1. 接口模块功能介绍

1.1. 串口 UART

1.1.1. 功能介绍

串口发送接收的通用接口，接口只能在任务中调用，不能在中断中调用。

1.1.2. 接口介绍

函数原型	const uart_bus_t *uart_dev_open(const struct uart_platform_data_t *arg)
功能描述	打开一个串口设备。根据参数的引脚选择 UART0，UART1 或 UART2，若引脚不与 UARTx 匹配，则自动打开一个空闲的 UARTx，并利用 output channal 匹配 tx_pin 或 input channel 匹配 rx_pin。若要使用串口的 DMA，需要填写一个循环 buffer 的地址和长度，还需要填写一个以 ms 为单位的超时参数。
参数说明	arg，const struct uart_platform_data_t *类型，成员说明如下： struct uart_platform_data_t { u8 tx_pin; ///< 作为发送引脚的引脚号，可从参考 gpio.h 枚举中选，当引脚为空时，则填 -1 u8 rx_pin; ///< 作为接收引脚的引脚号，可从参考 gpio.h 枚举中选，当引脚为空时，则填 -1 void *rx_cbuf; ///< 如果使用中断 DMA 接收，则写入循环 buf 的首地址，ut 中断使能；如果不使用，则写入 NULL，无中断；DMA 地址应该 4 字节对齐 u32 rx_cbuf_size; ///< 循环 buf 的大小,必须为 2 的 n 次幂，如果不用循环 buf，该值无效，可写 NULL u32 frame_length; ///< 产生 RT 中断的字节数，如无中断，该值无效 u32 rx_timeout; ///< 产生 OT 中断的时间值，单位 ms，如无中断，该值无效 ut_isr_cbfun isr_cbfun; ///< ut 中断的回调函数句柄，不用回调函数则写入 NULL，如无中断，句柄无效 void *argv; ///< ut 中断的回调函数的一个扩展形参，可供用户设定，如无回调函数，此

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

	参数无效 u32 is_9bit: 1; ///< ut 九位模式使能位，0：关闭；1：使能 u32 baud: 24; ///< ut 的波特率 };

输出	uart_bus_t 类型结构体指针，成员说明如下：
	typedef struct {
	ut_isr_cbfun isr_cbfun;
	///< ut 中断的回调函数句柄，不用回调函数则写入 NULL，如无中断，句柄无效
	void *argv;
	///< ut 中断的回调函数的一个扩展形参,在此返回
	void (*putbyte)(char a);
	///< ut 发送一个 byte
	u8(*getbyte)(u8 *buf, u32 timeout);
	///< ut 接收一个 byte，buf：字节存放地址；timeout：超时时间，单位 ms；返回 0：失败；返回 1：成功
	u32(*read)(u8 *inbuf, u32 len, u32 timeout);
	///< ut 接收一个字符串，inbuf：字符串存放首地址；len：预接收长度；timeout：超时时间，单位 ms；返回实际接收的长度
	void (*write)(const u8 *outbuf, u32 len);
	///< ut 发送一个字符串，outbuf：字符串首地址；len：发送的字符串长度；
	void (*set_baud)(u32 baud);
	///< ut 设置波特率，baud：波特率值
	u32 frame_length;
	u32 rx_timeout;
	KFIFO kfifo;
	///< ut 用的循环 buf 结构体的指针
	UT_Semaphore sem_rx;
	UT_Semaphore sem_tx;
	} uart_bus_t;

例子	u_arg.tx_pin = IO_PORTA_01;
	u_arg.rx_pin = IO_PORTA_02;
	u_arg.rx_cbuf = uart_cbuf;
	u_arg.rx_cbuf_size = 512;
	u_arg.frame_length = 32;
	u_arg.rx_timeout = 100;
	u_arg.isr_cbfun = uart_isr_hook;
	u_arg.baud = 9600;
	u_arg.is_9bit = 0;
	uart_bus = uart_dev_open(&u_arg);

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void uart_dev_close(uart_bus_t *ut)
功能描述	关闭串口设备
参数说明	ut，uart_bus_t 类型指针变量
输出	空
例子	uart_dev_close(uart_bus);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	typedef struct { ... void (*putbyte)(char a); ... } uart_bus_t;
功能描述	往串口发送一个字节
参数说明	a：被发送字节
输出	空
例子	ut_bus->putbyte('\n');
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	typedef struct { ... u8 (*getbyte)(u8 *buf, u32 timeout); ... } uart_bus_t;
功能描述	从串口读取一个字节
参数说明	buf：接收字节的变量地址 timeout：超时时间，单位为 ms
输出	1 成功；0 失败
例子	ret = uart_bus->getbyte(&byte, 100);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	typedef struct { ... void (*write)(const void *outbuf, u32 len); ...

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

	} uart_bus_t;
功能描述	填充串口循环 buffer 并发送出去
参数说明	outbuf：将要发送的数据的地址 len：数据 buffer 长度
输出	空
例子	uart_bus->write(ut_buf, ut_len);
关联模块	无
补充说明	只能用于任务，不能用于中断。

函数原型	typedef struct { ... u32 (*read)(u8 *inbuf, u32 len, u32 timeout); ... } uart_bus_t;
功能描述	从串口的循环 buffer 里读取 len 长度字节数据
参数说明	inbuf：存放读出数据的 buffer 地址 len：期望读取长度 timeout：超时时间，单位为 ms，如果串口循环 buffer 里面为空，超过 timeout 就会退出等待并返回 0
输出	实际接收的长度
例子	len = uart_bus->read(ut_buf, ut_len, 100);
关联模块	无
补充说明	只能用于任务，不能用于中断。当串口循环 buffer 空了，就会 pend 当前任务直到循环 buffer 有数据或者超时。

函数原型	typedef struct { ... void (*set_baud)(u32 baud); ... } uart_bus_t;
功能描述	设置串口波特率
参数说明	baud：串口波特率
输出	空
例子	uart_bus->set_baud(1000000);
关联模块	无
补充说明	无

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

1.2. 硬件 iic

1.2.1. 功能介绍

硬件 iic 接口

1.2.2. 接口介绍

硬件 iic 参数配置结构体

```
struct hw_iic_config {
    u8 port;  //example: 'A', 'B', 'C', 'D'
    u32 baudrate;
    u8 hdrive;
    u8 io_filter;
    u8 io_pu;
    u8 role;
};
```

函数原型	int hw_iic_init(hw_iic_dev iic)
功能描述	初始化硬件 IIC，通过全局结构体变量 hw_iic_cfg 配置 SCL，SDA，波特率等参数
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	0 成功，< 0 失败
例子	hw_iic_init(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_uninit(hw_iic_dev iic)
功能描述	取消初始化硬件 IIC
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	空
例子	hw_iic_uninit(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_suspend(hw_iic_dev iic)
功能描述	硬件 IIC 引脚设为高阻，不输出数据
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼 邮编：519015
电话：0756-6313088 传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

输出	空
例子	hw_iic_suspend(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_resume(hw_iic_dev iic)
功能描述	重新占用硬件 IIC 引脚
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	空
例子	hw_iic_resume(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_start(hw_iic_dev iic)
功能描述	发送起始位
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	空
例子	hw_iic_start(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_stop(hw_iic_dev iic)
功能描述	发送停止位
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	空
例子	hw_iic_stop(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 hw_iic_tx_byte(hw_iic_dev iic, u8 byte)
功能描述	发送一个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev byte：被发送字节
输出	1　IIC 从机 ACK；0　IIC 从机 NACK
例子	isack = hw_iic_tx_byte(0, byte);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 hw_iic_rx_byte(hw_iic_dev iic, u8 ack)

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

功能描述	接收一个字节，并决定是否 ack
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev ack：是否 ack
输出	接收的字节
例子	byte = hw_iic_rx_byte(0, 1);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int hw_iic_write_buf(hw_iic_dev iic, const void *buf, int len)
功能描述	发送多个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev buf：发送缓冲区基地址 len：缓冲区长度
输出	>=0　返回实际发送长度；<0　失败
例子	hw_iic_write_buf(0, buf, len);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int hw_iic_read_buf(hw_iic_dev iic, void *buf, int len)
功能描述	接收多个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev buf：接收缓冲区基地址 len：缓冲区长度
输出	>=0　返回实际接收长度；<0　失败
例子	hw_iic_read(0, buf, len);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int hw_iic_set_baud(hw_iic_dev iic, u32 baud)
功能描述	设置波特率
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev baud：波特率
输出	0　成功；<0　失败
例子	hw_iic_set_baud(0, 100000);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_set_ie(hw_iic_dev iic, u8 en)
功能描述	设置传输完成中断使能
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev en：1 使能；0 禁止

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

输出	空
例子	hw_iic_set_ie(0, 1);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 hw_iic_get_pnd(hw_iic_dev iic)
功能描述	获取传输完成中断状态
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	返回中断标志是否为真
例子	pending = hw_iic_get_pnd(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_clr_pnd(hw_iic_dev iic)
功能描述	清零传输完成中断标志位
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	空
例子	hw_iic_clr_pnd(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_set_end_ie(hw_iic_dev iic, u8 en)
功能描述	设置结束位中断使能
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev en：1 使能；0 禁止
输出	空
例子	hw_iic_set_end_ie(0， 1);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 hw_iic_get_end_pnd(hw_iic_dev iic)
功能描述	获取结束位中断状态
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	返回中断标志是否为真
例子	pending = hw_iic_get_end_pnd(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_clr_end_pnd(hw_iic_dev iic)

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼 邮编：519015
电话：0756-6313088 传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

功能描述	清零结束位中断标志位
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	空
例子	hw_iic_clr_end_pnd(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_slave_set_addr(hw_iic_dev iic, u8 addr, u8 addr_ack)
功能描述	设置本机 iic 从机地址
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev addr：从机地址 addr_ack：收到对应从机地址后是否自动 ack
输出	空
例子	hw_iic_slave_set_addr(0, 0xa2, 1)
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_slave_rx_prepare(hw_iic_dev iic, u8 ack)
功能描述	配置寄存器，触发一次从机接收
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev ack：这次接收是否 ack
输出	空
例子	hw_iic_slave_rx_prepare(0, 1);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 hw_iic_slave_rx_byte(hw_iic_dev iic, bool *is_start_addr)
功能描述	iic 从机接收一个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev is_start_addr：判断是否地址字节
输出	接收的字节
例子	byte = hw_iic_slave_rx_byte(0, &is_addr);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void hw_iic_slave_tx_byte(hw_iic_dev iic, u8 byte)
功能描述	iic 从机发送一个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev byte：被发送的字节
输出	空

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

例子	hw_iic_slave_tx_byte(0, byte);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 hw_iic_slave_tx_check_ack(hw_iic_dev iic)
功能描述	iic 从机检查是否 ack
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 hw_iic_dev
输出	1 主机 ACK；主机 NACK
例子	ack = hw_iic_slave_tx_check_ack(0)
关联模块	无
补充说明	无

1.3. 软件 iic

1.3.1. 功能介绍

软件 iic 接口

1.3.2. 接口介绍

软件 iic 参数配置结构体：

```
struct soft_iic_config {
    int scl;
    int sda;
    u32 delay;
    u8 io_pu;
};
```

函数原型	int soft_iic_init(soft_iic_dev iic)
功能描述	初始化软件 IIC，通过全局结构体变量 soft_iic_cfg 配置 SCL，SDA，波特率等参数
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev
输出	0 成功；非零 失败
例子	soft_iic_init(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void soft_iic_uninit(soft_iic_dev iic)
功能描述	取消初始化软件 iic

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼 邮编：519015
电话：0756-6313088 传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev
输出	空
例子	soft_iic_uninit(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void soft_iic_suspend(soft_iic_dev iic)
功能描述	设置 iic 引脚为高阻状态
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev
输出	空
例子	soft_iic_suspend(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void soft_iic_resume(soft_iic_dev iic)
功能描述	恢复 iic 引脚的状态
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev
输出	空
例子	soft_iic_resume(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void soft_iic_start(soft_iic_dev iic)
功能描述	发送起始位
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev
输出	空
例子	soft_iic_start(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void soft_iic_stop(soft_iic_dev iic)
功能描述	发送停止位
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev
输出	空
例子	soft_iic_stop(0);
关联模块	无
补充说明	无

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

函数原型	u8 soft_iic_tx_byte(soft_iic_dev iic, u8 byte)
功能描述	发送一个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev
输出	1　IIC 从机 ACK；0　IIC 从机 NACK
例子	isack = soft_iic_tx_byte(0, byte);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 soft_iic_rx_byte(soft_iic_dev iic, u8 ack)
功能描述	接收一个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev ack：是否 ack
输出	接收的字节
例子	byte = soft_iic_rx_byte(0, 1);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int soft_iic_write_buf(soft_iic_dev iic, const void *buf, int len)
功能描述	发送多个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev buf：发送缓冲区基地址 len：缓冲区长度
输出	>=0　返回实际发送长度；<0　失败
例子	soft_iic_write_buf(0, buf, len);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int soft_iic_read_buf(soft_iic_dev iic, void *buf, int len)
功能描述	接收多个字节
参数说明	iic：iic 句柄，类型为 typedef 的 soft_iic_dev buf：接收缓冲区基地址 len：缓冲区长度
输出	>=0　返回实际接收长度；<0　失败
例子	soft_iic_read_buf(0, buf, len);
关联模块	无
补充说明	无

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

1.4. spi

1.4.1. 功能介绍

spi 接口

1.4.2. 接口介绍

spi 参数配置结构体

```
struct spi_platform_data {
    u8 port;   //端口，可选'A', 'B'，'C'
    u8 mode;   //模式，选项为 enum spi_mode 中的枚举常量
    u8 role;   //角色，选项为 enum spi_role 中的枚举常量
    u32 clk;   //波特率
};
```

函数原型	int spi_open(spi_dev spi)
功能描述	初始化 spi
参数说明	spi：spi 句柄
输出	0 成功；＜0 失败
例子	spi_open(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int spi_dma_recv(spi_dev spi, void *buf, u32 len)
功能描述	spi dma 接收
参数说明	spi：spi 句柄 buf：dma 基地址，需要 4 字节对齐 len：期望接收长度
输出	实际接收长度；＜0 表示失败
例子	spi_dma_recv(0, buf, len);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int spi_dma_send(spi_dev spi, const void *buf, u32 len)
功能描述	spi dma 发送
参数说明	spi：spi 句柄 buf：dma 基地址，需要 4 字节对齐 len：期望发送长度

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

输出	实际发送长度；＜0 表示失败
例子	spi_dma_send(0, buf, len);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void spi_dma_set_addr_for_isr(spi_dev spi, void *buf, u32 len, u8 rw)
功能描述	spi 配置 dma，不等待 pnd，用于中
参数说明	spi：spi 句柄 buf：dma 基地址，需要 4 字节对齐 len：期望接收/发送长度 rw：1 接收；0 发送
输出	空
例子	spi_dma_set_add_for_isr(0, buf, len, 1)
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void spi_set_ie(spi_dev spi, u8 en)
功能描述	spi 中断使能
参数说明	spi：spi 句柄 en：1 使能；0 禁止
输出	空
例子	spi_set_ie(0, 1);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 spi_get_pending(spi_dev spi)
功能描述	获取中断标志
参数说明	spi：spi 句柄
输出	是否触发了中断
例子	pend = spi_get_pending(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void spi_clear_pending(spi_dev spi)
功能描述	清零中断标志
参数说明	spi：spi 句柄
输出	空
例子	spi_clear_pending(0);
关联模块	无
补充说明	无

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

函数原型	void spi_set_bit_mode(spi_dev spi, int mode)
功能描述	设置 spi[单向/双向，位数]模式
参数说明	spi：spi 句柄 mode：模式，选项有 SPI_MODE_BIDIR_1BIT SPI_MODE_UNIDIR_1BIT SPI_MODE_UNIDIR_2BIT SPI_MODE_UNIDIR_4BIT
输出	空
例子	spi_set_bit_mode(0, SPI_MODE_BIDIR_1BIT);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 spi_recv_byte(spi_dev spi, int *err)
功能描述	接收一个字节
参数说明	spi：spi 句柄 err：回错误信息，若 err 为非空指针，0 成功，＜0 失败；若为空指针，忽略
输出	接收的字节
例子	byte = spi_recv_byte(0, &err);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 spi_recv_byte_for_isr(spi_dev spi)
功能描述	接收一个字节，不等待 pnd，用于中断
参数说明	spi：spi 句柄
输出	接收的字节
例子	byte = spi_recv_byte_for_isr(0);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int spi_send_byte(spi_dev spi, u8 byte)
功能描述	发送一个字节
参数说明	spi：spi 句柄 byte：发送的字节
输出	0 成功；＜0 失败
例子	spi_send_byte(0, byte);
关联模块	无
补充说明	无

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

函数原型	void spi_send_byte_for_isr(spi_dev spi, u8 byte)
功能描述	发送 1 个字节，不等待 pnd，用于中断
参数说明	spi：spi 句柄 byte：发送的字节
输出	空
例子	spi_send_byte_for_isr(0, byte);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u8 spi_send_recv_byte(spi_dev spi, u8 byte, int *err)
功能描述	在 8 个时钟内发送并接收 1 个字节，仅使用于 SPI_MODE_BIDIR_1BIT
参数说明	spi：spi 句柄 byte：发送的字节 err：返回错误信息，若 err 为非空指针，0 成功，＜0 失败，若为空指针，忽略
输出	接收的字节
例子	recv_byte = spi_send_recv_byte(0, send_byte, &err);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int spi_set_baud(spi_dev spi, u32 baud)
功能描述	设置波特率
参数说明	spi：spi 句柄 baud：波特率
输出	0 成功；＜0 失败
例子	spi_set_baud(0, 10000000);
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	void spi_close(spi_dev spi)
功能描述	关闭 spi
参数说明	spi：spi 句柄
输出	空
例子	spi_close(0);
关联模块	无
补充说明	无

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

1.5. gpio

1.5.1. 功能介绍

IO 口有耐高压的口，有超强驱动的口，有默认上/下拉的口，还有特殊的口,如 USB 口,PR 口等。而大部分都是普通 IO。

普通 IO 操作的寄存器写法，常用在写死的场合。

JL_PORTx->DIR：引脚的方向，0：输出，1：输入

```
如：JL_PORTA->DIR |= BIT(1);//将 PA01 设为输入
    JL_PORTB->DIR &= ~BIT(6);//将 PB06 设为输出
    JL_PORTC->DIR = -1;//将整个 C 端口的引脚全设为输入
    JL_PORTD->DIR = 0;//将整个 D 端口的引脚全设为输出
```

JL_PORTx->DIE：引脚的模拟还是数字功能（输入模式有效），0：模拟引脚，1：数字引脚

```
如：JL_PORTA->DIE |= BIT(1);//将 PA01 设为数字引脚
    JL_PORTB->DIE &= ~BIT(6);//将 PB06 设为模拟引脚
    JL_PORTC->DIE = -1;//将整个 C 端口的引脚全设为数字引脚
    JL_PORTD->DIE = 0;//将整个 D 端口的引脚全设为模拟引脚
```

JL_PORTx->PU ：引脚的上拉（输入模式有效），0：关上拉，1：开上拉

```
如：JL_PORTA->PU |= BIT(1);//PA01 开上拉
    JL_PORTB->PU &= ~BIT(6);//PB06 关上拉（默认状态）
    JL_PORTC->PU = -1;//整个 C 端口的引脚全开上拉
    JL_PORTD->PU = 0;//整个 D 端口的引脚全关上拉
```

JL_PORTx->PD ：引脚的下拉（输入模式有效），0：关下拉，1：开下拉

```
如：JL_PORTA->PD |= BIT(1);//PA01 开下拉
    JL_PORTB->PD &= ~BIT(6);//PB06 关下拉（默认状态）
    JL_PORTC->PD = -1;//整个 C 端口的引脚全开下拉
    JL_PORTD->PD = 0;//整个 D 端口的引脚全关下拉
```

JL_PORTx->IN ：引脚的电平状态，只读。（输入模式有效），0：低电平，1：高电平

```
如：(JL_PORTA->IN & BIT(1)) != 0;//PA01 读到高电平
    (JL_PORTB->IN & BIT(6)) == 0;//PB06  读到低电平
```

JL_PORTx->OUT：引脚输出的电平（输出模式有效），0：输出低，1：输出高

```
如：JL_PORTA->OUT |= BIT(1);//PA01 输出高电平
    JL_PORTB->OUT &= ~BIT(6);//PB06 输出低电平
    JL_PORTC->OUT= -1;//整个 C 端口的引脚全输出高
    JL_PORTD->OUT= 0;//整个 D 端口的引脚全输出低
```

JL_PORTx->HD ：普通引脚输出时的电流（输出模式有效），0：8mA，1：24mA

```
如：JL_PORTA->HD |= BIT(1);//PA01 开强驱
    JL_PORTB->HD &= ~BIT(6);//PB06 关强驱（默认状态）
```

JL_PORTx->HD0：普通引脚输出时的内阻（输出模式有效），0：有 120Ω，1：无 120Ω

```
如：JL_PORTA->HD0 |= BIT(1);//PA01 去掉内阻，驱动能力更强
    JL_PORTB->HD0 &= ~BIT(6);//PB06 有内阻（默认状态）
```


地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼　　邮编：519015
电话：0756-6313088　　传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

1.5.2. 接口介绍

gpio 的接口是在寄存器写法的基础上，封的一层函数，可以设置任意 IO 的状态。

函数原型	int gpio_set_direction(u32 gpio, u32 dir);
功能描述	设置一个引脚的方向
参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等 dir：引脚方向，0：输出模式， 1：输入模式
返回	0：设置成功 非 0：设置失败

例子	gpio_set_direction(IO_PORTA_01, 1);//将 PA01 设为输入
	gpio_set_direction(IO_PORTB_06, 0);//将 PB06 设为输出

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int gpio_set_die(u32 gpio, int value);
功能描述	设置一个引脚是模拟引脚还是数字引脚
参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等 value： 0：数字， 1：模拟
返回	0：设置成功 非 0：设置失败

例子	gpio_set_die(IO_PORTA_01, 1);//将 PA01 设为数字引脚
	gpio_set_die(IO_PORTB_06, 0);//将 PB06 设为模拟引脚

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int gpio_set_pull_up(u32 gpio, int value);
功能描述	设置一个引脚输入时的上拉
参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等 value： 0：关上拉， 1：开上拉
返回	0：设置成功 非 0：设置失败

例子	gpio_set_pull_up(IO_PORTA_01, 1);//PA01 开上拉
	gpio_set_pull_up(IO_PORTB_06, 0);//PB06 关上拉

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int gpio_set_pull_down(u32 gpio, int value);
功能描述	设置一个引脚输入时的上拉
参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等 value： 0：关下拉， 1：开下拉

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼 邮编：519015
电话：0756-6313088 传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

返回	0：设置成功 非 0：设置失败

例子	gpio_set_pull_down(IO_PORTA_01, 1);//PA01 开下拉
	gpio_set_pull_down(IO_PORTB_06, 0);//PB06 关下拉

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int gpio_read(u32 gpio)
功能描述	读取一个引脚输入时的电平
参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等
返回	0：低电平 1：高电平

例子	gpio_read(IO_PORTA_01);//读 PA01 的电平
	gpio_read(IO_PORTB_06);//读 PB06 的电平

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u32 gpio_write(u32 gpio, u32 value)
功能描述	设置一个引脚输出时的电平
参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等 value： 0：输出低， 1：输出高
返回	0：设置成功 1：设置失败

例子	gpio_write(IO_PORTA_01, 1);//PA01 输出高电平
	gpio_write(IO_PORTB_06, 0);//PB06 输出低电平

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int gpio_set_hd(u32 gpio, int value);
功能描述	设置一个普通引脚输出时的电流
参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等 value： 0：8mA， 1：24mA
返回	0：设置成功 非 0：设置失败

例子	gpio_set_hd(IO_PORTA_01, 1);//PA01 开强驱
	gpio_set_hd(IO_PORTB_06, 0);//PB06 关强驱

关联模块	无
补充说明	无

函数原型	int gpio_set_hd0(u32 gpio, int value);
功能描述	设置一个普通引脚输出时的内阻状态

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼 邮编：519015
电话：0756-6313088 传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com

参数说明	gpio：引脚序号，IO_PORTx_xx，如 IO_PORTA_01，IO_PORTB_06，，，等等 value： 0：有 120Ω， 1：无 120Ω
返回	0：设置成功 非 0：设置失败
例子	gpio_set_hd0(IO_PORTA_01, 1);///PA01 去掉内阻，驱动能力更强 gpio_set_hd0(IO_PORTB_06, 0);//PB06 有内阻
关联模块	无
补充说明	无

函数原型	u32 gpio_dir(u32 gpio, u32 start, u32 len, u32 dat, enum gpio_op_mode op)
功能描述	设置一整个端口的引脚的方向
函数原型	u32 gpio_die(u32 gpio, u32 start, u32 len, u32 dat, enum gpio_op_mode op)
功能描述	设置一整个端口的引脚是数字还是模拟
函数原型	u32 gpio_set_pu(u32 gpio, u32 start, u32 len, u32 dat, enum gpio_op_mode op)
功能描述	设置一整个端口的引脚输入时的上拉
函数原型	u32 gpio_set_pd(u32 gpio, u32 start, u32 len, u32 dat, enum gpio_op_mode op)
功能描述	设置一整个端口的引脚输入时的下拉
参数说明	gpio：端口序号，GPIOx，如 GPIOA, GPIOB， GPIOC，，，，，等等 start: 端口共 32 位，从第几位开始设置 len：设置多少个位 dat：设置的值 op：设置的值的运算，GPIO_SET：直等。GPIO_AND/OR/XOR：与/或/异或
返回	0：设置成功 非 0：设置失败

例子	设置 PA4~8 引脚的状态，那么 gpio=GPIOA, start=4, len=5。
	其中 PA4~8 都为输入：
	gpio_dir(GPIOA, 4, 5, 0b11111, GPIO_SET);
	PA4/8 是数字引脚，其余是模拟引脚：
	gpio_die(GPIOA, 4, 5, 0b10001, GPIO_SET);
	PA5/6/要求开上拉，其余引脚上拉状态不动：
	gpio_set_pu(GPIOA, 4, 5, 0b00110, GPIO_OR);
	PA5/7 要求关下拉，其余引脚的下拉状态不动：
	gpio_set_pu(GPIOA, 4, 5, 0b10101, GPIO_AND);

关联模块	无
补充说明	无

地址：珠海市吉大石花西路 107 号 9 栋综合楼 邮编：519015
电话：0756-6313088 传真：0756-6313081
网站：www.zh-jieli.com