



# 产品操作手册

工业型平行电爪 PGSE系列  
[ 驱控一体式 ]

本文档为驱控一体式PGE系列的产品操作手册,适用机型如下:

适用型号	最大夹持力	全行程
PGSE-15-7	15 N	7 mm

## 修订履历

日期	版本	修改内容
20200426	V1.0	初版, 撰写硬件接线及指令相关说明

# | 目 录 |

<b>1. 夹爪概况</b> .....	03
1.1 指示灯定义.....	03
1.2 引脚定义.....	04
<b>2. RS485控制</b> .....	04
<b>2.1 RS485调试软件说明</b> .....	04
2.1.1 调试软件安装及接线.....	05
2.1.2 调试软件使用说明.....	06
<b>2.2 RS485默认配置</b> .....	09
<b>2.3 指令说明</b> .....	09
2.3.1 命令格式.....	09
2.3.2 命令总览.....	09
2.3.3 命令详解.....	11
2.3.3.1 初始化夹爪.....	11
2.3.3.2 力值.....	12
2.3.3.3 开合.....	12
2.3.3.4 初始化状态反馈.....	13
2.3.3.5 夹持状态反馈.....	13
2.3.3.6 位置反馈.....	14
2.3.3.7 写入保存.....	14
2.3.3.8 初始化方向.....	14
2.3.3.9 设备ID.....	15
2.3.3.10 波特率.....	15
2.3.3.11 停止位.....	16
2.3.3.12 校验位.....	16
2.3.3.13 自动初始化.....	17
<b>3. IO控制</b> .....	18
<b>3.1 IO配置</b> .....	18
<b>3.2 IO使用</b> .....	20
<b>4. 夹爪通讯格式</b> .....	21
<b>4.1 夹爪接线方式</b> .....	21
<b>4.2 夹爪通讯格式详解</b> .....	21
4.2.1 Modbus-RTU指令03功能码详解.....	22
4.2.2 Modbus-RTU指令06功能码详解.....	23
<b>5. 夹爪控制流程</b> .....	25
<b>5.1 Modbus-RTU模式控制流程</b> .....	25
<b>5.2 IO模式控制流程</b> .....	26
<b>6. 注意事项</b> .....	27

# 1. 夹爪概况

**PGSE系列为工业薄型平行电爪**, 数字代表夹爪的最大夹持力。夹爪配有一对平行指尖, 运动过程中对称运行, 夹爪主体结构为平滑的长方形结构, 拥有5面安装孔位, 可以满足设备的不同安装条件。并配有一个8芯的通讯接口。并具有以下特点:

**力可控:** 夹爪可以对夹爪的夹持力值进行编程调节。

**多种通讯方式:** 夹爪本体采用标准的**Modbus-RTU**协议和**IO模式**进行控制。其他如USB、EtherCAT、CAN、TCP/IP等通讯协议可通过协议转换器进行转接。

**夹持判断:** 夹持过程中采用力控和位控相结合的方式。

**夹持反馈:** 夹爪的状态可以通过编程进行读取, 也可以根据夹爪本体的指示灯进行判断。

**指尖可定制:** 可根据实时情况对指尖的进行替换, 适用于精密加工、零件组装等领域。

## 1.1 指示灯定义

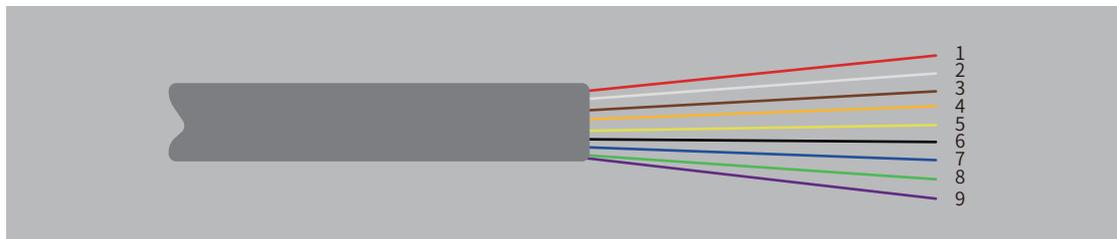
夹爪可对夹爪的状态实时进行反馈。除了可用指令进行读取, 也可以在指示灯的颜色上进行判断:

### 指示灯颜色说明

- **未初始化状态:** 红灯闪烁, 其他灯不亮。
- **初始化完成状态:** 蓝灯常亮, 表示进入可操作的状态。
- **夹住物体状态:** 绿灯常亮, 其他灯不亮。

## 1.2 引脚定义

夹爪本体上的线序定义如图1.1所示：



序号	蓝色线标对应出线颜色	定义	说明
1	红	24V	电源直流24V正极
2	白	INPUT1	IO模式数字输入1
3	棕	INPUT2	IO模式数字输入2
4	橙	OUTPUT1	IO模式数字输出1
5	黄	OUTPUT2	IO模式数字输出2
6	黑	GND	电源直流GND负极
7	蓝	485_B	通讯线正, T/R-
8	绿	485_A	通讯线正, T/R+
9	编织线	PGND	外壳 (PE) 接口

图1.1 线缆线标图

[注：请根据线标区分线序，如出现线标丢失、脱落、遗忘等情况，请联系我司工作人员，配合确定线序。如不联系我司工作人员，因接错线序，导致夹爪损坏，后果自负。]

## 2. RS485控制

夹爪命令采用标准的Modbus-RTU进行控制。Modbus-RTU指令的部分说明请查阅**2.3.1 命令格式** (Modbus-RTU是市面上标准的通讯格式，广泛用于工业领域，具体详细格式请在网络上查阅)；具体接线方式请查阅**2.1.1 调试软件安装及接线**；具体通讯寄存器地址说明请查阅**2.3.3 命令详解**。

### 2.1 RS485调试软件说明

调试软件专门用于在电脑端对夹爪进行控制和设置调试参数。由于电脑端一般没有RS485接口，需要使用USB转485模块将接口转换为USB接口，便于夹爪在电脑端进行调试和控制。

## 2.1.1 调试软件安装及接线

通过调试软件进行连接,本质上是通过RS485接口进行控制,具体连线需要连接夹爪端的**24V, GND, 485\_A(T/R+,485+), 485\_B(T/R-,485-)**共4根线,电源为24V直流稳压电源,将模的USB插口插入到电脑的USB接口。**不同系列的接线定义不同,请按照具体夹爪的说明书进行接线**,如下所示:

- 485A接入485转USB模块T/R+;
- 485B接入485转USB模块T/R-;
- 24V接入24V直流稳压电源正极;
- GND接入24V直流稳压电源负极。

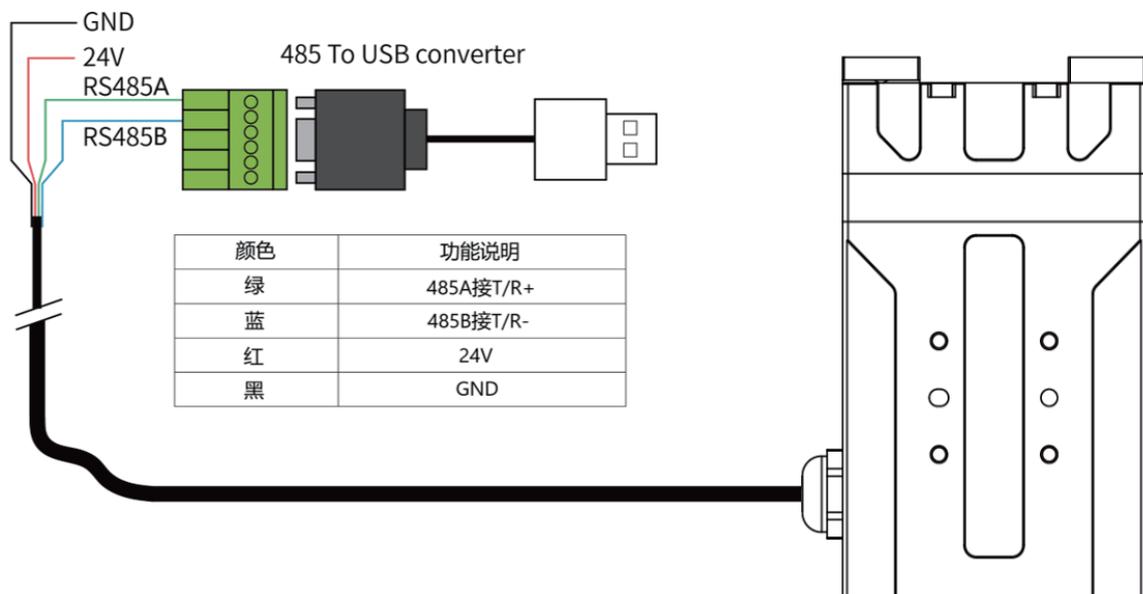


图2.1 RS485连接方式图

### 接线说明

- ① 当设备(电脑)有RS485接口时,通讯可以直接接入RS485+和RS485-通讯线而不通过USB转485模块。
- ② 通过此种方式接线,可以使用其它串口调试软件(如Modbus Poll等)进行调试。

软件可以在官网上进行下载,软件安装过程中**集成有软件和驱动**,二者一起进行安装。安装过程中建议勾选**创建快捷方式**。



图2.2(a) 安装界面



图2.2(b) 驱动安装界面

## 2.1.2 调试软件使用说明

在使用前, 需要按照使用说明 (见**2.1.1 调试软件安装及接线**) 接好对应接线。

打开软件, 软件会自动识别串口, 自动识别夹爪的波特率, ID号等信息进行自动连接。如下图所示:

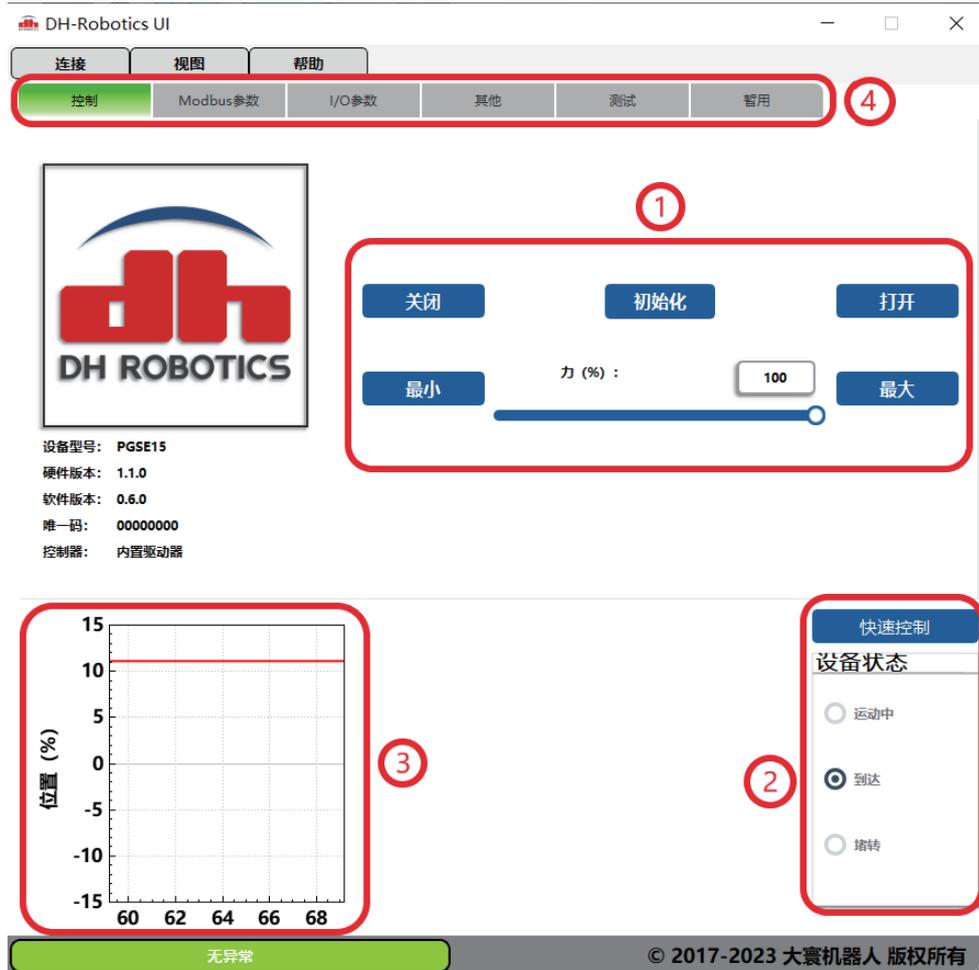


图2.3 主控界面

具体界面说明如下所示：

### 界面说明

- ① **初始化及控制界面**：夹爪运行前需要进行初始化用于标定零点，可以针对夹爪的开合、力值进行控制。
- ② **夹持状态**：实时显示夹爪的夹持状态。
- ③ **位置实时图**：实时显示夹爪位置。
- ④ **参数设置**：可以针对Modbus-RTU的配置参数，如波特率、校验位等进行配置；IO参数为对IO模式相关参数进行配置；

夹爪本体采用Modbus-RTU进行通讯，可以往寄存器内部读写数据，可以在视图-【寄存器】处对夹爪数据进行读写数据，包含控制、反馈、用户参数、I/O参数如下图所示：

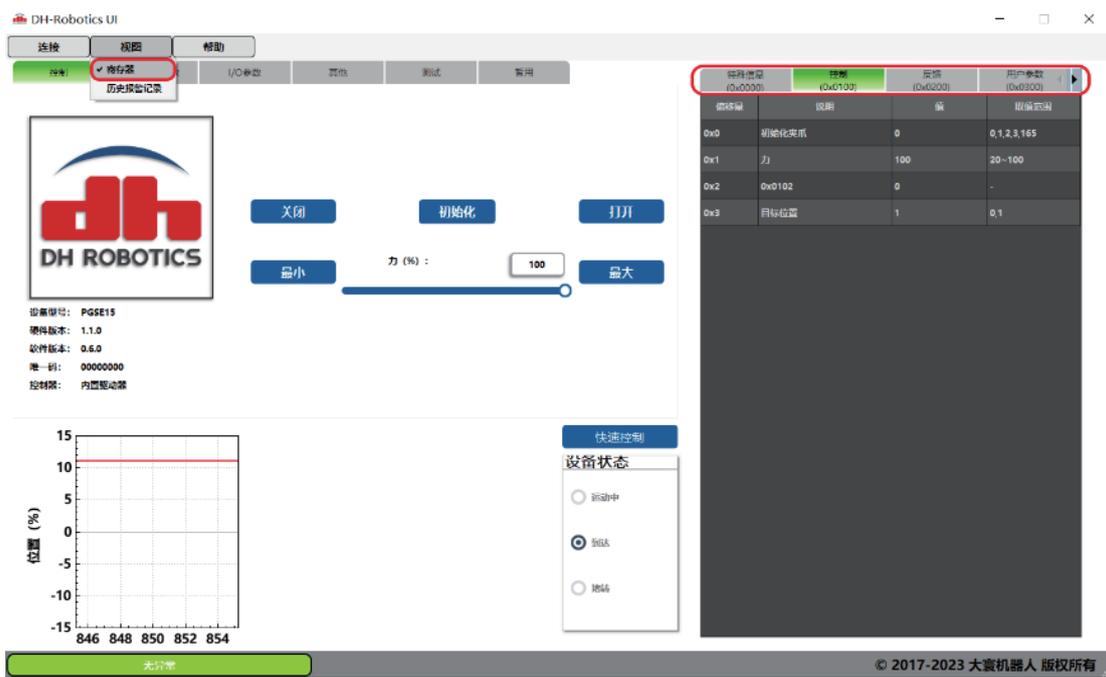


图2.4 寄存器控制

若有多个485设备,有时需要修改夹爪的波特率和ID号,可以在Modbus-RTU参数中修改参数:

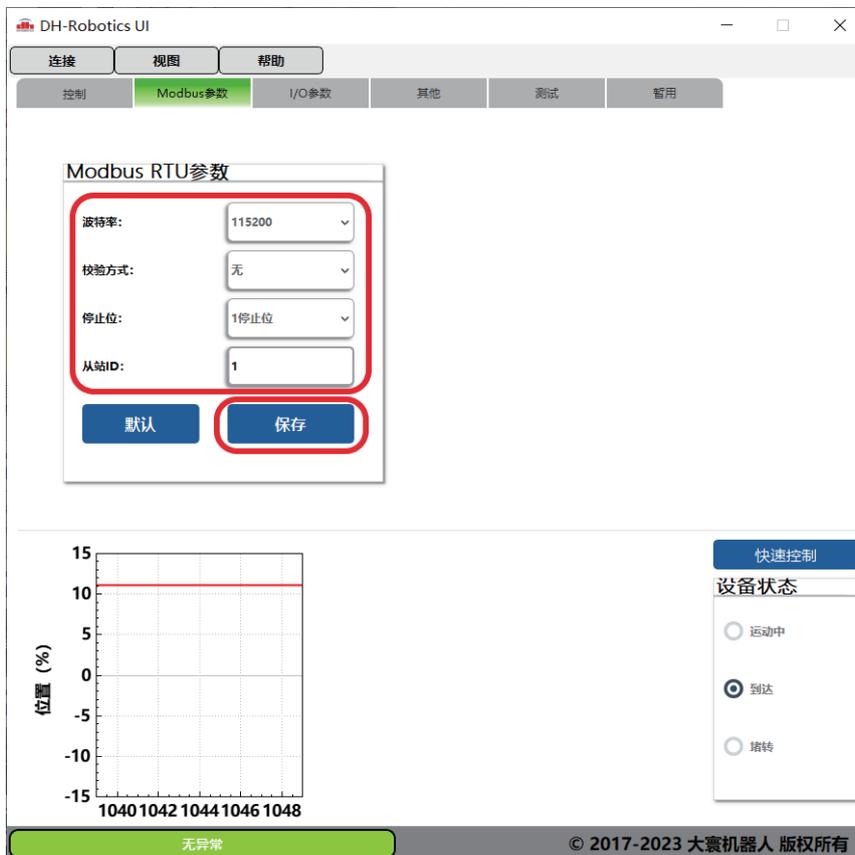


图2.5 Modbus-RTU参数

## 2.2 RS485默认配置

夹爪ID:1  
 波特率:115200  
 数据位:8  
 停止位:1  
 校验位:无校验位

## 2.3 指令说明

### 2.3.1 命令格式

夹爪采用标准的**Modbus-RTU**协议,支持03、04、06、10功能码。

夹爪在控制时,一般使用03、06功能码对夹爪进行读取控制。03功能码及06功能码为**读取写入单一寄存器**,控制指令由地址码(1个字节),功能码(1个字节),起始地址(2个字节),数据(2个字节),校验码(2个字节)五个部分组成。我们以初始化指令 01 06 01 00 00 01 49 F6 为例,如表2.1所示。

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器数据	CRC校验码
01	06	01 00	00 01	49 F6

表2.1 命令格式

**地址码:**表示夹爪的ID号。可在设备ID中进行修改,默认是1。01代表夹爪的Modbus ID为01。

**功能码:**描述对夹爪的读写操作,是对夹爪读取数据,还是写入数据到夹爪,常见功能码有03(读取保持寄存器)、06(写入保持寄存器)。初始化指令功能码为06代表准备写入。

**寄存器地址:**夹爪功能对应地址。初始化指令地址为0x0100。

**寄存器数据:**写入数据到具体的寄存器地址,从而实现控制读取数据。初始化指令为写入01代表进行初始化。

**CRC校验码:**保证终端设备不去响应那些在传输过程中发生改变的数据,保证系统的安全性和效率。CRC校验采用16位的循环冗余方法,根据前面数据进行转换,可知初始化指令的CRC校验码为49 F6。

如需要读取多个寄存器地址或写入寄存器地址时,可以采用04 (0x) 和10 (0x) 功能码对夹爪连续寄存器地址进行读写,具体控制指令格式请查阅Modbus-RTU标准协议 [www.ip33.com/crc.html](http://www.ip33.com/crc.html)。

### 2.3.2 命令总览

命令由**基础控制地址表**和**参数配置地址表**组成。

**基础控制地址表:**包含初始化、力值、位置、速度及其对应的反馈命令,是主要的控制指令。如表2.2所示。

参数配置表：包含夹爪的参数配置，包括可以写入Modbus-RTU的相关配置以及IO相关配置。需要注意的是，在配置完需要的参数后，需要在0x0300处写入Flash保存。如表2.3所示。

功能	Modbus地址 (16进制)	说明	写入	读取
初始化夹爪	256 (0x0100)	重新标定夹爪和回零位	写入1:回零位(找单向位置); 写入0xA5:重新标定	读取当前的设定值,接收初始化命令完成后置为0
力值	257 (0x0101)	夹爪力值	20-100, 百分比	读取当前设定力值
开合	259 (0x0103)	开合	0:闭合,1:打开	读取开合指令
初始化状态反馈	512 (0x0200)	反馈当前夹爪的初始化状态	—此Modbus地址仅读取	0:未初始化;1:初始化成功; 2:初始化中
夹持状态反馈	513 (0x0201)	反馈当前夹爪的夹持状态	—此Modbus地址仅读取	0:运动中,1:到达位置; 2:夹住物体
位置反馈	514 (0x0202)	反馈当前夹爪位置信息	—此Modbus地址仅读取	读取当前的霍尔位置值

表2.2 基础控制地址表

功能	Modbus地址 (16进制)	说明	写入	读取
写入保存	768 (0x0300)	写入flash	0:默认,1:将所有参数写入flash	写入flash操作,默认读取返回0
初始化方向	769 (0x0301)	配置夹爪初始化方向	0:默认张开归零;1:闭合归零, 2,完全初始化(默认:0)	读取当前的设定值
设备ID	770(0x0302)	配置夹爪Modbus ID	1-247(默认:1)	读取当前的设定值
波特率	771 (0x0303)	配置夹爪Modbus波特率	0-5:115200(0),57600(1), 38400(2),19200(3),9600(4), 4800(5),230400(6)(默认:0)	读取当前的设定值
停止位	772 (0x0304)	配置夹爪Modbus停止位	0:1停止位;1:2停止位 (默认:0)	读取当前的设定值
校验位	773 (0x0305)	配置夹爪Modbus校验位	0:无校验;1:奇校验; 2:偶校验(默认:0)	读取当前的设定值
自动初始化	1284 (0x0504)	上电自动初始化配置	0:上电不初始化;1:上电自动初始化(默认:0)	读取当前的设定值(需在0x300处写入01,重新上电有效)

表2.3 参数配置地址表

## 2.3.3 命令详解

### 2.3.3.1 初始化夹爪

该命令为夹爪初始化相关命令，地址为 0x0100。具体初始化命令详细介绍如下表2.4所示。

功能	地址	说明	写入	读取
初始化夹爪	0x0100	重新标定夹爪和回零位	写入1:回零位(找单向位置);写入0xA5:重新标定初始化	读取当前的设定值,接收初始化命令完成后置为0

表2.4 初始化指令

**RS485连接控制前需进行初始化夹爪,用于重新标定夹爪和回零位,夹爪初始化过程中请勿控制。**根据夹爪型号的不同,初始化时间为0.5-3秒左右,请在初始化结束后进行控制。0x01和0xA5二者在功能上有所区分,如下所示:

**0x01:**写入0x01将根据**2.3.3.9 初始化方向**寄存器的值执行单方向初始化,来寻找最大位置或最小位置(即单方向极限位),之后根据保存的总行程值(参见0xA5)计算位置百分比。若初始化方向为张开,夹爪当前位置也是张开,则视觉上夹爪初始化无动作。

**0xA5:**无论夹爪处于任何位置和状态,发送0xA5后,夹爪进行一次闭合到张开的动作。

注:

1.0xA5指令初始化过程中是在寻找最大和最小位置,如果在此过程中最大或最小位置被阻挡,会识别错误的行程,如图2.6的0位置就会识别为夹持物体的宽度。

2.客户更换指尖后,需要进行0xA5初始化并进行保存。

3.0x01指令是控制夹爪单方向初始化,行程则为上次0xA5初始化后进行保存的行程。

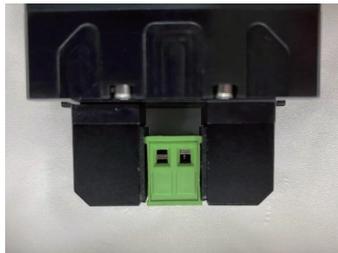


图2.6 错误初始化示例

初始具体执行初始化命令如下所示:

执行初始化成功(写操作):

发送 :01 06 01 00 00 01 49 F6

返回 :01 06 01 00 00 01 49 F6

完全进行初始化(写操作):

发送 :01 06 01 00 00 A5 48 4D **初始化后发送保存指令,见2.3.3.8写入保存**

返回 :01 06 01 00 00 A5 48 4D, **再使用0x01功能码,行程会和A5保持一致**

### 2.3.3.2 力值

该命令为夹爪力值相关命令，地址为 0x0101。具体力值命令详细介绍如下表2.5所示。

功能	地址	说明	写入	读取
力值	0x0101	设置力值	20-100, 百分比	读取当前设定力值

表2.5 力值指令

力的数值范围为20-100(%), 对应16进制数据为 00 14 – 00 64。当您设定了力值之后, 夹爪会在位置移动中, 以**设定力值**去夹持或者撑开目标物体。

以设置并读取30%力值为例:

设置30% 力值 (写操作):

发送 :01 06 01 01 00 1E 59 FE

返回 :01 06 01 01 00 1E 59 FE

读取当前设定力 (读操作):

发送 :01 03 01 01 00 01 D4 36

返回 :01 03 02 xx xx crc1 crc2

### 2.3.3.3 开合

该命令为夹爪设置开合相关命令，地址为 0x0103。具体位置命令详细介绍如下表2.6所示。

功能	地址	说明	写入	读取
开合	0x0103	设定打开或者闭合	0:闭合, 1:打开	读取开合指令

表2.6 位置指令

设置夹爪为闭合 (写操作):

发送 :01 06 01 03 00 00 78 36

返回 :01 06 01 03 00 00 78 36

读取当前开合指令 (读操作):

发送 :01 03 01 03 00 01 75 F6

返回 :01 03 02 xx xx crc1 crc2

### 2.3.3.4 初始化状态反馈

该命令为夹爪读取初始化状态反馈相关命令,地址为 0x0200。具体初始化状态反馈详细介绍如下表2.8所示。

功能	地址	说明	写入	读取
初始化状态反馈	0x0200	反馈当前夹爪的初始化状态	不能写入	0:未初始化;1:初始化成功; 2:初始化中

表2.8 初始化状态反馈

初始化状态反馈可用于获取是否进行了初始化。具体读取指令如下所示:

读取初始化状态 (读操作):

发送 :01 03 02 00 00 01 85 B2

返回 :01 03 02 00 00 B8 44 (当前为未初始化状态)

### 2.3.3.5 夹持状态反馈

该命令为夹爪夹持状态反馈相关命令,地址为 0x0201。具体夹持状态反馈详细介绍如下表2.9所示。

功能	地址	说明	写入	读取
夹持状态反馈	0x0201	0:运动中,1:到达位置;2:夹住物体	不能写入	00;01;02

表2.9 夹持状态反馈

夹持状态反馈用于读取目前夹爪的状态,可分为4种状态,如下所示

#### 反馈状态说明

不同的返回的指令数据,代表夹爪的不同状态,具体状态如下:

- **00** :夹爪处于正在运动状态。
- **01** :夹爪停止运动,且夹爪未检测到夹到物体。
- **02** :夹爪停止运动,且夹爪检测到夹到物体。

注:如果夹爪在到达指定位置前夹住物体,那么此时也认为夹爪已经夹住物体(反馈为:02)。

读取夹持状态反馈 (读操作):

发送 :01 03 02 01 00 01 D4 72

返回 :01 03 02 00 02 39 85 (返回02 代表夹住物体)

### 2.3.3.6 位置反馈

该命令为夹爪位置实时反馈命令,地址为 0x0202。具体位置反馈详细介绍如下表2.10所示。

功能	地址	说明	写入	读取
位置反馈	0x0202	反馈当前夹爪实时位置	不能写入	读取当前的霍尔位置值

表2.10 位置反馈

位置反馈可用于读取当前夹爪**实时位置**。具体读取指令如下所示：

读取位置状态 (读操作)：

发送 :01 03 02 02 00 01 24 72

返回 :01 03 02 xx xx crc1 crc2

### 2.3.3.7 写入保存

该命令为夹爪写入保存配置参数相关命令,地址为 0x0300。具体写入保存详细介绍如下表2.11所示。

功能	地址	说明	写入	读取
写入保存	0x0300	保存手动配置的参数	0:默认,1:将所有参数写入flash	不可读取,默认返回0

表2.11 写入保存

写入保存可用于保存RS485的参数配置。具体设置指令如下所示：

写入保存 (写操作)：

发送 :01 06 03 00 00 01 48 4E

返回 :01 06 03 00 00 01 48 4E

#### 注意

·若对夹爪进行过RS485的参数配置。必须要在此命令下对参数进行FLASH写入保存。  
(提示:写入操作会持续1-2秒,期间不会响应其他命令,因此建议不要在实时控制中使用此命令)

### 2.3.3.8 初始化方向

该命令为夹爪设置夹爪初始化方向相关命令,地址为 0x0301。具体设置初始化方向命令详细介绍如下表2.12所示。

功能	地址	说明	写入	读取
初始化方向	0x0301	配置初始化方向	0:默认张开归零;1:闭合归零, 2:完全初始化(默认:0)	读取当前设定值

表2.12 初始化方向

此命令可用于配置夹爪初始化方向为打开或关闭,默认为0打开。  
 当写入0时,夹爪会运行到最大的张开位置,并作为初始起点。  
 当写入1时,夹爪会运行到最小的闭合位置,并作为初始起点。

设置初始化方向为闭合(写操作):

发送 :01 06 03 01 00 01 19 8E

返回 :01 06 03 01 00 01 19 8E

写入保存(写操作):

发送 :01 06 03 00 00 01 48 4E

返回 :01 06 03 00 00 01 48 4E

### 2.3.3.9 设备ID

该命令为夹爪设置夹爪设备ID相关命令,地址为 0x0302。具体设置设备ID命令详细介绍如下表2.13所示。

功能	地址	说明	写入	读取
设备ID	0x0302	配置夹爪Modbus ID	1-247(默认:1)	读取夹爪Modbus ID

表2.13 设备ID

设备ID可用于配置夹爪Modbus ID,默认为1。当有多个采用Modbus-RTU协议的设备时,可以通过改变ID的方式同时控制多台设备,具体设置夹爪ID命令如下:

设置设备ID为1(写操作):

发送 :01 06 03 02 00 01 E9 8E

返回 :01 06 03 02 00 01 E9 8E

写入保存(写操作):

发送 :01 06 03 00 00 01 48 4E

返回 :01 06 03 00 00 01 48 4E

### 2.3.3.10 波特率

该命令为夹爪配置波特率相关命令,地址为 0x0303。具体波特率配置详细介绍如下表2.14所示。

功能	地址	说明	写入	读取
波特率	0x0303	0-5:115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800 (0:默认)	0;1;2;3;4;5	读取波特率

表2.14 波特率设置

波特率命令可用于修改波特率大小，默认为115200，推荐默认。具体设置波特率指令如下：

设置夹爪波特率为115200 (写操作)：

发送 :01 06 03 03 00 00 79 8E

返回 :01 06 03 03 00 00 79 8E

写入保存 (写操作)：

发送 :01 06 03 00 00 01 48 4E

返回 :01 06 03 00 00 01 48 4E

### 2.3.3.11 停止位

该命令为夹爪配置停止位相关命令，地址为 0x0304。具体设置停止位详细介绍如下表2.15所示。

功能	地址	说明	写入	读取
停止位	0x0304	配置夹爪Modbus 停止位	0:1停止位;1:2停止位	读取停止位

表2.15 停止位设置

停止位命令可用于修改停止位位数，默认为1停止位，推荐默认。具体设置停止位指令如下：

设置夹爪停止位为1 (写操作)：

发送 :01 06 03 04 00 00 C8 4F

返回 :01 06 03 04 00 00 C8 4F

写入保存 (写操作)：

发送 :01 06 03 00 00 01 48 4E

返回 :01 06 03 00 00 01 48 4E

### 2.3.3.12 校验位

该命令为夹爪配置校验位相关命令，地址为 0x0305。具体设置校验位详细介绍如下表2.16所示。

功能	地址	说明	写入	读取
校验位	0x0305	配置夹爪Modbus 校验位	0:无校验;1:奇校验; 2:偶校验	读取校验位

表2.16 校验位设置

校验位命令可用于修改校验位,默认为无校验位,推荐默认。具体设置校验位指令如下:

设置夹爪校验位为无校验位(写操作):

发送 :01 06 03 05 00 00 99 8F

返回 :01 06 03 05 00 00 99 8F

写入保存(写操作):

发送 :01 06 03 00 00 01 48 4E

返回 :01 06 03 00 00 01 48 4E

### 2.3.3.13 自动初始化

该命令为夹爪设置是否自动初始化指令,具体控制详细介绍如下表2.21所示。

功能	地址	说明	写入	读取
自动初始化	0x0504	上电自动 初始化配置	0:上电不初始化;1:上 电自动初始化(0:默认)	读取当前的设定值(需在0x300 处写入01,重新上电有效)

表2.21 自动初始化

此命令用于设置夹爪上电后是否自动进行初始化。上电后,夹爪会自动发送01初始化进行初始化,可以[查阅2.3.3.1 初始化夹爪](#)中对01初始化的解释。

设置夹爪自动进行初始化(写操作):

发送 :01 06 05 04 00 01 09 07

返回 :01 06 05 04 00 01 09 07

再发送 :01 06 03 00 00 01 48 4E

返回 :01 06 03 00 00 01 48 4E

## 3. IO控制

IO模式是工业上常见的控制方式,以硬件接线的形式对夹爪进行控制。在使用IO控制时,需要提前将夹爪设置为IO模式,并设置好夹爪的IO状态。

### 3.1 IO配置

IO模式的具体接线方式请参考下图:

夹爪信号定义	控制设备
Input 1	DO /D-Out / Digital Output
Input 2	DO /D-Out / Digital Output
Output1	DI /D-In / Digital Input
Output 2	DI /D-In / Digital Input
24V	24V/24V+
0V	0V/24V-/GND

夹爪默认IO模式为开启状态,力值可通过控制界面设置,如图3.1所示。

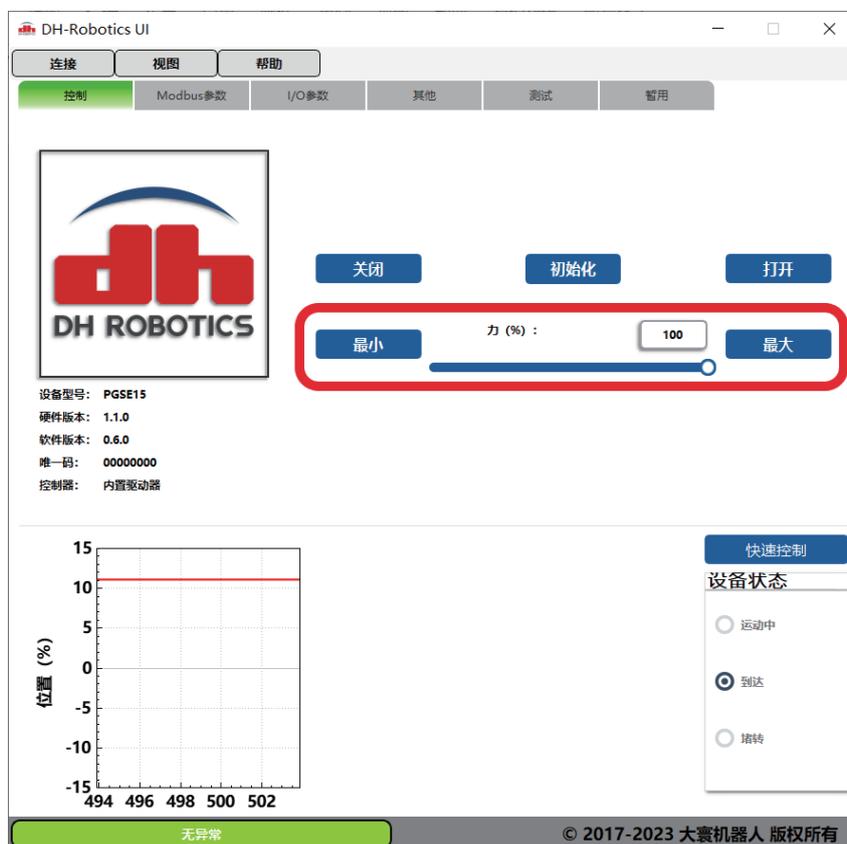


图3.1 IO设置

### 设置IO模式力值步骤

- ①**设置力值**: 双击数值控件, 写入对应力值后“OK”确认 (如图3.2所示)。
- ②**保存**: 在寄存器界面双击“保存”寄存器写入1后“OK”确认 (如图3.3所示), 即可将参数写入Flash内部寄存器, 重启即可写入成功。
- ③**重启**: 重启后可根据INPUT信号对夹爪进行控制, 运行状态会通过OUTPUT进行反馈。

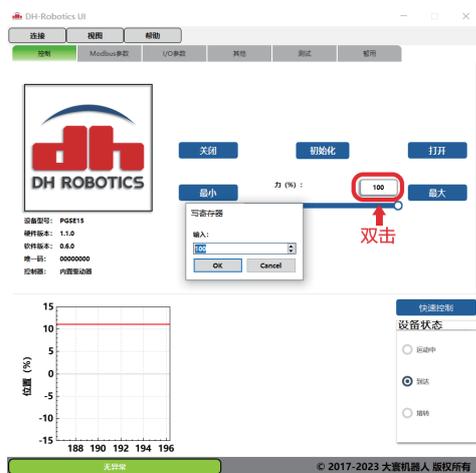


图3.2 力值设置

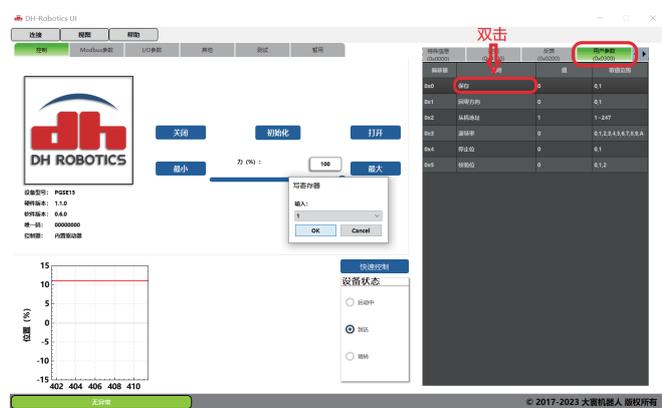


图3.3 保存力值

### 注意

- IO模式和485模式控制是共存的。
- IO模式打开后, 不影响485通讯功能
- IO和485通讯, 可以同时控制, 遵循‘先发先响应, 后发后响应’的原则

通过设置INPUT 1和INPUT 2引脚状态 (0V和高阻 (断开) 状态) 来控制夹爪。具体引脚状态对应如表3.1所示。

INPUT 1	引脚状态	功能	INPUT 2	引脚状态	功能
高阻(断开)	0	张开	高阻(断开)	0	默认
0V	1	闭合	0V	1	初始化

表3.1 INPUT1 INPUT2对应IO状态表

[注: 高阻状态即电阻值极大状态, 对应夹爪不接线时状态, 下同。]

过检测输出引脚OUTPUT 1和OUTPUT 2可以获取夹爪当前状态,夹爪在运行过程中,可以读取4种夹爪状态。具体如表3.2所示。

OUTPUT 1	OUTPUT 2	引脚状态	指令内容
高阻(断开)	高阻(断开)	0 0	运动中/刚启动/故障
0V	高阻(断开)	1 0	闭合到位
高阻(断开)	0V	0 1	张开到位
0V	0V	1 1	夹持物体

表3.2 OUTPUT1 OUTPUT2 反馈状态表

### 注意

·数字IO默认输入输出都为NPN型,输入输出都为0V有效。(低电平有效禁止接24V,导致夹爪损坏后果自负)

## 3.2 IO使用

当配置完参数后,硬件上需要连接24V、GND、INPUT 1、INPUT 2、OUTPUT 1、OUTPUT 2。

将INPUT和OUPUT接好对应的设备,确认好接线无误后重启,夹爪会自动进行初始化。然后根据INPUT信号对夹爪进行控制。运行状态会通过OUTPUT进行反馈。

## 4. 夹爪通讯格式与IO详解

### 4.1 夹爪接线方式

夹爪采用标准Modbus-RTU通讯协议, RS-485接口通讯。

接线方式为半双工接线, 如图4.1:



图4.1 接线

USB转485模块正面朝上, USB转485模块通电之后**电源指示灯亮红色**;

上方接口处右侧2个接口为485A/B线。**示范夹爪**颜色为**绿色A**, **蓝色B**。夹爪信号线颜色定义请参考**线标为准**。

### 4.2 夹爪通讯格式详解

夹爪默认通讯格式为:**115200波特率;数据长度8;停止位1, 无奇偶检验**。上位机与夹爪通讯格式要一致。如不一致无法通讯请修改上位机或者夹爪通讯格式, 夹爪通讯格式修改之后需重启。**修改夹爪通讯格式请参考相应的夹爪说明书**。

## 4.2.1 Modbus-RTU指令03功能码详解

硬件采用RS-485, 主从式半双工通讯, 主站呼叫从站, 从站应答方式通讯。

注:485指令均为16进制;寄存器地址请参考夹爪说明书内的命令总览。

夹爪常用功能码为03、06两个功能码, 下方表4.1为03功能码使用简介。

举例指令:**01 03 01 03 00 01 75 F6**      **03功能码:读取寄存器值**

1	2	3	4	5	6	7	8
ID	功能码	起始寄存器 高字节	起始寄存器 低字节	寄存器数量 高字节	寄存器数量 低字节	CRC校验码 低字节	CRC校验码 高字节
<b>01</b>	<b>03</b>	<b>01</b>	<b>03</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>75</b>	<b>F6</b>

表4.1 功能码使用简介

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 第1字节为从站ID        | 范围(1~254);           |
| 第2字节为功能码03H      | 读取寄存器内数值;            |
| 第3、4字节为起始寄存器     | 要读取寄存器的开始地址;         |
| 第5、6字节为要读取寄存器的数量 | 00 01代表只读取当前0103寄存器; |
| 第7、8字节为CRC校验码    | 计算1~6字节的CRC16校验码。    |

**举例指令说明:**主站读取从站ID为1, 0103寄存器开始的0001个寄存器的值返回主站。

**注意事项:**

如读取寄存器数量改为0002, 就是读取0103开始的2个寄存器, 0103与0104。需注意, 读取数量是按照顺序往下读取, 无法跳跃读取。例如0104寄存器和0106寄存器, 需通过两个读取指令。或者读取数量改为0003, 读取0104 0105 0106三个寄存器的值。不能通过一个指令单独读取0104 与0106。

从站返回指令:**01 03 02 03 E8 B8 FA**

1	2	3	4	5	6	7
ID	功能码	返回 字节总数	寄存器当前 数据1	寄存器当前 数据2	CRC校验码 低字节	CRC校验码 高字节
<b>01</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>E8</b>	<b>B8</b>	<b>FA</b>

表4.2 功能码使用简介

第1字节为从站ID	范围(1~247)；
第2字节为功能码03H	主站读取数值返回；
第3字节为返回数据长度	返回2个字节长度数据；
第4、5字节为返回数据内容	返回的数据内容为03E8；
第6、7字节为CRC校验码	计算1~6字节CRC16校验码。

### 返回指令说明：

主站向从站发送读取指令0103 0103 0001 75F6，从站给主站返回指令0103 02 03E8 B8FA。

**解释：**ID为1的从站返回2个字节长度的数据03E8(16进制)，转化为10进制为1000.0103寄存器地址在夹爪设定里面代表位置寄存器。返回的数据代表当前夹爪在1000位置上。

## 4.2.2 Modbus-RTU指令06功能码详解

举例指令：**0106 0103 03E8 78 88**   **06功能码：写单个寄存器值**

1	2	3	4	5	6	7	8
ID	功能码	寄存器地址 高字节	寄存器地址 低字节	写入数据 高字节	写入数据 低字节	CRC校验码 低字节	CRC校验码 高字节
<b>01</b>	<b>06</b>	<b>01</b>	<b>03</b>	<b>03</b>	<b>E8</b>	<b>78</b>	<b>88</b>

表4.3 功能码使用简介

第1字节为从站ID	范围(1~254)；
第2字节为功能码06H	主站写入数值到从站寄存器；
第3、4字节为寄存器地址	写入数据的单个寄存器地址；
第5、6字节为写入数据	03E8转换成10进制为1000；
第7、8字节为CRC校验码	计算1~6字节的CRC16校验码。

### 举例指令说明：

主站写入数据到ID为1的从站单个寄存器0103内。写入的数据为03E8。0103为位置寄存器，此指令表示控制夹爪移动到1000位置上。

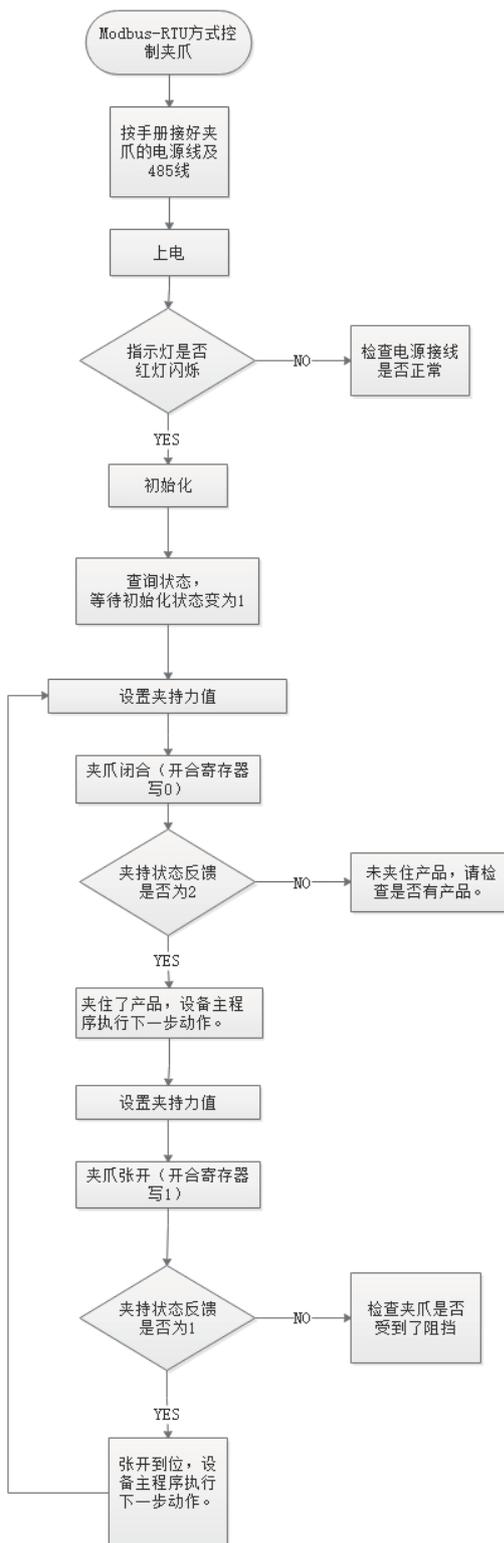
### 注意事项：

使用06功能码写入数据，当从站接受正确时会返回一样的指令与校验码，表示此指令正确接受写入。例如主站发送：0106 0103 03E8 7888

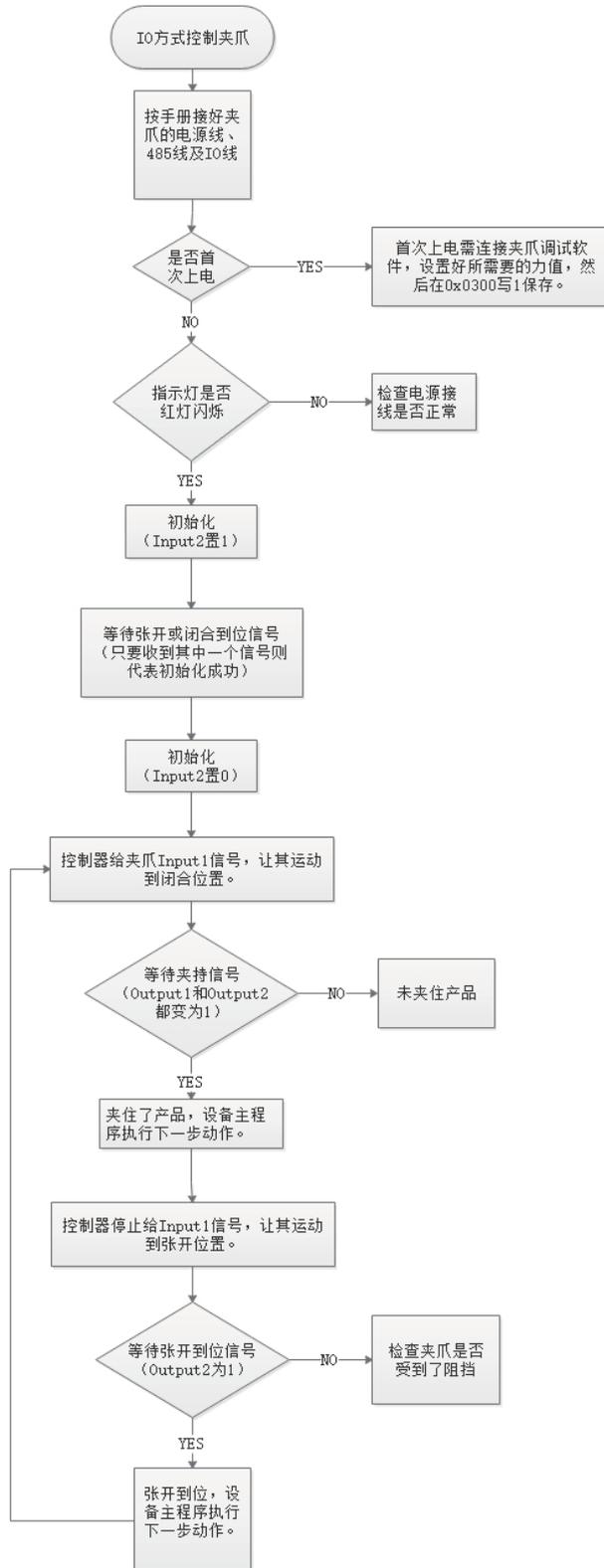
从站返回：0106 0103 03E8 7888

## 5. 夹爪控制流程

### 5.1 Modbus-RTU模式控制流程



## 5.2 IO模式控制流程



---

## 6. 注意事项

---

- 安装产品本体时, 请勿施加强烈的冲击和过大的力矩。
- 夹爪手指在非系统规划运行内, 由外力导致夹爪手指被动运行, 将可能导致夹爪异常。
- 请保持出厂时设定的控制参数。不按出厂参数使用, 可能会导致异常, 需进行参数调整请联系技术支持。
- 带抱闸的机型建议给夹爪提供独立电源供电。
- 配线作业和检查时, 请先切断电源。



微 信 公 众 号



深圳市大寰机器人科技有限公司  
DH-Robotics Technology Co., Ltd.

深圳市南山区粤兴三道二号虚拟大学园综合楼A507  
[www.dh-robotics.com](http://www.dh-robotics.com)  
[info@dh-robotics.com](mailto:info@dh-robotics.com)