

# 基于RflySim3D接口的UE4默认场景导入实验

## 1. 实验目的

熟悉从UE4中烘焙场景并导入RflySim3D和CopterSim的流程。

## 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链<sup>[1]</sup>；Unreal Engine 4.27
- 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\3.RflySim3DUE\1.BasicExps\e0\_StarterContent\1.UE4StarterContent

## 4. 实验内容或步骤

### 4.1 步骤1：下载额外文件

为了保证RflySim平台安装包的大小，本实验中所用到的三维场景、飞机模型等较大文件均已上传至百度网盘中，请在实验前进行下载，下载链接：

<https://pan.baidu.com/s/1LwyBMQo78YiK3PnMf0nIMg?pwd=6fpr>

提取码：6fpr

下载完成后，进行解压放入本例程文件夹中。注：请勿修改文件夹名称。

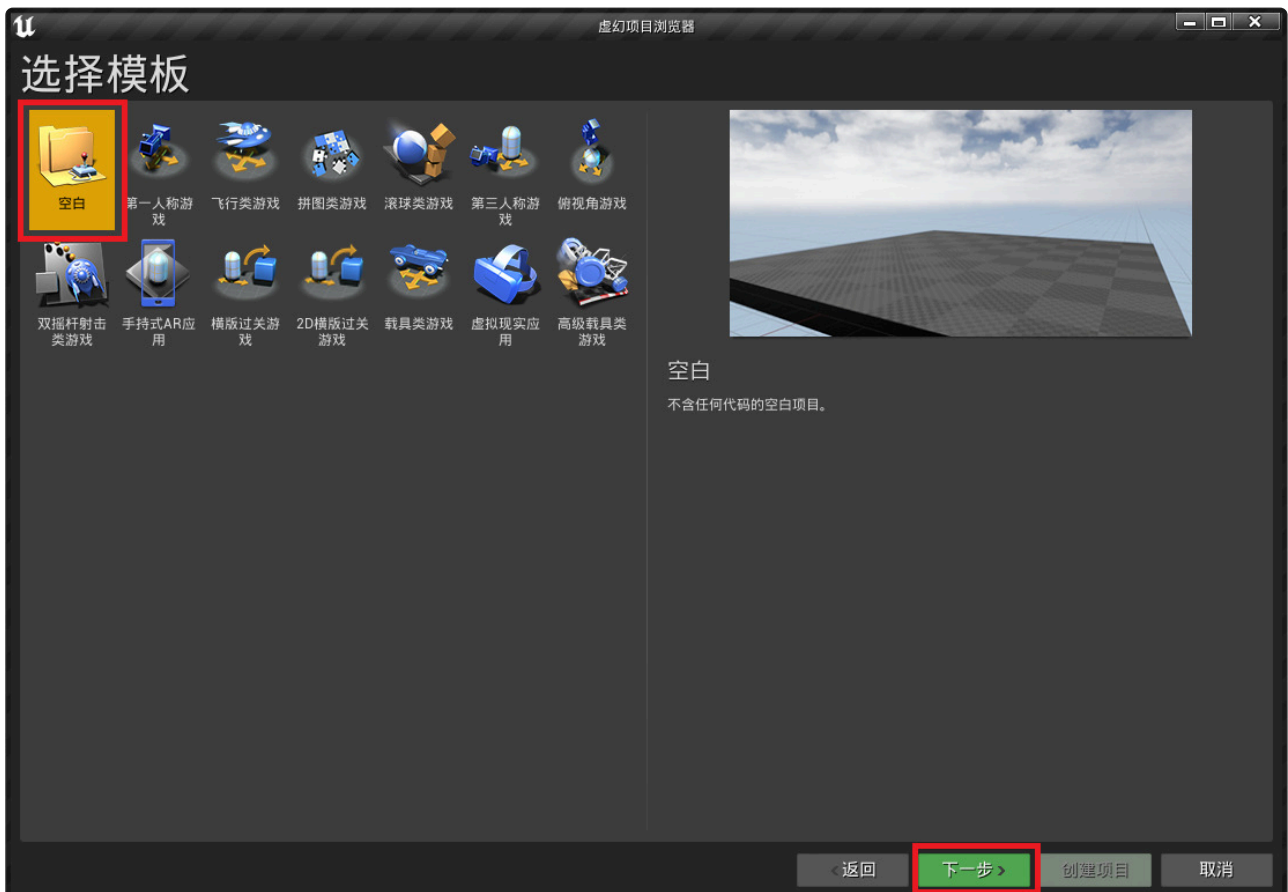
## 4.2 步骤2：在UE中创建场景并烘焙导入 RflySim3D

### 创建UE项目

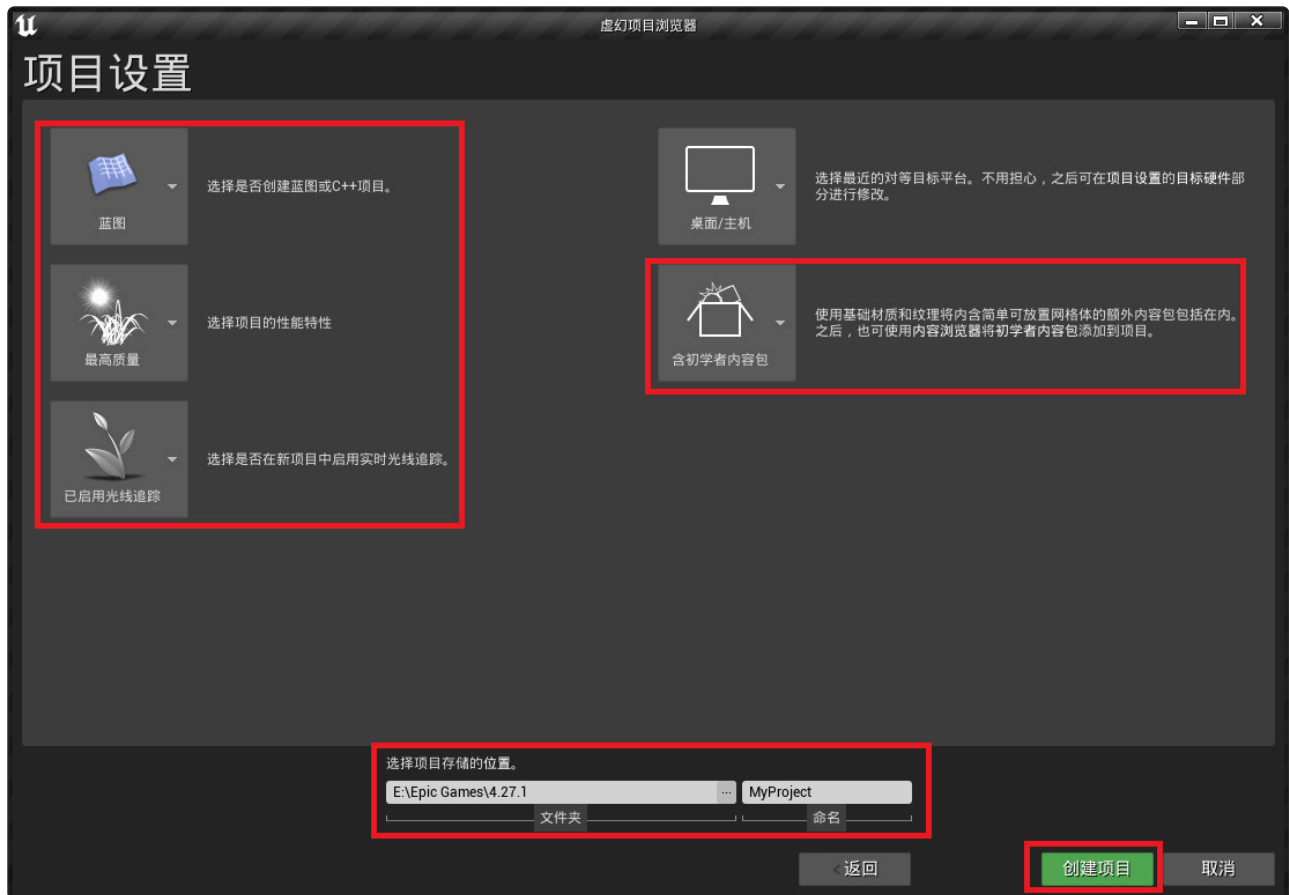
首先我们需要启动UE创建一个游戏项目：



然后任意选择一个模板即可，因为我们只是需要使用它编辑一个场景，不需要其他逻辑，我们这里选择空白模板即可：

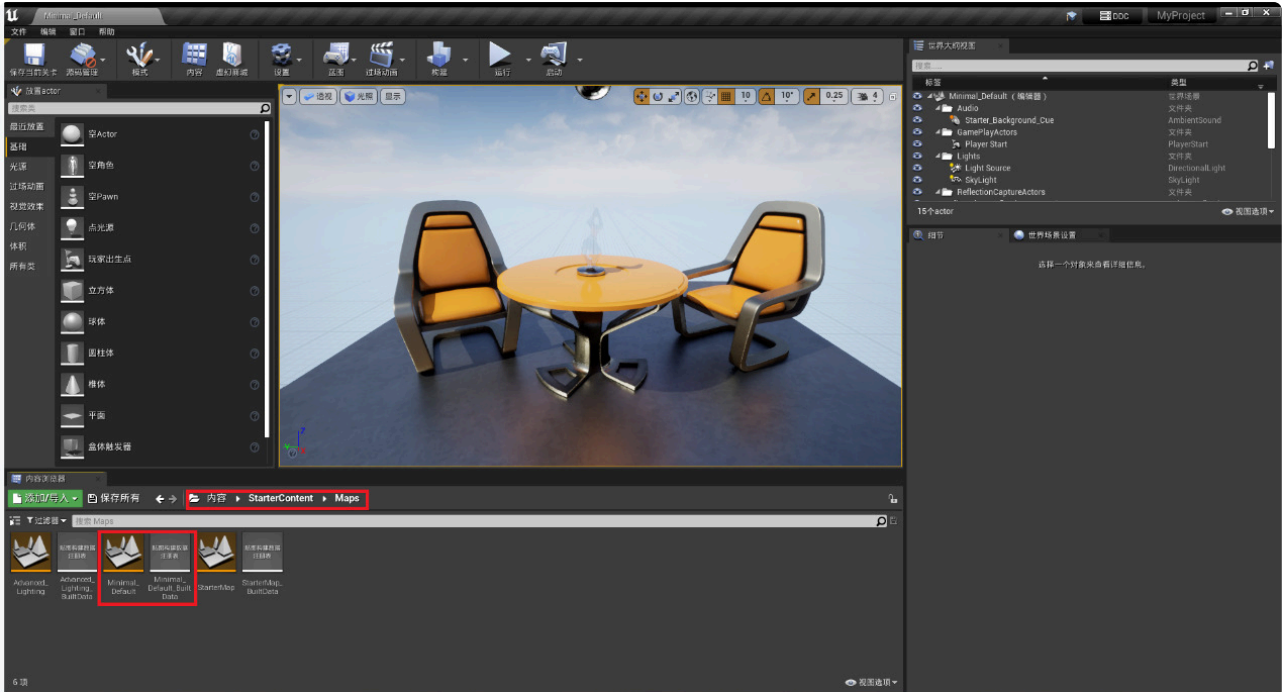


这里的项目设置如下，**特别注意要开启光线追踪**（部分材质需要光线追踪）

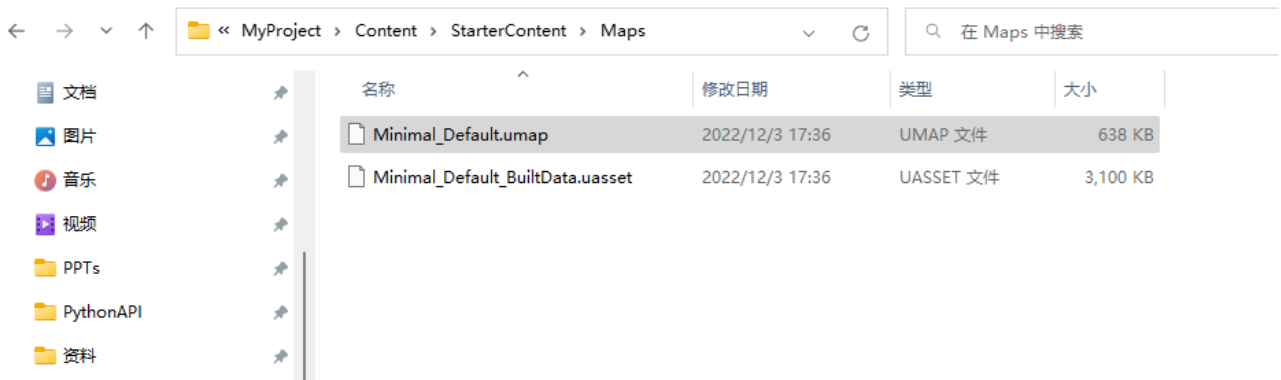


## 删除项目中的多余内容

在下方的"内容浏览器 (ContentBrowser)"中定位到 `Content\StarterContent\Maps`（如果选择了"含初学者内容包"就会有这个路径），并双击打开Minimal\_Default关卡，可以看到三维场景已经被打开了。按住鼠标右键配合使用快捷键"WSADQE"可以在场景中自由移动与旋转，查看整个场景。



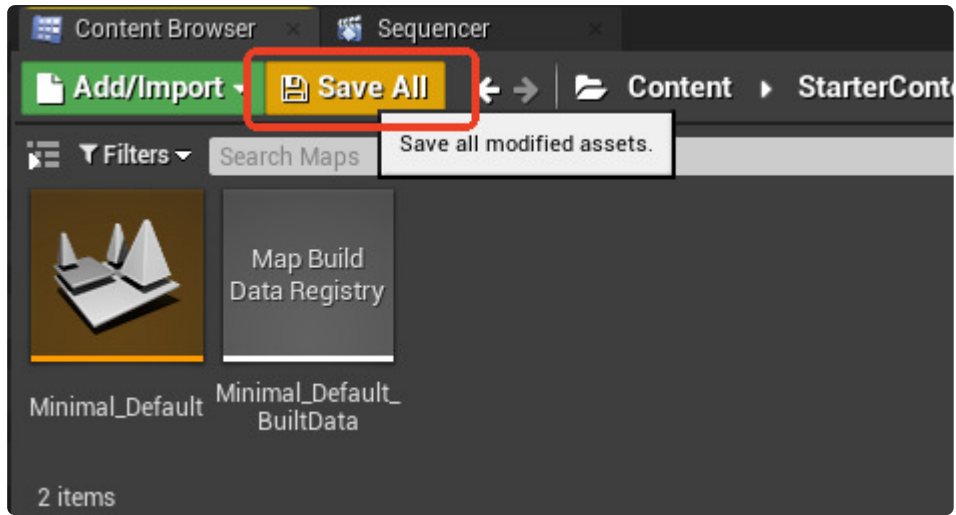
为了避免干扰，我们可以删去另外4个文件，我们可以前往Windows的文件资源管理器"项目路径\Content\StarterContent\Maps"下看到与UE的内容浏览器中剩下的2个文件对应的文件：



上面第一个".umap"文件就是刚刚展示的三维场景，每个.umap文件对应一个独立的三维场景，而第二个"BuildData"是用于构建该场景的一些信息（主要是光照信息）。但是并不是有它们就行了，它会引用其他的文件，例如场景中的桌子、椅子，它们都是存储于其他文件中的（StarterContent\Props）。

## 项目打包设置与烘焙（重要）

完成所有操作后，在**内容浏览器（content browser）**边栏选择**保存所有（save all）**



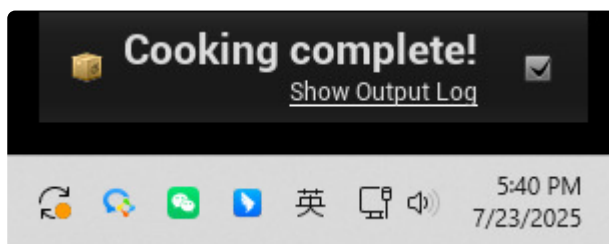
场景导入RflySim前，我们需要先烘焙它，在编辑->项目设置->打包中确保如下设置：



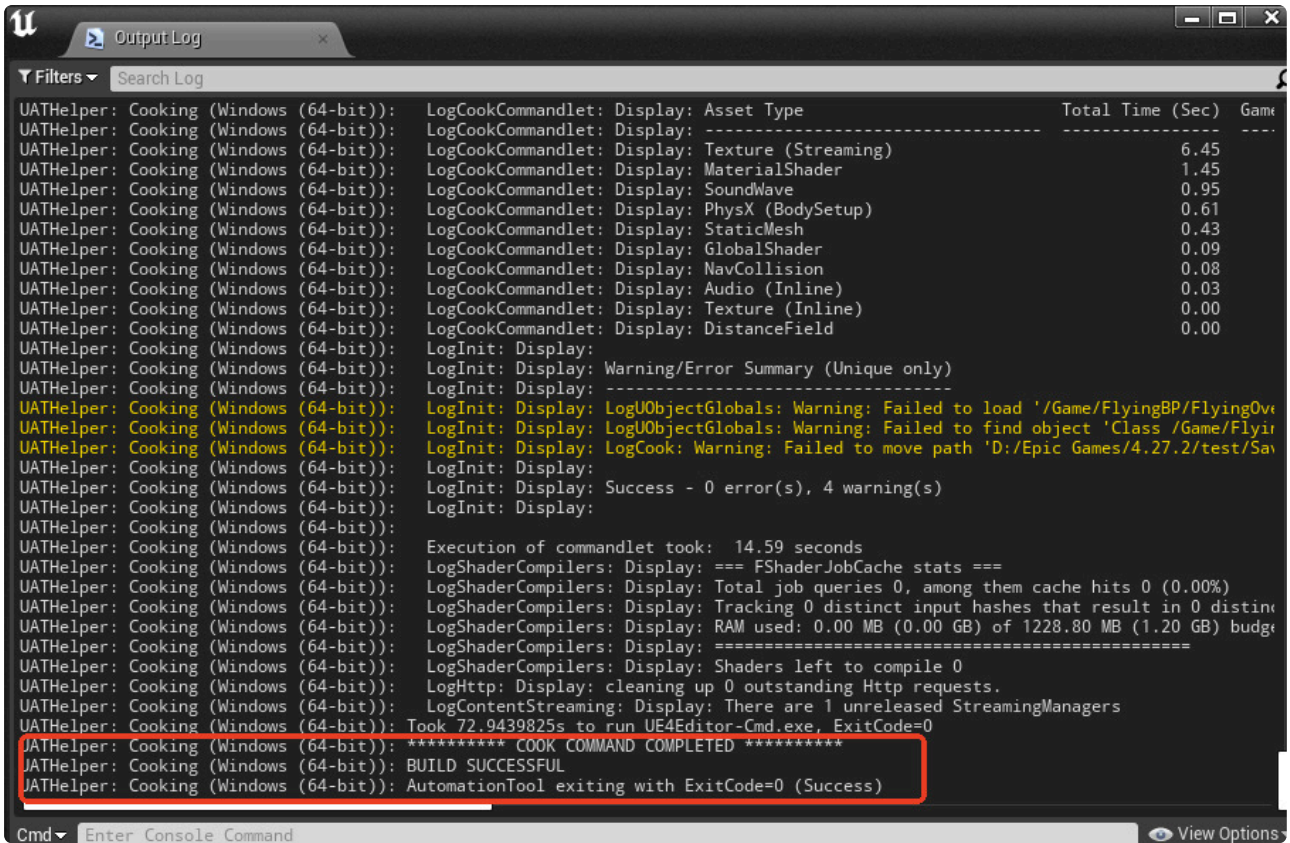
然后在文件->烘焙Windows的内容，进行烘焙：



然后等待一段时间，直到UE在屏幕右下角显示烘焙成功。



输出日志中无报错，显示如下内容



## 导入RflySim3D

特别注意：烘焙完拷贝出来后不能再修改得到文件和文件夹的名字。

重命名只能在UE编辑器中进行。本实验作为基本使用教程，不应在项目启用额外的插件

可以在 `【该工程文件夹】\Saved\Cooked\WindowsNoEditor\【工程名】\Content\`

`StartContent`，找到刚刚的场景Maps，我们直接将整个StartContent都复制到

RflySim3D的Content目录下，即 `"PX4PSP\`

`RflySim3D\RflySim3D\Content"`。RflySim3D启动时会扫它的Content目录下所有的.umap文件并自动导入。然后就能使用快捷键"M"看见这个新地图了。

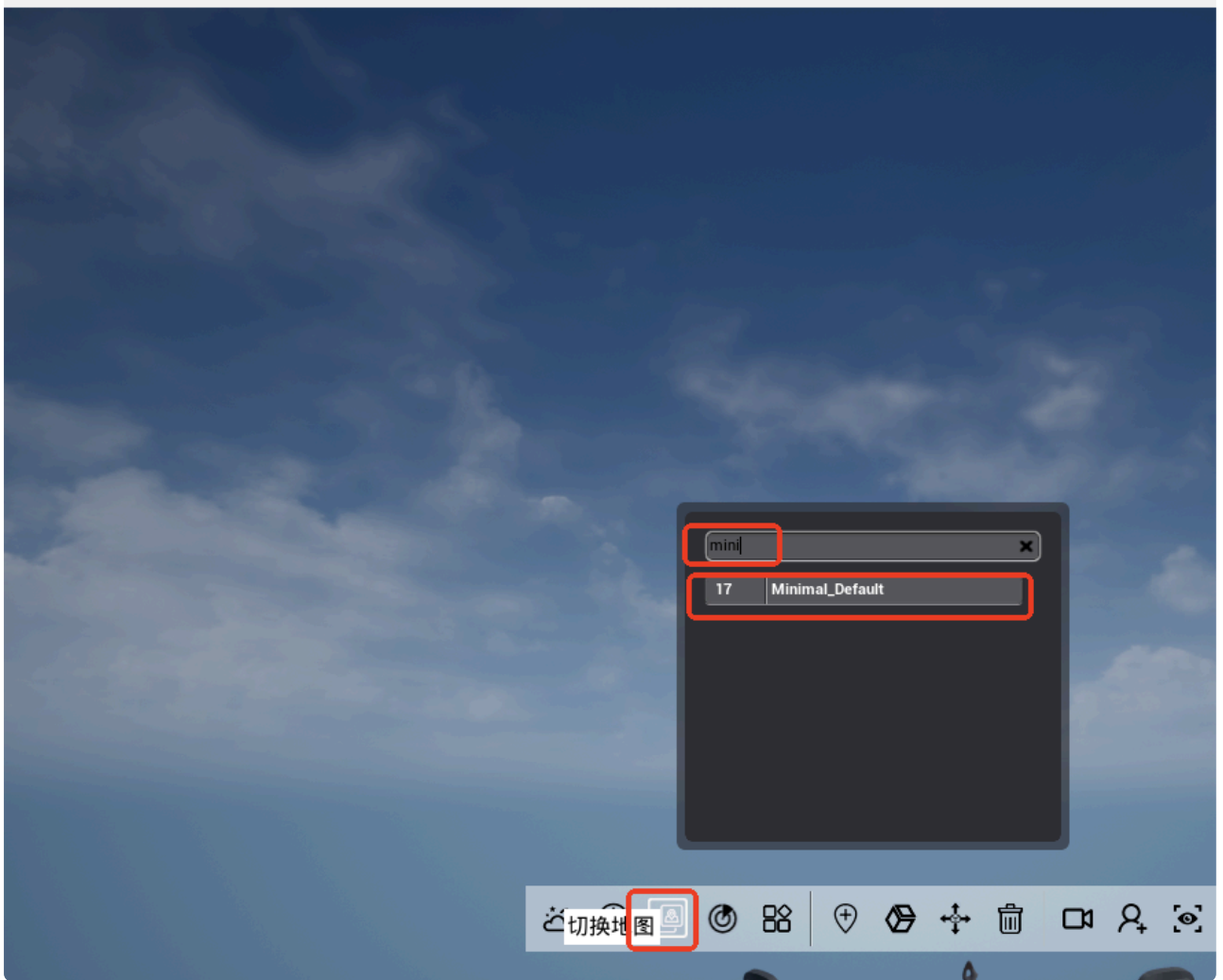
## 4.3 步骤3：给CopterSim

此时只是RflySim3D导入了这个关卡，但目前CopterSim对此还一无所知，它需要与此地图关卡相关的2个文件，一个是指示地图的高度图文件

"`【地图名】.png`"，另一个是指示地图大小的文件"`【地图名】.txt`"。这两个文件需要通过RflySim3D定义的一个命令来获得。

## 通过UI扫描场景

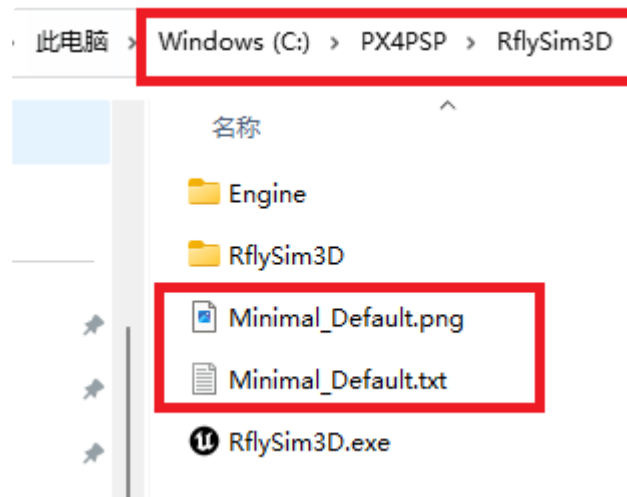
打开RflySim3D，通过UI切换到刚刚导入的场景中



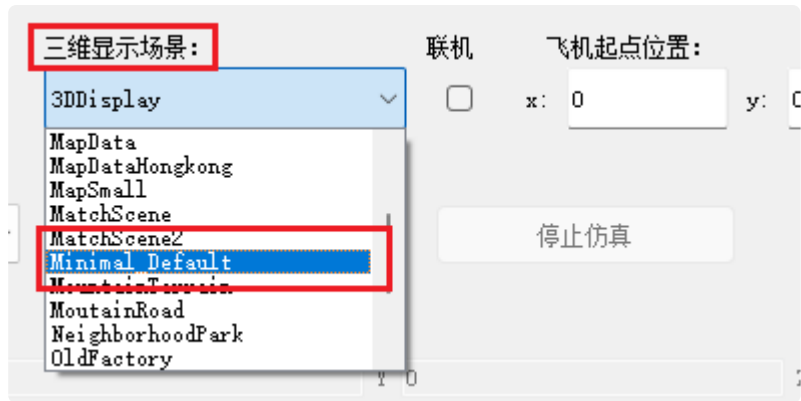
然后通过UI进行场景扫描



扫描成功后，会自动弹出RflySim3D的根目录，可以看见这两个文件：



然后把他俩拷贝到CopterSim的地图目录"PX4PSP\CopterSim\external\map"，这时CopterSim也能识别这个地图并且获得该地图的高度数据了，在CopterSim中切换场景时，它会用UDP广播给UE切换场景的命令。



## 直接通过命令行扫描场景地形（可选）

打开RflySim3D，按快捷键"M"切换到刚刚导入的场景中，先按下键盘左上角的`键，再输入命令

```
"RflyScanTerrainH p1 p2 p3 p4 p5
```


```
p6", 然后回车，其中p1~p6（单位米）分别表示需要扫描区域的 左下角X 左下角Y  
右上角X 右上角Y 高度H
```

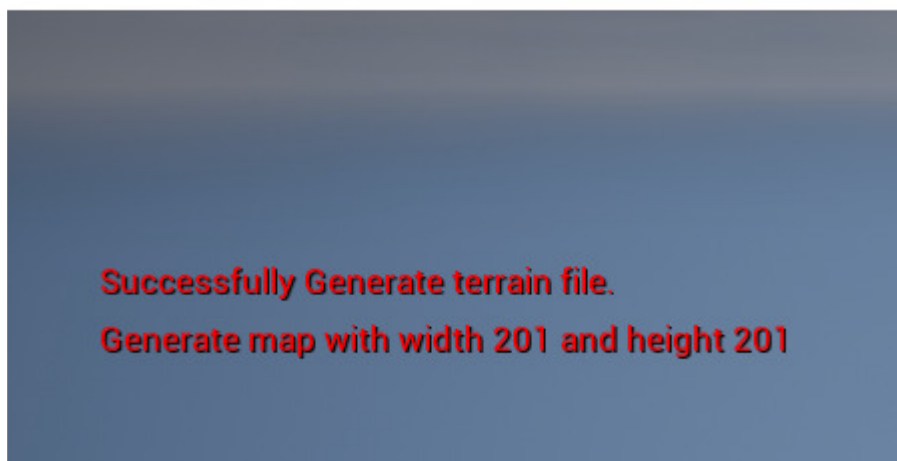
间隔I，其中H（向上为正）要高于地形最大高度、间隔I决定了点的密度，单位均为米，间隔越小，CopterSim获取地形高度的精度就更高。

例如：命令格式 `RflyScanTerrainH -10 -10 10 10 10 0.1`，表示地形扫描X从-10米到10米，Y从-10米到10米，在10米的高度面向下扫描，采样点间隔0.1m。



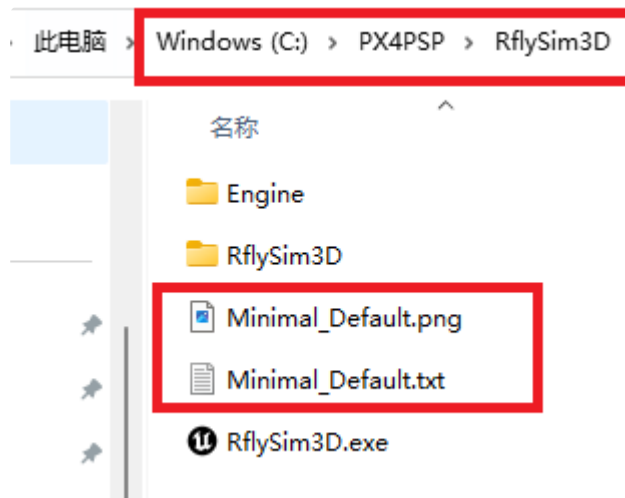
如果显示"Successfully Generate terrain file"，则表示成功了：

 RflySim3D-0

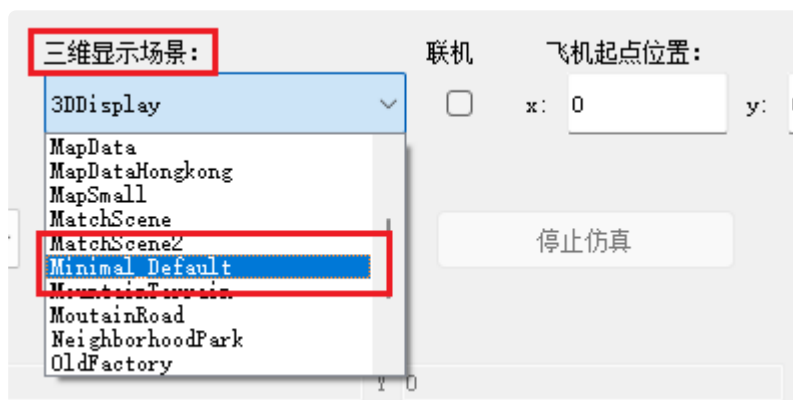


## 导入CopterSim

扫描成功后，在RflySim3D的根目录下可以看见这两个文件：



把它们拷贝到CopterSim的地图目录 `PX4PSP\CopterSim\external\map`，这时CopterSim也能识别这个地图并且获得该地图的高度数据了，在CopterSim中切换场景时，它会用UDP广播给UE切换场景的命令。



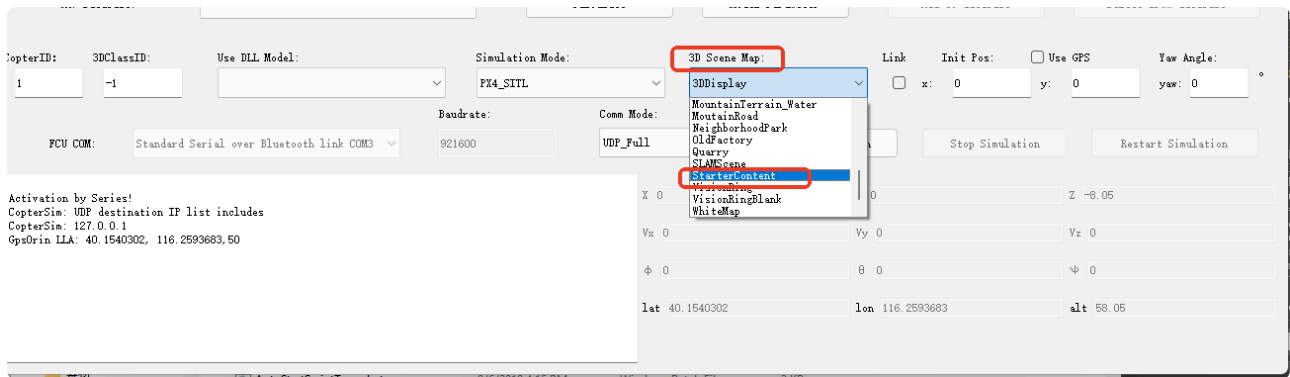
RflySim3D在扫描地图、获取"地图名.png"与"地图名.txt"两个文件时，会将场景中的房屋、桥梁等可以进入内部的物体也作为地形一起扫描，如果需要进入它们，那么需要先将这些东西移除出场景，导入RflySim3D扫描得到"地图名.png"与"地图名.txt"后，再将场景还原导入RflySim3D。这样CopterSim在获取三维场景的高度时就不会认为它们也是地形了。

## 4.4 步骤4：最后效果

此文件目录下有一个已经完成的例程，地图名为"StartContent"，将StartContent文件夹放入 `PX4PSP\`

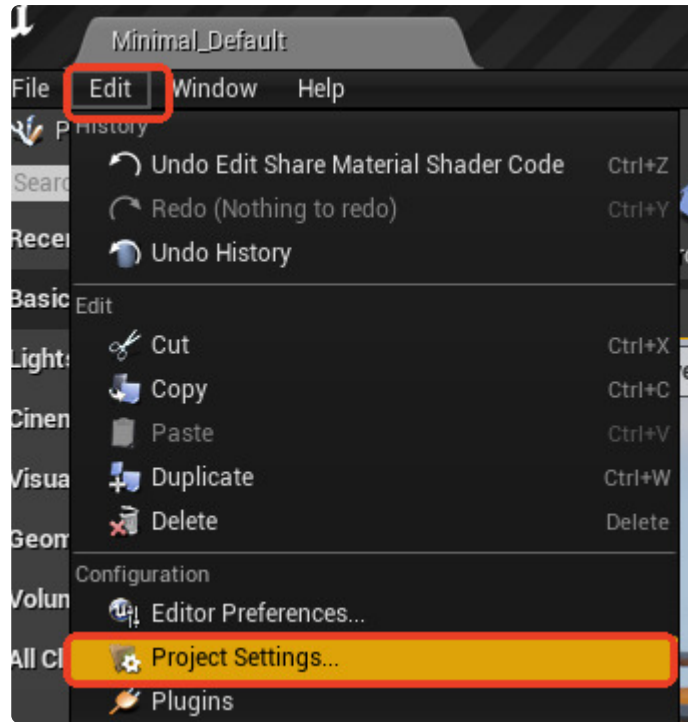
`RflySim3D\RflySim3D\Content` 目录下，再将StarterContent.png与StarterContent.txt放入 `PX4PSP\CopterSim\external\map` 目录下即可。

再同时打开CopterSim和RflySim3D，在CopterSim中切换到场景时，RflySim3D会切换到地图StarterContent。

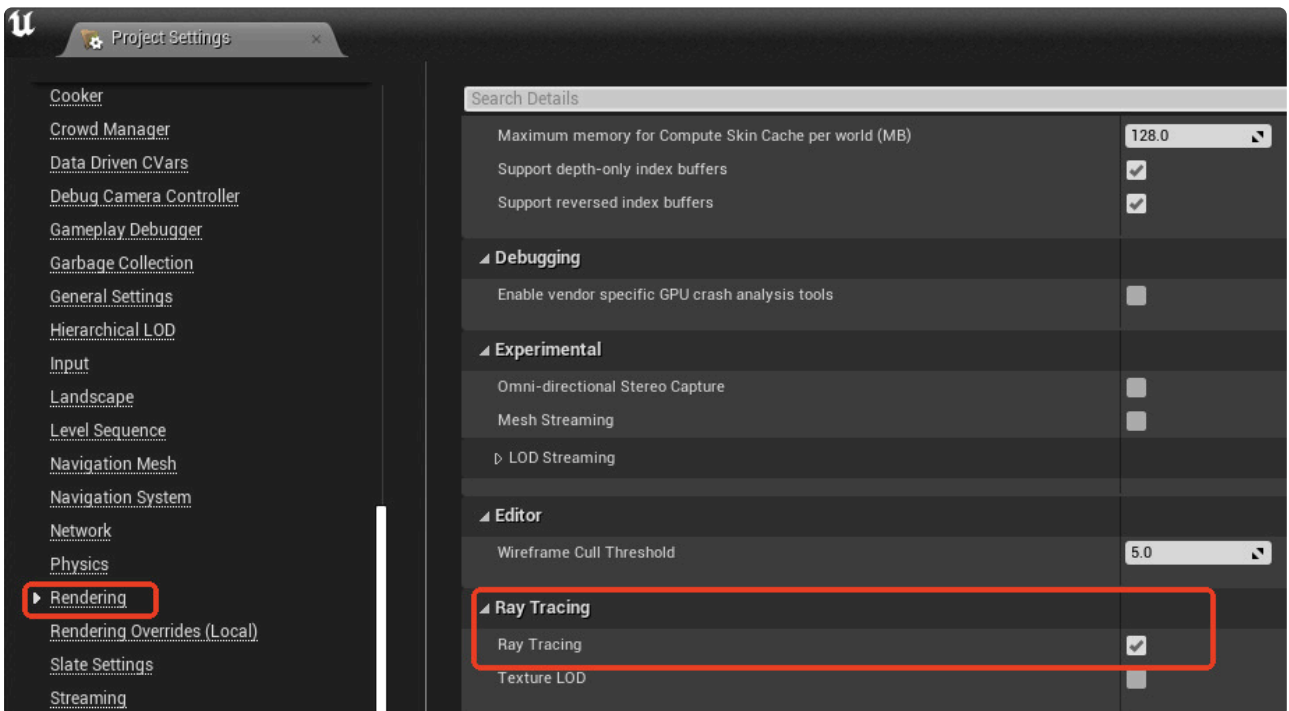


## 4.5 步骤5：重点配置步骤检查

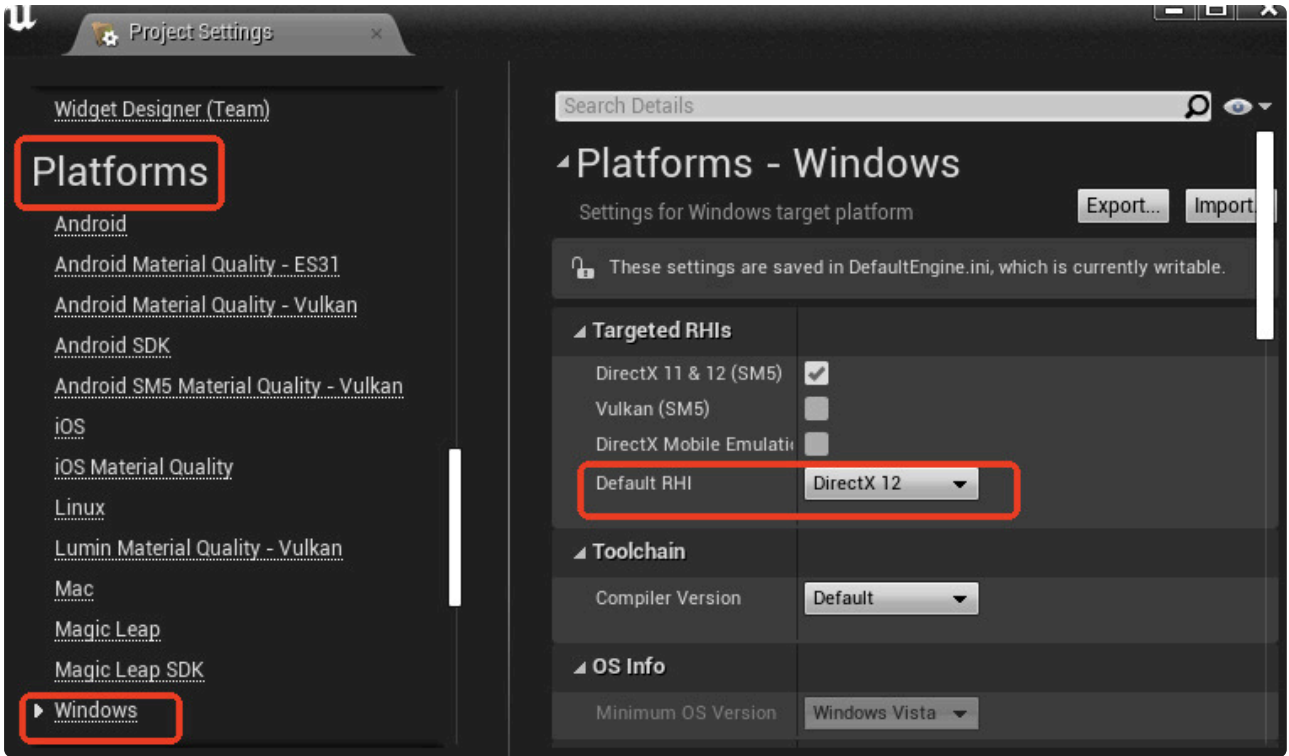
按上述步骤创建UE项目后，重点检查如下配置，请确保未进行额外的项目设置



检查渲染设置：在左侧栏中，依次展开“引擎”（Engine）>“渲染”（Rendering）。查找“启用光线追踪”（Ray Tracing）选项：如果该选项被勾选，表示项目启用了光线追踪。如果未勾选，表示项目未启用光线追踪。

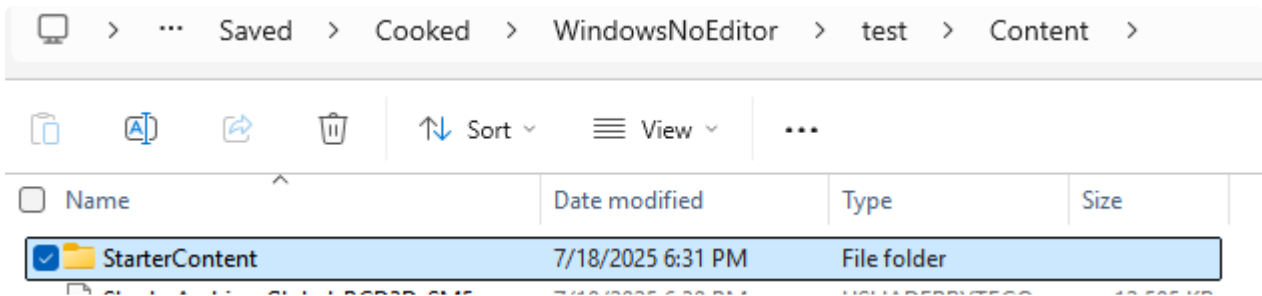


检查图形接口：在左侧面板中，依次展开“平台（Platforms）”>“Windows”。查看“默认 RHI（Default RHI）”设置：如果该项设置为“DirectX 12 (DX12)”，则表示项目已启用光线追踪。如果该项设置为“DirectX 11 (DX11)”，则表示项目未启用光线追踪。

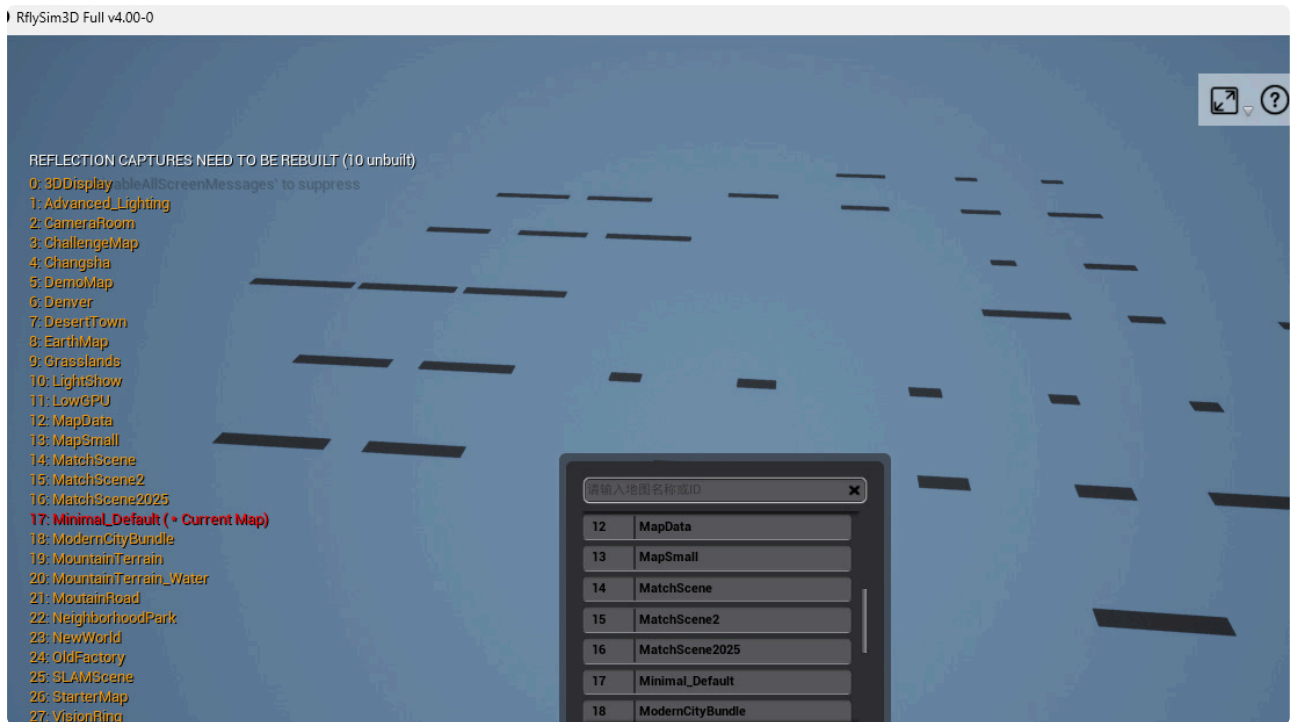


需要确保导入RflySim3D的所有资源都在烘焙过程中正确引用，具体方法参考  
3.RflySim3DUE\1.BasicExps\e0\_StarterContent\3.MaterialContent

对于烘焙完成的项目内容，需要直接拷贝到RflySim3D，不可以修改文件名或变更内部文件。



如果进行了修改，会产生场景加载不完整或直接崩溃等问题



确保所有场景资产均包含碰撞

## 5. 关键知识点

### 关键知识点1

在UE项目中已处理完成的场景有三种：UE默认场景、虚幻商城购买的场景以及从其它UE项目中迁移来的场景。这些场景直接在UE中烘焙完成即可导入RflySim3D，而RflySim3D中完整的仿真场景需要三部分信息：

烘焙好的场景文件(".umap")、地形高程信息(".png")以及地形校准数据("\*\*\*\*.txt")。

烘焙是指生成静态光照贴图以提高场景的视觉质量的构建过程，全部可用于虚幻引擎4项目

[构建操作：烘焙、打包、部署与运行](#)

[| 虚幻引擎文档](#)

的构建操作可参考([unrealengine.com](http://unrealengine.com))。每个"\*\*\*\*.umap"（烘焙前后有区别）地图文件对应了一个独立的三维场景，RflySim3D会自动扫描平台安装路径：PX4PSP\RflySim3D\RflySim3D\Content目录下所有的.umap并自动导入。

为了将RflySim3D中的场景与CopterSim联动以支持之后的仿真流程，需要将场景的地形数据导入CopterSim。上述png地形文件实际上是以图片形式存储的二维矩阵，包含了场景的高程图，以png格式存储矩阵能够很好的实现高程矩阵的压缩，便于节省空间。png的高程文件并不包含坐标原点、缩放尺度、场景范围等信息，因此需要一个校正文件，RflySim平台采用txt格式输入9维数组传入校正信息。平台中txt校正文件存储的是右上角三维坐标点

(xy全为正, z向上为正)、左下角三维坐标点 (xy全为负, z向上为正)、第3点三维坐标点, 单位均为厘米。前两个点的目的是为了确认地形的范围和中心坐标, 第3点坐标可自行选取, 理论上需要尽量在高度上与前两个点有落差, 用于校正高度尺度。

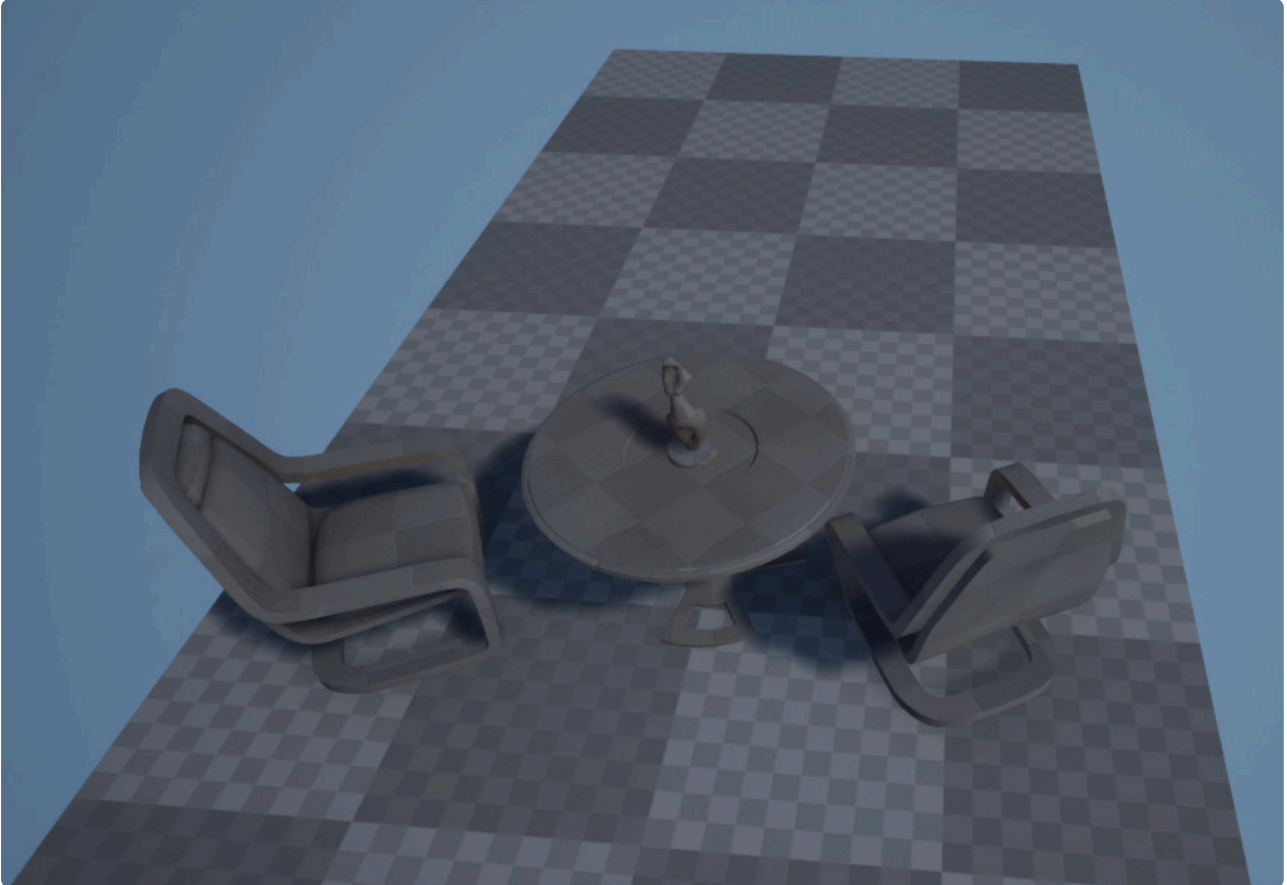
## I 6. 参考资料

[Your First Hour in Unreal Engine 5.0 Overview - Your First Hour in Unreal Engine 5.0](#)

1. (epicgames.com) :  
<https://dev.epicgames.com/community/learning/courses/ZpX/your-first-hour-in-unreal-engine-5/RPwK/your-first-hour-in-unreal-engine-5-0-overview>  
【虚幻4】UE4初学者系列教程-基础入门全集 |
2. 谌嘉诚\_哔哩哔哩\_bilibili :  
<https://www.bilibili.com/video/BV1C54y1R7co>  
虚幻引擎4入门 | 虚幻引擎文档
3. (unrealengine.com) :  
<https://docs.unrealengine.com/4.27/zh-CN/Basics/GettingStarted/>
4. RflySim3D场景导入总览 ..\..\PX4PSP\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\API.pdf

## 7. 常见问题

### Q1: 纹理完全丢失



A1: 通常是UE项目设置问题，请重点检查打包设置是否正确、光线追踪是否启用

### Q2: 烘焙后的场景无法正常显示或加载失败

A2: 检查烘焙完成后是否对文件名或文件夹名称进行了修改。烘焙完成后，文件名不能更改，重命名只能在UE编辑器中进行。

### Q3: CopterSim与RflySim3D场景无法同步

A3: 确认是否已将RflySim3D生成的png和txt文件正确复制到CopterSim的地图目录(PX4PSP\CopterSim\external\map)下。

1. <https://rflysim.com/> ↩

2. 推荐配置请见: <https://rflysim.com/> ↩