

L5-VR数据采集系统说明书

前言：

机械臂使用ROS1控制，在sdk文件夹中有“follow1、follow2、gripper、master1、master2、pos_follow1、pos_follow2” 7个文件。这个7个文件夹可以实现不同aloha采集方案。

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

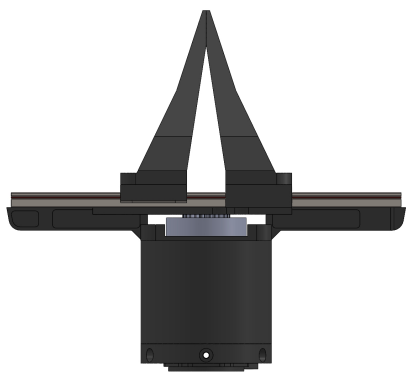
方案2：两台机械臂，配合VR。VR手柄作为操作器（master），两台机械臂作为执行器（follow）。

本文主要介绍方案2中机械臂的启动方法。

硬件清单

类目	型号	数量	备注
VR	Meta Quest3	1	手持端
机械臂	L5从机	2	夹持端
USB2CAN	CAN	2	赠送

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

环境配置

依赖安装及环境安装

注意一定按照安装顺序

ROS安装

ubuntu系统20.04 推荐鱼香ROS安装 目前只支持ROS1

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

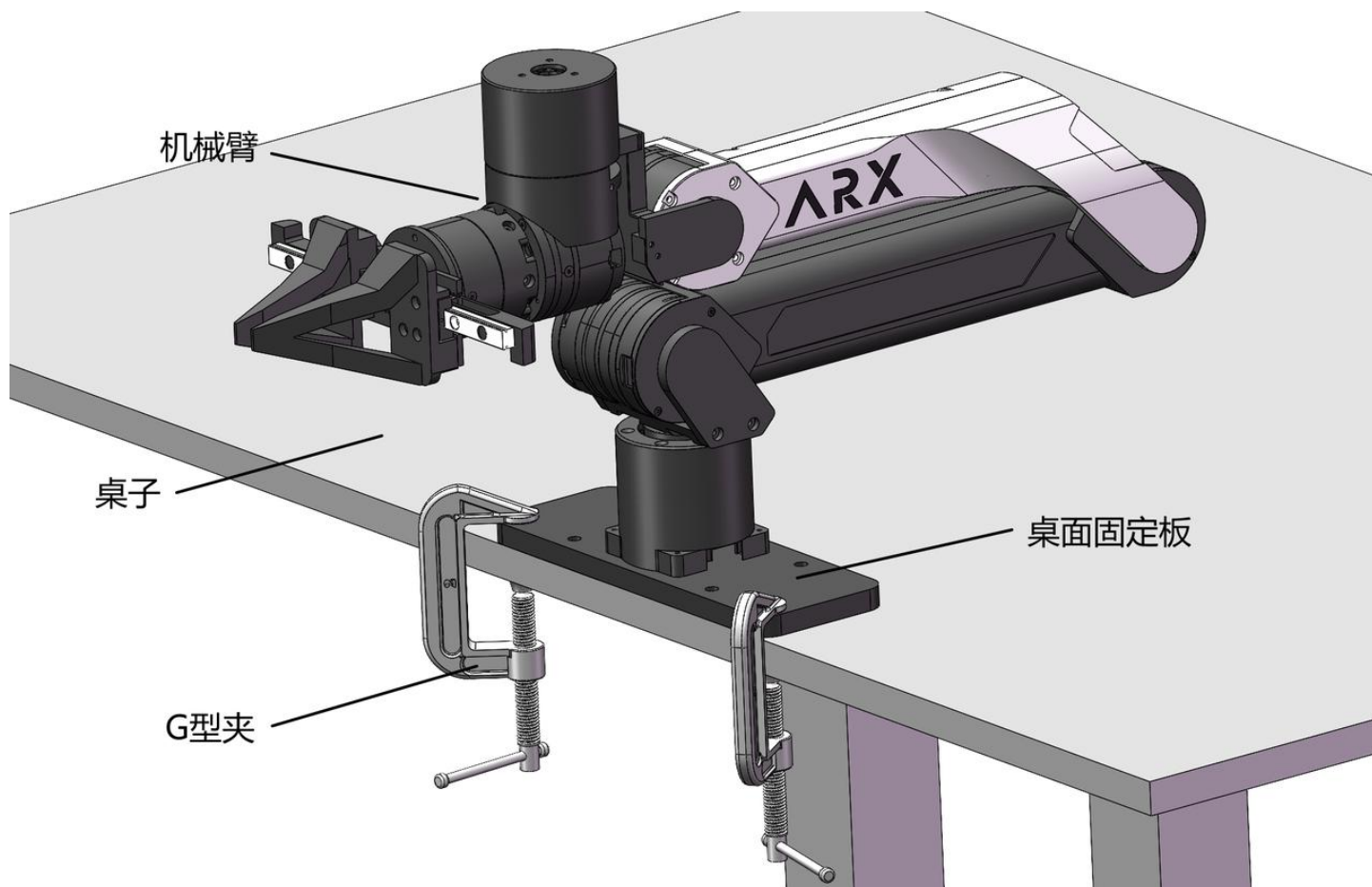
配置can环境

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

设备连接与固定

桌面固定

将四台机械臂通过安装板，以及配套G型夹进行桌面固定



CAN设备连接

机器编号	CAN ID
master1	0
follow1 / pos_follow1	1
master2	2
follow2 / pos_follow1	3

遥操作启动流程

绑定CAN设备（首次运行需要）

逐个CAN设备接入到PC，运行`search.sh`，来查看当前设备ID。运行`search.sh`时必需确保只有一个can板接入电脑usb（鼠标键盘的usb无影响）

```
ATTRS{serial}=="209738784D4D"  
ATTRS{serial}=="0000:00:14.0"
```

在`arx_can.rules`文件中，将对应serial值更改

```
1 SUBSYSTEM=="tty", ATTRS{idVendor}=="16d0", ATTRS{idProduct}=="117e",  
  ATTRS{serial}=="2097388F4D4D", SYMLINK+="arxcan0"
```

依次重复两台CAN设备。

与VR左手柄配合的机械臂的serial值，更改到“arxcan1”。

与VR右手柄配合的机械臂的serial值，更改到“arxcan3”。

arx_can.rules更改完毕后，运行set.sh 来将CAN设备生效
启动CAN设备

```
1 ./can.sh
```

执行ifconfig -a 出现can0-3代表成功

```
arx3070t@arx4070t:~$ ifconfig -a  
can0: flags=128<NOARP>  mtu 16  
    unspec 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00  txqueuelen 10  (未指定)  
    RX packets 0   bytes 0 (0.0 B)  
    RX errors 0   dropped 0   overruns 0   frame 0  
    TX packets 0   bytes 0 (0.0 B)  
    TX errors 0   dropped 0 overruns 0   carrier 0   collisions 0
```

CAN设备启动后 首次运行时需编译文件

```
1 ./make.sh
```

编译正常结束后，启动remote.sh 来启动机械臂

```
1 ./pos_remote.sh
```

至此机械臂已经启动完毕，观察机械臂是否有“控制效果”，之后就可以开始启动VR的SDK。

SDK控制逻辑

在方案1中，需要四台机械臂，所以需要启动四台机械臂。这四台机械臂的运行方式有两种：工作空间控制，关节空间控制。其中关节空间控制，就是把操作臂（master）的关节角度直接发送给执行

臂（follow）的关节，这种方式效率最高。工作空间控制，就是把操作臂（master）的末端位姿和姿态发送给执行臂（pos_follow），执行臂再进行逆解算，进而跟随操作臂（master）的运动。这个方案需要运行“start_master.sh”来启动操作臂（master），再运行“pos_remote.sh”或者“remote.sh”来启动执行臂，其中“pos_remote.sh”表示启动工作空间控制模式，“remote.sh”表示启动关节空间控制模式。

在方案2中，只需要启动两台机械臂，且这两台机械臂，只能是以工作空间控制模式启动，也就是运行“pos_remote.sh”脚本，之后就是启动VR的SDK了。

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）
	检查can连接，确保硬件稳定连接