

# 1. 实验名称及目的

## 1.1 实验名称

FaultInParam动态修改参数验证实验（仅限完整版及以上版本）

## 1.2 实验目的

熟悉平台最大系统模型FaultInParam动态修改参数的原理及过程。

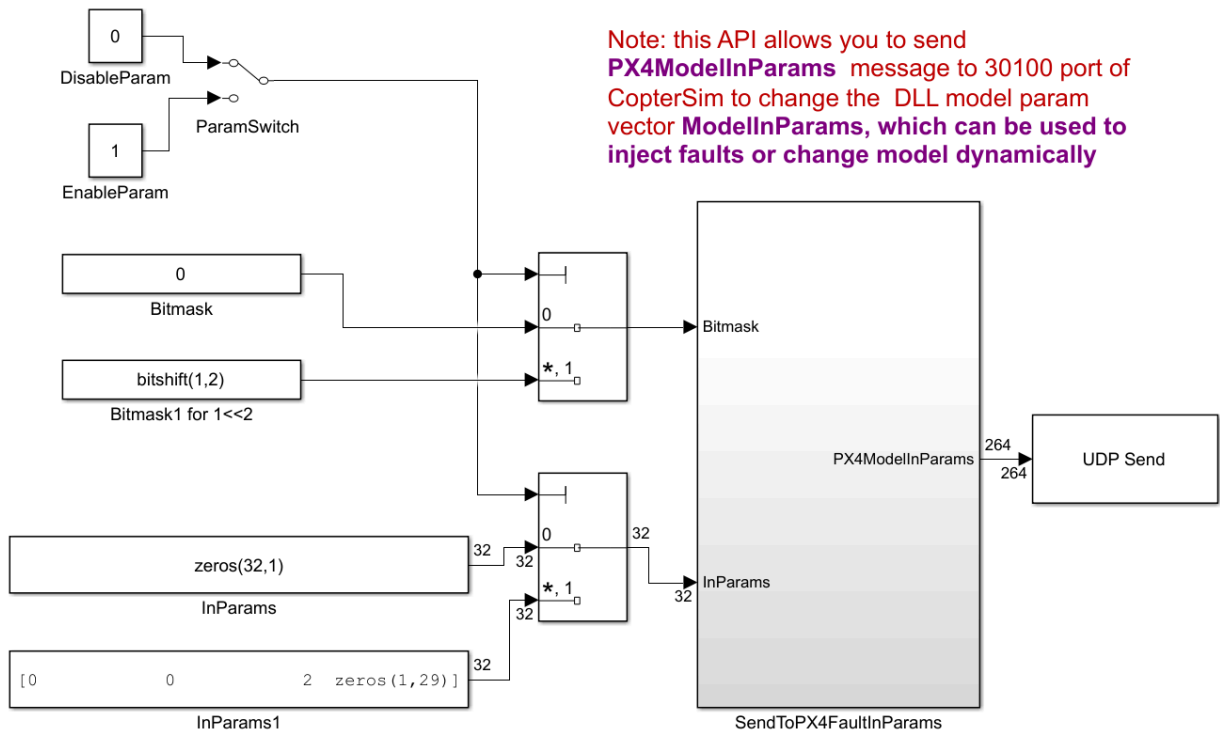
## 1.3 关键知识点

本实验需要电脑中部署Visual Studio

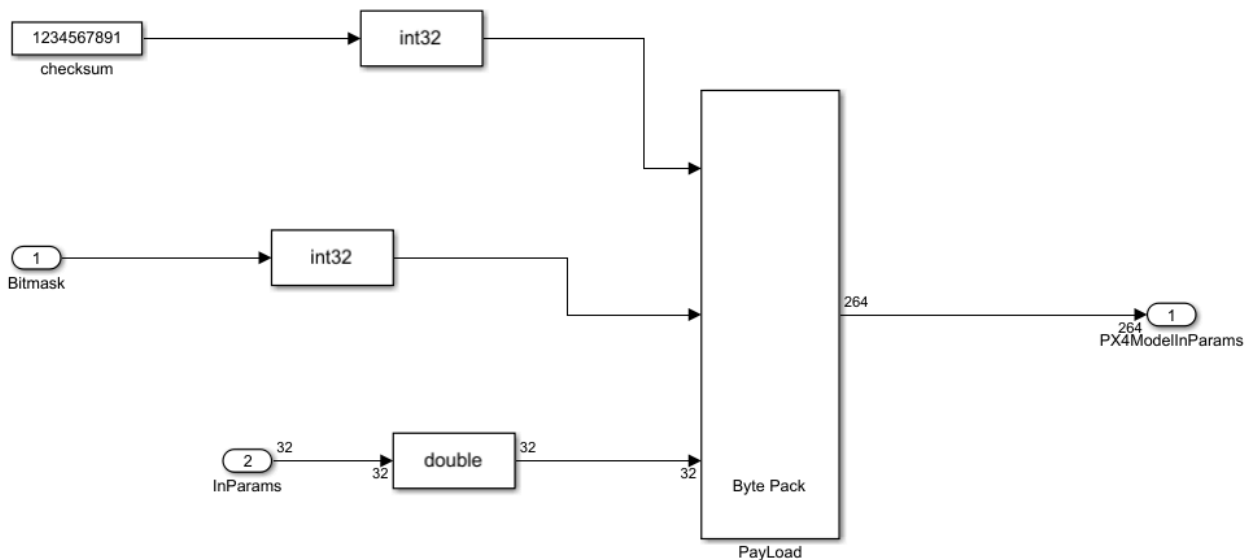
2022环境，部署方式见：[\[安装目](#)

[录\]\RflySimAPIs\1.RflySimIntro\2.AdvExps\6.VisualStudioInstall](#)

PX4ExtMsgSender.slx中SendToPX4FaultInParams模块则是按照规定的结构体打包数据，通过UDP 30100端口发出。



Send changing **FaultInParams** signal to CopterSim DLL model through port 30100, which can be used to fault injection.



```

struct PX4ModelInParams{
    int checksum;//1234567891
    int Bitmask;
    double InParams[32];
};

```

This message will be sent to PX4 DLL model's Params signals **ModelInParams**[32].  
 The checksum should be set to 1234567891, and the data should be sent to port 30100+(i-1)\*2.  
 The bitmask specify which dimension of 32-D **ModelInParams** vector.

当FaultParamAPI.FaultInParams(3)>=2时，输入会为0，电机转速为0，四旋翼将会坠地。

## 2. 实验效果

软件在环仿真时，当四旋翼悬停在空中时，运行PX4ExtMsgSender.slx发送PX4ModellnParams消息，切换开关后修改InParams (3) 使电机输出为0，在RflySim3D中可观察到四旋翼降落。

## 3. 文件目录

例程目录：

[安装目录]\RflySimAPIs\4.RflySimModel\3.CustExps\e0\_AdvApiExps\5.ParamAPI\2.FaultInParams\1.FaultParamsAPI\_sim

文件夹/文件名称	说明
PX4ExtMsgSender.slx	动态修改参数模型文件。
<a href="#">Exp2_MaxModelTempSITL.bat</a>	软件在环仿真批处理文件。
Exp2_MaxModelTemp.dll	最大模型动态链接库。

## 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\_fmu-v6x\_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

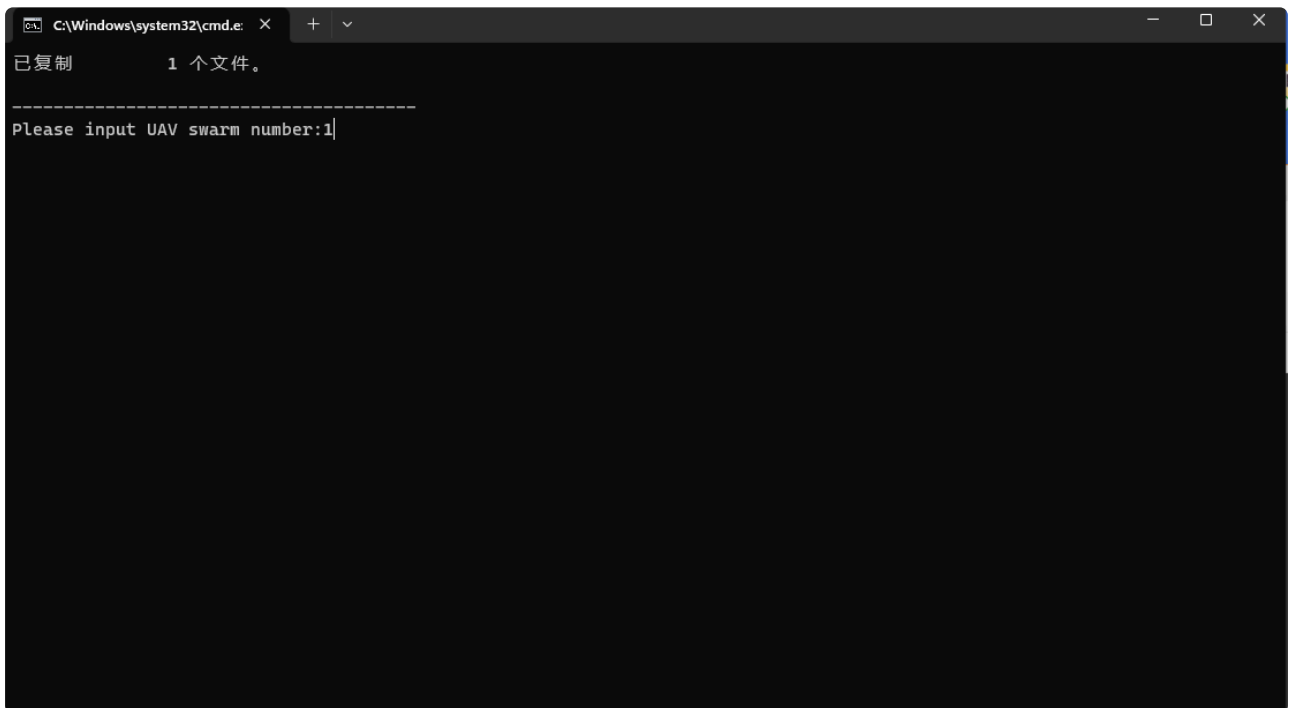
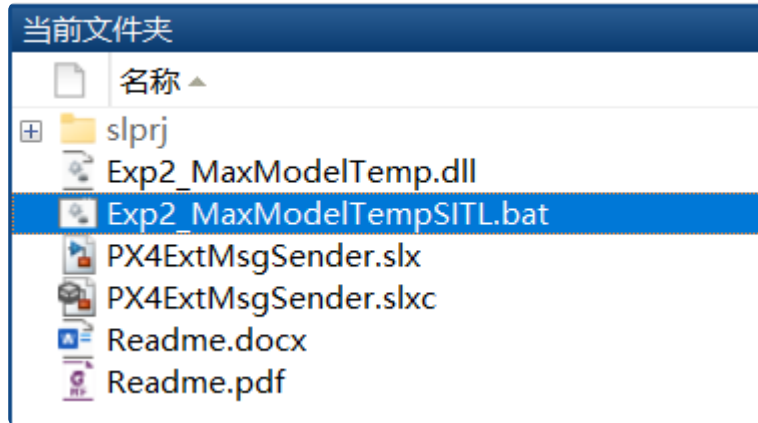
笔记本/台式电脑① 1台；\ \台；\ \台。

①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/>

## 5. 实验步骤

### Step 1: 启动仿真

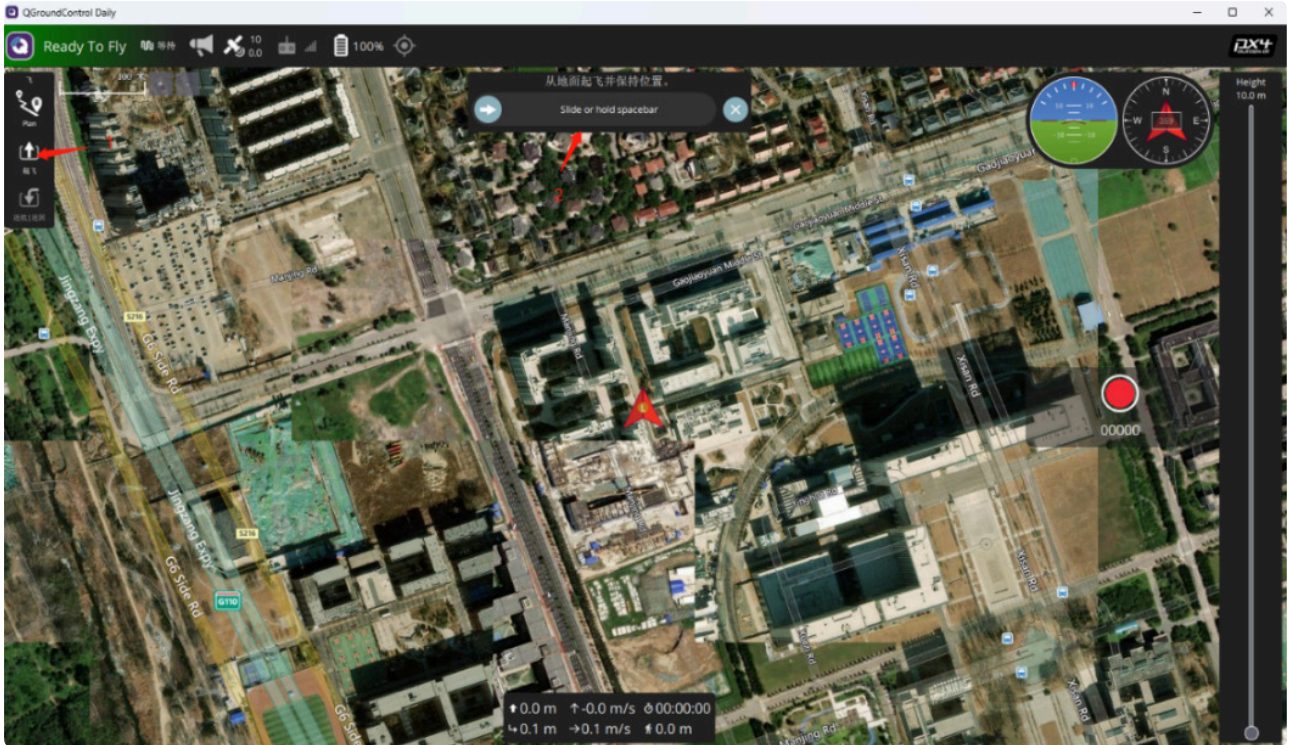
以管理员身份运行“Exp2\_MaxModelTempSITL.bat”文件，并输入数字1后确定。



### Step 2: 无人机起飞

在初始化完成后，点击QGC左侧起飞按键，随后滑动QGC上方滑块确认起飞，可以在RflySim3D中看到起飞状态的飞机。

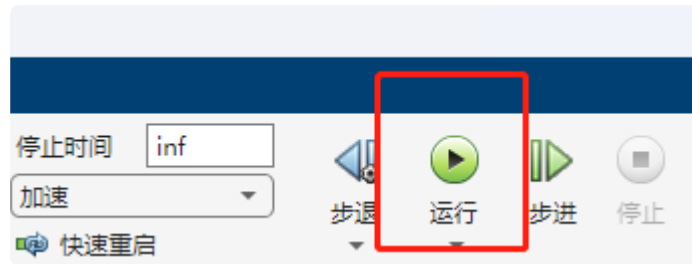
```
CopterSim: TCP port 4560 connected successfully with SITL
CopterSim: Receive Mavlink heartbeat
PX4: Init MAVLink
PX4: Awaiting GPS/EKF fixed for Position control...
PX4: EKF2 Estimator start initializing...
PX4: Found firmware version: 1.12.3dev
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: Command ID: 512 DENIED
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!
```



## Step 3: 运行Simulink模型

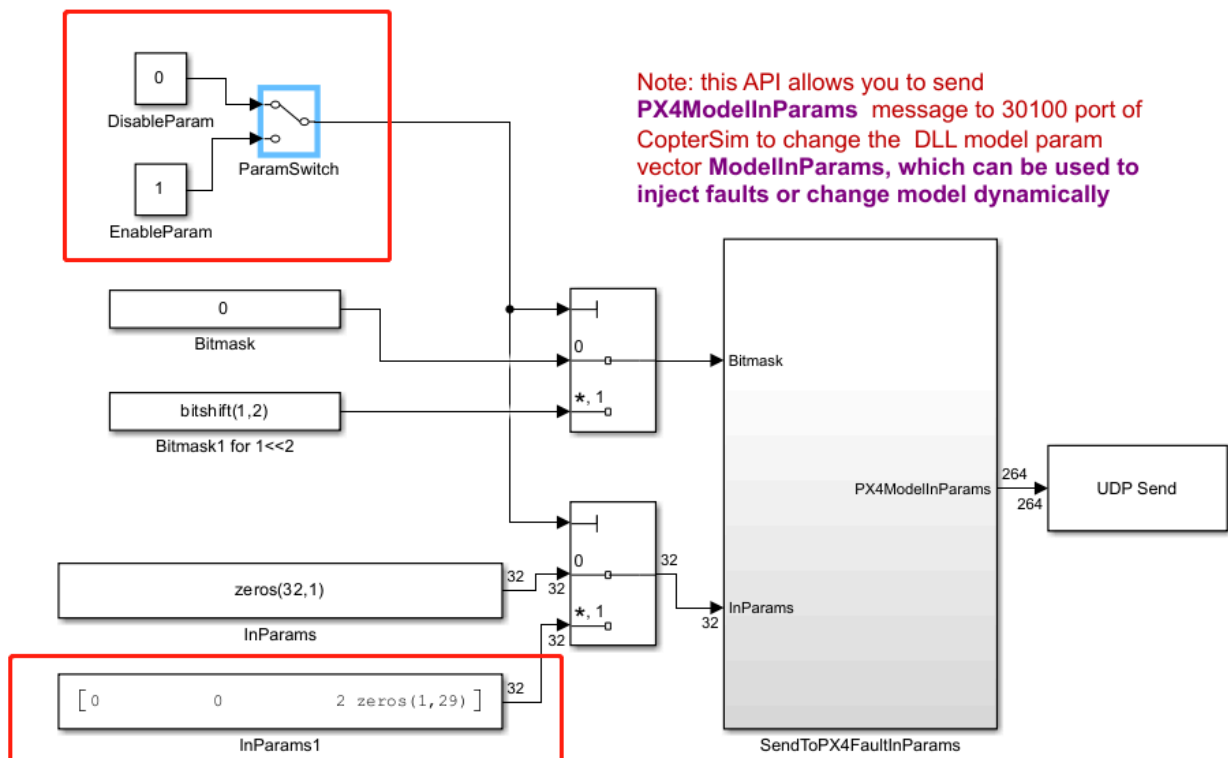
打开PX4ExtMsgSender.slx文件并运行

Exp2_MaxModelTemp.dll	2023/8/18 11:22	应用程序扩展	239 KB
Exp2_MaxModelTempSITL.bat	2023/8/4 10:40	Windows 批处理...	6 KB
PX4ExtMsgSender.slx	2022/7/27 22:17	Simulink Model	41 KB
readme.docx	2023/8/25 11:18	Microsoft Word ...	5,529 KB



## Step 4: 切换开关

然后点击切换FaultSwitch开关到EnableParam，可以直接发送修改过的参数信息，使电机输出为零。



## Step 5: 观察结果

随后可以在RflySim3D中看到飞机直接降落，同时在CopterSim中可以看到数据接受信息。



```
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!
PX4: Command NAV TAKEOFF ACCEPTED
PX4: Command ARM/DISARM ACCEPTED
PX4: Motors Armed
PX4: Armed by external command
PX4: Enter Takeoff Mode!
PX4: Takeoff detected
PX4: Enter Auto Loiter Mode!
CopterSim: PX4ModelInParams MSG Received from port 30100
CopterSim: PX4SILIntFloat MSG Received from port 30100
```

## 6. 参考资料

1. DLL/SO模型与通信接口 [..\..\PX4PSP\RflySimAPIs\4.RflySimModel\API.pdf](#)
2. 外部控制接口 [..\..\PX4PSP\RflySimAPIs\4.RflySimModel\API.pdf](#)

## 7. 常见问题

Q1:

A1:

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

