

# 黑马物联 连世界



## IO222-LRA22 系列 LoRa 网络 IO 模块 产品使用说明书 V1.0

## 目录

<b>第一章 产品介绍</b> .....	3
1.1 产品简介.....	3
1.2 特点功能.....	3
<b>第二章 配件和接口</b> .....	4
2.1 准备工作.....	4
2.2 尺寸图.....	5
2.3 接口描述.....	8
2.4 引脚定义.....	10
2.5 RS485 的连接.....	11
2.6 开关量输入的连接.....	11
2.7 继电器输出的连接.....	11
2.8 模拟量的连接.....	12
<b>第三章 快速入门</b> .....	13
3.1 硬件准备及接线.....	13
<b>第四章 对电台进行参数设置</b> .....	18
<b>第五章 IO222 模块内部寄存器地址及指令说明</b> .....	19
<b>第六章 技术指标</b> .....	23
6.1 型号规格.....	23
6.2 通用规格参数.....	23
6.3 频率范围及信道数.....	23
6.4 发射功率等级.....	23
<b>第七章 实际应用领域</b> .....	24
<b>第八章 使用注意事项</b> .....	24
<b>第九章 声明</b> .....	25

## 第一章 产品介绍

### 1.1 产品简介

IO222-LRA22 是采用工业级 LoRa 调制技术的 LoRa 网络 IO 模块，模块本身集成 2DI/2DO/2AI(0-10V 电压或 4-20mA 电流信号),可以使用多种传输方式，工作在(410.125 ~ 493.125MHz) 频段（默认为 433.125MHz），我们提供了 双 RS485 接口。在发生干扰的情况下，能主动纠正被干扰的数据包，大大提高可靠性和传输距离。如果没有 FEC 的情况下，这种数据包只能被丢弃。电台具有数据加密功能，电台在空中传输的数据，具有随机性，通过严密的加解密算法，使得数据截获失去意义；支持分包长度设定，能够支持不同的实时性和数据包。

LoRa 网络 IO 模块作为一种通讯媒介，与光纤、微波、明线一样，有一定的适用范围：它提供某些特殊条件下专网中监控信号的实时、可靠的数据传输，具有成本低、安装维护方便、绕射能力强、组网结构灵活、覆盖范围远的特点，适合点多而分散、地理环境复杂等场合，可与 PLC，RTU，流量计、液位计、压力表等数据终端相连接。分包长度设定，可提供定制开发服务。

LoRa 直序扩频技术将带来更远的通讯距离，且具有功率密度集中，抗干扰能力强的优势。模块具有软件 FEC 前向纠错算法，其编码效率较高，纠错能力强。

本产品有以下两种：

序号	名称	型号
1	LoRa 网络 IO 模块	IO222-LRA22(22dBm)
2	LoRa 网络 IO 模块	IO222-LRA22(30dBm)

### 1.2 特点功能

- ★ 发射功率最高可达 160mW，并支持多级可调，所有技术指标达到工业标准；
- ★ 可以支持无线发送指令数据包，远程配置或读取无线模块参数；
- ★ 能够支持通信密钥功能，有效防止数据被截取；
- ★ 能实现多级中继组网，有效扩展通信距离，实现超远距离通信；
- ★ 使用温度补偿电路，频率稳定度优于±1.5PPM；
- ★ 工作温度范围: -40℃ ~ +85℃，适应各种严酷的工作环境，真正的工业级产品；
- ★ 体积紧凑，安装方便，散热性好；全钣金外壳，完美的屏蔽设计，电磁兼容性好，抗干扰能力强；
- ★ 电源反接保护、过压保护、天线浪涌保护等多重保护功能，大大增加了电台可靠性；
- ★ 强大的软件功能，所有参数可通过编程设置: 如功率、频率、空中速率、地址 ID 等；
- ★ 采用最新 LoRa 技术，比传统 LoRa LoRa 网络 IO 模块距离更远，性能更强大；
- ★ 采用工业级 LoRa 调制技术，具有数据加密，分包长度可设；
- ★ 超大单包，单包最高支持 240 字节，适配 Modbus 协议；
- ★ 内置看门狗，进行精确时间布局，一旦发生异常，模块将自动重启，继续按照先前的参数继续工作。

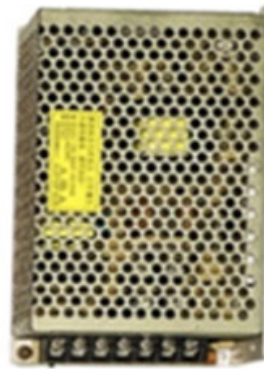
## 第二章 配件和接口

### 2.1 准备工作

需要的配件



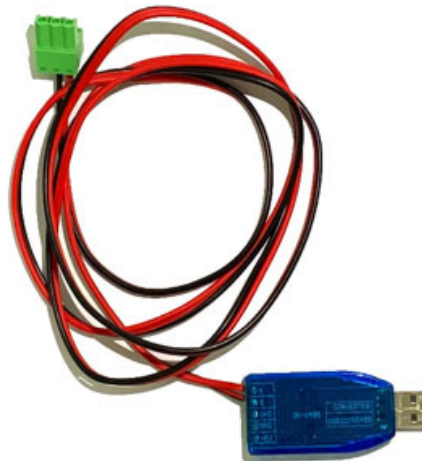
● IO222-LRA22



● 电源



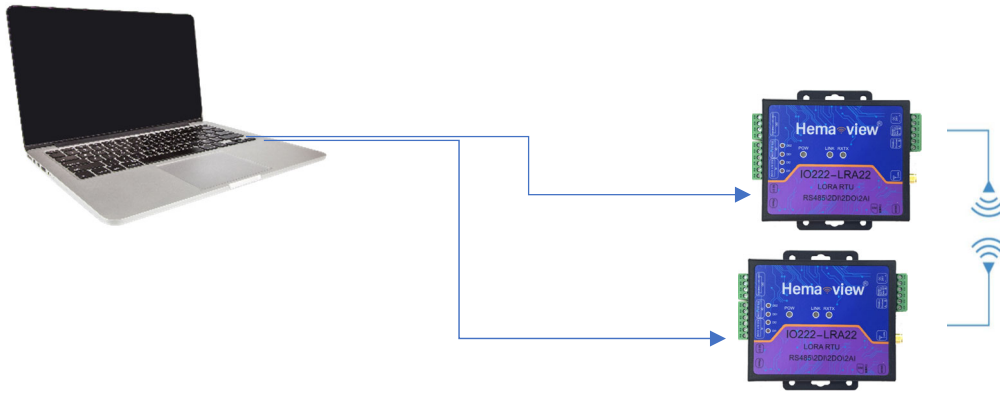
● 天线



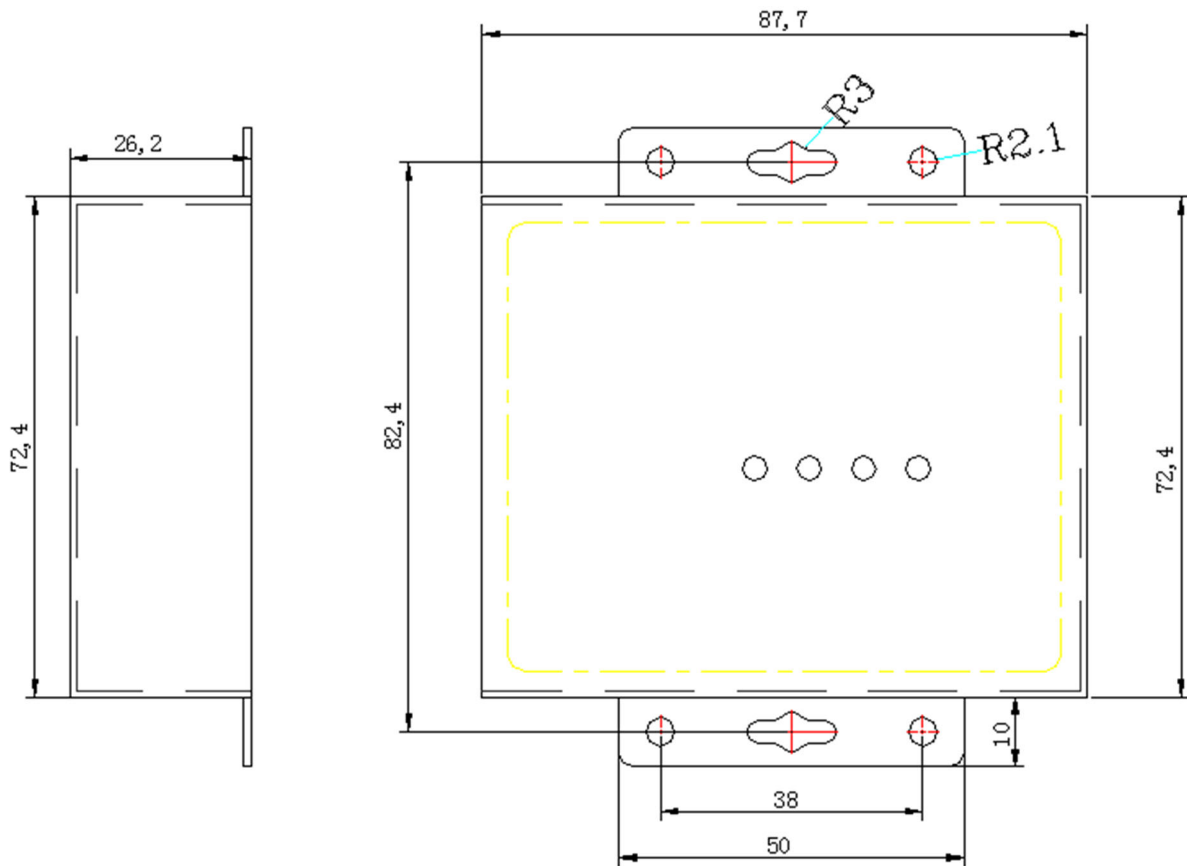
● RS485转USB

安装方法：首先给 LoRa 网络 IO 模块安装天线，然后安装电源，并确保拨码开关状态正确。

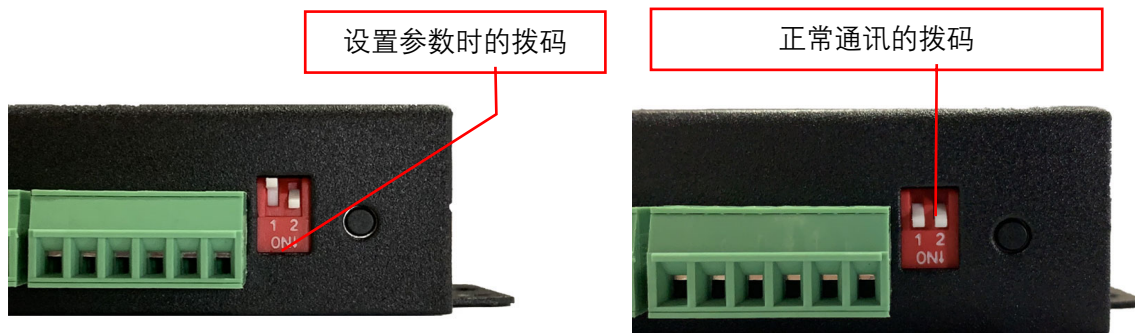
连接：使用 USB 转 RS-485 使得电脑与 LoRa 网络 IO 模块相连；启动两个串口调试助手，选择串口波特率为 9600bps、校验方式为 8N1，即可实现串口透传。



## 2.2 尺寸图



安装方法：首先给 IO222 安装天线，安装电源,然后对左边的 **SOS1 端子**进行如下图拨码操作：



然后对右边的 M0 M1 端子进行拨码操作

IO222-LRA22 均拥有四种工作模式，在无苛刻低功耗需求时，需要正常通信则推荐将电台配置为一般模式（模式 0）；电台出厂时默认设置为一般模式（模式 0）。

	类别	M1	M0	注释
模式 0	一般模式	ON	ON	串口打开，无线打开，透明传输（出厂默认模式），支持特殊 指令空中配置。
模式 1	WOR 模式	ON	OFF	可定义为 WOR 发送方和 WOR 接收方，支持空中唤醒
模式 2	配置模式	OFF	ON	用户通过串口对寄存器进行访问，从而控制电台工作状态，用户可通过上位机配置软件对模
模式 3	深度休眠模	OFF	OFF	电台进入休眠



★ 注：若无低功耗需求，无需关心 WOR 模式（模式 1

类型	当 M0 = ON, M1 = ON 时，模块工作在模式 0
发射	用户可以通过串口输入数据，模块会启动无线发射。
接收	模块无线接收功能打开，收到无线数据后会通过串口 TXD 引脚输出。

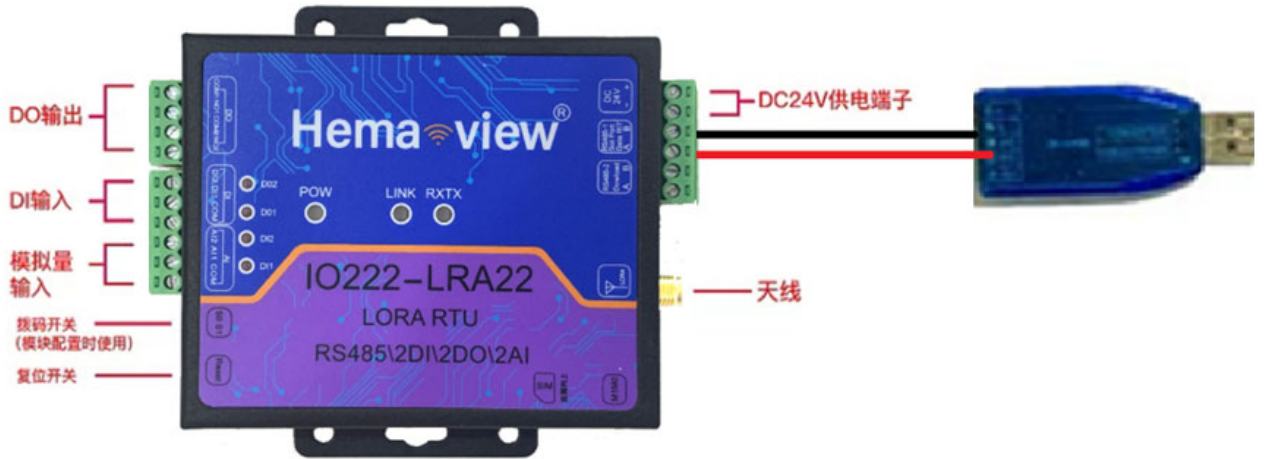
类型	当 M0 = OFF, M1 = ON 时，模块工作在模式 1
发射	当定义为发射方时，发射前会自动增加一定时间的唤醒码
接收	可以正常接收数据，接收功能等同于模式 0

类型	当 M0 = ON, M1 = OFF 时，模块工作在模式 2
发射	无线发射关闭
接收	无线接收关闭
配置	用户可以访问寄存器，从而配置模块工作状态

类型	当 M0 = OFF, M1 = OFF 时，模块工作在模式 3
发射	无法发射无线数据。
接收	无法接收无线数据。
注意	当从休眠模式进入到其他模式，模块会重新配置参数，配置过程中，AUX 保持低电平；完毕后输



连接 使用 USB 转 RS-485 将电脑与 IO222 相连;

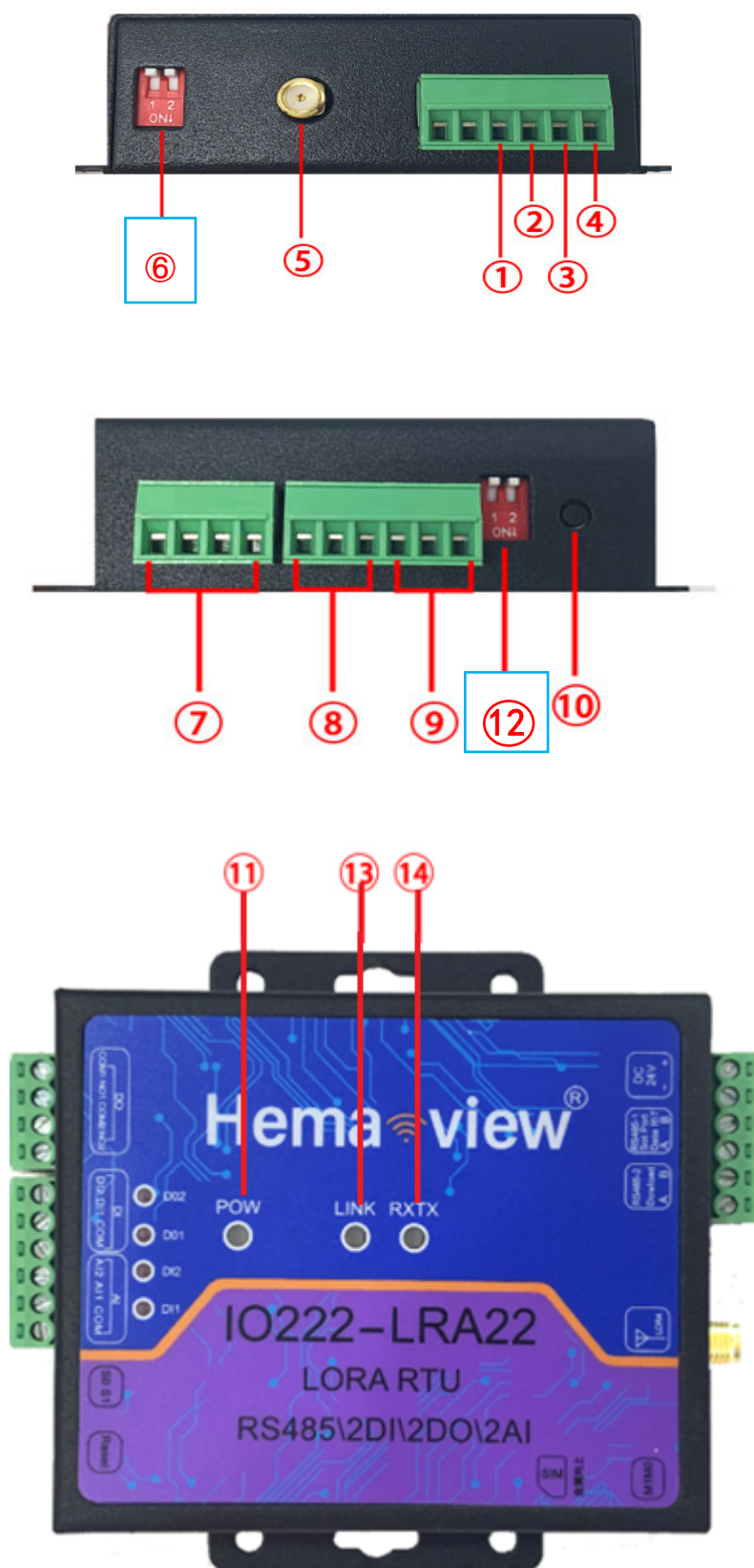


### 2.3 接口描述





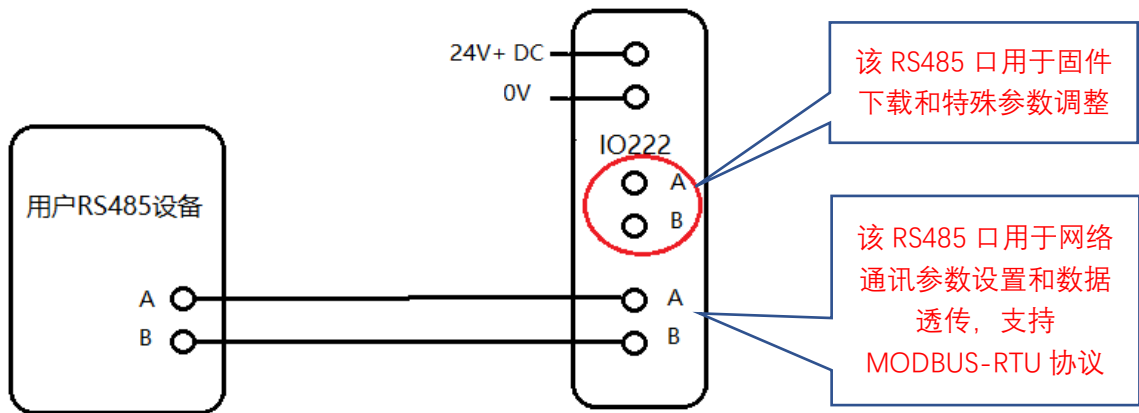
### 引脚位置



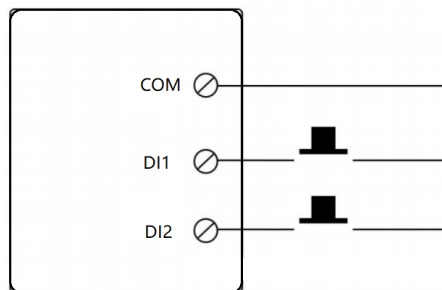
## 2.4 引脚定义

引脚序号	引脚名称	引脚用途
1	RS485-1 A	RS485+引脚
2	RS485-1 B	RS485-引脚
3	DC-	电源-端子（0V 端子）
4	DC+	电源+端子，供电 24V DC
5	天线	LoRa 天线接口，SMA 外螺纹内孔
6	M1 M0	模块配置时使用
7	DO	表示数字量输出
8	DI	数字量即开关量输入
9	AI	模拟量输入
10	RESET	模块复位开关，按下 500ms 再松开，模块复位重新启动运行
11	POW	电源指示灯
12	S0 S1	模块配置时使用
13	LINK	LoRa 网络指示灯：发送时蓝色灯亮一秒灭一秒闪烁，代表给另一台设备发送数据；接收时蓝色灯短亮长灭闪烁，代表接收另一台设备数据。
14	RXTX	数据收发指示灯，发送时绿色短亮长灭闪烁，代表给另一台设备发送数据；接收时红色灯短亮长灭闪烁，代表接收另一台设备数据。灯灭代表没有数据收发。

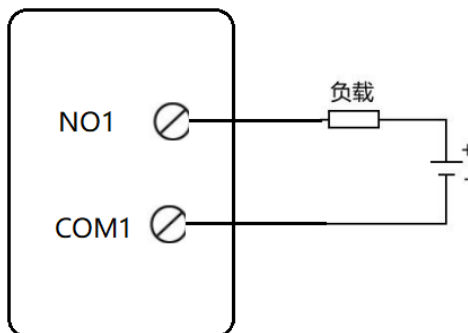
## 2.5 RS485 的连接



## 2.6 开关量输入的连接

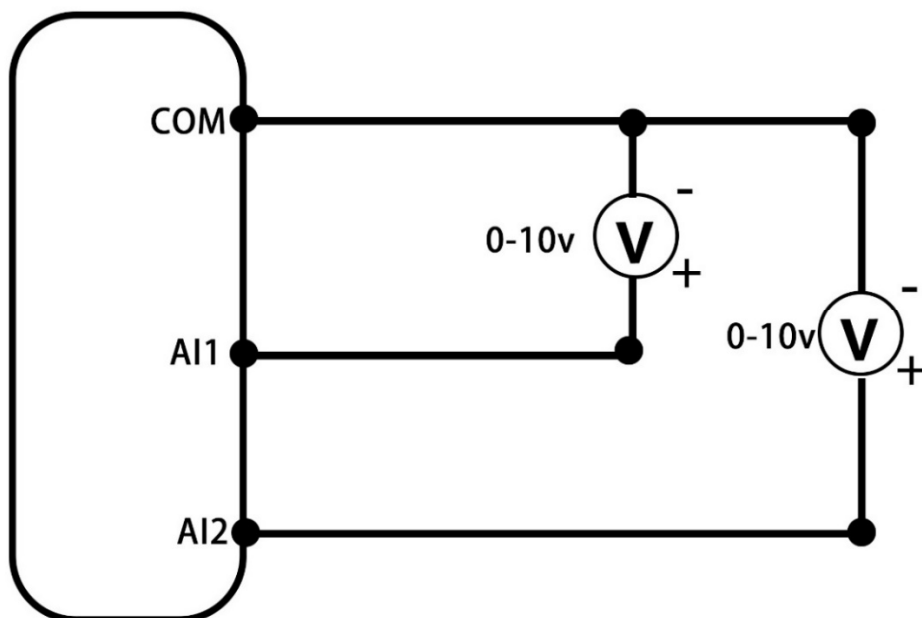


## 2.7 继电器输出的连接

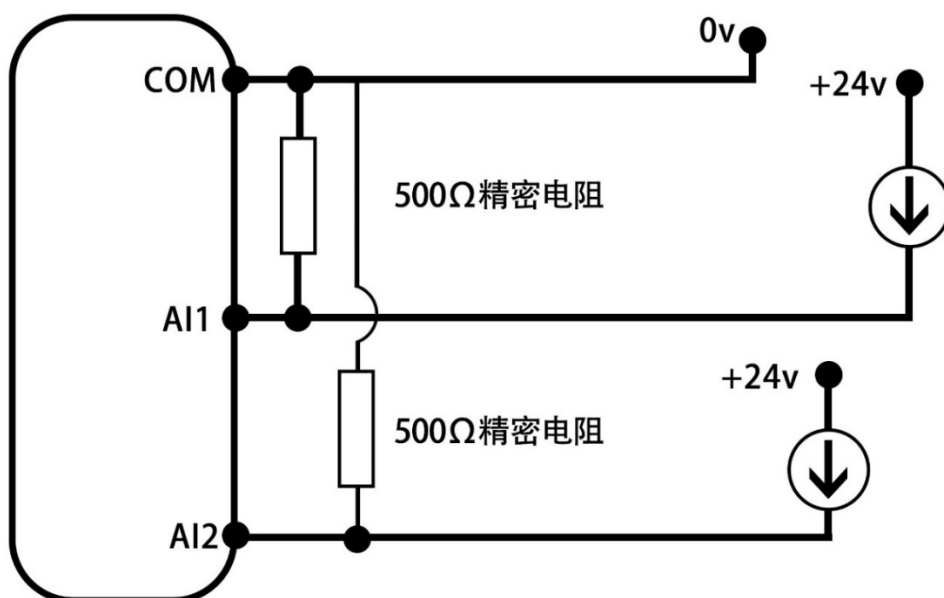


## 2.8 模拟量的连接

0~10V 电压信号



4~20mA 电流信号



### 第三章 快速入门

#### 3.1 硬件准备及接线

(第一步), 按照下图连接好电源、天线及与 PLC 设备的通讯线。  
连接好硬件。



第二步 打开 IO222-LRA22 参数设置软件按照下图设置。

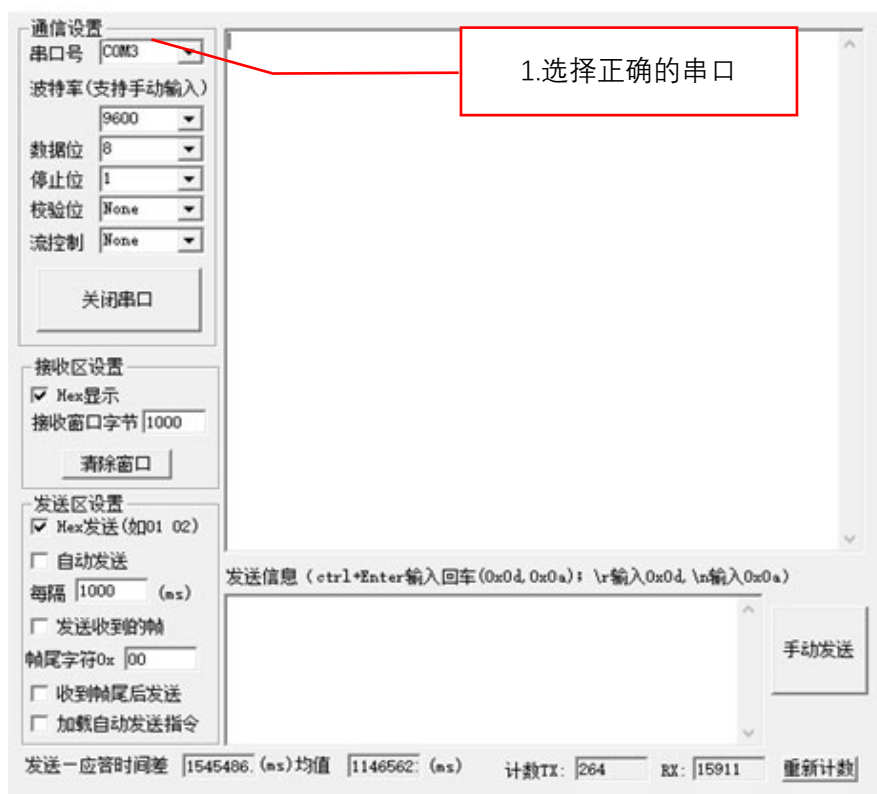




注意：IO222-LRA22 要在模式 2 才能读取数据，按以上步骤设置另一台 IO222-LRA22

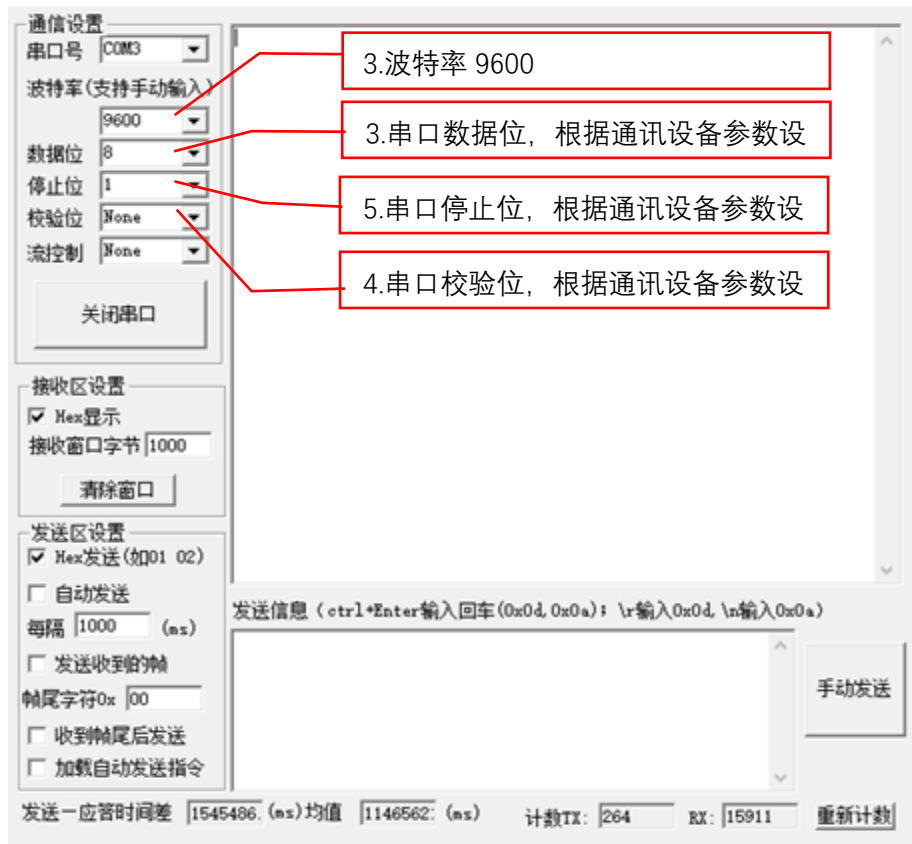
参数配置完成后，记得把 M1M0 和 S0S1 都设置成模式 0

第三步 打开串口调试工具



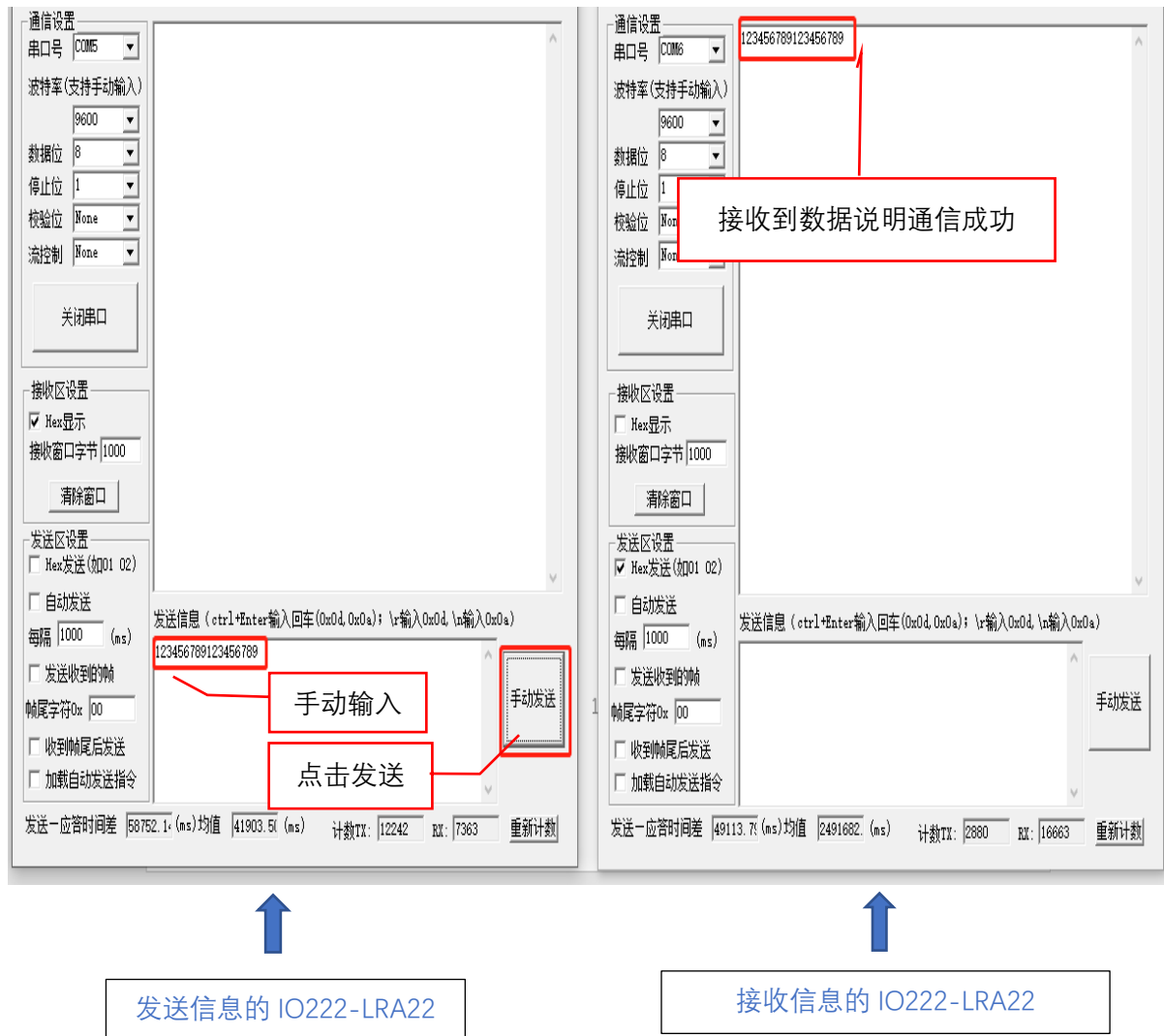


## 设置串口参数

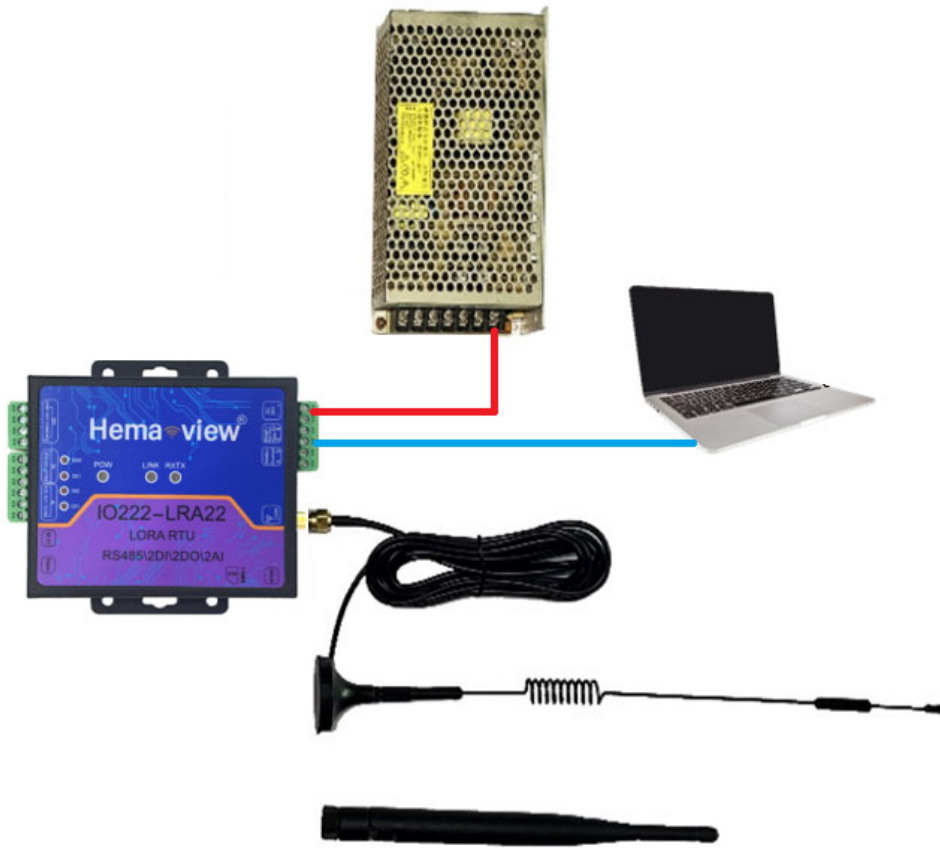


按以上步骤设置了一个 IO222-LRA22 设备，然后进入下一步。

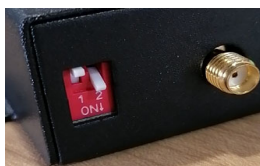
### 第四步 编辑信息并发送



## 第四章 对电台进行参数设置



工作模式	M1	M0	注释
配置模式	OFF	ON	只能在当前模式下使用配置软件对电台进行编程



- 1、编程只能在特定工作模式下（见上表）进行，编程失败时请确认电台工作模式是否正确。
  - 2、若无需复杂编程打开 IO222-LRA22\_LoRa 网络 IO 模块配置软件，即可修改相关参数即可。
- 然后对左边的 SOS1 端子 进行如下图拨码操作：



## 第五章 IO222 模块内部寄存器地址及指令说明

注意：IO222 模块默认内部已固化出厂固件，客户无需编程，即可使用 MODBUS-RTU 协议读取或写入指令，来操作模块的输入和输出通道！！

### 4.1 DI 开关量输入通道内部寄存器地址：

序号	DI 输入	MODBUS 地址(16 进制)
1	DI1	0X0000
2	DI2	0X0001

#### 读取 DI 通道的 Modbus RTU 指令：

01 01 00 00 00 40 3D FA

\*当 DI1 与 DI2 都断开回复：

01 01 08 00 00 00 01 00 00 00 35 e1

\*当 DI1 导通与 DI2 断开回复：

01 01 08 01 00 00 00 01 00 00 00 f4 2d

\*当 DI1 断开与 DI2 导通回复：

01 01 08 02 00 00 00 01 00 00 00 b4 38

\*当 DI1 与 DI2 都导通回复：

01 01 08 03 00 00 00 01 00 00 00 75 f4

### 4.2 DO 开关量输出通道内部寄存器地址：

序号	DO 输出	线圈 MODBUS 地址(16 进制)	定时器 MODBUS 地址(16 进制)
1	DO1	0X0020	4X0028
2	DO2	0X0021	4X0029

#### 读取 DO 通道的 Modbus RTU 指令：

01 01 00 00 00 40 3D FA

\*当 DO1=0 与 DO2=0 时回复：

01 01 08 00 00 00 00 00 00 00 34 1d

\*当 DO1=1 与 DO2=0 时回复：

01 01 08 00 00 00 00 01 00 00 00 35 e1

\*当 DO1=0 与 DO2=1 时回复：

01 01 08 00 00 00 00 02 00 00 00 35 a5

\*当 DO1=1 与 DO2=1 时回复:

01 01 08 00 00 00 00 03 00 00 00 34 59

### 4.3 DO 开关量输出通道控制指令

序号	DO 输出	线圈 MODBUS 地址(16 进制)	定时器 MODBUS 地址(16 进制)
1	DO1	0X0020	4X0028
2	DO2	0X0021	4X0029

\*写入 DO1=1 通道的 Modbus RTU 指令:

01 05 00 20 ff 00 8d f0

\*写入 DO1=0 通道的 Modbus RTU 指令:

01 05 00 20 00 00 cc 00

\*写入 DO2=1 通道的 Modbus RTU 指令:

01 05 00 21 ff 00 dc 30

\*写入 DO2=0 通道的 Modbus RTU 指令:

01 05 00 21 00 00 9d c0

### 4.4 AI 模拟量输入通道内部寄存器地址:

序号	AI 输入	MODBUS 地址(16 进制)
1	AI1	4X0000
2	AI2	4X0001

读取 AI 通道的 Modbus RTU 指令:

发送

01 03 00 00 00 02 c4 0b

返回

01 03 04 00 00 00 00 fa 33

AI1 通道数据为绿色

AI2 通道数据为红色

指令发送的 DTU

**通信设置**  
串口号 COM5  
波特率 (支持手动输入) 9600  
数据位 8  
停止位 1  
校验位 None  
流控制 None  
关闭串口

**接收区设置**  
 Hex显示  
接收窗口字节 1000  
清除窗口

**发送区设置**  
 Hex发送 (如01 02)  
 自动发送  
每隔 1000 (ms)  
 发送收到的帧  
帧尾字符0x 00  
 收到帧尾后发送  
 加载自动发送指令

01 01 08 00 00 00 00 00 00 00 34 1d 01 01 08 01 00 00 00 00 00 00  
00 f5 d1 01 01 08 02 00 00 00 00 00 00 b5 c4 01 01 08 03 00 00 00  
00 00 00 00 74 08 01 01 08 00 00 00 00 00 00 34 1d 01 05 00 20  
ff 00 8d f0 01 01 08 00 00 00 01 00 00 00 35 e1 01 05 00 21 ff 00  
dc 30 01 05 00 20 00 00 cc 00 01 01 08 00 00 00 00 02 00 00 35 a5  
01 05 00 20 ff 00 8d f0 01 01 08 00 00 00 00 03 00 00 34 59 01 03  
04 00 00 00 00 fa 33 |

发送信息 (ctrl+Enter输入回车(0x0d,0x0a); \r输入0x0d, \n输入0x0a)  
01 03 00 00 00 02 c4 0b  
手动发送

发送-应答时间差 437.4318 (ms)均值 48.2090 (ms) 计数TX: 592 RX: 464 重新计数

### 指令接收的 DTU

**通信设置**

串口号 COM6

波特率(支持手动输入) 9600

数据位 8

停止位 1

校验位 None

流控制 None

关闭串口

```

01 01 00 00 00 40 3d fa 01 01 08 00 00 00 00 00 00 00 34 1d 01 01
00 00 00 40 3d fa 01 01 08 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 40 3d fa 01 01 08 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3d fa 01 01 08 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
01 01 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 34 1d 01 05 00 20 ff 00 8d fd 01 05
00 20 ff 00 8d fd 01 01 00 00 00 40 3d fa 01 01 08 00 00 00 00 01 00
00 00 35 e1 01 05 00 21 ff 00 dc 30 01 05 00 21 ff 00 dc 30 01 05 00
20 00 00 cc 00 01 05 00 20 00 00 cc 00 01 01 00 00 00 40 3d fa 01 01
08 00 00 00 00 02 00 00 00 35 a5 01 05 00 20 ff 00 8d fd 01 05 00 20
ff 00 8d fd 01 01 00 00 00 40 3d fa 01 01 08 00 00 00 00 03 00 00 00
34 59 01 03 00 00 00 02 e4 0b 01 03 04 00 00 00 00 00 fa 33
                    
```

**接收区设置**

Hex显示

接收窗口字节 1000

清除窗口

**发送区设置**

Hex发送(如01 02)

自动发送

每隔 1000 (ms)

发送收到的帧

帧尾字符0x 00

收到帧尾后发送

加载自动发送指令

发送信息 (ctrl+Enter输入回车(0x0d,0x0a); \r输入0x0d, \n输入0x0a)

手动发送

发送-应答时间差 722586.1 (ms) 均值 2023489.1 (ms)

计数TX: 24 RX: 399 重新计数



## 第六章 技术指标

### 6.1 型号规格

型号规格	工作频率	发射功率	参考距离	规格特性	推荐应用场景
	Hz	mW	km		
IO222-LRA22	410.12 ~ 493.125M	160	5	LoRa 扩频抗干扰	适用于距离远、易受干扰的环境

★ 注意：晴朗天气，空旷环境无遮挡、24V 电源供电、5dBi 吸盘天线，天线距离地面高度 2 米，使用出厂默认参数。

### 6.2 通用规格参数

序号	项目	规格	说明
1	产品尺寸	87.7X92.4mm	详见安装尺寸
2	产品重量	263g	重量公差 4.5g
3	工作温度	-40°C ~ +85°C	满足工业级使用需求
4	天线阻抗	50Ω	标准 50Ω 特征阻抗
5	电压范围	24V DC	建议使用 24V
6	通讯接口	RS485	3.81 接线端子
7	波特率	出厂默认 9600	波特率范围 1200 ~ 115200

### 6.3 频率范围及信道数

型号规格	频段范围	信道间隔	信道数
	Hz	Hz	
IO222-LRA22	410.125 ~ 493.125M	1M	84, 半双工

★ 注意：在同一区域内使用多组 LoRa 网络 IO 模块同时一对一进行通信，建议每组 LoRa 网络 IO 模块设置信道间隔 2MHz 以上。

### 6.4 发射功率等级

型号规格	160mW	50mW	20mW	10mW
IO222-LRA22	出厂默认	√	√	√

★ 注意：发射功率越低，传输距离越近，但是工作电流并不会同比例降低，建议使用最大发射功率。

## 第七章 实际应用领域

IO222-LRA22 适用于各类点对点、一点对多点的无线数据传输系统，如智能家庭、物联网改造、电力负荷监控、配网 自动化、水文水情测报、自来水管网监测、城市路灯监控、防空警报控制、铁路信号监控、铁路供水集中控制、输油供气管 网监测、GPS 定位系统、远程抄表、电子吊称、自动报靶、地震测报、防火防盗、环境监测等一些工业自动化系统。

## 第八章 使用注意事项

1. 不要在超出 LoRa 网络 IO 模块环境特性的工作环境中使用，如高温、潮湿、低温、强电磁场或灰尘较大的环境中使用。
2. 不要让 LoRa 网络 IO 模块连续不断地处于满负荷发射状态，否则可能会烧坏发射机。
3. LoRa 网络 IO 模块的地线应与外接设备（如 PC 机、PLC 等）的地线及电源的地线良好连接，否则容易烧坏通信接口等；切勿带 电插、拔串口。
4. 在对 LoRa 网络 IO 模块进行测试时，必须接上匹配的天线，否则容易损坏发射机；如果接了天线，那么人体离天线的距离最好超过 2 米，以免造成伤害，切勿在发射时触摸天线。
5. LoRa 网络 IO 模块在不同环境下往往有不不同通信距离，通信距离往往受到温度、湿度、障碍物密度、障碍物体积、电磁环 境所影响；为了保证可以获得稳定的通信，建议预留 50%以上的通信距离余量。
6. 若实测通信距离不理想，建议从天线品质和天线的安装方式入手分析改善通信距离。
7. 在选配电源时，除需要按照推荐保留 50%的电流余量，更应注意其纹波不得超过 100mV。
8. 请用户妥善保管好本设备的保修卡，保修卡上有该设备的出厂号码（及重要技术参数），对于用户今后的维修及新增设备有重要的参考价值。

## 第九章 声明

本手册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，本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。

本公司可能随时对本手册做出修改，恕不另行通知。

在使用本产品过程中，遇到任何问题，请及时反馈给我们，我们会及时修正。

版本	日期	原因
IO222-LRA22 使用说明书 V1.0	2020/11/20	初步发布文档

黑马物联

连世界

**hema-view**

**LinkWorld**