

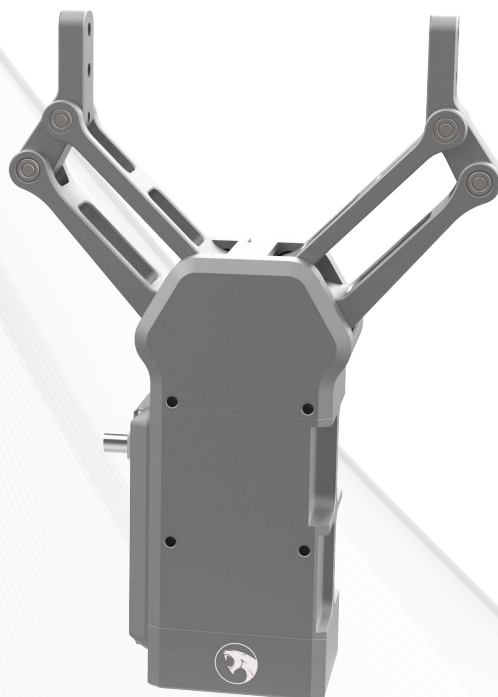
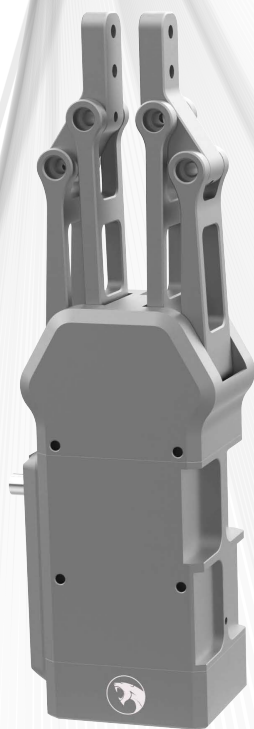


Z-EEF-100 产品手册

Z-EFG-100 Product Manual

产品：四轴机器人/六轴机器人/末端执行器/智能电缸

行业：医疗行业/6C行业/新零售行业/教育行业.....



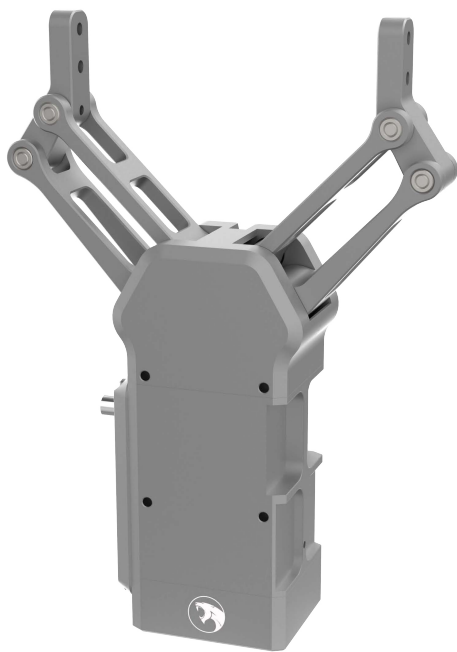
慧灵科技 (深圳) 有限公司
Huiling-tech Robotic Co.,Ltd.



扫码直联客服

电动夹爪 Z-EFG-100

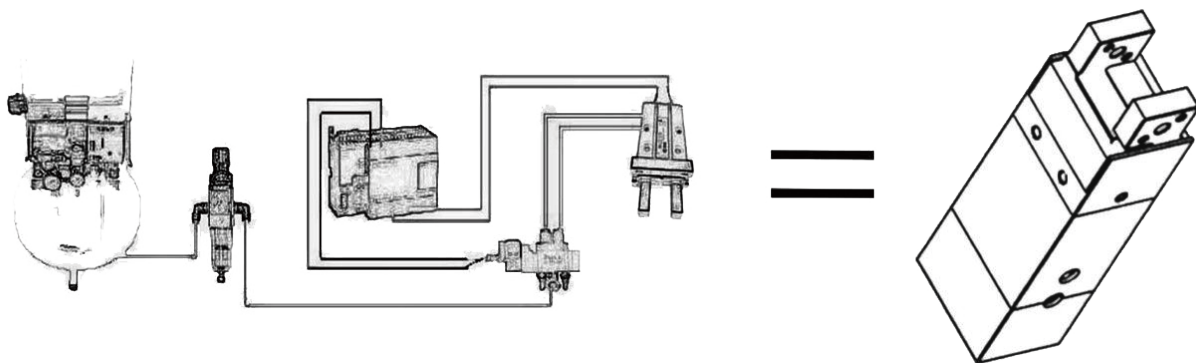
推动一场电动替换气动的革命,国内首家内部集成伺服系统的小型电动夹爪



产品特点

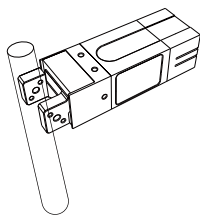
- 大行程
- EIA485总线控制
- 与机械臂简单适配

高度集成

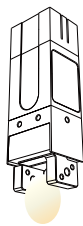


- 完美替代空压机+过滤器+电磁阀+节流阀+气动夹爪
- 千万次循环使用寿命,与日本传统气缸保持一致

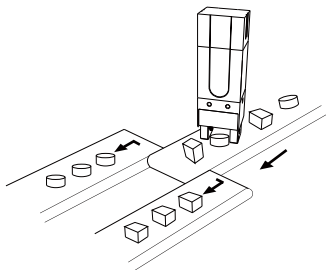
应用场景图



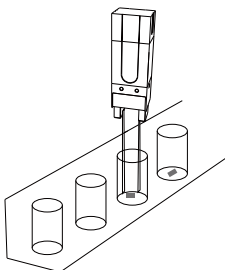
易碎场景一 (如试管)



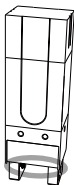
易碎场景二 (如鸡蛋)



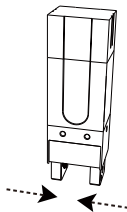
凌乱摆放, 零件的排序和选别



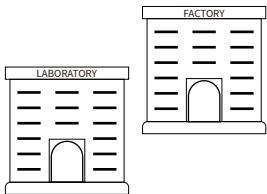
狭窄场景下的夹持



易变形场合 (如圆环)



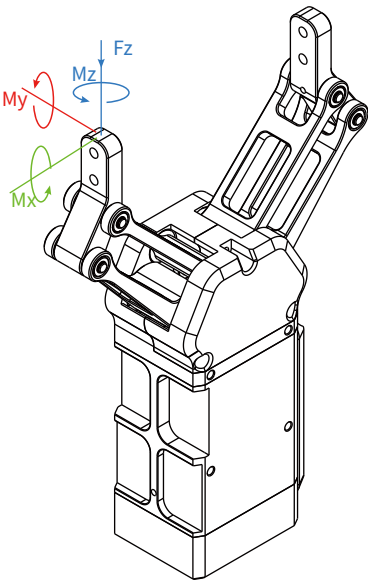
软接触高频率场合



医疗、新零售、3C行业等应用场合

规格参数

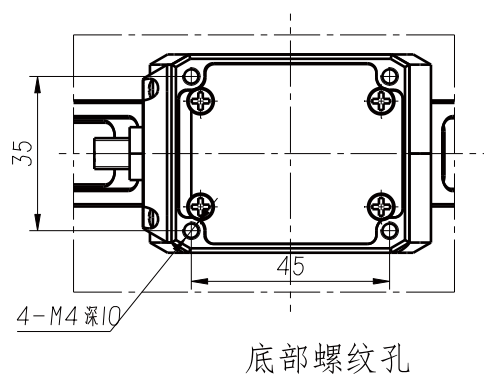
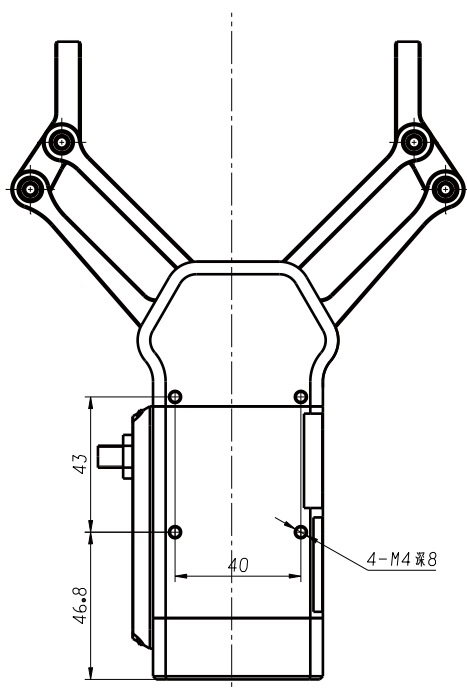
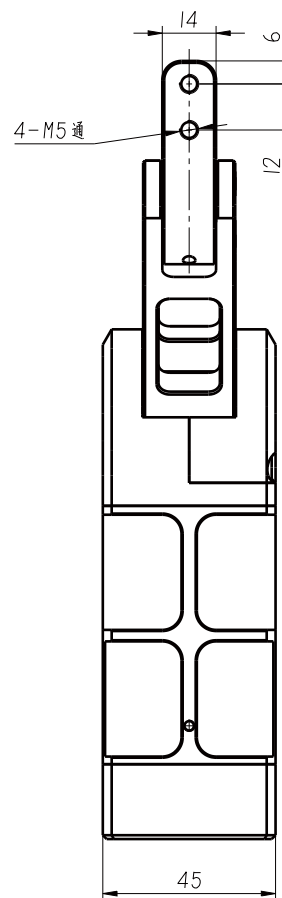
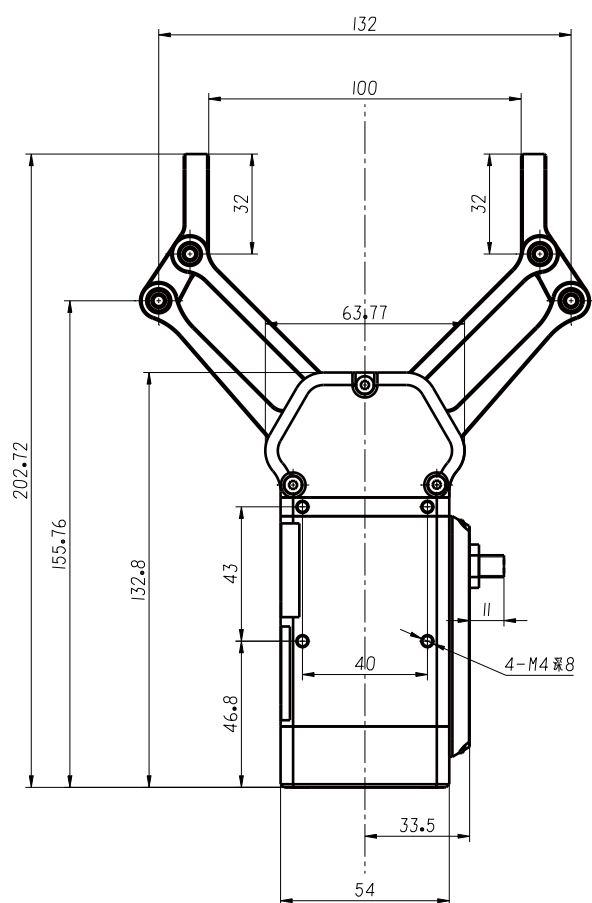
说明项	参数
总行程	90mm (可调)
夹持力	35~60N (可调)
重复定位精度	±0.02mm
推荐夹持重量	≤0.5kg
传动方式	丝杆+连杆机构
运动元件油脂补给	每六个月或者动作一百万次/回
单向行程运动最短时间	1s
运动方式	二指摆动
重量	0.93kg
尺寸规格	203*144*45mm (张开) 222*64*45mm (闭合)
工作电压	24V±10%
额定电流	0.3A
峰值电流	1.5A
功率	30W
防护等级	IP20
电机类型	直流无刷
使用温度范围	5~55℃
使用湿度范围	35~80%RH (不结霜)



垂直方向容许静负荷	
Fz:	150 N
负载允许力矩	
Mx:	2 N·m
My:	1.5 N·m
Mz:	1.5 N·m



运动范围与尺寸



接线方式

Z-EFG-100采用4芯M8航空插对外连线，配套接线可选择180出线方式和90出线方式，选择90出线方式时出线方向为夹爪尾端（无夹指端）。

棕色	24V+
蓝色	0V(24V-、GND)
白色	TIA/EIA-485-
黑色	TIA/EIA-485+

- 注意:
- 1.请在接线时务必确认电源线正负极正确，485通讯线与电源线正确，由于接线错误导致烧毁不在正常保修范围内。
 - 2.EIA485与24V夹爪内部未隔离，如需要隔离需要客户使用其它设备进行隔离。

自定义通讯协议版本

通讯协议

通讯协议采用半双工模式进行，即上位机/PLC向下位机发送控制指令，一段时间后（可配置）下位机向上位机返回命令。

通讯支持总线式控制，可以为夹爪配置不同的ID号ID范围0x00~0xFE。0xFF为广播指令，所有夹爪均会相应，但是不返回命令。

上位机向夹爪发读写入指令结构如下:

数据头固定长度3byte			ID 1byte	Read/Write	Start address 1byte	Data (len byte1) (write)	CRC8 1byte
0x48	0x49	0x74	0~0xFF	0x00 read/ 0x01write	(0x00~0xFF)	0x00~0xFF	CRC-8

夹爪向上位机返回写指令结构如如下:

数据头固定长度3byte			ID 1byte	Start	CRC8 1byte
0x46	0x4A	0x48	0~0xFF		CRC8 1byte

其中Status为寄存器0x6C状态，指示当前err状态

夹爪向上位机返回读指令结构如如下:

数据头固定长度3byte			ID 1byte	Start address 1byte	Data len 1byte	Data (len byte)	CRC8 1byte
0x46	0x4A	0x48	0~0xFF	(0x00~0xFF)	(0x00~0xFF)	0x00~0xFF	CRC-8



CRC-8为整个段落数据校验，从数据头开始，上位机从0x48开始，夹爪返回指令由 0x46开始。

CRC-8校验多项式为 $x^8 + x^2 + x + 1$ ，无反转异或

可参考代码：

```
#define CRC8_INIT 0
#define XOROUT 0
#define CRC8_POLY 0X07
/**
 * brief CRC8_Calc
 * param p_data* not change when run this fun
 * len <255
 * retval CRC-8
 */
U8 CRC8_Calc(U8 *p_data, U8 len)
{
    U16 window;
    U8 i,j, *crc8_h, *crc8_l;
    crc8_h = (U8*)&window+1;
    crc8_l = (U8*)&window;
    *crc8_h = CRC8_INIT;
    for(j=0; j<=len; j++)
    {
        if(j < len)
        {
            *crc8_l = *p_data;
        }
        p_data++;
        for(i=0; i<8; i++)
        {
            if((*crc8_h & 0x80) != 0)
            {
                //xor
                window <<= 1;
                *crc8_h ^= CRC8_POLY;
            }
            else
            {
                window <<= 1;
            }
        }
    }
    return ((*crc8_h)^XOROUT);
}
```

寄存器地址及说明

地址0x00~地址0x55为EEPROM备份地址, 每次上电时由EEPROM读取至RAM中, 对这些数值进行修改不会影响EEPROM, 若修改后通过指令写入EEPROM则下次上电会从EEPROM中读取修改后的值。

地址	功能	读写属性	复位值	说明
0x00	ID	R/W	0x01	0x00~0xFE, 0xFF 为广播地址
0x01	baudrate	R/W	BaudRate_1000000	0:BaudRate_1000000 1:BaudRate_500000 2:BaudRate_115200 3:BaudRate_57600 4:BaudRate_38400 5:BaudRate_9600 Other: BaudRate_9600
0x02	version_L	R	0	
0x03	version_H	R	0	
0x04	time delay_L	R/W	0x00	485通讯返回延“0”以最大速度返回, 单位为us
0x05	time delay_H	R/W		
0x06	mode1 positon_L	R/W	0x1F4(500)	(100-1000)设定位置
0x07	mode1 positon_H	R/W		
0x08	mode1 speed	R/W	0xFF	(0-0xFF) 最慢至最快
0x09	mode1 torque	R/W	0xFF	(0-0xFF)最小至最大力
0x0A	mode1 feedback_positon_min_L	R/W	0x1C2(450)	(100-1000) 停止时范围检测小值
0x0B	mode1 feedback_positon_min_H	R/W		
0x0C	mode1 feedback_positon_max_L	R/W	0x266(550)	(100-1000) 停止时范围检测大值
0x0D	mode1 feedback_positon_max_H	R/W		
0x0E	mode2 positon_L	R/W	下面重复 mode1	
0x0F	mode2 positon_H	R/W		
0x10	mode2 speed	R/W		
0x11	mode2 torque	R/W		
0x12	mode2 feedback_positon_min_L	R/W		
0x13	mode2 feedback_positon_min_H	R/W		
0x14	mode2 feedback_positon_max_L	R/W		
0x15	mode2 feedback_positon_max_H	R/W		



扫码直联客服

0x16	mode3 positon_L	R/W		
0x17	mode3 positon_H	R/W		
0x18	mode3 speed	R/W		
0x19	mode3 torque	R/W		
0x1A	mode3 feedback_positon_min_L	R/W		
0x1B	mode3 feedback_positon_min_H	R/W		
0x1C	mode3 feedback_positon_max_L	R/W		
0x1D	mode3 feedback_positon_max_H	R/W		
0x1E	mode4 positon_L	R/W		
0x1F	mode4 positon_H	R/W		
0x20	mode4 speed	R/W		
0x21	mode4 torque	R/W		
0x22	mode4 feedback_positon_min_L	R/W		
0x23	mode4 feedback_positon_min_H	R/W		
0x24	mode4 feedback_positon_max_L	R/W		
0x25	mode4 feedback_positon_max_H	R/W		
0x26	mode5 positon_L	R/W		
0x27	mode5 positon_H	R/W		
0x28	mode5 speed	R/W		
0x29	mode5 torque	R/W		
0x2A	mode5 feedback_positon_min_L	R/W		
0x2B	mode5 feedback_positon_min_H	R/W		
0x2C	mode5 feedback_positon_max_L	R/W		
0x2D	mode5 feedback_positon_max_H	R/W		
0x2E	mode6 positon_L	R/W		
0x2F	mode6 positon_H	R/W		
0x30	mode6 speed	R/W		

0x31	mode6 torque	R/W		
0x32	mode6 feedback_positon_min_L	R/W		
0x33	mode6 feedback_positon_min_H	R/W		
0x34	mode6 feedback_positon_max_L	R/W		
0x35	mode6 feedback_positon_max_H	R/W		
0x36	mode7 positon_L	R/W		
0x37	mode7 positon_H	R/W		
0x38	mode7 speed	R/W		
0x39	mode7 torque	R/W		
0x3A	mode7 feedback_positon_min_L	R/W		
0x3B	mode7 feedback_positon_min_H	R/W		
0x3C	mode7 feedback_positon_max_L	R/W		
0x3D	mode7 feedback_positon_max_H	R/W		
0x3E	mode8 positon_L	R/W		
0x3F	mode8 positon_H	R/W		
0x40	mode8 speed	R/W		
0x41	mode8 torque	R/W		
0x42	mode8 feedback_positon_min_L	R/W		
0x43	mode8 feedback_positon_min_H	R/W		
0x44	mode8 feedback_positon_max_L	R/W		
0x45	mode8 feedback_positon_max_H	R/W		
0x46	mode9 positon_L	R/W		
0x47	mode9 positon_H	R/W		
0x48	mode9 speed	R/W		
0x49	mode9 torque	R/W		
0x4A	mode9 feedback_positon_min_L	R/W		
0x4B	mode9 feedback_positon_min_H	R/W		



扫码直联客服

0x4C	mode9 feedback_positon_max_L	R/W		
0x4D	mode9 feedback_positon_max_H	R/W		
0x4E	mode10 positon_L	R/W		
0x4F	mode10 positon_H	R/W		
0x50	mode10 speed	R/W		
0x51	mode10 torque	R/W		
0x52	mode10 feedback_positon_min_L	R/W		
0x53	mode10 feedback_positon_min_H	R/W		
0x52	mode10 feedback_positon_max_L	R/W		
0x53	mode10 feedback_positon_max_H	R/W		
0x54	mode10 feedback_positon_max_L	R/W		
0x55	mode10 feedback_positon_max_H	R/W		

地址0x60~地址0xA3运行寄存器，存储在RAM中掉电丢失

地址	功能	读写属性	复位值	说明
0x60	mode0 positon_L	R/W	Mode 0 为当前运行状态格式 如mode1	
0x61	mode0 positon_H	R/W		
0x62	mode0 speed	R/W		
0x63	mode0 torque	R/W		
0x64	mode0 feedback_positon _min_L	R/W		
0x65	mode0 feedback_positon _min_H	R/W		
0x66	mode0 feedback_positon _max_L	R/W		
0x67	mode0 feedback_positon _max_H	R/W		
0x68	run mode x	R/W	运行mode x，如果x!=0 载入 至mode0	
0x69	feedback	R	0×FF反馈状态，夹爪停止并且 位置不在设定反馈位置以内 0×F0反馈状态，夹爪停止并且 位置在设定反馈位置以内 0×0F反馈状态，夹爪运动中并 且位置不在设定反馈位置以内 0×0反馈状态，夹爪运动中并 且位置在设定反馈位置以内	

0x6A	now positon_L	R/W	夹爪当前位置	
0x6B	now positon_H	R/W		
0x6C	error	R	错误状态反馈	error:bit7 EEPROM ERR error:bit6 Voltage ERR error:bit1 上电未校准 error:bit0 是否在反馈范围以内
0x6D	voltage	R	当前电压值	
0xA0	power on griper check	R/W	上电校准触发，每次重新上电后赋值0x55张开校准，0xAA闭合校准,上电后只用执行一种，只用执行一次	防止误操作只允许单寄存器操作data len = 1
0xA1	EEPROM Rest	R/W	0xA5连续写入三次EEPROM复位	防止误操作只允许单寄存器操作data len = 1
0xA2	Write EEPROM	R/W	0xA5连续写入三次0x00~0x55写入EEPROM	防止误操作只允许单寄存器操作data len = 1
0xA3	soft restart	R/W	0xA5连续写入三次软件复位	防止误操作只允许单寄存器操作data len = 1

注意：每次上电后需要对A0寄存器进行操作触发校准后来爪才会正常运动，上电后只用执行一种，只用执行一次。

夹爪指令例子：

查询ID：0x48 0x49 0x74 0xff 0x00 0x00 0x01 (0x78)

闭合校准：0x48 0x49 0x74 0x01 0x01 0xA0 0x01 0xAA (0x35)

张开校准：0x48 0x49 0x74 0x01 0x01 0xA0 0x01 0x55 (0xC6)

查询电压：0x48 0x49 0x74 0x01 0x00 0x6D 0x01(0xA3)

大力高速张开：0x48 0x49 0x74 0x01 0x01 0x60 0x09 0xE8 0x03 0xff 0xff 0x00 0x00 0xFF 0x00 0x00 (0x2A)

大力高速闭合：0x48 0x49 0x74 0x01 0x01 0x60 0x09 0x64 0x00 0xff 0xff 0x00 0x00 0xFF 0x00 0x00 (0x09)

读取当前位置：0x48 0x49 0x74 0x01 0x00 0x6A 0x02 (0xC1)

括号内为 checksum



扫码直联客服

RS485 Modbus通讯版本

Z-EFG-100的RS485通讯使用Modbus RTU协议，支持功能码包括：0x03 0x06 0x10，默认通信参数如下图：

波特率	115200
ID	1
数据位	8
停止位	1
校验	无

通讯协议

功能组	地址	功能	读写属性	默认值 (数据类型)	说明
控制	0x0000	初始化	R/W	0 (int)	1, 单方向张开校准; 2.闭合校准
	0x0001	保留	R/W	0 (int)	
	0x0002	夹持位置	R/W	最大值 (float)	单位 mm, 取值范围: 10~100
	0x0004	夹持速度	R/W	最大值 (float)	单位 mm/s, 取值范围: 1~255
	0x0006	夹持电流	R/W	最大值 (float)	单位 A, 取值范围: 1~255
状态反馈	0x0040	初始化状态反馈	R	0 (int)	0: 未初始化; 5: 初始化完成; 其它: 初始化中
	0x0042	夹持位置反馈	R	最大值 (float)	单位 mm, 10~100
	0x0044	夹持速度反馈	R	(float)	单位 mm/s
	0x0046	夹持电流反馈	R	0 (float)	单位 A
	0x0050	错误警告信息(保留)	R	0 (int32)	
	0x0080	ID	R/W	1 (int)	取值范围 [1~247], 保存参数后重启有效
参数配置	0x0081	波特率	R/W	4 (115200) (int)	0~8: baud9600, baud19200, baud38400, baud57600, baud115200, baud153600, baud256000
	0x0084	保存参数	R/W	0 (int)	写1保存参数, 注意: 不要在实时控制时使用此命令, 仅在实际使用前配置参数使用
	0x0085	恢复默认参数	R/W	0 (int)	写1恢复默认参数

工作流程

1.夹爪上电会先自动初始化，夹爪向外张开后，夹爪即完成初始化流程。

手动初始化指令：

设备地址	功能代码	寄存器起始地址	寄存器内容	CRC校验码
01	06 (HEX)	00 00	00 01 (初始化)	48 0A

回复：01 06 00 00 00 01 48 0A

注意：初始化时请确保没有物体挡住手指，防止识别零点位置出错，可以通过0x0083设置是否上电自动初始化。

2.这时可以通过命令控制夹爪夹持

闭合夹爪：

设备地址	功能代码	寄存器起始地址	寄存器长度	字节数	寄存器内容	CRC校验码
01	10 (HEX)	00 02	00 02	04	42 20 00 00 (10 (float))	67 80

回复：01 10 00 02 00 02 E0 08

设置夹持速度200：

设备地址	功能代码	寄存器起始地址	寄存器长度	字节数	寄存器内容	CRC校验码
01	10 (HEX)	00 04	00 02	04	43 48 00 00 (200 (float))	67 CE

回复：01 10 00 04 00 02 00 09

设置夹持电流200：

设备地址	功能代码	寄存器起始地址	寄存器长度	字节数	寄存器内容	CRC校验码
01	10 (HEX)	00 06	00 02	04	43 48 00 00 (200 (float))	E6 17

回复：01 10 00 06 00 02 A1 C9



扫码直联客服

上位机功能

首先打开软件，点击设备连接，选择485串口号和波特率后连接设备。设备自动搜索1~10设备号，点击从机列表进入夹爪操作界面。





HITBOT 官网

慧灵科技 (深圳) 有限公司
Huiling-tech Robotic Co.,Ltd.

电话: 0755-36382405

邮箱: hitbot@hitbot.cc

网址: www.hitbot.cc

地址: 深圳市宝安区西乡街道航城大道
华丰国际机器人产业园 E 栋二层

版本号: V_2023.05.23