



PAN271x 系列

产品说明书

V1.4 Feb. 2026

Confidential

上海磐启微电子有限公司

2.4GHz 高速收发 SoC

概述

PAN271x 系列 SoC 集成了 2.4GHz 无线收发器，该无线收发器电路工作于 2.400 ~ 2.483GHz 全球通用 ISM 频段。PAN271x 系列内置 16KB OTP 内部程序存储器和 3KB SRAM 存储器，此外还配备了丰富的周边设备，包括多达 19 个 GPIO、6 路 PWM 输出、1 个 25 位定时器、1 个 32 位 SLPTMR、1 个 I2C 接口、2 个 UART 接口、1 个 SPI 接口、1 个 ADC 以及看门狗定时器（WDT）等。

主要特性

- **MCU**
 - 32 位 MCU，主频高达 48MHz
 - **内存**
 - OTP：最高 16KB，支持深度睡眠模式
 - SRAM：最高 3KB
 - EEPROM：2K bits（仅限 PAN2713）
 - **低功耗**
 - 接收模式（整机）：10mA
 - 发射模式（整机）：13mA@0dBm
 - 待机模式 0（外部中断）：0.82uA
 - 待机模式 1（外部中断、SLPTMR、3KB SRAM retention）：1.12uA
 - 深度睡眠模式 1（外部中断、SLPTMR、chip retention）：1.68uA
 - **时钟**
 - 32M RC / 32.768kHz RC
 - 32M XTAL / 32.768kHz XTAL
 - DPLL(2 路：32M/48M)
 - **RF**
 - 支持模式
 - 2.4G 私有协议：2Mbps / 1Mbps / 500kbps / 250kbps / 125kbps, supporting hardware ACK
 - 发射功率：-55 ~ 11dBm
 - 接收灵敏度
 - -94dBm @ 1Mbps
 - -91dBm @ 2Mbps
 - -99dBm @ 250kbps
 - -98dBm @ 500kbps
 - -100dBm @ 125kbps
 - RSSI
 - 分辨率：0.25dB
 - 精度：±2dB
 - 范围：-90 ~ -15dBm
 - 支持单天线
 - 安规：ETSI / FCC
 - **外设**
 - 高达 19 个 GPIO
 - 6 路 PWM
 - 1 个 25 位定时器
 - 1 32-bit SLPTMR
 - I2C / SPI
 - 2 路 UART
 - 高达 21 路 ADC(18 个 ext.bandgap、VDD/2、temp)
 - WDT / Keyscan
 - IO / BOD / POR / System 复位
 - 时钟测量，时钟校准
 - **电源管理**
 - 集成电压调节器
 - 支持 USB 5V 供电
 - 工作电压（VBAT）：1.8 ~ 3.8V
 - 工作电压（VUSB）：4.5 ~ 5.5V
 - **封装**
 - SSOP24 / SOP16 / SOP14 / MSOP10
 - **工作条件**
 - 工作温度：-40 ~ 85°C
 - 存储温度：-60 ~ 150°C
 - ESD
 - HBM: ±2KV
 - MM: ±200V
 - CDM: ±2000V
 - Latch-up: ±100mA
- ## 典型应用
- 无线遥控器
 - 智能家居与安防
 - 无线鼠标与键盘
 - 无线游戏手柄
 - 玩具与无线音频设备
 - 电子价签

目录

概述	2
主要特性	2
典型应用	2
目录	3
1 命名规则	6
2 订购信息	7
3 系统结构方框图	8
4 引脚信息	9
4.1 SSOP24 封装	9
4.2 SOP16 / SOP14 封装	14
4.3 MSOP10 封装	19
4.4 内部连接	21
5 电气特性	22
5.1 RF 特性	22
5.2 GPIO 特性	26
5.3 复位特性	27
5.4 时钟特性	28
5.5 ADC 特性	30
5.6 常规工作条件	31
5.7 电气敏感性	31
5.8 绝对最大额定值	32
5.9 MCU 电流特性	32
6 参考原理图	34
7 封装信息	37
缩略语	41
修订历史	42
联系方式	43

表目录

表 4-1 SSOP24 引脚说明	9
表 4-2 SOP16 和 SOP14 引脚说明	15
表 4-3 MSOP10 引脚说明	19
表 4-4 PAN2713M5BA 内部连接	21
表 5-1 RF 特性	22
表 5-2 TX 特性	23
表 5-3 RX 特性	23
表 5-4 RSSI 特性	24
表 5-5 RF Timing 特性	24
表 5-6 RF 功耗特性	25
表 5-7 单个 IO 组合测试	26
表 5-8 组合测试	26
表 5-9 nRESET 输入特性	26
表 5-10 复位特性	27
表 5-11 32MHz HXTAL 特性	28
表 5-12 16MHz HXTAL 特性	28
表 5-13 32.768kHz LXTAL 特性	29
表 5-14 32MHz RCH 特性	29
表 5-15 32.768kHz RCL 特性	29
表 5-16 DPLL 特性	30
表 5-17 电源及输入范围条件	30
表 5-18 ADC 内置电压基准	30
表 5-19 时间参数	30
表 5-20 线性度参数	30
表 5-21 常规工作条件	31
表 5-22 电气敏感性	31
表 5-23 绝对最大额定值	32
表 7-1 SSOP24 封装尺寸	37
表 7-2 MSOP10 封装尺寸	40

图目录

图 3-1 系统结构方框图	8
图 4-1 SSOP24 引脚图	9
图 4-2 SOP16 引脚图 (PAN2711P3DA)	14
图 4-3 SOP16 引脚图 (PAN2712P3DA)	14
图 4-4 SOP14 引脚图	15
图 4-5 MSOP10 引脚图	19
图 6-1 SSOP24 参考原理图	34
图 6-2 SOP16 (PAN2711P3DA) 参考原理图	34
图 6-3 SOP16 (PAN2712P3DA) 参考原理图	35
图 6-4 SOP14 参考原理图	35
图 6-5 MSOP10 参考原理图	36
图 7-1 SSOP24 封装图	37
图 7-2 SOP16 封装图	38
图 7-3 SOP14 封装图	39
图 7-4 MSOP10 封装图	40

Confidential

1 命名规则



2 订购信息

产品型号	芯片类型	EEPROM	USB	封装	引脚数	IO	OTP	SRAM	温度范围	包装
PAN2710 S5FA	2.4GHz	×	○	SSOP	24	19	16KB	3KB ⁽¹⁾	-40 ~ 85°C	料管
PAN2710 M5BA	2.4GHz	×	○	MSOP	10	4	16KB	3KB ⁽¹⁾	-40 ~ 85°C	卷带
PAN2711 P3DA	2.4GHz	×	×	SOP	16	11	8KB	2KB	-40 ~ 85°C	料管
PAN2711 P3CA	2.4GHz	×	×	SOP	14	9	8KB	2KB	-40 ~ 85°C	料管
PAN2712 P3DA ⁽²⁾	2.4GHz	×	×	SOP	16	11	8KB	2KB	-40 ~ 85°C	料管
PAN2713 M5BA	2.4GHz	○	○	MSOP	10	4	16KB	3KB ⁽¹⁾	-40 ~ 85°C	卷带

订购前，请咨询销售以获取最新的量产信息。

⁽¹⁾其中 1KB 与 USB 共用。

⁽²⁾PAN2711P3DA 与 PAN2712P3DA 的区别详见引脚信息章节。

3 系统结构方框图

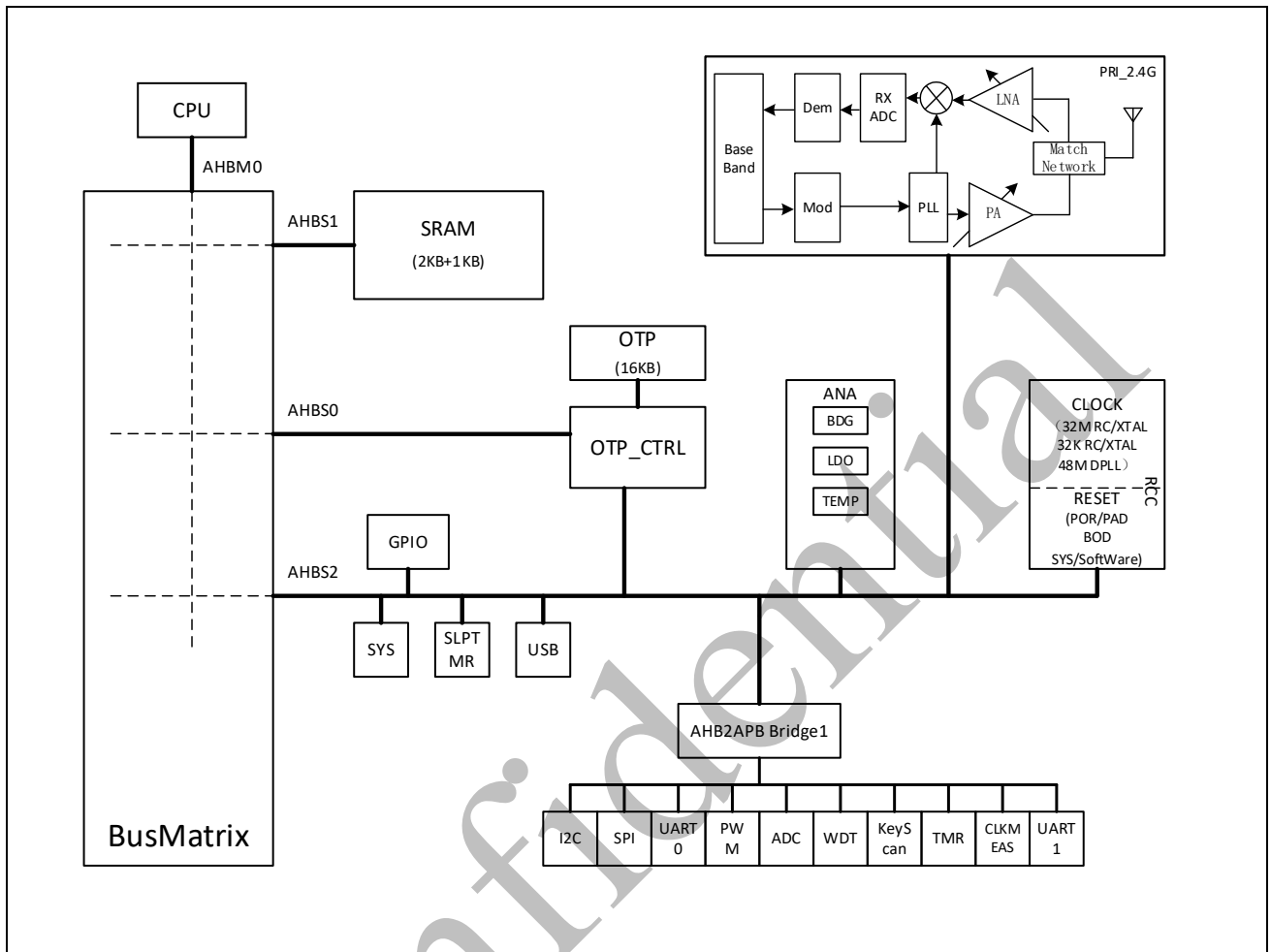


图 3-1 系统结构方框图

4 引脚信息

4.1 SSOP24 封装

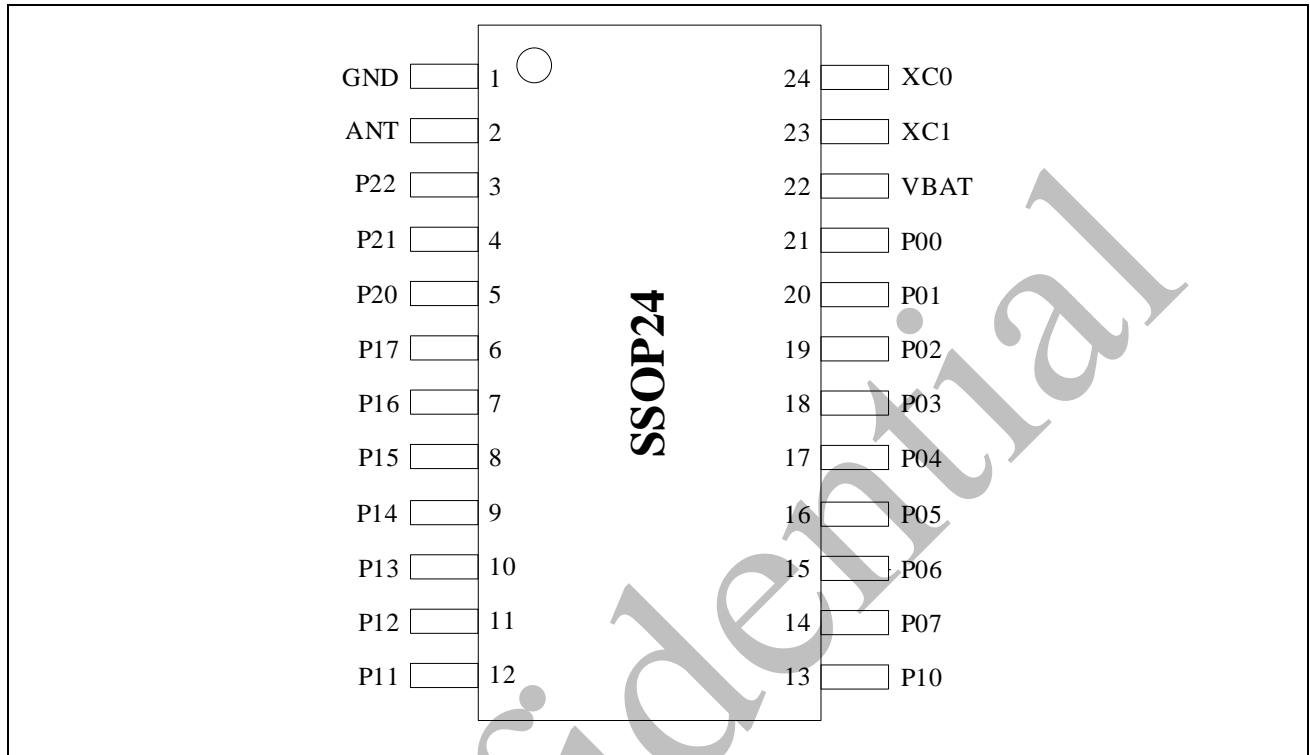


图 4-1 SSOP24 引脚图

表 4-1 SSOP24 引脚说明

封装	引脚名称	引脚类型	描述
SSOP24			
1	GND	P	地 (VSS)
2	ANT	AI/AO	天线
3 ⁽¹⁾	P22	I/O	通用数字输入输出引脚
	VPP	AI	OTP 烧录 VPP (6.25V~6.75V) 仅支持输入和开漏输出。
	KS_I0	I	KEYSCAN 输入通道 0 引脚
	UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
	EXT_STADC	I	ADC 外部触发输入引脚
	EXT_MEAS_CLK	I	外部测量时钟引脚
	TM0_EXT	I	TIMER0 外部输入引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
4	P21	I/O	通用数字输入输出引脚

	ADC_CH21	AI	ADC 通道 21 引脚
	KS_O0	O	KEYSCAN 输出通道 0 引脚
	UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
	I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
	XTL1	AI	外部 32.768 kHz 时钟源输入
5	P20	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH20	AI	Channel 20 ADC 通道引脚
	KS_I2	I	KEYSCAN 输入通道 2 引脚
	UART1_TX	O	UART1 TX 引脚
	EXT_MEAS_CLK	I	外部测量时钟引脚
	XTL2	AO	外部 32.768 kHz 时钟源输出
6	P17	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH17	AI	ADC 通道 17 引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
	PWM_CH1	O	PWM 通道 1 输出引脚
	KS_O4	O	KEYSCAN 输出通道 4 引脚
7	P16	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH16	AI	ADC 通道 16 引脚
	UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
	KS_I1	I	KEYSCAN 输入通道 1 引脚
	PWM_CH0	O	PWM 通道 0 输出引脚
	I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
8	P15	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH15	AI	ADC 通道 15 引脚
	SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
	PWM_CH5	O	PWM 通道 5 输出引脚
	TM0_EXT	I	TIMER0 外部输入引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
	KS_O5	O	KEYSCAN 输出通道 5 引脚
9	P14	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH14	AI	ADC 通道 14 引脚
	KS_O4	O	KEYSCAN 输出通道 4 引脚
	I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚

	PWM_CH2	O	PWM 通道 2 输出引脚
	SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
	UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
10	P13	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH13	AI	ADC 通道 13 引脚
	KS_O3	O	KEYSCAN 输出通道 3 引脚
	I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
	PWM_CH3	O	PWM 通道 3 输出引脚
	UART1_TX	O	UART1 TX 引脚
	SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
11	P12	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH12	AI	ADC 通道 12 引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
	PWM_CH4	O	PWM 通道 4 输出引脚
	KS_O2	O	KEYSCAN 输出通道 2 引脚
	SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
12	P11	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH11	AI	ADC 通道 11 引脚
	KS_O1	O	KEYSCAN 输出通道 1 引脚
	SPI0_MOSI	I/O	SPI0 MOSI 引脚
	EXT_MEAS_CLK	I	外部测量时钟引脚
	KS_I0	I	KEYSCAN 输入通道 0 引脚
	UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
13	P10	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH10	AI	ADC 通道 10 引脚
	KS_O0	O	KEYSCAN 输出通道 0 引脚
	I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
	SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
	PWM_CH5	O	PWM 通道 5 输出引脚
14	P07	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH7	AI	ADC 通道 7 引脚
	KS_I5	I	KEYSCAN 输入通道 5 引脚
	I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚

	SPI0_MOSI	I/O	SPI0 MOSI 引脚
	PWM_CH0	O	PWM 通道 0 输出引脚
15	P06	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH6	AI	ADC 通道 6 引脚
	KS_I4	I	KEYSCAN 输入通道 4 引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
	SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
	PWM_CH5	O	PWM 通道 5 输出引脚
16	P05	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH5	AI	ADC 通道 5 引脚
	KS_I3	I	KEYSCAN 输入通道 3 引脚
	UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
	SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
	PWM_CH4	O	PWM 通道 4 输出引脚
17	P04	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH4	AI	ADC 通道 4 引脚
	KS_I2	I	KEYSCAN 输入通道 2 引脚
	SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
	PWM_CH3	O	PWM 通道 3 输出引脚
	KS_O3	O	KEYSCAN 输出通道 3 引脚
	UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
18	P03	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH3	AI	ADC 通道 3 引脚
	KS_I1	I	KEYSCAN 输入通道 1 引脚
	PWM_CH2	O	PWM 通道 2 输出引脚
	SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
	UART1_TX	O	UART1 TX 引脚
	PIN RESET	I	复位引脚
19	P02	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH2	AI	ADC 通道 2 引脚
	KS_O1	O	KEYSCAN 输出通道 1 引脚
	PWM_CH0	O	PWM 通道 0 输出引脚
	SPI0_MOSI	I/O	SPI0 MOSI 引脚

20 ⁽¹⁾	P01	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH1	AI	ADC 通道 1 引脚
	SWD_DAT	I/O	SWD 数据输入输出引脚
	UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
	I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
	SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
21 ⁽¹⁾	P00	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH0	AI	ADC 通道 0 引脚
	SWD_CLK	I	SWD 时钟输入引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
	I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
	SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
22	VBAT	P	电源输入 (VDD)
23	XC1	AO	外部 32MHz 时钟源输出
24	XC0	AI	外部 32MHz 时钟源输入

注⁽¹⁾: 烧录脚

4.2 SOP16 / SOP14 封装

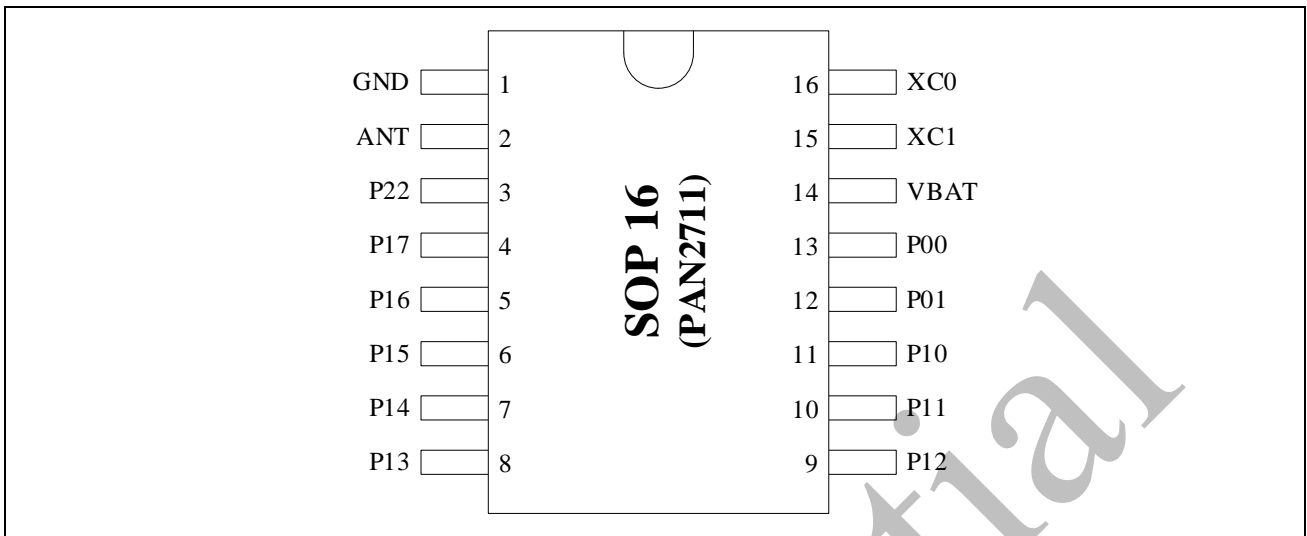


图 4-2 SOP16 引脚图 (PAN2711P3DA)

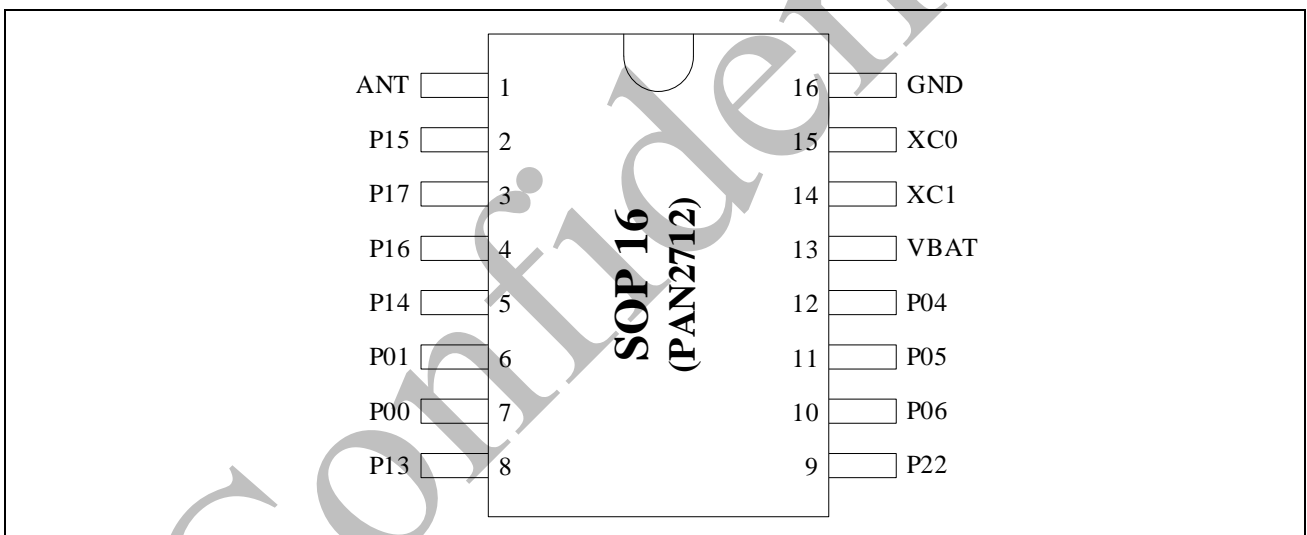


图 4-3 SOP16 引脚图 (PAN2712P3DA)

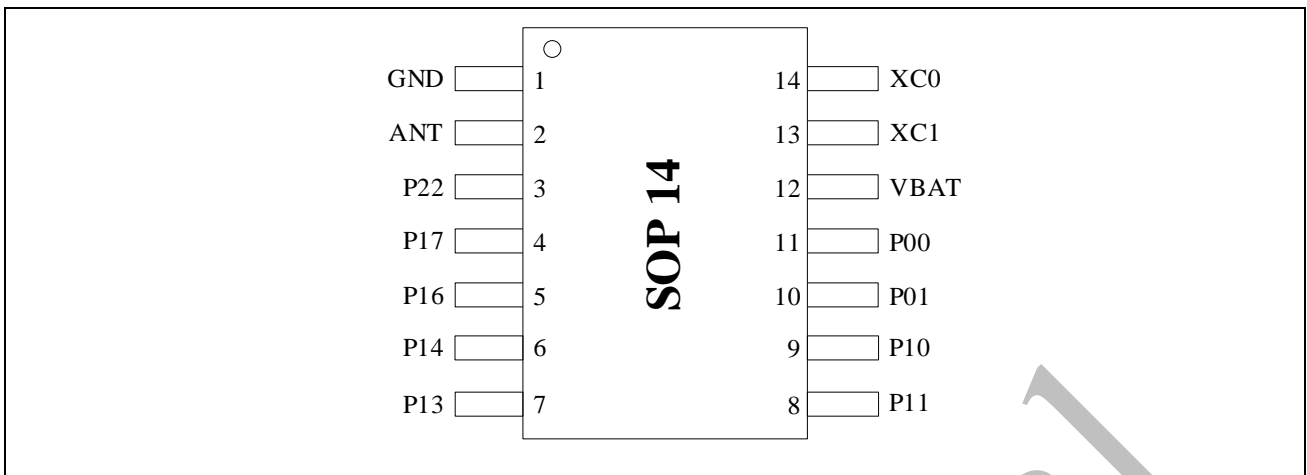


图 4-4 SOP14 引脚图

表 4-2 SOP16 和 SOP14 引脚说明

封装			引脚名称	引脚类型	描述
SOP16 (PAN2711)	SOP16 (PAN2712)	SOP14			
1	16	1	GND	P	地 (VSS)
2	1	2	ANT	AI/AO	天线
3 ⁽¹⁾	9 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾	P22	I/O	通用数字输入输出引脚
			VPP	AI	OTP 烧录 VPP (6.25V~6.75V) 仅支持输入和开漏输出。
			KS_I0	I	KEYSCAN 输入通道 0 引脚
			UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
			EXT_STADC	I	ADC 外部触发输入引脚
			EXT_MEAS_CLK	I	外部测量时钟引脚
			TM0_EXT	I	TIMER0 外部输入引脚
			UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
4	3	4	P17	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH17	AI	ADC 通道 17 引脚
			UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
			PWM_CH1	O	PWM 通道 1 输出引脚
			KS_O4	O	KEYSCAN 输出通道 4 引脚
5	4	5	P16	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH16	AI	ADC 通道 16 引脚
			UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
			KS_I1	I	KEYSCAN 输入通道 1 引脚
			PWM_CH0	O	PWM 通道 0 输出引脚

			I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
6	2	-	P15	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH15	AI	ADC 通道 15 引脚
			SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
			PWM_CH5	O	PWM 通道 5 输出引脚
			TM0_EXT	I	TIMER0 外部输入引脚
			UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
			KS_O5	O	KEYSCAN 输出通道 5 引脚
7	5	6	P14	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH14	AI	ADC 通道 14 引脚
			KS_O4	O	KEYSCAN 输出通道 4 引脚
			I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
			PWM_CH2	O	PWM 通道 2 输出引脚
			SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
			UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
8	8	7	P13	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH13	AI	ADC 通道 13 引脚
			KS_O3	O	KEYSCAN 输出通道 3 引脚
			I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
			PWM_CH3	O	PWM 通道 3 输出引脚
			UART1_TX	O	UART1 TX 引脚
			SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
9	-	-	P12	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH12	AI	ADC 通道 12 引脚
			UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
			PWM_CH4	O	PWM 通道 4 输出引脚
			KS_O2	O	KEYSCAN 输出通道 2 引脚
			SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
10	-	8	P11	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH11	AI	ADC 通道 11 引脚
			KS_O1	O	KEYSCAN 输出通道 1 引脚
			SPI0_MOSI	I/O	SPI0 MOSI 引脚
			EXT_MEAS_CLK	I	外部测量时钟引脚

			KS_I0	I	KEYSCAN 输入通道 0 引脚
			UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
11	-	9	P10	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH10	AI	ADC 通道 10 引脚
			KS_O0	O	KEYSCAN 输出通道 0 引脚
			I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
			SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
			PWM_CH5	O	PWM 通道 5 输出引脚
12 ⁽¹⁾	6 ⁽¹⁾	10 ⁽¹⁾	P01	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH1	AI	ADC 通道 1 引脚
			SWD_DAT	I/O	SWD 数据输入输出引脚
			UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
			I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
			SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
13 ⁽¹⁾	7 ⁽¹⁾	11 ⁽¹⁾	P00	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH0	AI	Channel 0 ADC 通道引脚
			SWD_CLK	I	SWD 时钟输入引脚
			UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
			I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
			SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
14	13	12	VBAT	P	电源输入 (VDD)
15	14	13	XC1	AO	外部 32MHz 时钟源输出
16	15	14	XC0	AI	外部 32MHz 时钟源输入
-	10	-	P06	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH6	AI	ADC 通道 6 引脚
			UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
			SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
			PWM_CH5	O	PWM 通道 5 输出引脚
			KS_I4	I	KEYSCAN 输入通道 4 引脚
-	11	-	P05	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH5	AI	ADC 通道 5 引脚
			KS_I3	I	KEYSCAN 输入通道 3 引脚
			UART0_TX	O	UART0 TX 引脚

			SPI0_MISO	I/O	SPI0 MISO 引脚
			PWM_CH4	O	PWM 通道 4 输出引脚
-	12	-	P04	I/O	通用数字输入输出引脚
			ADC_CH4	AI	ADC 通道 4 引脚
			KS_I2	I	KEYSCAN 输入通道 2 引脚
			SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
			PWM_CH3	O	PWM 通道 3 输出引脚
			KS_O3	O	KEYSCAN 输出通道 3 引脚
			UART1_RX	I	UART1 RX 引脚

注⁽¹⁾: 烧录脚

Confidential

4.3 MSOP10 封装

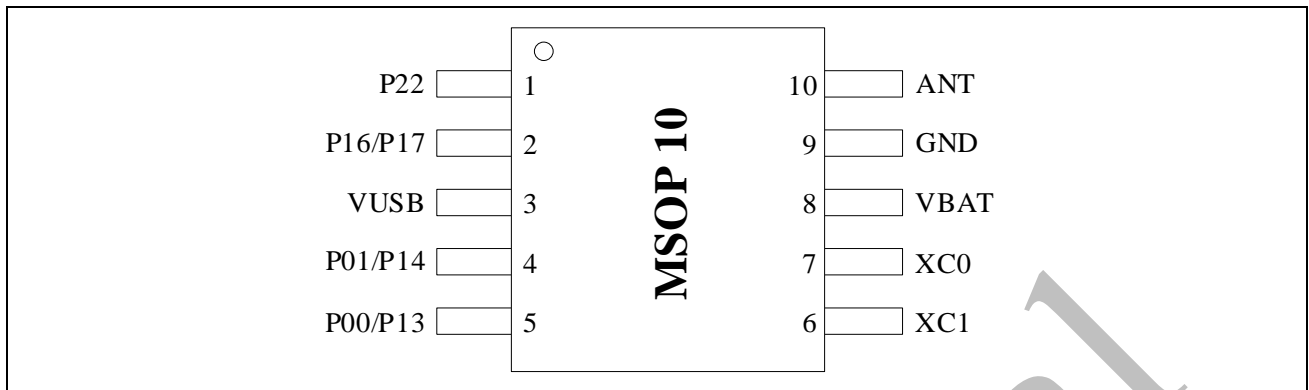


图 4-5 MSOP10 引脚图

表 4-3 MSOP10 引脚说明

封装	引脚名称	引脚类型	描述
MSOP10			
1 ⁽¹⁾	P22	I/O	通用数字输入输出引脚
	VPP	AI	OTP 烧录 VPP (6.25V~6.75V) 仅支持输入和开漏输出。
	KS_I0	I	KEYSCAN 输入通道 0 引脚
	UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
	EXT_STADC	I	ADC 外部触发输入引脚
	EXT_MEAS_CLK	I	外部测量时钟引脚
	TM0_EXT	I	TIMER0 外部输入引脚
UART0_RX	I	UART0 RX 引脚	
2 ⁽²⁾	P16	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH16	AI	ADC 通道 16 引脚
	UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
	KS_I1	I	KEYSCAN 输入通道 1 引脚
	PWM_CH0	O	PWM 通道 0 输出引脚
	I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
	P17	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH17	AI	ADC 通道 17 引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
	PWM_CH1	O	PWM 通道 1 输出引脚
KS_O4	O	KEYSCAN 输出通道 4 引脚	
3	VUSB	P	USB 5V 输入

4 ⁽²⁾	P01⁽¹⁾	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH1	AI	ADC 通道 1 引脚
	SWD_DAT	I/O	SWD 数据输入输出引脚
	UART0_TX	O	UART0 TX 引脚
	I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
	SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
	P14	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH14	AI	ADC 通道 14 引脚
	KS_O4	O	KEYSCAN 输出通道 4 引脚
	I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
	PWM_CH2	O	PWM 通道 2 输出引脚
	SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
	UART1_RX	I	UART1 RX 引脚
	USB_DP	AI/AO	USB DP 引脚
5 ⁽²⁾	P00⁽¹⁾	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH0	AI	ADC 通道 0 引脚
	SWD_CLK	I	SWD 时钟输入引脚
	UART0_RX	I	UART0 RX 引脚
	I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
	SPI0_CLK	I/O	SPI0 时钟引脚
	P13	I/O	通用数字输入输出引脚
	ADC_CH13	AI	ADC 通道 13 引脚
	KS_O3	O	KEYSCAN 输出通道 3 引脚
	I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
	PWM_CH3	O	PWM 通道 3 输出引脚
	UART1_TX	O	UART1 TX 引脚
	SPI0_CS	I/O	SPI0 CS 引脚
	USB_DM	AI/AO	USB DM 引脚
6	XC1	AO	外部 32MHz 时钟源输出
7	XC0	AI	外部 32MHz 时钟源输入
8	VBAT	P	电源输入 (VDD)
9	GND	P	地 (VSS)
10	ANT	AI/AO	天线

注⁽¹⁾: 烧录脚

注⁽²⁾: 此引脚有 2 组 pad, 可配置任意一组, 但另一组需保持模拟态。

4.4 内部连接

表 4-4 PAN2713M5BA 内部连接

Pin Status	EEPROM	RF
IS	PAD_SDA	P10
IS	PAD_SCL	P07

Confidential

5 电气特性

最大值和最小值

在每个表格下方的注解中说明为通过综合评估、设计模拟和/或工艺特性得到的数据，不会在生产线上进行测试；在综合评估的基础上，最小和最大数值是通过样本测试后，取其平均值再加减三倍的标准分布(平均 $\pm 3\sigma$)得到。

5.1 RF 特性

表 5-1 RF 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
f_{OP}	工作频率		2400	-	2483	MHz
PLLres	PLL 编程分辨率		-	4	-	Hz
DR	比特速率		0.25	1	2	Mbps
$\Delta f_{BLE,2M}$	BLE 模式 2Mbps 调制频偏		-	500	-	kHz
$\Delta f_{BLE,1M}$	BLE 模式 1Mbps 调制频偏		-	250	-	kHz
$\Delta f_{BLE,250k}$	BLE 模式 250kbps 调制频偏		-	170	-	kHz
$\Delta f_{297,2M}$	297 模式 2Mbps 调制频偏		-	500	-	kHz
$\Delta f_{297,1M}$	297 模式 1Mbps 调制频偏		-	250	-	kHz
$\Delta f_{297,250k}$	297 模式 250kbps 调制频偏		-	170	-	kHz
$\Delta f_{FS,2M}$	FS 模式 2Mbps 调制频偏		-	320	-	kHz
$\Delta f_{FS,1M}$	FS 模式 1Mbps 调制频偏		-	160	-	kHz
$\Delta f_{FS,250k}$	FS 模式 250kbps 调制频偏		-	160	-	kHz
$f_{BLE,CS,2M}$	BLE 模式 2Mbps 信道间隔		-	2	-	MHz
$f_{BLE,CS,1M}$	BLE 模式 1Mbps 信道间隔		-	1	-	MHz
$f_{BLE,CS,250k}$	BLE 模式 250kbps 信道间隔		-	1	-	MHz
$f_{297,CS,2M}$	297 模式 2Mbps 信道间隔		-	2	-	MHz
$f_{297,CS,1M}$	297 模式 1Mbps 信道间隔		-	1	-	MHz
$f_{297,CS,250k}$	297 模式 250kbps 信道间隔		-	1	-	MHz
$f_{FS,CS,2M}$	FS 模式 2Mbps 信道间隔		-	2	-	MHz
$f_{FS,CS,1M}$	FS 模式 1Mbps 信道间隔		-	1	-	MHz
$f_{FS,CS,250k}$	FS 模式 250kbps 信道间隔		-	1	-	MHz

表 5-2 TX 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
P _{RFTX}	输出功率		-55	-	11	dBm
P _{RFC}	功率控制范围		-	66	-	dB
P _{RFCR}	功率步进		-	-	±3	dB
P _{RF1M,1}	第一临道泄露比@1Mbps		-	33	-	dBc
P _{RF1M,2}	第二临道泄露比@1Mbps		-	55	-	dBc
P _{RF1M,≥3}	第三临道泄露比@1Mbps		-	65	-	dBc
P _{RF2M,2}	第一临道泄露比@2Mbps		-	33	-	dBc
P _{RF2M,4}	第二临道泄露比@2Mbps		-	60	-	dBc
P _{RF2M,≥6M}	第三临道泄露比@2Mbps		-	54	-	dBc
P _{BW1M}	20dB 带宽@1Mbps		-	1.2	-	MHz
P _{BW2M}	20dB 带宽@2Mbps		-	2.2	-	MHz
P _{BW250k}	20dB 带宽@250kbps		-	1	-	MHz
P _{SP,1}	杂散功率@≤1GHz		-	-	-60	dBm
P _{SP,2}	杂散功率@≥1GHz		-	-	-40	dBm

表 5-3 RX 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
P _{RX,MAX}	接收最大输入功率		-	0	-	dBm
P _{SENS,1M,BLE}	BLE 模式 1Mbps 接收灵敏度	Sensitivity, 1Mbps ideal transmitter, ≤37 bytes, BER = 0.1% is presented.	-	-94	-	dBm
P _{SENS,2M,BLE}	BLE 模式 2Mbps 接收灵敏度		-	-91	-	dBm
P _{SENS,125k,BLE}	BLE 模式 125Kbps 接收灵敏度		-	-100	-	dBm
P _{SENS,500k,BLE}	BLE 模式 500Kbps 接收灵敏度		-	-98	-	dBm
P _{SENS,250k}	250kbps 接收灵敏度		-	-99	-	dBm
P _{SENS,125k}	125kbps 接收灵敏度		-	-102	-	dBm
P _{SENS,32k}	32kbps 接收灵敏度		-	-104	-	dBm
P _{SENS,1M,297}	297 模式 1Mbps 接收灵敏度		-	-94	-	dBm
P _{SENS,2M,297}	297 模式 2Mbps 接收灵敏度		-	-91	-	dBm
P _{SENS,250k,297}	297 模式 250kbps 接收灵敏度		-	-99	-	dBm
P _{SENS,1M,FS}	FS 模式 1Mbps 接收灵敏度		-	-92	-	dBm
P _{SENS,2M,FS}	FS 模式 2Mbps 接收灵敏度		-	-88	-	dBm

P _{SENS,250k,FS}	FS 模式 250kbps 接收灵敏度	-	-98	-	dBm
C/I _{CO,1M,BLE}	同频干扰抑制@1Mbps	-	8	-	dB
C/I _{1M,1M,BLE}	间隔 1M 临道选择性@1Mbps	-	-8	-	dB
C/I _{2M,1M,BLE}	间隔 2M 临道选择性@1Mbps	-	-20	-	dB
C/I _{≥3M,1M,BLE}	间隔 3M 以上临道选择性@1Mbps	-	-33	-	dB
C/I _{Image,1M,BLE}	镜像选择性@1Mbps	-	-19	-	dB
C/I _{Image±1M,1M,BLE}	镜像±1M 选择性@1Mbps	-	-32	-	dB
C/I _{≥6M,1M,BLE}	间隔 6M 以上临道选择性@1Mbps	-	-46	-	dB
C/I _{CO,2M,BLE}	同频干扰抑制@2Mbps	-	8	-	dB
C/I _{2M,2M,BLE}	间隔 2M 临道选择性@2Mbps	-	-4	-	dB
C/I _{4M,2M,BLE}	间隔 4M 临道选择性@2Mbps	-	-40	-	dB
C/I _{≥6M,2M,BLE}	间隔 6M 以上临道选择性@2Mbps	-	-43	-	dB
C/I _{Image,2M,BLE}	镜像选择性@2Mbps	-	-25	-	dB
C/I _{Image±2M,2M,BLE}	镜像±2M 选择性@2Mbps	-	-35	-	dB
C/I _{≥12M,2M,BLE}	间隔 12M 以上临道选择性@2Mbps	-	-48	-	dB

表 5-4 RSSI 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
RSSI _{rFC}	RSSI 指示范围		-90	-	-15	dBm
RSSI _{Auu}	RSSI 精度		-	±2	-	dB
RSSI _{Res}	RSSI 分辨率		-	0.25	-	dB
RSSI _{Per}	RSSI 采样周期		-	0.25	-	us

表 5-5 RF Timing 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
TX Settling Time	发射器从 standby3 模式切换到完全发射运行模式所需的时间。	STB3→TX ready	68	-	-	μs
RX Settling Time	接收器从 standby3 模式切换到完全接收运行模式所需的时间。		57	-	-	μs
TX Exit Time	发射器从发射模式切换到 standby3 模式所需的时间。		3	-	-	μs
RX Exit Time	接收器从接收模式切换至 standby3 模式所需的时间。	RX→STB3	3	-	-	μs
TX-RX Transition Time	TX 到 RX 的切换时间		56	-	-	μs
RX-TX Transition Time	RX 到 TX 的切换时间		68	-	-	μs

表 5-6 RF 功耗特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
$I_{TX,P11dBm}$	11dBm 功率输出的电流		-	33	-	mA
$I_{TX,P10dBm}$	10dBm 功率输出的电流		-	29	-	mA
$I_{TX,P9dBm}$	9dBm 功率输出的电流		-	28	-	mA
$I_{TX,P8dBm}$	8dBm 功率输出的电流		-	26	-	mA
$I_{TX,P7dBm}$	7dBm 功率输出的电流		-	25	-	mA
$I_{TX,P6dBm}$	6dBm 功率输出的电流		-	23	-	mA
$I_{TX,P5dBm}$	5dBm 功率输出的电流		-	21	-	mA
$I_{TX,P4dBm}$	4dBm 功率输出的电流		-	29	-	mA
$I_{TX,P3dBm}$	3dBm 功率输出的电流		-	28	-	mA
$I_{TX,P2dBm}$	2dBm 功率输出的电流		-	26	-	mA
$I_{TX,P1dBm}$	1dBm 功率输出的电流		-	25	-	mA
$I_{TX,P0dBm}$	0dBm 功率输出的电流		-	10	-	mA
$I_{TX,P-4dBm}$	-4dBm 功率输出的电流		-	9	-	mA
$I_{TX,P-8dBm}$	-8dBm 功率输出的电流		-	7	-	mA
$I_{TX,P-14dBm}$	-14dBm 功率输出的电流		-	5	-	mA
$I_{TX,P-21dBm}$	-21dBm 功率输出的电流		-	4.5	-	mA
$I_{TX,P-31dBm}$	-31dBm 功率输出的电流		-	4	-	mA
$I_{TX,P-55dBm}$	-55dBm 功率输出的电流		-	3.5	-	mA
$I_{RX,1M}$	RX 1Mbps 电流		-	7	-	mA
$I_{RX,2M}$	RX 2Mbps 电流		-	7.5	-	mA
$I_{RX,250k}$	RX 250kbps 电流		-	6.8	-	mA
测试条件和方法： 1. 测试的功耗是 RF 峰值功耗。 2. 测试方法采用总功耗减去 RF 不工作时 MCU 的功耗来计算最终功耗。 3. 3.3V 供电						

5.2 GPIO 特性

表 5-7 单个 IO 组合测试

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
V _{IH}	输入高电平阈值电压	T _A =25°C	0.65*VDD	-	VDD	V
V _{IL}	输入低电平阈值电压	负载电容=20pF, T _A =25°C	VSS	-	VSS+0.3*VDD	V
I _{Lkg}	泄露电流, 开漏模式或输入模式	VDD≤VIN≤3.6V	-	6	-	nA
R _{PU}	上拉电阻	V _{in} =VSS, VDD =3.3V	-	48	-	kΩ
R _{PD}	下拉电阻	V _{in} =VSS, VDD =3.3V	-	92	-	kΩ
V _I	输入电压	T _A =25°C	VSS	-	VDD	V
V _O	输出电压	T _A =25°C	VSS	-	VDD	V
I _{OH}	单一管脚拉电流 (推挽输出)	V _{in} =VDD-0.5V	1.7	1.7	11.8	mA
I _{O_L}	单一管脚灌电流 (推挽输出)	V _{in} =VSS+0.5V, T _A =25°C	2.1	2.1	13.7	mA
I _{O_L} *	单一管脚灌电流 (推挽输出)	V _{in} =VSS+0.5V, T _A =25°C	46	46	57	mA
f _{Port_CLK}	IO 输出频率	负载电容=10pF	-	-	48	MHz

注: P1x 的 GPIO

表 5-8 组合测试

Description	Conditions	Status	Remark
上电后 IO 默认状态	VDD=3.3V, T _A =25°C	P00、P01、P03 上拉输入态, 其他 GPIO 为高阻态	
休眠模式下 IO 状态	VDD=3.3V, T _A =25°C	所有 IO 可配, 不能输入浮空	
复位时 IO 状态	VDD=3.3V, T _A =25°C	P00、P01、P03 上拉输入态, 其他 GPIO 为高阻态	

表 5-9 nRESET 输入特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
V _{ILR}	负向阈值电压, nRESET	VDD=1.8V-3.3V, T _A =25°C	-	-	0.3*VDD	V
V _{IHR}	正向阈值电压, nRESET	VDD=1.8V-3.3V, T _A =25°C	0.65*VDD	-	-	V
V _{hys_rst}	施密特触发器电压迟滞	VDD=1.8V-3.3V, T _A =25°C	-	-	0.35*VDD	V
R _{RST}	nRESET 脚内部上拉电阻	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	48	-	kΩ
t _{FR, 0.3pF}	nRESET 脚输入滤波脉冲时间	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	TBD	-	ns

5.3 复位特性

表 5-10 复位特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
V _{BOD}	BOD 欠压检测电压	BODSEL<2:0> = 000, BOD_VSEL=00000(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	1.85	-	V
		BODSEL<2:0> = 001, BOD_VSEL=00000(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	1.93	-	
		BODSEL<2:0> = 010, BOD_VSEL=00000(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.03	-	
		BODSEL<2:0> = 011, BOD_VSEL=00000(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.12	-	
		BODSEL<2:0> = 100, BOD_VSEL=00000(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.21	-	
		BODSEL<2:0> = 101, BOD_VSEL=00000(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.32	-	
		BODSEL<2:0> = 110, BOD_VSEL=00000(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.43	-	
		BODSEL<2:0> = 111, BOD_VSEL=00001(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.52	-	
		BODSEL<2:0> = 111, BOD_VSEL=00011(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.58	-	
		BODSEL<2:0> = 111, BOD_VSEL=00111(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.66	-	
		BODSEL<2:0> = 111, BOD_VSEL=01111(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.71	-	
		BODSEL<2:0> = 111, BOD_VSEL=11111(falling edge), dVDD/dt≤3V/s	-	2.8	-	
		V _{BODhys}	BOD 迟滞电压	dVDD/dt≤3V/s	65	
T _{BOD_RE1}	BOD 响应时间, 普通模式	dVDD/dt≤3V/s	1	32	32	1/SLOW_CLK
I _{BOD}	BOD 工作电流	dVDD/dt≤3V/s	-	620	-	μA
V _{POR}	POR 欠压检测电压	Rising edge, dVDD/dt≤3V/s	-	1.73	-	V
		Falling edge, dVDD/dt≤3V/s	-	1.65	-	V

T _{POR}	POR 上电比 VBAT 延时	VDD =3.3V	-	1.2	-	ms
V _{LVR}	LVR 检测电压	Falling edge, dVDD/dt≤3V/s	-	1.74	-	V
T _{LVR_RE}	LVR 响应时间	T _A =25°C, dVDD/dt≤3V/s	1	32	32	1/SLOW_CLK
I _{LVR}	LVR 工作电流	T _A =25°C, dVDD/dt≤3V/s	-	500	-	μA

5.4 时钟特性

表 5-11 32MHz HXTAL 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
f _{HXTL}	高速晶振 (HXTAL) 频率	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	32	-	MHz
C _{LoadHXTL}	晶体负载电容	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	10	-	pF
I _{DDHXTL}	HXTAL 振荡器工作电流	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	410	-	μA
t _{SUHXTL}	HXTAL 振荡器启动时间	VDD=3.3V, T _A =25°C, ESR=40Ω, C _{HXTL} = 12pF	-	270	-	μs
t _{SUHXTL Quick}	HXTAL 振荡器快速启动时间	VDD=3.3V, T _A =25°C, ESR=40Ω, C _{HXTL} = 12pF	-	85	-	μs
ESR _{HXTL}	等效串联电阻	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	40	-	Ω
F _{TOLHXTL}	晶体的频率公差	VDD=3.3V, T _A =25°C	-20	-	20	ppm
PD _{HXTL}	激励功率	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	-	100	μW

表 5-12 16MHz HXTAL 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
f _{HXTL}	高速晶振 (HXTAL) 频率	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	16	-	MHz
C _{LoadHXTL}	晶体负载电容	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	10	-	pF
I _{DDHXTL}	HXTAL 振荡器工作电流	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	318	-	μA
t _{SUHXTL}	HXTAL 振荡器启动时间	VDD=3.3V, T _A =25°C, ESR=40Ω, C _{HXTL} = 12pF	-	592	-	μs
t _{SUHXTL Quick}	HXTAL 振荡器快速启动时间	VDD=3.3V, T _A =25°C, ESR=40Ω, C _{HXTL} = 12pF	-	140	-	μs
ESR _{HXTL}	等效串联电阻	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	60	-	Ω
F _{TOLHXTL}	晶体的频率公差	VDD=3.3V, T _A =25°C	-20	-	20	ppm
PD _{HXTL}	激励功率	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	-	100	μW

表 5-13 32.768kHz LXTAL 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
f_{LXTL}	低速晶振 (LXTAL) 频率	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	32.768	-	kHz
$C_{LoadLXTL}$	晶体负载电容	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	12.5	-	pF
I_{DDLXTL}	LXTAL 振荡器工作电流	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	420	-	nA
t_{SULXTL}	LXTAL 振荡器普通启动时间	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	599	-	ms
$t_{SULXTL\ Quick}$	LXTAL 振荡器快速启动时间	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	63	-	ms
ESR_{LXTL}	等效串联电阻	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	-	70	k Ω
PD_{LXTL}	激励功率	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	0.1	0.5	μW

表 5-14 32MHz RCH 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
f_{IRC32M}	振荡器频率	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	32	-	MHz
ACC_{IRC32M}	频率精度	VDD=3.3V, $T_A=-40^\circ\text{C}$ to $+105^\circ\text{C}$	-	-	-	%
		VDD=3.3V, $T_A=-20^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$	-	-	-	%
		VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	± 1	-	%
D_{IRC32M}	IRC32M 振荡器占空比	VDD=3.3V, $f_{IRC32M}=32\text{MHz}$, $T_A=25^\circ\text{C}$	49	51	53	%
$I_{DDIRC32M}$	工作电流	VDD=3.3V, $f_{IRC32M}=32\text{MHz}$, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	82	-	μA
$t_{SUIRC32M}$	稳定时间	VDD=3.3V, $f_{IRC32M}=32\text{MHz}$, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	5	-	μs
df_{IRC32M}	25 $^\circ\text{C}$, 频率电源电压漂移	VDD=1.8V ~ 3.6V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	0.7	-	%/V

表 5-15 32.768kHz RCL 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
f_{IRC32K}	振荡器频率	VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	32.768	-	kHz
ACC_{IRC32K}	频率精度	VDD=3.3V, $T_A=40^\circ\text{C}$ to $+105^\circ\text{C}$ (After calibration)	-	-	-	%
		VDD=3.3V, $T_A=25^\circ\text{C}$ (After calibration)	-	± 500	-	ppm
D_{IRC32K}	IRC32k 振荡器占空比	VDD=3.3V, $f_{IRC32K}=32.768\text{kHz}$, $T_A=25^\circ\text{C}$	49	51	53	%
$I_{DDIRC32K}$	工作电流	VDD=3.3V, $f_{IRC32K}=32.768\text{kHz}$, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	310	-	nA
$t_{SUIRC32K}$	稳定时间	VDD=3.3V, $f_{IRC32K}=32.768\text{kHz}$, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	480	-	μs
df_{IRC32K}	25 $^\circ\text{C}$, 频率电源电压漂移	VDD=1.8V ~ 3.6V, $T_A=25^\circ\text{C}$	-	0.3	-	%/V

表 5-16 DPLL 特性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
f_{PLLIN}	PLL 输入时钟频率	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	16	32	-	MHz
f_{PLL}	PLL 输出时钟频率	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	32	48	MHz
I_{PLL}	工作电流	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	570	-	μA

5.5 ADC 特性

表 5-17 电源及输入范围条件

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
$V_{Ax(VBG\ adc)}$	模拟输入电压范围, VBG (1.2V) 档	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	0	-	1.2	V
$V_{Ax(VDD)}$	模拟输入电压范围, VDD 档	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	0	-	VDD	V
$I_{ADC(VBG\ mode)}$	ADC 电源电流	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ $F_{adc} = 1\text{MHz}$	-	0.41	-	mA
$I_{ADC(VDD\ mode)}$	ADC 电源电流	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ $F_{adc} = 1\text{MHz}$	-	0.56	-	mA

表 5-18 ADC 内置电压基准

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
$V_{BG_{ADC}}$	内置 1.2V 基准电压	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	1.19	1.2	1.21	V
T_{Coef}	温度系数	$T_A=-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$; VDD=1.8V ~ 3.6V	-	30	-	ppm/ $^{\circ}\text{C}$

表 5-19 时间参数

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
F_{ADC}	ADC 时钟频率	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	0.256	1	2	MHz

表 5-20 线性度参数

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
INL	积分线性误差	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	-	± 1.5	LSB
DNL	微分线性误差	VDD=3.3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	-	± 1	LSB
SNR	信噪比	$F_{adc} = 1\text{MHz}$	-	69	-	dB
THD	总谐波失真	输入时钟 20kHz	-	-75	-	dB

SFDR	无杂散信号动态范围	VDD=3.3V, T _A =25°C	-	80	-	dB
ENOB	有效位		-	11	-	Bit

5.6 常规工作条件

表 5-21 常规工作条件

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
VDD*	工作电压	-	1.8	-	3.8	V
VUSB	工作电压	-	4.5	-	5.5	V
T _{ST}	存储温度	-	-65	-	150	°C
T _A	环境温度	-	-40	-	85	°C
T _{J-MSOP10}	结温度	MSOP10	-40	-	125	°C
T _{J-SOP16}	结温度	SOP16	-40	-	125	°C
R _{θJA-MSOP10}	热阻	MSOP10	-	-	-	°C/W
R _{θJA-SOP16}	热阻	SOP16	-	-	-	°C/W

注: VDD = VBAT

5.7 电气敏感性

表 5-22 电气敏感性

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
VESDHBM ^[1]	ESD @ Human Body Mode	T _A =25°C	-	±2000	-	V
VESDCDM ^[2]	ESD @ Charge Device Mode	T _A =25°C	-	±2000	-	V
VESDMM ^[3]	ESD @ Machine Mode	T _A =25°C	-	±200	-	V
I _{latchup} ^[4]	Latch up current	T _A =25°C	-	±100	-	mA

注:

1. 根据 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准确定, 静电放电灵敏度测试-人体模型(HBM) -器件级
2. 根据 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 静电放电灵敏度(ESD)测试标准确定。
3. 根据 JESD22-A115-C 静电放电灵敏度(ESD)测试标准确定
4. 按 JEDEC EIA/JESD78 标准测定。

5.8 绝对最大额定值

表 5-23 绝对最大额定值

Symbol	Description	Conditions	Parameter			Unit
			Min	Typ	Max	
VDD ^[1] -VSS	外部主供电电压	T _A =25°C	-0.3	-	3.8	V
VIN	在其它引脚上的输入电压	T _A =25°C	VSS ^[2] -0.3	-	VDD+0.3	V
PVDD	极限功耗	VDD=3.3V, T _A =25°C DCDC 供电	-	166.78	-	mW

注：VDD = VBAT, VSS = GND

5.9 MCU 电流特性

Symbol	Conditions	Clock Source	AHB Division	CPU Freq	OTP Division	OTP Freq	VBAT (V)	Current (mA)	Power (mW)
				(MHz)	-	(MHz)			
Run mode	All peripherals clock on, run while(1) in OTP	RCH	2	16	2	8	3.3	2.52	8.316
		.cal 32M	1	32	2	16	3.3	3.36	11.088
		XTH	2	16	2	8	3.3	2.44	8.052
		.off rch	1	32	2	16	3.3	3.27	10.791
		DPLL 32M	2	16	2	8	3.3	3.06	10.098
		.ref rch	1	32	2	16	3.3	3.92	12.936
		DPLL 48M	2	24	2	12	3.3	3.53	11.649
		.ref rch	1	48	3	16	3.3	4.5	14.85
	All peripherals clock off, run while(1) in OTP	DPLL 32M	2	16	2	8	3.3	2.93	9.669
		.ref xth	1	32	2	16	3.3	3.77	12.441
		DPLL 48M	2	24	2	12	3.3	3.39	11.187
		.ref xth	1	48	3	16	3.3	4.36	14.388
		RCH	2	16	2	8	3.3	2.01	6.633
		.cal 32M	1	32	2	16	3.3	2.53	8.349
		XTH	2	16	2	8	3.3	1.94	6.402
		.off rch	1	32	2	16	3.3	2.46	8.118
All peripherals clock off, run while(1) in OTP	DPLL 32M	2	16	2	8	3.3	2.18	7.194	
	.ref rch	1	32	2	16	3.3	2.71	8.943	
	DPLL 48M	2	24	2	12	3.3	2.49	8.217	
	.ref rch	1	48	3	16	3.3	2.96	9.768	
	DPLL 32M	2	16	2	8	3.3	2.05	6.765	
	.ref xth	1	32	2	16	3.3	2.57	8.481	
	DPLL 48M	2	24	2	12	3.3	2.36	7.788	
	.ref xth	1	48	3	16	3.3	2.83	9.339	

注：以上均为典型值。

Symbol	Conditions	SLP_AHB_CLK_DIV	CPU Freq (MHz)	OTP Division	OTP Freq (MHz)	Total Power (mA)
Sleep mode	Sleep all peripheral on	f	32	2	16	1.24
		7	32	2	16	1.28
		0	32	2	16	1.83
	Sleep all peripheral off	f	32	2	16	1
		7	32	2	16	1.01
		0	32	2	16	1.08

Symbol	Conditions	Power (μA)
Deepsleep	Wake by GPIO(edge)/32k/all retention	1.68
	Wake by GPIO/all retention	1.44
	Wake by 32k/all retention	1.65
Standby m1	Wake by GPIO/3K SRAM retention	1.33
	Wake by 32k/3K SRAM retention	1.12
Standby m0	Wake by GPIO	0.82

6 参考原理图

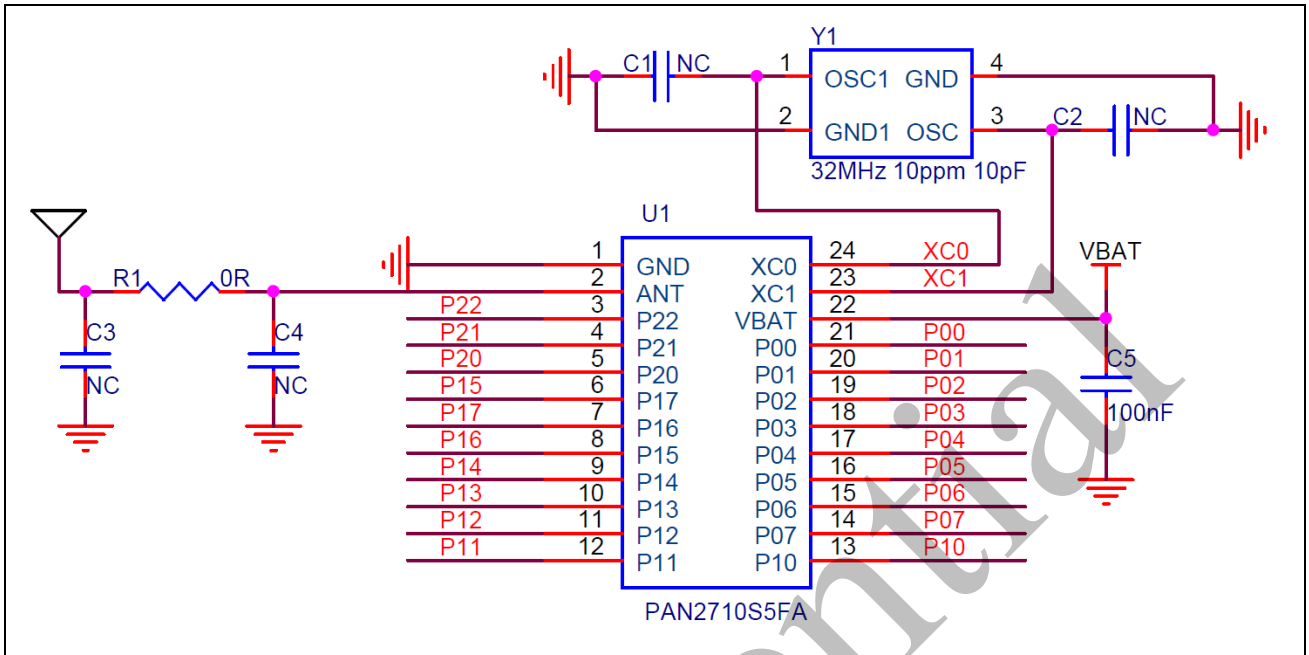


图 6-1 SSOP24 参考原理图

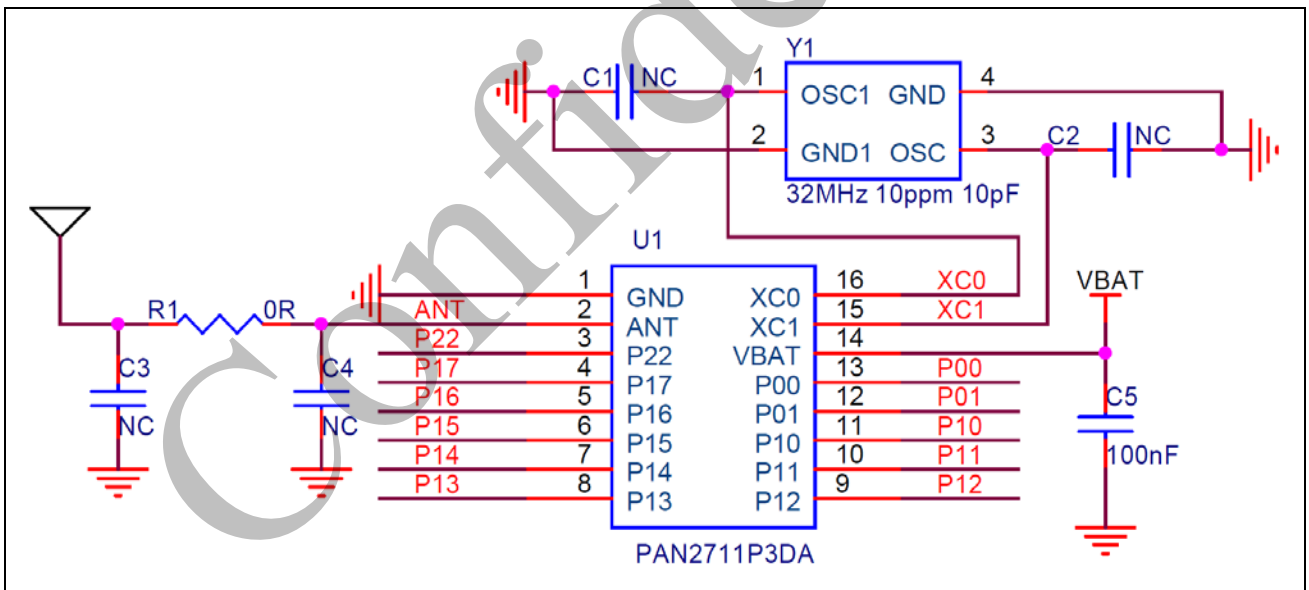


图 6-2 SOP16 (PAN2711P3DA) 参考原理图

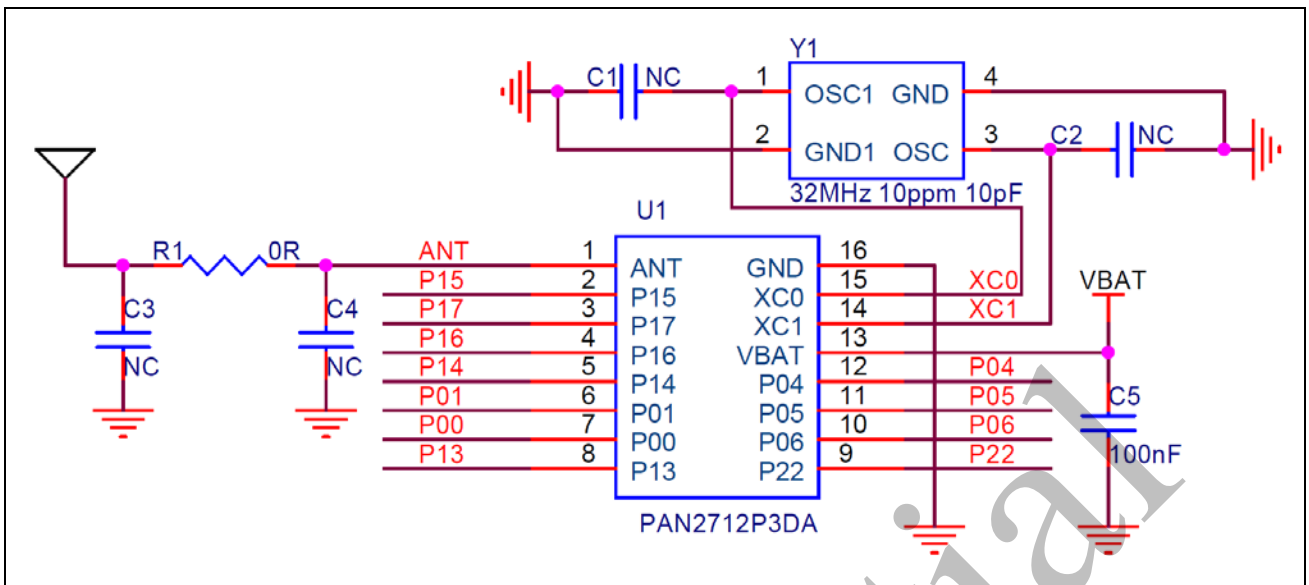


图 6-3 SOP16 (PAN2712P3DA) 参考原理图

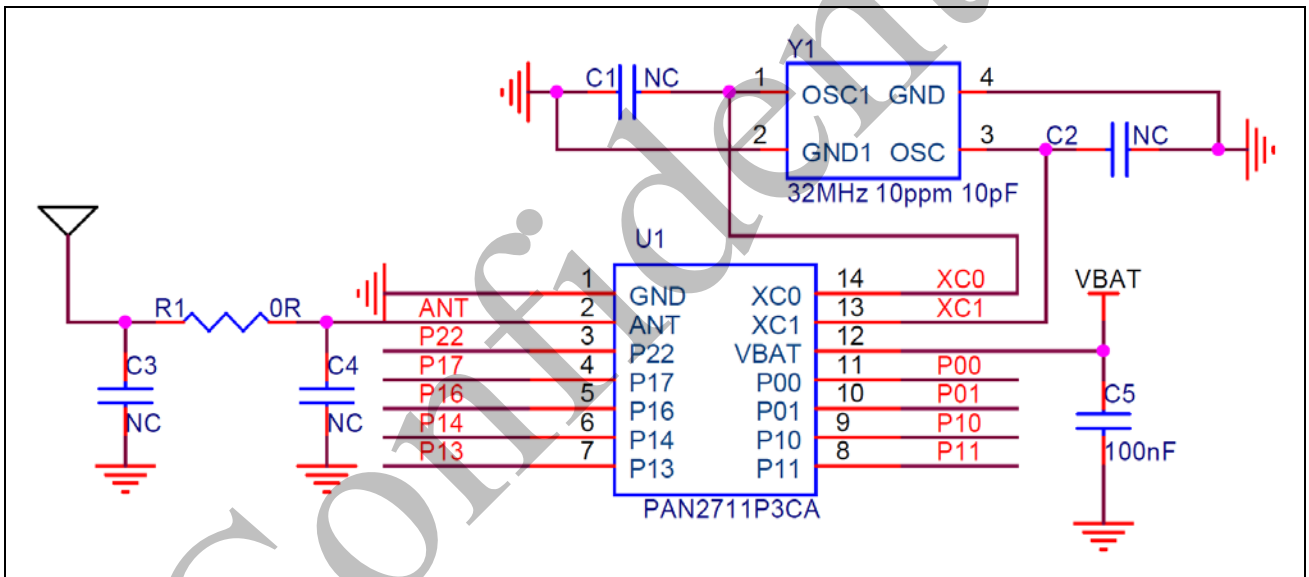


图 6-4 SOP14 参考原理图

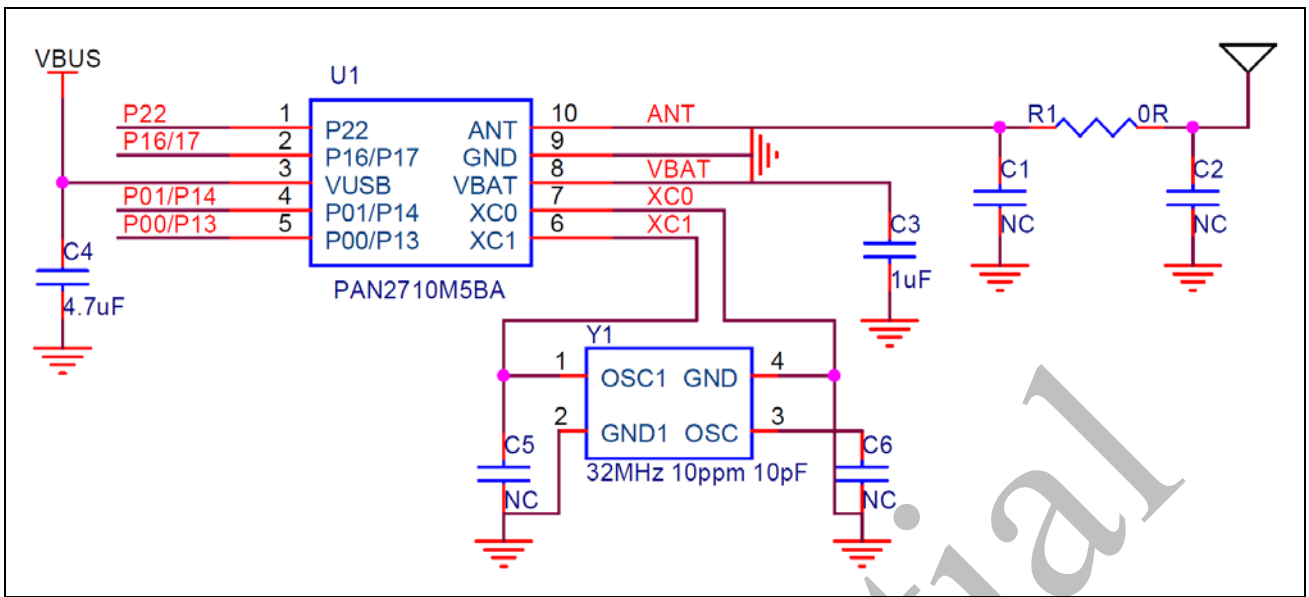


图 6-5 MSOP10 参考原理图

Confidential

7 封装信息

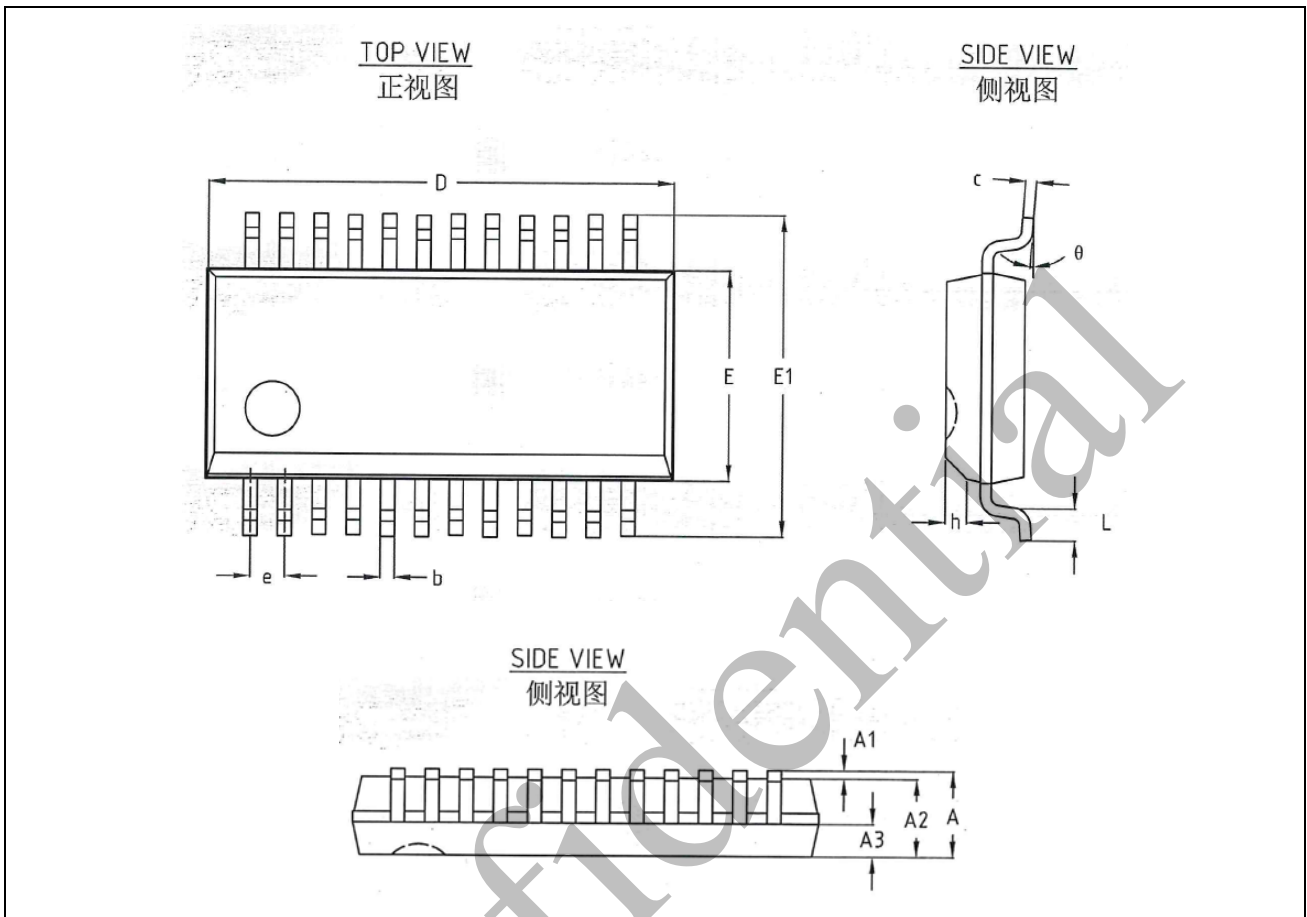


图 7-1 SSOP24 封装图

表 7-1 SSOP24 封装尺寸

符号	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (mm)
A	-	-	1.750
A1	0.040	-	0.250
A2	1.350	1.450	1.550
A3	0.600	0.650	0.700
b	0.203	-	0.310
c	0.102	-	0.254
D	8.450	-	8.850
E	3.800	3.900	4.000
E1	5.800	6.000	6.200
e	0.635 BSC		
h	0.300	-	0.500
L	0.400	-	0.800
∅	0	-	8°

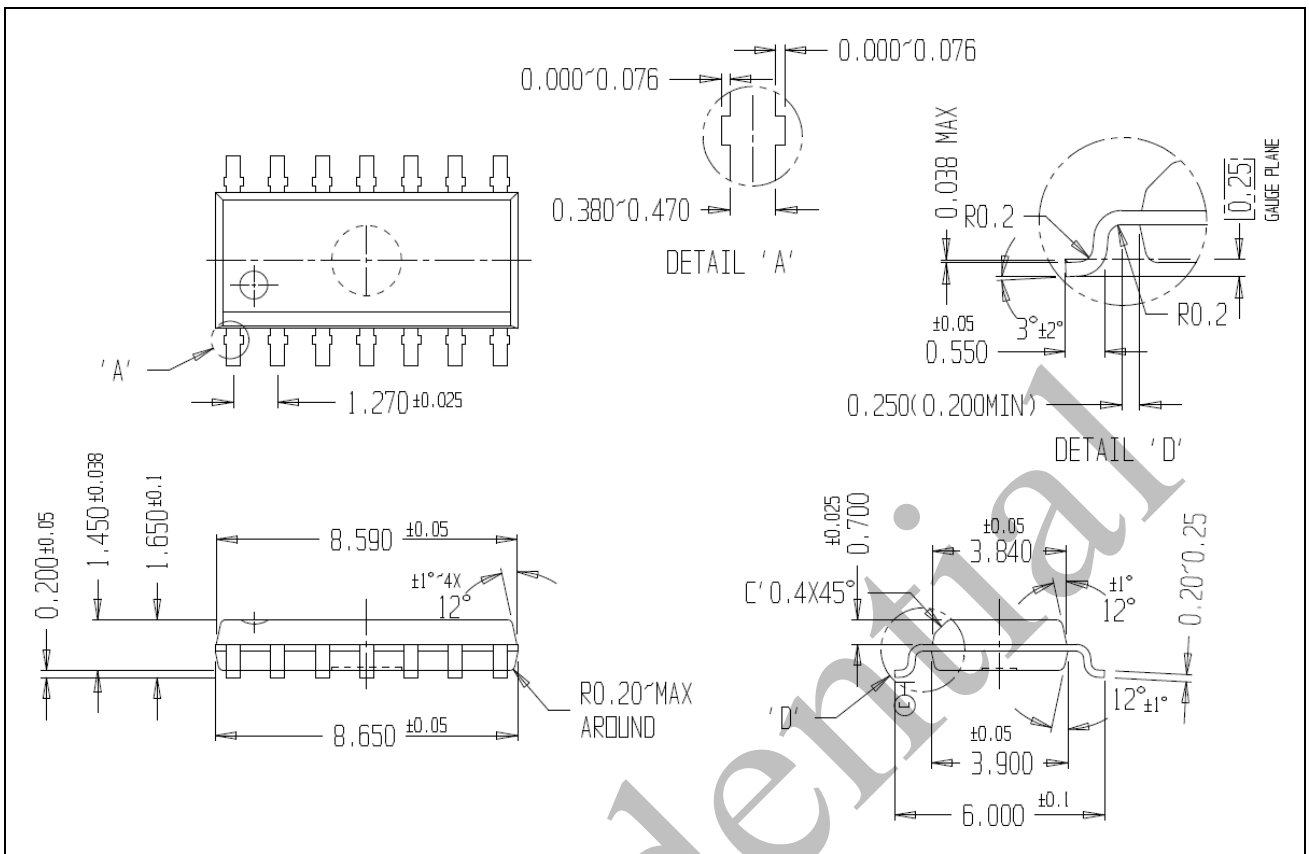


图 7-3 SOP14 封装图

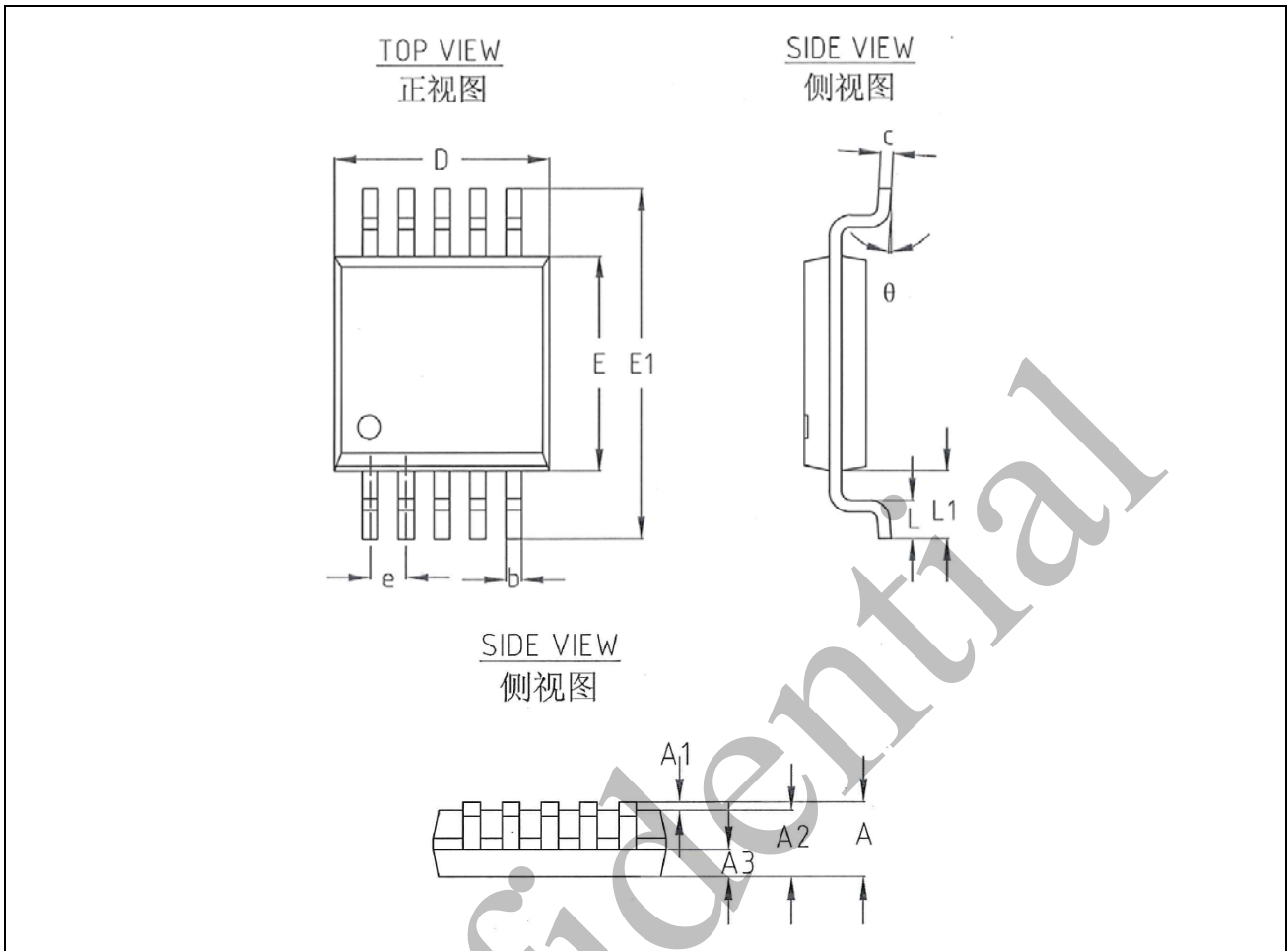


图 7-4 MSOP10 封装图

表 7-2 MSOP10 封装尺寸

符号	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (mm)
A	-	-	1.10
A1	0.05	-	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.30	0.35	0.40
b	0.18	-	0.26
c	0.15	-	0.19
D	2.90	3.00	3.10
E	2.90	3.00	3.10
E1	4.70	4.90	5.10
e	0.50BSC		
L	0.40	-	0.70
L1	0.95REF		
Ø	0	-	8°

缩略语

ADC	模数转换器
BOD	掉电检测
CPU	中央处理器
ESD	静电释放
GPIO	通用 I/O.
HXTAL	外部高速晶体振荡器
I2C	集成电路总线
LVR	低电压复位
LXTAL	32.768 kHz 外部低速晶体振荡器
MCU	微控制器单元
MISO	主入从出
MOSI	主出从入
PLL	锁相环
POR	上电复位
PWM	脉冲宽度调制
RCH	32MHz 内部高速振荡器
RCL	32.768kHz 内部低速振荡器
RF	射频
EEPROM	电可擦除可编程只读存储器
RSSI	接收信号强度
SoC	片上系统
SPI	串行外设接口
SRAM	静态随机存取存储器
SWD	串行线调试
UART	通用异步接收器/发送器
WDT	看门狗定时器

修订历史

Version	Date	Content
1.0	Nov. 2025	初版发布
1.1	Nov. 2025	更新产品型号。增加 4.3 节。
1.2	Dec. 2025	更新产品型号和引脚信息。
1.3	Jan. 2026	增加 PAN2711P3CA、 PAN2711R3BA 和 PAN2712P3DA。
1.4	Feb. 2026	更新 PAN2711 和 PAN2712 的 SRAM。更新产品型号。更新时钟特性中的激励功率。 增加 SSOP24 封装。

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。

联系方式



上海磐启微电子有限公司

张江高科技园区盛夏路 666 号 D 栋 302 室

上海市浦东新区



021-50802371

<http://www.panchip.com>

