

1. 实验名称及目的

UE4 默认场景导入实验：将 UE4 自带场景导入 RflySim 平台，熟悉从 UE4 中烘焙场景并导入 RflySim3D 和 CopterSim 的流程

2、实验原理

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 项目的构建操作可参考[构建操作：烘焙、打包、部署与运行 | 虚幻引擎文档 \(unrealengine.com\)](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.ump 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。

3、实验效果



图 1

4、文件目录

文件夹/文件名称	说明
StarterContent	烘焙好的 UE4 场景
StarterContent.png	场景地形数据
StarterContent.txt	场景地形数据

5、运行环境

序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台免费版		
3	Unreal Engine4.27		

推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com>

6、实验步骤

Step 1:

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/1LW_yBMQo78YiK3PnMf0nlMg?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。**

Step 1: 在 UE 中创建场景，并烘焙

首先我们需要启动 UE 创建一个游戏项目：

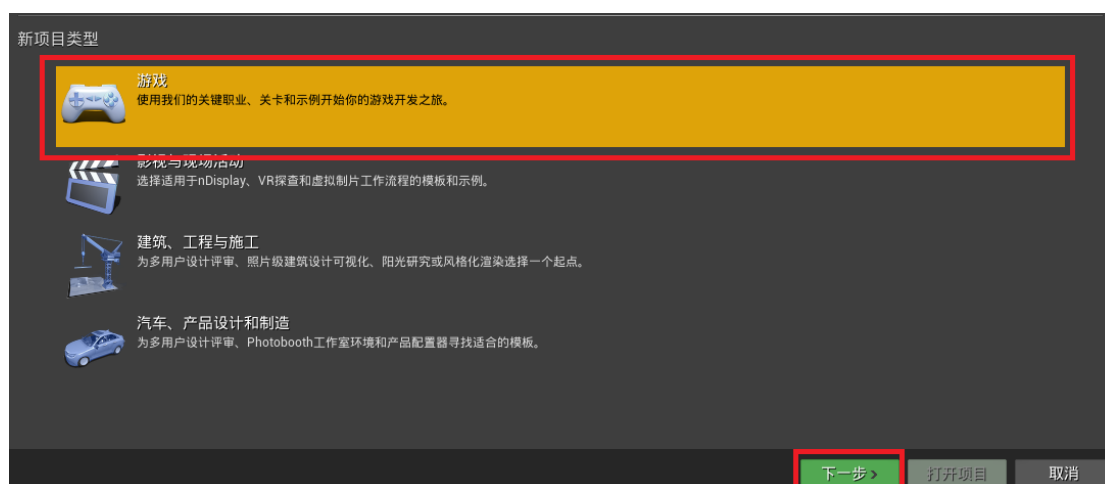


图 2

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：

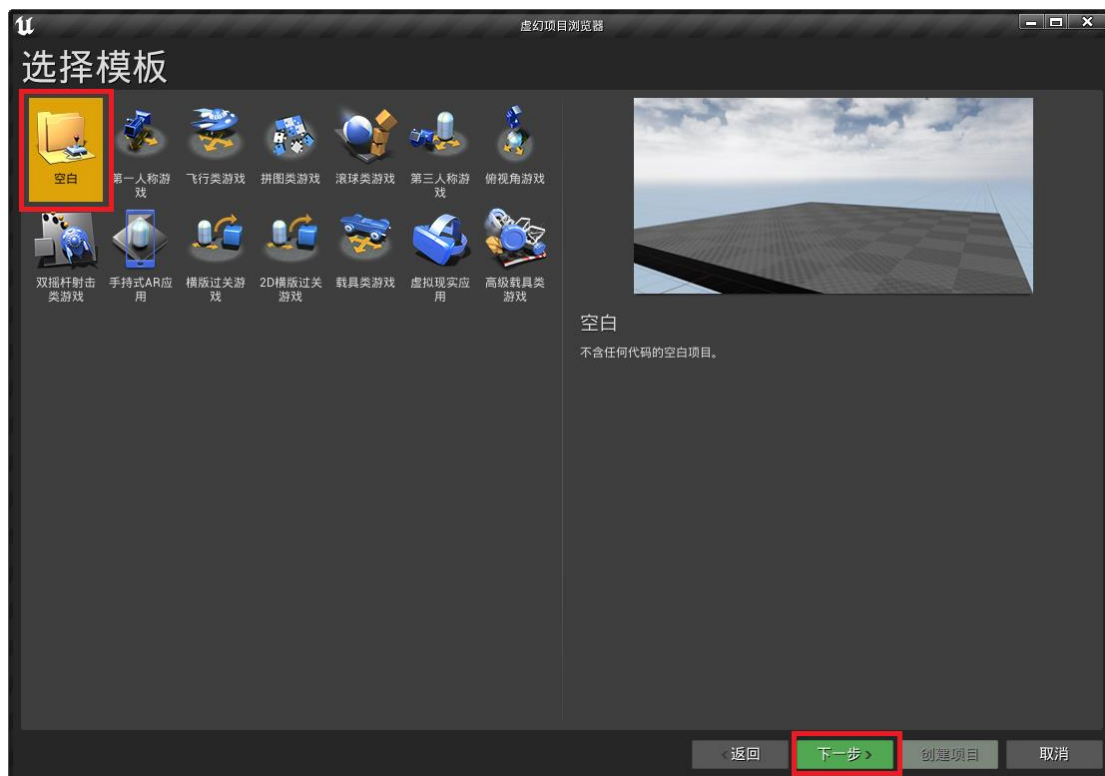


图 3

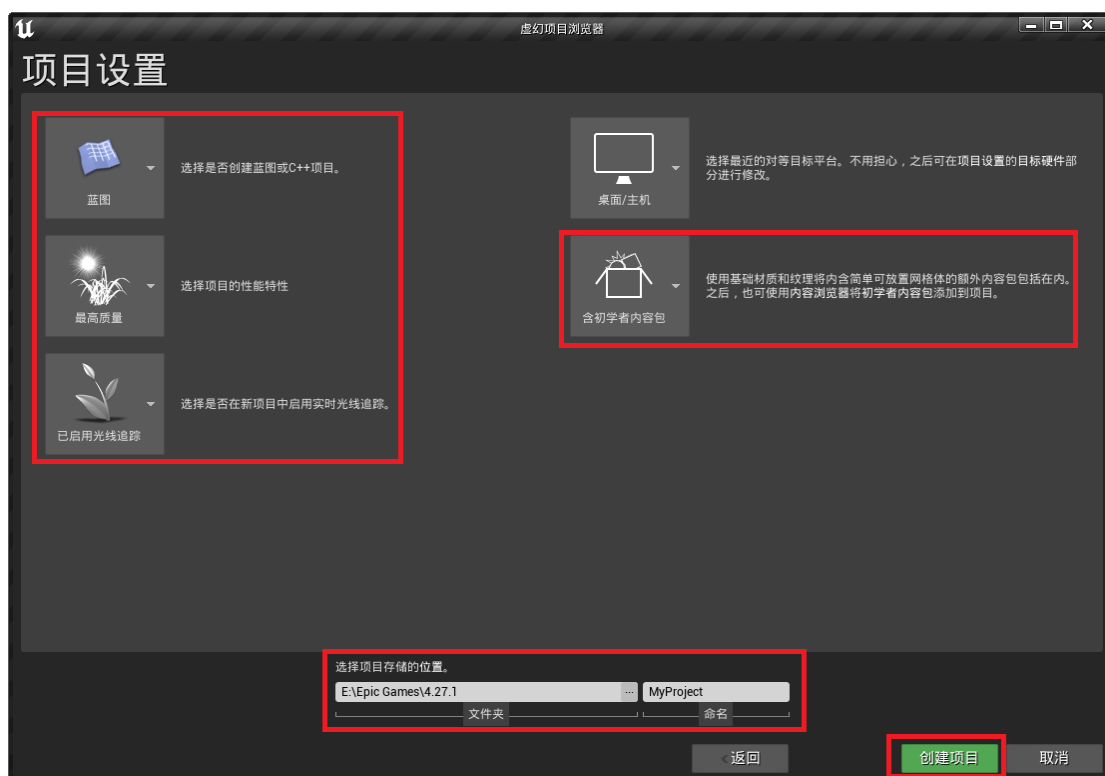


图 4

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 WSADQE 可以在场景中自由移

动与旋转，查看整个场景。

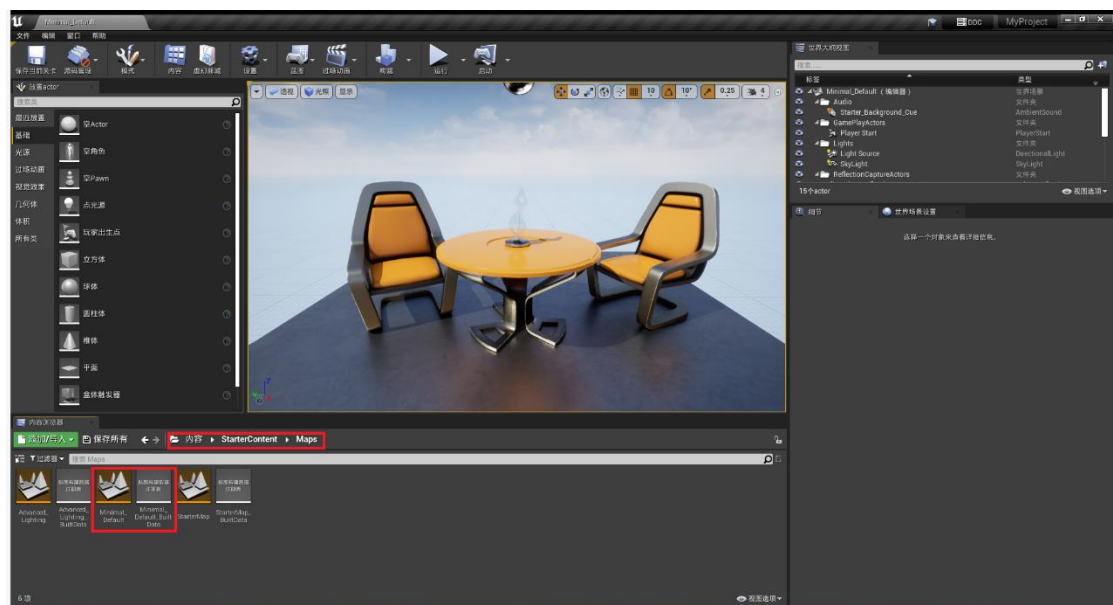
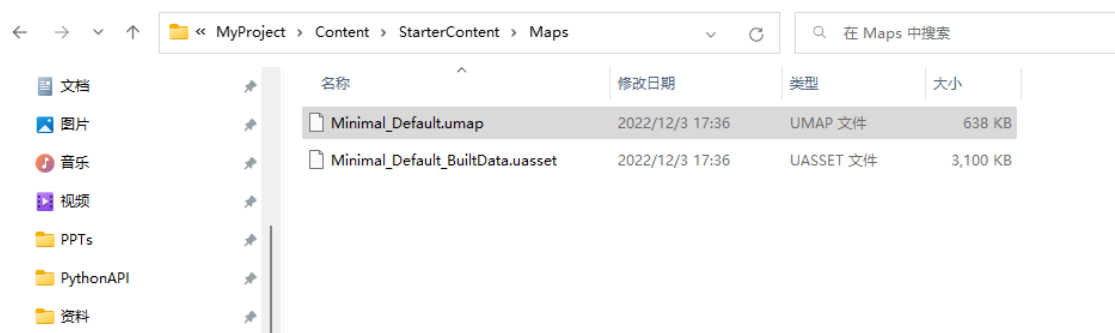


图 5

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（StartContent\Props）。

但是首先我们需要先烘焙它，在编辑->项目设置->打包中确保如下设置（这是为了节省编译时间）：

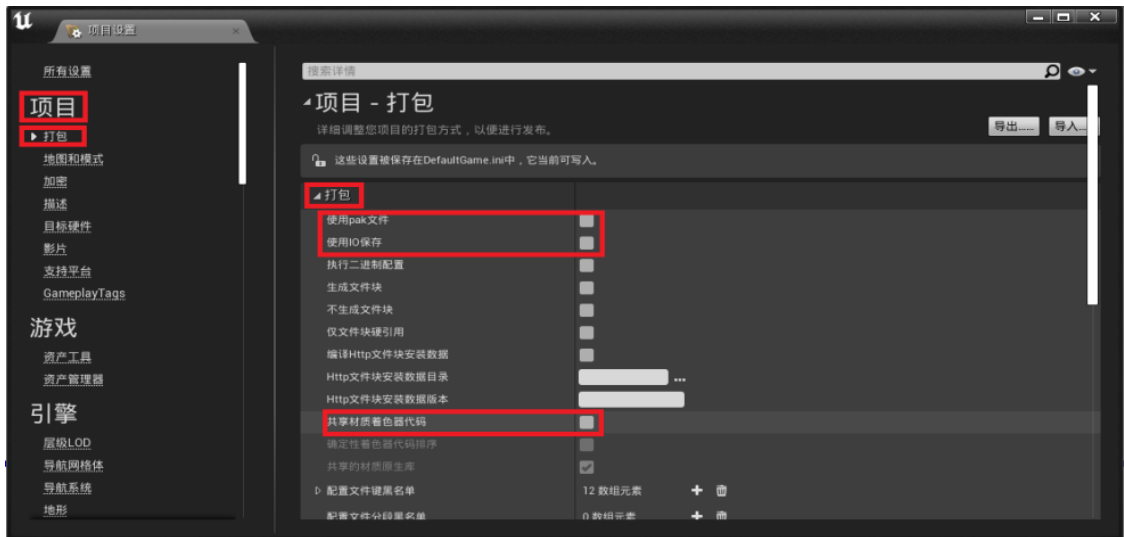


图 6

然后在文件->烘焙 Windows 的内容，进行烘焙：



图 7

然后等待一段时间，直到 UE 在右下角显示烘焙成功，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。

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。

Step 2: 给 CopterSim 添加地形文件

但是此时只是 RflySim3D 导入了这个地图，但目前 CopterSim 对此还一无所知，它则需要与此地图相关的 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。

打开 RflySim3D，按“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。（注意，UE 中的坐标单位是厘米）



图 8

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



图 9

在 RflySim3D 的根目录下可以看见这两个文件：

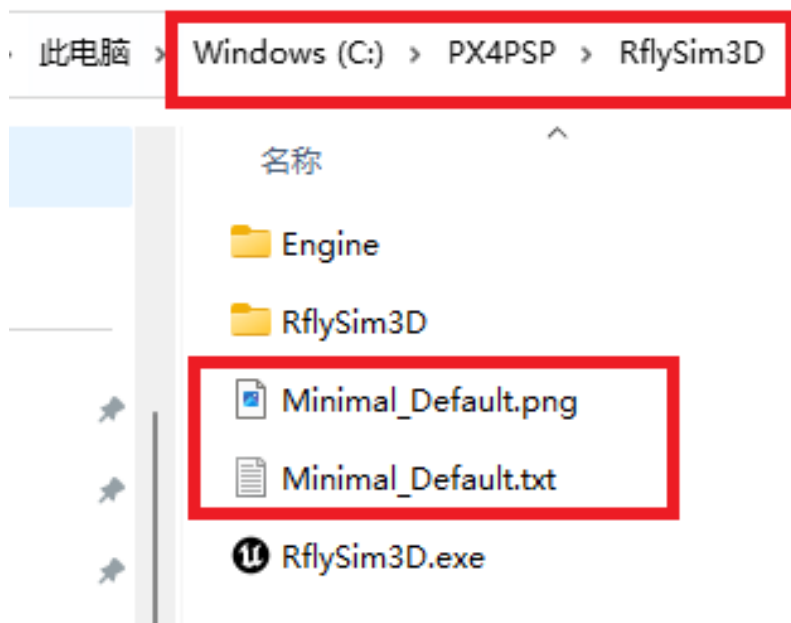


图 10

然后把他俩拷贝到 CopterSim 的地图目录“PX4PSP\CopterSim\external\map”，这时 Co

pterSim 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。

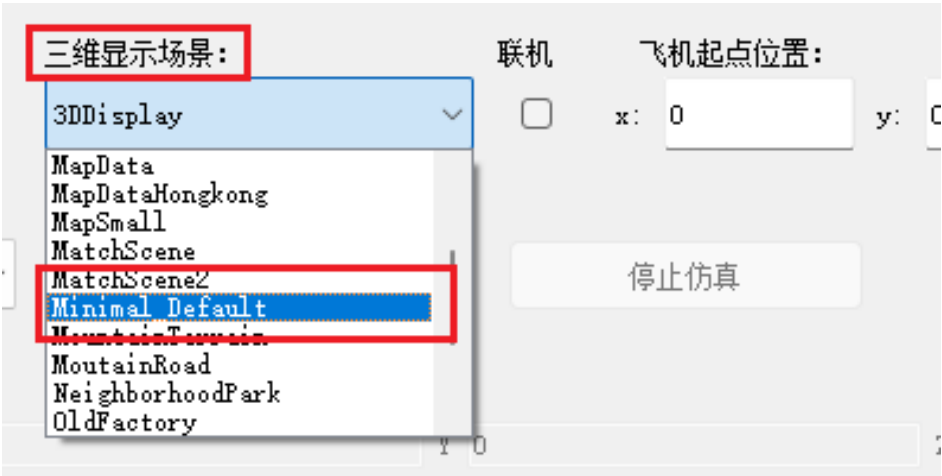


图 11

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。

Step 3: 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 StarterCo
ntent.txt 放入 PX4PSP\CopterSim\external\map 目录下即可。

再打开 RflySim3D，按下 M+1+6，即可切换到第 16 号地图 StarterContent。



图 12

7、参考资料

- [1]. [Hour of Code with Unreal Engine \(1 of 5\) - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=bcu6GmTY8mI): <https://www.youtube.com/watch?v=bcu6GmTY8mI>
- [2]. [Your First Hour in Unreal Engine 5.0 Overview - Your First Hour in Unreal Engine 5.0 \(epic games.com\)](https://dev.epicgames.com/community/learning/courses/ZpX/your-first-hour-in-unreal-engine-5-0-overview): <https://dev.epicgames.com/community/learning/courses/ZpX/your-first-hour-in-unreal-engine-5-0-overview>
- [3]. [【虚幻 4】UE4 初学者系列教程-基础入门全集 | 谌嘉诚_哔哩哔哩_bilibili](https://www.bilibili.com/video/BV1C54y1R7co): <https://www.bilibili.com/video/BV1C54y1R7co>
- [4]. [虚幻引擎 4 入门 | 虚幻引擎文档 \(unrealengine.com\)](https://docs.unrealengine.com/4.27/zh-CN/Basics/GettingStarted/): <https://docs.unrealengine.com/4.27/zh-CN/Basics/GettingStarted/>
- [5]. RflySim3D [场景导入总览](#)..<\\API.pdf

8、常见问题

Q1: ****

A1: ****