

JODELL 钧舵 EVS01 系列电动吸盘使用说明书

苏州钧舵机器人有限公司



文档编码:

发布日期: 2023-01-03

前 言

感谢您使用钧舵 EVS01 系列电动吸盘。

EVS01 系列电动吸盘，专注于高精度、高能量密度、高可靠性的即插即用末端电伺服夹持技术，是末端夹持方案的最佳选择。

主要特点：	适用范围：
<ul style="list-style-type: none"> ● 驱控内置，机电控一体化 ● 小体积、掉电保持 ● 2 分钟配置，3 分钟使用，实时故障定位 ● 快速组网 ● 信息反馈、工业互联 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3C 电子 ● 汽车制造 ● 物流 ● 食品 ● 医疗 ● 化妆品 ● 其他

本手册为钧舵 EVS01 系列电动吸盘手册，适用于 EVS01 产品。手册提供了产品的总体介绍、安装事项、通讯协议与控制、组网说明、调试工具、故障处理及保修事项等方面的说明。对于初次使用的用户，请务必认真阅读本手册。若对本手册内容有所疑惑，请咨询我司的技术支持人员以获取帮助。

注意事项

◆ 由于是系列化产品的通用手册，且本手册中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。本公司致力于产品的不断完善，产品功能会不断升级，所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

◆ 若使用中还有其他问题，请联系本公司各区域代理商或客户服务中心。

全国统一服务电话：0512-63667858， 电子邮箱：jodell-robots@jodell.cn



相关手册列表

- 《JODELL 钧舵 RG 系列机器人电动夹爪使用说明》
- 《JODELL 钧舵 EPG 系列模块化电动夹爪使用说明》
- 《JODELL 钧舵 ERG 系列旋转电伺服电动夹爪使用说明》
- 《JODELL 钧巧系列三指灵巧手 JQ3-5 使用说明》

目 录

前 言	1
目 录	2
术语和缩略语	5
版本变更记录	5
第 1 章 安全事项	6
第 2 章 总体介绍	7
2.1 操作模式	7
2.2 产品基本信息	7
2.3 产品外观尺寸	8
2.4 产品包装内容	8
第 3 章 安装事项	9
3.1 使用环境	9
3.2 机械连接	9
3.3 电气连接	9
3.3.1 IO 信号输入	10
3.3.2 IO 信号输出	10
第 4 章 通讯与控制	13
4.1 基本说明	13
4.2 串口设置	13
4.3 命令帧格式	14
第 5 章 调试工具	15
5.1 PC 端专用上位机调试软件	15
5.1.1 使用说明	15
第 6 章 MODBUS 协议说明	19
6.1 EVS01 电动吸盘 MODBUS 寄存器	19
6.2 控制用寄存器说明 (0x03E8)	20
6.2.1 控制寄存器 (0x03E8 低字节)	20
6.2.2 最大真空度/压力设置寄存器 (0x03E9 高字节)	20
6.2.4 抓取超时时间寄存器 (0x03EA 低字节)	21
6.2.5 最小真空度/压力设置寄存器 (0x03EA 高字节)	21
6.2.6 模式切换寄存器 (0x03ED 低字节)	21
6.3 控制状态反馈寄存器说明 (0x07D0)	22
6.3.1 状态寄存器 (0x07D0)	22

6.3.2 故障寄存器 (0x07D1)	23
6.3.3 最大真空度/压力反馈寄存器 (0x07D2 低字节)	24
6.3.4 实际真空度/压力寄存器 (0x07D2 高字节)	24
6.3.5 温度寄存器 (0x07D6 高字节)	24
6.4 设备寄存器 (0x1388)	25
6.4.1 固件版本寄存器 (0x1388)	25
6.4.2 软件版本寄存器 (0x138C)	25
6.4.3 设备 ID 寄存器 (0x138D 低字节)	25
6.4.4 设备通讯配置寄存器 (0x138E 低字节)	25
6.5 MODBUS 功能码	26
6.5.1 读保持寄存器 (FC03)	26
6.5.2 读输入寄存器 (FC04)	27
6.5.3 预设多个寄存器 (FC16)	27
第 7 章 吸盘控制说明及示例	29
7.1 高级控制模式示例	29
第一步：激活请求	29
第二步：设置参数	30
第三步：启动吸盘	30
第四步：以破真空方式停止吸盘	31
第五步：从第二步往复进行	31
7.2 自动控制模式及示例	31
第一步：激活请求 (清除并设置 rAct=0)	31
第二步：启动吸盘	32
第三步：以破真空方式停止吸盘	33
第四步：从第二步往复进行	33
第 8 章 IO 控制说明	34
8.1 DI 输入控制	34
8.2 DO 输出反馈	34
第 9 章 组网说明	35
第 10 章 故障处理	36
10.1 故障指示灯	36
10.2 故障处理	36
10.2.1 吸取超时故障	36
10.2.2 通讯中断	37
10.2.3 工件掉落故障	37
10.2.4 过温故障	37
10.2.6 电压异常警告	38
10.2.7 产品自身故障	38

第 11 章 维护与质保	39
11.1 定期检查	39
11.2 质保说明	39
11.3 警告	39

术语和缩略语

术语	含义
DI	数字量输入
DO	数字量输出
吸盘	无特殊说明指钧舵 EVS01 电动吸盘
电动吸盘	无特殊说明指钧舵 EVS01 电动吸盘

版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2022/11/28	V1.0	初版发布
2023/01/03	V1.1	IO 信息、故障信息修改

第 1 章 安全事项

为确保用户安全正确使用本产品，避免对人员造成伤害，特制定安全事项。在使用本产品前，请务必认真阅读以下安全事项：

(1) 本产品的适用性请由系统设计者或规格制定者来判断。

本产品的使用条件具有多样化，请由系统的设计者或规格的制定者来判断系统的适用性。必要时请通过分析和测试进行判断。

请在参考最新的产品资料、确认规格的全部内容、考虑到可能发生的故障的基础上构建系统。

(2) 请具有充分知识和经验的人员使用本产品。

在此所述产品若误操作会损害其安全性。

机械装置的组装、操作、维修保养等作业请由具有充分知识和经验的人执行。

(3) 请务必在确认机械、设备的安全之后，再进行产品的使用和拆卸。

1) 请在确认已进行了移动体的落下防止对策和失控防止对策之后再进行机械、设备的使用和维护。

2) 请在确认已采取上述安全措施，并切断了能量源和设备电源以保证系统安全的同时，确认和理解设备上产品个别注意事项的基础上，进行产品的拆卸。

3) 重新启动机械、设备时，请对意外动作、误操作采取预防措施。

(4) 在如下所示条件和环境下使用时，请在考虑安全对策的同时，提前向我司咨询。

1) 明确记载的规格以外的条件或环境。

2) 使用于原子能、铁路、航空、宇宙设备、船舶、军用、医疗设备、食品用设备、燃料装置、安全设备等场合，以及用于非产品手册中的标准规格的场合。

3) 预测对人身和财产有重大影响，特别是在有安全要求的场合使用时。

4) 用于互锁回路时，请设置应对故障的机械式保护功能，进行双重互锁。另外进行定期检查以确认是否正常动作。

第 2 章 总体介绍

钧舵 EVS01 系列电动吸盘是为工业自动化应用场景设计的专用抓取设备，通过对气压的控制，电动吸盘可适应不同形状与尺寸的被抓物体，无需更换末端执行器，即可实现一手多用，提升了机器人在 3C 电子、汽车制造、物流、食品、医疗等各个行业的抓取与操作能力。同协作机器人手臂、主流工业机器人软硬件简易集成，实现“即插即用”，相比于传统的抓取方案更加方便快捷。

2.1 操作模式

EVS01 电动吸盘，主要具有两种工作模式：高级模式；自动模式。

2.2 产品基本信息

钧舵 EVS01 系列电动吸盘包含 1 个型号产品：EVS01，型号产品的基本信息如下：

表 2.1 产品基本信息

型号	最大真空度 (%)	最大负载 (Kg)	工作电压 (DC)	功率 (W)	自重 (kg)	通讯协议	IO 控制
EVS01	60	1	24V±10%	3.5	0.3	Modbus RTU	支持

警告

本设备只能在以上技术数据规定内使用，否则属于不当使用范畴，凡因不当使用造成的任何伤害或损坏，本公司均不承担相应责任。

2.3 产品外观尺寸

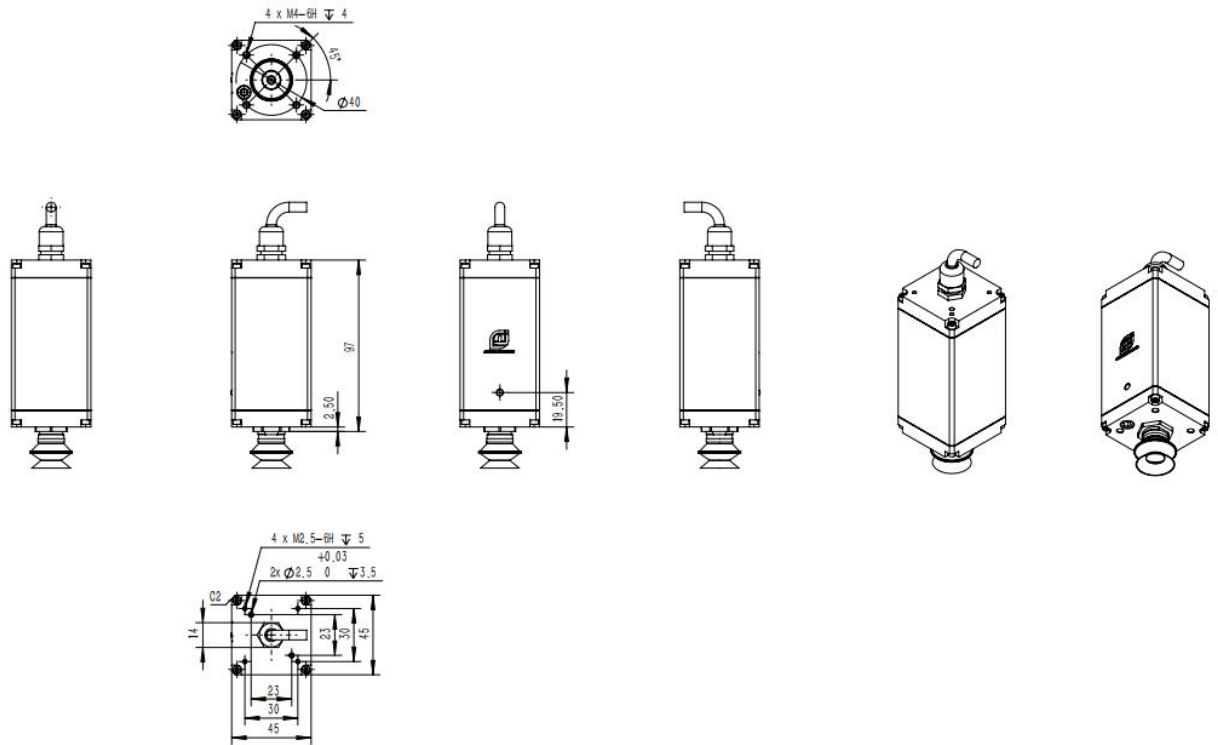


图 2.1 EVS01 电动吸盘产品外观尺寸

2.4 产品包装内容

序号	名称	型号	个数
1	钧舵系列化电动吸盘	EVS01	1
2	保修卡		1
3	简易使用说明书		1

第 3 章 安装事项

在安装之前，请认真阅读电动吸盘相关安全说明（第 1 章 安全事项）。在固定好电动吸盘前，请勿提前打开电源。

3.1 使用环境

电动吸盘的操作及运输、存储条件为：

- （1）操作环境温度：0℃~ +40℃；
- （2）操作环境湿度：20-80%（无霜无结露）；
- （3）运输及储存温度：0℃ ~ +40℃；

警告

EVS01 系列电动吸盘须远离振动及冲击环境，环境不含灰尘、烟尘或水，不含腐蚀性气体、液体或爆炸性气体，没有强大的电磁干扰源。必须保持电动吸盘的清洁，远离碎屑污染源，并按厂家推荐的维护周期进行定期维护。

3.2 机械连接

使用钧舵 EVS01 系列电动吸盘时，须确保连接端面孔位与吸盘的顶部面板孔位一致，否则需使用转接部件进行转接。确保使用至少高强度的螺栓将孔位固定到位。

电动吸盘的吸盘可以根据不同应用场景和被抓取物品尺寸自行设计及替换。

安装说明：

- （1）主体固定时，请使用同一安装面上的所有螺栓孔固定；
- （2）拧紧螺栓。

3.3 电气连接

钧舵 EVS01 电动吸盘采用 DC24V 供电，支持 Modbus 通讯控制和 I/O 控制。

表 3.1 485 信号引脚线序定义

功能	编号	线缆	号码数字标识
485	A	白	1
	B	黑	2

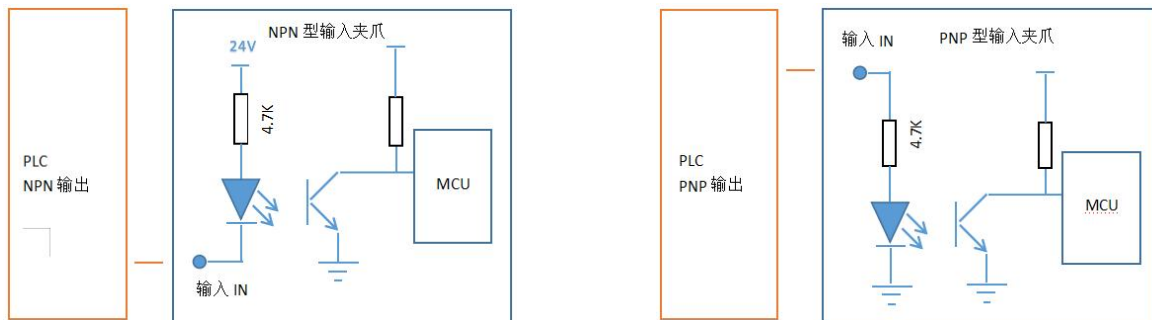
表 3.2 电源引脚线序定义

线缆	规格
蓝	DC0V
棕	DC24V

表 3.3 IO 信号引脚线序定义

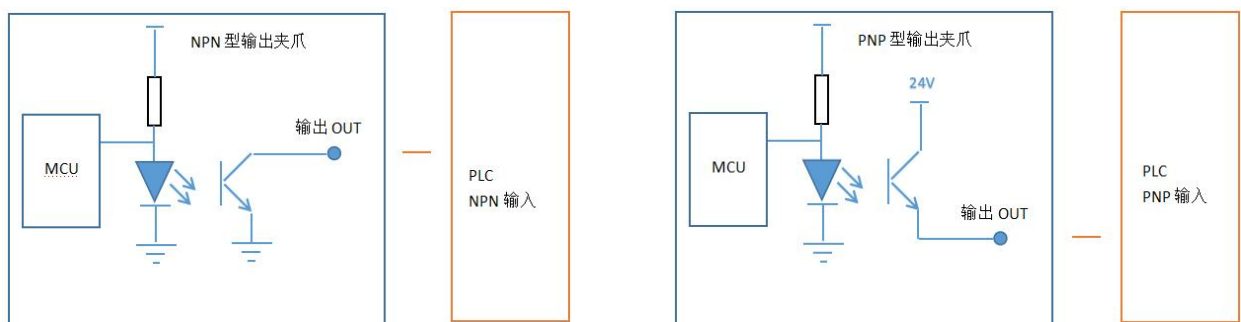
功能	编号	线缆
IO 输入	IN1	绿色
	IN2	橙色
IO 输出	O1	黄色
	O2	粉色
485	A	白色
	B	黑色
IO 供电端	DC24V	棕色
	DC0V	蓝色

3.3.1 IO 信号输入



IO 信号输入分为 NPN 型和 PNP 型，具体产品输入类型请参见 IO 输入输出类型配置表。

3.3.2 IO 信号输出



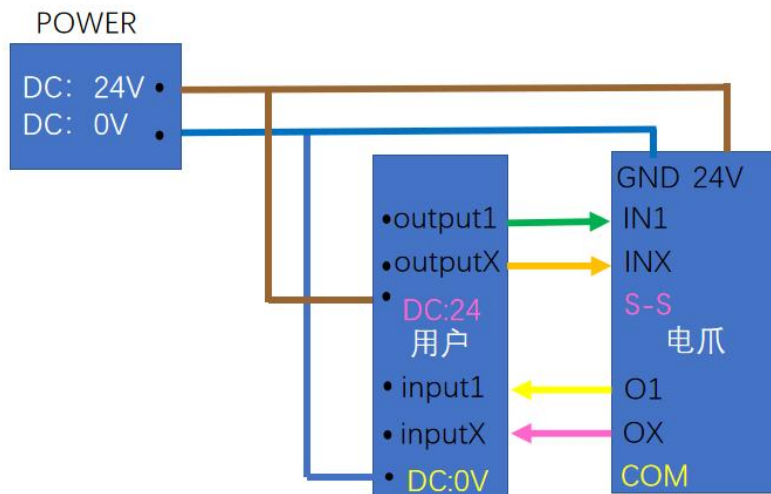
注：开漏输出最大允许灌入电流为 50mA。推荐用户在 10~20mA 范围内使用。

IO 信号输出分为 NPN 型和 PNP 型，具体产品输入类型请参见 IO 输入输出类型配置表。

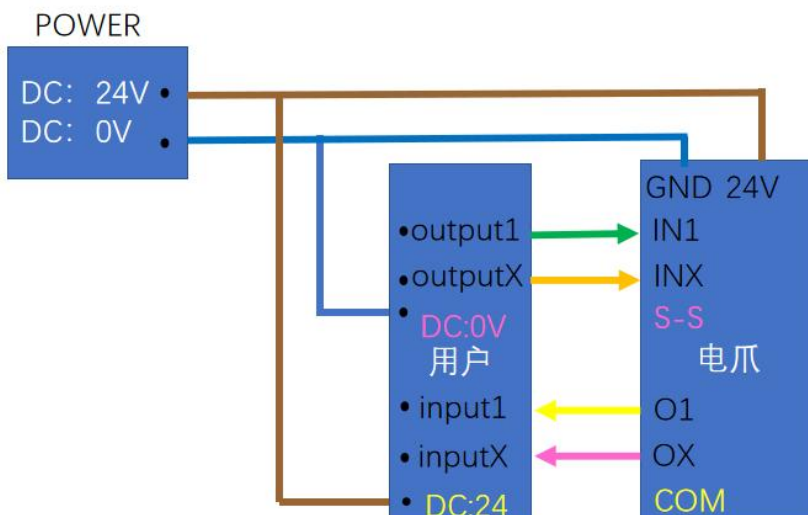
I/O 输入输出类型配置表		
型号	I/O 输入类型	I/O 输出类型
C1	NPN	NPN
C2	PNP	PNP
C3	NPN	PNP
C4	PNP	NPN

针对不同配置的接线示意图如下：

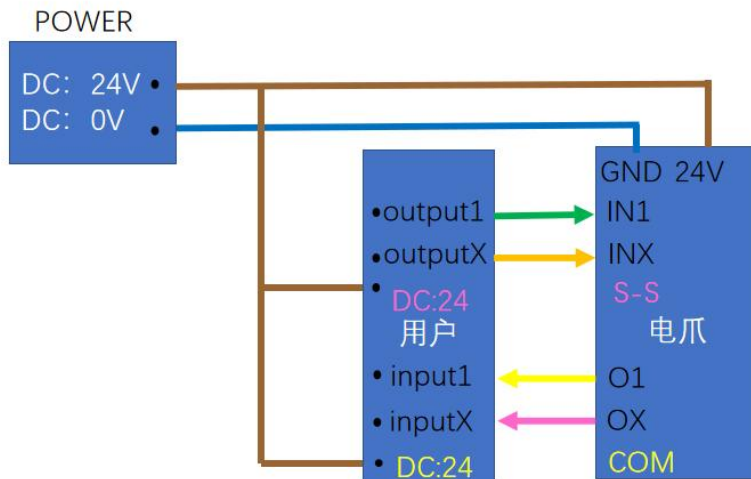
输入NPN/输出NPN型接线示意图(N/N)



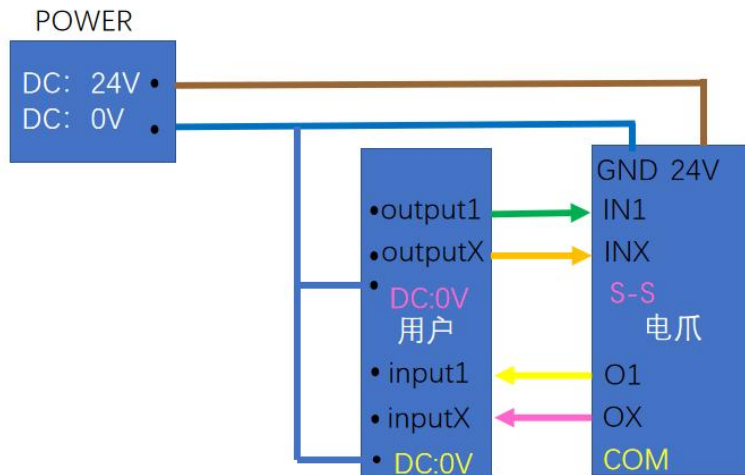
输入PNP/输出PNP型接线示意图(P/P)



输入NPN/输出PNP型接线示意图(N/P)



输入PNP/输出NPN型接线示意图(P/N)



特别说明：每个 IO 配置型号的夹爪，须按照对应的方式接线。接错会导致夹爪损坏！

警告

本产品使用电缆需使用柔性夹紧装置保证电缆的固定，保持适当的自由度，确保电缆有足够的扭曲拉伸长度，防止在操作过程中电缆与电爪连接头连接部分松动掉落

第 4 章 通讯与控制

4.1 基本说明

钧舵 EVS01 电动吸盘采用 RS485 接口连接，采用 Modbus RTU 协议控制，同时支持 IO 控制。电动吸盘在通讯网络中作为 Modbus 从站使用，而向电动吸盘发送控制指令的上位机、PLC 或其他模块作为 Modbus 主站使用，本节旨在提供 Modbus 主站的配置说明。

Modbus RTU 的一般介绍和有关 CRC 算法的详细信息，请读者阅读 Modbus 相关规范和实施指南。

4.2 串口设置

下表 4.1 描述了使用 Modbus RTU 协议控制钧舵 EVS01 电动吸盘的连接要求。

表 4.1 连接要求

名称	数据
物理接口	RS-485
波特率	115200 bps (默认)
数据位	8 bit
停止位	1
奇偶效验	无
数据流控制	无
控制寄存器首地址	0x03E8 (1000)
状态寄存器首地址	0x07D0 (2000)

4.3 命令帧格式

钧舵 EVS01 系列电动吸盘使用标准 Modbus-RTU 协议，其报文格式如下：

表 4.2 报文格式

设备地址	功能代码	数据格式	CRC 校验码
1byte	1byte	N*1byte	2bytes

设备地址：钧舵 EVS01 电动吸盘在 Modbus-RTU 通讯网络中的从站地址，其范围为 1-247，此参数可修改。

功能代码：钧舵 EVS01 电动吸盘支持 0x03、0x04、0x10 等功能码。

数据格式：包括读写数据的寄存器地址、数据长度、数据等。

CRC 校验码：数据帧 CRC 校验码。

第 5 章 调试工具

用户可根据第 6 章所介绍的通讯协议，向电动吸盘发送控制指令修改寄存器参数进行调试，也可以借助本公司提供的调试工具快速调试。为方便不同用户需求，本公司提供相应调试工具：PC 端专用上位机软件。

5.1 PC 端专用上位机调试软件

5.1.1 使用说明

PC 端专用上位机调试软件为免安装软件，用户可直接打开使用，但所用 PC 机运行环境需满足如下要求：

- (1) Windows 7 或更高版本；
- (2) 主内存至少 50MB；

由于需要用到 USB 转 485 模块，因此需要安装相应驱动程序。直流电源和通讯连接线的连接请参考 [3.3 电气连接](#)。

完成硬件接线和软件安装后，即可使用 PC 端专用上位机调试软件调试电动夹爪，具体说明如下：

- (1) 打开 PC 端专用上位机调试软件

PC 端专用上位机调试软件无需安装，直接双击软件即可打开，其界面如下图所示 5.1 所示。

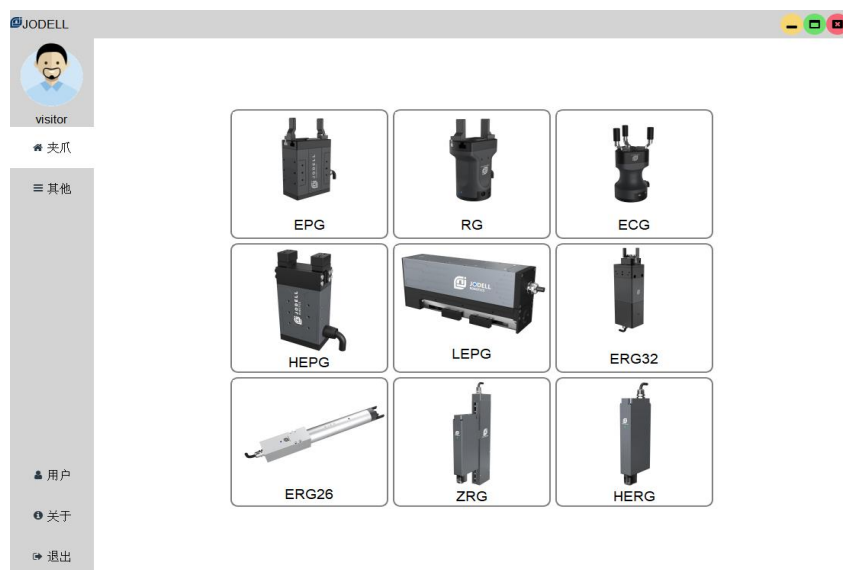


图 5.1 PC 端专用上位机软件主界面

- (2) 打开串口通信

调试软件打开时，出现的图 5.1 的界面，选择对应的产品号进入，在本说明中，使用的是 EVS01，因此点击左侧功能栏其他，然后选择 EVS01 进入，如图 5.2 所示。



图 5.2 调试软件界面

确定夹爪波特率以及串口号是否正确，避免打开的串口不是与吸盘相连的串口号，可通过图 5.3 进行下拉选择。



图 5.3 打开串口

(3) 激活电动夹爪

调试软件与电动夹爪连接成功以后，需要主动激活电动夹爪，激活电爪的之前，需要确定电爪的 ID 号，如图 5.4 所示，根据图中所示表面的步骤进行 ID 的读取，第一，在特殊功能图中所示 1，可以通过修改图中 2 的位置确定扫描 ID 号的范围，点击图中 3 的位置扫描，扫描 ID 结束以后，图中 4 的位置会出现电动夹爪的 ID 站号，在 5 的位置输入相同 ID 或者要修改的 ID 号，点击 6 修改 ID，当图中 7 的位置显示修改 ID 成功，则现在 ID 修改完成。

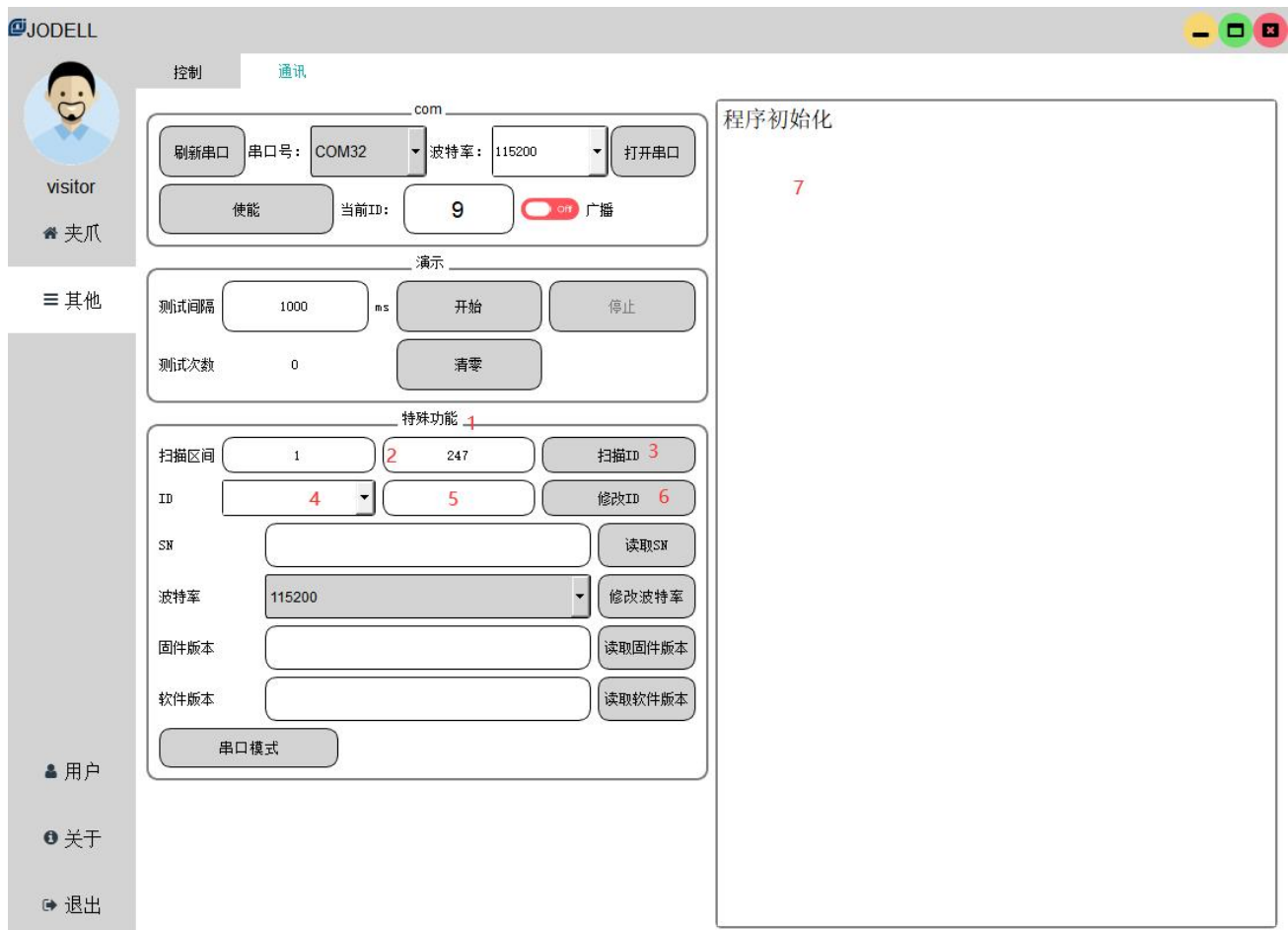


图 5.4 修改 ID

修改 ID 成功以后，点击调试软件中的使能按钮，按钮变成禁用，则表明使能成功或初始化成功，特别注意一下，电动吸盘每次断电重启时，都需要进行一遍使能。

(4) 状态检测

钧舵 EVS008 电动吸盘支持实时状态反馈，如图 5.5 所示，通过 PC 端专用上位机调试软件可快速查看电动夹爪的运行状态、运动状态曲线图、故障信息等。



状态显示

电动吸盘状态:		
实际真空度/压力:		电压: <input type="text"/>
温度:		

图 5.5 状态检测

(5) 演示模式

为了方便快速的显示夹爪功能，调试软件上提供相关的演示功能，如图 5.6 所示，点击开始即可开始演示，这时上位机软件将通过测试的时间间隔依次循环发送启动停止命令。

演示

测试间隔	<input type="text" value="1000"/>	ms	<input type="button" value="开始"/>	<input type="button" value="停止"/>
测试次数	<input type="text" value="0"/>		<input type="button" value="清零"/>	

图 5.6 演示模式

(6) 特殊功能

其他特殊功能如图 5.7 所示，调试软件支持站点修改、波特率修改、通讯模式切换等功能，满足用户的使用需求。

特殊功能

扫描区间	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="247"/>	<input type="button" value="扫描ID"/>
ID	<input type="text"/>		<input type="button" value="修改ID"/>
SN	<input type="text"/>		<input type="button" value="读取SN"/>
波特率	<input type="text" value="115200"/>		<input type="button" value="修改波特率"/>
固件版本	<input type="text"/>		<input type="button" value="读取固件版本"/>
软件版本	<input type="text"/>		<input type="button" value="读取软件版本"/>
<input type="button" value="串口模式"/>			

图 5.7 特殊功能

第 6 章 Modbus 协议说明

6.1 EVS01 电动吸盘 Modbus 寄存器

电动吸盘具有丰富的读写寄存器，根据不同的寄存器可以实现各类功能，其寄存器包含控制用寄存器、状态反馈寄存器、设备寄存器等，控制用寄存器表如下所示：

表 6.1 夹爪 Modbus 寄存器表

控制寄存器地址	控制寄存器说明	状态寄存器地址	状态寄存器说明
0x03E8 低字节	控制寄存器	0x07D0	状态寄存器
0x03E8 高字节	保留	0x07D1	故障寄存器
0x03E9 低字节	保留	0x07D2 低字节	最大真空度/压力
0x03E9 高字节	最大真空度/压力	0x07D2 高字节	实际真空度/压力
0x03EA 低字节	抓取超时时间	0x07D6 高字节	温度寄存器
0x03EA 高字节	最小真空度/压力		
0x03ED 低字节	控制模式寄存器		

6.2 控制用寄存器说明 (0x03E8)

6.2.1 控制寄存器 (0x03E8 低字节)

该寄存器是电动吸盘的主要功能寄存器，包含电动吸盘使能，模式切换，动作控制等功能。

表 6.2 控制寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	rACT	在控制电动吸盘前必须先使能电动吸盘。 0x0: 停止电动吸盘，同时清除电动吸盘所有故障状态 0x1: 使能电动吸盘 注意：在执行其他任何操作，rACT 位保持不变。
1	rMODE	设置电动吸盘的工作模式 0x0: 自动控制模式，电动吸盘将自动检测适当的真空度、超时、延迟和滞后 0x1: 高级模式，用户设置最小/最大真空度和超时时间
2	rATR: 自动释放	0x0: 正常操作 0x1: 破真空 自动释放完成后，rACT 将被重置 (rACT= 0 -> rACT = 1)
3	rGT0: 调节控制 (通道 1)	控制电动吸盘根据设置的参数进行运动。 0x0: 停止真空发生器，阀门保持工件位置 0x1: 实时跟踪设定的真空参数，如果出现超时，报警提示
4	Reserved	Reserved
5		
6		
7		

6.2.2 最大真空度/压力设置寄存器 (0x03E9 高字节)

该寄存器为 rMODE_CH1=0x1 时的最大真空度或压力设置寄存器

表 6.3 通道 1 最大真空度/压力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rPR 最大真空度/压力寄存器	此寄存器用于设置电动吸盘的目标真空度/压力。该值在 rMODE=0x1 时有效 $rPR = 100 + P_{max} \text{ (Kpa)}$ P_{max} 为相对于环境的目标最大压差 0x00 (0)，真空度 100%，无法达到，真空发生器持续输出 0x16 (22)，真空度 78% 0x64 (100)，被动释放，达到环境气压 0xFF (255)，主动释放，主动释放的最大气压 真空度/压力最大仅能设置到 60%

注意：

真空度/压力值的如下所示，若设置真空度为 **30%** 时，传入寄存器的数值应为 **100-30**

6.2.4 抓取超时时间寄存器（0x03EA 低字节）

该寄存器为 rMODE_CH1=0x1 时的吸取超时时间设置寄存器

表 6.4 通道 1 抓取超时时间寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rSP	当负压抓取时（rPR≤99），若超过该时间（单位：100ms）依然未达到目标压力，则报故障，真空发生器停止作用 0x00: 无超时检测 0x0A: 1s 超时时间 0xFF: 25.5s 超时时间

6.2.5 最小真空度/压力设置寄存器（0x03EA 高字节）

该寄存器为 rMODE_CH1=0x1 时的最小真空度/压力设置寄存器

表 6.5 通道 1 最小真空度/压力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rFR 最小真空度/压力寄存器	该寄存器用于设置电动吸盘的补气阈值的真空度/压力。该值在 rMODE=0x1 时有效 $rFR = 100 + Pmin \text{ (Kpa)}$ Pmin 为相对于环境的目标最大压差 0x00 (0)，真空度 100%，检测到工件 0x16 (22)，真空度 78%，检测到工件 0x50 (80)，真空度 20%，检测到工件 >0x64 (>100)，保留 真空度/压力最大仅能设置到 60%

注意：

真空度/压力值的如下所示，若设置真空度为 30%时，传入寄存器的数值应为 100-30

6.2.6 模式切换寄存器（0x03ED 低字节）

表 6.6 控制方式寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	ExchangeMode 控制方式寄存器	此寄存器用于控制模式的切换 0x55: IO 模式控制 0x00: Modbus-RTU 通讯控制 注意：0x55 时，通讯仅可修改寄存器，无法控制电爪运行，仅支持 IO 组合控制电爪运动。

6.3 控制状态反馈寄存器说明(0x07D0)

6.3.1 状态寄存器（0x07D0）

该寄存器是电动吸盘的主要功能寄存器，包含电动吸盘使能，模式切换，动作控制等功能。

表 6.7 通道 1 状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	gACT	gACT :显示电动吸盘的使能状态，与 rACT 对应 0x0: 电动吸盘未使能 0x1: 电动吸盘处于使能状态
1	gMOD	MODE:工作模式 0x0:处于自动模式；0x1:处于高级模式
2	预留	
3	gGTO	与 rGTO 对应 0x0:停止调节 0x1:在调节真空度/压力值
4	gSTA	返回电动吸盘的当前状态和动作 0x0:电动吸盘未激活 0x1:保留 0x2:未使用，保留 0x3:电动吸盘可操作状态
5		
6	gOBJ	目标检测，是一个内置的功能，提供是否吸取到物体的状态显示，当 gGTO=0x0 时，该状态无效。 0b00:气压低于最低气压 0b01:检测到工件，最低压力值已达到 0b10:检测到工件，最高压力值已达到 0b11:没有检测到对象，物体已丢失或脱落
7		
8	预留	预留
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

例如：返回值为 0x01BB 时，将 0xBB 转换为二进制数 000000**0110111011**

红色字体部分：表示指示执行器的状态，01 代表真空发生器运行中

标红部分：表示目标检测，10 代表检测到工件，最高压力值已达到

标黄部分：表示电动吸盘的当前状态和动作，11 转为 16 进制即 0x03，代表电动吸盘可操作状态

标绿部分：表示是否调节，1 转为 16 进制即 0x1，代表在调节真空度/压力值

标蓝部分：表示工作模式，1 转为 16 进制即 0x1，代表处于高级模式

标紫部分：表示使能状态，1 转为 16 进制即 0x1，代表电动吸盘处于使能状态

6.3.2 故障寄存器（0x07D1）

该寄存器是电动吸盘的故障寄存器，用以标识不同的故障。

表 6.8 故障寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	workOverTime	吸取超时故障。 0x0: 正常 0x1: 吸取超时 吸取故障时，红灯慢闪
1	预留	
2	commOverTim	1 秒内通信丢失 0x0: 正常 0x1: 通讯丢失 通讯故障时，蓝灯慢闪
3	dropErr	掉落故障 0x0: 正常 0x1: 工件掉落 掉落故障时，蓝灯快闪
4	预留	
5	volErr	电压故障 0x0: 19.2V<电压<26.4V（具体阈值视实际情况而定） 0x1: 电压故障，母线电压低于 19.2V 或高于 26.4V（具体阈值视实际情况而定） 电压故障时，红灯快闪
6	volWarning	电压异常警告 0x0: 电压正常，24V±10% 0x1: 电压告警，电压高于 19.2V，但是低于 24V-10% 电压异常告警时，红蓝灯交替慢闪
7	tempError	过温（内部≥85℃），此时需要冷却至 80℃内） 0x0: 正常 0x1: 过温故障 温度异常时，红灯常亮
8	ProductFault	产品自身故障，请联系钧舵处理 0x0: 正常 0x1: 出现产品自身故障
9	预留	预留
10		
11		
12		
13		
14		
15		

6.3.3 最大真空度/压力反馈寄存器（0x07D2 低字节）

该寄存器与控制寄存器中的最大真空度/压力相对应。

表 6.9 最大真空度/压力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gPR	反馈所设置的最大真空度/压力值

注意：

真空度/压力值的如下所示，若寄存器的数值为 **30** 时，则实际应为 **30-100**

6.3.4 实际真空度/压力寄存器（0x07D2 高字节）

该寄存器是电动吸盘的实际真空度/压力状态寄存器。

表 6.10 实际真空度/压力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gPO	吸盘中实际测量的真空度/压力 $P_{diff} = gPO - 100 \text{ (KPa)}$ 0x00(0):最大真空度 0x64(100):无压力差 0xFF(255):最大压力

注意：

真空度/压力值的如下所示，若寄存器的数值为 **30** 时，则实际应为 **30-100**

6.3.5 温度寄存器（0x07D6 高字节）

该寄存器是电动吸盘的板上温度寄存器。

表 6.11 板上温度寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	Tmp	当前板上温度

6.4 设备寄存器(0x1388)

6.4.1 固件版本寄存器（0x1388）

表 6.19 软件版本寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-1	一级版本	0x0-0x03
2-4	二级版本	0x0-0x07
5-7	三级版本	0x0-0x07

6.4.2 软件版本寄存器（0x138C）

表 6.20 软件版本寄存器说明

bit	名称	功能说明
0x138C 低字节	软件版本号	软件版本号 主版本号
0x138C 高字节	软件版本号	软件版本号 子版本号

6.4.3 设备 ID 寄存器（0x138D 低字节）

设备 ID 为设备在 Modbus 通讯网络中的地址标识，该值可通过 Modbus 通信修改。

表 6.21 设备 ID 寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7		设备 ID（1-247）

6.4.4 设备通讯配置寄存器（0x138E 低字节）

讯配置参数指的是设备采用 Modbus-RTU 通讯波特率，向 0x138E 寄存器写入特定的数修改波特率，具体特定的数说明如下：

表 6.22 设备通讯寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	波特率	0: 115200 1: 57600 2: 38400 3: 19200 4: 9600 5: 4800 (默认为 0)

6.5 Modbus 功能码

6.5.1 读保持寄存器（FC03）

功能代码 03（FC03）用于读取保持寄存器（6.2 节中的控制用寄存器与 6.4 节中的设备寄存器）的状态。

FC03 读取功能示例：读取控制寄存器 0x03E8（1000）和寄存器 0x03E9（1001）。

指令输入是：09 03 03 E8 00 02 45 33

指令	描述
09	从站地址
03	功能代码 03（读取寄存器状态）
03E8	第一个请求的寄存器的地址
0002	读取的寄存器数量
4533	CRC 校验

返回值是：09 03 04 00 00 00 00 73 F3

指令	描述
09	从站地址
03	功能代码 03（读取状态寄存器）
04	数据字节数（2 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 4 个字节）
0000	寄存器 0x03E8 的内容
0000	寄存器 0x03E9 的内容
73F3	CRC 校验

FC03 读取功能示例：读取设备寄存器 0x138D（5005）和寄存器 0x138E（5006）。

指令输入是：09 03 13 8D 00 02 51 EC

指令	描述
09	从站地址
03	功能代码 03（读取寄存器状态）
138D	第一个请求的寄存器的地址
0002	读取的寄存器数量
51EC	CRC 校验

返回值是：09 03 04 00 00 FF FF 72 43

指令	描述
09	从站地址
03	功能代码 03（读取状态寄存器）
04	数据字节数（2 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 4 个字节）
0000	寄存器 0x138D 的内容
FFFF	寄存器 0x138E 的内容
7243	CRC 校验

6.5.2 读输入寄存器（FC04）

功能代码 04（FC04）用于请求电动夹爪输入寄存器的状态。这些数据反馈的是电动夹爪当前的状态、位置、速度以及电动夹爪的力等。

FC04 读取功能示例：

读取寄存器 0x07D0（2000）和寄存器 0x07D1（2001），其中包含寄存器状态，对象检测，故障状态和位置请求。

指令输入：09 04 07 D0 00 02 70 0E

指令	描述
09	从站地址
04	功能代码 04（读取输入寄存器）
07D0	第一个请求的寄存器的地址
0002	读取寄存器数量
700E	CRC 校验

返回值：09 04 04 00 F1 00 00 23 B7

指令	描述
09	从站地址
04	功能代码 04（读取保持寄存器）
04	数据字节数（2 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 4 个字节）
00F1	寄存器 07D0 的内容（依据 6.3 节，F1 代表夹爪状态）
0000	寄存器 07D1 的内容（依据 6.3 节，前一个 00 代表位置，后一个 00 代表故障信息）
23B7	CRC 校验

6.5.3 预设多个寄存器（FC16）

功能代码 10（FC16）用于激活电动夹爪的输出功能。此类数据的示例包括动作请求，速度，力等。

设置多个寄存器 FC16 的示例：该消息通过设置寄存器 0x03E9（1001）和 0x03EA（1002）来请求设置电动夹爪的位置请求，速度和力。

指令输入：09 10 03 E8 00 02 04 FF 00 FF FF F3 75

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（预设多个寄存器）
03E9	第一个寄存器的地址
0002	写入的寄存器数量

04	数据字节数 (2 寄存器 x 2 个字节/寄存器= 4 字节)
FF00	写入寄存器 0x03E9 的值
FFFF	写入寄存器 0x03EA 的值
F375	CRC 校验

回复是：09 10 03 E8 00 02 C0 F0

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16 (预设多个寄存器)
03E9	第一个寄存器的地址
0002	写入的寄存器数量
C0F0	循环冗余校验 (CRC)

第 7 章 吸盘控制说明及示例

7.1 高级控制模式示例

第一步：激活请求

清除并设置 rACT=0, 请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 00 E5 B8

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	写入第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
0000	写入寄存器 03E8 的内容
E5B8	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

设置 rACT=1, 请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 01 24 78

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	写入第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
0001	写入寄存器 03E8 的内容
2478	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

第二步：设置参数

请求：09 10 03 E9 00 02 04 28 00 50 28 36 A3

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E9	写入第一个请求的寄存器的地址
0002	寄存器数量
04	数据字节数（2 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 4 个字节）
2800	写入寄存器 03E9 的内容（28 代表最大真空度/气压值，00 预留无含义）
5028	写入寄存器 03E9 的内容（50 代表最小真空度/气压值，28 代表抓取超时时间）
36A3	CRC 校验

回复：09 10 03 E9 00 02 91 30

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E9	读取第一个请求的寄存器的地址
0002	寄存器数量
9130	CRC 校验

第三步：启动吸盘

请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 0F A5 BC

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	写入的寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
000F	写入寄存器 03E8 的内容（00 预留无含义，0F 启动通道 1 含义见 6.2.1 节）
A5BC	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读取保持寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

第四步：以破真空方式停止吸盘

请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 37 A4 6E

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	写入的寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 X 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
0037	写入寄存器 03E8 的内容(00 预留无含义，37 启动通道 1 含义见 6.2.1 节)
A46E	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读取保持寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

第五步：从第二步往复进行

7.2 自动控制模式及示例

第一步：激活请求（清除并设置 **rAct=0**）

清除并设置 rACT=0, 请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 00 E5 B8

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	写入第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
0000	写入寄存器 03E8 的内容
E5B8	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

设置 rACT=1, 请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 01 24 78

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	写入第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
0001	写入寄存器 03E8 的内容
2478	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

第二步：启动吸盘

请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 1D 25 B1

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	写入的寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 X 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
001D	写入寄存器 03E8 的内容(00 预留无含义，1D 启动通道 1 含义见 6.2.1 节)
25B1	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读取保持寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

第三步：以破真空方式停止吸盘

请求：09 10 03 E8 00 01 02 00 25 24 63

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（读写多个寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	写入的寄存器数量
02	数据字节数（1 个寄存器 X 2 个字节/寄存器= 2 个字节）
0025	写入寄存器 03E8 的内容(00 预留无含义，25 启动通道 1 含义见 6.2.1 节)
2463	CRC 校验

回复：09 10 03 E8 00 01 80 F1

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（读取保持寄存器）
03E8	读取第一个请求的寄存器的地址
0001	寄存器数量
80F1	CRC 校验

第四步：从第二步往复进行

第 8 章 IO 控制说明

EVS01 电动吸盘支持 IO 控制，通过设置模式控制寄存器可将吸盘切换到 IO 控制模式。

8.1 DI 输入控制

DI 引脚	功能说明	备注
IN1	控制吸盘	控制吸盘吸取/释放
IN2	预留	预留

注：吸盘释放固定以破真空形式释放

8.2 DO 输出反馈

DI 引脚	功能说明	备注
D01 输出	反馈为 0	吸盘低于最小气压值
	反馈为 1	吸盘高于最小气压值，气压正常
D02 输出	预留	预留
	预留	预留

第 9 章 组网说明

钧舵 EVS08 电动吸盘支持多台设备组网控制。如下图所示：

同一组网通讯网络中的电动夹爪需具有不同的设备 ID，因此用户在进行组网搭建时，需要分别设置各电动吸盘的 ID，以保证组网功能正常。电动吸盘 ID 的修改可以通过读写吸盘 ID 寄存器完成，也可以借助本公司提供的调试软件完成。

需要注意的是，多台设备搭建组网控制时，需采用下图所示的菊花链式拓扑结构，不支持任何具有分支关系的拓扑。



菊花链式拓扑结构

若整个网络电源线缆较长，需注意保证电源供电电压、电流足够，若通信线缆较长，为保证通讯稳定，需增加中继器放大通讯信号，且总线末端需接入终端 $120\ \Omega$ 电阻。

在进行电吸盘控制时，用户可通过广播方式控制网络内的所有吸盘同步运动，而采用轮询的方式获取各吸盘的状态。用户也可以向特定从机站点发送控制指令，控制某一从机吸盘单独运动。

当从机设备较多，且通讯线缆较长时，主机进行调度的通讯周期需要适当增加。

第 10 章 故障处理

钧舵 EVS08 电动吸盘故障诊断便捷高效，用户可以通过 LED 指示灯、故障反馈状态字等方式获取吸盘当前状态，快速识别出故障类型。

10.1 故障指示灯

钧舵 LEPC 系列重载型电动夹爪具有红、蓝两色 LED 灯，通过 LED 指示灯状态可显示电爪的运行状态。

序号	LED 指示灯状态	含义
1	蓝灯常亮，红灯常灭	正常运行
2	蓝灯慢闪（0.5Hz），红灯常灭	通讯中断（连续 1s 无数据通讯）
3	蓝灯快闪（1Hz），红灯常灭	掉落故障
4	蓝灯常灭，红灯常亮	过温故障
5	蓝灯常灭，红灯慢闪（0.5Hz）	吸取超时
6	蓝灯常灭，红灯快闪（1Hz）	电压异常

除了通过 LED 指示灯状态获取电爪运行状态外，用户可以通过读取故障寄存器（[6.3.2 故障寄存器](#)），从故障寄存器状态字中解析出当前吸盘运动状态。

10.2 故障处理

10.2.1 吸取超时故障

故障现象

故障状态字的 bit0 = 0x01，同时故障指示灯状态为：蓝灯常灭，红灯慢闪。

可能原因及处理措施

可能原因	检测方法	处理措施	备注
设置真空度超过最大值	■ 检查设置的参数并确认是否超限	■ 修改设定值	
设置超时时间过短	■ 检查设置的超时时间是否设置过短	■ 修改合理的超时时间	
设备存在漏气	■ 检查吸盘与工件的贴合度是否紧密	■ 联系厂家处理	

10.2.2 通讯中断

故障现象

故障状态字的 bit2 = 0x01，同时故障指示灯状态为：蓝灯慢闪（0.5Hz），红灯常灭。

可能原因及处理措施

可能原因	检测方法	处理措施	备注
通讯线路异常	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通讯线是否存在接触不良 ■ RS485A、RS485B 是否接反 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 紧固通讯线路 ■ 调整 RS485A 和 RS485B 的线序 	此种情况下的通讯中断，不影响电爪对控制命令的响应，若用户无此方面要求，可忽略该故障。
外围设备超过 1s 未向电动夹爪发送数据	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查外围设备控制逻辑是否实时向电动夹爪发送数据 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外围设备周期性（>1Hz）向电动夹爪发送请求数据包 	

10.2.3 工件掉落故障

故障现象

故障状态字的 bit3 = 0x01，同时故障指示灯状态为：蓝灯快闪，红灯常灭。

可能原因及处理措施

可能原因	检测方法	处理措施	备注
负载工件超重	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查工件重量是否超过设备限制 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 抓取负载范围内的工件 	
移动工件过程中剧烈晃动	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查移动过程中的实际情况 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 确保移动过程中不出现剧烈晃动 	

10.2.4 过温故障

故障现象

故障状态字的 bit6 = 0x01，同时故障指示灯状态为：蓝灯常灭，红灯常亮。

可能原因及处理措施

可能原因	检测方法	处理措施	备注
外部环境温度过高，或环境密闭，发热设备布局过密	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检测环境温度是否高于 45℃ ■ 排查发热设备及其布局 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 增加环境散热设备 ■ 合理布局发热设备 	

故障现象

故障状态字的 bit5= 0x01，同时故障指示灯状态为：蓝灯常灭，红灯快闪（1Hz）。

可能原因及处理措施

可能原因	检测方法	处理措施	备注
母线电压低于 19.2V	■ 检测输入电动夹爪的 DC 电压是否低于 19.2V	■ 提高开关电源输出电压，使输入电动夹爪的母线电压在 24V±10%范围内	
母线电压高于 26.4V	■ 检测输入电动夹爪的 DC 电压是否高于 26.4V	■ 降低开关电源输出电压，使输入电动夹爪的母线电压在 24V±10%范围内	

10.2.6 电压异常警告

故障现象

故障状态字的 bit6= 0x01，同时故障指示灯状态为：红蓝灯交替闪烁（0.5Hz）。

可能原因及处理措施

可能原因	检测方法	处理措施	备注
母线电压高于 19.2V，但是低于 24V-10%	■ 检测输入电动夹爪的 DC 电压是否高于 19.2V，但是低于 24V-10%	■ 提高开关电源输出电压，使输入电动夹爪的母线电压在 24V±10%范围内	

10.2.7 产品自身故障

若出现产品自身故障，故障状态位 bit7 =0x01，请联系钧舵官方售后人员或相关代理商处理。

第 11 章 维护与质保

11.1 定期检查

所有维护和维修必须遵守本手册，包括安全说明。

EVS01 配有连接每个吸盘接座的内部过滤器，以及连接外部排气口的内部过滤器。过滤器需要多久一次更换取决于工件的表面性质和工作环境。吸附物体后松开的过程中，EVS01 能对过滤器进行自动除尘，但是随着使用时间的增加，某些粉尘颗粒最终会在过滤器内部卡住并堆积，从而降低设备的使用性能。此时需要进行新过滤器的更换。

过滤器的拆卸更换涉及多个部件，只能使用我司原装备件，建议用户在售后工程师的协助下进行更换。为保证设备可靠性，建议用户在质保期内的维护周期中对相关操作人员进行相应培训，避免不当操作的存在。

没有过滤器，EVS01 既不使用也不通电。粉尘及大颗粒物如在无过滤器使用的情况下进入设备，终会卡在内部的泵膜和阀体中，从而对 EVS01 造成永久性损坏。

注意：

确定过滤器需要维修的频率，和安排维护的固定时间需在设备可靠使用范围内，以保证设备使用的安全性。

必须定期对 EVS01 进行全面检查，至少每 6 个月检查一次。

切勿在没有过滤器或者过滤器安装不正确的情况下为 EVS01 供电。不遵守此预防措施可能会导致泵或者阀门发生不可逆转的故障。

11.2 质保说明

我司对 EVS01 电动吸盘质保期为一年，质保期从收到产品开始计算。在质保期内，本公司将对不良产品进行免费维护或更换，不良包括但不限于以下几种情况：

- (1) 电动吸盘不能吸取或释放。
- (2) 电动吸盘的软件无法

11.3 警告

如发生以下情况，则产品保修失效：

- ①该单元已被未经授权的个人篡改、修理或破坏，保修标签已被移除；
- ②除本说明书中所述特殊状况外，设备螺钉被卸下，设备被打开；
- ③设备序列号已被更改、擦除或删除，设备单元被误用、忽略或意外损坏。

在上述情况下，本公司均不对特殊、偶然或间接损失负责。本公司对因使用产品引起的损坏不承担任何责任，也不对与产品连接的其他项目的性能

故障，或产品可能属于其中的任何系统上的运行问题负责。以上保证代替所有其他明示、暗示或者法定的保证，包括但不限于针对特定目的的时效性和适用性的暗示保证。

其他声明：

本公司保留随时更改经营范围内任何产品的设计或结构的权利，但没有义务对已购买的设备进行任何更改。本保修不包括由于以下原因导致的故障：不当使用或安装、正常磨损、事故问题、人为失误、不可避免的灾难等自然事故，或其他超出产品使用和控制范围发生的问题。