

JODELL 钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪使用说明

苏州钧舵机器人有限公司



文档编码:

发布日期: 2022-8-15

前 言

感谢您使用钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪。

钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪, 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
● 驱控内置, 机电控一体化 ● 小体积、精准力控, 范围可调 ● 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	● 3C 电子 ● 汽车制造 ● 物流 ● 食品 ● 医疗 ● 化妆品 ● 其他

本手册为钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪通用手册, 适用于 ERG08 旋转电伺服电动夹爪产品。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, 可自行咨询。
 - ◆ 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 ERG32-150 系列旋转电伺服电动夹爪使用说明》
- 《JODELL 钧舵 HEPG 系列重载型电动夹爪使用说明》
- 《JODELL 钧舵 EPG 系列模块化电动夹爪使用说明》
- 《JODELL 钧舵 RG 系列机器人电动夹爪使用说明》
- 《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	8
2.2 产品基本信息	9
2.3 产品外观尺寸	9
2.4 产品包装内容	9
第 3 章 安装事项	10
3.1 使用条件	10
3.2 机械连接	10
3.3 电气连接	10
第 4 章 通讯与控制	11
4.1 基本说明	11
4.2 串口设置	11
4.3 命令帧格式	11
第 5 章 调试工具	12
5.1 PC 端专用上位机调试软件	12
5.1.1 安装要求	12
第 6 章 MODBUS 协议说明	18
6.1 ERG08 旋转电伺服电动夹爪 MODBUS 寄存器	18
6.2 控制用寄存器说明	20
6.2.1 夹持控制寄存器 (0x03E8 低字节)	20
6.2.2 夹持无参数指令寄存器 (0x03E8 高字节)	21
6.2.3 旋转控制寄存器 (0x03E9 低字节)	22
6.2.4 旋转无参数指令寄存器 (0x03E9 高字节)	23
6.2.5 夹持位置寄存器 (0x03EA 低字节)	24
6.2.6 夹持速度寄存器 (0x03EA 高字节)	24
6.2.7 夹持运动触发寄存器 (0x03EB 低字节)	25
6.2.8 夹持力寄存器 (0x03EB 高字节)	25
6.2.9 旋转绝对位置寄存器 (0x03EC)	25

6.2.10 旋转速度寄存器 (0x03ED 低字节)	25
6.2.11 旋转扭矩寄存器 (0x03ED 高字节)	26
6.2.12 旋转相对位置寄存器 (0x03EE)	26
6.2.13 旋转运动触发寄存器 (0x03EF 低字节)	26
6.2.14 旋转运动圈数寄存器 (0x03EF 高字节)	27
6.2.15 夹持预设位置寄存器 (0x03F0、0x03F2、0x03F4、0x03F6、0x03F8、0x03FA、0x03FC、0xFE 的低字节)	27
6.2.16 夹持预设速度寄存器 (0x03F1、0x03F3、0x03F5、0x03F7、0x03F9、0x03B、0x03FD、0x03FF 的低字节)	27
6.2.17 夹持预设力寄存器 (0x03F1、0x03F3、0x03F5、0x03F7、0x03F9、0x03B、0x03FD、0x03FF 的高字节)	28
6.2.18 旋转预设位置寄存器 (0x0400、0x0402、0x0404、0x0406、0x0408、0x040A、0x040C、0x040E)	28
6.2.19 旋转预设速度寄存器 (0x0401、0x0403、0x0405、0x0407、0x0409、0x040B、0x040D、0x040F 的低字节)	28
6.2.20 旋转预设力寄存器 (0x0401、0x0403、0x0405、0x0407、0x0409、0x040B、0x040D、0x040F 的高字节)	29
6.2.21 夹持端编码器对零寄存器 (0x0410 低字节)	29
6.2.22 旋转端编码器对零寄存器 (0x0411 低字节)	29
6.2.23 旋转端对零寄存器 (0x0412)	29
6.3 控制状态反馈寄存器说明	30
6.3.1 夹持状态寄存器 (0x07D0 低字节)	30
6.3.2 夹持故障状态寄存器 (0x07D0 高字节)	31
6.3.3 旋转状态寄存器 (0x07D1 低字节)	32
6.3.4 旋转故障状态寄存器 (0x07D1 高字节)	33
6.3.5 夹持位置状态寄存器 (0x07D2 低字节)	34
6.3.6 夹持速度状态寄存器 (0x07D2 高字节)	34
6.3.7 夹持力状态寄存器 (0x07D3 高字节)	34
6.3.8 旋转绝对位置状态寄存器 (0x07D4)	34
6.3.9 旋转速度状态寄存器 (0x07D5 低字节)	35
6.3.10 旋转扭矩状态寄存器 (0x07D5 高字节)	35
6.3.11 旋转运动模式状态寄存器 (0x07D6 低字节)	35
6.3.12 旋转运动圈数状态寄存器 (0x07D6 高字节)	35
6.3.13 旋转相对位置状态寄存器 (0x07D7)	36
6.3.14 母线电压状态寄存器 (0x07D8 低字节)	36
6.3.15 环境温度状态寄存器 (0x07D8 高字节)	36
6.4 设备寄存器	36
6.4.1 软件版本寄存器 (0x138C)	36
6.4.2 设备 ID 寄存器 (0x138D 低字节)	37
6.4.3 设备通讯配置寄存器 (0x138E)	37
6.5 MODBUS 功能码	37

6.5.1 读取保持寄存器 (FC03)	37
6.5.2 读取输入寄存器 (FC04)	38
6.5.3 写入单个寄存器 (FC06)	38
6.5.4 写入多个寄存器 (FC16)	39
第 7 章 夹持端控制说明及示例	41
7.1 含参数控制模式及示例	41
7.2 不含参数控制模式及示例	45
第 8 章 旋转端控制说明及示例	50
8.1 含参数控制模式及示例	50
8.2 不含参数控制模式及示例	55
第 9 章 组网说明	60
第 10 章 故障处理	61
10.1 故障指示灯	61
10.2 故障处理	61
10.2.1 通讯中断	61
10.2.2 控制指令错误	62
10.2.3 过温 (热) 故障	62
10.2.4 电压异常	62
10.2.5 编码器对零故障	62
10.2.6 使能故障	63
10.2.7 速度失控故障	63
第 11 章 质保	64
11.1 质保说明	64
11.2 警告	64

术语和缩略语

术语	含义
电爪	无特殊说明指钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪
电动夹爪	无特殊说明指钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪

版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2022/08/15	V1.0	初版发布
2022/12/15	V1.1	设备型号命名更改

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作动。

第 2 章 总体介绍

钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪是为工业自动化应用场景设计的专用夹持设备，通过位置、速度、力的控制，电动夹爪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。

ERG08 旋转电伺服电动夹爪具有两个安装手指的端口，上端手指可更换，如图 2.1 所示。电动夹爪由 2 个伺服电机驱动，这种配置使手指能够自动适应其握住的物体的形状，并且还简化了对电动夹爪的控制。

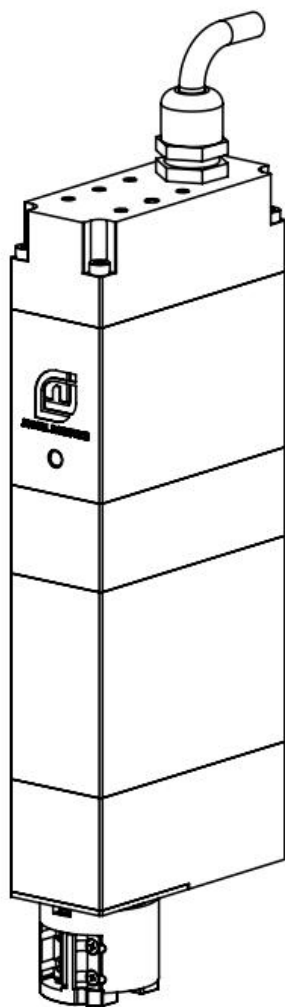


图 2.1 ERG08 旋转电伺服电动夹爪

2.1 操作模式

ERG08 旋转电伺服电动夹爪，主要工作模式：外夹模式。

此模式适用于抓取外形不规则或者外表面不可挤压的物体，如图 2.2 所示。

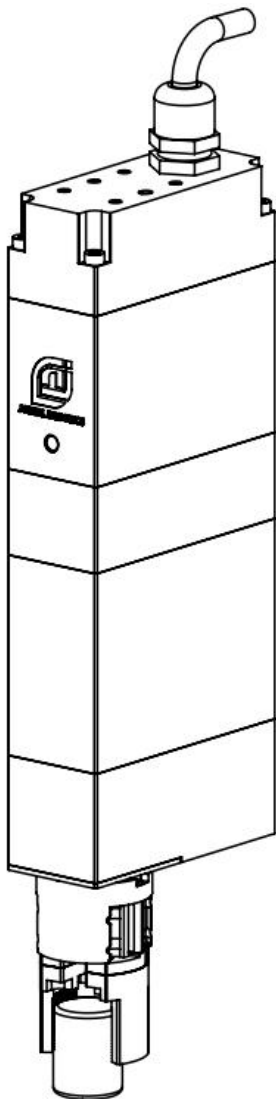


图 2.2 外夹模式

电动夹爪是否闭合以产生包围感或指尖握力，这将取决于：

- ① 操作模式；
- ② 零件的几何形状与重心；
- ③ 物体的相对位置。

因此，使用不同的“操作模式”抓取相同的零件，可能会因为零件的位置和几何形状的不同导致抓取力不同。

2.2 产品基本信息

表 2.1 产品基本信息

型号	最大夹持力 (N)	最大开合行程 (mm)	工作电压 (DC)	功率 (W)	自重 (kg)	通讯协议
ERG08-023	23N	8	24V±10%	10	0.6	Modbus RTU

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

电动夹爪的产品外观尺寸图，如图 2.3，图中的尺寸采用特殊符号标注，具体尺寸可从图上清楚看出。

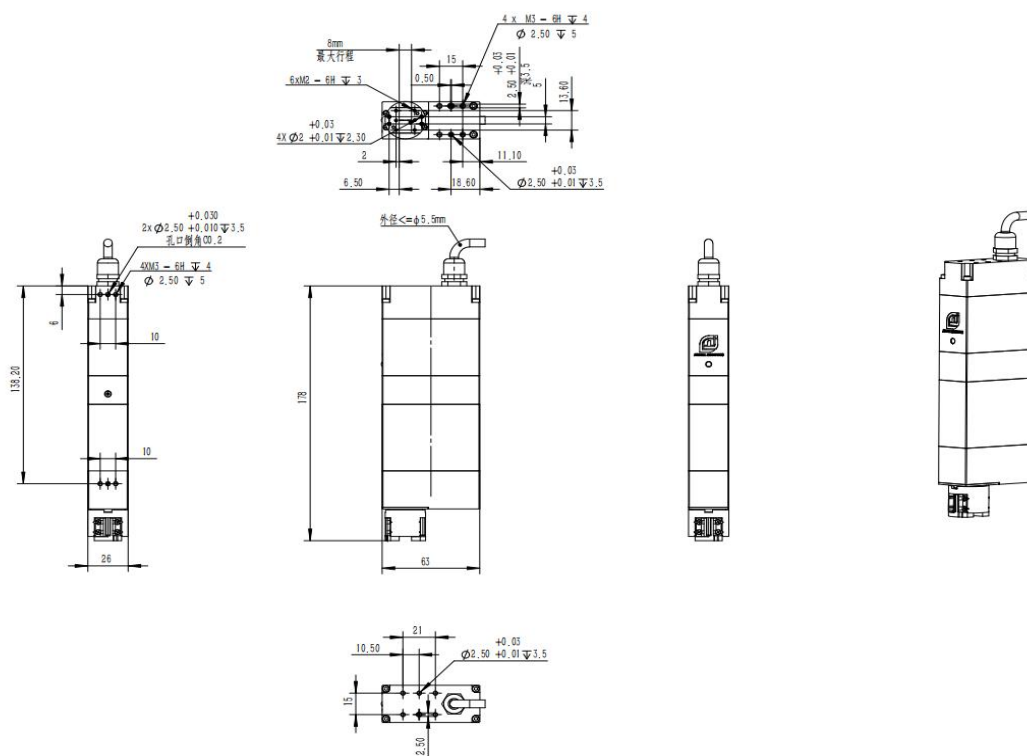


图 2.3 ERG08 旋转电伺服电动夹爪产品外观尺寸

2.4 产品包装内容

序号	名称	型号	个数
1	钧舵旋转电伺服电动夹爪	ERG08	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，请认真阅读电动夹爪相关安全说明（第 1 章 安全事项）。在固定好电动夹爪前，请勿提前打开电源。

3.1 使用条件

电动夹爪的操作及运输、存储条件为：

- （1）操作环境温度：+5℃～+40℃；
- （2）操作环境湿度：20～85%（无霜无结露）；
- （3）运输及储存温度：-20℃ ～ +80℃；

警告

ERG08 旋转电伺服电动夹爪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。电动夹爪表面的清洁度会影响对抓取物体的摩擦力，必须保持电动夹爪的清洁，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 ERG08 旋转电伺服电动夹爪时，须将与电动夹爪的夹具进行连接且确保连接端面孔位与电爪的两侧面板或底部面板孔位一致，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。

电爪的指尖可以根据不同应用场景和被夹取物品尺寸自行设计及替换。一般靠摩擦力抓取物品的时候，夹持力应大于物品重量的 10-20 倍，针对偏心夹取、精准定位、接触面不足，应预留更大夹持力。

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。

对于每种操作模式，操作员都可以控制手指的力量和速度。仅通过一个“转到目标位置”命令即可完成运动。ERG08 旋转电伺服电动夹爪具有内部控制器，可以按照第 6 章所介绍的通讯协议向电爪发送控制指令调节速度和力，而手指的机械设计会自动适应物体的形状。

3.3 电气连接

钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪采用 DC24V 供电，支持 Modbus 通讯控制。

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

电缆	规格
蓝	DC0V
棕	DC24V
灰	屏蔽地

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 ERG08 旋转电伺服电动夹爪采用 RS485 接口连接, 采用 Modbus RTU 协议控制。电动夹爪在通讯网络中作为 Modbus 从站使用, 而向电动夹爪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 ERG08 旋转电伺服电动夹爪的连接要求。

表 4.1 ERG08 电动夹爪 Modbus-RTU 通信连接设置

序号	名称	默认值
1	物理接口	RS485
2	波特率	115200 (默认)
3	数据位	8
4	奇偶校验	无
5	停止位	1
6	数据流控制	无
7	从站 ID	0x09 (默认)
8	功能码	FC03 (0x03): 读取保持寄存器 FC04 (0x04): 读取输入寄存器 FC06 (0x06): 写入单个寄存器 FC16 (0x10): 写入多个寄存器
9	写寄存器首地址	0x03E8 (1000)
10	读寄存器首地址	0x07D0 (2000)

4.3 命令帧格式

钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪使用标准 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 ERG08 旋转电伺服电动夹爪在 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 ERG08 旋转电伺服电动夹爪支持 0x03、0x04、0x06、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

钧舵ERG08 旋转电伺服电动夹爪支持多达 8 组的自定义参数，方便用户切换不同工况，用户可根据现场情况提前调试配置参数，便于快速切换。用户可根据第 6 章所介绍的协议说明，向电动夹爪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 安装要求

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 ERG08 旋转电伺服电动夹爪, 因此需选择 ERG08 模块进入, 如图 5.2 所示。

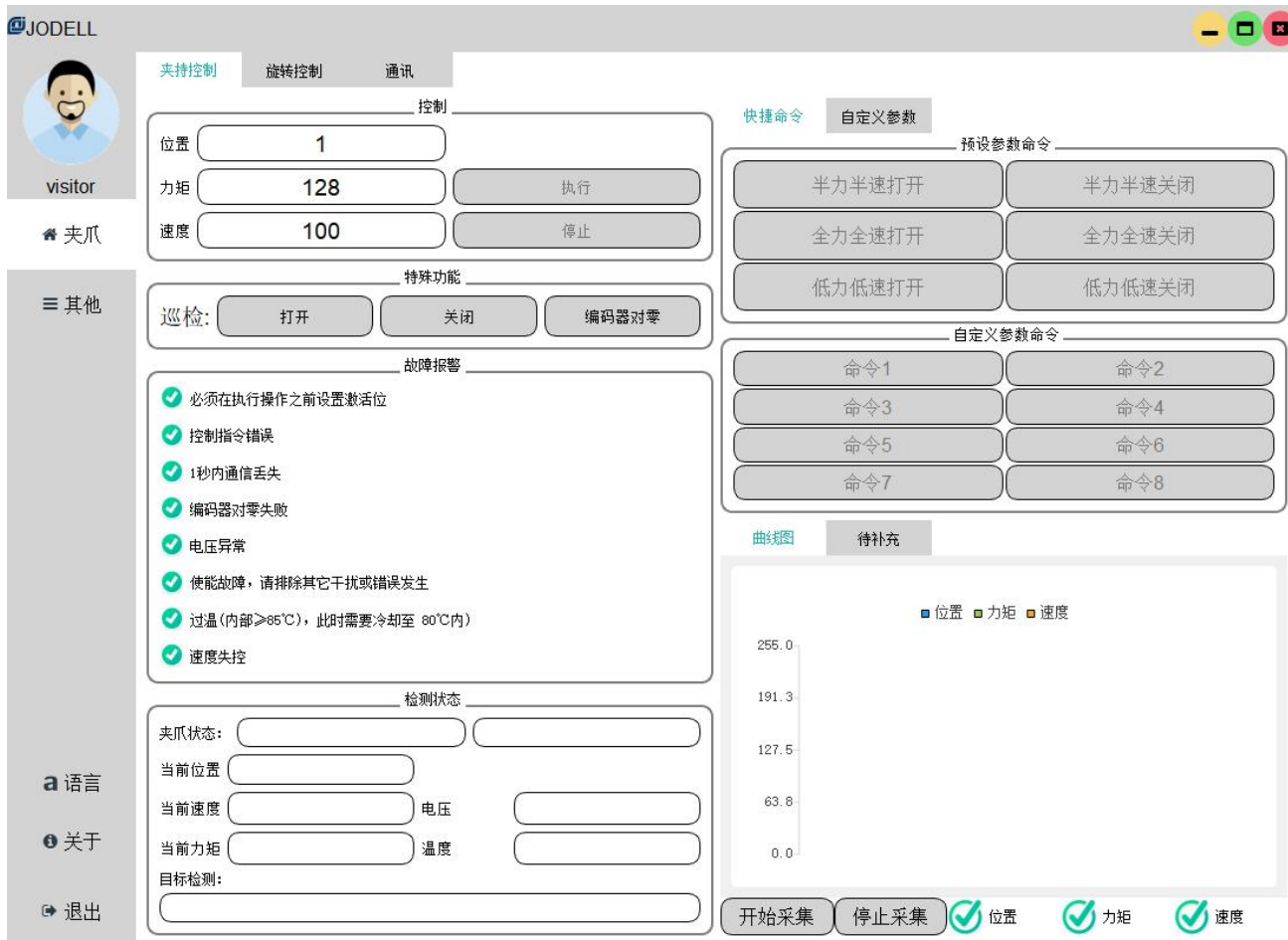


图 5.2 打开串口

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夹爪相连的串口号, 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。

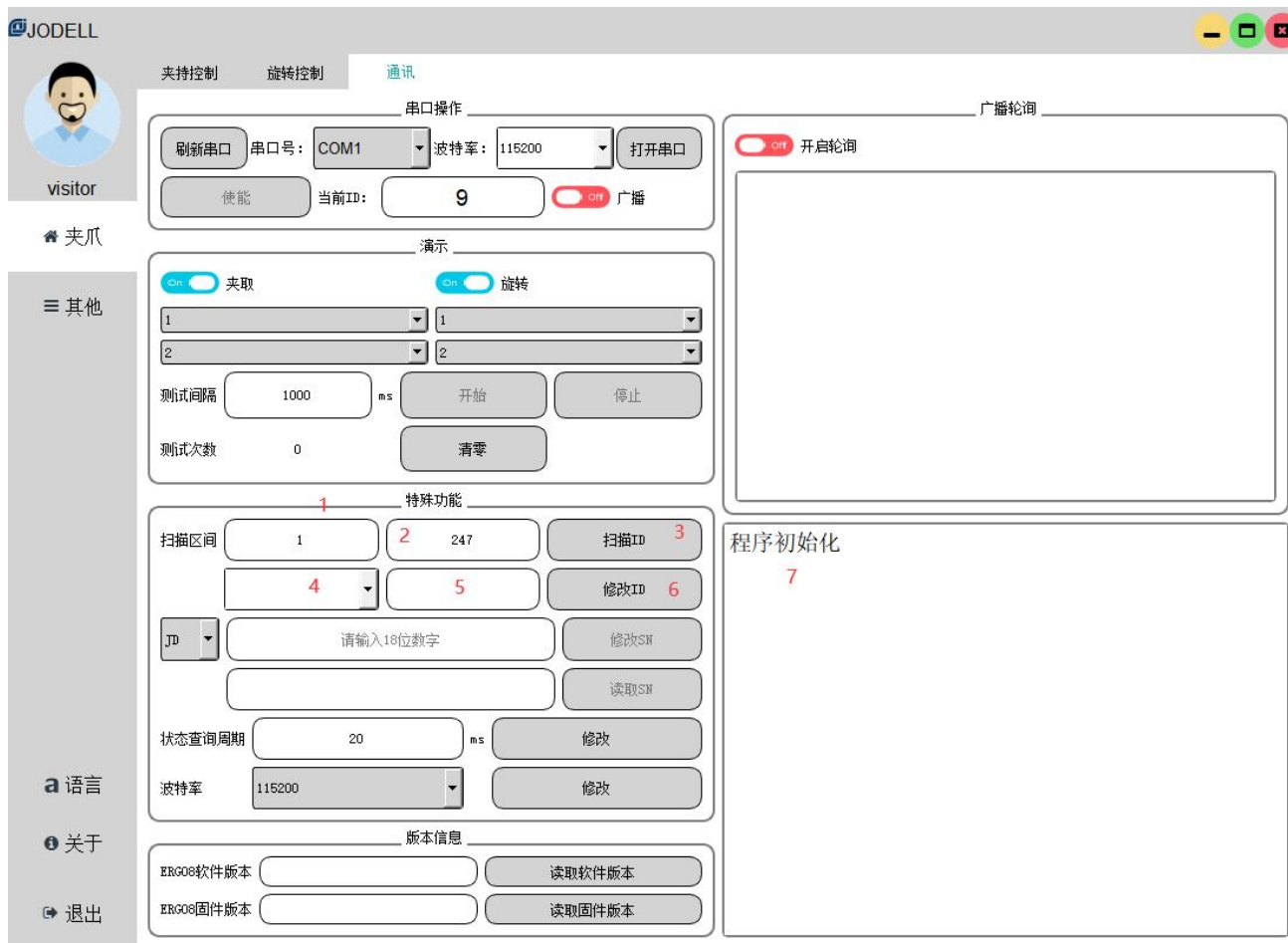


图 5.4 修改 ID

修改 ID 成功以后, 点击调试软件中的使能按钮, 按钮变成禁用且电动夹爪出现夹爪进行开合运动、旋转开始运动, 则表明使能成功或初始化成功, 特别注意一下, 电动夹爪每次断电重启时, 都需要进行一遍使能, 是为了重置电动夹爪的位置, 不然电动夹爪会出现位置报错的情况。

(4) 调试软件快捷命令、自定义参数的使用

为便于快速调试, PC 端专用上位机调试软件提供多种快捷命令供用户使用。用户可通过单击快捷命令操作电爪执行相应动作。ERG08 旋转电伺服电动夹爪提供夹持、旋转端各 8 组自定义参数, 用户可根据实际工艺要求, 预先设置参数, 以适应不同工况要求。如图 5.5、5.6 所示, 用户输入自定义参数后, 点击其后的“写入”按钮, 即可将自定义参数下发给电动夹爪, 自定义参数设置完成后, 用户可通过点击自定义参数命令执行相应操作。

快捷命令		自定义参数					
参数	角度	速度	力矩	读取所有			
1	0	0	0	写入	预设参数命令		
2	0	0	0	写入			
3	0	0	0	写入			
4	0	0	0	写入		半力半速旋转1	
5	0	0	0	写入			
6	0	0	0	写入			
7	0	0	0	写入		半力半速旋转2	
8	0	0	0	写入			
						全力全速旋转1	
						全力全速旋转2	
						低力低速旋转1	
						低力低速旋转2	
						自定义参数命令	
						命令1	命令2
						命令3	命令4
						命令5	命令6
						命令7	命令8

图 5.5 旋转端自定义参数与快捷命令

快捷命令		自定义参数					
参数	位置	速度	力矩	读取所有			
1	0	0	0	写入	预设参数命令		
2	0	0	0	写入			
3	0	0	0	写入			
4	0	0	0	写入		半力半速打开	
5	0	0	0	写入			
6	0	0	0	写入			
7	0	0	0	写入		半力半速关闭	
8	0	0	0	写入			
						全力全速打开	
						全力全速关闭	
						低力低速打开	
						低力低速关闭	
						自定义参数命令	
						命令1	命令2
						命令3	命令4
						命令5	命令6
						命令7	命令8

图 5.6 夹持端自定义参数与快捷命令

(5) 状态检测

ERG08 旋转电伺服电动夹爪支持实时状态反馈，如图 5.7、5.8 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。



图 5.7 旋转端状态检测



图 5.8 夹持端状态检测

(6) 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 5.9 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的所选取的数据, 所选取的数据有上述提到的快捷命令与自定义参数, 通过下拉选择演示下的夹取对应的数即可对应选择的命令取执行, 例如选择 1、2 则对应快捷命令的半力半速运动, 其余如图 5.10 所示

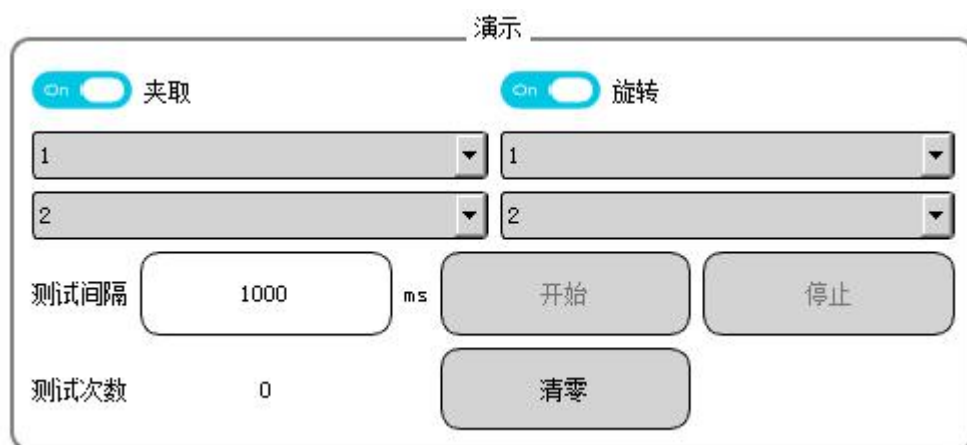


图 5.9 演示模式

快捷命令 自定义参数

预设参数命令

半力半速旋转1 1	半力半速旋转2 2
全力全速旋转1 3	全力全速旋转2 4
低力低速旋转1 5	低力低速旋转2 6

自定义参数命令

命令1 8	命令2 9
命令3 10	命令4 11
命令5 12	命令6 13
命令7 14	命令8 15

快捷命令 自定义参数

预设参数命令

半力半速打开 1	半力半速关闭 2
全力全速打开 3	全力全速关闭 4
低力低速打开 5	低力低速关闭 6

自定义参数命令

命令1 8	命令2 9
命令3 10	命令4 11
命令5 12	命令6 13
命令7 14	命令8 15

图 5.10 演示模式参数对应表

(7) 特殊功能

其他特殊功能如图 5.11 所示，调试软件支持广播轮询，波特率修改等功能，满足用户的使用需求。

特殊功能

扫描区间 1 247 扫描ID

修改ID

JD 请输入18位数字 修改SN

读取SN

状态查询周期 20 ms 修改

波特率 115200 修改

版本信息

ERG08软件版本 读取软件版本

ERG08固件版本 读取固件版本

广播轮询

☐ 开启轮询

图 5.11 特殊功能

第 6 章 Modbus 协议说明

6.1 ERG08 旋转电伺服电动夹爪 Modbus 寄存器

电动夹爪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,控制用寄存器和状态寄存器表如下所示:

表 6.1 电动夹爪 Modbus 寄存器表

写寄存器地址	写寄存器说明	读寄存器地址	读寄存器说明
0x03E8 低字节	夹持控制寄存器	0x07D0 低字节	夹持状态寄存器
0x03E8 高字节	夹持无参数控制寄存器	0x07D0 高字节	夹持故障状态寄存器
0x03E9 低字节	旋转控制寄存器	0x07D1 低字节	旋转状态寄存器
0x03E9 高字节	旋转无参数控制寄存器	0x07D1 高字节	旋转故障状态寄存器
0x03EA 低字节	夹持位置寄存器	0x07D2 低字节	手指当前位置
0x03EA 高字节	夹持速度寄存器	0x07D2 高字节	手指当前速度
0x03EB 低字节	夹持运动触发寄存器	0x07D3 低字节	预留
0x03EB 高字节	夹持力矩寄存器	0x07D3 高字节	当前力矩
0x03EC	旋转绝对位置寄存器,有符号数,360 对应旋转 360°。	0x07D4	旋转部件当前位置,有符号数,360 对应旋转 360°。当旋转以绝对位置运动时,数据才有意义。
0x03ED 低字节	旋转速度寄存器	0x07D5 低字节	旋转当前运动速度
0x03ED 高字节	旋转力矩寄存器	0x07D5 高字节	旋转运动当前扭矩
0x03EE	旋转相对位置寄存器,有符号数	0x07D6 低字节	旋转运动模式:绝对位置;相对位置。
		0x07D6 高字节	绝对位置运动的当前圈数。
0x03EF 低字节	旋转运动触发寄存器	0x07D7	旋转部件当前位置,有符号数,360 对应旋转 360°。当旋转以相对位置运动时,数据才有意义。
0x03EF 高字节	旋转运动圈数(有符号数,与绝对位置寄存器配合使用)		
0x03F0 低字节	夹持预设位置寄存器 1	0x07D8 低字节	母线电压
0x03F0 高字节		0x07D8 高字节	控制器温度
0x03F1 低字节	夹持预设速度寄存器 1		
0x03F1 高字节	夹持预设力矩寄存器 1		
0x03F2 低字节	夹持预设位置寄存器 2		
0x03F2 高字节			
0x03F3 低字节	夹持预设速度寄存器 2		
0x03F3 高字节	夹持预设力矩寄存器 2		
0x03F4 低字节	夹持预设位置寄存器 3		
0x03F4 高字节			
0x03F5 低字节	夹持预设速度寄存器 3		
0x03F5 高字节	夹持预设力矩寄存器 3		
0x03F6 低字节	夹持预设位置寄存器 4		
0x03F6 高字节			
0x03F7 低字节	夹持预设速度寄存器 4		
0x03F7 高字节	夹持预设力矩寄存器 4		
0x03F8 低字节	夹持预设位置寄存器 5		

0x03F8 高字节			
0x03F9 低字节	夹持预设速度寄存器 5		
0x03F9 高字节	夹持预设力矩寄存器 5		
0x03FA 低字节	夹持预设位置寄存器 6		
0x03FA 高字节			
0x03FB 低字节	夹持预设速度寄存器 6		
0x03FB 高字节	夹持预设力矩寄存器 6		
0x03FC 低字节	夹持预设位置寄存器 7		
0x03FC 高字节			
0x03FD 低字节	夹持预设速度寄存器 7		
0x03FD 高字节	夹持预设力矩寄存器 7		
0x03FE 低字节	夹持预设位置寄存器 8		
0x03FE 高字节			
0x03FF 低字节	夹持预设速度寄存器 8		
0x03FF 高字节	夹持预设力矩寄存器 8		
0x0400	旋转预设位置寄存器 1		
	相对运动		
0x0401 低字节	旋转预设速度寄存器 1		
0x0401 高字节	旋转预设力矩寄存器 1		
0x0402	旋转预设位置寄存器 2		
	相对运动		
0x0403 低字节	旋转预设速度寄存器 2		
0x0403 高字节	旋转预设力矩寄存器 2		
0x0404	旋转预设位置寄存器 3		
	相对运动		
0x0405 低字节	旋转预设速度寄存器 3		
0x0405 高字节	旋转预设力矩寄存器 3		
0x0406	旋转预设位置寄存器 4		
	相对运动		
0x0407 低字节	旋转预设速度寄存器 4		
0x0407 高字节	旋转预设力矩寄存器 4		
0x0408	旋转预设位置寄存器 5		
	相对运动		
0x0409 低字节	旋转预设速度寄存器 5		
0x0409 高字节	旋转预设力矩寄存器 5		
0x040A	旋转预设位置寄存器 6		
	相对运动		
0x040B 低字节	旋转预设速度寄存器 6		
0x040B 高字节	旋转预设力矩寄存器 6		
0x040C	(0x040C) 旋转预设位置寄存器 7		
0x040D 低字节	(0x040D 低字节) 旋转预设速		
0x040D 高字节	旋转预设力矩寄存器 7		
0x040E	旋转预设位置寄存器 8		
	相对运动		
0x040F 低字节	旋转预设速度寄存器 8		
0x040F 高字节	旋转预设力矩寄存器 8		

6.2 控制用寄存器说明

6.2.1 夹持控制寄存器 (0x03E8 低字节)

该寄存器是电动夹爪夹持部件的主要功能寄存器, 包含电动夹爪夹持功能使能, 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	在控制电动夹爪前必须先使能电动夹爪。 0x0: 停止电动夹爪, 0x1: 使能电动夹爪 注意: 在执行其他任何操作, rACT 位保持不变。 清除 rACT 位以重新启动电动夹爪并清除所有故障状态。 使能时请确保滑道内无明显障碍物导致行程变小
1	rMODE	设置电动夹爪的工作模式 0x0: 处于参数控制模式, 需设置当前命令下的位置, 速度, 力参数。 0x1: 处于无输入参数控制模式, 定参参考模式参考寄存器 0x03E8 高字节。
2	rMTigger	此 bit 位不能使用
3	rGTO: 目标位置	控制电动夹爪根据设置的参数进行运动。 0x0: 停止 0x1: 运动到目标位置 注意: 当不设置该位时, 该设备只执行使能指令, 不能动作; 当 rMODE=0x0 时, 参数由设置 0x03EA 和 0x03EB 设置; 当 rMODE=0x1 时, 参数由 0x03E8 高字节对应的参数进行设置。
4	rATR: 自动巡检	该位控制电动夹爪慢慢打开, 直到所有的运动轴达到机械极限。当所有的运动完成后, 电动夹爪发送一个故障信号。在执行其它动作前, 需要清除该故障信号, 该动作执行了除了 rACT 外的所有指令, 能够帮助判断电动夹爪是否正常。 0x0: 正常 0x1: 紧急自动释放 注意: 1) 该指令需要先设置为 0x0, 然后设置为 0x1 才可执行。 2) 一般是在机械臂或者设备发生紧急事故后, 为了检查电动夹爪是否正常才进行操作, 一般情况下, 不执行该指令。
5	rARD: 自动巡检方向	rARD: 巡检命令移动的方向。rARD 位应该设置在 rATR 位之前或者与之同时, 因为在启动自动释放时需设置运动的方向 0x0: 巡检方向为闭合电动夹爪; 0x1: 巡检方向为张开电动夹爪
6	rRotor_MTigger	此 bit 位不能使用
7		

6.2.2 夹持无参数指令寄存器 (0x03E8 高字节)

该寄存器是电动夹爪夹持部件在 rMODE=0x1 时, 主站的参数指令。

表 6.3 无参数指令寄存器说明

bit	名称	功能说明				
		指令	功能	位置	速度	力
0-7	无参数输入控制模式下的参数设置指令。仅在 rMODE=0x1 时有效。另外, 0x03F0-0x03FF 需要预先设置。	0x0	Reserve	NA		
		0x1	半力半速打开	0x00	0x80	0x80
		0x2	半力半速关闭	0xFF	0x80	0x80
		0x3	全力全速打开	0x00	0xFF	0xFF
		0x4	全力全速关闭	0xFF	0xFF	0xFF
		0x5	低力低速打开	0x00	0x00	0x00
		0x6	低力低速关闭	0xFF	0x00	0x00
		0x7	Reserve			
		0x8	电动夹爪夹持部件参数 1	0x03F0 低字节	0x03F1 低字节	0x03F1 高字节
		0x9	电动夹爪夹持部件参数 2	0x03F2 低字节	0x03F3 低字节	0x03F3 高字节
		0xA	电动夹爪夹持部件参数 3	0x03F4 低字节	0x03F5 低字节	0x03F5 高字节
		0xB	电动夹爪夹持部件参数 4	0x03F6 低字节	0x03F7 低字节	0x03F7 高字节
		0xC	电动夹爪夹持部件参数 5	0x03F8 低字节	0x03F9 低字节	0x03F9 低字节
		0xD	电动夹爪夹持部件参数 6	0x03FA 低字节	0x03FB 低字节	0x03FB 高字节
		0xE	电动夹爪夹持部件参数 7	0x03FC 低字节	0x03FD 低字节	0x03FD 高字节
		0xF	电动夹爪夹持部件参数 8	0x03FE 低字节	0x03FF 低字节	0x03FF 高字节

6.2.3 旋转控制寄存器 (0x03E9 低字节)

该寄存器是电动夹爪旋转部件的主要功能寄存器, 包含电动夹爪旋转功能找零, 模式切换, 动作控制等功能。

表 6.4 旋转控制寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	rACT	在控制电动夹爪前必须先使能电动夹爪。 0x0: 停止电动夹爪, 0x1: 使能电动夹爪 注意: 在执行其他任何操作, rACT 位保持不变。 清除 rACT 位以重新启动电动夹爪并清除所有故障状态。
1	rMODE	设置电动夹爪的工作模式 0x0: 处于参数控制模式, 需设置当前命令下的位置, 速度, 力参数。 0x1: 处于无输入参数控制模式, 定参参考模式参考寄存器 0x03E8 高字节。
2	rMTigger	此 bit 位不能使用
3	rGT0: 目标位置	控制电动夹爪根据设置的参数进行运动。 0x0: 停止 0x1: 运动到目标位置 注意: 当不设置该位时, 该设备只执行使能指令, 不能动作; 当 rMODE=0x0 时, 参数由设置 0x03EC、0x03ED、0x03EE 和 0x03EF 设置; 当 rMODE=0x1 时, 参数由 0x03E9 高字节对应的参数进行设置。
4	预留	预留
5	预留	预留
6	rRotor_MTigger	此 bit 位不能使用
7		

6.2.4 旋转无参数指令寄存器 (0x03E9 高字节)

该寄存器是电动夹爪旋转部件在 rMODE=0x1 时, 主站的参数指令。

表 6.5 电动夹爪旋转无参数指令寄存器说明

bit	名称	功能说明				
		指令	功能	位置	速度	力
0-7	无参数输入控制模式下的参数设置指令。仅在 rMODE=0x1 时有效。 另外, 0x03FF-0x040F 需要预先设置。	0x0	Reserve	NA		
		0x1	半力半速顺时针旋转一圈	360°	0x80	0x80
		0x2	半力半速逆时针旋转一圈	-360°	0x80	0x80
		0x3	全力全速顺时针旋转一圈	360°	0xFF	0xFF
		0x4	全力全速逆时针旋转一圈	-360°	0xFF	0xFF
		0x5	低力低速顺时针旋转一圈	360°	0x20	0x20
		0x6	低力低速逆时针旋转一圈	-360°	0x20	0x20
		0x7	Reserve			
		0x8	电动夹爪夹持部件参数 1	0x0400	0x0401 低字节	0x0401 高字节
		0x9	电动夹爪夹持部件参数 2	0x0402	0x0403 低字节	0x0403 高字节
		0xA	电动夹爪夹持部件参数 3	0x0404	0x0405 低字节	0x0405 高字节
		0xB	电动夹爪夹持部件参数 4	0x0406	0x0407 低字节	0x0407 高字节
		0xC	电动夹爪夹持部件参数 5	0x0408	0x0409 低字节	0x0409 高字节
		0xD	电动夹爪夹持部件参数 6	0x040A	0x040B 低字节	0x040B 高字节
		0xE	电动夹爪夹持部件参数 7	0x040C	0x040D 低字节	0x040D 高字节
		0xF	电动夹爪夹持部件参数 8	0x040E	0x040F 低字节	0x040F 高字节

6.2.5 夹持位置寄存器 (0x03EA 低字节)

该寄存器电动夹爪夹持寄存器的 rMODE=0x0 时的夹持位置参数设置寄存器

表 6.6 夹持位置参数寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	夹持位置参数寄存器	该寄存器用于设置电动夹爪夹持运动的目标位置。位置 0x00 和 0xFF 分别对应于完全开启和完全关闭的机械止损点 完全打开: 0x00 完全关闭: 0xFF 注意: 1. 0x00 表示完全打开, 0xFF 表示完全闭合, 两指之间线性关系。 2. 为了避免夹取状态位置识别错误, 需结合电动夹爪的最大行程与夹取物体的最大行程来确定夹取的位置, 例如: ERG08-023, 这里假设电动夹爪需夹取的物体尺寸为 4mm, ERG08-023 电动夹爪的最大行程为 8mm, 我司提供 ERG08-023 最大位置对应写入值为 255(完全闭合), 最小值为 0 (完全打开), 对应比例关系得出该物体 4mm 对应 ERG08-023 的夹取位置为 128 即可夹取到物体, 但是为了保证电动夹爪夹取物体以后能够正常反馈状态, 需要将刚刚好能够夹取到物体的位置设置超过 6 (即最大值 255 的 2%) 以上, 所以将这里的夹取位置设置到 134 以上电动夹爪才能正常反馈状态。

6.2.6 夹持速度寄存器 (0x03EA 高字节)

该寄存器电动夹爪夹持寄存器的 rMODE=0x0 时的夹持速度参数设置寄存器

表 6.7 夹持速度参数寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	夹持速度参数寄存器	此寄存器用于实时设置电动夹爪夹持的关闭或打开速度, 最低速度: 0x00 最高速度: 0xFF 注意: 0x00 代表可以稳定控制的最低速度, 0xFF 表示可控的最高速度, 他们之间呈线性变化。

6.2.7 夹持运动触发寄存器 (0x03EB 低字节)

该寄存器电动夹爪夹持寄存器的 rMODE=0x0 时的夹持运动触发寄存器

表 6.8 夹持运动触发寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	夹持运动触发寄存器	ERG 旋转夹持电伺服夹爪的夹持运动当处于参数模式下时，由该字节触发运动。 0x0: 不动作 0x1: 按照 0x03EA、0x03EB 高字节所设置的参数运动。

6.2.8 夹持力寄存器 (0x03EB 高字节)

该寄存器电动夹爪夹持寄存器的 rMODE=0x0 时的夹持力参数设置寄存器

表 6.9 夹持力参数寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	夹持力参数寄存器	力的设置决定了电动夹爪夹持部件的最终握力。这个力量将确定发送到电机的最大电流。 最小力: 0x00, 最大力: 0xFF 注意: 0x00 代表可以稳定控制的最小力, 0xFF 表示可控的最大力。

6.2.9 旋转绝对位置寄存器 (0x03EC)

该寄存器为电动夹爪旋转控制寄存器的 rMODE=0x0 时的旋转绝对位置参数设置寄存器

表 6.10 旋转绝对位置参数寄存器说明

bit	名称	功能说明
2Bytes	旋转绝对位置寄存器	该寄存器用于设置电动夹爪旋转运动的目标位置。 该寄存器为有符号数，数值范围: -32767~32768 360 对应 360°

6.2.10 旋转速度寄存器 (0x03ED 低字节)

该寄存器为电动夹爪旋转控制寄存器的 rMODE=0x0 时的旋转速度参数设置寄存器

表 6.11 旋转速度参数寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	旋转速度参数寄存器	此寄存器用于实时设置电动夹爪旋转部件的旋转速度， 最低速度: 0x00 最高速度: 0xFF 注意: 0x00 代表可以稳定控制的最低速度, 0xFF 表示可控的最高速度，他们之间呈线性变化。

6.2.11 旋转扭矩寄存器 (0x03ED 高字节)

该寄存器为电动夹爪旋转控制寄存器的 rMODE=0x0 时的旋转扭矩参数设置寄存器

表 6.12 旋转扭矩参数寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	旋转扭矩参数寄存器	此寄存器用于实时设置电动夹爪旋转部件的旋转扭矩， 最低扭矩: 0x00 最高扭矩: 0xFF 注意: 0x00 代表可以稳定控制的最低扭矩，0xFF 表示可控的最高扭矩，他们之间呈线性变化。

6.2.12 旋转相对位置寄存器 (0x03EE)

该寄存器在旋转以相对位置运动时有效，表示相对于当前状态运动的位置。

表 6.13 旋转相对位置寄存器说明

bit	名称	功能说明
2Bytes	旋转相对位置寄存器	该寄存器用于设置电动夹爪旋转运动的相对运动目标位置。 该寄存器为有符号数，数值范围: -32767~32768 360 对应 360°

6.2.13 旋转运动触发寄存器 (0x03EF 低字节)

该寄存器在旋转以相对位置时 rMODE=0x0 的旋转运动触发寄存器。

表 6.14 旋转运动触发寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	旋转运动触发寄存器	旋转夹持电伺服夹爪的旋转运动当处于参数模式下时，由该字节触发运动。 0: 不动作 1: 绝对位置运动，按照 0x03EC、0x03ED 所设置的参数以绝对位置运动。 2: 相对位置运动，按照 0x03ED、0x03EF 所设置的参数以相对位置运动。

6.2.14 旋转运动圈数寄存器（0x03EF 高字节）

该寄存器与 0x03EC 配合决定电动夹爪旋转部件的旋转运动的绝对位置，该寄存器仅在旋转运动以绝对位置运动时生效。

表 6.15 旋转运动圈数寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	旋转运动圈数寄存器	有符号数， 1 表示旋转 1 圈， 电动夹爪旋转以绝对位置运动时的绝对位置为：圈数*360 + 旋转位置（0x03EC）

6.2.15 夹持预设位置寄存器（0x03F0、0x03F2、0x03F4、0x03F6、0x03F8、0x03FA、0x03FC、0xFE 的低字节）

该寄存器电动夹爪夹持寄存器的 rMODE=0x1 时的夹持预设位置寄存器

表 6.16 夹持预设位置寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rPR	该寄存器用于设置电动夹爪夹持部件手指的目标位置。位置 0x00 和 0xFF 分别对应于完全开启和完全关闭的机械止损点 完全开启：0x00 完全关闭：0xFF 注意：无论手指之间如何变化，0x00 总是完全打开，0xFF 为完全闭合，两指之间线性关系。

6.2.16 夹持预设速度寄存器（0x03F1、0x03F3、0x03F5、0x03F7、0x03F9、0x03B、0x03FD、0x03FF 的低字节）

该寄存器电动夹爪夹持寄存器的 rMODE=0x1 时的夹持预设速度寄存器

表 6.17 夹持预设速度寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rSP	此寄存器用于设置电动夹爪的关闭或打开速度 最低速度：0x00 最高速度：0xFF 注意：0x00 代表可以稳定控制的最低速度，0xFF 表示可控的最高速度，他们之间呈线性变化。

6.2.17 夹持预设力寄存器 (0x03F1、0x03F3、0x03F5、0x03F7、0x03F9、0x03B、0x03FD、0x03FF 的高字节)

该寄存器电动夹爪夹持寄存器的 rMODE=0x1 时的夹持预设力寄存器

表 6.18 夹持预设力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rFC	力的设置决定了夹钳的最终握力。这个力量将确定发送到电动机的最大电流。如果超过当前限制，手指停止并触发一个目标检测通知。 最小力: 0x00, 最大力: 0xFF 注意: 0x00 代表可以稳定控制的最小力, 0xFF 表示可控的最大力。

6.2.18 旋转预设位置寄存器 (0x0400、0x0402、0x0404、0x0406、0x0408、0x040A、0x040C、0x040E)

该寄存器为电动夹爪旋转控制寄存器的 rMODE=0x1 时的旋转预设位置寄存器

表 6.19 旋转预设位置寄存器说明

bit	名称	功能说明
2Bytes	rPR	该寄存器用于设置电动夹爪旋转部件的旋转目标位置。 该寄存器为有符号数，数值范围: -32767~32768 360 对应 360°

6.2.19 旋转预设速度寄存器 (0x0401、0x0403、0x0405、0x0407、0x0409、0x040B、0x040D、0x040F 的低字节)

该寄存器为电动夹爪旋转控制寄存器的 rMODE=0x1 时的旋转预设速度寄存器

表 6.20 旋转预设速度寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rSP	此寄存器用于设置电动夹爪旋转的速度 最低速度: 0x00 最高速度: 0xFF 注意: 0x00 代表可以稳定控制的最低速度, 0xFF 表示可控的最高速度，他们之间呈线性变化。

6.2.20 旋转预设力寄存器 (0x0401、0x0403、0x0405、0x0407、0x0409、0x040B、0x040D、0x040F 的高字节)

该寄存器为电动夹爪旋转控制寄存器的 rMODE=0x1 时的旋转预设力寄存器

表 6.21 旋转预设力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	rFC	力的设置决定了电动夹爪的最大扭矩。 最小力: 0x00, 最大力: 0xFF 注意: 0x00 代表可以稳定控制的最小力矩, 0xFF 表示可控的最大力矩。

6.2.21 夹持端编码器对零寄存器 (0x0410 低字节)

表 6.22 夹持端编码器对零力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gEncStatus	此寄存器用于编码器对零设置 注意: 0x01 代表编码器对零, 0x00: 正常状态

6.2.22 旋转端编码器对零寄存器 (0x0411 低字节)

表 6.23 旋转端编码器对零力寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gRencStatus	此寄存器用于编码器对零设置 注意: 0x01 代表编码器对零, 0x00: 正常状态

6.2.23 旋转端对零寄存器 (0x0412)

表 6.24 旋转编码器对零力寄存器说明

bit	名称	功能说明
2Byte	gEnczero	用于夹爪使能过后所停止的位置, 范围为 (0° - 360°)

6.3 控制状态反馈寄存器说明

6.3.1 夹持状态寄存器 (0x07D0 低字节)

该寄存器是电动夹爪夹持的主要功能寄存器，包含电动夹爪使能状态，模式切换，动作控制等功能。

表 6.25 夹持状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	gACT	gACT :显示电动夹爪的使能状态，与 rACT 对应 0x0: 电动夹爪复位中 0x1: 电动夹爪处于使能状态
1		
2	gMODE	MODE:工作模式 0x0:处于参数控制模式 0x1:处于无输入参数控制模式
3	gGT0	电动夹爪动作状态 0x0:停止（或在执行激活/巡检） 0x1:前往目标位置
4	gSTA	返回电动夹爪的当前状态和动作 0x0:电动夹爪处于复位或者巡检状态，如果已激活，需要查看故障码 0x1:正在激活 0x2:未使用，保留 0x3:激活完成
5		
6	gOBJ	目标检测，是一个内置的功能，提供是否抓到物体的状态显示，当 gGT0=0x0 时，该状态无效。 0x0:手指正向指定位置移动。 0x1:手指在张开达到指定位置时，由于接触到物体已经停止，表示为内撑模式已接触到物体。 0x2:手指在闭合到达指定位置时，由于接触到物体已经停止，表示为外夹模式已接触到物体。 0x3:手指已到达指定的位置，但没有检测到对象，或者物体已丢失或未夹住脱落。 注意：某些情况可能夹住了但是未能检测到物体，可能是因为被夹持的物体过细，无法有效的侦测到力的变化，因此该情况请忽略该寄存器。
7		

例如：返回值为 0xf5 时，将 0xf5 转换为二进制数 **11110101**

标红部分：代表目标检测，11 转为 16 进制即 0x03，代表手指已到达指定的位置，但没有检测到对象，或者物体已丢失或未夹住脱落。

标黄部分：表示电动夹爪的当前状态和动作，11 转为 16 进制即 0x03，代表激活完成

标绿部分：表示电动夹爪动作状态，0 转为 16 进制即 0x00，代表停止（或在执行激活/巡检）

标蓝部分：表示工作模式，1 转为 16 进制即 0x01，代表处于无输入参数控制模式

标紫部分：表示电动夹爪使能状态，1 转为 16 进制即 0x01，代表电爪夹持端处于使能状态

6.3.2 夹持故障状态寄存器 (0x07D0 高字节)

表 6.26 夹持故障寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	电爪激活故障位	必须在执行操作之前设置激活位。 0x0: 正常 0x1: 电机未激活
1	控制指令故障位	控制指令错误 0x0: 正常 0x1: 控制指令错误 控制指令错误故障时, 蓝灯快闪, 红灯常灭
2	通讯故障位	1 秒内通信丢失 0x0: 正常 0x1: 通讯丢失 通讯丢失时, 蓝灯慢闪, 红灯常灭
3	编码器对零故障位	电流异常 0x0: 正常 0x1: 电流异常 出现电流异常时, 蓝灯常灭, 红灯快闪
4	电压异常故障位	电压异常 0x0: 正常 0x1: 电压异常, 低于 20V 或高于 30V 出现电压异常时, 蓝灯常灭, 红灯慢闪
5	使能故障位	使能错误状态 0x0: 正常 0x1: 使能故障 出现使能故障时, 红蓝灯交替闪烁
6	过温故障位	过温 (内部 $\geq 85^{\circ}\text{C}$), 此时需要冷却至 80°C 内) 0x0: 正常 0x1: 过温故障 过温故障时, 蓝灯常灭, 红灯常亮
7	速度失控故障位	速度失控 0x0: 正常 0x1: 出现速度失控故障 出现速度失控故障时, 红蓝灯均常亮。

6.3.3 旋转状态寄存器 (0x07D1 低字节)

该寄存器是电动夹爪旋转的主要状态寄存器, 包含旋转使能状态, 工作模式, 工作状态等。

表 6.27 旋转状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	gACT	gACT: 显示电动夹爪的使能状态, 与 rACT 对应 0x0: 电动夹爪旋转功能未使能 0x1: 电动夹爪旋转功能处于使能状态
1	reserve	预留
2	gMODE	MODE: 工作模式 0x0: 处于参数控制模式 0x1: 处于无输入参数控制模式
3	gSTA	返回电动夹爪的当前状态 0x0: 电动夹爪处于复位, 如果已激活, 需要查看故障码 0x1: 正在激活 0x2: 未使用, 保留 0x3: 激活完成
4		
5	gOBJ	目标检测, 是一个内置的功能, 提供拧紧、拧开检测。 0x0: 默认初始状态 0x1: 电动夹爪正向指定位置转动 0x2: 电动夹爪在顺时针方向运动时, 由于受到阻力已经停止。 0x3: 电动夹爪在逆时针方向运动时, 由于受到阻力已经停止。 0x4: 电动夹爪顺时针方向旋转到达指定的位置。 0x5: 电动夹爪逆时针方向旋转到达指定的位置。
6		
7		

例如: 返回值为 0x9D 时, 将 0x98 转换为二进制数 **10011101**

标红部分: 代表目标检测, 100 转为 16 进制即 0x04, 代表电动夹爪顺时针方向旋转到达指定的位置

标黄部分: 表示电动夹爪的当前状态和动作, 11 转为 16 进制即 0x03, 代表激活完成

标绿部分: 表示工作模式, 1 转为 16 进制即 0x01, 代表处于无输入参数控制模式

标蓝部分: 表示电动夹爪使能状态, 1 转为 16 进制即 0x01, 代表电爪旋转端处于使能状态

6.3.4 旋转故障状态寄存器 (0x07D1 高字节)

表 6.28 旋转故障寄存器说明

bit	名称	功能说明
0	电爪激活故障位	必须在执行操作之前设置激活位。 0x0: 正常 0x1: 电机未激活
1	控制指令故障位	控制指令错误 0x0: 正常 0x1: 控制指令错误 控制指令错误故障时, 蓝灯快闪, 红灯常灭
2	通讯故障位	1 秒内通信丢失 0x0: 正常 0x1: 通讯丢失 通讯丢失时, 蓝灯慢闪, 红灯常灭
3	编码器对零失败故障位	编码器对零失败异常 0x0: 正常 0x1: 电流异常 出现编码器对零失败异常时, 蓝灯常灭, 红灯快闪
4	电压异常故障位	电压异常 0x0: 正常 0x1: 电压异常, 低于 20V 或高于 30V 出现电压异常时, 蓝灯常灭, 红灯慢闪
5	瓶盖未拧开故障位	瓶盖未拧开故障 0x0: 正常 0x1: 瓶盖未拧开
6	过温故障位	过温 (内部 $\geq 85^{\circ}\text{C}$), 此时需要冷却至 80°C 内) 0x0: 正常 0x1: 过温故障 过温故障时, 蓝灯常灭, 红灯常亮
7	速度失控故障位	速度失控 0x0: 正常 0x1: 出现产品自身故障 出现速度失控故障时, 红蓝灯均常亮。

6.3.5 夹持位置状态寄存器 (0x07D2 低字节)

该寄存器是电动夹爪夹持运动的当前位置状态寄存器。

表 6.29 夹爪位置状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gPR	该寄存器用于显示电动夹爪夹持运动的当前位置，与 rPR 一致。位置 0x00 和 0xFF 分别对应于完全开启和完全关闭的机械止损点 完全开启: 0x00 完全关闭: 0xFF 注意: 无论手指之间如何变化，0 总是全部打开，255 位完全闭合，两指之间准线性关系。

6.3.6 夹持速度状态寄存器 (0x07D2 高字节)

该寄存器是电动夹爪夹持运动的当前速度状态寄存器。

表 6.30 夹爪速度状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gSP	该寄存器用于显示夹持运动的当前运动速度。速度 0x00 和 0xFF 分别对应于电爪手指运动的最低速度和最高速度 最低速度: 0x00 最高速度: 0xFF 注意: 电爪手指运行速度在 0x00 与 0xFF 之间呈线性关系。

6.3.7 夹持力状态寄存器 (0x07D3 高字节)

该寄存器是电动夹爪夹持运动的当前力状态寄存器。

表 6.31 夹爪力状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gCU	该值为当前电机的电流值

6.3.8 旋转绝对位置状态寄存器 (0x07D4)

该寄存器是电动夹爪旋转运动的当前绝对位置状态寄存器。

表 6.32 旋转绝对位置状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
2Bytes	gPR	(0x07D4) 旋转部件当前绝对位置，有符号数，360 对应旋转 360°。

6.3.9 旋转速度状态寄存器（0x07D5 低字节）

该寄存器是电动夹爪旋转运动的当前速度状态寄存器。

表 6.33 旋转速度状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gSP	该寄存器用于显示旋转运动的当前运动速度。速度 0x00 和 0xFF 分别对应于电爪手指运动的最低速度和最高速度 最低速度：0x00 最高速度：0xFF 注意：手指运行速度在 0x00 与 0xFF 之间呈线性关系。

6.3.10 旋转扭矩状态寄存器（0x07D5 高字节）

该寄存器是电动夹爪旋转运动的当前扭矩寄存器。

表 6.34 旋转扭矩状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gCU	该值为旋转运动电机的当前电流标么值

6.3.11 旋转运动模式状态寄存器（0x07D6 低字节）

该寄存器是电动夹爪旋转运动的当前运动模式寄存器。

表 6.35 旋转运动模式状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gMode	0x1：以绝对位置运动 0x2：以相对位置运动

6.3.12 旋转运动圈数状态寄存器（0x07D6 高字节）

该寄存器是电动夹爪旋转运动的当前绝对运动圈数寄存器。

表 6.36 旋转绝对运动圈数状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gNum	有符号数，一圈对应 360°

6.3.13 旋转相对位置状态寄存器 (0x07D7)

该寄存器是电动夹爪旋转运动的当前相对位置状态寄存器。

表 6.37 旋转相对位置状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
2Bytes	gPR	(0x07D7) 旋转部件当前相对位置, 有符号数, 360 对应旋转 360°。当旋转以相对位置运动时, 数据才有意义。

6.3.14 母线电压状态寄存器 (0x07D8 低字节)

该寄存器存放的是控制器检测到的母线电压, 单位 V。

表 6.38 母线电压状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gBusVolt	母线电压占用 1byte, 按照无符号 8 位数据解析

6.3.15 环境温度状态寄存器 (0x07D8 高字节)

该寄存器存放的是控制器检测到的环境温度, 单位℃。

表 6.39 环境温度状态寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gTemp	环境温度占用 1byte, 按照无符号 8 位数据解析

6.4 设备寄存器

6.4.1 软件版本寄存器 (0x138C)

表 6.40 软件版本寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	软件版本号	软件版本号 主版本号
0-7	软件版本号	软件版本号 子版本号

6.4.2 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 6.41 设备 ID 寄存器说明

bit	名称	功能说明
0-7	gID	设备 ID (1 - 247)

6.4.3 设备通讯配置寄存器 (0x138E)

通讯配置参数指的是设备采用 Modbus-RTU 通讯波特率, 向对应寄存器地址中写入特定的数修改波特率, 具体特定的 数说明如下:

表 6.42 设备通讯寄存器说明

bit	名称	功能说明
2Byte	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 读取保持寄存器 (FC03)

功能代码 0x03 (FC03) 用于读取保持寄存器的状态。

FC03 (0x03) 读取功能示例:

读取寄存器 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 (读取保持寄存器)
03E8	请求读取的第一个寄存器的地址
0002	请求读取的寄存器的数量
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 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 x 2 个字节 = 4 个字节)
0000	读到的寄存器 0x03E8 的内容
0000	读到的寄存器 0x03E9 的内容
73F3	CRC 校验

6.5.2 读取输入寄存器 (FC04)

功能代码 04 (FC04) 用于读取输入寄存器的状态。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 (0x04) 读取功能示例:

读取寄存器 0x07D0 (2000) 和寄存器 0x07D1 (2001), 其中包含夹持端状态与故障以及旋转端状态与故障。

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	请求读取的第一个寄存器的地址
0002	请求读取的寄存器的数量
700E	CRC 校验

返回值: 09 04 04 00 00 00 00 72 44

指令	描述
09	从站地址
04	功能代码 04 (读取输入寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 x 2 个字节 = 4 个字节)
0000	读到的寄存器 07D0 的内容 (依据 6.3 节, 夹持故障: 第一个 00, 夹持状态: 第二个 00)
0000	读到的寄存器 07D1 的内容 (依据 6.3 节, 旋转故障: 第一个 00, 旋转状态: 第二个 00)
7244	CRC 校验

6.5.3 写入单个寄存器 (FC06)

功能代码 0x06 (FC06) 用于修改单个寄存器值。此类数据的示例包括动作请求、速度、力等。

FC06 (0x06) 写入功能示例:

设置寄存器 0x03E8 (1000) 来请求设置 ZRG 升降旋转电动夹爪夹持端使能状态。
 指令输入: 09 06 03 E8 00 01 C9 32

指令	描述
09	从站地址
06	功能代码 06 (写入单个寄存器)
03E8	请求写入的寄存器的地址
0001	写入寄存器 03E8 的值
C932	CRC 校验

回复是: 09 06 03 E8 00 01 C9 32

指令	描述
09	从站地址
06	功能代码 06 (写入单个寄存器)
03E8	请求写入的寄存器的地址
C932	CRC 校验

6.5.4 写入多个寄存器 (FC16)

功能代码 0x10 (FC16) 用于激活电动夹爪输出的功能。此类数据的示例包括动作请求、速度、力等。

FC16 (0x10) 写入功能示例:

设置寄存器 0x03EA (1002) 和 0x03EB (1003) 来请求设置 ZRG 夹持端运动的位置、速度和力。

指令输入: 09 10 03 EA 00 02 04 64 01 80 01 AD F8

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16 (预设多个寄存器)
03EA	请求写入的第一个寄存器的地址
0002	请求写入的寄存器的数量
04	数据字节数 (2 寄存器 x 2 个字节 = 4 个字节)
6401	写入寄存器 0x03EA 的值 (依据 6.2 节, 64: 速度, 01: 位置)
8001	写入寄存器 0x03EB 的值 (依据 6.2 节, 80: 力矩, 01: 触发运动)
ADF8	CRC 校验

回复是：09 10 03 EA 00 02 61 30

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（写入多个寄存器）
03EA	请求写入的第一个寄存器的地址
0002	请求写入的寄存器的数量
6130	CRC 校验

第 7 章 夹持端控制说明及示例

7.1 含参数控制模式及示例

首先对电动夹爪进行初始化, 然后和设备联动过程中不断的设置运动参数并检测物体位置, 从而实现电动夹爪的有序运动。

示例: 全速全力夹持某物件示例

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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 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（写入多个寄存器）
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
80F1	CRC 校验

第二步：读取电动夹爪激活的状态直到激活完成

请求：09 03 07 D0 00 01 85 CF

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
07D0	请求读取的第一个寄存器的地址
0001	请求读取的寄存器的数量
85CF	CRC 校验

回复（未完成）：09 03 02 00 11 99 89

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节）
0011	读到的寄存器 07D0 的内容（电动夹爪状态：11）
9989	CRC 校验

回复(已完成)：09 03 02 00 31 98 51

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节）
0031	读到的寄存器 07D0 的内容（电动夹爪状态：31）
9851	CRC 校验

第三步：设备移动电动夹爪到目标位置

第四步: 全速全力关闭电动夹爪

请求: 09 10 03 EA 00 02 04 FF FF FF 01 C3 1C

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03EA	请求写入的第一个寄存器的地址
0002	请求写入的寄存器的数量
04	数据字节数 (2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节)
FFFF	写入寄存器 03EA 的内容(速度: 第一个 FF, 第二个位置: FF)
FF01	写入寄存器 03EB 的内容(力: FF, 运动触发标志: 01)
C31C	CRC 校验

回复: 09 10 03 EA 00 02 61 30

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03EA	请求写入的第一个寄存器的地址
0002	请求写入的寄存器的数量
6130	CRC 校验

读取电动夹爪关闭状态直到完成

请求: 09 03 07 D2 00 02 64 0E

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D2	请求读取的第一个寄存器的地址
0002	请求读取的寄存器的数量
640E	CRC 校验

回复(未完成): 09 03 04 00 1F FE 00 02 55

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (3 个寄存器 X 2 个字节= 6 个字节)
001F	读到的寄存器 07D2 的内容 (当前速度: 00, 当前位置: 1F)
FE00	读到的寄存器 07D3 的内容(当前力矩: FE)
0255	CRC 校验

回复（已完成）：09 03 04 00 FF 01 00 42 53

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
04	数据字节数（2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节）
00FF	读到的寄存器 07D2 的内容（当前速度：00，当前位置：FF）
0100	读到的寄存器 07D3 的内容（当前力矩：01）
4253	CRC 校验

第五步：设备移动电动夹爪到放置位置（设备操作）

第六步：全速全力打开电动夹爪、

请求：09 10 03 EA 00 02 04 FF 00 FF 01 F3 2C

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（写入多个寄存器）
03EA	请求写入的第一个寄存器的地址
0002	请求写入的寄存器的数量
04	数据字节数（3 个寄存器 X 2 个字节= 6 个字节）
FF00	写入寄存器 03EA 的内容（速度：FF，位置：00）
FF01	写入寄存器 03EB 的内容（力：FF，运动触发标志：01）
AE81	CRC 校验

回复：09 10 03 EA 00 02 61 30

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（写入多个寄存器）
03EA	请求写入的第一个寄存器的地址
0002	请求写入的寄存器的数量
6130	CRC 校验

读取电动夹爪打开状态直到完成，请求：09 03 07 D2 00 02 64 0E

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
07D2	请求读取的第一个寄存器的地址
0002	请求读取的寄存器的数量
640E	CRC 校验

回复(未完成): 09 03 04 00 CE FF 00 53 FC

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节)
00CE	读到的寄存器 07D2 的内容 (当前速度: 00, 当前位置: CE)
FF00	读到的寄存器 07D3 的内容 (当前力矩: FF)
53FC	CRC 校验

回复 (已完成): 09 03 04 00 01 00 00 22 33

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节)
0001	寄存器 07D2 内容 (当前速度: 00, 当前位置: 01)
0000	寄存器 07D3 内容 (当前力矩: 第一个 00)
2233	CRC 校验

第七步: 从第三步往复进行。

7.2 不含参数控制模式及示例

在模式 rMODE=0x1 时, 0x03F0-0x03FE 需预写入手中并固定。剩余的控制方式基本一致。

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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
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	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
80F1	CRC 校验

第二步: 读取电动夹爪激活的状态, 直到激活完成

请求: 09 03 07 D0 00 01 85 CF

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D0	请求读取的第一个寄存器的地址
0001	请求读取的寄存器的数量
85CF	CRC 校验

回复 (未完成): 09 03 02 00 11 99 89

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节)
0011	读到的寄存器 07D0 的内容 (电动夹爪状态: 11)
9989	CRC 校验

回复(已完成): 09 03 02 00 31 98 51

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节)
0031	读到的寄存器 07D0 的内容 (电动夹爪状态: 31)
9851	CRC 校验

第三步: 移动机器人到目标位置

第四步: 全速全力关闭电动夹爪

请求: 09 10 03 E8 00 01 02 04 0B A6 BF

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 X 2 个字节= 2 个字节)
040B	写入寄存器 03E8 的内容(激活请求: 0B, 固参码: 04)
A6BF	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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
80F1	CRC 校验

第五步: 读取电动夹爪关闭状态直到完成

请求: 09 03 07 D2 00 02 64 0E

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D2	请求读取的第一个寄存器的地址
0002	请求读取的寄存器的数量
640E	CRC 校验

回复(未完成): 09 03 04 00 1F FE 00 02 55

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节)
001F	读到的寄存器 07D2 的内容 (当前速度: 00, 当前位置: 1F)
FE00	读到的寄存器 07D3 的内容 (当前力矩: FE)
0255	CRC 校验
09	从站号

回复 (已完成): 09 03 04 00 FF 01 00 42 53

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节)
00FF	读到的寄存器 07D2 的内容 (当前速度: 00, 当前位置: FF)
0100	读到的寄存器 07D3 的内容 (当前力矩: 01)
4253	CRC 校验

第六步: 将机器人移动到放置位置

第七步: 全速全力打开电动夹爪

请求: 09 10 03 E8 00 01 02 03 0B A4 8F

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 X 2 个字节= 2 个字节)
030B	写入寄存器 03E8 的内容 (激活请求: 0B, 固参码: 03)
A48F	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 (写入多个寄存器)
03E8	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
80F1	CRC 校验

第八步: 读取电动夹爪打开状态直到完成

请求: 09 03 07 D2 00 02 64 0E

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D2	请求读取的第一个寄存器的地址
0002	请求读取的寄存器的数量
640E	CRC 校验

回复(未完成): 09 03 04 00 CE FF 00 53 FC

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节)
00CE	读到的寄存器 07D2 的内容 (当前速度: 00, 当前位置: CE)
FF00	读到的寄存器 07D3 的内容(当前力矩: FF)
53FC	CRC 校验

回复 (已完成) : 09 03 04 00 01 00 00 22 33

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
04	数据字节数 (2 个寄存器 X 2 个字节= 4 个字节)
0001	读到的寄存器 07D2 的内容 (当前速度: 00, 当前位置: 01)
0000	读到的寄存器 07D3 的内容(当前力矩: 第一个 00)
2233	CRC 校验

第九步: 如有其它抓取目标, 则返回第三步

第 8 章 旋转端控制说明及示例

8.1 含参数控制模式及示例

示例：全速全力旋转

第一步：激活请求

清除并设置 rACT=0, 请求: 09 10 03 E9 00 01 02 00 00 E4 69

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节)
0000	写入寄存器 03E9 的内容
E469	CRC 校验

回复: 09 10 03 E9 00 01 D1 31

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
D131	CRC 校验

设置 rACT=1, 请求: 09 10 03 E9 00 01 02 00 01 25 A9

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节)
0001	写入寄存器 03E9 的内容
25A9	CRC 校验

回复：09 10 03 E9 00 01 D1 31

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（写入多个寄存器）
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
D131	CRC 校验

第二步：读取电动夹爪激活的状态直到激活完成

请求：09 03 07 D1 00 01 D4 0F

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
07D1	请求读取的第一个寄存器的地址
0001	请求读取的寄存器的数量
D40F	CRC 校验

回复（未完成）：09 03 02 00 09 99 83

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节）
0009	读到的寄存器 07D0 的内容（电动夹爪状态：09）
9983	CRC 校验

回复(已完成)：09 03 02 00 19 98 4F

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节）
0019	读到的寄存器 07D0 的内容（电动夹爪状态：19）
984F	CRC 校验

第三步：设备移动电动夹爪到目标位置

第四步: 全速全力以绝对位置旋转电动夹爪一圈

请求: 09 10 03 EC 00 04 08 01 68 FF FF 01 68 00 01 40 A0

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03EC	请求写入的第一个寄存器的地址
0004	请求写入的寄存器的数量
08	数据字节数 (4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节)
0168	写入寄存器 03EC 的内容 (旋转绝对位置: 360°)
FFFF	写入寄存器 03ED 的内容 (力: 第一个 FF, 速度: 第二个 FF)
0168	写入寄存器 03EE 的内容 (旋转相对位置: 360°)
0001	写入寄存器 03EF 的内容 (旋转运动圈数: 00, 旋转运动触发: 01)
40A0	CRC 校验

回复: 09 10 03 EC 00 04 01 33

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03EC	请求写入的第一个寄存器的地址
0004	请求写入的寄存器的数量
0133	CRC 校验

读取电动夹旋转状态直到完成

请求: 09 03 07 D4 00 04 04 0D

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D4	请求读取的第一个寄存器的地址
0004	请求读取的寄存器的数量
040D	CRC 校验

回复 (未完成): 09 03 08 00 52 15 FF 00 01 00 00 8B 63

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
08	数据字节数 (4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节)
0052	读到的寄存器 07D4 的内容 (当前绝对位置: 82°)
15FF	读到的寄存器 07D5 的内容 (当前力矩: 15, 当前速度: FF)
0001	读到的寄存器 07D6 的内容 (当前旋转圈数: 00, 当前旋转运动模式: 01)
0000	读到的寄存器 07D7 的内容 (当前相对位置: 0°)
8B63	CRC 校验

回复（已完成）：09 03 08 01 68 26 00 00 01 00 00 C1 7B

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
08	数据字节数（4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节）
0168	读到的寄存器 07D4 内容（当前绝对位置：360°）
2600	读到的寄存器 07D5 内容（当前力矩：26, 速度：00）
0001	读到的寄存器 07D6 内容（当前旋转圈数：00, 当前旋转运动模式：01）
0000	读到的寄存器 07D7 内容（当前相对位置：0°）
C17B	CRC 校验

第五步：设备移动电动夹爪到放置位置（设备操作）

第六步：全速全力以相对位置旋转电动夹爪一圈

请求：09 10 03 EC 00 04 08 01 68 FF FF 01 68 00 02 00 A1

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（写入多个寄存器）
03EC	请求写入的第一个寄存器的地址
0004	请求写入的寄存器的数量
08	数据字节数（4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节）
0168	写入寄存器 03EC 的内容（旋转绝对位置：360°）
FFFF	写入寄存器 03ED 的内容（力：第一个 FF, 速度：第二个 FF）
0168	写入寄存器 03EE 的内容（旋转相对位置：360°）
0002	写入寄存器 03EF 的内容（旋转运动圈数：00, 旋转运动触发：02）
00A1	CRC 校验

回复：09 10 03 EC 00 04 01 33

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16（写入多个寄存器）
03EC	请求写入的第一个寄存器的地址
0004	请求写入的寄存器的数量
0133	CRC 校验

读取电动夹爪旋转状态直到完成, 请求: 09 03 07 D4 00 04 04 0D

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D4	请求读取的第一个寄存器的地址
0004	请求读取的寄存器的数量
040D	CRC 校验

回复(未完成): 09 03 08 00 18 0E FF 00 02 00 18 93 46

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
08	数据字节数 (4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节)
0018	读到的寄存器 07D4 的内容 (当前绝对位置: 24°)
0EFF	读到的寄存器 07D5 的内容 (当前力矩: 0E, 当前速度: FF)
0002	读到的寄存器 07D6 的内容 (当前旋转圈数: 00, 当前旋转运动模式: 02)
0018	读到的寄存器 07D7 的内容 (当前相对位置: 24°)
9346	CRC 校验

回复 (已完成): 09 03 08 01 68 25 00 00 02 01 68 31 36

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
08	数据字节数 (4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节)
0168	读到的寄存器 07D4 的内容 (当前绝对位置: 360°)
2500	读到的寄存器 07D5 的内容 (当前力矩: 25, 当前速度: 00)
0002	读到的寄存器 07D6 的内容 (当前旋转圈数: 00, 当前旋转运动模式: 02)
0168	读到的寄存器 07D7 的内容 (当前相对位置: 360°)
3136	CRC 校验

第七步: 从第三步往复进行。

8.2 不含参数控制模式及示例

在模式 rMODE=0x1 时, 0x0400-0x040F 需预写入手中并固定。剩余的控制方式基本一致。

第一步: 激活请求

清除并设置 rACT=0, 请求: 09 10 03 E9 00 01 02 00 00 E4 69

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节 = 2 个字节)
0000	写入寄存器 03E9 的内容
E469	CRC 校验

回复: 09 10 03 E9 00 01 D1 31

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
D131	CRC 校验

设置 rACT=1, 请求: 09 10 03 E9 00 01 02 00 01 25 A9

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 x 2 个字节 = 2 个字节)
0001	写入寄存器 03E9 的内容
25A9	CRC 校验

回复: 09 10 03 E9 00 01 D1 31

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
D131	CRC 校验

第二步：读取电动夹爪激活的状态直到激活完成

请求：09 03 07 D1 00 01 D4 0F

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
07D1	请求读取的第一个寄存器的地址
0001	请求读取的寄存器的数量
D40F	CRC 校验

回复（未完成）：09 03 02 00 09 99 83

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节）
0009	读到的寄存器 07D0 的内容（电动夹爪状态：09）
9983	CRC 校验

回复(已完成)：09 03 02 00 19 98 4F

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节）
0019	读到的寄存器 07D0 的内容（电动夹爪状态：19）
984F	CRC 校验

第三步：移动机器人到目标位置

第四步：全速全力逆时针旋转电动夹爪 360°

请求：09 10 03 E9 00 01 02 04 0B A7 6E

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16（写入多个寄存器）
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数（1 个寄存器 x 2 个字节= 2 个字节）
040B	写入寄存器 03E9 的内容(激活请求：0B，固参码：04)
A76E	CRC 校验

回复: 09 10 03 E9 00 01 D1 31

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
D131	CRC 校验

第五步: 读取电动夹爪旋转状态直到完成

请求: 09 03 07 D4 00 04 04 0D

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D4	请求读取的第一个寄存器的地址
0004	请求读取的寄存器的数量
040D	CRC 校验

回复(未完成): 09 03 08 FF EA 0D FF 00 02 FF EA CF CB

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
08	数据字节数 (4 个寄存器 X 2 个字节 = 8 个字节)
FFEA	读到的寄存器 07D4 的内容 (当前绝对位置: -22°)
0DFF	读到的寄存器 07D5 的内容 (当前力矩: 0D, 当前速度: FF)
0002	读到的寄存器 07D6 的内容 (当前旋转圈数: 00, 当前旋转运动模式: 02)
FFEA	读到的寄存器 07D7 的内容 (当前相对位置: -22°)
CFCB	CRC 校验

回复 (已完成): 09 03 08 FE 98 04 00 00 02 FE 98 C9 38

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
08	数据字节数 (4 个寄存器 X 2 个字节 = 8 个字节)
FE98	读到的寄存器 07D4 的内容 (当前绝对位置: -360°)
0400	读到的寄存器 07D5 的内容 (当前力矩: 04, 当前速度: 00)
0002	读到的寄存器 07D6 的内容 (当前旋转圈数: 00, 当前旋转运动模式: 02)
FE98	读到的寄存器 07D7 的内容 (当前相对位置: -360°)
C938	CRC 校验

第六步: 将机器人移动到放置位置

第七步: 全速全力顺时针旋转电动夹爪 360°

请求: 09 10 03 E9 00 01 02 03 0B A5 5E

指令	描述
09	从站地址
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
02	数据字节数 (1 个寄存器 X 2 个字节= 2 个字节)
030B	寄存器 03E9 的内容 (激活请求: 0B, 固参码: 03)
A55E	CRC 校验

回复: 09 10 03 E9 00 01 D1 31

指令	描述
09	从站号
10	功能代码 16 (写入多个寄存器)
03E9	请求写入的第一个寄存器的地址
0001	请求写入的寄存器的数量
D131	CRC 校验

第八步: 读取电动夹爪旋转状态直到完成

请求: 09 03 07 D4 00 04 04 0D

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
07D4	请求读取的第一个寄存器的地址
0004	请求读取的寄存器的数量
040D	CRC 校验

回复(未完成): 09 03 08 00 17 0B FF 00 02 00 17 2C 17

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03 (读取保持寄存器)
08	数据字节数 (4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节)
0017	读到的寄存器 07D4 的内容 (当前绝对位置: 23°)
0BFF	读到的寄存器 07D5 的内容 (当前力矩: 0B, 当前速度: FF)
0002	读到的寄存器 07D6 的内容 (当前旋转圈数: 00, 当前旋转运动模式: 02)
0017	读到的寄存器 07D7 的内容 (当前相对位置: 23°)
2C17	CRC 校验

回复（已完成）：09 03 08 01 68 27 00 00 02 01 68 30 D4

指令	描述
09	从站号
03	功能代码 03（读取保持寄存器）
08	数据字节数（4 个寄存器 X 2 个字节= 8 个字节）
0168	读到的寄存器 07D4 的 4 内容（当前绝对位置：360°）
2700	读到的寄存器 07D5 的内容（当前力矩：27, 当前速度：00）
0002	读到的寄存器 07D6 的内容（当前旋转圈数：00, 当前旋转运动模式：02）
0168	读到的寄存器 07D7 的内容（当前相对位置：360°）
30D4	CRC 校验

第九步：从第三步往复进行。

第 9 章 组网说明

钧舵 ERG08 旋转电伺服电动夹爪同一网络最多支持 16 台设备组网控制。

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夹爪的 ID，以保证组网功能正常。电动夹爪 ID 的修改可以通过读写电爪 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，多台设备在搭建网络时，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 Ω 电阻。

在进行电爪控制时，用户可通过广播方式控制网络内的所有电爪同步运动，而采用轮询的方式获取各电爪的状态。用户也可以向特定从机站点发送控制指令，控制某一从机电爪单独运动。

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 ERG08 系列机器人电动夹爪故障诊断便捷高效，用户可以通过 LED 指示灯、故障反馈状态字等方式获取电爪当前状态，快速识别出故障类型。

10.1 故障指示灯

钧舵 ERG08 系列机器人电动夹爪具有红、蓝两色 LED 灯，通过 LED 指示灯状态可显示电爪的运行状态。分为夹持状态灯和旋转状态灯。

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	控制指令错误
4	蓝灯常灭，红灯常亮	过温故障
5	蓝灯常灭，红灯慢闪（0.5Hz）	电压异常
6	蓝灯常灭，红灯快闪（1Hz）	编码器对零失败
7	红蓝灯交替闪烁	使能故障
8	红蓝灯均常亮（粉色）	速度失控

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 夹持故障寄存器与 6.3.4 旋转故障寄存器），从故障寄存器状态字中解析出当前电爪运动状态。

10.2 故障处理

10.2.1 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	■ 通讯线是否存在接触不良 ■ RS485A、RS485B 是否接反	■ 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

外围设备超过 1s 未向电动夹爪发送数据	■ 检查外围设备控制逻辑是否实时向电动夹爪发送数据	■ 外围设备周期性 (>1Hz) 向电动夹爪发送请求数据包	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。
----------------------	---	--	--------------------------------

10.2.2 控制指令错误

故障现象

故障状态字的 bit1 = 0x01, 同时故障指示灯状态为: 蓝灯快闪 (1Hz), 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
外围设备发送的控制指令存在错误	■ 检查所发送控制指令是否存在错误, 可参考第六章的内容发送正确指令。	■ 发送正确控制指令	

10.2.3 过温 (热) 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
环境温度过高, 或环境密闭, 发热设备布局过密	■ 检测环境温度是否高于 45℃ ■ 排查发热设备及其布局	■ 增加环境散热设备 ■ 合理布局发热设备	

10.2.4 电压异常

故障现象

故障状态字的 bit4 = 0x01, 同时故障指示灯状态为: 蓝灯常灭, 红灯慢闪 (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
母线电压低于 20V	■ 检测输入电动夹爪的 DC 电压是否低于 20V	■ 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 30V	■ 检测输入电动夹爪的 DC 电压是否高于 30V	■ 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	

10.2.5 编码器对零故障

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
夹持编码器 Z 信号丢失	■ 无法打开闭合	■ 重新上电使能, 若还是存在请联系厂家	
旋转编码器 Z 信号	■ 旋转运动时仅慢速转动小角度后告警	■ 重新上电使能, 若还是存在请联系厂家	
旋转零位未找到	■ 旋转运动时快速正反方向旋转后告警	■ 重新上电使能, 若还是存在请联系厂家	

10.2.6 使能故障

故障现象

故障状态字的 bit5 = 0x01, 同时故障指示灯状态为: 红蓝灯交替闪烁。

可能原因及处理措施

可能原因	检测方法	处理措施	备注
上电后, 使能时滑道中有异物	■ 检查滑道中是否有异物	■ 清除异物后, 重新发送使能命令	

10.2.7 速度失控故障

故障状态字 bit7=0x01, 若出现速度失控故障, 红蓝灯同时亮 (粉灯)。

可能原因	检测方法	处理措施	备注
编码器偶发性异常	■ 查看状态字, 若为 1 则有异常	■ 重新上电使能, 若还是存在请联系厂家	

第 11 章 质保

11.1 质保说明

我司对 ERG08 旋转电伺服电动夹爪质保期为一年, 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) 电动夹爪不能张开或闭合。
- (2) 电动夹爪的软件无法连接。
- (3) 电动夹爪异常抖动。

11.2 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。