

产品概览

LCC-Lixel CyberColor，是一种源于 3DGS 的实景模型渲染方式，融合XGRIDS设备采集方案的激光和视觉数据，进行模型重建和渲染，生成实景细节丰富的三维模型。由于类似 3DGS 的技术其生成效率和效果优于mesh建模和图片建模，当前在国内外3D界和相关上下游行业非常热门。

LCC相比于市面上同类型技术的优势在于：

- SLAM-based 3DGS，可通过移动采集方式获得更大范围的真实空间数据，采集效率更高。
- 采集时获得激光数据，也参与解算，因此生成的模型结构更准，效果更好，可以基于此数据进行测量和其他基于空间计算的叠加应用。
- 生成速度快（5分钟数据→当前生成时100-150分钟，1:20-1:30）。
- 数据小（是同类型数据的1/5）。
- 延展性好（可测量、可标注、可编辑，并进行更多二次开发）。

Lixel CyberColor Studio（以下简称LCC Studio）是一款运行于本地 PC 端的 3D 实景建模与渲染工具。可导入XGRIDS设备采集的激光与视觉数据，经过自动化处理生成高质量的 3DGS 模型成果，并支持以.ply通用格式或.lcc自有格式进行管理、编辑与发布。LCC Studio 还提供丰富的可视化与分析工具，支持成果在本地浏览或发布为在线链接进行共享。

核心功能概览

- **一键生成**：导入XGRIDS设备采集原始数据，自动生成 .lcc 、.lcc2 或 .ply、.usd 、3D Tiles 格式的三维模型成果。
- **本地查看与漫游**：支持 LCC 、LCC2 、PLY、USD 模型的本地查看与第一人称漫游体验。
- **在线发布**：模型成果可一键发布为 Web 查看链接，便于远程共享与展示。
- **格式导出**：支持导出 .lcc、.ply、.lcc2、.usd、3D Tiles 格式，兼容多种后续处理流程。

实用工具集

- **测量与标注**：支持模型测量与添加标注，标注支持添加场景内外部多媒体素材。
- **模型后处理**：支持对模型进行裁剪、调色等后处理工具。
- **资产叠加**：支持导入 .fbx、.glb、.obj 等外部三维资产用于模型增强。

- **碰撞体验**：支持生成带物理碰撞的模型，沉浸式漫游与交互。
- **快照与录像**：支持快照与渲染生成漫游视频，辅助展示与汇报。
- **视点与报告**：支持添加视点，用于引导用户浏览指定区域；并可生成场景报告，用于展示与汇总相关内容。

特色功能亮点

- **地图融合**：支持多段地面数据拼接，通过重叠区域自动识别，实现大范围模型的统一重建。
- **空地融合**：融合无人机影像与地面扫描数据，实现空中视角与地面视角的无缝衔接，适用于楼群、园区、景区等大尺度复杂模型重建。
- **高清补拍**：支持导入单反或手机拍摄的高清图像，提升关键区域的细节还原度和纹理表现，适用于重点区域的细化还原。
- **智能空间识别**：针对室内扫描数据，自动提取空间结构与建筑构件，快速生成结构化智能智能户型图成果，适用于空间分析与 BIM 建模等模型。
- **航拍重建**：支持无地面设备采集数据的前提下，使用纯无人机的航拍图片，实现超大模型的3DGS重建。

核心流程总览

下载与安装

请通过官方提供的下载链接获取软件安装包：<https://xgrids.cn/support/download?page=LCCStudio>

LCC Studio采用.iso全量安装包的形式进行安装使用，支持脱网安装所有LCC功能模块。

推荐配置

- CPU：i9 12代
- GPU：显卡3070 及以上
- 内存：64G 及以上
- 其它配置详情参见下文：下载与安装-环境要求-重建配置参考

注册与授权

- **免费版**：完成注册并登录后，可使用免费版功能。
- **高级版**：完成注册并登录后，可联系销售获取账号授权码；授权码生效后，账号将启用高级版功能。

- 高级版本功能包括：免费版全部功能、地图融合、航拍重建、空地融合、高清补拍、智能空间识别、导出.lcc、.lcc2、.ply、.usd、3D Tiles等格式。

免费版

- ✓ 生成：一键生成高精度三维模型
- ✓ 查看：沉浸式第一人称漫游体验
- ✓ 数字人：添加虚拟导览角色，丰富互动
- ✓ 碰撞：生成具碰撞属性模型，提升场景真实感
- ✓ 编辑：提供裁剪、测量、标注等常用工具
- ✓ 跳转：支持多场景间快捷切换浏览
- ✓ 资产叠加：导入.fbx/.glb/.obj格式模型至场景
- ✓ 发布：一键发布为Web可视化链接
- ✓ 云端数据管理：配置访问权限，在线管理模型
- ✓ 导出：输出.lcc、.lcc2格式模型
- ✓ 录制：记录相机路径，辅助复现场景
- ✓ 漫游：导出空间漫游视频

专业版

- ✓ 免费版全部功能
- ✓ 地图融合：合并同型号设备多次扫描数据，扩展建模范围
- ✓ 航拍重建：支持航拍图像，快速生成城市级 3DGS 模型
- ✓ 空地融合：融合航拍与地面扫描，实现无缝一体化建模
- ✓ 高清补拍：融合图像与点云数据进行高质量建模
- ✓ 智能空间识别：自动识别室内空间结构并生成户型图结果
- ✓ 导出：输出.lcc、.lcc2、.ply、3D Tiles与.usd格式模型

LCC免费版与专业版对比

数据采集

在使用LCC Studio进行三维空间重建之前，您须先使用XGRIDS扫描仪设备进行全面的空间扫描。

注：由于LCC Studio具备地图融合/空地融合功能，对于数据采集有特定的规范要求。因此，在进行扫描时，请严格遵循采集指南以确保数据符合要求。此外，对于RTK数据采集，也有一些补充的细节需要注意，以保证扫描数据的质量和适用性。请参考相关的采集指南和快速使用指南，以获取更详细的操作指导。

- 采集指南：[LCC采集指南 \(PDF\)](#)
- LCC快速使用指南.mp4：<https://xgrids.cn/support/tutorials?page=LCCStudio>

重建 (本地/云端)

在我的模型页面，点击马上生成，选择目标生成类型，按照页面要求及参数上传采集数据，点击开始，模型即开始重建。

注：在开始使用 LCC Studio 进行数据重建之前，强烈建议您先行设置工程存储路径及采集数据备份路径。将LCC数据存储位置与软件安装目录区分开来。推荐将存储路径设置在固态硬盘（SSD）上，这样做可以显著提升数据生成和处理的效率。

- 设置LCC工程路径：设置-通用-工程路径-选择目录

- 设置LCC采集数据备份路径：设置-通用-采集数据备份路径-选择目录



马上生成



设置LCC工程路径

导出

选择已重建完成的模型卡片，点击卡片右上角的"...", 选择导出，按弹窗指导操作，选择要导出的模型格式，点击确定，即可导出模型。

当前支持导出多种文件格式：.lcc 及 .lcc2 数据结果文件、.ply 格式数据文件、.usd 格式、和 3D Tiles 格式。



导出

编辑

模型重建完成后，双击模型卡片，可进入 LCC Scene Editor，开始编辑任务或者查看模型。

三种游览模式快捷操作键



快捷操作键

操作指令	功能说明
第一人称模式	
W / A / S / D / Q / E	前进 / 左移 / 后退 / 右移 / 下移 / 上移
Shift	加速移动
鼠标滚轮	调整移动速度
鼠标左键拖动	旋转视角
鼠标右键拖动	平移视角
数字人模式	
Space	跳跃
左键点击	到达该位置

点击左侧工具栏的工具，对模型进行编辑操作。

编辑完毕后，可在菜单栏右上方切换为查看模式，在查看模式下查看已编辑内容。

发布（分享）

点击菜单栏-文件-发布，设置发布选项，点击分享，即可将已编辑好的工程发布放到云端。

分享已发布模型：

在 Editor 首页，找到已发布的项目，点击该项目卡片右下方的链接图标，复制该项目的链接，可将线上链接分享给其它用户。

线上查看已发布模型：

点击该项目卡片右上角的隐藏菜单，点击线上查看，即可在浏览器打开该链接。

管理已发布模型：

点击该项目卡片右上角的隐藏菜单，点击发布管理，跳转至云端发布数据管理网页，即可管理该账号下全部已发布链接。

版本与更新

版本与版权说明

- **软件版本：**Lixel CyberColor Studio V2.3.0
- **版本发布日期：**2026年8月

注：Lixel®、XGRIDS Lixel®、Lixel CyberColor™、其域灵光® ™都为深圳市其域创新科技有限公司的注册商标。本文件中提到的其它商品名、公司名和品牌名可能是其持有者的商标财产。

更新内容

V2.3.0 更新内容

- 新增 转换工具，支持3DGS数据格式之间的转换，以及转换为第三方生态格式（3D Tiles 和 USD）
- 优化 无人机 RTK 数据前置校验逻辑
- 修复 日语版安装包文案问题
- 修复空地融合、航拍重建部分场景漂浮物问题
- 修复大场景分块问题

V2.2.0 更新内容

- 新增 无人机RTK数据开关，支持无RTK的空地融合与航拍重建（推荐P系列设备与无人机使用该功能）
- 新增 图片重建，支持上传本地图片进行3DGS重建
- 新增 端侧上传高清补拍图片，允许有云端版权限的用户实现高清补拍图片上传与重建
- 优化 错误日志上传，支持通过模型卡片快捷上报错误日志与原因
- 修复 若干已知问题

V2.1.0 更新内容

- 新增 重建时间选择，支持从起点截取指定时间段进行单场景重建。
- 优化 高清补拍数据校验逻辑，对于有高清补拍点的数据，每个补拍点至少上传 20 张图片，降低重建失败率。

- 优化 GPU 驱动检测优化文案。
- 修复 若干已知问题。

v2.0.0 更新内容

- 新增 LCC2 新数据格式，支持 SOG/SPZ 两种编码格式导出，文件体积大幅减小。
- 新增 视频重建，支持上传视频（mp4/mov/webm）自动抽帧重建 3DGS 模型。
- 新增 坐标系转换，重建参数面板支持选择目标坐标系（WGS84/CGCS2000）。
- 新增 分层优化开关（仅 P1 设备），可减少大范围采集时模型出现的错位、重影等结构异常。
- 升级 3D Tiles 导出，新增 v2（SPZ v2）版本选择，支持 Cesium 1.35+ 直接加载。
- 升级 K2 设备支持，允许专业版用户进行K2的地图融合、空地融合、高清补拍
- 升级 高清补拍上限，有控制点时支持最多 1000 张（原 500 张）。
- 优化 空地融合/航拍场景重建效果。
- 优化及修复若干已知问题，提升系统稳定性。

下载与安装

安装包下载

请通过官方提供的下载链接获取软件安装包：<https://xgrids.cn/support/download?page=LCCStudio>

环境要求

重建配置参考

操作系统支持：Windows 10 /11 专业版本、家庭版本

硬件配置：

重要提示

- v1.9.0 版本开始，灵光L2设备采集数据无法兼容，只能在v1.8.1及更早版本中进行重建

基本配置：

项目	配置要求
CPU	Intel Core i7 10700K 或 AMD Ryzen 7 3700X (8核心桌面CPU)
内存(RAM)	64GB
显卡(GPU)	NVIDIA GeForce RTX 3060 12GB 或 NVIDIA Quadro RTX A4000 16GB
硬盘(Storage)	不少于120GB可用空间
操作系统(OS)	Windows 10 19H1及以上

推荐配置：

项目	配置要求
CPU	AMD Ryzen 9 7950x (16核心桌面CPU)
内存(RAM)	64GB及以上*
显卡(GPU)	NVIDIA GeForce RTX 4090 24GB 或 NVIDIA Quadro RTX 6000 Ada 48GB 或 NVIDIA Tesla L40 48GB
硬盘(Storage)	不少于240GB可用空间的固态硬盘(SSD)
操作系统(OS)	Windows 10 19H1及以上

显卡性能对重建效率的影响

高端显卡（如4090D）：

- 提供更快的重建速度，尤其是在处理高分辨率和大规模点云数据时。
- 在高数据量下保持较高的处理效率，减少等待时间。

中端显卡（如3060）：

- 适用于常规规模的点云数据处理。
- 在处理高数据量时，重建效率会低于高端显卡，但仍能提供稳定的性能。

内存与数据处理能力参考

- **64GB内存**：在64GB内存配置下，系统能够稳定处理最多30分钟的采集数据。如果尝试处理超过该时间50%的数据量，即超过45分钟的数据，可能会面临重建失败的风险。
- **128GB内存**：在128GB内存配置下，系统能够稳定处理最多60分钟的采集数据。同样，处理超过该时间50%的数据量，即超过90分钟的数据，可能会增加重建失败的风险。

地图融合/空地融合推荐配置

【地图融合】与【空地融合】功能需要较高的硬件配置以支持多模型自动化高密度拼接和高算力重建。为确保系统性能，满足高强度数据处理和多任务自动拼接的需求，我们给予以下建议：

推荐配置：

- 处理器：≥16 核 高性能桌面 CPU（如 AMD Ryzen 9 9950X 或同等级）
- 内存：64GB DDR5，推荐96GB或128GB以支持更大规模的数据处理。
- 显卡：NVIDIA RTX 3090，推荐使用RTX 4090或4090D以获得最佳性能。

注意事项：

- 在启动任务前，请确认您的设备资源充足，以避免运行中断或失败。
- 对于较大模型（总长度大于等于150分钟）且需要高质量重建时，可能需要96GB至128GB的内存。如果内存不足，建议选择【重建效率-标准】重建以确保流程顺畅。
- 重建时间目前没有明确预期。在上述推荐配置下，使用【标准】设置时，可按照1:20的比例预估处理时间（即每分钟采集数据需要20分钟处理时间）。

安装

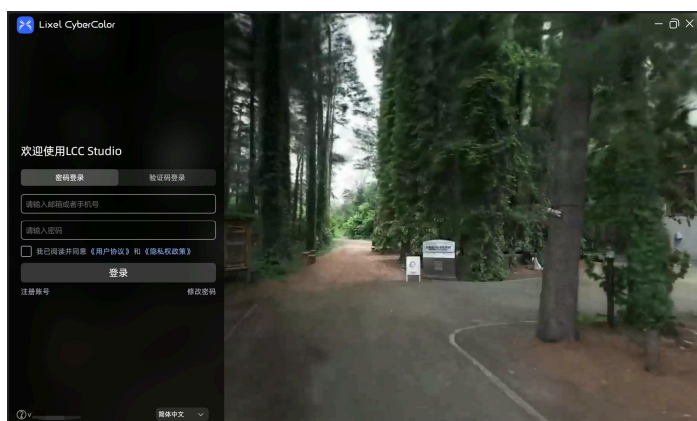
LCC Studio采用.iso全量安装包的形式进行安装使用，支持脱网安装所有LCC功能模块。

注册与登录

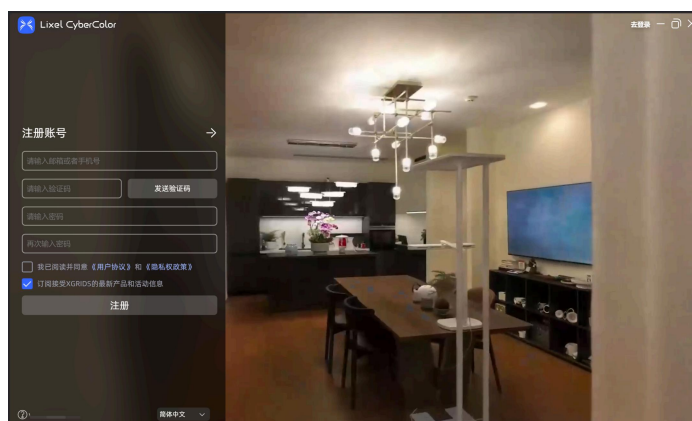
注册

打开软件即进入登录页，点击【注册账号】，进入注册页面。

在注册页，填写信息后，点击【注册】，即可完成注册并登陆。



登录页



注册账号

订阅接受XGRIDS的最新产品和活动信息：您在注册账号时勾选订阅即立即生效，我们会定期推送相关产品活动资讯至您的邮箱。后续如需退订，即可在推送邮件中选择退订功能，届时将不会收到关于xgrids相关资讯。

登录

国内用户可支持密码登陆和验证码登陆两种方式，登录成功后即可开始使用平台的各项功能进行操作。

界面概览与导航



界面概览

全局导航区

- **我的模型**：此处可查看和管理你的模型，在内容列表区会以模型卡片的形式展示待重建和已生成的模型。
- **跳转场景**：用于查看和管理历史"跳转场景"数据。1.12.0 版本起，【跳转场景】入口仅用于历史内容查看；不再支持在该页面新建或导入模型。如需创建/维护多场景与跳转关系，请在 Studio 进入【我的项目】，以"项目"方式进入 Editor 完成场景编辑与发布。
- **最近浏览**：记录您在软件中浏览过的所有本地重建模型，并区分 .lcc 和 .ply 模型格式。
- **设置**：提供以下项的查看与配置：账号、高级、通用、设备、语言、数据与隐私、关于。
- **精选广场**：您可以查看LCC团队精选的模型案例。

快捷操作区

在这里，您可以快速进行模型生成和编辑。

- **马上生成**：通过点击"马上生成"按钮，您可以开始LCC模型的重建流程。
- **模型编辑**：您可以导入已导出的.lcc模型文件和.ply格式文件进入Studio进行模型编辑。
- **我的项目**：进入LCC Scene Editor,进行项目管理与处理。

[内容列表区](#)

展示当前对应模块的主要内容集合。

[账号信息](#)

展示当前登录账号与权限信息，包含订阅状态，设置入口、兑换授权码、登出入口。

[公告](#)

重要说明和系统解答：通过公告功能，我们向您传达关于LCC的最新重要说明，包括软件更新、功能变更和一些常见问题的系统性解答。帮助您保持对软件最新动态的了解，并为您提供及时的帮助和指导。

[版本信息与帮助](#)

- **软件版本信息**：在界面的左下角，我们会显示当前使用的LCC Studio软件版本信息。这有助于您了解正在使用的软件版本，以及在需要技术支持时提供准确的版本参考。
- **用户操作手册**：您可以通过点击"帮助"按钮直接跳转到当前版本的用户操作手册。这里提供了详细的操作指南和常见问题解答，以便您能够快速掌握软件的使用。

重建前工作

数据采集

在使用 LCC Studio 进行三维空间重建之前，您须先使用 XGRIDS 扫描仪设备进行全面的空间扫描。

注意

由于 LCC Studio 具备地图融合/空地融合功能，对于数据采集有特定的规范要求。因此，在进行扫描时，请严格遵循采集指南以确保数据符合要求。此外，对于 RTK 数据采集，也有一些补充的细节需要注意，以保证扫描数据的质量和适用性。请参考相关的采集指南和快速使用指南，以获取更详细的操作指导。

-  采集指南：[LCC 采集指南](#)
-  LCC 快速使用指南视频：[LCC 快速使用指南.mp4](#)

支持绝对坐标信息的 LCC 数据功能：通过 RTK 设备采集的数据生成的 LCC 文件，现已支持包含绝对坐标信息，默认支持 CGCS2000 和 WGS84 两种主流坐标系。您可将这些文件应用于地理信息平台（如 Cesium 系统）进行三维可视化查看，开发者可登录其域创新开发者平台，查阅 Web SDK 开发者文档，获取详细的操作流程与集成指导。

-  其域创新开发者平台：<https://developer.xgrids.cn>

上传采集数据

点击【马上生成】，会进入数据重建页，根据重建需求可选择单模型、地图融合、空地融合、航拍重建等重建类型，选择后可根据界面流程上传采集数据。

支持从本地上传采集数据，亦支持外部 U 盘模式，直接读取原始采集文件。

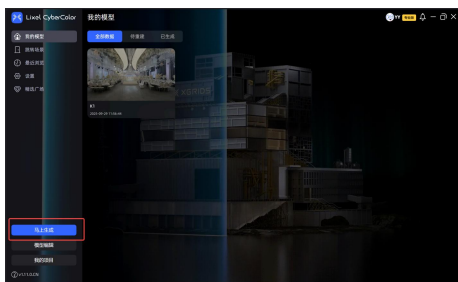
注意

U 盘模式上传采集数据，仅支持从本地存储设备（包括内置硬盘、SSD、U 盘及通过 USB 连接的移动存储设备）读取数据；不支持从网络存储（如 OneDrive、NAS 等）直接读取。

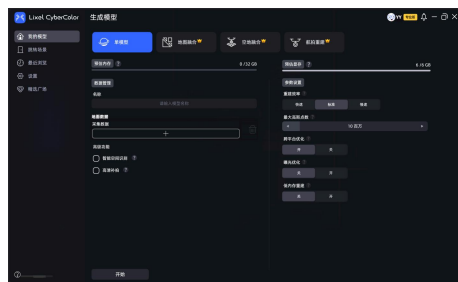
温馨提示

在开始使用 LCC Studio 进行数据重建之前，建议您先行设置工程存储路径及采集数据备份路径。将 LCC 数据存储位置与软件安装目录区分开来。推荐将存储路径设置在固态硬盘（SSD）上，这样做可以显著提升数据生成和处理的效率。

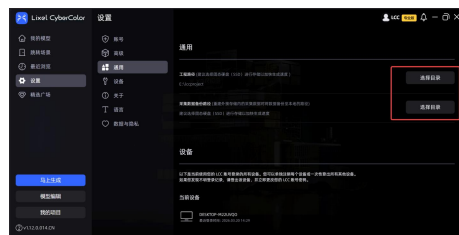
- **设置 LCC 工程路径：** 设置 - 通用 - 工程路径 - 选择目录
- **设置采集数据备份路径：** 设置 - 通用 - 采集数据备份路径 - 选择目录



马上生成



重建类型选择



设置 LCC 工程路径

设备文件自动读取

除上述方式上传采集数据外，LCC Studio v1.13.0 新增设备文件自动读取功能。当您将 XGRIDS 扫描仪设备通过 USB 连接至电脑时，系统将自动检测并读取项目信息，简化数据导入流程。

操作流程

1. 将 XGRIDS 设备通过 USB 连接至电脑。
2. 系统自动检测到设备后，屏幕右下角将弹出提示，点击可打开设备弹窗。
3. 在设备弹窗中，您可以查看以下信息：
 - 设备型号和 SN 号
 - 可导入的项目列表（包含项目名称、文件大小、采集日期）
 - 已导入的项目将以灰色显示，不可重复导入
4. 选择重建方式。

注意

设备文件自动读取，当前仅支持单场景的快速导入与重建。

5. 设置文件存储路径（默认为采集数据备份路径）。
6. 点击"立即重建"，项目将直接进入重建队列。

关闭自动检测

自动检测功能默认为开启状态。如您不需要自动检测功能，可在设置中关闭：

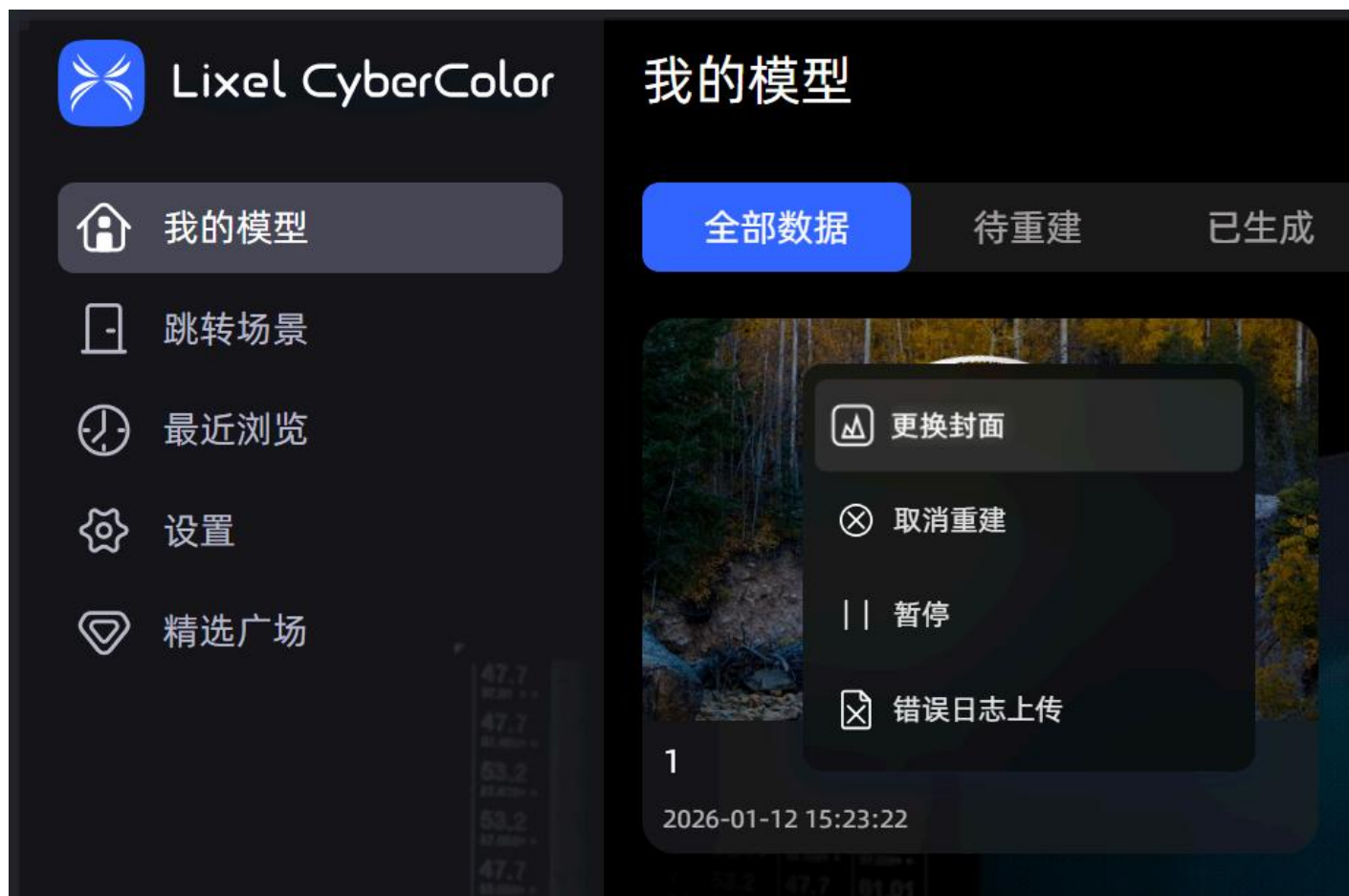
1. 进入 **设置 - 通用**。
2. 找到"设备"选项。
3. 点击关闭即可关闭自动检测设备功能。

模型重建

模型创建完成后，点击【开始】，即可加载数据，数据加载完成后进入我的模型列表页。在模型列表的具体项目中，点击【开始重建】，在提示中点击【确定】项目开始自动生成模型。



开始重建



重建模型卡片

注：

- 在执行批量重建任务时，请确保所有待处理的数据已上传完毕，然后再进行排队重建。在重建过程中，为了避免重建失败，建议不要在电脑上执行其他可能消耗显存的任务。
- 重建过程中，请不要关闭LCC Studio软件，否则将中断重建任务。
- 上传采集数据时，请确保lcc数据的保存目录下磁盘空间充足，建议预留的磁盘空间至少是采集工程数据量的两倍，防止因空间不足而导致重建过程中断或失败。
- 模型生成过程中关闭LCC Studio软件，将导致生成中断，再次打开LCC Studio时该模型显示重建失败和之前的重建进度。点击该模型卡片右上角，点击【继续生成】或【重新开始生成】，即可重新进入模型生成的队列。

重建参数说明

重建效率

不同的效率选项（快速、标准、慢速），可以生成具有不同信噪比的模型。慢速重建会显著提高显存的消耗，虽然这会延长模型生成的时间，但最终将获得更优质的模型结果。

最大高斯点数

在单模型重建模式下，最大高斯点数将直接限制最终重建结果的整体点数，因此建议保持在显存可承受范围内（通常不超过25M）。设置过高可能导致显存不足或重建性能下降，从而影响最终模型的质量与稳定性。

在地图融合、空地融合、航拍重建模式下，最大高斯点数仅作用于单个分块的重建规模，而不会限制最终完整模型的总高斯点数。系统会根据模型大小自动调整每块的重建范围，因此即使将最大高斯点数设置高于25M，对最终整体重建效果也不会产生显著影响。

跨平台优化

帮助您生成能够适配大部分设备加载的LCC模型。开启优化时，LCC模型减小体积并提升流畅度，适配大多数模型需求，尤其提升移动端渲染质量；关闭优化则可实现更逼真的光影效果，但可能导致性能下降或卡顿。

调试选项

调试选项是一组面向高级用户或开发者的高级配置参数，用于调优三维重建流程、诊断异常问题，或处理特定模型场景下的精度与兼容性需求。

曝光优化：

针对性优化室内到室外以及其它光照剧烈变化场景的漂浮物问题，但可能会导致亮暗处的细节轻微退化。建议只在遇到此类问题时尝试开启。

PPR（点云参与度）：

如果出现天空粘连现象（例如树木或建筑边缘），可以尝试重新重建并降低PPR。

注：粘连通常由采集视角单一导致，建议在采集时补充多角度、高度以取得最佳效果。



降低前（正常）



降低后（低）

RTK数据：

⚠ 自 v2.0.0 起，此选项已被「坐标系转换」功能替代，调试选项中不再提供【RTK数据】开关。详见下方[坐标系转换](#)章节。

▼ v1.x 版本说明 (点击展开)

控制是否在重建过程中使用扫描时记录的RTK数据：

- **自动**：系统将优先尝试使用RTK数据，如果检测到数据异常则自动不使用，确保重建结果稳定可靠。
- **禁用**：完全忽略RTK数据。结果中将不包含绝对坐标信息，无法用于地图融合或空地对齐，但可避免因异常RTK引发的问题。

SLAM特殊模式：

可以选择与使用环境匹配的SLAM模式，以获得更好的重建效果：

- **自动 (推荐)**：智能匹配最佳重建策略。优先尝试高精度模式，若检测到抖动或干扰导致失败，将自动切换至稳健模式重试，确保重建成功率。适用于大多数场景。
- **无**：追求高建模精度，适用于设备稳定、环境清晰的情况。采集时若存在抖动或干扰则重建有可能失败。
- **稳健模式 (默认)**：适用于大多数场景，平衡精度和稳定性，在采集过程中有一定抗干扰能力。
- **狭窄场景**：专为隧道、矿道、长走廊等狭窄环境优化。若在普通场景下使用，可能会导致失败。

重建前点云预览

当您上传完采集数据后，在开始重建任务前，您可使用点云预览工具，查看采集轨迹与点云。

操作步骤： 上传完采集数据 - 点击点云预览。

系统会逐条检查各项指标。您可根据检查结果调整采集数据后再重建，以提升重建成功率与质量。

在检查完成后，您可以点击查看点云，进入点云预览工具页面，查看采集轨迹及粗扫点云。

点云预览工具内操作方式同 LCC Scene Editor。

坐标系转换

当您的扫描数据包含 RTK 定位信息时，可以在重建参数面板中设置坐标系转换，让重建产物直接输出到目标坐标系下，方便叠加到 GIS/BIM 数据中。

此功能**替代了旧版的「RTK数据」调试选项**。旧版需要用户手动判断 RTK 是否可用并选择「自动/禁用」；新版将这一判断交给系统自动完成——如果 RTK 数据可用，系统会自动完成坐标转换；如果 RTK 数据不可用或有异常，系统会自动跳过坐标转换，正常输出模型，不会影响重建结果。您只需选

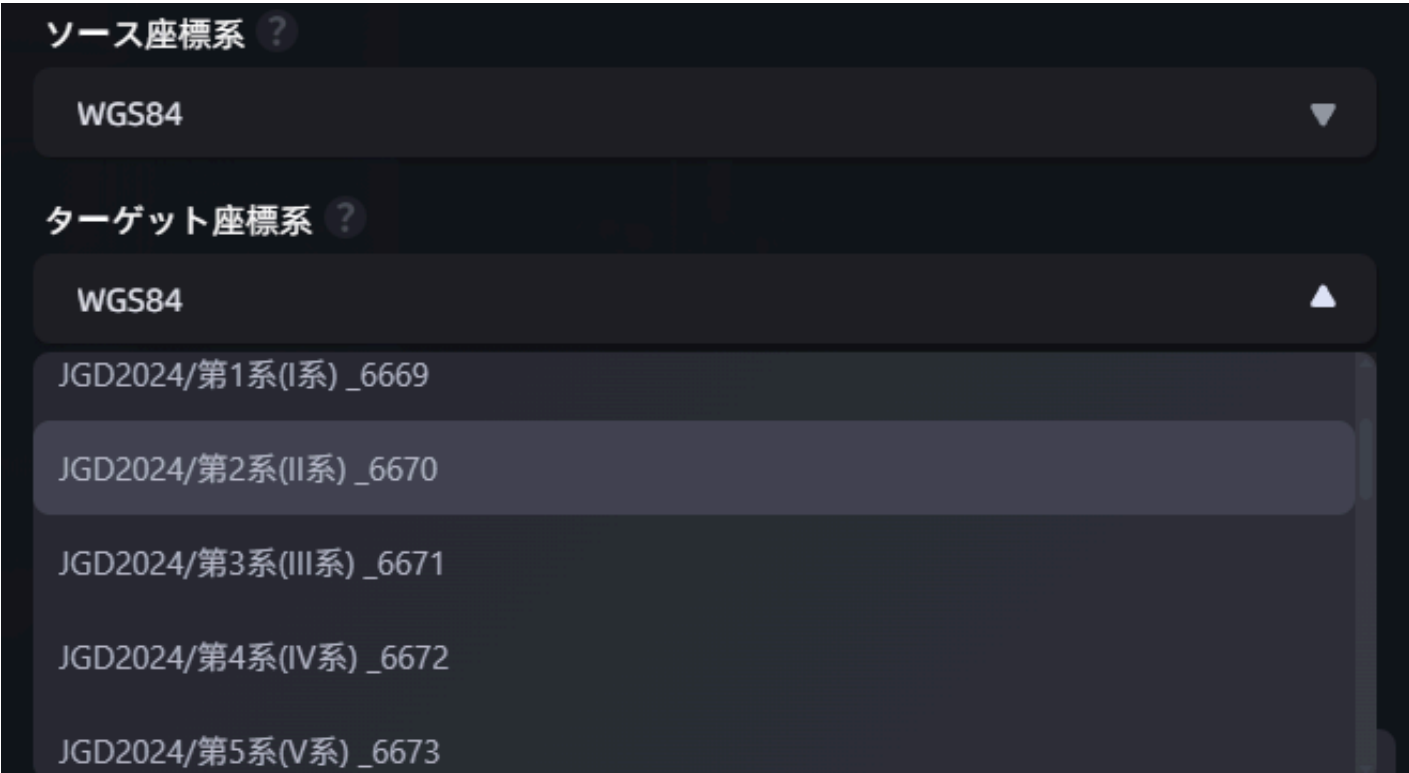
择目标坐标系即可。



坐标系转换下拉框在重建参数面板中的位置

设置方式

- 1. 在重建参数面板中找到「源坐标系」和「目标坐标系」下拉框。
- 2. 源坐标系会根据您的扫描数据自动识别（有 RTK 时默认为 WGS84）。
- 3. 在「目标坐标系」下拉中选择您需要的坐标系。
- 4. 点击开始重建，重建完成后点云将自动转换到所选坐标系。



目标坐标系下拉展开状态

可选坐标系

根据您的软件语言设置，可见的坐标系选项有所不同：

软件语言	可选目标坐标系
简体中文	无 · WGS84 · CGCS2000
日本語	なし · WGS84 · 日本坐标系（含 19 个分带）
English	None · WGS84

- 选择「无」时不做坐标转换，输出本地坐标系（默认行为）。
- 选择其他坐标系时，需要扫描数据包含 RTK 定位信息。

异常处理逻辑

场景	系统行为
RTK 数据正常	自动完成坐标转换，模型包含绝对坐标信息
RTK 数据异常（信号丢失/精度不足/假固定）	自动跳过坐标转换，模型正常生成但不包含绝对坐标
无 RTK 数据（如室内采集）	坐标系选项自动显示为"无"且不可修改，模型正常生成

注：如果扫描数据不包含 RTK 信息，坐标系选项将显示为"无"且不可修改。选择日本坐标系时，需要进一步选择具体的分带区域（1-19 号）。

分层优化 (Layering Optimization)

在 Advanced Tuning 折叠面板中，新增了「分层优化」开关，默认开启。此功能仅对灵视 P1（Pcam）设备的扫描数据生效，其他设备下该开关置灰不可用。

功能说明

"分层"是指重建完成后，模型中出现错位、重影或结构断裂等视觉异常（例如同一面墙出现两层、地面与天花板错开）。这类问题通常发生在大范围环形路径采集时，由定位累计偏差引起。

分层优化通过回环检测来修正这些累计偏差。当您扫描了一个大回环路径（如走廊绕一圈、多楼层上下、大型场景多次经过同一区域）时，开启此功能可以显著减少模型的错位和重影现象。

何时建议开启 (默认)

- 走大回环的场景（长走廊绕圈、多楼层、大型场景多次经过同一区域）

何时建议关闭

- 场景中存在多个纹理或布局高度相似的区域（如格子间、重复楼层、对称走廊、连锁门店）

注：在纹理相似的场景中，分层优化可能将不同位置误判为同一位置，导致模型出现结构扭曲。如果发现重建结果异常，可尝试关闭此开关后重新重建。

开发者数据与 NVIDIA nCore Data

开发者数据与 NVIDIA nCore Data 面向需要获取 3DGS 重建过程中数据的用户，独立于常规重建参数进行配置。

输出目录结构示例

重建完成后，两个数据目录位于模型输出目录的 `output/` 下。以下为实际输出的简洁结构示例；

`map_0`、`camera_0` 和 `camera_1` 等名称及数量会随硬件设备采集的数据变化，以下是L2 Pro生产的开发者数据样例：

■

```
output/
├─ developer_data/
│  ├─ perspective/
│  │  ├─ images/map_0/{camera_0, camera_1}/
│  │  ├─ masks/map_0/{camera_0, camera_1}/
│  │  └─ sparse/
│  └─ raw/
│     ├─ images/map_0/{camera_0, camera_1}/
│     ├─ masks/map_0/{camera_0, camera_1}/
│     └─ sparse/
└─ nCore_data/
   ├─ colmap/
   │  ├─ perspective/
   │  │  ├─ images/map_0/{camera_0, camera_1}/
   │  │  ├─ masks/map_0/{camera_0, camera_1}/
   │  │  └─ sparse/0/
   │  └─ raw/
   │     ├─ images/map_0/{camera_0, camera_1}/
   │     ├─ masks/map_0/camera_0/
   │     └─ sparse/0/
   ├─ lidar/
   ├─ ncore4/
   └─ trajectory/
```

开启开发者数据

开发者数据（Creator Data）面向需要完整处理能力和数据输出的行业应用开发者、高校、集成商，以及下游渲染或仿真平台。支持 Creator Data 的 LCC Studio 在线包和离线包均可使用此功能。

1. 打开【设置】>【高级】。
2. 开启【开发者数据】。
3. 完成重建后，在模型输出目录的 `output/developer_data/` 中查看生成的数据。

如当前版本未显示该选项，请确认您已获得相应的数据权限。

高级 ?

调试选项

显示调试用途的重建选项，有助于专业用户解决特定类型的重建效果问题

开关

开发者数据

生成LCC重建中间数据，支持SLAM应用的二次开发

开关

地图融合

支持同型号 Lixel 设备的多段地面扫描数据融合，实现更大尺度的三维重建

空地融合

通过融合无人机空中影像与Lixel设备获取的地面数据，实现多视角、多尺度的一体化建模，适用于大型场地、楼群、景区等复杂地形的完整还原。

航拍重建

支持航拍倾斜摄影图像，快速生成城市级超逼真3DGS模型

高清补拍

支持使用单反、手机等高清设备对重点区域进行高精度补拍，用于提升细节质量和纹理表现。

智能空间识别

自动识别空间结构并生成AI单体化结果，配合LCC for Revit插件使用，支持智能生成室内BIM模型

开发者数据设置

数据概览

开发者数据包含原始图像数据和 3DGS 中间结果数据：

数据类型	描述	相对路径 (output/developer_data/)
原始图像	Lixel 设备采集的原始鱼眼图像	raw/images/
原始图像的人体+设备遮罩	标记人体和设备位置的遮罩	raw/masks/
原始图像的相机参数	与 LAS 点云对齐的 COLMAP 格式内参与外参	raw/sparse/
去畸变图像	去除畸变后的透视图像	perspective/images/
去畸变图像的人体+设备遮罩	标记人体和设备位置的遮罩	perspective/masks/
去畸变图像的相机参数	与 LAS 点云对齐的 COLMAP 格式内参与外参	perspective/sparse/
优化后的激光点云	后处理后的 LAS 点云	map_remov.las
设备位姿	IMU 坐标系中的设备位姿（10 Hz）	poses.csv
高频设备位姿	原始频率的设备位姿（200 Hz）	high_frequency_poses.csv

注：原始图像数据不包含标定文件，即不同传感器之间的相对外参。

原始图像、遮罩和相机参数

raw/images/ 输出 L2P、K2、K1 和 P1 等设备采集的鱼眼原始图像和前视相机图像（如有），同时提供对应的人体+设备遮罩和相机内外参数据。图像的分辨率为 4000 × 3000，采用 .jpg 格式。

原始图像的输出帧率随重建时的【质量】选项调整：选择【快速】、【标准】、【慢速】时，分别输出 1 Hz、2 Hz、3 Hz 的图像。raw/masks/ 中的遮罩对图像像素进行语义标记，其中文件夹中图片的白色区域表示不适合用于重建的区域，例如人员和采集设备。

raw/sparse/ 提供与 LAS 点云对齐的 COLMAP 格式视觉映射结果，包括每张图像的相机内参与外参。您可将这些数据用于：

- 开发定制的视觉映射算法；
- 对现有视觉映射结果进行进一步优化；
- 根据业务需求执行定制化的图像去畸变操作。

去畸变图像、遮罩和相机参数

`perspective/images/` 包含根据全景图像输出频率，从原始鱼眼图像派生的理想透视图像；对应的遮罩和 COLMAP 格式内外参分别位于 `perspective/masks/` 和 `perspective/sparse/`。

每张鱼眼图像会拆分为 3 张透视图像，单张透视图像的视场角为水平 60°、垂直 90°。同一时刻的两张鱼眼图像可得到 6 张透视图像，覆盖水平 360°、垂直 90° 的全景范围。该组数据适用于需要理想透视图像输入的 3DGS、MVS 或其他算法。

优化后的激光点云与设备位姿

`map_remov.las` 为经过全局优化和动态点过滤处理后的 LAS 点云。`poses.csv` 提供 Lixel IMU 坐标系下 10 Hz 的设备位姿，`high_frequency_poses.csv` 提供原始 IMU 频率下 200 Hz 的高频设备位姿；这些数据可与原始图像或去畸变图像结合，用于视觉和激光后处理重建。

坐标对齐规则如下：

- **无 RTK**：LAS 点云坐标与原始图像、去畸变图像的外参位于同一坐标系。
- **有 RTK**：LAS 点云坐标经 LAS 文件头的 offset 校正后，与原始图像、去畸变图像的外参位于同一坐标系。

两个位姿文件均采用以下字段格式：

```
timestamp, tx, ty, tz, qw, qx, qy, qz
```

- `timestamp`：时间，单位为秒。
- `tx`、`ty`、`tz`：IMU 到世界坐标系的平移，单位为米。
- `qw`、`qx`、`qy`、`qz`：IMU 到世界坐标系的旋转四元数，无单位。

生成 NVIDIA nCore Data

创建模型时，勾选【NVIDIA nCore Data】。完成重建后，可在输出目录中查看 `developer_data` 文件夹及 NVIDIA nCore 数据。

高级功能

- ☐ 智能空间识别 
- ☐ NVIDIA nCore数据  
- ☐ 高清补拍 

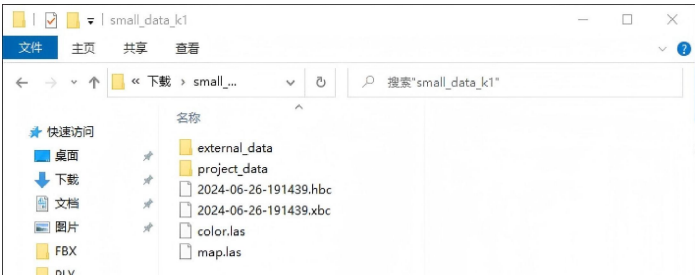
NVIDIA nCore 数据

单模型重建

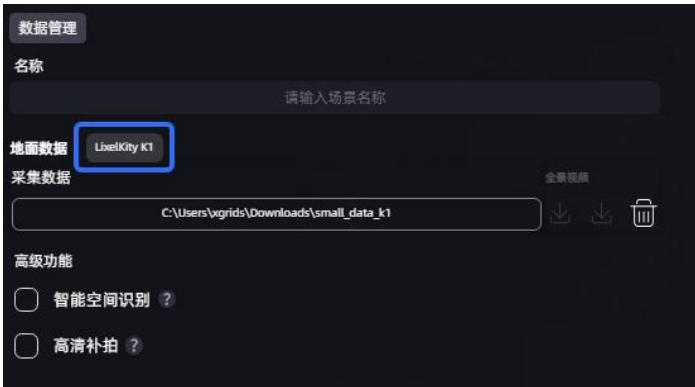
操作流程

上传采集数据

- 采集数据：用户上传由XGRIDS扫描仪设备采集的数据文件，此时界面会相应显示对应的设备类型。



采集数据



显示设备类型

重建时间选择

对于长时间连续采集的数据，你可以从采集起点开始截取指定的时间段，仅对该时间段的数据进行单场景重建。剔除无效或冗余的采集片段，既能聚焦你真正关心的区域，也能减少重建耗时。

操作步骤： 上传采集数据后，开启「重建时间选择」，从起点拖动时间轴设置截取的时间段，确认后即可对所选时间段的数据进行重建。



选时间重建

温馨提示

选时间重建当前仅支持从采集起点开始截取连续时间段，适用于单场景重建。

填写模型名称，设置模型参数

- **低内存重建**：当设备内存不足时，启用低内存模式，可通过将部分中间数据写入磁盘而非驻内存，从而降低内存使用峰值。该模式可能会延长重建时间，但可提升运行稳定性，减少因内存不足导致的失败。

注：低内存重建选项只会在【单模型】重建模式下出现。

高级功能

智能空间识别

当重建的是室内环境时，可以开启"智能空间识别"功能。系统会自动识别室内的墙体、门、窗等结构，并把它们整理成一个清晰的智能户型图。这个功能可以帮助你更快地了解房间的布局结构，适合做室内空间分析、装修规划，或者作为BIM建模的准备工作使用。

高清补拍

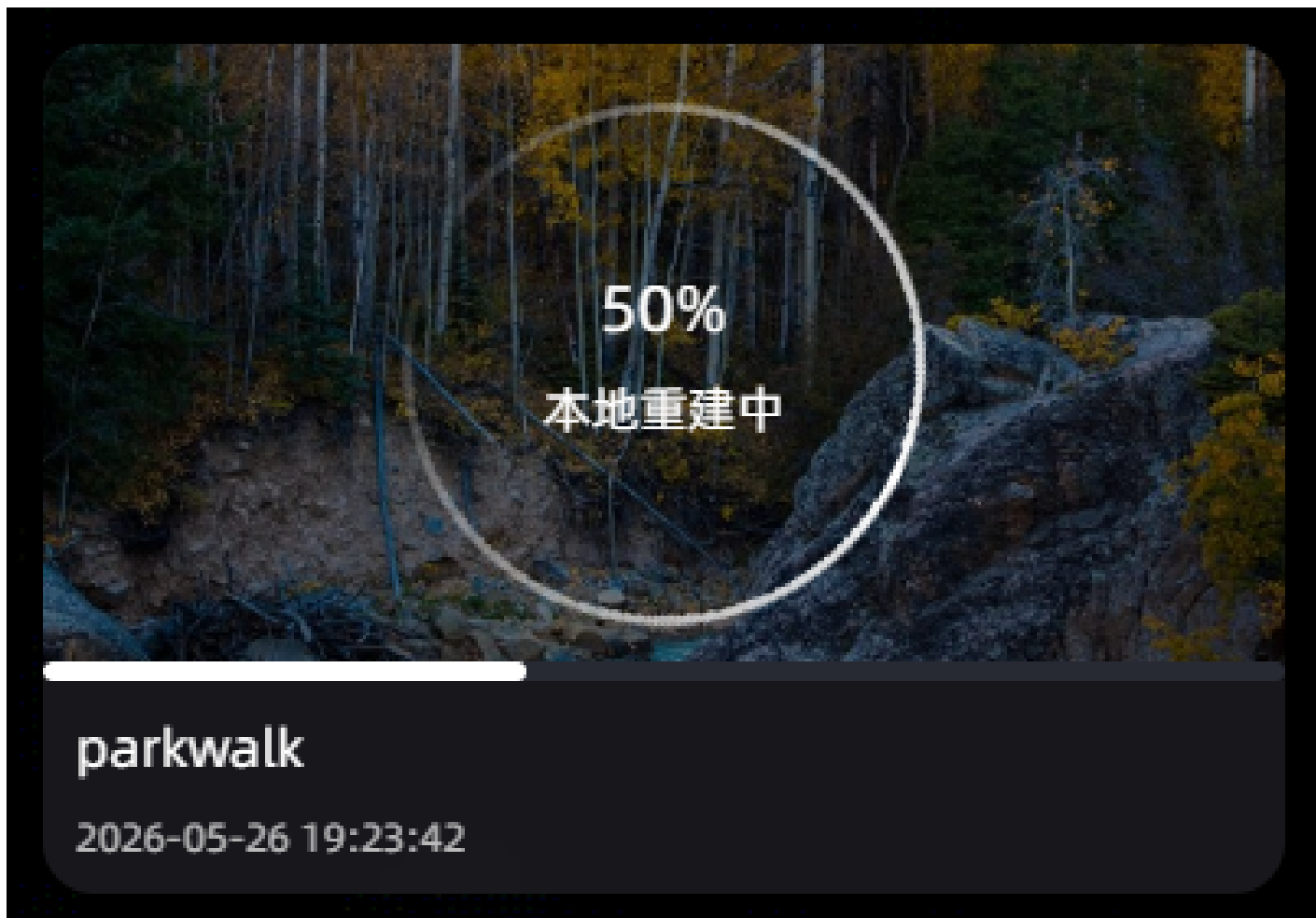
在扫描过程中，有些关键区域（比如标志性建筑、机器设备、装饰细节等）可能对细节和纹理要求更高。这时候，推荐使用高清补拍功能，通过手机、单反等高清设备，额外拍摄这些区域的照片。这些高清照片可以和原始扫描数据结合，增强关键区域的细节表现和纹理质量，让重建的模型更加清晰。

注：

- 关于设备性能：高清补拍与智能空间识别对电脑性能有一定要求，显卡显存需要大于8GB才能正常运行。如果显卡显存不足，会导致功能无法使用。
- 关于高清补拍：补拍图片必须用同一设备完成拍摄，否则可能影响识别效果或无法识别；补拍图片数量需要控制在20到500张之间；支持的图片格式包括：JPG、PNG、JPEG。
- 支持补拍图片数量：
 - 灵光 L 系列：20–500 张
 - 灵光 P 系列（灵视 P1）：有高清补拍控制点时 20–1000 张，且每个控制点需要上传至少 20 张图片；无控制点时 20–500 张

重建进度展示

开始重建后，My Models 列表中的模型卡片会实时展示重建进度：



重建中的模型卡片（全局圆环进度 + 局部进度条）

- **全局进度（圆环）**：显示从 0% 到 100% 的整体重建进度，进度只增不减。
- **局部进度条**：卡片底部显示当前正在执行阶段的详细进度。
- **状态文案**：显示当前状态，如"本地重建中"、"已暂停"、"任务排队中"等。

重建完成后，卡片会自动切换为模型缩略图。

注：如果重建过程中需要暂停，点击暂停按钮后进度圆环会变灰并显示"Paused"标签，恢复后从断点继续。

地图融合

地图融合功能支持一次性上传多段采集数据，通过高度自动化的流程对数据进行预处理、校准和匹配，智能拼接成完整的三维模型。

操作流程

批量上传多段采集数据

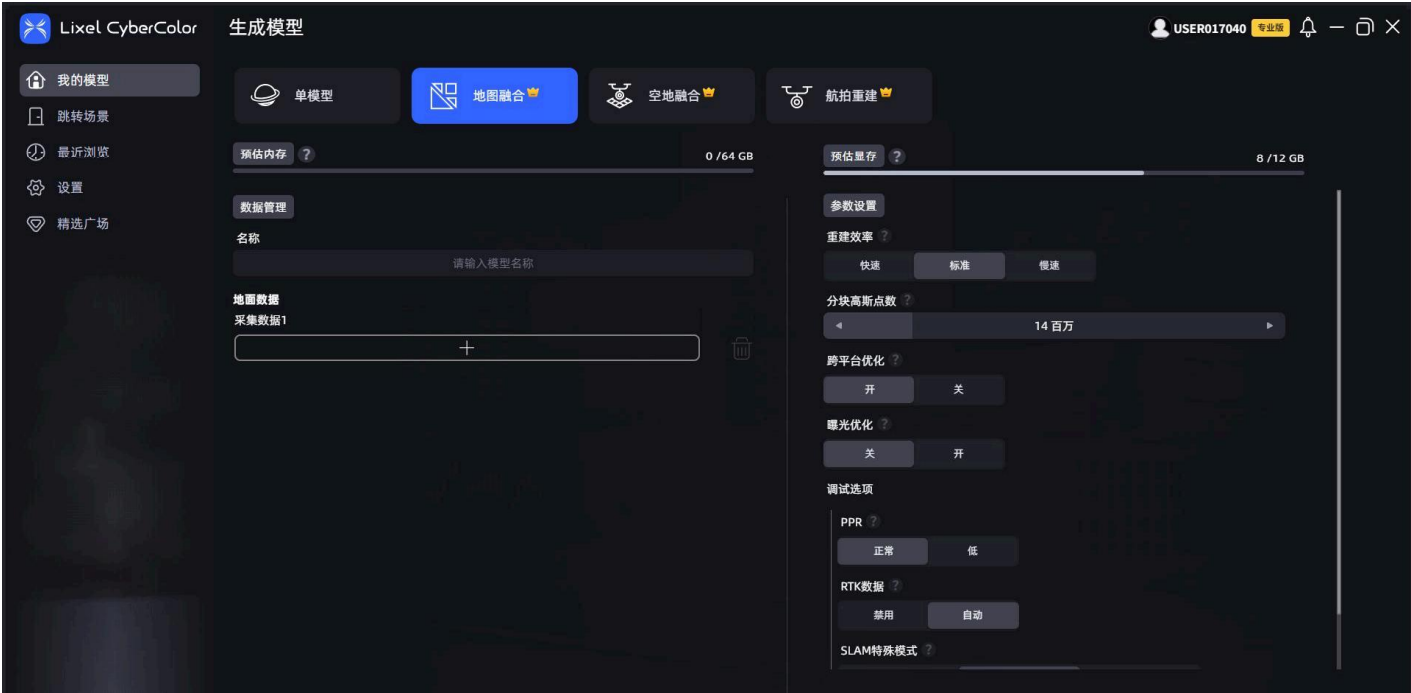
- 采集数据：批量上传同一设备采集的多段数据文件，此时界面会相应显示对应的设备类型。

注：灵光L2 pro设备区分16线版本和32线版本，同型号不同版本也不能进行地图的融合。

- 添加其他采集数据：按流程依次上传需要融合的采集数据，最高可融合10段数据。

注：最多支持 10 段地面数据，且地面数据总时长不超过 200 min。

填写模型名称，设置模型参数



地图融合

空地融合

空地融合功能支持将无人机拍摄的空中图像与地面采集数据进行融合处理，从而实现多视角、多尺度的一体化建模。通过该功能，程序能够更全面地还原大型复杂模型的空间结构和细节信息，显著提升三维模型的完整性与真实感。

操作流程

上传地面采集数据，上传空中采集数据

- **地面数据**：上传由L、K、P系列设备采集的数据文件，此时界面会相应显示对应的设备类型。
- **空中数据**：选择存储无人机拍摄图片的文件夹，选择时请留意：
 - 文件夹中应包含100张以上，10000张以下的图片数据。
 - 仅支持JPG、JPEG格式的图片。
 - 图像分辨率须高于 1024×768，且每张图像的分辨率保持一致。
 - 对于P1设备，需要在对应的空地融合点，上传该点位的航拍图片和起降点照片文件夹（如果采集时并未在无人机起降点打空地融合点，直接上传航拍图片，则有一定概率造成空地融合效果下降或重建失败）

注：

- 最多支持 10 段地面数据，且地面数据总时长不超过 200 min。
- 无人机照片数量不超过 10000 张。

无人机 RTK 数据开关

v2.2.0 新增无人机 RTK 数据开关，用于控制是否在重建过程中使用无人机记录的 RTK 数据。

- **开启（默认）**：系统将使用无人机的 RTK 数据参与重建。
- **关闭**：完全忽略无人机的 RTK 数据进行重建。

源坐标系 ?

无

目标坐标系 ?

无

无人机RTK数据

Beta ?

开

关

坐标转换开关（地面数据 / 无人机数据）

推荐组合方式

以下组合方式可降低硬件门槛，推荐使用：

地面数据	无人机数据	说明
L 系列 RTK	无人机 RTK	推荐，精度最高
P 系列空地融合控制点	无人机 RTK	推荐
P 系列空地融合控制点	无人机无 RTK	推荐，降低无人机门槛，可使用消费级无人机采集

不推荐的组合

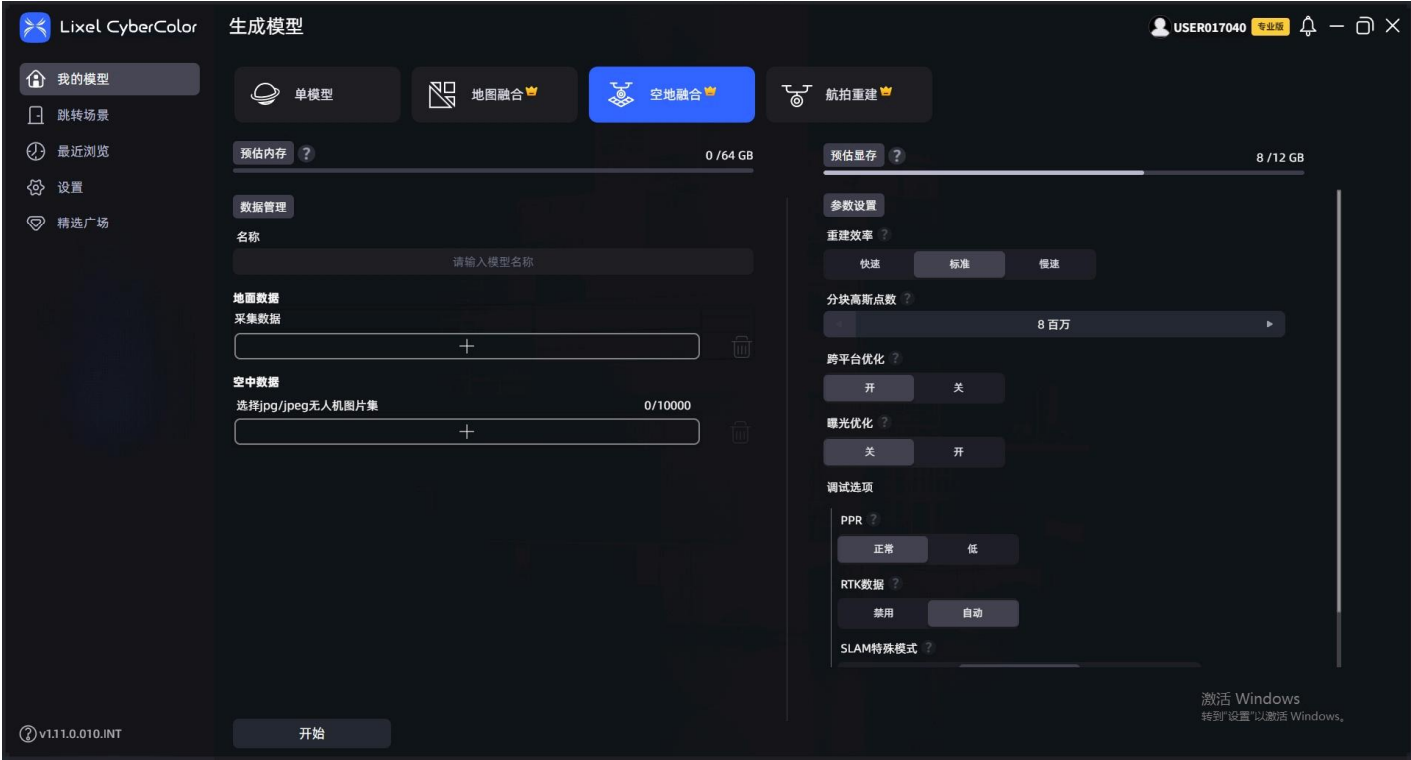
以下组合可能导致重建失败或模型出现分层现象，请避免使用：

地面数据	无人机数据	风险
L 系列 RTK	无人机无 RTK	⚠️ 可能重建失败或分层

使用建议

- P 系列设备：**可采取无人机不带 RTK 方式重建（关闭无人机 RTK 数据开关），配合空地融合控制点即可获得良好效果。
- L 系列设备：**建议仍采用地面 RTK + 无人机 RTK 方式进行重建（打开无人机RTK数据开关），以提升重建成功率。

填写模型名称，设置模型参数



空地融合



空地融合（无控制点）



空地融合（有控制点）

航拍重建

航拍重建功能支持无地面设备采集数据的前提下，使用纯无人机的航拍图片，实现超大模型的3DGS重建。

操作流程

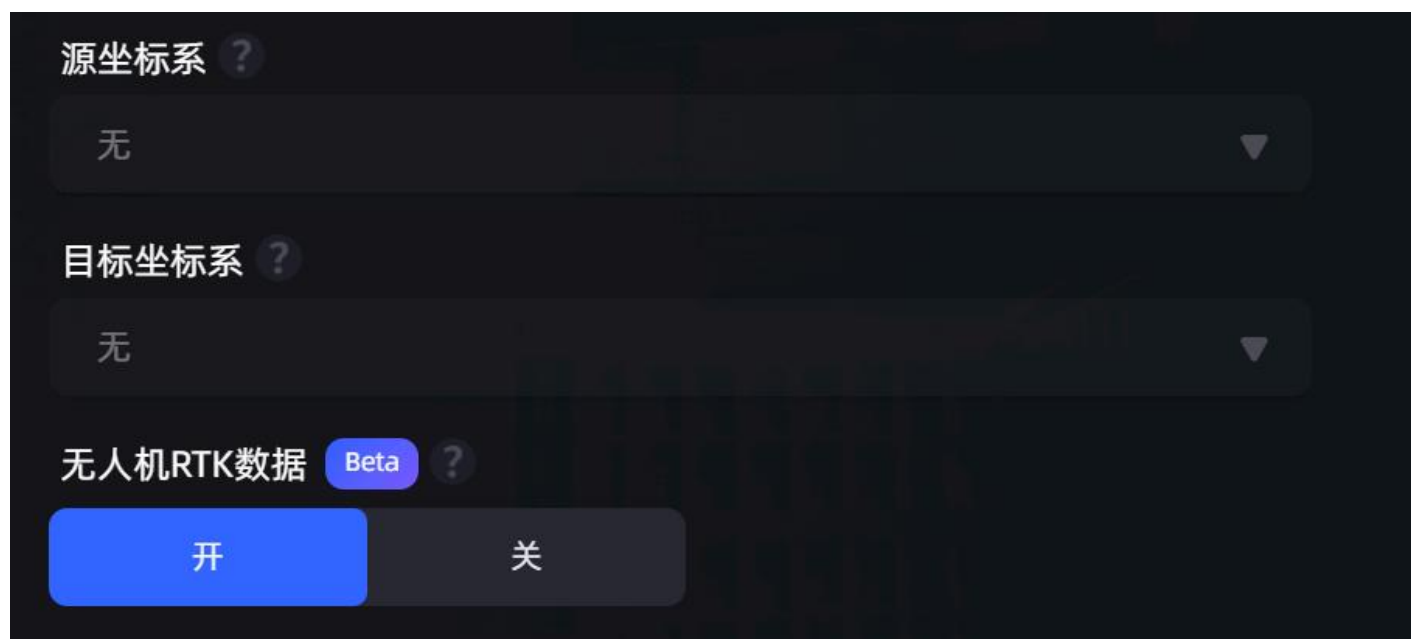
上传空中数据

- **空中数据**：上传无人机航拍数据，此时界面会相应显示对应的设备类型。

无人机 RTK 数据开关

v2.2.0 新增无人机 RTK 数据开关，用于控制是否在航拍重建过程中使用无人机记录的 RTK 数据。

- **开启（默认）**：系统将使用无人机的 RTK 数据参与重建，生成带绝对坐标的模型。
- **关闭**：完全忽略无人机的 RTK 数据，采用纯视觉方式进行重建，模型不含绝对坐标信息。



源坐标系 ?

无

目标坐标系 ?

无

无人机RTK数据 Beta ?

开 关

航拍重建坐标转换开关

使用建议

- 无人机带 RTK 数据时，建议保持开启以获得绝对坐标定位。
- 无人机不带 RTK 数据时，系统将自动关闭该开关，采用纯视觉方式重建。

注意

关闭无人机 RTK 数据开关（或无人机不带 RTK）进行航拍重建时：

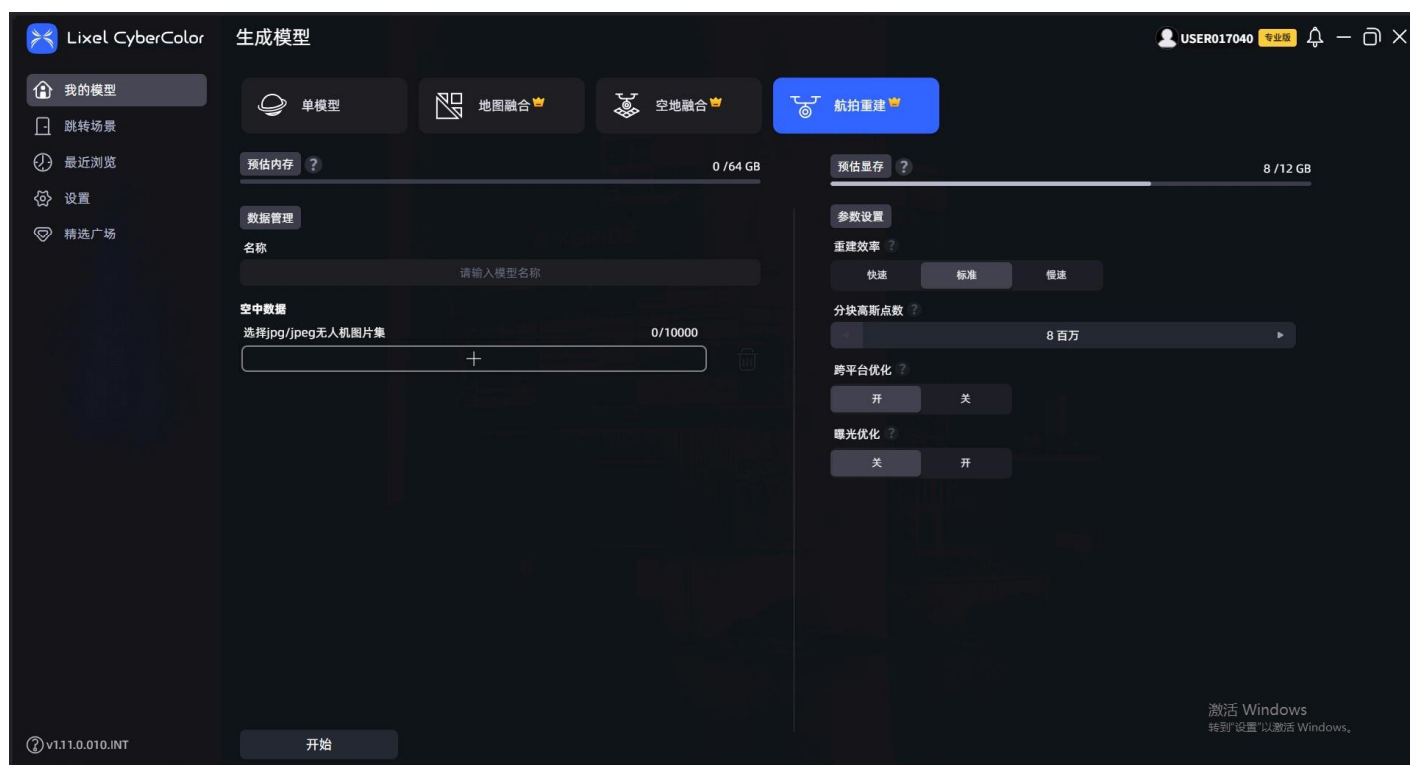
- 模型不包含绝对坐标信息，无法导出到 GIS 平台进行地理定位。
- 对图片重叠率要求更高：航向重叠建议 $\geq 80\%$ ，旁向重叠建议 $\geq 70\%$ 。
- 建议采用井字形或环绕式航线，确保场景各角度均有足够覆盖。

填写模型名称，设置模型参数

空中数据：选择存储无人机拍摄图片的文件夹，选择时请注意：

- 文件夹中应包含100张以上，10000张以下的图片数据。
- 仅支持JPG、JPEG格式的图片。
- 图像分辨率须高于 1024×768 ，且每张图像的分辨率保持一致。

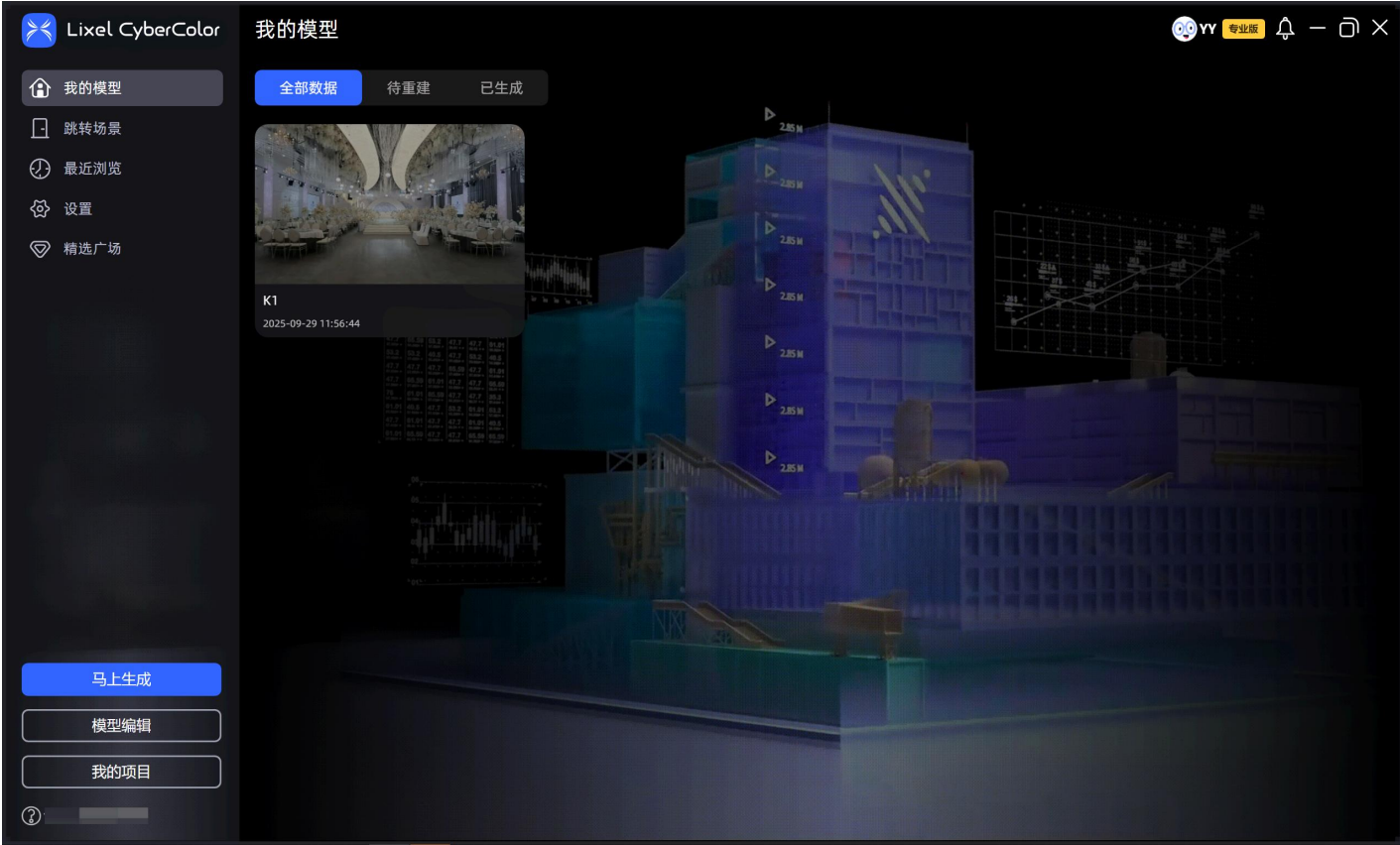
注：无人机照片数量不超过 10000 张。



航拍重建

我的模型

此区域包含您创建和上传的所有LCC模型数据，包括待重建和已生成数据。您可以在这里查看、编辑和管理个人模型。



我的模型

模型重建和编辑

- **马上生成**：通过点击"马上生成"按钮，您可以开始LCC模型的重建流程。
- **模型编辑**：您可以导入已导出的.lcc模型文件和.ply格式文件进入 LCC Scene Editor 进行模型编辑。

LCC模型管理

LCC数据管理的数据类型包含三类：

- **全部数据**：包含所有有效数据类别和所有动态类别，如重建中、导出中、发布中和暂停的数据。
- **待重建**：包括本地重建失败的数据、待重建数据、正在重建中的数据以及重建暂停的数据。
- **已生成**：包含所有重建成功的数据。

注：在【已生成】列表中，可以双击进入【编辑】空间，允许您直接对生成完成的模型进行编辑或修改；也可进入点击查看，进入【查看】空间，进行模型查看。

模型设置

在每个模型卡片的右上角会有一个【...】菜单，点击小菜单，可以对当前【我的模型】中不同的数据状态进行功能操作。

- **重建中数据**：更换封面、取消重建、暂停、错误日志上传
- **已生成数据**：更换封面、发布、发布管理、打开文件所在位置、查看、导出、报告、错误日志上传、删除



重建中



已生成

更换封面

支持卡片封面自定义，可在重建任务的任意阶段选择更换封面图片。

更换的图片要求：

- 格式：仅支持 JPEG / JPG / PNG
- 大小：≤ 5 MB

发布

LCC模型发布功能允许您将创建的模型分享给其他用户或群体。您可以选择无密分享或加密分享，以确保根据需求保护模型内容的隐私。

- **无密分享**：允许任何拥有链接的用户访问该模型，无需密码或其他验证。
- **加密分享**：通过密码保护，仅允许获得密码的用户访问模型。密码可以是自定义的，或系统自动生成一个强密码以增加安全性。
- **模型描述（可选）**：可为模型添加简短说明，描述其内容、用途或其他相关信息，方便云端发布管理时参考和理解。
- **创建和分享链接**：创建按钮点击后，系统会自动生成一个模型链接，并允许直接复制该链接用于分享。

发布管理

您可通过【发布管理】按钮跳转至云端发布数据管理网页并查看所有模型的发布链接以及发布详情，还可以对发布的链接信息进行二次更改。

再次发布

对于已发布的模型，您可以对发布的链接进行二次更改。这些更改包括：

- **链接参数**：更改模型链接的url后缀。
- **分享权限**：调整分享链接的权限设置，控制加密访问或无密访问该模型。
- **访问密码**：设置或变更模型的访问密码。
- **模型描述**：修改模型的描述信息，为访问者提供更清晰的模型背景和说明。

云端发布管理

管理链接的上架与下架状态。您可以登录开发者平台，管理发布链接的访问状态，通过点击"上架"或"下架"来控制链接是否对外开放。

线上查看

您可在线上访问并查看已发布模型。

分享

点击分享，可快速复制链接和访问密码。

发布

模型名称

K1

链接

随机

自定义

https://lcc-viewer.xgrids.cloud/pub/dbdccf-

自定义URL参数（5-30个字符）

URL 仅支持小写字母、数字和“-”、“_”、“.”的组合

访问密码

无

随机

自定义

描述

*若您使用发布模型功能，模型及相关数据将上传至服务端处理及分析

☐

我已确保所上传的数据及上传的行为符合适用法律法规

取消

分享

发布

打开文件所在位置

可快速定位模型文件所在位置。

查看

以查看模式打开模型。

导出

LCC Studio支持将模型导出为不同格式的3dgs数据，包括.lcc数据结果文件、.lcc2数据结果文件、.ply格式数据文件、.usd 格式、和 3D Tiles 格式。

在导出对话框中，选择导出.usd 格式时，其下包含USD 和 USDZ 选项：

- **USD（推荐）**：基于 3DGRUT，支持 Omniverse Kit 110.0+，支持光线追踪。
- **USDZ（向前兼容）**：基于 3DGUT，支持 Omniverse Kit 107.3+，无光线追踪。

文件格式说明

- **.lcc格式**：导出为包含.lcc格式文件的一组文件数据。导出时需新建文件夹存储这些文件并重命名该文件夹。特点：LCC格式文件相比传统格式压缩了70%-90%，更易于存储、查看和应用。可结合其域创新的Unity或Unreal Engine的开发者工具包，在这些主流引擎上实现进一步开发。同时支持在导出 LCC 时附带 Mesh 文件一起导出。Mesh 文件是随 LCC 资产导出的三角网格模型文件，广泛用于 3D 建模与渲染。目前，Mesh 文件不包含纹理信息，仅支持 .obj格式 和 .ply格式。

- **.lcc2格式**：全新上线的 .lcc 新一代数据格式，.lcc2 具备文件体积更小、渲染流程更流畅、模型加载速度更快等优势。
- **.ply格式**：传统的点云格式文件，适用于其他开源的3D高斯查看器。可以通过其他UE或Unity生态的3D高斯插件导入和处理。可选择导出不同精度的PLY文件，或导出全部的PLY文件。
- **USD 格式**：USD 格式基于 NVIDIA 3DGRUT 工具链导出，支持高斯点云的光线追踪渲染。支持 NVIDIA Omniverse Kit 110.0+ 和 Isaac Sim 5.0+。注：USD 格式为 NVIDIA Omniverse 专用格式，使用 UsdVolVolume Schema 自定义扩展。该格式无法在 Blender、Maya、Houdini、Cinema 4D 等通用 3D 软件中渲染，仅支持在 NVIDIA Omniverse 和 Isaac Sim 中使用。如需通用兼容性，请选择其他导出格式。
- **USDZ 格式**：USDZ 格式基于 NVIDIA 3DGUT 工具链导出，采用 NuRec 标准，支持非线性相机投影（鱼镜头/滚动快门）。支持 NVIDIA Omniverse Kit 107.3+。注：推荐使用 USD 格式以获得更好的渲染效果和跨平台兼容性。USDZ 格式为向前兼容版本，不支持光线追踪。USDZ 格式仅在以下两种情况下可导出：①固件版本 ≥ 3.0 、②单模型重建类型
- **3D Tiles格式**：3D Tiles 是一种面向 WebGIS/数字孪生的三维瓦片化数据格式。导出的 3D Tiles 数据符合 OGC 3D Tiles 1.1 标准，可在 Cesium131版本直接加载。支持将 LCC Studio 的重建成果一键导出为 3D Tiles，用于 Web 端展示。注：当前仅支持400万以内高斯点数的高斯模型进行转换。

报告

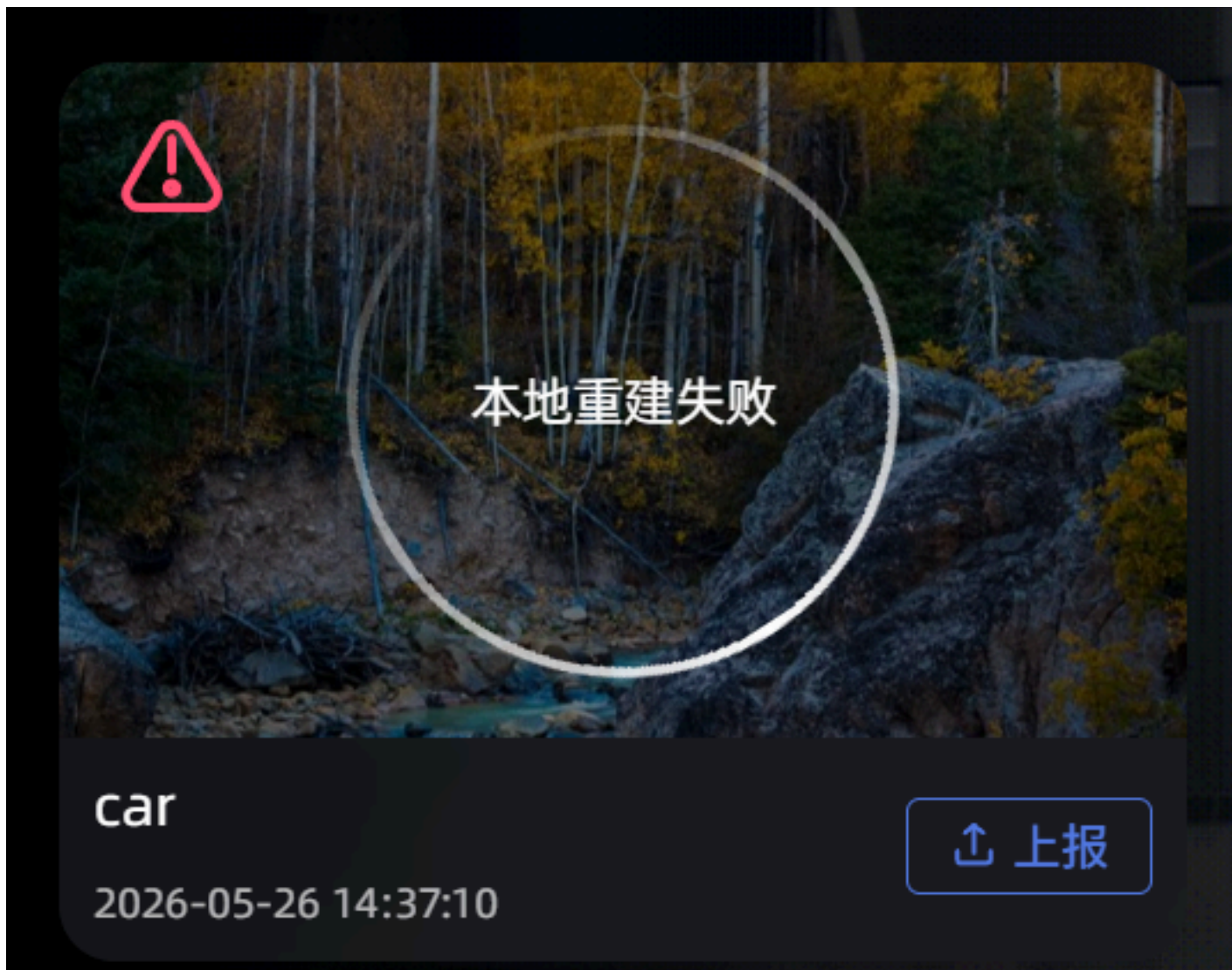
LCC Studio支持查看每个在本地已生成模型的详细数据报告。您可以通过此功能获取LCC重建模型的详细信息。

错误日志上传

如果空间项目遇到任何问题，您可以通过此功能直接向LCC团队上传日志。

快捷上报（v2.2.0 新增）：

在模型卡片右键菜单中直接点击「错误日志上传」即可快速发起上报，无需进入详情页。



错误日志上传进度与状态

提示

- 为确保问题能够被准确诊断，请确保日志文件包含了问题发生前后的关键信息。
- 上传成功后，LCC 团队将收到通知并尽快处理。您可在「设置 - 反馈记录」中查看历史工单状态。

导出格式

在 My Models 列表中，右键模型 → Export，可以选择以下导出格式：

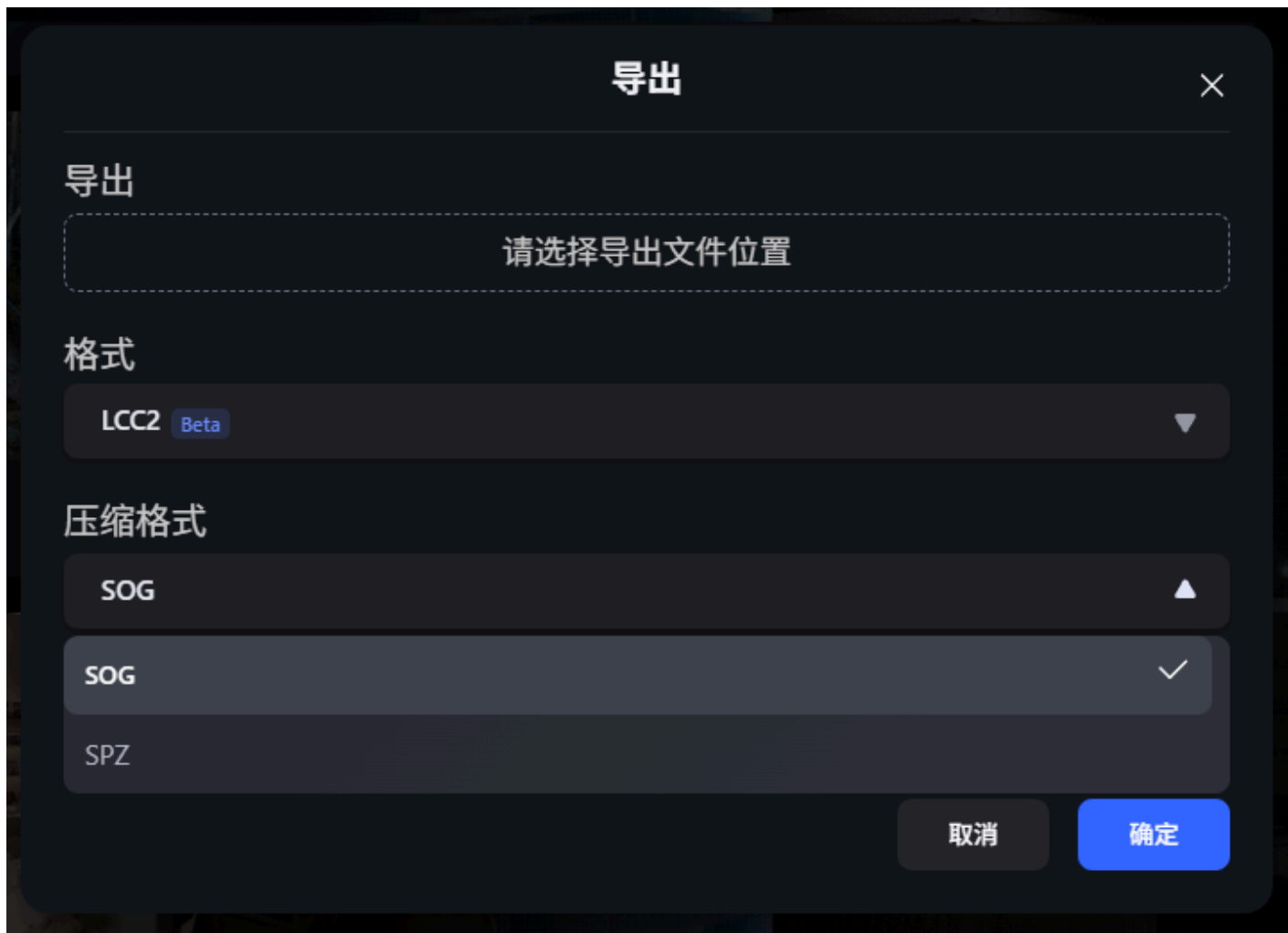
格式	说明	适用场景
LCC	旧版 LCC 格式	兼容旧版工具和流程
LCC2	新一代格式，支持 SOG/SPZ 压缩	推荐使用，体积小、生态兼容
PLY	通用点云格式	第三方工具导入
Mesh	网格模型	3D 建模软件
3D Tiles	GIS 瓦片格式	Cesium/ArcGIS 等 GIS 平台
USD	NVIDIA Omniverse 格式	Omniverse 生态

导出 LCC2 格式

LCC2 是新一代 3DGS 数据格式，相比旧版 LCC 格式，文件体积大幅减小（SOG 压缩可减少 8-26 倍），同时支持主流 3DGS 生态平台（SuperSplat、Arrival.Space 等）直接加载。

导出操作

1. 在 My Models 列表中，右键点击模型 → 选择「Export」。
2. 在导出弹窗中，「文件格式」下拉选择 **LCC2**。
3. 选择压缩格式：
 - **SOG (推荐)**：体积更小（减少 8-26 倍），LCC 生态默认格式
 - **SPZ**：Niantic/Scaniverse 生态兼容格式（减少约 10 倍）
4. 根据需要勾选附加选项：
 - 附带 Mesh：导出时包含碰撞数据
 - 智能空间识别结果：导出时包含空间识别数据（需已开启该功能）
5. 选择保存位置，点击「确定」开始导出。



LCC2 导出弹窗（压缩格式选择 SOG/SPZ）

注：将鼠标悬停在压缩格式旁的？图标上，可以查看 SOG 和 SPZ 两种格式的详细对比说明。同一个 LCC2 文件内只使用一种压缩格式，不会混用。

旧格式转换

如果您有旧版 LCC 格式的模型，可以将其转换为 LCC2：

1. 在 My Models 列表中，右键点击旧 LCC 模型。
2. 选择「Convert to LCC2」。
3. 等待转换完成（弹窗显示进度）。
4. 转换成功后，后续所有操作将基于新格式。

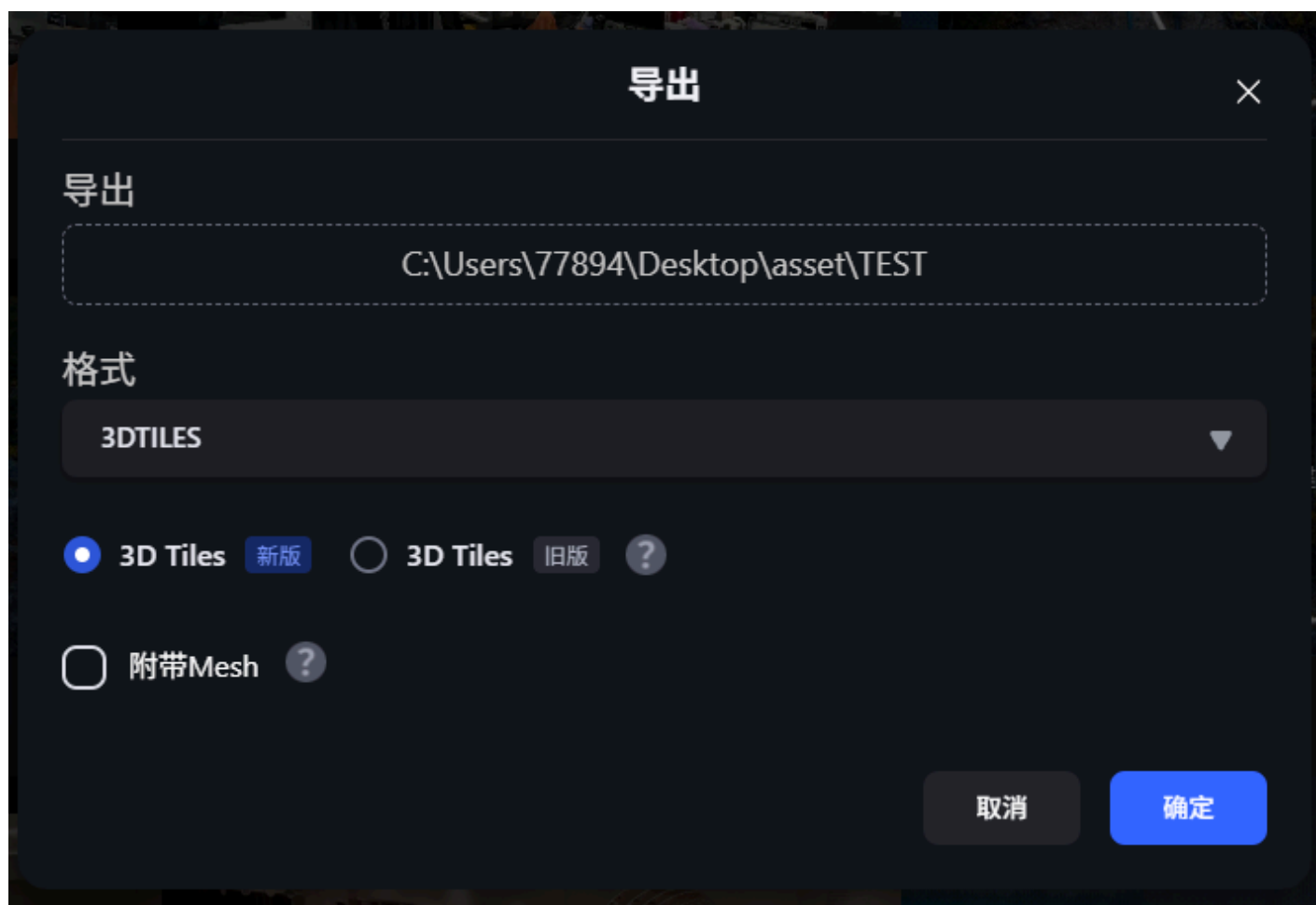
注：LCC2 转换为单向升级，转换后无法回退到旧 LCC 格式。旧版 LCC 模型仍可正常打开查看。

导出 3D Tiles

将重建模型导出为 3D Tiles 格式，可直接在 Cesium、ArcGIS 等 GIS 平台中加载浏览，无需二次转换。

导出操作

1. 在 My Models 列表中，右键点击模型 → 选择「导出」→ 选择「3D Tiles」。
2. 在导出弹窗中选择版本：
 - **3D Tiles v2 (推荐)**：使用 SPZ v2 压缩，文件更小，需要 Cesium 1.31 及以上版本
 - **3D Tiles v1 (旧版)**：兼容 Cesium 1.20–1.30 的旧系统
3. 选择保存位置，点击「确定」开始导出。



3D Tiles 导出弹窗 (v2 推荐 / v1 旧版)

导出完成后，在保存目录中会生成 `tileset.json` 入口文件和若干 `.glb` 瓦片文件，将整个目录部署到 Cesium 即可加载。

注：如果您的 GIS 平台使用的 Cesium 版本低于 1.31，请选择 v1（旧版）。选择 v1 时会显示橙色提示，建议升级 Cesium 后使用推荐版本以获得更好的压缩率和渲染效果。

其他功能

跳转场景

【跳转场景】为旧版流程入口，用于查看和管理历史"跳转场景"数据。

当前版本状态

- 从v2.0.0 版本起，LCC Studio 取消【跳转场景】入口，改由 LCC Scene Editor 实现此功能，即点击【标注】-【设置】-【跳转】；
- 从 v1.12.0 版本起，【跳转场景】入口仅用于历史内容查看；不再支持在该页面新建或导入模型。

替代流程

如需创建/维护多场景与跳转关系，请在 Studio 进入【我的项目】，以"项目"方式进入 Editor 完成场景编辑与发布。

历史内容说明

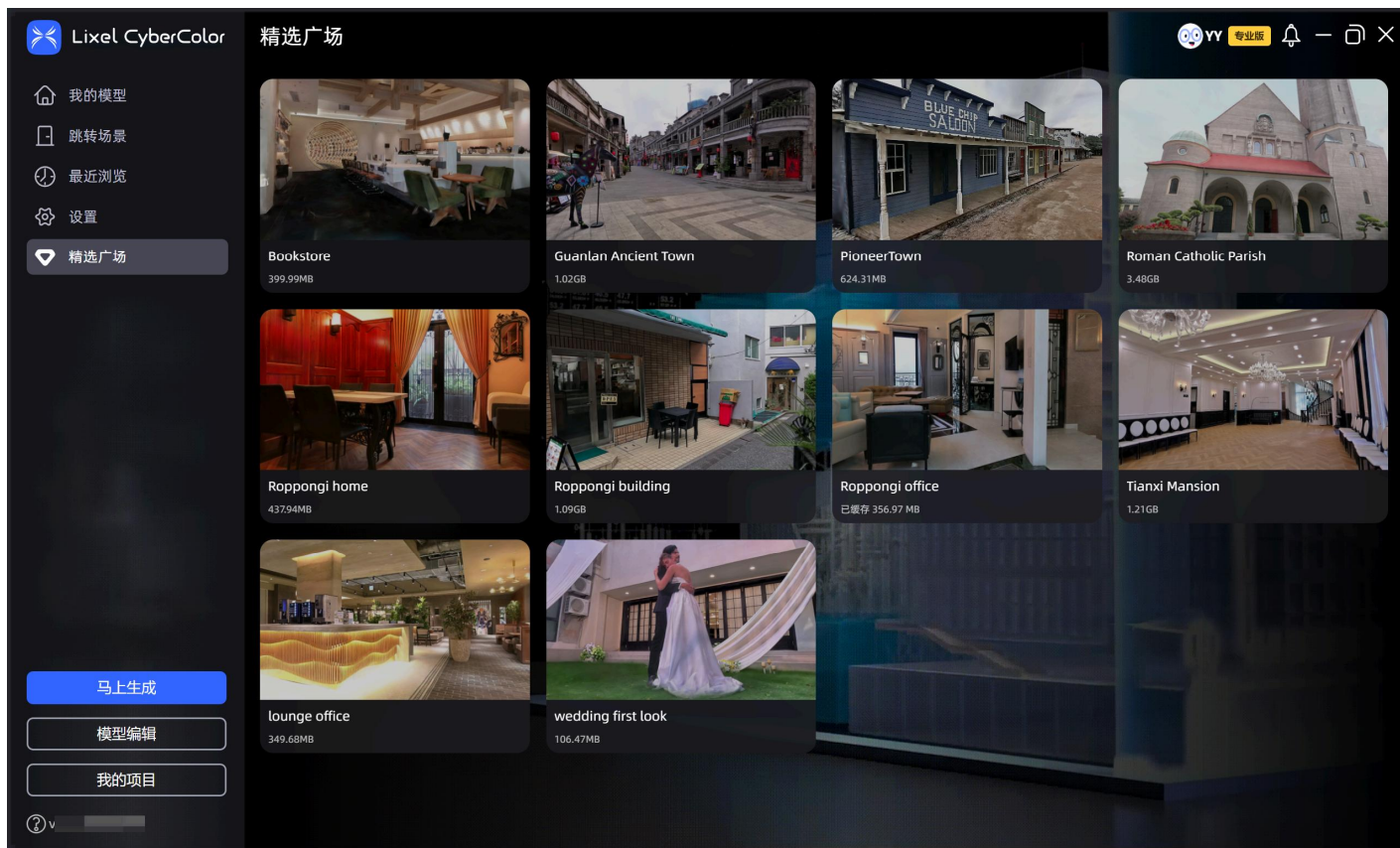
既有跳转场景若缺少必要工程文件，可能无法在列表中显示或打开；建议将内容迁移至【我的项目】的新项目流程继续维护。

最近浏览

记录您在软件中浏览过的所有本地重建模型，并区分 .lcc 和 .ply 模型格式。

精选广场

在【精选广场】列表中，您可以查看LCC团队精选的模型案例。



精选广场

我的项目

您可从【我的项目】进入LCC Scene Editor，在 LCC Scene Editor 中以项目文件为单位管理工作内容，也可进入LCC Scene Editor 编辑和查看模型。项目包含模型、导入模型、资源与编辑数据，用于持续编辑与版本维护。

自 v2.0.0 版本起：

- LCC Editor 修改为 LCC Scene Editor，聚焦 3DGS 场景的搭建与应用，承载更多的业务属性；
- 可从LCC Scene Editor 中点击【模型编辑】进入 LCC Model Editor，或者从官网上下载 LCC Model Editor，实现3DGS模型的编辑与创作

设置与账号

设置

账号

- 修改头像及用户名：更新您在LCC Studio中的显示头像和名称。
- 修改账号绑定信息：修改您账号下绑定的手机号或邮箱地址。
- 修改密码：支持修改账号密码。
- 授权码：支持兑换授权码，解锁或升级权限。
- 注销：您可注销账号，注销后该账号将无法再次登录LCC，且所有相关数据将被清除。

高级

此界面显示 LCC 的更多专业功能，可查看功能详情，并对相关参数进行配置。

通用

- **工程路径**：您可根据个人偏好配置LCC重建工程数据的存储路径，以便更好地组织和管理您的LCC工程文件。

注：设置LCC工程路径：在开始使用 LCC Studio 进行数据重建之前，强烈建议您先行设置工程存储路径，将LCC数据存储位置与软件安装目录区分开来，并推荐将存储路径设置在固态硬盘（SSD）上。这样做可以显著提升数据生成和处理的效率。

- **采集数据备份路径**：重建外接存储内的采集数据时将数据备份至本地的路径，建议选择固态硬盘(SSD)进行存储以加快生成速度。

设备

你可查看当前设备，及登出所有设备。

关于

获取最新版本安装链接和使用教程，并支持直接向 LCC 团队反馈问题或改进建议，助力优化软件体验。

语言

支持不同语言的切换。目前提供的语言选项包括简体中文、繁体中文、英文、日文、意大利语、德语及西班牙语。

注：语言切换：如果在编辑或查看过程中更改了语言，需要重新进入空间，设置才能生效。

兑换授权码

您可在设置-账号-授权码 -点击兑换授权码，或在LCC Studio界面右上方的权限卡片中，点击兑换授权码，进行权限解锁或升级。

账号信息

在LCC Studio界面右上方，账号及权限信息会直观显示，点击即可唤出权限卡片页，点击设置可快速跳转至账号设置。

权限卡片：权限卡片将显示您的LCC权限版本以及版本下已被激活的功能，及功能到期时间。



账号信息/设置

兑换操作步骤

- 1. 点击"兑换授权码"按钮，弹出对话框；
- 2. 复制粘贴已获得的LCC授权码，点击"兑换"按钮；

3. 确认此授权码对应的权限是否正确。点击"查看权益详情", 可查看此授权码可开通的功能及功能时长。检查正确则点击"确认兑换", 错误则可返回上一级重新输入;
4. 兑换成功后, 右上角权限卡片将更新使用权限。

公告

重要说明和系统解答: 通过公告功能, 我们向您传达关于LCC的最新重要说明, 包括软件更新、功能变更和一些常见问题的系统性解答。帮助您保持对软件最新动态的了解, 并为您提供及时的帮助和指导。

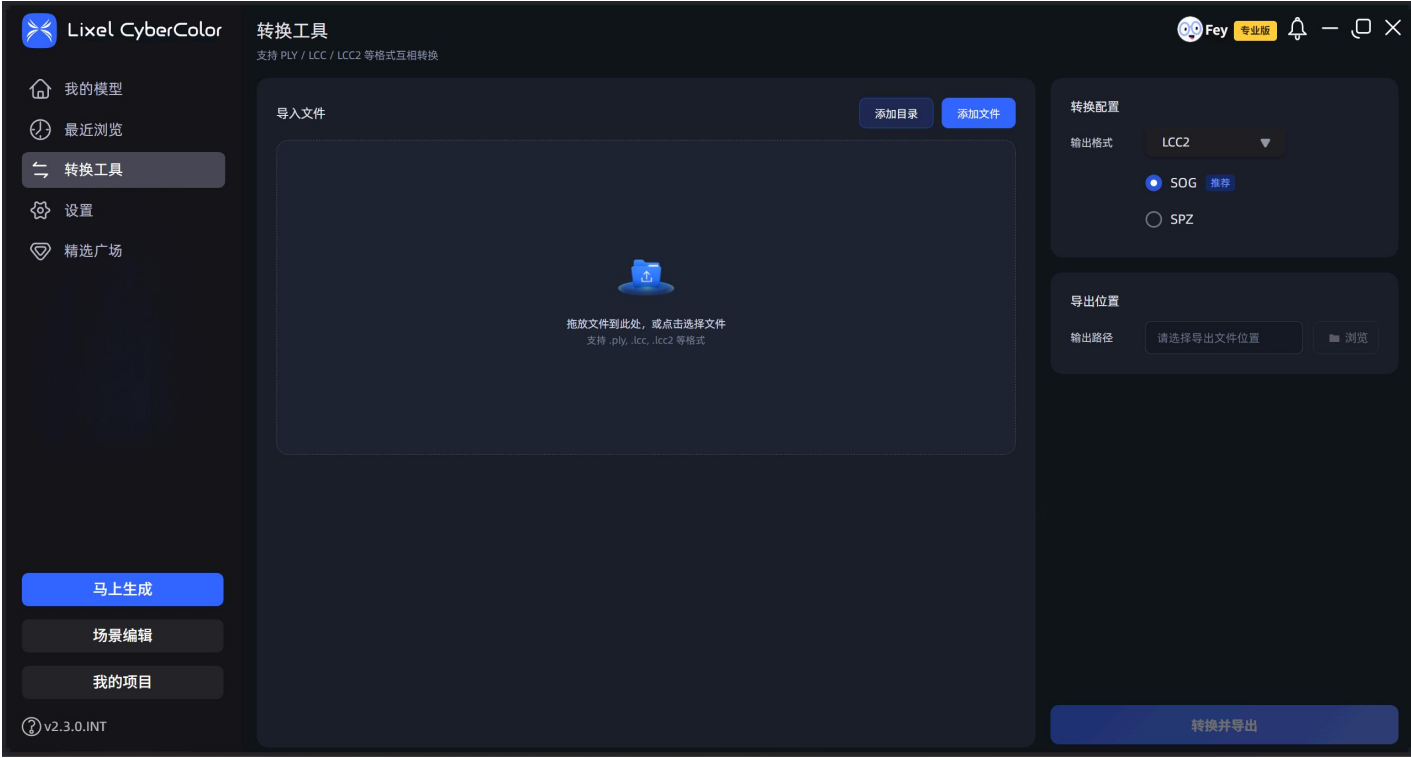
帮助和版本信息

帮助和版本信息在LCC Studio界面的左下角, 点击可快速进入用户手册的查看页。

- **用户操作手册:** 您可以通过点击"帮助"按钮, 快速跳转到当前版本的用户手册页。这里提供了详细的操作指南和常见问题解答, 方便您快速掌握软件的使用。
- **软件版本信息:** 显示当前使用的LCC Studio软件版本信息。

转换工具

转换工具用于在 LCC、LCC2、PLY、3D Tiles 与 USD 格式之间转换模型数据，便于将重建成果交付到下游工具或平台。



功能说明

转换工具为独立功能入口，允许用户自由的将 3DGS 数据进行格式转换，当用户在使用转换工具时，重建、编辑、发布等模块的“转换”功能将无法使用。

支持的转换关系

输入\输出	LCC	LCC2	PLY (XGRIDS 生产)	3D Tiles	USD
LCC	×	√	√	√ (支持新旧数据)	√ USD / USDZ
LCC2	√	√	√	√ (支持新旧数据)	√ USD / USDZ
PLY (XGRIDS 生产)	√	√	×	√ (支持新旧数据)	√ USD / USDZ
3D Tiles	×	×	×	×	×
USD	×	×	×	×	×

注：仅支持表中标记为√的转换关系。同一格式不能重复转换；3D Tiles 与 USD 仅支持作为输出格式，不能作为转换输入；第三方生产的 PLY 可以转换为 LCC2，但是不能转换为LCC；LCC2之间的转换，仅支持LCC2-SOG与LCC2-SPZ之间的转换。

输出格式与权限

权限	可选输出格式
Free	LCC、LCC2（可按界面选择 SOG 或 SPZ）
Premium	包含 Free 的全部能力，另可输出 PLY、3D Tiles、USD、USDZ

当所选格式不包含在当前权限内时，界面会提示升级权限。

转换单个模型

1. 在 LCC Studio 中打开【转换工具】。
2. 选择或者拖拽上传需要转换的 LCC、LCC2 或 PLY 模型文件。
3. 在「输出格式」中选择目标格式，并选择保存位置。
4. 点击【开始转换】。任务完成后，打开结果目录查看文件。

批量转换

1. 选择包含多个模型数据的父文件夹。
2. 工具仅扫描父文件夹下的一级内容；非LoD层级的PLY数据，每个识别到的模型将作为一个转换任务，如果是带LoD层级的PLY数据，将会被转换并合并为一个目标文件。
3. 确认任务列表和目标格式后，点击【开始转换】。

批量转换中，单个任务失败不会中止其他任务。完成后可在结果页查看成功、失败和取消的任务。

使用限制

- 如果要转换为 LCC 格式，PLY 的输入仅支持符合要求的 XGRIDS 产出模型数据。
- 不支持将 USD、USDZ 或 3D Tiles 作为输入格式。
- 不支持暂停和恢复转换任务；可以取消正在进行的任务。
- 保存位置已有同名结果时，系统会自动添加序号，不会覆盖原有文件。

[查看转换结果](#)

转换完成后，每个任务都会在所选保存位置生成独立的结果文件夹。选择【打开文件夹】可查看转换结果；取消任务会清理未完成的临时文件，已完成的结果会保留。

[常见问题](#)

- **为什么看不到某个输出格式？** 请确认输入格式是否支持该转换关系，以及当前 License 是否具备相应权限。
- **为什么 PLY 文件无法添加？** 请确认该文件是符合要求的 XGRIDS 产出模型数据，而非普通点云或网格文件。
- **转换失败会影响其他任务吗？** 不会。批量转换会继续处理其余任务，并在结果页显示失败原因。

视频重建

LCC Studio 支持通过视频输入进行 3DGS 模型重建。您只需上传一段视频，系统会自动抽帧、估计相机位姿并重建为 3D 模型，无需规范化的多视角拍照。



New Scene 中选择 Video 输入类型

支持的视频格式

项目	支持范围
文件格式	mp4、mov、webm
视频时长	最长约 16 分钟（1000 秒）
视频分辨率	720p – 4K（单边 720px–4090px）
视频编码	H.264、H.265、AV1、VP9

注：不支持 avi、mkv 等格式，同时也不支持全景视频/畸变图像的重建。如果视频不满足以上条件，界面会显示红色提示并阻止重建。

操作流程

1. 点击 马上生成 → 视频重建。

2. 点击选择视频文件，系统自动校验格式、时长、分辨率和编码。



视频校验结果（时长、分辨率、编码）

3. 设置采样帧率（抽帧密度）：

- **1 秒 1 帧**：适合较长视频（250 秒以上）
- **1 秒 2 帧**：适合中等长度视频（250 秒以内）
- **1 秒 4 帧**：适合短视频（250 秒以内），细节更丰富

4. 设置其他重建参数（重建效率、最大高斯点数等，与普通重建一致）。

5. 点击开始重建。

注：视频越长，可选的帧率档位越少。超过 500 秒的视频只能选择 1 秒 1 帧；超过 250 秒的视频不能选择 1 秒 4 帧（对应档位会自动置灰）。

拍摄建议

为获得最佳重建效果，建议遵循以下拍摄规范：

推荐做法	说明
✔ 环绕拍摄	围绕目标物体或空间缓慢移动，覆盖多个角度
✔ 慢速移动	移动速度控制在每秒 0.5-1 米
✔ 保持连续	一段连续视频效果最佳，避免频繁暂停
✔ 光照均匀	避免剧烈光照变化

避免做法	说明
✗ 固定视角	纯静止画面无法重建，系统会提示失败
✗ 高速移动	每秒超过 2 米可能导致重建失败或模糊
✗ 多段拼接	剪辑拼接的视频只能重建连贯部分，不连贯部分会被跳过

图片序列重建

v2.2.0 新增图片序列重建功能。除视频输入外，您还可以通过本地图片文件夹直接进行 3DGS 模型重建，适用于已有多视角图片的场景。

支持的图片格式

项目	支持范围
文件格式	JPG、JPEG、PNG
图片数量	50 – 1000 张
图片分辨率	上限4090px
分辨率一致性	所有图片须保持相同分辨率

注：不支持 TIFF、BMP、RAW 等格式。如图片不满足条件，界面会显示红色提示并阻止重建。

操作流程

1. 点击 马上生成 → 视频重建。
2. 在输入类型中选择「图片序列」。
3. 选择包含图片的文件夹，系统自动校验格式、数量和分辨率。
4. 设置重建参数（重建效率、最大高斯点数等，与视频重建一致）。
5. 点击开始重建。



图片序列输入界面

拍摄建议

为获得最佳图片序列重建效果，建议遵循以下拍摄规范：

推荐做法	说明
✔ 多角度覆盖	围绕目标拍摄，每隔 10°-15° 拍摄一张
✔ 重叠充分	相邻图片之间重叠区域 ≥ 60%
✔ 光照一致	在短时间内完成拍摄，避免光照变化
✔ 对焦清晰	确保每张图片清晰，避免运动模糊
✔ 图片数量适中	中小物体建议 100-300 张，大场景建议 500-1000 张

避免做法	说明
✗ 图片过少	少于 50 张将无法重建
✗ 视角单一	仅从一个方向拍摄无法恢复完整几何
✗ 大量模糊图片	模糊图片会降低重建质量，建议提前剔除

注：图片序列重建的 1000 张上限是基于视频抽帧上限对齐设定的，确保重建质量和计算资源的平衡。

重建报告

视频重建/图片序列重建完成后，重建报告会显示以下专用信息：

视频重建报告：

- 重建类型：视频重建
- 视频长度
- 采样帧率
- 原视频编码和分辨率
- 原视频格式

图片序列重建报告：

- 重建类型：图片序列重建
- 图片数量
- 图片分辨率
- 有效图片比例

常见问题 / FAQ

1. LCC采集时长有什么要求？

- L1 和 L2 需要搭配全景相机采集，至少3min并且应小于30min，超时后生成多一组视频，重建无法正常处理，不支持多段视频融合。切勿卡时间点结束录制。录制时长过短将重建失败。
- K系列、L2 Pro要求每次录制至少1分钟，不建议单地图采集超过30分钟。如采集时间超过30分钟，建议计算机配备高内存（96-256G），避免建模进程出现崩溃，参考LCC Studio预估内存，红色表示容易崩溃。
- 请注意，所有设备初始化完成后需要走动起来，最短轨迹移动位移1米。

2. LCC采集时建议的移动速度是多少？

- 通常不超过1m/s。在室内、走廊、目标近镜头、穿梭房门、昏暗区域、转弯、过拐角等移动速度低于0.5m/s。
- PortalCam不超过0.5m/s，在室内、走廊、目标近镜头、穿梭房门、昏暗区域、转弯、过拐角等移动速度低于0.3m/s。

3. 为什么LCC采集时不建议有人跟随？

- 静止或缓慢移动的人员可能被错误重建，影响模型质量。如必须跟随，可以与设备保持5米以上。

4. LCC室外采集时需要带上RTK吗？

- 室外采集建议使用RTK获取良好固定解减少重建分层问题。

5. LCC采集时光照有什么要求？

- 建议环境光照均匀明亮，避免强烈光照变化或阳光直射。大幅度光照变化会影响图像匹配，从而降低重建稳定性。室内可以打开灯光、拉开窗帘，并适当降低采集速度。

6. LCC采集怎么设计路径与走位？

- 建议采用蛇形走位（左右摆动路线）而非直线走位，以增加视角覆盖，避免部分区域缺乏多视角数据。大场景或复杂场景采集时，建议增加回环（返回之前采集过的位置并保持相似视角），可以提高重建稳定性，避免模型断层。

7. LCC采集时设备姿态有什么要求？

- 采集时设备俯仰角建议保持在 -60° 到 $+60^{\circ}$ 之间，不建议正面朝上或朝下拍摄，否则可能影响数据质量。
- 设备与采集物体的建议距离约0.5米。

- K1设备采集时建议保持15°-20°下俯角，以便雷达激光扫描到前方地面。走廊场景建议侧身采集，确保有一个镜头朝向前方。

8. LCC怎么采集效果会更好？ 具体请参考：[通用采集原则](#)

- 例如，扫描雕塑时镜头朝向可以按照正常手持方式，以慢速上、中、下三种高度绕几圈。



9. 为什么空地融合需要 RTK?

- 对于空地融合功能，即使主要是拍摄照片，RTK 定位是至关重要且不可或缺的。这是因为空地融合的核心在于将高空拍摄的图像与地面扫描数据进行高精度、无缝的叠加与对齐，以构建一个完整且精确的综合地图。
- 高精度对齐：RTK 能够提供厘米级的精准定位信息，确保每一张航拍照片都拥有极其准确的地理坐标。这对于将空中影像与地面测绘的轨迹和三维数据进行精确重叠至关重要，能有效避免地图错位、扭曲或分层的问题。
- 算法基础与优化：这种高精度的定位数据也是我们后续复杂算法优化的关键基础。它能显著提升地图融合的质量、稳定性和一致性，确保最终输出的地图具备最高级别的可靠性。
- 简而言之，RTK 确保了空地融合地图的绝对精度和空间一致性。

10. 空地融合起降拍摄技巧/空地融合采集时，起降点应该如何拍摄？ 在进行空地融合采集时，起降点的拍摄方式会影响后续数据融合效果，可以参考以下拍摄技巧：

- **PortalCam (Pcam) 起降拍摄** 使用 PortalCam 进行空地融合时，无人机机头方向需要与 Pcam 采集时的连接点方向保持一致。起降点 拍摄一次即可。
- **L2 Pro 起降拍摄** 使用 L2 Pro 进行空地融合时，建议 拍摄两次起降点，两次拍摄的 朝向不同，约偏转 90°，以增加融合成功率。

- **航拍照片拍摄方式** 航拍照片可以设置为 自动摆拍模式。起降点拍摄时，可以在 连接点上方约 50 cm 高度处，对准前方某个固定物体进行 定点环绕拍摄，同时控制无人机 垂直上升至航拍高度以上。
- **起降点布置方式**
 1. 对于 小范围近似矩形测区（约 100 × 100 m 以内），建议在 四个角和中心各布置一个起降点。
 2. 对于 更大的测区，起降点需要 均匀分布，一般 每 50–100 m 设置一个。
 3. 对于 公路型测区，可以 每隔约 100 m 在道路两侧设置起降点。
 4. 对于宽阔街道或马路，建议在 道路中线位置补充连接点。
- **局部建筑补拍** 如果需要对测区内某座建筑或大型雕塑进行环绕补拍，其周围 不必额外布置起降点，以免影响整体重建效果。

11. LCC提示"设备使用量已超限，请退出其他账号并重新尝试"是什么原因？

- LCC Studio没有强制下线功能，需用户自行登出当前电脑LCC账号，约6分钟后服务器自行刷新登录节点数，才可以登录另一台电脑。

12. LCC Studio-重建模型效果模糊是什么原因？

- 模型效果模糊通常与软件版本、视频素材或采集方式有关，可以按以下几点排查：
- 确认软件版本是否为最新版本
- 采集轨迹过于单一（建议从多角度扫描）
- 相机镜头安装方向错误（按钮应朝外）
- 相机镜头被遮挡（RTK线遮挡、灰尘、污迹等）
- 视频画面存在反光或曝光问题
- 移动速度过快或者过程抖动太多
- 场景光照过暗
- 使用L1、L2设备外置的全景相机，检查视频是否与当前点云项目对应。

13. 为什么LCC重建结果出现分层？ 可能原因：

- 采集路径缺乏回环（重复轨迹）
- 场景过大但重叠不足
- 采集速度过快 解决方法：
- 增加回环路径
- 提供轨迹重叠区域

- 降低采集速度

14. 为什么LCC地图融合失败？ 可能原因：

- 重叠区域不足
- 控制点数量不足
- 控制点之间的点名、方向、位置超过采集规范
- 光照变化过大 解决方法：
- 提供至少 10–15 m 重叠轨迹
- 设置 3 个以上控制点
- 控制点位置保证大致一致（距离差 <0.5 m、方向差 $\pm 20^\circ$ 、高度差约 10 cm）
- 尽可能保证光照变化小

15. 为什么LCC高清补拍失败？ 可能原因：

- 图像重叠不足
- 图像整体或局部模糊（对焦不正确、运动模糊、镜头不干净）
- 焦距不一致
- 弱纹理特殊场景（白墙、磨砂玻璃、白桌面）、反光（表面抛光物体、水面、镜子）、动态场景（树、LED）、重复纹理（草地、砖墙）
- 画面欠曝或过曝
- 有控制点时，单个补拍点上传的照片少于 20 张 解决方法：
- 保证 80% 图像重叠率
- 使用同一镜头的焦距、分辨率拍摄
- 确保图像拍摄清晰不模糊
- 光照均匀
- 有控制点时，每个补拍点至少上传 20 张图片；无控制点时，补拍照片总数不少于 20 张

16. LCC模型是否支持转换OBJ和OSGB？

- LCC模型不是传统mesh面片模型，不适用于转换OBJ、OSGB等常见3D Mesh。

17. LCC当前只有一个项目，点击重建长时间一直显示排队中没有进入处理。

- LCC数据目录没有空间，需要清理文件。或者更改其他路径后重新创建该项目执行重建。

18. LCC重建失败提示0xc0000409或0xc0000005

- 检查电脑是否Intel-CPU13-14代，该系列容易出现CPU超频问题导致崩溃。如重新处理无法解决，需要更换其他台式机处理。或联系英特尔专业技术人员对电脑CPU降频处理。

19. LCC-支持设备的固件版本

- K1的固件版本要求1.2.0版本以上。
- L1/L2的固件版本要求1.4.2以上固件版本。
- L2Pro/K2各版本均支持。
- PortalCam各版本均支持。

20. LCC在线版处理数据时是否需要网络环境？

- LCC Studio在线版需要登录账号并且登录时需要联网进行操作，无法离线登录。重建过程中无需网络环境，但是创建模型、点击开始重建、需要生成开发者数据的时候需要网络环境。
- 离线版可以脱离登录步骤直接使用，如有需要请联系销售经理采购。

21. 为什么打开模型时显示"未检索到LCC重建数据"？

- LCC Studio 1.8.0以前的历史版本生产的数据因为格式变化无法在新版本中打开，需要在最新版本重新生成；
- LCC设置内的存储路径变更，或者该路径下的数据被清理。可以更改回到原来路径或者使用"场景编辑"打开之前导出过的结果。

22. LCC重建结果是否带绝对坐标？

- GNSS满足坐标转换的原始数据可以重建得到对应的坐标系，使用测量点工具可以查询当前坐标的EPSG号码。
- Lcc结果的坐标系信息已写在 .lcc 文件内。ply结果的坐标系信息已写在 point_cloud.ply 文件内。第三方软件需要读取该坐标系信息需自行兼容。

23. 安装完LCC Studio提示WebView2缺失无法打开是什么原因？

- 需要下载更新WebView2插件：<https://developer.microsoft.com/en-us/microsoft-edge/webview2/>

24. LCC可以同时重建多个项目吗？

- 官网标准版本不支持。

25. LCC Studio和LCC Viewer可以查看轨迹文件吗？

- 需要使用LCC Studio1.5.1版本或以上进行重建，才能看到采集轨迹。方法是在设置中开启"采集轨迹"。注意导入的模型格式是PLY时，无法支持查看轨迹。

26. LCC Studio重建失败提示HBC(或 XBC、Xbin)损坏是什么原因？

- HBC、XBC、Xbin这类后缀的文件是后处理必须的原始数据包，损坏可能是未正常拷贝这个文件或者设备在采集过程中就因异常关机导致数据不完整。新固件如果采集保存后会提示数据有效性，可以帮助用户现场判断是否需要重新采集。

27. Win10和Win11如何设置应用程序使用独立显卡运行？

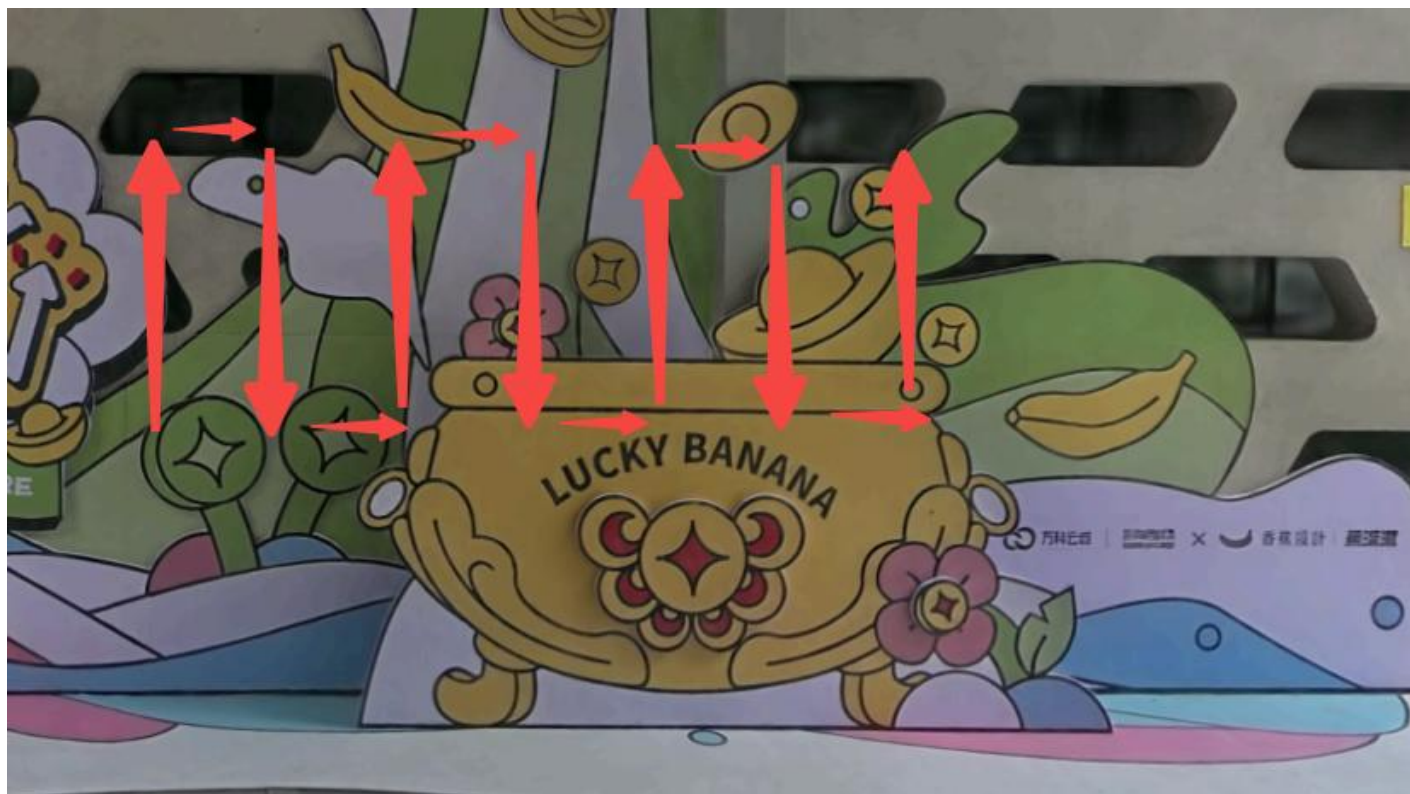
- 可以参考以下网址：<https://rog.asus.com.cn/support/faq/1044213/>

28. LCC 重建选项的跨平台优化（portability）是什么意思？

- 跨平台优化开：无球谐，导出lcc结果无shcoef.bin文件。移动端、XR、Web端建议使用"跨平台"模式生成，数据量和渲染开销更小。
- 跨平台优化关：3阶球谐，有shcoef.bin文件。PC端推荐关闭以获得最佳渲染效果。

29. 高清补拍有什么注意事项？

- 照片数据量支持20~500张图片（支持JPG、PNG、JPEG格式）
- 重建提供的图像需要保持相同的相机焦距和分辨率
- 不允许混用不同镜头拍摄的图像
- 不允许采集过程中变焦拍摄
- 避免人为地缩放或剪裁图像损失像素
- 图像的最佳水平视场角(FOV)在100度左右
- 图像曝光正常，不能过曝过黑
- 拍摄的物体要处于静止状态
- 补拍照片的时间和数据采集的时间可以不一致
- 尽量按照一定的顺序进行补拍
- 照片分辨率必须大于1024x768



30. 为什么高清补拍不需要 RTK?

- 高清补拍通常是为了在已有地图的基础上，对特定区域进行视觉细节的补充和增强。在这种场景下，更多地依赖于图像自身的特征匹配和相对定位技术，对全局的绝对地理精度要求与空地融合不同，因此无需 RTK 的参与。

31. LCC为什么"开发者数据"选项打开之后，output目录并没有看到develop_data?

- 开发者选项开启重建数据时电脑是不能断网的，在线版LCC要联网使用，需要校验权限。

32. LCC模型在web端展示为什么会变模糊?

- LCC模型的单个块点数很大，web端引擎加载能力有限，SDK会选择合适的LOD渲染，会导致不是最高精度的模型。渲染效果：本地端 > 本地web > 手机web。

33. LCC重建如何选择最大高斯点数?

- 最大高斯点数影响单个地图最终点数，通常保持默认即可。如需调整，建议根据"预估显存"状态进行调整。预估显存变成红色，将导致显存不足或者重建性能下降。

34. LCC任务重建时手动取消与暂停重建，两者影响一样吗?

- 手动取消后继续重建、暂停重建后继续重建，两种操作影响一样，都会接着程序继续重建。

35. LCC离线永久版授权怎么获取?

- LCC离线永久版的授权方式是软件狗，一种Dongle形式的Ukey，由工厂接单授权发货。已采购的客户请联系对应的销售同事获取安装包。

- 如打开软件提示运行此软件需要许可Codemeter，请下载安装：

<https://www.wibu.com/support/user/user-software/file/download/16912.html>

36. 如果出现公司网络防火墙限制导致LCC无法登录

- 设置防火墙允许访问xgrids海外服务所有域名：`https://*.xgrids.com`
- 如果不允许通配符，则至少需开放：`https://api-gw.xgrids.com`（端口443）
- 可在网页 <https://developer.xgrids.com/#/login> 进行登录确认是否后端服务的问题

37. LCC Studio提示显卡驱动未安装是什么原因？

- 确保显卡类型是Nvidia显卡，不支持AMD和Intel类型的显卡
- 通常需要版本581.90以上驱动
- 如没有显示显卡信息需要到 <https://www.nvidia.com/drivers/> 按型号下载安装并重启电脑
- 如仍提示驱动未安装，需要将nvidia-smi.exe路径加入系统环境变量Path中
- 管理员身份运行LCC Studio即可重建任务

38. LCC Studio安装运行环境（电脑配置）

- 注意：Intel 13/14代CPU采购时需确保主板BIOS有修复Intel崩溃的问题。

39. 如何确认客户的显卡适配LCC软件安装和重建任务？

- Windows系统下打开CMD或PowerShell运行：

```
nvidia-smi --query-gpu=index,name,memory.total,driver_version,compute_cap --format=csv,noheader,nounits
```

- 检查最后一列的数字：若大于7.5，则GPU受支持；反之则不受支持。

40. LCC是否支持双显卡交火？（多GPU运行）

- 不支持。目前 LCC Studio 仅支持单 GPU 重建。如果电脑中安装有多块 GPU，软件不会自动选择性能最强的 GPU，有时可能因 GPU 冲突导致重建失败。 **建议做法：**
- 在系统或设备管理器中手动禁用其他 GPU，确保 LCC Studio 仅使用一张显卡
- 推荐使用 NVIDIA RTX 系列显卡（显存 ≥ 12 GB，复杂项目建议 24 GB 以上）

41. LCC格式是否可以转换其他格式？

- lcc和ply结果可以互转，也可以转lcc2(SOG/SPZ压缩方式)。暂时没有其他格式。

42. LCC模型发布后支持的Web浏览器类型

- 支持4大主流浏览器：Chrome、Firefox、Edge、Safari。

43. 离线版LCC可以发布模型吗？

- 不支持，离线版没有互联网功能。

44. lcc模型叠加资产后是否可以打包发布？

- FBX/OBJ/GLB格式暂无法发布至云端、Web端。但是可以整个项目打包成本地压缩包传输。

45. LCC重建失败提示"发生未定义错误"怎么办？ 可能原因：

- Intel第13/14代CPU超频不稳定问题
- 电脑运行内存不足或其他高负载应用占用资源
- 显卡驱动版本过低
- 预估运行内存超出电脑实际运行内存
- 无人机照片的EXIF属性被修改
- 杀毒软件误杀程序文件 解决方法：
 - 确认CPU型号是否为Intel第13/14代，如是请联系IT人员检查更新BIOS微码（0x12B补丁）
 - 关闭其他高负载应用或重启电脑释放资源
 - 更新Nvidia显卡驱动至595.97或以上版本
 - 确认重建前的"预估运行内存"未超出电脑实际物理内存
 - 确保无人机照片的EXIF属性（尺寸、分辨率、原始长宽比等）未被修改
 - 关闭杀毒软件或将LCC安装目录添加至白名单
 - 如仍未解决，请于重建失败当天上传错误日志联系技术支持

46. LCC重建失败提示"运行所需的程序组件缺失"(0x34041002)怎么办？

- 程序部分文件缺失，可能由杀毒软件误杀或人为误删导致。请关闭杀毒软件或添加白名单后，重新安装或修复安装LCC Studio。

47. LCC重建失败提示"工程文件损坏"(0x34040100)怎么办？

- 工程文件部分数据缺失。请检查工程文件的下载和拷贝过程是否完整，确认文件大小与源文件一致。

48. LCC导出的mesh效果不佳是什么原因？

- LCC中的mesh默认用于碰撞检测，目前不关注精度。如需接近精模效果，可以使用简化前的mesh_raw.ply文件。

49. LCC重建过程中电脑出现蓝屏或重启怎么办？

- 电脑高负载、风扇老化散热差容易引发蓝屏。请排查后台程序运行情况，查看Windows事件查看器中蓝屏时间点对应的错误代码。
- 如需进一步排查，建议联系公司IT技术人员或Intel售后。

50. 杀毒软件导致LCC重建异常怎么办？ 杀毒软件可能导致：安装时exe文件被隔离、重建时提示"未定义错误"、提示程序启动耗时异常等。解决方法：

- 关闭杀毒软件或将LCC安装目录添加至白名单
- 如exe文件已被隔离，需重新安装LCC
- Windows安全中心弹出提示时，搜索"基于声誉的保护"将信誉防护开关关闭

51. LCC模型裁剪后找不到模型（出生点问题）怎么办？

- 1.9.0及以前版本裁剪后可能因出生点区域被裁掉，导致打开后看不到模型，请升级版本。
- 1.9.1–1.10.0版本裁剪后会提示重设出生点，请同时更改第一人称和数字人的出生点，再另存模型。
- 1.11.0及以上版本出生点已被可视化，可以选中后拖动到任意位置，修改后需保存发布。

52. LCC Studio各处理阶段提示"超时"是什么原因？ 可能原因：

- 电脑设置了屏幕休眠或睡眠模式
- 后台其他进程占用过多系统资源
- 软件安装在C盘存在管理员权限问题 解决方法：
- 在系统设置-电源-屏幕和睡眠中设置为"从不"
- 在任务管理器中结束后台其他大资源进程
- 尝试将软件安装在其他磁盘
- 如仍未解决，提供后处理日志和软件日志联系技术支持排查

53. LCC Editor导出时提示预估内存不足怎么办？ 用户使用 Editor 进行裁剪和导出 PLY/LCC/LCC2 文件时提示预估内存不足。解决方法：

- 关闭其他大内存程序，确保系统有足够可用内存
- 硬件要求：电脑 RAM 建议 64 GB 以上。64 GB 内存可稳定处理最多 30 分钟采集数据，超过 45 分钟可能失败；128 GB 内存可稳定处理 60 分钟数据
- 尝试分区域导出：先裁剪为较小区域再分别导出
- 确认磁盘剩余空间充足：导出过程需要大量临时空间（建议 SSD $\geq$ 240 GB 可用）
- 使用低内存模式：LCC Studio 提供低内存重建选项，通过磁盘缓存降低内存占用（不影响质量，但会延长处理时间）

- 更新到最新版本：新版可能优化了内存使用

54. LCC导出的3DGS PLY坐标不对怎么处理？ 用户反馈通过 LCC 导出的 PLY 文件导入 UE/Unity 或第三方软件后，坐标和底图无法对应。 **坐标系说明：**

- LCC 模型实际为 Z-up 坐标系
- 导出 PLY 后在其他工具打开可能需要切换到 Z-up 视角
- 导入第三方工具（如 UE、Unity、CloudCompare）可能需要旋转 90° **坐标对齐方法：**
- 无 RTK 数据：导出的是相对坐标，需手动在目标软件中调整位置
- 有 RTK 数据：参考 pose_no_offset.csv 中的偏移量进行对齐
- pose.csv = 相对坐标；pose_no_offset.csv = 绝对坐标（WGS84/CGCS2000）
- 与 LAS 点云对齐：LAS 可能包含 RTK 绝对坐标，LCC 模型使用相对坐标，两者需通过偏移量对齐

55. 手机端如何查看LCC高斯泼溅模型？

- 手机端查看 LCC 模型有以下几种方式：
- LCC Studio 发布为 Web Viewer 链接（最简单）：在 LCC Studio 中将模型发布到云端，生成 Web Viewer 链接，手机浏览器打开即可在线查看。支持无密分享和加密分享，无需安装任何 App。
- 使用 Unity SDK 打包为 Android/iOS App：通过 LCC Unity SDK 开发移动端应用，打包 APK/IPA 安装到手机，渲染效果和交互性更好。
- Web SDK 网页在手机浏览器中打开：使用 LCC Web SDK 开发的网页应用，手机浏览器访问即可，效果较 PC 略差但无需安装。

56. LCC数据的球谐函数（SH）阶数是多少？有什么实际意义？

LCC数据的SH阶数只有0和3两种，取决于「跨平台优化（Portability）」开关：

- 跨平台优化开启（默认）：SH 0阶，无球谐数据，文件更小更流畅，适合Web、移动端、AR/VR、小程序。
- 跨平台优化关闭：SH 3阶，包含球谐数据，渲染细节丰富，适合PC端需要精细光影效果时选择。 .lcc格式体现为独立的shcoef.bin文件； .lcc2（SOG）文件以文本编辑器打开发现filetype字段值为quality。

球谐函数用于描述每个高斯点在不同观察角度下的颜色变化。阶数越高光影越逼真但开销越大；阶数为0则颜色固定不随视角变化，换取更好的跨平台性能。

57. LCC导出的PLY格式为什么有多个文件（point_cloud_1.ply、point_cloud_2.ply...）？层数代表什么？

LCC导出PLY时会按LOD (Level of Detail) 层级输出多个文件。其中 `point_cloud.ply` 是最高精度层 (LOD0), `point_cloud_1.ply` 到 `point_cloud_N.ply` 是逐级降低精度的层级, `environment.ply` 是环境数据。

LOD层数不是固定的, 与场景大小相关。最少1层(LOD1), 最多可能有11-12层。层数越多说明场景越大, 系统需要更多层级来实现远近切换时的流畅加载。

58. 同一组数据用LCC重建和LixelStudio解算后, 测量同一个点的绝对坐标差距较大, 是什么原因?

这是正常的, 两者不能直接对比。LCC和LixelStudio的结果模型格式底层逻辑有着本质的区别:

- LCC的测量值基于3DGS模型中高斯点的空间分布, 测量点落在高斯点拟合的表面上。
- LixelStudio的测量值基于激光雷达直接采集的点云数据, 测量点落在实际激光反射点上。

两种数据表达方式不同, 同一个物理位置在两个系统中对应的数值点位置本身就有差异, 直接对比坐标数值没有意义。

59. LCC视频重建功能支持什么格式和限制?

视频重建功能支持上传mp4/mov/webm格式的普通视频, 进行自动抽帧然后重建。但不支持全景视频, 且视频时长上限为1000秒 (约16分钟) 。

60. 高清补拍是否支持全景相机照片?

不支持。高清补拍 (HD Enhancement) 需要使用普通相机/手机拍摄的透视投影照片, 全景相机拍的是等距柱状投影的全景图, 不支持处理畸变照片, 会导致重建失败或模型异常。

版本与更新

版本与版权说明

- **软件版本：**Lixel CyberColor Editor V2.3.0
- **版本发布日期：**2026年8月

本手册基于 LCC Scene Editor V2.3.0 版本进行编写，其他版本操作可能有所不同，使用前请确认软件版本。

注：Lixel®、XGRIDS Lixel®、Lixel CyberColor™、其域灵光® ™都为深圳市其域创新科技有限公司的注册商标。本文件中提到的其他商品名、公司名和品牌名可能是其持有者的商标财产。

更新内容

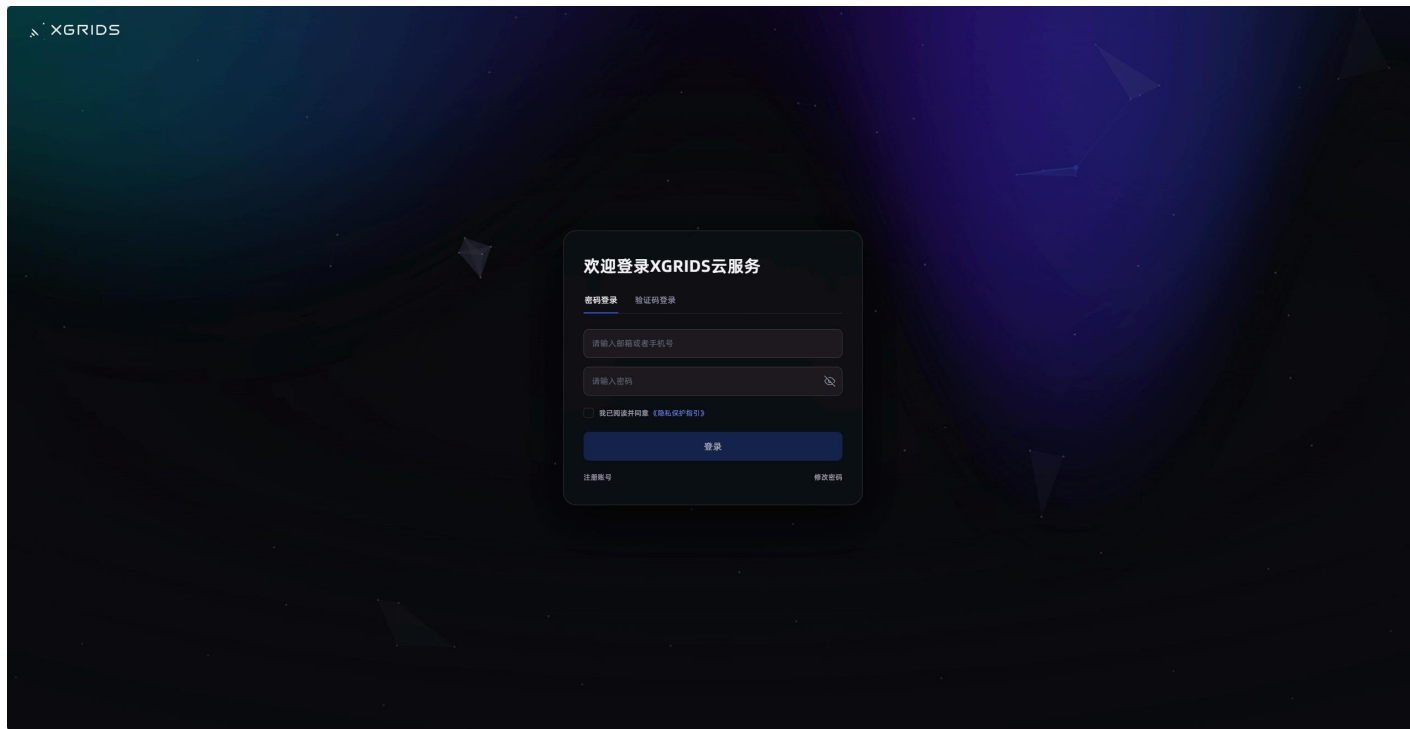
LCC Scene Editor V2.3.0

V2.3 在 V2.2 基础上，聚焦**场景导航体验与漫游路线创建效率**，主要更新如下：

- 新增 **小地图**：系统将根据场景中是否存在有效的智能户型图数据，自动生成并默认展示对应的地图。场景包含智能户型图时，可以在【户型图】和【全局地图】两种模式之间切换。场景未包含智能户型图时，仅显示全局地图。
- 新增 **漫游视点路线自动生成**：支持通过 LixelGO 和 LCC Scan 选择 POV 视点并完成打点。数据重建完成后，Scene Editor 将根据打点信息自动生成漫游视点及路线。当前 K1 与 L2 Pro 设备暂不支持此功能。
- 优化并修复若干已知问题，提升系统稳定性。

账号与登录

LCC Scene Editor 支持两种使用方式：**登录账号**完整使用编辑功能，或以**访客模式**免登录预览场景内容。



账号登录界面

登录

1. 打开 LCC Scene Editor
2. 如果已在 LCC Studio 中登录，Editor 会自动登录，直接进入主页
3. 如果未登录，点击登录按钮，浏览器会打开登录页面
4. 在网页中登录或注册账号
5. 登录成功后自动返回 Editor

注：登录有效期为 30 天，到期后需重新登录。

退出登录

入口：设置面板 → 账号设置 → 退出登录

访客模式

未登录用户可直接打开工程文件预览场景，无需账号即可查看内容。

进入访客模式

- 1. 未登录状态下打开 LCC Scene Editor
- 2. 导入或打开 3DGS / 工程文件
- 3. 系统检测到未登录，自动进入**访客模式**
- 4. 顶部显示「访客模式」标识和「登录」按钮

访客模式下的功能限制

功能	访客模式	登录后
场景预览与漫游	✔ 可用	✔ 可用
切换查看模式/编辑模式界面	✔ 可切换	✔ 可切换
标注、测量、视点等编辑操作	✘ 置灰不可用	✔ 可用
保存与发布	✘ 不可用	✔ 可用

访客模式下默认进入**预览模式**展示场景。切换到编辑模式界面时，所有编辑操作置灰不可点击。

从访客模式登录

- 1. 点击顶部「登录」按钮，或点击任意编辑操作（如标注/测量/视点）
- 2. 系统弹出登录引导弹窗：“需要登录后才能编辑，是否立即登录？”
- 3. 点击「登录」→ 弹出登录表单
- 4. 登录成功后：
 - 编辑操作全部解锁
 - **当前浏览位置和视角保持不变**，无需重新定位
 - 顶部「访客模式」标识消失，显示用户名和完整工具栏

产品概览与主页

产品概览

LCC Scene Editor 是用于对 3DGS 项目/场景进行编辑与查看的桌面程序。以"项目"为单位组织工作内容，支持导入与管理项目资源，在三维场景中完成标注、测量、视点、智能户型图、场景报告等编辑数据的创建与维护，并通过发布将结果同步到在线查看端用于分享与交付。

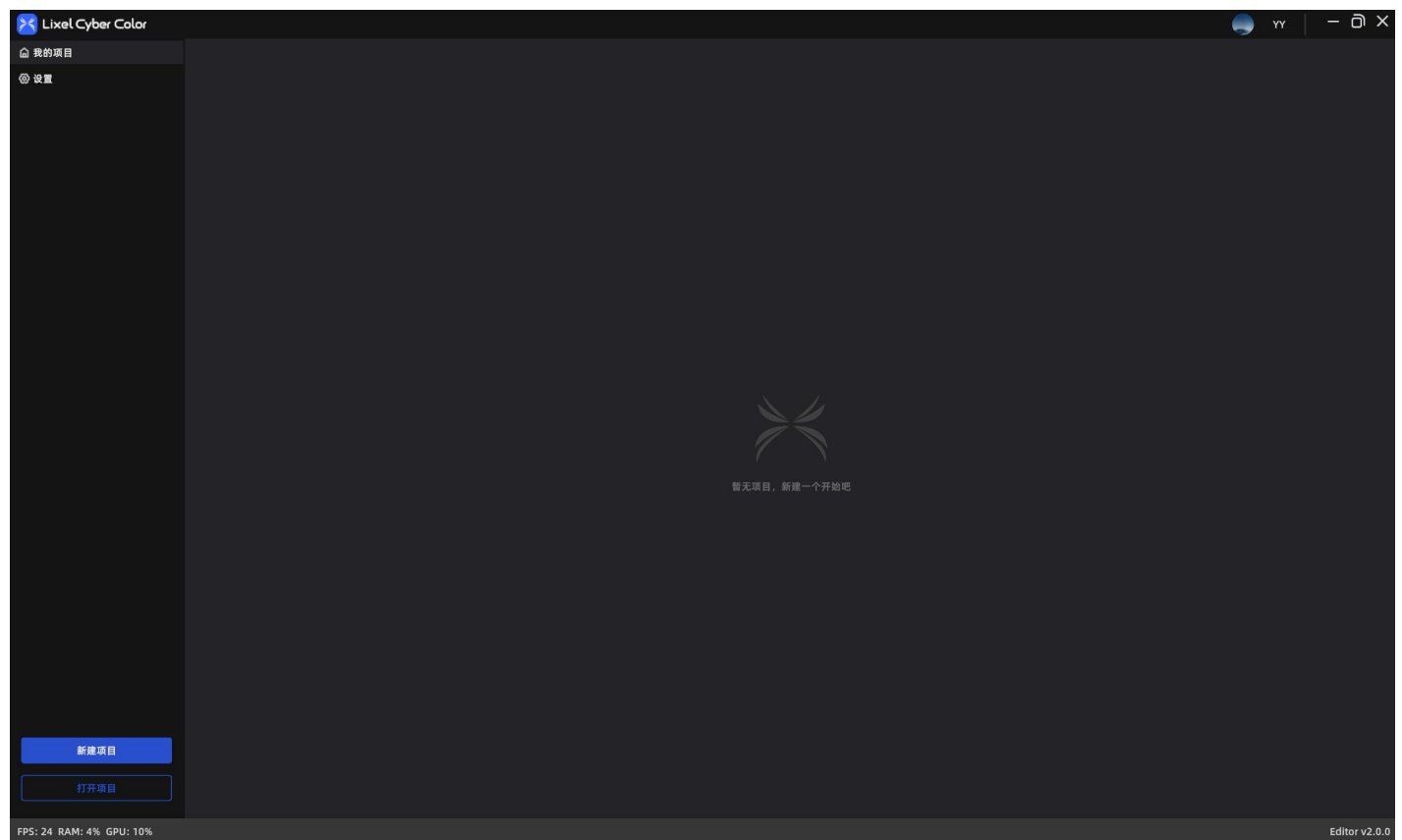
V2.2 起支持同一工程内导入多个 LCC 模型，通过空间分组管理实现多场景编排与瞬间切换。

下载与安装

详情请参见 [下载与安装](#)。

主页

双击打开 LCC Scene Editor，或从 LCC Studio → 我的项目进入 Editor 主页。



LCC Scene Editor 首页

我的项目

我的项目用于集中管理创建的项目，以卡片方式展示。

在项目卡片或列表菜单中，可对项目执行以下操作：

通用操作：

- 查看：以预览模式打开项目
- 编辑：以编辑模式打开项目
- 重命名：修改项目名称
- 打开文件夹位置：打开项目目录
- 删除：删除项目及其文件夹内容

未发布项目：

- 发布：将项目发布到云端，生成 Web Viewer 链接用于分享

已发布项目：

- 线上查看：在 Web Viewer 中打开查看
- 更新发布：将最新内容同步到 Web Viewer
- 发布管理：管理已发布链接与权限配置

新建项目

1. 在主页点击「新建项目」
2. 输入项目名称（60 字符以内，支持中文、字母、数字、"_"和"-")
3. 选择项目存储路径
4. 确认创建，进入编辑界面

打开项目/模型

- **打开项目**：继续编辑该项目的模型与编辑数据（标注/测量/视点等）
- **打开模型文件**：打开单个模型用于查看或临时编辑；需要长期维护时，可通过「保存」生成项目

主页设置

主页右上角提供以下设置入口：

- **语言切换**：支持中文、英文、日文、繁体中文、意大利语、德语、西班牙语
- **关于**：获取最新版本安装链接和使用教程，支持向 LCC 团队反馈问题

- **数据与隐私：**查看和管理数据收集相关设置

注：语言切换后需要重新进入才能生效。

编辑器界面介绍

支持面板自由拖拽、停靠和浮动，可根据使用习惯调整界面布局。



LCC Scene Editor 界面布局

默认布局：

1. **菜单栏**：文件、编辑、设置、帮助
2. **文件路径显示栏**：显示/复制文件所在位置
3. **全局设置区**：回到首页、切换不同场景
4. **编辑模式**：切换编辑/预览模式
5. **左侧工具栏**：资产变换与功能工具集合
6. **视图工具栏**：撤销/重做、场景显示、漫游与拍照等快捷操作
7. **3D 视窗**：场景编辑与预览区域
8. **资产管理面板**：当前项目中的资产管理（含多模型空间分组）
9. **属性面板**：选中资产的参数编辑
10. **状态栏**：帧率、内存占用等运行状态
11. **版本信息**：版本号、版本区域

菜单栏

位于界面顶部最左侧，提供编辑器的主要功能入口。

菜单	主要功能
文件	创建、打开、保存项目及导入模型等文件操作
编辑	撤销、重做及其他编辑操作
设置	调整语言、渲染、操作习惯等编辑器设置
帮助	查看操作指南、快捷键及相关帮助信息

文件路径显示栏

位于菜单栏右侧，显示当前打开项目的文件路径。点击路径可复制文件所在位置，便于在文件管理器中查找或分享项目目录。

全局设置区

位于顶部工具栏左侧，提供项目和场景级别的快捷操作。

操作	说明
点击首页图标	返回主页（项目列表页）
下拉场景选择	查看并切换当前项目中的不同场景

编辑模式

位于顶部工具栏，用于切换当前工作模式。

模式	说明
编辑	默认模式，可对场景中的资产进行调整，并使用视点、标注、测量等编辑工具
预览	隐藏编辑辅助内容，预览项目发布后的浏览效果

左侧工具栏

位于 3D 视窗左侧，提供资产变换和场景内容编辑工具。

- **变换工具**：移动、旋转和缩放选中的模型或资产。
- **功能工具**：创建和管理视点、跳转点、天空盒、标注、测量、场景漫游、场景报告及智能户型图等内容。

各工具的具体使用方式参见[左侧工具栏](#)。

视图工具栏

位于 3D 视窗右上方，提供场景显示和常用功能的快捷入口，包括撤销/重做、碰撞体、环境数据、采集轨迹、网格线、摄像机速度、出生点、点云切换、视角切换、拍照和高度过滤等。

渲染质量相关选项位于**设置** → **渲染**，详见[设置](#)。视图工具的完整说明参见[视图工具栏](#)。

3D 视窗

位于界面中央，是场景编辑与预览的主要区域。可在此自由漫游和观察场景，也可选中资产，通过操作手柄移动、旋转或缩放对象。资产列表中的选中、显隐与定位操作会同步反映在 3D 视窗中。

资产管理面板

位于界面右侧，集中展示当前场景中的模型、标注、视点、测量等资产。支持搜索、选中定位、显隐控制、拖拽排序、分组和右键操作；多模型项目可通过空间分组管理各模型及其附属内容。

详细操作参见[资产与属性](#)。

属性面板

位于界面右侧下方。选中资产后，面板会显示该资产的可编辑参数，例如名称、位置、旋转、缩放及对应功能设置；不同类型的资产会显示不同的属性项。

状态栏

位于界面底部，显示当前帧率、内存占用等运行状态信息，可用于了解编辑器的实时运行情况。

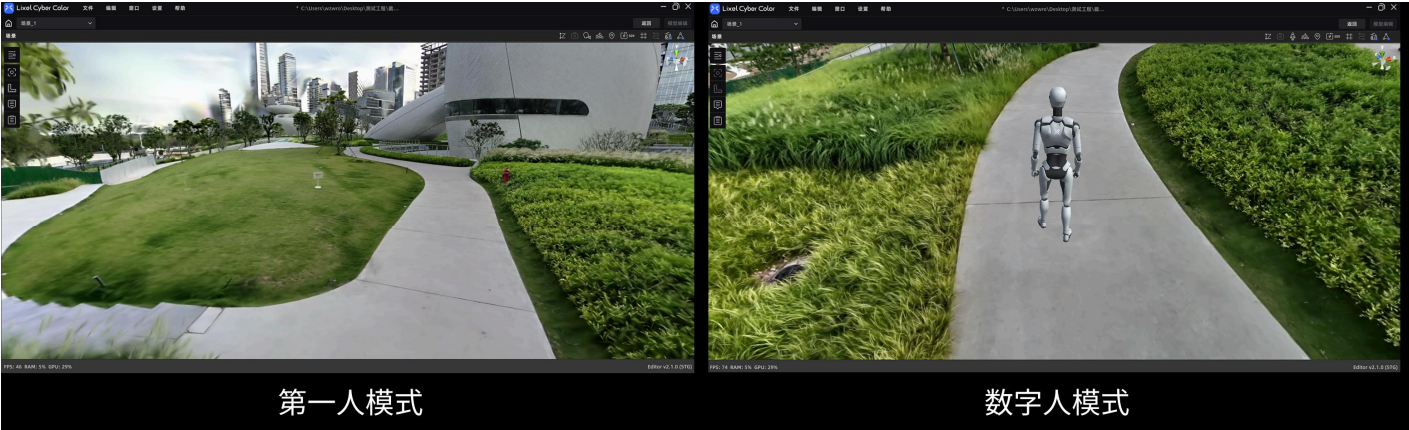
版本信息

位于界面底部，显示当前软件版本号及版本区域。反馈问题时建议同时提供此处的版本信息，以便定位对应版本。

三种场景漫游快捷操作

LCC Scene Editor 提供三种游览模式：第一人称漫游模式、枢轴模式和数字人模式。点击【视角切换】按钮，可在两者或三者之间自由切换。

- 编辑模式下可在第一人称漫游模式和枢轴模式两者之间切换
- 预览模式下，可在第一人称漫游模式、枢轴模式和数字人模式三者之间切换



第一人称漫游模式（左）与数字人模式（右）

第一人称漫游模式

通过第一人称游览空间，模拟"亲眼所见"的体验，非常适合在室内或细节区域进行沉浸式浏览。

操作指令	功能说明
W / A / S / D / Q / E	前进 / 左移 / 后退 / 右移 / 下移 / 上移
Shift	加速移动
鼠标滚轮	调整移动速度
鼠标左键拖动	旋转视角
鼠标右键拖动	平移视角

枢轴模式

在枢轴模式下，相机围绕一个场景中固定的"枢轴点"旋转，适用于全局查看模型。

由于平移相机也会同步偏移移动枢轴点，因此在突然从【第一人称】切换枢轴模式时，中心点偏移，会导致旋转错乱。所以，【出生点】功能会被定义为【重置中心点】，点击即可一键重新校对相机位置，还原模型中心位置。

操作指令	功能说明
鼠标滚轮	缩放视图
鼠标左键拖动	围绕枢轴点旋转视角
鼠标右键拖动	平移视角
双击点	快速切换枢轴中心点

数字人模式（仅预览模式下）

数字人模式以虚拟角色的方式在场景中行走。此模式下只能进行沉浸式漫游，不支持测量或标注功能。

操作指令	功能说明
W / A / S / D	前进 / 左移 / 后退 / 右移
空格	跳跃
Shift	加速移动
鼠标左键单击目标位置	点击寻路（自动行走）
鼠标左键拖动	旋转视角

文件

用于在 Editor 中对项目/模型进行打开、保存、另存为、导入、导出、导出工程、发布、设置以及退出等操作。



文件菜单

打开

从本地打开项目文件或模型文件。

- **打开项目**：用于继续编辑同一份工作内容（模型、资产、标注/测量等编辑状态）。
- **打开模型**（如 .lcc / .ply）：用于临时查看/临时编辑；如需长期维护，建议通过【保存】生成项目。

操作步骤：菜单栏文件 → 打开 → 选择要打开的文件 → 确认打开

保存

用于保存当前项目（工程）的编辑状态。

操作步骤：快捷键 `Ctrl + S` 保存，或菜单栏文件 → 保存 → 选择保存位置 → 点击确定

自动保存：

- 自动保存仅对"项目"生效；临时工程不会自动保存

- 自动保存副本保存在项目目录的 autosave 文件夹中
- 当前仅支持自动保存1份最新工程数据，保存时长一个月
- 在无操作满 3 分钟后，每 10 分钟自动保存一次

若当前工作为"临时工程"时，首次保存会要求输入项目名称、选择项目存储路径。

另存为

将当前项目（工程）另存为一个新的工程版本，保留原工程不变。

导入

将外部资源导入到当前场景中。

入口：菜单栏 → 文件 → 导入

导入 3DGS 模型

V2.2 起导入 LCC 时，系统自动关联对应户型图数据，并将出生点数据随 LCC 一并读取，详见 [智能户型图](#) 和 [出生点](#)。

支持格式：

格式	说明
LCC2	直接加载，无需转换
LCC（LCC1）	导入时弹出格式转换提示，选择存储路径后自动转换为 LCC2
PLY	导入时后台静默转换为 LCC2

导入 Mesh 模型

支持格式：FBX / OBJ / GLB

导入其他资源

支持导入：碰撞体、智能户型图、开发者数据、AI 识别数据

导出

将编辑结果导出为可交付文件或数据。

- 3DGS 模型：支持 LCC、LCC2 和 PLY 格式（仅支持分别导出，不支持合并导出）

导出工程

将当前项目导出为完整的工程文件，供其他 Editor 用户继续编辑。

入口：菜单栏 → 文件 → 导出工程

导出内容： 包含项目中的所有模型数据、场景结构、标注、测量、视点等编辑数据，其他用户可通过「打开项目」加载该工程继续编辑。

注：「导出工程」用于团队协作或备份，与「导出」（导出单个模型文件）和「发布」（生成在线查看链接）是不同的操作。

发布

将项目发布为 Web Viewer 链接，用于在线分享与查看。

入口：菜单栏 → 文件 → 发布

模型编辑完成后会自动同步回主编辑器，可直接点击发布，无需手动"导出→重新导入"。

操作步骤：

1. 点击「发布」进入发布流程
2. 等待发布完成（显示进度）
3. 发布成功后弹窗显示链接信息：
 - 点击可复制链接

设置

打开设置面板，管理编辑器的各项配置。详见 [设置](#)。

退出

关闭当前软件。

设置

打开设置面板，管理编辑器的各项配置。

入口：菜单栏 → 文件 → 设置



设置面板

账号设置

设置项	说明
用户信息	查看当前登录的账号名称和头像
用户协议	查看用户协议内容
隐私政策	查看隐私政策内容
LCC 改进计划	选择是否参与产品体验改进计划
退出登录	退出当前账号

UI 设置

设置项	说明
语言	切换界面显示语言（中文/英语/日语/繁体中文/意大利语/德语/西班牙语）
显示网格线	在 3D 视图底部显示参考网格，方便判断模型位置和比例
网格线不透明度	调整网格线的透明程度，0% 为完全透明，100% 为完全不透明

通用设置

设置项	说明	默认值
默认操作模式	每次打开项目时默认使用的视角操作方式	漫游
测量单位制	切换测量数据的显示单位（公制/英制）	公制
公制单位	选择公制下的长度单位（米/厘米）	米
英制单位	选择英制下的长度单位（英尺/英寸）	英尺
专业测量	开启后测量结果额外显示 X/Y/Z 三个方向的分量值	关闭
辅助轴	测量打点时自动吸附到 X/Y/Z 轴方向，便于测量水平或垂直距离	关闭
角点识别	测量时自动识别模型的边缘和角点，提高点选精度	关闭

注：辅助轴和角点识别也可在测量过程中通过快捷键 `Ctrl / Tab` 实时开关。

渲染设置

V2.2 新增「渲染」分组，将 SDK 已有的阴影、Mip Filter 两项能力开放为可调节的设置项。

设置项	说明	默认值	持久化
阴影	开启后数字人及叠加的 3D 物体会产生阴影效果	开启	
Mip Filter	开启，性能更稳定 / 关闭：与对应数据匹配时可能获得更高清晰度，切换实时生效	开启	 （重启恢复开启）
图形 API	如果画面出现花屏或闪烁，可尝试切换此选项	Direct12	

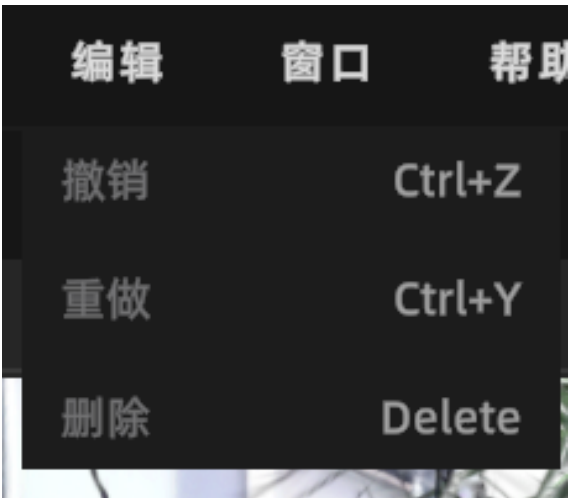
Mip Filter 说明：

状态	适用场景
开启（默认）	性能消耗低，运行稳定，适合日常编辑
关闭	性能消耗约高 1/3；与对应数据配合使用时，有概率获得更高渲染质量

注：关闭 Mip Filter 时效果因场景数据的生成方式而异，切换后效果可能因场景而异。Mip Filter 每次重启后恢复为开启，不保留上次选择。

编辑操作

入口：菜单栏 → 编辑



编辑操作菜单

撤销

操作方式：按下 `Ctrl + Z`，或点击工具栏撤销按钮，回退最近的一步操作。

操作类型	是否支持撤销
3D 物体变换（移动/旋转/缩放）	✓
视点操作（新增/移动/删除）	✓
标注操作（新增/移动/删除）	✓
天空球操作（切换/激活/关闭）	✓
测量操作（新增/删除）	✓
场景报告编辑	✗ 暂停（按钮置灰）
视频渲染过程中	✗ 暂停（按钮置灰）
查看模式下	✗ 暂停（按钮置灰）

历史上限： 100 步，超出时自动丢弃最早记录。项目关闭后撤销历史清空。

智能户型图独立撤销栈：

- 进入智能户型图模块时，切换到独立的 2D 撤销栈

- 在户型图中执行的操作，`Ctrl+Z` 只撤销 2D 操作
- 退出户型图后，2D 撤销栈清空，3D 全局撤销栈恢复

重做

操作方式：按下 `Ctrl + Y`，或点击工具栏重做按钮，恢复被撤销的操作。

注：执行新操作后，重做历史会立即清空。

删除

按下 `Delete` 键，删除当前选中的对象或元素。

窗口

用于控制编辑器中面板的显示与隐藏。

入口：菜单栏 → 窗口

面板	说明
属性面板	显示/隐藏右侧属性面板，用于查看和编辑选中对象的属性
资产管理	显示/隐藏资产管理面板，用于管理场景中的模型和资源

视图工具栏

全局工具栏位于 3D 视窗右上方，提供场景显示和常用功能的快捷入口。



全局工具栏

撤销 / 重做

工具栏提供撤销和重做按钮：

- **可用状态**：按钮正常显示，点击执行撤销/重做
- **置灰状态**：无可撤销/重做操作，或当前处于不支持撤销的模式

快捷键： `Ctrl+Z` （撤销）、 `Ctrl+Y` / `Ctrl+Shift+Z` （重做）

渲染质量 (V2.2 更新)

V2.2 的渲染设置已迁移至**设置面板** → **渲染**分组，新增阴影、DLSS、渲染模式（MIP/Non-MIP）三项配置，详见 [设置](#)。

碰撞体

开启后，在场景中漫游时会模拟真实行走体验——遇到墙壁、地面等物体时会被阻挡，无法穿透。关闭后可自由穿越所有物体。

环境数据

显示或隐藏模型自带的环境光照信息。开启后场景会呈现更真实的光照效果。

采集轨迹

显示或隐藏扫描设备的采集路线，方便查看哪些区域被扫描覆盖。

网格线

在模型底部显示参考网格，帮助判断模型的位置和大小比例。

摄像机速度

调整在场景中移动的快慢。场景较大时可调快，精细查看时可调慢。

调整方式：

- 拖动工具栏上的速度滑块（1~100）
- 快捷键： `Ctrl` + 鼠标滚轮

注：速度设置会自动保存，下次打开任何项目时保持不变。

出生点

出生点是每次进入场景时的起始位置。点击可快速跳回出生点位置。

V2.2 出生点数据与 LCC 文件绑定存储，随 LCC 流转，详见 [出生点](#)。

点云切换

将场景从正常渲染切换为点云显示模式，方便查看模型的数据分布和扫描密度。再次点击可切回正常显示。

视角切换

切换不同的场景浏览方式：

模式	适合场景	操作方式
第一人称漫游	沉浸式浏览，模拟实地行走	<code>W A S D</code> 移动，鼠标控制方向
枢轴模式	围绕某个点观察细节	左键旋转，右键平移，滚轮缩放
数字人模式	以虚拟角色行走浏览	点击地面移动，自动寻路

拍照

将当前画面保存为图片，可用于报告或分享。

操作步骤：

1. 点击拍照按钮
2. 选择画面比例
3. 调整好视角后点击拍照
4. 照片自动保存到资产列表的媒体文件夹中，右键可导出

高度过滤

通过调整高度范围来隐藏场景中特定高度的内容，方便单独查看某一楼层或区域。

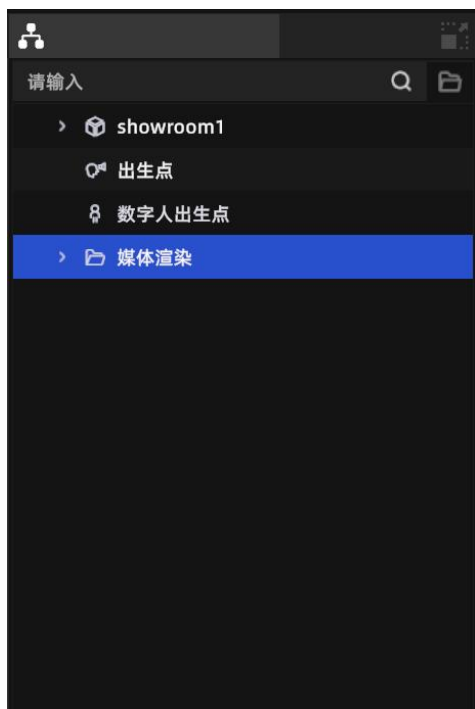
操作步骤：

1. 点击高度过滤按钮
2. 拖拽顶部/底部滑条，调整显示的高度范围
3. 再次点击按钮退出

资产与属性

资产列表

资产列表位于界面右侧，用于集中管理当前场景中的所有对象与数据（模型、标注、视点、测量等）。



资产列表

选中资产

- **单击**：选中资产，属性面板切换为该资产的属性
- **Ctrl + 单击**：逐项多选
- **Shift + 单击**：顺序范围多选
- **双击**：定位到该资产（3D 视图跳转到资产位置）
- **点击空白处**：取消选中

注：在资产列表中选中资产时，3D 视图对应资产会高亮并显示操作手柄（Gizmo）。

添加资产

当在场景中完成创建操作后，资产会自动添加到列表中。

删除资产

选中资产后按 `Delete` 或 右键选择删除，资产列表与 3D 视图同步更新。

不可删除的资产：

- 碰撞体（无法单独删除，跟随模型）
- 出生点、数字人出生点

注：删除操作支持撤销（`Ctrl + Z`）。

显示/隐藏

点击资产条目左侧的眼睛图标切换显隐状态：

- 隐藏状态随项目保存

拖拽排序

拖拽资产条目可调整排序或移入文件夹：

- **平级拖拽**：拖到同级位置，出现参考线指示放置位置
- **子级拖拽**：拖到上级资产下方，资产归入该分组

不可拖拽的资产：碰撞体、环境数据、标注下的媒体文件、智能户型图内组件、AI 识别数据、小地图、多楼层、区域视点、导览视点

注：嵌套层级不能超过 4 级。

搜索

在资产列表顶部搜索框输入关键字，按名称筛选资产。搜索结果会显示匹配资产及其母级路径。隐藏的资产也可被搜索到。

右键菜单

在资产上右键可执行以下操作（不同资产类型可用选项不同）：

操作	说明
定位	3D 视图跳转到该资产位置
聚焦模型	将镜头快速对准 LCC 的有效数据区域（仅 LCC 资产可用，详见下方说明）
重命名	修改资产显示名称
删除	删除该资产
隐藏/显示	切换显隐状态
导出	导出该资产为文件
复制/粘贴	复制资产（模型、智能户型图组件支持）
创建文件夹	新建分组文件夹
取消编组	将文件夹内资产移回上一层级
重链接	资产文件丢失时重新指定文件路径
设置出生点	将当前摄像机位置设为出生点（出生点资产上右键可用）

聚焦模型 (Frame Selected)

部分 LCC 数据的原始包围盒范围较大，但实际有效的点云或网格数据仅分布在其中一小块区域，导入后视角可能偏离模型。使用**聚焦模型**可以快速将镜头定位到有效数据的中心位置。

使用方式：

- 1. 在资产列表中右键点击目标 LCC 资产
- 2. 选择「聚焦模型」
- 3. 镜头自动对准该 LCC 的有效数据区域

注：若该 LCC 不含有效数据，镜头将定位至原始包围盒中心。

资源丢失与重链接

当资产对应的文件被移动或删除时，资产名称显示为红色。

修复方式：

- 1. 右键点击丢失的资产 → 选择「重链接」
- 2. 在文件管理器中选择正确的文件
- 3. 确认后恢复链接

属性面板

属性面板位于界面右侧下方，选中任意资产后自动显示该资产的可编辑参数。



属性面板

左侧工具栏



左侧工具栏

变换工具

用于对选中的模型或资产进行空间调整。

工具	说明
移动	沿 X/Y/Z 轴平移对象
旋转	绕 X/Y/Z 轴旋转对象
缩放	等比缩放对象

激活后在对象中心显示对应的操作手柄（Gizmo），拖拽手柄即可操作。

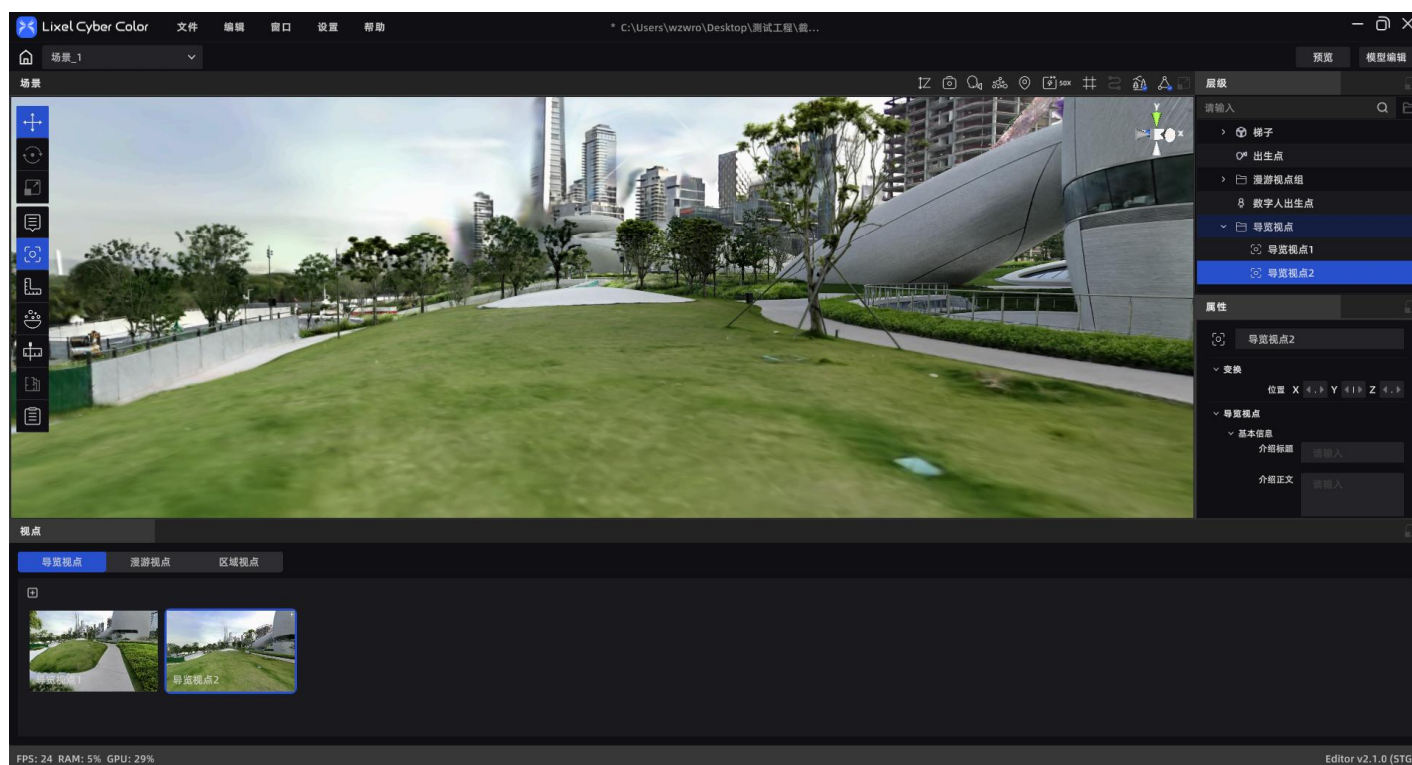
功能工具

工具	说明	详细章节
视点	创建和管理导览/漫游/区域视点	视点
天空盒	替换场景背景环境	天空盒
标注	在场景中添加展示标注	标注
跳转点	在场景任意位置放置跳转点，实现同场景瞬移或跨场景跳转	跳转点
测量	获取坐标、距离和面积数据	测量
场景漫游	录制相机漫游并输出视频	场景漫游
场景报告	生成和管理场景报告	场景报告
智能户型图	查看和编辑 AI 识别生成的户型图，支持墙体/门窗标绘	智能户型图

视点

视点模块用于在场景中预设关键观察点和自动漫游路径，支持三种类型：**导览 / 漫游 / 区域视点**。

注：当前版本的视点数据与旧版本不兼容。如果打开的项目包含旧版视点数据，系统会提示相关数据无法读取，需重新创建。



视点模块

进入视点编辑

点击左侧工具栏「视点」图标，唤起底部侧边栏。侧边栏顶部提供「导览」「漫游」「区域视点」三个标签页切换。

导览

用于在场景中预设多个观察点，预览模式下点击可快速跳转到预设视角。

创建导览点

1. 切换到「导览」标签页
2. 调整摄像机至目标位置和朝向
3. 点击「添加点位」按钮

4. 在属性面板中设置参数

导览点属性

属性	说明
点位名称	必填，≤50 字符
介绍标题	选填，≤50 字符
介绍文本	选填，≤300 字符
运镜方式	静止（默认） / 从左往右 / 从右往左
运镜角度	0°-360°
位置坐标	x, y, z
锁定点位	锁定后不受"应用设置至所有导览点"影响

- 点击「应用该点位设置至所有导览点」可一键应用当前设置到其他未锁定的导览点

预览模式下的导览

- 空间中的标记点表示导览视点
- 鼠标悬浮显示标题
- 点击后摄像机移动到该视点

漫游

用于绘制连续的游览路径，生成自动漫游动画。

自动生成漫游视点及路线 (V2.3.0 新增)

支持通过 LixelGO 和 LCC Scan 选择 POV 视点并完成打点。数据重建完成后，Scene Editor 将根据打点信息自动生成漫游视点及路线，减少手动创建路径点的操作成本。

设备兼容性说明： K1 与 L2 Pro 设备暂不支持此功能。

自动生成后，可在漫游路线中查看视点与路线，并继续调整点位顺序及相关属性。

路线管理

- 纵向列表展示所有漫游路线

- 点击顶部「新建路线」按钮创建，最多 10 条路线
- 每条路线右侧悬停时可删除（需二次确认）

路线属性

属性	说明
路线名称	≤50 字符

绘制漫游路径

1. 选中一条路线
 2. 手动调整摄像机至所需位置和朝向
 3. 点击「添加点位」保存当前视角为路径点（系统自动截取缩略图）
 4. 重复步骤 2-3 添加更多点位
- 新点位自动添加至路线末尾，与上一点位生成平滑连线

点位列表

- 横向滚动缩略图列表显示在侧边栏下部
- 点击缩略图：摄像机飞至该点位视角
- 长按拖拽：改变点位顺序
- 悬停时右上角出现删除按钮

漫游点位属性

分类	属性	说明
基础信息	点位名称	≤50 字符，必填
介绍	标题	选填，≤50 字符
介绍	介绍文本	选填，≤300 字符
漫游设置	停留时长	数值输入（秒），最小 0.1，默认 3
漫游设置	过渡时长	本站至下一站的过渡时间
漫游设置	过渡方式	线性（平滑移动） / 瞬移（瞬间切换）
摄像机设置	运镜方式	静止 / 从左往右 / 从右往左
摄像机设置	运镜角度	0°-360°
—	锁定点位	锁定后不受批量应用影响

快捷键操作：

快捷键	功能
空格	从当前光标位置播放 / 暂停
→（右方向键）	跳转到下一个镜头起始位置
←（左方向键）	跳转到上一个镜头起始位置

渲染视频

选中路线后，可导出漫游路径为视频文件。

参数	选项
分辨率	1080p / 2K / 4K
帧率	30 / 60 FPS
导出格式	MP4
编码	H.264 / H.265
储存位置	本地文件夹 / 媒体渲染组
模式	高斯模式 / 点云模式

注：路线中未添加任何点位时，渲染按钮置灰。

预览模式下的漫游

- 进入预览模式时自动播放漫游路径（如有）
- 暂停方式：点击暂停按钮
- 断点续播：暂停后点击播放，从距离用户最近的点位继续
- 循环播放：播放完最后一个视点后自动从头开始

注：漫游播放与标注功能互斥，播放时标注相关功能自动关闭。

区域视点

用于记录包含视线范围的定位视图，可作为场景报告的截图来源。

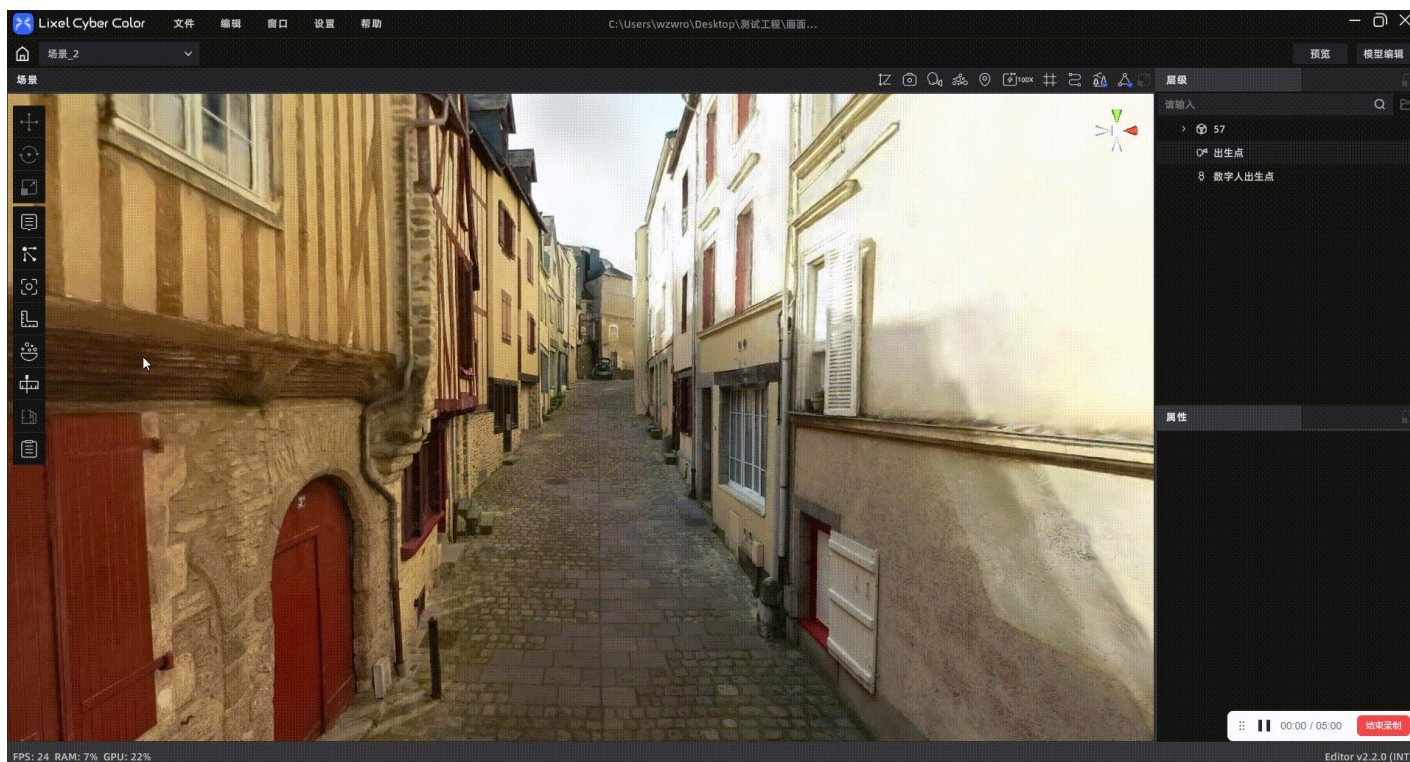
区域视点属性

属性	说明
标题	≤50 字符
位置坐标	x, y, z
区域长/宽	数值步进器
面积	只读，自动计算

跳转点

V2.2 新增功能。支持在场景任意位置放置跳转点，通过属性面板配置跳转目标（场景 + 跳转点），实现同场景瞬移或跨场景空间跳转。发布后终端用户点击触发。

放置跳转点



跳转点

1. 点击工具栏【跳转点】
2. 在场景中选择目标位置和朝向，点击【设置跳转点】
3. 跳转点创建后，自动截取当前相机视角作为朝向预览
4. 预览模式下，即可查看跳转效果

配置跳转点（属性面板）

选中跳转点后，属性面板显示以下配置项：

配置项	说明
目标场景	下拉选择目标场景（含本场景及所有其他场景）
跳转点	选定场景后，下拉刷新为该场景内的跳转点列表，选择落脚目标
命名	跳转点名称（≤50 字符）
更新预览图	以当前相机视角更新跳转点位置、朝向并重新截图

注：用户需要先在目标场景设置跳转点后才可进行点位关联

双向跳转

两个跳转点互相指定对方为目标时（A→B 且 B→A），系统自动检测到双向关联状态，在两个跳转点上各自显示【双向关联】标签。

- 双向跳转需两端**各自手动配置**，系统不自动建立反向连接
- 任意一端修改或解除连接后，双向关联标签同步移除

跳转交互

- 触发方式：** 鼠标点击（仅支持点击触发，不支持靠近自动触发）
- 支持模式：** 自由模式（SelfMode）；其他模式下跳转点隐藏
- 同场景跳转：** 瞬移，相机即时到位
- 跨场景跳转：** 加载完成后落到目标位置，朝向按落脚点朝向设置

天空盒

【天空盒】工具允许快速替换场景背景，并通过预设模板实现不同时间与天气的氛围效果。



预设天空盒

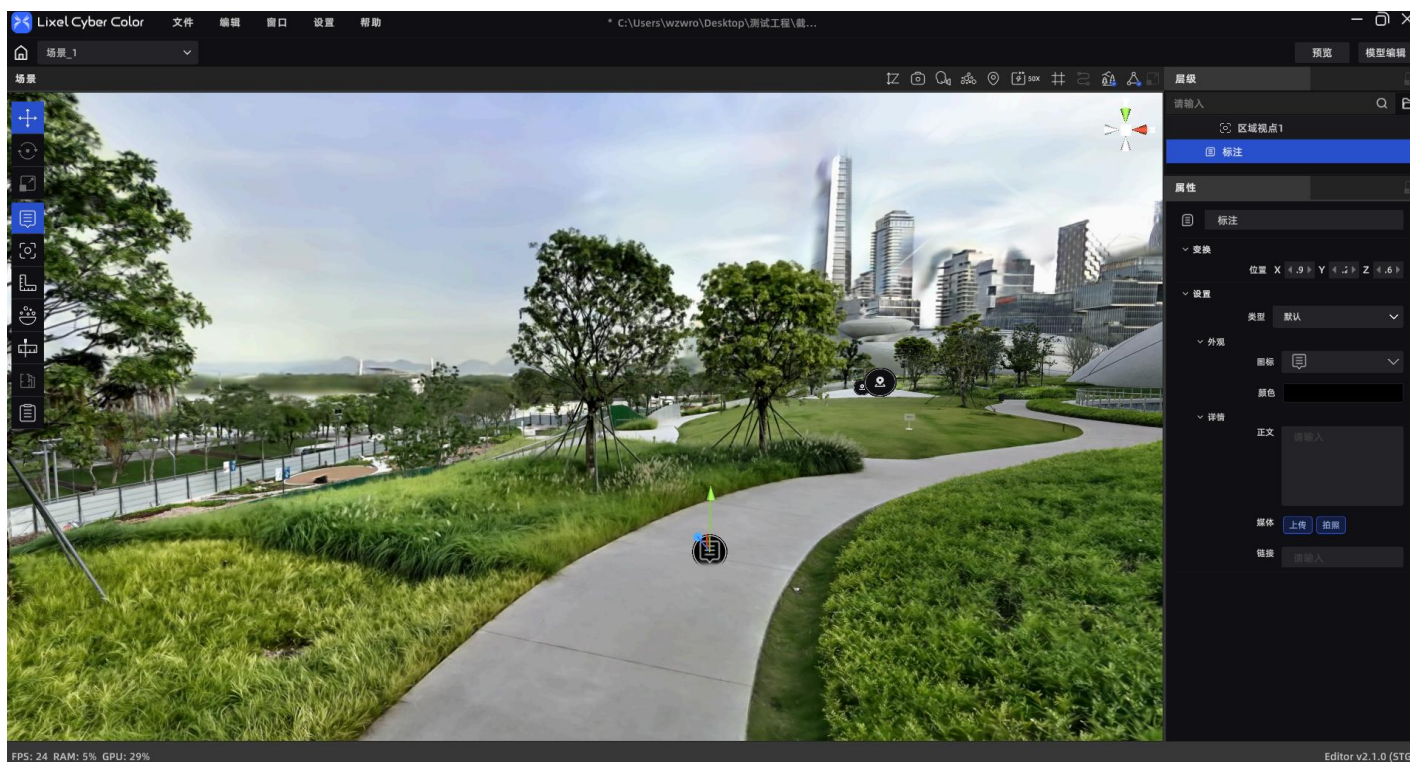
使用说明

- 1. 点击【天空盒】按钮，打开天空球设置面板
- 2. 面板显示多个预设模板，可直接预览并应用

注：天空盒与环境数据冲突，开启天空盒后环境数据会自动禁用。

标注

【标注】工具用于在场景中添加可点击的标注点，标注内容包括标题、正文、媒体与链接。



标注

操作流程

添加标注点

1. 点击工具栏【标注】，进入标注模式
2. 在目标模型位置表面单击放置标注点
3. 在属性面板中填写相关内容
4. 再次点击工具栏【标注】，退出标注模式

属性设置

- 自定义选择图标样式/颜色
- 填写标题（必填，≤50字符）
- 填写正文（≤1000字符）
- 添加媒体素材：
 - **快照方式：** 点击快照按钮 → 漫游调整视角 → 点击拍照（最多5张）

- **文件添加**：点击媒体区域【+】，支持 jpeg/png/mp4，最多5个文件，单个≤500MB
 - 添加链接：在"链接"输入框粘贴网址
-

修改与管理

编辑标注

- 在资产列表或 3D 场景中点击标注
- 属性面板直接显示该标注的编辑内容（标题、正文、媒体、链接等）
- 可直接在属性面板中修改，无需打开独立编辑面板
- 在 3D 视图中可拖拽调整标注点位置

删除标注

- 在 3D 视图或资产列表中选中标注
- 按 `Delete` 键删除，或右键选择「删除」

显隐控制

- 通过资产列表中标注条目的「眼睛」图标控制单条标注的显示/隐藏
- 「标注」工具栏按钮仅作为创建入口，不控制标注的整体显隐

测量

测量工具用于获取场景中的坐标、距离或面积数据，支持实时计算、单位切换及专业测量信息显示。



测量工具

操作流程

1. 激活测量模式

点击左侧工具栏【测量】按钮打开测量工具。

2. 选择测量类型

坐标测量：

1. 点击【坐标】按钮
2. 点击模型表面某一点
3. 显示该点的空间坐标 (X/Y/Z)

注：场景包含 RTK 定位数据时，会显示绝对坐标。

距离测量：

1. 点击【距离测量】按钮
2. 点击第一个测量点
3. 点击第二个测量点，实时显示两点间距离
4. 双击结束
5. 右键取消

面积测量：

1. 点击【面积测量】按钮
2. 依次点击多个测量点（至少 3 个）

3. 点击首点闭合或双击闭合

4. 右键取消

3. 删除测量

- 鼠标悬浮至测量数据，点击删除按钮
- 或在资产列表中选中该条目，按 `Delete` 或右键选择删除

4. 文字注释

在测量结果旁添加备注文字，备注文字会在测量导出 PDF 时展示。

1. 鼠标悬浮至测量结果数字时
2. 出现"T"图标，点击进入输入
3. 输入注释文字（≤50 字符）

5. 测量导出

- 在资产列表中选中测量条目（支持多选），右键 → 导出，选择 .csv 或 .pdf 格式
- 也可通过场景报告工具将测量数据纳入报告中导出

辅助功能

辅助轴

测量时自动显示 X/Y/Z 轴辅助线，选点会吸附到轴方向，方便精确测量水平或垂直距离。

- 快捷键： `Ctrl` 键开启/关闭

角点识别

自动识别模型表面的边缘和角点，识别到时显示"口"形标记，方便精确选取边角位置。

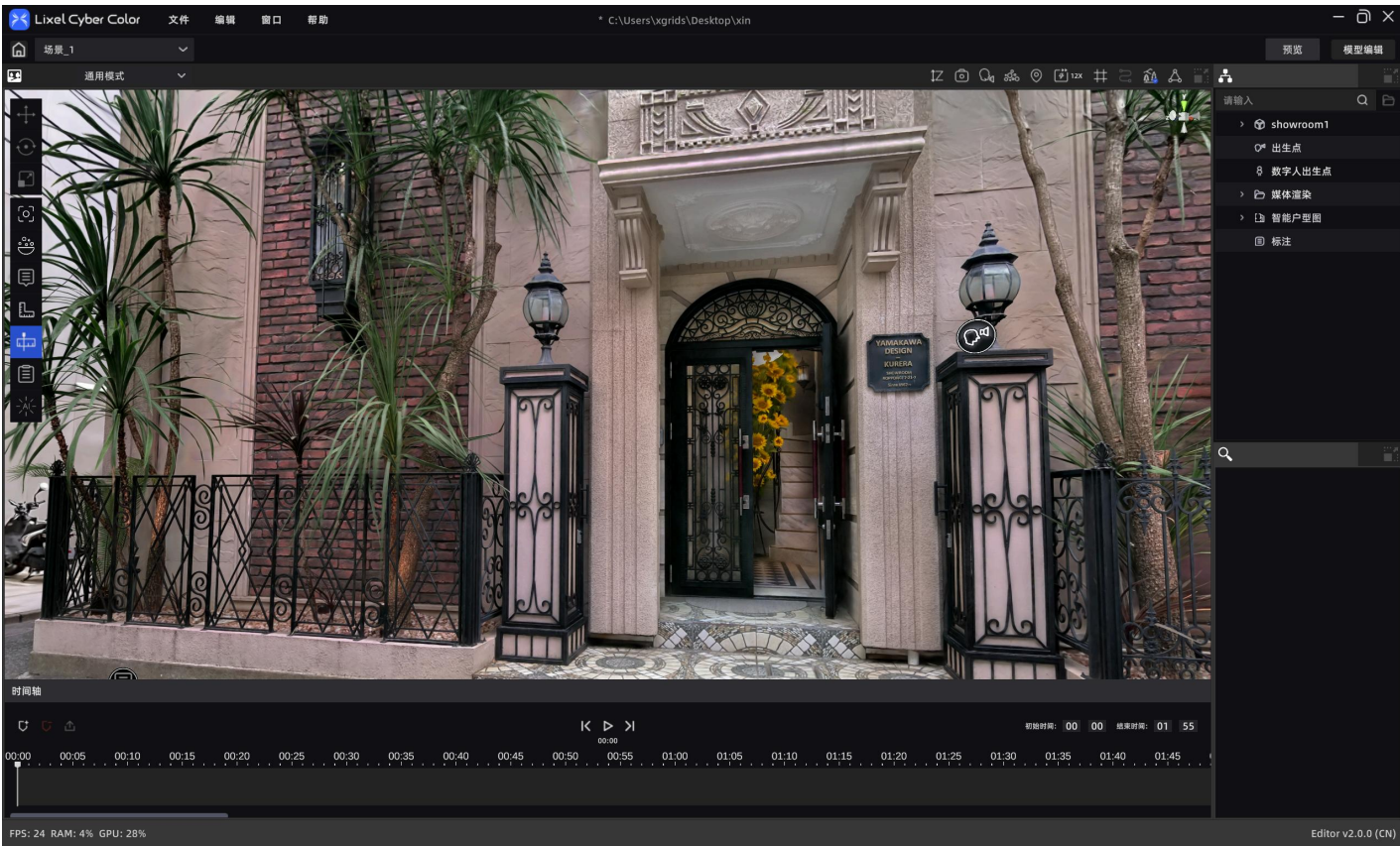
- 快捷键： `Tab` 键开启/关闭

单位设置

在设置面板 → 通用设置中可切换测量单位（公制/英制）。开启"专业测量"后会额外显示 X/Y/Z 三个方向的分量值。

场景漫游

【场景漫游】功能支持用户进行相机漫游并录制输出视频。



场景漫游

操作流程

1. 单击添加关键帧，在时间线上记录当前的相机位置和视角
2. 在场景中漫游至想要录制的位置，点击添加关键帧，直至所有需求画面关键帧添加完毕
3. 手动输入设置最佳结束时间（默认 0 秒 - 1 分 55 秒）
4. 点击视频输出按钮，弹出视频渲染面板
5. 选择渲染参数
6. 可选择性勾选添加到媒体渲染列表
7. 点击确定

使用说明

- 选中已添加的关键帧，点击删除，可删除选定的关键帧内容

- 点击播放按钮，可预览录制画面
- 拖动播放头，可实时预览已添加的动画画面

场景报告

【场景报告】用于将当前项目中的智能户型图与导览内容按模板整理，并生成可查看/可发布的报告。

- 支持导出到本地，提供 JPEG、PDF 两种导出文件格式
- 可选择勾选视点、测量数据导出



场景报告

操作流程

新建场景报告

1. 点击【场景报告】功能入口
2. 系统展示**数据范围选择界面**，勾选需要纳入报告的内容：
 - 标题（必填，≤50字符）
 - 详情（≤1000字符）
 - 智能户型图（如存在）
 - 视点数据
 - 测量数据

3. 确认选择后，点击「开始生成」
4. 系统显示生成进度（如"3/10 个视点已完成，预计剩余 20 秒"）
5. 生成完成后进入报告编辑面板

注意： 生成过程中按钮置灰，不可重复触发。生成中途退出时弹出确认提示"正在生成中，退出将取消"。

场景报告管理

- **查看与编辑：** 在资产列表点击场景报告条目，属性面板可预览和编辑
- **导出：** 在属性面板导出，提供 JPEG、PDF 两种格式
- **删除：** 在资产列表中选择报告条目，按 `Delete` 或右键删除
- **发布后更新：** 项目发布后修改报告，可使用【更新】将最新报告同步到预览模式

智能户型图 (3D Layout)

【智能户型图】工具支持对在模型重建中勾选了智能空间识别的室内场景，进行查看和二次编辑。

注意：

- 仅在模型重建过程中勾选了智能空间识别的室内场景，可以开启【智能户型图】
- 仅拥有智能户型图权限，才能开启此功能

进入与开启

V2.2 升级：自动导入 导入 LCC 时，系统自动检测并关联对应的户型图数据，资产面板中 LCC 节点下自动显示户型图子节点，选中即激活，无需手动导入。

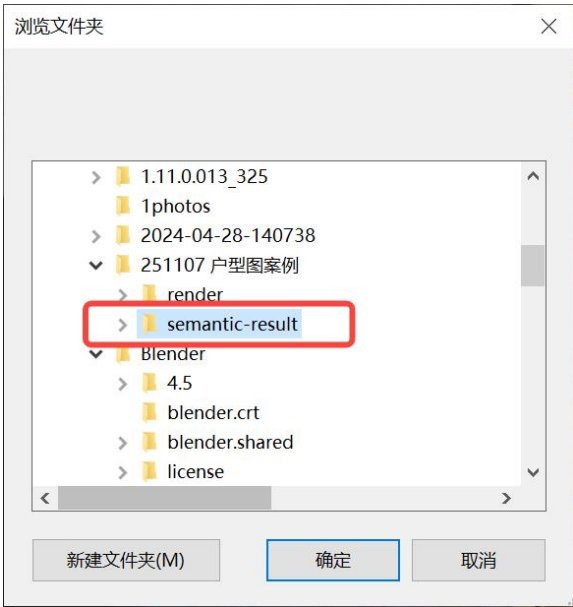
- 无对应户型图数据时 LCC 正常加载，不报错
- 自动关联失败时 Toast 提示「户型图自动关联失败，可手动绑定」

手动导入（保留入口）：

1. 文件 → 导入 → 户型图文件目录 → 选择工程文件下的 semantic-result 文件夹
2. 点击确定
3. 在场景模式下，点击工具栏【智能户型图】进入界面



导入户型图文件



选择户型图目录

界面与工具

- 右侧为智能户型图画布，支持放大、缩小、拖拽浏览
- 画布支持 2D/3D 视图切换、2D 视图叠加

标绘工具

墙体

点击【墙体】→ 放置起始点 → 平移调整 → 放置终点 → 右键结束

门

点击【门】→ 放置轴心点 → 调整宽度 → 确定门尾点 → 调整朝向

窗户

点击【窗户】→ 放置起点 → 调整宽度 → 确定终点

文字标注

点击【T】→ 放置文本框 → 双击激活 → 输入文字 → 单击空白处结束

多边形绘制

点击【多边形绘制】→ 单击控制绘制点 → 双击左键结束

矩形绘图

点击【矩形绘图】→ 鼠标拖拽绘制 → 松开鼠标完成

切换视角快捷操作

提供快速调正、旋转 90 度等快捷操作，方便在 2D 视图下快速调整画布方向。

智能户型图导出

在资产列表中右键智能户型图 → 导出，可导出为 OBJ 格式的三维模型文件或 JPEG 格式的图片。

- 支持导出格式：JPEG / OBJ
- 隐藏资产不导出

资产管理

导入智能户型图数据后，识别产出的资产组件（墙体、门、窗户等）按类型自动分组。

资产组操作（右键）：

- 删除
- 导出 OBJ
- 导出 JPEG

单个资产操作（右键）：

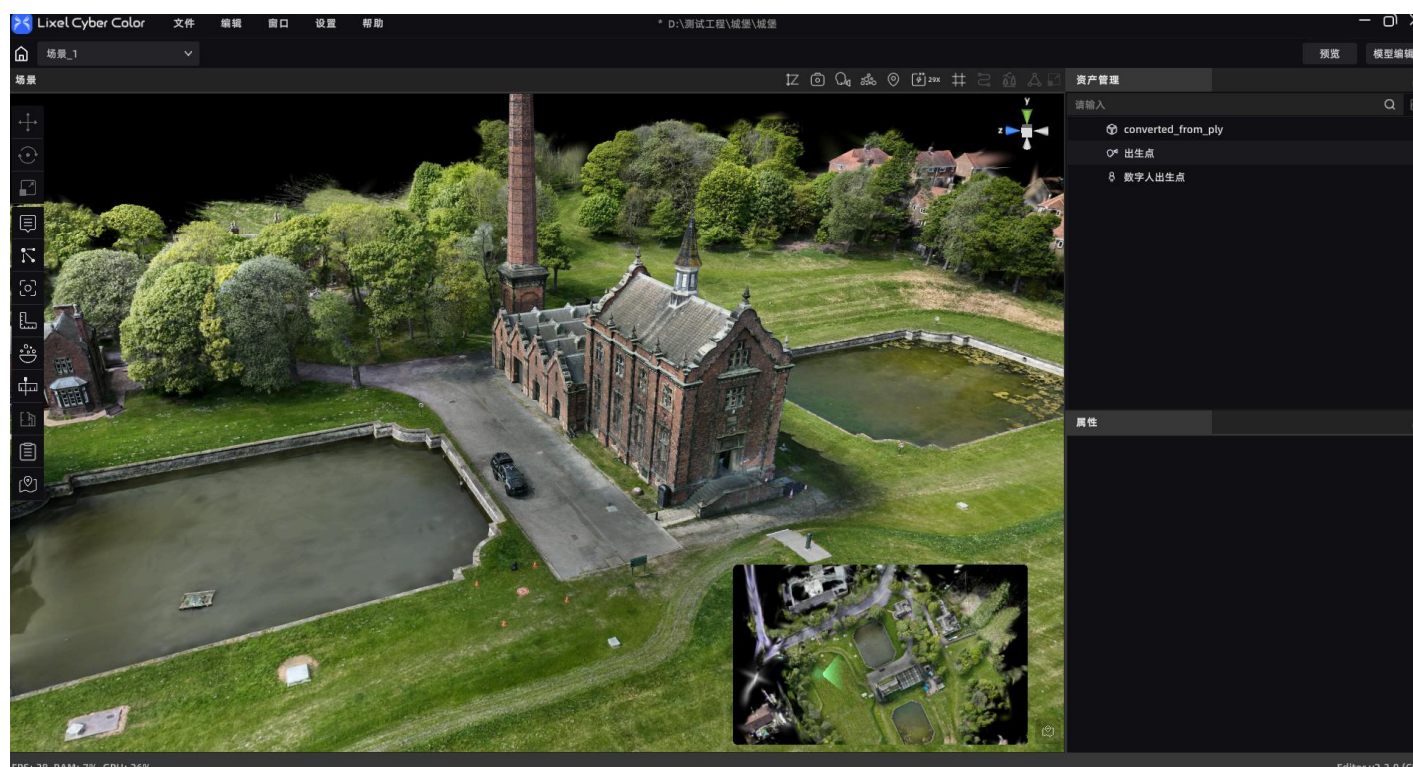
- 克隆
- 删除
- 重命名

快捷键：

- Shift + 点击：加选资产
- Ctrl + 点击：减选资产
- 选中后按 Delete：删除选中资产

小地图

小地图用于快速查看当前所在位置和视角方向，并可辅助在 3D 场景中定位和漫游。



打开与关闭小地图

进入场景后，小地图会自动生成。点击【小地图】开关，可以显示或隐藏小地图窗口。编辑模式、预览模式和 Web Viewer 均支持使用小地图。

系统会根据场景数据自动选择地图：

- 场景未包含智能户型图时，默认显示全场景俯视图。
- 场景已包含智能户型图时，默认显示户型图。

切换地图模式

场景包含智能户型图时，可以在【户型图】和【全局地图】两种模式之间切换。场景未包含智能户型图时，仅显示全局地图。

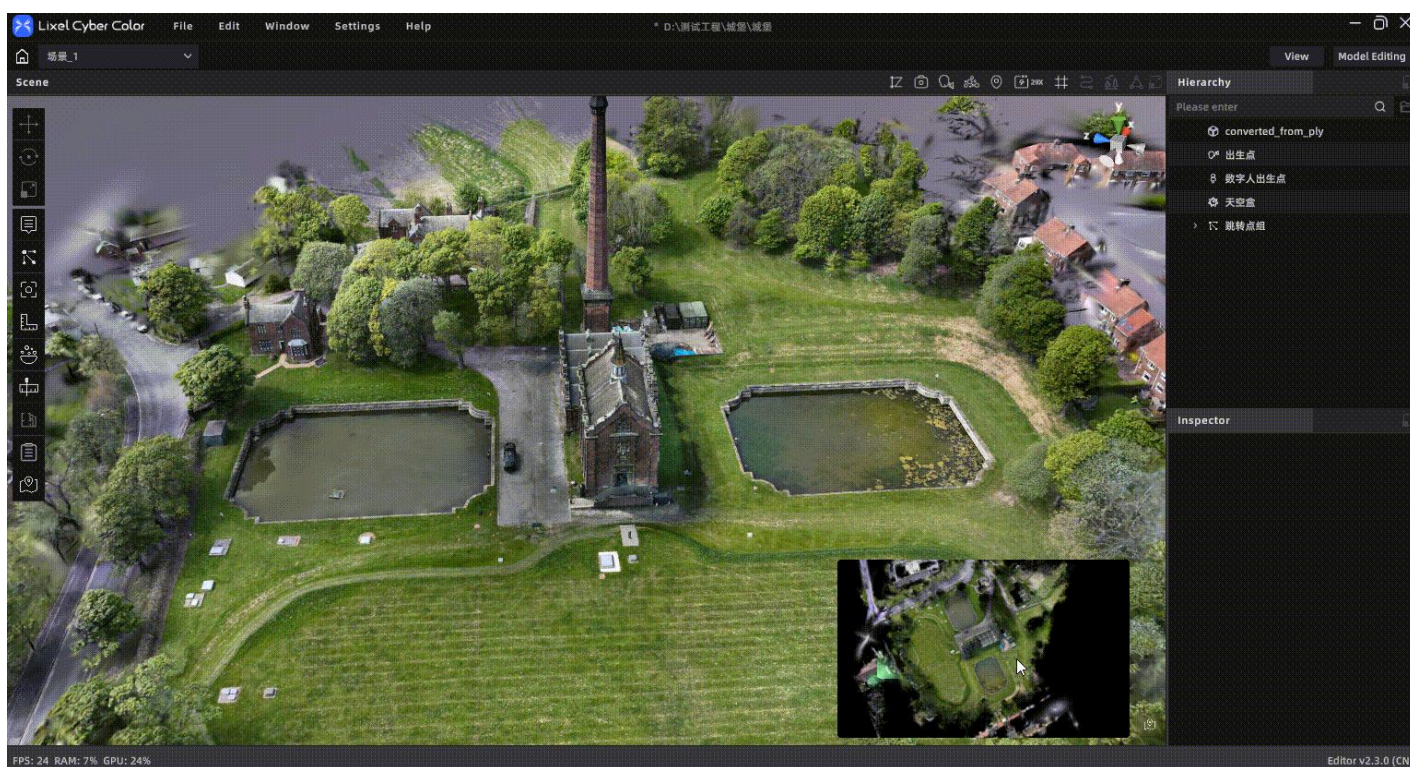
首次切换到全局地图时，系统可能需要一定时间生成地图。切换地图模式不会删除已经保存的地图和设置。

编辑全局地图

点击【小地图工具】进入地图编辑页面。

1. **调整朝向**：旋转场景，将需要的方向调整至小地图上方；点击重置可恢复默认朝向。
2. **过滤高度**：调整高度范围，隐藏不需要在小地图中显示的低处内容。
3. **裁剪范围**：选择多边形裁剪工具，依次单击添加节点并闭合区域。闭合后，仅保留区域内的地图内容。
4. **预览效果**：检查地图朝向、过滤高度和裁剪范围。
5. **保存地图**：点击【保存并更新小地图】，等待更新完成。

需要恢复完整地图时，可以清除裁剪范围。高度过滤和裁剪只影响小地图的显示，不会修改原始场景。



小地图编辑示意

更新户型图地图

请进入智能户型图模块，完成修改并保存户型图后，小地图会自动同步更新，无须再次手动生成。

使用小地图导航

小地图会显示当前相机的位置和视角方向，并随 3D 场景中的移动自动更新。

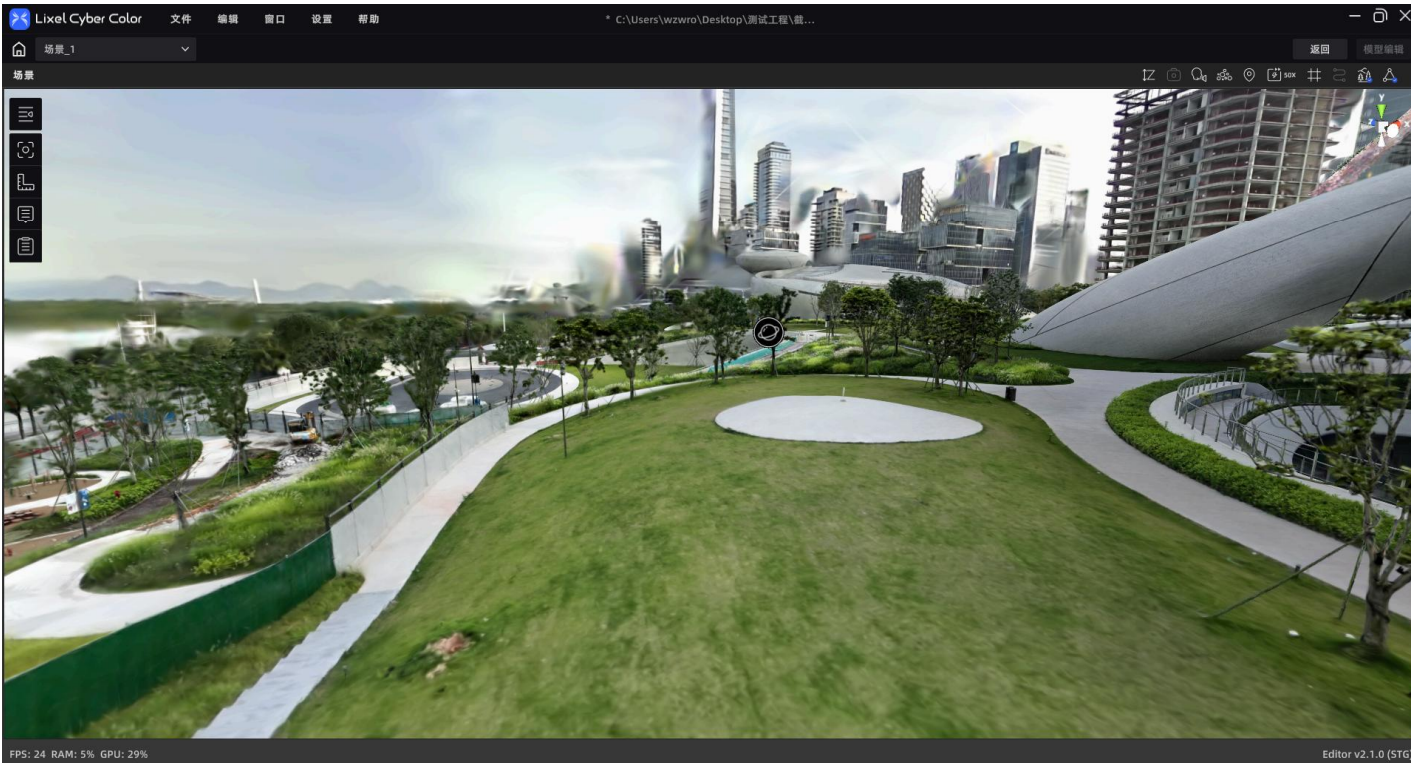
操作	说明
在 3D 场景中移动	小地图自动跟随当前位置
在 3D 场景中旋转视角	小地图中的方向指示同步旋转
滚动鼠标滚轮	放大或缩小小地图，不改变 3D 场景位置
拖拽地图空白区域	平移小地图，不改变 3D 场景位置
拖拽摄像机图标	将 3D 场景移动到对应位置
拖拽方向指示器	调整 3D 场景的视角方向

单击地图或摄像机图标只会选中小地图，不会移动 3D 场景。需要改变场景位置时，请拖拽摄像机图标。

预览模式 (Viewer)

预览模式用于浏览已打开的 LCC 场景。支持在场景中进行基础漫游、查看视点与场景报告，并提供尺寸与面积的测量能力。

界面概览



查看模式界面

视图工具栏

#	按钮	说明
1	高度过滤	开启/关闭 Z 轴高度过滤
2	拍照	对当前视角进行截图
3	模式切换	漫游/枢轴/数字人
4	切换点云	点云/高斯渲染切换
5	回到出生点	重置摄像机到初始位置
6	摄像机速度	调节摄像机移动速度
7	网格线	显示/隐藏网格线
8	采集轨迹	显示/隐藏采集轨迹
9	环境数据	切换环境数据显示
10	碰撞体	开启/关闭碰撞体

专业工具栏

#	按钮	说明
1	视点	查看/跳转导览视点
2	标注列表	查看/跳转标注（支持跳转标注交互）
3	测量	临时测量（不保存）
4	场景报告	打开场景报告（无报告时不显示）

视图工具栏功能详情

高度过滤

通过调整 Z 轴高度控制模型显隐。

1. 点击高度过滤按钮，进入高度过滤模式
2. 可从顶部/底部拖拽高度调整滑条
3. 再次点击高度过滤按钮，退出模式

拍照

对当前视角进行截图，保存为图片文件。

模式切换

提供三种游览模式：

- **第一人称漫游模式**：以第一人称视角在场景中自由行走
- **枢轴模式**：围绕目标点旋转观察
- **数字人模式**：以数字人形式漫游场景

回到出生点

将相机位置快速重置到出生点位置。

摄像机速度

调节摄像机移动速度，适用于漫游和枢轴模式。

调整方式：

- 工具栏滑块：拖动调整，范围 1-100
 - 快捷键：Ctrl + 鼠标滚轮
-

专业工具栏功能详情

视点

打开视点工具，点击导览缩略图可快速跳转到对应视角。

标注列表

支持在场景中查看标注内容（照片/视频/链接/文字等），V2.2 中还支持点击跳转标注自动跳转到目标场景/目标点位。

- 点击工具栏【标注】打开标注列表
- 鼠标悬浮场景内标注查看简略信息
- 点击跳转标注 → 自动跳转到目标场景和目标点位
- 双向跳转标注显示返回按钮 → 点击回到配置的返回目标

测量

支持查看测量数据。

场景报告

【场景报告】用于查看项目已生成的报告内容，集中查看户型图、视点（截图与长宽/面积信息）等。无报告时该按钮不显示。

帮助

入口：菜单栏 → 帮助

- **教程**：获取官方用户手册及采集指南 → [前往教程](#)
- **用户社区**：进入用户交流的社区平台 → [前往社区](#)
- **官网**：跳转至其域创新官方网站 → [前往官网](#)
- **日志**：获取用户本地日志位置，便于问题快速定位与反馈

常见问题 / FAQ

1. 从 LCC Studio 打开 Scene Editor 时提示账号不一致？

- 如果 LCC Studio 与独立安装的 Scene Editor 登录的不是同一个账号，系统会弹窗提醒。按提示切换到同一账号即可。

2. 如何修改密码？

- 密码修改需通过网页端完成，在 Editor 中无法直接修改。

3. 数字人怎么使用，能更换其他动画人物吗？

- 数字人的使用需要在视角切换中点击"数字人"。在设置中需要打开"碰撞"。
- 在数字人视角下才能更改数字人的出生点。因此，第一人称视角下更改出生点并不能同步到数字人。
- 不支持更换动画人物，用户可以通过开发者 SDK 实现。

4. 如何在场景中设置跳转？

- V2.2 中使用「跳转点」实现场景内或跨场景跳转。在标注工具中放置传送点，在属性面板选择目标场景和目标落脚点，发布后点击触发。详见 [跳转点](#)。

5. 出生点换了一台电脑导入 LCC 后消失了怎么办？

- V2.2 起出生点数据与 LCC 文件绑定存储，保存工程后出生点数据写入 LCC 目录，导入该 LCC 时自动恢复出生点并给出提示。如果是旧版本工程，仍需手动重设出生点。

6. 导入 LCC 后找不到模型在哪里？

- V2.2 已修复该问题。SE（Unity）端的包围盒计算逻辑已对齐 QT（ME）端，导入后相机自动定位到有效数据区域，模型即时可见。

8. Non-MIP 渲染模式切换后画面更差了？

- Non-MIP 模式的效果取决于场景数据的生成方式。只有当数据使用 Non-MIP 方式生成时，切换后才有概率获得更高清晰度；MIP 数据切换 Non-MIP 模式效果可能下降。建议与数据生成端确认使用的生成方式。

9. LixelStudio 中导出的点云 PLY 格式是否可以加载到 LCC 中查看？

- 不可以。LCC 中的 PLY 格式需要 3D 高斯模型，点云 PLY 不可以加载。

10. LCC Scene Editor 窗口只能小窗显示，大小无法调整怎么办？

排查步骤：

- 更新至最新版本：可能是已修复的 bug
- 更新显卡驱动：显示相关问题首先排查驱动
- 检查 OpenGL 版本 ≥ 4.0 ：LCC Editor 依赖较高版本的图形 API
- 在图形设置中将软件设为"高性能"模式：Windows 设置 → 显示 → 图形设置 → 将 LCC Editor 设为高性能
- 检查多显示器/缩放设置：高 DPI 缩放可能导致窗口异常

出生点

出生点是每次进入场景时的起始位置和朝向。V2.2 解决了出生点在工程迁移或协作中丢失的问题，出生点改为与 LCC 文件绑定存储，全流程自动跟随。

查看当前出生点

进入编辑模式后，在资产管理面板中找到「出生点」条目，或点击全局工具栏中的「回到出生点」按钮跳回出生点位置。

重置出生点

操作流程：

- 1. 在编辑模式下，漫游至目标位置和朝向
- 2. 在资产管理面板中找到「出生点」条目
- 3. 右键 → 选择「设置出生点」
- 4. 系统将当前摄像机位置和朝向设为新出生点
- 5. 3D 视口中显示出生点标记更新
- 6. 保存项目后生效

注：未保存直接关闭，出生点修改将丢失。出生点设置在模型外部时，系统提示「出生点可能不在模型内部」。

出生点数据持久化

V2.2 起出生点数据与 LCC 文件绑定存储，完整跟随 LCC 的生命周期流转：

操作	行为
保存	出生点数据写入对应 LCC2 资产同级的info目录下
导入 LCC	自动读取 LCC 目录下的出生点数据，覆盖当前出生点
导出工程	出生点数据文件随 LCC 一并打包导出
发布	出生点数据同步推送，Web Viewer 以此作为初始视角

注：出生点数据文件损坏或格式异常时，提示「出生点数据读取失败，已保留当前配置」，不影响项目正常打开。

版本与更新

版本与版权说明

- **软件版本：** LCC Model Editor V1.2.0
- **版本发布日期：** 2026年8月

注：Lixel®、XGRIDS Lixel®、Lixel CyberColor™、其域灵光® ™都为深圳市其域创新科技有限公司的注册商标。本文件中提到的其它商品名、公司名和品牌名可能是其持有者的商标财产。

更新内容

V1.2.0 更新内容

- 新增 Mip Filter，为 LCC2 和第三方 PLY 自动匹配合适的渲染方式，在减少闪烁和锯齿的同时保留模型细节。
- 新增 置平功能，在模型表面选择 3 个点即可建立参考平面，并将模型快速对齐至水平面。
- 新增 透视投影和正交投影，方便进行模型浏览、正视检查和精确对齐。
- 优化并修复若干已知问题。

V1.1.0 更新内容

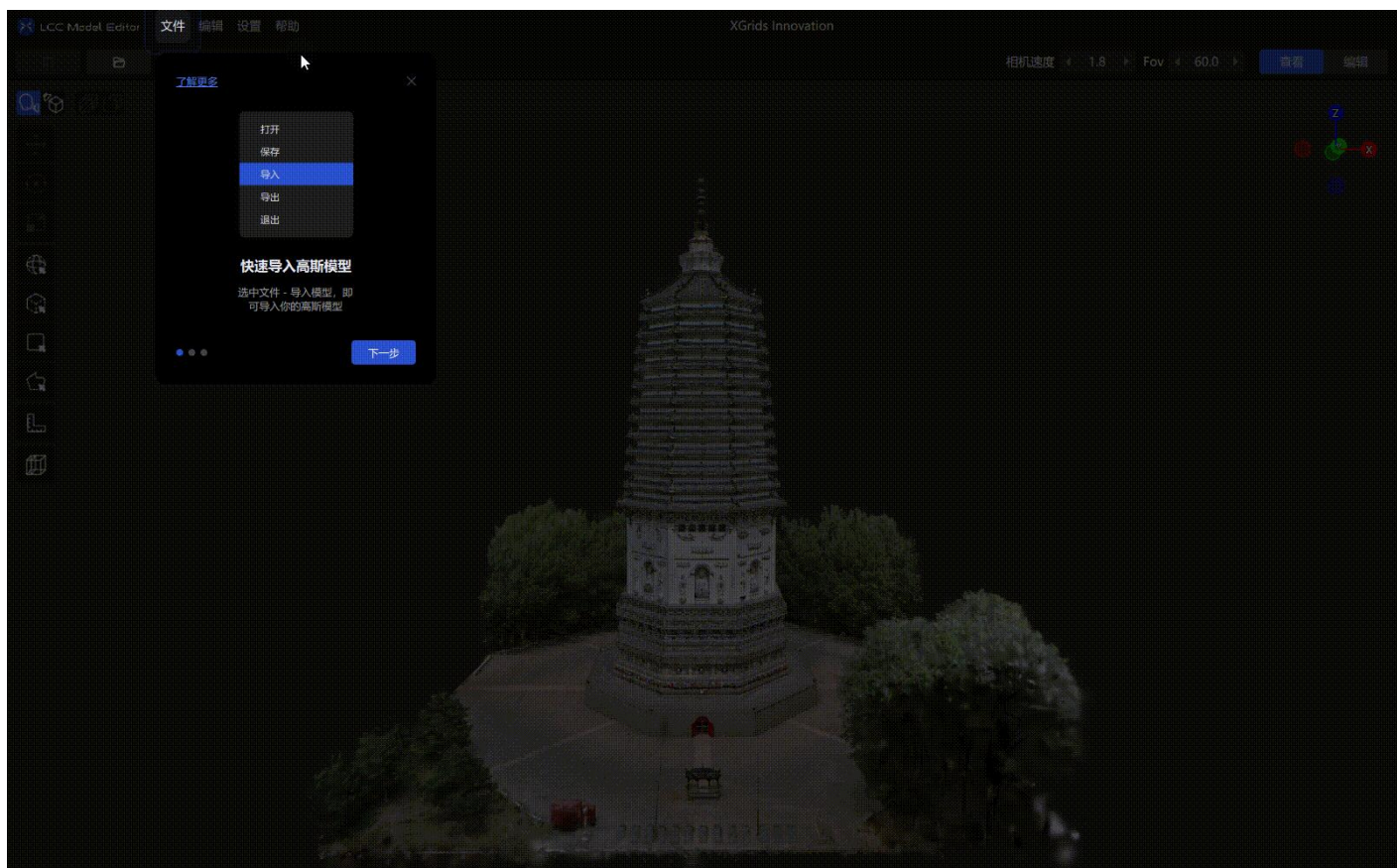
- 新增 新手指引，帮助用户快速熟悉界面布局 and 核心操作。
- 新增 选区内物体蓝色实时高亮，选择反馈更清晰。
- 优化 编辑操作，取消局部/全局模式区分，方便自由编辑不同场景大小的高斯模型。
- 优化并修复若干已知问题。

新手指引

首次打开 LCC Model Editor 时，会自动弹出新手指引，通过分步引导带你快速熟悉界面布局 and 核心操作，帮助你快速上手。

自动开始

首次进入编辑器时，新手指引会自动启动。跟随高亮提示逐步了解各功能区域和常用操作即可。



新手指引操作示意

关闭指引

你可以随时关闭新手指引。关闭后不影响正常使用编辑器。

重新打开

关闭新手指引后，如果想再次学习，可以通过 **菜单栏** → **帮助** → **新手指引** 重新打开，用于反复学习。

概览与界面

产品概述

LCC Model Editor 是专为 3DGS 模型设计的底层编辑工具，提供选择、裁剪、分离、克隆、调色等模型编辑能力。

进入方式：

- 从 LCC Scene Editor 点击「模型编辑」按钮进入
- 独立打开软件（默认进入查看模式）

两种模式：

- **查看模式：**仅支持浏览和测量操作，属性面板只读
- **编辑模式：**支持全部编辑功能，进入后无法再导入模型

界面布局

整体界面分为上、左、右三个区域：

区域	内容
上方 - 菜单栏	文件、编辑、视图、设置、帮助
上方 - 快捷操作栏	保存、打开、撤销、重做、视角切换、投影模式切换、选择模式切换
左侧 - 工具栏	编辑工具（移动/旋转/缩放）、选择器、测量工具、应用工具（置平）、调色工具
右侧 - 资产列表	模型文件管理
右侧 - 属性面板	选中资产的属性编辑
中央 - 3D 视图	模型编辑与预览区域

相机投影

投影模式

LCC Model Editor 支持【透视投影】和【正交投影】两种视图方式，可在查看模式和编辑模式下切换。



相机投影菜单



透视投影



正交投影

- **透视投影**（默认）：近处物体显示较大、远处物体显示较小，适合自然浏览模型。
- **正交投影**：不显示近大远小效果，平行线保持平行，适合进行正视、侧视、俯视检查，以及模型对齐和测量。

切换方式： 在上方菜单栏中选择【视图】-【相机投影】，即可点击切换【透视投影】或【正交投影】。

切换投影模式不会改变模型数据，也不会改变当前相机的位置和朝向。正交投影下使用鼠标滚轮缩放时，调整的是视图的可视范围，而非移动相机位置。

编辑模式与查看模式

进入编辑模式

1. 点击「编辑模式」按钮

2. 确认进入（进入后无法再导入模型）

退出编辑模式

- 已保存且无新编辑：直接退出至查看模式
- 有未保存的编辑：系统提示是否保存，可选择保存、丢弃或取消

文件操作

入口：菜单栏 → 文件

打开

打开为全量覆盖模式，打开后覆盖现有资产列表。

支持格式： LCC、LCC2、PLY

版本升级： 打开 LCC（旧版本）文件时，系统自动进行版本升级转换为 LCC2 格式。

导入

导入为增量式添加，不覆盖现有资产。

支持格式： LCC、LCC2、PLY、SOG、SPZ

规则：

- LCC 格式文件导入时自动升级为 LCC2
- 文件名重复时不允许导入

导出

将编辑结果导出为文件。

支持格式： LCC2（SOG）、LCC2（SPZ）、PLY

导出规则：

- 未选中模型：所有模型合并为一个文件导出
- 选中单个模型：仅导出该模型
- 多选模型：合并为一个文件导出
- 导出 PLY 时按层级分别导出

保存

保存等同于以 LCC2 格式导出，对所有模型逐个保存至统一文件夹。

规则：

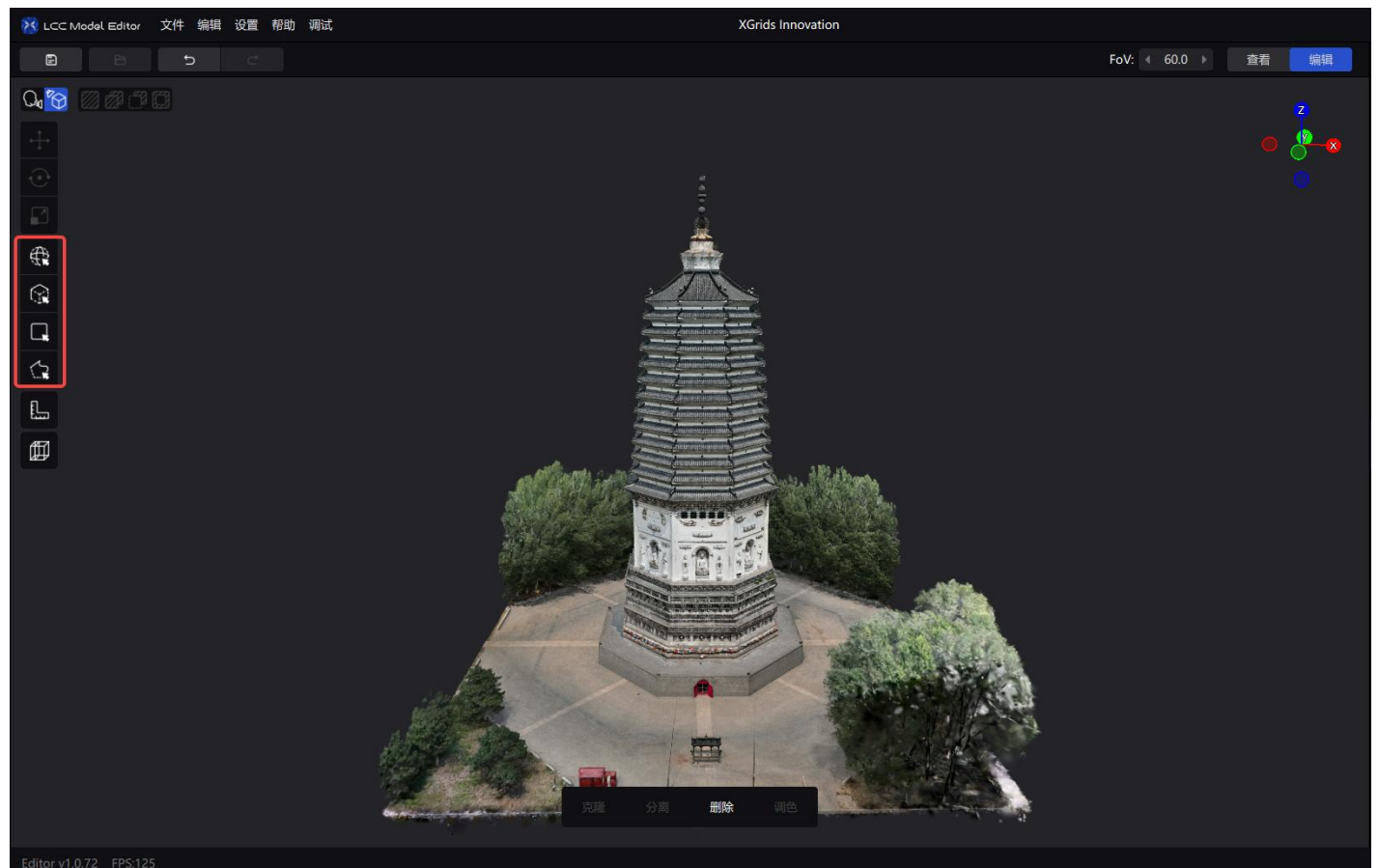
- 保存目标文件夹必须为空
- 每个模型保存为独立的 LCC2 文件夹结构

退出

点击可退出软件。

选择器

选择器作为模型编辑器的重要基础功能，可以灵活地对所选区域进行需要的操作。支持四种选择器和四种选择模式。



左侧工具栏选择器按钮

选择器类型

球体选择器

在鼠标位置附着一个球体，选择球体范围内的模型内容。球体深度由当前视角触碰到的第一层模型决定。

使用方式： 点击工具栏【球体】→ 按住左键进行选择

操作	功能
左键点击	选择
左键长按拖动	连续选择（画笔模式）
Ctrl + 滚轮	调整球体半径
Alt + 左键	旋转视角
滚轮	缩放视角
右键拖动	平移视角

半径调整： 默认半径 1.00， Ctrl + 滚轮调整，基础单位 0.01。连续滚动时自动加速。



球体选择器操作示意

立方体选择器

唯一的三维选择方式，适用于需要精确圈选三维空间中某一区域的模型。

使用方式：

- 1. 点击工具栏【立方体】
- 2. 第一次点击确定立方体底面的第一个角点
- 3. 第二次点击确定底面对角点，形成矩形底面

4. 第三次点击确定立方体的高度（Z轴方向）

调整与编辑： 立方体创建后可进行平移、旋转、拉伸、重置、确认。



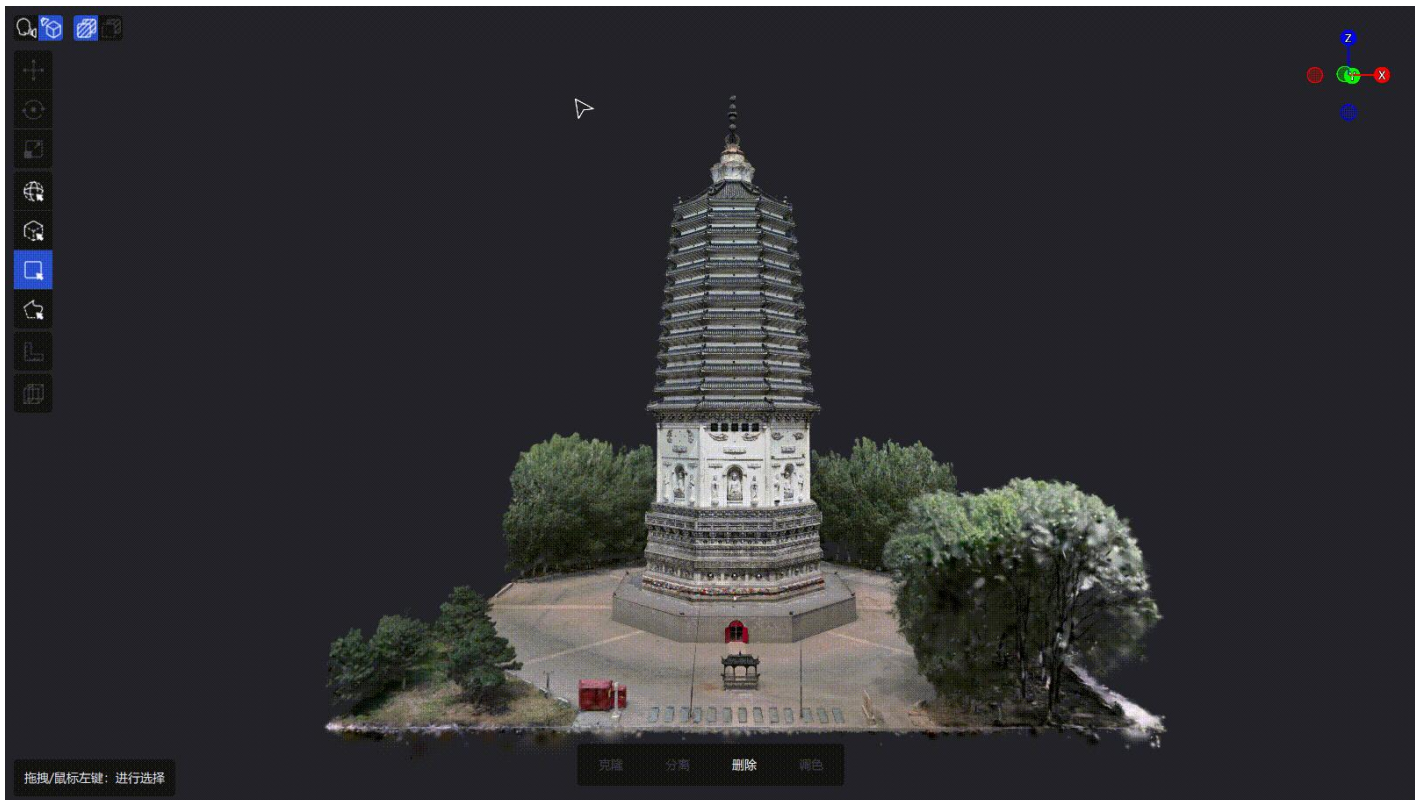
立方体选择器操作示意

矩形选择器

基于当前相机视角进行区域投影选择。

使用方式： 点击工具栏【矩形】→ 按住左键拖出矩形框 → 释放左键完成选择

也支持点选创建：左键点击起点，移动后再次点击终点。



矩形选择器操作示意

相机投影解释： 从相机出发，像手电筒一样照向框选的区域，凡是被这束光照射到的物体都会被选中。

多边形选择器（混合套索）

在屏幕上绘制多边形区域，对场景进行投影选择。支持直线绘制和套索绘制两种方式。

直线绘制：

1. 左键点击创建起点
2. 继续点击添加顶点
3. 双击结束，或点击起点闭合

套索绘制：

1. 左键按住拖动，根据鼠标轨迹画线
2. 松开后继续绘制

通用操作： 右键取消上一个点



多边形选择器（混合套索）操作示意

选择模式

模式	说明	快捷键
增选	在当前选区上叠加	默认
减选	从当前选区中减去	Ctrl
反选	选中未选部分，取消已选	Ctrl + I

注：增选时按住 `Ctrl` 自动切换为减选。

深度控制（2D 选择器）

多边形选择器和矩形选择器支持深度控制，限定选择的穿透范围。

- 默认深度：50.00m
- 调整方式：`Ctrl` + 滚轮 / 面板滑块 / 数值输入
- 点击「全局」按钮取消深度限制（选择所有深度）
- 深度贴片：设置深度后，鼠标在场景中显示深度范围指示

硬件超限提示

当模型数据量或选取内容超过当前硬件处理能力时，系统会提示保存当前编辑，避免因超出硬件负载导致数据丢失。

编辑过程中，若选取内容超出当前硬件处理能力，建议先保存当前编辑，再分区域继续处理。

使用技巧总结

视角控制技巧

- **视角锁定：**在选择模式下，相机会自动锁定
- **临时解锁：**
 - Alt + 鼠标左键拖动：旋转相机
 - 鼠标右键拖动：平移视角
 - 鼠标滚轮：缩放视角
- **取消选择：**按下 Esc 取消选择

选择器对比

适用场景	推荐	说明
快速选取大致规则区域	矩形选择器	简单高效
精细选取复杂不规则区域	多边形选择器	精准灵活
新手或快速任务	矩形选择器	容易上手
需要高精度或边缘控制	多边形选择器	自定义更细致的选区

快捷键总览

功能项	快捷键	说明
裁剪选中内容	Delete / Backspace	对当前选中内容执行裁剪操作
减选	Ctrl	从原有选中结果中排除
反选	Ctrl + I	在"选框内命中"与"选框外命中"之间切换
取消选择	Esc	取消当前选择绘制状态
撤销	Ctrl + Z	撤销上一步操作
重做	Ctrl + Shift + Z	恢复被撤销的操作
解除视角锁定	Alt （按住）	临时解锁相机

编辑操作

提供对模型内容的编辑与选择功能。

入口：菜单栏 → 编辑，或快捷操作栏

撤销与重做

操作	快捷键	说明
撤销	Ctrl + Z	撤回上一步操作
重做	Ctrl + Shift + Z	重做已撤销的操作

注：执行新操作后，重做栈清空。无可撤销/重做操作时，对应按钮置灰。

删除

选中模型或选区后，按 Delete 键或点击「删除」按钮。裁剪操作不会直接修改原始数据，可在裁剪完成后将处理结果另存为新模型，保障原始数据的完整性。

- 删除模型时需二次确认
- 删除选区时直接执行

增选

增选是默认的选择模式，无需按快捷键。直接使用任意选择工具进行新的选择操作，新选择区域中的对象会自动添加到当前已有的选中内容中。



增选操作示意

适用场景：

- 需要从多个不连续区域中选中对象
- 初步选中后，发现漏选某部分内容
- 想用不同选择工具搭配完成复杂选区

减选

按住 `Ctrl`，然后进行新的选择操作，新选择范围内已选中的对象会被取消选中。



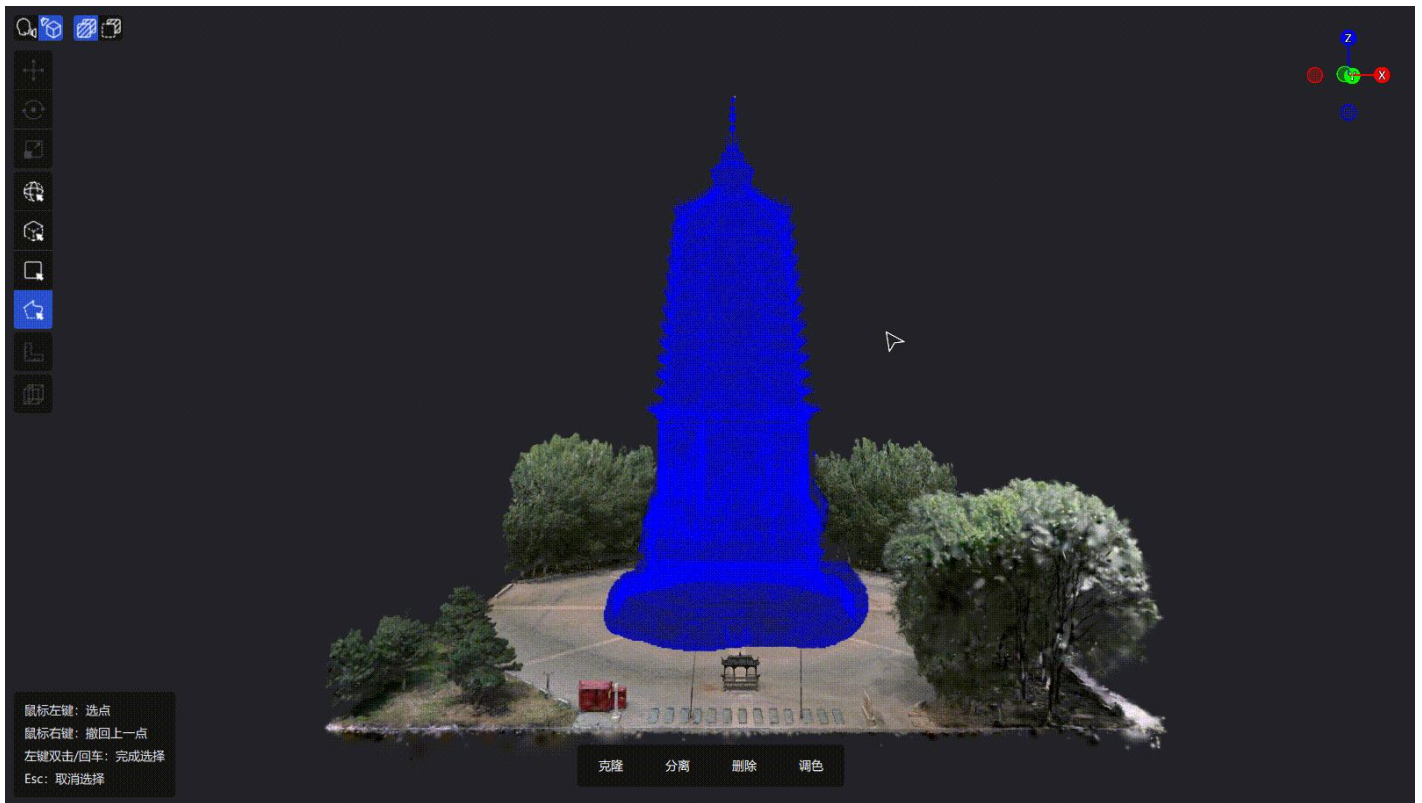
减选操作示意

适用场景：

- 大范围选择后需要剔除局部区域
- 搭配增选精修复杂选区
- 更灵活控制最终裁剪范围，避免误删目标内容

反选

按下 `Ctrl + I` 快捷键，即可在"框内选中"和"框外选中"之间切换。



反选操作示意

适用场景：

- 反向选择某一区域外的内容
- 高效应对规则区域清理、大场景下的快速排除操作

分离

将选中区域的内容从原模型中分离，生成为新的独立模型。

使用方式： 使用选择器选中目标区域 → 按 `Ctrl + Shift + D` 或点击「分离」按钮



分离操作示意

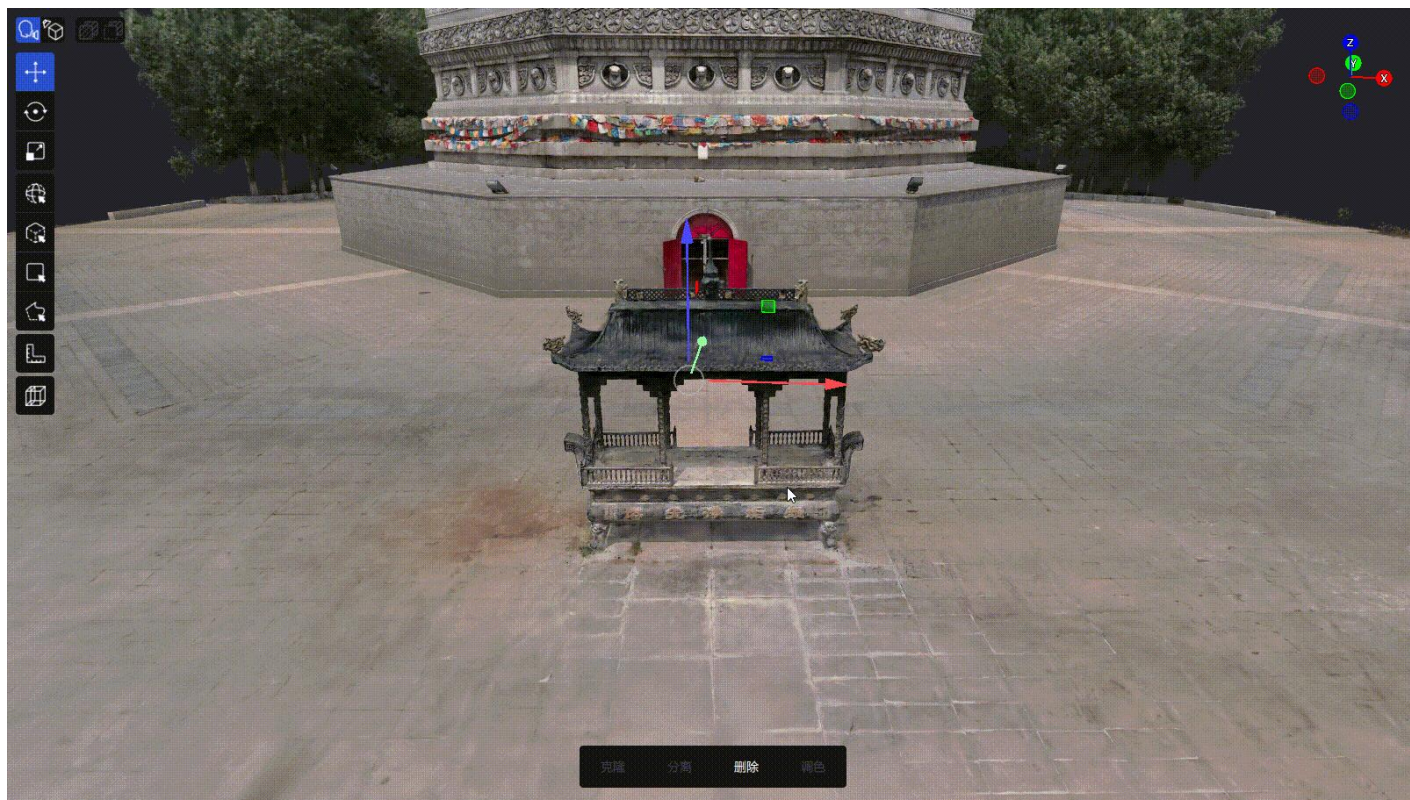
适用场景：

- 将场景中的独立物体（如家具、设备）从整体模型中提取出来单独处理
- 对局部区域进行独立调色或变换

克隆

将选中区域的内容复制为新的独立模型，原模型保持不变。

使用方式： 使用选择器选中目标区域 → 按 **Ctrl + D** 或点击「克隆」按钮



克隆操作示意

适用场景：

- 需要保留原始数据的同时对副本进行实验性编辑
- 复制某个区域用于对比调色效果

移动 / 旋转 / 缩放

选中模型后，通过工具栏切换编辑类型：

工具	说明
移动	沿 X/Y/Z 轴平移模型
旋转	绕 X/Y/Z 轴旋转模型
缩放	等比缩放模型

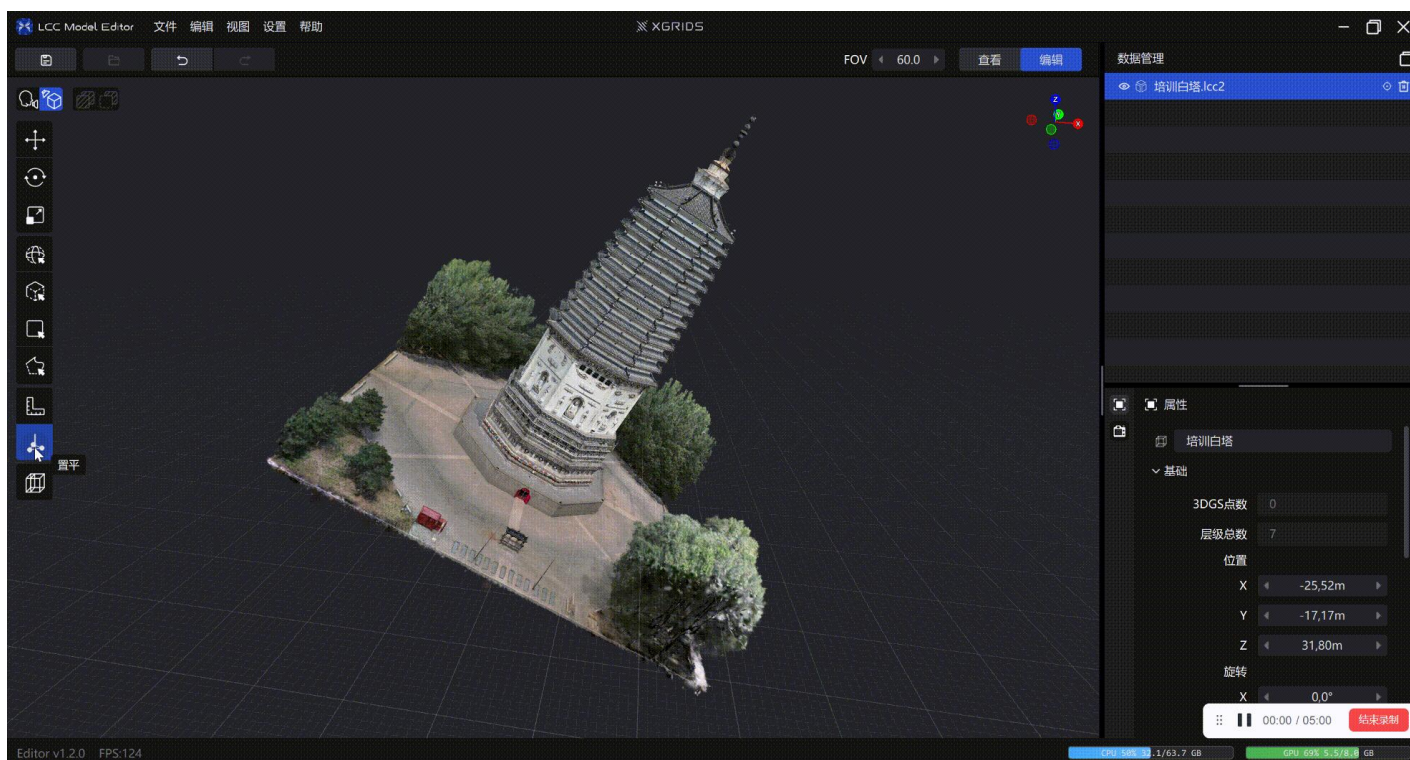
- 三种编辑工具互斥，同时只能激活一个
- 激活后在模型中心显示对应的操作 Gizmo
- 支持多选模型批量操作

置平

置平用于将模型中的参考平面快速调整为水平状态，适合在模型倾斜时进行对齐。

使用方式：

1. 进入编辑模式，在左侧工具栏中点击【应用工具】>【置平】。
2. 在模型表面依次点击 3 个点（P1、P2、P3），确定需要置平的参考平面。
3. 选择第 3 个点后，视图中会显示参考平面和法线方向箭头。
4. 点击【对齐到网格面】，模型会整体旋转，使参考平面与当前网格面对齐。



置平操作示意

置平后，参考平面的法线方向与世界坐标系的 Z 轴正方向对齐。

撤销与取消：

- 选点过程中，可按 **Ctrl + Z** 或在右键菜单中选择【撤销上一个点】，逐个撤销已选点。
- 点击【取消】或按 **Esc** 退出置平，不会修改模型。
- 完成置平后，可按 **Ctrl + Z** 恢复置平前的模型位置和方向。

快捷键汇总

功能	快捷键
保存	Ctrl + S
另存为	Ctrl + Shift + S
撤销	Ctrl + Z
重做	Ctrl + Shift + Z
取消选择	Esc
反选	Ctrl + I
删除	Delete
克隆	Ctrl + D
分离	Ctrl + Shift + D

测量

模型编辑器内置测量工具，用于获取模型空间中的坐标、距离和面积数据。

注：测量数据仅在本次编辑器打开期间保存，关闭编辑器后历史测量数据清空。

测量类型

坐标测量

获取场景中某一点的绝对坐标（X、Y、Z）。

使用方式： 点击工具栏【坐标测量】→ 点击模型表面目标点 → 显示坐标数值

注：使用坐标测量前，系统会校验当前场景中所有模型是否包含 RTK 数据。所有模型都需要有 RTK 数据才能使用坐标测量。

距离测量

测量两点之间的直线距离。

使用方式：

1. 点击工具栏【距离测量】
2. 点击第一个测量点
3. 移动鼠标，实时显示距离数值
4. 点击第二个测量点完成测量

面积测量

测量封闭多边形区域的面积。

使用方式：

1. 点击工具栏【面积测量】
2. 依次点击多个测量点（至少 3 个）
3. 点击起点闭合，或双击结束

注：面积测量结果仅显示面积信息，鼠标悬浮至对应线段时显示线段长度。

吸附辅助

面片吸附

开启测量后，光标变为十字准星并附带面片，面片自动贴合到模型表面。默认开启。

适用场景： 确保测量点精确落在模型表面，避免空间中的误点击。

拖拽调整

线测量和面测量支持拖拽已创建的点进行位置调整，测量结果实时更新。

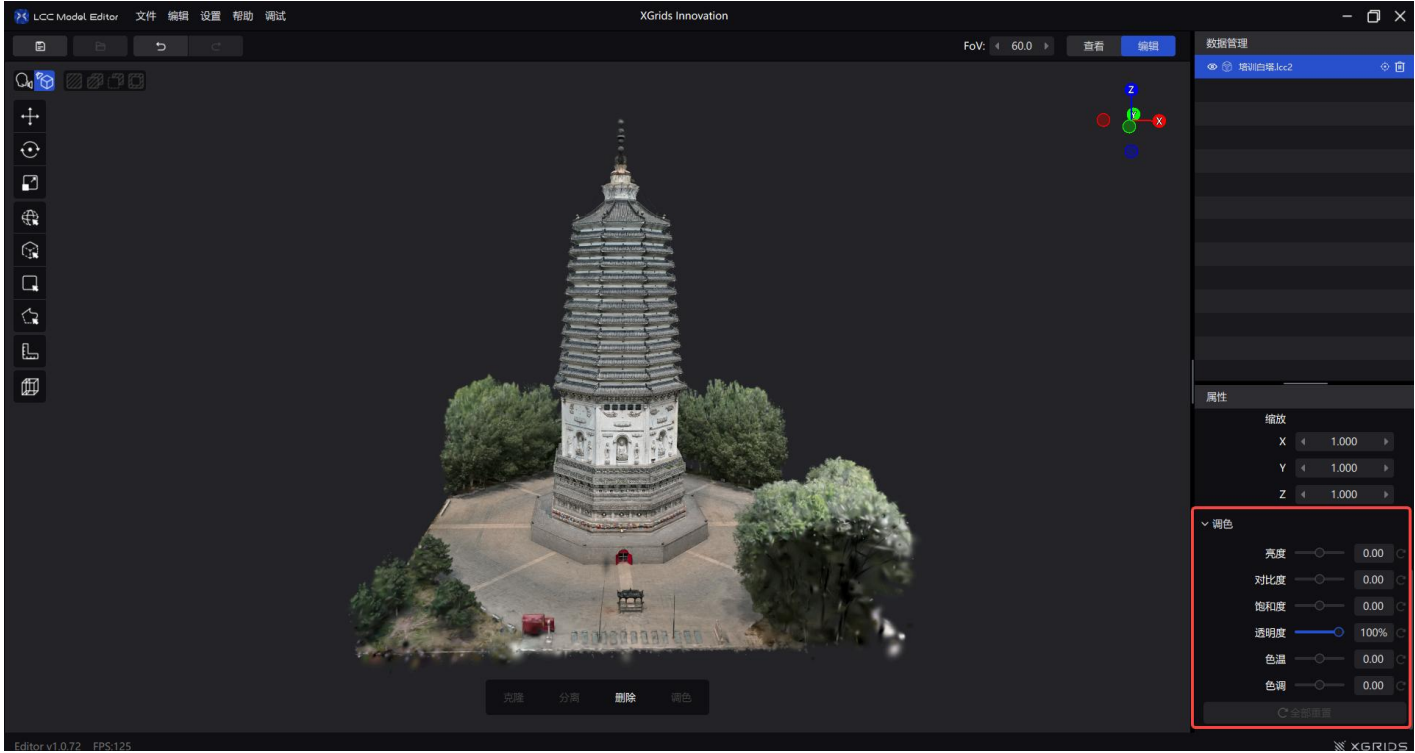
适用场景： 测量点位置不够精确时，无需重新测量，直接拖拽微调即可。

删除测量

鼠标悬浮至测量结果，下方出现删除图标，点击即可删除对应测量数据。

调色

【调色】功能提供亮度、对比度、饱和度、色温、色调等参数的调整能力，帮助优化场景视觉效果。所有调整均支持实时预览与恢复默认值。



调色面板

入口

调色工具有三个入口（选中模型或选区后激活）：

- 左侧工具栏 → 调色工具
- 菜单栏 → 编辑 → 调色
- 右侧属性面板

调色属性

属性	默认值	范围
亮度 (Brightness)	0	-1.00 ~ 1.00
对比度 (Contrast)	0	-1.00 ~ 1.00
饱和度 (Saturation)	0	-1.00 ~ 1.00
高光 (Highlights)	0	-1.00 ~ 1.00
阴影 (Shadows)	0	-1.00 ~ 1.00
透明度 (Opacity)	100%	0% ~ 100%
色温 (Temperature)	0	-1.00 ~ 1.00
色调 (Tint)	0	-1.00 ~ 1.00

使用方式

- 在工具栏中点击【调色】按钮，打开调色面板
- 拖动对应滑动条调整参数，画面将实时显示效果
- 调整完成后自动保存

使用提示：适度调整，过度提升亮度或对比度可能导致细节丢失。

调色规则

- 整体调色**：选中模型后调色，对整个模型生效
- 局部调色**：使用选择器选中区域后调色，仅对选中内容生效
- 增选叠加**：增选新区域时，自动赋予与当前选区相同的调色属性
- 减选重置**：减选区域时，被减去部分的调色属性重置为默认值
- 调色叠加**：对模型整体和局部分别调色时，效果叠加

使用场景

单个模型调色

选中模型，直接调整属性面板中的色彩参数。

适用场景： 整体色调偏差修正、统一场景风格。

选中区域调色

使用选择器选取局部区域，对选区单独调色。

适用场景： 局部区域色彩修正，如阴影区域提亮、局部偏色修复、不同批次数据曝光/白平衡不一致的修正。

资产管理

资产列表位于界面右侧，用于管理当前场景中的所有模型文件。

资产类型

当前支持的资产类型：3DGS 模型文件（LCC2）

添加资产

通过菜单栏「文件 → 打开/导入」添加模型。

选中资产

- `Ctrl` + 点击：多选
- `Shift` + 点击：顺序多选
- 点击资产：属性面板切换为该资产的属性
- 多选时不显示属性面板

删除资产

- 选中后按 `Delete` 或 `Backspace`
- 删除模型时需二次确认
- 资产列表与 3D 视图同步更新

显示/隐藏

通过资产列表中的显隐按钮控制模型的显示和隐藏。

重命名

编辑模式下，双击资产名称可修改，最大支持 20 个 Unicode 字符。名称不允许重复。

定位

点击定位按钮，摄像机快速飞至该模型的包围盒区域。

属性面板

选中模型后，属性面板显示：

基本信息：

- 3DGS 点数（只读）

变换属性：

属性	范围	步进
移动 X/Y/Z	无限制	1
旋转 X/Y/Z	0° ~ 360°	1
缩放	0 ~ ∞	0.01

颜色属性：

属性	默认值	范围
亮度	0	-1.00 ~ 1.00
对比度	0	-1.00 ~ 1.00
饱和度	0	-1.00 ~ 1.00
高光	0	-1.00 ~ 1.00
阴影	0	-1.00 ~ 1.00
透明度	100%	0% ~ 100%
色温	0	-1.00 ~ 1.00
色调	0	-1.00 ~ 1.00

渲染属性：

属性	说明
Mip Filter	根据模型来源匹配渲染方式，减少闪烁和锯齿，并尽量保留模型细节。

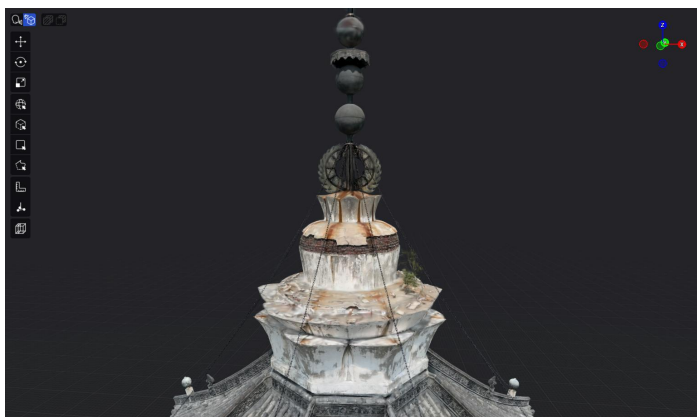
Mip Filter

Mip Filter 用于匹配模型的训练方式和渲染设置，使模型在 Model Editor 中呈现更符合预期的效果。

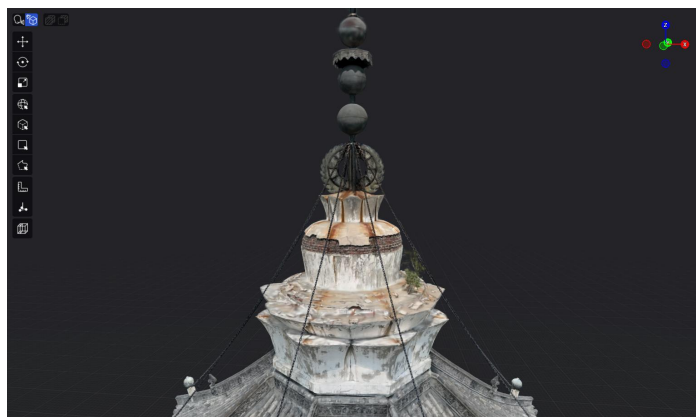
- **开启**：适合 LCC / LCC2 模型和由 LCC2 导出的 PLY 模型，开启后可使缩放或移动视角时的灯光边缘和细小、密集模型细节更稳定。
- **关闭**：适合第三方工具生成的 PLY 模型，关闭后可避免额外滤波影响原始纹理、轮廓和细节。

效果对比

塔顶



Mip Filter 开启



Mip Filter 关闭

塔身



Mip Filter 开启



Mip Filter 关闭

牌匾



Mip Filter 开启



Mip Filter 关闭

佛像



Mip Filter 开启



Mip Filter 关闭

初始状态

导入模型时，软件会默认打开 Mip Filter，用户也可根据渲染需求自行选择是否开启该功能。

切换 Mip Filter

1. 进入编辑模式并选中模型。
2. 在「属性面板 → 渲染 → 渲染选项」，打开或关闭【Mip Filter】。
3. 保存工程。

可通过灯光边缘和细小、密集模型细节判断效果是否符合预期：LCC / LCC2 模型开启后通常更稳定；第三方 PLY 开启后如出现细节变软或轮廓变弱，可关闭 Mip Filter 后重新查看。

环境数据

- 同一场景中只能有一个模型的环境数据处于激活状态

设置与帮助

设置

入口：菜单栏 → 设置

通用

设置项	说明
语言设置	支持中文、英文、意大利语、德语、西班牙语、繁体中文、日语

测量

设置项	说明
单位系统	公制 / 英制
长度单位	米/厘米（公制）或 英尺/英寸（英制）
专业测量数据	开启后显示 dx/dy/dz 轴向偏移量

帮助

入口：菜单栏 → 帮助

选项	说明	链接
新手指引	重新打开新手指引，用于反复学习	—
支持	获取官方用户手册及采集指南	前往教程
用户社区	进入用户交流的社区平台	前往社区
官网	跳转至其域创新官方网站	前往官网

常见问题 / FAQ

1. 用户什么情况下使用Model Editor?

- Model Editor是针对3D高斯模型的编辑工具，可以选择、裁剪、分离、克隆、调色。用户可以把LCC Studio导出的结果模型A，在本编辑器编辑完成后导出新模型B。模型B需要叠加Mesh(FBX/OBJ/GLB)资产、发布的情况下需要使用Scene Editor。需要注意的是，资产不能在线发布，包含资产模型的项目目前只能导出项目后再转发。

2. 裁剪模型时怎么转动模型到另一面?

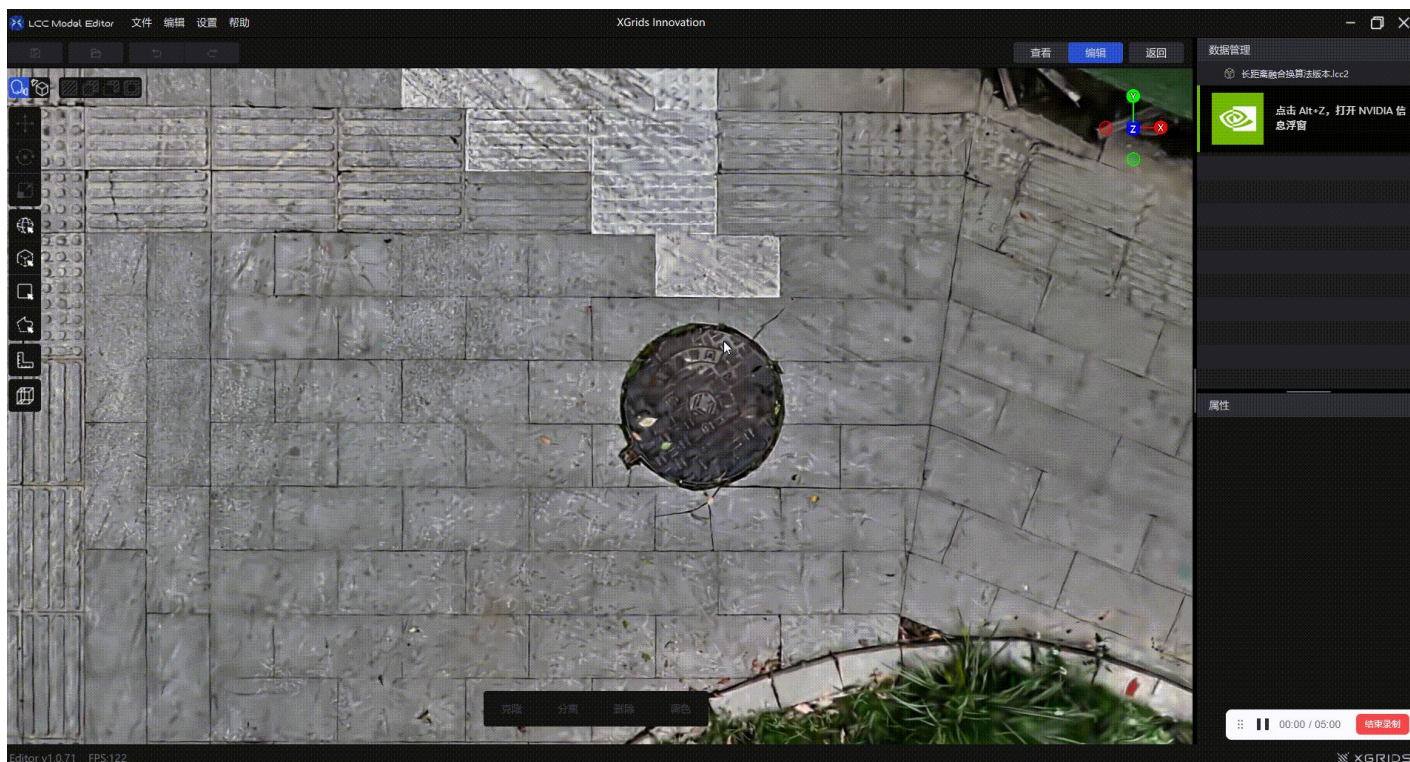
- 选择工具激活状态下会锁定相机视角。按住Alt键+鼠标左键可以临时变换视觉，转到不同方位。也可以操作裁剪后，切换到枢轴模式视觉下快速转动场景。

3. 深度这个选项有什么用?

- 选择区域的穿透距离。深度越深，选择区穿透的越远。

4. LCC模型裁剪后留下的破口能否修补?

- 如果附近有相似纹理，可以使用 Model Editor 来进行修补。建议在裁剪时先调整模型视角，选择合适的裁剪边界，尽量在纹理平滑或不显眼的区域执行切割。



裁剪修补操作示意

5. 为什么导出LCC2模型是编辑前的原始状态?

用户反馈 Model Editor 导入 LCC 模型进行裁剪编辑后导出 LCC2 格式，导出的模型还是裁剪前的原始状态。

解决方法：

- 确认裁剪操作已正确保存（文件 → 保存/另存为）
- 在导出前确认当前视图中显示的是裁剪后的效果。
- 使用"文件 → 另存为"将裁剪后的模型保存为 .lcc2 文件。
- 如仍出现此问题，可能是版本 bug，建议更新到最新版 Model Editor。
- 注：从 Model Editor v1.0.72 起，打开旧版 .lcc 文件时会自动升级转换为 LCC2 格式。

概述

LCC Studio 基于 3D Gaussian Splatting (3DGS) 技术进行三维重建。采集质量直接决定重建效果——输入图像越清晰、覆盖越完整，输出模型越精确。

本指南覆盖：

- 所有 LCC 支持的采集设备 (K1、K2、L2 Pro、P1)
- 所有采集场景类型 (室内/室外/大场景/物体/人物)
- 视频重建采集规范 (v2.0.0 新增)



步骤 I

空间相机采集

步骤 II

自动化生成

步骤 III

多平台体验

LCC Studio 重建流程总览

采集设备总览

设备	类型	传感器	适用场景	单次最大采集时长
灵光 K2、灵光 K1	手持扫描仪	LiDAR + RGB	室内外中小场景、地图融合、空地融合	90 分钟
灵光 L2 Pro	手持扫描仪	LiDAR + RGB	室内外中大场景、地图融合、空地融合	90 分钟
灵视 P1 (PortalCam)	空间相机	LiDAR + RGB	室内场景、快速采集	60 分钟
手机/相机（视频模式）	通用	RGB	物体、人物、小场景	16 分钟（视频重建）



四种采集设备（K2 / L2 Pro / P1 / 手机）

设备选择建议

场景	推荐设备	原因
办公室/展厅/样板间	灵视 P1	轻便小巧，细节拍摄清晰
工厂/仓库/大型室内	灵光 L2 Pro / K2	LiDAR 精度高，大空间稳定
室外建筑/街道	灵光 L2 Pro / 灵光 K2	支持 RTK，大场景地图融合
空地一体（地面+航拍）	灵光 L2 Pro + 无人机	大场景建图稳定，采集效率高
单个物体/产品	手机/相机	视频重建，灵活轻便
人物/人像	手机/相机	视频重建，快速环绕

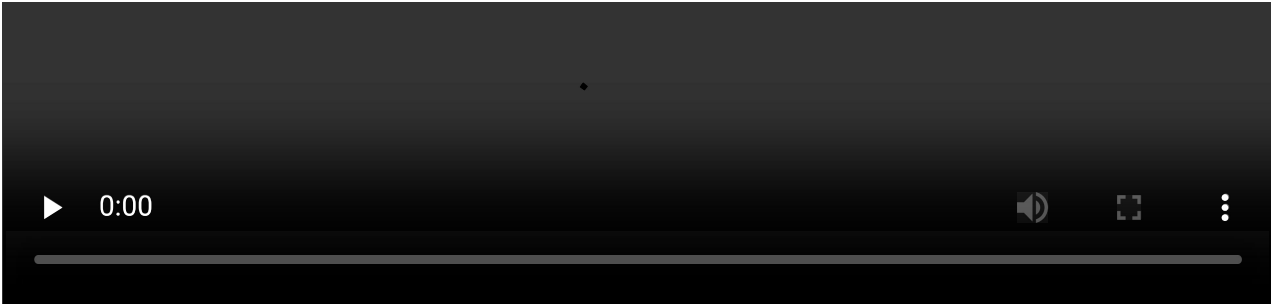
通用采集原则

无论使用哪种设备，以下原则始终适用：

视差覆盖 (Parallax)

3DGS 重建依赖从不同角度观察同一点来三角化其空间位置。关键要求：

- **多角度覆盖**：同一区域至少从 3 个不同角度拍摄
- **相邻帧重叠率**：保持 60%–80% 的画面重叠
- **高低角度变化**：引入俯仰变化（高位、平视、低位）
- **避免对称路径**：非对称运动有助于消除重建歧义

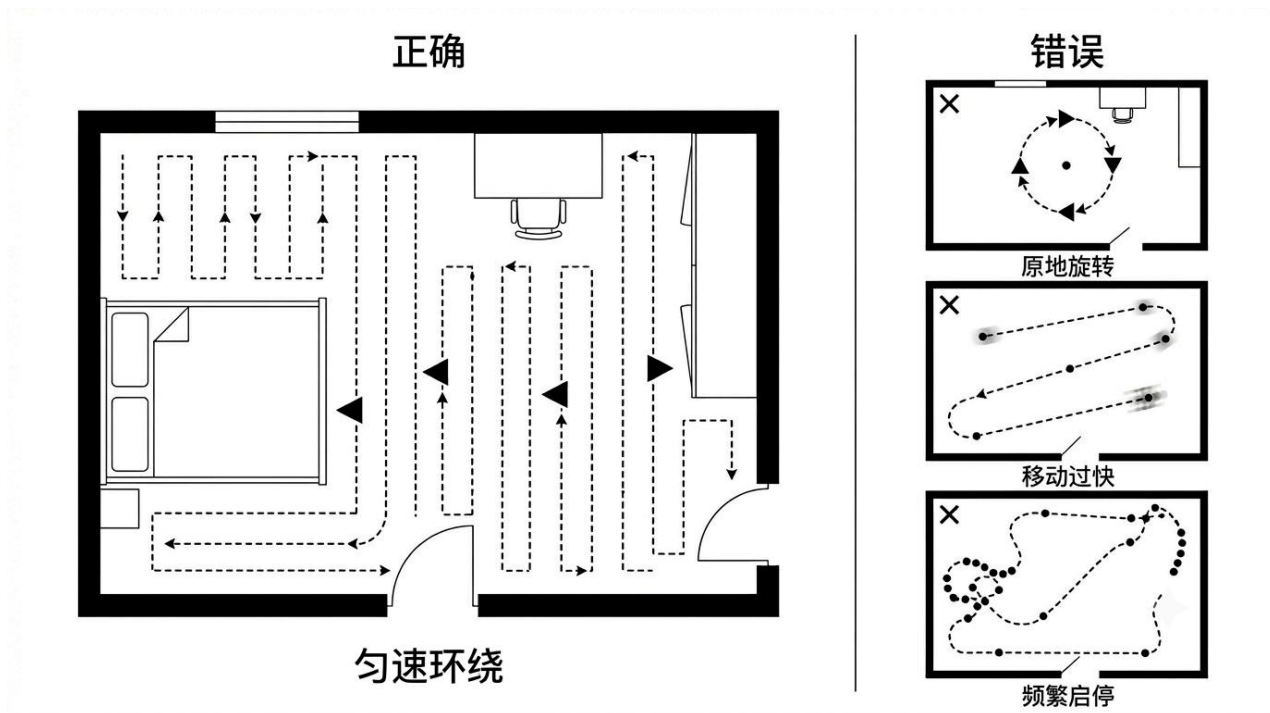


视差原理动画

运动规范

✅ 推荐	❌ 避免
匀速缓慢移动 (0.5–1 m/s)	快速移动 (>2 m/s)
始终保持相机移动	原地旋转 (纯 pan/tilt)
连续不间断采集	频繁暂停/启停
横向平移 + 前后移动	仅直线前进
蛇形走位覆盖区域	单一直线穿过

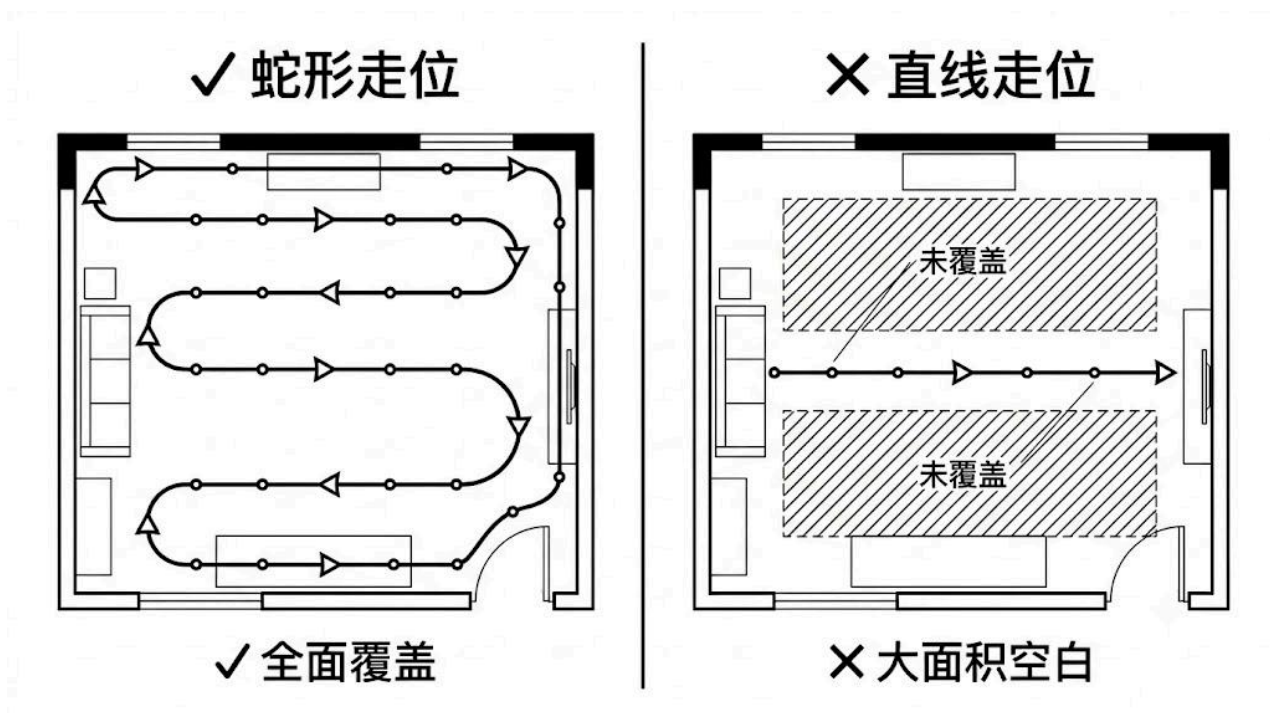
核心原则：不要在原地旋转相机。纯旋转无法产生视差，会导致重建失败。 始终在移动中改变视角。长时间静置同样不会提升效果。



正确运动路径 vs 错误运动路径

蛇形走位

用蛇形（之字形）路径替代单一直线走位。只要采集区域不是极其狭窄的走廊，都应使用蛇形路径以获得更充分的多视角覆盖。



蛇形走位 vs 直线走位对比（俯视图）

移速分场景

通常移动速度建议不超过 1 m/s（PortalCam 建议不超过 0.5 m/s）。以下场景应进一步降速至 **0.3 m/s**：

- 室内空间、走廊，或采集目标距镜头较近时
- 光照条件较差的昏暗区域
- 进出房间门口、室内外过渡区域
- 转弯、过拐角等涉及旋转的操作时
- 自动感应灯、窗户区域等光线突变区域

饱和式采集

对于遮挡较多的场景，或清晰度优先的场景，可以考虑**饱和式采集**：

- 在场景中尽量走出各种不同的路线
- 调整扫描仪高度，从不同视角重复扫描同一位置，确保数据充分重叠和完整覆盖（视线差不超过 $\pm 40^\circ$ ）
- 同一位置静置不会改善重建效果——始终保持移动

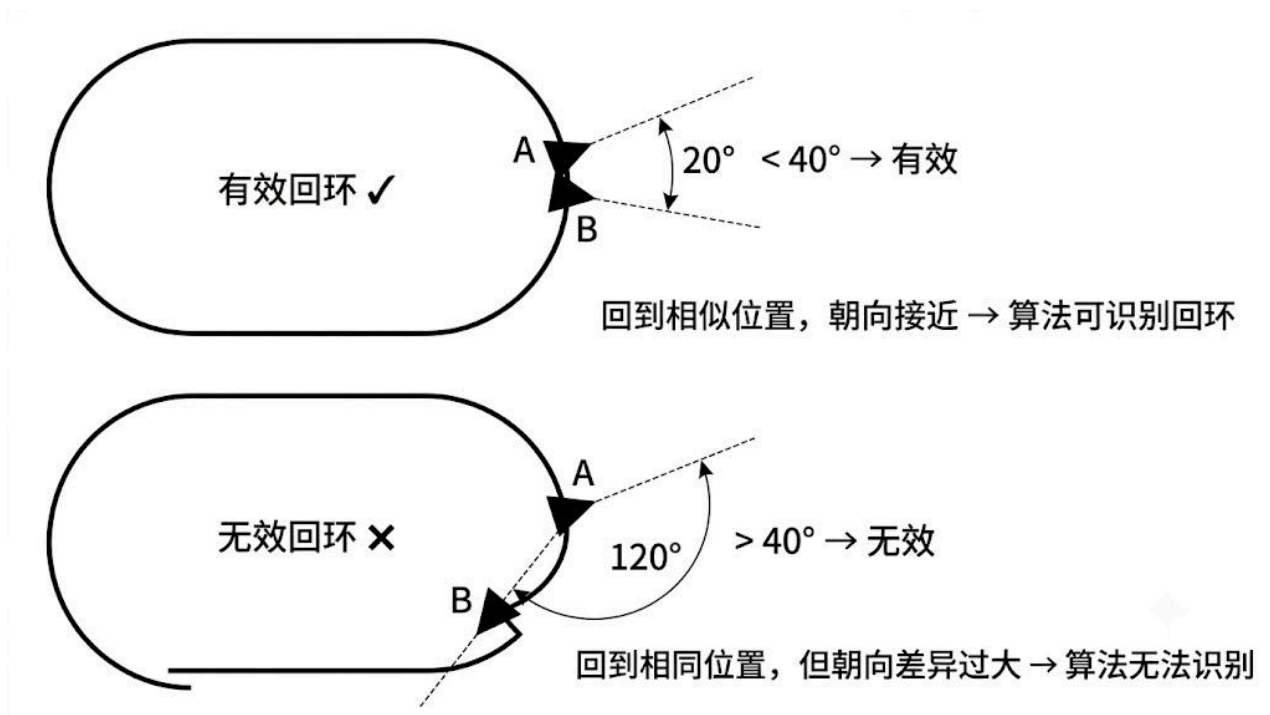
回环（Loop Closure）

回环是提升大场景重建稳定性的关键手段。在覆盖采集区域的基础上，应适当安排回环路径。

什么是有效回环

回到先前采集过的**相似位置**，且具有相似的**镜头朝向**——视线方向差异不超过 $\pm 40^\circ$ 。

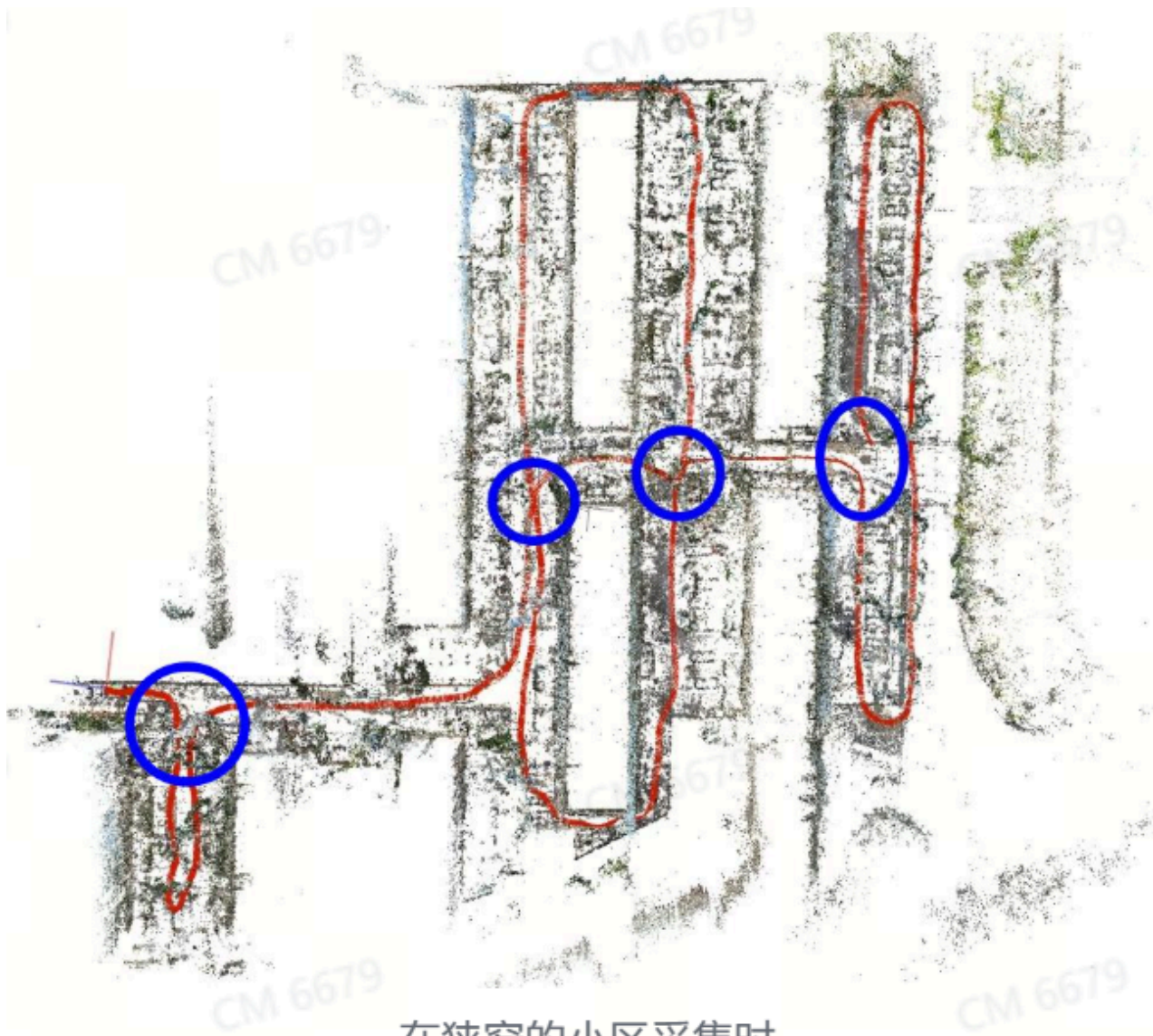
满足以上条件时，算法才能成功识别回环并进行全局优化。



有效回环：相似位置 + 视线差 $\leq \pm 40^\circ$

回环安排原则

1. **首尾回环**：条件允许时，采集的起点和终点应在同一位置形成闭环
2. **中途回环**：以下情形中，建议在采集中途安排至少一次回环：
 - 无法实现首尾回环时
 - 采集较大规模场景时
 - 场景中有较多遮挡、狭窄结构时



在狭窄的小区采集时
中间有至少4次的轨迹交汇

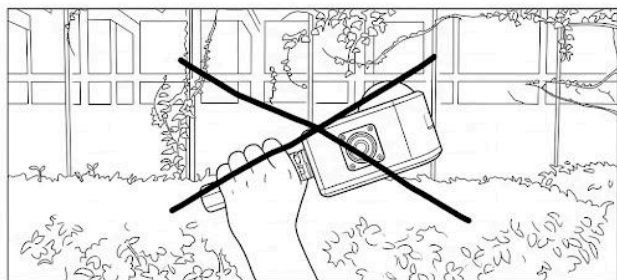
回环路径安排：首尾回环与中途回环

K2 采集大场景时，应保证每 500m 内至少存在一处轨迹重叠，以避免重建分层。若场景限制无法实现，建议使用 RTK 或在超过 500m 处提供相对控制点。

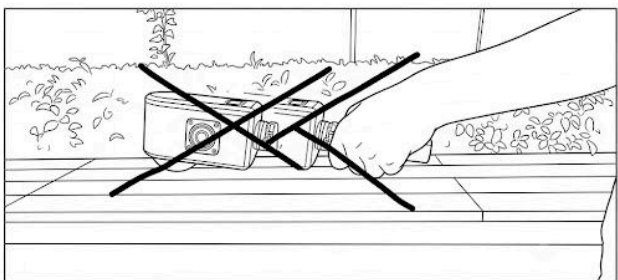
相机朝向

俯仰角限制

拍摄过程中，设备的俯仰角应保持在 $-60^{\circ} \sim +60^{\circ}$ 以内。避免设备正面完全朝上或完全朝下。



错误：仰角大于60°

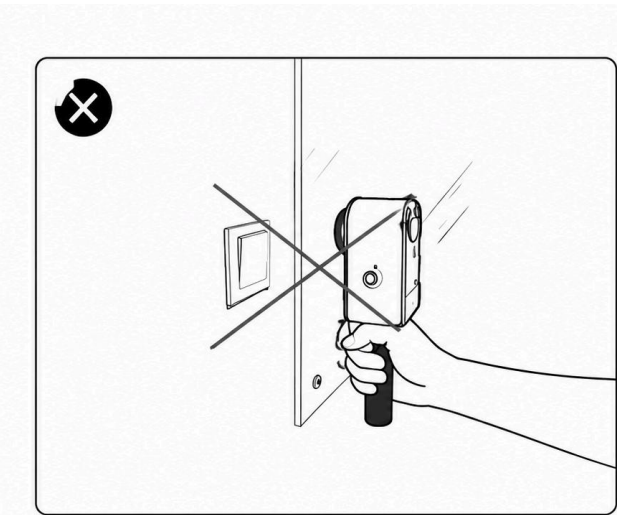


错误：俯角大于60°

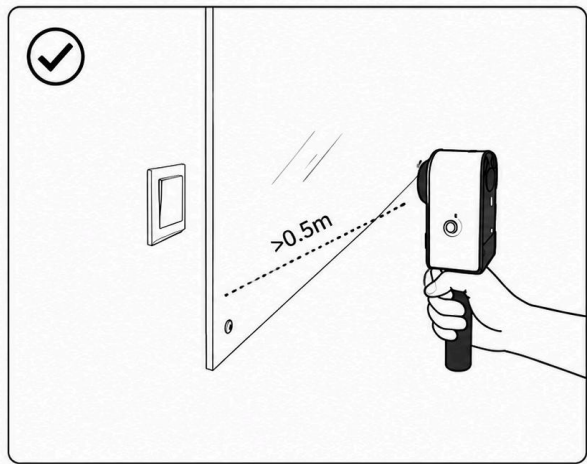
设备俯仰角范围 (-60° ~ +60°)

最近拍摄距离

设备距离被拍摄物体的最近距离为 **0.5m**（约一个小臂的长度）。同时应避免进入过于狭窄的区域，保证设备距离四周最近表面 $\geq 0.5\text{m}$ 。



错误：设备与被拍摄物体的最近距离<0.5m



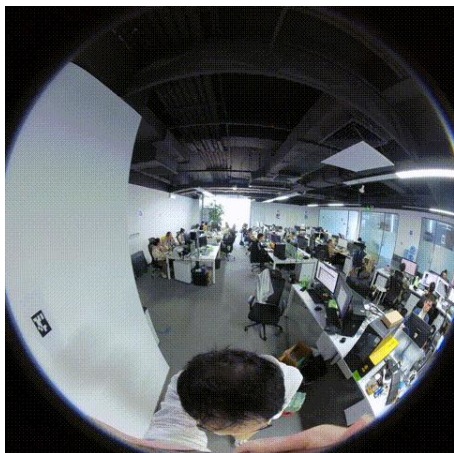
正确：设备与被拍摄物体的最近距离>0.5m

最近拍摄距离 $\geq 0.5\text{m}$ （约一个小臂）

根据关注对象调整朝向

确保重点关注对象有足够详实的图像数据，同时兼顾整体场景：

关注对象	朝向策略
天花板管道	提供一定仰角，确保镜头覆盖顶部管线
文字/铭牌	镜头朝向并靠近文字，缓慢 S 形移动
雕塑/物件	镜头朝向物件进行环绕拍摄
地面细节	俯视角度覆盖地面纹理



提供俯仰角，关注天花板



缓慢S形扫描，关注文字细节



环绕扫描，关注特定物件

当不确定关注对象时，饱和式采集（多路线、多角度）往往是最有效的策略。

初始化位置

对于无 RTK 采集的情形，重建后的渲染场景将以**初始化位置**（设备开启扫描的地点）作为渲染相机的初始视角。因此：

- 初始化地点应选择主要展示的场景区域
- 初始化地点周边应详细采集，确保主场景各视角清晰无模糊
- 对于 PortalCam，初始化时应保证设备前视区域状态良好，避免面向人群、车流等高动态区域

使用 RTK 时，渲染相机初始位置为第一个有效 RTK 定位点。

光照要求

条件	建议
室内	开启所有固定灯光，拉开窗帘，避免使用闪光灯
室外	阴天最佳；晴天避免正午强烈阴影
曝光	尽量锁定曝光和白平衡（手动模式）
光照不足	务必降低移动速度至 0.3 m/s，并增加视角覆盖
避免	逆光、镜头眩光、剧烈明暗变化

3DGS 假设场景是静态的。移动的阴影、闪烁的灯光都会产生伪影。

多段融合的光照一致性

进行地图融合、空地融合或高清补拍时，不同段数据的光照应尽量保持一致：

- 所有数据段的采集应尽量在 **2 小时内** 完成
- 避免跨早晚或跨晴阴天等剧烈光照变化条件下拼接
- 时间间隔较长的多段数据拼接时，应优先选择纹理清晰、光照稳定的区域作为重叠区

场景准备

- 移除或固定所有可能移动的物体（人、宠物、风中的窗帘）
- 关闭电风扇、空调出风口附近的轻质物品
- 确保地面干净，无大面积反光积水
- 玻璃/镜面区域：尽量避开或遮挡（3DGS 对镜面反射处理有限）

室内场景采集

适用设备：灵视 P1、灵光 L2 Pro、灵光 K2

室内 3DGS 重建中，专业级硬件重要，但拍摄策略更重要。无规律地边走边拍，容易出现天花板缺失、漂浮伪影、弱纹理区域失效、几何结构错乱等问题。按照本章的分阶段流程操作，即使是普通手机或运动相机，也能产出结构完整、画质干净的重建场景。

核心思路

- 最大化场景视角覆盖范围
- 保证画面之间重叠度稳定（60%–80%）
- 针对性拍摄天花板与地面
- 规避纯旋转等无效视角

前期准备

场地准备

正式采集前，提前打开室内所有房门与通道，保证采集过程中可以连续移动，路线不被打断。

光线准备

室内采集，光线至关重要。环境亮度不足时，相机会自动延长快门时间，引发运动模糊、画面噪点增多、特征匹配异常等问题。

- 开启所有固定灯光
- 避免使用闪光灯（闪光会造成帧间光照不一致）
- 窗帘保持固定状态（不要中途开关）

场景清理

- 移除或固定所有可能移动的物体（人、宠物、风中的窗帘）
- 关闭电风扇、空调出风口附近的轻质物品
- 确保地面干净，无大面积反光积水
- 玻璃/镜面区域：尽量避开或遮挡

分阶段采集流程（三拍法）

室内采集推荐分三个阶段完成，每个阶段解决不同的覆盖需求：

第一拍：沿墙环绕

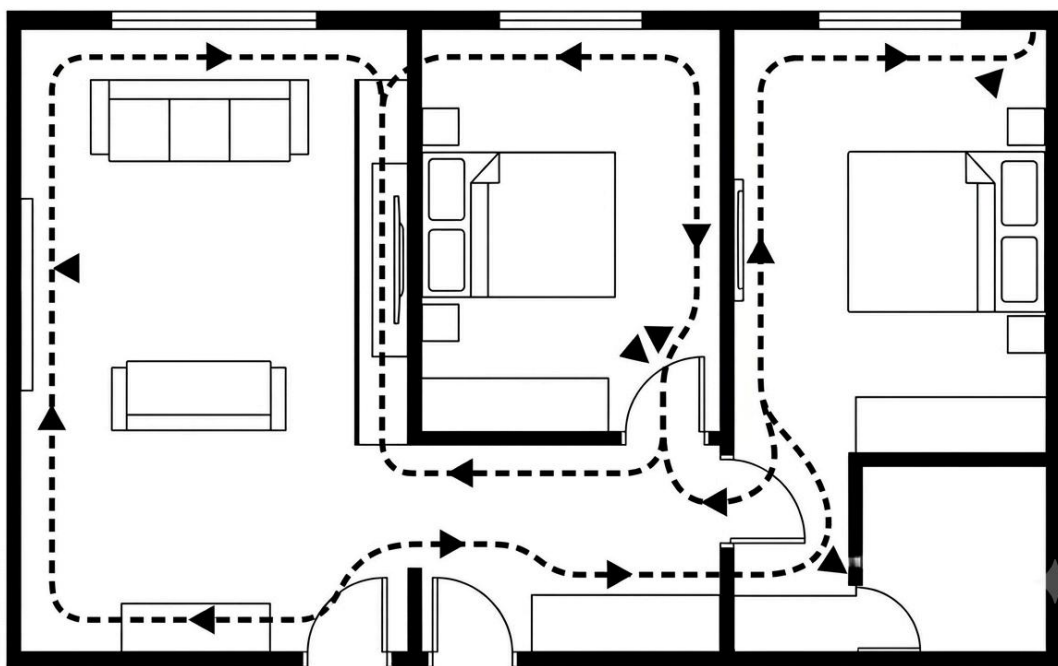
沿着房间墙体缓慢行走，镜头始终朝向房间另一侧（对面墙壁方向）。

作用：记录房间整体架构和几何关系，形成稳定的侧视画面重叠，避免视角突变。

要点：

- 保持距墙 0.5–1m
- 行走速度放缓（0.3–0.5 m/s）
- 相机移动平稳，避免抖动
- 对于多房间空间：逐个房间沿墙走一圈，在门口区域多停留

仅完成这一步，就能得到基础扎实、稳定性不错的重建模型。



第一拍：沿墙环绕路径俯视图

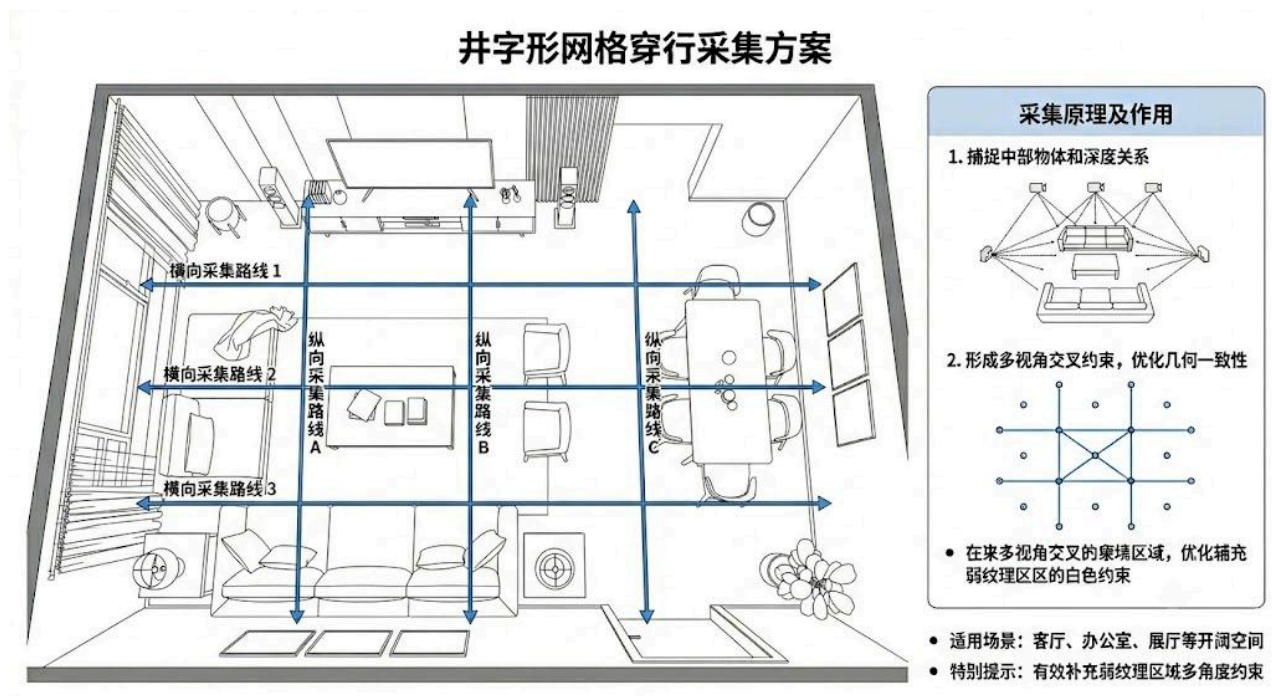
第二拍：井字形网格穿行

进入房间中心区域，按照井字形网格路线穿行采集。

作用：捕捉房间中部物体和空间深度关系，形成多视角交叉约束，进一步优化几何结构一致性。

要点：

- 横向走 2-3 条线，纵向走 2-3 条线，形成网格
- 镜头保持平视，朝行进方向
- 特别适合客厅、办公室、展厅等开阔空间
- 对于弱纹理区域（白墙、空旷地带），网格穿行可有效补充多角度约束



第三拍：天花板与地面专项

这是极易被忽略，但效果提升明显的一步。

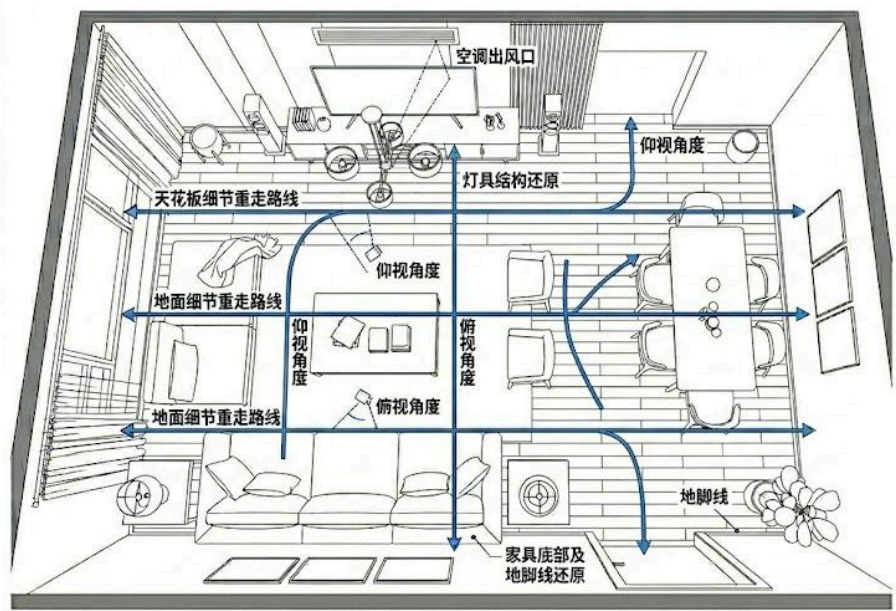
保持前两拍的行走路线不变，分别将镜头朝上（对准天花板）和朝下（对准地面）重走一遍。

作用：还原天花板造型、地面细节、灯光结构，保障墙角与边缘线条连贯。

要点：

- 仰视拍摄：覆盖天花板、灯具、空调出风口
- 俯视拍摄：覆盖地面材质、地脚线、家具底部
- 也可以在同一路线中，每隔几步切换朝前→朝上→朝下三个视角

天花板与地面专项采集方案



采集原理及作用

1. 还原天花板造型及灯光结构

天花板
灯具
空调出风口

覆盖全景，清晰捕捉。

2. 还原地面细节与地脚线边缘连贯

地面材质
地脚线
家具底部

保障墙角与边缘几何连贯。

同一路线上多视角切换

向前 向上 向下

每隔几步切换一个视角。

- 适用场景：室内空间、复杂层高、精细装修场景
- 特别提示：还原天花板和地面细节对SLAM/视觉构图效果提升明显，不可忽略

第三拍：天花板与地面拍摄角度

灵视 P1 专项建议

项目	建议
持握方式	双手持握，保持水平
行走速度	0.3-0.5 m/s（比 L2 Pro 更慢）
转弯	缓慢转弯，避免急转
门框/过道	在门框处停留 2-3 秒，确保过渡区域充分覆盖
分层优化	默认开启；若场景有大量重复纹理（格子间），建议关闭



PortalCam路径重复拍摄 - 正向



PortalCam路径重复拍摄 - 逆向

灵视 P1 正确持握姿势

灵光 L2 Pro / K2 专项建议

项目	建议
持握方式	单手或双手，保持设备竖直
行走速度	0.5–1.0 m/s
扫描角度	设备略微前倾 15°，覆盖地面
回环路径	尽量形成闭环（起点=终点），提升回环检测精度
镜头朝向	空旷场景：镜头沿行走方向一左一右
走廊/狭窄空间	侧身采集 ，确保一个镜头对着行进方向

走廊和门口：当采集走廊、狭窄空间或出入房间门口时，需侧身行走，确保一个镜头始终对着行进方向。这能避免狭窄空间中的遮挡导致重建失败。



正常采集方式



圆形开关大致朝向自己



走廊、狭窄空间、出入房间门口
侧身采集

L2 Pro 正确持握和扫描角度（前倾 15°），走廊/狭窄空间侧身采集姿势

采集检查清单

- [] 所有灯光已开启，光照均匀
- [] 移动物体已清除（人员离场）
- [] 所有房门已打开，路线畅通
- [] 门窗状态固定（不要中途开关）

- [] 镜面/玻璃已遮挡或标记
- [] 第一拍：沿墙环绕覆盖所有墙面 ✓
- [] 第二拍：井字形网格覆盖中心区域 ✓
- [] 第三拍：天花板和地面专项覆盖 ✓
- [] 门框/过道有充分过渡

智能空间识别专项要求

若需使用 LCC Studio 的「智能空间识别」功能（自动生成户型图 + AI 单体化），在完成上述室内采集流程的基础上，还需满足以下额外要求。

适用场景

- 规则矩形较多的**单层楼室内**场景
- 公寓、办公室、住房等标准户型

人员要求

- 建议**单人操作**扫描
- 避免设备两侧镜头中出现多个人
- 最大限度减少镜头中人影的占比，让镜头捕获更丰富视角的室内场景，提升 AI 分割准确率

采集速度

- 室内扫描速度**不超过 0.5 m/s**（比普通室内采集更慢）
- 目的：获得密度更大、信息更完整的室内点云

门的状态与采集

门类型	状态要求	采集要求
入户门	保持关闭	距入户门 0.5-1m 处单独完整扫描一遍，多角度拍摄入户门完整细节
其余室内门	保持半开	穿越时缓慢匀速，在门前、门后各停留扫描 5 秒，获取门框和门扇信息

关键构件采集

保证室内关键构件（门、窗、梁、柱、管道、阳台等）点云密度充足：

- 采集该构件时，设备雷达头**微微前倾，朝向目标物体**

- 围绕目标物体**多角度画 S 形**移动
- 使设备两侧镜头获得多视角的物体信息

智能空间识别检查清单

- ☐ 场景为单层楼规则室内（公寓/办公/住房）
- ☐ 单人操作，画面中无多余人影
- ☐ 采集速度 ≤ 0.5 m/s
- ☐ 入户门关闭，已单独扫描一遍
- ☐ 室内门半开，门前门后各停留 5 秒
- ☐ 关键构件（门窗梁柱管道阳台）已多角度 S 形覆盖

室外场景采集

适用设备：灵光 K2（推荐）、灵光 L2 Pro

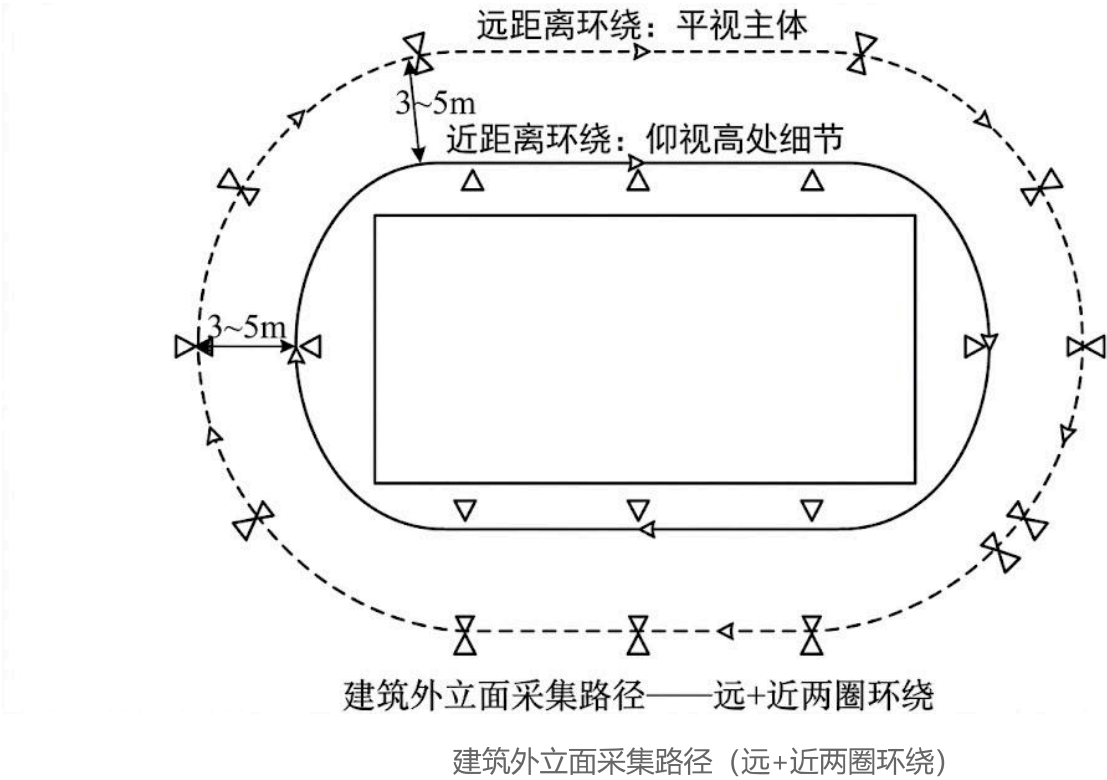
时间选择

时段	适合度	说明
阴天全天	★★★ 最佳	光照均匀，无强烈阴影
晴天早晨/傍晚	★★ 良好	阴影较长但柔和
晴天正午	★ 一般	阴影短但强烈，对比度过高
雨天/夜间	✗ 不推荐	光照不足，地面反光

采集路径

建筑外立面

- 1. 沿建筑外围走一圈（距建筑 3-5m），平视拍摄主体
- 2. 再走一圈（距建筑 1-2m），仰视拍摄高处细节
- 3. 重点区域（入口、招牌、特色结构）额外多角度补充



街道/道路

1. 沿道路一侧行走，拍摄对面建筑
2. 返回时沿另一侧行走，拍摄这一侧建筑
3. 在路口/交叉点多角度覆盖

室外注意事项

- **行人/车辆**：尽量选择人少的时段；移动物体会产生伪影
- **植被**：风中摇动的树叶会产生模糊，微风天气最佳
- **天空**：天空区域无纹理，重建效果有限，属正常现象
- **RTK 定位**：K2 支持 RTK，室外采集建议开启以获得精确地理坐标
- **阴影一致性**：采集过程中太阳位置变化会导致阴影移动，尽量在 30 分钟内完成
- **光照一致性**：若需多段拼接，所有数据段建议在 2 小时内完成，避免跨早晚光照剧变

室外采集检查清单

- ☐ 天气条件合适（阴天或柔和光照）
- ☐ 行人/车辆流量低
- ☐ RTK 已开启且信号良好（需要带绝对坐标的情况下）
- ☐ 建筑所有面都有覆盖
- ☐ 地面和高处都有角度覆盖

大场景采集（地图融合）

适用设备：灵光 K2、灵光 L2 Pro、灵视 P1

什么是地图融合

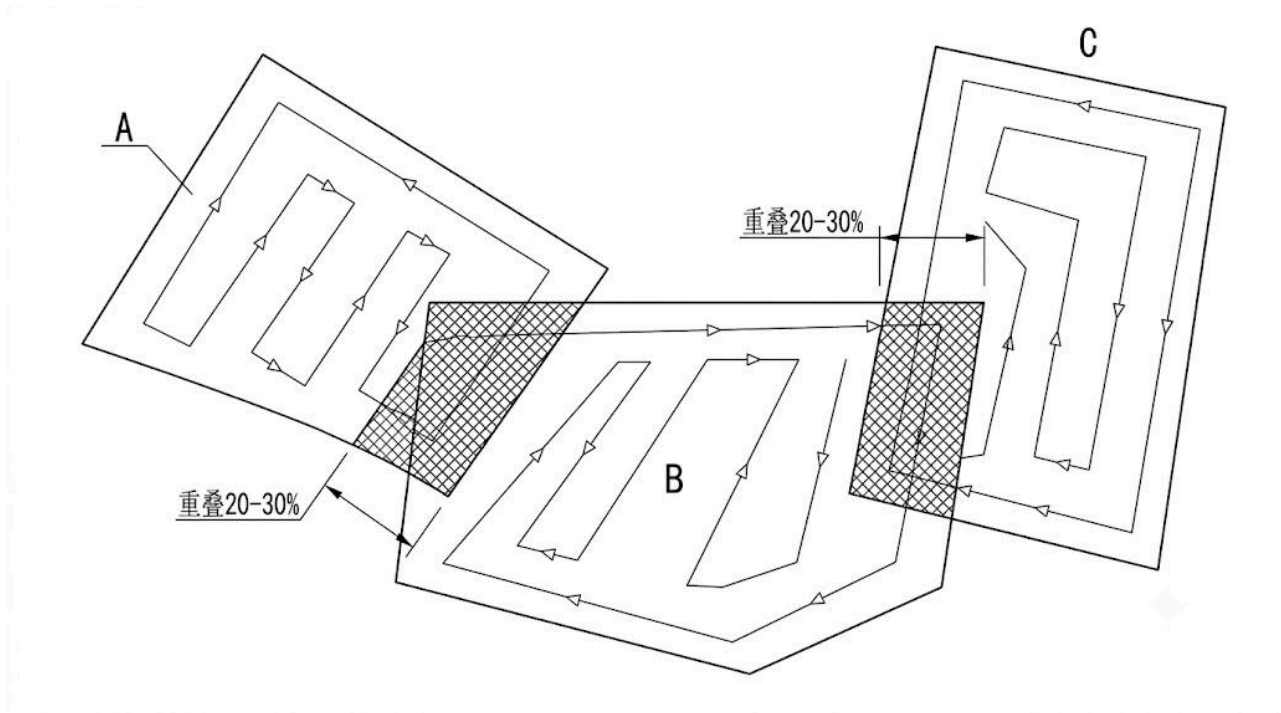
地图融合支持同型号的 Lixel 设备的多段地面扫描数据进行融合，实现更大尺度的三维重建。当单次采集无法覆盖整个场景时（超过设备时长限制或场景过大），可以将场景分割为多个子场景分别采集，然后在 LCC Studio 中通过「地图融合」将它们拼接为一个完整模型。

前置要求

- 一次拼接的所有数据必须来自**同一型号**的设备
- 每段地图必须通过 **RTK 或相对控制点**与其他地图产生关联
- 当任意一段地图带有有效 RTK 时，拼接结果将获得全局坐标

重叠区域要求

原则	说明
重叠距离	不同段地图需要约 15m 的重叠区域
最小重叠	重叠区域不得小于 10m
避免完全重叠	不要出现一段地图与另一段几乎完全重叠的情形
纹理要求	重叠区域应选择 纹理丰富 的位置
避免位置	避免在暗光、楼梯、狭窄走廊、镜面反光等位置安排重叠



地图融合分割策略（重叠区域约 15m）

拼接方式

每段地图必须能够通过以下**任一方式**与其他地图产生关联：

方式	说明
RTK	设备开启 RTK 采集，自动获得全局坐标
相对控制点	相邻两段地图设置同名控制点进行对齐

拼接示例

以 3 段数据拼接为例，以下组合均可成功：

示例	1号	2号	3号	说明
①	RTK	RTK	RTK	全部带 RTK，最简单
②	控制点(A)	控制点(A,B)	控制点(B)	纯控制点链式关联
③	RTK + 控制点(A)	控制点(A,B)	控制点(B)	RTK + 控制点混合
④	RTK	RTK + 控制点(B)	控制点(B)	部分 RTK + 控制点补充

核心原则：每段地图都必须与至少一段相邻地图有关联（RTK 或同名控制点），不能出现孤立段。

采集流程

1. **规划**：在现场走一遍，确定分割点和重叠区域位置
2. **选择重叠位置**：选择纹理丰富、光照良好的区域作为分割重叠点
3. **逐段采集**：按规划顺序逐段采集，确保重叠区域充分覆盖 ($\geq 15\text{m}$)
4. **检查**：每段采集完成后，在设备上预览确认数据完整

注意事项

- 重叠区域内不要有移动物体
- 各子场景的光照条件应尽量一致（所有数据段建议在 2 小时内完成采集）
- 避免跨早晚或跨晴阴天等剧烈光照变化条件下拼接
- 建议在同一天内完成所有子场景的采集
- 如果场景有明显的地标（柱子、雕塑、标识牌），将其包含在重叠区域中
- K2 大场景应保证每 500m 内至少存在一处轨迹重叠，以避免重建分层；若无法实现，建议使用 RTK 或提供相对控制点

地图融合检查清单

- ☐ 所有数据来自同一型号设备
- ☐ 相邻段之间重叠区域 $\geq 15\text{m}$ （不小于 10m）
- ☐ 重叠区域在纹理丰富、光照良好的位置
- ☐ 每段地图通过 RTK 或控制点与其他段关联（无孤立段）
- ☐ 各段光照条件一致（2 小时内完成）
- ☐ 重叠区域无移动物体
- ☐ K2 大场景每 500m 内有轨迹重叠

空地融合采集

适用设备：推荐 灵光 L2 Pro + DJI无人机；支持灵光 K1、灵光 K2、灵视 P1 + 无人机

什么是空地融合

空地融合通过融合无人机空中影像与其域手持设备获取的地面数据，实现多视角、多尺度的一体化建模。适用于大型场地、楼群、景区等复杂地形的完整建模。

前置要求

- 空地融合的地面部分支持多段地面采集数据拼接，采集要求与地图融合一致
- 带多焦段相机的无人机，需保持一次重建中**全部使用相同焦距**拍摄

P 系列设备 (灵视 P1)

- P 系列设备通过**空地融合控制点**实现地面与空中数据的对齐
- 无人机**可以不带 RTK**（关闭无人机 RTK 数据开关），配合空地融合控制点即可获得良好效果
- 在每个无人机起降点处需打空地融合点，并上传该点位的航拍图片和起降点照片文件夹
- 若采集时未在无人机起降点打空地融合点而直接上传航拍图片，则有一定概率造成融合效果下降或重建失败

L 系列设备 (灵光 L2 Pro)

- L 系列设备使用设备自带 RTK 定位实现绝对坐标
- 地面和无人机**均需启用 RTK 采集，且为同一坐标系**（WGS84 或 CGCS2000）
- 采集场景需 RTK 信号良好
- **不推荐** L 系列 RTK + 无人机无 RTK 的组合，可能导致重建失败或模型分层

推荐设备组合

地面数据	无人机数据	推荐度	说明
L 系列 RTK	无人机 RTK	☆☆☆	精度最高，推荐
P 系列空地融合控制点	无人机 RTK	☆☆☆	推荐
P 系列空地融合控制点	无人机无 RTK	☆☆☆	推荐，可使用消费级无人机
L 系列 RTK	无人机无 RTK	⚠	不推荐，可能重建失败或分层

数据组成

空地融合数据需要包含 2 部分图像：

数据类型	采集方式	说明
空中部分	无人机航拍	俯视角度的场景数据
起降部分	无人机起降拍摄	空中与地面视角的衔接数据（关键）

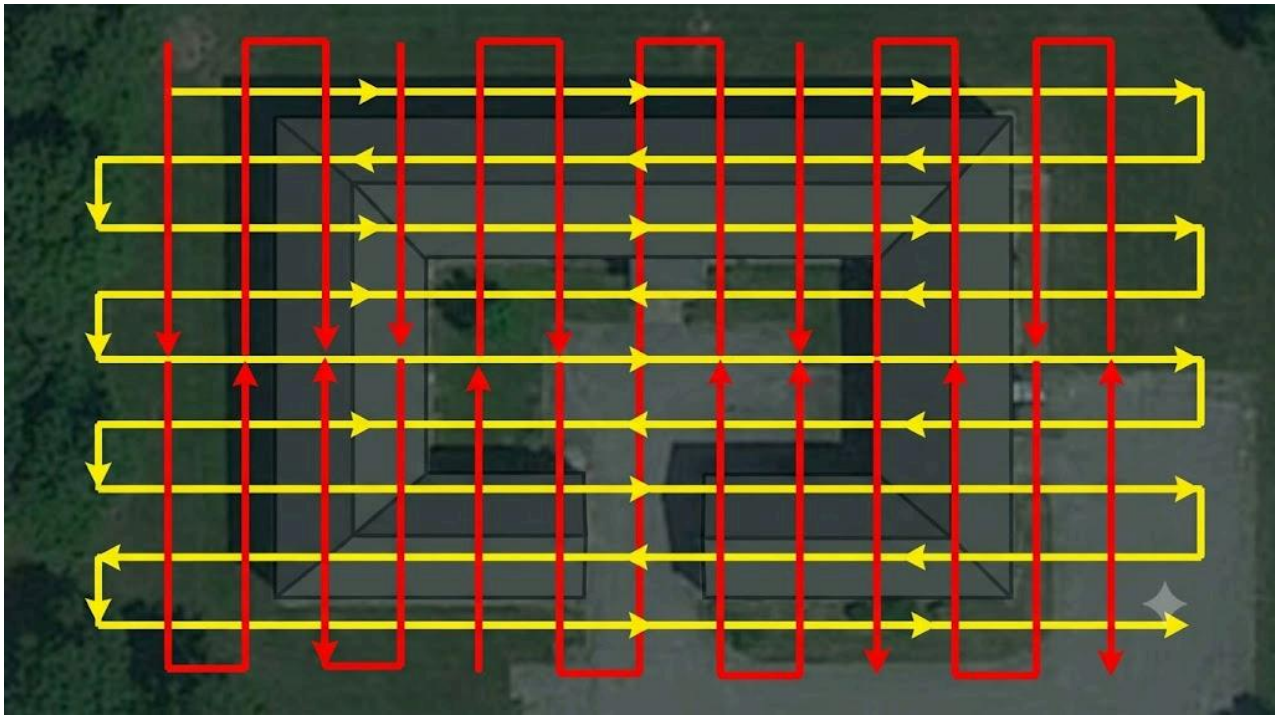
推荐无人机型号

推荐	一般	不推荐
Zenmuse P1	DJI M3E / DJI M4E / DJI P4R	DJI M3T / FC3582

空中部分

空中部分基本按照正常**倾斜摄影**要求采集即可。

项目	建议
飞行模式	推荐 井字飞行 ，确保全覆盖
重叠率	≥ 85%
飞行高度	在允许的 最低安全高度 飞行效果最佳；除特殊限制外，不建议高于 50m
单层/多层	简单中小场景：仅飞一层最低安全高度；复杂大场景：最低层上方额外飞 1-2 层
多层高度差	相邻两层高度差 不超过 2 倍



无人机井字形飞行路径规划

建筑侧面采集

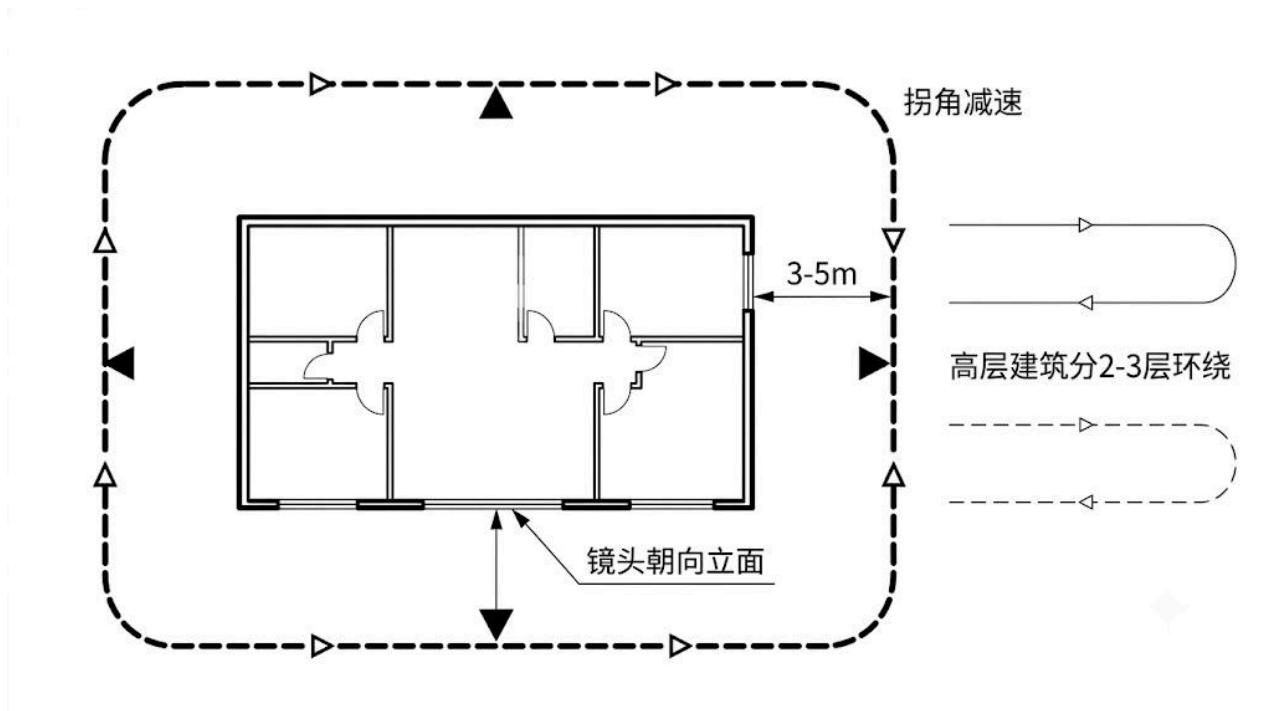
除屋顶的井字飞行外，建筑侧面（外立面）也需要专项覆盖。

环绕飞行

无人机沿建筑外围环绕飞行，覆盖所有外立面：

项目	建议
飞行距离	距建筑立面 3-5 米
飞行高度	建筑高度的 1/2 ~ 2/3 处（确保镜头覆盖上下）
镜头朝向	始终朝向建筑外墙面
飞行速度	≤ 5 m/s，匀速平稳
覆盖要求	建筑四面均需环绕，拐角处放慢速度多角度覆盖
多层环绕	高层建筑可分 2-3 层高度各环绕一圈

环绕采集解决的问题：井字飞行只能覆盖屋顶和地面俯视视角，建筑立面（窗户、墙面细节、入口）需要通过环绕补充。



建筑侧面环绕采集路径（俯视图）

空地数据衔接

空中数据与地面数据要成功融合，关键在于两套数据有重叠衔接区域：

- 无人机应在**地面设备已采集过的路线上方**开机起飞
- 起飞前在地面高度（约 1.5m）先平视拍摄，确保与地面扫描轨迹有视角重叠
- 然后再垂直上升进入空中航拍高度

简单理解：无人机起飞点 = 地面设备走过的路线上，这样两套数据天然有"握手"衔接。

地面扫描要求

- 使用 其域手持设备 按正常室外采集流程扫描
- 重点覆盖建筑底部、地面纹理、入口等区域
- **建筑侧面需多高度覆盖**：参考室内"三拍法"思路，地面设备对建筑外立面也应覆盖低位（地面细节）、平视（主体）、仰视（高处结构）三种角度
- 确保扫描路径经过无人机起降点附近

起降部分

起降部分用于空中视角与地面视角的衔接，**是影响融合质量的关键。**

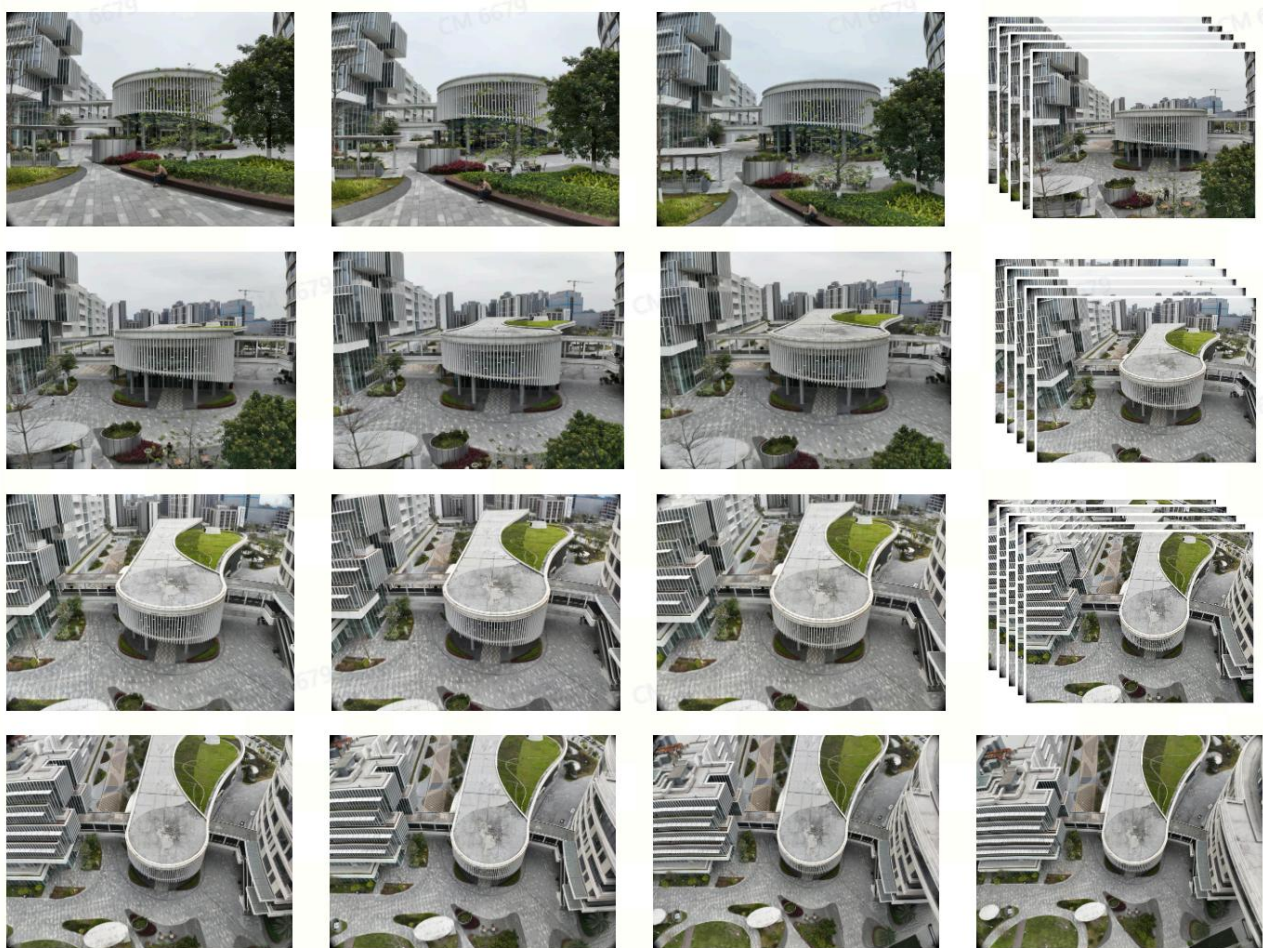
起降数量与分布

- 每个场景至少安排 **3-4 个起降拍摄**，在采集场景中分散分布
- 较大场景：保证每 **50-100m** 距离内至少有 1 次起降拍摄

起降拍摄要求

每次起降需提供从**地面约 1.5m 处**到**空中飞行高度**的连续图像，并满足：

1. **地面平视拍摄**：位置和视角与地面设备采集的轨迹有足够重叠。由于无人机 FOV 通常较小，在优先保证视角的前提下，无人机可适当远离起降位置的拍摄主体以保证最佳覆盖，但不应超过地面采集距离的 **1.5 倍**
2. **空中俯视拍摄**：位置和视角与空中航拍图像有足够重叠
3. **平滑过渡**：从地面到空中视角的相机位置、角度**平滑过渡**，相邻图像重叠率 $\geq 85\%$



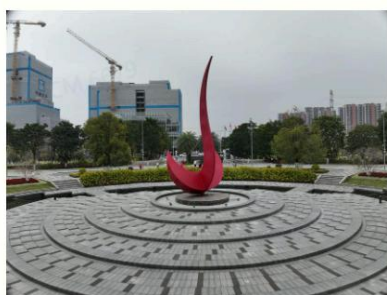
起降拍摄：从地面平视到空中俯视的平滑过渡



起降过程动画演示

起降点选择原则

✅ 正确	❌ 错误
前方相对空旷，10m 内无视线遮挡	贴近纯色墙面、反光表面
朝向有区分性的建筑、立面	贴近树木、重复结构
多次起降朝向场景内相同主体	朝向无区分性的背景



正确示例：朝向有区分性的建筑立面



错误示例：贴近纯色/反光/树木/重复结构

航拍重建

航拍重建与空地融合的空中部分相同，基本按照正常**倾斜摄影**要求采集即可。适用于不需要地面数据、仅使用无人机航拍进行 3DGS 重建的场景。

采集要求与上文"空中部分"完全一致：

- 推荐井字飞行，重叠率 $\geq 85\%$
- 在允许的最低安全高度飞行 ($\leq 50\text{m}$)
- 复杂大场景可在最低层上方额外飞 1-2 层（相邻层高度差不超过 2 倍）
- 飞行速度 $\leq 5 \text{ m/s}$
- 使用单一焦距拍摄

有 RTK 航拍

- 无人机需启用 RTK（WGS84 或 CGCS2000）
- 重建模型将包含绝对坐标信息，可导出到 GIS 平台

无 RTK 航拍 (v2.2.0 新增)

v2.2.0 起支持无人机不带 RTK 进行纯航拍重建：

- 关闭无人机 RTK 数据开关（或无人机本身不带 RTK 功能）
- 对重叠率要求更高：航向重叠建议 $\geq 80\%$ ，旁向重叠建议 $\geq 70\%$
- 建议采用井字形或环绕式航线，确保场景各角度均有足够覆盖
- 模型不包含绝对坐标信息，无法导出到 GIS 平台进行地理定位
- 适用于不需要绝对坐标的快速建模场景（如施工进度记录、可视化展示）

航拍重建与空地融合的区别：航拍重建仅有空中数据，无需地面扫描和起降衔接。适用于屋顶、大面积广场、农田等不需要地面细节的场景。

重建面积与 GSD 经验指标

以下为 M4E 机型在不同测区面积和 GSD 下的作业参考数据：

测区面积	倾斜 GSD (cm)	飞行高度 (m)	作业时长	无人机图片数量
1 万 m ²	0.5	12	2 小时 8 分钟	11139
1 万 m ²	1	26	28 分钟	2390
1 万 m ²	2	53	9 分钟	633
1 万 m ²	3	79	6 分钟	284
5 万 m ²	0.5	12	9 小时 20 分钟	53316
5 万 m ²	1	26	1 小时 55 分钟	11399
5 万 m ²	2	53	32 分钟	2847
5 万 m ²	3	79	17 分钟	1279
10 万 m ²	0.5	12	18 小时 13 分钟	105308
10 万 m ²	1	26	3 小时 43 分钟	22448
10 万 m ²	2	53	1 小时 1 分钟	5563
10 万 m ²	3	79	29 分钟	2475

GSD 越小（飞行越低），细节越丰富但作业时间和数据量成倍增长。建议根据场景精度需求选择合适的 GSD，通常 1-2 cm 可满足大多数空地融合场景。

空地融合检查清单

- ☐ 确认设备组合方式（参考推荐设备组合表）
- ☐ L 系列：地面和无人机均已启用 RTK，且设置为同一坐标系
- ☐ P 系列：已在起降点打空地融合控制点
- ☐ RTK 模式下：80% 以上的无人机照片都带有 RTK 数据
- ☐ 无人机使用单一焦距拍摄
- ☐ 空中部分：井字飞行，重叠率 ≥ 85%
- ☐ 空中部分：在最低安全高度飞行（≤ 50m）
- ☐ 起降拍摄：≥ 3-4 个，分散分布（大场景每 50-100m 一个）

- [] 起降拍摄：地面平视 → 空中俯视平滑过渡，重叠 $\geq 85\%$
- [] 起降点：前方空旷 10m，朝向有区分性建筑
- [] 地面扫描数据完整（采集要求同地图融合）
- [] 所有数据采集时间接近（光照一致）

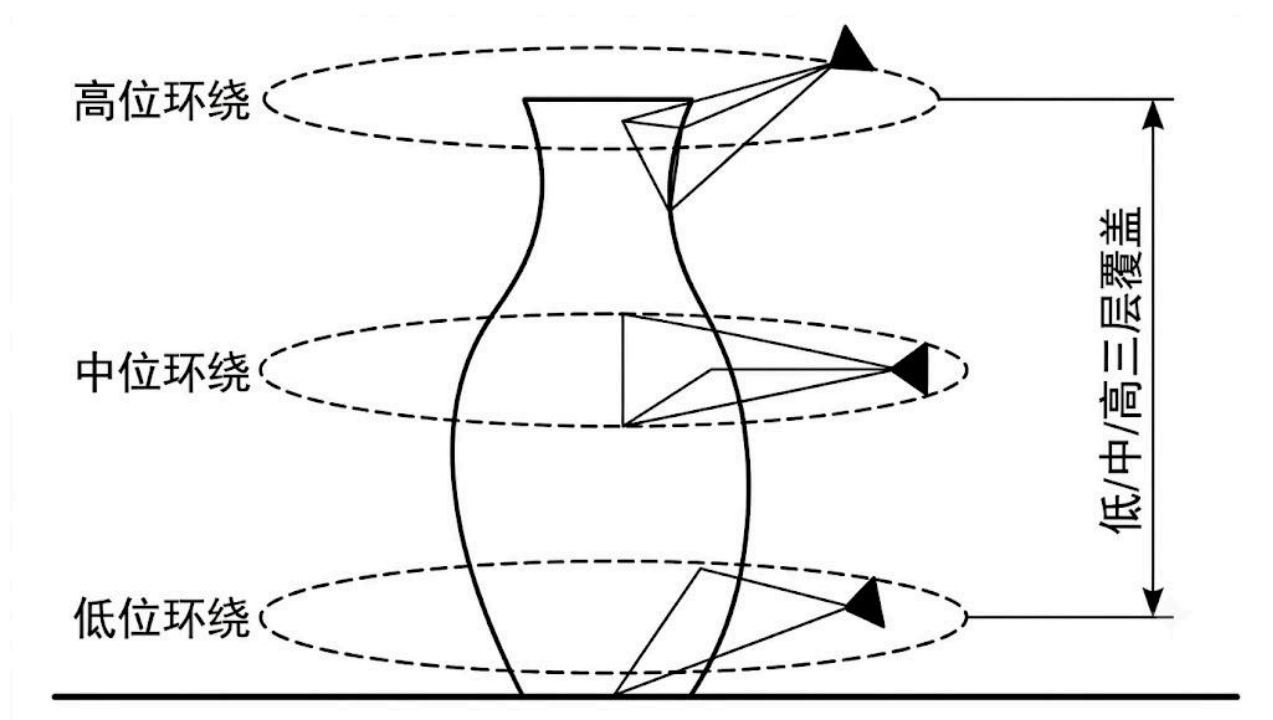
物体采集

适用方式：视频重建（手机/相机）或设备近距离扫描

环绕拍摄法（推荐）

物体采集的核心是**多层环绕**——围绕物体在不同高度各走一圈：

1. **低位环绕**：蹲下，相机略微仰视，绕物体一圈（覆盖底部）
2. **中位环绕**：站立平视，绕物体一圈（覆盖主体）
3. **高位环绕**：举高相机或站在高处，俯视绕一圈（覆盖顶部）
4. **补充**：对细节丰富的区域（Logo、纹理、接缝）额外近距离拍摄



物体三层环绕采集（低/中/高）

物体底部采集

物体底部通常被遮挡，需要翻转技巧：

1. 正常环绕拍摄物体正面
2. 小心翻转物体（或使用支架悬空）
3. 拍摄底部，确保与正面有足够的重叠区域

物体采集参数建议

项目	建议
距离	物体占画面 60%–80%
环绕圈数	2–5 圈（不同高度）
每圈照片数	30–50 张（或视频 30–60 秒）
总照片数	120–300 张
背景	简洁、无反光、与物体有对比度
光照	柔和均匀，避免强烈高光和阴影

特殊物体处理

物体类型	挑战	建议
反光物体（金属、玻璃）	镜面反射	使用偏振滤镜或喷涂消光粉
透明物体	无纹理	在内部放置参照物或喷涂
纯色物体（白墙、纯黑）	特征不足	贴标记点或增加环境纹理
毛发/细丝	细节过细	增加照片数量，缩短拍摄距离

人物采集

适用方式：视频重建（手机/相机），灵视P1人像模式下的单场景重建

人物采集的特殊挑战

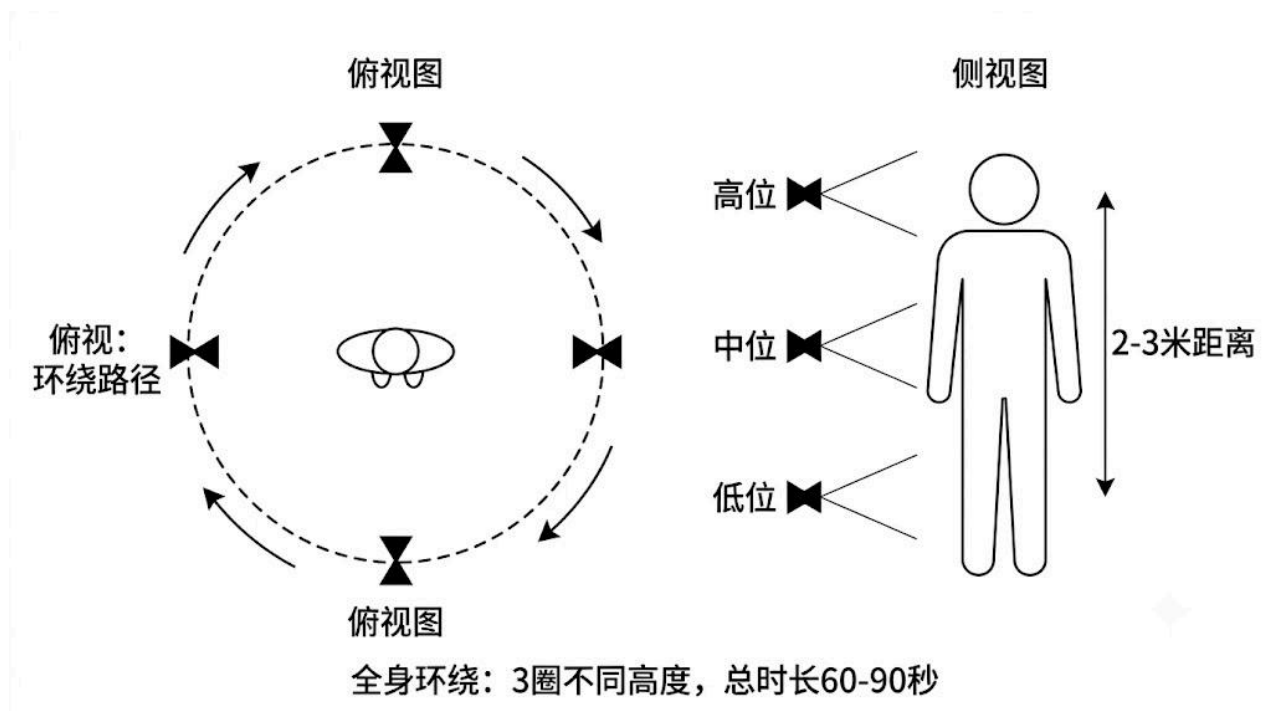
人物是动态主体，与静态物体相比有额外难度：

- 人会不自觉地微动（呼吸、眨眼、重心转移）
- 头发和衣物细节复杂
- 面部表情需要保持一致

全身人物采集

环绕法（推荐）

1. 被摄者站立不动，保持自然姿势
2. 拍摄者围绕被摄者缓慢环绕：
 - 第一圈：平视高度（胸部），覆盖正面和背面
 - 第二圈：低位（膝盖高度），略微仰视
 - 第三圈：高位（头顶上方），略微俯视
3. 总时长控制在 60-90 秒

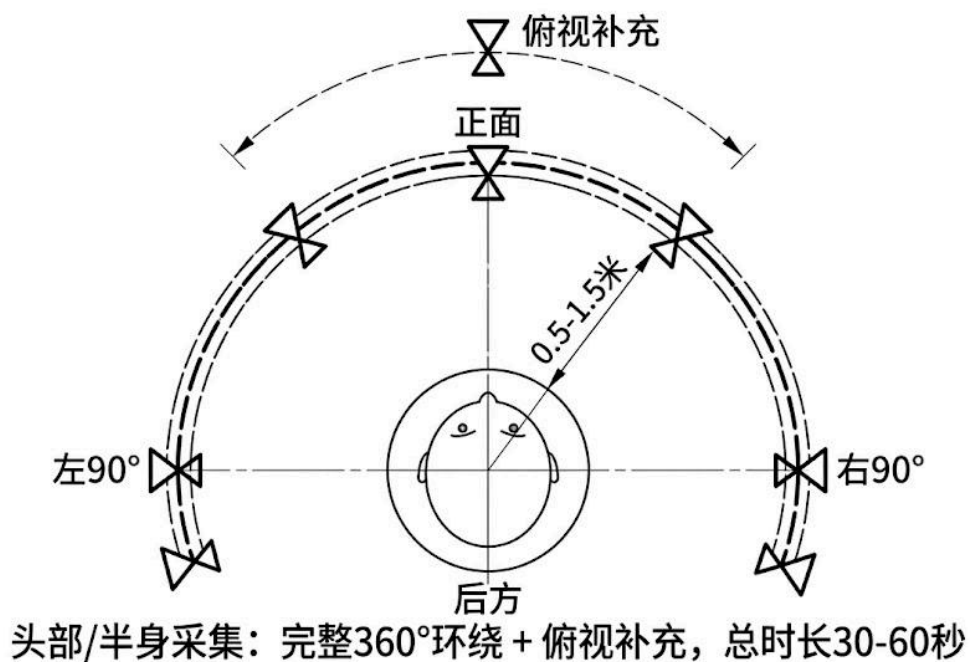


关键点：

- 告知被摄者保持完全静止（不要说话、不要眨眼）
- 拍摄速度要快（人很难保持静止超过 2 分钟）
- 避免被摄者的影子投射到自己身上

头部/半身人物采集

1. 被摄者坐在椅子上，面部保持中性表情
2. 拍摄者在被摄者前方 0.5–1m 处，缓慢弧形移动：
 - 从正面到左侧 90°
 - 回到正面，再到右侧 90°
 - 从正面到头顶上方（俯视）
3. 总时长 30–60 秒



头部/半身采集弧形路径

人物采集参数建议

项目	建议
距离	全身：2-3m；半身：0.5-1.5m
环绕速度	尽可能快但不模糊（约 1 m/s）
总时长	全身 60-90 秒；头部 30-60 秒
光照	柔和正面光，避免强烈侧光造成半脸阴影
背景	简洁背景，与人物服装有对比度
快门速度	$\geq 1/500s$ （冻结微动）

人物采集注意事项

- 头发：深色长发容易丢失细节，确保光照充足
- 眼镜：镜片反光会产生伪影，建议摘下或使用偏振滤镜
- 宽松衣物：风中飘动的衣物会产生伪影，选择贴身服装
- 多人场景：每次只采集一个人，其他人离开画面

视频重建采集

LCC Studio v2.0.0 新增功能。支持上传视频自动重建 3DGS 模型。

适用设备：任何能拍摄视频的手机或相机

支持的视频规格

项目	支持范围
文件格式	mp4、mov、webm
视频时长	最长约 16 分钟（1000 秒）
视频分辨率	720p – 4K（单边 720px–3840px）
视频编码	H.264、H.265、AV1、VP9

不支持 avi、mkv 等格式。

采样帧率选择

上传视频后，LCC Studio 会自动抽帧。可选帧率：

帧率	适用场景	说明
1 秒 1 帧	长视频（>250 秒）	帧数少，处理快
1 秒 2 帧	中等视频（≤250 秒）	平衡质量和速度
1 秒 4 帧	短视频（≤250 秒）	细节最丰富

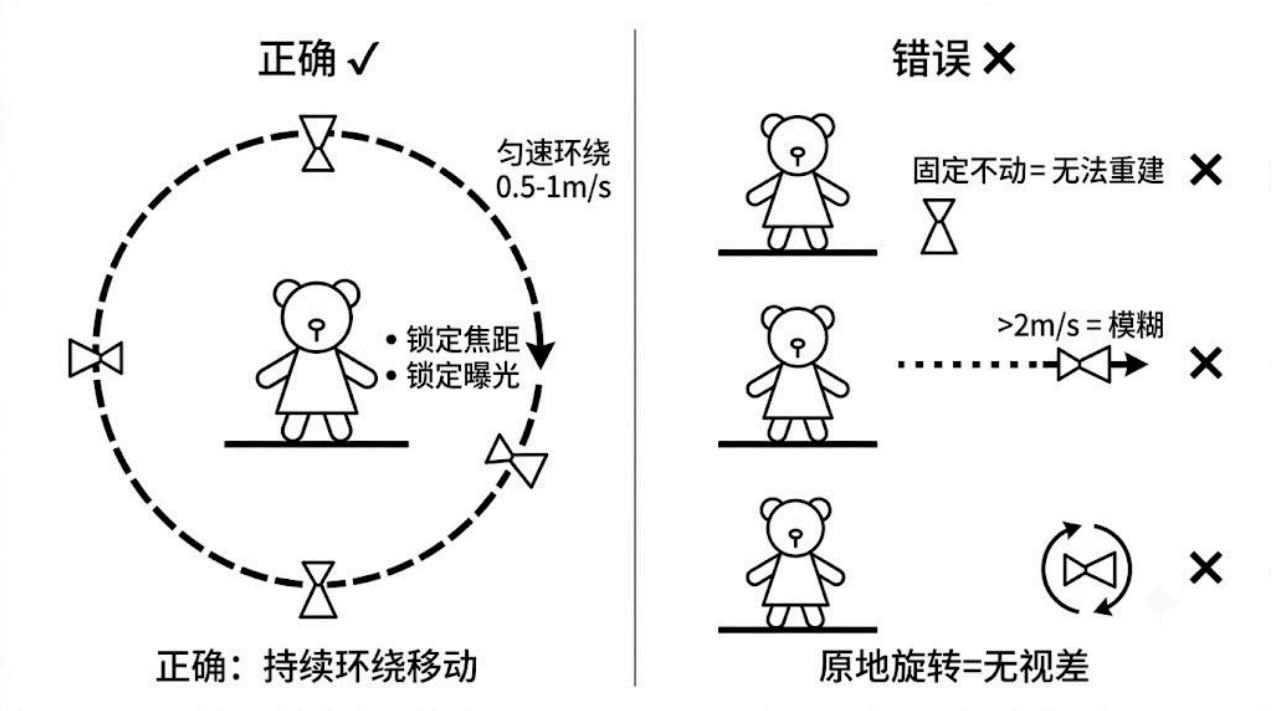
超过 500 秒的视频只能选 1fps；超过 250 秒不能选 4fps。

视频拍摄核心原则

视频重建的本质是从视频帧中提取多视角图像，因此所有通用采集原则都适用。额外要求：

✓ 推荐做法	说明
环绕拍摄	围绕目标缓慢移动，覆盖多个角度
慢速移动	0.5–1 m/s，避免运动模糊
保持连续	一段连续视频效果最佳
光照均匀	避免剧烈光照变化
锁定焦距	焦距必须全程固定，不要变焦
锁定曝光	手动曝光模式，避免自动曝光跳变

✗ 避免做法	说明
固定视角	纯静止画面无法重建
高速移动	>2 m/s 导致模糊或失败
多段拼接	剪辑拼接的视频只能重建连贯部分
变焦	焦距变化会导致重建失败
纯旋转	原地转动相机无法产生视差

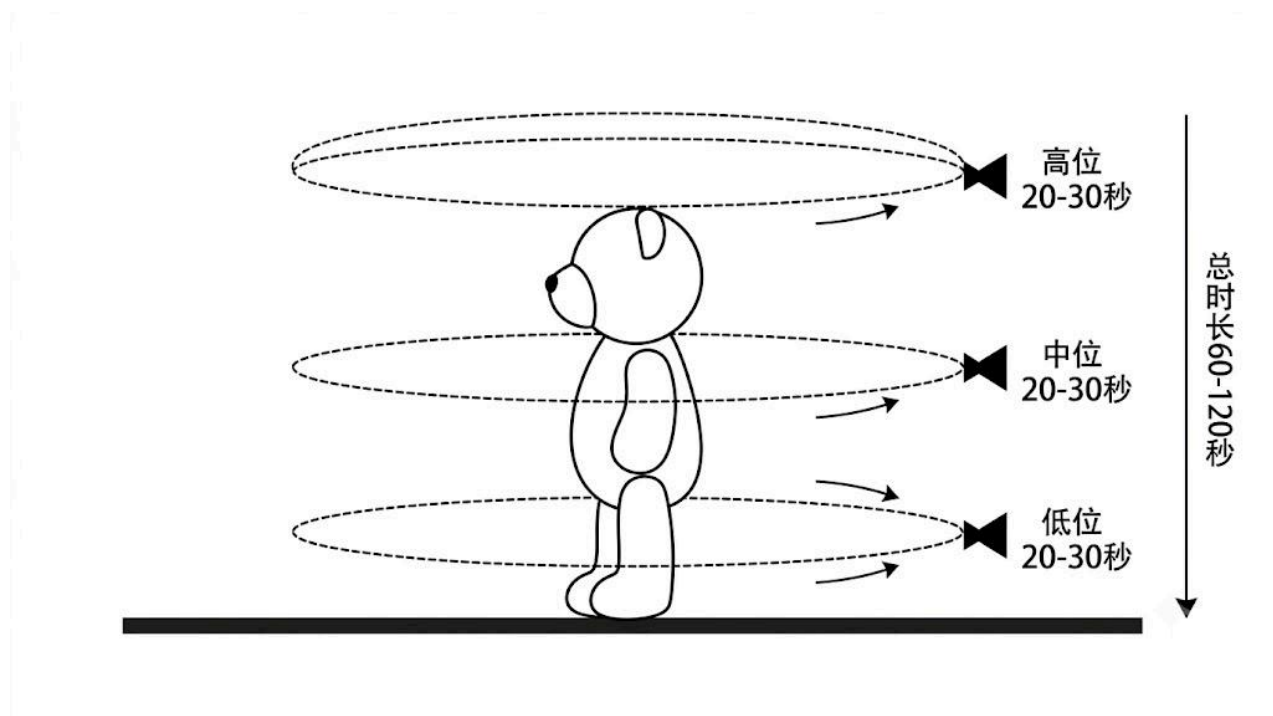


视频重建正确拍摄手法（环绕移动）

不同场景的视频拍摄策略

物体视频拍摄

1. 低位环绕一圈 (20-30 秒)
2. 中位环绕一圈 (20-30 秒)
3. 高位环绕一圈 (20-30 秒)
4. 总时长: 60-120 秒



物体视频拍摄——三层环绕

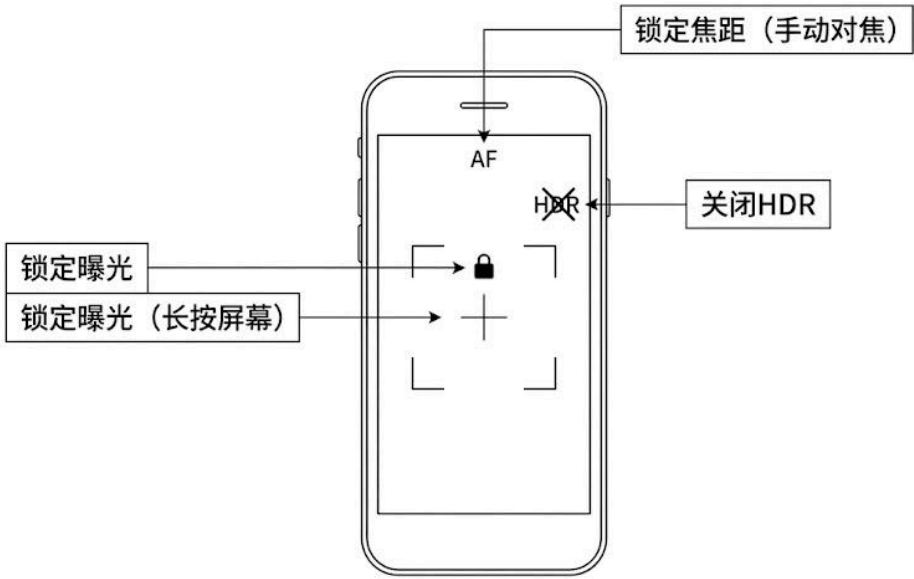
人物视频拍摄

1. 告知被摄者保持静止
2. 快速环绕 2-3 圈 (不同高度)
3. 总时长: 60-90 秒 (人物静止时间有限)

相机设置建议

参数	建议值	说明
分辨率	1080p 或 4K	4K 细节更好但文件更大
帧率	30fps	足够提取清晰帧
快门速度	$\geq 1/500s$	减少运动模糊
ISO	按需调整	宁可高 ISO 也不要慢快门
焦距	24–35mm 等效	广角提供更多上下文
对焦	手动对焦或锁定	避免对焦抖动
防抖	开启 OIS/EIS	减少画面抖动

手机拍摄提示：锁定曝光（长按屏幕）、关闭 HDR 模式、使用主摄（避免超广角畸变过大）、横屏拍摄。



横屏或竖屏均可 · 使用主摄 · 避免超广角

手机拍摄设置（锁定曝光/焦距）

视频重建 vs 设备扫描对比

维度	视频重建	设备扫描（K1/K2/L2 Pro/P1）
设备要求	任何手机/相机	专用扫描设备
适用场景	物体、人物、小场景	中大型室内外场景
精度	中等	高（LiDAR 辅助）
操作难度	低	中
最大范围	小场景（受 16 分钟限制）	大场景
地理坐标	不支持	支持（RTK，P系列无）

高清补拍

适用设备：灵光 L 系列、灵视 P1

什么是高清补拍

高清补拍功能允许在设备扫描完成后，融合其他高清相机拍摄的图像序列进行重建，以提升局部区域的纹理清晰度和重建效果。

补拍数量限制

设备	补拍数量	条件
灵光 L 系列	20–500 张	—
灵视 P1	20–1000 张	需要有高清补拍控制点
灵视 P1	20–500 张	无高清补拍控制点

支持格式：JPG、PNG、JPEG

图像要求

焦距与分辨率一致

图像序列必须保持**相同的相机焦距和分辨率**。需要避免：

- 混用不同镜头拍摄的图像
- 对于变焦镜头，中途更改焦距
- 人为地缩放或裁剪图像

推荐视场角

图像的最佳水平视场角（FOV）在 **100° 左右**，通常对应：

- 消费级手机的广角镜头模式
- 全画幅单反的 16mm 焦距左右

图像清晰度

确保图像拍摄清晰，无明显的：

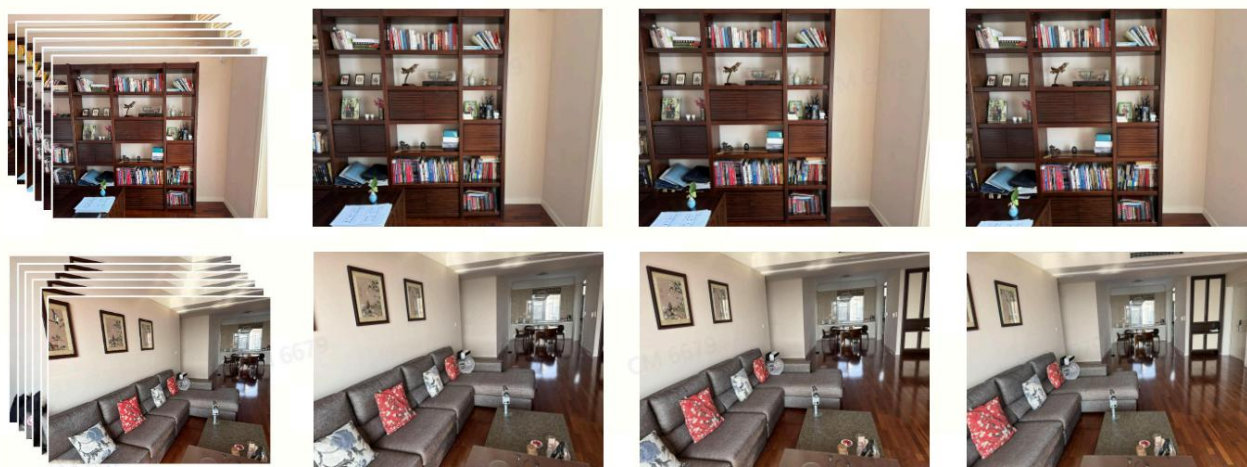
- 对焦模糊
- 运动模糊
- 过曝光或欠曝光

拍摄位置规划

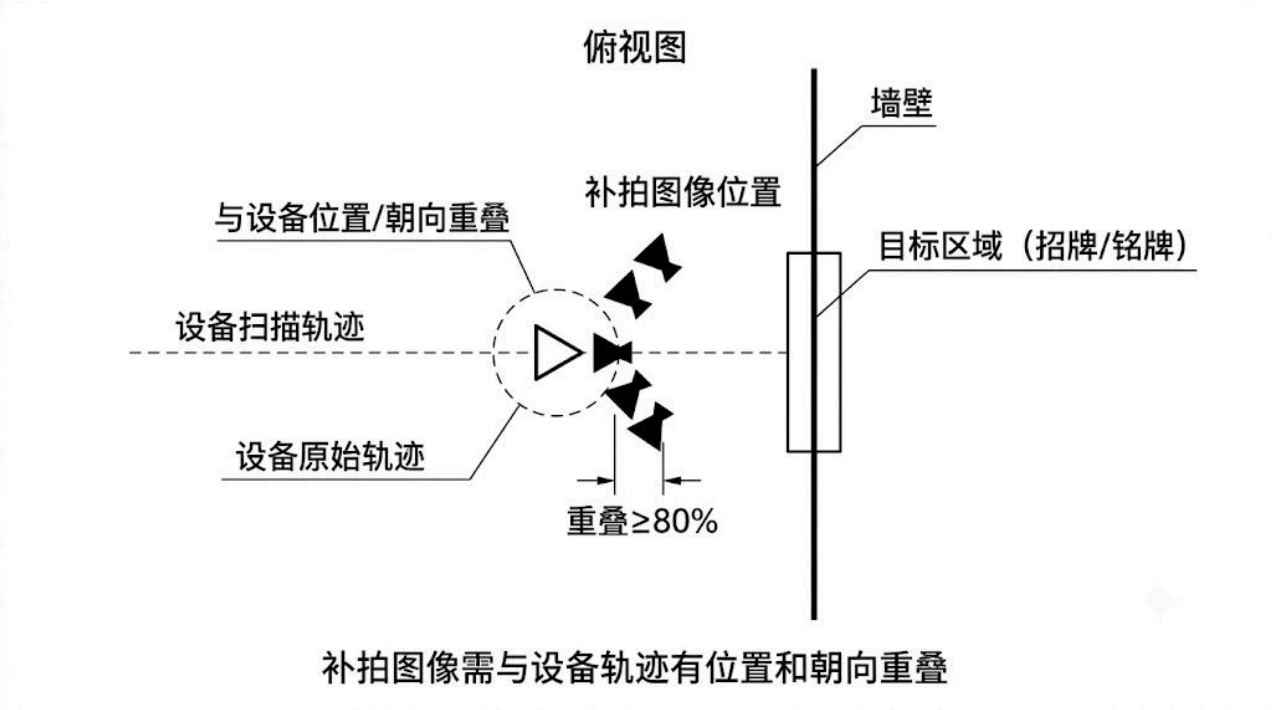
正确规划图像的拍摄位置和朝向，可显著提升高清补拍的成功率。

基本要求

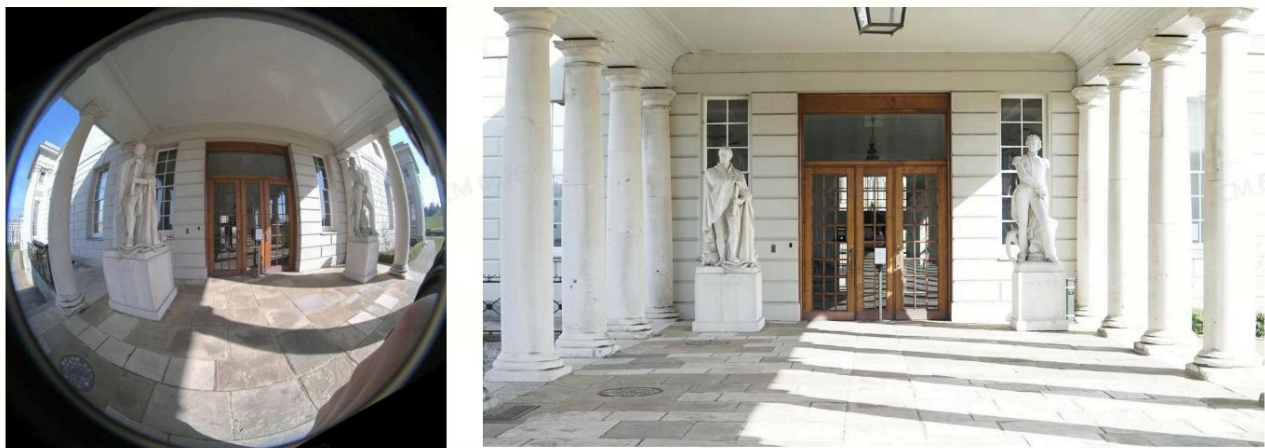
1. 每个区域尽量拍摄 **20 张及以上**彼此连续的图像
2. 相邻图像应具备 **80% 以上**的重叠度，避免大幅度移动和旋转相机
3. 每次连续拍摄的图像中，**应至少有 1 张与 Lixel 设备采集时相机镜头的位置和朝向接近**——当有更多图像与设备轨迹重叠时，能显著提升补拍效果和成功率



连续拍摄：相邻图像重叠 $\geq 80\%$



补拍图像需与设备采集轨迹有位置和朝向重叠（俯视图）



补拍相机与设备相机的位置和朝向对齐（侧视图）

避免的特殊区域

避免针对以下特殊区域进行补拍。当难以避免时，应尽量缩小它们在图像中的比例：

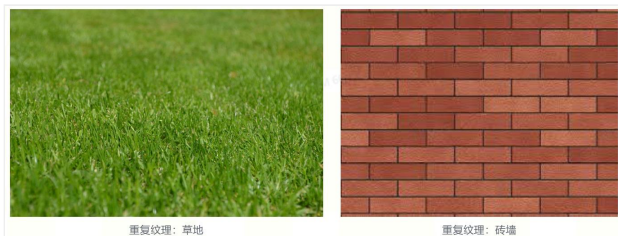
类型	说明
弱纹理	纯色或接近纯色的区域
重复纹理	存在大量重复结构的区域
反光	存在高光、镜面反射的区域
动态场景	有移动物体的区域



✗ 弱纹理：纯色区域



✗ 反光：高光/镜面反射



✗ 重复纹理：大量重复结构



✗ 动态场景：有移动物体

后期筛选

拍摄结束后，可人工筛选剔除不满足要求的照片（模糊、过曝、含动态物体等），以避免这部分图像对结果产生负面影响。

补拍区域选择

适合补拍的区域：

- 招牌、文字、Logo（需要清晰可读）
- 展品、艺术品（需要高细节纹理）
- 重要设备面板（仪表盘、控制面板）
- 原始扫描中模糊或缺失的区域

高清补拍检查清单

- ☐ 所有图像使用相同焦距和分辨率
- ☐ 图像 FOV 约 100°（手机广角或单反 16mm）
- ☐ 图像清晰无模糊、无过曝欠曝
- ☐ 每区域 ≥ 20 张连续图像
- ☐ 相邻图像重叠度 $\geq 80\%$
- ☐ 至少 1 张与设备采集时的位置和朝向接近
- ☐ 避免弱纹理/重复纹理/反光/动态区域

- [] 已剔除不合格照片

常见问题与排查

重建失败

症状	可能原因	解决方案
完全失败	画面过于模糊	重新采集，降低移动速度
完全失败	纯旋转无平移	确保相机始终在移动
完全失败	视频变焦	锁定焦距重新拍摄
部分缺失	该区域覆盖不足	补充该区域的多角度数据
部分缺失	该区域无纹理（白墙）	增加环境参照物或标记点

模型伪影

症状	可能原因	解决方案
鬼影/重影	场景中有移动物体	清除移动物体后重新采集
地面空洞	移动阴影	选择阴天或固定光源
模糊区域	运动模糊	降低移动速度，提高快门速度
结构扭曲	分层优化误判（重复纹理）	关闭分层优化开关
飘浮物	镜头眩光	避免逆光，快速通过眩光角度

模型不完整

症状	可能原因	解决方案
天花板缺失	未仰视拍摄	补充仰视角度
地面缺失	未俯视拍摄	补充俯视角度
角落缺失	角落覆盖不足	在角落多停留、多角度
门框断裂	过渡区域覆盖不足	在门框处放慢速度

视频重建特有[问题](#)

症状	可能原因	解决方案
格式不支持提示	使用了 avi/mkv	转换为 mp4 (H.264)
时长超限提示	视频超过 16 分钟	裁剪视频或分段拍摄
分辨率不足提示	低于 720p	使用更高分辨率拍摄
重建效果差	移动过快	降速至 0.5–1 m/s
重建效果差	帧率选择不当	短视频选 4fps 获得更多帧

控制点（灵视 P1）

适用设备：灵视 P1 (PortalCam)

什么是控制点

控制点（Control Points）是灵视 P1 为支持多地图融合而新增的核心功能，主要用于增强多段地图之间的空间一致性，提高融合重建的稳定性和精度。

控制点适用于以下三种融合场景：

融合场景	控制点作用
地图融合	多段地面扫描数据的空间对齐
空地融合	地面数据与无人机数据的空间对齐
高清补拍	补拍图像与原始扫描数据的空间对齐

放置设备

当采集中需要新增控制点时：

- 打开 PortalCam 三脚架，将设备稳定放置在待增加控制点的位置
- 控制点应尽可能位于**光照良好、纹理清晰、无遮挡的开放区域**
- 放置设备后，建议操作者**沿控制点区域绕行一圈**，确保控制点周围环境得到 360° 覆盖，可显著提升融合算法的稳定性

共享控制点的位置精度

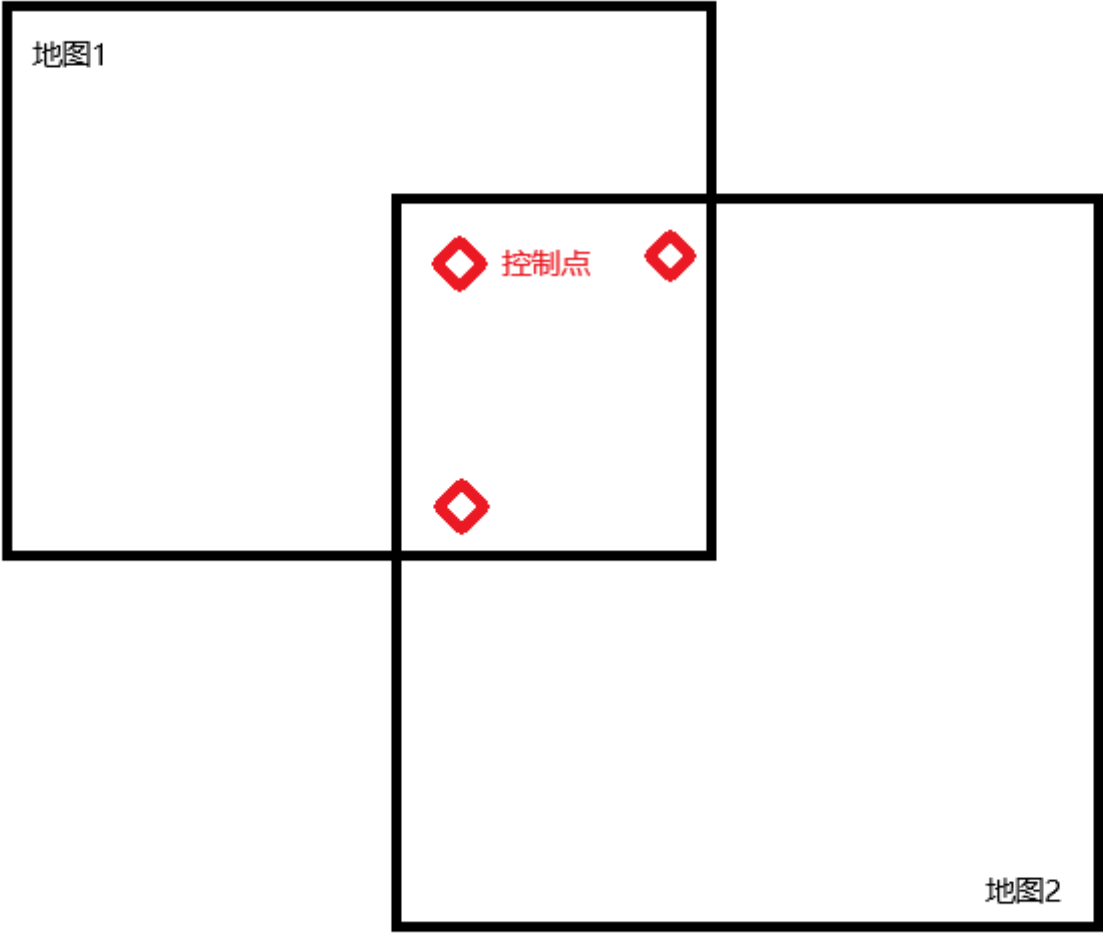
若多个地图之间需要共享控制点（用于地图融合），只需保证控制点位置**大致一致**即可：

参数	容差
距离差	< 0.5 m
方向差	± 20°
高度差	约 10 cm

不同融合场景的控制点布置

地图融合

要求	说明
数量	≥ 3 个
分布	呈 L 形分布
间距	相互间距离 ≥ 10 m
命名	各地图之间同名控制点名称必须一致

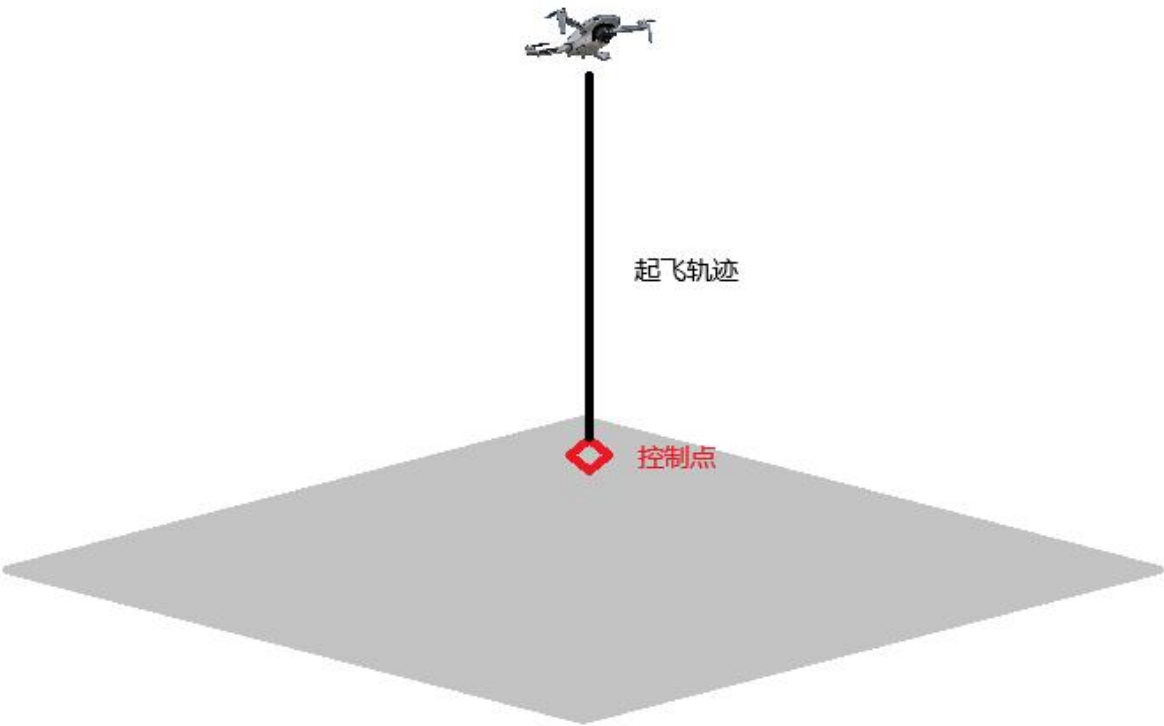


地图融合控制点分布（L形，≥3个，间距≥10m）

空地融合

- 控制点应设置在**无人机起飞点**
- PortalCam 的朝向需与**无人机镜头方向一致**

- 无人机起飞数据需放置于同一目录



空地融合控制点分布（设置在无人机起飞点）

数据目录结构示例：

■

```
default_2025-11-02-142755/      # PortalCam 项目文件
├─ project_data/
│   ├─ log/                      # 日志
│   ├─ model/                    # potree 模型文件
│   ├─ photo/                    # 控制点对应的相机照片
│   ├─ control_points.csv        # 控制点信息
│   ├─ gnss.csv
│   ├─ poses.csv
│   └─ preview_photo.jpg
└─ 2025-11-02-142755.xbin

Drone/                          # 无人机照片文件
├─ DJI_202503191521_001/        # 航拍照片文件夹
│   ├─ image1/
│   ├─ image2/
│   └─ ...
├─ DJI_Link_1/                  # 起降点垂直起降照片文件夹
│   ├─ image1/
│   ├─ image2/
│   └─ ...
└─ ...
```

高清补拍

- 控制点应位于**补拍区域并朝向待补拍方向**
- 高清补拍的第一帧采集应从**控制点正上方**开始
- 对应补拍数据同样需放于单一目录



高清补拍控制点分布（位于补拍区域，朝向目标）

新增控制点操作

1. 将设备稳定放置后，打开 LCC Scan App 的采集界面
2. 选择「新增控制点」功能
3. 设置控制点属性：

属性	说明
控制点编号	系统自动生成，唯一不可重复
控制点类型	地图融合控制点 / 空地融合控制点 / 高清补拍控制点
控制点名称	用户自定义，用于区分不同地图中的同名点

4. 根据实际场景选择对应的控制点类型
5. 创建完成后，系统同步记录位置、方向等信息

⚠ **注意：**添加控制点 5 秒内请勿断电，避免控制点文件缺失。

注意事项

- 确保控制点视野范围内**无遮挡**
- 避免**强光直射**控制点位置，以减少定位误差

- 放置后沿控制点绕行一圈 (360° 覆盖)
- 同名控制点在不同地图中的位置和朝向应大致一致