

# 03-ROS2-单臂X5-SDK



## 一、硬件配置

### 1、硬件清单

类目	型号	数量
机械臂	X5	1
机械臂底座	/	1
USB2CAN	CAN	1
电源	DC24V	1
G型夹	G型	2

螺丝扳手	m3	1
------	----	---



本体



底座



USB2CAN



电源

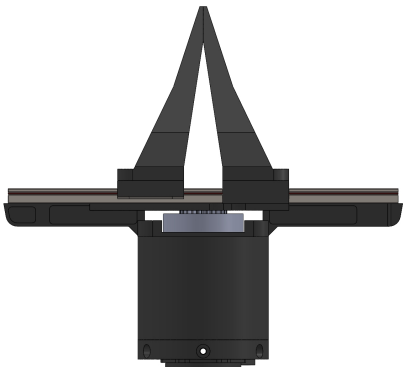


G型夹



螺丝扳手

夹持端参数



夹持范围	0-80mm
反馈及控制方式	位置 速度 扭矩
末端接口	集成机械臂（xt30 2+2）

最大夹持力	10NM
重量	约585g

## 2、整体组装



连接底座



G型夹固定

将底座与机械臂本体，通过螺丝连接，并通过G型夹将机械臂固定在桌子边缘。



右侧接口



连接

如右图所示连接电源、can模块和机械臂。

将电源插入插排，将usb线插入电脑。

确保机械臂为折叠的状态，确保接口在机械臂右侧





开始配置软件。

## 二、软件配置

### 1、环境配置

注意一定按照安装顺序

ROS2-humble安装：ubuntu系统22.04 推荐鱼香ROS安装

```
1  wget http://fishros.com/install -O fishros && . fishros
```

配置can环境

```
1  配置can
2  sudo apt install can-utils
3  sudo apt install net-tools
```

编译：

```
1
2  |—— 00-sh #编译文件
3  |—— ROS #ROS编译文件
```

```
4 |   └─ ROS2 #ROS2编译文件
5 |   └─ ARX_CAN
6 |
7 |   └─ ARX_VR_SDK
8 |
9 |   └─ py
10 |   └─ arx_x5_python
11 |   └─ readme
12 |
13 |   └─ ROS
14 |   └─ X5_ws
15 |   └─ ROS2
16 |   └─ X5_ws
17 |
```

00-sh/ROS2目录下

```
1  先执行
2  ./01make.sh
3  全部子窗口编译结束后
4  执行
5  ./02make.sh
6  等待编译结束，并无报错，关闭终端即可
```

此时一个完整的ros项目就搭建完成。

## 2、配置CAN

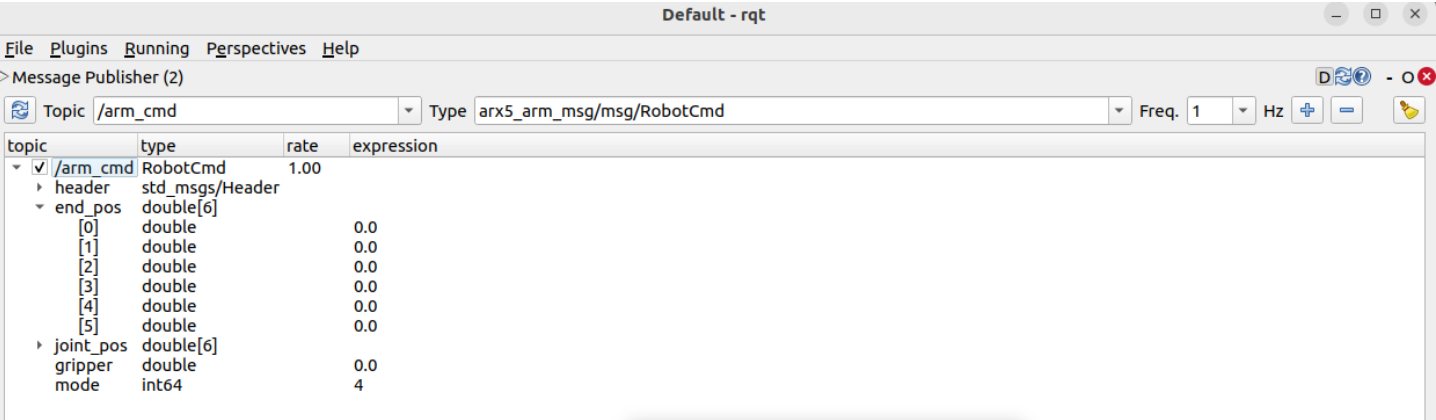
参考文档：配置CAN手册。

## 三、操作方式及注意事项

在00-sh目录下运行

```
1  ./04single_arm.sh
```

# 1、控制说明



变量名称	作用	备注
end_pos	末端位姿	xyz + rpy
joint_pos	关节位置	六个关节
gripper	夹爪	
mode	控制模式	

mode	模式功能	备注
0	力矩清零	所有关节力矩为0
1	机械臂复位	回到初始位形
2	阻尼模式	在“0”的基础上增加阻尼
3	重力补偿	可任意拖动
4	末端位姿控制	通过“end_pos”控制
5	关节控制	通过“joint_pos”控制

下面为PosCmd.mg的内容

```
1 //单位：米、弧度
2 //[ x y z ]:末端位置
3 //[roll pitch yaw]:末端姿态
```

```
4 float64 x //末端位置 前后 范围:[0, 0.5]
5 float64 y //末端位置 左右 范围:[-0.5, 0.5]
6 float64 z //末端位置 上下 范围:[-0.5, 0.5]
7 float64 roll //末端roll 正负1.3弧度
8 float64 pitch //末端pitch 正负1.3弧度
9 float64 yaw //末端yaw 正负1.3弧度
10 float64 gripper //夹爪开合 0-5 对应 0-80mm
```

关节限位：

关节	1	2	3	4	5	6
范围(弧度)	[-3.14, 2.6]	[-3.6, 0.1]	[-1.57, 1.57]	[-1.3, 1.3]	[-1.57, 1.57]	[-2.1, 2.1]

注意，只有在对应的mode下，对应的变量才会其作用。其中gripper在任何模式下都可以控制夹爪。

查看机械臂的状态：

在工作空间再开一个终端，运行：

```
1 source ./install/setup.bash
2
3 ros2 topic echo /arm_status
```

变量名称	作用	备注
end_pos	末端位姿	xyz + rpy
joint_pos	关节位置	六个关节+夹爪
joint_vel	关节速度	六个关节+夹爪
joint_cur	关节力矩	六个关节+夹爪

2、注意事项

关闭终端前务必先输入：

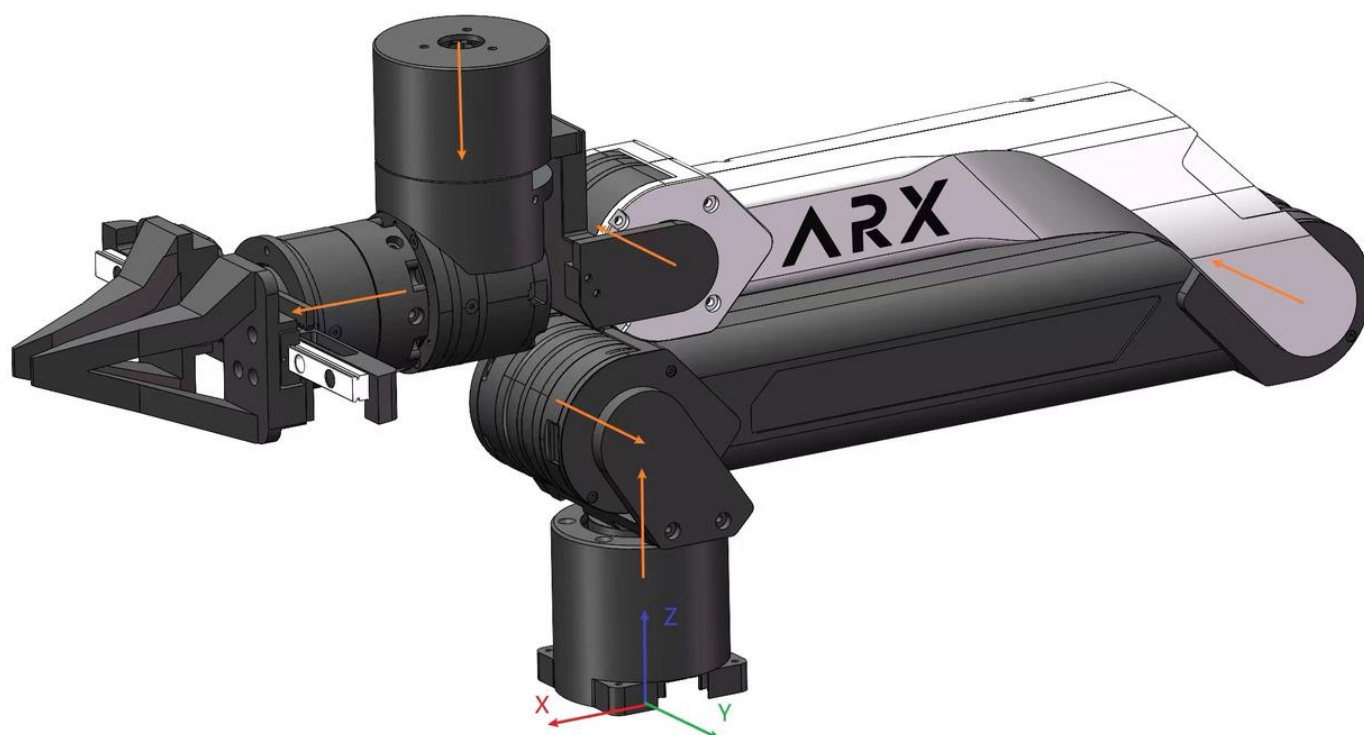
```
1 Ctrl + c
```

不可直接关闭终端，若不正常退出且出现异常，应该重启电脑，关闭后台的线程。

串联机械臂，奇异位置是不可避免的，尽量不要在工作空间边缘进行控制。

当关节超限时，机械臂会停止运动。

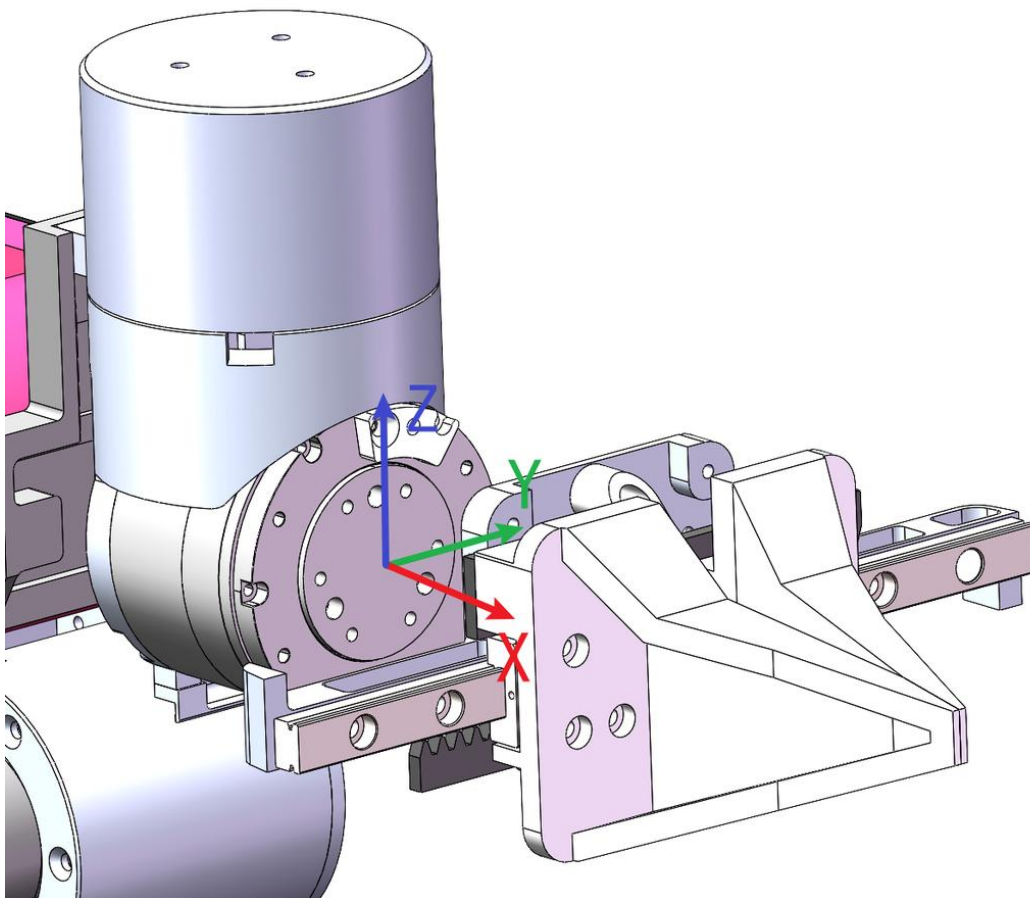
## 机械臂各个关节轴向



不同型号的机械臂，其关节的轴向都是相同的。关节转向符合右手定理，大拇指的指向关节轴向，四指方向就是电机转动的正方向。

## 末端坐标系





在初始位置，末端坐标系和参考坐标系重合，位置和姿态都是0，如上图所示。

## 异常处理

机械臂垂落，无法控制	终端是否提示safe mode（碰撞检测进入保护模式，断电复位，重启即可）
某个can口打不开	检查can连接，重新插拔对应的usb，重新开启can。
电机无法连接	重新插拔机械臂底座的插头
程序一直在初始化	保证usb接口带宽足够，不要和usb wifi等数据量较大设备公用一个usb