

# | RflySim3D碰撞接口实验

## | 1. 实验目的

本实验旨在演示和验证如何通过调用RflySim平台的碰撞API接口来实现无人机在三维引擎中的碰撞效果。通过集成该API接口，实验将展示无人机在虚拟环境中与障碍物或其他无人机发生碰撞时的真实表现。这一过程不仅将提供对碰撞检测和响应机制的深刻理解，还将为无人机在复杂环境中的飞行安全性评估和防碰撞策略的设计提供宝贵的数据和见解。

## | 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链<sup>[1]</sup>；Visual Studio Code。  
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>
- 硬件要求：笔记本/台式电脑1台<sup>[2]</sup>。

## | 3. 实验地址

例程目录：

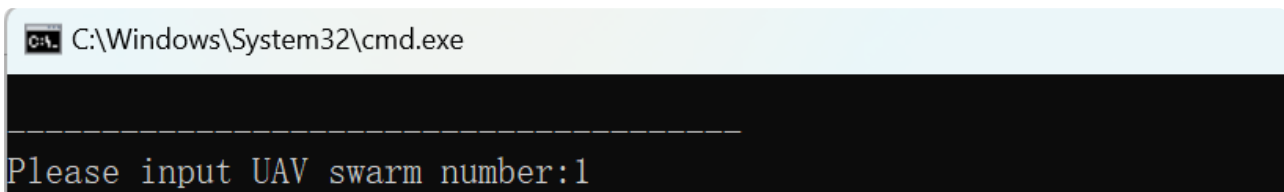
[\[安装目录\]\RflySimAPIs\10.RflySimSwarm\1.BasicExps\5.CollisionExps\1.CrashMonitorAPI](#)

- [CrashMonitorAPI.bat](#)：软件在环仿真一键启动运行脚本文件
- [CrashMonitorAPI.py](#)：RflySim3D碰撞检查开启程序
- [Python38Run.bat](#)：Python环境启动脚本
- [Readme.pdf](#)：用户指南

## 4. 实验内容或步骤

### 4.1 步骤1：启动仿真环境

(1) 双击运行<CrashMonitorAPI.bat>, 启动仿真脚本, 在命令行输入1, 会自动开启1个飞机的软件在环仿真。

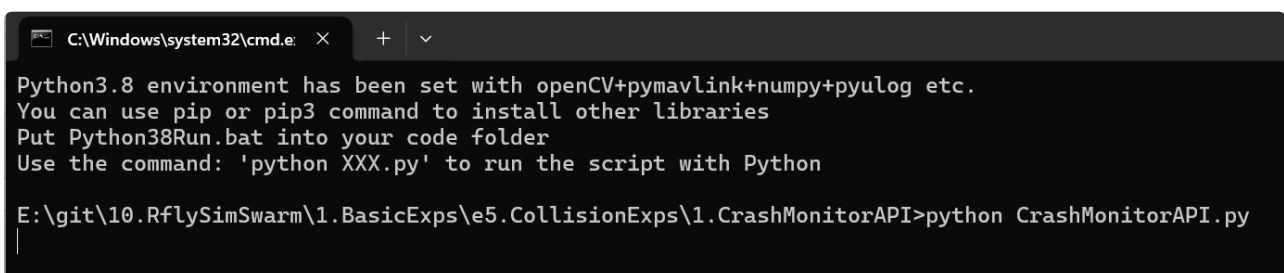


(2) 等待CopterSim界面打印出语句"GPS 3D fixed & EKF initialization finished"和"Enter Auto Loiter Mode", 说明初始化完毕。



### 4.2 步骤2：开启碰撞检测

(3) 双击打开<Python38Run.bat>脚本, 运行python CrashMonitorAPI.py,

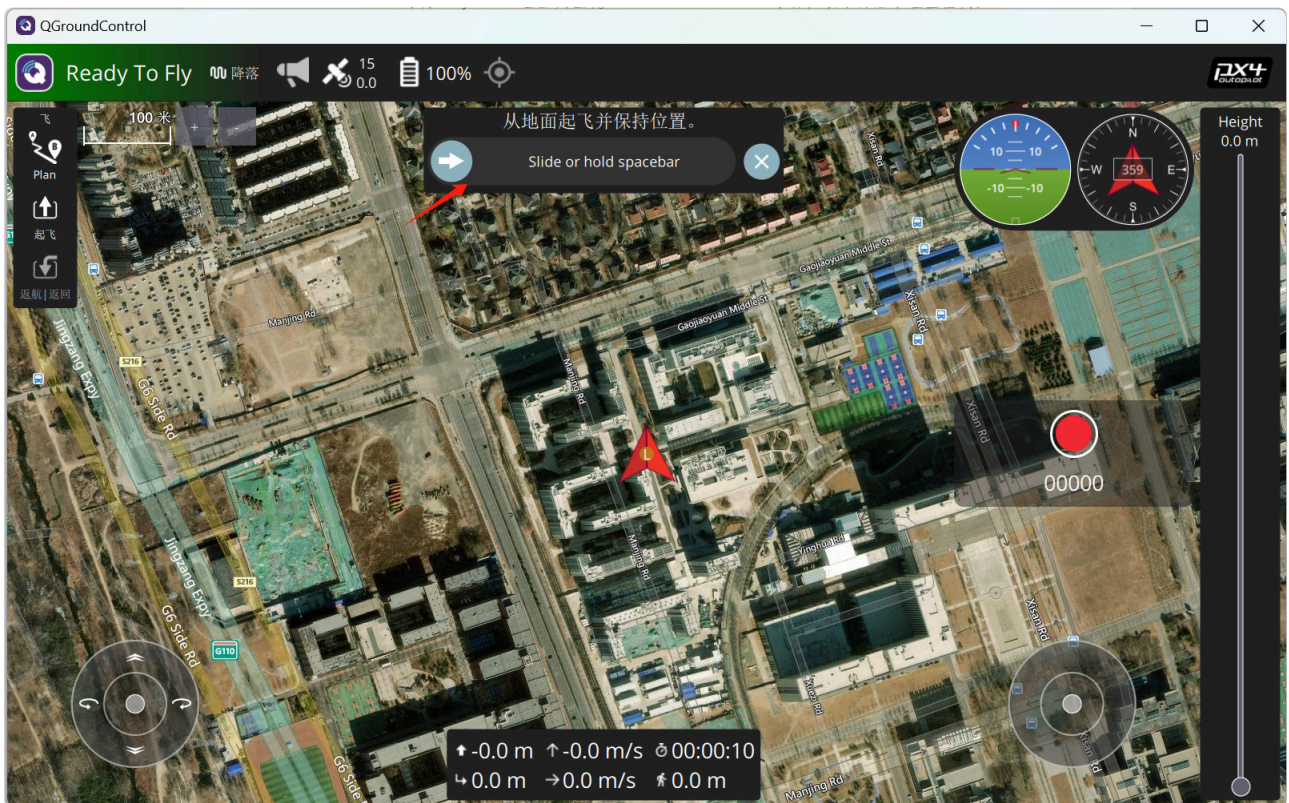


(4) 等待RflySim3D左上角出现"Enable Collision ..."字样，表示开启了碰撞检测。

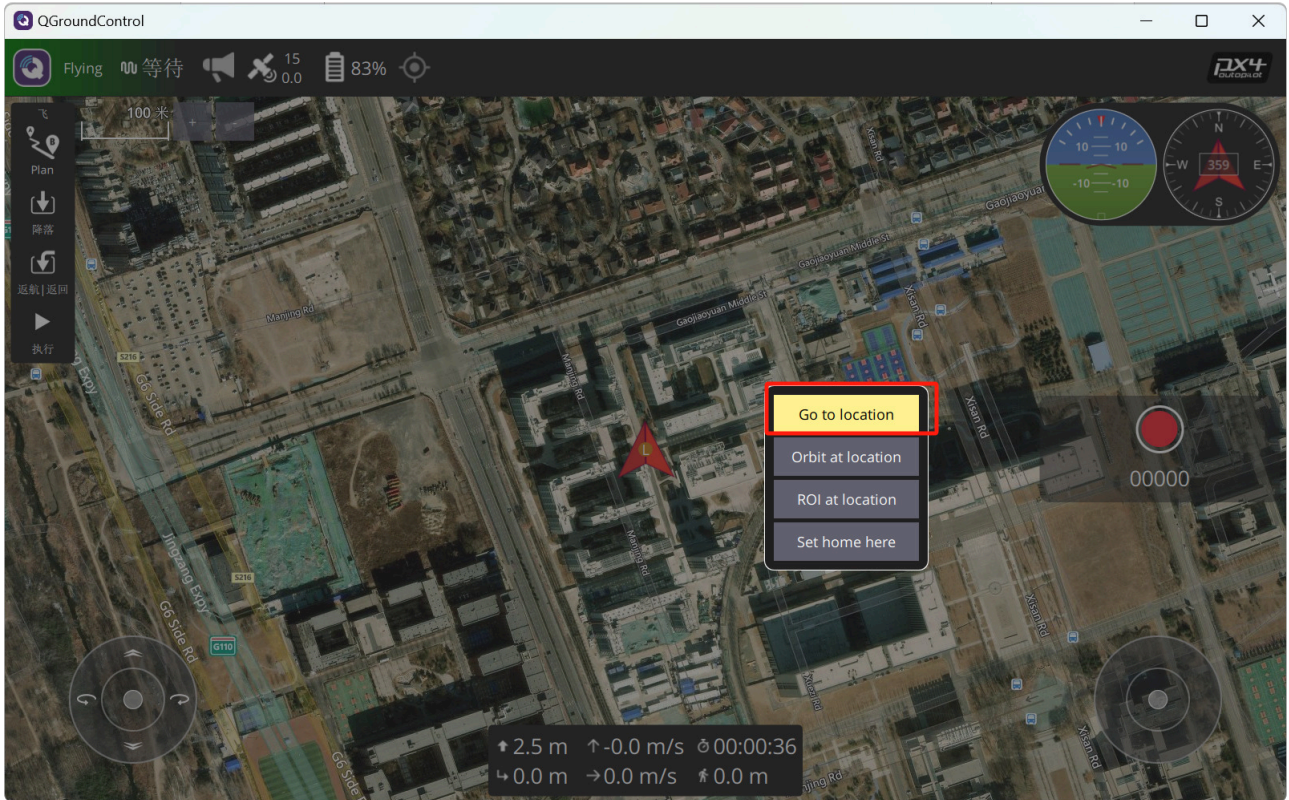


## 4.3 步骤3：进行飞行测试

(5) 使用QGC对无人机进行起飞。

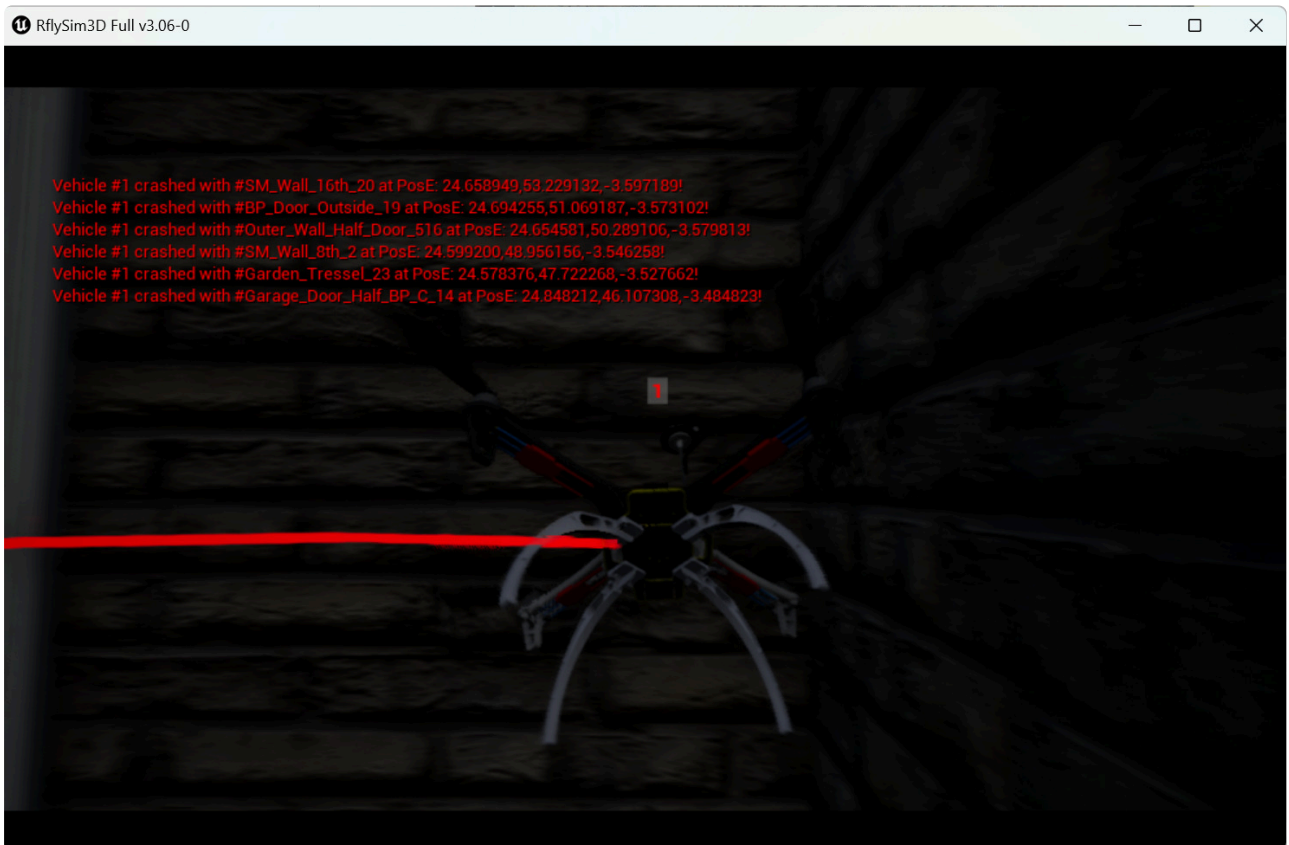


(6) 在QGC地图中点击右键，对无人机规划轨迹。



## 4.4 步骤4：观察碰撞效果

(7) 如果在飞行过程中撞到物体，飞机则会炸机。



## 5. 关键知识点

### 关键知识点1: RflySim3D碰撞检测机制

当开启碰撞检测之后，RflySim3D会在飞机上生成一个前后左右上下的射线来检测飞机各个方向上的距离信息，并实时发送给CopterSim，然后CopterSim将上述射线距离数据发送给Simulink模型的inFloatsCollision输入口，触发其中的物理引擎生成作用力在机体。也就是说RflySim3D的碰撞引擎并非基于UE4，而是在Simulink中自行编程实现，因此本碰撞模型较为简单但是已经能满足无人机仿真需求（无人机发送碰撞通常坠机，不需要体现精细的碰撞特性）

## 6. 参考资料

1. [RflySim官方文档](#)
2. [RflySim3D碰撞接口API文档](#)
3. [PX4固件相关硬件支持](#)

## 7. 常见问题

### Q1: 如何确认碰撞检测已成功启用?

A1: 当碰撞检测成功启用后，RflySim3D左上角会出现"Enable Collision ..."字样。

### Q2: 碰撞检测的原理是什么?

A2: RflySim3D会在飞机上生成一个前后左右上下的射线来检测飞机各个方向上的距离信息，并实时发送给CopterSim，然后CopterSim将上述射线距离数据发送给Simulink模型的inFloatsCollision输入口，触发其中的物理引擎生成作用力在机体。

### Q3: 为什么碰撞模型比较简单?

A3: 因为RflySim3D的碰撞引擎并非基于UE4，而是在Simulink中自行编程实现，因此本碰撞模型较为简单但是已经能满足无人机仿真需求（无人机发送碰撞通常坠机，不需要体现精细的碰撞特性）

---

1. <https://rflysim.com/> ↩

2. 推荐配置请见: <https://rflysim.com/> ↩