

---

# 1. 实验名称及目的

## 1.1. 实验名称

MAVSDK 例程之 Offboard 模式下航点飞行实验

## 1.2. 实验目的

该实验基于 MAVSDK 的官方例程进行适配了 RflySim 平台，可实现无人机在 Offboard 模式下按照程序中的世界坐标系(北东地)的航点飞行。

## 1.3. 关键知识点

MAVSDK 是 PX4 开源团队贡献的基于 mavlink 通信协议的用于无人机应用开发的 SDK, 其可以部署在 Linux、MacOS、Windows、Android 和 iOS 多种平台, 并且支持多种语言如 c/c++、python、Java 等。源码请见: <https://github.com/mavlink/MAVSDK-Python>, 官方详细说明文档见: <https://mavsdk.mavlink.io/main/en/index.html>。其余官方例程请见: <0.OtherOfficialExp\Readme.pdf>

关键代码解析如下:

### 关键知识点 1: 获取 CopterSim 状态并设置参数

```
req = ReqCopterSim.ReqCopterSim() # 创建一个 CopterSim 状态获取实例, 并  
监听 2s 钟, 获取当前所有 CopterSim 列表数据  
CopterID=1 # 计划仿真的飞机 ID  
TargetPort = 20100 + CopterID*2 -1 # 对应 CopterSim 的发送端口  
TargetIP = req.getSimIpID(CopterID)# 获取 CopterSim 所在电脑的 IP 地址  
req.sendReSimUdpMode(CopterID,UDP_mode=2) # 请求 CopterSim 将 UDP 模式  
转换为 MAVLink_Full, 便于本例程的 Mavlink 控制  
req.sendReSimIP(CopterID) # 向 CopterSim 发送请求, 发送 MAVLink 数据到本  
电脑
```

### 关键知识点 2: 飞机控制指令

```
await drone.connect(system_address="udp://:20101") # 通过 UDP 协议连接到无人机  
await drone.action.arm() # 解锁飞行  
await drone.action.takeoff() # 起飞  
await asyncio.sleep(10) # 保持飞行状态 10s  
await drone.action.land() # 发送降落指令
```

## 2. 实验效果

实现在 SITL 和 HITL 仿真下无人机在 Offboard 模式下按照程序中的世界坐标系(北东地)的航点飞行。

### 3. 文件目录

例 程 目 录 : [\[安 装 目 录\]](#)  
[\RflySimAPIs\6.RflySimExtCtrl\0.ApiExps\17\\_MAVSDKExps\2.OffboardPosNEDExp\](#)

文件夹/文件名称	说明
<a href="#">offboard_position_ned.py</a>	通过 MAVSDK 控制无人机主程序
<a href="#">..\SITLRunMAVLink.bat</a>	一键启动软件在环仿真 bat 脚本
<a href="#">..\HITLRunMAVLink.bat</a>	一键启动硬件在环仿真 bat 脚本
Python38Run.bat	Python 环境启动脚本

### 4. 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 工具链	Pixhawk 6C 或 Pixhawk 6C mini <sup>②</sup>	1
		遥控器 <sup>③</sup>	1
		遥控器接收器	1
		数据线、杜邦线等	若干

① : 推荐配置请见: <https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

②: 须保证平台安装时的编译命令为: px4\_fmuv6c\_default, 固件版本为: 1.13.3。其他配套飞控请见: <https://rflysim.com/doc/zh/B/2.3Pixhawk6X.html>

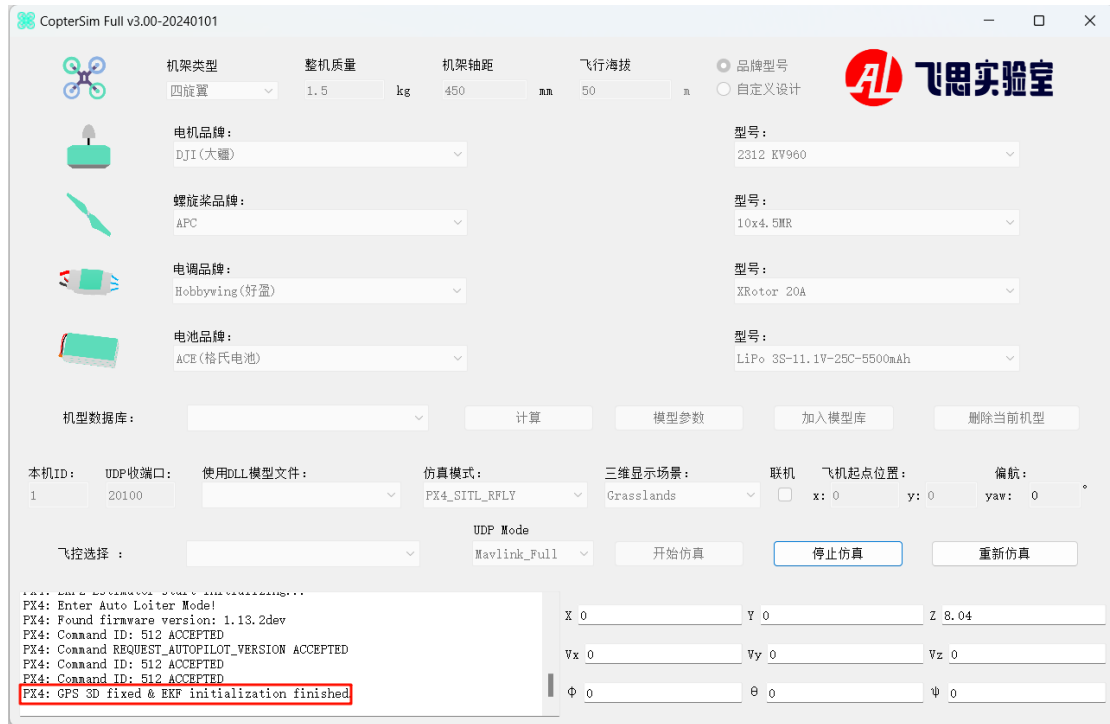
③: 本实验演示所使用的遥控器为: 天地飞 ET10、配套接收器为: WFLY RF209S。遥控器相关配置见: <https://rflysim.com/doc/zh/B/3.1ET10.html>

### 5. 实验步骤

#### 5.1. SITL 实验步骤:

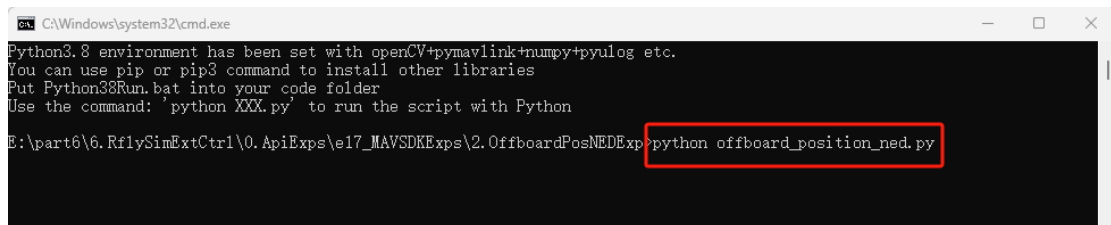
##### Step 1: 开启仿真

管理员运行 [..\SITLRunMAVLink.bat](#) 文件, 即可自动启动 RflySim3D、CopterSim、QGroundControl 软件, 等待 CopterSim 的状态框中显示: PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished。



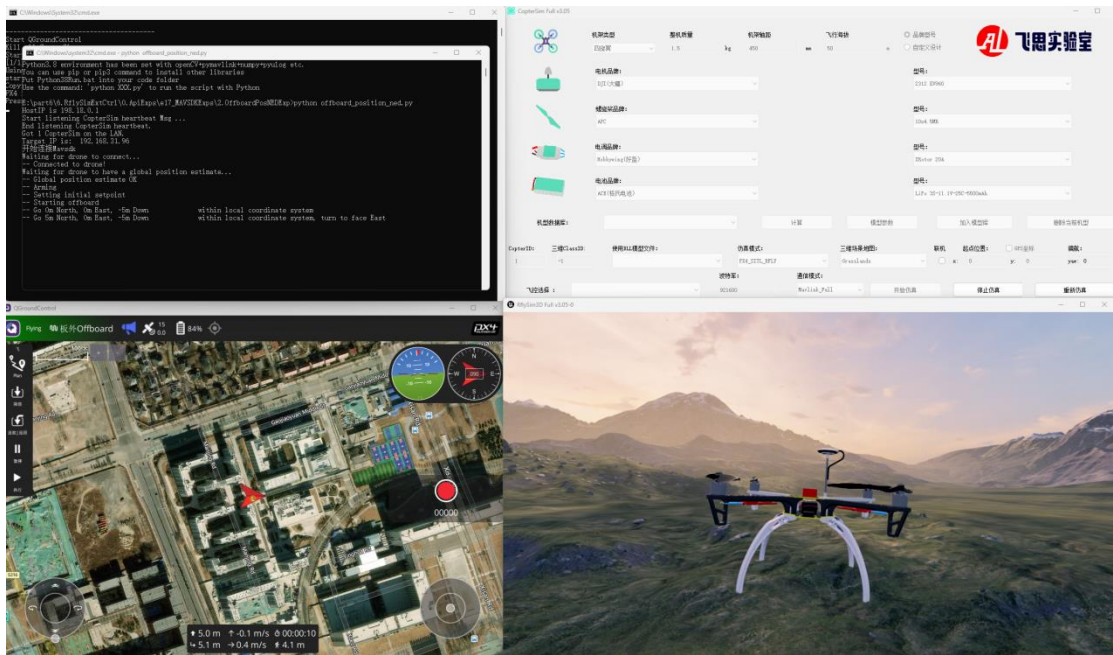
## Step 2: 运行控制程序

在文件夹下，双击 Python38Run.bat，打开集成好的 python 环境，在该环境下运行 offboard\_position\_ned.py 文件，输入 python offboard\_position\_ned.py



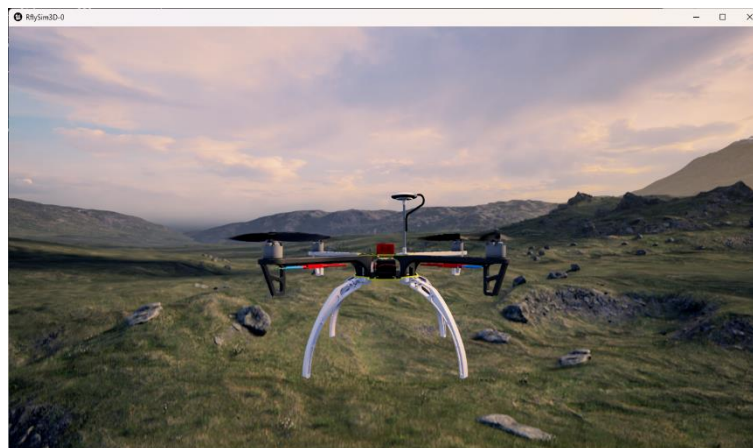
## Step 3: 观察结果

可看到无人机在 Offbaord 模式下按照程序中的世界坐标系(北东地)的航点飞行。



## Step 4: 结束仿真

在“SITLRunMAVLink.bat”脚本开启的命令提示符 CMD 窗口中，按下回车键（任意键）就能快速关闭 CopterSim、QGC、RflySim3D 等所有程序。

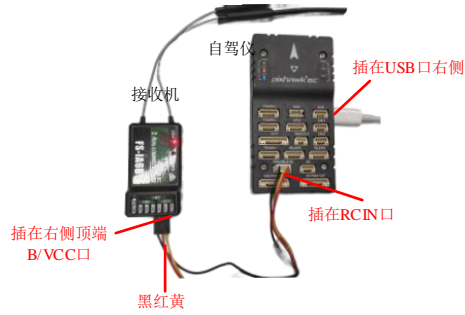


## 5.2. HITL 实验步骤:

**开始实验之前请务必保证你的飞控内部烧录的为官方固件!!!**

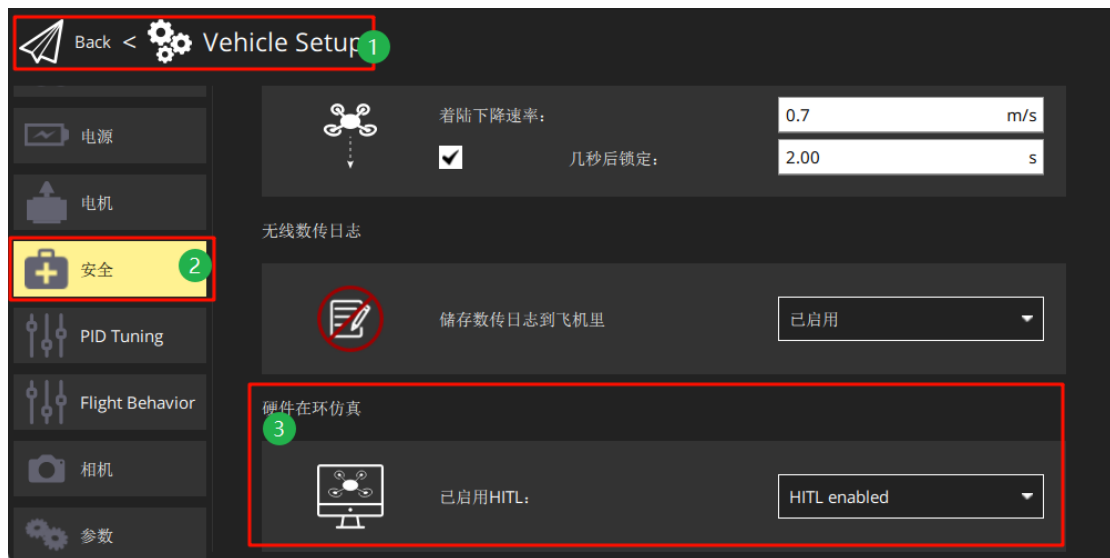
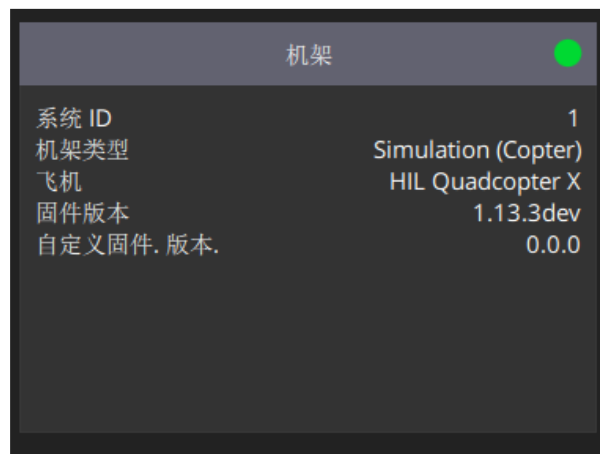
### Step 1: 连接固件

按照如下图方式用 USB 数据线链接飞控与电脑(可不用链接遥控器接收机)。



## Step 2: 设置

上传成功后，打开 QGroundControl 软件，确认为如下设置：



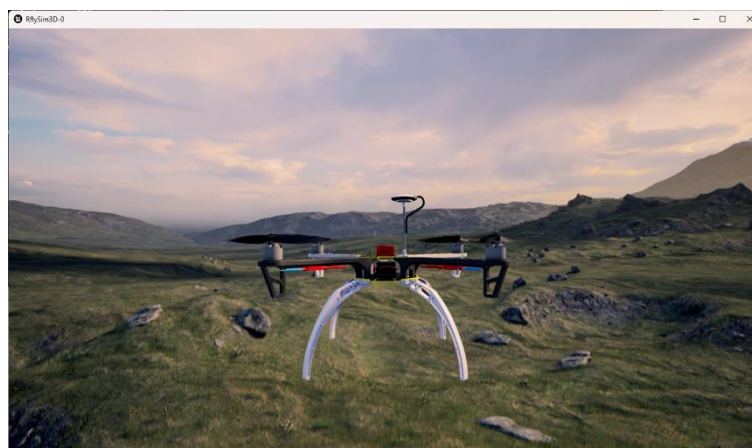


### Step 3: 启动仿真

双击打开"\*\桌面\RflyTools\HITLRun.lnk"或"\*\PX4PSP\RflySimAPIs\HITLRun.bat"文件，在弹出的 CMD 对话框中输入插入的飞控 Com 端口号，即可自动启动 RflySim3D、CopterSim、QGroundControl 软件，等待 CopterSim 的状态框中显示：PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished。即可在 QGroundControl 中设置飞机起飞等操作。

### Step 4: 观察结果

通过 CH5 解锁之后，在 RflySim3D 中即可看到飞机在 Offbaord 模式下按照程序中的世界坐标系(北东地)的航点飞行。



## 6. 参考资料

[1]. 无

## 7. 常见问题

Q1: \*\*\*

A1: \*\*\*