



**ASR6601**

# **参考板测试指南**

文档版本 1.2.0

发布日期 2021-03-04

版权所有 © 2021 翱捷科技

## 关于本文档

本文档主要介绍如何在 LoRa SoC 芯片 ASR6601 的参考板上进行测试，以方便 ASR6601 的开发人员快速了解该芯片的各项性能指标。

## 读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 单板硬件开发工程师
- 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 Cortex-M4	QFN68, 8*8 mm	150 ~ 960 MHz
ASR6601CB	128 KB	16 KB	32-bit 48 MHz ARM Cortex-M4	QFN48, 6*6 mm	150 ~ 960 MHz

## 版权公告

版权归 © 2021 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/asrweb/>

## 文档修订历史

日期	版本号	发布说明
2020.08	0.1.0	首次发布。
2020.09	0.2.0	更新图片。
2020.10	0.3.0	更新为 ASR6601SE demo board v2.0 的配图。
2021.01	1.1.0	删除第 1 章的概述，将其内容合并到前言“关于本文档”部分。
2021.03	1.2.0	更新第 1.3 节的内容。

# 目录

<b>1. 准备</b>	<b>1</b>
1.1 硬件	1
1.1.1 ASR6601 Demo 板说明	1
1.1.2 跳线连接	3
1.2 软件	4
1.2.1 开发环境	4
1.2.2 测试代码	4
1.3 烧录测试代码	4
<b>2. 测试</b>	<b>5</b>
2.1 功率测试	5
2.2 灵敏度测试	5
2.3 功耗测试	5
2.3.1 TX 功耗测试	6
2.3.2 RX 功耗测试	6
2.3.3 DeepSleep 测试	6
<b>3. 测试命令说明</b>	<b>7</b>
3.1 AT 命令一览	7
3.2 AT 命令参数说明	8
3.2.1 低功耗测试命令 +CSLEEP	8
3.2.2 低功耗测试命令 +CSTDBY	8
3.2.3 测试命令 +CRXS	9
3.2.4 测试命令 +CRX	10
3.2.5 测试命令 +CTX	11
3.2.6 测试命令 +CTXCW	12
<b>A. 附录 – 相关资料</b>	<b>13</b>

# 表格

---

表 1-1 ASR6601SE-EVAL v2.0 接口说明.....	2
表 1-2 跳线连接状态.....	3
表 3-1 测试代码中支持的 AT 命令 .....	7

---

图 1-1 ASR6601SE-EVAL v2.0 正面 .....	1
图 1-2 ASR6601SE-EVAL v2.0 反面 .....	2
图 2-1 低功耗测试连接示例 .....	5

# 1.

# 准备

## 1.1 硬件

必需硬件列表如下：

- (1) ASR6601 demo 板 1 个
- (2) 天线 1 根
- (3) USB 线 1 根
- (4) PC 机 1 台

### 1.1.1 ASR6601 Demo 板说明

开发板 ASR6601SE-EVAL v2.0 的正反面如图 1-1 和图 1-2 所示：

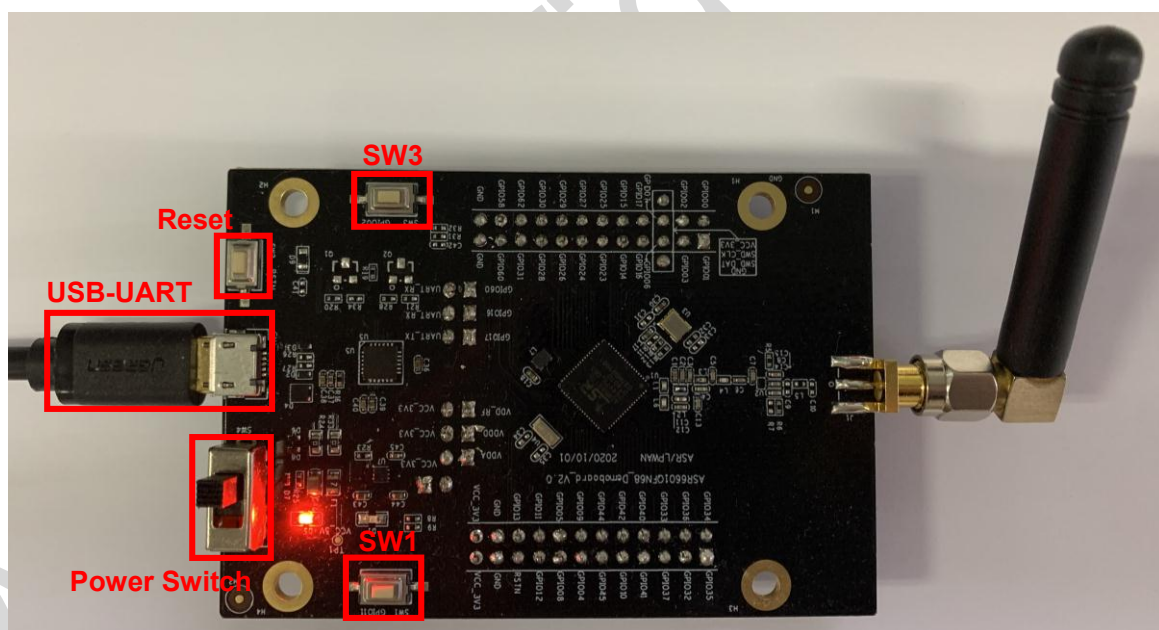


图 1-1 ASR6601SE-EVAL v2.0 正面

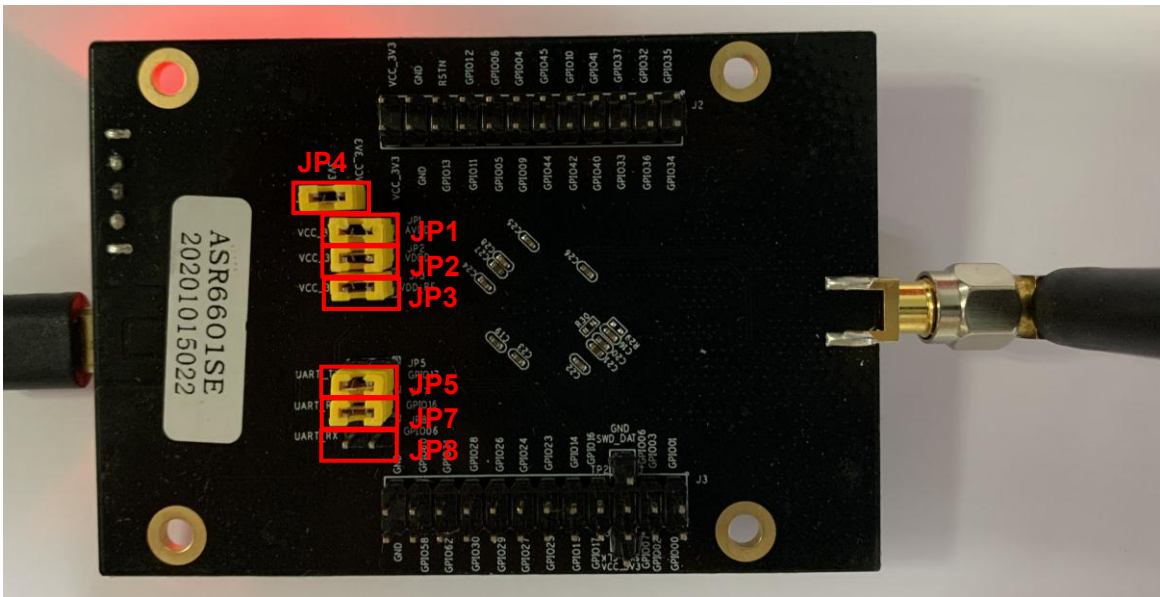


图 1-2 ASR6601SE-EVAL v2.0 反面

表 1-1 ASR6601SE-EVAL v2.0 接口说明

接口	描述
USB-UART	USB 转串口
Power Switch	电源开关
Reset	Reset 按钮
SW3	Download 按钮，按下后，GPIO02 拉高
SW1	User 按钮，按下后，GPIO11 拉低
JP1	电源跳线
JP2	电源跳线
JP3	电源跳线
JP4	电源跳线，可测试板子总功耗
JP5	UART_TX 跳线，跳线连通选择 UART0_TX，具体请参考原理图
JP6（仅存在于 ASR6601CB-EVAL）	UART_TX 跳线，跳线连通选择 LPUART_TX，具体请参考原理图
JP7	UART_RX 跳线，跳线连通选择 UART0_RX，具体请参考原理图
JP8	UART_RX 跳线，跳线连通选择 LPUART_RX，具体请参考原理图



### 1.1.2 跳线连接

在进行 ASR6601 Demo 板测试过程中，请保证下面跳线的状态正确。

表 1-2 跳线连接状态

跳线	连接状态
JP1	连通
JP2	连通
JP3	连通
JP4	连通
JP5	连通
JP6 (仅存在于 ASR6601CB-EVAL)	断开
JP7	连通
JP8	断开

## 1.2 软件

### 1.2.1 开发环境

ASR6601 可以使用 KEIL 开发，也可以使用 Makefile 的方式进行编译烧录等，具体可参考文档 [《ASR6601\\_程序开发快速入门指南》](#)。

### 1.2.2 测试代码

测试代码位于 SDK 的 `projects\${DEMO_BOARD}\examples\lora\lora_test` 目录下。

其中 `${DEMO_BOARD}` 为对应的板子名称，如 ASR6601SE 对应为 ASR6601SE-EVAL，ASR6601CB 对应为 ASR6601CB-EVAL。

## 1.3 烧录测试代码

程序编译烧录相关操作请参考文档 [《ASR6601\\_程序开发快速入门指南》](#)。

## 2.

## 测试

测试代码中内置了几个 AT 命令，可以用来进行部分功能的测试。

### 2.1 功率测试

- **测试命令：**使用串口工具，执行 `AT+CTXCW=490000000,22` 命令进行功率的测试，具体命令参数可参见 3.2.6 节的参数说明部分。
- **参考结果：**21 dbm

### 2.2 灵敏度测试

- **测试命令：**使用串口工具，执行 `AT+CRXS=490000000,0,0,2,0` 命令进行测试，具体命令参数可参见 3.2.3 节的参数说明部分。
- **参考结果：**-138 dbm

### 2.3 功耗测试

功耗测试时，可以将底板上的 JP4 跳线去掉，两端连接万用表，即可进行功耗的测试。具体硬件连接情况如图 2-1 所示：

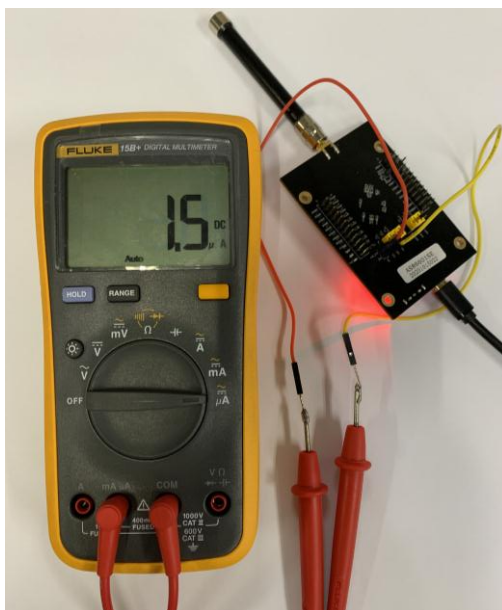


图 2-1 低功耗测试连接示例

### 2.3.1 TX 功耗测试

- 测试命令：AT+CTXCW=490000000,22
- 参考结果：110 mA

### 2.3.2 RX 功耗测试

- 测试命令：AT+CRX=490000000,0,0,1
- 参考结果：8.9 mA

### 2.3.3 DeepSleep 测试

- 测试命令：AT+CSLEEP=0
- 参考结果：1.8 uA

3.

测试命令说明

3.1 AT 命令一览

测试代码中支持的 AT 命令主要有：

表 3-1 测试代码中支持的 AT 命令

命令	说明
AT+CTXCW	发送一个持续波
AT+CTX	隔 1s 发送一个 lora 包
AT+CRXS	接收指令，可用于灵敏度测试
AT+CRX	接收指令，可用于距离测试
AT+CSLEEP	低功耗测试指令
AT+CSTDBY	Sx1262 Standby 模式测试指令

## 3.2 AT 命令参数说明

### 3.2.1 低功耗测试命令 +CSLEEP

执行命令	AT+CSLEEP=<sleep_mode>
参数说明	<p>该命令执行进入 DeepSleep 状态的操作。</p> <p><b>&lt;sleep_mode&gt;</b>：主要是针对 sx1262 的设置。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 0：Warm start</li><li>● 1：Cold start</li></ul>
示例	AT+CSLEEP=0
注意事项	

### 3.2.2 低功耗测试命令 +CSTDBY

执行命令	AT+CSTDBY=<standby_mode>
参数说明	<p>该命令使 SX1262 进入 standby mode，MCU 进入 Stop3 模式。</p> <p><b>&lt;standby_mode&gt;</b>：如下</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 0：代表 STDBY_RC 模式</li><li>● 1：代表 STDBY_XOSC 模式</li></ul>
示例	AT+CSTDBY=0
注意事项	

## 3.2.3 测试命令 +CRXS

执行命令	AT+CRXS=<freq>,<data_rate>,<bandwidth>,<code_rate>,<ldo>
参数说明	<p>该命令主要用于灵敏度测试。</p> <p><b>freq</b> : 1500000000-9600000000</p> <p><b>data_rate</b> : 共有 8 个级别, 分别是 DR0~DR7, 对应展频因子 SF12~SF5。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0 : SF12</li> <li>● 1 : SF11</li> <li>● 2 : SF10</li> <li>● 3 : SF9</li> <li>● 4 : SF8</li> <li>● 5 : SF7</li> <li>● 6 : SF6</li> <li>● 7 : SF5</li> </ul> <p><b>bandwidth</b> : 0~9, 其中对应关系如下 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0 : 125 KHz</li> <li>● 1 : 250 KHz</li> <li>● 2 : 500 KHz</li> <li>● 3 : 62.5 KHz</li> <li>● 4 : 41.67 KHz</li> <li>● 5 : 31.25 KHz</li> <li>● 6 : 20.83 KHz</li> <li>● 7 : 15.63 KHz</li> <li>● 8 : 10.42 KHz</li> <li>● 9 : 7.81 KHz</li> </ul> <p><b>code_rate</b> : 1~4, 其中 1 对应 4/5, 2 对应 4/6, 3 对应 4/7, 4 对应 4/8。</p> <p><b>ldo</b> : 0 或 1, 1 对应开启低速率优化, 0 对应关闭低速率优化。</p>
示例	<p>AT+CRXS=4900000000,0,0,2,0</p> <p>start to recv package (freq: 4900000000, dr:0, bw: 0, cr: 2, ldo: 0)</p>
注意事项	键入 CRXS 测试命令, 为保持测试, 系统进入死循环, 重启系统开启下一次测试。

### 3.2.4 测试命令 +CRX

执行命令	AT+CRX=<freq>,<data_rate>,<bandwidth>,<code_rate>
参数说明	<p>该命令执行进入 RX 持续接收模式。</p> <p><b>freq</b> : 150000000-960000000</p> <p><b>data_rate</b> : 共有 8 个级别, 分别是 DR0~DR7, 对应展频因子 SF12~SF5。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 0 : SF12</li><li>● 1 : SF11</li><li>● 2 : SF10</li><li>● 3 : SF9</li><li>● 4 : SF8</li><li>● 5 : SF7</li><li>● 6 : SF6</li><li>● 7 : SF5</li></ul> <p><b>bandwidth</b> : 0~9, 其中对应关系如下 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 0 : 125 KHz</li><li>● 1 : 250 KHz</li><li>● 2 : 500 KHz</li><li>● 3 : 62.5 KHz</li><li>● 4 : 41.67 KHz</li><li>● 5 : 31.25 KHz</li><li>● 6 : 20.83 Hz</li><li>● 7 : 15.63 Hz</li><li>● 8 : 10.42 KHz</li><li>● 9 : 7.81 KHz</li></ul> <p><b>code_rate</b> : 1~4, 其中 1 对应 4/5, 2 对应 4/6, 3 对应 4/7, 4 对应 4/8。</p>
示例	<p>AT+CRX=490000000,0,0,1</p> <p>start to recv package (freq: 490000000, dr:0, bw: 0, cr: 1)</p>
注意事项	键入 CRX 测试命令, 为保持测试, 系统进入死循环, 重启开启下一次测试。



## 3.2.5 测试命令 +CTX

执行命令	AT+CTX=<freq>,<data_rate>,<bandwidth>,<code_rate>,<pwr>[,tx_len]
参数说明	<p>该命令执行进入定时 1s 循环发送模式。</p> <p><b>freq</b> : 1500000000-9600000000</p> <p><b>data_rate</b> : 共有 8 个级别, 分别是 DR0~DR7, 对应展频因子 SF12~SF5。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0 : SF12</li> <li>● 1 : SF11</li> <li>● 2 : SF10</li> <li>● 3 : SF9</li> <li>● 4 : SF8</li> <li>● 5 : SF7</li> <li>● 6 : SF6</li> <li>● 7 : SF5</li> </ul> <p><b>bandwidth</b> : 0~9, 其中对应关系如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0 : 125 KHz</li> <li>● 1 : 250 KHz</li> <li>● 2 : 500 KHz</li> <li>● 3 : 62.5 KHz</li> <li>● 4 : 41.67 KHz</li> <li>● 5 : 31.25 KHz</li> <li>● 6 : 20.83 Hz</li> <li>● 7 : 15.63 Hz</li> <li>● 8 : 10.42 KHz</li> <li>● 9 : 7.81 KHz</li> </ul> <p><b>code_rate</b> : 1~4, 其中 1 对应 4/5, 2 对应 4/6, 3 对应 4/7, 4 对应 4/8。</p> <p><b>pwr</b> : SX1262 的发射功率, 取值 0~22。</p> <p><b>tx_len</b> : 发送数据包长度, 发送数据包默认使用发送序号, 剩余部分用 0x00 填充。</p>
示例	<p>AT+CTX=4900000000,0,0,1,22</p> <p>start to tx data(freq: 4900000000, dr: 0, bw:0, cr: 1, power: 22): 1</p>
注意事项	键入 CTX 测试命令, 为保持测试, 系统进入死循环, 重启开启下一次测试。

### 3.2.6 测试命令 +CTXCW

执行命令	AT+CTXCW=<freq>,<pwr>[,opt]
参数说明	<p>该命令执行进入 TX 持续发送模式。</p> <p><b>freq</b> : 1500000000-9600000000</p> <p><b>pwr</b> : SX1262 的发射功率, 取值 0~22。</p> <p><b>opt</b> : SX1262 的 PA Optimal setting, 取值 0~3, 默认值为 0。对应关系如下 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 0 : [0x04,0x07,0x00,0x01]</li><li>● 1 : [0x03,0x05,0x00,0x01]</li><li>● 2 : [0x02,0x03,0x00,0x01]</li><li>● 3 : [0x02,0x02,0x00,0x01]</li></ul> <p>关于 opt, 具体可参考 《<a href="#">SX1262 数据手册</a>》的 PA Optimal Settings 章节。</p>
示例	<p>AT+CTXCW=4900000000,22 Start to txcw (freq: 4900000000, power: 22db, opt: 0)</p> <p>AT+CTXCW=4900000000,22,2 Start to txcw (freq: 4900000000, power: 22db, opt: 2)</p>
注意事项	键入 CTXCW 测试命令, 为保持测试, 系统进入死循环, 重启系统开启下一次测试。

# A.

## 附录 - 相关资料

本文档中提到的参考信息总结如下：

1. ASR6601 可以使用 KEIL 开发，也可以使用 Makefile 的方式进行编译烧录等，具体可参考文档 [《ASR6601\\_程序开发快速入门指南》](#)。
2. 关于 opt，具体可参考 [《SX1262 数据手册》](#) 的 PA Optimal Settings 章节。

ASR Confidential