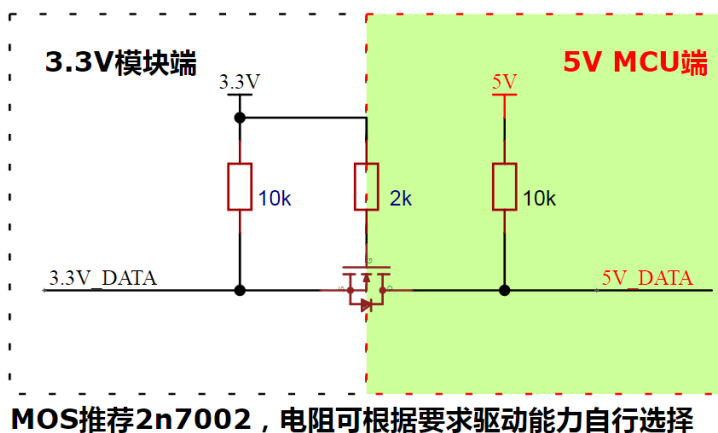


一、警告

- 设备供电需在规格书要求的电压范围内，供电电流需大于或等于所要求的电流，防止供电电流不足导致的电压突降使设备工作异常,推荐使用直流稳压电源供电；
- 请注意电源连接的正负极，反接可能会导致模块永久性损坏；
- 电源不可大范围频繁波动；
- 供电电路最大电流应预留余量，请参考对应规格书；
- 禁止带电操作设备，在对设备进行任何外部改动时务必完全断开供电，以防损坏设备或者造成人身伤害；模块不可热插拔；
- 我司模块 TTL 电平为 3.3V，接入 5V TTL 系统时须设计电平转换电路；如下图：



- 使用大功率射频模块（超过 30dBm），模块长期处于发射状态时，必须做合理的散热设计，防止高温损坏内部功放；

二、 注意

- 射频模块或者设备应远离大功率有刷电机、高频源、变压器、开关电源等电磁干扰源；
- 射频模块或者设备应远离同频和邻频干扰源；
- 客户在使用 LDO 或者 DC-DC 给模块供电时，需要充分检查供电系统的纹波、PSRR、输出最大电流等指标，建议在靠近模块电源输入引脚处放置储能及滤波电容以抑制电源波动、提高系统电源稳定性。电容的类型、耐压、容量等参数应根据实际情况选择，一般应选取 C0G\X7R 等温度稳定性较好的电容，耐压为供电电压的 2-3 倍；
- 去耦电容须靠近模块 VCC 端；
- 高频数字、高频模拟、电源线走线应避开模块正下方，如果布线空间不允许，模块在顶层的情况下，走线应走底层或者中间层，多层板走中间层时，走线与模块之间需要有一个完整的地铺铜；
- 如果模块放置在顶层，在底层及其他层随意走线也是错误的，会影响模块的杂散及接收灵敏度，在设计时需要合理布置电源线与信号线，保证地回路的最小阻抗，杜绝出现过大的共模电压；
- 使用 RS485 接口的设备，需要将地电位差控制在一定范围内，建议采用 RS485 的三线制接法，即 A (D+)、B (D-)、GND (COM) 线，还应该注意通信距离对通信可靠性的影响、线缆的终端匹配；
- 使用 RS485 接口的设备，应注意数据线的波形纯净度，尤其在 220V/380V 电表及存在 AC-DC 电源系统的外部电路供电条件下，必要时要预留添加差模、共模电感的位置；
- SMA/IPEX 接口的设备，如果使用胶棒天线需放置在远离金属壳体的地方，不可放置在金属外壳内部，如果使用吸盘天线，请务必将吸盘吸附在较大面积的金属平面上；
- 安装天线请尽量远离设备 RS485/RS232 接口；
- 多设备同时使用时，请将各自设备的天线间隔一定距离（0.75 米以上）放置；
- 对于 ANT 引出的模块，客户在将 ANT 引出至其他接口时，需要注意 50Ω 的阻抗匹配，如果自己设计使用 PCB 微带天线，那么所有 PCB 天线下方不可以铺铜；
- 对于板载 PCB 天线的模块，天线下方不可以铺铜；

- 射频 ANT 口不应连接杜邦线等阻抗失配的电缆，同时同轴屏蔽电缆不应过长，防止信号衰减影响通信距离；
- 模块在调试、焊接时，应时刻注意 ESD 安全性，防止静电干扰及可能造成的损坏，焊接人员应佩戴静电手环或者连接静电泄放电缆，一般情况下，空气越干燥静电防护等级越高；
- 使用我司射频收发模块（SPI 模块）时，软件设计应该充分考虑因天气因素（如雷电天气）引起的突发性通信不稳定情况的发生，设计相应的重传机制、问答机制、纠错机制，以保证通信可靠性；
- 使用我司射频收发模块（SPI 模块）时，当模块具有 IRQ 引脚，该引脚是用来实现唤醒单片机、实现快速响应等，可不接。在不使用此脚时，只能通过查询的方式来获取中断状态。不推荐查询方式，不利于整体功耗的降低、效率低下；
- 有使能脚的模块，使能脚可以始终接使能（上拉或者下拉，具体参考手册），但是这样不利于整体功耗的降低，推荐使能由 MCU 的 IO 控制；

注意：

【警告】 内容指的是操作不当可能会直接损坏设备、模块或造成人身伤害；

【注意】 内容指的是操作不当可能会造成设备、模块性能指标下降。