

**64MHz 32bit MCU
双模式蓝牙
BLE/2.4G SoC
SUM7702**

数据手册

目录

1. 产品概述	3
1.1 芯片特点	3
1.2 应用	4
1.3 订购信息	4
1.4 引脚排列	5
1.5 引脚说明	5
2. 框图	6
3. 电气规格	7
4. 晶体振荡器	9
5. 蓝牙安全	10
6. MFI	10
7. 蓝牙协议栈	10
8. 应用示意图	11
9. 封装形式	13

1. 产品概述

SUM7702是一款低功耗、高性能 和高度集成的SoC，带有蓝牙5.2 BLE/2.4G收发器。它集成了高性能 2.4GHz射频收发器、丰富的基带功能、32位MCU和各种外围IO。它支持128KB 的flash和48KB的RAM，以实现可编程协议和配置文件，支持定制应用程序。

SUM7702采用先进的55nm CMOS 低泄漏工艺制造，该工艺提供了最高的集成度、最低的功耗、最低的漏电流和降低的BOM成本，同时简化了整个系统设计。丰富的外围设备包括10通道通用 ADC、上电复位 (POR)、低电压复位 (LVR)、UART/SPI/I²C和多达11个GPIO，这进一步降低了总体系统成本和尺寸。

SUM7702的工作电压范围为1.7 ~ 3.6 V，在TX和RX模式下功耗极低，在电池供电系统中使用寿命长，同时保持优异的射频性能。该设备可以进入超低功耗睡眠模式，在该模式中，当低功耗振荡器和睡眠定时器打开时，寄存器和保留存储器内容被保留。

1.1 芯片特点

- 蓝牙5.2 BLE/2.4G RF SoC
- 独立看门狗
- 工作电压：1.7 V ~ 3.6 V
- ESD > 4KV, EFT > 4KV, class-A 抗干扰能力强于国产MCU和BLE，超过部分欧美一线大厂
- 全球线性度最好的BLE/2.4G射频接收机
- -96 dBm Sensitivity@1Mbps
- -93 dBm Sensitivity@2Mbps
- -99 dBm Sensitivity@250Kbps
- 最大13 dBm输出功率
- 出色的RSSI性能，精度可达1 dB
- 32bit MCU max 64 MHz
- 支持XIP，128KB闪存
- 48 KByte SRAM+64KB ROM
- I²C、1路高速SPI、2路UART
- 1-axis Quadrature Decoder
- 10路(外部6路+内部4路)12bit通用 ADC，最高速率1M采样率
- PWM(6路，其中4路带死区控制互补输出),最高16位连续可调，支持中心对齐模式，支持刹车，支持pmw 和adc联动
- 最多11GPIO,25 mA输出
- 1 PGA,0 ~ 42.3 dB/1.6 dB step
- 麦克风支持差分 and 单端可以配置

- 集成温度传感器
- 4*32bit 通用定时器+2个32位aon 定时器+24位rtc+24位systick
- 睡眠模式 1.6 μ A
- 待机模式 7 μ A
- 射频接收电流 10.2 mA
- 射频发送电流 9.5 mA
- BLE支持主从一体，支持多连接
- 支持数据包长度扩展
- 板子不挑天线，BOM最低只要一颗晶振+ 一颗电源滤波电容
- 支持最大100K欧姆碳膜键盘
- 大驱动能力IO，灌电流26.8 mA，拉电流25 mA
- 支持外置32.768 K晶体
- 支持OTA升级
- 2.4G帧结构、CRC、白化都可以软件配置
- 2.4G支持2M/1M/250K/125Kbps模式
- 支持低电压复位LVR，8档可调，1.66 V, 1.76 V, 1.89 V, 2 V, 2.2 V, 2.4 V, 2.6 V, 2.9 V，支持LVR可关闭

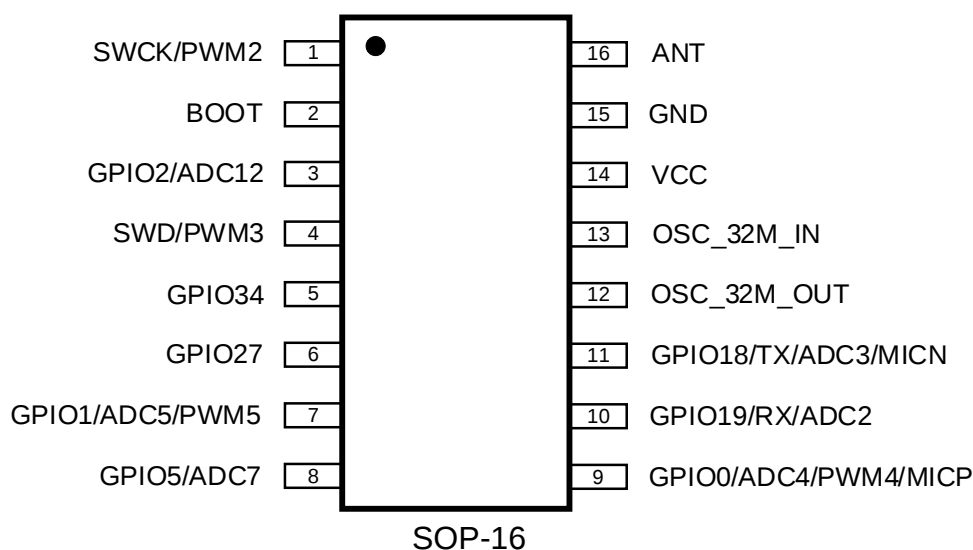
1.2 应用

- HID 应用
- 语音遥控器
- 电机控制
- 照明控制
- 无线传感器网络
- 防丢器应用

1.3 订购信息

型号	封装	订购编号	包装
SUM7702	SOP-16	SUM7702SO16	Tube, 3000

1.4 引脚排列



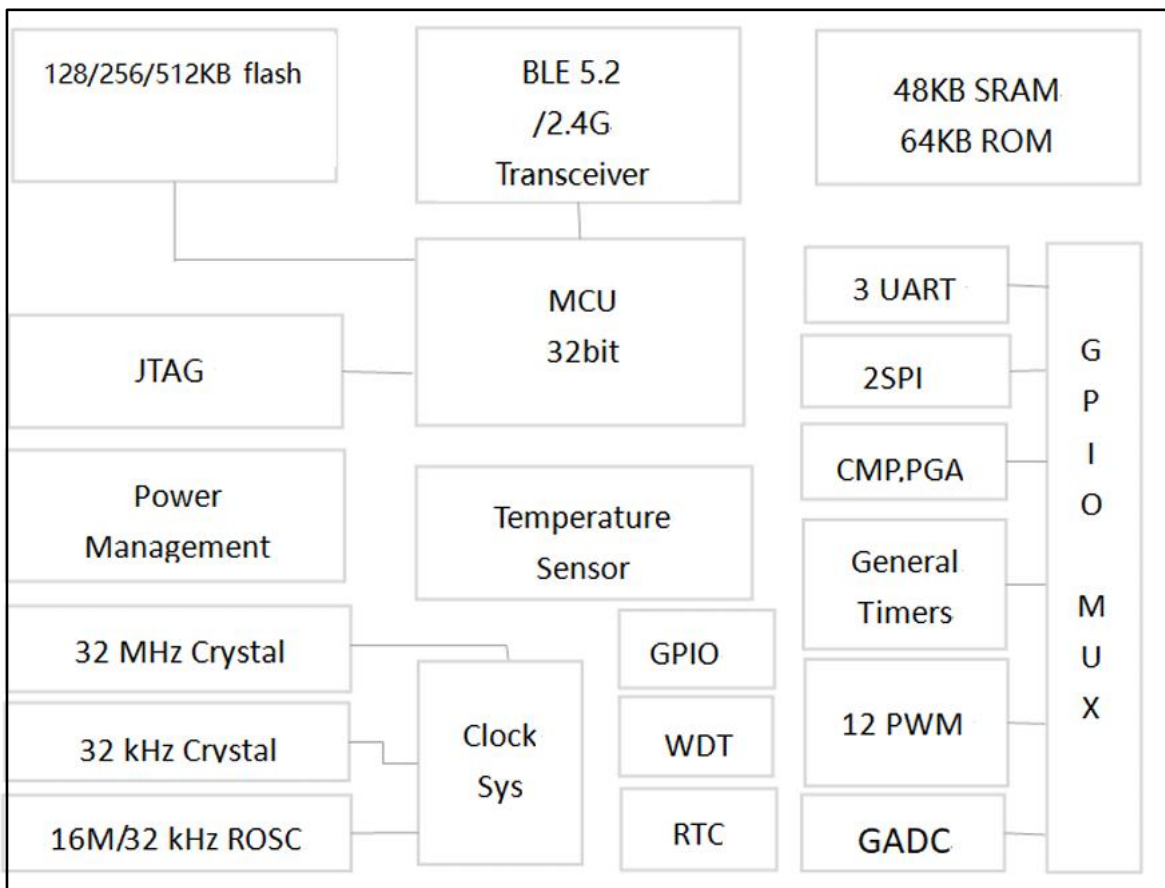
1.5 引脚说明

序号	端口	描述
1	SWCK	SWI clk/ General I/O/PWM4, jink烧录脚
2	BOOTCTL	Chip boot mode control/ General I/O/烧录时候拉高
3	GPIO2	General I/O/12M clkoutput/GADC input12/比较器负端输入
4	SWD	SWI data/ General I/O/pwm3, jink烧录脚
5	GPIO34	General I/O
6	GPIO27	General I/O
7	GPIO1	General I/O/GADC input5/PWM5
8	GPIO5	General I/O/GADC input7
9	GPIO0	General I/O/GADC input4/pwm4/PGA正端输入 运放输出接GADC input11支持差分 and 单端输入, 单端输入只能接正端
10	GPIO19	General I/O/GADC input2/uart_rx烧录脚
11	GPIO18	General I/O/GADC input3/uart_tx烧录脚/PGA负端输入 运放输出接GADC input11支持差分 and 单端输入, 单端输入只能接正端
12	XC1	The input of 32M crystal oscillator 无需晶振电容
13	XC2	The output of 32M crystal oscillator 无需晶振电容
14	AVDD	3 V power supply
15	VSS	GND
16	ANT	The input of RF

Note:

1. GPIO0 = PWM4; GPIO1 = PWM5; SWCK = PWM2; SWD = PWM3; PWM0,1 可以配置到GPIO0~28, PWM0~3 带死区控制互补输出, PWM0~3 的互补输出可以配置到 GPIO0~28。GPIO29,30,35~38=PWM, 共计 6 路 PWM, 其中 4 路带死区控制互补输出。SOP-16 封装形式都有2 路 UART, UART0 在 BOOTLOADER 模式下配置在 GPIO18,19 上用于烧录, 在正常使用模式下 UART0、UART1 可以软件配置到 GPIO0~28上。支持 1 路高速 SPI。
2. 只有 GPIO0~28(包括 BOOTCTL,SWCK,SWD)支持任意映射功能 (不包括 ADC,比较器, 运放, PWM2~5, SPI2, UART2, QDEC)。
3. 在深度睡眠模式下, 可通过定时器和任意 GPIO 唤醒。可通过睡眠定时器和睡眠模式下的任意 GPIO 唤醒。BOOTCTL 这个脚无法在深睡下保持输出高低。
4. 内部未封出的 GPIO 需要配置下拉, 否则会漏电, 特别要注意 GPIO32~39一定要配置。
5. ADC 支持 2.4 V 内部参考和 AVDD 可选, ADC 输入范围 0 ~ 2.4 V 和 0-AVDD 可选。CH0~7, 12~15 接到 GPIO, CH8 用来测试 1/2*AVDD, CH9 用来测试 1/3*LDO_IN(锂电池可用), CH10 用来测试温度传感器, CH11 接 PGA 输出。
6. PGA 增益 0~42.4 dB, 1.6 dB step, 支持差分 and 单端输入。micp 接 GPIO0, micn接 GPIO18。

2. 框图



3. 电气规格

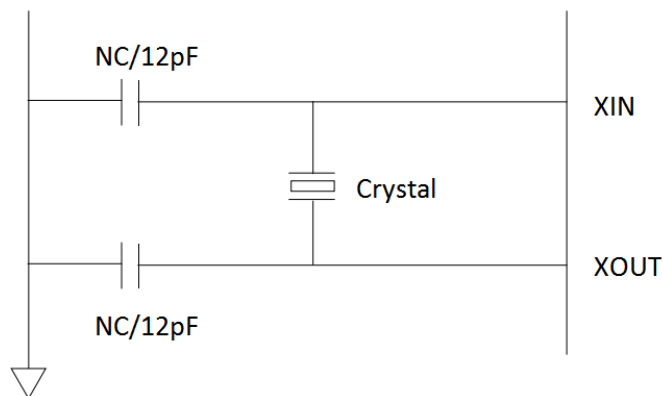
Name	Parameter(Condition)	Min	Typ	Max	Unit	Comment
Power Supplies						
AVDD	Voltage Input, typically 1 μ F decouple cap	1.7		3.6	V	
AVDD	Voltage Input, typically 1 μ F decouple cap	1.7		3.6	V	
AVDD	Voltage Input	1.7		3.6	V	
VDDIO	Voltage Input	1.7		3.6	V	(1)
VDD	Voltage Output, typically 100nF decouple cap	1.1	1.2	1.3	V	
VDD	Voltage Output, typically 100nF decouple cap	1.1	1.2	1.3	V	
Temperature						
TEMP	Temperature	-40		+85	°C	
Digital Input Pin						
VIH	High Level	$V_{IO-0.3}$		$V_{IO+0.3}$	V	
VIL	Low Level	V_{SS}		$V_{SS+0.3}$	V	
Digital Output Pin						
VOH	High Level	$V_{IO-0.3}$		$V_{IO+0.3}$	V	
VOL	Low Level	V_{SS}		$V_{SS+0.3}$	V	
Current Consumption						
IVDD	Deep sleep mode (LPO, POR, LVR, 独立看门狗, low power timer, alarm, I/O interrupts on), can be waked up by alarm & any GPIO		1.6		μ A	(2)
IVDD	Suspend mode (LPO, 48kB retention RAM, POR, LVR, 独立看门狗, sleep timer, I/O interrupts on), can be waked up by sleep timer & any GPIO		7		μ A	
IVDD	RX mode, BLE, 100% on		10.2		mA	(3)
IVDD	TX mode, BLE mode, 100% on		9.5		mA	(4)
Normal RF Condition						
FOP	Operating Frequency	2310		2650	MHz	
FXTAL	Crystal Frequency		32			
Transmitter Characteristics						
PRF	RF output power	-10	0	13	dBm	
CD	Carrier Drift Rate		5		kHz/ 50 μ s	
PRF1	Out of band emission 2 MHz (GFSK)		-40		dBm	
PRF2	Out of band emission 3 MHz (GFSK)		-48		dBm	
BW	20 dB bandwidth		0.9		MHz	
PRF1	Out of band emission 2 MHz		-30	-20		
PRF2	Out of band emission 3 MHz		-42	-40		
Receiver Characteristics (BLE5.2)						
SEN	High Gain mode, Sensitivity @0.1%		-96		dBm	
Max_IN	Maximum Input Power		10		dBm	

C/ICO	Co-channel C/I, Basic Rate, GFSK		7		dB	
C/I1ST	ACS C/I 1Mhz, Basic Rate, GFSK		5.5	7	dB	
C/I2ND	ACS C/I 2MHz, Basic Rate, GFSK		-36	-34	dB	
C/I3RD	ACS C/I 3MHz, Basic Rate, GFSK		-43		dB	
C/I1STI	ACS C/I image channel, Basic Rate, GFSK		-34		dB	
C/I2NDI	C/I 1 MHz adjacent to image channel, Basic Rate, GFSK		-28		dB	

- (1) 在所有的工作周期中，VDDIO应该始终处于启动状态
- (2) 默认情况下，48 kB保留内存在保留模式下处于打开状态。
- (3) 结果基于标准增益模式。
- (4) Pout的结果是基于0 dBm。

4. 晶体振荡器

晶体振荡器要求蓝牙规范定义的晶体精度为 ± 40 ppm。在没有外部负载的情况下，需要电容与晶体振荡器一起工作。负载电容器的选择与晶体有关。推荐的晶体规格如下所示。



建议的振荡器配置-12 pF负载晶体

参考晶体电气规范

Name	Parameter (condition)	Min	Typ	Max	Unit	Comment
Frequency 频率			32		Mhz	
Oscillation mode 振荡模式			Fundamental			
Frequency tolerance 频率容差	25°C		± 10	± 40	ppm	
Tolerance stability over temp 温度公差稳定性	0°C ~70°C		± 10	± 40	ppm	
Load capacitance 负载电容			12		pF	
Operating temperature range 工作温度范围		-40		+85	degree	
Drive level 驱动功率			100		μ W	

5. 蓝牙安全

5.1 配对

- Pin Code

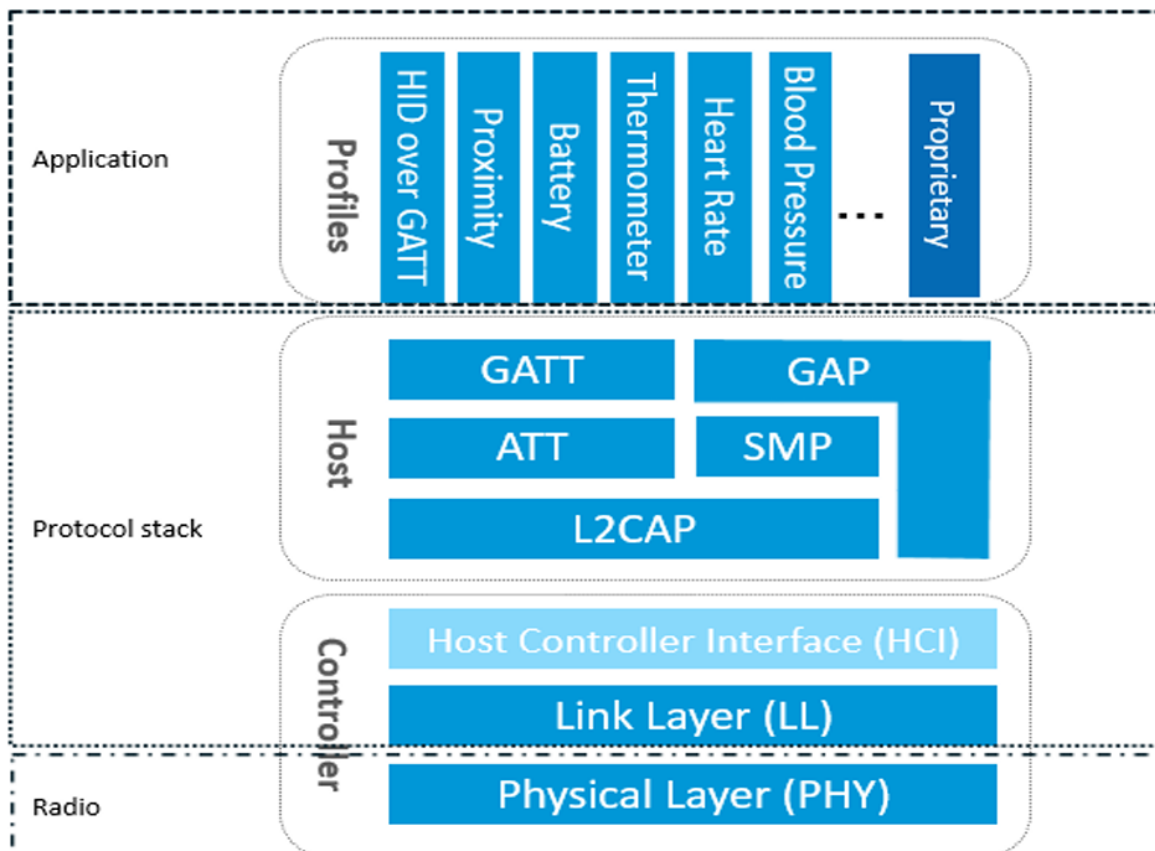
5.2 安全简单配对

- Just Work (No input)
- Keyboard
- DisplayYesNo

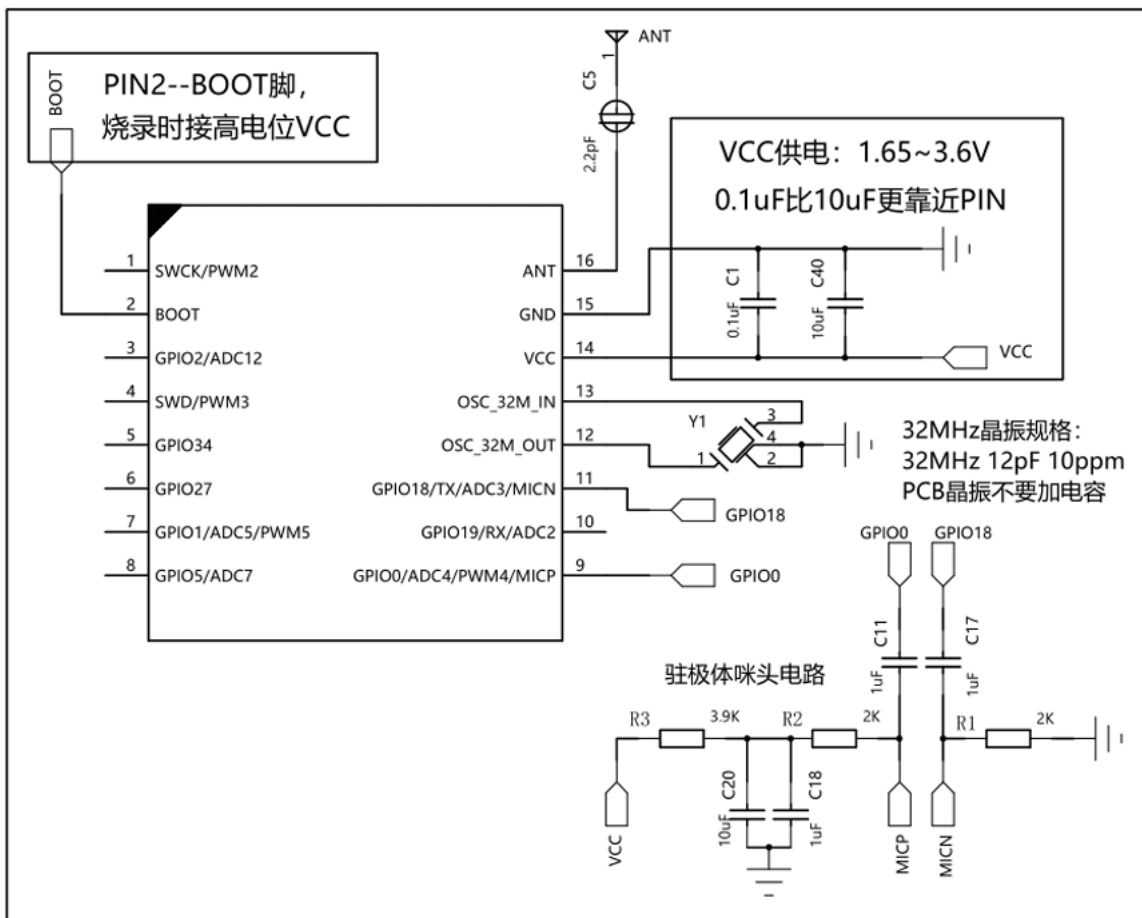
6. Mfi

支持苹果Mfi认证和iAP1/iAP2协议

7. 蓝牙协议栈



8. 应用示意图



注意事项1:

芯片的烧录口是串口GPIO18和GPIO19, 所以用户在设计PCB时要能保证程序能从GPIO18 和GPIO19这两个串口脚烧录进去。(下图是烧录接口, 共5根线)。

默认使用32 M/12 pF晶振, 无需晶振电容; 如果使用10 pF或者9 pF晶振, 需要修改寄存器默认值。

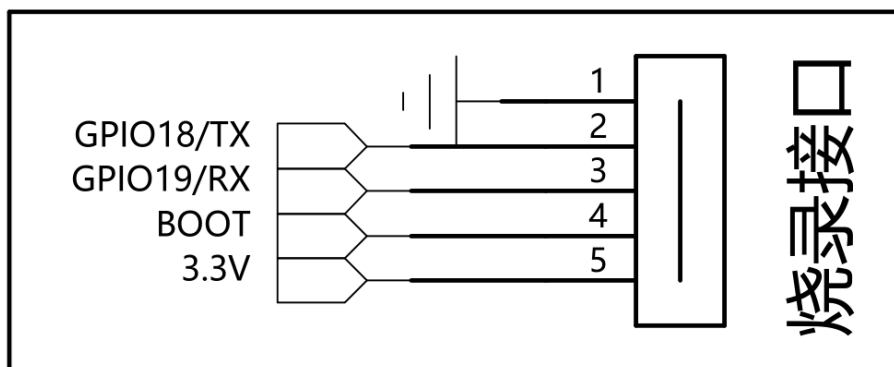
对于SOP-16 封装, Pin 4是 5 V或者锂电池LDO输入脚, Pin 5是 5 V 或者锂电池LDO输出脚, Pin 14是 RF电源脚, 分使用场景不同接法不同;

使用 5 V 或者锂电池供电的, 5 V 或者锂电池接Pin 4, Pin 5接Pin 14 (此时 ADC内部通道 8 用来测试 14 脚 3.3 V 电压*1/2, 通道 9 用来测试 5V 或者锂电池电压*1/3)。

使用纽扣电池、2 节干电池或者 1.7 V ~ 3.6 V 供电, 供电直接接Pin 14 (此时 ADC内部通道 8 用来测试电池电压*1/2)。内部没有封出来的GPIO需要配置下拉, 否则会漏电, 特别要注意GPIO32~39一定要配置。

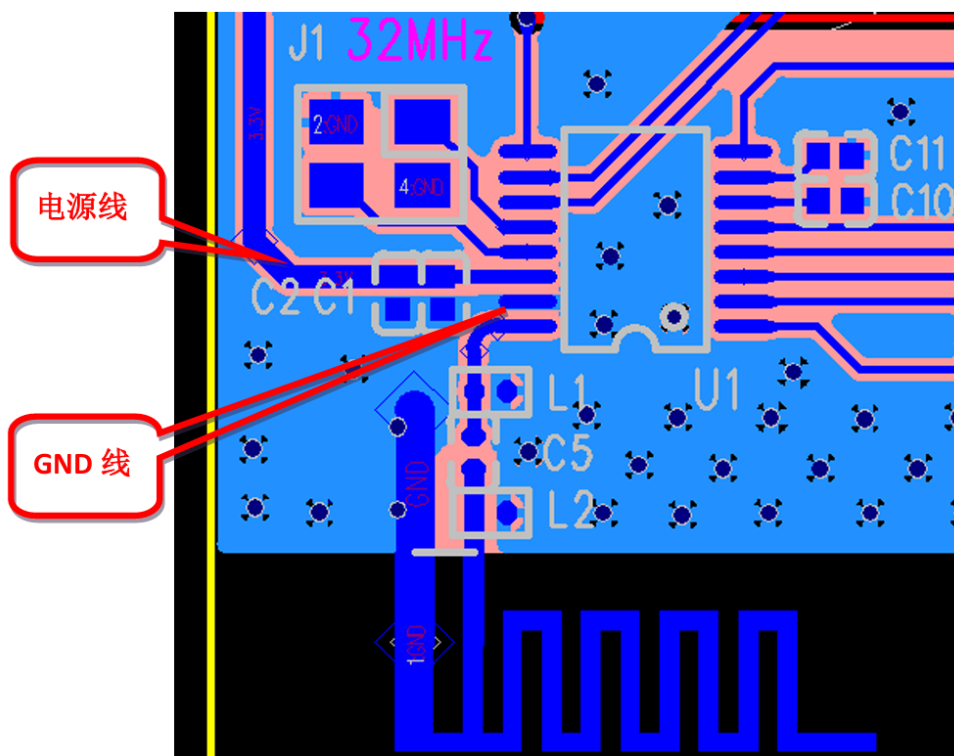
电源滤波电容建议使用0.1 μ F + 10 μ F, 如果电源好可以使用10 nF + 1 μ F。如果对通 信距离要求不是很严格的可以把电源滤波的小电容去掉, 只保留一个大电容, 可以用一颗10 μ F, 供电电源好的可以用一颗1 μ F。

驻极体电路滤波电容10 μ F + 1 μ F, 如果对音质要求不高可以改成一个4.7 μ F。烧录BOOT脚拉高注意不能接5 V或者锂电池。如果把天线口的2.2 pF去掉, 要采用不带地臂的PCB天线。对板载PCB天线的ESD能力要求比较高的, 建议天线上加盖绿油。如果使用ADC采集驱动能力很弱的信号, 比如测试锂电池电压, 用2个大电阻分压送给ADC口, ADC采样时钟需要设置成250K, 不能使用默认1 M。



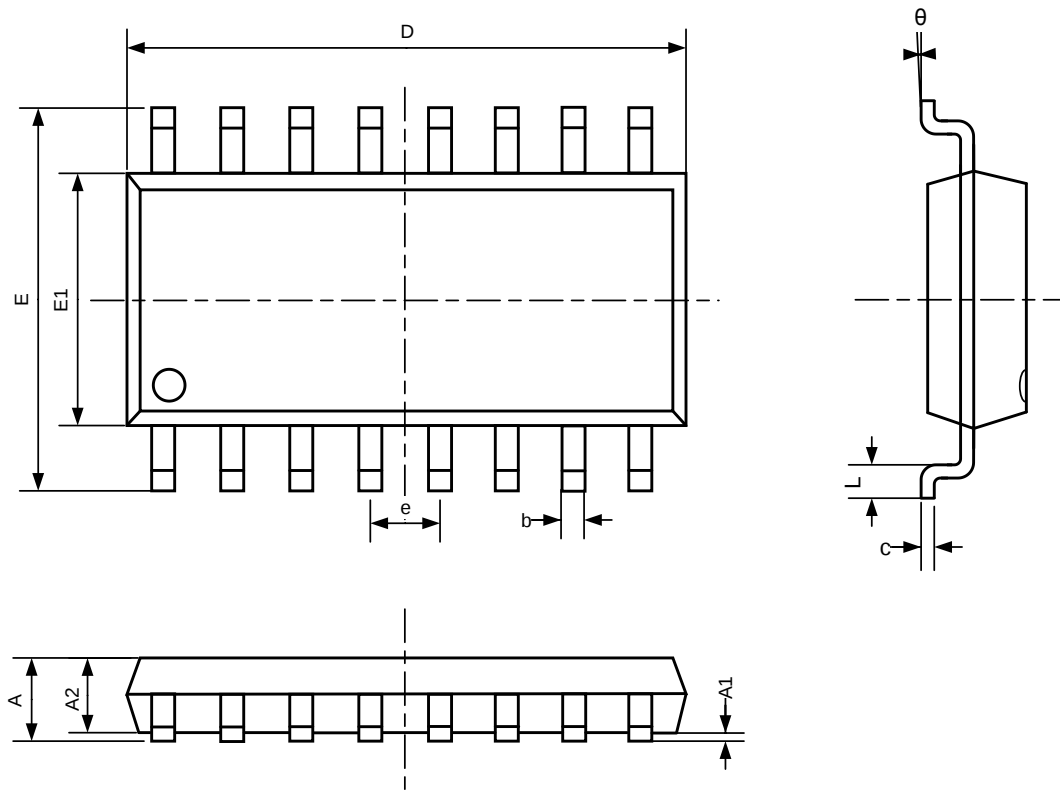
注意事项2:

电源和地脚焊盘要尽量大一些 (如下图所示) , 电源和地走线尽量 宽一些, 如果电源和地线无法同时加宽, 优先把地线加宽。



9. 封装形式

SOP-16



Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.075	0.275
A2	1.180	1.580
b	0.390	0.470
c	0.178	0.278
D	9.700	10.10
E	5.800	6.200
E1	3.700	4.100
e	1.270BSC	
L	0.550	0.800
θ	0°	8°