

# 255MG-801 数据手册

工业级 LORAWAN 数据无线采集网关

版本 1.2

日期 2024-11-28



## 版权声明

南京市二五五物联科技有限公司保留所有权利。



是南京市二五五物联科技有限公司所有商标。

本指南中出现的其他商标，由商标所有者所有。

## 说明

本应用指南对应产品为 255MG-801:

本应用指南的使用对象为系统工程师，开发工程师及测试工程师由于产品版本升级或其它原因，本手册内容会在不预先通知的情况下进行必要的更新除非另有约定，本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

南京市二五五物联科技有限公司为客户提供全方位的技术支持，任何垂询请直接联系您的客户经理或发送邮件至以下邮箱：

联系方式：15651028736

邮箱：[yuyang@255mesh.com](mailto:yuyang@255mesh.com)

公司网址：<http://www.255mesh.com>

## 修改历史

版本	日期	原因
V1.0	2024/08/19	创建文档
V1.1	2024/11/12	1. 增加对接不同平台的说明 2. 增加 Chirpstack 的使用说明
V1.2	2024/11/28	1.增加命令行配置的说明

# 目录

目录 .....	3
1. 产品简介 .....	5
1.1 产品特征 .....	6
1.2 订购信息 .....	6
1.3 功能参数 .....	7
2. 配置 .....	8
2.1 AP 参数 .....	8
2.2 参数配置 .....	8
2.2.1 频点设置 .....	8
2.2.2 测试用 LoRaWAN NS .....	9
2.3 WEB 配置 .....	10
2.3.1 总体概述 .....	10
2.3.2 网关信息页 .....	11
2.3.2 配置页 .....	11
2.3.3 维护页 .....	12
2.4 命令行配置 .....	13
2.4.1 串口连接 .....	13
2.4.2 命令说明 .....	14
3. 功能介绍 .....	17
3.1 多网卡管理 .....	17
3.2 LED 指示灯状态 .....	17
4. 验收测试方法 .....	18
5. NS 对接 .....	19
5.1 对接 ChirpStack .....	19
5.1 对接 TTN .....	19
6. 网关配置通道 .....	21
6.1 标准 MQTT 通道 .....	21
6.1.1 周期包 .....	21
6.1.2 更改网关配置 .....	22
6.1.3 重启 .....	23
6.1.4 升级 .....	23
6.2 ThingsBoard MQTT 通道 .....	24

6.2.1 网关信息包 .....	24
6.2.2 心跳包 .....	25
6.2.3 更改网关配置 .....	25
6.2.4 查询网关状态及配置 .....	26
6.2.5 重启 .....	28
6.2.6 恢复出厂设置 .....	28
6.2.7 升级 .....	28
7. ChirpStack 的使用 .....	29
7.1 Chirpstack 简介 .....	29
7.2 网关录入 .....	29
7.3 设备录入 .....	30
7.3.1 创建 Device Profiles .....	30
7.3.2 创建 Application .....	30
7.3.3 录入设备 .....	31
7.4 查看数据 .....	31
7.4.1 查看网关数据 .....	31
7.4.2 查看节点数据 .....	32

## 1. 产品简介

255MG-801 是南京二五五物联开发的一款智能数据采集网关, 采用的 LoRaWAN、4G 无线传输, 实现了数据传输功能, 方便实现远程、无线、网络化的通信方式, 轻松实现与平台互联, 大幅度的缩减了无线产品复杂的开发过程, 使您的产品以更低的成本快速投入市场, 可广泛应用于工业物联网应用中。

该系列产品提供 1 路以太网接口, 8 路 LoRaWAN 无线接收通道, 1 路发送通道, 4G 无线互联平台, WIFI 配置、联网。

具有网络覆盖范围广 (4G)、组网灵活快捷 (安装即可使用)、运行成本低 (按流量或时长计费) 等诸多优点。可应用于电力系统、工业监控、交通管理、气象、水处理、环境监控、煤矿和石油等行业。



## 1.1 产品特征

- ◆ 高性能嵌入式硬件平台
- ◆ 使用工业级 Cat.1 4G 模块
- ◆ 宽压输入 DC 9 ~ 28V, 工业级稳定性
- ◆ 群脉冲: 电源 $\pm 2\text{kV}$ , 通讯线 $\pm 4\text{kV}$
- ◆ 湿度范围: 10% ~ 95%, 功能丰富
- ◆ 内置网页, 方便查看、配置系统功能
- ◆ 支持 UDP Packet Forward 协议, 可轻松对接几大 LoRaWAN 云平台
- ◆ 支持远程管理配置设备, OTA 升级
- ◆ 可通过 LED 查看各数据通道状态, 如 无线连接、数据收发等
- ◆ WIFI/4G/以太网多网络备份, 自动切换, 数据链路充分冗余

## 1.2 订购信息

型号	场景	4G 网络
255MG-801ETH	室内	无
255MG-801LTE	室内	有

## 1.3 功能参数

分类	参数	数值
硬件参数	工作电压	DC 9~28
	待机功耗	0.72W(12V)
物理特性	外壳	VO 阻燃材料
	尺寸	95*95*18mm (L*W*H 不含端子)
	工作温度	-35℃~70℃
	储存温度	-45℃~90℃
	工作湿度	10%~90% (无凝露)
通讯接口	联网方式	4G Cat1、Ethernet、WIFI(2.4G)
	LoRa 频段	470/868/915/923 可选
功能	NS 对接	UDP Packet Forward
	管理端口	MQTT Native/Things Board
	配置	WEB、MQTT 远程配置
	升级	WEB 升级、OTA
	多网卡自动切换	4G、Ethernet、WIFI 自动切换
	支持频段	CN470/EU868/US915/AU915/AS923



## 2. 配置

### 2.1 AP 参数

设备上电会进入 AP 模式，AP 模式配置如下

```
# AP 模式下 WIFI 配置
```

```
SSID:LoRaGW-xxxxxx
```

```
password:loragwwifi
```

xxxxxx 为 SN 的后 6 位

WEB 端地址: 192.168.4.1

### 2.2 参数配置

#### 2.2.1 频点设置

网关有 8 个信道，8 个信道分别由两个 radio 芯片所控制，分别为 radio0，和 radio1，网关的信道频点设置是通过设置 **radio0** 和 **radio1** 来实现的，8 个频点和 **radio0** 及 **radio1** 的映射，不同地区会不一样，详情参考下面。

- CN470

CN470(通常 radio0 与 radio1 相差 800KHz, 默认 radio=470600000Hz,radio1=471400000Hz)

freq0 = RADIO0-300KHz,默认为 470.3MHz

freq1 = RADIO0-100KHz,默认为 470.5MHz

freq2 = RADIO0+100KHz,默认为 470.7MHz

freq3 = RADIO0+300KHz,默认为 470.9MHz

freq4 = RADIO1-300KHz,默认为 471.1MHz

freq5 = RADIO1-100KHz,默认为 471.3MHz

freq6 = RADIO1+100KHz,默认为 471.5MHz

freq7 = RADIO1+300KHz,默认为 471.7MHz

- EU868

EU868(默认 radio=867500000Hz,radio1=868500000Hz)

freq0 = RADIO1-400KHz 默认为 868.1MHz

freq1 = RADIO1-200KHz 默认为 868.3MHz

freq2 = RADIO1 默认为 868.5MHz

freq3 = RADIO0-400KHz 默认为 867.1MHz

freq4 = RADIO0-200KHz 默认为 867.3MHz

freq5 = RADIO0 默认为 867.5MHz

freq6 = RADIO0+200KHz 默认为 867.7MHz

freq7 = RADIO0+400KHz 默认为 867.9MHz

- US915

US915(默认 radio=904300000Hz,radio1=905000000Hz) //US915\_1

freq0 = RADIO0-400KHz	默认为 903.9MHz
freq1 = RADIO0-200KHz	默认为 904.1MHz
freq2 = RADIO0	默认为 904.3MHz
freq3 = RADIO0+200KHz	默认为 904.5MHz
freq4 = RADIO1-300KHz	默认为 904.7MHz
freq5 = RADIO1-100KHz	默认为 904.9MHz
freq6 = RADIO1+100KHz	默认为 905.1MHz
freq7 = RADIO1+300KHz	默认为 905.3MHz

chan\_LoRa\_Std = radio0+300Khz,默认为 904.6MHz

- AU915

AU915(默认 radio=915600000Hz,radio1=916300000Hz) //AU915\_0

freq0 = RADIO0-400KHz	默认为 915.2MHz
freq1 = RADIO0-200KHz	默认为 915.4MHz
freq2 = RADIO0	默认为 915.6MHz
freq3 = RADIO0+200KHz	默认为 915.8MHz
freq4 = RADIO1-300KHz	默认为 916.0MHz
freq5 = RADIO1-100KHz	默认为 916.2MHz
freq6 = RADIO1+100KHz	默认为 916.4MHz
freq7 = RADIO1+300KHz	默认为 916.6MHz

chan\_LoRa\_Std = radio0+300Khz,默认为 915.9MHz

- AS923

AS923(默认 radio=922300000Hz,radio1=923100000Hz) //AS923

freq0 = RADIO0-300KHz	默认为 922.0MHz
freq1 = RADIO0-100KHz	默认为 922.3MHz
freq2 = RADIO0+100KHz	默认为 922.4MHz
freq3 = RADIO0+300KHz	默认为 922.6MHz
freq4 = RADIO1-300KHz	默认为 922.8MHz
freq5 = RADIO1-100KHz	默认为 923.0MHz
freq6 = RADIO1+100KHz	默认为 923.2MHz
freq7 = RADIO1+300KHz	默认为 923.4MHz

chan\_LoRa\_Std = radio0+300Khz,默认为 922.6MHz

## 2.2.2 测试用 LoRaWAN NS

测试用 NS, 域名: lora.ansitw.com, IP: 106.52.124.231

WEB 端地址: 106.52.124.231:8080

包转发地址:

- CN470\_0:106.52.124.231:1700

- CN470\_10:106.52.124.231:1704
- EU868:106.52.124.231:1701
- US915\_0:106.52.124.231:1702
- US915\_1:106.52.124.231:1703
- AU915:106.52.124.231:1705
- AS923:106.52.124.231:1706

为了方便测试，我们提供了一个测试账号，可用于临时测试使用：

WEB 端地址：106.52.124.231:8080

测试账号：test@loragw.com

测试账号密码：test123456

#### Note:

- 1.测试账号仅供测试使用
- 2.因为测试账号是公开的，可能会有多人在使用，所以使用时请不要去删除自己设备以外的数据
- 3.同上，请不要在测试 NS 上跑重要的业务数据，因为这是不安全的

## 2.3 WEB 配置

### 2.3.1 总体概述

- Menu bar，刷新和重启网关；
- GW Info，网关信息页；
- Configuration，网关配置页，网关的配置查看和修改，网关的任何配置修改都需要重启生效；
- Maintenance，维护页，设备升级、恢复出厂设置；

LoRaWAN Gateway

GW Info

Configuration

Maintenance

GW Info

SN	54e833f0420a44	SW Ver	V1.0.1	HW Ver	V1.0.0
Longitude	0	Latitude	0	Altitude	0

Cellular Info

IMEI		IMSI		ICCID	
Link Status	NET_DOWN	IP	0.0.0.0	CSQ	0

Ethernet Info

Link Status	LINK_UP/NET_UP	MAC	66:ed:33:49:b4:47	IP	192.168.5.97
Mask	255.255.255.0	Gateway	192.168.5.1	DNS1	192.168.5.1
DNS2	192.168.5.1				

WiFi Info

Link Status	NET_UP	MAC	64:ed:33:49:b4:44	IP	192.168.5.100
Mask	255.255.255.0	Gateway	192.168.5.1	DNS1	192.168.5.1
DNS2	192.168.5.1				

## 2.3.2 网关信息页

LoRaWAN Gateway

GW Info

SN	109e9effe0d5adc	SW Ver	v1.3.8	HW Ver	V1.0.0
Longitude	0	Latitude	0	Altitude	0
NS Status	DISCONNECTED	Current Time	2024-11-12 14:56:39 GMT	Run Time	00:00:06

Cellular Info

IMEI		IMSI		ICCID	
Link Status	NET_DOWN	IP	0.0.0.0	CSQ	0

Ethernet Info

Link Status	LINK_UP NET_UP	MAC	12:9e:9e:0d:6a:dc	IP	192.168.5.126
Mask	255.255.255.0	Gateway	192.168.5.1	DNS1	8.8.8.8
DNS2	114.114.114.114				

WIFI Info

Link Status	NET_UP	MAC	10:9e:9e:0d:6a:dc	IP	192.168.5.127
Mask	255.255.255.0	Gateway	192.168.5.1	DNS1	8.8.8.8
DNS2	114.114.114.114				

- 网关的 SN 为网关根据 MAC 地址生成，MAC 地址为 IEEE 唯一，故通常具有全局唯一性；
- 网关默认的 Gateway ID(GWEUI)与 SN 相同，Gateway ID 也可以在配置页中进行修改；
- WIFI Info 显示的是 WIFI STA 的连接情况，默认不显示，开启 WIFI STA 功能后显示；
- IMEI 为蜂窝模组唯一 ID，ICCID 为 SIM 卡卡号(非手机号)

## 2.3.2 配置页

LoRaWAN Gateway

Configuration

WIFI STA ☒

WiFi SSID

WiFi Password

ETH IP Mode

DNS Main

DNS Backup

Management MQTT ☐

Radio0

Radio1

NS Host

NS Port

Region

Gateway ID

Restart Schedule

- WIFI STA,支持 WIFI 接入点方式连接网络；
- Management MQTT,用来配置管理通道的 MQTT 参数；

Management MQTT ☒

MGT MQTT Type

MGT MQTT URL

MGT MQTT ClientID

MGT MQTT Username

MGT MQTT Password

MGT Uplink Topic

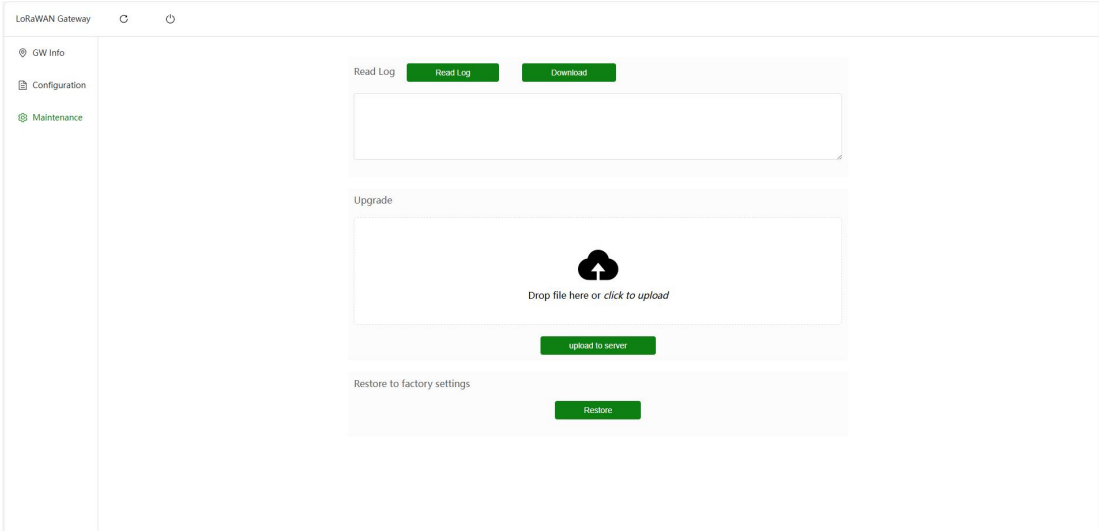
MGT Downlink Topic

- ◆ 开启后会周期性(60s)收到网关的心跳包，用于维持网关在线，同时可同步网关的配置
- ◆ 支持标准 MQTT 和 ThingsBoard
- ◆ 可配置 Username、Password、ClientID
- ◆ 管理通道暂不支持 MQTTS
- 频点配置，需要设置 Region 和 Radio0、Radio1 来进行；
- NS 指向，通过修改 NS Host 和 NS Port 来配置，默认指向测试 NS；
  - ◆ 当前只支持 UDP Packet Forward
  - ◆ Chirpstack、TTN、腾讯云等几大 NS 平台都支持 UDP Packet Forward
- Restart Schedules，支持配置重启计划，可固定间隔重启或指定时间重启

**Note:**

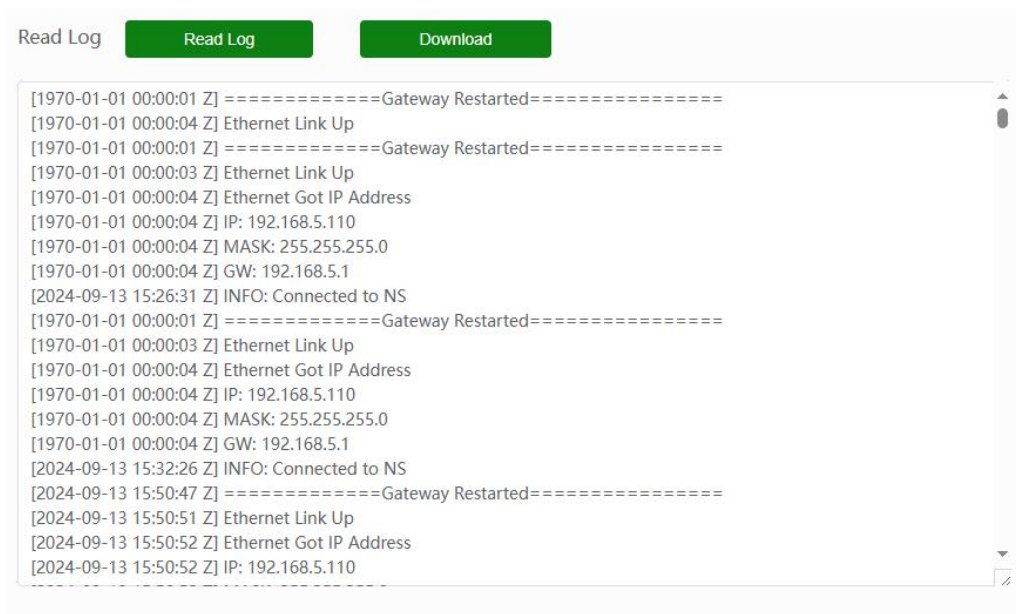
1. 以上页面的所有修改，都需要修改后先点击 Apply，再重启才会生效

### 2.3.3 维护页



- Read Log，设备会保存一些简单的日志，包括重启、联网状态变化、连接 NS 状态变化，可

以读取保存在设备的 LOG;



- Upgrade, 拖到文件或者选择文件, 可以进行升级;



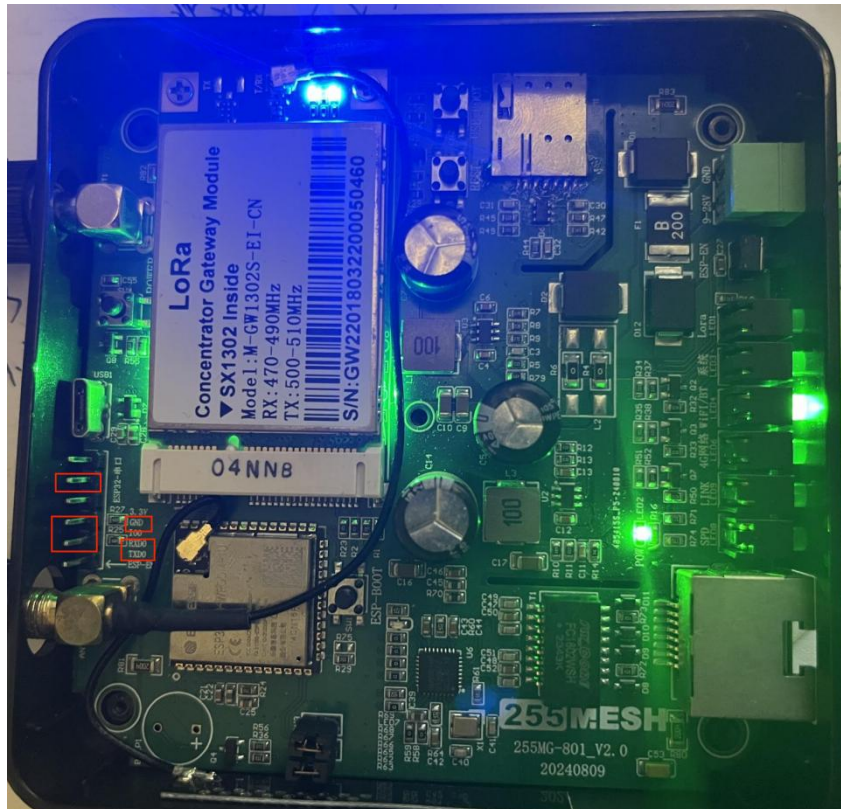
- Restore to factory settings, 恢复出厂配置。

## 2.4 命令行配置

本设备支持使用命令行进行配置, 并且在遇到异常情况时可以通过串口查看日志以便排查问题。

### 2.4.1 串口连接

如下图所示, 连接 TTL 接口, 板上丝印和排针顺序是一一对应的, 注意 TX 和 RX 交叉连接, 即 TX->RX, RX->TX, 若板上未焊接排针, 需手动焊接排针, 串口连接后设备会自动输出日志。



## 2.4.2 命令说明

设备支持命令行进行配置，请使用 putty 或 XShell 进行，串口配置为 115200,8,N,1。

Note:

- 1.修改任何参数，都需要重启生效，也就是说需要输入 **reboot** 命令

●help,查看所有命令

```
255MG-801> help
pkt_fwd [-h] [--restore] [--host=<UDP Host>] [--port=<UDP Port>] [--gwid=<gateway id>]
  ESP32 packet forwarder based on sx1302_hal
    --restore clean NVS config
    -h, --help print help
    --host=<UDP Host> UDP Host
    --port=<UDP Port> UDP Port
    --gwid=<gateway id> Gateway Id

ifconfig
  printf network status

reboot
  reboot the system

wifi
  set wifi parameters

help [<string>]
  Print the summary of all registered commands if no arguments are given,
  otherwise print summary of given command.
  <string> Name of command
```

如上, 可通过设备 pkt\_fwd 命令进行设置

- pkt\_fwd,用于配置设备 pkt\_fwd 相关的信息, 可用于设置 NS 地址和端口
- ifconfig,用于查看所有网卡的信息

```
255MG-801>
255MG-801> ifconfig

=====ifconfig=====
-----if:ppp prio:20-----
link:  NET_UP
ip:    10.145.122.176
mask:  255.255.255.255
gw:    10.64.64.64
dns1:  218.85.157.99
dns2:  218.85.157.99
IMEI:  860761079936981
IMSI:  460115210945489
ICCID: 89860322245923849833
CSQ/BER: 23/0
-----if:eth prio:50-----
link:  LINK_DOWN/NET_DOWN
MAC:   66:e8:33:49:ba:47
ip:    0.0.0.0
mask:  0.0.0.0
gw:    0.0.0.0
dns1:  218.85.157.99
dns2:  218.85.157.99
-----if:ap prio:10-----
MAC:   64:e8:33:49:ba:45
ip:    192.168.4.1
ssid:  esp32
pswd:  esp32wifi
=====ifconfig end=====
255MG-801>
```

- wifi,可以用来查看和设置 wifi ssid 和 password

#### ◆ 读取 wifi 配置

```
255MG-801> wifi
wifi_ssid:jiji
wifi_pswd:redmi
```

#### ◆ 配置 wifi 连接,格式为 wifi {ssid} {password}

```
255MG-801> wifi 255mesh 255mesh123456
set wifi_ssid: Done
set wifi_pswd: Done
set ns_host: Done
set ns_port: Done
set gw_id: Done
set wifi_mode: Done
set freq_region: Done
set freq_radio0: Done
set freq_radio1: Done
set mgt_enable: Done
set mgt_url: Done
set mgt_type: Done
```



```
set mgt_clientid: Done
set mgt_username: Done
set mgt_tsbd_tele: Done
set mgt_tsbd_req: Done
set mgt_tsbd_resp: Done
set mgt_uptopic: Done
set mgt_dntopic: Done
set cfg_initd: Done
set eth_cfg: Done
set restart_plan: Done
set dns_cfg: Done
Save config to NVS... Done
```

```
255MG-801> wifi
wifi_ssid:255mesh
wifi_pswd:255mesh123456
255MG-801>
```

- reboot,用于设备重启，任何参数修改后都需要重启生效

## 3. 功能介绍

### 3.1 多网卡管理

设备至多支持 3 种上网方式：

- WIFI STA
- Ethernet
- 4G

这三种上网方式的选择是遵循网卡的就绪状态和优先级进行的。

- 就绪状态：当此种方式能获取到 IP，即认为此网卡就绪；
- 优先级：WIFI STA>Ethernet>4G；
- 网卡选择逻辑：设备总是会选择就绪网卡中，优先级最高的那个进行通讯。

### 3.2 LED 指示灯状态

指示灯详细描述如下：

- RF-LED：LoRaWAN 模块处于接收模式，接收时常亮，发送时常灭。
- SYS-LED：
  - ◆ 系统已启动，LoRaWAN 线程未启动，亮 0.5 秒，灭 0.5 秒。
  - ◆ 系统已启动，LoRaWAN 线程已启动，常亮。
- WIFI-LED：
  - ◆ WIFI STA 未启用，常灭
  - ◆ WIFI STA 搜网中，亮 0.5 秒，灭 0.5 秒。
  - ◆ WIFI STA 已连接，常亮。
- 4G-LED：亮 0.2 秒，灭 1.8 秒；处于搜网状态。
  - ◆ 亮 1.8 秒，灭 0.2 秒，处于待机。
  - ◆ 亮 0.125 秒，灭 0.125 秒，处于数据传输状态
- LINK-LED：网口正常运行，该灯闪烁。
- SPD-LED：网口正常运行，该灯常亮

## 4. 验收测试方法

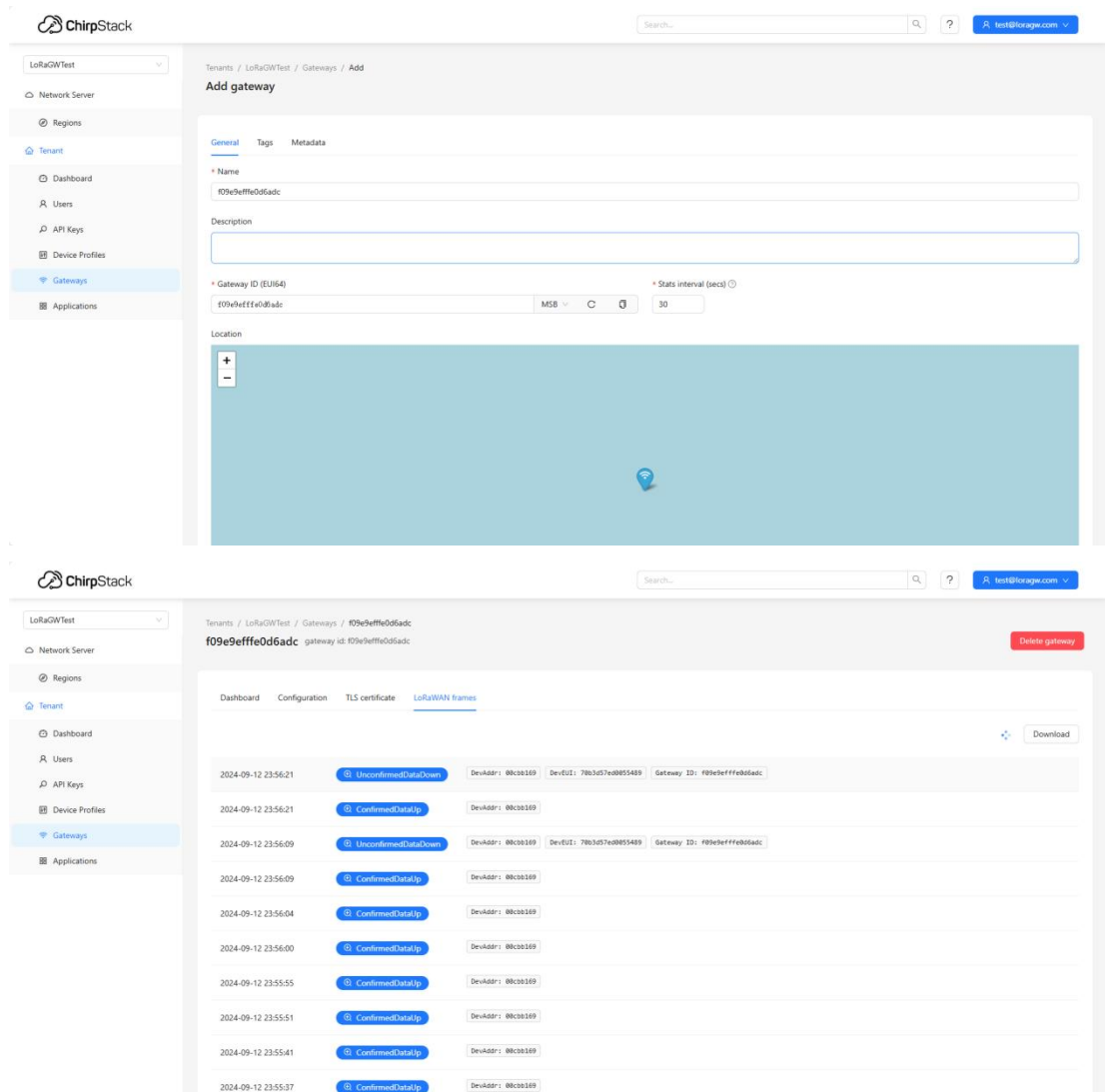
1. 设备上电;
2. 连接设备的 WIFI 热点 (ssid:LoRaGW-xxxxxx 密码: loragwwifi), 浏览器输入 (<http://192.168.4.1>), 可看到设备的配置页面;
3. 测试以太网, 将设备接入路由器, 设备能以 DHCP 方式获取到 IP, 说明以太网功能正常;
4. 设备联网后, SX1302 模块启动, 将设备的 GWID(GWID 默认为 SN)录入到 NS 服务器, 可在 NS 服务器上看到网关上线, 说明 SX1302 功能正常;
5. 插入 4G SIM, 拔掉网线, 4G 正常获取到 IP 地址, 说明 4G 功能正常;
6. 至此, 各硬件功能都验证完成, 测试通过。

## 5. NS 对接

网关使用 UDP Packet-forward 协议对接 NS。这个协议由 semtech 设计, 广泛应用与 LoRaWAN Gateway 与 NS 之间。

### 5.1 对接 ChirpStack

如下图录入即可



### 5.1 对接 TTN

网关信息录入

THE THINGS STACK  
SANDBOX

Gateways > Register gateway

Home Applications Gateways

Search Ctrl K

### Register gateway

Register your gateway to enable data traffic between nearby end devices and the network.  
Learn more in our guide on [Adding Gateways](#).

Gateway EUI ⓘ  
F8 9E 9E FF FE 8D 6A DC Reset

Gateway ID ⓘ \*  
f09e9efffe0d5ade

Gateway name ⓘ  
f09e9efffe0d5ade

Frequency plan ⓘ \*  
China 470-510 MHz, FSB 1  
+ Add frequency plan

Note: most gateways use a single frequency plan. Some 16 and 64 channel gateways however allow setting multiple within the same band.

☐ Require authenticated connection ⓘ  
Choose this option eg. if your gateway is powered by [LoRa Basic Station](#).

Share gateway information  
Select which information can be seen by other network participants, including [Packet Broker](#).

☒ Share status within network ⓘ  
☒ Share location within network ⓘ

Register gateway

Resources ▼ nam1 • v3.32.0.14-403bf13f

网关已上线，可看到数据已有上行

THE THINGS STACK  
SANDBOX

Gateways > f09e9efffe0d5ade > Gateway overview

Home Applications Gateways

Search Ctrl K

f09e9efffe0d5ade

Gateway overview

Live data

Location

Collaborators

API keys

General settings

Top gateways +

f09e9efffe0d5ade

Resources ▼ nam1 • v3.32.0.14-403bf13f

### f09e9efffe0d5ade

ID: f09e9efffe0d5ade

Last activity 30 seconds ago • 14.40 up / 0 down

NOCC

#### General information

Gateway ID: f09e9efffe0d5ade

Gateway EUI: F8 9E 9E FF FE 8D 6A DE

Frequency plan: China 470-510 MHz, FSB 1

Created at: Sep 13, 2024 00:30:02

#### Network settings

Automatic updates ⓘ: Disabled

Require authenticated connection ⓘ: Disabled

Public status ⓘ: Enabled

Public location ⓘ: Enabled

Packet Broker forwarding ⓘ: Enabled

Status location updates ⓘ: Disabled

Enforce duty cycle ⓘ: Enabled

#### Gateway status

30 day uptime ⓘ: No data available

Unlock uptime graph

Upgrade now

Roundtrip times (ms) ⓘ: No data available

This gateway doesn't have recent downlinks and cannot display the roundtrip time.

Connection status ⓘ: 40 34 sec ago

No downlinks yet

Received 1 min. ago

Connection started 7 minutes ago

UDP

Duty cycle utilization ⓘ: No data available

This gateway does not have recent downlinks and cannot display the duty cycle utilization.

#### Network activity

Packets per data rate

Packets per channel (24 days)

#### Location

Map

## 6. 网关配置通道

### 6.1 标准 MQTT 通道

配置通道通过 MQTT 进行数据交互，其中设备发往服务器的通道称为上行通道，服务器发往设备的通道称为下行通道

其中：

- 上行 Topic: up/gw/{SN}/0
- 下行 Topic: dn/gw/{SN}/0

例如网关的 SN: 64e833fffe5909d8, 那么上下行通道分别为

- 上行 Topic: up/gw/64e833fffe5909d8/0
- 下行 Topic: dn/gw/64e833fffe5909d8/0

网关会周期性地通过上行通道发送周期心跳包

服务器也可以通过下行通道，向网关下发数据

#### 6.1.1 周期包

```
{
  "pkt": "periodUplink",
  "GWInfo": {
    "SN": "64e833fffe5909d8",
    "SoftwareVersion": "V1.0.1",
    "HardwareVersion": "V1.0.0"
  },
  "Staus": {
    "GPSValid": true,
    "Latitude": 24.000000,
    "Longitude": 120.000000,
    "Altitude": 0.000000,
    "Cellular": {},
    "Ethernet": {},
    "WIFI": {
      "Link": "NET_UP",
      "IPMode": "DHCP",
      "MAC": "64:e8:33:59:09:d8",
      "IP": "192.169.4.12",
      "Mask": "255.255.255.0",
      "GW": "192.169.4.1",
      "DNS1": "192.169.4.1",
      "DNS2": "192.169.4.1"
    }
  }
}
```

```

    }
  },
  "Configuration": {
    "STA": {
      "Enable": false,
      "SSID": "",
      "Password": ""
    },
    "Management": {
      "MQTT": {
        "Enable": true,
        "URL": "mqtt://broker.emqx.io",
        "ClientID": "64e833fffe5909d8",
        "UplinkTopic": "up/gw/64e833fffe5909d8/0",
        "DownlinkTopic": "dn/gw/64e833fffe5909d8/0"
      }
    },
    "LoRaWAN": {
      "Region": "cn470",
      "Radio0": "470600000",
      "Radio1": "enable",
      "NsHost": "lora.ansitw.com",
      "NsPort": "1700",
      "GatewayID": "64e833fffe5909d8"
    }
  }
}

```

### 6.1.2 更改网关配置

直接修改 Configuration 中的内容，下发下来即可

```

{
  "pkt": "downlink",
  "Configuration": {
    "STA": {
      "Enable": false,
      "SSID": "",
      "Password": ""
    },
    "Management": {
      "MQTT": {
        "Enable": true,
        "URL": "mqtt://broker.emqx.io",
        "ClientID": "64e833fffe5909d8",
        "UplinkTopic": "up/gw/64e833fffe5909d8/0",
        "DownlinkTopic": "dn/gw/64e833fffe5909d8/0"
      }
    }
  }
}

```

```
    }
  },
  "LoRaWAN": {
    "Region": "cn470",
    "Radio0": "470600000",
    "Radio1": "enable",
    "NsHost": "lora.ansitw.com",
    "NsPort": "1700",
    "GatewayID": "64e833fffe5909d8"
  }
}
```

回复:

```
{
  "pkt": "downlinkResponse",
  "result": "success"
}
```

### 6.1.3 重启

```
{
  "pkt": "downlink",
  "cmd": {
    "reboot": true
  }
}
```

回复

```
{
  "pkt": "downlinkResponse",
  "result": "success"
}
```

### 6.1.4 升级

```
{
  "pkt": "downlink",
  "cmd": {
    "upgrade": "http://192.169.4.53/esp32_sx1302.bin"
  }
}
```

回复(收到升级命令)

```
{
  "pkt": "downlinkResponse",
  "result": "success"
}
```



## 6.2 ThingsBoard MQTT 通道

配置通道通过 MQTT 进行数据交互,网关发送数据给云平台称为 uplink, 云平台发送命令给网关称为 downlink

有两条链路:

### 1. 网关主动发送数据

- ◆ telemetry\_uplink
  - 设备每隔一段时间会发送心跳包
  - 设备在上电和配置信息更改时, 会发送配置信息

### 2. 云平台发送命令给网关

- ◆ request\_downlink, 云平台发送命令给网关
- ◆ response\_uplink, 网关回复数据给云平台

其中:

- telemetry\_uplink\_topic: v1/devices/me/telemetry
- request\_downlink\_topic: v1/devices/me/rpc/request/\${request\_id}
- response\_uplink\_topic: v1/devices/me/rpc/response/\${request\_id}

例如网关本次消息的 request\_id: 10001, 那么上下行通道分别为

- telemetry\_uplink\_topic: v1/devices/me/telemetry
- request\_downlink: v1/devices/me/rpc/request/10001
- response\_uplink: v1/devices/me/rpc/response/10001

### 6.2.1 网关信息包

#### 1. 设备在上电、配置被修改时发送

#### 2. 设备每 1h, 发送一次

```
{
  "ts":1451649600512,
  "values":
  {
    "pkt":"gw_info",
    "SN":"64e833ffe5909d8",    //设备序列号
    "swver":"V1.0.1",          //软件版本
    "hwver":"V1.0.0",          //硬件版本
    "longitude": "24.56789",    //经度
    "latitude": "118.56789",    //纬度
    "altitude": "78.965",       //海拔
    "stat_cell_link":"",        //stat 是 status 的缩写, stat 开头的都是只读的, cell 是 cellular 的缩写,这个是蜂窝
                                的链路状态, NET_UP 表示连接成功, NET_DOWN 表示未连接上
  }
}
```

```

"stat_cell_ip": "", //蜂窝获取到的 IP
"stat_cell_IMEI": "", //蜂窝模组的 IMEI
"stat_cell_imsi": "", //SIM 卡的 IMSI
"stat_cell_iccid": "", //SIM 卡的 ICCID
"stat_cell_csq": "", //蜂窝信号强度
"stat_eth_link": "", //ETH 是 ethernet 的缩写,这个是以太网的链路状态, 样式为
LINK_UP/NET_UP,其中 LINK_UP 表示网线有插入, LINK_DOWN 表示网线未插入,NET_UP 表示连接成功, NET_DOWN
表示未连接上
"stat_eth_mac": "", //以太网的 MAC 地址
"stat_eth_ip": "", //以太网的 IP
"stat_eth_mask": "", //以太网的子网掩码
"stat_eth_gw": "", //以太网的网关
"stat_eth_dns1": "", //以太网的 DNS1
"stat_eth_dns2": "", //以太网的 DNS2
"stat_sta_link": "", //STA 是 wifi station 的缩写,是指设备以 station 方式接入 WIFI AP, 这个是
WIFI 的链路状态, NET_UP 表示连接成功, NET_DOWN 表示未连接上
"stat_sta_mac": "", //WIFI 的 MAC 地址
"stat_sta_ip": "", //WIFI 的 IP
"stat_sta_mask": "", //WIFI 的子网掩码
"stat_sta_gw": "", //WIFI 的网关
"stat_sta_dns1": "", //WIFI 的 DNS1
"stat_sta_dns2": "", //WIFI 的 DNS2
"conf_sta_enable": "", //conf 是 configuration 的缩写, sta 是 station 的缩写, sta_enable 表示是否
启用 WIFI station, true 表示启用, false 表示不启用
"conf_sta_ssid": "", //配置的接入的 wifi 的 ssid
"conf_sta_password": "", //配置的接入的 wifi 的密码
"conf_lorawan_region": "", //配置的 LoRaWAN 的 region
"conf_lorawan_radio0": "", //配置的 LoRaWAN 的 radio0
"conf_lorawan_radio1": "", //配置的 LoRaWAN 的 radio1
"conf_lorawan_nshost": "", //配置的 LoRaWAN 的 NS 的 host
"conf_lorawan_nsport": "", //配置的 LoRaWAN 的 NS 的 port
"conf_lorawan_gatewayid": "" //配置的 LoRaWAN 的 gatewayid
}
}

```

### 6.2.2 心跳包

```

{
  "ts":1451649600512,
  "values":{
    "pkt":"heartbeat",
    "SN":"64e833fffe5909d8"
  }
}

```

### 6.2.3 更改网关配置

直接修改 Configuration 中的内容，下发下来即可

```
{
  "method": "modify_configuration", //gateway_reboot 是命令关键字
  "params": {
    "sta_enable": true,
    "sta_ssid": "",
    "sta_password": "",
    "mang_mqtt_url": "mqtt://thingsboard.com:6883",
    "mang_mqtt_clientid": "64e833fffe5909d8",
    "mang_mqtt_username": "",
    "mang_mqtt_password": "",
    "mang_mqtt_telemetry_topic": "v1/devices/me/telemetry",
    "mang_mqtt_request_topic": "v1/devices/me/rpc/request", // 此路径仅为部分，实际发送时需要拼接一个 request_id
    "mang_mqtt_response_topic": "v1/devices/me/rpc/response", // 此路径仅为部分，实际发送时需要拼接一个 request_id
    "lorawan_region": "cn470",
    "lorawan_radio0": "470600000",
    "lorawan_radio1": "471400000",
    "lorawan_nshost": "lora.ansitw.com",
    "lorawan_nsport": "1700",
    "lorawan_gatewayid": "471400000"
  }
}
```

回复：

```
{
  "result": "success",
  "resp": { // 有返回结果的，放在此结构体里
    "method": "modify_configuration"
  }
}
```

#### 6.2.4 查询网关状态及配置

```
{
  "method": "query_gw_info", //gateway_reboot 是命令关键字
  "params": { }
}
```

回复：

```
{
  "result": "success",
  "resp": {
    "method": "query_gw_info",
    "pkt": "gw_info",
    "SN": "64e833fffe5909d8", //设备序列号
  }
}
```

```

"swver": "V1.0.1",           //软件版本
"hwver": "V1.0.0",           //硬件版本
"longitude": "24.56789",      //经度
"latitude": "118.56789",      //纬度
"altitude": "78.965",         //海拔
"stat_cell_link": "",         //stat 是 status 的缩写, stat 开头的都是只读的, cell 是 cellular 的缩写,这个是蜂窝
                               的链路状态, NET_UP 表示连接成功, NET_DOWN 表示未连接上
"stat_cell_ip": "",           //蜂窝获取到的 IP
"stat_cell_IMEI": "",         //蜂窝模组的 IMEI
"stat_cell_IMEI": "",         //SIM 卡的 IMSI
"stat_cell_ICCID": "",        //SIM 卡的 ICCID
"stat_cell_CSQ": "",          //蜂窝信号强度
"stat_eth_link": "",          //ETH 是 ethernet 的缩写, 这个是以太网的链路状态, 样式为
                               LINK_UP/NET_UP,其中 LINK_UP 表示网线有插入, LINK_DOWN 表示网线未插入,NET_UP 表示连接成功, NET_DOWN
                               表示未连接上
"stat_eth_mac": "",           //以太网的 MAC 地址
"stat_eth_ip": "",            //以太网的 IP
"stat_eth_mask": "",          //以太网的子网掩码
"stat_eth_gw": "",            //以太网的网关
"stat_eth_dns1": "",          //以太网的 DNS1
"stat_eth_dns2": "",          //以太网的 DNS2
"stat_sta_link": "",          //STA 是 wifi station 的缩写,是指设备以 station 方式接入 WIFI AP, 这个是
                               WIFI 的链路状态, NET_UP 表示连接成功, NET_DOWN 表示未连接上
"stat_sta_mac": "",           //WIFI 的 MAC 地址
"stat_sta_ip": "",            //WIFI 的 IP
"stat_sta_mask": "",          //WIFI 的子网掩码
"stat_sta_gw": "",            //WIFI 的网关
"stat_sta_dns1": "",          //WIFI 的 DNS1
"stat_sta_dns2": "",          //WIFI 的 DNS2
"conf_sta_enable": "",        //conf 是 cofiguration 的缩写, sta 是 station 的缩写, sta_enable 表示是否
                               启用 WIFI station, true 表示启用, false 表示不启用
"conf_sta_ssid": "",          //配置的接入的 wifi 的 ssid
"conf_sta_password": "",       //配置的接入的 wifi 的密码
"conf_lorawan_region": "",     //配置的 LoRaWAN 的 region
"conf_lorawan_radio0": "",     //配置的 LoRaWAN 的 radio0
"conf_lorawan_radio1": "",     //配置的 LoRaWAN 的 radio1
"conf_lorawan_nshost": "",     //配置的 LoRaWAN 的 NS 的 host
"conf_lorawan_nsport": "",     //配置的 LoRaWAN 的 NS 的 port
"conf_lorawan_gatewayid": "",  //配置的 LoRaWAN 的 gatewayid
"mang_mqtt_url": "mqtt://thingsboard.com:6883", //mang 是 management 的缩写,此项为管理通道的
                               MQTT URL, 格式为 mqtt://host:port
"mang_mqtt_clientid": "64e833fffe5909d8", //此项为 MQTT clientId
"mang_mqtt_username": "",       //此项为 MQTT username
"mang_mqtt_password": "",       //此项为 MQTT password
"mang_mqtt_telemetry_topic": "v1/devices/me/telemetry", //此项目 thingsBoard 的 telemetry 主题
"mang_mqtt_request_topic": "v1/devices/me/rpc/request", //此项为 thingsBoard 的 RPC request
主题

```

```
    "mang_mqtt_response_topic": "v1/devices/me/rpc/response", //此项为 thingsBoard 的 RPC response
    //主题, 会再拼接 request_id
  }
}
```

### 6.2.5 重启

```
{
  "method": "gw_reboot", //gateway_reboot 是命令关键字
  "params": { }
}
```

回复

```
{
  "result": "success",
  "resp": { // 有返回结果的, 放在此结构体里
    "method": "gw_reboot"
  }
}
```

### 6.2.6 恢复出厂设置

```
{
  "method": "gw_restore", //gw_restore 是命令关键字
  "params": { }
}
```

回复

```
{
  "result": "success",
  "resp": { // 有返回结果的, 放在此结构体里
    "method": "gw_restore"
  }
}
```

### 6.2.7 升级

```
{
  "method": "gw_upgrade", //gateway_reboot 是命令关键字
  "params": {
    "url": "http://192.169.4.53/simple_ota.bin" //设备只支持 HTTP 的 URL
  }
}
```

回复(收到升级命令)

```
{
  "result": "success",
  "resp": { // 有返回结果的, 放在此结构体里
    "method": "gw_upgrade"
  }
}
```

## 7. ChirpStack 的使用

### 7.1 Chirpstack 简介

Chirpstack 是一个开源的 LoRaWAN NS，是一种被广泛应用的私有化部署的 LoRaWAN NS。其对 LoRaWAN 各种机制的实现都比较全面。

### 7.2 网关录入

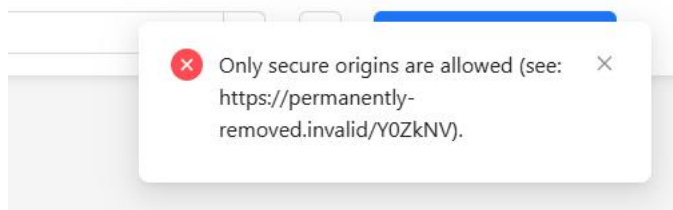
The top screenshot shows the ChirpStack web interface with the 'Gateways' list. The 'Add gateway' button is highlighted with a red box. The bottom screenshot shows the 'Add gateway' form with the following fields:

- Name: A text input field, highlighted with a red box.
- Description: A text input field.
- Gateway ID (EUI64): A text input field, highlighted with a red box.
- Location: A map area with a location pin.

1. Name 可填写任意字符串，也可与 Gateway ID 相同；
2. Gateway ID 复制网关的 Gateway ID 填进去即可；
3. 填完后滚动页面点击下面的 Submit 提交即可。

**Note:**

1. 点击 Add gateway 可能如下提示次错误，可忽略，此错误是因为国外的地图在国内无法使用。



## 7.3 设备录入

添加设备主要分为三步

1. 创建设备的 **Device Profiles**，如果已有可跳过
2. 创建应用，如果已有可跳过
3. 添加设备到应用，录入设备信息，选择合适的 **Device Profiles**

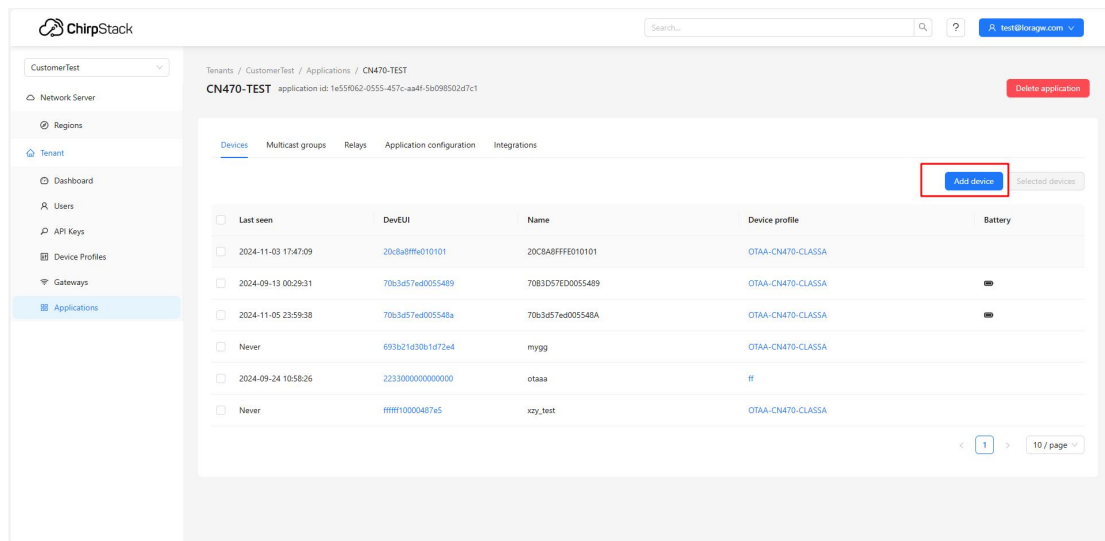
### 7.3.1 创建 Device Profiles

根据设备的情况，选择合适的频段、入网方式、Class 即可

### 7.3.2 创建 Application

没什么特别的，在 chirpstack 中，设备是按照 Application 为单元组织在一起的

### 7.3.3 录入设备



The 'Add device' form is shown with the following fields and options:

- Name:** A text input field.
- Description:** A text area.
- Device EUI (EUI64):** A text input field with a dropdown menu set to 'MSB' and a copy icon.
- Join EUI (EUI64):** A text input field with a dropdown menu set to 'MSB' and a copy icon.
- Device profile:** A dropdown menu.
- Device is disabled:** A toggle switch.
- Disable frame-counter validation:** A toggle switch.
- Submit:** A blue button at the bottom left.

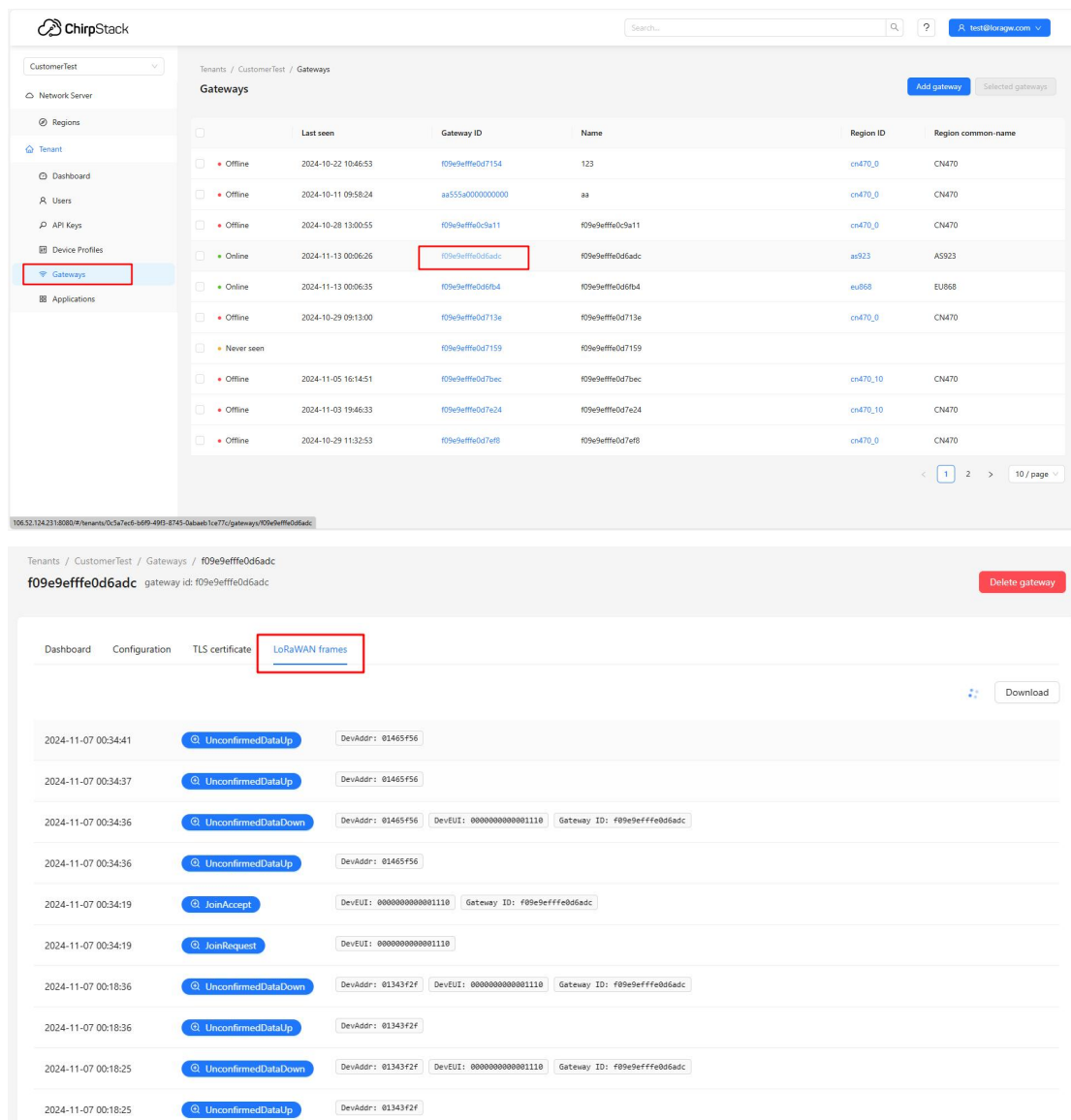
#### Note:

1. 录入设备是需要录入 key 的，OTAA 和 ABP 需要录入不同的 key；
2. OTAA 的 APPEUI(JoinEUI)因为是明文，所以可以不用录入。

## 7.4 查看数据

### 7.4.1 查看网关数据





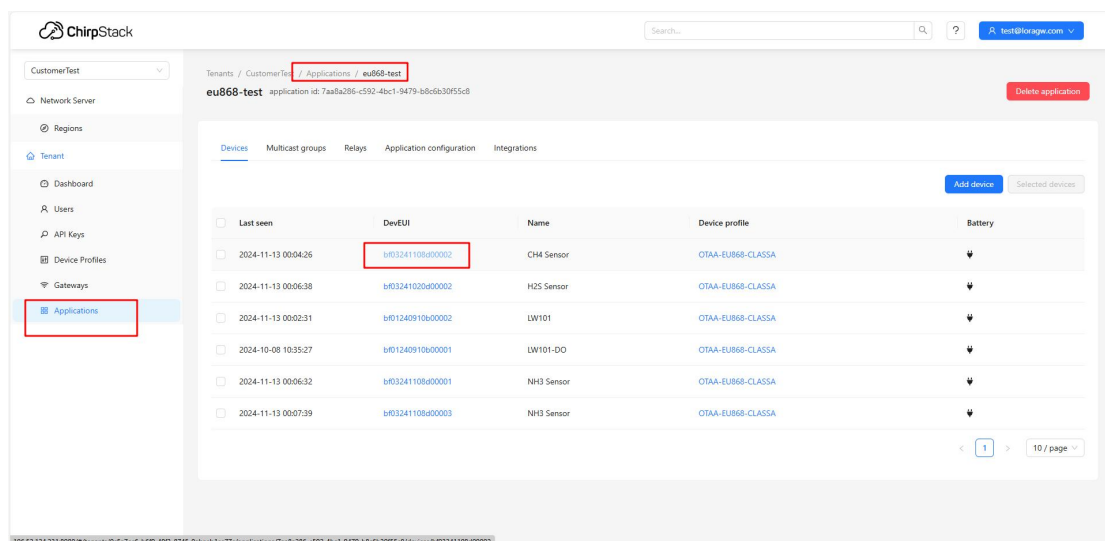
The screenshot shows the ChirpStack web interface. The top navigation bar includes the ChirpStack logo, a search bar, and a user profile icon. The left sidebar contains navigation links for Tenant, Network Server, Regions, Dashboard, Users, API Keys, Device Profiles, Gateways, and Applications. The main content area displays the 'Gateways' list for the 'CustomerTest' tenant. The table has columns for Last seen, Gateway ID, Name, Region ID, and Region common-name. One gateway, 'f09e9effe0d6adc', is highlighted with a red box. Below the table, the 'LoRaWAN frames' tab is selected, showing a list of frames with columns for Last seen, DevAddr, DevEUI, Gateway ID, and Name. The frames are filtered by 'UnconfirmedDataUp' and 'UnconfirmedDataDown'.

Last seen	Gateway ID	Name	Region ID	Region common-name
2024-10-22 10:46:53	f09e9effe0d7154	123	cn470_0	CN470
2024-10-11 09:58:24	aa555a0000000000	aa	cn470_0	CN470
2024-10-28 13:00:55	f09e9effe0c3a11	f09e9effe0c3a11	cn470_0	CN470
2024-11-13 00:06:26	f09e9effe0d6adc	f09e9effe0d6adc	as923	AS923
2024-11-13 00:06:35	f09e9effe0d6b64	f09e9effe0d6b64	eu868	EU868
2024-10-29 09:13:00	f09e9effe0d713a	f09e9effe0d713a	cn470_0	CN470
Never seen	f09e9effe0d7159	f09e9effe0d7159		
2024-11-05 16:14:51	f09e9effe0d7bec	f09e9effe0d7bec	cn470_10	CN470
2024-11-03 19:46:33	f09e9effe0d7e24	f09e9effe0d7e24	cn470_10	CN470
2024-10-29 11:32:53	f09e9effe0d7ef8	f09e9effe0d7ef8	cn470_0	CN470

Last seen	DevAddr	DevEUI	Gateway ID	Name
2024-11-07 00:34:41	01465F56			UnconfirmedDataUp
2024-11-07 00:34:37	01465F56			UnconfirmedDataUp
2024-11-07 00:34:36	01465F56	0000000000001110	f09e9effe0d6adc	UnconfirmedDataDown
2024-11-07 00:34:36	01465F56			UnconfirmedDataUp
2024-11-07 00:34:19		0000000000001110	f09e9effe0d6adc	JoinAccept
2024-11-07 00:34:19		0000000000001110		JoinRequest
2024-11-07 00:18:36	01343F2F	0000000000001110	f09e9effe0d6adc	UnconfirmedDataDown
2024-11-07 00:18:36	01343F2F			UnconfirmedDataUp
2024-11-07 00:18:25	01343F2F	0000000000001110	f09e9effe0d6adc	UnconfirmedDataDown
2024-11-07 00:18:25	01343F2F			UnconfirmedDataUp

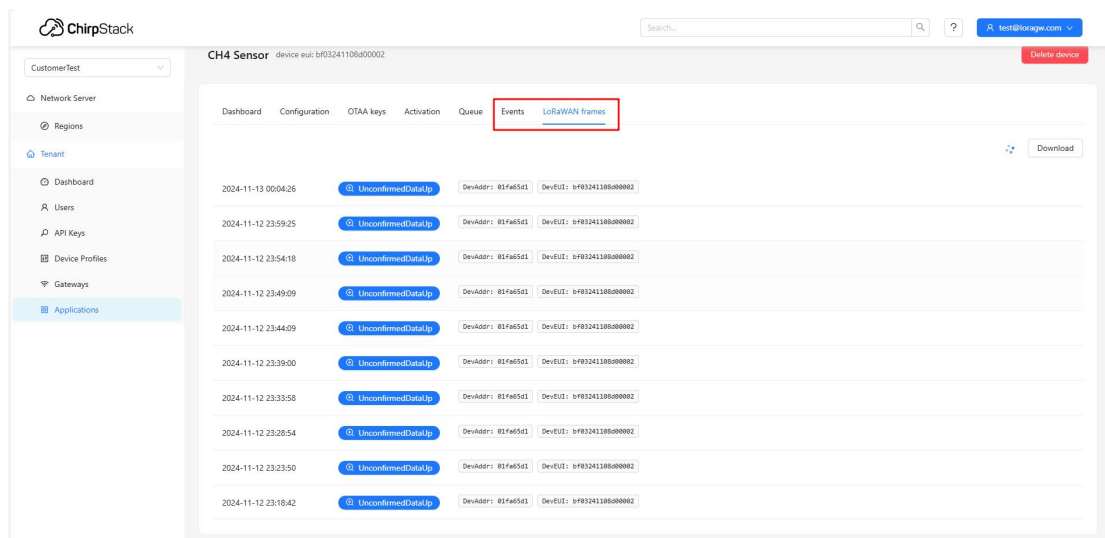
此处查看的数据为网关收发的原始数据，所以是加密的

## 7.4.2 查看节点数据



The screenshot shows the ChirpStack web interface. The top navigation bar includes the ChirpStack logo, a search bar, and a user profile icon. The left sidebar contains navigation links for Tenant, Network Server, Regions, Dashboard, Users, API Keys, Device Profiles, Gateways, and Applications. The main content area displays the 'Applications' list for the 'CustomerTest' tenant. The table has columns for Last seen, DevEUI, Name, Device profile, and Battery. One application, 'eu868-test', is highlighted with a red box. Below the table, the 'Devices' tab is selected, showing a list of devices with columns for Last seen, DevEUI, Name, Device profile, and Battery. The devices are filtered by 'eu868-test'.

Last seen	DevEUI	Name	Device profile	Battery
2024-11-13 00:04:26	b03241108a00002	CH4 Sensor	OTAA-EU868-CLASSA	↓
2024-11-13 00:06:38	b03241020a00002	H25 Sensor	OTAA-EU868-CLASSA	↓
2024-11-13 00:02:31	b01240910b00002	LW101	OTAA-EU868-CLASSA	↓
2024-10-08 10:35:27	b01240910b00001	LW101-DO	OTAA-EU868-CLASSA	↓
2024-11-13 00:06:32	b03241108a00001	NH3 Sensor	OTAA-EU868-CLASSA	↓
2024-11-13 00:07:39	b03241108a00003	NH3 Sensor	OTAA-EU868-CLASSA	↓



在 Events 和 LoRaWAN frames 中都可以看到设备的上下行数据，其中 LoRaWAN frames 中看到的会更原始，每次数据收发都可以看到，包括 ADR 等 Mac Commnad 都可以看到。

**Note:**

1.因为 Chirpstack 会在节点入网后根据所连接的网关的频点下发 ADR 去调节节点的 ChannelMask，所以如果网关的频点和实际端口所代表的频点不一致，会导致节点被修改成不能通讯的频点，从而导致通讯出错。