

密级状态:绝密( ) 秘密( ) 内部资料(√) 公开( )

文档编号: (芯片型号) - ASR6501(英文、数字)

## ASR6501 LoRa SW Release Notes

文件状态:  [√] 正在修改  [ ] 正式发布	当前版本:	V1.0
	作者:	Qipan Li
	启动日期:	2018-7-4
	审核:	
	完成日期:	2018-7-5

翱捷科技（上海）有限公司

ASR Microelectronics Co., Ltd

(版本所有, 翻版必究)

## 版本历史

版本号	修改日期	作 者	修 改 说 明
V1.0	2018.07.5	Qipan Li	Initial Version

## Table of Contents

1	综述.....	4
2	主要功能.....	5
2.1	硬件示意图 .....	5
2.2	软件示意图 .....	5
2.3	通信示意图 .....	6
2.4	主要功能描述 .....	7
2.4.1	支持 LoRaWan 协议栈 .....	7
2.4.2	支持与 Ali 云的通信 .....	7
2.4.3	支持 AT 命令集 .....	8
3	开发环境介绍.....	9
3.1	环境设置 .....	9
3.2	打开工程 .....	9
3.3	使用工程 .....	10
3.4	烧录 .....	11
3.5	代码阅读 .....	14

## 1 综述

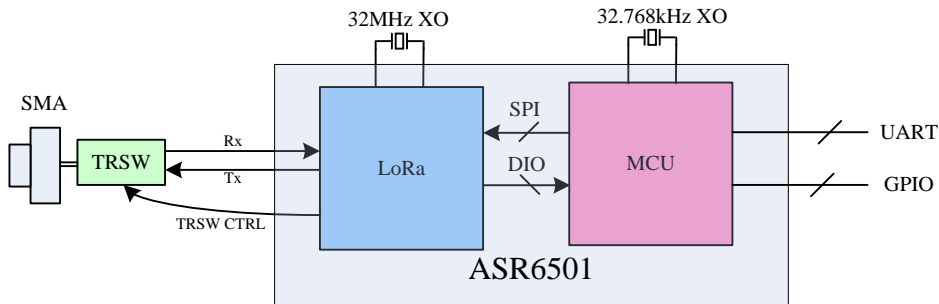
ASR6501 集成了 Semtech 最新的 LoRa 芯片 SX1262, 结合 Cypress PSoC4100S 的优良性能打造最小功耗的 LoRa 芯片模组。软件方面通过集成 Alios Things, 完成了节点-网关-Ali 云的通信过程, 并配备了 AT 命令用以用户交互。

ASR Confidential

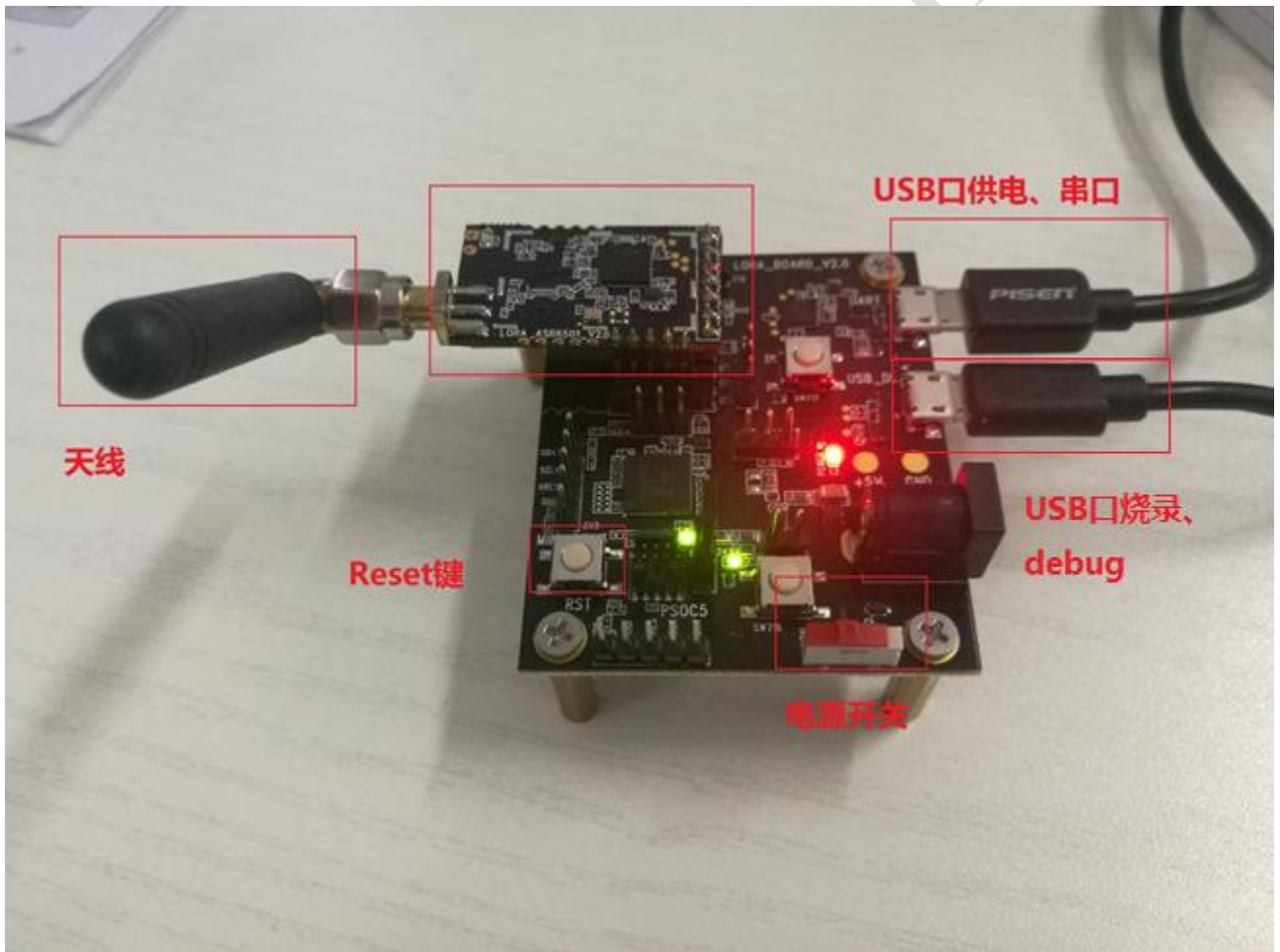
## 2 主要功能

### 2.1 硬件示意图

ASR6501 硬件示意图如下描述，MCU 通过 SPI 完成与 LoRa 芯片的通讯，LoRa 芯片通过 DIO 中断 MCU 处理。

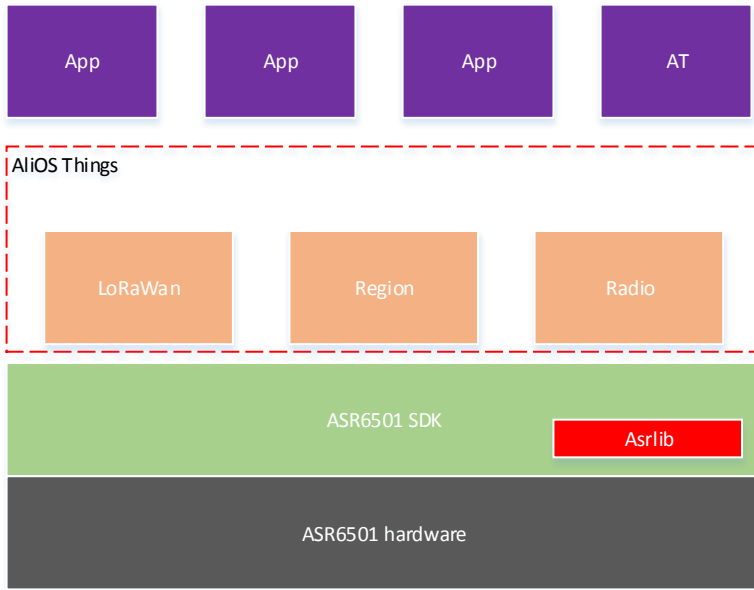


硬件开发板如下图，用户需要自行准备天线（增强传输距离），写有“UART”字样的 USB 口用来给开发板供电并当做串口 log 输出，写有“USB\_DL”字样的 USB 口用来调试或者下载 Image。



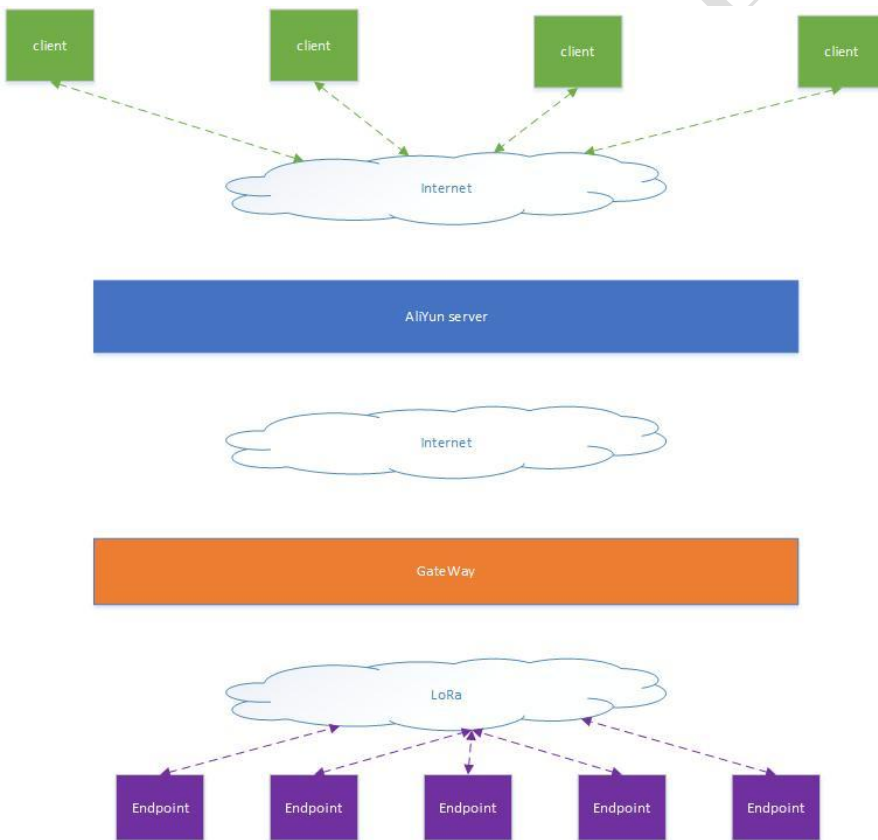
### 2.2 软件示意图

Alios Things 内部集成 LoRaWAN 协议栈部分，ASR6501 完成对 AliOS Things 的对接并针对 SX1262 进行了部分优化，提高节点的稳定性。



## 2.3 通信示意图

ASR6501 作为节点设备，软件具备 LoRaWan 功能完成与网关、网络服务器的通信，V1.0 版本已经通过了 Ali LoRaWan 认证，满足 LoRa 协议一致性要求，当前节点仅支持 ClassA、ClassC 模式，ClassB 模式暂不支持。Ali 针对 CN470 频段作了划分，衍生出同频、异频的概念，ASR6501 节点同时支持同频、异频，因此网关部分需同时满足 Ali 对 LoRa 网关部分的要求。



## 2.4 主要功能描述

### 2.4.1 支持 LoRaWan 协议栈

Semtech 发起成立的 LoRa 联盟制定了 LoRaWan 协议栈，保证节点、网关、网络服务器的互联互通，当前 ASR6501 仅支持符合 Ali LoRa 标准的网关与 Ali 云通信。

支持的主要特征：

- 支持 LoRaWan 协议栈
- 支持 OTAA 入网
- 支持 ABP 入网
- Mac 命令识别和响应
- 上行数据和下行数据
- 支持 ClassA
- 支持 ClassC
- 支持同频、异频
- 通信频点随机切换
- 入网扫描

### 2.4.2 支持与 Ali 云的通信

ASR6501 支持的 AT 命令集能够满足向 Ali 云发送数据，同时通过 Ali 云物联网套件也可以向节点发送数据节点完成接受工作。

数据发送。

时间		操作
<pre>ASR6501:~# ASR6501:~# AT+TX, 100,123 AT+TX OK</pre>		
OBC1303741CD531D72CA12F49AD77D15	1014423651681869824	2018年7月4日 16:20:20 <a href="#">消息详情</a> ✓
OBC0625D05038531D72CA13151761C8D3	1014432581485109248	2018年7月4日 16:55:49 <a href="#">消息详情</a> ✓
OBC130736E4F531D72CA131660506D79	1014432934666444800	2018年7月4日 16:57:13 <a href="#">消息详情</a> ✓
OBC0628643AB531D72CA1316C2A17B0B	1014433040199360512	2018年7月4日 16:57:38 <a href="#">消息详情</a> ^
属性	值	
Topic:	LoraMsg	
Message ID:	OBC0628643AB531D72CA1316C2A17B0B	
Tag:		
Key:	1014433040199360512	
Userproperties :	{"MIN_OFFSET":"353","TRACE_ON":"true","MAX_OFFSET":"361","KEYS":{"1014433040199360512","MSG_REGION":"cn-shanghai","UNIQ_KEY":"OBC0628643AB531D72CA1316C2A17B0B"}}	
Storetime :	2018年7月4日 16:57:38	
BornHost :	11.192.98.134:35225	
Message Body :	<a href="#">下载</a>	
消息轨迹:	<a href="#">查看</a>	

数据接受。

发布消息



注意：如果该Topic正在被应用使用，请谨慎操作，以防应用出现异常。

Topic: /a1vDHogXShC/d896e0ff00000240/get

\*消息内容: 313233343536

\*QoS: ☒ 0 ☐ 1

确定

取消

```

AT+TX 100:1
AT+TX OK
ASR6501:~# [6601377]Tx, Band 1, Freq: 472700b[6602540]Rx, Freq 472700000, DR 3, wy[6604529]rssi = -41, snr = 10, datarate = 3
rx: port = 10, len = 6
0x31 0x32 0x33 0x34 0x35 0x36

```

### 2.4.3 支持 AT 命令集

下表是 ASR6501 支持的 AT 命令集，详细解释参考文档《ASR6501-AT-Commands-Introduction.pdf》

序列号	功能	指令	参数		信息存储
			带参数	不带参数	
1	列举支持的命令列表	AT+?	×	√	×
2	删除已存储的配置	AT+RM	×	√	×
3	APPEUI 配置和读取	AT+APPEUI	√	√	√
4	APPKEY 配置和读取	AT+APPKEY	√	√	√
5	DEVEUI 配置和读取	AT+DEUI	√	√	√
6	DataRate 配置和读取	AT+DR	√	√	×
7	ADR 配置和读取	AT+ADR	√	√	×
8	Class 配置和读取	AT+CLASS	√	√	√
9	SMASK 配置和读取	AT+SMASK	√	√	√
10	传输类型配置和读取	AT+CFM	√	√	×
11	Confirmed 数据重传次数配置和读取	AT+CTRIALS	√	√	×
12	入网请求	AT+JOIN	×	√	×
13	传输数据	AT+TX	√	×	×
14	输出已接受的数据	AT+RX	×	√	×
15	数据传输周期配置和读取	AT+DCS	√	√	×
16	数据传输大小配置和读取	AT+TXSIZE	√	√	×
17	发送 LinkCheckReq 指令	AT+LINKCHECK	×	√	×
18	发射功率配置和读取	AT+TXPWR	√	√	×
19	入网方式配置和读取	AT+OTAA	√	√	×
20	debug 开关配置和读取	AT+DEBUG	√	√	×



21	DevAddr 配置和读取	AT+DEVADDR	√	√	×
22	NwkSKey 配置和读取	AT+NwkSKey	√	√	×
23	AppSKey 配置和读取	AT+AppSKey	√	√	×

### 3 开发环境介绍

#### 3.1 环境设置

用户至少需要 git、PSoC Creator 工具完成下列操作。

首先从 <https://github.com/asrlora/alios-asr-lora> 上取的 ASR6501 开发板的支持代码，该代码基于 AliOS Things 其工程目录如下：

.git	2018/7/5 13:56	文件夹	
.vscode	2018/7/5 13:54	文件夹	
3rdparty	2018/7/5 13:54	文件夹	
app	2018/7/5 13:54	文件夹	
board	2018/7/5 13:54	文件夹	
build	2018/7/5 13:54	文件夹	
device	2018/7/5 13:54	文件夹	
doc	2018/7/5 13:55	文件夹	
example	2018/7/5 13:54	文件夹	
framework	2018/7/5 13:54	文件夹	
include	2018/7/5 13:54	文件夹	
kernel	2018/7/5 13:54	文件夹	
platform	2018/7/5 13:54	文件夹	
projects	2018/7/5 13:54	文件夹	
security	2018/7/5 13:54	文件夹	
site_scons	2018/7/5 13:54	文件夹	
test	2018/7/5 13:54	文件夹	
tools	2018/7/5 13:54	文件夹	
utility	2018/7/5 13:54	文件夹	
README.md	2018/7/5 13:54	MD 文件	1 KB

Notes:

ASR6501 采用 cypress 的 MCU，相关开发环境建立在 PSoC Creator 上，有关 IDE 的安装请参考官网 <http://www.cypress.com/>。

#### 3.2 打开工程

用户进入 projects\Creator\ASR6501\alios\_small.cydsn 目录下打开 alios\_small.cypri 即可。

本地磁盘 (C:) > 用户 > qipanli > lora > github-asr-lora > alios-asr-lora > projects > Creator > ASR6501 > alios_small.cydsn >				
共享 ▾	刻录	新建文件夹		
名称	修改日期	类型	大小	
alios_kernel_certificate.cydsn	2018/7/5 13:54	文件夹		
Backup	2018/7/5 14:53	文件夹		
codegentemp	2018/7/5 14:57	文件夹		
CortexM0p	2018/7/5 14:57	文件夹		
Export	2018/7/5 14:57	文件夹		
Generated_Source	2018/7/5 14:57	文件夹		
TopDesign	2018/7/5 13:54	文件夹		
.gitignore	2018/7/5 13:54	文本文档	1 KB	
alios_small.cycdx	2018/7/5 14:57	CYCDX 文件	422 KB	
alios_small.cydwr	2018/7/5 13:54	CYDWR 文件	78 KB	
alios_small.cyfit	2018/7/5 14:57	CYFIT 文件	149 KB	
alios_small.cypj	2018/7/5 14:57	PSoC Creator Pr...	223 KB	
alios_small.cypj.qipanli	2018/7/5 14:57	QIPANLI 文件	475 KB	
alios_small.rpt	2018/7/5 14:57	RPT 文件	95 KB	
alios_small-000.cywrk	2018/7/5 13:54	PSoC Creator W...	2 KB	
alios_small-000.cywrk.qipanli	2018/7/5 14:57	QIPANLI 文件	27 KB	
AsrLib.a	2018/7/5 13:54	A 文件	243 KB	
BUILD.log	2018/7/5 14:57	文本文档	365 KB	
cyapicallbacks.h	2018/7/5 13:54	C/C++ 标头	1 KB	
main.c	2018/7/5 13:54	C 源	2 KB	

### 3.3 使用工程

在 PSoC IDE 环境下用户可以方便地进行编译、烧录、debug 等操作（使用 PSoC 进行烧录、debug，需要将开发板上“USB\_DL”的 USB 口连接到 PC 上）。

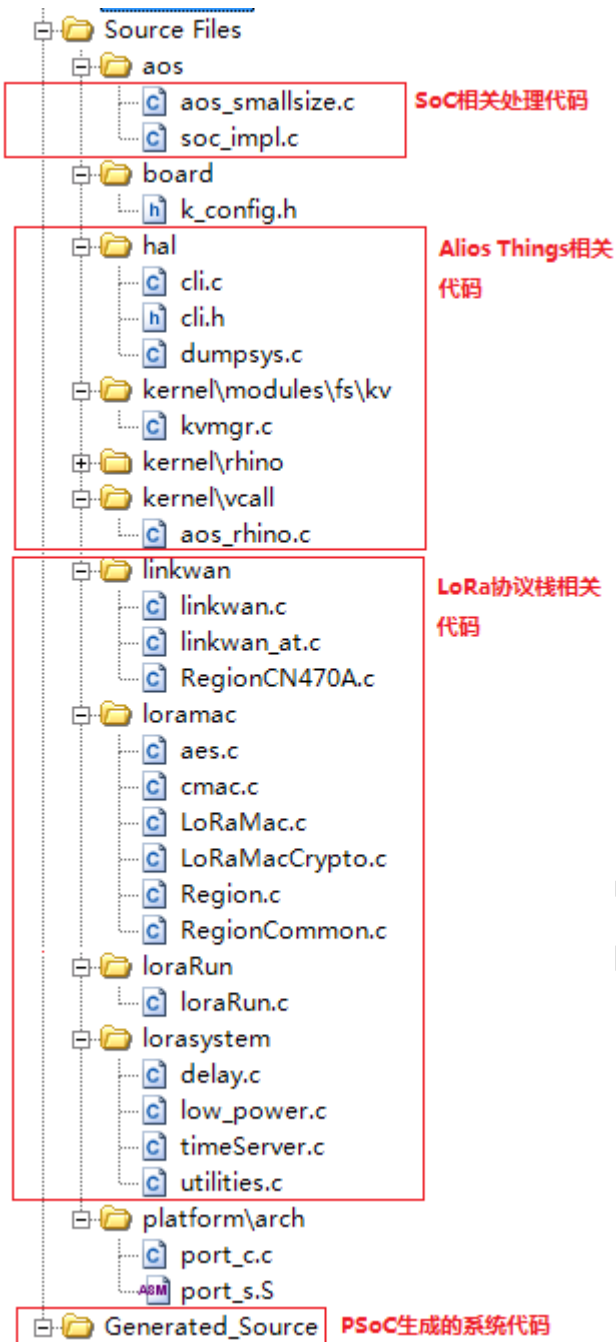


其中 linkwan\_at.c 集成有 AT 命令集，用户可在此新加或者修改相关命令项。

linwan.c 是为了更好地使用 LoRaWan 协议栈而建立的有限状态机，帮助用户完成入网、数据发送、低功耗等功能，对于应用开发者只需要填充相关接口。

RegionCN470A.c 针对 Ali 对 Lora 网段的划分，在原有 LoraWan 的 RegionCN470 上进行了相关细分，主要有同频、异频、网段划分、随机频率等。

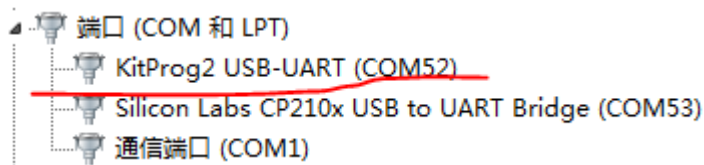
其他如 aes.c、cmac.c、LoRaMac.c、LoRaMacCrypto.c、Region.c、RegionCommon.c 是 LoRaWan 通用的协议代码。



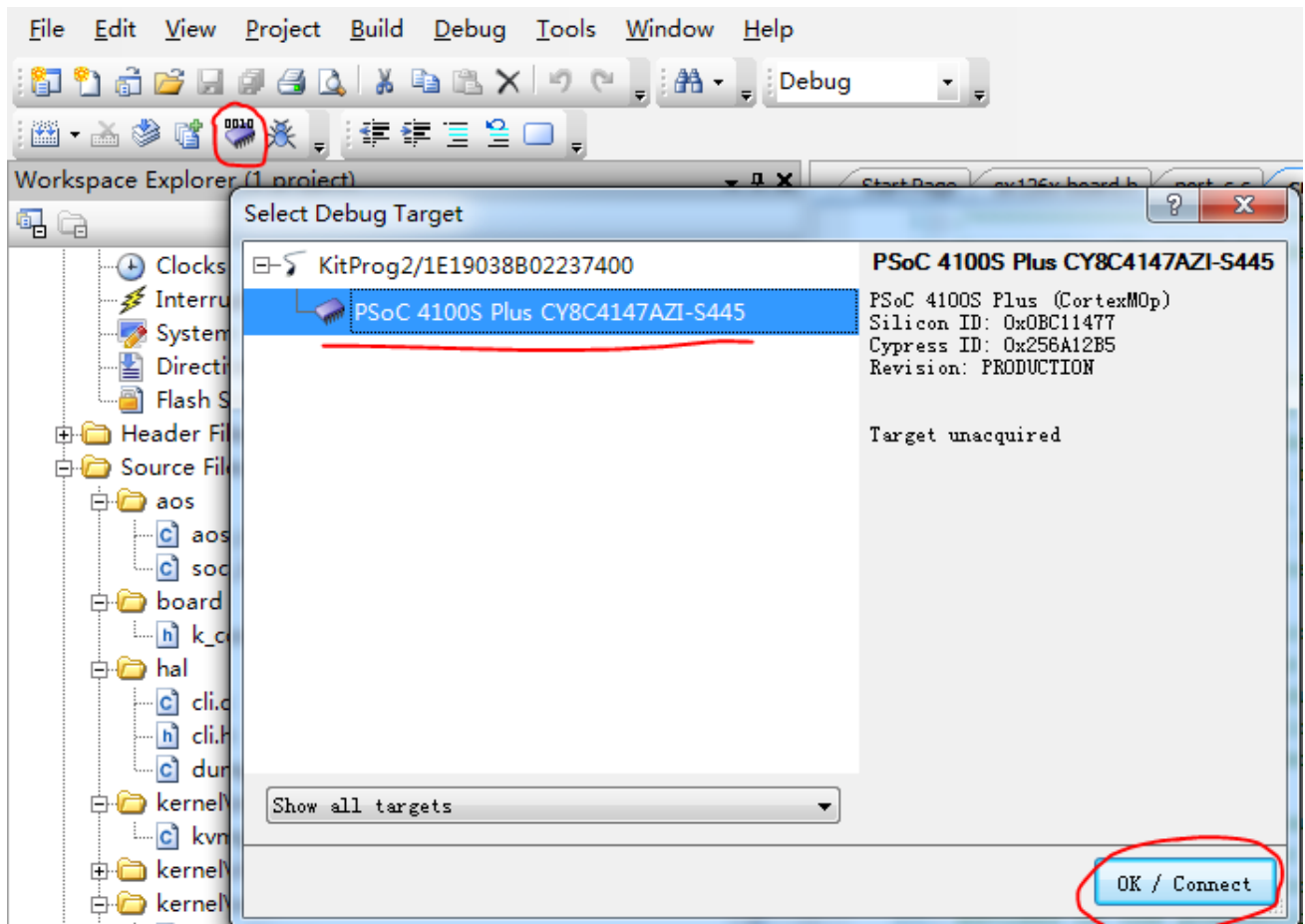
### 3.4 烧录

PSoC Creator 支持固件的烧录。

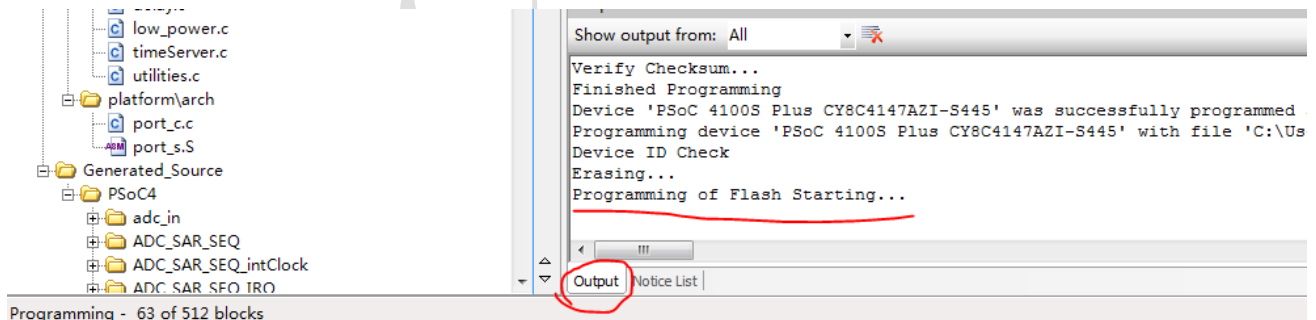
1, 连接 MicroUSB Cable 到 LORA\_ASR6501\_V2.0 母板的 USB\_DL 口, 并连接 PC, 等待驱动安装完成, 在 PC 上回出现 KitProg2 设备。



2, 点击烧录按钮会弹出来如下界面, 选中设备后点击“OK/Connect”按钮。



3, 在 PSoC Creator 底栏 Output 处会显示烧录的过程,



4, 烧录完成后会显示:

Protecting...

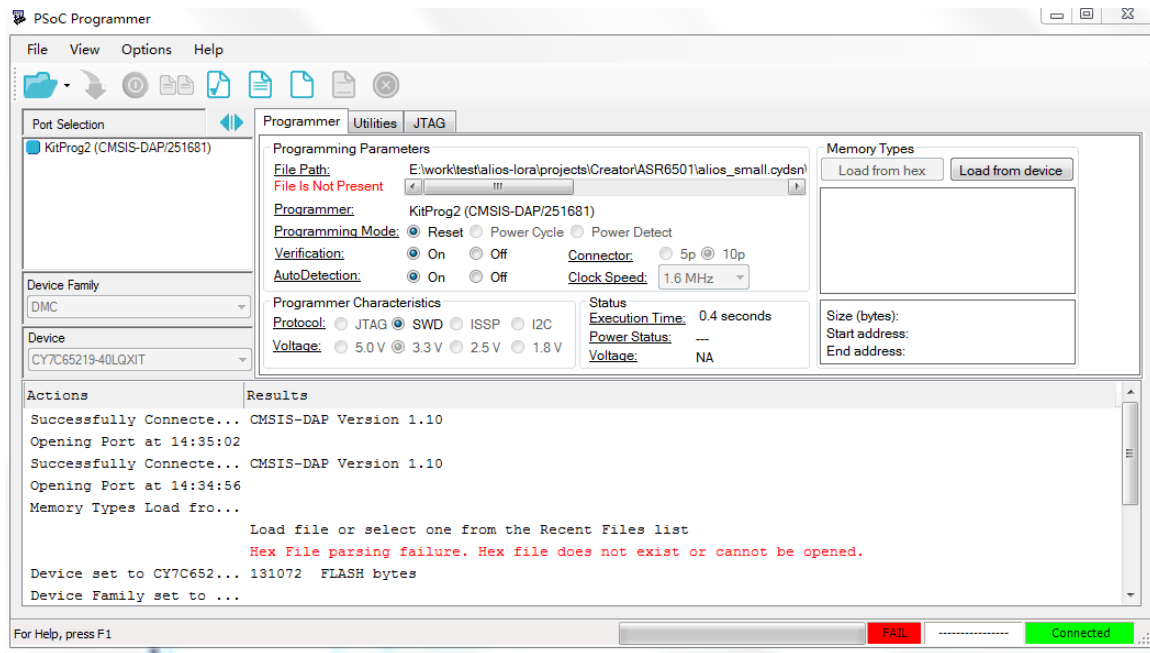
Verify Checksum...

Finished Programming

Device 'PSoC 4100S Plus CY8C4147AZI-S445' was successfully programmed at  
07/05/2018 15:39:14.

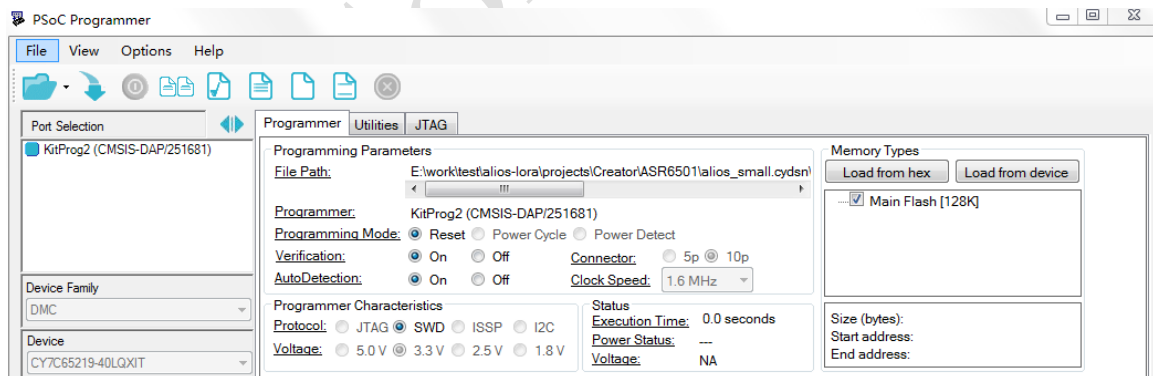
另外用户也可以使用 PSoC Programmer, 烧录 PSoC Creator 生成的 hex, 步骤如下:

1. 分别连接 MicroUSB Cable 到 LORA\_AS6501\_V2.0 母板的 USB\_DL 口, 并连接 PC, 等待驱动安装完成, PSoC Programmer 工具端出现如下信息



## 2. AliOS 固件烧写

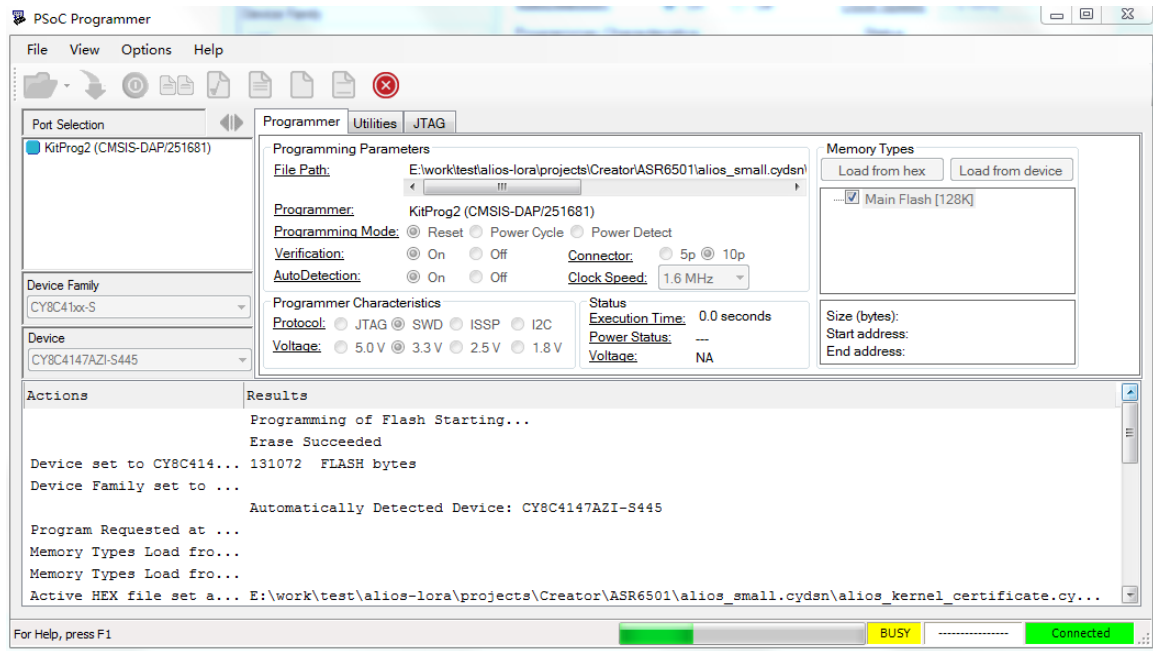
- a) 选择下面打开文件的按钮，选择上传的  
projects\Creator\ASR6501\alios\_small.cydsn\CortexM0p\ARM\_GCC\_541\Debug\alios\_small.hex 文件



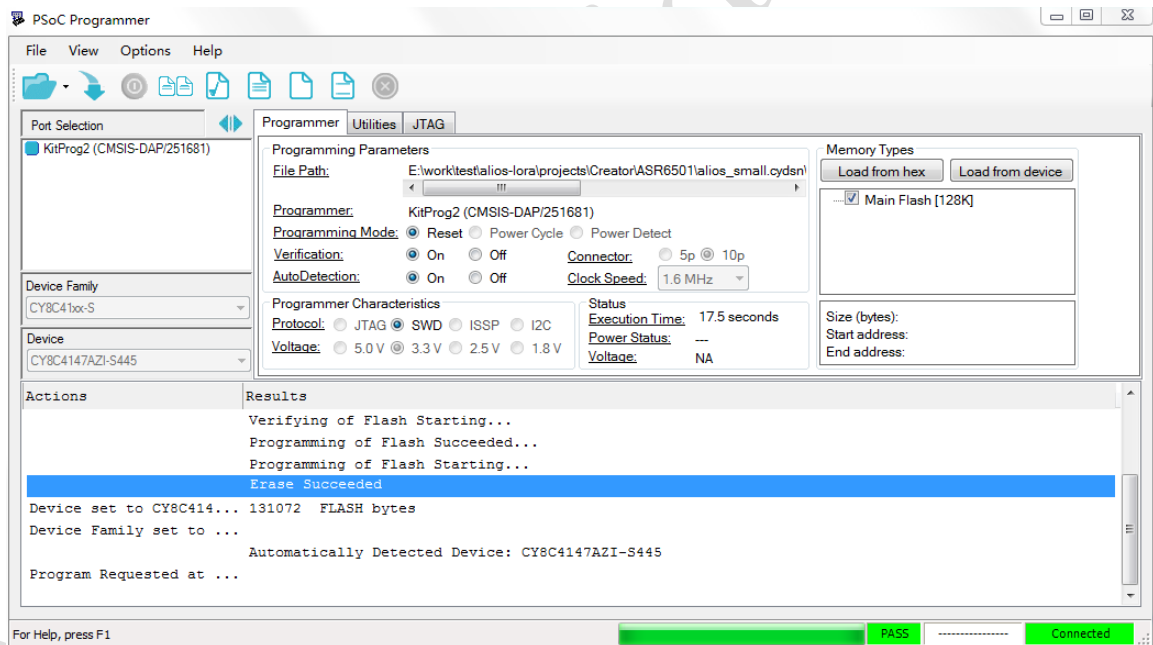
- b) 然后选择 Program 按钮，等待下载完成



下载中



下载完成



### 3.5 代码阅读

为了便于使用 SourceInsight，至少需要添加以下目录的文件：

```
\platform\arch\arm\armv6m\gcc\m0
\platform\mcu\cy8c4147\aos\
\platform\mcu\cy8c4147\runapp\
\kernel\modules\fs\kv\
\kernel\vcall\aos\
\tools\cli\
\include\aos\
```

```
\board\asr6501\  
\kernel\rhino\core\  
\kernel\rhino\common\  
\example\lorawan\loraRun\  
\kernel\protocols\lorawan\linkwan\  
\kernel\protocols\lorawan\linkwan\region\  
\kernel\protocols\lorawan\lora\system\crypto\  
\kernel\protocols\lorawan\lora\mac\  
\kernel\protocols\lorawan\lora\mac\region\  
\kernel\protocols\lorawan\  
\kernel\protocols\lorawan\lora\system\  
\board\asr6501\inc\  
\kernel\protocols\lorawan\linkwan\include\  
\device\lora\sx126x
```