

**LandRose** 路驰

智能网联汽车实验平台

**JUJON**

V 2.0 July 1, 2021



## 版本信息说明

版本	变更描述	日期	编辑
V0.0.1	拟制	2020-6-07	魏玉虎
V1.0.1	主控板接线说明	2020-6-24	魏玉虎
V1.0.2	增加ROS下的驱动使用说明	2020-6-26	魏玉虎
V2.0.0	修改版式	2021-7-01	朱晓宇

# 手册概述

## 关于手册

欢迎您使用J U J O N 产品，感谢您的购买。

本手册记载了正确安装和使用J U J O N 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](http://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上，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

<b>一、 底盘介绍.....</b>	<b>- 1 -</b>
1. 主车体组部件说明.....	- 1 -
2. 资料清单.....	- 1 -
3. 尺寸参数.....	- 1 -
4. 硬件组成框图.....	- 2 -
5. 配件说明.....	- 2 -
6. 如何计算整车的速度.....	- 6 -
7. 航模遥控器使用示意.....	- 8 -
<b>二、 主控板接线说明.....</b>	<b>- 9 -</b>
<b>三、 串口通信协议.....</b>	<b>- 9 -</b>
1. 运动控制帧格式（工控机->运动控制器） .....	- 9 -
2. 运动控制器应答帧格式.....	- 11 -
<b>四、 使用串口控制底盘.....</b>	<b>- 16 -</b>
1. 工具软件介绍.....	- 17 -
<b>五、 ROS 驱动使用说明.....</b>	<b>- 30 -</b>
1. 节点程序的编译.....	- 30 -
2. 通信节点的启动.....	- 31 -
3. 启动节点后手动控制车体.....	- 32 -
4. 使用脚本启动节点.....	- 34 -

# 一、底盘介绍

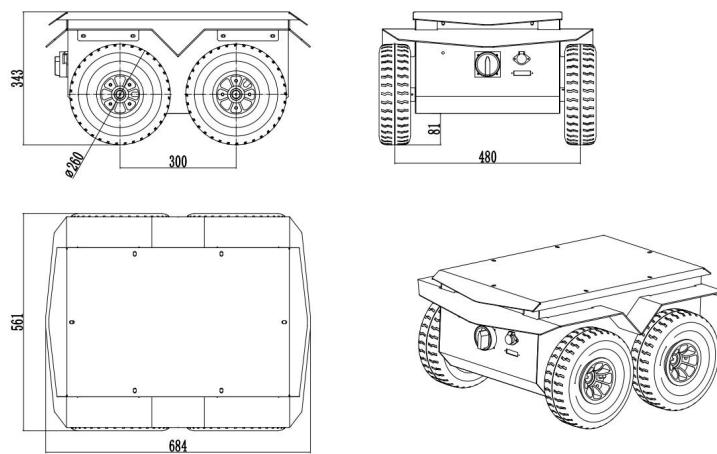
## 1.1 主车体组部件说明



## 1.2 资料清单

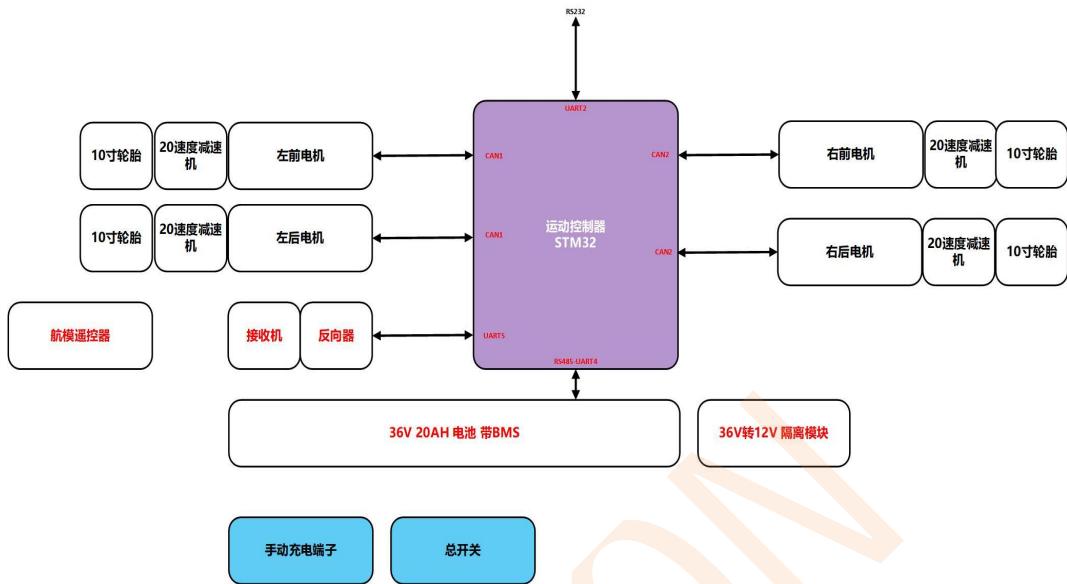
附件5: QTFourDriver_F407_MCtrl_Tools	串口协议测试工具	2020/7/9
附件7-FourDriver_F407_MCtrl_Hal_V0.1		2020/7/9
00-四驱4X200W底盘使用说明.docx		2020/7/9
附件1: YZ-AIM_EasyCan用户手册_v3.5.pdf		2020/7/8
附件2: Smartrail_F407_MCtrl_Mult.PDF		2020/7/9
附件3: Smartrail_F407_MCtrl_MultV2控制主板使用说明.docx		2020/7/7
附件4: 四驱4X200W底盘控制板通信协议.docx		2020/7/9
附件6: FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1.rar		2020/7/9
附件8-航模遥控器操控演示.mp4		2020/5/1

## 1.3 尺寸参数



备注：实际尺寸和设计尺寸之间有一定的公差，图中所有的尺寸单位是毫米

## 1.4 硬件组成框图



## 1.5 配件说明

### 1.5.1 电机及编码器参数说明

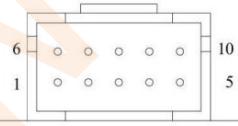
#### 产品特性

1. 隔离 CAN 通信 (EasyCan 协议, 简易, 快速上手, 速率 1M)。支持轮廓位置模式, 和, 周期同步模式。
2. 15 位绝对编码器, 一圈脉冲高达 32768。
3. 多圈绝对值 (需配电池)。脉冲模式: 重新上电自动回断电位置。  
通信模式: 可断电记录位置。
4. 多级 DD 马达结构, 大扭力输出。
5. 一体化伺服, 简化接线, 体积超小。
6. 低噪音, 低振动, 高速定位, 高可靠性。
7. FOC 场定向矢量控制, 支持位置/速度闭环。
8. 可工作在零滞后给定脉冲状态, 跟随零滞后。
9. 16 位电子齿轮功能。
10. 提供串口上位机, 可监测电机状态和修改参数。
11. 位置模式, 支持脉冲+方向信号, 编码器跟随
12. 速度模式, 支持 PWM 占空比信号调速
13. 具有堵转, 过流保护, 过压保护。



详情, 请参考附件 1: YZ-AIM\_EasyCan 用户手册\_v3.5.pdf

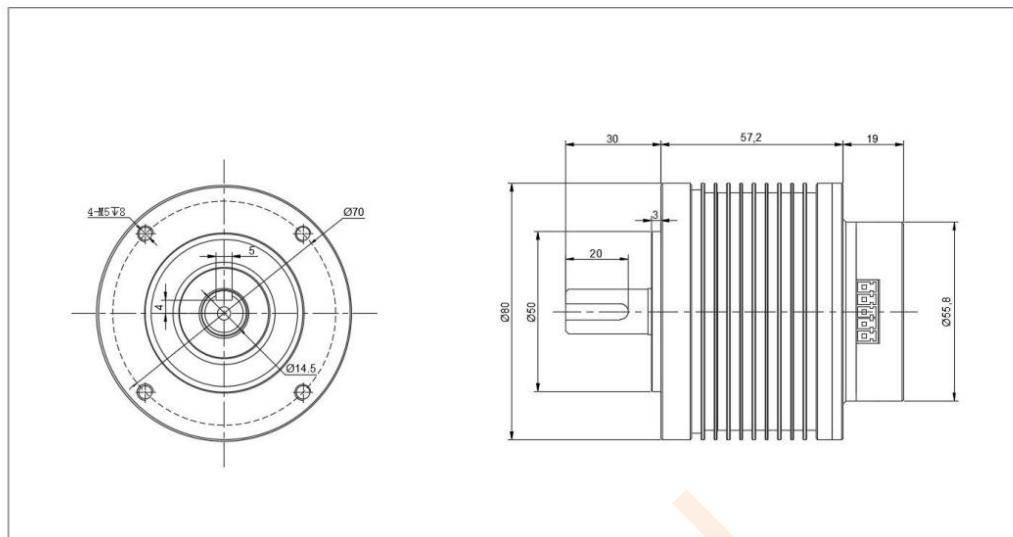
型号参数		60AIM25C	60AIM25CH
电源	电压	36VDC±10%	36VDC±10%
	电流	7A	7A
电机参数	扭矩	2NM	1NM
	额定转速	1000RPM	2000RPM
	最大转速	1500RPM	2500RPM
	功率	200W	200W
反馈信号		单圈 15 位磁电编码器 (单圈 32768 脉冲)	
冷却方式		自然冷却	
重量			
位置控制模式	最大输入脉冲频率	500KHz	
	脉冲指令模式	脉冲+方向, A 相+B 相	
	电子齿轮比	设置范围 1~65535 比 1~65535	
	位置采样频率	2KHz	
保护功能		堵转报警	
通信接口		Easycan (CAN 通信, 速率 1M)	



端子序号: 面对端子, 下排从左到右分别为 12345, 上排从左到右分别为 6 7 8 9 10。

端子序号	名称	功能
1	CANL	Can 通信端口, 使用 CAN 通信需要给 CAN_5V, COM 供电 5V
2	RX	驱动器串口接收端口 (TTL 电平)
3	TX	驱动器串口发送端口 (TTL 电平)
4	CANH	Can 通信端口, 使用 CAN 通信需要给 CAN_5V, COM 供电 5V
5	GND	串口 GND
6	COM	输出信号与 485 电源公共地。
7	WR	报警信号输出, 内部为光耦 NPN 输出。正常为高阻态, 报警时与 COM 导通。
8	RDY	伺服准备好信号。伺服正常工作后光耦 NPN 输出导通信号, 断电后电池供电为高阻态。
9	ZO	多圈编码器零点输出。编码器位置大于 0: NPN 输出导通信号, 编码器位置小于 0: NPN 不导通
10	CAN_5V	485 通信 5V 电源, 需要外部提供电源。 (此电源通过控制器供电)

注: 60AIM25



### 1.5.2 电池及充电器

电池尺寸: 220 155 80mm

36V 20AH, 带 BMS 板子, 持续 40A, 最大 60A, 嘉佰达 BMS 模块, 国产 18650 电芯



### 1.5.3 航模遥控器

#### 航模遥控器参数

发射功率：≤70MW

摇杆动态范围：80% ~ 120%

微调方式：电子微调模式

发射机供电要求：DC6V(4节5号电池)

控制范围：大于800米

接收机供电要求：DC4.5V ~ 6V

整套重量：550克

调制模式：符合欧洲标准的FHSS模式

#### 接收机参数

频段：2.400GHz-2.483GHz 尺寸：42\*28\*10 (mm)

重量：9.6克

地面直线距离：大于800米

供电电压：DC4.5V ~ 6V

恢复性能：快速恢复信号

接收机信号：PWM/SBUS

天线类型：外置天线

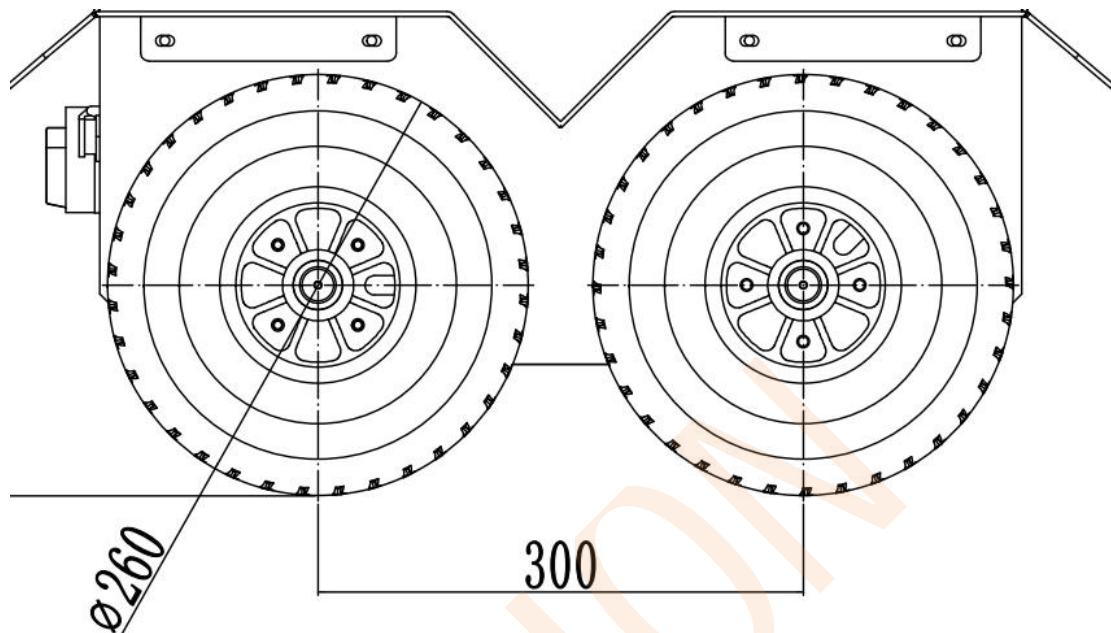
对频方式：触电对频

#### 外置天线

2.4G专用改装天线



### 1.5.4 轮子尺寸参数



轮子直径理论值是：260mm 直径，轮子的周长为： $3.14 \times 260 = 816.4\text{mm}$

## 1.6 如何计算整车的速度

### 1.6.1 200 瓦电机，20 减速比减速机

电机和减速机的参数是：额定功率 200 瓦，额定转速 1000 转的，CAN 接口的一体机，配 20 的减速比减速机。

轮子每秒钟的转动量= $1000/60/20=0.85$  转/秒

这样，轮子转一周，行进的距离为： $816.4\text{mm}$ ，则对应每秒实际里程是： $0.85 \times 816.4 = 680.3$  毫秒。对应车的额定自大速度为  $V=0.68$  米/秒

### 1.6.2 200 瓦电机，16 减速比减速机

电机和减速机的参数是：额定功率 200 瓦，额定转速 1000 转的，CAN 接口的一体机，配 20 的减速比减速机。

轮子每秒钟的转动量=1000/60/16=1. 042 转/秒

这样，轮子转一周，行进的距离为：816. 4mm，则对应每秒实际里程是：1. 042X816. 4=850. 4 毫秒。对应车的额定自大速度为 V=0. 85 米/秒

实际电机可以最大控制 1500 的转速。

轮子每秒钟的转动量=1500/60/16=1. 5625 转/秒

对应车的额定自大速度为 V=1. 2756 米/秒

## 1.7 航模遥控器使用示意



具体的操作，请参考附件附件 8-航模遥控器操控演示.mp4

## 二、主控板接线说明

详见附件1：Smartrail\_F407\_MCtrl\_MultV2 控制主板使用说明

## 三、串口通信协议

### 3.1 运动控制帧格式（工控机->运动控制器）

1	帧头 (2 Byte)	Head	帧头标志1	0x66
2			帧头标志2	0xAA
3	帧长度 (1 Byte)	Length	所有数据长度 (不包括头, 不 包括自身)	0x0B
4	控制位 (1 Byte)	Bit 0	前碰撞传感器 使能	1: 使能前碰撞传感器  0: 失能前碰撞传感器
		Bit 1	后碰撞传感器 使能	1: 使能后碰撞传感器  0: 失能后碰撞传感器
		Bit 2	Reserved	Reserved
		Bit 3	Reserved	Reserved
		Bit 4	Reserved	Reserved
		Bit 5	Reserved	Reserved
		Bit 6	Reserved	Reserved

		Bit 7	Reserved	Reserved	
5	电机驱动器状态 (1 Byte)	Bit 0	左电机驱动器 状态	Bit 1,0 = 00	左电机Stop (抱闸停 车)
				Bit 1,0 = 01	左电机运动
				Bit 1,0 = 10	
				Bit 1,0 = 11	左电机Free (开环停 车)
		Bit 2	右电机驱动器 状态	Bit 3,2 = 00	右电机Stop
				Bit 3,2 = 01	右电机运动
				Bit 3,2 = 10	
				Bit 3,2 = 11	右电机Free
		Bit 4	Reserved	/	0
		Bit 5	Reserved	/	0
		Bit 6	Reserved	/	0
		Bit 7	Reserved	/	0
6	左边电机速度 (2 Byte)	L_Speed 范围-3500~3500		高位	单位RPM
				低位	
8	右边电机速度 (2 Byte)	R_Speed 范围-3500~3500		高位	单位RPM
				低位	

10	Reserved	Reserved		Reserved	Reserved	
11	Reserved (1 Byte)	Bit 0	Reserved	Reserved		
		Bit 1	Reserved	Reserved		
		Bit 2	Reserved	Reserved		
		Bit 3				
		Bit 4	Reserved	Reserved		
		Bit 5				
		Bit 6				
		Bit 7				
12	Reserved	Reserved		Reserved		
13	Reserved	Reserved		Reserved		
14	校验位	Check Sum		前13个字节的加和低8位		

### 3.2 运动控制器应答帧格式

1	帧头 (2 Byte)	Head	帧头标志1	0x88
2			帧头标志2	0xBB
3	帧长度	Length	所有数据长度(不包括头, 不包括自身)	0x2D

	(1 Byte)			
4	左前电机编码器 (4 Byte)	LF_Encoder	编码器计数值 高字节在前 低字节在后	0~0xFFFFFFFF
5				
6				
7				
8	右前电机编码器 (4 Byte)	RF_Encoder	编码器计数值 高字节在前 低字节在后	0~0xFFFFFFFF
9				
10				
11				
12	左后电机编码器 (4 Byte)	LB_Encoder	编码器计数值 高字节在前 低字节在后 1mm/bit	0~0xFFFFFFFF
13				
14				
15				
16	右后电机编码器 (4 Byte)	RB_Encoder	编码器计数值 高字节在前 低字节在后 1mm/bit	0~0xFFFFFFFF
17				
18				
19				

20	Reserved	Reserved		
21	Reserved	Reserved		
22	Reserved	Reserved		
23	Reserved	Reserved		
24	Reserved (2 Byte)	Reserved		
25		Reserved		
26	Reserved (2 Byte)	Reserved	Reserved	Reserved
27		Reserved	Reserved	Reserved
28	Reserved (2 Byte)	Reserved	Reserved	Reserved
29		Reserved	Reserved	Reserved
30	Reserved (2 Byte)	Reserved	Reserved	Reserved
31		Reserved	Reserved	Reserved
32	电池电量 (1 Byte)	BOS	0-100	单位%
33	电池电压	VOT	【0,545】	单位100MV

34	(2 Byte)			
35	电池电流 (2 Byte)	CUR	【-1000,1000】	单位10MA, 正数表示充电, 负数表示放电
36				
37	循环充放电次数 (2Byte)	BCycleCnT	【0,1000】	
38				
39	Reserved (1 Byte)	Reserved	Reserved	Reserved
40	Reserved (1 Byte)	Reserved	Reserved	Reserved
41	避障模块状态信息 (1 Byte)	Bit 0	前防碰撞开关状态	1: 触发 0: 无
		Bit 1	后防碰撞开关状态	1: 触发 0: 无
		Bit 2	Reserved	Reserved
		Bit 3	Reserved	Reserved
		Bit 4	Reserved	Reserved
		Bit 5	Reserved	Reserved
		Bit 6	Reserved	Reserved
		Bit7	Reserved	Reserved
42	通信状态	Bit 0	左前驱动器通信	1: 失联

	(1 Byte)			0: 正常
		Bit 1	右前驱动器通信	1: 失联 0: 正常
		Bit 2	左后驱动器通信	1: 失联 0: 正常
		Bit 3	右后驱动器通信	1: 失联 0: 正常
		Bit 4	航模遥控器接入状态	1: 控制 0: 空闲
		Bit 5	Reserved	Reserved
		Bit 6	Reserved	Reserved
		Bit 7	Reserved	Reserved
43	通信状态2 (1 Byte)	Bit 0	BMS通信状态	1: 失联 0: 正常
		Bit 1	温度传感器1通信	1: 失联 0: 正常
		Bit 2	Reserved	Reserved
		Bit 3	Reserved	Reserved
		Bit 4	Reserved	Reserved

		Bit 5	Reserved	Reserved
		Bit 6	Reserved	Reserved
		Bit 7	Reserved	Reserved
44	温湿度传感1-温度			
45	温湿度传感1-湿度			
46	Reserved			
47	Reserved			
48	Reserved			Reserved
49	Reserved			Reserved
50	Reserved			Reserved
51	Reserved			Reserved
52	校验和 (1 Byte)	Check Sum		前51个字节数据和的低八位

## 四、使用串口控制底盘

系统提供了可以快速测试的串口协议调试软件：

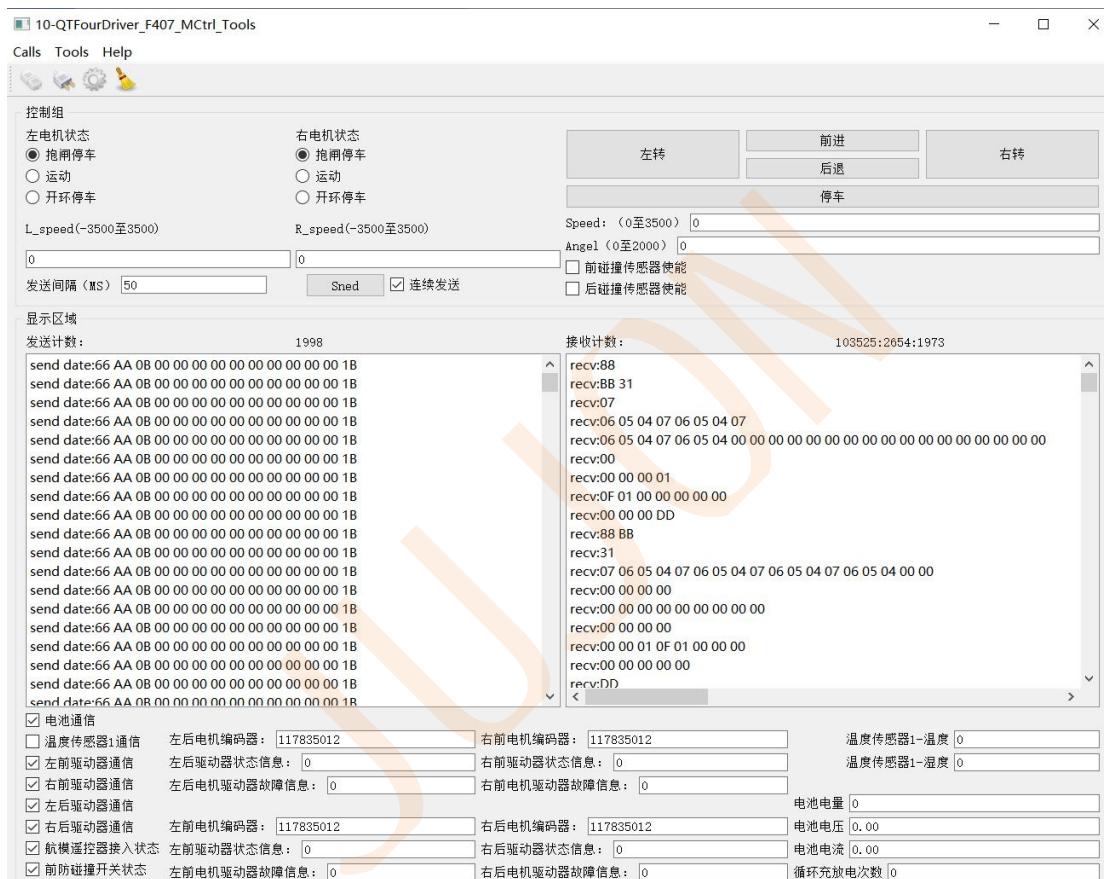
10-QTFourDriver\_F407\_MCtrl\_Tools，如果出现打开时，报部分 DLL 文件缺失，通常是 VS 运行库的问题，请安装所有提供的运行库文件。

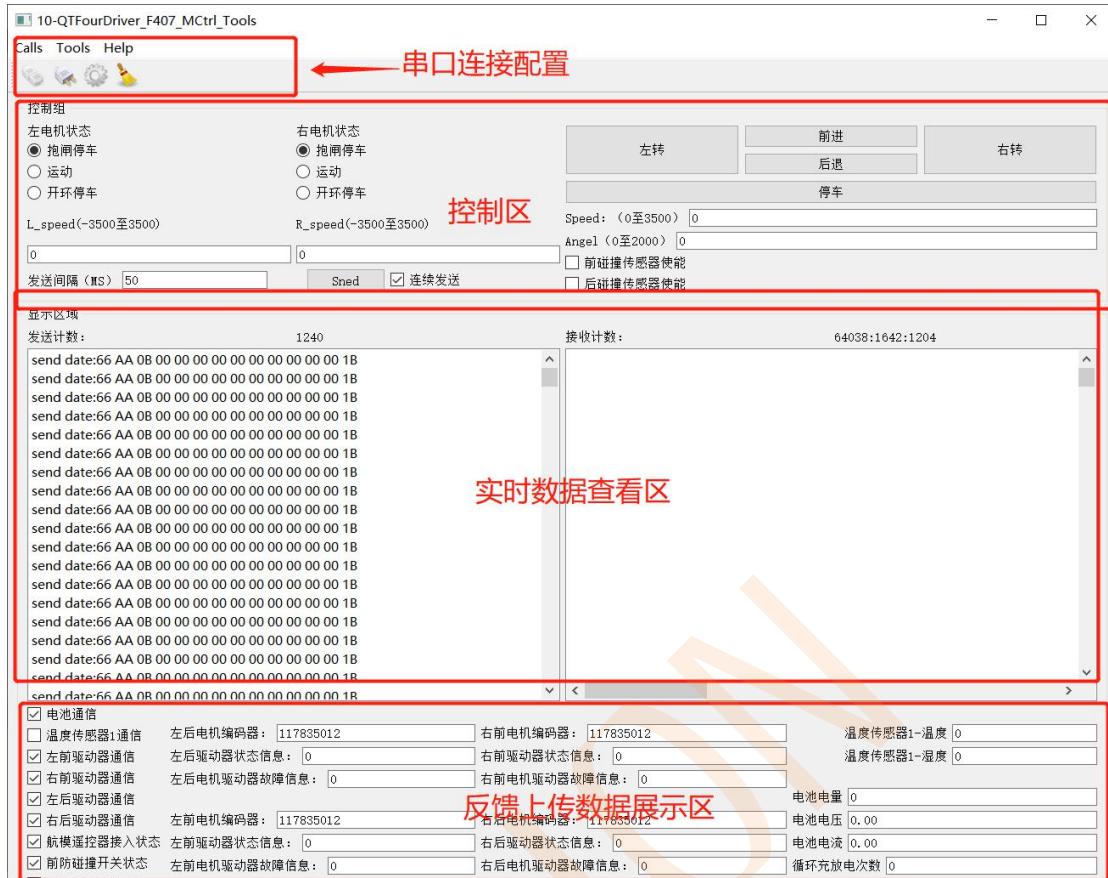
名称	修改日期	类型	大小
2015.rar	2020/7/8 21:09	WinRAR 压缩文件	25,654 KB
vc2013setup.zip	2020/7/3 16:31	WinRAR ZIP 压缩...	12,958 KB

32位和64位全部安装

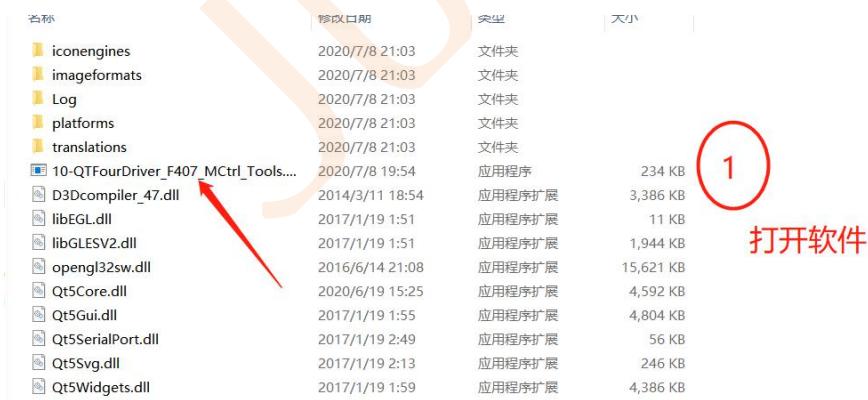
测试工具软件为附件附件 5: QTFourDriver\_F407\_MCtrl\_Tools

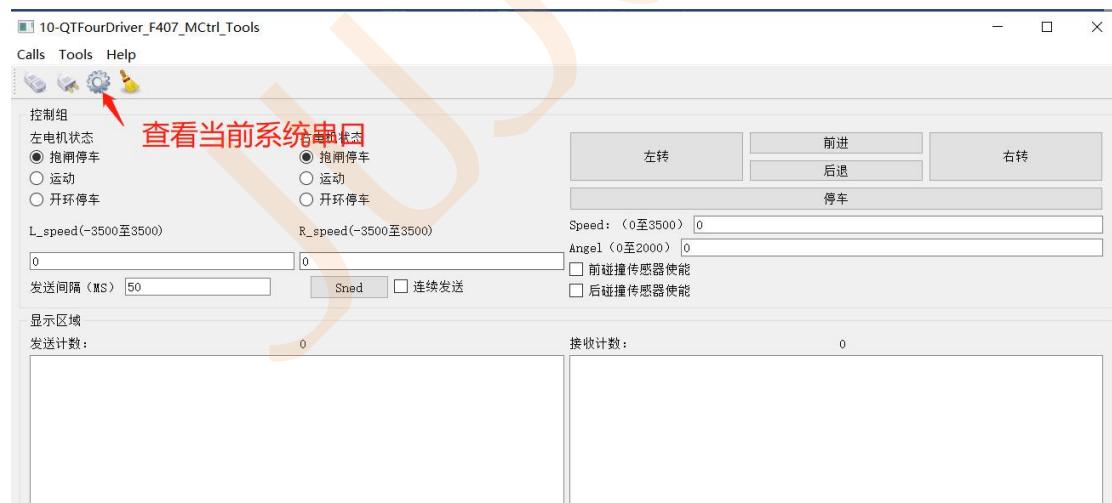
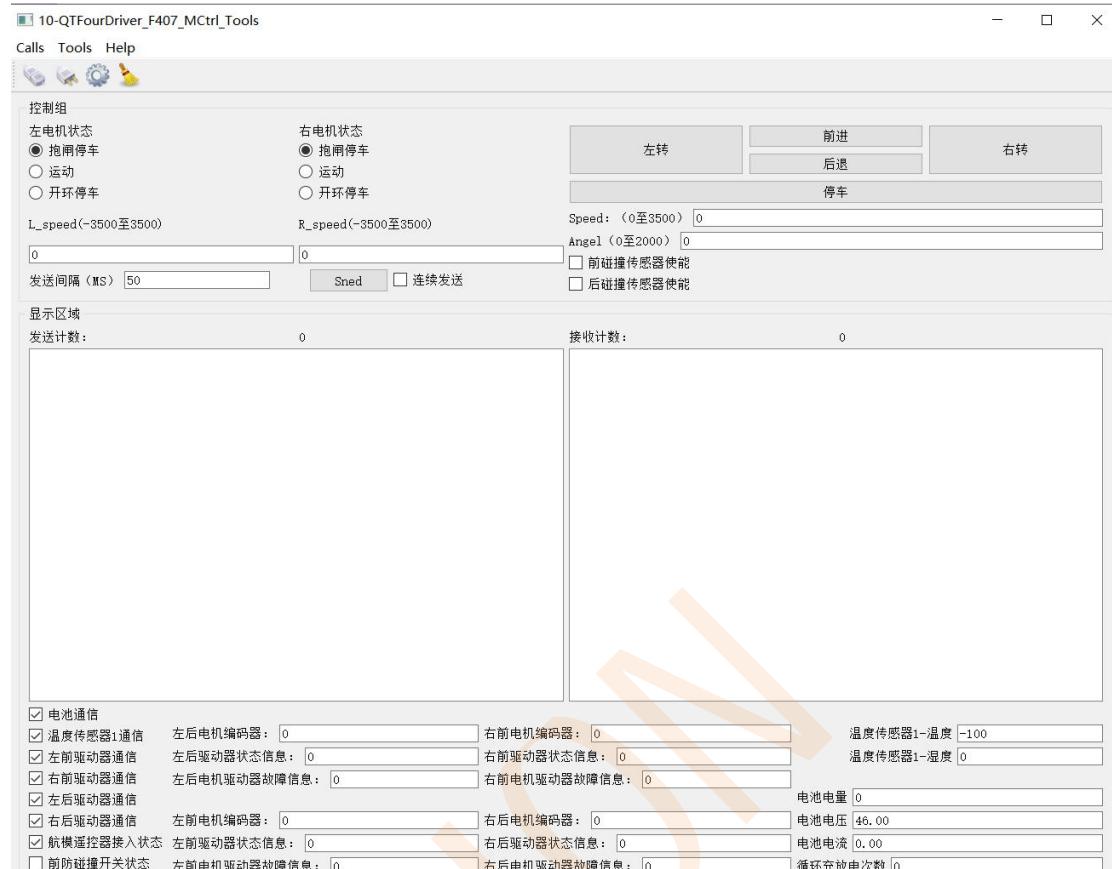
## 4.1 工具软件介绍

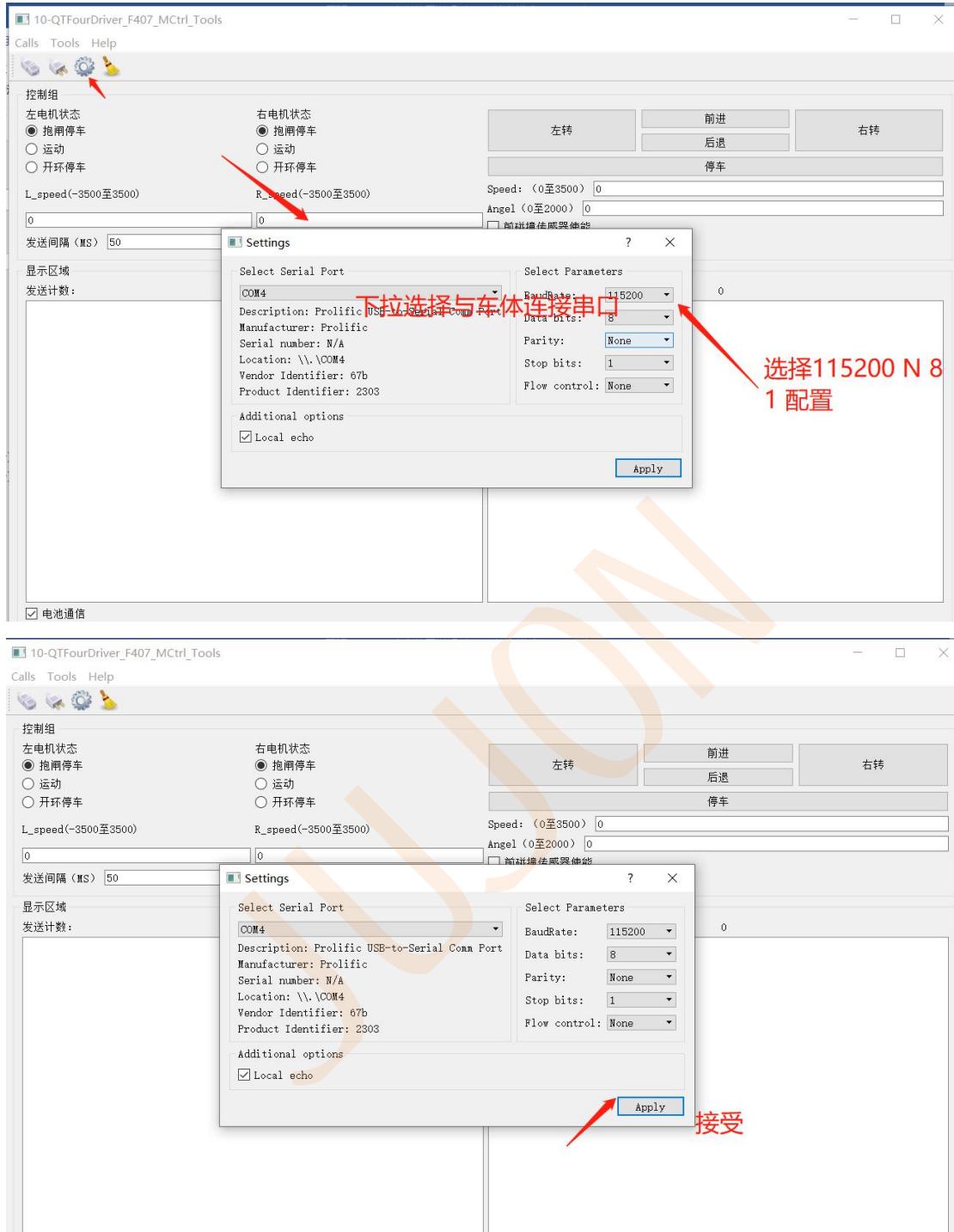


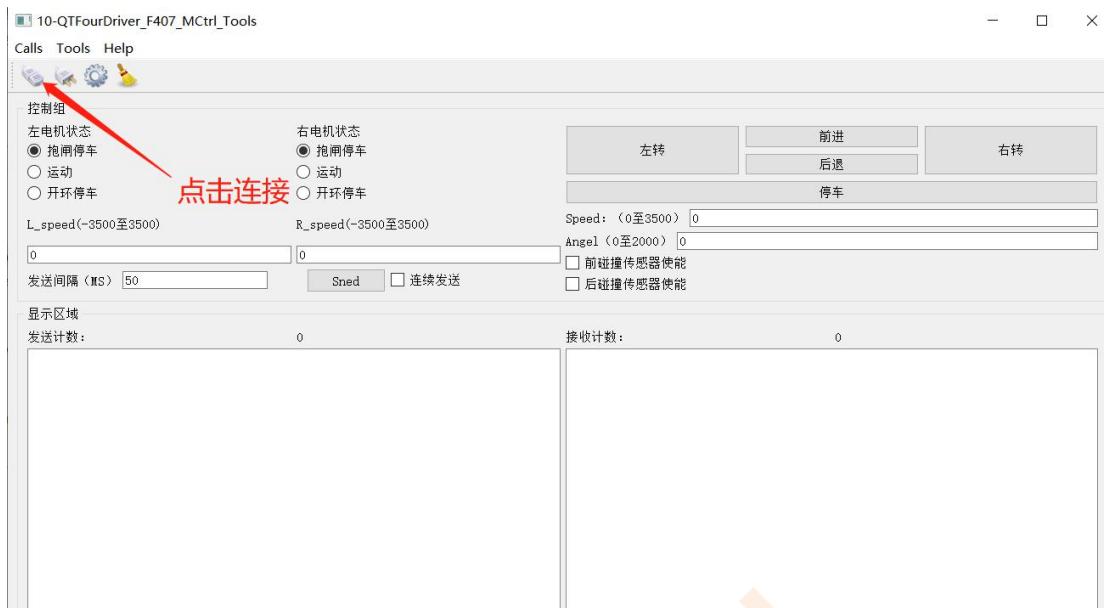


#### 4.1.1 串口连接操作

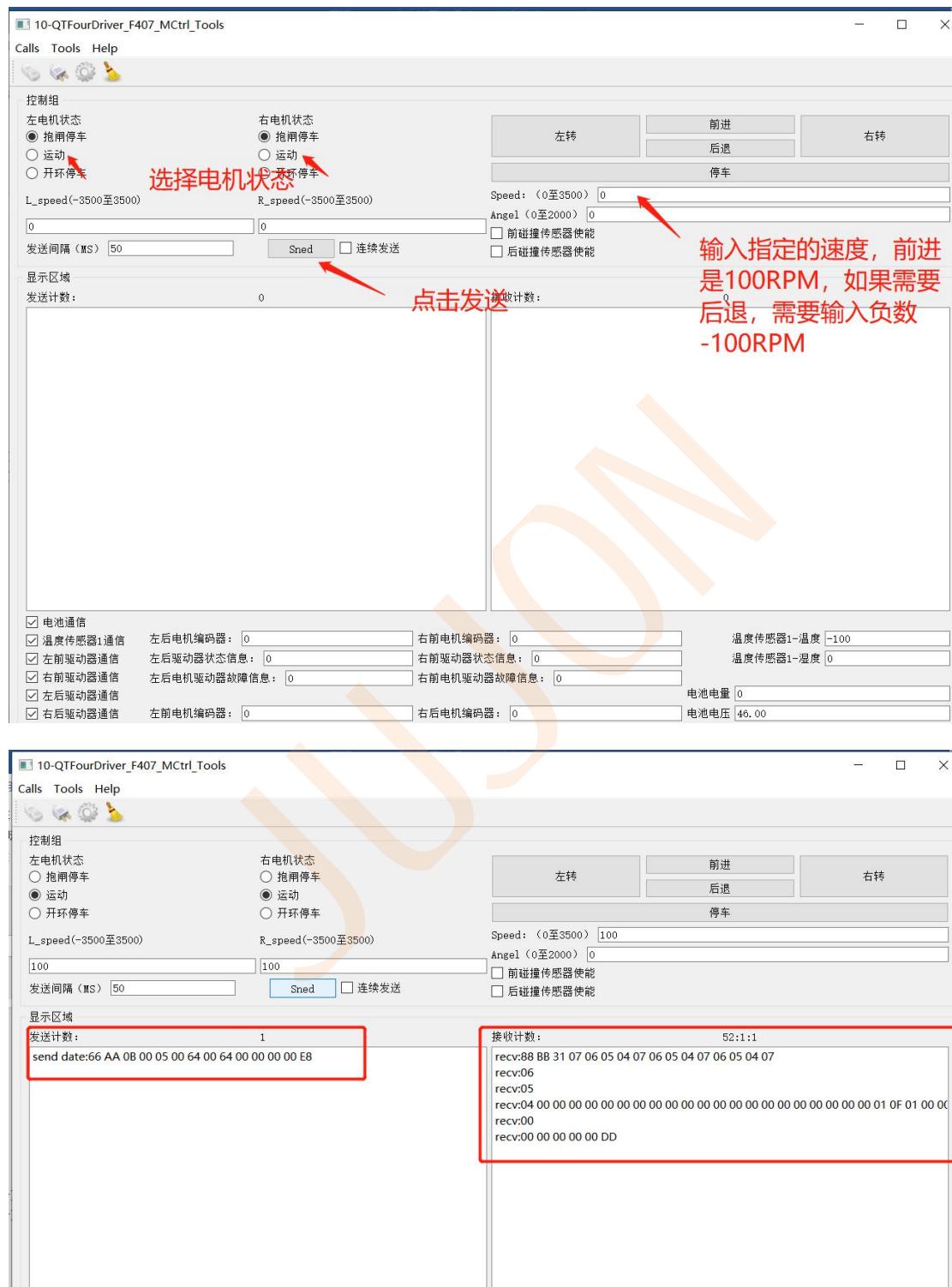




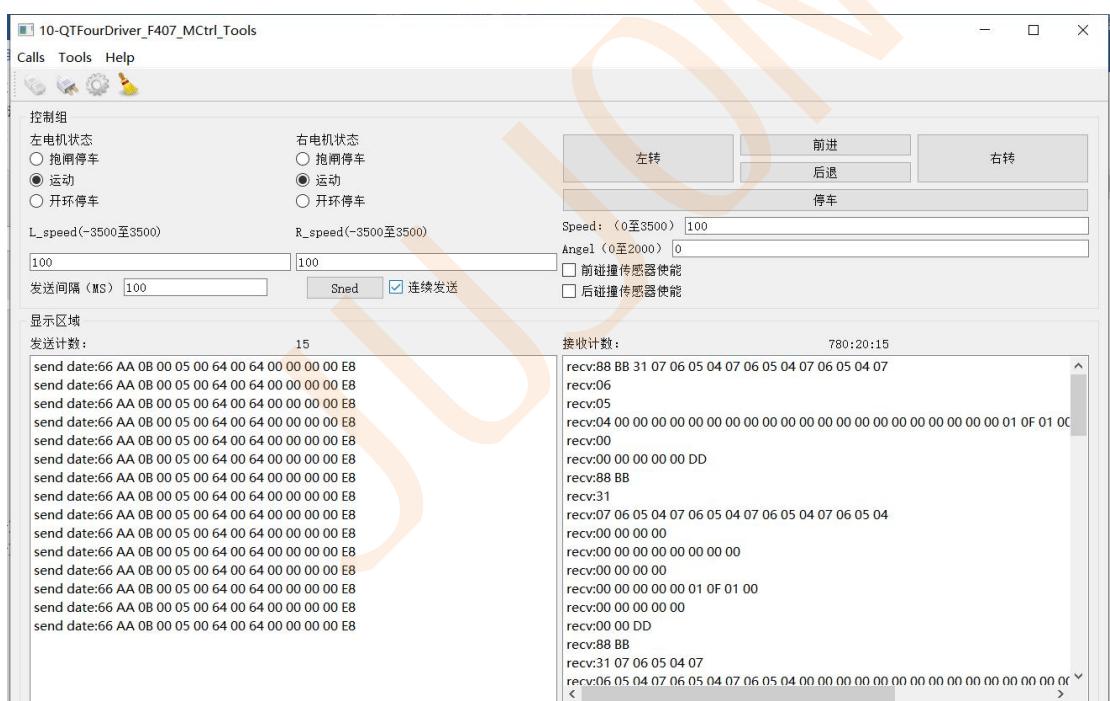
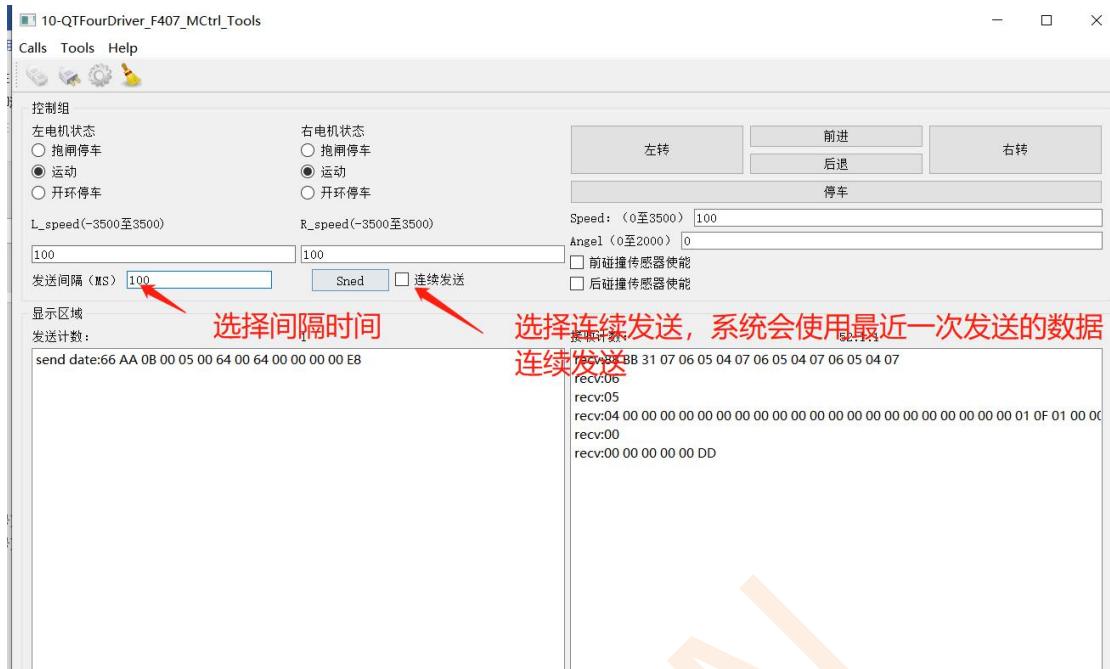




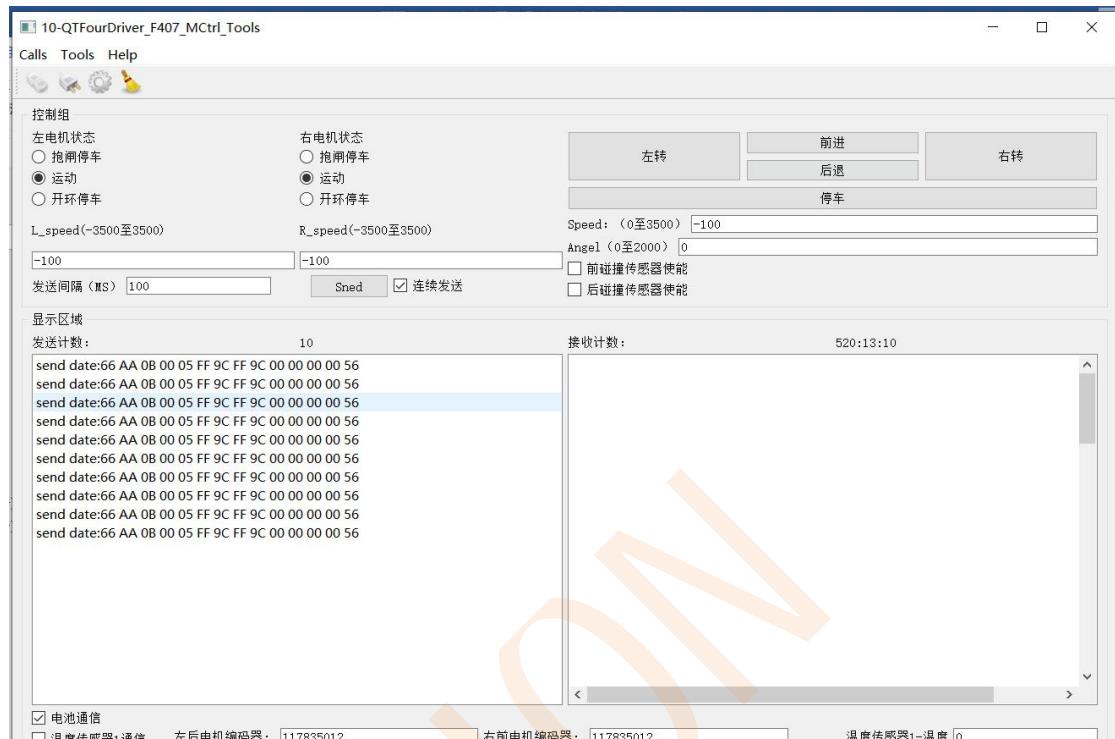
#### 4.1.2 控制底盘前进



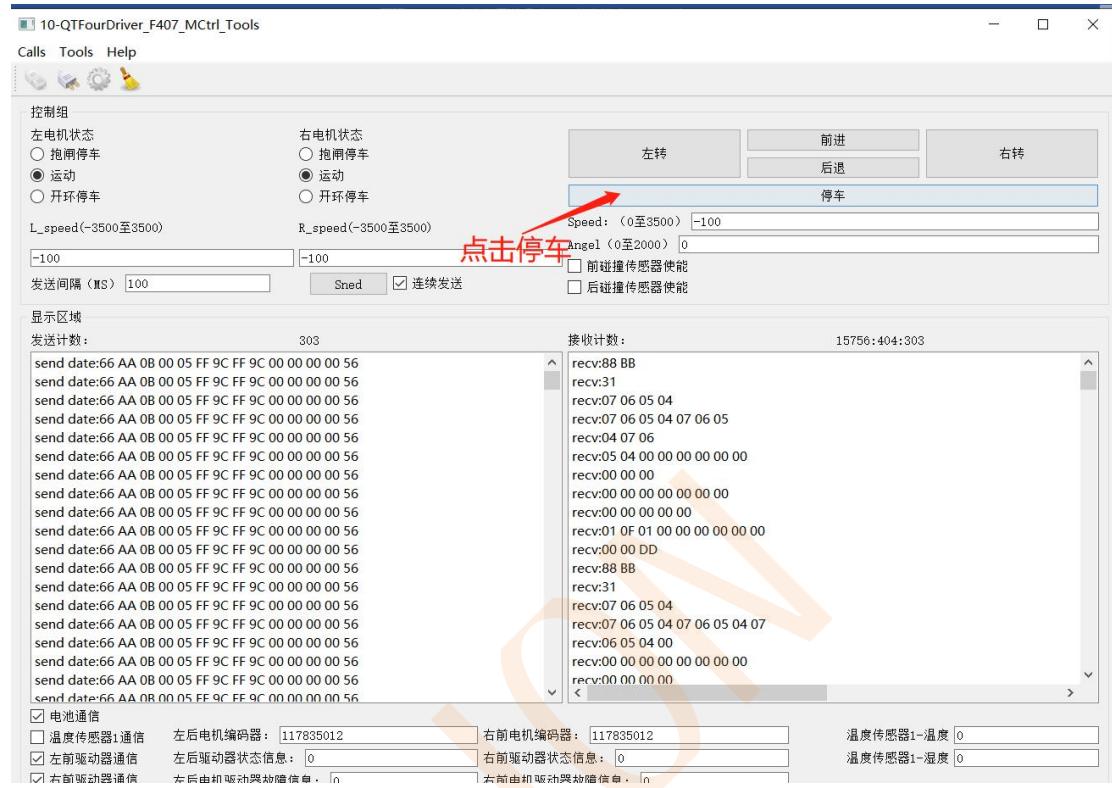
至此完成一次通信，我们做了串口通信保护机制，当串口 500 毫秒内没有发送指令，则底盘自动停车。所以要实现连续的行走，需要间隔的持续发送，发送间隔可以 200 毫秒至 50 毫秒之间。建议使用 100 毫秒。



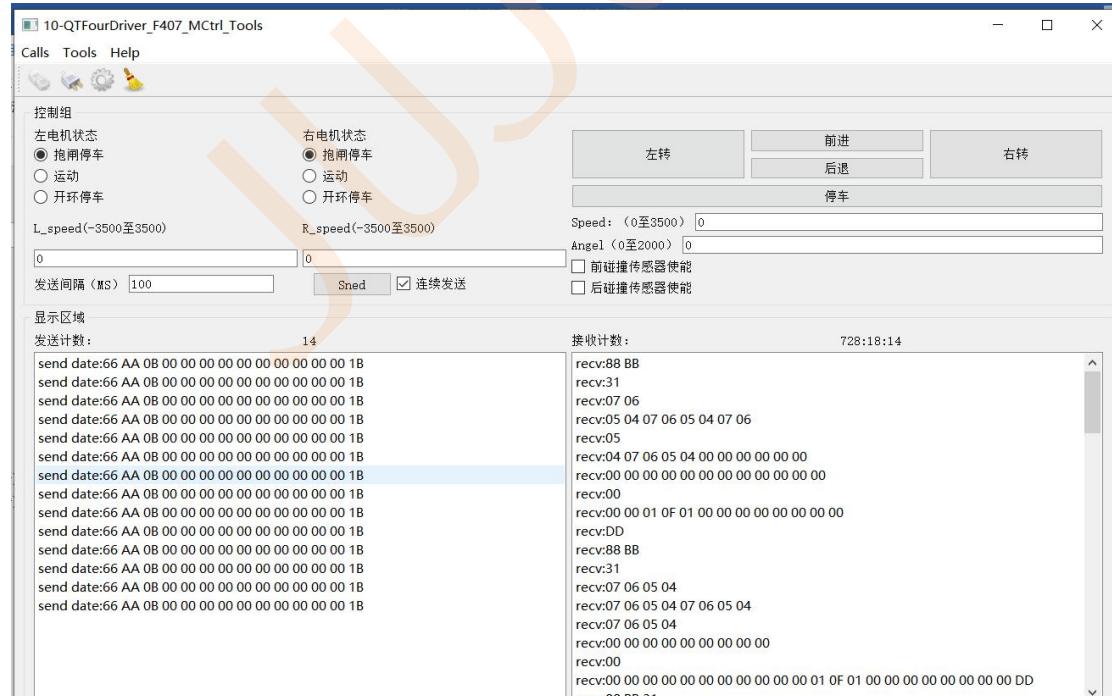
#### 4.1.3 控制底盘后退



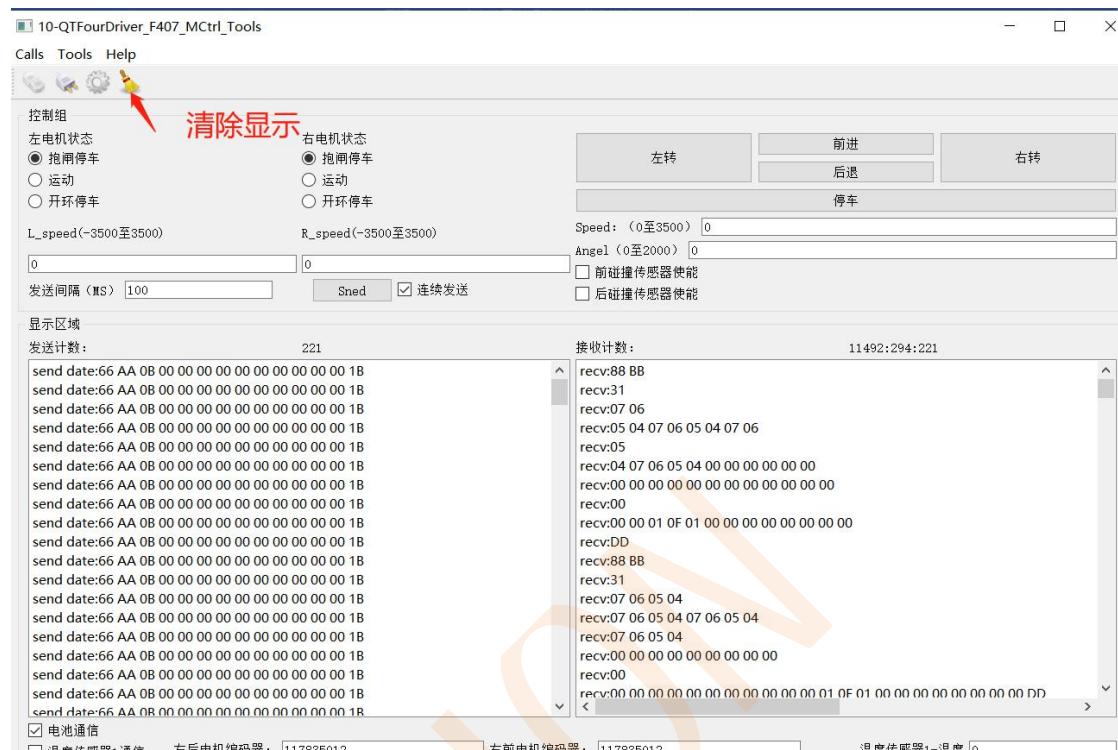
#### 4.1.4 控制停车



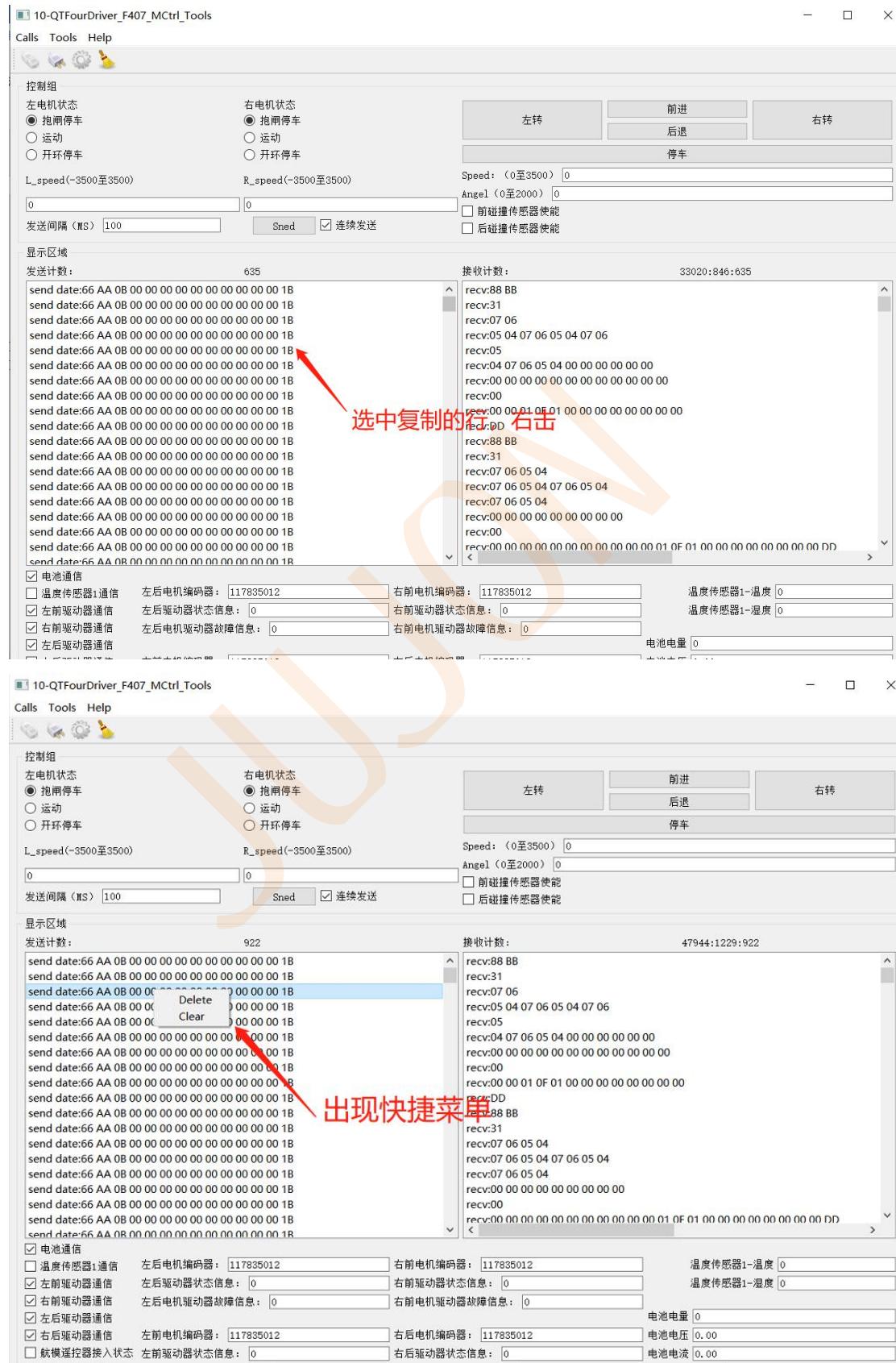
点击停车



#### 4.1.5 清除实时数据



#### 4.1.6 复制实时数据



点击对应的菜单，既可以完成操作。

#### 4.1.7 反馈数据区说明



send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	send date:66 AA 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1B	
<input checked="" type="checkbox"/> 电池通信	<b>驱动器通信状态</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> 温度传感器1通信	左后电机编码器: 117835012	右前电机编码器:
<input checked="" type="checkbox"/> 左前驱动器通信	左后驱动器状态信息: 0	右前驱动器状态:
<input checked="" type="checkbox"/> 右前驱动器通信	左后电机驱动器故障信息: 0	右前电机驱动器故障:
<input checked="" type="checkbox"/> 左后驱动器通信	左后电机驱动器故障信息: 0	右前电机驱动器故障:
<input checked="" type="checkbox"/> 右后驱动器通信	左前电机编码器: 117835012	右后电机编码器:
<input checked="" type="checkbox"/> 航模遥控器接入状态	左前驱动器状态信息: 0	右后驱动器状态:
<input checked="" type="checkbox"/> 前防碰撞开关状态	左前电机驱动器故障信息: 0	右后电机驱动器故障:

✓ 驱动器通信状态，选中为断开，否则为通信正常

<input checked="" type="checkbox"/> 电池通信	左后电机编码器： <input type="text" value="117835012"/>	右前电机编码器： <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 温度传感器1通信	左后驱动器状态信息： <input type="text" value="0"/>	右前驱动器状态信息： <input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 左前驱动器通信	左后电机驱动器故障信息： <input type="text" value="0"/>	右前电机驱动器故障信息： <input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 右前驱动器通信	左前电机编码器： <input type="text" value="117835012"/>	右后电机编码器： <input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 左后驱动器通信	左前驱动器状态信息： <input type="text" value="0"/>	右后驱动器状态信息： <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 舵模遥控器接入状态	左前电机驱动器故障信息： <input type="text" value="0"/>	右后电机驱动器故障信息： <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 前防碰撞开关状态		

目前只反馈上传了编码器数据

```
recv:BB 31 07  
recv:06 05 04 07 06  
recv:05 04 07 06 05 04 07 06  
recv:05 04 00 00 00 00  
recv:00 00 00 00 00 00 00  
recv:00 00 00 00 00 00  
recv:00 00 00 00 01 0F  
recv:01 00 00 00 00  
recv:00 00 00 00 DD  
recv:88  
recv:BB  
recv:07 06 05 04 07 06  
recv:06 05 04 07 06 05 04 07 06  
recv:05 04 00 00 00 00 00 00  
recv:00 00 00 00 00 00 00 00 00  
recv:00 00 00 00 00 01 0F
```

**被用来反馈查看航模遥控器的控制值**

<input checked="" type="checkbox"/> 电池通信			
<input type="checkbox"/> 温度传感器1通信	左后电机编码器: <input type="text" value="117835012"/>	右前电机编码器: <input type="text" value="117835012"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 左前驱动器通信	左后驱动器状态信息: <input type="text" value="0"/>	右前驱动器状态信息: <input type="text" value="0"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 右前驱动器通信	左后电机驱动器故障信息: <input type="text" value="0"/>	右前电机驱动器故障信息: <input type="text" value="0"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 左后驱动器通信			
<input type="checkbox"/> 右后驱动器通信	左前电机编码器: <input type="text" value="117835012"/>	右后电机编码器: <input type="text" value="117835012"/>	
<input type="checkbox"/> 航模遥控器接收状态	左前驱动器状态信息: <input type="text" value="0"/>	右后驱动器状态信息: <input type="text" value="0"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 前防碰撞开关状态	左前电机驱动器故障信息: <input type="text" value="0"/>	右后电机驱动器故障信息: <input type="text" value="0"/>	

温度传感器1-温度 0

温度传感器1-湿度 0

电池电量 0

电池电压 0.00

电池电流 0.00

循环充放电次数

# 五、ROS 驱动使用说明

## 5.1 节点程序的编译



节点程序为附件 6: FourDriver\_Ubuntu\_MCtrlDriverV0.1.rar

拷贝文件至目标目录下, 然后进入 linux 系统

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller$ ls -al
total 16
drwxrwxr-x 4 nvidia nvidia 4096 7月  9 01:20 .
drwxrwxr-x 13 nvidia nvidia 4096 7月  5 22:22 ..
drwxrwxr-x 9 nvidia nvidia 4096 4月 27 19:41 fourDriverJestsonNano
drwxr-xr-x 8 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller$
```

进入工程目录:

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ ll -a
total 48
drwxr-xr-x 8 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 .
drwxrwxr-x 4 nvidia nvidia 4096 7月  9 01:20 ..
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 1166 12月 29 2018 autorun.sh*
drwxr-xr-x 10 nvidia nvidia 4096 7月  8 22:45 build/
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 98 12月 17 2018 .catkin_workspace*
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 1841 7月  9 01:20 command.txt*
drwxr-xr-x 5 nvidia nvidia 4096 7月  8 22:45 devel/
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 doc/
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 6月 11 19:46 install/
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 437 7月  8 21:44 Kill.sh*
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 launch/
drwxr-xr-x 5 nvidia nvidia 4096 7月  8 22:44 src/
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$
```

使用 catkin\_make 命令编译

```
catkin_make
Base path: /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1
Source space: /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/src
Build space: /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/build
Devel space: /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/devel
Install space: /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/install
WARNING: Package name "MctrlNode" does not follow the naming conventions. It should start with a lower case letter and only contain lower case letters, digits, underscores and dashes.
#####
##### Running command: "make cmake_check_build_system" in "/home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/build"
#####
#####
##### Running command: "make -j4 -l4" in "/home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/build"
#####
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Joy
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Drivers
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_String
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_JoyFeedbackArray
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Vector3
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_LaserEcho
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Encounter
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Sensor2023b
[ 0%] Built target geometry_msgs_generate_messages_cpp
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_DriverNode
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_DriverStatuses
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_ExternSensor
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_RemoterCtrl
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_LaserScan
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_JoyFeedback
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Twist
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Ce30AData
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_ctrl_ModeMessage
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Bms
[ 0%] Built target _dgvmsg_generate_messages_check_deps_Remoter
```

```
-- BUILD_SHARED_LIBS is on
-- BUILD_SHARED_LIBS is on
WARNING: Package name "MCtrlNode" does not follow the naming conventions. It should start with a lower case letter and only contain lowercase letters and numbers.
WARNING: Package name "MCtrlNode" does not follow the naming conventions. It should start with a lower case letter and only contain lowercase letters and numbers.
-- ~~~ traversing 2 packages in topological order:
-- - dgvmsg
-- - MCtrlNode
-- ~~~ processing catkin package: 'dgvmsg'
-- => add_subdirectory(dgvmsg)
-- Using these message generators: genCPP;geneus;genLISP;genNodeJS;genPy
-- dgvmsg: 23 messages, 0 services
```

编译成功：

```
[ 0%] Built target roscpp_generate_messages_lisp
Scanning dependencies of target dgvmsg_generate_messages_cpp
Scanning dependencies of target dgvmsg_generate_messages_nodejs
Scanning dependencies of target dgvmsg_generate_messages_eus
Scanning dependencies of target dgvmsg_generate_messages_lisp
[ 18%] Built target dgvmsg_generate_messages_cpp
[ 37%] Built target dgvmsg_generate_messages_nodejs
[ 57%] Built target dgvmsg_generate_messages_lisp
[ 76%] Built target dgvmsg_generate_messages_eus
Scanning dependencies of target dgvmsg_generate_messages_py
[ 96%] Built target dgvmsg_generate_messages_py
Scanning dependencies of target dgvmsg_generate_messages
Scanning dependencies of target MCtrlNode
[ 96%] Built target dgvmsg_generate_messages
[ 96%] Building CXX object MCtrlNode/CMakeFiles/MCtrlNode.dir/src/AsyncSerial.cpp.o
[ 98%] Building CXX object MCtrlNode/CMakeFiles/MCtrlNode.dir/src/DMCtrl_Node.cpp.o
[ 98%] Building CXX object MCtrlNode/CMakeFiles/MCtrlNode.dir/src/DMCtrl_Mode.cpp.o
[100%] Linking CXX executable /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/devel/lib/MCtrlNode/MCtrlNode
[100%] Built target MCtrlNode
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$
```

## 5.2 通信节点的启动

### (1) 查看系统内的串口对应：ls /dev

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ ls /dev
astra_pro          i2c-6      max_cpu_power  mncblk0p5    nvhost-ctrl-isp  nvhost-vic  ptypb  raw5   stderr  tty15  tty31  tty48  tty7   ttype  vcs4
attrauvce         fd        iio-device0  max_gpu_power  mncblk0p6    nvhost-ctrl-isp.1  nvmap  ptypc  raw6   stdin   tty16  tty32  tty49  tty8   ttypf  vcs5
autofs           full     initctl    max_online_cpus  mncblk0p7    nvhost-ctrl-ndvde  port   ptypd  raw7   stdout  tty17  tty33  tty5   tty9   ttyp5  vcs5
block              full     input      media1       mncblk0p8    nvhost-ctrl-vi    ppp    ptypm  raw8   tegra_camera_ctrl  tty18  tty50  tty450  tty51  ttyp1  vcsa
btrfs-control    gpiochip0  keyboard  serial1     mncblk0p9    nvhost-ctrl-xxgpu  pxaux  ptypn  raw9   tegra-cec  tty19  tty45  tty51  tty52  ttyp2  vcsa2
bus               gpiochip1  keyboard  serial2     mncblk0p10   nvhost-dbg-gpu  ptax   ptypo  rawd  random  tegra-crypto  tty2  tty36  tty52  ttyp1  tty53  vcsa2
char              gps0     kmsg      memory_bandwidth  mt0#    nvhost-gpu   pts    quaddd_auth  rtkill  tegra_dc_0  tty2  tty37  tty53  ttyp2  ttyHS1  vcsa3
console            gpu_freq_max  log      min_online_cpus  mt0#bro  nvhost-isp   ptyp0  raw0   rplidar  tegra_dc_1  tty21  tty38  tty54  ttyp3  ttyHS2  vcsa4
constraint_gpu_f  gpu_freq_min  log0#  min_online_cpus  mt0#clock0  nvhost-isp.1  ptyp1  raw1   rtc   tegra_dc_ctrl  tty23  tty39  tty55  ttyp4  ttyHS3  vcsa5
constraint_gpu_f  hidraw1   log1#  mncblk0p1    nvhost-isp.1  ptyp2  raw2   rts2e  tegra_dc_ipi_cal  tty23  tty40  tty56  ttyp5  ttyHS4  vcsa6
cpu_dma_latency   hugepages  loop0#  network_latency  mncblk0p10   nvhost-ndvdec  ptyp3  raw11  rtc1   tty   tty24  tty48  tty57  ttyp6  uhid  vrio
cpu_freq_max     i2c-0      loop4     network_throughput  mncblk0p11   nvhost-nvjpeg  ptyp4  raw12  serial  tty   tty25  tty41  tty59  ttyp7  input  vhci
cpu_freq_min     i2c-1      loop5     nvhost-ndvdec  mncblk0p12   nvhost-nvprof  ptyp5  raw13  sm      tty1  tty26  tty42  tty59  ttyp8  urandom  video0
cpu_freq_min     i2c-2      loop6     nvhost-ndvdec  mncblk0p13   nvhost-nvprof-gpu  ptyp6  raw14  smd    tty10  tty27  tty43  tty60  vfd   zram0
disk              i2c-3      loop7     nvhost-as-gpu  mncblk0p14   nvhost-tscb  ptyp8  raw2  spidev0.0  tty11  tty28  tty44  tty68  ttyp9  zram1
enc_freq_min     i2c-4      loop_control  nvhost-ctrl  mncblk0p15   nvhost-tsg-gpu  ptyp9  raw3  spidev1.0  tty13  tty3  ttyp45  ttyp61  ttypb  vcs1  zram2
fb0               i2c-5      mapper   nvhost-ctrl-gpu  mncblk0p16   nvhost-vi    ptypa  raw4  spidev1.1  tty14  tty8  ttyp7  ttyp3  ttypd  vcs3  zram3
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$
```

我使用 ttyUSB1

(2) 在工程目录下运行 source devel/setup.bash

(3) 手动启动 rosrun MCtrlNode MCtrlNode /dev/ttyUSB1 115200 1 1

rosrun 【包名称】【节点名称】【串口设备】【波特率】【左侧转向正方向】【右侧转向正方向】

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ rosrun MCtrlNode MCtrlNode /dev/ttyUSB1 115200 1 1
argc= 5
argv[0]= /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/devel/lib/MCtrlNode/MCtrlNode
argv[1]= /dev/ttyUSB1
argv[2]= 115200
argv[3]= 1
argv[4]= 1
[ INFO] [1594229252.251096023]: Initialization rossub_mode_driver Net2Ctrl port is ok
-----控制主板通信失联-----
```

## 5.3 启动节点后手动控制车体

### 5.3.1 查看节点启动的话题

```
rostopic list
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubunu_MCtrlDriverV0.1$ rostopic list
/BmsInfo
/CtrlCmd
/DriverEncounters
/FDriverStatues
/rosout
/rosout_agg
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubunu_MCtrlDriverV0.1$ █
```

### 5.3.2 打印编码器话题消息内容

```
rostopic echo /DriverEncounters
  encounter: 117835012
  ---
  cnt:
  -
    devadd: 100
    now:
      secs: 1594222769
      nsecs: 261154102
    encounter: 117835012

    devadd: 101
    now:
      secs: 1594222769
      nsecs: 261154779
    encounter: 117835012

    devadd: 102
    now:
      secs: 1594222769
      nsecs: 261155248
    encounter: 117835012

    devadd: 103
    now:
      secs: 1594222769
      nsecs: 261155769
    encounter: 117835012
  ---

nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubunu_MCtrlDriverV0.1$ █
```

### 5.3.3 查看控制命令消息类型

```
rostopic type /CtrlCmd
```

```
[nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ rostopic type /CtrlCmd
dgvmsg/DriverVelocity
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ ]
```

```
rosmsg show dgvmsg/DriverVelocity
```

```
[nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ rosmsg show dgvmsg/DriverVelocity
WARNING: Package name "MctrlNode" does not follow the naming conventions. It should start with a lower case letter and only contain lower case letters, digits, underscores and dashes.
[nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ driver
string name
int32 add
int32 VRPM
float64 Vspeed
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ ]
```

### 5.3.4 手动发送控制消息:

100 是左侧标识，101 是右侧标识，同侧轮子速度一致。

#### (1) 控制停车

```
rostopic pub -1 /CtrlCmd dgvmsg/DriverVelocity "driver:
```

```
-  
    add: 100  
    VRPM: 0  
-  
    add: 101  
    VRPM: 0  
"
```

#### (2) 100 的速度前进一次

```
rostopic pub -1 /CtrlCmd dgvmsg/DriverVelocity "driver:
```

```
-  
    add: 100  
    VRPM: 100  
-  
    add: 101  
    VRPM: 100  
"
```

#### (3) 完善浮点数参数

```
rostopic pub -1 /CtrlCmd dgvmsg/DriverVelocity "driver:
```

```
-  
    add: 100  
    VRPM: 0  
    Vspeed: 0.0  
  
-  
    add: 101  
    VRPM: 0  
    Vspeed: 0.0  
"  
"
```

(4) 完善完整的命令，正常只使用了 ADD 和 VRPM

```
rostopic pub -1 /CtrlCmd dgvmsg/DriverVelocity "driver:  
-  
    name: ""  
    add: 100  
    VRPM: 0  
    Vspeed: 0.0  
  
-  
    name: ""  
    add: 101  
    VRPM: 0  
    Vspeed: 0.0  
"  
"
```

### 5.3.5 使用脚本启动节点

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ ll  
total 48  
drwxr-xr-x 8 nvidia nvidia 4096 7月 8 21:52 ./  
drwxrwxr-x 4 nvidia nvidia 4096 7月 9 01:20 ../  
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 1166 12月 29 2018 autorun.sh*  
drwxr-xr-x 10 nvidia nvidia 4096 7月 9 01:24 build/  
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 98 12月 17 2018 .catkin_workspace*  
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 1841 7月 9 01:20 command.txt*  
drwxr-xr-x 5 nvidia nvidia 4096 7月 9 01:24 devel/  
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 7月 8 21:52 doc/  
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 6月 11 19:46 install/  
-rwxr--r-- 1 nvidia nvidia 437 7月 8 21:44 Kill.sh*  
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 7月 8 21:52 launch/←  
drwxr-xr-x 5 nvidia nvidia 4096 7月 8 22:44 src/  
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ █
```

进入脚本文件  
目录

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/launch$ ll
total 16
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 .
drwxr-xr-x 8 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 ..
-rw-r--r-- 1 nvidia nvidia 798 7月  8 21:43 Controller-test.launch* ← 默认的脚本文件
-rw-r--r-- 1 nvidia nvidia 197 12月 17 2018 Kall.sh*
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/launch$
```

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/launch$ ll
total 16
drwxr-xr-x 2 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 .
drwxr-xr-x 8 nvidia nvidia 4096 7月  8 21:52 ..
-rw-r--r-- 1 nvidia nvidia 798 7月  8 21:43 Controller-test.launch* ← 编辑脚本
-rw-r--r-- 1 nvidia nvidia 197 12月 17 2018 Kall.sh*
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/launch$ vim Controller-test.launch
```

```
<launch>
  <arg name="COM1" value="/dev/ttyTHS1"/>
  <arg name="COM2" value="/dev/ttyTHS2"/>
  <arg name="COM3" value="/dev/ttyTHS3"/>

  <arg name="COM4" value="/dev/ttyUSB0"/>
  <arg name="COM5" value="/dev/ttyUSB1"/>
  <arg name="COM6" value="/dev/ttyUSB2"/>
  <arg name="CARCOM" value="/dev/carctrlcom"/> ← 将车体串口改为自己系统的串口号

  <arg name="BANDRATE_115200" value="115200"/>
  <arg name="BANDRATE_9600" value="9600"/>
  <arg name="BANDRATE_2400" value="2400"/>
  <arg name="BANDRATE_38400" value="38400"/>

  <arg name="DEV_DIR_ADD_LF" value="100"/>
  <arg name="DEV_DIR_ADD_RF" value="101"/>

  <!-- run qtcontroller -->

  <node pkg="MCtrlNode" name="MCtrlNode" type="MCtrlNode" output="screen" args="$(arg CARCOM) $(arg BANDRATE_115200) -1 -1" />
```

```
</launch>
-
-
-
-
-
```

```
nvidia@nvidia:~/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1$ roslaunch launch/Controller-test.launch
... logging to /home/nvidia/.ros/log/610f9a6a-c10f-11ea-be19-00044be540d9/roslaunch-nvidia_8896.log
Checking log directory for disk usage. This may take a while.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://nvidia:46871/
SUMMARY
========
PARAMETERS
  * /rosdistro: melodic
  * /rosversion: 1.14.5
NODES
  /
    MCtrlNode (MCtrlNode/MCtrlNode)
ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311

WARNING: Package name "MCtrlNode" does not follow the naming conventions. It should start with a lower case letter and only contain lower case letters
process[MCtrlNode-1]: started with pid [28913]
argc= 5
argv[0]= /home/nvidia/Workspace/controller/FourDriver_Ubuntu_MCtrlDriverV0.1/devel/lib/MCtrlNode/MCtrlNode
argv[1]= /dev/ttyUSB1
argv[2]= 115200
argv[3]= -1
argv[4]= -1
[ INFO] [1594229590.781443764]: Initialization rossub_mode_driver Net2Ctrl port is ok
-----控制主板通信失联-----
```

roslaunch launch/Controller-test.launch