



用户手册

虚拟拍摄服务器-Vimmander 系列

版 本：v1.0

发布日期：2025 年 7 月

修订记录 | Revision History

版本号	修订内容简述	修订日期	修订人
V1.0	第一版发布, 适用于 X1、X3	2025/07/31	谢帮耀

适用范围

本文适用于以下产品型号:

X1、X3。

安全须知

危险:

设备内有高电压元件，非专业维修人员不得打开后盖，以免发生危险；

若有维修需要，请联系售后人员。

本设备正常工作接入电源为 100~220V 的交流电，请确保在此电压范围内使用本品。

警告:

本设备非防水设备，在潮湿环境下请做好防水处理；

本设备禁止靠近火源或高温环境、远离易爆品；

本设备如发出怪异噪音、冒烟或怪味，应立即拔掉电源插头，并与经销商联系；

严禁带电拔插 DP、HDMI、DVI 等信号线缆。

注意:

使用前请仔细阅读本说明书，并妥善保存以备后用；

在有雷电或长期不用的情况下，请拔掉电源插头；

本设备不适合非专业人员操作调试，请在专业人员指导下使用；

不要从本设备通风孔塞入任何物体，以免造成设备损坏或事故；

不宜将本设备放置于近水或其它潮湿的地方使用；

不宜将本设备放置于散热片或其它高温地方使用；

请妥善整理并放置好电源线，以防破损；

如存在下列情况，应拔掉本设备电源插头，并委托维修：

有液体溅入本设备时

本设备跌落或机箱损坏时

本设备出现明显功能异常或性能明显变差时

目 录

适用范围.....	2
安全须知.....	2
1.产品介绍.....	7
1.1 产品简介.....	7
1.2 产品特性.....	7
1.2.1 扩展现实虚拟系统.....	7
1.2.2 空间定位跟踪系统.....	7
1.2.3 色彩还原调节系统.....	8
1.2.4 延时调节系统.....	8
1.2.5 通道资源同步系统.....	8
1.2.6 三维合成编辑系统.....	9
1.2.7 AR 前景叠加系统.....	9
1.2.8 高清输出控制系统.....	9
1.2.9 高清信号采集系统.....	9
1.2.10 边缘扩展融合系统.....	10
1.2.11 沉浸式渲染引擎系统.....	10
1.2.12 节目录制回放系统.....	10
1.3 产品外观.....	11
1.3.1 前面板.....	11

1.3.2 后面板	12
1.3.3 产品尺寸	13
1.3.4 规格参数	13
2.系统拓扑	15
2.1 方案说明	15
2.2 常规拍摄模式	15
2.3 录制回放模式	16
2.3.1 录制端	16
2.3.2 回放端	16
3.功能区	17
3.1 输出映射	17
3.2 设置采集卡	17
3.3 设置渲染帧率	18
3.4 查看整套系统运行帧率稳定	19
3.5 设置追踪	20
3.6 启用合成	20
3.7 测量聚焦变焦	21
3.8 空间校准	21
3.9 延时测量	23
3.10 颜色校准	24

3.11 渲染控制	25
4. UE 插件使用说明书.....	26
4.1 插件版本支持.....	26
4.2 插件基本使用.....	26
4.2.1 编辑器模式.....	26
4.2.2 后台模式（无 UE 界面）	41
4.3 EpicGames 基本使用.....	42
4.4 UE 工程打包方式	43
4.4.1 安装 Visual 开发环境.....	43
4.4.2 新建 C++ 工程的编译方法	45
4.4.3 蓝图工程转化为 C++ 工程的方法.....	46
4.4.4 打包步骤.....	48
4.5 UE 参考素材	54
4.6 UE 参考资料	55

1. 产品介绍

1.1 产品简介

Vimmander 系列服务器是凯视达科技旗下 Kommander 品牌推出的一款虚拟拍摄服务器设备（含应用软件），主要用于 xR（Extendend Reality）虚拟拍摄、虚拟直播、沉浸式展厅、教育培训、文旅打卡等应用场景，凭借 VCCT 颜色校准、VSCT 空间校准、VDCT 延时校准、VEIT 扩展融合、VDTT 动态追踪、8K Spout 传输等创新技术，将虚拟和现实世界融合，视野无限扩展，创造全新的体验和应用场景，开启未来科技新世界；为文旅打卡打造的录制回放模式，可以在机械臂的配合下批量录制节目录，在无需追踪器以及渲染引擎的情况下，同样可以实现虚拟扩展与融合，降低服务器负载的同时，大大节约硬件成本与运营成本。

1.2 产品特性

1.2.1 扩展现实虚拟系统

制作播出平台一体化设计，使节目流程更简洁，栏目包装流程更统一，可对界面、播出控制、外部数据、渲染引擎等进行设置，支持常用三维设计软件输出的标准三维模型的导入，并能够编辑导入的 obj、skp、3ds、fbx 等格式模型，系统支持摄像机信号、视频信号、PPT 信号、流媒体信号、图片信号等输入、切换与播控。

1.2.2 空间定位跟踪系统

VDTT 实时定位跟踪系统，不仅实现摄像机的推拉位移与旋转，还能模仿摇臂等特殊机位运动效果，实时对接摄像机追踪系统数据功能，让整体运动轨迹追踪偏差小于

0.1%，同时利用 VSCT 空间校准技术，让定位误差小于 0.01%，校准同步后发送至渲染服务器，让虚拟摄像机和现实物理摄像机投映画面一一对应。

1.2.3 色彩还原调节系统

VCCT 颜色校准技术，让整体颜色匹配度高达 98%，有效解决大屏显示画面与渲染画面、摄像机拍摄画面与渲染画面、融合画面与渲染画面存在的色差问题，让色彩更加还原，更加真实。

1.2.4 延时调节系统

VDCT 延时校准技术，对摄像机、采集卡以及渲染画面进行延时调节，达到合成画面帧级同步不撕裂效果，有效解决渲染与拍摄不同步问题，使得整体延时偏差降至微秒级。

1.2.5 通道资源同步系统

VEET 高效传输技术，不但支持主流 NDI 模式，特有的 Spout 传输功能可以使用更低的延时实现渲染服务系统与合成服务系统之间大数据量高速交换，达到工程与场景的快速切换效果，支持单台设备秒级进行工程切换，场景切换，渲染前景与渲染背景

1.2.6 三维合成编辑系统

支持 3DMax、Maya 等常用三维设计软件输出的标准三维模型的导入，并能够编辑导入的模型；支持 3D 模型格式: .obj、skp、3ds、fbx；支持 avi、wmv、rmvb、rm、mp4、3gp、mpg、mpeg、mov、mkv、m2v、ts、mts、m2t、m2ts、flv、f4v、m4v、dat、vob、webm、bmp、jpg、jpeg、png、ico、tiff、cur、tif 多种视频图像文件格式；实时匹配虚拟合成画面，将实际人物与虚拟场景进行融合。

1.2.7 AR 前景叠加系统

支持走马、柱图、饼图、曲线图等图形与曲线叠加；支持多个 AR 前景特效叠加；支持 PPT 等素材作为前景叠加。

1.2.8 高清输出控制系统

支持硬件解码，超强渲染能力，播放性能卓越；仿真式输出屏幕布局管理，显示口拆分，任意布局所见即所得；支持功能窗口模块自定义布局，匹配不同使用习惯；独特的调试界面，实时监测运行状态，人性化的操作流程，清楚明白每一步调试步骤；支持工程编辑自动备份，防止现场意外导致工程重新编辑。

1.2.9 高清信号采集系统

支持外部 SDI 信号、HDMI 信号、本地素材、摄像机信号、流媒体、外来信号的输入与无损采集；支持输入信号同步到合成编辑系统中。

1.2.10 边缘扩展融合系统

VEIT 扩展融合系统，，将大屏外部拍摄到的非可用画面，通过场景扩展技术进行抹除，融合拼接渲染服务器提供的正确输出画面，让虚拟与现实边界无法捕捉。

1.2.11 沉浸式渲染引擎系统

支持 Unity 与 UnrealEngine 等主流 3D 渲染引擎，具有实时建模及三维场景编辑、景深调节及快捷惯性动画调节的能力，可在场景中任意位置创建三维文字和物件、实现场景中任意三维物体实时运动轨迹、替换场景中的物件并提供丰富物件库、改变场景中物件的空间位置坐标、朝向、大小及材质等；支持数据可视化插件，内置特效渲染插件，提升渲染效率。

1.2.12 节目录制回放系统

针对文旅打卡场景打造的录制回放系统，通过机械臂配合渲染引擎动画，对不同的场景提前预置好轨迹，X3 录制系统将追踪数据与渲染画面录制下来，节目录制完成以后，可以将追踪器与渲染引擎撤离，回放系统将录制的追踪数据与渲染画面通过透视投射的方式上屏输出，通过控制机械臂按预置轨迹运动，配合边缘扩展融合系统、AR 前景叠加系统、色彩还原调节系统，完成虚拟扩展与融合，一人即可完成一个景点的运营与操作，降低服务器负载的同时，大大节约硬件成本与运营成本。

1.3 产品外观

1.3.1 前面板

X3

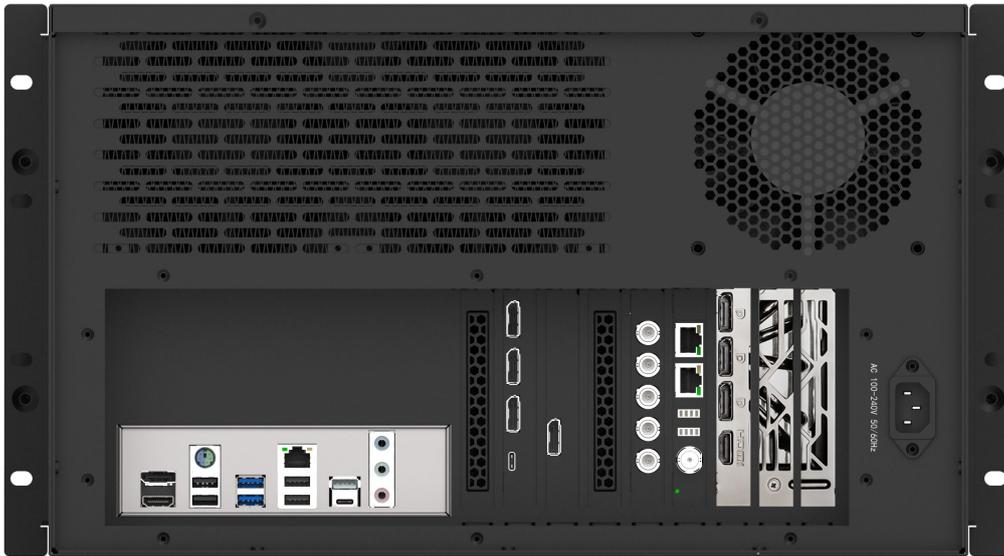


前面板

类型	数量	描述
开关按键	1	设备开关机
USB3.0 接口	2	接鼠标、键盘、U 盘等

*因硬件更新换代导致的接口差异，不再另行通知，以实际为准。

1.3.2 后面板



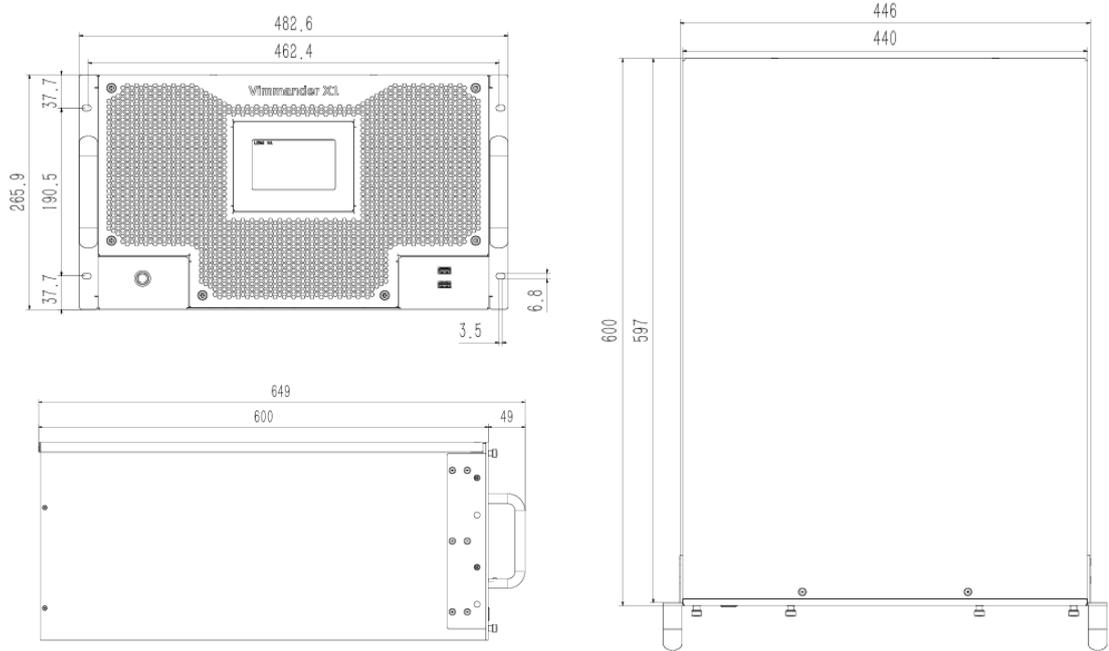
后面板

类型	数量	规格
USB	7	USB3.0×5, USB2.0×2
RJ-45	1	1000M
DP	8	最大支持 3840×2160@60Hz
HDMI	2	最大支持 3840×2160@60Hz

*因硬件更新换代导致的接口差异, 不再另行通知, 以实际为准。

1.3.3 产品尺寸

公差: $\pm 1\text{mm}$ 单位: mm



*因硬件更新换代导致的接口差异, 不再另行通知, 以实际为准。

1.3.4 规格参数

接口信息			
序号	类型	数量	规格
1	USB	9	USB3.0×7, USB2.0×2
2	网口	1	千兆
3	DP	8	单口最大支持 3840×2400@60Hz 或 4096*2160@60Hz
4	HDMI	2	单口最大支持 3840×2400@60Hz 或 4096*2160@60Hz
5	采集口	1	最大支持 4K@60Hz 采集信号

6	同步口	1	外部信号同步，支持多种同步帧率
---	-----	---	-----------------

硬件参数 (标配)

处理器	英特尔 (intel) 酷睿二十四线程高频处理器
主板	华硕高性能主板
内存	64G DDR4 高速内存
硬盘	2T M.2 高速固态硬盘 (可扩容)
显卡	24G 显存独立显卡
电源	高性能电源
机箱	Vimmander 定制机箱

产品规格

输入电源	100-240V AC~50/60Hz 0.6A
工作温度	0-45°C
外形尺寸	649×483×266mm (LxWxH)
净重	25KG
整机功耗	1000W

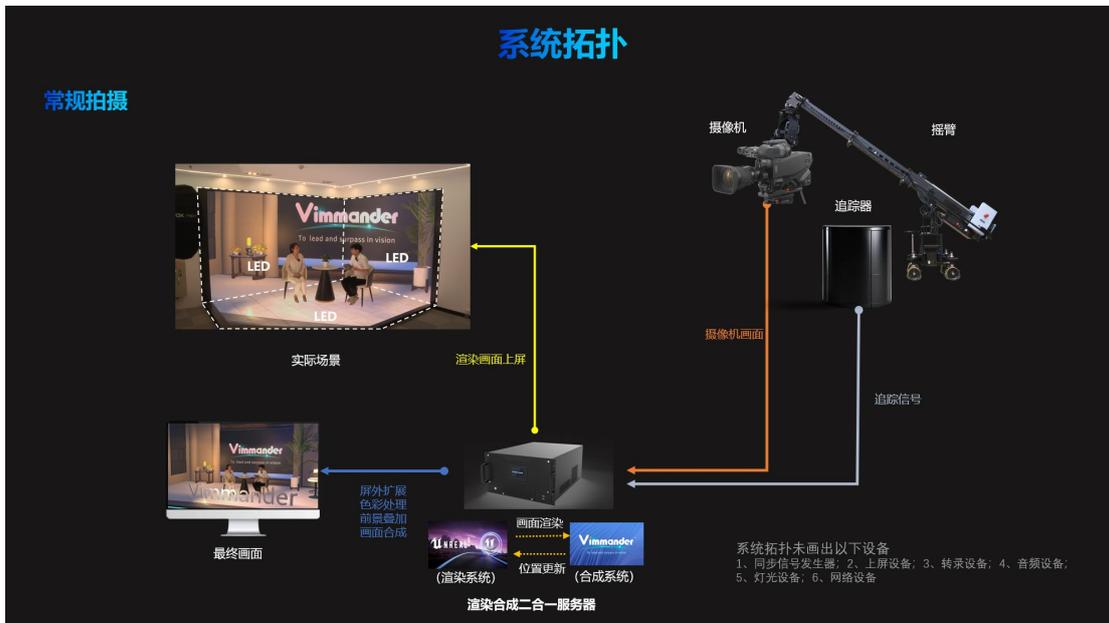
*因硬件更新换代导致的接口差异，不再另行通知，以实际为准。

2.系统拓扑

2.1 方案说明

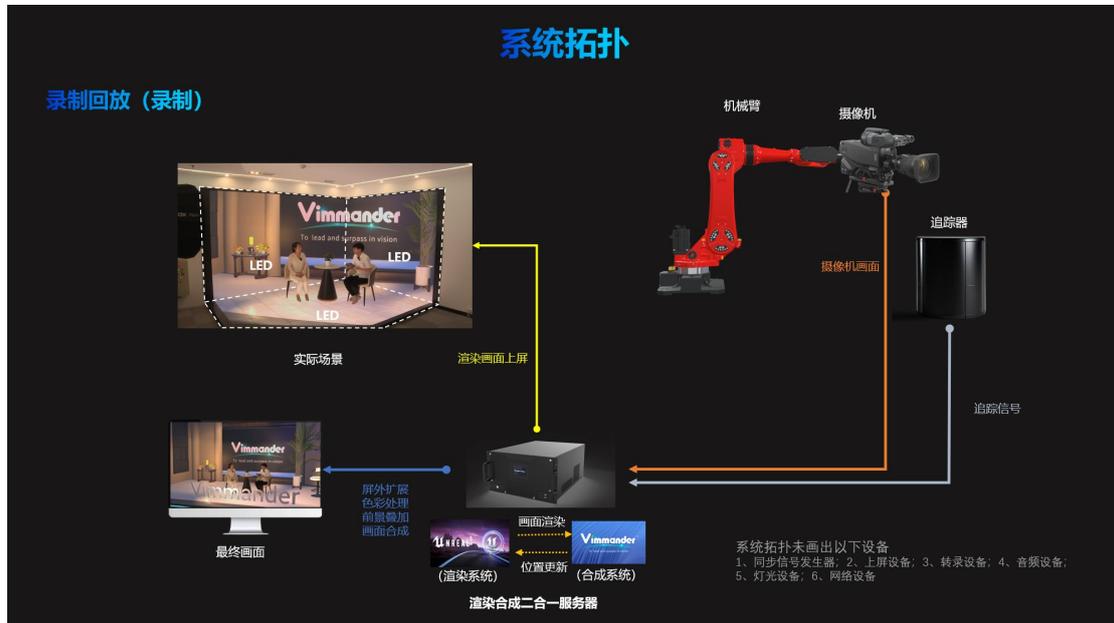


2.2 常规拍摄模式

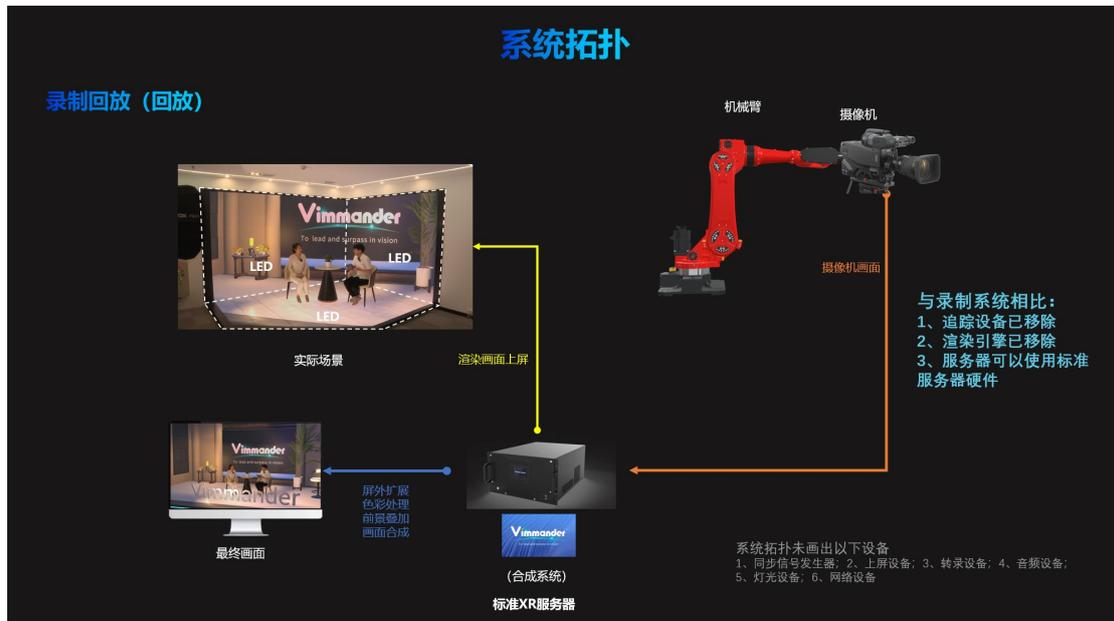


2.3 录制回放模式

2.3.1 录制端



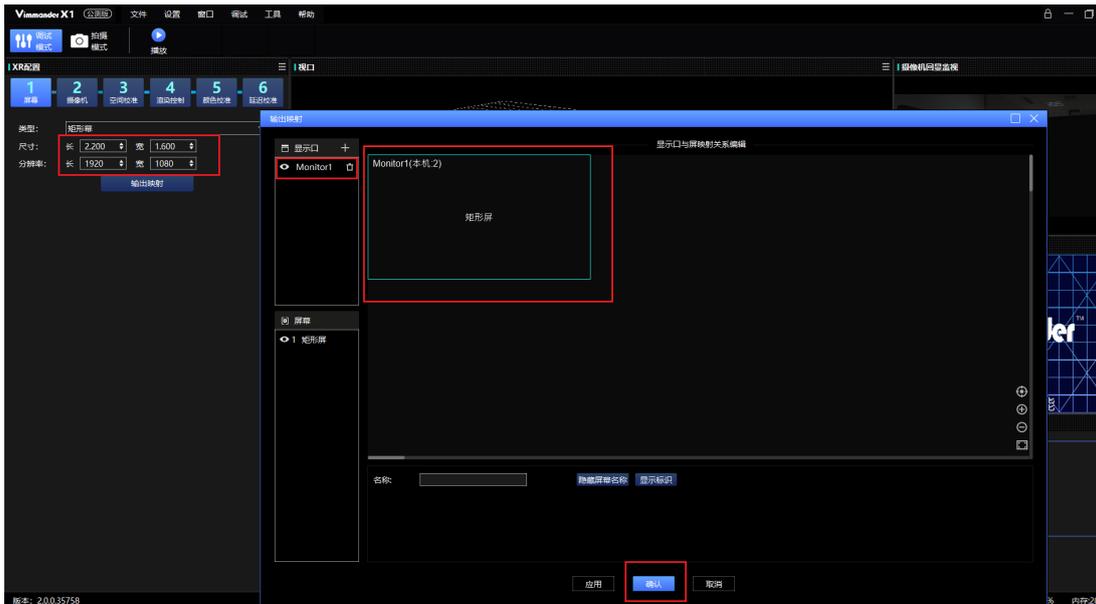
2.3.2 回放端



3.功能区

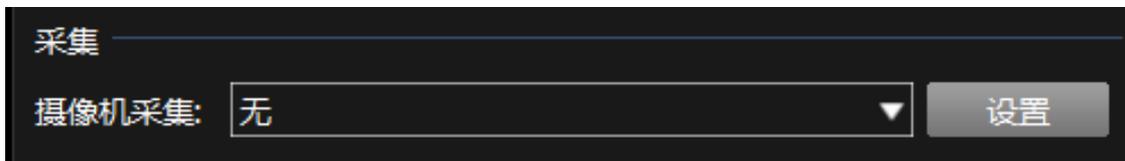
3.1 输出映射

Vimmander 中设置屏幕映射指定输出图像的屏幕，按实际使用配置。



3.2 设置采集卡

设置采集卡的帧率和分辨率，按实际使用配置。



采集卡设备
✕

名称:

设备:

输入:

色彩:

分辨率:

帧率:

YC伸张:

音频:

持续打开(会一直占用资源)

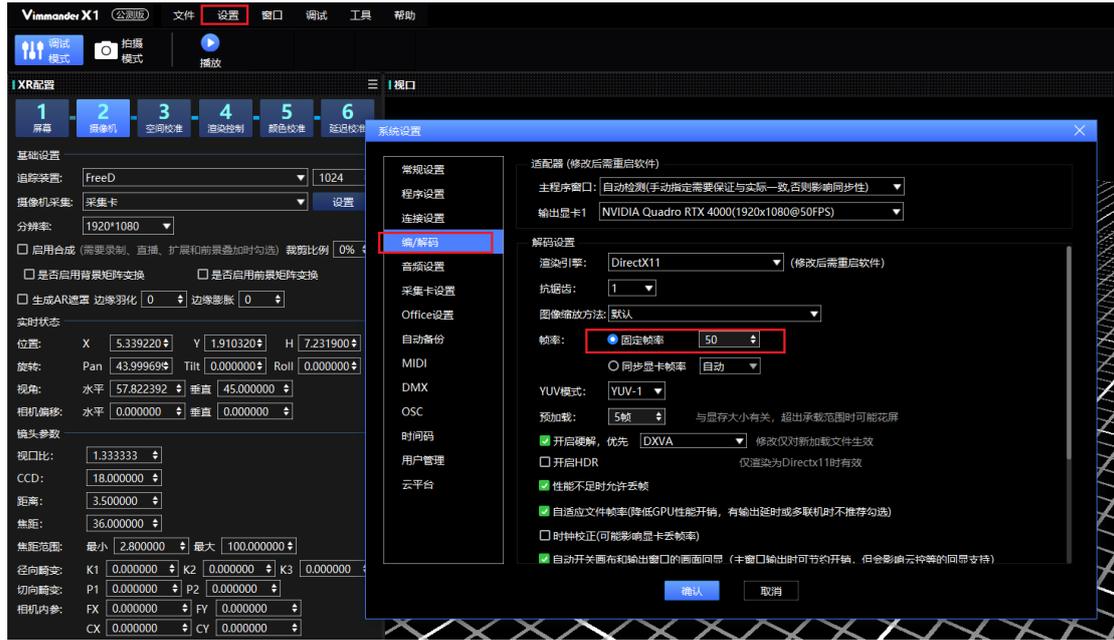
更多设置

远端采集卡按序号进行识别，配置时请取消勾选本机，并在各端的“系统设置-采集卡”下按序号绑定设备，并完成参数设置

确认
取消

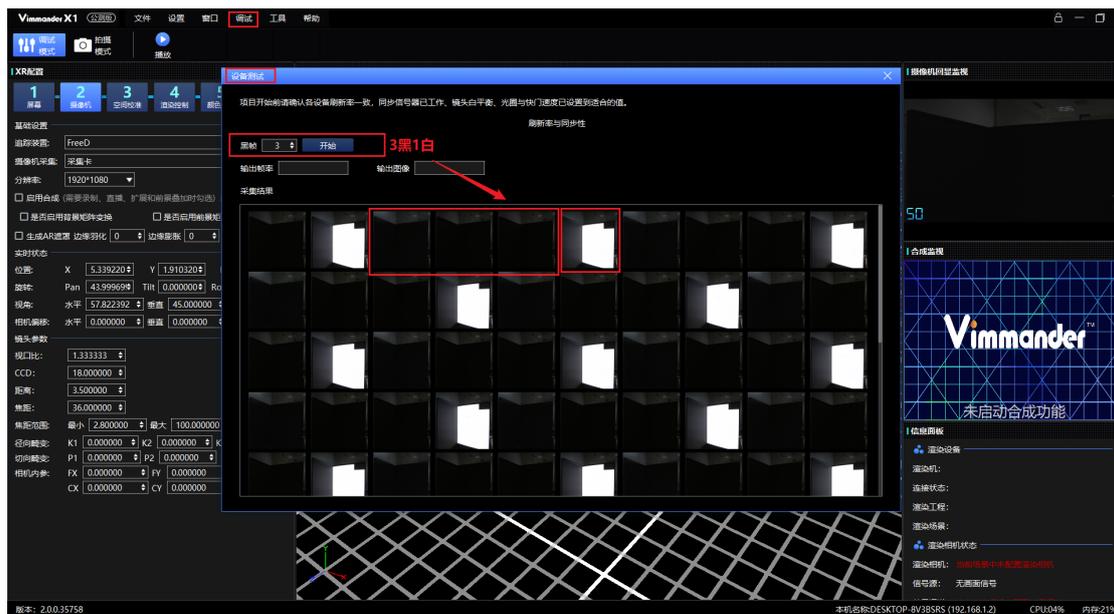
3.3 设置渲染帧率

在系统设置中使用“固定帧率” 50FPS 或者是“同步显示卡帧率” 50FPS，按实际使用配置。



3.4 查看整套系统运行帧率稳定

在调试工具栏中打开“设备测试” 输入指定的黑帧数，固定是 n 黑 1 白打图，例如下面的 3 黑 1 白就是 Vimmander 同步验收成功的标准。



3.5 设置追踪

设置追踪协议，设置通信端口，不同追踪设备，通信端口可能不同，需要对追踪设备进行设置并启用追踪。



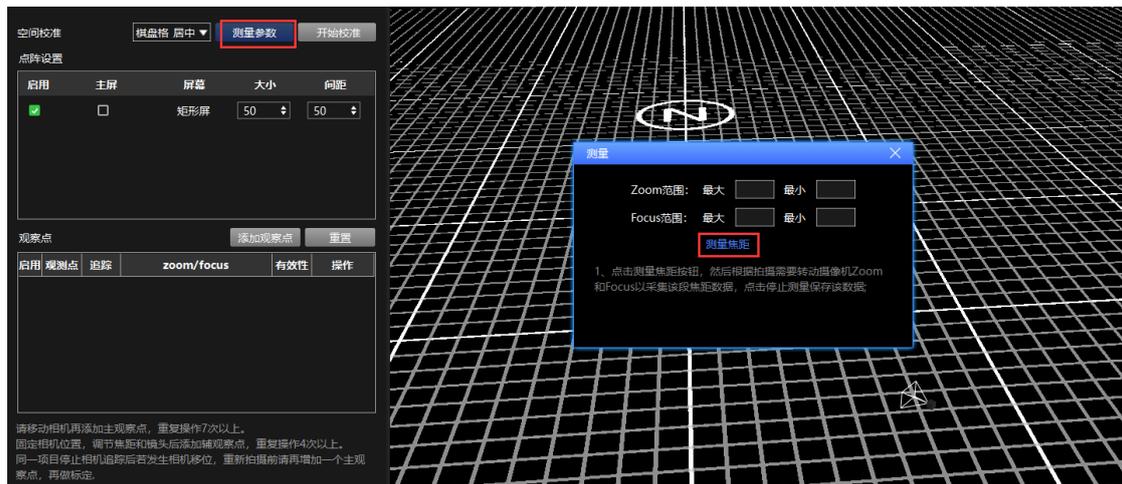
3.6 启用合成

一般选择合成背景、相机、前景画面即可，分辨率按实际使用配置，fov 系数推荐使用 1.4~1.8，羽化推荐 10~30，膨胀推荐 10~30，裁剪比例推荐 10%。



3.7 测量聚焦变焦

点击测量，转动相机变焦环，按实际使用焦段测量 Zoom 最大与最小值，Focus 同理。



3.8 空间校准

测量完焦距，设置屏幕点阵，选择一个屏为主屏，设置点阵大小和间距，大小和间距推荐在 10-30，设置完成，点击开始校准，点击添加观测点。

等待观测点自动添加完成，改变摄像机与追踪器的位姿（若为固定追踪，无空间位移设备，仅可改变姿态，不可改变位置），再重新点击添加观测点，将摄像机与追踪器可能运镜的位置，尽可能多的去采集观测点，这样运算出来的结果会更加准确。若某些区域没对齐，则可在此处新增一个观察点。

IXR配置 ☰

1
屏幕管理

2
机位

3
空间校准

4
延迟校准

5
颜色校准

6
渲染控制

空间校准 格雷码 ▼ 测量参数 开始校准

算法自动微调 (空间校准后, 算法自动校准屏幕误差)

点阵设置

启用	主屏	屏幕	大小	间距
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	背景屏	50 ▼	50 ▼
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	地屏	50 ▼	50 ▼

观察点 添加观察点 重置

启用	观测点	追踪	zoom/focus	有效性	操作

请移动相机再添加主观察点, 重复操作7次以上。
 固定相机位置, 调节焦距和镜头后添加辅观察点, 重复操作4次以上。
 同一项目停止相机追踪后若发生相机移位, 重新拍摄前请再增加一个主观察点, 再做标定。

3.9 延时测量

点击视频接收延迟测量按钮，自动测量完成以后选择一帧最亮的图片作为视频接收延迟。

点击视频接收延时误差检测按钮，判断画面拍摄的屏幕里面与屏幕外面白色是否在同一张画面，判定延时稳定性。



3.10 颜色校准

点击预检测初步查看打出颜色与采集颜色色差是否过大，过大则需要尝试调整 LED，摄像机等设备。

采样递增越小，采集颜色越多，耗时越长，反之则反。

采集颜色完成启用颜色，选择屏幕映射文件。



3.11 渲染控制

选择渲染推流模式，NDI 还是 SPOUT，需场景连接以后再选择切换；

选择渲染场景，切换渲染场景，默认自带一些测试图片素材，Vimmander xR 服务器既支持输出 3D 渲染场景，也支持图片，视频等常规素材。

重置会将所有场景重置成默认初始状态。



4. UE 插件使用说明书

4.1 插件版本支持

插件名称及版本	支持的 UE 版本
0327 及以上版本	5.1, 5.2, 5.3, 5.4

注：不同版本的 UE 底层库相差很大，很多工程不能跨版本兼容，需要重新编译。

4.2 插件基本使用

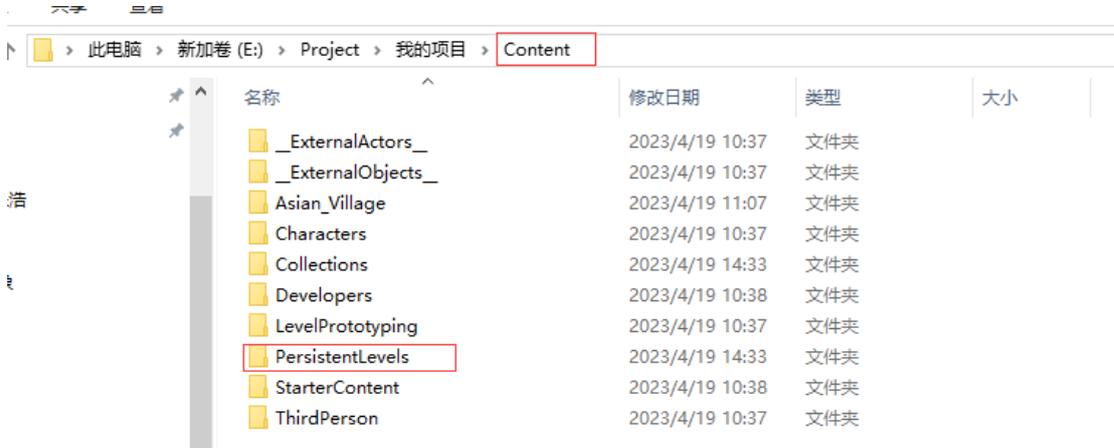
4.2.1 编辑器模式

1) 复制插件

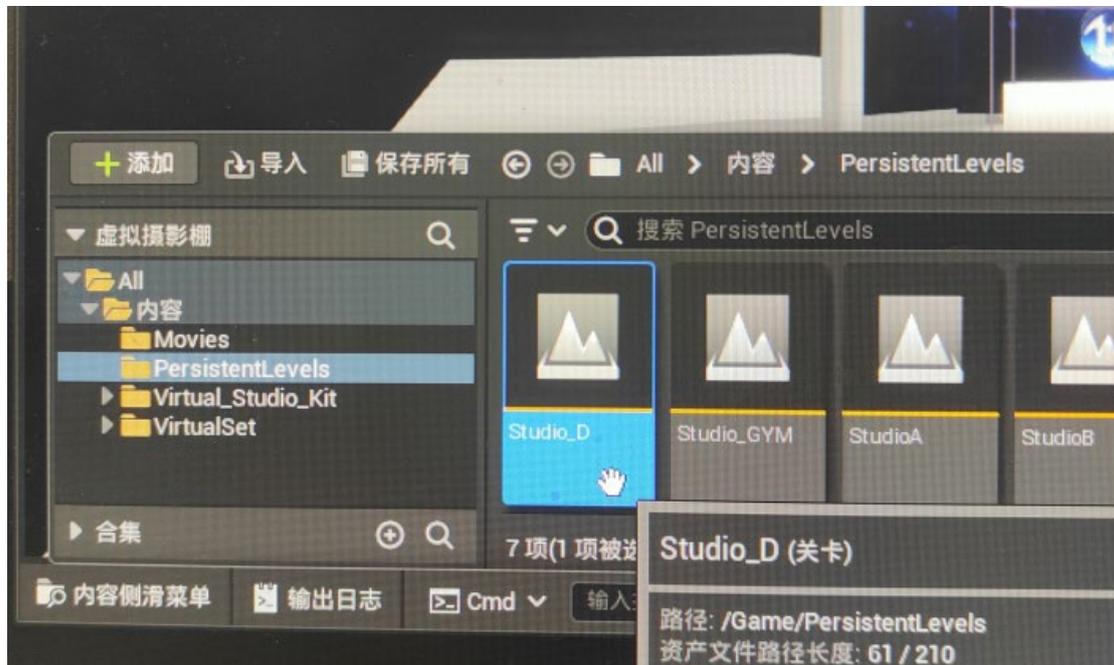
新建 UE 工程后或打开工程前，将插件复制到 UE 工程目录的 Plugins 目录下，再启动工程。没有这个文件夹时要手动创建。



2) 场景管理



在 UE 工程 content 目录下新建 PersistentLevels 文件夹，将需要切换的场景的 level 放到 PersistentLevels 文件夹，否则使用接口切换场景时无法响应接口。可以双击场景 level 手动切换如下图双击 PersistentLevels 文件夹下场景。



也可以在 xR 软件上操作切换场景，如下图：



3) 添加场景摄像机

从模块里向场景中添加 CameraActor 相机组件，按照下方图示箭头指示添加摄像机 Actor 组件。

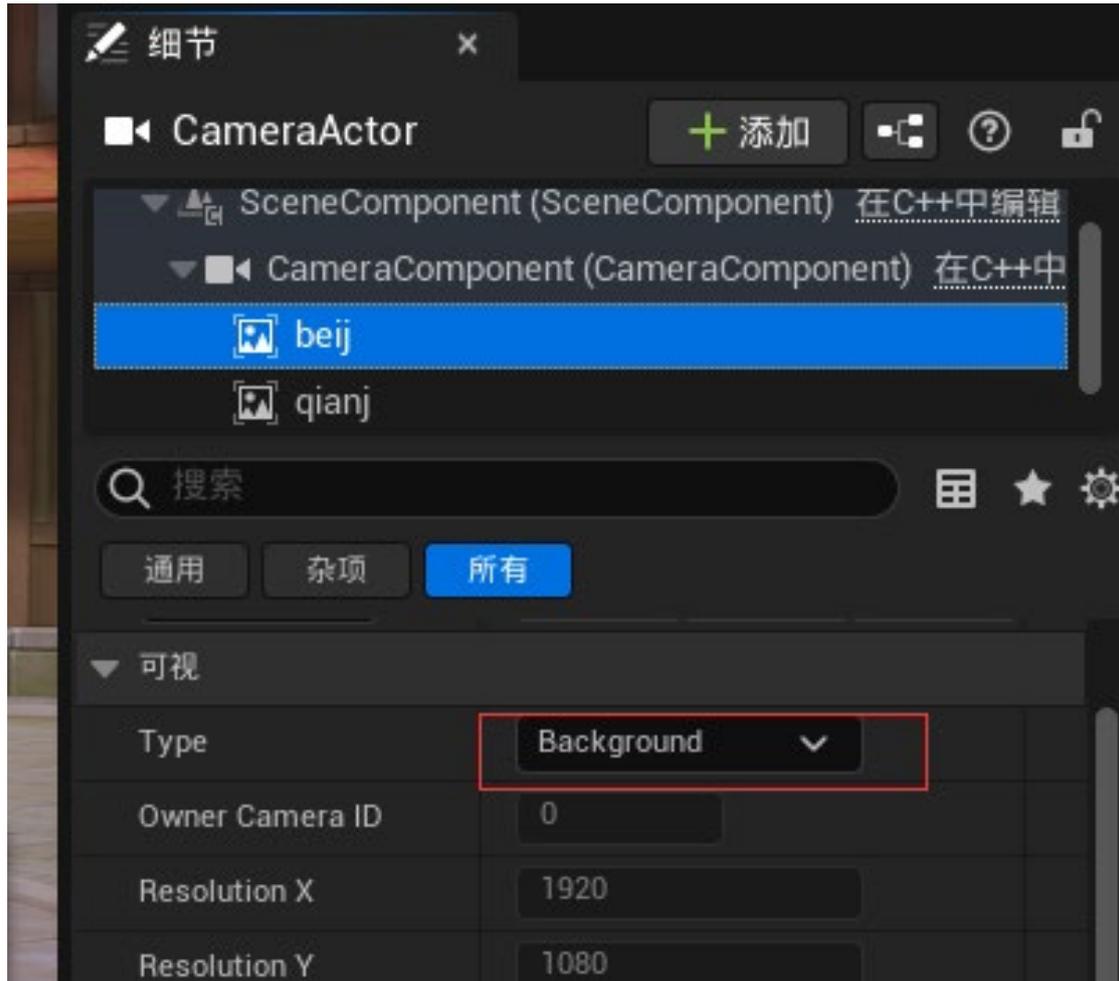


4) 在摄像机上添加 XRS 组件

从大纲上选择相机，再在细节（details）上添加插件 xrs 组件。

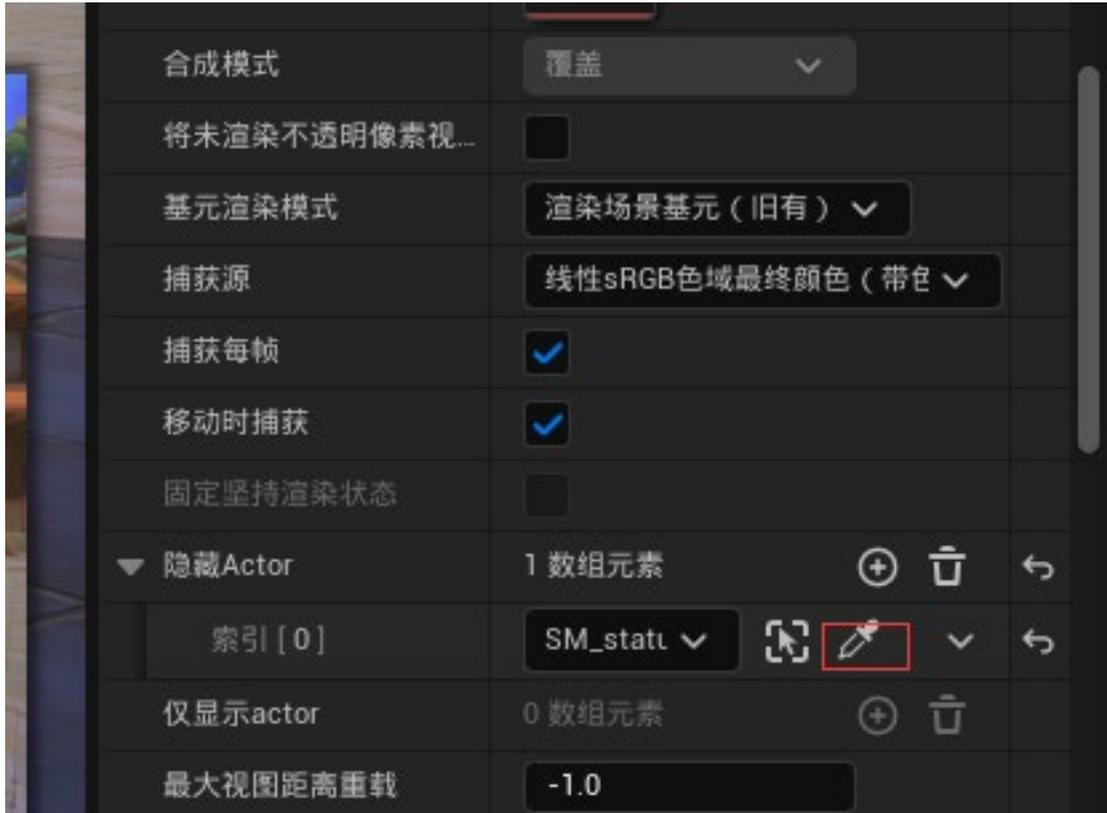


点击添加后在搜索框里输入 XR，点击筛选出来的插件添加，前景相机和背景相机都应该要放置在相机的 cameraComponent 下，如下图所示：

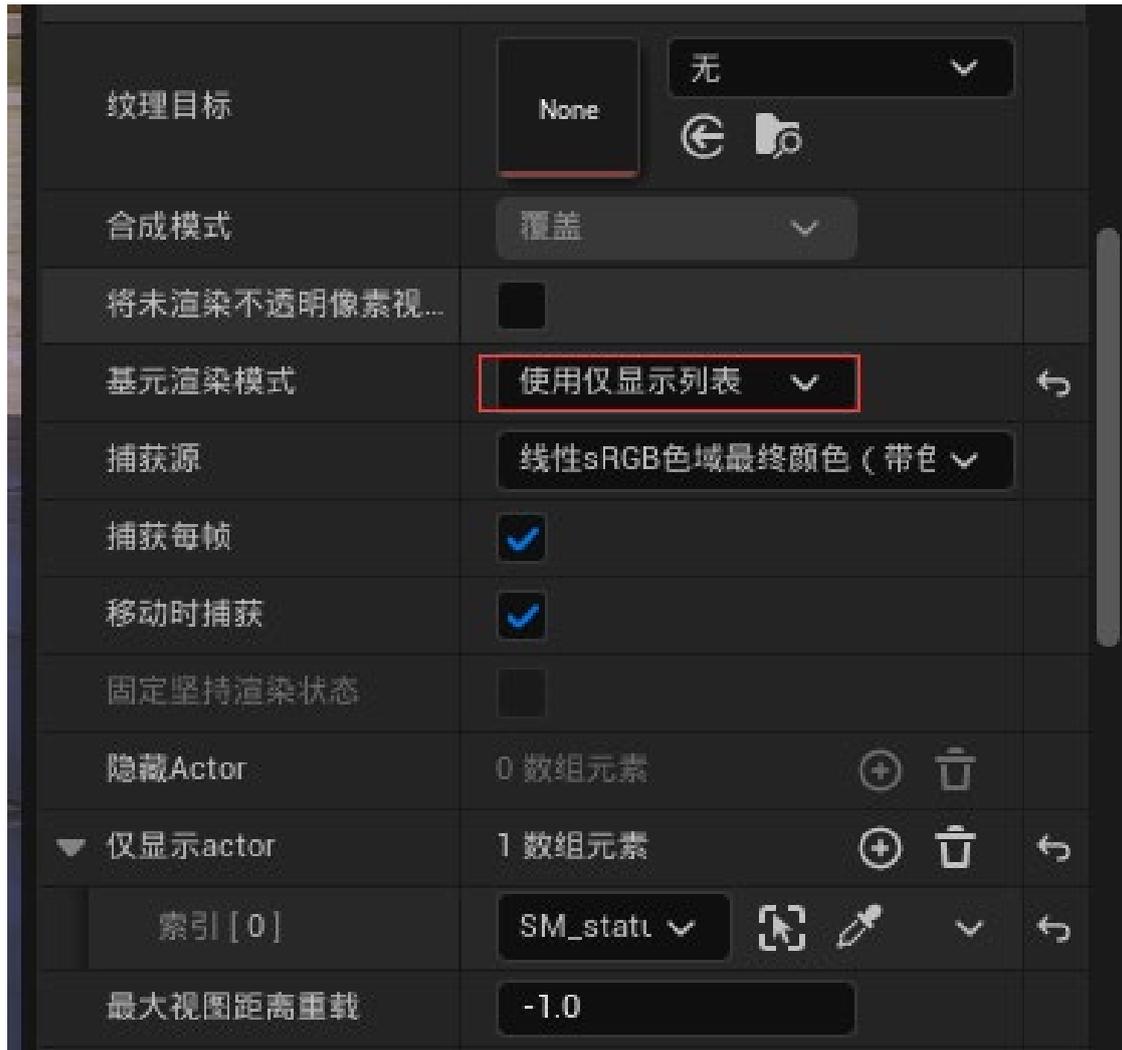


5) 设置物体对象显示与隐藏

在插件上设置可见或隐藏的物体对象，Force Visible 和 Force Hiddens。若对象同时在前景和背景，则仅前景可见设置前后景，前后景都要时添加插件并设置。



点选此图标然后点击场景中想要隐藏的素材便可以隐藏对应的素材。

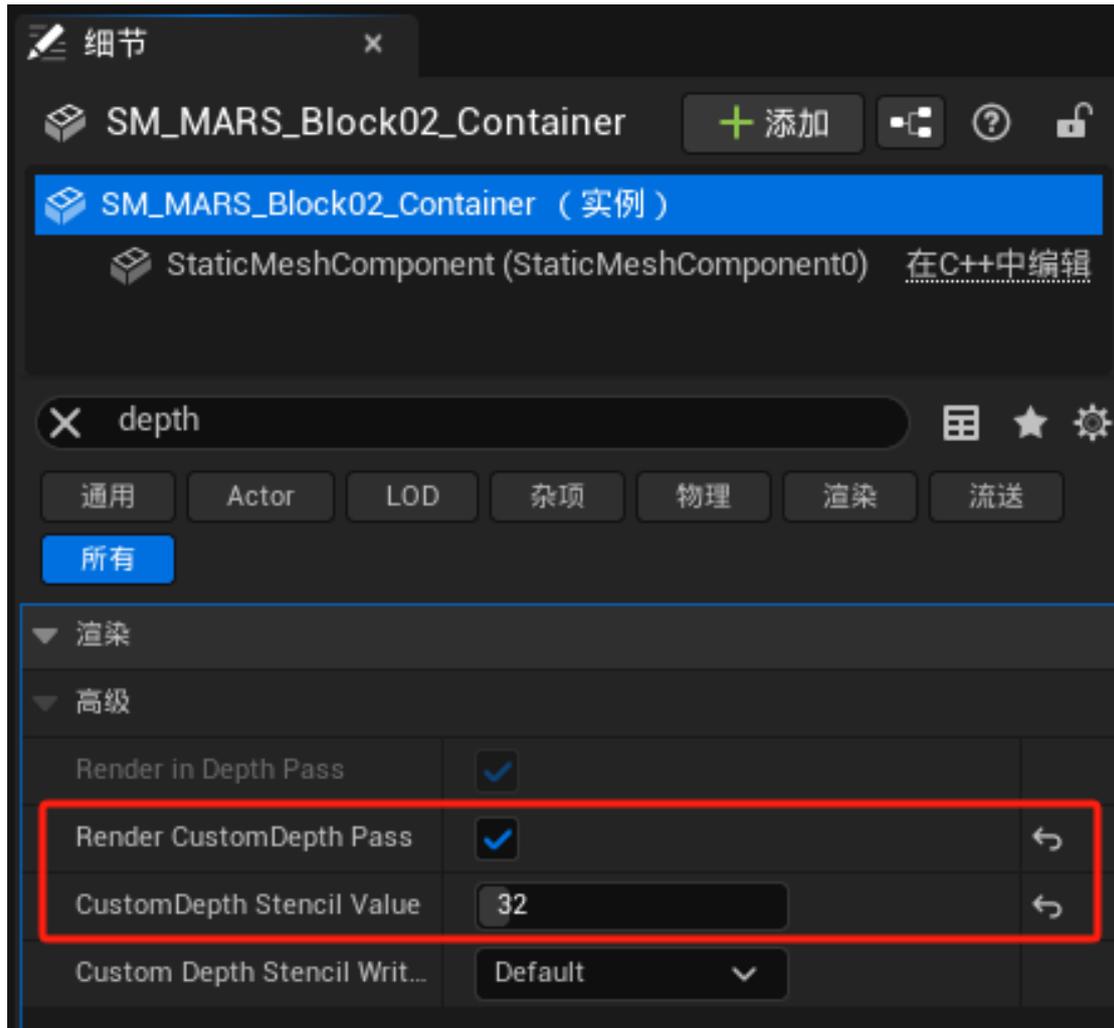


选择使用仅显示列表可以让下方的“仅显示 Actor”设置项高亮，用上面相同的方法选中素材，效果为只显示被选中的素材而隐藏其余素材。

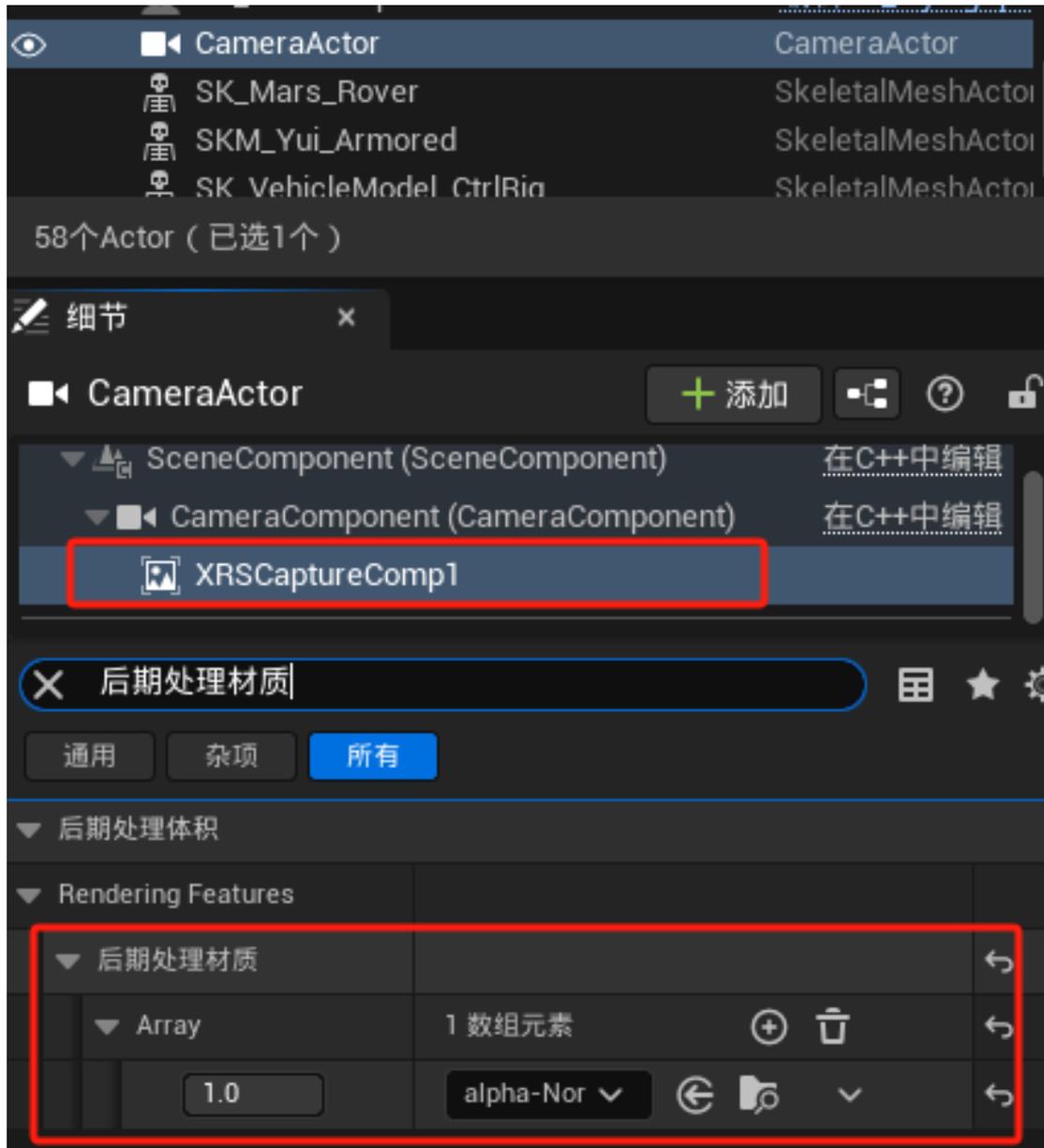
普通物体作为前景和特效物体作为前景设置不同，前景相关的 alpha 材质在插件中，记得解压到 content 目录下。

普通物体

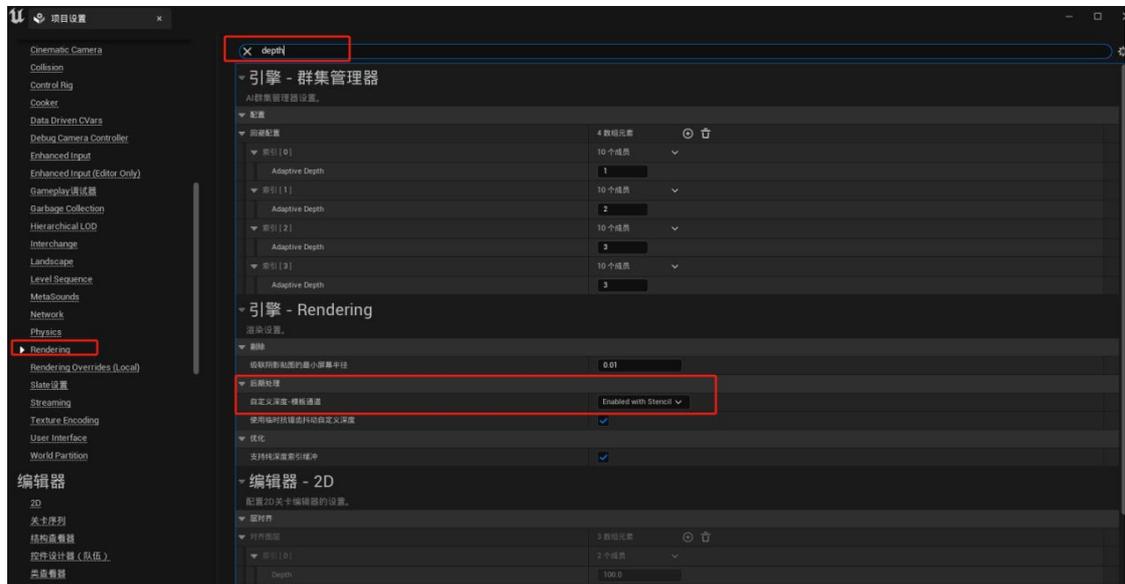
选中物体，在细节面板中搜索 depth，勾选图中的，把数值设置为 32。



找到添加了插件的相机，选中前景相机，搜索后期处理材质，将材质 alpha 加入。

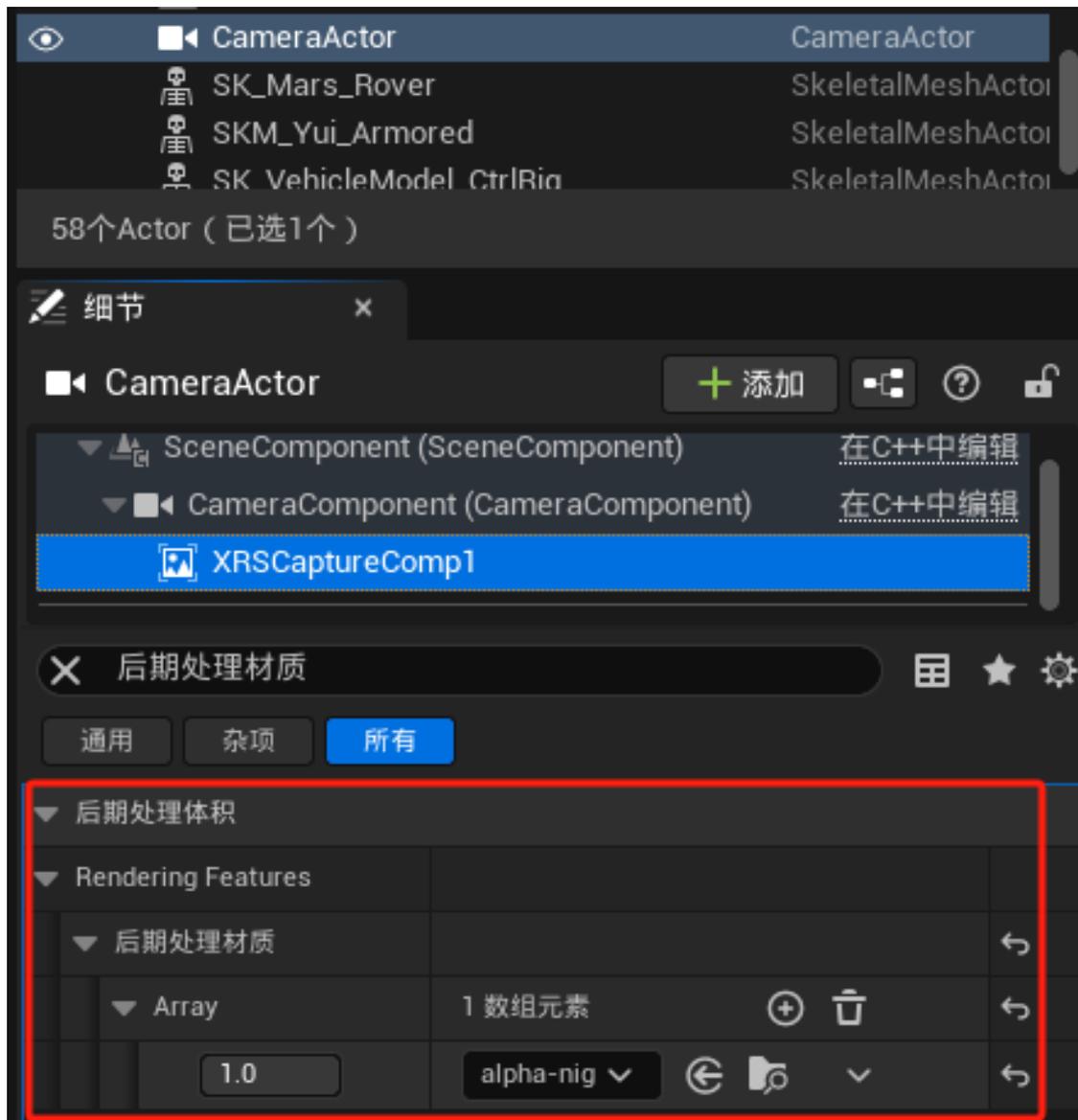


点击左上角，编辑->项目设置，然后点击渲染，搜索 depth，然后按照图示设置。



特效/光源作为前景

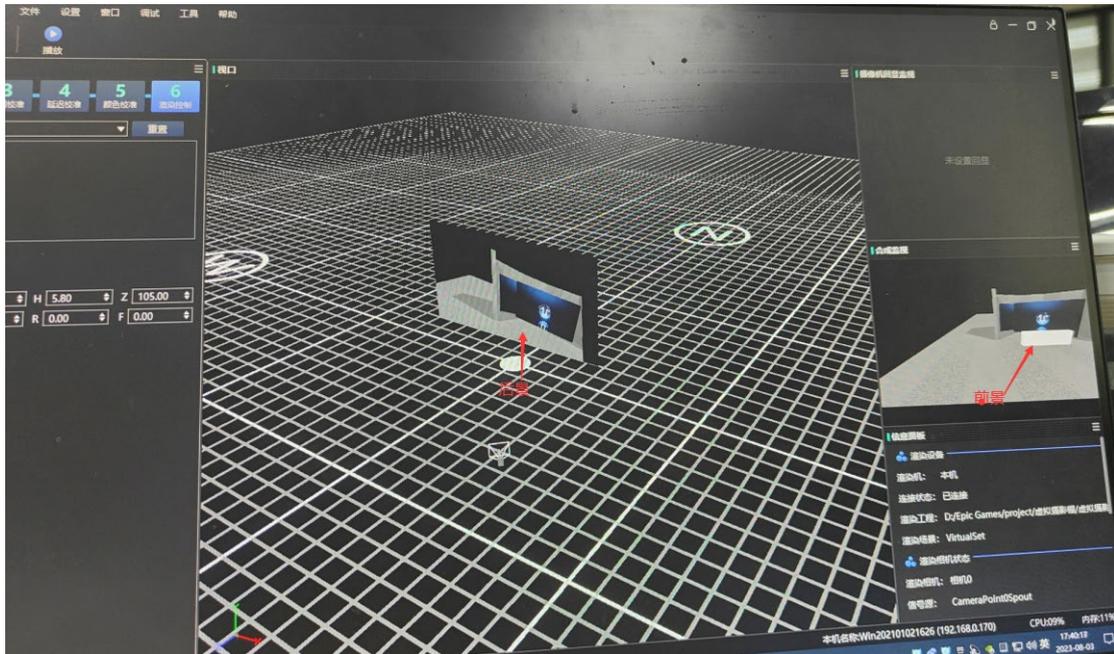
找到前景相机，搜索后期处理材质，将 alpha 添加到指定位置。



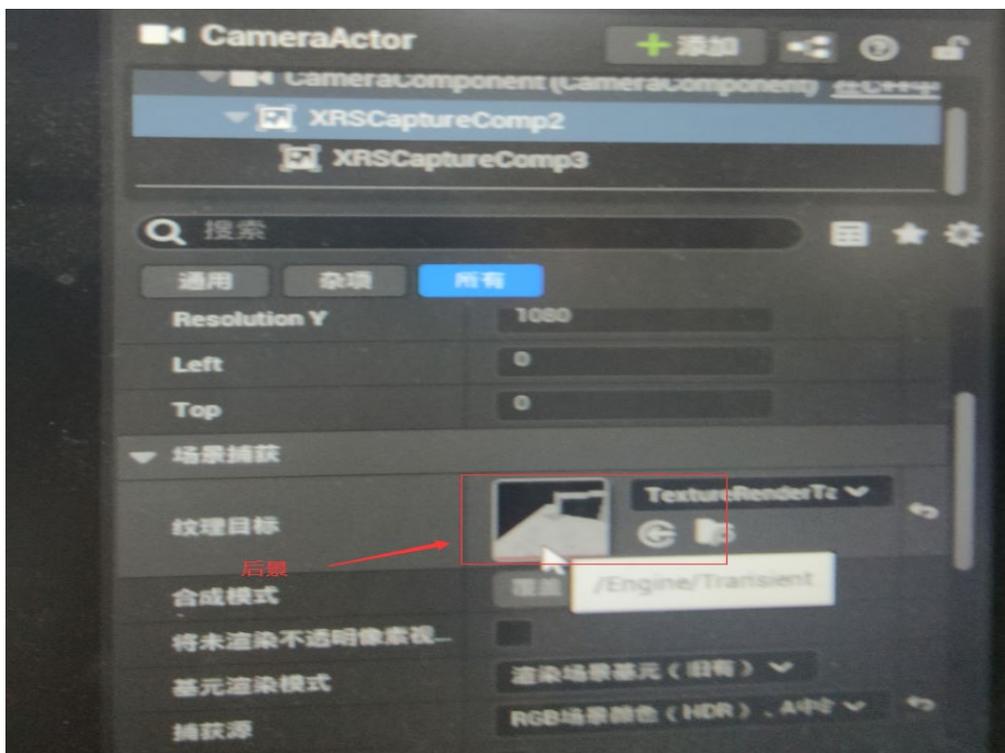
显影效果

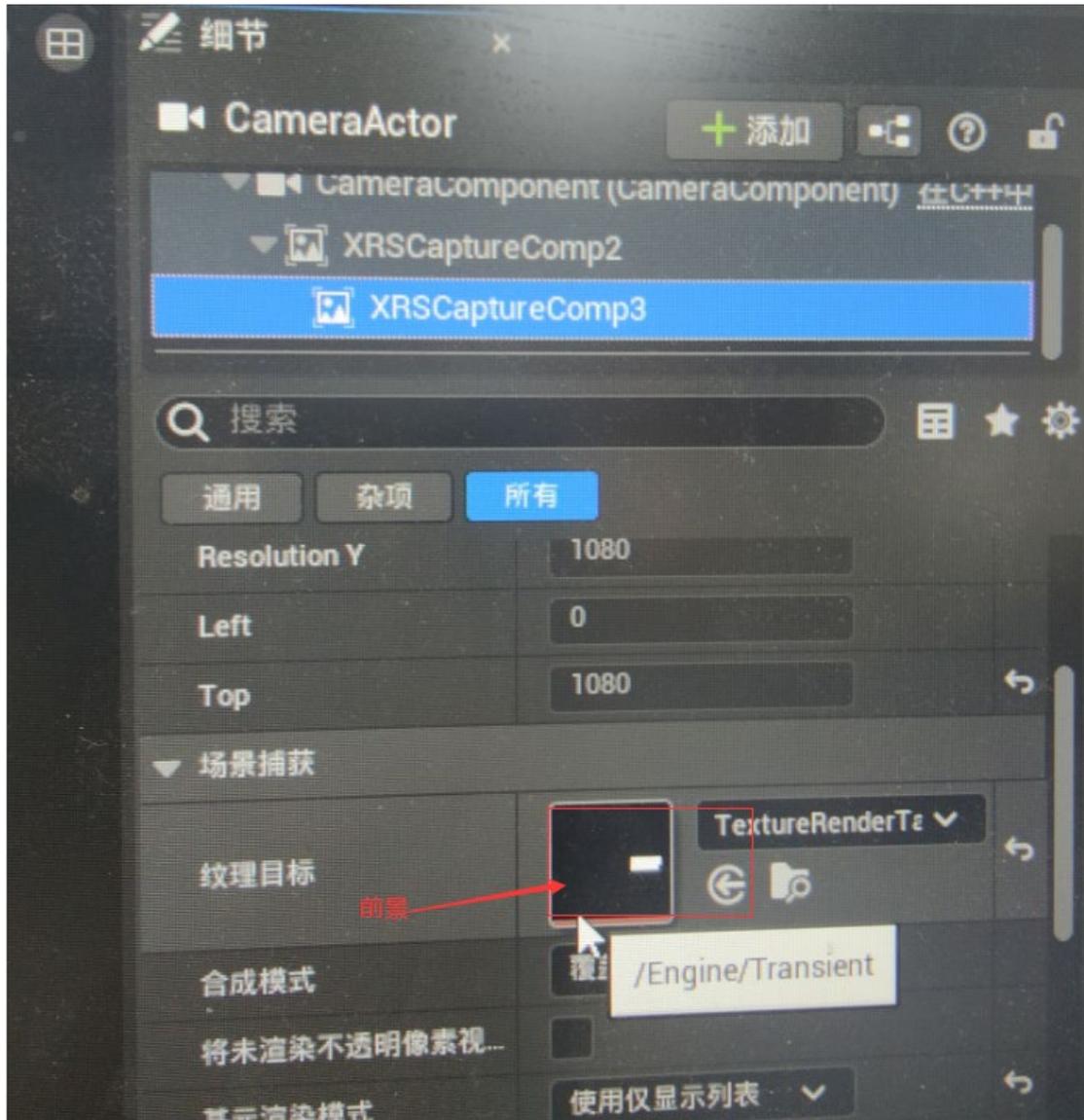
- 1.可以推流后通过推流查看前后景素材显影情况。
- 2.开启推流后可以在纹理目标里选中对应预览图查看，

推流后在 xR 软件上查看，如下图：

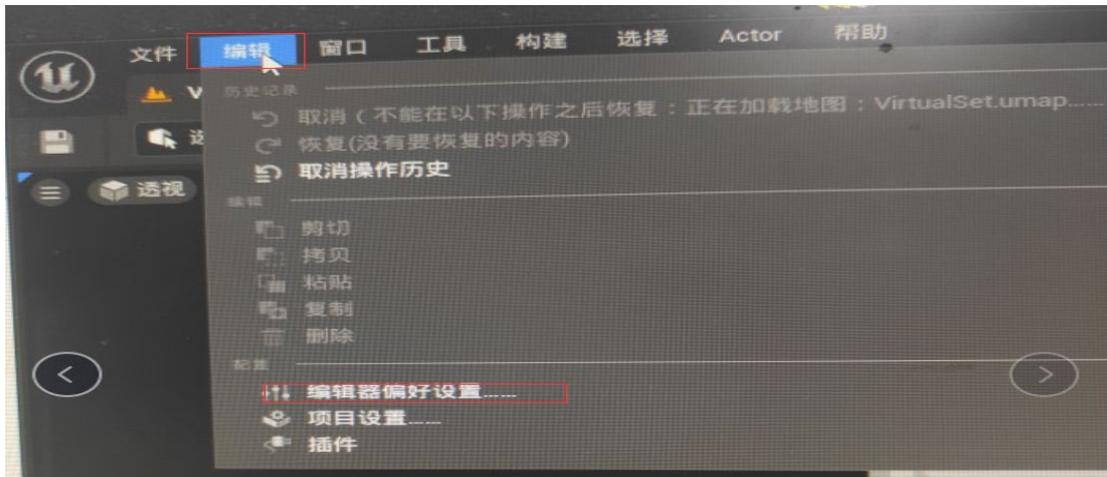


在 UE 纹理上查看，如下图：

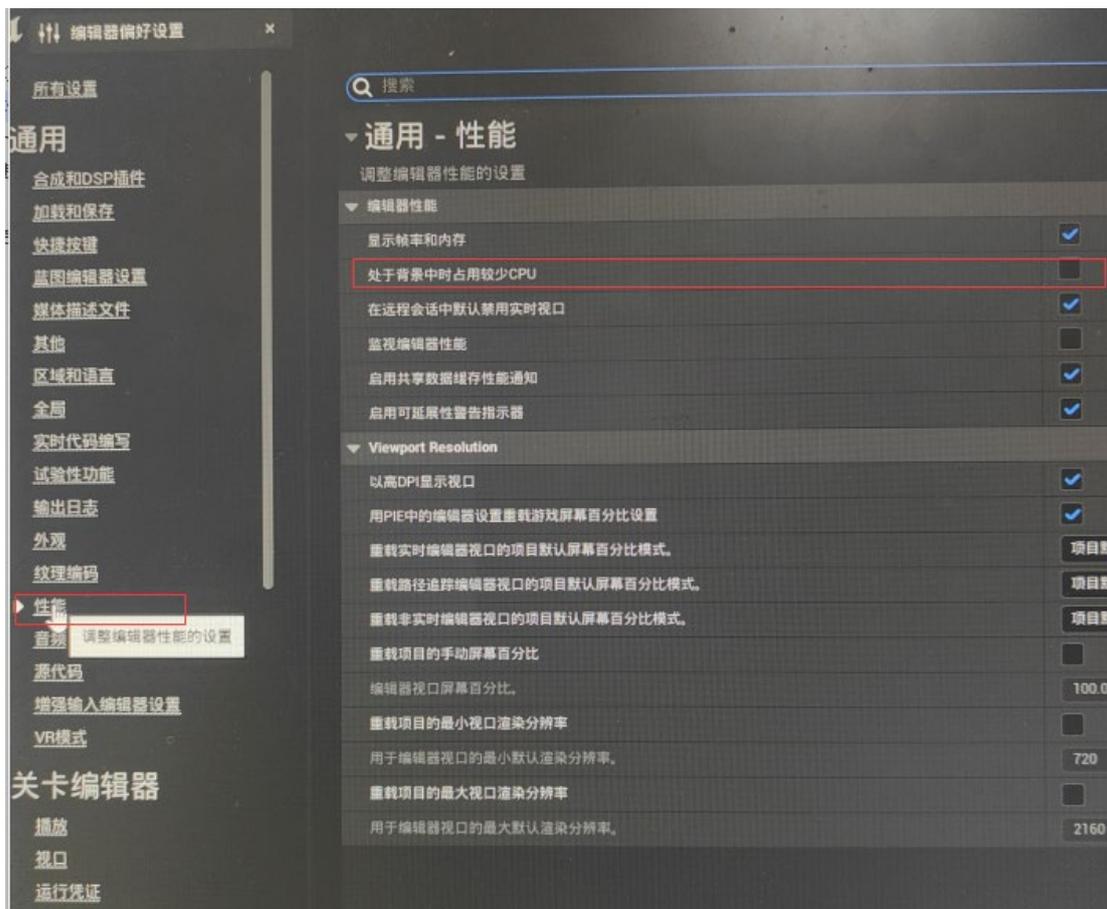




6) 设置鼠标焦点不在 UE 编辑器界面也能推流



点击编辑菜单，进入编辑项目偏好设置；点击通用类的性能子项，在右边的细分项里取消勾选“处于背景中时占用较少 CPU”，取消这个勾选后 UE 不置顶也能实时推流。



4.2.2 后台模式 (无 UE 界面)

打开 window 命令行终端, 输入指令, 确认:

```
"D:\ue5\UE_5.1\Engine\Binaries\Win64\UnrealEditor.exe"  
"D:\ue5\project\pic\pic.uproject" -RenderOffScreen -dc_cluster -verbose -unattended  
-fixedseed -NOSCREENMESSAGES -nohmd -messaging -  
UDPMESSAGING_TRANSPORT_UNICAST=127.0.0.1:0
```

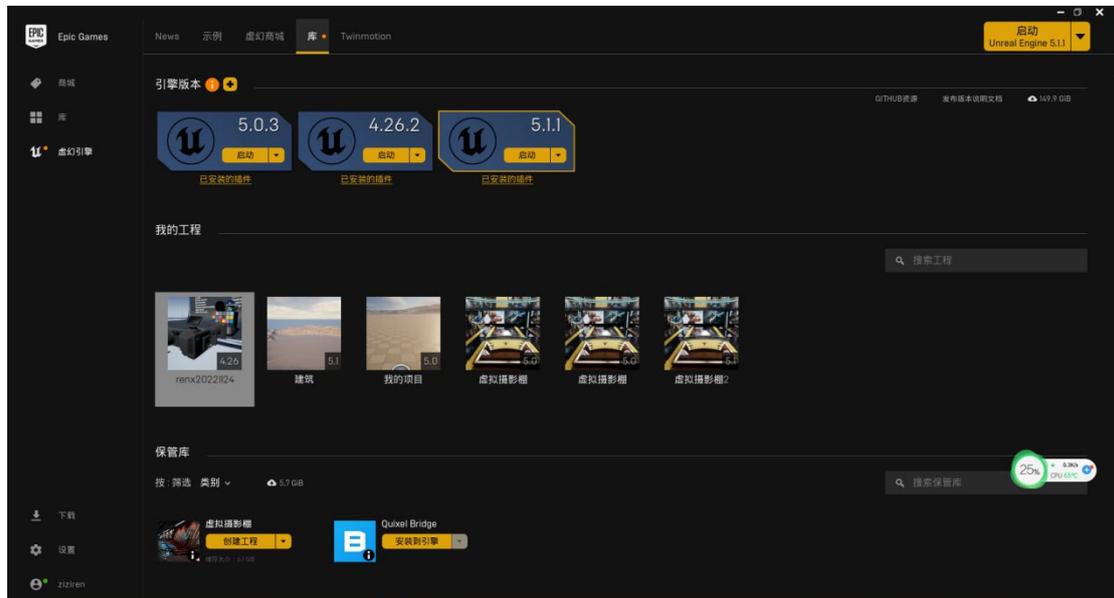


- 这条命令是用于通过命令行启动 UE5 编辑器并运行指定的项目。
- "D:\ue5\UE_5.1\Engine\Binaries\Win64\UnrealEditor.exe"是 UE 编辑器所在位置。
- "D:\ue5\project\pic\pic.uproject" 是要开启的 ue 工程的所在位置。
- -RenderOffScreen: 不要出现 UE 界面。
- 输入前两行指令就足够了, 其他指令含义见文档 UE 项目命令行运行指令。

电脑 > 本地磁盘 (D:) > ue5 > project > a > a >

名称	修改日期	类型	大小
.vs	2023/7/26 17:01	文件夹	
Binaries	2023/7/26 17:01	文件夹	
Config	2023/11/28 9:09	文件夹	
Content	2023/12/7 13:56	文件夹	
DerivedDataCache	2023/9/18 13:58	文件夹	
Intermediate	2023/12/7 13:56	文件夹	
Platforms	2023/7/27 9:38	文件夹	
Plugins	2023/12/6 10:50	文件夹	
Saved	2023/12/7 13:48	文件夹	
Source	2023/7/26 17:01	文件夹	
.vsconfig	2023/7/26 17:01	VSCONFIG 文件	1 KB
a.json	2023/12/7 13:56	JSON File	1 KB
a.sln	2023/10/16 16:53	Visual Studio Sol...	4 KB
a.uproject	2023/12/7 13:47	Unreal Engine Pr...	2 KB
test.log	2023/11/22 13:59	文本文档	2,727 KB
test1.log	2023/10/20 10:32	文本文档	1 KB
test2.log	2023/12/6 13:42	文本文档	10,516 KB
testName.log	2023/12/6 13:44	文本文档	58 KB
West_Tank_M1A1Abrams.png	2023/9/18 13:57	PNG 文件	5 KB

4.3 EpicGames 基本使用



注册 UE 账号

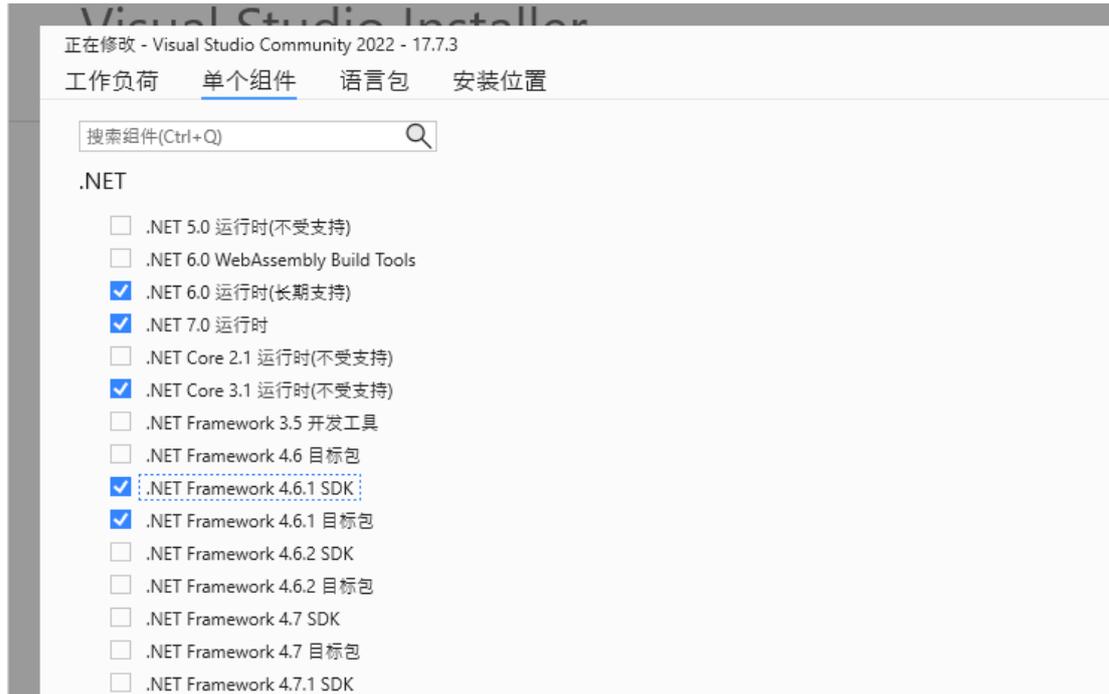
下载想要使用的 UE 版本，当前支持 UE5.1 及以上版本。

4.4 UE 工程打包方式

4.4.1 安装 Visual 开发环境



勾选 C++ 游戏开发组件。

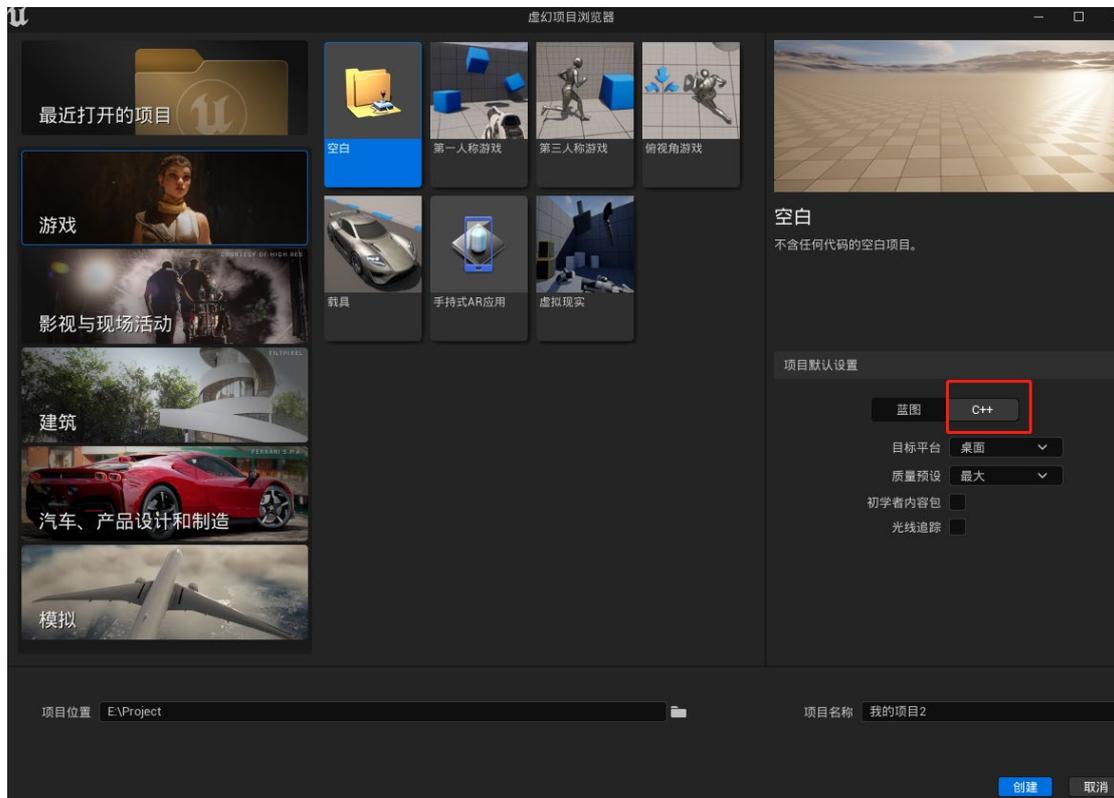


单个组件里勾选 NET Framework 对应 SDK 版本。

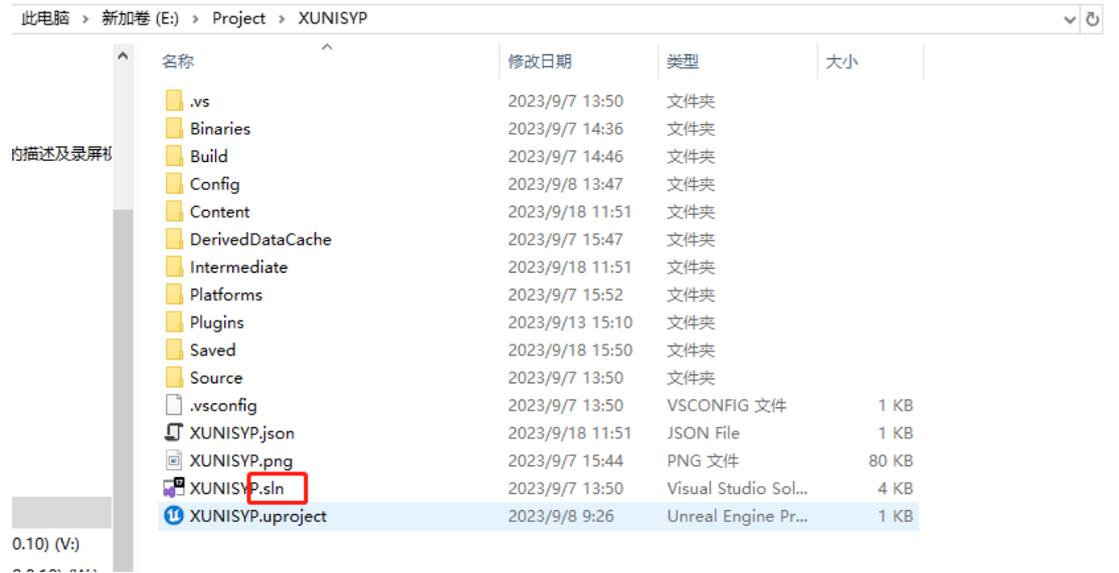


勾选对应系统的 SDK。

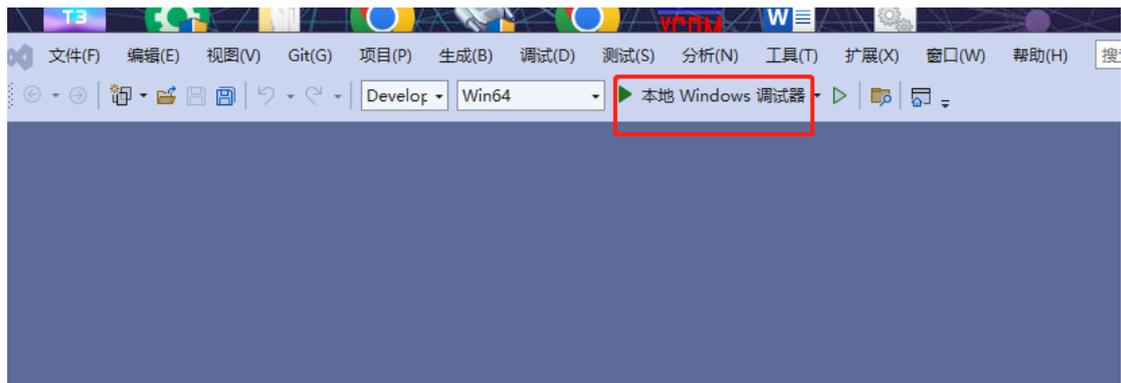
4.4.2 新建 C++ 工程的编译方法



- 1) 新建工程界面选择 C++ 再点击创建
- 2) 建立工程后关闭 Visual 编译器和 UE 编辑器
- 3) 进入工程的创建路径下双击.sln 后缀的文件



进入 VS 编译器后点击本地调试器进行编译。

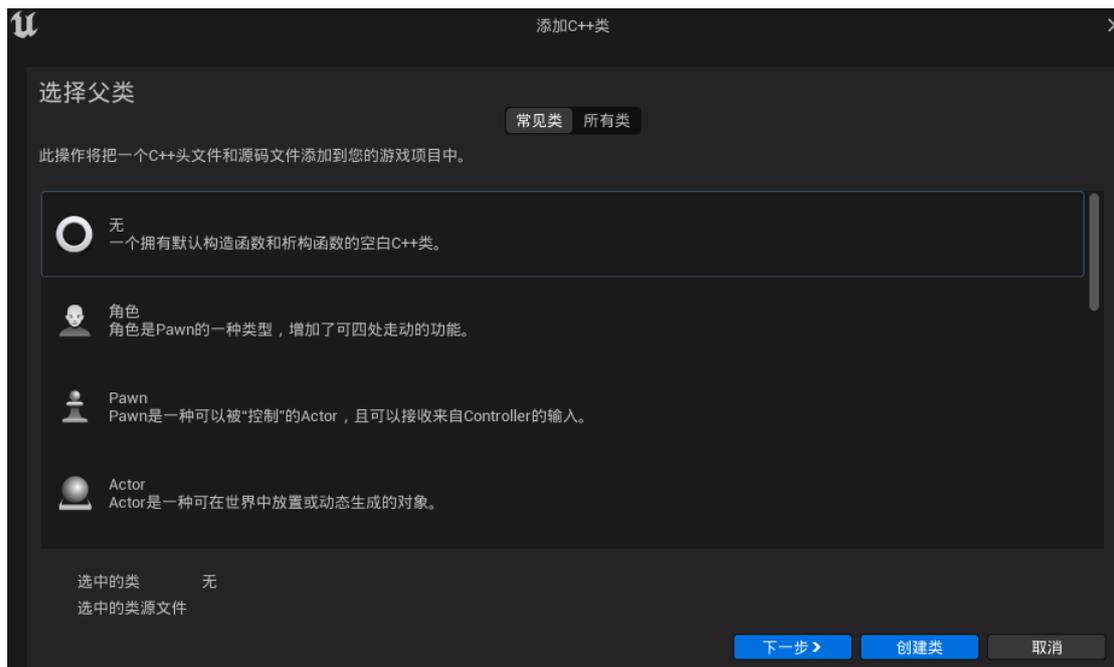


4.4.3 蓝图工程转化为 C++ 工程的方法

- 1) 打开工程后点击菜单栏的工具菜单，点击新建 C++ 类



2) 可以在以下 4 个类里任意选择一个添加并下一步创建

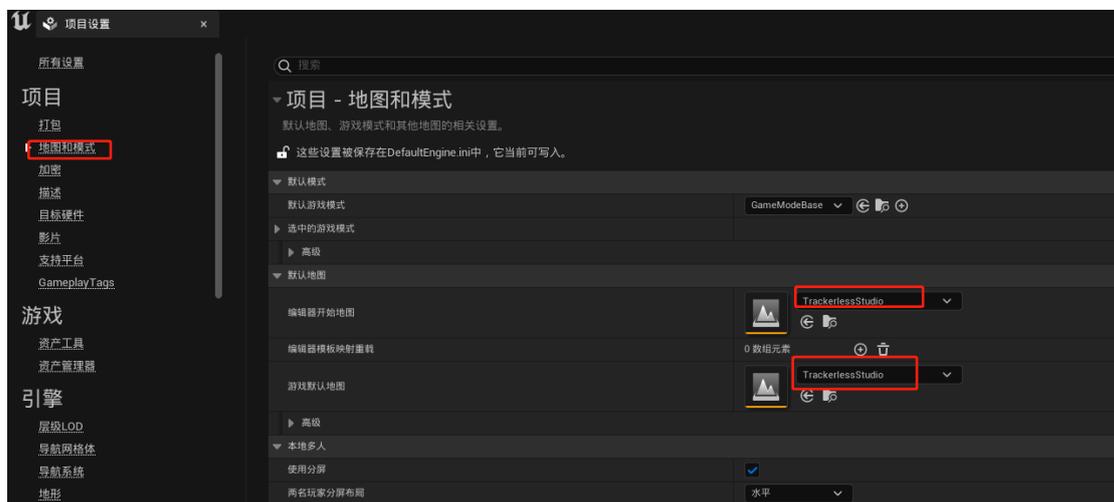


3) 点击创建后会自动打开 VS，关闭 VS

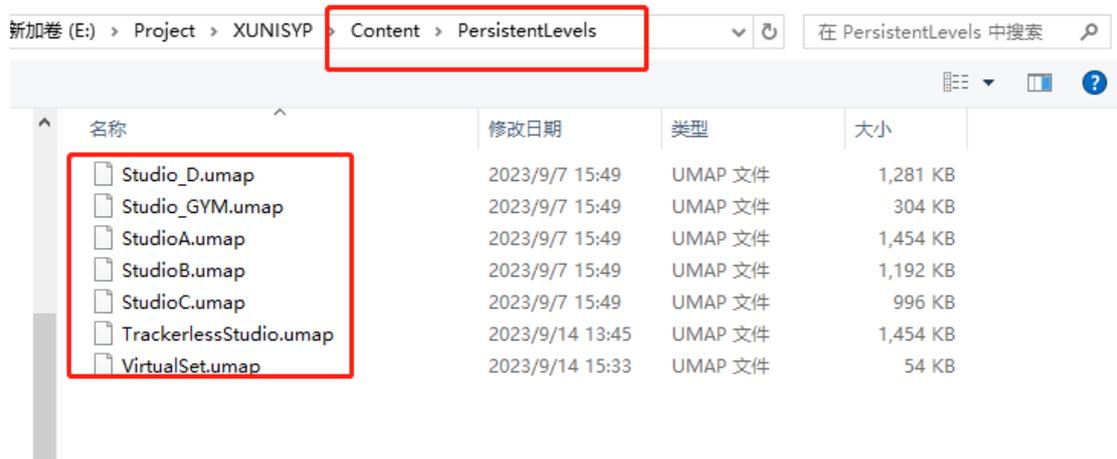
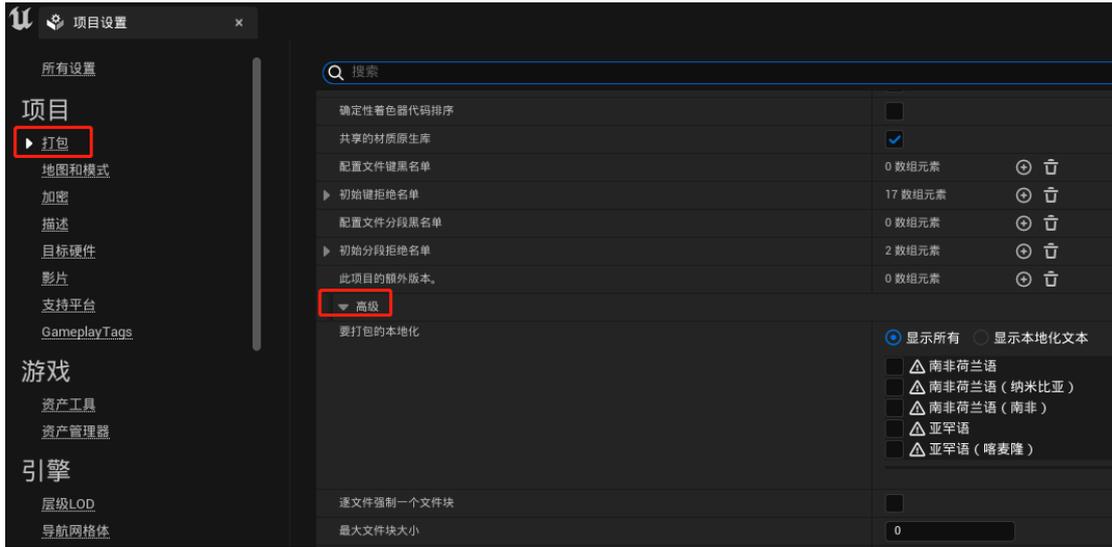
- 4) 进入工程的创建路径下双击.sln 后缀的文件
- 5) 进入 VS 编译器后点击本地调试器进行编译

4.4.4 打包步骤

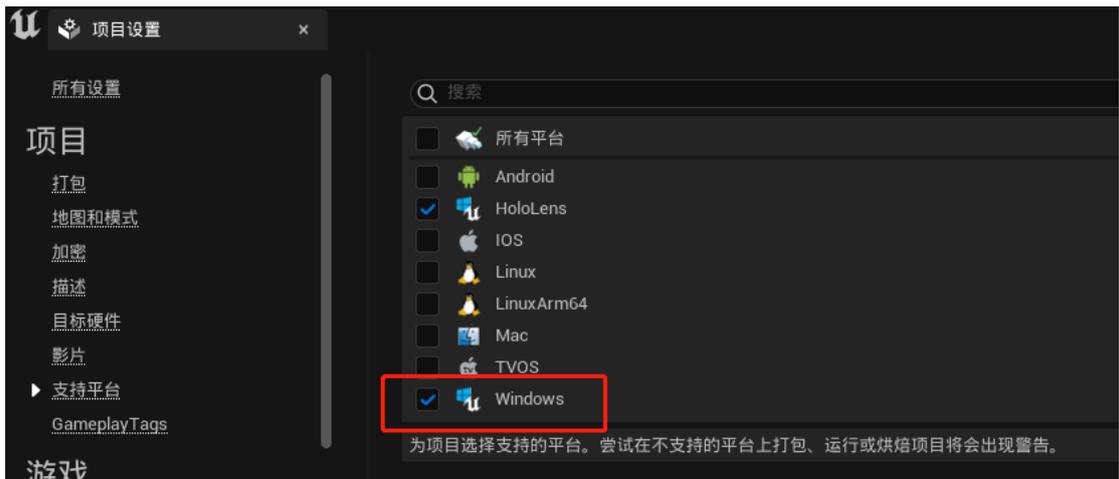
- 1) 所有的需要打包的场景必须放在 PersistentLevels 文件夹
- 2) 菜单栏—编辑---项目设置—地图模式—选择首选地图



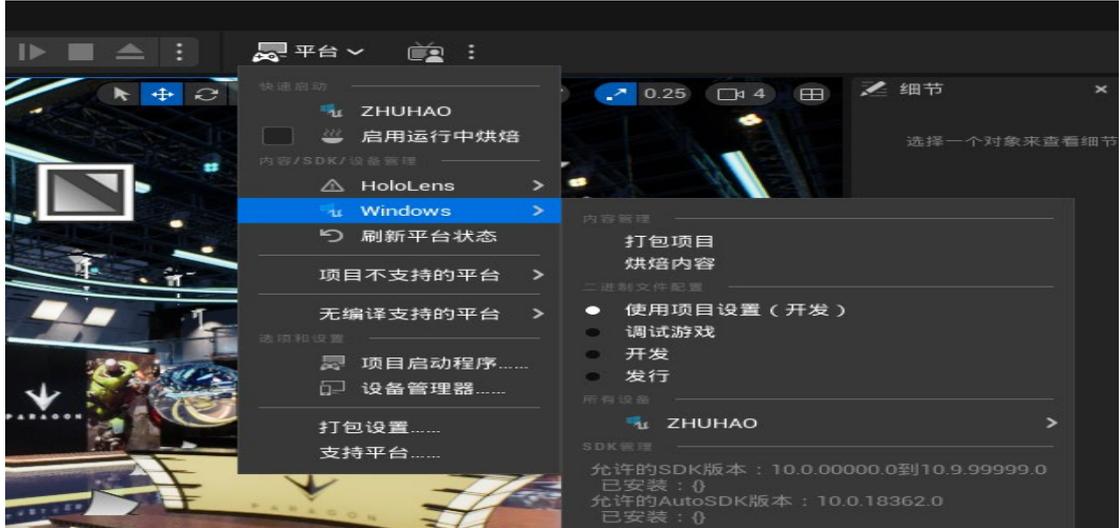
- 3) 项目设置—打包—高级----打包版本中要包括的地图列表



4) 菜单栏—平台----支持平台---勾选 Windows



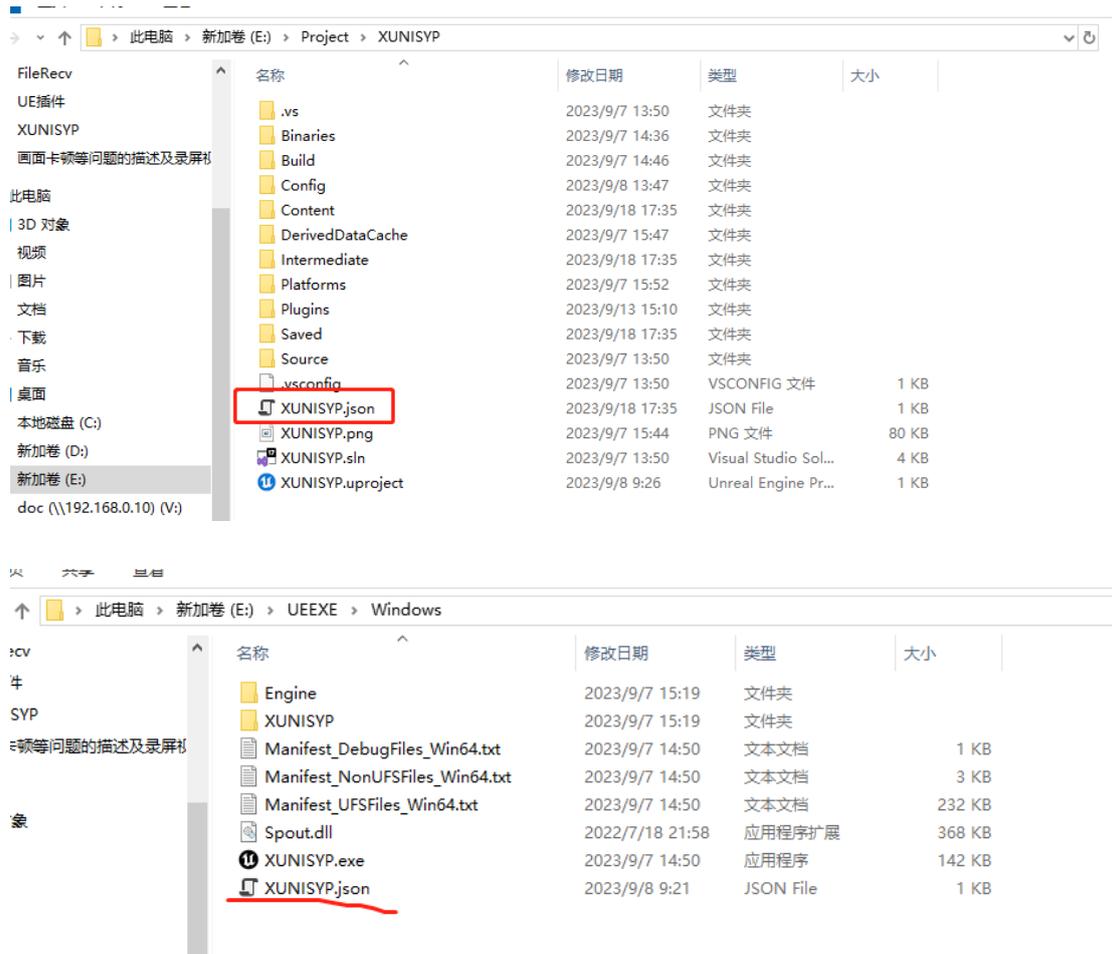
5) 点击 Windows-----打包项目---选择保存位置



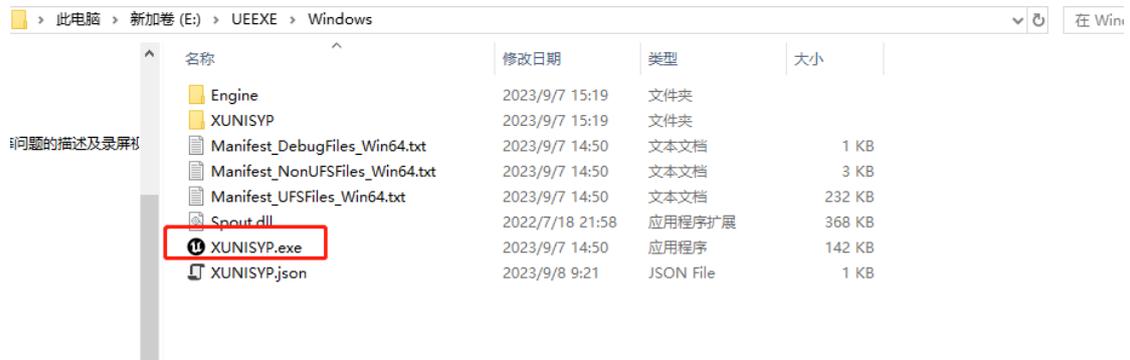
6) 进入打包好的文件夹将 spout.dll 文件复制到根目录



7) 将被打工程文件下的 json 文件复制到打包文件根目录

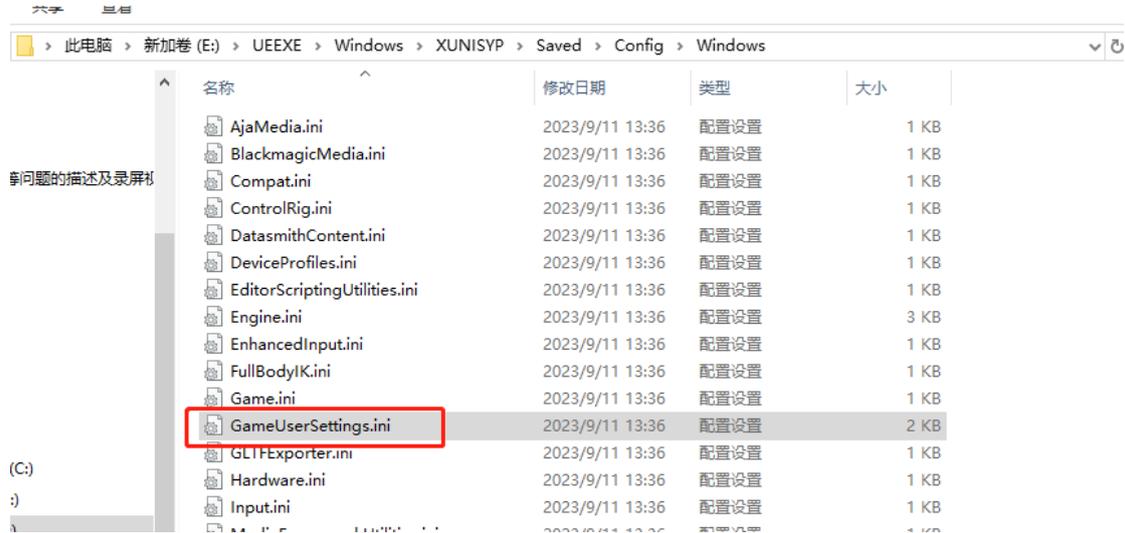


8) 修改 EXE 运行后窗口大小



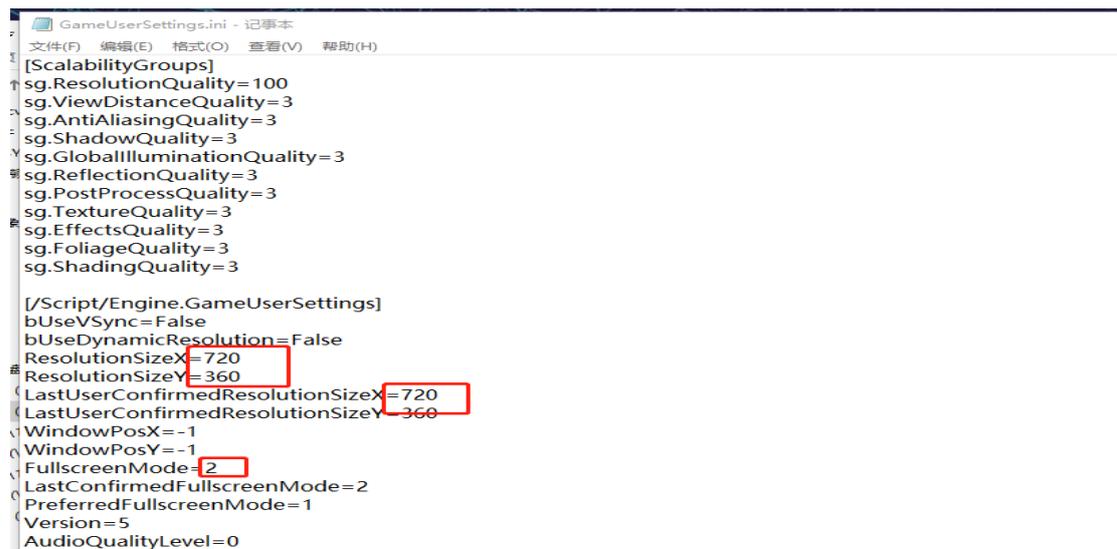
先将打包好的 EXE 工程运行一次再关闭，只有运行一次后才会自动创建 save 文件夹。

9) 进入以下目录文件夹找到 gameusersetting.ini 文件



10) 修改 size 为自己需要的大小，并修改 fullscreenmode=2,其中 2 代表窗口模式

式



4.5UE 参考素材

1) [Broadcast Studio](#)



2) [广播示例](#)



3) DMX 视效预览示例



4) Operating Room



4.6UE 参考资料

- UE4 物理相机景深浅析



法律声明与重要提示

感谢您使用本公司的产品。

1. 欢迎与文档说明

欢迎选用北京凯视达科技股份有限公司（以下简称“本公司”）产品。本手册旨在协助您正确使用产品，我们将持续优化文档内容。文档可能随时修订，恕不另行通知。若您遇到问题或有改进建议，请通过官方渠道联系我们（联系方式见文末）。

2. 知识产权保护

- 版权声明：版权所有©2025 北京凯视达科技股份有限公司。保留一切权利。

商标声明  是北京凯视达的注册商标。本手册所有内容（包括文字、图表、标识）版权归本公司所有。未经本公司书面授权，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

- 产品权利保留：本公司保留对产品功能、规格及文档内容进行修改或优化的权利，无需提前通知。

- 软件许可：随附控制软件的所有权归属本公司。您仅获授权非排他性、不可转让的个人使用许可。禁止反向工程、商用、出租、再许可或用于任何侵权用途。商业合作需获得本公司书面许可。

3. 安全警示与免责条款

⚠ 安全第一：

- 本产品为电气设备，操作前请确保环境符合安全规范（如接地、防潮、通风）。
- 操作前必须阅读手册，违规操作可能导致设备损坏、数据丢失或人身伤害。
- 请遵循所有安全指示（包括但不限于断电操作、静电防护、重物搬运规范）。

⚠ 责任限制：

因以下情形导致的直接或间接损失（包括设备损坏、数据丢失、人身伤害、商业损失），本公司不承担法律责任：

- 未按手册操作；
- 擅自改装、维修或使用非原厂配件；
- 不可抗力（如火灾、洪水、战争）或第三方行为；
- 当地法律法规规定的其他免责情形。

> 注：若本条款与您所在地强制性法律冲突，以当地法律为准。

