



无线 Zigbee 网关硬件设计指导手册

网关 > 免开发方案 > 无线 Zigbee 网关方案

文档版本: 20200618

[查看在线版本](#)

目录

1	产品概述	1
1.1	功能	1
1.2	框图	2
2	原理图设计	3
2.1	WIFI 模块设计	3
2.2	Zigbee 模块设计	6
2.3	电源设计	9
2.4	ESD 设计	9
3	布局走线设计指导	10
3.1	PCB 布局参考	10
3.2	天线设计要求	11

1 产品概述

TYGWZW-01N 是由杭州涂鸦信息技术有限公司开发的一款超小型智能 Zigbee 网关产品方案。它由一个高集成度的无线 WIFI 模块，一个低功耗无线 Zigbee 模块和少量外围电路构成。通过涂鸦智能 APP，用户可实现设备添加、设备重置、第三方控制和 Zigbee 群组控制，满足智能家居等应用场合。

1.1 功能

1.1.1 WIFI 模块

- 涂鸦 WIFI 模块 WRG1
- 主芯片瑞昱 RTL8711AM，处理器 ARM-Coetex M3，主频 166MHz
- SDRAM 2MB，FLASH 4MB
- WIFI 协议 802.11 b/g/n，HT20/HT40
- 发射功率：802.11b 模式下 20dBm
- 接收灵敏度：802.11b 模式下 -93dBm
- 支持 WPA/WPA2 安全模式
- 板载天线和外接 IPEX 天线
- 封装尺寸 19 ± 0.25 mm (W) $\times 25.7\pm0.25$ mm (L) $\times 3.6\pm0.2$ mm (H)

1.1.2 Zigbee 模块

- 涂鸦 ZIGBEE 模块 TYZS3_NS
- 主芯片芯科 EFR32MG13P732F512GM48-C，处理器 ARM Cortex-M4，主频 40MHz
- RAM 64KB，FLASH 512KB
- Zigbee 协议 802.15.4
- 发射功率最大 19dBm，常规 10dBm
- 接收灵敏度 250Kbps@OQPSK 模式下 -101dBm
- 子设备最大连接数：50
- 支持硬件加密，支持 AES 128/256
- 内置板载 PCB 天线，天线增益 2.2dBi
- 封装尺寸 16 ± 0.35 mm (W) $\times 24\pm0.35$ mm (L) $\times 2.6\pm0.1$ mm (H)

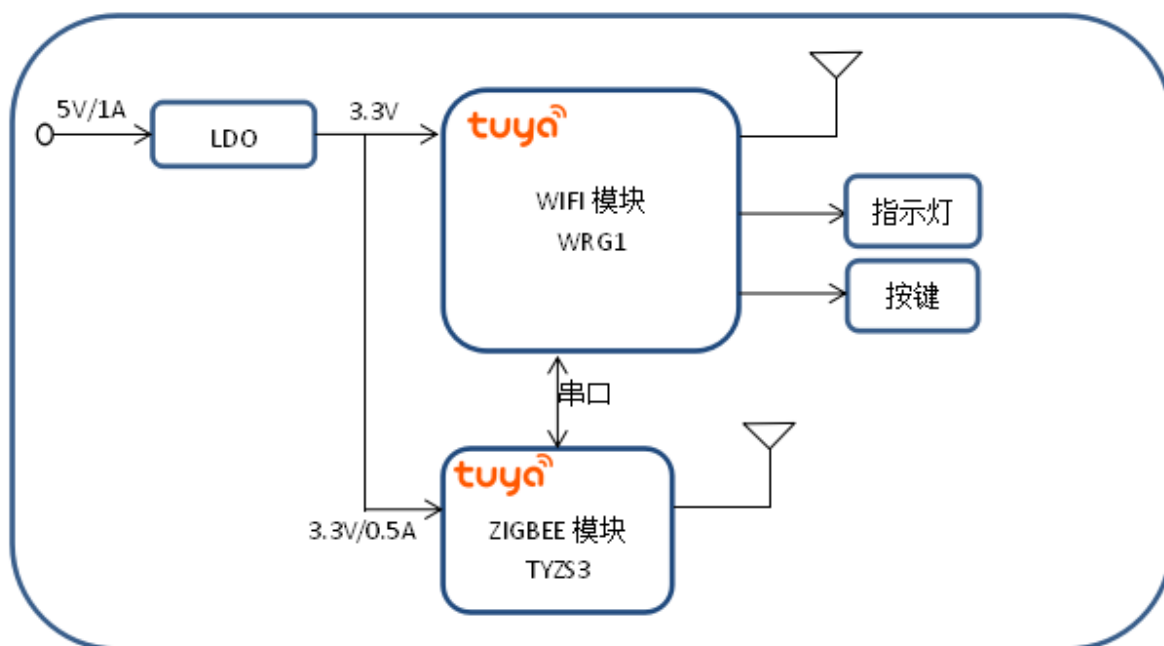
1.1.3 电源

- 5V/1A 输入
- MICRO USB 电源接口
- 3.3V LDO 为 WIFI 模块, ZIGBEE 模块供电
- 增加自恢复保险丝预防短路
- ESD 器件预防静电浪涌

1.1.4 按键和指示灯

- 一个功能按键, 用于配网和复位
- 红色指示灯, 用于 WIFI 状态指示
- 蓝色指示灯, 用于 ZIGBEE 状态指示

1.2 框图



2 原理图设计

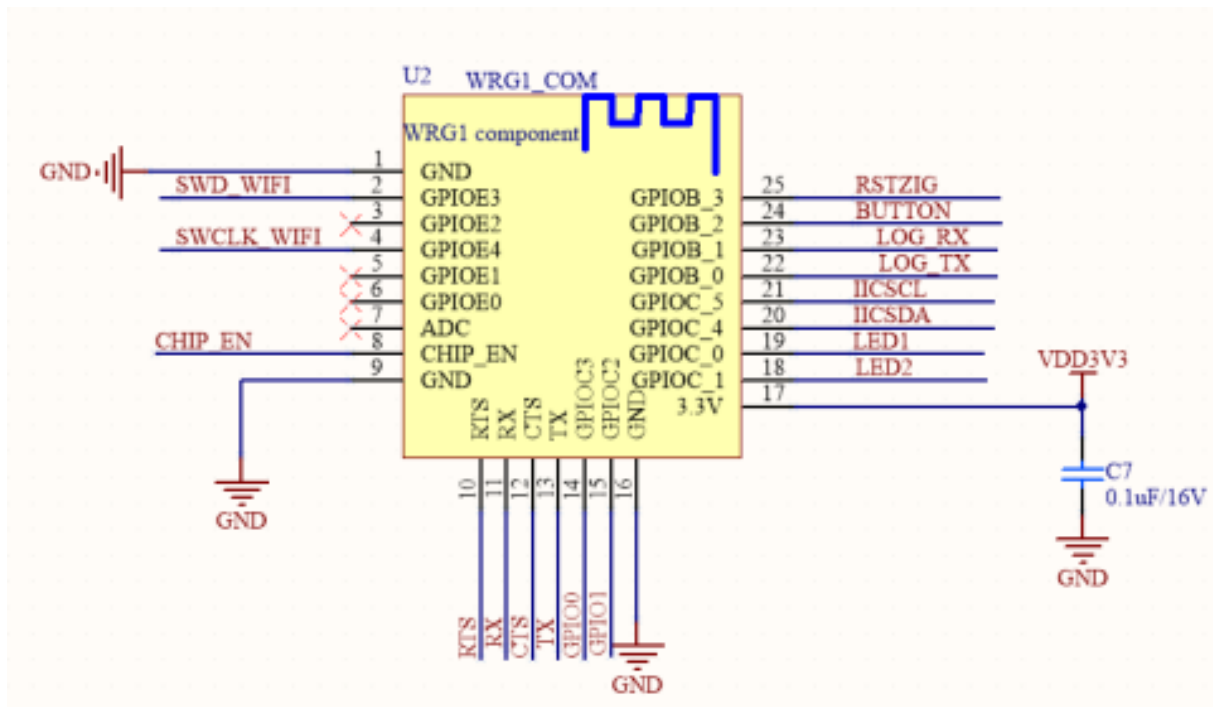
2.1 WIFI 模块设计

WIFI 模块 WRG1 为网关的主机芯片，通过串口与 Zigbee 模块进行通信，其接口信号如下：

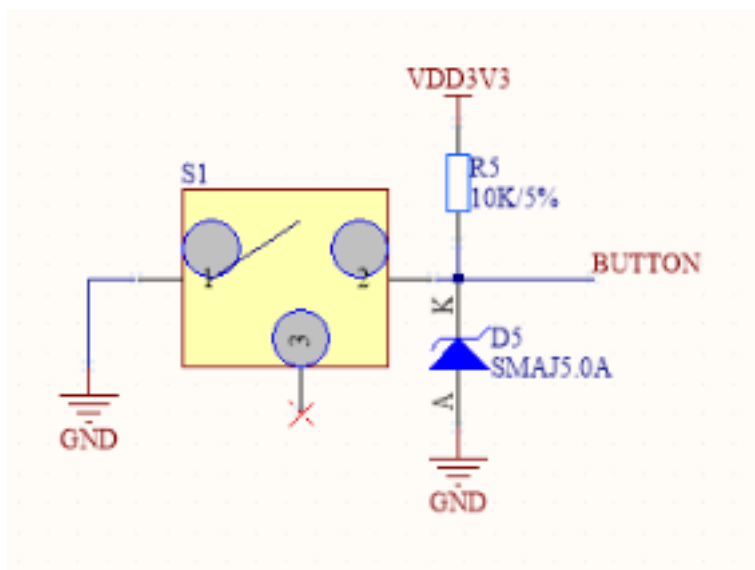
引脚序号	引脚丝印	IO 类型	功能
1	GND	P	电源参考地
2	SWD_TMS	I/O	用作 JLink 烧录脚
3	E_2	I	NC
4	SWD_CLK	I/O	用作 JLink 烧录脚
5	I2C2_SDA	I/O	NC
6	I2C2_SCL	I/O	NC
7	ADC	AI	NC
8	EN	P	模块使能脚，高电平正常工作，低电平关闭模块，模块内部已经上拉
9	GND	P	电源参考地
10	Rts	I/O	主机流控发送请求脚，对接 Zigbee 模块 CTS
11	Rx	I/O	主机串口接收，对接 Zigbee 模块 TX
12	Cts	I/O	主机流控发送允许脚，对接 Zigbee 模块 RTS
13	Tx	I/O	主机串口发送，对接 Zigbee 模块 RX

引脚序号	引脚丝印	IO 类型	功能
14	C_3	I/O	GPIOC_3, 对接 Zigbee 模块, 预留功能
15	C_2	I/O	GPIOC_2, 对接 Zigbee 模块, 预留功能
16	GND	P	电源参考地
17	3.3V	P	模块的电源引脚 (3.3V)
18	C_1	I/O	LED2 控制脚, WIFI 指示灯
19	C_0	I/O	LED1 控制脚, ZIGBEE 指示灯
20	I2C1_SDA	I/O	GPIOC_4, 预留, 可以 NC
21	I2C1_SCL	I/O	GPIOC_5, 预留, 可以 NC
22	Log_Tx	I/O	GPIOB_0, Log Tx, 串口打印信息引脚, 不能接高电平
23	Log_Rx	I/O	GPIOB_1, Log Rx, 串口打印信息引脚
24	I2C3_SCL	In	GPIOB_2, 按键控制引脚
25	I2C3_SDA	Out	GPIOB_3, Zigbee 模块 reset 信号

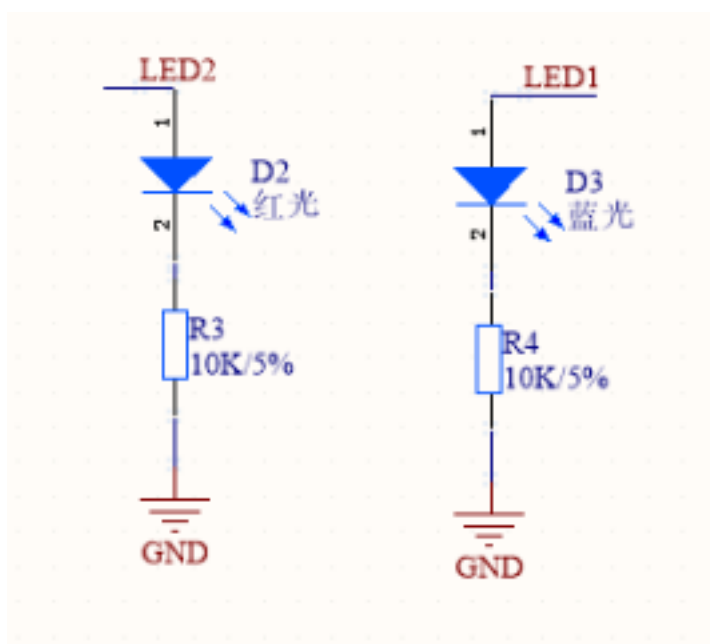
- WRG1 原理图及引脚分布



- WRG1 模块输入电源为 3.3V，电源输入端增加 0.1uF 电容。
- SWD_WIFI, SWCLK_WIFI 为模块 JLINK 烧录引脚，需要预留测试点，用于后续 PCBA 固件烧录升级。
- LOG_RX, LOG_TX 为串口 LOG 打印，需要预留测试点，用作 PCBA debug 分析。
- TX,RX,CTS,RTS 为主机硬件流控串口，与 Zigbee 模块通信，波特率 115200。
- 预留 TX,RX 测试点用于 WRG1 的云端授权。
- RSTZIG 为 Zigbee 模块复位信号，用于硬件复位，低电平有效。
- GPIO0,GPIO1 对接 Zigbee 模块，预留功能。
- BUTTON 引脚需要 10K 电阻上拉到 3.3V，保持 BUTTON 在非下拉状态时的稳定。
- BUTTON 引脚可预留 TVS 器件，预防 ESD 浪涌骚扰。



- LED1, LED2 为信号指示灯控制引脚，分别为蓝光和红光，用于显示 WIFI 和 Zigbee 状态，可通过 R3, R4 的电阻值调节亮度。



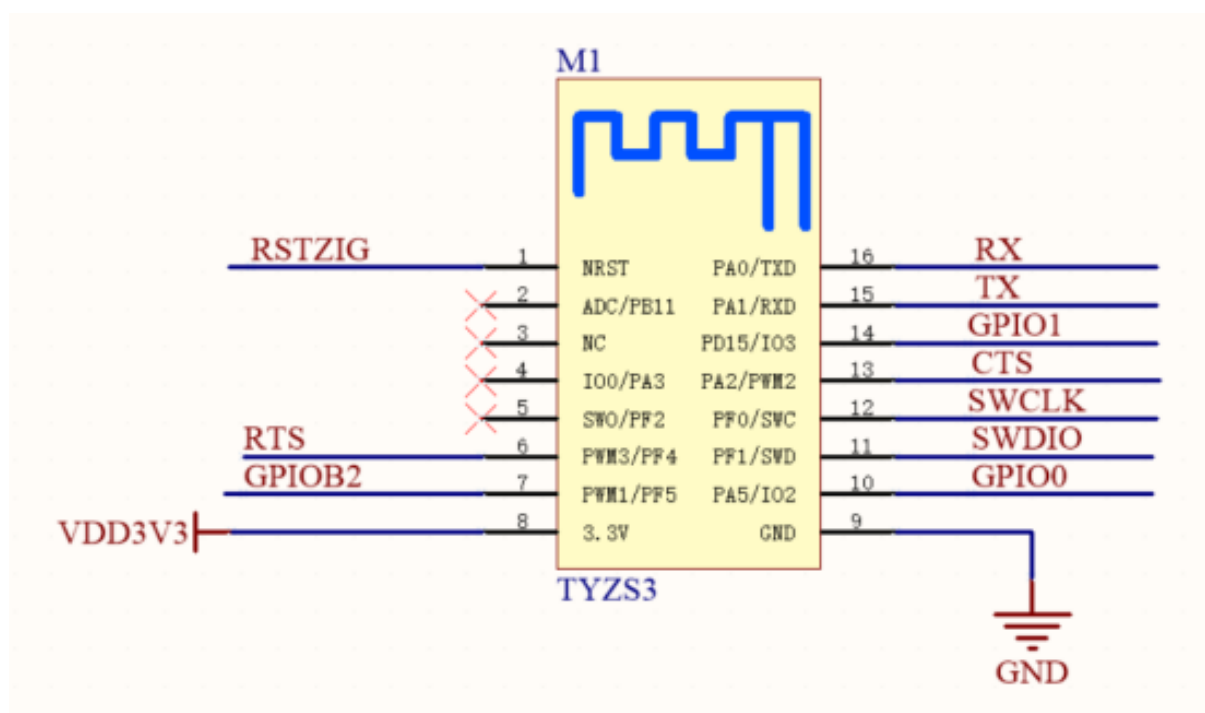
2.2 Zigbee 模块设计

Zigbee 模块 TYZS3_NS 为网关的从机芯片，其引脚如下：

引脚序号	引脚符号	IO 类型	功能
1	nRST	I	硬件复位引脚，低电平时芯片被复位住；对接 WIFI 模块 RSTZIG 引脚
2	ADC	AI	NC
3	NC	-	NC
4	GPIO0	I/O	NC
5	SWO	I/O	NC
6	PWM3	I/O	CTS, 从机流控发送允许脚，对接 WIFI 模块 RTS
7	PWM1	I/O	做 GPIO 使用，预留，可 NC
8	3.3V	P	模块的电源引脚 (3.3V)
9	GND	P	模块的参考地
10	GPIO2	I/O	做 GPIO 使用，对接 WIFI 模块，预留
11	SWDIO	I/O	JLINK SWDIO 烧录引脚
12	SWCLK	I/O	JLINK SWCLK 烧录引脚
13	PWM2	I/O	RTS, 从机流控发送请求脚，对接 WIFI 模块 CTS
14	GPIO3	I/O	做 GPIO 使用，对接 WIFI 模块，预留
15	UART_RX	I/O	从机串口接收，对接 WIFI 模块 TX

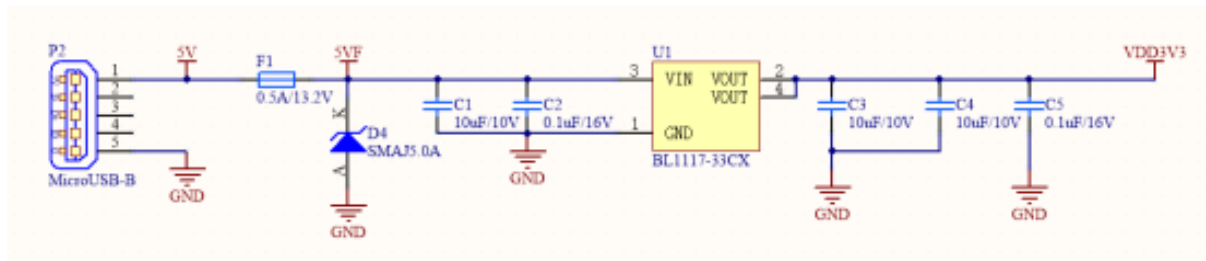
引脚序号	引脚符号	IO 类型	功能
16	UART_TX	I/O	从机串口发送，对接 WIFI 模块 RX

- TYZS3_NS 原理图及引脚分布



- 模块供电电压 3.3V, 电源输入端增加 0.1uF 电容。
- SWCLK,SWDIO 为模块 JLINK 烧录引脚，需要预留测试点，用于 PCBA 固件烧录升级。
- TX,RX,CTS,RTS 为从机流控串口，对接 WIFI 模块，波特率 115200。
- NRST 为模块硬件复位引脚，低有效。
- GPIO0, GPIO1 对接 WIFI 模块，功能预留。
- GPIOB2 预留测试点。

2.3 电源设计



- 电源部分使用常规的 5V/1A 供电，电源接口为 5PIN Micro USB 接口。
- 通过 LDO 转换为 3.3V 电压，为 WIFI 模块和 ZIGBEE 模块供电，LDO 型号推荐贝岭 BL1117-33CX。
- LDO 输入要求 10uF，0.1uF 两个滤波电容。
- LDO 输出要求 2 个 10uF，1 个 0.1uF 滤波电容。
- USB 输入端要求增加自恢复保险丝，预防主板短路，规格为 0.5A/13.2V。
- USB 输入端要求增加 TVS 器件，预防 ESD 浪涌骚扰。

2.4 ESD 设计

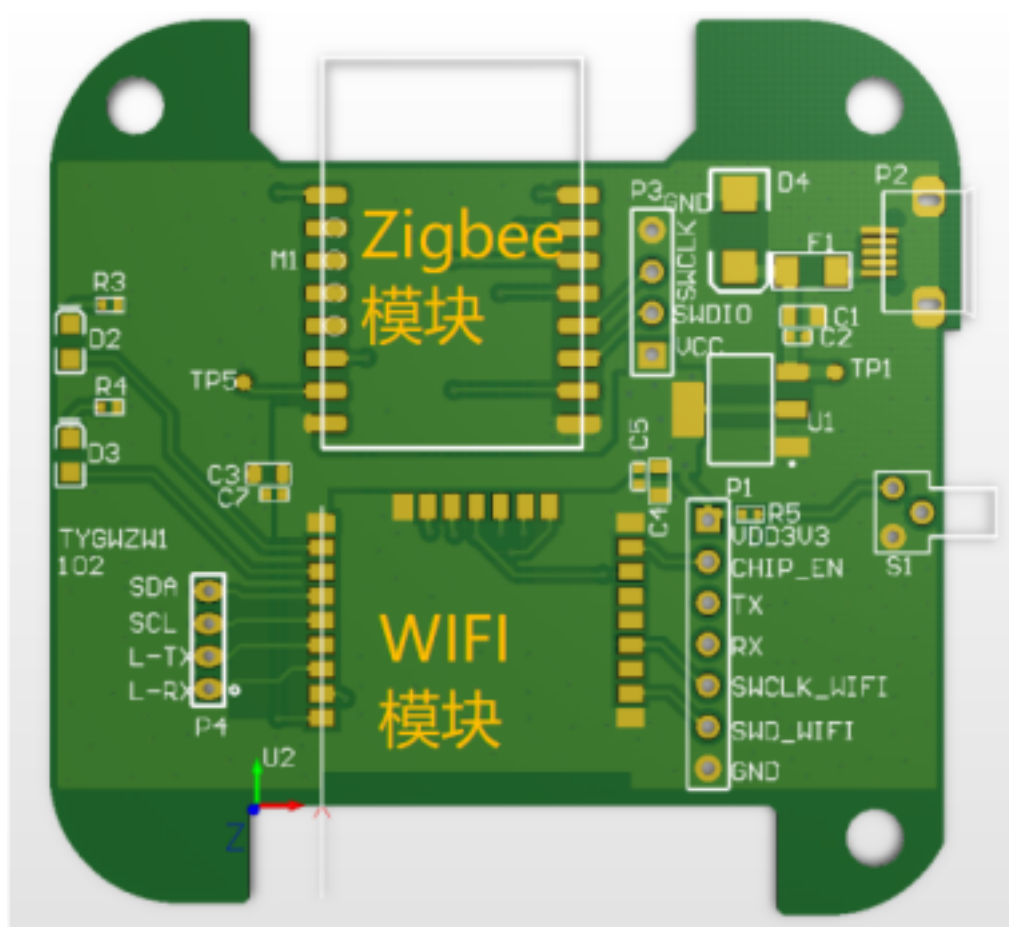
- 为预防整机 ESD，对外的接口电路都应增加 TVS 器件，如电源，按键等。
- TVS 器件靠近电源接口和按键放置。
- 结构散热孔等开口位置对应 PCB 区域要避开元器件位置。

3 布局走线设计指导

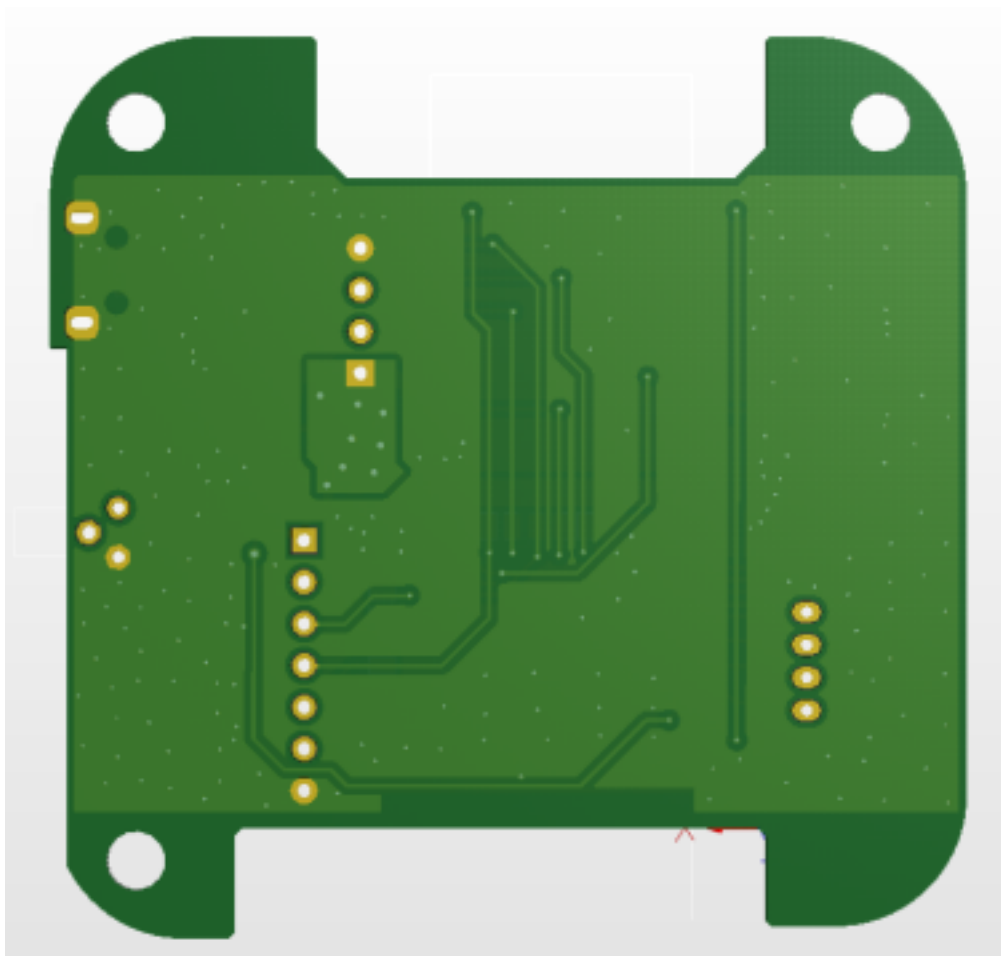
3.1 PCB 布局参考

PCB 推荐 2 层板设计，所有元器件单面布局，参考布局如下：

- TOP



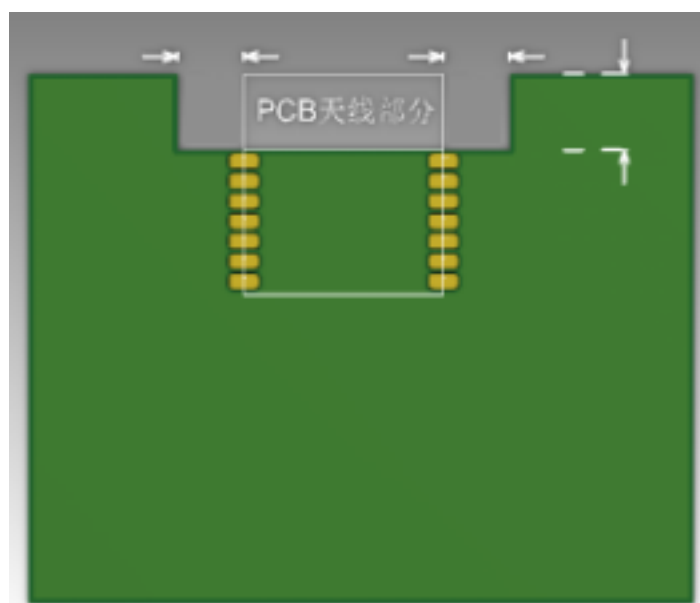
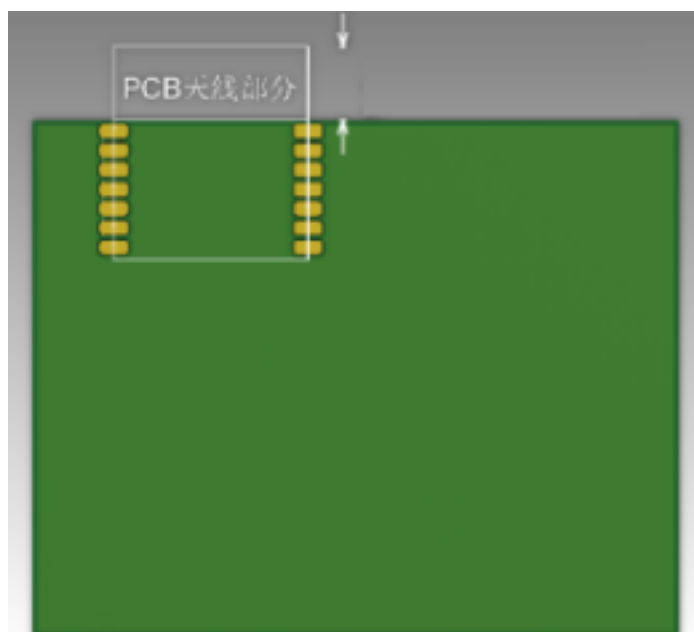
- BOTTOM

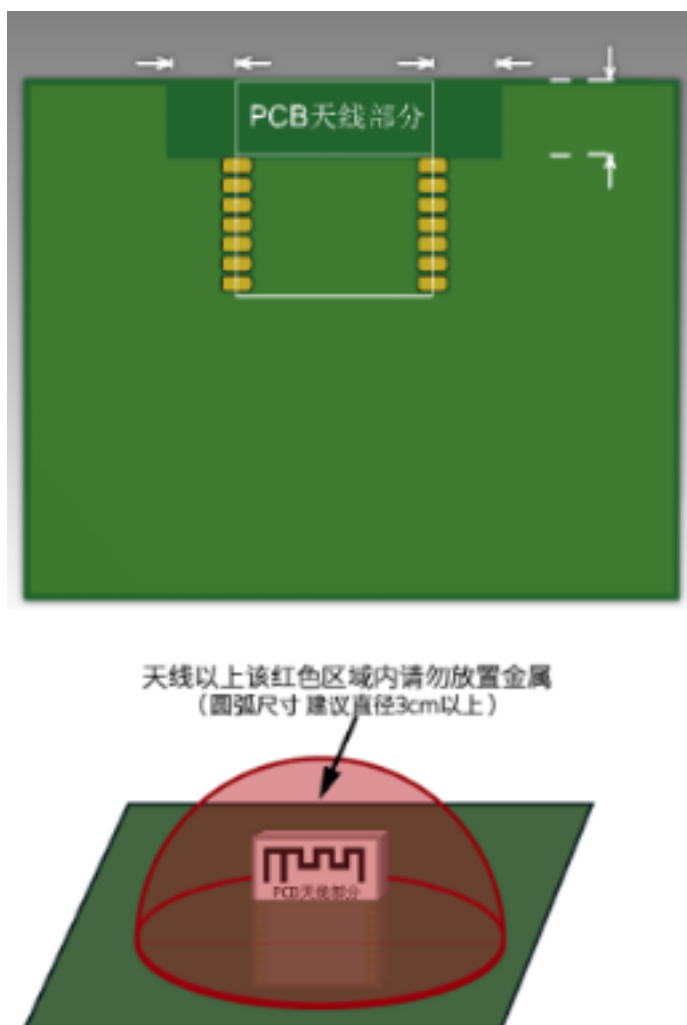


3.2 天线设计要求

3.2.1 PCBA 天线（默认）

- 为确保 RF 性能的最优化，建议模块天线部分和其他金属件的距离至少保持 10mm 以上。
- 用户 PCB 板在天线区域勿走线或覆铜，以免影响天线性能。





3.2.2 IPEX-FPC 天线（模块可选）

- 结构设计无法满足 PCBA 天线时，可以选用 FPC 天线，对应 IPEX 版本的模块。
- 天线 IPEX 连接器型号请根据所选模块规格书要求选择。



- 天线放置在设备上方或正前方开阔位置，不允许放置在设备底部或靠墙位置。
- 天线要避开电源线，电池，数据线等干扰信号。
- 天线尺寸可根据结构外型调整，但面积需要保证 300mm^2 以上。
- 天线要求与 PCBA 或其他金属件保持 10mm 以上距离。
- 天线主要参数。

主要技术指标		Main technical specifications	
频率范围 (MHZ)	2400~2500	Frequency Range (MHZ)	2400~2500
特性阻抗(Ω)	50	Impedance(Ω)	50
平均增益(dBi)	3.3	AVG Gain(dBi)	3.3
输出电压 驻波比	≤ 1.92	VSWR	≤ 1.92
最大功率	1W	Admitted Power	1W
极化方式	线极化	Polarization	Line
连接方式	同轴线+端子	Connector Type	RF Cable+Terminal
物理性能		Physical Properties	
天线本体材料	FPC	Antenna Base	FPC
工作温度	-20℃~+70℃	Operating Temp	-20℃~+70℃
保存温度	-20℃~+70℃	Storage Temp	-20℃~+70℃