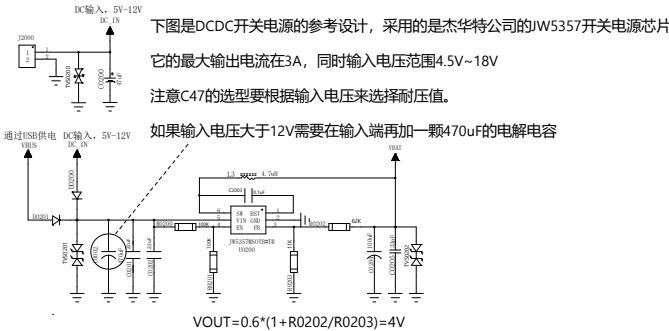




REVISION RECORD			
LV	REV NO.	APPROVED:	DATE

## DC-DC 方案



## Air153C WatchDog

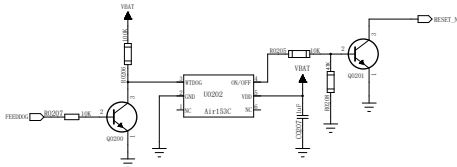
下图是使用合宙看门狗芯片Air153C设计的看门狗电路

设计原理是：喂狗不正常时，拉高PIN4:ON/OFF管脚500ms，

通过NPN三极管反向，拉低主控RESET信号，重启主控；

注意！使用此看门狗电路时开机键PWRKEY需接地，以使模组上电自动开机。

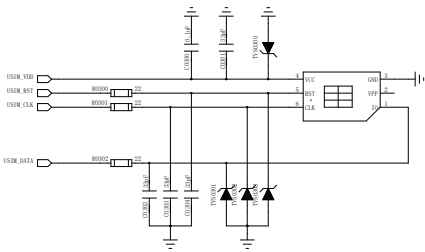
LuatOS扩展库：air153C\_wtd.lua



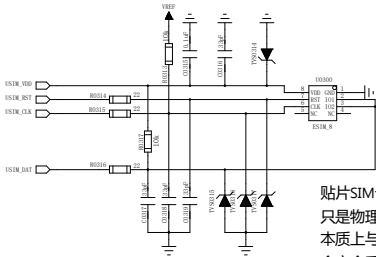
COMPANY: 合宙LuatOS			
TITLE: Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
DESIGN: ZhuPingJun	DATE: 2025-5-8	DRAWING NO: 2025-11-11	
CHECKED: laolu	DATE: 2025-5-8	REV: 4	
QUALITY CONTROL: laolu	DATE: 2025-5-8	SCALE: G	
RELEASED: laolu	DATE: 2025-5-8	SHEET: 2 of 15	

REVISION RECORD			
REV	REV NO.	APPROVED:	DATE

插拔SIM接口参考电路



贴片SIM卡参考电路



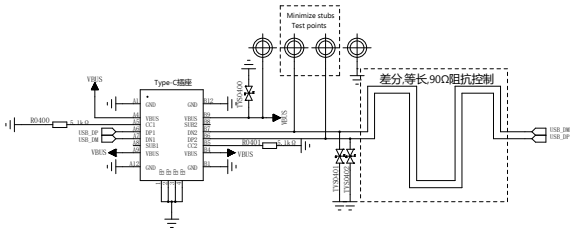
贴片SIM卡，也常称为ESIM  
只是物理表现形式上与插拔卡不同  
本质上与插拔卡没有任何区别  
合宙全系4G模组都支持ESIM

- 1.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；
- 2.SIM卡信号线布线远离RF线和VBAT电源线；
- 3.为了防止可能存在的USIM\_CLK信号对USIM\_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USIM\_RST\_N信号也需要地保护；
- 4.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。  
在模块和SIM卡之间也可以串联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。

COMPANY: 合宙LuatOS			
TITLE: Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
DESIGN: ZhuPingJun	DATE: 2025-5-8	CODE: A1	
CHECKED: laolu	DATE: 2025-5-8	DRAWING NO: 2025-11-11	
QUALITY CONTROL: laolu	DATE: 2025-5-8	REV: 4	
RELEASED: laolu	DATE: 2025-5-8	SCALE: G	
SHEET: 3 of 15			

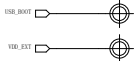
REVISION RECORD			
LV	REV NO.	APPROVED:	DATE

USB

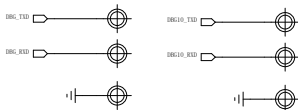


- 1.USB走线需要严格按照差分线控制，做到平行和等长；
- 2.USB走线的阻抗需要控制到差分90欧姆；
- 3.需要尽可能的减少USB走线的stubs，减少信号反射；USB信号的测试点最好直接放在走线上以减少stub
- 4.在靠近USB连接器或者测试点的地方添加TVS保护管，由于USB的速率较高，需保证选用的TVS保护管的寄生电容小于1pF
- 5.VBUS作为USB插入检测，必须连接USB电源或者外接电源，否则USB无法被检测到，VBUS的检测电压要大于3.3V

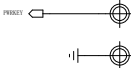
测试点



USB\_BOOT 在开机过程中拉高可以进入USB下载模式  
建议预留测试点



DBG\_UART，也常被称作UART0，用作4G主控芯片底层日志的抓取  
波特率开机时为115200bps，日志开始输出后为6Mbps，不可更改  
DBG10\_UART，也常被称作UART10，用作WiFi芯片底层日志的抓取  
波特率固定2Mbps，不可更改  
DBG\_UART和DBG10\_UART都不可作为通用UART，也不可复用为GPIO使用



开机键测试点，设计批量升级夹具时会用到



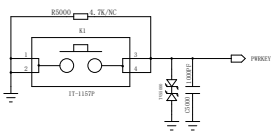
VBAT供电测试点，设计批量升级夹具时会用到

DRAWN:		DATE:		COMPANY:			
ZhuPingJun		2025-5-8		合宙LuatOS			
CHECKED:		DATE:		TITLE:			
laolu		2025-5-8		Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
QUALITY CONTROL:		DATE:		CODR:	SIZE:	DRAWING NO.:	REV:
laolu		2025-5-8		laolu	A1	2025-11-11	4
RELEASED:		DATE:		SCALE: G			
laolu		2025-5-8		SHEET: 4 of 15			

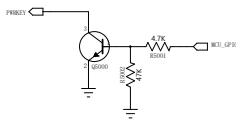
REVISION RECORD			
LV	REV NO.	APPROVED:	DATE

# 开机PWRKEY/复位RESET/下载BOOT

## 按键开机

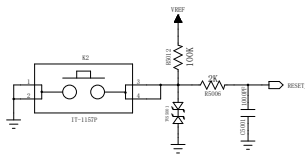


## 单片机控制开机

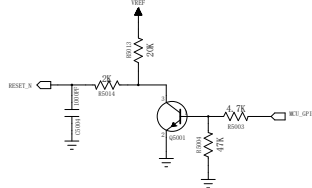


- 1.把PWRKEY管脚拉低0.5s后开机，开机成功后PWRKEY管脚可以释放。
- 2.按键附近需放置一个TVS管用作ESD防护。
- 3.PWRKEY 的电压域是VBAT，如果用单片机控制开机的话需要加一个三极管。
- 4.可以通过一颗不超过10KΩ的电阻直接将PWRKEY拉低，实现上电自动开机。

## RESET\_N 复位

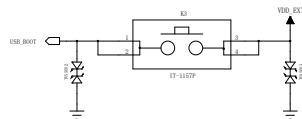


## 单片机控制重启



- 1.拉低 RESET\_N 引脚 0.5S 可使模块复位。
- 2.RESET\_N信号对干扰比较敏感，因此建议在模块接口板上的走线应尽可能的短，且需包地处理。
- 3.RESET\_N 的电压域是模组芯片内部LDO\_1.8V,实测电压在1.3V以上都为正常,如果用单片机控制重启的话需要加一个三极管。

## USB下载使能

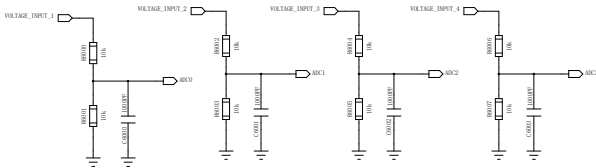


同时按下开机键和BOOT键,然后再上电,即可通过USB下载软件;

合宙LuatOS			
TITLE:			
Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
DESIGN:	ZhuPingJun	DATE:	2025-5-8
DESIGNED:	laolu	DATE:	2025-5-8
QUALITY CONTROL:	laolu	DATE:	2025-5-8
RELEASED:	laolu	DATE:	2025-5-8
SCALE:	G	SHEET:	5 of 15

REVISION RECORD			
LV	REV NO.	APPROVED:	DATE

# ADC参考电路

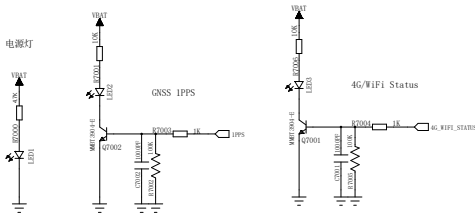


- 1.四路对外ADC,分辨率12bit;
- 2.分压电阻请选用1%精密电阻。阻值要高(10K级以上)，减少耗流及避免灌电。
- 3.模块的VBAT管脚内部也连接到了ADC，可以读取VBAT管脚的电压。
- 4.更多介绍 <https://docs.openluat.com/air780epm/product/air780exxpins/>

DRAWN: ZhnPingJun		DATE: 2025-5-8		COMPANY: 合宙LuatOS			
				TITLE: Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
CHECKED:	laolu	DATE:	2025-5-8	CORE:	SIZE:	DRAWING NO:	REV:
QUALITY CONTROL:	laolu	DATE:	2025-5-8	laolu	A1	2025-11-11	4
RELEASED:	laolu	DATE:	2025-5-8				
				SCALE: 1:G		SHEET: 6 of 15	

REVISION RECORD			
LV	REV NO.	APPROVED:	DATE

# LED状态灯

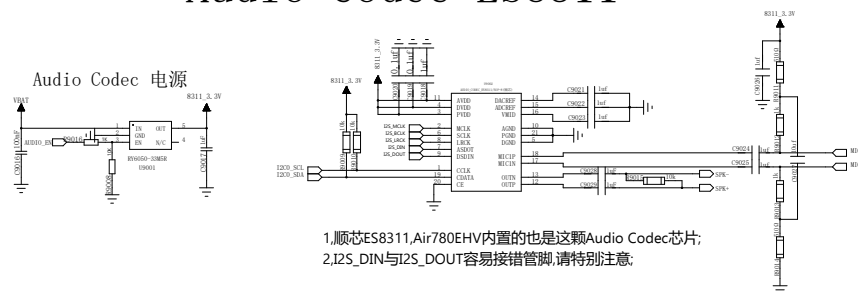


两种典型状态灯, 大家根据实际需要增加或减少.  
低功耗工作模式下, LED的功耗往往是被忽略的耗电大户, 请特别注意!

DRAWN: ZhuPingJun		DATED: 2025-5-8		COMPANY: 合宙LuatOS			
CHECKED: laolu		DATED: 2025-5-8		TITLE: Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
QUALITY CONTROL: laolu		DATED: 2025-5-8		CODE: laolu	SIZE: A1	DRAWING NO.: 2025-11-11	REV.: 4
RELEASED: laolu		DATED: 2025-5-8		SCALE: G			SHEET: 7 of 15

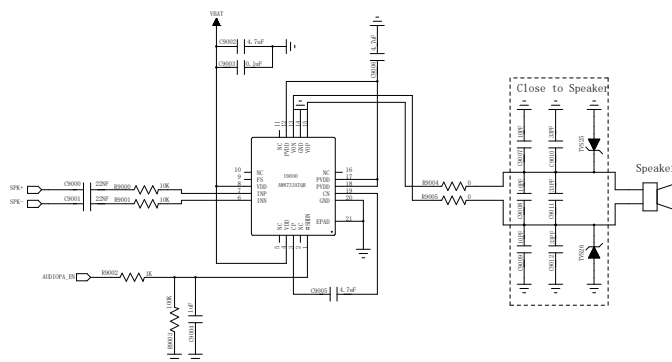
REVISION RECORD			
LTR	ECO NO:	APPROVED:	DATE:

# Audio Codec ES8311



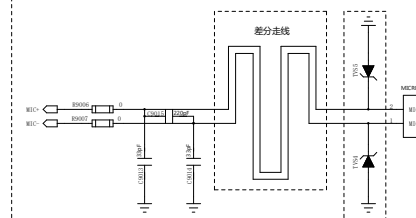
1, 顺芯ES8311, Air780EHV内置的也是这颗Audio Codec芯片;  
2, I2S\_DIN与I2S\_DOUT容易接错管脚, 请特别注意;

## 音频输出(喇叭)参考电路



- 1.推荐采用支持差分输入的音频功放,可以用听筒输出作为音频功放的输入信号
- 2.如果音频输出对天线有干扰,可以把R9004/R9005换成磁珠
- 3.建议保留外围电路器件,以滤除射频干扰和增强ESD防护性能

## 驻极体麦克风



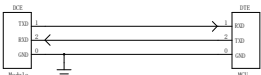
1. Air780EHV已内置Micbias，外部不再需要偏置电压；
2. Mic+/Mic- 需严格差分走线；
3. 建议保留外围电路器件，以滤除射频干扰和增强ESD防护性能

		COMFANT:		合宙LuatOS	
		TITLE:		Air8000A/U/N/AB/W参考设计	
ISSUES:	ZhoFingJun	DATE:	2025-5-8		
ISSUES:	laolu	DATE:	2025-5-8		
QUALITY CONTROL:	laolu	DATE:	2025-5-8		
RELEASED:	laolu	DATE:	2025-5-8		
		SCALE: G		REV: 4	
		laolu		AI	
				2025-11-11	
				DRAWING NO:	
				SHEET: 8 of 15	



REVISION RECORD			
REV	REV NO.	APPROVED:	DATE

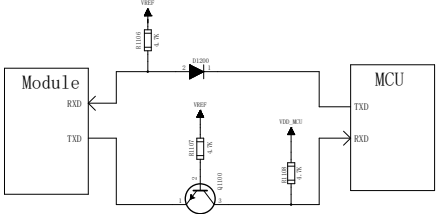
# 三线制串口参考设计



请注意串口的电平匹配

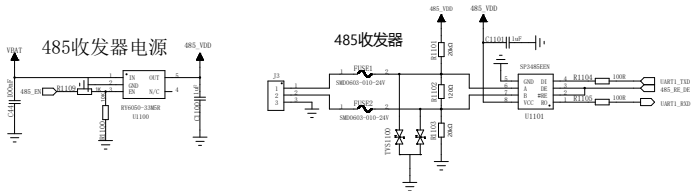
- 1,DBG\_UART(UART0)和DBG10\_UART(UART10)仅可用于调试,不可用作通用UART;
- 2,UART1/2/3/11/12均可作为通用UART;
- 3,详细信息 <https://docs.openluat.com/air8000/product/air8000pins/>

# 串口电压转换参考设计



Vref是模块输出的I/O电平电压, VDD\_MCU是客户端的I/O电平电压。  
D1200 选低导通压降的肖特基二极管。  
注意! 使用Vref, 不可使用VDD\_EXT!  
VDD\_EXT休眠状态下的间歇性输出会导致模组唤醒而频繁退出低功耗模式;  
这个转换电路最多支持460800bps的波特率  
超过460800bps的波特率需要外加电平转换芯片来实现电压转换。

# UART TO 485



LuatOS已支持Modbus协议  
详见扩展库exmodbus中的介绍

DRAWN:		DATE:		COMPANY:			
ZhuPingJun		2025-5-8		合宙LuatOS			
CHECKED:		DATE:		TITLE:			
laolu		2025-5-8		Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
QUALITY CONTROL:		DATE:		CORE:	SIZE:	DRAWING NO.:	REV:
laolu		2025-5-8		laolu	A1	2025-11-11	4
RELEASED:		DATE:		SCALE: G			
laolu		2025-5-8		SHEET: 9 of 15			

REVISION RECORD			
LV	REV NO.	APPROVED:	DATE

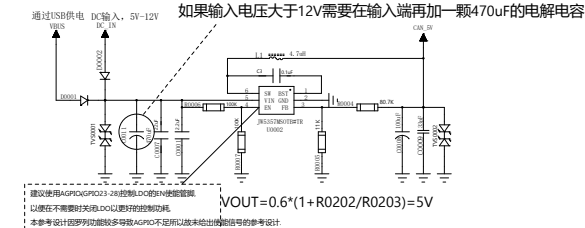
CAN 收发器 5V 电源

下图降压DCDC方案，与系统供电一样使用的是杰华特JW5357

CAN收发器供电电压范围4.5V-5.5V，典型值5V

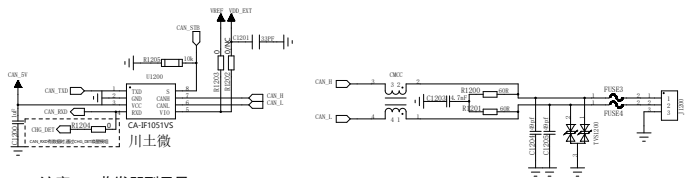
注意C47的选型要根据输入电压来选择耐压值

如果输入电压大于12V需要在输入端再加一颗470uf的电解电容



DC\_IN或VBUS输入范围在4.5V-5.5V之间时，也可以使用DC\_IN或VBUS为CAN收发器供电

CAN接口



注意CAN收发器型号是CA-IF1051VS  
不是CA-IF1051S,切勿弄混

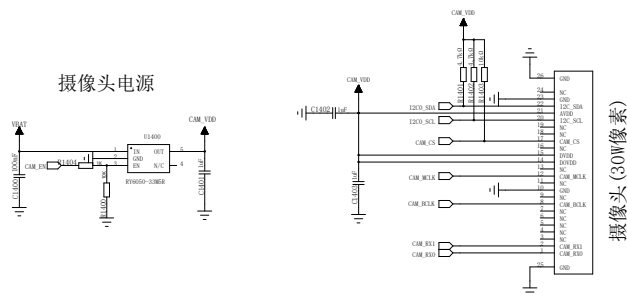
- 1,CMCC,共模扼流圈,推荐型号共模扼流圈ACT45B-101-2P;
- 2,TVSS1200,推荐型号PESD1CAN;

DESIGN: ZhuPingJun		DATE: 2025-5-8		COMPANY: 合宙LuatOS			
CHECKED: laolu		DATE: 2025-5-8		TITLE: Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
QUALITY CONTROL: laolu		DATE: 2025-5-8		CHECK: laolu	SIZE: A1	DRAWING NO: 2025-11-11	REV: 4
RELEASED: laolu		DATE: 2025-5-8		SCALE: G SHEET: 10/ 15			



REVISION RECORD			
LTR	ECO NO:	APPROVED:	DATE:

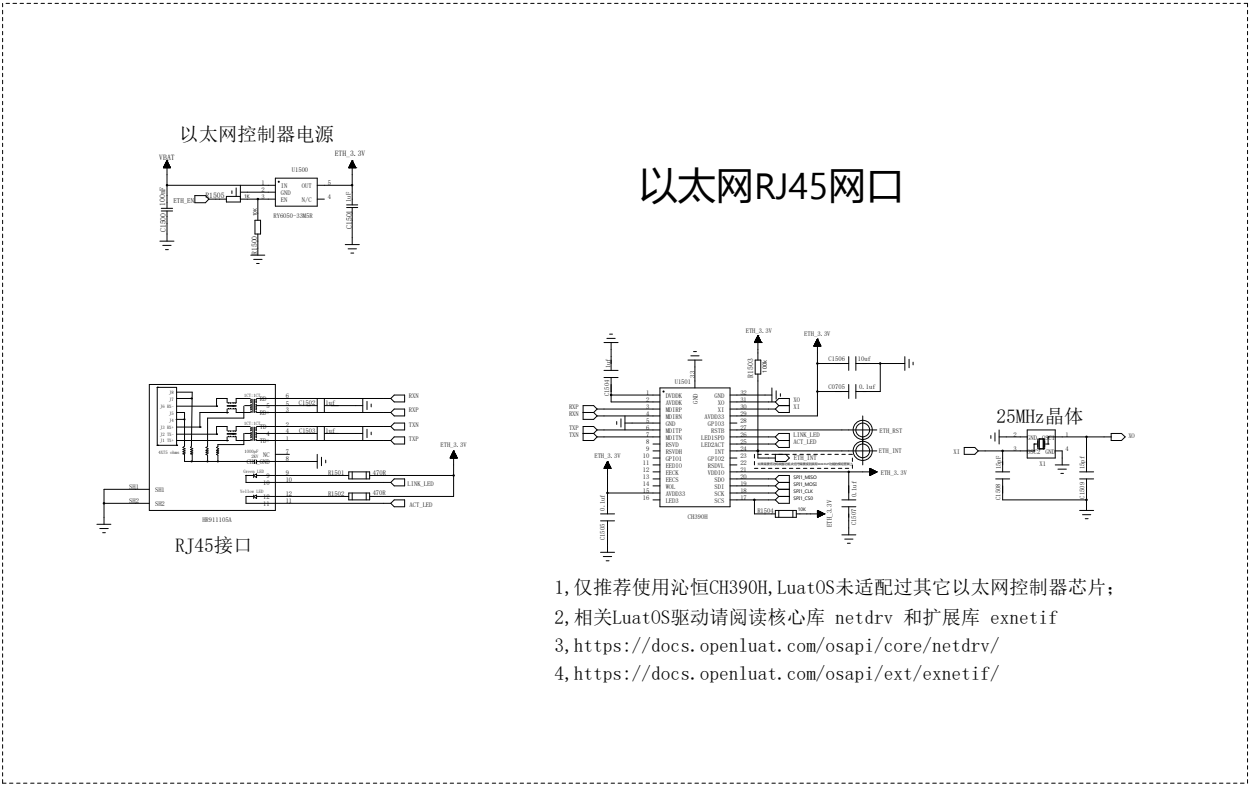
Camera 30W像素



- 1, 本参考设计适用于合宙配件AirCAMERA\_1040/AirCAMERA\_1050, 官方淘宝店 [Luat.taobao.com](http://Luat.taobao.com) 有售;
- 2, CAM\_RX0/CAM\_RX1在使用时需要使用pins库重新初始化, 详见管脚复用表说明;
- 3, AirCAMERA\_1040的驱动IC为GC032A, AirCAMERA\_1050的驱动IC是GC0310, 调试时请注意;

		COMPANY:		合南LuoTOS	
		TITLE:		Air8000A/U/N/AB/W参考设计	
DESIGN:	ZhuoFangjun	DATE:	2025-5-8		
DESIGNER:	laolu	DATE:	2025-5-8		
QUALITY CONTROL:	laolu	DATE:	2025-5-8		
RELEASED:	laolu	DATE:	2025-5-8		
		CODE:	SIZE:	DRAWING NO:	REV:
		laolu	A1	2025-11-11	4
		SCALE: G		SHEET: 129	15

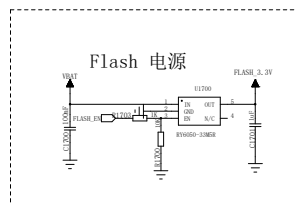
REVISION RECORD			
LINE	REV NO.	APPROVED:	DATE:



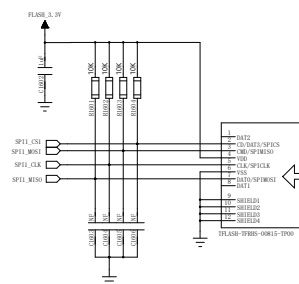
DESIGN:		DATE:		COMPANY:			
ZhuPingJun		2025-5-8		合宙LuatOS			
CHECKED:		DATE:		TITLE:			
laolu		2025-5-8		Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
QUALITY CONTROL:		DATE:		CORE:	SIZE:	DRAWING NO.:	REV.:
laolu		2025-5-8		laolu	A1	2025-11-11	4
RELEASED:		DATE:		SCALE: G			
laolu		2025-5-8		SHEET: 13 15			

REVISION RECORD			
LTR	ECO NO:	APPROVED:	DATE:

SPI T-Flash/SPI Nor Flash/SPI NAND Flash 三选一

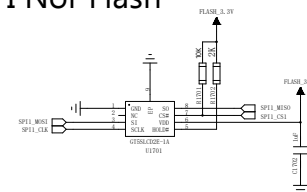


## SPI T-Flash Card



1. 外设接口需做好ESD防护;
2. SPI0\_CLK建议独立立体包地, 其他信号线整组一起同层包地;
3. TF\_3.3V电源走线宽度0.25mm以上。

## SPI Nor Flash

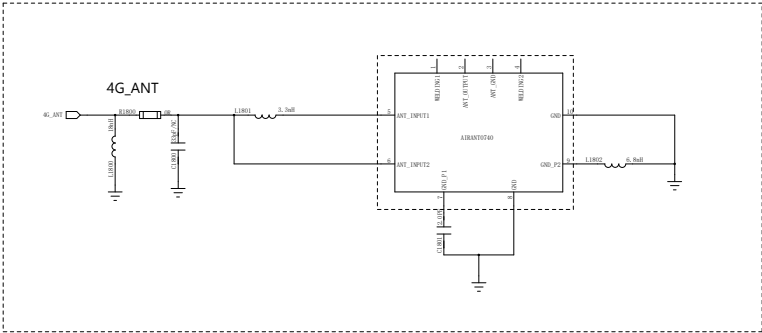


1. 本设计使用的是高通矢量字库GT5SLCD2E-1A作为SPI Nor Flash的参考，高通矢量字库GT5SLCD2E-1A本质上是SPI Nor Flash内置了矢量字库；
2. SPI NAND Flash在硬件电路上与SPI Nor Flash一致；
3. 一般的应用组合是一路SPI，不同的两个片选CS，实现“以太网+TF卡”或“以太网+Nor或NAND”的组合；

		COMPANY:		合亩LuatOS	
		TITLE:			
		Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
DESIGN:	ZhuFingjun	DATE:	2025-5-8		
DESIGNED:	laolu	DATE:	2025-5-8		
QUALITY CONTROL:	laolu	DATE:	2025-5-8		
RELEASED:	laolu	DATE:	2025-5-8		
		CODE:	SIZE:	DRAWING NO:	REV:
		laolu	A1	2025-11-11	4
		SCALE: G	SHEET: 1 4		15

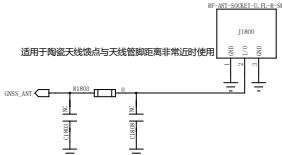
REVISION RECORD			
LV	REV NO.	APP/REVISED:	DATE:

4G天线

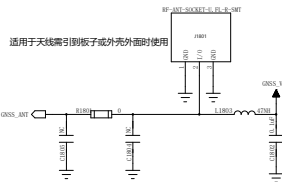


- 1,本参考设计使用的是合宙贴片式PCB天线,AirANT4073,尺寸40\*7\*3mm;  
2,合宙还有多款尺寸不同、封装各异的贴片式PCB天线可供选择;  
3,匹配电路已调试好,PCB封装(含匹配电路)已做成标准封装,欢迎咨询;

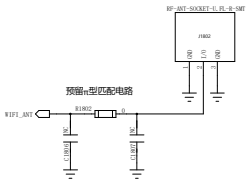
GNSS无源天线



GNSS有源天线



WiFi/BLE 天线



合宙Luat0S			
TITLE:			
Air8000A/U/N/AB/W参考设计			
DESIGN:	ZhuPingJun	DATE:	2025-5-8
CHECKED:	laolu	DATE:	2025-5-8
QUALITY CONTROL:	laolu	DATE:	2025-5-8
RELEASED:	laolu	DATE:	2025-5-8
SCALE:	G	SHEET:	15 15