

# XR-50A 规格书

版本 V1

版权 ©2019

## 免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为机芯实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归深圳市机芯智能有限公司所有。

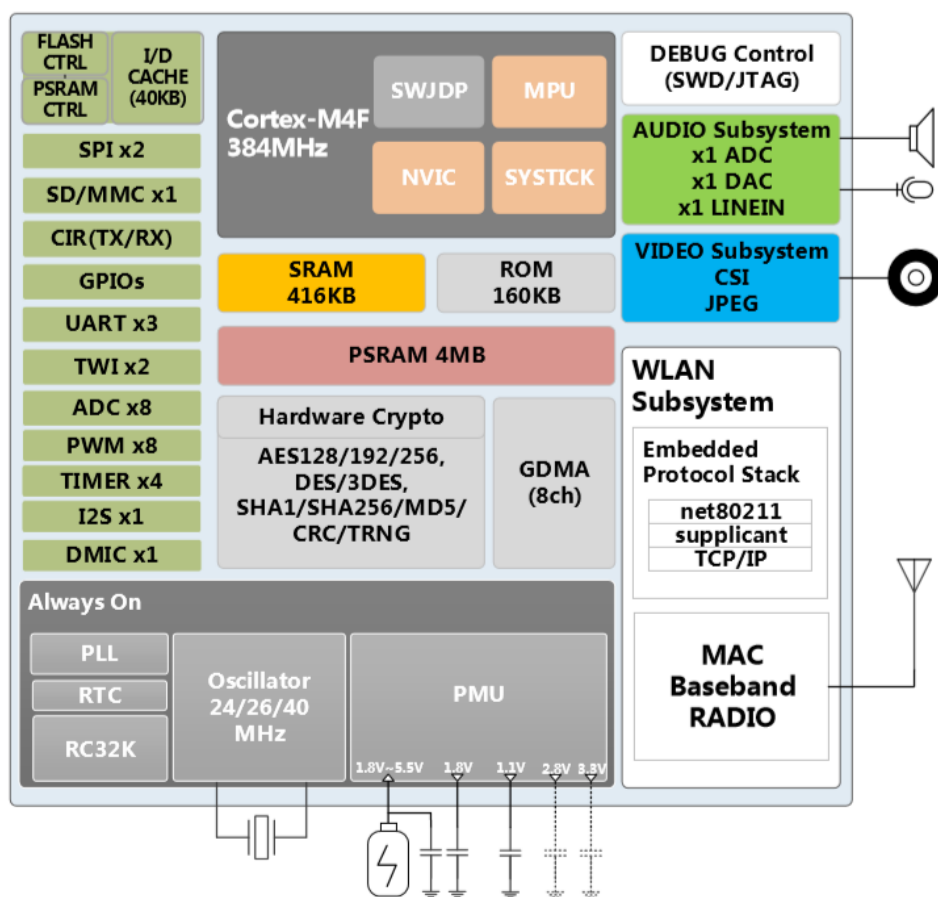
## 注 意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。深圳市机芯智能有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，深圳市机芯智能有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市机芯智能有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

## 1、产品概述

XR-50A WiFi 模组主要是为了满足图像采集、语音播放和识别以及无线传输应用而开发，该模组核心处理器 XR872 在较小尺寸封装中集成了运行频率高达 384MHz 的 ARM Cortex-M4F MCU；集成高性能 WLAN 系统，包含 Wi-Fi MAC/ BB/RF/PA/LNA 单元；集成高采样率和极低噪声的音频子系统；集成高分辨率图像采集子系统，支持硬件 JPEG 图像编码；集成先进的电源管理单元，支持超低功耗，具有多种睡眠模式和快速唤醒机制；集成硬件加密引擎，支持 AES/DES/3DES/SHA/MD5/CRC 等加密方式；集成丰富的外设接口，如 I2S，SDIO，CSI，UART 等。

XR-50A WiFi 模组支持标准的 IEEE802.11 b/g/n 协议，支持 RTOS，支持完整的 TCP/IP 协议栈。用户也可以使用该模组为现有的设备添加联网功能，也可以构建独立的网络控制器。在搭载应用并作为设备中唯一的应用处理器时，能够直接从外接闪存中启动。内置的高速缓冲存储器有利于提高系统性能，并减少内存需求。





## 1.2 特性

- IEEE 802.11b/g/n, 1x1 SISO 2.4GHz
- 内置 ARM Cortex-M4F 的 32 位微型 MCU, 主频高达 384MHZ
- 内置 416KB 的 SRAM, 160KB 的 ROM 和 4M 的 PSRAM
- 支持外置 Flash 和 eXecute In Place(XIP) 模式
- 内置 1024 bits 的 efuse
- 8 路共享的通用 DMA 通道
- 内置 8 路 12 位分辨率和 10 位有效 SAR 型 A / D 转换器, 其中 7 路普通通道, 1 路 VBAT 电压检测通道
- 集成 Wi-Fi MAC/ BB/RF/PA/LNA
- 支持 WEP, WPA/WPA2, WPS2.0
- 支持 UART/GPIO/ADC/PWM/I2C/I2S 接口
- 支持 AES/DES/3DES/SHA/MD5/CRC 加密引擎
- 支持 STA/AP/ STA+AP 工作模式
- 支持 Smart Config/AirKiss (微信) 一键配网
- 支持串口本地升级和远程固件升级 (FOTA)
- 通用 AT 指令可快速上手
- 支持二次开发, 集成了 Windows、Linux 开发环境
- 集成音频子系统 (Audio Subsystem) , 包括 1 个带有左右声道语音输入的数字麦克风控制器, 1 个 24 位音频数模 (DAC) 通道, 支持 8KHz 至 192KHz 的采样率, 1 个用于麦克风输入的 24 位音频模数 (ADC) 通道, 支持 8KHz 至 48KHz 的采样率, 1 个用于线路输入的 24 位音频

数字 (ADC) 通道, 支持 8KHz 至 48KHz 的采样率

- 集成视频子系统 (Video Subsystem) , 支持 JPEG、YUV 编码模式, 在离线编码模式下支持 nv12 输入格式, 支持可配置的图片分辨率, 最低图片分辨率: 32x32, 最大图片分辨率: 1920x1088

### 1.3 主要参数

表 1.1 主要参数说明

|           |  |
|-----------|--|
| 模块型号      | XR-50A   |
| 封装        | SMD44  |
| 尺寸        | 29*19*3(±0.2)MM  |
| 认证        | FCC、CE、IC、REACH、RoHS                                       |
| SPI Flash | 默认 32Mbit  |
| 支持接口      | UART/GPIO/ADC/PWM/I2S/PDM/SDIO/I2C/CSI                     |
| IO 口      | 27   |
| 串口速率      | 9600/19200/38400/115200/921600 bps                         |
| 频谱范围      | 2400 ~2483.5MHz  |
| 天线形式      | 板载 PCB 天线/IPEX 外接天线  |
| 发射功率      | 802.11b: 17±2 dBm (@11Mbps)<br>802.11g: 15±2 dBm (@54Mbps) |

|         |  |
|---------|--|
|         | 802.11n: 14±2 dBm (@HT20, MCS7)  |
| 接收灵敏度   | CCK, 1 Mbps : -96dBm<br>CCK, 11 Mbps: -91dBm<br>6 Mbps (1/2 BPSK): -91dBm<br>54 Mbps (3/4 64-QAM): -75dBm<br>HT20, MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps): -73dBm                                   |
| 功耗（典型值） | RX Active(MCU active, DC-DC mode):44mA<br>TX Active(MCU active, DC-DC mode):<br>196mA@11n MCS7 15dBm<br>227mA@11b CCK 17dBm<br>Standby: ~43uA<br>Hibernation: ~5uA<br>Shutdown: ~0.5uA |
| 安全性     | WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK/WPS2.0  |
| 供电范围    | 供电电压 2.7V ~ 5.5V，供电电流 >600mA   |
| 工作温度    | -40 °C ~ 85°C  |
| 存储环境    | -65 °C ~ 150°C , < 90%RH   |

## 2、管脚定义

XR-50A 模组共接出 44 个接口，如图 2.1，表 2.2 是接口定义。

图 2.1XR-50A 管脚示意图

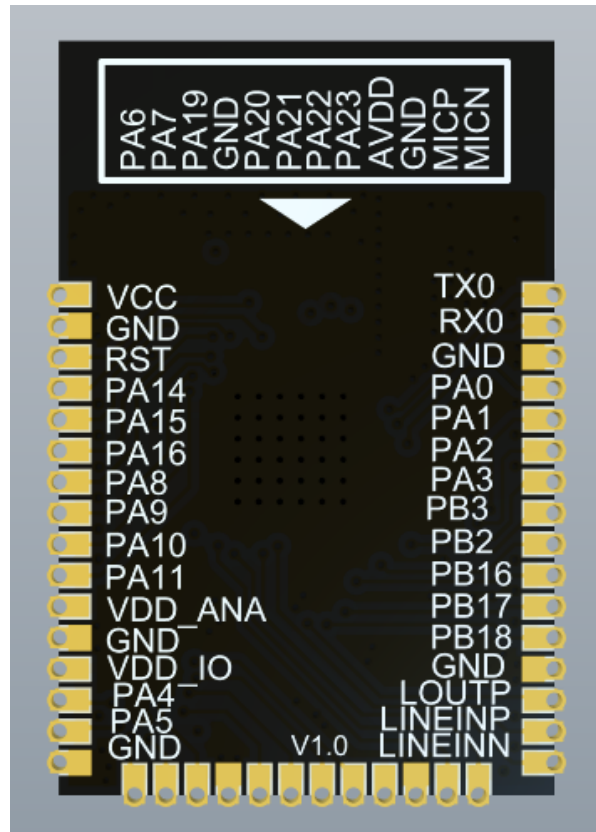


表 2.2 管脚功能定义

| 序号 | Pin 脚名称 | 功能说明   |
|----|---------|--|
| 1  | TX0     | UART0_TX; JTAG_TMS; PWM4/ECT4; SWD_TMS; EINTB0 |
| 2  | RX0     | UART0_RX; JTAG_TCK; PWM5/ECT5; SWD_TCK; EINTB1 |
| 3  | GND     | 接地   |
| 4  | PA0     | SPI1_MOSI ; SD_CMD; TWI1_SCL; CSI_D0; EINTA0   |
| 5  | PA1     | SPI1_MISO; SD_DATA0 ; TWI1_SDA; CSI_D1; EINTA1 |



|    |         |  |
|----|---------|--|
| 6  | PA2     | SPI1_CLK ; SD_CLK ; CSI_D2; UART0_TX; EINTA2   |
| 7  | PA3     | SPI1_CS0; SD_DATA1; CSI_D3; UART0_RX; EINTA3<br>PA18; TWIO_SDA; IR_TX; FEM_CTRL2; IR_RX; EINTA18 |
| 8  | PB3     | SWD_TCK; JTAG_TDI; PWM7/ECT7 ;FLASH_HOLD/IO; EINTB3  |
| 9  | PB2     | SWD_TMS; JTAG_TDO ;PWM6/ECT6; FLASH_WP/IO2; EINTB2   |
| 10 | PB16    | SD_CMD; EINTB16  |
| 11 | PB17    | SD_DATA0; EINTB17  |
| 12 | PB18    | SD_CLK; EINTB18  |
| 13 | GND     | 接地   |
| 14 | LOUTP   | 编解码器 DAC 输出 p  |
| 15 | LINEINP | 编解码器 line-in 输入 p  |
| 16 | LINEINN | 编解码器 line-in 输入 n  |
| 17 | MICN    | 编解码器 ADC 输入 n  |
| 18 | MICP    | 编解码器 ADC 输入 p  |
| 19 | GND     | 接地   |
| 20 | AVDD    | 编解码器 LDO 输出 2.8V   |
| 21 | PA23    | EXT_DCDC_PUP ; FEM_CTRL1 ; FEM_CTRL2; WUPIO9 (唤醒 io) ; EINTA23; 默认不能为高电平                         |
| 22 | PA22    | UART2_TX;DMIC_DATA;PWM3/ECT3;SPI1_CS0;WUPIO8;<br>EINTA22   |

|    |         |  |
|----|---------|--|
| 23 | PA21    | UART2_RX;DMIC_CLK;PWM2/ECT2;SPI1_CLK;WUPIO7;<br>EINTA21  |
| 24 | PA20    | UART2_CTS ; TWIO_SDA ; PWM1/ECT1 ; SPI1_MISO ;<br>WUPIO6; EINTA20  |
| 25 | GND     | 接地   |
| 26 | PA19    | UART2_RTS; TWIO_SCL ; PWM0/ECT0 ; SPI1_MOSI; WUPIO5;<br>EINTA19<br>PA17; TWIO_SCL; IR_RX; FEM_CTRL1; EINTA17 |
| 27 | PA7     | UART1_TX;SPI1_CS2; TWIO_SDA ; CSI_D7; WUPIO3; EINTA7   |
| 28 | PA6     | UART1_RX;SPI1_CS1; TWIO_SCL ; CSI_D6; WUPIO2; EINTA6   |
| 29 | GND     | 接地   |
| 30 | PA5     | UART1_CTS;SD_DATA3;TWIO_SDA;CSI_D5; WUPIO1; EINTA5   |
| 31 | PA4     | UART1_RTS;SD_DATA2;TWIO_SCL; CSI_D4; WUPIO0; EINTA4  |
| 32 | VDD_IO  | 芯片内部输出 3.3V  |
| 33 | GND     | 接地   |
| 34 | VDD_ANA | 芯片内部输出 1.8V  |
| 35 | PA11    | ADC_CH1;PWM3/ECT3; DMIC_DATA; CSI_VSYNC; EINTA11   |
| 36 | PA10    | ADC_CH0 ; PWM2/ECT2; DMIC_CLK; CSI_HSYNC; EINTA10  |
| 37 | PA9     | FEM_CTRL2 ; PWM1/ECT1 ; TWI1_SDA; CSI_MCLK; EINTA9   |
| 38 | PA8     | FEM_CTRL1; PWM0/ECT0; TWI1_SCL; CSI_PCLK; EINTA6   |

|    |      |  |
|----|------|--|
| 39 | PA16 | ADC_CH6; IR_RX ; I2S_LRCLK ; UART1_RTS; EINTA16  |
| 40 | PA15 | ADC_CH5 ; PWM7/ECT7; I2S_DO; UART1_CTS; EINTA15  |
| 41 | PA14 | ADC_CH4 ; PWM6/ECT6 ; I2S_DI ; UART1_RX; EINTA14 |
| 42 | RST  | 复位   |
| 43 | GND  | 接地   |
| 44 | VCC  | 芯片输入电源, 输入电压 2.7~5.5V, 典型 5V/3.3V                |

表 2.3 XR 系列模组启动模式说明

| 模式   | RST | PB2 | PB3 |
|------|-----|-----|-----|
| 下载模式 | 上升沿 | 低   | 低   |
| 运行模式 | 上升沿 | 低   | 高   |
|      |     | 高   | 低   |
|      |     | 高   | 高   |

注意：PB2、PB3 在芯片内部已上拉，RST 在模组内部已上拉

### 3. 电气参数

#### 3.1 电气特性

| 参数   | 条件 | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位 |
|------|----|-----|------|-----|----|
| 存储温度 | -  | -65 | 正常温度 | 150 | °C |

|        |                 |                                 |      |       |      |    |
|--------|-----------------|---------------------------------|------|-------|------|----|
| 工作温度   |                 | -                               | -40  | 20    | 85   | °C |
| 最大焊接温度 |                 | IPC/JEDEC J-STD-020             | -    | -     | 260  | °C |
| 供电电压   |                 | VCC                             | 2.7  | 3.3/5 | 5.5  | V  |
| I/O    | V <sub>IL</sub> | VDD_IO=3.3V                     | -0.3 | -     | 1.32 | V  |
|        | V <sub>IH</sub> | VDD_IO=3.3V                     | 2.06 | -     | 3.6  | V  |
|        | V <sub>OL</sub> | VDD_IO=3.3V, IOL =7.5<br>~50 mA | -0.3 | -     | 0.4  | V  |
|        | V <sub>OH</sub> | VDD_IO=3.3V, IOL =7.5<br>~50 mA | 2.9  | -     | 3.6  | V  |

### 3.2Wi-Fi 射频

VCC=3.3V, VDD\_ANA =1.8V, XTAL=40MHz,温度=25°C

| 描述             | 最小值   | 典型值   | 最大值    | 单位  |
|----------------|-------|-------|--------|-----|
| 输入频率           | 2400  | -     | 2483.5 | MHz |
| 输入反射值          | -     | -     | -10    | dB  |
| <b>输出功率</b>    |       |       |        |     |
| CCK, 1 Mbps    | 17.08 | 17.17 | -      | dBm |
| CCK, 11.0 Mbps | 16.25 | 17.02 | -      | dBm |

|                |        |        |   |     |
|----------------|--------|--------|---|-----|
| 6 Mbps OFDM    | 15.09  | 16.02  | - | dBm |
| 54Mbps OFDM    | 15.74  | 16.04  | - | dBm |
| HT20, MCS0     | 14.34  | 15.38  | - | dBm |
| HT20, MCS7     | 14.58  | 15.74  | - | dBm |
| EVM            |        |        |   |     |
| CCK, 1 Mbps    | -19.55 | -19.74 | - | dB  |
| CCK, 11.0 Mbps | -18.65 | -18.95 | - | dB  |
| 6 Mbps OFDM    | -20.44 | -20.62 | - | dB  |
| 54Mbps OFDM    | -21.02 | -22.33 | - | dB  |
| HT20, MCS0     | -27.86 | -28.09 | - | dB  |
| HT20, MCS7     | -28.01 | -29.52 | - | dB  |
| 接收灵敏度          |        |        |   |     |
| CCK, 1 Mbps    | -      | -96    | - | dBm |
| CCK, 11 Mbps   | -      | -91    | - | dBm |
| 6 Mbps         | -      | -91    | - | dBm |
| 54 Mbps        | -      | -75    | - | dBm |
| HT20, MCS0     | -      | -91    | - | dBm |
| HT20, MCS7     | -      | -73    | - | dBm |

### 3.3 音频编解码

VCC=3.3V, VDD\_ANA =1.8V, 温度=25℃ ,ADC 指标

| 参数                        | 描述                    | 性能   |      |      |      |
|---------------------------|-----------------------|------|------|------|------|
|                           |                       | Min. | Typ. | Max. | Unit |
| Full-Scale Input Level    | PGAGain=0dB@THD<-40dB | -    | 1.75 | -    | Vrms |
| SNR (A-weighted)          | PGA Gain=0dB          | -    | 100  | -    | dB   |
| THD+N (-3dBFS 1KHz input) |                       | -    | -90  | -    | dB   |
| SNR (A-weighted)          | PGA Gain=24dB         | -    | 94   | -    | dB   |
| THD+N (-3dBFS 1KHz input) |                       | -    | -91  | -    | dB   |
| SNR (A-weighted)          | PGA Gain=36dB         | -    | 84   | -    | dB   |
| THD+N (-3dBFS 1KHz input) |                       | -    | -81  | -    | dB   |

VCC=3.3V, VDD\_ANA=1.8V, 温度=25℃ ,Line-in 指标

| 参数                     | 描述                    | 性能   |      |      |      |
|------------------------|-----------------------|------|------|------|------|
|                        |                       | Min. | Typ. | Max. | Unit |
| Full-Scale Input Level | PGAGain=0dB@THD<-40dB | -    | 1.8  | -    | Vrms |
| SNR (A-weighted)       | PGA Gain=0dB          | -    | 99   | -    | dB   |

|                              |               |   |     |   |    |
|------------------------------|---------------|---|-----|---|----|
| THD+N (-3dBFS<br>1KHz input) |               | - | -89 | - | dB |
| SNR (A-weighted)             | PGA Gain=24dB | - | 91  | - | dB |
| THD+N (-3dBFS<br>1KHz input) |               | - | -69 | - | dB |

VCC=3.3V, VDD\_ANA =1.8V, 温度=25°C ,DAC 指标

| 参数                           | 描述         | 性能   |       |      |      |
|------------------------------|------------|------|-------|------|------|
|                              |            | Min. | Typ.  | Max. | Unit |
| Full-Scale Output<br>Level   | RLoad=100K | -    | 0.856 | -    | Vrms |
| SNR (A-weighted)             |            | -    | 99    | -    | dB   |
| THD+N (-3dBFS 1KHz<br>input) |            | -    | -87   | -    | dB   |

### 3.4 功耗

XR872, 25°C, VCC=3.3V, VDD\_ANA =1.8V, MCU 384MHz

| 模式     | MCU 状态 | WLAN 状态 | TX/RX | 测试条件    |       | 最小值 | 典型值   | 最大值 | 单位 |
|--------|--------|---------|-------|---------|-------|-----|-------|-----|----|
| ACTIVE | Active | Active  | TX    | 1M DSSS | 17dBm | -   | 217.0 | -   | mA |
|        |        |         |       | 11M CCK | 17dBm | -   | 226.6 | -   | mA |
|        |        |         |       | 6M OFDM | 16dBm | -   | 214.0 | -   | mA |

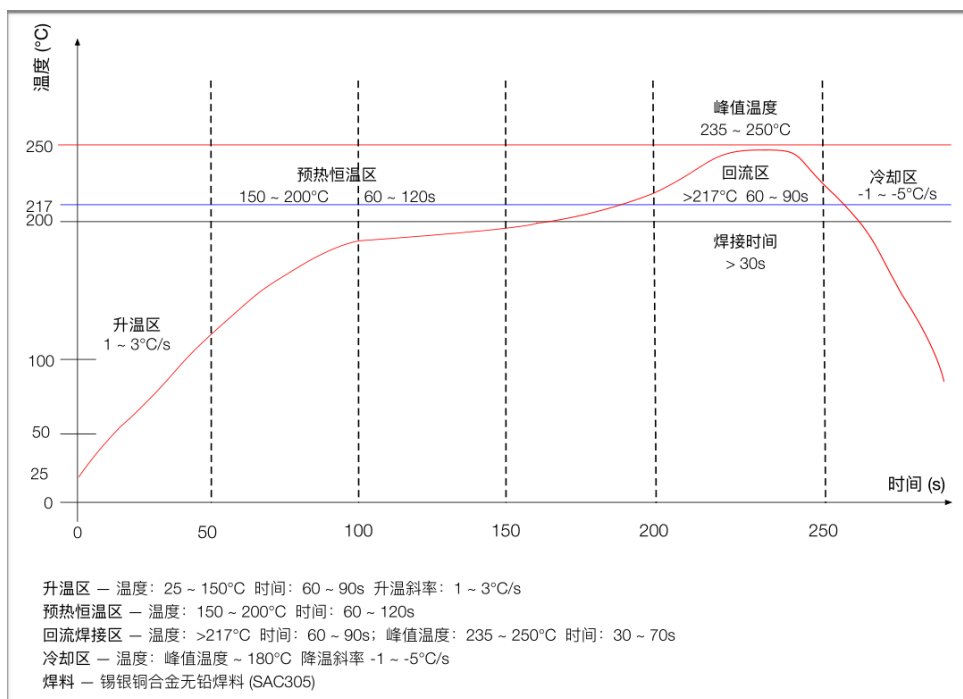
|         |       |             |         |                     |       |      |        |      |     |    |           |
|---------|-------|-------------|---------|---------------------|-------|------|--------|------|-----|----|-----------|
|         |       |             |         | 54M OFDM            | 16dBm | -    | 218.0  | -    | mA  |    |           |
|         |       |             |         | HT20,M CS0          | 16dBm | -    | 201.3  | -    | mA  |    |           |
|         |       |             |         | HT20,M CS7          | 15dBm | -    | 196.0  | -    | mA  |    |           |
|         |       |             | RX      | 1M DSSS             |       | -    | 40.0   | -    | mA  |    |           |
|         |       |             |         | 11M CCK             |       | -    | 42.0   | -    | mA  |    |           |
|         |       |             |         | 54M OFDM            |       | -    | 48.5   | -    | mA  |    |           |
|         |       |             |         | HT20,MCS0           |       | -    | 48.3   | -    | mA  |    |           |
|         |       |             |         | HT20,MCS7           |       | -    | 48.0   | -    | mA  |    |           |
| STANDBY | Sleep | Active      | TX      | 1M DSSS,nu ll frame | 17dBm | -    | 217.0  | -    | mA  |    |           |
|         |       |             |         |                     |       |      |        |      |     | RX | RX listen |
|         |       |             | 1M DSSS |                     | -     | 32.5 | -      | mA   |     |    |           |
|         |       | PS Mode     | RX      | DTIM1               |       | -    | 1031.0 | -    | uA  |    |           |
|         |       |             |         | DTIM3               |       | -    | 428.0  | -    | uA  |    |           |
|         |       |             |         | DTIM8               |       | -    | 186.0  | -    | uA  |    |           |
|         |       |             |         | DTIM10              |       | -    | 154.0  | -    | uA  |    |           |
|         |       |             | OFF     | -                   | -     |      | -      | 43.0 | -   | uA |           |
|         |       | HIBERNATION | OFF     | OFF                 | -     | -    |        | -    | 5.0 | -  | uA        |
|         |       | SHUTDOWN    | OFF     | OFF                 | -     | -    |        | -    | 0.5 | -  | uA        |

### ★ 说明：

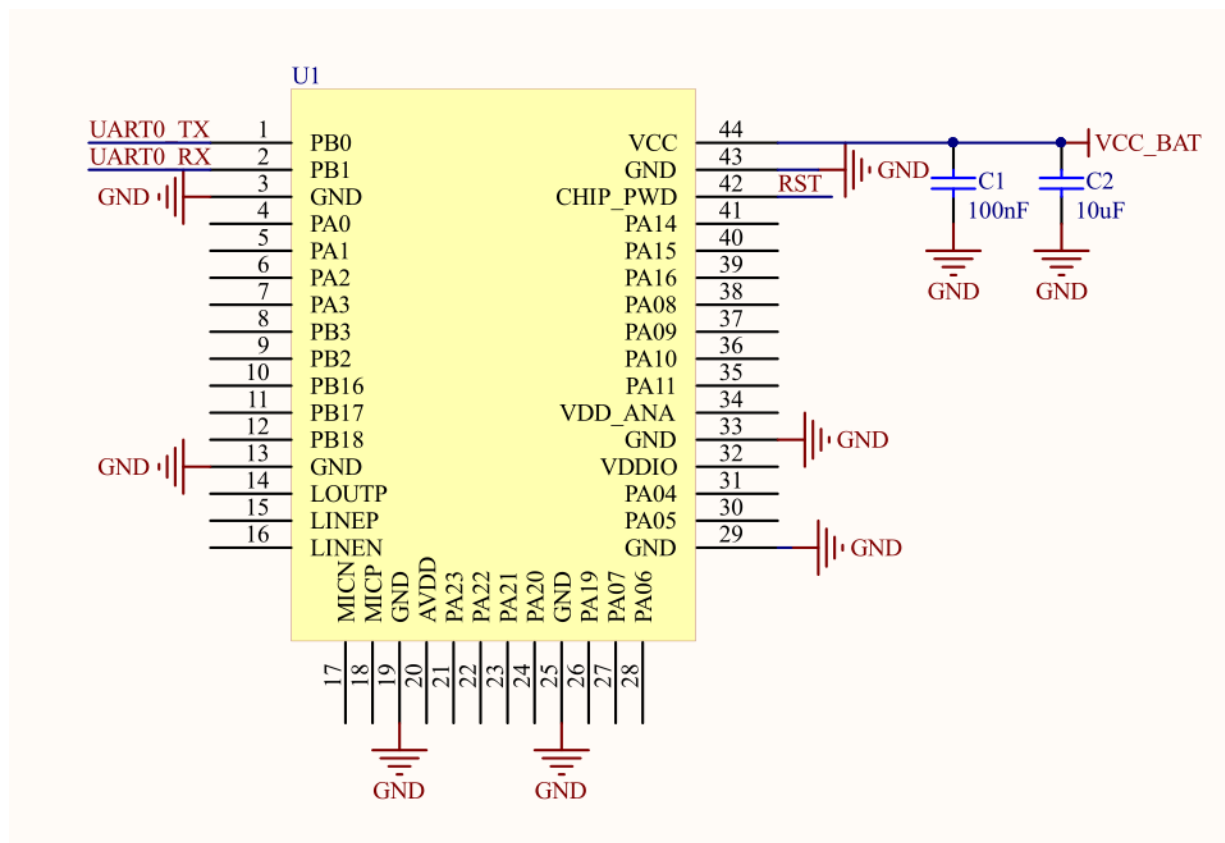
- ACTIVE 模式，MCU 和 WLAN 都处于活跃状态，测试 RX 和 TX 分别处于不同发射功率下的功耗大小。
- STANDBY 模式，MCU 处于睡眠状态，等待外设中断唤醒。例如：在系统长时间无任务而又需要联网时，关闭多数外设，保留网络通信能力，在收到数据时，能尽快唤醒系统进行处理。
- HIBERNATION 模式只保留 RTC，等待定时器或唤醒 IO 中断



#### 4. 回流焊曲线图



## 5. 应用电路



## 6. 联系我们

地址：广东省深圳市宝安区西乡索佳科技园商务大厦 5 楼 A505

联系电话：0755-23220940

网址：[www.aimachip.com](http://www.aimachip.com)