

# UDP模式2机碰撞 (Simulink) 实验

## 1. 实验目的

本实验的目的是深入探讨和评估三维场景仿真软件RflySim3D在碰撞引擎模式下的性能和功能。RflySim3D是基于虚幻引擎 (UE) 开发的，旨在提供高精度的仿真环境。本实验将通过模拟两个飞机从起飞到发生碰撞的全过程，详细记录和分析以下内容：

1. 碰撞检测能力：评估RflySim3D在动态环境中对飞机之间碰撞的检测准确性和实时性。
2. 碰撞响应机制：分析系统对碰撞事件的反应，包括碰撞后的物理表现和处理机制。
3. 系统性能评估：考察软件在复杂场景中处理碰撞事件的计算效率和稳定性。
- 4.

开发和应用优化：识别在开发过程中可能存在的优化空间，以提升软件的实际应用效果。

通过本实验，我们期望能够全面了解RflySim3D的碰撞引擎模式如何在实际操作中表现，从而为未来的仿真系统优化和应用提供有价值的参考。

## 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链<sup>[1]</sup>；MATLAB R2022b及以上版本。
- 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\4.CollUDPMo  
deAPI\_Mat

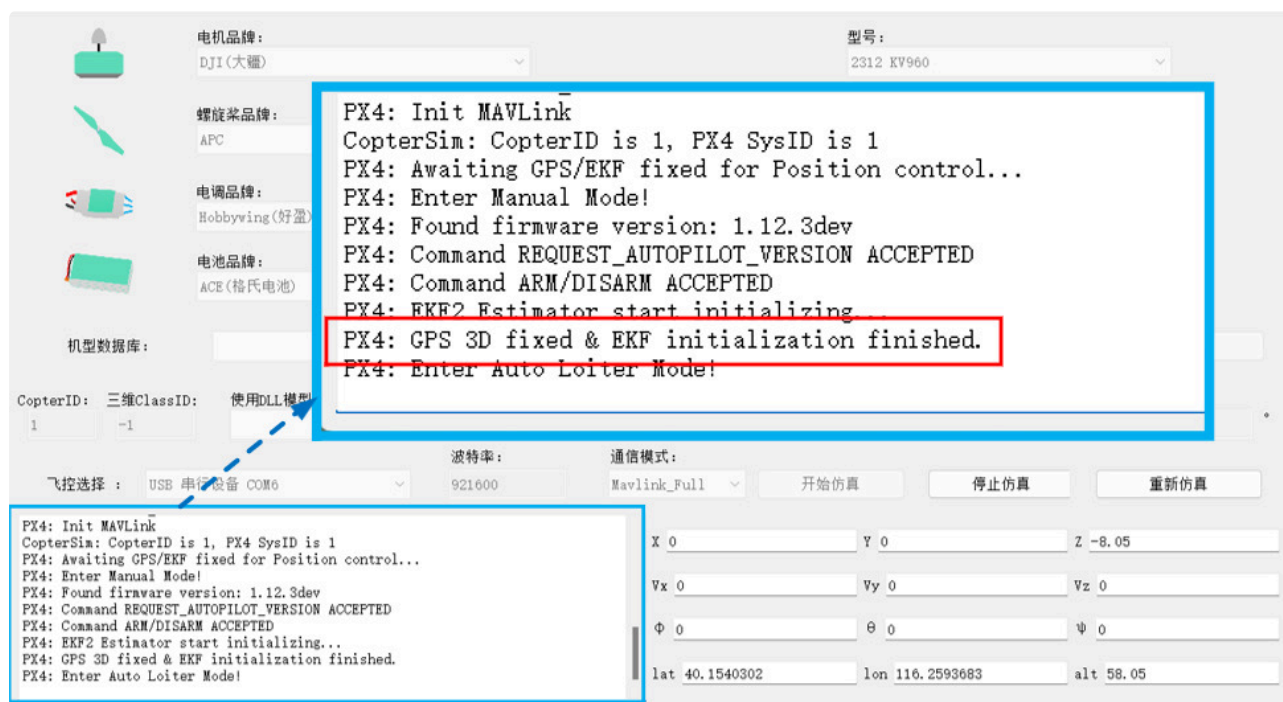
- [<CollisionDemo.bat>](#)：启动仿真配置文件

- CollisionDemo.slx：实现功能主文件
- <Init.m>：初始化配置文件
- <RflySendUE4CMD.m>：与RflySim3D进行指令交互函数
- GenerateSwarmExe.p：.exe文件生成一键运行脚本（限完整版才能运行）

## 4. 实验内容或步骤

### 4.1 步骤1：启动仿真环境

(1) 双击打开<CollisionDemo.bat>，启动仿真脚本，会自动开启2个飞机的软件在环仿真，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。



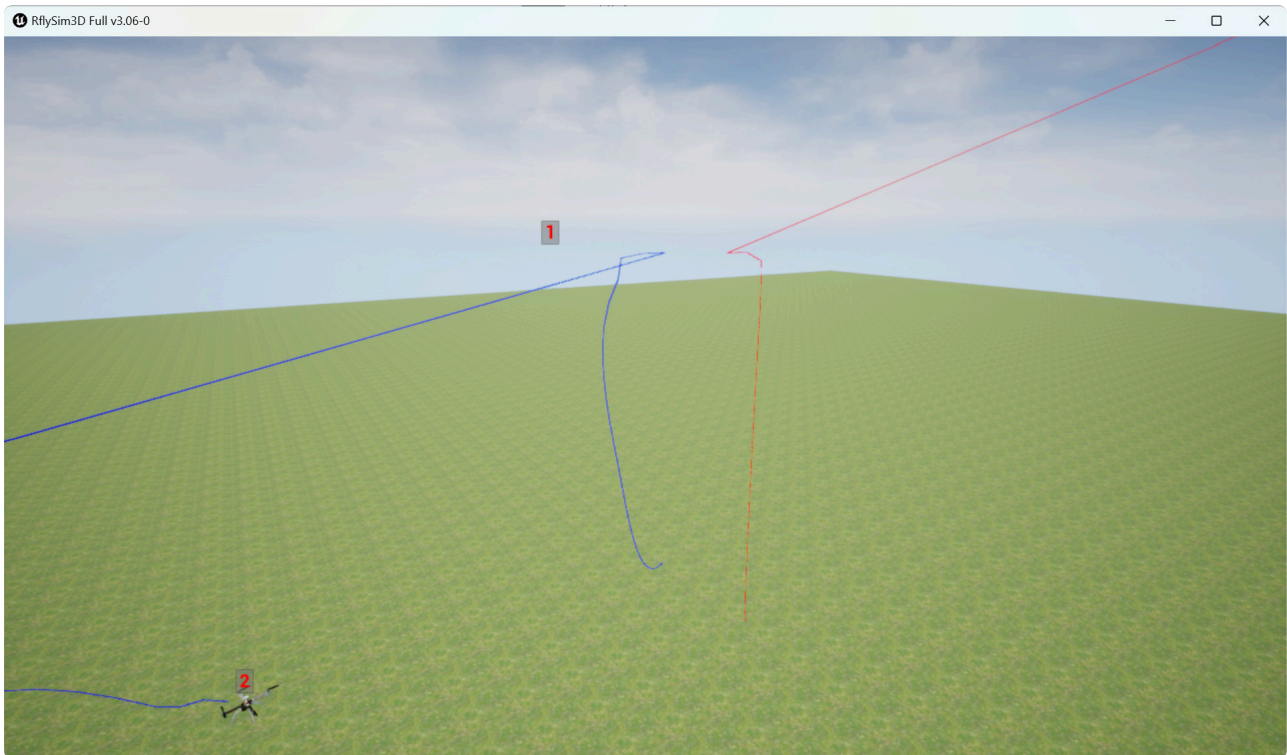
### 4.2 步骤2：运行Simulink仿真

(2) 使用MATLAB打开<CollisionDemo.slx>，并运行，启动仿真，



## 4.3 步骤3：观察实验效果

(3) 查看RflySim 3D实验效果。



## 5. 关键知识点

### 5.1 关键知识点1：CopterSim与RflySim3D的碰撞引擎信号传递

CopterSim与RflySim3D的碰撞引擎信号传递主要包括：所有CopterSim发送飞机数据到RflySim3D中统一显示，开启P模式后，RflySim3D会将障碍信息高速回传给各个CopterSim的30100系列端口。本实验中运行CollisionDemo.slx，可以看到Python脚本启用了T轨迹模式和P碰撞模式，然后两个飞机起飞到同一高度的前后位置，1号飞机向前运动并撞上2号飞机，最后两个飞机发生坠机。在RflySim3D和CopterSim输出页面都可以看到碰撞信息。

## 6. 参考资料

1. [RflySim官方文档](#)

2. 由于RflySim3D可以接收局域网内的所有CopterSim飞机的数据，在回传时如果单纯采用广播方式通信，会导致局域网内网络拥挤阻塞，因此RflySim3D目前针对局域网通信优化，分为四种模式：P0、P1、P2和P3

P0模式（按下P+0键，默认按下P键也会触发本模式）下，RflySim3D会将每个飞机的周围环境距离数据高频传输给本电脑（不会发送局域网）上所有CopterSim。

P1模式下，RflySim3D会将每个飞机周围距离数据高频传输给局域网内每个CopterSim（通过指定IP和端口的方式以提高效率）

P2模式下，只有飞机发生碰撞过程中（和1秒内），RflySim3D才会将障碍数据低频发送给局域网内的CopterSim（通过指定IP和端口方式），因此从数据频率和目标IP数来优化通信

P3模式下，只有飞机发生碰撞和解除碰撞瞬间，RflySim3D会将障碍数据发送给局域网内所有电脑。

单电脑仿真用P0即可；多电脑联机仿真用P1~P3，并根据电脑与飞机数量选择通信优化等级，推荐使用P2模式。注意：多电脑分布式仿真时，可让每台电脑中一个RflySim3D进入P0模式，也可以实现所有飞机的障碍碰撞效果，且碰撞模拟精度最高，但是每个CopterSim的计算量也会较大。

3. [PX4固件编译说明](#)

## 7. 常见问题

### Q1: RflySim3D的P模式有什么区别？

A1: RflySim3D的P模式有P0、P1、P2、P3四种模式，P0模式下只向本机传输环境数据，P1模式向局域网内所有CopterSim传输数据，P2模式仅在碰撞期间传输数据，P3模式仅在碰撞瞬间传输数据。单电脑仿真推荐使用P0，多电脑联机仿真推荐使用P2。

### Q2: 如何正确启动仿真环境？

A2: 双击运行 [CollisionDemo.bat](#) 文件启动仿真环境，等待CopterSim界面打印出"GPS 3D fixed & EKF initialization finished"和"Enter Auto Loiter Mode"表示初始化完成。

## Q3: MATLAB版本是否有要求?

A3: 是的, 本实验需要使用MATLAB R2022b及以上版本, 因为Simulink模型需要相应版本支持。

---

1. <https://rflysim.com/> ↩
2. 推荐配置请见: <https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf> ↩