



有人物联网
www.usr.cn

USR-DR216-L

LG220 协议

说明书



联网找有人

可信赖的智慧工业物联网伙伴

目 录

1. 产品概述	1
1.1. 产品入门	1
1.1.1. 点对 LG220 协议基本操作介绍	1
1.2. 模块基本参数	3
1.3. 硬件接口说明	4
2. 产品功能介绍	5
2.1. 工作模式	6
2.1.1. AT 指令模式	6
2.1.2. 点对 LG220 协议工作模式介绍	6
2.1.2.1. 主动上报模式	6
2.1.2.2. 轮询唤醒模式	8
2.1.2.3. 服务器下发模式	11
2.1.2.4. 有人云模式	14
2.2. 固件升级	24
2.2.1. 升级工具获取	24
2.2.2. 固件升级步骤	24
3. 产品配置	25
3.1. 配置工具	25
3.1.1. 配套设置软件	25
3.1.2. 通用设置软件	26
3.2. 配置指令介绍	27
3.3. AT 指令格式	28
3.4. AT 指令集	29
4. 产品常见问题	40
4.1. 串口升级不成功	40
4.2. 通讯距离近	40
4.3. 同频干扰	40
4.4. 丢包率高	40
4.5. 模组无法与集中器组网	40
5. 免责声明	42
6. 更新历史	42

1. 产品概述

USR-DR216-L 是基于 Semtech 公司 Sx1268 芯片研发的升级版交流供电 LoRa DTU，具有高性价比和较高的抗干扰性、稳定性，其工作频段 410-525Mhz（默认频率 470Mhz）、工作范围 AC 120V-240V；能够支持点对点、搭配 LoRa 网关使用，RS485 串口输出。本说明书主要介绍搭配 LG220 网关通讯的使用说明。其他资料下载地址：<https://www.usr.cn/Product/342.html>

1.1. 产品入门

1.1.1. 点对 LG220 协议基本操作介绍

实现 USR-LG220-L（以下简称集中器）和 USR-DR216-L 通讯。发送和接收需满足以下条件：

- 节点速率等级与网关通道 1 速率相同
- 节点信道与网关通道 1 信道相同一致
- 应用 ID 相同
- 模组协议选择 LG220

本例采用如“表 1”参数进行设置：

表 1 参数列表

参数	USR-LG220-L 集中器	USR-DR216-L 模组
通道速率等级-SPD	7（通道 1）	7
通道信道-CH	72（通道 1）	72
协议选择	NC	LG220
应用 ID	网关 ID	网关 ID

(1) 打开 LoRa 设置软件（选择 DR216），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、填写相关参数、设置参数，如“图 1”所示。

(2) 如需通过指令设置，可参考“表 2”内容。

表 2 透明传输模组指令列表

序号	指令	说明
1	AT+SPD	设置/查询通道 1 速率等级
2	AT+CH	设置/查询通道 1 信道
3	AT+LORAPROT	设置/查询网关协议
4	AT+AID	设置/查询网关应用 ID

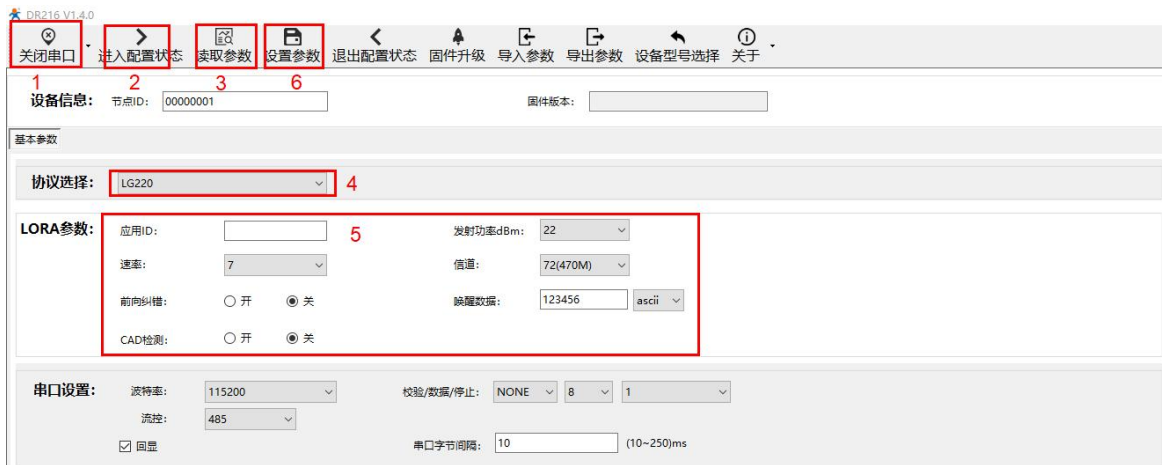


图 1 模组参数设置

(4) 被动轮询模式为例，连接 LG220-L 后打开 LG220-L 网页，在基本设置界面选择工作模式为“集中器轮询唤醒”，应用 ID 根据需求进行配置，节点需要与网关保持一致，可参考“图 2、3、4”。具体连接方式参见《[LG220-L 说明书](#)》。

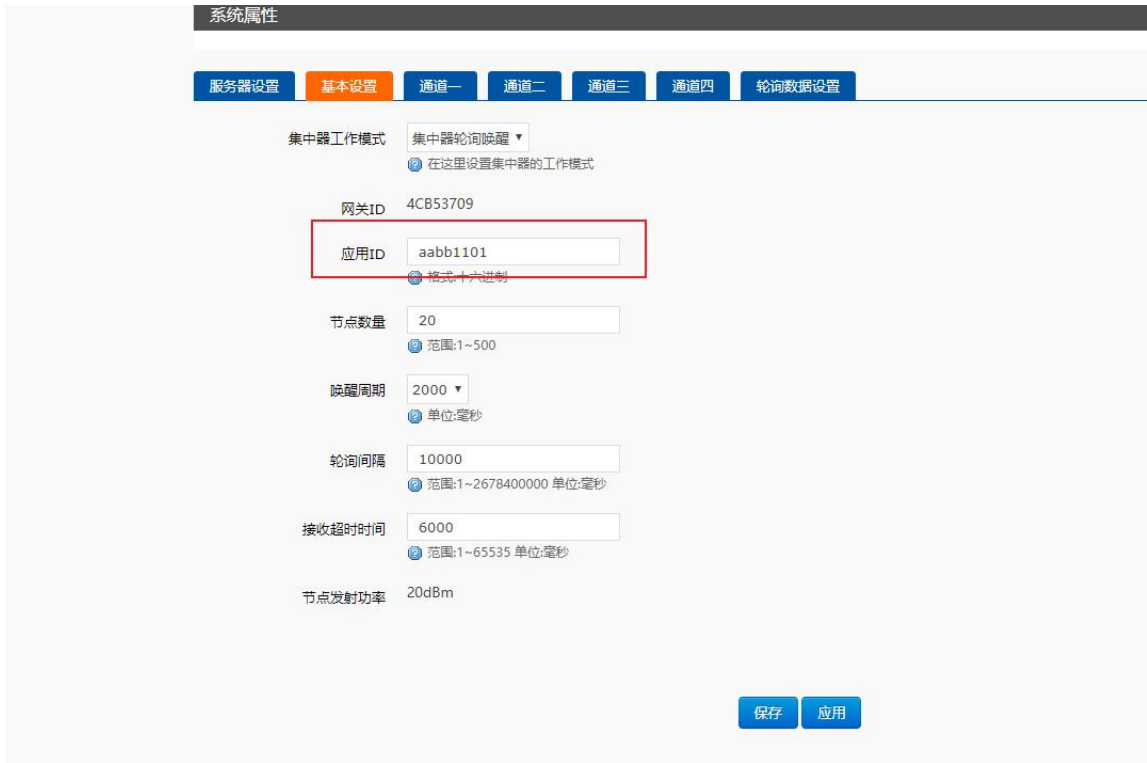


图 2 网关基本参数设置



图 3 网关基本参数设置



图 4 网关轮询数据设置

(4) 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。根据模组串口参数打开串口通信端口，模拟通信过程中的终端设备，如“图 5”所示。



图 5 配置串口和本地服务器

(5) 重启节点，等待组网。可以看到节点入网后网关发送轮询数据“123456”，节点回复数据，服务器可接收节点数据，如“图 6”所示。

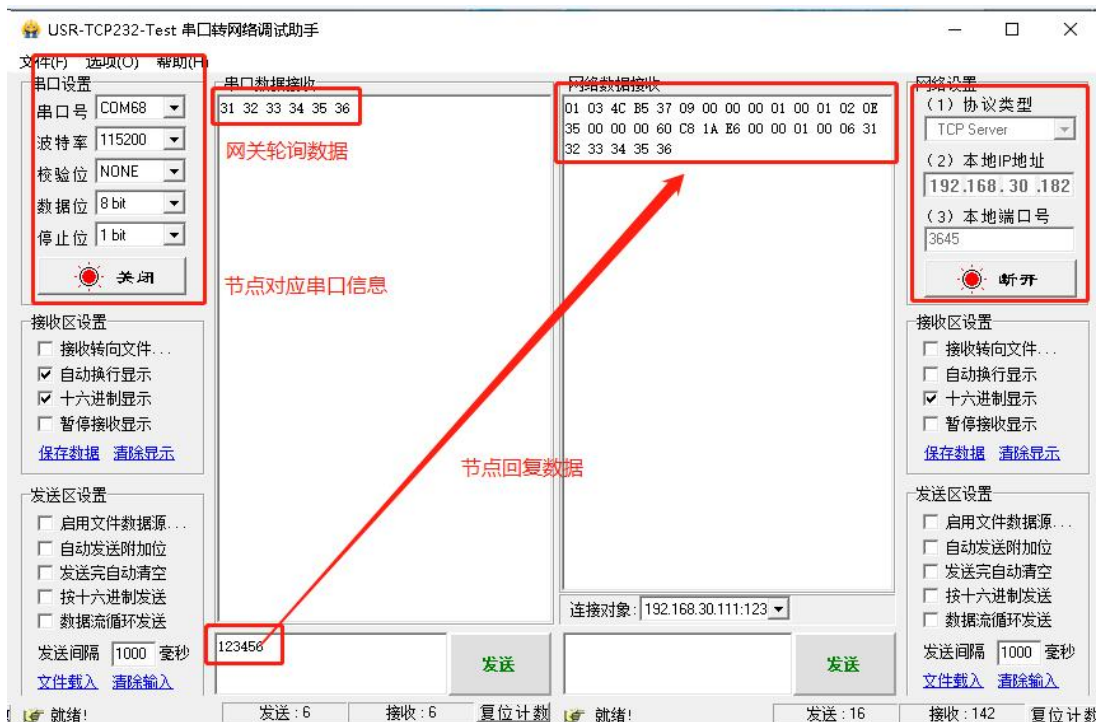


图 6 数据传输实例

1.2. 模块基本参数

表 3 技术参数

分类	规格参数	参数范围
无线参数	无线方案	Sx1268
	工作频段	410MHz~525MHz
	发射功率	22±0.5dBm (峰值)
	接收灵敏度	-140dBm @0.268Kbps
	传输距离	测试条件: 晴朗, 空旷, 21.5dBm 发射功率, 天线增益 3dBi, 高度大于 2m 点对 LG220 网关使用: 4500m @0.814kbps
硬件参数	天线选项	SMA 天线座 (外螺内孔) 使用 470MHz 吸盘天线
	数据接口	RS485: 1200bps - 115200bps
	工作电压	AC 120V-240V
	工作温度	-40°C ~ +85°C
	工作湿度	10~90%RH(无凝露)

1.3. 硬件接口说明

❖ USR-DR216-L 硬件接口与指示灯说明如下:



图 7 产品实物图

表 4 硬件接口说明

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	恢复出厂按键	LoRa 数传终端正常工作状态下(Work 灯正常闪烁)按下 3 秒以上再放开, 可以观察到 TXD 灯闪烁一下, 即将 LoRa 数传终端的设置参数恢复到出厂配置状态。
3	电源接口	供电端口	

4	RS485 接口	RS485 有引出三根线分别是 A(data+)、B(data-)和 GND，和终端 RS485 连接时 A(+)接 A+)，B(-)接 B-)，G 接 GND。	
---	----------	-----------------------------------------------------------------------------------	--

表 5 指示灯说明

指示灯	功能	说明
Power	电源指示	电源输入正确时长亮
Work	工作指示灯	正常工作时闪烁周期 2 秒；升级模式长亮。
Link	信号质量显示	根据信号质量进行闪烁，根据 SNR 与 RSSI 值进行判断，分三种显示状态：信号优，LORA 指示灯长亮；信号良 LORA 指示灯 1S 闪烁；信号差 LORA 指示灯 3S 闪烁一次。
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

2. 产品功能介绍

USR-DR216-L 支持和 LG220 网关配合使用服务器主动下发、节点主动上报、集中器轮询、有人云模式四种工作模式，下图为设备的功能整体框图，可帮助对产品有一个总体的认识。

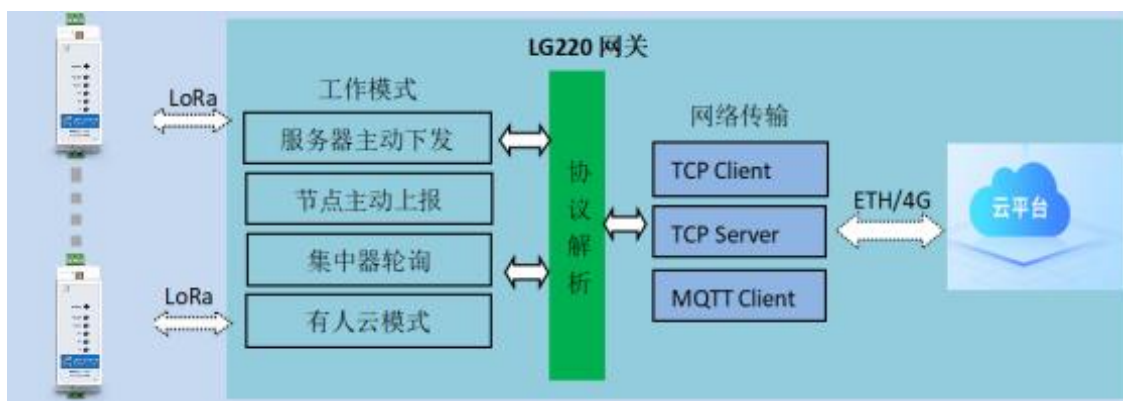


图 8 基本功能框图

USR-DR216-L 出厂默认参数，如“表 6”：

表 6 默认参数

序号	参数	取值	备注
1	通道 1 信道	72	默认对应 470MHz
2	通道 1 速率	7	
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	
12	网关 ID	0xAABB1101	
13	前向纠错	关闭	

2.1. 工作模式

USR-DR216-L 目前支持和 LG220 配合使用服务器主动下发、节点主动上报、集中器轮询、有人云模式四种工作模式。

2.1.1. 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模组相关的参数。

在 AT 指令模式下，模组串口用于接收 AT 命令，用户可以通过串口发送 AT 命令给模组，用于查询和设置模组的 UART、LoRa 等相关参数。

详细的 AT 指令介绍请参考“[3.3 AT 指令格式](#)”

2.1.2. 点对 LG220 协议工作模式介绍

2.1.2.1. 主动上报模式

节点配置为 LG220 协议后，上电会根据配置参数自组网，节点入网后，用户便可以集中器为中心实现节点的局域网化管理与数据的。

- 通讯双方需满足 3 个条件：
 - 模组与集中器通道一信道、速率参数一致
 - 模组应用 ID 设置为待组网网关应用 ID
 - 网关工作模式选择私有服务器->节点主动上报功能

注：模组和集中器都有默认 LoRa 参数，默认参数如“表 7”所示：

表 7 LoRa 参数

信道	速率
72	7

模组通过配置信道、速率进行组网，入网后参数、模式由网关分配。

- 工作流程：

模组上电后根据设置参数进行组网，组网成功后由网关分配工作参数。



图 9 主动上报模式

- 通讯调试：

集中器设置：

- 节点数量：实际需要入网节点数量，单位：个（十进制）。
- 时隙：相邻两个节点数据传输间隔，如下图，Node-1 和 Node-2 之间的间隙时间，最大支持 65535ms，单位：毫秒（十进制）。
- 二次上报周期：本次上报数据结束到下一次上报的时间，最长支持 10 天，单位：秒（十进制）。
- 设置集中器工作模式为“节点主动上报”，如“图 10”



图 10 主动上报 Web 基本设置参数



图 11 主动上报 Web 数据通道设置参数

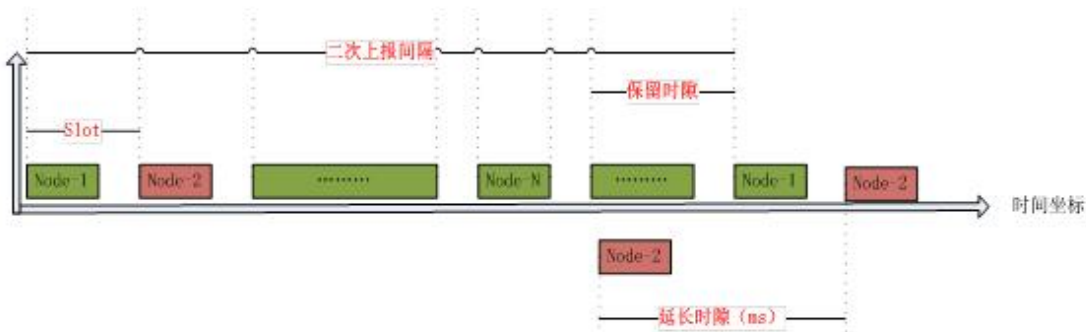


图 12 主动上报时序

如“图 11”所示，模块在上报期间（上报误差 1s）处于运行状态，其他期间处于低功耗模式，这样大大降低功耗。

模组设置：

配置模组为 LG220 协议，应用 ID 为网关应用 ID，信道、速率与网关通道一配置一致，具体见“图 13”



图 13 节点参数配置

模块主动上报参考“表 8” AT 指令集：

表 8 主动上报传输指令列表

序号	指令	说明
1	AT+LORAPROT	设置/查询网关协议
2	AT+CH	查询/设置工作信道
3	AT+SPD	查询/设置工作速率
4	AT+AID	设置/查询网关应用 ID

2.1.2.2. 轮询唤醒模式

节点配置为 LG220 协议后，上电会根据配置参数自组网，节点入网后，用户便可以集中器为中心实现节点的局域网化管理与数据的交互。

- 通讯双方需满足 3 个条件：
 - 模组与集中器通道—信道、速率参数一致
 - 模组 应用 ID 设置为待组网网关应用 ID
 - 网关工作模式选择私有服务器->集中器轮询唤醒

注：模组和集中器都有默认 LoRa 参数，默认参数如“表 9”：

表 9 LoRa 参数

信道	速率
72	7

模组通过配置信道、速率进行组网，入网后参数、模式由网关分配。

- 工作流程：
 - 模组上电后根据设置参数进行组网，组网成功后由网关分配工作参数
- 通讯调试：
 - 集中器 web 设置，参考“图 14”：
 - 节点数量：实际需要入网的节点数量，单位：个（十进制）。
 - 轮询周期：轮询所有节点后，到下一次开始轮询的周期，最大支持 10 天，单位：毫秒（十进制）。
 - 唤醒周期：为集中器发送唤醒数据的时长，等于模块的休眠时长。模块每隔唤醒周期从休眠中唤醒检测工作状态，固定可选范围，单位：毫秒（十进制）。

- 轮询超时时间：集中器唤醒某个模块发送数据后等待模块回复数据的时长，即接收超时时长，最大支持 65535ms，单位，毫秒（十进制）。
- 设置集中器工作模式为集中器“轮询唤醒模式”。



图 14 轮询唤醒基本设置

下面是轮询唤醒模式下模块和集中器数据传输时序，如“图 15”所示，接收到前导码的模块会被唤醒，直到接收完数据，然后模块进行数据处理。

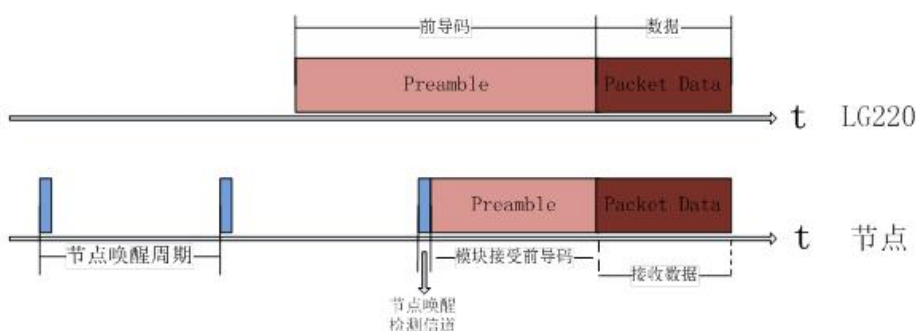


图 15 轮询唤醒模式时序

- 轮询数据设置，如“图 16”所示：在轮询唤醒模式下，需要集中器下发相应数据可以在“轮询数据设置”填写数据，数据格式为十六进制（务必按照 16 进制设置），一组最大支持 64 字节；下发数据条数可设置（十进制），可最大设置 16 组数据轮询下发。
- 轮询数据规则：第一组数据依次下发给该通道所有模块，等待轮询周期结束，第二组数据依次下发给该通道所有模块，依次类推。



图 16 被唤醒数据设置图

模组设置：

配置模组为 LG220 协议，应用 ID 为网关应用 ID，信道、速率与网关通道一配置一致，具体见“图 17”

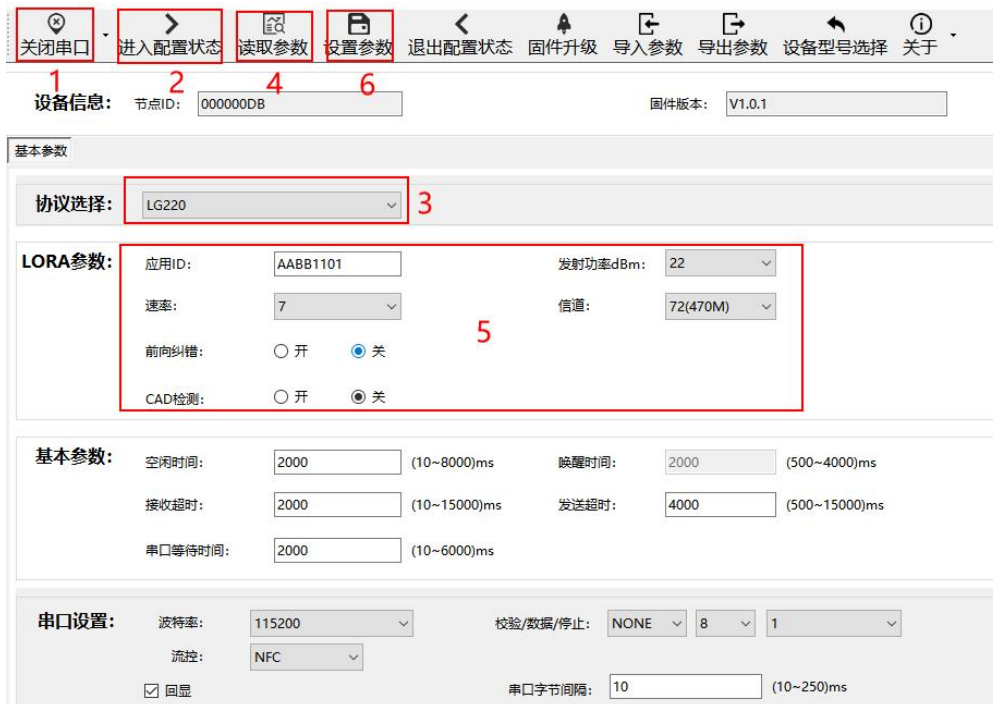


图 17 节点参数配置

模块主动上报参考“表 9” AT 指令集：

表 10 主动上报传输指令列表

序号	指令	说明
1	AT+LORAPROT	设置/查询网关协议
2	AT+CH	查询/设置工作信道
3	AT+SPD	查询/设置工作速率
4	AT+AID	设置/查询网关应用 ID

注：模块正常工作情况下，如果 LG220 web 中的以下任意选项被修改，模块可能会发生异常，此时需要重启 USR-DR216-L 模组。

服务器设置 基本设置 通道一 通道二 通道三 通道四 轮询数据设置

集中器工作模式 服务器主动下发
在这里设置集中器的工作模式

协议版本 V2.0
V1.0协议不包含网关ID,V2.0协议包含网关ID

网关ID 25A9BA38

应用ID aabb1157
格式:十六进制

节点数量 2

时隙 1000
单位:毫秒

二次上报周期 10
单位:秒

唤醒周期 2000
单位:毫秒

轮询间隔 864000000
单位:毫秒

接收超时时间 3000
单位:毫秒

低功耗模式 否

速率 6.250-8
Kbps

信道 87
范围:0~127(398+Channel)Mhz

保存 应用

图 18 需重启模组参数

2.1.2.3. 服务器下发模式

使用该模式，节点配置为 LG220 协议后，上电会根据配置参数自组网，节点入网后，用户便可以集中器为中心实现节点的局域网化管理与数据的。

- 通讯双方需满足 3 个条件：
 - 模组与集中器通道一 信道、速率参数一致
 - 模组 应用 ID 设置为待组网网关应用 ID
 - 网关工作模式选择私有服务器->服务器主动下发

注：该模式必须基于集中器 V1.1.20 及以上版本

注：模组和集中器都有默认 LoRa 参数，默认参数如“表 10”：

表 11 LoRa 参数

信道	速率
72	7

模组通过配置信道、速率进行组网，入网后参数、模式由网关分配。

● 工作流程，参考“图 19”所示：

1. 先将集中器【web 设置】和节点配置完成并重启，等待节点入网。
2. 关闭低功耗：集中器配置关闭低功耗时，节点入网后会处于接收状态，接收到集中器下发的数据后通过串口发送出去，节点实时可以发送数据，但可能会出现撞包的现象，需要客户自己做分时处理。
3. 开启低功耗：**注意 USR-DR216-L 不存在低功耗模式，该设置只对支持低功耗其他节点设备有效，（在使用 USR-DR216 下，LG220 开启低功耗无作用）**

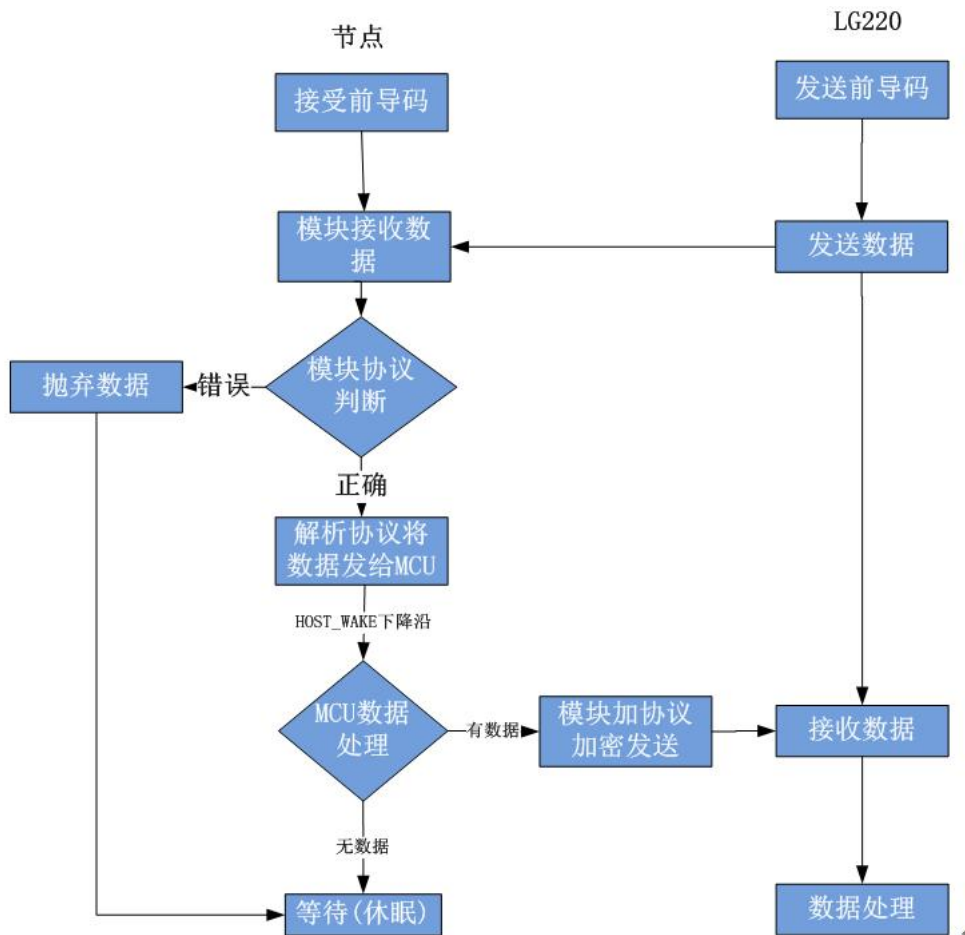


图 19 服务器主动下发简易流程

● 通讯调试：

集中器 web 设置，参考“图 20”：

注意：由于服务器主动下发模式没有心跳交互，所以为了避免出现掉线现象，请参照以下设置。

工作模式设为集中器“服务器主动下发”。

节点数量：设置为 500 个，单位：个（十进制）。

轮询周期：设置为 86400000ms（10 天），单位：毫秒（十进制）。

唤醒周期：集中器发送唤醒数据的周期，等于 LORA 模块的低功耗时长，设置越大平均功耗越低，但实时性越差。模块每隔一个唤醒周期从休眠中唤醒，检测工作状态。为固定可选范围，单位：毫秒（十进制）。

轮询超时时间：集中器唤醒某个模块发送数据后等待模块回复数据的时长，即接收超时时长，最大支持 65535ms，单位，毫秒（十进制）。



图 20 服务器主动下发基本设置

模组设置：

配置模组为 LG220 协议，应用 ID 为网关应用 ID，信道、速率与网关通道一配置一致，具体见“图 21”

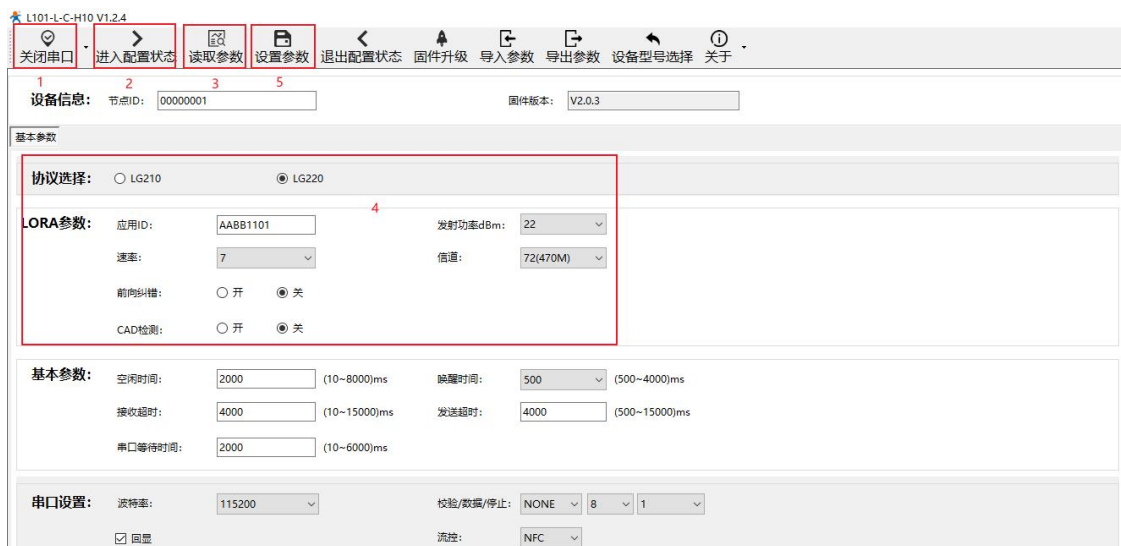


图 21 节点参数配置

模组设置 AT 指令集:

表 12 模组设置指令列表

序号	指令	说明
1	AT+LORAGW	设置/查询网关协议
2	AT+CH	查询/设置工作信道
3	AT+SPD	查询/设置工作速率
4	AT+AID	设置/查询网关应用 ID

2.1.2.4. 有人云模式

2.1.2.4.1. 私有服务器+云监测模式

私有服务器+云监测模式下设备自动入网，入网后节点通过集中器设置的工作模式获取当前工作模式，其中主动上报模式、被动轮询模式、服务器主动下发模式可参考上面章节的介绍，这里主要讲述云监测使用方法，设置方法参考“图 22”。



图 22 私有服务器+云监测模式

云监测可用于监测云端列表中当前已添加设备的设备信息，实现远程监控、网络监测等功能（注：必须保证节点入网的集中器已添加到云端，且能正常上线，集中器添加方法可查看 USR-LG220-L 说明书）。

操作流程：

1. 先将集中器【web 设置】和设备配置完成并重启，等待设备入网；
2. 打开有人云，在云监测模块中，点击设备管理然后选择添加设备；
3. 查看节点贴膜上的 SN 和 NID，分别输入到 SN 框和 MAC/IMEI 框中；
4. 设置设备名称并选择对应的项目分组，点击下一步；
5. 选择产品模板，支持新建模板，设置模板名称和采集方式；也可以从现有项目分组模板中选择添加；
6. 设置轮询超时时间，添加完成；
7. 等待集中器和节点上线，查看设备信息（集中器云端添加步骤同上述 2-6 步，集中器贴膜对应 SN 和 MAC），节点与集中器在云端上线后自动更新自身设备信息。

The screenshot shows the 'Add Device' page in the 'Someone Cloud Control Panel'. The interface is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar contains various management options, with '联网设备' (Connected Devices) highlighted. The main content area is titled '添加设备' (Add Device) and includes a breadcrumb trail: '设备管理 > 联网设备 > 添加设备'. Below the title, there are two tabs: '添加设备' (Add Device) and '批量添加设备' (Batch Add Device). The 'Add Device' tab is active, showing a form with the following fields and options:

- 基本信息 (Basic Information):**
 - * 设备名称 (Device Name): 未命名_设备名称_17
 - * 所属组织 (Organization): 请选择组织 (Please select organization)
 - * SN: 请输入 SN (Please enter SN). A note indicates 'SN不支持, 点这里' (SN is not supported, click here).
 - * MAC / IMEI: 请输入 MAC/IMEI/NID 码 (Please enter MAC/IMEI/NID code)
 - 上传图片 (Upload Image): 选择文件 (Select file). Note: 仅支持jpg、gif、png格式; 大小为5M以内 (Only supports jpg, gif, png format; size within 5M).
 - 设备标签 (Device Tag): 添加标签 (Add tag)
- 设备配置 (Device Configuration):**
 - 变量模板/透传 (Variable Template/Transparent): 选择模板 (Select template)
 - 网络监测 (Network Monitoring): 开关已打开 (Toggle is on)
 - 设备位置 (Device Location): 手动定位 (Manual location) selected, 自动定位 (Automatic location) unselected.
 - 设备地图 (Device Map): 山东省济南市历下区龙奥南路 (Shandong Province, Jinan City, Lixia District, Long'ao South Road). 地图 (Map) button.

A '保存' (Save) button is located at the bottom right of the form.

图 23 添加设备

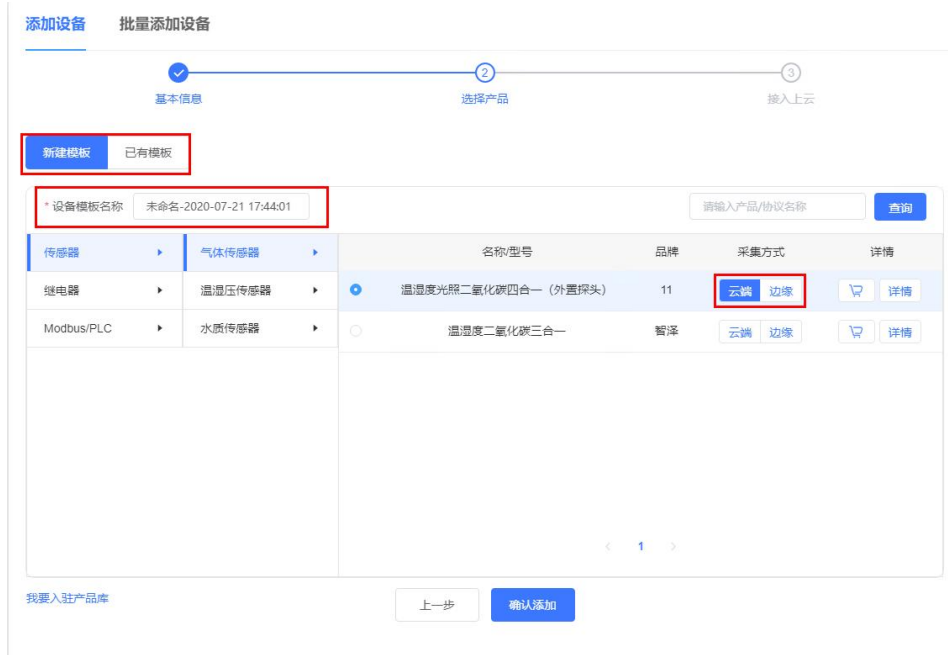


图 24 新建模板

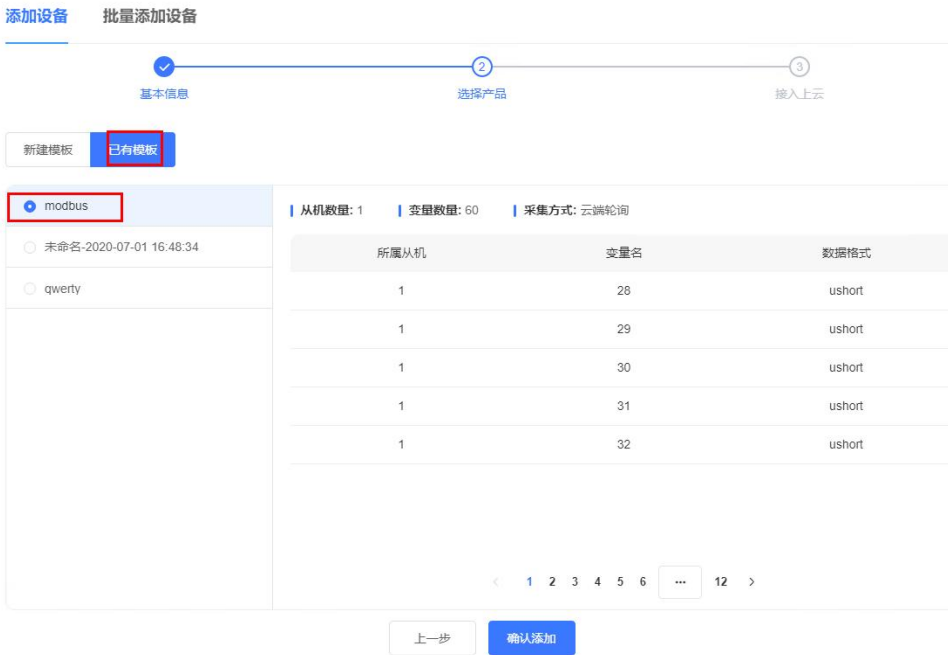


图 25 添加已有模板



图 26 设置轮询超时



设备记录



图 27 设备信息

2.1.2.4.2. 有人云/有人云私有部署模式

有人云模式没有时分复用的处理机制，设备默认为接收状态，可以实时发送数据，但可能会出现撞包的现象，需要客户自己做分时处理，用于客户终端设备与有人云服务器的数据交互场合，例如智慧农业，远程灌溉控制、传感器数据采集、预警上报等（注：必须保证节点入网的集中器已添加到云端，且能正常上线，集中器添加方法可查看 LG220 说明书）。

有人云私有部署模式与有人云模式功能一致，仅服务器 IP 地址不同，使用者可根据自身服务器需求进行模式切换。设置可参考“图 28”。

图 28 有人云私有部署

操作流程：

1. 先将集中器【web 设置】和设备配置完成并重启，等待设备入网；
2. 打开有人云控制台，在云组态模块中，点击设备管理然后选择添加设备；
3. 查看节点贴膜上的 SN 和 NID，分别输入到 SN 框和 MAC/IMEI 框中；
4. 设置设备名称并选择对应的项目分组，点击下一步；
5. 选择产品模板，支持新建模板，设置模板名称和采集方式；也可以从现有项目分组模板中选择添加；
6. 设置轮询超时时间，添加完成
7. 等待集中器和节点上线（集中器云端添加步骤同 2.1.2.4.1. 私有服务器+云监测模式中操作步骤 2-6 步，集中器贴膜对应 SN 和 MAC）
8. 云端根据设置的采集频率进行周期采集客户终端设备数据

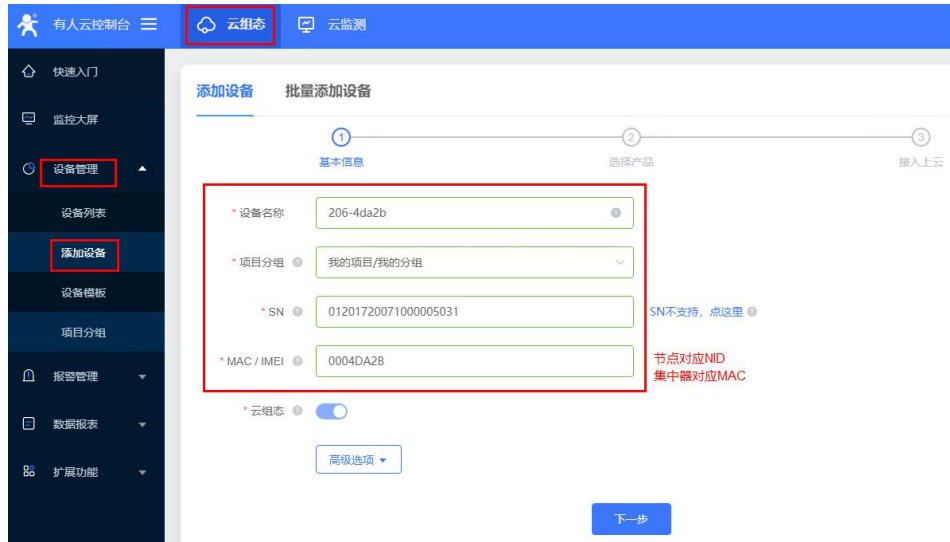


图 29 添加设备

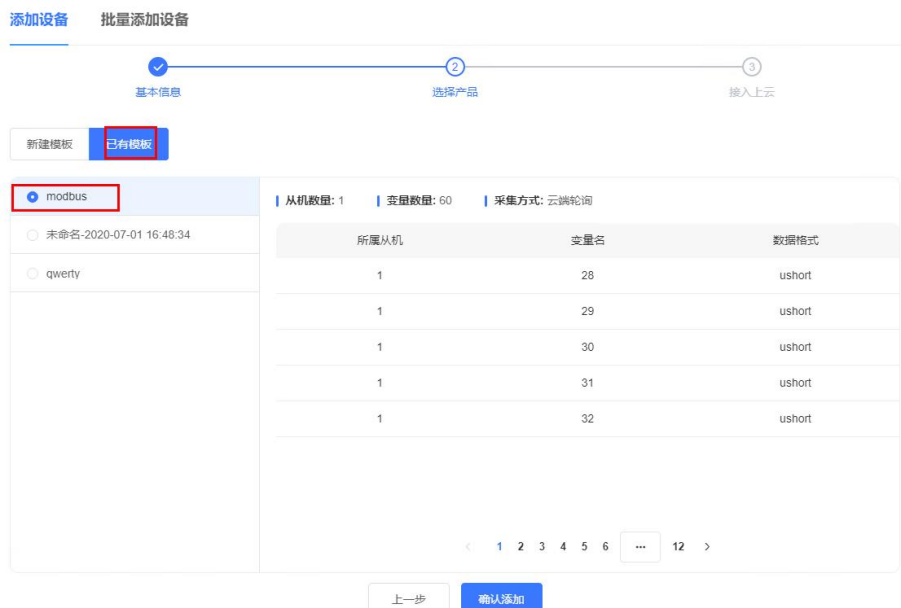
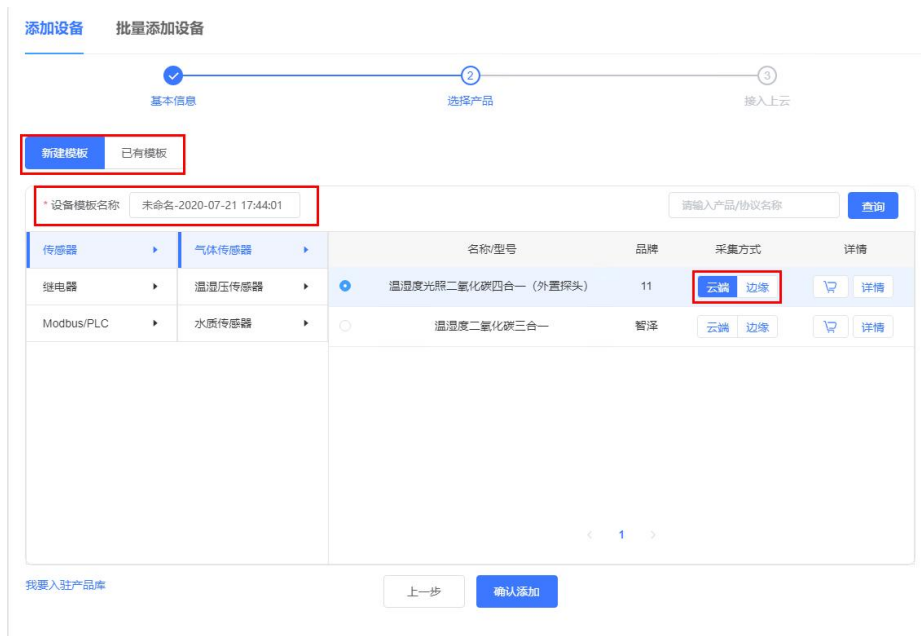


图 30 添加模板



图 31 设置轮询超时



图 32 设备上线

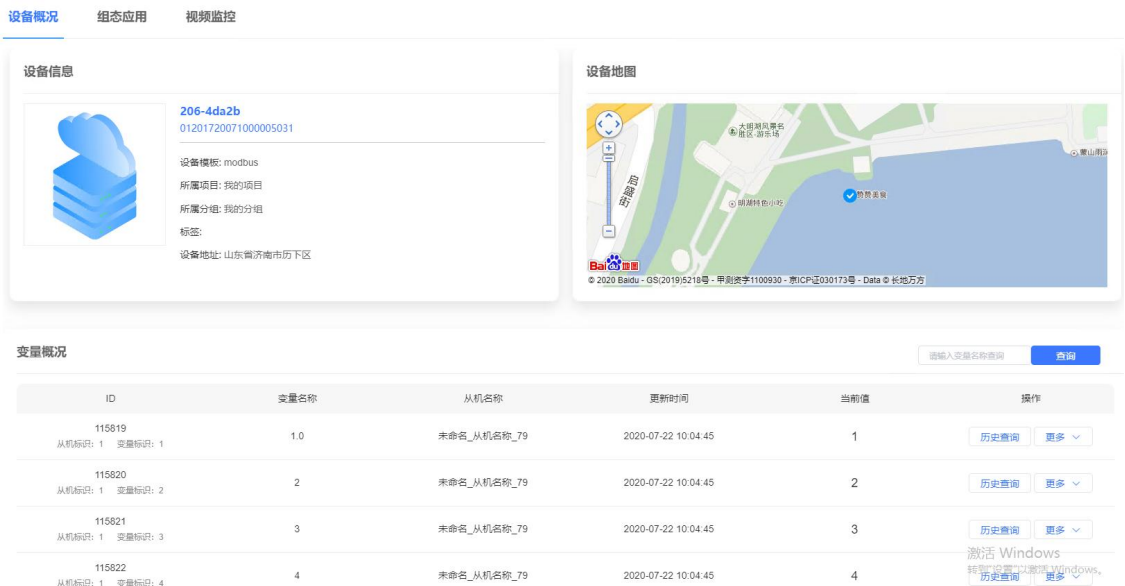


图 33 数据采集

2.1.2.4.3. 数据透传

数据透传主要用于验证云端与客户终端设备是否建立通信，帮助使用者快速熟悉云端使用方法和通信过程搭建步骤，便于使用过程中搭建调试。（注：云端数据透传通信过程中，尽量保证一发一收，若云端连续 2 次下发数据无回复，会造成集中器未收到节点回复认为节点离线的异常）

操作流程：

1. 先将集中器【web 设置】和设备配置完成并重启，等待设备入网；
2. 打开有人云控制台，点击设备管理--联网设备，选择添加设备；
3. 查看节点贴膜上的 SN 和 NID，分别输入到 SN 框和 MAC/IMEI 框中；
4. 设置设备名称并选择对应的项目分组，点击下一步；
5. 选择产品模板，支持新建模板，设置模板名称和采集方式；也可以从现有项目分组模板中选择添加；
6. 设置轮询超时时间，添加完成
7. 等待集中器和节点上线（集中器云端添加步骤同 2.1.1.3.1 私有服务器+云监测模式中操作步骤 2-6 步，集中器贴膜对应 SN 和 MAC）
8. 上线成功后，进入云检测，点击设备管理，选择设备列表中节点“更多”→“数据调试”，就可以通过云端和挂载在上节点下的客户终端设备进行数据透传通信。

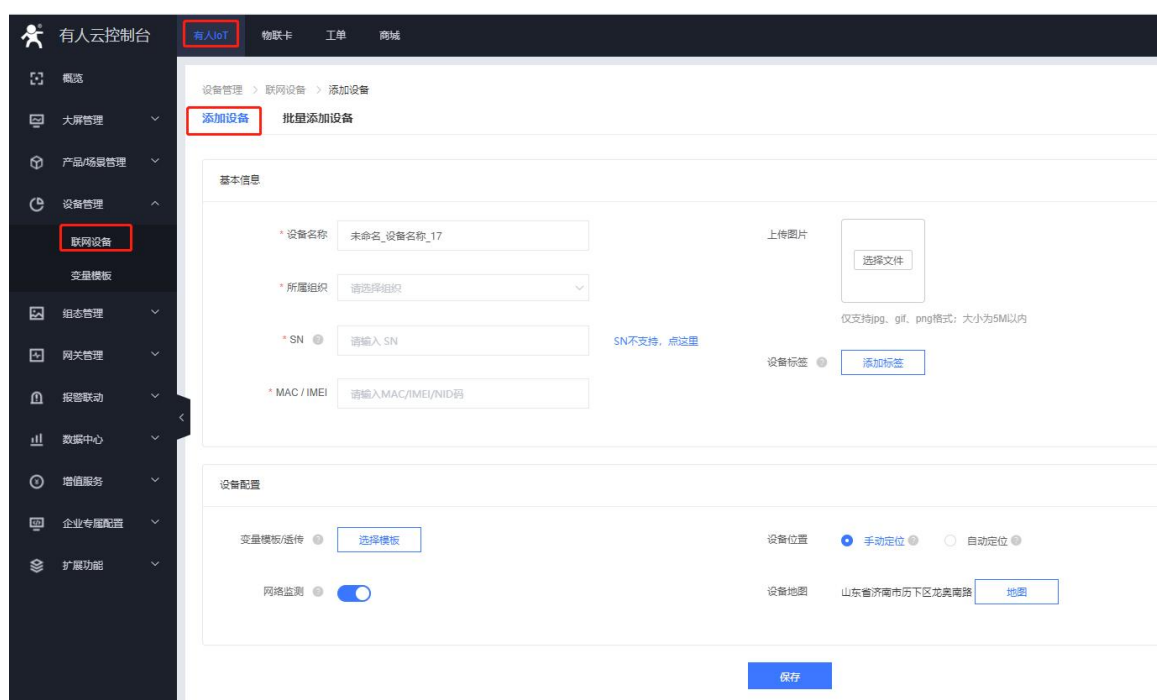


图 34 添加设备

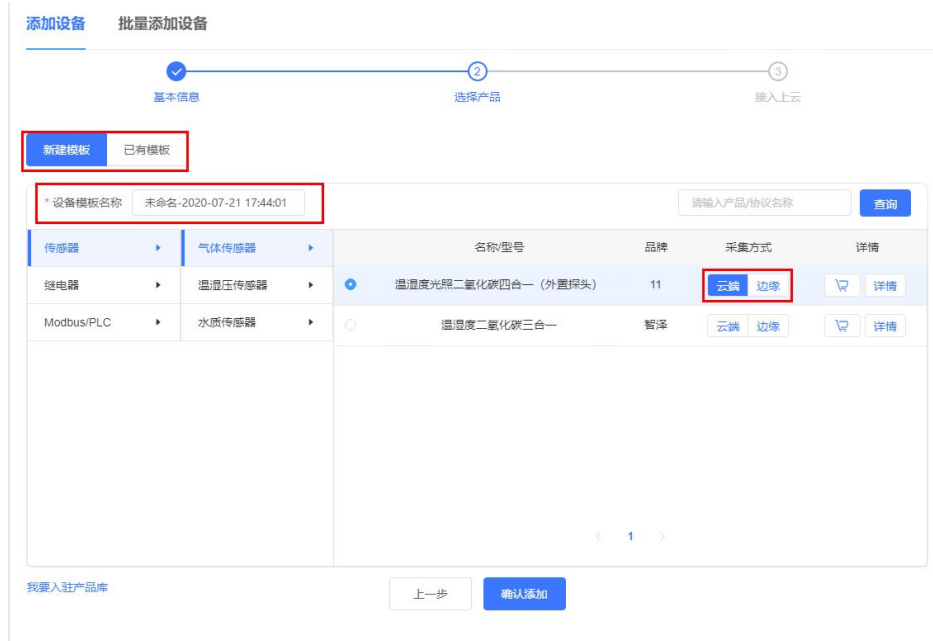


图 35 新建模板

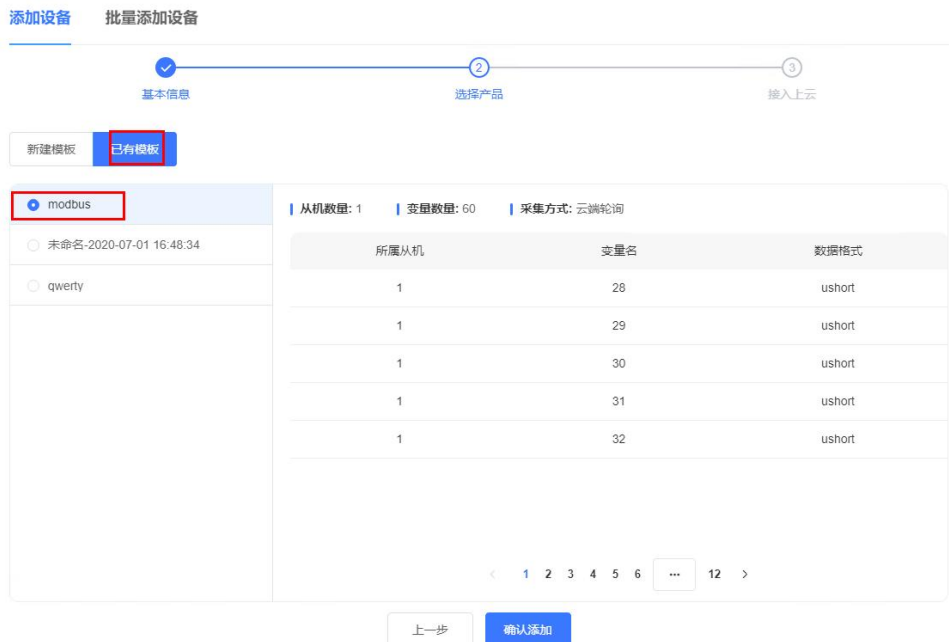


图 36 添加已有模板

添加设备 批量添加设备

添加已完成，添加的设备可以在设备列表查看。
 云端轮询该设备的超时时间默认为10秒，适用于“该节点所在LoRa网络中，接入终端设备总数不超过10台”的场景。如果您接入的设备过多，应当适当延长云端轮询超时时间。

云端轮询超时时间 秒 [如何计算超时时间?](#)

如何给设备设置从机，请查看右侧帮助文档“如何监控多个从机”。

完成

图 37 设置轮询超时

设备概况 更新于: 2020-07-21 17:28:07

今日报警 更新于: 2020-07-21 17:28:07

设备标签 更新于: 2020-07-21 17:28:07

设备列表

状态	设备名称	SN	所属项目	所属分组	设备地址	标签	操作
在线	节点 206-4da2b	01201720071000005031	我的项目	我的分组	山东省济南市历下区		查看 编辑 运行组态 更多
在线	集中器 220	01201419122600000522	我的项目	我的分组	山东省济南市历下区		查看 编辑 运行组态 更多

图 38 设备上线

有人云控制台 云组态 云监测

设备列表

设备名称	状态	设备型号	所属项目	所属分组	SN	固件版本	已启用功能	操作
206-4da2b	在线	LG206-VRY-TEST	我的项目	我的分组	01201720071000...	V1.0.4	云组态 网络监测 远程配置 固件升级	查看 编辑 设备记录 更多
220	在线	LG220-TEST	我的项目	我的分组	01201419122600...	V1.2.1	云组态 网络监测 远程配置 固件升级	查看 编辑 设备记录 更多

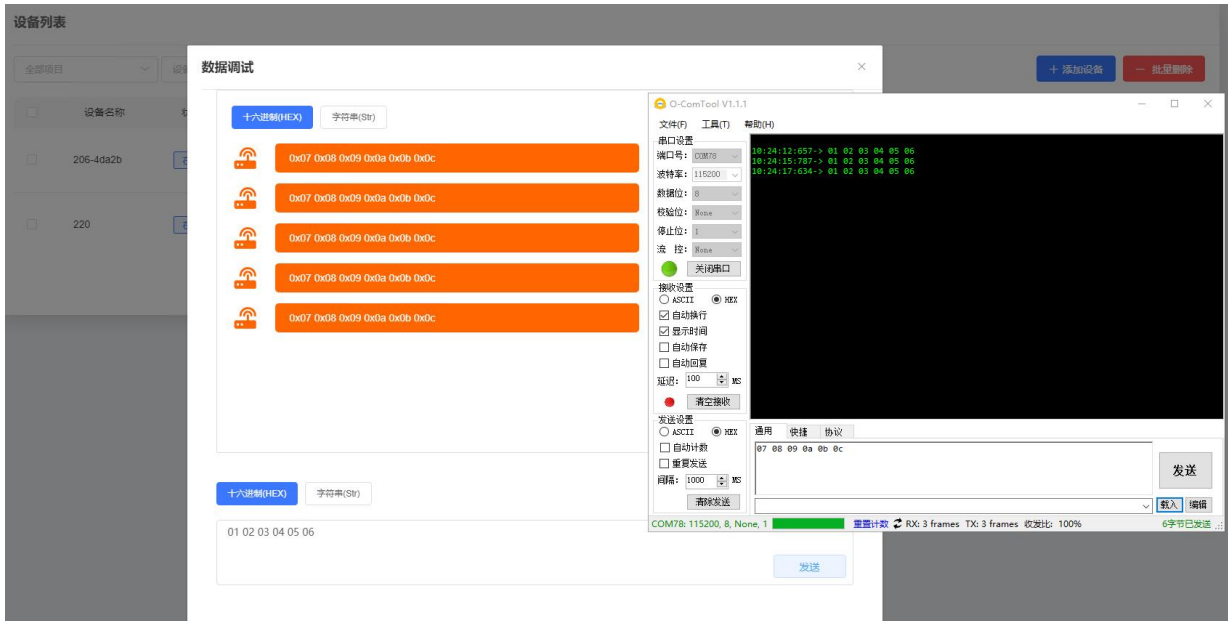


图 39 数据透传

2.2. 固件升级

2.2.1. 升级工具获取

本产品使用设置软件通过串口进行升级操作，设置软件可从官网下载，下载地址：<https://www.usr.cn/Download/1301.html>

2.2.2. 固件升级步骤

模组进入串口升级模式，有两种方式：

1. 拉低 Reload 引脚之后给模组上电；
2. 打开 LoRa 设置软件(选择 DR216)进入, 打开串口, 点击进入配置状态, 手动输入 AT+BOOT=1<CR><LF>, 模组回复“bootloader Start!” 即进入串口升级模式；

进入串口升级模式后，打开 LoRa 设置软件（选择 DR216）进入，按照“图 40”进行操作。图中序号依次对应以下 5 个步骤：

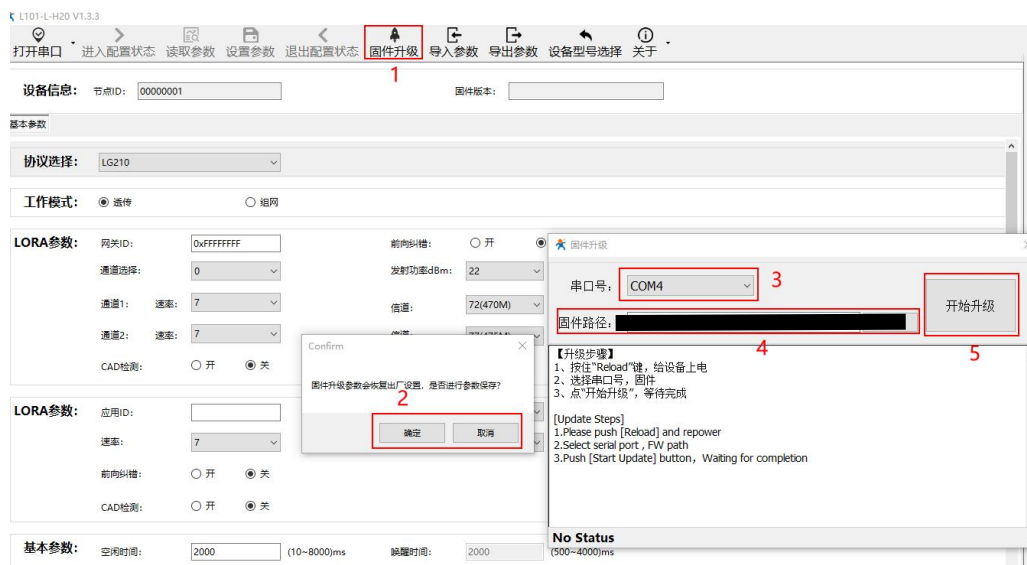


图 40 固件升级

- (1) 通过配置软件点击固件升级；
- (2) 串口升级可能会导致参数恢复出厂设置，选择确定根据提示进行保存操作，保存完成后会自动弹出“固件升级”软件；

选择取消直接打开“固件升级”软件；

- (3) 选择对应的串口；
- (4) 打开提供的升级固件 (*.hex)；
- (5) 点击下载，等待下载完成即可；

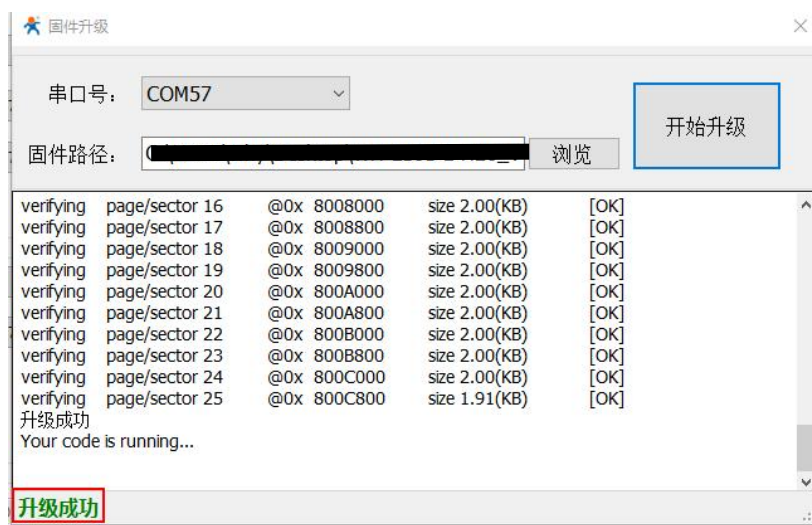


图 41 固件升级成功界面

3. 产品配置

3.1. 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。

3.1.1. 配套设置软件

该配套设置软件适用于 USR-DR216 的参数读取以及配置。“图 42”中序号依次对应以下 6 个步骤：

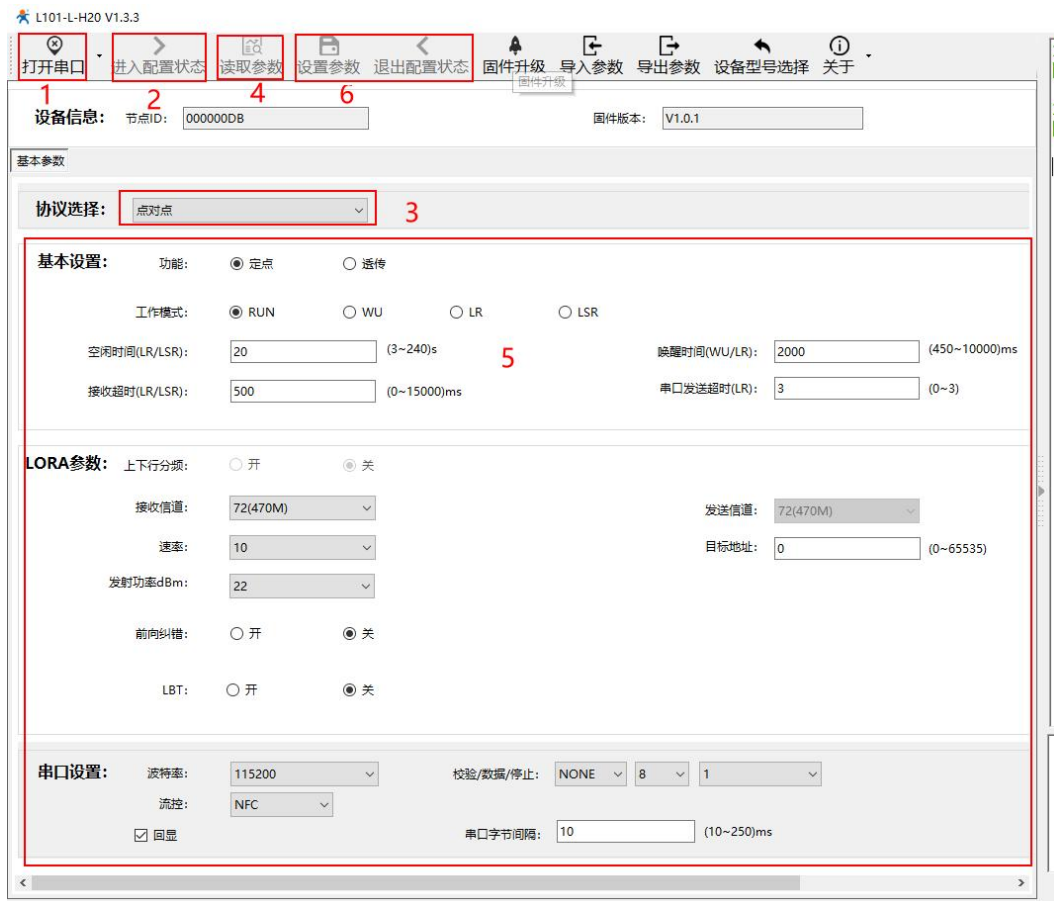


图 42 USR-DR216-L 设置软件

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. 选择点网关协议。
4. 点击读取参数按钮，软件自动读取节点参数信息。
5. 可在基本参数中查看以及修改节点参数。
6. 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/1301.html>

3.1.2. 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 43”中序号依次对应以下 4 个步骤：



图 43 AT 指令设置软件

1. 选择连接模组的串口，将波特率、校验位、数据位、停止位设置为模组对应参数，模组默认参数为 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模组，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

3.2. 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 与模组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 对模组进行设置。

模组的缺省 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“+++”，模组在收到“+++”后会返回一个确认码“a”；
- 3 秒内在 UART 上输入确认码“a”，模组收到确认码后，返回“+OK”确认，进入命令模式，如“图 44”所示；



图 44 进入 AT 指令模式演示图

模组进入指令模式需要按照如“图 45”的时序要求：

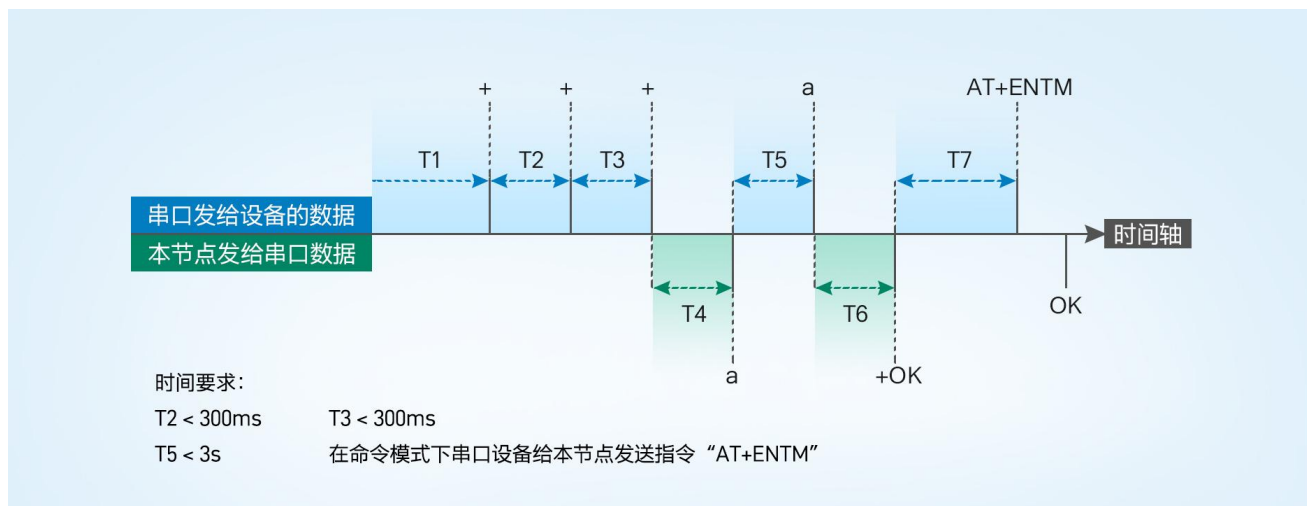


图 45 进入 AT 指令时序图

表 13 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	

3.3. 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 14 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>

模组回复格式（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

3.4. AT 指令集

表 15 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	VER	查询设备固件版本号
7	UART	设置/查询串口参数
LoRa		
8	LORAPROT	设置/查询网关协议
9	PNUM	设置/查询 LG210 协议通道序号
10	SPD1	设置/查询 LG210 协议通道 1 速率等级
11	SPD2	设置/查询 LG210 协议通道 2 速率等级
12	CH1	设置/查询 LG210 协议通道 1 信道
13	CH2	设置/查询 LG210 协议通道 2 信道
14	GWID	设置/查询 LG210 协议网关 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	LBT	设置/查询信道检测功能
19	FEC	设置/查询前向纠错
20	SPD	设置/查询 LG220 协议速率等级
21	CH	设置/查询 LG220 协议信道
22	AID	设置/查询 LG220 协议网关应用 ID
23	WTM	设置/查询 LG220 协议低功耗唤醒间隔
24	PTM	设置/查询 LG220 协议串口等待时间
25	STM	设置/查询 LG220 协议唤醒发送超时间
26	ITM	设置/查询 LG220 协议空闲时间
27	RTO	设置/查询 LG220 协议 LoRa 接收超时

3.4.1. 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

3.4.2. 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。

3.4.3. AT+Z

1. 功能：重启设备

2. 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。

3.4.4. 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

3.4.5. 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。

3.4.6. 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

3.4.7. 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

3.4.8. AT+LORAPROT

- 功能：设置/查询通讯协议
- 格式：
- ◆ 查询

AT+LORAPROT<CR><LF>

<CR><LF>+LORAPROT:<loraprot><CR><LF>OK<CR><LF>

- ◆ 设置

AT+LORAPROT=<loraprot><CR><LF>

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

- 参数：

loraprot: LG210\LG220\NODE (默认)

- 例：AT+LORAPROT=LG220

3.4.9. 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。

3.4.10. 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

3.4.11. 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

3.4.12. 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: 0~127 (默认 72 信道, 对应 470MHz)

➤ 例: AT+CH1=72

注: 工作频段: (398+ch)MHz

3.4.13. 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: 0~127 (默认 72 信道, 对应 470Mhz)

➤ 例: AT+CH2=72

注: 工作频段: (398+ch)MHz

3.4.14. 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~FFFFFFF (出厂默认网关 ID 为 0xFFFFFFFF)

➤ 例: AT+GWID=00000001

3.4.15. AT+NID

➤ 功能: 设置查询模组 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~FFFFFFE

➤ 例: AT+NID=00000001

3.4.16. 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

3.4.17. 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

3.4.18. AT+LBT

➤ 功能：设置/查询信道检测功能

➤ 格式：

◆ 查询

AT+LBT<CR><LF>

<CR><LF>+LBT:<lbt><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+LBT=<lbt><CR><LF>

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

➤ 参数：**lbt**

ON：打开信道检测功能。

OFF：关闭信道检测功能。（默认）

➤ 例：AT+LBT=ON

3.4.19. 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

3.4.20. AT+SPD

➤ 功能: 设置查询 LG220 协议速率

➤ 格式:

◆ 查询

AT+SPD<CR><LF>

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

◆ 设置

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

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

➤ 参数:

spd: 1~10 (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):

- 1: 268bps
- 2: 488bps
- 3: 537bps
- 4: 878bps
- 5: 977bps
- 6: 1758bps
- 7: 3125bps
- 8: 6250bps
- 9: 10937bps
- 10: 21875bps

3.4.21. AT+CH

➤ 功能: 设置查询 LG220 协议信道

➤ 格式:

◆ 查询

AT+CH<CR><LF>

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

◆ 设置

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

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

➤ 参数:

ch: 0~127 (默认 72)

➤ 例: AT+CH=72

注：工作频段=(398+ch)MHz

3.4.22. AT+AID

➤ 功能：设置查询 LG220 网关应用 ID

➤ 格式：

◆ 查询

AT+AID<CR><LF>

<CR><LF>+AID:<aid><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+AID=<aid><CR><LF>

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

➤ 参数：

aid: 0~FFFFFFFE

➤ 例：AT+AID=00000001

3.4.23. AT+WTM

➤ 功能：设置查询 LG220 协议唤醒间隔

➤ 格式：

◆ 查询

AT+WTM<CR><LF>

<CR><LF>+WTM:<time><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+WTM=<time><CR><LF>

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

➤ 参数：

time: 500~4000ms (默认 2000)

注意：

轮询唤醒模式下：唤醒后检测前导码，前导码越长功耗越大。

➤ 例：AT+WTM=1000

3.4.24. AT+PTM

➤ 功能：设置查询 LG220 协议串口等待时间

➤ 格式：

◆ 查询

AT+PTM<CR><LF>

<CR><LF>+PTM:<time><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+PTM=<time><CR><LF>

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

➤ 参数:

time: 10~6000ms (默认 2000ms)

注意:

轮询唤醒模式下: 用来等待串口数据; 若 PTM 时间内收到串口数据, 则发送, 发送完成进入低功耗。

主动上报模式下: 外部 MCU 唤醒本模块后, 若 PTM 时间内收到串口数据, 则发送, 发送完成进入低功耗。

➤ 例: AT+PTM=2000

3.4.25. AT+STM

➤ 功能: 设置查询 LG220 协议唤醒发送超时时间

➤ 格式:

◆ 查询

AT+STM<CR><LF>

<CR><LF>+STM:<time><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+STM=<time><CR><LF>

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

➤ 参数:

time: 10~15000ms (默认 4000ms)

注意:

轮询唤醒模式下: STM 等于本模块接收串口数据最大时长+最大发送时长。

主动上报模式下: STM 等于外部 MCU 唤醒本模块后, 本模块接收串口数据时间+最大发送时长。

任何模式下: 发送完成立即进入低功耗, 若总时间大于 STM 时间, 则进入低功耗; STM 必须大于 PTM; 速率越低、数据越大、STM 值越大;

➤ 例: AT+STM=4000

3.4.26. AT+ITM

➤ 功能: 查询设置 LG220 协议空闲时间

➤ 格式:

◆ 查询

AT+ ITM<CR><LF>

<CR><LF>+ITM:<time ><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>

◆ 设置

AT+ ITM=<time><CR><LF>

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

➤ 参数:

time:单位毫秒 10 ~8000ms (默认 2000ms)。

低功耗模式下, 上电后当模块经过 time 时间进入休眠模式。

- 例：AT+ITM=2000

3.4.27. AT+RTO

- 功能：设置查询 LG220 协议 LoRa 接收超时时间（即模块等待集中器下发数据超时时间）

- 格式：

- ◆ 查询

AT+RTO<CR><LF>

<CR><LF>+RTO:<time><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>

- ◆ 设置

AT+RTO=<time><CR><LF>

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

- 参数：

time: 10~15000ms (默认 2000)

注意：任何模式下：速率越低、数据量越大、RTO 值越大；

当集中器下行数据速率越低、数据量越大时，此值应越大；

- 例：AT+RTO=600

4. 产品常见问题

4.1. 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，首先要确保设备进入串口升级模式，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。

4.2. 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 LG220 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。

4.3. 同频干扰

使用过程中可能会出现多个 USR-DR216-L 模组速率一致信道不同，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

4.4. 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) 缩短模组与集中器通信距离。
- (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。

4.5. 模组无法与集中器组网

可能有以下原因：

- (1) 模组与集中器 LoRa 参数不同。
- (2) 模组应用 ID 有误。
- (3) 传输距离超过极限值。

解决方式：

- (1) 确保模组设置 LoRa 参数与集中器保持一致。
- (2) 检查模组应用 ID 是否和集中器应用 ID 相同。
- (3) 缩短模组与集中器通信距离。
- (4) 增加天线放置高度或更换高增益天线。

5. 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。

6. 更新历史

版本	更新内容	更新时间
V 1.0.0	初版	2023-05-08



可信赖的智慧工业物联网伙伴

天猫旗舰店: <https://youren.tmall.com>

京东旗舰店: <https://youren.jd.com>

官方网站: www.usr.cn

技术支持工单: <http://im.usr.cn>

战略合作联络: ceo@usr.cn

软件合作联络: console@usr.cn

电话: 4000-255-652 或 0531-66592361

地址: 济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12、13 层有人物联网



关有人微信公众号



登录商城快速下单