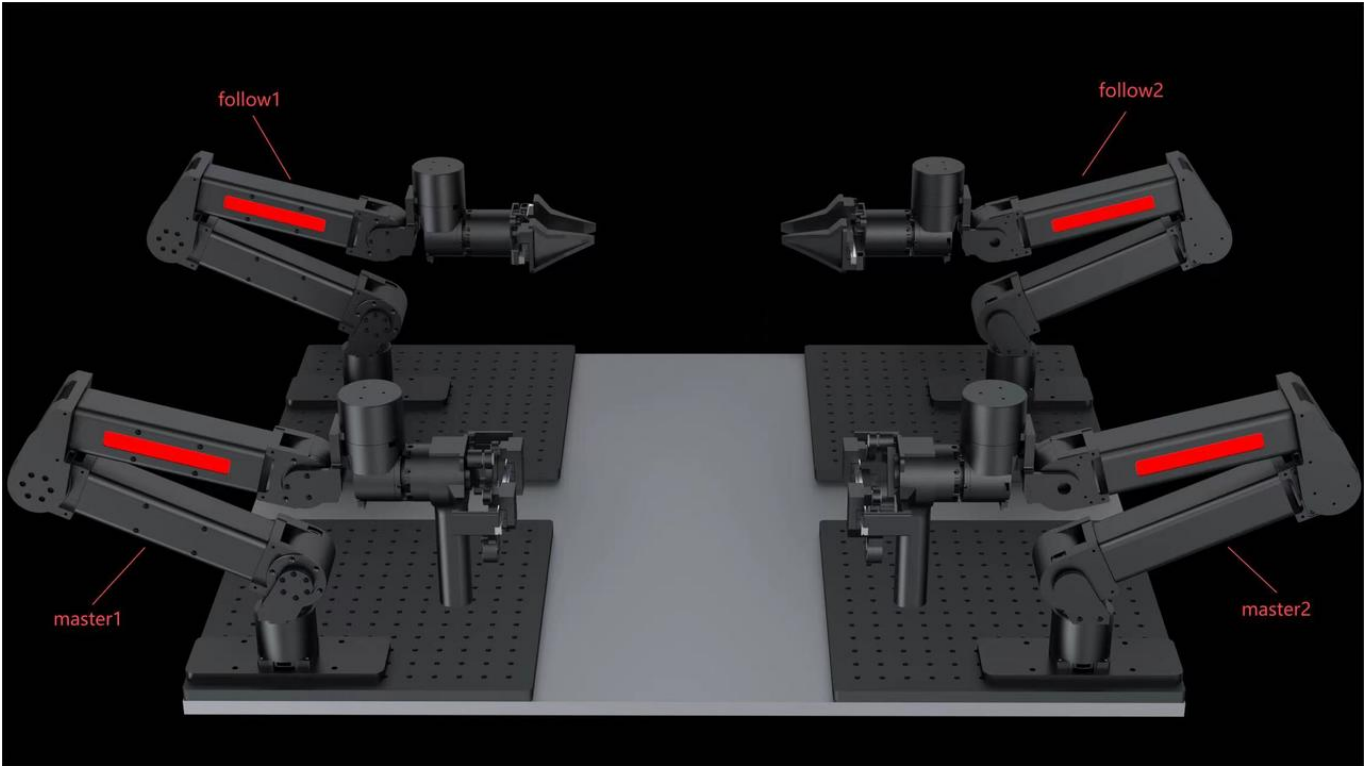


# R5Pro-ROS2-aloha



前言：

方案1：四台机械臂，两两遥控。两台作为操作器（master，主臂），两台作为执行器（follow，从臂）。

方案2：两台机械臂，配合VR。VR手柄作为操作器（master），两台机械臂作为执行器（follow）。

## 一、硬件配置

### 1、硬件清单

方案1：

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	R5Pro	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	

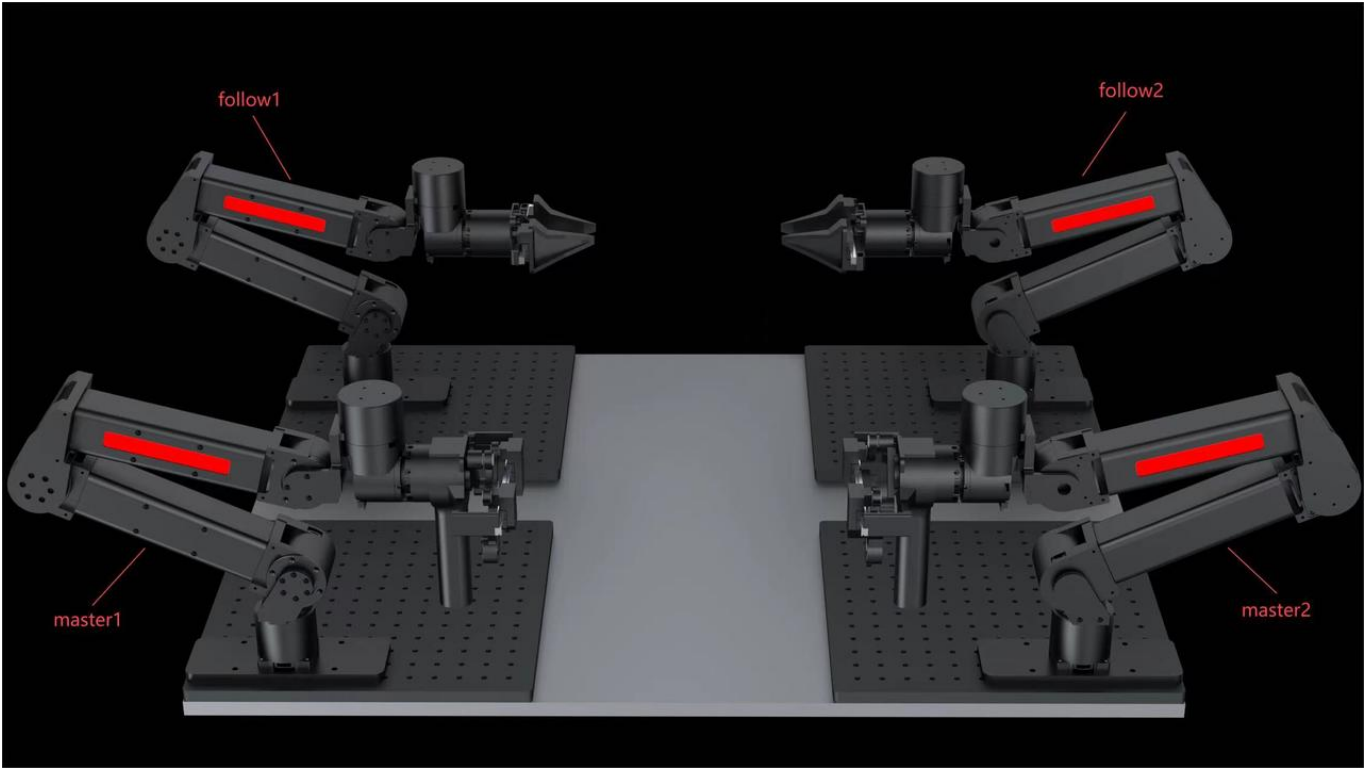
方案2:

类目	型号	数量	备注
机械臂	ARX R5Pro	2	末端为夹爪
夹爪	ARX-Play-G	2	
VR	Quest3	套装	
笔记本电脑	Lenovo Y7000P(RTX4070)	1	
摄像头	Intel D405 ARX定制版	3	

## 2、整体组装

方案1:

主臂和从臂都可以按照 “ ROS2-单臂R5Pro-SDK ” 进行安装（VR遥操作只需要安装两个从臂）。



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！

方案2:

在安装了两个从臂的基础上，增加连接VR的硬件, 具体可参vr说明手册。

## 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_R5Pro_python      #python SDK
9  |— ROS
10 |   |— R5_Pro_ws             #ros1 SDK
11 |       |— src
12 |           |— ARX_R5_ros
13 |           |— ARX_R5Pro_ros
14 |           |— arx_msg_ros
15 |— ROS2
16 |   |— R5_Pro_ws             #ros2 SDK
17 |       |— src
18 |           |— ARX_R5_ros2
19 |           |— ARX_R5Pro_ros2
20 |           |— arx_msg_ros2
```

```
1  # 回到工作空间，即R5_Pro_ws文件夹中
2  colcon build
```

此时一个完整的ros2项目就搭建完成了。

## 2、启动系统

### 第一步：开启CAN

参考文档：配置CAN手册。

### 第二步、启动机械臂

#### 四臂遥操

运行

```
1  // 回到工作空间，即ros2_ws文件夹中
2
3  //每次开终端都要运行
4  source install/setup.bash
5
6  //启动，table可自动补全
7  ros2 launch arx_r5pro_controller open_remote_slave.launch.py
8
9  //上述两个命令可以按下tab建自动补全，若无法补全，请检查是否执行source，以及终端所在路径
   是否正确
```

```
1  //每次开终端都要运行
2  source install/setup.bash
3
4  //启动，table可自动补全
5  ros2 launch arx_r5_controller open_remote_master.launch.py
6  //上述两个命令可以按下tab建自动补全，若无法补全，请检查是否执行source，以及终端所在路径
   是否正确
```

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。

若想关闭程序，则需要在终端按下“ctrl + c”，不可直接关闭终端。

话题查看,新开终端运行：

```
1  #每次开终端都要运行
2  source install/setup.bash
3
4  ros2 topic list
```

```
arx@arx:~/Q_work/ts_R5_SDK$ ros2 topic list
/arm_master_l_status
/arm_master_r_status
/arm_slave_l_status
/arm_slave_r_status
/parameter_events
/rosout
```

其中

话题	作用
/arm_master_l_status	sdk 发布左主臂信息
/arm_master_r_status	sdk 发布右主臂信息
/arm_slave_l_status	sdk 发布左从臂信息
/arm_slave_r_status	sdk 发布右从臂控制

例如：

```
1  #每次开终端都要运行
2  source install/setup.bash
3
4  #查看左臂从臂信息
5  ros2 topic echo /arm_slave_l_status
```

VR遥控。

则运行

```
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 ros2 launch arx_r5pro_controller open_vr_double_arm.launch.py
```

然后启动，VR 的 SDK。注意VR眼镜中的应用软件，也是适配ros2的SDK，且不能与ros1的SDK配合工作。

话题查看,新开终端运行：

```
1 #每次开终端都要运行
2 source install/setup.bash
3
4 ros2 topic list
```

```
arx@arx:~/test_arx5/ts_github/ARX_R5_Pro/ROS2/R5_Pro_ws$ . install/setup.bash
arx@arx:~/test_arx5/ts_github/ARX_R5_Pro/ROS2/R5_Pro_ws$ ros2 topic list
/ARX_VR_L
/ARX_VR_R
/arm_l_status
/arm_l_status_full
/arm_r_status
/arm_r_status_full
/parameter_events
/rosout
```

其中“/ARX\_VR\_L”和“/ARX\_VR\_R”两个话题，这是机械臂订阅的VR控制信号的话题。

话题	作用
/ARX_VR_L	sdk 订阅左手从臂末端位姿态控制
/ARX_VR_R	sdk 订阅右手从臂末端位姿态控制

例如：

```
1 #查看左臂从臂信息
2 ros2 topic echo /arm_r_status_full
```

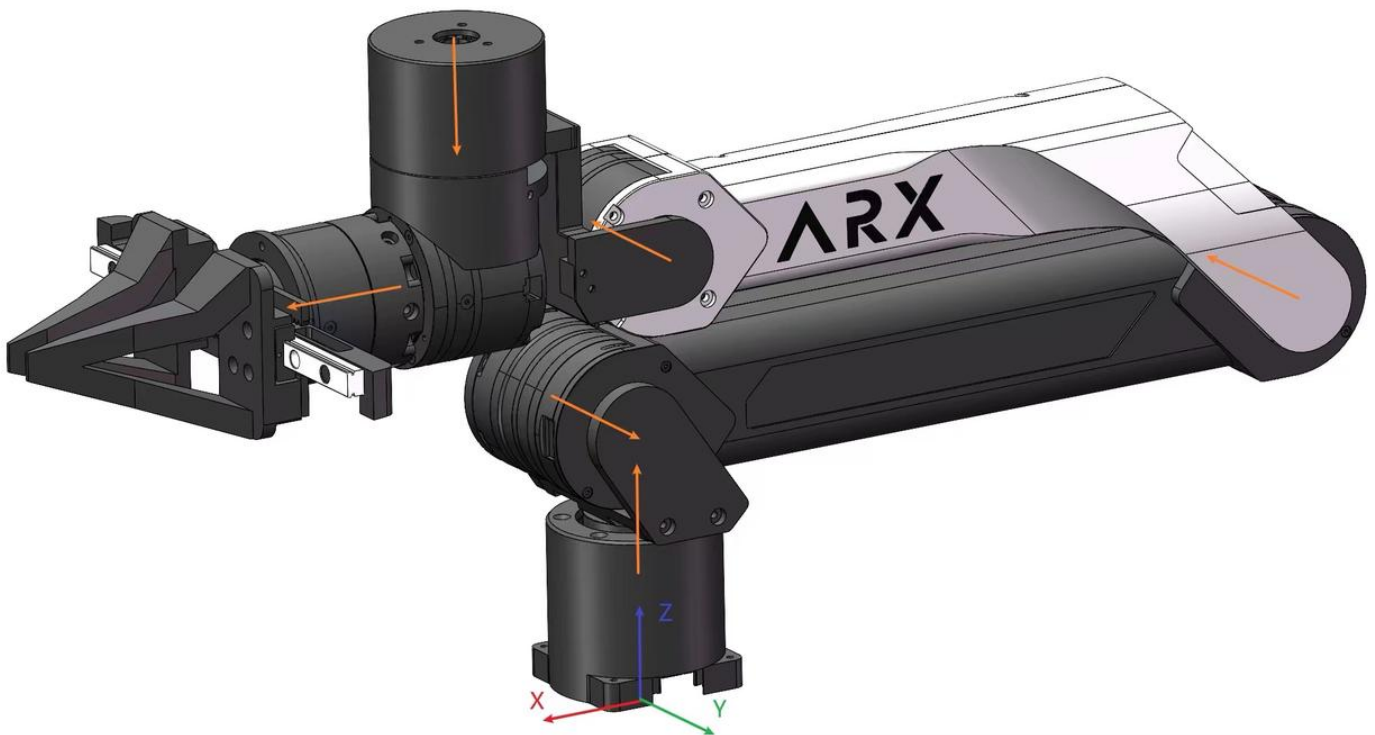
### 三、注意事项

关闭终端前务必先输入：

```
1 Ctrl + c
```

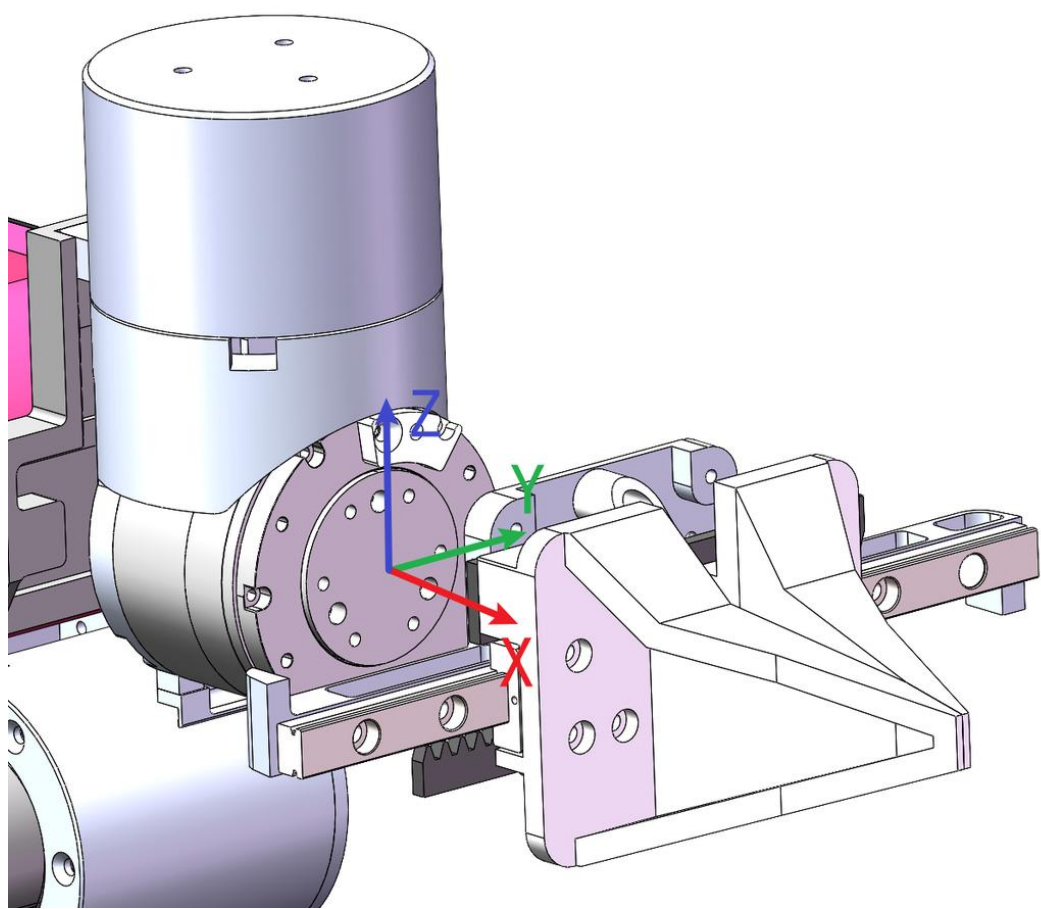
不可直接关闭终端

#### 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。

# 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。

## 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