唯传科技
WINEXT
TECHNOLOGY

GW5000A
应用型网关路由器
用户手册



LoRa

www.winext.cn

IOT低功耗广域网 与 服务平台方案商

LPWAN OPERATOR PLATFORM FOR IOT

感谢您选择唯传科技推出的 LoRaWAN 网关 GW5000A！

本指南将指导用户如何使用本产品，请在使用产品之前，仔细阅读本用户指南。

通用说明

本文档的所有内容受法律保护，未经深圳市唯传科技有限公司许可，任何组织或个人不得以任何方式复制或传播此文件。我们尽最大努力使此文档准确无误，但有可能仍然存 在不可避免的错误。我们会定期检查这份文件的内容，使得本文档的内容与相应的产品相符。您的建议我们将不胜感激。请关注我们的网站 www.winext.cn，了解最新的信息。

安全说明

1、确保设备的安装符合适用的规范要求。 设备的安装只能由合格的安装人员或授权的工程代表进行。

2、为确保正确操作，请仔细阅读并依据本用户手册安装。我们不负责任何由于安装导致的问题或损害操作。

3、远离火源，强电场，强磁场环境，否则可能会造成永久性伤害。

4、请勿将设备安装或安装在高振动设备上。

5、此设备会产生使用的无线电频率并可能干扰无线电通信。不能保证在特定的安装中不会发生干扰。对广播或电视接收产生有害干扰，这可以通过以下方式确定：

- 关闭和打开设备，鼓励用户尝试通过以下一种或多种措施来纠正干扰：
- 重新调整或摆放本产品的位置。
- 增大本产品和被干扰设备之间的距离。
- 咨询经销商或有经验的无线电技术人员寻求帮助。

6、接地线，使网关防雷发挥最大作用

使用说明

1、在安装本产品之前，需要先安装支持 GWMP 的 LoRaWAN 网络服务器，网关使用的转发程序基于 Semtech Packet Forwarder，版本为：v4.0.1；

2、本产品在线状态的验证取决于所建立的网络是否正常；

3、未经授权地修改设备或提供的附件可能会损坏设备并导致保修失效。

4、网关安装尽量不要存在大式金属物体遮挡，以免影响使用效果；

5、不要把网关安装靠近电力输电，特别是高压输电线管道上；

6、网关安装时需要远离具有大电流，并且电流经常变化的地方，并且确保网关周边 3 米内没有金属物体；

7、唯传科技保留最终的解释权。

版本信息

版本	描述	日期
0.0.1	初始版本	2018-05-25
1.0.0	更换特定模板	2018-06-28
1.0.1	修正 UnConfirmedDateUp 单词	2018-08-22
1.0.2	增加 MQTT 连接 NS、在线认证方式、网关 ID 后 6 个字节使用 WiFi 的 MAC	2019-10-8
1.0.3	按 RP002-1.0.3-FINAL-1 协议修改 AS923 网关频段表	2022-6-28

目录

1 产品简介 6

1.1 产品主要特点 6

1.2 产品外部接口说明 7

1.3 产品清单 10

2 产品主要参数 10

2.1 硬件主要参数 10

2.2 软件主要参数 11

3 工作方式 12

3.1 工作条件 12

3.2 数据通信格式 12

3.2.1 GWMP 消息类型 12

3.2.2 GWMP 协议 13

3.2.3 JSON 协议 16

4 如何使用 19

4.1 安装网关 19

4.1.1 网关的安装说明 19

4.1.2 GW5000A 网关安装步骤 25

4.1.3 GW5000A 网关安装示例 26

4.2 接通网关的 POE 网线和电源 27

4.3 网关配置 27

4.3.1 连入网关 WEB 配置 27

4.3.2 网关 LoRa 参数设置 29

4.3.3 查看网关网络情况（WAN 和 4G） 32

4.3.4 查看网关的 GPS 状态信息 37

4.3.5 在线认证（可选） ..... **错误！未定义书签。**

4.3.6 LoRaWAN 频点表 38

4.3.7 网关 ID 说明 44

4.4 使用管理平台 44

4.4.1 使用唯传测试服务器 44

4.4.2 使用 TTN 服务器 46

5 其他功能 50

5.1 远程管理设置及状态查看 50

5.1.1 状态查看 50

5.1.2 配置设置说明 51

5.2 界面中英文切换，本地时间设置 51

5.3 修改 WEB 登录密码 52

5.4 Wi-Fi 设置 52

5.5 网关固件本地升级 53

5.6 恢复出厂设置 54

6 常见问题解答 55

6.1 网关排查故障的一般流程 55

6.2 LoRa 信号好与弱，以及速率 56

6.2.1 信号值 Rssi 56

6.2.2 信噪比 SNR 56

6.2.3 速率与可视距离 56

6.3 关于 4G 网络及状态的说明 57

1产品简介

为了满足日益增长的物联网市场需求，唯传科技推出了基于 SX1301 为核心的 LoRaWAN 网关 GW5000 系列产品。LoRaWAN 网关作为无线通信基站，同时接收 8 个信道的数据，打包成以太网数据协议包即时转发到 LoRaWAN 网络服务器，实现终端数据上报；同时能接受服务器单一任务下发数据请求，将以太网数据转成无线射频数据，发给对应的终端。为解决物联网双向传输提供技术方案。

LoRaWAN 是 Long Range Wide Area Network 的缩写，是一种低功耗广域网规范。

LoRaWAN 网络构架通常以网关所在的星型拓扑结构部署，网关是透明桥接器，用于在终端设备和服务器之间中继消息。网关通过标准 IPv4 连接到 LoRaWAN 服务器，终端设备使用单跳无线通信连接到一个或者多个网关。

典型的 LoRaWAN 基础设施包括以下四个方面：

- LoRaWAN 终端——内置升特 LoRa 射频模块（SX126X/SX127X），运行 LoRaWAN 协议与 LoRaWAN 服务器进行通信的传感器。
- LoRaWAN 网关——集中器使用 SX1301 设计，在终端和网络服务器之间对 LoRaWAN MAC 帧提供通道传输
- LoRaWAN 网络服务器——处理 LoRaWAN MAC 数据，执行终端和网关管理以及 LoRaWAN MAC 层安全加解密处理和其他功能的中间件
- 应用服务器——数据安全和应用启用

GW5000A 使用工业级路由器方案，通过带 POE 的以太网线供电，属于应用级 LoRaWAN 网关。

1.1 产品主要特点

硬件：

- CPU 400MHZ；
- 64M DDR2 RAM；
- 16M FLASH；
- 外部一个 RJ45 端口，外部连接 POE，内部连接 WAN 口和电源口；
- 内部一个 10M/100M 自适应速率 LAN 口；
- 内部一个恢复出厂设置按键；
- 内部一个系统重启按键；
- 外部一个 TF 卡和 SIM 卡端口；
- LTE 支持三种模块选择，包括国内、欧洲、美国，国内支持全网通；
- 一个 GPS 模块，提供定位和时间，以及 PPS 信号给 SX1301；
- 外部四个射频天线 N 头接口，WiFi/GPS/LTE/LoRa 各一个；
- 外部一个系统指示灯；
- IP67 防护；
- 合金外壳；
- 符合 GB50343-2004 中规定的 B 级雷电防护等级；
- 一套墙体或者抱杆安装配件；

软件：

- Linux 3.18.17；
- 支持标准 LoRaWAN V1.1 CLASS A/B/C；
- 上行 8 个信道并发，下行 1 个信道；
- 部分频段支持 FDD 全双工；
- 支持 WiFi AP 热点连入网关；

- 支持 WEB 界面查看网关状态和修改配置；
- 支持防火墙保护，SYN-flood 防御；
- 支持 DNS 解析重绑定保护；
- 支持按键或者界面恢复出厂设置；
- 支持系统自我诊断、自我修复；
- 支持 OTA 远程升级；
- 支持远程下发 LoRa 网关参数配置；
- 支持远程命令下发，比如重启；
- 支持 TF 卡存储网关的日常通信日志；
- 支持网络备用切换，WAN 与 4G 同时在线，优先使用 WAN，WAN 异常，自动切换 4G；
- 支持 4G 断线重连；
- 支持 3500 个 Class A 节点，每 15 分上报一帧 UnConfirmedDateUp，payload 7 个字节（节点 ADR 需要开启）。

1.2 产品外部接口说明



序号	接口名称	备注	序号	接口名称	备注
1	LoRa-1 天线接口	备用	2	LTE 天线接口	
3	GPS 天线接口		4	LoRa-2 天线接口	



序号	接口名称	备注	序号	接口名称	备注
5	POE 和 WAN 共用接口		6	WIFI 天线	
7	SYS 系统指示灯		8	SIM 卡接口	大卡
9	TF 卡接口				



序号	接口名称	备注	序号	接口名称	备注
10	POE 供电模块指示灯		11	POE 供电模块防雷接地	
12	POE 输出接连网关		13	POE 输入接连路由器及交换机	

1.3 产品清单

图片	名称	规格	数量	单位	备注	图片	名称	规格	数量	单位	备注
	网关		1	台			冷缩管		2	个	
	POE供电模块		1	套			U型卡扣		2	套	
	LoRa天线		1	根			小U型卡扣		2	套	
	4G天线		1	根			六角扳手	Φ5	1	个	
	GPS天线		1	根			内六角螺丝	M6*14	2	颗	
	固定支架		1	个			馈线连接线		1	根	
	固定座		1	个	已安装到网关		接地线	M*6	1	根	
	卡箍		2	个			接地螺丝	M3*6	1	颗	
							电工胶布		1	卷	

2产品主要参数

2.1 硬件主要参数

选项	描 述
主控	工业级 CPU，64M 内存，16M Flash
电源	提供标准 POE 供电，支持 IEEE802.3at/af
	可选配 POE UPS，支持蓄电池和太阳能供电
LoRa 工作频段	CN470-510/EU863-870/US902-928/AS923/AU915-928/KR920-923
LoRa 通信速率	292bps~5.4kbps，支持扩频因子 SF7~SF12
LoRa 发射功率	17dBm（26dBm Max）
LoRa 接收灵敏度	-142dBm@SF12(半双工)/-138dBm@SF12（全双工）
LoRa 天线	可选配 2dBi、5dBi 或其他规格的玻璃钢天线
LoRa 天线类型	全向
业务信道	8 个接收信道，1 个下发信道
LoRa 工作模式	全双工/半双工
基站授时	GPS、网络
LTE 制式	国内 4G 模块支持频段如下： LTE-TDD : B38/B39/B40/B41 LTE-FDD: B1/B3/B5/B7/B8 TD-SCDMA: B34/B39

	UMTS: B1/8 EVDO: 800MHz CDMA1x: 800MHz GSM: 850/900/1800/1900 欧洲 4G 模块支持频段如下: FDD LTE: B1/B3/B5/B8/B20 TDD LTE: B38/B40/B41 WCDMA: B1/B5/B8 GSM: B3/B8 美国 4G 模块支持频段如下: FDD LTE: B2/B4/B12 WCDMA: B2/B4/B5
WiFi	2.4GHz，AP 模式，最大功率 18dBm
数据回传	10/100M 以太网和 3G/4G
调试接口	WiFi、LAN、串口
防水防尘	IP67
工作温度	-40℃ ~ +80℃
工作湿度	5%~95%RH 无冷凝
安装方式	提供套件，挂墙，抱杆，天线支持馈线安装
防雷	符合 GB50343-2004 中规定的 B 级雷电防护等级
整机功耗	7W
尺寸	288mm*215mm*59mm(网关)、486 mm *400 mm *150mm (包装)
认证	FCC、CE
重量	2.9Kg(净重)

2.2 软件主要参数

选项	描 述
内核	Linux-3.18.27
LoRa 协议支持	LoRaWAN V1.1 GWMP 协议，支持 Class A/B/C
LoRa 全双工能力	CN470-510 已支持 FDD，8 路上行和 1 路下行同时工作
用户使用接口	人性化 WEB 界面
语言和界面	中/英文，带 LOGO 或者中性界面
3G/4G 拨号组网	支持高通通用拨号 QMI
本地时间同步	支持 NTP 客户端，可设置不同时区时间
WAN 口协议支持	静态、DHCP 客户端、PPPOE
升级烧录	支持 WEB 界面上传固件刷写、OTA 远程更新
WiFi 调试连接	AP 模式，2.4GHz，802.11bgn, WPA2 PSK 加密
防火墙	iptables v1.4.21，支持自定义规则增加或者修改，拥有 SYN-flood 防御
网络负载均衡	支持 WAN 和 4G 网络自动切换，优先使用 WAN 流量，备用 4G
网关 ID 自生成	使用 Wi-Fi 的 MAC 地址组成网关 ID

本地日志存储管理	支持 TF 记录日常通信日志，TF 快满时清除最旧的日志
设备故障自动检测	支持系统故障自我检测，自我修复，并及时上报服务器
远程管理	支持定时上报网关的状态（WAN、4G、WiFi、LoRa、TF 卡），支持远程下发配置参数、远程升级、远程重启、远程维护

3工作方式

3.1 工作条件

1) 安装好网关，架设牢固；
2) 安装好天线，4G、WiFi、LoRa、GPS 天线都要装上；
3) 至少有一种数据回传方式，POE 上的 DATA in 接上路由器的网线或者插上 4G SIM 卡(大卡)；
4) 如果使用 LTE 作为回传数据方式，那 LTE 每月的流量套餐需要大于 4G，具体流量视节点个数适当变动，网关架设的地方 4G 信号覆盖必须良好；
5) 网关通上电源，POE 或者太阳能至少有一个供电；
6) 配置好 LoRaWAN 网络服务器，把网关 ID 加入服务器，并且把服务器的 UDP 端口开放，允许被 ping（网关会用服务器 IP 作为 ping 诊断地址）；
7) 在网关 WEB 页面配置好网关的频点规划，默认会有一组；
8) 在网关 WEB 页面确定网关的网络（不管使用 WAN 或者 4G）是否正常，并且网关 ping 服务器延迟不低于 100ms，建议低于 50ms（PUSH_ACK 就能收到），延迟时间过太，服务器下发数据，有可能会错过 Class A 的节点 RX1 接收窗口；
9) 在网关界面，可以看到网关 LoRa 在运行，并且在日志查看到接收到节点发送的数据；
10) 工作环境：-30 度到 65 度，湿度 5%~95%，海拔高度低于 5000 米；
11) 如果需要网关支持 Class B，网关架设的地方 GPS 必须能正常定位和同步时间 (没有 GPS 信号，网关只支持 Class A/C，Class B 需要 GPS 的 PPS 信号提供给 SX1301）。

3.2 数据通信格式

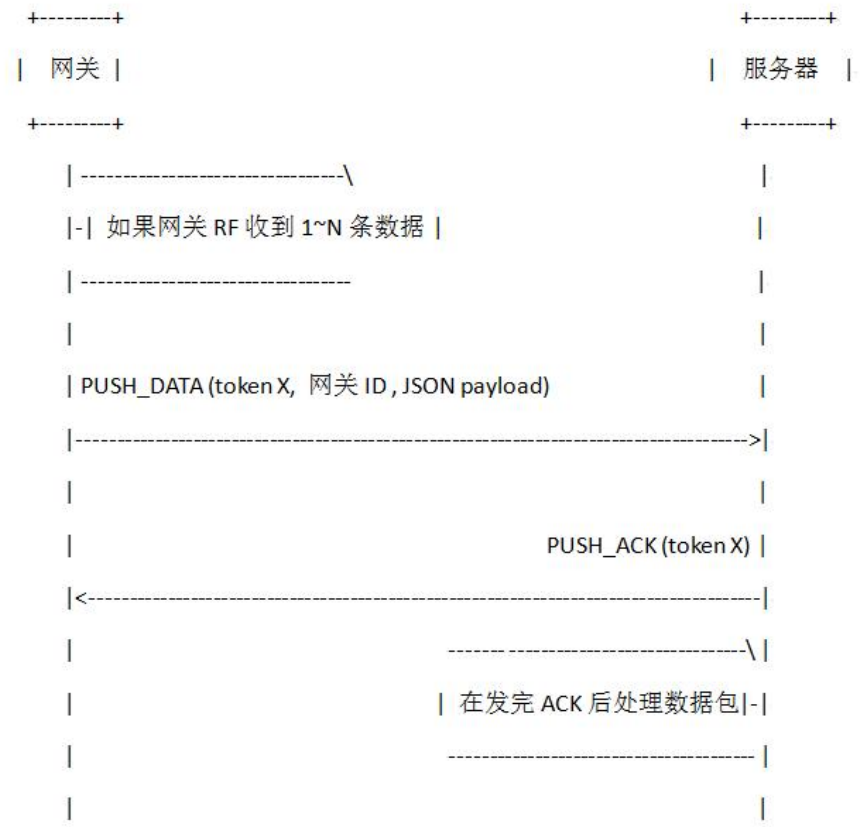
网关和服务器支持 MQTT/UDP 通信，通信协议简称 GWMP。

3.2.1 GWMP 消息类型

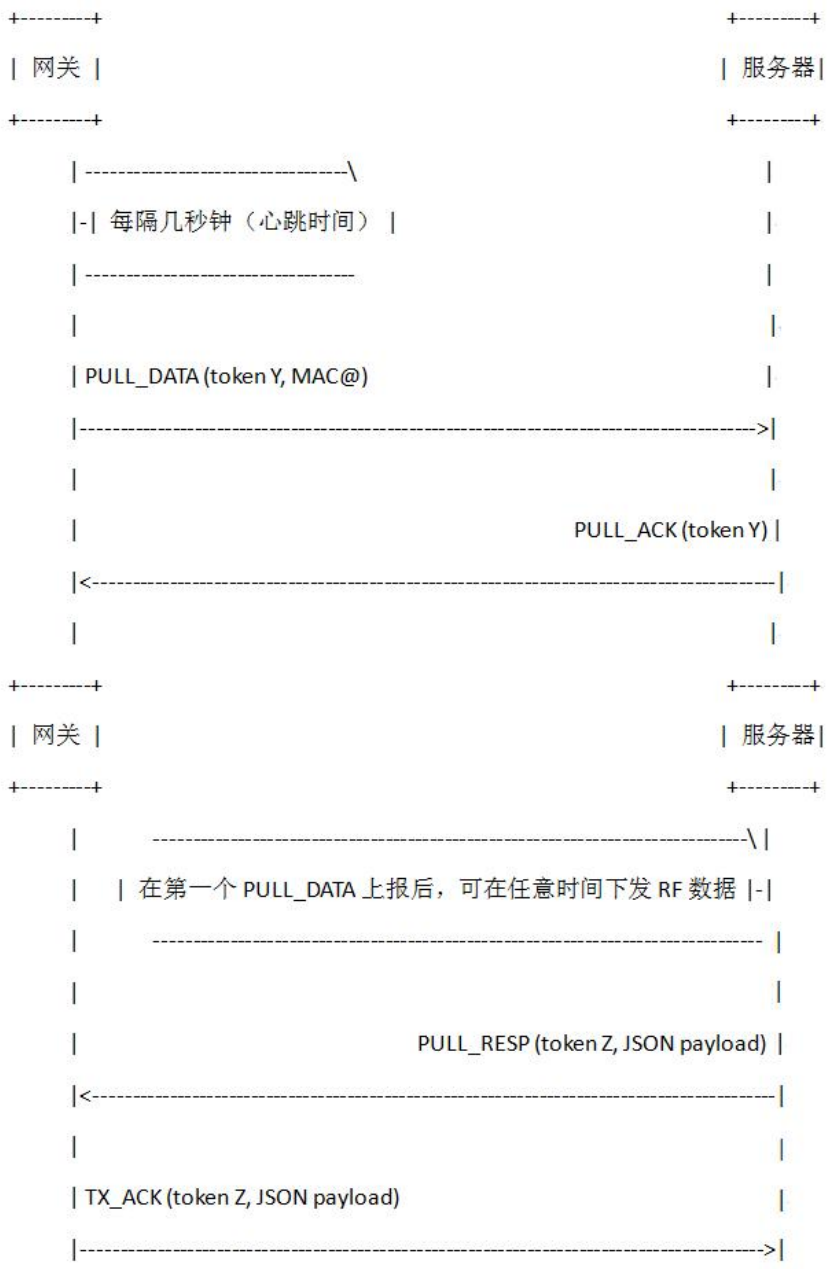
GWMP 消息类型	传输方向	网关 UDP 源端口	LoRaWAN 网络服务器 UDP 端口	网关 UDP 目的端口
PUSH_DATA	发给服务器	任意	服务器 GWMP 默认端口 1680 (根据部署而定)	
PUSH_ACK	发给网关			PUSH_DATA 消息的 ACK
PULL_DATA	发给服务器	任意		
PULL_ACK	发给网关			PULL_DATA 的 ACK
PULL_RESP	发给网关			服务器下发给网关，需要发送 RF 数据
TX_ACK	发给服务器			PULL_RESP 的 ACK，包含 RF 发送任务返回状态

3.2.2 GWMP 协议

3.2.2.1 上行时序图



3.2.2.2 下行时序图



3.2.2.3 PUSH 上行数据格式

帧开始位	字节数	功能	值及描述
0	1	协议版本	0x02
1	2	Token	网关随机产生
3	1	PUSH_DATA 识别码	0x00
4	8	网关 ID	
12		JSON 对象	

3.2.2.4 PUSH_ACK 数据格式

帧开始位	字节数	功能	值及描述
0	1	协议版本	0x02
1	2	Token	PUSH_DATA 的 Token 值，用来识别 ACK
3	1	PUSH_ACK 识别码	0x01

3.2.2.5 PULL_DATA 数据格式

PULL_DATA 是网关与服务器间保持心跳的数据包，由网关主动发起。

帧开始位	字节数	功能	值及描述
0	1	协议版本	0x02
1	2	Token	网关随机产生
3	1	PULL_DATA 识别码	0x02
4	8	网关 ID	

3.2.2.6 PULL_ACK 数据格式

帧开始位	字节数	功能	值及描述
0	1	协议版本	0x02
1	2	Token	PULL_DATA 的 Token 值,用来识别 ACK
3	1	PULL_ACK 识别码	0x04
4	8	网关 ID	

3.2.2.7 PULL_RESP 数据格式

帧开始位	字节数	功能	值及描述
0	1	协议版本	0x02
1	2	Token	服务器随机产生
3	1	PULL_RESP 识别码	0x03
4		JSON 对象	Payload

3.2.2.8 TX_ACK 数据格式

帧开始位	字节数	功能	值及描述
0	1	协议版本	0x02
1	2	Token	PULL_RESP 的 Token
3	1	TX_ACK 识别码	0x05
4	8	网关 ID	
12		可选，JSON 对象	

3.2.3 JSON 协议

3.2.3.1 上行 JSON 数据结构

根对象可以包含 0 个或者多个“rxpk”的对象，0 个或者一个“stat”对象，如下：

```
、、、
    json
        {
            “rxpk”:[{...},...],
            “stat”:{...}
         }
、、、
```

3.2.3.2 下行 JSON 数据结构

```
、、、
    json
        {
            “txpk”:{...}
         }
、、、
```

3.2.3.3 stat 对象包含的元素

名称	是否必须	类型	功能
time	否	string	网关的 UTC 时间。时间格式 IOS 8601
lati	否	float，精度 5 位小数	网关的 GPS 纬度（浮点数，N 为+）
long	否	float，精度 5 位小数	网关的 GPS 经度（浮点数，E 为+）
alti	否	int	网关的 GPS 海拔高度（带符号整数）
rxnb	否	uint	收到的无线数据包数（无符号整数）
rxok	否	uint	接收到 PHY CRC 校验通过的无线数据包数量（无符号整数）
rwfw	否	uint	转发的无线数据包数（无符号整数）
ackr	否	uint	网关收到 PUSH_ACK 的百分比
dwnb	否	uint	网关收到服务器下发 RF 数据包数量（无符号整数）
txnb	否	uint	网关 RF 发出的数据包数（无符号整数）

例如：

```
    {
    "stat":
        {
        "time":"2018-06-29 01:36:36 UTC",
        "lati":22.59003,
```

```
            "long":113.98349,
            "alti":56,
            "rxnb":14,
            "rxok":14,
            "rxfw":14,
            "ackr":100.0,
            "dwnb":0,
            "txnb":0
            }
    }
```

3.2.3.4 Rxpk 对象包含的元素

名称	是否必须	类型	功能
time	否	string	网关收到 RF 数据包的网关系统 UTC 时间，数据格式 ISO 8601.时间从 GPS 获取，如果 GPS 无法获得信号，则不带这个字段
tmms	否	uint	收到数据的 GPS 时间，单位毫秒。从 1980-01-06 到收到数据包时的毫秒数
tmst	是	uint<2^32	收到 RF 信号的 SX1301 内部时间，单位微秒。每 72 分钟会重置
freq	是	unsigned float	RF 收到数据的频点，单位 MHz
chan	是	uint	收到数据来源于 SX1301 哪个通道。一个 SX1301，共 10 个。0~7 是 125KHz LoRa 通道，8 是高速 250/500KHz LoRa，9 是 FSK 通道
rfch	是	uint	数据来源于哪个射频，一个 SX1301，有两个射频（SX1255 或者 SX1257）
Stat	是	int	接收收 RF 数据的 CRC 状态。1 代表正确，-1 代表 CRC 校验不过，0 代表没有 CRC 校验
modu	是	string	收到数据包的调解制式。“LORA”代表 LoRa 解调，“FSK”代表 FSK 解调。
datr	是	string	射频速率。当“modu”=“LORA”，“datr”形式是“SFnBWm”,n 是整数，代表扩频因子，m 代表带宽，单位 kHz
codr	是（如果“modu”=“LORA”）	string	ECC 编码率。“codr”形式是“k/n”，k 带的位数（bits），n 是总位数。
rssi	是	int	收到数据包的信号强度。单位 dBm
lsnr	是	float,最多保留一位小数	收到数据包的信噪比。单位 dB
size	否	uint	收到该帧的数据长度。单位字节
data	是	string	数据内容。使用 Base64 编码，Base64 编码填充需要移除

例子:


```
{
"rxpk":
  [
    {
    "tmst":3973859668,
    "time":"2018-06-29T02:42:48.781304Z",
    "tmms":1214275387781,
    "chan":7,
    "rfch":1,
    "freq":489.300000,
    "stat":1,
    "modu":"LORA",
    "datr":"SF11BW125",
    "codr":"4/5",
    "lsnr":5.5,
    "rssi":-59,
    "size":25,
    "data":"gJQdiAYAwyrg6LSPo1V5laTOSyl084Ju2Q=="
    }
  ]
}
```


3.2.3.5 Txpk 对象包含的元素

名称	是否必须	类型	功能
imme	否	bool	立刻发送数据。忽略 tmst 和 time 字段。适用下发给 Class C 节点
tmst	否	uint < 2^32	如果 imme 不为 true，tmst 字段存在，使用 tmst 的时间发出 RF 射频数据
tmms	否	uint	使用 GPS 时间发送 RF 数据（需要 GPS PPS 信号）
freq	否	unsigned float	发送数据的中心频点。单位 MHz
rfch	是	uint	使用哪个射频（有两个 SX1255/1257）发射数据
powe	否	int	发送数据的功率
modu	否	string	发送数据的调制。“LORA”或者“FSK”
datr	否	string	当“modu”=“LORA”,该字段数据格式“SFnBWm”，n 指代扩频因子（7~12），m 指代带宽（125/250/500）KHz。当“modu”=“FSK”，该字段是整数，指代 FSK 的速率
codr	是（如果“modu”=“LORA”）	string	编码率
ipol	是	bool	I/Q 信号反转。如果为 true，则反转信号发送数据。
size	否	uint	发送数据的字节数

data	否	string	发送数据内容。Base64 编码
ncrc	否	bool	如果为 false，则发送数据不使能 PHY CRC

例子：


```
{
"txpk":
    {
        "imme":false,
        "tmst":2281337644,
        "freq":509.5,
        "rfch":0,
        "powe":17,
        "modu":"LORA",
        "datr":"SF11BW125",
        "codr":"4/5",
        "ipol":true,
        "size":12,
        "data":"YJQdiAagwCynOBkp"
    }
}
```


4如何使用

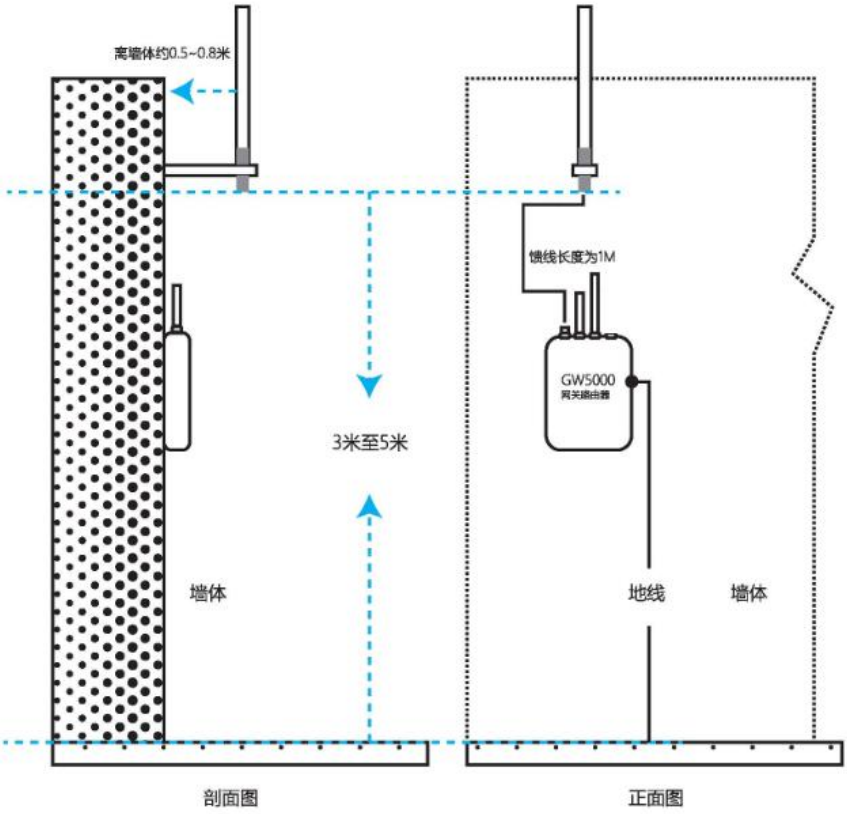
4.1 安装网关

4.1.1 网关的安装说明

网关在城市选择和安装应遵循以下原则：

- 网关需安装在信号覆盖最高楼顶上或铁塔上；
- 在楼顶选择 3G/4G 信号最好的区域；
- LoRa 馈线要接防雷子，防雷子引线到楼顶四周避雷带。
- 网关立杆尽可能架高，以 LoRa 天线周围无遮挡为最佳。
- 立杆底部必需固定牢固，防止因大风而吹倒。

网关安装高度如下图：



网关设备接地

- 接地导线应采用铜芯导线。
- 对于无线机架，应用截面积为不小于 25 mm^2 多股铜缆作为接地线与母地线连接，并用绝缘盒将连接点盖上。
- 设备与母地线相接方向要求顺着地线排的方向。
- 走线梯上母地线的每个接地点只能接一个设备，严禁两个或以上设备同接在母地线的同一点上。
- 所有接地连接件要求有两点压接。
- 不同类型的设备要单独接入地线排(如无线架、电源架、天馈线、AC 屏等)，并在地线排处标明。

天线安装

天线安装需要掌握一些基本原则：

- 天线安装在铁塔上时，天线本身要安装在距离铁塔 0.5-2 米远，如天线离铁塔金属太近，会产生电磁感应，衰减天线的发射和接应功率，故天线本身周围要求有一定的禁空区域；
- 天线安装时要求跟地面垂直，这样天线性能才可达到最佳；
- 天线上的连接馈线接头处要注意严格防水处理，如馈线接处有进水，则接头处的接触电阻增大，增加信号线的线损，天线性能就大大下降了；
- 天线安装时要安装在避雷针下方 45 度角度范围内；
- 天线低于建筑物的最高点；
- 将全向天线尽量远离其他天线；
- 距离建筑物边缘至少有 20 度的俯角；

a）全向天线的安装

全向天线的安装按照如下的原则：

■全向天线与其它天线的间距应大于 2.5m；

■天线的固定底座上应与天线支架的顶端平行。（允许误差±5cm）；

■全向天线安装时必须保证天线垂直。（允许误差±0.5°）

(1) LORA 上下行天线分开的安装方法。

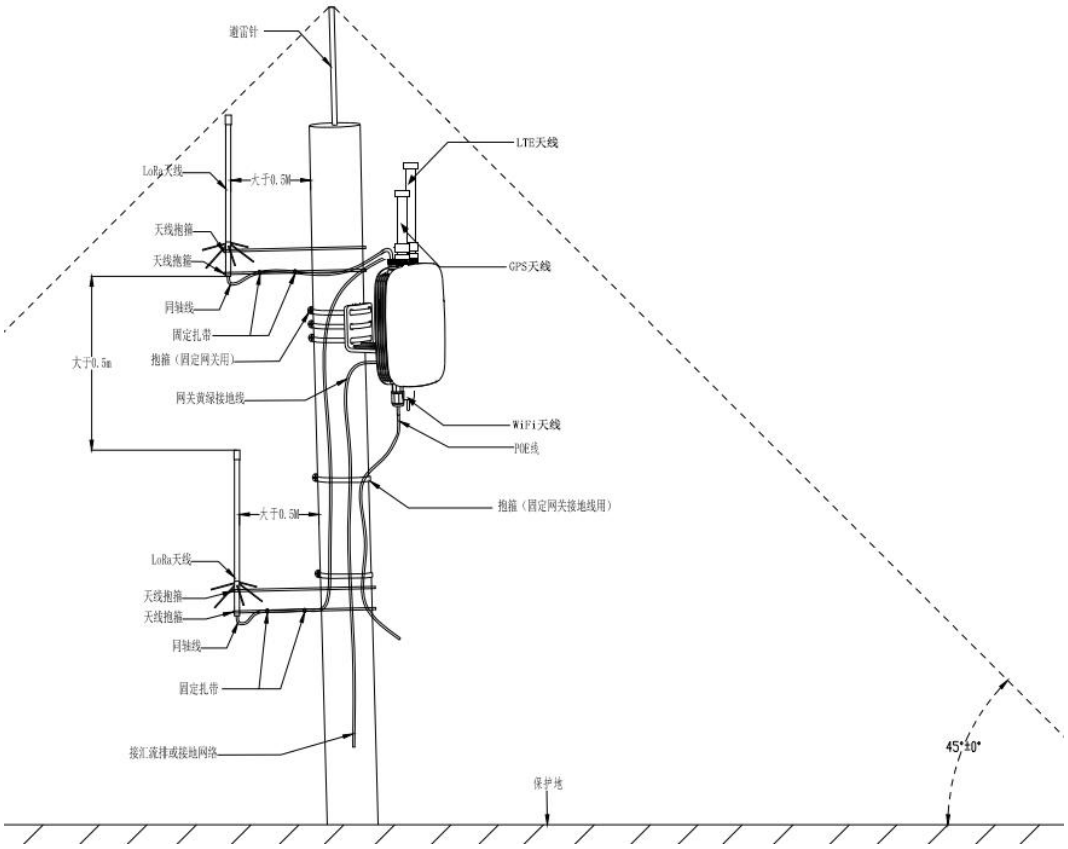
1) 此类网关上下行 LORA 天线分开，分别连接一根 LORA 天线。

2) 为了保证收发天线的隔离度，接收天线与发射天线在同一垂直线上，且垂直间距应大于 0.5m，有条件可保持 1m 以上的间距.

3) 收发天线离铁塔塔身或墙壁水平间距应大于 0.5m。

4) 连接接收天线和发送天线的馈线要绕过天线辐射区域，馈线与天线辐射区域保持 1m 以上的距离。馈线要固定牢，不能摆动。

5) 天线周围没有障碍物遮挡。

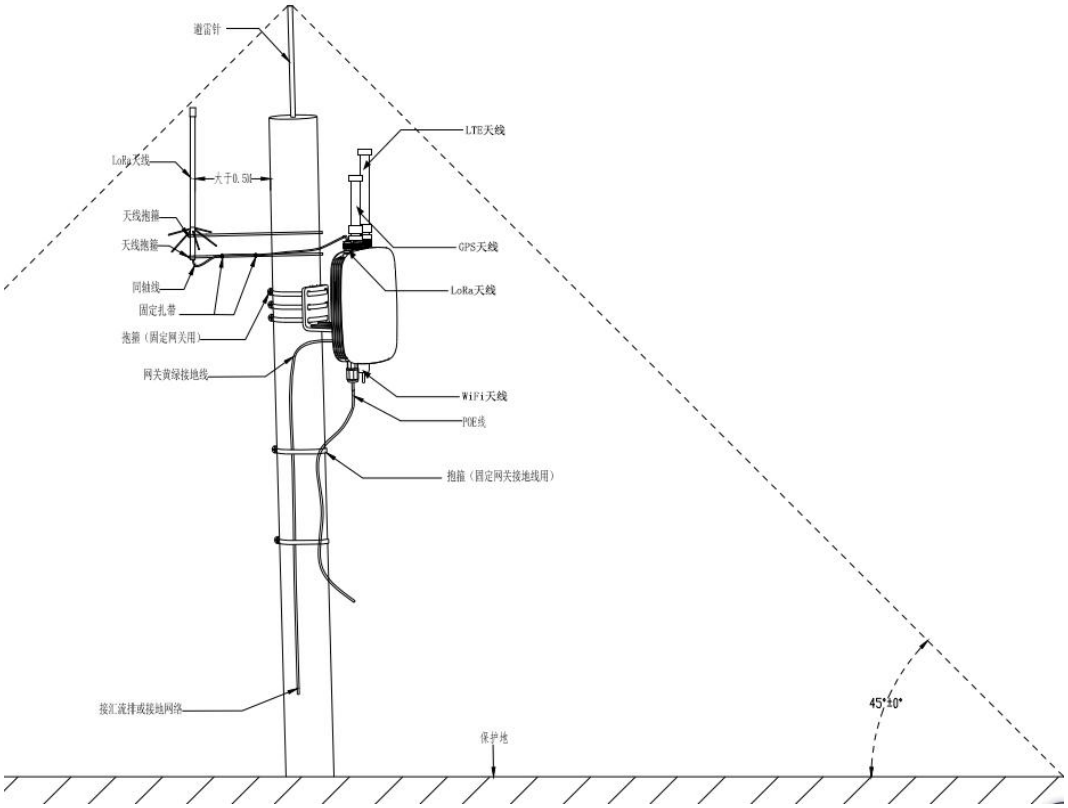


(2) LORA 收发天线共用的安装方法。

1) 此类网关内部有双工器， 上下行信号共用一根 LOAR 天线。

2) 天线离铁塔塔身或墙壁水平间距应大于 0.5m。

3) 天线周围没有障碍物遮挡。



b) 定向天线的安装

定向天线的安装按照如下的原则：

- 同一扇区两个单极化天线在水平方向上间距应大于 4m。（最小 3.5m）,相邻的两个扇区之间两天线的水平间距应大于 0.5m。
- 上下平台间天线垂直分极距离应大于 1m。天线安装在同一平台上时，天线水平间距应大于 1m。
- 天线安装完成后，必须保证天线在主瓣辐射面方向上，前方范围 10m 距离内无任何金属障碍物。
- 天线安装时，天支顶端应高出天线上安装支架顶部 20cm。天支底端应比天线长出 20cm,以保证天线的牢固。
- 天线安装在楼顶围墙上时，天线底部必须高出围墙顶部最高部分，应大于 50cm。
- 安装楼顶桅杆基站时，天线与楼面的夹角应大于 45º。

馈线的安装

- 馈线的量裁布放，按照节约的原则，先量后裁。馈线的允许余量为 3%。
- 制作馈线接头时，馈线的内芯不得留有任何遗留物。
- 接头必须紧固无松动、无划伤、无露铜、无变型。
- 布放馈线时，应横平竖直，严禁相互交叉，必须做到顺序一致。两端表识明确，并两端对应。表识应粘贴与两端接头向内约 20 cm 处。
- 馈线必须用馈线卡子固定，垂直方向馈线卡子间距≤1.5m，水平方向馈线卡子间距≤1m。如无法用馈线卡子固定时，用扎带将馈线之间相互绑扎。
- 馈线的单次弯曲半径应符合以下要求：7 / 8″馈线 > 30cm；5 / 4″馈线 > 40 cm，15/8″ > 50 cm。（或大于馈线直径的 10 倍）。馈线多次弯曲半径应符合以下要求：7 / 8″馈线 > 45 cm；5 / 4″馈线 > 60 cm，15/8″ > 80 cm。
- 馈线进线窗外必须有防水弯，防止雨水沿馈线进入机房。防水弯的切角应大于等于 60º。
- 馈线在布放、拐弯时，弯曲度应圆滑、无硬弯。并避免接触到尖锐物体，防止划伤进水，造成故障。
- 馈线、信号线必须与（220V 以上）的电源线有 20cm 以上的间距。

- 天线、馈线等器件、线缆必须标识明确，一一对应。
- 室外必须用黑扎带，室内必须用白扎带，绑扎时应整齐美观、工艺良好。

防雷安装

防雷安装的一般原则

- 考虑到设备的使用和安装环境，应采取经济合理的防护措施，确保设备的安全和正常工作。
- 设备的接地，应充分利用所在建筑物的避雷带、避雷网或其它接地构件。
- 在民用建筑物上安装设备应考虑建筑物内的居民安全。
- 安装过程中，必须确保各连接点紧固可靠。
- 防雷接地线缆应尽可能短。

防雷设计

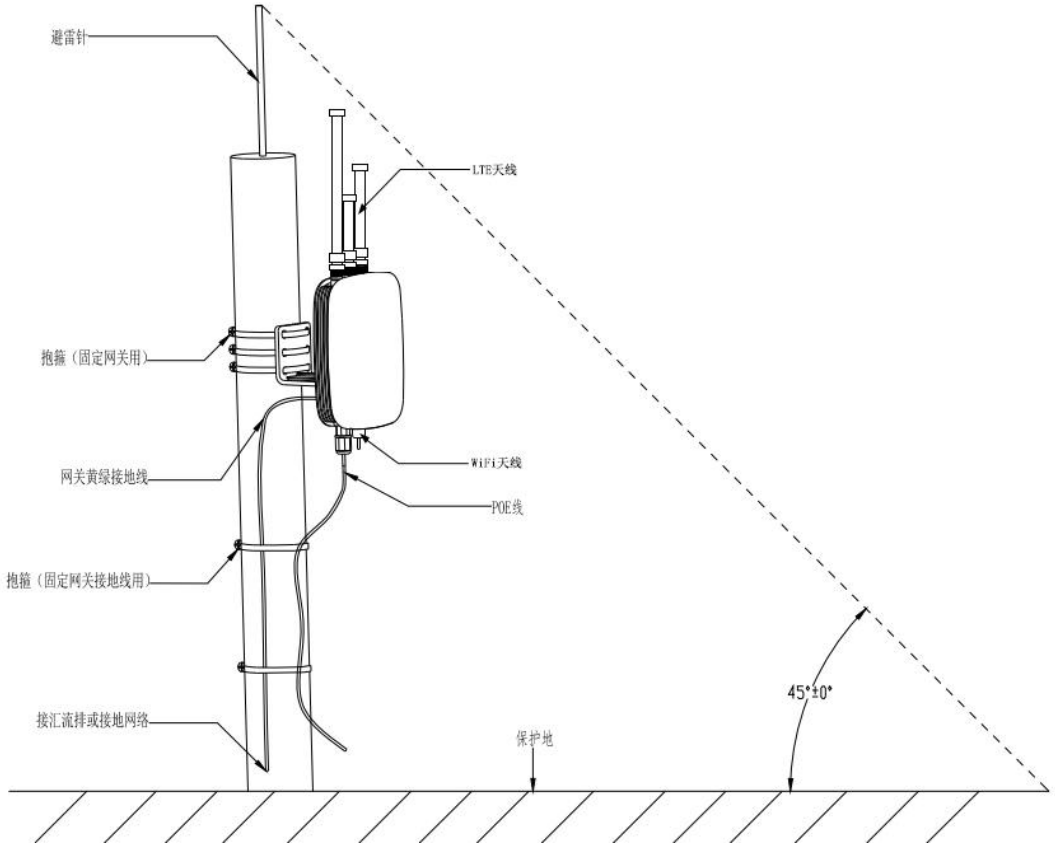
防雷区域定义(依据 YD 5098-2005)：

- LPZ0A：本区内各物体可能遭受直接雷击,电磁场没有衰减；
- LPZ0B：本区内各物体不可能遭受直接雷击,电磁场没有衰减；
- LPZ1：本区内各物体不可能遭受直接雷击，电磁场有可能衰减；
- 后续防雷区（LPZ2 等）：电磁场有进一步的减小。

在城市环境中，现有建筑物基本具备防雷措施（有接闪器/避雷针），雷击感应会有所衰减， 定义为 LPZ1 防雷区。 根据滚球法计算， 设备要安装在建筑物避雷针 45°角保护范围内，如果不在该范围内，需在抱杆上安装避雷针。

在空旷场所（如农林牧场，山顶等）无建筑物防雷保护，雷击危害严重，定义为 LPZ0B 防雷区。安装时必须配置避雷针，规避直击雷危害，建议电源端口增配防雷模块，提供 20kA(8/20uS)防雷保护。一般不用有线数据回传。

雷击泄放接地原则：注意等电位连接，有助于缩小设备间的雷电压差，消除闪络保护设备。



分析：通常情况下，对于放在楼顶或空旷区域的设备在大楼设计时肯定会考虑避雷针的问题，故网关及其天线受直击雷的可能性很小。

电源线和网线有可能直接在楼顶上布线，这部分是需要考虑防雷的，但是由于电源线和网线的长度通常不会太长，网关只需要考虑次级防雷就可以了。对于网口，由于网关防护等级较低，在个别条件较差的地方可能会使用非屏蔽网线，直接架空布线就拉到楼下的某个房间，所以网口要比电源口更容易耦合到感应雷。

线缆走线与接地

(1) 网关外壳的保护接地线缆应使用最小 6mm^2 的黄绿双色线缆。

(2) 线缆严禁系挂在避雷网或避雷带上铺设。

(3) 出入网关的线缆（信号线、电源线）应选用具有金属护套的电缆，或将线缆穿入金属管内布放，线缆金属护层或金属管应与接地汇集排或接地网络进行可靠的电气连接。

防雷接地的安装

防雷接地安装的注意事项：

- 防雷接地线必须顺着雷电泻流的方向单独直接接地，防雷接地线禁止回弯、打死折。
- 接地线制作好以后必须用胶泥、胶带缠绕密封。
- 密封包长度应超过密封处两端约 5cm 左右。在密封包的两端应用扎带扎紧，防止开胶渗水。
- 防雷接地点应该接触可靠、接地良好，并涂覆防锈油（漆）。
- 室内避雷器接地线必须接至室外防雷接地排（室外防雷地排的安装位置必须低于避雷器的位置或高度）。
- 线缆的防雷地阻抗必须小于 5Ω。
- 网关的接地汇流排，应设置在网关的下方，作为电源 SPD、信号 SPD 及天馈线 SPD 的接地参考点。接地汇流排使用截面 40mm×4mm 以上的铜排，长度和螺柱孔的数目应根据实际情况确定。
- 若楼顶/楼内可以提供接地排或接地点（例如： 楼内通信机房内的保护接地排），则网关总接地排的引下线宜直接连接到楼顶或楼内提供的接地排上。 接地引下线应采用线径不小于 6mm²的黄绿双色塑料绝缘铜芯导线。
- 若楼内无法提供接地点，网关总接地排的引下线可直接引到楼底，接大楼的地网。接地引下线应采用 40×4mm²以上的热镀锌扁钢，或线径不小于 10mm²的黄绿双色塑料绝缘铜芯导线。

施工注意事项

施工安装完成后的测试：

- 天线的驻波比应小于 1.4(工作频段)；
- 全向基站的天馈线驻波比应小于 1.35(工作频段)；
- 定向基站的天馈线驻波比应小于 1.35(工作频段)；

施工安全注意事项

- 高空作业施工人员必须有登高证，要求持证上岗。
- 天线、馈线等器件、线缆必须两端标识明确，一一对应。
- 线缆绑扎时，室外必须用黑扎带，室内必须用白扎带，绑扎应整齐美观、工艺良好。
- 施工完毕后应及时清理施工场地，必须保证施工现场清洁卫生。
- 高空作业时,必须系安全带；地面作业，必须戴安全帽；严禁雷雨大风天进行高空施工作业。

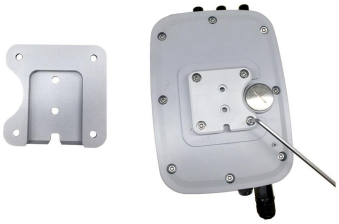
4.1.2 GW5000A 网关安装步骤



1.使用大一字螺丝刀打开SIM/TF卡槽闷盖。



2.准备好SIM卡，缺口朝里，芯片朝上，插入到网关路由器SIM卡槽上（下方卡槽）。



3.用内六角螺丝把网关卡座安装到网关背面底座位置。



4.使用U型抱杆固定安装网关卡座和LoRa天线到立杆上，再把网关放到卡座上，使用内六角螺丝固定。



5.把冷缩管套入 LoRa、4G、GPS天线上，分别按天线接口位置插入并且拧紧天线。



6.冷缩管安装：左手压住冷缩管并卡到最下面大约2CM左右，右手往上抽拉 ，需全部拉完。



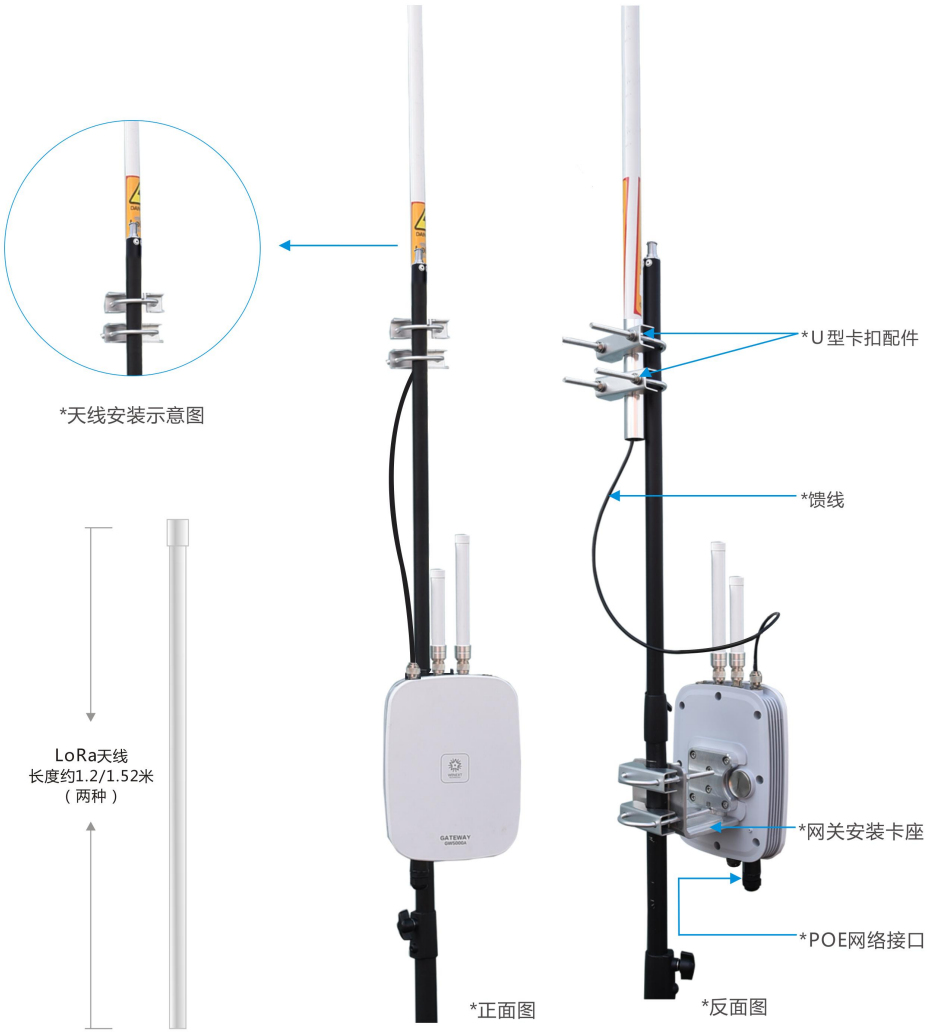
7.把LoRa馈线一端连接网关路由器的LoRa天线接口另一端穿过天线套筒连接天线接口并且拧紧。



8.把网线穿过RJ45接口防水胶圈，压好水晶头，插入RJ45口，拧紧防水胶圈，上电正常后使用防水胶带缠绕防水胶圈一圈。

4.1.3 GW5000A 网关安装示例

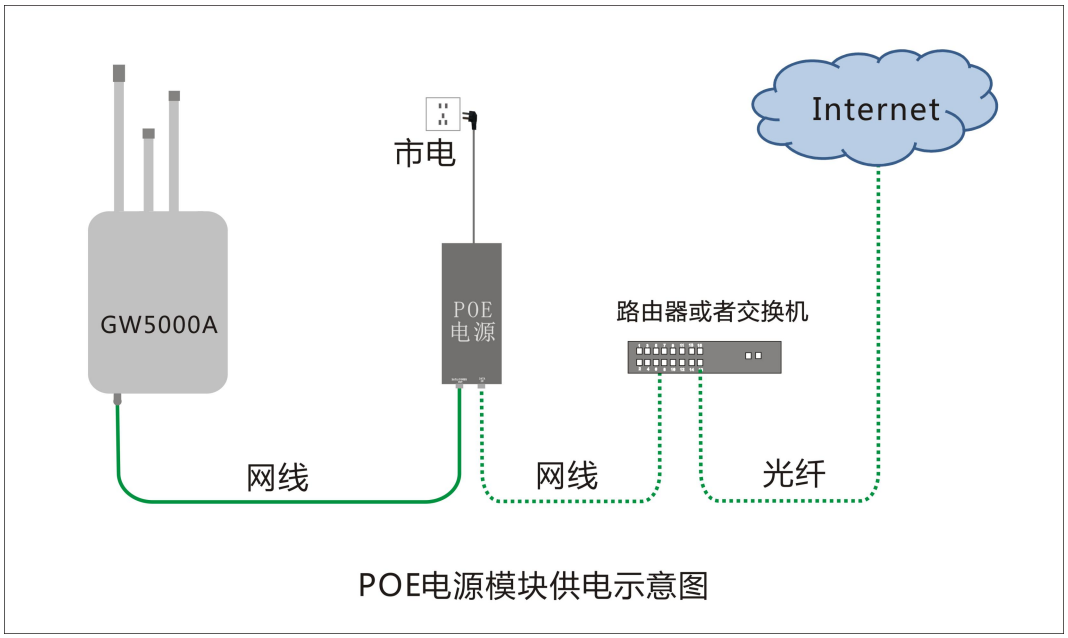
抱杆安装示意图



注：本安装示意图由唯传公司提供的一种安装方式，如遇环境因素制约，在不影响使用的前提下可自行修改安装方式。470~510MHZ频段LoRa天线长度大约0.9米；860~930MHZ频 段LoRa天线不带虑波天线针，LoRa天线长度大约1.52米。

4.2 接通网关的 POE 网线和电源

网关供电方式通过 POE 电源模块供电，使用网线连接网关的“ETH/POE”口与 POE 电源模块的“DATA&POWER OUT”口，POE 电源模块的“DATA IN”口不接入，网关需要通过 4G 网络上传数据；如网关通过外网上传数据，POE 电源模块的“DATA IN”口通过网线接入到能上外网的路由器或者交换机端口上，如下图：



POE电源模块供电示意图

通电后，网关的 SYS 系统灯会在上电 10 秒左右，快闪，即代表网关在启动过程，等 1 分钟左右，由快闪变常亮，表示网关已经运行起来。此时可以进入网关 WEB 页面进行配置和查看。

正常情况下，网关在有网络情况下，会启动所有的服务应用。

4.3 网关配置

网关配置可以使用手机或者笔记本电脑连接网关的 Wi-Fi 热点进行操作。

4.3.1 连入网关 WEB 配置

1）这里使用手机示范，打开手机 Wi-Fi 设置，寻找热点 WiFi-02 开头的热点

热点：WiFi-02_网关 ID 末尾 6 个字符

初始密码：gateway2018better;



2）手机浏览器输入：192.168.3.1，输入 Web 初始密码：WelcomeTo2018；



3）查看网关的软件固件版本



版本固件名称，会包含网关类型、LoRa 频段信息。

4.3.2 网关 LoRa 参数设置

目前支持标准 UDP 和 MQTT 方式连接，MQTT 协议仅支持连接唯传 lorawan 服务器。

4.3.2.1 使用 UDP 方式连接 NS 服务器

一般可根据需要修改 服务器地址、上行端口、下行端口、射频 0 (SX1255)的中心频率、射频 1 (SX1255)的中心频率、这 5 个参数即可

服务器地址：可以输入 IP 或者域名

上行端口和下行端口：服务器的 UDP 端口

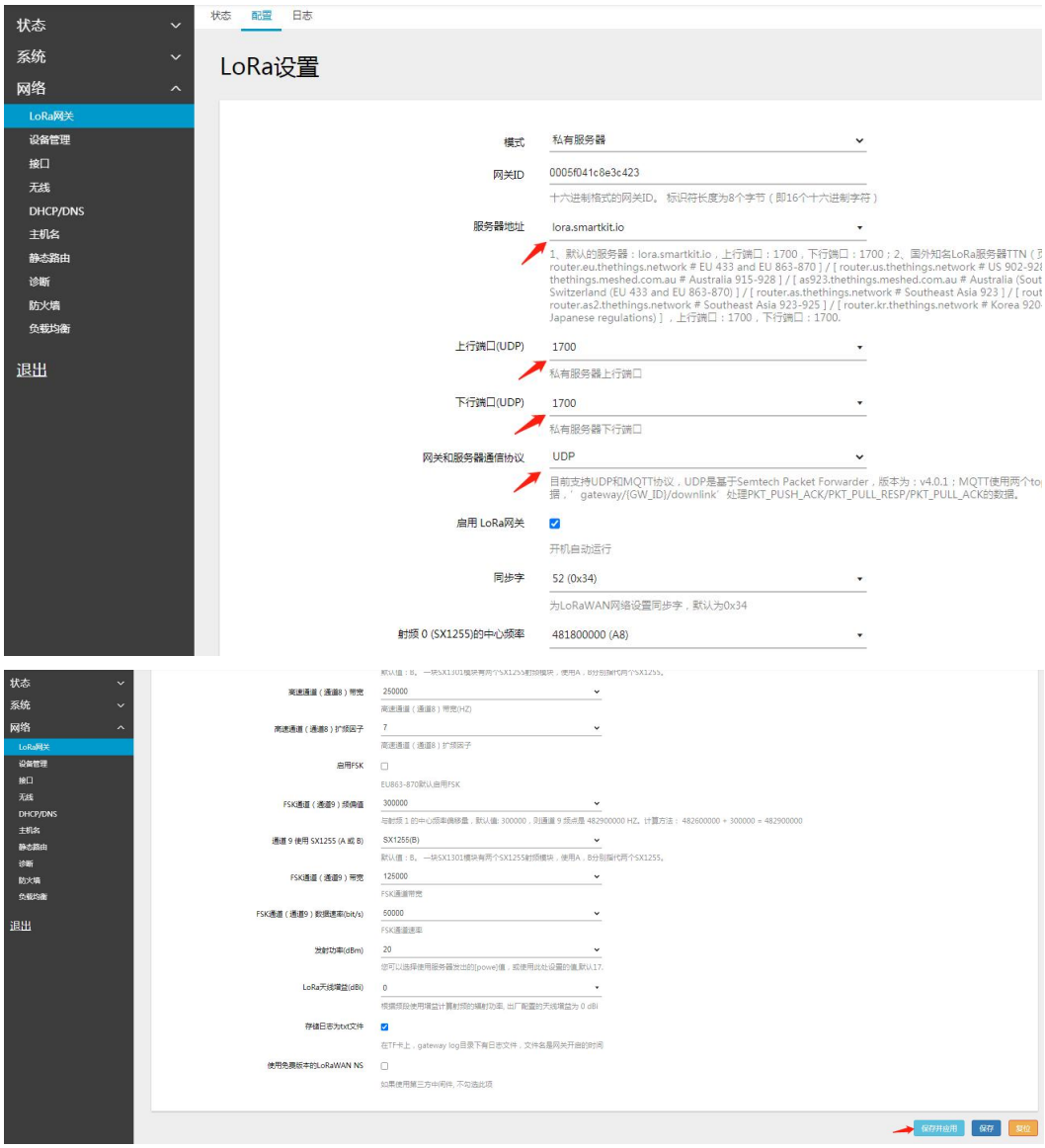
射频 0 (SX1255)的中心频率：SX1301 的第一个 SX1255 中心频点。有个 4 个通道都会依次参数计算

射频 1 (SX1255)的中心频率：SX1301 的第二个 SX1255 中心频点。有个 4 个通道都会依次参数计算

我们定义了不同信道规划组合。

发射功率：不同频点默认的功率不一样。CN470-510 默认 17dBm。

若使用 http://lora.smartkit.io 测试服务器，修改网关配置如下：

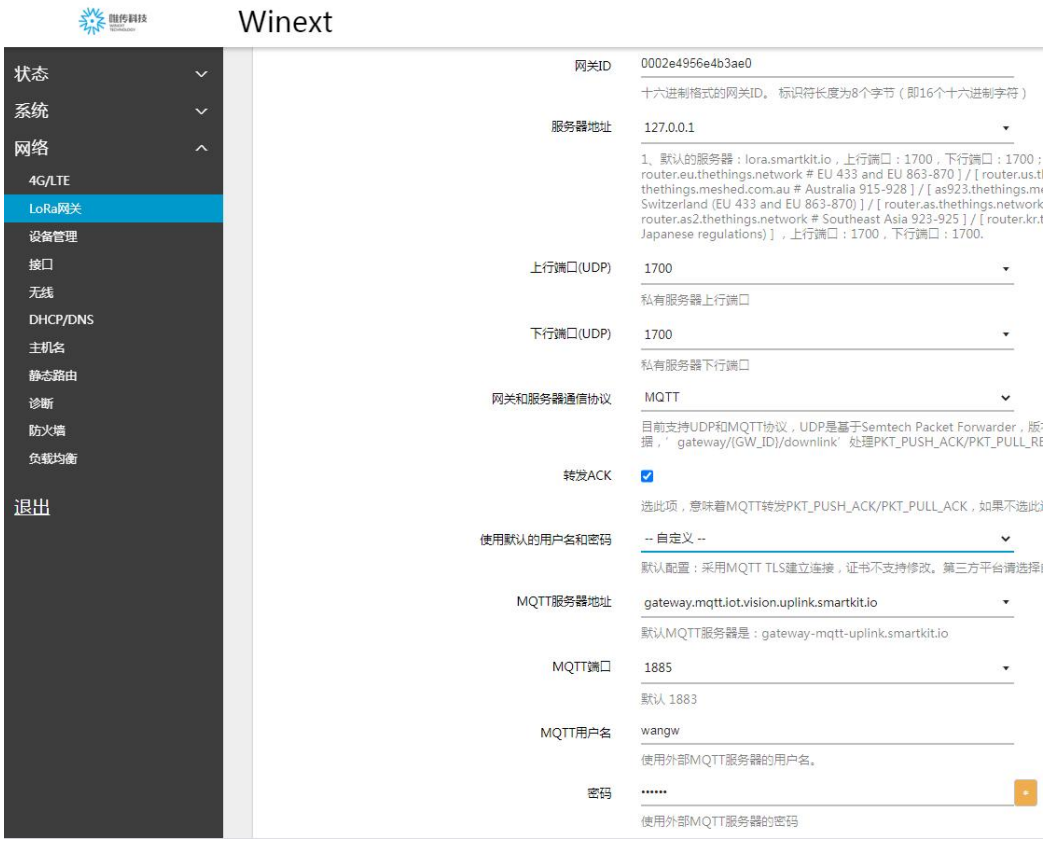


修改完后，点击“保存并应用”。（如果是 SX1301 FDD 全双工，那么需要等待 1 分钟，校准 RX 和 TX 射频，1 分后参数才生效，网关才能正常收到 LoRa 节点数据）

4.3.2.2 使用 MQTT 方式连接 NS 服务器

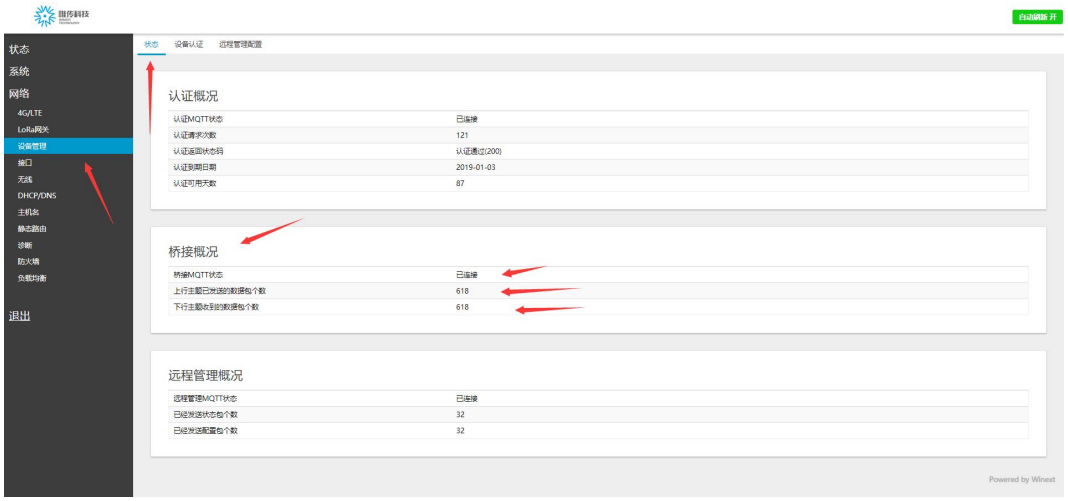
支持修改 MQTT 的服务器，但只能用用户名和密码的形式直连。

根据 NS 的配置修改服务器地址为 127.0.0.1，通信协议为 MQTT，使用默认的用户名和密码为下拉选自定义，MQTT 服务器地址 gateway.mqtt.iot.vision.uplink.smartkit.io ，MQTT 端口 1885，MQTT 用户名及 MQTT 密码，如下：



修改完成后点击右下角的保存并应用。

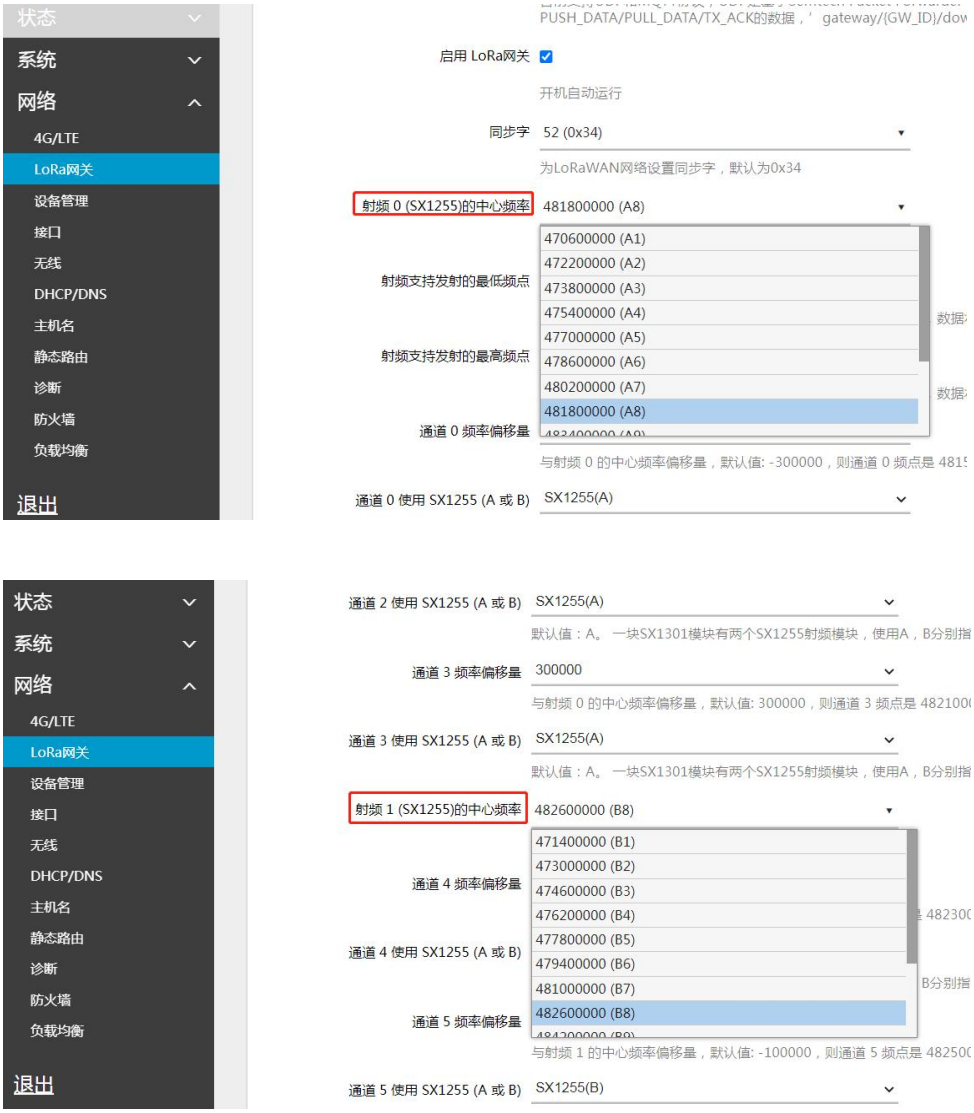
查看是否连接上，等待 1 分后查看发送包个数大于 0，代表连上 NS，如下：



4.3.2.3 配置网关的中心频率

CN470~510Mhz 频段划分为 12 个信道信合，每个信道组对应有 8 个发送与接收频点，

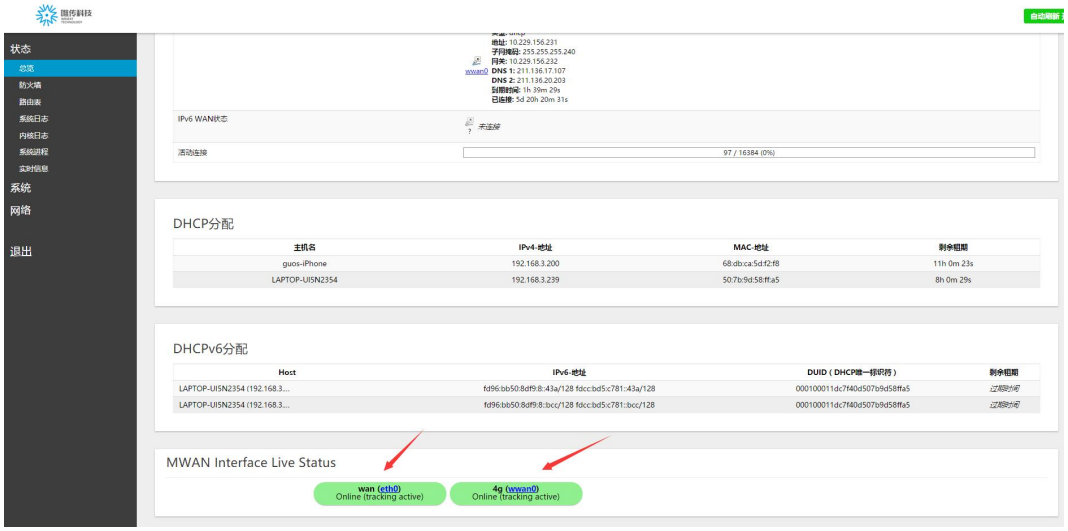
网关默认出厂为 A8B8 信道组，射频 0 和射频 1 中心频率配置方法如下：



修改完成后点击右下角的保存并应用

4.3.3 查看网关网络情况（WAN 和 4G）

1） 查看网络情况，如果 LoRaWAN 服务器是部署在公网上，那至少 WAN 和 4G 有一个能够连上外网（Online）。进入状态->总览

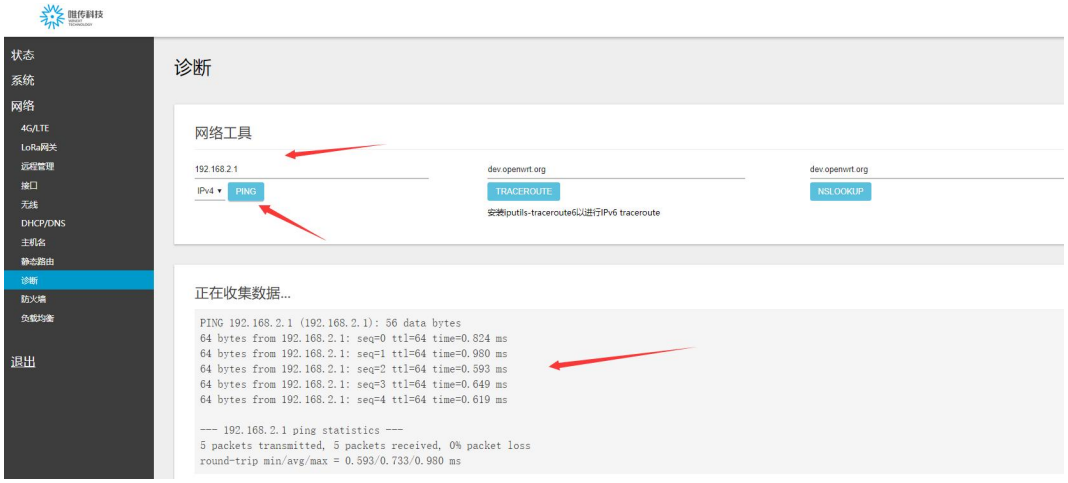


显示，wan 和 4g 是在线（Online），时间持续 15 秒以上，两个链路都通，默认使用 wan，备用 4g。

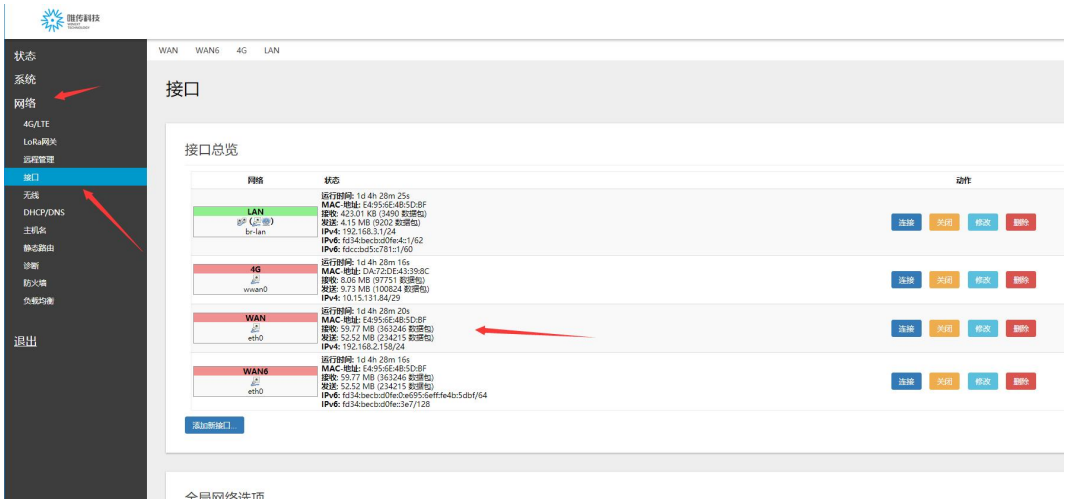
说明：Online 是网关后台使用 ping 命令检测链路。网关每 5 秒执行 ping 检测，ping 的地址是：114.114.114.114/8.8.8.8 等知名的公网 IP，只要 ping 通一个地址，检测任务此链路是通路的，即 Online。连续三次，即 15~30 秒内，都 ping 不通，则认为此链路是不通的，即 Offline。进入 Offline，也会每隔 5 秒进入 ping 诊断，当连续 8 次都 ping 通，认为链路恢复，即 Online。

如果 LoRaWAN 服务器部署在局域网，则需要 WAN 的网路能 ping 通服务器主机，不需关心是 Online 还是 Offline。

诊断方法：



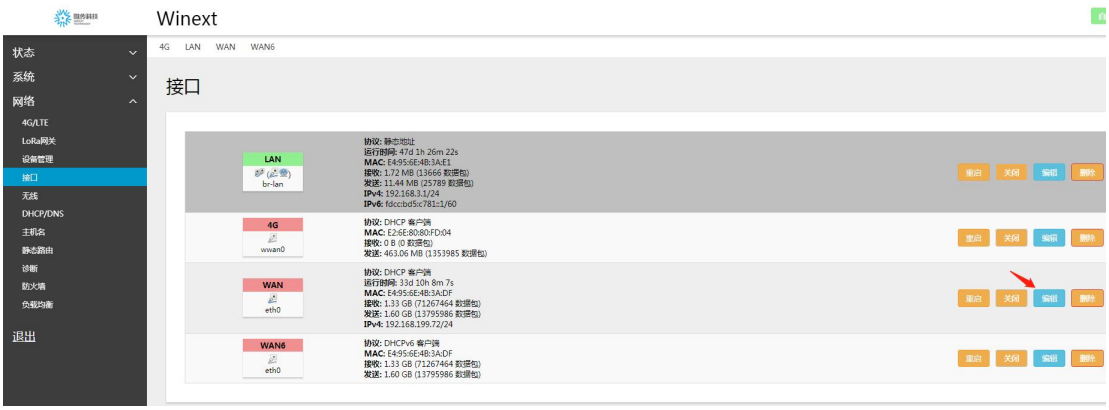
2) 查看 WAN 口状态



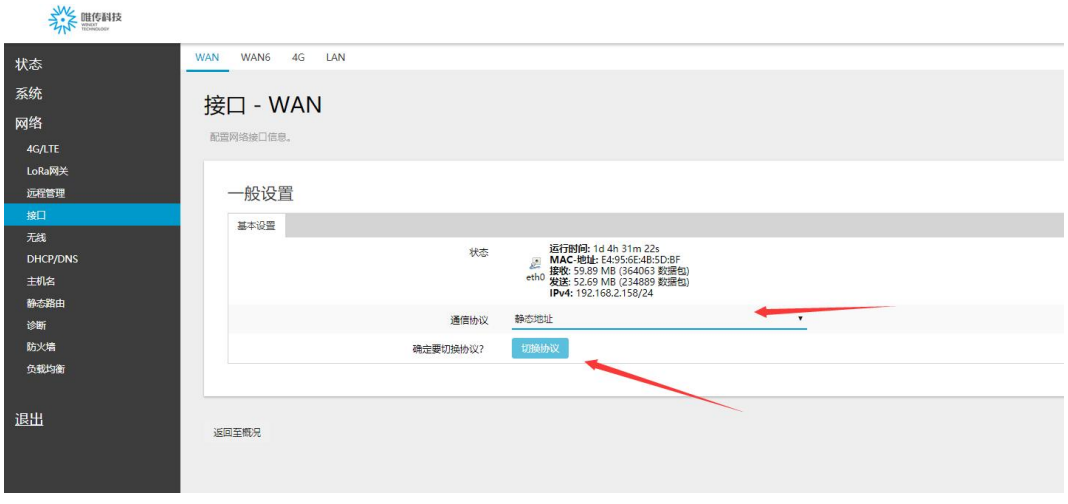
WAN 默认是开启 DHCP 客户端，需要连接到路由器分配获得 IP 地址。

如果需要修改为静态地址，则修改如下：

a) 点击编辑修改



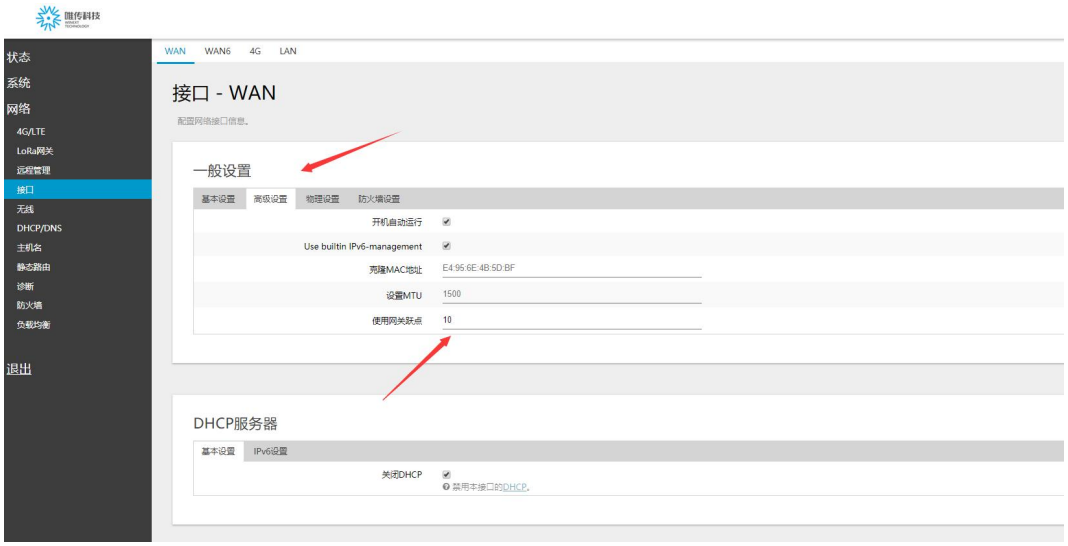
b) 通信协议选择静态地址，切换协议



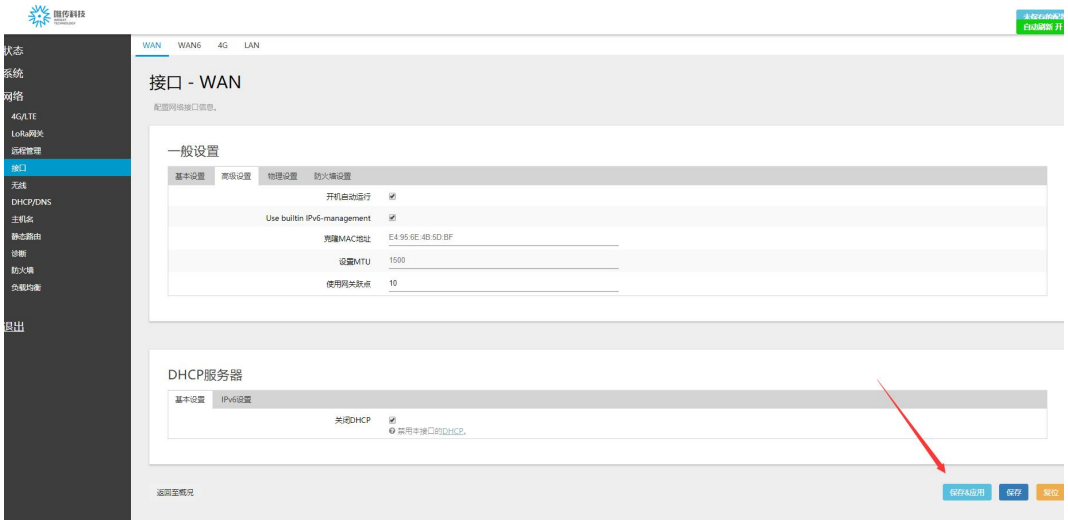
c) 填写 IP 地址，掩码及网关地址



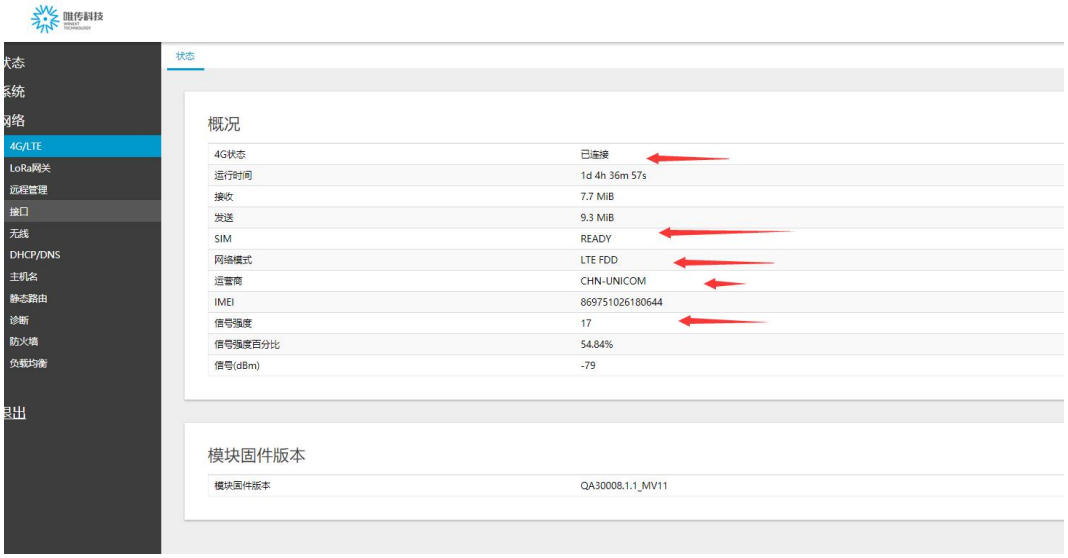
d) 修改跃点数，设置为 10



e) 点击“保存并应用”



3) 查看 4G 状态,进入“网络”->“4G/LTE”



如果插了可以使用的 4G 卡，网络正常连接显示如上图的内容。若没有插卡，那么页面的 SIM 显示为“-”，成功检测到 4G 卡显示“READY”。4G 拨号采用 QMI 拨号，协议设置为 DHCP，不需要修改 4G 的参数。

4G 的 APN 默认为空，无需设置。（已知国内移动/联通/电信，东南亚大部分运营商，欧洲大部分运营商都不需要设置 APN）

网关对网络要求比较高，需要网络比较稳定延时比较低，如果没有有线网络，而使用 4G 网络，则部署网关应选好 4G 信号较好的位置。

关于 4G 断线保护：

CSQ 范围 0~31，其中：＜15： 网关认为 4G 信号不足以连上 LTE 4G 网络（信号太差会不断掉线，连上 2G、3G 网络），不会在断开的时候，业务层进行强制重新拨号，但 4G 模块内部有自动断线重连机制（时间比较久）；15~31：拨上（或者拨不上），但是 ping 不通公网 IP（例如 114.114.114.114、8.8.8.8）就会进行强制拨号，尝试 10 次拨号，每次间隔 3 分钟左右，如果 10 次拨号没有一次接上，WAN 口也不通，网关则重启，复位 4G 模块；然后再尝试进入拨号，再次连续循环 10 次；只要其中有一次拨号成功，则拨号次数从 0 开始计算。总共会尝试 3 个 10 次拨号。总计 30 次拨不上，ping 不通公网 IP，则认为 SIM 卡已欠费，不会再尝试业务强制拨号，但 4G 模块内部也会断线重连机制。

所以，网关选址建议选在 CSQ≥25 的地方。

合格的 LTE 网络应符合以下三点：

a. 网络模式显示：LTE （移动是 TDD，电信和联通是 FDD）；

b. 信号强度大于 25（一天内要基本稳定，信号不会时好时不好）；

c. 网关到服务器的网路延迟低于 100ms，如果延迟太大，那么服务器无法下发数据包到 Class A 节点的 RX1 窗口。

4G 指示灯状态描述

国外 4G 模块		国内 4G 模块	
慢闪（0.2 秒 亮/1.8 秒灭）	找网状态、无 SIM 卡、注册失败	快闪（0.1 秒亮/0.8 秒灭）	搜网
慢闪（1.8 秒亮/0.2 秒灭）	注册成功、待机状态	慢闪（0.1 秒亮/3 秒灭）	注册成功
快闪(0.125 秒亮/0.125 秒灭）	数据传输	速闪（0.1 秒亮/0.3 秒灭）	数据传输
		灯灭	无 SIM 卡或者注册失败

4G 运营商 COPS 查询

COPS	说明
CHINA MOBILE	中国移动
CHN-UNICOM	中国联通
CHN-CT	中国电信
CHINA TELECOM	

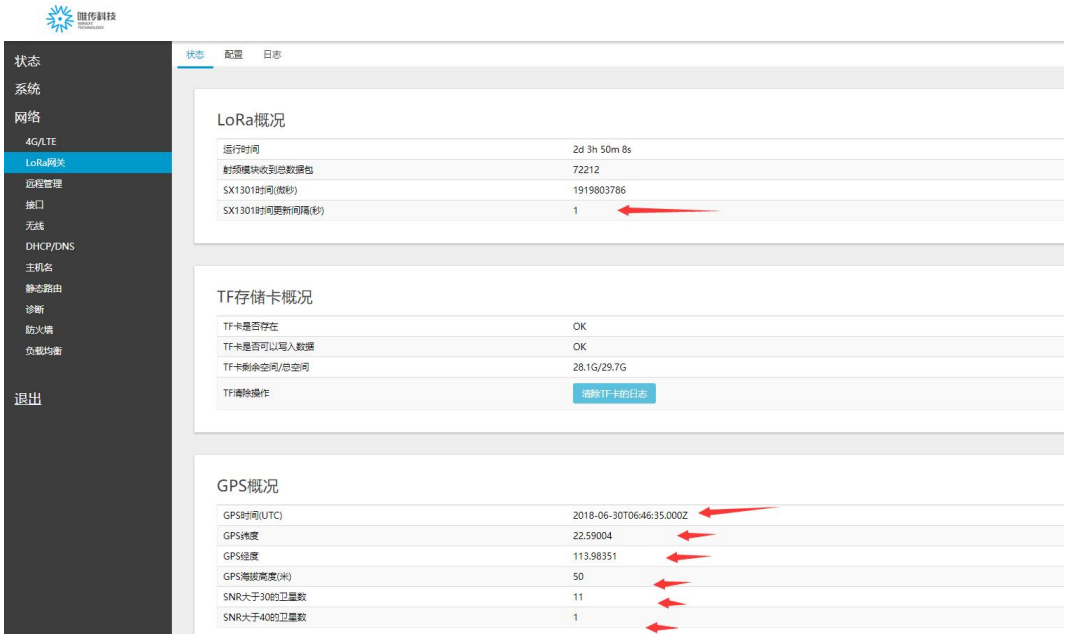
4G 支持频段

选配模块	频段
国内	LTE-TDD：B38/B39/B40/B41 LTE-FDD: B1/B3/B5/B7/B8 TD-SCDMA: B34/B39 UMTS: B1/8 EVDO: 800MHz CDMA1x: 800MHz GSM: 850/900/1800/1900
欧洲	FDD LTE: B1/B3/B5/B8/B20 TDD LTE: B38/B40/B41 WCDMA: B1/B5/B8 GSM: B3/B8
美国	FDD LTE: B2/B4/B12 WCDMA: B2/B4/B5

4.3.4 查看网关的 GPS 状态信息

如果需要网关支持 ClassB 或者上报节点数据都包含时间字段，那么就需要网关的 GPS 工作正常，能定位、同时时间、提供 PPS 信号给 SX1301。

具体查看 GPS 状态，在 WEB 网络->LoRa 网关



图中 SX1301 的时间更新间隔为 1，代表 GPS 提供了 PPS 信号给 SX1301。

图中还有 GPS 的时间、经度、纬度、海拔，还有卫星个数。上图显示代表 GPS 工作正常。

4.3.5 LoRaWAN 频点表

根据《LoRaWAN Regional Parameters v1.1rB - Final》文档，我们规划了频点计划。

4.3.5.1 CN470-510

频率表格如下（默认 A8B8，红色部分）

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	96 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2	SX1255 center	chan offset
1 (A1B1)	A1	0	0	470.3	500.3	505.3-SF12BW125	470.6	-300000
		1	1	470.5	500.5			-100000
		2	2	470.7	500.7			100000
		3	3	470.9	500.9			300000
	B1	4	4	471.1	501.1		471.4	-300000
		5	5	471.3	501.3			-100000
		6	6	471.5	501.5			100000
		7	7	471.7	501.7			300000
2 (A2B2)	A2	0	8	471.9	501.9	505.3-SF12BW125	472.2	-300000
		1	9	472.1	502.1			-100000
		2	10	472.3	502.3			100000
		3	11	472.5	502.5			300000
	B2	4	12	472.7	502.7		473	-300000
		5	13	472.9	502.9			-100000
		6	14	473.1	503.1			100000
		7	15	473.3	503.3			300000
3 (A3B3)	A3	0	16	473.5	503.5	505.3-SF12BW125	473.8	-300000
		1	17	473.7	503.7			-100000
		2	18	473.9	503.9			100000
		3	19	474.1	504.1			300000
	B3	4	20	474.3	504.3		474.6	-300000
		5	21	474.5	504.5			-100000
		6	22	474.7	504.7			100000
		7	23	474.9	504.9			300000
4 (A4B4)	A4	0	24	475.1	505.1	505.3-SF12BW125	475.4	-300000
		1	25	475.3	505.3			-100000
		2	26	475.5	505.5			100000
		3	27	475.7	505.7			300000
	B4	4	28	475.9	505.9		476.2	-300000
		5	29	476.1	506.1			-100000
		6	30	476.3	506.3			100000
		7	31	476.5	506.5			300000
5 (A5B5)	A5	0	32	476.7	506.7	505.3-SF12BW125	477	-300000
		1	33	476.9	506.9			-100000
		2	34	477.1	507.1			100000
		3	35	477.3	507.3			300000
	B5	4	36	477.5	507.5		477.8	-300000
		5	37	477.7	507.7			-100000
		6	38	477.9	507.9			100000
		7	39	478.1	508.1			300000
6 (A6B6)	A6	0	40	478.3	508.3	505.3-SF12BW125	478.6	-300000
		1	41	478.5	508.5			-100000
		2	42	478.7	508.7			100000
		3	43	478.9	508.9			300000
	B6	4	44	479.1	509.1		479.4	-300000
		5	45	479.3	509.3			-100000
		6	46	479.5	509.5			100000
		7	47	479.7	509.7			300000
7 (A7B7)	A7	0	48	479.9	500.3	505.3-SF12BW125	480.2	-300000
		1	49	480.1	500.5			-100000
		2	50	480.3	500.7			100000
		3	51	480.5	500.9			300000
	B7	4	52	480.7	501.1		481	-300000
		5	53	480.9	501.3			-100000
		6	54	481.1	501.5			100000
		7	55	481.3	501.7			300000
8 (A8B8)	A8	0	56	481.5	501.9	505.3-SF12BW125	481.8	-300000
		1	57	481.7	502.1			-100000
		2	58	481.9	502.3			100000
		3	59	482.1	502.5			300000
	B8	4	60	482.3	502.7		482.6	-300000
		5	61	482.5	502.9			-100000
		6	62	482.7	503.1			100000
		7	63	482.9	503.3			300000
9 (A9B9)	A9	0	64	483.1	503.5	505.3-SF12BW125	483.4	-300000
		1	65	483.3	503.7			-100000
		2	66	483.5	503.9			100000
		3	67	483.7	504.1			300000
	B9	4	68	483.9	504.3		484.2	-300000
		5	69	484.1	504.5			-100000
		6	70	484.3	504.7			100000
		7	71	484.5	504.9			300000
10 (A10B10)	A10	0	72	484.7	505.1	505.3-SF12BW125	485	-300000
		1	73	484.9	505.3			-100000
		2	74	485.1	505.5			100000
		3	75	485.3	505.7			300000
	B10	4	76	485.5	505.9		485.8	-300000
		5	77	485.7	506.1			-100000
		6	78	485.9	506.3			100000
		7	79	486.1	506.5			300000
11 (A11B11)	A11	0	80	486.3	506.7	505.3-SF12BW125	486.6	-300000
		1	81	486.5	506.9			-100000
		2	82	486.7	507.1			100000
		3	83	486.9	507.3			300000
	B11	4	84	487.1	507.5		487.4	-300000
		5	85	487.3	507.7			-100000
		6	86	487.5	507.9			100000
		7	87	487.7	508.1			300000
12 (A12B12)	A12	0	88	487.9	508.3	505.3-SF12BW125	488.2	-300000
		1	89	488.1	508.5			-100000
		2	90	488.3	508.7			100000
		3	91	488.5	508.9			300000
	B12	4	92	488.7	509.1		489	-300000
		5	93	488.9	509.3			-100000
		6	94	489.1	509.5			100000
		7	95	489.3	509.7			300000

4.3.5.2 EU863-870

默认参数如下：

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	10 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2	SX1257 center	chan offset
1 (A1B1)	A1	3	0	867.1	867.1	869.525-BW125SF12	867.5	-400000
		4	1	867.3	867.3			-200000
		5	2	867.5	867.5			0
		6	3	867.7	867.7			200000
		7	4	867.9	867.9			400000
	B1	0	5	868.1	868.1		868.5	-400000
		1	6	868.3	868.3			-200000
		2	7	868.5	868.5			0
		8	8	868.3(BW250SF7)				-200000
		9	9	868.8 (FSK,datarate 50000)				300000

4.3.5.3 US902-928

频率表格如下（默认 A1B1，红色部分）：

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	64 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2	SX1257 center	chan offset
1 (A1B1)	A1	0	0	902.3	923.3	923.3-BW500SF12	902.5	-200000
		1	1	902.5	923.9			0
		2	2	902.7	924.5			200000
		3	3	902.9	925.1			400000
	B1	4	4	903.1	925.7		903.3	-200000
		5	5	903.3	926.3			0
		6	6	903.5	926.9			200000
		7	7	903.7	927.5			400000
		8		903.0 BW500SF8				-300000
2 (A2B2)	A2	0	8	903.9	923.3	923.3-BW500SF12	904.1	-200000
		1	9	904.1	923.9			0
		2	10	904.3	924.5			200000
		3	11	904.5	925.1			400000
	B2	4	12	904.7	925.7		904.9	-200000
		5	13	904.9	926.3			0
		6	14	905.1	926.9			200000
		7	15	905.3	927.5			400000
		8		904.6 BW500SF8				-300000
3 (A3B3)	A3	0	16	905.5	923.3	923.3-BW500SF12	905.7	-200000
		1	17	905.7	923.9			0
		2	18	905.9	924.5			200000
		3	19	906.1	925.1			400000
	B3	4	20	906.3	925.7		906.5	-200000
		5	21	906.5	926.3			0
		6	22	906.7	926.9			200000
		7	23	906.9	927.5			400000
		8		906.2 BW500SF8				-300000
4 (A4B4)	A4	0	24	907.1	923.3	923.3-BW500SF12	907.3	-200000
		1	25	907.3	923.9			0
		2	26	907.5	924.5			200000
		3	27	907.7	925.1			400000
	B4	4	28	907.9	925.7		908.1	-200000
		5	29	908.1	926.3			0
		6	30	908.3	926.9			200000
		7	31	908.5	927.5			400000
		8		907.8 BW500SF8				-300000
5 (A5B5)	A5	0	32	908.7	923.3	923.3-BW500SF12	908.9	-200000
		1	33	908.9	923.9			0
		2	34	909.1	924.5			200000
		3	35	909.3	925.1			400000
	B5	4	36	909.5	925.7		909.7	-200000
		5	37	909.7	926.3			0
		6	38	909.9	926.9			200000
		7	39	910.1	927.5			400000
		8		909.4 BW500SF8				-300000
6 (A6B6)	A6	0	40	910.3	923.3	923.3-BW500SF12	910.5	-200000
		1	41	910.5	923.9			0
		2	42	910.7	924.5			200000
		3	43	910.9	925.1			400000
	B6	4	44	911.1	925.7		911.3	-200000
		5	45	911.3	926.3			0
		6	46	911.5	926.9			200000
		7	47	911.7	927.5			400000
		8		911.0 BW500SF8				-300000
7 (A7B7)	A7	0	48	911.9	923.3	923.3-BW500SF12	912.1	-200000
		1	49	912.1	923.9			0
		2	50	912.3	924.5			200000
		3	51	912.5	925.1			400000
	B7	4	52	912.7	925.7		912.9	-200000
		5	53	912.9	926.3			0
		6	54	913.1	926.9			200000
		7	55	913.3	927.5			400000
		8		912.6 BW500SF8				-300000
8 (A8B8)	A8	0	56	913.5	923.3	923.3-BW500SF12	913.7	-200000
		1	57	913.7	923.9			0
		2	58	913.9	924.5			200000
		3	59	914.1	925.1			400000
	B8	4	60	914.3	925.7		914.5	-200000
		5	61	914.5	926.3			0
		6	62	914.7	926.9			200000
		7	63	914.9	927.5			400000
		8		914.2 BW500SF8				-300000

4.3.5.4 AS923

细分为 AS923-1，AS923-2，AS923-3，AS923-4，都是 AS923 的标准，只是频点不同。

AS923-1 默认频点如下:

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	10 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2	SX1257 center	chan offset	Factory default
1 (A1B1)	A1	0	0	923.2	923.2	923.2-BW125SF10(DR2)	923.5	-30000	√
		1	1	923.4	923.4			-100000	
		2	2	923.6	923.6			100000	
		3	3	923.8	923.8			300000	
	B1	4	4	924	924		924.3	-300000	
		5	5	924.2	924.2			-100000	
		6	6	924.4	924.4			100000	
		7	7	924.6	924.6			300000	
		8	8	924 BW250SF7				-300000	
		9	9	924.6 (FSK, datarate 50000)				300000	
class B beacon broadcast frequency is 923.4 MHz/SF9									
class B default downlink pingSlot frequency is 923.4 MHz/SF9									

AS923-2 默认频点如下:

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	10 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2 (AS923_FREQ_OFFSET_HZ = -1.80 MHz)	SX1257 center	chan offset	Factory default
1 (A1B1)	A2	0	0	921.4	921.4	921.4-BW125SF10(DR2)	921.7	-30000	√
		1	1	921.6	921.6			-100000	
		2	2	921.8	921.8			100000	
		3	3	922	922			300000	
	B2	4	4	922.2	922.2		922.5	-300000	
		5	5	922.4	922.4			-100000	
		6	6	922.6	922.6			100000	
		7	7	922.8	922.8			300000	
			8	922.2 BW250SF7				-300000	
			9	922.8 (FSK, datarate 50000				300000	
class B beacon broadcast frequency is 921.6 MHz/SF9									
class B default downlink pingSlot frequency is 921.6 MHz/SF9									

AS923-3 默认频点如下:

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	10 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2 (AS923_FREQ_OFFSET_HZ = -6.60 MHz)	SX1257 center	chan offset	Factory default
1 (A1B1)	A3	0	0	916.6	916.6	916.6-BW125SF10(DR2)	916.9	-30000	√
		1	1	916.8	916.8			-100000	
		2	2	917	917			100000	
		3	3	917.2	917.2			300000	
	B3	4	4	917.4	917.4		917.7	-300000	
		5	5	917.6	917.6			-100000	
		6	6	917.8	917.8			100000	
		7	7	918	918			300000	
			8	917.4 BW250SF7				-300000	
			9	918 (FSK, data rate 50000				300000	
class B beacon broadcast frequency is 916.8 MHz/SF9									
class B default downlink pingSlot frequency is 916.8 MHz/SF9									

AS923-4 默认频点如下：

Frequency plans	Channel combination	Gateway channel number	10 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2 (AS923_FREQ_OFFSET_HZ = -6.60 MHz)	SX1257 center	chan offset	Factory default
1 (A1B1)	A3	0	0	917.3	917.3	917.3-BW125SF10(DR2)	917.6	-30000	√
		1	1	917.5	917.5			-100000	
		2	2	917.7	917.7			100000	
		3	3	917.9	917.9			300000	
	B3	4	4	918.1	918.1		918.4	-300000	
		5	5	918.3	918.3			-100000	
		6	6	918.5	918.5			100000	
		7	7	918.7	918.7			300000	
			8	918.1 BW250SF7				-300000	
			9	918.7 (FSK,data rate 50000				300000	
class B beacon broadcast frequency is 917.5 MHz/SF9									
class B default downlink pingSlot frequency is 917.5 MHz/SF9									

4.3.5.5 AU915-928

频点表，默认频点 A1B1

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	64 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2	SX1257 center	chan offset
1 (A1B1)	A1	0	0	915.2	923.3	923.3-BW500SF12	915.6	-400000
		1	1	915.4	923.9			-200000
		2	2	915.6	924.5			0
		3	3	915.8	925.1			200000
		8		915.9 BW500SF8	923.3			300000
	B1	4	4	916	925.7		916.3	-300000
		5	5	916.2	926.3			-100000
		6	6	916.4	926.9			100000
		7	7	916.6	927.5			300000
2 (A2B2)	A2	0	8	916.8	923.3	923.3-BW500SF12	917.2	-400000
		1	9	917	923.9			-200000
		2	10	917.2	924.5			0
		3	11	917.4	925.1			200000
		8		917.5 BW500SF8	923.9			300000
	B2	4	12	917.6	925.7		917.9	-300000
		5	13	917.8	926.3			-100000
		6	14	918	926.9			100000
		7	15	918.2	927.5			300000
3 (A3B3)	A3	0	16	918.4	923.3	923.3-BW500SF12	918.8	-400000
		1	17	918.6	923.9			-200000
		2	18	918.8	924.5			0
		3	19	919	925.1			200000
		8		919.1 BW500SF8	924.5			300000
	B3	4	20	919.2	925.7		919.5	-300000
		5	21	919.4	926.3			-100000
		6	22	919.6	926.9			100000
		7	23	919.8	927.5			300000
4 (A4B4)	A4	0	24	920	923.3	923.3-BW500SF12	920.4	-400000
		1	25	920.2	923.9			-200000
		2	26	920.4	924.5			0
		3	27	920.6	925.1			200000
		8		920.7 BW500SF8	925.1			300000
	B4	4	28	920.8	925.7		921.1	-300000
		5	29	921	926.3			-100000
		6	30	921.2	926.9			100000
		7	31	921.4	927.5			300000
5 (A5B5)	A5	0	32	921.6	923.3	923.3-BW500SF12	922	-400000
		1	33	921.8	923.9			-200000
		2	34	922	924.5			0
		3	35	922.2	925.1			200000
		8		922.3 BW500SF8	925.7			300000
	B5	4	36	922.4	925.7		922.7	-300000
		5	37	922.6	926.3			-100000
		6	38	922.8	926.9			100000
		7	39	923	927.5			300000
6 (A6B6)	A6	0	40	923.2	923.3	923.3-BW500SF12	923.6	-400000
		1	41	923.4	923.9			-200000
		2	42	923.6	924.5			0
		3	43	923.8	925.1			200000
		8		923.9 BW500SF8	926.3			300000
	B6	4	44	924	925.7		924.3	-300000
		5	45	924.2	926.3			-100000
		6	46	924.4	926.9			100000
		7	47	924.6	927.5			300000
7 (A7B7)	A7	0	48	924.8	923.3	923.3-BW500SF12	925.2	-400000
		1	49	925	923.9			-200000
		2	50	925.2	924.5			0
		3	51	925.4	925.1			200000
		8		925.5 BW500SF8	926.9			300000
	B7	4	52	925.6	925.7		925.9	-300000
		5	53	925.8	926.3			-100000
		6	54	926	926.9			100000
		7	55	926.2	927.5			300000
8 (A8B8)	A8	0	56	926.4	923.3	923.3-BW500SF12	926.8	-400000
		1	57	926.6	923.9			-200000
		2	58	926.8	924.5			0
		3	59	927	925.1			200000
		8		927.1 BW500SF8	927.5			300000
	B8	4	60	927.2	925.7		927.5	-300000
		5	61	927.4	926.3			-100000
		6	62	927.6	926.9			100000
		7	63	927.8	927.5			300000

4.3.5.6 KR920-923

默认频点如下：

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	8 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2	SX1257 center	chan offset
1 (A1B1)	A1	0	0	921.9	921.9	921.9-BW125SF12	922.3	-400000
		1	1	922.1	922.1			-200000
		2	2	922.3	922.3			0
		3	3	922.5	922.5			200000
	B1	4	4	922.7	922.7		923	-300000
		5	5	922.9	922.9			-100000
		6	6	923.1	923.1			100000
		7	7	923.3	923.3			300000

4.3.5.7 RU864-870

默认频点如下：

Frequency-plans	Channel combination	Gateway channel number	8 frequency points	Uplink(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX1(SF7BW125 to SF12BW125)	Downlink RX2	SX1257 center	chan offset
1 (A1B1)	A1	0	0	864.1	864.1	869.1-BW125SF12	864.5	-400000
		1	1	864.3	864.3			-200000
		2	2	864.5	864.5			0
		3	3	864.7	864.7			200000
	B1	4	4	868.7	868.7		869	-300000
		5	5	868.9	868.9			-100000
		6	6	869.1	869.1			100000
		7	7	869.3	869.3			300000
		8	8	868.8(BW250SF7)				-200000
		9	9	869.4 (FSK,datarate 50000)				400000

4.3.6 网关 ID 说明

网关 ID 固定 8 个字节，以 16 进制识别；

我们定义网关 ID 的第二个字节，服务器用来路由不同的频段；

网关第一个字节区分网关类型：GW5000A(GW5000)/GW5000E/GW8000；

自定义 2 个字节+Wi-Fi 的 MAC 地址；

前面两个字节命名规则如下：

	网关 ID 第一个字节
CN470~510	00
EU863~870	01
US902~928	02
KR920~923	03
IN865~867	04
AS923	05
AU915~928	06
EU433	07
RU864~870	08
	网关 ID 第二个字节
系统生成	01
GW5000	02
GW8000	03
GW5000E	04

4.4 使用管理平台

4.4.1 使用唯传测试服务器

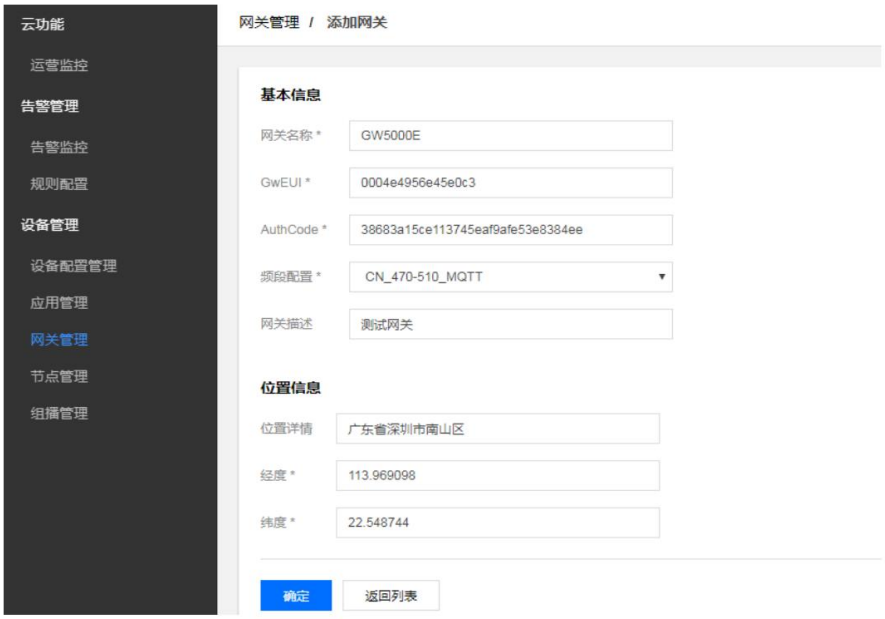
a. 浏览器输入：iot.smartkit.io，申请开通测试账号

b. 登录账号，进入平台的“网关管理”

点击网关管理，添加网关



输入网关名称、授权码等信息，点击确定





c. 如上图即运行状态显示网关在线，接着在节点管理页面把测试节点信息添加到平台。

4.4.2 使用 TTN 服务器

TTN 是第三方平台，国外客户使用比较多，这里简要介绍该平台的使用会跟随平台更新而变动，请参考 TTN 最新的使用说明，或者联系 TTN 的技术支持。

a. 修改网关的服务器地址和 UDP 端口，如下：

TTN 服务器说明：

router.eu.thethings.network # EU 433 and EU 863-870

router.us.thethings.network # US 902-928

router.cn.thethings.network # China 470-510 and 779-787

thethings.meshed.com.au # Australia 915-928

as923.thethings.meshed.com.au # Australia (Southeast Asia 923MHz frequency plan)

ttn.opennetworkinfrastructure.org # Switzerland (EU 433 and EU 863-870)

router.as.thethings.network # Southeast Asia 923

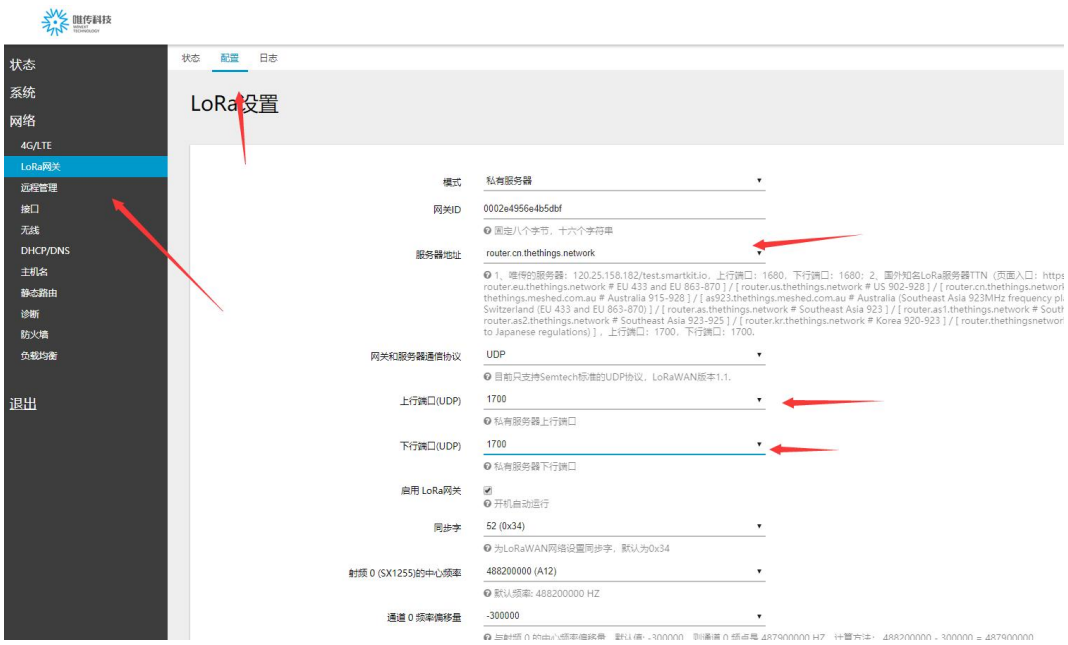
router.as1.thethings.network # Southeast Asia 920-923

router.as2.thethings.network # Southeast Asia 923-925

router.kr.thethings.network # Korea 920-923

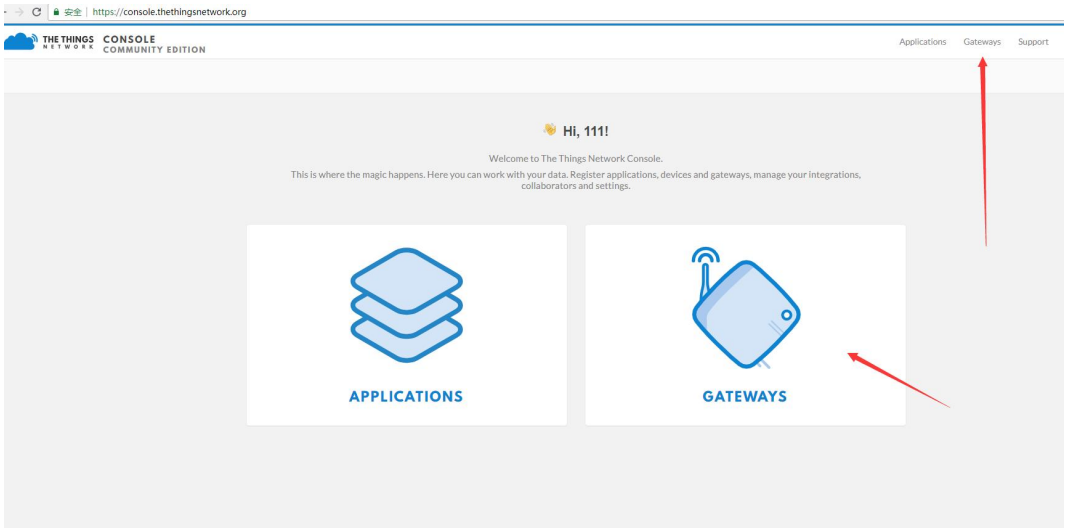
router.thethingsnetwork.jp # Japan 923-925 (with EIRP cap according to Japanese regulations)

端口都是 1700。

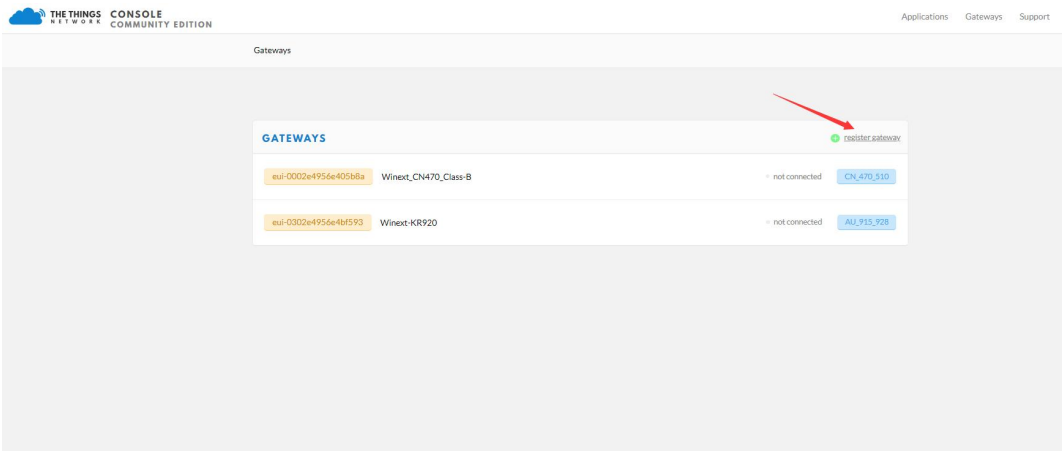


b. 登录 TTN 的网页 https://console.thethingsnetwork.org/，若没有账号则需要注册

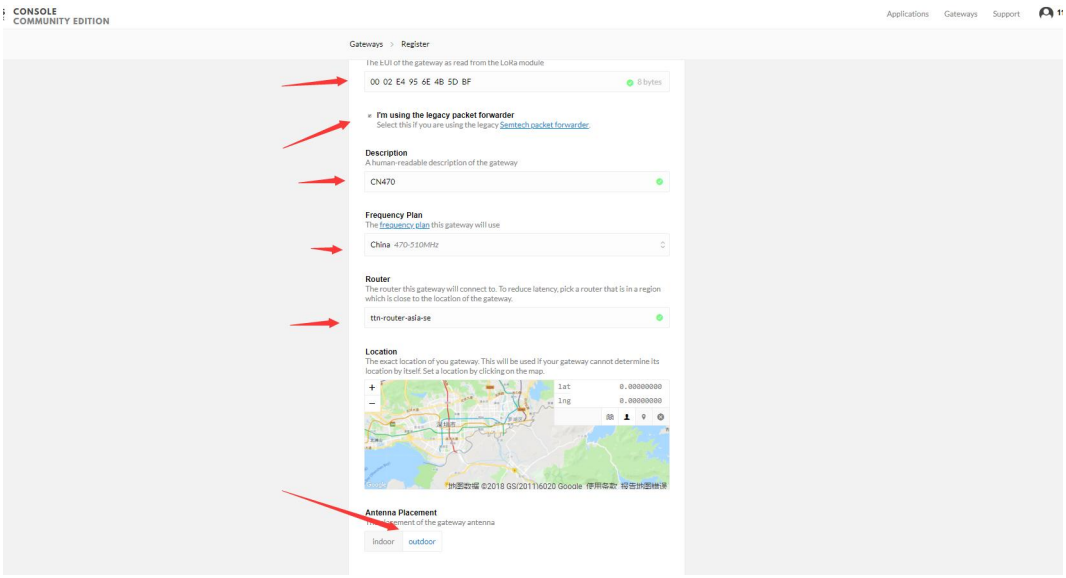
c. 进入服务器的网关页面



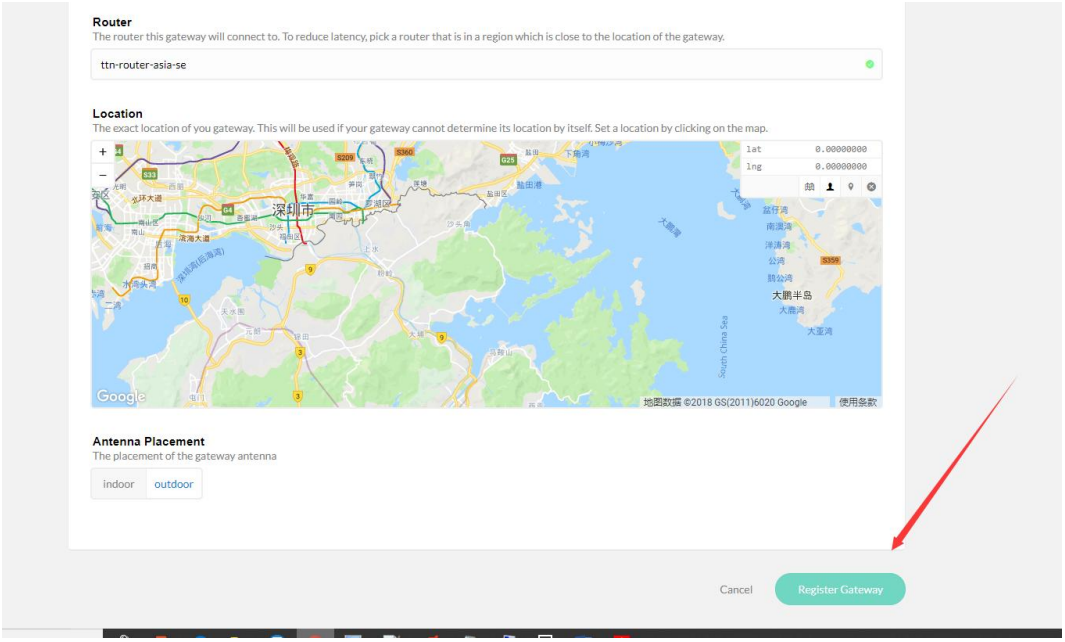
d. 创建网关



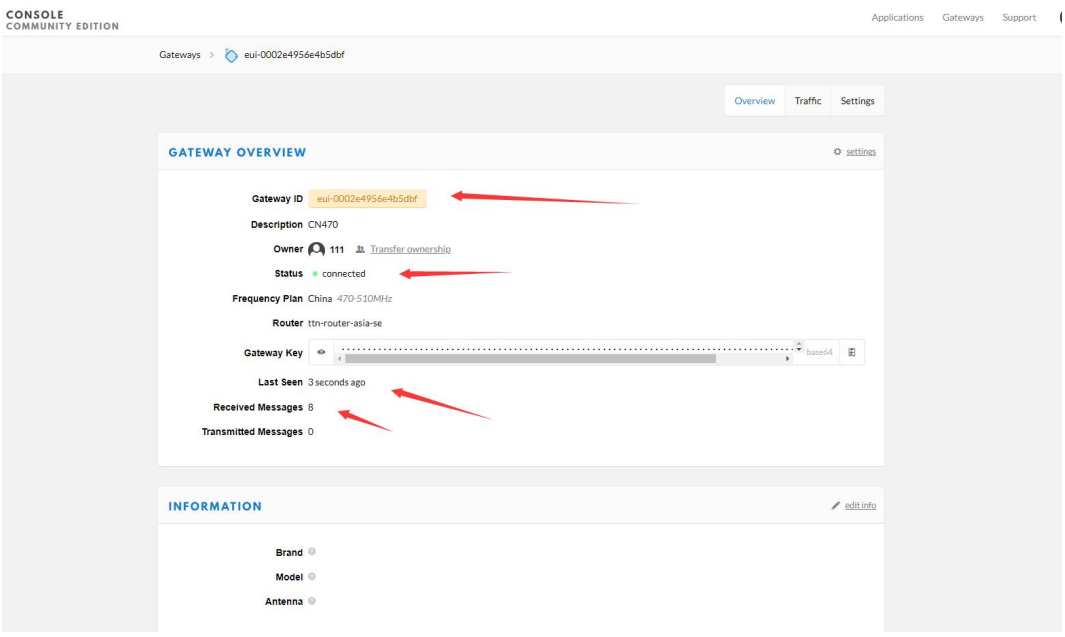
e. 先勾上“I'm using the legacy packet forwarder”，再输入网关 ID，再把其他信息填完，如下：



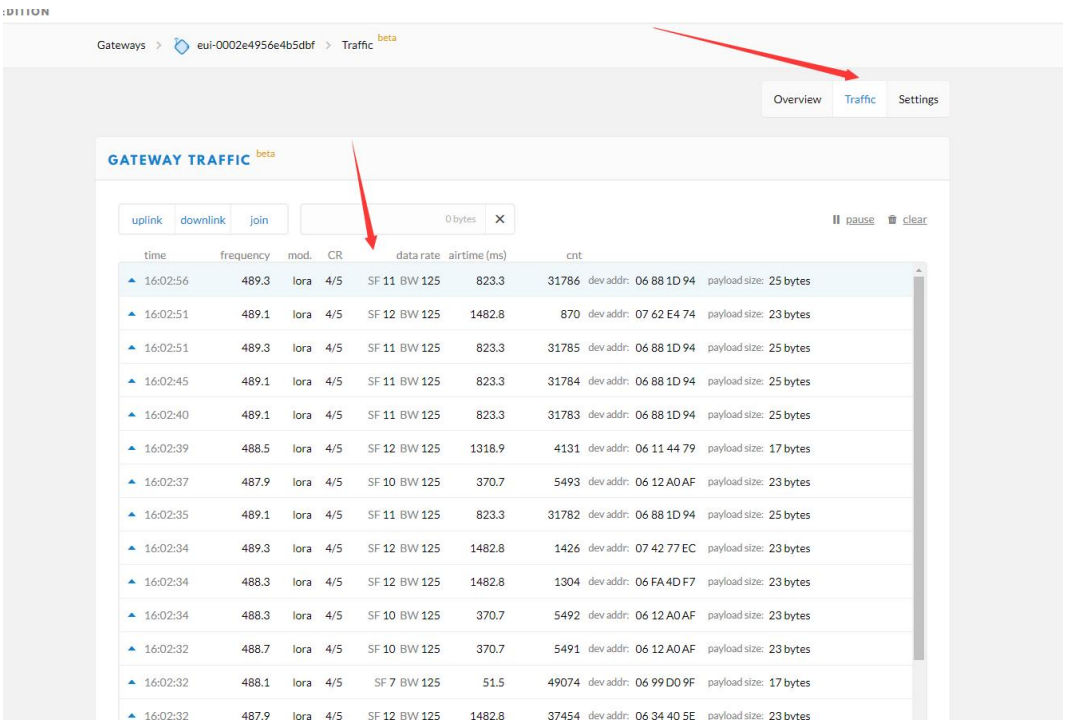
f. 填完点击最右下角按键



g. 查看网关已在线



h. 查看上报消息，至此网关已连上服务器，可以添加节点到平台测试

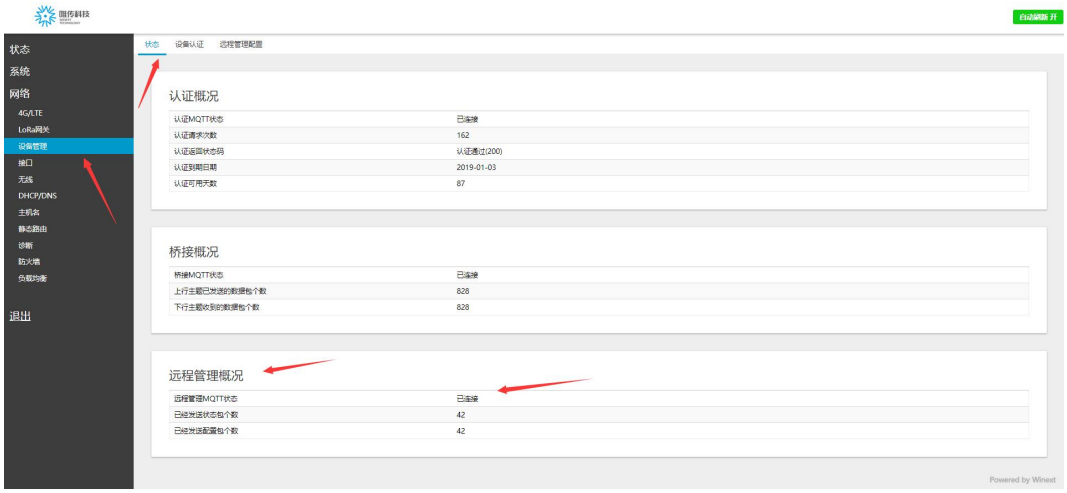


5其他功能

5.1 远程管理设置及状态查看

使用浏览器登录网关 WEB 界面，在网络->设备管理

5.1.1 状态查看



显示已连接，代表 MQTT 已经连接服务器。发包个数，代表已使用 MQTT 发那么多数据包到服务器。

5.1.2 配置设置说明



启用远程管理：勾上开机启用，不勾关闭远程管理功能

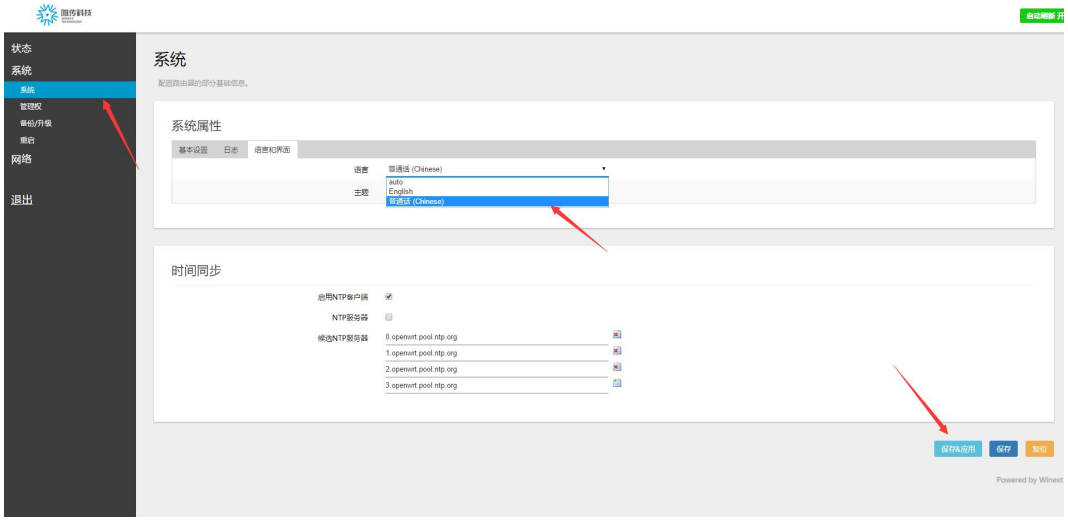
使用默认的用户名和密码：默认状态/自定义。自定义可以设置用户名和密码，此设置供客户连接到自己的 MQTT 服务器

上报间隔：可以选择 30/60/120 秒。

特别说明：建议客户不要关闭远程管理的功能或者修改远程管理的设置，如果网关出现异常，那么唯传的售后人员无法维护网关。建议客户只修改关于 LoRa 相关的设置，可以配置网关连接到客户的 LoRaWAN 服务器，但 MQTT 应继续连接唯传的管理平台，方便唯传管理网关设备。

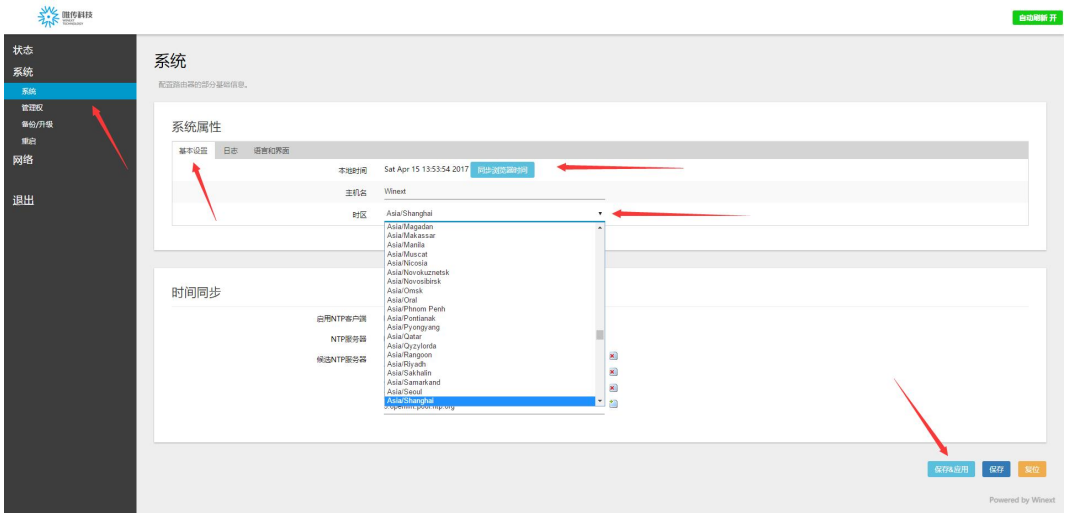
5.2 界面中英文切换，本地时间设置

中英文选择如下：



选择好语言，点击“保存&应用”。修改完，退出，重新登录，界面就是生效的语言。

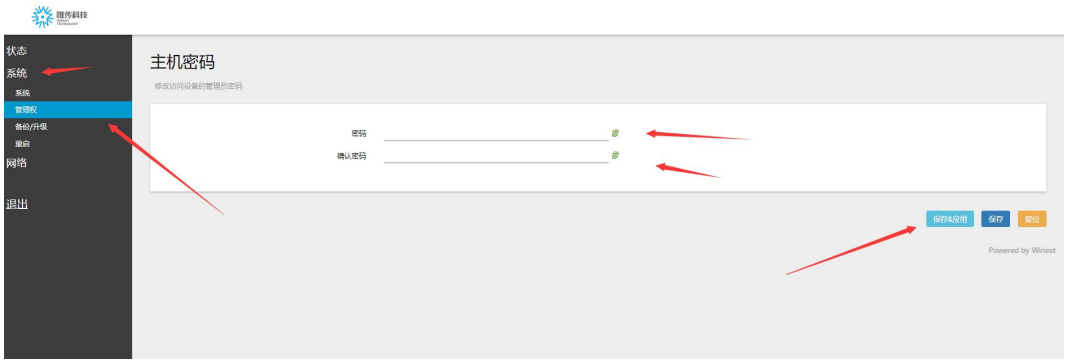
本地时间选择如下：



选择好，点击“保存&应用”

5.3 修改 WEB 登录密码

先登录 WEB，在系统->管理权，输入两次密码。密码要求是数字和字母。字母区分大小写，建议大于等于 6 个字符。修改密码后，重新登录时，需输入新密码。如果设置密码忘记了，只能通过恢复出厂设置方法，重新使用初始密码登录。

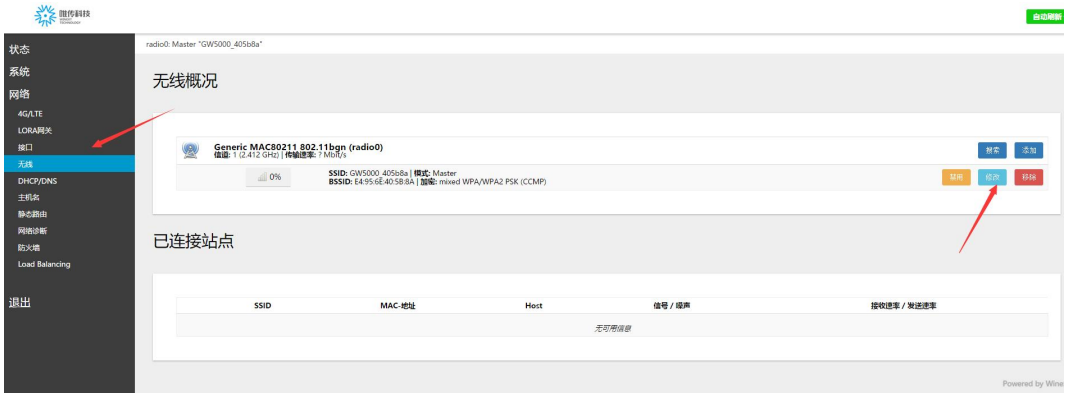


5.4 Wi-Fi 设置

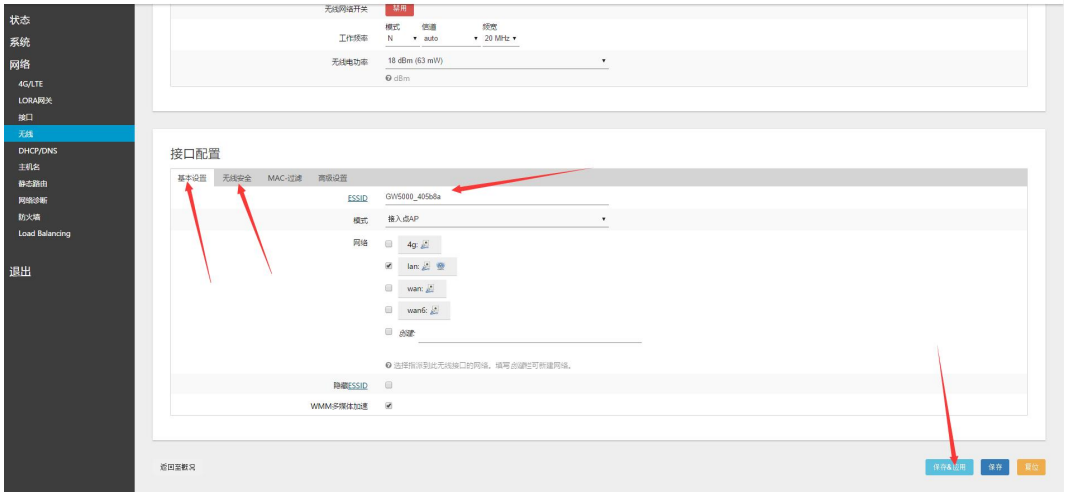
WiFi 是 2.4GHz，AP 模式。也可以配置成 STA 模式，但通过 WiFi 连接路由器，网络不太稳定，也在所连接的路由器关闭或者故障时，网关的 WiFi 也会关闭，所以建议只使用 AP 模式，用以配置或者调试网关。

默认 Wi-Fi 的 SSID 是 GW5000_+网关 ID 最后 6 个字符；初始密码：gateway2018better

如需要修改，则进入 网络->无线，点击修改进入



在基本设置里，可以修改 SSID，在无线安全可以修改密码，修改后点击 保存&应用



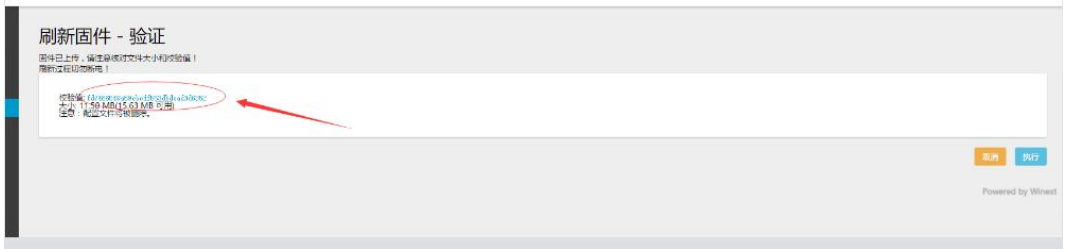
保存应用后，等几秒钟。WiFi 修改生效。

5.5 网关固件本地升级

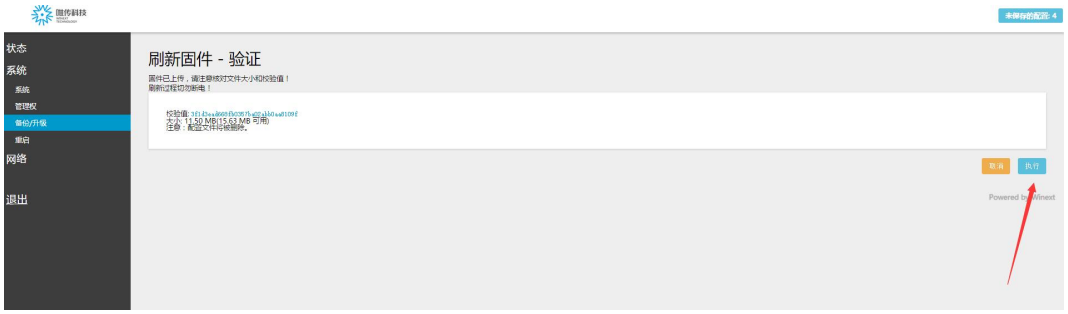
进入 系统->备份/升级，升级时不保留配置，因为旧版本有些配置在新版本不一样。

1) 保留配置：不勾
2) 选择文件：选择提供的版本，应该是.bin 文件
3) 点击 刷写固件





4) 等待一会，文件上传成功后，查看校验值和 md5 文件里的值是不是一致，一致才继续点“执行”。不一致时，可能上传文件受损，需要点“取消”，重新上传文件！！切记，受损文件升级会使网关变砖！！！



系统进入刷写固件，千万别断电，此时安心等待 **5** 分钟左右，刷机完成。

5.6 恢复出厂设置

如果修改了网关里一些参数，网关无法正常工作，可以通过恢复出厂设置恢复正常。以下任意一种方法：

1) 长按 复位键 8 秒以上（短按会重启系统），按键是“Factory Reset”的键位。

2) 登录界面，操作：



执行完等 1 到 2 分钟，登录即可。

6常见问题解答

6.1 网关排查故障的一般流程

1) 确定网关是否有通电；
2) 确定网关是否在运行。近距离可以查看系统灯常亮，远距离（可视距离 50 米以内）可以通过搜寻 WiFi 热点，有热点说明网关在运行；
3) 确定网关是否有网络。如果 LoRaWAN 服务器部署在公网地址上，那网关至少 WAN 和 4G 有一个显示 Online；如果 LoRaWAN 服务器部署在局域网，那需要 WAN 口网线接通，在网关侧 ping 服务器主机能 ping 通；
4) 如果是下行数据节点收不到，那么可以从几个方法去查找：
   - 在服务器查看 json down 数据下发后，网关返回的 TX_ACK 是什么，如果错误码为空，代表网关可以发送那条 RF 数据包，不为空，请参照错误提示；
   - 可以在网关侧确认与服务器的网络延迟，ping 服务器延迟应小于 100ms，延迟太高会导致发送不到 Class A 的接收窗口；
   - 可以在网关查看网关日志，先看有没有收到 json down，再看有没有 send_done，如果都有，说明网关已经将 RF 数据发出；
   - 节点要对照频点、速率、I/Q 反转是不是与服务器下发的一致；
5) 如果需要查看网关历史日志查询故障，那么需要将网关 TF 的日志文件压缩打包发给唯传的技术支持。

6.2 LoRa 信号好与弱，以及速率

6.2.1 信号值 Rssi

125KHZ 带宽的数据如下：

SF	Data rate(bit/sec)	Sensitivity(dBm)
7	5469	-130.0
8	3125	-132.5
9	1758	-135.0
10	977	-137.5
11	537	-140.0
12	293	-142.5

SF12 的极限值是-143，这是天线头直接接到信号源测试得出。

总的来说，通过空中传输，RSSI 低于 -125 dBm 信号不好，丢包率会变高，正常值 -120 ~ -10 之间。

6.2.2 信噪比 SNR

Modulation	Typical SNR
LoRa SF12	-20dB
LoRa SF10	-15dB
GMSK	9dB

SF12 极限值是-20，SF10 极限值是-15。越靠近极限值，越不好。

上面是网关侧的判断依据，如果节点侧的信号强度和信噪比，则不同。

6.2.3 速率与可视距离

Spreading factor(AT 125kHz)	Bitrate	Range(Indicative value,depending on propagation conditions)	Time on Air(ms) For 10Bytes app payload
SF7	5470bps	2Km	56ms
SF8	3125 bps	4Km	100ms
SF9	1760 bps	6Km	200ms
SF10	980 bps	8Km	370ms
SF11	440 bps	11Km	740ms
SF12	290 bps	14Km	1400ms
(with coding rate 4/5;bandwidth 125KHz; packet Error rate(PER):1%)			
Fig 5.LoRaWAN protocol Spreading Factors(SF) versus data rate and time-on-Air			

6.3 关于 4G 网络及状态说明

如果欠费了，一般情况下，运营商会把网络模式变成 3G 或者 2G 制式

移动正常是：LTE TDD，欠费会变成：TDSCDMA 或者其他；

联通正常是：FDD LTE，欠费会变成：WCDMA 或者其他；

电信正常是：FDD LTE，欠费会变成：EVDO 或者其他。

4G 一会有一会没有状态显示，从 Online 变 Offline，Offline 变 Online

网关检测插有 SIM，4G 不能上外网（ping 不通外网 IP），就会每隔三分钟左右重拨 4G 网络，重拨会默认 4G 是好的（绿色 Online），过几秒，诊断不能连外网，就变红色(Offline)。重拨到一定次数，复位模块，让模块进入飞行模式，再搜网，复位值达到 3 次。就默认欠费，不重拨。如果不插 SIM，则不会重拨 4G。

所以需要长时间观察，15 秒一直显示是 Online 那么就是 4G 是好的。