

- ☒ 公开
- ☐ 受限
- ☐ 保密



BLE-Lite介绍

磐石品质
启芯无限



客户



合作



进取



责任

上海磐启微电子有限公司

为客户提供可信赖的产品、让连接变得更简单

上海磐启微电子



成立

- 成立于2010年
- 上海总部
- 苏州研发中心
- 深圳分公司



发展

- 研发 > 75%
- 专利 > 200项
- 出货 > 10亿颗



定位

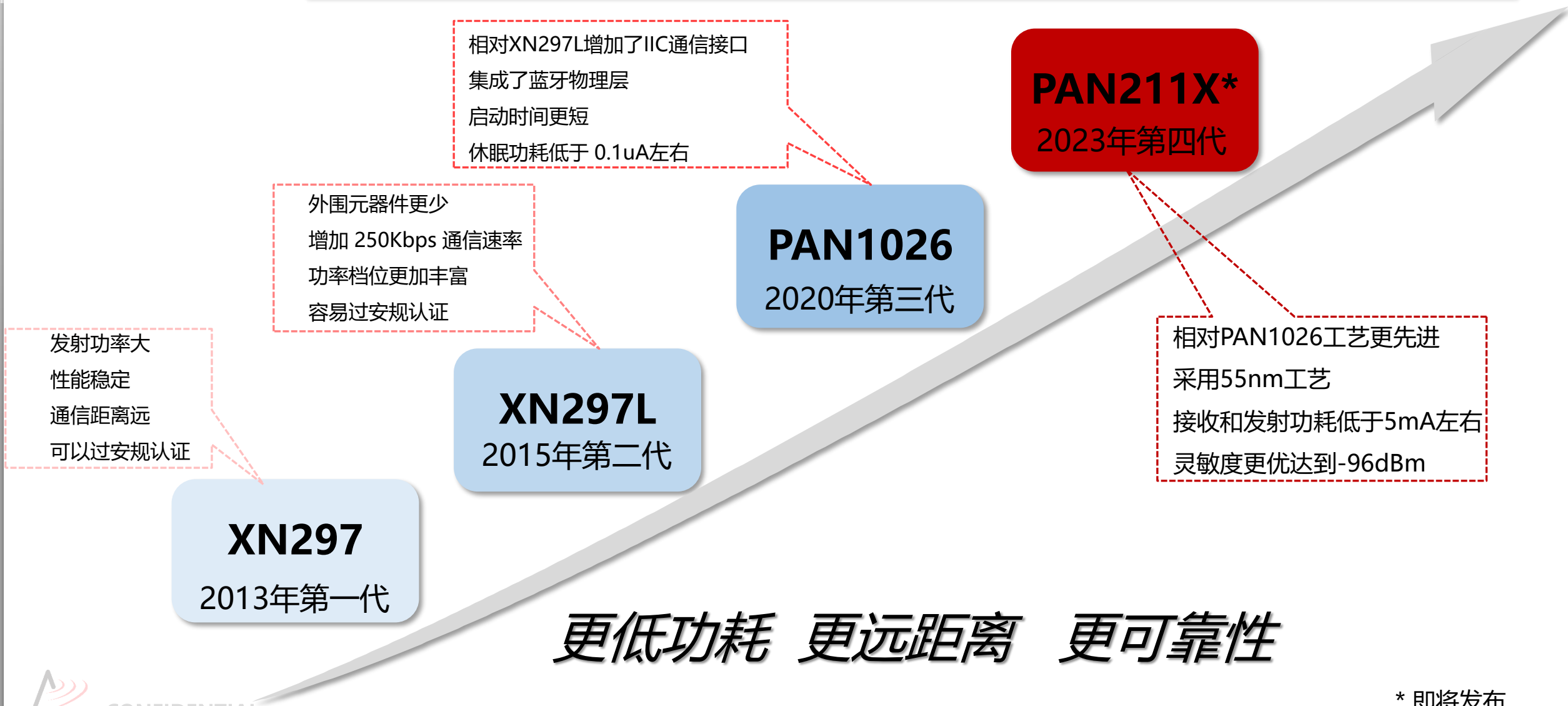
面向智慧物联网、工业互联网提供多频段、多制式、多场景的芯片解决方案





产品概览

经典TRX 2.4G产品概览



CONFIDENTIAL

* 即将发布

型号	协议	接口/FIFO	发射功率 灵敏度 @1M(dBm)	TX(mA)/RX(mA) 静态功耗(uA)	封装	其他特点
XN297L	2.4G 专用 私有 协议	SPI接口 / 双32B FIFO	11 / -87	16@0dBm / 15.5 /2	SOP8 QFN20	
PAN1026		I2C和SPI接口 / 双 32B FIFO	10/ -88	20@0dBm / 25 / 0.1	SOP8 QFN16	启动时间: 200us
PAN211X*		I2C和SPI接口 / 双 64B FIFO	10 / -96	5@0dBm / 4.5/0.1	SOP8 QFN16	启动时间: 200us

BLE-Lite

BLE-Lite系列芯片通过简化BLE协议，使得芯片在支持和BLE4.0及以上版本芯片通信的同时，进一步降低了芯片的功耗和成本，非常适用于智能家居、智能遥控、智能玩具、智能体脂秤、电动牙刷等应用场合。



产品系列丰富



外围设备少



支持过认证



支持多种主流平台



参考方案齐全



终端产品多样



在BLE协议中有两种方式进行数据通信：

- 1) 基于广播的通信（相当于“喊话”）；
- 2) 基于连接的通信（相当于建立“专线通话”）；

基于广播的通信可以传输小数据量，无需建立连接，能够实现诸多快速、简单的操作模式。

BLE-Lite芯片与BLE芯片在物理层面上有着诸多兼容的特性，这是能与BLE芯片互通的必要条件；

BLE-Lite Transceiver协议规定了磐启2.4G芯片与BLE芯片之间的通信格式和通信流程，支持三个工作频道(2402, 2426, 2480)。按照该协议，使得2.4G芯片能与任意支持BLE广播的设备进行双向通信。



BLE-Lite应用场景

- 延时要求不是很严格的场景，Android手机数据发送间隔100ms，IOS手机数据发送间隔30ms；对于一般的智能家居控制足够满足要求；
- 距离要求不是很远，一般手机蓝牙的控制范围在10-15米；
- 需要做一些数据分析处理的场景，比如卷尺测量，体重测量之后需要对数据进行保存和分析，这些都可以利用手机APP端来完成；
- 替代现有的BLE产品的蓝牙芯片，可广泛应用在家庭、商场、办公等场所。

BLE-Lite对比BLE

- 芯片本身性价比高，外围需要的匹配元件少，总体成本低于BLE芯片或者BLE模组；
- 支持多个设备快速连接，比BLE更加稳定；
- 可以同时支持手机/2.4G芯片控制，方便客户选择控制设备；
- 支持小程序应用，支持双向通讯；
- 开发简单，无需了解复杂的BLE协议，PANCHIP提供芯片和APP底层完善的SDK和支持，帮助客户快速完成方案开发。



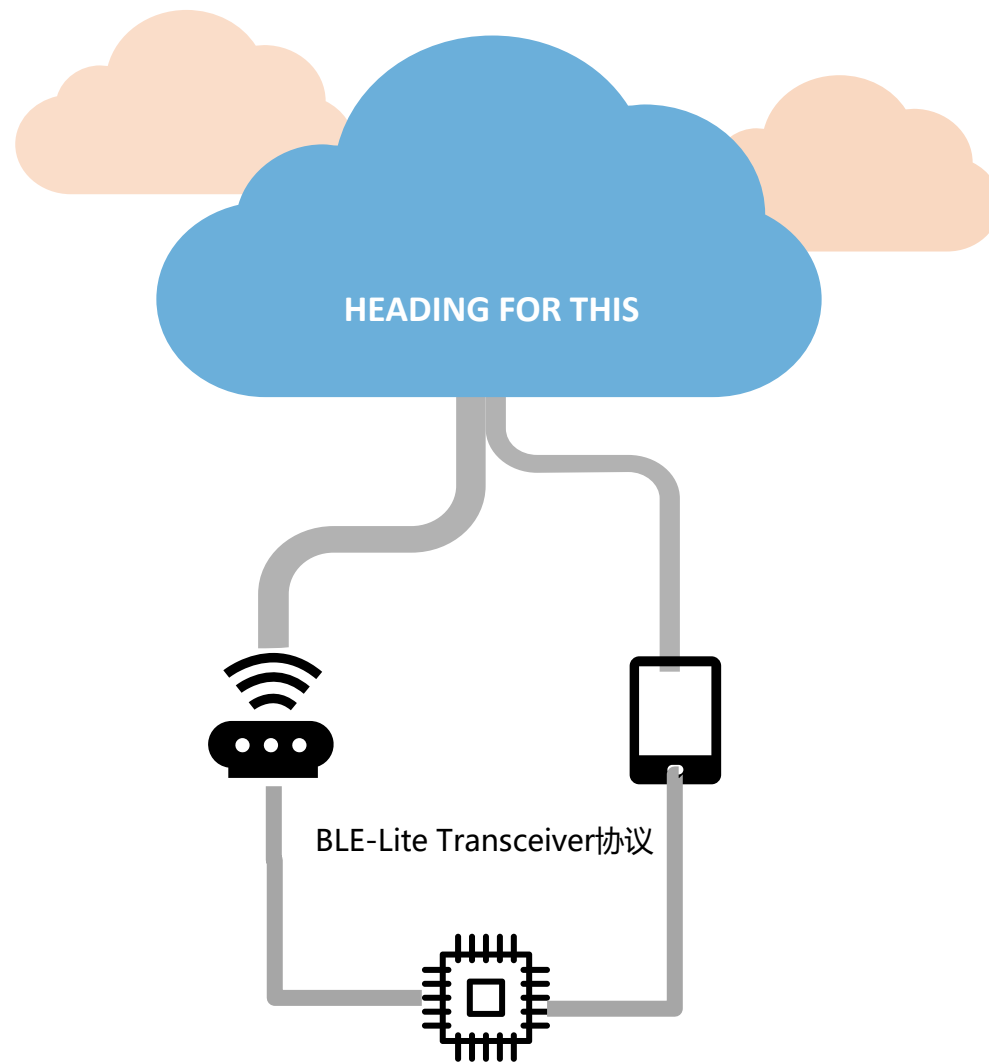
CLOUD PLATFORM

BLE-Lite系列芯片已打通和智能家居的平台对接，蓝牙设备和云端对接通过网关广播蓝牙的方式。

涂鸦

易微联

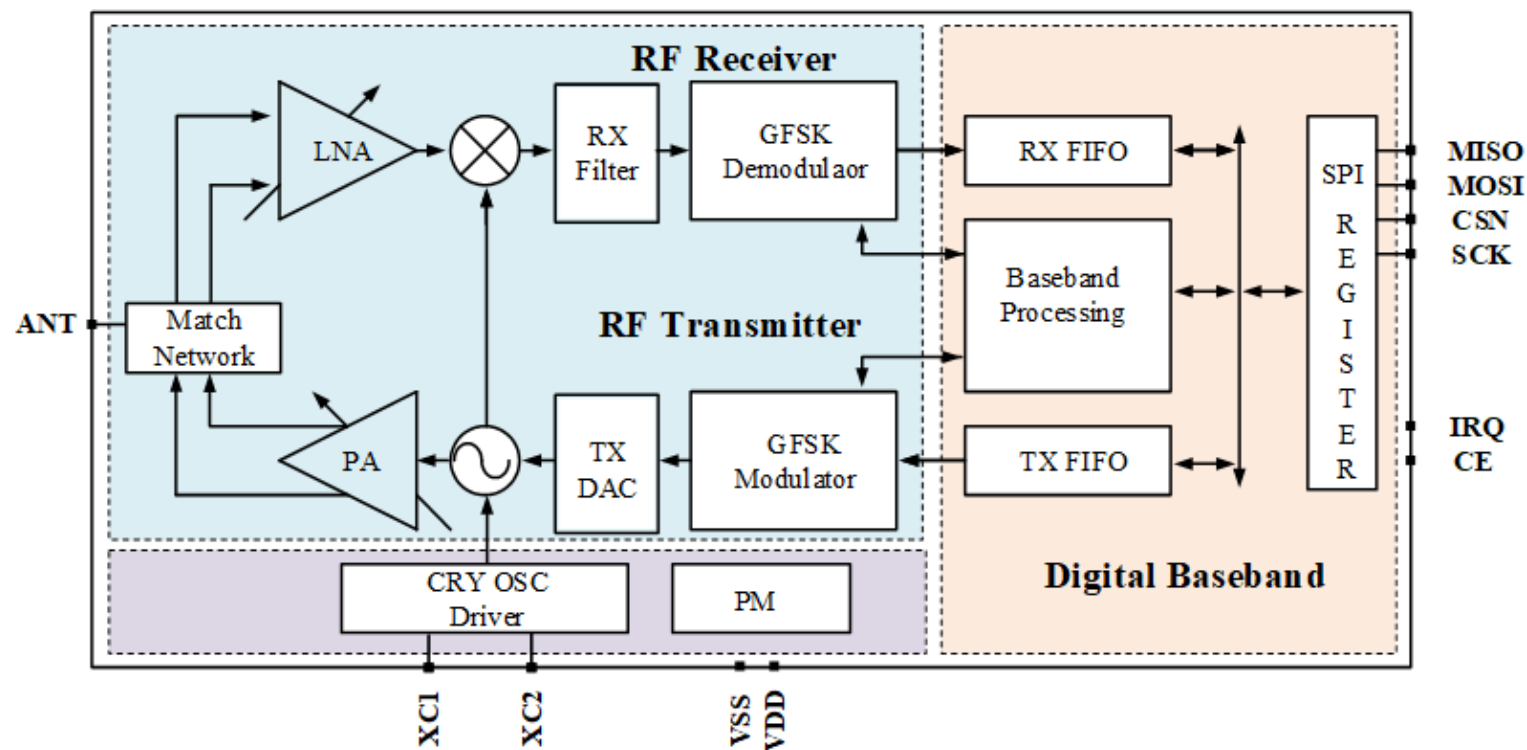
博联



XN297L



XN297L芯片介绍



XN297L芯片概述

XN297L系列芯片是工作在2.400~2.483GHz世界通用ISM频段的单片无线收发芯片。该芯片集成射频收发机、频率发生器、晶体振荡器、调制解调器等功能模块，并且支持一对多组网和带ACK的通信模式。发射输出功率、工作频道以及通信数据率均可配置。芯片已将多颗外围贴片阻容感器件集成到芯片内部。

性能指标

- 发射输出功率: -23 ~ 11dBm
- 接收灵敏度: -83dBm@2Mbps, -87dBm@1Mbps, -91dBm@250Kbps
- 工作电流:
休眠电流2uA, 接收电流15.5mA, 发射电流16mA@0dBm

基本信息

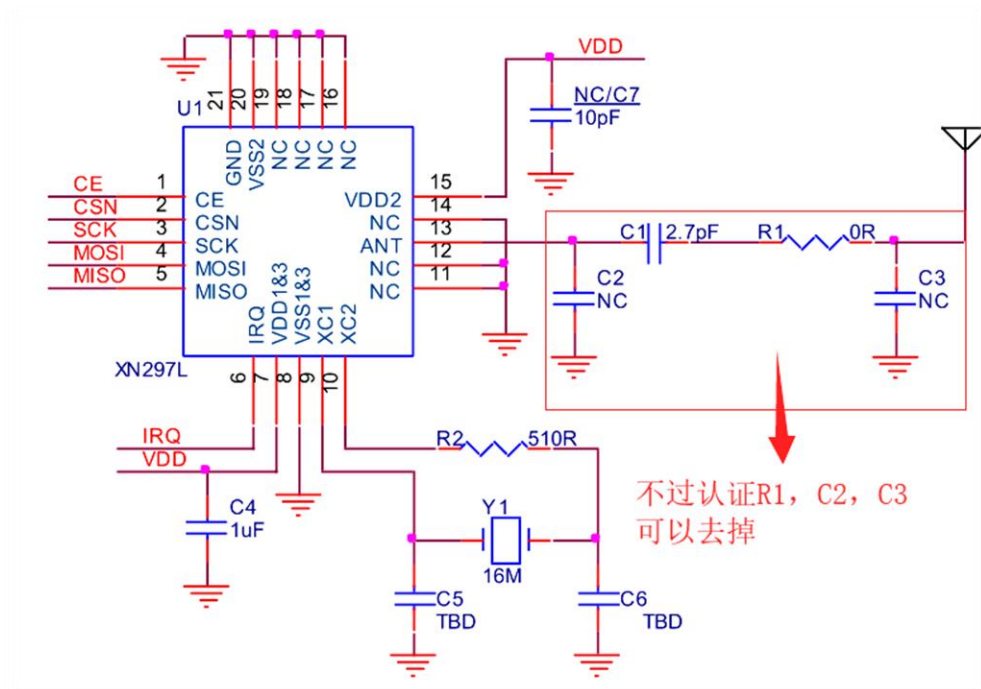
- 工作频段:
2400~2483MHz
- 调制方式: (G)FSK
- 操作接口: SPI 3/4线

工作条件

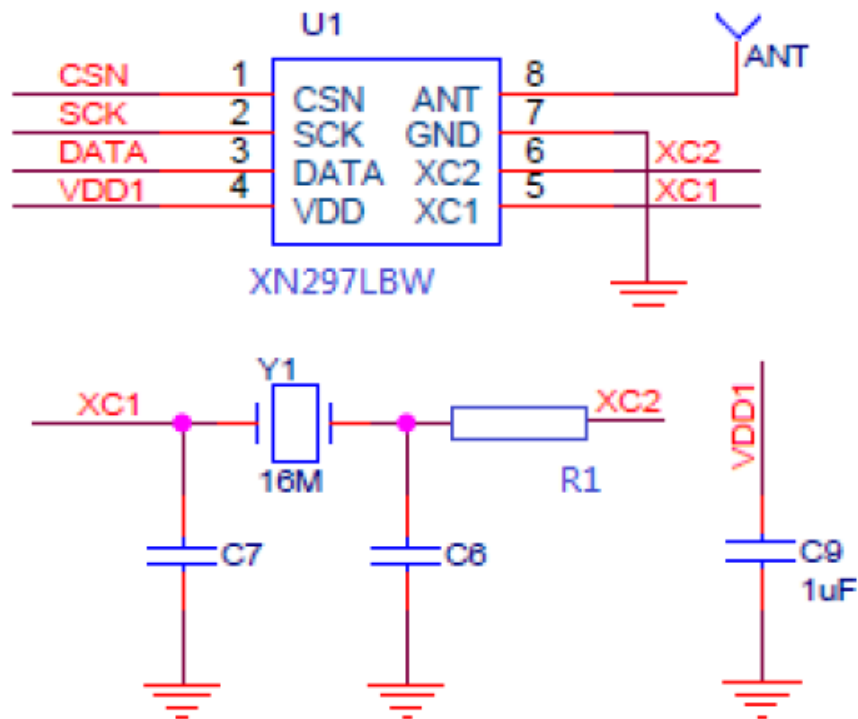
- 工作电压: 2.3~3.3V
- 工作温度: -40~85°C
- 封装: QFN20/SOP8



XN297L原理图



外部硬件电路简单，元器件较少





XN297L与BLE通信原理介绍(数据包格式)

2.4G数据包 (XN297L无线通信协议)

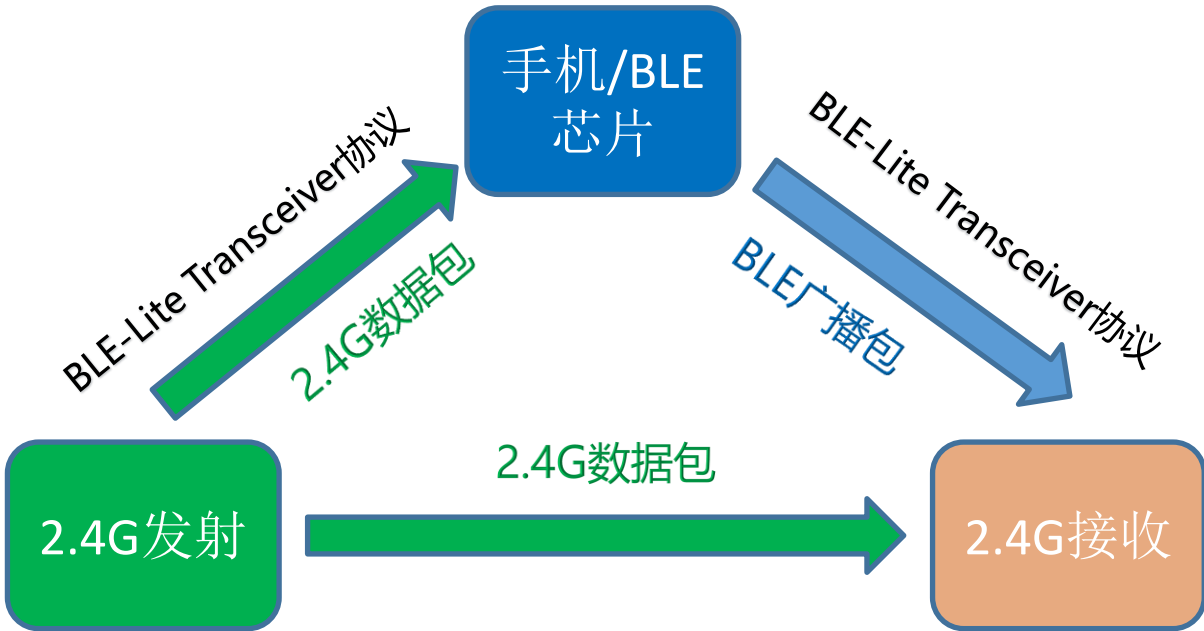
字节长度	3	3-5	1-64	2
说明	前导码	接入地址	数据	校验

2.4G数据包 (包含广播蓝牙通讯协议)

字节长度	3	3-5	1-64	2
说明	前导码	接入地址	BLE广播包	校验

BLE广播包 (包含XN297L无线通讯协议)

字节长度	1	4	1	1	0-37	3
说明	前导码	接入地址	报头	长度	2.4G数据包	校验







PAN1026总体介绍

概述:

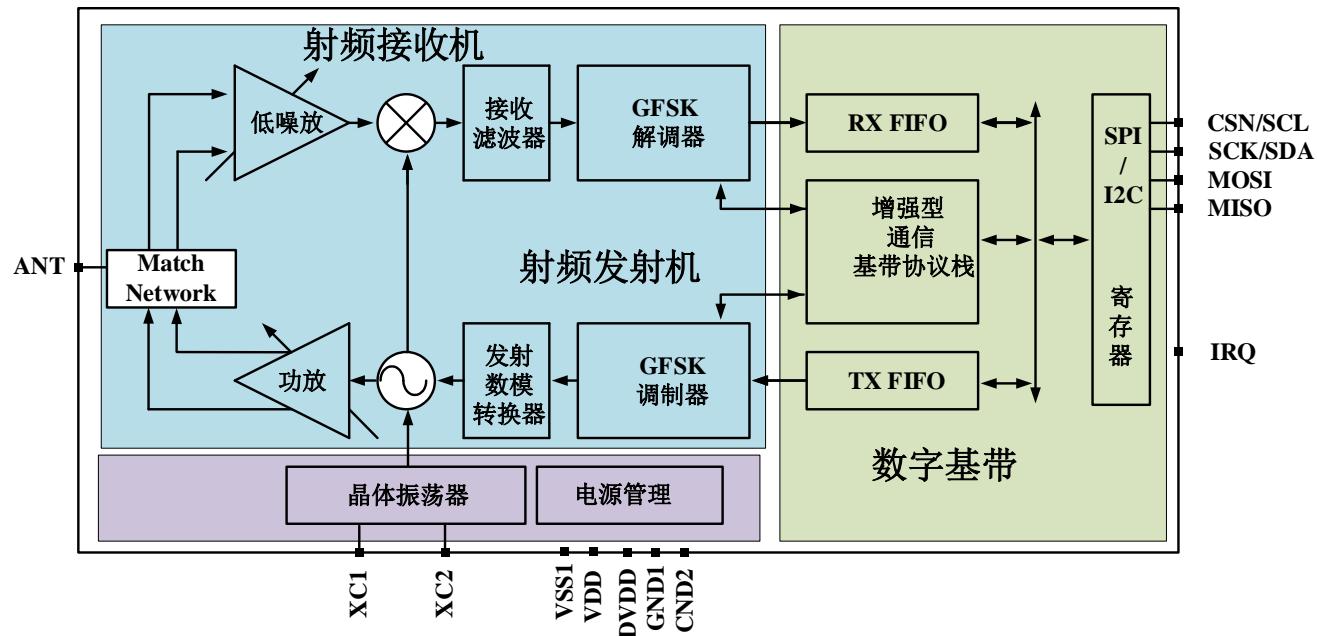
PAN1026芯片是一款低成本、高集成度的无线BLE数据收发芯片，工作在射频2400MHz~2483MHz的通用ISM频段，系统框图如右图所示。

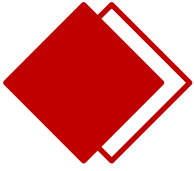
主要特点:

- 通信兼容性广:
 - ✓ 兼容BLE广播和数据包
 - ✓ 兼容XN297L的数据包
- 数字接口丰富:
 - ✓ 支持4线SPI
 - ✓ 支持3线SPI
 - ✓ 支持2线I2C
- 多种封装形式:
 - ✓ 支持3*3 QFN16
 - ✓ 支持SOP8
- 支持BLE白名单过滤功能

应用领域:

- 广播蓝牙
- 智能家居
- LED灯控
- 语音对讲





PAN1026和XN297L特性对比

□ PAN1026和XN297L特性对比数据如下表所示，下面给出PAN1026的优劣势对比，整体来说PAN1026还是比较有优势。

➤ 优势：

- ✓ 休眠电流大幅降低，从2uA降低到0.1uA
- ✓ 收发切换时间大幅降低，从大于400us降低到150us
- ✓ 数字通信接口变多，增加了I2C
- ✓ 通信兼容性变强，增加了BLE广播和数据包
- ✓ 系统功耗明显降低
- ✓ 工作电压扩大为2.2~3.6V
- ✓ 灵敏度进一步提升

➤ 劣势：

- ✓ 发射和接收静态电流变大，但由于收发切换时间变短，整体系统功耗PAN1026会更低

参数	XN297L	PAN1026
数据率	2Mbps, 1Mbps, 250Kbps	2Mbps, 1Mbps
接收灵敏度	-83dBm@2Mbps -87dBm@1Mbps -91dBm@250Kbps	-84dBm@2Mbps -88dBm@1Mbps
最大发射功率	13dBm	10dBm
发射电流	16mA@0dBm	25mA@0dBm
接收电流	15.5mA	20mA
休眠电流	2uA	0.1uA
供电电压	2.3~3.3V	2.2~3.6V
收发切换时间	>400us	150us
数字通信接口	SPI 3/4 wires	SPI 3/4 wires, I2C
封装	SOP8/QFN20	SOP8/QFN16
通信兼容性	XN297L	BLE/Nrf24L01/XN297L
占用MCU资源	TX和RX Flash 1k,RAM 109B	比较少
支持广播传输字节长度	14-16B	24-26B



PAN1026和XN297L系统功耗对比

- ❑ PAN1026休眠到唤醒的时间比XN297L短，不需要10ms稳定时间，配置TX或者RX模式，需要2ms稳定时间，TX和RX的切换时间也要短一些，
- ❑ PAN1026的发射准备时间短，空中有效数据率大幅提升，1Mbps有效数据率达到600多Kbps，2Mbps有效数据率达到1.25Kbps，XN297L的1Mbps有效数据率只有250kbps，PAN1026更加适合接收模式做平均低功耗的应用，语音类大数据量的传输，比如无线mic，对讲，多设备组网应用，
- ❑ 硬件SPI速率大幅提高，PAN1026支持16Mbps,而XN297L推荐是1Mbps。

图 4-1 是 XN297L 工作状态图，表示 5 种工作模式之间的跳变。XN297L 在 VDD 大于 2.2V 才开始正常工作。即使进入休眠模式，MCU 还是可以通过 SPI 发送配置命令及 CE 管脚使芯片进入其它 5 种状态。

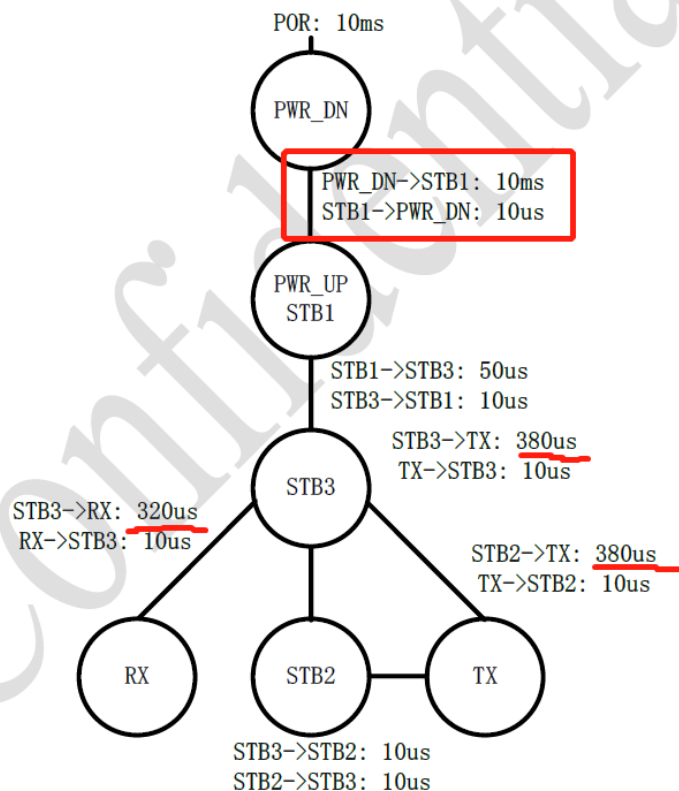
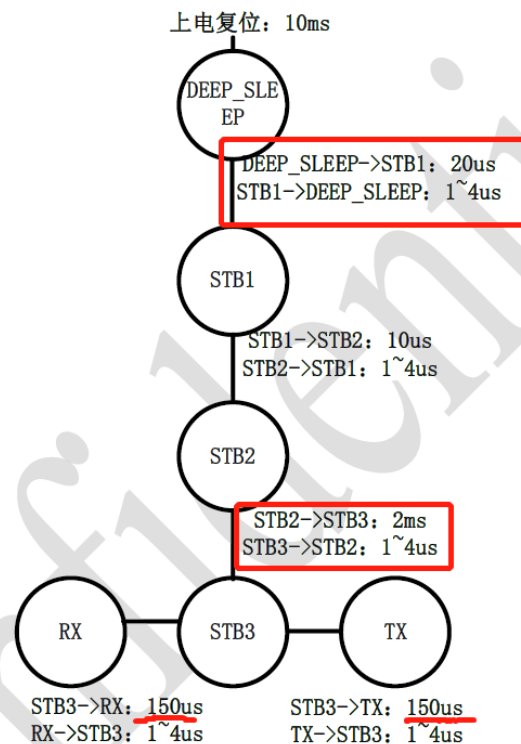


图 5-1 是 PAN1026 工作状态图，表示 5 种工作模式之间的跳变。PAN1026 在 VDD 大于 2.2V 才开始正常工作。即使进入休眠模式，MCU 还是可以通过 SPI 发送配置命令使芯片进入其它 5 种状态。

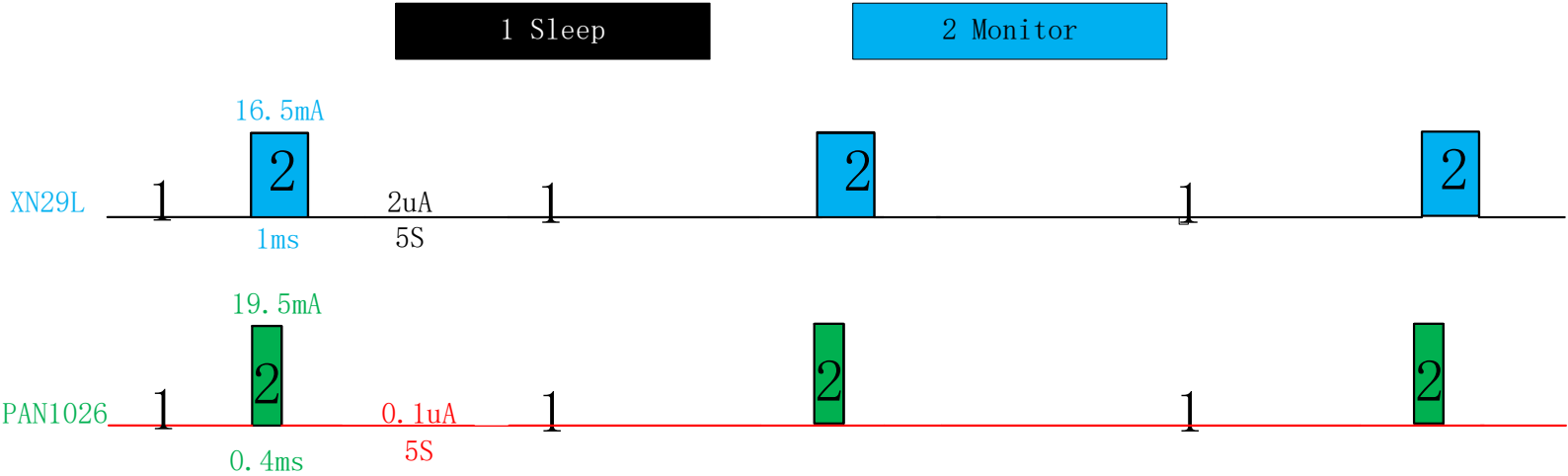




PAN1026和XN297L系统功耗对比

下面给出了PAN1026和XN297L在标签内的应用，系统功耗计算对比：
在标签类的应用，2.4G芯片是处于休眠（sleep）和接收（Monitor）状态循环切换，假设休眠时间工作5S，起来监听一次，监听的时间必须要大于芯片自身接收和发射准备的时间，两个芯片的计算数据和图表如下所示，最终的平均电流，PAN1026为1.66uA，而XN297L为5.3uA，所以PAN1026系统功耗会比XN297L低很多。监听过程XN297L休眠唤醒需要10ms，PAN1026休眠到RX需要2ms,这段时间待机电流不是很大，都没加入计算。

芯片	工作状态	电流（mA）	时间（S）	电流*时间（mA*S）	功耗占比（%）
PAN1026	Sleep	0.0001	5	0.0005	0.06
	RX（Monitor）	19.5	0.0004	0.0066	0.94
	系统平均功耗(uA)	1.66			
XN297L	Sleep	0.002	5	0.01	
	RX（Monitor）	16.5	0.001	0.0165	
	系统平均功耗(uA)	5.3			

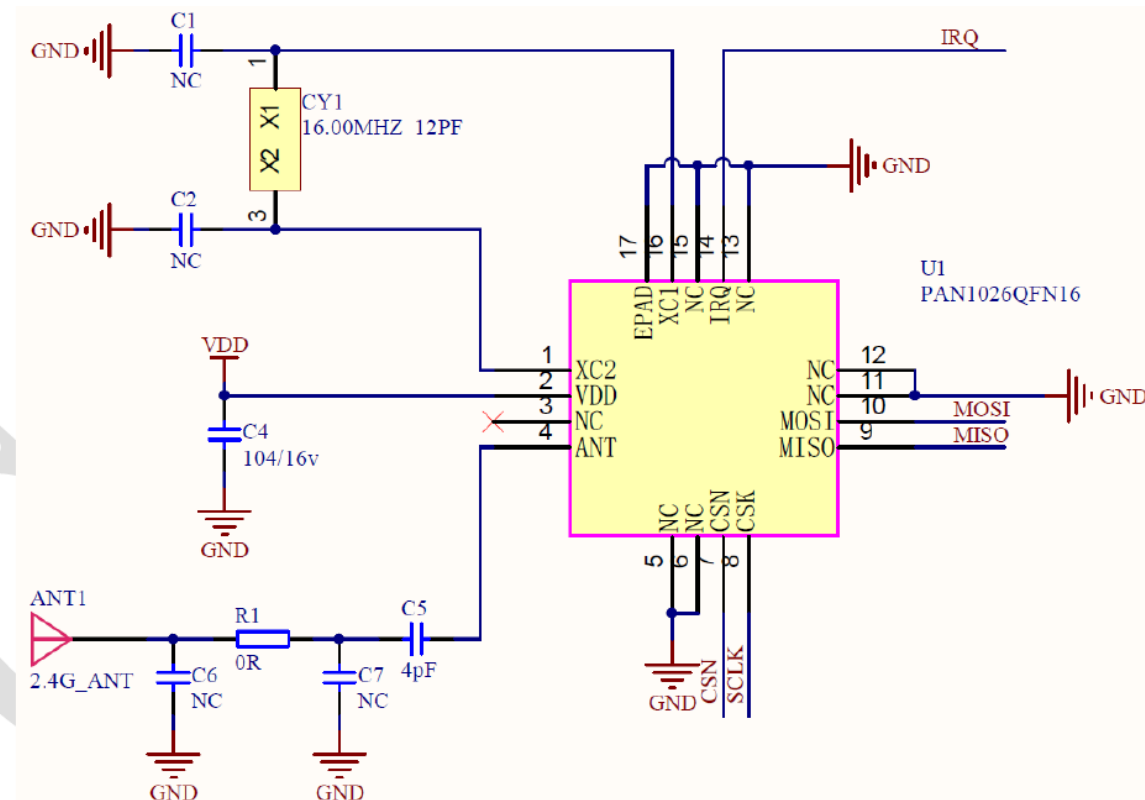
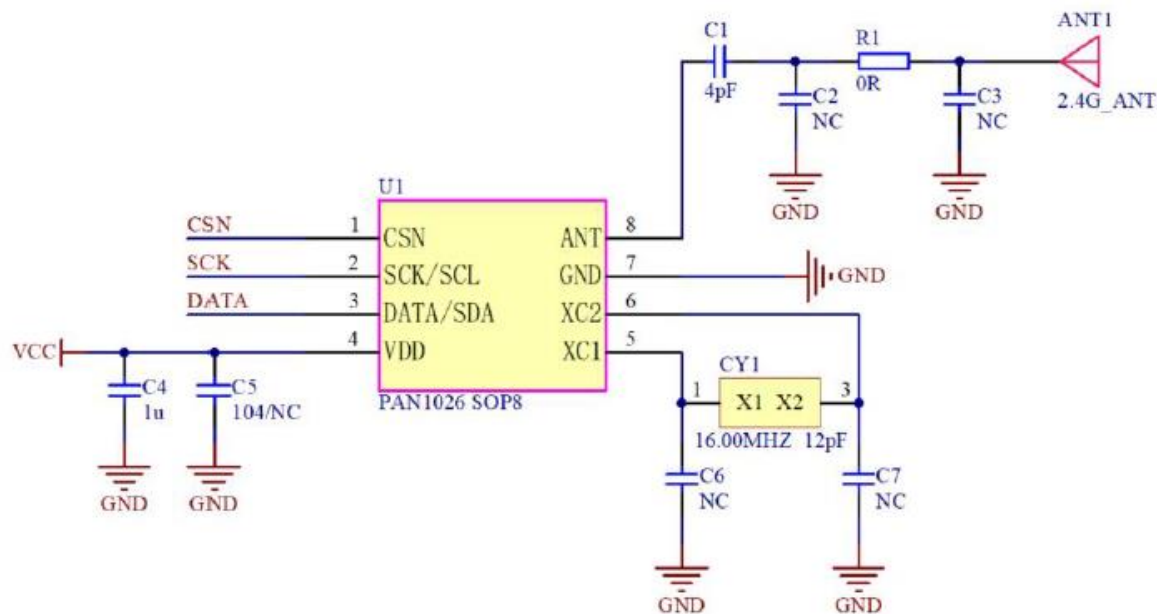




PAN1026原理图设计参考

□ PAN1026的SOP8和QFN16的原理图设计参考如下图所示：

- ✓ 最少只需要2个器件，一个晶体，一个电源去耦电容；
- ✓ 为了过安规，适配不同的PCB板，可能需要增加3个天线口的匹配器件；
- ✓ 对比XN297L，少了晶振部分的一个电阻和2个匹配电容，天线匹配电容可以更少



备注：原理图后续根据测试会优化到最小系统。



PAN1026 BLE兼容性应用说明

□ BLE结构概述:

右图是BLE的架构图，主要由以下层级沟通：

➤ Profile，包括：

- ✓ L2CAP
- ✓ GAP
- ✓ SM
- ✓ ATT
- ✓ GATT

- HCI
- LL
- PHY

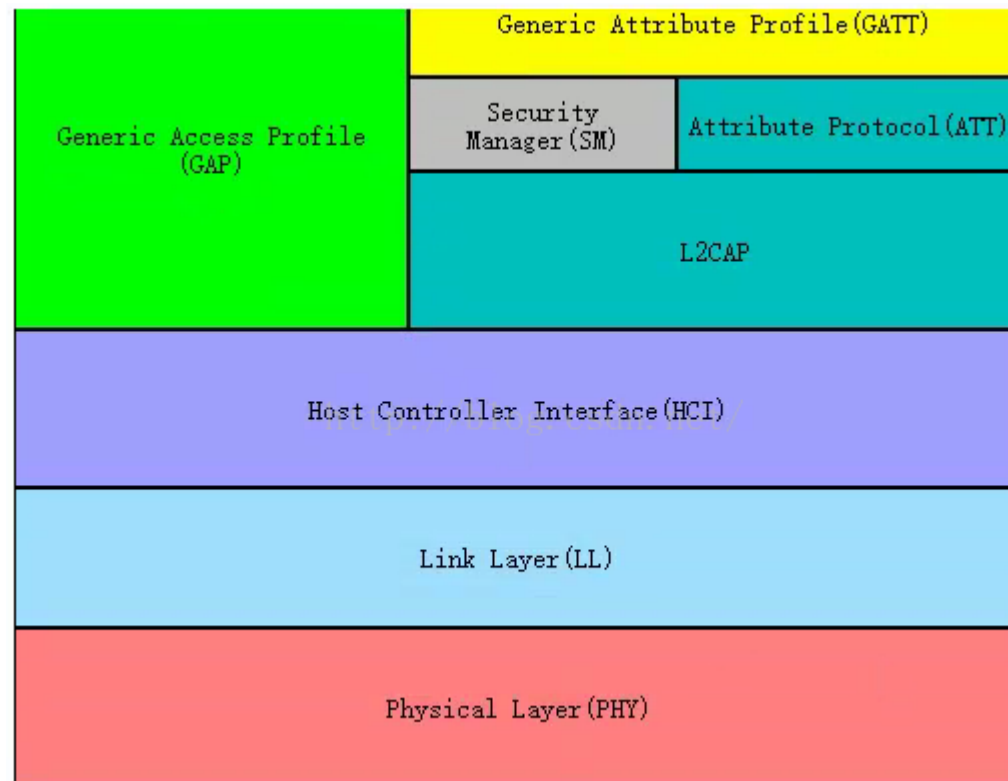
□ PAN1026与BLE兼容性说明

由于PAN1026与BLE只有在PHY层进行了兼容，其它层不能兼容，PHY主要包括RF和调制解调，体现的兼容特性如下：

- 工作频段：2.4GHz频段
- 通信数据率：1Mbps
- RF指标：双向BQB认证；
- 数据包格式

□ BLE应用说明

由于PAN1026只有在PHY层进行了兼容，其它层的实现用简单的MCU无法完成，所以只能在广播蓝牙上应用。





2.4G数据包 (兼容XN297L)

字节长度	3	3-5	1-32/64	1/2
说明	前导码	接入地址	数据	校验

2.4G数据包 (兼容Nordic)

字节长度	1	3-5	1-32	1/2
说明	前导码	接入地址	数据	校验

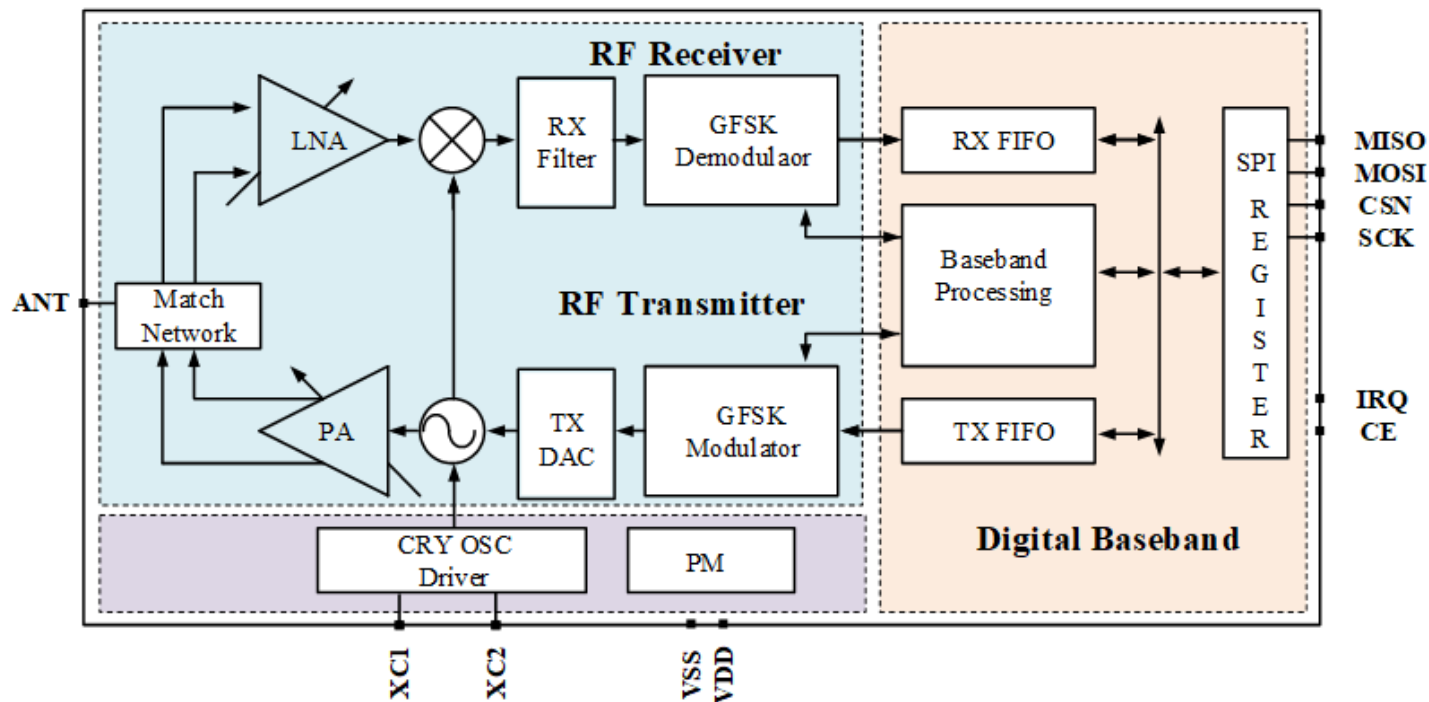
BLE广播包

字节长度	1	4	1	1	0-37	3
说明	前导码	接入地址	报头	长度	AdvA+AdvD	校验





PAN211X芯片介绍



基本信息

- 工作频段: 2400~2483MHz
- 调制方式: (G)FSK
- 操作接口: SPI 3/4线, I2C
- 支持: 2.4GHz, BLE PHY

工作条件

- 工作电压: 1.8~3.6V
- 工作温度: -40~85°C
- 封装: SOP8/QFN16

性能指标

- 发射输出功率: -23 ~ 10dBm
- 接收灵敏度: -91dBm@2Mbps, **-95dBm@1Mbps**, -97dBm@500Kbps, -100dBm@125Kbps
- 工作电流:
TX/RX 功耗低于5mA with DCDC, 8mA w/o DCDC, 休眠电流100nA



型号	PAN2416	PAN2025	PAN2628	XN297L	PAN1026	PAN211X
通信	TRX	TRX	TRX/USB	TRX	TRX	TRX
MCU/接口	8位@8M	32位@72M	51@16M	SPI	I2C/SPI	I2C/SPI
Code	4*16bit OTP	29+2KB Flash	32KB Flash	/	/	/
SRAM	176B	4KB	2KB+256B	/	/	/
发射功率 (Max dBm)	8	10	12	11	12	10
灵敏度(dBm)	-88@1M	-91@1M	-91@1M	-87@1M	-88@1M	-96@1M
休眠电流(nA)	2000	2500@RTC	700@RTC	2000	100	100
接收电流(mA)	16	20	13	15.5	19.5	4.7@DC
发射电流(mA)	17@0dBm	25@0dBm	18@0dBm	16@0dBm	25@0dBm	5@0dBm
启动时间mS	2@晶体	0.2@RC 2@晶体	0.01@RC 0.2@晶体	2@晶体	0.2@晶体	0.2@晶体
封装	SOP14/16	QFN32/40	SOP16	SOP8/QFN20	SOP8/QFN16	SOP8/QFN16
工作温度(°C)	-40~85	-40~85	-40~85	-40~85	-40~85	-40~85
工作电压(V)	2.2~3.3	2.2~3.6	1.8~5.5	2.3~3.3	2.2~3.6	1.8~3.6

合封型号

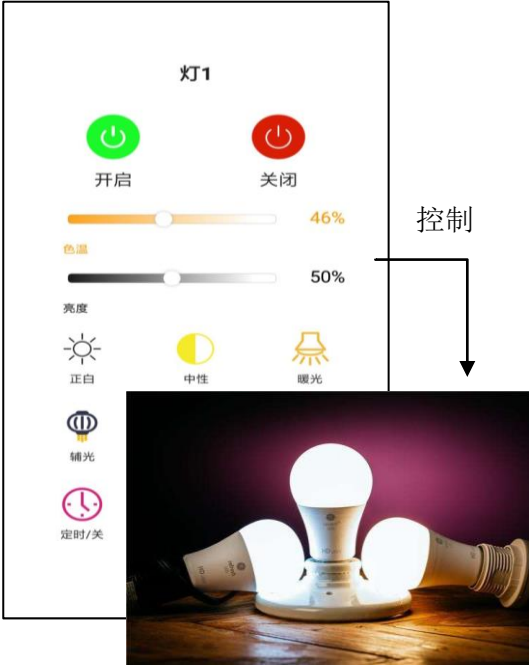
XNS102、XNS1042、PAN159、PAN186、PAN309、PAN7420.....





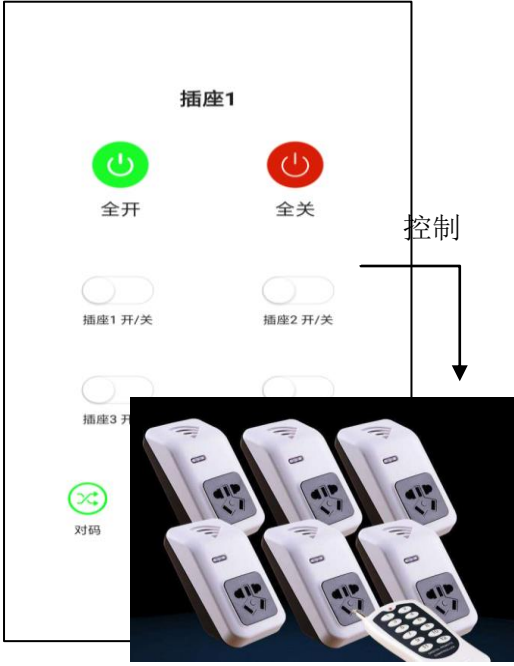
上报数据

体脂秤



控制

灯控



控制

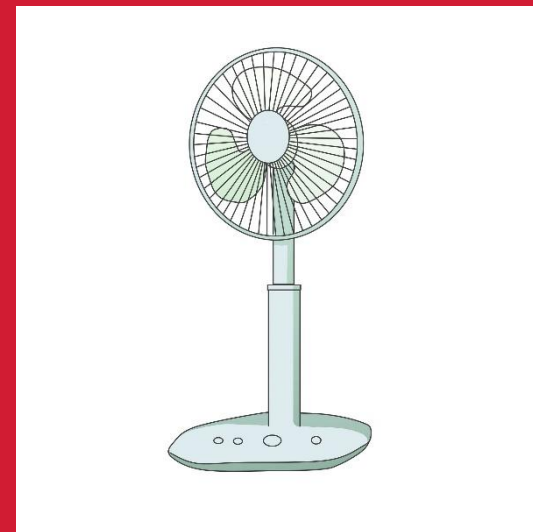
智能插座



智能小车



控制



智能风扇



典型应用总结

- (1) 简单控制器（灯带、球泡、多路控制器、插座，遥控器，墙面贴、旋钮开关、场景开关）
- (2) 低功耗传感器(门磁、 PIR 、温湿度、亮度、压力)
- (3) 智慧城市(人员定位标签)





公众号



技术交流群

谢谢聆听

THANKS FOR YOUR ATTENTION