

# W801 芯片设计指导书

V2.0

北京联盛德微电子有限责任公司 (Winner Micro)

地址：北京市海淀区阜成路 67 号银都大厦 18 层

电话：+86-10-62161900

网址：www.winnermicro.com

## 文档修改记录

版本	修订时间	修订记录	作者	审核
V1.0	2021/07/22	初稿	Huzj	
V2.0	2021/11/26	天线匹配形式	Huzj	

## 目录

文档修改记录.....	4
<b>1 概述.....</b>	<b>5</b>
<b>2 管脚定义.....</b>	<b>6</b>
<b>3 芯片外围电路设计.....</b>	<b>9</b>
3.1    RESET 复位电路设计.....	9
3.2    参考时钟电路设计.....	9
3.3    ADC 电路设计.....	9
3.4    射频电路设计.....	10
3.5    GPIO 设计.....	10
3.6    Touch Sensor 设计.....	10
3.7    下载口.....	11
3.8    电源设计.....	11
3.9    防静电设计.....	12
<b>4 Layout 设计.....</b>	<b>12</b>
<b>5 天线设计.....</b>	<b>13</b>
5.1    外置天线.....	14
5.2    板载天线.....	14

### 1 概述

W801 芯片是一款安全 IoT Wi-Fi/蓝牙 双模 SoC 芯片。芯片提供丰富的数字功能接口。支持 2.4G IEEE802.11b/g/n Wi-Fi 通讯协议；支持 BT/BLE 双模工作模式，支持 BT/BLE4.2 协议。芯片集成 32 位 CPU 处理器，内置 UART、GPIO、SPI、I<sup>2</sup>C、I<sup>2</sup>S、7816、SDIO、ADC、PSRAM、LCD、TouchSensor 等数字接口；支持 TEE 安全引擎，支持多种硬件加解密算法，内置 DSP、浮点运算单元与安全引擎，支持代码安全权限设置，内置 2MBFlash 存储器，支持固件加密存储、固件签名、安全调试、安全升级等多项安全措施，保证产品安全特性。适用于用于智能家电、智能家居、智能玩具、无线音视频、工业控制、医疗监护等广泛的物联网领域。

## 2 管脚定义

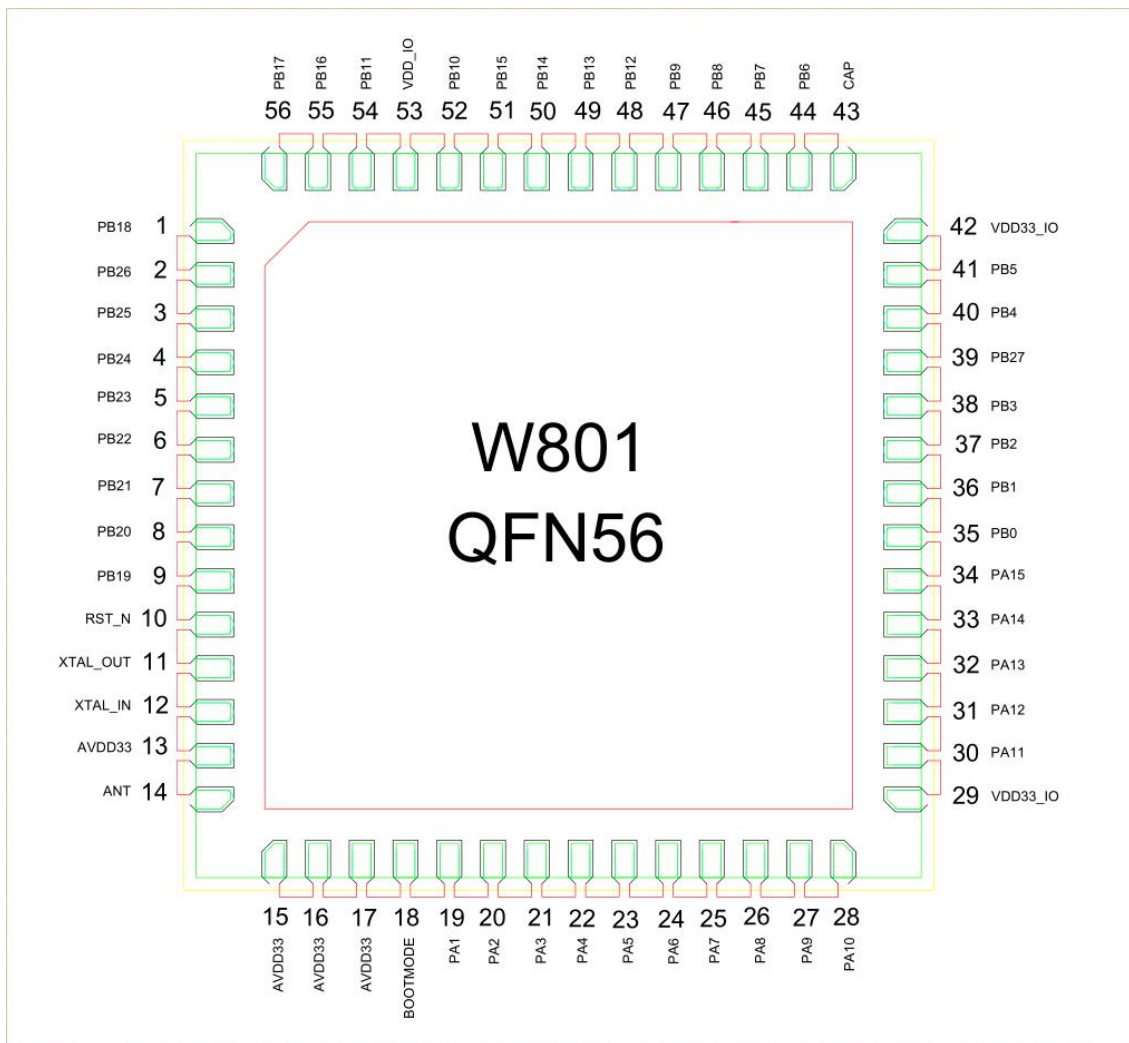


图 2-1 管脚布局图 (QFN56)

表 2-1 管脚分配定义 (QFN56)

编号	名称	类型	复位后管脚功能	复用功能	最高频率	上下拉能力	驱动能力
1	PB_18	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART5_TX/LCD_SEG30	10MHz	UP/DOWN	12mA
2	PB_26	I/O	GPIO, 输入, 高阻	LSPI_MOSI/PWM4/LCD_SEG1	20MHz	UP/DOWN	12mA
3	PB_25	I/O	GPIO, 输入, 高阻	LSPI_MISO/PWM3/LCD_COM0	20MHz	UP/DOWN	12mA
4	PB_24	I/O	GPIO, 输入, 高阻	LSPI_CK/PWM2/LCD_SEG2	20MHz	UP/DOWN	12mA
5	PB_23	I/O	GPIO, 输入, 高阻	LSPI_CS/PCM_DATA/LCD_SEG0	20MHz	UP/DOWN	12mA
6	PB_22	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART0_CTS/PCM_CK/LCD_COM2	10MHz	UP/DOWN	12mA
7	PB_21	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART0_RTS/PCM_SYNC/LCD_COM1	10MHz	UP/DOWN	12mA
8	PB_20	I/O	UART_RX	UART0_RX/PWM1/UART1_CTS/I2C_SCL	10MHz	UP/DOWN	12mA
9	PB_19	I/O	UART_TX	UART0_TX/PWM0/UART1_RTS/I2C_SDA	10MHz	UP/DOWN	12mA
10	RESET	I	RESET 复位			UP	
11	XTAL_OUT	0	外部晶振输出				

12	XTAL_IN	I	外部晶振输入				
13	AVDD33	P	芯片电源, 3.3V				
4	ANT	I/O	射频天线				
15	AVDD33	P	芯片电源, 3.3V				
16	AVDD33	P	芯片电源, 3.3V				
17	AVDD33_AUX	P	芯片电源, 3.3V				
18	BOOTMODE	I/O	BOOTMODE	I2S_MCLK/LSPI_CS/PWM2/I2S_DO	20MHz	UP/DOWN	12mA
19	PA_1	I/O	JTAG_CK	JTAG_CK/I2C_SCL/PWM3/I2S_LRCK/ADC_1	20MHz	UP/DOWN	12mA
20	PA_2	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART1_RTS/UART2_TX/PWM0/UART3_RTS/ADC_4	20MHz	UP/DOWN	12mA
21	PA_3	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART1_CTS/UART2_RX/PWM1/UART3_CTS/ADC_3	20MHz	UP/DOWN	12mA
22	PA_4	I/O	JTAG_SWO	JTAG_SWO/I2C_SDA/PWM4/I2S_BCK/ADC_2	20MHz	UP/DOWN	12mA
23	PA_5	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART3_TX/UART2_RTS/PWM_BREAK/UART4_RTS/VRP_EXT	20MHz	UP/DOWN	12mA
24	PA_6	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART3_RX/UART2_CTS/NULL/UART4_CTS/LCD_SEG31/VRP_EXT	20MHz	UP/DOWN	12mA
25	PA_7	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PWM4/LSPI_MOSI/I2S_MCK/I2S_DI/LCD_SEG3/Touch_1	20MHz	UP/DOWN	12mA
26	PA_8	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PWM_BREAK/UART4_TX/UART5_TX/I2S_BCLK/LCD_SEG4	20MHz	UP/DOWN	12mA
27	PA_9	I/O	GPIO, 输入, 高阻	MMC_CLK/UART4_RX/UART5_RX/I2S_LRCLK/LCD_SEG5/TOUCH_2	50MHz	UP/DOWN	12mA
28	PA_10	I/O	GPIO, 输入, 高阻	MMC_CMD/UART4_RTS/PWM0/I2S_DO/LCD_SEG6/TOUCH_3	50MHz	UP/DOWN	12mA
29	VDD33IO	P	IO 电源, 3.3V				
30	PA_11	I/O	GPIO, 输入, 高阻	MMC_DAT0/UART4_CTS/PWM1/I2S_DI/LCD_SEG7	50MHz	UP/DOWN	12mA
31	PA_12	I/O	GPIO, 输入, 高阻	MMC_DAT1/UART5_TX/PWM2/LCD_SEG8/TOUCH_14	50MHz	UP/DOWN	12mA
32	PA_13	I/O	GPIO, 输入, 高阻	MMC_DAT2/UART5_RX/PWM3/LCD_SEG9	50MHz	UP/DOWN	12mA
33	PA_14	I/O	GPIO, 输入, 高阻	MMC_DAT3/UART5_CTS/PWM4/LCD_SEG10/TOUCH_15	50MHz	UP/DOWN	12mA
34	PA_15	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PSRAM_CK/UART5_RTS/PWM_BREAK/LCD_SEG11	50MHz	UP/DOWN	12mA
35	PB_0	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PWM0/LSPI_MISO/UART3_TX/PSRAM_CK/LCD_SEG12/Touch_4	80MHz	UP/DOWN	12mA

36	PB_1	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PWM1/LSPI_CK/UART3_RX/PSRAM_CS/LCD_SEG13/Touch_5	80MHz	UP/DOWN	12mA
37	PB_2	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PWM2/LSPI_CK/UART2_TX/PSRAM_D0/LCD_SEG14/Touch_6	80MHz	UP/DOWN	12mA
38	PB_3	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PWM3/LSPI_MISO/UART2_RX/PSRAM_D1/LCD_SEG15/Touch_7	80MHz	UP/DOWN	12mA
39	PB_27	I/O	GPIO, 输入, 高阻	PSRAM_CS/UART0_TX/LCD_COM3	80MHz	UP/DOWN	12mA
40	PB_4	I/O	GPIO, 输入, 高阻	LSPI_CS/UART2_RTS/UART4_TX/PSRAM_D2/LCD_SEG16/Touch_8	80MHz	UP/DOWN	12mA
41	PB_5	I/O	GPIO, 输入, 高阻	LSPI_MOSI/UART2_CTS/UART4_RX/PSRAM_D3/LCD_SEG17/Touch_9	80MHz	UP/DOWN	12mA
42	VDD33I0	P	IO 电源, 3.3V				
43	CAP	I	外接电容, 1μF				
44	PB_6	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART1_TX/MMC_CLK/HSPI_CK/SDIO_CK/LCD_SEG18/Touch_10	50MHz	UP/DOWN	12mA
45	PB_7	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART1_RX/MMC_CMD/HSPI_INT/SDIO_CMD/LCD_SEG19/Touch_11	50MHz	UP/DOWN	12mA
46	PB_8	I/O	GPIO, 输入, 高阻	I2S_BCK/MMC_D0/PWM_BREAK/SDIO_D0/LCD_SEG20/Touch_12	50MHz	UP/DOWN	12mA
47	PB_9	I/O	GPIO, 输入, 高阻	I2S_LRCK/MMC_D1/HSPI_CS/SDIO_D1/LCD_SEG21/Touch_13	50MHz	UP/DOWN	12mA
48	PB_12	I/O	GPIO, 输入, 高阻	HSPI_CK/PWM0/UART5_CTS/I2S_BCLK/LCD_SEG24	50MHz	UP/DOWN	12mA
49	PB_13	I/O	GPIO, 输入, 高阻	HSPI_INT/PWM1/UART5_RTS/I2S_LRCLK/LCD_SEG25	50MHz	UP/DOWN	12mA
50	PB_14	I/O	GPIO, 输入, 高阻	HSPI_CS/PWM2/LSPI_CS/I2S_D0/LCD_SEG26	50MHz	UP/DOWN	12mA
51	PB_15	I/O	GPIO, 输入, 高阻	HSPI_DI/PWM3/LSPI_CK/I2S_DI/LCD_SEG27	50MHz	UP/DOWN	12mA
52	PB_10	I/O	GPIO, 输入, 高阻	I2S_DI/MMC_D2/HSPI_DI/SDIO_D2/LCD_SEG22	50MHz	UP/DOWN	12mA
53	VDD33I0	P	IO 电源, 3.3V				
54	PB_11	I/O	GPIO, 输入, 高阻	I2S_D0/MMC_D3/HSPI_D0/SDIO_D3/LCD_SEG23	50MHz	UP/DOWN	12mA
55	PB_16	I/O	GPIO, 输入, 高阻	HSPI_D0/PWM4/LSPI_MISO/UART1_RX/LCD_SEG28	50MHz	UP/DOWN	12mA
56	PB_17	I/O	GPIO, 输入, 高阻	UART5_RX/PWM_BREAK/LSPI_MOSI/I2S_MCLK/LCD_SEG29	20MHz	UP/DOWN	12mA

注: 1. I = 输入, 0 = 输出, P = 电源

### 3 芯片外围电路设计

#### 3.1 RESET 复位电路设计

复位电路建议设计为 RC 电路，上电自动复位，W801 低电平复位。如果使用外部控制 RESET 管脚，当电平值低于 2.0v 时，芯片处于复位状态。复位时低电平需持续 100us 以上，见图 3-1。

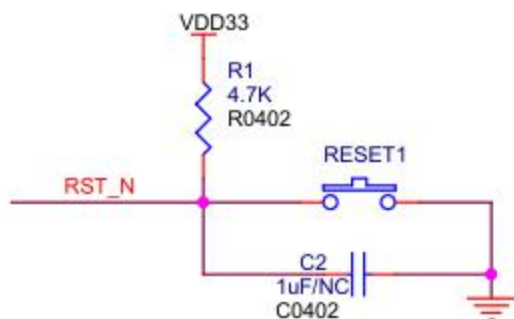


图 3-1 复位电路

#### 3.2 参考时钟电路设计

芯片参考时钟选用 40MHz 频率，客户根据实际产品需求选用不同温度等级、稳定度、负载电容值的晶体。晶体两端所接负载电容根据不同厂家晶体及频偏情况需要调整。参考设计中见图 3-2。

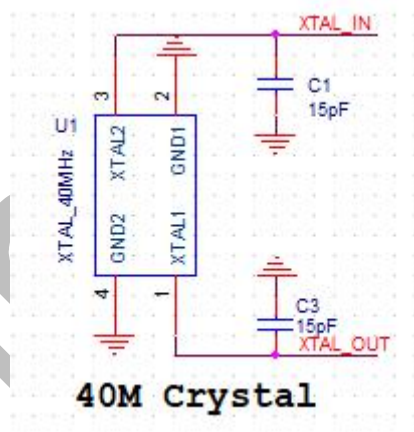


图 3-2 晶体电路

时钟摆放尽量靠近芯片，尽量短，并且远离干扰源，时钟周围多地孔隔离。时钟下面各层禁止其它走线穿过，防止干扰时钟源。

#### 3.3 ADC 电路设计

芯片 19~21 脚可以作为普通 ADC 使用，输入电压范围 0~2.4V。当高于 2.4V 时外部需做分压处理后方可进入 ADC 接口。为提高精度，R1 和 R2 需使用高精度电阻。根据 Sensor 输出电压值选择合适的 R1, R2 电阻值分压。如图 3-3 所示。

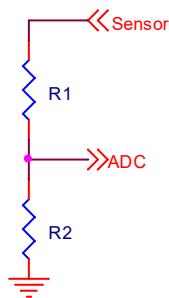


图 3-3 ADC 分压电路

### 3.4 射频电路设计

芯片采用单天线设计，内部集成了功放及收发切换开关。根据实际产品设计性能匹配要求，需预留  $\pi$  型匹配网络，根据实际天线阻抗值，优化外部设计匹配元件，匹配元件需要按照低通的形式设计，对二次谐波的抑制能力 10dB 以上。

### 3.5 GPIO 设计

芯片上电后 8, 9 脚默认为 UART0 端口，该端口提供下载及 AT 指令端口以及 log 输出端口。客户使用时注意不要随意使用该端口作为 GPIO 使用，防止被占用无法下载及调试。在系统起来后，该端口可以复用为其它端口使用。如果该端口被占用，可以按照 3.6 章节操作。

**表 3- 2 芯片 UART0 管脚说明**

8	PB20	I/O	UART0_RX
9	PB19	I/O	UART0_TX

其余各个管脚复用关系及使用见表 2-1。所有 GPIO 如果配置上拉电阻，典型上拉电阻值为 40K，如果配置为下拉，典型下拉电阻值为 49K。

TEST 脚为芯片测试脚，该脚悬空。

### 3.6 Touch Sensor 设计

W801 内部集成 15 个 Touch Sensor。详细管脚定义见表 2-1。设计时需注意走线及外部电路对寄生电容的影响，寄生电容的大小直接影响到 Touch Sensor 的灵敏度。

图 3-6 是触摸电容分布示意图，其中  $C_{ground}$  是触摸电路参考地和大地之间的电容， $C_{component}$  是芯片内部寄生电容， $C_{trace}$  走线与电路参考地之间的寄生电容， $C_{electrode}$  触摸电极与电路参考地之间的寄生电容， $C_{touch}$  手指与触摸电极所形成的相对于大地的电容。

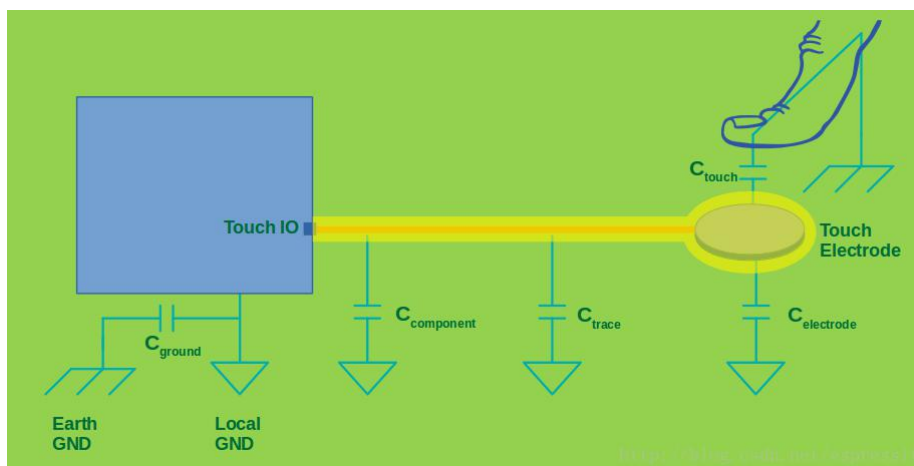


图 3-6 触摸电容分布示意图

寄生电容  $C_p$ （即未发生触摸动作时的电容）= $C_{component} + C_{trace} + C_{electrode}$ 。发生触摸动作时，系统总电容的变化量  $\Delta C = C_{touch}$ ，常见  $C_{touch}$  约为  $5pF \sim 15pF$ 。当寄生电容  $C_p$  越小， $C_{touch}$  越大时，触摸动作越容易被系统检测到，即触摸传感系统的灵敏度就越高。使用该部分功能时，需参考《W800\_touch\_sensor 软硬件设计指南 v1.0》文档相关内容。

### 3.7 下载口

W801 芯片默认 UART0 为下载口，芯片无固件初始下载时，直接连接 UART0 接口，通过相关下载软件即可实现固件下载。当芯片内有固件，再次进入下载模式，可以通过拉低 PA0，然后上电进入下载模式。下载完成后去掉 PA0 拉低的操作，需要重启，固件才能运行。

### 3.8 电源设计

为了提高 ESD 对芯片的损害，在模块的总电源入口处需增加 TVS 管，提高防静电能力。

芯片电源输入脚应放置相应滤波电容改善产品性能，外部对整个芯片供电建议选用 LDO，且总电流建议 500mA 及以上。总电源走线线宽要求不低于 30mil。供电范围 3.0V-3.6V。请勿超过该范围，超过 3.6V 可能会对芯片造成永久性损坏。低于 3.0V 可能整体性能会下降。不同管脚放置电容见下述要求。

芯片 13 脚需放置 1uF 滤波器电容。

芯片 15 脚需放置 1nF 滤波器电容。见表 3-3。

表 3-3 芯片电源管脚说明

13	AVDD33	P	芯片电源，3.3V	
15	AVDD33	P	LNA 电源，3.3V	

芯片 16 脚附近放置 47uF 滤波电容。

芯片 17 脚附近放置 47uF 滤波电容。

推荐客户在模块电源入口处放置 330uF 电解电容。见表 3-4。

表 3-4 芯片电源管脚说明

16	AVDD33	P	PA 电源，3.3V	
17	AVDD33	P	模拟电源，3.3V	



芯片 29, 42, 53 脚附近放置 1uF 滤波电容。见表 3-5。

表 3- 5 芯片电源管脚说明

29	VDD33_IO	P	IO 电源, 3.3V
42	VDD33_IO	P	IO 电源, 3.3V
53	VDD33_IO	P	IO 电源, 3.3V

芯片 43 脚 CAP 必须外接 4.7uF 滤波电容。

### 3.9 防静电设计

为了提高芯片防静电能力, 需在天线端放置防静电 ESD 保护器件, 天线匹配结构采用 T 型结构。静电器件位置见图 3-8。在生产过程中做好静电防护, 防静电器件推荐型号参见 BOM 表。

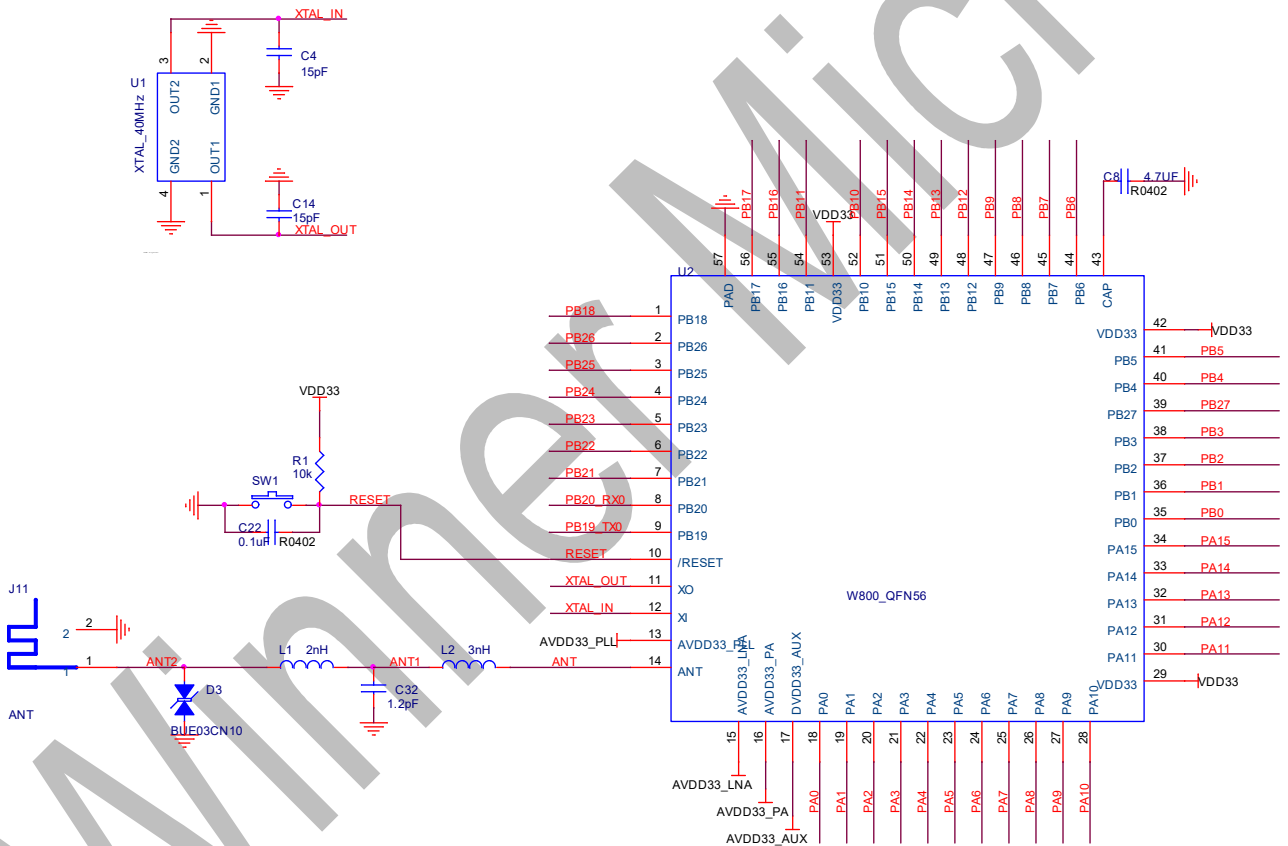


图 3-8 ESD 管位置

## 4 Layout 设计

W801 芯片中间 PAD 是散热地焊盘, 需要接地处理, 同时需要打孔, 跟地良好接触散热, 背面芯片中间肚皮过孔不要做开窗设计。如图 4-1。

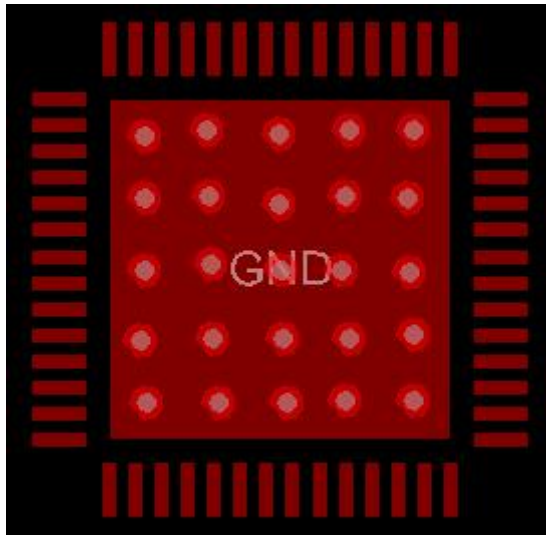


图 4-1 接地焊盘处理

产品设计完成后需要 PCB 所有层均做敷铜接地处理，需要保证第二层射频走线部分完整的地平面，保证射频阻抗连续性，同时射频走线根据板厚需要做 50 欧姆阻抗控制。

电源建议采用星型走线方式，见图 4-2 高亮部分走线。特别注意 15 脚电源脚不要跟 16, 17 脚直接接一起，各电源脚采用星型走线，除数字 I/O 电源脚，其余每个电源脚单走一根电源线到主电源上，避免芯片内部各个供电互相串扰。所有芯片电源脚所接电容均应靠近芯片电源脚放置。

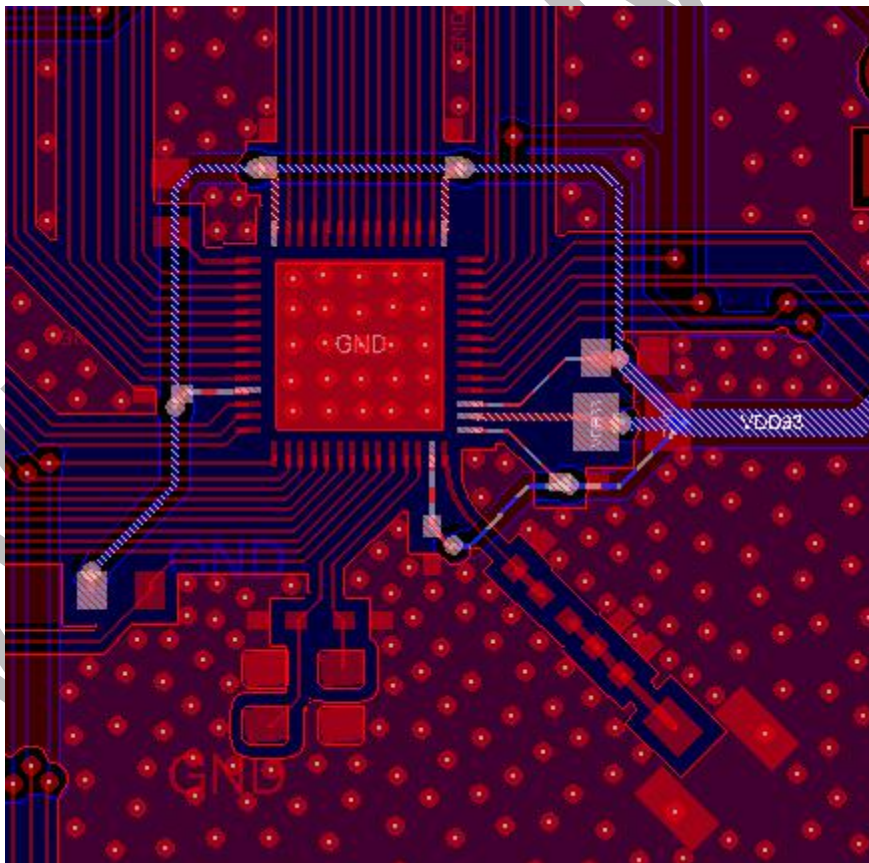


图 4-2 电源星型走线

## 5 天线设计

根据客户需要可使用外置天线，也可以使用 PCB 板载天线。不同天线对产品性能可能会有不同的

---

影响，需要根据天线阻抗实际调整匹配元件。

### 5.1 外置天线

对连接外置天线的连接座尽可能远离底板电源等噪声源，防止干扰天线。

### 5.2 板载天线

当使用 PCB 板载天线设计时，天线背面敷铜需全部挖空，天线参考地平面尽可能大，天线必须经过实际仿真，仿真后天线尺寸图导入 PCB。并且天线区域需要盖油，避免天线铜皮裸露。

Winner Micro