



IOdevice

IOT User manual

NR-IO 系列使用手册

版本：V1.0

适用型号：NR-IO 系列

更新日期：2023/03/15

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2023-03-15	初稿	Jiang

本手册可能会随着产品的更新而进行修改，请以最新版本的手册为准，手册修改不另行通知
珠海市泥人电子科技有限公司保留对本手册所有内容的最终解释权及修改权

目录

1. 概述	1
2. 设备使用	1
2.1. 设备接线	1
2.2. 设备供电	3
2.3. 通讯连接	3
2.4. 软件介绍	3
3. 快速调试	4
3.1. 定义	4
3.2. 软件使用	4
3.3. DO 继电器控制	7
3.4. DI 开关量采集	10
3.5. AI 模拟量采集	11
3.6. 联动控制	13
4. 协议指令	14
4.1. 指令码列表	14
4.2. 地址列表	14
4.3. 协议解析	16
5. 参数设置	17
6. 固件升级	20
7. 恢复出厂设置	22

1. 概述

泥人科技自主研发、生产的 IO 系列产品，产品涵盖了继电器输出、开关量和模拟量采集，支持 2~16 路输入输出通道，提供塑料和金属两种外壳，支持导轨和固定孔安装方式，满足各类工业场合使用，具有高性价比、可靠性好等特点。

本系列有 2~16 路继电器输出，2~16 路开关量输入，2~8 路模拟量输入可选。开关量支持干接点、NPN 和 PNP 湿节点信号检测。模拟量支持电压 0~5V 和 0~10V, 电流 0~20mA 和 4~20mA 检测。

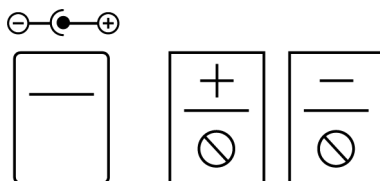
通用型号如果不能满足您的使用要求，可以联系我们帮你定制。设备支持固件升级，软件功能定制无需返厂。

手册详细介绍了参数配置、设备使用、固件升级的操作方法，具体操作请看下文介绍。

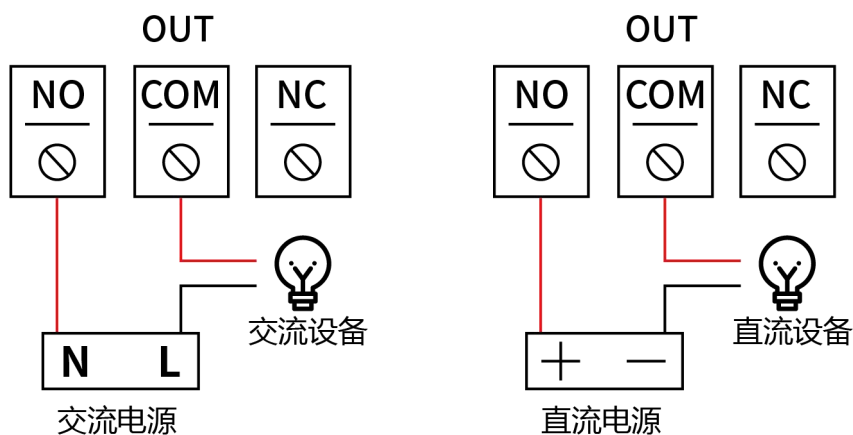
2. 设备使用

2.1. 设备接线

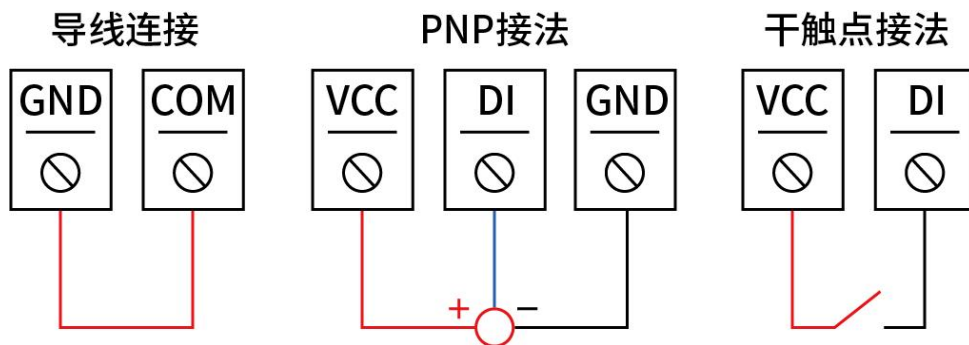
- 直流供电：DC 电源座（内正外负，内芯 2.1mm）或接线端子，接线端子供电时：+接电源正极，-接电源负极。



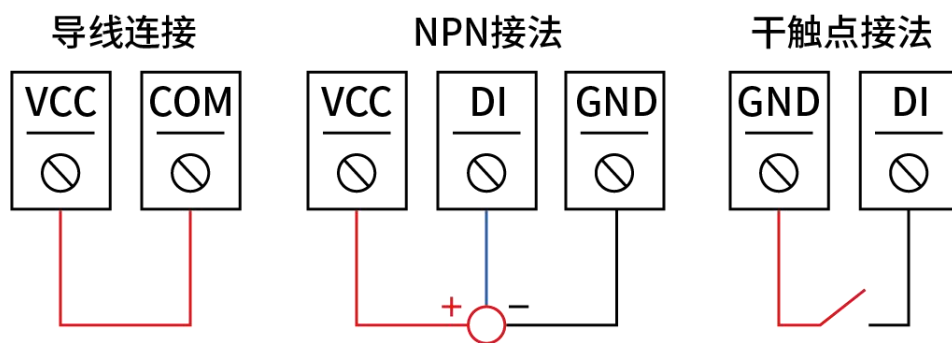
- 继电器出口：OUTn



➤ 开关量输入：DIn

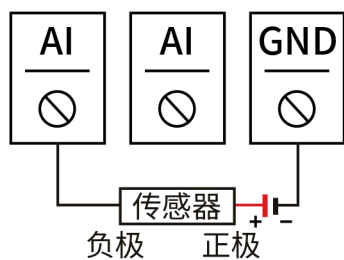


PNP 湿触点和干触点接法，COM 接 GND

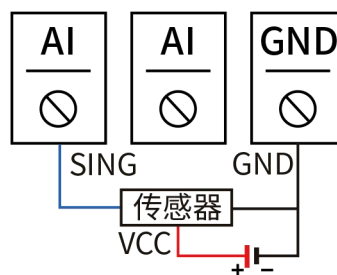


NPN 湿触点和干触点接法，COM 接 VCC

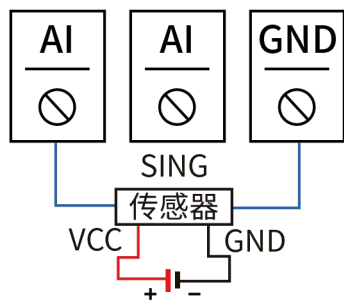
➤ 模拟量输入：AI



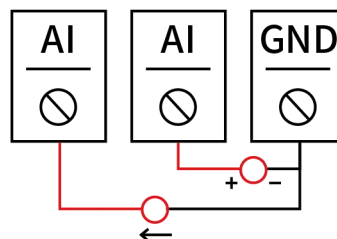
2线模拟量传感器



3线模拟量传感器

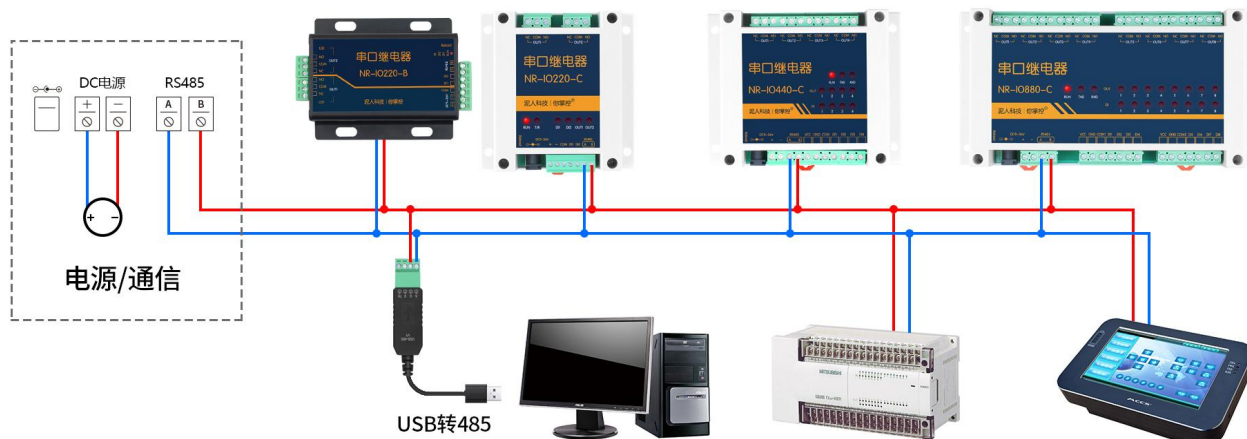


4线模拟量传感器

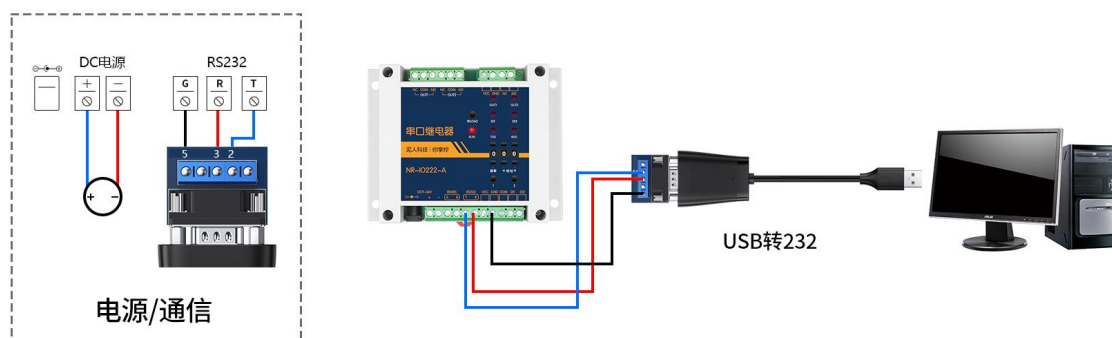


可支持同时输入电流、电压

- RS485 接口：485 设备的 A 与 A 连接，B 与 B 连接，建议使用叉分线，同时避免星型接线。
- RS232 接口：232 设备的 TXD 与 RXD 交叉连接，GND 与 GND 连接。
- 电源与通讯接线图



RS485总线通讯示意图



RS232总线通讯示意图

2.2. 设备供电

- 供电电压：直流 9~36V(不同型号供电电源不同)，建议使用 12V 直流电源供电。
- 供电状态：设备上电后，运行指示灯 RUN 以 1 秒的频率闪烁。

2.3. 通讯连接

按接口说明正确接好 485 或 232 线，设备收到数据时 RXD 指示灯闪烁，设备发送数据时 TXD 指示灯闪烁。

- 标准 Modbus RTU 协议。
- 地址（1~247），默认地址 1，通用地址 0。
- 波特率（1200~115200bps），默认 9600bps，8 位数据位，1 位停止位，无校验（可修改）。
- 带拨码设置地址和波特率的设备，拨码和波特率的设置查阅对应型号的硬件规格书“拨码说明”章节。

2.4. 软件介绍

- 配置软件：电脑通过串口对设备参数进行配置，如修改地址、波特率、模拟量类型和联动控制模式，同时也可

以更新设备固件。软件集成了常用的调试工具：串口助手、Modbus 助手，方便开发调试。

3. 快速调试

3.1. 定义

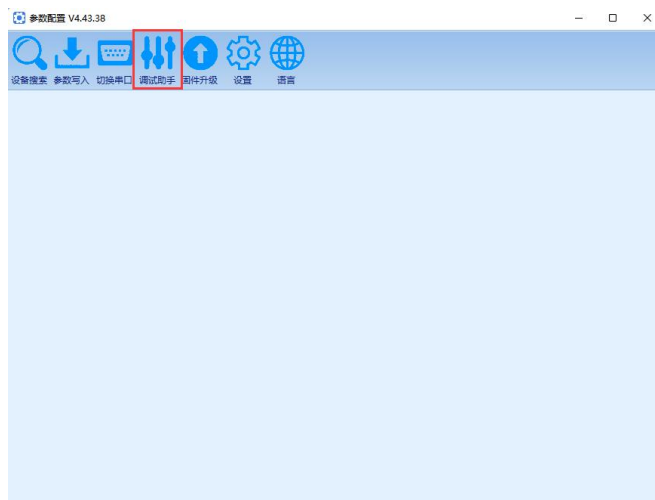
- **线圈**：设备的继电器或晶体管等开关量输出信号，设备以 **OUT** 或 **DO** 做为标识。
- **离散输入量**：设备的开关量输入接口，设备以 **DI** 做为标识。
- **输入寄存器**：设备的模拟量输入接口，设备以 **AI** 做为标识。
- **寄存器**：用于 DO、DI、AI 拓展功能设置。
- **读写操作**：描述读写寄存器含义，定义只读 RO，只写 WO，读写 RW，写清 WC。

3.2. 软件使用

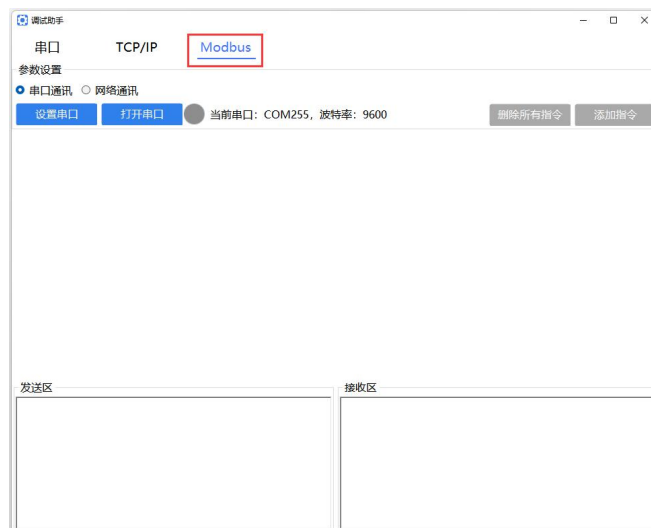
- 双击“参数配置.exe”打开软件



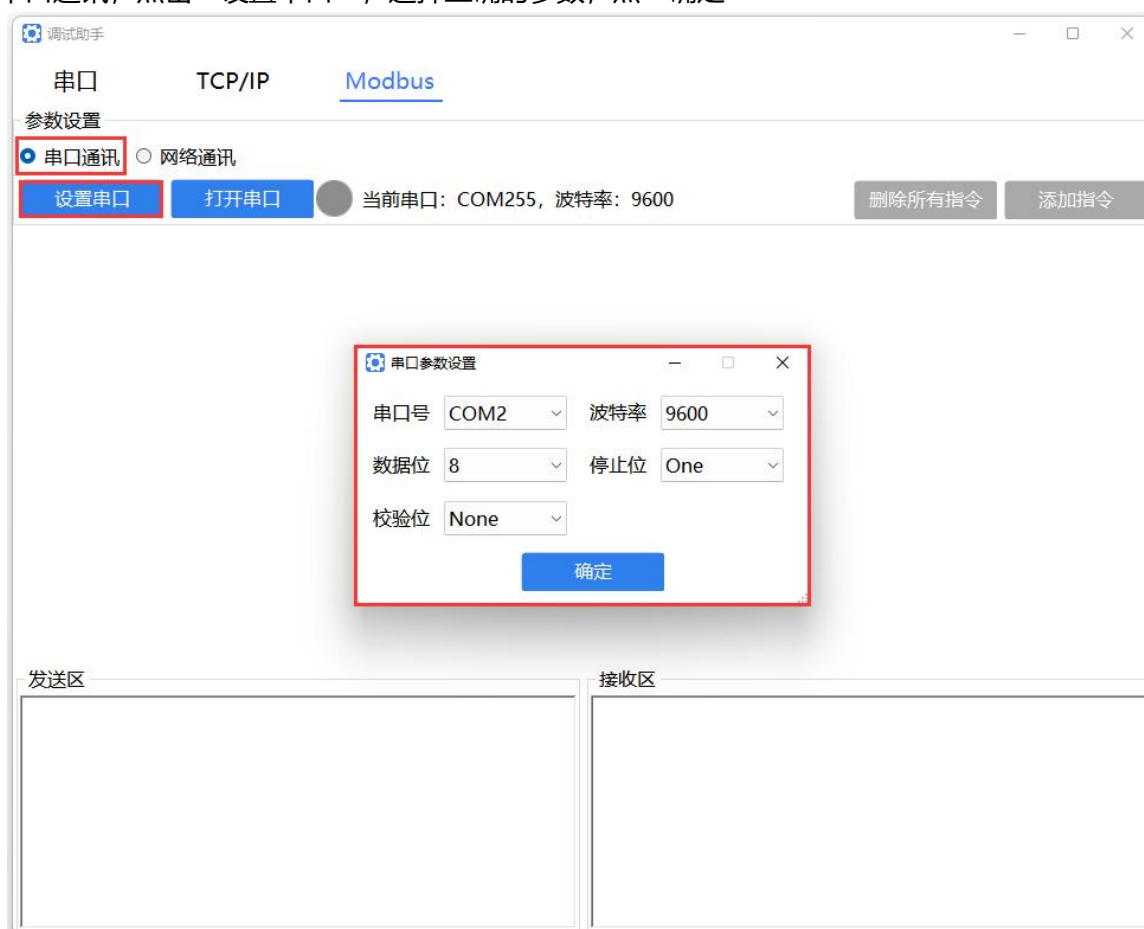
- 点击“调试助手”。



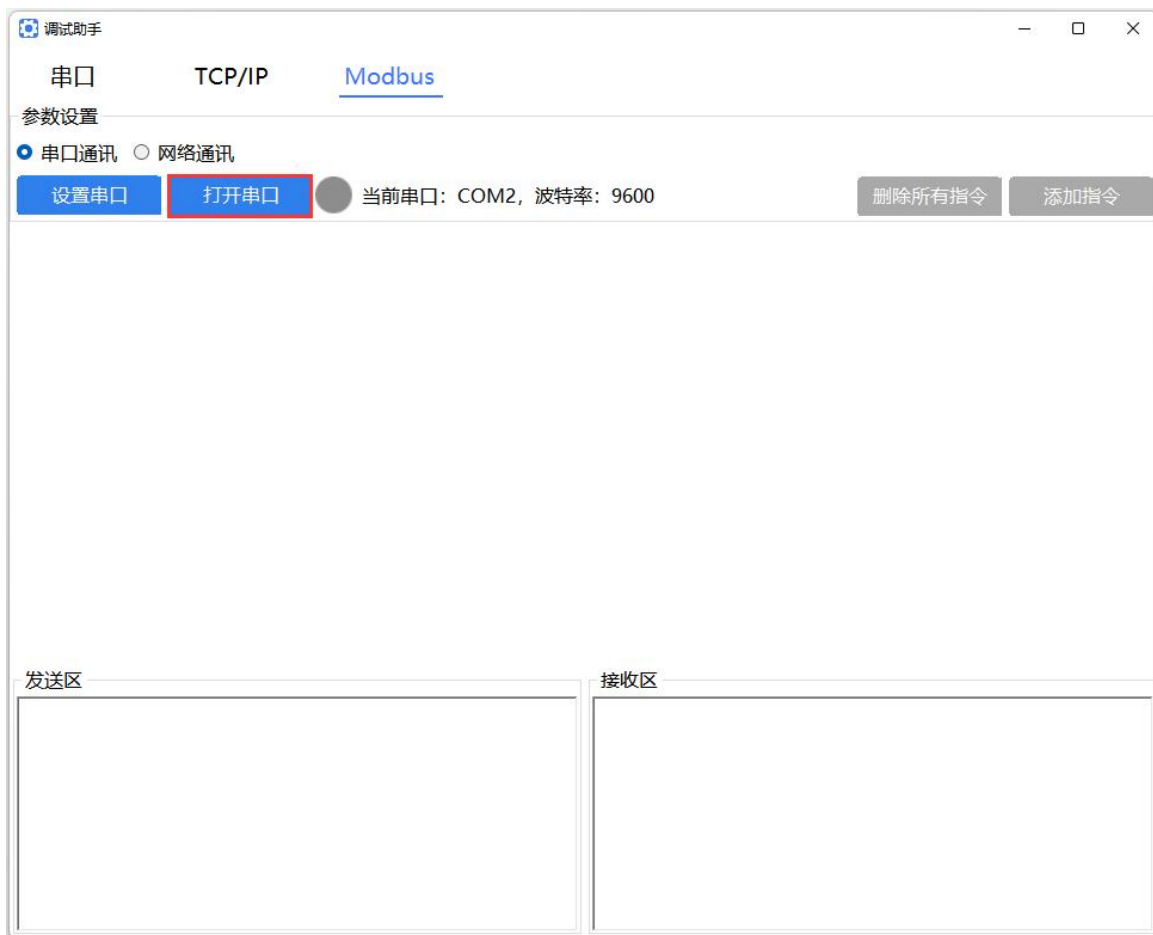
- 点击“Modbus”。



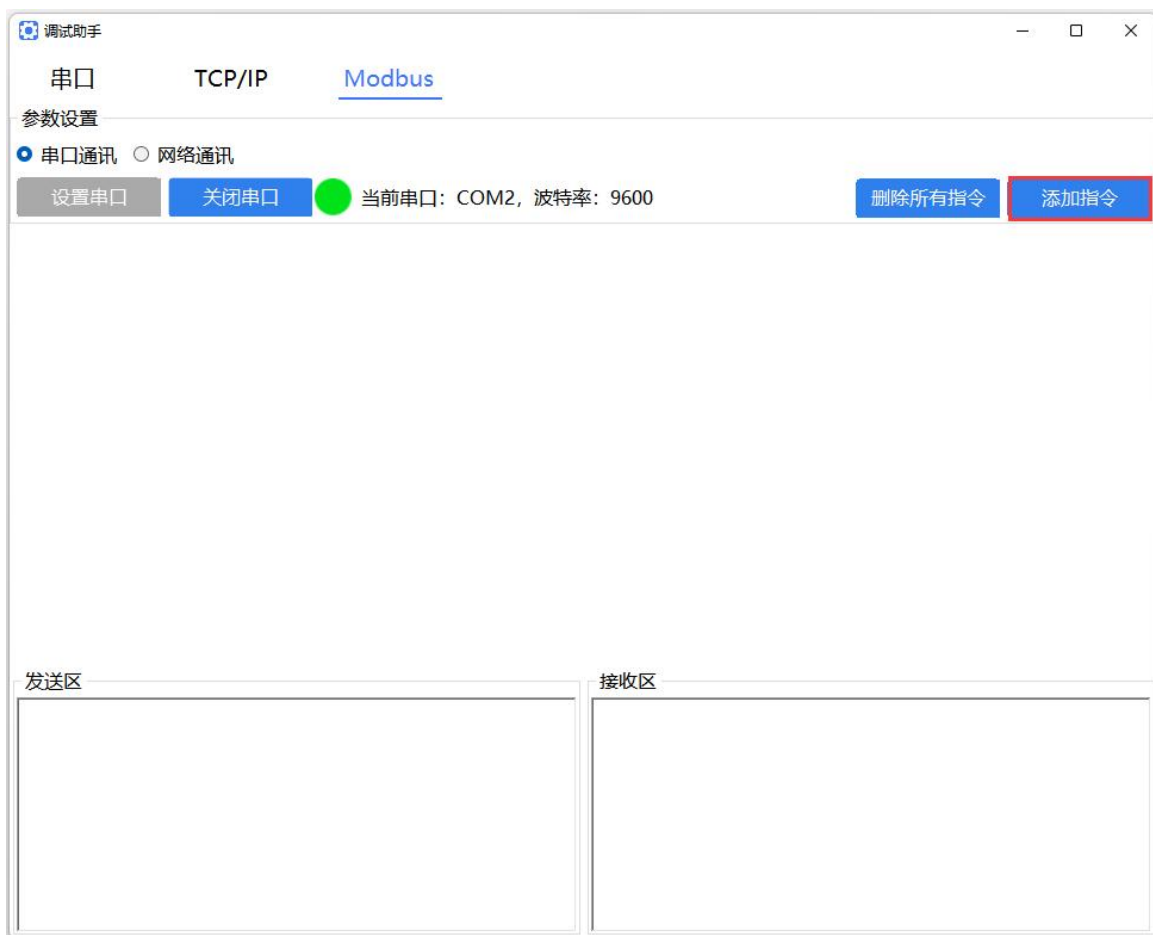
- 选中串口通讯，点击“设置串口”，选择正确的参数，点“确定”



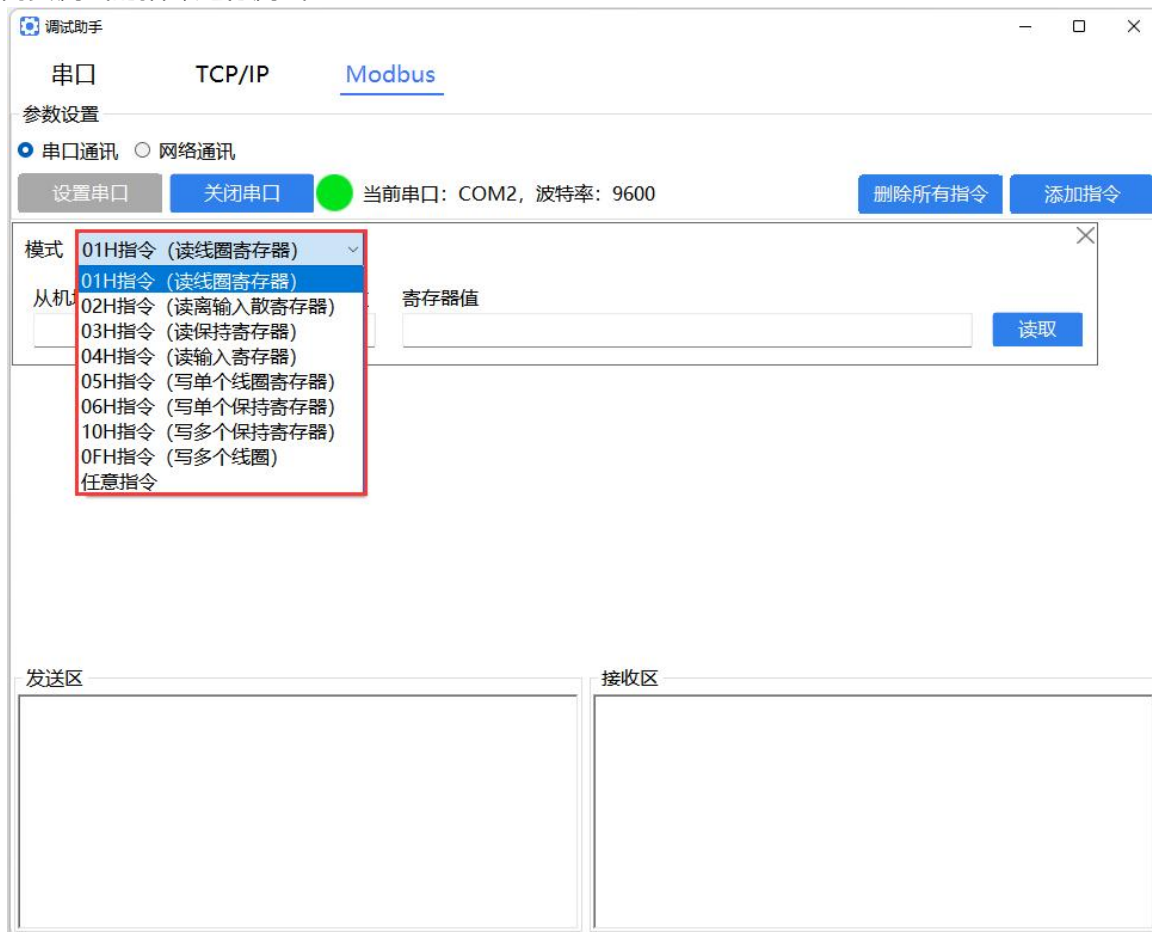
- 点击“打开串口”。



- 点击“添加指令”,可以新增一项测试指令。



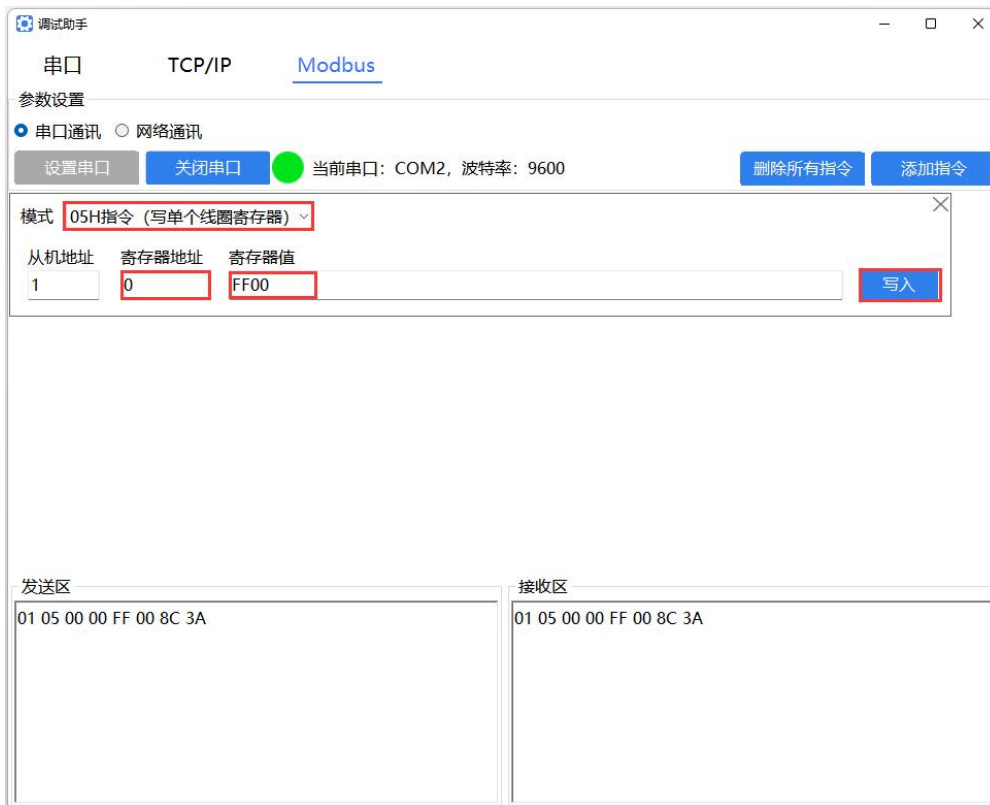
- 选择需要测试的指令进行测试。



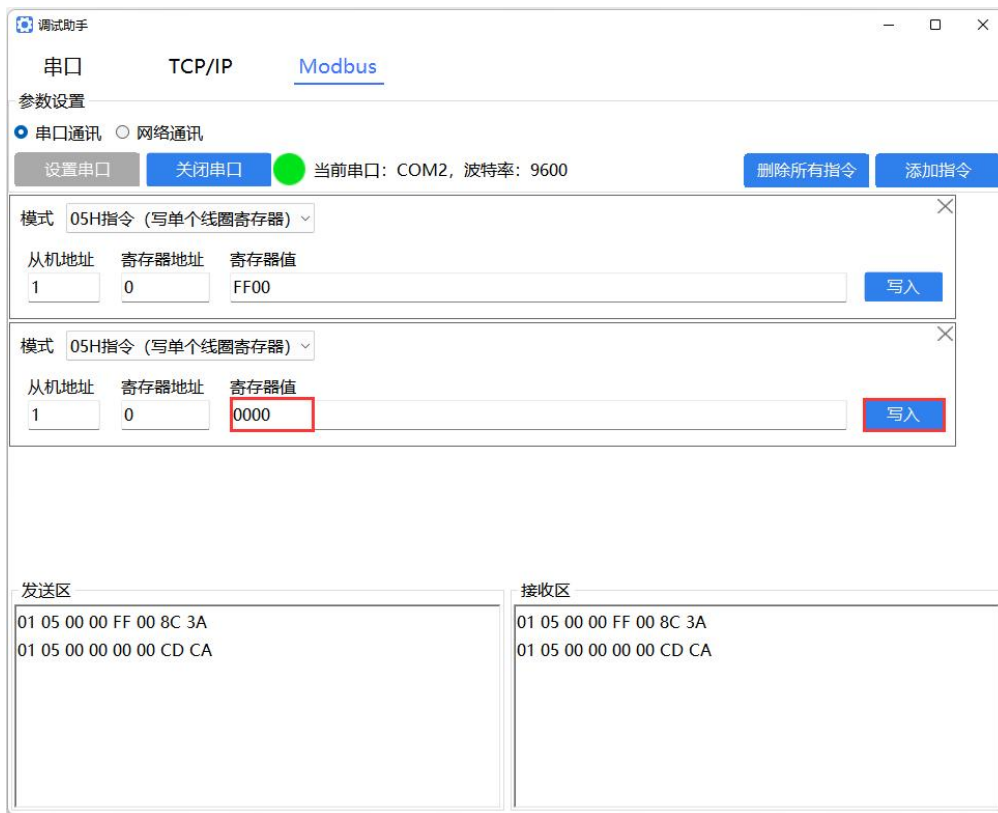
3.3. DO 继电器控制

DO 控制支持指令集 01H、05H、0FH、03H、06H、10H。支持自锁、点动、互锁、循环和翻转控制。详细的寄存器功能介绍，请查阅“Modbus 协议手册”中的“DO 继电器”章节

- 控制 1 号继电器 OUT1 吸合，05H 指令，从机地址 1，寄存器地址 0，寄存器值 0xFF00



- 控制 1 号继电器 OUT1 断开，05H 指令，从机地址 1，寄存器地址 0，寄存器值 0x0000



- 读写 1 号继电器 OUT1 状态，01H 指令，从机地址 1，寄存器地址 0，寄存器个数 1
点击“读取”返回寄存器值为 00，代表继电器断开。

调试助手

串口 TCP/IP Modbus

参数设置

☒ 串口通讯 ☐ 网络通讯

设置串口 关闭串口 当前串口: COM2, 波特率: 9600 删除所有指令 添加指令

模式: 05H指令 (写单个线圈寄存器) v

从机地址 寄存器地址 寄存器值

1 0 FF00 写入

模式: 05H指令 (写单个线圈寄存器) v

从机地址 寄存器地址 寄存器值

1 0 0000 写入

模式: 01H指令 (读线圈寄存器) v

从机地址 寄存器地址 寄存器个数 寄存器值

1 0 1 00 读取

发送区

01 05 00 00 FF 00 8C 3A
01 05 00 00 00 00 CD CA
01 01 00 00 00 01 FD CA

接收区

01 05 00 00 FF 00 8C 3A
01 05 00 00 00 00 CD CA
01 01 01 00 51 88

- 设置 1 号继电器 OUT1 点动开 3 秒，寄存器地址 0x1200，寄存器值 0x0001 0003 0000 0003。通过设置实时控制寄存器可以实现对 DO 的自锁、点动、互锁、循环和翻转控制。

调试助手

串口 TCP/IP Modbus

参数设置

☒ 串口通讯 ☐ 网络通讯

设置串口 关闭串口 当前串口: COM2, 波特率: 9600 删除所有指令 添加指令

模式: 10H指令 (写多个保持寄存器) v

从机地址 寄存器地址 寄存器值

1 1200 0001 0003 0000 0003 写入

发送区

01 05 00 00 FF 00 8C 3A
01 05 00 00 00 00 CD CA
01 01 00 00 00 01 FD CA
01 10 12 00 00 04 08 00 01 00 03 00 00 00 03 9B 69

接收区

01 05 00 00 FF 00 8C 3A
01 05 00 00 00 00 CD CA
01 01 01 00 51 88
01 10 12 00 00 04 C4 B2

3.4. DI 开关量采集

DI 采集支持指令集 02H、03H。测试前需要确认接入的开关量类型，并将设备的 COM 接到 VCC 或 GND 上。详细的寄存器功能介绍，请查阅“Modbus 协议手册”中的“DI 开关量输入”章节。

- 读取 1 号开关量 DI1 状态，02H 指令，寄存器地址 0，寄存器个数 1
点击“读取”，返回寄存器值 01，代表 DI1 有信号，返回寄存器值 00，代表 DI1 没信号

The screenshot shows the 'Modbus' tab in the '调试助手' (Debug Assistant) software. Under '参数设置' (Parameter Settings), '串口通讯' (Serial Port Communication) is selected. The current port is 'COM2' with a baud rate of '9600'. The '模式' (Mode) dropdown is set to '02H指令 (读离散输入寄存器)' (02H Instruction (Read Discrete Input Register)). The '从机地址' (Slave Address) is 1, '寄存器地址' (Register Address) is 0, and '寄存器个数' (Number of Registers) is 1. The '寄存器值' (Register Value) field shows '01'. The '发送区' (Send Area) contains the hex data '01 02 00 00 01 B9 CA', and the '接收区' (Receive Area) contains '01 02 01 01 60 48'. A red box highlights the '02H指令' dropdown and the '寄存器地址' and '寄存器个数' fields.

- 读取 1 号开关量 DI1 状态，03H 指令，寄存器地址 0x2000，寄存器个数 1
点击“读取”，返回寄存器值 0x0001，代表 DI1 有信号，返回寄存器值 0x0000，代表 DI1 没信号

The screenshot shows the 'Modbus' tab in the '调试助手' (Debug Assistant) software. Under '参数设置' (Parameter Settings), '串口通讯' (Serial Port Communication) is selected. The current port is 'COM2' with a baud rate of '9600'. The '模式' (Mode) dropdown is set to '03H指令 (读保持寄存器)' (03H Instruction (Read Holding Register)). The '从机地址' (Slave Address) is 1, '寄存器地址' (Register Address) is 2000, and '寄存器个数' (Number of Registers) is 1. The '寄存器值' (Register Value) field shows '0001'. The '发送区' (Send Area) contains the hex data '01 02 00 00 01 B9 CA' and '01 03 20 00 00 01 8F CA'. The '接收区' (Receive Area) contains '01 02 01 01 60 48' and '01 03 02 00 01 79 84'. A red box highlights the '03H指令' dropdown and the '寄存器地址' and '寄存器个数' fields.

3.5. AI 模拟量采集

AI 模拟量支持指令集 04H、03H、10H。支持电压、电流类型设置。测试前确认量程和类型，再接入对应的传感器。详细的寄存器功能介绍，请查阅“Modbus 协议手册”中的“AI 模拟量输入”章节。

- 读取 AI1 的模拟量值，04H 指令，寄存器地址 0，寄存器个数 1

点击“读取”，返回寄存器值 0x0726,对应十进制 1830，代表 AI1 电压型为 1830mV，电流型 1830uA。

The screenshot shows the 'Modbus' tab in the '调试助手' (Debug Assistant) software. Under '参数设置' (Parameter Settings), '串口通讯' (Serial Communication) is selected. The '当前串口' (Current Port) is COM2 at 9600 baud. The '模式' (Mode) is set to '04H指令 (读输入寄存器)' (04H Instruction (Read Input Register)). The '从机地址' (Slave Address) is 1, '寄存器地址' (Register Address) is 0, and '寄存器个数' (Number of Registers) is 1. The '寄存器值' (Register Value) field shows 0726. A '读取' (Read) button is highlighted. Below, the '发送区' (Send Area) shows the hex command '01 04 00 00 01 31 CA' and the '接收区' (Receive Area) shows the response '01 04 02 07 26 3A DA'.

- 读取 AI1 的模拟量值，03H 指令，寄存器地址 0x4000，寄存器个数 1

点击“读取”，返回寄存器值 0x0726,对应十进制 1830，代表 AI1 电压型为 1830mV，电流型 1830uA。

This screenshot shows the same 'Modbus' configuration window, but the '模式' (Mode) is now '03H指令 (读保持寄存器)' (03H Instruction (Read Holding Register)). The '寄存器地址' (Register Address) is changed to 4000. The '寄存器值' (Register Value) field still shows 0726. The '读取' (Read) button is highlighted. The '发送区' (Send Area) now shows two hex commands: '01 04 00 00 01 31 CA' and '01 03 40 00 01 91 CA'. The '接收区' (Receive Area) shows two hex responses: '01 04 02 07 26 3A DA' and '01 03 02 07 26 3B AE'.

- 设置 AI1 信号源类型为电流型，10H 指令，寄存器地址 0x4200,寄存器值 0x0001

The screenshot shows the 'Modbus' tab in the '调试助手' (Debug Assistant) software. The '参数设置' (Parameter Settings) section has '串口通讯' (Serial Communication) selected. The '当前串口' (Current Port) is COM2 with a baud rate of 9600. The '模式' (Mode) is set to '10H指令 (写多个保持寄存器)' (10H Instruction (Write Multiple Holding Registers)). The '从机地址' (Slave Address) is 1, the '寄存器地址' (Register Address) is 4200, and the '寄存器值' (Register Value) is 0001. The '写入' (Write) button is highlighted. The '发送区' (Send Area) shows the hex data '01 10 42 00 00 01 02 00 01 05 94'. The '接收区' (Receive Area) shows the hex data '01 10 42 00 00 01 15 B1'.

- 设备 AI1 信号源类型为电压型，10H 指令，寄存器地址 0x4200,寄存器值 0x0000

The screenshot shows the 'Modbus' tab in the '调试助手' (Debug Assistant) software. The '参数设置' (Parameter Settings) section has '串口通讯' (Serial Communication) selected. The '当前串口' (Current Port) is COM2 with a baud rate of 9600. The '模式' (Mode) is set to '10H指令 (写多个保持寄存器)' (10H Instruction (Write Multiple Holding Registers)). The '从机地址' (Slave Address) is 1, the '寄存器地址' (Register Address) is 4200, and the '寄存器值' (Register Value) is 0000. The '写入' (Write) button is highlighted. The '发送区' (Send Area) shows the hex data '01 10 42 00 00 01 02 00 01 05 94' and '01 10 42 00 00 01 02 00 00 C4 54'. The '接收区' (Receive Area) shows the hex data '01 10 42 00 00 01 15 B1' and '01 10 42 00 00 01 15 B1'.

3.6. 联动控制

联动控制支持指令集 003H、10H。支持 DI 联动控制 DO 自锁、点动、互锁、循环和翻转。

详细的寄存器功能介绍，请查阅“Modbus 协议手册”中的“联动控制”章节。

- 设置 DO1 和 DI1 联动，联动模式为自锁(状态跟随),DI1 有信号，DO1 吸合，DI1 没信号，DO1 断开。
10H 指令，寄存器地址 0x7000，寄存器值 0x0001 0001。

The screenshot shows the 'Modbus' tab in the '调试助手' (Debug Assistant) software. The '参数设置' (Parameter Settings) section has '串口通讯' (Serial Communication) selected. The '当前串口' (Current Serial Port) is COM2 with a baud rate of 9600. The '模式' (Mode) dropdown is set to '10H指令 (写多个保持寄存器)' (10H Instruction (Write Multiple Holding Registers)). The '从机地址' (Slave Address) is 1, the '寄存器地址' (Register Address) is 7000, and the '寄存器值' (Register Value) is 0001 0001. The '写入' (Write) button is highlighted. The '发送区' (Send Area) shows the hex data '01 10 70 00 00 02 04 00 01 00 01 06 6D'. The '接收区' (Receive Area) shows the hex data '01 10 70 00 00 02 5B 08'.

- 设置 DO1 和 DI1 禁止联动。10H 指令，寄存器地址 0x7000，寄存器值 0x0001 0000。

The screenshot shows the 'Modbus' tab in the '调试助手' (Debug Assistant) software. The '参数设置' (Parameter Settings) section has '串口通讯' (Serial Communication) selected. The '当前串口' (Current Serial Port) is COM2 with a baud rate of 9600. The '模式' (Mode) dropdown is set to '10H指令 (写多个保持寄存器)' (10H Instruction (Write Multiple Holding Registers)). The '从机地址' (Slave Address) is 1, the '寄存器地址' (Register Address) is 7000, and the '寄存器值' (Register Value) is 0001 0000. The '写入' (Write) button is highlighted. The '发送区' (Send Area) shows the hex data '01 10 70 00 00 02 04 00 01 00 01 06 6D' and '01 10 70 00 00 02 04 00 01 00 00 C7 AD'. The '接收区' (Receive Area) shows the hex data '01 10 70 00 00 02 5B 08' and '01 10 70 00 00 02 5B 08'.

4. 协议指令

4.1. 指令码列表

指令码	描述
线圈 DO	
0x01	读线圈寄存器
0x05	写单个线圈寄存器
0x0F	写多个线圈寄存器
离散输入量 DI	
0x02	读离散输入寄存器
输入寄存器 AI	
0x04	读输入寄存器
寄存器	
0x03	读多个寄存器
0x06	写单个寄存器
0x10	写多个寄存器

4.2. 地址列表

名称	地址	描述
线圈		
开关量输出 1 (DO1)	0x0000	OUT1 输出, 第 1 路继电器器输出
开关量输出 2 (DO2)	0x0001	OUT2 输出, 第 2 路继电器器输出
.....		
开关量输出 n (DO _n)	0xFFFF	OUT _n 输出, 第 n 路继电器器输出
离散输入量		
开关量输入 1 (DI1)	0x0000	DI1 输入, 第 1 路开关量输入
开关量输入 2 (DI2)	0x0001	DI2 输入, 第 2 路开关量输入
.....		
开关量输入 1 (DI _n)	0xFFFF	DI _n 输入, 第 n 路开关量输入
输入寄存器		
模拟量输入 1 (AI1)	0x0000	AI1 输入, 第 1 路开关量输入
模拟量输入 2 (AI2)	0x0001	AI2 输入, 第 2 路开关量输入
.....		
模拟量输入 1 (AI _n)	0xFFFF	AI _n 输入, 第 n 路开关量输入
寄存器		
DO 拓展功能寄存器		
DO1 状态 (RO)	状态值	0x1000 0: 常开口断开, 常闭口吸合 1: 常开口吸合, 常闭口断开
	倒计时	0x1001~0x1002 1...99999: 状态翻转倒计时 100000: 状态保持, 不执行倒计时翻转
	剩余次数	0x1003~0x1004 1...999999: 循环模式的循环次数 1000000: 循环模式时此值为无限循环, 非循环模式时固定此值
	保留	0x1005~0x1006 固定值 0
.....		
DO64 状态	状态值	0x11B9 同 DO1

(RO)	倒计时	0x10BA~0x10BB	
	剩余次数	0x10BC~0x10BD	
	保留	0x10BE~0x10BF	
DO 实时控制 (WO)	通道编号	0x1200	0: 操作所有通道 1...64: 操作指定通道
	动作模式	0x1201	0: 自锁关, 1: 自锁开, 2: 点动关, 3: 点动开, 4: 互锁延时, 5: 互锁点动, 6: 循环, 7: 翻转
	动作延时	0x1202~0x1203	单位: 秒/100 毫秒, 可设置 1...99999: 点动关、点动开、互锁点动和循环模式的取值范围 100000 - 自锁关、自锁开、互锁延时和翻转模式固定此值
	等待延时	0x1204~0x1205	单位: 秒/100 毫秒, 可设置 0...99999: 互锁延时和互锁点动模式的取值范围 1...99999: 循环模式的取值范围 100000: 自锁关、自锁开、点动关、点动开和翻转模式固定此值
	循环次数	0x1206~0x1207	1...999999: 循环模式的循环次数 1000000: 循环模式时此值为无限循环, 非循环模式时固定此值
DO1 05/0F 指令控制参数 (RW)	动作模式	0x1300	0/1: 无效, 2: 点动关, 3: 点动开, 4: 互锁延时, 5: 互锁点动, 6: 循环, 7: 翻转
	动作延时	0x1301~0x1302	单位: 秒/100 毫秒, 可设置 1...99999: 点动关、点动开、互锁点动和循环模式的取值范围 100000 - 自锁关、自锁开、互锁延时和翻转模式固定此值
	等待延时	0x1303~0x1304	单位: 秒/100 毫秒, 可设置 0...99999: 互锁延时和互锁点动模式的取值范围 1...99999: 循环模式的取值范围 100000: 自锁关、自锁开、点动关、点动开和翻转模式固定此值
	循环次数	0x1305~0x1306	1...999999: 循环模式的循环次数 1000000: 循环模式时此值为无限循环, 非循环模式时固定此值
	保留	0x1307~0x1309	固定值 0
.....			
DO64 05/0F 指令控制参数 (RW)	动作模式	0x1576	同 DO1
	动作延时	0x1577~0x1578	
	等待延时	0x1579~0x157A	
	循环次数	0x157B~0x157C	
	保留	0x157D~0x157F	
DO 参数配置 (RW)	掉电保存	0x1A00	0: 关闭 1: 打开
	时间单位	0x1A01	0: 单位: 秒 S 1: 单位: 100 毫秒 ms
DI 拓展功能寄存器			
DI 状态 (RO)	状态值	0x2000~0x203F	DI 接口通道 1 至 64 0: 无信号 1: 有信号
信号源类型 (RW)	类型值	0x2200~0x223F	DI 接口通道 1 至 64 0: PNP 型、继电器触点型、高电平有效 1: NPN 型、继电器触点型、低电平有效

AI 拓展功能寄存器			
AI 数值 (RO)	采样值	0x4000~0x403F	AI 接口通道 1 至 64 电压型：单位 mV 电流型：单位 mA
信号源类型 (RW)	类型值	0x4200~0x423F	0：电压型 1：电流型
DIDO 联动控制功能寄存器			
DO1 联动参数 (RW)	DI 通道值	0x7000	绑定的 DI 接口通道编号
	动作模式	0x7001	0：禁止，1：自锁(状态跟随)，2：点动关，3：点动开，4：互锁延时，5：互锁点动，6：循环，7：翻转
	动作延时	0x7002~0x7003	单位：秒/100 毫秒，可设置 1...99999：点动关、点动开、互锁点动和循环模式的取值范围 100000 - 自锁关、自锁开、互锁延时和翻转模式固定此值
	等待延时	0x7004~0x7005	单位：秒/100 毫秒，可设置 0...99999：互锁延时和互锁点动模式的取值范围 1...99999：循环模式的取值范围 100000：自锁关、自锁开、点动关、点动开和翻转模式固定此值
	循环次数	0x7006~0x7007	1...999999：循环模式的循环次数 1000000：循环模式时此值为无限循环，非循环模式时固定此值
	保留	0x7008~0x7009	固定值 0
.....			
DO64 联动参数 (RW)	DI 通道值	0x7276	同 DO1
	动作模式	0x7277	
	动作延时	0x7278~0x7279	
	等待延时	0x727A~0x727B	
	循环次数	0x727C~0x727D	
	保留	0x727E~0x727F	

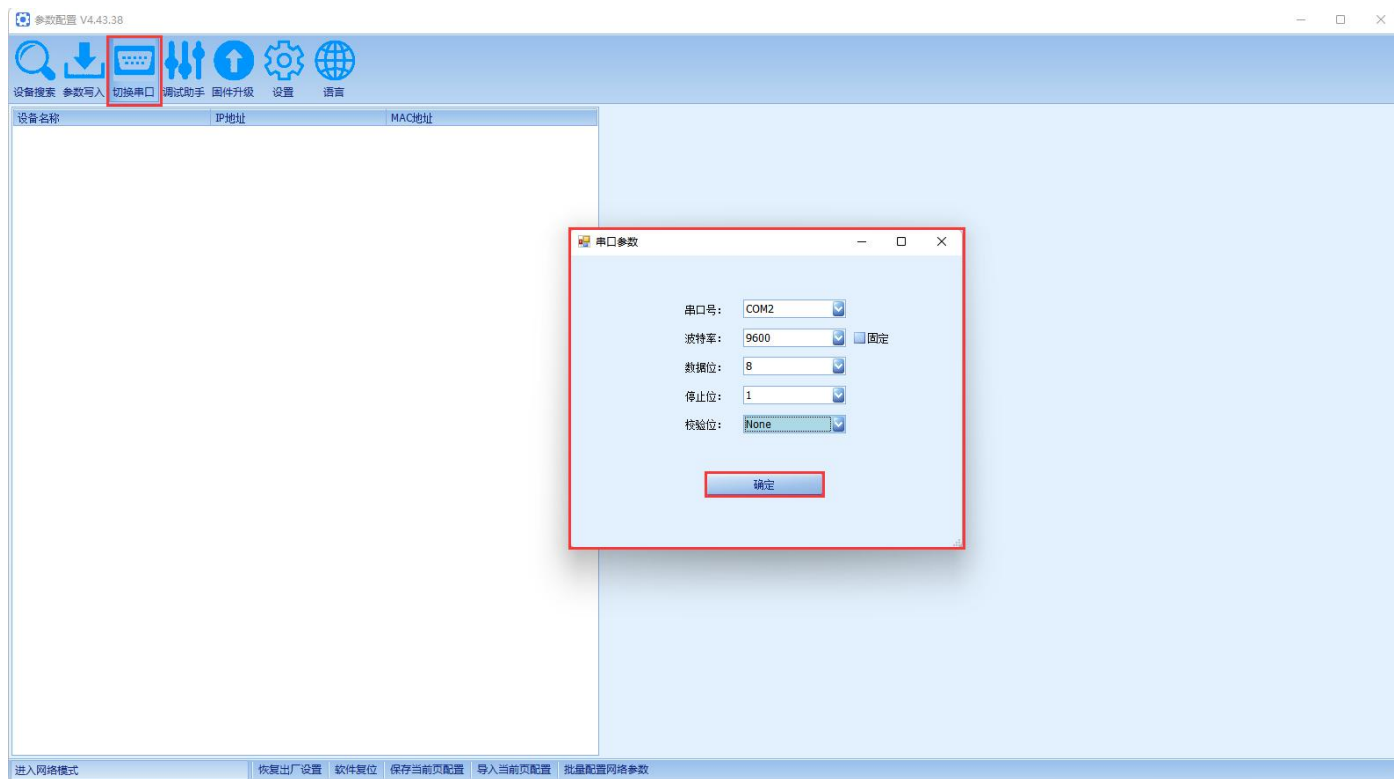
4.3. 协议解析

详细的报文解析和寄存器使用示例，请查阅配套资料中的“Modbus 协议手册”。

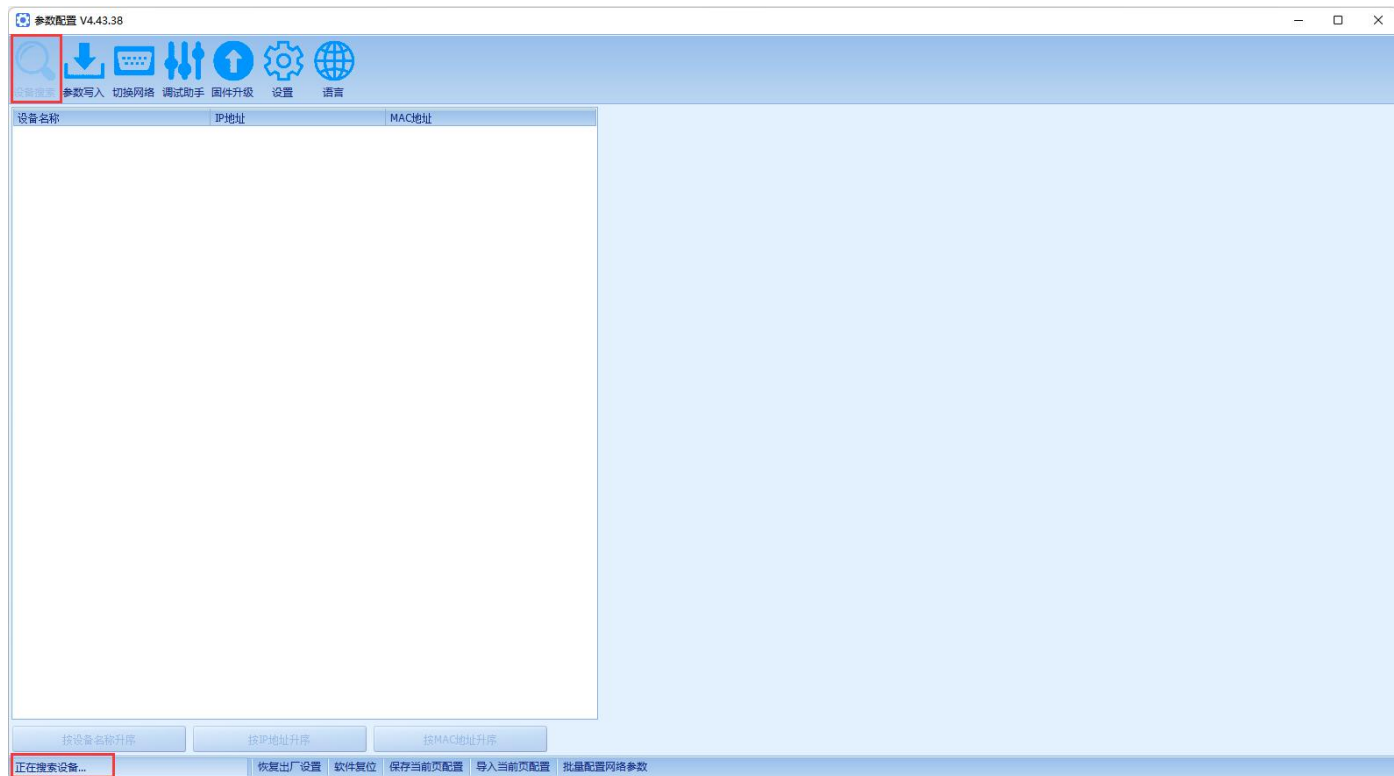
5. 参数设置

通过参数配置软件可以修改设备的地址、波特率、继电器状态掉电保存、模拟量类型和联动控制

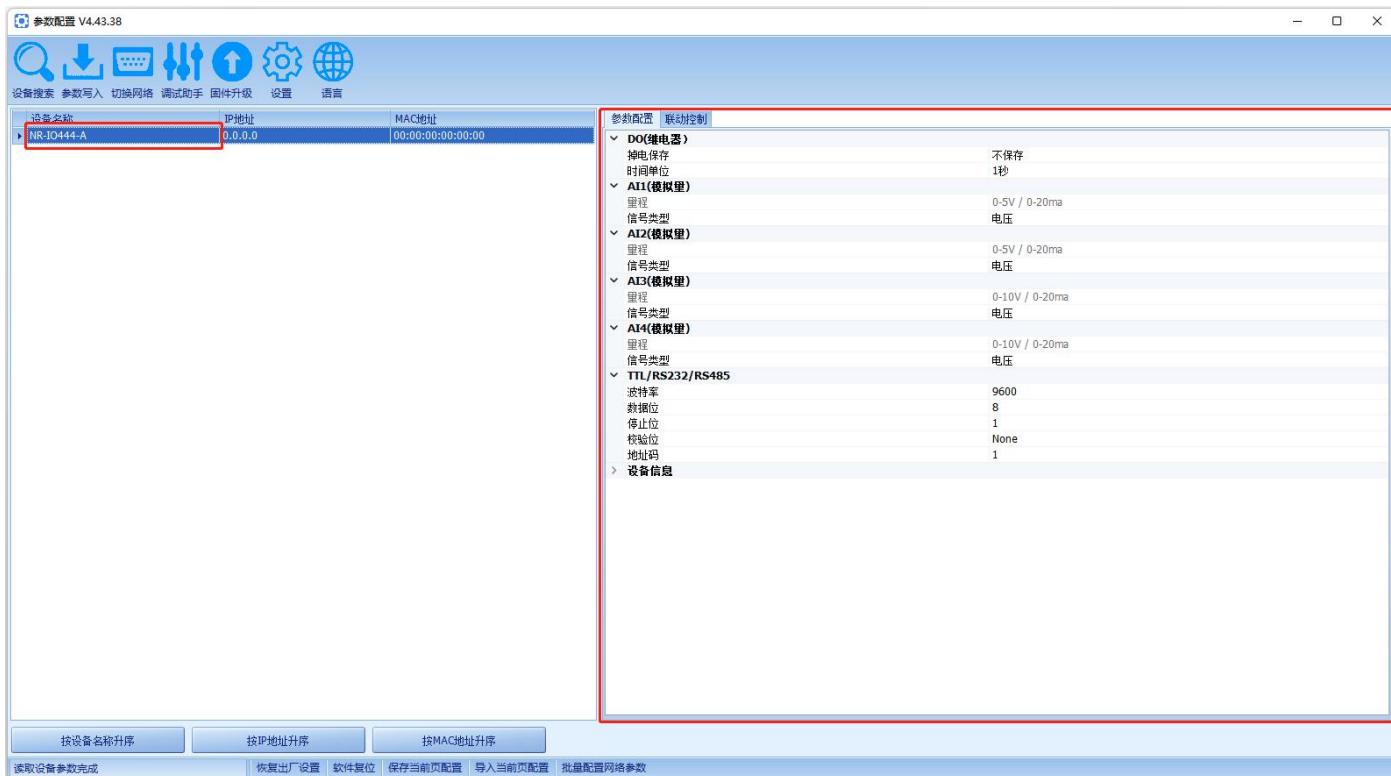
- 点击“切换串口”，选择对应的串口号和串口参数，点“确认”



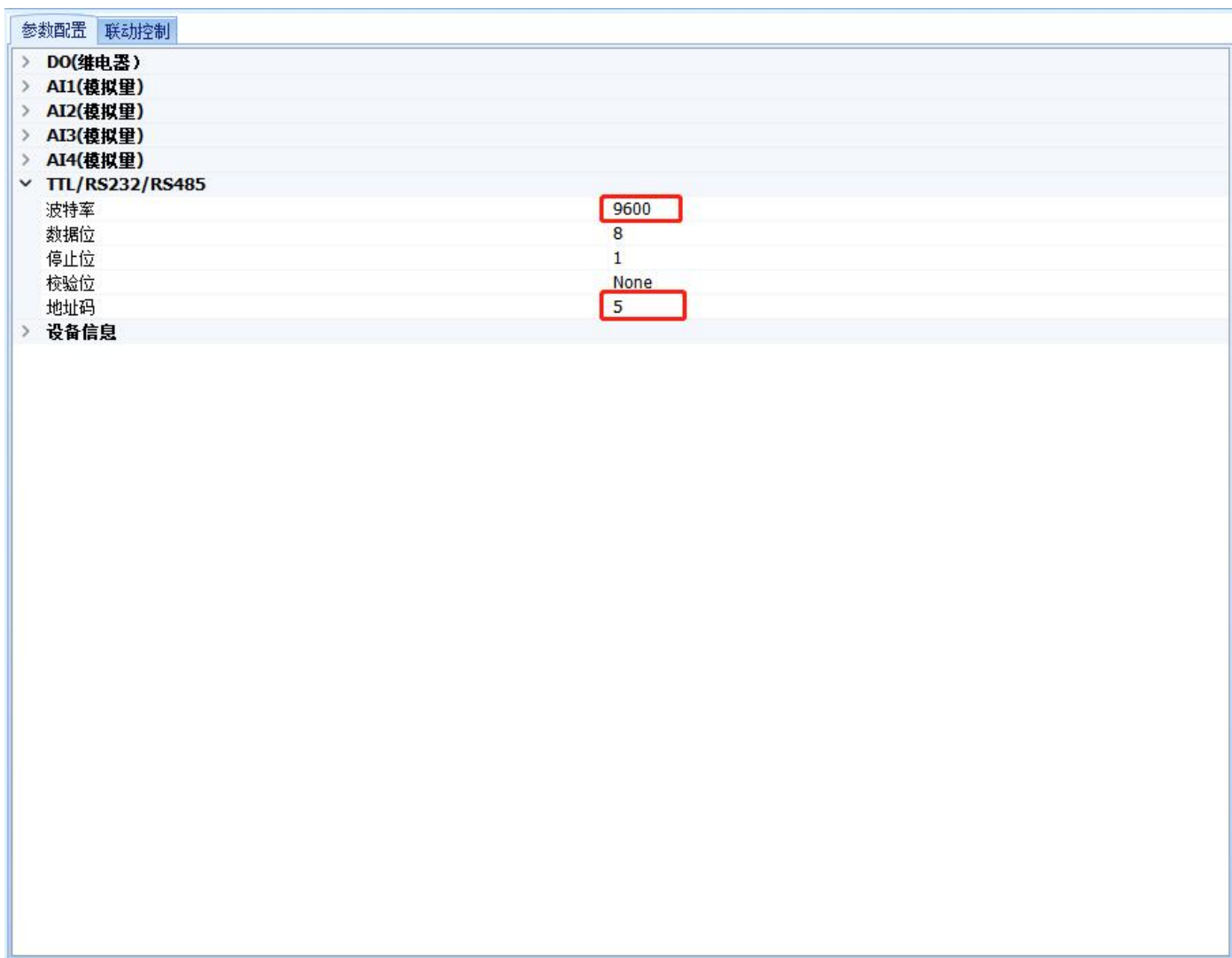
- 点击“设备搜索”，等待软件搜索到设备



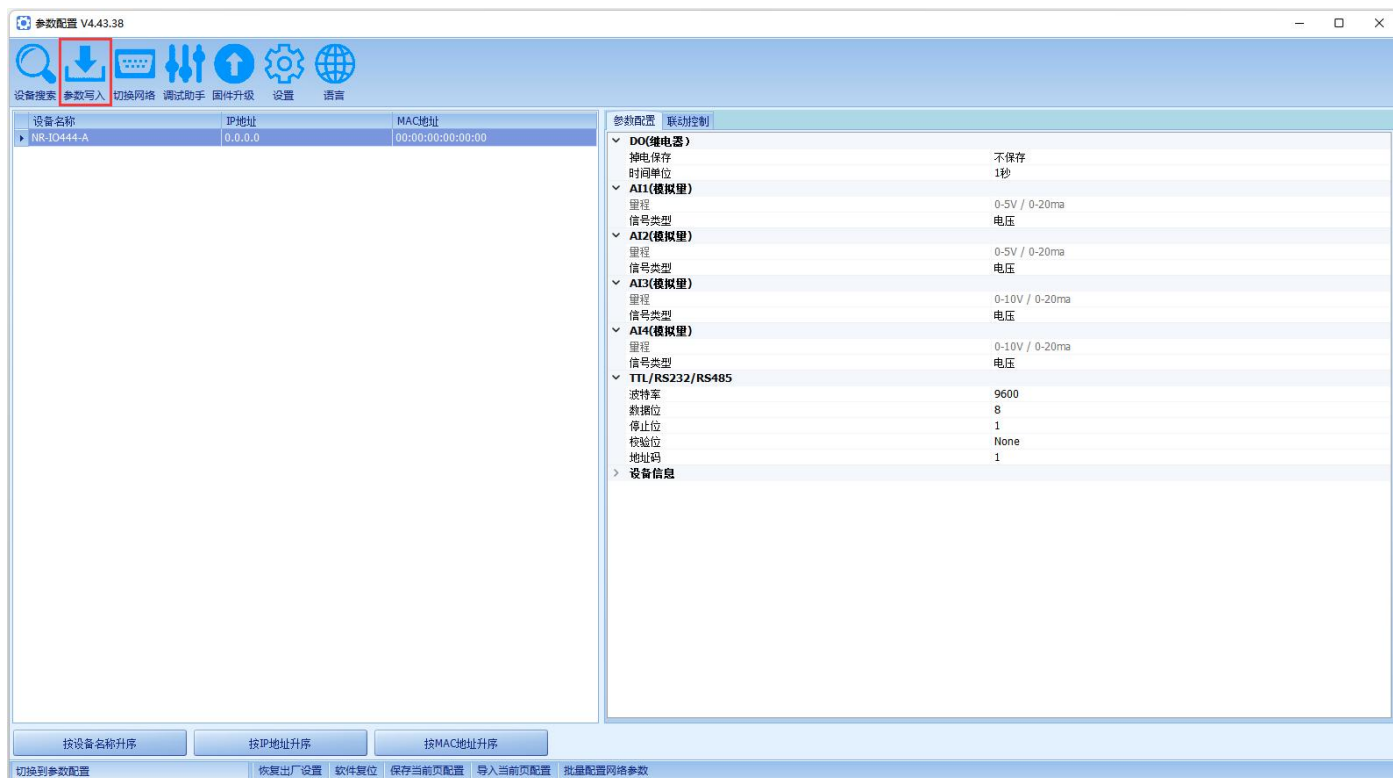
➤ 点击选中设备，获取设备的参数



➤ 修改波特率和地址码



➤ 设置好参数后，点击“参数写入”保存设备参数

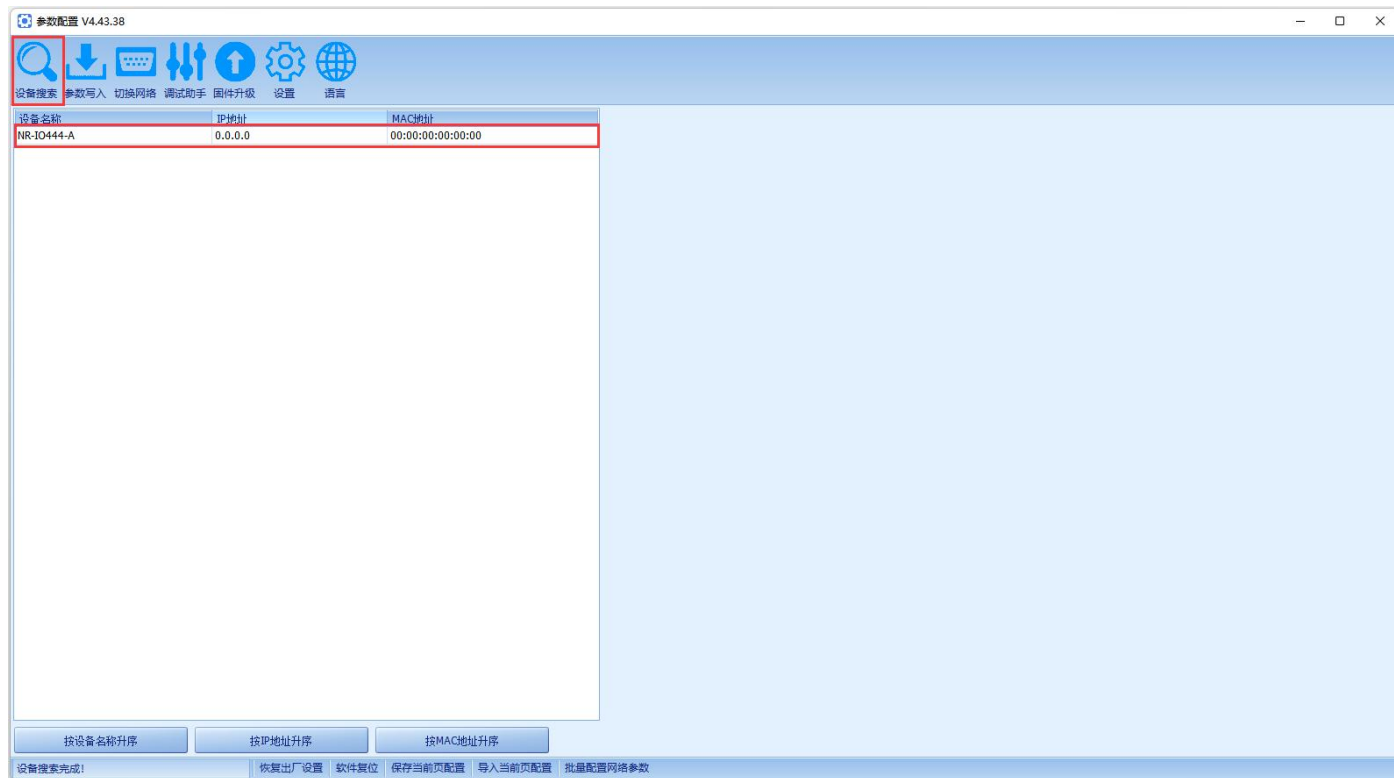


6. 固件升级

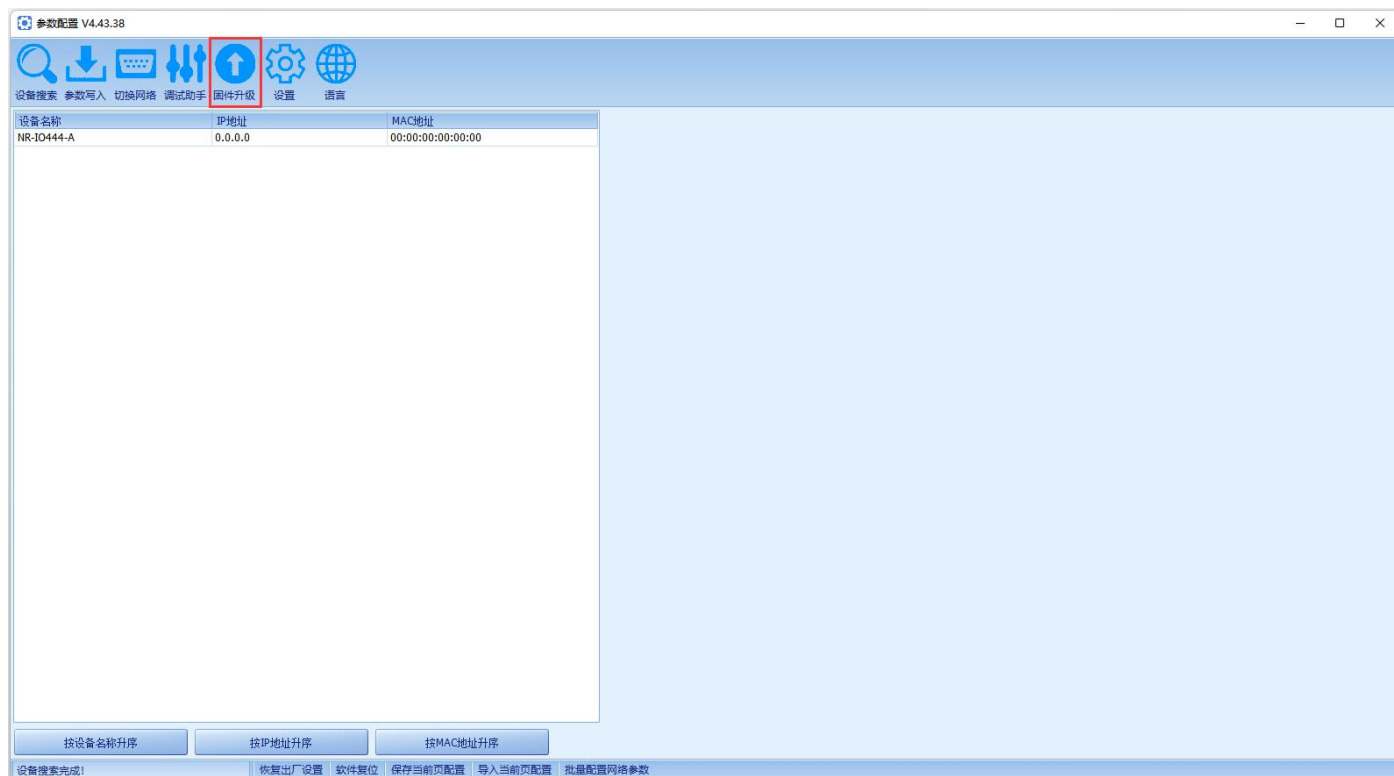
泥人科技会根据市场需求不定期都对设备的功能进行升级，最新固件向所有用户公开，用户可选择性进行固件升级。同时用户个性定制软件功能时，不需要将设备返回厂家，而直接升级定制版的固件即可。

升级办法：

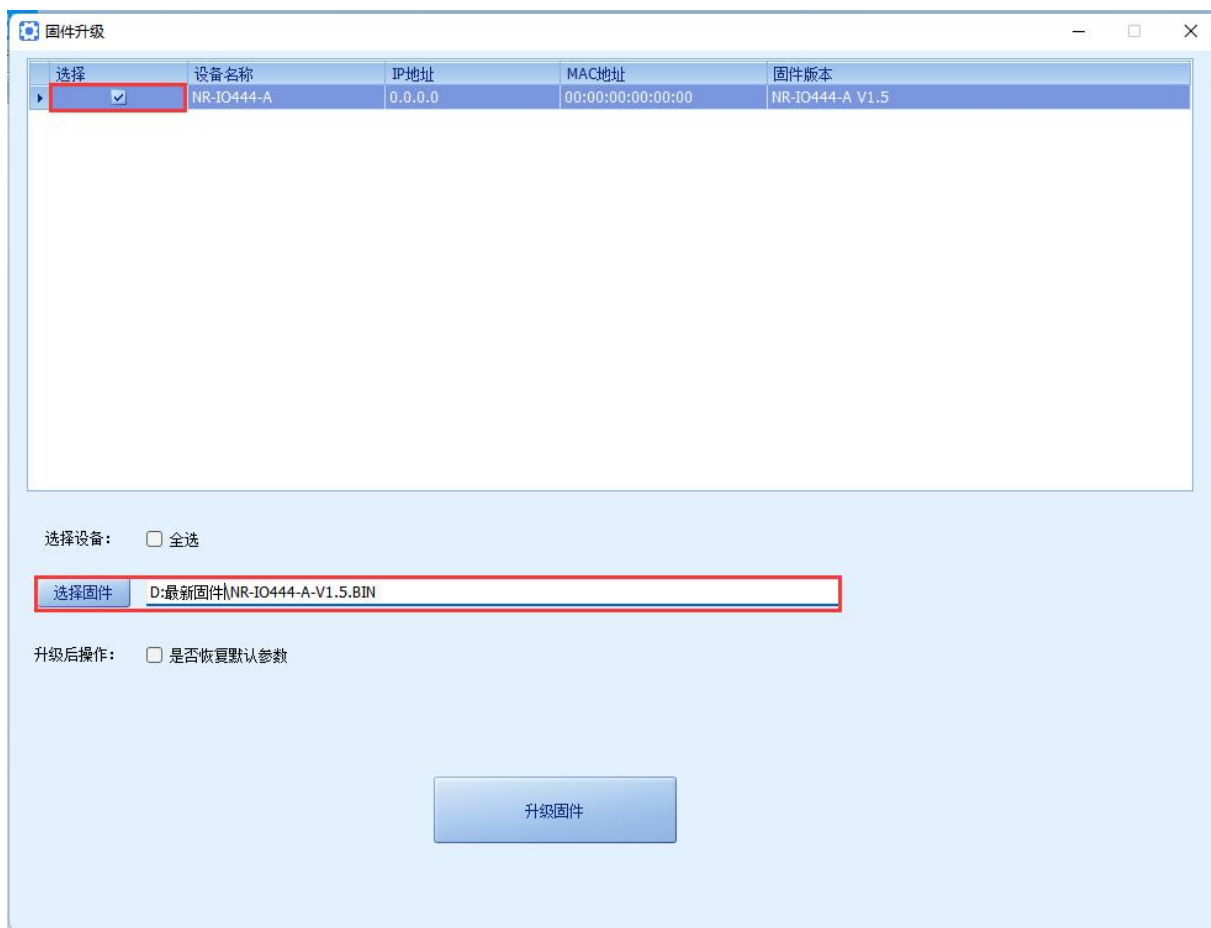
- 点击“设备搜索”，等待软件搜索到设备。



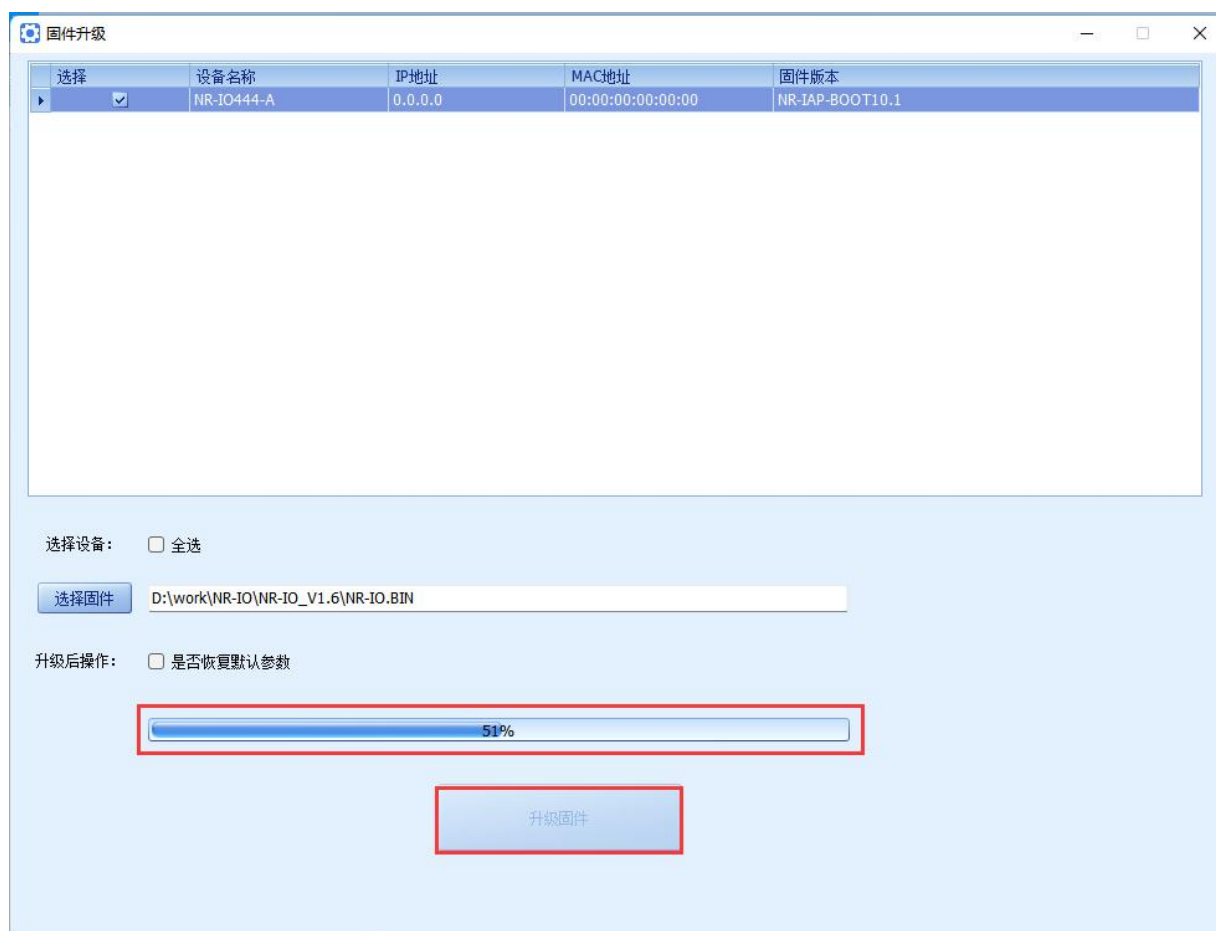
- 点击“固件升级”



- 勾选要升级的设备，选择固件路径。



- 点击“升级固件”启动升级，进度条显示升级进度



➤ 升级完成后，软件提示升级成功和失败，点击“X”退出

注：固件升级后，建议将设备恢复出厂设置再使用。



7. 恢复出厂设置

用户在使用过程中，如果出现设备工作异常或配置错误不能恢复时，可以选择将设备恢复出厂设置，设备恢复后会参数恢复到出厂默认值，同时设备自动重启。

恢复方法 1：设备上电状态下长按恢复出厂设置按键(RELOAD 键) 5 秒。

恢复方法 2：在配置软件点击“恢复出厂设置”，重新搜索查看设备参数可确认是否恢复成功。