

轮 趣 科 技

WHEELTEC ROS 机器人 与鲁班猫 1S 使用手册

推荐关注我们的公众号获取更新资料



版本说明:

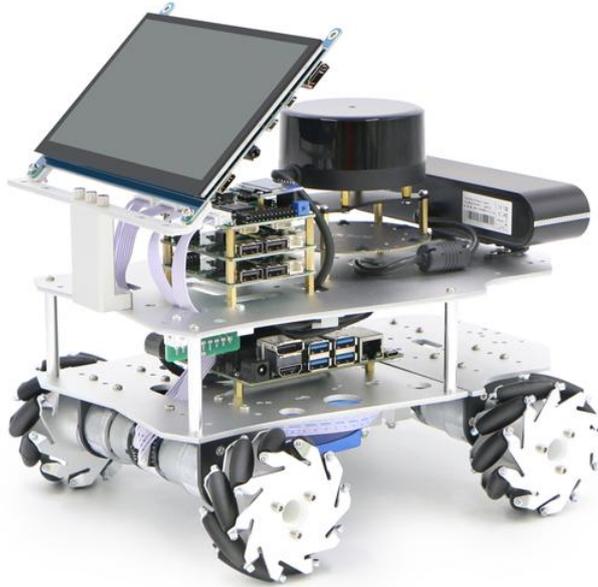
版本	日期	内容说明
V1.0	2022/12/20	第一次发布
V1.1	2023/2/6	新增适配小车的 ROS2 镜像链接

目录

1. WHEELTEC ROS 系列机器人产品介绍	3
1.1 R550	3
1.2 B585	4
2. WHEELTEC 产品鲁班猫镜像烧录与备份	错误! 未定义书签。
2.1 鲁班猫 1S 镜像的烧录	错误! 未定义书签。
2.2 鲁班猫 1S 镜像的备份	错误! 未定义书签。
2.3 格式化 SD 卡	错误! 未定义书签。
3. WHEELTEC ROS 机器人快速上手说明	6
3.1 产品上电注意事项	6
3.2 产品与 PC 端建立多机通信操作说明	6
3.3 产品功能操作说明	15
4. ROS 安装与常用配置	18
4.1 如何在原始环境上安装 ROS	18
4.2 NFS 远程挂载配置	18
4.3 网络连接与静态 IP 配置	20

1. WHEELTEC ROS 系列机器人产品介绍

1.1 R550



R550 是轮趣科技面向 ROS 教育入门场景的旗舰产品，融合了轮趣科技 7 年底盘技术和 3 年的 ROS 视频教程积累，把教学性能、性价比、品质做到了非常理想的状态。R550 提供了多种底盘可选和源码级的视频教程（非演示教程），搭载轮趣科技的战略伙伴提供的高性价比雷达和深度相机等配件，可满足建图导航、深度学习、3D 视觉、机器人编队等方向的学习。提供技术支持，可以满足零基础入门和提高。

轮趣科技也为有需要的开发者们提供了配置好相应环境的开源镜像，

R550 ROS1 镜像链接：

链接：<https://pan.baidu.com/s/1TIbvILUxG0UG7X7Gv0B1fQ>

提取码：xsax

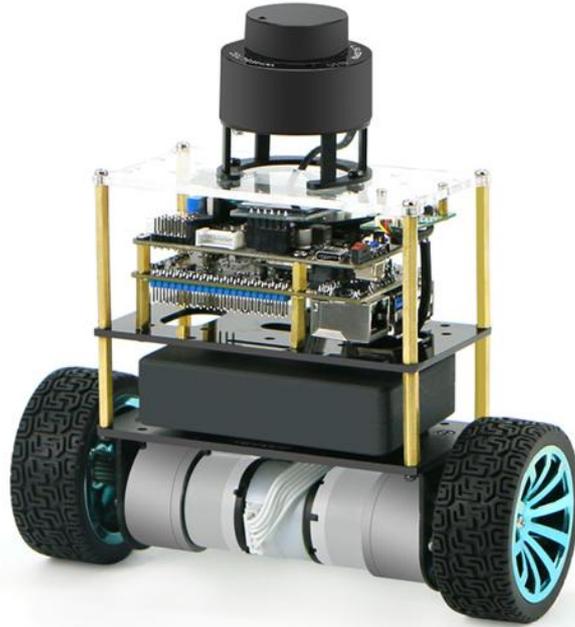
R550 ROS2 镜像链接：

链接：<https://pan.baidu.com/s/1uxw4a6eRZPyh0qiLcA-AFg>

提取码：s112

手册内容以 ROS1 使用及适配为主，ROS2 使用请参照我司其他相关资料

1.2 B585



B585 为轮趣科技经典产品平衡小车的高配版本，使用高性能平衡小车底盘，配备自有专利的 GMR 高精度编码器，兼容 PID 速度位置闭环控制学习，提供数学建模供开发者进行深入研究学习，同时具备姿态识别技术，可根据算法判断小车状态从而自动开启或关闭平衡系统，搭载激光雷达可实现避障跟随等功能，搭载 ROS 主控还可实现建图导航功能，可满足平衡控制方向开发者的使用需求。

该产品同样配备已配置好相应环境的开源镜像，

B585 ROS1 镜像链接：

链接：<https://pan.baidu.com/s/1VGJLFjag2uLk5bjHNbpH-A>

提取码：drpq

2. WHEELTEC ROS 机器人快速上手说明

2.1 产品上电注意事项

① R550 注意事项

R550 满电状态下为 12.60V，可通过 OLED 屏幕查看电量，电量低于 10V 时无法对产品进行控制，建议电量低于 10.5V 时进行充电操作。

② B585 注意事项

B585 满电状态下为 12.60V，可通过 OLED 屏幕查看电量，电量低于 11.1V 时无法对产品进行控制，建议电量低于 11.5V 时进行充电操作。

因 B585 为平衡车产品，建议将平衡车置于平面后再开机操作，因为我们的平衡车产品开机就会进行姿态检测来保持平衡。

2.2 产品与 PC 端建立多机通信操作说明

如果想通过 PC 端远程控制的方式实现 ROS 机器人产品的功能，我们就需要对产品和 PC 端进行多机通信配置，通常我们使用的方法是由 ROS 主控发出热点，PC 端开启 Windows 虚拟机连接该热点来实现多机通信，即 ROS 主控作为主机，虚拟机作为从机。要实现多机通信，我们就需要确认主从机的 ip 地址，并在 .bashrc 文件中进行配置。主控与虚拟机的成品镜像已默认完成该部分配置，若使用我们所提供的成品镜像，可跳转到本节④小节开始进行机器人功能使用。

虚拟机镜像链接：

链接: <https://pan.baidu.com/s/1Wgghv7fsIopfga7iC4IxxA>

提取码: 3kc5

① 确认主机端（ROS 机器人）IP 地址

由 ROS 主控发出热点时，ROS 机器人为主机，首先需要使用 ip a 指令查看主机 IP 地址，

```
wheeltec@wheeltec:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever

7: wlan0 <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 1c:bf:ce:81:b2:4e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.100/24 brd 192.168.0.255 scope global noprefixroute wlan0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::1ebf:ceff:fe81:b24e/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

可得主机的 IP 地址是 192.168.0.100，这是因为我们的 ROS 机器人配置为热点模式时已经固定好了 IP 地址。

② 主机端（ROS 机器人）.bashrc 文件配置

在主机的 .bashrc 文件中，我们需要对主机及从机的 IP 地址进行配置，ROS_MASTER_URI 为主机 IP 地址，只有主机可以启动 roscore，而 ROS_HOSTNAME 需设置为当前设备（此处为主机）的 IP 地址，否则无法与其它设备进行 ROS 通信。 .bashrc 文件为隐藏文件，可使用 Ctrl+H 在文件管理器中显示隐藏文件或用文本编辑器编辑的方式查看，这里我们使用 gedit 方式打开

```
wheeltec@wheeltec:~$ gedit .bashrc
```

可查看得小车默认的 .bashrc 文件配置如下



```
# sources /etc/bash.bashrc.
if ! shopt -oq posix; then
  if [ -f /usr/share/bash-completion/bash_completion ]; then
    . /usr/share/bash-completion/bash_completion
  elif [ -f /etc/bash_completion ]; then
    . /etc/bash_completion
  fi
fi
source /opt/ros/melodic/setup.bash
source /home/wheeltec/wheeltec_robot/devel/setup.bash
export ROS_MASTER_URI=http://192.168.0.100:11311
export ROS_HOSTNAME=192.168.0.100
export SVGA_VGPU10=0
```

因为将小车作为 ROS 主机，因此这里 ROS_MASTER_URI 与 ROS_HOSTNAME 均为小车默认固定的 IP 地址 192.168.0.100，配置完 .bashrc 文件后，需要运行 source .bashrc 使更改生效：

```
wheeltec@wheeltec:~$ source .bashrc
```

注意 source 命令只对当前及后面打开的终端有效，如开启几个终端后再更

改.bashrc 文件时，需要对所有已打开的终端都运行一遍 source 命令或打开新的终端配置才会生效。

③ 确认从机端（虚拟机）IP 地址

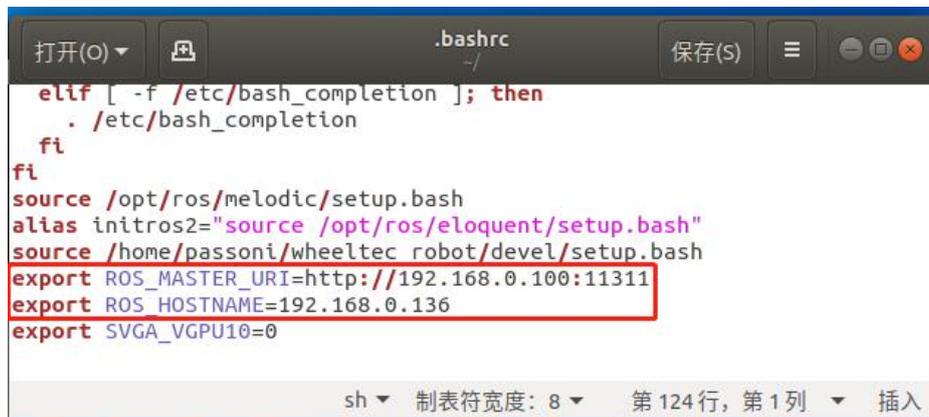
当 ROS 主机发出热点由 PC 端虚拟机来进行连接时，虚拟机就作为从机，首先查看虚拟机 IP 地址：

```
wheeltec_client@vmware:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:1b:9f:d5 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.136/24 brd 192.168.0.255 scope global noprefixroute ens33
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::20c:29ff:fe1b:9fd5/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

虚拟机的 IP 地址为 192.168.0.136，这是因为我们也对虚拟机的 IP 地址进行了固定

④ 从机端（虚拟机）.bashrc 文件配置

虚拟机.bashrc 文件查看配置方式同 ROS 机器人，



```
elif [ -f /etc/bash_completion ]; then
    . /etc/bash_completion
fi
source /opt/ros/melodic/setup.bash
alias initros2="source /opt/ros/eloquent/setup.bash"
source /home/passoni/wheeltec_robot/devel/setup.bash
export ROS_MASTER_URI=http://192.168.0.100:11311
export ROS_HOSTNAME=192.168.0.136
export SVGA_VGPU10=0
```

前面我们已经查看到主机端(ROS 机器人)默认热点 IP 地址为 192.168.0.100，同时虚拟机静态 IP 地址默认固定为 192.168.0.136，ROS_MASTER_URI 为主机 IP 地址，因此设置为 192.168.0.100，而 ROS_HOSTNAME 为当前设备的 IP 地址，即虚拟机 IP 地址 192.168.0.136。

⑤ SSH 登录

输入远程登录指令 `ssh -Y wheeltec@192.168.0.100`，这里-Y 的目的是远程运行图形应用，如果不需要运行图形应用也可以不加-Y。在 SSH 登录时，我们可能会碰到图中显示的问题，这是由于当前使用的主控与之前所远程登录使用的主控不同，只需要复制终端所提示的 `ssh-keygen` 这一行内容后重新进行登录即可。

```
wheeltec_client@vmware:~$ ssh -Y wheeltec@192.168.0.100
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@  WARNING: REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED!  @
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
IT IS POSSIBLE THAT SOMEONE IS DOING SOMETHING NASTY!
Someone could be eavesdropping on you right now (man-in-the-middle attack)!
It is also possible that a host key has just been changed.
The fingerprint for the ECDSA key sent by the remote host is
SHA256:l/MF68sukf8z1E8SY1bVK1Hx7loR5aUm6Mm4Dtcvh04.
Please contact your system administrator.
Add correct host key in /home/wheeltec_client/.ssh/known_hosts to get rid of this message.
Offending ECDSA key in /home/wheeltec_client/.ssh/known_hosts:7
remove with:
ssh-keygen -f "/home/wheeltec_client/.ssh/known_hosts" -R "192.168.0.100"
ECDSA host key for 192.168.0.100 has changed and you have requested strict checking.
Host key verification failed.
wheeltec_client@vmware:~$ ssh-keygen -f "/home/wheeltec_client/.ssh/known_hosts" -R "192.168.0.100"
# Host 192.168.0.100 found: line 7
/home/wheeltec_client/.ssh/known_hosts updated.
Original contents retained as /home/wheeltec_client/.ssh/known_hosts.old
wheeltec_client@vmware:~$ ssh -Y wheeltec@192.168.0.100
The authenticity of host '192.168.0.100 (192.168.0.100)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:l/MF68sukf8z1E8SY1bVK1Hx7loR5aUm6Mm4Dtcvh04.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.0.100' (ECDSA) to the list of known hosts.
wheeltec@192.168.0.100's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 4.9.201-tegra aarch64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
This system has been minimized by removing packages and content that are
not required on a system that users do not log into.

To restore this content, you can run the 'unminimize' command.

523 packages can be updated.
342 updates are security updates.

Last login: Fri Oct 21 08:59:23 2022 from 192.168.0.136
Xlib: extension "NV-GLX" missing on display "localhost:10.0".
Xlib: extension "NV-GLX" missing on display "localhost:10.0".
Xlib: extension "NV-GLX" missing on display "localhost:10.0".
wheeltec@wheeltec:~$
```

这里我们可以注意到，登录前终端的用户名为 `wheeltec_client`，这代表的是虚拟机端

```
wheeltec_client@vmware:
```

而登录后，终端用户名变为 `wheeltec`，这代表我们已经成功登陆到小车端，可以在此运行小车工作空间的文件

```
wheeltec@wheeltec:~$
```

⑥ SSH 无法远程登录的解决方法

如果无法进行远程登录的话,有两种可能性:用户名错误或虚拟机配置错误。

我们小车的用户名是 wheeltec, ssh 登录指令为: ssh[空格]用户名@ROS 主机 IP 地址, 如果用户名错误或 IP 地址不对应都可能造成远程登录失败。

```
wheeltec_client@vmware:~$ ssh -l wheeltec 192.168.0.100
wheeltec@192.168.0.100's password:
Permission denied, please try again.
wheeltec@192.168.0.100's password:
```

虚拟机配置错误的解决方法首先是查看虚拟机的网卡设置, 首先我们可以在电脑连接网络处查看连接小车所使用的网卡, 连接小车 WiFi 后点击属性



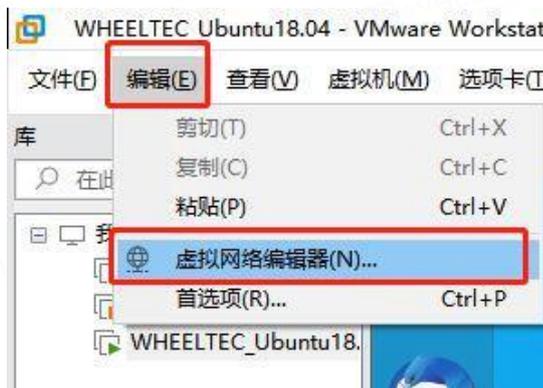
进入 WiFi 属性页面, 在下方描述处可看到连接该 WiFi 所使用的网卡

WHEELTEC_CAR_Nano

属性

SSID:	WHEELTEC_CAR_Nano
协议:	Wi-Fi 4 (802.11n)
安全类型:	WPA2-个人
网络频段:	2.4 GHz
网络通道:	1
链接速度(接收/传输):	144/144 (Mbps)
本地链接 IPv6 地址:	fe80::f802:cd87:ff9f:778d%30
IPv4 地址:	192.168.0.138
IPv4 DNS 服务器:	192.168.0.100
制造商:	Realtek Semiconductor Corp.
描述:	Realtek 8822BU Wireless LAN 802.11ac USB NIC
驱动程序版本:	1030.38.712.2019
物理地址(MAC):	BC-EC-43-42-E7-F1

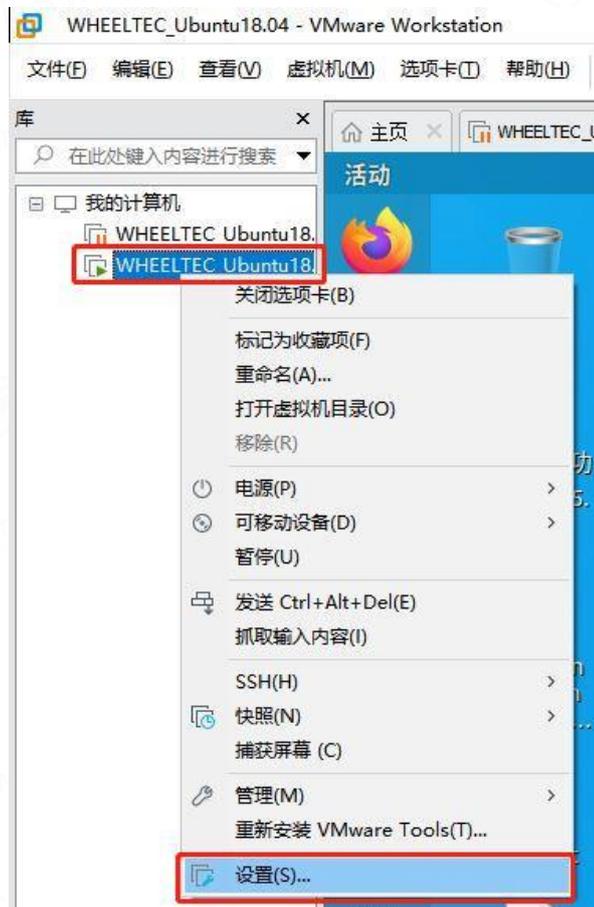
进入虚拟机, 在虚拟机左上角找到编辑, 点击虚拟网络编辑器



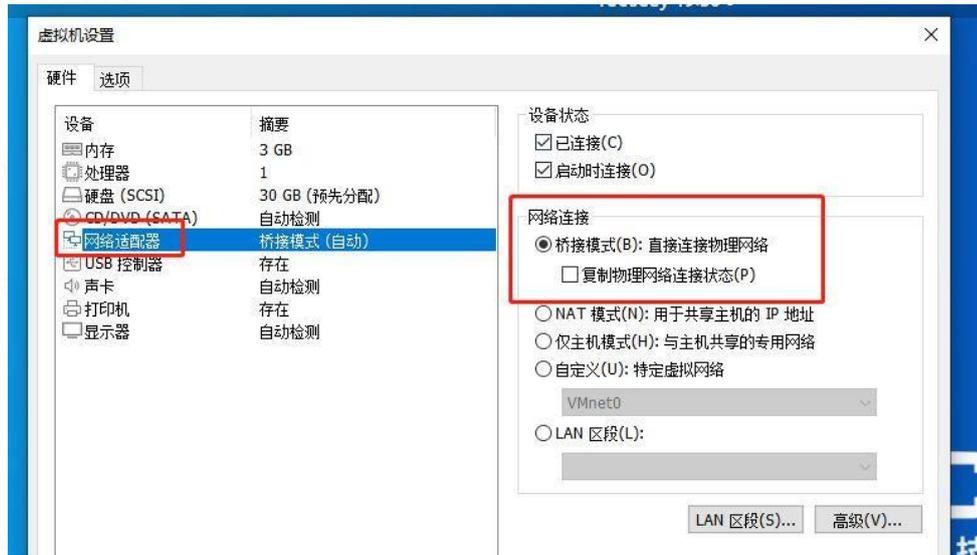
对应的虚拟机选择桥接模式，并在下方“已桥接至”处选择正确的网卡



接着可以查看对应的虚拟机是否处于桥接模式，在左侧栏内右键选中使用的虚拟机，点击设置



选择网络适配器，右侧网络连接处选择桥接模式



设置为桥接模式后，才能进行远程登录。

⑦ NFS 挂载

NFS(Network File System)即网络文件系统，它允许网络中的计算机之间共享资源。在 NFS 的应用中，本地 NFS 的客户端应用可以透明地读写位于远端 NFS 服务器上的文件，就像访问本地文件一样。

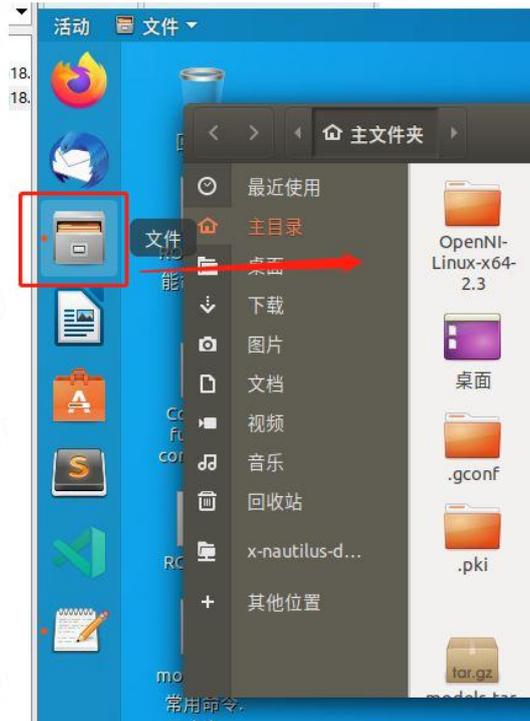
我们可以通过使用 NFS 挂载的方式将主机端的文件挂载到客户端（此处为从机端即虚拟机），实现在虚拟机对主机端的源码进行查看修改等。

在客户端（此处为虚拟机）运行命令行：`sudo mount -t nfs`

`192.168.0.100:/home/wheeltec/wheeltec_robot /mnt`

```
wheeltec_client@vmware:~$ sudo mount -t nfs 192.168.0.100:/home/wheeltec/wheeltec_robot /mnt
```

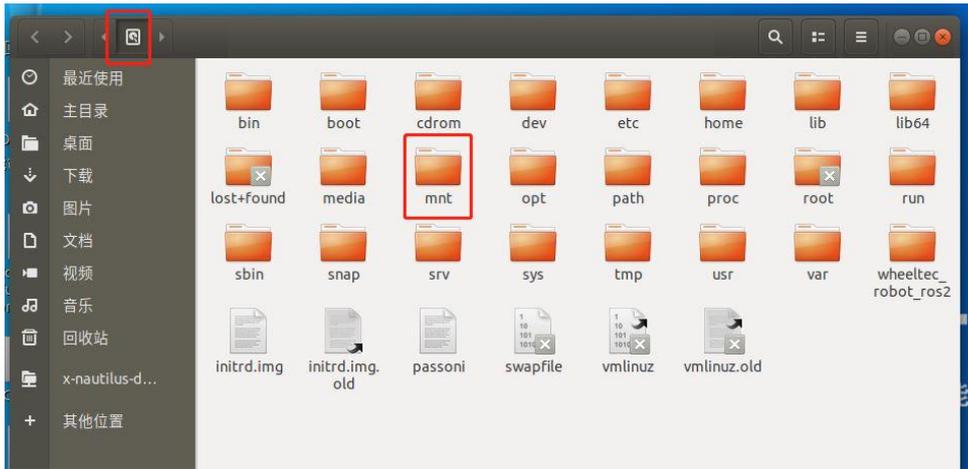
这里的命令行是将主机端的工作空间挂载到了/mnt 路径下，因此我们要通过打开这个路径的方式来查看其中挂载的文件。查看挂载文件可以直接在虚拟机的文件系统进行查看，首先点击左侧的文件



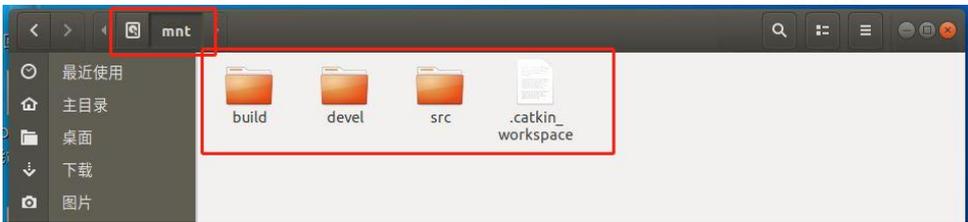
点击其他位置，选择计算机进入系统根目录



进入根目录后，我们可以看到很多的文件夹，打开所挂载的 mnt 文件夹



进入 `mnt` 路径下，可以看到主机工作空间已经成功挂载，想要查看或修改功能包的源码可以查看其中的 `src` 文件夹



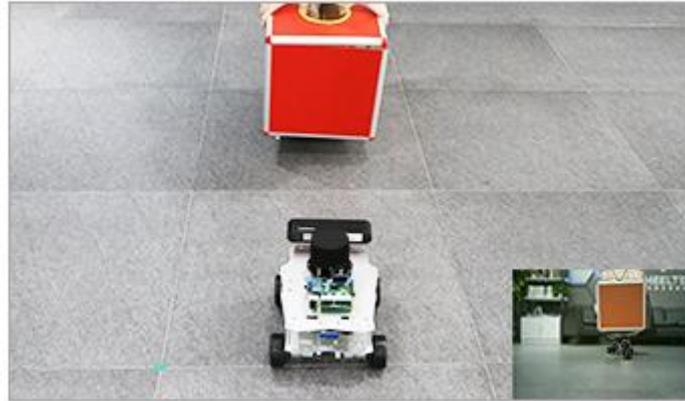
还可以使用 Sublime Text 编辑器查看主机端的文件，我们依旧是要在 Sublime Text 中打开 `mnt` 文件夹来查看主机端的文件，选择文件→打开文件夹，然后选择根目录下的 `mnt` 文件夹打开，我们就可以在 Sublime Text 中查看主机端的文件并做修改了。



2.3 产品功能操作说明

因为我们镜像默认设置为由 ROS 主控发出热点，PC 端连接该热点来实现多机通信，所以下文中主机端为 ROS 主控端，即 SSH 登录后的终端，从机端为 PC 端虚拟机，即在虚拟机本地打开的终端。

① 视觉跟随功能（B585 无视觉传感器，不支持此项）

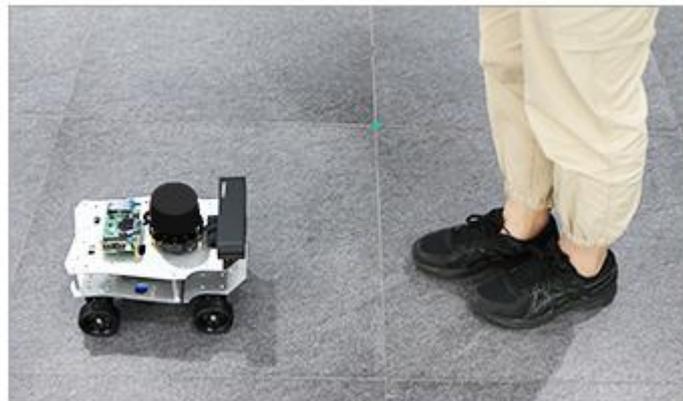


视觉跟随是实现 ROS 机器人对目标颜色的物体进行跟随。

在主机端运行命令：`roslaunch simple_follower visual_follower.launch`

执行完命令之后，小车开始寻找目标物体。默认情况下，小车视觉跟随目标为红色物体，小车会通过目标物体的位置进行相关计算获得运动速度，从而实现目标物体的跟随。

② 雷达跟随功能



雷达跟随功能利用激光雷达 360° 实时扫描特性，寻找周围可检测到的最近的物体，并对其进行跟随。

在主机端运行命令：`roslaunch simple_follower laser_follower.launch`

雷达跟随启动后，小车会不断寻找雷达扫描范围内距离最近的目标，之后找到一个距离最近且合理的目标进行跟随，最终与被跟随物保持适当的距离（即所设置的中距值），车头正对被跟随物体（即小车与被跟随物体之间夹角为 0° ）。

③ 建图功能

2D 建图功能通过激光雷达来实现 SLAM 建图，扫描所得地图为 2D 平面效果。

该功能需要开启两个远程登录到主机端的终端。

在主机端运行命令行：`roslaunch turn_on_wheeltec_robot mapping.launch`

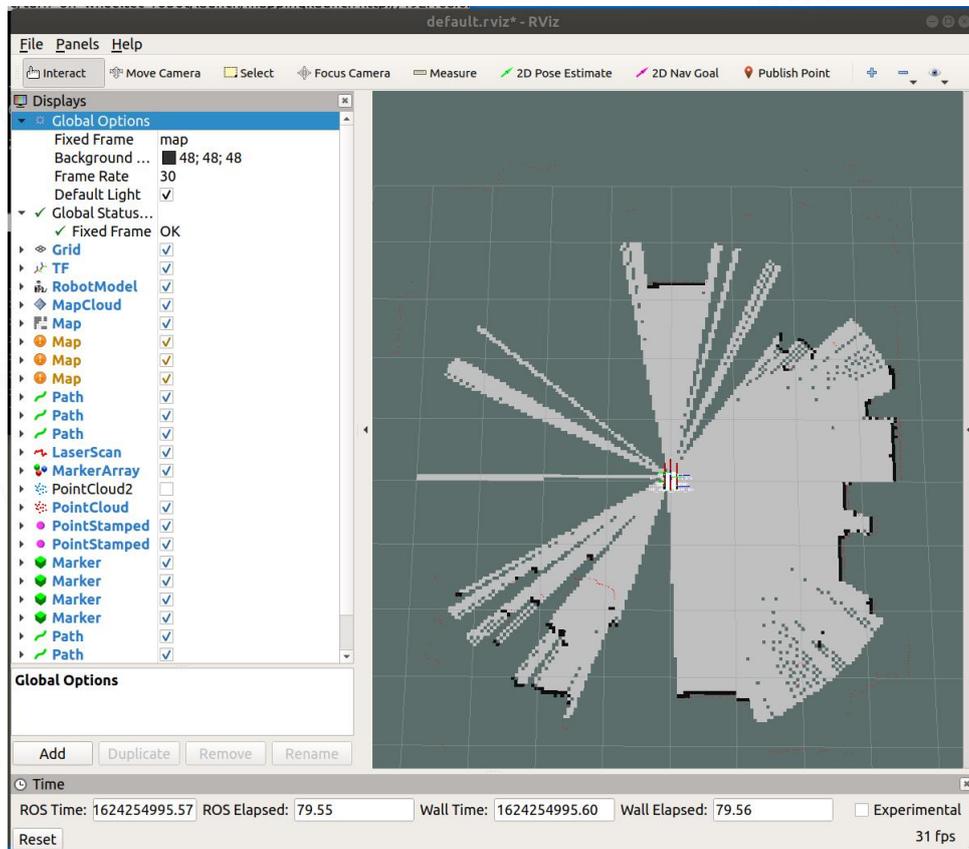
可通过多种控制方式控制机器人移动完成建图，此处以 ROS 键盘控制方式为例：

在主机端运行命令行：`roslaunch wheeltec_robot_rc keyboard_teleop.launch`

使用 ROS 中的可视化工具 Rviz 可对建图效果进行查看，

在从机端（虚拟机）运行命令行：`rviz`

效果示例如下：



建图完成后，需对所建地图进行保存。

在主机端运行命令行：`roslaunch turn_on_wheeltec_robot map_saver.launch`

④ 导航功能

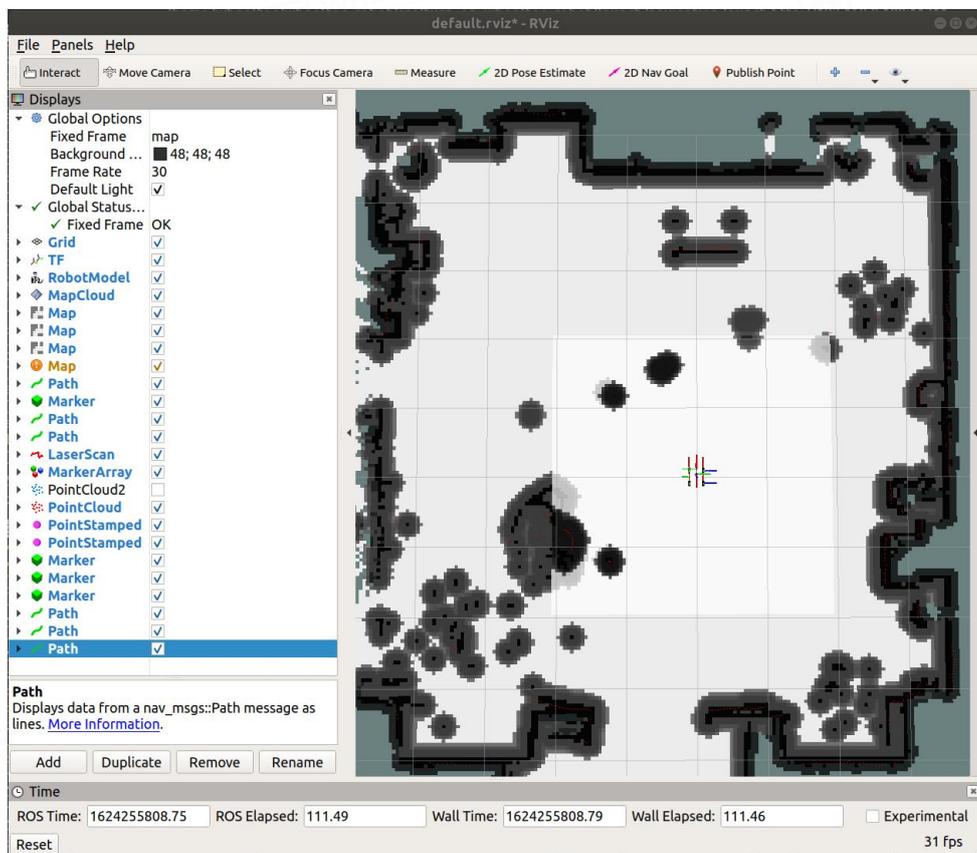
2D 导航功能通过激光雷达来实现 SLAM 导航，使用 2D 建图功能所保存地图来进行。

在主机端运行命令行：`roslaunch turn_on_wheeltec_robot navigation.launch`

同样使用 ROS 中的可视化工具 Rviz 对导航效果进行查看，

在从机端（虚拟机）运行命令行：`rviz`

效果示例如下：



导航模式有两种，一种是单点导航，点击 rviz 上方 2D Nav Goal 按键，然后在地图中选定导航点与方向，单击鼠标确定导航目标点位置，并且不要松开，继续拖动选择导航目标方向，确定后松手，小车就会运动到所指定的目标点，在运行 rviz 的终端也会显示目标点的坐标；另一种是多点导航，点击 rviz 界面上方的 Publish Point 设置用于多点导航的点，当设置多个点时，小车会在这几个点之间往复运动，注意使用 Publish Point 工具进行多点导航时，所设置的导航点默认方向都是小车的初始车头方向。

3. ROS 安装与常用配置

如开发者有自行配置 ROS 开发环境的需求，可以使用我们所提供的原始镜像进行配置，镜像信息如下，

轮趣-鲁班猫 1S Ubuntu18 原始镜像——

链接:<https://pan.baidu.com/s/1NjZseZePQz70N1KIAuAqhQ>

提取码:c3y1

Ubuntu 版本: 18.04

用户名: wheeltec

密码: dongguan

3.1 如何在原始环境上安装 ROS

ROS 安装方式可参考官方 wiki 页面所提供的教程，此处仅列出 ubuntu 环境下 ROS melodic 版本的安装教程链接：wiki.ros.org/melodic/Installation/Ubuntu

3.2 NFS 远程挂载配置

① NFS 服务端配置

首先需要服务端将自己的文件挂载出来，然后才能被客户端访问。以下的步骤都是在服务端（ROS 主机）执行。

A.安装 NFS 服务端：

```
sudo apt-get install nfs-kernel-server
```

B.添加 NFS 共享目录（要挂载的文件夹）：

```
sudo vim /etc/exports
```

在文末添加以下指令后保存退出，这个指令前面是要挂载的文件路径，*表示允许任何网段 IP 的系统访问该 NFS 目录。

```
/home/wheeltec/wheeltec_robot *(rw, sync, no_root_squash)
```

```
# Example for NFSv4:  
# /srv/nfs4 gss/krb5i(rw, sync, fsid=0, crossmnt, no_subtree_check)  
# /srv/nfs4/homes gss/krb5i(rw, sync, no_subtree_check)  
/home/wheeltec/wheeltec_robot *(rw, sync, no_root_squash)
```

C.给挂载的目录设置权限以及修改文件用户：

```
sudo chmod -R 777 /home/wheeltec/wheeltec_robot
```

```
sudo chown -R 777 /home/wheeltec/wheeltec_robot
```

因为“wheeltec_robot”文件夹有子文件夹，在命令中添加“-R”是说明命令的作用域包括该文件夹和其包括的全部子文件夹。

D.启动 NFS:

第一次开启 NFS 时，需要先启动 NFS 再重启 NFS。

```
sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server start
sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server restart
```

接下来检查服务端有没有配置、开启成功:

E.挂载 NFS:

将本地的/home/wheeltec/wheeltec_robot 路径挂载到本地/mnt 路径下，“192.168.0.100”是服务端的 IP 地址。

```
sudo mount -t nfs -o no lock 192.168.0.100:/home/wheeltec/wheeltec_robot /mnt
```

F.查看是否挂载成功:

可以直接打开/mnt 目录查看里面的内容是否/home/wheeltec/wheeltec_robot 目录相同，或者直接使用指令 df -h 查看所有挂载的项目。

```
wheeltec@wheeltec:~$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
udev                     878M          0   878M   0% /dev
tmpfs                    185M        7.4M   178M   4% /run
/dev/mmcblk0p2           29G         18G    11G  62% /
tmpfs                    925M          0   925M   0% /dev/shm
tmpfs                    5.0M          0    5.0M   0% /run/lock
tmpfs                    925M          0   925M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mmcblk0p1           253M       123M   130M  49% /boot/firmware
192.168.0.100:/home/wheeltec/wheeltec_robot 29G         18G    11G  62% /mnt
tmpfs                    185M        4.0K   185M   1% /run/user/110
tmpfs                    185M          0   185M   0% /run/user/1000
```

② NFS 客户端配置

挂载是在客户端（此处为从机端）实现的，因为客户端无法直接查看小车工作空间中的文件，需要通过 NFS 把服务端的文件挂载到客户端后，客户端才可以查看和编辑服务端的文件。NFS 客户端只需要安装即可自动配置完成。

安装 NFS 客户端:

```
sudo apt-get install nfs-common
```

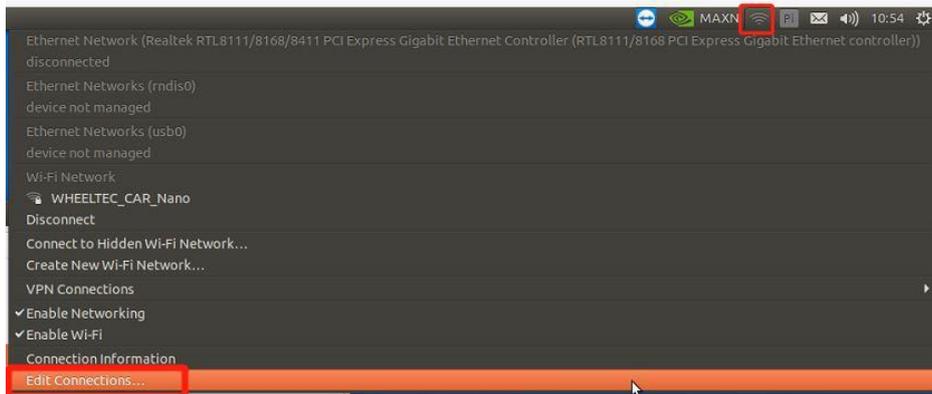
③ NFS 挂载使用

此处与前文 3.2 小节 NFS 挂载部分内容一致，不再重复，可参照前文。

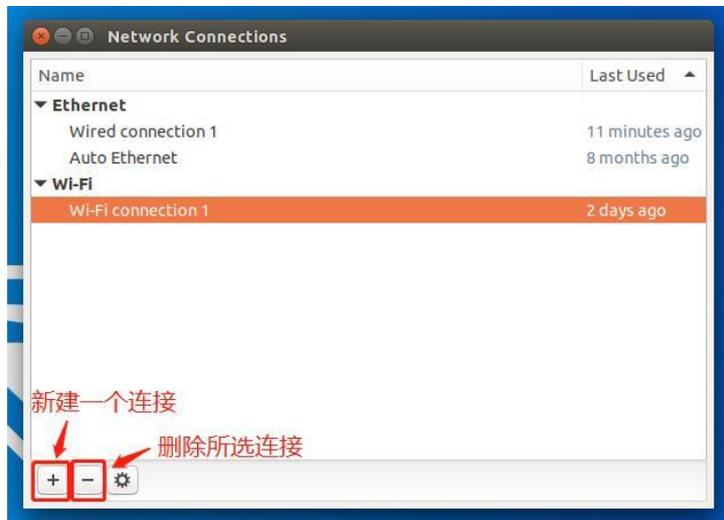
3.3 网络连接与静态 IP 配置

通常我们使用由 ROS 主控发出热点，PC 端连接该热点的方式来实现多机通信的，即 ROS 主控作为主机，PC 端作为从机。若要实现多机通信，就需要先进行网络连接设置与静态 IP 配置。

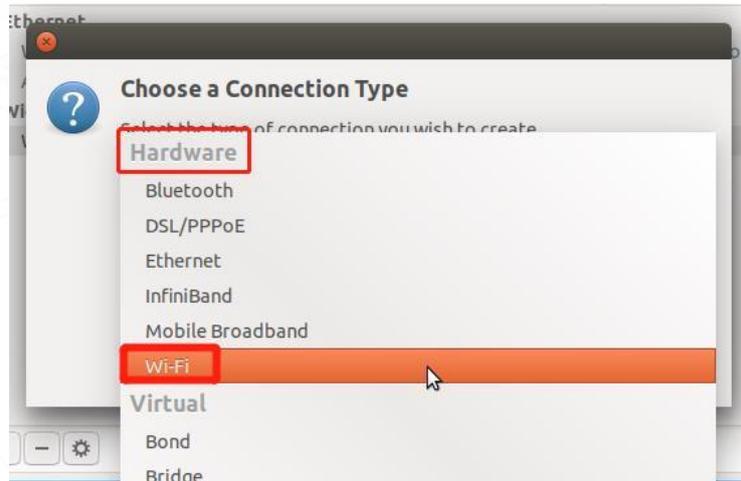
首先将机器人产品连接显示屏，在右上方找到 WiFi 图标，点击 Edit Connection



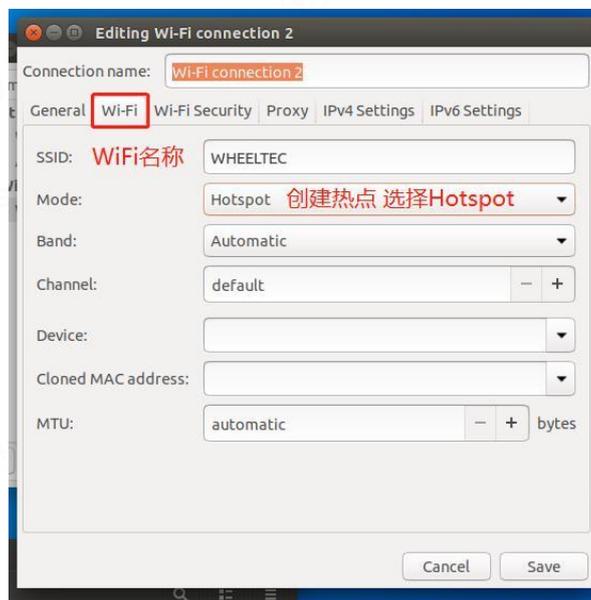
点击左下角加号新建一个连接（另外，可以选中任一连接后点击减号，以删除所选连接，留下用户自己所需的连接）



新建连接类型选择 WiFi



首先是 WiFi 选项卡，在 SSID 处设置 WiFi 名称，Mode 处选择 Hotspot 创建热点



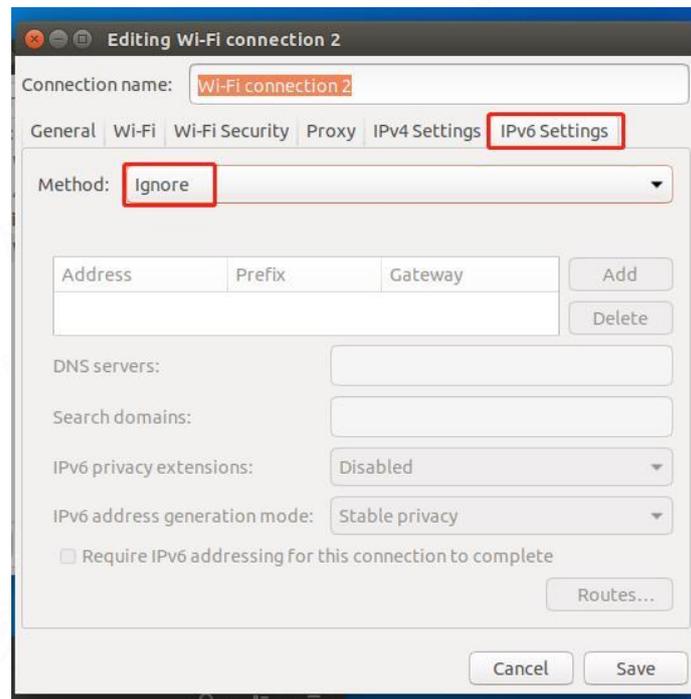
WiFi 安全性选项卡中主要是设置加密类型和密码，用户可以自行选择，通常选用 WPA&WPA2 类型



IPv4 选项卡主要是 IP 地址的设置，这里就是我们固定 IP 地址的地方，依次输入要设置的 IP 地址、子网掩码和网关

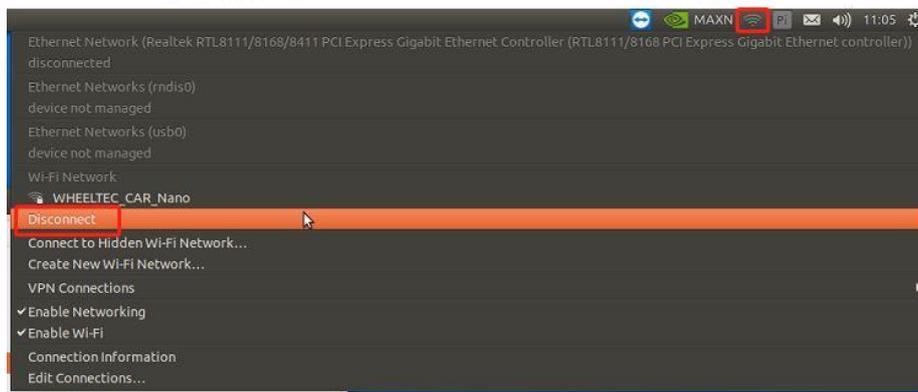


IPv6 地址选择忽略后电机右下方保存，热点就创建完毕了

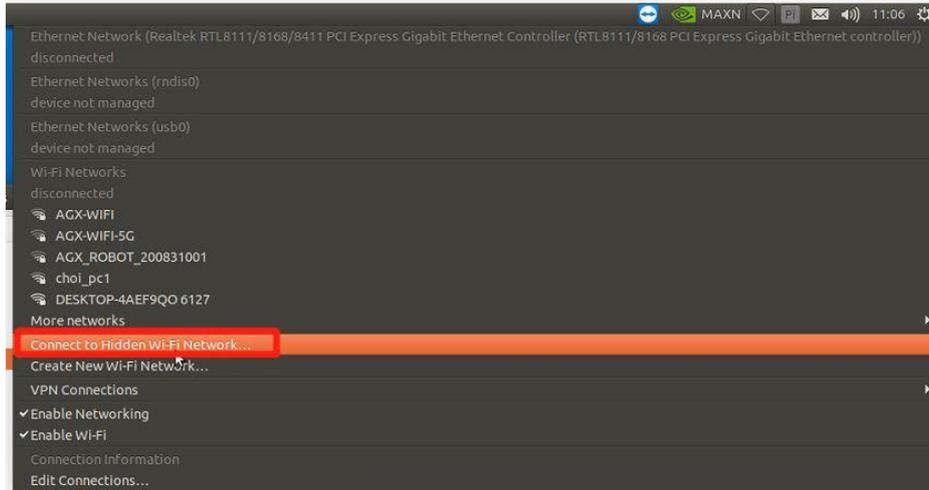


若想要切换到我们刚刚所创建的热点，依旧点击右上方 WiFi 图标，选择

Disconnect



再点击 connect to hidden Wi-Fi network



在 connection 处选择要连接的连接名，注意此处选择的不是 WiFi 名，是在刚刚创建窗口中最上方的 connection name



点击连接后重新点击 WiFi 图标，可以看到已经连接到了刚刚所创建的热点

