 1111: 清除这些位 其他保留
3:0	SD0MAP	WR	0x0	SD0 映射 0000: no affect 0001: map to G1 0010: map to G2 0011: map to G3 0100: map to G4 0101: map to G5 0110: map to G6 1111: Clear these bits Others is reserved

寄存器 6-15 FUNCMCN1: 端口功能映射控制寄存器 1

位数	名称	模式	定义	描述
31:12	-	-	-	-
11:8	UT2RXMAP	WR	0x0	UART2 RX 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 通过 UT2TXMAP 选择映射到 TX 引脚 1111: 清除这些位 其他保留
7:4	UT2TXMAP	WR	0x0	UART2 TX 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 1111: 清除这些位 其他保留
3:0	-	-	-	-

寄存器 6-16 FUNCMCN2: 端口功能映射控制寄存器 2

位数	名称	模式	定义	描述
31:28	-	-	-	闲置
27:24	IICMAP	WR	0x0	IIC 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 0100: 映射到 G4 0101: 映射到 G5 0110: 映射到 G6 0111: 映射到 G7 1000: 映射到 G8

位数	名称	模式	定义	描述
				1111: 清除这些位 其他保留
23:20	IRMAP	WR	0x0	IR 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 0100: 映射到 G4 0101: 映射到 G5 0110: 映射到 G6 0111: 映射到 G7 1000: 映射到 G8 1001: 映射到 G9 1111: 清除这些位 其他保留
19:16	TMR5MAP	WR	0x0	Timer5 PWM 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 1111: 清除这些位 其他保留
15:12	TMR4MAP	WR	0x0	Timer4 PWM 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 1111: 清除这些位 其他保留
11:8	TMR3MAP	WR	0x0	Timer3 PWM 映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 1111: 清除这些位 其他保留
7:4	TMR3CPTMAP	WR	0x0	Timer3 捕获引脚映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 0100: 映射到 G4 0101: 映射到 G5 0110: 映射到 G6 0111: 映射到 G7 1111: 清除这些位 其他保留
3:0				

寄存器 6-17 FUNCMCON3: 端口功能映射控制寄存器 3

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:4	MPDMMAP	WR	0x0	MPDM 接口映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1

位数	名称	模式	定义	描述
				0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 0100: 映射到 G4 1111: 清除这些位 其他保留
3:0	PDMMAP	WR	0x0	PDM 接口映射 0000: 没有影响 0001: 映射到 G1 0010: 映射到 G2 0011: 映射到 G3 0100: 映射到 G4 1111: 清除这些位 其他保留

6.5 外部端口中断唤醒

支持八路唤醒源输入，如下表所示。唤醒电路 6 和唤醒电路 7 是专门用于 32 端口中断唤醒的。
端口中断源为：

Port_intsrc = {PG[4:0], PF[5:0], PE[7:0], PB[4:0], PA[7:0]};

唤醒源	唤醒电路
PA7	Wakeup circuit 0
PB1	Wakeup circuit 1
PB2	Wakeup circuit 2
PB3	Wakeup circuit 3
PB4	Wakeup circuit 4
WKO(PB5)	Wakeup circuit 5
PORT_INT_FALL	Wakeup circuit 6
PORT_INT_RISE	Wakeup circuit 7

寄存器 6-18 WKUPCON: 唤醒控制寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:17	-	-	-	闲置
16	WKIE	WR	0	唤醒中断使能 0: 禁止 1: 使能
15:8	-	-	-	闲置
7:0	WKEN	WR	0x0	唤醒输入 7~0 使能 0: 禁用 1: 使能

寄存器 6-19 WKUPEDG: 唤醒信号边缘选择寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:24	-	-	-	闲置
23:16	WKPNPND	R	0x0	唤醒输入 7~0 待处理 0: 没有待处理 1: 唤醒挂起
15:8	-	-	-	闲置
7:0	WKEDG	WR	0x0	唤醒输入 7~0 唤醒边沿选择 0: 上升沿 1: 下降沿

寄存器 6-20 WKUPCPND: 唤醒清除挂起寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
23:16	WKCPND	W	0x0	唤醒输入 7~0 清除挂起 0: 没有影响 1: 清除唤醒挂起
15:0	-	-	-	闲置

寄存器 6-21 PORTINTEN: 端口中断使能寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	PORTINTEN	WR	0x0	端口中断 0~31 使能位 0: 禁止 1: 使能

寄存器 6-22 PORTINTEDG: 端口中断边缘选择寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	PORTINTEDG	WR	0x0	端口中断 0~31 边沿选择位 0: 上升沿 1: 下降沿

7 Timer

7.1 特征

1. Timer0/1/2 仅支持 32 位 timer 功能。
2. Timer3/4/5 可配置为 timer 模式、计数器模式、捕获模式和 PWM 模式。

7.2 Timer0/1/2 特殊功能寄存器

寄存器 7-1 TMR0CON/TMR1CON/TMR2CON: Timer0/1/2 控制寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:10	-	-	-	闲置
9	TPND	WR	0	计时器溢出挂起 0: 不溢出 1: 溢出
8	-	-	-	闲置
7	TIE	WR	0	Timer 溢出中断使能 0: 禁止 1: 使能
6	INCSRC	WR	0	增加源选择 0: 选择 TMR_INC 1: 选择外部 PIN
5:4	-	-	-	闲置
3:2	INCSEL	WR	0x0	增加时钟选择 00: 系统时钟 01: 计数器输入上升 10: 计数器输入下降 11: 计数器输入边沿
1	-	-	-	闲置
0	TMREN	WR	0	Timer 使能位 0: 禁止 1: 使能

寄存器 7-2 TMR0CPND/TMR1CPND/TMR2CPND: Timer0/1/2 清除挂起寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:16	-	-	-	闲置
9	TPCLR	W	0	计时器溢出挂起的清除位 0: 无效 1: 清除挂起
8:0	-	-	-	闲置

寄存器 7-3 TMR0CNT/TMR1CNT/TMR2CNT: Timer0/1/2 计数寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	TMRCNT	WR	0x0	Timer 计数器 当使能 Timer 的时候, TMRCNT 将增加。当 TMRCNT=TMRPR 时, 它会溢出, 当溢出时, TMRCNT 将清除到 0x0000, 并且中断标志将设置为“1”。

寄存器 7-4 TMR0PR/TMR1PR/TMR2PR: Timer0/1/2 周期寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	TMRPR	WR	0xffffffff	Timer 周期= TMRPR + 1

7.3 Timer3/4/5 特殊功能寄存器

寄存器 7-5 TMR3CON/TMR4CON/TMR5CON: Timer3/4/5 控制寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:18	-	-	-	闲置
17	CPND	WR	0	Timer 捕获挂起 0: 不捕获 1: 捕获
16	TPND	WR	0	计时器溢出挂起 0: 不溢出 1: 溢出
15:12	-	-	-	闲置
11	PWM2EN	WR	0	Timer pwm2 使能位 0: 禁止 1: 使能
10	PWM1EN	WR	0	Timer pwm1 使能位 0: 禁止 1: 使能
9	PWM0EN	WR	0	Timer pwm0 使能位 0: 禁止 1: 使能
8	CIE	WR	0	Timer 捕获中断使能 0: 禁止 1: 使能
7	TIE	WR	0	Timer 溢出中断使能 0: 禁止 1: 使能
6	INCSRC	WR	0	增加源选择 0: 选择 TMR_INC 1: 选择外部 PIN
5:4	CPTEDSEL	WR	0x0	Timer 捕获边缘选择 00: 不捕获 01: 捕获 PIN 上升沿

位数	名称	模式	定义	描述
				10: 捕获 PIN 下降沿 11: 捕获 PIN 边缘
3:2	INCSEL	WR	0x0	增加始终选择 00: 系统时钟 01: 计数器输入上升 10: 计数器输入下降 11: 计数器输入边沿
1	CPTEN	WR	0	Timer 捕获使能位 0: 禁止 1: 使能
0	TMREN	WR	0	Timer 使能位 0: 禁止 1: 使能

寄存器 7-6 TMR3CPND/TMR4CPND/TMR5CPND: Timer3/4/5 清除挂起寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:18	-	-	-	闲置
17	CPCLR	W	0	捕获挂起的清除位 0: 无效 1: 清除挂起
16	TPCLR	W	0	Timer 溢出挂起的清除位 0: 无效 1: 清除挂起
15:0	-	-	-	闲置

寄存器 7-7 TMR3CNT/TMR4CNT/TMR5CNT: Timer3/4/5 计数寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	TMRCNT	WR	0x0	Timer 计数器 使能 Timer 时 TMRCNT 将增加。当 TMRCNT=TMRRPR 时，它会溢出；当溢出时，TMRCNT 将清除到 0x0000，并且中断标志将设置为“1”。

寄存器 7-8 TMR3PR/TMR4PR/TMR5PR: Timer3/4/5 周期寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	TMRPR	WR	0xffffffff	Timer 周期=TMRRPR+1

寄存器 7-9 TMR3CPT/TMR4CPT/TMR5CPT: Timer3/4/5 捕获数值寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	TMRCPT	R	x	Timer 捕获数值

寄存器 7-10 TMR3DUTY0/TMR4DUTY0/TMR5DUTY0: Timer3/4/5 pwm0 占空寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:16	-	-	-	闲置
15:0	TMRDUTY0	W	x	Timer pwm0 占空比 PWM0 低电平长度为 TMRDUTY0+1 PWM0 高电平长度为 TMRPR-TMRDUTY0

寄存器 7-11 TMR3DUTY1/TMR4DUTY1/TMR5DUTY1: Timer3/4/5 pwm1 占空寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:16	-	-	-	闲置
15:0	TMRDUTY1	W	x	Timer pwm1 占空比 PWM1 低电平长度为 TMRDUTY1+1 PWM1 高电平长度为 TMRPR-TMRDUTY1

寄存器 7-12 TMR3DUTY2/TMR4DUTY2/TMR5DUTY2: Timer3/4/5 pwm2 占空寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:16	-	-	-	闲置
15:0	TMRDUTY2	W	x	Timer pwm2 占空比 PWM2 低电平长度为 TMRDUTY2+1 PWM2 高电平长度为 TMRPR-TMRDUTY2

8 RTC

8.1 特征

1. 支持 32 位独立电源实时计数器。
2. 支持报警中断和第二次中断。

8.2 特殊功能寄存器

寄存器 8-1 RTCCON: RTC 控制寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:23	-	-	-	闲置
22	INBOX	R	0	INBOX 状态 0: box 之外 1: box 里面
21	VUSBOFF	R	0	VUSB 关闭状态 0: 在线 1: 关闭状态
20	VUSBONLINE	R	0	VUSB 在线状态 0: 不在线 1: 在线
19	RTCWKP	R	0	RTC WK 引脚状态 0: WK 引脚状态为 0 1: WK 引脚状态为 1
18	RTCWKSLEPND	R	0	RTC 唤醒睡眠挂起 0: 无待处理 1: 待定
17	ALMPND	R	0	RTC 警报挂起 0: 无待处理 1: 报警待定
16:9	-	-	-	闲置
8	ALM_WKEN	WR	0	RTC 报警唤醒使能 0: 禁用 1: 启用
7	RTC_WKSLEPEN	WR	0	RTC 唤醒睡眠使能 0: 禁用 1: 启用
6	VUSBIRSTEN	WR	0	VUSB 插入复位系统使能 0: 禁用 1: 启用
5	WKUPRSTEN	WR	0	RTC 唤醒关断模式复位系统使能

位数	名称	模式	定义	描述
				0: 禁用 1: 启用
4	ALMIE	WR	0	RTC 报警中断使能 0: 禁用 1: 启用
3	RTC1SIE	WR	0	RTC 1S 中断使能 0: 禁用 1: 启用
2:1	BAUDSEL	WR	0x1	增加时钟选择 00: 系统时钟分频 4 01: 系统时钟分频 8 10: 系统时钟分频 16 11: 系统时钟分频 32
0	-	-	-	闲置

寄存器 8-2 RTCCPND: RTC 清除挂起寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:19	-	-	-	闲置
18	CWKSLPPND	W	0	写入 1 将清除 RTC 唤醒睡眠挂起
17	CALMPND	W	0	写入 1 将清除 RTC 警报挂起
16:0	-	-	-	闲置

8.3 独立电源 RTC 寄存器

寄存器 8-3 RTCCNT: RTC 计数寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	RTCCNT	WR	0x0	32bit RTC 计数器

寄存器 8-4 RTCALM: RTC 警报寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:0	RTCALM	WR	0xffffffff	32bit RTC 警报

寄存器 8-5 RTCCON0: RTC 控制寄存器 0

位数	名称	模式	定义	描述
31:18	-	-	-	-
17	TKSWRSTN	WR	0	触摸键复位 0: 触摸键复位

位数	名称	模式	定义	描述
				1: 释放触摸键复位
16:15	VRTCSEL	WR	0x0	—
14	RCSEL	WR	0	RC 选择 0: RCOSC 1: RING RC
13	RCOSCEN	WR	0	—
12	VIOAONS	WR	0	—
11:10	CLK2MBTSSEL	WR	0x0	CLK2M 至 BT 低功耗时钟选择位 00: 0 01: RTC 时钟 32K 10: RTC 2M 11: XOSC 26M 分频 8 (3.25M)
9	CLK2MTKSSEL	WR	0	触摸键电源域源选择位中的 CLK2M 0: RTC 2M 1: XOSC 26M 分频 8 (3.25M)
8	CLK2MRTCSEL	WR	0	RTC 电源域选择位中的 CLK2M 0: RTC 2M 1: XOSC 26M 分频 8 (3.25M)
7	PWRUP1ST	WR	1	RTC 第一个通电标志 0: 不是第一次通电 1: 首次通电
6	EXT32KS	WR	0	外部 32K 选择 0: 使用 RTC 内部 32K 振荡器 1: 使用外部 32K 振荡器
5	-	-	-	-
4	TKITF_EN	WR	1	内核接口之间触摸键使能位 0: 禁用 1: 启用
3	SNIFF_EN	WR	0	sniff 模式禁用 VDDCORE_EN 启用 0: 禁用 1: 启用
2	CLK2M_EN	WR	0	CLK2M 分频至 RTC 32K 时钟源使能 0: 禁用 1: 启用
1	X32KEN	WR	0	XOSC32K 使能位 0: 禁用 1: 启用
0	RCEN	WR	0	RCOSC 使能位 0: 禁用 1: 启用

寄存器 8-6 RTCCON1: RTC 控制寄存器 1

位数	名称	模式	定义	描述
7	VRTCEN	WR	0	用于 ADC 的 VRTC 使能位、VRTC 电压 0: 禁用 1: 启用
6	WKPLVLS	WR	0	WK 引脚唤醒电平选择位 0: 低电平唤醒 1: 高级唤醒
5	WKPAEN	WR	0	WK 引脚模拟使能位，用于 ADC 的输出 WKO 电压 0: 禁用 1: 启用
4	WKPPUEN	WR	1	WK 引脚上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
3:2	WKPPUS	WR	0x1	WK 引脚上拉选择位 00: 80K 01: 90K 10: 100K 11: 400K
1	WKPPD	WR	0	WK 引脚下拉 10K 使能位 0: 禁用 1: 启用
0	WKPIE	WR	1	WK 引脚输入使能位 0: 禁用 1: 启用

寄存器 8-7 RTCCON3: RTC 控制寄存器 3

位数	名称	模式	定义	描述
15	-	-	-	闲置
14	TK_WKEN	WR	0	触摸键长按唤醒启用位 0: 禁用 1: 启用
13	-	-	-	Unused
12	INBOX_WKEN	WR	0	INBOX 唤醒启用位 0: 禁用 1: 启用
11	VSUB_WKEN	WR	0	VUSB 唤醒使能位 0: 禁用 1: 启用
10	WKP_WKEN	WR	0	WK 管脚唤醒使能位 0: 禁用 1: 启用
9	RTC1S_WKEN	WR	0	RTC 一秒钟唤醒使能位 0: 禁用 1: 启用
8	ALM_WKEN	WR	0	RTC 警报唤醒使能位 0: 禁用

位数	名称	模式	定义	描述
				1: 启用
7	-	-	-	闲置
6	PDCOREEN	WR	1	内核断电使能位 0: 禁用 1: 启用
5	VCORESHTEN	WR	1	VDDCORE 短使能位 0: 禁用 1: 启用
4	VDDXOEN	WR	1	VDDXO 使能位 0: 禁用 1: 启用
3	VCOREAONEN	WR	1	VDDCORE AON 使能位 0: 禁用 1: 启用
2	VCOREEN	WR	1	VDDCORE 使能位 0: 禁用 1: 启用
1	VIOEN	WR	1	VDDIO 使能位 0: 禁用 1: 启用
0	BUCKEN	WR	0	BUCK 使能位 0: 禁用 1: 启用

寄存器 错误! 未找到引用源。-8 RTCCON5: RTC 控制寄存器 5

位数	名称	模式	定义	描述
7	RSV	WR	0	保留, 无法更改默认值。
6	RSV	WR	0	保留, 无法更改默认值。
5:4	RSV	WR	0x0	保留, 无法更改默认值。
3:2	RSV	WR	0x0	保留, 无法更改默认值。
1	BUCKLPM	WR	0	BUCK 低功耗模式使能 0: 禁用 1: 启用
0	LDOM	WR	1	BUCK LDO 模式选择位 0: buck 模式 1: LDO 模式

寄存器 8-9 RTCCON10: RTC 控制寄存器 10

位数	名称	模式	定义	描述
10	WKP10SC	WR	0	写入时: WK 引脚 10 秒待定清除 0: 无影响 1: 清除 10 秒待定 阅读时:

位数	名称	模式	定义	描述
				WK 引脚 10s 待定 0: 没有 10 秒待定 1: 10 秒待定
9	WK3P	R	0	WK pin3 唤醒挂起 0: 不挂起 1: 挂起
8	WK2P	R	0	WK pin2 唤醒挂起 0: 不挂起 1: 挂起
7	WK1P	R	0	WK pin1 唤醒挂起 0: 不挂起 1: 挂起
6	TKP	R	0	TK 唤醒挂起 0: 不挂起 1: 挂起
5	-	-	-	闲置
4	INBOXP	R	0	INBOX 唤醒挂起 0: 不挂起 1: 挂起
3	VUSBP	R	0	VUSB 唤醒挂起 0: 不挂起 1: 挂起
2	WKP	R	0	WK 管脚唤醒挂起 0: 不挂起 1: 挂起
1	RTC1SPC	WR	0	写入时: RTC 1s 清除挂起 0: 没有影响 1: 清除 1s 挂起 读取时: RTC 1s 挂起 0: 没有秒挂起 1: 秒挂起
0	ALMPC	WR	0	写入时: RTC 警报挂起清除 0: 没有影响 1: 清除警报挂起 读取时: 警报挂起 0: 没有警报挂起 1: 警报挂起

寄存器 8-10 RTCCON11: RTC 控制寄存器 11

位数	名称	模式	定义	描述
10	RTCWKSLPEN	WR	0	RTC 定时器唤醒睡眠使能 0: 禁用 1: 启用

位数	名称	模式	定义	描述
9:8	RTCWKSLS	WR	0x0	RTC 定时器唤醒睡眠时间选择 00: 110ms 01: 220ms 10: 440ms 11: 880ms
7	VIOCHG_SWEN	WR	0	VUSB 到 VDDIO LDO 选择控制位 0: VUSB 到 VDDIO LDO 通过 pmu_normal & VIOCHG_EN 启用 1: VUSB 到 VDDIO LDO 通过 VIOCHG_SWEN & VIOCHG_EN 启用
6	VUSBWKSEL	WR	0	VUSB 唤醒选择 0: VUSB 插入滤波器唤醒 1: VUSB 拔出滤波器唤醒
5	VUSBFILSEL	WR	0	VUSB 关闭滤波器选择 0: 840us 1: 12ms
4	WKOPRT	WR	0	WKO 保护位
3	LVDDETEN	WR	0	唤醒上电后 LVD 检测使能 0:禁止 1:使能
2	WKPFEN	WR	1	WK 管脚滤波器使能位 0:禁止 1:使能
1:0	WKPFSEL	WR	0x0	WK 管脚滤波器选择位 00:8ms 01:32ms 10:128ms 11:512ms

寄存器 8-11 RTCCON12: RTC 控制寄存器 12

位数	名称	模式	定义	描述
7:4	-	-	-	闲置
3:0	WKP10SEN	WR	0xa	WK 管脚 10s 复位使能 0xa: 禁止 Others: 使能

9 UART

9.1 特征

1. UART 是一个能够异步传输的串口。
2. UART 可以在全双工模式下工作。

9.2 UART 特殊功能寄存器

寄存器 9-1 UARTCON: UART 控制寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:10	-	-	-	闲置
9	RXPND	R	0	RX 挂起 0: RX 单字节未完成 1: RX 单字节完成
8	TXPND	R	0	TX 挂起 0: TX 单字节未完成 1: TX 单字节完成
7	RXEN	WR	0	RX 使能 0: RX 禁止 1: RX 使能
6	ONELINE	WR	0	单行模式 0: TX/RX 分离 1: TX/RX 单线
5	CLKSRC	WR	0	时钟源选择 0: 系统时钟 1: uart_inc
4	SB2EN	WR	0	两个停止位使能 0: 1bit 停止位 1: 2bit 停止位
3	TXIE	WR	0	传输中断使能 0 =传输中断禁用 1 =传输中断使能
2	RXIE	WR	0	接收器中断使能 0: 接收器中断禁用 1:接收器中断使能
1	BIT9EN	WR	0	BIT9 使能位 0: 8bit 模式 1: 9bit 模式
0	UTEN	WR	0	UART 使能位 0: 禁用 UART 模块 1: 使能 UART 模块

寄存器 9-2 UARTCPND: UART 清除挂起寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:18	-	-	-	闲置
17	CRSTKEYPND	W	0	重置密钥匹配挂起清除 0: N/A 1: 清除重置密钥匹配挂起
16	CKEYPND	W	0	密钥匹配待清除 0: N/A 1:清除密钥匹配挂起
15:10	-	-	-	闲置
9	CRXPND	W	0	RX 挂起清除 0: N/A 1: 清除 RX 挂起
8	CTXPND	W	0	TX 挂起清除 0: N/A 1: 清除 TX 挂起, 写入数据到 UTBUF 将清除 TXPND
7:0	-	-	-	闲置

寄存器 9-3 UARTBAUD: UART 波特率寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:16	UARTRXBAUD	W	0	UART RX 波特率 波特率=Fsys clock / (UART0RXBAUD + 1)
15:0	UARTTXBAUD	W	0	UART TX 波特率 波特率 =Fsys clock / (UART0TXBAUD + 1)

寄存器 9-4 UARTDATA: UART 数据寄存器

位数	名称	模式	定义	描述
31:9	-	-	-	闲置
8	UARTBIT8	WR	x	UART 数据 bit 8
7:0	UARTDAT	WR	x	UART 数据 写入此寄存器会将数据加载到发送器缓冲器。 读取此寄存器将从接收器缓冲器读取数据。

9.3 用户指南

1. 将 IO 设置为正确的方向。
2. 配置 UART0BAUD 以选择采样率。
3. 通过设置启用 UART0。
4. 如果需要, 将 TXIE 或 RXIE 设置为“1”。
5. 将数据写入 UART0DATA。
6. 等待 PND 更改为“1”, 或等待中断。
7. 如果需要, 从 UART0DATA 读取接收到的数据。

10 SPI0

10.1 特征

闪存 SPI0 是系统时钟的 2 分频，SPI 接口的最大速度为 80MHz。SPI 闪存起始地址为 0x1000 0000，大小为 265Mbit。

SPI0 可以支持不同的模式：

1. 通用 3 线模式，1 位时钟输入/输出，1 位数据输出，1 位数据输入
2. 2 线模式，1 位时钟输入/输出，1 位数据输出或输入；
3. 2 种数据总线模式，1 位时钟输入/输出，2 位数据输出或输入；
4. 4 种数据总线模式，1 位时钟输入/输出，4 位数据输出或输入；

10.2 SPI0 特殊功能寄存器

寄存器 10-1 SPI0CON: SPI0 控制寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:17	-	-	-	闲置
16	SPIPND	R	0	SPI 挂起 0: 未完成 SPI 接收/发射 1: 完成 SPI 接收/发射
15:14	-	-	-	Unused
13	HOLDENSW	WR	0	SPI 软件保持使能 0: 禁用 1: 启用
12	HOLDENTX	WR	0	BT tx 时 SPI 保持使能 0: 禁用 1: 启用
11	HOLDENRX	WR	0	BT rx 时 SPI 保持使能 0: 禁用 1: 启用
10	SPIOSS	WR	0	SPI 采样数据与输出数据处于同一时钟边沿 0: SPI 采样数据与输出数据处于差分时钟边沿 1: SPI 采样数据与输出数据处于同一时钟边沿
9	SPIMBEN	WR	0	SPI 多位总线使能位 0: 禁用 1: 启用
8	SPI_LFSR_EN	WR	0	SPI LFSR 使能位 0: 禁用 1: 启用

位	名称	模式	定义	描述
7	SPIIE	WR	0	SPI 中断使能 0: 禁用 1: 启用
6	SMPS	WR	0	SPI 输出边沿选择位, 当 SPIOSS = 0 时, 采样数据和输出数据处于不同的时钟边沿;当 SPIOSS = 1 时, 采样数据和输出数据处于同一时钟边沿。 0: 输出数据处于下降沿; 1: 输出数据处于上升沿;
5	CLKIDS	WR	0	空闲时的 SPI 时钟状态 0: 时钟保持在 0 1: 时钟保持在 1
4	RXSEL	WR	0	当处于 DMA 模式或 2 线模式时, 配置 SPI 接收或发送选择位 0: 发送 1: 接收
3:2	BUSMODE	WR	0x0	数据总线宽度选择位 00: 3 线模式;1 位数据输入, 1 位数据输出 01: 2 线模式;1 位数据输入/输出 10: 2 位双向数据总线 11: 4 位双向数据总线
1	SPISM	WR	0	从模式选择位 0: 主模式 1: 从模式
0	SPIEN	WR	0	SPI 使能位 0: 禁用 1: 启用

寄存器 10-2 SPI0BAUD: SPI 波特率寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:16	-	-	-	闲置
15:0	SPI0BAUD	W	0	SPI 波特率 波特率 = Fsys clock / (SPI_BAUD+1)

寄存器 10-3 SPI0CPND: SPI 清除挂起寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:17	-	-	-	闲置
16	SPICPND	W	0	写入 1 将会清除 SPI 挂起
15:0	-	-	-	闲置

寄存器 10-4 SPI0BUF: SPI0 接收/发送数据寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:8	-	-	-	闲置
7:0	SPI0BUF	WR	x	SPI 数据 写入此寄存器会将数据加载到发送缓冲器。 读取此寄存器将从接收器缓冲器读取数据。

寄存器 10-5 SPI0DMACNT: SPI0 DMA 计数寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:11	-	-	-	闲置
10:0	SPI0DMACNT	W	x	SPI DMA 字节计数器 写入此寄存器将启动 spi 发送/接收数据 接收/发送的总字节数为 SPI0DMACNT

寄存器 10-6 SPI0DMAADR: SPI0 DMA 地址寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:21	-	-	-	闲置
20:0	SPI0DMAADR	W	x	SPI DMA 字节地址

10.3 用户指南

SPI 正常 1 位模式操作流程:

1. 设置 3 线模式或 2 线模式并选择引脚图
2. 选择 RXSEL 进行发送或接收
3. 配置时钟频率
4. 选择四种定时模式之一
5. 通过设置 SPIEN '1' 启用 SPI 模块
6. 如果需要, 设置 SPIIE '1'
7. 将数据写入 SPIBUF 以启动该过程
8. 等待 SPIPND 更改为“1”, 或等待中断
9. 如果需要, 从 SPIBUF 读取接收到的数据
10. 如果需要, 请转到步骤 8 以启动另一个进程, 或通过清除 SPIIE 和 SPIEN 关闭 SPI0

SPI 正常多位模式操作流程:

1. 设置数据总线宽度 (总线 4 或总线 2) 并选择引脚映射
2. 选择 RXSEL 进行发送或接收
3. 配置时钟频率
4. 选择四种定时模式之一
5. 通过设置 SPIEN '1' 启用 SPI 模块

6. 如果需要，设置 SPIIE '1'
7. 将数据写入 SPIBUF 以启动该过程
8. 如果数据总线宽度为 2 位，则写入 SPIBUF 两次启动传输
9. 如果数据总线宽度为 4 位，则写入 SPIBUF 四次启动传输
10. 但是，在接收数据时，只需要写入一次即可启动接收过程
11. 等待 SPIPND 更改为“1”，或等待中断
12. 如果需要，从 SPIBUF 读取接收到的数据
13. 如果需要，请转到步骤 8 以启动另一个进程，或通过清除 SPIIE 和 SPIEN 来关闭 SPI

SPIO DMA 模式操作流程:

1. 将 IO 设置为正确的方向和数据宽度模式。
2. 为 DMA 方向选择 RXSEL
3. 配置时钟频率
4. 选择四种定时模式之一
5. 通过将 SPIEN 设置为“1”来启用 SPI 模块
6. 如果需要，设置 SPIIE '1'
7. 配置 SPIO_DMAADR;
8. 将数据写入 SPIO_DMACNT 以启动 DMA 进程
9. 等待 SPIPND 更改为“1”，或等待中断
10. 如果需要，请转到步骤 8 以启动另一个 DMA 进程，或通过清除 SPIOEN 关闭 SPIO

11 IIC

11.1 特征

1. 支持 IIC 一个主机
2. 支持来自 RC2M 或 XOSC26M 的异步时钟源
3. 支持输出数据最大 4 字节
4. 支持输入数据最大 4 字节
5. 支持 IIC 完成中断

11.2 IIC 特殊功能寄存器

寄存器 11-1 IICON0: IIC 控制寄存器 0

位	名称	模式	定义	描述
31	DONE	R	0	IIC DONE 标志
30	ACKSTATUS	R	0	RX IIC 从机 ACK 状态 0: RX ACK 1: RX NAK
29	CLR_DONE	W	0	DONE 标志清除 0: 1: 清除
28	KS	W	0	启动 0: 1:启动
27	CLR_ALL	W	0	清除所有状态 0: 1: 清除
26:10	Rev.	WR	-	闲置
9:4	POSDIV	WR	0	IIC SCL 产生分频计数器 0: div 1 1: div2 ... N: div N+1
3:2	HOLDCNT	WR	0	SDA 在 SCL 下降时保持 cnt 0: 1 cycle 1: 2 cycle ...
1	INTEN	WR	0	IIC 中断 0: 禁止 1: 使能

位	名称	模式	定义	描述
0	IIC_EN	WR	0	IIC 使能位 0: 禁止 1: 使能

寄存器 11-2 IIC0N1: IIC 控制寄存器 1

位	名称	模式	定义	描述
31:13	-	-	-	闲置
12	TXNAK_EN	WR	0	IIC TX NAK, 当读取最后一个数据启用时
11	STOP_EN	WR	0	IIC TX 停止使能
10	WDAT_EN	WR	0	IIC TX 数据使能
9	RDAT_EN	WR	0	IIC RX 数据使能
8	CTL1_EN	WR	0	IIC TX ctl 1 使能
7	START1_EN	WR	0	IIC TX start 1 使能
6	ADR1_EN	WR	0	IIC TX adr 1 使能
5	ADR0_EN	WR	0	IIC TX adr 0 使能
4	CTL0_EN	WR	0	IIC TX ctl 0 使能
3	START0_EN	WR	0	IIC TX start 0 使能
2:0	DATA_CNT	WR	0	RX/TX 数据计数器 0: 0 byte 1: 1 byte ... N: N byte

主控模式波特率配置

$IICCLK = source\ clk / (preclkdiv+1)$

$SCL = IICCLK / (posdiv+1)$

寄存器 11-3 IICCMDA: IIC 指令/地址寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:24	CTL1	WR	0	控制 1 数据
23:16	ADR1	WR	0	地址 1 数据

15:8	ADR0	WR	0	地址 0 数据
7:0	CTL0	WR	0	控制 0 数据

寄存器 11-4 IICDATA: IIC 数据寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:24	DATA3	WR	0	数据 3
23:16	DATA2	WR	0	数据 2
15:8	DATA1	WR	0	数据 1
7:0	DATA0	WR	0	数据 0

11.3 用户指南

IIS 主模式操作流程:

1. 配置 IO 映射, SDA 设置上拉使能
2. 配置 IIC 时钟, 从 RC 2M 或 XOSC 26M 中选择, 设置 pre_div 时钟
3. 配置 IIC IICCON0
4. 为控制字节和地址字节配置 ICICCMDA
5. 为写入数据配置 IICDATA
6. 配置 IICCON1
7. 启动
8. 等待完成标志或中断 (如果需要)
9. 清除 DMA DONE 标志并更新 IICCMDA 或 IICDATA
10. 循环步骤 7

12 SARADC_CTL

12.1 特征

该 ADC 具备以下特征：

- 1.支持 16 通道;
- 2.最大采样率为 78k/s;ADC 位时钟最大值为 1MHz;
- 3.ADC 具有内部 100K 上拉电阻。

12.2 SARADC_CTL 特殊功能寄存器

寄存器 12-1 SADCCON: SARADC 控制寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:20	-	-	-	闲置
19	ADCAEN	WR	0	Saradc 自动使能模拟使能位 0: 禁用 1: 启用
18	ADCANGIO	WR	0	Saradc 自动使能模拟 IO 使能位 0: 禁用 1: 启用
17	ADCIE	WR	0	Saradc 中断使能位 0: 禁用 1: 启用
16	ADCEN	WR	0	Saradc 使能位 0: 禁用 1: 启用
15	CH15PUEN	WR	0	通道 15 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
14	CH14PUEN	WR	0	通道 14 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
13	CH13PUEN	WR	0	通道 13 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
12	CH12PUEN	WR	0	通道 12 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
11	CH11PUEN	WR	0	通道 11 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
10	CH10PUEN	WR	0	通道 10 内部上拉使能位

位	名称	模式	定义	描述
				0: 禁用 1: 启用
9	CH9PUEN	WR	0	通道 9 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
8	CH8PUEN	WR	0	通道 8 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
7	CH7PUEN	WR	0	通道 7 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
6	CH6PUEN	WR	0	通道 6 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
5	CH5PUEN	WR	0	通道 5 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
4	CH4PUEN	WR	0	通道 4 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
3	CH3PUEN	WR	0	通道 3 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
2	CH2PUEN	WR	0	通道 2 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
1	CH1PUEN	WR	0	通道 1 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用
0	CH0PUEN	WR	0	通道 0 内部上拉使能位 0: 禁用 1: 启用

寄存器 12-2 SADCCH: SARADC 通道使能寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:17	-	-	-	闲置
16	ADCPND	WR	0	Saradc 完成挂起 0:未完成 1:完成 写 SARADCH 寄存器将清除此位
15	CH15EN	WR	0	通道 15 使能位 0: 禁止 1: 使能
14	CH14EN	WR	0	通道 14 使能位 0: 禁止

位	名称	模式	定义	描述
				1: 使能
13	CH13EN	WR	0	通道 13 使能位 0: 禁止 1: 使能
12	CH12EN	WR	0	通道 12 使能位 0: 禁止 1: 使能
11	CH11EN	WR	0	通道 11 使能位 0: 禁止 1: 使能
10	CH10EN	WR	0	通道 10 使能位 0: 禁止 1: 使能
9	CH9EN	WR	0	通道 9 使能位 0: 禁止 1: 使能
8	CH8EN	WR	0	通道 8 使能位 0: 禁止 1: 使能
7	CH7EN	WR	0	通道 7 使能位 0: 禁止 1: 使能
6	CH6EN	WR	0	通道 6 使能位 0: 禁止 1: 使能
5	CH5EN	WR	0	通道 5 使能位 0: 禁止 1: 使能
4	CH4EN	WR	0	通道 4 使能位 0: 禁止 1: 使能
3	CH3EN	WR	0	通道 3 使能位 0: 禁止 1: 使能
2	CH2EN	WR	0	通道 2 使能位 0: 禁止 1: 使能
1	CH1EN	WR	0	通道 1 使能位 0: 禁止 1: 使能
0	CH0EN	WR	0	通道 0 使能位 0: 禁止 1: 使能

寄存器 12-3 SADCST: SAR ADC 设置定时寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:30	CH15ST	WO	0x0	通道 15 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
29:28	CH14ST	WO	0x0	通道 14 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
27:26	CH13ST	WO	0x0	通道 13 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
25:24	CH12ST	WO	0x0	通道 12 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
23:22	CH11ST	WO	0x0	通道 11 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
21:20	CH10ST	WO	0x0	通道 10 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
19:18	CH9ST	WO	0x0	通道 9 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
17:16	CH8ST	WO	0x0	通道 8 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
15:14	CH7ST	WO	0x0	通道 7 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
13:12	CH6ST	WO	0x0	通道 6 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK

位	名称	模式	定义	描述
				11: 8 SARADC_CLK
11:10	CH5ST	WO	0x0	通道 5 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
9:8	CH4ST	WO	0x0	通道 4 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
7:6	CH3ST	WO	0x0	通道 3 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
5:4	CH2ST	WO	0x0	通道 2 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
3:2	CH1ST	WO	0x0	通道 1 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK
1:0	CH0ST	WO	0x0	通道 0 设置时间 00:0 SARADC_CLK 01:2 SARADC_CLK 10: 4 SARADC_CLK 11: 8 SARADC_CLK

寄存器 12-4 SADCBAUD: SARADC 波特率寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:10	-	-	-	闲置
9:0	SADCBAUD	WO	0x0	SARADC 波特率 波特率 = Fadc clock / [2(SADCBAUD+1)].

寄存器 12-5 SADC DAT0~15: SARADC 通道 0~15 数据寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31:10	-	-	-	闲置
9:0	SADC DAT	R	0x0	SARADC 数据, 通道 0 至通道 15 寄存器

12.3 用户指南

1. 配置 SADCBAUD
2. 根据需要配置南共体
3. 启用萨拉德
4. 编写南共体以启用要转换的通道。可以启用多个通道。写入南共体将启动 ADC 转换。
5. 等待 ADC_PND

13 WatchDog

13.1 WDT 特殊功能寄存器

寄存器 13-1 WDTCN: WDT 控制寄存器

位	名称	模式	定义	描述
31	WDTPND	R	0	WDT 超时挂起 0: 无挂起 1: 挂起
30:28	-	-	-	闲置
27:24	TMRSEL_WR	W	0	WDT 时间选择位写入使能 写入 0xa 时, bit20~bit22 可以写入 TMRSEL, 其他值不会影响
23	-	-	-	闲置
22:20	TMRSEL	R	0x4	WDT 时间选择位 000: 1ms 001: 256ms 010: 512ms 011: 1024ms 100: 2048ms 101: 4096ms 110: 8192ms 111: 16384ms
19:16	WDTCSEL_WR	W	0	WDT 时钟选择 当写入 0xa 时, WDTCSEL =0, 当写入 0x5 时, WDTCSEL = 1。其他值将不受影响
16	WDTCSEL	R	0	WDT 时钟选择位 0:RC32K 1: X32K 从 26M 分频器
15:12	WDTIE_WR	W	0	禁用 WDT 中断 当写入 0xa 时, WDTIE 将禁用, 当写入 0x5 时, WDTIE 将启用。其他值将不受影响
12	WDTIE	R	0	WDT 中断使能位 0: 禁止 1: 使能
11:8	WDRSTEN_WR	W	0	禁用 WDT 重置 当写入 0xa 时, WDRSTEN 将禁用, 其他值将不受影响
8	WDRSTEN	WR	1	WDT 复位使能位 0: 禁用 1: 启用
7:4	WDTEN_WR	W	0	禁用 WDT 当写入 0xa 时, WDTEN 将禁用, 其他值将不受影响
4	WDTEN	WR	1	WDT 使能位 0: 禁止 1: 使能

位	名称	模式	定义	描述
3:0	WDTCLR	W	0	WDT 清除位 当写入 0xa 时, WDT 计数器和 WDT_PND 将清除

13.2 用户指南

1. 配置 WDT 复位或中断
2. 选择 WDT 超时
3. 清除 WDT

14 电气特征

14.1 PMU 参数

表 14-1 PMU 电压输入参数

名称	参数	最小值	经典值	最大值	单位	条件
VUSB	充电电压输入	4.6	5.0	5.5	V	
VBAT	电压输入	3.0	3.7	4.5	V	

表 14-2 3.3V LDO 参数

名称	参数	最小值	经典值	最大值	单位	条件
VDDIO	3.3V LDO 电压输出	-	3.3	-	V	轻负载条件下
Δ VVDDIO	输出不匹配 1σ	-	43	-	mV	VDDIO=3.3v
ILOAD	最大输出电流	-	-	150	mA	@VBAT=3.6v
ISC	短路电流保护	-	-	300	mA	@VBAT=3.8v

表 14-3 1.2V LDO 参数

名称	参数	最小值	经典值	最大值	单位	条件
VDDBT	1.2V LDO 电压输出	-	1.2	-	V	轻负载条件下
Δ VVDDBT	输出不匹配 1σ	-	16	-	mV	VDDBT=1.2v
ILOAD	最大输出电流	-	-	100	mA	@VBAT=3.0v
ISC	短路电流保护	-	-	200	mA	@VBAT=3.8v

表 14-4 1.1V LDO 参数

名称	参数	最小值	经典值	最大值	单位	条件
VDDCORE	1.1V LDO 电压输出	-	1.1	-	V	轻负载条件下
Δ VVDDCORE	输出不匹配 1σ	-	15	-	mV	VDDCORE=1.1v
ILOAD	最大输出电流	-	-	60	mA	@VBAT=3.6v
ISC	短路电流保护	-	-	120	mA	@VBAT=3.8v

14.2 IO 参数

表 14-5 I/O 参数

GPIO 的电气特性							
符号	描述	相关联的 GPIO	最小值	经典值	最大值	单位	条件
VIL	低电平输入电压		-0.3		1.27	V	VDDIO=3.3V

VIH	高电平输入电压		2.03		3.6	V	VDDIO=3.3V
Driver Ability 1	输出驱动能力 1			32		mA	VDDIO=3.3V
Driver Ability 0	输出驱动能力 0			8		mA	VDDIO=3.3V
RPUP0	内部上拉电阻 0		8	10	12	KΩ	
RPUP1	内部上拉电阻 1		0.24	0.3	0.36	KΩ	
RPUP2	内部上拉电阻 2		160	200	240	KΩ	
RPDN0	内部下拉电阻 0		8	10	12	KΩ	
RPDN1	内部下拉电阻 1		0.24	0.3	0.36	KΩ	
RPDN2	内部下拉电阻 2		160	200	240	KΩ	

14.3 BT 参数

表 14-6 BT 参数

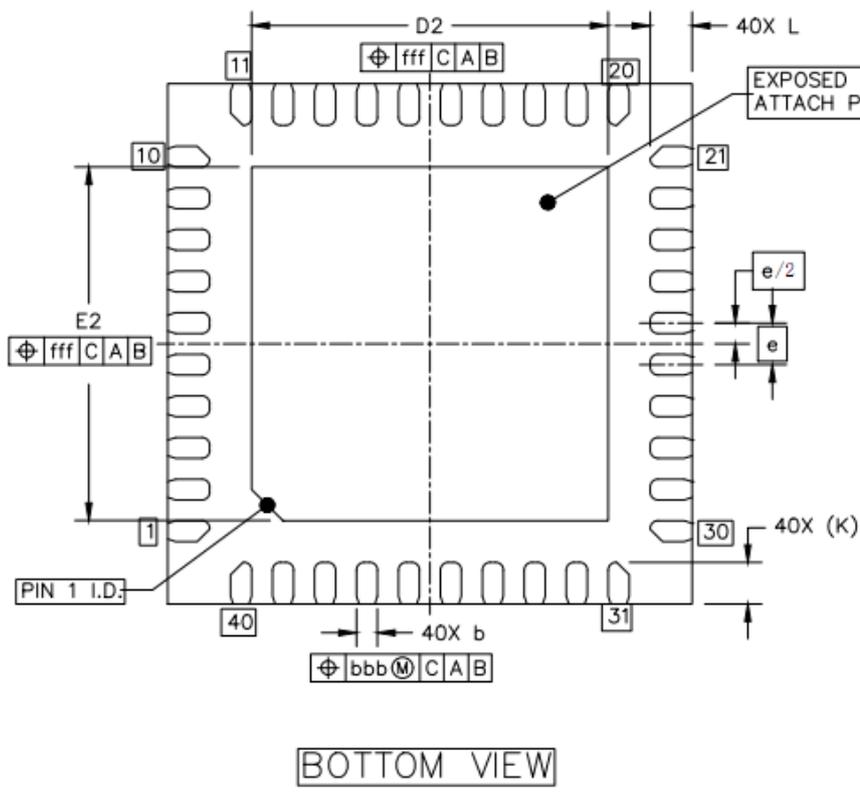
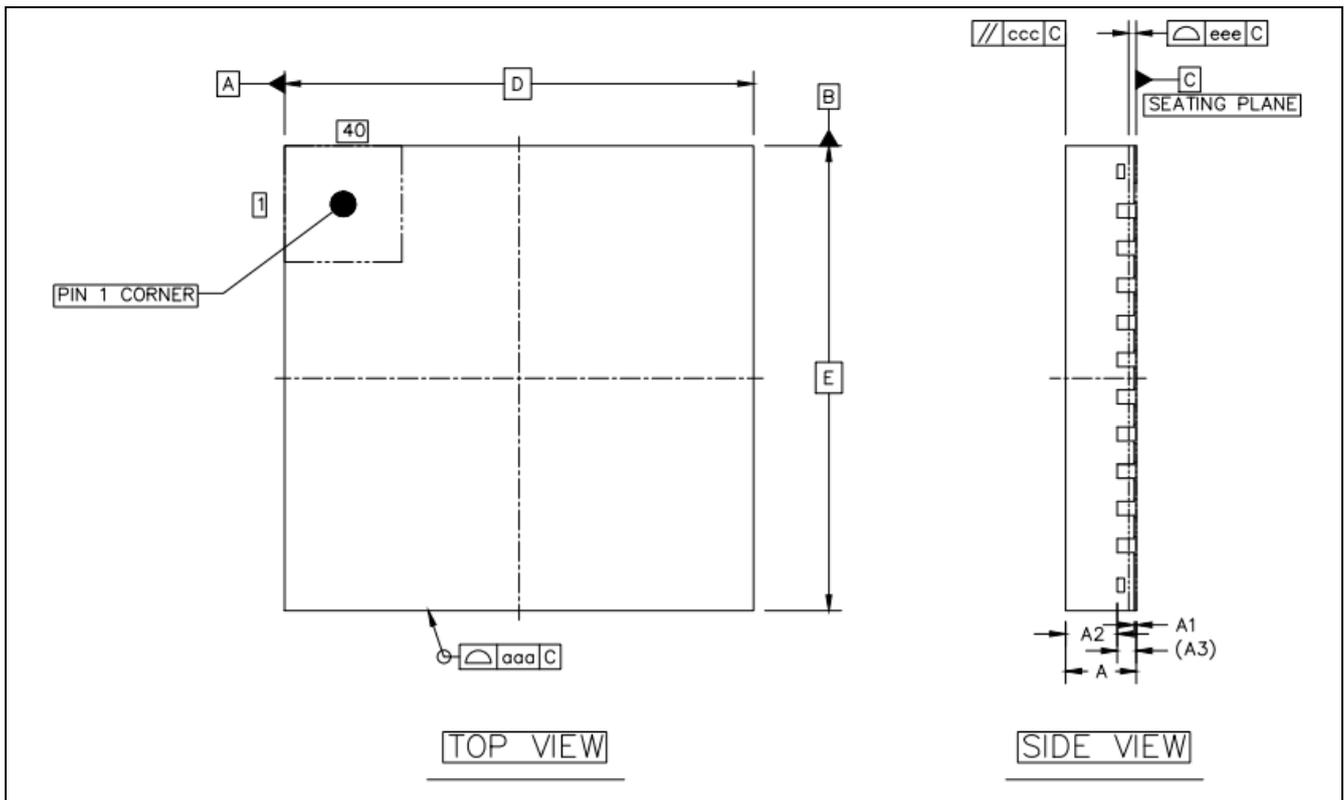
特性	最小值	经典值	最大值	单位	条件
最大发射功率	-	8	9	dBm	
RMS DEVM	-	5.5	-	%	最大发射功率 2-DH5 包
Peak DEVM	-	12.5		%	
EDR 相对发射功率		-0.2		dB	
Basic Rate 下灵敏度		-91.8		dBm	BER=0.1%,使用 DH5 包
EDR 下灵敏度		-94		dBm	BER=0.01%,使用 2-DH5 包

14.4 电流参数

表 14-7 电流参数

符号	描述	最小值	经典值	最大值	单位	条件
IRTC	RTC 模式电流	-	4	-	uA	4.2V 输入,室温下
Sleep	休眠模式	-	500	2000	uA	3.3V 输入,室温下

15 封装信息



		SYMBOL	MIN	NOM	MAX
TOTAL THICKNESS		A	0.7	0.75	0.8
STAND OFF		A1	0	0.02	0.05
MOLD THICKNESS		A2	---	0.55	---
L/F THICKNESS		A3	0.203 REF		
LEAD WIDTH		b	0.15	0.2	0.25
BODY SIZE	X	D	5 BSC		
	Y	E	5 BSC		
LEAD PITCH		e	0.4 BSC		
EP SIZE	X	D2	3.3	3.4	3.5
	Y	E2	3.3	3.4	3.5
LEAD LENGTH		L	0.3	0.4	0.5
LEAD TIP TO EXPOSED PAD EDGE		K	0.4 REF		
PACKAGE EDGE TOLERANCE		aaa	0.1		
MOLD FLATNESS		ccc	0.1		
COPLANARITY		eee	0.08		
LEAD OFFSET		bbb	0.07		
EXPOSED PAD OFFSET		fff	0.1		

16 修订历史

表 16-1 文件修订历史

日期	修订	变化
2022-9-23	0.0.1	创建文档
2022-10-08	0.0.2	协议部分 RFOMM 改成 RFCOMM;去掉 QDID 编号

声明

本手册由珠海极海半导体有限公司（以下简称“极海”）制订并发布，所列内容均受商标、著作权、软件著作权相关法律法规保护，极海保留随时更正、修改本手册的权利。使用极海产品前请仔细阅读本手册，一旦使用产品则表明您（以下称“用户”）已知悉并接受本手册的所有内容。用户必须按照相关法律法规和本手册的要求使用极海产品。

1、权利所有

本手册仅应当被用于与极海所提供的对应型号的芯片产品、软件产品搭配使用，未经极海许可，任何单位或个人均不得以任何理由或方式对本手册的全部或部分内容进行复制、抄录、修改、编辑或传播。

本手册中所列带有“®”或“™”的“极海”或“Geehy”字样或图形均为极海的商标，其他在极海产品上显示的产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

2、无知识产权许可

极海拥有本手册所涉及的全部权利、所有权及知识产权。

极海不应因销售、分发极海产品及本手册而被视为将任何知识产权的许可或权利明示或默示地授予用户。

如果本手册中涉及任何第三方的产品、服务或知识产权，不应被视为极海授权用户使用前述第三方产品、服务或知识产权，除非在极海销售订单或销售合同中另有约定。

3、版本更新

用户在下单购买极海产品时可获取相应产品的最新版的手册。

如果本手册中所述的内容与极海产品不一致的，应以极海销售订单或销售合同中的约定为准。

4、信息可靠性

本手册相关数据经极海实验室或合作的第三方测试机构批量测试获得，但本手册相关数据难免会出现校正笔误或因测试环境差异所导致的误差，因此用户应当理解，极海对本手册中可能出现的该等错误无需承担任何责任。本手册相关数据仅用于指导用户作为性能参数参照，不构成极海对任何产品性能方面的保证。

用户应根据自身需求选择合适的极海产品，并对极海产品的应用适用性进行有效验证和测试，以确认极海产品满足用户自身的需求、相应标准、安全或其它可靠性要求；若因用户未充分对极海产品进行有效验证和测试而致使用户损失的，极海不承担任何责任。

5、合规要求

用户在使用本手册及所搭配的极海产品时，应遵守当地所适用的所有法律法规。用户应了解产品可能受到产品供应商、极海、极海经销商及用户所在地等各国有关出口、再出口或其它法律的限制，用户（代表其本身、子公司及关联企业）应同意并保证遵守所有关于取得极海产品及 / 或技术与直接产品的出口和再出口适用法律与法规。

6、免责声明

本手册由极海“按原样”（as is）提供，在适用法律所允许的范围内，极海不提供任何形式的明示或暗示担保，包括但不限于对产品适销性和特定用途适用性的担保。

对于用户后续在针对极海产品进行设计、使用的过程中所引起的任何纠纷，极海概不承担责任。

7、责任限制

在任何情况下，除非适用法律要求或书面同意，否则极海和/或以“按原样”形式提供本手册的任何第三方均不承担损害赔偿 responsibility，包括任何一般、特殊因使用或无法使用本手册相关信息而产生的直接、间接或附带损害（包括但不限于数据丢失或数据不准确，或用户或第三方遭受的损失）。

8、适用范围

本手册的信息用以取代本手册所有早期版本所提供的信息。

©2022 珠海极海半导体有限公司 - 保留所有权利