



SE36N 模块硬件规格书

V1.3

序号	版本	时期	作者	修改原因/描述
1	1.0	4/7/2021	Prod Dep	Draft
2	1.1	6/3/2021	Prod Dep	更新模块图档
3	1.2	8/2/2021	Prod Dep	更新模块图档为 N2CH11
4	1.3	8/16/2021	Prod Dep	增加模块图档 N2TH11

免责声明

由于产品的规格版本升级或者其他原因，本文档会不定期进行内容的更新，如有更改，恕不另行通知。

本文档只作为使用的参考指导，文档所有的陈诉、信息和推荐不构成任何明示或者暗示的担保。

目录

1	介绍	5
1.1	概述	5
1.2	术语及缩写	5
2	技术规格	7
3	功能概述	9
4	引脚描述	10
4.1	引脚分布图	10
4.2	引脚定义	11
5	工作模式	18
6	应用接口	19
6.1	节能功能	19
6.1.1	睡眠模式	19
6.1.2	飞行模式	21
6.2	电源供电	21
6.2.1	模块电源工作特性	21
6.2.2	减少电压跌落	22
6.3	开关机	22
6.3.1	开机	22
6.3.2	关机	23
6.4	复位功能	24
6.5	串口	25
6.5.1	AT 串口	25
6.5.2	Debug 串口	26

6.6	USB 接口.....	27
6.7	USB_BOOT 接口.....	27
6.8	模拟音频接口.....	28
6.8.1	防止 TDD 噪声及其他噪声.....	29
6.8.2	咪头接口参考电路.....	29
6.8.3	音频输出接口参考电路.....	30
6.9	SIM 卡接口	30
6.10	摄像头接口.....	32
6.11	PCM 和 I2C 接口	32
6.12	按键接口.....	33
6.13	网络状态指示.....	33
6.14	MAIN_RI 信号.....	34
6.15	STATUS.....	35
6.16	ADC 接口	35
7	基本射频性能	37
8	基本射频性能	38
8.1	射频发射功率.....	38
8.2	射频接收灵敏度.....	38
9	机械尺寸	39
9.1	三维尺寸.....	39
9.2	机械细节.....	39
9.3	推荐封装.....	40
9.4	模块实物效果图.....	40

1 介绍

1.1 概述

SE36N 是一款 LTE Cat1 的无线物联网模块，支持 LTE-FDD/LTE-TDD。具有 21.9mm x 22.9mm x 2.5mm 的小尺寸，支持 VoLTE 语音，支持数据通讯，预留了通用的外围接口，集成了丰富的物联网通讯协议，可为客户的应用提供语音以及数据通讯功能。

SE36N 模块封装紧凑，能满足几乎所有 M2M 的应用需求，诸如无线 POS 机、PDA、POC、故事机、云喇叭、定位器等等。

SE36N 是贴片式模块，共有 96 个引脚，其中 76 个为 LCC 引脚，另外 20 个 LGA 引脚。

SE36N 模块细分型号支持的制式/频段如下：

细分配置型号	支持的频段
SE36N-N2CH11	LTE-FDD:B1/B3/B5/B8 LTE-TDD:B34/ B38/B39/B40/B41
SE36N-N2TH11	LTE-TDD:B34/ B38/B39/B40/B41

1.2 术语及缩写

ADC	Analog to Digital Converter 模拟数字转换器
AMR	Adaptive Multi-Rate自适应多速率
Bps	Bits Per Second 比特/秒
CTS	Clear To Send 清除发送
DL	DL Downlink 下行链路
DSR	Data Set Ready 数据设置就绪
DTR	Data Terminal Ready 数据设置就绪
EFR	Enhanced Full Rate 增强型全速率
ESR	Equivalent Series Resistance 等效串联电阻
ESD	Electrostatic Discharge 静电放电

FDD	Frequency Division Duplex 频分双工
FR	Full Rate 全速率
FTP	File Transfer Protocol 文件传输协议
HR	Half Rate 半速率
HTTP	Hypertext Transfer Protocol 超文本传输协议
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol over Secure SocketLayer超文本传输安全协议
I/O	Input / Output 输入/输出
LCD	Liquid Crystal Display 液晶显示器
LED	light-emitting diode 发光二极管
LNA	Low Noise Amplifier 低噪声放大器
MIDI	Musical Instrument Digital Interface 乐器数字接口
PA	Power Amplifier 功率放大器
RF	Radio Frequency 无线频率
RTS	Ready To Send 准备发送
RX	Receive direction 接收方向
UIM	User Identification Module UIM卡
TX	Transmit direction 发射方向
UART	Universal Asynchronous Receiver and Transmitter 通用异步接收器和发送器

2 技术规格

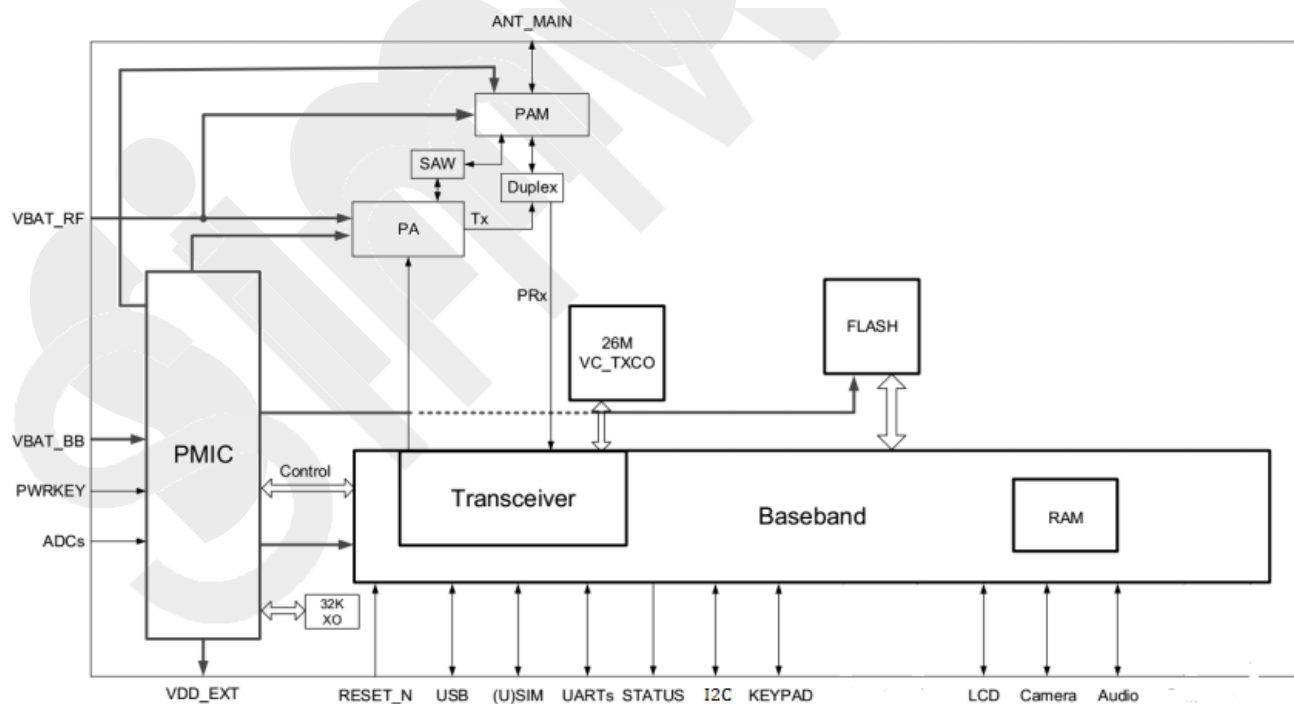
主要特性	
特征	说明
供电	- VBAT 电压范围： 3.4V~4.2V; - 典型供电电压： 3.8V;
发射功率	- Class 3 (23dbm±2db) for LTE-FDD bands - Class 3 (23dbm±2db) for LTE-TDD bands
LTE 连接特性	最大下行速率 10Mbps, 最大上行速率 5Mbps
内嵌协议	TCP/UDP/MQTT/HTTP/HTTPS/SMTP/FTP等
短消息(SMS)	PDU 模式/Text 模式
(U)SIM 卡接口	支持 SIM/USIM 卡: 1.8V、3.0V
音频接口	支持通话、录音以及播放功能;
音频特性	- 自适应多速率 (AMR) - 回音抑制 - 噪声抑制
UART	- AT 串口 (MAIN_UART) ◇用于 AT 命令, LTE 数据 ◇波特率: 从 4800bps 到 115200bps[®] ◇支持 RTS 和 CTS 硬件流控 - Debug 串口(DBG_UART) ◇用于部分日志输出 ◇用于软件调试
USB	- 兼容 USB2.0(只支持从模式), 数据传输最大达 480Mbps - 用于 AT 命令传输、数据传输、固件调试和固件升级
PCM 接口	- 用于音频使用, 需外接 codec 芯片 - 支持 16 位线性编码格式 - 支持长帧和短帧模式 - 支持主模式和从模式, 但是在长帧下只用作主模式
LCM 接口	支持最高 240x320 的分辨率

	▪ 支持 4 线 1 通道等 SPI 数据传输 ▪ 支持 RGB565 格式输出
摄像头接口	▪ 支持最高 30W 像素传感器 ▪ 支持 1 或 2 位 SPI 接口
RNDIS	▪ 支持
I2C	▪ 支持
TTS	▪ 支持
VoLTE	▪ 支持
SPI	▪ 支持主模式，最高时钟频率 52MHz ▪ 一组专用 SPI CAM ▪ 一组专用 SPI LCM
按键接口	▪ 开机/关机接口 ▪ 硬件复位接口 ▪ 支持 5x5 矩阵键盘
AT 命令	▪ 符合 3GPP TS27.007 和信位增强型 AT Command
固件升级	▪ 可通过 USB 或者 FOTA 升级
温度范围	▪ 正常工作范围：-40℃~+85℃ ▪ 存储温度：-45℃~+90℃
物理特性	▪ 尺寸： 21.9mm(L)x 22.9mm(W)x 2.5±0.1mm(H) ▪ 重量：3.5g

3 功能概述

SE36N 模块涵盖的功能，主要有如下部分组成：

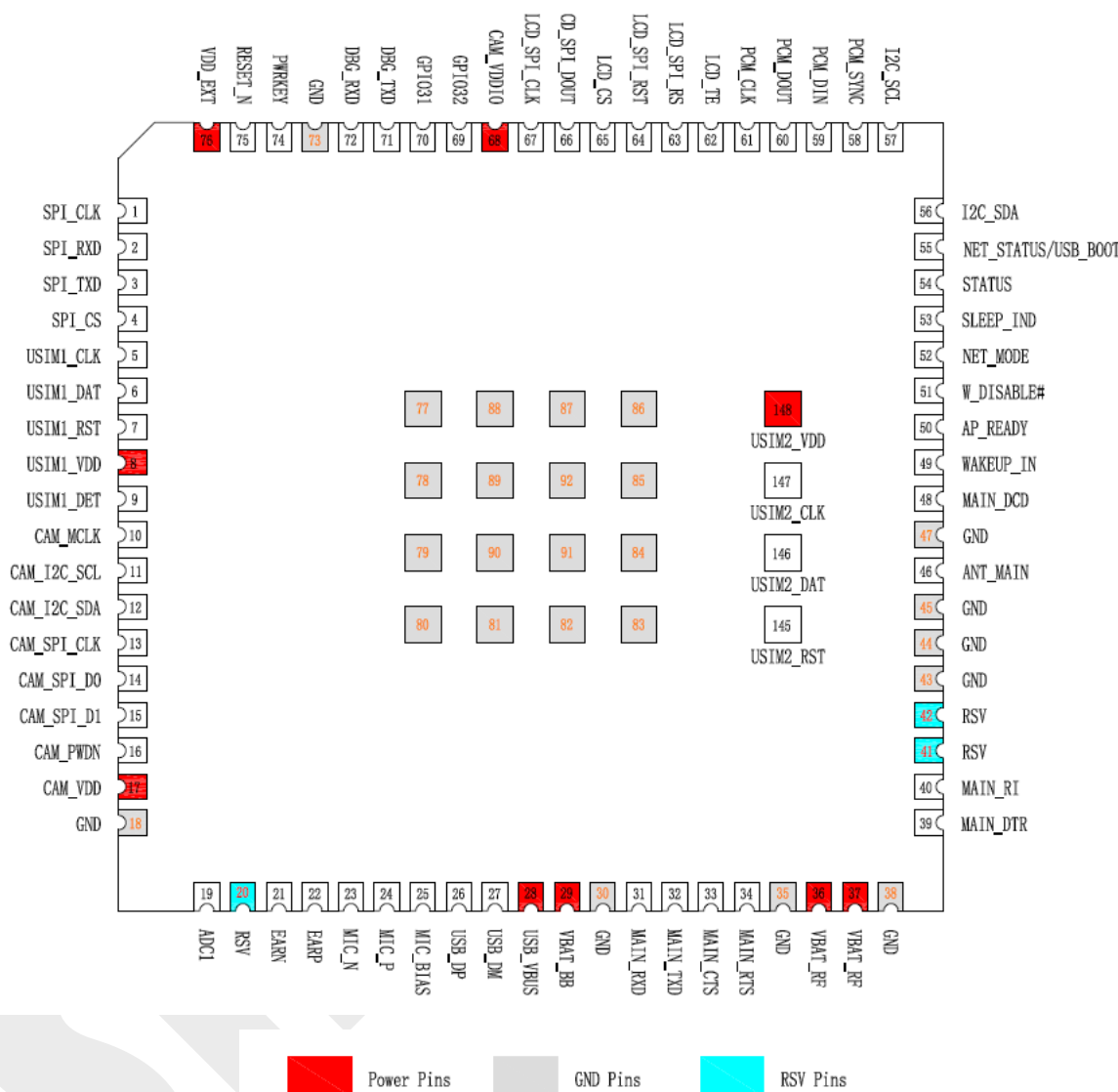
- 电源供电
- 开关机接口
- 复位接口
- USB 接口
- UART 接口
- 音频接口
- (U)SIM 卡接口
- I2C 接口
- 专用 SPI CAM 接口
- 专用 SPI LCM 接口
- LTE 射频接口



功能框图

4 引脚描述

4.1 引脚分布图



SE36N 模块顶层透视图

4.2 引脚定义

电源					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
VBAT_BB	29	PI	VBATT_BB 为基带供电，VBATT_RF 为射频供电	$V_{\max}=4.5V$	模块供电 电流能力峰值要求不低于1.6A；
VBAT_RF	36、37			$V_{\min}=3.4V$ $V_{\text{nom}}=3.8V$	
VDD_EXT	76	PO	1.8V 输出，用于外部电平转换或上拉	$V_{\text{nom}}=1.8V$ $I_{\text{oMax}}=50\text{mA}$	不用则悬空
GND	18、30、35、38、43、45、47、73、77~92				
开关机、复位					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
PWRKEY	74	DI	开关机键，低有效	$V_{\text{ILmax}}=0.5V$	不用则悬空
RESET_N	75	DI	复位，低有效	$V_{\text{ILmax}}=0.5V$	不用则悬空
AT 串口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
MAIN_TXD	32	DO	发送数据	$V_{\text{OLmax}}=0.45V$ $V_{\text{OHmin}}=1.35V$	1.8V 电压域 不用则悬空
MAIN_RXD	31	DI	接收数据	$V_{\text{ILmin}}=-0.3V$ $V_{\text{ILmax}}=0.6V$ $V_{\text{IHmin}}=1.2V$ $V_{\text{IHmax}}=2.0V$	1.8V 电压域 不用则悬空
MAIN_CTS	33	DO	清除发送	$V_{\text{OLmax}}=0.45V$ $V_{\text{OHmin}}=1.35V$	1.8V 电压域 不用则悬空
MAIN_RTS	34	DI	请求发送	$V_{\text{ILmin}}=-0.3V$ $V_{\text{ILmax}}=0.6V$ $V_{\text{IHmin}}=1.2V$ $V_{\text{IHmax}}=2.0V$	1.8V 电压域 不用则悬空
MAIN_DTR	39	DI	数据终端就绪	$V_{\text{ILmin}}=-0.3V$ $V_{\text{ILmax}}=0.6V$ $V_{\text{IHmin}}=1.2V$ $V_{\text{IHmax}}=2.0V$	1.8V 电压域 不用则悬空
MAIN_RI	40	DO	输出振铃提示	$V_{\text{OLmax}}=0.45V$ $V_{\text{OHmin}}=1.35V$	1.8V 电压域

					不用则悬空
MAIN_DCD	48	DO	输出载波检测	V _{OL} max=0.45V V _{OH} min=1.35V	1.8V 电压域 不用则悬空
音频接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
MIC_P	24	AI	差分音频输入	-	不用则悬空
MIC_N	23			-	
MIC_BIAS	25	AO	MIC 偏置	-	不用则悬空
EARP	22	AO	差分音频输出	-	不用则悬空
EARN	21			-	
摄像头接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
CAM_MCLK	10	DO	摄像头主时钟	V _{OL} max=0.45V V _{OH} min=1.35V	1.8V 电压域, 不用则悬空
CAM_SPI_D1	15	DI	数据高位	V _{IL} min=-0.3V V _{IL} max=0.6V V _{IH} min=1.2V V _{IH} max=2.0V	1.8V 电压域, 不用则悬空
CAM_SPI_D0	14	DI	数据低位	V _{IL} min=-0.3V V _{IL} max=0.6V V _{IH} min=1.2V V _{IH} max=2.0V	1.8V 电压域, 不用则悬空
CAM_I2C_SCL	11	-	CAM I2C 时钟		1.8V 电压域, 需通过 4.7K 电阻, 上拉 至 1.8V 网络, 不用则悬空
CAM_I2C_SDA	12	-	CAM I2C 数据		
CAM_SPI_CLK	13	DI	像素时钟	V _{IL} min=-0.3V V _{IL} max=0.6V V _{IH} min=1.2V V _{IH} max=2.0V	1.8V 电压域, 不用则悬空
CAM_PWDN	16	DO	CAM 睡眠控制	V _{OL} max=0.45V V _{OH} min=1.35V	1.8V 电压域, 不用则悬空

CAM_VDD	17	PO	摄像头供电	$V_{nom}=2.8V$	
CAM_VDDIO	68	DO	摄像头 I/O 供电	$V_{nom}=1.8V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
LCM 串口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
LCD_TE	62	DI	LCD 帧同步信号	$V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
LCD_SPI_RS	63	DO	LCD 寄存器选择	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
LCD_SPI_RST	64	DO	LCD SPI 复位	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
LCD_CS	65	DO	LCD 片选	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
LCD_SPI_DOUT	66	DO	LCD SPI 数据输出	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
LCD_SPI_CLK	67	DO	LCD SPI 时钟	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
Debug 串口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
DBG_TXD	71	DO	调试串口数据发送	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
DBG_RXD	72	DI	调试串口数据接收	$V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
USB 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USB_DP	26	-	差分 USB 线数据正	符合 USB2.0 协议	外部走线要求符合 90Ω 阻抗, 不用则悬空
USB_DM	27		差分 USB 线数据负		

USB_VBUS	28	-	USB 的插入检测脚		
(U)SIM 卡接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USIM1_VDD	8	PO	USIM 卡供电电压	$I_{Omax}=50mA$ 1.8V (U) SIM: $V_{max}=1.9V$ $V_{min}=1.7V$ 3.0V (U) SIM: $V_{max}=3.05V$ $V_{min}=2.7V$	模块自动识别 1.8V 或 3.0V (U) SIM 卡
USIM2_VDD	148				
USIM1_CLK	5	DO	USIM 卡时钟线	1.8V (U) SIM: $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$ 3.0V (U) SIM: $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=2.55V$	
USIM2_CLK	147				
USIM1_DAT	6	IO	USIM 卡数据线	1.8V (U) SIM: $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$ 3.0V (U) SIM: $V_{ILmax}=1.0V$ $V_{IHmin}=1.95V$ $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=2.55V$	
USIM2_DAT	146				
USIM1_RST	7	DO	USIM 卡复位线	1.8V (U) SIM: $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$ 3.0V (U) SIM: $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=2.55V$	
USIM2_RST	145				
USIM1_DET	9	DI	USIM 卡插拔检测	$V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域, 不用则悬空
I2C 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注

I2C_SCL	57	O	通用 I2C 的时钟		1.8V 电压域,
I2C_SDA	56	O	通用 I2C 的数据		需通过 4.7K 电阻, 上拉至 VDD_EXT 网络, 不用则悬空
PCM 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
PCM_DIN	59	DI	PCM 输入	V _{IL} min=-0.3V V _{IL} max=0.6V V _{IH} min=1.2V V _{IH} max=2.0V	1.8V 电压域, 不用则悬空
PCM_CLK	61	IO	PCM 时钟	V _{OL} max=0.45V V _{OH} min=1.35V V _{IL} min=-0.3V V _{IL} max=0.6V V _{IH} min=1.2V V _{IH} max=2.0V	1.8V 电压域, 模块作为主设备时, 该引脚为输出信号。 模块作为从设备时, 该引脚为输入信号。
PCM_DOUT	60	DO	PCM 输出	V _{OL} max=0.45V V _{OH} min=1.35V	1.8V 电压域, 不用则悬空
PCM_SYNC	58	IO	PCM 同步	V _{OL} max=0.45V V _{OH} min=1.35V V _{IL} min=-0.3V V _{IL} max=0.6V V _{IH} min=1.2V V _{IH} max=2.0V	1.8V 电压域, 模块作为主设备时, 该引脚为输出信号。 模块作为从设备时, 该引脚为输入信号。
天线接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ANT_MAIN	46	IO	天线接口	50Ω 阻抗	
USB_BOOT 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
NET_STATUS /USB_BOOT	55	DI	紧急下载模式控制	V _{IL} min=-0.3V V _{IL} max=0.8V V _{IH} min=1.2V V _{IH} max=2.0V	1.8V 电压域 复用引脚, 模块开机时作为 USB_BOOT 功能输入。模块开机前禁止下

					拉，建议预留测试点
状态指示					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
STATUS	54	DO	指示模块运行状态	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域， 不用则悬空
NET_MODE	52	DO	指示网络注册制式	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域， 不用则悬空
SLEEP_IND	53	DO	指示模块睡眠	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域， 不用则悬空
NET_STATUS /USB_BOOT	55	DO	指示网络状态	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域 复用引脚，模块开机成功 后作为 NET_STATUS 功 能输出。模块开机前禁止 下拉，建议预留测试点
ADC 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
GPADC1	19	AI	通用 ADC 接口	0~1.8V	10bit
SPI 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
SPI_CLK	1	DO	SPI 时钟	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域 不用则悬空
SPI_RXD	2	DI	SPI 数据输入	$V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域 不用则悬空
SPI_TXD	3	DO	SPI 数据输出	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域 不用则悬空
SPI_CS	4	DO	SPI 片选	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	1.8V 电压域 不用则悬空
其他接口					
引脚号	I/O	描述	复用功能	DC 特性	备注

WAKEUP_IN	49	DI	唤醒模块	$V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域 不用则悬空
AP_READY	50	DI	MCU 睡眠状态检测	$V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域, 可配置为高电平检测或者 低电平检测
W_DISABLE#	51	DI	飞行模式控制	$V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域,默认上拉, 低电平可使模块进入飞行 模式, 不用则悬空
GPIO 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	复用功能	属性
GPIO32	69	IO	通用 GPIO	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$ $V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域 不用则悬空
GPIO31	70	IO	通用 GPIO	$V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$ $V_{ILmin}=-0.3V$ $V_{ILmax}=0.6V$ $V_{IHmin}=1.2V$ $V_{IHmax}=2.0V$	1.8V 电压域 不用则悬空
预留接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	复用功能	属性
RSV	20, 41~42				
备注:					
RSV 为预留引脚, 在模块使用过程中, 需要把标示为 RSV 的引脚悬空处理。					

5 工作模式

如下简述了模块的几种工作模式：

工作模式	描述	特点
未上电模式	VBAT 未连接	模块处于关机状态； 任何连接到模块接口的信号必须拉低或者三态；
关机模式	VBAT 电源连接，但未开机；	模块 BB/RF 不工作； 任何连接到模块接口的信号必须拉低或者三态；
正常工作模式	Idle 模式	模块完全启动，且注册上网络，能够接收/发送数据和拨打 VoLTE 语音电话
	数据或通话中	数据传输中或语音通话中； 模块功耗取决于当地网络和数据传输速率
休眠模式	模块进入低功耗模式	串口通信关闭，模块的功耗将会降到非常低，但模块仍可继续监听着网络信息，如可接收寻呼、短信、电话和 TCP/UDP 数据

6 应用接口

6.1 节能功能

6.1.1 睡眠模式

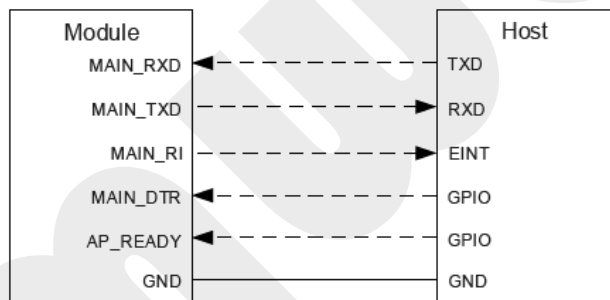
在睡眠模式下，模块可将功耗降低到极低水平，后续章节将详细介绍使模块进入睡眠模式的方式。

6.1.1.1 串口应用

当主机和模块通过串口连接的时候，可以通过如下步骤使模块进入睡眠模式：

- 用AT+QSCLK=1 命令使能睡眠功能。
- 拉高MAIN_DTR 引脚。

参考如下示意：



串口睡眠应用

备注：

- 1.主机拉低 MAIN_DTR 可以唤醒模块。
- 2.当模块有 URC 需要上报时，MAIN_RI 引脚将会发生动作，动作细节请参考下文。

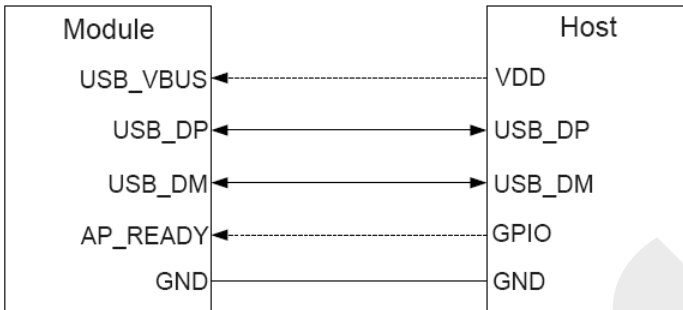
6.1.1.2 USB 应用 (支持 USB 远程唤醒功能)

如果主机支持USB Suspend/Resume 和远程唤醒功能，需同时满足如下3 个条件使模块进入睡眠模式：

- 用AT+QSCLK=1 命令使能睡眠功能。
- 确保MAIN_DTR 保持高电平或者悬空。

- 连接至模块USB 接口的主机USB 总线进入Suspend 状态。

参考如下示意：



带 USB 远程唤醒功能的睡眠应用

备注：

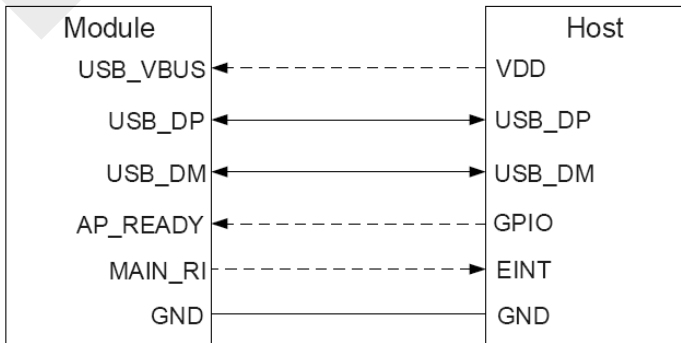
- 通过USB 向模块发送数据将会唤醒模块。
- 当模块有URC 上报时，模块会通过USB 总线发送远程唤醒信号以唤醒主机。

6.1.1.3 USB 应用 (支持 USB Suspend/Resume 和 RI 唤醒功能)

如果主机支持USB Suspend/Resume 但不支持远程唤醒功能，需有RI信号唤醒主机，同时满足如下3 个条件使模块进入睡眠模式：

- 用AT+QSCLK=1 命令使能睡眠功能。
- 确保MAIN_DTR 保持高电平或者悬空。
- 连接至模块USB 接口的主机USB 总线进入Suspend 状态。

参考如下示意：



带 RI 功能的睡眠应用

备注:

1. 通过USB 向模块发送数据将会唤醒模块。
2. 当模块有 URC 上报时, MAIN_RI 引脚会有动作。

6.1.2 飞行模式

当模块进入飞行模式时, 射频功能将不可使用, 而且所有与射频相关的AT 命令不可访问。可通过以下方式使模块进入飞行模式:

硬件方式:

W_DISABLE# 引脚默认为上拉, 其对飞行模式的控制功能软件上默认关闭, 可通过 **AT+QCFG="airplanecontrol",1** 命令开启, 拉低该引脚可使模块进入飞行模式。

软件方式:

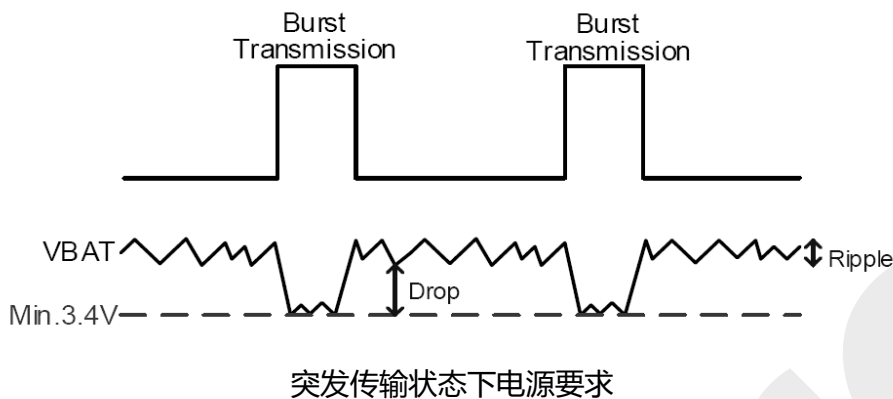
此模式可以通过发送**AT+CFUN=<fun>** 命令来设置。<fun> 参数可以选择0、1 或4。

- **AT+CFUN=0**: 最小功能模式 (关闭RF 和(U)SIM 卡) 。
- **AT+CFUN=1**: 全功能模式 (默认) 。
- **AT+CFUN=4**: 关闭RF 功能 (飞行模式) 。

6.2 电源供电

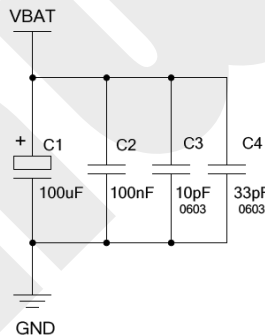
6.2.1 模块电源工作特性

在模块应用设计中, 电源设计是很重要的一部分。对于SE36N模块, 在最大发射功率等级下模块的峰值电流会达到1.6A, 这会引起VBAT端电压的跌落。为确保模块能够稳定正常工作, 建议模块VBAT端的最大跌落电压不应超过400mV。



6.2.2 减少电压跌落

模块电源 VBAT 电压输入范围为 3.4V~4.2V，为保证 VBAT 电压不会跌落到 3.4V 以下，在 VBAT 输入端，建议并联一个低 ESR($ESR=0.7\Omega$)的 100uF 的钽电容，以及 100nF、33pF、10pF 滤波电容（0603 封装），VBAT 输入端参考电路如下图所示。并且建议 VBAT 的 PCB 走线尽量短且足够宽，减小 VBAT 走线的等效阻抗，确保在最大发射功率时大电流下不会产生太大的电压跌落。建议 VBAT 走线宽度不少于 2mm，并且走线越长，线宽越宽。



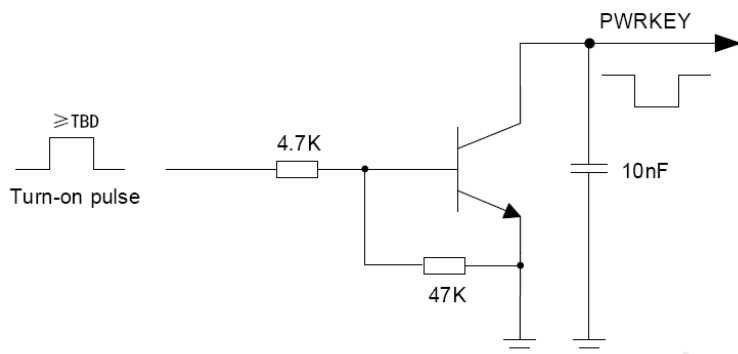
VBAT 输入电容参考

6.3 开关机

6.3.1 开机

模块可以通过PWRKEY引脚开机。

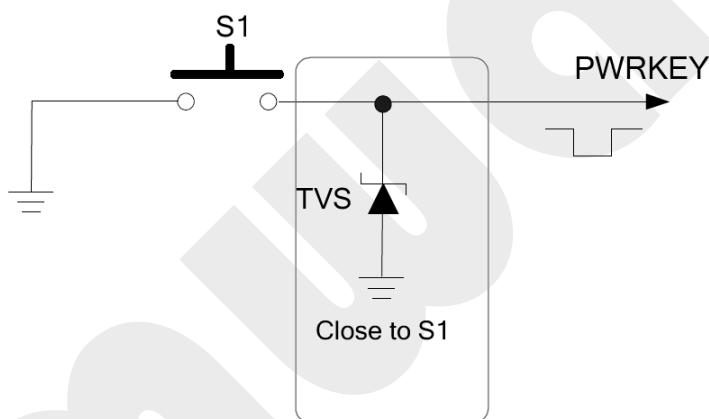
VBAT上电后，PWRKEY引脚可以启动模块，把PWRKEY管脚拉低持续至少500ms之后开机，在STATUS引脚输出高电平之后，可以释放PWRKEY引脚。推荐使用开集驱动电路来控制PWRKEY引脚。下图为参考电路：



开集驱动开机电路参考

另一种控制PWRKEY管脚的方法是直接使用一个按钮开关。按钮附近需放置一个TVS管用以ESD保护。

下图为参考电路：



按键开机参考电路

如果需要上电自动开机功能且不考虑关机，则可以把 EXTON1N 引脚通过电阻直接下拉到 GND，下拉电阻建议 1KΩ。

6.3.2 关机

通过以下方式可以关闭模块：

- 1.使用PWRKEY引脚；
- 2.发送AT+QPOWD命令关机；

6.3.2.1 PWRKEY 关机

模块在开机状态下，PWRKEY 引脚至少拉低650ms后释放，模块将执行关机流程。

关机之后，模块进入关机模式，无法执行进一步的AT 命令。关机模式可以用STATUS管脚来指示，低电平指示模块已进入关机模式。

6.3.2.2 通过 AT 命令关机

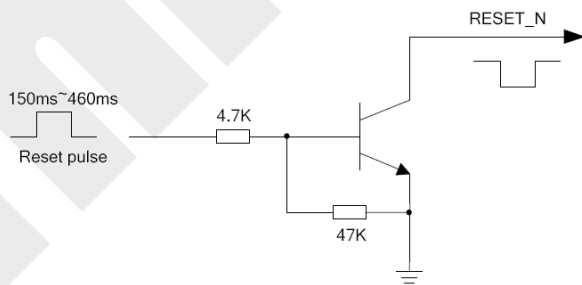
使用AT+QPOWD 命令来执行模块关机也是一种安全的方式。该命令关机过程等同拉低PWRKEY 引脚关机过程。具体请参考AT指令集。

备注：

1. 当模块正常工作时，禁止直接切断模块电源，以避免损坏模块内部的存储器（Flash）。建议先通过 PWRKEY 或者AT 命令使模块关机后，再断开电源。
2. 使用AT 命令关机时，请确保在关机命令执行后PWRKEY 一直处于高电平状态，以及EXTON1N一直处于高电平状态，否则模块完成关机后，会自动再次开机。

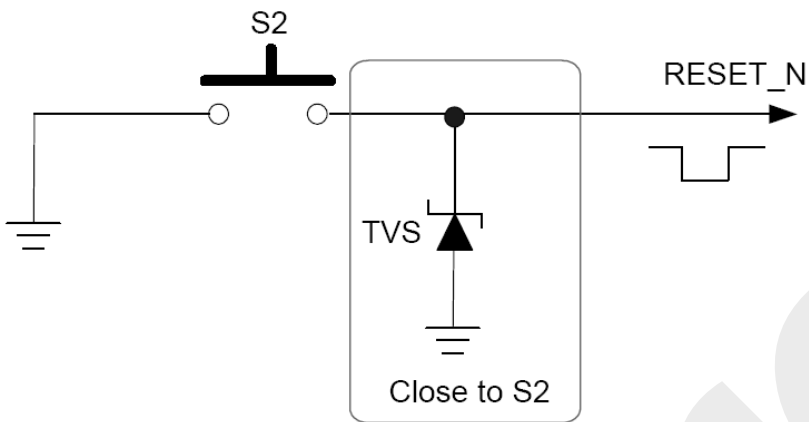
6.4 复位功能

模块可以通过拉低RESET_N管脚200ms左右，之后释放，来实现复位。推荐使用开集驱动电路来控制RESET_N引脚。下图为参考电路：



开集驱动复位电路参考

另一种控制RESET_N 引脚紧急关机的方法是直接使用一个按钮开关。按钮附近需放置一个TVS 管用ESD保护。下图为参考电路



按键紧急关机电路参考

备注：

1. 建议仅在AT+QPOWD 以及PWRKEY、EXTON1N 关机失败时使用复位功能。
2. 确保PWRKEY 和RESET_N 引脚没有大负载电容，最大不超过10 nF。

6.5 串口

模块提供了两组通用异步收发器：AT串口MAIN_UART和调试串口DBG_UART。模块支持多种波特率，范围4800bps 到115200bps。

6.5.1 AT 串口

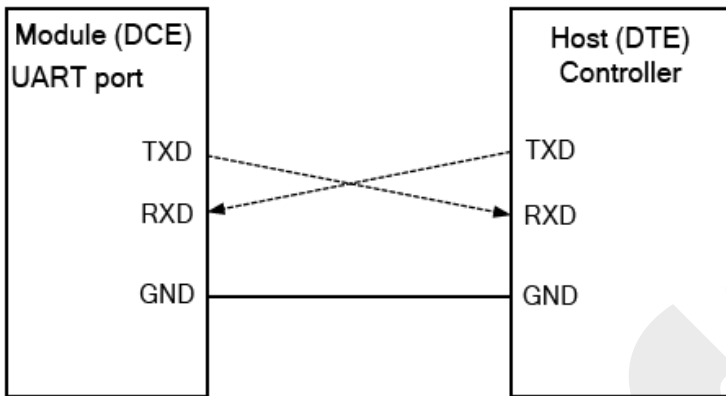
6.5.1.1 AT 串口特点

- 包括数据线TXD和RXD。
- 8个数据位，无奇偶校验，一个停止位。
- 硬件流控默认关闭。
- 具备模块唤醒功能。
- 支持做Modem设备。

6.5.1.2 AT 串口连接方式

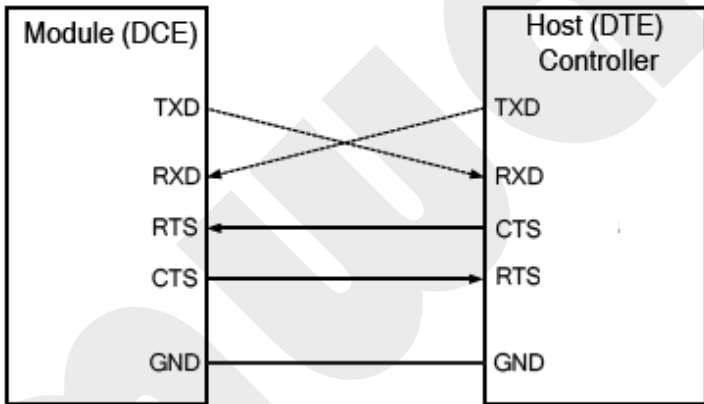
AT串口的连接方式较为灵活，如下是两种常用的连接方式。

三线制的串口请参考如下的连接方式：



三线制串口连接参考示意图

带硬件流控的串口连接请参考如下电路连接，此连接方式可提高大数据量传输的可靠性，防止数据丢失。



带硬件流控的连接方式参考示意图

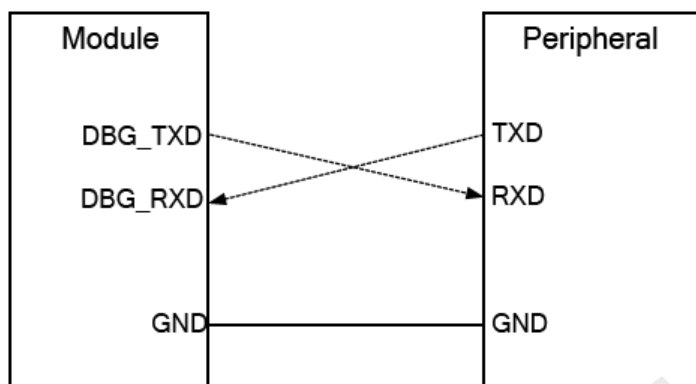
备注：

SE36N 模块的 UART 电平是 1.8V，如果外设电平不一致，需进行电平转换。

6.5.2 Debug 串口

- 数据线：DBG_TXD和DBG_RXD
- Debug口仅用作软件调试

Debug串口连线参考如下方式连接：



软件调试连接示意图

6.6 USB 接口

SE36N模块的USB接口符合USB2.0规范，支持升级下载、AT通讯、数据传输等；

USB接口的引脚定义如下表所示：

引脚名	引脚号	I/O	描述	特性	备注
USB_DP	26	IO	USB差分数据线正信号	符合USB2.0规范	要求90Ω差分阻抗
USB_DM	27	IO	USB差分数据线负信号		
USB_VBUS	28	AI	USB插入检测		5V±0.25V

在USB接口的电路设计中，为了确保USB的性能，在电路设计总建议遵循以下设计原则：

- USB数据走线周围需要包地处理，走90Ω的阻抗差分线；
- USB数据线上的ESD器件选型需特别注意，寄生电容不要超过2pF；
- 不要在晶体、振荡器、磁性装置和RF信号下面走USB线，建议走内层且上下左右包地；
- USB的ESD器件尽量靠近USB的接口放置；

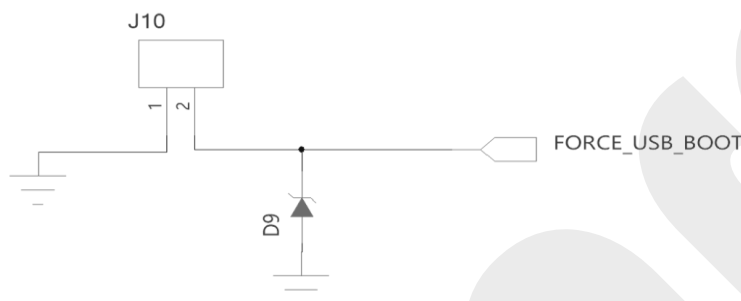
6.7 USB_BOOT 接口

SE36N支持USB_BOOT功能，开机前下拉USB_BOOT至GND，模块开机将进入USB紧急下载模式，在此模式下，可通过USB接口进行固件的升级；

引脚名	引脚号	I/O	描述	特性	备注
NET_STATUS /USB_BOOT	55	DI	强制USB下载模式	1.8V电压域	1.8V 电压域 复用引脚，模块开机

					时作为 USB_BOOT 功能输入。模块开机前禁止下拉，建议预留测试点
--	--	--	--	--	-------------------------------------

参考如下电路：



USB_BOOT参考电路

备注：

要进行下载/升级时，先将PC工具和SDK包设置好，点PC界面“start”，再将该脚（USB_BOOT）拉到GND，然后把模块开机（PWRKEY OR EXTON1N），最后迅速接上USB即可自动进行下载/升级。

6.8 模拟音频接口

模块提供了模拟音频输入输出通道，支持通话、录音和播放等功能。

接口	接口名	接口号	作用
AIN	MIC_P	24	音频输入正
	MIC_N	23	音频输入负
	MIC_BIAS	25	MIC 偏置
AOUT	EARP	22	音频输出正
	EARN	21	音频输出负

AIN通道可用作音频输入，麦克风通常选用驻极体麦克风，灵敏度推荐 $-36\text{dbm} \pm 2\text{dbm}$ ；AOUT通道输出时，Receiver通常选用 $37\text{mW}/32\Omega$ ，也可外接音频功放，获得更高音量。

使用AT Command可以调节麦克风的输入增益，也可以使用AT Command来调节输出到喇叭的音频增益，具体AT Command可参考AT指令集。

6.8.1 防止 TDD 噪声及其他噪声

手持话柄及免提的麦克风建议采用内置射频滤波双电容（如10pF和33pF）的驻极体麦克风，从干扰源头滤除射频干扰，会很大程度改善耦合TDD噪声。33pF电容用于滤除模块工作在900MHz频率时的高频干扰。如果不加该电容，在通话时候有可能会听到TDD噪声。同时10pF的电容是用以滤除工作在1800MHz频率时的高频干扰。

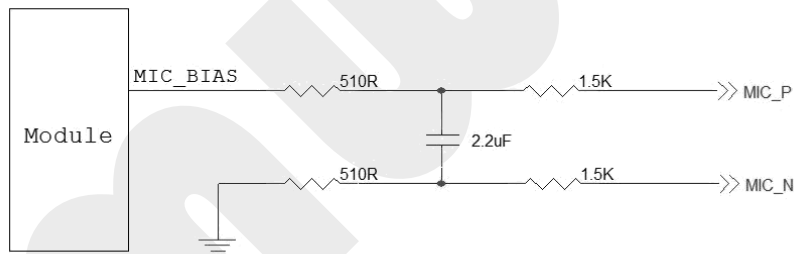
PCB 板上的射频滤波电容摆放位置要尽量靠近音频器件或音频接口，走线尽量短，要先经过滤波电容再到其他点

天线的位置离音频元件和音频走线尽量远，减少辐射干扰，电源走线和音频走线不能平行，电源线尽量远离音频线。

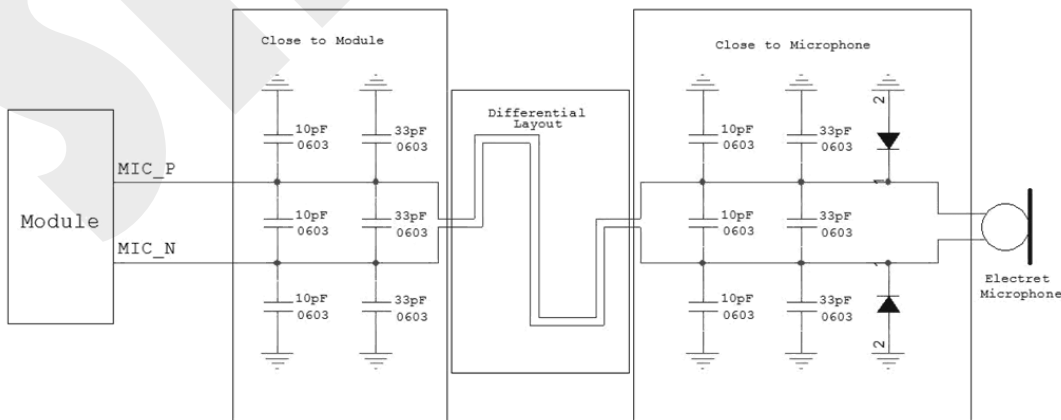
差分音频走线必须遵循差分信号的Layout规则。

6.8.2 咪头接口参考电路

麦克风通道参考电路如下图所示：



AIN 通道 MIC 偏置参考电路



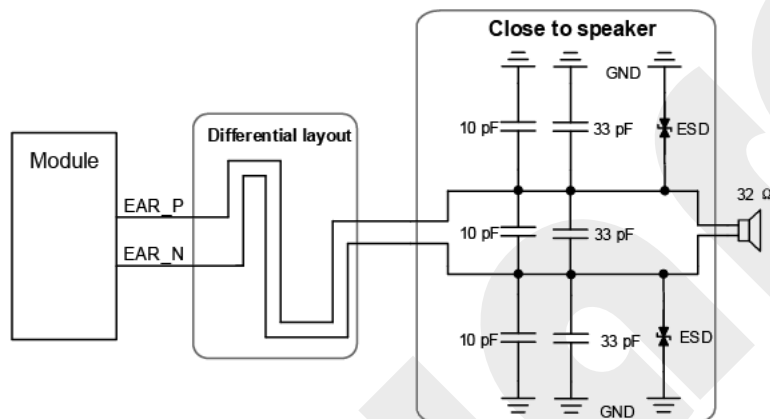
AIN 通道输入参考电路

备注:

1. 由于麦克风通道对ESD 较为敏感, 建议不要省略麦克风通道的ESD 防护器件。

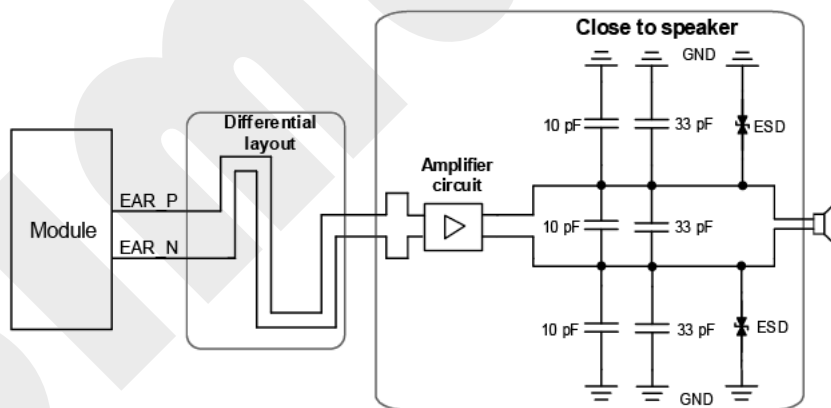
6.8.3 音频输出接口参考电路

AOUT通道, 听筒接口参考电路:



听筒输出接口电路参考

AOUT通道, 扬声器接口参考电路:



扬声器输出接口电路参考

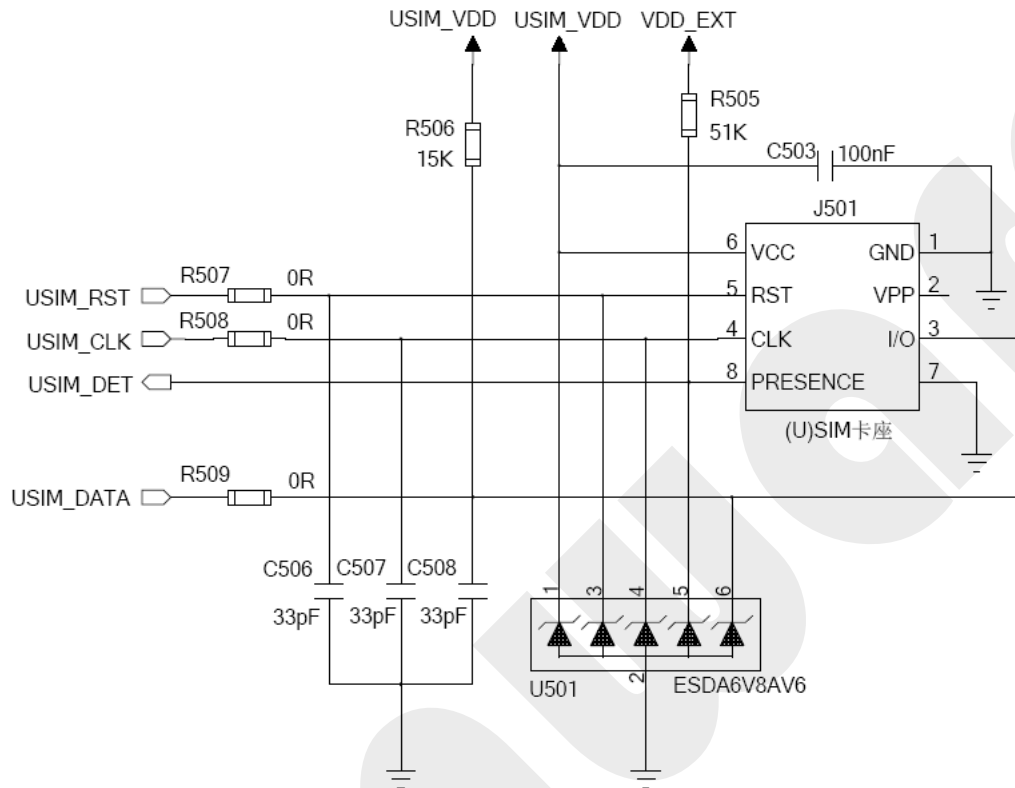
6.9 SIM 卡接口

SIM 卡接口支持GSM Phase1 规范的功能, 同时也支持GSM Phase 2+规范的功能和FAST 64

kbps SIM卡（用于SIM 应用工具包）；

SIM 卡通过模块内部的电源供电，支持1.8V 和3.0V 供电。

下图是SIM 接口的参考电路，使用带插入检测 的SIM 卡座。



(U)SIM 卡参考电路示意

在SIM卡接口的电路设计中，为了确保SIM卡的良好功能性能和不被损坏，在电路设计中建议遵循以下设计原则：

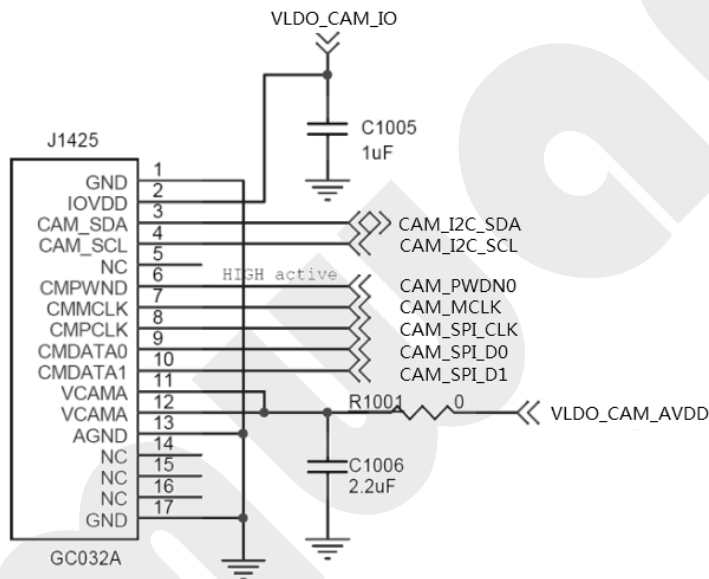
- SIM卡座与模块距离摆件不能太远，越近越好，尽量保证SIM卡信号线布线不超过20cm。
- SIM卡信号线布线远离RF线和VBAT电源线。
- SIM_VDD的布线宽度不小于0.5mm，且在SIM_VDD与SIM_GND之间的旁路电路不超过1uF，并靠近SIM卡座摆放。
- 为了防止可能存在的SIM_CLK信号对SIM_DATA信号的串扰，两者布线不要太靠近，在两条走线之间增加地屏蔽。且对SIM_RST信号也需要地保护。
- 为了保证良好的ESD保护，建议加TVS管，并靠近SIM卡座摆放。选择的ESD器件寄生电容不大于

50pF，例如WILL (<http://www.willsemi.com>) ESDA6V8AV6。在模块和SIM卡之间需要串联22欧姆的电阻用以抑制杂散EMI，增强ESD防护。SIM卡的外围电路必须尽量靠近SIM卡座。

6.10 摄像头接口

摄像头接口可支持高达 30 万像素的摄像头，接口支持 SP1 的串行 2-bit 模式，帧率能做到最高 30fps，摄像和照相质量依据摄像头的传感器、镜头规格参数等多种因素决定，推荐选用 GC0310 或者 GC032A 型号摄像头。

以 GC032A 摄像头为例的参考如下，摄像头的模组不同，接口定义不一样，接线稍有差异。



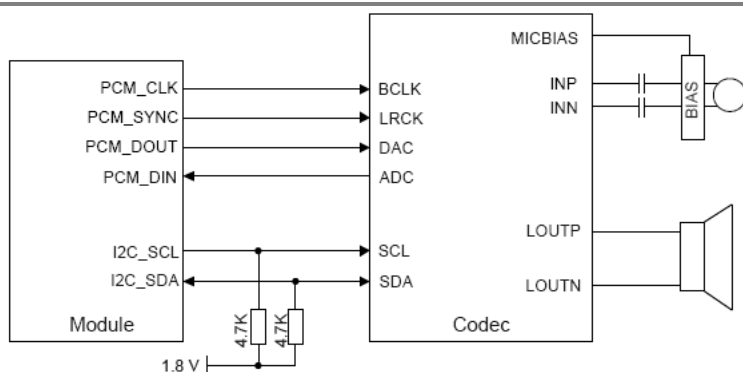
Camera 接口连接示意图

备注：CAM 专用的 I2C 接口，需在外部分别上拉 4.7K 电阻，上拉至 VLDO_CAM_IO 网络。

6.11 PCM 和 I2C 接口

模块 提供一个PCM 接口和一个I2C 接口。模块在与I2C 接口有关的应用中只能作为主设备。

Codec 芯片的 PCM 和 I2C 接口，参考如下示意：



PCM 和 I2C 接口电路设计参考

备注:

1. 建议在PCM 的信号线上预留RC ($R = 22\ \Omega$, $C = 22\ \text{pF}$)电路, 特别是PCM_CLK 上。
2. I2C需要加4.7K电阻上拉至VDD_EXT。

6.12 按键接口

SE36N 提供了按键接口, 支持最高 5x5 矩阵键盘, 各按键引脚均复用其他功能, 可按需使用。

引脚名称	引脚号	描述	I/O	备注
KP_MKIN[1]	48	矩阵按键输入1	DI	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKOUT[1]	49	矩阵按键输出1	DO	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKIN[2]	50	矩阵按键输入2	DI	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKOUT[2]	51	矩阵按键输出2	DO	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKIN[3]	52	矩阵按键输入3	DI	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKOUT[3]	53	矩阵按键输出3	DO	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKIN[4]	54	矩阵按键输入4	DI	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKOUT[4]	55	矩阵按键输出4	DO	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKIN[5]	57	矩阵按键输入5	DI	1.8V电压域, 不用则悬空
KP_MKOUT[5]	56	矩阵按键输出5	DO	1.8V电压域, 不用则悬空

6.13 网络状态指示

SE36N提供了两个网络状态引脚, 如下是这些信号的定义和应用。

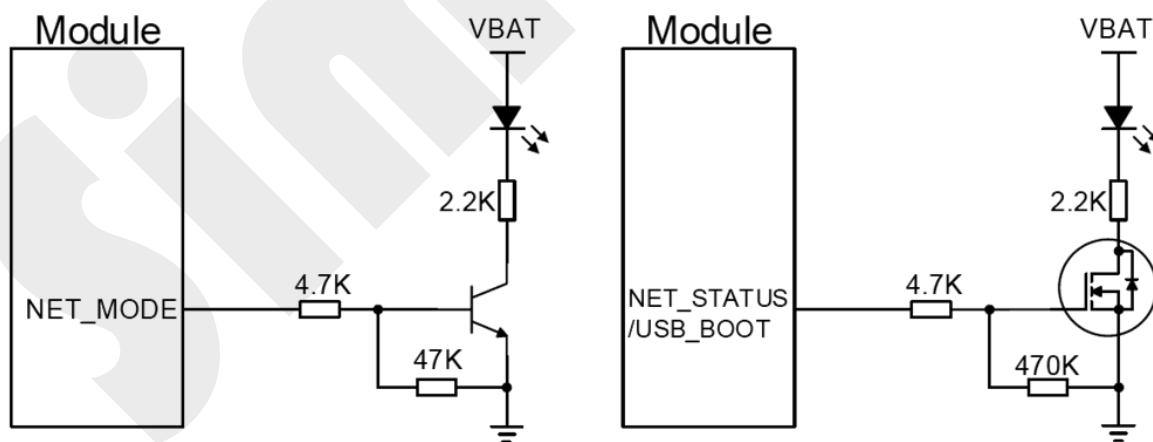
引脚名称	引脚号	描述	I/O	特性	备注
NET_STATUS	55	指示模块的网络状态	DO		1.8V电压域 不用则悬空
NET_MODE	52	指示模块注册的网络制式状态	DO		1.8V电压域 不用则悬空

状态指示引脚可以用指示灯来指示网络的状态。该引脚工作状态如下表所示：

引脚名	状态	功能
NET_STATUS	慢闪 (200ms 高/1800ms 低)	找网状态
	慢闪 (1800ms 高/200ms 低)	待机状态
	快闪 (125ms 高/125ms 低)	数据传输模式
	高电平	通话中
NET_MODE	高电平	注册到LTE网络状态
	低电平	其他

NET_STATUS/ USB_BOOT引脚需外接 $V_{gs(th)} \leq 1V$ 的NMOS管进行控制。主要是为了兼容SE36N平台的下载模式，SE36N的NET_STATUS/ USB_BOOT默认输出高电平，如果使用三极管该引脚电平会被拉低，模组将进入紧急下载模式而无法正常工作。

参考电路如下图：



指示灯参考示意图

6.14 MAIN_RI 信号

客户可以用AT+QCFG="risignalttype","physical"命令来配置RI 指示动作。不管通过哪个口上报

URC 信息，物理MAIN_RI引脚 都会有指示作用。

MAIN_RI 作为指示信号可以有多种方式，默认的指示方式如下：

状态	RI 信号
Idle	高电平
URC	新的URC返回时，RI会有120ms的低电平

MAIN_RI 的指示方式可以用AT+QCFG="urc/ri/ring"*来配置，详细信息请参考AT 指令集。

备注：

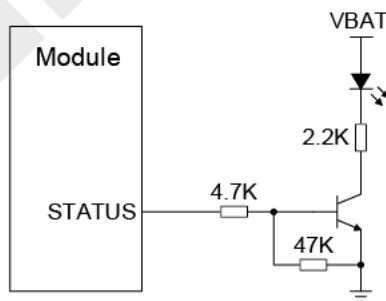
通过AT+QURCCFG 命令，可将主串口、USB AT 端口或USB 调制端口设置为URC 输出串口。默认为USB AT 端口。

6.15 STATUS

STATUS 用于指示模块的工作状态。当模块正常开机时，STATUS 会输出高电平。STATUS 引脚定义如下表所示：

引脚名称	引脚号	描述	I/O	备注
STATUS	54	指示模块的工作状态	DO	1.8V电压域，不用则悬空

STATUS 参考电路如下图所示



STATUS参考电路

6.16 ADC 接口

模块提供一路模数转换接口。使用AT+QADC=0 可以读取ADC 的电压值。如需了解更多相关AT 命

令的信息，请参考AT指令集。

为了让ADC 电压测量准确度更高，ADC 在布线时需要包地处理。

ADC接口引脚定义

引脚名称	引脚号	描述	I/O	备注
ADC1	21	通用模数转换接口	AI	不用则悬空

ADC特性

类别	最小值	典型值	最大值	单位
ADC1电压范围	0	-	1.8	V
ADC分辨率		-	10	bits

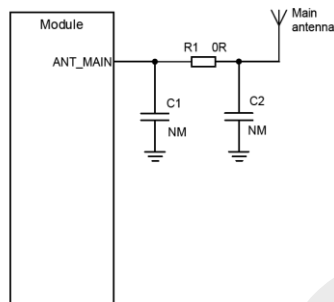
备注：

1. 模块在VBAT 不供电的情况下，ADC 接口不能直接接任何输入电压。
2. 若采集电压大于1.8V，要求ADC 引脚采用电阻分压电路输入电流。

7 基本射频性能

SE36N 模块的引脚 46 是天线输入端，天线接口具有 50Ω 特性阻抗。

为了更好的调节射频性能，外围建议预留匹配电路，天线参考电路如下：



射频参考电路

SE36N 提供了一个RF 焊盘接口供连接外部天线。从该焊盘到天线连接器间射频走线应是共面波导线或微带线，其特性阻抗要控制在 50Ω 左右。SE36N 的RF 接口两侧各有两个接地焊盘，以获取更好的接地性能。此外，为了更好的调节射频性能，建议预留 π 匹配电路。

为了最小化RF 走线或者RF 线缆损耗，必须谨慎设计。线损和天线要满足如下要求：

- LTE B5/B8 < 1dB
- LTE B1/B3 < 1.5dB
- LTE B34/B38/B39/B40/B41 < 1.5dB

8 基本射频性能

8.1 射频发射功率

SE36N模块的射频发射功率如下表所示：

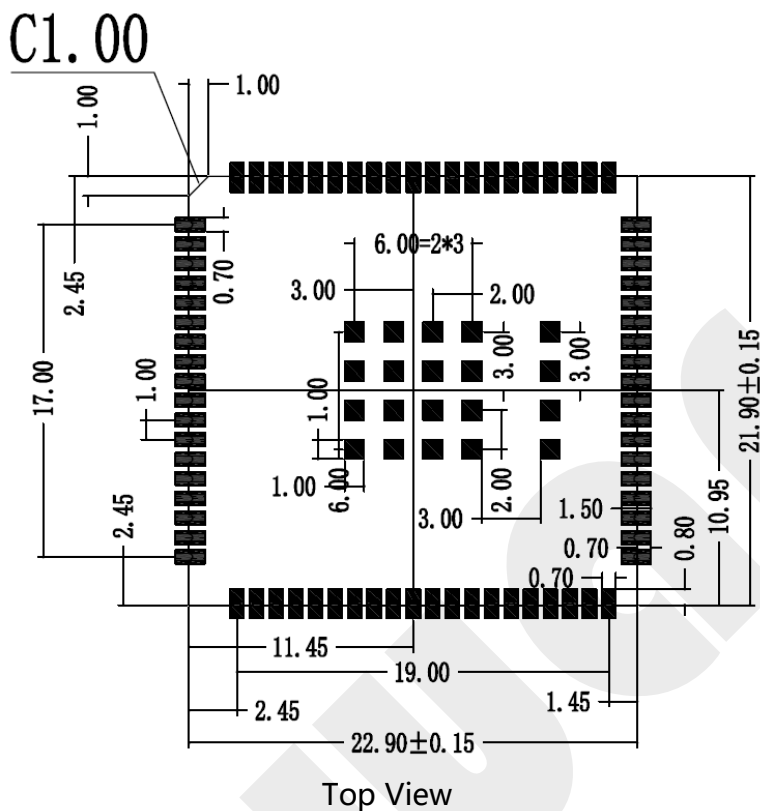
频段	最大值	最小值
LTE-FDD B1/B3/B5/B8	23dBm $\pm$ 2dB	< -39dBm
LTE-TDD B34/B38/B39/B40/B41	23dBm $\pm$ 2dB	< -39dBm

8.2 射频接收灵敏度

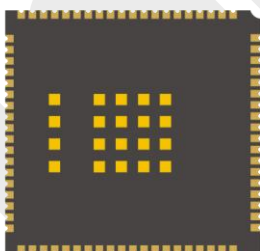
SE36N模块的射频接收灵敏度如下表所示：

频段	接收灵敏度（典型）			
	主集	分集	主集+分集	3GPP（主集+分集）
LTE-FDD B1(10MHz)	-98.3dBm	NA	NA	-96.3dBm
LTE-FDD B3(10MHz)	-97.0dBm	NA	NA	-93.3dBm
LTE-FDD B5(10MHz)	-99.0dBm	NA	NA	-94.3dBm
LTE-FDD B8(10MHz)	-99.0dBm	NA	NA	-93.3dBm
LTE-TDD B34(10MHz)	-98.0dBm	NA	NA	-96.3dBm
LTE-TDD B38(10MHz)	-99.0dBm	NA	NA	-96.3dBm
LTE-TDD B39(10MHz)	-98.5dBm	NA	NA	-96.3dBm
LTE-TDD B40(10MHz)	-99.0dBm	NA	NA	-96.3dBm
LTE-TDD B41(10MHz)	-99.0dBm	NA	NA	-94.3dBm

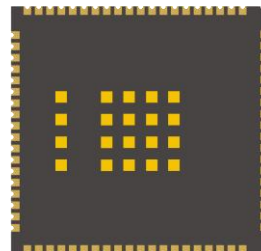
9.3 推荐封装



9.4 模块实物效果图



SE36N_N2CH11



SE36N_N2TH11

备注:

- 1.最终效果, 请以实物为准。
- 2.其中具体的 IMEI 号和 S/N 号是不固定的, 每个模块都是不同的, 请以实物为准。

联系我们:

广州信位通讯科技有限公司

地址: 广州市黄埔区科学城科珠路 203 号 5 楼

电话: +86 020-82348040

Email: simware@simware.cn

网址: www.simware.cn