

LORA-MODBUS-4AO 使用手册

-- V1.1



目录

一、产品概述.....	1
1.1、产品简介.....	1
1.2、特点功能.....	1
1.3、应用场景.....	1
二、产品规格.....	2
2.1、产品参数.....	2
2.2、各部分说明.....	3
2.2.1、端子说明.....	3
2.2.2、指示灯说明.....	4
2.2.3、RS232 接口（DB9 公头）引脚定义.....	4
2.2.4、模拟量输出信号说明：.....	4
三、本机 MODBUS 寄存器地址.....	5
3.1、模拟量输出.....	5
四、快速入门.....	6
五、产品功能.....	8
5.1、模拟量控制.....	8
5.2、MODBUS RTU 转 LORA 通讯.....	9
5.2.1、点对点通讯.....	9
5.2.2、点对多点通讯.....	10
5.3、无线遥控.....	11
5.4、总线错误模式.....	12
5.5、按键恢复出厂设置.....	12
六、参数配置说明.....	13
6.1、无线参数说明.....	13
6.2、使用“艾莫迅 LORA-MODBUS 配置工具”.....	15
6.2.1、使用前准备.....	15
6.2.2、配置工具的连接步骤.....	15
6.2.3、开始配置.....	16
6.3、空中波特率.....	20
七、与 LORA 模块的搭配注意事项.....	21
八、模块常见问题分析.....	21

修订历史

关于我们

一、产品概述

1.1、产品简介

LORA-MODBUS-4AO 是一款集 4 路模拟量控制、MODBUS RTU、MODBUS RTU 转 LORA 通讯、无线遥控功能的模块。

支持 MODBUS RTU 主站通过 485 串口**直接连接**访问本模块，或者使用 MODBUS RTU 转 LORA 通讯功能，即搭配本公司的“LORA 无线串口透传模块”通过 LORA 通讯访问本模块，及连接本模块 485 串口的其他从站（**需启用无线转发模式**），即在我司售卖的 MODBUS 模块上增加 LORA 无线传输通讯的功能。

另外 搭配 LORA-MODBUS-4AI 模块启用无线遥控功能，可将一台 4AI 的 4 个模拟量输入，通过 LORA 无线传输到本模块 LORA-MODBUS-4AO 对应顺序的 4 个模拟量输出。

总之，模块一定程度上减少 MODBUS RTU 主站与从站模块之间的 485 布线，或模拟量到接入设备的接线，从而减少施工与维护量，也提高了安装灵活度，是一款经济稳定、安装简易，适用性强的产品。

1.2、特点功能

- 4 路模拟量输出集中控制/4 路模拟量输入集中采集
- 支持 433MHZ 免费频段的 LORA 无线传输，减少通讯布线
- 使用 MODBUS RTU 协议通讯
- 支持无线遥控功能，实现模拟量信号传输距离的延长，同时减少接线
- 根据使用的功能需搭配 1 台 LORA 模块或 1 台 LORA-MODBUS-4AI 使用
- 专用上位机可设置模块参数永久保存
- 金属黑外壳，安装空间小，立式安装，带导轨卡座
- 电源电路采用防反接设计
- 广泛用于工业现场设备的信号采集和控制

1.3、应用场景

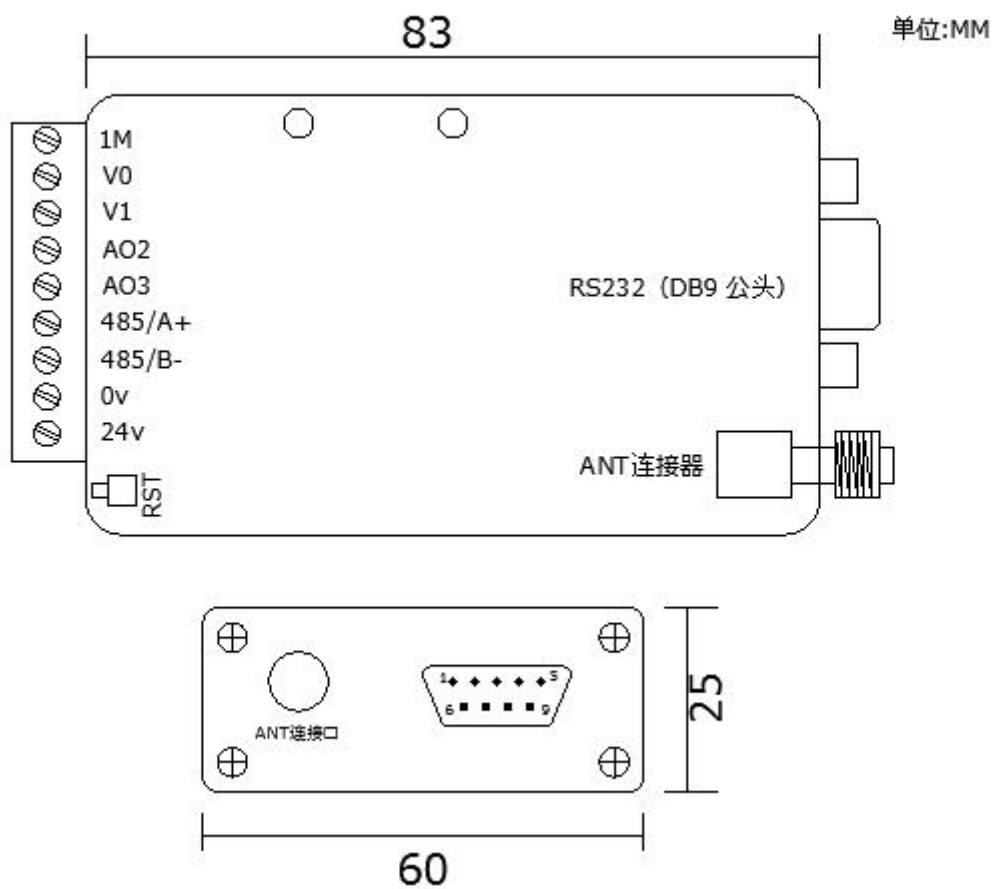
LORA-MODBUS-4AO 模块可应用范围很广，如：PLC 控制、工业自动化、环境监控、测量仪表、楼宇自控、电力监控、门禁医疗等含 RS232、RS485 串口的支持 MODBUS RTU 通讯的设备或系统。

二、产品规格

2.1、产品参数

主要参数	
输出接口 (AO)	
输出点数	4 路
输出类型	通道 0 和通道 1: 0-10V 电压输出 通道 2 和通道 3: 拨码开关切换电流电压:0-10V 电压输出或 0-20mA 电流输出 0 点电压有 0.27V 输出
串口参数	
接口类型	RS485 和 RS232 (RS485 为接线端子; RS232 为 DB9 公头)
波特率	1200~115200 (默认 9600, 可配置)
通信格式	默认 8 位数据, 1 位停止, 无校验 (可配置)
传输距离	波特率 9600 时, 485 串口通讯 1200 米, LORA 通讯 600 米, 以实际为准
LORA 透传参数	
LORA 模组特性	纯射频模组, 支持发送、接收数据信号
LORA 芯片方案	SX1278
工作频段	410~525MHz, 支持 ISM 频段, 默认 433Mhz, 信道间隔 2Mhz 为宜
传输模式	半双工
调制方式	LORA 调制解调技术
发射功率	最大发射功率 (出厂默认) 20dbm, 一般默认设为最大即可
空中波特率	300~19200, 空中波特率越小, 通讯距离越远, 但传输速率越慢
电源参数	
工作电压	DC 9-28V; 带防反接保护
功耗	1W
工作环境	
工作温度	-20°C~+70°C
存储温度	-40°C~+85°C
其他	
安装方式	导轨
尺寸	83MM (长)*60MM (宽)*25MM (高), 以实物为准

2.2、各部分说明



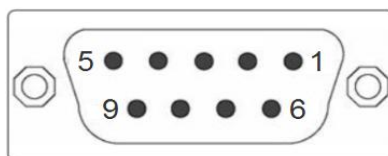
2.2.1、端子说明

端子标号	功能说明
24+	9-28V 直流供电电源正极
0V	9-28V 直流供电电源负极
485/A+	A (RS485)
485/B-	B (RS485)
1M	第 1~4 路模拟量输出通道公共端
V0	第 1 路模拟量电压输出
V1	第 2 路模拟量电压输出
A02	第 3 路模拟量电压/电流输出
A03	第 4 路模拟量电压/电流输出
Reset	复位按钮

2.2.2、指示灯说明

名称	说明
TXD	串口发送指示灯，上电时常灭，当模块串口有数据发送时会闪烁
RXD	串口接收指示灯，上电时常灭，当模块串口有数据接收时会闪烁
RFD	代表无线模块的收发状态指示灯，有无线数据收发时会闪烁
SYS	复用功能指示灯： ①模块正常运行时，以亮 1 秒灭 1 秒的频率闪烁 ②Reset 按键复位状态指示，详见章节 5.5 正文
PWR	电源指示灯，上电后常亮

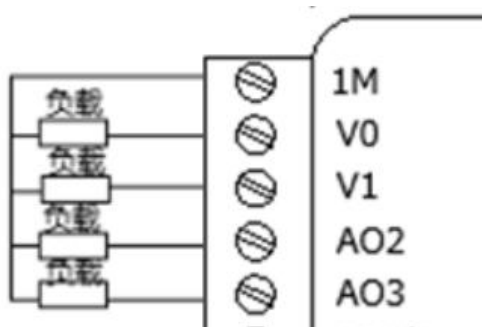
2.2.3、RS232 接口（DB9 公头）引脚定义



引脚顺序	引脚作用	引脚名称
2	数据接收	RXD
3	数据发射	TXD
5	地	GND
其余	空	NC

2.2.4、模拟量输出信号说明：

输出信号为 0-10V，接线如下图所示。



三、本机 MODBUS 寄存器地址

3.1、模拟量输出

输出模拟量地址（功能码：0x03、0x06、0x10）					
名称	PLC 对应地址	MODBUS 对应地址	读/写	数值范围	说明
模拟量输出通道 1	40001	0x00	读/写	0-4095	
模拟量输出通道 2	40002	0x01			
模拟量输出通道 3	40003	0x02			
模拟量输出通道 4	40004	0x03			

➤ 读输出模拟量 ModBus RTU 报文示例（0x03 功能码）：

发送 MODBUS RTU 报文读取 1~4 模拟量输出值。

请求报文（16 进制）：**01 03 00 00 00 04 44 09**

请求报文	01	03	00 00	00 04	44 09
字节数	1	1	2	2	2
含义	站号	功能码	模拟量输出起始地址	地址数量	CRC 校验码

应答报文（16 进制）：**01 03 08 07 FF 00 00 00 00 00 00 DB 3E**

应答报文	01	03	08	07 FF 00 00 00 00 00 00	DB 3E
字节数	1	1	1	8	2
含义	站号	功能码	数据字节长度	4 路模拟量输出值	CRC 校验码

示例应答报文中数据 07 FF 转换为 10 进制为 2047 ,为 4095 的一半 ,所以当前通道 1 输出电压为 5V ,其他通道为 0V 左右。

➤ 写单个模拟量输出 ModBus RTU 报文示例（0x06 功能码）：

发送 MODBUS RTU 报文写本机的第一个通道输出为 5V。

请求报文（16 进制）：01 06 00 00 07 FF CB BA

请求报文	01	06	00 00	07 ff	cb ba
字节数	1	1	2	2	2
含义	站号	功能码	模拟量输出起始地址	写入值：07 ff 使通道 1 输出 5V 电压	CRC 校验码

应答报文（16 进制）：01 06 00 00 07 FF CB BA

请求报文	01	06	00 00	07 ff	cb ba
字节数	1	1	2	2	2
含义	站号	功能码	模拟量地址	写入值的值 07 ff	CRC 校验码

➤ 批量写多个模拟量输出圈 ModBus RTU 报文示例（0x10 功能码）：

示例发送报文中写第二个通道输出为 5V，其他通道为 0V

请求报文（16 进制）：01 10 00 00 00 04 08 00 00 07 FF 00 00 00 00 A3 D9

请求报文	01	10	00 00	00 04	08	00 00 07 FF 00 00 00 00	FE 95
字节数	1	1	2	2	1	8	2
含义	站号	功能码	模拟量起始地址	地址数量	数据字节数	4 通道模拟量写入值	CRC 校验

应答报文（16 进制）：01 10 00 00 00 04 C1 CA

请求报文	01	10	00 00	00 04	C1 CA
字节数	1	1	2	2	2
含义	站号	功能码	模拟量起始地址	地址数	CRC 校验码

四、快速入门

本章节针对 LORA-MODBUS-4AO 模块进行快速入门介绍，用户通过本章内容学习操作一遍后，对本

模块将有系统的认识，详尽说明请参考其他章节内容。

➤ 确定使用的功能

本模块基本功能是集中控制 4 路模拟量信号，可选择 **MODBUS RTU 转 LORA 通讯**（见章节 5.2）或 **无线遥控**（见章节 5.3）**两种通讯功能**，MODBUS 主站经 LORA 无线通讯控制接在 LORA-MODBUS-4AO 输出上的设备，或模拟量输入信号经 LORA-MODBUS-4AI 同步到 LORA-MODBUS-4AO 输出。

根据所选的 2 种通讯功能将决定不同的参数配置以及通讯测试方法。

➤ 配置参数

使用“艾莫迅 LORA-Modbus 配置工具”通过 USB-RS232/485 串口线连接 LORA-MODBUS-4AO 模块进行参数配置（关于模块与配置工具的连接，可参考章节 6.2.1 与 6.2.2）：

无线遥控功能关键参数（遥控启用、遥控触发时间、遥控地址）主要由遥控方 LORA-MODBUS-4AI 决定，因此用户可参考 4AI 手册的快速入门和其他相关部分，4AO 主要配合本机从机地址与 4AI 中遥控地址一致。

其他参数两个功能都可设置，其中设备地址、加密是可选设置项。

具体参数设置规则和方法参考 5.2 章节、6.2.3 章节、以及 4AI 手册中 5.3.2 章节遥控参数配置内容。

➤ 通讯测试

模块参数设置 OK 后，进行通讯测试：

1) 如果用户设备在工程测试人员附近，可将模块直接接上设备检验通讯情况。

2) 使用 MODBUS RTU 转 LORA 通讯功能时：

使用“艾莫迅 LORA-Modbus 配置工具”通过 USB-RS232/485 串口线连接与 LORA-MODBUS-4AO 通讯的 **LORA 模块**，以下 3 个现象可以判断二者通讯是否成功：

①点击开始扫描后，配置工具读出了 LORA-MODBUS-4AO 参数；

②写入对应的模拟量值，量模块电压输出是否对应（模拟量值 0-4095 对应 0-10V）

③LORA 模块 TXD、RXD 灯均闪烁。

如果要测试 LORA 模块与无线转发功能下的其他 MODBUS RTU 模块（见图 5.2.1、5.2.2）是否成功，可用串口助手替代“艾莫迅 LORA-Modbus 配置工具”，发送对应站号的 MODBUS RTU 报文，如果有回应，LORA 模块 TXD、RXD 灯均闪烁，则通讯成功。或者使用模拟 MODBUS RTU 主站的工具测试。

➤ 安装

安装时天线安装高度尽可能高于地面 2 米，周围**较少或无障碍物**。

若实际安装过程中，设备通讯不上，但是设备近距离通讯测试又是成功的，此时应适当缩短设备之间的通讯距离，或调整安装位置，或者适当降低模块空中波特率（参考章节 6.3 空中波特率说明，然后回到步骤 2 设置参数）。

五、产品功能

5.1、模拟量控制

本模块模拟量控制功能，可以控制需要 0-10V 模拟量控制的设备。

5.2、MODBUS RTU 转 LORA 通讯

LORA-MODBUS-4AO 模块的主要特点是：区别于传统 MODBUS RTU 主从站之间采用 RS485 有线通讯，本模块可与 LORA 模块搭配实现大部分通讯链路为 LORA 无线通讯，以此减少通讯布线。

而替代部分有线通讯的方式是，将主站与我司 LORA 模块 485 接口连接，将远端模拟量接至本模块 LORA-MODBUS-4AO，将其他从站接至本模块 485 接口（可选通讯，使用时需将参数“无线转发开关”设置开启，关于功能的说明见注 1），而 LORA 模块与本模块之间则通过 LORA 无线通讯。

根据 1 台 LORA 模块搭配了 1 台还是 1 台以上数量的本模块，可分为点对点、点对多点 2 种通讯形式。

注 1：

开启无线转发功能后，实现非本模块站号的 MODBUS RTU 报文串口转 LORA 传输，如以下说明：

- ①将模块 LORA 接收的非本模块站号的 MODBUS RTU 报文数据，从模块串口发送出去，此过程模块 RFD、TXD 灯将闪烁；
- ②将模块串口接收的非本模块站号的 MODBUS RTU 报文数据，从模块 LORA 发送数据，此过程模块 RXD、RFD 灯将闪烁。

5.2.1、点对点通讯

即 1 台 LORA 模块搭配 1 台 LORA-MODBUS-4AO 通讯，如图 5.2.1 所示。



图 5.2.1 点对点通讯

此时 2 个模块参数配置应保证参数保持匹配或一致：

- ①发送接收频率匹配（**A 发送频率=B 接收频率，A 接收频率=B 发送频率**）；
- ②地址、加密启用情况一致（可选配置，启用时，密码应相等,地址、网络 ID 配置参考章节 7 说明）；
- ③空中波特率（由扩频因子、带宽决定，参见 6.3 章节）相等；
- ④LORA 模块与 MODUBS RTU 主站的串口参数（波特率、数据位、停止位、校验位）应相等。

在**开启无线转发功能后**，点对点通讯中 LORA-MODBUS-4AO 的 RS485 接口，可以连接 1 台或多台其他 MODBUS RTU 从站设备通讯（多台设备时总线一般采用手拉手接线方式），如图 5.2.1 红框部分所示，

此时应注意所有设备串口参数应相等，其他从站设备站号不与本模块站号冲突。

5.2.2、点对多点通讯

即 1 台 LORA 模块搭配 **1 台以上** LORA-MODBUS-4AO 通讯，如图 5.2.2 所示。

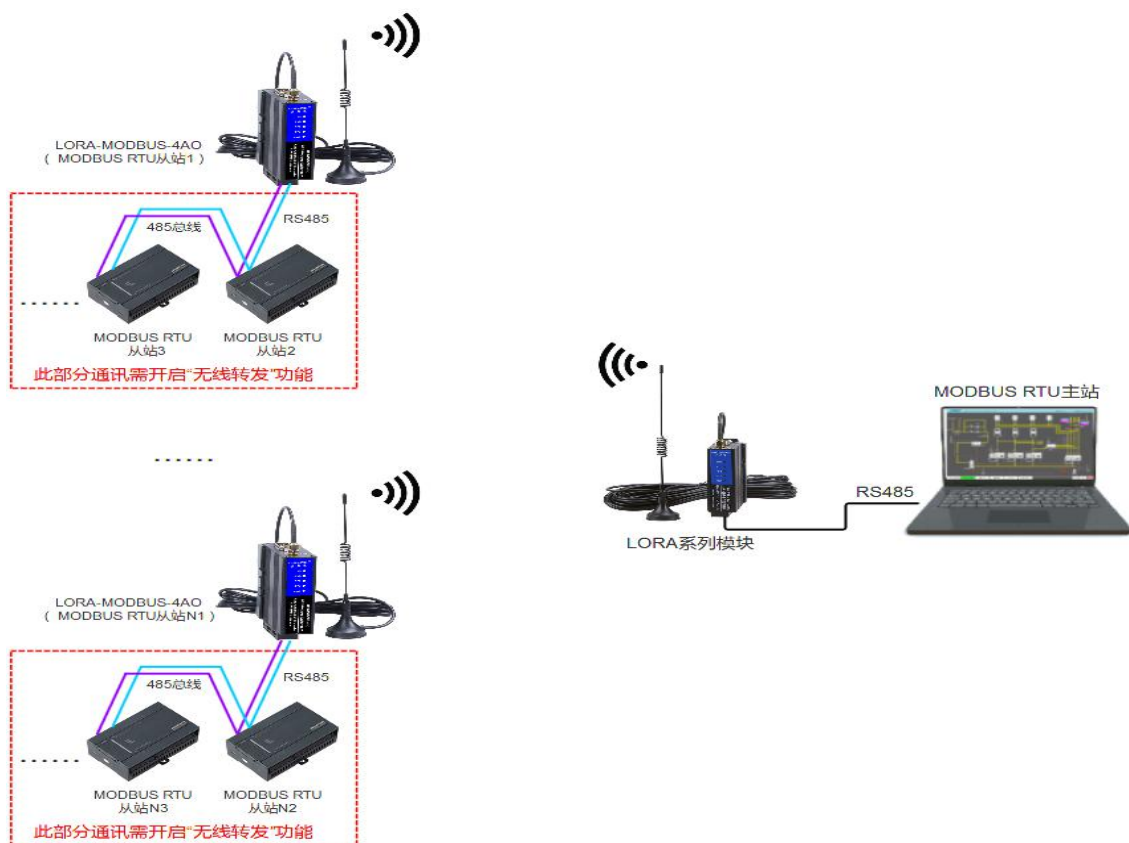


图 5.2.2 点对多点通讯

点对多点通讯的模块参数配置与点对点通讯一样的配置规则，可参考上一章节，只不过此时不止 1 台数量的 LORA-MODBUS-4AO 模块参数要与 LORA 模块匹配。

以发送、接收频率参数配置举例，假设此时有 3 台 LORA-MODBUS-4AO (可以把模块当做 LORA 模块对象) A、B、C 与 LORA 模块 D 进行点对多通讯，如下表所示。

	模块 A	模块 B	模块 C	模块 D
发送频率 (AT+TFRQ)	435	435	435	433
接收频率 (AT+RFRQ)	433	433	433	435

同时，如图 5.2.2 红框部分所示的通讯部分，需要对应模块开启无线转发功能后实现。

5.3、无线遥控

无线遥控功能中 LORA-MODBUS-4AO 中属于受控方，功能说明用户参照 LORA-MODBUS-4AI 使用手册中 5.3 章节内容。

5.4、总线错误模式

总线错误的判断功能主要用于在连接本模块的所有通讯链路均出现总线错误后，决定本模块的所有模拟量输出状态时继续保持，或是复位为关断状态。

本模块的通讯链路一共有三种：

- ①MODBUS RTU 主站直接连接本模块 RS485 访问本模块寄存器；
- ②MODBUS RTU 主站通过 LORA 通讯（参考 5.2 章节）访问本模块寄存器；
- ③无线遥控。

当以上 3 条通讯链路中有 1 条以上通讯正常时，总线通讯即正常；当 3 条通讯链路均无成功连接模块并超过一定时间时，总线通讯即判断总线错误。

用户可通过“艾莫迅 MODBUS 配置工具”设置总线错误模式（复位或保持）、总线错误判定时间（阈值），具体操作请参考章节 6.3.3 内容。

5.5、按键恢复出厂设置

在模块上电（或模块重启）后 30 秒内，按住 Reset 复位按钮，SYS 灯会以 1S 频率快闪，按住 6 秒后 SYS 灯变常亮，然后松开按钮，SYS 灯闪烁 2 次再熄灭后并恢复闪烁，模块即恢复出厂参数，如下表。

参数名称	参数默认值
从机地址	1

串口参数	波特率 9600，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验
无线发送频率	433MHZ
无线接收频率	433MHZ
发射功率	20db (参数设置为 20)
无线带宽	250KHz
无线扩频因子	128 位
无线编码率	4/6
设备地址	0102
网络 ID	00
设备地址启用	禁用
密钥字段	00000000
加密启用	禁用
无线转发开关	关闭
总线错误时间阈值	200 (×10ms)

六、参数配置说明

本章节针对 LORA-MODBUS-4AO 的参数配置进行介绍，用户可选择艾莫迅 LORA-MODBUS 配置工具，实现相应功能需求。

6.1、无线参数说明

本模块所使用的 LORA 无线参数说明及范围表 6.1 内容。

参数名称	说明
无线发送频率	3 位十进制数值（范围 410-525，单位：Mhz）
无线接收频率	3 位十进制数值（范围 410-525，单位：Mhz）
串口波特率	8 种串口波特率，如下： 1) 1200; 2) 2400; 3) 4800; 4) 9600; 5) 19200; 6) 38400; 7) 57600; 8) 115200;
串口通讯格式	9 种串口通讯格式 (Usart Format) : 1) 8 位数据位 1 位停止位 无校验 (NONE) ; 2) 8 位数据位 1 位停止位 奇校验 (ODD) ; 3) 8 位数据位 1 位停止位 偶校验 (EVEN) ; 4) 8 位数据位 1.5 位停止位 奇校验 (ODD) ; 5) 8 位数据位 1.5 位停止位 偶校验 (EVEN) ; 6) 8 位数据位 1.5 位停止位 偶校验 (EVEN) ; 7) 8 位数据位 2 位停止位 无校验 (NONE) ; 8) 8 位数据位 2 位停止位 奇校验 (ODD) ; 9) 8 位数据位 2 位停止位 偶校验 (EVEN) ;
无线功率	数值 5-20（单位：db）
信号带宽	10 种无线带宽(单位 kHz) : 1) 7.8 2) 10.4 3) 15.6 4) 20.8 5) 31.2 6) 41.6 7) 62.5 8) 125

信号带宽	9) 250 10) 500
扩频因子	6 种无线扩频因子(单位：chips) 1) 128 2) 256 3) 512 4) 1024 5) 2048 6) 4096
编码率	4 种编码率：

	1) 4/5 2) 4/6 3) 4/7 4) 4/8
设备地址启用	启用后，与本模块相同设备地址的 LORA 模块方可通讯
设备地址	由 8 位 0-9 数字及 a-f 字母混合组成（如 af 09），不区分大小写
加密启用	启用后，与本模块相同加密密钥的 LORA 模块方可通讯
密钥字段	00000000
无线转发开关	开启后，本模块开启无线转发功能

表 6.1 LORA 无线参数

6.2、使用“艾莫迅 LORA-MODBUS 配置工具”

6.2.1、使用前准备

- 使用准备好的 USB 转 RS485/232 串口线，连接模块的 RS485/232 接口和电脑的 USB 口
- 将 DC 24V 外部电源接入模块并通电，通电前请检查电源正负极是否连接正确
- 到艾莫迅官网下载“艾莫迅 LORA-MODBUS 配置工具”

6.2.2、配置工具的连接步骤

艾莫迅 LORA-MODBUS 配置工具的使用（配置或调试功能）与其他上位机一样，需要建立上位机与模块的通讯，请按照以下步骤进行配置工具的连接：

- 打开配置工具，在“模块型号”栏选择“MODBUS-4DO”
- 选择串口号，即连接模块的 USB 转 RS485/232 串口线在电脑设备管理器中的端口号
- 选择波特率、校验位、数据位、停止位，应与模块当前参数一致，初次使用或复位后分别为 9600、None、8、1
- 填写模块地址（1~255），出厂或复位后本模块地址为 1
- 点击“开始扫描”按钮，按钮文字变为停止扫描，成功与模块连接后，模块的 TXD、RXD 均会闪烁，并将模块当前参数读出

6.2.3、开始配置

模块的参数按照功能分类主要有：串口参数、从机地址、LORA 参数，以及遥控参数。

设置的方式很简单：配置工具与模块成功连接后，在配置工具对应参数区域选择或输入需要的参数，然后与之同一区域的“设置”或“发送”进行设置，**将所有需设参数“设置完毕”**后，最后点击**“重启模块”**（成功后，**RFD 灯将闪 2 次熄灭**（如果有其他 LORA 模块与本模块在 LORA 通讯，RFD 灯会继续闪烁），**然后 SYS 灯恢复闪烁**），或者将模块**断电重启**，**新设置的模块参数即可生效**。以下便对参数设置简要说明。

➤ 修改串口参数

1) 串口通讯参数说明

串口通讯参数类型			
波特率	数据位	停止位	校验位
1200~115200	固定 8 位	1/1.5/2	None/Odd/Even

2) 设置串口通讯参数

如下图所示，从波特率、校验位、停止位的下拉清单中选择对应串口通讯参数后，点击下方位置的“设置”按钮，最后通过点击“重启模块”或者将模块断电重启，使新串口参数生效。

➤ 修改从机地址（站号）

从机地址（站号）指的是本模块在 MODBUS RTU 通讯中作为从站的站号，可设置的最高站号为 255，如下图所示，在“配置从机地址”区域填写所需设置的模块地址后，点击下方“设置”按钮，最后通过点击“重启模块”或者将模块断电重启，使新从机地址生效。

➤ 修改 LORA 参数

1) 无线发送、接收频率

默认的发、接收频率参数通常用于方便用户出厂或复位测试，当通讯环境中存在同频率的信号干扰、或者“点对多”通讯时，则需要修改发送接收频率。

新频率应满足：

- ① 与原频率相差 2MHz 或者更高；
- ② 发送接收频率错开，2 者相差 2MHz 或者更高
- ③ 互相通讯的 LORA 模块，一方无线发送应等于另一方接收频率（具体参考 5.2.1 和 5.2.2 对应内容）。

如下图所示，按照需求输入 410-525（单位 MHz）范围内的发送、接收频率，然后点击“发送”按钮，最后通过点击“重启模块”或者将模块断电重启，使新发送、接收频率生效。

2) 空中波特率

无线带宽、无线扩频因子决定了空中波特率，当实际通讯中串口波特率为 9600 时一般默认无需修改。

当串口波特率大于 9600，依据 6.3 章节空中波特率的说明，在下图红框标记区域选择对应的无线带宽、无线扩频因子设定值，然后点击“发送”按钮，最后通过点击“重启模块”或者将模块断电重启，使新无线带宽、扩频因子生效。

数据传送模式	流模式	发送
无线带宽	250kHz	发送
无线扩频因子	128	发送
无线编码率	4/6	发送
无线功率	20db	发送
设备地址启用	禁用	发送
设备地址	01020000	发送
加密启用	禁用	发送
密钥字段	00000000	发送
无线转发开关	关闭无线转串口	发送
遥控启用	禁用	发送
遥控触发时间	500	发送
遥控地址	1	发送
无线发送频率	433	发送
无线接收频率	433	发送
重启模块		

3) 无线转发开关

当模块串口连接其他 MODBUS RTU 从站，需要给“MODBUS RTU 转 LORA 通讯”中的主站访问时（参考 5.2 章节），则需要将无线转发开关设置为开启。设置区域如下图红框内所示，选择完开启或关闭后，点击“发送”按钮，最后通过点击“重启模块”或者将模块断电重启，生效无线转发开关状态。

无线转发开关	关闭无线转串口	发送
遥控启用	禁用	发送
遥控触发时间	500	发送
遥控地址	1	发送
无线发送频率	433	发送
无线接收频率	433	发送
重启模块		

4) 设备地址与网络 ID（可选设置）

本模块以及与本模块进行 LORA 通讯的艾莫迅其他模块（如 RS232/485-LORA）通讯时，“设备地址启用”应同时禁用或启用，且设备地址和网络 ID 仅在参数“设备地址启用”为启用时有效。

启用时，二者设备地址应相同，如果没有使用 LORA 透传模块（如 RS232/485-LORA）进行中继通讯，网络 ID 也应相同，如果进行中继通讯，网络 ID 应遵循中继通讯设置规则，具体参考章节 7 中内容。

设置区域如下图红框内所示，选择地址的启用或禁用，输入 4 位设备地址和 2 位网络 ID（数字 0-9 与字母 a-f 任意组合，不区分大小写），然后点击“发送”按钮，最后通过点击“重启模块”或者将模块断电重启，生效新设备地址、网络 ID 参数。

5) 加密通讯 (可选设置)

本模块以及与本模块进行 LORA 通讯的艾莫迅其他模块 (如 RS232/485-LORA) 通讯时, “加密启用”应同时禁用或启用, 且密钥字段仅在参数 “加密启用” 为启用时有效。

启用时, 二者密钥字段应相同。设置区域如下图红框内所示, 选择加密的启用或禁用, 输入 8 位密钥字段 (数字 0-9 与字母 a-f 任意组合, 区分大小写), 然后点击 “发送” 按钮, 最后通过点击 “重启模块” 或者将模块断电重启, 生效新加密参数。

➤ 设置总线错误参数

用户依据章节 5.4 中总线错误模式说明, 在如下图红框内区域, 按照需求选择总线错误复位或保持, 输入总线错误时间阈值 (200-32767), 然后点击 “设置” 按钮, 最后通过点击 “重启模块” 或者将模块断电重启, 生效新遥控参数。

➤ 设置遥控参数

参考 LORA-MODBUS-4AI 手册中对应章节内容。

📖 注意

- ✧ 由于艾莫迅 MODBUS 配置工具刚开始扫描 2 秒钟内, 处于较快频率获取模块当前参数状态, 若此时用户在选择需设置参数, 未尽快点击相应设置按钮, 容易恢复设置前参数导致需要重复操作。
- ✧ 以上操作 (除对输出的操作) 均支持掉电保存, 切勿频繁操作, 避免损坏模块, 造成工作异常。

6.3、空中波特率

空中波特率是带 LORA 通讯功能的模块在**空中传输**数据的实际**速率**，它由无线带宽和扩频因子共同决定，一般规律是，**扩频因子越小，无线带宽越大，空中波特率越大，接收灵敏度越大**，最大空中波特率在 19200 左右（即扩频因子为 128、带宽为 500 时），因此用户尽可能保证设备的串口波特率不超过最大空中波特率太多。

同时，**空中波特率越小，通讯距离越远，空中波特率越大，通讯距离越短**。用户在设置参数时，**应保证收发数据的两个模块的空中波特率相等**，即扩频因子、无线带宽相等。

不同扩频因子与无线带宽对应的空中波特率可参考表 6.3，具体以实际为准。

扩频因子 (chips)	无线带宽 (KHz)	空中波特率(bps)
4096	125	244
2048	125	448
4096	250	488
1024	125	814
2048	250	895
4096	500	977
512	125	1465
1024	250	1628
2048	500	1790
256	125	2604

512	250	2930
1024	500	3255
128	125	4557
256	250	5208
512	500	5859
128	250	9115
256	500	10417
128	500	18229

表 6.3 空中波特率参考数值

七、与 LORA 模块的搭配注意事项

目前我司在售的能与 LORA-MODUBS 系列模块通讯的 LORA 模块版本有两种（**无法与采用 LORA 芯片方案 SX1268 的 RS485-LORA-M 模块搭配**）：一种初代产品不支持中继，第二种就是中继款产品。

1) 与初代 LORA 模块搭配

初代产品基本已不再销售，与之搭配时除部分串口参数其不支持，设备地址初代为 8 位，本模块 4 位且分网络 ID，其他参数它与本模块无线参数匹配或相同即可，所以与初代搭配时主要说明设备地址和网络 ID 如何使用，当本模块与初代 LORA 模块的**地址启用为开启**时，应满足以下条件：

初代的 LORA 模块的 8 位设备地址，前 4 位与本模块的设备地址相等，第 5、6 位与本模块的网络 ID 相等，第 7、8 位固定为 00。

例如，本模块设备地址为 0A0F，网络 ID 为 11，则初代 LORA 模块的设备地址应为：0A0F1100。

2) 与支持中继的 LORA 模块搭配

本模块与支持中继的 LORA 模块搭配时，除了本模块不能作为中继模块，串口通讯格式只有 9 种（中继 LORA 模块 15 种）需要注意外，其他参数使用方法都是一致的。

因此双方匹配的无线参数时，可以把本模块也当作一个 LORA 模块对象去配置无线参数。如果本模块需要进行中继通讯，可以参考 LORA 模块手册（如 RS232/485/422-LORA 的手册）第 5.5 章节中继通讯

的介绍，把本模块的设备地址、网络 ID、发送/接收频率参照模块 A（或一级中继的模块 C，二级中继的模块 D）参数即可。

八、模块常见问题分析

1) 无法通信

- 两端的发送接收频率配置不匹配，如点对点通讯，A 发送频率≠B 接收频率；
- 两端的空中波特率不相等；
- 两端的串口参数（波特率、数据位、停止位、校验位）不相等；
- 主站发送的报文数据不符合 MODBUS RTU 报文格式，或超出本模块 MODBUS 寄存器范围，报文站号不是模块站号等；
- 主站需要访问连接在模块 485 接口下的其他从站，但未开启无线转发功能；
- 修改参数后未重启模块；
- 模块串口和设备接线不正确，参照模块与用户设备接线图；
- 用户设备通讯速率较快，通讯数据较大，可适当调高设备通讯延迟。

2) 通讯距离不理想

- 现场环境复杂，存在直线通信障碍，通讯距离会相应减短，可将天线架高或引至室外；
- 天气不好，如雾霾、沙尘、雨雪天气；
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面通讯效果较差；
- 天线安装不正确，天线离地平面垂直高度两米左右时效果最佳；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，因此海边通讯效果差。

3) 丢包/误码率过高

- 附近可能有同频干扰，远离干扰源，或者将频率设置值远离 433，以及扩大发送、接收频率间隔；
- 电源不理想可能造成乱码，请保证电源的稳定可靠；

- 馈线、串口通讯线品质太差或太长，也会造成乱码/丢包；
- 可适当调大模块空中波特率及设备波特率，或调高设备通讯延迟。

4) 模块易受损

- 确保供电电源的电压在推荐范围内，若超出最大值可能造成模块永久性损坏；
- 保证供电电源的电压稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 安装使用过程中避免在湿度过高，或温度过高、过低的情况下使用

修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2021. 11. 12	初始版本	Zhang
1.1	2022. 05. 19	章节 2. 2. 2、5. 5、6. 2. 3、七的内容修订	Zhang

关于我们

企业名称：东莞市艾莫迅自动化科技有限公司

官方网站：www.amsamotion.com

技术服务：4001-522-518 拨 1

企业邮箱：amx@amsamotion.com

公司地址：广东省东莞市南城区袁屋边艺展路9号兆炫智造园B栋1楼



官方公众号



官方抖音号