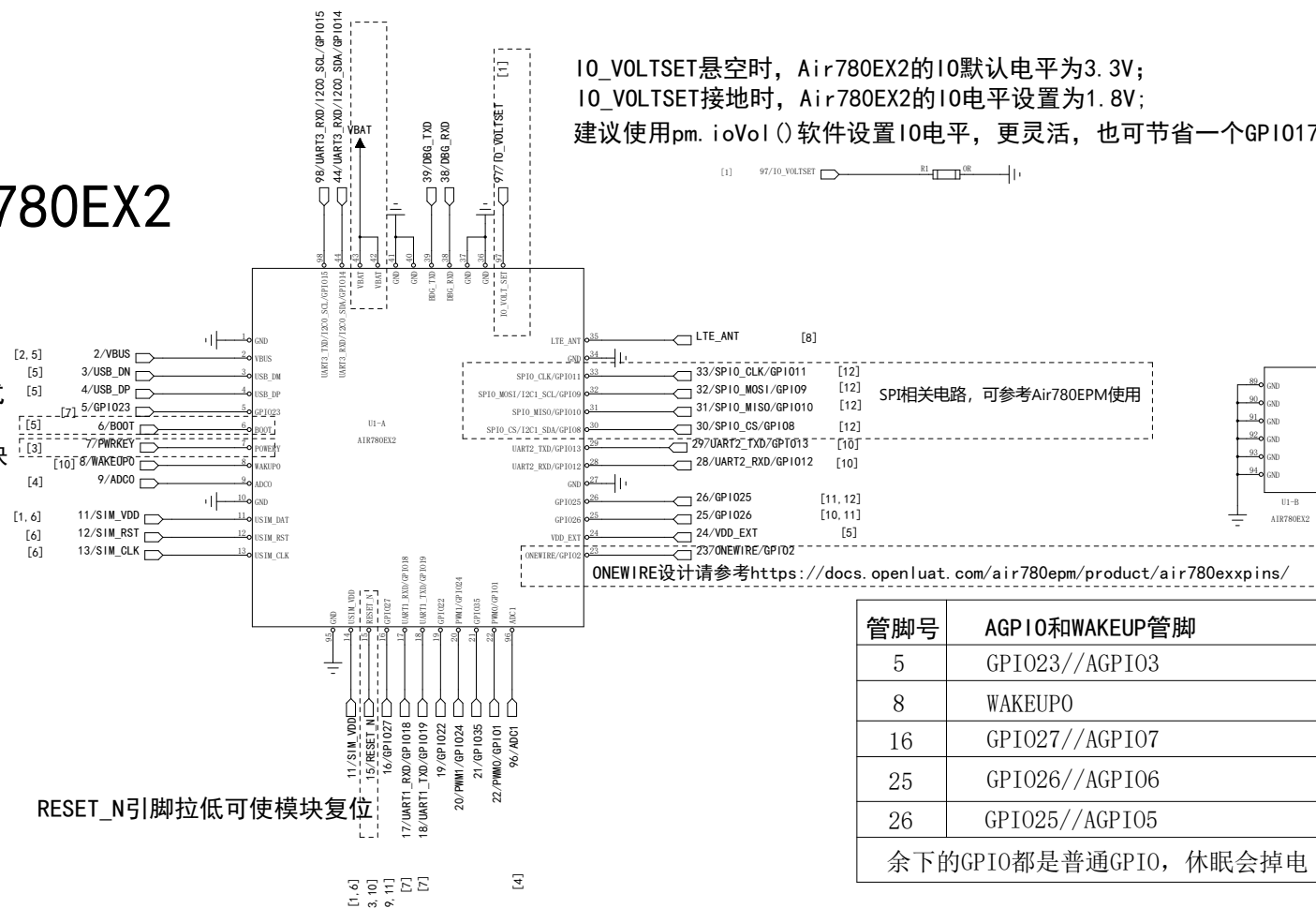


- 1, PIN42, 43是VBAT输入PIN, VBAT电压输入范围为3.3V~4.3V
- 2, 在VBAT输入端, 建议并联一个低ESR (ESR=0.7Ω) 的22uF的钽电容, 以及100nF、33pF、10pF滤波电容
- 3, 建议VBAT的PCB走线尽量短且足够宽, 宽度不少于1.2mm; 通孔板过孔数量大于3个;
- 4, 电容摆件按照容值从小到大的顺序排列, 所有电容都要靠近VBAT引脚放置。
- 5, 强烈建议电源端外接一颗TVS, 做电源端的ESD保护。推荐型号: 应能微AU4891P6;
- 6, 建议电源VBAT处加供电测试点, 设计批量升级夹具时会用到;

## Air780EX2

IO\_VOLTSET悬空时, Air780EX2的IO默认电平为3.3V;  
IO\_VOLTSET接地时, Air780EX2的IO电平设置为1.8V;  
建议使用pm.ioVol() 软件设置IO电平, 更灵活, 也可节省一个GPIO17供外设使用

BOOT:悬空, 正常启动模式  
BOOT:拉高, 下载模式  
VBAT上电后, 拉低powerkey管脚启动模块



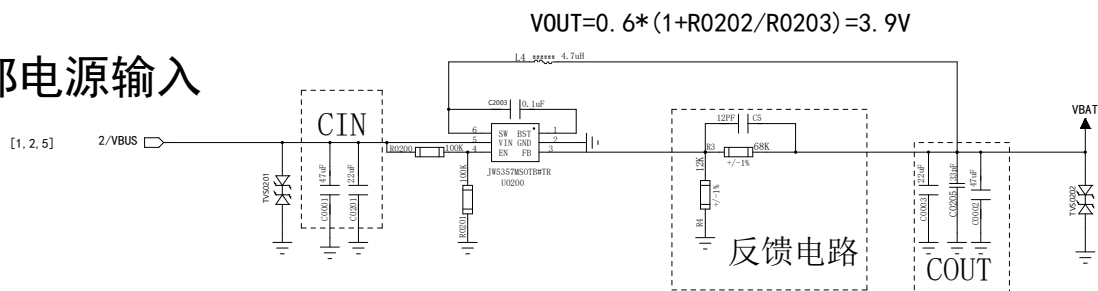
休眠模式下只有AGPIO和WAKEUP管脚可用, 其他IO口均为掉电状态

## 特别提醒!

因780EX2管脚较少, 因此本参考设计有较多GPIO多处使用, 仅作参考, 实际产品请灵活选择。

Designer	CirgVano	Release	CirgVano
DRAWING TITLE	Air780EX2 参考设计_V1.0		
SIZE	DOC: ML	Rev	
C			
PCB ML	LAST UPDATE		
	2026.4.12		
Confidential	Sheet 1 of 12		

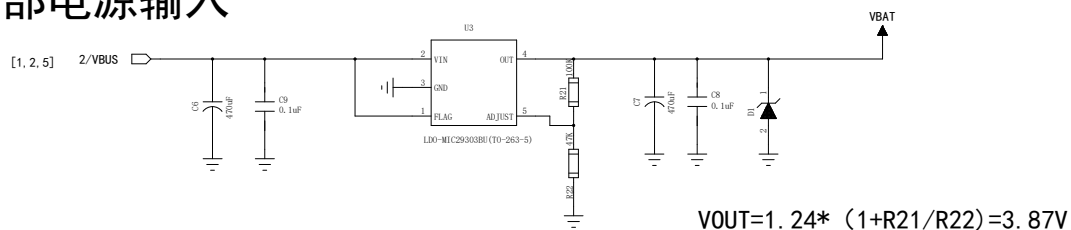
## 外部电源输入



## DC-DC 方案

- 1, 上图是DCDC开关电源的参考设计, 采用的是杰华特公司的JW5357开关电源芯片  
它的最大输出电流在3A, 同时输入电压范围4.5V~18V
- 2, 注意VIN端滤波电容的选型要根据输入电压来选择耐压值。
- 3, 将输入去耦电容尽可能靠近JW5357M (VIN引脚和PGND), INPUT电容和GND之间环路必须尽可能的小, 以消除输入引脚处的噪声。
- 4, 将反馈部分器件R3, R4, C5靠近PIN3 FB管脚摆放; 走线尽可能地远离电感和有噪声的电源走线。
- 5, 输入输出电容都要充分接地(多打地孔), DCDC区域下方要保持完整的地平面;
- 6, 输入输出的TVS都要充分接地, TVS根据输入输出电压选择合适的TVS

## 外部电源输入

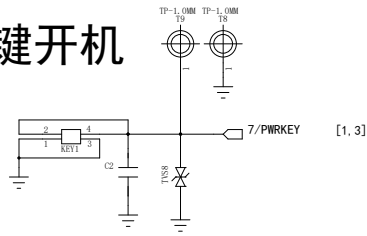


## LDO方案

- 1, 上图是5V供电的参考设计, 采用了Micrel公司的LDO, 型号为MIC29302WU; 它输出电压是3.87V, 负载电流值到3A。
- 2, 此LDO正常工作的最小负载电流需要7mA, 不适合用于低功耗的项目
- 3, 为确保输出电源的稳定, 建议在输出端预留一个稳压管, 并且靠近模块VBAT管脚摆放。  
建议选择反向击穿电压为5.1V, 耗散功率为1W以上的稳压管。

Designer	<OrgName>	Release	<OrgName>
DATE	2026.4.12	Version	1.0
SIZE	C	DOC NO.	AF780EX2_参考设计_V1.0
		PCB NO.	<OrgAddr2>
		LAST UPDATE	2026.4.12
		Confidential	Sheet 2 of 12

## 按键开机



1, 把PWRKEY管脚拉低1.5s后开机, 开机成功后PWRKEY管脚可以释放。

2, 可以通过检测VDD\_EXT 管脚的电平来判别模块是否开机。

3, 按键附近需放置一个TVS管用作ESD防护。

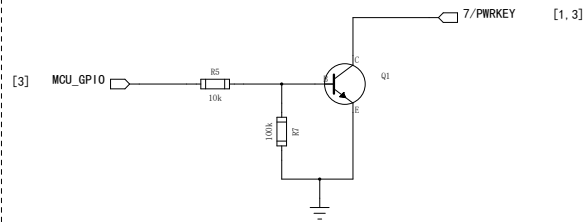
4, PWRKEY 用单片机控制开机的话需要加一个三极管。

5, 可以通过一个1k电阻直接将PWRKEY拉低, 实现上电自动开机。

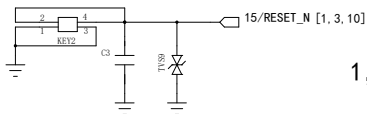
6, 如果不是上电开机的电路建议加开机键测试点, 批量升级时夹具会用到;

7, 更详细的说明请参考: <https://docs.openluat.com/air780epm/luatos/hardware/pwrkey/>

## MCU控制开机



## 按键复位电路



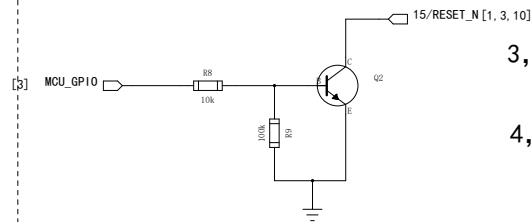
1, 拉低 RESET\_IN\_N 引脚 0.5s 以上可使模块复位;

2, RESET\_IN\_N信号对于干扰比较敏感, 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, 按键附近需放置一个TVS管用作ESD防护。

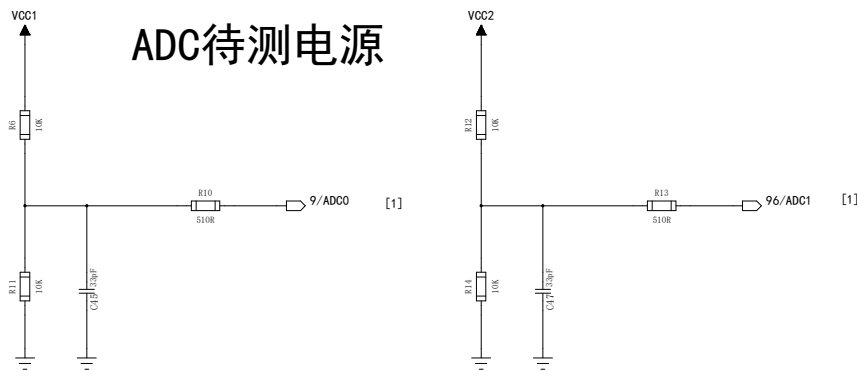
4, .RESET\_N 的电压域是模组芯片内部LD0. 1.8V, 实测电压在1.3V以上都为正常, 如果用单片机控制重启的话需要加一个三极管

## MCU控制复位电路



Designer	<OrgName>	Release	<OrgMfr>
DRAWING TITLE	Air780EX2_参考设计_V1.0		
SIZE	C	DOC NO.	Rev
		PCB NO.	Rev
		LAST UPDATE	2020.4.12
		Confidential	Sheet 3 of 12

## ADC待测电源



## ADC外部分压方案

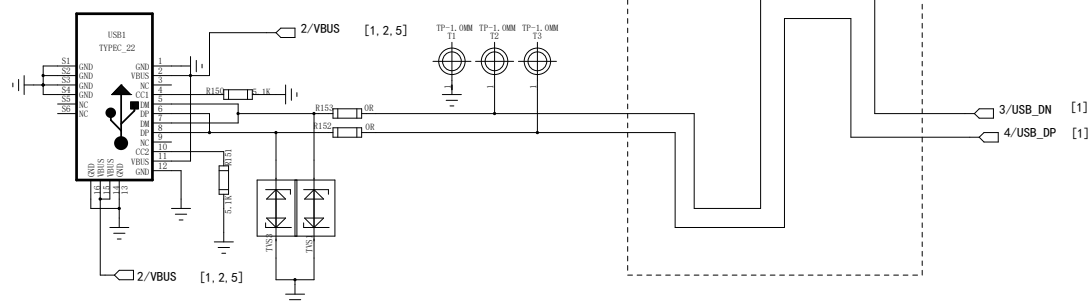
- 1, AUXADC的有效输入范围为0.1V~1.5V, 在0~0.1V和1.5V~1.6V范围可能存在较大误差, 不建议使用;
- 2, ADC脚的电压输入范围为0~1.2V;分辨率12bits; 模块的VBAT管脚内部也连接到了ADC, 可以读取VBAT管脚的电压。
- 3, 外部分压时, 如果AUXADC输入电压无法满足低于1.6V, 可以调节R11, R14电阻阻值, 可参考上图所示电路进行分压设计;
- 4, 分压电阻请选用1%精密电阻。阻值要高(10K级以上), 减少耗流及避免灌电。
- 5, 模块的VBAT管脚内部也连接到了ADC, 可以读取VBAT管脚的电压;
- 6, 更详细的说明请参考: <https://docs.openluat.com/air780epm/luatos/hardware/adc/>

## PWM信号

- 1, GPIO24用作PWM功能时, 需注意控制负载在可承受的范围(包括负载电容), 否则PWM翻转时会有较大的瞬时电流, 造成其他GPIO输出电压跌落;
- 2, 这2个PWM信号可以同时使用;

Designer	<OrgName>		Release	<OrgAddr1>	
DRAWING TITLE		Air780EX2_参考设计_V1.0			
SIZE	C	DOC NO.		Rev	<Rev>
		PCB NO.	<OrgAddr2>	LAST UPDATE 2026.4.12	
		Confidential		Sheet 4 of 12	

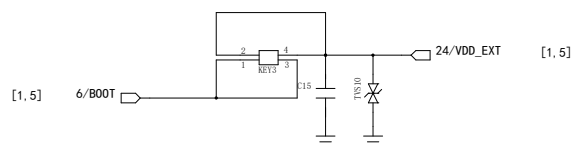
## USB TYPE-C接口



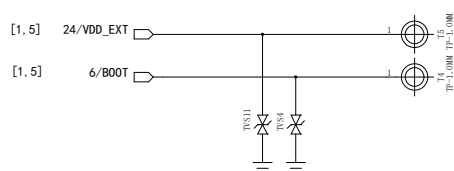
- 1, USB走线需要严格按照差分90欧阻抗控制，做到平行和等长；
- 2, 需要尽可能的减少USB走线的stubs，减少信号反射；USB信号的测试点最好直接放在走线上以减少stub
- 3, 在靠近USB连接器或者测试点的地方添加TVS保护管，由于USB的速率较高，需要注意TVS管的选型；  
保证选用的TVS管的结电容小于1pF
- 4, VBUS，在模组内部实际接的是WAKEUP1，USB\_VBUS的5V经过分压后接到WAKEUP1；  
其作用仅为USB插入唤醒，不支持插入检测功能，VBUS不是必须的

## B00T电路

### USB\_B00T按键方式参考电路



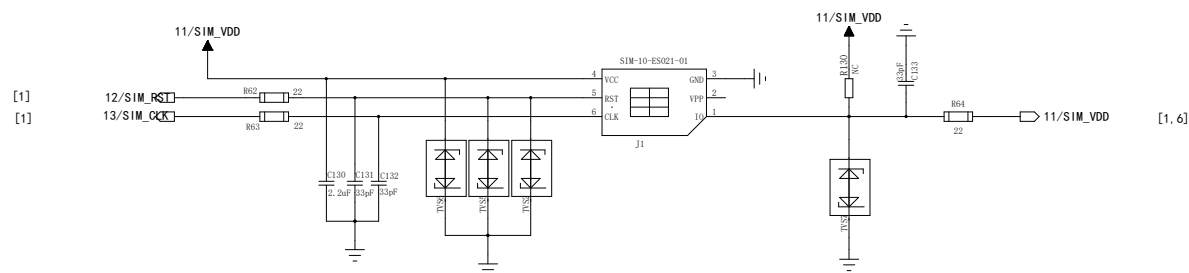
### USB\_B00T测试点方式参考电路



- 1, 上电开机前将USB\_B00T (GPIO0) 上拉至VDD\_EXT，模组将进入USB下载模式；
- 2, 按键附近需放置一个TVS管用作ESD防护。
- 3, 采用测试点方式，也需要放置TVS管用作ESD防护。

Designer	<OrgName>	Release	<OrgAddr>
DRAWING TITLE	Air780EX2_参考设计_V1.0		
SIZE	C	DOC NO.	Rev
PCB NO.	<OrgAddr2>	LAST UPDATE	2020.4.12
Confidential		Sheet	5 of 12

## SIM卡接口参考电路



- 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; SIM卡不要放在天线下方, 尽量远离LTE天线。
- 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;

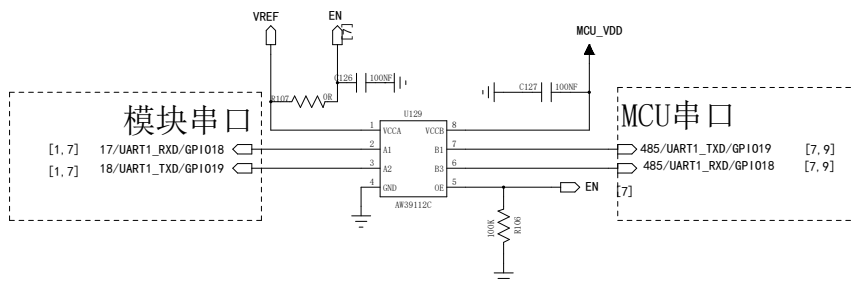
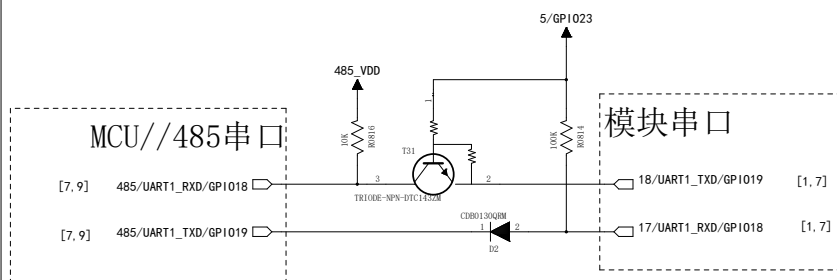
- 4, 为了保证良好的ESD保护, 建议加TVS管, 并靠近SIM卡座摆放。选择的ESD器件寄生电容不大于50pF。

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。

Designer	( <u>OrgName</u> )	Release	( <u>OrgAddr1</u> )
DRAWING TITLE		Air780EX2_参考设计_V1.0	
SIZE	DWG. NO.	Rev	
C		(<Rev>)	
PCB NO.		LAST UPDATE	
(<OrgAddr2>)		2026. 4. 12	
<b>Confidential</b>		Sheet 6 of 12	

## 分立器件电平转换参考电路



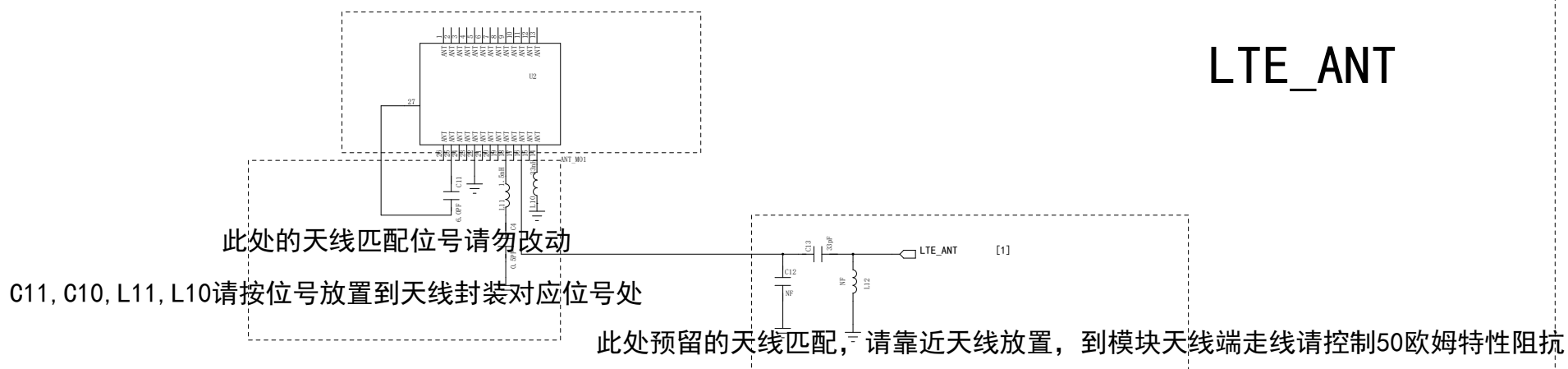
- 1, 模块的串口电平可以通过97/I0\_VOLTSET配置, 请注意串口的电平匹配
- 2, 串口1.8V/3.3V 电平可配置, 但对接5V MCU或者其他5.0V配件时需要加电平转换电路
- 3, 模块端的参考电平推荐使用VDD\_EXT, 但如果需要支持休眠下唤醒, 请使用5PIN(GPI023)
- 4, 分立器件电平转换D2 选低导通压降的肖特基二极管; 超过460800bps的波特率需要外加电平转换芯片来实现电压转换。
- 5, 在使用电平转换芯片的时候, 需要关注下芯片 EN供电时跟随那个电压域的

因780EX2管脚较少，因此本参考设计有较多GPIO多处使用，仅作示例，实际产品请灵活选择。

Designer	( <u>OrgName</u> )	Release	( <u>OrgAddr1</u> )
DRAWING TITLE		Air780EX2_参考设计_V1.0	
SIZE	DWG. NO.	Rev	
C	PCB NO.	(Rev)	
	( <u>OrgAddr2</u> )	LAST UPDATE 2026. 4. 12	
	<b>Confidential</b>	Sheet 7 of 12	

- 1, 本参考设计LTE天线推荐的是摩天ADCH001多PIN天线, 封装14.5\*5.6\*4.3mm; 净空区请按合宙提供的天线封装净空区要求做;
- 2, 本天线适合没有外壳或者外壳是塑料非金属材质的产品; 布局上本天线适合放在板边, 按天线封装做好净空区控制即可。

# LTE\_ANT



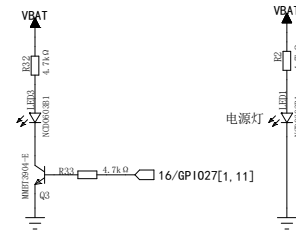
DRAWING TITLE		REV	
Air780EX2_参考设计_V1.0		Rev	
SIZE	C	DOC NO.	Rev
PCB NO.	LAST UPDATE		Rev
2020.4.12			
Confidential		Sheet	8 of 12



## 特别提醒！

因780EX2管脚较少，因此本参考设计有较多GPIO多处使用，仅作参考，实际产品请灵活选择。

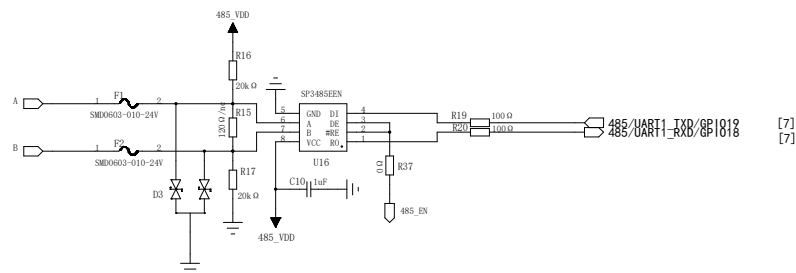
### LED状态灯



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!

### UART转485接口



LuatOS已支持Modbus协议详见扩展库exmodbus中的介绍

Designer	<OrgName>		Release	<OrgAddr1>	
DRAWING TITLE		Air780EX2_参考设计_V1.0			
SIZE	DOC NO.		Rev		<Rev>
C	PCB NO.		LAST UPDATE		
	<OrgAddr2>		2026.4.12		
	Confidential		Sheet 9 of 12		

## 特别提醒!

因780EX2管脚较少，因此本参考设计有较多GPIO多处使用，仅作参考，实际产品请灵活选择。

## BLE5.2\_Air5101

Air5101仅支持AT指令，主控可通过串口发AT指令通信

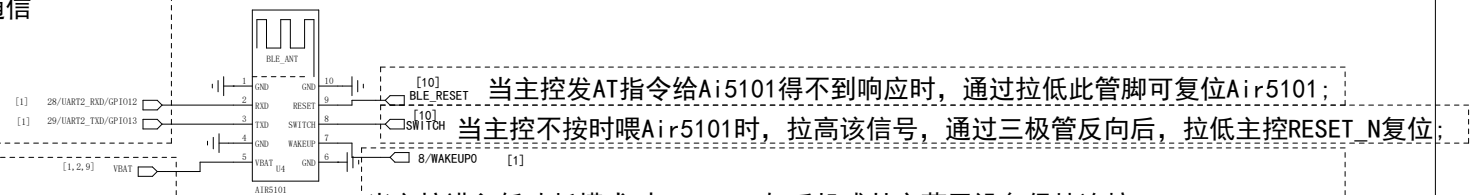
Air5101所有IO都是3.3V，不需要再加电平转换

默认波特率9600，可设置115200等其它波特率

Air5101内置LD0，输出3.3V为系统供电

因此，Air5101的全部IO电平固定3.3V；

本管脚的输入范围最大为3.3V-5.5V，建议是用VBAT供电

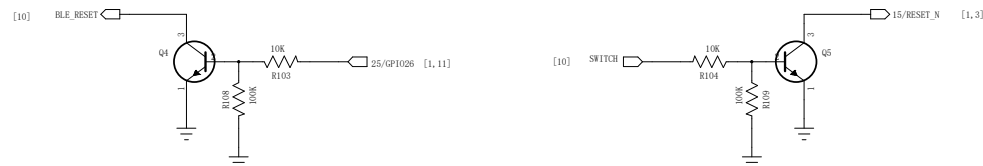


当主控发AT指令给Ai5101得不到响应时，通过拉低此管脚可复位Air5101；

当主控不按时喂Air5101时，拉高该信号，通过三极管反向后，拉低主控RESET\_N复位；

当主控进入低功耗模式时，Ai5101与手机或其它蓝牙设备保持连接；

当蓝牙连接断开或收到数据时，可通过此管脚唤醒主控以恢复主控的处理数据功能；

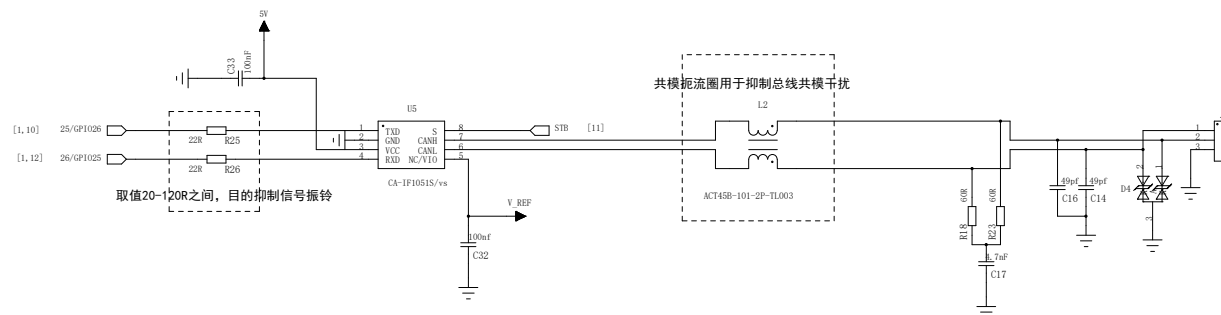


Drawn by	<OrgName>	Release	<OrgName>
DRAWING TITLE	Air780EX2_参考设计_V1.0		
SIZE	C	DOC NO.	Rev
		PCB NO.	LAST UPDATE
		<OrgAddr2>	2026.4.12
		Confidential	Sheet 10 of 12

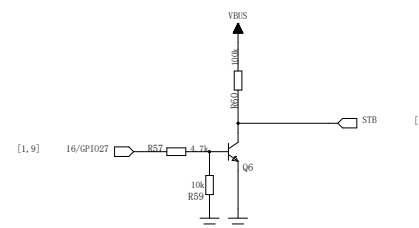
# 特别提醒！

因780EX2管脚较少，因此本参考设计有较多GPIO多处使用，仅作参考，实际产品请灵活选择。

## CAN



模块管脚	模块管脚说明
16PIN	GPIO27//AGPIO7//CAN_STB
25PIN	GPIO26//AGPIO6//CAN_TXD
26PIN	GPIO25//AGPIO5//CAN_RXD



CA-IF1051S 需要外部加电平转换芯片

CA-IF1051VS 芯片内部支持电平转换

选用CA-IF1051VS时V10供电电压 (2.5V-5.5V) 决定了芯片TXD/RXD对应的I/O电平

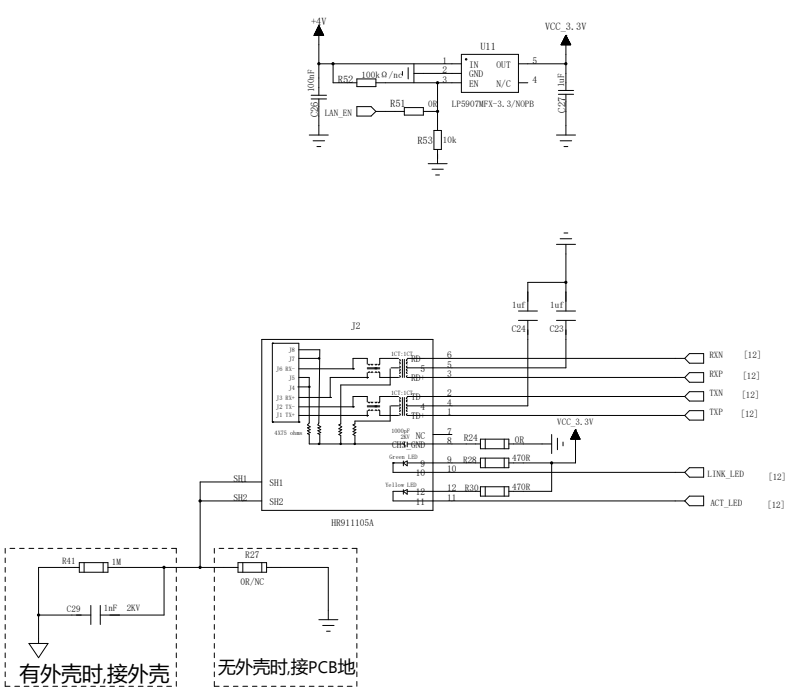
CAN\_TXD/CAN\_RXD和MCU\_TXD/MCU\_RXD之间不需要交叉，TXD连TXD，RXD连RXD；

CANH/CANL PCB走线需要按差分120欧姆±10%做阻抗控制

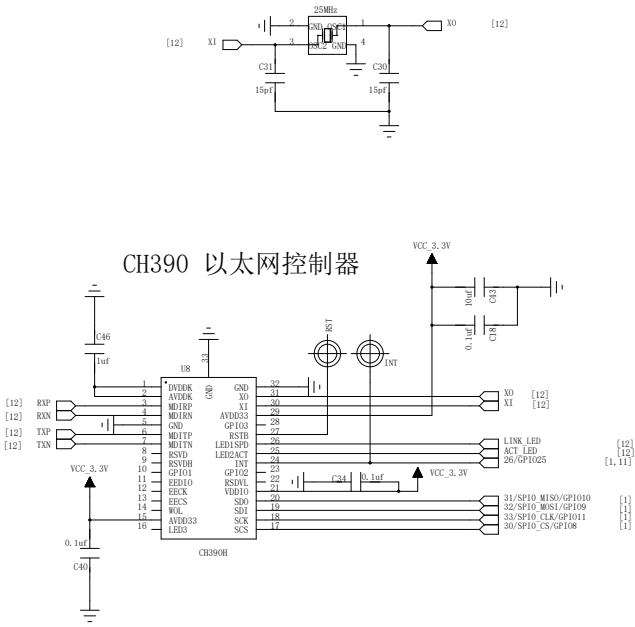
Designer	<OrgName>	Release	<OrgMfr1>
DRAWING TITLE	Air780EX2_参考设计_V1.0		
SIZE	C	DOC NO.	Rev
		PCB NO.	LAST UPDATE
		<OrgAddr2>	2026.4.12
		Confidential	Sheet 11 of 12

特别提醒！

因780EX2管脚较少，因此本参考设计有较多GPIO多处使用，仅作参考，实际产品请灵活选择。



LAN



设计注意事项：

- CH390H推荐靠近RJ45 放置，两者间隔建议大于5mm小于20mm；
- CH390H与RJ45需分属不同地平面（DGND与PGND），单点通过电容/电阻连接；
- CH390H与RJ45之间RXN/P, TXN/P走线按单端50欧姆特性阻抗控制，或者按差分100欧姆阻抗控制；
- RXN/P, TXN/P与LINK\_LED和ACT\_LED之间保持3倍线宽以上间距
- RJ45插座选型：推荐模块化RJ45插座，将变压器、LED指示灯与插座集成，典型型号如HY911105A，适用于10/100M以太网设计；

Designer	<OrgName>	Release	<OrgMfr>
DRAWING TITLE	Air780EX2_参考设计_V1.0		
SIZE	DOC NO.	Rev	
C	PCB NO.	LAST UPDATE	
	<OrgAddr2>	2026.4.12	
Confidential		Sheet 12	of 12