

1. 实验名称及目的

1.1 实验名称

dll模型通过bat脚本将四旋翼综合模型初始化在空中并直接进行任务

1.2 实验目的

通过DllSilNoPX4_PosAtt/DllSilNoPX4_PosAttStr.bat将四旋翼综合模型初始化在空中，同时，通过UDP的方式向综合模型发送期望速度指令，实现四旋翼初始化在空中并直接进行任务的功能。

1.3 关键知识点

相比于平台SITLRun.bat，DllSilNoPX4_PosAtt/DllSilNoPX4_PosAttStr.bat支持设定综合模型初始化高度值。

四旋翼综合模型中包括了控制器和运动动力学模型，通过inSILFloats接口接收外部控制指令，输入到综合模型中的指令为期望速度（ v_x \ v_y \ v_z ）和期望偏航。在使用综合模型仿真时，以指定协议通过UDP的方式向30100端口发送控制指令，CopterSim会将该端口数据转发至综合模型的inSILFloats输入接口，经过综合模型的解算，最终会将四旋翼的运动状态信息发送到RflySim3D中进行显示，实现仿真闭环。

更多实验原理见：<..\4.RflySimModel\0.ApiExps\4.InitAPI\Readme.pdf>

2. 实验效果

设定AltStr，使得四旋翼综合模型初始化在空中，通过DllSilNoPX4Sender.slx向综合模型发送期望速度指令，实现初始化在空中便执行任务。

3. 文件目录

例程目录：

[安装目录]\RflySimAPIs\4.RflySimModel\0.ApiExps\4.InitAPI\2.RunPosAttBat\3.CopterSimSILNoPX4

文件夹/文件名称	说明
DllSilNoPX4_PosAtt.bat	综合模型仿真启动脚本，支持控制台窗口输入期望位置、姿态初始化值。
DllSilNoPX4_PosAttStr.bat	综合模型仿真启动脚本，支持在脚本中预先设定初始化位置、姿态值，支持多机设定。
DllSilNoPX4Sender.slx	综合模型控制程序。
DllSilNoPX4TempDemo.dll	水下潜航器动力学DLL模型。

4. 运行环境

4.1 软件要求

Windows 10及以上版本；RflySim工具链；MATLAB 2017b及以上③。

①：若使用Pixhawk 6X飞控，平台安装时的编译命令为：px4_fmuv6x_default，推荐PX4固件版本为：1.12.3。其他配套飞控及编译命令请见：<https://rflysim.com/doc/zh/1/Hardware.html>

4.2 硬件要求

笔记本/台式电脑① 1台。

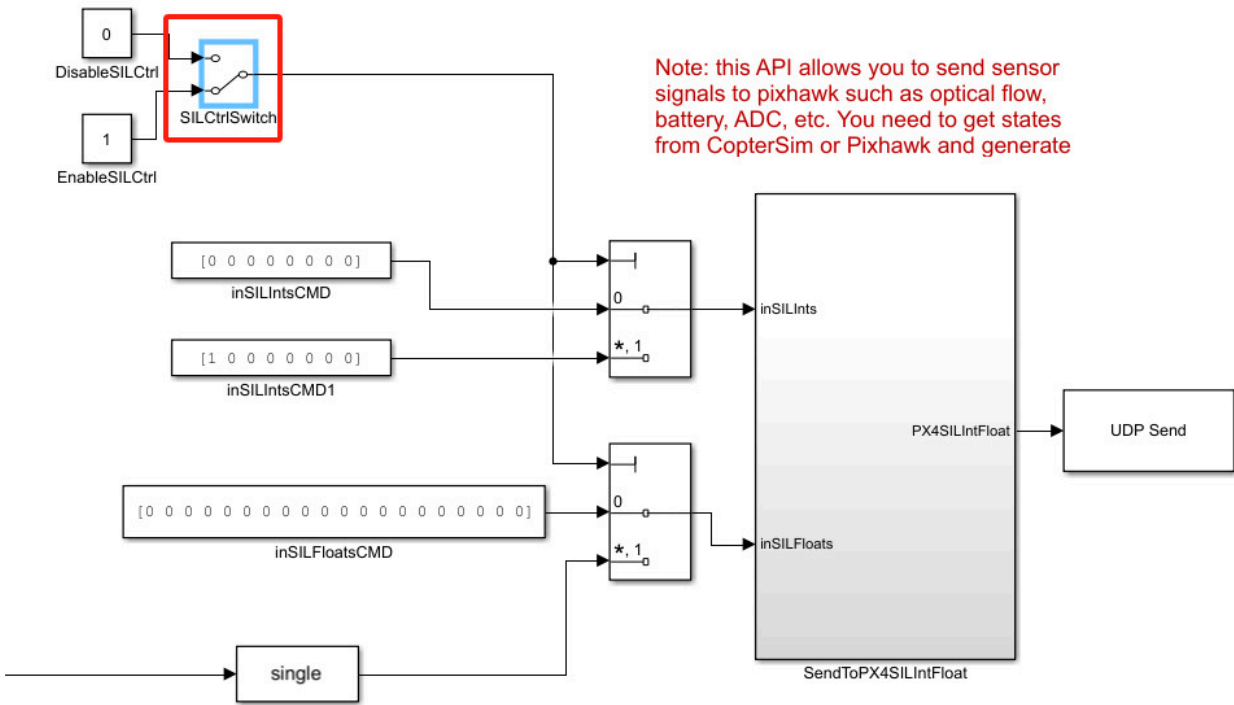
①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/>

5. 实验步骤

5.1. 软件在环仿真—单架

Step 1: 打开Simulink文件

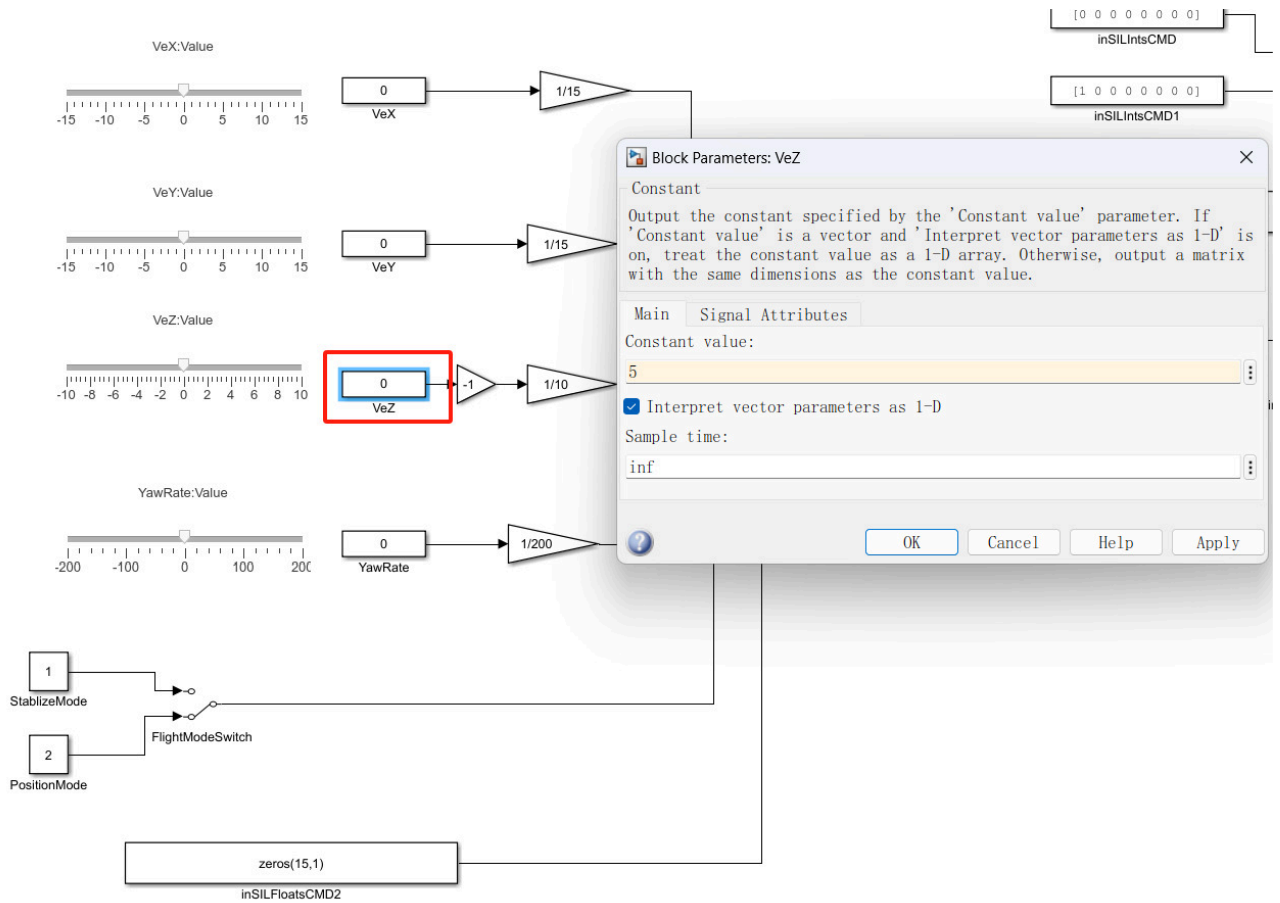
在MATLAB中打开DIISilNoPX4Sender.slx，将程序使能开关拨到EnableSILCtrl。



Send inSILs and inFloats signals to CopterSim DLL model through port 30100, which can be used to fault injection.

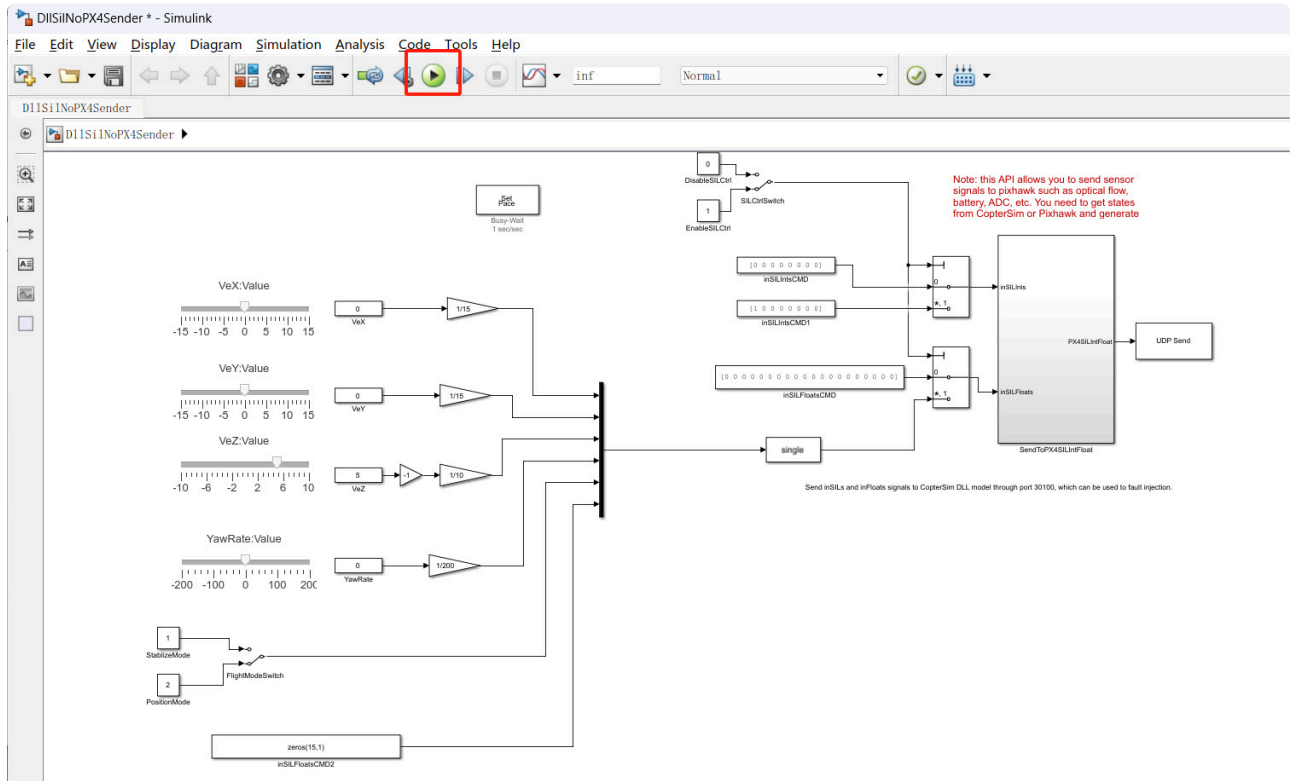
Step 2: 输入VeZ

双击VeZ，在Constant value中输入5，点击“OK”。



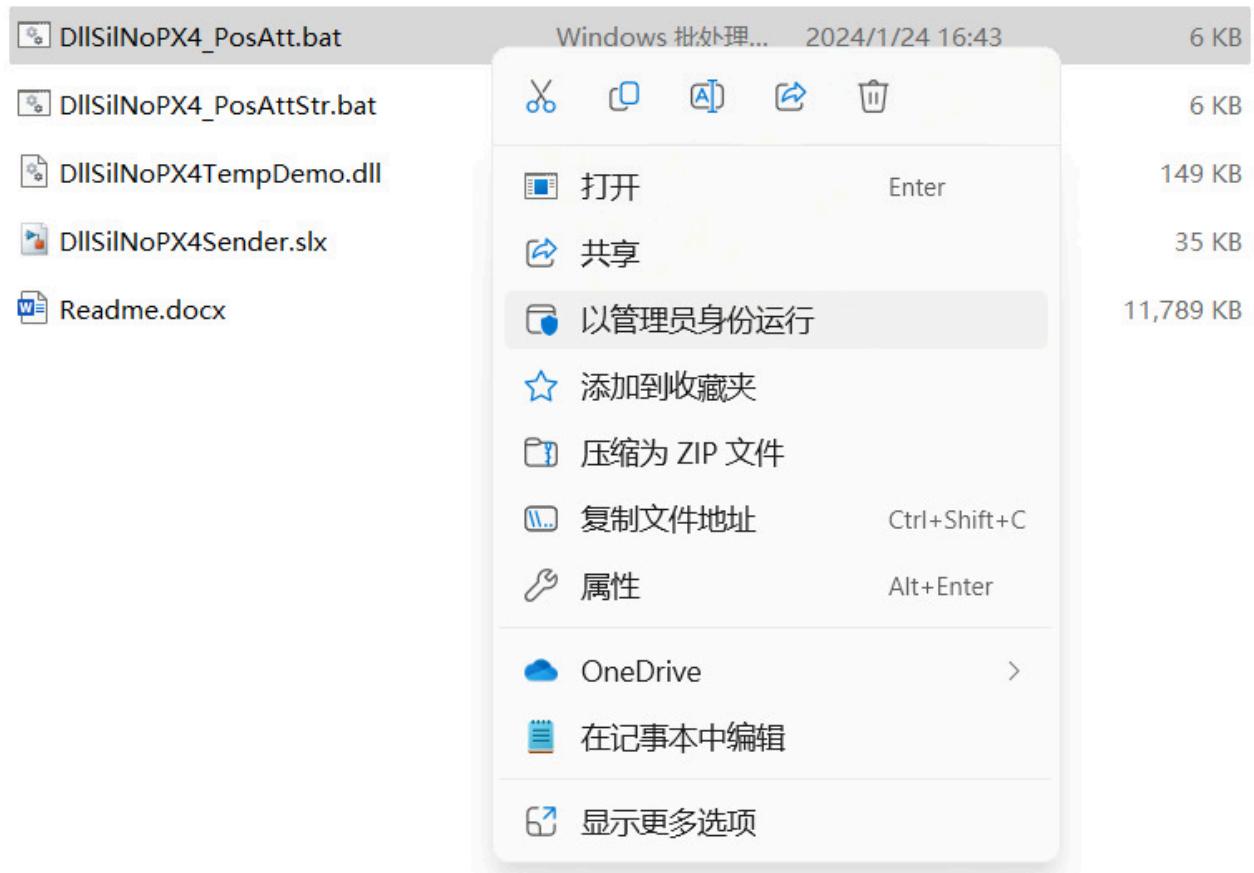
Step 3: 运行Simulink模型

点击运行，将控制端DIIiNoPX4Sender.slx跑起来。



Step 4: 运行bat脚本

右键以管理员身份运行 `DIISilNoPX4_PosAtt.bat`。



Step 5: 设定初始位置、姿态并观察结果

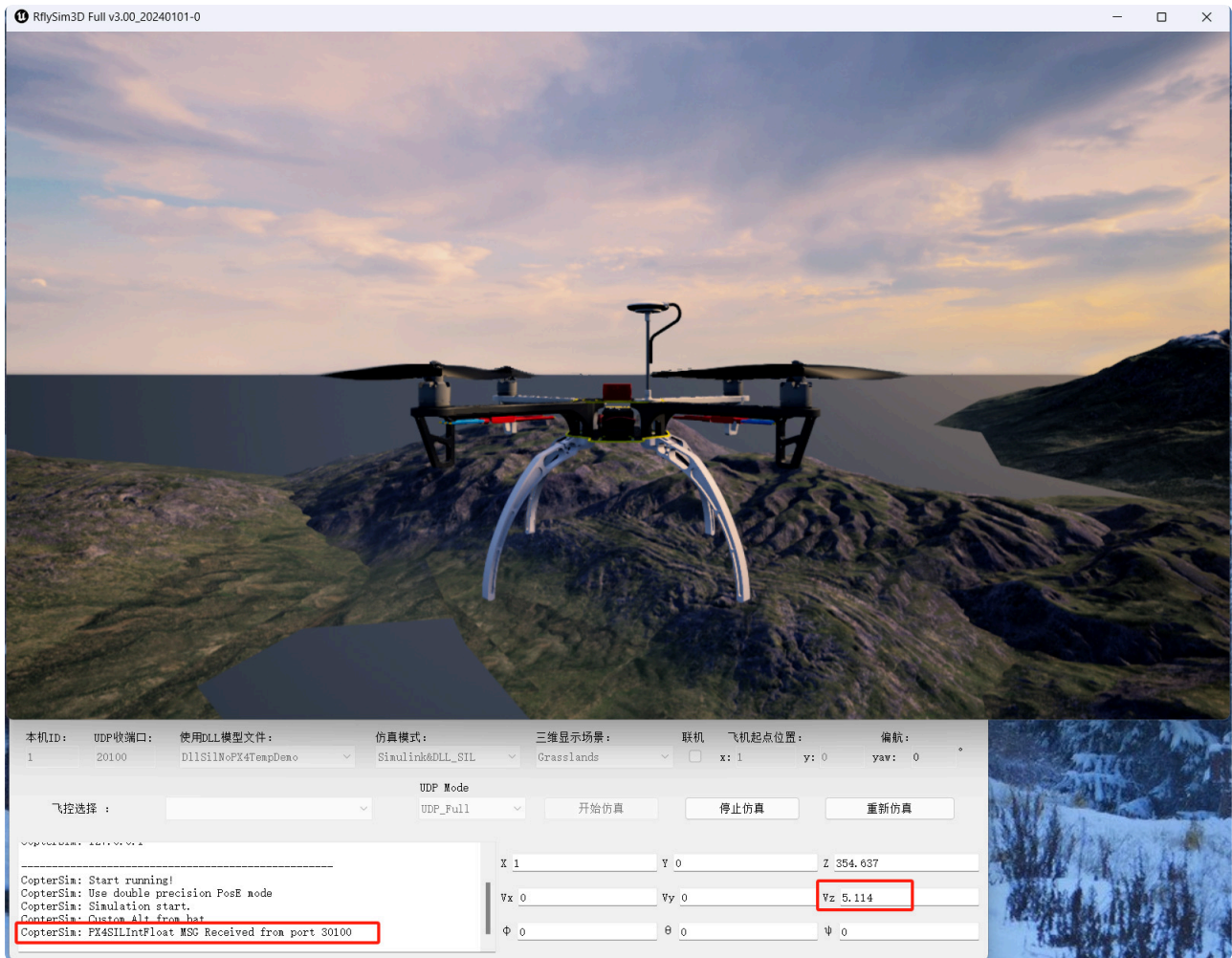
在控制台窗口依次输入x、y、yaw、z、roll、pitch后，回车。这里初始化位置设定为 [1,0,-20]，初始化姿态为0。

```
C:\WINDOWS\System32\cmd.exe
With this SIL script, you can initialize your vehicle(s) anywhere you want
Please enter the x, y position (unit m) and yaw angle list with the separator ','
For example, PosX list:1.1,2.2 and PosY list:0,0 and Yaw:0,0 will create two vehicles.
Please enter the PosX (m) list:1
Please enter the PosY (m) list:0
Please enter the Yaw (degree) list:0
Please enter the PosZ (m) list:-20
Please enter the Roll (degree) list:0
Please enter the Pitch (degree) list:0
```

可以看到四旋翼出现在场景后便开始按照 $v_z=5\text{m/s}$ 向上飞行。

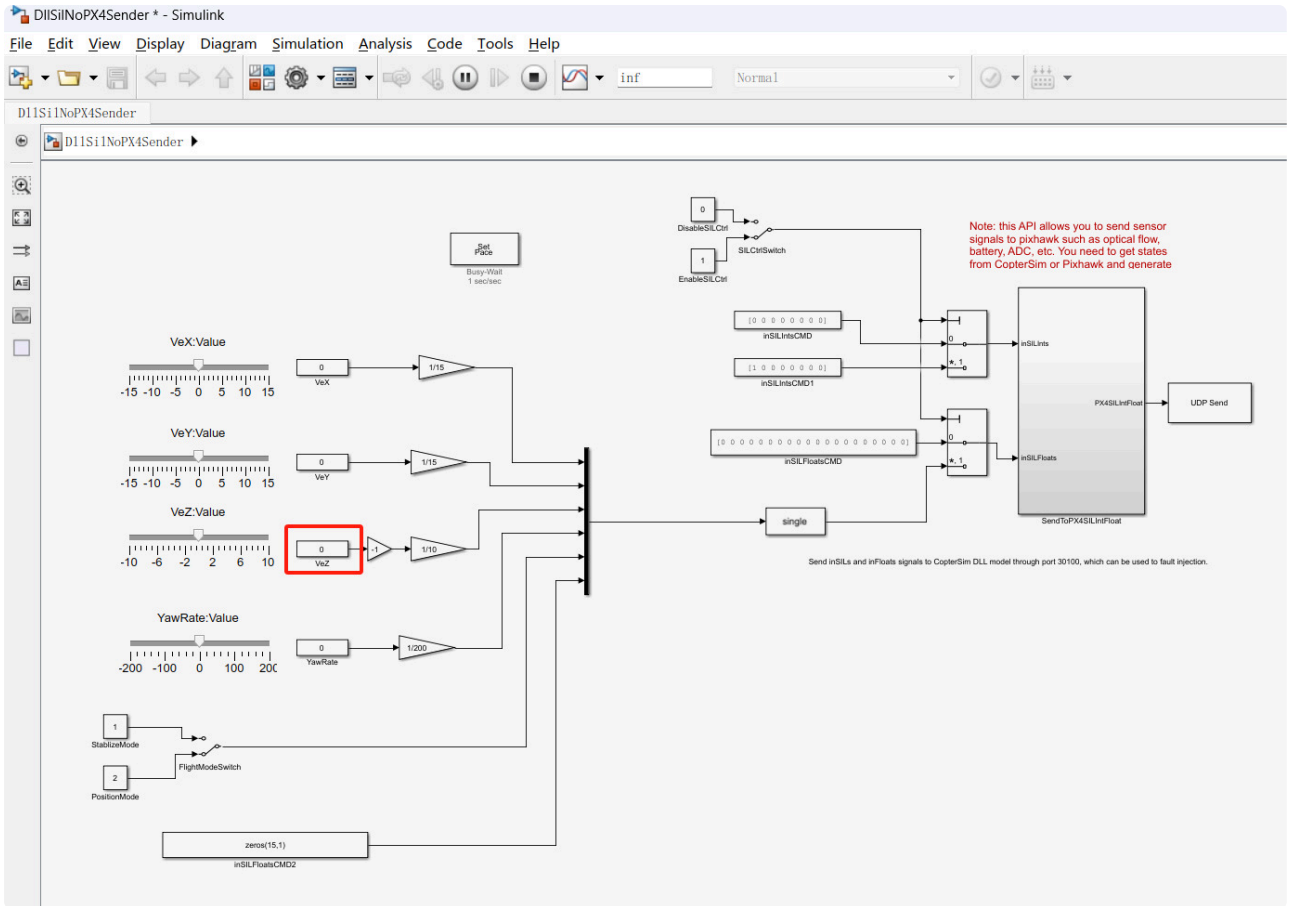


四旋翼始终以 $v_z=5\text{m/s}$ 向上飞行。



Step 6: 修改VeZ并观察结果

修改VeZ为0。



四旋翼悬停在指定高度。

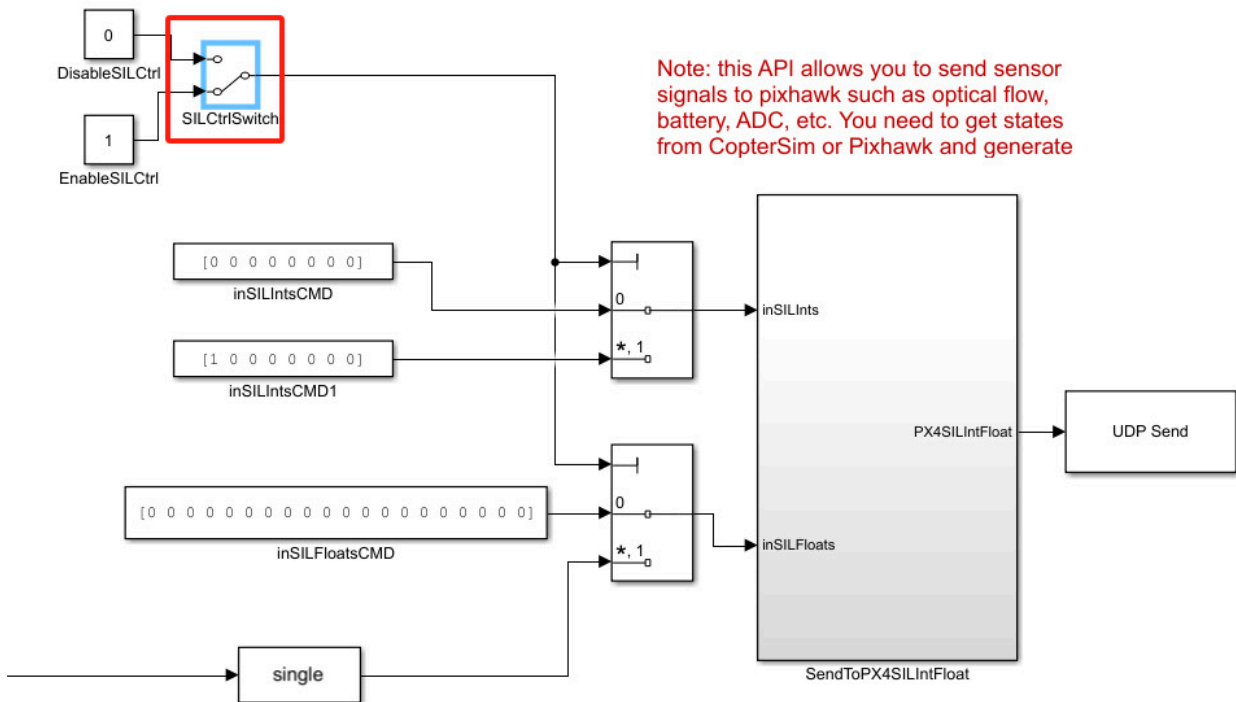


5.2 软件在环仿真—多架

该脚本支持1至多架无人载具初始化位置、姿态的设定，如果需要对多架四旋翼综合模型进行控制，那么需要通过DllSilNoPX4Sender.slx向30100++2端口发送控制指令。下面以1架为例进行说明：

Step 1: 打开Simulink文件

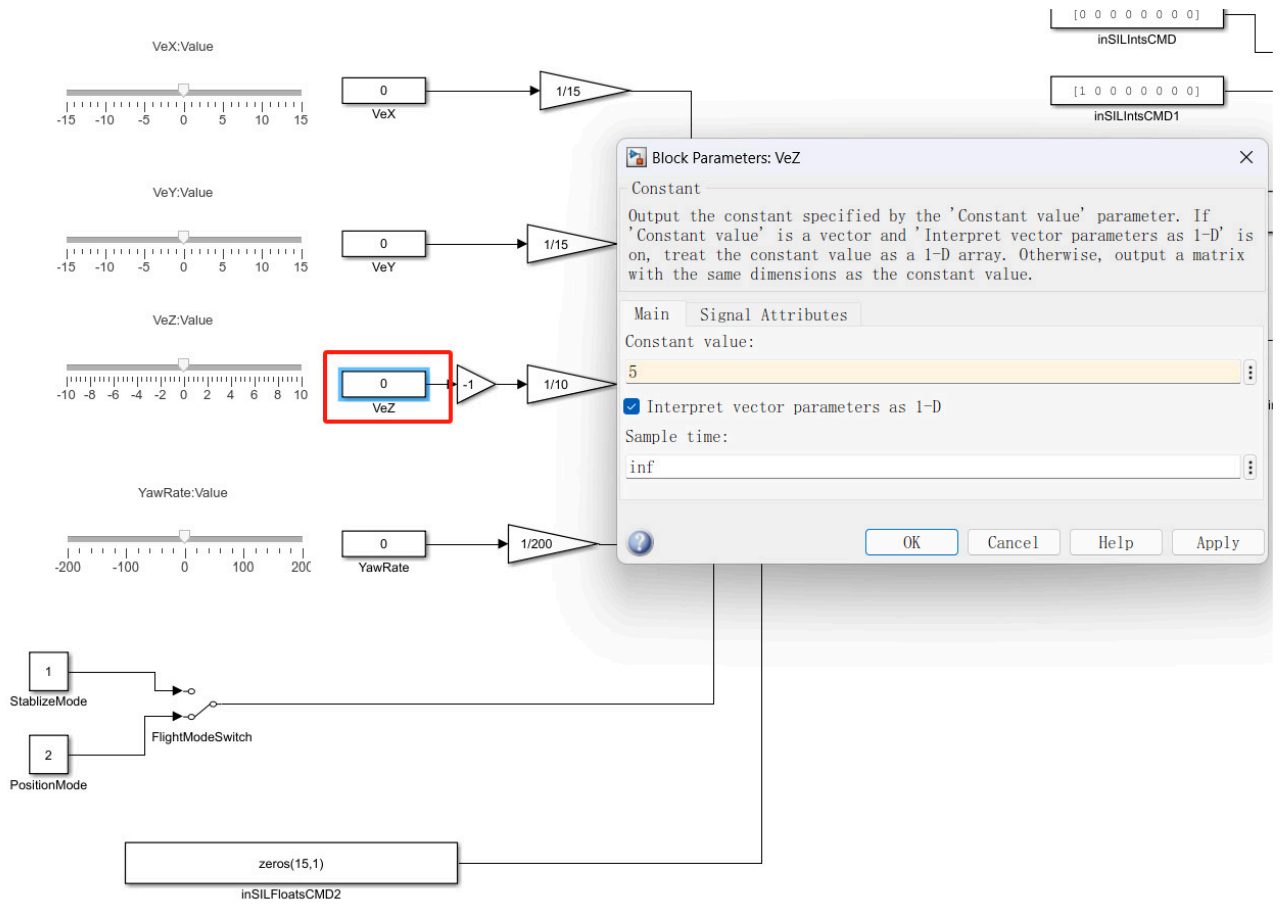
在MATLAB中打开DllSilNoPX4Sender.slx，将程序使能开关拨到EnableSILCtrl。



Send inSILs and inFloats signals to CopterSim DLL model through port 30100, which can be used to fault injection.

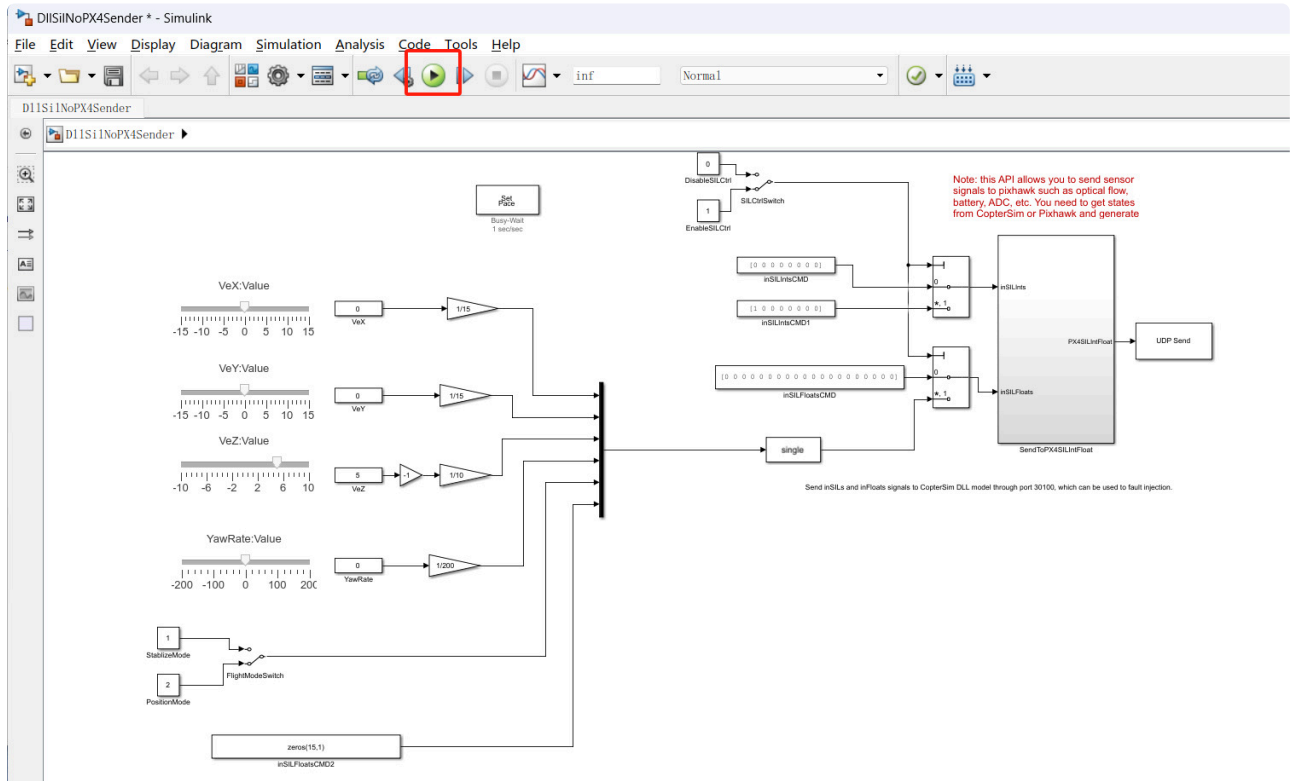
Step 2: 输入VeZ

双击VeZ，在Constant value中输入5，点击“OK”。



Step 3: 运行Simulink模型

点击运行，将控制端DIIiNoPX4Sender.slx跑起来。



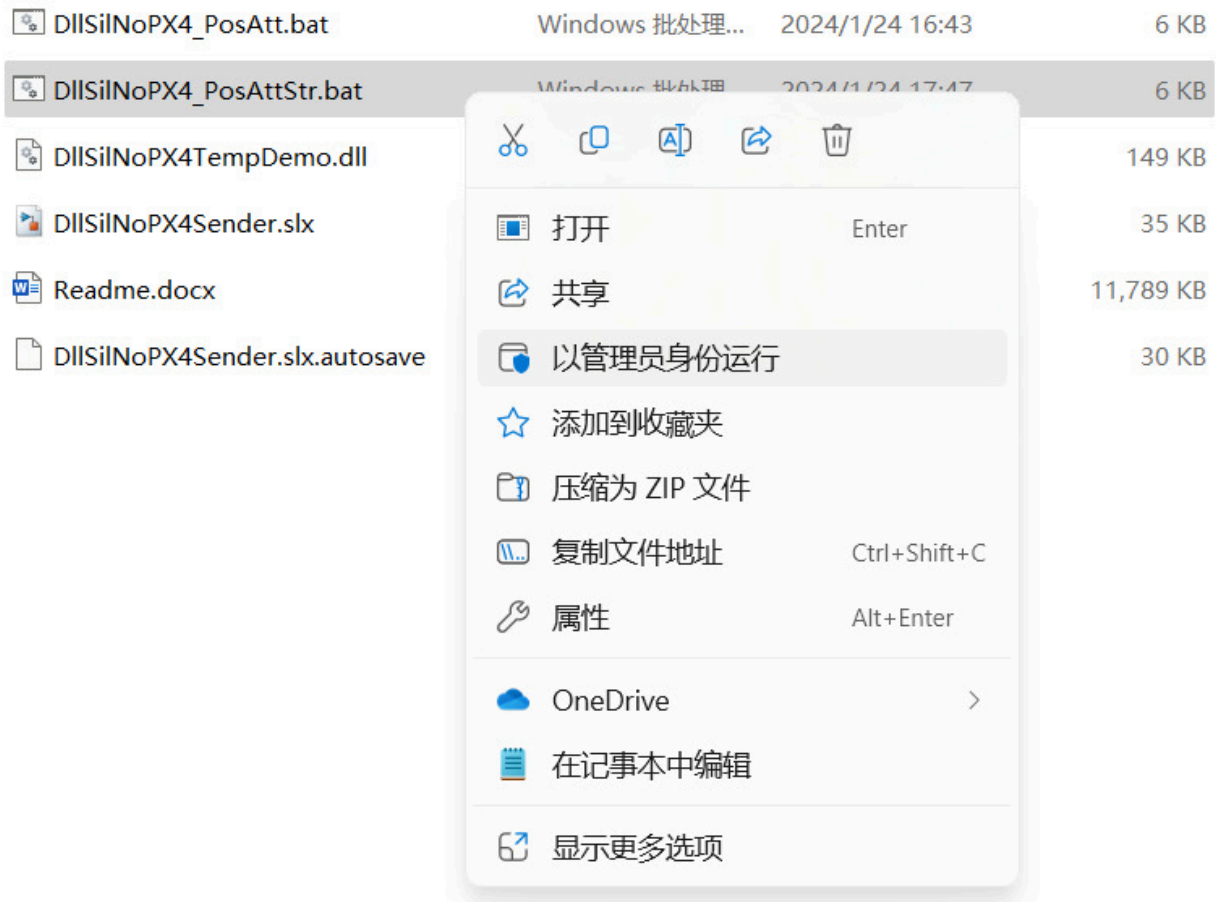
Step 4: bat脚本设置

以VS

Code打开 [DIISilNoPX4_PosAttStr.bat](#)，编辑PosXStr、PosYStr、YawStr、AltStr、RollStr、PitchStr。

```
REM Or comment the above code to use the following form
SET PosXStr=1
SET PosYStr=0
SET YawStr=0
SET AltStr=-20
SET RollStr=0
SET PitchStr=0
```

保存后右键以管理员身份运行。



Step 5: 仿真过程

仿真效果和5.1的Step5-Step 6一致。

6.参考资料

1. API.pdf中DLL/SO模型与通信接口的重要参数部分。
2. [\[RflySim安装目录\]/RflySimAPIs/4.RflySimModel/API.pdf](#)
3. [\[RflySim安装目录\]/RflySimAPIs/4.RflySimModel/API.pdf](#)
4. [\[RflySim安装目录\]/RflySimAPIs/4.RflySimModel/API.pdf](#)

7.常见问题

Q2: 编译报错，无法加载库文件



A2: 这可能是由于安装平台时PX4PSP工具箱未更新到最新版，更新RflySim安装包后按照如下配置重新安装平台即可

Toolbox one-key installation script: RflySimA... — □ ×

(1) Software package installation directory
C:\PX4PSP

(2) PX4 firmware compiling command: firmware versions <= PX4-1.8 use format px4fmu-v3_default; >= PX4-1.9 use format px4_fmu-v3_default
px4_fmu-v6c_default

(3) PX4 firmware version (1: PX4-1.7.3, ... , 6: PX4-1.12.3, 7: PX4-1.13.2, 8: PX4-1.14.4, 9: PX4-1.15.0)
9

(4) PX4 firmware compiling toolchain (1: WinWSL[suitable for all versions], 2: Msys2[suitable for <= PX4-1.8], 3: Cygwin[for >=PX4-1.8])
1

(5) Whether to reinstall PSP toolbox (yes to reinstall and no to remain current installation)
yes

(6) Whether to reinstall the dependent software packages (CopterSim, QGroundControl, CopterSim, etc. About 5 minites)
no

(7) Whether to reinstall the selected compiling toolchain (yes to reinstall and no to remain unchanged, about 5 minites)
no

(8) Whether to reinstall the selected PX4 firmware source code (yes to reinstall and no to remain unchanged, about 5 minites)
no

(9) Whether to pre-compile the selected firmware with the selected command (yes to compile and no to remain unchanged, about 5 minites)
no

(10) Whether to block the actuator outputs in the PX4 firmware code ("yes" to use Simulink controller, "no" to use PX4 official controller)
no

OK Cancel