

ROS2-单臂R5-SDK

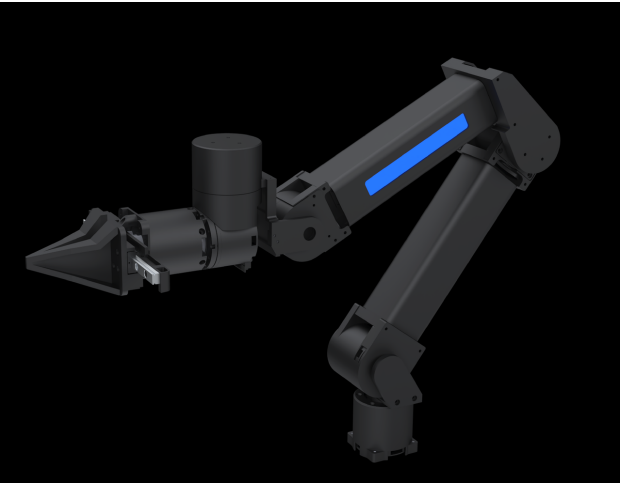


一、硬件配置

1、硬件清单

类目	型号	数量
机械臂	R5	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	若干



本体



底座



USB2CAN



电源

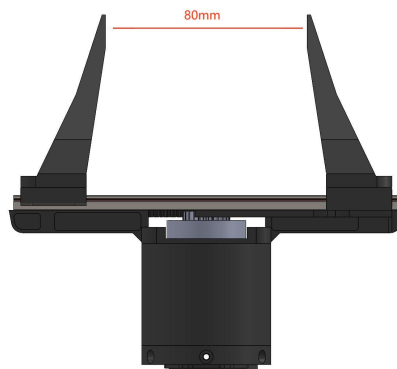
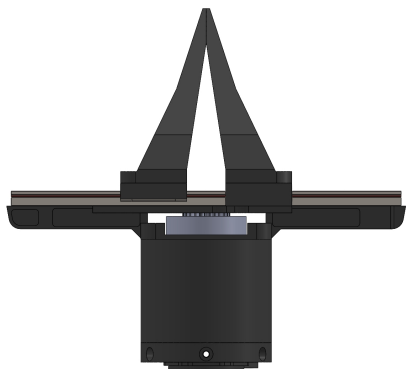


G型夹



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  |— ARX_CAN      #设置CAN（全局适用）
2  |   |— arx_can
3  |   |— arx_can.rules
4  |   |— can.sh
5  |   |— search.sh
6  |   |— set.sh
7  |— py
8  |   |— ARX_R5_python    #python SDK
9
10 |— ROS            #ros1 SDK
11 |   |— R5_ws
12 |       |— src
13 |           |— ARX_R5_ros
14 |               |___ arxmsgros
15 |— ROS2            #ros2 SDK
16 |   |— R5_ws
17 |       |— src
18 |           |— ARX_R5_ros2    #单臂包
19 |               |___ arxmsgros2
```

在ARX_R5/ROS2/R5_ws/目录下打开终端，执行。

```
1  colcon build
```

此时一个完整的ros2项目就搭建完成了，因为遥操作包和单臂包都在一个工作空间（R5_ws）中，所以这两个包都会编译。

2、启动机械臂

第一步：开启CAN

参考文档：配置CAN手册。

第二步、启动机械臂

在ARX_R5/ROS2/R5_ws/目录下，运行

```
1  #每次打开新终端都要运行
2  source ./install/setup.bash
3
4  #运行相应的节点
5  ros2 launch arx_r5_controller open_single_arm.launch.py
6
```

终端需要“Ctrl+c”关闭，不可以直接关闭。

新开终端启动按键控制：

```
1  #每次打开新终端都要运行
2  source ./install/setup.bash
3  ros2 run arx_r5_controller KeyBoard
```

按键控制的键位映射：

		W	前			R	复位					I	重力补偿	O	张开			
A	左	S	后	D	右									L	pit+			
				C	闭合			N	roll-	M	roll+	,	yaw-	.	pit-	/	yaw+	UP
																	LEFT	DOW

三、操作方式及注意事项

1、控制说明

topic 名称	作用
/arm_status	sdk 发布机械臂信息
/arm_cmd	sdk 订阅控制信息

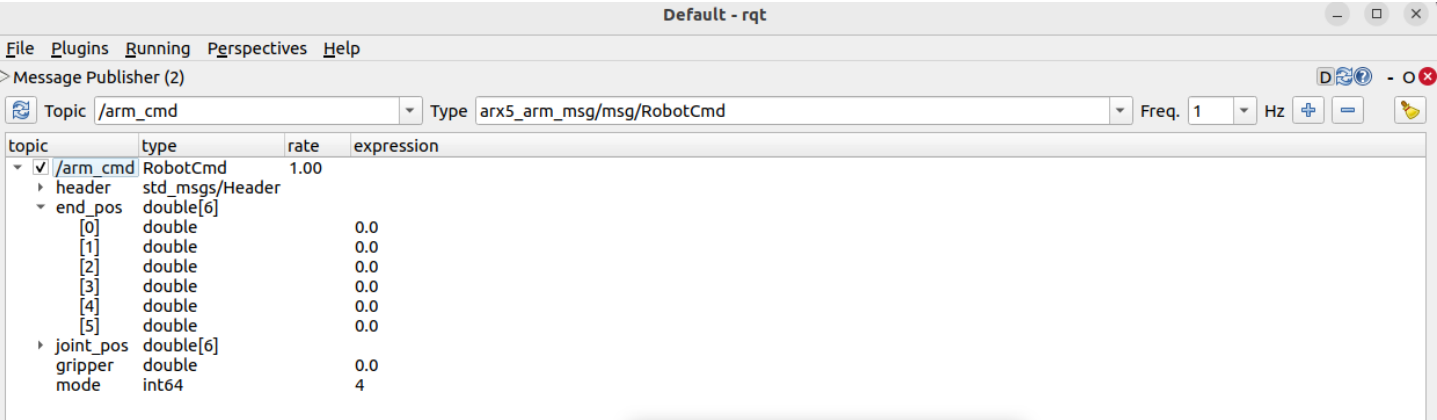
通过话题控制机械臂：

在相同目录下再开一个终端，运行：

```

1  source ./install/setup.bash
2
3  #使用rqt
4  rqt
5
6  #Plugins->Topics->message publisher->选择/arm_cmd->点击右侧加号->勾选话题前的“方块”

```



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，对应的变量才会起作用。其中gripper在任何模式下都可以控制夹爪。

查看机械臂的状态：

在相同目录下再开一个终端，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：

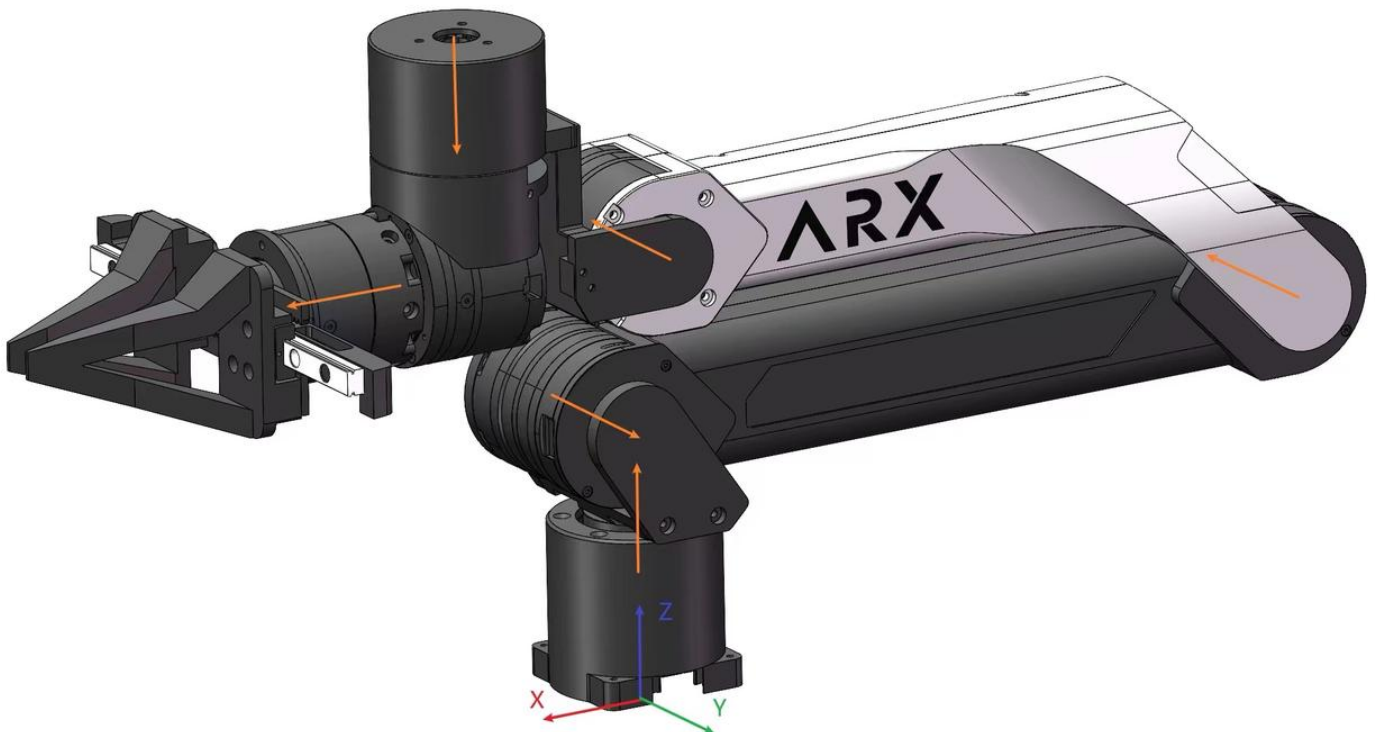
```
1 Ctrl + c
```

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。

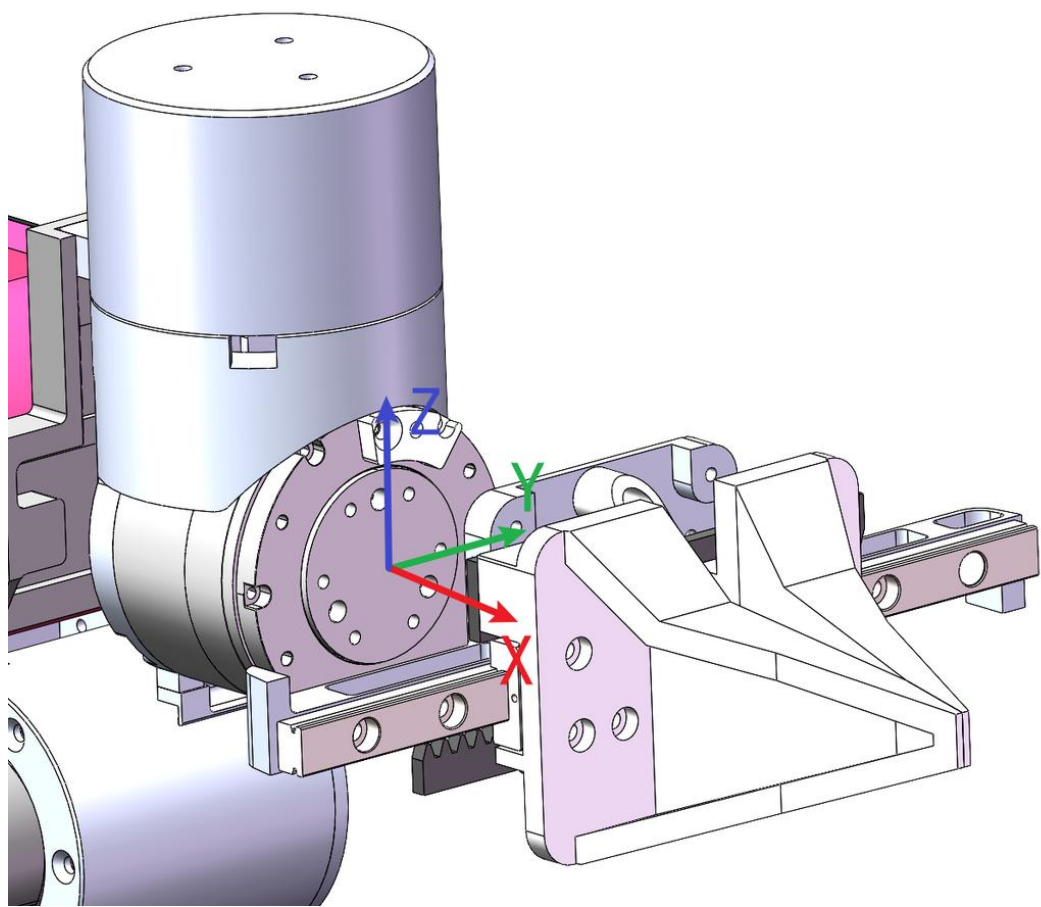
当关节超限时，机械臂会停止运动。

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