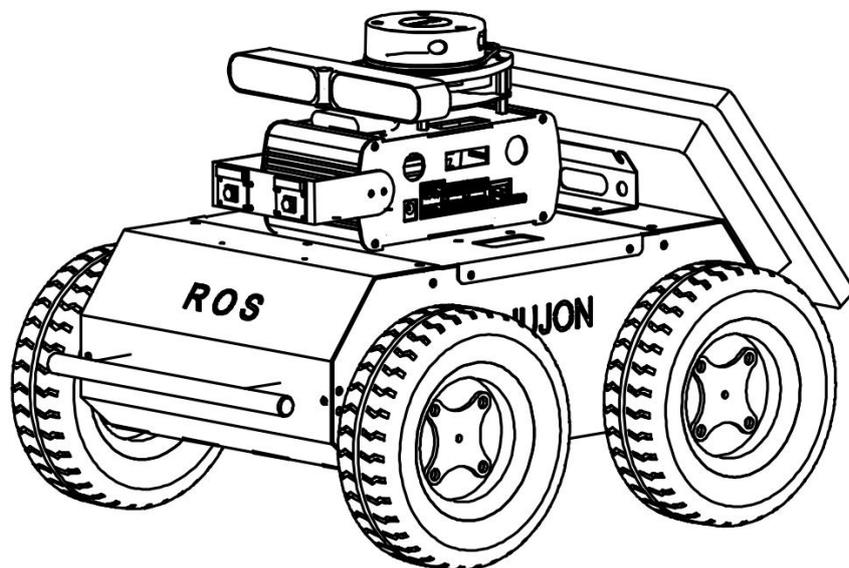


JUJON

Ravelle

用户手册 [路威]



V 3.0

16 May 2

版本信息说明

版本	变更描述	日期	编辑
V1.0	创建说明书	2020/04/24	魏玉虎
V1.1	增加了硬件主部件的说明	2020/06/13	魏玉虎
V1.2	增加了开机后的操作说明	2020/06/16	魏玉虎
V1.3	增加 demo 功能展示列表	2020/06/17	魏玉虎
V1.4	增加了软件操作部分细节	2021/04/17	杨雄 朱晓宇
V2.0	整体排版调整	2021/04/23	杨雄
V2.1	添加细节 内容审核	2021/4/30	朱晓宇
V2.2	增加电机图片 修改页眉页脚 增加驱动板参数图片	2021/5/5	杨雄 朱晓宇
V2.5	修改细节	2021/5/5	朱晓宇
V2.6	增加敬告、安全注意事项	2021/5/11	杨雄
V2.7	修改封面、修改安全使用说明	2021/5/16	杨雄 朱晓宇
V2.9	修改主题颜色	2021/6/10	朱晓宇

手册概述

关于手册

欢迎您使用JUJON产品，感谢您的购买。

本手册记载了正确安装和使用JUJON产品需要注意的相关事项。

请仔细阅读本手册，阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

手册的阅读对象

本手册面向：

- 装调人员。
- 维护人员。
- 维修人员。



注意

对JUJON产品进行装调/维护/维修工作的人员必须接受过巨匠公司的培训并具备维护/维修工作所需的机械和电子知识。

手册用法

本手册应在进行以下作业时使用：

- 装调工作：从将机器人搬运到工作位置并将其固定在机座上，调试直到准备就绪；
- 维护工作：定期对机器人系统进行维护，以确保其功能正常发挥；
- 维修工作：当由于环境影响或使用人员的不当操作、机器人系统中某个零部件超过正常使用年限等诸多原因而导致机器人发生故障时，需要针对机器人进行维修工作。

备注：

1. 本手册不定期更新，更新日期即版本号，用户可在巨匠机器人官方网站下载最新版(www.jujon.cn)。
2. 本手册仅适用于中国大陆地区用户。

安全说明

1.安全

本章详细介绍了有关对巨匠产品执行安装、维护和维修工作的人员的常规安全信息。请在搬运、安装和使用前，先充分阅读和理解本章节的内容与注意事项。

1.1 危险识别

机器人的安全性建立在正确配置和使用前提下，即使遵守所有的安全指示，操作者所造成的伤害或损伤依然有可能发生。因此，了解机器人使用的安全隐患是非常重要的，有利于防患于未然。

以下表1-2是使用机器人的情境下可能存在的常见安全隐患：

表1-1 危险级安全隐患

 危险	
1	机器人搬运过程中的错误操作导致的人身伤害或者机器人损伤。
2	未按要求装配或使用机器人，例如螺钉少拧或拧不紧，导致人身伤害或者机器人损伤。
3	未进行机器人的正确安全功能配置，或者少安装了安全防护工具等，造成机器人安全功能未能发挥作用，从而引起危险。

表1-2 警告级安全隐患

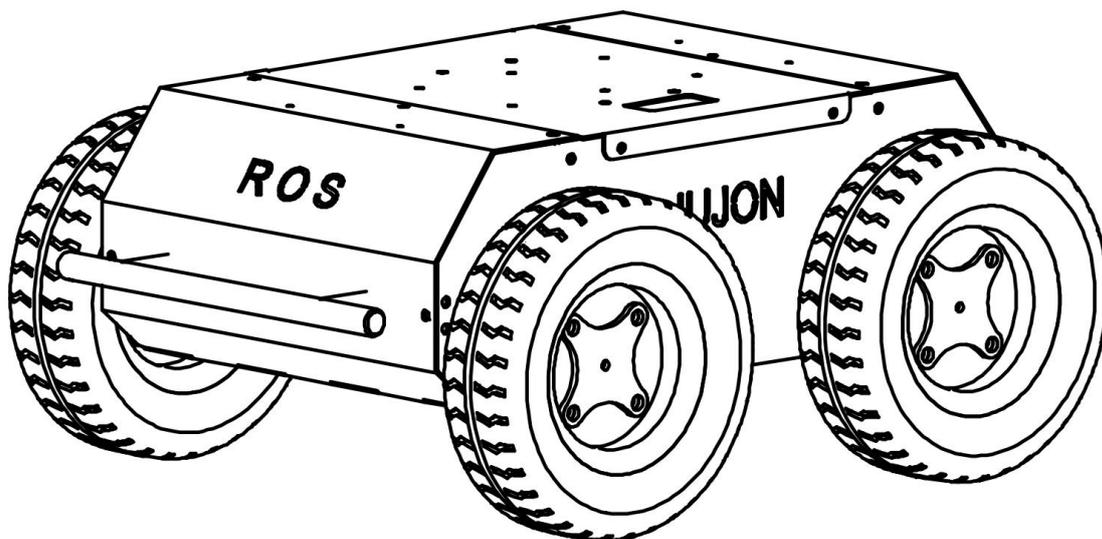
 警告	
1	在机器人附近嬉戏打闹，可能发生碰撞，或者被电缆线等障碍物绊倒造成人身伤害。
2	未授权人员擅自更改安全配置参数，导致安全功能失效，可能引起危险。
3	因工作环境中的其他设备造成刮伤、刺伤。
4	机器人是精密机械，踩踏可能造成机器人损伤。
5	关闭机器人电源前可能会引起危险。
6	机器人存在意外移动的风险，在任何情况下，切勿站在机器人安全范围之内。

目 录

第一章 移动底盘套件	- 1 -
1.1 物料清单.....	- 2 -
1.2 基本使用与操作.....	- 3 -
1.3 基本介绍.....	- 4 -
1.4 航模遥控器.....	- 7 -
1.5 主控板参数.....	- 8 -
第二章 ROS 及无人驾驶学习套件	- 9 -
2.1 物料清单.....	- 10 -
2.2 性能参数.....	- 10 -
2.3 基本介绍.....	- 11 -
2.4 物理接口说明.....	- 13 -
第三章 基础测试	- 14 -
3.1 整机组装.....	- 14 -
测试流程.....	- 14 -
3.2 进入系统.....	- 14 -
3.3 设置连接 WIFI.....	- 14 -
3.3 查看车子的 IP.....	- 15 -
3.3 使用 XSheel 远程连接到路威.....	- 15 -
3.4 查看 ROS 版本.....	- 16 -
3.5 出厂源代码目录.....	- 17 -
第四章 功能测试	- 18 -
4.1 RGB 相机的测试.....	- 18 -
4.2 深度相机的测试.....	- 19 -
4.3 雷达的测试.....	- 21 -
4.4 电机的测试.....	- 23 -
第五章 注意事项	- 23 -
5.1 电池注意事项.....	- 24 -
5.2 使用环境注意事项.....	- 24 -
5.3 其他注意事项.....	- 24 -
第六章 常见问题与解决 Q&A	- 25 -

第一章

移动底盘套件



产品概述

本产品（路威）是巨匠公司潜心研发的一款专门用于 ROS 及自动驾驶技术学习的入门级套装产品，采用四轮四驱移动底盘，搭载英伟达最具性价比的学习套件 NVIDIA Jestson Nano，可实现激光 SLAM 导航、图像识别、视觉跟踪等功能，是学习 STM32 运动控制、机器人操作系统（ROS）、自动驾驶等技术的最佳平台，适合高校教学，实验室研究，企业算法原型验证。



技术特点

- ◆ 移动底盘采用四轮四驱结构，通过改变两侧车轮的方向和速度，实现前进、后退、差速转弯及原地转向；
- ◆ 基于 STM32 的主控板集成了四路驱动，通过串口向用户层实时反馈编码器和 IMU 信息，可实现机器人的定位导航；
- ◆ Jestson Nano 预装 ubuntu 18.04 系统，并出厂安装了 ros melodic 元操作系统；
- ◆ 可以在学习各种 AI 算法的同时，学习 ROS 生态下的各种自动驾驶导航算法；

.....

1.1 物料清单

收到本产品后，请确认以下物料：

序号	名称	数量	示意图	备注
01	小车主体	1		含主控板、锂电池
02	遥控器	1		
03	充电器	1		

1.2 基本使用与操作

将小车侧面电源开关往下压，开启整车电源；通过遥控器操控小车移动。测试遥控器操控小车功能是否正常。

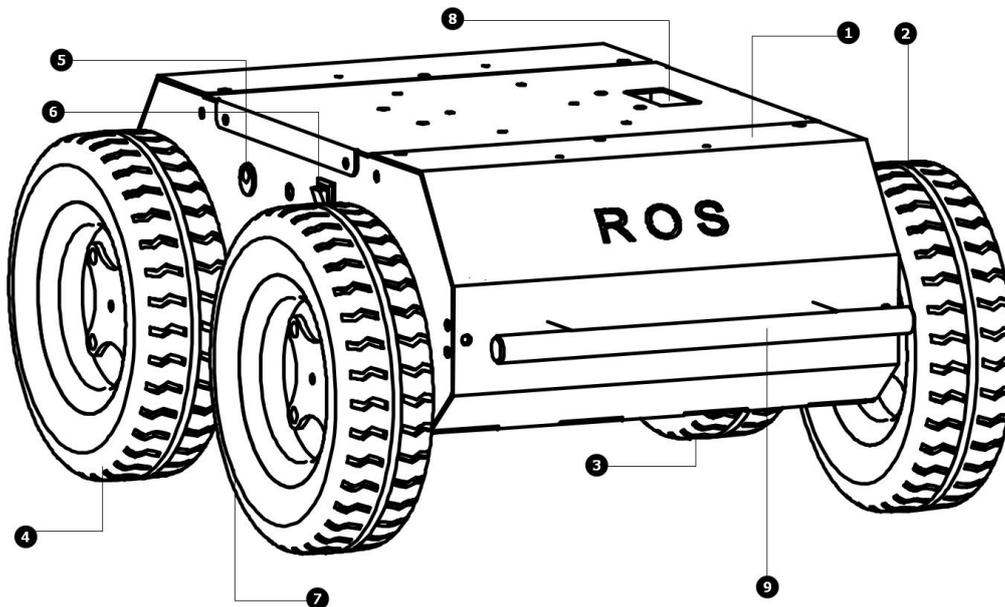
充电

本产品标准配备 2A 的充电器，如果小车速度明显变慢，无法正常工作，说明电池电压过低，需要进行充电，请按以下步骤操作：

- 将小车电源开关往上压，使其处于停机断电状态；
- 将充电器插头插入车体侧面的充电孔；
- 将充电器另一端插入电源，充电器指示灯由绿变红，即表示进入充电状态；充满电后，充电器指示灯变绿。

1.3 基本介绍

本产品由以下部分组成：



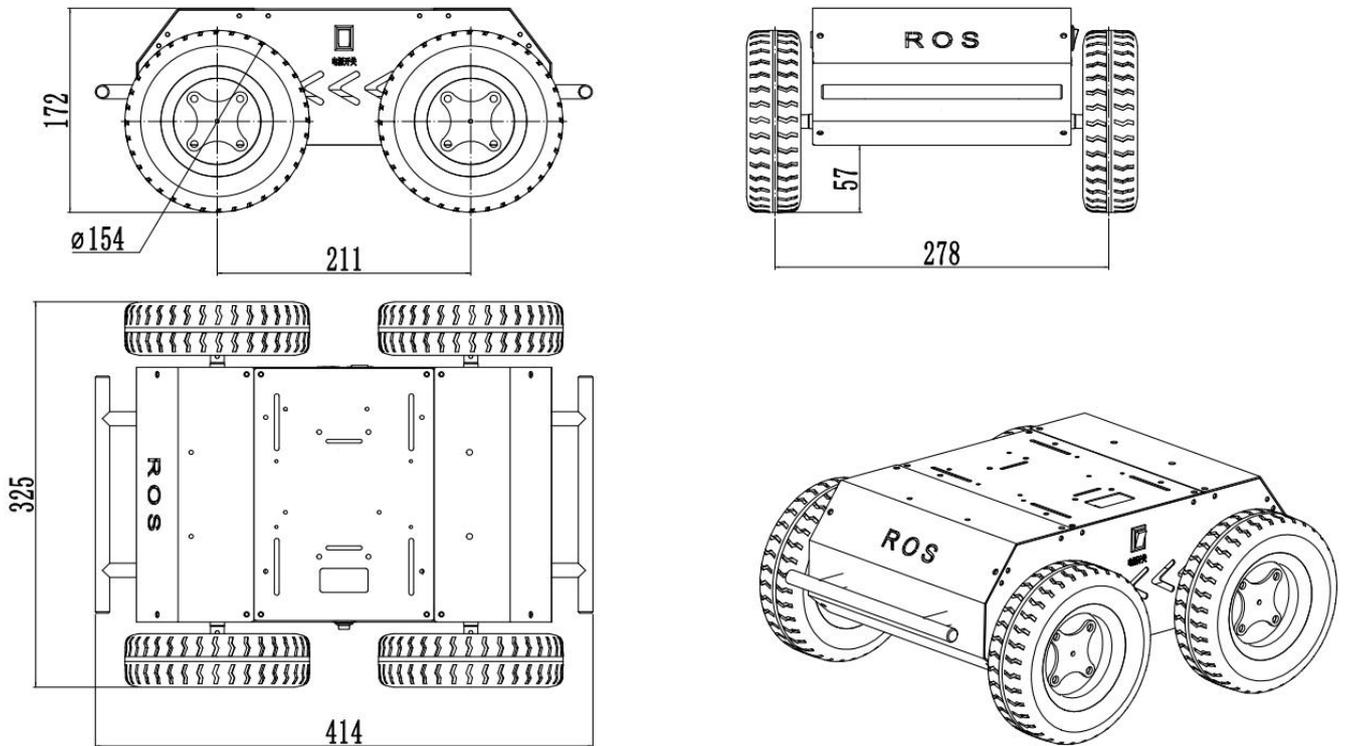
- ① 车身主体 ⑥ 电源总开关 向上关闭电源 向下打开电源
- ② 前左轮 ⑦ 前右轮
- ③ 后左轮 ⑧ 预留线槽
- ④ 后右轮 ⑨ 前防撞杠
- ⑤ 充电口（同时也是 12V 直流输出口，可以为液晶屏供电）

说明：小车有“ROS”字样一面本公司将其定义为前

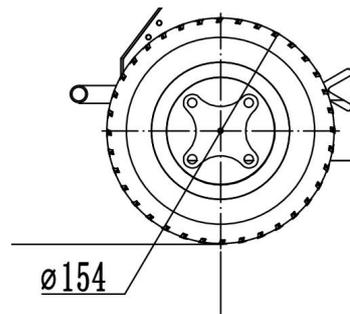
整车性能

项目	参数
长 x 宽 x 高(mm)	414 x 325 x 172
车体重量	
电池	锂电池 12V 15Ah
电机	
减速比	
设计载重	
转向	四轮差速转向
空载最高车速 (m/s)	
最小转弯半径	
最小离地间隙(mm)	57
控制模式	遥控控制
遥控器	2.4G / 极限距离 Km
通讯接口	CAN/RS485

几何尺寸



车轮参数



本产品采用工业级 6 寸充气轮，直径 154mm，周长为： $3.14 \times 154 \text{mm} / 1000 = 0.484$ 米。
轮子转动一周，机器人行程为 0.484 米。

电机参数

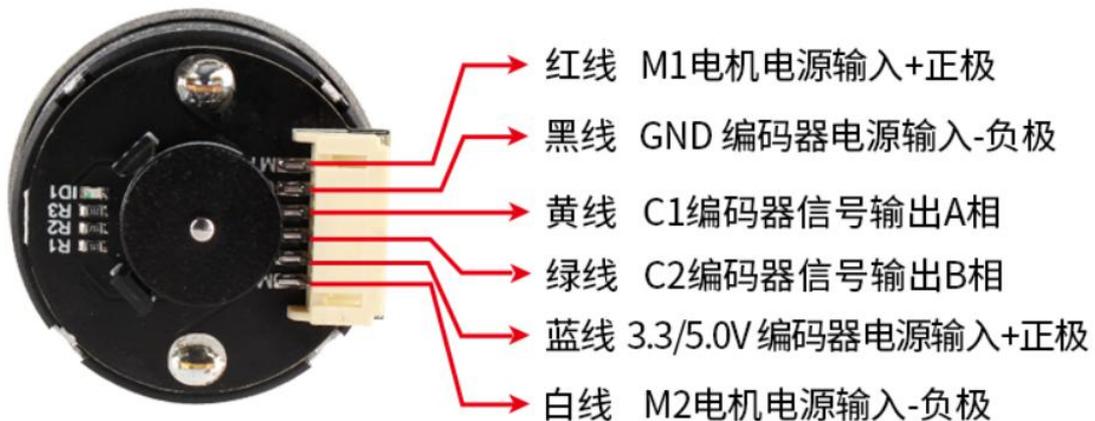
路威采用了 4 个 12V 直流供电减速电机，电机减速比为 90，电机额定转速是： $48 \times 150 = 7200 \text{rpm}$ ，电机转一周，编码器旋转一周产生 11 个脉冲。过减速箱后，输出轴转 1 圈产生的脉冲数是： $11 \times 150 = 1650$ 个脉冲。也就是说目前的轮子转一周产生 1650 个脉冲。

轮子转一周，机器人行进里程是 0.484 米，机器人的额定最大速度（米/秒）=（额定速度 rpm/减速比）/60*轮子的周长， $S = 7200/90/60 \times 0.484 = 0.6453$ 米/秒，如何通过编码器的数据反映出实际的行进里程和速度呢？

轮子转一周产生 1650 个脉冲，4 驱的驱动器内部做了 4 倍频，所以数据接口上传的数据上，变化 $1650 \times 4 = 6600$ 个脉冲值，标示轮子转了一周。产生了 0.484 米的位移。



编码器参数



可以调整红线和白线正负极来改变电机基本旋转方向

1.4 遥控器

路威配备了标准航模遥控器，可以通过遥控器控制底盘前进、后退和差速转向运动。具体功能如下：



- ① 前进后退拨杆(前后拨动)
- ② 四轮差数转向拨杆(左右拨动)
- ③ 电源开关
- ④ 速度切换拨杆
- ⑤ 速度微调按钮
- ⑥ 第三个按钮向下，其他按钮向上

性能参数

名称	类型	参数
遥控器	发射功率	≤70MW
	遥感动态范围	80% ~ 120%
	微调方式	电子微调方式
	供电要求	DC6V(4 节 5 号电池)
	控制范围	>800 米
	整套重量	550 克
	调制模式	符合欧洲标准的 FHSS 模式
接收器	频段	2.400GHz - 2.483
	尺寸(mm)	42*28*10
	重量(g)	9.6
	供电要求	DC4.5V ~ 6V
	地面直线接收距离	>800 米
	接收机信号	PWM/SBUS

1.5 主控板

驱动控制板接收的速度控制范围是【-100,100】对应电机的反转最大速和正转最大速度。

当输入-100时，标示电机反向旋转，此时的速度对应是 48rpm，反转。反馈的编码器应该是按照 6600X48X60 脉冲每分钟变化。划算到秒，也就是 6600X48 脉冲每秒。但是由于驱动器使用了 32 位寄存器累计里程，所以反馈的里程变化，反转，这个值是减小的，存在负数。溢出后清零。

当输入 100 时，标示电机正向旋转，此时的速度对应也是 48rpm，正转。反馈的编码器应该是按照 6600X48X60 脉冲每分钟变化。划算到秒，也就是 6600X48 脉冲每秒。但是由于驱动器使用了 32 位寄存器累计里程，所以反馈的里程变化，正转，这个值是增大的，溢出后清零。

● 接口协议

串口采用异步串行、全双工传输方式

波特率 115200，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验

所有长度大于 1 字节的数据均采用高字节在前的传输方式。

● 消息格式

帧头 1	帧头 2	数据长度	数据 1	数据 2	数据 N	校验和
AA	55	0B	xx	xx	xx	xx	14

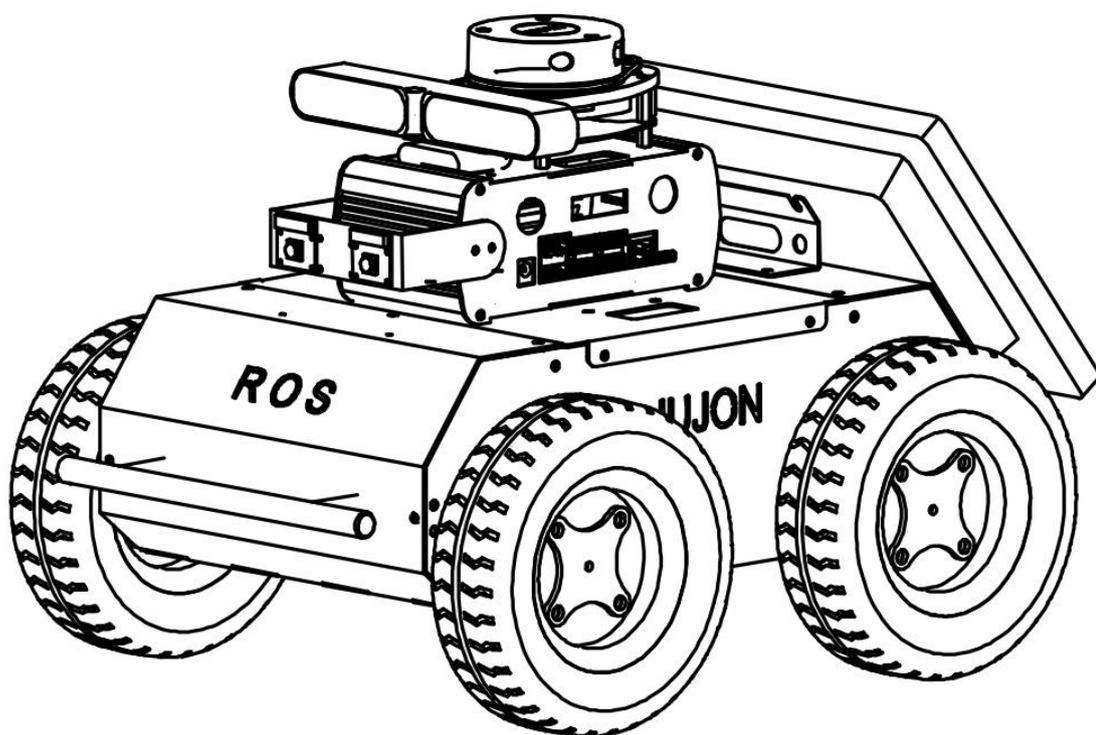
1	帧头 (2Byte)	Head	帧头 1	0xFE
2			帧头 2	0xEF
3	数据长度 (1Byte)	数据 1 至数据 N 的字节量	1Byte	...
4	左前电机转速度 (2Byte)	速度设置	高位在前	...
5				...
6	右前电机转速度 (2Byte)	速度设置	高位在前	...
7				...
8	左后电机转速度 (2Byte)	速度设置	高位在前	...
9				...
10	右后电机转速度 (2Byte)	速度设置	高位在前	...
11				...
12	校验和	14		...

● CAN 指令控制的实现

正常启动路威路威底盘，打开遥控器，然后将控制模式切换至指令控制，此时路威底盘会接受来自 CAN 接口的指令，同时主机也可以通过 CAN 总线回馈的实时数据，解析当前底盘的状态，具体协议内容参考 CAN 通讯协议。

第二章

ROS 及无人驾驶学习套件



2.1 物料清单

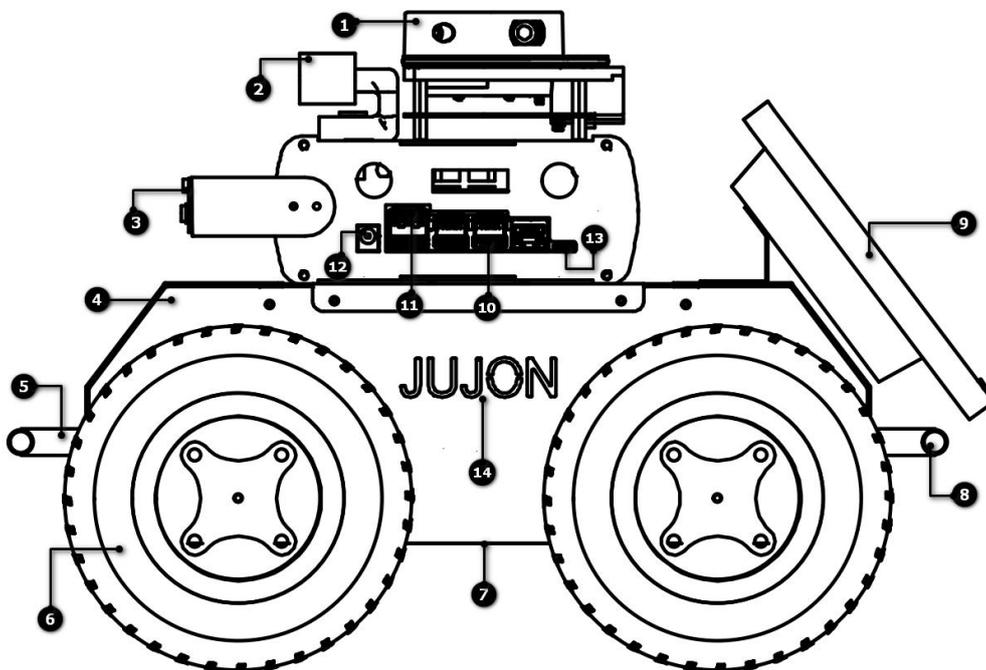
序号	名称	数量	备注
01	底盘	1	含电机、锂电池、遥控接收器、主控板。
02	上位机	1	含 Nvidia Jetson Nano、深度相机、双目相机、雷达
03	屏幕	1	含电源线、HDMI 线

2.2 性能参数

参数类型	项目	指标
硬件参数	NVIDIA Jetson Nano	内置 64G SD 卡,WIFI 模块,金属外壳包裹
	激光雷达	思岚 A1 带 USB 数据线
	CSI 相机	带上下调节支架一个
	深度相机	Astra pro 深度摄像头带 USB 数据线
Nano 参数指标	算力(GFLOP)	472
	功耗(W)	5-10
	WIFI 模块标准	802.11
	内存(GB)	4
雷达参数	测量距离(M)	0.15-12
	扫描角度(°)	0 - 360
	单次测距时间(s)	0.5
	频率 (Hz)	1
astra pro 深度相机	深度范围(M)	0.6 - 8
	彩色分辨率	1280x720@30FPS
	深度分辨率	1280x1024@7FPS
	麦克风	双声道立体声

2.3 基本介绍

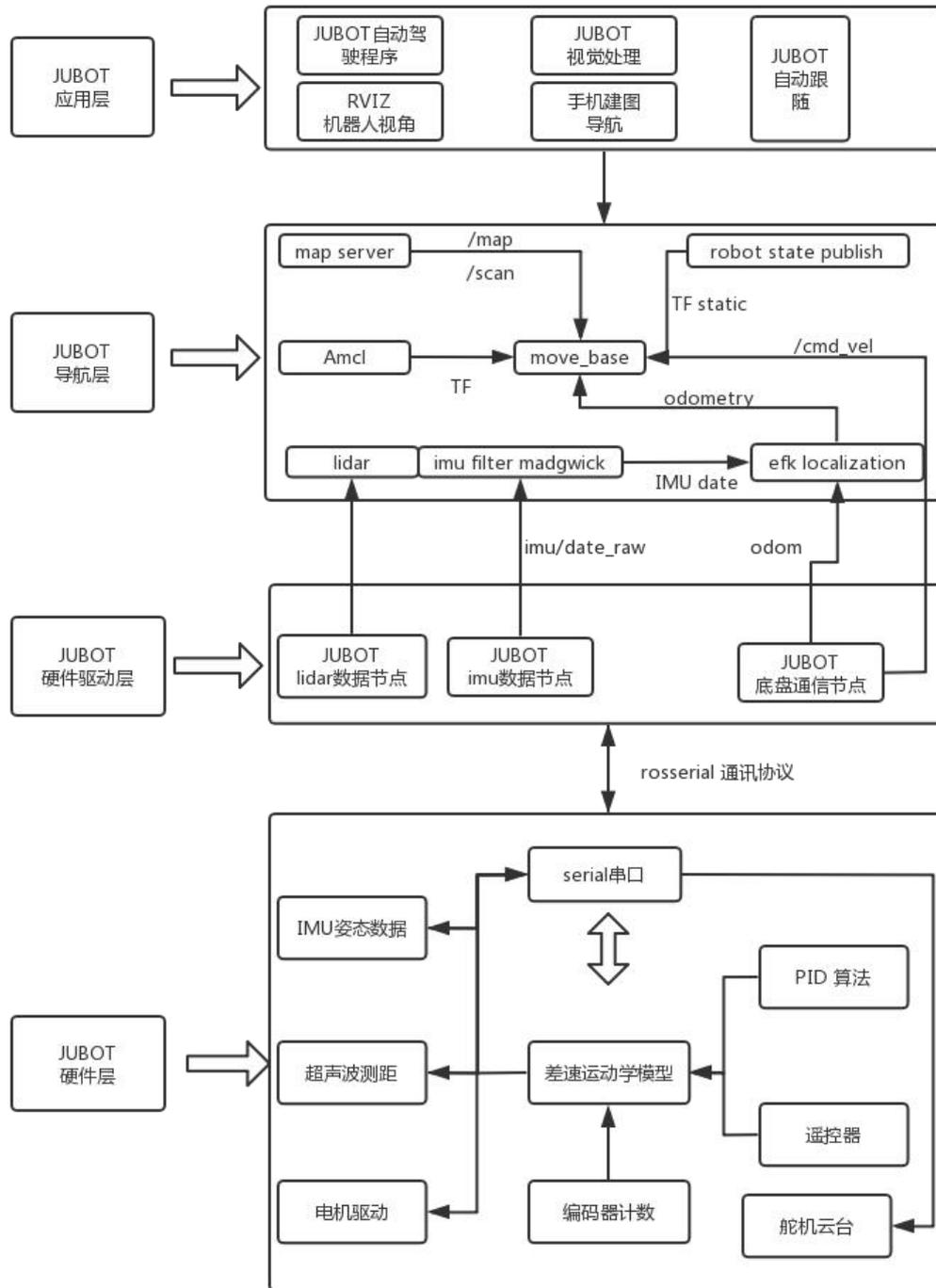
本章节简要介绍路威机器人全套系统，便于用户和开发者有一个基本的认识。



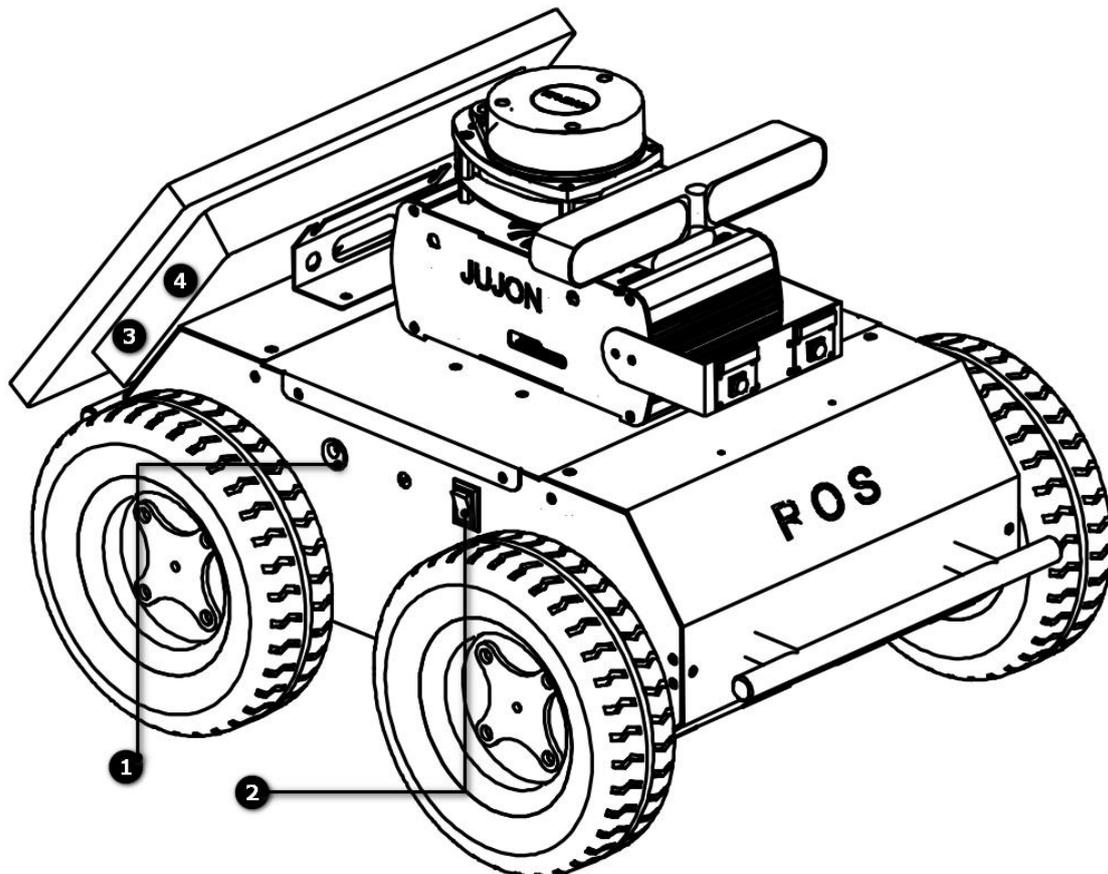
- | | | |
|--------|----------|--------------|
| ① 激光雷达 | ⑥ 轮胎 | ⑪ HDMI 视频输出口 |
| ② 深度相机 | ⑦ 底盘支撑 | ⑫ 上位机电源输入 |
| ③ 前摄像头 | ⑧ 后防撞杠 | ⑬ MicroUSB |
| ④ 底盘主体 | ⑨ 显示屏幕 | ⑭ 巨匠品牌 LOGO |
| ⑤ 前防撞杠 | ⑩ USB 接口 | |

2.4 硬件框架

ROS 机器人硬件采用 Nano 和 STM32 运动控制器框架，组成框图参考下图，搭载电机数量根据型号不同有差异。



2.5 物理接口说明



- ① 电源 I/O 口 既是电池的充电口，也是屏幕的供电口
- ② 电源总开关 向上关闭电源 向下打开电源
- ③ 屏幕供电口
- ④ 屏幕 HDMI 口

第三章 基础测试

3.1 整机组装

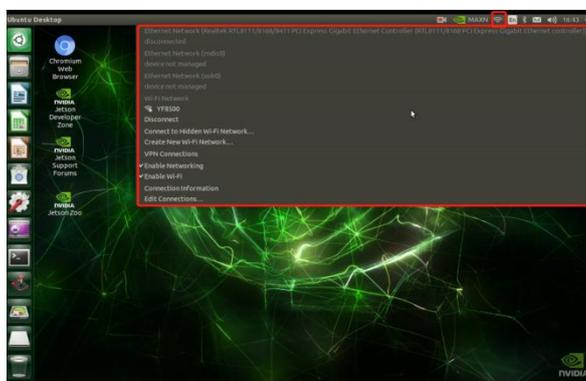
测试流程

3.2 进入系统



使用飞鼠在开机界面输入账户名(jubot)密码(jubot)即可进入系统

3.3 设置连接 WIFI



选择你要连接的网络，输入密码，等待连接成功

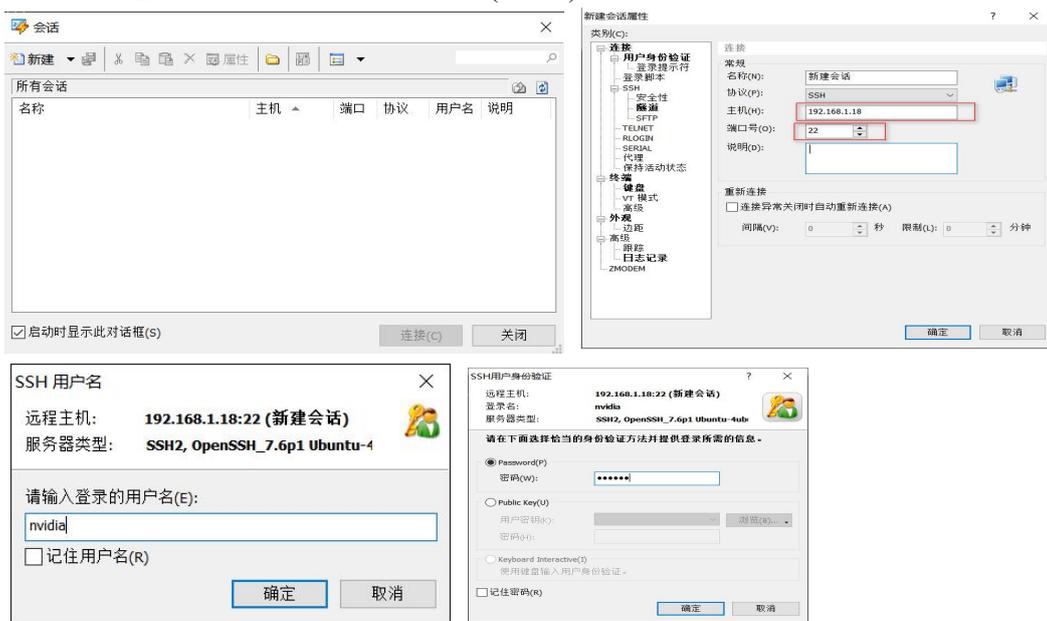
3.3 查看小车的 IP

使用飞鼠右键桌面，单击 Open Terminal 在打开的终端中输入 ifconfig

```
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
  inet 192.168.1.18 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
  inet6 fe80::2183:2c6a:800b:fda5 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
  ether a4:6b:b6:06:8a:33 txqueuelen 1000 (Ethernet)
  RX packets 884 bytes 827025 (827.0 KB)
  RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
  TX packets 443 bytes 57574 (57.5 KB)
  TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

3.3 使用 XSheel 远程连接到路威

- 1.打开 XSheel 在弹出的会话框中点击新建，输入刚才查到的车子的 IP 地址
- 2.点击确定，在弹出的窗口中输入用户名(nvidia)
- 3.点击确定，在弹出的窗口中输入密码(nvidia)



3.4 查看 ROS 版本

查看参数服务器中/rosdistro 的值使用命令 `rosparam get /rosdistro`

```
nvidia@nvidia:~$ rosparam get /rosdistro
'melodic'
```

可以看到 ROS 的版本为 Melodic.

第四章 功能测试

4.1 RGB 相机的测试

在 Xsheel 打开的终端中输入 `gst-launch-1.0 nvarguscamerasrc sensor_id=0 ! nvoverlaysink`

```
nvidia@nvidia:~$ gst-launch-1.0 nvarguscamerasrc sensor_id=0 ! nvoverlaysink
Setting pipeline to PAUSED ...
Pipeline is live and does not need PREROLL ...
Setting pipeline to PLAYING ...
New clock: GstSystemClock
GST_ARGUS: Creating output stream
CONSUMER: Waiting until producer is connected...
GST_ARGUS: Available Sensor modes :
GST_ARGUS: 3264 x 2464 FR = 21.000000 fps Duration = 47619048 ; Analog Gain rang
e min 1.000000, max 10.625000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 3264 x 1848 FR = 28.000001 fps Duration = 35714284 ; Analog Gain rang
e min 1.000000, max 10.625000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1920 x 1080 FR = 29.999999 fps Duration = 33333334 ; Analog Gain rang
e min 1.000000, max 10.625000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1640 x 1232 FR = 29.999999 fps Duration = 33333334 ; Analog Gain rang
e min 1.000000, max 10.625000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1280 x 720 FR = 59.999999 fps Duration = 16666667 ; Analog Gain range
min 1.000000, max 10.625000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1280 x 720 FR = 120.000005 fps Duration = 8333333 ; Analog Gain range
min 1.000000, max 10.625000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: Running with following settings:
  Camera index = 0
  Camera mode = 2
  Output Stream W = 1920 H = 1080
  seconds to Run = 0
  Frame Rate = 29.999999
GST_ARGUS: Setup Complete, Starting captures for 0 seconds
GST_ARGUS: Starting repeat capture requests.
CONSUMER: Producer has connected; continuing.
```

打开左边摄像头，此时在套件屏幕上会显示对应摄像头画面

Ctrl + C 关闭之后再输入 `gst-launch-1.0 nvarguscamerasrc sensor_id=1 ! nvoverlaysink`

```
nvidia@nvidia:~$ gst-launch-1.0 nvarguscamerasrc sensor_id=1 ! nvoverlaysink
Setting pipeline to PAUSED ...
Pipeline is live and does not need PREROLL ...
Setting pipeline to PLAYING ...
New clock: GstSystemClock
GST_ARGUS: Creating output stream
CONSUMER: Waiting until producer is connected...
GST_ARGUS: Available Sensor modes :
GST_ARGUS: 3264 x 2464 FR = 21.000000 fps Duration = 47619048 ; Analog Gain range min 1.000000, max 10.625
000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 3264 x 1848 FR = 28.000001 fps Duration = 35714284 ; Analog Gain range min 1.000000, max 10.625
000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1920 x 1080 FR = 29.999999 fps Duration = 33333334 ; Analog Gain range min 1.000000, max 10.625
000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1640 x 1232 FR = 29.999999 fps Duration = 33333334 ; Analog Gain range min 1.000000, max 10.625
000; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1280 x 720 FR = 59.999999 fps Duration = 16666667 ; Analog Gain range min 1.000000, max 10.6250
00; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: 1280 x 720 FR = 120.000005 fps Duration = 8333333 ; Analog Gain range min 1.000000, max 10.6250
00; Exposure Range min 13000, max 683709000;

GST_ARGUS: Running with following settings:
  Camera index = 1
  Camera mode = 2
  Output Stream W = 1920 H = 1080
  seconds to Run = 0
  Frame Rate = 29.999999
GST_ARGUS: Setup Complete, Starting captures for 0 seconds
GST_ARGUS: Starting repeat capture requests.
```

打开右边摄像头，此时在套件屏幕上会显示对应摄像头画面



如果都能正常打开则 RGB 摄像头没有问题

4.2 深度相机的测试

首先揭开双目摄像头的保护膜

Ctrl + C 关闭之前打开的摄像头 输入

`roslaunch astra_camera astrapro.launch`

```
started roslaunch server http://nvidia:44217/
```

SUMMARY

=====

PARAMETERS

```
* /camera/camera_nodelet_manager/num_worker_threads: 4
* /camera/camera_rgb/camera_info_url:
* /camera/camera_rgb/frame_rate: 30
* /camera/camera_rgb/height: 480
* /camera/camera_rgb/index: 0
* /camera/camera_rgb/product: 0x0502
* /camera/camera_rgb/serial: 0
* /camera/camera_rgb/timestamp_method: start
* /camera/camera_rgb/vendor: 0x2bc5
* /camera/camera_rgb/video_mode: yuyv
* /camera/camera_rgb/width: 640
* /camera/depth_rectify_depth/interpolation: 0
* /camera/depth_registered_rectify_depth/interpolation: 0
* /camera/driver/auto_exposure: True
* /camera/driver/auto_white_balance: True
* /camera/driver/bootorder: 0
* /camera/driver/color_depth_synchronization: False
* /camera/driver/depth_camera_info_url:
* /camera/driver/depth_frame_id: camera_depth_opti...
* /camera/driver/depth_registration: True
* /camera/driver/device_id: #1
* /camera/driver/devnums: 1
* /camera/driver/rgb_camera_info_url:
* /camera/driver/rgb_frame_id: camera_rgb_optica...
* /roscdistro: melodic
* /rosversion: 1.14.5
```

显示如上画面即为正常

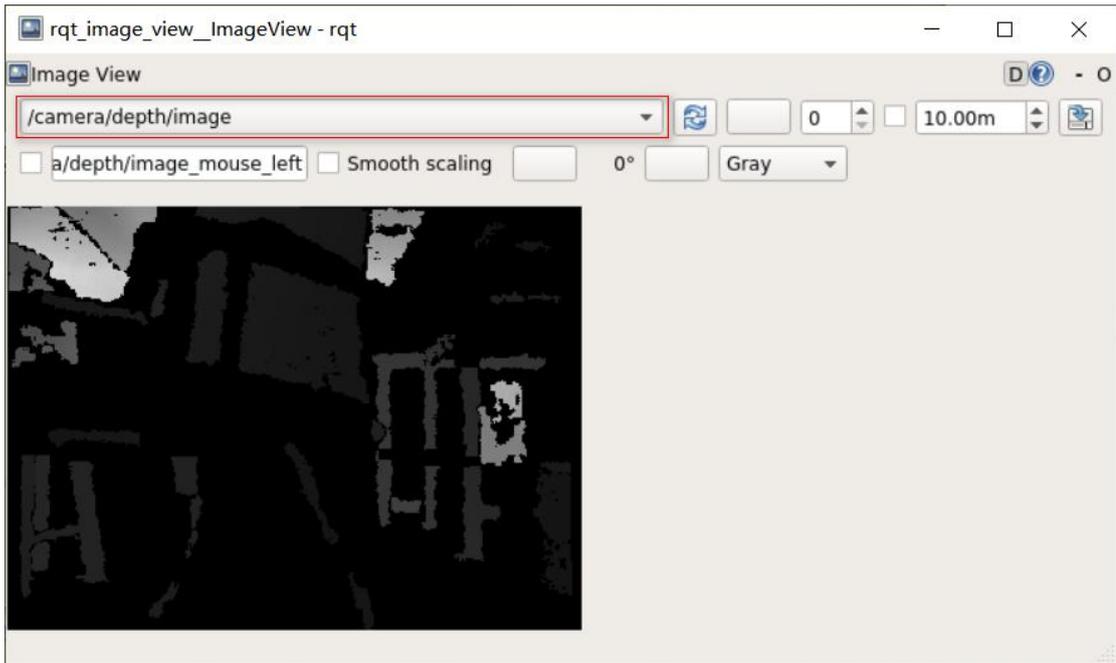
再打开一个 Xshell 会话窗口，连接至上为机，在其中输入

```
rqt_image_view
```

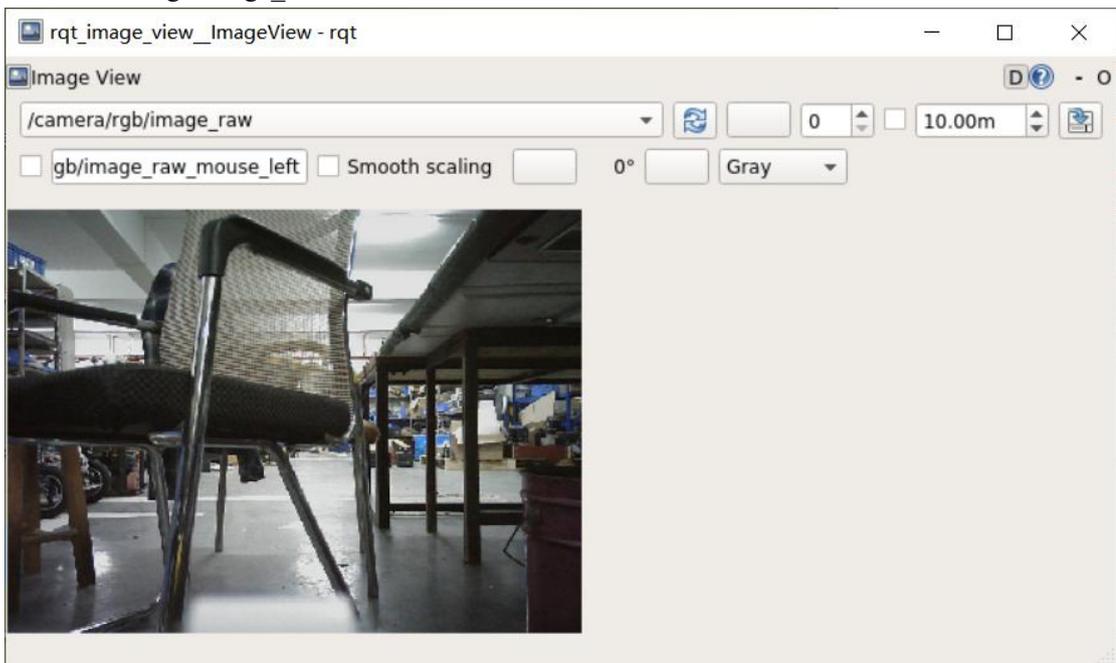
注意此时应已经安装 Xmanager 软件

此时会显示如下画面

选择/camera/depth/image 话题可以看到深度信息



选择/camera/rgb/image_raw 话题可以看到 RGB 信息



4.3 雷达的测试

因为 Xmanager 不能传输 Rviz GUI 界面，所以此步骤我们使用飞鼠在小屏幕上完成

使用飞鼠进入工控机界面

打开一个终端，输入

```
lsusb
```

查看雷达是否上线，若存在设备

Cygnal Integrated Products, Inc. CP210x UART Bridge / myAVR mySmartUSB light

```
nvidia@nvidia:~$ lsusb
Bus 002 Device 002: ID 0bda:0411 Realtek Semiconductor Corp.
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub
Bus 001 Device 003: ID 8087:0a2b Intel Corp.
Bus 001 Device 009: ID 2bc5:0502
Bus 001 Device 008: ID 2bc5:0403
Bus 001 Device 007: ID 05e3:0610 Genesys Logic, Inc. 4-port hub
Bus 001 Device 006: ID 0513:0318 digital-X, Inc.
Bus 001 Device 005: ID 10c4:ea60 Cygnal Integrated Products, Inc. CP210x UART Bridge / myAVR mySmartUSB light
Bus 001 Device 004: ID 1a86:7523 QinHeng Electronics HL-340 USB-Serial adapter
Bus 001 Device 002: ID 0bda:5411 Realtek Semiconductor Corp.
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

即设备没有问题

输入

```
ls /dev -all
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root          15 5月  2 19:14 astra_pro -> bus/usb/001/008
lrwxrwxrwx 1 root root          15 5月  2 19:14 astra_uvc -> bus/usb/001/009
```

进入对应 launch 文件目录

```
roscd rplidar_ros
```

```
vim rplidar.launch
```

修改 launch 文件中参数(param) serial_port 的 value 值 使之与映射端口对应后保存(ESC 后 Shift +z+z)

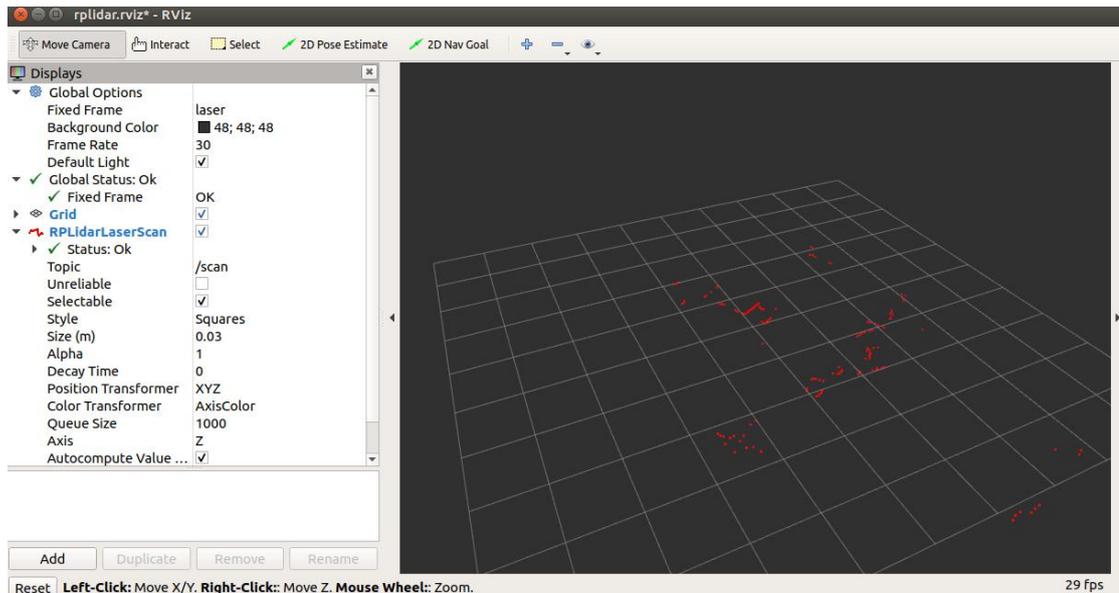
```
<launch>
  <node name="rplidarNode"          pkg="rplidar_ros" type="rplidarNode" output="screen">
    <param name="serial_port"      type="string" value="/dev/ttyUSB0"/>
    <param name="serial_baudrate"  type="int"    value="115200"/><!--A1/A2 -->
    <!--param name="serial_baudrate" type="int"    value="256000"--><!--A3 -->
    <param name="frame_id"         type="string" value="laser"/>
    <param name="inverted"         type="bool"   value="false"/>
    <param name="angle_compensate" type="bool"   value="true"/>
  </node>
</launch>
```

之后进入对应目录

```
roscd rplidar_ros
```

运行雷达的演示 launch

```
roslaunch rplidar_ros view_rplidar.launch
```



此时能够正常显示雷达数据

4.4 整体测试

运行

```
roslaunch jubot_driver jubot_selfcheck.launch
```

```
[INFO] [1629374887.623644]: *****JUBOT ROBOT SelfCheck Program*****
[INFO] [1629374887.628151]: ++++++ Battery Voltage ++++++
[INFO] [1629374887.632158]: ++++++ Camera ++++++
[INFO] [1629374887.635861]: ++++++ Lidar ++++++
[INFO] [1629374887.639237]: ++++++ IMU ++++++
[INFO] [1629374887.642407]: ++++++ Motor Forward ++++++
[INFO] [1629374887.646256]: ++++++ Motor Backward ++++++
```

然后按下任意键

```
[INFO] [1629374895.114003]: .....Starting Voltage Check.....
[INFO] [1629374895.128557]: ----Voltage Check Failed!

[INFO] [1629374895.132867]: .....Starting Camera Check.....
[INFO] [1629374895.196362]: ----Raw Image Check OK! ----
[INFO] [1629374895.259853]: ----Compressed Image Check OK! ----

[INFO] [1629374895.263402]: .....Starting Rplidar Check.....
[INFO] [1629374895.357381]: ----Rplidar Check OK! ----

[INFO] [1629374895.360889]: .....Starting IMU Check.....
[INFO] [1629374895.364048]: ----IMU Check OK! ----

[INFO] [1629374895.367920]: .....Starting Motor Check.....
[INFO] [1629374896.372864]: .....Four Motor Forward Check Successful!.....
[INFO] [1629374900.380896]: .....Four Motor Backward Check Successful!.....

[INFO] [1629374900.384817]: ----Self Check Completed! ----
[INFO] [1629374900.388337]: ----Press [Ctrl+C] to Exit! ----
```

Check ok 为对应元器件没有问题

Check Failed 为对应元器件有问题

第五章 注意事项

本部分包含一些使用和开发过程中的应该注意的一些事项。

5.1 电池注意事项

- 路威产品出厂时电池并不是满电状态的，充电时间以充电器亮绿色指示灯表示充电完毕，但是绿灯亮起后电池依然会以 0.1A 的电流缓慢充电，可以再充 30 分钟左右；
- 请不要在电池使用殆尽以后再进行充电。
- 静态存放条件：存储的最佳温度为-20℃~60℃，电池在不使用的情况下存放，必须是 2 个月左右充放电一次，然后使电池处于满电压状态进行存放，请勿将电池放入火中，或对电池加热，请勿在高温下存储电池；
- 充电：必须使用配套的锂电池专用充电器进行充电，请勿在 0℃ 以下给电池充电，请勿使用非原厂标配的电池、电源、充电器。

5.2 使用环境注意事项

- 路威室外工作温度为-10℃~45℃，请勿在室外温度低于-10℃、高于 45℃ 环境中使用；
- 路威室内工作温度为 0℃~42℃，请勿在室内温度低于 0℃、高于 42℃ 环境中使用；
- 路威的使用环境的相对湿度要求是：最大 80%，最小 30%；
- 请勿在存在腐蚀性、易燃性气体的环境或者靠近可燃性物质的环境中使用；
- 不要存在在加热器或者大型卷线电阻等发热体周围；
- 除特别定制版（IP 防护等级定制），路威不具有防水功能，请勿在有雨、雪、积水的环境使用；
- 建议使用环境海拔高度不超过 1000m；
- 建议使用环境昼夜温差不超过 25℃；

5.3 其他注意事项

- 路威前后为塑料件，请勿直接捶打，否则容易损坏；
- 搬运时以及设置作业时，请勿落下或者倒置；
- 非专业人员，请不要私自拆卸。

第六章 常见问题与解决 Q&A

Q: 路威启动正常，使用遥控器控制车体不移动？

A: 首先确认驱动供电是否正常，小车的电源开关是否被按下，然后确认遥控器的左侧上方模式选择开关选择的控制模式是否正确。

Q: 路威遥控控制正常，底盘状态、运动信息反馈正常，下发控制帧协议，车体控制模式无法切换，底盘不响应控制帧协议？

A: 正常情况下，路威若可以通过要遥控器控制正常情况下，说明底盘运动控制正常，可以接受到底盘的反馈帧，说明 CAN 扩展链路正常。请检查发送的 CAN 控制帧，看数据校验是否正确，控制模式中是否置为指令控制 模式，可以通过底盘反馈的状态帧中错误位中校验错误标志的状态情况。

Q: 路威在运行中发出“滴-滴-滴...”的声音，改如何处理？

A: 若路威发出连续的“滴-滴-滴...”表明电池已经处于警报电压状态，请及时充电。

Q: 路威在运行过程中出现轮胎磨损情况是属于正常现象嘛？

A: 路威在运行过程中出现轮胎磨损属于正常现象。由于路威采用的是四轮差速转向的设计，在车体旋转的过程中会出现滑动摩擦和滚动摩擦并存的情况，如果地面不光滑，表面粗糙，这个时候对轮胎表面存在磨损情况。为了减少磨损或者减缓磨损的过程，可以采用小角度转弯的形式，尽量减少原地旋转的形式。

Q: 路威在遥控过程中出现轮子自动转动如何处理？

A: 调整航模遥控器的微调开关

Q: 路威在低电量时自动关闭如何处理？

A: 路威电量过低时，会使电池电压不稳定，不能够满足上位机的电压要求，以至于会自动断电，此时应该及时充电后再进行使用。