

# 产 品 使 用 手 册

## PRODUCT MANUAL

注意说明：本章说明包含了相关 ET-01系列产品相关的重要安全信息，在本机第一次上电开机测试之前，希望各位用户可以详细 阅读相关的说明信息，了解有关底盘的使用说明。特别注意的是针对相关带警告符号的标志说明应该更加注意。

## **ET-01系列---阿克曼线控底盘**

### **ET-01 系列用户手册**

# 目录

一	ET-01系列底盘简介	1
1.1	产品简介	1
1.2	产品尺寸和性能参数	2
1.3	产品特点和用途	4
1.4	产品使用支持	5
二	ET-01系列底盘基本说明	6
2.1	电气接口说明	6
2.2	底盘操作详细说明	7
2.3	底盘结构按钮说明	9
三	ET-01系列底盘二次开发教程	11
3.1	底盘通讯协议说明	11
3.2	底盘协议指令表	12
3.3	底盘ROS接口说明	14
3.4	通讯示例	15
3.5	底盘ROS接口说明	16
四	注意事项	19
4.1	使用环境注意事项	19
4.2	电气外部扩展注意事项	19
4.3	机械负载注意事项	19
4.4	其他注意事项	19
五	标准底盘机械参数	20
5.1	底盘尺寸图	20
5.2	底盘支架尺寸图	21
六	底盘产品质保等常见问题	22

# 一. ET-01系列底盘简介

## 1.1 产品简介

ET-01系列无人车是一款针对室内外封闭园区而设计的一款通用无人驾驶线控底盘，相对ET系列的阿克曼底盘，它的速度相对更快，可以达到20KM每小时，更加适合在室外道路封闭园区行驶。该车是前转向的阿克曼结构，可以实现线控控制。ET-01系列底盘不但安装了高精度的速度反馈传感器，还安装了绝对值角度编码器和断电抱闸装置。内置基于ARM的MCU控制模块，既能做到实时运动控制闭环，又能实时监控上发数据，我们还提供了基于232/CAN的控制协议数据包，用来对接上位机开发，方便用户快速二次开发。在我们的平台，你可以实现：遥控，自动/无人驾驶，SLAM，磁导航等开发运用。



## 1.2 产品尺寸和性能参数

### ET-01 系列线控阿克曼机器人

类别	参数	类别	参数
类型	ET-01系列阿克曼底盘	通信方式	CAN
尺寸（带防撞条）	1435*860*505（MM）	传感器类型	高精度编码器(1000线)
电池容量	48V 30AH	驱动电机	无刷伺服电机
电机功率（可定制）	1000w	系统支持	WIN/ROS/UBUNTU/APOLLO
续航时间	2-3h	最大爬坡（带负载）	<10
底盘自重	135kg	最小转弯半径	2.5M
最大垂直载重	200KG	控制精度	1RPM
最大速度	20KM/H	越障能力（垂直阶梯）	<8cm
轴距	785MM	轮胎直径	360MM
离地高度	12CM	驱动方式	阿克曼转向（前转向）
电池电压(可选)	48V	制动方式	电机刹车/鼓刹制动
适用场景	室内外封闭园区	工作温度	-10-60°
悬挂类型	双叉臂独立悬挂/摇摆臂悬挂	对外供电	5V/12V/24V/48V
防护等级	IP54	安全防护	防撞停车/无线急刹
驻坡	支持	断电抱闸	支持

底盘配件清单			
1: ET-01系列底盘	1 套	9: 轮胎	4 套
2: ET-01系列车壳	1 套	10: VCU 控制板	1 套
3: 直流无刷电机	2 套	11: 速度反馈编码器	2套
4: 直流无刷驱动器	2套	12:CAN模块	1 套
5: 锂电池	1 套	13:多功能供电系统	1 套
6: 独立悬挂	2 套	14: 急停设备	1 套
7: 电压表	1 套	15: 钥匙开关按钮	1 套
8: 防撞条	1套	16: 型材支架	1 套
底盘可选配件			
1: 16 线激光雷达 (速腾聚创)	1套	RTK 模块	1 套
2: 导航主机 (I5 8G 内存 120G 固态)	1 套	IOT 车联网模块	1 套
3: 单线激光雷达	1 套	IMU	1 套
4: 小觅智能相机	1 套	传感器支架 (带触摸屏)	1 套

## 1.3 产品特点和用途

### 产品特点

#### 大载重

ET-01系列底盘负载能力高达200KG以上，配合大功率永磁直流无刷电机制动，能够胜任室内外各种复杂运用场景。

#### 高精度控制

通过智澜科技先进的运动控制算法，ET-01系列内部还集成了基于 ARM 的 MCU 模块，不但可对电机速度做到高精度速度闭环，精确控制速度输出，还可以实时监控车载信息,实时上传。

#### 标准通讯协议

ET-01系列底盘支持标准CAN通讯协议，该标准协议支持接入WIN/LINUX系统。提供了对常用ROS机器人操作系统的支持。通过该协议，上位机不仅可实时接收底盘线速度，角速度等状态，还可以实时实时下发运动控制指令。方便快捷针对无人车的开发。

#### 高扩展性

整车顶部自带扩展型材支架，可以固定安装各类传感器配件和负重。而且VCU控制板块提供了CAN的扩展接口，支持各类数据协同扩展传输。

#### 多电压输出

整车还支持给外部传感器提供车载电源。整车车载电压输出供电，可提供24V/12v/24v/5v，电池电压等多路电压输出，方便车载设备提柜供电支持。

#### 高定制化

ET-01系列底盘还支持定制化改造，该系列阿克曼底盘主打重载和越野。针对该款车的特点，我们可以根据用户需求和相关的环境针对性的做外观设计和速度，负载定制。打造属于自己的小车。我们还可以针对用户自己想要改造的车进行外观专利授权，外观保密等。

## 1.4 产品使用支持

1：ET-01系列底盘为阿克曼转向底盘，我们会提供整车的外观STP模型结构，支持用户建立相关模型，方便有需要的用户快速搭建仿真环境。

2：ET-01系列基于标准的CAN通讯协议，我们会提供相关CAN上位机编程的库文件，也会提供基于ROS机器人操作系统的CAN通讯节点包，方便大家调用，快速上手。

3：ET-01系列底盘提供支持5V/12V/24V/48V（电源）输出，其中24V和12V最大支持15A电流，5V 5A电流，48V输出电池电压。方便大家对接外扩传感器供电。

4：我司还提供基于AUTOWARE的开源教程软件包，经过调试，可以支持在我们车上实现三维建图，跑轨迹，录制轨迹，停障等功能。该开源包基于ROS，随车附赠（也可以使用我们提供的开源套件，直接部署，马上使用）。

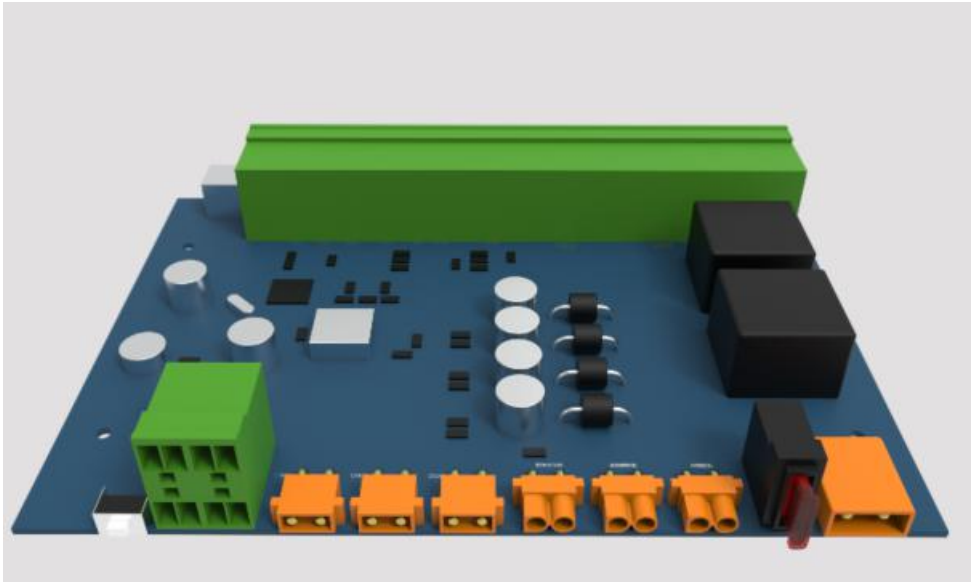
5：ET-01系列还支持传感器支架的定制，如果有需要我司也可以提供相关的传感器支架，协助大家测试。



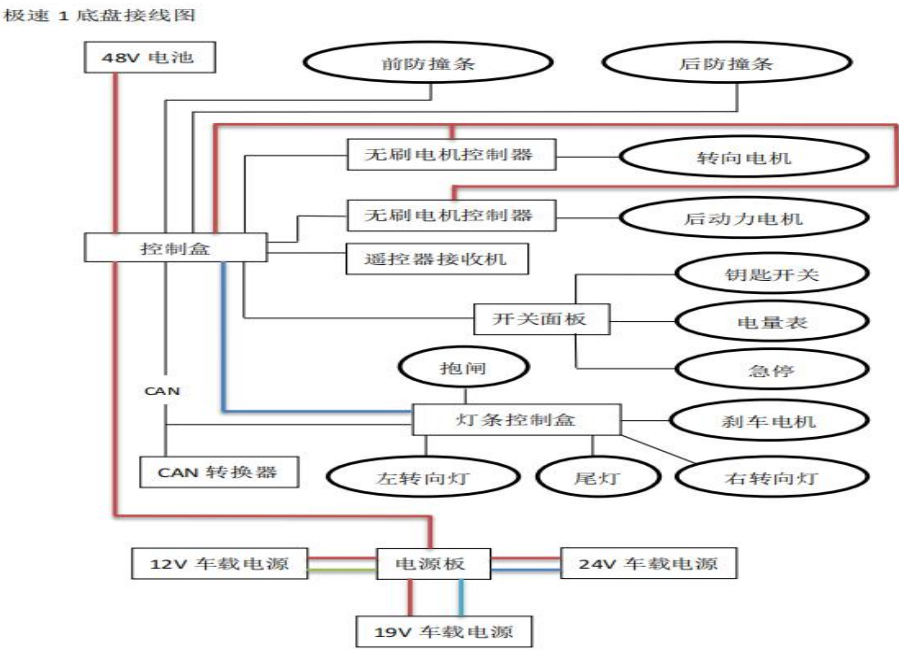


## 二. ET-01系列底盘基本说明

### 2.1 电气接口说明



ET-01 控制板I/O接口



电气总成图

## 2.2 底盘操作详细说明

### 注意事项

1: 为了防止运输过程中有底盘损坏的情况，在收到底盘后，第一次使用时，必须先将底盘架起使底盘所有轮子悬空，此时方可进行遥控操作使用底盘，并按下急停按钮检查急停是否有效，检查底盘无异常后方可落地使用。

2: 底盘在充电时，必须关机并按下急停按钮，必须使用与本底盘配套充电器。（切记请不要用220V电源直接插底盘，一定要用配套充电器）

3: 在狭小空间、人流密集环境使用遥控器操控本底盘，须采用低速挡。（低速挡切换请看后续遥控说明）

4: 遥控器控制底盘运动时，为了安全，解锁后先只左右拨动右摇杆（不可立即前后拨动摇杆），控制底盘差速转向，查看小车是否异常，再进一步操控。

5: 使用本底盘必须按照本地盘操作文档说明进行操作，否则容易引起底盘损坏！



## 遥控器介绍

- **电源开关：**向上拨为打开遥控器电源，电源接通遥控器会响一声，且电源指示灯和信号指示灯会长亮。
- **电源指示灯：**表示电源开关是否打开。当电源指示灯闪烁和遥控器蜂鸣器响的时候为遥控器电池电量低报警。
- **信号指示灯：**表示遥控器信号状况。
- **黄框按钮：**为遥控微调按钮，一般不需要调节。
- **红框按钮：**为摇杆方向翻转等功能按钮。全部应拨到下方，防止底盘控制反向造成危险，一般不需要操作。
- **左速度开关：**一般拨到上方为正常速度模式，下方为半速模式。  
(不建议在遥控器打开电源的时候拨动，因为可能数据有跳动，使车体移动)。
- **左开关：**拨到下方底盘为遥控模式，拨到中间档位底盘进入导航模式，关遥控。
- **右开关：**为遥控器控制使能开关，只有拨到下方时才能控制车。  
(在一定程度上该开关可以强制停止遥控器对车的控制)。
- **左摇杆：**摇杆X轴暂时无对应功能，Y轴控制小车的前进和后退。  
**右摇杆：**摇杆的X轴为控制车的左右转向，Y轴为遥控器控制的解锁功能。

## 航模 2.4G 操作示说明

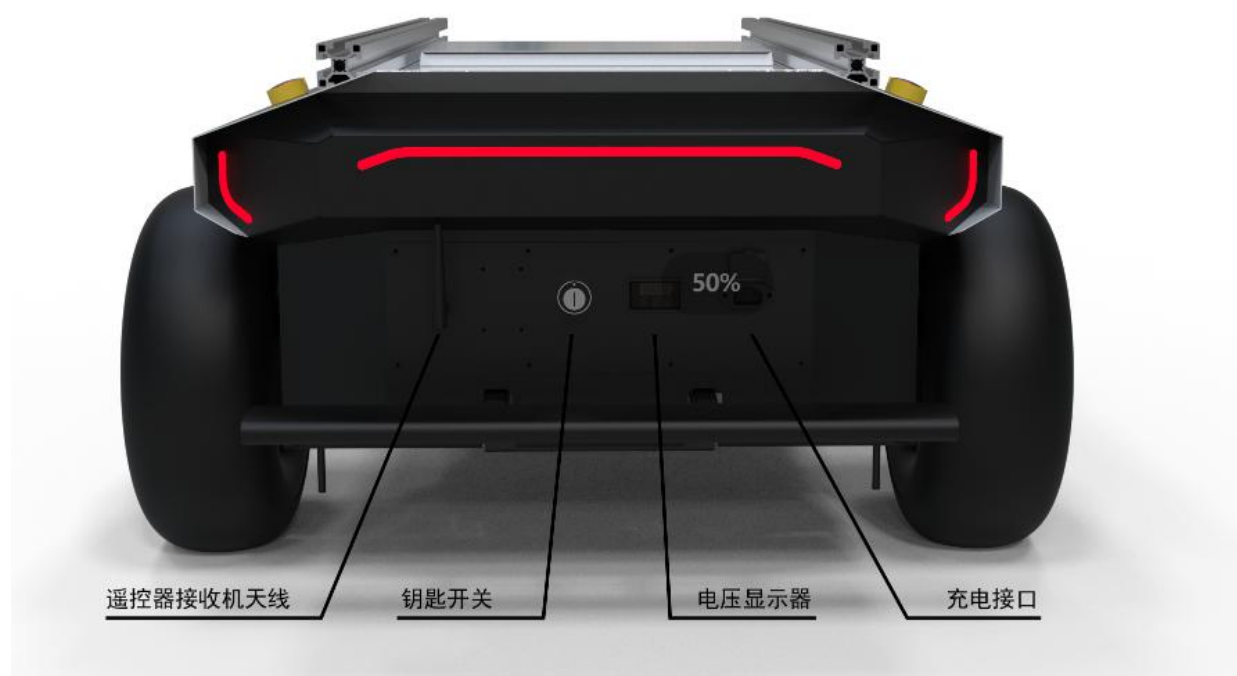
### 操作流程

1：遥控器和底盘上电，（底盘开机蜂鸣器会短响一声）看到底盘遥控器接收机黄灯常亮则为连接成功。

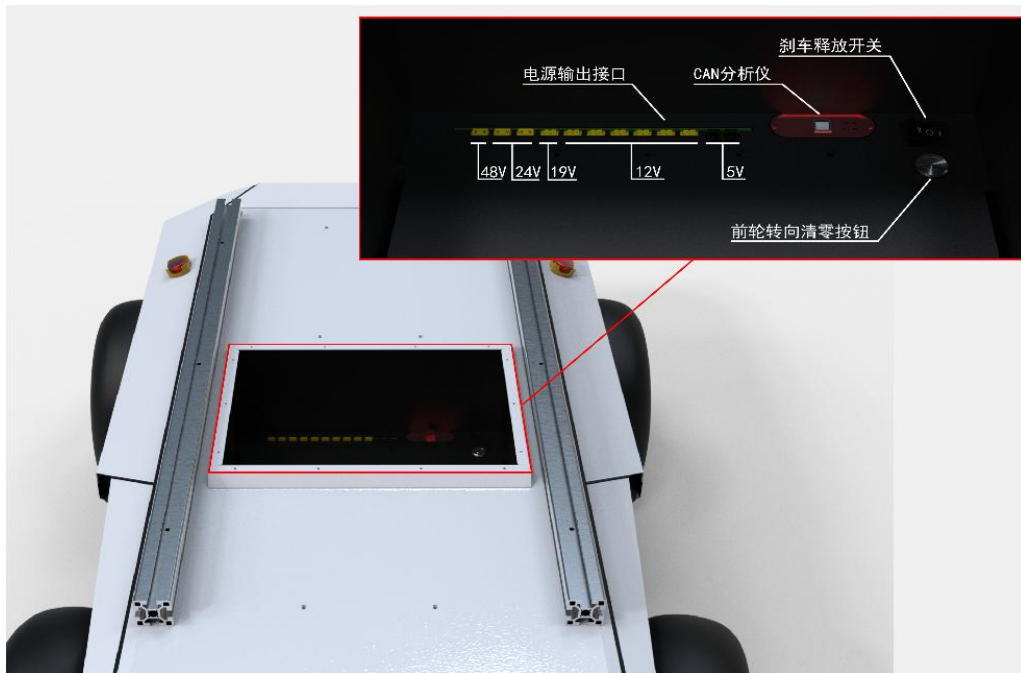
2：遥控解锁，拨动遥控器的右摇杆的 Y 轴，从上拨到最下端，再拨回最上端，此时底盘蜂鸣器会响两声，表示解锁成功。

3：检查黄匡按钮是否全部拨在下方，检查左速度开关是否拨在上方，检查右开关是否拨在下方，如果都正常则可用摇杆操控可操控底盘。

### 2.3 整车结构按钮说明



底盘按钮介绍说明



底盘接口说明

注意：

- 1：CAN接口已经通过该模块转成USB接口模式，方便直接插入上位机电脑，提供基于ROS的CAN驱动包。
- 2：充电接口必须使用本车配备的充电设备，不能直接插220V交流电，否则会发生电路损坏。
- 3：刹车释放开关必须拨到船型按钮一才可以正常使用，如果误触，需要及时回正（行驶过程中切记不能误触）。
- 4：转向清零按钮可以校准阿克曼转向角度，如果出现转向角度有偏差时，可以用遥控器把车摆正后按下急停，然后按下清零按钮（大于5s）就可以校准完成，正常使用（一般出厂前校准后，不需要操作）。
- 5：前后防撞条：当运动中撞击到物体，车会停止，CAN和遥控器均不可控制，这时候可以按下急停按钮在顺时针旋起解除刹车状态，继续运动，也可以通过 CAN上位机解锁（具体解锁指令看后续）。

# 三. ET-01 系列底盘二次开发教程

## 3.1 底盘通讯协议说明

ET-01系列线控底盘通讯接口为CAN模式，为方便用户测试使用，我们车载了一个CAN转USB模块，可以直接支持WIN/ROS下面的编程，直接调用相关的编程库函数。我们也提供了相关的ROS下面的通讯节点包。



接口图

### CAN相关设置参数

底盘CAN通讯频率50HZ, 最大速度20KM/H，最大转向角度30° 相关设置如下表：

波特率	帧格式	帧类型	下发ID	上传ID
500K	标准帧	数据帧	0X01	0X02

### 通讯数据格式：

Byte 0	Byte 1	Byte 4-7
固定内容	命令	数据

## 3.2 底盘协议指令表

### 3.2.1 底盘上位机下发指令控制（CAN\_ID：0x01）

字节	说明	数据类型	备注
Byte 0	0x01	Unsigned int8	固定
Byte 1	0x01	Unsigned int8	命令
Byte 2	速度设置值低八位	int16	单位 mm/s
Byte 3	速度设置值高八位	int16	
Byte 4	角度设置值低八位	int16	左正右负，数值放大100倍，21° 需设置为2100
Byte 5	角度设置值高八位		
Byte 6	空	空	空
Byte 7			

### 3.2.2 档位设置指令

字节	说明	数据类型	备注
Byte0	0X01	Unsigned int8	下发ID
Byte1	0X03	Unsigned int8	命令
Byte2	档位设置	Unsigned int8	0x00: 低速档（6km/h） 0x01: 中速（12km/h） 0x02: 高速（20KM/h）
Byte3-7	空	空	空

### 3.2.3 软件刹车指令

字节	说明	数据类型	备注
Byte0	0X01	Unsigned int8	下发ID
Byte1	0X04	Unsigned int8	命令
Byte2	刹车设置	Unsigned int8	0X00: 释放刹车 0XFF: 刹车
Byte3-7	空	空	空

### 3.2.4 状态灯参数指令设置（可不管）

字节	说明	数据类型	备注
Byte 0	0x01	Unsigned int8	下发 ID
Byte 1	0x05	Unsigned int8	命令
Byte 2	灯光模式	Unsigned int8	0x00: 常亮模式 0x01: 闪烁模式 0x02: 呼吸模式
Byte 3	参数 1	Unsigned int8	亮度（0-100）
Byte4	参数 2	Unsigned int8	常亮模式：无作用 闪烁模式：闪烁间隔时间（1-255） 呼吸模式：呼吸间隔时间（1-255） 换算时间：设置值* 0.1（S）
Byte 5	R 数值	Unsigned int8	颜色 R 值
Byte 6	G 数值	Unsigned int8	颜色 G 值
Byte7	B 数值	Unsigned int8	颜色 B 值

注：此指令仅能控制车体中间得状态灯状态，左右转向灯均根据转向方向自动切换。



### 3.3 底盘状态信息反馈

#### 底盘状态信息自动反馈（50HZ CAN\_ID:0X10）

字节	说明	数据类型	备注
Byte 0	0x02	Unsigned int8	上传 ID
Byte 1	0x02	Unsigned int8	命令
Byte 2	速度反馈值低八位	Int16	单位 mm/s
Byte 3	速度反馈值高八位		
Byte 4	角度设置值低八位	Int16	左正右负，数值放大100 倍，21° 反馈为2100，最大角度30°
Byte 5	角度设置值高八位		
Byte 6	电量	Unsigned int8	百分比值
Byte 7	底盘状态 Bit0: 转向电机故障 Bit1: 后轮电机故障 Bit2: 后轮电机故障 Bit3: 急停状态 Bit4: 前触边状态 Bit5: 后触边状态 Bit6: 刹车模块故障 Bit7: 软件刹车状态	Unsigned int8	触发/按下/故障: 1 无触发/正常: 0

### 3.4: 通讯示例

上位机设置

帧格式：标准帧      帧类型：数据帧      CAN通道：通道1

上位机下发：

速度2000mm/s，角度30°（左转30度）

数据HEX：01 01 D0 07 B8 0B 00 00

速度-500mm/s，角度-20°（右转20度）

数据HEX：01 01 0C FE 30 F8 00 00

速度1000mm/s，角度5.5°（左转5.5度）

数据HEX：01 01 E8 03 26 02 00 00

设置中速挡

数据HEX：01 03 01 00 00 00 00 00

底盘反馈

数据HEX：02 02 E8 03 1A 04 64 00

速度1000mm/s，角度10.5°（左），电量100%，无错误

数据HEX：02 02 0C FE E7 FF 50 00

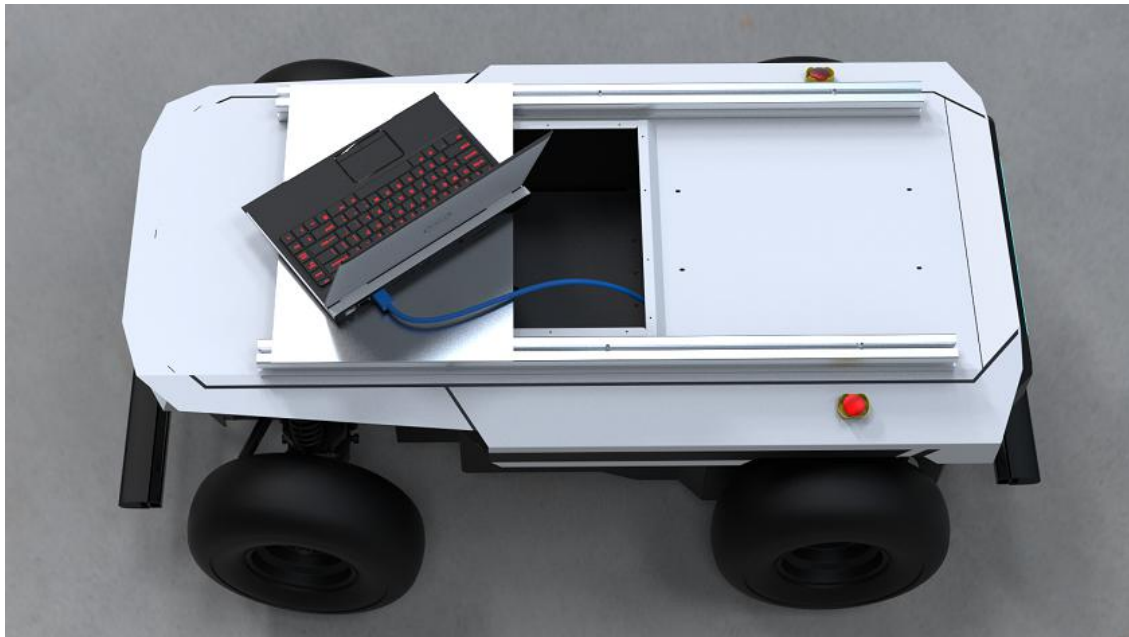
速度-500mm/s，角度-5°（右），电量80%，无错误

数据HEX：02 02 00 00 00 00 32 08

速度0mm/s，角度0°，电量50%，急停按下

## 3.5 底盘ROS接口说明

### 3.5.1 ROS包和上位机通讯对接示意图：



接线示意图

我们需要实现对ROS包的编译，编译这个ros包之前，需要配置相关的USB权限，因Linux系统下将涉及到usb底层驱动的调用，运行时，一定要加sudo获取权限运行，否则USB 设备没有权限操作。现提供一种USB权限设置，配置后，可以不加权限运行。我们需要进行如下操作：

1: 创建一个新的 udev 规则。名称取为：99-myusb.rules

```
sudo vi /etc/udev/rules.d/99-myusb.rules
```

注意：

1.1 数字 99 最好不要改动，否则可能设置失败

1.2 要加 sudo

```
ttc@ubuntu: ~  
ttc@ubuntu:~$  
ttc@ubuntu:~$ sudo vi /etc/udev/rules.d/99-myusb.rules  
[sudo] password for ttc: 
```

图1

把以下两行代码复制到新建的 99-myusb.rules 文件中

注意：按键盘上 Insert 键切换到“REPLACE”输入模式

```
ACTION=="add",SUBSYSTEMS=="usb", ATTRS{idVendor}=="04d8",
```

ATTRS{idProduct}=="0053", GROUP="users", MODE="0777

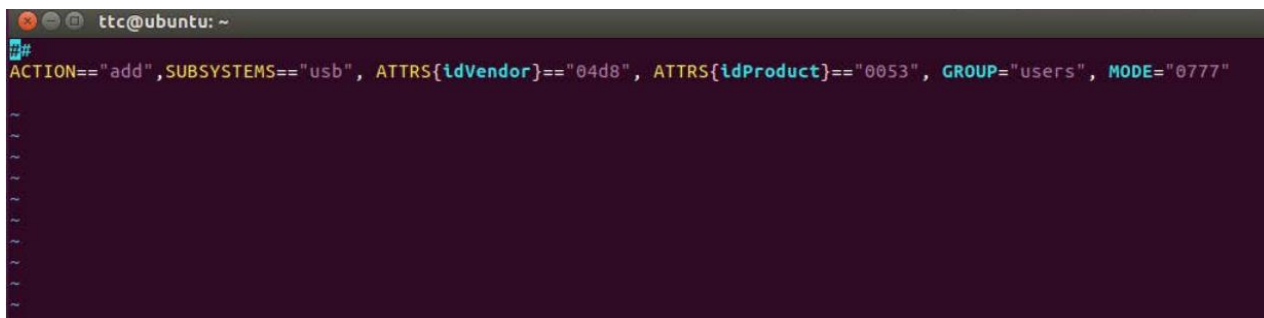


图2

复制进去如上图2，然后保存就可以了，这样我们就可以直接获得权限，保存后把CAN的usb口直接插拔（或者电脑重启）就可以了直接使用了。

### 3.5.2: ROS包的使用 (ROS包名称: car\_top)

首先我们需要对 ros包进行编译，编译之后我们可以在对应的文件下启动相关的ros包：

```
zlkjlin@zlkjlin-TM1801:~/catkin_ws1$ rosruncar_topcar_top
>>this is hello !
>>open deivce success!
>>Get VCI_ReadBoardInfo success!
后轮速度: 0 mm/s
转向弧度: 0
错误状态: 0
电量百分比: 68
```

如图是ros启动后的输出，表明启动成功

我们可以看到ROS相关的topic:

```
zlkjlin@zlkjlin-TM1801:~/catkin_ws1$ rostopic echo /car_message
back_wheel_speed: 0.0
turn_angle: 0.0
battery_level: 68
error_flag: 0
left_speed: 0.0
right_speed: 0.0
---
```

back_wheel_speed:	阿克曼VX线速度	Error_flag:	底盘报错状态
Turn_angle:	阿克曼角度（rad）	Left_speed:	无
Battery_level:	电量百分比	Right_speed:	无

## 四. 注意事项

### 4.1 使用环境注意事项

- ET-01系列底盘室内外工作温度为 $-10^{\circ}$ – $60^{\circ}$ ，请勿在温度范围之外使用。
- ET-01系列底盘使用环境的相对湿度要求为：30%–90%
- ET-01系列底盘请勿在含腐蚀性，易燃性气体空间内使用。
- ET-01系列底盘建议使用海拔不超过2000M。

### 4.2 电气外部扩展注意事

- ET-01系列底盘室内外工作温度为 $-10^{\circ}$ – $60^{\circ}$ ，请勿在温度范围之外使用。
- ET-01系列底盘供电输出使用时注意需要测试正负极电压输出，请勿接反。
- ET-01系列底盘电压输出扩展板输出功率不得超过输出板功率。
- ET-01系列底盘建议使用海拔不超过2000M。

### 4.3 机械负载注意事项

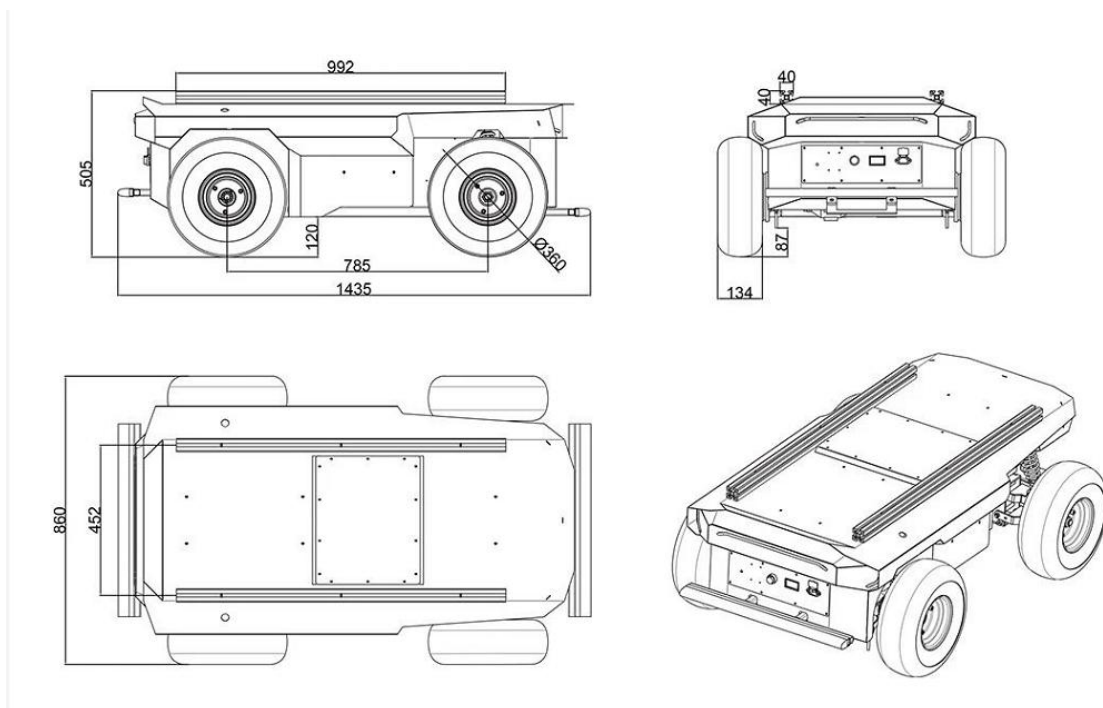
- ET-01系列底盘最大负为200KG，使用时请勿超过底盘最大负载。
- ET-01系列底盘使用
- ET-01系列底盘适合室内外全地形场地使用。
- ET-01系列底盘建议使用海波不超过2000M。

### 4.4 其他注意事项

- ET-01系列底盘使用前，请先阅读相关说明手册。
- ET-01系列底盘使用如遇到烧焦味或者其他异常，请及时关闭钥匙开关。
- ET-01系列底盘请勿在含腐蚀性，易燃性气体空间内使用。
- ET-01系列底盘如果放置，请至少一个月充一次电，防止电池亏空，损坏电池。

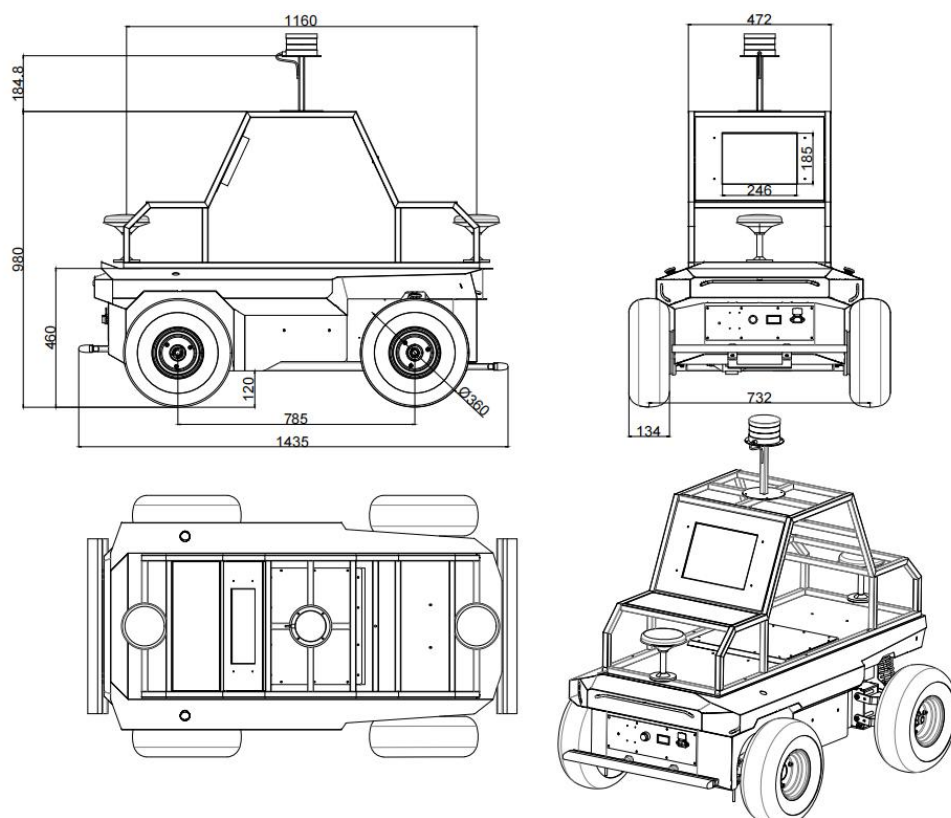
## 五. 标准底盘尺寸

### 5.1 ET-01系列标准底盘尺寸图



底盘三维尺寸图

## 5.2 底盘支架尺寸图





## 六. 底盘质保等常见问题

**Q:ET-01 系列上电启动后无法遥控移动或者拨动遥控的时候无法让车动起来?**

A:先检查遥控器是否打开，连接到底盘，然后看看小车的急停按钮是否松开。如果上述检查没问题，就按照 2.2 遥控器操作说明检查，确认遥控器模式设置是否正确。

**Q:ET-01系列底盘上位机无法控制问题?**

A:先检查遥控器是否打开，一般遥控器优先级是最高级的，如果遥控器打开可以选择关掉遥控器或者把遥控器开关拨到中间档位，可以做到远程刹车功能，也支持上位机通讯。

**Q:ET-01系列底盘电压表处于快到红色电压?**

A:如果发现电压表电压处于快到红色电压时，应该让车尽快充电。

**整车底盘 我们提供一年的售后质保。**



浙江智澜科技有限公司

TEL:18826276283

EMAL: zlkjlin@163.com