

EG610用户手册

LoRa通信网关

V1.1

Released

南京仁珏智能科技有限公司

地址：南京市浦口高新区星火路 20号

网址：www.njrjzn.com

◆关于本手册

本文档主要介绍 EG610网关的使用方式、操作说明和注意事项等。

◆文档变更通知

用户可以通过仁珏官网 www.njrjzn.com，淘宝商店或相关技术支持人员获取技术资料。

◆免责声明和版权公告

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。

版权归 © 2021仁珏所有。保留所有权利。

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.硬件安装指南.....	7
4.配置指南.....	8
4.1.系统启动登录.....	8
4.1.1.配置本机 IP地址.....	8
4.1.2.测试网络连接.....	8
4.1.3.浏览器访问.....	9
4.2.网关基本信息.....	9
4.3.网关 IP配置.....	10
4.4.网关射频配置.....	11
4.5.网关通信配置.....	11
4.5.1.通信方式.....	12
4.5.2.数据格式.....	12
4.5.3.多连接.....	13
4.5.4. MQTT通信.....	14
5. 485串口使用说明.....	15
5.1.操作示例.....	15
6. SSH登录.....	16
7.数据报文说明.....	18
7.1.网关 TLV.....	18
7.1.1.第一层 TLV1 (Data) 格式.....	18
7.1.2.网关第二层 TLV.....	18

7.1.3.报文解析示例.....	20
7.1.4. CRC算法.....	20
7.2.网关 JSON.....	21
7.3.网关帧格式.....	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

EG610是“仁珏智能”基于 Cortex-A7和 SX1302射频前端开发的一款支持远距离低功耗 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。

基于 LoRa无线的特点，可广泛应用于智能仪表、物流及供应链、智能建筑及家居、智慧城市、资产追踪、城市路灯、医疗保健产品、农业、停车场传感器等领域。

1.1. 产品特性

EG610是针对 LPWAN领域应用需求推出的一款新网关，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.支持以太网双网卡通信，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（仁珏）、透彻等多种数据格式；
- 8.支持 485串口通信和 AT（仁珏）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.硬件安装指南

(待补充)

如外形或结构介绍，安装环境要求或工具要求，安装步骤

Released

4.配置指南

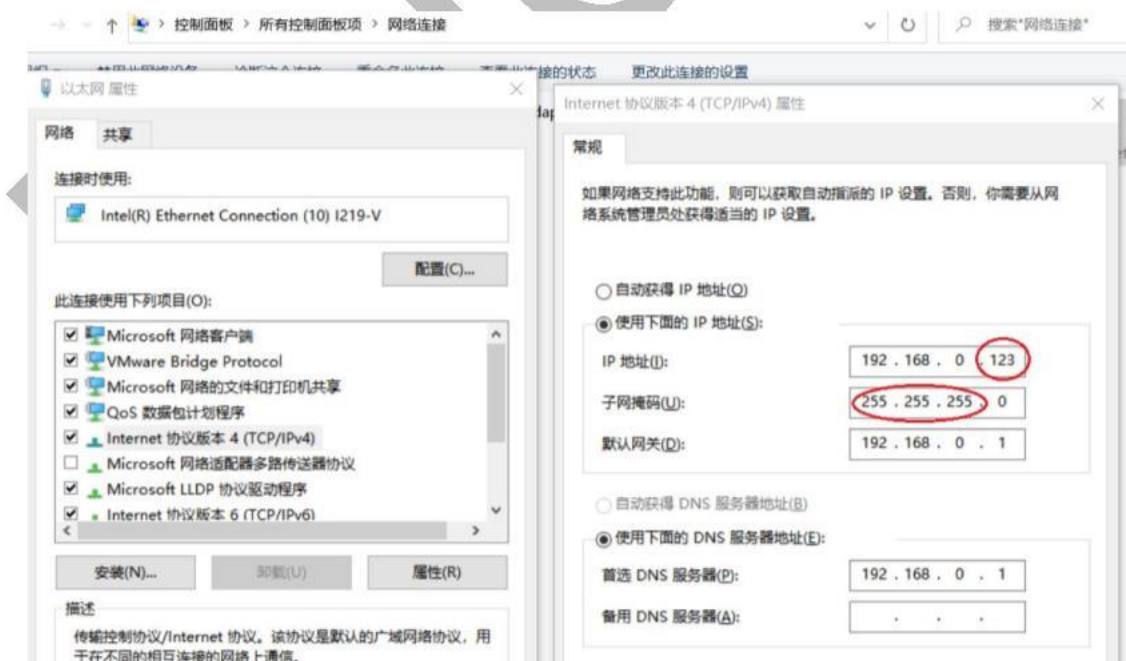
4.1.系统启动登录

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。

网关两个网口默认静态 IP 分别是192.168.0.178和192.168.1.178，默认子网掩码是 255.255.255.0，双网口同时具有DHCP功能，即每个网口都同时支持静态IP和动态IP，方便维护访问。客户可以根据需要修改其中的静态IP。

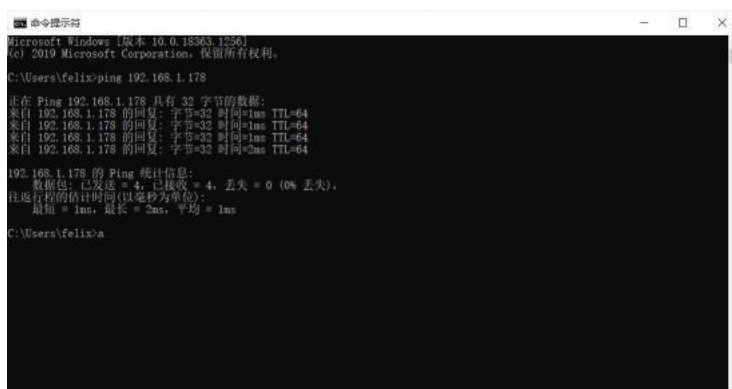
4.1.1.配置本机 IP地址

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。



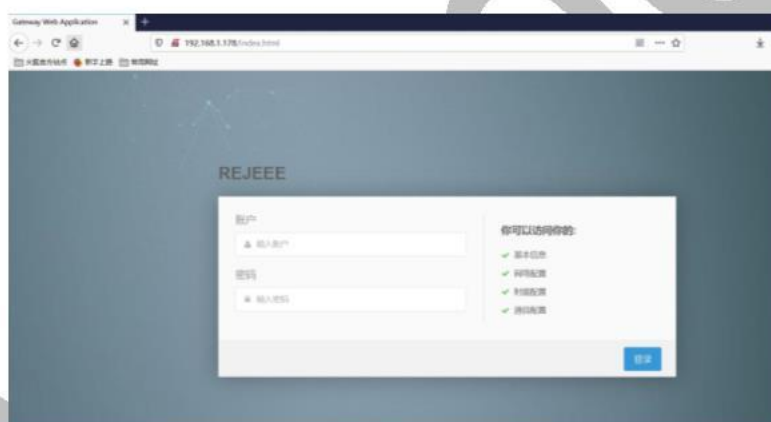
4.1.2.测试网络连接

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。



4.1.3.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rejee、rejee。登录成功后显示网关基本信息。



4.2.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：rejee，然后保存。

EG610通信网关手册



The screenshot shows a configuration form for the EG610 gateway. It includes fields for device type (EG610), serial number (SK1302), device ID (392A11D7598A708C), software version (1.1.0-Scdf7388), and location (0.000000). There are also fields for hardware version (1), firmware version (1.0.7), firmware ID (0016C001FF1A314), device name (rejee), and latitude (0.000000). A '取消' (Cancel) button and a '保存' (Save) button are in the top right corner. A small note at the bottom indicates that the device name should be less than 25 characters and the latitude should be between -90 and 90.

操作完成会有提示信息，如下所示。



保存结果后如下所示。



This screenshot shows the same configuration form as the previous one, but with the '保存' (Save) button highlighted in green. The form fields and their values remain the same.

4.3.网关 IP配置

网络配置界面主要用于修改网关的静态 IP，操作类似网关信息修改界面。选择“编辑”按钮打开编辑控制，可修改网关对应网卡为自身需要的静态 IP地址，一般如无必要也可不修改。因为该 IP主要用于方便登录网关和配置，网关同时还有一套 DHCP功能在内部运行，方便网关接入本地路由设备自动获取局域网 IP地址。

注意：如果类似修改当前 192.168.1.178为 192.168.1.180，则需要切换浏览器访问地址，如下所示。

EG610通信网关手册



4.4.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。



4.5.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。

EG610通信网关手册

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。

4.5.3.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。

编辑

通信方式

TCP

数据格式

JSON

服务器配置

服务器1

连接状态:

地址配置

地址

192.168.1.123

端口

10000

心跳配置

心跳内容

字符串

心跳周期

60

秒

*请写正确的IP地址：端口小于65535；填写内容不能超过128个字符；心跳周期不超过999,999,999；不允许输入“”

编辑

通信方式

TCP

数据格式

JSON

服务器配置

服务器2

连接状态:

地址配置

地址

192.168.0.123

端口

10001

心跳配置

心跳内容

字符串

心跳周期

90

秒

*请写正确的IP地址：端口小于65535；填写内容不能超过128个字符；心跳周期不超过999,999,999；不允许输入“”



4.5.4. MQTT通信

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)。

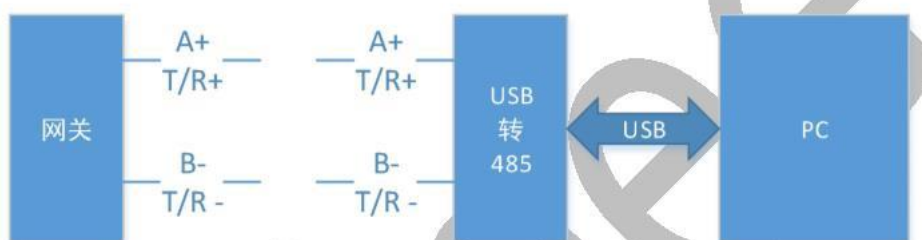
```
hongzheng@rejee:~$ mosquitto_sub -h mqtt-ingress-huadong-4.cmccloud.cn -u 168e037f4af74f7f9647199fd9c7a2f6 -P iwF0/k  
Q5...d4= -l a01778d1-e81a-4f4e-925d-3ae7fc4fc0c2@@GID_IOT_...st -t IOT_DATA_1/3c1809d7  
5a9e9b0a  
{"gw":{"gwid":"3c1809d75a9e9b0a","gwpv":"1.0.0","gwdv":"1.0.5","gwsq":6,"gwifty":0,"rxpk":[{"tmst":"406260517","time"  
:"1607416779","chan":3,"freq":476100000,"rssi":-57,"lsnr":13.5,"rfch":0,"stat":16,"modu":"LORA","datr":"SF7","codr":  
:"4/5","pkpsz":16,"pkdt":"4a817ce70e0104060c7a019300b2c831","ndty":1}]}}  
{"gw":{"gwid":"3c1809d75a9e9b0a","gwpv":"1.0.0","gwdv":"1.0.5","gwsq":7,"gwifty":0,"rxpk":[{"tmst":"430952655","time"  
:"1607416804","chan":4,"freq":476300000,"rssi":-87,"lsnr":4.75,"rfch":1,"stat":16,"modu":"LORA","datr":"SF7","codr":  
:"4/5","pkpsz":13,"pkdt":"030809400c00291d0020044452","ndty":1}]}}  
{"gw":{"gwid":"3c1809d75a9e9b0a","gwpv":"1.0.0","gwdv":"1.0.5","gwsq":8,"gwifty":0,"rxpk":[{"tmst":"6366321","time"  
:"1607416835","chan":3,"freq":476100000,"rssi":-54,"lsnr":14,"rfch":0,"stat":16,"modu":"LORA","datr":"SF7","codr":  
:"4/5","pkpsz":16,"pkdt":"4a817ce70f0104060c7a018c00b2f9f7","ndty":1}]}}
```

5. 485串口使用说明

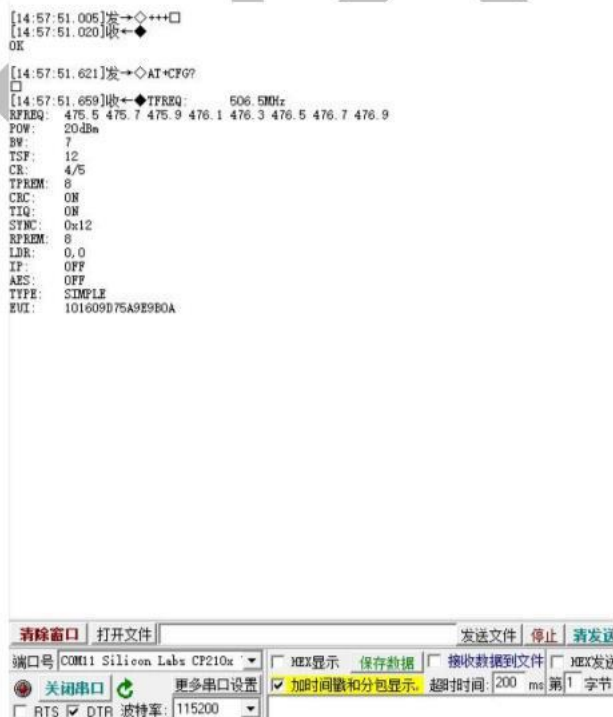
本网关同时也支持串口配置和数据输出。采用 M-GW1系列模组一致的串口 AT和透传方式。可通过 AT配置和查询相关参数。兼容之前的 M-GW1系列串口功能，具体指令可参考 Rejee的《AT指令手册》。串口参数：115200bps，8位数据位，无校验，1位停止位。

5.1.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 Rejee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。



6. 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。

eth0默认 IP为 192.168.0.178/255.255.255.0

eth1默认 IP为 192.168.1.178/255.255.255.0

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,比如连接 eth0配置 192.168.0.0网段，连接 eth1配置 192.168.1.0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 rejee，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。

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

7.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）。

7.1.网关 TLV

整体格式如下（也可以参考 rejee旧版本的网关的 TLV格式文档《Rejee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

7.1.1.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

7.1.2.网关第二层 TLV

7.1.2.1. 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。

7.1.2.2. 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。

7.1.3.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 $0x1C578DE0 = 475500000\text{Hz}$

04 07：扩频因子： $0x07 = \text{SF7}$

06 FF CE：信号强度： $0xFFCE = -50\text{ dBm}$

07 00 50：信噪比： $0x0050 = 80 = 8.0\text{ dB}$

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。

7.1.4. 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;
}
```

7.2.网关 JSON

整体格式如下示例，主要数据项解析如下。

The image shows a JSON tree structure with the following fields and their corresponding Chinese annotations:

- gw** (gateway object):
 - gwid**: "0c1709d75a9e9b0a" → 网关ID
 - gwpv**: "1.0.0" → 协议版本
 - gwdv**: "1.0.6" → 设备版本
 - gwsq**: 103
 - gwifty**: 0
- rxpk** (array of packets):
 - [0]** (first packet object):
 - tmst**: "479939652"
 - time**: "1451" → 信道号
 - chan**: 3 → 频点
 - freq**: 476100000
 - rsqi**: -57 → 接收信号强度
 - lsnr**: 7 → 信噪比
 - rfch**: 0 → 通道号
 - stat**: 16
 - modu**: "LORA"
 - datr**: "SF12"
 - codr**: "4/5"
 - pktsz**: 32 → 包大小
 - pkdt**: "030f354ede003da70012210103ffff00d0ff9076040000050008000001b3236d" → 原始数据的十六进制字符串
 - ndty**: 1

7.3.网关帧格式

主要用于生产测试，字符串打印，不做特别说明。

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，EG610产品应包括以下物品：

- 1．EG610网关一个；
- 2．配套的吸盘天线一根；
- 3．圆头电源线一根；

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。

(TODO: 需要修改)

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。

(TODO: 需要修改)

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

Released