瞬锐智控

www.shunrui.cn

RS485 型 IO 控制器

SC-RI 4420 说明书

RS485 接口 | 标准 Modbus-RTU 协议

瞬启智能　锐控互联

轻量级工业智能控制专家

目录

1. 用户须知 4
1.1. 引言 4
1.2. 手册说明 4
1.3. 略缩词介绍 5
2. 产品概述 6
2.1. 产品选型 6
2.2. 产品简介 6
2.3. 功能特点 6
2.4. 规格参数 7
2.5. 产品尺寸 8
2.6. 安装方式 9
3. 快速入门 10
3.1. 硬件准备 10
3.2. 资料下载 10
3.3. 供电描述 10
3.4. 接线方式 11
3.5. 指示灯按键 12
3.6. 拨码开关 13
3.7. 简单使用 14
4. 产品功能 18
4.1. 设备系统参数 18
4.1.1. 读取所有参数 18
4.1.2. 修改从机地址 18
4.1.3. 重启设备 19
4.1.4. 恢复出厂设置 20
4.1.5. 恢复出厂按钮管控 20
4.2. 设备串口参数 21
4.2.1. 串口默认参数 21
4.2.2. 修改串口参数 21
4.3. DI 输入 22
4.3.1. 定时上报 22
4.3.2. 变化上报 22
4.4. DO 输出 23
4.4.1. 开启和关闭 23
4.4.2. 上电默认状态 24
4.4.3. 开关存储和记忆 25
4.4.4. 联动和反向联动 26
4.4.5. 开关循环 27
4.4.6. 开固定时长和关固定时长 28
4.4.7. 翻转 29
4.5. AI 输入 30
4.5.1. 数据变化曲线 30
4.5.2. 定时上报 31
4.5.3. 变化上报 31
4.6. 跨设备联动 32
4.6.1. DO 跨设备联动 DI 32

4.6.2. 跨设备变量映射 34
4.7. 自动逻辑控制 36
4.7.1. DO 联动 DI 36
4.7.2. DI 逻辑与控制 DO 37
4.7.3. AI 数值控制 DO 38
4.7.4. AI 数值触发主动上报 39
4.8. 批量配置参数 40
4.8.1. 从原始设备读取所有参数 40
4.8.2. 导入配置到新设备 41
4.9. 固件升级 42
4.9.1. 加载升级文件 42
4.9.2. 升级固件 43
4.10. 关键参数获取 44
5. 通讯协议 46
5.1. 通讯帧格式 46
5.2. 寄存器地址和说明 46
5.3. 通讯协议示例及解释 52
6. 常见问题 57
7. 产品保修 58
8. 版本记录 59

1. 用户须知

1.1. 引言

感谢您购买瞬锐智控 SC-RI 4420 产品，本产品为 ModBus-RTU 协议 RS485 接口 IO 控制器，本产品提供 4 路数字量输入、4 路数字量输出、2 路模拟量输入接口，可以方便实现远程采集和远程控制等应用，为您提供经济、高效、可靠且易于维护的理想解决方案。

瞬锐智控秉承“赋能工业智能化，打造可靠产品基石”的企业使命，聚焦于工业工控、工业物联网、AI 智能网关三大领域，专注于工业智能化场景，为用户打造可靠的采集控制终端和智能网关，期望用稳健的产品为客户提供优质的服务。

瞬锐智控将持续深耕轻量化工控场景，强化 AI 与工业物联网的技术融合，聚焦产品的高稳定性及边缘计算能力突破，推动产品在不同工业领域的场景化落地，为工业客户提供更高效、更可靠的服务，践行“成为工业智能化领域轻量化场景首选伙伴”的愿景，推动工业控制智能化升级。

欢迎访问瞬锐智控官方网站 www.shunrui.cn，获取产品应用说明和其他系列产品资料。由于产品功能不断升级，部分操作或界面效果可能与本说明书中的描述和演示有所不同。瞬锐智控保留对本说明书中印刷错误、不准确或遗漏信息进行修订与更新的权利，恕不另行通知，敬请见谅！

1.2. 手册说明

1、本说明书旨在为用户提供关于本公司产品的详细信息，包括产品的功能、特点、参数、接线方法以及通讯协议等。通过阅读本说明书，用户将能够全面了解产品的性能和操作方法，确保正确安装、配置和使用产品，以满足工业自动化和监测控制等领域的应用需求。此外，本说明书还提供了公司信息和联系方式，以便用户在使用过程中遇到任何问题时能够及时获得技术支持和业务咨询。

2、本产品采用高性能微处理器，搭载功能丰富的嵌入式软件，结合公司在专业领先的丰富技术积累，确保了产品的高速率、高精度、高可靠性和工业级性能。本产品采用 RS485 通用接口，支持标准 Modbus-RTU 协议，以及灵活的通讯参数设置功能。确保了操作的便捷性和系统的稳定性。此外，我们提供配套的 PC 端设置与测试软件，方便用户进行测试和参数修改。

3、产品广泛适用于工业自动化、电力系统、智能交通、物联网、矿产能源、安防系统和智慧农业等多个领域，满足不同行业的严格要求。产品设计考虑了工业级应用的复杂环境，具备防反接、防静电和防雷击浪涌功能，电源支持过压、过流保护，确保产品的长期稳定运行。

4、此说明书旨在为您提供全面的产品介绍、特点、参数、接线方法、通讯协议以及公司信息，帮助您更好地理解和使用我们的产品。如在使用过程中有任何疑问，请随时联系我们的技术支持团队，我们将竭诚为您服务！

1.3. 略缩词介绍

略缩词	解释
DI	数字量输入（Digital input）：用于接收离散的数字信号，通常用于检测开关状态或传感器的开关信号。
DO	数字量输出（Digital output）：用于将数字信号输出到外部设备，通常由开关晶体管或继电器构成，用于控制电机或其他执行单元。
AI	模拟量输入（Analog input）：用于接收连续变化的模拟信号，并将其转换为可以处理的数字信号，例如传感器输出的电压或电流信号。
A 型继电器	DO 输出部件类型之一，有“NO”和“COM”两个端子。
NO	DO 输出常开（Normally Open）端，DO 输出 ON 时和 COM 端连通，输出 OFF 时与 COM 端断开。
COM	DO 输出公共端子，一般接直流电的正极或交流电的火线。

2. 产品概述

2.1. 产品选型

本公司 RS485 型 IO 控制器，除 RI 4420 外，还有十几款，具体 IO 数量和命名规则如下：

系列标识	分隔符	DI 数量	DO 数量	AI 数量	AO 数量	隔离 485
SC-RI	“空格”	0	0	0	2	非隔离:不展示 隔离:G
		0	0	2	0	
		0	0	2	2	
		0	0	4	4	
		0	2	0	0	
		0	3	0	0	
		0	4	0	0	
		0	8	0	0	
		2	2	0	0	
		4	4	0	0	
		4	4	2	0	
		6	6	2	2	
		8	8	0	0	
		8	8	2	2	

2.2. 产品简介

(1) 本产品具有 **4 路 DI、4 路 DO、2 路 AI 接口**。

(2) 本产品通讯采用 RS485 通用接口，遵循标准 ModBus-RTU 协议，可使用上位机软件灵活查看数据及修改参数。

(3) 本产品 DO 接口采用 **4 路 A 型继电器**。

(4) 本产品 AI 接口采用高精度运算芯片，可精确测量**电压（0 ~10V）**或**电流（0 ~20mA）**信号，满足各种行业客户的应用需求。

(5) 本产品还具有丰富易用的特色软件功能，支持 DO 掉电记忆，支持 DO 开关循环，支持 DI-DO 联动；支持 DI 和 AI 主动上报，支持跨设备联动。

2.3. 功能特点

(1) 工业级设计，工作温度范围-40~85℃。

(2) 采用高精度运放芯片和高性能控制芯片。

(3) 采用宽电压直流 7-36V 供电设计，整机功耗小于 3 瓦。

(4) 电源和通讯接口具备多重防护设计，具备防浪涌、防静电、防干扰、防反接以及过流、过压保护。

(5) 采用内外置双看门狗设计，保证设备稳定运行，避免系统崩溃。

(6) 通用 RS485 接口，支持最长 1200 米传输，采用标准 Modbus-RTU 协议通讯。

(7) 设有复位按钮，支持重启和恢复出厂设置，支持恢复出厂按钮软件管控。

(8) 支持 3 位波特率和 3 位从机地址拨码开关，方便客户在现场安装时无需电脑调整波特率和从机地址。

(9) **DI 接口采用高灵敏度双向光耦隔离，接入输入信号不分正负极，7V ~ 36V 信号均可激活**。

(10) **4 路 DO 接口（A 型继电器），支持 5A 电流，支持 500 万次开关动作**。

(11) AI 每一路电压和电流采集均在**出厂前进行了数据校准**，确保数据的高准确性。

(12) **DO 支持掉电记忆，支持跨设备联动**。

(13) 丰富的配置寄存器，用户可灵活修改设备地址（1 ~ 247）、波特率（4800bps ~ 230400bps）、校验位（无校验、奇校验或偶校验）停止位（1 ~ 2）等，设置参数断电保存。

(14) **DI 和 AI 均支持定时上报和变化上报**。

(15) **具有自动逻辑控制功能，支持多达 32 组逻辑规则，**方便客户定制个性化应用场景。

(16) 提供上位机调试软件，可灵活查看数据及修改参数，支持查看数据变化曲线，支持给设备升级固件，支持重启和恢复出厂操作。

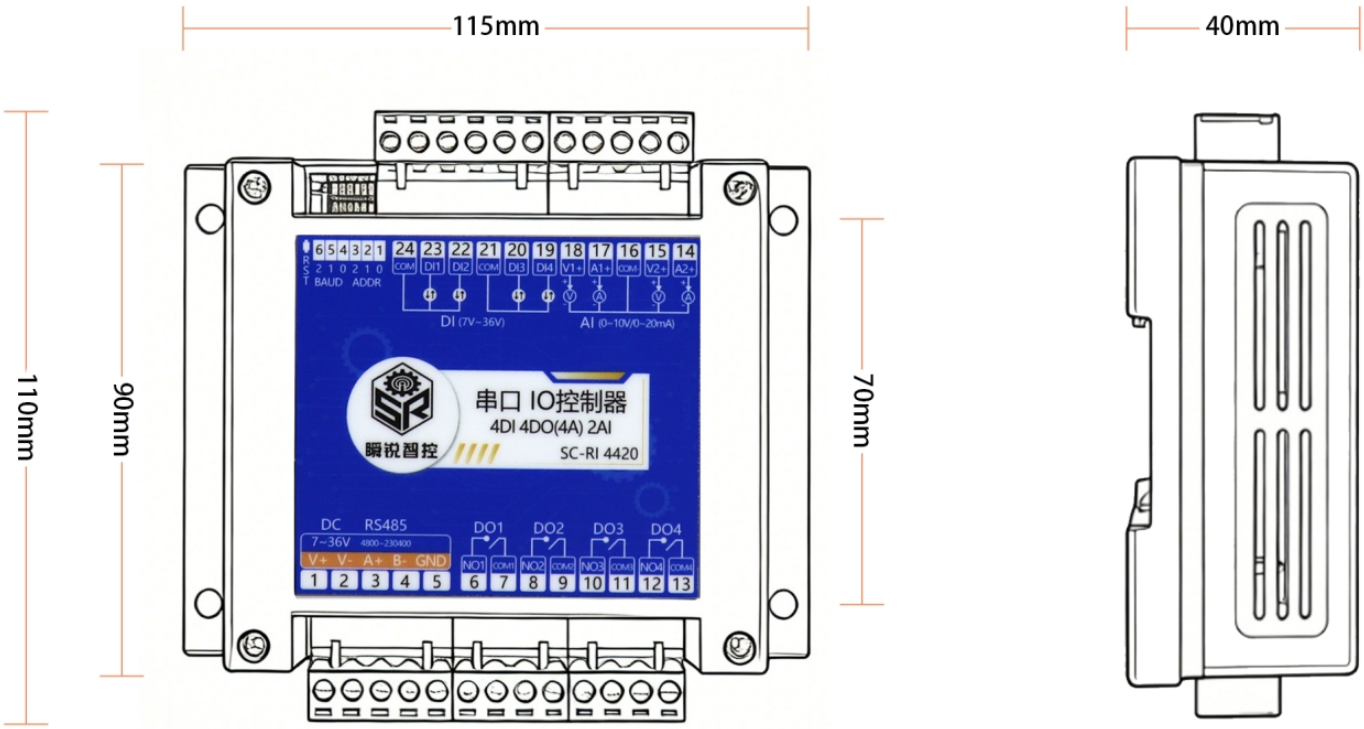
(17) 可与联网型 IO 控制器级联，方便将数据接入互联网。

2.4. 规格参数

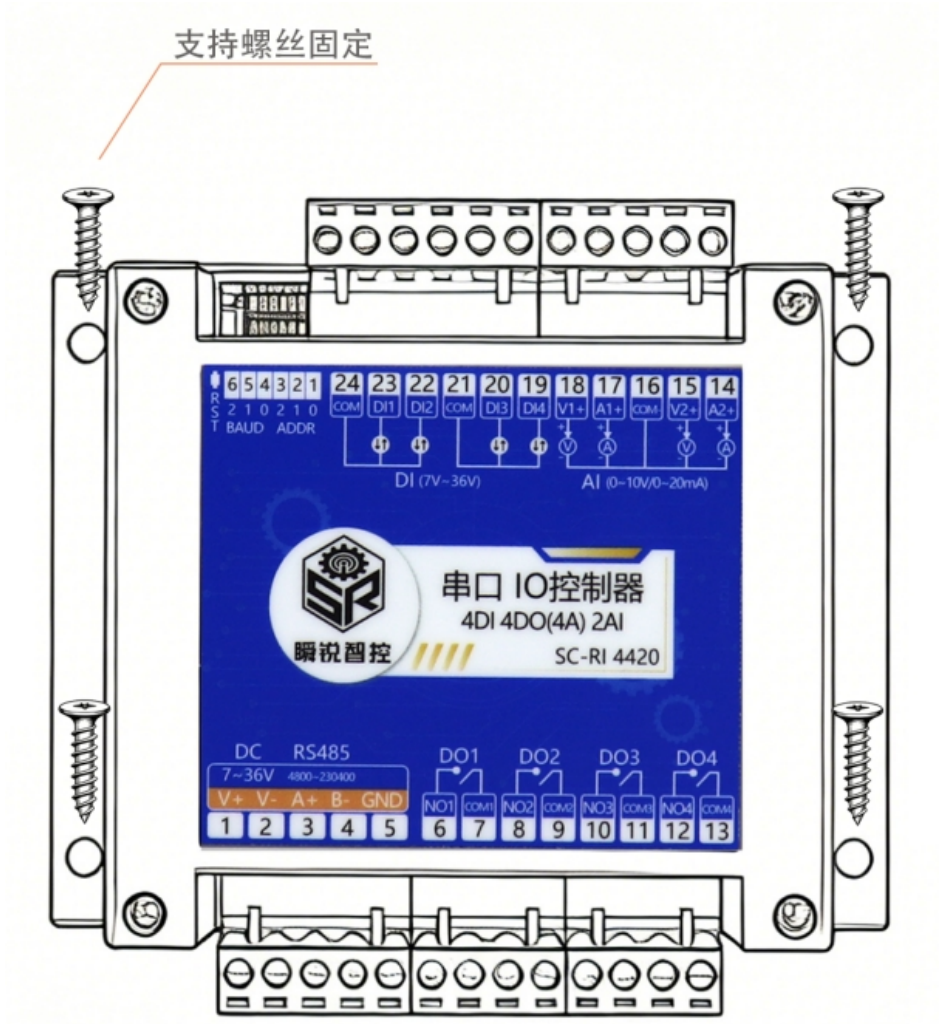
电源供电	DC 7 ~ 36V
通讯接口	RS485
通讯口参数	波特率：4800~230400（默认 9600） 数据位：8 位 校验位：无校验、奇校验、偶校验（默认无校验） 停止位：1 位、2 位（默认 1 位）
传输距离	0 ~ 1200 米
响应速度	≤ 200 毫秒
从机地址	1 ~ 247，默认 48（0x30）
DI 接口数量	4 路
DI 输入类型	NPN/PNP/干接点
DI 电气特性	光耦隔离
DO 接口数量	4 路
DO 输出类型	A 型继电器
DO 最大负载	5A 30VDC/250VAC
AI 接口数量	2 路
AI 输入类型	电压：0 ~ 10V 电流：0 ~ 20mA
AI 分辨率	电压：0.001V 电流：0.001mA
AI 精确度	电压：±5‰ （最大量程） 电流：±5‰ （最大量程）

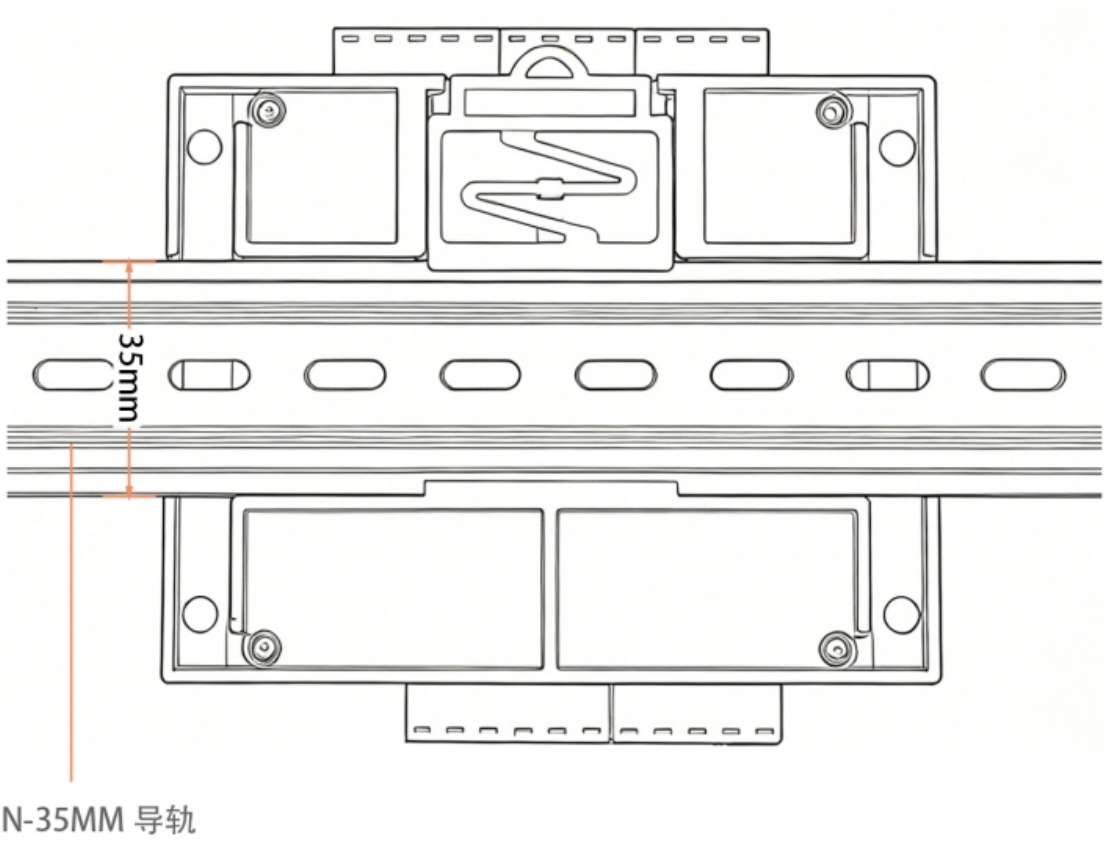
工作条件	温度：-40 ~ 85℃ 湿度：5 ~ 95%RH（无凝结）
储存条件	温度：-40 ~ 105℃ 湿度：0 ~ 95%RH（无凝结）
防护等级	静电：接触 4KV 空气 4KV 浪涌干扰：电源回路 1KV 电快速脉冲群：电源回路 1KV 信号回路 1KV
产品尺寸	115 * 90 * 40 mm（手工测量，稍有误差）
安装方式	标准 35mm 导轨，支持固定螺丝桌面安装

2.5. 产品尺寸



2.6. 安装方式


支持螺丝固定
串口 IO控制器
4DI 4DO(4A) 2AI
SC-RI 4420
瞬锐智控
DI (7V~36V)
AI (0~10V/0~20mA)
DC RS485
7~36V
V+ V- A+ B- GND
DO1 DO2 DO3 DO4


35mm
DIN-35MM 导轨

3. 快速入门

3.1. 硬件准备

(1) USB 转 RS485 调试器（或者其他可以实现 UART 转 RS485 的通信转换器），购买渠道：

https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=1055269224154

(2) 12V 1A 电源适配器（或者其他符合 7~36V 的直流电源），购买渠道：

https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=1055270916598

(3) IO 控制器 SC-RI 4420，购买渠道：

https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=1052645130717

3.2. 资料下载

(1) 上位机软件，下载链接：

https://doc.shunrui.cn/doc/8/

(2) USB 转 RS485 调试器驱动程序，下载链接：

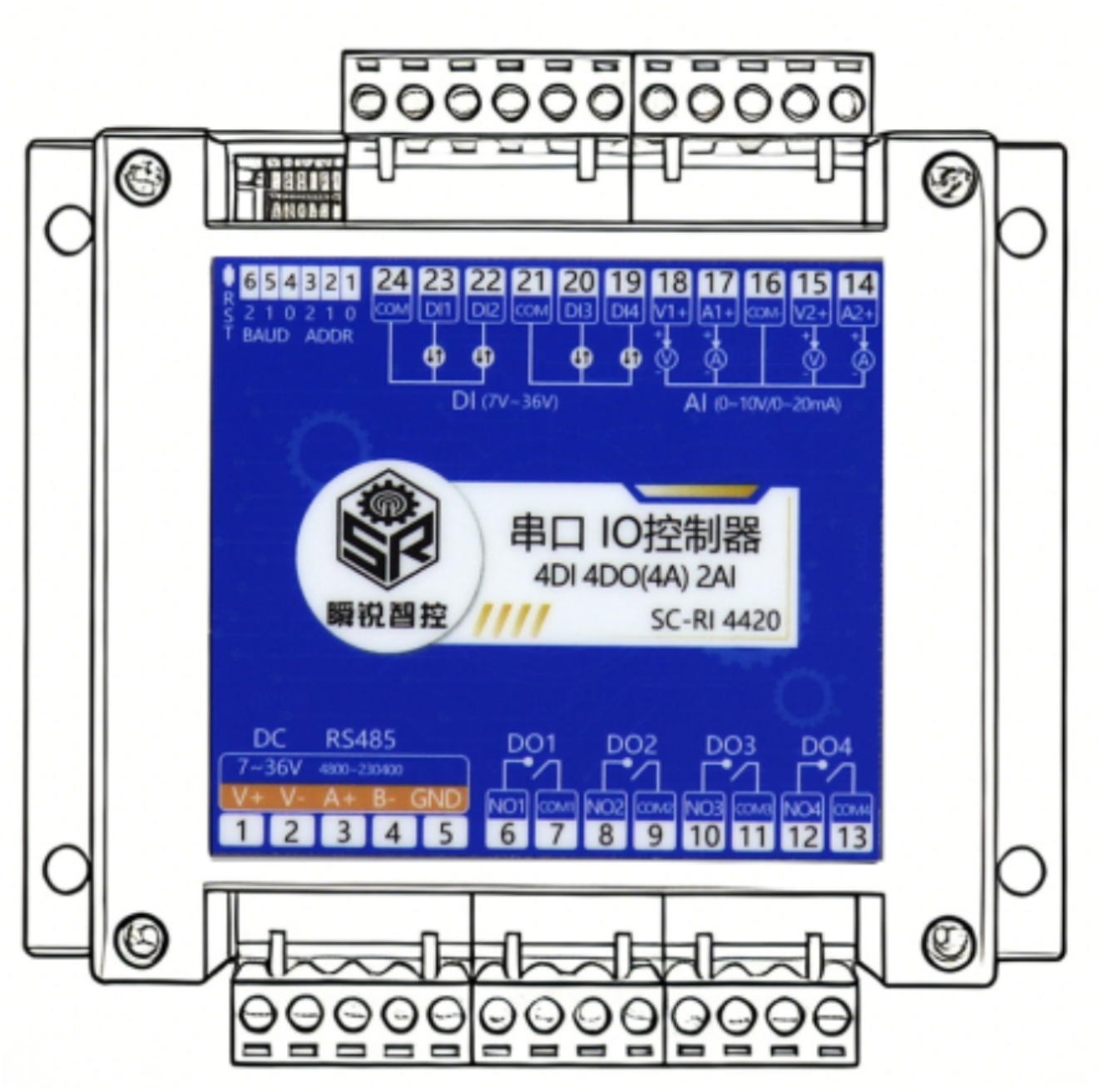
https://doc.shunrui.cn/doc/22/

3.3. 供电描述

本产品采用宽电压直流 7~36V 供电，额定电流小于 0.3A，功率小于 3 瓦。

建议使用 DC12/24V 1A 的电源适配器给设备供电。

3.4. 接线方式

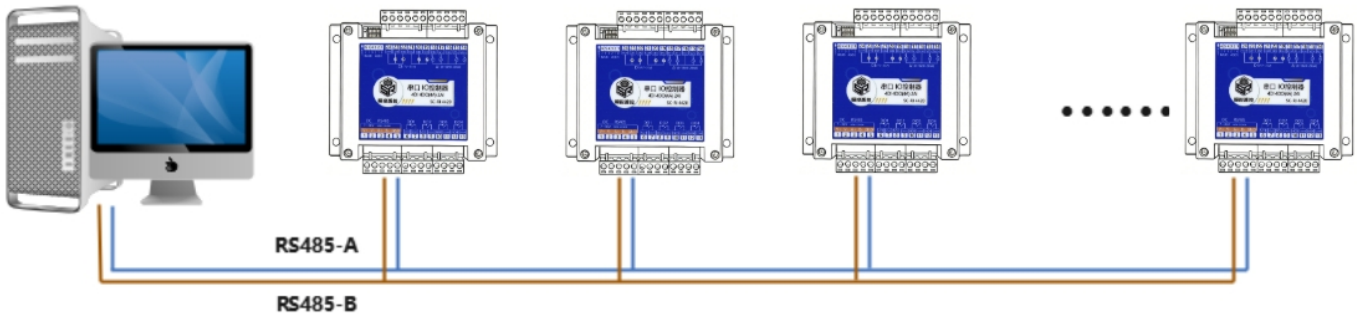


(1) SC-RI 4420 一共有 24 个接线端子，信号定义如下表：

序号	端子名称	信号定义	备注
1	V+	供电电源正	电源与通信
2	V-	供电电源负	
3	A+	RS485 A	
4	B-	RS485 B	
5	GND	RS485 接地（可不接）	
6	NO1	第 1 路 DO 常开端	A 型继电器
7	COM1	第 1 路 DO 公共端	
8	NO2	第 2 路 DO 常开端	A 型继电

9	COM2	第 2 路 DO 公共端	器
10	NO3	第 3 路 DO 常开端	A 型继电器
11	COM3	第 3 路 DO 公共端	
12	NO4	第 4 路 DO 常开端	A 型继电器
13	COM4	第 4 路 DO 公共端	
14	A2+	第 2 路 AI 电流输入	AI 端子
15	V2+	第 2 路 AI 电压输入	
16	COM-	AI 公共端	
17	A1+	第 1 路 AI 电流输入	
18	V1+	第 1 路 AI 电压输入	
19	DI4	第 4 路 DI 信号输入	DI 端子
20	DI3	第 3 路 DI 信号输入	
21	COM	DI 输入公共端	
22	DI2	第 2 路 DI 信号输入	DI 端子
23	DI1	第 1 路 DI 信号输入	
24	COM	DI 输入公共端	

(2) 本系列产品遵从标准 ModBus-RTU 协议，支持最多 247 个采集器或控制器接入 RS485 总线，每台设备根据从机地址进行区分。



3.5. 指示灯按键

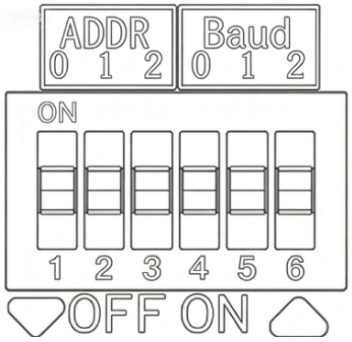
本系列产品具有丰富的信号指示灯方便指示设备的工作状态；同时具有恢复出厂按键，方便在用户忘记关键参数时将设备恢复至出厂状态。

序号	对象名称	位置描述	状态或功能说明
1	运行灯	电源接线座附近	亮 200 毫秒、灭 200 毫秒的频率闪烁表示设备正在升级或等待升级中 亮 400 毫秒、灭 400 毫秒的频率闪烁表示设备正常运行 熄灭代表设备供电或运行异常，常亮表示设备

			器件损坏或运行异常
2	**通讯灯**	RS485 接线座附近	RS485 有数据接收或发送时闪烁
3	**DI 指示灯**	DI 接线座附近	DI 触发的时候点亮，DI 未触发的时候熄灭
4	**DO 指示灯**	DO 接线座附近	DO 为 ON 的时候点亮，DO 为 OFF 的时候熄灭
5	**恢复出厂按钮**	拨码开关附近	按下 1 ~ 3 秒松开，设备重启 按下 6 ~ 15 秒松开，设备恢复到出厂状态

3.6. 拨码开关

设备的从机地址和波特率可以通过改变拨码开关 ON/OFF 状态快速配置。



注意：调整完拨码开关后需要重启设备生效

ADDR 0~2 拨码对应从机地址，全拨至 OFF 时为默认设备从机地址 48（0x30），全拨至 ON 时为默认设备从机地址 48（0x30） + 7 = 55（0x37）。

ADDR0	ADDR1	ADDR2	从机地址
0	0	0	48（0x30）
1	0	0	49（0x31）
0	1	0	50（0x32）
1	1	0	51（0x33）
0	0	1	52（0x34）
1	0	1	53（0x35）
0	1	1	54（0x36）
1	1	1	55（0x37）

BAUD 0~2 拨码对应 RS485 接口波特率，全拨至 OFF 时为默认波特率 9600，全拨至 ON 时为最大波特率 230400。

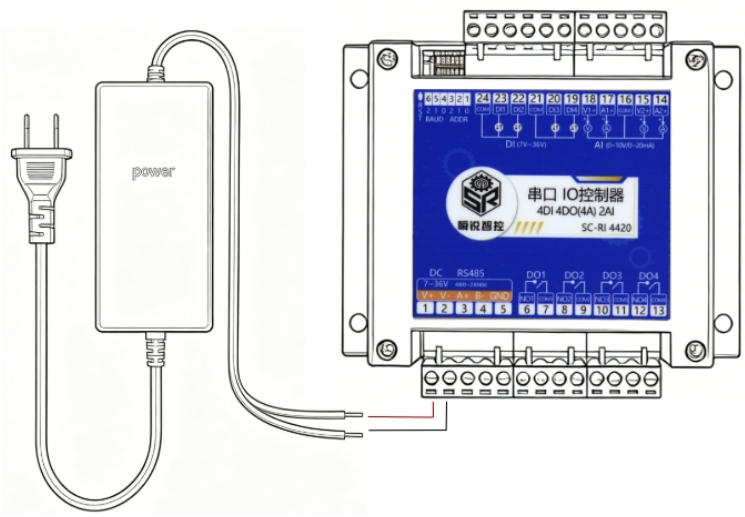
BAUD0	BAUD1	BAUD2	通讯波特率
0	0	0	9600
1	0	0	4800
0	1	0	9600
1	1	0	19200
0	0	1	38400
1	0	1	57600
0	1	1	115200
1	1	1	230400

3.7. 简单使用

(1) **连接电源线：**

本演示采用 12V1A 电源，产品支持 7~36V 直流供电，可根据自己的需要选择电源；

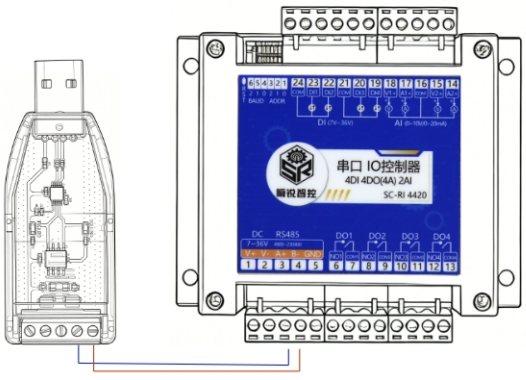
将电源适配器输出正极连接设备“V+”电源正端子，适配器负极连接设备“V-”电源负端子。

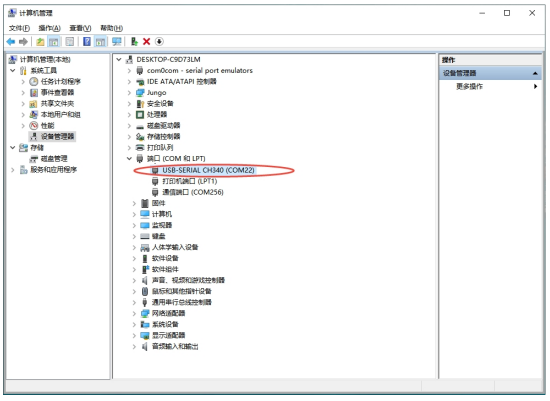


(2) **连接 RS485 并确认串口号：**

本次演示采用 USB 转 RS485 通信转换器进行演示，将 485 通信接口 A 信号连接设备 RS485-A 端子，B 信号连接设备 RS485-B 端子，正常情况下调试器 GND 信号可以不与设备“GND 端子”相接，如果现场 RS485 总线干扰较大，通信不稳定也可以考虑接上。

将 USB 转 RS485 调试器插入电脑 USB 接口，打开“设备管理器”并记录串口对应的 COM 序号，本演示串口号为图示“COM22”。





(3) **供电并查看工作是否正常：**接通电源适配器给设备供电，等待设备正常运行，设备正常运行时运行灯会按照亮 400 毫秒、灭 400 毫秒的频率闪烁。

(4) **运行上位机并打开串口：**运行上位机“IO 控制器设置软件”，在左下角“电脑通信参数”处选择第三步记

录下的串口号，其他参数保持和下图一致，点击“打开”按钮。



备注：点击后如“打开”按钮左侧的圆圈不由灰色变为蓝色或上位机右下角提示“串口打开失败”时，请关闭其他占用该串口的软件或者重启电脑。

(5) **通过上位机软件查看设备系统参数：**

点击上位机左侧“设备系统参数”导航条，再在中间区域“设备系统参数”下方点击“读取设备系统参数”按钮。上位机右侧“日志”栏会展示和设备交互指令，待设备正确回应后会在中间状态栏展示窗口展示“设备型号”“软硬件版本”“设备 SN 编码”等信息。

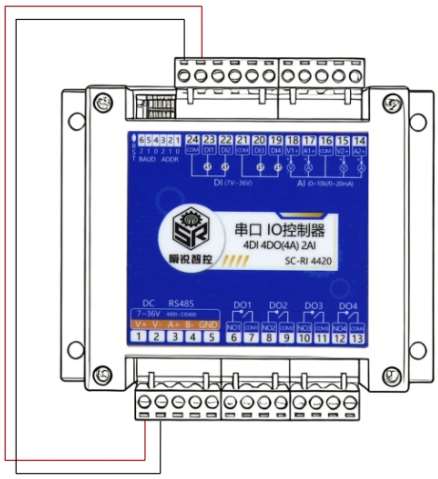


(6) **DI 输入检测：**

把 DI COM 端子与设备供电接地端子 V-相连，将 DI-1 端子与设备供电端子 V+相连。

点击上位机左侧“IO 监控总览”导航条，在“IO 简单控制界面”右上角点击“查询状态”按钮。

在“DI 监测界面”可以看到“DI 1”的状态灯由灰色变为绿色，代表 DI1 输入被触发。以此类推，可以顺序测试 DI2，如需测试 DI3 ~ DI4 时记得使用其对应的公共端 COM 端子。





(7) **DO 输出控制：**

点击上位机左侧“IO 监控总览”导航条，在“DO 控制界面”点击“DO-1”-“DO-4”下方的“开/关”按钮即可控制 DO 输出。

当 DO 开关打开或关闭时可以听见继电器吸合和弹开的声音。DO 打开时 DO 指示灯点亮，用万用表“通断”档位测试 COM 端子和 NO 端子是联通的，DO 关闭时 DO 指示灯熄灭，NO 端子和 COM 端子是断开的。





(8) **AI 电压/电流采集：**

找一节 5 号或 7 号干电池（其他有电压输出的方式也可以），把电池负极接在 AI COM 端子上，电池正极接在 V1+端子上。

点击上位机左侧“IO 监控总览”导航条，勾选“定时查询（3S）”，上位机会每 3 秒向设备查询一次测量数据，并在中间“AI 监测界面”状态栏展示测得的电压信息。



说明：AI 接口的电压和电流测量电路是同一套模数转换器，为了方便客户使用，产品设计时对接线端子和读取寄存器进行了区分。当设备接入电压时会根据对应的换算关系计算出电流值，如输入 1.491V 电压时电流会展示出 2.982mA。同理，电流端子输入的信号也会对应计算并记录电压值，用户根据自己的应用场景只能选择其中一种类型作为输入采集，不要在电压和电流端子上同时接入信号，这样会导致测量数据错乱。

4. 产品功能

通过我们提供的配套上位机调试软件，在上一章节“快速入门”中介绍的步骤，我们已经将设备接入电脑，在电脑上查看 DI、AI 数据并控制 DO 输出。 本章节介绍通过操作上位机软件，修改“设备串口参数”和“从机地址”等产品功能。也可以通过其他串口调试软件，基于 ModBus-RTU 协议进行参数查询和修改，请查看“通讯协议”章节相关内容。

4.1. 设备系统参数

4.1.1. 读取所有参数

参考第 3 章节，给设备上电并运行上位机，配置好“电脑通信参数”，打开串口，点击“读取所有参数”，即可获取设备所有参数。



4.1.2. 修改从机地址

(1) 点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(2) 把“从机地址模式”选择为“寄存器”模式。

(3) 在中间位置找到“设备 Modbus 地址”输入框，输入框中默认数据为“30”，代表十六进制数 0x30，也可去掉右侧“Hex”选择框对勾，去掉后从机地址输入框就为十进制数 48。出厂默认参数设备地址为 48（0x30），可配置为 1~247。

(4) 更改从机地址数据后点击“保存设备系统参数”按钮。

(5) 备注：“从机地址模式”若选择“拨码开关+寄存器”模式，则设备生效的从机地址为寄存器配置值和拨

码开关的值相加的数值，假设“从机地址”输入框填入的是 1，从机地址拨码开关全部打到 ON，则设备从机地址为 1 + 7 = 8。



注意：在修改完设备从机地址后需要重启设备生效

4.1.3. 重启设备

(1) 点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(2) 在中间位置找到“重启设备”按钮并点击一下。

(3) 在弹出确认重启提示框中点击“确认”按钮。



4.1.4. 恢复出厂设置

(1) 点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(2) 在中间位置找到“恢复出厂设置”按钮并点击一下，在弹出确认恢复出厂提示框中点击“确认”按钮。

(3) 设备恢复出厂设置后会自动重启。



注意：恢复出厂设置会清除所有用户下发过的配置数据。

4.1.5. 恢复出厂按钮管控

(1) 点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(2) 在中间位置找到“禁止按键恢复出厂设置”选中框并点击一下激活为选中状态。

(3) 上位机会弹出“提示”弹框进行提示，点击弹框中“已知悉”按钮。

(4) 点击“保存设备系统参数”按钮。



说明：禁止按键恢复出厂设置后，将不能通过按键操作恢复出厂设置，若需要恢复出厂设置，则需要通过软件发送命令来恢复。

4.2. 设备串口参数

4.2.1. 串口默认参数

下表展示的参数为出厂默认参数，其中波特率可配置 4800~230400（4800、9600、19200、38400、57600、115200、230400 可选），其他非常规波特率可联系客服指导配置。校验位可配置无校验、奇校验、偶校验，停止位可配置为 1 位或 2 位。

波特率	9600
数据位	8
校验位	无校验（None）
停止位	1 位

4.2.2. 修改串口参数

(1) 点击上位机左侧“设备串口参数”导航条。

(2) 在中间位置找到“波特率”选择栏点击 9600 右侧的向下箭头，在弹出的一串常用波特率中选择需要修改的波特率数字。

(3) “波特率模式”选择“寄存器模式”。

(4) 点击“保存设备串口参数”按钮。其他串口参数如“数据位”，“校验位”，“停止位”配置方法类似。

(5) 备注：若“波特率模式”选择“拨码开关模式”，则 RS485 接口波特率由硬件拨码开关配置，上位机或寄存器配置的数值不生效。



注意：在修改完串口参数后需要重启设备生效

4.3. DI 输入

4.3.1. 定时上报

(1) 点击上位机左侧“DI 设置与检测”导航条。

(2) 在中间位置找到“DI 上报模式”选择框，默认为“不启动”，点击“不启动”右侧的向下箭头，选择“定时上报”。

(3) 右侧出现“DI 上报周期”输入框，修改数据为“50”，结合上报周期输入框右侧的“*100ms”字样，50 乘以 100 毫秒等于 5 秒，代表每 5 秒上报一次 DI 数据。

(4) 用户确认好上报周期数据后点击“保存”按钮。

(5) 在右侧的日志窗口可以看到设备按照用户设定的周期通过 RS485 主动上报 Modbus 通讯帧。



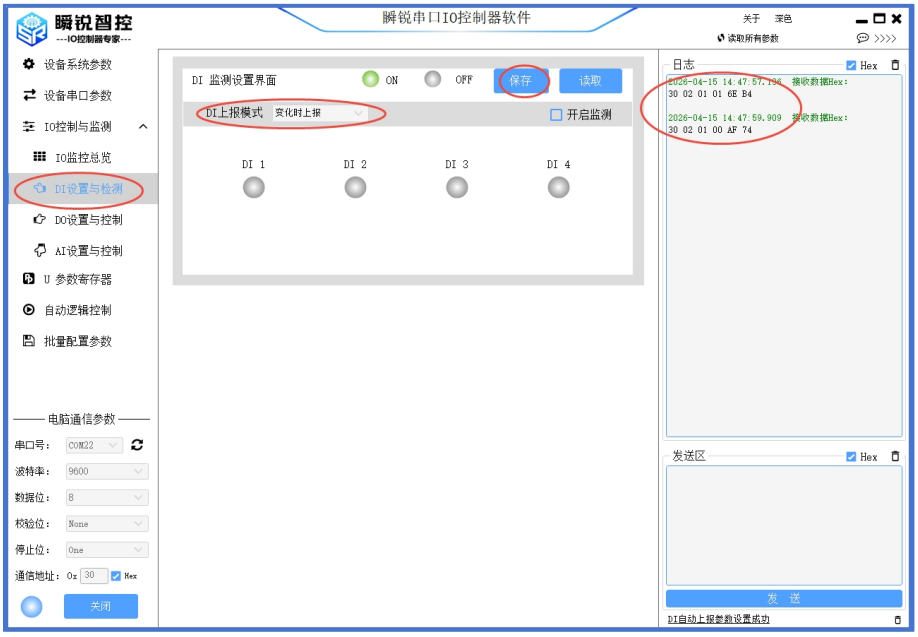
4.3.2. 变化上报

(1) 点击上位机左侧“DI 设置与检测”导航条。

(2) 在中间位置找到“DI 上报模式”选择框，选择“变化时上报”。

(3) 点击“保存”按钮。

(4) 给 DI1 和 COM 端子间施加信号触发 DI 变化，在右侧的日志窗口可以看到设备变化时上报 Modbus 通讯帧。



说明：DI 上报模式还支持“变化+定时上报”，在检测到 DI 变化时立刻上报，当 DI 没有变化时，设备会按照设定周期定时上报数据。

4.4. DO 输出

4.4.1. 开启和关闭

(1) 点击上位机左侧“DO 设置与控制”导航条。

(2) 在“DO 监测控制界面”先点击“读取”按钮同步一下设备 DO 配置状态，可以看到 DO 默认工作模式为普通模式，延时时长为 0。

(3) 通过“DO 1”下方的“打开”按钮即可控制 DO 输出开启，此时打开 DO 是立即执行的。



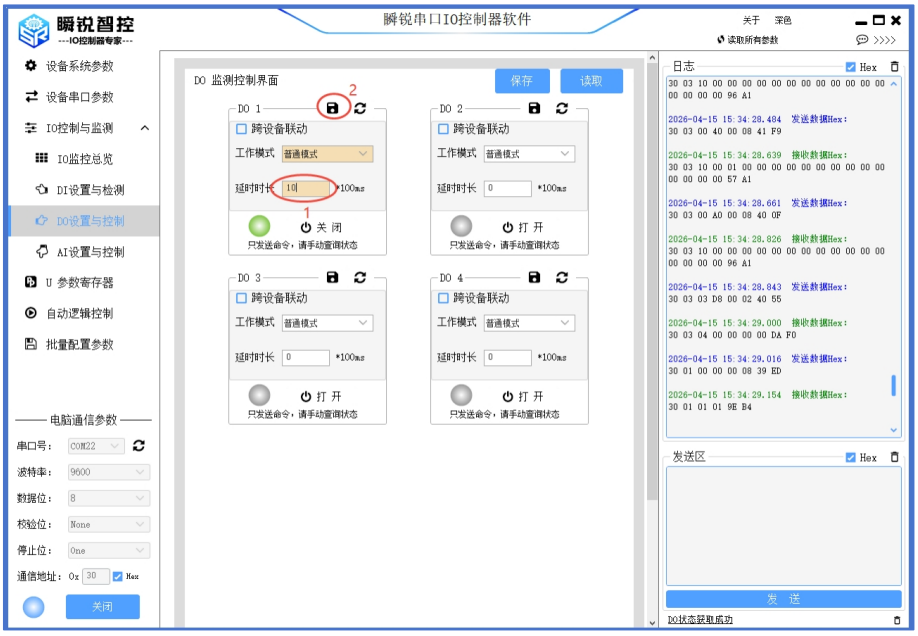
(4) 点击“DO 1”右边的刷新小图标同步设备 DO 实时开关状态。



(5) 修改“延时时长”输入框里的数字为 10，结合输入框右侧的“*100ms”字样，10 乘以 100 毫秒等于 1 秒。

(6) 并点击“DO 1”右边的保存小图标。

(7) 此时上位机通过控制开关按钮控制 DO 输出开或关时，设备会自动加上用户配置的延时时长 1 秒后再执行动作。



4.4.2. 上电默认状态

(1) 点击上位机左侧“IO 监控总览”导航条。

(2) 通过“DO 1”下方的“打开”按钮打开 DO。



(3) 点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(4) 点击“设置当前输出状态为上电初始状态”按钮，在弹出“提示”框中阅读相关提示信息，再点击“确认”按钮。



(5) 设备每次重启后，DO1 默认就是打开状态。

4.4.3. 开关存储和记忆

为了保护设备内部的存储单元，提高设备的可靠性，DO 开、关配置默认是不会存储和记忆的。用户如希望设备断电恢复或重启后能恢复之前的 DO 状态，则需要打开设备的“掉电记忆功能”，注意打开此功能需确保 DO 输出值平均更新频率不能超过 1 次/每小时。

(1) 点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(2) 点击“读取设备系统参数”按钮。

(3) 点击中间状态栏“开启掉电记忆”前面的勾选框使其处于对勾选中状态，在弹出“提示”对话框中阅读提示风险内容并点击“已知悉”按钮。

(4) 点击下方的“保存设备系统参数”按钮。打开此功能后在“DO 设置与控制”页面配置的 DO 开关状态才会被存储，并在设备重启后恢复配置。



4.4.4. 联动和反向联动

DO 支持联动同序号 DI，即当 DI-1 触发时 DO-1 为 ON，DI-1 未触发时 DO-1 为 OFF。反向联动和联动相对对应，当 DI-1 触发时 DO-1 为 OFF，DI-1 未触发时 DO-1 为 ON。

(1) 点击上位机左侧“DO 设置与控制”导航条。

(2) 点击“读取”按钮。

(3) 修改 DO-1“工作模式”为“联动模式”。

(4) 点击“DO 1”右边的保存小图标。

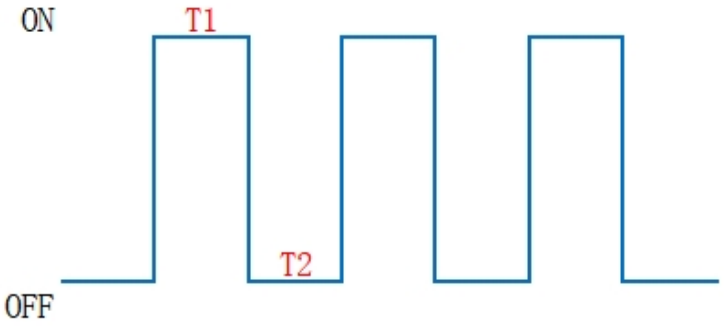
(5) 给 DI-1 和 COM 之间施加电压触发 DI-1，DO-1 会同步打开，移除触发电压，DO-1 会同步关闭。



4.4.5. 开关循环

用户使用场景如果是希望 DO 开一定的时间然后再关一定的时间并以此循环往复，无需手动干预，可以通过配置 DO 开关循环模式来实现。

开关循环模式分为**快速开关模式**和**慢速开关模式**，两者配置方法类似，都支持“开时长”和“关时长”单独配置，不同的是快速开关模式支持最小时长为 100 毫秒、最大时长为 6553500 毫秒（约 1.8 小时）；慢速开关模式支持最小时长为 1 秒、最大时长为 65535 秒（约 18 小时）。



T1：开时长　　T2：关时长

配置快速开关循环模式：

(1) 点击上位机左侧“DO 设置与控制”导航条。

(2) 点击“读取”按钮。

(3) 修改 DO1“工作模式”为“快速开关循环模式”。

(4) 填入“开 时长”对应的数据为 10。

(5) 填入“关 时长”对应的数据为 10。

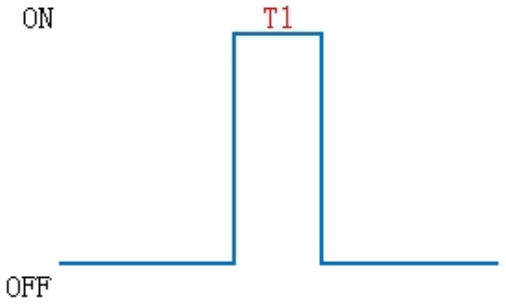
(6) 点击“DO 1”右边的保存小图标。

(7) 等待一定的时间可以看到设备的 DO 按照客户设定的时长在反复执行开关动作。

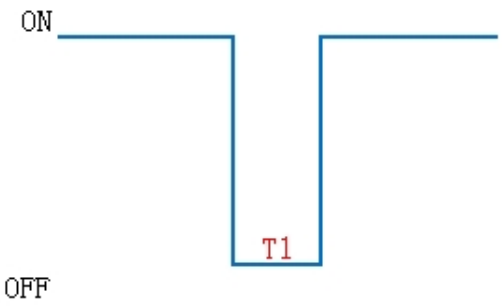


4.4.6. 开固定时长和关固定时长

用户使用场景如果是希望 DO 保持关闭状态，需要时开一定的时间后自动关闭，或者，保持打开状态，关一定的时间后自动打开，就可以使用开固定时长和关固定时长配置模式。



开固定时长，T1 为开时长



关固定时长，T1 为关时长

配置 DO 开固定时长模式：

(1) 点击上位机左侧“DO 设置与控制”导航条。

(2) 修改 DO1“工作模式”为“开固定时长模式”。

(3) 填入“开 时长”对应的数据为 10。

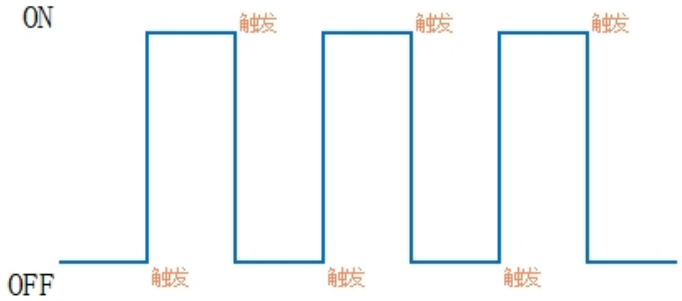
(4) 点击“DO 1”右边的保存小图标，保存时会自动关闭 DO。

(5) 点击下方的“触发”按钮，设备立刻执行 DO 开启动作并自动延时相应时长后再关闭 DO。

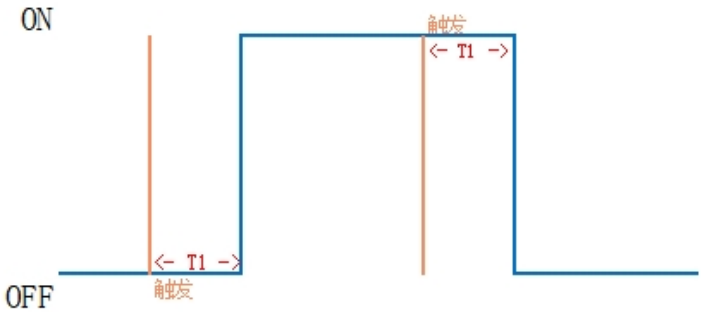


4.4.7. 翻转

用户使用场景如果是希望配置触发一下就把 DO 的开关状态进行翻转，即当前为开启时就将 DO 关闭、当前为关闭时就将 DO 打开，就可以使用翻转模式。



《DO 接收到翻转触发指令后，立即翻转》



《DO 接收到翻转触发指令后，延时 T1 时间后，翻转》

设置过程如下：

(1) 点击上位机左侧“DO 设置与控制”导航条。

(2) 修改 DO1“工作模式”为“翻转模式”。

(3) 填入“延时时长”对应的数据，为 0 代表立即翻转，非 0 就为延时翻转。

(4) 点击“DO 1”右边的保存小图标。

(5) 点击下方的“触发”按钮，设备就会根据客户配置的时长数据执行延时翻转动作。



4.5. AI 输入

4.5.1. 数据变化曲线

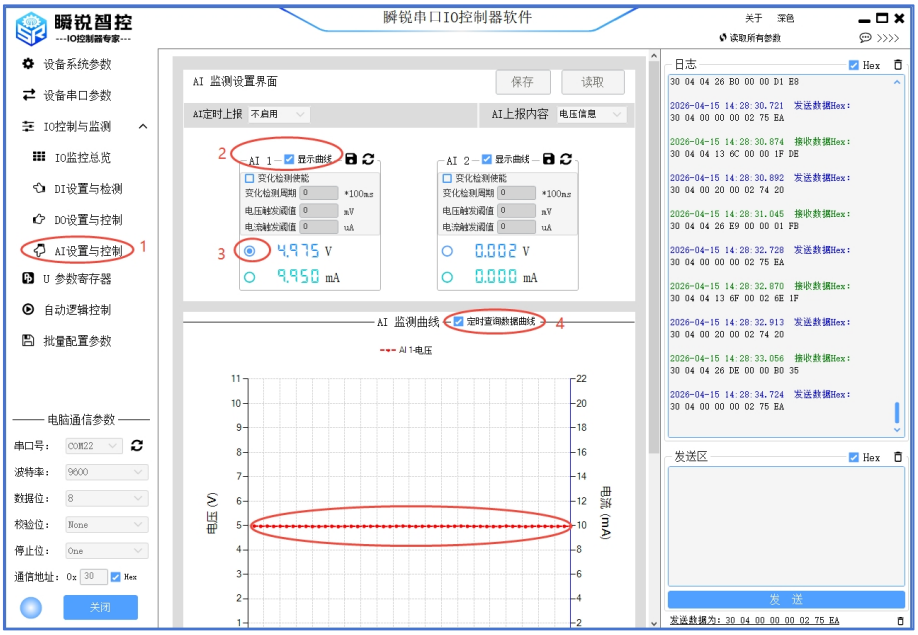
(1) 点击上位机左侧“AI 设置与检测”导航条。

(2) 在中间位置找到 AI1 ~ AI2 各自的“显示曲线”选择框，确保为勾选选中状态。

(3) 根据需要点击电压或电流数组前面的选择圆点选择框激活选中。

(4) 找到下方的“定时查询数据曲线”在前面的选择框中点击一下激活选中对勾。

(5) 上位机会定时向设备查询数据信息并在“AI 监测曲线”状态栏中展示变化曲线。



4.5.2. 定时上报

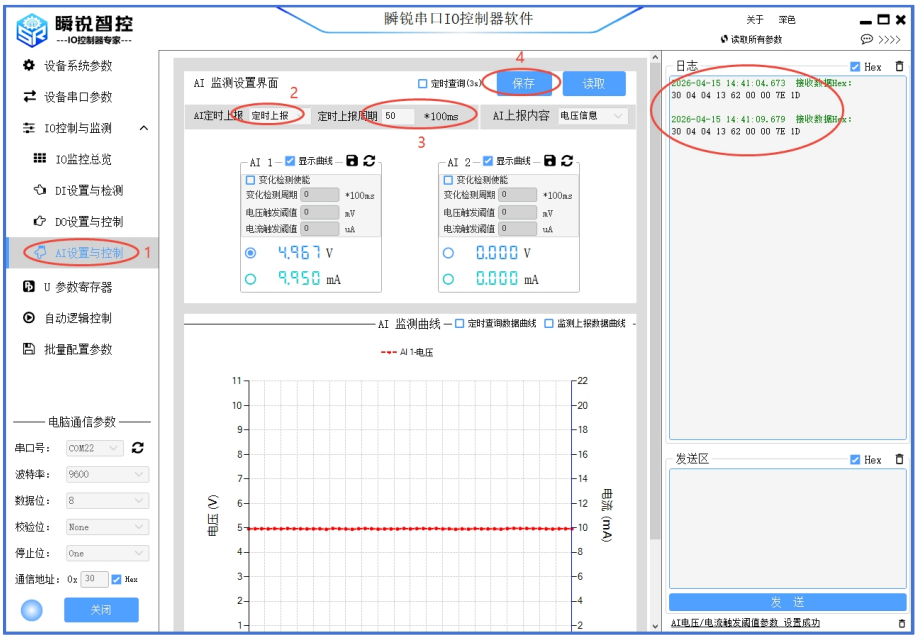
(1) 点击上位机左侧“AI 设置与控制”导航条。

(2) 在中间位置找到“AI 定时上报”选择框，默认为“不启动”，点击“不启动”右侧的向下箭头，选择“定时上报”。

(3) 右侧出现“定时上报周期”输入框，修改数据为“50”，结合上报周期输入框右侧的“*100ms”字样，50 乘以 100 毫秒等于 5 秒，代表每 5 秒上报一次 AI 数据。

(4) 用户确认好上报周期数据后点击“保存”按钮。

(5) 在右侧的日志窗口可以看到设备按照用户设定的周期通过 RS485 上报 Modbus 通讯帧。



4.5.3. 变化上报

(1) 点击上位机左侧“AI 设置与控制”导航条。

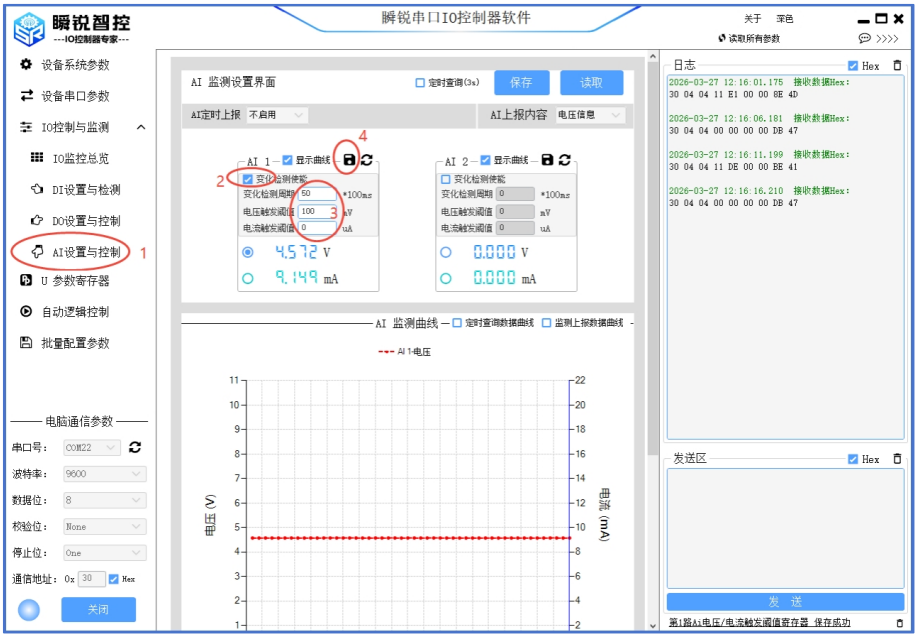
(2) 在中间位置找到 AI-1，点击“变化检测使能”激活选中状态。

(3) 右边“变化检测周期”修改数据为“50”，输入框右侧的“*100ms”字样，50 乘以 100 毫秒等于 5 秒，代表每 5 秒检测一次数据。

(4) 下边“电压触发阈值”修改数据为“100”，结合输入框右侧的“mV”字样，100 乘以 1mV 等于 0.1V，上述两个参数代表每 5 秒检测一次电压数据如果变化范围大于 0.1V 时触发一次主动上报。

(5) 用户根据需要更改上述两个参数后点击“保存”按钮。

(6) 触发 AI-1 输入幅值变化，在右侧的日志窗口可以看到设备通过 RS485 上报带有电压数据的 Modbus 通讯帧。



4.6. 跨设备联动

本产品 DO 支持联动其他设备的同序号 DI，也支持将其他设备的 DI、AI 数据映射到中间变量寄存器，再通过自动逻辑控制进行联动。

注意：跨设备联动组网的两台设备从机地址不能相同。

4.6.1. DO 跨设备联动 DI

将本产品与 SC-RI 系列带有 DI 功能的设备（如 SC-RI 2200）通过 RS485 总线相连，配置被联动设备从机地址并开启 DI 主动上报或 DI 变化上报，当收到被联动设备主动上报数据帧时会解析被联动产品 DI-1 值并同步配置在本产品的 DO-1 上。



配置被联动设备（SC-RI 2200）：

(1) 将 SC-RI 2200 产品上电并通过 RS485 直连电脑，配置其从机地址为 1。

(2) 配置 SC-RI 2200 产品 DI 主动上报，上报周期为 1 秒。

(3) 配置 SC-RI 2200 产品重新启动，并确认主动上报是否生效。

配置 DO 跨设备联动 DI：

(4) 将本产品上电并通过 RS485 直连电脑，点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(5) 在中间位置找到“开启跨设备联动”点击选中框使其处于选中对勾状态。

(6) 修改右侧“联动设备 Modbus 地址”后面的输入框内容为 1。

(7) 点击下方“保存设备系统参数”按钮。



(8) 点击上位机左侧“DO 设置与控制”导航条，点击 DO 1 下方“跨设备联动”勾选框使其处于选中状态，再点击 DO1 右侧的“保存”图标。



(9) 给两台设备重新上电并使用导线将 RS485 接口进行互联。

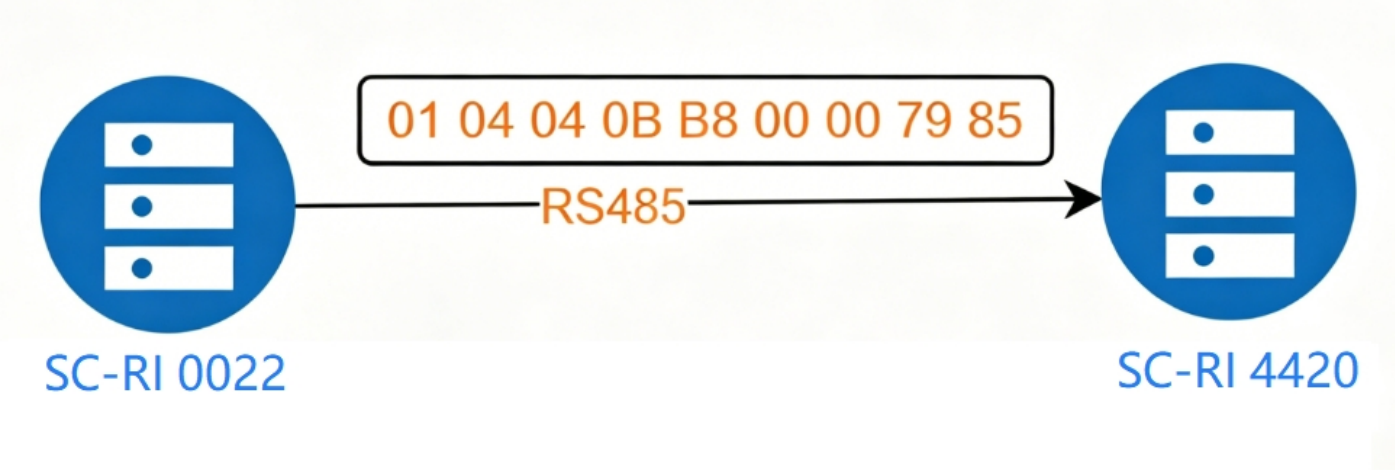
(10) 在 SC-RI 2200 产品 DI1 两个端子上施加直流 7~36V 电压，当 DI1 触发时对应的指示灯会点亮，SC-RI 4420 产品 DO1 会联动打开，DO1 指示也同步点亮。

(11) 去掉 SC-RI 2200 产品 DI1 端子上施加的电压，其 DI1 指示灯熄灭。SC-RI 4420 产品 DO1 会联动关闭，DO1 指示也同步熄灭。

注意：修改完跨设备联动参数后需要重启设备生效。

4.6.2. 跨设备变量映射

本产品支持 10 组中间变量寄存器，记作 U 1 - U 10，可以作为自动逻辑输出对象存放临时数据，也可以作为自动逻辑输入对象，还可以作为跨设备联动映射单元存储其他设备的数据。



配置被联动设备：

(1) 在被联动设备（SC-RI 0022）上电并通过 RS485 直连电脑，配置其从机地址为 1。

(2) 配置被联动设备 AI 主动上报，上报周期为 1 秒。

(3) 配置被联动设备重新启动，并确认主动上报是否生效。

配置 AI 映射：

(4) 将本产品上电并通过 RS485 直连电脑，点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(5) 在中间位置找到“开启跨设备联动”点击选中框使其处于选中对勾状态，修改右侧“联动设备 Modbus 地址”后面的输入框内容为 1。

(6) 点击下方“保存设备系统参数”按钮。



(7) 点击上位机左侧“U 参数寄存器”导航条，点击“读取”按钮。

(8) 勾选 U 1 下方“AI 跨设备联动使能”选中框使其处于选中状态。

(9) 点击右侧“保存”图标。



(10) 给两台设备重新上电并使用导线将 RS485 接口进行互联，在 SC-RI 0022 产品 AI1 电压输入两个端子上施加直流 3V 电压。

(11) 点击上位机左侧“U 参数寄存器”导航条，点击“读取”按钮，可以看到 U 1 下方“U 参数”右侧的值已经成功映射有数据值，该值除以 1000 后就是被联动设备的实际 AI 值。



(12)跨设备数据映射到中间变量 U 寄存器后，可以将 U 寄存器作为自动逻辑控制的输入通道或比较参数，详细介绍请阅读“自动逻辑控制”章节相关内容。

4.7. 自动逻辑控制

自动逻辑控制功能可以将 DI 的数值进行与、或、异或运算；AI 的电压或电流数据和指定的数值进行比较判断；当判断条件达成时可以控制 DO 执行客户指定的动作，还可以在条件达成时控制从 RS485 接口主动上报设备的 AI 数据。

自动逻辑控制功能还可以配置不同序号的 DO 正向或反向跟随 DI。

自动逻辑控制功能总体支持 32 条，每秒钟执行一次，方便用户定制自己的特色功能。

4.7.1. DO 联动 DI

配置第一条自动逻辑控制，DO1 反向跟随 DI3：

(1) 点击上位机左侧“自动逻辑控制”导航条。

(2) 在中间“自动逻辑控制”配置窗口右上角点击“读取”按钮同步设备配置信息。

(3) 在“序号 1”那一行：勾选“启用”单选框。

(4) “控制模式”选择“输出跟随模式”。

(5) “输入通道”选择“DI-3 值”。

(6) “判断条件”选择“DI/DO 负跟随”。

(7) “输出通道”选择“DO-1”。

(8) 点击右侧保存小图标按钮。



4.7.2. DI 逻辑与控制 DO

配置第 10 条自动逻辑规则，配置将 DI1 和 DI2 进行逻辑与操作（有 0 为 0，全 1 为 1），结果输出给 DO3：

(1) 点击上位机左侧“自动逻辑控制”导航条。

(2) 点击“9-16 条”标签，在“序号 10”那一行：勾选“启用”单选框。

(3) “控制模式”选择“逻辑判断模式”。

(4) “输入通道”选择“DI-1 值”。

(5) “判断条件”选择“与”。

(6) “比较参数类型”选择“通道值”。

(7) “比较参数”选择“DI-2 值”。

(8) “输出通道”选择“DO-3”。

(9) “输出参数类型”选择“逻辑结果”。

(10) 点击右侧保存小图标按钮。



(11)按照上图所示，配置好自动逻辑控制并保存至设备后，只有当 DI1 和 DI2 同时触发的时候，DO3 才输出 ON，其他情况都输出 OFF。

4.7.3. AI 数值控制 DO

配置 2 条自动逻辑规则，第 3 条 AI1 电压大于 3V 时打开 DO2，第 4 条当 AI1 电压小于等于 2.6V 时关闭 DO2：

(1) 点击上位机左侧“自动逻辑控制”导航条。

(2) 在“序号 3”那一行：勾选“启用”单选框。

(3) “控制模式”选择“比较判断模式”。

(4) “输入通道”选择“AI-1 电压值”。

(5) “判断条件”选择“大于”。

(6) “比较参数类型”选择“真实值”。

(7) “比较参数”输入“3000”此处 3000 为 3000 毫伏即 3V。

(8) “输出通道”选择“DO-2”。

(9) “输出参数类型”选择“真实值”。

(10)“输出参数”选择“True”。

(11)点击右侧保存小图标按钮。

(12)另一条配置方法和第一条类似，不再赘述。



(13) 按上图所示，配置好两条自动逻辑控制并保存至设备。

(14) 用可调电源给 AI1 的电压端子施加 3.3V 电压，在“AI 设置与检测”页面观察电压实时数据，当电压高于 3V 时 DO2 会自动开启。

(15) 向下调节可调电源，等在“AI 设置与检测”页面观察电压实时数据下降至 2.6V 及以下时，DO2 会自动关闭。

4.7.4. AI 数值触发主动上报

配置第 9 条自动逻辑规则，当 AI2 电流在 2.6mA 到 3.2mA 范围外时从 RS485 接口主动上报电流数据：

(1) 点击上位机左侧“自动逻辑控制”导航条。

(2) 点击“9-16 条”标签，在“序号 9”那一行：勾选“启用”单选框。

(3) “控制模式”选择“比较判断模式”。

(4) “输入通道”选择“AI-2 电流值”。

(5) “判断条件”选择“范围外”。

(6) “比较参数类型”选择“真实值”。

(7) “比较参数”输入“2600”。

(8) “辅助比较参数”输入“3200”。

(9) “输出通道”选择“AI 上报”。

(10) “输出参数类型”选择“上报 RS485”。

(11) “输出参数”选择“上报电流值”。

(12) 点击右侧保存小图标按钮。



(13)按照上图所示，配置好自动逻辑控制并保存至设备。

(14)用信号发生器给 AI2 电流端子施加 1mA 电流，观察上位机右侧“日志”窗口可以看见每秒钟都有 AI 主动上报数据被接收到。

(15)向上调节信号发生器电流值，当电流高于 2.6mA 时会停止数据主动上报。

(16)继续调高电流，当其高于 3.2mA 时右侧“日志”窗口可以看见每秒钟又有主动上报数据被接收到。

4.8. 批量配置参数

批量设备如果配置相同，可以使用上位机“批量配置参数”来实现配置导入，无需为每台设备单独修改配置，使用此功能可提高配置效率。

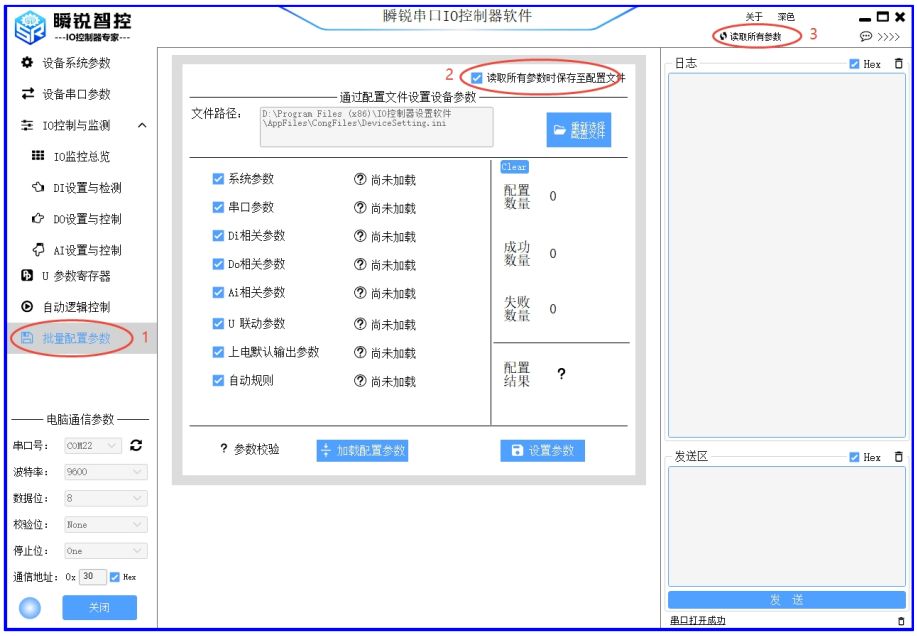
4.8.1. 从原始设备读取所有参数

使用 1 台设备作为原始设备，配置好参数并确认功能正确，按照以下操作读出所有配置：

(1) 点击上位机左侧“批量配置参数”导航条。

(2) 点击“读取所有参数时保存至配置文件”左侧的单选框激活选中对勾。

(3) 点击右上角“读取所有参数”按钮。



4.8.2. 导入配置到新设备

使用 1 台新设备作为目标设备，按照以下操作导入原始设备所有配置：

(1) 在上位机左下侧“电脑通信参数”区域关闭串口，配置串口 9600-8-None-1，配置地址 0x30 并打开串口。



(2) 点击上位机左侧“批量配置参数”导航条。

(3) 点击“加载配置参数”按钮，确认按钮左侧“参数校验”图标转换成绿色对勾。



(4) 默认所有分类参数都处于选中状态，根据实际情况可去掉不需要下发的配置大类前面单选对勾。

(5) 点击“设置参数”按钮开始批量下发参数。

(6) 观察“配置结果”、“配置数量”和“成功数量”，没有异常报错重启设备即可。



(7) 可根据“文件路径”右侧提示的配置文件存放路径，将配置文件复制到别的目录备份或分享。

4.9. 固件升级

如果设备需要升级更高版本的固件，用户可以向业务人员咨询获取固件升级包。通过升级固件，可以获得更多前沿的应用。本公司产品均支持上位机软件升级固件。

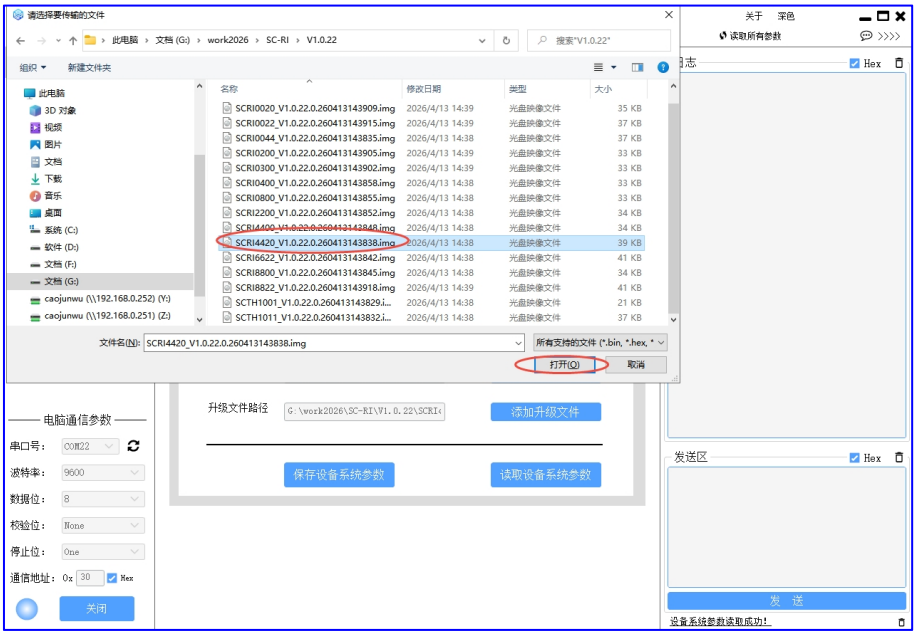
4.9.1. 加载升级文件

(1) 点击上位机左侧“设备系统参数”导航条。

(2) 在中间位置找到“添加升级文件”按钮。



(3) 在弹出“请选择要传输的文件”对话框里找到电脑中存储的.img 格式升级文件，点击“打开”按钮。



4.9.2. 升级固件

(1) 在中间位置找到“升级设备固件”按钮并点击一下。

(2) 在弹出确认升级提示框中点击“确认”按钮开始升级固件。

(3) 升级过程中可在右侧“日志”窗口观察固件升级进度。



(4) 等待设备升级完成后设备会自动重启并运行新版本固件。



4.10. 关键参数获取

在遗忘从机地址或串口参数时，可以通过特殊上电启动方式获取关键参数。

(1) 将设备关电，通过 USB 转 RS485 调试器将设备和电脑直连。上位机软件“电脑通信参数”配置 230400 波特率、8 位数据位、1 停止位、无校验位，去掉右侧“日志”侧边栏“Hex”勾选。

(2) 按住复位按钮不松开，给设备接入供电电源，等待 5 秒左右待收到如下图的数据日志时松开复位按钮。



(3) 如上图所示，电脑串口收到了“设备名称”、“RS485 口参数”和“从机地址”一共三个关键参数。

5. 通讯协议

产品支持标准 Modbus-RTU 协议，其为施耐德电气公司于 1979 年为使用可编程逻辑控制器（PLC）通信而发表的。现在的Modbus 协议已经成为工业控制领域通信协议的业界标准，是工业电子设备间常用的通讯协议。Modbus-RTU 协议传送为二进制模式，数据流以字节为单位传输。传输数据时，使用了差错检测机制，以确保数据的完整性。

5.1. 通讯帧格式

(1) Modbus-RTU 通信的帧结构。

用途	长度	描述
设备地址	1byte	从机有唯一的地址,范围 1-247
功能码	1byte	主机要求从机执行的操作类型
数据	可变(0-252byte)	包含了命令的具体参数，格式和长度取决于功能码
CRC 校验	2byte	检查数据在传输过程中是否有错误

(2) Modbus-RTU 功能码说明。

功能码	名称	数据类型	作用
0x01	读线圈 Read Coils	位	读取一组逻辑线圈的当前状态(ON/OFF)
0x02	读离散输入寄存器 Read Discrete Inputs	位	读取一组开关输入的当前状态(ON/OFF)
0x03	读保持寄存器 Read Holding Registers	整型、浮点型、字符型	读取一个或多个保持寄存器当前数值
0x04	读输入寄存器 Read Input Registers	整型、浮点型	读取一个或多个输入寄存器当前数值
0x05	写单个线圈寄存器 Write Single Coil	位	设置一个逻辑线圈的通断状态
0x06	写单个保持寄存器 Write Single Register	整型、浮点型、字符型	设置一个保持寄存器
0x0F	写多个线圈寄存器 Write Multiple Coils	位	设置一串连续逻辑线圈的通断
0x10	写多个保持寄存器 Write Multiple Registers	整型、浮点型、字符型	设置一串连续的保持寄存器

5.2. 寄存器地址和说明

特殊说明：对于读写多个寄存器，读功能码 0x03(读保持寄存器)、0x04(读输入寄存器)和写功能码 0x0F(写多个线圈)、0x10(写多个寄存器)最多不超过 58 个寄存器。

(1) DI 离散输入寄存器（支持 0x02 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
0000H - 0003H	10001 - 10004	DI1 - 4 输入	只读

(2) DO 线圈寄存器（支持 0x01 0x05 0x0f 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
0000H - 0003H	00001 - 00004	DO 线圈	读/写
0060H - 0063H	00097 - 00100	DO 上电初始值	只读

(3) AI 数据寄存器（支持 0x04 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
0000H - 0001H	30001 - 30002	AI1 - 2 电压，单位为 mV	只读
0020H - 0021H	30033 - 30034	AI1 - 2 电流，单位为 uA	只读

(4) RS485 配置寄存器（支持 0x03 0x06 0x10 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
03C4H	40965	波特率模式 **0**：拨码开关模式 **1**：寄存器模式	读/写
03C5H - 03C6H	40966 - 40967	波特率	读/写
03C7H	40968	数据位	读/写
03C8H	40969	校验位	读/写
03C9H	40970	停止位	读/写

说明：寄存器配置波特率范围会限制在[1200~256000]。如果配置值在最小或者最大范围外，软件自动转换为最小 1200 和最大 256000。

(5) 设备主动上报配置寄存器（支持 0x03 0x06 0x10 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
0160H	40353	DI 主动上报寄存器 0：不主动上报 BIT15 为主动上报开关 1：变化上报 0：不开启变化上报 BIT14-0 为变化上报间隔 N：定时 N * 100ms 上报(N>=10)	读/写
01C2H	40451	AI 定时上报寄存器 0：不上报 N：N * 100ms (N>=10)	读/写
01C3H	40452	AI 主动上报格式配置 0：上报电压信息 1：上报电流信息 2：电压电流同一帧上报	读/写
0162H - 0163H	40355 - 40356	AI 变化上报时间阈值 0：不开启变化上报	读/写

		N: N * 100ms (N>=10)	
0182H - 0183H	40387 - 40388	AI 变化上报电压触发阈值(单位为 mV)	读/写
01A2H - 01A3H	40419 - 40420	AI 变化上报电流触发阈值(单位为 uA)	读/写

(6) 系统参数配置寄存器（支持 0x03 0x06 0x10 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
03D4H	40981	从机地址	读/写
03D5H	40982	从机地址模式 0：寄存器 + 拨码开关 1：寄存器	读/写
03D6H	40983	掉电记忆 0：关闭，1：打开	读/写
03D7H	40984	跨设备联动 0：关闭 其他值：跟随指定从机地址的设备	读/写
03D8H	40985	跨设备联动 DO 使能 0x0000：4 路都关闭 0x0100：打开第 1 路 0x0200：打开第 2 路 ..... 0x0f00：4 路都打开	读/写
03DCH - 03E5H	40989 - 40998	设备型号	只读
03E6H - 03E7H	40999 - 41000	设备能力集 读出值为 0x04040200	只读
03E8H	41001	硬件版本	只读
03E9H - 03EAH	41002 - 41003	软件版本	只读
03EBH - 03EFH	41004 - 41008	SN	只读
03F0H	41009	重启，写 0x55 执行	读/写
03F1H	41010	恢复出厂，写 0xAA 执行	读/写
03F2H	41011	恢复出厂设置按钮管控 0：关闭管控，允许通过按键恢复出厂设置 1：打开管控，不允许通过按键恢复出厂设置	读/写
03F3H	41012	记忆当前输出状态 0x55aa：将当前 DO 的状态设为上电默认状态	读/写
03F7H	41016	跨设备联动 DI 映射条件控制中间参数寄存器使能位图,BIT8 对应第一个中间参数寄存器 0：关闭 1：打开	读/写
03F8H	41017	跨设备联动 AI 映射条件控制中间参数寄存器使能位图,BIT8 对应第一个中间参数寄存器	读/写

		0：关闭 1：打开	

说明：当从机地址模式为“寄存器 + 拨码开关”时，注意寄存器地址加拨码开关值超出 255 会溢出，如寄存器地址 254，拨码开关为 4 那么最终地址为 2。假设硬件版本读出值为 0x0102 代表 V1.2。假设软件版本读出值为 0x0100 0x0200 代表 V1.0.2,前 3 个字节有效，最后一个字节为预留。

(7) 系统状态数据寄存器（支持 0x04 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
0040H - 0049H	30065 - 30074	设备型号	只读
004AH - 004BH	30075 - 30076	设备能力集 读出值为 0x04040200	只读
004CH	30077	硬件版本	只读
004DH - 004EH	30078 - 30079	软件版本	只读
004FH - 0053H	30080 - 30084	SN	只读

说明：假设硬件版本读出值为 0x0102 代表 V1.2。假设软件版本读出值为 0x0100 0x0200 代表 V1.0.2,前 3 个字节有效，最后一个字节为预留。

(8) 高级 DO 配置寄存器（支持 0x03 0x06 0x10 功能码）

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
0040H - 0045H	40065 - 40070	DO1-4 配置寄存器	读/写
00A0H - 00A5H	40161 - 40166	DO1-4 辅助配置寄存器	读/写
0100H - 0105H	40257 - 40262	DO1-4 模式寄存器 0：普通模式 1：联动模式 2：反联动模式 3：快速开关循环模式 4：慢速开关循环模式 5：开固定时长模式 6：关固定时长模式 7：翻转模式	读/写

寄存器说明：

- DO 工作在**普通模式**下，

  当 DO 辅助配置寄存器为 0 时，往 DO 配置寄存器写 1 时，DO 输出打开、往 DO 配置寄存器写 0 时，DO 输出关闭。

  当辅助配置寄存器不为 0 时，往 DO 配置寄存器写 1 或 0，设备会延时打开和关闭，延时时长为辅助配置寄存器的当前配置值乘以 100 毫秒。

- DO 工作在**联动模式**下，同序号 DI 为触发时 DO 输出为 ON，DI 未触发时 DO 输出为 OFF；

  反联动模式下，DI 为触发时 DO 输出为 OFF，DI 未触发时 DO 输出为 ON。

- DO 工作在**快速开关循环**或**慢速开关循环模式**下，DO 配置寄存器的值为继电器开启持续时长，DO 辅助配置寄存器的值为继电器关闭持续时长。

  两种模式不同点在于时长的计算公式，快速开关循环模式下为寄存器值乘以 100 毫秒，而慢速开关循

环模式下为寄存器值乘以 1 秒。

- DO 工作在**开固定时长**或**关固定时长**模式下，DO 辅助配置寄存器的值为继电器打开或关闭持续时长，时长为寄存器的值乘以 100 毫秒。

  DO 配置寄存器用于触发开固定时长或关固定时长动作，写 0xAA 时触发一次。

- DO 工作在**翻转模式**下，DO 配置寄存器用于触发翻转动作，写 0xAA 时触发一次，触发时当前 DO 为打开状态就关闭 DO，当前为关闭状态时就打开。

  当 DO 辅助配置寄存器为 0 时，翻转动作立刻执行。当辅助配置寄存器不为 0 时，翻转动作会延时执行，延时时长为辅助配置寄存器的当前配置值乘以 100 毫秒。

(9) 自动逻辑控制寄存器（支持 0x03 0x06 0x10 功能码）。

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	操作
03F9H - 0402H	41018 - 41027	中间寄存器 U-1 ~ U-10	读/写
0403H	41028	输入通道寄存器	读/写
0404H	41029	判断条件寄存器	读/写
0405H	41030	比较参数寄存器	读/写
0406H	41031	辅助参数寄存器	读/写
0407H	41032	输出通道寄存器	读/写
0408H	41033	输出参数寄存器	读/写
。 。 。 。 。 。			
04C2H	41219	第 32 条 输出参数寄存器	读/写

寄存器说明：

- **中间寄存器**是为了自动逻辑控制功能计算结果存放而开辟的中间变量，可作为输入通道也可作为输出通道使用。一共 10 个，记作 U-1 到 U-10。
- **输入通道寄存器**用于配置输入通道的地址，取值如下

  10001 - 10004 代表取 DI1 - DI4 值

  00001 - 00004 代表取 DO1 - DO4 值

  30001 - 30002 代表取 AI1 - AI2 电压值

  30033 - 30034 代表取 AI1 - AI2 电流值

  41018 - 41027 代表取中间变量 U-1 到 U-10 值

- **判断条件寄存器**按 Bit 划分

位索引	功能	取值说明
Bit15	该条配置启用开关	0：不启用 1：启用
Bit14-Bit13	控制模式	0：跟随模式 1：逻辑判断模式 2：比较判断模式 3：边沿判断模式

Bit12-Bit11	比较参数类型	0：通道值 1：真实值
Bit10-Bit8	输出参数类型	0：通道值 1：真实值 2：判断结果 3：上报 RS485
Bit7-Bit0	判断方法	1：DI/DO 正跟随 2：DI/DO 负跟随 *1 至 2 在跟随模式有效* 5：大于 6：大于等于 7：小于 8：小于等于 9：范围内 10：范围外 *5 至 10 在比较判断模式有效* 11：与 12：或 13：异或 *11 至 13 在逻辑判断模式有效*

“DI/DO 正跟随”场景下，DI 为触发时 DO 输出为 ON，DI 未触发时 DO 输出为 OFF；
“DI/DO 负跟随”场景下，DI 为触发时 DO 输出为 OFF，DI 未触发时 DO 输出为 ON。

- **比较参数寄存器**的含义取决于判断条件寄存器的 Bit12-Bit11 可以为通道值也可以为真实值

属性	配置说明
通道值	10001 - 10004 代表取 DI1 - DI4 值 00001 - 00004 代表取 DO1 - DO4 值 30001 - 30002 代表取 AI1 - AI2 电压值 30033 - 30034 代表取 AI1 - AI2 电流值 41018 - 41027 代表取中间变量 U-1 到 U-10 值
真实值	具体的数字，注意输入电压值时单位为 mV，输入电流值时单位为 uA。 边沿触发模式下，此寄存器代表 DI 按键动作最小时长，当按键时长小于寄存器值乘以 100 毫秒时边沿触发无效。

- **辅助参数寄存器**

在比较判断模式下，判断方法为“范围内”或“范围外”才有意义，在这种情况下比较参数寄存器代表低门限，此寄存器则代表高门限；

在边沿触发模式下，此寄存器代表 DI 按键动作最大时长，当按键时长大于寄存器值乘以 100 毫秒时边沿触发无效。

- **输出通道寄存器**用于配置输出通道的地址，取值如下

00001 - 00004 代表 DO1 - DO4 输出

41018 - 41027 代表输出到中间变量 U-1 到 U-10

➢ **输出参数寄存器**的含义取决于判断条件寄存器的 Bit10-Bit8，可以为通道值也可以为真实值

属性	配置说明
通道值	10001 - 10004 代表取 DI1 - DI4 的值 00001 - 00004 代表取 DO1 - DO4 值 30001 - 30002 代表取 AI1 - AI2 电压寄存器的值 30033 - 30034 代表取 AI1 - AI2 电流寄存器的值 41018 - 41027 代表取中间变量 U-1 到 U-10 值
真实值	具体的数字： 输出通道为 DO 时： 0 为关闭 DO， 非 0 值为打开 DO； 输出参数类型为“RS485 主动上报时”： 0 表示上报电压信息， 1 表示上报电流信息， 2 表示电压、电流同一帧上报； 控制模式为“边沿判断”时： 0:关闭 DO， 1:开启 DO， 0xaa:触发 DO 翻转。

5.3. 通讯协议示例及解释

(1) **示例 1**：读取设备 DI 信息。

请求帧（16 进制）：30 02 00 00 00 08 7D ED

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码
30	02	00 00	00 08	7D ED

回应帧（16 进制）：30 02 01 04 AE B7

地址码	功能码	字节数	DI 值	校验码
30	02	01	04	AE B7

DI 值解析说明：

04（十六进制）= 00000100（二进制） --> BIT2 为 1 --> DI3 触发

(2) **示例 2**：控制第一路 DO 线圈打开和关闭。

请求打开线圈：30 05 00 00 FF 00 88 1B

请求关闭线圈：30 05 00 00 00 00 C9 EB

地址码	功能码	起始地址	线圈配置	校验码
30	05	00 00	FF 00	88 1B
30	05	00 00	00 00	C9 EB

回应打开线圈：30 05 00 00 FF 00 88 1B

回应关闭线圈：30 05 00 00 00 00 C9 EB

地址码	功能码	起始地址	线圈配置	校验码
30	05	00 00	FF 00	88 1B
30	05	00 00	00 00	C9 EB

(3) **示例 3**：读取设备两路 AI 电压信息。

请求帧（16 进制）：30 04 00 00 00 02 75 EA

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码
30	04	00 00	00 02	75 EA

回应帧（16 进制）：30 04 04 00 EB 01 BD 6A 92

地址码	功能码	字节数	AI1 电压值	AI2 电压值	校验码
30	04	04	00 EB	01 BD	6A 92

第一路 AI 电压数据转换方式：

00EB（十六进制） = 235（十进制） --> 235mV = 0.235V

第二路 AI 电压数据转换方式：

01BD（十六进制） = 445（十进制） --> 445mV = 0.445V

(4) **示例 4**：修改 RS485 接口波特率为 115200（需重启生效）。

请求帧：30 10 03 C4 00 03 06 00 01 00 01 C2 00 D3 3C

地址码	功能码	起始地址	数据长度	字节数	数据净荷	校验码
30	10	03 C4	00 03	06	00 01 00 01 C2 00	D3 3C

0001（十六进制） = 波特率模式为“寄存器”模式

0001C200（十六进制） = 115200（十进制）

回应帧：30 10 03 C4 00 03 C5 90

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码
30	10	03 C4	00 03	C5 90

(5) **示例 5**：修改从机地址为 2（需重启生效）。

请求帧：30 10 03 D4 00 02 04 00 02 00 01 70 0C

地址码	功能码	起始地址	数据长度	字节数	数据	校验码
30	10	03 D4	00 02	04	00 02 00 01	70 0C

0002（十六进制） = 从机地址值为“2”

0001（十六进制） = 从机地址模式为“寄存器”模式

回应帧：30 10 03 D4 00 02 05 95

(6) **示例 6**：控制设备重启。

请求帧：30 06 03 F0 00 55 4D A3

地址码	功能码	起始地址	数据	校验码
30	06	03 F0	00 55	4D A3

向 03F0H 地址写 55H 设备会重启

回应帧：30 06 03 F0 00 55 4D A3

(7) **示例 7**：控制设备恢复出厂设置。注意：此操作会删除所有用户配置，请谨慎使用。

请求帧：30 06 03 F1 00 AA 5C 23

地址码	功能码	起始地址	数据	校验码
30	06	03 F1	00 AA	5C 23

向 03F1H 地址写 AAH 设备会恢复出厂设置并重启

回应帧：30 06 03 F1 00 AA 5C 23

(8) **示例 8**：控制设备按 5 秒间隔主动上报 AI 电压信息。

请求帧：30 06 01 C2 00 32 AC 3E

地址码	功能码	起始地址	数据	校验码
30	06	01 C2	00 32	AC 3E

0032（十六进制）= 50（十进制）--> 50 乘以 100 毫秒等于 5 秒

回应帧：30 06 01 C2 00 32 AC 3E

(9) **示例 9**：配置 DO1 打开 1 秒再关闭 2 秒，以此反复循环。

配置 DO 工作模式为快速开关循环模式：30 06 01 00 00 03 CC 16

配置 DO 开启时长为 1 秒：30 06 00 40 00 0A 0C 38

配置 DO 关闭时长为 2 秒：30 06 00 A0 00 14 8D C6

通过配置上述 3 条指令后，DO 会按设定时长反复开关，重启后也会同样执行反复开关。

(10) **示例 10**：控制设备开启掉电记忆功能后打开 DO 输出。

开启掉电记忆：30 06 03 D6 00 01 AD 97

打开 DO 输出：30 06 00 40 00 01 4D FF

通过配置上述 2 条指令后，关闭设备电源再打开，DO 会恢复掉电前的打开状态。

(11) **示例 11**：配置两条自动逻辑控制。

第一条当 AI1 电压大于 3V 时开启 DO2 输出；

请求帧：30 10 04 03 00 06 0C 75 31 C9 05 0B B8 00 00 00 02 00 01 3F 6B

第二条当 AI1 电压小于等于 2.6V 时关闭 DO 输出；

请求帧：30 10 04 09 00 06 0C 75 31 C9 08 0A 28 00 00 00 02 00 00 71 59

(12)**示例 12**：配置第九条自动逻辑控制。

规则：当 AI2 电流在 2.6mA 到 3.2mA 范围外时向 RS485 口主动上报电流信息；

请求帧：30 10 04 33 00 06 0C 75 52 CB 0A 0A 28 0C 80 75 31 00 01 80 D4

(13)**示例 13**：配置两台设备之间的跨设备联动。

规则：B 设备 DO1 DO3 DO5 DO7 跟随 A 设备的 DI1 DI3 DI5 DI7

第一步配置 A 设备 DI 每秒钟主动上报：

请求帧：30 06 01 60 00 0A 0C 0E

第二步配置 A 设备从机地址为 1：

请求帧：30 10 03 D4 00 02 04 00 01 00 01 80 0C

第三步配置 B 设备开启跨设备联动：

请求帧：30 06 03 D7 00 01 FC 57

第四步配置 B 设备 DO 联动联动允许 DO1 DO3 DO5 DO7:

请求帧：30 06 03 D8 55 00 32 C4

第五步观察结果：

将 A、B 两台设备都重启一下，并将 RS485 口互联，触发 A 设备的 DI1 DI3 DI5 DI7 的时候，B 设备对应的 DO 跟随变化。

(14)**示例 14**：配置两台设备之间的跨设备映射。

规则：A 设备的 DI1 DI3 DI5 DI7 映射到 B 设备控制中间参数寄存器

第一步配置 A 设备 DI 每秒钟主动上报：

请求帧：30 06 01 60 00 0A 0C 0E

第二步配置 A 设备地址为 0x01：

请求帧：30 10 03 D4 00 02 04 00 01 00 01 80 0C

第三步配置 B 设备开启跨设备映射：

请求帧：30 06 03 D7 00 01 FC 57

第四步配置 B 设备中间参数寄存器允许 DI1 DI3 DI5 DI7 映射。

请求帧：30 06 03 F7 55 00 03 0D

注：跨设备联动 DI 映射条件控制中间参数寄存器使能位图,BIT8 对应第一个中间参数寄存器,BIT9 对应第二个，BIT15 对应八个，BIT0 对应第九个，BIT1 对应第十个。同一个中间参数寄存器只能被一个 DI 或 AI 映射位图使能。如果 DI 和 AI 都使能以最后使能的为主。

第五步观察结果：

重启 A、B 两台设备，并将 RS485 口互联，触发 A 设备的 DI1 DI3 DI5 DI7 的时候，B 设备对应的中间参数寄存器跟随变化。

6. 常见问题

(1) 通电设备没有反应，运行灯不闪烁。

可能是电源正、负极接反了或供电电压不符合要求。本产品供电有防反接设计，电源正、负极接反了不会损坏设备，请先使用万用表测量一下设备的供电电压是否正常，再将正、负极按设备标识正确连接。

(2) 数据不通，通信超时。

请按照如下步骤逐步排查：

A. 观察设备运行灯是否闪烁，正常工作时运行灯会按照亮 400 毫秒灭 400 毫秒的频率闪烁。如果运行灯一直处于熄灭状态，请用万用表检查供电电压。

B. 确认所选择的串口号是否正确（COM1, COM2 .....等），可尝试关闭采集软件，拔出再插入 USB 转 RS485 调试器，重新打开采集软件再尝试。

C. 可能是采集器轮询间隔时间太短，导致上一轮通信请求帧设备还没有来得及回应，下一轮请求帧又发出了，可以考虑将轮询间隔设置为大于 3 秒测试。

D. 检查 RS485 接线是否正确，设备和采集器之间 RS485 连接是 A 接 A，B 接 B。

E. 检查设备和采集器的串口属性（波特率，数据位，校验方式和停止位）配置是否一致。

F. 如果将设备和电脑直连能正常通信，接到现场 RS485 总线上异常，请检查 485 总线上是否有两台或更多的从机地址相同的设备存在，如果有则需要配置从机地址不能重复。

G. 检查现场 RS485 线缆长度，注意不要超过 1200 米，采集器和设备之间线缆长度超过 500 米时就应适当降低串口波特率，1200 米通信的情况下波特率不能大于 38400bps。

H. 在设备正常运行的情况下，按住恢复出厂按钮保持 8 秒后松开，设备恢复出厂设置后串口默认配置为 9600-8-N-1，从机地址为 48（十六进制 0x30）。

I. 如恢复出厂配置后设备直连电脑仍然无法通信，请联系客服安排返厂维修。

7. 产品保修

本产品质保期为两年。自发货日算起，24 个月内，因产品质量问题（非人为损坏）而引起的故障，本公司负责免费维修或更换，超过质保期后本公司对产品的维修只收取材料成本费（快递费由客户承担）。

客户收货注意事项：

(1) 当收到产品时请检查包装是否完好，并核对设备型号和规格是否与您选购的产品相符。

(2) 产品安装处应远离化学腐蚀环境。

(3) 产品及导线应远离高压电、热源等。

(4) 本产品属于精密设备，应存放于干燥、通风的室内环境下，请不要自行拆解和改装，以免造成产品损坏影响质保。

8. 版本记录

版本号	变更内容	修改时间
V1.0	初版	2025-10-29
V1.1	内容更新	2026-05-15
V1.2	内容更新	2026-05-26

瞬启智能 锐控互联

资料获取
资料平台：doc.shunrui.cn

技术支持
邮 箱：support@shunrui.cn
电 话：17786086105

商务合作
邮 箱：sales@shunrui.cn

投诉与建议
邮 箱：suggestion@shunrui.cn

赋能工业智能，共筑可靠产品基石

成为工业智能领域轻量场景首选伙伴

客户 为本
信任 为基
卓越 创新
价值 共生