

支持数据
加密传输

LoRa
自组网协议

RS232/485
接口

AT指令
配置

4500米
传输距离

硬件
看门狗

高EMC
防护等级



USR-LG206-L-C-H10 说明书

私有协议LoRa数传终端



有人物联网
www.usr.cn

联网找有人

目录

Content

1. 产品入门	1
2. 产品概述	5
2.1. 基本参数	5
2.2. 接口说明	6
2.3. 外观尺寸	7
2.4. 工作指示灯	7
3. 产品模式选择与典型应用场景	8
3.1. 模式与应用	8
3.2. 典型应用场景	8
4. 产品功能	10
4.1. 工作模式	10
4.2. 速率选择参考	15
4.3. 固件升级	17
5. 产品配置	20
5.1. 配置工具	20
5.2. 配置指令介绍	21
5.3. AT 指令格式	22
5.4. AT 指令集	23
6. 产品常见问题	31
6.1. 串口升级不成功	31
6.2. 通讯距离近	31
6.3. 同频干扰	31
6.4. 丢包率高	31
6.5. 节点无法与集中器组网	32
7. 免责声明	33
8. 更新历史	34

1. 产品入门

USR-LG206-L-C-H10 定位为一个支持自组网协议的低频半双工 LoRa 串口 DTU，实现外部串口设备和 LoRa 集中器的通信，本章主要介绍 USR-LG206-L-C-H10（节点）与 USR-LG210-L-10（集中器）的透传测试指导。

集中器与节点设置软件下载地址：<https://www.usr.cn/Download/968.html>

与集中器相关的其他资料请参考：<https://www.usr.cn/Product/298.html>

与节点相关的其他资料请参考：<http://www.usr.cn/Product/296.html>

如果您已购买 USR-LG206-L-C-H10 会有如下配件：



实现 USR-LG210-L（以下简称集中器）和 USR-LG206-L-C-H10（以下简称节点）通讯。

发送和接收需满足 2 个条件：

- 速率等级相同
- 信道一致

本例采用如下参数进行设置：

表 1 参数列表

参数	USR-LG210-L 集中器	USR-LG206-L-C-H10 节点
通道 1 速率等级-SPD1	7	7
通道 1 信道-CH1	72	72
通道 2 速率等级-SPD2	7	7
通道 2 信道-CH2	77	77
通道选择-PNUM	NC	默认：0

注：通道选择设置为 0 时节点会随机选择通道 1 或通道 2 参数进行通讯；通道选择设置为 1 或 2 时，节点会用指定的参数通讯

(1) 使用 RS232 串口线分别将节点、集中器接入串口设备（以 PC 机代替），给节点、集中器装上天线，然后分别上电。

(2) 打开 LoRa 设置软件（选择 LG206-L-C-H10），依次点击打开串口(串口参数：115200, None, 8, 1)、进入配置状态、读取参数、填写表 1 中的参数、设置参数。

表 2 透明传输节点指令列表

序号	指令	说明
1	AT+SPD1	设置/查询通道 1 速率等级
2	AT+CH1	设置/查询通道 1 信道
3	AT+SPD2	设置/查询通道 2 速率等级
4	AT+CH2	设置/查询通道 2 信道
5	AT+PNUM	设置/查询通道序号

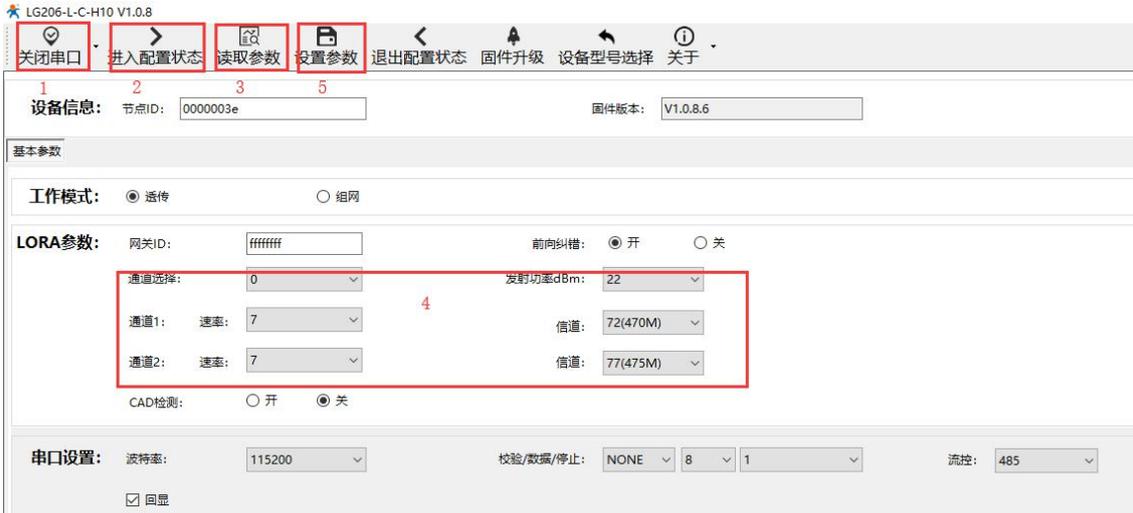


图 1 节点参数设置

(3) 在 PC 端运行 USR-TCP232-Test 软件 (<http://www.usr.cn/Download/27.html>)，创建本地 TCP Server 服务器，模拟通信过程中的云平台/控制中心。根据节点串口参数打开串口通信端口，模拟通信过程中的终端设备。

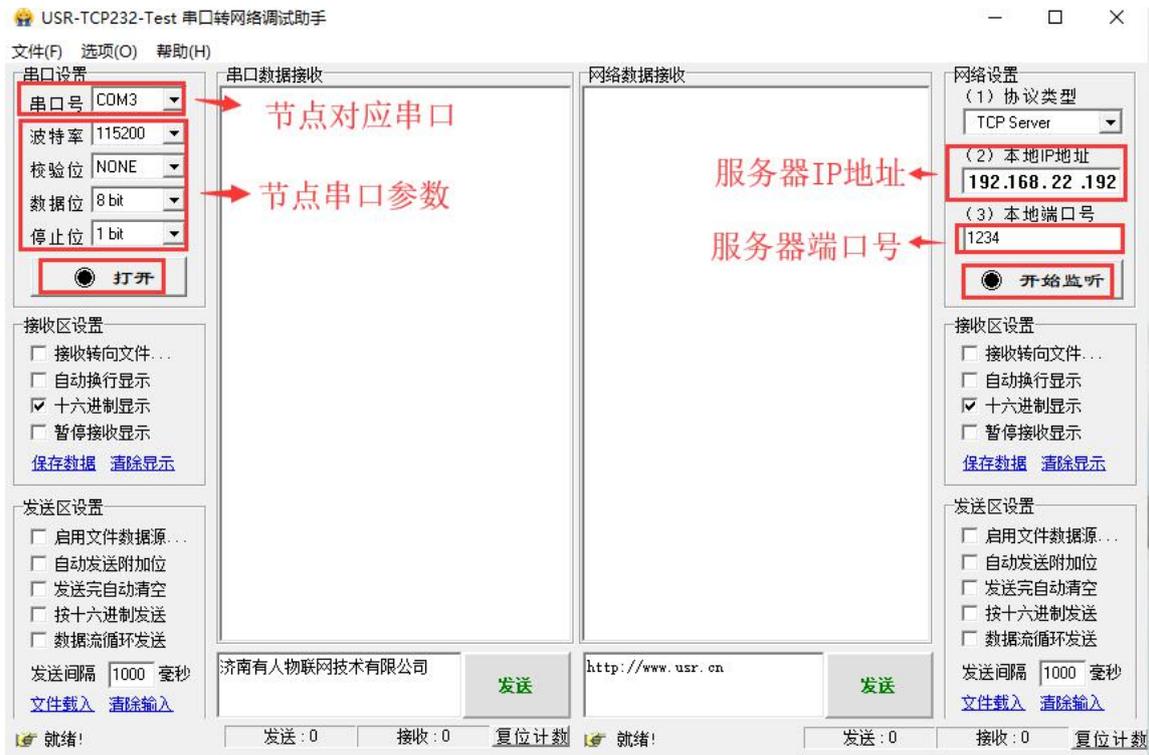


图 2 配置串口和本地服务器

(4) 打开 LoRa 设置软件 (LG210)，依次点击“打开串口” (串口参数: 115200, None, 8, 1)、“进入配置状态”、“读取参数”、填写 LoRa 参数 (表 1 内速率、信道)、“其他参数设置”、填写服务器 IP (输入 PC 服务器的 IP 地址、端口号)、“设置参数”。设置完成后软件会发送重启指令使集中器重启，调试窗口打印“LG210 Start.”表示集中器重启成功，集中器重启过程需要些许时间，请耐心等待。

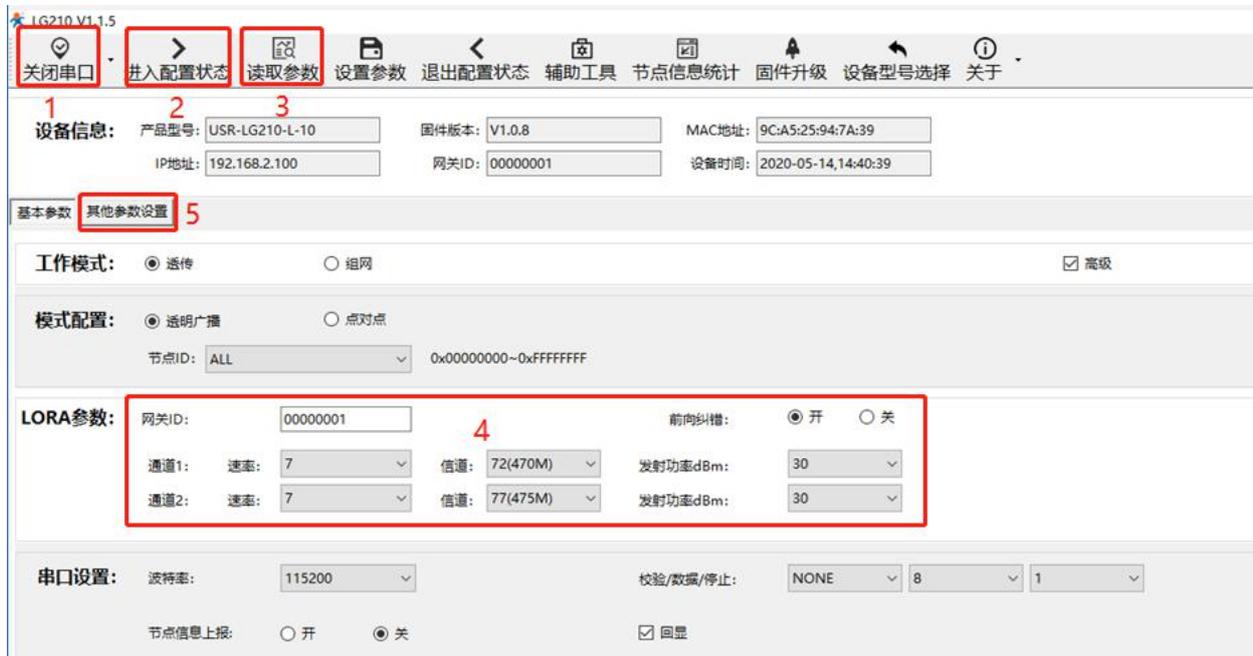


图 3 网关基本参数设置

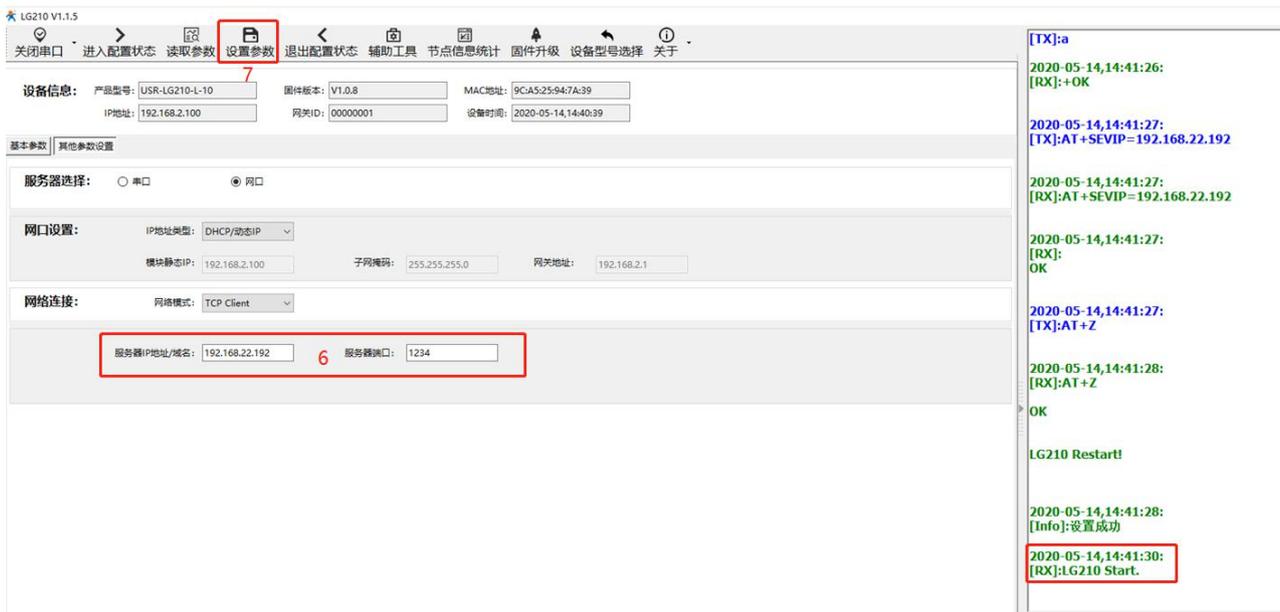


图 4 网关其他参数设置

表 3 不组网传输集中器指令列表

序号	指令	说明
1	AT+NWMODE	查询/设置工作模式：透传/组网
2	AT+TTMODE	查询/设置透传协议下的模式
3	AT+CH1	查询/设置通道 1 信道
4	AT+SPD1	查询/设置通道 1 速率等级
5	AT+CH2	查询/设置通道 2 信道
6	AT+SPD2	查询/设置通道 2 速率等级
7	AT+SEVIP	查询/设置服务器 IP 地址/域名
8	AT+PORT	查询/设置服务器端口号
9	AT+Z	重启集中器

(5) 打开“USR-TCP232-Test”，在串口设置中选择节点对应的串口号以及串口参数（LG206-L-C-H10 默认波特率：115200、校验位：NONE、数据位：8、停止位：1）。

通过以上的配置流程，集中器重启后自动连接 TCP Server，即可实现节点与服务器之间的数据透传。串口发送数据后服务器端可以接收到相同的数据，反之亦然，通信效果如下图所示：

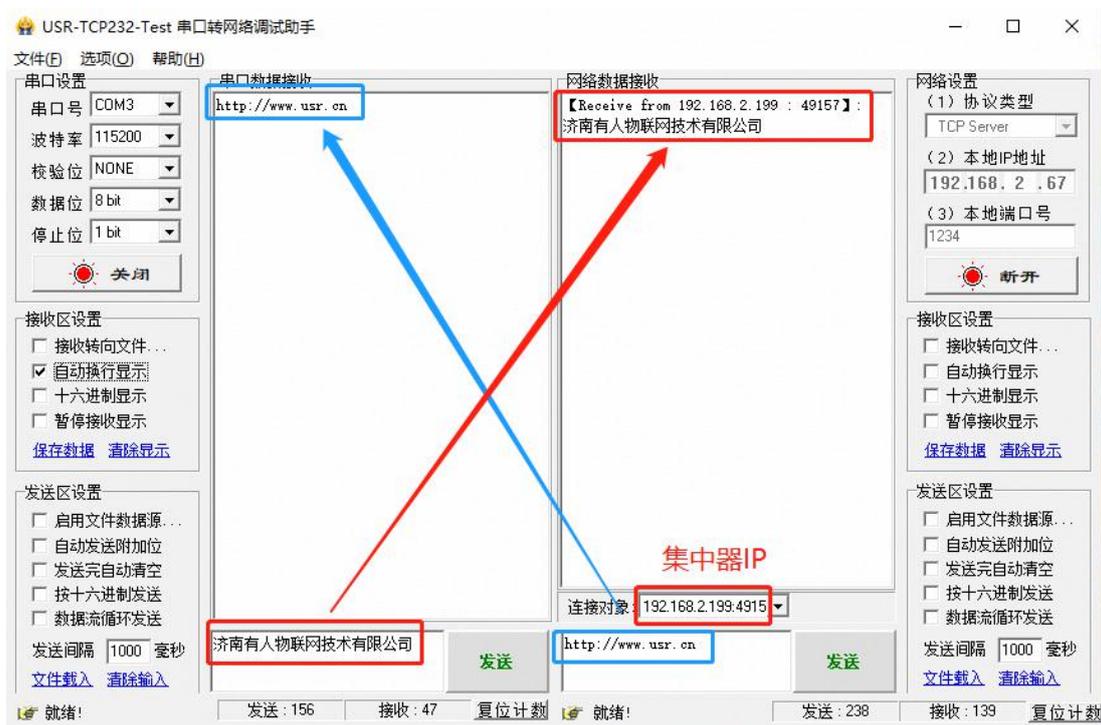


图 5 透明传输通信过程

2. 产品概述

USR-LG206-L-C-H10 工作的频段为：398~510MHz，使用串口进行数据收发，降低了无线应用的门槛，可实现串口设备通过 LoRa 技术与集中器通信。LoRa 具有大功率、抗干扰能力强的优势，通讯距离可达 4500m（空旷视距，天线增益 3dBi，高度大于 2m，0.814Kbps 空中速率）。



如果在使用过程中有问题，也可以将问题提交到我们的客户支持中心：<http://h.usr.cn>

2.1. 基本参数

表 4 技术参数

分类	参数	取值
无线参数	工作频段	398MHz~510MHz
	发射功率	10dBm~22dBm
	接收灵敏度	-132dBm@0.814Kbps
	传输距离	4500m 测试条件: 晴朗, 空旷, 22dBm 发射功率, 天线增益 3dBi, 高度大于 2m, 0.814Kbps 空中速率
	天线选项	SMA 天线座 (外螺内孔)
硬件参数	数据接口	UART: RS232/RS485 波特率: 1200bps - 115200bps
	工作电压	DC9 ~ 36V
	工作电流	发射电流 44.3mA @12V 待机电流 10.4mA @12V
	工作温度	-40°C ~ +85°C
	存储温度	-45°C ~ +90°C
	工作湿度	5%~95%RH(无凝露)
	存储湿度	1%~95%RH(无凝露)

2.2. 接口说明



图 6 接口示意图

表 5 按键说明表

序号	接口名称	功能描述	备注
1	天线接口	SMA 天线座（外螺内孔）	
2	Reload 按键	该按键搭配 2 种功能：入网模式功能、恢复默认参数功能。	详细描述见表 6
3	电源接口	5.5*2.1 标准 DC 电源接口, 输入电压 9-36V 产品电源输入具有 TVS 保护	另外支持 5.08*2P 螺钉式接线端子接入电源
4	RS485 接口	RS485 有引出两根线分别是 A(data+)和 B(data-), 和节点 RS485 连接时 A(+)接 A(+), B(-)接 B(-)。	RS232 与 RS485 接口共用一个串口。
5	RS232 接口	节点的串口为公口(针), RS232 电平(可以直接连电脑串口的电平)	引脚顺序见表 7

Reload 按键:

表 6 按键说明表

按键时间	说明	表现
0.5-2 秒	入网模式	入网成功后 LoRa 灯常亮
10 秒以上	恢复默认参数	LoRa 灯、Work 灯闪烁周期 2 秒

入网模式：节点正常工作状态下按下按键 0.5-2 秒，会配置成组网模式，节点会随机延时发送入网指令。入网成功后 LoRa 灯常亮。

注：需提前配置网关 ID。

恢复默认参数：节点正常工作状态下按下按键 10 秒以上，可以观察到 Work 灯、LoRa 灯以 2 秒周期闪烁，之后再放开按键，可以观察到 TXD 灯闪烁一下，即将节点的配置参数恢复到默认配置状态。

RS232 接口:

表 7 RS232 引脚定义

引脚序号	2	3	5	1, 4, 6, 7, 8	9
	DB9 公头/针型引脚定义	RXD	TXD	GND	NC

2.3. 外观尺寸

单位：mm

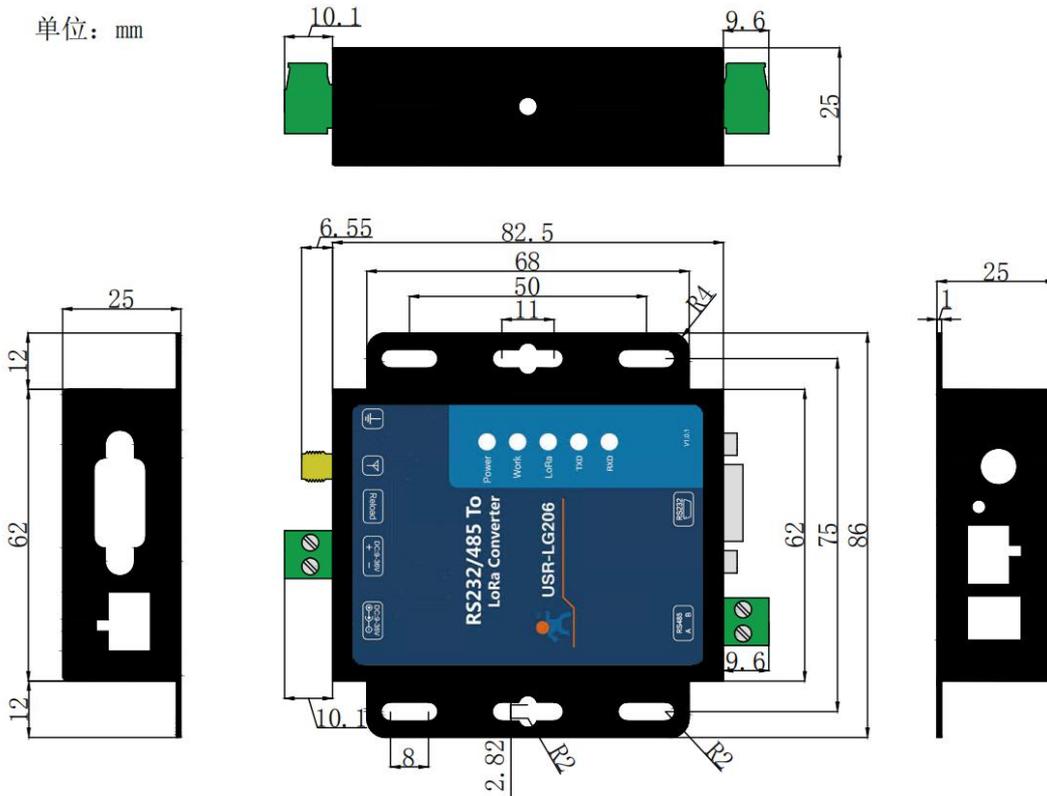


图 7 外观尺寸图

2.4. 工作指示灯

USR-LG206-L-C-H10 共有 5 个指示灯，从上到下依次为：

表 8 指示灯说明

指示灯	功能	说明
Power	电源指示	电源输入正确时常亮
Work	工作指示灯	正常工作时闪烁周期 2 秒；升级模式闪烁周期 400 毫秒
LoRa	状态显示	1.节点组网成功前：LoRa 灯处于常熄灭状态，LoRa 端有一次数据收发，指示灯亮 100ms 后熄灭； 2.节点组网成功后：LoRa 灯处于常亮状态，LoRa 端有一次数据收发，指示灯熄灭 100ms 后恢复常亮； 3.升级模式常亮；
TXD	数据发送	节点通过串口向外发送数据时闪烁
RXD	数据接收	节点的串口收到数据闪烁

3. 产品模式选择与典型应用场景

3.1. 模式与应用

多种工作模式赋予了节点搭配集中器应对多种场景下搭建 LoRa 应用方案的能力，下表为应用场景的简要介绍。

表 9 模式与应用场景

节点模式	简介	集中器配置模式	应用场景
透传模式	一对一、一对多的传输模式	透明广播	智能抄表、路灯控制、工厂能源监控
		固定 ID 通讯	仓储管理、智能灯控、环境监测
		指定 ID、信道、速率传输	农业灌溉、电力控制
组网模式	入网传输、局域化分区管理	组网广播	楼宇能源监测、机房监控
		固定 ID 通讯	畜牧业养殖、智慧工地设备监控、仓储管理

3.2. 典型应用场景

3.2.1. Modbus 抄表

(1) 场景特点：电表、水表等表类数据采集；空气质量状况信息采集。

(2) 适用模式：透传-广播模式或组网广播模式。

(3) 应用详情（以电表数据采集为例）：

集中器与抄表云平台建立 socket 连接或通过串口连接本地抄表软件，云平台/抄表软件下发的 Modbus 查询指令通过网络或者串口传送到集中器，集中器将 Modbus 查询指令通过 LoRa 无线传输给节点，节点将查询指令透传给对应的设备，只有目标设备（如下图 8）接收到查询指令后会做出回复，并通过节点→集中器→云平台/抄表软件，完成一次数据采集过程，具体见下图。



图 8 Modbus 抄表系统示意图

3.2.2. 智慧农业

- (1) 场景特点：各传感器使用的采集指令相同（用户设备本身不带有设备编号），且需要对不同设备进行不同的控制操作（如阀门）。
- (2) 适用模式：固定 ID 通讯模式或指定 ID、信道、速率传输模式。
- (3) 应用详情（以蔬菜大棚土壤温湿度采集及灌溉阀门控制为例）：

集中器与云服务器建立 socket 连接或通过串口连接本地控制中心，云平台/本地控制中心下发的查询指令通过网络或者串口传送给集中器，集中器转发查询指令给指定的节点，节点下的传感设备根据查询指令选择上报数据，并通过节点→集中器→云平台/本地控制中心，完成一次数据采集过程，同样的，云平台/本地控制中心下发的控制指令通过：云平台/本地控制中心→集中器→节点→阀门控制设备，具体见下图：



图 9 智慧农业系统示意图

4. 产品功能

下图是设备的功能整体框图，可以帮助您对产品有一个总体的认识。

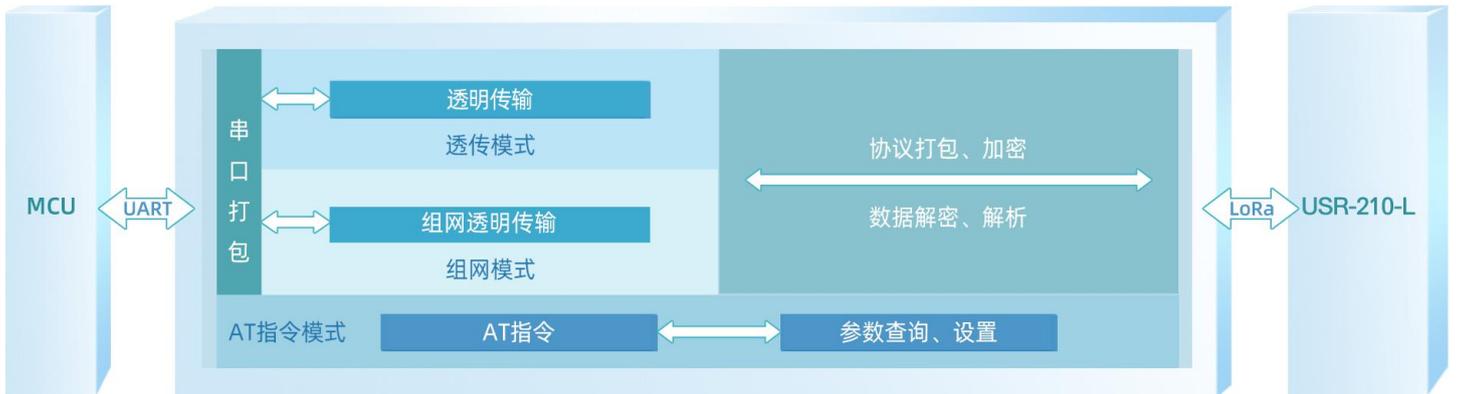


图 10 基本功能框图

默认参数：

表 10 默认参数

序号	参数	取值	备注
1	通道 1 信道	72	默认对应 470M Hz
2	通道 1 速率	7	
3	通道 2 信道	77	默认对应 475M Hz
4	通道 2 速率	7	
5	通道选择	0	上电后随机设置为通道 1 或通道 2 参数
6	UART 参数	115200/8/NONE/1	默认开启 485 模式
8	发射功率	22dBm	
9	回显	开启	
10	信道检测	关闭	
11	工作模式	透传	
12	网关 ID	0xFFFFFFFF	
13	前向纠错	开启	

4.1. 工作模式

USR-LG206-L-C-H10 目前支持 3 种工作模式，分别是 AT 指令模式、组网模式和透传模式。AT 指令模式只支持单个指令解析，无缓存。透传模式下发送数据，信道、速率等参数可指定或两套参数随机分配。组网模式下发送数据，信道、速率等参数由 USR-LG210-L 集中器分配。

4.1.1. AT 指令模式

AT 指令模式主要实现用户通过串口发送命令设置节点相关的参数。

在 AT 指令模式下，节点串口用于接收 AT 命令，用户可以通过串口发送 AT 命令给节点，用于查询和设置节点的 UART、LoRa 等相关参数。

详细的 AT 指令介绍请参考“5.3 AT 指令格式”

4.1.2. 透传模式

节点默认模式为透传模式，该模式优势在于不用配置就可与集中器通讯，无需手动设定。

- 若要修改通讯参数(信道、速率)则通讯双方需满足 2 个条件：
 - 节点设置为 透传模式
 - 节点与集中器两组 信道、速率参数至少一组一致，通道选择选项中选择使用该套参数

注：节点和集中器都有两组 LoRa 参数，默认参数如下

表 11 LoRa 参数

LoRa 参数	信道	速率
通道 1	7	72
通道 2	7	77

通道选择默认随机，即在不指定通道时，节点上电后会随机选择一组参数通讯,运行过程中参数不变。

● 工作流程：

节点工作在透传模式时，工作流程如下：节点上电，参数设置，等待串口数据或 LoRa 端数据。通过串口接收完数据后通过协议发送给集中器；通过 LoRa 接收完数据后根据协议解析后通过串口发送出来。

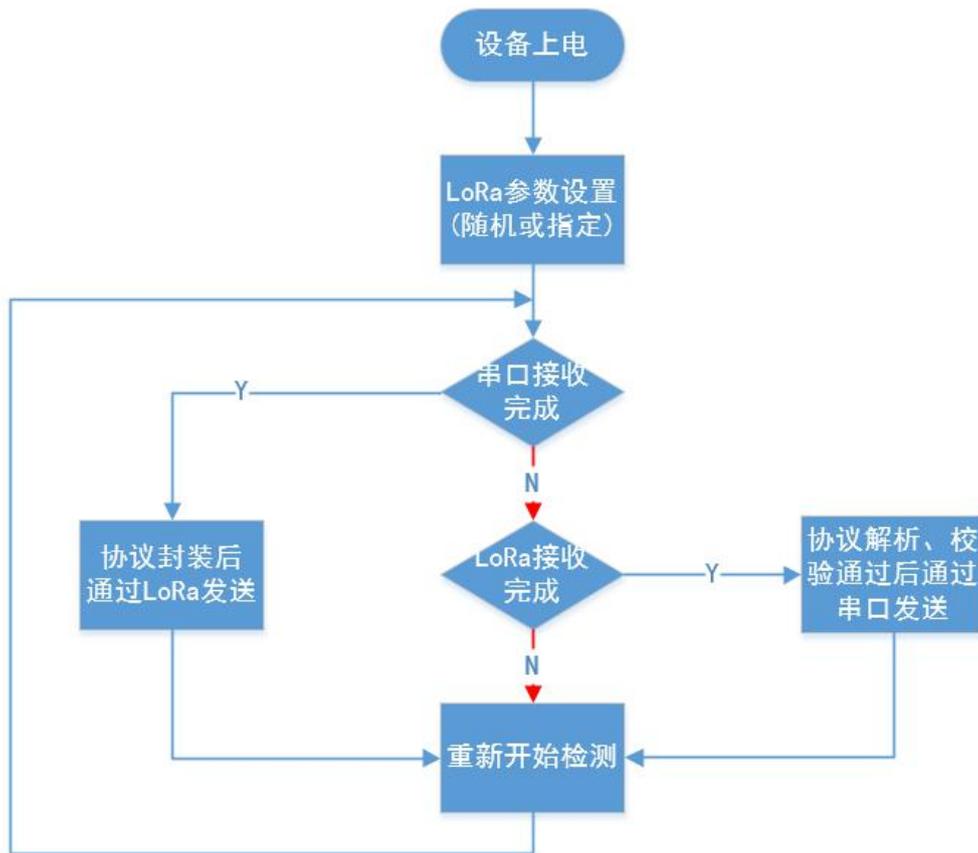


图 11 透传模式流程图

4.1.3. 组网模式

- 通讯双方需满足 3 个条件：
 - 节点、集中器设置为 组网模式
 - 节点与集中器两组 信道、速率参数至少一组一致，通道选择选项中选择使用该套参数
 - 节点 网关 ID 设置为待组网集中器 ID

注：节点和集中器都有两组 LoRa 参数，默认参数如下：

表 12 LoRa 参数

LoRa 参数	信道	速率
通道 1	72	7
通道 2	77	7

通道选择默认随机，即在不指定通道时，节点上电后会随机选择一组参数入网，入网后参数由集中器分配。

- 工作流程：

节点工作在组网模式时，工作流程如下：节点上电，参数设置，发送组网信息，等待集中器回复组网成功指令，根据网关回复参数（信道、速率）配置节点。

将串口接收到的数据发送给集中器；将 LoRa 接收到的数据通过串口发送出来。

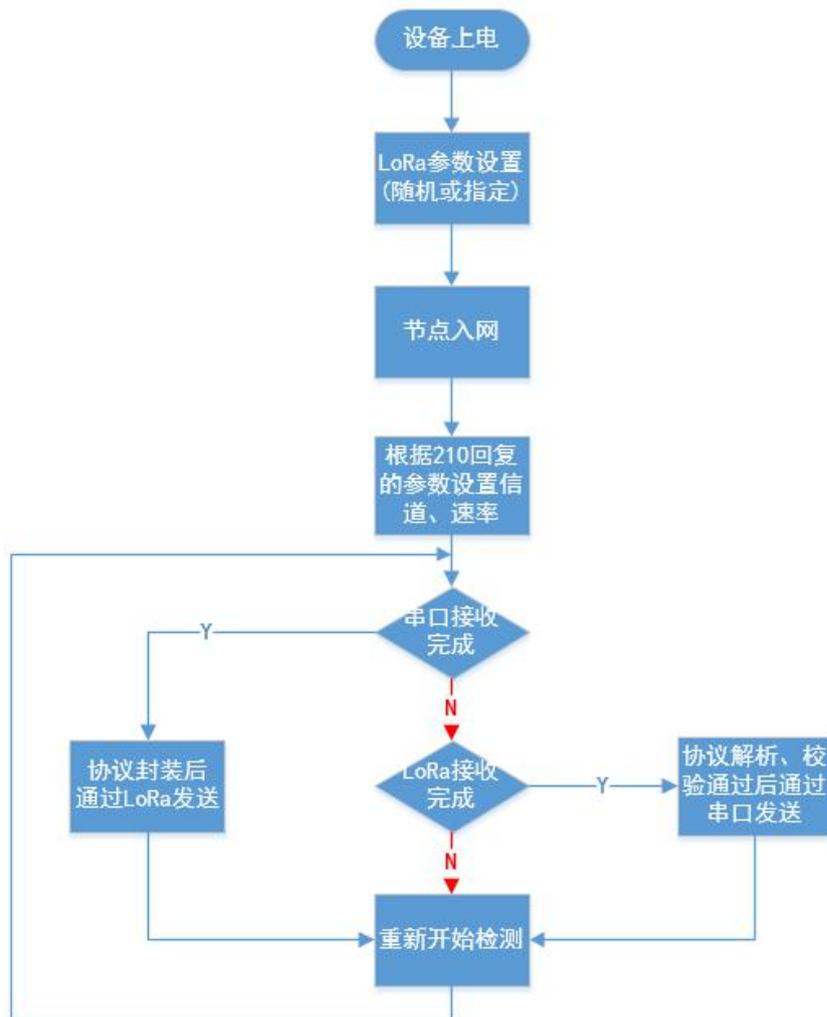


图 12 组网模式流程图

- 通讯调试：

- (1) 设置集中器

设置集中器为组网模式；

模式配置为组网广播或固定 ID，若配置为固定 ID 则需要在发送数据前加上节点 ID 等信息，具体见《USR-LG210-L 说明书》；集中器说明书下载地址：<https://www.usr.cn/Download/958.html>

配置通道 1、通道 2 参数。如下图所示：

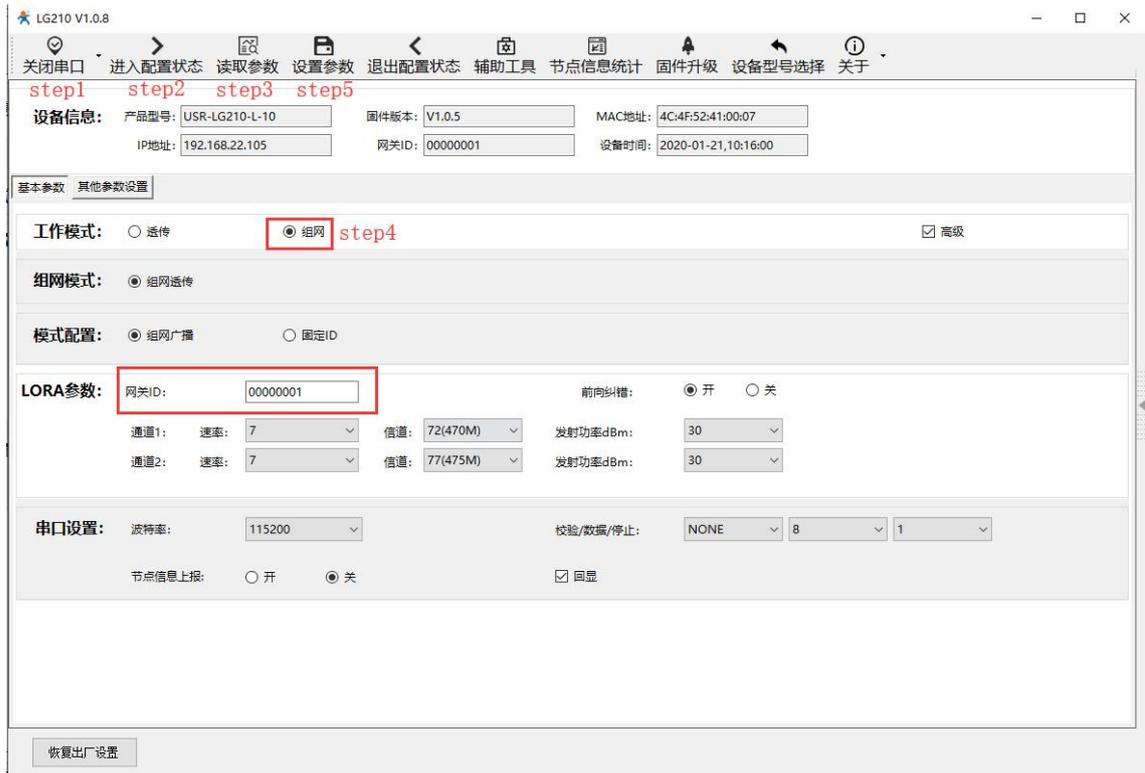


图 13 集中器参数配置

表 13 组网传输集中器指令列表

序号	指令	说明
1	AT+GWID	设置/查询网关 ID
2	AT+NWMODE	查询/设置工作模式：透传/组网
3	AT+NWTMODE	查询/设置组网协议下的模式
4	AT+Z	重启集中器

- (2) 设置节点

设置节点为组网模式；

网关 ID 配置为集中器 ID；

配置通道 1、通道 2 参数，若只有一组参数与 LG210 一致，则设置通道选择选择该组参数，否则组网不成功。具体如下图所示：

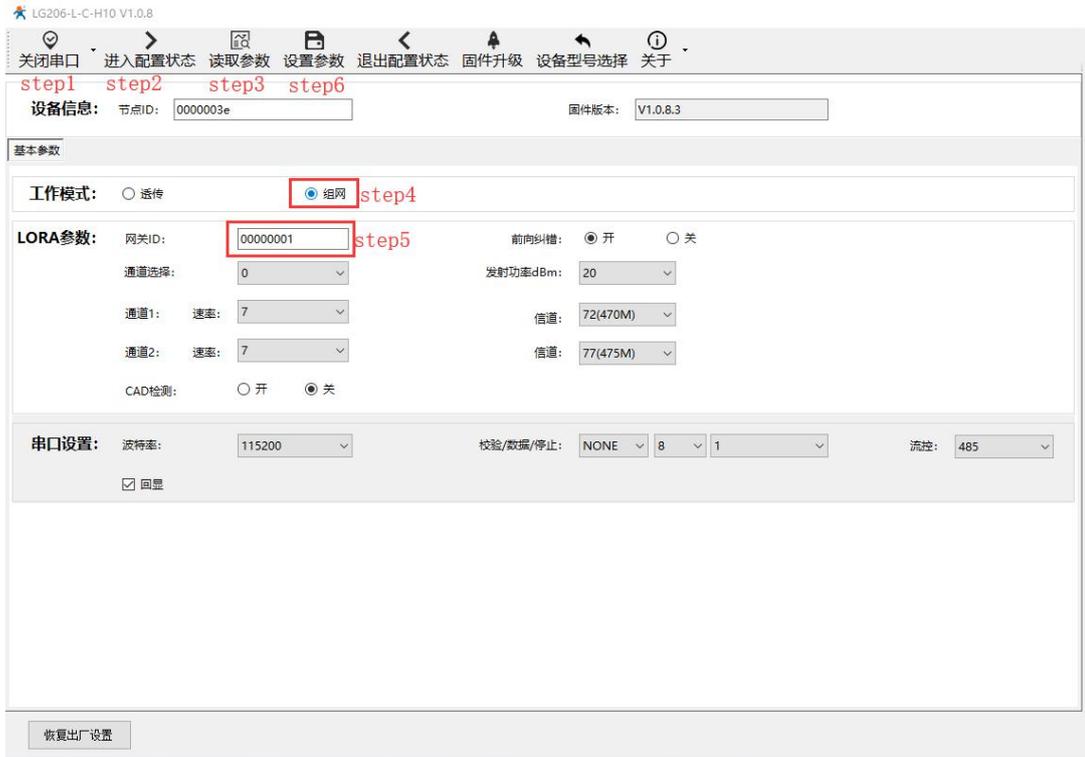


图 14 节点参数配置

表 14 组网传输节点指令列表

序号	指令	说明
1	AT+SPD1	设置/查询通道 1 速率等级
2	AT+CH1	设置/查询通道 1 信道
3	AT+SPD2	设置/查询通道 2 速率等级
4	AT+CH2	设置/查询通道 2 信道
5	AT+PNUM	设置/查询通道序号
6	AT+WMODE	设置/查询工作模式
7	AT+GWID	设置/查询网关 ID

(3) 组网模式通信演示

节点入网成功后 LoRa 灯常亮，通过服务器可以看到节点的入网信息，入网节点可与服务器进行数据的透传，通信效果如下图所示：

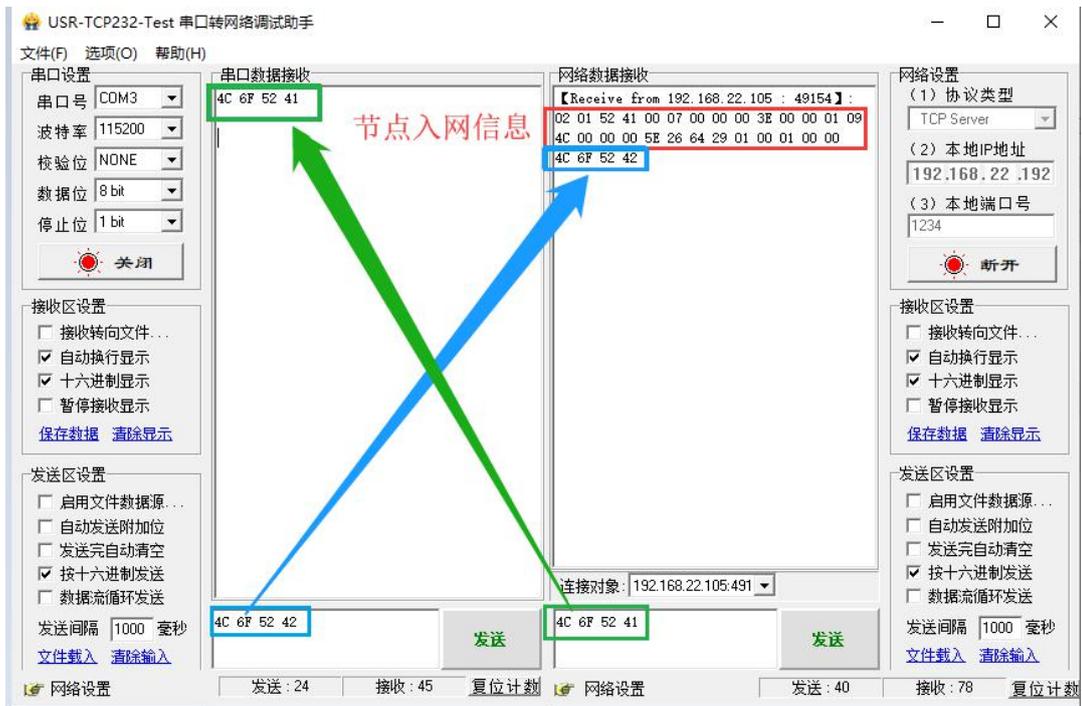


图 15 组网模式通信过程

4.2. 速率选择参考

使用 LoRa 速率越低，则传输距离越远，抗干扰能力越强，发送数据耗时越长。

4.2.1. 节点单次传输 100 字节所需时间

下图为不同速率下 USR-LG206-L-C-H10 单次传输 100 字节空中耗时（此值为计算值，与实际使用存在一定误差，以实际测试结果为准）。由图中可以看出，随着速率等级的上升，USR-LG206-L-C-H10 传输 100 字节耗时缩短。

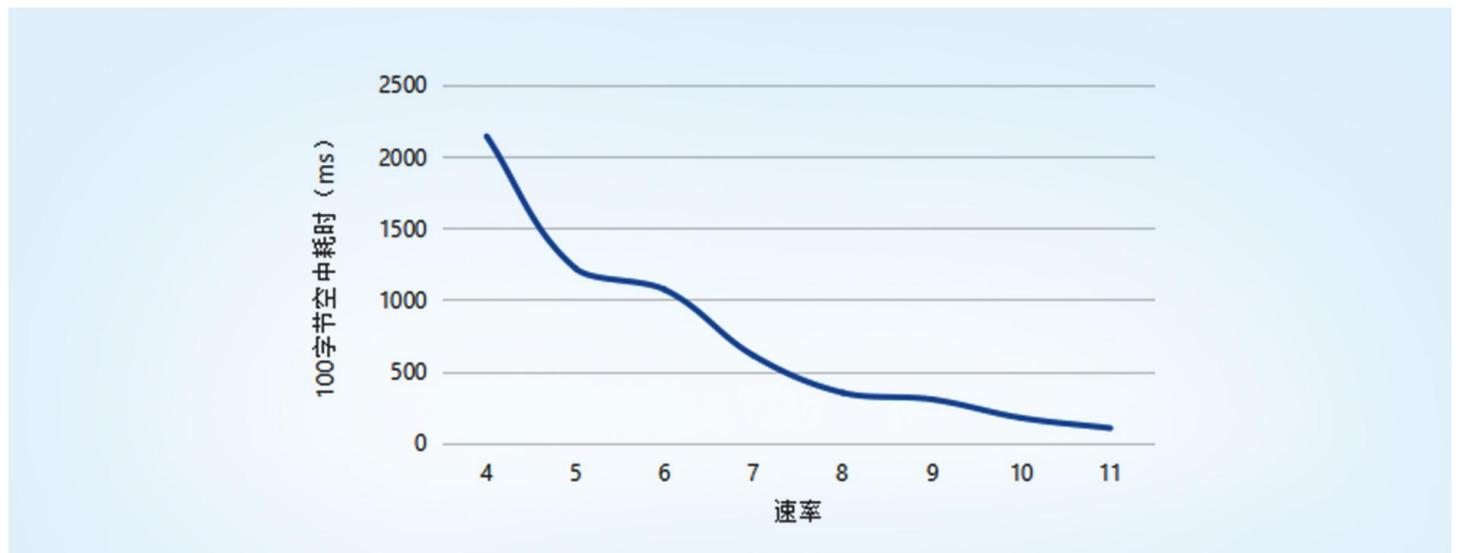


图 16 速率与耗时曲线图

表 15 100 字节空中耗时理论值

速率	100 字节空中耗时 (ms)	物理层比特率 (Kbps)
4	2141.19	0.814
5	1218.05	1.465
6	1070.60	1.628
7	609.03	2.930
8	350.60	5.208
9	304.52	5.859
10	175.29	10.417
11	103.77	18.230

例：在不考虑传输距离情况下，如果发送 100 字节数据通讯时间要求 1 秒内，可选择速率 7 及以上。

4.2.2. 节点不同速率可传输距离

由下图可以看出，速率越高，数据传输所能达到的极限距离越近；速率越低，数据传输所能达到的极限距离越远。

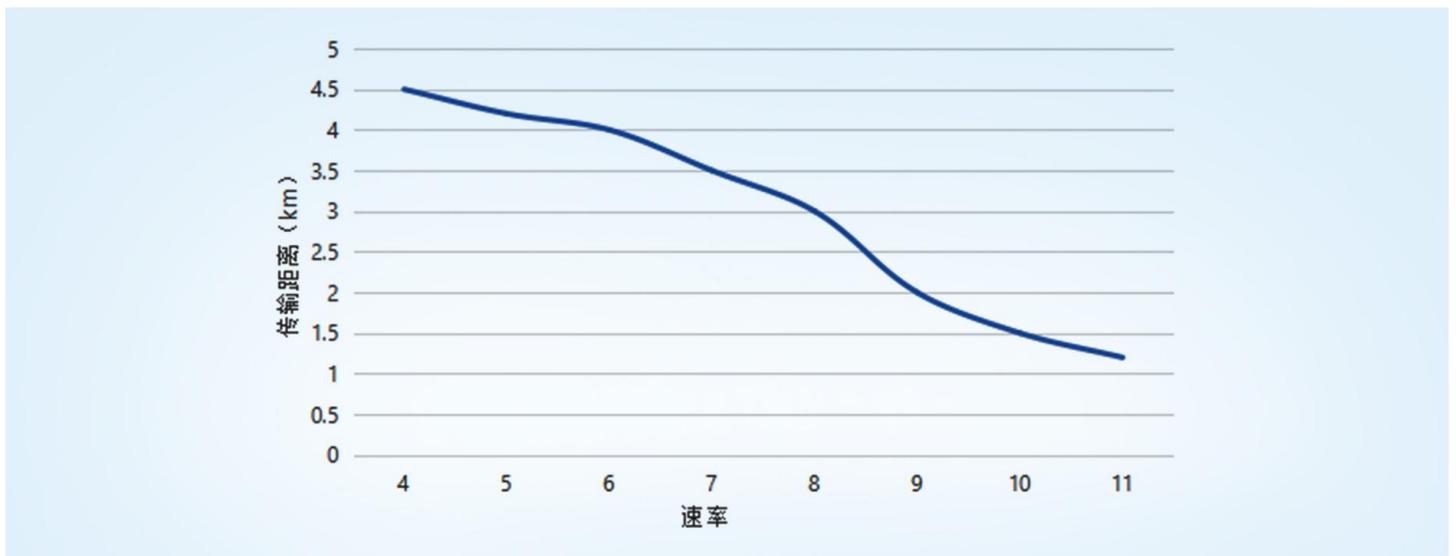


图 17 速率与传输距离曲线图

表 16 传输距离

速率	传输距离 (km)	物理层比特率 (Kbps)
4	4.5	0.814
5	4.2	1.465
6	4	1.628
7	3.5	2.930
8	3	5.208
9	2	5.859
10	1.5	10.417
11	1.2	18.230

注：无线传输受温度、湿度、障碍物遮挡、电磁干扰等不同环境影响，传输距离会有一定程度下降，以实测为准，且为保证稳定传输，建议留出通信距离余量。

例：在不考虑传输时间情况下，如果发送数据通讯距离要求 3Km，可选择速率 8 及以下。

4.3. 固件升级

4.3.1. 升级工具获取

本产品使用设置软件通过 RS232 串口进行升级操作，设置软件可从官网下载，下载地址：
<https://www.usr.cn/Download/968.html>

4.3.2. 固件升级步骤

用尖锐物体按住“Reload”按键给模块上电（待 LoRa 灯常亮、Work 灯快速闪烁松开即可）



打开 LoRa 设置软件（选择 LG206-L-C-H10）进入，按照下图进行操作。图中序号依次对应以下 5 个步骤：

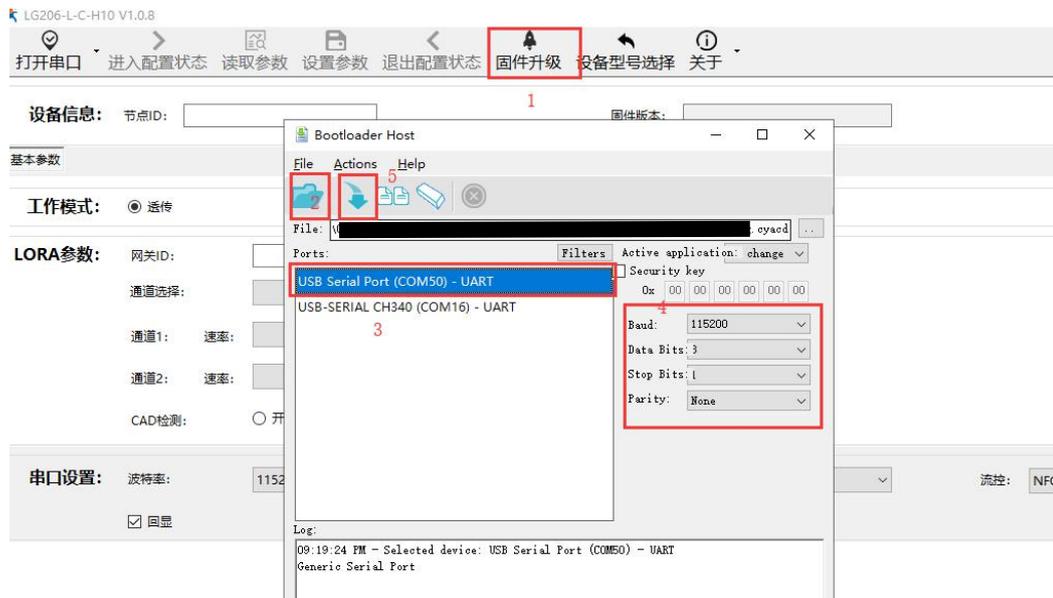


图 18 固件升级

- (1) 通过配置软件点击固件升级打开 Bootloader Host.exe 串口升级软件；
- (2) 打开提供的升级固件 (*.cyacd)；
- (3) 选择对应的串口；
- (4) 选择波特率为 115200；
- (5) 点击下载，等待下载完成即可；

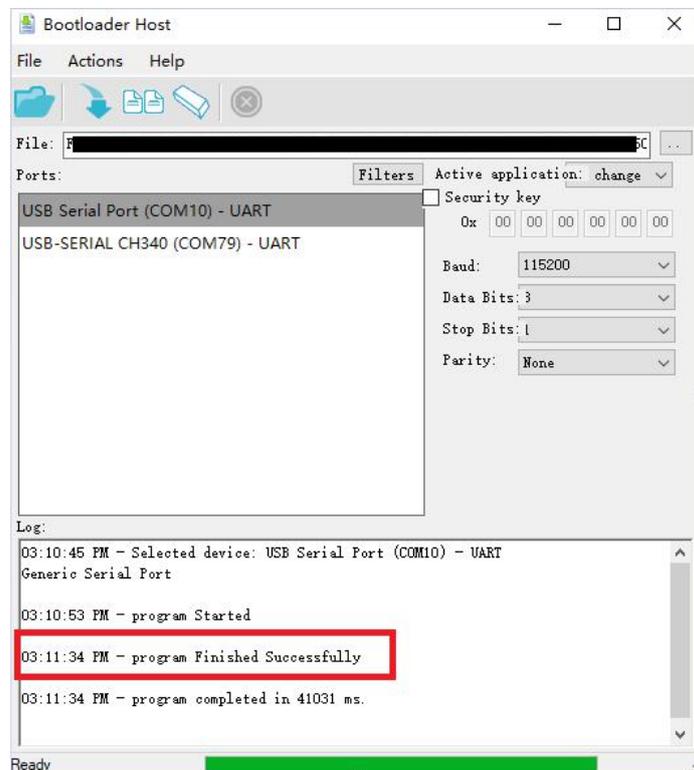


图 19 固件升级成功界面

4.3.3. 升级异常解决方法

- (1) 当升级软件提示升级失败时，观察设备是否处于升级模式（LoRa 灯常亮、Work 灯快速闪烁），若不是则重新按住按键给设备上电，进行升级步骤；
- (2) 若（1）检查结果为在升级模式则查看该串口有无被占用或波特率是否为 115200，修改正确后重复升级步骤。

5. 产品配置

5.1. 配置工具

产品配有通用设置软件（AT 指令设置软件）以及配套设置软件，支持参数设置，可简化用户的操作，推荐使用配套设置软件来配置参数。

5.1.1. 配套设置软件

该配套设置软件适用于 LG206-L-C-H10 的参数读取以及配置。图中序号依次对应以下 5 个步骤：

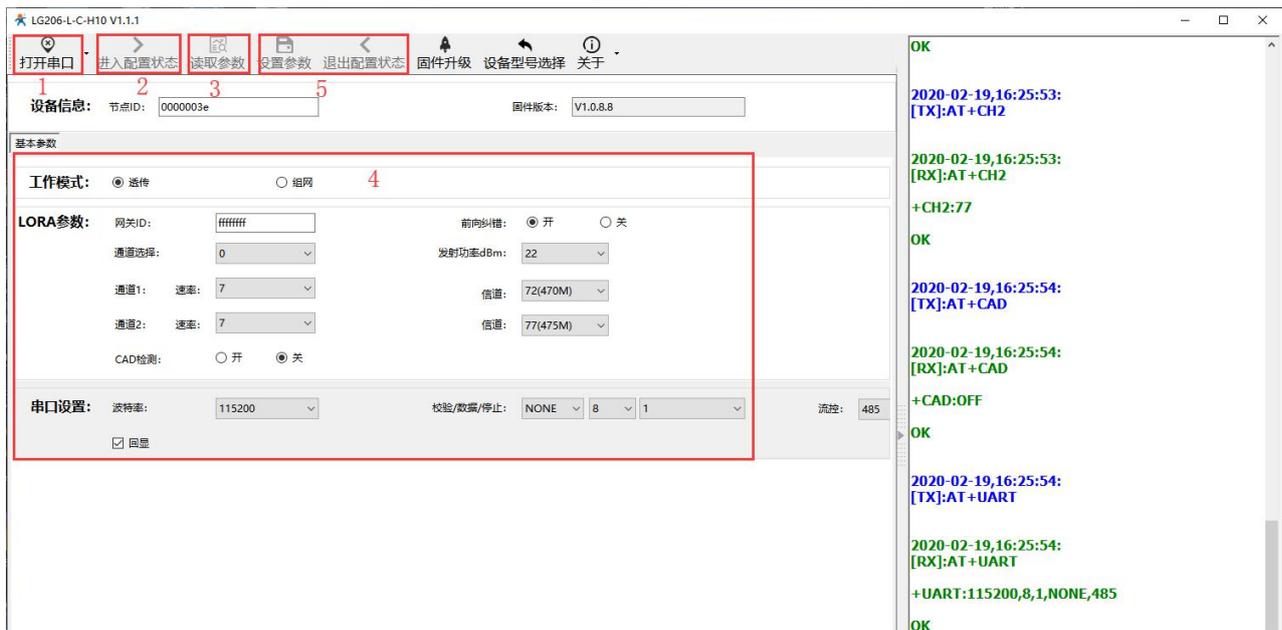


图 20 LG206-L-C-H10 设置软件

1. 点击打开串口按钮的下拉菜单中的串口配置按键，选择连接节点的串口，将波特率、校验位、数据位、停止位设置为节点对应参数，节点串口默认参数为 115200、NONE、8、1。点击打开串口按钮。
2. 点击进入配置状态按钮，节点回复+OK，即节点进入 AT 指令模式。
3. 点击读取参数按钮，软件自动读取节点参数信息。
4. 可在基本参数中查看以及修改节点参数。
5. 如果是读取参数则点击退出配置状态按钮退出 AT 指令模式；如果是设置参数则点击设置参数按钮，软件会自动设置节点参数，设置完毕后节点重启，参数生效。

配套设置软件下载地址：<https://www.usr.cn/Download/968.html>

5.1.2. 通用设置软件

通用设置软件可以对不同的 LoRa 产品进行参数读取以及配置。图中序号依次对应以下 4 个步骤：



图 21 AT 指令设置软件

1. 选择连接节点的串口，将波特率、校验位、数据位、停止位设置为节点对用参数，节点默认参数为 115200、NONE、8 bit、1 bit。点击打开串口按钮。

2. 点击+++a 按钮，设备回复+OK，即设备进入 AT 指令模式。

3. 输入 AT 指令来查询以及设置节点，具体指令见后续“AT 指令集”。

4. 如果是读取参数则点击 AT+ENTM 按钮退出 AT 指令模式；如果是设置参数则点击 AT+Z 按钮，设备重启，参数生效。

通用设置软件下载地址：https://www.usr.cn/Down/AT_Setup_V1.0.4.zip

5.2. 配置指令介绍

配置指令即 AT 指令，是指在 AT 指令模式下用户通过 UART 与节点进行命令传递的指令集，后面将详细讲解 AT 指令的使用格式。上电启动成功后，可以通过 UART 对节点进行设置。

节点的缺省 UART 口参数为：波特率 115200、无校验、8 位数据位、1 位停止位。

从非 AT 命令模式下切换到 AT 命令模式，若用配套设置软件点击进入配置模式即可进入，若手动进入 AT 命令模式需要以下两个步骤：

- 在 UART 上输入“+++”，节点在收到“+++”后会返回一个确认码“a”；
- 3 秒内在 UART 上输入确认码“a”，节点收到确认码后，返回“+OK”确认，进入命令模式；

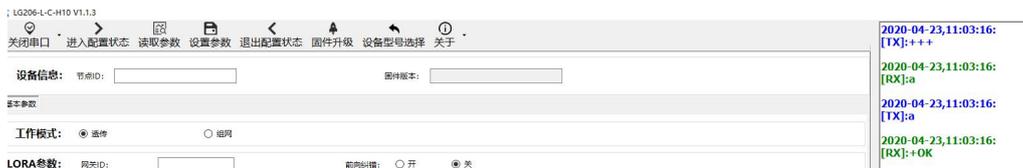


图 22 进入 AT 指令模式演示图

节点进入指令模式需要按照如下图的时序要求：

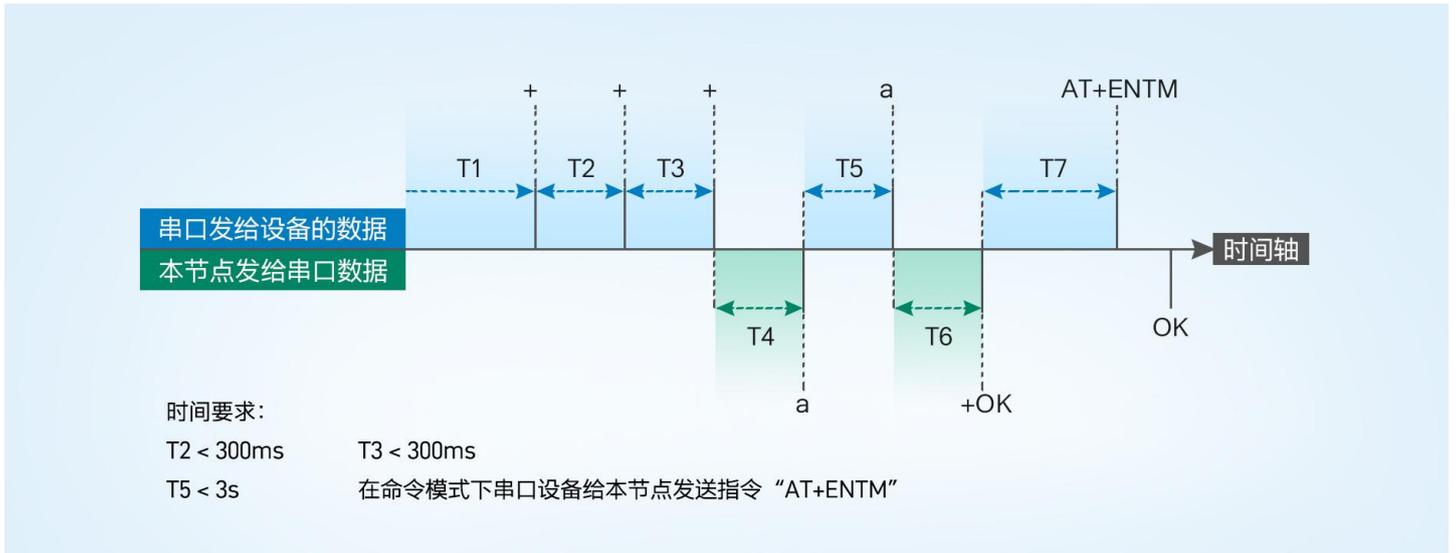


图 23 进入 AT 指令时序图

表 17 AT 指令返回值

返回代码	返回说明	备注
OK	响应成功	
ERR-1	无效的命令格式	
ERR-2	无效的命令	
ERR-3	无效的操作符	
ERR-4	无效的参数	
ERR-5	操作失败	

5.3. AT 指令格式

发送命令格式：以回车<CR>、换行<LF>或者回车换行<CR><LF>结尾

表 18 AT 指令格式

类型	指令格式	说明	举例
0	AT+CMD? <CR><LF>	查询参数	AT+VER? <CR><LF>
1	AT+CMD <CR><LF>	查询参数	AT+VER<CR><LF>
2	AT+CMD=para <CR><LF>	设置参数	AT+CH1=66<CR><LF>

节点回复格式（关闭回显）：

设置参数：<CR><LF>OK<CR><LF>

查询参数：<CR><LF>+CMD:PARA<CR><LF>OK<CR><LF>

CMD：命令字

PARA：参数

5.4. AT 指令集

表 19 AT 指令列表

序号	指令	说明
基本命令		
1	ENTM	退出 AT 命令，切换到工作模式
2	E	设备 AT 命令回显设置
3	Z	重启设备
4	CFGTF	保存当前设置为默认设置
5	RELD	恢复默认设置
6	CLEAR	恢复出厂设置
7	VER	查询设备固件版本号
8	UART	设置/查询串口参数
LoRa		
9	PNUM	设置/查询通道序号
10	SPD1	设置/查询通道 1 速率等级
11	SPD2	设置/查询通道 2 速率等级
12	CH1	设置/查询通道 1 信道
13	CH2	设置/查询通道 2 信道
14	GWID	设置/查询网关 ID
15	NID	设置/查询设备地址
16	PWR	设置/查询发射功率
17	WMODE	设置/查询工作模式
18	CAD	设置/查询信道检测功能
19	FEC	设置/查询前向纠错

5.4.1. AT+ENTM

➤ 功能：退出命令模式，恢复原工作模式；

➤ 格式：

◆ 设置

AT+ENTM<CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数：无

5.4.2. AT+E

➤ 功能：设置/查询设备 AT 命令回显设置

➤ 格式：

◆ 查询

AT+E <CR><LF>

<CR><LF>+E:<ON/OFF><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+E=<sta><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数: sta

◆ ON: 打开回显 (默认), 回显 AT 命令下输入的命令

◆ OFF: AT 命令模式下, 输入命令不回显。

5.4.3. AT+Z

➤ 功能: 重启设备

➤ 格式:

◆ 设置

AT+Z<CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数: 无

该命令正确执行后, 设备重新启动。

5.4.4. AT+CFGTF

➤ 功能: 复制当前配置参数为用户默认配置;

➤ 格式:

◆ 设置

AT+CFGTF<CR><LF>

<CR><LF>+CFGTF:SAVED<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数:

◆ **SAVED**: 保存成功

5.4.5. AT+RELD

➤ 功能: 恢复设备配置参数为默认参数

➤ 格式:

◆ 设置

AT+RELD<CR><LF>

<CR><LF>REBOOTING<CR><LF>

➤ 参数: 无

该命令将设备配置参数恢复到默认设置, 然后自动重启。

5.4.6. AT+CLEAR

➤ 功能: 恢复模块配置参数为出厂参数

➤ 格式:

◆ 设置

AT+CLEAR<CR><LF>

<CR><LF>REBOOTING<CR><LF>

- 参数：无

该命令将模块配置参数恢复到出厂设置，然后自动重启。

5.4.7. AT+VER

- 功能：查询设备固件版本

- 格式：

- ◆ 查询

AT+VER<CR><LF>

<CR><LF>+VER:<ver><CR><LF>OK<CR><LF>

- 参数：

- ◆ ver:固件版本

5.4.8. AT+UART

- 功能：查询/设置串口参数

- 格式：

- ◆ 查询

AT+UART<CR><LF>

<CR><LF>+UART:<baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl><CR><LF>OK<CR><LF>

- ◆ 设置：

AT+UART=<baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

- 参数：

- ◆ baudrate:波特率 1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200 (默认 115200)

- ◆ data_bit:数据位 8

- ◆ stop_bit:停止位 1,2 (默认 1)

- ◆ parity:校验位 NONE,EVEN,ODD (默认 NONE)

- ◆ flowctrl: 流控 NFC/485 (默认 485, 使用 RS485 接口以提高数据传输速率)

- 例：AT+UART=115200,8,1,NONE,NFC

5.4.9. AT+PNUM

- 功能：设置/查询通道序号

- 格式：

- ◆ 查询

AT+PNUM<CR><LF>

<CR><LF>+PNUM:<num><CR><LF>OK<CR><LF>

- ◆ 设置

AT+PNUM=<num><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数:

◆ num: 0\1\2 (默认 0)

➤ 例: AT+PNUM=0

注: 默认通道 0, 上电后设备随机选择 1 或 2 参数进行通讯。

5.4.10. AT+SPD1

➤ 功能: 设置查询通道 1 LoRa 空中速率等级

➤ 格式:

◆ 查询

AT+SPD1<CR><LF>

<CR><LF> +SPD:<spd><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+SPD1=<spd><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数:

◆ spd: 4~11 (默认 7)

速率对应关系 (速率为理论峰值, 实际速度要较小一些):

- 4: 814bps
- 5: 1464.8bps
- 6: 1627.6bps
- 7: 2929.7bps
- 8: 5208.3bps
- 9: 5859.4bps
- 10: 10416.7bps
- 11: 18229.2bps

➤ 例: AT+SPD1=9

5.4.11. AT+SPD2

➤ 功能: 设置查询通道 2 LoRa 空中速率等级

➤ 格式:

◆ 查询

AT+SPD2<CR><LF>

<CR><LF> +SPD:<spd><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+SPD2=<spd><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数:

◆ spd: 4~11 (默认 7)

速率对应关系（速率为理论峰值，实际速度要较小一些）：

- 4: 814bps
- 5: 1464.8bps
- 6: 1627.6bps
- 7: 2929.7bps
- 8: 5208.3bps
- 9: 5859.4bps
- 10: 10416.7bps
- 11: 18229.2bps
- 例：AT+SPD2=9

5.4.12. AT+CH1

➤ 功能：设置查询通道 1 信道

➤ 格式：

◆ 查询

AT+CH1<CR><LF>

<CR><LF>+CH1:<ch><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+CH1=<ch><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数：

◆ ch: 0~112（默认 72）

➤ 例：AT+CH1=72

注：工作频段=(398+ch)MHz

5.4.13. AT+CH2

➤ 功能：设置查询通道 2 信道

➤ 格式：

◆ 查询

AT+CH2<CR><LF>

<CR><LF>+CH2:<ch><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+CH2=<ch><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数：

◆ ch: 0~112（默认 77）

➤ 例：AT+CH2=77

注：工作频段=(398+ch)MHz

5.4.14. AT+GWID

➤ 功能：设置查询网关 ID

➤ 格式：

◆ 查询

AT+GWID<CR><LF>

<CR><LF>+GWID:<gwid><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+GWID=<gwid><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数：

◆ **gwid**： 0~FFFFFFFF（出厂默认网关 ID 为 0xFFFFFFFF）

➤ 例：AT+GWID=00000001

5.4.15. AT+NID

➤ 功能：设置查询节点 ID

➤ 格式：

◆ 查询

AT+NID<CR><LF>

<CR><LF>+NID:<nid><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+NID=<nid><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数：

◆ **nid**： 0~FFFFFFFE

➤ 例：AT+NID=00000001

5.4.16. AT+PWR

➤ 功能：设置查询发射功率

➤ 格式：

◆ 查询

AT+PWR<CR><LF>

<CR><LF>+PWR:<pwr><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+PWR=<pwr><CR><LF>

<CR><LF>OK<CR><LF>

➤ 参数：

◆ **pwr**： 10~22（默认 22db）不推荐使用小功率发送，其电源利用效率不高。

➤ 例：AT+PWR=22

5.4.17. AT+WMODE

➤ 功能：设置查询工作模式

➤ 格式：

◆ 查询

```
AT+WMODE<CR><LF>
<CR><LF>+WMODE:<sta><CR><LF>OK<CR><LF>
```

◆ 设置

```
AT+WMODE=<sta><CR><LF>
<CR><LF>OK<CR><LF>
```

➤ 参数：sta

◆ NET：组网模式。

◆ TRANS：透传模式。（默认）

➤ 例：AT+WMODE=TRANS

5.4.18. AT+CAD

➤ 功能：设置/查询信道检测功能

➤ 格式：

◆ 查询

```
AT+CAD <CR><LF>
<CR><LF>+CAD:<cad><CR><LF>OK<CR><LF>
```

◆ 设置

```
AT+CAD=<cad><CR><LF>
<CR><LF>OK<CR><LF>
```

➤ 参数：cad

◆ ON：打开信道检测功能。

◆ OFF：关闭信道检测功能。（默认）

➤ 例：AT+CAD=ON

5.4.19. AT+FEC

➤ 功能：设置查询前向纠错

➤ 格式：

◆ 查询

```
AT+FEC<CR><LF>
<CR><LF>+FEC:<fec><CR><LF>OK<CR><LF>
```

◆ 设置

```
AT+FEC=<fec><CR><LF>
<CR><LF>OK<CR><LF>
```

- 参数: fec
- ◆ OFF: 关闭前向纠错。
- ◆ ON: 开启前向纠错。(默认)
- 例: AT+FEC=ON

6. 产品常见问题

6.1. 串口升级不成功

原因一：设备没有进入串口升级模式。

设备若要进行串口升级，首先要确保设备进给串口升级模式，即按住 RELOAD 按键上电，Work 灯会 200ms 频率闪烁。然后再打开软件点击固件升级进行串口升级流程。

原因二：串口被占用。

在打开 BootLoader Host 软件后，确保所选择的串口没有被串口软件或配置软件占用。

6.2. 通讯距离近

可能有以下原因：

- (1) 天线放置于金属壳内部或地下室，信号衰减会高一些。
- (2) 大雾或雨天会导致与 LG210 通讯成功率降低。
- (3) 速率设置过高，扩频因子与带宽会高，距离越近。

解决方式：

- (1) 天线放置于室外，尽量高的地方。
- (2) 需要远距离通讯时速率可设置小一些。

6.3. 同频干扰

使用过程中可能会出现多个 LG206-L-C-H10 节点速率一致信道不同，在使用过程中收到了集中器发出的数据。

原因：

- (1) 信道比较接近，5 个信道内
- (2) 天线距离比较近

解决方式：

- (1) 信道设置间隔大一些，至少 5 个信道以上
- (2) 相邻设备吸盘天线间隔 2m 以上
- (3) 设置不同的速率

6.4. 丢包率高

可能有以下原因：

- (1) 传输距离超过极限值。
- (2) 环境因素干扰大。
- (3) 数据发送间隔较小。

解决方式：

- (1) 缩短节点与集中器通信距离。
- (2) 排查周围干扰源，前向纠错功能开启。
- (3) 加大两包数据间隔时间或提高速率（保证满足通讯距离要求下）。

- (4) 增加天线放置高度或更换高增益天线。

6.5. 节点无法与集中器组网

可能有以下原因：

- (1) 节点与集中器 LoRa 参数不同。
- (2) 节点入网网关 ID 有误。
- (3) 传输距离超过极限值。

解决方式：

- (1) 确保节点设置 LoRa 参数与集中器保持一致。
- (2) 检查节点入网网关 ID 是否和集中器网关 ID 相同。
- (3) 缩短节点与集中器通信距离。
- (4) 增加天线放置高度或更换高增益天线。

7. 免责声明

本文档提供有关本公司 LoRa 系列产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

8. 更新历史

固件版本	更新内容	更新时间
V 1.0.0	初版	2020-6-08

LoRa集中器/DTU/模块

有人物联网LoRa系列产品包括LoRa集中器、LoRa数传终端以及LoRa模块等多个类型，具有远距离、低功耗、多节点、低成本、易部署的特性，目前已在智慧水务、智能表计、智慧农业、烟感报警、油田数据监测等多个场景中发挥重要作用。



软件合作联络: console@usr.cn

技术支持: <http://h.usr.cn>

区域负责人

华东大区: 房召猛 15553138586

华北大区: 韩彬 19953126860

华中大区: 雷爽 17754448760

华南大区: 周万平 18665818916

更多详情请访问 www.usr.cn