

# 三维引擎二次开发Cesium离线大场景部署实验（仅限完整版及以上版本）

## 1. 实验目的

了解如何配置RflySim3D的Cesium离线场景。

## 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；Cesiumlab；Nginx。
- 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\3.CustExps\e3\_CusGIS\e5\_CesiumOffline

- TIF：影像及高程数据。
- nginx-1.24.0.zip：Nginx代理软件。

## 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，本实验中所用到的遥感影像和地理信息系统数据等较大文件均已上传至百度网盘中，请在实验前进行下载，下载链接为：

<https://pan.baidu.com/s/1nEiL3mwHyr8UfiNQm3qDuQ>

密码：xfjm。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：安装CesiumLab

巨大的.tif文件不适合访问，Cesium需要访问切片后的数据，可以使用Cesiumlab工具对tif文件进行切片。

Cesiumlab下载地址：[Cesium实验室官网 \(cesiumlab.com\)](http://cesiumlab.com)

进入CesiumLab后会自动打开浏览器：

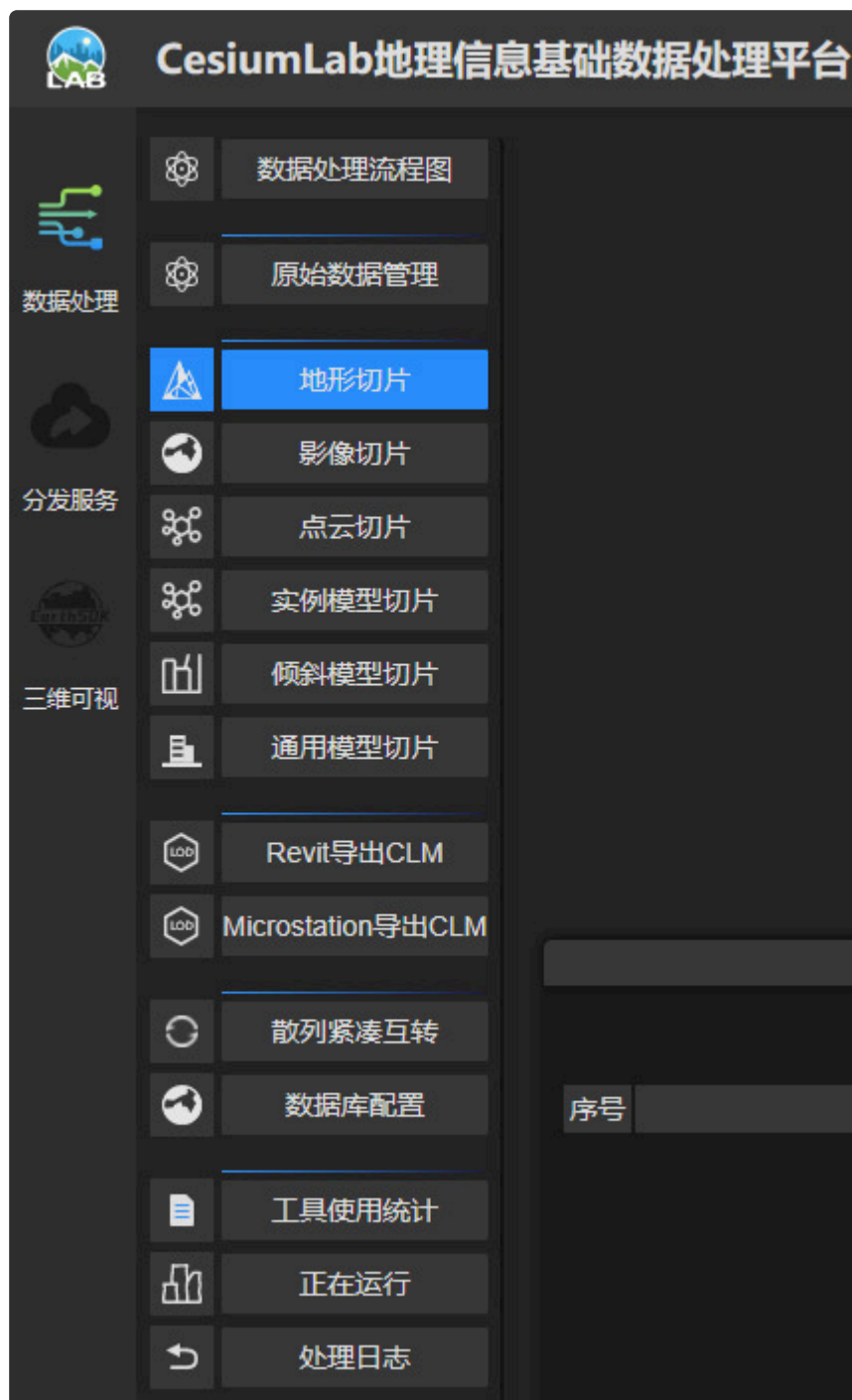


图 1

其中"地形切片"就是用来处理高程数据的，影像切片就是用来处理影像数据的。可以看到还有很多其他类型的数据，Cesium也都是支持的，但这里暂不做介绍。

## 4.3 步骤3：高程信息切片

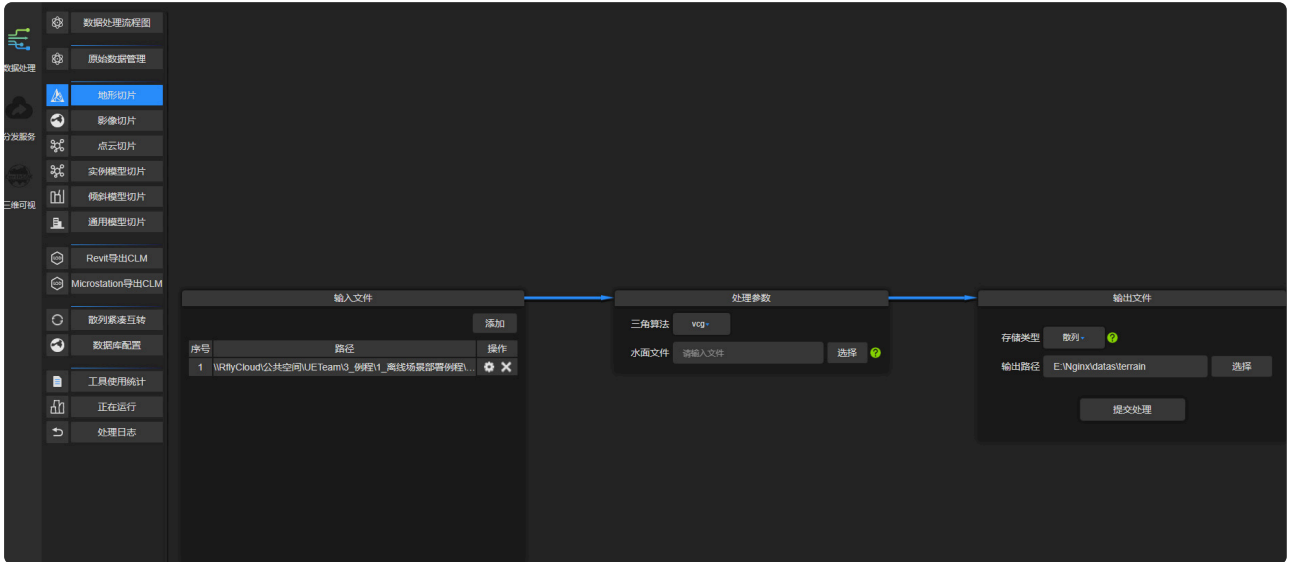


图 2

选择输入的.tif高程文件，然后再选择输出的路径，存储类型选择散列，点击提交处理即可。

Nginx > datas > terrain 在 terr

| 名称         | 修改日期           | 类型       | 大小   |
|------------|----------------|----------|------|
| 文件夹 .tmp   | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 0      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 1      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 2      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 3      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 4      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 5      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 6      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 7      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 8      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 9      | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 10     | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 11     | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 12     | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 13     | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| 文件夹 14     | 2023/6/9 15:27 | 文件夹      |      |
| layer.json | 2023/6/9 15:29 | JSON 源文件 | 7 KB |
| meta.json  | 2023/6/9 15:27 | JSON 源文件 | 1 KB |

图 3-切片结束后的输出文件夹

其中layer.json提供了Cesium需要的查询信息。

## 4.4 步骤4：影像数据切片

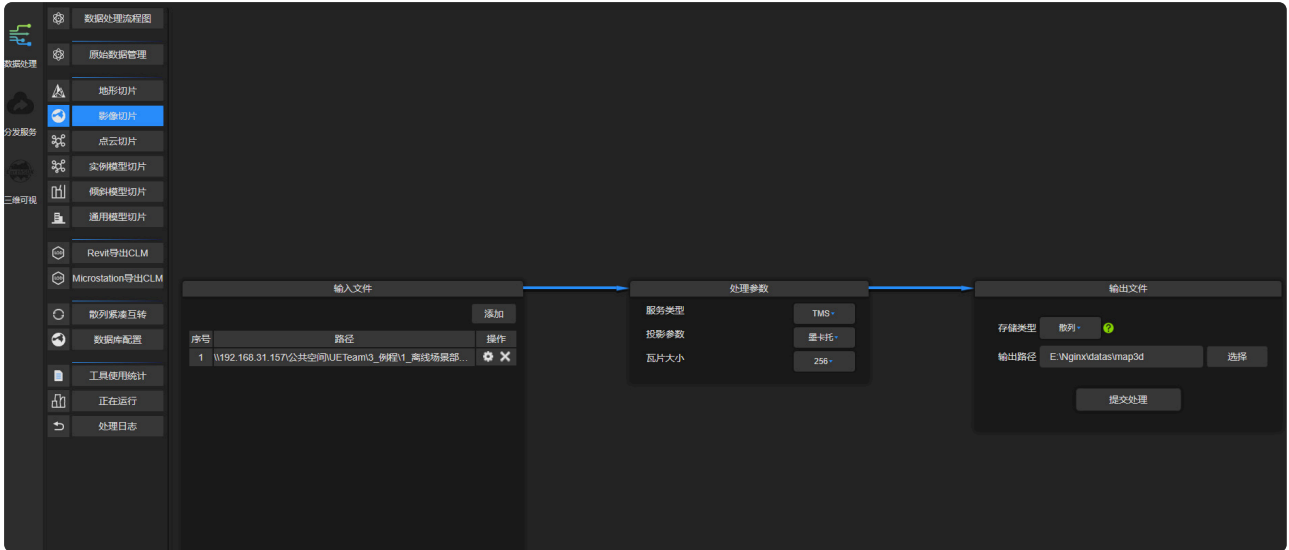


图 4

选择输入的tif影像文件，选择输出的路径，选择服务类型为TMS，选择存储类型为散列。然后点击提交处理即可。

| 名称                  | 修改日期           | 类型       | 大小   |
|---------------------|----------------|----------|------|
| 0                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 1                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 2                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 3                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 4                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 5                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 6                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 7                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 8                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 9                   | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 10                  | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 11                  | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 12                  | 2023/6/9 15:35 | 文件夹      |      |
| 13                  | 2023/6/9 15:36 | 文件夹      |      |
| 14                  | 2023/6/9 15:36 | 文件夹      |      |
| 15                  | 2023/6/9 15:36 | 文件夹      |      |
| 16                  | 2023/6/9 15:36 | 文件夹      |      |
| 17                  | 2023/6/9 15:36 | 文件夹      |      |
| 18                  | 2023/6/9 15:36 | 文件夹      |      |
| meta.json           | 2023/6/9 15:37 | JSON 源文件 | 1 KB |
| tilemapresource.xml | 2023/6/9 15:37 | XML 源文件  | 2 KB |

图 5-切片结束后的输出文件夹

其中tilemapresource.xml提供了Cesium需要的信息。

## 4.5 步骤5：Nginx代理

得到影像数据、高程数据后，还需要使用Nginx发布该数据供Cesium访问。它可以直接部署在局域网中，不必每台电脑都配置地图文件。

Nginx下载地址：[nginx: download](http://nginx.org/en/download)

## nginx: download



### Mainline version

[CHANGES](#)   [nginx-1.25.0](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.25.0](#) [pgp](#)

### Stable version

[CHANGES-1.24](#)   [nginx-1.24.0](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.24.0](#) [pgp](#)

### Legacy versions

[CHANGES-1.22](#)   [nginx-1.22.1](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.22.1](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.20](#)   [nginx-1.20.2](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.20.2](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.18](#)   [nginx-1.18.0](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.18.0](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.16](#)   [nginx-1.16.1](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.16.1](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.14](#)   [nginx-1.14.2](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.14.2](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.12](#)   [nginx-1.12.2](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.12.2](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.10](#)   [nginx-1.10.3](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.10.3](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.8](#)   [nginx-1.8.1](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.8.1](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.6](#)   [nginx-1.6.3](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.6.3](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.4](#)   [nginx-1.4.7](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.4.7](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.2](#)   [nginx-1.2.9](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.2.9](#) [pgp](#)  
[CHANGES-1.0](#)   [nginx-1.0.15](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-1.0.15](#) [pgp](#)  
[CHANGES-0.8](#)   [nginx-0.8.55](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-0.8.55](#) [pgp](#)  
[CHANGES-0.7](#)   [nginx-0.7.69](#) [pgp](#)   [nginx/Windows-0.7.69](#) [pgp](#)  
[CHANGES-0.6](#)   [nginx-0.6.39](#) [pgp](#)  
[CHANGES-0.5](#)   [nginx-0.5.38](#) [pgp](#)

[english](#)  
[русский](#)

[news](#)  
[about](#)  
[download](#)  
[security](#)  
[documentation](#)  
[faq](#)  
[books](#)  
[support](#)

[trac](#)  
[twitter](#)  
[blog](#)

[unit](#)  
[njs](#)

图 6

解压nginx，右击压缩包解压到当前文件夹，解压nginx路径不要包含中文

配置nginx.conf文件，

在该路径nginx-1.24.0\conf\找到nginx.conf文件，并使用记事本的方式将其打开。

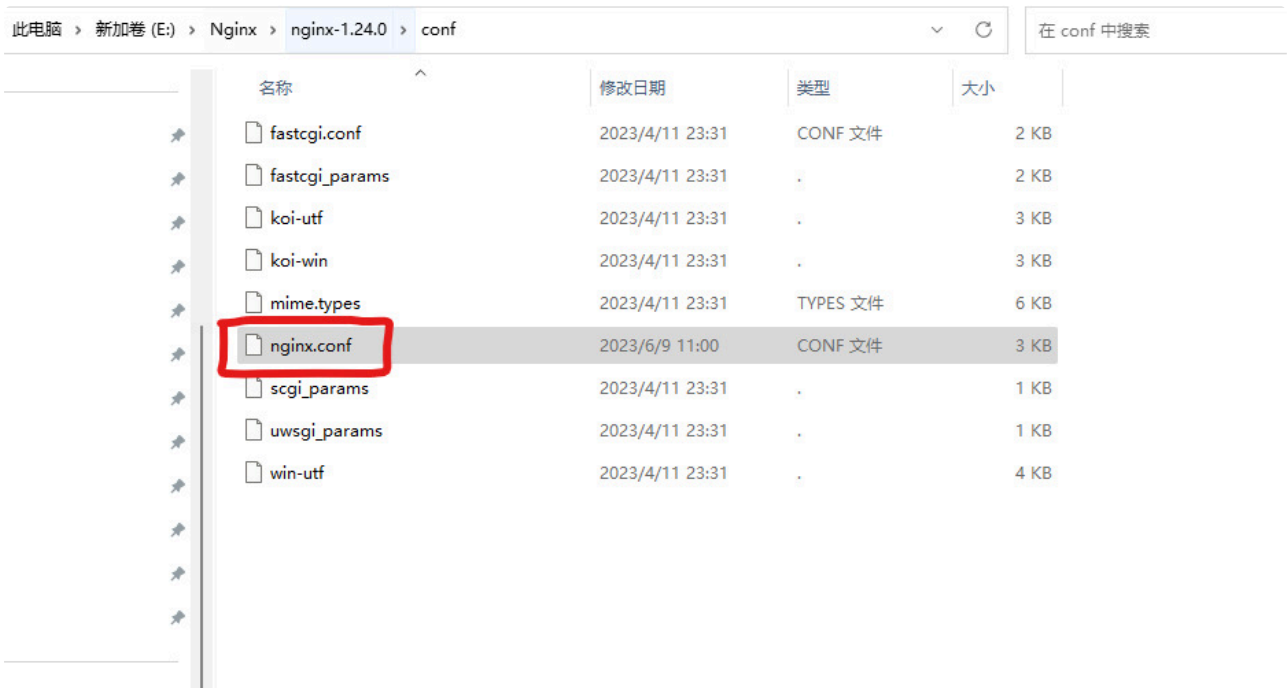


图 7-找到Nginx.conf文件

修改nginx.conf文件

```
33 #gzip on;
34
35 server {
36     listen      8080;
37     server_name 192.168.31.75;
38
39     #charset koi8-r;
40
41     #access_log logs/host.access.log main;
42
43     location / {
44         root    html;
45         index  index.html index.htm;
46     }
47     location /map3d {
48         alias G:/datas/map3d;
49         index tilemapresource.xml;
50     }
51     location /terrain {
52         alias G:/datas/terrain;
53         index layer.json;
54     }
55
56     #error_page 404          /404.html;
57
58     # redirect server error pages to the static page /50x.html
59     #
60     error_page   500 502 503 504  /50x.html;
61     location = /50x.html {
62         root    html;
63     }
64
65     # proxy the PHP scripts to Apache listening on 127.0.0.1:80
66     #
67     #location ~ /\.php$ {
68     #     proxy_pass http://127.0.0.1;
69     #}
```

图 8-重要内容

解释：

"listen"表示该Nginx的http协议部署在了该计算机的8080端口。即其他程序访问该端口时会被导向此服务器的目标文件。

"server\_name"表示用来处理该http请求的ip地址，本例程中就在Nginx所在的电脑上来处理该请求，因此填写本机ip地址即可。（但需要注意，如果此处填写环回地址127.0.0.1，那么Nginx仅监听本机的请求，局域网上的其他程序无法访问）

"location

/"这段代码表示该服务的根目录会被导向"html"目录下的 [index.html](#) 文件，它是Nginx默认自带的欢迎页面。

> Nginx > nginx-1.24.0 > html

| 名称         | 修改日期           | 类型                 | 大小 |
|------------|----------------|--------------------|----|
| 50x.html   | 2023/4/11 9:45 | Microsoft Edge ... | 1  |
| index.html | 2023/4/11 9:45 | Microsoft Edge ... | 1  |

图 9-可以看见它是一个HTML语言编写的页面

"location

/map3d"这段代码表示如果进入了该网页的"/map3d"目录，会被导向"G:\datas\map3d"这个目录的timemapresource.xml文件，即我们刚刚切片得到的影像数据所在的目录。

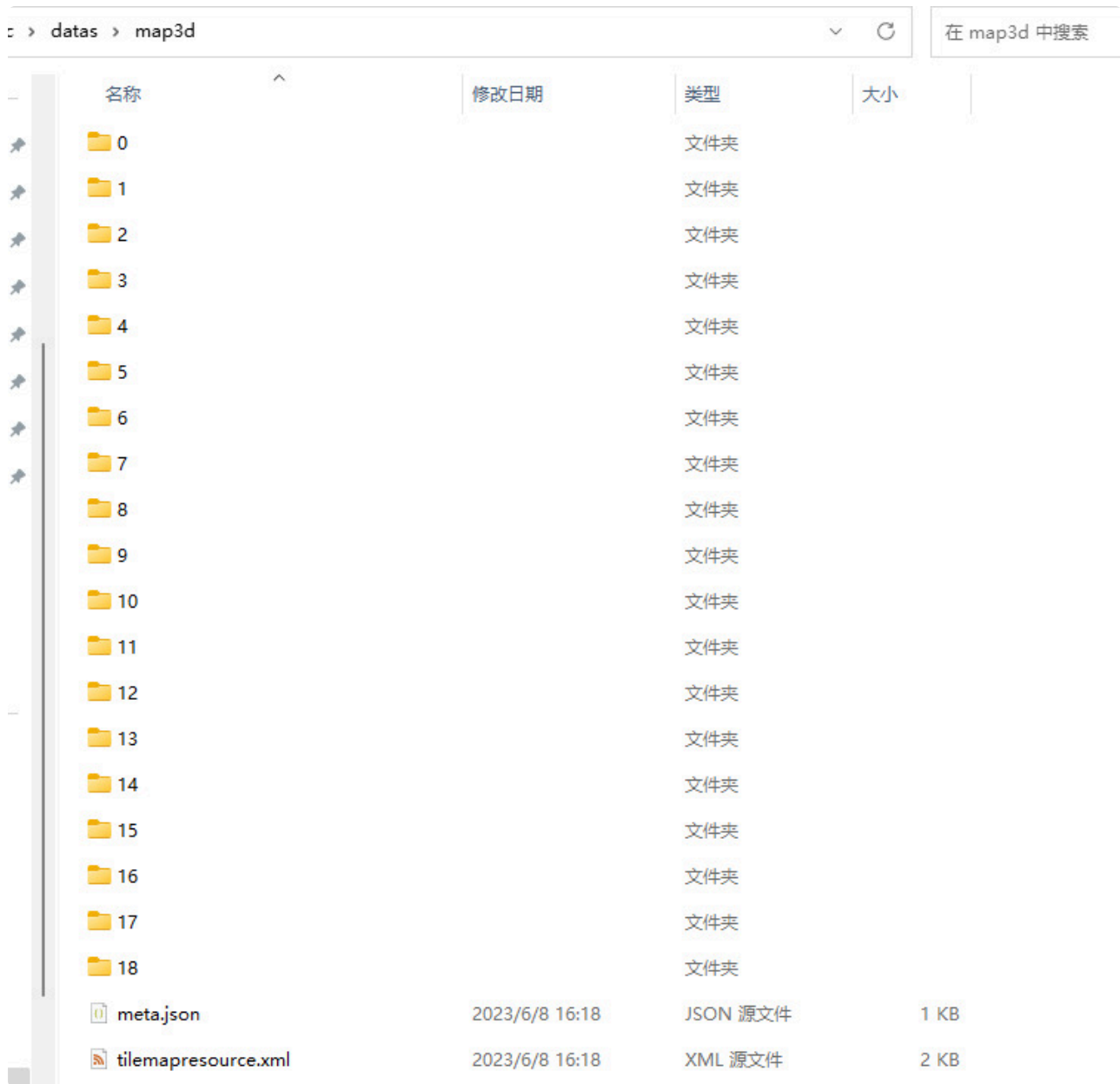


图 10

"location

/terrain"同理，如果进入该http协议下的"/terrain"目录，则会被导向"G:\datas\terrain"这个目录的layer.json文件，即高程数据切片所在目录。

保存上一步修改的nginx.conf文件，回到上一级双击nginx.exe启动nginx，即可启动这个http服务，Nginx会在后台运行。

## 4.6 步骤6：验证Nginx

打开浏览器，访问127.0.0.1:8080，可以看到页面出现了Welcom to nginx字样，该页面就是"index.html"文件。



# Welcome to nginx!

If you see this page, the nginx web server is successfully installed and working. Further configuration is required.

For online documentation and support please refer to [nginx.org](http://nginx.org). Commercial support is available at [nginx.com](http://nginx.com).

*Thank you for using nginx.*

图 11

继续访问127.0.0.1:8080/map3d，可以看到我们的页面被正确导向了"G:\datas\map3d\tilemapresource.xml"

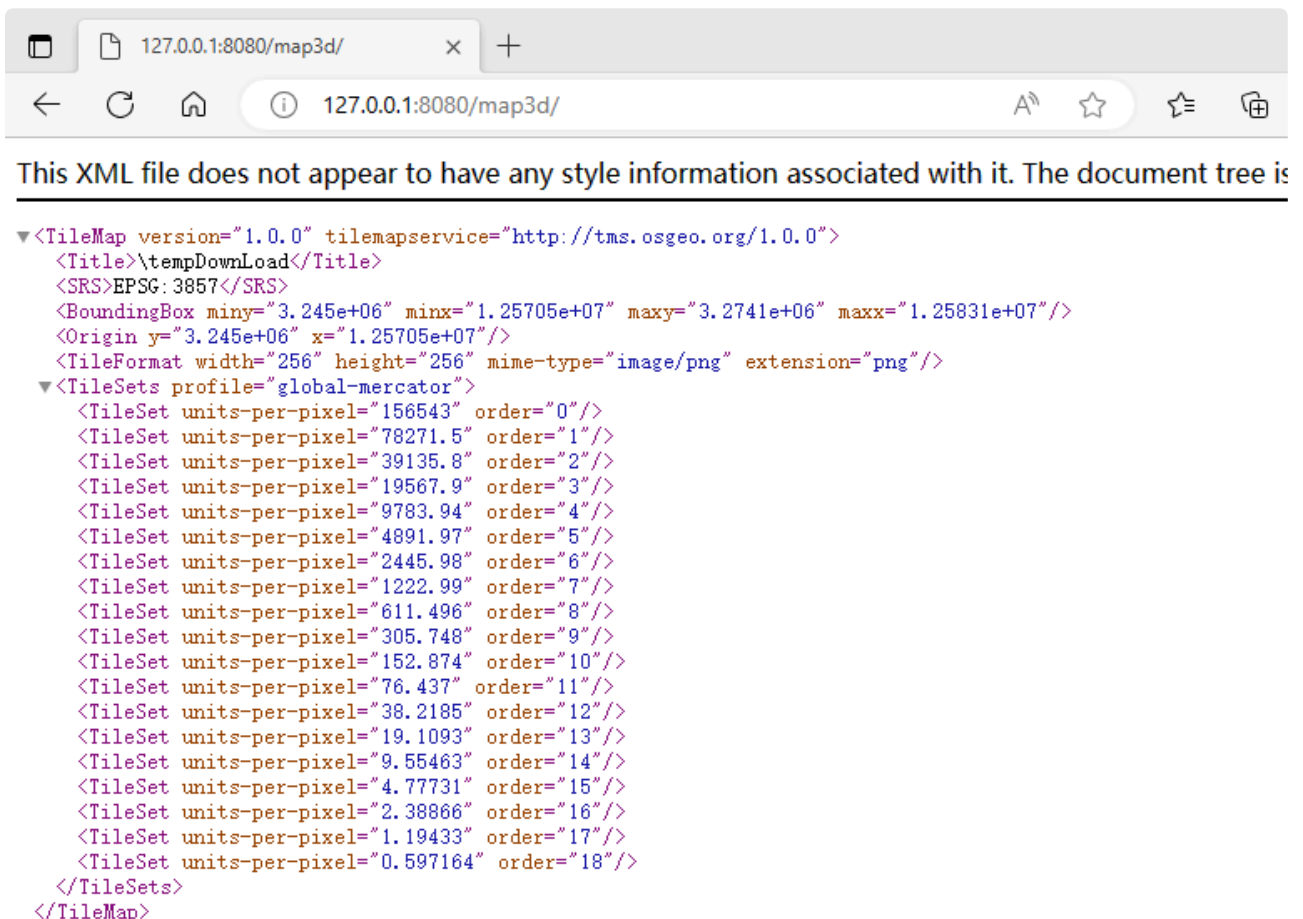


图 12

继续访问127.0.0.1:8080/terrain，可以看到我们的页面被正确导向了"G:\datas\terrain\layer.json"。

```
127.0.0.1:8080/terrain/ x +
127.0.0.1:8080/terrain/
1 {
2   "attribution": "http://www.cesiumlab.com",
3   "available": [
4     [
5       {
6         "endX": 1,
7         "endY": 0,
8         "startX": 0,
9         "startY": 0
10      }
11    ],
12    [
13      {
14        "endX": 3,
15        "endY": 1,
16        "startX": 2,
17        "startY": 0
18      }
19    ],
20    [
21      {
22        "endX": 7,
23        "endY": 3,
24        "startX": 6,
25        "startY": 2
26      }
27    ],
28    [
29      {
30        "endX": 13,
31        "endY": 5,
32        "startX": 12,
33        "startY": 4
34      }
35    ],
36    [
37      {
38        "endX": 27,
39        "endY": 11,
40        "startX": 26,
41        "startY": 10
42      }
43    ],
44    [
45      {
46        "endX": 53,
47        "endY": 21,
48        "startX": 52,
49        "startY": 20
50      }
51    ]
52  ]
53 }
```

图 13

这样就证明我们的Nginx部署成功了，还可以继续测试局域网内其他计算机是否可以访问，即使用"192.168.31.75:8080"，这里就不继续了。

### 注意

#### 关闭Nginx

Nginx会一直在后台运行，可以打开任务管理器直接关闭，也可以使用命令行，在Nginx.exe所在目录输入命令.\nginx.exe -s stop关闭。

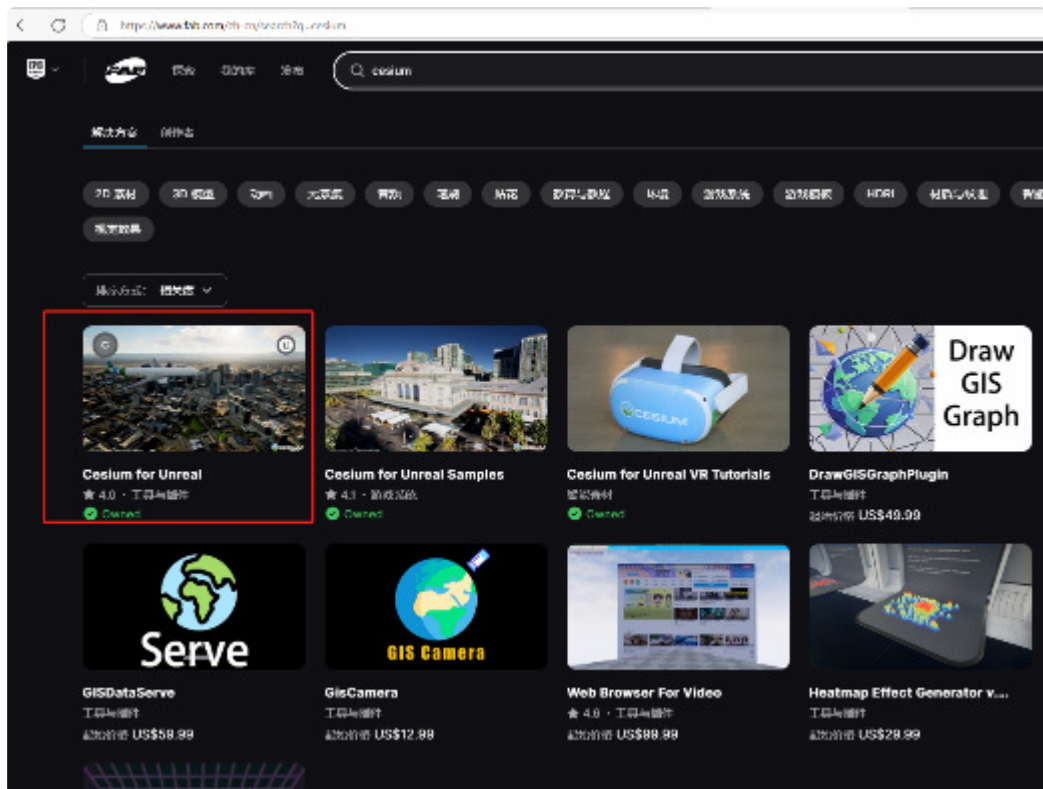
#### 可能的问题

如果无法通过ip访问自己，有可能是因为计算机开启了代理的原因，可以关闭网络代理再尝试。（例如ClashForWindows）

## 4.7 步骤7：为UE安装并启用Cesium插件

这里使用的UE版本为5.2 Cesium插件，其余版本的操作都是通用的（需要有一定UE基础）

在Fab页面搜索Cesium，将Cesium for Unreal插件添加到Unreal库中，之后在库中将插件安装到UE5.2



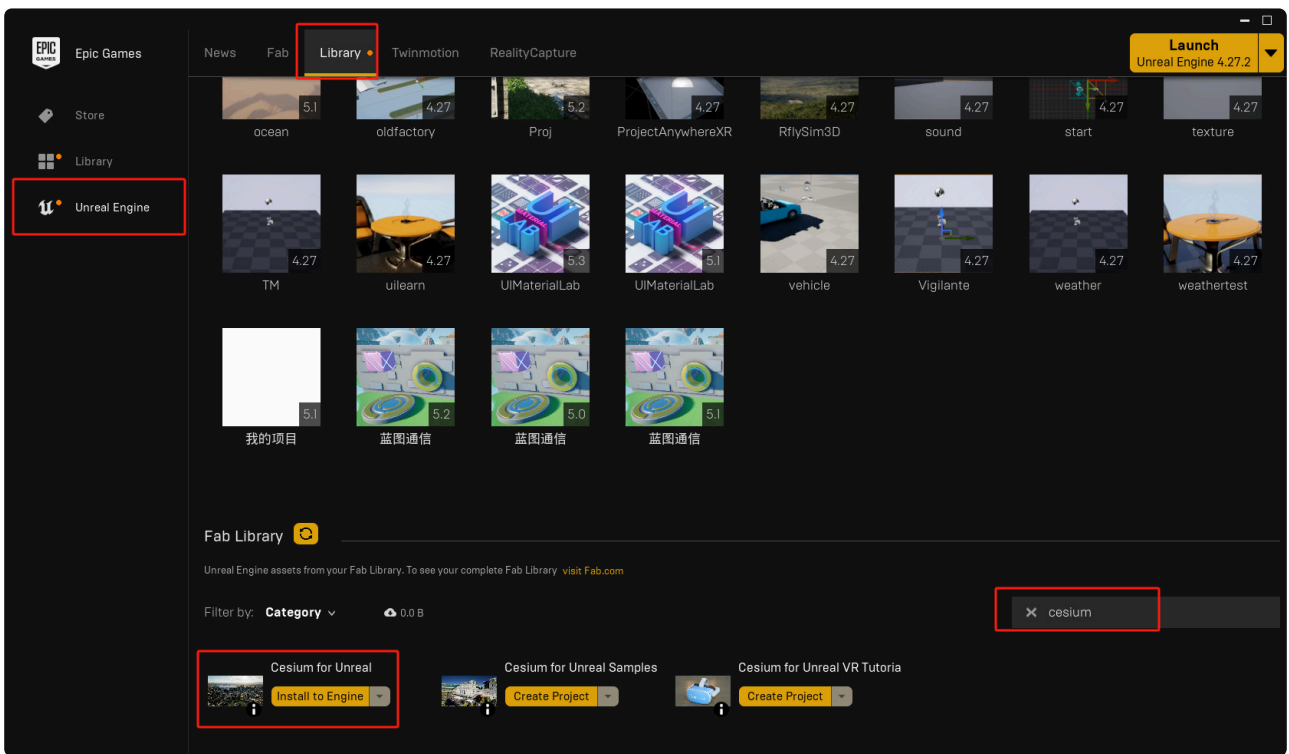


图 14

启动UE5.2，如果没有则点击"+"号下载

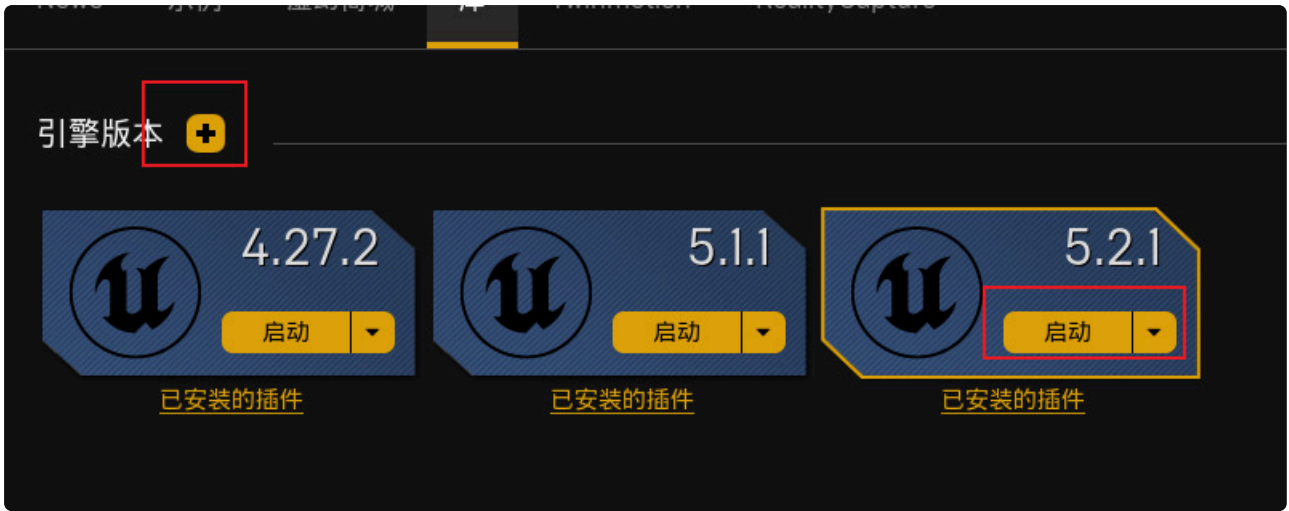


图 15

创建一个空项目

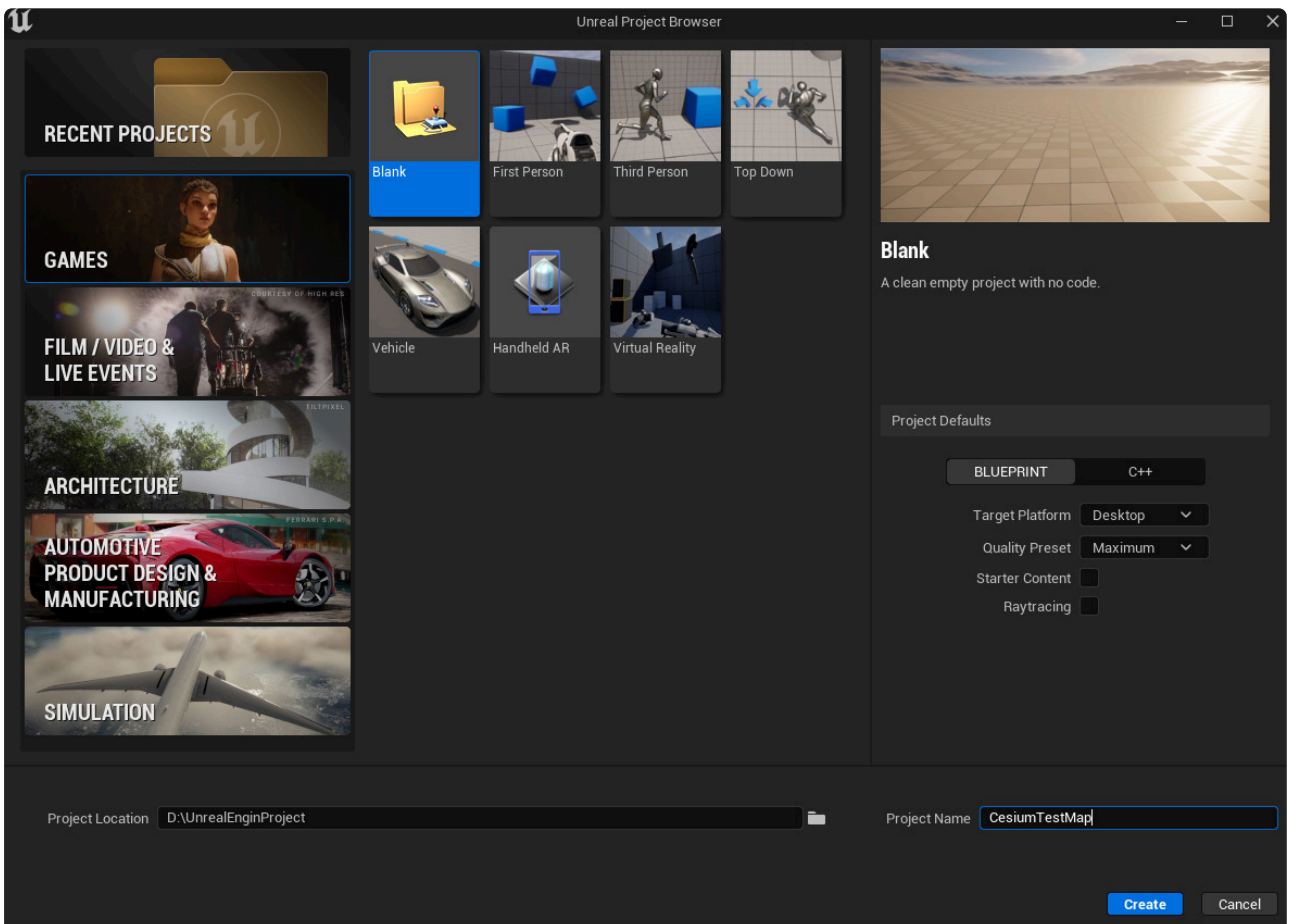


图 16

进入插件窗口

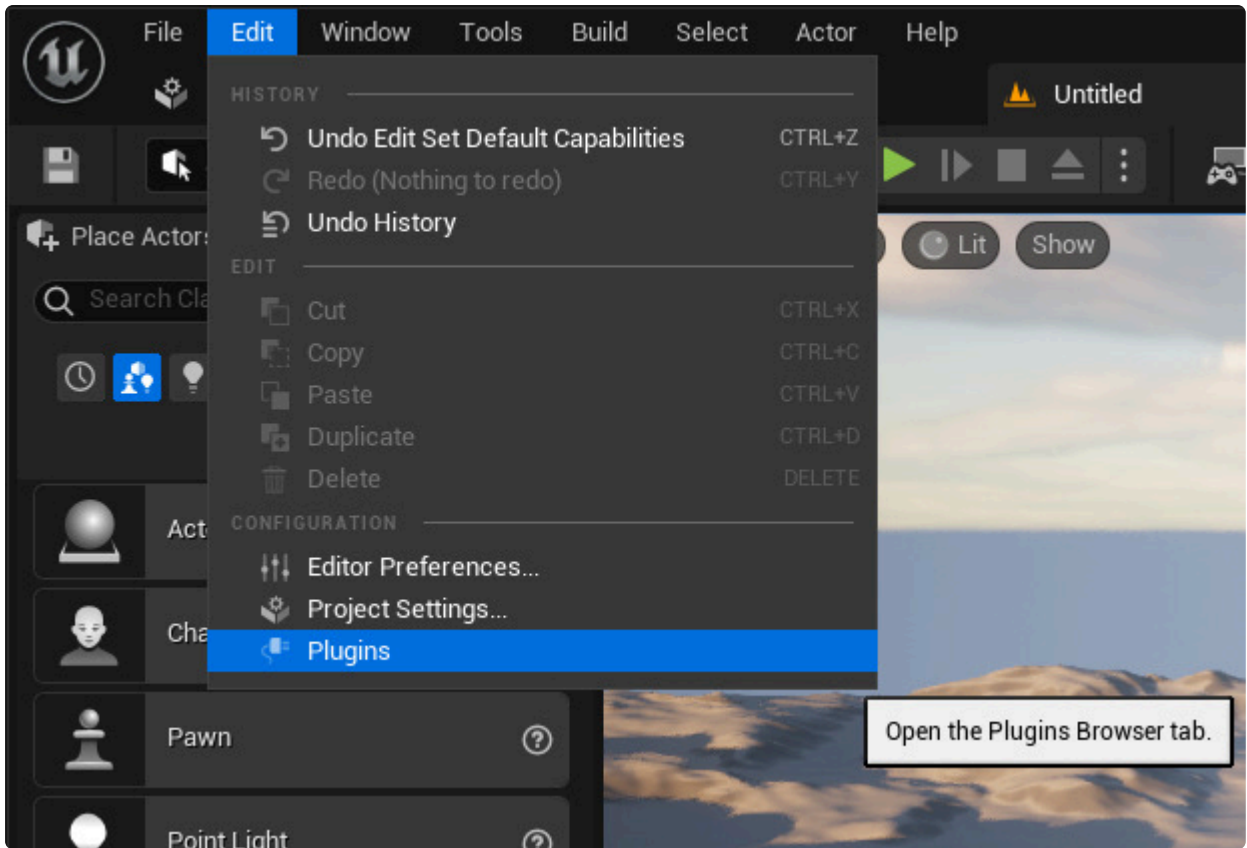


图 17

找到Cesium插件，启用它然后重启引擎即可生效

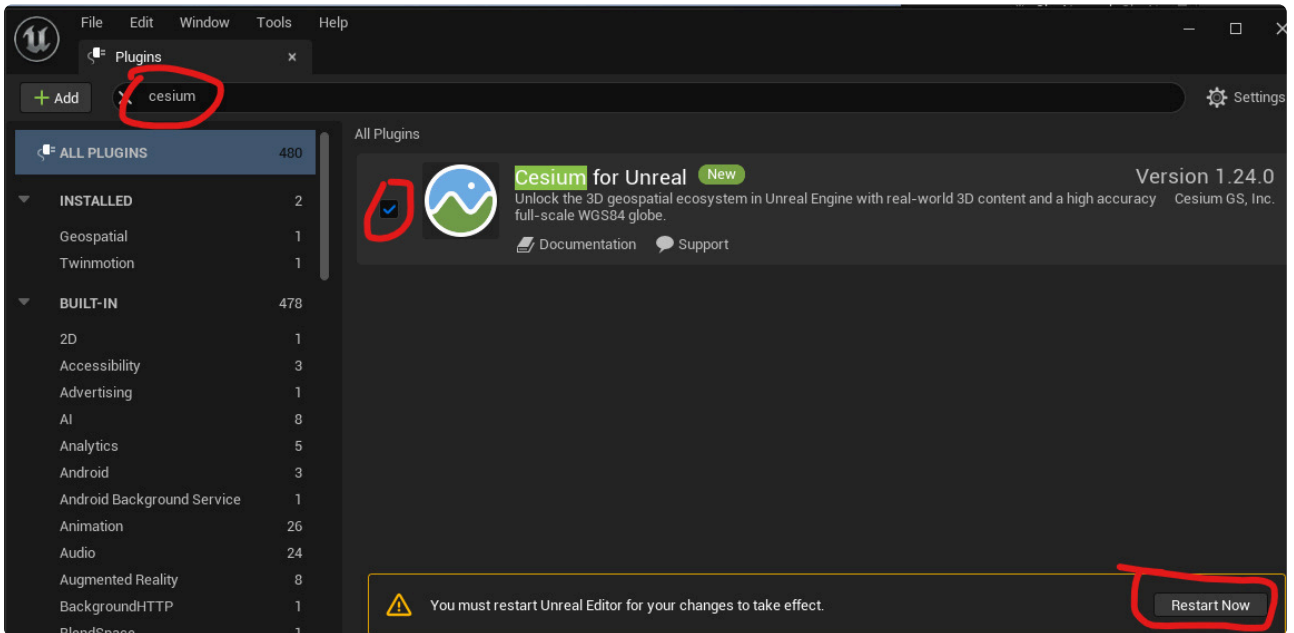


图 18

出现这两个窗口就表示插件启动成功了，如果没有，可以去菜单栏的Windows->Cesium打开它，如果也没有就说明插件并没有启动

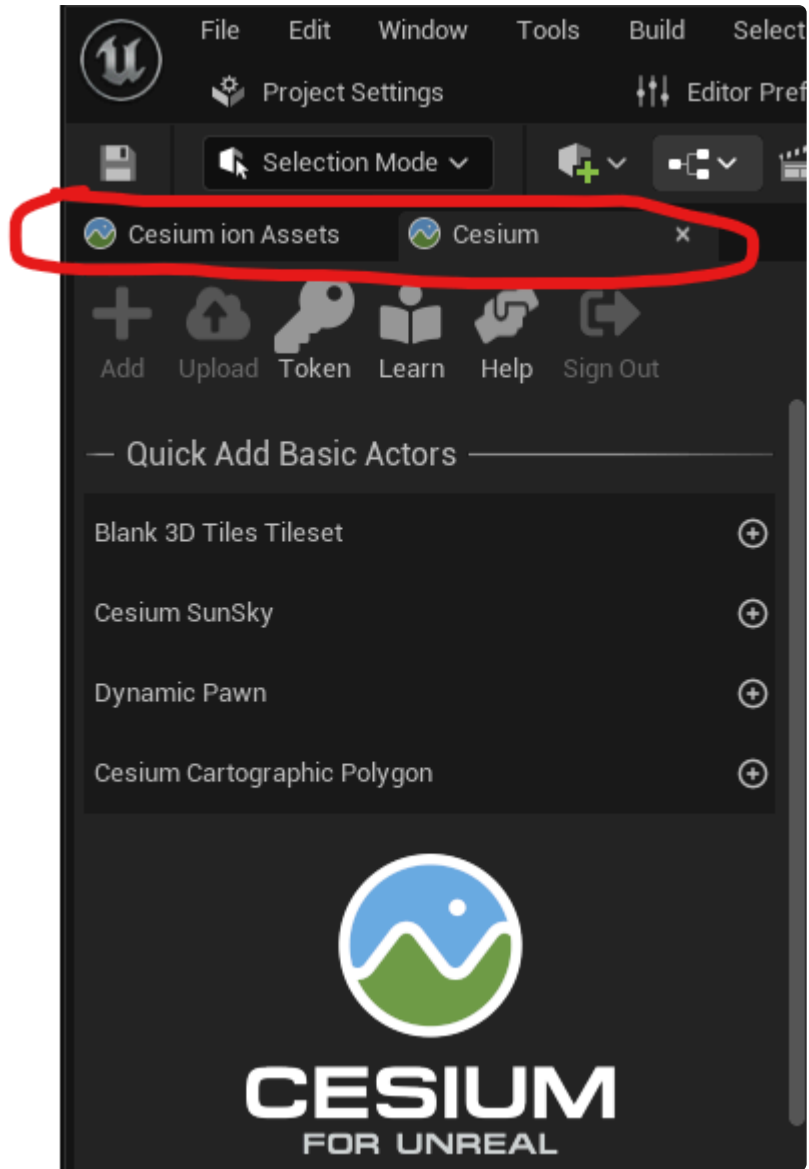


图 19

点击Connect to Cesium ion，登录Cesium ion

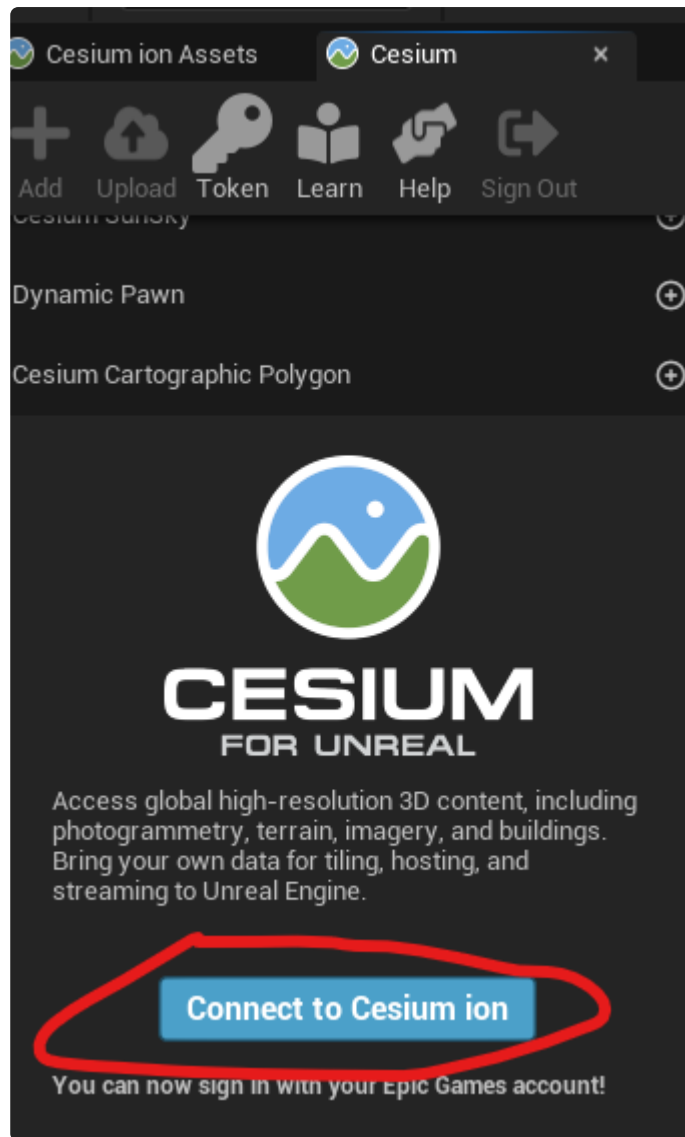


图 20

## 4.8 步骤8：添加在线地图

右键点击内容浏览器，创建一个空白关卡并且打开它

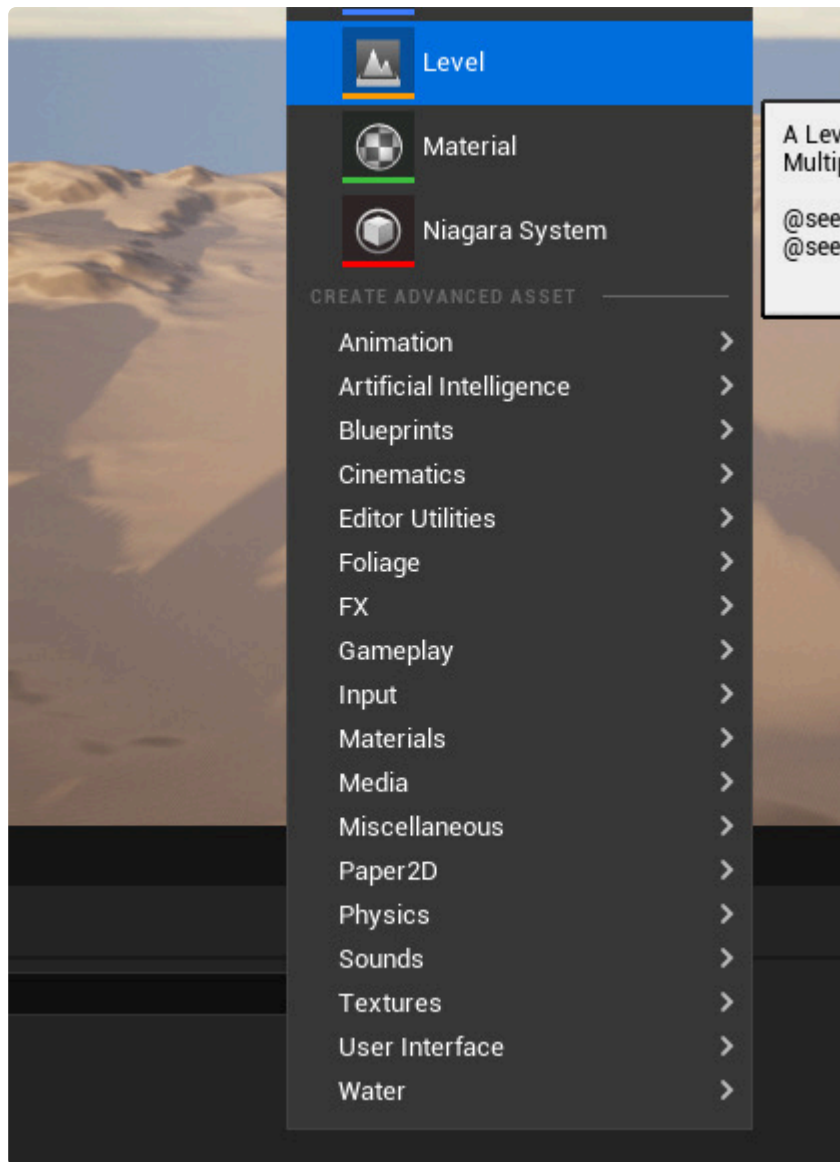


图 21

创建CesiumSunSky与Cesium的地形

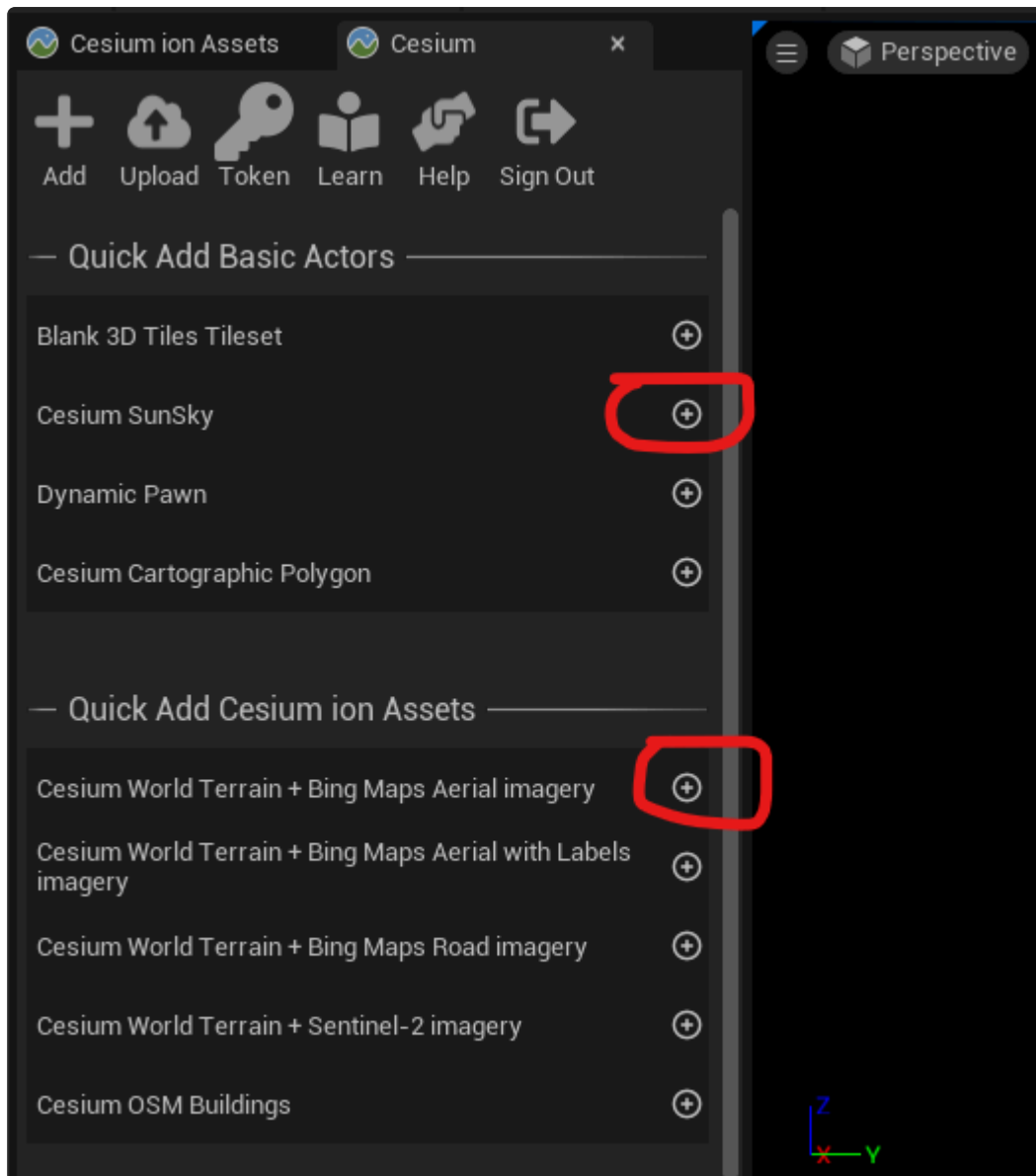


图 22

此时可能会通过网络下载一个在线地图，但也可能是一篇白色的视口，这是由于光照强度太高的原因，我们选中大纲中的CesiumSunSky，再选中它的DirectionalLight组件，将它的Intensity属性修改为10即可恢复正常视野

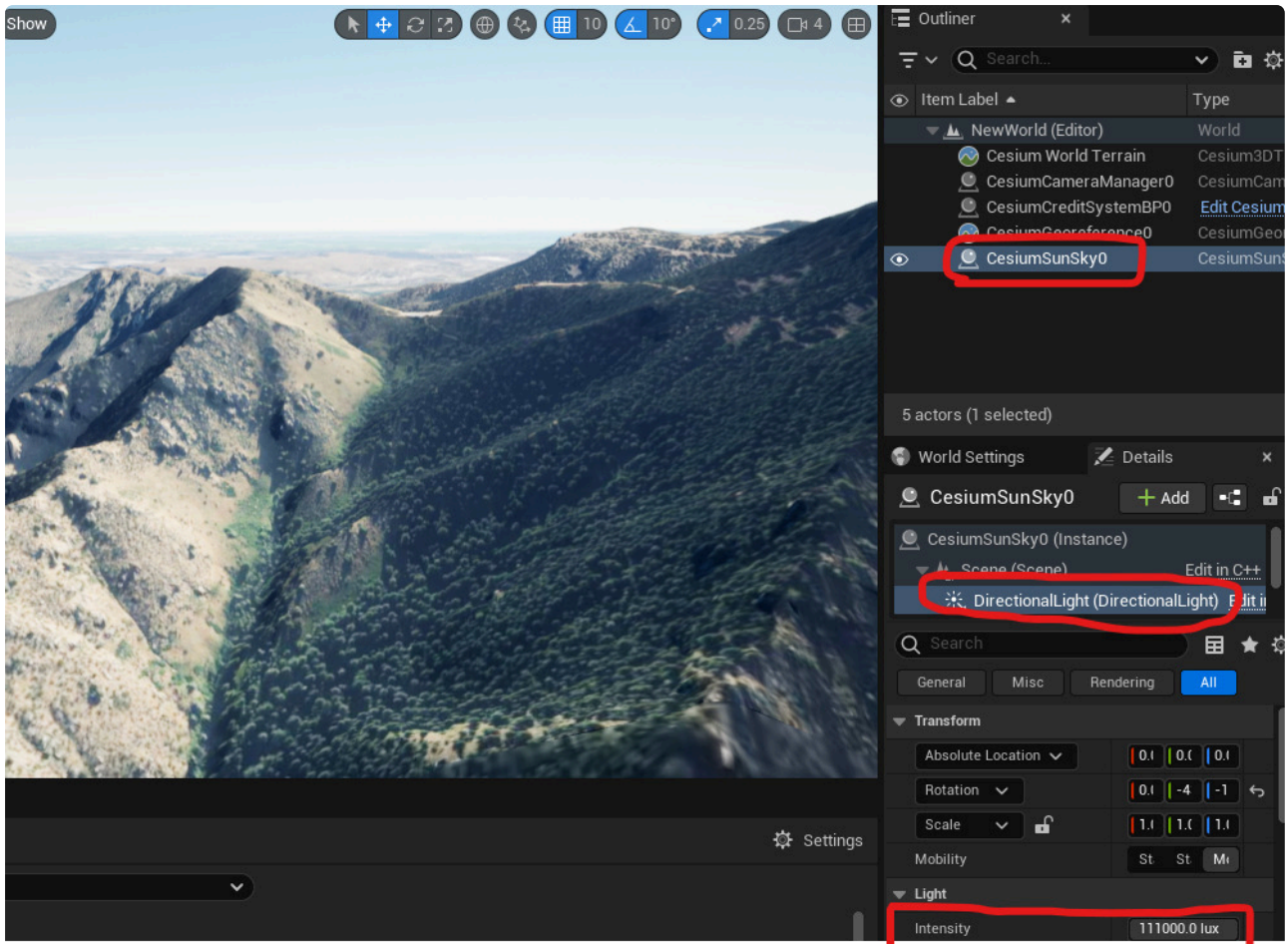


图 23

## 4.9 步骤9：将在线地图替换为之前的离线地图（导入影像、高程）

点击CesiumWorldTerrain，在它的细节面板中删除它的BingMapsAerial组件（这是在线地图的影像数据），再点击Add->搜索"Cesium Tile Map Service Raster Overlay"（可以使用离线地图的影像数据组件）

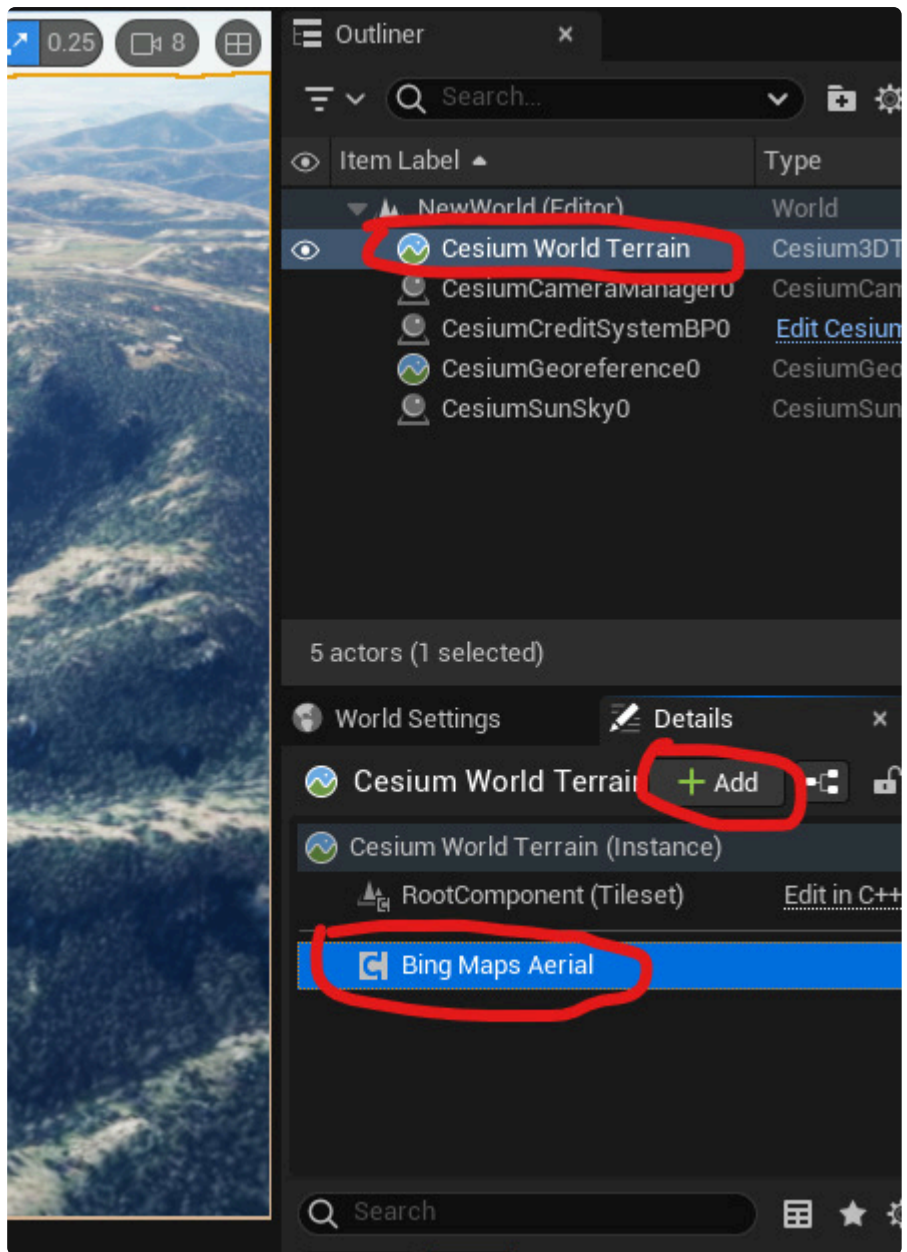


图 24

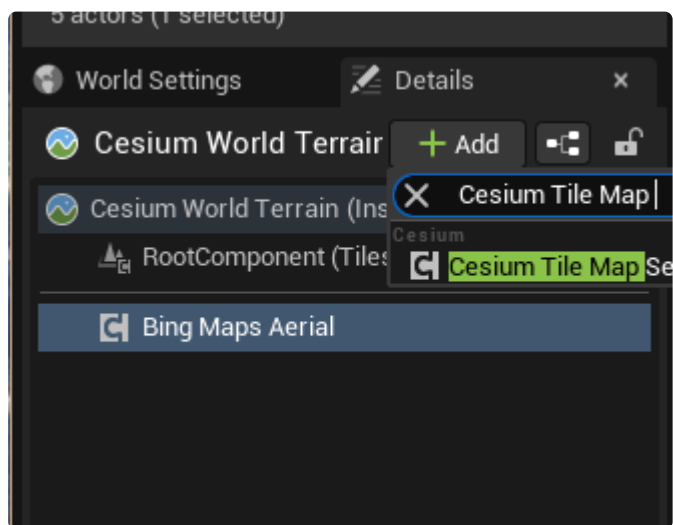


图 25

再点击CesiumWorldTerrain，修改它的URL，改为 <http://192.168.31.75:8080/terrain/layer.json>，就是之前在Nginx配置的ip、端口与路径，这是为它配置高程数据的地址

注意这里需要加上"http://", 以明确它是http协议的url

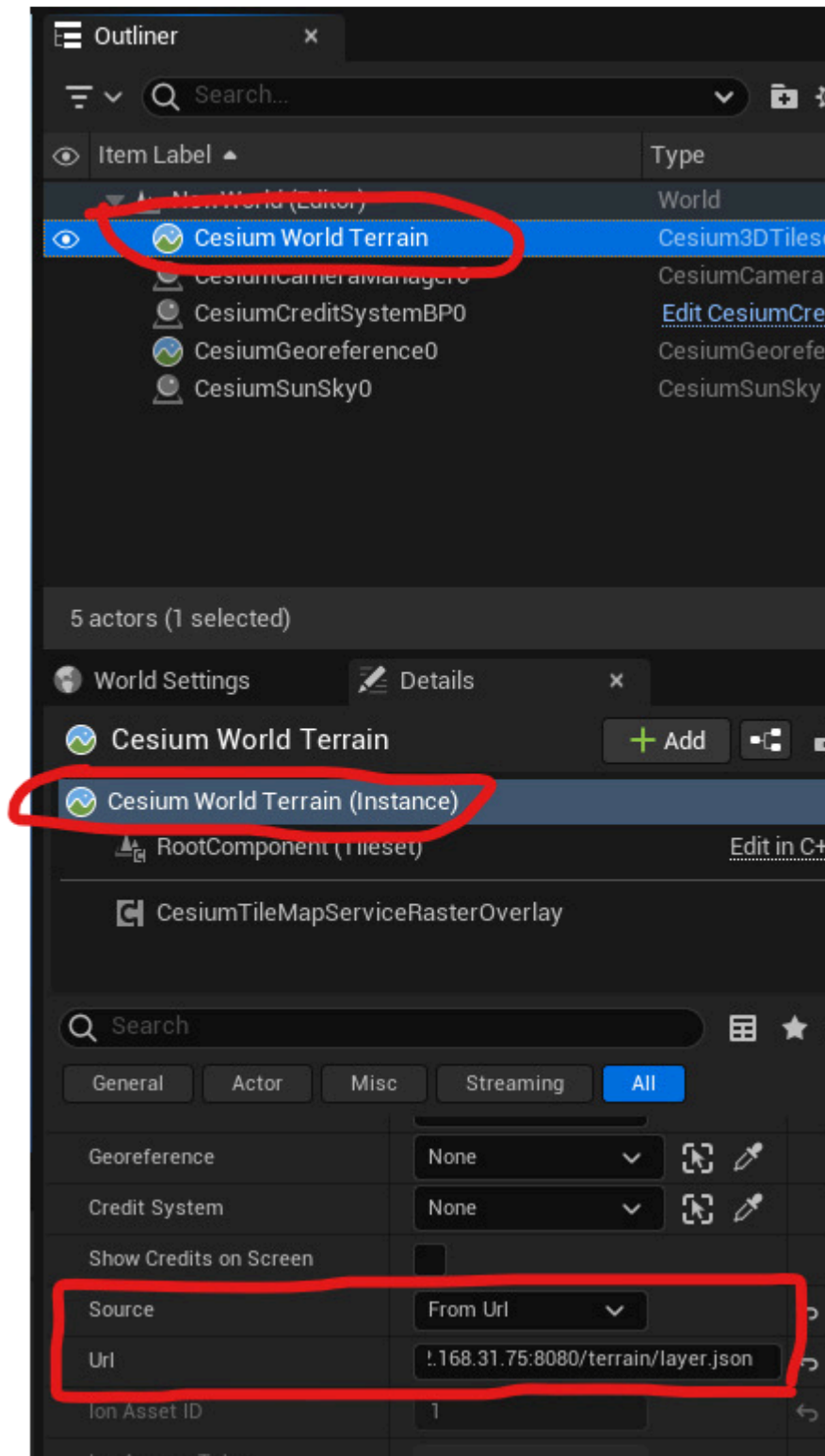


图 26

然后选中刚刚为它添加的CesiumTileMapServiceRasterOverlay组件，修改它的URL为 <http://192.168.31.75:8080/map3d/tilemapresource.xml>，就是我们在Nginx中配置的影像数据的地址

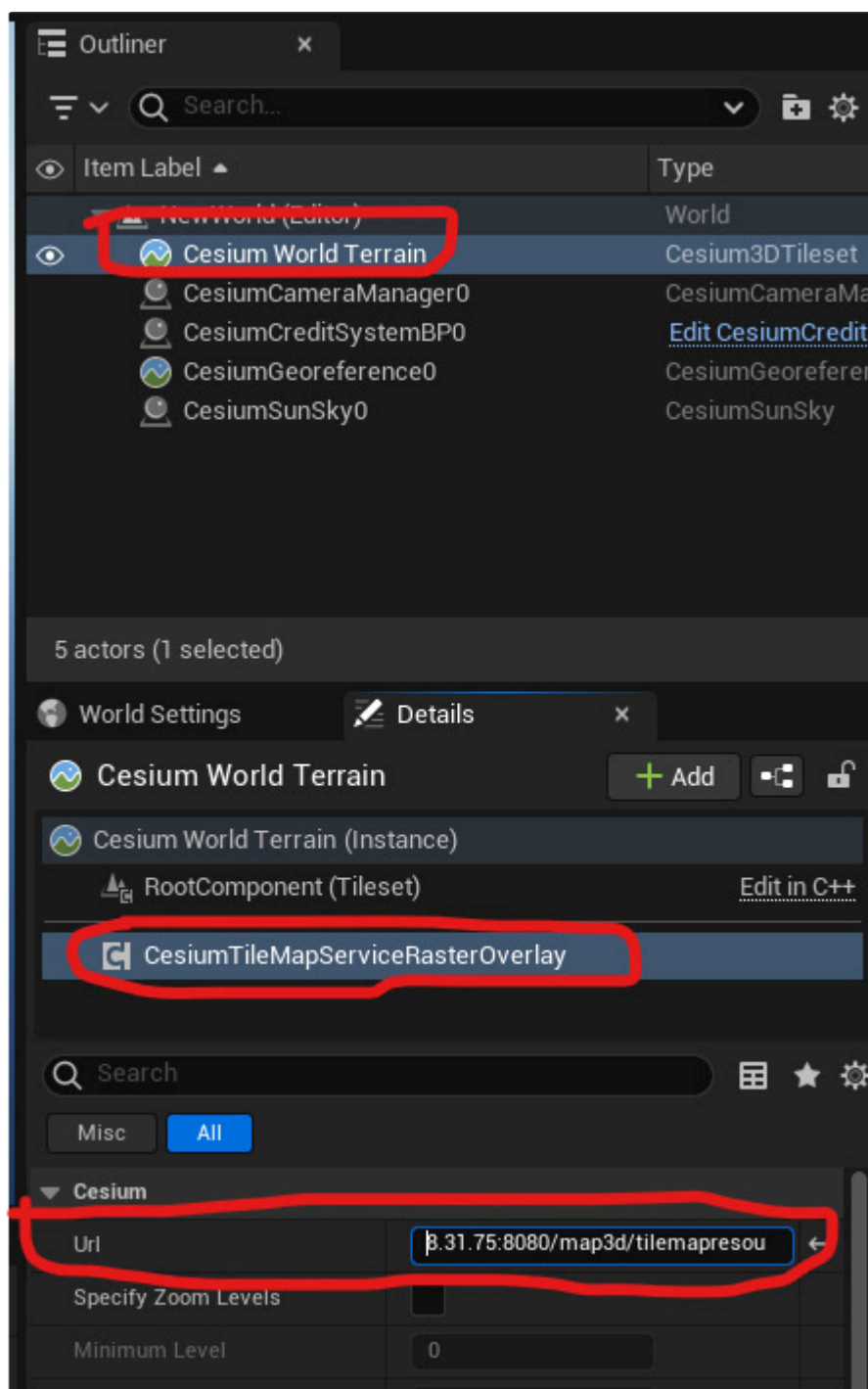


图 27

## 4.10 步骤10：调整视口（经纬度、时区）

但是我们仍然看不到任何东西，这是因为我们摄像机身处的经纬度与我们配置的地形差太远导致的。

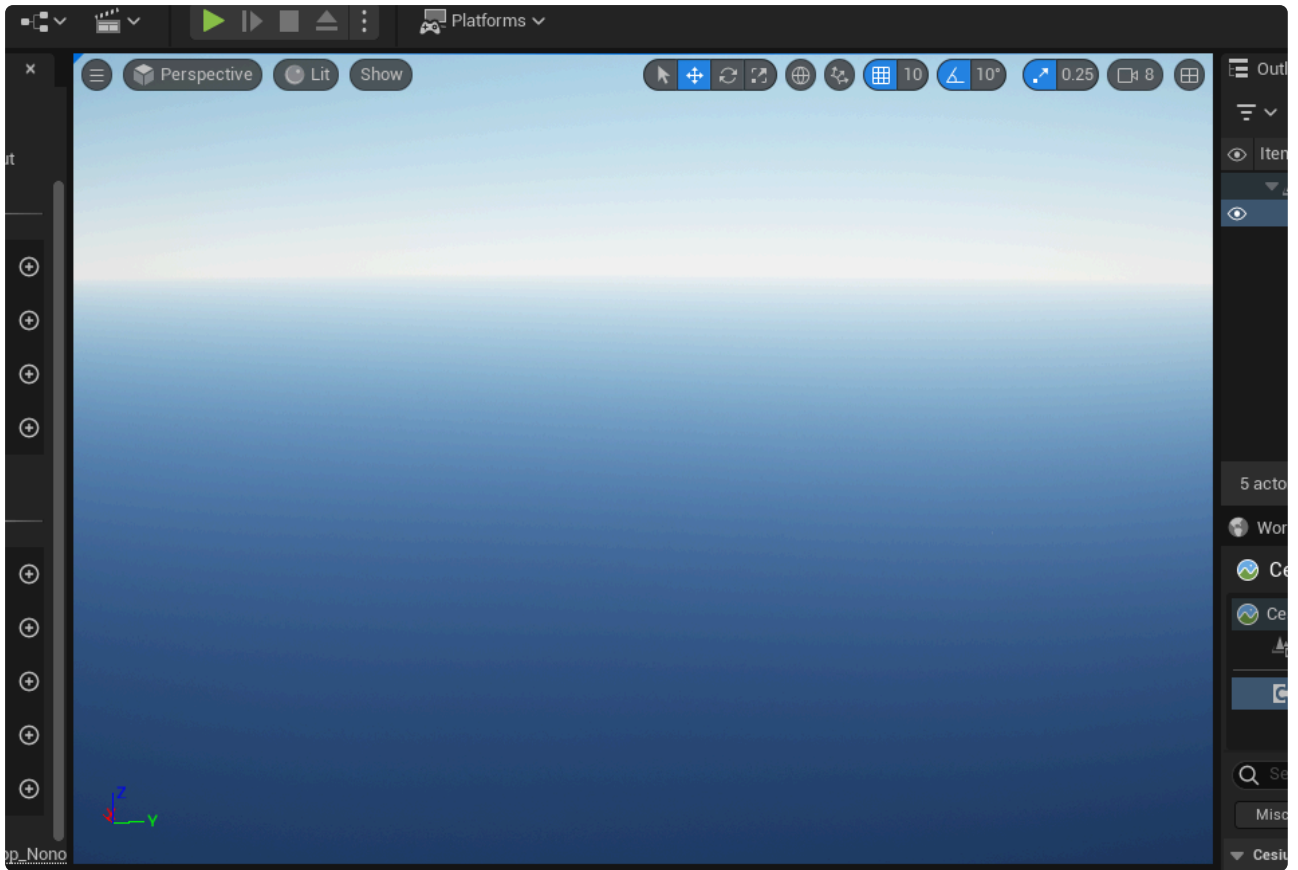


图 28

选中CesiumGeoreference0对象，它有一个经纬高的属性，这就是它当前的经纬度，我们需要修改这个值为我们配置的离线地图的经纬度。

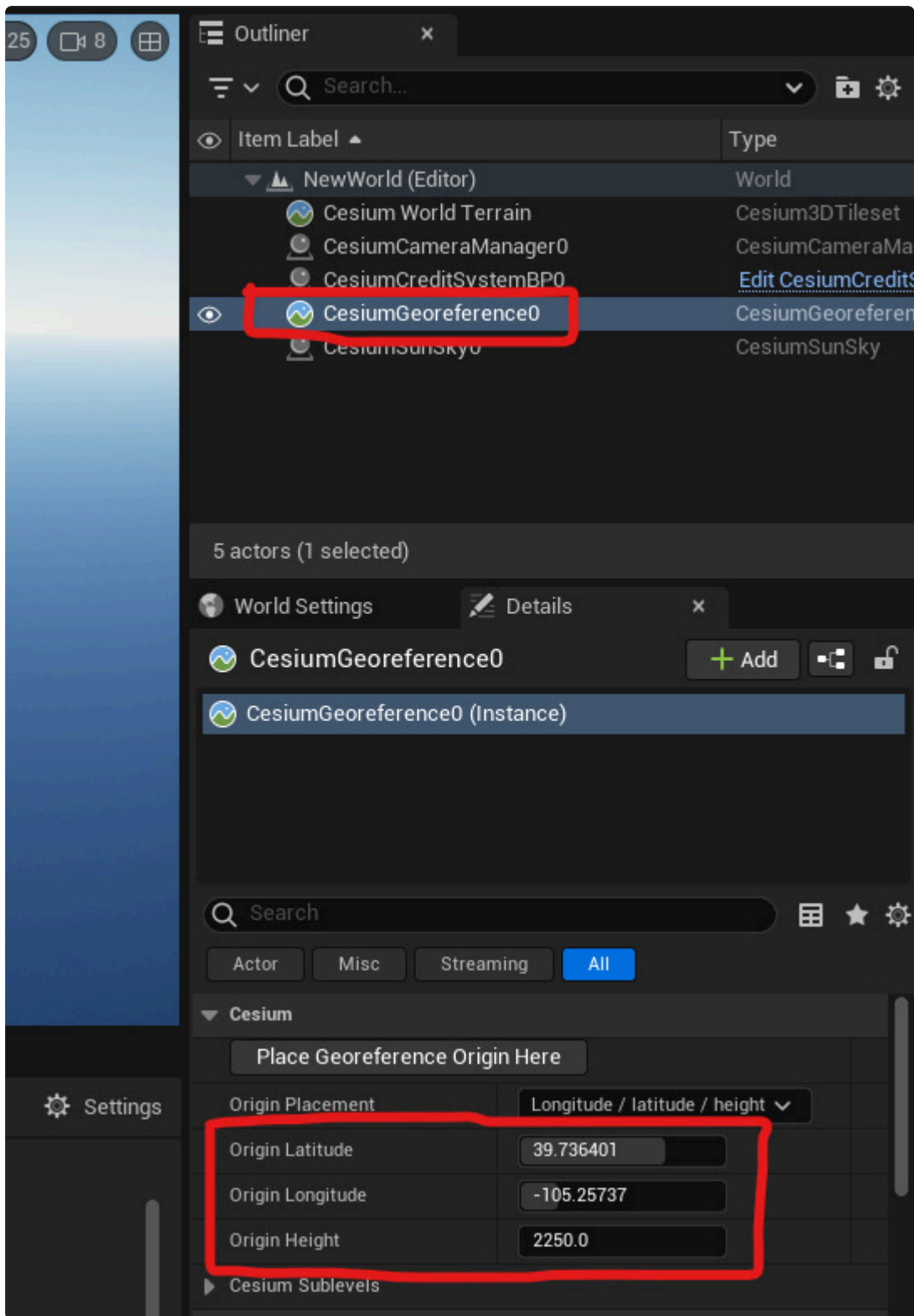


图 29

这里介绍2种方法来得知我们的离线地图的经纬度坐标：

打开Cesiumlab，点击分发服务->常规影像，可以看到我们之前处理过的影像数据，其中显示的地理范围就是我们离线地图的经纬度范围，任选一个坐标即可抵达离线地图附近。



图 30

或者可以进入高程或影像切片的目录中，找到meta.json文件，其中也记录了离线地图的经纬度范围，任选一个坐标即可抵达离线地图附近

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
{} meta.json E:\...map3d {} meta.json E:\...terrain X {} layer.json
E: > Nginx > datas > terrain > {} meta.json > ziped
1  {
2      "bounds": {
3          "east": 113.035326004028,
4          "north": 28.1990718841553,
5          "south": 27.9687023162842,
6          "west": 112.922372817993
7      },
8      "contentType": "quantizedmesh",
9      "latLonBounds": {
10         "east": 113.035326004028,
11         "north": 28.1990718841553,
12         "south": 27.9687023162842,
13         "west": 112.922372817993
14     },
15     "maxzoom": 14,
16     "minzoom": 0,
17     "proj": 4326,
18     "tiletrans": "tms",
19     "type": "terrain",
20     "zipped": false
21 }
```

图 31

输入经纬度坐标后，通常视口会变黑，这是因为时区不正确，此地目前处于夜晚

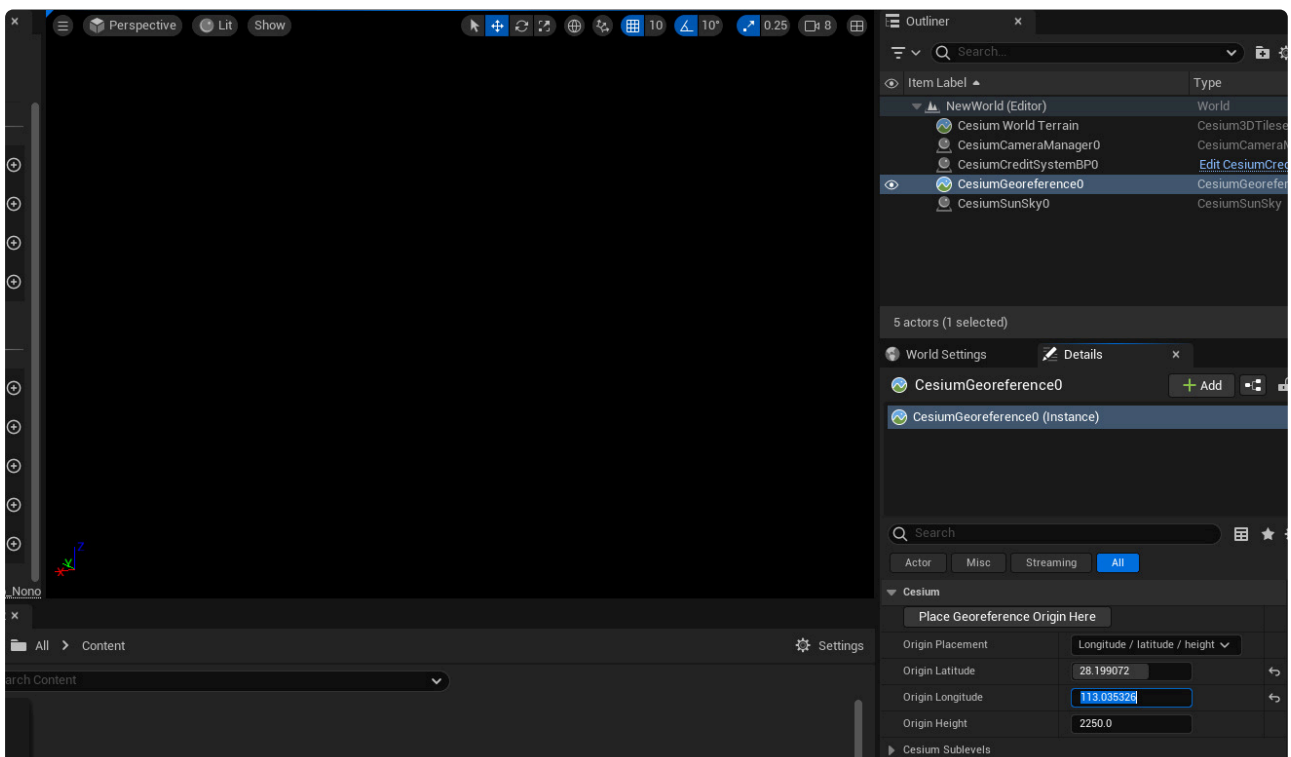


图 32

选中CesiumSunSky0，调整它的属性TimeZone(时区)，直到场景变亮

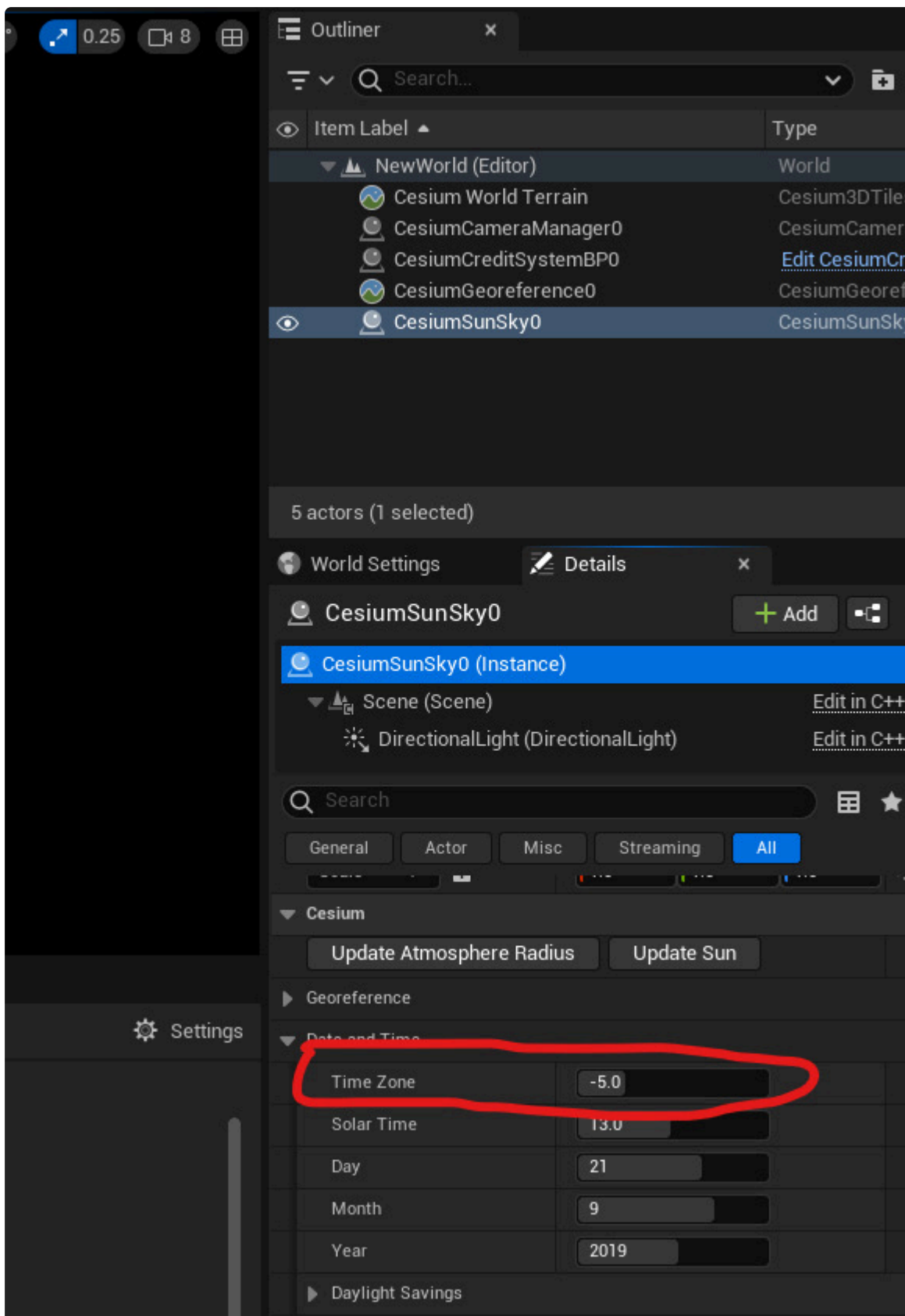


图 33

旋转视口寻找下，可以看到离线地图显示出来了，这样就基本结束了

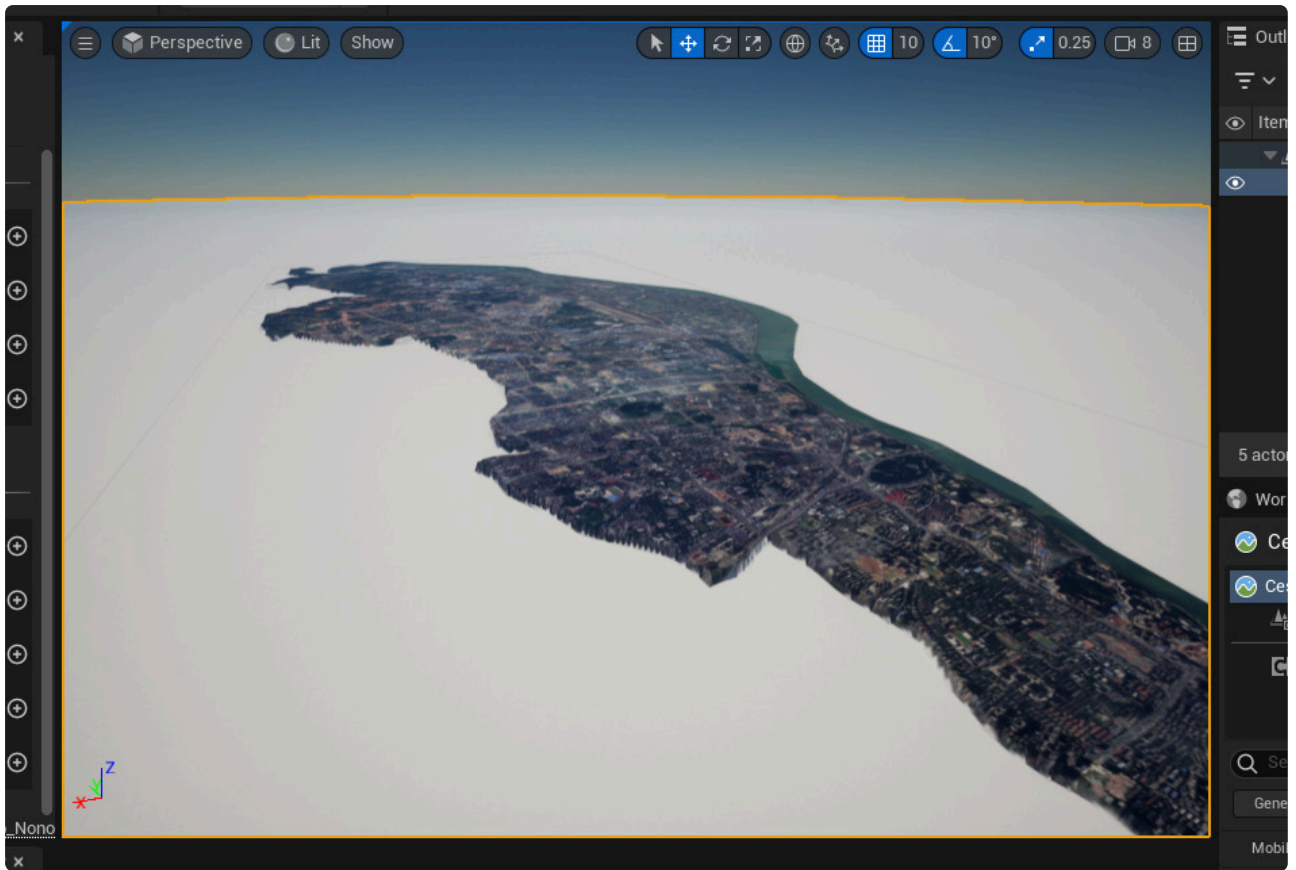


图 34

设置Cesium地图的原点。Cesium地图不光有经纬度坐标，在UE里也有UE坐标，我们可以设置UE坐标的原点。

点击CesiumGeoreference0，点击PlaceGeoreference Origin Here可以将地图原点设置为当前摄像机所处的位置。

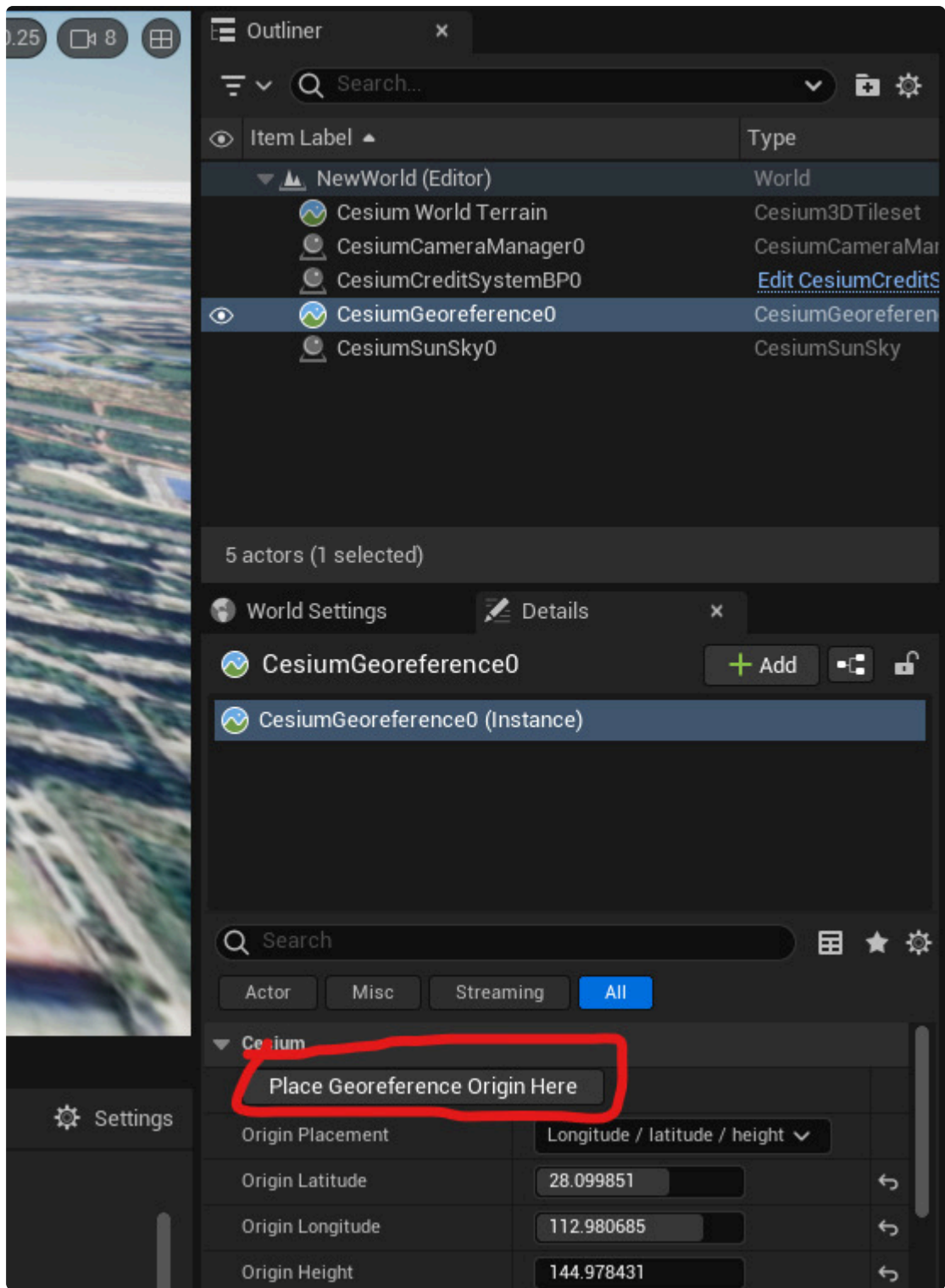


图 35

这里我们将原点设置在了一个小区的上方，那么我们生成物体时如果生成在 (0, 0, 0) 位置，那么就会出现在这里。

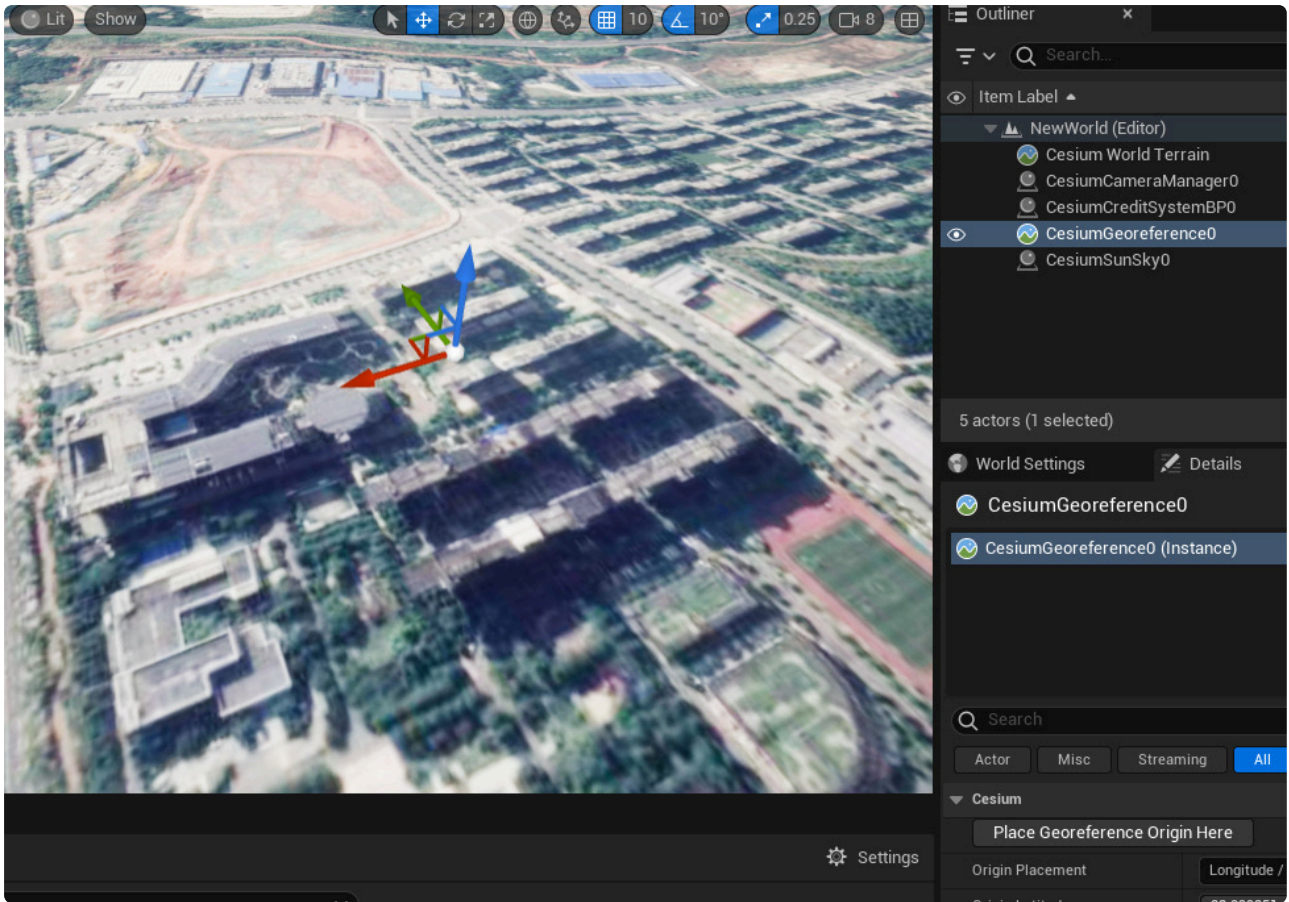


图 36

## 注意

鼠标选择添加的3d

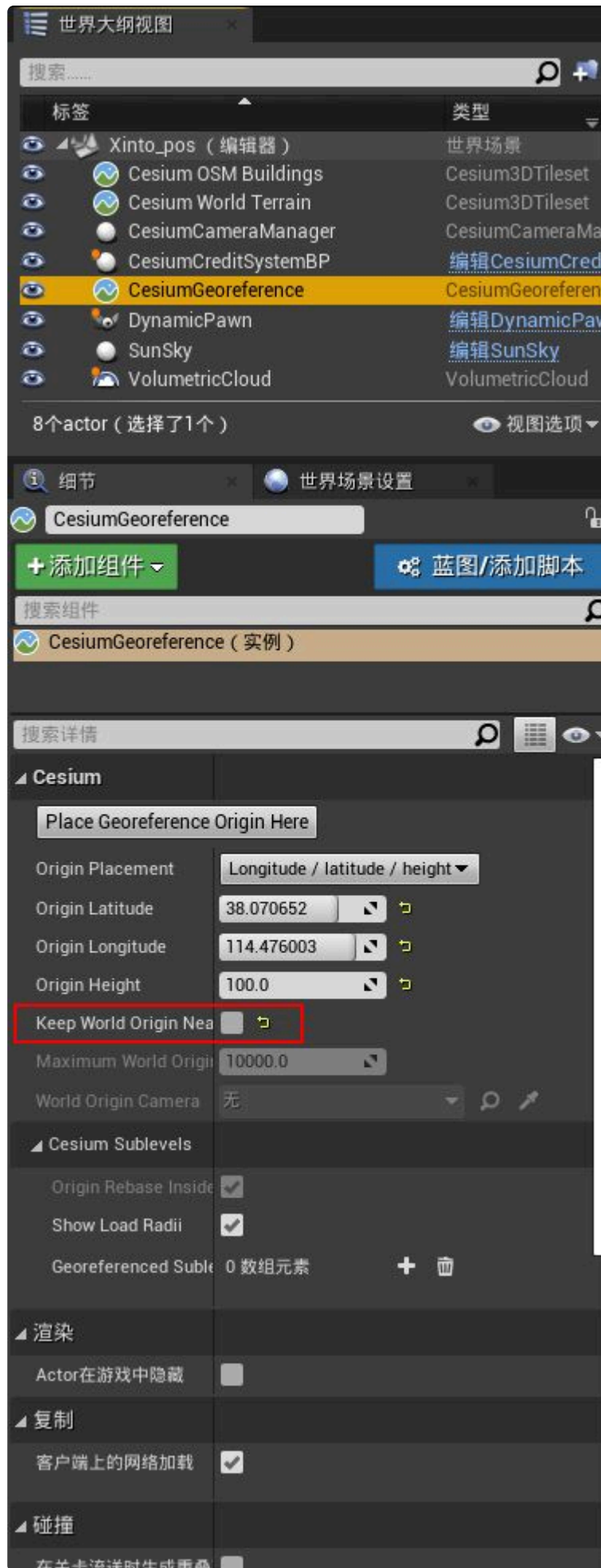
Tile模型，按F键聚焦该对象，然后，选择CesiumGeoreference对象，点击按钮"Place CesiumGeoreference Origin here"可以把原点定位到加载的模型处

注意选项 "Keep World Origin Near

Camera"，如果启用改选项，在运行态下，世界坐标原点会随着镜头的变化而变化，从而导致所有的actor（非Geo对象）的坐标都产生变化。

一般建议在小场景下，关闭此选项。

该选项的目的是在大场景下，避免对象的坐标值很大，超过UE可以能够存储的精度



## 4.11 步骤11：项目打包与导入RflySim3D

### 项目设置

这里的项目设置与正常的RflySim3D地图需要的项目设置是一样的。

点击Edit->Project

Settings->Packaging, 取消勾选UsePakFile、UseIoStore、ShareMaterialShaderCode

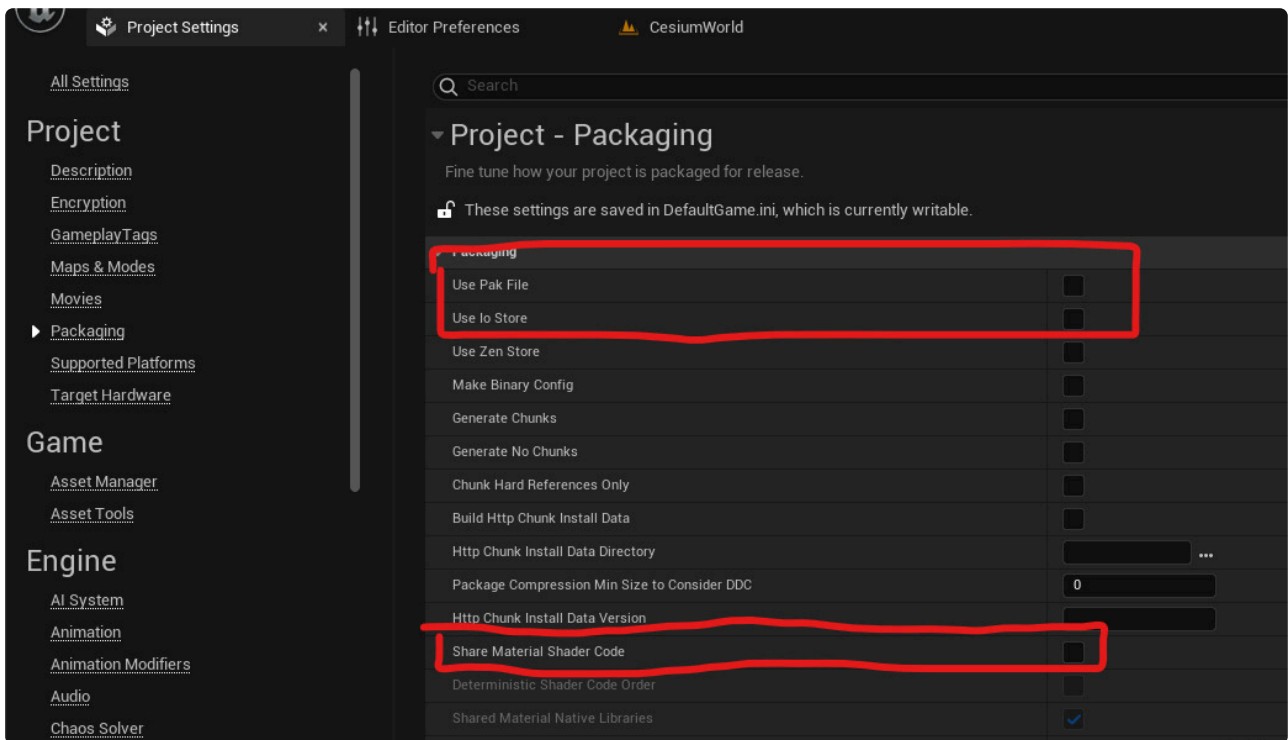


图 37

如果是UE5版本以上的引擎，再勾选Advance->Cook everything in the project content directory, 如果是UE4引擎则不需要。

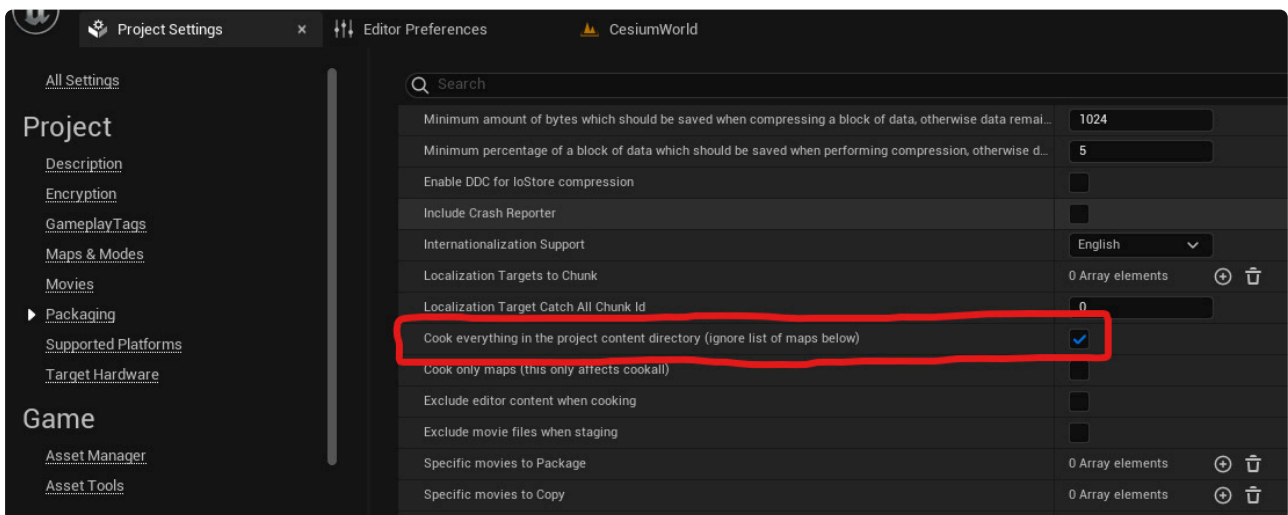
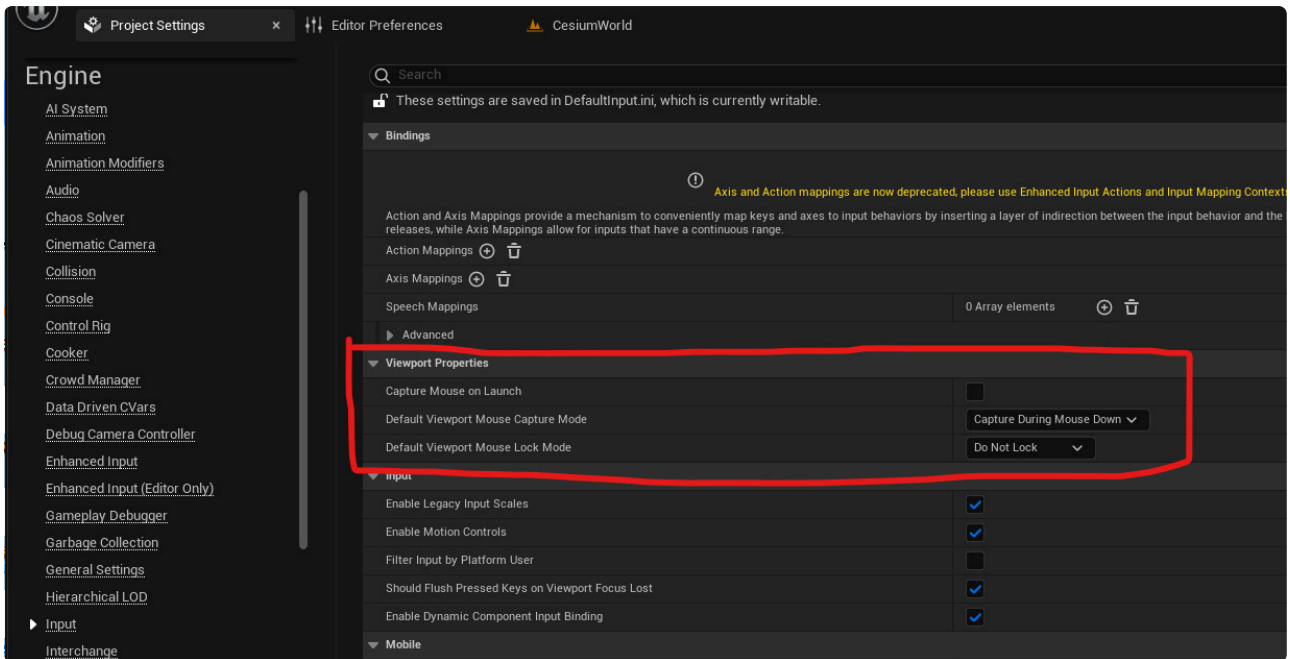


图 38

## 在Engine->Input中修改ViewportProperties



此时，这里可以修改Level的名称，这里修改为了CesiumWorld，注意打包后就不能再修改了。

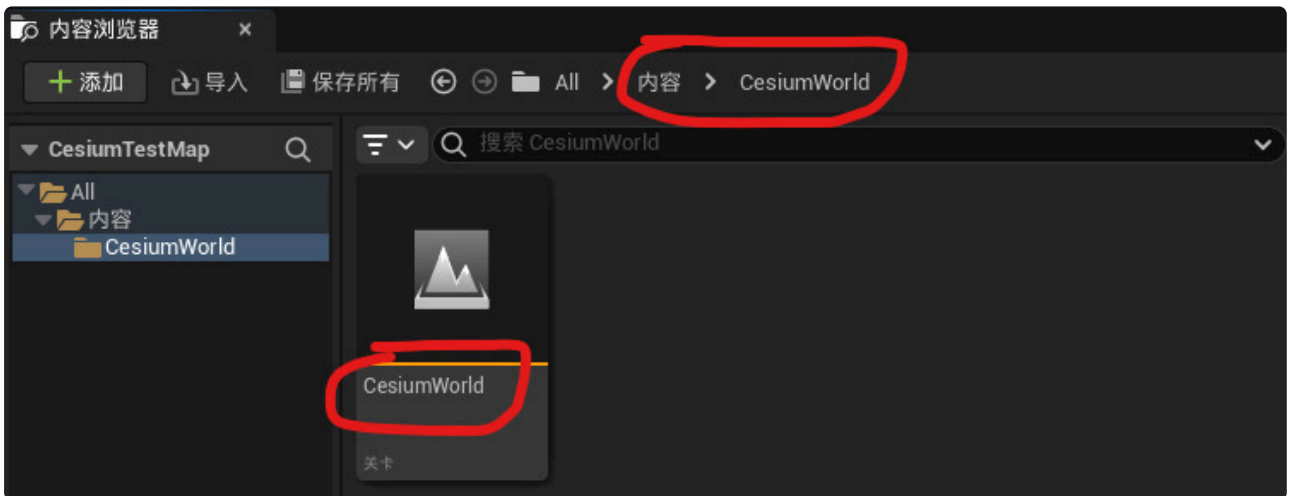


图 39-修改了Level的名字，并且放在了一个文件夹下

打包并导入RflySim3D

点击Platforms->Windows->Cook Content，即可烘焙当前项目

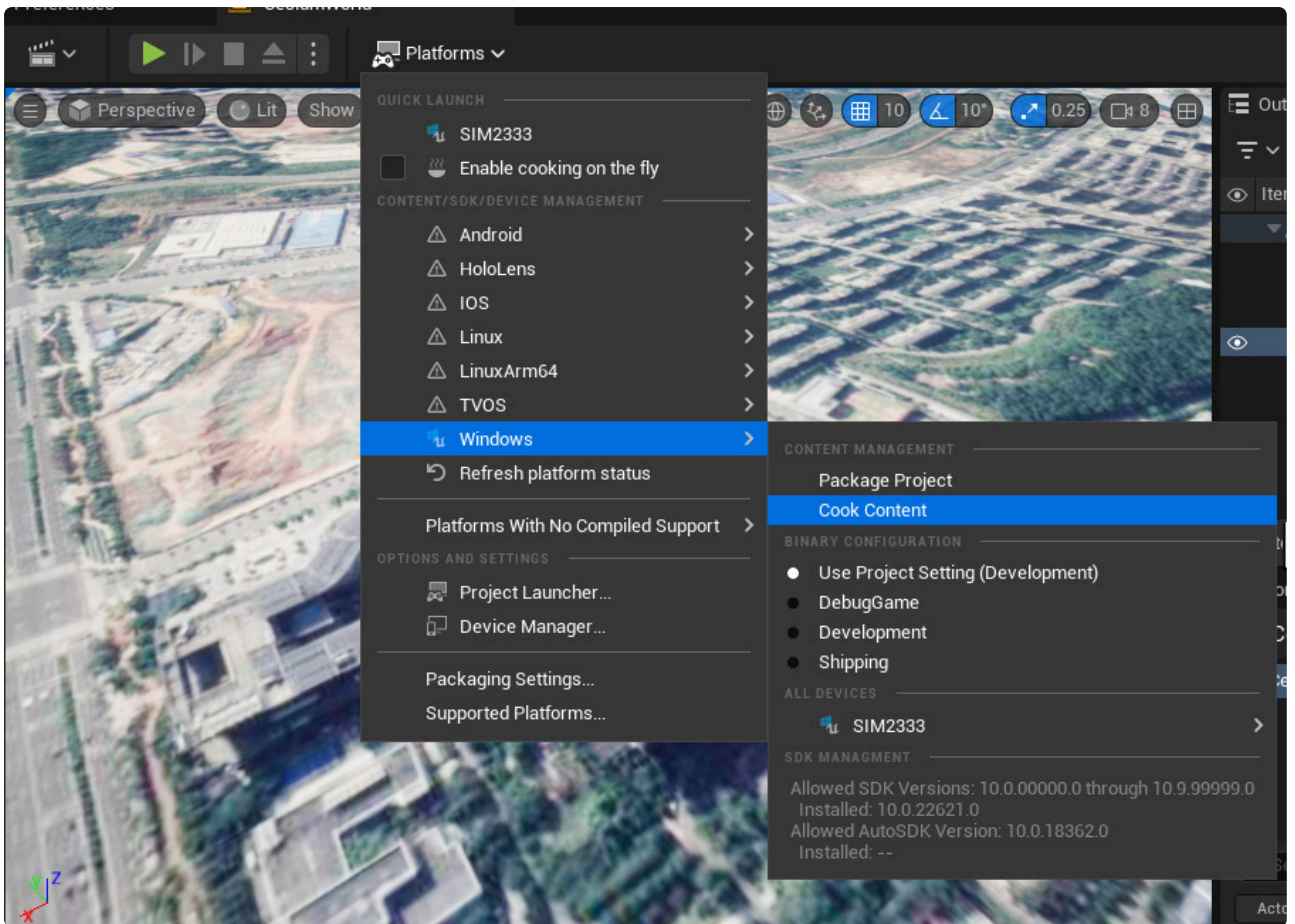


图 40

如果产生报错"Collision Profile settings do not include an entry for the Water Body Collision profile, which is required for water collision to function. Add entry to DefaultEngine.ini?", 可以去Edit->Plugins插件面板, 搜索水插件 (Water)

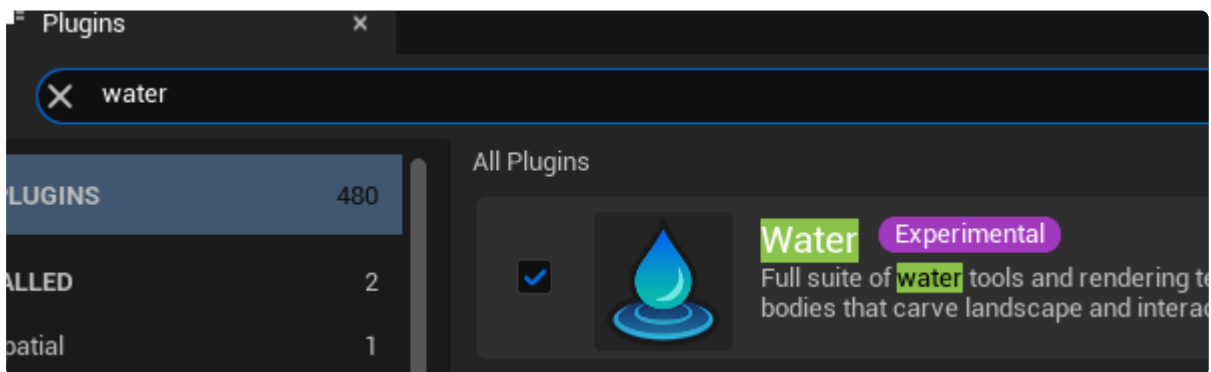


图 41

先将该插件关闭, 重新启动该插件即可。(先关闭该插件, 重启引擎后再开启该插件再第二次重启引擎)

然后在文件浏览器中, 找到该项目的目录

\Saved\Cooked\Windows\CesiumTestMap\Content, 找到这个地图的文件夹, 将其拷贝至RflySim3D程序的Content目录下: C:\PX4PSP\RflySimUE5\RflySim3D\Content。

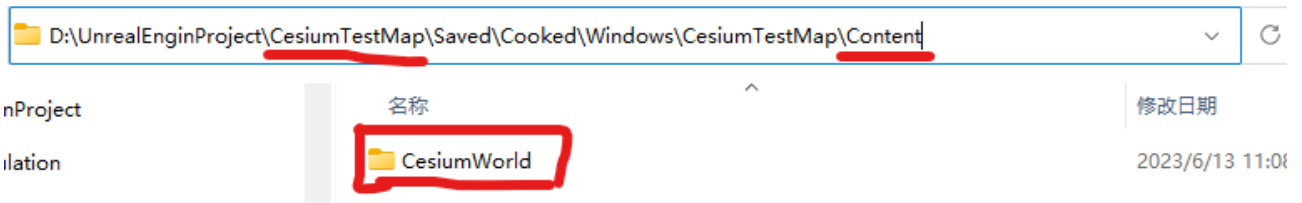


图 42

然后单击C:\PX4PSP\RflySimUE5\RflySim3D.exe，启动RflySim3D，按M切换到导入的CesiumWorld地图即可。

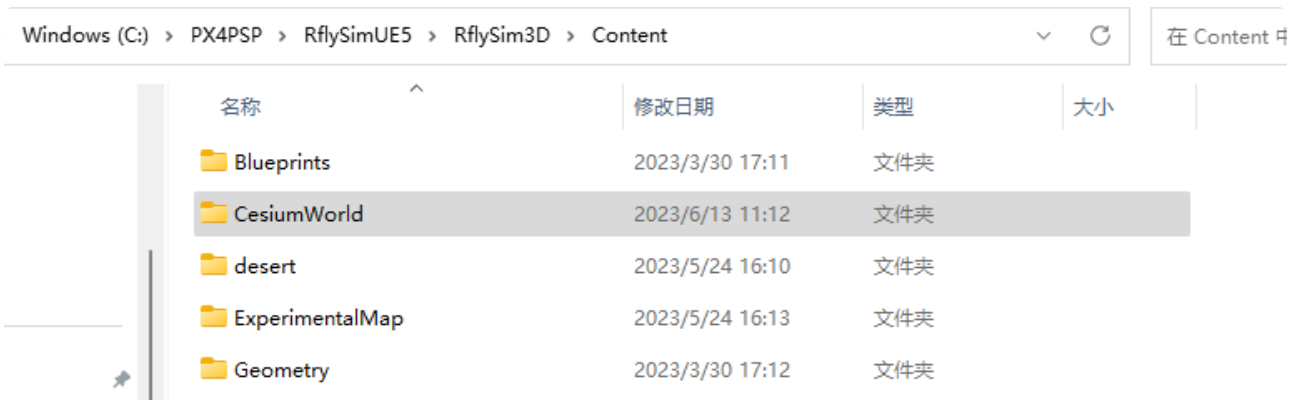


图 43

然后如果正常显示这个地图了，就表示正确访问到离线地图了。（注意，此时Nginx也需要开启）

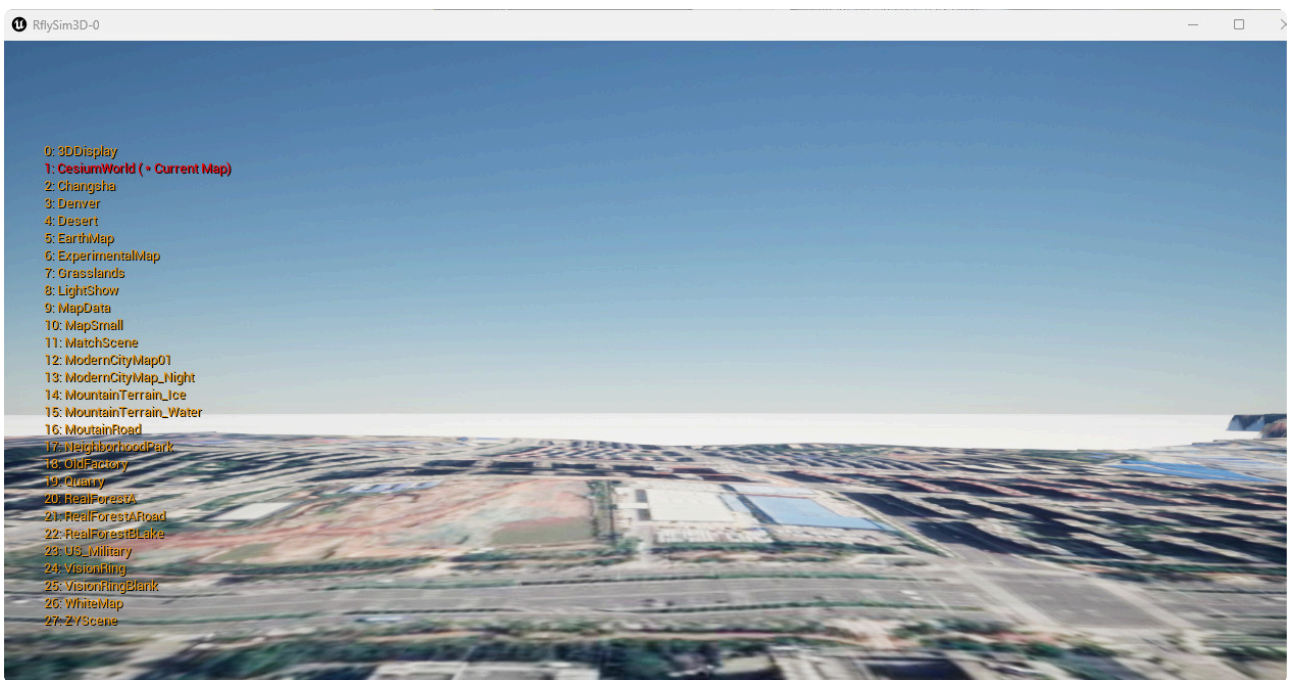


图 44-正确显示离线地图

如果没有开启Nginx代理，则Cesium for Unreal是无法访问到离线地图的数据的，就不会显示任何地形（和无网络却又访问在线场

景时的效果是一样的)。

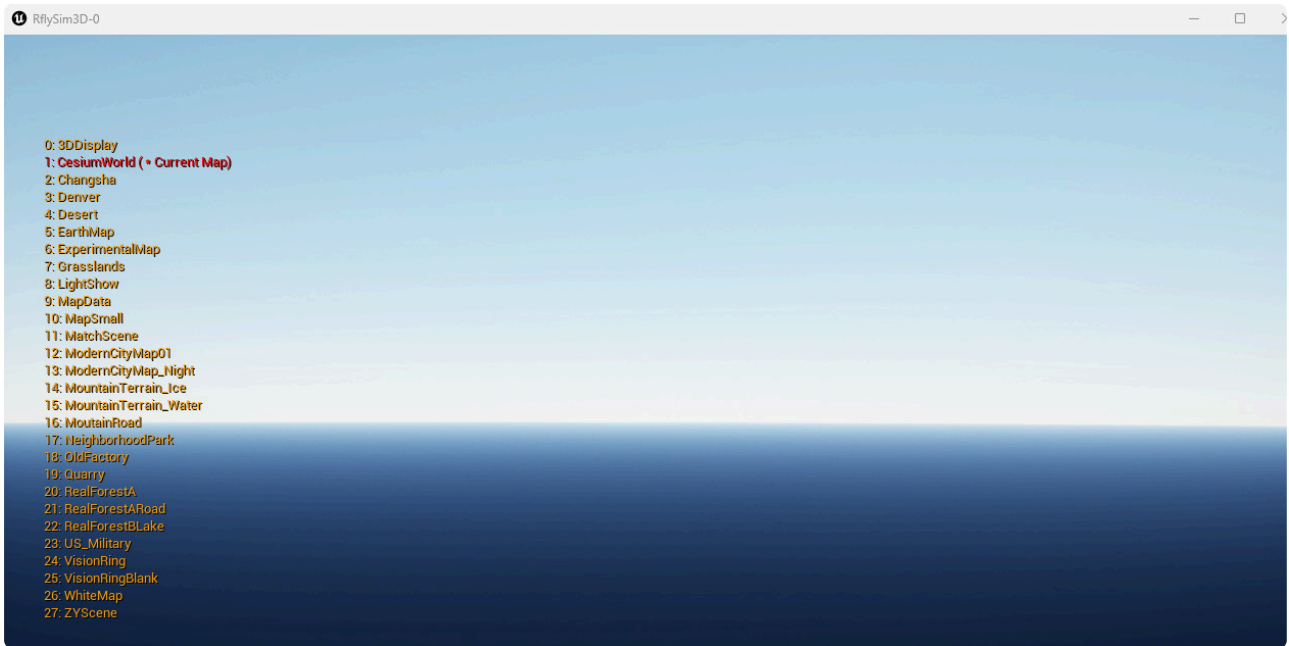


图 45-没有得到离线地图数据

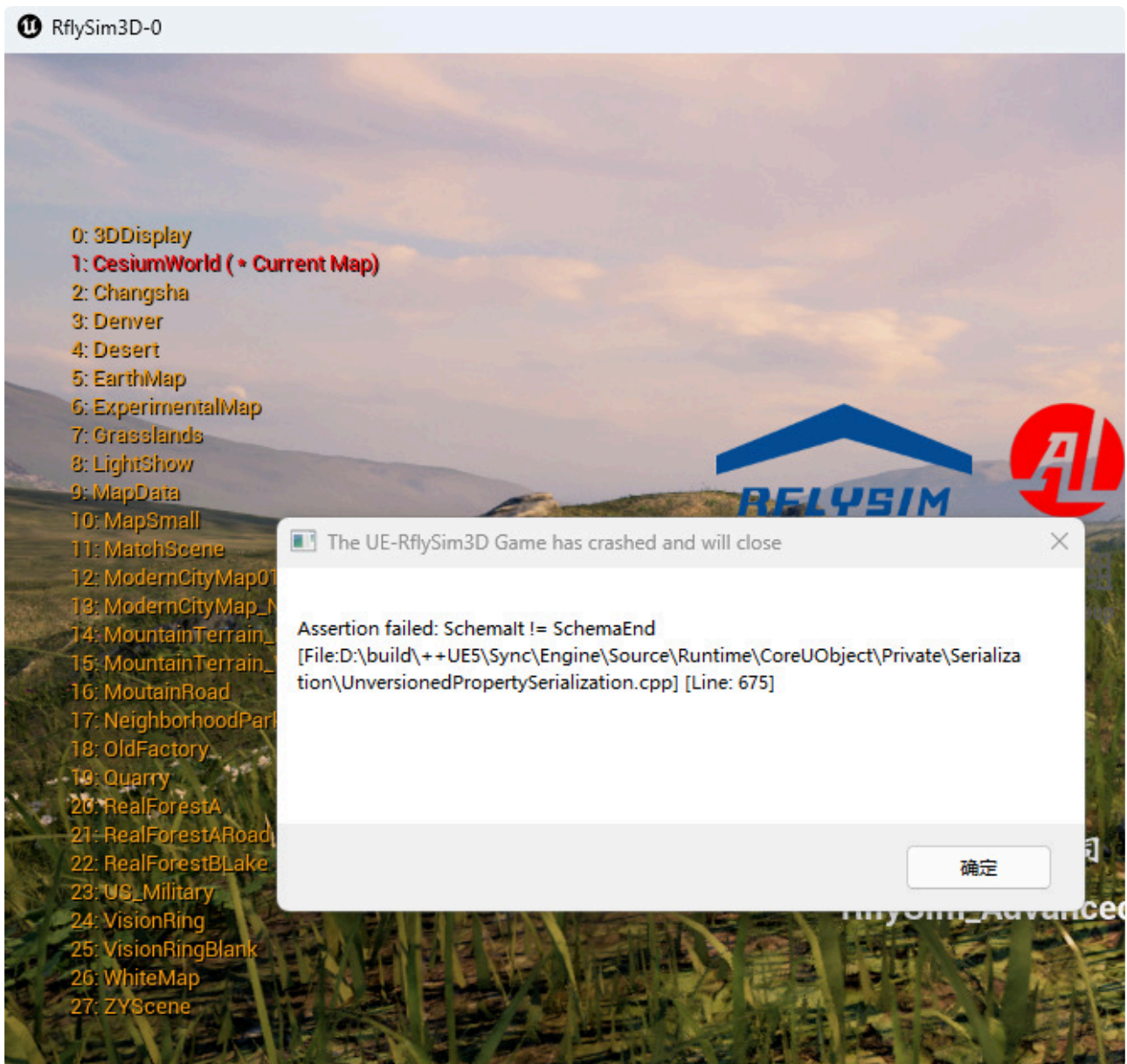


图 46-

如果产生了这个错误，可能是由于RflySim3D.exe的版本不正确，有些版本无法正确使用Cesium的相关功能

## 5. 关键知识点

### 关键知识点1:

相对于在线场景，离线场景适用于没有稳定互联网连接的场合，或者需要隔离网络的情况。其数据可以是高分辨率、大规模的；可以在本地进行预处理和优化，以提供更高的性能和质量。

该场景主要由两部分构成：影像数据与高程信息。影像数据相当于贴在地表的纹理图片，高程信息相当于一个用来表示高度的灰度图。它们不同于普通图片，通常分辨率非常大，因此一般会使用.tif格式的方式存储。

其次，要让Cesium能像访问在线场景一样来访问离线场景，也需要使用Nginx作为服务器提供该接口。

## 关键知识点2:

准备数据（利用CesiumLAB切片）

影像数据：准备用于纹理贴图的影像数据，通常以 .tif 格式存储，这些影像数据应该与地球表面的纹理相对应。高程信息：准备用于表示地形高度的灰度图，也通常以 .tif 格式存储，这些高程数据应该与地形高度相对应。

对于大型的 .tif

文件，特别是遥感影像或地理信息系统（GIS）数据，通常不适合直接访问，因为它们通常会非常大，导致性能问题。为了更有效地展示和浏览这些数据，常常使用切片（Tile）技术，将大图像切分为多个小图块，以便按需加载，减小数据传输和处理的负担。这在Web地图、GIS应用和虚拟地球（如Cesium）中很常见。

常见的切片工具包括：

- GDAL: GDAL（Geospatial Data Abstraction Library）是一个开源的地理数据处理库，包括图像切片功能。
- MapTiler: MapTiler是一个商业工具，提供了易于使用的图像切片服务。
- Cesium ion: Cesium提供了一个在线服务，可以将图像切片并托管在Cesium ion中。

安装并配置Nginx服务器

安装和配置 Nginx 服务器，以便提供Cesium离线场景的数据访问接口。需要创建一个新的 Nginx

服务器块或虚拟主机，用于提供离线场景的数据。在配置中，指定服务器块的根目录和端口号，以及允许访问这些数据的权限。

Cesium插件配置

在Cesium插件的应用程序（这里是UE5）中，配置图层以加载离线场景数据。需要指定影像数据和高程信息的URL，这些URL应该与Nginx服务器的配置匹配。

## 6.参考资料

1. [RflySim官方文档](#)
2. [Cesium实验室官网](#)
3. [nginx: download](#)

## 7.常见问题

### Q1：无法通过IP访问Nginx服务器

A1：可能是因为计算机开启了代理的原因，可以关闭网络代理再尝试（例如ClashForWindows）。另外检查防火墙设置，确保相应端口已开放。

### Q2：在UE中看不到离线地图数据

A2：确保Nginx服务已经启动，并且Cesium for Unreal插件正确配置了指向Nginx服务器的URL。还要确认URL路径正确指向了切片数据的tilemapresource.xml和layer.json文件。

### Q3：RflySim3D中无法显示导入的地图

A3：确认Nginx服务正在运行，因为Cesium离线地图数据需要通过Nginx服务器访问。同时确保打包设置正确，特别是取消勾选UsePakFile、UseIoStore、ShareMaterialShaderCode选项。