

低功耗蓝牙无线数传模块

RL-CC2541-PA2

用户手册



深圳市瑞迪莱科技有限公司

深圳市宝安区西乡臣田航城工业区 A2 栋 5 楼

Tel: +86-0755-66621530

Email: sales@radioland-china.com

Web: www.radioland-china.com

概述

RL-CC2541-PA2 无线模块采用 TI 高性能无线 SOC 蓝牙芯片 CC2541 及 20dbm 低功耗射频放大器开发，距离更远，适用于远距离的应用场景。CC2541 集成有高性能低功耗 8051 微控制器内核，并支持蓝牙应用的 BLE 协议栈以及丰富的外设接口等。RL-CC2541-PA2 模块与 RL-CC2541-A1 模块脚位完全兼容，可以在不改变硬件设计情况下，加大蓝牙传输距离。

我们将提供完整硬件、软件参考方案，缩短产品研发周期，为您节省成本投入。

基本特点

- 2.4-GHz 符合低能耗规范和私有的 RF 片载系统
- 支持 250-kbps, 500-kbps, 1-Mbps, 2-Mbps 的数据速率
- 出色的链路预算，增加射频前端适合长距离应用
- 高达 22dBm 的可编程输出功率
- 增强的接收器灵敏度（-97dBm 高增益模式），可选择性，和阻挡性能
- 低功耗，Power Mode 2（休眠定时打开）状态时仅为 1.1uA
- 高性能和低功耗的 8051 微控制器核
- 采用符合蓝牙低功耗 Bluetooth v4.0 协议栈
- 256KB 系统程序用 Flash 和 8KB SRAM
- RSSI 输出和载波侦听指示
- 尺寸：15mm*25mm
- 板载 PCB 天线，板载 IPEX 天线座，可选用外置天线

应用范围

- 2.4GHz 蓝牙低功耗系统
- 移动电话接入
- 运动和休闲装备
- 消费类电子
- 人机接口设备（键盘、鼠标、遥控器）
- USB 接口软件保护器
- 卫生保健和医疗

技术参数

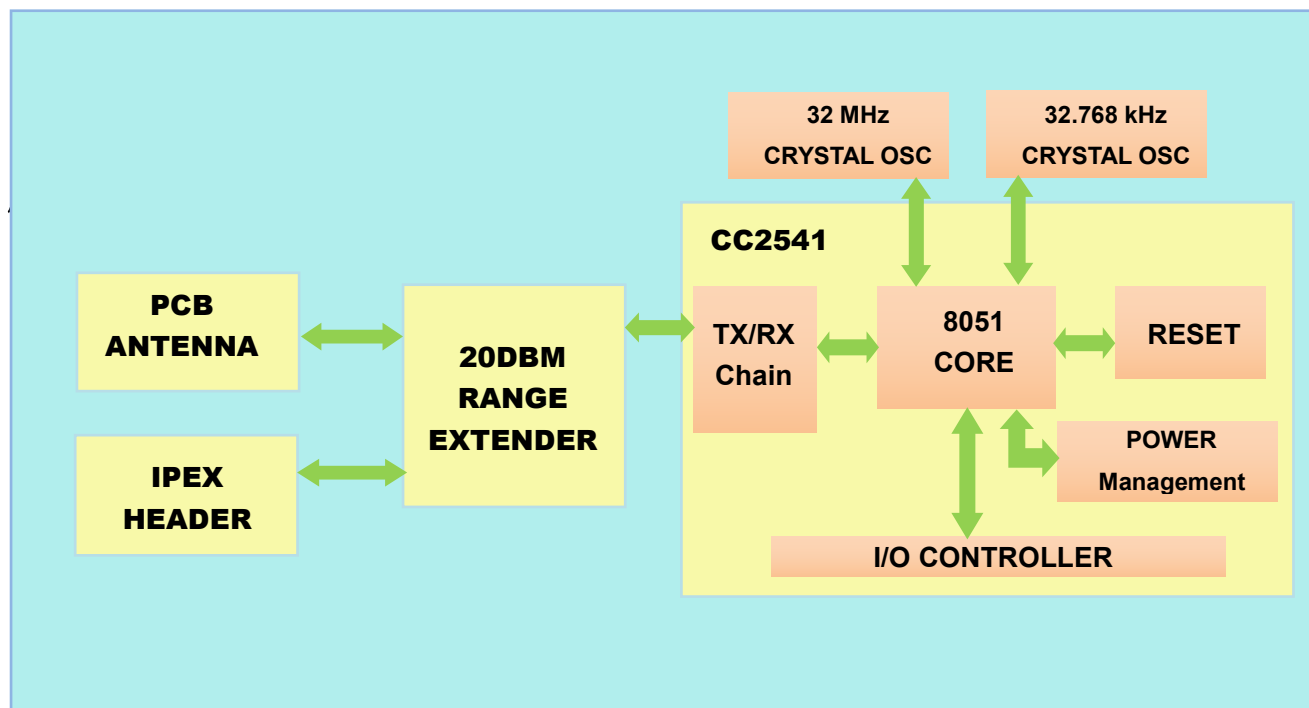
测试条件：Ta=25℃, VCC=3.3V.

技术指标	参数	备注
工作电压	DC 2V 到 3.6V	
工作频率	2402~2480MHz	
信道数量	40	
调制方式	GFSK	
输出功率	22dBm	可编程配制
发射电流	<175mA	POWER=+22dBm, 与输出功率有关
接收灵敏度	-93dBm	High-gain 模式
接收电流	<23mA	High-gain 模式
待机电流	0.6uA	深度休眠, 只能中断唤醒
传输速率	1Mbps	
芯片闪存	256KB	128KB 可选
芯片 RAM	8KB	
天线形式	PCB 天线	
通讯距离	>300m	22dBm output power
存储温度	-40 ~ 125 ° C	
工作温度	-20 ~ 75 ° C	
外形尺寸	15mm*25mm*2.1mm	厚度包括屏蔽盖

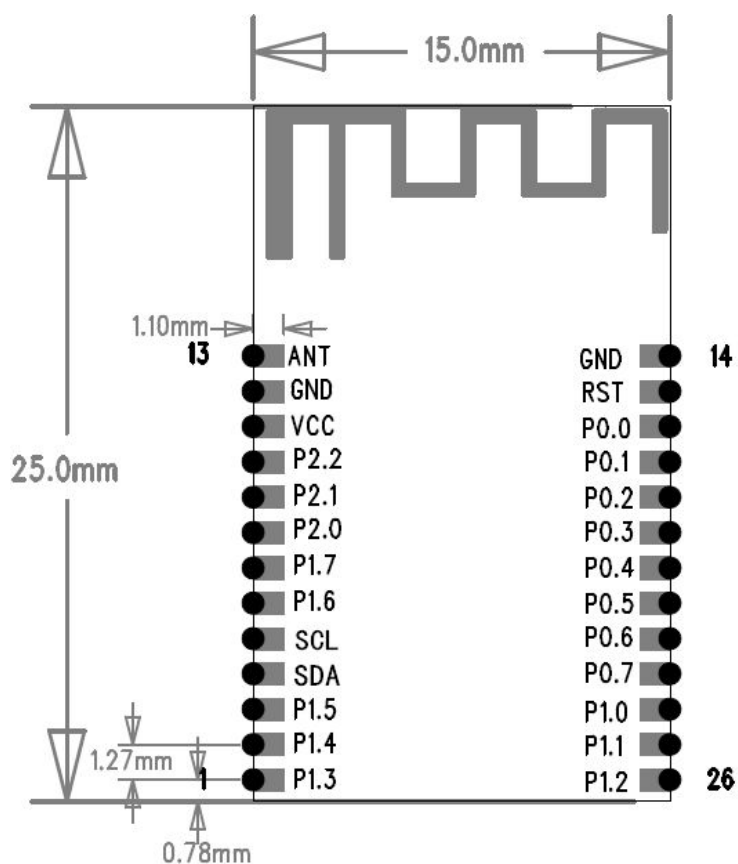
备注：

- 1、模块的供电电压会影响发射功率，在工作电压范围内，电压越低，发射功率越小。
- 2、模块的工作温度变化时，中心频率会改变，只要不超出工作温度范围，不影响应用。
- 3、天线对通信距离有很大的影响，请正确安装模块。
- 4、模块的安装方式会影响通信距离。

功能框图



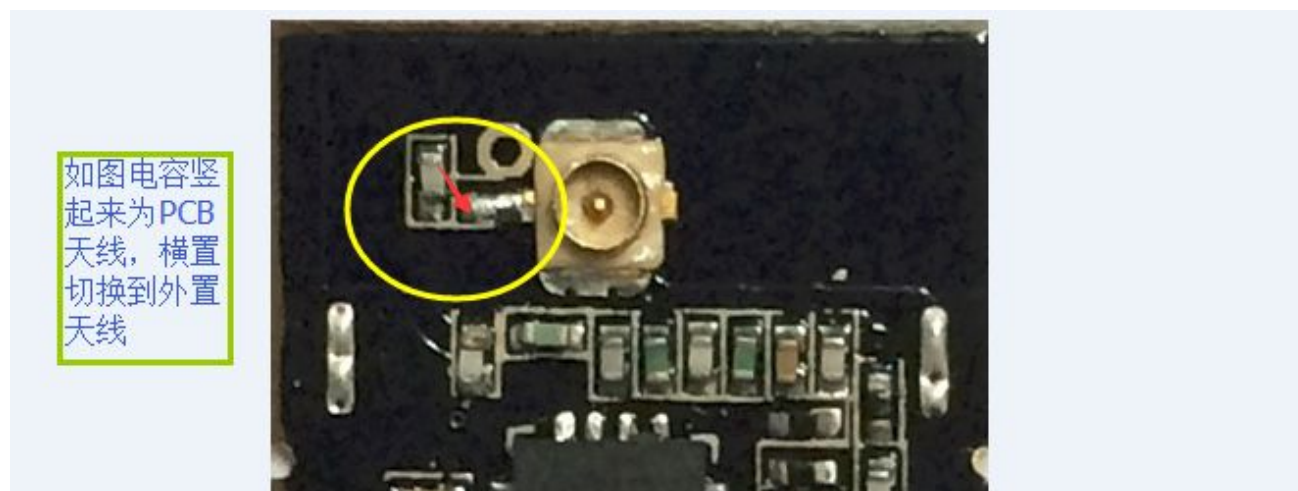
尺寸规格及脚位



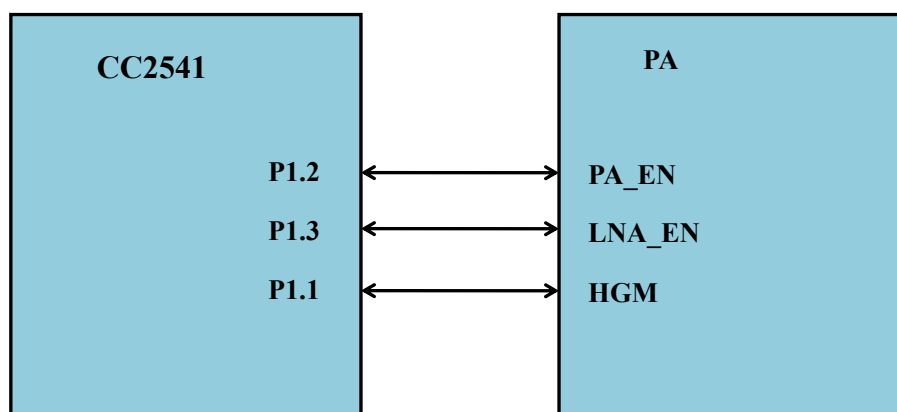
引脚定义

引脚编号	引脚名	脚位功能
1	ANT	外置天线
2	GND	Ground
3	3.3V	模块电源正极3.3V
4	P2.2	数字 IO/jtag 调试
5	P2.1	数字 IO/jtag 调试
6	P2.0	数字 IO/定时器4
7	P1.7	数字 IO/定时器3
8	P1.6	数字 IO/定时器3
9	SCL	IIC 接口 SCL
10	SDA	IIC 接口 SDA
11	P1.5	数字 IO
12	P1.4	数字 IO/定时器3
13	P1.3	数字 IO/定时器3/LNA_EN
14	P1.2	数字 IO/定时器1/PA_EN
15	P1.1	数字 IO/定时器1/定时器4/HGM
16	P1.0	数字 IO/定时器1/定时器4
17	P0.7	数字 IO/AD 输入/定时器1
18	P0.6	数字 IO/AD 输入/定时器1
19	P0.5	数字 IO/AD 输入/UART RTS
20	P0.4	数字 IO/AD 输入/UART CTS
21	P0.3	数字 IO/AD 输入/UART TXD
22	P0.2	数字 IO/AD 输入/UART RXD
23	P0.1	数字 IO
24	P0.0	数字 IO
25	RESET_N	模块复位（低有效）
26	GND	Ground

备注：模块出货可选外置内置天线，用户也可自行将内置天线切换到外置天线接口。



PA 控制说明



CC2541+PA 连接图

PAEN	EN	RXTX	HGM	MODE of Operation
0	0	NC	X	Power Down
0	1	NC	0	RX LGM
0	1	NC	1	RX HGM
1	0	NC	X	TX
1	1	NC	X	Not allowed

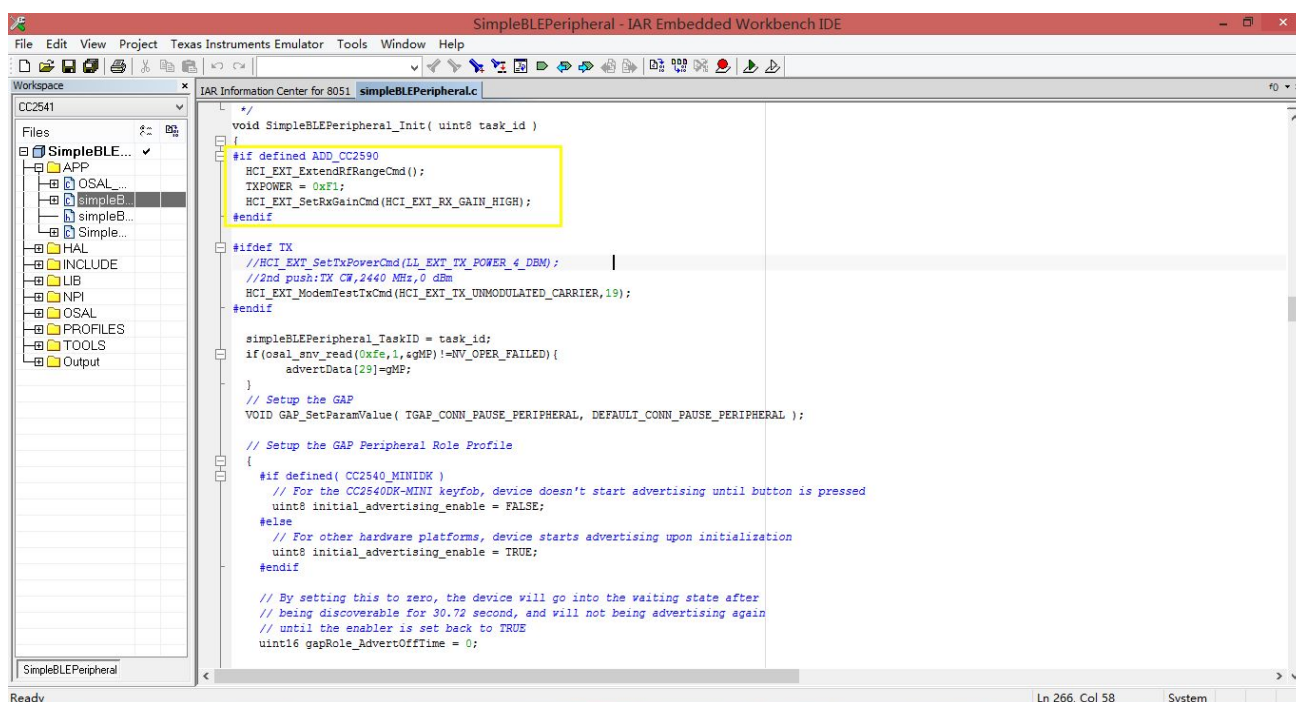
PA 连接到 CC2541 控制逻辑

当使用 RL-CC2541-PA1 大功率模块时，根据 CC2541 推荐参数控制 PA，为了保证射频性能，以下寄存器需要改动。下表所示为更新参数。

CC2541 REGISTER	ADDRESS	RECOMMENDED VALUE
RFC_OBS_CTRL0	0x61EB	0x68
RFC_OBS_CTRL1	0x61EC	0x6A
TXPOWER	0x6186	See Table 3
OBSSEL1	0x6244	0xFB
OBSSEL3	0x6247	0xFC
P1DIR	0xFD	0x02

推荐寄存器值

协议栈可通过在初始化函数中加入 **HCI_EXT_ExtendRFRRangeCmd()** 库函数去开启 PA，协议栈用到的控制脚是默认的控制脚，如下图所示。

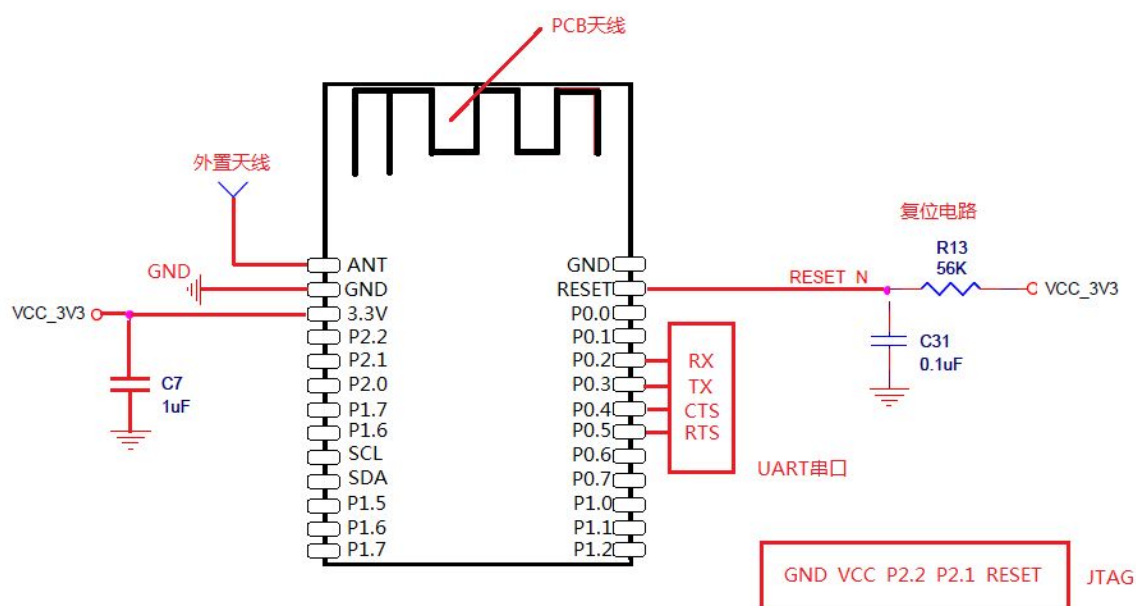


PCB layout 建议

BLE 工作在2.4GHz 频率下，应尽量避免各种因素对无线收发的影响，注意以下几点：

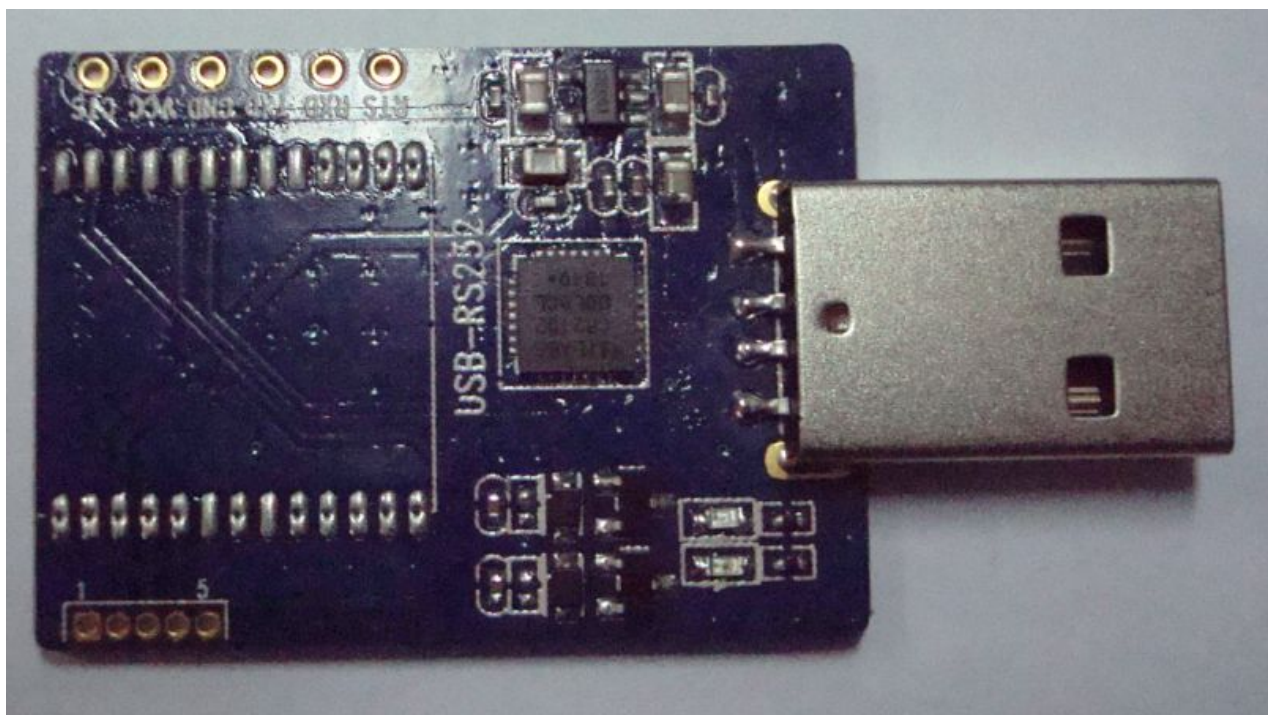
1. 包围模块的产品外壳部分 避免使用金属，如果外壳是金属的，应考虑使用外置天线。
2. 产品内部金属螺钉等应远离模块的射频部分。
3. 模块应放置于主板的四周，天线部分靠边或角，模块天线下方的主板区域不允许铺铜或走线。

参考原理图



配套底板

USB 转232底板



开发工具

CC DEBUGGER+配套转接板

