

建立自己的 LoRa 网络 —RAK811 及 RAK831 实作评测

【自建 LoRa 网络专栏】，本次专栏将介绍以 RAK Wireless 出品的 LoRa 相关模块及开发板自建 LoRaWAN 网络实作，采用 RAK811、RAK831 模块为例。

一、WisNode-Lora EVB 开发板套件实作说明

(一)套件内容介绍：

1. 套件开箱材料内容：



包装配件清单



2. Wisnode-LoRa 开发板外观（图片来源：RAK 官网）



该 LoRa 开发板功能概述如下：

(1) Wisnode-LoRa： 采用 RAK811LoRa 模块

(2) 开发板兼容 Arduino Shield，可直接插入 Arduino 兼容的所有 MCU 开发板，如 Arduino 系列：Arduino UNO R3、Arduino Leonardo、Arduino Mega2560 及 MediaTek Linkit ONE、RealTek Ameba 8195AM 等开发板，可直接透过 UART 接口以 AT Command 方式控制 LoRa 开发板，其规格如下：

- Wisnode-LoRa 采用 SX1276 射频芯片，Wisnode-LoRa-LF 采用 SX1278 射频芯片。
- 完全符合 LoRaWAN Class A&C 协议规范。
 - 支持 UART AT 多种命令格式，支持多 Channel 频段设定，可直接以 AT Command 更改波特率及空中速率。
 - 可支持以 P2P 方式自建 LoRa 网或标准 LoRaWAN 协议建立 LoRa 网络。
- 远距离 LoRaWAN 频段：868/915MHz（LoRa 点对点通信频段为：868-1020MHz）。

- 可支持不同国家公有 LoRaWAN 协议 AS923、AU915、EU868、KR920、US915 频段。
- 最大输出功率 100mW（20dBm），输出功率可在 5~20dBm。
- 高接收灵敏度：-130dBm@0.3kps（低至-146dBm）
- 强抗干扰性，前向纠错技术，传输距离 3000m，空旷地域更远 5000m
- 低功耗，待机功耗 500nA，支持空中唤醒
- 多信道，双数据缓冲区（每个 256 字节）
- LoRa / FSK / GFSK / OOK 调制，双向半双工通信。

3.开发板各接脚接口（图片来源：RAK 官网）

功能	名称	描述
模块	U3	RAK811 Lora模块
对外接口	Micro USB	电源供电 直流5V输入,USB转串通信接口
按键	Reset	模块复位按键
引出脚	P1	正常使用时跳帽切换到BOOT与GND之间, 模块进入Boot状态时将BOOT切到3.3V
	P4	Debug引脚, 调试使用
	P5	串口切换引脚
功耗引脚	J1	模块功耗测量引脚
LED指示灯	LED1 (Power)	电源指示灯

P5 串口切换说明：在后续的操作说明中都是默认使用EVB 上的Micro USB 供电和串口功能,操作之前需要将CTX 与RXD 短接, CRX 与TXD 短接。

各接脚接口（图片来源：RAK 官网）

(二)模块固件更新：

1. 为确保固件版本最新版，首先请到官网下载 RAK811Firmware 固件更新工具 Flash Loader Demostartor.zip

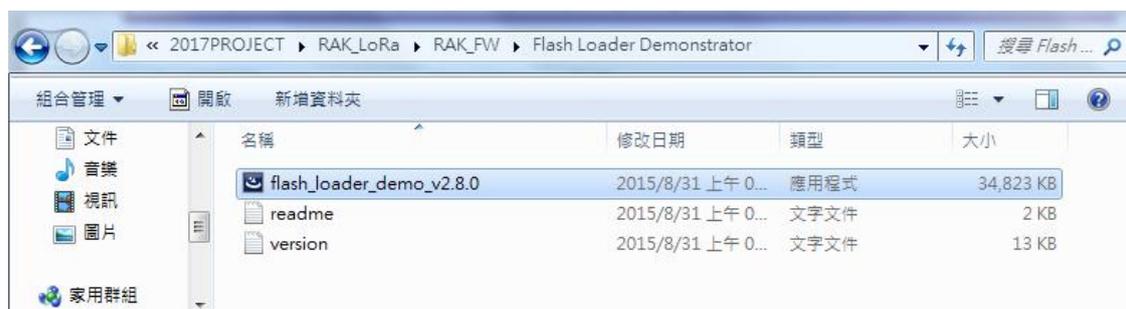
(1)下载连接点：

<http://www.rakwireless.com/cn/download/RAK811/%E5%B7%A5%E5%85%B7>



- ⊕ LX200V20
 - ⊕ LX200V30
 - ⊕ RAK IoT APP SDK
 - ⊕ RAK411
 - ⊕ RAK413
 - ⊕ RAK415
 - ⊕ RAK421
 - ⊕ RAK423
- RAK811 -> 工具
- CH340 Drive.rar
 - CP210x_Windows_Drivers.zip
 - Flash Loader Demonstrator.zip

(2)解压缩后执行：flase_loader_deo_v2.8.0 安装刻录程序





(3) 下载最新版 Firmware 固件 .BIN 檔

下载连接点:

<http://www.rakwireless.com/cn/download/RAK811/%E5%9B%BA%E4%B%B6%E5%8D%87%E7%BA%A7>



- ⊕ LX200V20
- ⊕ LX200V30
- ⊕ RAK IoT APP SDK
- ⊕ RAK411
- ⊕ RAK413
- ⊕ RAK415
- ⊕ RAK421
- ⊕ RAK423
- ⊕ RAK425
- ⊕ RAK439
- ⊕ RAK473
- ⊕ RAK475

RAK811 -> 固件升级

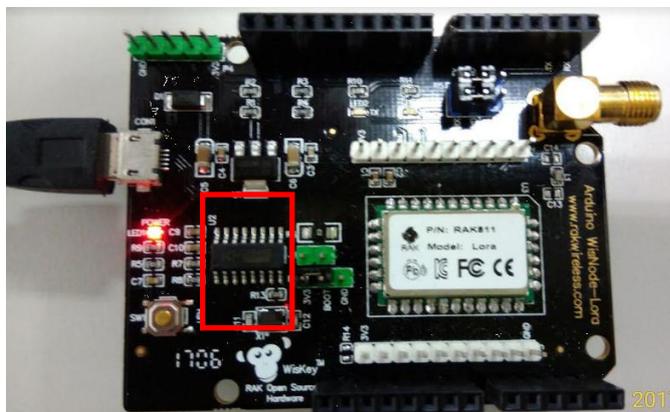
- Flash Loader Demonstrator.zip
- ReleaseNotes_20171106.txt
- V1023.zip
- V1026.zip
- V2022.zip

(4) 解压缩下载的 ZIP 檔:

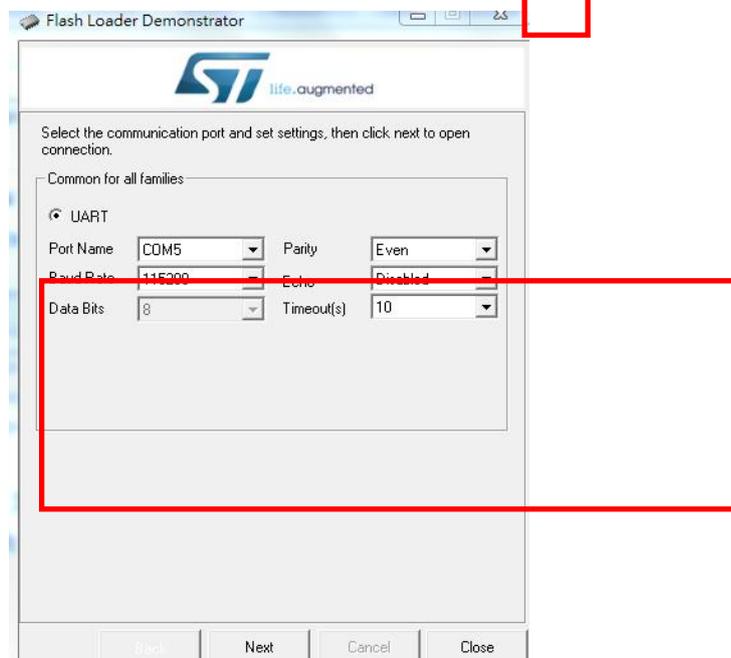
RAK811_V2022_AS923.bin	2017/11/6 下午 0...	BIN 檔案	80 KB
RAK811_V2022_AU915.bin	2017/11/6 下午 0...	BIN 檔案	79 KB
RAK811_V2022_EU868.bin	2017/11/6 下午 0...	BIN 檔案	80 KB
RAK811_V2022_KR920.bin	2017/11/6 下午 0...	BIN 檔案	80 KB
RAK811_V2022_US915.bin	2017/11/6 下午 0...	BIN 檔案	79 KB

2. 刻录最新固件版本:

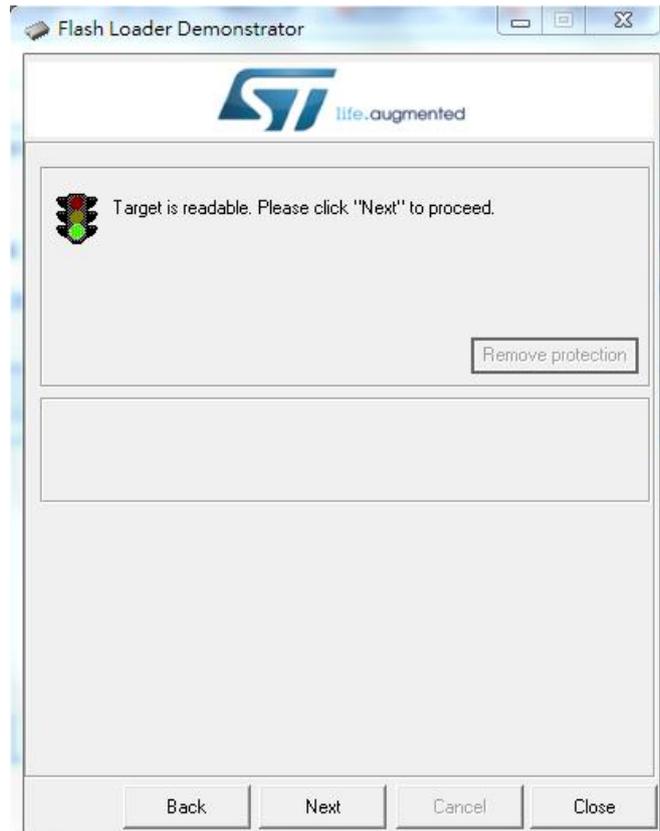
(1)要刻录新固件需先将利用所附的跳接帽将 P1 Boot 跳接至 3V3，并将 P5 CRX 跳接 TXD、CTX 跳接 RXD，并利用 Micro USB 线连接板子 CON1 再连接到个人计算机端的 USB 座。



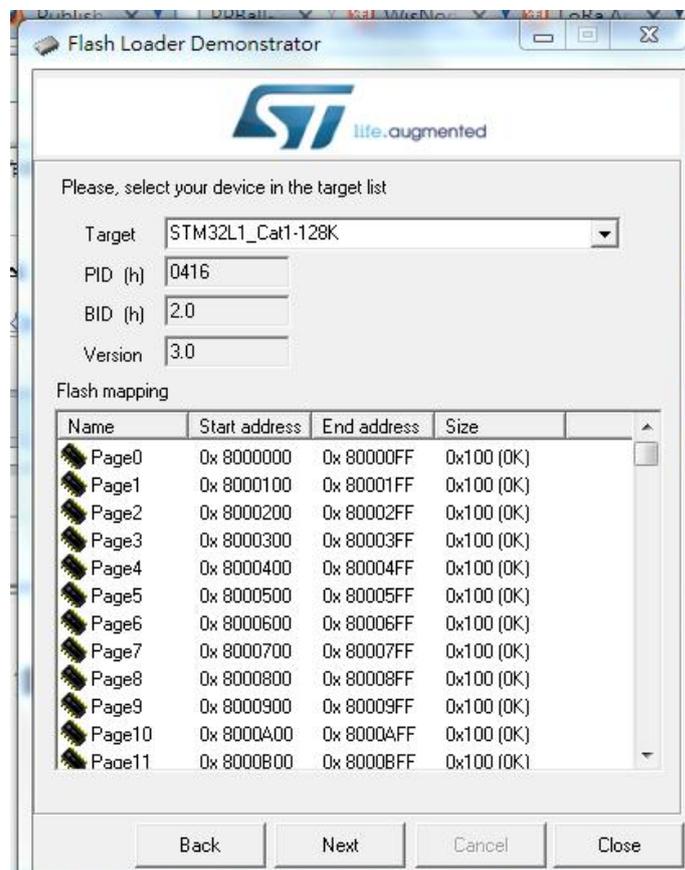
(2)执行 Flash Loader Demonstrator 刻录程序:



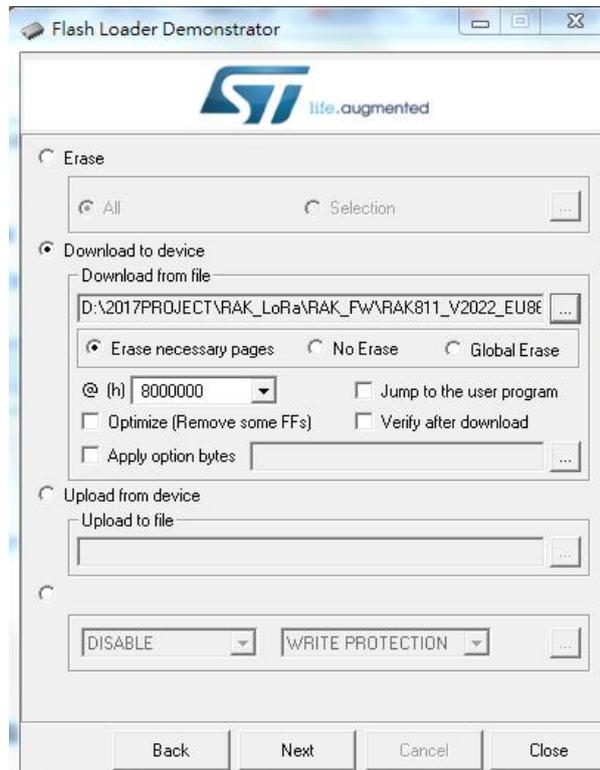
(3)选择 UART 正确 COM Port 及传输设定再按<Next>执行下一步，如果接线正确将出现下列画面，表示读取正常，再按<Next>执行下一步。



(4)Target 选择 STM32L1_Cat1-128K 选项，再按<Next>执行下一步。

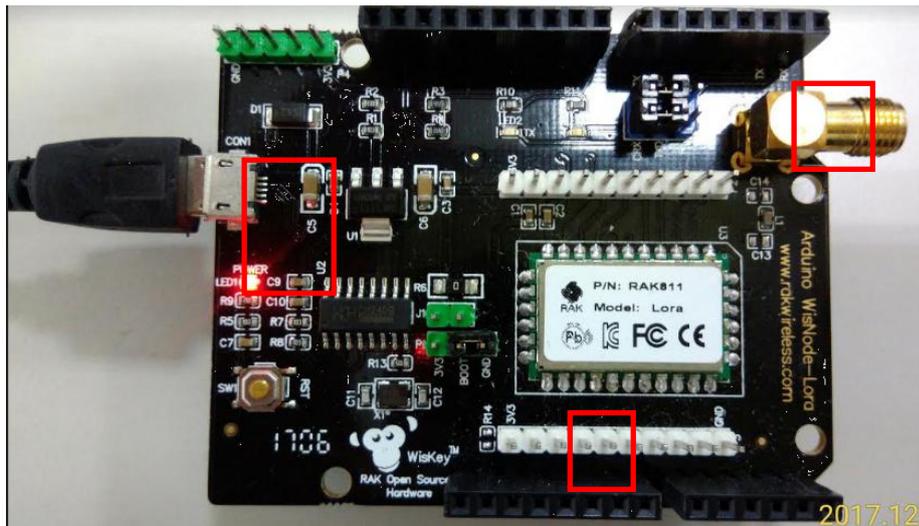


(5)点选©Download to device 选项，并撰取已下载之最新版韧体 .bin 档案，按<Next>执行刻录韧体。

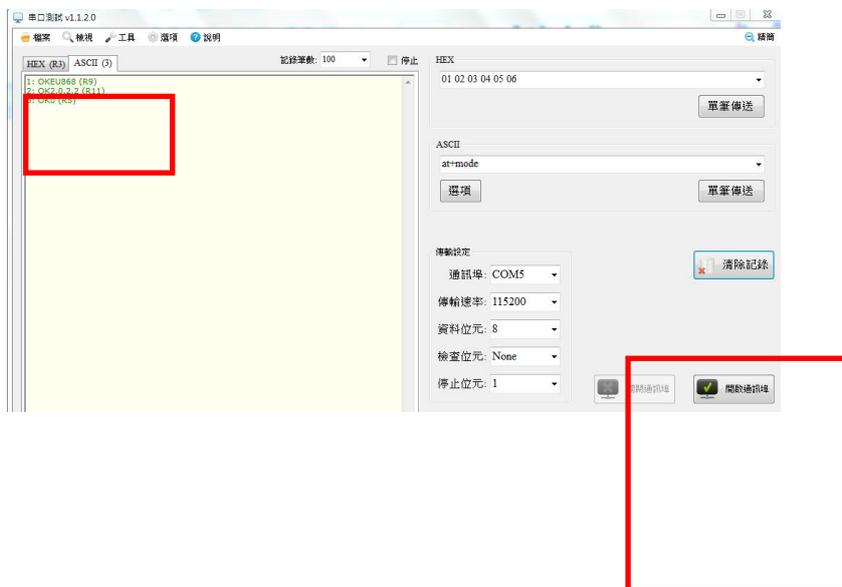


(6)刻录完成，按<Close>结束程序。

(7)拔掉 USB 线将 P1 恢复正常操模式,将 Boot 跳接至 GND,再利用 Serial Port Test 程序以 Micro USB 线连接板子 CON1 ，选择端口，传输设定参数 **115200, 8, N, 1**。



(8)以 `at+band` 及 `at+version` 查看刻录后的韌体预设频段及版本是否正确,如下:

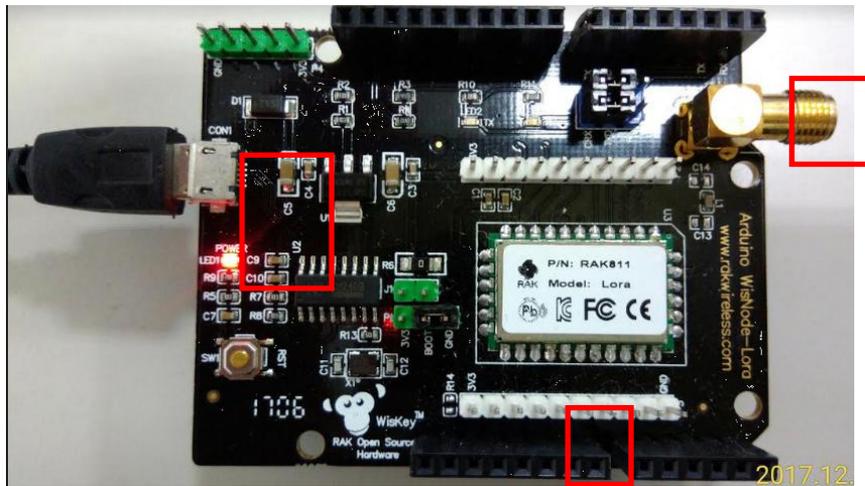


(三)P2P 实作测试:

1. 开发板接线方式:

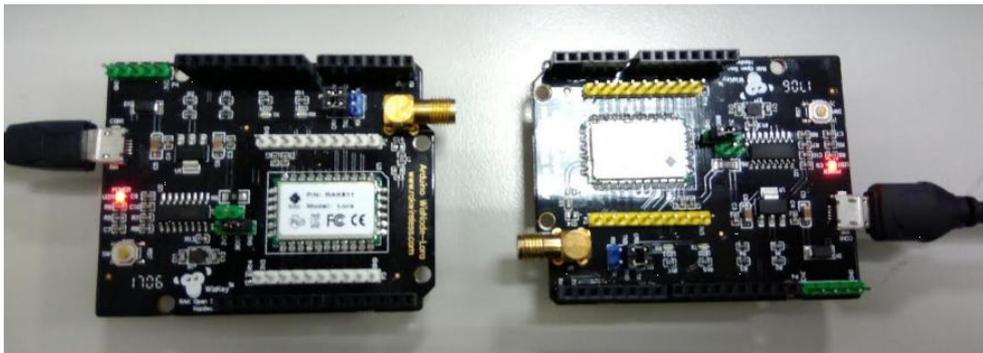
(1)将 P1 恢复正常操模式，利用所附的跳接帽将 Boot 跳接至 GND。

(2)将 P5 CRX 跳接 TXD、CTX 跳接 RXD，并利用 Micro USB 线连接板子 CON1 再接到个人计算机端的 USB 座。



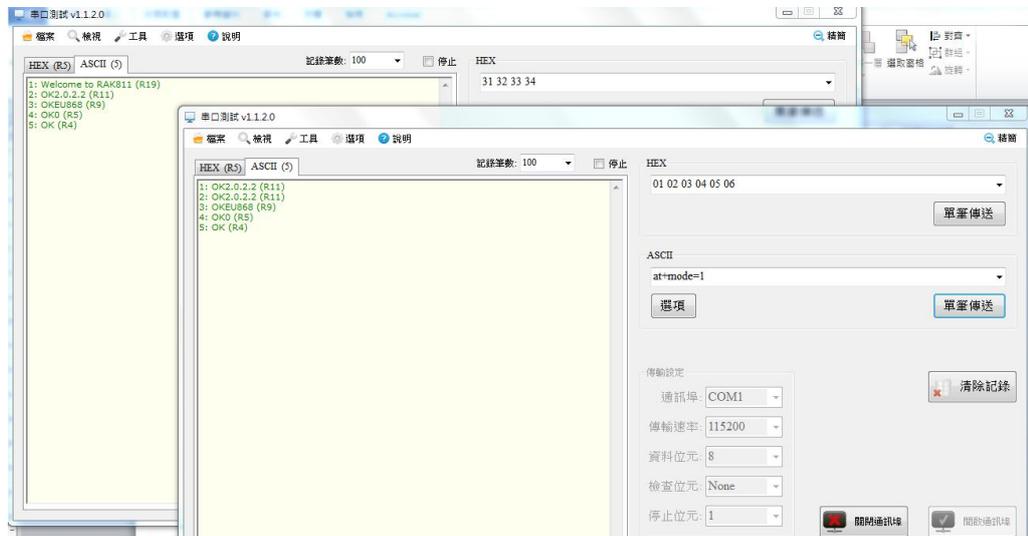
跳接帽跳接方式（图片来源：柯大创客屋）

2. 以 Micro USB 线连接板子 CON1 ，同时连接 2 片开发板至 PC USB 端。



2 组 Wisnode-LoRa 开发板 P2P 测试（图片来源：柯大创客屋）

3. 同时开启 2 个 Serial Port Test 程序连接开发板进行测试，选择正确端口，传输设定参数 **115200, 8, N, 1**。



开启 2 个 Serial Port Test 程序进行测试（图片来源：柯大创客屋）

4. 以下列指令进行测试：

at+version

回应: OK2.0.2.2 (R11)

at+band

回应: OKEU868 (R9)

at+mode

回应: OK0 (R5)

at+mode=1 // 设定为 P2P mode

回应: OK (R4)

at+mode

回应: OK1 (R5) // P2P mode

接收端：

at+rf_config=867700000, 10, 0, 1, 8, 14

回应: OK (R4)

※说明：设定 LoRa P2P 频段为 867.7MHz,SF=10，频宽=125KHz,coding

rate:4/5, Preamlen=8, Power:14dBm

指令说明: `at+rf_config[=<freq>, <sf>,<bw>, <cr>, <prlen>, <pwr>]`:
设置 P2P 的 TXD 和 RXD 的射频参数。<freq>: 频率, 默认
860000000(860000000 ~1020000000); <sf>: 扩频因子, 默认
7 (6-10); <bw>: 带宽, 默认 0(0:125KHz, 1:250KHz, 2:500KHz);
<cr>: 编码率, 默认 1(1:4/5, 2:4/6, 3:4/7, 4:4/8); <prlen>: 前
导码长度默认 8 (8-65535); <pwr>: 发送功率默认 14 (5-20)

`at+rxcl`

回应: OK (R4)

※说明: 设定设置 Lora 连续接收

指令说明: `at+rxcl=<report_en>`: 设置 Lora 连续接收参数, <report_en>:
是否回报结果

`at+rx_stop` :停止 Lora 连续接收

回应: OK (R4)

※说明: 停止 Lora 连续接收

发送端:

`at+rf_config=867700000, 10, 0, 1, 8, 14`

回应: OK (R4)

※说明: 设定 LoRa P2P 频段为 867.7MHz,SF=10, 频宽=125KHz,coding
rate:4/5, Preamlen=8, Power:14dBm

指令说明: `at+rf_config[=<freq>, <sf>,<bw>, <cr>, <prlen>, <pwr>]`:
设置 P2P 的 TXD 和 RXD 的射频参数。<freq>: 频率, 默认
860000000(860000000 ~1020000000); <sf>: 扩频因子, 默认 7
(6-10); <bw>: 带宽, 默认 0(0:125KHz, 1:250KHz, 2:500KHz);
<cr>: 编码率, 默认 1(1:4/5, 2:4/6, 3:4/7, 4:4/8); <prlen>: 前导码
长度默认 8 (8-65535); <pwr>: 发送功率默认 14 (5-20)

`at+txcl=100, 1000, 800100000600010002da9557e142d9`

回应: OK (R4)

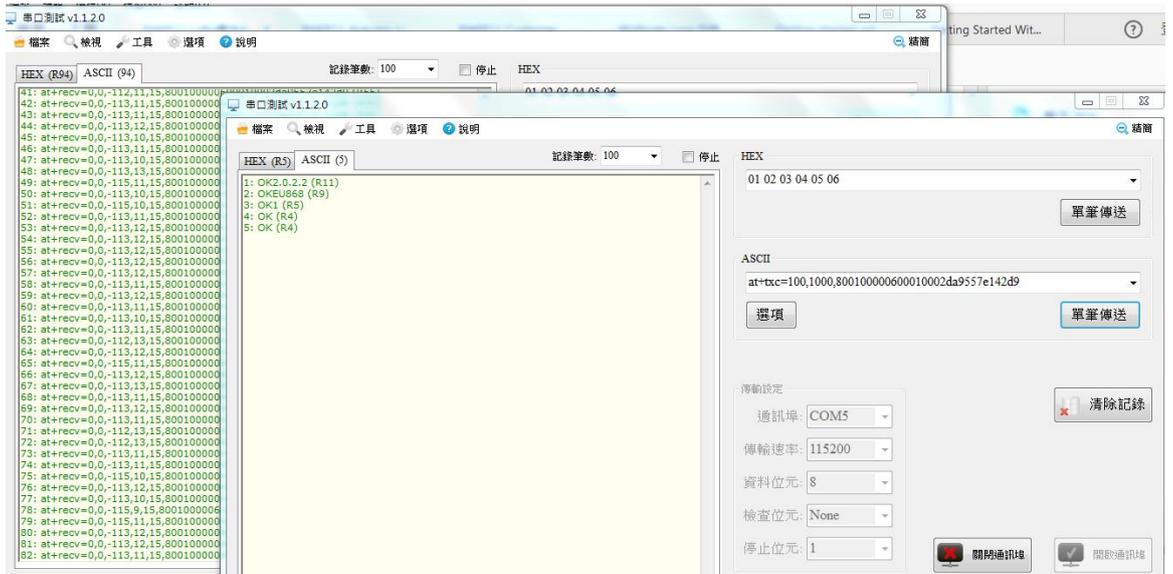
※说明: 设定设置 Lora 连续接收

指令说明: `at+rxcl=<report_en>`: 设置 Lora 连续接收参数, <report_en>: 是
否回报结果

`at+tx_stop`

回应: OK (R4)

※说明: 停止 Lora 连续发送



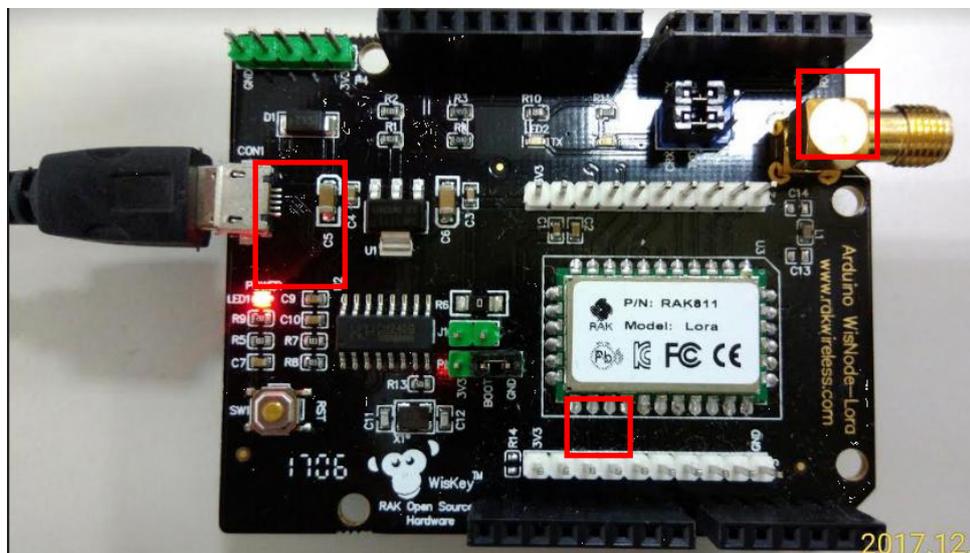
2 个 Serial Port Test 程序 P2P 测试结果（图片来源：柯大创客屋）

(四)LoRaWAN 联机实作测试：利用 Wisnode-LoRa RAK811 模块传送至 RAK831

LoRa Gateway

1. 开发板接线方式：

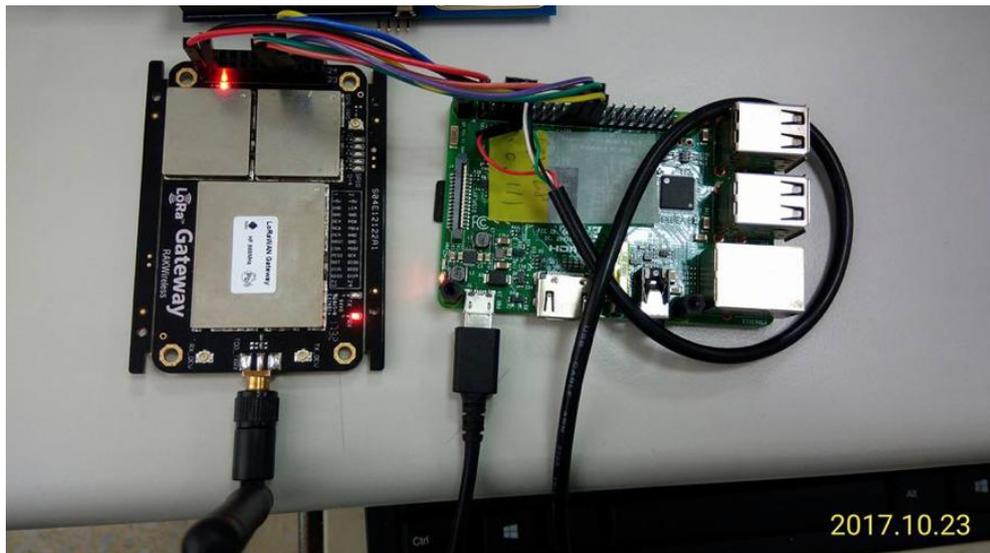
- (1)将 P1 恢复正常操模式，利用所附的跳接帽将 Boot 跳接至 GND。
- (2)将 P5 CRX 跳接 TXD、CTX 跳接 RXD，并利用 Micro USB 线连接板子 CON1 再接到个人计算机端的 USB 座。



2. RAK831 LoRa Gateway 接线方式:(参考『建立自己的 LoRa 网络 — RAK 831 模块评析』)

<https://makerpro.cc/2017/11/build-the-lora-network-with-rak>

[831/](#)



RAK831 网关模板与 Raspberry Pi3 组合连接图 (图片来源: 柯大创客屋)

3. 按照下列步骤安装 LoRaWAN 软件:

- (1). `sudo apt-get update`
- (2). `sudo apt-get upgrade`
- (3). `sudo apt-get install git`
- (4). 使用 `git` 命令下载安装程序
- (5). `git clone -b spi https://github.com/ttn-zh/ic880a-gateway.git`
- (6). `cd ic880a-gateway/`
- (7). 安装程序, 执行 `install.sh`
- (8). `sudo ./install.sh`

- (9). 在安装的过程中，会询问你是否通过远程配置文件安装，你可以选择 ‘y’ 或者 ‘yes’ 来继续安装，这时树莓派就会自动下载网上提供的开源的代码。你会在安装的提示信息中看到网关的 EUI，请记住这个 EUI 信息，这很重要。

```
(10). pi@raspberrypi:~/ttn-gateway $ sudo ./install.sh
The Things Network Gateway installer
Version master
Updating installer files...
Already up-to-date.
Gateway configuration:
Detected EUI B827EBFFFE7881FC from wlan0
Do you want to use remote settings file? [y/N]
```

Gateway 的 EUI 信息（图片来源：柯大提供）

- (11). 如果你使用的是远程配置，那么你就必须拥有远程配置文件。你需要在[这个连结](#)上创建，你的远程配置文件，配置文件为 JSON 档，文件名为刚才需要记住的设备 EUI（e.g. B827EBFFFE7B80CD.json）
- (12). 由于是在别人的 github 项目中提交自己的档，因此需要别人的同意，你需要点提交申请，大概一天后，你的档就会出现在该项目中。

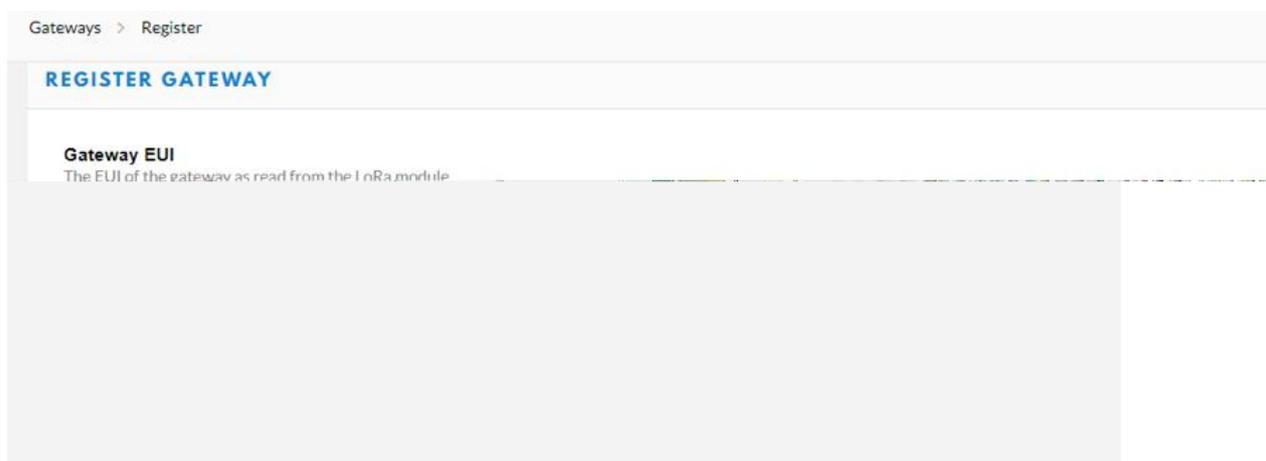
```
{
  "gateway_conf": {
    "gateway_ID": "B827EBFFFE7881FC",
    "servers": [
      {
        "server_address": "router.eu.thethings.network",
        "serv_port_up": 1700,
        "serv_port_down": 1700,
        "serv_enabled": true
      }
    ],
    "ref_latitude": 25.082285,
    "ref_longitude": 121.4502592,
    "ref_altitude": 10,
    "contact_email": "kochingchang@gmail.com",
    "description": "KODAIOTLAB"
  }
}
```

档案的内容，可以查看其它人提交的文件用作参考

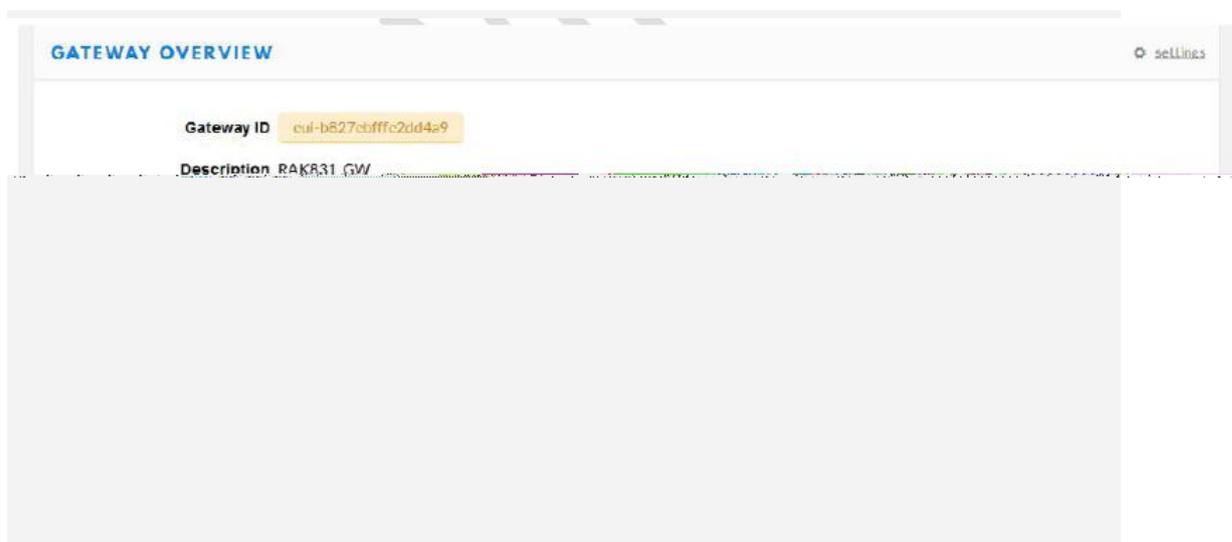
4. 到 TTN 网站注册 Gateway: <https://www.thethingsnetwork.org/>

(1) RAK831 网关安装完成后, 你需要到 LoRa 网络服务商注册网关, 由于使用的程序为 TTN 提供的, 因此只能使用 TTN 做为网络服务商。首先, 你需要注册一个 TTN 账号, 然后添加网关设备。网关设备的 ID 请使用前面记住的设备 EUI。如果你不太清楚如何注册设备, 请参考 [Gateway Registration](#) 的网站。

(2) REGISTER GATEWAY 注册 1 个 Gateway

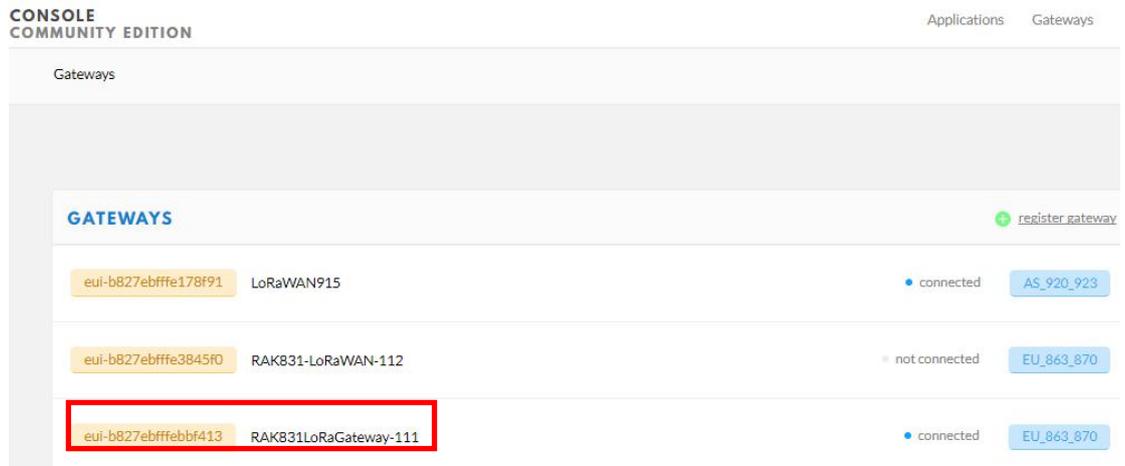


请勾选后再输入设备 EUI 即可



一旦注册了网关, 就会看到网关控制台页面 (红色方框可以显示网关是否连接上)

5. 建立 APPLICATIONS 及 DEVICE



(1) 新增 APPLICATION



(2) 新增 DEVICE