



成都众山科技有限公司产品说明书

产品型号：ZSLAI-02DO-LED RTU

全部资料下载地址：<http://ask.zstel.com:8090>

人工客服技术支持服务电话：[028-64267900/028-85583895](tel:028-64267900/028-85583895)

官网网站：<https://www.zstel.com/>

人工客服、硬件/软件技术定制热线：[19150158475](tel:19150158475) 张工

如果您在使用中遇到技术难题，请联系我们人工客服

前 言

感谢您使用成都众山科技有限公司提供的 ZSLAI-02DO-LED RTU 产品。

使用前请务必仔细阅读此用户手册，以了解其完整强大的功能和简洁的操作方法。本设备主要用于 WIFI 数据通信，请用户按照手册中的技术规格和性能参数进行使用，本公司不承担由于用户不正常操作或不恰当使用造成的任何产品或者人身伤害责任。

在未声明之前，本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行更改。

版权声明

本手册版权属于众山科技有限公司。

版本信息

文档名称：ZSLAI-02DO-LED RTU 用户手册

版本： 1.00, 修改日期： 2023年7月28 日

相关文档

- 1、《众山物联网使用手册》
- 2、《众山RTU Modbus协议手册》

一、ZSLAI-02DO-LED RTU 产品综述

1.1 LoRa 通信技术简介

LoRa 是 LPWAN (低功耗广域网 Low Power Wide Area Network) 通信技术中的一种, 是美国 Semtech 公司采用和推广的一种基于扩频技术的超远距离无线传输方案, LoRa 融合了数字扩频、数字信号处理和前向纠错编码技术, 拥有前所未有的性能, 设计人员便可做到远距离和低功耗两者均兼顾, 最大程度地实现更长距离和更低功耗的数据通信, 使得嵌入式无线通信领域的局面发生了彻底的变化。

LoRa的主要特点:

1) 高灵敏度、低功耗

高达 157db 的链路预算使其通信距离可达 15 公里 (与环境有关)。其接收电流仅 10mA, 睡眠电流 200nA, 这大大延迟了电池的使用寿命。

2) 系统容量大

网关是节点与 IP 网络之间的桥梁 (通过 2G/3G/4G 或者 Ethernet)。每个网关每天可以处理 500 万次各节点之间的通信 (假设每次发送 10Bytes, 网络占用率 10%)。如果把网关安装在现有移动通信基站的位置, 发射功率 20dBm (100mW), 那么在建筑密集的城市环境可以覆盖 2 公里左右, 而在密度较低的郊区, 覆盖范围可达 10 公里。

3) 可以支持测距和定位

LoRa 对距离的测量是基于信号的空中传输时间而非传统的 RSSI (Received Signal Strength Indication), 而定位则基于多点 (网关) 对一点 (节点) 的空中传输时间差的测量。其定位精度可达 5m (假设 10km 的范围)。

这些关键特征使得 LoRa 技术非常适用于要求功耗低、距离远、大量连接以及定位跟踪等的物联网应用, 如智能电表、智能停车、车辆追踪、宠物跟踪、智慧农业、智慧工业、智慧城市、智慧社区等等应用和领域。

1.2 产品综述

ZSLAI-02DO-LED 是一款使用 LoRa 扩频技术进行无线数据传输并自带两路模拟量采集以及远程 DO 开关测控终端。内置工业级 LoRa 模块和嵌入式处理器，实现了现场数据采集/有线传输、无线传输/远程控制的一体化高性价比解决方案。

ZSLAI-02DO-LED 提供 2 路模拟量信号采集，可以接续各种现场传感器模拟量信号，支持阈值报警功能；提供 2 路晶体管 DO 输出通道，可用于外部设备的开关控制，ZSLAI-02DO-LED 提供一路 RS485 可用于参数配置：可连接各种用户设备如 PLC，单片机，智能仪表等，通信协议采用 Modbus RTU 协议，兼容性更强，简单易用。

ZSLAI-02DO-LED 支持星形、Mesh 网状网等多种模式的组网，在同一网络中具有点播，广播，组播等多种通信模式。

1.3 硬件性能特点

- 防死机硬件看门狗
- 12~24V 带防反接、过压过流保护电源
- 2 路模拟量电流输入 0~20mA 或 0~30V
- 2 路 DO 晶体管开关量输出
- 12 位分辨率，0.1%精度 ADC
- 根据通道量程设置自动切换采样回路，无需跳线
- 高性能低功耗 32 位 ARM 嵌入式 CPU
- 支持 Modbus RTU 从站协议
- 带防雷、静电保护 RS485 通讯接口
- 工业级温度范围，应对严苛现场环境
- 自定义线性模拟量数据转换
- 支持工业导轨式安装
- 内置 LoRa 通信模块，实现远程采集、控制
- 工业级温度范围，宽电源设计，可以应对严苛的现场环境

1.4 软件功能汇总

- 2路模拟量输入，2路DO输出
- 支持AI-DO联动控制
- 结合众山专利技术，在超低功耗情况下实现数据的每秒实时发送和接收
- 支持传统星形组网和众山特有的Mesh组网
- 在同一个网络内，支持点播，组播，广播
- -139dbm高接收灵敏度，超强抗干扰能力，发射功率可调整
- ISM免费频段，无需申请频率免费试用
- 支持通过脚本控制指令实现Modbus RTU轮询功能
- 支持自适应中继模式，既是中继又是节点
- 采用行业领先的LoRa扩频通信技术，实现更远距离更低功耗的数据传输
- 支持众山4G/WIFI/NB-IoT DTU进行组网，组成网关设备

如您在使用过程中遇到问题，请联系人工客服

QQ: 3183329475

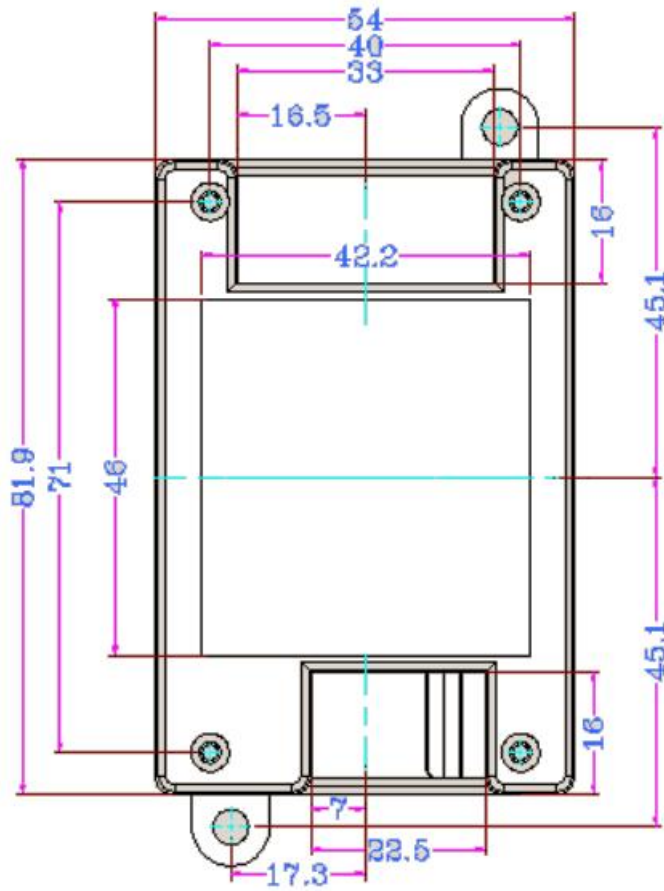
周一到周五 非节假日 9:00~18:00在线

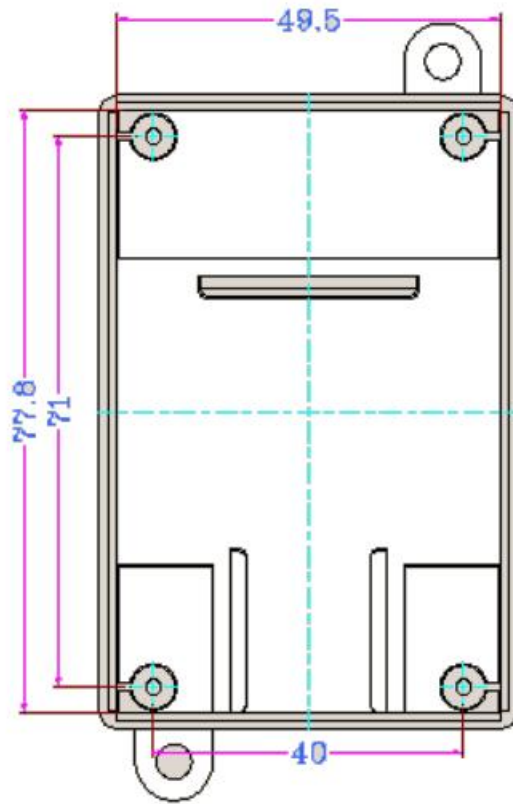
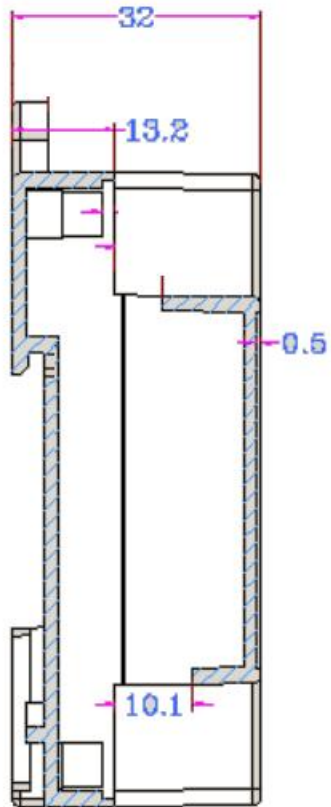
二、ZSLAI-02DO-LED RTU 产品硬件接口

2.1 产品外观



2.2 产品尺寸图





2.3 技术参数

特征	项目	指标		
硬件参数	电源供电	标准电压：12VDC/1A，电压范围：6-30VDC		
	空闲功耗	12VDC 供电：130mA		
	收发数据功耗	12VDC 供电：230mA-380mA		
	天线接口	50Ω SMA天线连接头		
	串口	波特率1200bps-115200bps; 数据位:8; 校验位: N/E/O; 停止位:1/2		
	AI/DO接口	模拟量输入	AI	2路单端
			AI分辨率	12bit
			AI量程	0~30V、0/4~20mA
			精度	0.1%
			采集速度	单通道固定1kHz
			AI输入阻抗	0~20mA ≤120Ω 0~30V ≥ 10KΩ
		DO输出	DO	2路单端
	输出信号类型		NPN	
	输出电流电压		Vout = VCC 额定最大负载12v/0.5A	
温度范围	-40℃~+85℃			
湿度范围	相对湿度 95% (无凝结)			
尺寸	长:90.5mm 宽:62.5mm 高:23.5mm			
重量	190g			
软件参数	工作模式	透传模式		
	设置命令	AA55指令		
	网络协议	LoRa		
	RF频率	默认433M, 400~520M可调		
	RF发射功率	默认20dbm/100mV		
	空中速率	0.018-37.5kbps		
无线传输 距离	功耗优先模式	≈3km		
	均衡模式	≈6km		
	距离最远模式	≈9km		

2.4 产品接线图、跳线、指示灯说明

2.4.1 端子接口



- 顶部4槽接线位:

- AI1+: 模拟量输入通道1
- AI1-: 模拟量输入通道2
- AI2+: 数字输出DO1
- AI2-: 数字输出DO2

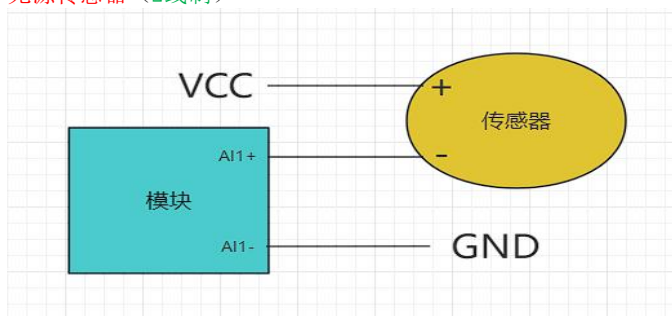
- 底部6槽接线位:

- GND: 电源负极
- VCC: 电源正极
- A: 485+
- B: 485-
- OUT1: 模拟量或开关量输出通道1
- OUT2: 模拟量或开关量输出通道2

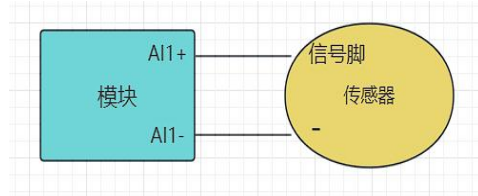
2.4.2 接线图

(1) 模拟量输入 (AI) 接线图

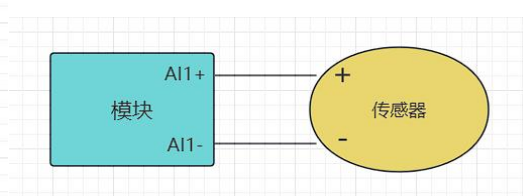
无源传感器 (2线制)



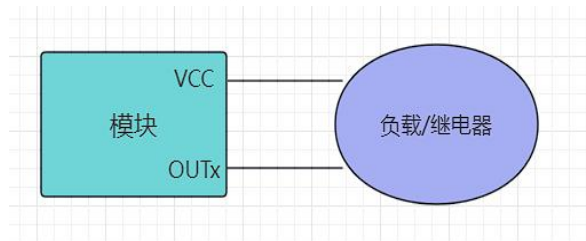
有源传感器（3线制）



有源传感器（2/4线制）

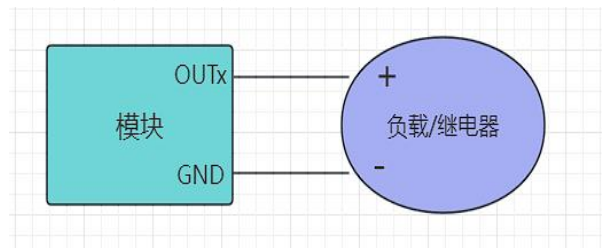


(2) 开关量输出（DO）接线图



注意：负载只能是开关类型负载，最大电流0.5A，输出电压等同于电源电压

(3) 模拟量输出（AO）接线图



2.4.3 LED指示灯

设备提供1个LED系统状态指示灯，位于模块顶部右侧。

- **SYS**: 系统状态指示灯，正常运行时每秒闪烁一次, 快速闪烁是代表模块有数据收发

2.4.4 天线说明

ZSLAI-02DO-LED RTU的天线安装头为标准的50Ω SMA天线连接头。可以旋转连接处的螺帽来安装或拆卸天线。LoRa设备正式使用一定要接天线!

2.4.5 LED 指示灯说明

SYS - 设备运行指示，系统灯闪烁表示 RTU 设备正在运行

RSSI: 信号强度指示灯，网络连接成功后，此灯会断续快闪，快闪的次数就代表信号强度，4 次为最强，2 次为最弱，若无网络，此灯为每秒快闪一次

NET: 数据接收指示灯，当收到远端设备发来数据时，此灯会闪一次

参数配置接线示意图:

温馨提示: 配置参数前, 用户需要自购一根USB转485串口线配件, 用于连接电脑和设备, 并在电脑安装驱动程序识别USB驱动, 设备管理器识别出COM口后可与设备建立通讯。

需要USB转485的转换器, USB转485的A接到RTU端子的A, B接到RTU端子的B。

注: ①在通信不稳定的情况下可以在AB端并上我司提供的120欧匹配电阻, 或者将二者GND接起来。

②可以在计算机-属性-设备管理器-端口查看RTU端口号, 配置参数需要打开此端口。

2.5 ModbusRTU通讯协议地址以及案例说明

2.5.1 通讯协议

本产品支持标准Modbus RTU从站协议，能够支持标准Modbus RTU组态软件，详细介绍参考本文第六章内容

2.5.2 寄存器地址

寄存器地址	名称	字节数	说明	备注
模拟量输入				
0x0000 (0)	AI1_H	2	模拟量通道 1 高	每个模拟量通道占 2 个 Modbus 寄存器，4 个字节，格式为浮点数，浮点数格式符合 IEEE 754 标准 0~30V: 0.0~30.0 0~20mA: 0.0~20.0
0x0001 (1)	AI1_L	2	模拟量通道 1 低	
0x0002 (2)	AI2_H	2	模拟量通道 2 高	
0x0003 (3)	AI2_L	2	模拟量通道 2 低	
0x0100 (256)	AI1_D	2	模拟量通道1	AI整数寄存器 0~20mA: 0~2000 0~30V: 0~3000
0x0101 (257)	AI2_D	2	模拟量通道2	
数字量输出				
0x00014 (20)	D01	2	模拟量通道 1	0000 表示断开 0001 表示闭合
0x00015 (21)	D02	2	模拟量通道 2	

2.5.3 Modbus RTU功能码

功能码	操作	说明
01	读取单位DO状态	Bit位表示DO输出状态
03	读取AI, DO寄存器值	读取AI, DO寄存器值
04	读取AI, DO寄存器值	读取AI, DO寄存器值
05	写单个DO	0xFF00: 闭合;0x0000: 断开
06	写单个DO	0x0001: 闭合;0x0000: 断开
0F	写多个DO	参照本文第六章内容
10	写多个DO	参照本文第六章内容

详细讲解参照本文第六章内容

2.5.4 Modbus通讯实例

(1) 读取DO1:

a. 用01功能码读取DO1

发送: 01 01 00 14 00 01 BD CE

接受: 01 01 01 00 51 88

b. 用03功能码读取DO1

发送: 01 03 00 14 00 01 C4 0E

接受: 01 03 02 00 00 B8 44

c. 用04功能码读取DO1

发送: 01 04 00 14 00 01 71 CE

接受: 01 04 02 00 00 B9 30

(2) 操作DO1:

a. 用05功能码操作单个DO1

发送: 01 05 00 14 FF 00 CC 3E

接受: 01 05 00 14 FF 00 CC 3E

b. 用06功能码操作单个DO1

发送: 01 06 00 14 00 01 08 0E

接受: 01 06 00 14 00 01 08 0E

c. 用0F功能码操作多个DO1、DO2

发送: 01 0F 00 14 00 02 01 03 AE 95

接受: 01 0F 00 14 00 02 94 0E

d. 用10功能码操作多个DO1、DO2

发送: 01 10 00 14 00 02 04 00 01 00 01 63 50

接受: 01 10 00 14 00 02 01 CC

(3) 读取AI:

给定输入 4.96

a. 用03功能码读取浮点数AI1:

发送: 01 03 00 00 00 02 C4 0B

接受: 01 03 04 40 9E E7 CF 85 B9

4.96 IEE浮点数十六进制为 (40 9E E7 CF)

b. 用04功能码读取浮点数AI1:

发送: 01 04 00 00 00 02 71 CB

接受: 01 04 04 40 9E CE 1F 9A 02

c. 用03功能码读取整数AI1:

发送: 01 03 01 00 00 01 85 F6

接收: 01 03 02 01 F0 B9 90

整数读出数值为 496 (0x01F0)

d. 用04功能码读取整数AI1:

发送: 01 04 01 00 00 01 30 36

接收: 01 04 02 01 F0 B8 E4

整数读出数值为 496 (0x01F0)

(4) 读取所有AI、DO

D01有输出, 给定AI1 5.0 ma电流

发送: 01 03 00 00 00 18 45 C0

接受: 01 03 30 40 A0 19 60 01 00 00 00 00 00 00 45 AB

三、配置软件操作

设备参数配置教程，结合《用户测试文档》即可对设备进行简单测试

3.1 配置软件

参数配置软件介绍：



3.1.1 配置软件包含有：

- **功能区**：包含有配置软件所支持功能, 以及功能那个切换选项
- **参数配置主区域**：参数配置主要区域, 参数项的读取、写入临时列表
- **串口/命令集区**：涉及模块的参数读、写、重启等操作
- **串口日志区**：命令集的操作日志

3.1.2 参数配置准备：

- (1) 用USB-485工具连接设备到电脑
- (2) 在串口配置框内配置串口波特率、停止位、校验位、数据位；（默认波特率9600，数据位8，停止位1，校验位None）
- (3) 选择串口配置框子项“命令集”



- (4) 点击“读取参数”命令按钮，读取设备参数（不同设备拥有不同指令集）

- (5) 双击对应参数项的“参数值”，然后对参数进行修改
- (6) 修改完参数后需要点击命令集里的“设置参数”，写入到模块中
- (7) 写入完成在日志区域会提示成功。



- (8) 通过点击“重启设备”按钮，重启模块设备使配置参数生效

3.2 配置基本参数

该系列参数涉及到对485通讯Modbus协议相关配置。

参数名称	参数值	参数说明
<基本参数>		
Modbus地址	双击修改参数	设备的Modbus地址, 1~255
通信模块波特率		与通信模块的波特率一致, 一般设置为9600
通信模块奇偶校验		与通信模块的奇偶校验一致, 一般设置为8N1

- **Modbus地址:** Modbus地址参数, 可设置1~255
- **通讯模块波特率:** 设备485通讯波特率 (波特率支持主流的波特率选项)
- **通讯模块就校验:** 设备485通讯奇偶校验位, 可配置8N1, 8E1, 8O1...

3.3 DO继电器输出相关参数

部分产品包含有多个DO输出或者不包含有DO输出功能，具体请根据实际配置软件显示栏目进行配置。DO功能测试可以参考《用户测试文档》。

<DO继电器输出相关参数>		
DO1初始值	双击修改参数	定义第1路继电器的初始状态
DO2初始值		定义第2路继电器的初始状态

- **DOx初始值:** 通过选择参数可配置开机上电后DO输出状态默认为“等待上位操作”状态。

3.4 AI模拟量采集相关参数

本系列参数涉及到对AI量程、AI告警功能的配置。每个通道都包含如下的配置项。

<AI模拟量采集相关参数>		
AI1采集量程	双击修改参数	模拟量采集的量程
AI1告警下限值		浮点数,采集到的模拟量低于此值时, RTU告警
AI1告警上限值		浮点数,采集到的模拟量高于此值时, RTU告警
AI1告警操作DO端口		告警切换DO端口输出状态

- **AIx采集量程:** 选择对应选项修改AI采集量程
- **AIx告警下限值:** 采集数据低于此值时会触发AIx读数低于下限值告警事件，告警事件可用于DO，告警消息联动功能

- **AIx告警上限值：**采集数据低于此值时会触发AIx读数高于于下限值告警事件，告警事件可用于D0，告警消息联动功能
- **AIx告警操作D0端口：**当模拟量告警事件发生后，触发对D0的状态切换（由“低/断开”切换为“高/闭合”状态）

说明：本AI模块，包含2种信号量程：0-20mA和0-30v，可以通过配置AI采集量程参数进行选择，这两个AI通道，出厂时默认均为0-20mA量程，如需将某个通道用于测量电压，需要设置该通道的AI采集量程为0-30V，然后再进行电压测量。

3.5 模拟量通道校准相关参数

本系列参数用于模拟量读数转换，RTU采集模块默认读取出来的读数值为采集的电流/电压值，接传感器时会有事会用到将电流/电压值转换为实际传感器读数。则可以使用本系列参数实现读数转换功能。

<AI模拟通道校准相关参数>		
AI1增益值 gain		AI1采集的模拟量计算公式 AI = (adc + gain) * ratio + offset
AI1比例值 ratio	双击修改参数	AI1采集的模拟量计算公式 AI = (adc + gain) * ratio + offset
AI1位移值 offset		AI1采集的模拟量计算公式 AI = (adc + gain) * ratio + offset

- AIx增益值gain： AIx数值转换公式中的增益值(详细使用参考后续说明)
- AIx比例值ratio： AIx数值转换公式中的比例值(详细使用参考后续说明)
- AIx偏移值offset： AIx数值转换公式中的偏移值(详细使用参考后续说明)

3.5.1 转换原理讲解

模拟量读数转换公式如下（例：将电压转换为温度值）

$$AI = (adc + gain) \times ratio + offset$$

AIx即转换后数值：

- adc 为转换前读数值
- gain 为设定增益系数（初始为0.0）
- ratio 为设定比例系数（初始为1.0）
- offset 为设定位置系数（初始为0.0）

$$ratio = \frac{\text{传感器}_{max} - \text{传感器}_{min}}{\text{模拟量}_{max} - \text{模拟量}_{min}}$$

$$offset = \frac{\text{模拟量}_{max} * \text{传感器}_{min} - \text{模拟量}_{min} * \text{传感器}_{max}}{\text{模拟量}_{max} - \text{模拟量}_{min}}$$

3.5.2 校准实例

本案例举例说明如何将一个4~20mA对应 -40℃~120℃的温度传感器输出的电流值转换为实际温度读数。

- ◆ 已知温度传感器 输出模拟量范围是 4~20mA，则将RTU采集模块量程设置为0/4~20mA量程范围。
- ◆ 计算需要的增益（gain）、比例（ratio）、偏移（offset）三个参数值。
根据传感器参数可知

$$\text{模拟量}_{min} = 4$$

$$\text{模拟量}_{max} = 20$$

$$\text{传感器}_{min} = -40$$

$$\text{传感器}_{max} = 120$$

代入 ratio、offset计算公式中可得

$$\text{ratio} = [120 - (-40)] / (20 - 4) = 10$$

$$\text{offset} = \{[20 * (-40)] - [4 * (120)]\} / (20 - 4) = -80$$

◆ 根据将计算后的参数代入转换公式即可得

$$\text{传感器输出模拟量}4\text{mA} \rightarrow \text{传感器温度读数} = 4*10 - 80 = -40^{\circ}\text{C}$$

$$\text{传感器输出模拟量}20\text{mA} \rightarrow \text{传感器温度读数} = 20*10 - 80 = 120^{\circ}\text{C}$$

3.6 其他功能

3.6.1 AI-DO联动

注意：部分产品不包含DO功能即无AI-DO联动功能，实际请根据所购买的模块进行测试。

(1) 必要参数

<DO继电器输出相关参数>		
DO1初始值		定义第1路继电器的初始状态
<AI模拟量采集相关参数>		
AI1采集量程		模拟量采集的量程
AI1告警下限值		浮点数,采集到的模拟量低于此值时, RTU告警
AI1告警上限值		浮点数,采集到的模拟量高于此值时, RTU告警
AI1告警操作DO端口		告警切换DO端口输出状态

- DOx初始值：配置正常空闲状态DOx状态
- AIx采集量程：模拟量输入的量程范围
- AIx告警下限值：设置AIx最低触发值，若不用可设置为模拟量最小值以下（4~20mA，设置的值小于4mA即用不能达到）
- AIx告警上限值：设置AIx最高触发值，若不使用上限值可设置大于最大量程值即不会触发。

(2) 实际案例

配置如下参数：

DO1初始值：低（断开）

AI1采集量程：电流0~20mA

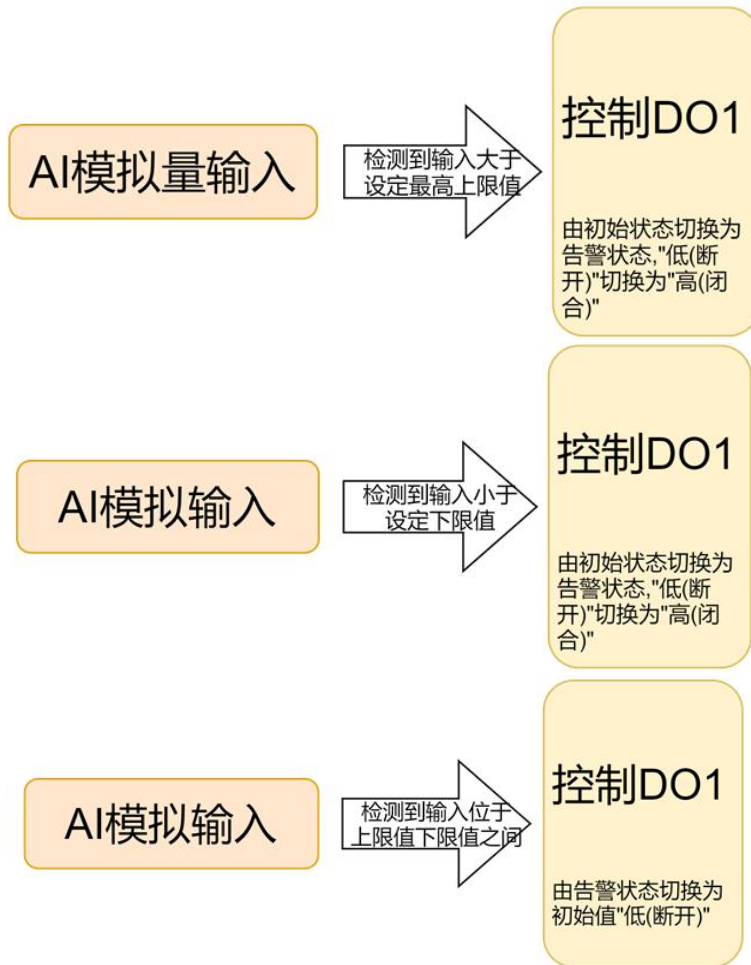
AI1告警下限值：1.0

AI1告警上限值：15.0

AI1告警操作DO端口：DO1

<DO继电器输出相关参数>		
DO1初始值	低（断开）	定义第1路继电器的初始状态
<AI模拟量采集相关参数>		
AI1采集量程	电流 0 ~ 20mA	模拟量采集的量程
AI1告警下限值	1.0	浮点数,采集到的模拟量低于此值时, RTU告警
AI1告警上限值	15.0	浮点数,采集到的模拟量高于此值时, RTU告警
AI1告警操作DO端口	DO1	告警切换DO端口输出状态

告警触发流程如下



3.6.2 RTU数据可视化测试(基于485串口)

参数配置软件包含有RTU数据可视化功能,可实现简单的模块功能测试。操作步骤如下图:



- 选择“RTU可视化”界面
- 配置USB转485通讯参数并打开串口
- 设置Modbus子站地址为默认“1”
- 点选“自动读取”复选框

注意：此时界面左侧仪表盘会根据模拟量信号源的输出显示对应电流读数，右侧会有上下行通讯报文。若无上行数据请检查USB-485转换器是否正常工作，或尝试模块485 AB之间接120欧电阻。

详细的测试演示可参考“用户测试文档”

三、LoRa通信参数

3.1 参数配置软件介绍:



3.1.1 配置软件包含有:

- **串口参数区:** 选择对应的串口参数, 用于连接设备进行参数读取和设置
- **参数名称区:** 名称设备的各个参数项的名称
- **参数配置区:** 参数配置主要区域, 参数项的读取、写入临时列表
- **参数描述区:** 各个参数的作用的详细描述、
- **信息提示区:** 读取和设置参数时显示串口指令的区域

3.1.2 参数配置准备:

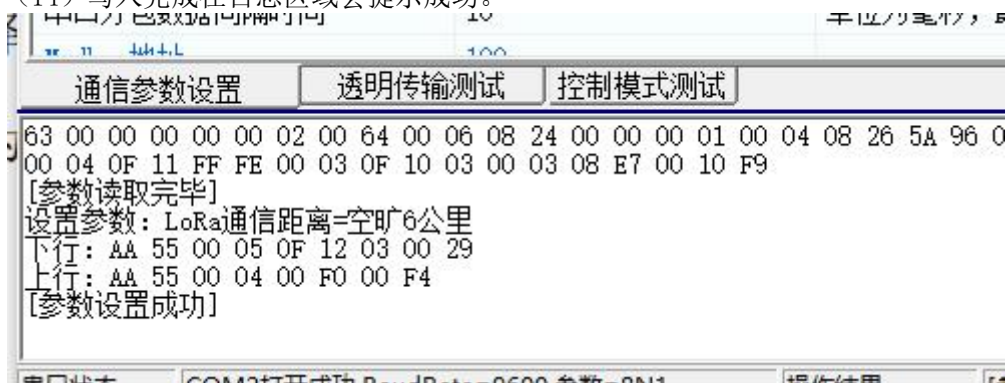
(9) 用USB-485工具连接设备到电脑

(10) 在串口配置框内配置串口波特率、停止位、校验位、数据位; (默认波特率9600,

数据位8，停止位1，校验位None)



- (11) 点击“**读取**”命令按钮，读取设备参数（不同设备拥有不同指令集）
- (12) 双击对应参数项的“**参数值**”，然后对参数进行修改
- (13) 修改完参数后需要点击命令集里的“**设置**”，写入到模块中
- (14) 写入完成在日志区域会提示成功。



- (15) 通过点击“**重启设备**”按钮，重启模块设备使配置参数生效

四、LoRa通信参数配置说明

4.1 物联云参数

参数名称	参数值	参数说明
<基本参数>		
物联云ID	0000000000000000	16位数字，出厂唯一编码，不可修改
LoRa频率	433000000	单位为Hz，默认为433Mhz
LoRa发射功率	20	0-20dbm，0dbm最小，20dbm最大
LoRa通信距离	空旷6公里	扩散因子设置，距离越远，速率越慢，功耗越高。同一网络下的设备必须一致
LoRa工作模式	空中唤醒模式	空中唤醒模式不能和其他模式混用，根据不同的功耗需求选择不同的模式，参考ZSLxxx串口及...
LoRa协议选择	LoRa-UDP	LoRa-TCP具有应答重发机制，保证数据可靠性，一个网络内所有设备协议必须一致
LoRa-TCP重发开始时间	10	超过此时间对方未应答则重发，单位为秒，LoRa-TCP模式才有效
LoRa-TCP重发次数	3	对方未应答的重发次数，LoRa-TCP模式才有效
限时接收时间	30	发送完限时接收模式时才有效，无数据通讯时进入休眠模式的时间，单位为秒
中继模式	节点模式	在超长距离通讯中可以设置为中继站，为节点转发数据

1) LoRa 频率

LoRa 的通信频段，默认为 433Mhz

2) LoRa 发送功率

0-20dbm，0dbm 最小，20dbm 最大

3) LoRa 通信距离

扩散因子设置，距离越远，速率越慢，功耗越高，同一网络下的设备必须一致

4) LoRa 工作模式

有空中唤醒、实时发送接收、纯发送、发送完限时接收四种模式选择，对应不同的需求，可参考 ZSLxxx 串口及远程控制协议文档

5) LoRa 协议选择

默认为 LoRa-UDP，有 LoRa-UDP 和 LoRa-TCP 可选择，LoRa-TCP 有应答重发机制，保证数据可靠性，同一网络下协议必须相同。

6) LoRa-TCP 重发开始时间、

超过此时间对方未应答则重发，单位为秒，LoRa-TCP 模式生效

7) LoRa-TCP 重发次数

对方未应答的重发次数，LoRa-TCP 模式生效

8) 限时接收时间

发送完限时接收模式生效，无数据通信时进入休眠模式的时间

9) 中继模式

可选择节点模式，中继模式，自适应中继模式。中继模式可是设备成为中继，加大设备传输数据的距离。自适应中继模式设备既可以作为节点模式收发数据，也可以作为中继转发数据。

注：节点和中继选择：

- a. 节点：仅作为一个常规的 LoRa 设备，属于自己的数据就接收，不属于的就丢弃
- b. 中继：作为纯中继使用，收到无线数据立即转发，串口不输出数据
- c. 自适应：属于自己的数据就接收，不属于的就立即转发

4.2 串口通信参数

<串口通信参数>		
串口波特率	9600	支持1200-38400波特率
串口配置	8N1	数据位，停止位，奇偶校验设置，注意当设置成7位数据位时不能使用串口进行参数配置
串口分包数据间隔时间	10	单位为毫秒，最少10毫秒，串口数据中断此时间后DTU分包发送
Modbus地址	100	
发送数据头		可配置为云ID节点ID或者用户自己的标识区分不同的DTU，HEX格式，最大长度为16字节

1) 串口波特率

支持 1200-38400 波特率，一般保持默认

2) 串口配置

数据位，停止位，奇偶校验设置，一般保持默认

3) 串口分包数据间隔时间

单位为毫秒，最少 10 毫秒，串口数据中断此时间后 DTU 分包发送，一般保持默认

4) Modbus 地址

LoRa 模块也带有一个 Modbus 地址，默认为 100，只要不和底板的地址冲突就可以

5) 发送数据头

可配置发送数据包的包头，用于标识区分不同的设备发送的数据，Hex 格式，最大 16 字节

4.3 脚本参数

<脚本参数>		
脚本执行周期	0	定时执行脚本的周期时间，单位为秒，0为不执行
脚本内容		参考众山DTU脚本手册，用于DTU自动采集串口上设备的数据

1) 脚本执行周期

定时执行脚本的周期时间，单位为秒，为 0 不执行

2) 脚本内容

通过众山脚本可实现设备自动采集，轮询采集等功能，具体请参考众山 DTU 脚本手册

4.4 组网参数

<组网参数>		
网络ID	1	1-10位数字，同频率的设备可以使用网络ID进行逻辑分组，只有网络ID和网络密码相同的设备才能通信
网络密码	23190	不超过65535，只有网络ID和网络密码相同的设备才能通信
节点ID	1	设置不同的节点ID（1-65534），便于点对点通讯
目标节点ID	65535	指定发送数据的目的节点ID，广播为65535，组播为对方的组播地址
组播ID	65534	不与网络内节点ID重复，当对方需要组播时目标节点ID设置为此组播地址
接收ID模式	自己/广播/组播	广播、组播包接收配置
RSSI输出允许	关	信号强度输出允许，开启后串口输出网络信号强度

3) 网络 ID

1-10 位数字，同频率的设备可以使用网路 ID 进行分组，只有在同一网络 ID 和密码下的设备才能通信

4) 网络密码

不超过 65535，只有在同一网络 ID 和密码下的设备才能通信

3) 节点 ID

设置不同节点的 ID (1-65534)，便于组网通信

4) 目标节点 ID

指定发送数据的目的节点 ID，广播位 65535，组播为对方组播地址

5) 组播 ID

不与网络内节点 ID 重复，当对方需要组播时目标节点 ID 设置为此地址

6) 接收 ID 模式

可选择自己、广播、组播。自己表示只接受指定发给自己的数据，其他报文不接受，组播标识只接受指定发送给自己所在组的数据，其他报文不接受。广播表示只接受广播通信报文。

注：此参数默认为 自己+广播+组播，表示全接收

RSSI 输出允许

信号强度输出允许，开启后串口输出网络信号强度，RSSI 输出允许：ZSLoRa 设备可以监测运算出与之通信的对方设备间的无线信号强度，把此参数设置为开，LoRa 设备收到对端设备发来数据时，会从串口多输出一条关于信号强度的数据

AA 55 00 07 F2 06 00 01 49 01 49

1 2 3 4 5 6

1 包头，固定格式；2 数据长度；3，命令号；4，对方的节点 ID；5，信号强度（HEX）；6，校验
上图 5 处的 49 换算成十进制=73，73 就是信号强度值，稳定通信，此值需要大于 20

五、LoRa 组网介绍

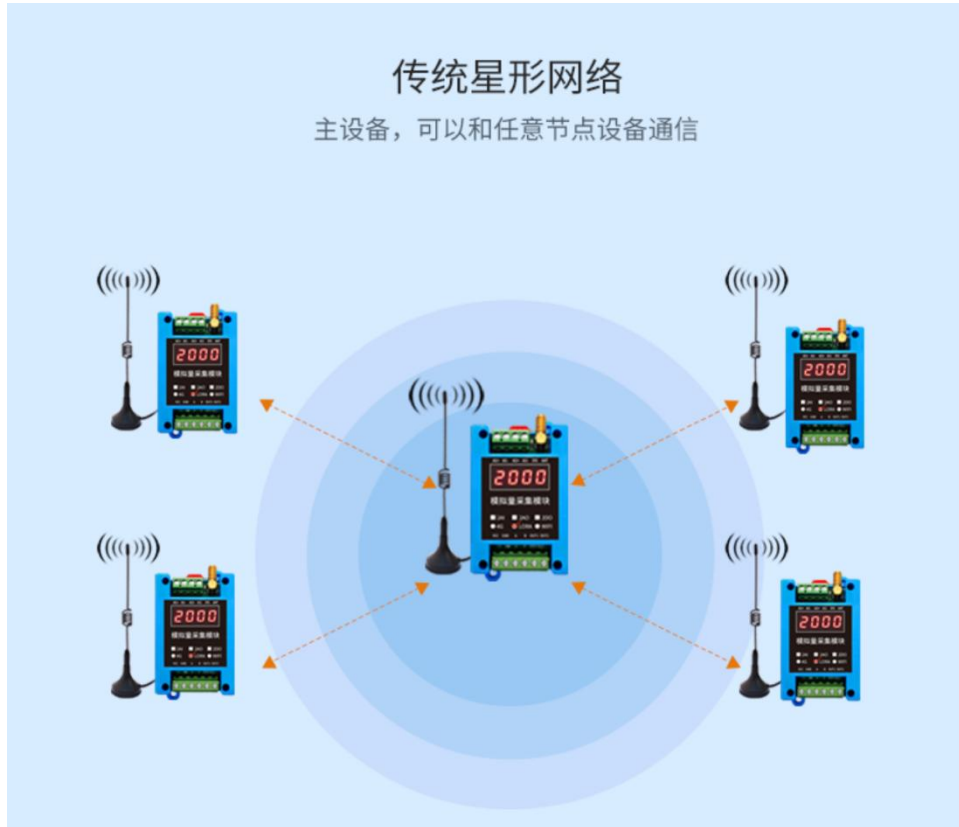
设备组网用时需注意以下参数，必须相同才能通信：

- ① 参数“LoRa 频率”，频率一致是一切无线电通信的先决条件
- ② 参数“LoRa 工作模式”，必须一致
- ③ 参数“LoRa 性能模式”，此参数涉及到扩散因子、空中速率、睡眠时间等参数，必须一致
- ④ 参数“网络 ID”，此参数为网络分组，ID 号一致才允许通信

保证以上参数一致后讲解星型组网和众山 Mesh 网组网及通信模式

5.1 星形组网介绍

星型组网由一个中心节点和多个节点组成，是 LoRa 最经典的组网方式，能够满足绝大部分现场环境，星型组网拓扑图如下：



a. 中心节点

中心节点是整个网络的中心，所有的通信均需要通过中心节点；

将中心节点 LoRa RTU 的网络参数“节点 ID”设为“1”（可以是 1-65534 的任意数字）

“目标 ID”设为“65535”广播模式

“数据接收模式设为“自己”

b. 节点

所有节点均只和中心节点通信；

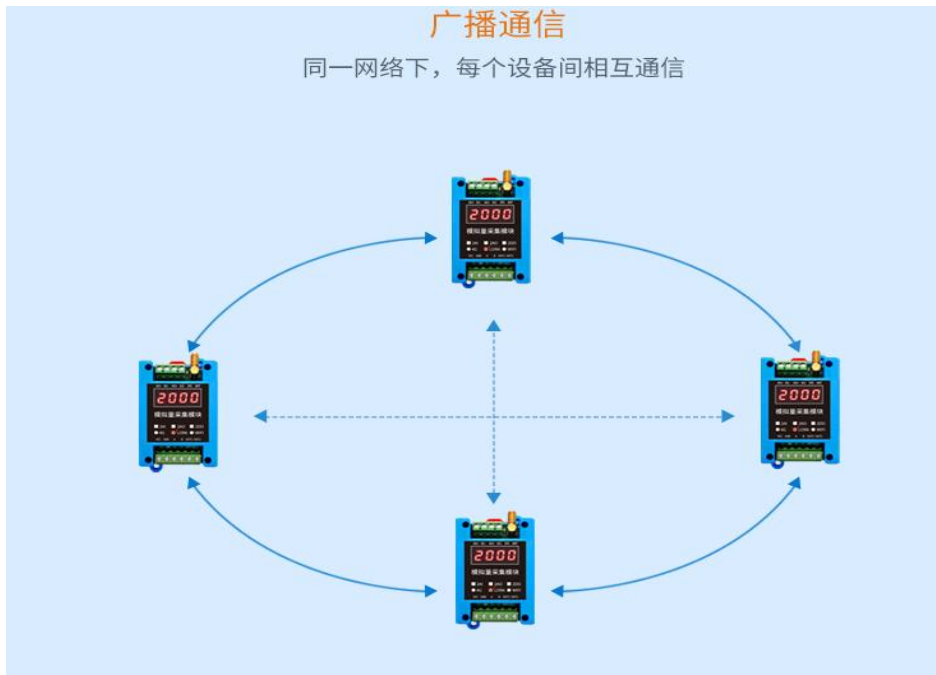
将节点 LoRa RTU 的网络参数“目标 ID”设为“1”（节点的“目标 ID”=中心节点的“节点 ID”）

“数据接收模式”设为“广播”

设置好中心节点和节点后，用户就可以进行基于星型组网的数据透传了，此模式下需要用户采用一些措施来防止节点到中心节点的数据碰撞，比如采用中心节点轮询节点的方式。

5.2 Mesh 组网介绍

Mesh 网是一种复杂结构的网状网，网络内任意设备之间均能相互通信，众山 ZSLR311 LoRa RTU 支持 Mesh 网组网，在同一个网络中具有广播、点播、组播等通信功能，还支持任意设备的自适应中继功能，可以在任意复杂环境中组建满足用户需要的通信网络。



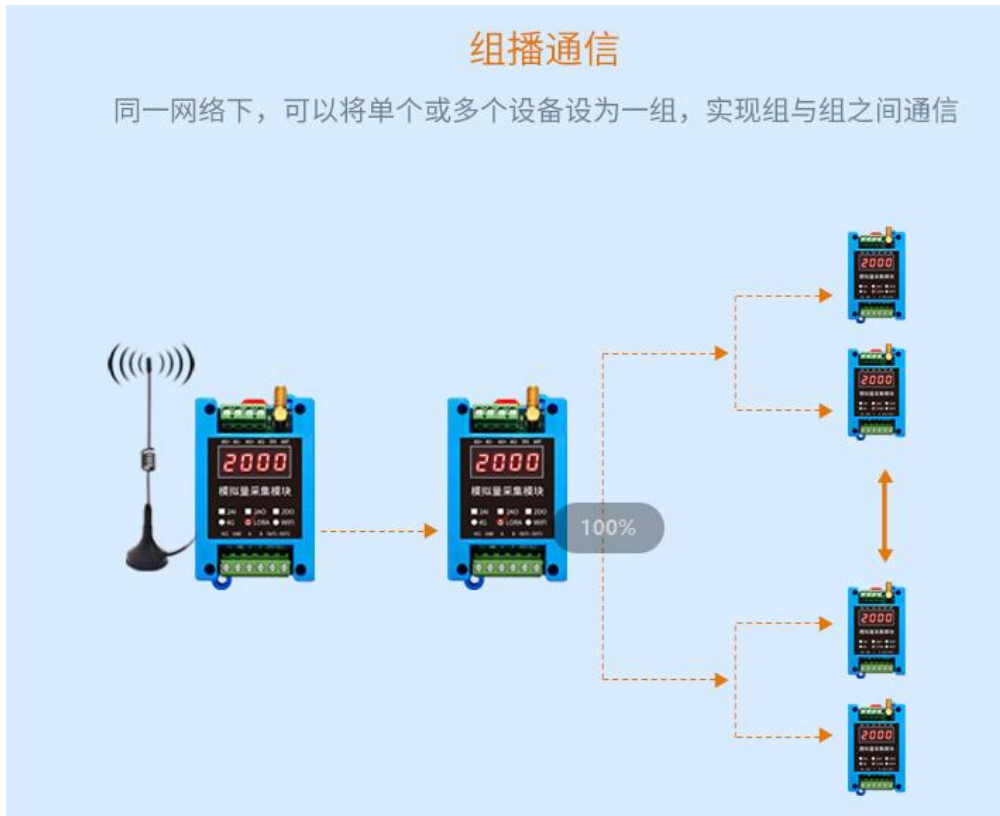
5.3 点播通信模式

点播通信模式是指在一个网络下的任意 2 个设备之间可以相互通信，而不干扰其他设备，点播通信是通过设置参数“目标 ID”来实现的，发射端发送数据中包含接收端的 ID 号，接收端接收数据时解析到数据中包含自身的 ID 后将数据通过串口发出，否则不做处理。



5.4 组播通信模式

组播通信模式是指在一个网络下的一个设备可以将数据发送给指定的多个设备，而不干扰其他设备，组播通信是通过设置参数“组播 ID”、“数据接收模式设置为自己和组播”来实现的，发射端发送数据中包含接收端的组播 ID 号，接收端接收数据时解析到数据中包含自身的组播 ID 后将数据通过串口发出，否则不做处理。



5.5 广播通信模式

广播通信模式是指在一个网络下的一个设备可以将数据发送给所有设备，广播通信是通过设置参数“目标 ID=65535”、“数据接收模式设置为自己和组播和广播”来实现的，发射端发送数据中包含广播 ID，接收端接收数据时解析到数据中包含广播 ID 后将数据通过串口发出，否则不做处理。

5.6 中继模式

ZSLAI-02DO-LED 支持纯中继模式和自适应中继模式：

纯中继模式下 RTU 就是一台中继器，无差别的转发接收到的数据，达到扩展距离或消除通信死角

纯中继模式

纯中继模式下，设备收数据后立即转发



自适应中继，此模式下 RTU 即是一台节点又是一台中继器，既实现了扩展距离/消除死角，又降低了成本。

自适应模式

既是节点又是中继，集两种功能于一身，智能判断数据来源，选择性处理有效数据

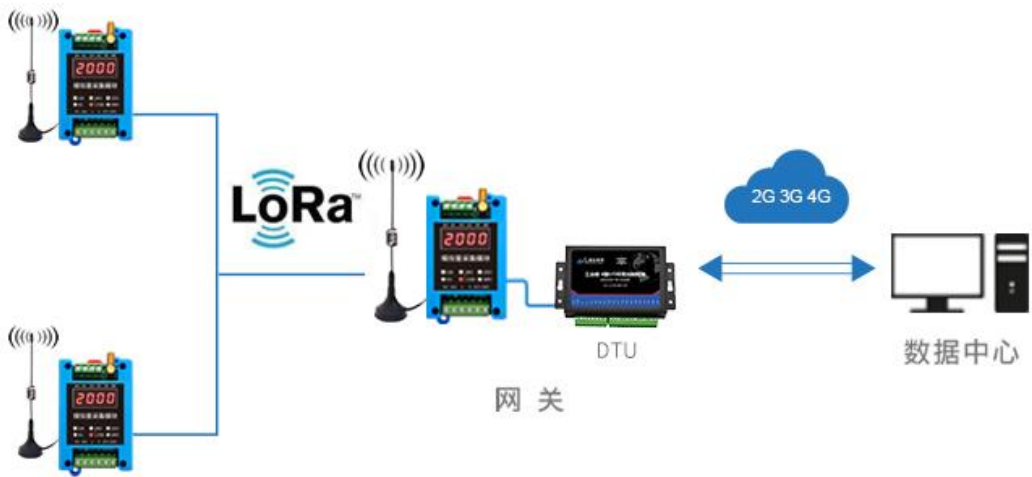


六、LoRa 网关

设备结合众山 2G/3G/4G/NB-IoT RTU 设备还可以组建 LoRa 网关，实现设备之间的本地本地组网和远程监控，2G/3G/4G/NB-IoT RTU 设备还支持众山物联网云，无需用户建立数据中心，不用关心协议，即可实现设备到设备（不同种类设备也可通信），设备要平台之间的数据通信。

LORA网关

*注：配合我公司2G、3G、4GDTU，可方便组建LoRa网关，实现远程数据传输。



七、通信测试

参数配置完成后，需要对设备进行复位操作，以便于新修改的参数生效，接下来就可以进行数据收发测试，将参数配置软件切换到“透明传输测试”栏，此时配置软件就相当于是一个串口调试工具。准备2台LORA设备，一台接仪器设备，一台接电脑；设备端上发数据，软件的显示框会提示收到数据，也可在软件的“文字输入窗口”输入相应指令，点击“发送数据”，客户的设备就会收到此条数据。



*受 lora 调制技术的限制，每次发送的数据量如果超过 200 个字节，lora RTU 会将数据分包透传

*Rssi 输出允许 如果设置为开，当接收到数据时，RTU 串口会多输出一条信号强度的报文，需注意。

十二、其他相关文档下载

其它所有功能文档可以到以下网址下载（知识库）：

<http://ask.zstel.com:8090>

十三、联系方式

如果设备使用遇到问题或者有疑问请联系以下热线：

技术服务热线：028-64267900

服务QQ客服：QQ3183329475

感谢您的支持，祝您设备使用愉快。