

# 三维场景交互接口基于Cesium的全球大场景使用实验

## 1. 实验目的

熟悉导入高精度大场景以及将任意指定飞机 GPS 起点坐标绑定到三维仿真中的方法，验证 RflySim3D 与地面站（QGC）/Mavlink 的坐标一致性。

## 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10 及以上版本；RflySim 工具链。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑 1 台。

## 3. 实验地址

例程目录：

[\[安装目录\]\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\0.ApiExps\e7\\_RflySim3DGIS\1.CesiumPlugin](#)

- [./SITLRun\\_Changsha.bat](#): 长沙场景（用于基本地形与碰撞测试）
- [./SITLRun\\_Denver.bat](#): 丹佛场景（Cesium 在线大城市地图示例）
- [./SITLRun\\_EarthMap.bat](#): 北航体育场入口三维场景（用于设置仿真起点与自定义地图测试）
- [./SITLRun\\_MapData.bat](#): 大桥/本地 3D Tiles 数据加载示例（自动搜索本地 RflyMaps 目录）
- [./SITLRun\\_MapDataHongkong.bat](#): 香港场景示例
- [./SITLRun\\_MapSmall.bat](#): 雨林小场景示例
- [./SITLRun\\_MountainRoad.bat](#): 山路地形场景

## 4. 实验内容或步骤

### Cesium 场景实验（必做）

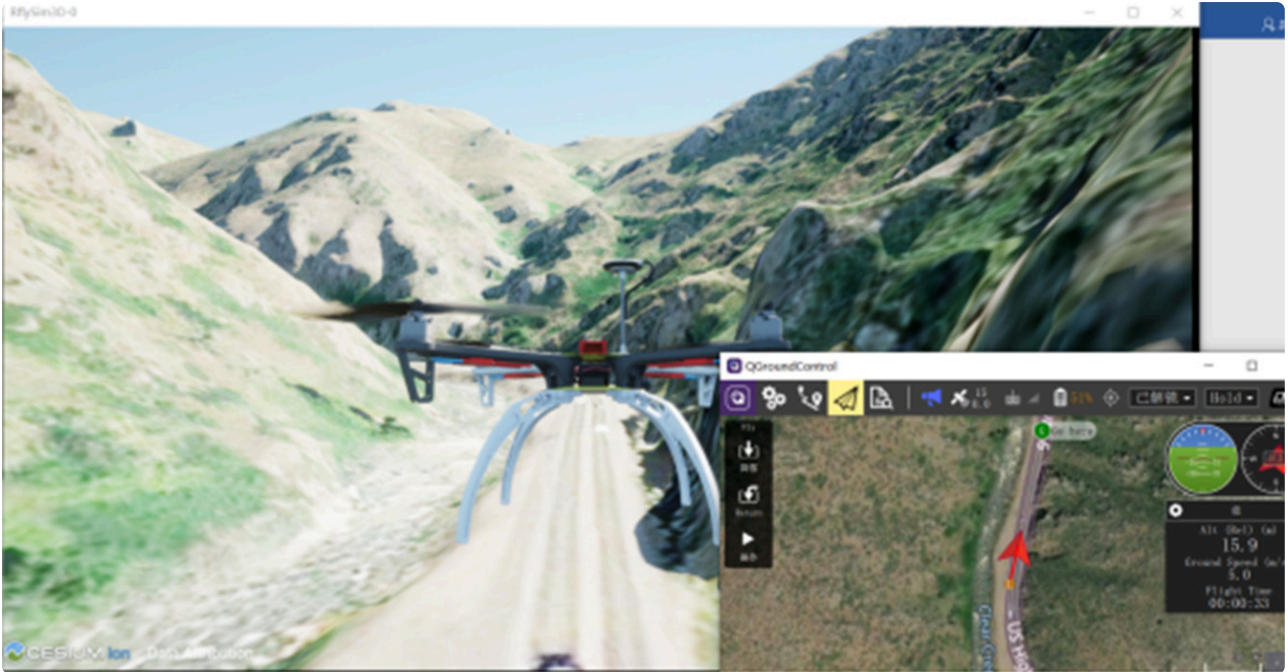
#### 4.1 步骤1：仿真场景测试方法

直接双击运行“[SITLRun\\_Changsha.bat](#)”可以打开一个长沙的仿真场景。在 RflySim3D 窗口中按下键盘“P”，开启物理碰撞引擎，可以看到飞机落到地表并触发碰撞效果。

在 QGC 中进行起飞、解锁，点击左上角的足球场点位，观察 RflySim3D 是否与 QGC 显示的位置一致。



运行“[SITLRun\\_MountainRoad.bat](#)”可以打开山地地形，检查 RflySim3D 与 QGC 在起降与地形交互中的匹配情况。



运行“[SITLRun\\_Denver.bat](#)”可查看 Cesium 提供的在线大城市地图场景，用于城市环境相关测试。

## 4.2 步骤2：任意指定 GPS 起点的三维仿真

双击运行“[SITLRun\\_EarthMap.bat](#)”以打开北航体育场入口的三维场景（默认起点为该入口）。

修改当前场景的 GPS 坐标：

- 打开 `PX4PSP\CopterSim\external\map\EarthMap.txt` 文件，修改最后三列为经度（度）、纬度（度）和高度（米），将其改为期望的 GPS 坐标以实现地图位置的统一。

**0,39.9793741,116.3393226,45**

创建新的自定义坐标地图：

- 方法一：直接修改 `EarthMap.txt` 的最后三行为新的 GPS 坐标。
- 方法二：复制 `EarthMap.txt` 和 `EarthMap.png`，重命名为期望的地图名称，然后修改对应的 .bat 启动脚本中引用的地图名。

也可以使用 Bing 地图搜索并记录目标位置的 GPS 坐标，然后将这些坐标填入新地图场景文件中以替换原有起点坐标。

运行仿真：执行对应的 .bat 文件启动仿真；在 QGC 地图中选择期望的目标点，让飞机飞到该位置；从 Mavlink 消息中读取当前的 GPS 坐标并将这些值填回创建的新地图场景文件

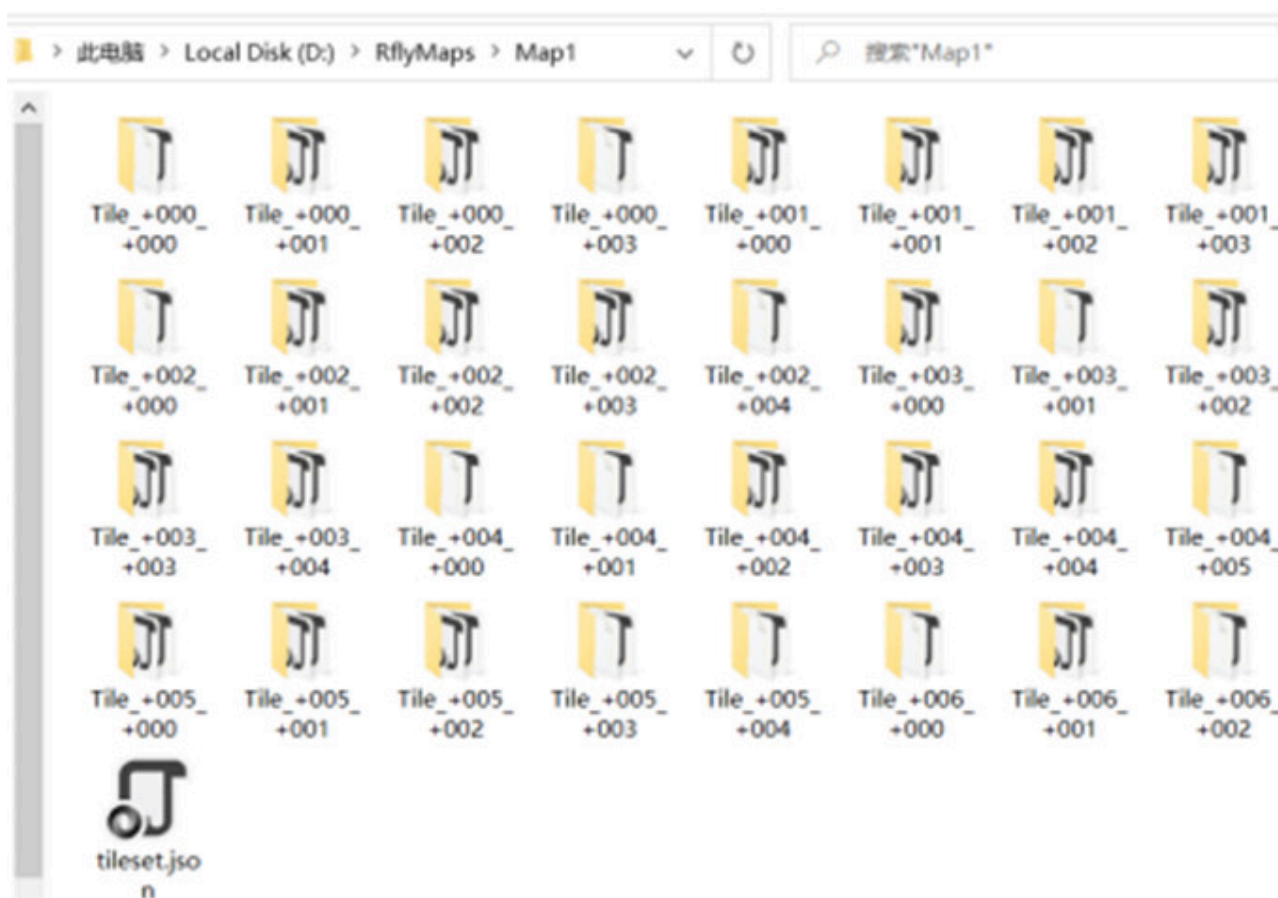
中，以更新起点坐标。

**注意：** 在 `PX4PSP\CopterSim\external\map` 目录下查看

`ChangSha.txt`、`Denver.txt`、`MoutainRoad.txt` 等地形校准文件，确认最后三位的经纬度，并在 Bing 地图上核对坐标以熟悉 CopterSim 的 GPS 定位体系。

### 4.3 步骤3：导入高精度的大场景

本地地图文件要求为 Cesium 3D Tiles 格式 (.b3dm)，并且目录下包含 `tileset.json` 文件。可以参考本地示例目录 `./RflyMaps/Map1`。



转换地图数据格式：

Cesium 官方提供若干转换方法，可通过 <https://github.com/CesiumGS/3d-tiles> 获取更多信息。将已有场景转换为 Cesium 3D Tiles 格式以便导入。

运行场景：

直接双击运行 “`SITLRun_MapData.bat`”，该脚本会自动搜索 `./RflyMaps/Map/*` 目录下的文件夹并加载地图，成功加载后应能在场景中看到三维桥梁等地物。



修改起点坐标：

可按前述方法修改对应的 MapData 文本文件（例如

`MapData1.txt`、`MapDataHongKong.txt`）以改变起点的 GPS 坐标。可在每个 MAP 文件夹中放置多个不同起降点配置，并在仿真过程中选择任意一个作为起飞原点。

## 5. 关键知识点

### 关键知识点1：导入高精度大场景

导入高精度场景需要准备符合 Cesium 3D Tiles (.b3dm) 格式的地图数据，并保证目录下存在 `tileset.json`。常见流程：准备原始地形/模型数据 -> 使用转换工具转换为 3D Tiles -> 将生成的文件放入 RflyMaps 指定目录 -> 通过脚本或 UI 加载 tileset。

### 关键知识点2：三维仿真 GPS 起点绑定与飞机模型匹配

通过修改场景配置文件（如 `EarthMap.txt`、各 MAP 文件）中最后三列的经度/纬度/高度，可以将任意 GPS 坐标设为仿真起点。确保飞机模型在场景中的位置与从 Mavlink/QGC

获取的 GPS 坐标一致，以保证仿真结果的可靠性。

## 6. 参考资料

1. [RflySim 官方文档](#)
2. [Cesium 3D Tiles 规范](#)
3. [本项目 RflySim3D 场景导入接口（相对路径）](#)

## 7. 常见问题

### Q1：导入 3D Tiles 后场景不显示，怎么办？

A1：检查 `tileset.json` 是否存在且路径正确；确认 `.b3dm` 文件与 `tileset.json` 在同一目录；检查脚本（如 `SITLRun_MapData.bat`）中引用的地图目录是否正确；同时在日志或浏览器控制台中查看是否有加载或跨域错误。

### Q2：为什么修改 `EarthMap.txt` 后地图位置没有变化？

A2：确认已修改的是仿真正在使用的地图文件（文件名与 `.bat` 或场景配置一致），并重启仿真脚本使修改生效；另外确认经纬度顺序和单位（度/米）是否正确。

### Q3：如何为不同起降点快速切换地图起点？

A3：建议为每个起降点复制一份地图配置文件（`EarthMap_xxx.txt` 与对应的 `EarthMap_xxx.png`），并为每个配置编写或修改对应的 `.bat` 启动脚本，运行对应脚本即可切换起点。