

1. 实验名称及目的

1.1. 实验名称

RflySerialRaw 通信模块单机控制实验(simulink)

1.2. 实验目的

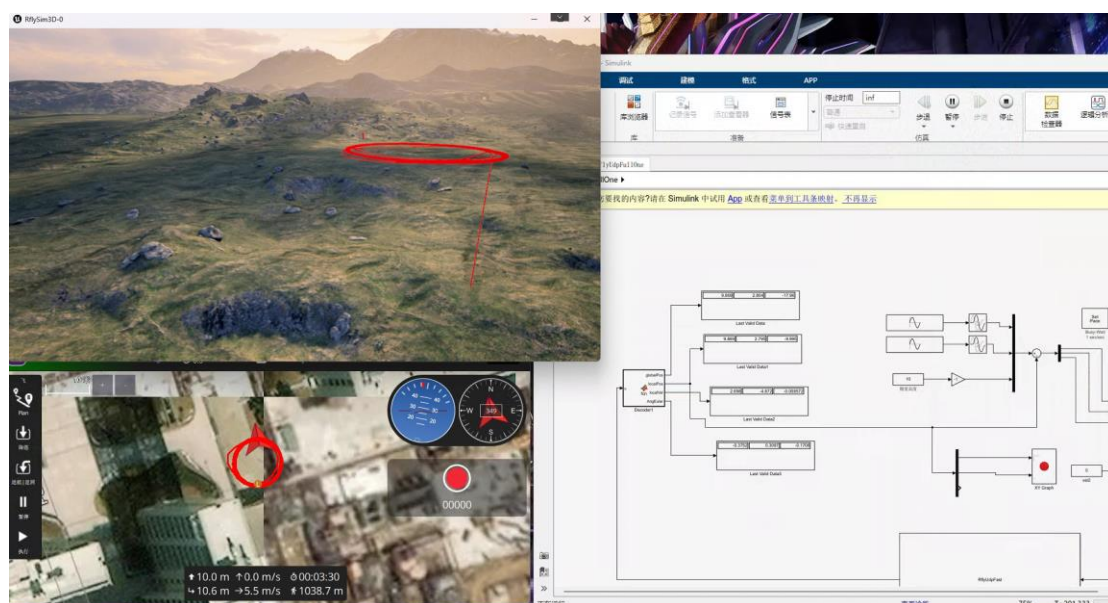
通过平台提供的 RflySerialRaw 传输模块，接收无人机的状态信息，然后进行对单个无人机的局部位置运动控制进行 simulink 建模发送控制指令到该模块，然后进行仿真。

1.3. 关键知识点

无

2. 实验效果

该实验可以看到 1 架无人机在进行局部位置的圆周运动。



3. 文件目录

例程目录: [\[安装目录\]\RflySimAPIs\10.RflySimSwarm\1.BasicExps\e1_RflyUdpSwarmExp\1.RflyUdpFullOne_Mat\](#)

文件夹/文件名称	说明
RflyMavlinkSerialOne.slx	实现功能主文件
RflyMavlinkSerialOne_sfunsfun.mexw64	RflyUdpFast 传输模块编译文件
RflyMavlinkSerialOne.bat	硬件在环仿真一键启动脚本文件

4. 运行环境

序号	软件要求	硬件要求
----	------	------

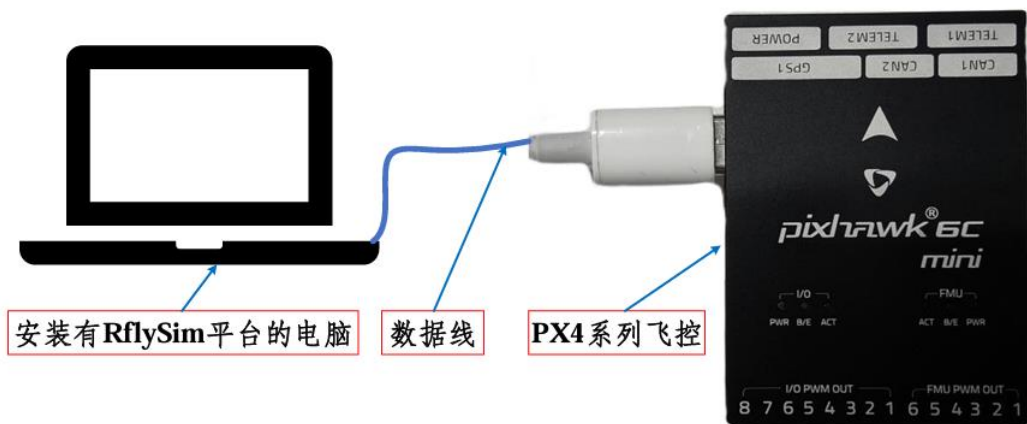
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 工具链		
3	MATLAB 2022b		

① : 推荐配置请见: <https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

5. 实验步骤

Step 1:

准备一个飞控，通过 USB 将飞控与电脑进行连接。



Step 2:

执行 RflyMavlinkSerialOne.bat 文件，启动硬件在环仿真。填写对应的 COM 口。

```

C:\Windows\System32\cmd.exe

-----
Please input the Pixhawk COM port list for HIL
Use ',' as the separator if more than one Pixhawk
E.g., input 3 for COM3 of Pixhawk on the computer
Input 3,6,7 for COM3, COM6 and COM7 of Pixhawks
-----
All COM ports on this computer are:

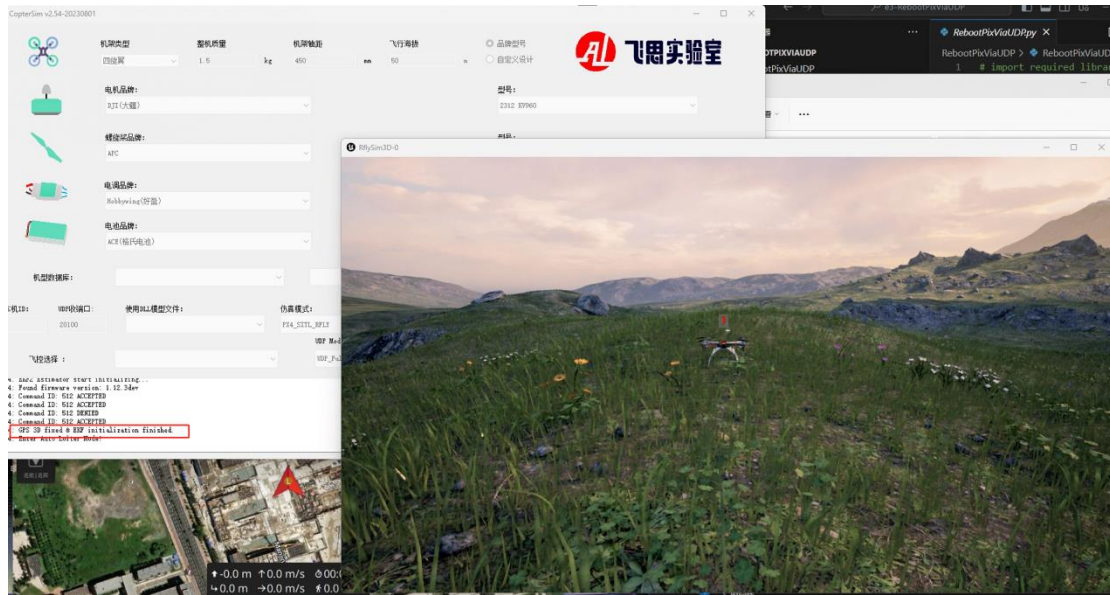
COM3: USB 串行设备 (unavailable or busy)

-----
Warning: there is no available COM port

-----
My COM list for HITL simulation is: 3

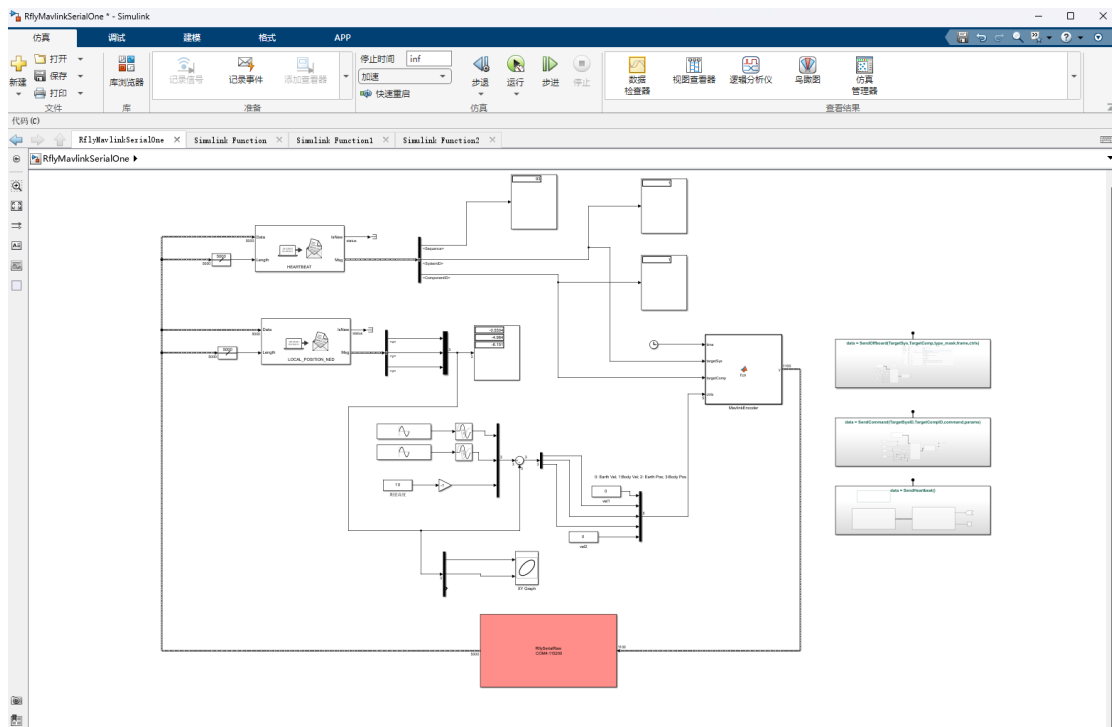
```

接着，将会启动 QGC 地面站，1 个 CopterSim 软件且其软件间下侧日志必须打印出 GPS 3D fixed & EKF initialization finished 字样代表初始化完成，并且 RflySim3D 软件内有 1 架飞机。如下图所示：



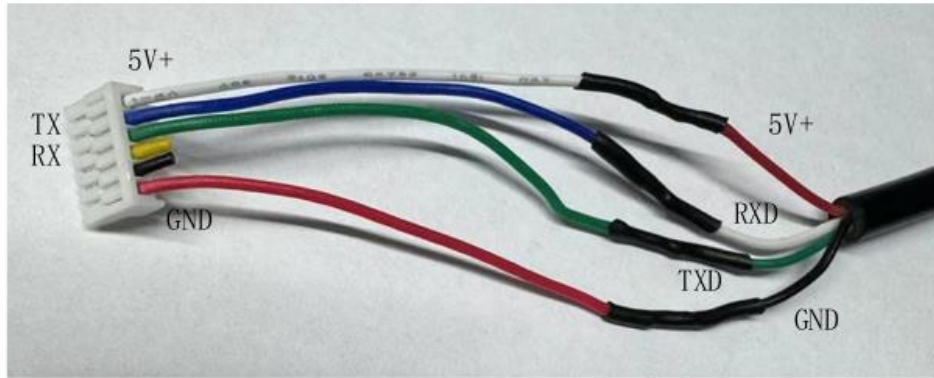
Step 3:

用 MATLAB 2017B 及以上版本将工作空间打开到当前实验路径，打开 RflyMavlinkSerialOne.slx 模型。



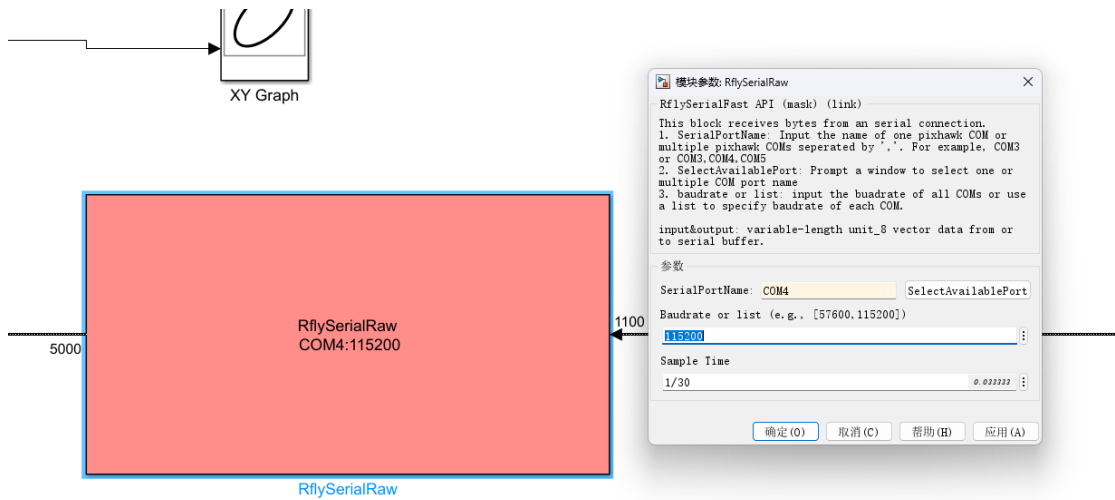
Step 4:

将飞控的 Telem 通过数传或者 TTL-USB 线连接到电脑上。

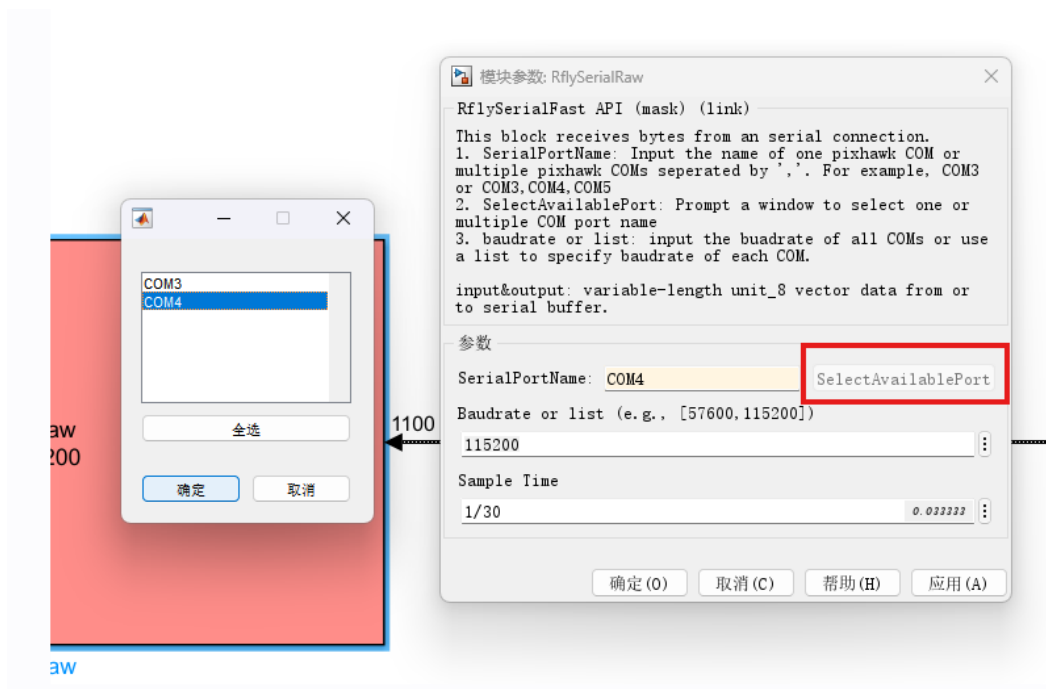


Step 5:

打开 RflySerialRaw 模块，对 SerialPortName 以及 Baudrate 进行设置。（如果运行 Simulink 后 Rfly3D 中的无人机并没有起飞，注意检查一下波特率填写是否正确。）

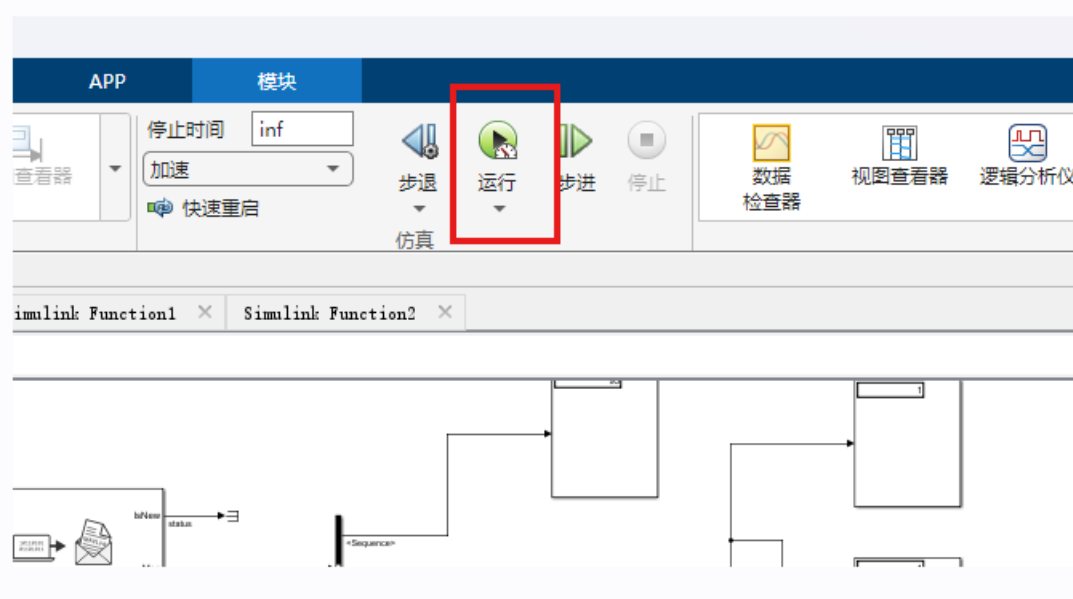


点击 SelectAvailablePort 可以选择对应的串口



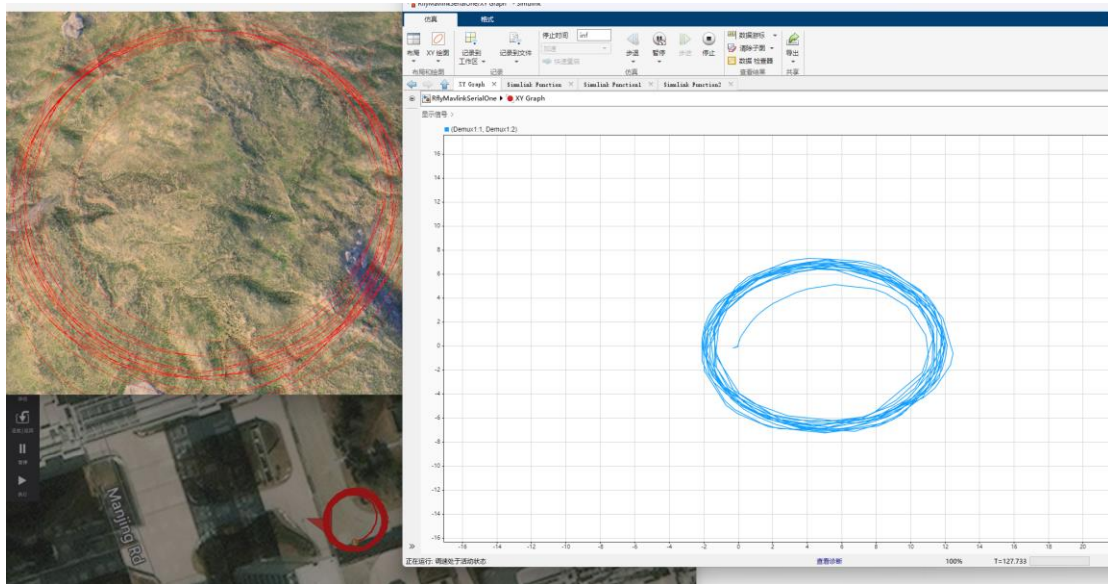
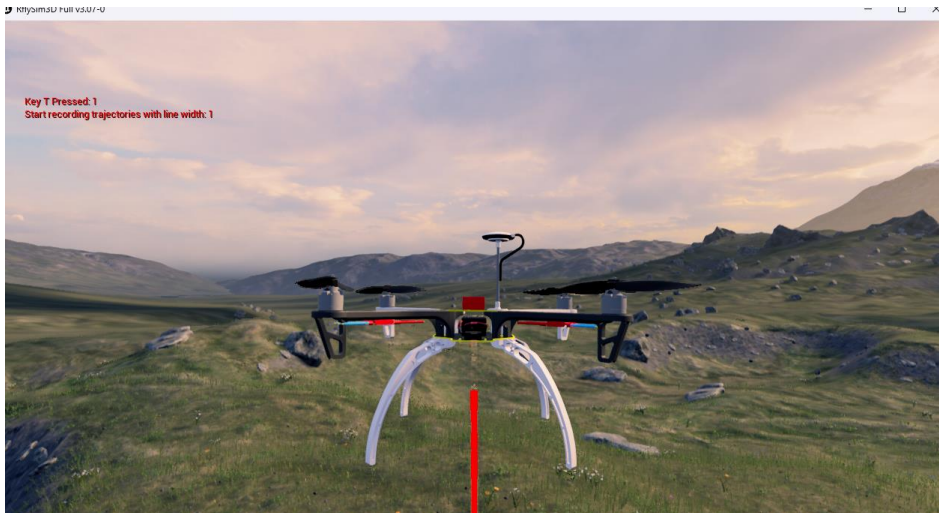
Step 6:

设置完成之后，点击运行按钮。



Step 2:

可以观察到无人机正常起飞，并在进行局部位置的圆周运动。



注：硬件在环实验遥控器设置与飞控数据线链接方式请见本平台实验：[*\PX4PSP\RflySim APIs\2.RflySimUsage\1.BasicExps\e11_RC-Config\Readme.pdf](#)

6. 参考资料

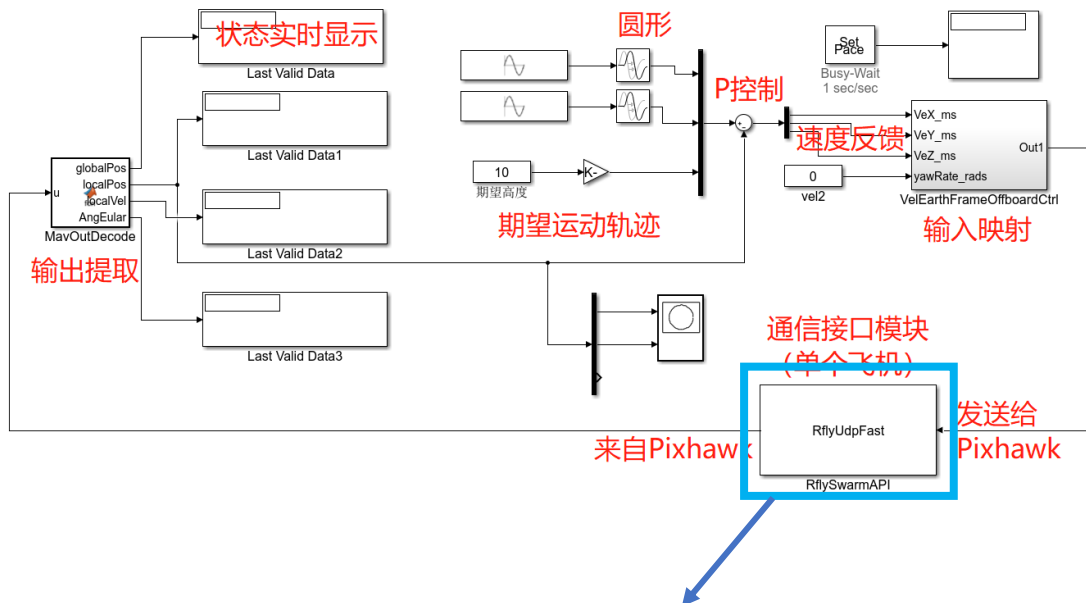
通信接口的 FullData 模式数据协议

模块输入为 15 维的 double 型向量，具体定义（实现 MAVLink 的 Offboard 消息）如下：

- 第 1 维：time_boot_ms; %当前时间戳（填 0 即可，目前没有使用）
- 第 2 维：copterID; %飞机 ID（填 1 即可，目前没有使用）
- 第 3 维：type_mask; %输入控制模式（同 Offboard 定义）
- 第 4 维：coordinate_frame; %坐标系模式（同 Offboard 定义）
- 第 5~15 维：ctrls[11]; %分别对应了 3 维的期望位置 pos, 3 维的期望速度 vel, 3 维的期望加速度 acc, 1 维的期望偏航角 yaw, 1 维的期望偏航角速度 yawRate。（同 Offboard 定义）

模块输出为 28 维的 double 型向量（全部转发自 Pixhawk 内部滤波值），具体定义如下

- 第 1~3 维: `gpsHome[3]`; %Home 点（上电之后不会变）的经纬高坐标，经纬度需要除以 $1e7$ 才能得到度为单位的经纬度，高需要除以 $1e3$ 才能得到 m 为单位的高（向上为正）
- 第 4~6 维: `AngEular[3]`; %Pixhawk 估计得到的姿态欧拉角，单位弧度
- 第 7~9 维: `localPos[3]`; %Pixhawk 估计得到的以 `gpsHome` 为原点的相对北东地位置向量，单位 m，z 轴向下为正
- 第 10~12 维: `localVel[3]`; %北东地的运动速度向量，单位 m/s
- 第 13~15 维: `GpsPos[3]`; %实时的 GPS 位置，单位和 `gpsHome` 相同，但是会实时变化
- 第 16~18 维: `GpsVel[3]`; %GPS 速度，需要除以 100 得到 m/s 为单位的速度
- 第 19 维: `time_boot_ms`; %上电时间
- 模块输出为 28 维的 double 型向量（全部转发自 Pixhawk 内部滤波值），具体定义如下
- 第 1~3 维: `gpsHome[3]`; %Home 点（上电之后不会变）的经纬高坐标，经纬度需要除以 $1e7$ 才能得到度为单位的经纬度，高需要除以 $1e3$ 才能得到 m 为单位的高（向上为正）
- 第 4~6 维: `AngEular[3]`; %Pixhawk 估计得到的姿态欧拉角，单位弧度
- 第 7~9 维: `localPos[3]`; %Pixhawk 估计得到的以 `gpsHome` 为原点的相对北东地位置向量，单位 m，z 轴向下为正
- 第 10~12 维: `localVel[3]`; %北东地的运动速度向量，单位 m/s
- 第 13~15 维: `GpsPos[3]`; %实时的 GPS 位置，单位和 `gpsHome` 相同，但是会实时变化
- 第 16~18 维: `GpsVel[3]`; %GPS 速度，需要除以 100 得到 m/s 为单位的速度
- 第 19 维: `time_boot_ms`; %上电时间。



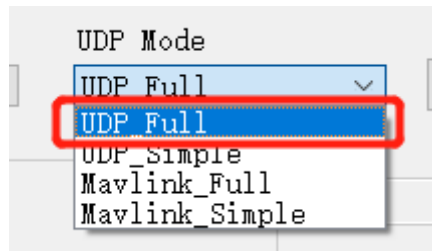
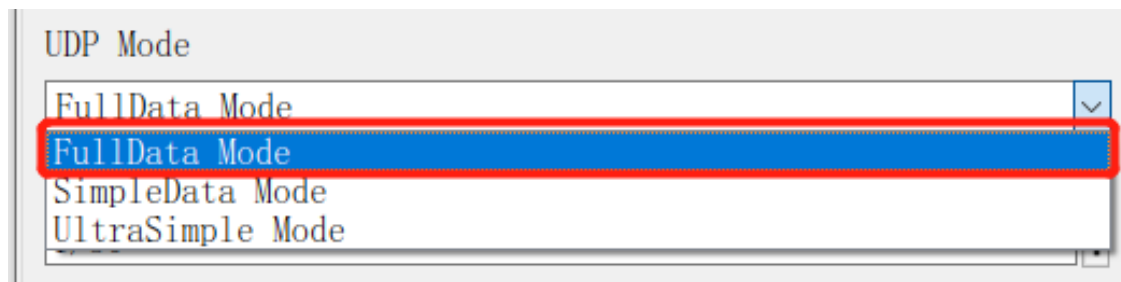


图 1 CopterSim 中 UDP 模式选择

7. 常见问题

Q1: 运行或编译 Simulink 模型时，提示缺少 `pixhawk_slib_swarm` 之类的库

A1: 这是由于实验时使用的 MATLAB 版本没有正确的链接到 PSP 工具箱，此时使用当前版本的 MATLAB 重新安装平台即可正确配置 PSP 工具箱

工具箱—键安装脚本 RflySimAdv3Full-V3.05-20240823

1.工具包安装路径
C:\PX4PSP

2.PX4固件编译命令（见Firmware.txt，例如px4_fmu-v6x_default、droneyee_zyfc-h7_default等）
px4_fmu-v6c_default

3.PX4固件版本（1：PX4-1.7.3，...，6：PX4-1.12.3，7：PX4-1.13.2，8：PX4-1.14.*）
7

4.PX4固件编译器（1：WinWSL编译器[≥1.9]，2：Msys2编译器[≤1.8]，3：Cygwin编译器[≥1.8]）
1

5.是否重新安装PSP工具箱(是：重装工具箱，否：跳过，自动：仅更新)
是

6.是否重新安装其他依赖程序包（CopterSim、RflySim3D、RflySimAPIs等）
否

7.是否重新配置固件编译器编译环境（是：全新安装编译器，否：跳过，自动：仅更新）
否

8.是否重新部署PX4固件代码（是：全新部署代码，否：跳过，自动：仅更新）
否

9.是否预先选定命令编译固件（是：全新编译固件，否：跳过，自动：仅更新）
否

10.是否屏蔽PX4官方控制器输出(使用Simulink控制器选*是*，使用PX4官方控制器选*否*)
no

确定 取消