

# 1. 实验名称及目的

## 1.1 实验名称

dll模型基于inCollision20d接口的碰撞引擎功能验证

## 1.2 实验目的

3.03版本RflySim平台新增了inCollision20d模型输入接口，输入数据类型为20维double型，该接口使用方法和inFloatsCollision接口一致。通过该例程介绍inCollision20d的使用。

## 1.3 关键知识点

inCollision20d模型输入接口的使用方法同inFloatsCollision接口，详细实验原理见[\4.RflySimModel\0.ApiExps\10.InCollisionAPI\1.inFloatsCollision\Readme.pdf](#)

# 2. 实验效果

软件在环仿真时，在四旋翼起飞后，控制飞机朝障碍物飞行并按P进入物理引擎模式，在RflySim3D中观察到四旋翼碰到障碍物时不能穿过而是直接被弹回或停留在表面，并且打印碰撞物体坐标。

# 3. 文件目录

例程目录：

[\[安装目录\]\RflySimAPIs\4.RflySimModel\0.ApiExps\10.InCollisionAPI\2.inCollision20d](#)

文件夹/文件名称	说明
<a href="#">..\Readme.pdf</a>	基于InFloatsCollision接口的碰撞引擎实现原理
<a href="#">Exp1_MinModelTemp.bat</a>	软件在环仿真批处理文件。

文件夹/文件名称	说明
Exp1_MinModelTemp.dll	最大模型动态链接库
Exp1_MinModelTemp.slx	模型源码
<a href="#">Exp1_MinModelTemp_init.m</a>	模型初始化参数
GenerateModelDLLFile.p	DLL文件生成脚本

## 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<sup>③</sup>。

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<sup>①</sup> 1台；\\台；\\台。

①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/>

## 5. 实验步骤

### 5.1. 必做实验：DLL模型生成

#### Step 1: 编译模型

在Matlab中打开Exp1\_MinModelTemp.slx文件，点击Build Model 按钮生成代码。

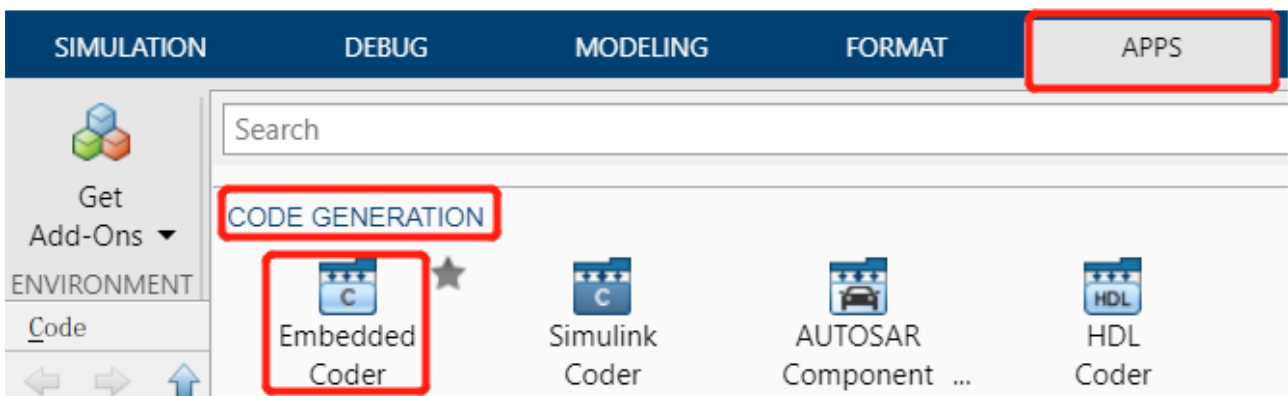
dir.xlsx	2024/7/25 13:25	XLSX 工作表	11 KB
Exp1_MinModelTemp.bat	2024/7/25 13:25	Windows 批处理...	6 KB
Exp1_MinModelTemp.dll	2024/7/25 13:25	应用程序扩展	227 KB
Exp1_MinModelTemp.slx	2024/7/25 13:25	Simulink Model	49 KB
Exp1_MinModelTemp_init.m	2024/7/25 13:25	MATLAB Code	3 KB
GenerateModelDLLFile.p	2024/7/25 13:25	MATLAB P-code	7 KB
Readme.docx	2024/8/9 14:29	Microsoft Word ...	8,556 KB

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。

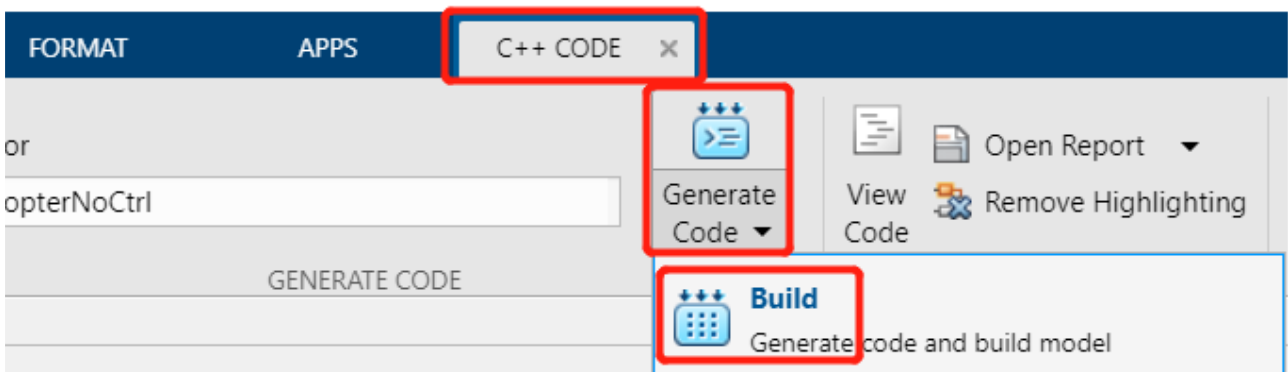


对于2019b及之后版本，点击APPS - CODE GENERATION - Embedded Coder才能弹出代码生成工具栏，在其中如下图所示点击“C++CODE” - “Generate Code” - “Build”按钮就能编译生成代码。

### MulticopterCtrlVelocity/Force and Moment Model - Simulink



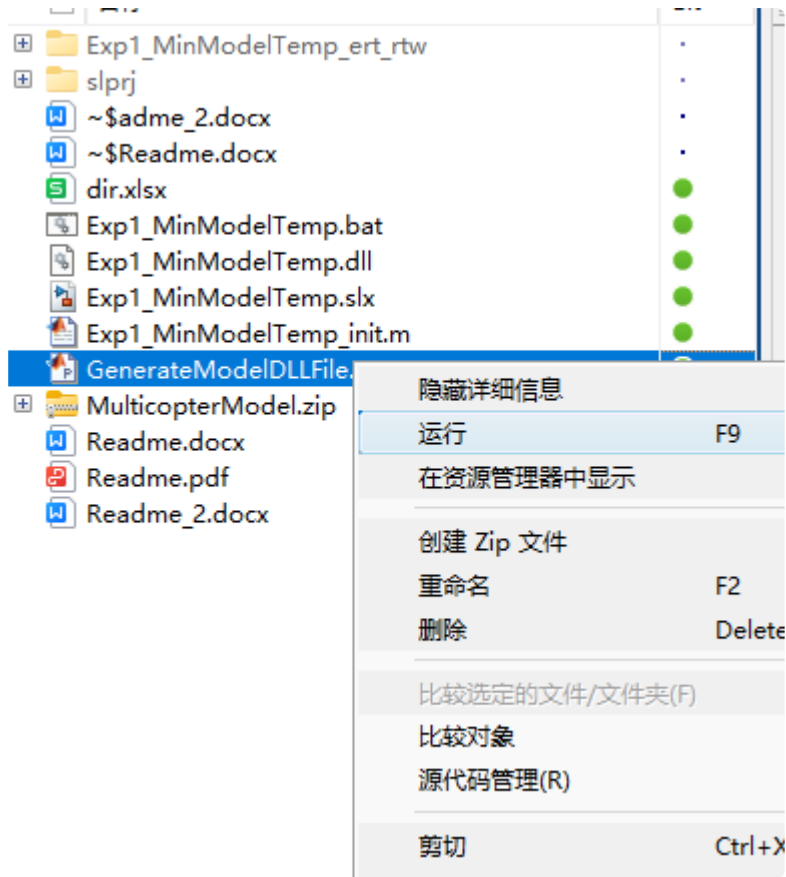
k



## Step 2: 生成DLL文件

模型编译完成后，在 matlab 中右键“GenerateModelDLLFile.p”文件，点击运行，生成DLL

文件。



## 5.2. 必做实验：软件在环仿真

### Step 1: 启动仿真

以管理员身份运行“Exp1\_MinModelTempSITL.bat”文件，并输入数字1后确定。

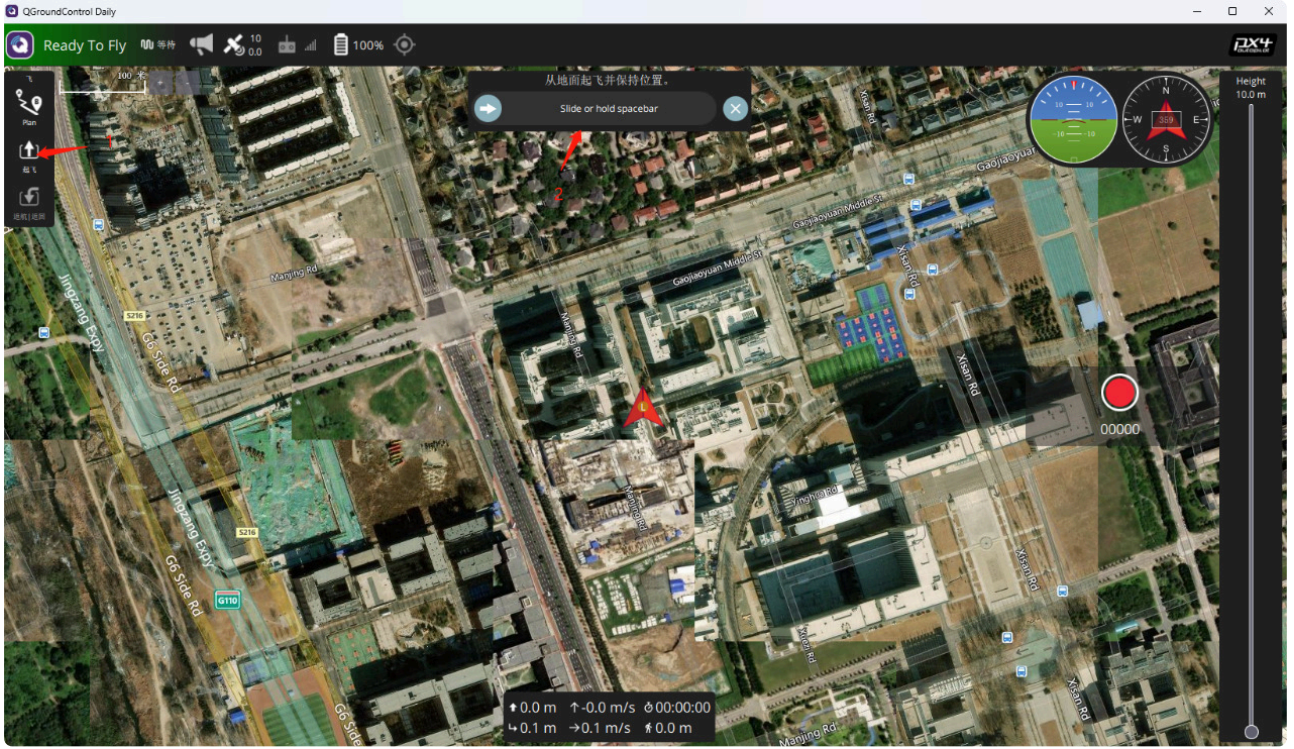
名称	修改日期	类型	大小
dir.xlsx	2024/5/11 17:00	Microsoft Excel ...	11 KB
Readme.docx	2024/5/11 17:00	Microsoft Word ...	8,985 KB
GenerateModelDLLFile.p	2024/4/30 16:04	MATLAB.p.23.2.0	7 KB
Exp1_MinModelTemp.bat	2024/5/14 11:23	Windows 批处理...	6 KB
Exp1_MinModelTemp.dll	2024/5/14 11:22	应用程序扩展	227 KB
Exp1_MinModelTemp.slx	2024/5/14 14:15	Simulink Model	67 KB
Exp1_MinModelTemp_init.m	2024/5/14 11:21	Objective C 源文件	3 KB

```
C:\Windows\system32\cmd.e x + v
已复制 1 个文件。
-----
Please input UAV swarm number:1|
```

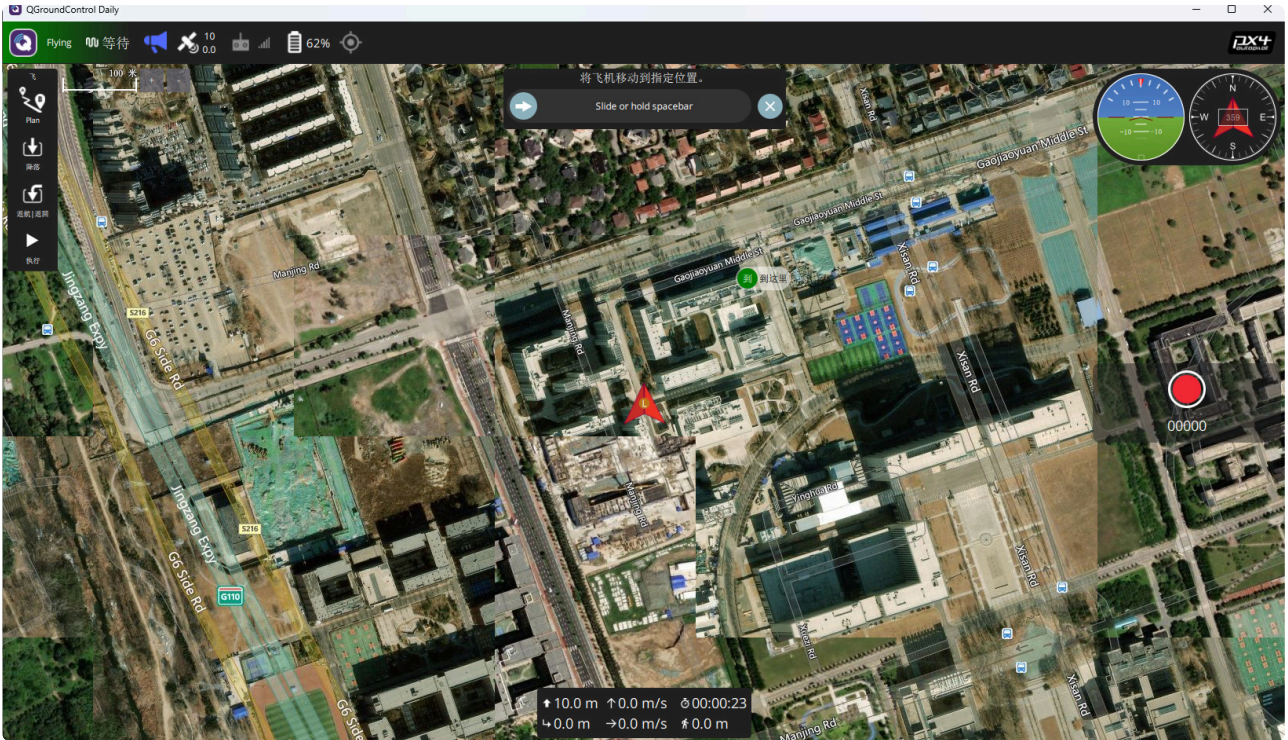
## Step 2: 四旋翼起飞

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: 朝向树木或建筑飞行



## Step 4: 进入物理引擎模式

飞行过程中在RflySim3D中按下P键进入物理引擎模式，并在RflySim3D左上角可以看到进入物理引擎模式的提示。



## Step 5: 观察结果

在碰到树木或建筑等障碍物时不能穿过而是直接被弹回或停留在表面，同时左上角打印了碰撞物体的信息。

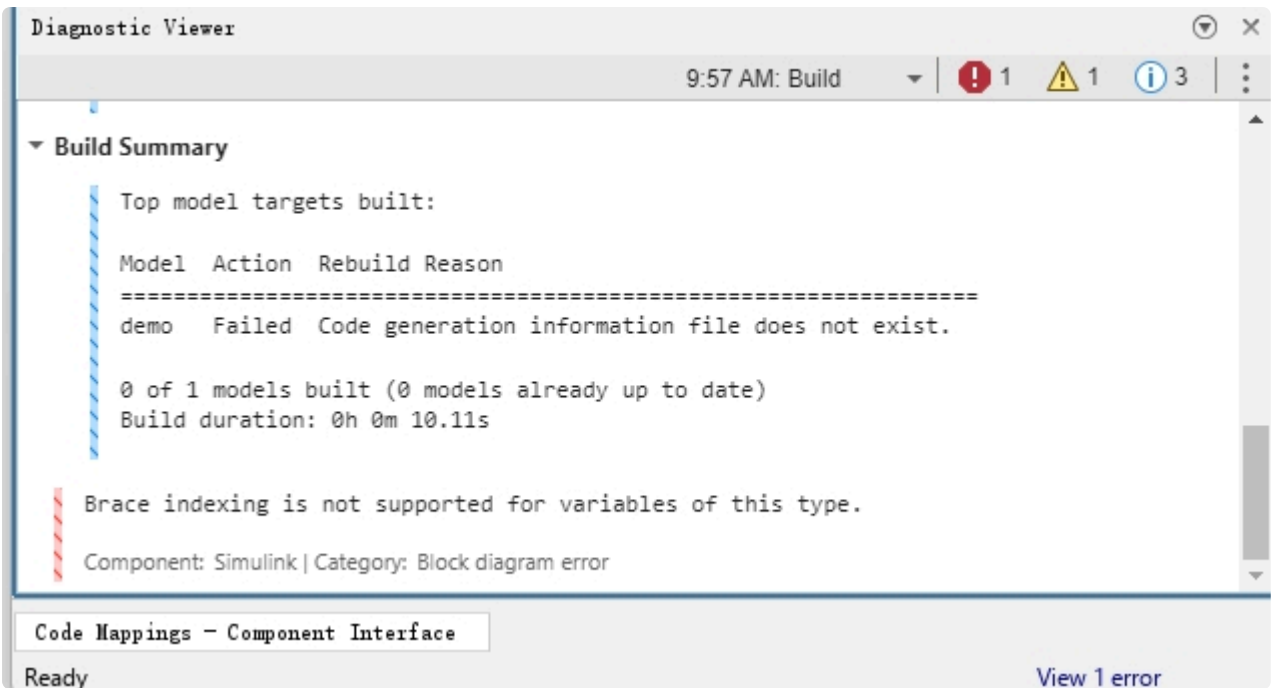


## 6. 参考资料

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: 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，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



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