



Panchip Microelectronics Co., Ltd.

**PAN1020**

**产品说明书**

**BLE SoC 收发器**

版本: 1.8

发布日期: 2022.07

**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 302 室

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

磐启是磐启微电子有限公司的商标。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。

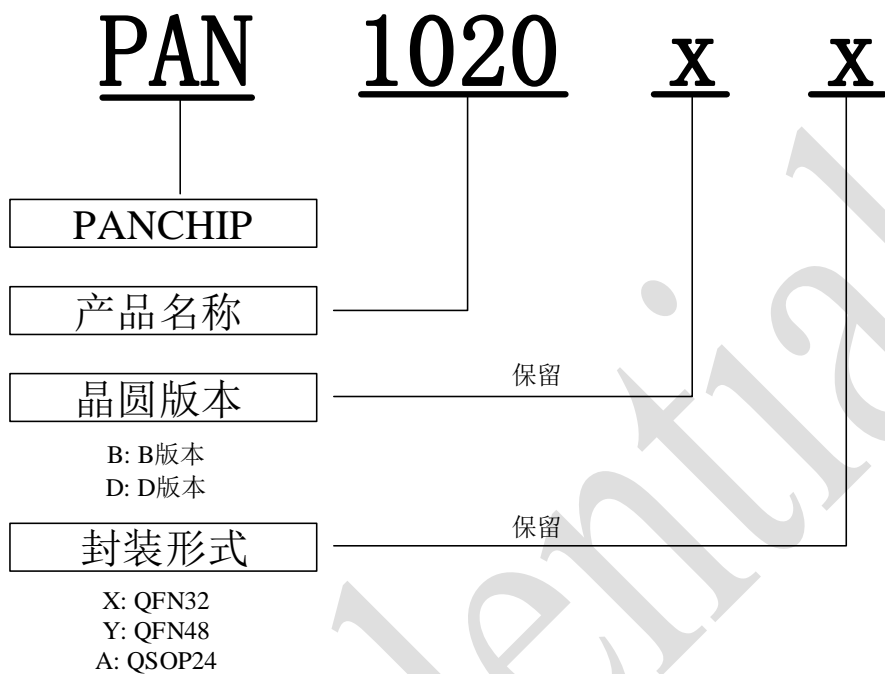
## 免责声明

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，磐启微电子有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

## 修改历史

版本	日期	内容	相关文档
1.0	2017.11	初版	《PAN163CX Datasheet_V1.2-EN》
1.1	2018.7	增加：QFN 48-PIN 引脚说明和封装形式	-
1.2	2018.12	更新：“ELECTRICAL CHARACTERISTICS”的参数，有关“Feature”的描述 增加：三个章节“PRECAUTIONS”，“STORAGE CONDITIONS”和“CONTACT US”。	-
1.3	2019.6	增加：QSOP24 封装形式	-
1.4	2019.10	更新：QSOP24 参考原理图	-
1.5	2019.12	更新：ADC 的电特性参数	-
1.6	2020.7	增加：章节“4.5 GPIO 特性参数”	-
1.7	2020.10	1) 增加“命名规则”和“产品系列” 2) PAN1020DY 的 P1.1 无实际功能，PAN1020BY 的 P1.1 有实际功能。	
1.8	2022.7	更新工作频率为最高 26MHz，更新地址信息	-

## 命名规则



## 产品系列

Product series	晶圆版本	封装	GPIO	UART	SPI	I2C	PWM	ADC
PAN1020BX	B	QFN32	25	2	3	2	一个 8 通道	一个 8 通道
PAN1020BY	B	QFN48	41	2	3	2	一个 8 通道	一个 8 通道
PAN1020BA	B	QSOP24	15	2	3	2	一个 4 通道	一个 4 通道
PAN1020DX	D	QFN32	25	2	3	2	一个 8 通道	一个 8 通道
PAN1020DY	D	QFN48	40	2	3	2	一个 8 通道	一个 8 通道
PAN1020DA	D	QSOP24	15	2	3	2	一个 4 通道	一个 4 通道

## 目录

命名规则 .....	II
产品系列 .....	III
目录 .....	IV
1 概述 .....	1
1.1 主要特性 .....	1
1.2 典型应用 .....	3
2 系统结构方框图 .....	4
3 引脚定义和说明 .....	5
3.1 QFN32 引脚图 .....	5
3.2 QFN48 引脚图 .....	6
3.3 QSOP24 引脚图 .....	7
3.4 引脚说明 .....	7
4 电气特性参数 .....	14
4.1 绝对最大额定值 .....	14
4.2 直流电特性 .....	14
4.3 16 MHz 晶振特性 .....	14
4.4 32 KHz 晶振特性 .....	15
4.5 GPIO 数字输入/输出特性 .....	15
4.6 稳定低频 RCX 振荡器特性 .....	16
4.7 交流电特性 .....	16
5 参考原理图 .....	20
5.1 QFN32 参考原理图 .....	20
5.2 QFN48 参考原理图 .....	21
5.3 QSOP24 参考原理图 .....	22
6 封装尺寸 .....	23
6.1 QFN32 封装尺寸 .....	23
6.2 QFN48 封装尺寸 .....	24
6.3 QSOP24 封装尺寸 .....	25
7 注意事项 .....	26
8 储存条件 .....	27
9 联系方式 .....	28

## 图目录

图 2-1 PAN1020 系统结构方框图 .....	4
图 3-1 PAN1020 QFN32 引脚图 .....	5
图 3-2 PAN1020 QFN48 引脚图 .....	6
图 3-3 PAN1020 QSOP24 引脚图 .....	7
图 5-1 QFN32 参考原理图 .....	20
图 5-2 QFN48 参考原理图 .....	21
图 5-3 QSOP24 参考原理图 .....	22
图 6-1 QFN32 封装三视图 .....	23
图 6-2 QFN48 封装三视图 .....	24
图 6-3 QSOP24 封装三视图 .....	25

## 表目录

表 3-1 PAN1020 引脚说明 .....	7
表 4-1 绝对最大额定值 .....	14
表 4-2 电压和电流 .....	14
表 4-3 16M RC 振荡器 .....	14
表 4-4 32K RC 振荡器 .....	15
表 4-5 GPIO 数字输入/输出特性 .....	15
表 4-6 稳定的低频 RCX 振荡器 .....	16
表 4-7 RF .....	16
表 4-8 DPLL .....	16
表 4-9 ADC .....	17
表 4-10 不同情况下的 $R_{in}$ 最大值 .....	18
表 4-11 LVR .....	18
表 4-12 BOD .....	18
表 6-1 QFN32 封装参数 .....	23
表 6-2 QFN48 封装参数 .....	24

## 缩略语

ADC	模数转换器	L2CAP	逻辑链路控制和适配协议
ATT	属性协议	LDO	低压差稳压器
BER	误码率	LIRC	32KHz 低速 RC 振荡器
BLE	低功耗蓝牙	LVR	低电压复位
BOD	掉电检测	LXT	32KHz 低速晶振
CPU	中央处理器	MCU	微控制器单元
DMA	直接内存访问	PLL	锁相环
FIFO	先入先出	PWM	脉冲宽度调制
GAP	通用访问配置文件	RAM	随机存取存储器
GATT	通用属性配置文件	RF	射频
GPIO	通用 I/O.	SM	安全管理器
HID	人机接口设备	SPI	串行外设接口
HXT	16MHz 高速晶振	SRAM	静态随机存取存储器
I2C	两线式串行总线	SWD	串行线调试
IAP	在线应用编程	UART	通用异步接收器/发送器
ICP	在线编程	WDT	看门狗定时器
ISP	在系统可编程	WWDT	串口看门狗定时器



# 1 概述

PAN1020集成了射频收发器和蓝牙低功耗基带处理器。它可以用作应用程序处理器以及完全托管系统中的数据泵。

PAN1020包含一个嵌入式闪存，用于存储蓝牙配置文件以及自定义应用程序代码。合格的BLE协议栈存储在专用闪存区域中，该BLE协议栈以及客户应用软件都在嵌入式MCU处理器上运行。低泄漏保持RAM用于在深度休眠模式下存储所有敏感数据和连接信息。

BLE固件包括L2CAP服务层协议，安全管理器（SM），属性协议（ATT），通用属性配置文件（GATT）和通用访问配置文件（GAP）。此外，还支持应用配置文件，如接近度，健康温度计，心率，血压，葡萄糖和人机接口设备（HID）。

PAN1020包含了一个32位的微控制器。它广泛支持从低端，价格敏感的设计到计算密集型设计的应用，并为经济型产品提供了先进的高端功能。

PAN1020具有许多高性能外设功能，例如高达41个引脚通用I/O端口（PAN1020BY具有41个引脚，PAN1020DY具有40个引脚），3个32位定时器，2个UART，2个SPI接口，2个I2C接口，1个8通道的16位PWM发生器，一个8通道12位ADC，看门狗定时器，窗口看门狗定时器和欠压检测器。所有这些外设都已集成到PAN1020中，以减少元件数量，电路板空间和系统成本。

此外，PAN1020还配备了ISP（在系统编程）和ICP（在线编程）功能，允许用户更新程序存储器而无需从实际的最终产品中移出芯片。PAN1020还支持在应用程序编程（IAP）功能，这意味着在嵌入式闪存更新后，用户切换执行代码而无需复位芯片。

PAN1020的工作频率高达26 MHz，工作电压范围为2.2V~3.6V，温度范围为-40°C~+ 85°C。对于PAN1020，嵌入式FLASH最大可达256 KB，SRAM最高可达16 KB。它还提供大小可配置的数据闪存（与程序闪存共享），以及用于ISP的大小可配置的闪存。

## 1.1 主要特性

- RF
  - 2.4GHz 射频收发机（兼容 BLE4.2）
  - 接收灵敏度：-90 dBm@1Mbps
  - 最大接收信号：0 dBm
  - 可编程发射输出功率：最大为 13 dBm，一般为 8 dBm
  - 单线天线：无需 RF 匹配或 RX/TX 切换
- 内核
  - MCU 内核运行速度高达 26 MHz
  - 一个 24 位系统定时器
  - 支持低功耗空闲模式
  - 单周期 32 位硬件乘法器
  - 支持串行线调试（SWD）接口和两个观察点/四个断点
- 内存
  - 256 KB 闪存用于程序存储器
  - 16 KB SRAM

- 外设

- QFN32 封装
  - 25 个 GPIO
  - 两个 UART
  - 三个 SPIs
  - 两个 I2Cs
  - 一个 8 通道 ADC
  - 一个 8 通道 PWM0
- QFN48 封装
  - PAN1020BY 具有 41 个引脚，PAN1020DY 具有 40 个引脚
  - 两个 UART
  - 三个 SPI
  - 两个 I2C
  - 一个 8 通道 ADC
  - 一个 8 通道 PWM0
- QSOP24 封装
  - 15 个 GPIO
  - 两个 UART
  - 三个 SPI
  - 两个 I2C
  - 一个 4 通道 ADC
  - 一个 4 通道 PWM0
- 三通道 32 位定时器（一个 8 位预分频计数器，每个定时器具有 24 位向上定时器）
- 高达三通道的 DMA（每个都对应这源和目标对）
- 两个基于 DMA 的 UART 设备
- 两组基于 DMA 的 SPI 主从设备
- 两组基于 DMA 的 I2C 主从设备
- 8 通道 12 位 ADC
- 一个内置的具有 8 通道的 PWM 发生器
- 一个带有 18 位向上计数器的 WDT
- 一个带有 6 位向下计数器和 6 位比较器的 WWDT

- 特殊特征

- ISP, ICP 和 IAP
- BOD 可编程阈值电压：2.87V/2.72V/2.34V/2.06V
- 96 位唯一的 ID
- LVR 阈值电压：1.7±0.1V

- 封装

- QFN32 封装，5 × 5 mm
- QFN48 封装，6 × 6 mm
- QSOP24 封装，Pin Pitch = 0.635mm

- 交直流特性

- 工作温度：-40°C~85°C

- 工作电压：2.2~3.6V
- 可靠性： ESD HBM pass  $\pm 2\text{KV}$
- 适用于宽工作电压的内置 LDO：2.2V to 3.6V
  - ~2uA @ 深度睡眠模式，由内部 32K RC 振荡器唤醒

### 1.2 典型应用

- 电视和机顶盒遥控器
- 无线游戏手柄
- 无线鼠键
- 智能家居

## 2 系统结构方框图

PAN1020

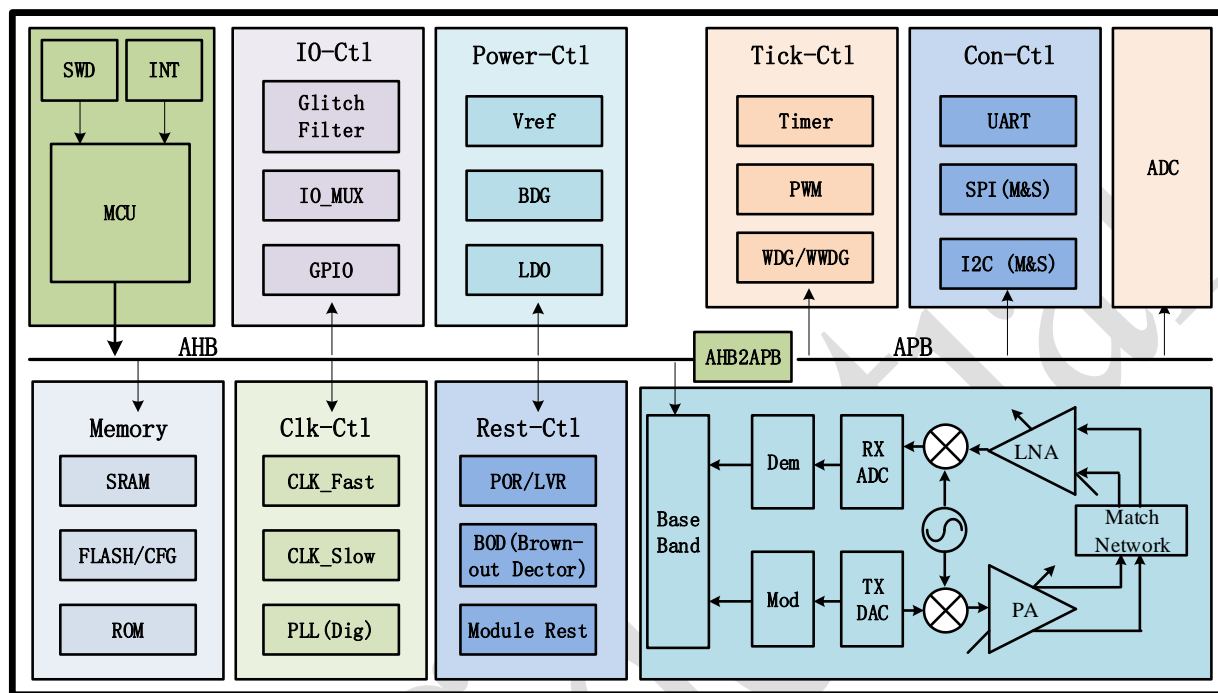


图 2-1 PAN1020 系统结构方框图

## 3 引脚定义和说明

### 3.1 QFN32 引脚图

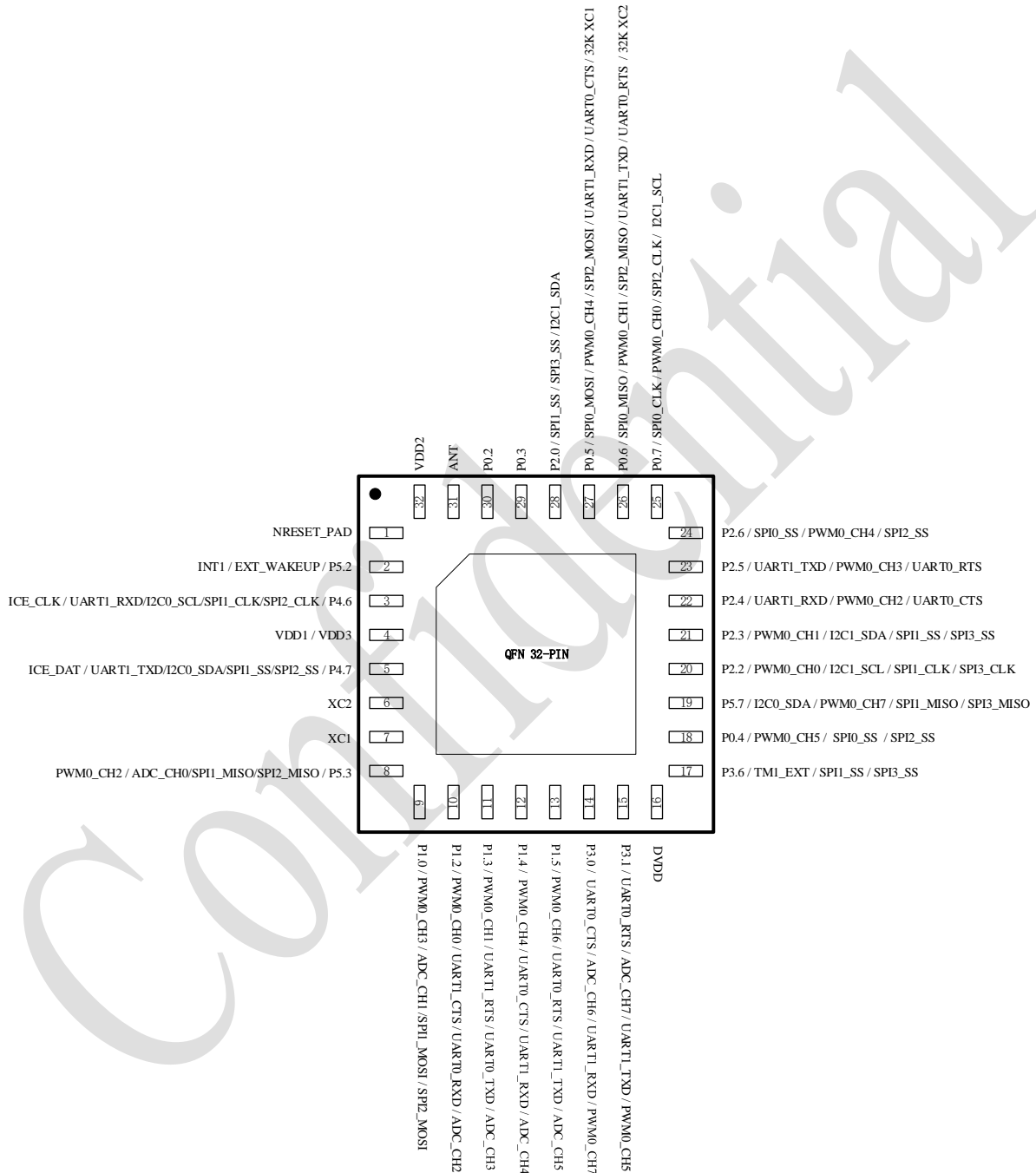


图 3-1 PAN1020 QFN32 引脚图

## 3.2 QFN48 引脚图

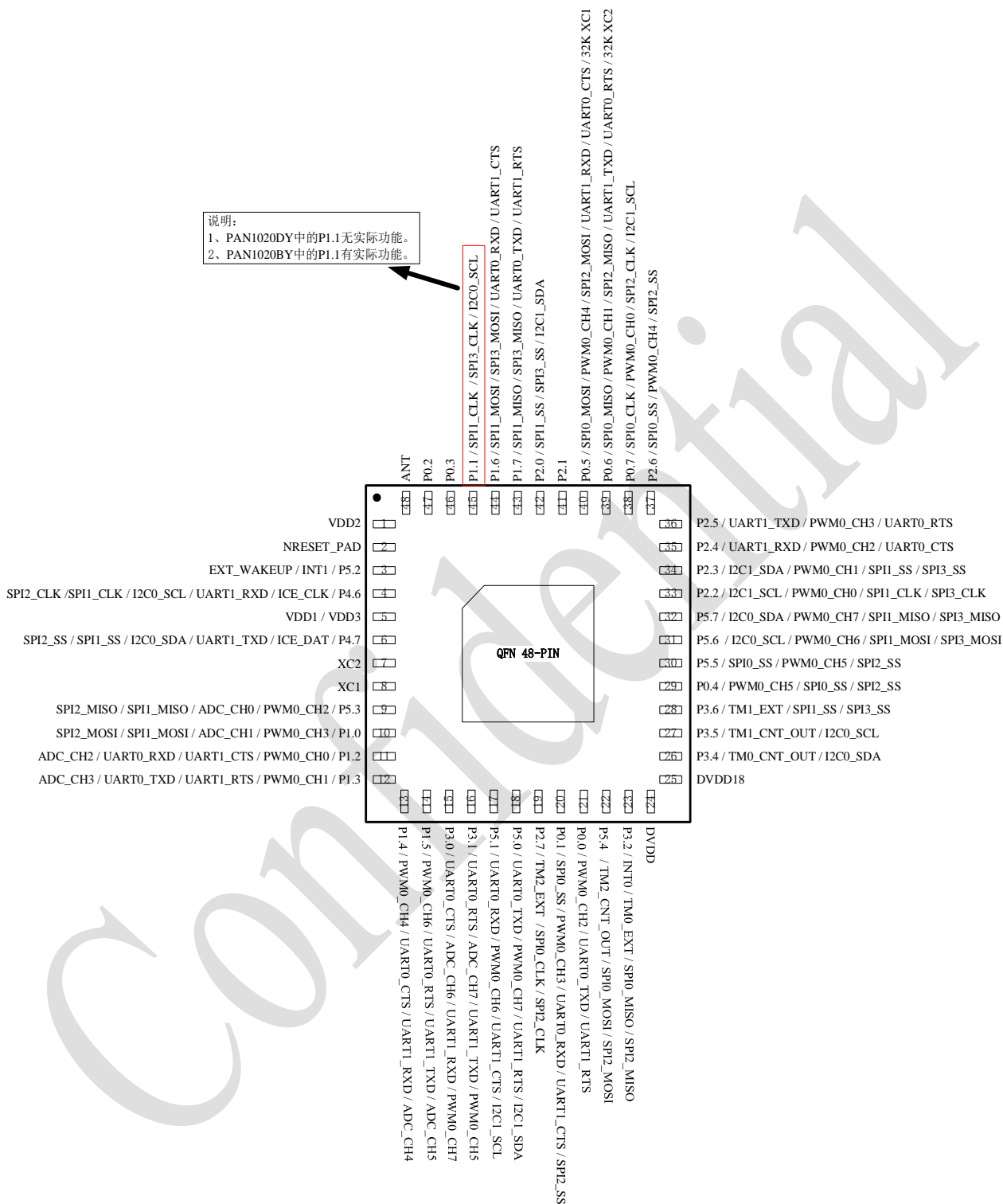


图 3-2 PAN1020 QFN48 引脚图

## 3.3 QSOP24 引脚图

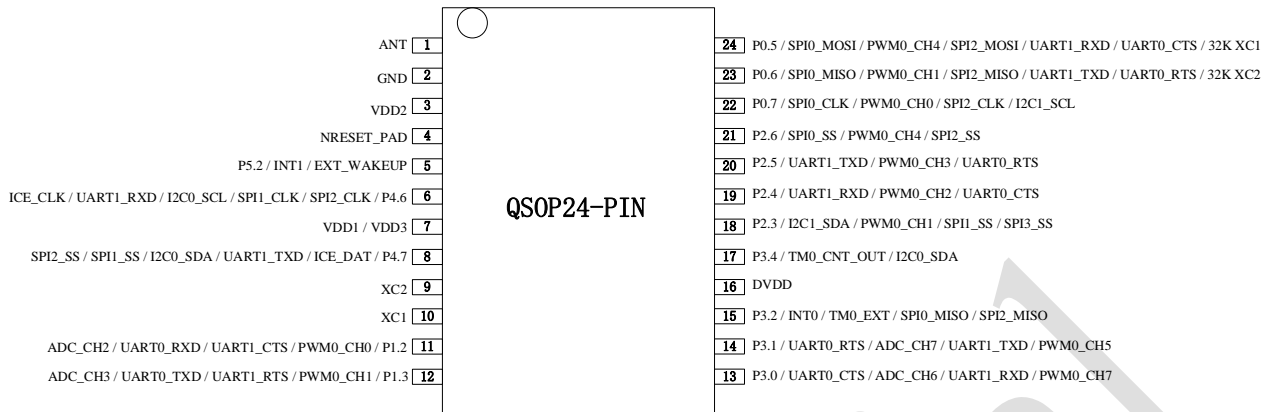


图 3-3 PAN1020 QSOP24 引脚图

## 3.4 引脚说明

具体的引脚说明可以参见表 3-1.

表 3-1 PAN1020 引脚说明

引脚编号			引脚名称	引脚类型	描述
QFN32 引脚	QFN48 引脚	QSOP24 引脚			
1	2	4	NRESET_PAD	I	复位引脚
2	3	5	P5.2	I/O	通用 I/O 引脚
			INT1	I	外部中断引脚
			EXT_WAKEUP	I	外部唤醒引脚
3	4	6	P4.6	I/O	通用 I/O 引脚
			ICE_CLK	I	ICE 时钟输入引脚
			UART1_RXD	I	UART1 RX 引脚
			I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
			SPI1_CLK	O	SPI1 时钟引脚
4	5	7	VDD1	P	SoC 电源 VDD1 引脚
			VDD3	P	SoC 电源 VDD3 引脚
5	6	8	P4.7	I/O	通用 I/O 引脚
			ICE_DAT	I	调试和程序数据引脚
			UART1_TXD	O	UART1 TX 引脚
			I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚

			SPI1_SS	O	SPI1 片选引脚
			SPI2_SS	I	SPI2 片选引脚
6	7	9	XC2	AO	晶振引脚 2
7	8	10	XC1	AI	晶振引脚 1
8	9	-	P5.3	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH2	O	PWM0 通道 2 输出引脚
			ADC_CH0	AI	ADC 通道 0 模拟输入引脚
			SPI1_MISO	I	SPI1 MISO 引脚
			SPI2_MISO	O	SPI2 MISO 引脚
9	10	-	P1.0	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH3	O	PWM0 通道 3 输出引脚
			ADC_CH1	AI	ADC 通道 1 模拟输入引脚
			SPI1_MOSI	O	SPI1 MOSI 引脚
			SPI2_MOSI	I	SPI2 MOSI 引脚
10	11	11	P1.2	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH0	O	PWM0 通道 0 输出引脚
			UART1_CTS	I	UART1 CTS 引脚
			UART0_RXD	I	UART0 RX 引脚
			ADC_CH2	AI	ADC 通道 2 模拟输入引脚
11	12	12	P1.3	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH1	O	PWM0 通道 1 输出引脚
			UART1_RTS	O	UART1 RTS 引脚
			UART0_TXD	O	UART0 TX 引脚
			ADC_CH3	AI	ADC 通道 3 模拟输入引脚
12	13	-	P1.4	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH4	O	PWM0 通道 4 输出引脚
			UART0_CTS	I	UART0 CTS 引脚
			UART1_RXD	I	UART1 RX 引脚
			ADC_CH4	AI	ADC 通道 4 模拟输入引脚
13	14	-	P1.5	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH6	O	PWM0 通道 6 输出引脚
			UART0_RTS	O	UART0 RTS 引脚
			UART1_TXD	O	UART1 TX 引脚
			ADC_CH5	AI	ADC 通道 5 模拟输入引脚



14	15	13	P3.0	I/O	通用 I/O 引脚
			UART0_CTS	I	UART0 CTS 引脚
			ADC_CH6	AI	ADC 通道 6 模拟输入引脚
			UART1_RXD	I	UART1 RX 引脚
			PWM0_CH7	O	PWM0 通道 7 输出引脚
15	16	14	P3.1	I/O	通用 I/O 引脚
			UART0_RTS	O	UART0 RTS 引脚
			ADC_CH7	AI	ADC 通道 7 模拟输入引脚
			UART1_TXD	O	UART1 TX 引脚
			PWM0_CH5	O	PWM0 通道 5 输出引脚
-	17	-	P5.1	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH6	O	PWM0 通道 6 输出引脚
			UART0_RXD	I	UART0 RX 引脚
			UART1_CTS	I	UART1 CTS 引脚
			I2C1_SCL	I/O	I2C1 时钟引脚
-	18	-	P5.0	I/O	通用 I/O 引脚
			UART0_TXD	O	UART0 TX 引脚
			PWM0_CH7	O	PWM0 通道 7 输出引脚
			UART1_RTS	O	UART1 RTS 引脚
			I2C1_SDA	I/O	I2C1 数据引脚
-	19	-	P2.7	I/O	通用 I/O 引脚
			TM2_EXT	I	定时器 2 外部输入引脚
			SPI0_CLK	O	SPI0 时钟引脚
			SPI2_CLK	I	SPI2 时钟引脚
-	20	-	P0.1	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI0_SS	O	SPI0 片选引脚
			PWM0_CH3	O	PWM0 通道 3 输出引脚
			UART0_RXD	I	UART0 RX 引脚
			UART1_CTS	I	UART1 CTS 引脚
			SPI2_SS	I	SPI2 片选引脚
-	21	-	P0.0	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH2	O	PWM0 通道 2 输出引脚
			UART0_TXD	O	UART0 TX 引脚
			UART1_RTS	O	UART1 RTS 引脚

-	22	-	P5.4	I/O	通用 I/O 引脚
			TM2_CNT_OUT	O	TM2_CNT 输出引脚
			SPI0_MOSI	O	SPI0 MOSI 引脚
			SPI2_MOSI	I	SPI2 MOSI 引脚
-	23	15	P3.2	I/O	通用 I/O 引脚
			INT0	I/O	外部中断 0
			TM0_EXT	I	定时器 0 外部输入引脚
			SPI0_MISO	I	SPI0 MISO 引脚
			SPI2_MISO	O	SPI2 MISO 引脚
16	24	16	DVDD	P	内核电源，由内部 LDO 生成
-	25	-	DVDD18	P	-
-	26	17	P3.4	I/O	通用 I/O 引脚
			TM0_CNT_OUT	O	TM0_CNT 输出引脚
			I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
-	27	-	P3.5	I/O	通用 I/O 引脚
			TM1_CNT_OUT	O	TM1_CNT 输出引脚
			I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
17	28	-	P3.6	I/O	通用 I/O 引脚
			TM1_EXT	I	定时器 1 外部输入引脚
			SPI1_SS	O	SPI1 片选引脚
			SPI3_SS	I	SPI3 片选引脚
18	29	-	P0.4	I/O	通用 I/O 引脚
			PWM0_CH5	O	PWM0 通道 5 输出引脚
			SPI0_SS	O	SPI0 片选引脚
			SPI2_SS	I	SPI2 片选引脚
-	30	-	P5.5	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI0_SS	O	SPI0 片选引脚
			PWM0_CH5	O	PWM0 通道 5 输出引脚
			SPI2_SS	I	SPI2 片选引脚
-	31	-	P5.6	I/O	通用 I/O 引脚
			I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚
			PWM0_CH6	O	PWM0 通道 6 输出引脚
			SPI1_MOSI	O	SPI1 MOSI 引脚
			SPI3_MOSI	I	SPI3 MOSI 引脚

19	32	-	P5.7	I/O	通用 I/O 引脚
			I2C0_SDA	I/O	I2C0 数据引脚
			PWM0_CH7	O	PWM0 通道 7 输出引脚
			SPI1_MISO	I	SPI1 MISO 引脚
			SPI3_MISO	O	SPI3 MISO 引脚
20	33	-	P2.2	I/O	通用 I/O 引脚
			I2C1_SCL	I/O	I2C1 时钟引脚
			PWM0_CH0	O	PWM0 通道 0 输出引脚
			SPI1_CLK	O	SPI1 时钟引脚
			SPI3_CLK	I	SPI3 时钟引脚
21	34	18	P2.3	I/O	通用 I/O 引脚
			I2C1_SDA	I/O	I2C1 数据引脚
			PWM0_CH1	O	PWM0 通道 1 输出引脚
			SPI1_SS	O	SPI1 片选引脚
			SPI3_SS	I	SPI3 片选引脚
22	35	19	P2.4	I/O	通用 I/O 引脚
			UART1_RXD	I	UART1 RX 引脚
			PWM0_CH2	O	PWM0 通道 2 输出引脚
			UART0_CTS	I	UART0 CTS 引脚
23	36	20	P2.5	I/O	通用 I/O 引脚
			UART1_TXD	O	UART1 TX 引脚
			PWM0_CH3	O	PWM0 通道 3 输出引脚
			UART0_RTS	O	UART0 RTS 引脚
24	37	21	P2.6	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI0_SS	O	SPI0 SS 引脚
			PWM0_CH4	O	PWM0 通道 4 输出引脚
			SPI2_SS	I	SPI2 SS 引脚
25	38	22	P0.7	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI0_CLK	O	SPI0 时钟引脚
			PWM0_CH0	O	PWM0 通道 0 输出引脚
			SPI2_CLK	I	SPI2 时钟引脚
			I2C1_SCL	I/O	I2C1 时钟引脚
26	39	23	P0.6	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI0_MISO	I	SPI0 MISO 引脚

			PWM0_CH1	O	PWM0 通道 1 输出引脚
			SPI2_MISO	O	SPI2 MISO 引脚
			UART1_TXD	O	UART1 TX 引脚
			UART0_RTS	O	UART0 RTS 引脚
			32K_XC2	AO	32K 晶振引脚 2
27	40	24	P0.5	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI0_MOSI	O	SPI0 MOSI 引脚
			PWM0_CH4	O	PWM0 通道 4 输出引脚
			SPI2_MOSI	I	SPI2 MOSI 引脚
			UART1_RXD	I	UART1 RX 引脚
			UART0_CTS	I	UART0 CTS 引脚
			32K_XC1	AI	32K 晶振引脚 1
-	41	-	P2.1	I/O	通用 I/O 引脚
28	42	-	P2.0	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI1_SS	O	SPI1 片选引脚
			SPI3_SS	I	SPI3 片选引脚
			I2C1_SDA	I/O	I2C1 数据引脚
-	43	-	P1.7	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI1_MISO	I	SPI1 MISO 引脚
			SPI3_MISO	O	SPI3 MISO 引脚
			UART0_TXD	O	UART0 TX 引脚
			UART1_RTS	O	UART1 RTS 引脚
-	44	-	P1.6	I/O	通用 I/O 引脚
			SPI1_MOSI	O	SPI1 MOSI 引脚
			SPI3_MOSI	I	SPI3 MOSI 引脚
			UART0_RXD	I	UART0 RX 引脚
			UART1_CTS	I	UART1 CTS 引脚
-	45*说明	-	P1.1	I/O	通用 I/O 引脚（PAN1020DY 无此功能）
			SPI1_CLK	O	SPI1 时钟引脚（PAN1020DY 无此功能）
			SPI3_CLK	I	SPI3 时钟引脚（PAN1020DY 无此功能）
			I2C0_SCL	I/O	I2C0 时钟引脚（PAN1020DY 无此功能）
29	46	-	P0.3	I/O	通用 I/O 引脚
30	47	-	P0.2	I/O	通用 I/O 引脚
31	48	1	ANT	AIO	天线引脚
32	1	3	VDD2	P	RF 电源 VDD2 引脚

33	49	2	GND	P	地
----	----	---	-----	---	---

说明：PAN1020DY 中的 P1.1 无实际功能。PAN1020BY 中的 P1.1 有实际功能。

Confidential

## 4 电气特性参数

所有参数都精确到小数点后一位。

### 4.1 绝对最大额定值

表 4-1 绝对最大额定值

符号	描述	参数			单位
		最小	典型	最大	
VDD	VDD1/VDD2	-0.3	-	3.6	V
V <sub>I</sub>	输入电压	-0.3	-	VDD	V
V <sub>O</sub>	输出电压	VSS	-	VDD	V
T <sub>OP</sub>	工作温度	-40	-	85	°C
T <sub>STG</sub>	存储温度	-40	-	125	°C

注意：超过一个或多个限制值可能会对 PAN1020 造成永久性损坏。

注意：静电敏感设备，操作时符合保护规则。

### 4.2 直流电特性

表 4-2 电压和电流

Symbol	描述	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
VDD1/VDD2	电源	2.2	3	3.6	V	TA=25°C
VSS	地	-	0	-	V	-
I <sub>DP_SLP_PAD</sub>	深度睡眠电流	1.5	2	2.5	uA	MCU 断电, SRAM 保持, HCLK and 32K RC 关闭, 由 GPIO 或者 RESET 唤醒
I <sub>DP_SLP_RC</sub>	深度睡眠电流	2	3	5	uA	MCU 断电, SRAM 保持, HCLK off, 32K RC 打开
I <sub>TX,0dBm</sub>	TX 模式的工作电流	-	17	-	mA	0dBm 输出功率
I <sub>TX,8dBm</sub>	TX 模式的工作电流	-	31	-	mA	8dBm 输出功率
I <sub>TX,10dBm</sub>	TX 模式的工作电流	-	41	-	mA	10dBm 输出功率
I <sub>RX</sub>	RX 模式的工作电流	-	16	-	mA	最大 LNA 增益
V <sub>OH</sub>	输出高电平电压	VDD-0.3	-	VDD	V	-
V <sub>OL</sub>	输出低电平电压	VSS	-	VSS+0.3	V	-
V <sub>IH</sub>	输入高电平电压	2.0	3	3.6	V	-
V <sub>IL</sub>	输入低电平电压	VSS	-	VSS+0.3	V	-

### 4.3 16 MHz 晶振特性

表 4-3 16M RC 振荡器

符号	描述	条件	最小	典型	最大	单位
F <sub>XTAL(16M)</sub>	晶振频率	-	-	16	-	MHz

ESR(16M)	等效串联电阻	-	-	-	80	$\Omega$
$\Delta f_{XTAL(16M)}$	晶体频率容差	-	-20	-	20	ppm
$V_{CLK(EXT)(16M)}$	外部时钟电压	-	0.1	0.8	-	V
$\phi N_{(EXTERNAL)16M}$	相位噪声	$f_c = 50 \text{ kHz}$ 在外部参考时钟的情况下		-	-	-130 dBc/Hz

## 4.4 32 KHz 晶振特性

表 4-4 32K RC 振荡器

符号	描述	条件	最小	典型	最大	单位
$V_{CLK(EXT)(32K)}$	外部时钟电压	XTAL32Kp 和浮动引脚 XTAL32Km 外部时钟的峰-峰值电压。 注意：XTAL32Kp 是内部 AC 耦合的。	0.1	0.2	1.5	V
$f_{XTAL(32k)}$	晶振频率	外部时钟的频率范围（对于晶体，使用 32.000 kHz 或 32.768 kHz）	TBD	32.768	TBD	kHz
ESR(32k)	等效串联电阻	-	-	-	100	K $\Omega$
$\Delta f_{XTAL(32k)}$	晶体频率容差（包括老化）	时序精度主要取决于晶体精度。 优先选择数值更小的。	-250	-	250	ppm

## 4.5 GPIO 数字输入/输出特性

表 4-5 GPIO 数字输入/输出特性

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
RSTN 引脚						
$V_{IH}$	输入电压（高电平）	$2.2 \leq VDD < 3.6$	$0.4 \times VDD$	-	VDD	V
$V_{IL}$	输入电压（低电平）	$2.2 \leq VDD < 3.6$	0	-	$0.35 \times VDD$	V
$V_{hys}$	迟滞电压	$2.2 \leq VDD < 3.6$	$0.05 \times VDD$	-	-	V
标准 I/O 引脚						
输入特性						
$V_{IH}$	输入电压（高电平）	$2.2 \leq VDD < 3.6$	$0.6 \times VDD$	-	VDD	V
$V_{IL}$	输入电压（低电平）	$2.2 \leq VDD < 3.6$	0	-	$0.4 \times VDD$	V
$V_{hys}$	迟滞电压	$2.2 \leq VDD < 3.6$	$0.05 \times VDD$	-	-	V
输出特性						
$V_O$	输出电压	输出使能	0	-	VDD	V
$V_{OH}$	输出电压（高电平）	$2.2 \leq VDD < 3.6$	VDD	-	-	V
$V_{OL}$	输出电压（低电平）	$2.2 \leq VDD < 3.6$	-	-	0	V
$I_{OH}$	输出电流（高电平）	VDD=3.3	-	20	-	mA
$I_{OL}$	输出电流（低电平）	VDD=3.3	-	35	-	mA
$R_{PU}$	上拉阻抗	$2.2 \leq VDD < 3.6$	-	50	-	k $\Omega$

## 4.6 稳定低频 RCX 振荡器特性

表 4-6 稳定的低频 RCX 振荡器

符号	描述	条件	最小	典型	最大	单位
$f_{RC(RCX)}$	RCX 振荡器频率	默认设置	-	32	-	KHz
$\Delta f_{RC(RCX)}$	RCX 振荡器频偏	-	-500	-	500	ppm

## 4.7 交流电特性

表 4-7 RF

符号	描述	最小	典型	最大	单位
一般频率					
Fop	工作频率	2400	-	2483	MHz
PLL <sub>res</sub>	锁相环编程分辨率	-	1	-	MHz
Fxtal	晶振频率	-	16	-	MHz
DR	码率	-	1	-	Mbps
发射器					
PRF	输出功率	2	8	13	dBm
PRFC	输出功率范围	-16	-	13	dBm
PBW	调制载波的 20dB 带宽@1Mbps	950	-	1100	MHz
Spur2M	带内 2M 杂散发射	-	-	-26	dBm
Spur≥3M	带内 3M 或更大的杂散发射	-	-	-36	dBm
MDR	最大漂移率	-	-	13	KHz/50us
FD	频率偏差	225	-	275	KHz
接收器					
RXmax	BER <0.1%时的最大接收信号	-	0	-	dBm
RXSENS	灵敏度(0.1%BER) @1Mbps	-	-90	-	dBm
C/ICO	C / I 同频干扰	-	11	-	dBc
C/I1M	相邻的 1MHz 干扰	-	-2	-	dBc
C/I2M	相邻的 2MHz 干扰	-	-22	-	dBc
C/I≥3M	相邻≥3MHz 的干扰	-	-38	-	dBc
C/Iimage	图像频率干扰	-	-12	-	dBc
C/Iimage±1M	带内图像频率相邻(1MHz)干扰	-	-35	-	dBc
P_IMD	互调干扰	-	-45	-	dBm
P_Blocking	带外阻塞干扰	-30	-	-	dBm

表 4-8 DPLL

符号	描述	最小	典型	最大	单位	注意事项
VDD2	电源	2.2	-	3.6	V	-
T <sub>A</sub>	温度	-40	-	85	°C	-
Fin	输入时钟频率	-	12	-	MHz	-
		-	16	-	MHz	-



		-	24	-	MHz	-
F <sub>DPLL</sub>	时钟频率	-	26	-	MHz	-

表 4-9 ADC

符号	描述	最小	典型	最大	单位	注意事项
-	分辨率	-	12	-	Bit	-
-	有效位		10		Bit	
VDD2	电源	2.5 (针对 V <sub>TOP</sub> =2.4V) 2.2 (针对 V <sub>TOP</sub> =1.4V)	-	3.6	VDDA	-
I <sub>TOT</sub>	操作电流	880	-	1600	uA	-
INL	积分非线性误差	-	-	±2	LSB	
PCLK	系统时钟	13	-	26	MHz	-
FS	采样率	-	-	PCLK/30	MHz	-
T <sub>s</sub>	采样时间	2	-	128	PCLK	-
T <sub>h</sub>	比较时间	24	-	96	PCLK	-
TCONV	数据输出周期	30	50	234	PCLK	-
N	S-H 计数器	1	2	7	-	-
V <sub>in</sub>	模拟输入电压	0.4 0.4	- -	2.4 1.4	V	-
C <sub>in</sub>	输入电容	-	10	-	pF	-
R <sub>in</sub>	输入电阻	0.66	10	100	KΩ	见“注意”
V <sub>ref</sub>	ADC 参考电压	-	V <sub>BG</sub> (1.2V)	-	V	-
DATA	ADC 输出	000	-	FFF	HEX	-
SFDR	无杂散动态范围	-	64	-	dB	-

注意：

采样时间：

$$T_s = (\text{EXTSMPT} + 1) * (\text{ADCDIV} + 1) * T_0$$

连续模式周期：

$$T = (\text{EXTSMPT} + 14) * (\text{ADCDIV} + 1) * T_0 + 2T_0$$

T<sub>0</sub>：系统时钟，最高 1/26M，也可以选择 1/13M。

最大电阻公式：

$$R_{in} < \frac{T_s}{C_{sample} \times \ln(2^{N+1})} - R_{adc}$$

其中：

T<sub>s</sub>：采样时间，具体范围参见

表 4-9。

C<sub>sample</sub>: 采样电容 =10pF

N: adc bit 默认取 12，如果精度要求不高可以取 11,10,9,8，可以降低对输入阻抗的要求。

R<sub>adc</sub>: 为采样开关阻值，100 欧姆~300 欧姆

表 4-10 不同情况下的 R<sub>in</sub> 最大值

ADC 有效位	PCLK(Mhz)	Ts(cycles)	Ts(us)	Rinmax(KΩ)
12	26	2	0.08	0.753
12	26	8	0.31	3.314
12	26	32	1.23	13.558
12	26	64	2.46	27.217
12	26	128	4.92	54.534
12	13	2	0.15	1.607
12	13	8	0.62	6.729
12	13	32	2.46	27.217
12	13	64	4.92	54.534
12	13	128	9.85	109.169
9	13	2	0.15	2.119
9	13	8	0.62	8.778
9	13	32	2.46	35.412
9	13	64	4.92	70.924
9	13	128	9.85	141.949
9	13	2	0.08	1.009
9	13	8	0.31	4.339
9	13	32	1.23	17.656
9	13	64	2.46	35.412
9	13	128	4.92	70.924

表 4-11 LVR

符号	描述	最小	典型	最大	单位	注意事项
VDD2	电源	2.2	3	3.6	V	-
V <sub>LVR</sub>	阈值电压	1.6	1.7	1.8	V	-

表 4-12 BOD

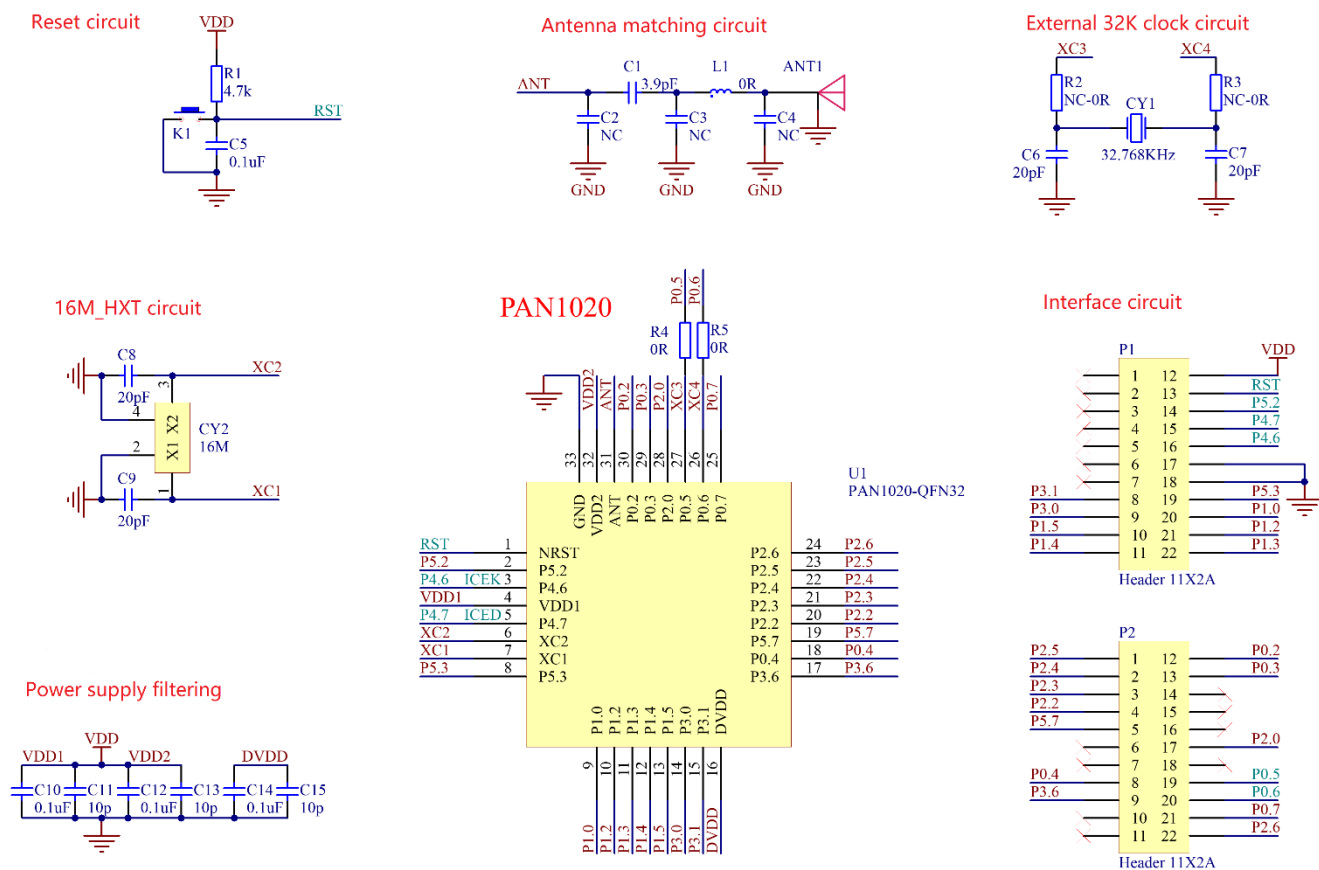
符号	描述	Vout(V) 1→0	Vout(V) 0→1	测试条件	注意事项
V <sub>BOD</sub>	掉电检测	1.93	2.06	BODEN=1 BODVL<1:0>=00	-
		2.20	2.34	BODEN=1	-

				BODVL<1:0>=01	
		2.55	2.72	BODEN=1 BODVL<1:0>=10	-
		2.82	2.87	BODEN=1 BODVL<1:0>=11	-

Confidential

## 5 参考原理图

### 5.1 QFN32 参考原理图



PAN1020\_QFN32\_Ref\_V1.2

图 5-1 QFN32 参考原理图

## 5.2 QFN48 参考原理图

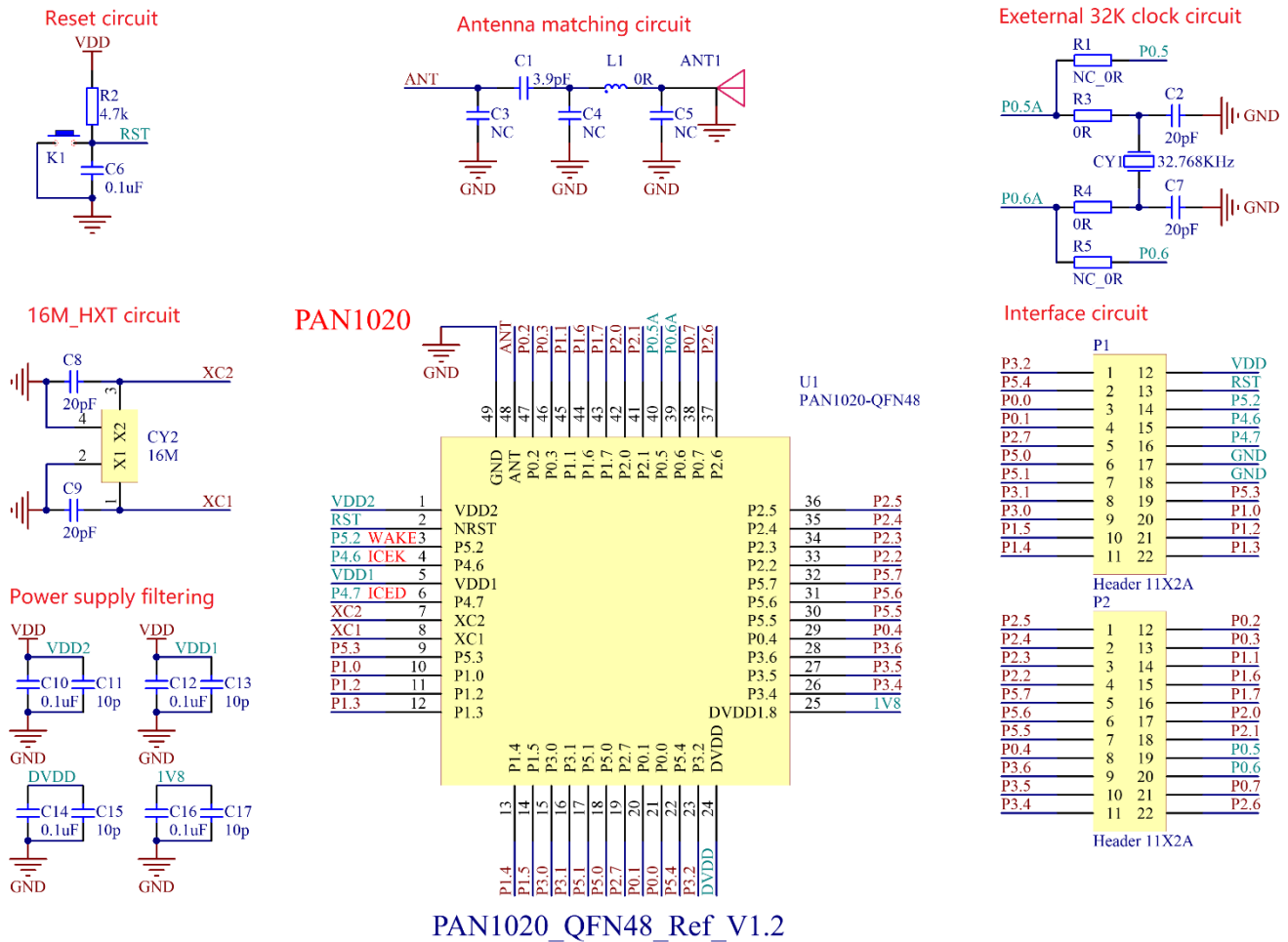


图 5-2 QFN48 参考原理图

说明：PAN1020DY 中的 P1.1 无实际功能。PAN1020BY 中的 P1.1 有实际功能。

## 5.3 QSOP24 参考原理图

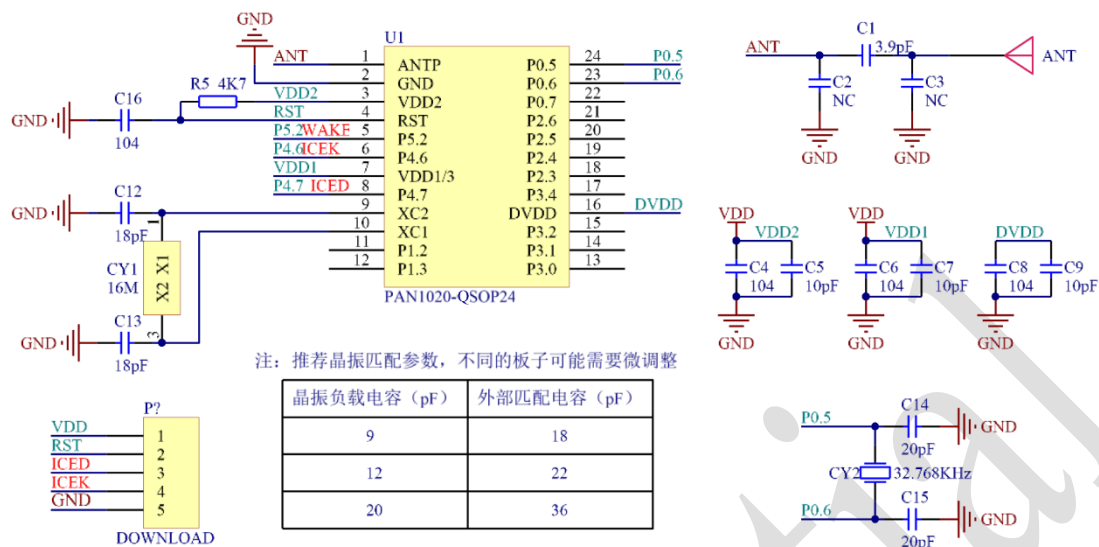


图 5-3 QSOP24 参考原理图

## 6 封装尺寸

### 6.1 QFN32 封装尺寸

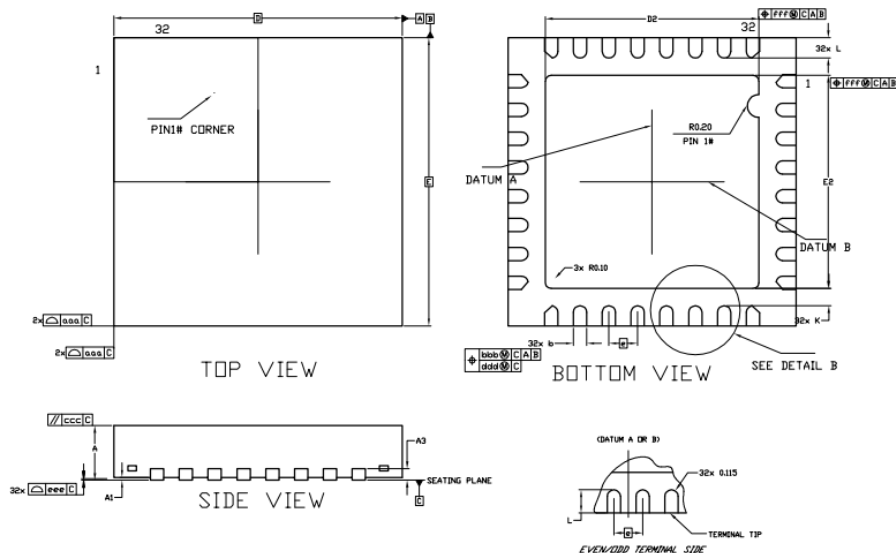


图 6-1 QFN32 封装三视图

表 6-1 QFN32 封装参数

尺寸 符号	最小 (mm)	典型(mm)	最大(mm)
A	0.70	0.75	0.80
	0.85	0.90	0.95
A1	0	0.02	0.05
A3	-	0.20 REF	-
b	0.18	0.23	0.28
D	5.00BSC		
E	5.00BSC		
D2	3.55	3.65	3.75
E2	3.55	3.65	3.75
e	0.50BSC		
L	0.30	0.35	0.40
K	0.20	-	-
aaa	0.15		
bbb	0.10		
ccc	0.10		
ddd	0.05		
eee	0.08		
fff	0.10		

## 6.2 QFN48 封装尺寸

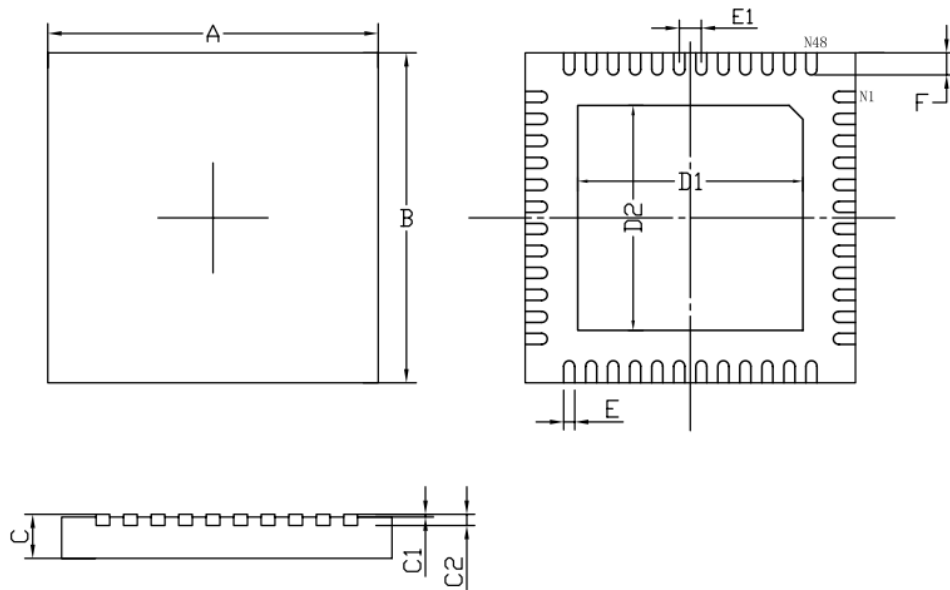


图 6-2 QFN48 封装三视图

表 6-2 QFN48 封装参数

尺寸 符号	最小(mm)	最大(mm)
A	6.0±0.1	
B	6.0±0.1	
C	0.70	0.80
C1	0~0.050	
C2	0.203TYP	
D1	4.05TYP	
D2	4.05TYP	
E	0.200TYP	
E1	0.400TYP	
F	0.400TYP	



## 6.3 QSOP24 封装尺寸

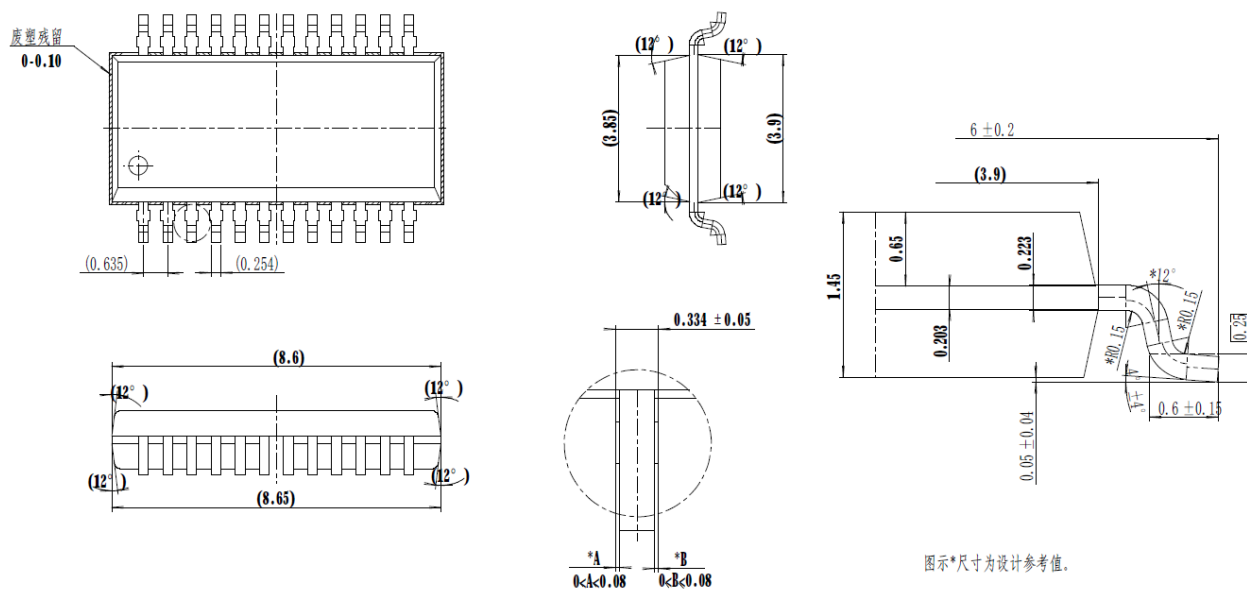


图 6-3 QSOP24 封装三视图

## 7 注意事项

- 1) 该产品属 CMOS 器件，在储存、运输、使用过程中要注意防静电。
- 2) 器件使用时接地要良好。
- 3) 回流焊温度不能超过 260℃。

Confidential

## 8 储存条件

- 1) 产品在密封包装中储存：在温度小于 30°C 且湿度小于 90%时，可达 12 个月。
- 2) 包装袋被打开后，元器件将被回流焊制程或其他的高温制程所采用时必须符合：
  - a) 在 72 小时内且工厂环境为小于 30°C≤60%RH 完成；
  - b) 保存在 10%RH 环境下；
  - c) 使用前进行 125°C，24h 烘烤去除内部水汽。

## 9 联系方式

上海磐启微电子有限公司：

电话：021-50802371

传真：021-50802372

地址：中国（上海）自由贸易试验区盛夏路666号E栋802室

苏州磐启微电子有限公司：

电话：0512-68136052

传真：0512-68136051

地址：苏州工业园区崇文路199号富华科技大厦3-A

上海磐启微电子有限公司深圳分公司：

电话：0755-26403799

传真：0755-26403799

地址：深圳市南山区科技园科技路 11 号伟杰大厦 106 室