LORA 网关
用户手册

V1.4

◆ 关于本手册

本文档主要介绍 LORA 网关的使用方式、操作说明和注意事项等。

◆ 文档变更通知

用户可以通过东谷官网，淘宝商店或相关技术支持人员获取技术资料。

◆ 免责申明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

目　　录

1. 产品概述.....5
1.1. 产品特性.....5
2. 使用前准备.....6
2.1. 串口驱动安装.....6
2.2. 测试工具软件.....6
3. 配置指南.....7
3.1. 系统启动登录.....7
3.1.1. 配置本机 IP 地址.....7
3.1.2. 测试网络连接.....8
3.1.3. 浏览器访问.....8
3.2. 网关基本信息.....8
3.3. 网关 IP 配置.....9
3.4. 网关射频配置.....10
3.5. 网关通信配置.....10
3.5.1. 通信方式.....11
3.5.2. 数据格式.....12
3.5.3. 多连接.....12
3.5.4. MQTT 通信示例.....13
4. 485 串口使用说明.....14
4.1. 操作示例.....14
5. SSH 登录.....15
6. 数据报文说明.....17
6.1. 网关 TLV.....17
6.1.1. 第一层 TLV1（Data）格式.....17
6.1.2. 网关第二层 TLV.....18
6.1.3. 报文解析示例.....19

6.1.4. CRC 算法.....19
6.2. 网关 JSON.....20
6.3. 网关帧格式.....20
7. 软件升级.....21
8. FAQ.....22
8.1. 异常故障分析.....22
8.1.1. 电源指示灯不亮.....22
8.1.2. 设备管理器中找不到 COM 口设备.....22
8.1.3. 网关 PING 不通.....22
9. 发货清单.....23
9.1. 发货清单.....23
9.2. 运输与贮存.....23
10. 版本修订历史.....24

1. 产品概述

LORA 网关是基于 Cortex-A7 和 SX1302 射频前端开发的一系列支持远距离低功耗 LoRa 通信的网关，板载 4G-Cat1 模组，双网口设计，以便支持有线以太网和 4G 无线网络通信方式，方便数据回传和远程控制，另外考虑到部分现有工业数据通信场景，支持 485 串口通信和 24V 电源输出，方便适配有本地化有线数据传输的客户业务。

本网关所采用的 SX1302 芯片是 LoRa 新一代的多通道网关芯片，相对于上一代 SX1301 不仅增加了 SF5 和 SF6 的支持，提升了传输速率，同时极大降低了射频的收发功耗。另外，支持 64 位的唯一标识号可用于标记网关编号或地址。

1.1. 产品特性

LORA 网关采用嵌入式 Linux 系统进行全新架构和设计，方便维护更新和应用定制化开发，可支持二次开发。

网关的主要功能和特性如下。

无线性能：即 SX1302 性能，如 8 路 125KHz 接收通道可同时接收来自 SX127x 或 SX126x 系列芯片信号；每个接收通道可解 SF5～SF12 信号等，在此不多赘述。

应用功能：

1. 支持以太网通信，满足特殊应用需求；
2. 内置外部独立看门狗保证可靠性；
3. 内置 RTC 和自动时钟同步，方便应用开发；
4. 内置 WEB 服务，可通过浏览器查看和配置网关信息；
5. 板载 4G 全网通模组，以适应复杂施工环境；
6. 支持 TCP、UDP、MQTT 多种数据通信方式；
7. 支持 JSON、TLV、透彻等多种数据格式；
8. 支持 485 串口通信和 AT 指令；
9. 支持 SSH 登录，也可在应用层二次开发；

2. 使用前准备

此处为了说明某些功能可能需要做的一些准备工作，如果暂时不用此功能可跳过。

如使用 4G 通信请预先准备可以上网的 SIM 卡。

如使用 PC 进行 485 串口通信或测试，请预先准备好相关的 485 通信工具，如 USB 转 485 模块，并安装好对应购买的 USB 转 485 的串口驱动。

2.1. 串口驱动安装

根据自身购买或拥有的 485 串口模组进行安装。

2.2. 测试工具软件

为验证和测试 485 串口功能点，需要通过电脑串口连接上网关进行数据收发。此处选择一个常用的串口工具“sscom”来连接网关，该软件直接复制过来即可运行无需安装。网关 485 串口参数为：波特率 115200，数据位 8bits，1bit 停止位，无校验位。

3. 配置指南

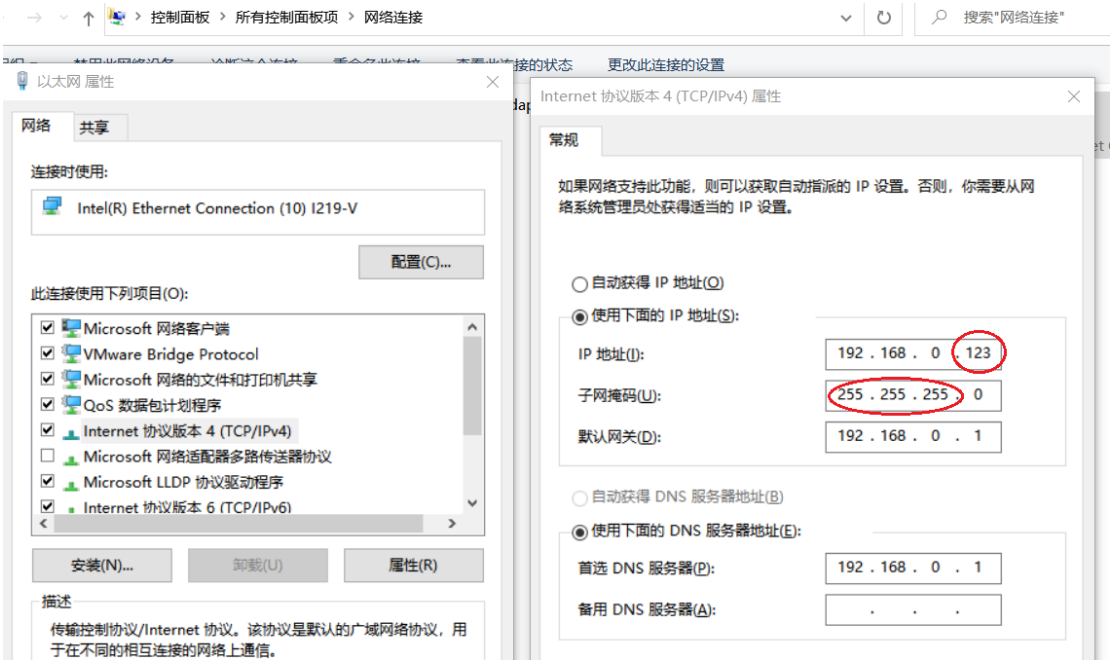
3.1. 系统启动登录

为了便于访问和配置网关，我们在网关上内置了一个 Web 程序用于查询和配置，系统上电后内置程序自动运行。网关支持 DHCP 获取或静态分配两种方式获取 IP，网关默认使用 DHCP 获取 IP。

- 如果 DHCP 成功获取到 IP，用户可以直接使用分配到的 IP 进行登录；
- 如果 DCHP 获取不到 IP，网关会自动配置默认 IP，ETH0 网口为 192.168.0.178、ETH1 网口为 192.168.1.178，用户可以使用默认 IP 进行登录；
- 如果用户修改为静态分配 IP，那用户使用自己配置的静态 IP 进行登录。

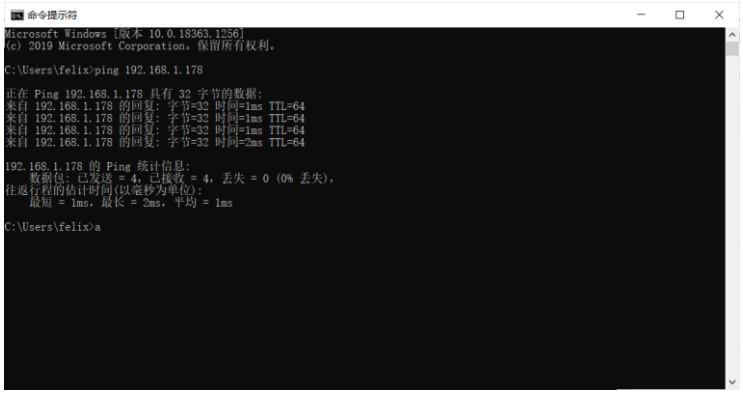
3.1.1. 配置本机 IP 地址

在访问网关前，需要将本机网络的网段设置成与网关一致网段。比如连接eth0配置192.168.0.x网段，连接eth1配置192.168.1.x网段。如Windows上访问“控制面板”=>“网络连接”的“以太网”网卡进行设置，示意如下，只需配置IP地址和子网掩码即可，x可写1~254任意值,只要不与网关IP冲突即可。



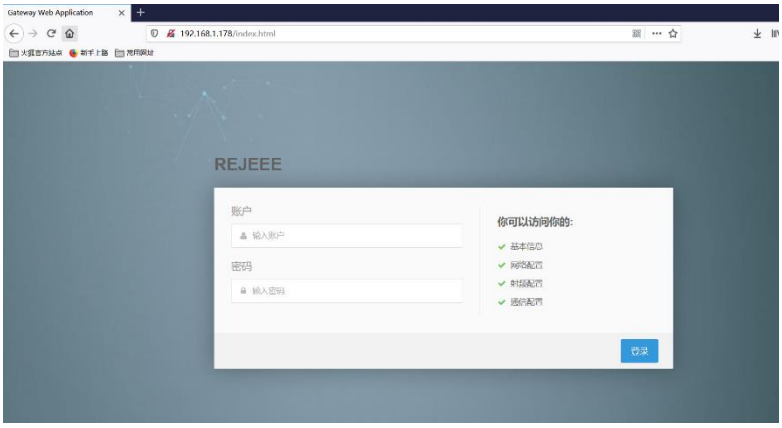
3.1.2. 测试网络连接

电脑端修改网段后，使用ping命令（Windows下运行窗口cmd打开）测试连通性，如下所示电脑与网关网口连接正常。



3.1.3. 浏览器访问

打开浏览器，在地址栏中输入刚才测试通过的网关IP，如下所示。输入用户名密码登录，默认rejeee、rejeee。登录成功后显示网关基本信息。



3.2. 网关基本信息

网关基本信息主要显示网关软硬件版本，设置编号等信息。用户可配置网关名称或地理位置信息便于记录和管理。

右侧有编辑按钮，如果需要修改某些信息，可选择该按钮编辑需要修改的内容。如修改网关名称为：rejeee，然后保存。

操作完成会有提示信息，如下所示。

保存结果后如下所示。

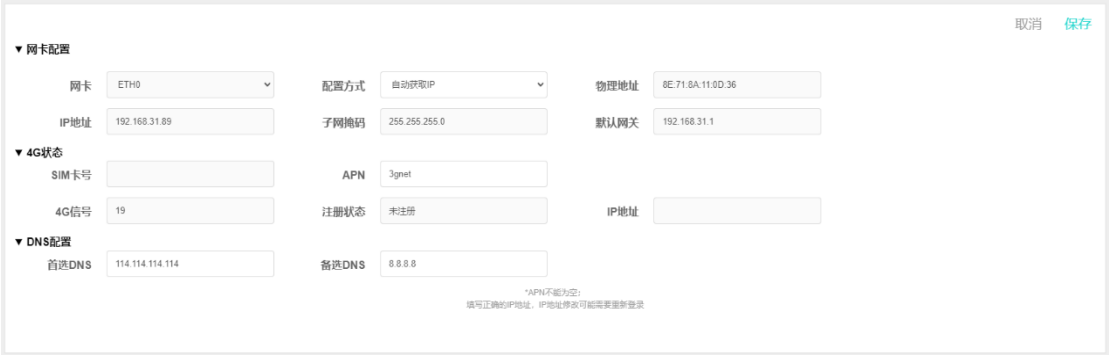
3.3. 网关 IP 配置

网络配置界面操作类似网关信息修改界面，可以修改网卡的配置方式为自动获取或静态分配，静态分配可以配置对应的 IP 地址、子网掩码、默认网关，同

时也可以修改 DNS、4G 网络的 APN 配置。

注意: 1.3.0 之前的版本只支持修改静态 IP

用户可以切换需要配置的网卡，选择“编辑”按钮打开编辑控制，进行对应配置项的修改：



注意：

1.如果类似修改当前 192.168.1.12 为 192.168.1.22，则需要切换浏览器访问地址。

3.4. 网关射频配置

主要配置 LoRa 无线收发参数，默认参数与公司的模组参数适配，与 GW1 系列网关基本一致。如果需要修改，操作方式类似之前界面的“编辑”后“保存”即可，其中无线频点单位为 MHz，执行“保存”结果会有提示框显示。

3.5. 网关通信配置

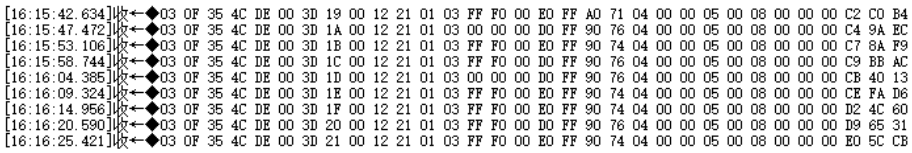
通信配置主要用于与电脑端或平台进行通信交互的目的 IP 和端口等相关参数，可支持多种通信方式（TCP、UDP、MQTT）和数据格式（如原始数据 RAW、TLV 格式或 JSON 格式），如下界面所示。

备注：网关通信方式是以 Client 角色运行。即电脑或平台侧做 Server。

3.5.1. 通信方式

如配置数据通过 TCP 传输至本机（192.168.1.123），本机打开 Socket 的工具进行接收。

电脑端接收如下



其它通信方式类似。如果是 MQTT，可能还需要提供订阅主题(topic)、Client ID、用户名、密码等信息，这些项可能不全需要，具体根据云平台侧需要进行配置。

网关为保证 MQTT 主题以及 Client ID 的唯一性，会按如下规则生成实际使用的发布、订阅主题以及 Client ID：

- 发布主题为“填写主题内容/网关 ID”，订阅主题为“填写主题内容/网关 ID/DW”，比如填写主题内容为 TestData，网关 ID 为 1D37C9D75D42308D，那么对应的发布主题为 TestData/1D37C9D75D42308D，订阅主题为 TestData/1D37C9D75D42308D/DW；
- 完整的 Client ID 为“填写 Client ID 内容”+“网关 ID”，比如填写 Client ID 内容为 TestCliID，网关 ID 为 1D37C9D75D42308D，那么对应的 Client ID 为 TestCliID1D37C9D75D42308D；

3.5.2. 数据格式

如修改格式为 JSON，电脑端接收如下。

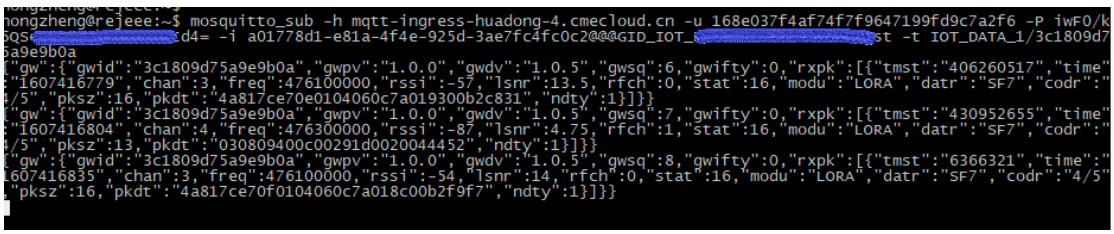
3.5.3. 多连接

网关采用 TCP Client 方式，Web 界面提供四路连接以便支持数据发送给多个平台，电脑端多个服务器接收示意如下。

3.5.4. MQTT 通信示例

配置连接 1 台 MQTT 服务器，以 JSON 数据格式发送数据给服务器，发布主题为“IOT_DATA_1/网关 ID”，使用另一账户连接 MQTT 服务器，订阅网关的数据发布主题。

订阅客户端收到数据如下(此处做示例说明，图中部分账户信息擦除)。

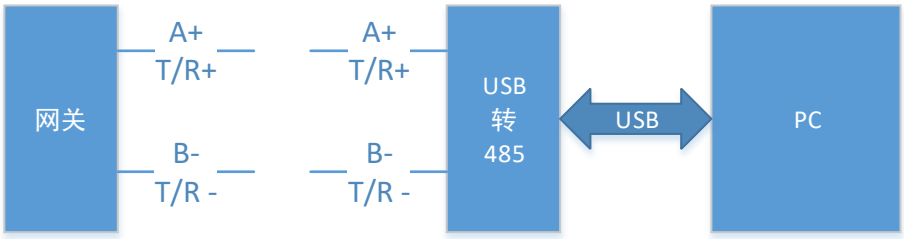


4. 485 串口使用说明

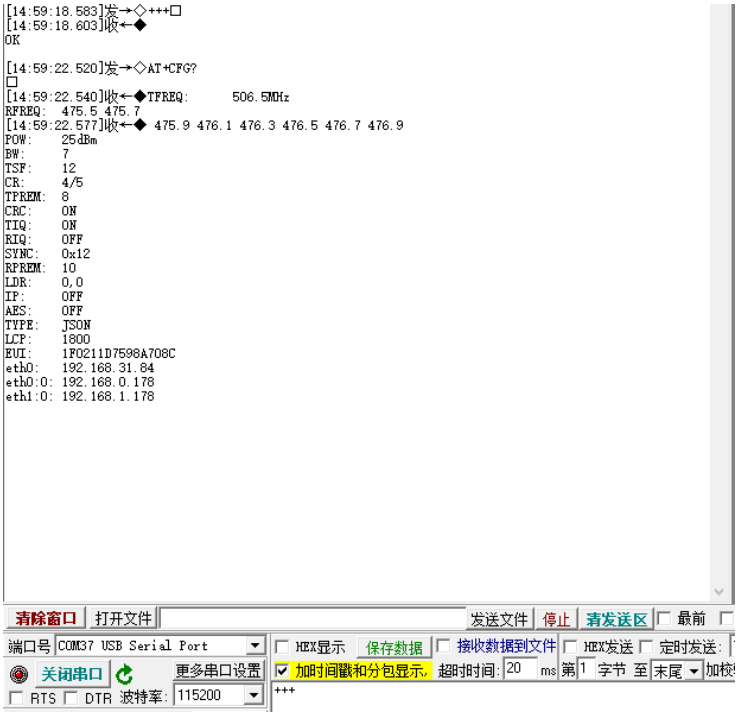
本网关同时也支持串口配置和数据输出。采用 M-GW1 系列模组一致的串口 AT 和透传方式。可通过 AT 配置和查询相关参数。兼容之前的 M-GW1 系列串口功能，具体指令可参考 Rejeee 的《AT 指令手册》。串口参数：115200bps，8 位数据位，无校验，1 位停止位。

4.1. 操作示例

参考使用前的准备工作，安装好 PC 端的 485 串口驱动。根据设备的 485 接线标记连接好串口线。接线方式 A 接 A（或 T/R+），B 接 B（或 T/R-）。



PC 上使用串口工具打开对接的串口，接下来就可以参考 AT 指令手册进行操作。操作方式与 Rejeee 的 HL9/10 或 GW1 等一致。如下示意，先切换进入 AT 模式，然后可以查询配置参数。



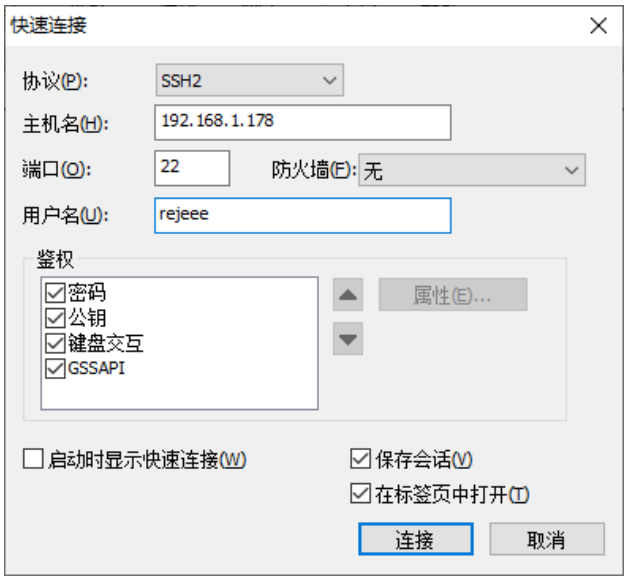
5. SSH 登录

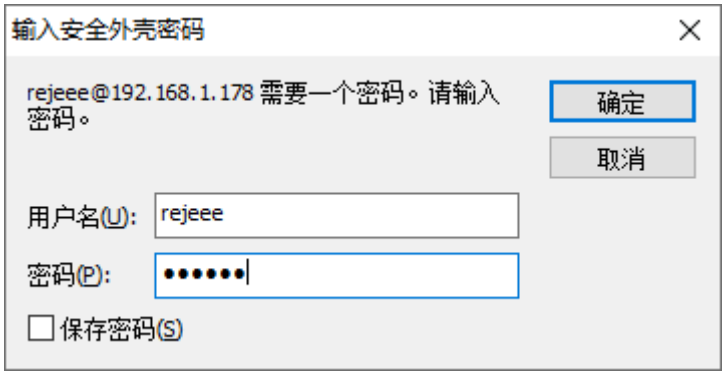
网关同时也开放了 SSH 连接，可以通过 SSH 方式访问网关查询或修改配置。

如果在 Windows 下操作，相关 SSH 工具如 Putty 或 SecureCRT，下载安装请参考对应工具网站，在此就不赘述。

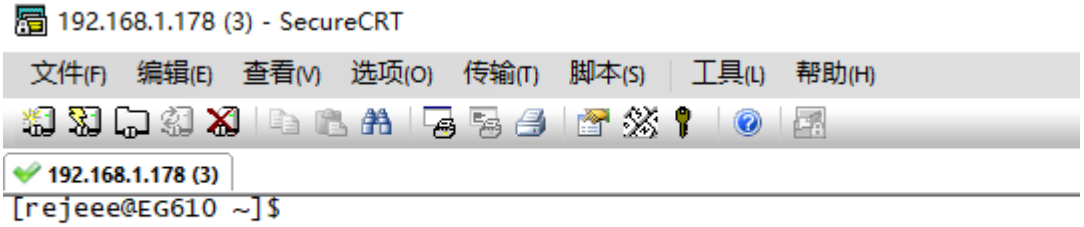
根据电脑与网关网口连接情况配置电脑 IP 和网关同一网段。Windows 下相关操作可以参考“配置指南”系统登录中有关配置本机 IP 的介绍。

下面介绍使用 SSH 登录的方式，如 SecureCRT，通过快速连接，新建一个 session，登录系统，输入正确的用户密码，默认用户名和密码都为 rejeee，如下所示：





登陆成功界面如下：



网关的配置文件在用户目录下的 etc/local_conf.json 中。

```
[rejeee@EG610 ~]$ pwd
/home/rejeee
[rejeee@EG610 ~]$ ls
etc/
[rejeee@EG610 ~]$ cd etc/
[rejeee@EG610 etc]$ ls
local_conf.json
[rejeee@EG610 etc]$
```

6. 数据报文说明

网关支持多种通信方式和数据报文格式上报，以便适配用户多样化的通信需求。网关的 TCP 和 UDP 及其相关的透传（RAW）和 TLV 格式与公司之前的 GW1 系列网关通信方式和数据格式兼容。

新增加的 MQTT 采用了新的 JSON 报文数据项，以便上报更全面的数据包信息。下面简单说明一下这几种格式的内容（除透传外，因为透传方式即终端发送什么网关输出什么，格式由用户终端决定故不特别说明）。

6.1. 网关 TLV

整体格式如下（也可以参考 rejeee 旧版本的网关的 TLV 格式文档《Rejeee 基站数据格式 V1.2》）。

Size (bytes)	5	1	2	8	N	2
Field	**Delimiter** Fixed as "start"	**Version** 0: V0 1: V1 2: V2 3: V3 others: reserved	**Length** Total length except Delimiter field.	Gateway ID	**Data** TLV structure	**CRC** CRC16 result calculated from field Version to Data

6.1.1. 第一层 TLV1（Data）格式

Type uint8_t	Length uint16_t	Value
UP_STATUS_GW 0x00	Value 长度	网关状态包 TLV
UP_NODE_DATA 0x01	Value 长度	终端数据 TLV

6.1.2. 网关第二层 TLV

6.1.2.1. UP_STATUS_GW（0x00）

本项包含网关状态信息，可包含如网关配置信息 CFG，网关地理坐标信息 Location，网关异常信息 EXCP，网关统计信息 STATS 等，目前暂定包含网关位置。网关可通过配置网关安装位置的 GPS 信息，以便于网关的维护和管理。

类型 1 字节	经度坐标 4 个字节	纬度坐标 4 个字节
GPS （0x02）	float 型	float 型

网关状态示例：00 00 09 02 42 EA 0F 0B 42 00 7E 6A，对应网关状态包类型，长度，然后第二层内容为 02，经度 0x42EA0F0B，纬度 0x42007E6A。

6.1.2.2. UP_NODE_DATA（0x01）

终端上行 TLV：终端无线信息和内容信息，为了节约字节数，除 RF_DATA 不确定数据长度外，其它确定长度的无线信息参数长度被省略，只传输 Type 和 Value，说明如下：

终端 TLV 类型列表

Type（1 Byte）	Value	Value 描述
RF_CHAIN（0x00）	1 字节	uint8_t SX1301 中信道号
FREQUENCY（0x01）	4 字节	uint32_t 接收或发送频点(单位 Hz)
MODULATION（0x02）	1 字节	uint8_t 调制方式
CRC_STATUS（0x03）	1 字节	uint8_t 无线 CRC 状态
SF（0x04）	1 字节	uint8_t 扩频因子
CODE_RATE（0x05）	1 字节	uint8_t 编码率
RSSI（0x06）	2 字节	int16_t 接收灵敏度(单位 1dBm)
SNR（0x07）	2 字节	int16_t 信噪比(单位 0.1 dB)
RF_DATA（0x08）	LEN|DATA	包含长度（1 byte）和内容（LEN bytes）,LEN 值为 DATA 内容长度值

注意：因无线参数完全采用 SX130x 定义，在 SX1302 中，SF 采用 7~12 数

值表示。

6.1.3. 报文解析示例

如截取一包示例，其中红色即 Data 项，包含两层 TLV：

73 73 74 61 72 74 02 00 37 72 00 00 00 0B 58 36 0C 01 00 29 01 1C 57 8D E0 04 07 06 FF CE 07 00 50 08 1A 03 05 3A 16 0C 00 00 01 00 20 00 09 01 21 09 00 07 E9 00 B6 23 BD 6A 01 58 48 92 D9

解析如下：

73 74 61 72 74：分隔符（不管前后数据如何，从遇到 start 开始按格式顺序解析，可按照 LEN+CRC 验证数据。然后循环往复解析下一个 start）

02：　协议格式版本号

00 37：数据长度

72 00 00 00 0B 58 36 0C：网关 ID

01 00 29：（上报数据类型 T 和长度 L），接下来的 V 即第二层 TLV

以下则按照 Node Data 定义顺序解析

01 1C 57 8D E0：频点 0x1C578DE0 = 475500000Hz

04 07：扩频因子：0x07 = SF7

06 FF CE：信号强度：0xFFCE = -50 dBm

07 00 50：信噪比：0x0050 = 80 = 8.0 dB

08 1A 03 05 3A 16 0C 00 00 01 00 20 00 09 01 21 09 00 07 E9 00 B6 23 BD 6A 01 58 48：类型（T）+长度（L）+实际终端数据（V），即红色标记为终端发送的实际数据，具体内容含义和解析依照终端报文格式解析即可。

6.1.4. CRC 算法

本文档使用的 CRC 校验算法如下。

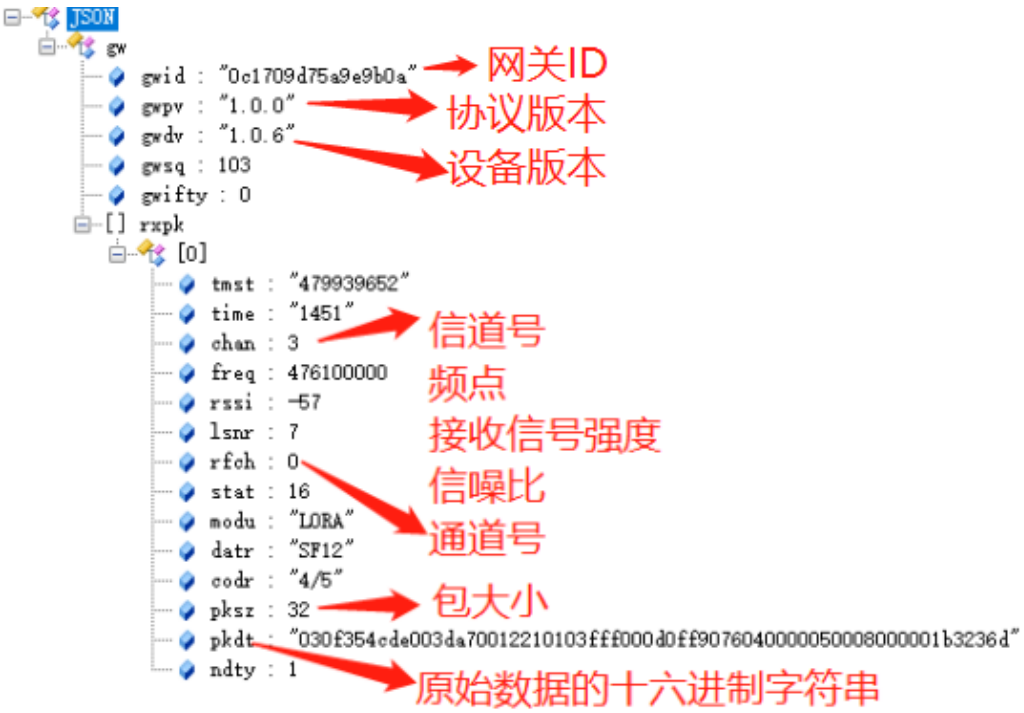
```
static uint16_t get_crc16(uint16_t inData, uint16_t outData) {
  outData = (outData >> 8) | (outData << 8);
  outData ^= inData;
  outData ^= (outData & 0xff) >> 4;
```

```
    outData ^= outData << 12;
    outData ^= (outData & 0xff) << 5;
    return outData;
}


static uint16_t cal_crc16(const uint8_t *pData, const uint32_t len)
{
    uint32_t i = 0;
    uint16_t crc16 = 0xFFFF;
    for (i = 0; i < len; i++) {
        crc16 = get_crc16(*(pData++), crc16);
    }
    return crc16;
}
```

6.2. 网关 JSON

整体格式如下示例，主要数据项解析如下。



6.3. 网关帧格式

主要用于生产测试，字符串打印，不做特别说明。

7. 软件升级

网关支持页面升级应用程序，如有应用程序升级需求，可通过该页面升级更新。

升级操作如下图所示：

点击更新后，会进入升级等待：

升级成功，页面会返回（系统相关升级可能会自动重启网关）：

8. FAQ

8.1. 异常故障分析

8.1.1. 电源指示灯不亮

检查电源或电源适配器，或接线是否正常。

8.1.2. 设备管理器中找不到 COM 口设备

未安装 USB 转串口的驱动或者驱动安装不正确，请重新安装驱动。USB 口损坏，请更换其它 USB 口再试。如 Windows 可通过电脑设备管理器查看 USB 是否识别正常。

8.1.3. 网关 PING 不通

如果连接网关静态 IP 不通，主要检查电脑端网段配置是否正确，网关上有两个网口，插线是否对应的 IP 段。另外，可以用 PC 机测试与其它同网段设备的通信是否可以 PING，防止防火墙或杀毒软件阻止连接；也可以直接先关闭防火墙或杀毒软件重试，或将电脑端有线网络禁用后再开启一下。

9. 发货清单

9.1. 发货清单

请检查产品包装内的物品是否完整，产品应包括以下物品：

1．网关一个;

2．配套的吸盘天线一根;

3．配套的4G天线一根（如所购网关不带4G模块，则不配4G天线）;

4．DC12V 电源适配器一个；

购买后，若以上配件有所遗失，请持原包装及配件与销售商联系更换。

9.2. 运输与贮存

1．因产品内部有高灵敏度电子元器件，运输与装卸不应受到剧烈冲击。

2．贮存的环境温度为-25℃—70℃，相对湿度不超过85%，空气中无腐蚀气体。

10. 版本修订历史

日期	版本	发布说明
2021.01	V1.0	初稿发布
2021.05	V1.1	更新使用页面
2021.07	V1.2	添加软件升级说明
2022.01	V1.3	更新使用页面
2022.03	V1.4	补充 MQTT 配置规则