

# 1. 实验名称及目的

**Matlab 控制差动无人车速度软/硬件在环仿真：**Matlab 运行多辆无人车的速度控制的软  
硬件在环仿真。

# 2. 实验原理

与 python 控制相似

# 3. 实验效果

通过 Matlab/Simulink 控制多辆无人小车实现速度控制。

# 4. 文件目录

文件夹/文件名称	说明
CarR1Diff_MultiVel4.bat	多辆无人车速度控制软件在环仿真批处理文件。
CarR1Diff_MultiVel4.slx	多辆无人车速度控制 simulink 文件。
CarR1Diff_HITLRun.bat	硬件在环批处理文件
CarR1Diff.dll	无控制器的阿克曼底盘小车 DLL 模型文件
Init.m	初始化参数文件。
RflyUdpFast.cpp	S 函数编写得集群接口文件。
RflyUdpFast.mexw64	MEX 编译之后的 S 函数文件。

# 5. 运行环境

序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 <sup>①</sup>	1
2	RflySim 平台免费版	Pixhawk 6C <sup>②</sup>	1
3	MATLAB 2017B 及以上 <sup>③</sup>	数据线	1

- ① 推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>
- ② 须保证平台安装时的编译命令为：px4\_fm4-v6c\_default，固件版本为：1.13.3。其他配套  
飞控请见：<http://doc.rflysim.com/hardware.html>

# 6. 实验步骤

## 6.1. 仿真环境准备

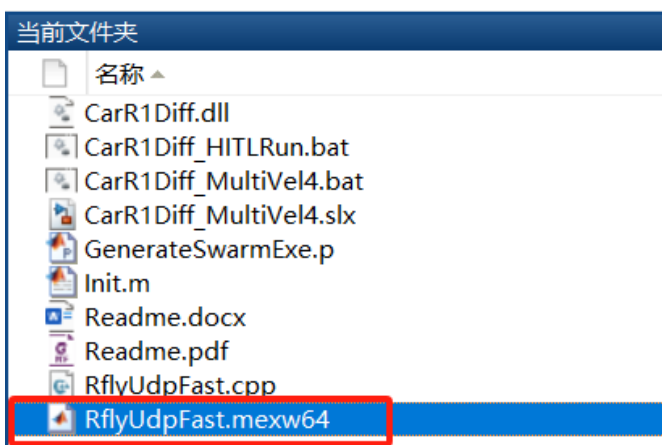
第一次使用平台调用 RflyUdpFast.cpp 文件进行仿真时，需要编译该文件。  
在 Matlab 命令行窗口中输入 mex RflyUdpFast.cpp，回车。

```
命令行窗口
fx >> mex RflyUdpFast.cpp
```

提示 mex 编译完成。

```
命令行窗口
>> mex RflyUdpFast.cpp
使用 'Microsoft Visual C++ 2017' 编译。
MEX 已成功完成。
fx >>
```

文件夹中会生成一个.mexw64 后缀的文件，完成仿真环境部署。



## 6.2. 软件在环仿真

### Step 1:

右键以管理员身份运行 CarR1Diff\_MultiVel4.bat 批处理文件。

名称	修改日期	类型	大小
CarR1Diff.dll	2023/11/7 14:43	应用程序扩展	224 KB
CarR1Diff_HITLRun.bat	2023/11/10 13:59	Windows 批处理...	6 KB
CarR1Diff_MultiVel4.bat	2023/11/10 13:59	Windows 批处理...	5 KB
CarR1Diff_MultiVel4.slx	2023/10/24 15:33	Simulink Model	30 KB
GenerateSwarmExe.p	2023/10/24 15:33	MATLAB,p.9.14.0	3 KB
Init.m	2023/10/24 15:33	MATLAB Code	1 KB
Readme.docx	2023/11/10 14:01	Microsoft Word ...	7,012 KB
Readme.pdf	2023/10/24 15:33	Foxit PhantomP...	1,251 KB
RflyUdpFast.cpp	2023/10/24 15:33	C++ 源文件	25 KB
RflyUdpFast.mexw64	2023/11/10 12:18	MATLAB.mexw6...	26 KB

## Step 2:

等待 4 辆车的 CopterSim 都显示初始化完成。

```
PX4: EKF2 Estimator start initializing...
PX4: [logger] ./log/2023-07-25/06_49_47.ulg
PX4: Found firmware version: 1.12.3dev
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: Command ID: 512 DENIED
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!

PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!

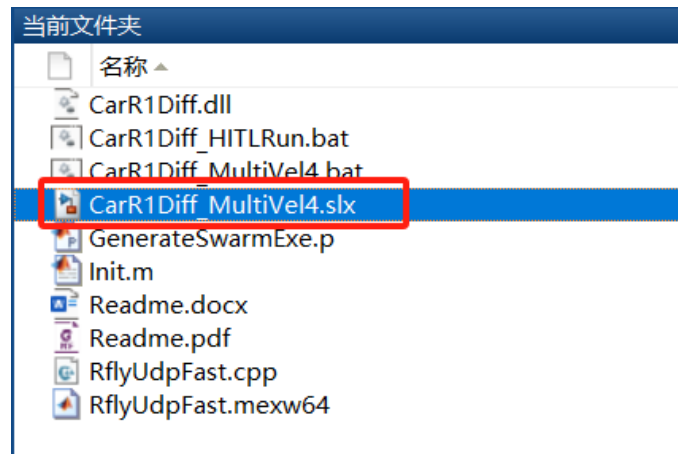
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!

PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!
```



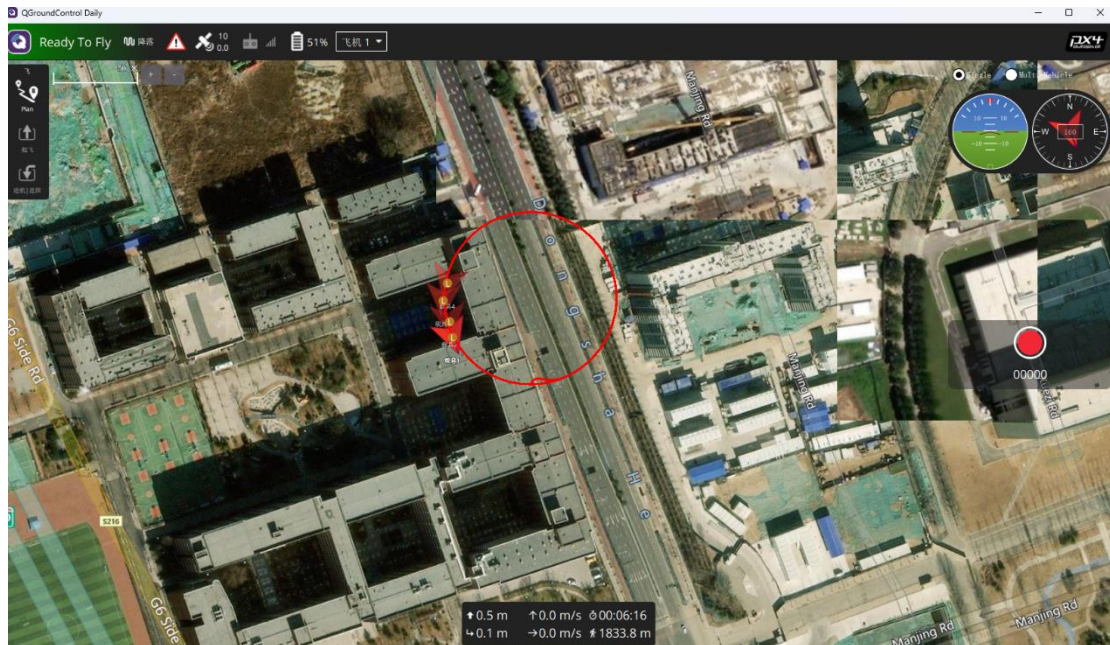
## Step 3:

在 Matlab 中打开 CarR1Diff\_MultiVel4.slx，点击运行。

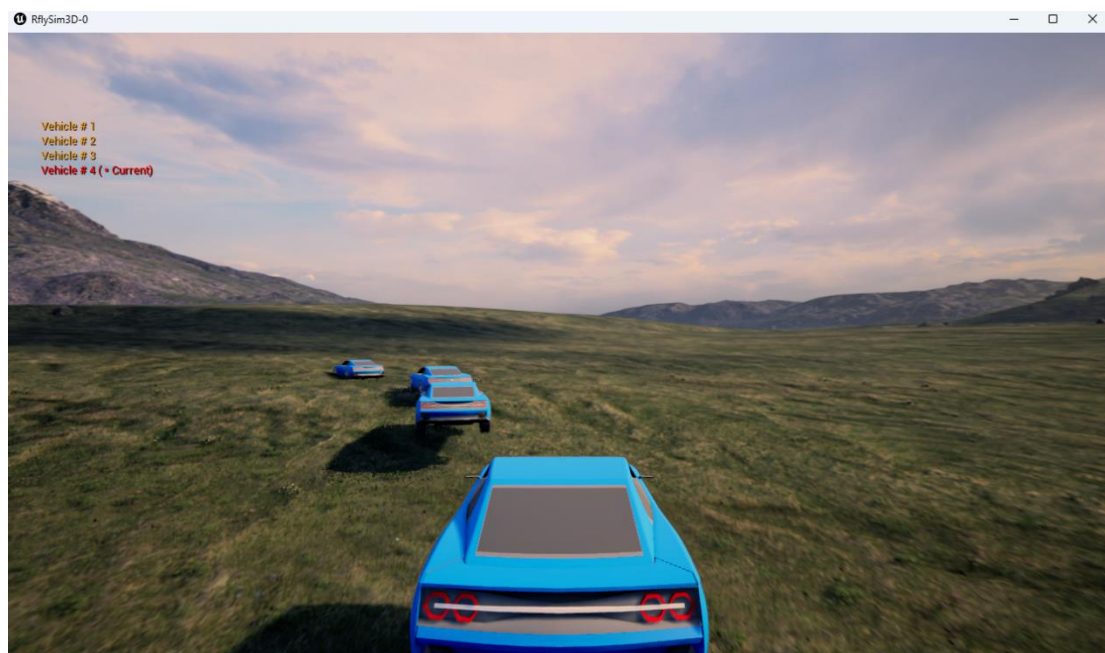


## Step 4:

观察 QGC 和 RflySim3D 中无人车的运动轨迹如下图所示。







### 6.3. 硬件在环仿真

#### Step 1:

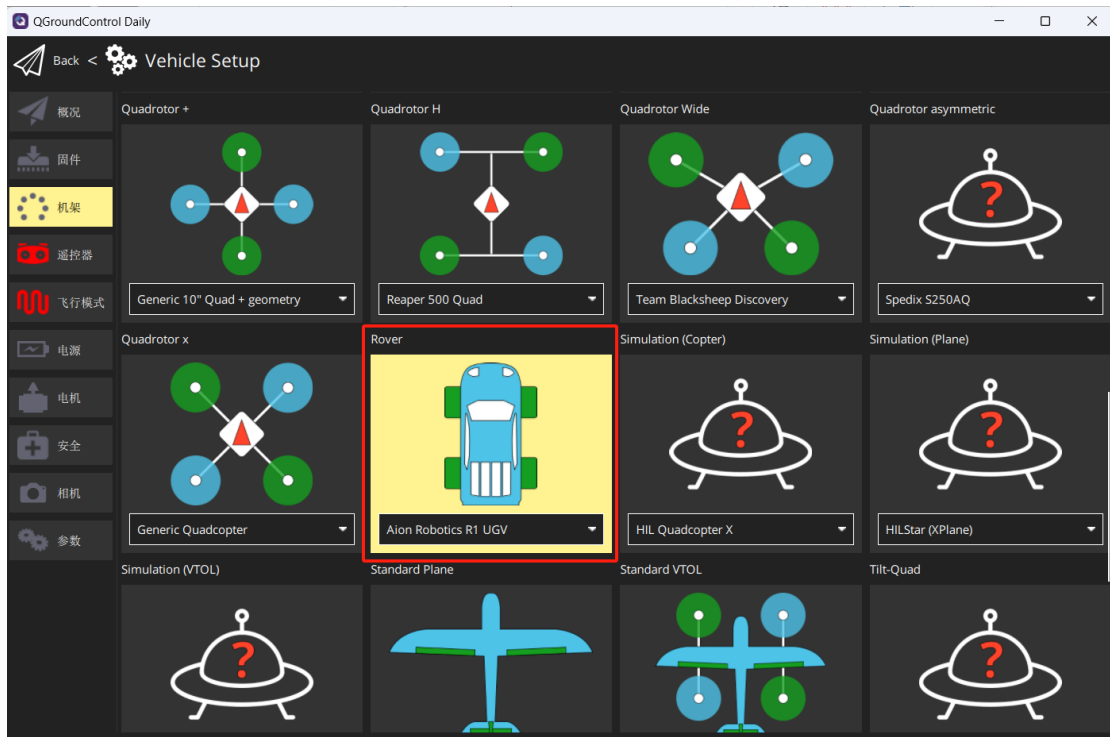
按下图所示将飞控与计算机链接，飞控上的接口名称为 USB。



#### Step 2:

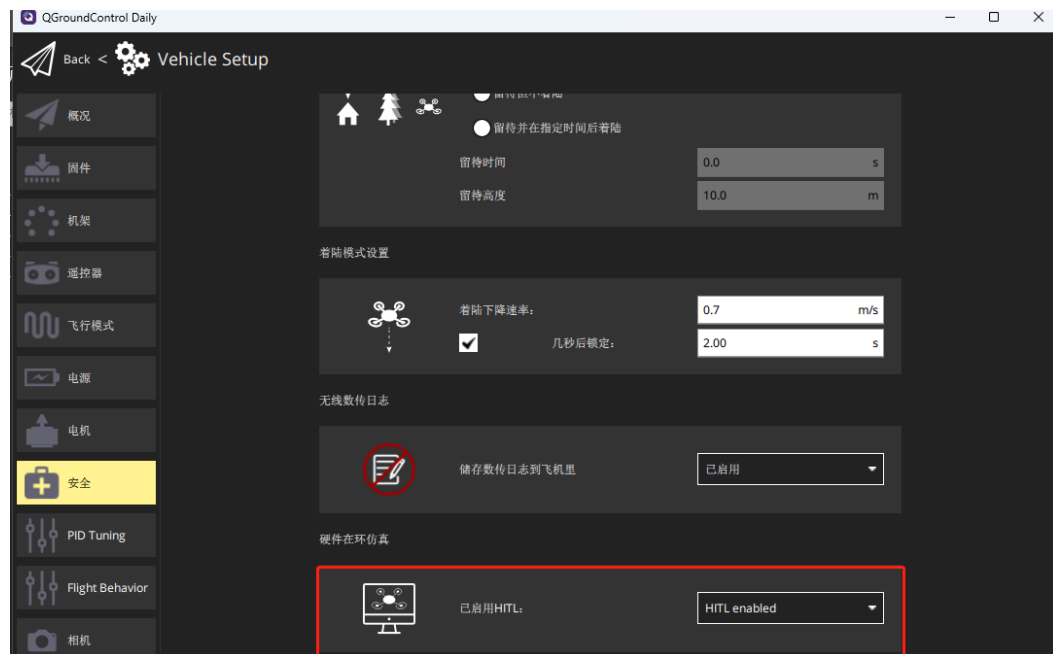
推荐使用 Pixhawk 6C 飞控进行硬件在环仿真，将飞控烧录至 1.13.3 固件版本，机架设

置为“Aion Robotics R1 UGV”，点击 QGC 右上角的“应用并重启”。



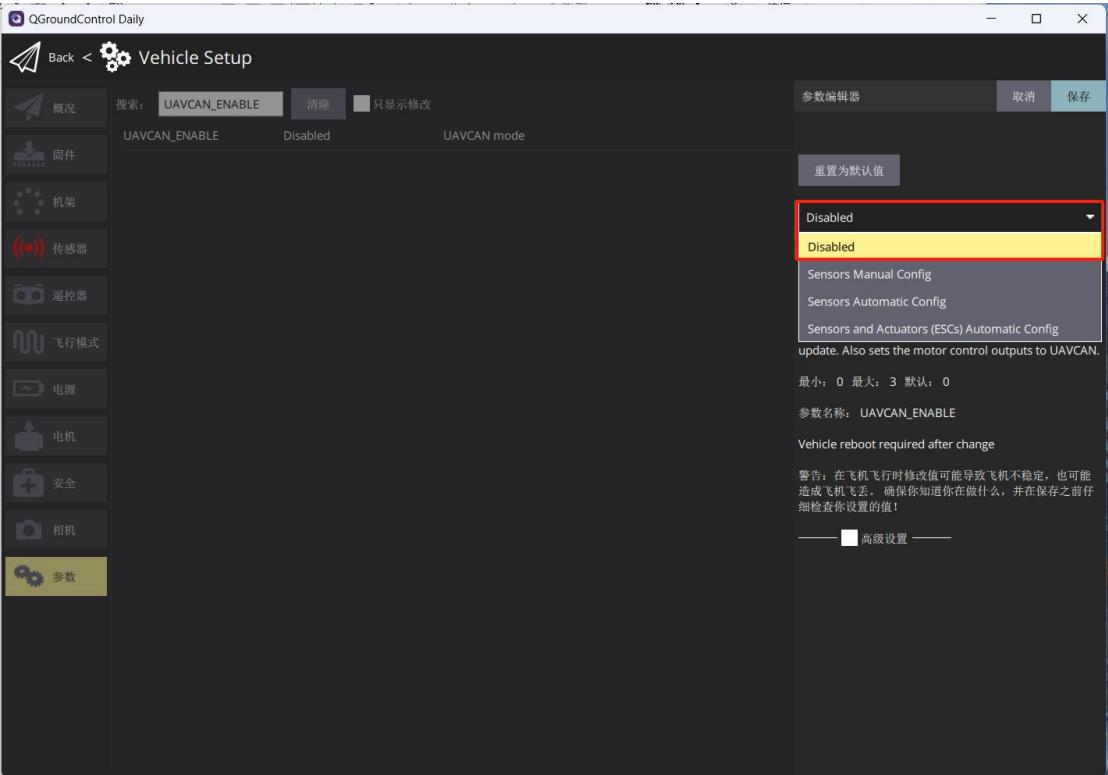
### Step 3:

点击“安全”，设置硬件在环仿真为“HITL enabled”，重新插拔飞控。



### Step 4:

点击“参数”，在搜索栏中输入“UAVCAN\_ENABLE”，在弹出框中设置为“Disabled”，保存后重新插拔飞控即可。

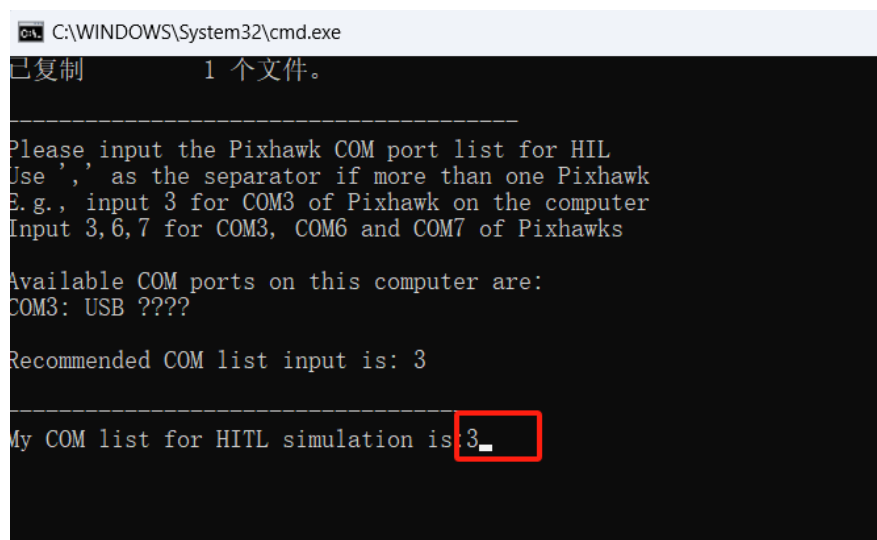
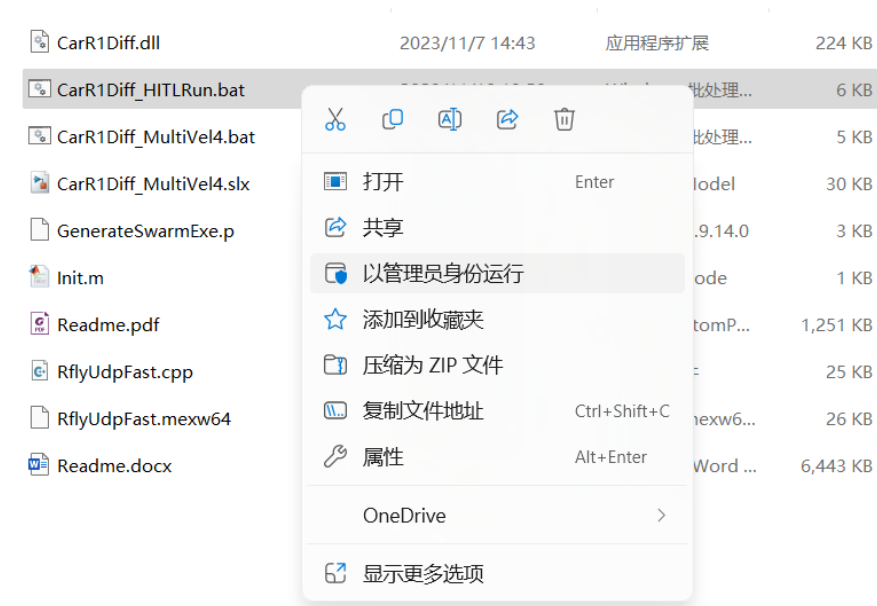


下图为完成硬件在环仿真相关配置后的示意图。



## Step 5:

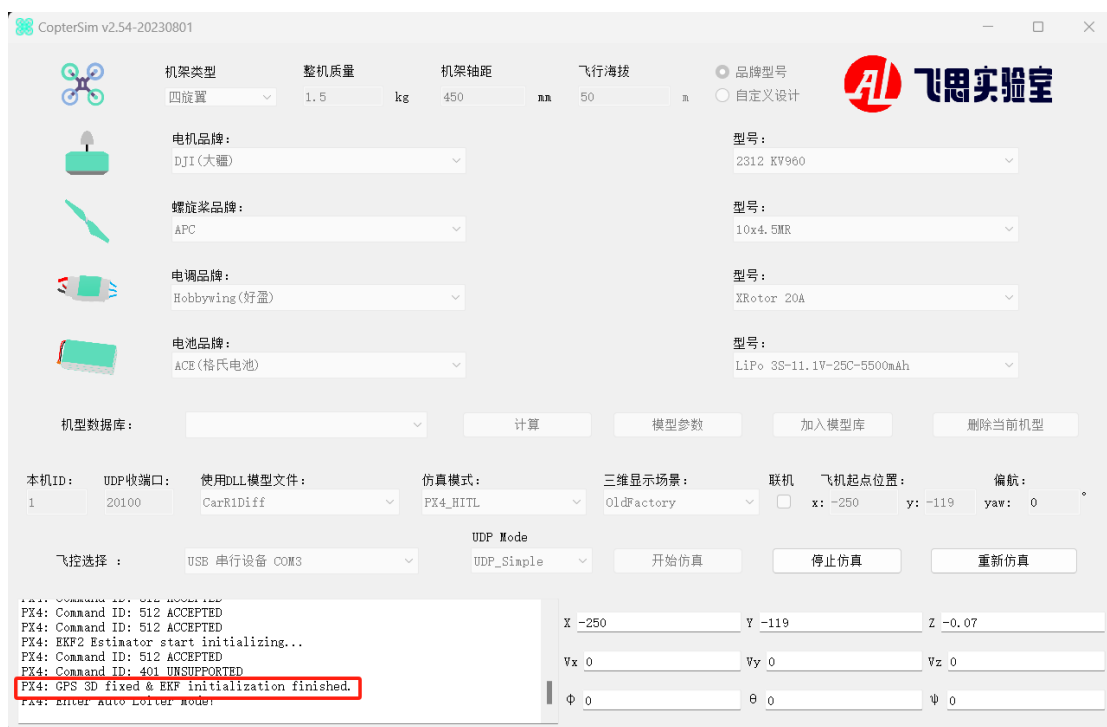
右键以管理员身份运行 CarR1Diff\_HITLRun.bat 批处理文件，输入对应串口号。



## Step 6:

等待初始化完成。





## Step 7:

随后参照 5.1 中的 Step3 到 Step4 可以进行无人车的速度控制。