

# 1. 实验名称及目的

## 1.1. 实验名称

Dll 模型接口 FaultParamAPI.InitInParams Matlab 接口实验（仅限完整版及以上版本）

## 1.2. 实验目的

FaultParamAPI.InitInParams 为 RflySim 平台 DLL 模型的初始化参数输入接口，32 维 double 型。该例程介绍如何通过 Matlab 的方式向 FaultParamAPI.InitInParams 接口传入数据。

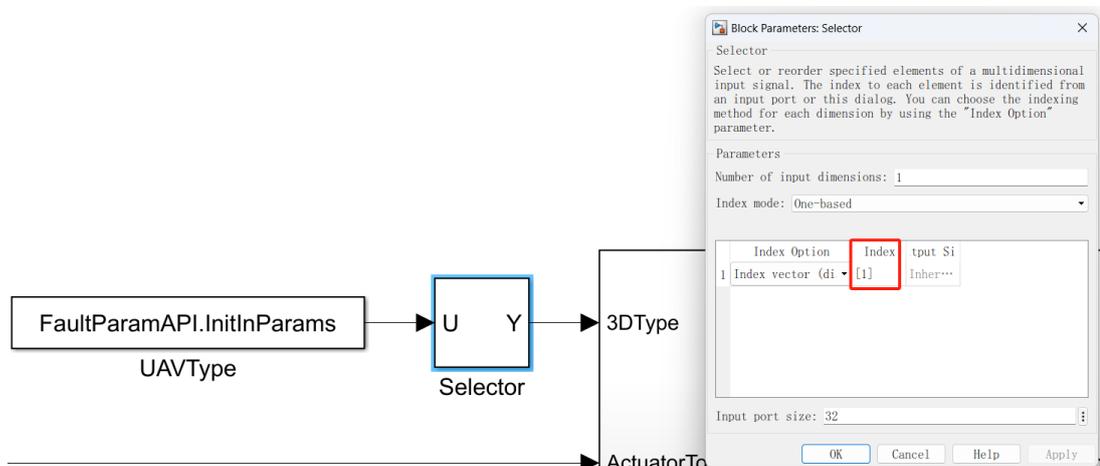
## 1.3. 关键知识点

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\e6\\_VisualStudioInstall](#)

在 Expl\_MinModelTemp\_init.m 中对 FaultParamAPI.InitInParams 进行初始化：

```
35 % 模型重新初始化接口，32维
36 — FaultParamAPI.InitInParams = zeros(32, 1);
```

DLL 模型中将 FaultParamAPI.InitInParams 的第 1 维作为 3DOutput 模块的 3DType 输入，3DType 对应了 MavVehileStateInfo 结构体中的 vehicleType，决定了 RflySim3D 中载具的显示模型。



CopterSim 中 FaultParamAPI.FaultInParams 结构体如下：

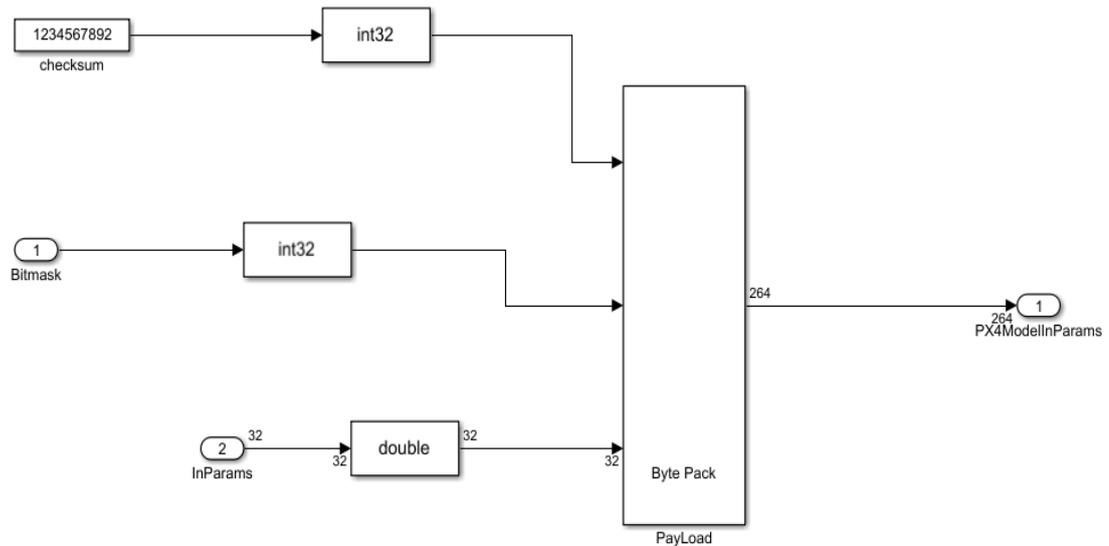
```
struct PX4ModelInParams{
    int checksum;//1234567892 for InitInParam
    uint32_t Bitmask;
    double InParams[32];
};
```

其中 Bitmask 为位使能标志位，InParams[32]为传入模型的参数，使用实例如下：

```
dll.sendInitInParams(0b01, [100])
```

其中 Bitmask 为 0b01，代表传入的 32 维参数中只有第 1 维具有修改权限，其他维即使传入参数也无法成功修改。

PX4ExtMsgSender.slx 中 SendToPX4InitInParams 模块按以上结构体对输入数据进行打包，以 UDP 的方式通过 30100++2 系列端口发送出去。用户在使用 RflySim 平台进行仿真时，CopterSim 会始终监听该 UDP 端口，当 checksum 为 1234567892 时，将收到的数据发给 FaultParamAPI.InitInParams。



更多介绍见[\\*\\*\4.RflySimModel\3.CustExps\e0\\_AdvApiExps\5.ParamAPI\Intro.pdf](#)

## 2. 实验效果

运行 Exp1\_MinModelTemp.bat 启动软件在环仿真，运行 PX4ExtMsgSender.slx 程序，点击 InParamSwitch 切换到 Enable，可以在 RflySim3D 中看到显示模型从四旋翼变为小型固定翼（vehicleType 为 100）。

## 3. 文件目录

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\4.RflySimModel\3.CustExps\e0\\_AdvApiExps\5.ParamAPI\1.initParams\3.Matlab\](#)

文件夹/文件名称	说明
<a href="#">..\Intro.pdf</a>	inDoubCtrls 接口实验原理
Exp1_MinModelTemp.dll	修改后的动态链接库
Exp1_MinModelTemp.slx	Simulink 模型文件
Exp1_MinModelTemp_init.m	模型参数文件
Exp1_MinModelTemp.bat	软件在环仿真启动脚本
PX4ExtMsgSender.slx	Matlab 测试例程

## 4. 运行环境

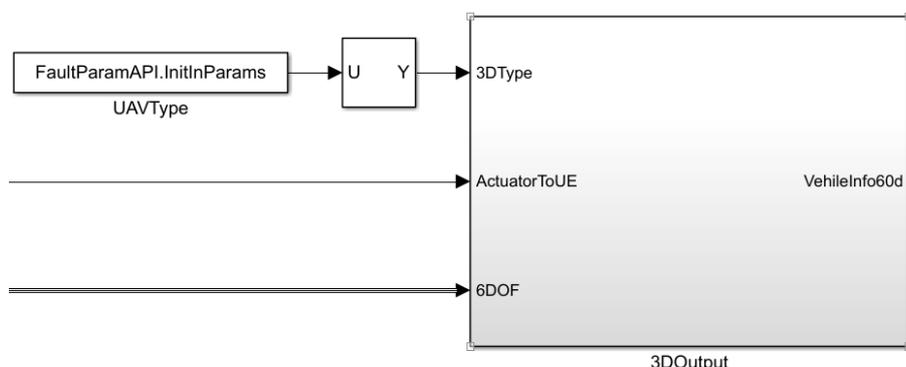
序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 <sup>①</sup>	1
2	RflySim 工具链	\	\
3	MATLAB 2017B 及以上 <sup>②</sup>	\	\

① : 推荐配置请见: <https://rflysim.com/doc/en>

## 5. 实验步骤

### Step 1: 修改模型并编译

将 3DOutput 模块的输入由 ModelParam\_3DType 改为 FaultParamAPI.InitInParams(1)。



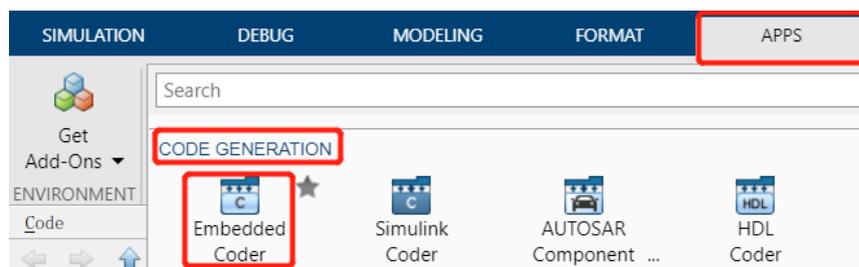
完成后保存，进行编译，编译配置可参考：

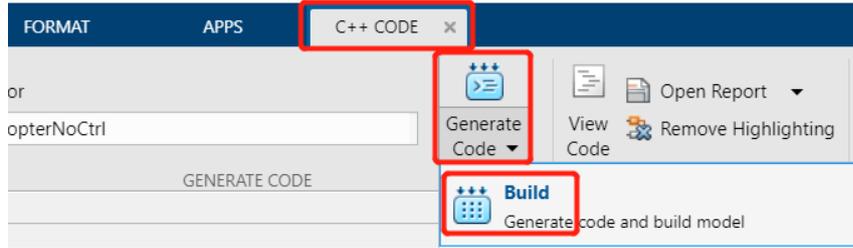
<4.RflySimModel\0.ApiExps\2.UserDefinedC++\2.GenC++\Readme.pdf>

对于 MATLAB 2019a 及之前版本，工具栏样式见下图，直接点击它的编译按钮“Build”即可。



对于 2019b 及之后版本，点击 APPS - CODE GENERATION - Embedded Coder 才能弹出代码生成工具栏，在其中如下图所示点击“C++CODE” -“Generate Code”-“Build”按钮就能编译生成代码。

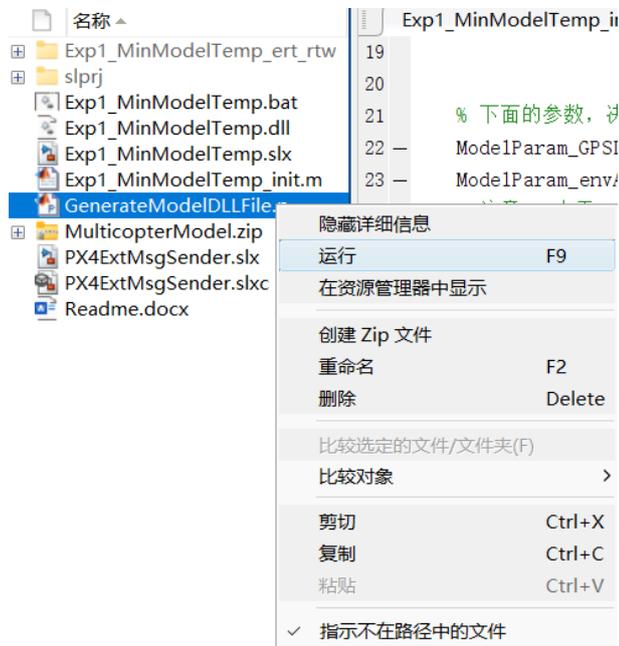




在 Simulink 的下方点击 View diagnostics 指令，即可弹出诊断对话框，可查看编译过程。在诊断框中弹出 Build process completed successfully，即表示编译成功。

## Step 2: 生成 DLL 文件

右键运行 GenerateModelDLLFile.p 文件或在命令行窗口中输入 GenerateModelDLLFile 后回车，得到修改后的动态链接库 Exp1\_MinModelTemp.dll。



## Step 3: 启动仿真

运行 Exp1\_MinModelTempSITL.bat,

名称	日期/时间	类型	大小
Exp1_MinModelTemp_ert_rtw	2024/5/8 11:26	文件夹	
slprj	2024/5/8 9:57	文件夹	
Exp1_MinModelTemp.bat	2024/4/18 16:30	Windows 批处理...	6 KB
Exp1_MinModelTemp.dll	2024/5/8 11:27	应用程序扩展	221 KB
Exp1_MinModelTemp.slx	2024/5/8 11:27	Simulink Model	63 KB
Exp1_MinModelTemp_init.m	2024/5/7 14:49	Objective C 源文件	3 KB
GenerateModelDLLFile.p	2024/4/30 16:04	MATLAB.p.23.2.0	7 KB
MulticopterModel.zip	2024/5/8 11:26	压缩(zipped)文件...	94 KB
PX4ExtMsgSender.slx	2024/5/8 14:21	Simulink Model	41 KB
PX4ExtMsgSender.slxc	2024/5/8 11:30	MATLAB.slxc.23....	18 KB
Readme.docx	2024/5/8 11:23	Microsoft Word ...	3,736 KB

输入 1，启动 1 架无人机的软件在环仿真。

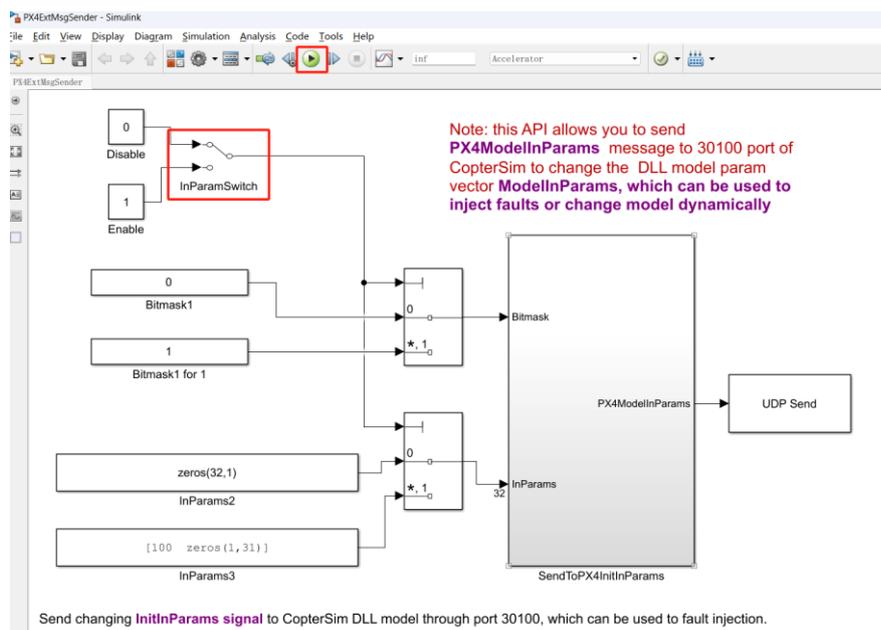
```
C:\WINDOWS\System32\cmd.exe
1 file(s) copied.
-----
Please input UAW swarm number:1
```

等待 RflySim3D 初始化完成。



#### Step 4: 运行 Simulink 模型

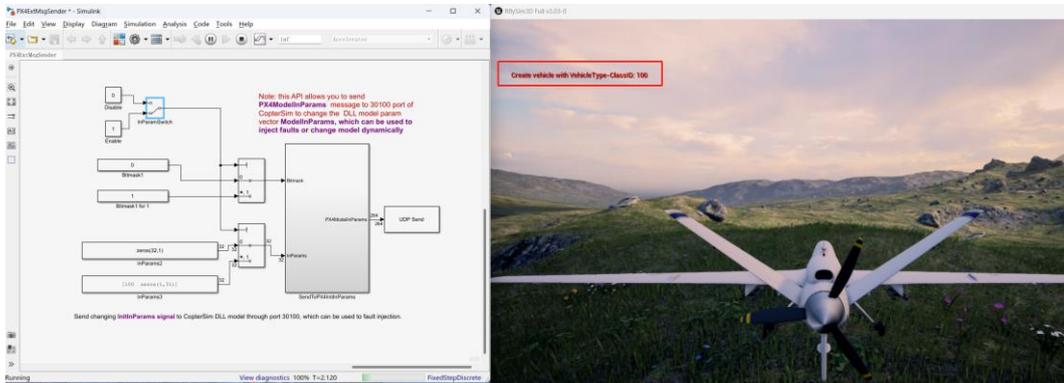
打开 PX4ExtMsgSender.slx，点击运行并将 InParamSwitch 切换到 Enable。



## Step 5: 观察结果

可以看到:

RflySim3D 三维模型显示样式由四旋翼变为了固定翼, 左上角可以看到 vehicleType 为 100;

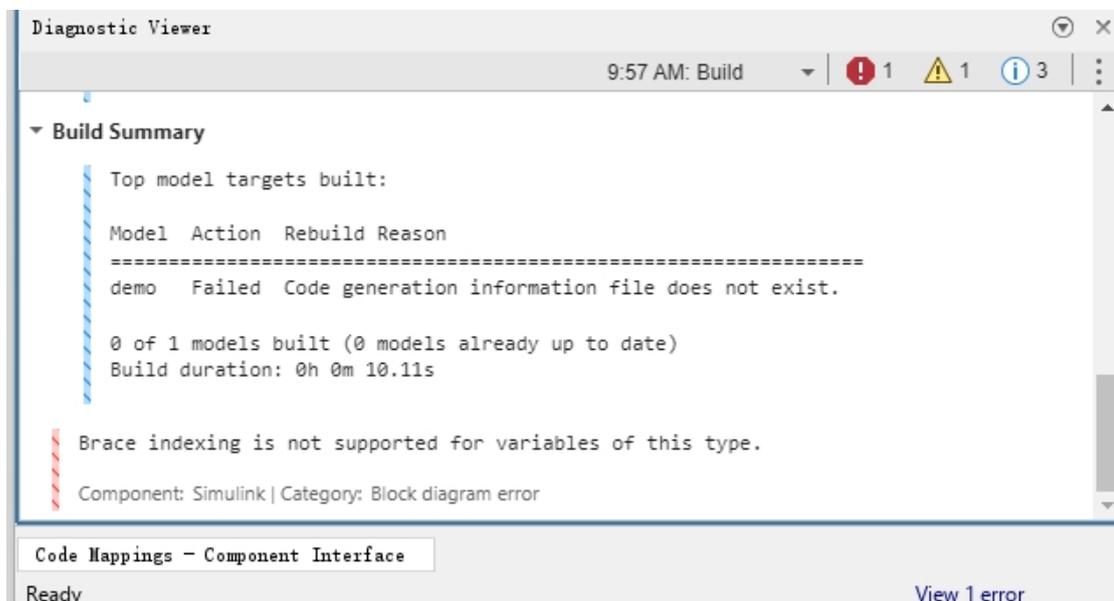


## 6. 参考资料

- [1]. outCopterData 接口 <..\..\..\..\0.ApiExps\8.OutCopterData\Intro.pdf>
- [2]. [API.pdf](#) 中的环境配置
- [3]. [API.pdf](#) 中的 [Simulink 建模模板介绍](#)

## 7. 常见问题

Q1: 未正确安装 visual studio c++编译环境并配置 mex, 导致 Simulink 文件编译失败



A1: 首先将低于当前 MATLAB 版本的 Visual Studio C++编译环境安装到 VS 默认安装目录, 然后在 MATLAB 的命令行窗口中输入指令 “mex -setup”, 一般来说会自动识别并安装上支持的编译器 (例如 Visual C++ 2017), 命令行显示 “MEX 配置使用 ‘Microsoft Visual C++ 2017’ 以进行编译” 的字样说明安装正确。详细环境配置参考” [RflySim 平台安装目

录\RflySimAPIs\4.RflySimModel\API.pdf “中的环境配置



```
命令窗口
>> mex -setup
MEX 配置为使用 'Microsoft Visual C++ 2017 (C)' 以进行 C 语言编译。
警告: MATLAB C 和 Fortran API 已更改, 现可支持
包含 2^32-1 个以上元素的 MATLAB 变量。您需要
更新代码以利用新的 API。
您可以在以下网址找到更多的相关信息:
http://www.mathworks.com/help/matlab/matlab\_external/upgrading-mex-files-to-use-64-bit-

要选择不同的 C 编译器, 请从以下选项中选择一种命令:
Microsoft Visual C++ 2013 (C) mex -setup:D:\MATLAB\R2017b\bin\win64\mexopts\msvc2013.xml C
Microsoft Visual C++ 2015 (C) mex -setup:D:\MATLAB\R2017b\bin\win64\mexopts\msvc2015.xml C
Microsoft Visual C++ 2017 (C) mex -setup:C:\Users\dream\AppData\Roaming\MathWorks\MATLAB\R2

要选择不同的语言, 请从以下选项中选择一种命令:
mex -setup C++
mex -setup FORTRAN
fx >>
```

Q2: 编译报错, 无法加载库文件



```
诊断台名称
下午4:48:编译
-----
Exp1_MInModelTemp 信息保存文件完成工作失败。 无法编译。有关详细信息, 请参阅编译日志。 ed
编译了 0 个模型, 共 1 个模型(0 个模型已经是最新的)
编译持续时间: 0h 0m 3.7699s
-----
无法加载 'pixhawk_slib_adv\couterforceModel' 引用的库 'pixhawk_slib_adv1'。
附件: Simulink|类型: block diagram 错误
代码映射 - 应用程序
```

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