



ASR6601

常见问题

文档版本 1.0.0

发布日期 2022-07-04

版权所有 © 2022 翱捷科技

关于本文档

本文档介绍 ASR6601 的常见问题以及解答。

读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 软件工程师
- 技术支持工程师

产品型号

与本文档相对应的产品型号如下：

型号	Flash	SRAM	内核	封装	频率
ASR6601SE	256 KB	64 KB	32-bit 48 MHz ARM STAR	QFN68, 8*8 mm	150 ~ 960 MHz
ASR6601CB	128 KB	16 KB	32-bit 48 MHz ARM STAR	QFN48, 6*6 mm	150 ~ 960 MHz

版权公告

版权归 © 2022 翱捷科技股份有限公司所有。保留一切权利。未经翱捷科技股份有限公司的书面许可，不得以任何形式或手段复制、传播、转录、存储或翻译本文档的部分或所有内容。

商标声明



ASR、翱捷和其他翱捷商标均为翱捷科技股份有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有人的财产，特此声明。

免责声明

翱捷科技股份有限公司对本文档内容不做任何形式的保证，并会对本文档内容或本文中介绍的产品进行不定期更新。

本文档仅作为使用指导，本文的所有内容不构成任何形式的担保。本文档中的信息如有变更，恕不另行通知。

本文档不负任何责任，包括使用本文档中的信息所产生的侵犯任何专有权行为的责任。

翱捷科技股份有限公司

地址：上海市浦东新区科苑路399号张江创新园10号楼9楼 邮编：201203

官网：<http://www.asrmicro.com/>

文档修订历史

日期	版本号	发布说明
2022.07	V1.0.0	首次发布。

目录

1. 软件相关	1
1.1 量产烧录工具是否支持地址码步进?	1
1.2 Main、AON、AONR 电源域的定义是什么?	1
1.3 TX 没有信号发出, 是什么原因?	1
1.4 如何判别 XO32K 是否起振?	1
1.5 如何避免 RTC 使用 XO32K 时钟时不工作?	1
1.6 RTC_TAMPER/RTC_WAKEUPx 这种 IO 口有什么作用?	1
1.7 Stop3 模式下, 配置 GPIO 唤醒后却不起作用, 是什么原因?	2
1.8 UART 的 RX_DONE 和 RX_TIMEOUT 中断有什么差别?	2
1.9 如何通过 LoRa 唤醒 MCU?	2
1.10 芯片复位时, 各 GPIO 是什么状态?	2
1.11 为什么 ADC 使用 6K 采样率时, 采样值偏差大?	2
1.12 为什么 ADC 使用 1M 采样率时, 采样值偏差大?	2
1.13 ADC 采样值误差超过 10 mV, 应如何处理?	2
1.14 为什么 ADC 的 VBAT31 通道读到的电压不准?	3
1.15 如何配置 ADC 参考电压为外部参考?	3
1.16 LPTIMER 使用外部时钟时初始化失败, 是什么原因?	3
1.17 为什么 48-pin Demo 板的 GPIO62 功能无效?	3
1.18 如何从 MCO 输出晶振时钟?	3
1.19 如何配置 LinkWAN 协议?	4
2. 硬件相关	5
2.1 如何避免 RST 复位异常?	5
2.2 电源部分注意事项有哪些?	6
2.3 如何分析 RF 性能结果较差的问题?	7
2.4 VR_PA 偏置和滤波选型建议?	8
2.5 量产烧录 FAIL 是什么原因造成的?	8

图 1-1 通过 Makefile 配置 LinkWAN 协议..... 4

图 2-1 ASR6601 的上电复位电路和上电时序图..... 5

图 2-2 ASR6601 供电示意图（RF 部分） 6

图 2-3 ASR6601 供电示意图（MCU 部分） 6

图 2-4 ASR6601 匹配网络示意图..... 7

ASR Confidential

1. 软件相关

1.1 量产烧录工具是否支持地址码步进？

量产烧录工具主界面中的 **Keys Folder** 选项可用于递进烧录文件，用户可以把地址码按每模组一文件放到递进的文件夹里烧录。

1.2 Main、AON、AONR 电源域的定义是什么？

Main 是通用的电源域，AON (always on) 是给 RTC 用的电源域，AONR (always on retention) 是给 SRAM 用的电源域。

1.3 TX 没有信号发出，是什么原因？

请依次检查以下各项：

- (1) 发送频率和测量频率是否一致。
- (2) 匹配电路是否正常。
- (3) XO32M 晶体是否起振。检查方法：烧录 XO32M.bin 后，接上串口（串口的 pin 分别为 GPIO16 和 GPIO17），如果串口打印 “XO32M OK”，则说明 XO32M 起振。

1.4 如何判别 XO32K 是否起振？

烧录 XO32K.bin 后，接上串口（串口的 pin 分别为 GPIO16 和 GPIO17），如果串口打印 “XO32K OK”，则说明 XO32K 起振。

1.5 如何避免 RTC 使用 XO32K 时钟时不工作？

在使能 RTC 时钟之前需要先通过调用接口 `rcc_enable_oscillator(RCC_OSC_XO32K, true)` 来使能 XO32K 时钟。

1.6 RTC_TAMPER/RTC_WAKEUPx 这种 IO 口有什么作用？

在休眠模式下，通过 RTC 模块检测 GPIO 电平来唤醒 CPU，参考 SDK 中的 `rtclwakeup` 例程。

1.7 Stop3 模式下，配置 GPIO 唤醒后却不起作用，是什么原因？

Stop3 模式下，每 4 个 GPIO 为一组，一组可以产生一个唤醒信号，各组的唤醒电平和唤醒信号都是统一配置的。具体请参考《ASR6601_参考手册》GPIO 章节中的 `gpiox_stop3_wu_cr` 寄存器的描述，以及参考 SDK 中的 `gpio_config_stop3_wakeup` 接口信息。

1.8 UART 的 RX_DONE 和 RX_TIMEOUT 中断有什么差别？

UART FIFO 模式，当 RX FIFO 中的数据达到预设的水位值就会触发 RX_DONE 中断。如果 RX FIFO 不为空，且没有达到 FIFO 预设水位，在接收完前一个字符后的 32bit 时间内没有收到数据，就会触发 RX_TIMEOUT 中断。

1.9 如何通过 LoRa 唤醒 MCU？

Stop3 模式下，通过代码 `PWR->CR1 |= (1<<7)` 配置 LoRa 唤醒 MCU。

Stop0~Stop2 模式下，通过代码 `PWR->CR0 |= (1<<6)` 配置 LoRa 唤醒 MCU。

1.10 芯片复位时，各 GPIO 是什么状态？

芯片复位时，GPIO06/07 默认被用作 SWD 功能。如果一直按着开发板上的 **Reset** 按钮，那么 GPIO02 与 GPIO03 就一直处于输入下拉状态；释放 **Reset** 按钮，GPIO02 和 GPIO03 就会切换到高阻态。

1.11 为什么 ADC 使用 6K 采样率时，采样值偏差大？

ADC 需要使用 10K 或以上采样率，不支持 10K 以下的采样率。

1.12 为什么 ADC 使用 1M 采样率时，采样值偏差大？

当 ADC 使用的采样率大于或等于 500K 时，需要使用 DMA 方式，如果使用轮询方式，会出现因程序的执行速度慢而导致采样数据有溢出，采样值不准的情况。

1.13 ADC 采样值误差超过 10 mV，应如何处理？

ADC 采样时，每个通道最好采样 20 至 30 次，然后把采样结果做平均，将平均值作为最后的采样值。

1.14 为什么 ADC 的 VBAT31 通道读到的电压不准？

ADC 内部的 VBAT31 分压默认是关闭的，得在 `adc_init` 前调用 `adc_enable_vbat31` 接口使能内部 VBAT31 分压。

1.15 如何配置 ADC 参考电压为外部参考？

ADC 使用参考电压需要通过模拟部分 RST 寄存器的 `D_ADC_SEL_VREF` 位来配置，清 0 配置为外部参考电压，置 1 配置为内部参考电压，默认为 1。

```
TREMO_ANALOG_WR(0x12, (((TREMO_ANALOG_RD(0x12) & ~(1<<6)))));
```

1.16 LPTIMER 使用外部时钟时初始化失败，是什么原因？

当 LPTIMER 使用外部时钟时，ETR pin 脚需要先输入时钟，LPTIMER 才能初始化成功。

1.17 为什么 48-pin Demo 板的 GPIO62 功能无效？

早期 48-pin Demo 板使用的是 ASR6601DB，ASR6601DB 的 PIN24 引脚封装出来的是 GPIO61，而 ASR6601CB 的 PIN24 引脚封装出来的是 GPIO62。ASR6601DB 是工程芯片，ASR6601CB 是量产芯片。

1.18 如何从 MCO 输出晶振时钟？

```
gpio_set_iomux(GPIOA, GPIO_PIN_5, 5);  
rcc_set_mco_clk_source(RCC_MCO_CLK_SOURCE_XO32K);  
rcc_set_mco_clk_div(RCC_MCO_CLK_DIV_1);  
rcc_enable_mco_clk_output(true);
```


1.19 如何配置 LinkWAN 协议？

ASR6601 支持 LinkWAN 协议，通过修改 SDK 中的 lorawan_at 工程的 Makefile 来配置。

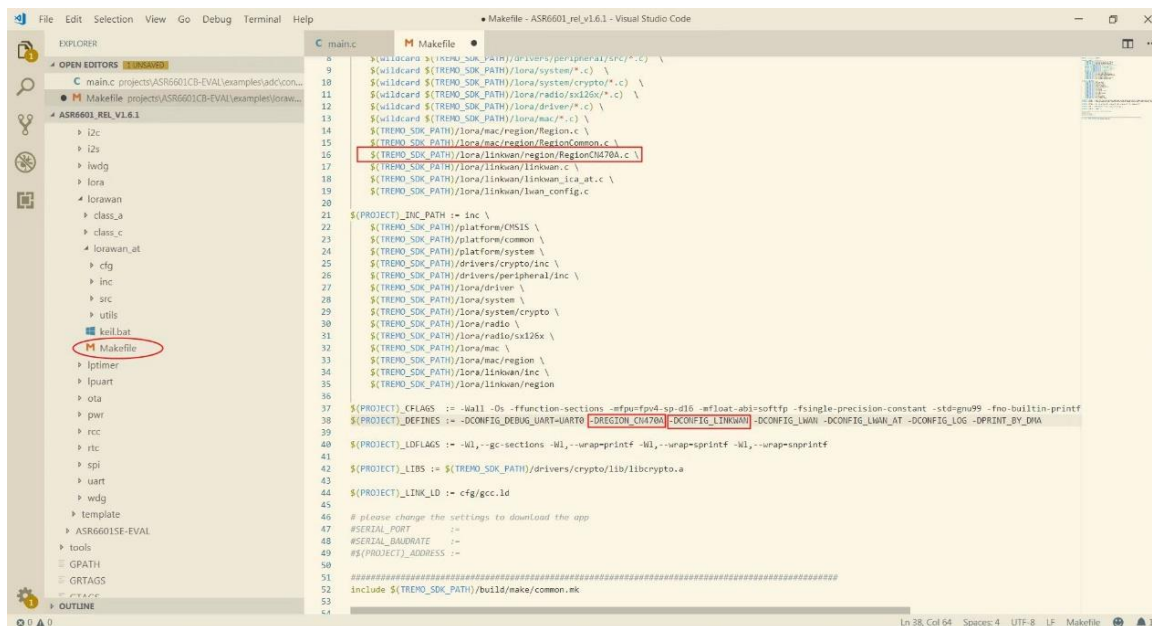


图 1-1 通过 Makefile 配置 LinkWAN 协议

2.

硬件相关

2.1 如何避免 RST 复位异常？

ASR6601 的上电复位电路和上电时序都集成到了芯片内部，直接在 VBAT 上正常加载电压即可。

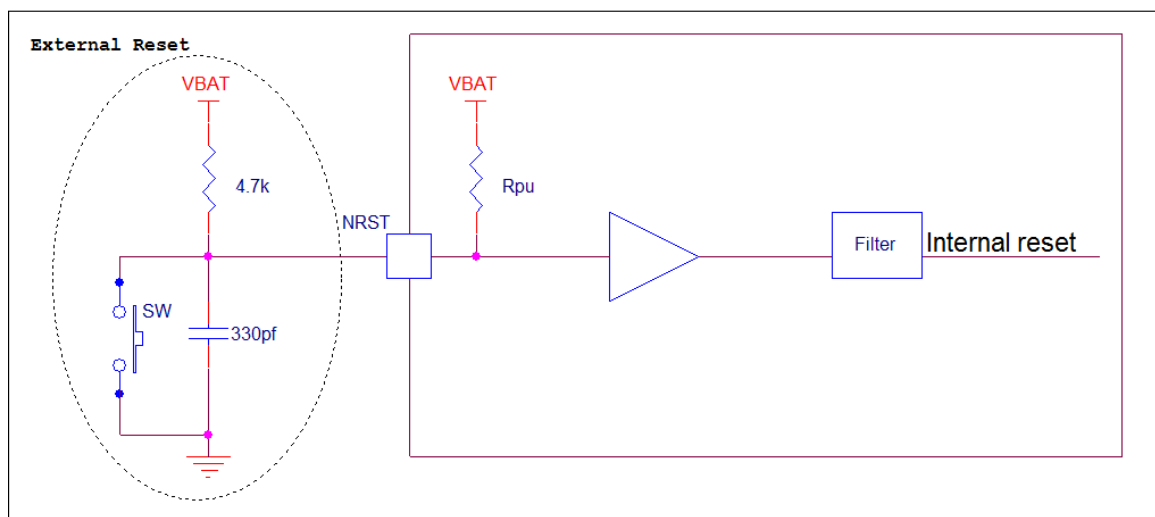


图 2-1 ASR6601 的上电复位电路和上电时序图

VBAT 电源要在 10 毫秒内上升到 0.7 Vcc 以上，内部 Power RST 电路才能正常 reset。芯片内部有低电压检测模块，当 VBAT 低于 0.3 Vcc 时，芯片内部就会一直处于 reset 状态。

芯片内部已进行优化，RST 外部上拉电阻推荐 4.7K，复位电容推荐 330 pf，尽可能较少延迟复位时间，如外部外挂大电容的话，VBAT 上升比较缓慢，系统会存在不必要的风险（比如 Flash 可能会被擦除）。

ASR6601 射频电路内部集成 DC-DC 和 LDO，输入为 VBAT_DCC (VBAT)；输出为 VREG，其电压是 1.555V。VDCC_RF 需要接 VREG，NC 或者接 VCC，会导致芯片 RF 部分不能正常工作，甚至烧掉。

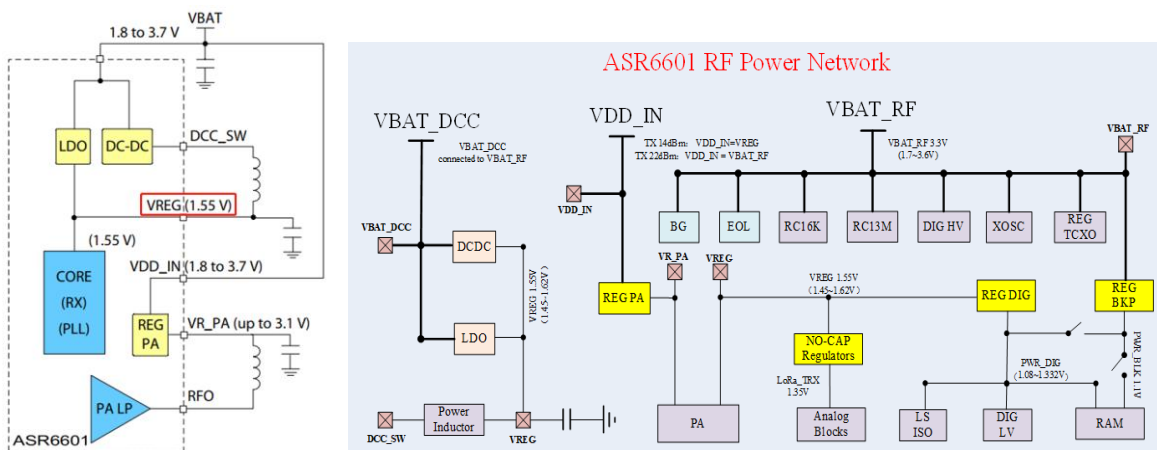


图 2-2 ASR6601 供电示意图 (RF 部分)

VDD_IN 电压输入到 Regulator (REG PA) 输出为 VR_PA, VR_PA 的值随输出功率变化, VR_PA 通过外部的上拉电感给 PA 的输出级 RFO 提供偏置。

VDD_IN 正常接 VCC 即可，TX 功率需求小于 14 dBm 时，可由 VREG 直接给 VDD_IN 供电，提高效能。

ASR6601 的电源分成四个部分: *VBAT_ESDx* ($x=0-3$), *VBAT_ANA*, *VBAT_RF* 和 *VBAT_RTC*。
VBAT_ESDx 给 MCU 的数字部分供电, *VBAT_ANA* 给 MCU 的模拟部分 (ADC) 供电, *VBAT_RF* 给射频部分供电, *VBAT_RTC* 给 RTC 时钟供电。

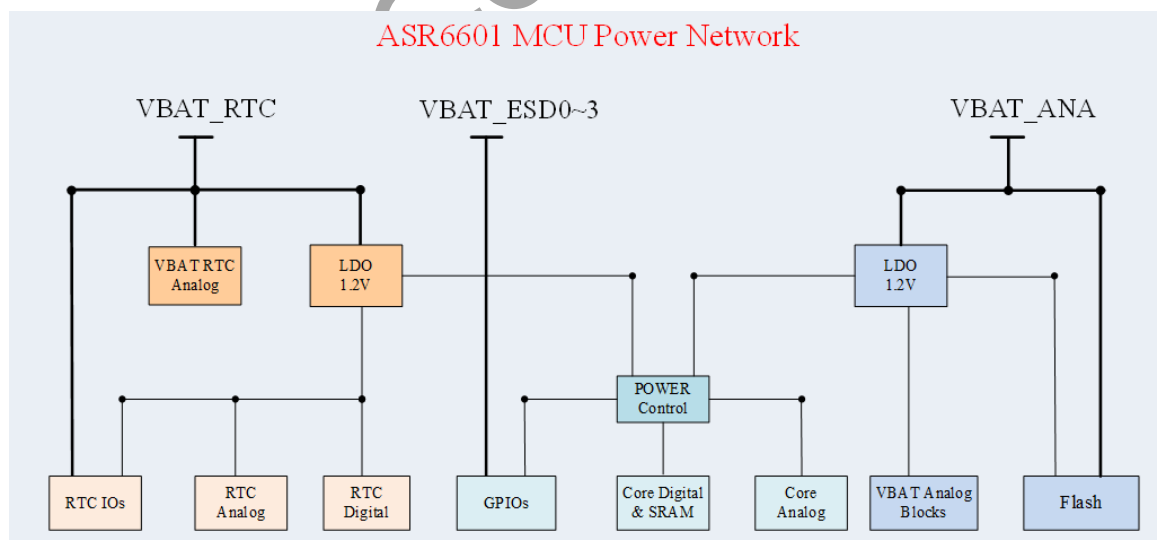


图 2-3 ASR6601 供电示意图 (MCU 部分)

VBAT_ESD0~3 某一个供电管脚未接，会导致 GPIO 被设置为推挽输出，引脚无法输出稳定高电平。
表现现象为 GPIO 外部添加上拉电阻的引脚逻辑都正常，无外部上拉的引脚无法输出高电平。

2.3 如何分析 RF 性能结果较差的问题？

1. TX 无功率输出

- (1) 确认模块 VDDD、VDDA 以及 VDD_RF 这三部分电压是否正常。
- (2) 确认模块 32M 晶振是否起震，输出频频是否正确，注意区分 TCXO 跟 XO 的差异，需修改程序设置。
- (3) 确认模块 32.768K 晶振是否起振，输出频频是否正确，需要特别注意是 ASR6601 外部 32.768K 外接的负载电容 CL 为 6 pf，模组上负载电容可直接 NC。

2. TX 输出功率峰值较低

- (1) 参考设计中，Buck 电路中的 15uH 电感必须用功率电感。
- (2) VR_PA 处的 56nH 偏置电感强烈建议选用 0402 高 Q 系数电感，ESR 越小，越利于提升 TX 功率。
- (3) 匹配拓扑由 L2 和 C15 组成，输出功率同步较低，可尝试将 C15 增大至 15 pf，再看输出功率是否满足要求，注意 C15 不能改太大，否则会影响高次谐波，输出功率优化在 20~21 dB 之间即可。
- (4) 如果更换 C15 后，输出功率依旧满足 20 dB 的话，建议更换射频开关测试验证，因为部分射频开关在设计之初是用于 2G 模块，验证频率是从 700M 开始，如用在 LoRa 模块 510M 以下，输出功率会略差。

3. TX 输出高次谐波偏大

高阶谐波滤波器主要由 C5、L4 和 C7 组成，高次谐波测试偏高，一般建议优化 C7，可将 C7 改为 5.6 pf 或 8.2 pf 再进行验证。增大 C5 的话，可提高发射功率，但会恶化 2 次谐波。电感 L4 的大小对高次谐波抑制的作用不明显。

4. RX 接受灵敏度偏低

如果 RX 与芯片的参考值相差 2~3 dBm，可通过优化 **Balun** 网络来解决；

如果 RX 与芯片的参考值相差超过 20 dBm，确认 **Balun** 网络元器件无问题之后，可排除 **Balun** 网络的适配问题，应该是控制逻辑出问题，注意单双端开关控制的差异以及不同厂家之间存在的差异：

- PE4259 VDD 可以由 RF_3V3（或者普通 GPIO 口直接控制），作为 VDD 控制。
- PE4259 CTRL 由 ANT_SW_CTRL（主要为控制 TX 和 RX 输出），做 IO 口控制。

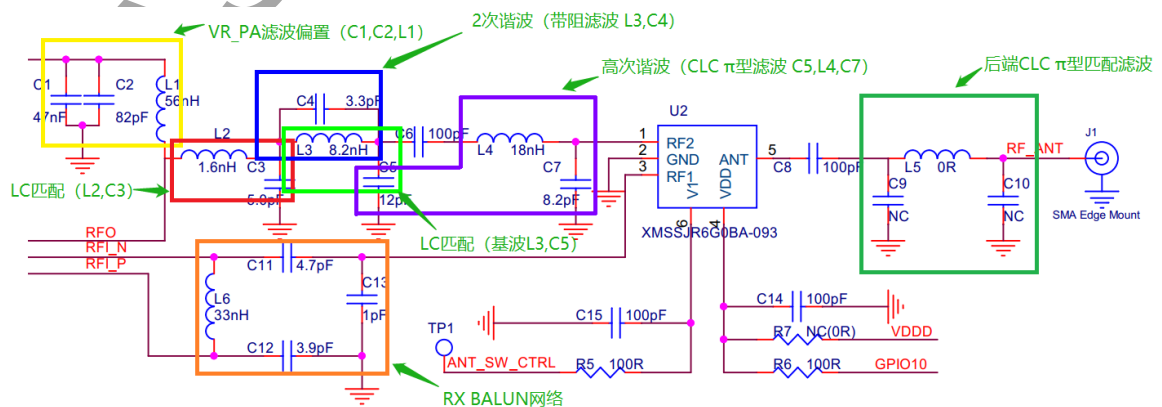


图 2-4 ASR6601 匹配网络示意图

2.4 VR_PA 偏置和滤波选型建议？

直流偏置电感 L1 选型建议：

- 工作频率在 800 MHz 以上，建议选 47 nH；
- 工作频率在 300 MHz 和 500 MHz 之间，建议选 56~68 nH；
- 工作频率在 150 MHz 和 300 MHz 之间，建议选 130~160 nH。

2.5 量产烧录 FAIL 是什么原因造成的？

出现模组没能正常烧录完成的情况时，需排查下列原因：

1. 检查串口连接是否正常。
2. 尝试交叉验证，排查模组本身是否异常。
3. 检查模组是否进入下载模式，可尝试重新拉高 GPIO02，然后按 Reset 按钮复位模组。