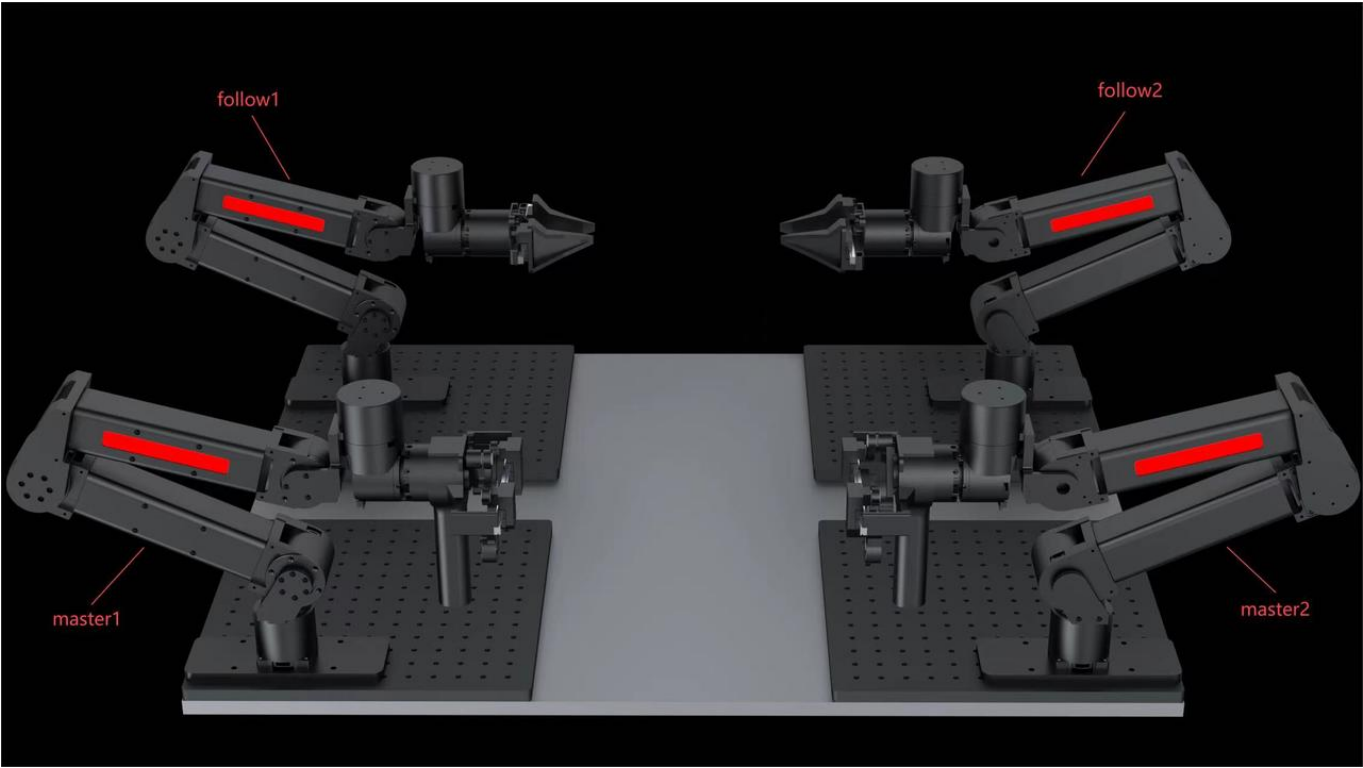


R5-ROS-aloha



前言：
四台机械臂，两两遥控。两台作为操作器（master，主臂），两台作为执行器（follow，从臂）

一、硬件配置

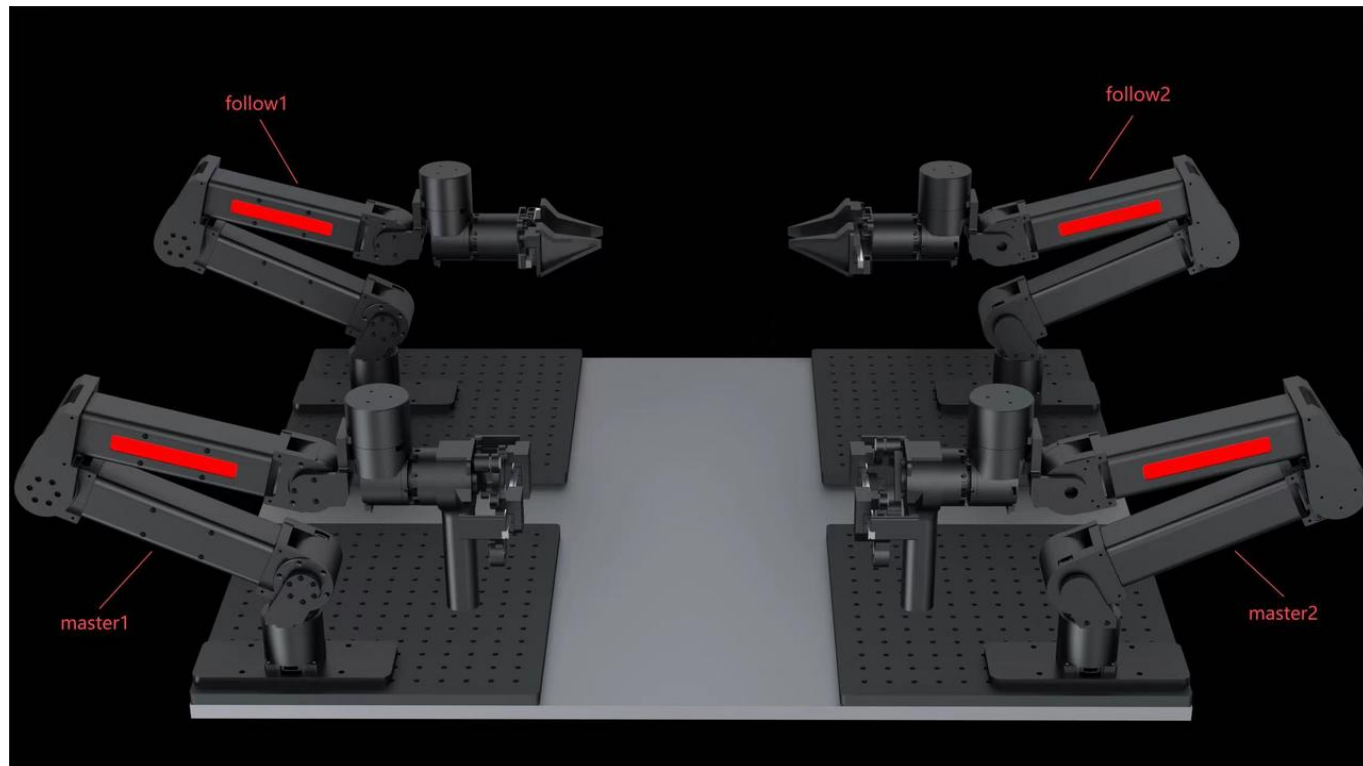
1、硬件清单

类目	型号	数量	备注
机械臂主臂	R5	2	末端为示教器
机械臂从臂	R5	2	末端为夹爪
夹爪	ARX-Play-G	2	
示教器	ARX-Play-E	2	
笔记本电脑	Lenovo Y7000P(RTX4070)	1	

摄像头	Intel D405	3	
-----	------------	---	--

2、整体组装

主臂和从臂都可以按照“ROS1-单臂R5-SDK”进行安装。



其中主臂需要安装示教器。

这里四台臂的的usb口先不要连接电脑！

二、软件配置

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
```

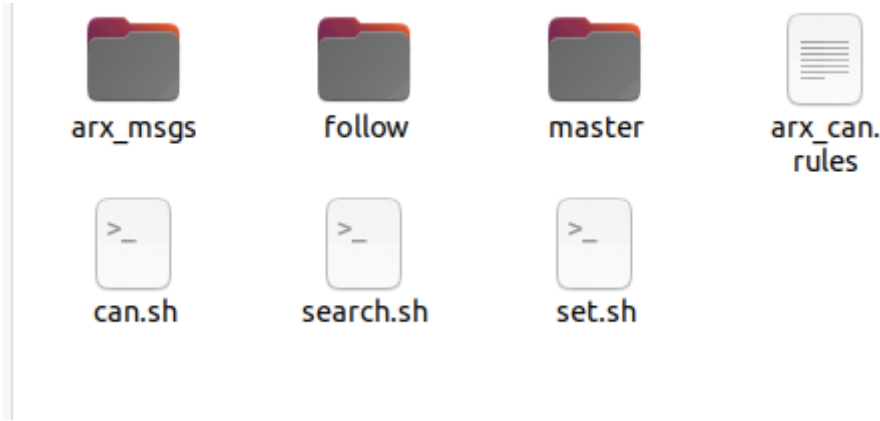
配置can环境

```
1 配置can
2 sudo apt install can-utils
```

```
3 sudo apt install net-tools
```

2、SDK文件结构

其中ARX_R5_Remote_SDK_ROS包的文件结构如下图所示：



包名	用途
master	启动主机械臂
follow	启动从机械臂
arx_msgs	存放消息文件

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_Remote_SDK_ROS  #遥操作包
14 |           |— arx_r5_ros             #单臂包
```

```

15  └─ ROS2                                #ros2 SDK
16      └─ R5_ws
17          └─ src
18              └─ ARX_R5_Remote_SDK_ROS2    #遥控包
19              └─ ARX_R5_ros2                #单臂包

```

在ARX_R5/ROS/R5_ws/目录下打开终端，执行。

```

1 # 回到工作空间，即R5_ws文件夹中
2 catkin_make

```

此时一个完整的ros1项目就搭建完成了，因为遥控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、启动系统

第一步：设置CAN ID号

参考文档：配置CAN手册

第二步、启动机械臂

运行

```

1 //在工作空间，即R5_ws文件夹中
2
3 //每次开终端都要运行
4 source devel/setup.bash
5
6 //启动机械臂
7 roslaunch follow follow.launch
8
9 //新开一个终端，启动主臂
10 roslaunch master master.launch
11

```

启动后所有机械臂的灯由红转为绿，主臂为重力补偿模式，可以随意拖动。

从臂会实时的跟踪主臂的运动。

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。

话题查看：同一个目录下，新开终端运行：

```
1 #每次开终端都要运行
2 source devel/setup.bash
3
4 rostopic list
```

```
arx@arx-MIX:~/Q_work/ts_R5_Pro/ts_ros1$ source devel/setup.bash
arx@arx-MIX:~/Q_work/ts_R5_Pro/ts_ros1$ rostopic list
/follow1/joint_control
/follow1/joint_information
/follow1_pos_back
/follow2/joint_control
/follow2/joint_information
/follow2_pos_back
/rosout
/rosout_agg
arx@arx-MIX:~/Q_work/ts_R5_Pro/ts_ros1$
```

话题	作用
/follow1/joint_control	左从臂关节控制
/follow1/joint_information	左从臂关节信息
/follow1_pos_back	左从臂末端信息
/follow2/joint_control	右从臂关节控制
/follow2/joint_information	右从臂关节信息
/follow2_pos_back	右从臂末端信息

例如：

```
1 #查看左臂从臂关节信息
2 rostopic echo /follow1/joint_information
```

关节限位：

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

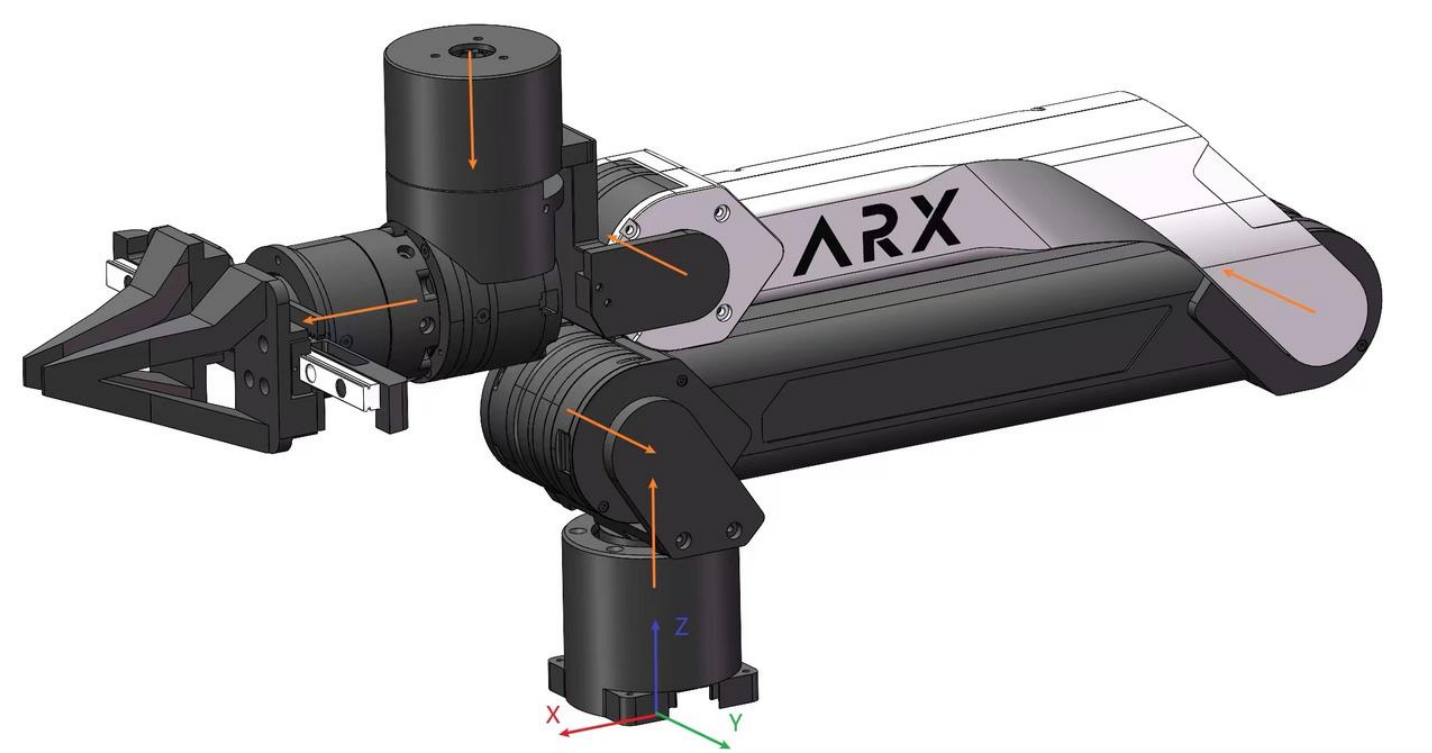
三、注意事项

关闭终端前务必先输入：

```
1 Ctrl + c
```

不可直接关闭终端

1、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。

2、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