

# 02-ROS1-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

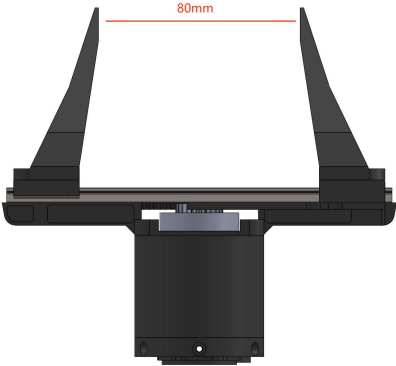
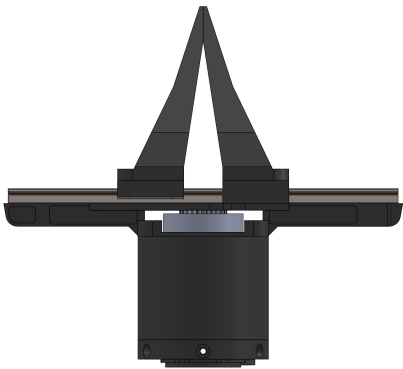


G型夹



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、软件配置与编译

### 1、环境配置

注意一定按照安装顺序

ROS1-noetic安装：ubuntu系统20.04 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/ROS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项目就搭建完成了。

## 2、配置CAN

参考文档：配置CAN手册。

## 三、操作方式及注意事项

### 1、控制说明

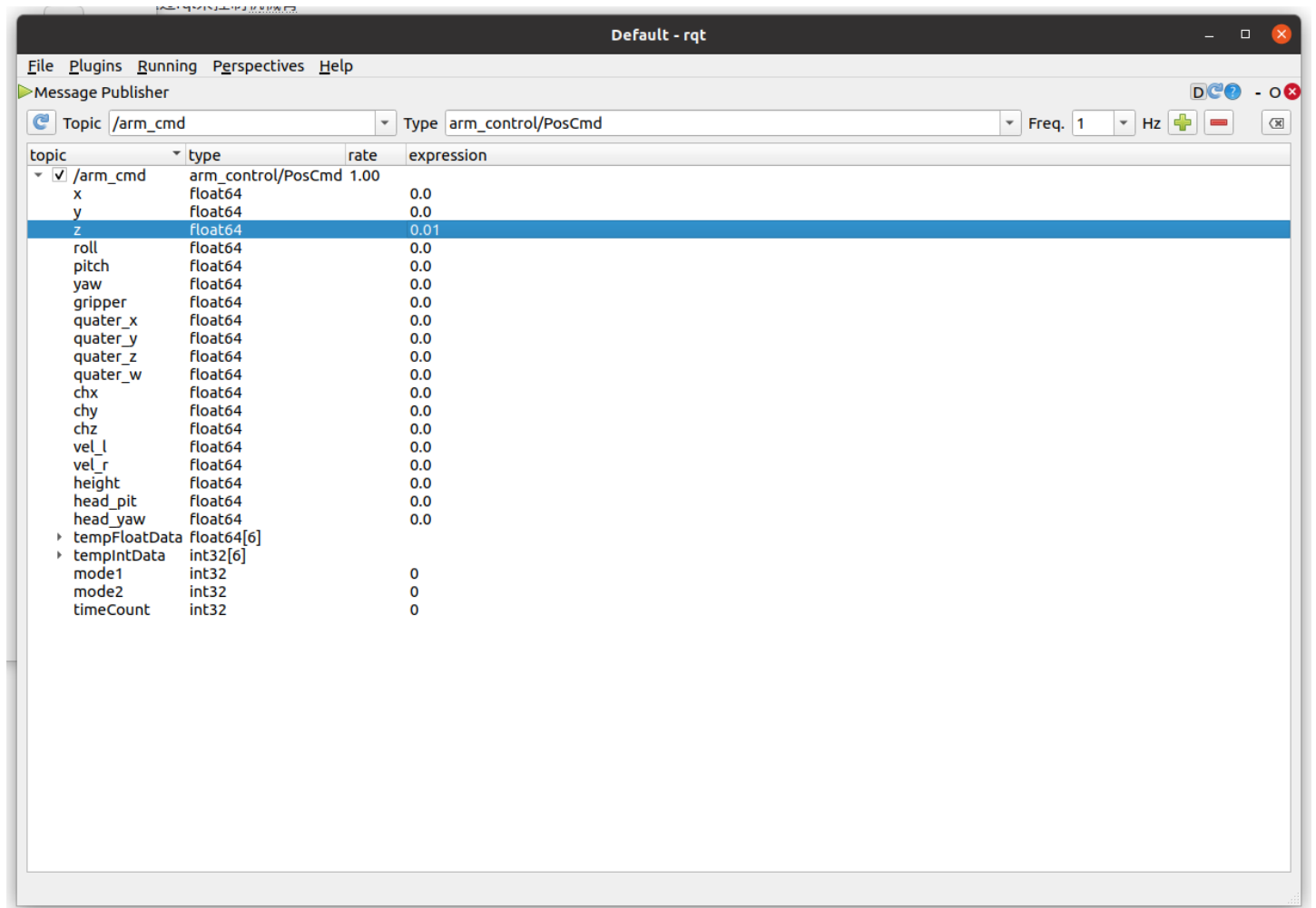
通过话题控制机械臂：

00-sh目录下执行

```
1 ./04single-arm.sh
```

执行后即可通过rqt来控制机械臂

#Plugins->Topics->message publisher->选择/arm\_cmd->点击右侧加号->勾选话题前的“方块”



msg说明

```
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2.1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
11 float64 quater_x //四元数 预留位
12 float64 quater_y
13 float64 quater_z
14 float64 quater_w
```

```

15 float64 chx //底盘前后
16 float64 chy //底盘左右
17 float64 chz //底盘旋转
18 float64 vel_l //预留位
19 float64 vel_r //预留位
20 float64 height //高度
21 float64 head_pit //头部俯仰
22 float64 head_yaw //头部左右
23 float64[6] tempFloatData //VR链路
24 int32[6] tempIntData //VR链路
25 int32 mode1 //VR链路
26 int32 mode2 //VR链路
27 int32 timeCount //VR链路
28

```

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]

查看机械臂的状态：

在工作空间目录下再开一个终端：

```

1 source devel/setup.bash
2
3 #查看机械臂末端位姿
4 rostopic echo /arm_status_ee
5
6 #按下 Ctrl+C 退出终端

```

```
x: -0.00020609424888999583
y: 3.087713096138968e-05
z: 0.010776620179168805
roll: -0.000563386806164244
pitch: -0.00438786140329729
yaw: 0.0007624258812260886
gripper: -0.0148773193359375
quater_x: 0.0
quater_y: 0.0
quater_z: 0.0
quater_w: 0.0
chx: 0.0
chy: 0.0
chz: 0.0
vel_l: 0.0
vel_r: 0.0
height: 0.0
head_pit: 0.0
head_yaw: 0.0
tempFloatData: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
tempIntData: [0, 0, 0, 0, 0, 0]
mode1: 0
mode2: 0
timeCount: 0
---
```

## 2、注意事项

关闭终端前务必先输入：

```
1  Ctrl + c
```

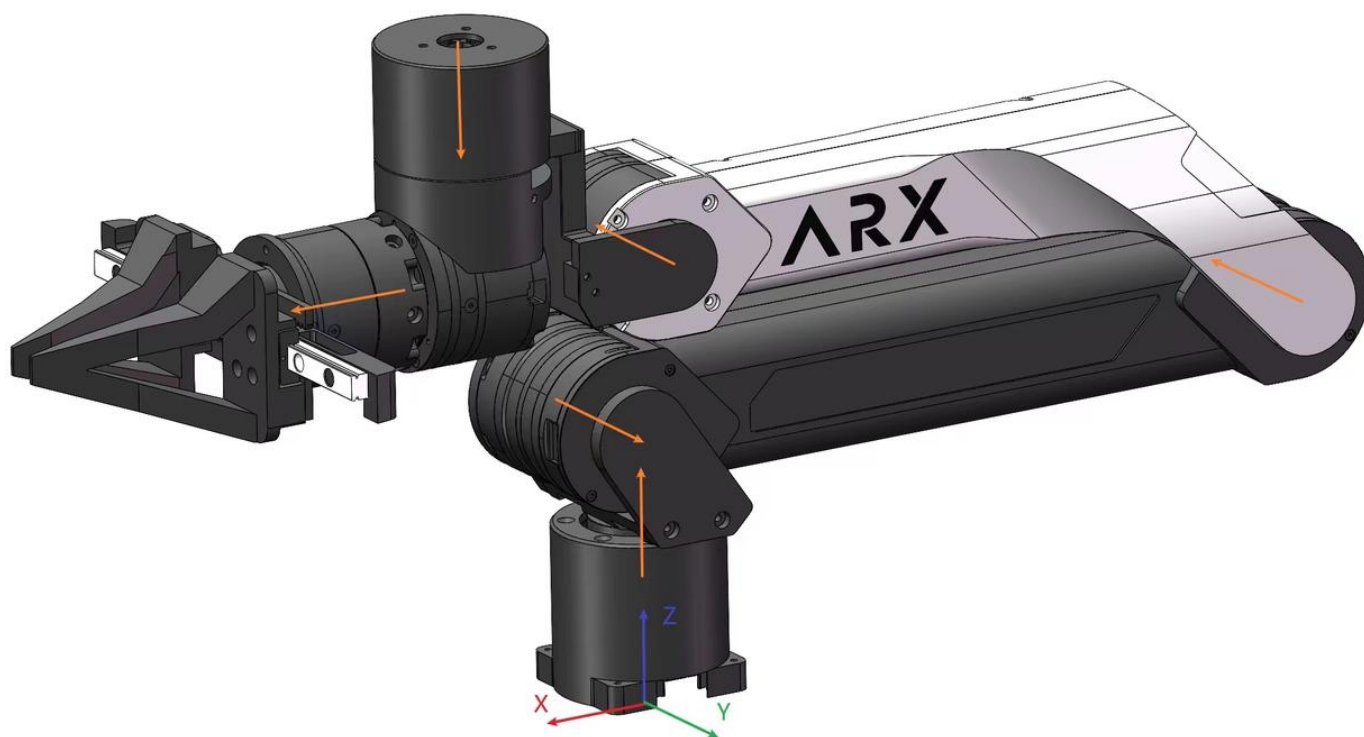
不可直接关闭终端，若不正常退出且出现异常，应该重启电脑，关闭后台的线程。

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。

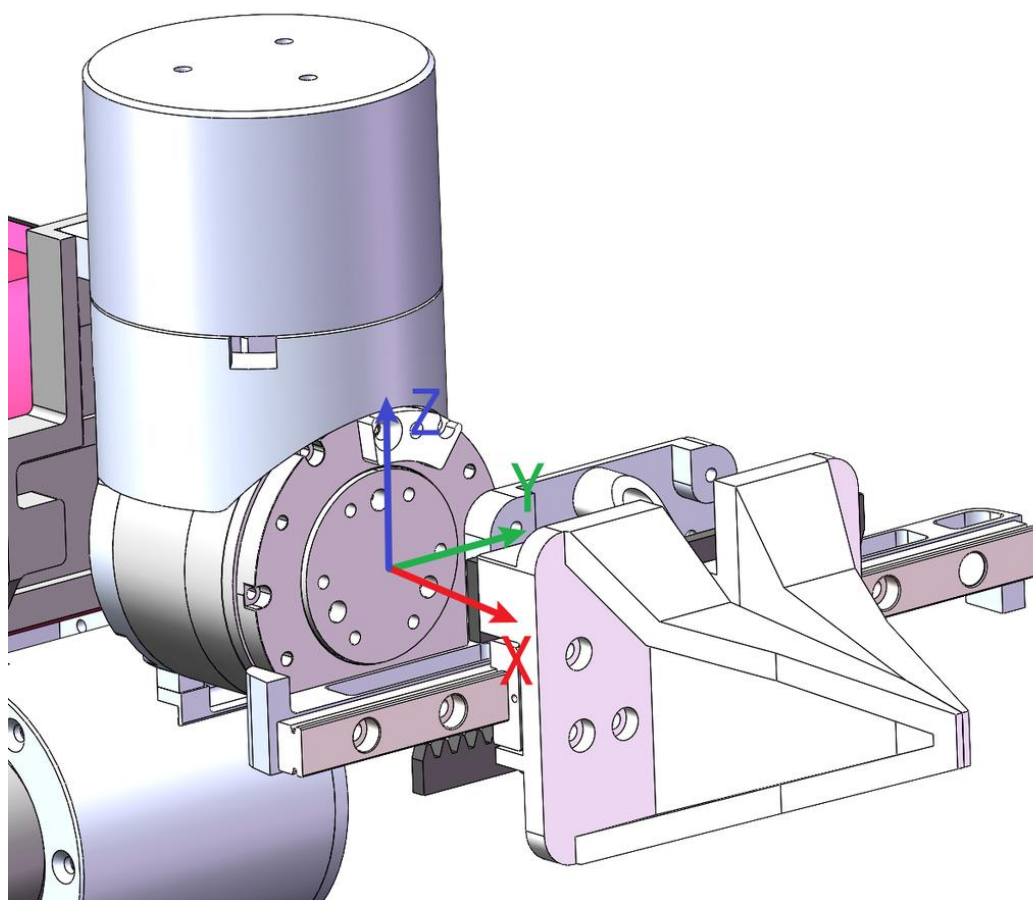
### 机械臂各个关节轴向





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