



Panchip Microelectronics Co., Ltd.

PAN312x 应用注意事项

当前版本: 1.0

发布日期: 2025.12

上海磐启微电子有限公司

地址: 上海张江高科技园区盛夏路 666 号 D 栋 3 楼

联系电话: 021-50802371

网址: <http://www.panchip.com>

文档说明

由于版本升级或存在其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档内容仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标

磐启是磐启微电子公司的商标。本文档中提及的其他名称是其各自所有者的商标/注册商标。

免责声明

本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，磐启微电子公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

修订历史

版本	修订时间	描述
V1.0	2025.12.15	初始版本创建

目录

1 通信接口	3
2 典型应用电路	4
3 发射功率	5
4 TRx Deviation 配置范围	5
5 Frequency 配置说明	22
6 中断说明	23

Confidential

1 通信接口

1、PAN312x 默认支持 4 线 SPI 接口，其中 4 线 SPI 接口包括：

SCK：从主设备 MCU 到 PAN312x 的 SPI 时钟；

MOSI：从主设备 MCU 到 PAN312x 的数据；

MISO：从 PAN312x 到主设备 MCU 的数据；

CSN：芯片片选信号，低电平有效

2、PAN312x 同时支持 3 线 SPI 接口，其中 3 线 SPI 接口包括：

SCK：从主设备 MCU 到 PAN312x 的 SPI 时钟；

MOSI：从主设备 MCU 到 PAN312x 的数据/从 PAN312x 到主设备 MCU 的数据；

CSN：芯片片选信号，低电平有效

注意：

1、根据有效的 SCK 极性和相位，PAN312x 的 SPI 可以归为模式 0(CPOL=0, CPHA=0)。

CPOL = 0 ：空闲时，SCK 为低电平；

CPHA = 0 ：在第一个时钟边沿(上升沿)读取数据，在第二个时钟边沿(下降沿)时更改数据；

2、PAN312x 默认是不支持 3 线 SPI，如果需要切换到 3 线 SPI，需要在复位芯片后，按如下步骤配置相应的寄存器：

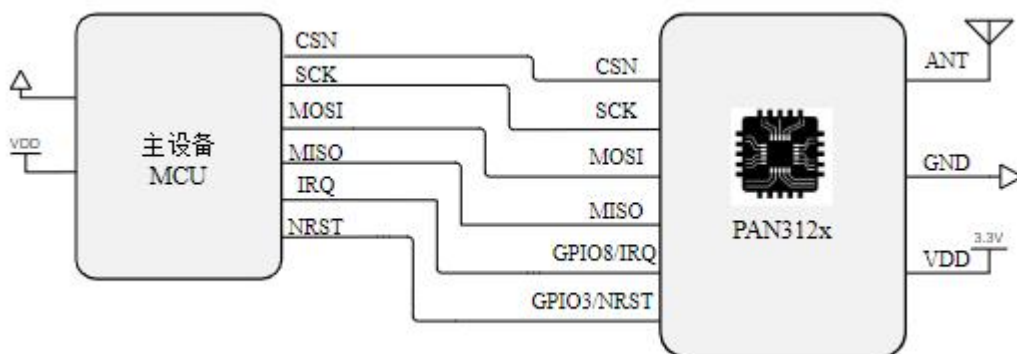
a、往寄存器 R005 中写入 0x60；

b、往寄存器 R00E 中写入 0x84；

c、往寄存器 R005 中写入 0x00；

具体实现步骤，可参考 SDK 中的接口函数 PAN312x_SPI3wire_Enable

2 典型应用电路



- 1、因为芯片上电后，需要通过 Pad 复位，加载一些校准信息，所以主设备 MCU 需要一个 GPIO 口和 PAN312x 的 GPIO3/NRST 引脚相连；待 PAN312x 上电后，需要将主设备 MCU 的 GPIO 设置为输出模式，先输出低电平，延迟一段时间后，然后在输出高电平即可；
- 2、图中 PAN312x 部分 VDD 供电选择的是典型值 3.3V，PAN312x 的供电范围如下：
 - a、LDO 模式下，1.8V ~ 3.8V
 - b、DCDC 模式下，2.0V ~ 3.8V
- 3、如果通信接口使用 3 线 SPI，那么 MISO 引脚可以不用连接；

3 发射功率

- 1、DCDC 模式下，发射功率目前可配置范围为：-20dBm ~ 13dBm
- 2、LDO 模式下，发射功率目前可配置范围为：-20dBm ~ 20dBm
- 3、发射功率配置步进为：1dBm

4 TRx Deviation配置范围

不同速率下的调制指数 h	
DataRate $\geq$ 50kbps	$h = 0.5$ 或 $h = 1$
10kbps $\leq$ DataRate $\leq$ 40kbps	$h = 0.5 \sim 4$
5kbps $\leq$ DataRate < 10 kbps	$h = 0.5 \sim 10$
2kbps $\leq$ DataRate ≤ 5 kbps	$h = 0.5 \sim 20$

注意：

- 1、调制指数 $h = 2 * \text{Deviation} / \text{DataRate}$
- 2、当 DataRate ≥ 50 kbps 时，调制系数 h 只支持 0.5 和 1；

DataRate >= 50kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	h = 0.5	h = 1
50	12500	25000
62.5	15625	31250
80	20000	40000
100	25000	50000
125	31250	62500
200	50000	100000
250	62500	125000
400	100000	200000
500	125000	250000

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
10	2500	20000
10.1	2525	20200
10.2	2550	20400
10.3	2575	20600
10.4	2600	20800
10.5	2625	21000
10.6	2650	21200
10.7	2675	21400
10.8	2700	21600
10.9	2725	21800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
11	2750	22000
11.1	2775	22200
11.2	2800	22400
11.3	2825	22600
11.4	2850	22800
11.5	2875	23000
11.6	2900	23200
11.7	2925	23400
11.8	2950	23600
11.9	2975	23800
12	3000	24000
12.1	3025	24200
12.2	3050	24400
12.3	3075	24600
12.4	3100	24800
12.5	3125	25000
12.6	3150	25200
12.7	3175	25400
12.8	3200	25600
12.9	3225	25800
13	3250	26000
13.1	3275	26200
13.2	3300	26400
13.3	3325	26600
13.4	3350	26800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
13.5	3375	27000
13.6	3400	27200
13.7	3425	27400
13.8	3450	27600
13.9	3475	27800
14	3500	28000
14.1	3525	28200
14.2	3550	28400
14.3	3575	28600
14.4	3600	28800
14.5	3625	29000
14.6	3650	29200
14.7	3675	29400
14.8	3700	29600
14.9	3725	29800
15	3750	30000
15.1	3775	30200
15.2	3800	30400
15.3	3825	30600
15.4	3850	30800
15.5	3875	31000
15.6	3900	31200
15.7	3925	31400
15.8	3950	31600
15.9	3975	31800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
16	4000	32000
16.1	4025	32200
16.2	4050	32400
16.3	4075	32600
16.4	4100	32800
16.5	4125	33000
16.6	4150	33200
16.7	4175	33400
16.8	4200	33600
16.9	4225	33800
17	4250	34000
17.1	4275	34200
17.2	4300	34400
17.3	4325	34600
17.4	4350	34800
17.5	4375	35000
17.6	4400	35200
17.7	4425	35400
17.8	4450	35600
17.9	4475	35800
18	4500	36000
18.1	4525	36200
18.2	4550	36400
18.3	4575	36600
18.4	4600	36800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
18.5	4625	37000
18.6	4650	37200
18.7	4675	37400
18.8	4700	37600
18.9	4725	37800
19	4750	38000
19.1	4775	38200
19.2	4800	38400
19.3	4825	38600
19.4	4850	38800
19.5	4875	39000
19.6	4900	39200
19.7	4925	39400
19.8	4950	39600
19.9	4975	39800
20	5000	40000
20.1	5025	40200
20.2	5050	40400
20.3	5075	40600
20.4	5100	40800
20.5	5125	41000
20.6	5150	41200
20.7	5175	41400
20.8	5200	41600
20.9	5225	41800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
21	5250	42000
21.1	5275	42200
21.2	5300	42400
21.3	5325	42600
21.4	5350	42800
21.5	5375	43000
21.6	5400	43200
21.7	5425	43400
21.8	5450	43600
21.9	5475	43800
22	5500	44000
22.1	5525	44200
22.2	5550	44400
22.3	5575	44600
22.4	5600	44800
22.5	5625	45000
22.6	5650	45200
22.7	5675	45400
22.8	5700	45600
22.9	5725	45800
23	5750	46000
23.2	5775	46200
23.2	5800	46400
23.3	5825	46600
23.4	5850	46800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
23.5	5875	47000
23.6	5900	47200
23.7	5925	47400
23.8	5950	47600
23.9	5975	47800
24	6000	48000
24.1	6025	48200
24.2	6050	48400
24.3	6075	48600
24.4	6100	48800
24.5	6125	49000
24.6	6150	49200
24.7	6175	49400
24.8	6200	49600
24.9	6225	49800
25	6250	50000
25.1	6275	50200
25.2	6300	50400
25.3	6325	50600
25.4	6350	50800
25.5	6375	51000
25.6	6400	51200
25.7	6425	51400
25.8	6450	51600
25.9	6475	51800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
26	6500	52000
26.1	6525	52200
26.2	6550	52400
26.3	6575	52600
26.4	6600	52800
26.5	6625	53000
26.6	6650	53200
26.7	6675	53400
26.8	6700	53600
26.9	6725	53800
27	6750	54000
27.1	6775	54200
27.2	6800	54400
27.3	6825	54600
27.4	6850	54800
27.5	6875	55000
27.6	6900	55200
27.7	6925	55400
27.8	6950	55600
27.9	6975	55800
28	7000	56000
28.1	7025	56200
28.2	7050	56400
28.3	7075	56600
28.4	7100	56800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
28.5	7125	57000
28.6	7150	57200
28.7	7175	57400
28.8	7200	57600
28.9	7225	57800
29	7250	58000
29.1	7275	58200
29.2	7300	58400
29.3	7325	58600
29.4	7350	58800
29.5	7375	59000
29.6	7400	59200
29.7	7425	59400
29.8	7450	59600
29.9	7475	59800
30	7500	60000
30.1	7525	60200
30.2	7550	60400
30.3	7575	60600
30.4	7600	60800
30.5	7625	61000
30.6	7650	61200
30.7	7675	61400
30.8	7700	61600
30.9	7725	61800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
31	7750	62000
31.1	7775	62200
31.2	7800	62400
31.3	7825	62600
31.4	7850	62800
31.5	7875	63000
31.6	7900	63200
31.7	7925	63400
31.8	7950	63600
31.9	7975	63800
32	8000	64000
32.1	8025	64200
32.2	8050	64400
32.3	8075	64600
32.4	8100	64800
32.5	8125	65000
32.6	8150	65200
32.7	8175	65400
32.8	8200	65600
32.9	8225	65800
33	8250	66000
33.1	8275	66200
33.2	8300	66400
33.3	8325	66600
33.4	8350	66800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
33.5	8375	67000
33.6	8400	67200
33.7	8425	67400
33.8	8450	67600
33.9	8475	67800
34	8500	68000
34.1	8525	68200
34.2	8550	68400
34.3	8575	68600
34.4	8600	68800
34.5	8625	69000
34.6	8650	69200
34.7	8675	69400
34.8	8700	69600
34.9	8725	69800
35	8750	70000
35.1	8775	70200
35.2	8800	70400
35.3	8825	70600
35.4	8850	70800
35.5	8875	71000
35.6	8900	71200
35.7	8925	71400
35.8	8950	71600
35.9	8975	71800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
36	9000	72000
36.1	9025	72200
36.2	9050	72400
36.3	9075	72600
36.4	9100	72800
36.5	9125	73000
36.6	9150	73200
36.7	9175	73400
36.8	9200	73600
36.9	9225	73800
37	9250	74000
37.1	9275	74200
37.2	9300	74400
37.3	9325	74600
37.4	9350	74800
37.5	9375	75000
37.6	9400	75200
37.7	9425	75400
37.8	9450	75600
37.9	9475	75800
38	9500	76000
38.1	9525	76200
38.2	9550	76400
38.3	9575	76600
38.4	9600	76800

10kbps <= DataRate <= 40kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
38.5	9625	77000
38.6	9650	77200
38.7	9675	77400
38.8	9700	77600
38.9	9725	77800
39	9750	78000
39.1	9775	78200
39.2	9800	78400
39.3	9825	78600
39.4	9850	78800
39.5	9875	79000
39.6	9900	79200
39.7	9925	79400
39.8	9950	79600
39.9	9975	79800
40	10000	80000

5kbps <= DataRate < 10kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
5	1250	25000
5.1	1275	25500
5.2	1300	26000
5.3	1325	26500
5.4	1350	27000
5.5	1375	27500
5.6	1400	28000
5.7	1425	28500
5.8	1450	29000
5.9	1475	29500
6	1500	30000
6.1	1525	30500
6.2	1550	31000
6.3	1575	31500
6.4	1600	32000
6.5	1625	32500
6.6	1650	33000
6.7	1675	33500
6.8	1700	34000
6.9	1725	34500
7	1750	35000
7.1	1775	35500
7.2	1800	36000
7.3	1825	36500
7.4	1850	37000

5kbps <= DataRate < 10kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
7.5	1875	37500
7.6	1900	38000
7.7	1925	38500
7.8	1950	39000
7.9	1975	39500
8	2000	40000
8.1	2025	40500
8.2	2050	41000
8.3	2075	41500
8.4	2100	42000
8.5	2125	42500
8.6	2150	43000
8.7	2175	43500
8.8	2200	44000
8.9	2225	44500
9	2250	45000
9.1	2275	45500
9.2	2300	46000
9.3	2325	46500
9.4	2350	47000
9.5	2375	47500
9.6	2400	48000
9.7	2425	48500
9.8	2450	49000
9.9	2475	49500

2kbps ≤ DataRate < 5kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
2	500	20000
2.1	525	21000
2.2	550	22000
2.3	575	23000
2.4	600	24000
2.5	625	25000
2.6	650	26000
2.7	675	27000
2.8	700	28000
2.9	725	29000
3	750	30000
3.1	775	31000
3.2	800	32000
3.3	825	33000
3.4	850	34000
3.5	875	35000
3.6	900	36000
3.7	925	37000
3.8	950	38000
3.9	975	39000
4	1000	40000
4.1	1025	41000
4.2	1050	42000
4.3	1075	43000

4.4	1100	44000
-----	------	-------

2kbps <= DataRate < 5kbps 的 TRx Deviation 配置范围		
DataRate(kbps)	Deviation(hz)	
	最小值	最大值
4.5	1125	45000
4.6	1150	46000
4.7	1175	47000
4.8	1200	48000
4.9	1225	49000

5 Frequency配置说明

1、在设置频点时，有 3 个参数，分别为 FrequencyBase、FrequencyStep、FrequencyChannelNumber，最终设置的频点由以上三个参数组成，其关系如下：

$$\text{Frequency} = \text{FrequencyBase} + \text{FrequencyChannelNumber} * \text{FrequencyStep}$$

举例说明，假如设置 FrequencyBase = 868000000hz，FrequencyChannelNumber = 2，FrequencyStep = 50000hz，那么最终的频点为：

$$\text{Frequency} = 868000000 + 2 * 50000 = 868100000\text{hz}$$

2、不同频段的 FrequencyStep 可配置最大值不同，如下表所示：

频段(Hz)	FrequencyStep 最大值(Hz)
130000000 ~ 180000000	10416
190000000 ~ 280000000	15625
280000000 ~ 380000000	20833
380000000 ~ 550000000	31250
760000000 ~ 1100000000	62500

6 中断说明

1、当调用函数 PAN312x_System_Ctrl(SYS_CTRL_AUTO_CLEAR_STATUS)；部分中断支持自动清除；

中 断	说 明	是否支持自动清除
IRQ_TX_DONE	发送完成中断	支持自动清除
IRQ_RX_DONE	接收完成中断	不支持自动清除
IRQ_RX_COMPLETE	接收数据完成中断	支持自动清除
IRQ_RX_CRC_ERROR	接收 CRC 错误中断	不支持自动清除
IRQ_RX_TIMEOUT	接收超时中断	支持自动清除
IRQ_RX_NODEID_ERROR	接收 NodeId 错误中断	支持自动清除
IRQ_RX_LENGTH_DONE	接收长度中断	支持自动清除
IRQ_RX_HEADER_CRC_DONE	包头 CRC 中断	支持自动清除
IRQ_WAKEUP	唤醒中断	支持自动清除
IRQ_ACK_TIMEOUT	ACK 接收超时中断	支持自动清除
IRQ_ACK_ERROR	ACK 接收错误中断	支持自动清除
IRQ_RX_RSSI_VALID	RSSI 有效中断	支持自动清除
IRQ_TX_FIFO_TH	发送 FIFO 阈值中断	不支持自动清除
IRQ_RX_FIFO_TH	接收 FIFO 阈值中断	不支持自动清除
IRQ_RX_RSSI_TIMEOUT	RSSI 超时中断	支持自动清除
IRQ_RX_PREAMBLE_DONE	前导码完成中断	支持自动清除
IRQ_RX_SYNCWORD_DONE	同步字完成中断	支持自动清除
IRQ_RX_PREAMBLE_TIMEOUT	前导码超时中断	支持自动清除
IRQ_RX_SYNCWORD_TIMEOUT	同步字超时中断	支持自动清除