夹爪产品操作手册

关节型夹爪

CAN版本

前言

感谢您购买和使用睿柏智悦关节型夹爪。

本手册介绍关节型夹爪使用方法、注意事项等信息，请相关使用人员、调试人员及维修人员务必仔细阅读后再上手操作。

如您还需了解本公司的其他产品信息，欢迎联系我们。

公司官网：http://www.raybot-ai.com

公司全称：苏州睿柏智悦科技有限公司

热线电话：18662599006

地址：江苏省昆山市花桥镇远创路 599 号二栋

修订履历

日期	版本	修改说明
20260206	V1.0	初版， 撰写操作和指令相关说明

目录

- 使用注意事项
  - 开箱
  - 测试使用
  - 存储
- 售后政策
- 夹爪概述
- 接口定义
- 上位机
- CAN指令说明
  - 参数
  - 报文格式
  - 夹爪ID设置
  - 初始化夹爪
  - 力控位置闭环
  - 读取夹爪报错状态
  - 夹爪复位指令
    - 读取夹爪当前运行数据
    - 夹爪停止指令
  - 夹爪夹持物品掉落自动回复
- 常见故障排查和处理方法
- 定期检查

使用注意事项

开箱

1.请按照层次顺序拆箱， 严禁猛烈敲击拆箱。

2.请对照清单检查夹爪名称是否正确、 附件是否齐全， 设备及其附件表面是否有损伤等情况， 如有问题请勿安装， 及时联系本司。

测试使用

1.请勿带电插拔电源线和通信线等，确保电源指示灯熄灭后， 再进行设备的接线和维护。

2.严禁在通电状态下拆卸设备的任何装置或者附件， 否则有触电危险。

3.夹爪外壳不接地可能会导致外壳电荷积累带电， 影响夹爪的正常运行， 甚至对人体造成伤害； 接线线缆必须符合相应线径和屏蔽要求， 屏蔽线缆的屏蔽层需要可靠接地。

4.使用前请进行风险评估， 采取适当的措施确保人身安全与设备安全。

5.设置恰当的位置限制、 速度限制、 电流限制等， 超出限制可能会损坏夹爪甚至威胁人身安全。

6.为预防意外事故的发生， 请对夹爪进行空载试运行。

7.夹爪为精密器件， 请勿使用锤子等用力敲击夹爪， 请小心放置， 防止出现夹爪从台面掉落导致裂纹等受损情况。

8.夹爪运行过程中， 表面可能会非常烫， 请注意防护。 表面温度超过 40℃ 时请避免长时间接触引起低温烫伤， 当表面温度超过 85℃时更要避免触碰造成轻度烧伤。

存储

1.请参照手册严格要求运输及存储温度、 湿度， 并且避免阳光直射、 强磁场、 强电场、 强振动等场所建议温度 - 20℃~60℃、相对湿度≤85%（无结露）。

2.避免夹爪存放时间超过 3 个月， 若存放时间过长请采取更加严密的防护措施和必要的检查维护。

3.请将夹爪进行严格包装后再进行运输， 严禁将其与可能会对其造成影响的设备混装运输。

售后政策

本产品依据《中华人民共和国消费者权益保护法》、《中华人民共和国产品质量法》严格实行以下售后服务:

- 凡购买本产品的用户，7 天之内出现产品质量问题，可享受退换服务。退换时，应提供有效购买凭证、退回发票，并保证退回的功能完好、外观无损坏、配件齐全。
- 凡购买本产品的用户，自签收次日起一年内享受免费保修服务，如发生人为损坏、人为拆机等情况，不予提供保修服务；若经检测后，确认夹爪需要更换配件，则需商家和客户协商是否额外购买维修配件。
- 自签收次日起，7 到 15 天内，产品出现质量问题，经确认后，可享受换货服务。换货时，应提供有效购买凭证、退回发票，并保证退回的功能完好、外观无损坏、配件齐全。
- 发现以下情况不属于保修范围

> 1.未按用户手册要求安装连接其它控制设备导致夹爪烧毁。
> 2.使用时超出用户手册所示规格或标准（如夹爪参数设置错误）。
> 3.存放方式、工作环境超出用户手册的指定范围（如污染、盐害、结露等。
> 4.非正常工况（如跌落、撞击、液体侵入、剧烈撞击等）造成产品损坏。
> 5.不可抗力因素（天灾、火灾、水灾等）造成的产品损坏。
> 6.用户自行拆解产品对夹爪造成损坏损毁。
> 7.超出售后政策所提供的保修期限。
> 8.无法提供有效购买凭证。

在夹爪发生故障情况下，需第一时间与销售取得联系，获取解决办法，用户不得以任何理由进行关节夹爪拆装维护，否则将终止保修服务。

夹爪概述

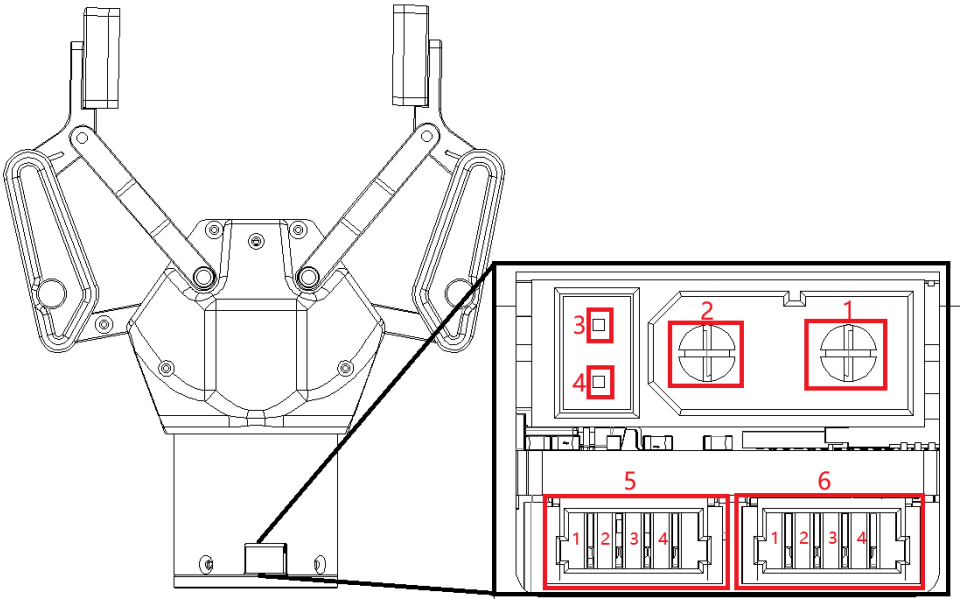
关节型夹爪拥有两个自适应平行机械关节手指（后指代关节手指）， 每个关节手指由多个连杆机构和一个弹簧组成。 这种设计简化了抓取的控制方式， 使关节手指可以自动适应它们所抓取的物体形状。

力位可控： 夹爪可以对夹爪的夹持位置、 夹持力值进行编程调节， 夹爪运行过程中， 夹持力与设定值有关。

多种通讯方式： 夹爪本体采用标准的 CAN2.0 通讯协议进行控制和 EtherCAT 通讯协议进行控制。

夹持判断： 夹持过程中采用力控和位控相结合的方式。

接口定义



序号	接口定义	接口说明
1	DC+	24~48V电源正极
2	DC-	24~48V电源负极
3	CAN_L	CAN网络信号
4	CAN_H	CAN网络信号
5	1.R+ 2.R- 3.T+ 4.T-	EtherCAT输入接口
6	1.R+ 2.R- 3.T+ 4.T-	EtherCAT输出接口

上位机

如需了解上位机的全部功能请参考此文档：

上位机使用说明书--V3驱动.pdf

如需下载上位机软件点击下面链接：

https://cloud-1251007531.bcdn8.com/maita0712/uploads/20251120/MYACTUATOR_%E8%B0%83%E8%AF%95%E8%BD%AF%E4%BB%B6_V4.0_20250704.zip

CAN指令说明

参数

- 总线接口： CAN
- 波特率：1Mbps

报文格式

- 标识符：单夹爪指令发送： 0x140 + ID(1~32)
- 帧格式：数据帧
- 帧类型：标准帧
- DLC： 8 字节

夹爪ID设置

主机发送该指令用于设置和读取CAN ID。通讯ID使用0x300，所有总线上的设备都会接收和处理这条指令，修改时需要注意是否连接了多个设备，那样可能会同时将多个设备的ID修改为相同的。

主机发送该指令设置和读取CAN ID，参数如下。

1.读写标志位ReadWriteFlag为bool 类型，1 读 0 写；

2.CANID，大小范围(#1~#32)，uint16_t类型（和上位机功能同步），设备标识符0x140 + ID(1~32)。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x79
DATA[1]	NULL	0x00
DATA[2]	读写标志位	ReadWriteFlag
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	CANID	0x01~0x20

夹爪回复参数如下。

1.夹爪在收到指令后回复主机，分为如下两种情况，

2.设置CANID,范围1-32，返回原指令；

3.读取CANID,返回参数如下。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x79
DATA[1]	NULL	0x00
DATA[2]	读写标志位	ReadWriteFlag
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	CANID	0x01~0x20

示例:

发送指令:

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x300	0x79	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

回复指令:

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x300	0x79	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01

初始化夹爪

主机发送该指令用于初始化设置夹爪零位。用于重新标定夹爪和回零位， 夹爪初始化过程中请勿控制。 初始化时间为 1-5 秒左右，请在初始化结束后进行控制。**注：每次上电需要进行此操作**

主机发送该指令初始化设置夹爪零位，参数如下。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x65
DATA[1]	NULL	0x00
DATA[2]	NULL	0x00
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

夹爪回复参数如下。

夹爪在收到指令后回复主机，状态字节为0x00的回复数据，等待回零完成后会自动在回复

一个状态字节为0x01的回复数据表示初始化完成，

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x65
DATA[1]	状态字节	0x00/0x01
DATA[2]	NULL	0x00
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

注：

初始化过程中是寻找最大位置，如果在此过程中位置被阻挡，会识别错误的最大位置，导致在打开时开不到最大实际位置

示例：

发送指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x141	0x65	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

回复指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x241	0x65	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

等待初始化完成会再回复指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x241	0x65	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

力控位置闭环

主机发送该指令以控制夹爪的开合行程。

控制值**行程百分比**，为uint8_t类型，取值范围为0~100，0为闭合状态，100为张开到最大状态。以最大行程的百分比为单位，夹爪行程方向由目标百分比和当前百分比的差值决定。夹爪的最大行程由上位机中的最大正角度限制。

控制值**速度百分比**限制了夹爪开合的最大速度，为uint8_t类型，取值范围为0~100，对应实际转速为额定速度的百分比。夹爪的速度由上位机中的额定转速限制。

控制值**最大扭矩**限制了夹爪输出轴的最大扭矩，为uint8_t类型，取值范围为0~255，以额

定电流的百分比为单位，即1%*额定电流/LSB。若给定的电流大于堵转电流，则不开启力控模式，夹爪的最大转矩电流由上位机中的夹爪堵转电流值限制。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0xAA
DATA[1]	最大扭矩	0x01~0xFF
DATA[2]	速度百分比	0x00~0x64
DATA[3]	行程百分比	0x00~0x64
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

夹爪回复参数如下。

夹爪在收到指令后回复主机，该帧数据中包含了以下参数。

1.夹爪温度temperature（int8_t类型，1℃/LSB）；

2.夹爪的转矩电流值iq（int16_t类型，0.01A/LSB）；

3.夹爪输出轴转速speed（int16_t类型，1dps/LSB）；

4.夹爪设定的最大扭矩maxTorque（uint8_t类型，取值范围为0~255）；

5.夹爪行程百分比Itinerary（uint8_t类型，取值范围为0~100）；

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0xAA
DATA[1]	夹爪温度	(uint8_t)(temperature)
DATA[2]	转矩电流低字节	(uint8_t)(iq)
DATA[3]	转矩电流高字节	(uint8_t)(iq>>8)
DATA[4]	夹爪速度低字节	(uint8_t)(speed)
DATA[5]	夹爪速度高字节	(uint8_t)(speed>>8)
DATA[6]	最大扭矩	(uint8_t)(maxTorque)
DATA[7]	行程百分比	(uint8_t)(Itinerary)

示例：

发送指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x141	0xAA	0x0A	0x64	0x00	0x64	0x00	0x00	0x00

回复指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x241	0xAA	0x32	0x00	0x00	0x00	0x00	0x0A	0x64

读取夹爪报错状态

主机发送该指令读取当前夹爪的温度、电压和错误状态标志。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x9A
DATA[1]	NULL	0x00
DATA[2]	NULL	0x00
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

夹爪在收到指令后回复主机，该帧数据包含了以下参数：

1.夹爪温度temperature（int8_t类型，单位1℃/LSB）；

2.电压voltage（uint16_t类型，单位0.1V/LSB）；

3.错误标志errorState（为uint16_t类型，各个位代表不同的夹爪状态）。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x9A
DATA[1]	夹爪温度	(uint8_t)(temperature)
DATA[2]	MOS温度	(uint8_t) (motorMOStemperature)
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	电压低字节	(uint8_t)(voltage)
DATA[5]	电压高字节	(uint8_t)(voltage>>8)
DATA[6]	错误状态低字节	(uint8_t)(errorState)
DATA[7]	错误状态高字节	(uint8_t)(errorState>>8)

系统异常状态值System_errorState状态表如下：

System_errorState 值	状态说明
0x0002	夹爪堵转
0x0004	低压
0x0008	过压
0x0010	相电流过流
0x0040	功率超限
0x0080	标定参数写入错误
0x0100	超速
0x0800	驱动板MOS过温
0x1000	夹爪温度过温
0x2000	编码器校准错误

多个错误同时出现时，错误状态位会叠加显示。例如出现0x0016的数字，则表示0x0002+0x0004+0x0010相加，也就是此时夹爪有堵转、低压、相电流过流三个错误出现。

示例:

发送指令:

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x141	0x9A	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

回复指令:

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x241	0x9A	0x32	0x00	0x01	0xE5	0x01	0x04	0x00

夹爪复位指令

主机发送该指令用于复位系统程序。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x76
DATA[1]	NULL	0x00
DATA[2]	NULL	0x00
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

夹爪收到指令后会复位，不再返回指令。

示例：

发送指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x141	0x76	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

读取夹爪当前运行数据

主机发送该指令读取当前夹爪的温度、转速、编码器位置。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x9C
DATA[1]	NULL	0x00
DATA[2]	NULL	0x00
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

夹爪回复参数如下。

夹爪在收到指令后回复主机，该帧数据中包含了以下参数。

1.夹爪温度temperature（int8_t类型，1℃/LSB）；

2.夹爪的转矩电流值iq（int16_t类型，0.01A/LSB）；

3.夹爪输出轴转速speed（int16_t类型，1dps/LSB）；

4.夹爪设定的最大扭矩maxTorque（uint8_t类型，取值范围为0~255）；

5.夹爪行程百分比Itinerary（uint8_t类型，取值范围为0~100）；

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x9C
DATA[1]	夹爪温度	(uint8_t)(temperature)
DATA[2]	转矩电流低字节	(uint8_t)(iq)
DATA[3]	转矩电流高字节	(uint8_t)(iq>>8)
DATA[4]	夹爪速度低字节	(uint8_t)(speed)
DATA[5]	夹爪速度高字节	(uint8_t)(speed>>8)
DATA[6]	最大扭矩	(uint8_t)(maxTorque)
DATA[7]	行程百分比	(uint8_t)(Itinerary)

示例：

发送指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x141	0x9C	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

回复指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x241	0x9C	0x32	0x64	0x00	0xF4	0x01	0x2D	0x00

夹爪停止指令

主机发送该该指令关闭夹爪输出，同时清除夹爪运行状态，不在任何闭环模式下。

数据域	说明	数据
DATA[0]	指令字节	0x80
DATA[1]	NULL	0x00
DATA[2]	NULL	0x00
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

夹爪回复主机，帧数据和主机发送相同。

示例：

发送指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x141	0x80	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

回复指令：

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x241	0x80	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

夹爪夹持物品掉落自动回复

夹爪在夹持物品状态时，如果夹持的物品掉落，夹爪会自动回复该指令

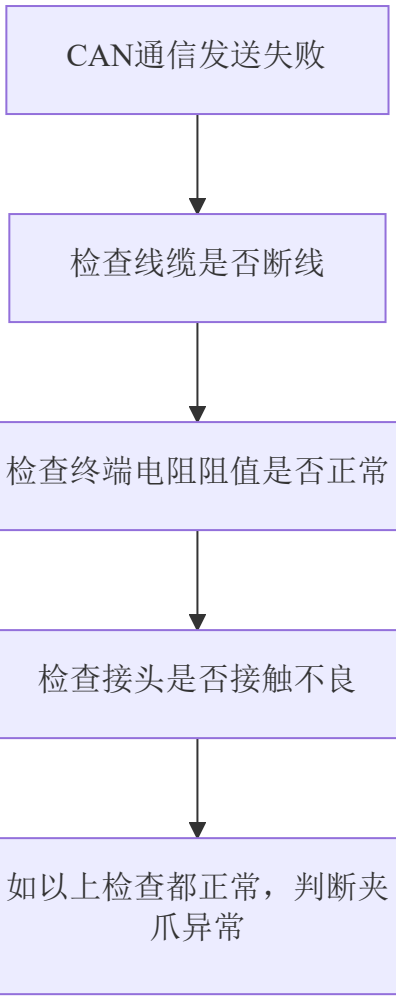
数据域	说明	数据
DATA[0]	固定	0x01
DATA[1]	固定	0x10
DATA[2]	NULL	0x00
DATA[3]	NULL	0x00
DATA[4]	NULL	0x00
DATA[5]	NULL	0x00
DATA[6]	NULL	0x00
DATA[7]	NULL	0x00

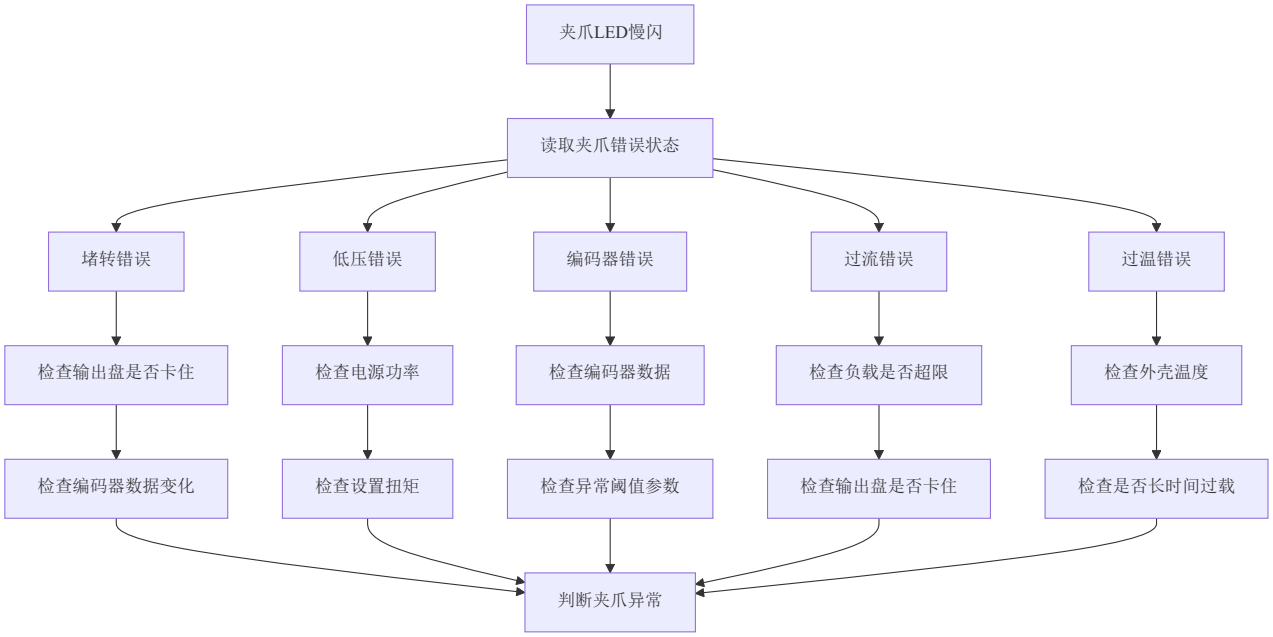
示例:

自动回复指令:

ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0x241	0x01	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

常见故障排查和处理方法





定期检查

定期检查夹爪步骤如下所示：

1. 手指的运动必须对称和流畅：通过手指打开来测试行程，手指必须自己回到初始的起始位置；检查运行过程中夹爪是否会有卡顿、抖动。
2. 手指胶皮磨损不得影响夹持，若磨损严重，影响夹爪夹取物品，请更换指垫。
3. 检查是否有碰撞损伤，如果有损坏，请联系技术支持。
4. 检查所有螺丝是否有生锈或损坏，若有请更换。

注意

- **在对夹爪进行任何操作之前，请先关闭机器人和夹持电源**。
- **清洁人员必须佩戴静电手环等静电措施，以免损坏电子元件**。