


泰芯 802.11ah TX-AH-Rx00P 系列模组技术规格书



保密等级	A	泰芯 802.11ah TX-AH-Rx00P 系列模组技术规范书	文件编号	
发行日期	2024-3-30		文件版本	V6.4

修订记录


日期	版本	描 述	修订人
2024-3-30	V6.4	修改公差的描述；	WY
2024-3-12	V6.3.1	修改 IOB0 的笔误；	WY
2024-1-9	V6.3	修改 1.3v 的描述； 修改为最多支持 31 节点；	WY
2023-11-16	V6.2	增加包装信息；	WY
2023-9-2	V6.0	修改 VCC 的供电范围为 3.1-3.3V	WY
2023-7-20	V5.9	增加 SDIO 的描述：只支持 4 线，不支持 1 线；	WY
2023-7-17	V5.8	删除 700M 模组的说明；	WY
2023-5-23	V5.7	修改支持的节点数量说明；	WY
2023-5-19	V5.6	增加带屏蔽罩模组的图； 修改 SPI 接口的说明，增加上拉说明； 修改模组尺寸的公差；	WY
2023-4-3	V5.5	修改 STA 低功耗的唤醒说明； 修改 AP 低功耗的说明；	WY
2023-2-22	V5.4	修改 700P 的频段范围；	WY
2022-11-14	V5.3	增加 900P 的图片；	WY
2022-10-28	V5.2	修改 AP 低功耗的描述； 增加温度的描述； 增加 SNIFFER 的描述； 注意事项增加 700M 频点受 5G 干扰的描述；	WY
2022-10-15	V5.1	更新回流焊曲线；	WY
2022-9-27	V5.0	更新模组的图片到 V1.3；	WY
2022-9-23	V4.9	修改 SPI1 的 pin 说明；	WY
2022-9-8	V4.8	增加最大发射功率的说明；	WY
2022-7-30	V4.7	增加 Mode 键的说明；	WY
2022-7-14	V4.6	增加双天线的描述；	WY

	珠海泰芯半导体有限公司 Taixin Semiconductor Co., Limited	珠海市高新区港湾一号科创园港 11 栋 3 楼
---	--	-------------------------

版权所有侵权必究
Copyright © 2024 by Taixin Semiconductor All rights reserved

保密等级	A	泰芯 802.11ah TX-AH-Rx00P 系列模组技术规范书	文件编号	
发行日期	2024-3-30		文件版本	V6.4

		修改电源的参考电路； 修改 UART 的参考电路；	
2022-7-5	V4.5	修改笔误； 增加自动中继模式的说明；	WY
2022-6-23	V4.4	修改 1.3V IO 的说明；	WY
2022-6-20	V4.3	更新模组的图片到 V1.2； 增加网桥/开发板/测试盒的图片；	WY
2022-5-19	V4.2	更新模组供电的说明；	WY
2022-4-12	V4.1	更新模组认证情况；	WY
2022-3-23	V4.0	更新 TCP/UDP 峰值流量的说明；	WY
2021-11-22	V3.3	增加 ADKEY 的描述； SDIO/USB 接口增加配对按键；	WY
2021-10-28	V3.2	增加 CCA 等机制的描述；	WY
2021-8-31	V3.1	修改模组尺寸图；	WY
2021-8-13	V3.0	修改 UART 的参考原理图；	WY
2021-7-22	V2.7	增加漫游功能的描述；	WY
2021-7-9	V2.5	增加 RF Layout 注意事项； 增加 Feature：AP 低功耗，中继，组播；	WY
2021-4-25	V2.2	修改低功耗电流值； 修改低功耗的参考电路；	WY
2021-3-29	V2.1	修改以太网 PHY 的参考电路	WY
2021-3-16	V1.9	更新方案的开发和测试章节	WY
2021-3-10	V1.8	修改 RF 的供电电流	WY
2021-3-9	V1.7	增加开发和测试小节	WY
2021-2-25	V1.6	修改 SPI 接口描述	WY
2021-2-5	V1.5	修改低功耗电路参考设计	WY
2020-12-7	V1.0	Create;	WY

	珠海泰芯半导体有限公司 Taixin Semiconductor Co., Limited	珠海市高新区港湾一号科创园港 11 栋 3 楼
---	--	-------------------------

版权所有侵权必究
Copyright © 2024 by Taixin Semiconductor All rights reserved

保密等级	A	泰芯 802.11ah TX-AH-Rx00P 系列模组技术规格书	文件编号	
发行日期	2024-3-30		文件版本	V6.4

目录

泰芯 802.11ah TX-AH-Rx00P 系列模组技术规格书 1

1 产品概述 1

2 产品型号对比 5

3 管脚描述 6

4 硬件功能描述 8

 4.1 MCU 8

 存储描述 8

 4.2.1 SPI Nor FLASH 8

 4.3 晶振 8

 4.4 复位/唤醒 8

 4.5 ADKEY 8

 4.6 接口说明 8

5 软件功能描述 10

 5.1 模组工作方式 10

 5.2.1 模组+HOST 方式 10

 5.2.2 单模组方式 10

 5.2 固件 boot 方式 10

 5.3 组网方式 10

 5.4 低功耗模式 11

 5.2.1 STA 低功耗 11

 5.2.2 AP 低功耗 11

6 主要参数 12

 6.1 Wi-Fi 主要参数 12

 6.2 功耗 13

 6.3 回流焊温度曲线 14

 6.4 模组平整参数 14

 6.5 静电参数 14

7 外围电路原理图 16

 7.1 RF 部分参考原理图 16

 7.2 RMII 参考原理图 16

 7.3 SDIO device boot 参考原理图 23

 7.4 USB device boot 参考原理图 25

 7.5 SPI NorFlash boot 参考原理图 26

 7.6 SPI 接口通信参考原理图 26

 7.7 UART 接口通信参考原理图 28

 7.8 低功耗参考原理图 30

 7.9 调试口参考原理图 35

8 PCB 相关资料 36

 8.1 模组尺寸图 36

	珠海泰芯半导体有限公司 Taixin Semiconductor Co., Limited	珠海市高新区港湾一号科创园港 11 栋 3 楼
---	--	-------------------------

保密等级	A	泰芯 802.11ah TX-AH-Rx00P 系列模组技术规格书	文件编号	
发行日期	2024-3-30		文件版本	V6.4

8.2 PCB 封装图	38
8.3 Layout 注意事项	39
9 包装信息	40
10 关于方案的开发和测试	41
11 其他注意事项	43

泰芯保密文件

	珠海泰芯半导体有限公司 Taixin Semiconductor Co., Limited	珠海市高新区港湾一号科创园港 11 栋 3 楼
---	--	-------------------------

版权所有侵权必究
Copyright © 2024 by Taixin Semiconductor All rights reserved

模组的外观如图 1-2 所示，1-2(a)为 TX-AH-R900PNR，1-2(b)为 TX-AH-R900P，均不带屏蔽罩；1-2(c)为 TX-AH-R900PNR-860M-S，带屏蔽罩。

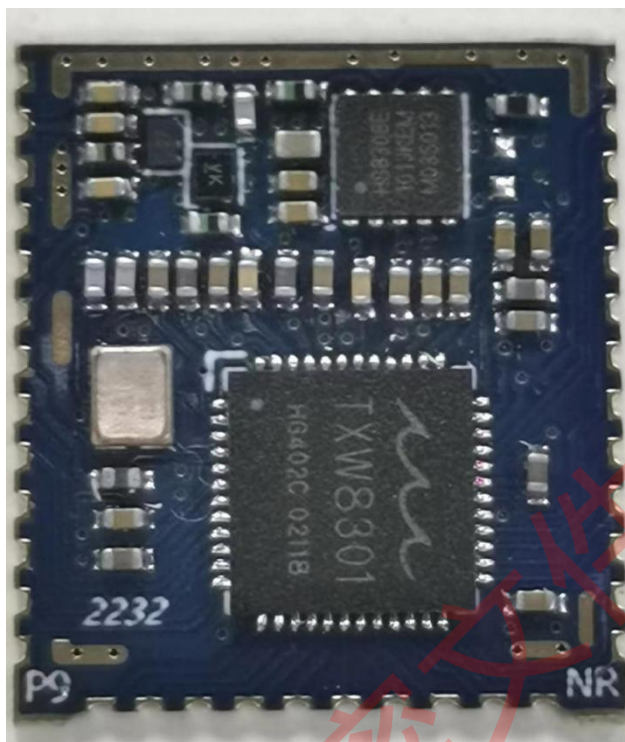


图 1-2(a). TX-AH-Rx00Pxx 模组外观（以 TX-AH-R900PNR 为例）

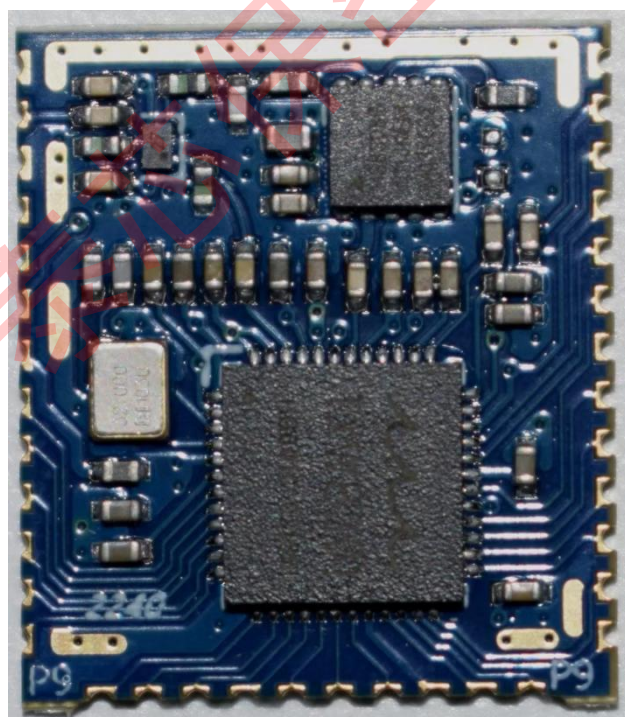


图 1-2(b). TX-AH-Rx00Pxx 模组外观（以 TX-AH-R900P 为例）



图 1-2(c). TX-AH-Rx00Pxx 模组外观（以 TX-AH-R900PNR-860M-S 为例）

说明：模组 PCB 标号系基于泰芯库存管理需要而定，不同批次可能有所变动，不涉及规格变动时，恕不另行通知。

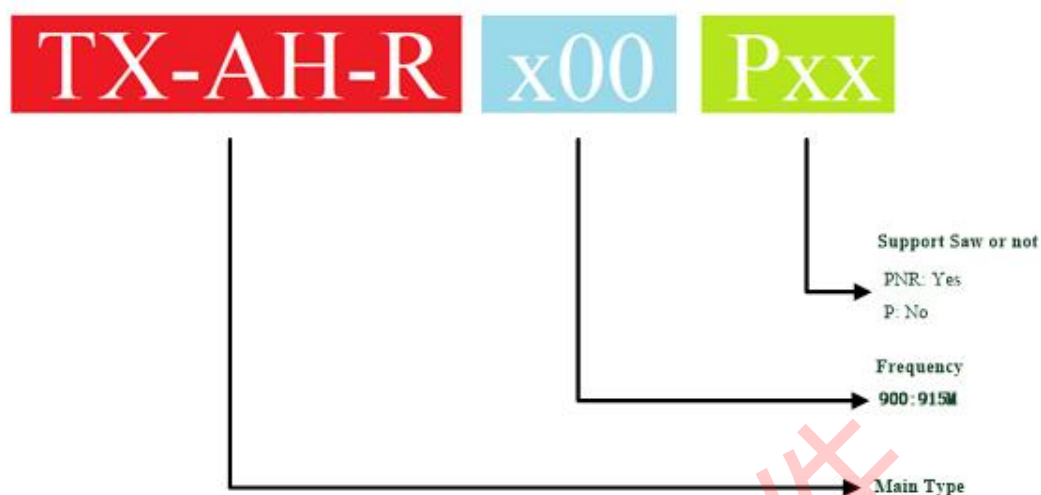
表 1-1. TX-AH-Rx00P 参数表

类别	参数	说明
无线参数	Wi-Fi 协议	802.11ah
	频率范围	不同细分规格频点不同，请看表 2-1
硬件参数	数据接口	SDIO/USB/SPI/RMII/UART/I2C
	VCC 工作电压	3.1 V ~ 3.3 V
	VCC 供电电流	不小于 150mA
	RF 工作电压	3.1 V ~ 3.3 V
	RF 供电电流	不小于 450mA
	工作温度	-20 °C ~ 70 °C ^[1]
	存储温度	-20 °C ~ 70 °C ^[1]
	封装尺寸	(17.00±0.40)mm×(15.00±0.25)mm×(2.40±0.20)mm
软件参数	安全机制	WPA2-PSK
	加密类型	AES
	升级固件	空中升级（OTA）/ UART(Xmodem)
	HOST Wi-Fi 驱动	可为 HOST 提供 Linux/RTOS/Non-OS 的 Wi-Fi 驱动

[1]温度指的是模组表面温度。

泰芯保密文件

2 产品型号对比



TX-AH-Rx00P 系列模组有如表 2-1 细分规格，请根据方案需要合理选择。

表 2-1. TX-AH-Rx00P 细分规格

模组名称	正面丝印区分	过认证情况	备注
TX-AH-R900P	左下角 P9，右下角 P9	可过 FCC/CE 认证	支持 860MHz ~ 928MHz
TX-AH-R900PNR	左下角 P9，右下角 NR	可过 FCC 认证	支持 902MHz ~ 928MHz，带 915M Saw 改善接收性能
TX-AH-R900PNR-860M	左下角 86，右下角 NR	可过 CE 认证	支持 859MHz ~ 894MHz，带 875M Saw 改善接收性能

备注：

1, P 系列模组与早期的 A 系列模组的区别是：

(1) P 系列的左下角丝印是 P 开头，A 系列的左下角丝印是 R 开头；

(2) P 系列的 PIN4/5 需要供电，A 系列不需要；

2, 模组默认不带屏蔽罩，如果需要屏蔽罩，下单时需要注明，带屏蔽罩在上述模组名称带后缀-S，S 表示（Shield，屏蔽罩）。

3 管脚描述

TX-AH-Rx00P 贴片式模组的管脚分布如图 3-1 所示。

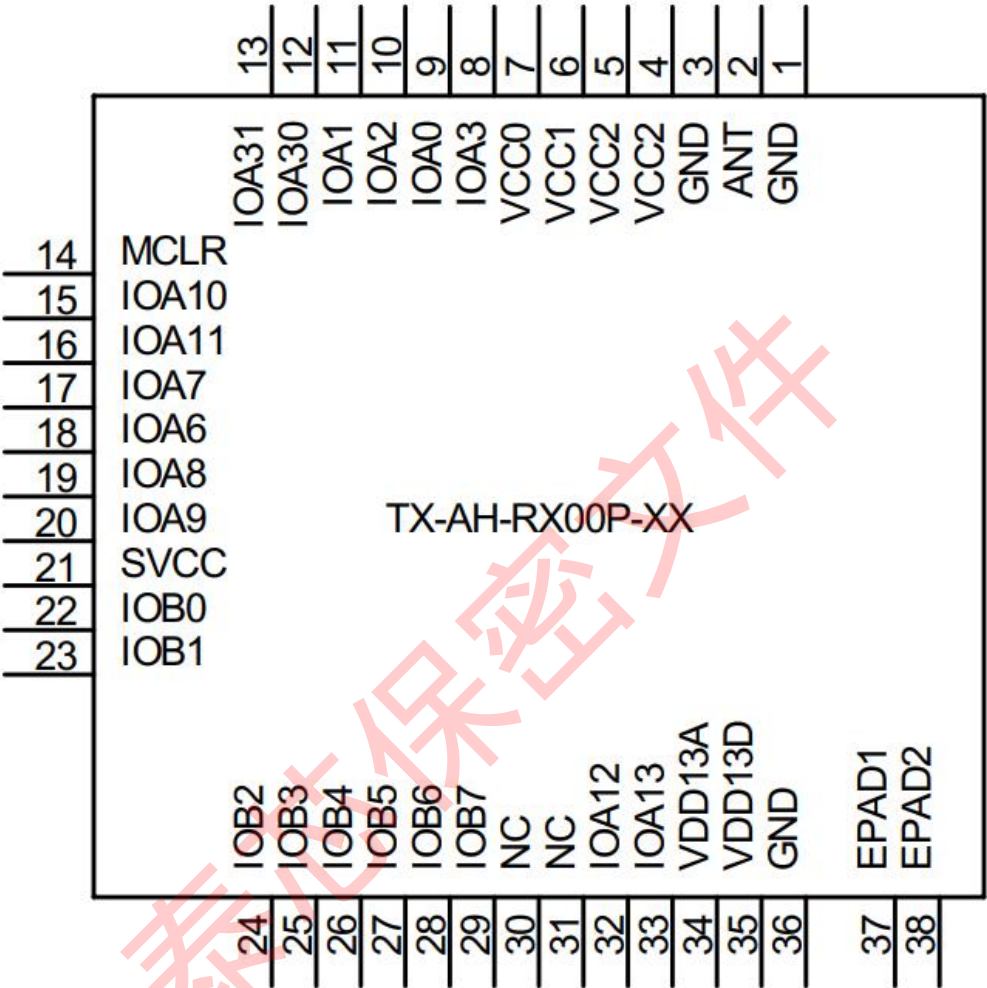


图 3-1. TX-AH-Rx00P 模组管脚分布

TX-AH-Rx00P 共接出个 38 管脚（包括 2 个 EPAD），管脚定义见表 3-1。

表 3-1. TX-AH-Rx00P 管脚定义

序号	管脚名称	功能描述
1	GND	接地
2	ANT	RF 天线
3	GND	接地
4	VCC2	RF 供电 2，标称 3.3V，范围 3.1~3.3V
5	VCC2	

6	VCC1	RF 供电 1, 标称 3.3V, 范围 3.1~3.3V, 建议串磁珠
7	VCC0	主控 VCC 供电, 标称 3.3V, 范围 3.1~3.3V, 建议串磁珠
8	IOA3	SPI0_MISO/GPIOA3, 接外置 NorFlash 的 MISO
9	IOA0	SPI0_CS/I2C_SCL/GPIOA0, 接外置 NorFlash 的 CS
10	IOA2	SPI0_MOSI/GPIOA2, 接外置 NorFlash 的 MOSI
11	IOA1	SPI0_CLK/I2C_SDA/GPIOA1, 接外置 NorFlash 的 CLK
12	IOA30	默认情况 Debug IO pin, 关掉此功能后也能做普通 IO 用
13	IOA31	默认情况 Debug Clock pin, 关掉此功能后也能做普通 IO 用
14	MCLR	复位/唤醒
15	IOA10	SD_D2/SPI1_I02/UART0_RX/RMII_MDIO/GPIOA10
16	IOA11	SD_D3/SPI1_I03/SPI1_CS/UART0_TX/RMII_MDC/GPIOA11
17	IOA7	SD_CMD/SPI1_CLK/SPI1_MOSI/GPIOA7
18	IOA6	SD_CLK/SPI1_CS/SPI1_CLK/GPIOA6
19	IOA8	SD_D0/SPI1_I00/SPI1_MISO/GPIOA8
20	IOA9	SD_D1/SPI1_I01/SPI1_INTIO/GPIOA9
21	SVCC	SDIO 供电 (1.8V/3.3V 可选), 连到 SDIO Host 的电源; 如果是用到 IOA6~IOA11 做其他功能, SVCC 也需要供电, 跟 VCC0 共电源即可;
22	IOB0	RMII_REF_CLKIN/AH_WAKEUP_MCU/GPIOB0
23	IOB1	GPIOB1
24	IOB2	RMII_RXD0/GPIOB2
25	IOB3	RMII_RXD1/GPIOB3
26	IOB4	RMII_TXD0/GPIOB4
27	IOB5	RMII_TXD1/GPIOB5
28	IOB6	RMII_CRS_DV/GPIOB6
29	IOB7	RMII_TX_EN/GPIOB7
30	NC	NC
31	NC	NC, 保持浮空, 如果需要外置 PA, 可以引出做为 PA-EN, 高有效;
32	IOA12	USB_DM/UART1_RX/ADKEY
33	IOA13	USB_DP/UART1_TX
34	VDD1V3A	1.3V 供电输入 (建议范围 1.3~1.35V); 说明: 1.3V 默认在模块内部由 3.3V 转 LDO 取电, 此时这两个 pin 需要浮空; 对功耗敏感场景 1.3V 可由外部 DC-DC 供电以节约功耗, 此时这两个 pin 需要连到 1.3V DC-DC 的输出; 输出电流建议不小于 200mA。
35	VDD1V3D	
36	GND	接地
37	EPAD1	接地
38	EPAD2	接地

4 硬件功能描述

4.1 MCU

TXW83xx 芯片内置 32 位高性能 RISC 处理器，CPU 时钟速度最高可达 192MHz。

4.2 存储描述

4.2.1 SPI Nor FLASH

TX-AH-Rx00P 没有内置 SPI Nor Flash，需要外置 Nor Flash 的情况请参考固件 boot 方式小节。
SPI Nor 的容量不小于 8Mbit。

4.3 晶振

TX-AH-Rx00P 使用 32M 晶振。

4.4 复位/唤醒

MCLR pin 可以实现复位或者唤醒两种功能。

在非 deep sleep 时，可以通过拉低然后拉高 MCLR 实现复位模组；要求 MCLR 低电平持续时间不小于 2ms；

当 AH 模组进入 deep sleep 状态时，可以通过拉低然后拉高 MCLR 实现唤醒功能；要求 MCLR 低电平持续时间约为 500uS。

4.5 ADKEY

IOA12 可以做为 ADKEY 使用，采样位宽为 10bit，用来采样低速信号，例如按键的电压等。
满量程是 1.1V。

4.6 接口说明

表 4-1. TX-AH-Rx00P 接口说明

接口名称	管脚	功能说明
SDIO 接口 (slave)	IOA6(SD_CLK), IOA7(SD_CMD), IOA8(SD_D0), IOA9(SD_D1), IOA10(SD_D2), IOA11(SD_D3)	支持 SDIO2.0 协议, 最高支持 50MHz 时钟, 只支持四线模式 (不支持一线模式), 支持 SDIO 模式和 SPI 模式。
USB 接口 (slave)	IOA12(USB_DM), IOA13(USB_DP)	支持 USB2.0 FS 协议, 典型接口通信速率 5Mbps。
SPI0 接口 (master)	IOA0(SPI0_CS), IOA1(SPI0_CLK), IOA2(SPI0_MOSI), IOA3(SPI0_MISO)	支持外接 SPI Flash (支持 NOR BOOT), 不建议外接其他 SPI 设备。
SPI1 接口 (slave)	IOA6(SPI1_CLK), IOA7(SPI1_MOSI), IOA8(SPI1_MISO), IOA9(SPI1_INTIO), IOA11(SPI1_CS)	支持外接 SPI 设备 (不支持 NOR BOOT), 与 SDIO 管脚复用 (SDIO 的 SPI 模式)
RMII 接口	IOB0(RMII_REF_CLKIN), IOB2(RMII_RXD0), IOB3(RMII_RXD1), IOB4(RMII_TXD0), IOB5(RMII_TXD1), IOB6(RMII_CRS_DV), IOB7(RMII_TX_EN), IOA10 (RMII_MDIO), IOA11(RMII_MDC)	MAC 最高支持 100Mbps, IOA10/IOA11 与 UART0 管脚复用, 需要用 UART0 时可以将 RMII_MDIO/MDC 挪到 IOA7/IOA8。
UART0 接口	IOA10(UART0_RX), IOA11(UART0_TX)	与 SDIO/SPI1 管脚复用, 使用 SDIO/SPI1 时可用 UART1。
UART1 接口	IOA12(UART1_RX), IOA13(UART1_TX)	与 USB 管脚复用, 使用 USB 时可用 UART0。
I2C 接口 (master)	IOA0(I2C_SCL), IOA1(I2C_SDA) 或 IOA12(I2C_SCL), IOA13(I2C_SDA)	有两种出 pin 方式, 第一种与 SPI0 管脚复用, 使用 SPI0 时可以用第二种出 pin; 第二种出 pin 与 USB/UART1 管脚复用, 使用 USB/UART1 时可以用第一种出 pin。

5 软件功能描述

5.1 模组工作方式

TX-AH-Rx00P 模组可以采用两种方式工作：模组+应用处理器 HOST，或单模组。

5.2.1 模组+HOST 方式

在无线监控，无人机图传等应用场景，TX-AH-Rx00P 需要外接应用处理器（即 HOST）实现图像编码/解码等功能。支持 HOST 的操作系统有 Linux/RTOS（Rtthread/Liteos 等）/Non-OS，可提供对应操作系统的驱动。

5.2.2 单模组方式

在无线网桥等应用场景，TX-AH-Rx00P 通过 RMII 接口接到以太网 PHY，实现一对一无线网桥的方案，无需外接 HOST。

如果是 1 对 N 网桥方案，如 AP 端对协议处理性能有较高要求，有可能仍然要挂应用处理器来实现 AP 端的协议处理，可按实际情况区分处理。

5.2 固件 boot 方式

TX-AH-Rx00P 支持 SDIO device boot/USB device boot/SPI NorFlash boot 几种固件加载方式。

模组通过 SDIO/USB 与 HOST 通信时，可以考虑采用 SDIO device boot 或 USB device boot，此时模组可以不外挂 SPI NorFlash，缺点是这两种 boot 速度比 SPI NorFlash boot 慢，如果对启动速度要求比较高，可采用 SPI NorFlash boot。

模组单独工作时，需要采用 SPI NorFlash boot。

5.3 组网方式

支持的组网方式有如下几种：

(1) AP-STA 方式，基本的星型网络，一个 AP 连接多个 STA；最多支持的 STA 的数量可以通过固件配置，默认固件最多支持 8 STA，可以配置最多支持 31 STA（需要修改固件）。

(2) AP-中继-STA 方式，在基本星形网络中加入中继节点，扩展距离，但是最高流量会减半；目前仅支持一级中继。

(3) 漫游功能，支持 STA 在 AP 之间漫游，STA 会根据信号情况自动选择更强的 AP。

(4) 自动中继模式，将漫游和中继结合，可以实现 STA 自动中继的网络。

(5) 组播方式，用组播的方式传输数据，适合数据量不太大但是节点较多的场景。

5.4 低功耗模式

模组支持两种低功耗模式：STA 低功耗和 AP 低功耗。

5.2.1 STA 低功耗

STA 低功耗需要外部接 1.3v DC-DC 给模组的 1.3v 电源 PIN34/35 供电。

可以支持保活功能，保活 DTIM 时间可以调整。

如果模组的 PIN4/5/6/7 都固定接 3.3V 常供电，DTIM10 时，功耗可以低至 400uA 左右。

如果希望获得更低的保活电流，可以将 PIN4/5/6 和 PIN7 分开供电，休眠时将 PIN4/5/6 断电，这时 DTIM10 功耗可以低至 200uA 以内。具体请参考 7.9 小节的低功耗参考电路。

5.2.2 AP 低功耗

AP 低功耗需要外部接 1.3v DC-DC 给模组的 1.3v 电源 PIN34/35 供电；模组的 PIN4/5/6/7 都固定接 3.3V 常供电即可。

如果接口关掉，功耗可以低至 5mA 左右，主控不能通过接口唤醒 AH 模块；如果接口不关，功耗为 10mA 左右，主控可以通过接口唤醒 AH 模块。

6 主要参数

说明：无特殊说明，测试条件为 3.3V 电源输入，1.3V 由内部 LDO 提供，温度为 25℃。

6.1 Wi-Fi 主要参数

表 6-1. Wi-Fi 参数

参数	典型值	单位
工作参数		
工作频段	参考表 2-1	MHz
可选频宽	1, 2, 4, 8	MHz
调制解调方式	BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM	
支持 MCS	0~7 (1/2/4/8M 模式), 10 (1M 模式)	
物理层传输速率		
1M MCS10	150	Kbps
8M MCS7	32.5	Mbps
协议层传输极限速率 ⁽¹⁾		
TCP	约 15	Mbps
UDP	约 16	Mbps
通信距离（发射功率+20dBm，一对一打 TCP 流量） ⁽²⁾		
1M 频宽	TBD	
2M 频宽	1200 米, >2Mbps	
4M 频宽	1200 米, >3Mbps	
8M 频宽	1200 米, >4Mbps	
发射参数		
发射功率	+20 ⁽³⁾	dBm
发射误差矢量幅度（MCS7）	<= -27	dB
接收参数		
接收灵敏度（10%PER）		
1M PPDU MCS=10	-105	dBm
8M PPDU MCS=0	-95	dBm
8M PPDU MCS=7	-81	dBm
邻频抑制		
接收邻带抑制（MCS10）	28	dBc
接收非邻带抑制（MCS10）	35	dBc
带外干扰容限	-20	dBm
其他		
最大输入信号强度	-10	dBm

说明:

- (1) 流量极限是在 8M带宽和最大聚合个数为 16 时测试到的;
- (2) 通信距离是在无遮挡的理想环境下测试得到的, 实际环境可能受干扰影响测试结果;
- (3) 20dbm是满足Tx-EVM \leq -27 的最大发射功率, 如果允许牺牲Tx-EVM, 发射功率最大可增加到 25dBm。

6.2 功耗

表 6-2. TX-AH-Rx00P 模组功耗

模式	典型值	单位
连续发送模式 (100%占空比), Pout=+20dBm	300	mA
连续接收模式 (1.3V 由 3.3V 经过内部 LDO 产生)	100	mA
连续接收模式 (1.3V 由外部供给, 折算到 3.3V)	55	mA
Deep-sleep	110 ^[1]	uA
DTIM10	195 ^[2]	uA
DTIM20	160 ^[2]	uA
DTIM30	145 ^[2]	uA
AP 低功耗	5 ^[3]	mA

[1]指的是 2M 带宽的 STA 低功耗; 1.3V 由 DCDC 供电, RF 供电(VCC1/VCC2)由模组自动控制开启和关断 (若 RF 在 sleep 时不单独关断供电, 最多会额外增加约 200uA 漏电);

[2]2M 带宽模式的保活功耗;

[3]1.3V 由 DCDC 供电的情况, 接口关掉;

6.3 回流焊温度曲线

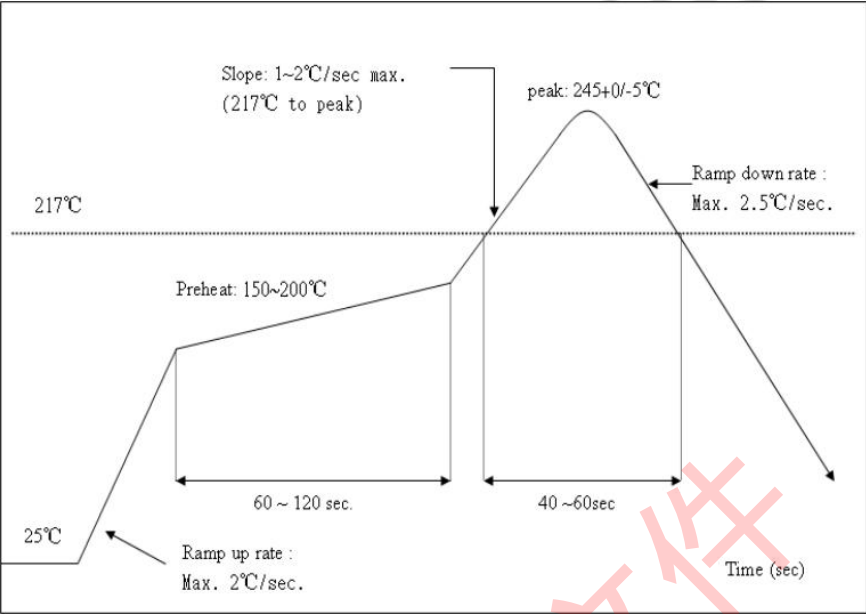


图 6-1. TX-AH-Rx00P 回流焊温度曲线图

表 6-3. TX-AH-Rx00P 模组回流焊参数

参数	Standard Profile	Limit Profile
Pre-heat	150 - 200℃， 60 - 120 sec	
Heat	Above 217℃， 40 - 60 sec	
Peak temperature	245+0/-5℃	250 ℃
Cycle of reflow	2 times	

6.4 模组平整参数

表 6-4. TX-AH-Rx00P 模组平整参数

参数	典型值	最大值	单位
平翘度	0.23	0.46	%
对角线平翘值	0.06	0.12	mm

6.5 静电参数

表 6-5. TX-AH-Rx00P 静电参数

	珠海泰芯半导体有限公司 Taixin Semiconductor Co., Limited	珠海市高新区港湾一号科创园港 11 栋 3 楼
---	--	-------------------------

版权所有侵权必究

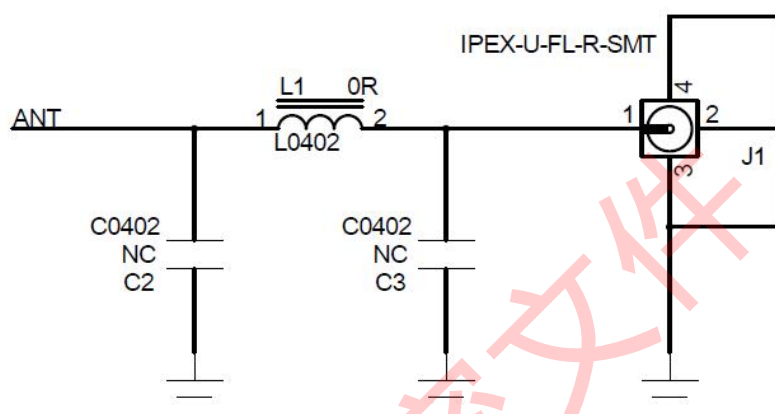
静电模型	条件	最大值	单位
HBM	25℃	2	kV

泰芯保密文件

7 外围电路原理图

7.1 RF 部分参考原理图

AH_RF



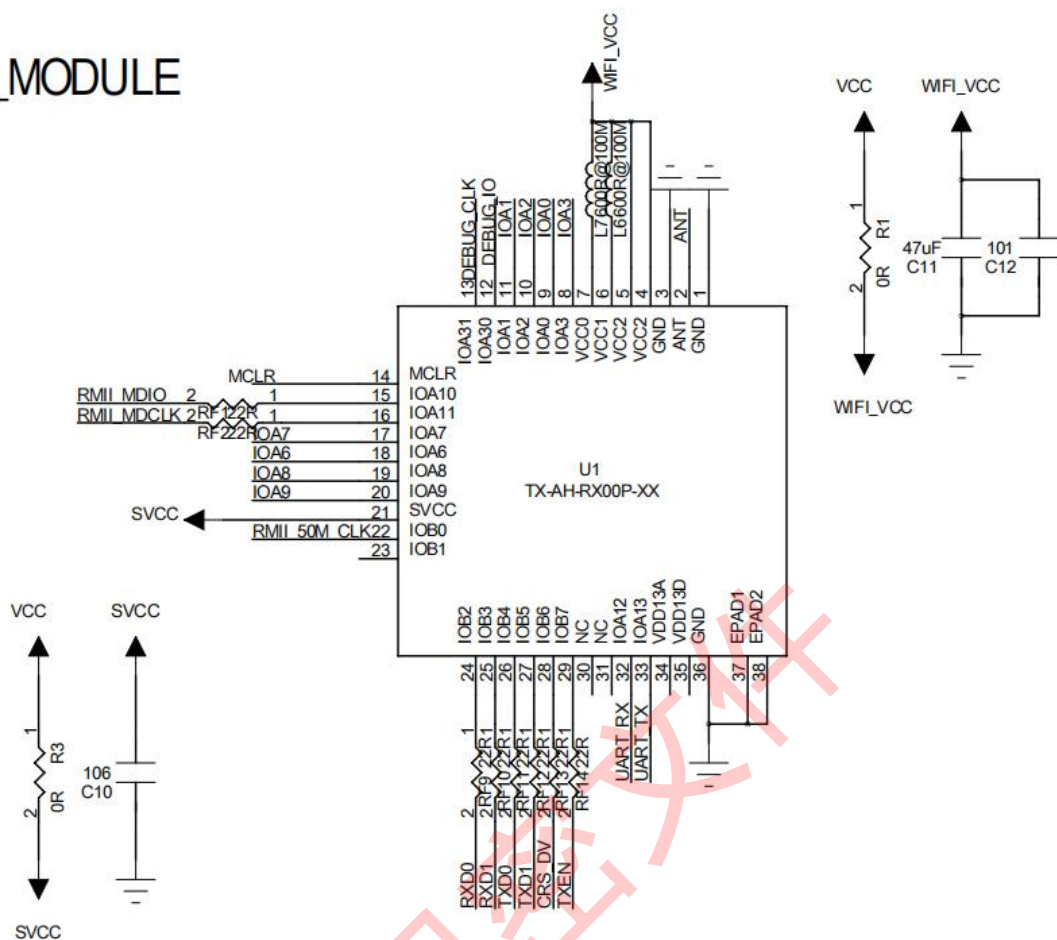
Reserve a "PI" circuit for antenna matching
The RF trace need to keep 50ohm impedance

7.2 RMII 参考原理图

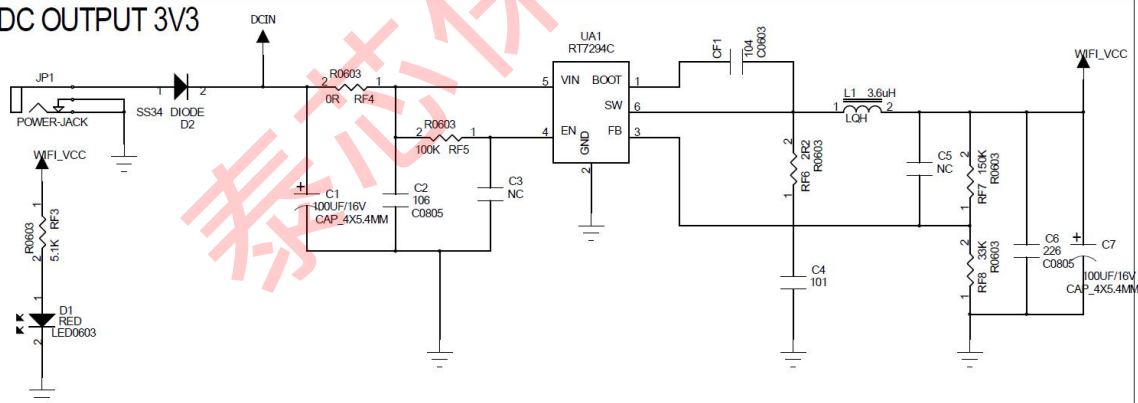
目前支持的以太网 PHY: IP101GR, RTL8201F, 其他以太网 PHY 是否支持请联系我司 FAE。

下面以 IP101GR 举例说明参考原理图。需要 RTL8201F 原理图请联系我司 FAE。

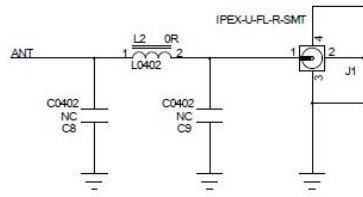
AH_MODULE



DCDC OUTPUT 3V3

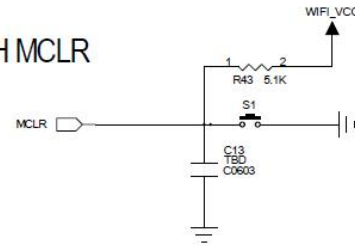


AH_RF

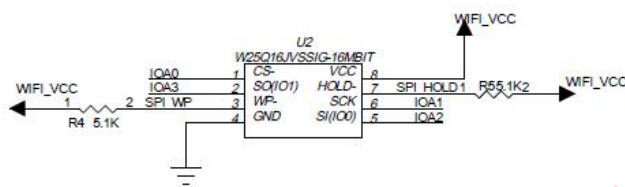


Reserve a "PI" circuit for antenna matching
The RF trace need to keep 50ohm impedance

AH MCLR

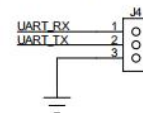


SPI BOOT

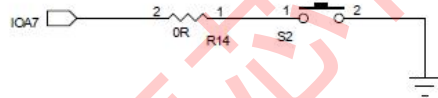


AH UART

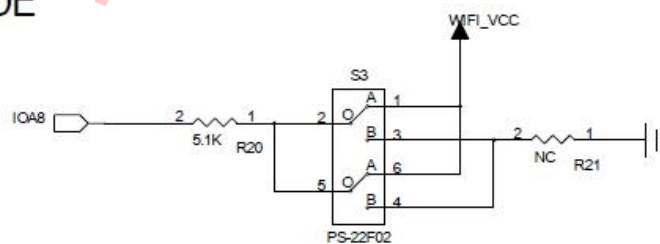
uart is for printing



CONNECT KEY

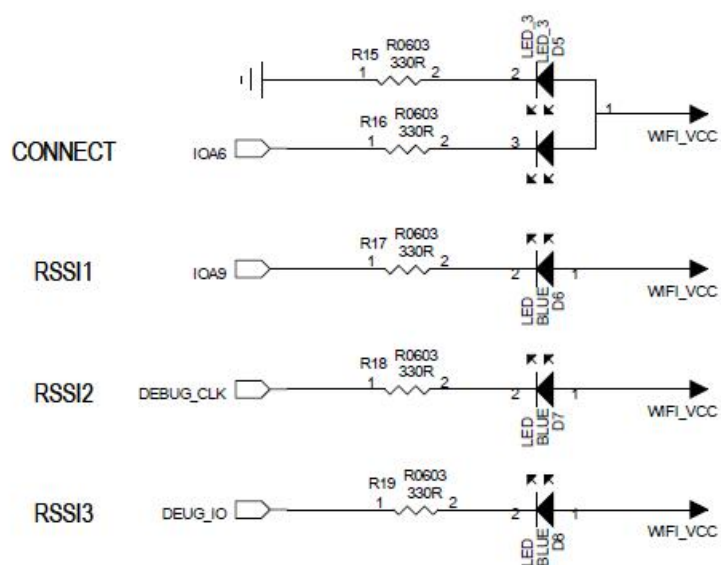


AP/STA MODE

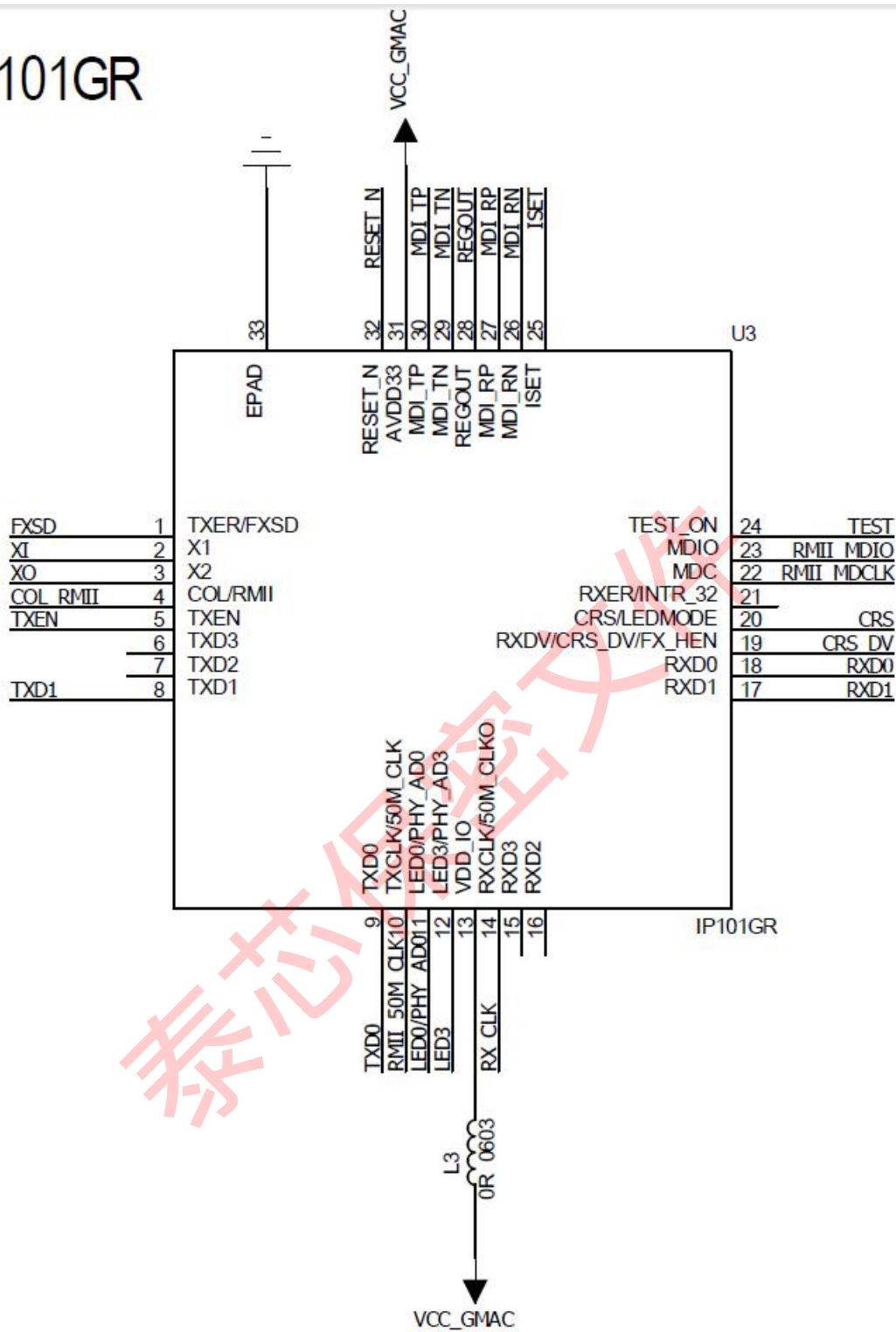


Mode 拉低是 STA（默认），拉高是 AP;

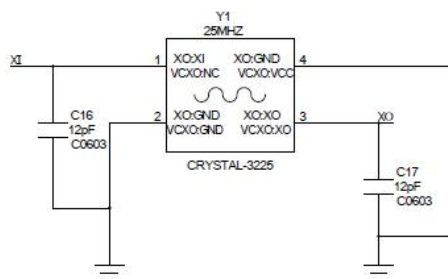
注：角色/配对都可以通过串口命令实现设置，从而省掉实体按键;



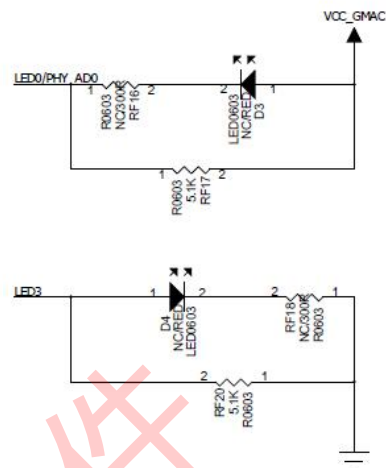
IP101GR



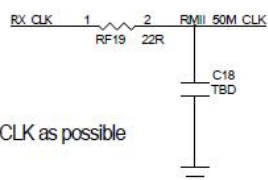
25MHZ CRYSTAL



LED

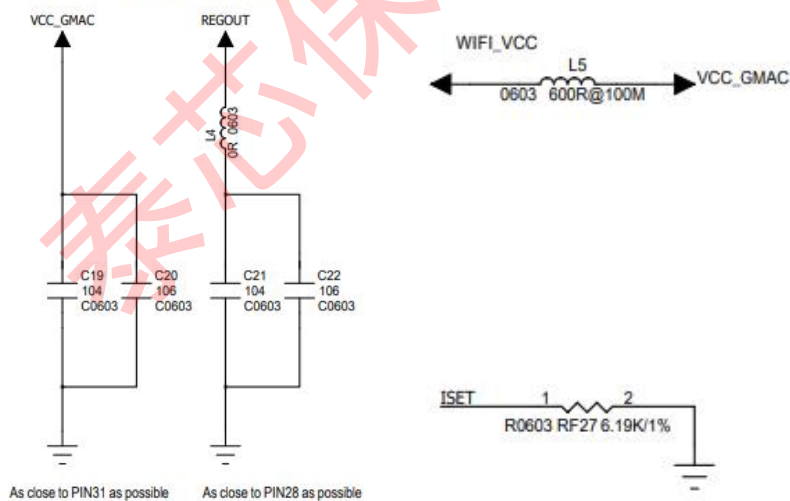


50MHZ CLK

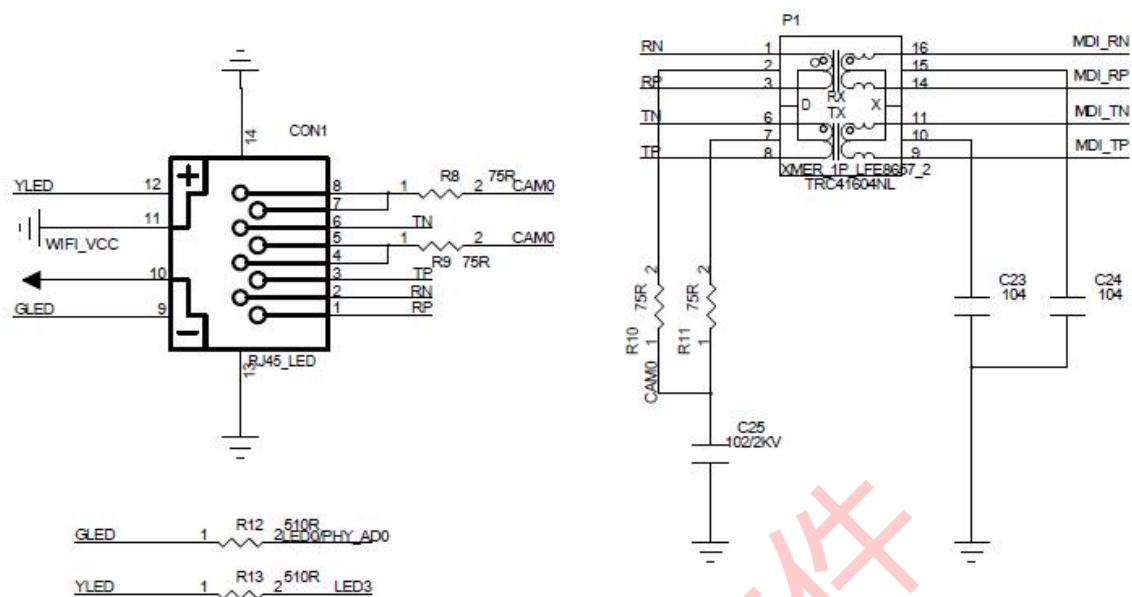


As close to chip RX_CLK as possible

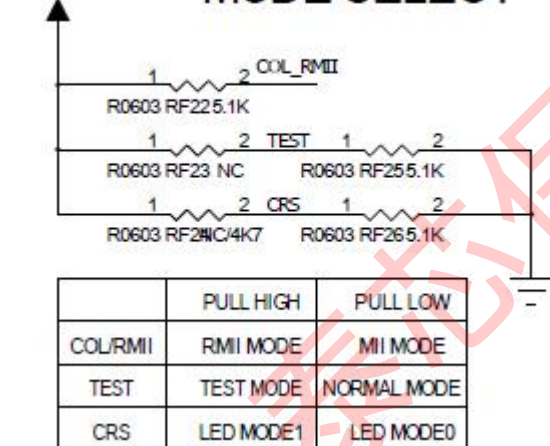
BYPASS CAPACITOR



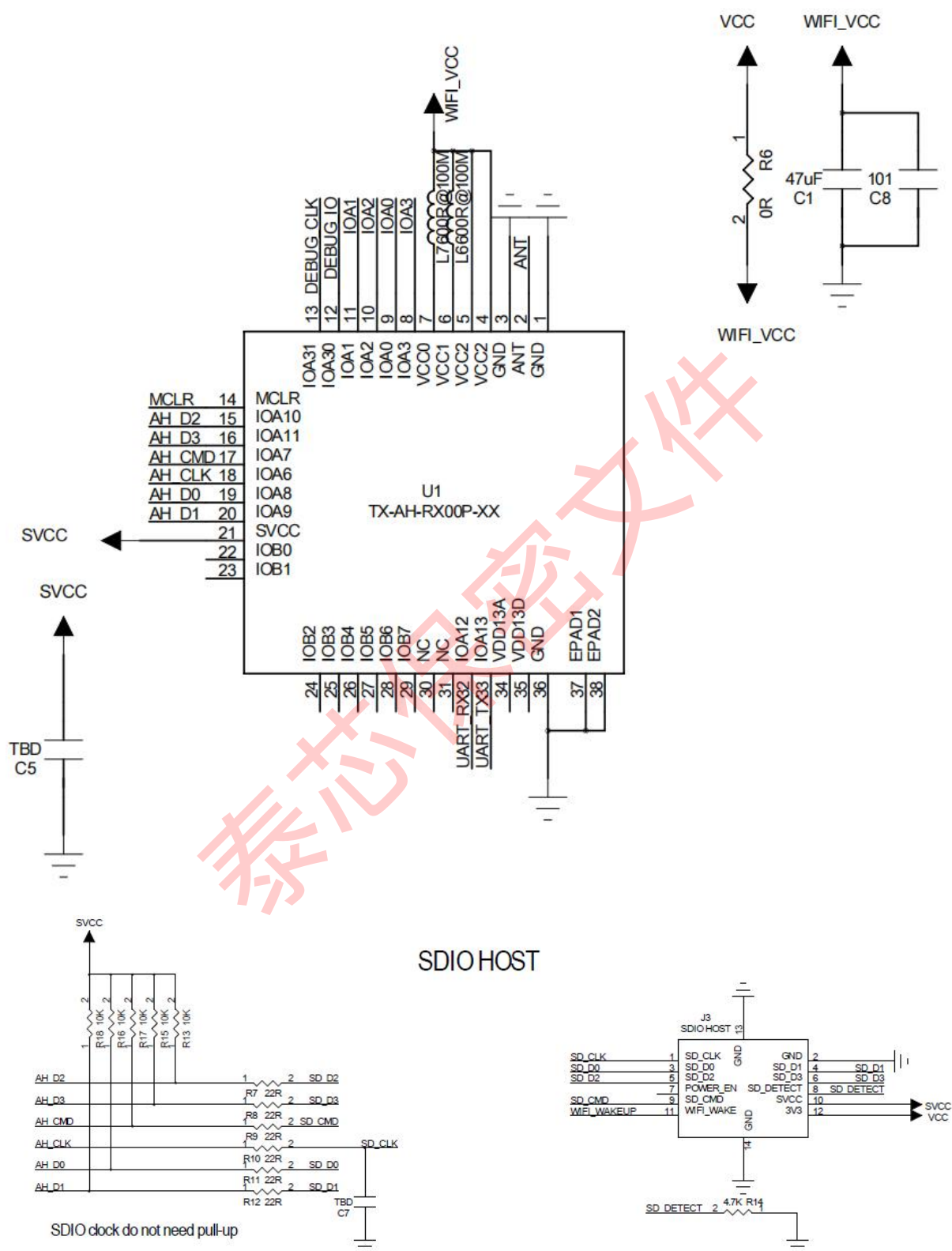
ETHERNET INTERFACE



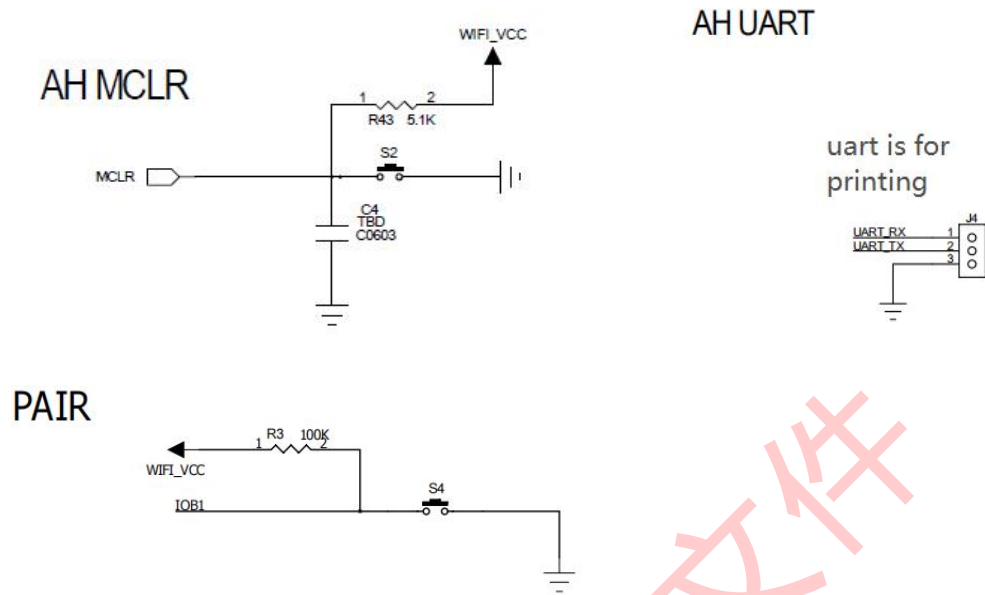
MODE SELECT



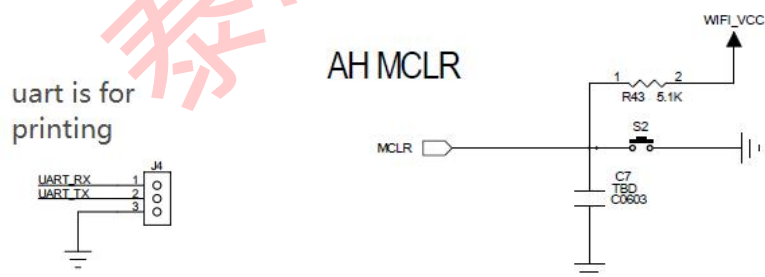
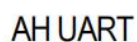
7.3 SDIO device boot 参考原理图



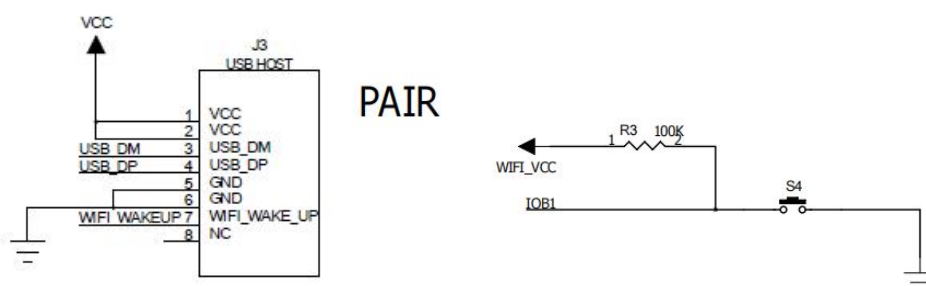
注意：SDIO 的 CMD/D0~D3 都需要上拉，CLK 不需要上拉；建议 SVCC 从主控供电。
SDIO 只支持四线模式，不支持一线模式。



AH_MODULE



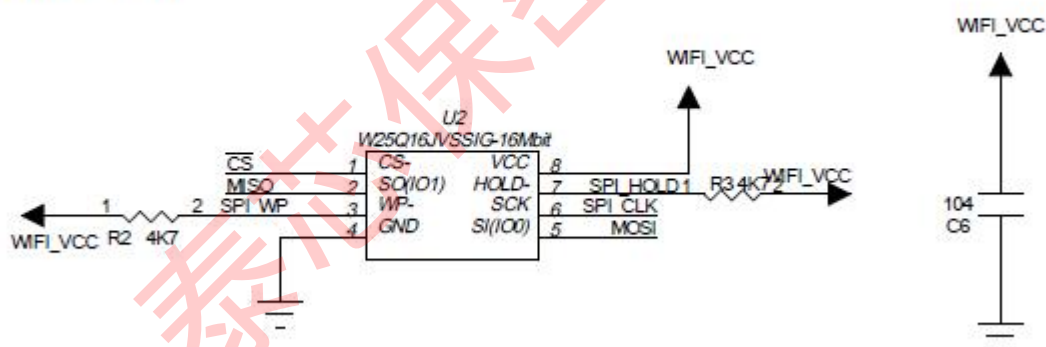
USB HOST



7.5 SPI NorFlash boot 参考原理图

用 SDIO/USB 接口的场景下,如果对 AH 启动速度要求比较高,可以考虑不采用 SDIO/USB boot,而是采用 SPI nor boot 的方案,在 7.3 小节和 7.4 小节的基础上,加上下面电路即可。RMII 接口由于是单模组方案,需要挂 Nor。后面介绍的 UART 接口也需要挂 nor。SPI 接口是 SDIO 的 SPI 模式,所以也可以不用挂 Nor。Flash 的容量不小于 8Mbit。

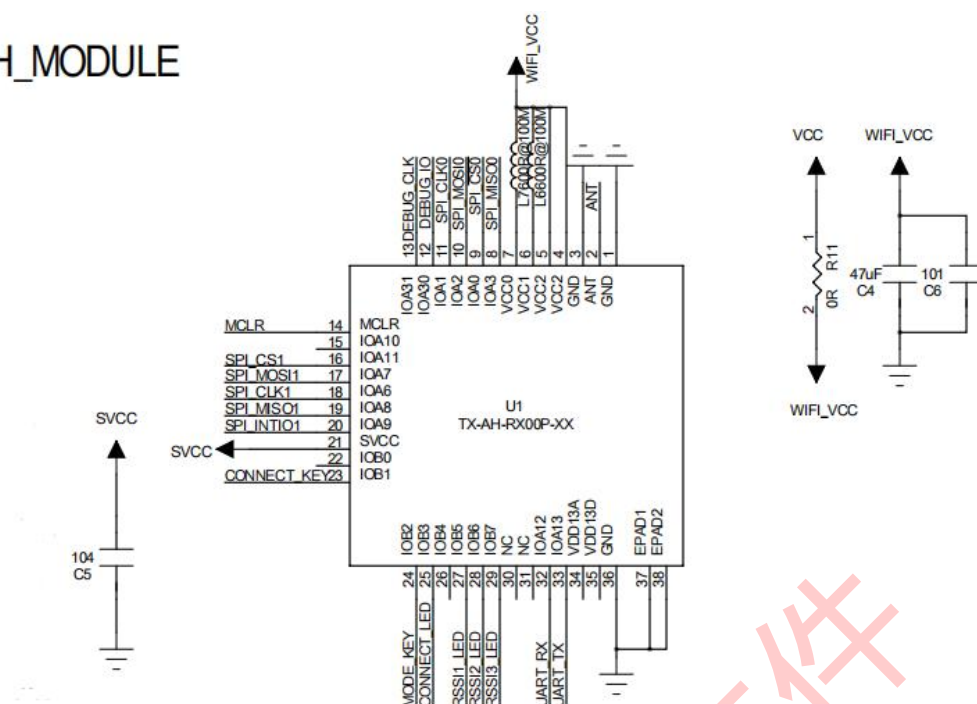
SPI BOOT



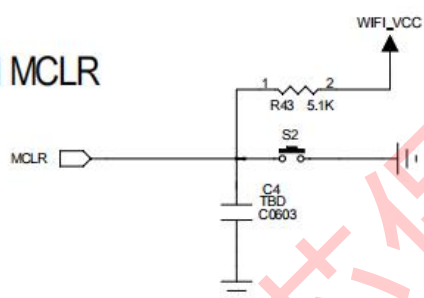
7.6 SPI 接口通信参考原理图

TX-AH-Rx00P 可以做为 SPI slave 与 Host MCU 通信(通过 SDIO 接口的 SPI 模式实现)。注意相关 SVCC 从主控的供电给过来。注意 MOSI, MISO 和 INTIO 需要外部电路上拉。

AH_MODULE

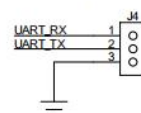


AH MCLR

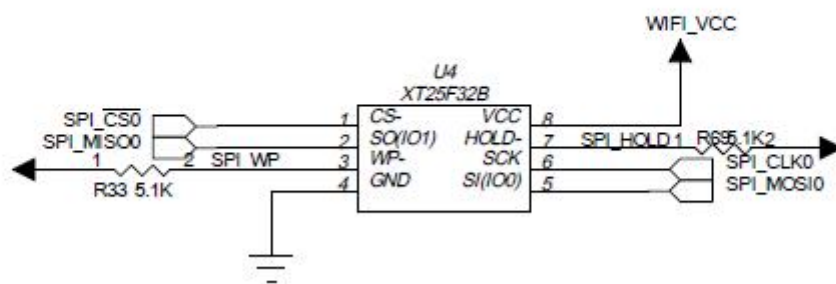


AH UART

uart is for printing



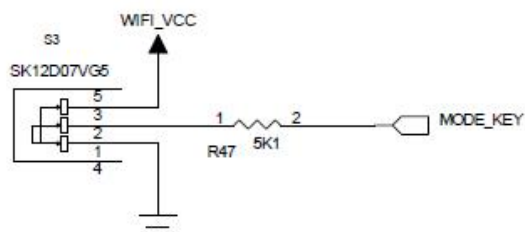
SPI BOOT



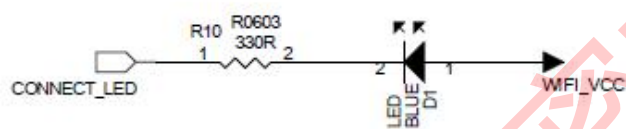
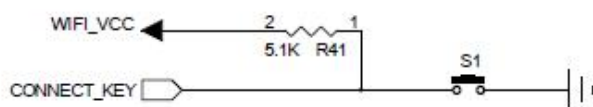
如果需要按键进行角色选择和按键配对，可用下面的电路实现。

If needs Keys & Leds, adopt this part

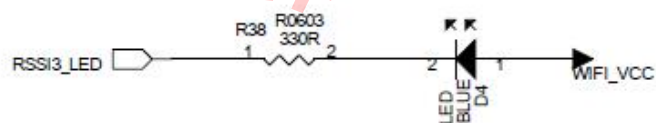
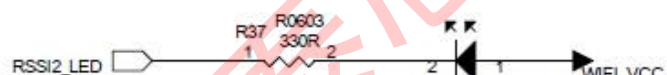
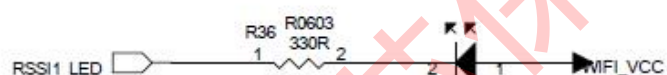
MODE KEY



CONNECT KEY/LED



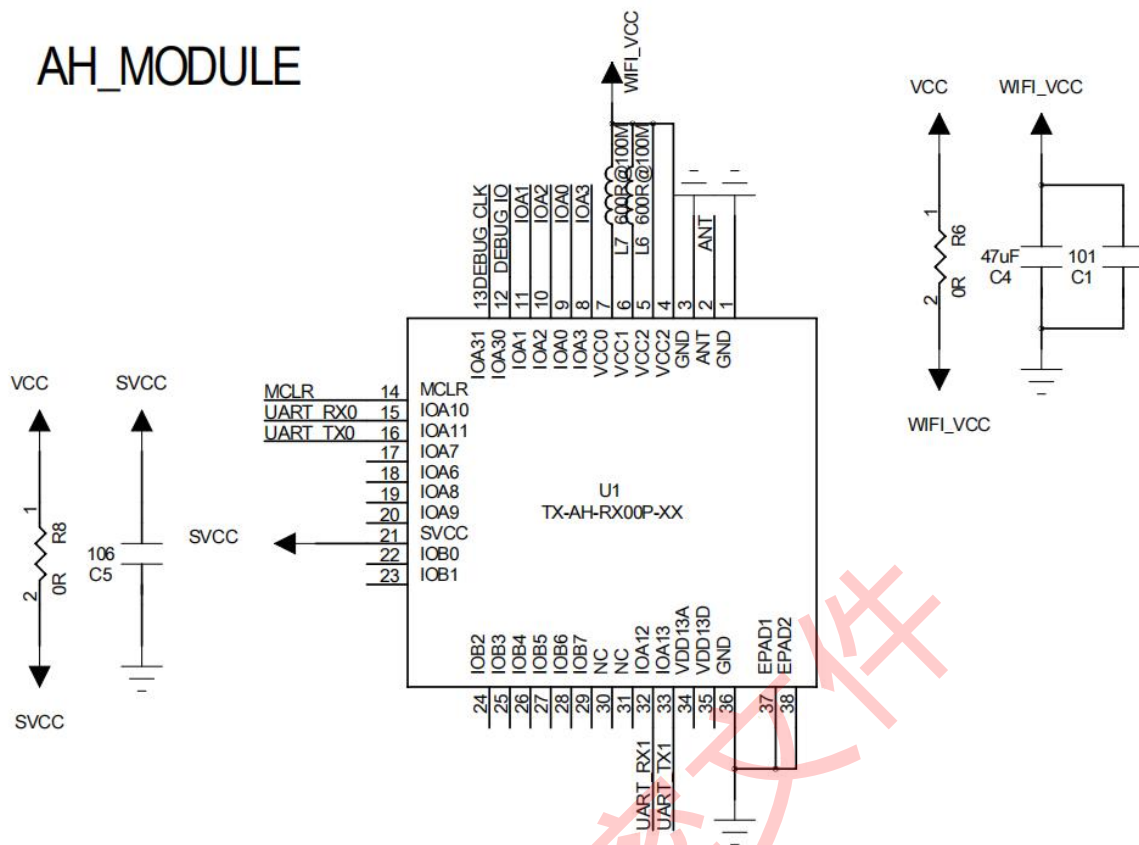
RSSI LED



7.7 UART 接口通信参考原理图

使用 UART 接口进行传输的时候，UART0 做为数据传输接口，UART1 做为调试打印接口。

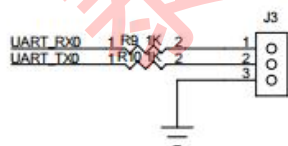
AH_MODULE



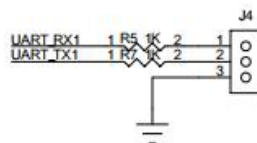
AH UART0

AH UART1

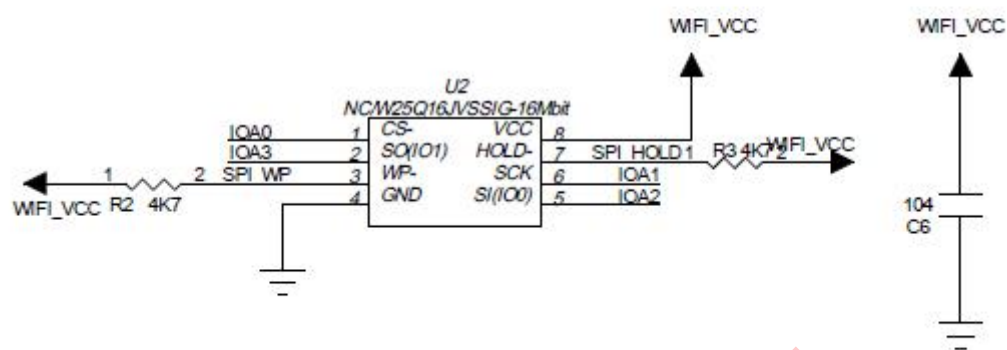
Host Interface



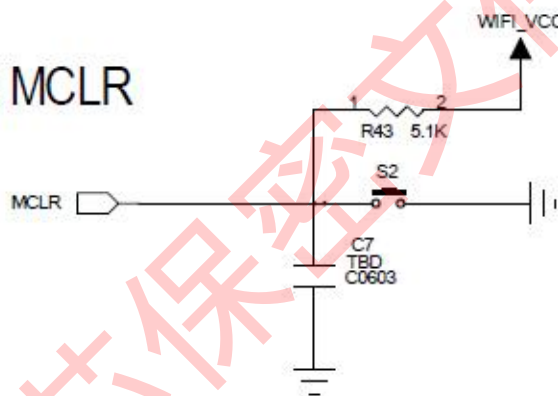
print for debug



SPI BOOT



AH MCLR

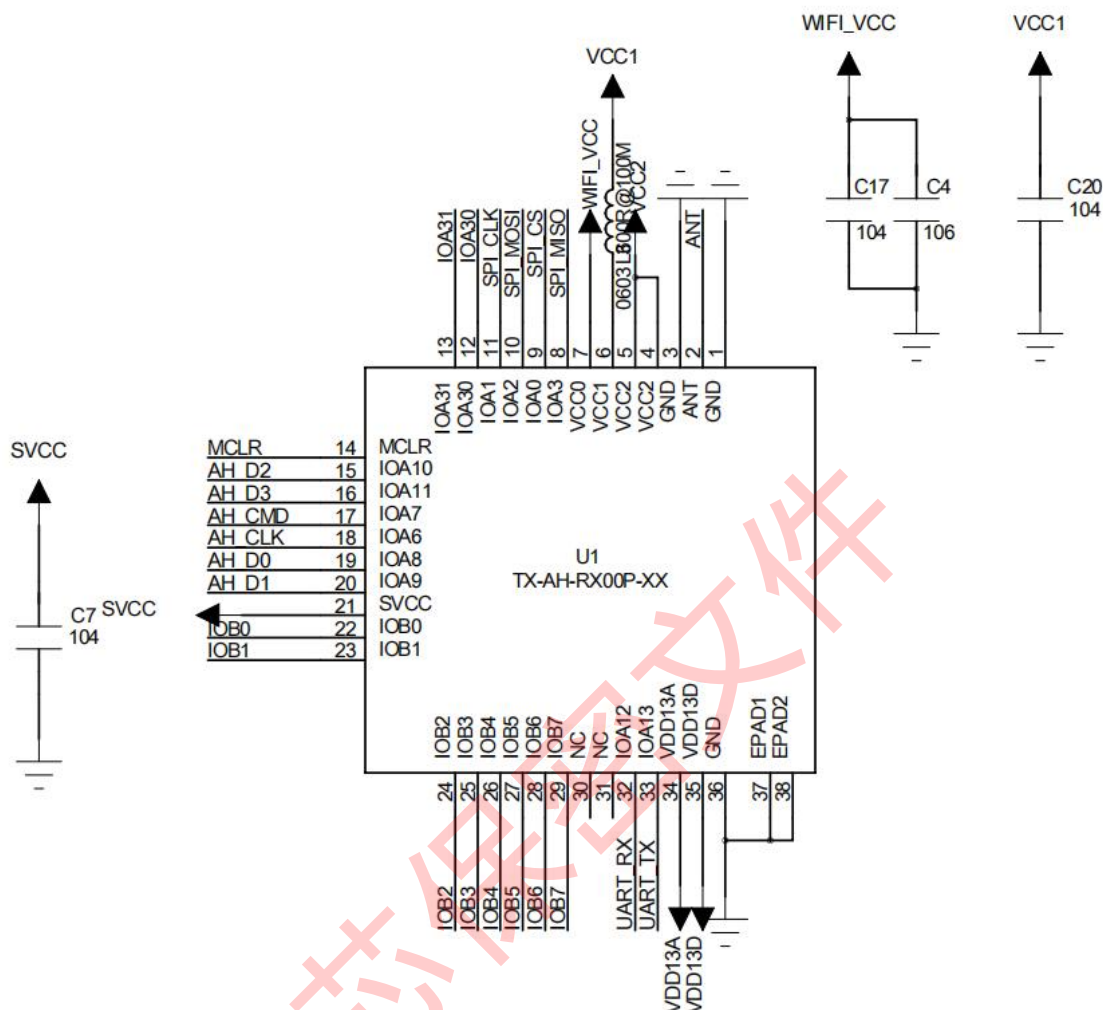


7.8 低功耗参考原理图

以 SDIO 接口为例介绍低功耗原理图。

与非低功耗章节的参考原理图不同，低功耗原理图将主控的供电（VCC0）和 RF 的供电（VCC1，VCC2）分开供电。

AH_MODULE

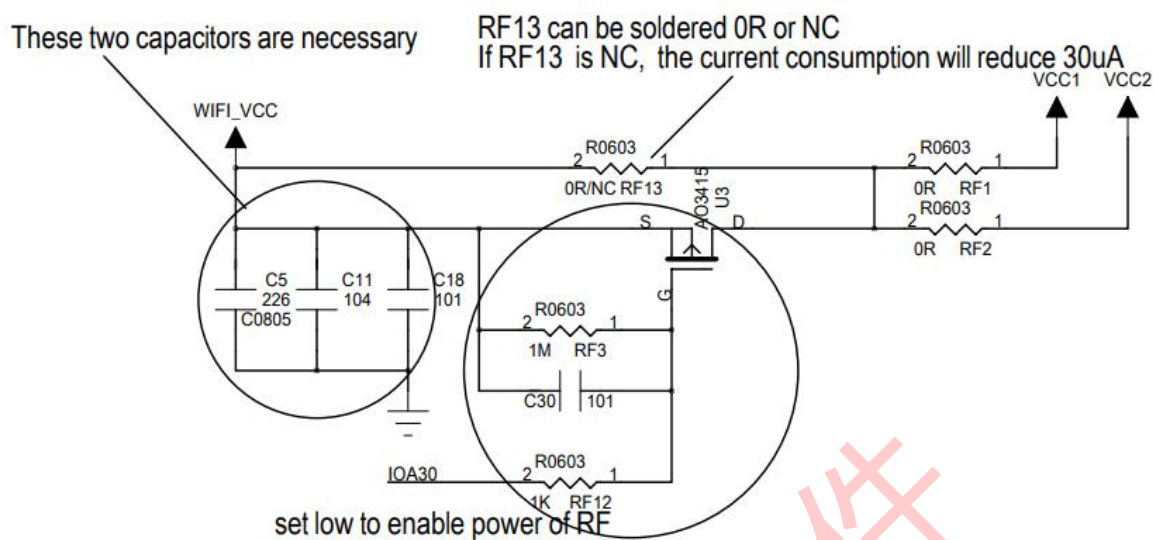


不将 RF 供电关掉，比关掉功耗最多会多 200uA。

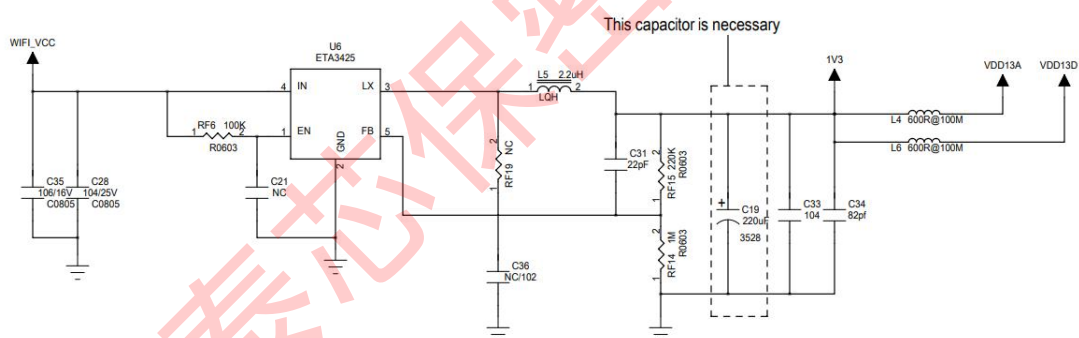
如果对低功耗的电流不是特别高，可以考虑下图的 RF13 焊 0R，将底下圆圈内部的电路 bypass。

如果对低功耗的电流要求很高，可以将 RF13 NC，用上底下圆圈内的电路，在 sleep 时通过 IO 控制拉低 IOA30 给 RF 供电；在进入 Deep-sleep 时，拉高 IOA30 以关掉 RF 的电源。

AH LOW PWR MODE CONTROL



为了获得更低的正常工作功耗，使用 1.3V DC-DC 给模组 1.3V 电源供电。

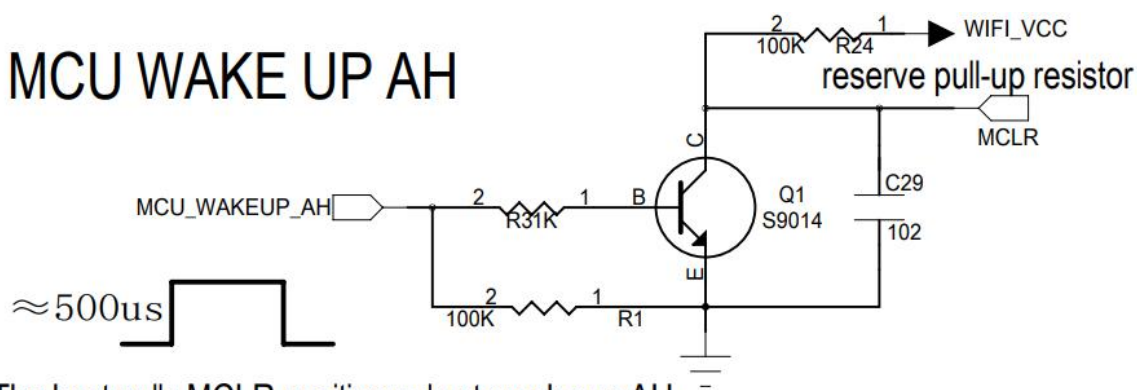


If use this dc/dc, no need to cut-off power due to very low leakage

VDD13(1.3V) current at least 200mA. ripple<30mV

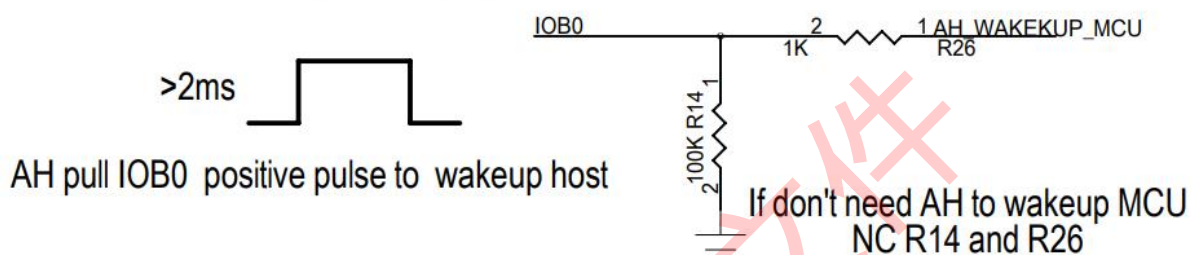
如果采用的 DC-DC 的静态漏电比较大，可以考虑进入 sleep 时用 IO 切断 DC-DC 的供电；采用图中这款 DC-DC（ETA3425），由于静态电流很小，进入 sleep 时可以用不用关掉 DC-DC。

MCU WAKE UP AH

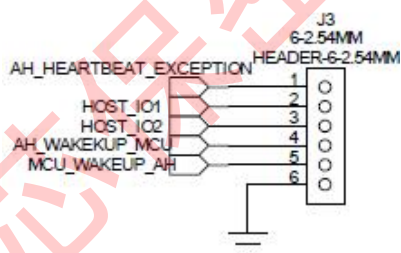


The host pulls MCLR positive pulse to wake up AH

AH WAKE UP MCU

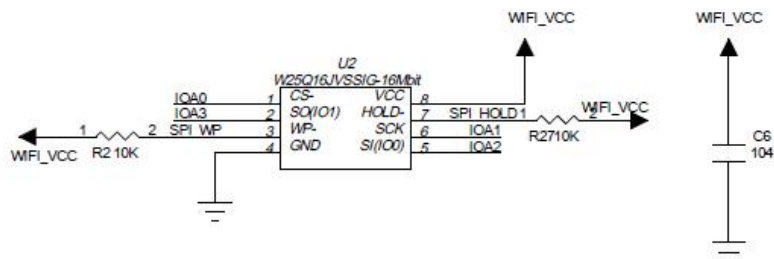


MCU INTERFACE



AH 和 Host MCU 的接口有 MCU_WAKEUP_AH（拉低 MCLR 约 500uS，图中是过了反相器所以拉正脉冲），AH_WAKEUP_MCU（IOB0 拉高 2mS 的正脉冲）。

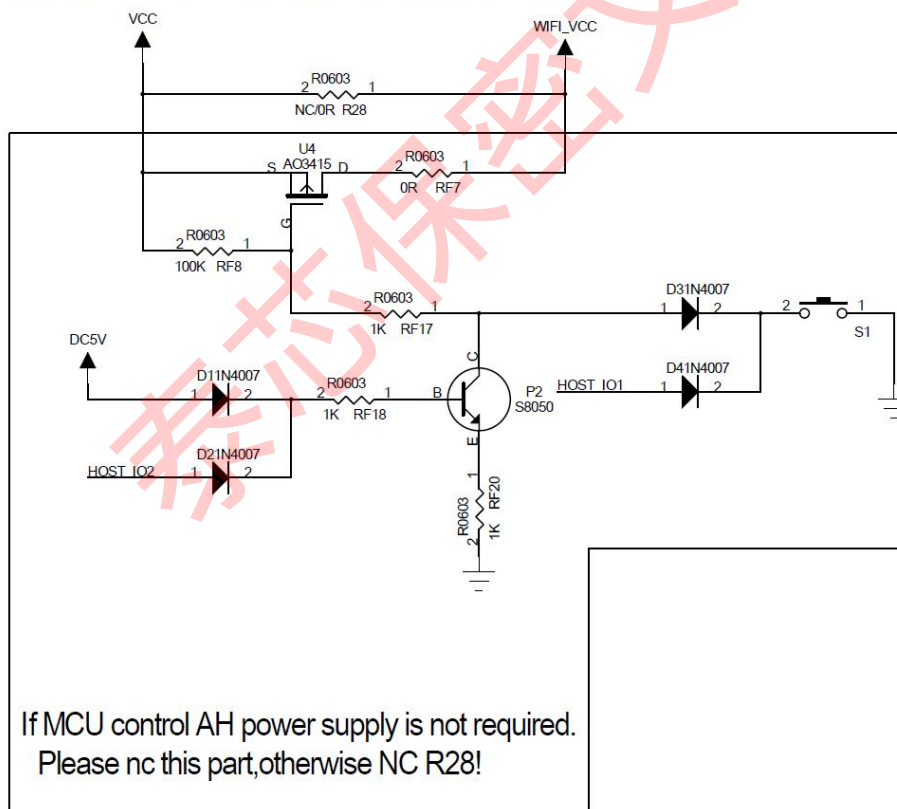
SPI BOOT



Need NOR-Flash in low power applications

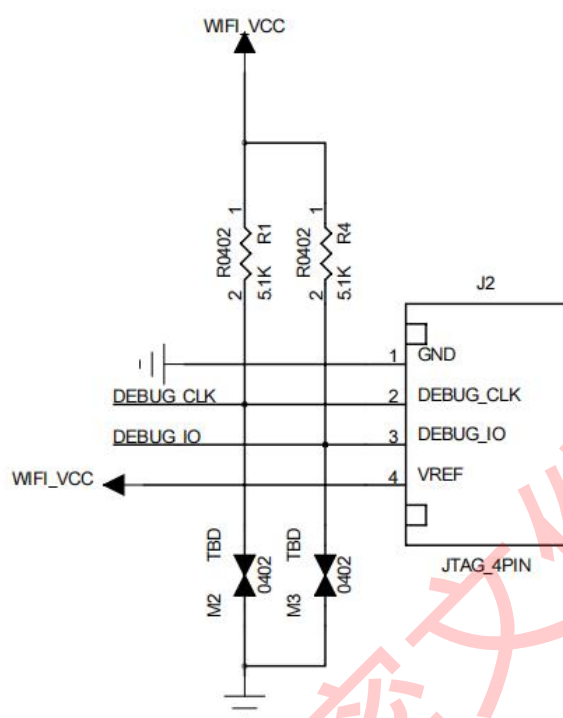
考虑到低功耗的方案需要快速启动，建议采用 spi nor flash boot 的方式加载固件。

HOST CONTROL AH MODULE PWR



如果需要软关机电路，可以通过上面电路实现，MCU 控制 AH 电源的开关。

7.9 调试口参考原理图



需要做二次开发进行调试时，可以将这部分电路加上，注意加 TVS 管保护。

8 PCB 相关资料

8.1 模组尺寸图

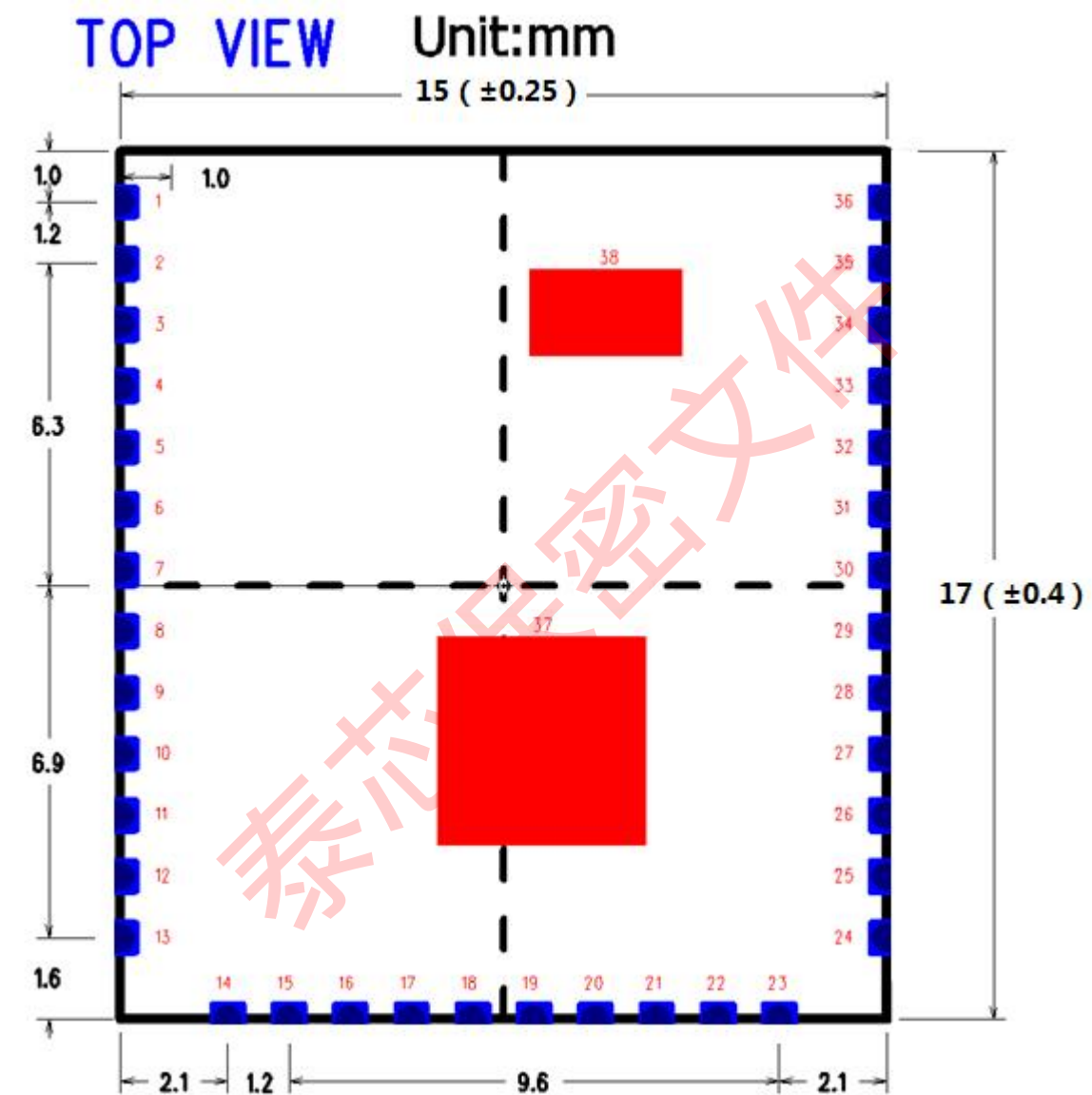


图 8-1. TX-AH-Rx00Pxx模组Top View

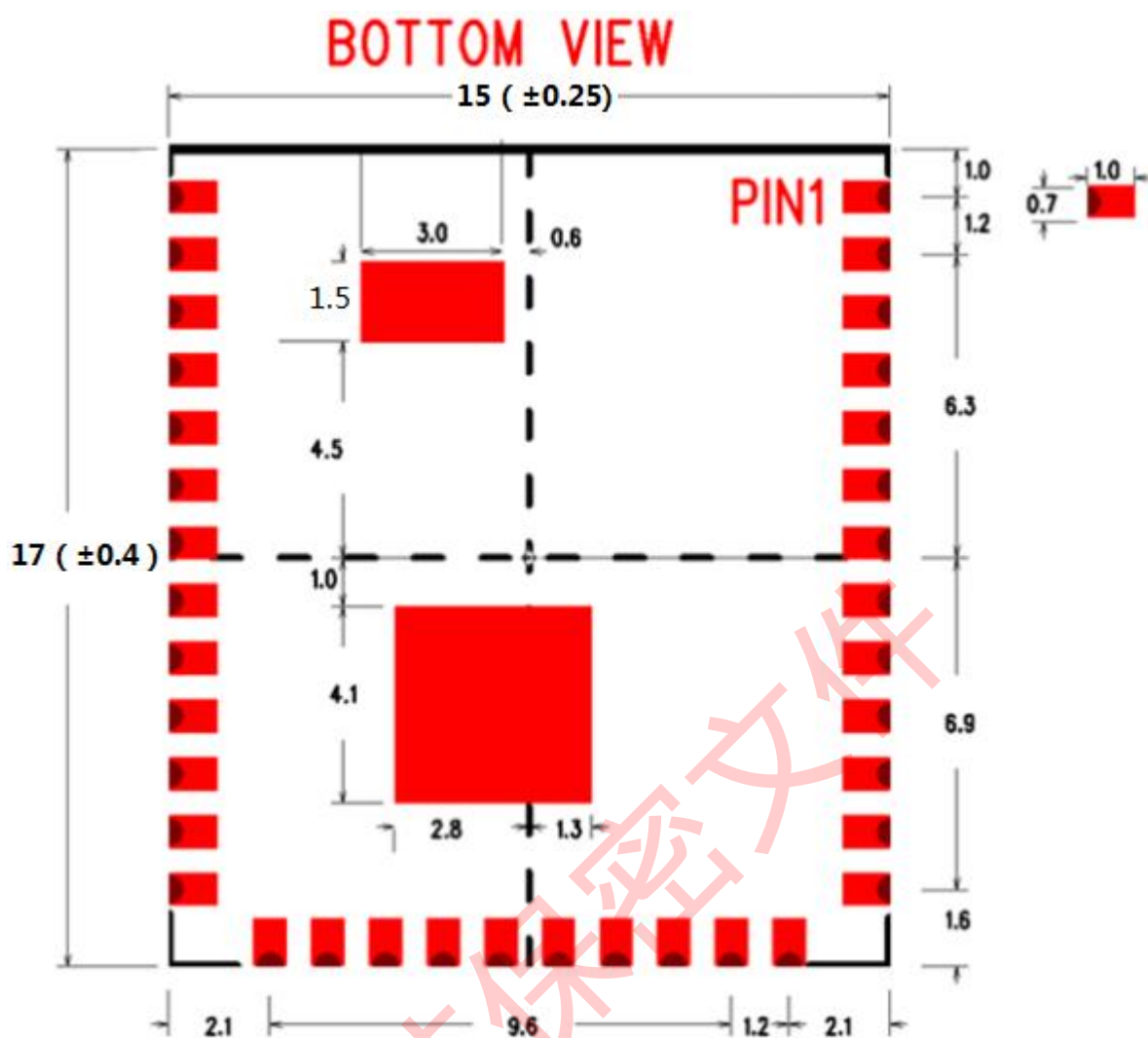


图 8-2. TX-AH-Rx00Pxx模组Bottom View

8.2 PCB 封装图

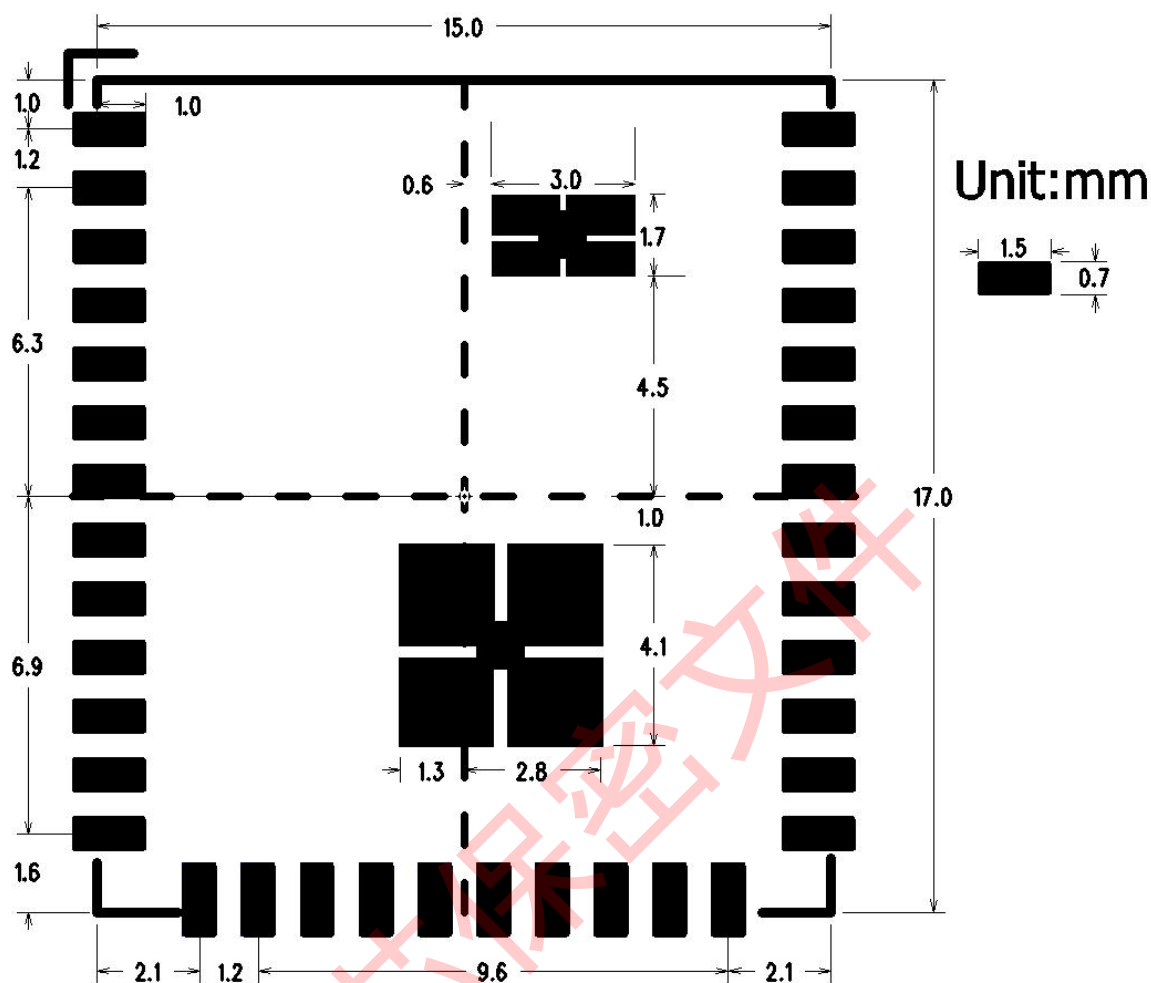


图 8-3. TX-AH-Rx00Pxx模组PCB封装图

8.3 Layout 注意事项

1. 模组底下的 EPAD 需要接地多打过孔，以改善散热；
2. 模组 RF 走线需按 50ohm 阻抗走线，走线尽量短，不要打过孔，如果要拐弯可以走弧线，不要走折线，保证阻抗的连续；
3. 如果有 DC-DC 电源，尽量远离 AH 模组，防止 DC-DC 电源的噪声纹波的串扰；
4. 以太网 PHY 的 RX_CLK 走线注意包地处理，减轻 50MHz 时钟以及其倍频点影响 RF 性能；
5. 建议预留主控的屏蔽罩，因为 AH 模块灵敏度有可能会收到主控和电源的 EMI 的影响，导致性能下降，所以建议预留位置，测试时如认为不加屏蔽罩性能也达标就不用上屏蔽罩。

泰芯保密文件

9 包装信息

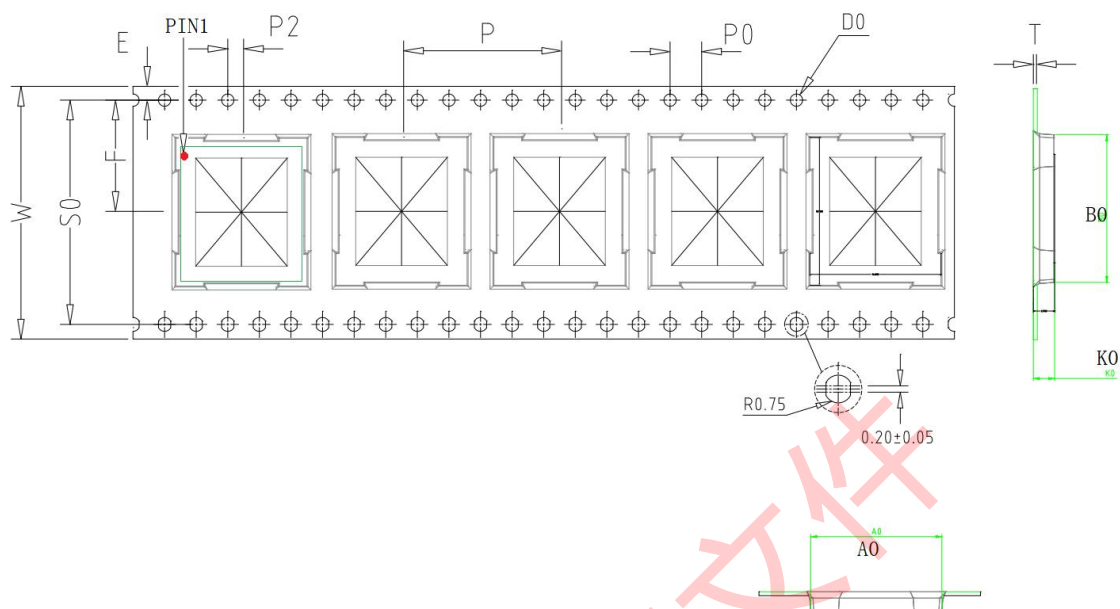


图 9-1 模组包装尺寸图

表 9-1 模组包装尺寸 (单位 mm)

ITEM	W	A0	B0	K0	K1	P	F
DIM	32.00 +/-0.30	16.20 +/-0.15	18.30 +/-0.15	2.85 +/-0.15	/	20.00 +/-0.10	14.20 +/-0.15
ITEM	E	S0	D0	D1	P0	P2	T
DIM	1.75 +/-0.10	28.40 +/-0.10	1.50 +0.10/-0.00	0.00 +/-0.00	4.00 +/-0.10	2.00 +/-0.10	0.30 +/-0.05

Note

- 1.10 sprocket hole pitch cumulative tolerance $\pm 0.20\text{mm}$.
- 2.Carrier camber not to exceed 1mm in 250mm.
- 3.A0 and B0 measured on a plane 0.3mm above the bottom of the packet.
- 4.K0 measured from a plane on the inside bottom of the packet to the top surface of the carrier.
- 5.All dimensions meet EIA-481-D requirements.
- 6.Material: PS. Black(YHD-BK-300).
- 7.Thickness: $0.30 \pm 0.05\text{mm}$.
- 8.Packing length per reel: 20.4Meters.
- 9.Component loader per reel: 1000 Pcs. (每卷 1000Pcs)

10 关于方案的开发和测试

1, 为了方便客户评估 AH 的性能, 我司提供网桥样机 (白色大网桥) 给客户进行测试: 如果客户需要较小尺寸的网桥用于集成, 我们有 38mm*38mm 的小网桥板销售渠道, 具体可以联系我司销售;



图 10-1 泰芯 AH 网桥 demo

2, 为了提速客户方案的开发, 我司有 AH 开发板在售, 板上引出 SDIO/USB/SPI/UART 等接口, 预留了测试 sleep 电流的接口, 方便客户做方案开发和测试评估, 具体可以联系我司销售购买 AH 开发板;

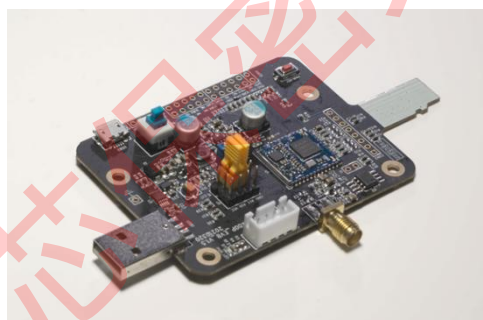


图 10-2 泰芯 AH 开发板

3, 为了方便客户进行 AH 的生产测试, 我司提供 AH 量产测试盒, 具体可以咨询我司 FAE。



图 10-3 泰芯 AH 测试盒

4, 为了方便客户进行 AH 的开发, 我司提供 AH SNIFFER, 具体可以咨询我司 FAE。

泰芯保密文件

11 其他注意事项

- 1, 使用该模组时, 频率和功率设定需满足销售地区的无线电管理规范。
- 2, 700M 频段在国内目前有广电的 5G 信号干扰, 请注意规避。

泰芯保密文件