



# 智影模形

## 智影模形用户手册

武汉大势智慧科技有限公司

## 版权与免责声明

版权与免责声明系武汉大势智慧科技有限公司（简称“大势智慧”）为保障公司产品的正常经营、保护用户的合法权益而设定，其初衷是为了向用户提供不间断的优质服务。大势智慧一向尊重他人的知识产权，同时也注意保护自己的知识产权，因此建议您在接受公司产品服务之前，请务必仔细阅读本声明。

1、智影模形的所有权和相关知识产权均属于大势智慧单独所有。

2、任何用户均应通过合法途径获得智影模形的使用权，且任何用户均应按照相关约定的目的合法使用。

3、用户使用智影模形，应遵守法律、法规以及本声明的约束，用户在使用过程中非由于大势智慧的原因而发生的侵权或违法行为，将由用户承担侵权或违法行为的法律责任，大势智慧不承担任何法律责任。

4、任何主体，未经大势智慧书面同意或授权，均不得对智影模形进行任何形式的改编、翻译、注释、整理、汇编、再许可、再授权等行为。

对于本手册的更新或改变的有关信息，恕不另行通知，武汉大势智慧科技有限公司不对此承担义务。

## 商标声明

“大势智慧”、“Daspatial”以及为武汉大势智慧科技有限公司的注册商标，受法律保护，未经武汉大势智慧科技有限公司的书面同意或授权，不得以任何方式侵犯武汉大势智慧科技有限公司注册商标，侵权必究。

武汉大势智慧科技有限公司

## 目 录

1 智影模形软件 .....	1
2 软件安装 .....	2
2.1 安装包获取 .....	2
2.2 安装环境要求 .....	2
2.2.1 操作系统要求 .....	2
2.2.2 显卡要求 .....	2
2.2.3 硬件推荐 .....	2
2.3 软件安装部署 .....	2
2.3.1 安装先决条件 .....	2
2.3.2 智影模形安装 .....	5
2.4 获取授权 .....	7
2.4.1 授权检查 .....	7
2.4.2 文件授权 .....	8
2.4.3 硬件加密锁授权 .....	9
2.5 GENGINE任务引擎设置 .....	10
2.5.1 引擎单机启动及配置 .....	10
2.5.2 引擎一机多开 .....	13
2.5.3 引擎集群配置 .....	13
3 软件界面说明 .....	14
3.1 界面布局介绍 .....	14
3.2 工程快捷栏 .....	14
3.2.1 删除工程 .....	14
3.3 菜单栏 .....	15

3.4 数据列表 .....	16
3.5 数据主视图 .....	17
3.6 快捷操作栏 .....	17
3.6.1 EDL渲染 .....	17
3.6.2 基本视图 .....	18
3.6.3 全屏显示 .....	18
3.6.4 飞行视角 .....	18
3.6.5 显示模型背后 .....	19
3.7 显示调整 .....	19
3.7.1 显示窗口 .....	20
3.7.2 点云渲染 .....	21
3.7.3 点大小 .....	24
3.7.4 点透明度 .....	24
3.7.5 点密度 .....	25
3.8 消息中心 .....	25
3.9 状态栏 .....	26
3.10 任务管理 .....	26
3.11 窗口管理 .....	26
4 软件主要功能 .....	27
4.1 文件 .....	27
4.1.1 新建工程 .....	27
4.1.2 打开工程 .....	27
4.1.3 最近工程 .....	28
4.1.4 保存工程 .....	29



4.1.5 关闭工程 .....	29
4.1.6 另存工程 .....	29
4.1.7 添加工程 .....	29
4.1.8 引擎设置 .....	29
4.1.9 软件设置 .....	29
4.1.10 快捷键设置 .....	30
4.1.11 关于 .....	31
4.1.12 帮助 .....	31
4.2 SLAM处理 .....	31
4.2.1 添加扫描 .....	31
4.2.2 一键处理 .....	33
4.2.3 重置解算 .....	38
4.2.4 点云对齐 .....	38
4.2.5 全景/照片 .....	42
4.2.6 空地融合 .....	44
4.2.7 点云导出 .....	44
4.3 工具 .....	45
4.3.1 测量工具 .....	45
4.3.2 点云裁剪 .....	55
4.3.3 剖面工具 .....	57
4.3.4 三点置平 .....	62
4.3.5 刚性转换 .....	62
4.3.6 参数计算 .....	64
4.3.7 参数转换 .....	65

---

4.3.8 精度检查 .....	65
4.3.9 路径漫游 .....	66
4.4 建模 .....	69
4.4.1 点云建模 .....	69
4.4.2 3DGS生成 .....	70
4.4.3 模型导出 .....	71
4.5 数据管理列表 .....	71
4.5.1 数据显隐控制 .....	71
4.5.2 测站选择 .....	71
4.5.3 测站数据右键操作 .....	72
4.5.4 扫描节点的展开、折叠和排序 .....	78

## 1 智影模形软件

智影模形2.0是大势智慧自主研发的一站式点云后处理软件，支持对智影系列激光扫描仪采集的数据进行后处理操作。该软件通过将激光slam建图算法、点云精准赋色算法、三维重建等多类自研算法与高精度RTK深度融合，不仅实现了采集路径免回环、厘米级建图精度，更能通过一次扫描即得到高精度点云、照片级点云、Mesh模型与3DGS模型等多种数据成果，为用户带来全新测量体验，满足各类复杂场景的作业与应用需求。

### 产品特点：

- ◆高精度：新一代SLAM算法深度融合激光雷达与高精度RTK；
- ◆实时点云：实时SLAM解算，直出点云；
- ◆照片级点云：视觉融合赋色，带来照片级点云成果；
- ◆多成果：一次采集，同时输出点云/Mesh模型/3DGS多种数据成果。
- ◆支持搭配重建大师进行空地融合数据生产
- ◆硬件采用一体化设计，搭配圆盘天线，获得更加稳定的信号效果
- ◆可一键对点云进行解算、精度优化、动态物体去除和真彩色赋色。

**注：智影模形V2.0版本暂时仅支持智影R200扫描设备**

## 2 软件安装

### 2.1 安装包获取

请联系大勢智慧销售经理/技术支持人员获取智影模形软件安装包。

### 2.2 安装环境要求

智影模形支持AMD处理器和英特尔处理器，目前仅支持NVIDIA系列显卡，最低显卡型号为3060，使用低于该型号的显卡可能会出现未知错误。

#### 2.2.1 操作系统要求

Windows操作系统支持：Windows 10 (x64)、Windows 11 (x64)。

#### 2.2.2 显卡要求

高密度点云/Mesh模型生成，要求至少4GB显存以上的NVIDIA系列独立显卡，显卡驱动高于466版本，cuda版本高于12.5。

3DGS模型生成，要求至少12GB显存以上的NVIDIA系列独立显卡，显卡驱动高于466版本，cuda版本高于12.5。

#### 2.2.3 硬件推荐

表2-1 安装环境推荐配置

要求名称	详细要求
操作系统	Windows 10 及以上64位版本
CPU	Intel Core i7-13700及以上型号
内存	64 GB
显卡	NVIDIA GeForce GTX3070 Ti及以上型号 (暂不支持AMD显卡，不支持集显)
系统环境	简体中文

### 2.3 软件安装部署

获取软件安装包后，双击该安装包exe开启安装部署操作，并跟随软件安装界面指引完成软件部署。

#### 2.3.1 安装先决条件

安装先决条件：授权软件与任务引擎软件安装。

授权软件“大势认证管理服务”负责给智影模形软件授权，只有获取授权后智影模形才可正常使用；任务引擎软件“GEngine Plus”负责接收智影模形软件提交的任务，智能分配运算资源。

智影模形安装过程会先自动安装“大势认证管理服务”与“GEngine Plus”软件，如果确认已经安装过该软件且不需要更新，则可以取消勾选跳过此步骤，直接安装智影模形。



图 1 先决条件安装



图 2 大势认证管理服务和引擎软件安装



图 3 安装完成

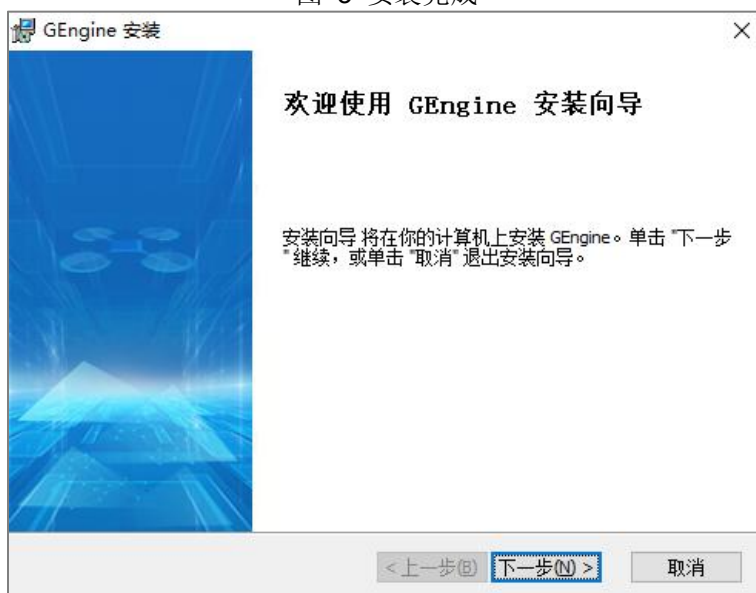


图 4 Gengine软件安装

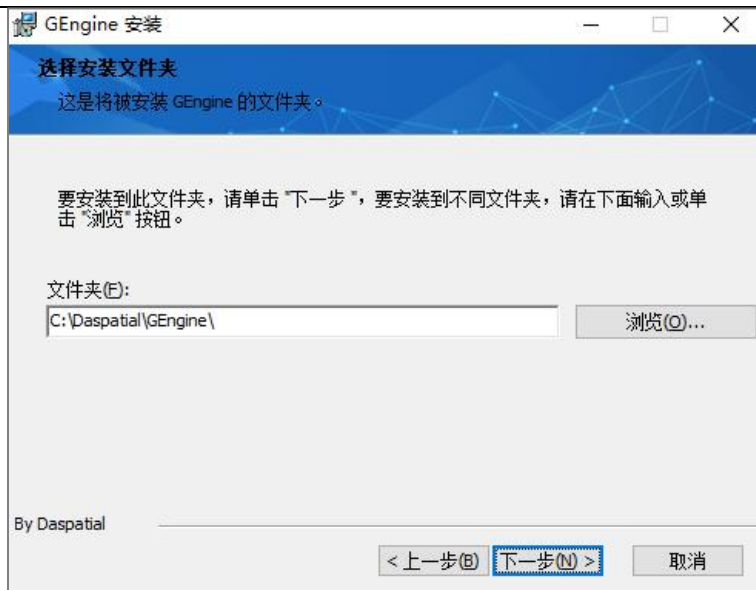


图 5 Gengine安装

### 2.3.2 智影模形安装

跟随界面引导，选择完安装路径后，进行下一步即可完成安装。

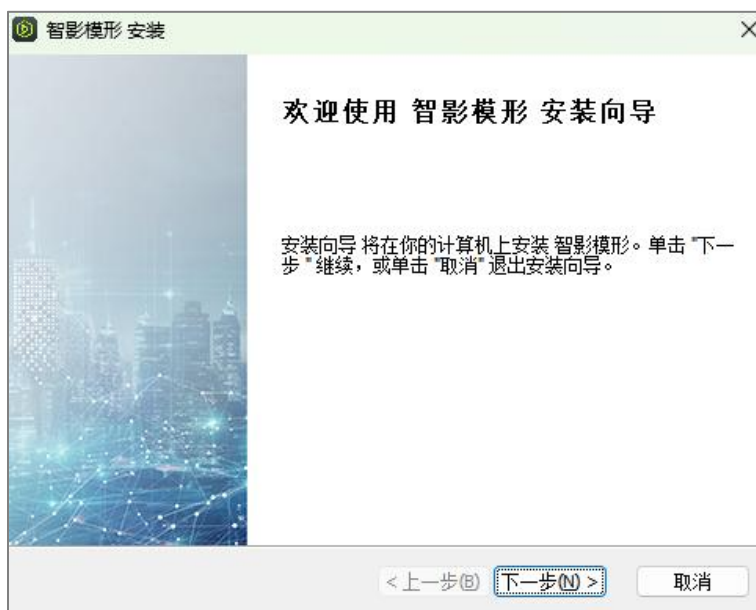


图 6 智影模形安装向导



图 7 选择安装路径



图 8 开始安装





图 9 安装完成

## 2.4 获取授权

智影模形目前支持的授权方式为：文件授权、硬件加密锁授权。无授权则不能打开智影模形。

### 2.4.1 授权检查


打开“大势认证管理服务”  软件，点击“本机授权”查看授权软件下是否有“智影模形”、“引擎”软件，并关注软件“到期时间”，若无授权或授权即将到期请联系大势智慧销售人员或技术支持人员对接更新授权。



图 10 授权检查

若软件无授权，则开启智影模形时软件无法启动并给出如下弹窗提示。



图 11 软件无授权提示

## 2.4.2 文件授权

第一步, 打开“大势认证管理服务”软件, 点击右上角  获得本机机器码。



图 12 获取本机验证码

第二步，将“.das”文件给对应销售经理进行授权文件制作得到“.license”授权文件；

打开大势认证管理服务，点击  导入“.license”授权文件，完成授权。



图 13 获取文件授权

### 2.4.3 硬件加密锁授权

将已写入授权的硬件加密锁插至软件安装电脑，则该电脑软件自动授权成功。


如需更换电脑使用，关闭软件后，点击“大势认证管理服务”软件右上角  进行加密锁安全退出。



图 14 加密软件锁安全退出

注：硬件加密锁是独立硬件，可在任意电脑上插入使用，插入后软件即可直接授权成功，不需要进行机器码验证。

## 2.5 Gengine任务引擎设置

GEngine是大势智慧的软件任务工作引擎，它在计算机后台运行负责执行大势智慧各软件提交的任务。

### 2.5.1 引擎单机启动及配置

在引擎软件安装后首次使用前需要做以下相关设置。

①启动本地引擎：打开智影模形软件时本地引擎会自动启动；也可点击智影模形软件菜单栏【文件-引擎设置-开启本地引擎】按钮，开启引擎软件并进行相关设置。

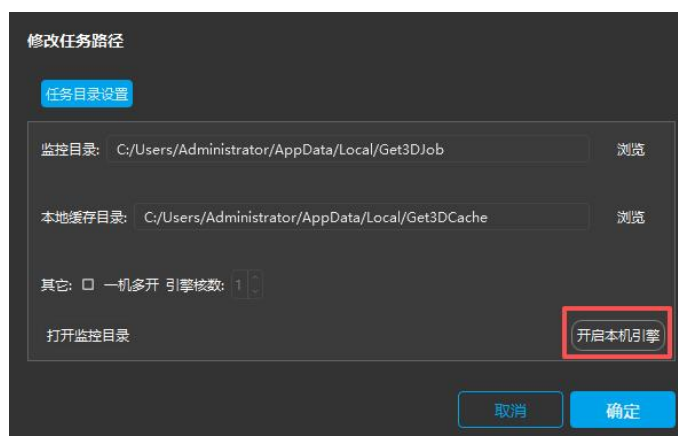


图 15 开启本机引擎

需注意的是：智影模形2.0及其以后的版本，将使用GEngine Plus 任务引擎版本；1.X系列版本使用的是GEngine GEngine 版本；二者引擎版本可同时在电脑上安装并存。

### ②设置引擎能力

鼠标悬停在引擎信息列表上，右键弹出引擎设置，点击“设置引擎能力”，勾选“DasSlam”应用，点击确定。当引擎日志中出现包含“注册的应用程序ID: DasSlam”字样时，表示智影模形能够正常使用。

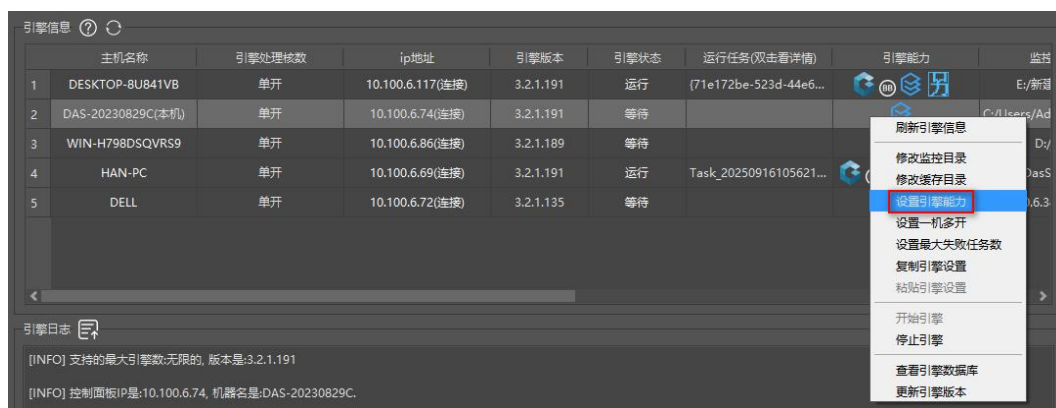


图 16 设置引擎能力



图 17 引擎能力选择

### ③设置引擎监控目录、引擎缓存目录。

引擎监控目录：负责获取智影模形提交的任务，若为单机执行，则引擎监控目录设置为本地目录即可；若为集群执行，则引擎监控目录应设置为网络共享目录。

本地缓存目录：用于存放中间过程文件，路径需设置在本地磁盘下，推荐使用较大（大于200GB）存储空间的文件路径。

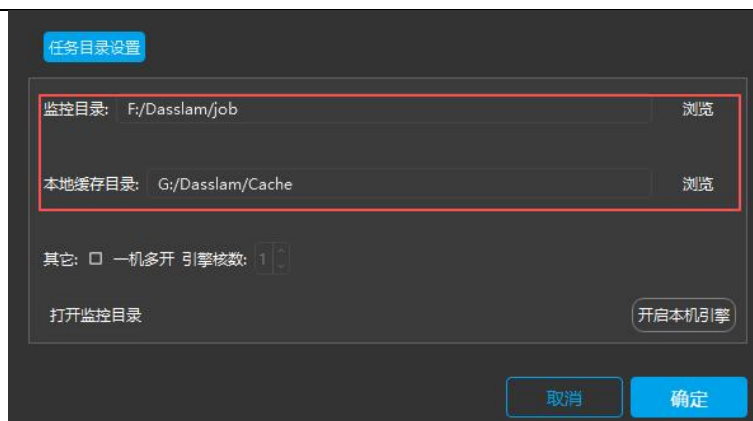


图 18 目录设置

## 2.5.2 引擎一机多开

在一机多开设置界面，设置一机多开数量即可控制引擎多开，将本机资源设置为N台机器使用。

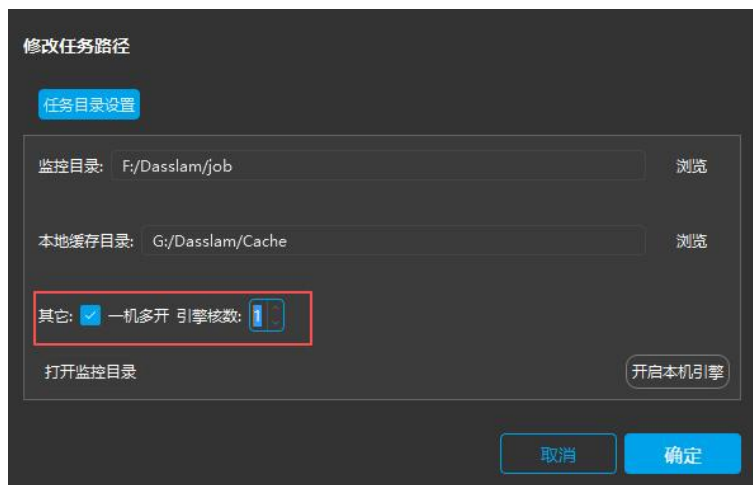


图 19 一机多开

## 2.5.3 引擎集群配置

智影模形支持大势智慧重建农场系列算力设备以及多台在同一局域网内的算力机组成集群模式进行多机并行处理该软件提交的任务。

集群模式下处理任务的配置说明如下：

①各节点算力设备已打开，具备运行条件且在同一局域网内，节点引擎需要分配智影模型的算力，否则将无法正常运行，参考图16。

②各节点算力设备均已安装同一版本的智影模形软件、引擎软件，且已获得授权，并分别打开“智影模形”、“Gengine Plus”软件；

③数据等共享目录设置：

**原始数据目录：**存放原始采集的点云数据，注意将该数据目录设置在磁盘空间较大的高速固态硬盘，且需设置在共享路径下；

**工程目录：**存放智影模形软件创建的工程，需存放在磁盘空间较大的高速固态硬盘，且需设置在共享路径下；

**监控目录：**存放智影模形软件提交的任务队列，需设置在共享路径下。

以上路径均由用户自定义设置，用户可结合算力磁盘空间设置。需注意的是：集群处理任务时所有节点须处于同一局域网，且原始数据、工程目录、监控目录需集群内所有设备均可访问读写。

完成上述操作配置后，创建智影工程提交任务，即可开启集群作业模式。

## 3 软件界面说明

### 3.1 界面布局介绍

打开智影模形2.0软件，界面布局如下图所示，包含有菜单栏、工程快捷栏、数据列表、数据主视图、快捷操作栏、消息中心/显示调整、状态栏及任务管理。

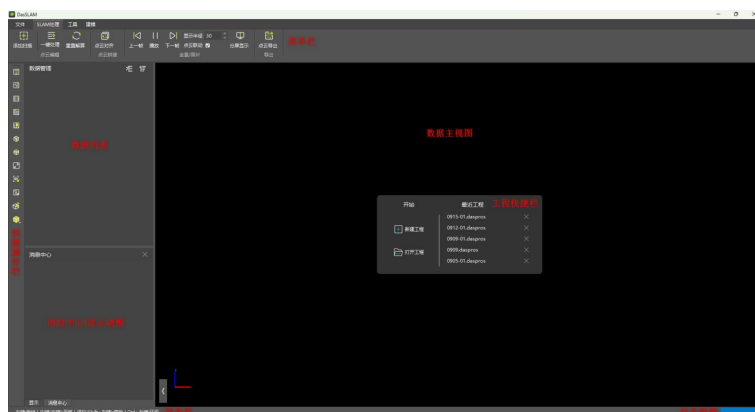


图 20 智影模形2.0主界面

### 3.2 工程快捷栏

工程快捷栏提供软件内工程的快捷操作，包含有新建工程、打开工程、最近工程及删除工程。



图 21 工程快捷栏

#### 3.2.1 删除工程

点击最近工程显示列表后的“×”，则弹窗提示是否删除工程。

当选择“是”时，则删除该工程及内部所有文件，并清除在最近工程列表中的索引；当选择“否”时，则不删除工程，仅清除其在最近工程列表中的索引。





图 22 删除工程

### 3.3 菜单栏

菜单栏包含有文件、Slam处理、工具、分类、建模五大模块。在菜单栏内点击不同的模块，会显示不同的功能选项。

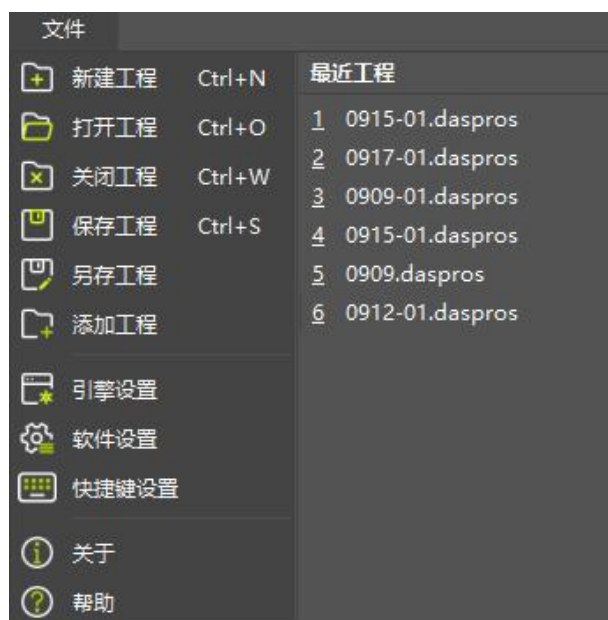


图 23 文件模块功能选项



图 24 Slam处理模块功能选项



图 25 工具模块功能选项



图 26 分类模块



图 27 建模模块功能选项

### 3.4 数据列表

数据列表展示添加到工程内的数据及工程处理完成后生成的数据，并可对数据的显隐及移除进行控制，同时支持多个数据选择及右键处理操作。

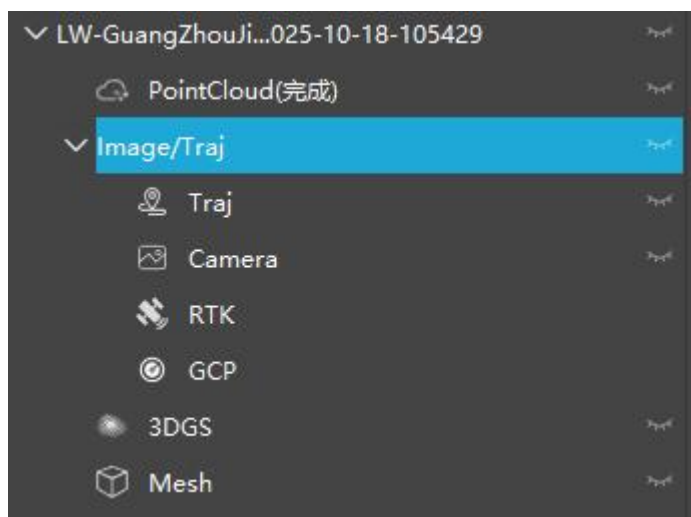


图 28 数据列表

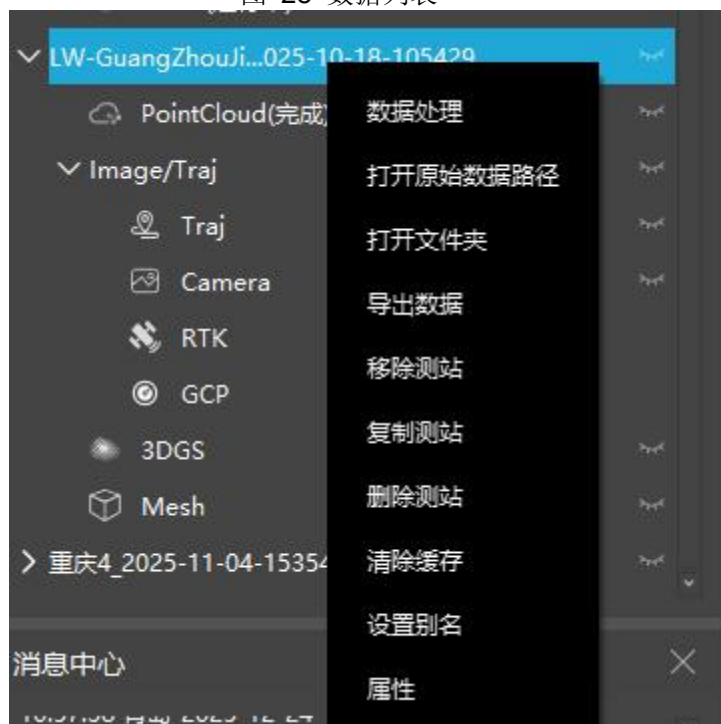


图 29 右键菜单操作

## 3.5 数据主视图

数据主视图主要用于渲染显示工程内已生成的数据，同时可对数据进行基础的浏览、处理等操作。

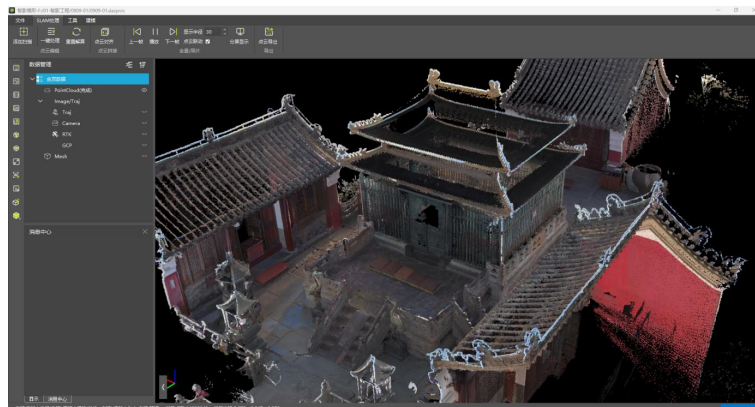


图 30 数据主视图显示点云

## 3.6 快捷操作栏

快捷操作栏提供软件内常用的视图渲染工具及其他常用操作工具，默认位于软件最左侧区域，支持拖拽至软件栏最右侧、上侧、下侧区域。

主要功能包含有真彩赋色、强度赋色、高程赋色、时间赋色、文件赋色、分类赋色、EDL渲染、基本视图、垂直剖面、水平剖面、全屏显示、飞行视角、显示模型背后。其中多种赋色模式属于显示调整模块内容（在3.7显示调整章节重点展开），垂直剖面与水平剖面属于工具模块内容（在4.3.3剖面工具章节重点展开）。



图 31 工具条

### 3.6.1 EDL渲染

EDL渲染对点云数据进行描边处理，使得点云的局部细节与轮廓更清晰。对应工具：



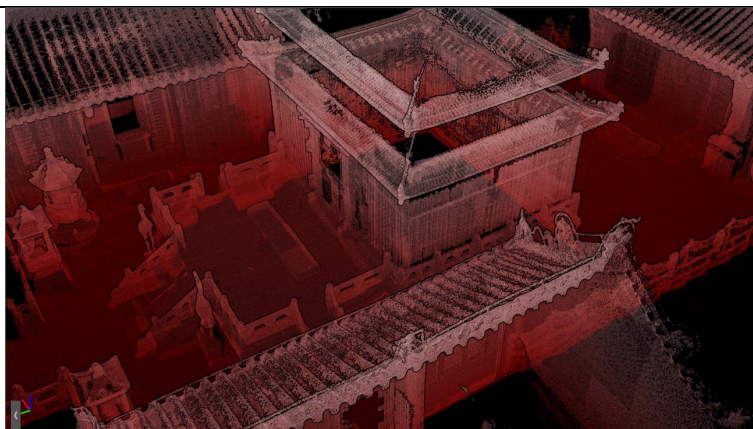


图 32 EDL渲染显示

### 3.6.2 基本视图

基本视图包含：顶视图、底视图、前视图、后视图、左视图、右视图。



图 33 基本视图

### 3.6.3 全屏显示

将点云全屏显示、Esc退出全屏。对应工具：

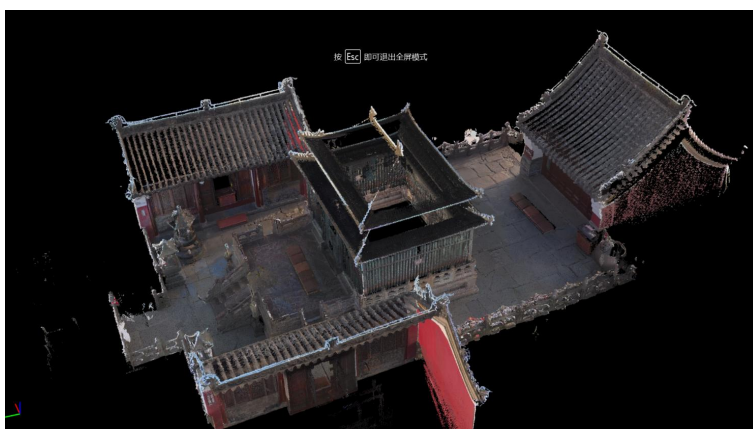



图 34 全屏显示

### 3.6.4 飞行视角

飞行视角提供第一人称视角浏览的模式，主要用在3DGS模型浏览上。具体操作如下：

①在工具栏中点击【第一人称视角】功能按钮；

②在3DGS模型上，默认以第一个采集点位为初始点进入飞行视角模式；

③进入飞行视角模式后，可通过键盘与鼠标组合完成自由漫游；

键盘操作说明：

操作方式	功能说明
W / S / A / D	前进/后退/左移/右移
Q / E	升高 / 降低视角高度
Z / C	左旋转 / 右旋转视角
Shift	加速移动
Space	返回出生点（初始位置）
鼠标左键拖拽	旋转视角
鼠标右键点击	锁定上下视角
鼠标滚轮滚动	前后行走（推进/后退）
按住鼠标中键并左右移动	左右平移

### 3.6.5 显示模型背后


点击“显示模型背后”按钮，视图显示会在“显示背后”和“隐藏背后”两种模式之间切换。对应工具：



图 35 左显示模型背后开启前 右显示模型背后开启后

### 3.7 显示调整

显示窗口默认位于软件左下侧，支持拖拽至软件栏不同侧。主要用于视图中的点云显示



调整，可通过调节点云渲染模式、点大小、点透明度、点密度来调整不同视图窗口的点云显示。



图 36 显示调整

### 3.7.1 显示窗口

当数据主视图切换为多个视图窗口时，可通过选择显示窗口，来调节不同视图的点云显示模式。

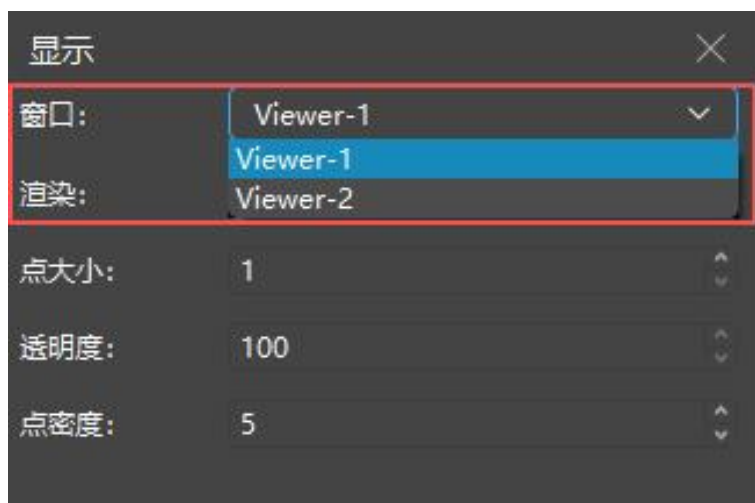


图 37 视图窗口选择

通常情况下，数据主视图只有1个视图窗口，当使用剖面工具时主视图会被分为2个窗口。

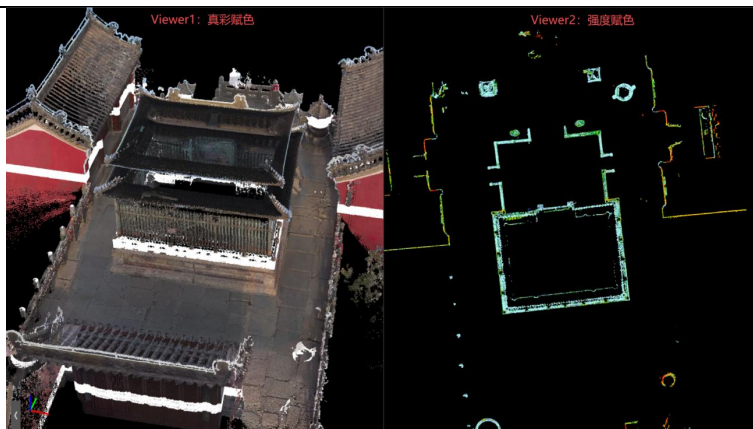


图 38 双视图显示

### 3.7.2 点云渲染

点云渲染支持RGB、强度、高程、时间、文件、类别赋色显示。

针对强度、高程、时间渲染模式时，支持选择不同的色带表现形式使得点云几何或强度细节显示更为清晰；同时支持拖动色带条控制显示色带范围，并可选择“显示/隐藏范围外数据”，使得在色带外的数据被隐藏，点击“恢复”按钮，则恢复为默认色带范围设置。

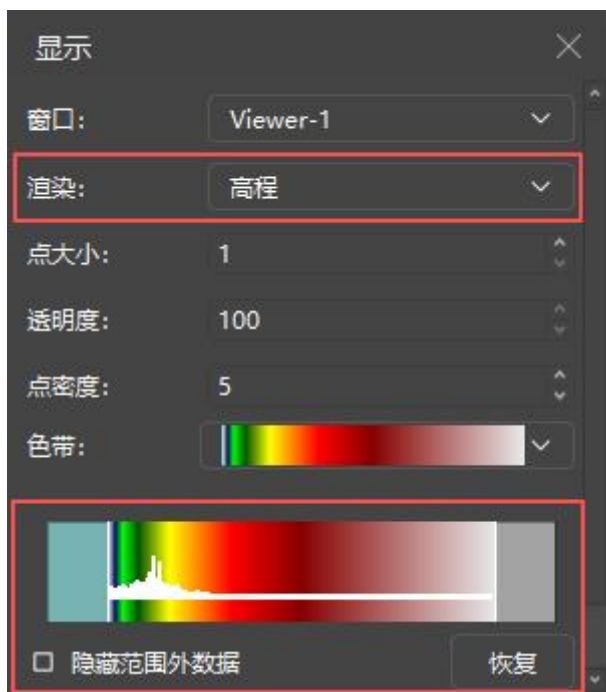



图 39 点云渲染窗口

#### 3.7.2.1 真彩赋色

点云以RGB真实颜色显示。对应快捷操作栏工具：

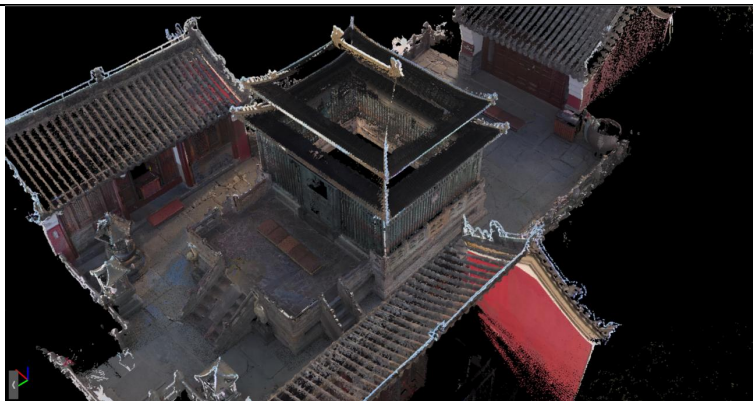


图 40 真彩色赋色显示

### 3.7.2.2 强度赋色

点云以点云强度值渲染显示。对应快捷操作栏工具：

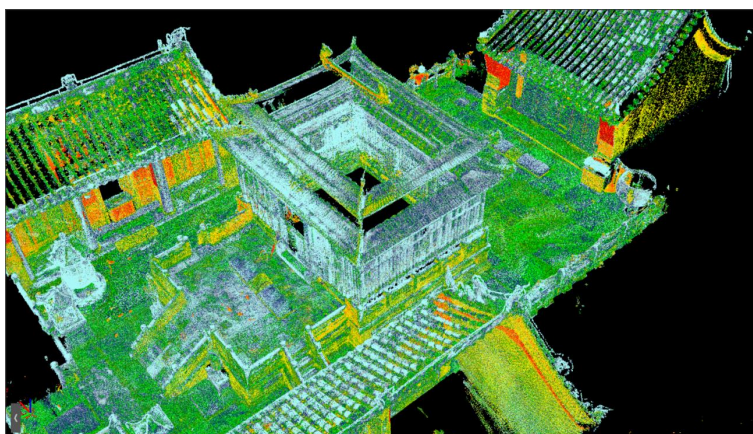


图 41 强度模式显示

### 3.7.2.3 高程赋色

点云按高程颜色进行显示。对应快捷操作栏工具：

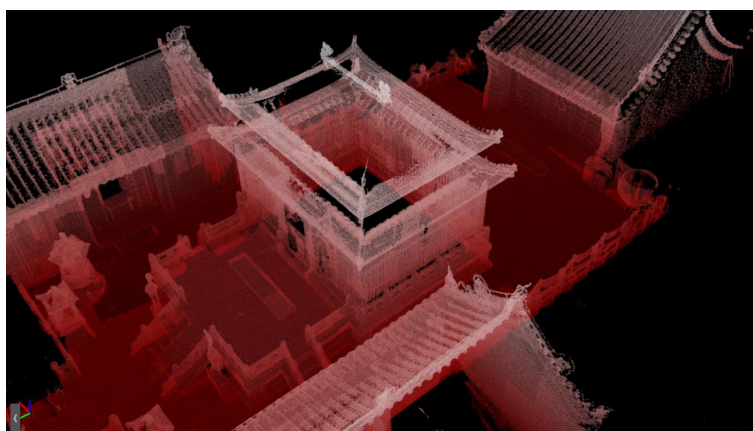



图 42 高程赋色显示



### 3.7.2.4 时间赋色

点云按数据采集时间属性信息赋色显示。根据点云时间进行渲染，支持更改渲染色带，对应快捷操作栏工具：

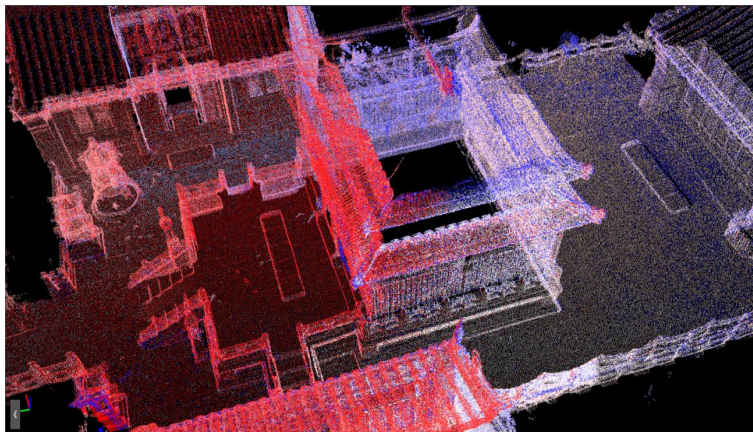



图 43 时间赋色显示

### 3.7.2.5 文件赋色

点云按选择的固定颜色值赋色显示，同时支持自定义颜色。对应快捷操作栏工具：

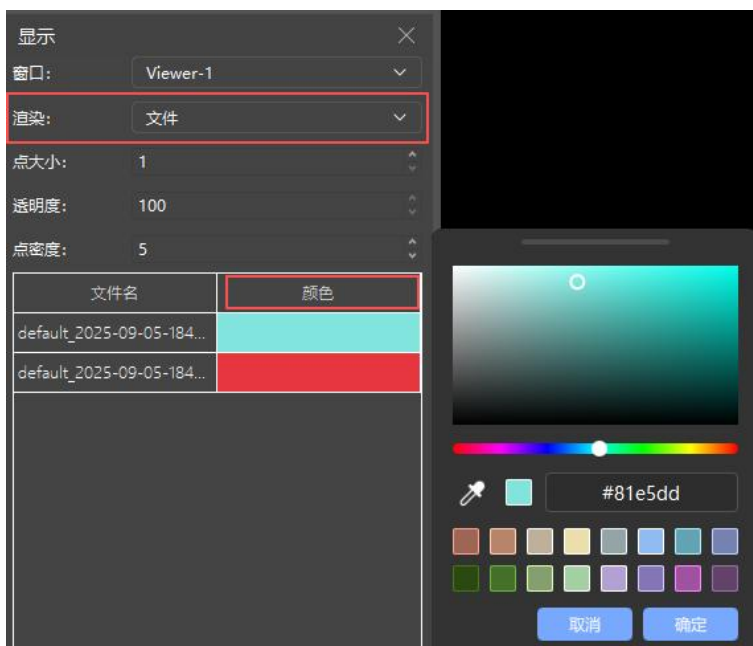


图 44 文件赋色颜色选择

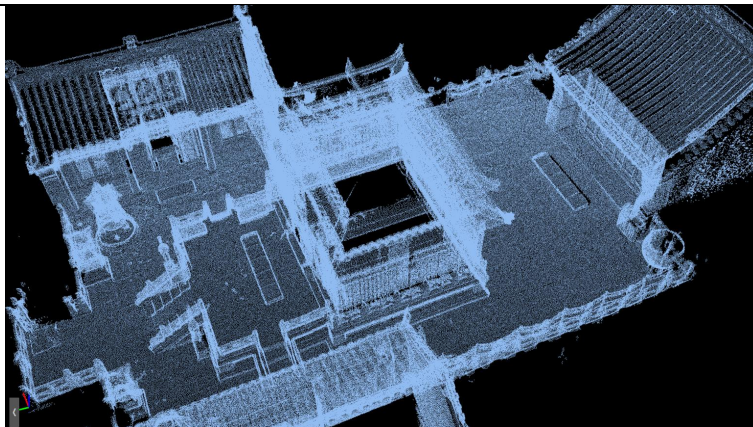


图 45 文件赋色显示

### 3.7.2.6 类别渲染

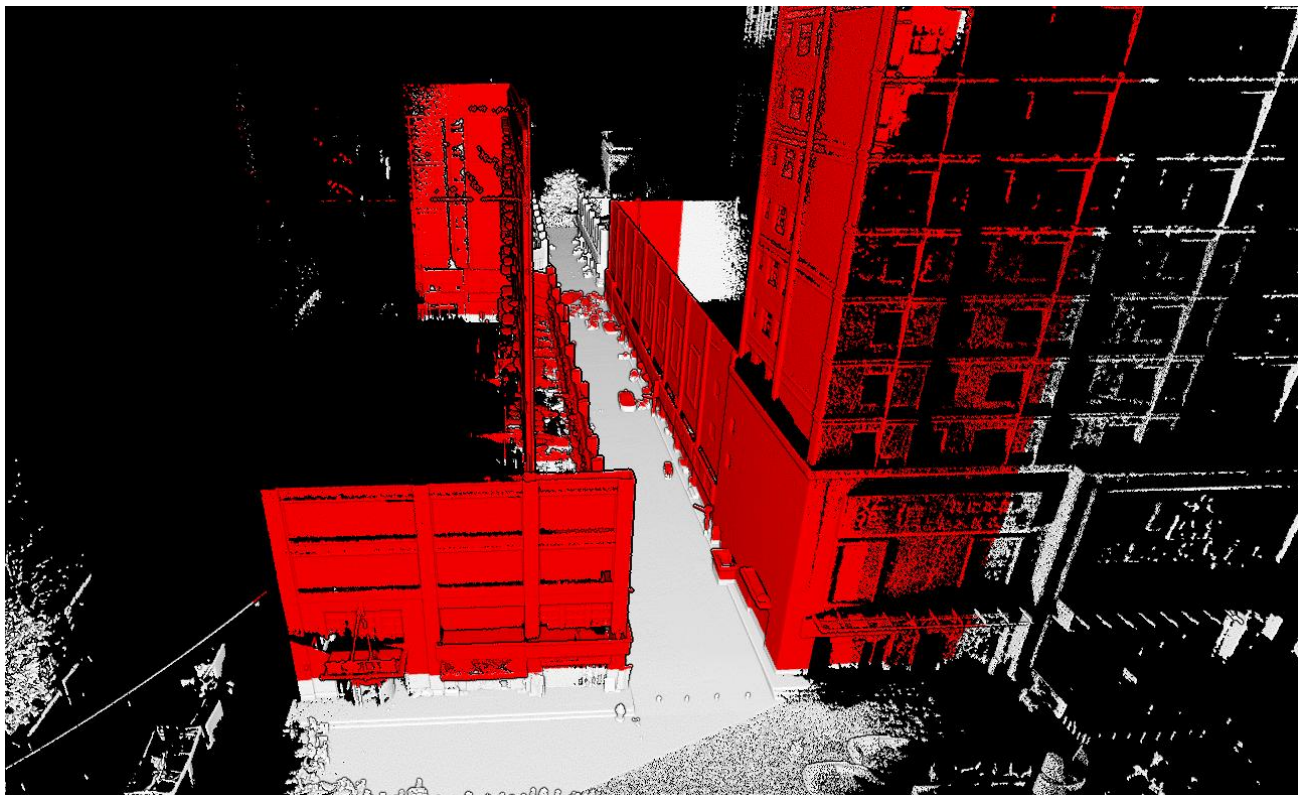


图 46 类别渲染

### 3.7.3 点大小

调节视图中点云的显示大小，使得点云细节展示更为清晰。可调整数值范围为1-10，默认点大小为1。

### 3.7.4 点透明度

增加/减小点云显示透明度，使得点云显示更具穿透性。透明度数值范围为0-100，默认

值为100不透明。

### 3.7.5 点密度

增加/减小点云密度，在视图中展示或隐藏清晰的几何信息。点密度数据范围为1-10，默认值为5。

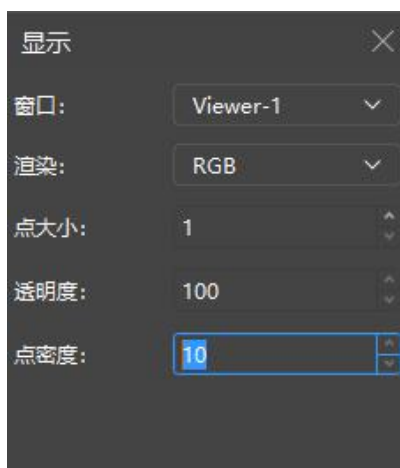


图 47 点密度调整

## 3.8 消息中心

消息中心显示各算子任务处理进程，提示任务状态。该功能默认显示在软件左下侧，支持拖拽至软件栏不同侧。

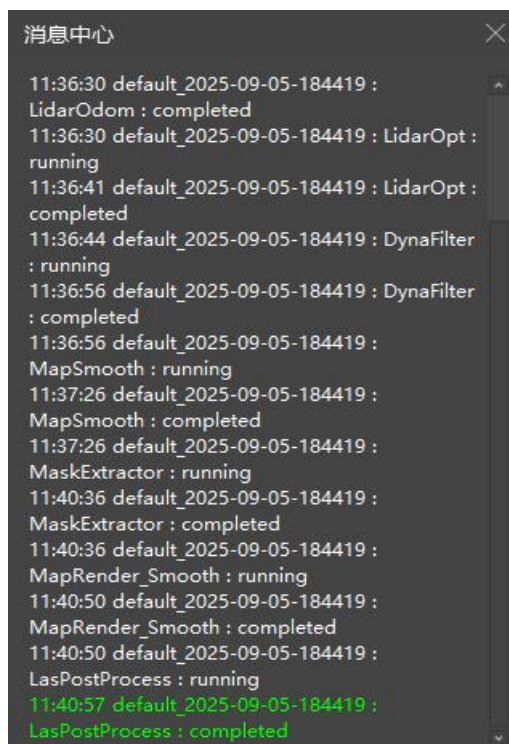


图 48 消息中心

## 3.9 状态栏

状态栏位于软件左下角，用于说明基本视图操作模式及坐标信息。

左键:旋转 | 中键(右键):平移 | 滚轮(Shift+右键):缩放 | Ctrl+左键:环视 加载点数:14690643 当前坐标:6.201, -12.845, -1.033

图 49 状态栏

## 3.10 任务管理

任务管理位于软件右下角，点击“进度条”可弹窗显示各任务执行进度和状态统计，同时支持打开成果文件夹、导出任务执行日志。当任务正在执行时，将鼠标移动至“任务类型”内容时，将会显示任务当前执行的算子。

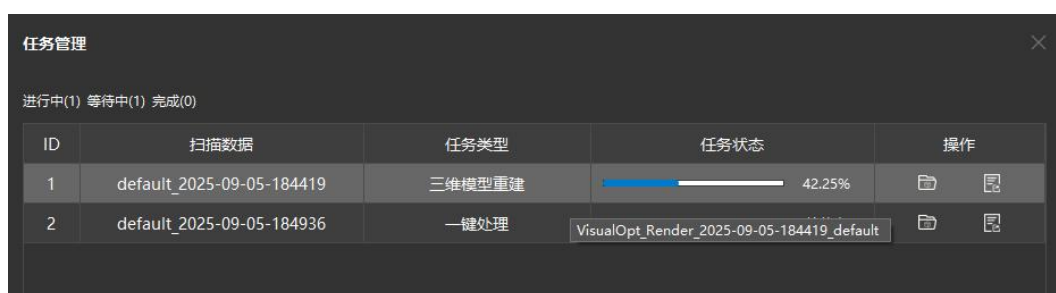


图 50 任务管理

任务列表右键支持开始/停止任务，移除任务及在DasViewer中打开结果。

**开始/停止任务：**点击“停止任务”对正在运行的任务暂停执行，点击“开始任务”后从暂停处继续执行；对于已完成/失败的任务，支持点击“开始任务”重新执行一次；

**注意：**已经运行成功的任务会自动跳过。

**移除任务：**等待中的任务点击移除则删除当前任务不启动执行；已完成的任务点击移除任务则该任务信息在列表中移除，实际执行成果仍保留；正在执行中的任务不支持移除；

**打开结果（DasViewer）：**将执行完成的成果一键在DasViewer软件中打开（需从大势智慧官网下载安装合适版本的DasViewer）显示。

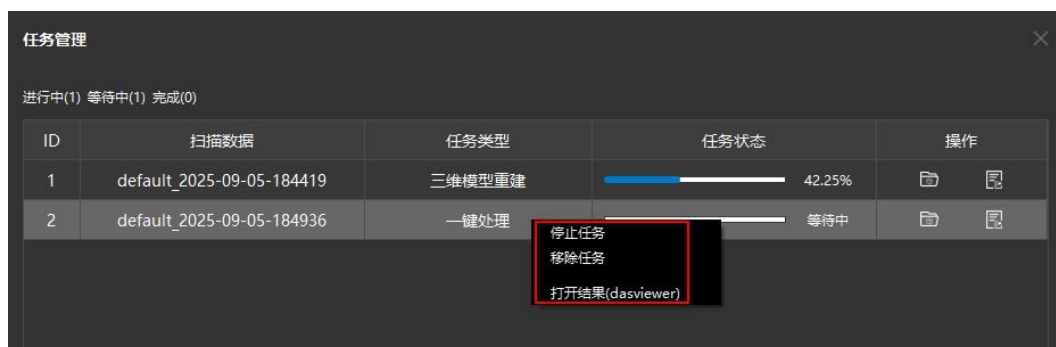


图 51 任务管理右键操作

## 3.11 窗口管理



点击任一侧软件栏，弹出窗口管理，可对窗口的显示/隐藏进行控制。



图 52 窗口管理

## 4 软件主要功能

### 4.1 文件

文件模块主要提供工程操作相关的功能及软件基础配置。

工程操作主要功能包括：新建工程、打开工程、最近工程、保存工程、关闭工程、另存工程、添加工程。

软件基础配置主要功能包括：引擎设置、软件设置、快捷键设置、关于、帮助。

点击帮助，可打开用户手册

#### 4.1.1 新建工程

建立新工程：输入工程名称，选择保存路径，默认的工程名为“PRO+创建工程时的时间”，支持用户自定义工程名称及保存路径，同时支持Ctrl+N快速操作新建工程。

注意：请勿选择网络低速网络路径、可移动硬盘、机械硬盘等，可能会影响软件的运行状态及效率。

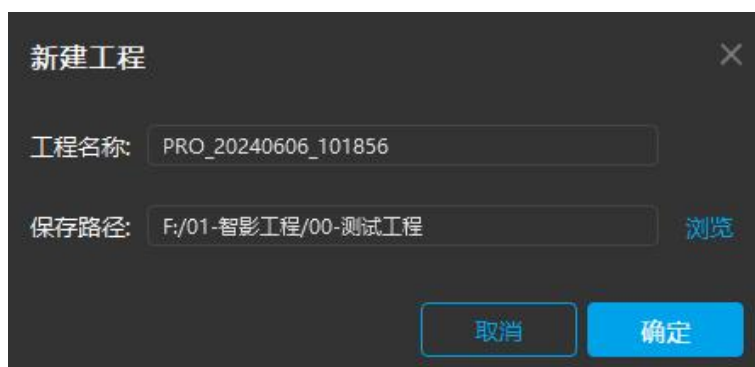


图 53 新建工程

#### 4.1.2 打开工程

打开工程路径下以\*\*\*.daspros后缀结尾的工程，同时支持Ctrl+O快捷操作打开工程。

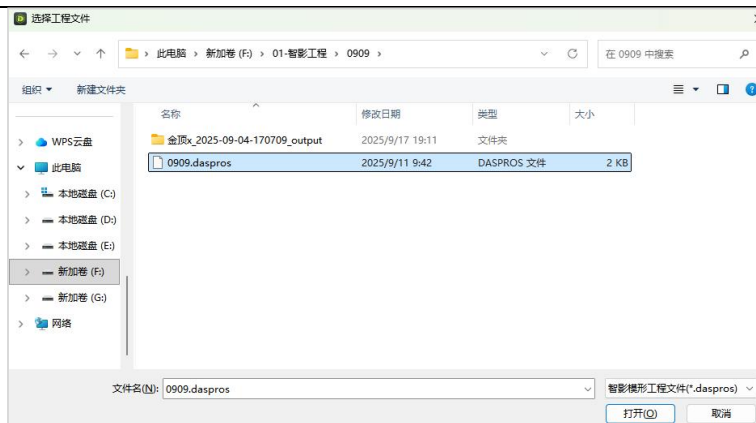


图 54 打开工程

### 4.1.3 最近工程

打开最近保存过的工程。可通过“文件-最近工程”快速打开，同时支持软件启动工程快捷栏界面打开。

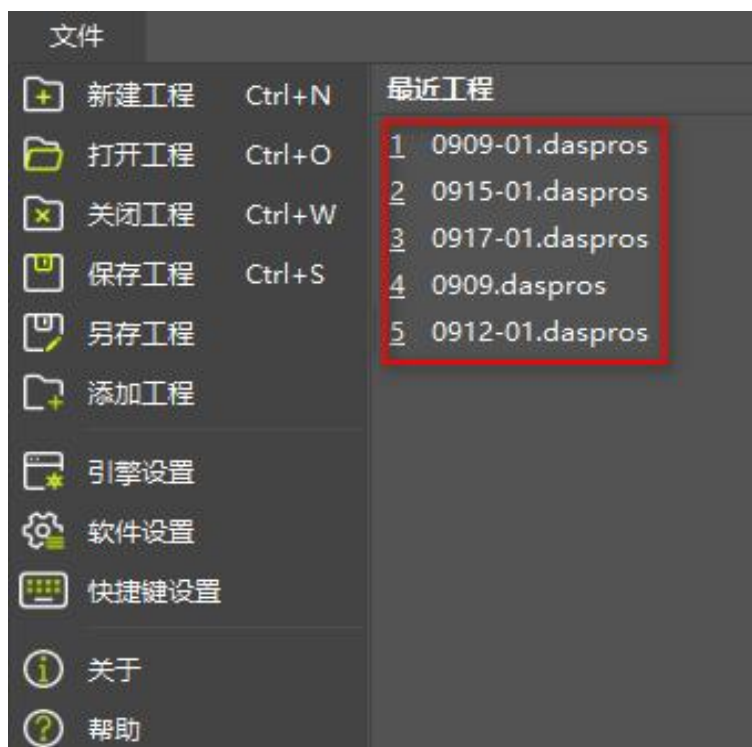


图 55 打开最近工程

#### 4.1.4 保存工程

保存当前工程，同时支持Ctrl+S快捷操作保存工程。

#### 4.1.5 关闭工程

关闭当前工程，同时支持Ctrl+W快捷操作关闭工程。

#### 4.1.6 另存工程

支持工程另存为新的索引文件，打开该索引文件时可打开工程。

#### 4.1.7 添加工程

支持多工程合并，在已打开工程的基础上选择添加工程，可导入其他智影工程到该工程下，并可对导入的工程数据进行处理操作。

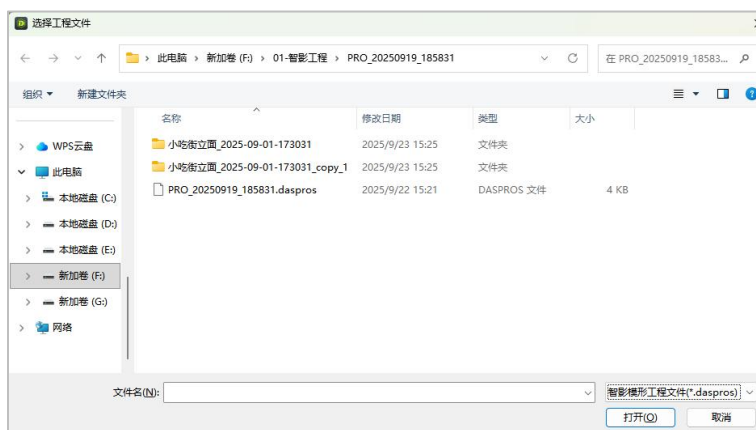


图 56 添加工程

#### 4.1.8 引擎设置

详见2.5Engine任务引擎设置

#### 4.1.9 软件设置

软件设置支持对视图背景、语言、测量单位、界面颜色、点形状、点云格式、显示坐标轴、组标题进行自定义设置。

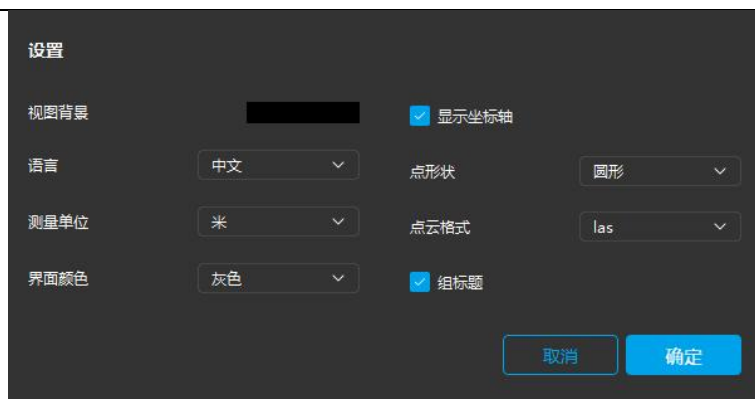


图 57 软件设置

其中，点击视图背景可进行天空盒/自定义颜色选择修改视图背景。



图 58 修改视图背景

#### 4.1.10 快捷键设置

快捷键设置功能定义了软件常用功能的快捷操作，同时支持用户自定义修改快捷操作并保存。



图 59 快捷键设置



### 4.1.11 关于

点击关于，显示智影模形软件版本及更新内容等信息。

### 4.1.12 帮助


点击帮助，可自动打开智影模形软件用户手册。

## 4.2 Slam处理

Slam处理模块主要提供数据处理全流程操作功能，为软件的核心模块。主要功能包括添加扫描、一键处理、重置解算、点云对齐、全景/照片浏览、点云导出等。

### 4.2.1 添加扫描

添加扫描功能可用的前提：软件已新建工程、或者已有工程打开。

①**添加扫描**：点击“添加扫描”，弹出添加扫描功能界面；点击“添加扫描数据”按钮，选择智影硬件扫描数据。**支持单/多个扫描架次导入。**

添加单个扫描架次：导入时选择原始采集数据的文件目录。

批量添加多个扫描架次：多架次文件放在同一目录下，选择该目录即可导入多个架次，同时支持ctrl+鼠标左键多选单测站。

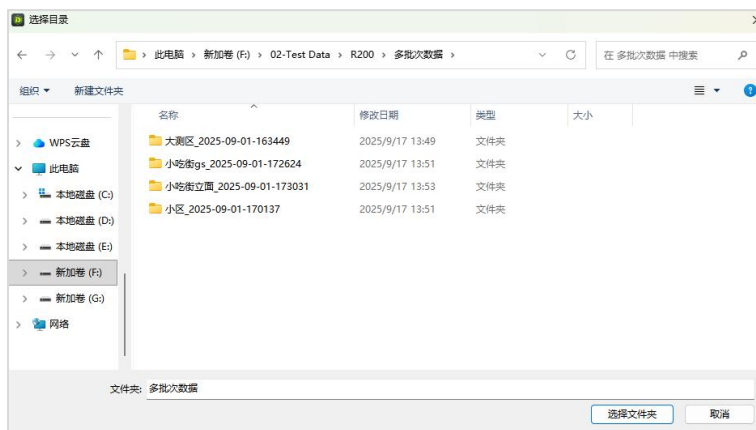


图 60 批量添加数据-选择数据文件夹

添加扫描结果如下图所示：



图 61 批量添加数据

## ②扫描数据状态说明：

**检校成功：**智影采集的原始数据正确添加后，状态栏会显示检校成功；

**检校失败：**数据导入后会对导入数据的完整性进行检查，若缺少必要性文件，会提示“检校失败”，将鼠标放置在“检校失败”上，会提示丢失的数据类型。

**③操作说明：**删除，对已添加的点云进行移除。

**④添加扫描完成：**点击“确定”完成添加扫描。同时支持继续添加扫描数据，若重复添加，则系统会给出提示该数据已加入不能二次添加。

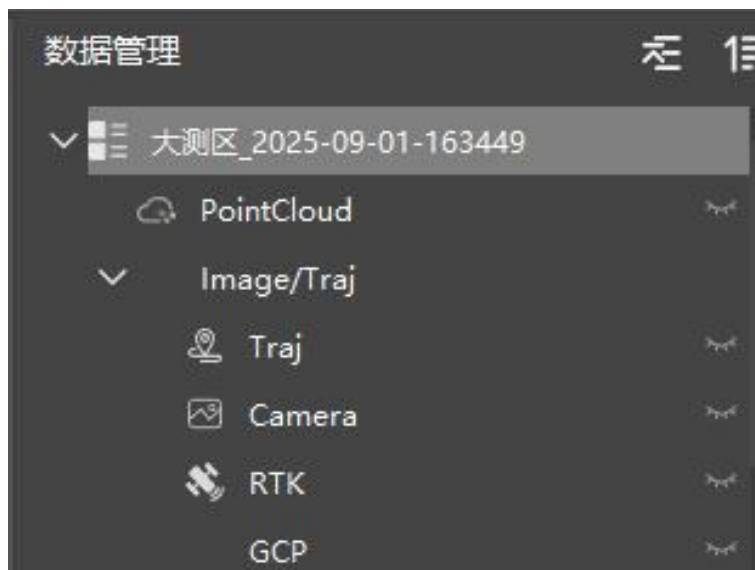


图 62 添加扫描完成



图 63 重复添加弹窗提示

## 4.2.2 一键处理

一键处理功能模块主要是对智影系列激光扫描仪采集的原始数据提供全流程处理功能，可一键输出赋色点云、照片级点云、Mesh模型、3DGS模型等不同成果。

一键处理设置包括：点云解算及场景类型选择、点云优化、点云预处理、点云重建。用户可以使用默认参数推进数据处理，也可以结合实际场景需求，进行自定义参数配置。



图 64 一键处理

**注：**一键处理会对已经成功的子任务进行跳过，若要重新解算需要先使用“重置解算”功能。同时，前序算子设置会对后续算子产生影响，前序设置更改默认后续算子重新执行。

#### 4.2.2.1 点云解算及场景类型选择

原始数据添加后，算法会结合不同采集场景类型选择进行点云解算，以支持点云数据解算效果更好。其中，支持的场景类型说明如下：

**通用场景：**场景包含宽阔的空地和立面，如停车场、场馆等宽阔室内，或园区、广场等宽阔室外；

**狭窄场景：**场景包含狭长且狭小的通道，如宽度不超过1米的楼道、矿山巷道和室内小空间等；

**动态场景：**场景包含大量移动的行人和车辆场景，如过车的隧道、上下班高峰期街道、营业中的商场等。



图 65 场景选择

#### 4.2.2.2 点云优化

点云优化功能模块，算法自动结合点云采集场景及采集策略进行数据优化，消除地图分层（软件默认执行）；同时可对点云数据进行基于控制点/RTK的位置调整，生成带有绝对坐标的点云数据，并支持基于控制点优化的点云数据自动导出点云精度优化验证报告。

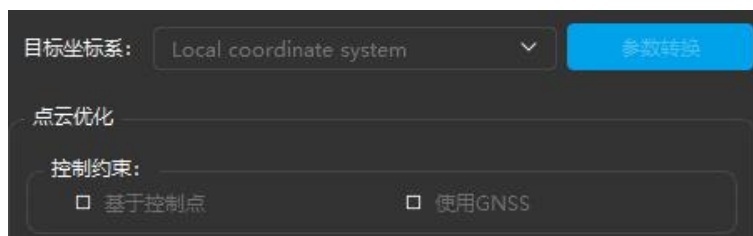


图 66 点云优化

##### 4.2.2.2.1 基于控制点优化

通过控制点将点云地图转换到绝对坐标系，该功能主要是将控制点加入到建图过程中执行平差操作，得到全局一致的点云地图。其中，基于控制点的优化支持两种方式。

①从点云上拾取控制点：适用于数据采集时未做控制点采集；

②从原始数据中读取：适用于数据采集时采集控制点的情况，注意使用该功能时需采集不少于3个点，推荐至少4个。

**注：**控制点参考坐标文件需用户自行准备导入，控制点坐标文件数据格式为txt，每一列数据的属性依次为：点号 X坐标 Y坐标 Z坐标，中间以空格隔开。

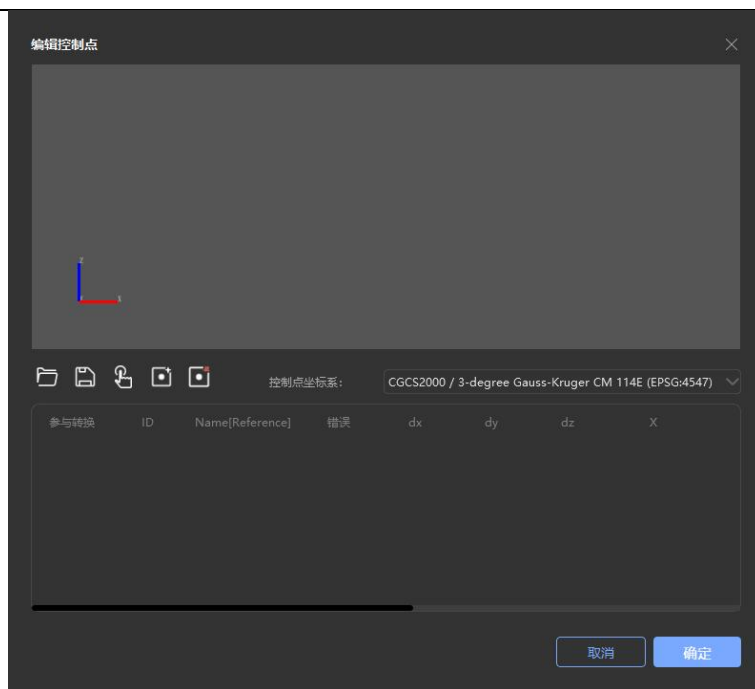


图 67 基于控制点优化面板

选择数据管理面板对应测站数据的GCP，鼠标右键“编辑”，弹出“编辑控制点”功能面板。其中，面板各功能说明如下：

①打开坐标文件：可打开控制点文件或者已保存的点对文件；

②保存坐标文件：将控制点面板中设置的点对对应关系保存，生成点对文件；

③拾取参考点：选中该工具后可在点云上进行选点；若不开启，则无法从点云上拾取点位。鼠标单击选中控制点信息界面中的某一行后，则可在点云视图对该控制点进行对应参考点的拾取，并以黄色图标在图上显示拾取的参考点；

④增加点：在下方列表增加一行；

⑤删除点：选中行，则可以进行删除；

(1) 针对参考点来源从点云上拾取方式，具体操作说明如下：

①选择本地控制点文件打开导入到“编辑控制点”面板，“控制点坐标系”会自动计算显示该文件的真实坐标系；

②选中每一行控制点，选中“拾取参考点”按钮，在点云中拾取该控制点对应的参考点；

③参考点拾取完成后，点击“确定”按钮，则算法可执行基于控制点优化-从点云上拾取任务，并输出带有绝对坐标系的点云数据（坐标系与控制点坐标系一致）。

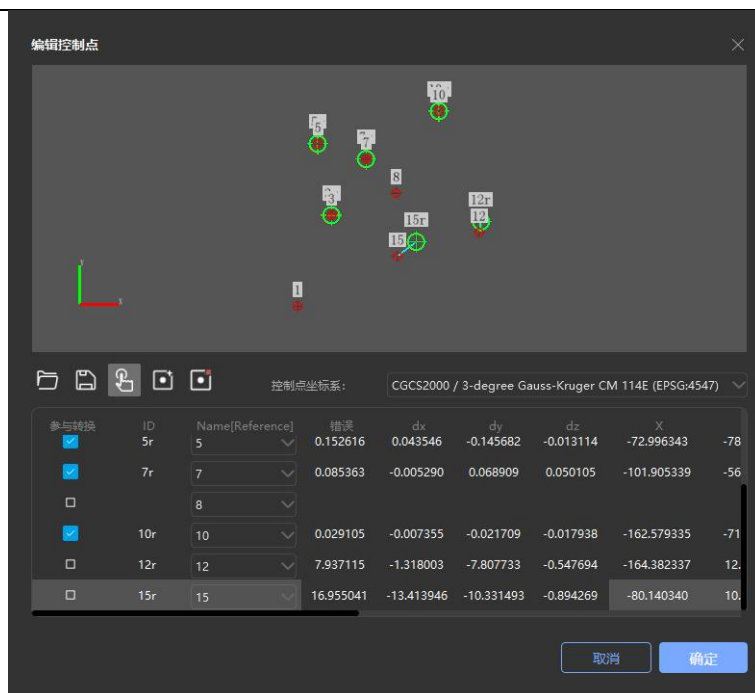


图 68 从点云上拾取参考点进行控制点优化

(2) 针对参考点从原始数据中读取的优化，具体操作说明如下：选择本地控制点文件打开导入到“编辑控制点”面板，软件自动进行参考点和控制点的匹配；勾选“参与转换”的匹配点对，点击“确定”即可保存该任务。

#### 4.2.2.2.2 基于RTK优化

通过RTK数据与激光SLAM数据深度融合解算提升数据精度，同时将点云地图转换到所选坐标系下。使用该功能的前提是在数据采集时，需搭载R200配套RTK，并在手机APP中提前登录CORS账号。

其中，目标投影坐标系将根据RTK数据进行自适应的投影推荐，用户可更改或者进行自定义坐标系。

该界面支持坐标变换，其中包含直接法（加常数）、四参数、七参数（可使用“工具-参数计算”功能计算）

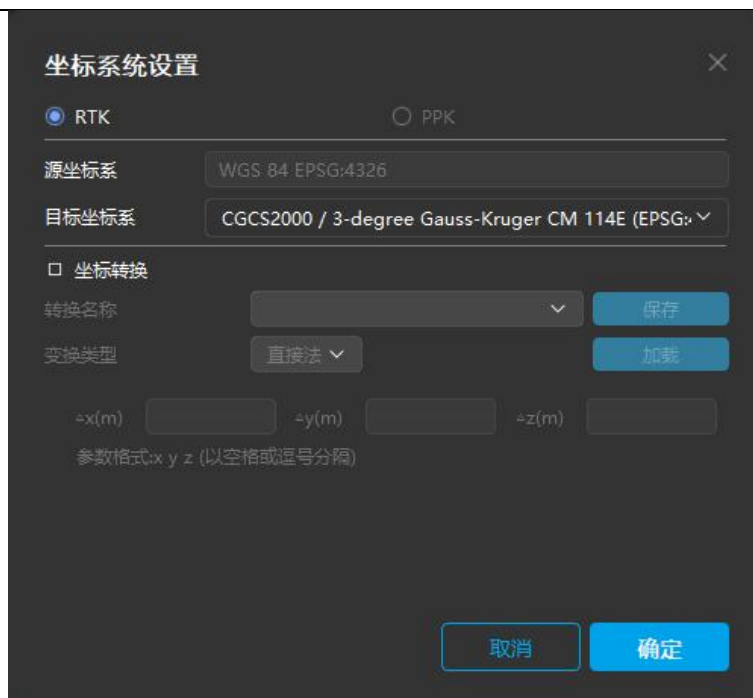


图 69 基于RTK优化

#### 4.2.2.3 动态物体去除

动态物体去除主要是针对点云数据中的移动物体、漂浮噪点等进行去除，使得点云数据更加平整、平面更加纤薄。

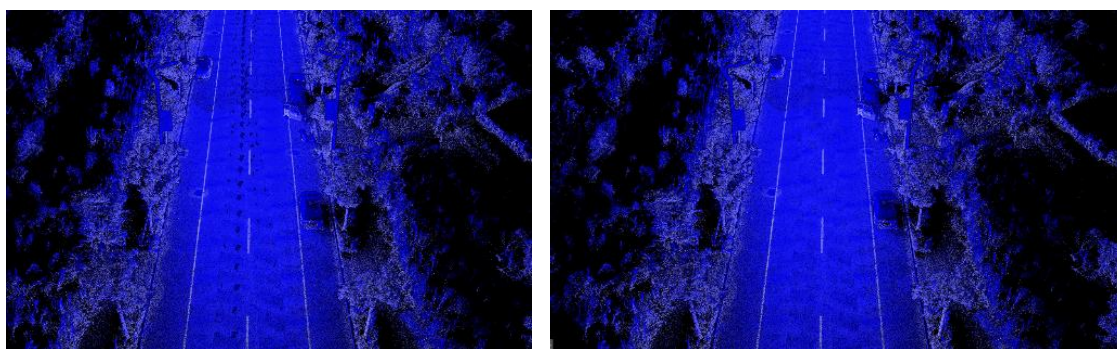


图 70 动态物体去除前（左） 动态物体去除后（右）

#### 4.2.2.4 点云平滑

点云平滑主要是在点云去噪的同时保留点云几何特征，降低点云厚度带来的误差提升数据精度，从而使得点云更加平滑和逼近原始表面。需注意的是，当勾选点云平滑时，为保证得到更好的点云效果软件默认执行动态物体去除。

#### 4.2.2.5 点云赋色



该功能赋予点云以彩色信息，将照片颜色赋予到点云上，使得点云数据更加生动、具有真实感。当选择点云赋色时，动态物体去除、点云平滑等必须执行。

#### 4.2.2.6 视觉优化

视觉优化主要是对图像进行位姿优化，消除赋色错位的情况，得到效果更好的赋色点云，但该功能使用将占用一定的时间和硬盘空间。

#### 4.2.2.7 点云重建

点云重建支持生成照片级点云、Mesh模型、3DGS模型。

高密度点云生成在对点云赋色后，执行了点云加密及加密赋色操作，使其与普通赋色点云相比细节化视觉表现更优，几何结构更优、纹理更保真。

Mesh模型生成主要输入是平滑赋色后的点云与视觉优化后的图像位姿，通过点云建模算法将点云生成带纹理的实景三维模型。

3DGS模型生成主要是平滑赋色后的点云与视觉优化后的图像位姿，通过3DGS算法生成3DGS模型。

**注：**高斯数据生产采集方案详情请阅读“大勢智慧3DGS数据采集指南.pdf”

#### 4.2.3 重置解算

重置解算是对一键处理后的数据结果重置，重置后的数据将保持原始输入数据解算后的状态，其优化及处理效果将被删除。



图 71 重置解算

#### 4.2.4 点云对齐

点云对齐是选择两片有重叠区域的点云，分别设为基准点云和浮动点云，通过在操作视



图中添加三对及以上的同名点(同名点不要选在一条直线上，需要均匀分布在测区内)，软件自动对浮动点云和基准点云进行粗配准+精配准处理，从而使浮动点云的坐标转换到基准点云坐标系下，得到对齐后的点云效果。

①在数据面板中，鼠标左键单击，配合ctrl键多选，选择两组不同测站点云。

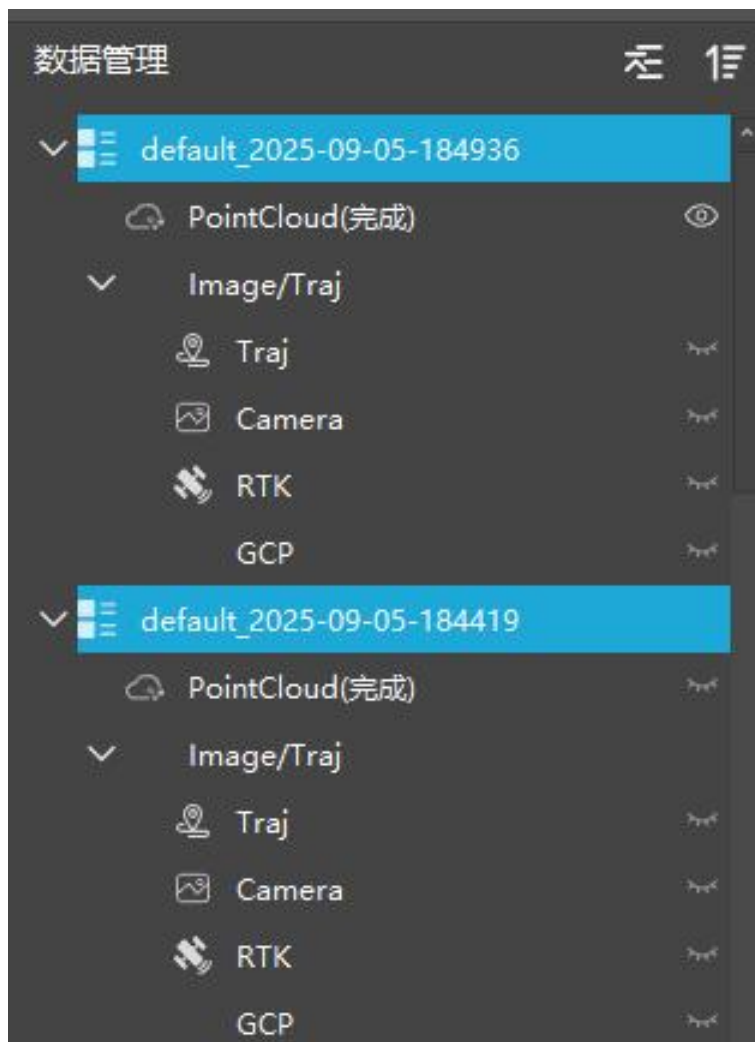


图 72 点云对齐数据选择

②点击点云对齐按钮 ，弹出点云对齐界面。

③进入功能界面：

首先通过下拉选择框选择基准点云和浮动点云。

基准点云：对齐过程中坐标系不变。

浮动点云：对齐过程中坐标系对准到基准点云上。

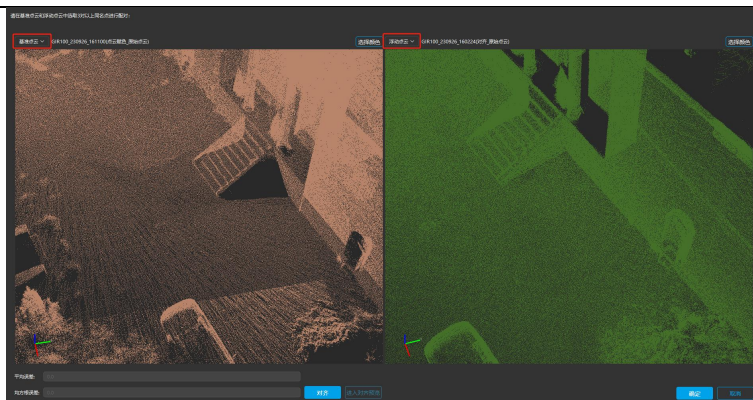


图 73 选择基准点云和浮动点云

接着，分别对基准点云和浮动点云进行“点云调整”，调整为合适的渲染模式便于同名点的选择。

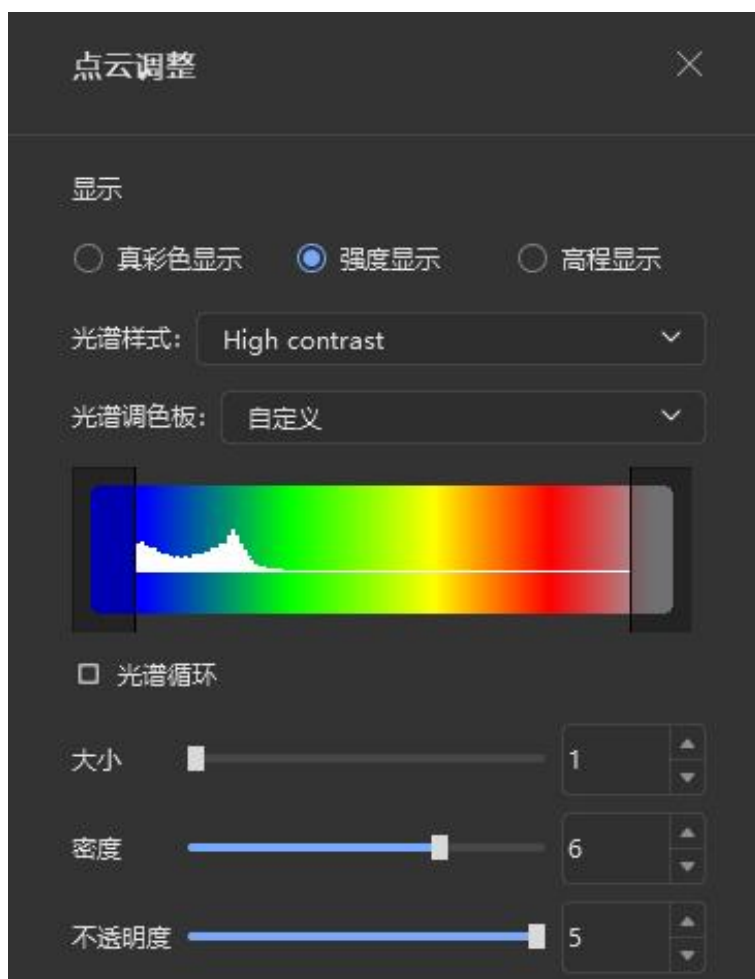


图 74 基准点云和浮动点云点云调整窗口

然后在视图窗口中，选择三对及以上同名点，同名点序号需对应。

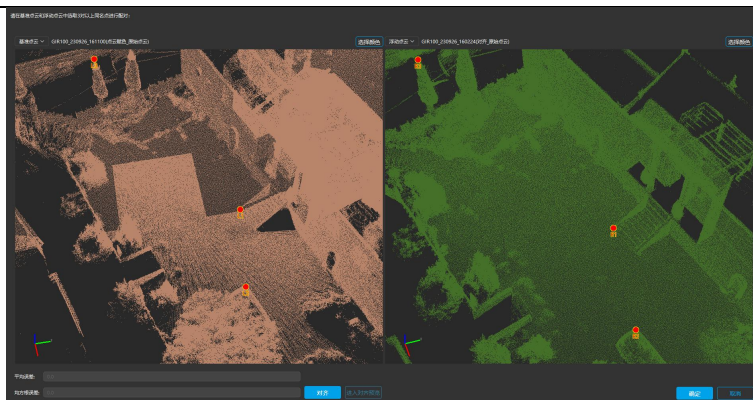


图 75 选择同名点

用户在视图中鼠标右键点击已添加的点，弹出菜单可以删除点。

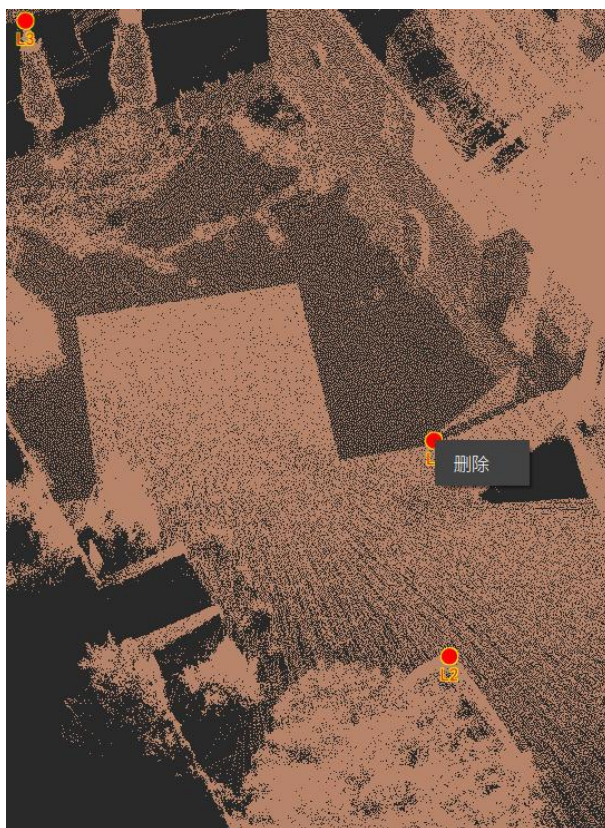


图 76 同名点删除

选择三对同名点后，点击“对齐”按钮，执行完成后点击预览窗口会显示对齐后点云。

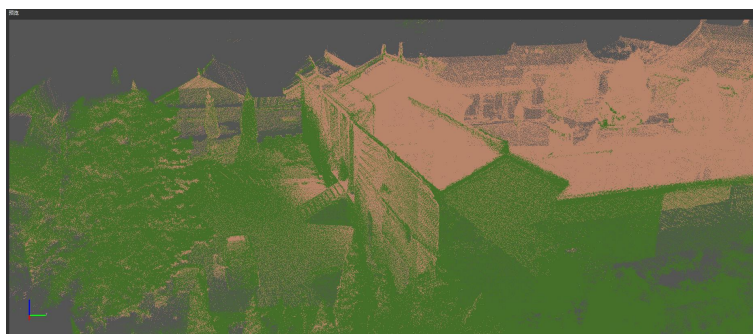


图 77 点云对齐预览

点击“确定”按钮确定保存对齐结果，则对浮动点云进行点云对齐操作。



## 4.2.5 全景/照片

全景/照片模块主要提供点云与照片联动的显示模式，包括分屏显示和全景显示。二者均是显示点云与照片的关系，单击对应功能键可在二者间进行显示状态的切换。



图 78 全景/照片浏览模式

分屏显示是模拟人的第一视角对点云或照片进行浏览，可查看点云与照片位置的对齐关系。全景显示模式是将点云与全景照片进行叠加显示，可以通过点云辅助来实现直接在全景图上进行量测。

进入全景/照片模式时，首先要打开测站中的“Camera”数据使其处于显示状态，此时照片会在数据主视图窗口中以三维球体的形式展示；鼠标双击主视图中展示的任一三维球体，则进入分屏显示/全景显示模式。分屏显示时“点云联动”默认勾选，切换视点时双屏视图联动切换保持在同一视角；若不勾选，则点云与照片单独切换各自视角。

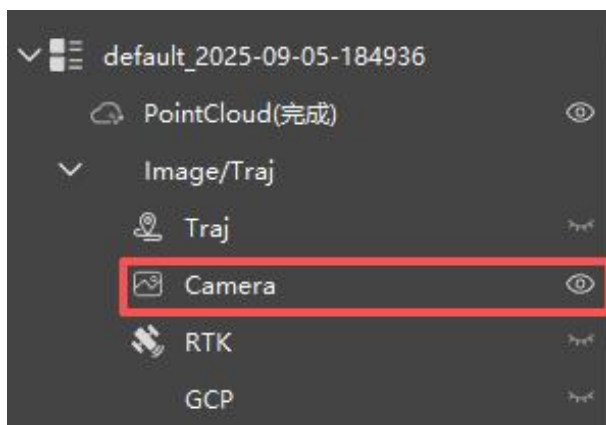


图 79 打开照片

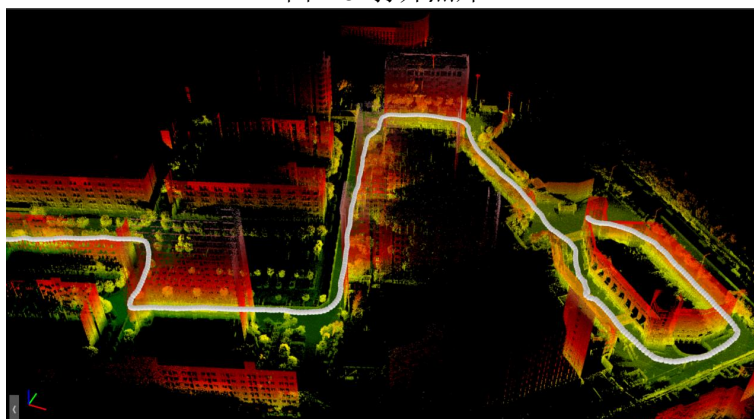


图 80 照片展示形式说明



图 81 分屏显示

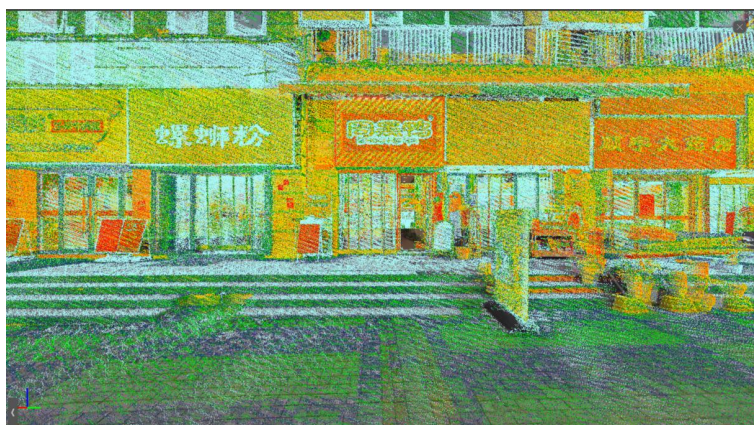


图 82 全景显示

鼠标选择上一帧/下一帧，则自动进行视点切换；也可选中“播放/暂停”按钮，则视图自动播放/暂停下一帧视点；同时支持按A键切换上一帧，按D键切换下一帧，按ESC键或按主视图中右上角的×按钮退出该显示模式。



图 83 退出浏览模式

显示半径，以当前显示视点为中心设置显示半径（单位默认为米），在该范围内的点云数据可正常显示，范围外的数据则隐藏。

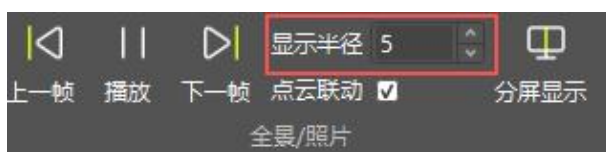


图 84 显示半径调整

## 4.2.6 空地融合

空地融合主要是将测站数据进行处理生成符合大勢智慧空地融合解决方案中输入要求的点云数据。

①在数据面板中，选择单个或多个点云。

②选择“空地融合”按钮



，弹出空地融合界面。



图 85 空地融合界面

③点击“确定”，提交空地融合任务。任务执行完成后，可将该测站数据文件夹（注意是测站数据文件夹不是工程文件夹）导入至大勢智慧重建大师空地融合特定版本软件中，执行空地融合解决方案。

## 4.2.7 点云导出

选择导出格式输出点云成果。

①在数据面板中，选择单个或多个点云。

②点击菜单栏或工具栏“点云导出”按钮，弹出点云导出界面。

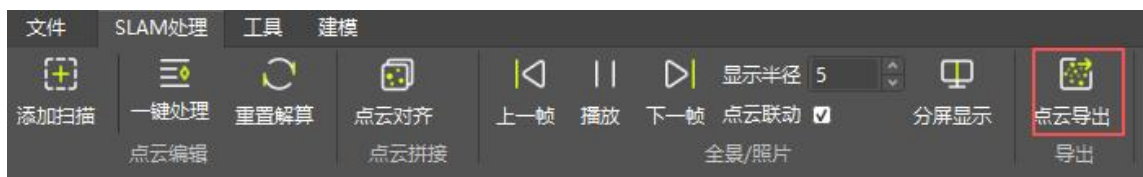


图 86 点云导出

③在点云导出界面选择输出路径、点云格式（支持LAS、LAZ、TXT、PLY、PCD、E57格式）、点云密度、属性字段、点云坐标。

其中，针对有绝对坐标的点云数据，可选择其他坐标系导出；如无绝对坐标，则仅支持默认坐标系导出。



图 87 点云导出参数设置

④点云导出参数选择完成后，点击点云导出界面“确定”按钮，导出点云数据。

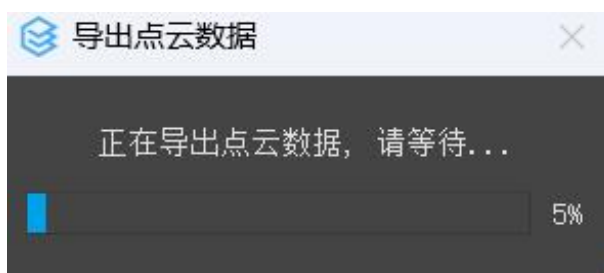


图 88 点云导出任务执行

## 4.3 工具

工具模块对一键处理完成后的数据提供基础辅助功能。主要功能包括点云测量、点云裁剪、剖面裁切、坐标转换、精度检查、路径漫游。

### 4.3.1 测量工具

测量模块包含单点测量、多点测量、距离测量、面积测量、高度测量、坡度测量、角度测量、密度测量、体积测量、容积测量。



图 89 测量工具

#### 4.3.1.1 单点测量

单点测量，又称为坐标测量。选中单点测量后，鼠标左键在数据主视图中单击选点后，视图中显示该点的坐标X、Y、Z，测量结果保留4位小数。



图 90 坐标测量

#### 4.3.1.2 多点测量

多点测量，又称为多点选择，主要是通过数据主视图选择多个点位后导出保存，导出的点位可作为控制点进行精度检查等。其中，多点测量支持以下功能：

- 多点选择：在数据主视图中鼠标左键单击选点后，选中的点位信息则在多点选择面板中被记录，记录其选点的坐标 X、Y、Z、时间属性、强度信息；
- 文件保存：点击面板上方的“保存”图标，即可导出 txt/csv 格式的点位信息；
- 删除点位：当被记录的点位需要删除时，选中该行点击面板上方的“删除”图标，即可删除该行，或鼠标右键选择“删除点”；
- 显示大小调整：通过调整“显示大小”数值，可更改点云显示比例；



- 属性：可手动填写属性信息，或在表格内增加点云属性；
- 起始编号修改：手动修改起始点号。

多点选择 (ctrl+鼠标左键选择虚拟点)

显示大小:  属性:  起始编号: 0 点数: 6

id	x	y	z	time	intensity	property
0	549036.5479	3365561.7951	32.3283	1757923573.3803...	5	
1	549037.0969	3365573.0061	32.7943	1757923674.2289...	9	
2	549029.2469	3365568.6131	32.5663	1757923616.1794...	37	
3	549028.2409	3365562.6111	32.3073	1757923638.7306...	20	
4	549038.3549	3365545.2301	31.5693	1757923397.6291...	3	

图 91 多点选择面板

### 4.3.1.3 距离测量

距离测量，测量绘制的2个点之间的距离。其中“距离”值为绘制的轨迹总距离，“平距”值为2个点在同一水平面时的距离，“高差”值为2个点之间的Z值距离差。

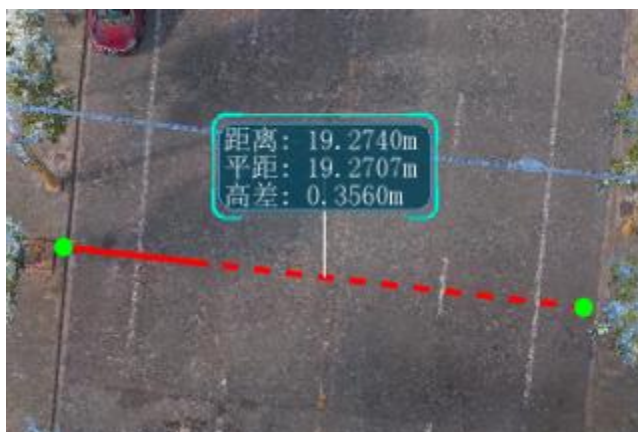


图 92 距离测量

### 4.3.1.4 面积测量

面积测量：鼠标左键单击数据绘制曲面，双击以关闭多边形，绘制时可通过快捷键（Backspace）撤销，绘制完成自动计算周长及面积。

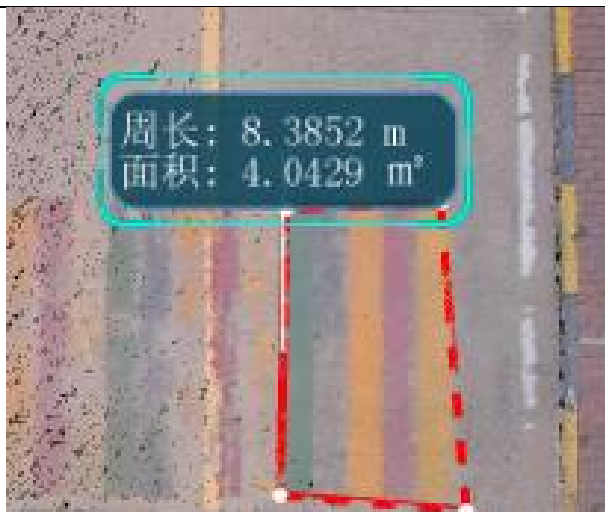


图 93 面积测量

#### 4.3.1.5 高度测量

高度测量：鼠标左键单击数据选取2个点位，测量2个点位之间的Z值距离差。

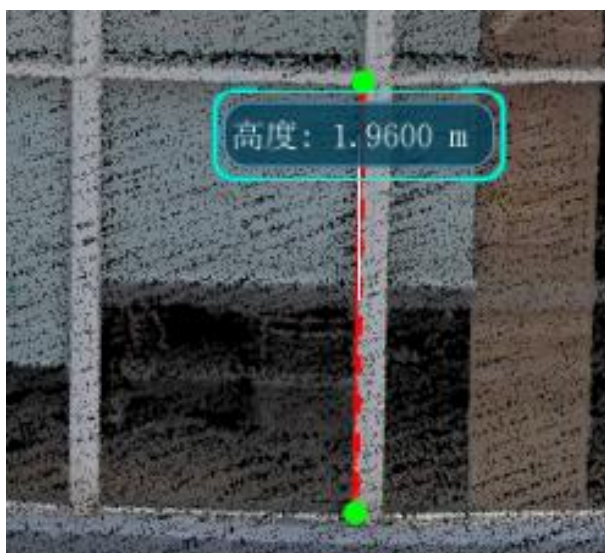


图 94 高度测量

#### 4.3.1.6 坡度测量

坡度测量：鼠标左键单击数据选取2个点位，测量2个点位之间的连线坡度。



图 95 坡度测量

#### 4.3.1.7 角度测量

角度测量：鼠标左键单击数据选取3个点位，测量3个点位之间形成的夹角角度。



图 96 角度测量

#### 4.3.1.8 密度测量

密度测量支持对选中区域的密度进行测量。支持固定宽度区域的绘制及密度计算（默认固定宽度5m），同时也可自定义绘制区域宽度（取消勾选宽度，鼠标左键自定义绘制）。

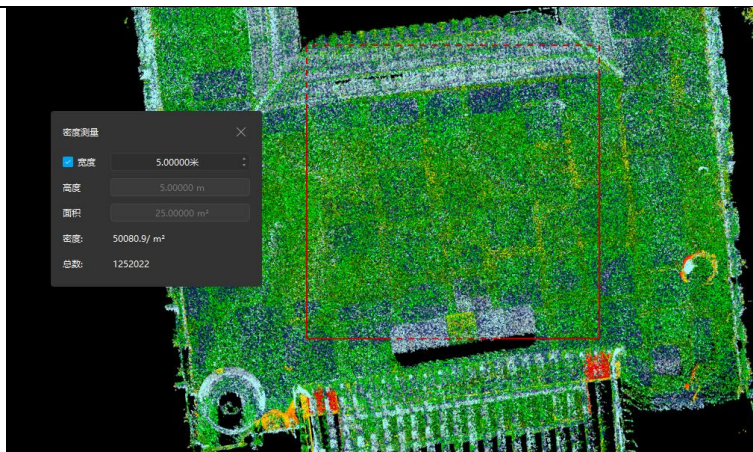


图 97 密度测量

#### 4.3.1.9 体积测量

在点云视图上通过鼠标绘制目标区域，对目标区域的点云进行体积计算。

体积计算根据不同的场景分为方量计算和容积计算。方量计算对应的场景为露天矿、煤堆、砂石堆等堆放在地表的堆体场景；容积计算对应的场景为地下矿道和人防通道等密闭空间。

##### 方量计算操作步骤：

①数据选择：在数据面板中选择需进行体积计算的点云节点。

②工具选择：点击菜单栏“工具”按钮，选择“体积计算”功能，弹出体积计算功能面板，并选择“方量”功能。

③绘制计算范围：在视图中鼠标单击绘制计算区域，鼠标双击结束绘制来确定多边形范围或者导入外部矢量数据。



图 98 导入范围线

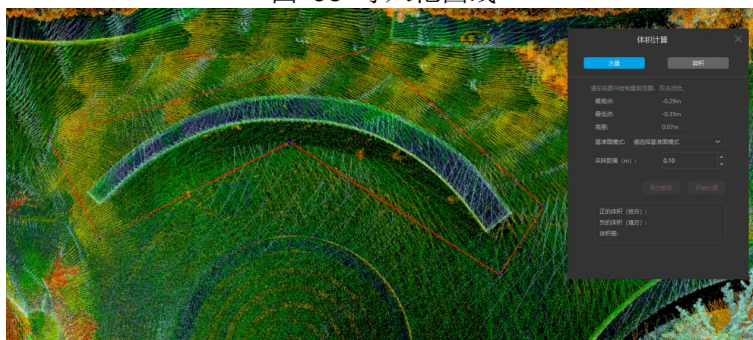


图 99 方量计算范围绘制

④设置基准面模式：在功能面板中，选择合适的基准面模式。

目前提供6种基准面：

- 最高点平面：基面平行于 XY 平面，高度为所有顶点(范围多边形)的最高高度。当所需的计算是沙坑、水池、池塘等的填充量时，推荐选项。

- 最低点平面：基面平行于 XY 平面，高度位于所有顶点(范围多边形)的最低高度。当部分边界不可见时的推荐选项，例如，土方部分被墙壁包围。

- 平均点平面：基面平行于 XY 平面，高度为所有顶点(范围多边形)的平均高度。

- 中心点平面：基面平行于 XY 平面，高度为所有顶点(范围多边形)最高点与最低点的中间高度值。



- 拟合平面：范围多边形的顶点进行平面拟合，以便所有顶点与该平面的距离最小。
- 自定义面：基面平行于 XY 平面，高度为自定义高度。当土方被墙壁包围并且只有部分或甚至没有边界可见时推荐选项，但平坦基面的高度是已知的。

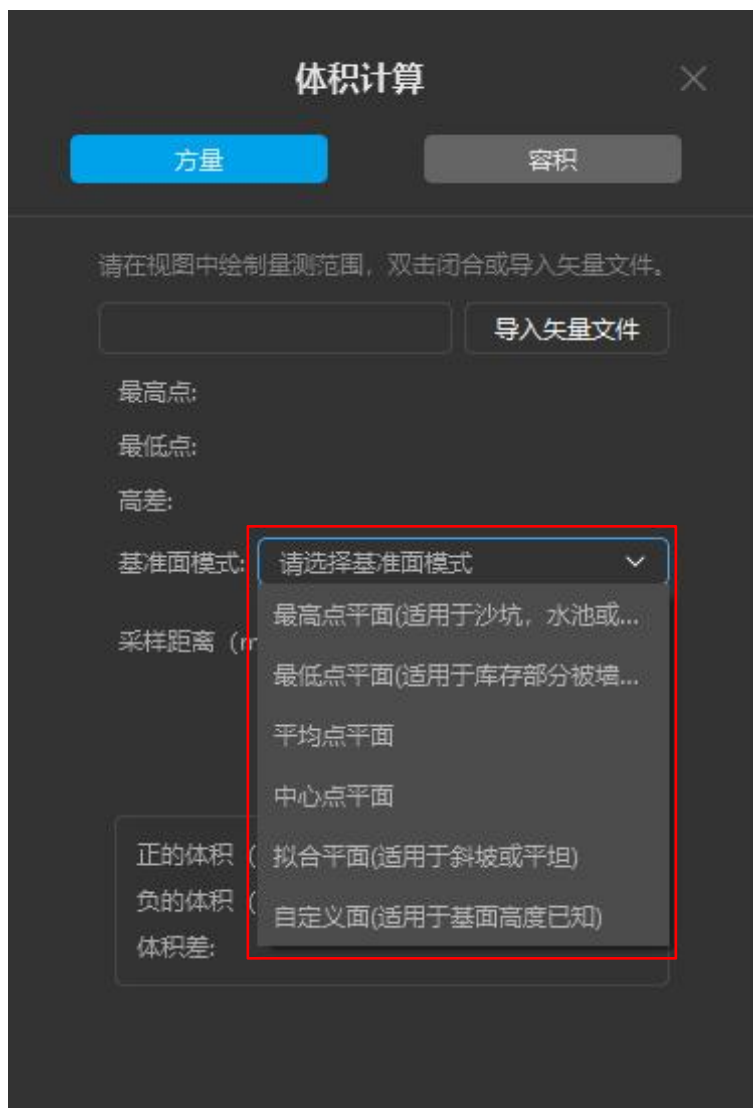


图 100 基准面模式选择

⑤选择采样距离：默认采样距离为0.1m，采样距离越小，计算结果越精确，但会增加计算时间。

⑥开始计算：选择基准面模式、调整采样距离后，点击“开始计算”按钮，则程序开始进行方量计算，计算结果在功能面板中显示。

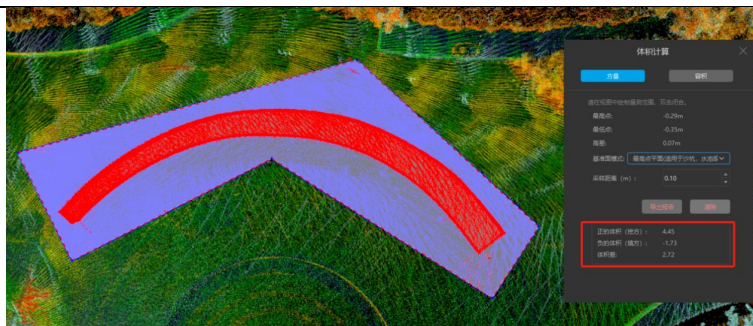


图 101 方量计算结果显示

⑦导出报告：点击“导出报告”按钮，会在点云文件夹下生成方量计算报告。



图 102 方量计算报告

#### 4.3.1.10 容积测量

容积计算操作步骤：

①数据选择：在数据面板中选择需进行体积计算的点云节点。

②工具选择：点击菜单栏“工具”按钮，选择“容积计算”功能，弹出体积计算功能面板，选择“容积”功能。





图 103 容积计算

③绘制计算区域：在视图中鼠标单击绘制计算区域，鼠标双击结束绘制来确定多边形范围。

④选择采样距离：默认采样距离为0.1m，采样距离越小，计算结果越精确，但会增加计算时间。

⑤开始计算：点击“开始计算”按钮，则程序开始进行容积计算，计算结果在功能面板中显示。

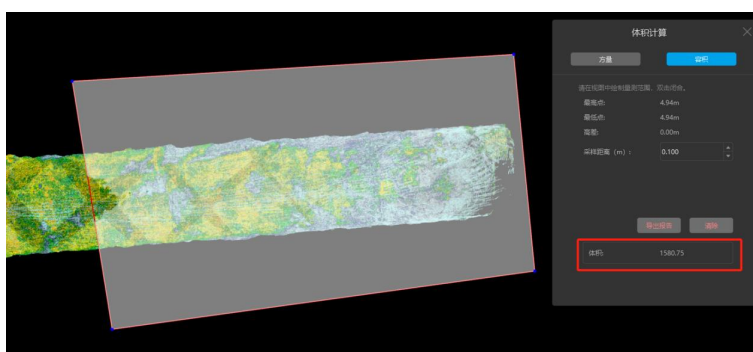


图 104 容积计算结果显示

⑥导出报告：点击“导出报告”按钮，会在点云文件夹下生成容积计算报告。

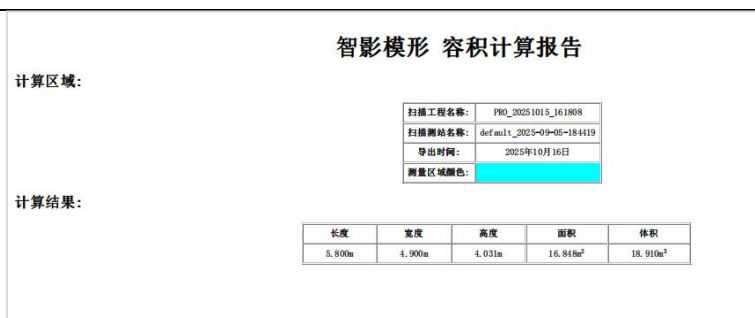


图 105 容积计算报告

### 4.3.2 点云裁剪

点云裁剪分为多边形裁剪、包围盒裁剪和时间裁剪；同时支持选择“重置裁剪”，对已经完成裁剪的点云成果恢复至原始状态。



图 106 点云裁剪模块

#### 4.3.2.1 多边形裁剪

多边形裁剪是在视图窗口中通过绘制多边形/方格来确定裁剪范围，然后对选中的点云进行裁剪的功能。

①数据选择：在数据面板中，选择需裁剪的点云数据。

②绘制多边形：选择“多边形选择/矩形选择”按钮，在数据主视图中单击鼠标绘制多边形/矩形，双击完成绘制；同时支持绘制多个多边形/矩形。

③减选：完成绘制后，如需对绘制的范围进行减选，选择“减选”按钮，可在绘制范围上进行新的范围绘制，相交部分将会减选。

④取消选择：当绘制范围需全部重新绘制时，点击“取消选择”按钮，可取消全部绘制范围。

⑤裁剪模式选择：裁剪模式支持外裁剪/内裁剪。选择“外裁剪”，则对绘制范围外的点云全部裁剪；选择“内裁剪”，则对绘制范围内的点云全部裁剪。多边形裁剪默认为“外裁剪”。

⑥保存裁剪结果：完成多边形范围绘制和裁剪模式选择后，点击“保存裁剪结果”，则点云执行裁剪并在数据主视图中显示点云裁剪完成后的结果。



图 107 绘制多边形

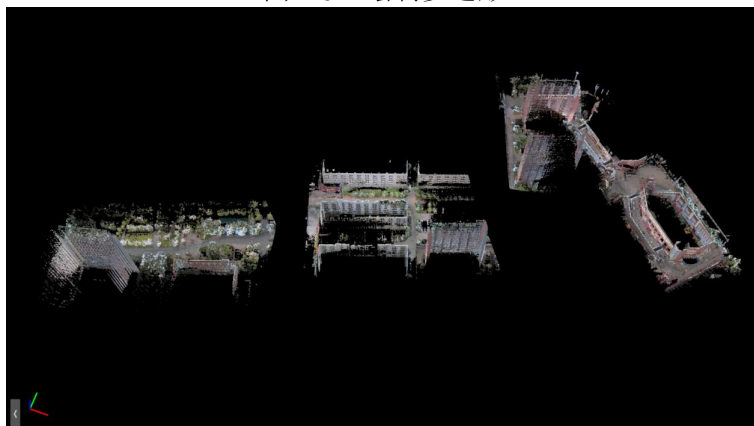


图 108 多边形裁剪完成

#### 4.3.2.2 包围盒裁剪

包围盒裁剪通过绘制包围盒的方式对整个视图进行裁剪，仅支持裁外，即保留方格包围盒内的数据。

①数据选择：在数据面板中，选择需裁剪的点云数据。

②绘制包围盒：选择“包围盒裁剪”按钮，在数据主视图中鼠标左键点击，即以该点为中心显示1个包围盒，在视图窗口中通过推拉、旋转包围盒来确定裁剪范围。调整包围盒范围时，视图中的点云同时生成裁切预览。

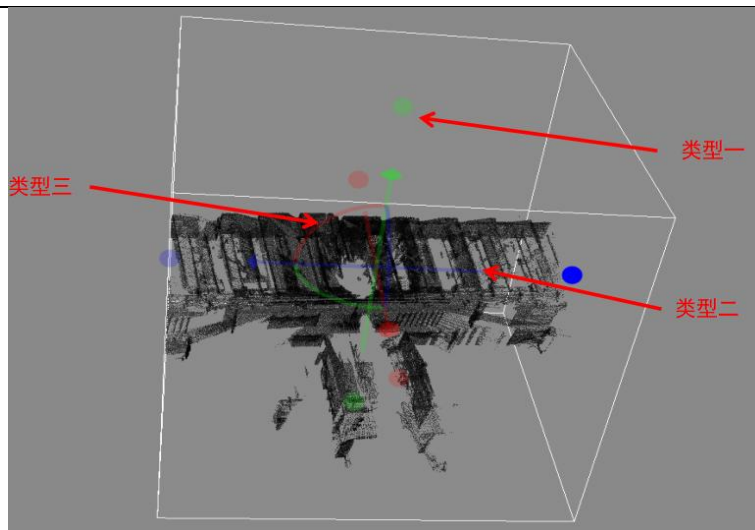


图 109 方格裁剪

类型一：点状调整工具，调整包围盒的裁切范围，可沿点所在直线方向延申或压缩裁剪范围。

类型二：线性调整工具，调整包围盒的空间位置，裁剪区域可沿线所在方向移动。

类型三：弧形调整工具，调整包围盒的倾斜角度，裁剪方格可沿弧形方向旋转。

③保存裁剪结果：完成包围盒绘制后，点击“保存裁剪结果”按钮即可开始执行裁剪。

### 4.3.2.3 时间裁剪

时间裁剪支持按照扫描时间范围进行点云裁剪，以保存合适时间范围内的点云数据。时间裁剪功能自动读取采集时长为结束时间，默认时间单位为秒。该功能支持用户自定义采集开始时间、结束时间来进行合适时间范围内的点云裁剪。



图 110 时间裁剪功能

### 4.3.3 剖面工具

对点云数据进行水平剖面、垂直剖面视图裁切，实现点云数据多方位展示。



图 111 剖面工具

其中，垂直剖面 and 水平剖面裁切的共同功能包含有：



厚度测量



长度测量



面积测量



剖面旋转



导出剖面点云



导出剖面图像

#### 4.3.3.1 垂直剖面

选择垂直剖面后，会弹出剖面裁切的对话框，且屏幕会以双视图的形式呈现。其中，左侧视图为完整点云，右侧视图为剖面视图。

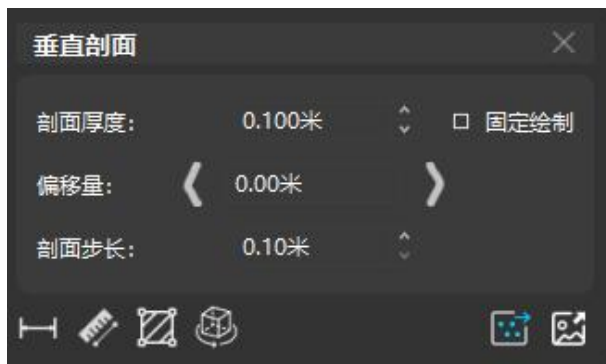


图 112 垂直剖面对话框

此外，垂直剖面支持在点云视图中自定义绘制剖面厚度，也可通过勾选“固定绘制”来固定剖面厚度值（默认剖面厚度值为0.1米）；同时支持点击“偏移量”来平移剖面位置，其中每次偏移的距离为“剖面步长”值（该值以剖面厚度值为最小默认值，可自定义调整该数值，但需注意自定义时该数值应大于等于剖面厚度）。

垂直剖面时，左侧视图默认调整到俯视正交投影视角；然后在视图中绘制区域确定剖面，单击第一下确定开始位置、第二下确定结束位置，外拉并点击第三下确定宽度；绘制完成后，右侧视图中即可同步显示剖面。

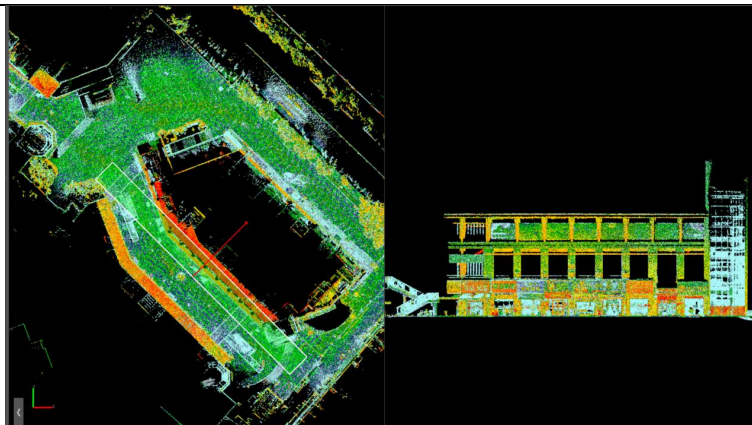


图 113 全局视图（左）和剖面视图（右）

#### 4.3.3.2 水平剖面

水平剖面时，左侧视图可自由调整，调整至合适的视角后在左侧视图中单击1个点，则以该点确定1个水平面，该水平面对点云数据进行水平剖面裁切显示。



图 114 水平剖面对话框

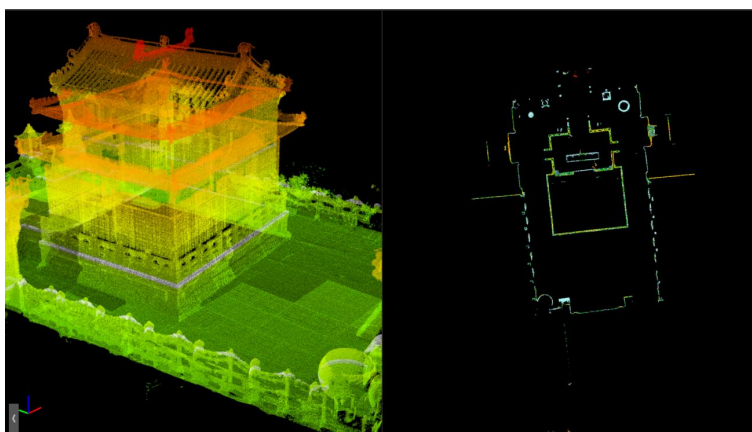


图 115 水平剖面裁切图

#### 4.3.3.3 厚度测量

点击“厚度量测”按钮，即可在右侧剖面视图中通过两点绘制一条线段，确定测量位置

方位及初始测量起点，然后向该线段的垂直方向可再移动出一条平行线段，两条线段之间的距离，即为厚度测量值。

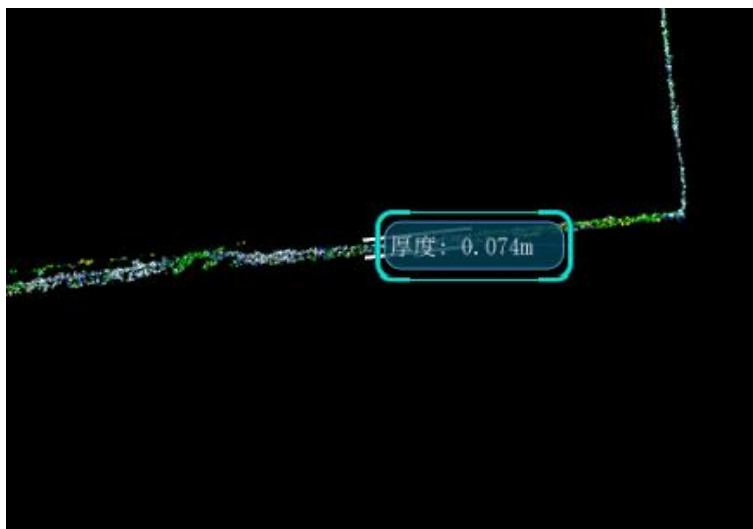


图 116 剖面厚度测量

#### 4.3.3.4 长度测量

点击“长度量测”按钮，即可在剖面视图中通过两点绘制一条线段，线段的长度即为长度测量值。

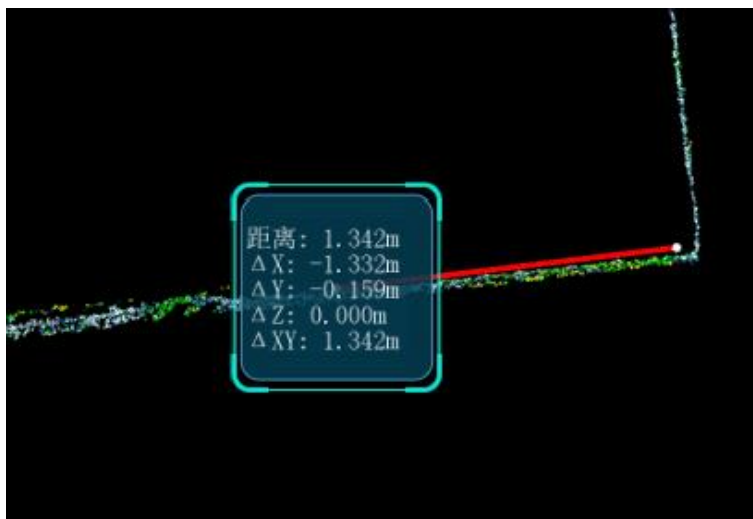


图 117 剖面长度测量

#### 4.3.3.5 面积测量

点击“面积量测”按钮，即可在剖面视图中通过多点绘制一个平面，平面面积即为面积测量值。



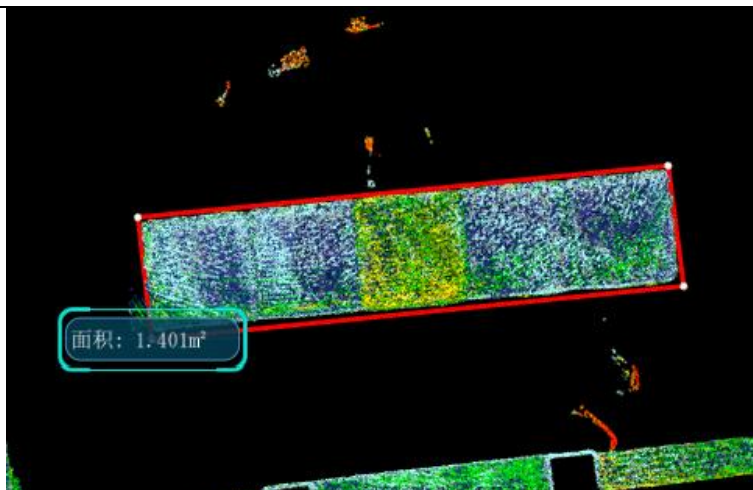


图 118 剖面面积测量

#### 4.3.3.6 导出剖面点云

支持剖面点云导出，并对导出点云进行自定义参数配置。详见4.2.7点云导出章节。

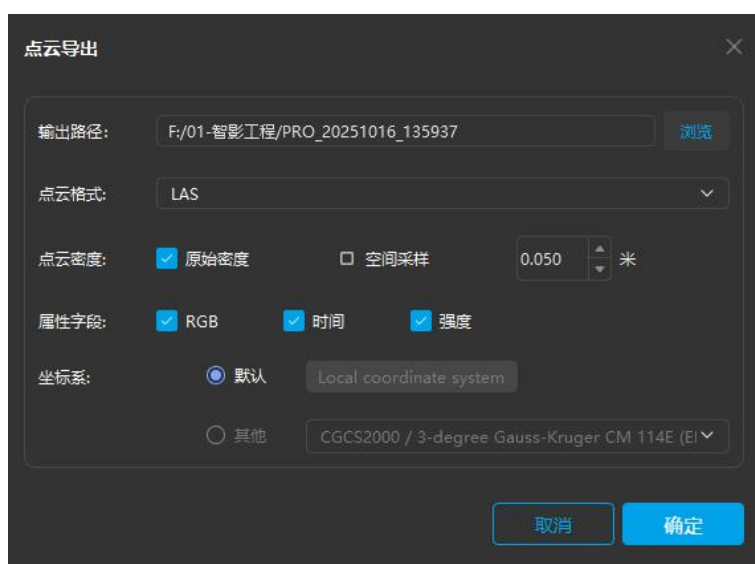


图 119 导出剖面点云

#### 4.3.3.7 导出剖面图像

支持剖面点云输出正射图，支持tif格式。

- 1) 输出路径：设置正射影像输出的文件夹；
- 2) 分辨率：设置输出图像的分辨率，单位为厘米，即单位像素的实际距离；
- 3) 背景色：设置输出图像的背景色。



图 120 导出剖面图像

#### 4.3.4 三点置平

三点置平功能支持对建筑立面出现整体歪斜时的点云数据通过三点交互操作置为水平。



图 121 三点置平

①在数据面板中，选择单个点云。

②点击菜单栏中的“三点置平”功能，弹出三点置平功能界面。在点云数据中选取一个平面，在该平面点选3个点后（选点时注意2点之间的距离尽量大，且3点选取不可在同一条直线上），则对选中的点云执行置平校正预览。

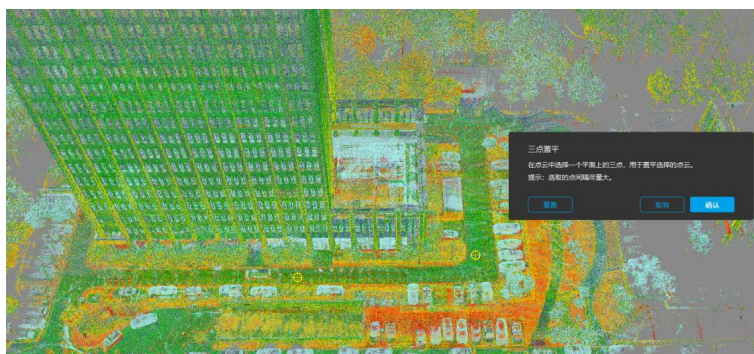


图 122 三点置平功能界面

③如对置平效果不满意，可点击“重置”按钮重新选择三点；如满意，则点击“确认”按钮完成三点置平任务执行。

#### 4.3.5 刚性转换

刚性转换功能支持通过控制点来赋予点云绝对坐标系，并输出刚性转换精度检查报告。刚性转换不改变点云的大小和形状，只做点云地图的空间位置变换，其中刚性转换的前提是需要满足控制点个数大于等于三个。

**刚性转换支持两种定向方式：**参考点来源从点云上拾取（原始数据采集时未做参考点采集）、参考点来源从原始数据中读取（原始数据采集时已做参考点采集）。

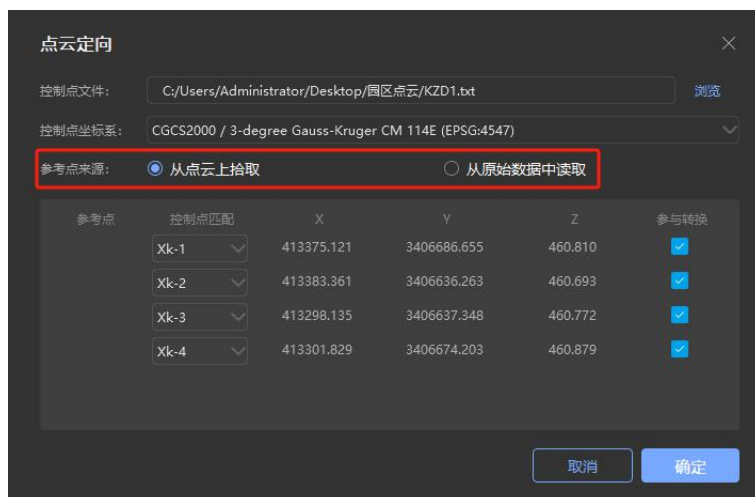


图 123 点云定向方式说明

针对参考点来源从点云上拾取方式，具体刚性转换操作说明如下：

- ①选择单个点云节点，选择菜单栏“工具-点云定向”功能，弹出刚性转换功能面板。
- ②选择参考点来源为“从点云上拾取”。

③导入控制点文件，并选择控制点坐标系，此时面板中显示导入的控制点信息。其中控制点对应的真实参考坐标文件需用户自行准备导入，参考坐标文件数据格式为txt，每一列数据的属性依次为：点号 X坐标 Y坐标 Z坐标，中间以空格隔开。

④鼠标单击选中控制点信息界面中的某一行后，则可在点云视图对该控制点进行对应参考点的拾取绘制，并用黄色图标显示绘制的参考点。

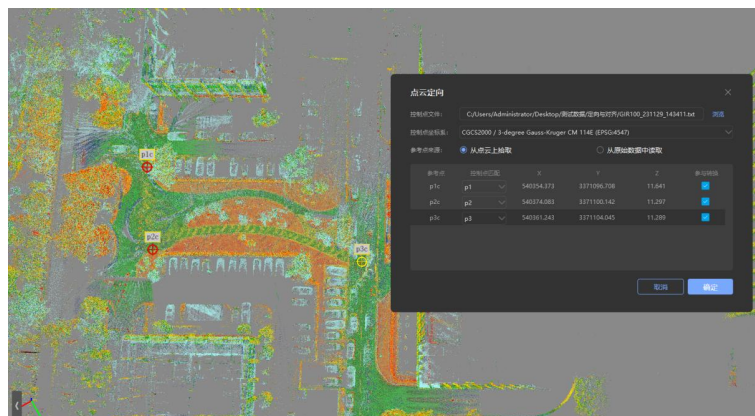


图 124 从点云上拾取参考点进行点云定向

- ⑤在点云上依次拾取对应的参考点后，点击“确定”按钮，则执行点云定向-从点云上拾

取任务，并输出带有绝对坐标系的点云数据（坐标系与控制点坐标系一致）。

针对参考点来源从原始数据中读取的刚性转换方式，具体刚性转换操作说明如下：

①选择单个点云节点，选择菜单栏“工具-点云定向”功能，弹出刚性转换功能面板。

②选择参考点来源为“从原始数据中读取”。

③导入控制点文件，并选择控制点坐标系，此时面板中显示导入的控制点信息，并自动对原始数据中的参考点和控制点做匹配关系对应。

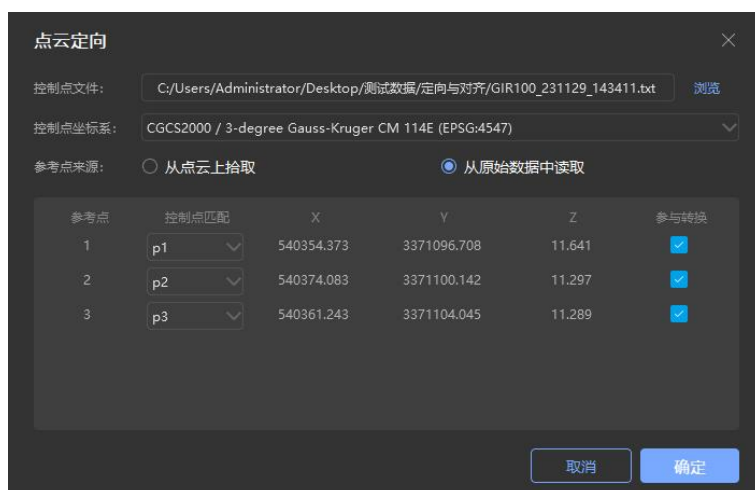


图 125 从原始数据中读取进行点云定向

④点击“确定”按钮，执行刚性转换-从原始数据中读取任务。

### 4.3.6 参数计算

参数计算功能通过导入控制点文件并设置源坐标系与目标坐标系，可计算出不同坐标转换类型的参数。

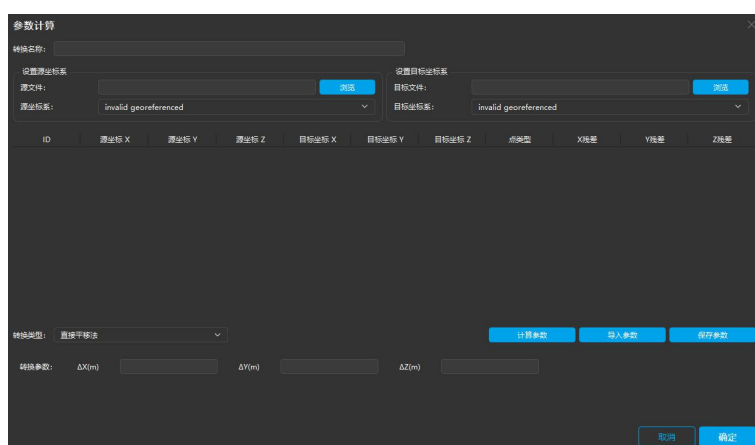


图 126 参数计算

转换名称：自定义名称，可保存该转换类型和转换参数信息记录在该转换名称中，并在一键处理的“参数转换”功能时可直接调用。

设置源坐标系：导入源坐标系下的控制点文件（支持txt/csv格式），此时源坐标系自动

读取该文件的坐标系并显示。

设置目标坐标系：导入目标坐标系下的关系对应的控制点文件，此时目标坐标系自动读取该坐标系。

选择转换类型：分为无参数转换、直接平移法、四参数转换、七参数转换。其中，各种转换类型说明如下：

- a. 无参数转换，同一个椭球下坐标系之间的转换。
- b. 直接平移法，输入xyz轴的平移量，直接平移。
- c. 四参数转换，所有点范围为 10 公里内的平面坐标系转换，最少控制点为2个，属于平面转换，不会改变高程。
- d. 七参数转换，所有点范围为大于 15 公里内的不同椭球之间的转换，最少控制点为3个。

点击确定按钮，即可保存该参数配置。

#### 4.3.7 参数转换

参数转换支持旋转单个/多个测站点云数据，并选择合适的“参数转换名称”，选择目标成果输出路径，点击“确定”即可开始执行坐标转换任务。



图 127 参数转换

#### 4.3.8 精度检查

用户通过导入外业采集的检查点对点云精度进行检查并生成精度检查报告。导入检查点后，通过从点云上拾取检查点对应的点坐标位置，可获取两个坐标之间的差值。



图 128 精度检查

- ①打开文件：点击该按钮，可导入检查点文件到数据主视图中显示，同时支持双击检查点显示行数自动定位到该点位在主视图中的显示区域；
- ②添加行：可在导入的检查点文件基础上手动增加一行，可手动编辑检查点坐标位置；
- ③删除行：可选中精度检查列表中的某行数据进行删除；
- ④激活选择按钮：防误触，选中该按钮后可在点云上进行对应的参考点位选取；同时，若该点需删除重选，支持在点位上鼠标右键删除点；
- ⑤导出报告：生成精度评估报告；
- ⑥点大小调整：控制显示点大小；
- ⑦显示位置：默认勾选显示位置，控制检查点在数据主视图的显示/隐藏。

### 4.3.9 路径漫游

该功能可通过自定义视角及路径，实现模仿人或飞行器等视角在真实场景中观测或采集数据的过程，增强了场景的沉浸感和展示度，并支持导出漫游的视频。该功能分为三部分，分别为路径编辑，视点编辑，路径录制。

#### （1）路径编辑

- a. 点击路径漫游，弹出控制面板；
- b. 点击新建路径，界面会出现“路径1”；

#### （2）视点设置

有两种视点选择方式，一是按采集路线生成，二是根据需要在视图上另行设置。

##### 1) 按采集路线生成视点

- a. 点击“添加轨迹”；
- b. 设置视角旋转角度；
- c. 点击确认即可导入按采集路线自动生成的视点。如下图所示：



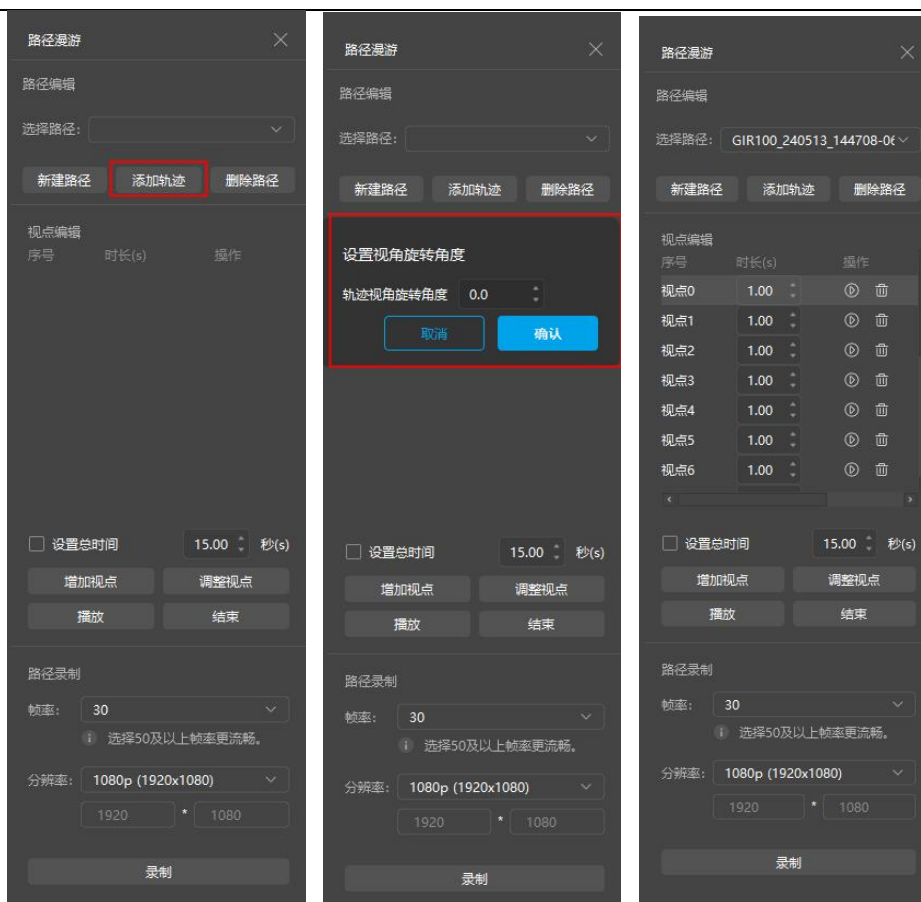


图 129 按采集路线生成视点

## 2) 自行设置视点

a. 调整模型视角，点击增加视点，程序会记录该视点所处的位置和视角，拖动模型到第二个视点，调整好角度，再次点击增加视点，依次添加需要的视点。

b. 点击“时间（s）”可以为每一个视点设置浏览时长，也可以点击设置总时长，平均分配给每个视点相同的浏览时长。如下图所示：





图 130 路径漫游自行设置视点

### (3) 视点编辑

- 点击“预览”可以播放每一个视点的浏览过程，点击“删除”可以删除不需要的视点，点击播放，会按照视点的顺序，自动完成路径浏览；
- 浏览中如果发现有视点需要调整，双击该视点，跳转到该视点所处的位置和角度，拖动模型调整位置并转动视角，点击调整视点，完成视点位置及角度的调整；
- 点击“预览”可以播放每一个视点的浏览过程，点击“删除”可以删除不需要的视点；点击播放，会按照视点的顺序，自动完成路径浏览；点击结束，则结束播放路径漫游。

### (4) 路径录制

- 设置好录屏帧率，点击“录制”，弹出选择输出文件夹窗口，选择录屏保存的位置，等待录屏完成即可。
- 点击“新建路径”，重复以上操作，可以完成其他路径漫游的录屏。

## 4.4 分类

此模块提供点云分类工具，可用于点云类别的划分。包含剖面后分类和在三维视图内进行分类。



图 131 分类界面

### 4.4.1 剖面分类工具组

其中包含剖面工具、剖面位置移动工具、剖面厚度、偏移量设置等。

剖面分类：选择出感兴趣的区域，利用工具进行分类

固定绘制等操作同剖面工具



### 4.4.2 分类工具

平面设置：设置分类区域，将设置区域内的点云进行划分，

## 4.5 建模

### 4.5.1 点云建模

由点云、影像生成带纹理的实景三维Mesh模型；或无纹理来源直接由点云生成白模。



图 133 点云建模

①在数据面板中，可选择单个或多个点云单独建模；若需选中多个点云融合建模时，需要分别在一键处理时选择基于控制点或基于RTK，将多个点云都转换到同一坐标系下，或利用点云对齐功能将多个点云对齐到同一坐标系下，然后数据管理面板右键选择“合并测站”生成一个完整的虚拟测站，对该虚拟测站执行点云建模此时可生成一个完整的三维模型。

②点击“点云建模”按钮，弹出点云建模界面。在点云建模界面，根据需求选择纹理来源（默认照片纹理），点击“确定”按钮，提交点云建模任务。



图 134 点云建模面版



图 135 点云建模任务执行完成

## 4.5.2 3DGS生成

由点云、影像生成3DGS模型。



图 136 3DGS建模

在数据面板中，可选中单个点云进行3DGS建模；或选择多个点云后“合并测站”，生成融合完整的3DGS模型。

### 4.5.3 模型导出

模型导出包含Mesh模型导出和3DGS导出。其中，Mesh模型可支持导出的格式有：osgb、obj、fbx、b3dm、3ds、glb、ply；3DGS支持导出的格式有：ply。





图 137 模型导出

## 4.6 数据管理列表

数据列表展示添加到工程内的数据及工程处理完成后生成的数据，并可对数据的显隐及移除进行控制，同时支持多个数据选择及右键处理操作。

### 4.6.1 数据显隐控制

测站数据初始添加到数据管理列表中时，数据默认不显示；当数据一键处理完成后点云数据自动开启显示状态并可在数据主视图查看。其中单击可在数据主视图显示成果，隐藏时，再次单击，此时图标状态变成.

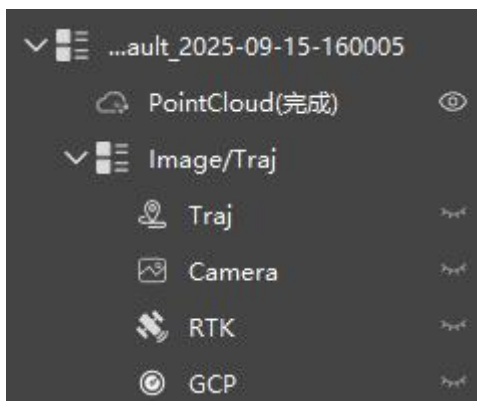


图 138 数据显示隐藏控制

### 4.6.2 测站选择

需要对某组数据进行处理时，在数据管理面板中，鼠标左键单击测站节点进行选择，多

选时配合ctrl键进行选择。测站节点选中后，再进行相关功能处理。

其中，多测站节点选中时，鼠标右键支持数据处理、合并测站功能。**数据处理支持多节点数据一键处理操作**；合并测站支持将多测站数据合并为1个虚拟测站。

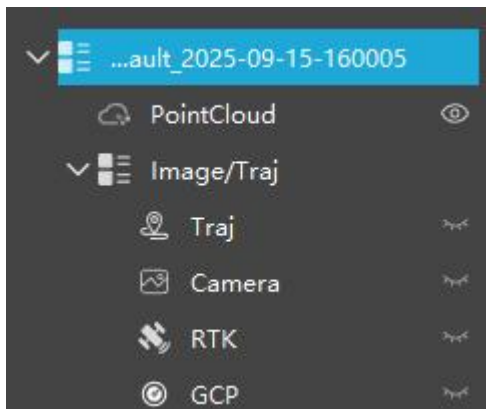


图 139 数据选中状态

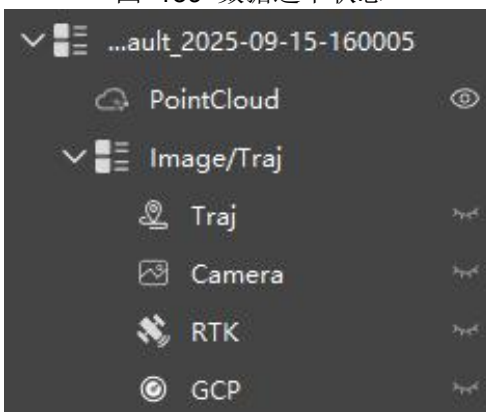


图 140 数据未被选中状态

### 4.6.3 测站数据右键操作

测站数据右键操作包含测站节点、点云节点、轨迹节点、照片节点、GCP节点。

#### 4.6.3.1 测站节点右键操作

包括：数据处理、打开原始数据路径、打开文件夹、导出数据、复制测站、删除测站、清除缓存、设置别名、属性。

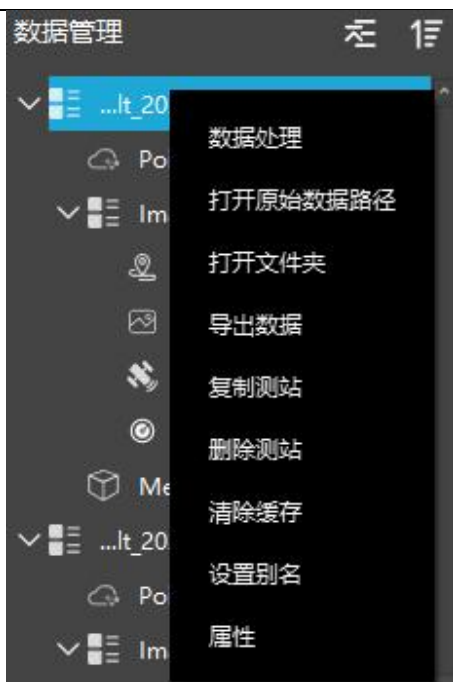


图 141 测站节点右键菜单

**数据处理：**打开一键处理面板，可执行一键处理操作。**需注意的是，合并测站仅支持Mesh模型和3DGS模型生成操作，不支持对点云的处理操作。**

**打开原始数据路径：**打开当前测站原始数据存放位置。如果存放原始数据的路径发生了改变，可以使用该功能更改路径，重新设置原始数据路径并建立链接。

**打开文件夹：**打开当前测站工程位置。

**导出数据：**支持导出las点云、照片、以及对应的重建成果数据。





图 142 导出数据

**复制测站：**在数据管理面板中复制一份该测站数据，复制的数据可正常执行各种数据处理操作。**需注意的是，合并测站不支持复制测站操作。**

**删除测站：**数据管理面板中移除当前选择的数据，并在工程中删除该测站数据。

**清除缓存：**清除当前测站文件夹下的Cache文件夹内容，以释放存储空间。

**注：成果生成后清理，否则将会重新生成缓存文件**

**设置别名：**对测站数据名称重命名。

**属性：**展示原始点云相关信息，包括点云名称、点数、点云大小、扫描时长、轨迹长度、扫描日期、坐标系信息。

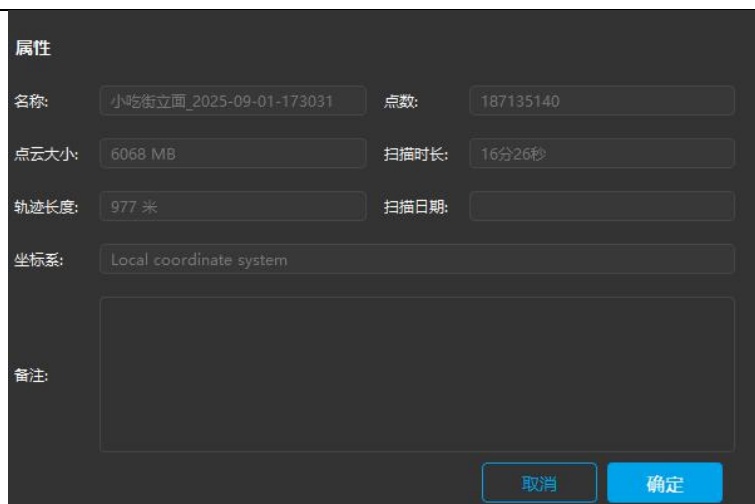


图 143 属性面板

#### 4.6.3.2 点云节点右键操作

包括显示/隐藏数据、打开文件夹、赋色类型、导出数据、缩放到点云。

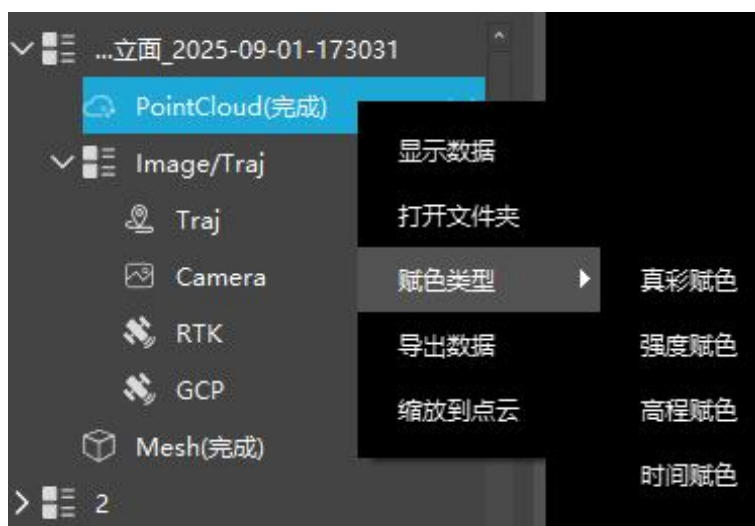


图 144 点云节点右键菜单

显示/隐藏数据：显示/隐藏点云到视图窗口中。

打开文件夹：打开点云在工程中的存放文件夹。

赋色类型：支持调整点云在视图中的渲染模式。

导出数据：导出点云数据到其他路径。

缩放到点云：将点云在视图中心显示，同空格键作用。

#### 4.6.3.3 轨迹节点右键操作

包括：显示数据、打开文件夹。

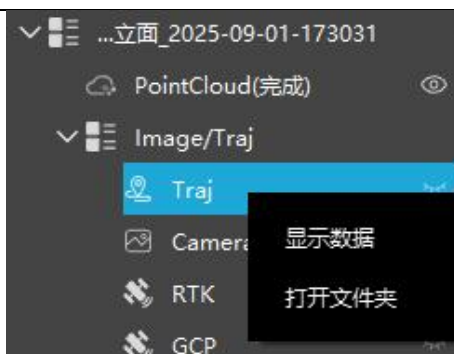


图 145 轨迹线右键菜单

显示数据：加载采集轨迹线到视图窗口中。如果采集中有采集控制点或做长时间停留，数据主视图会将上述采集点编号显示。

打开文件夹：打开文件夹查看点云解算轨迹文件。

#### 4.6.3.4 照片节点右键操作

包括：显示数据、打开文件夹。

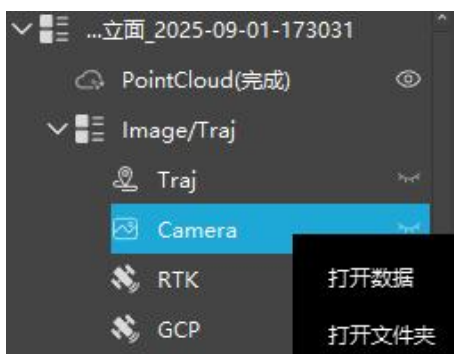


图 146 照片右键菜单

显示数据：加载照片球到主视图窗口中。

打开文件夹：打开文件夹查看照片位姿文件。

#### 4.6.3.5 GCP节点右键操作

包括：打开数据、编辑、清理匹配。

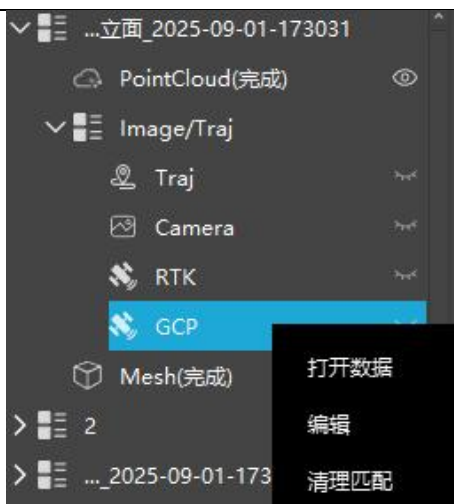


图 147 GCP节点右键菜单

**编辑：** 点击编辑弹出控制点编辑面板，可通过该面板进行控制点文件导入及匹配关系编辑。

**清理匹配：** 点击清理匹配，将该控制点文件对应的匹配关系清理掉，恢复至未匹配状态。

#### 4.6.3.6 Mesh模型右键操作

包括：显示/隐藏数据、打开文件夹、打开DV、导出数据、删除数据。



图 148 三维模型右键菜单

**显示/隐藏数据：** 加载三维模型到视图窗口中显示/隐藏。

**打开文件夹：** 打开三维模型存放的文件夹位置。

**打开DV：** 在DV中打开Mesh模型。

**导出数据：** 导出Mesh模型到其他路径。

**删除数据：** 移除Mesh模型数据在数据管理面板的显示，同时在工程文件夹下删除该数据。

#### 4.6.3.7 3DGS右键操作

包括：显示/隐藏数据、打开文件夹、打开DV、导出数据、删除数据。

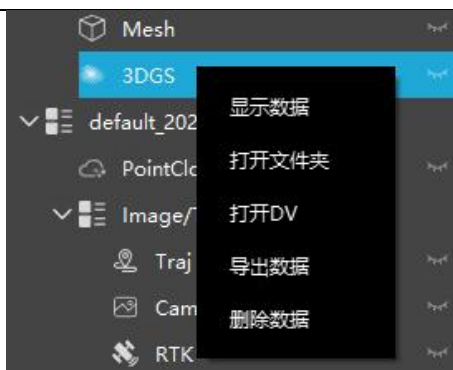


图 149 3DGS右键菜单

显示/隐藏数据：加载三维模型到视图窗口中显示/隐藏。


打开文件夹：打开三维模型存放的文件夹位置。

打开DV：在DV中打开3DGS模型。

导出数据：导出3DGS模型到其他路径。

删除数据：移除三维模型数据在数据管理面板的显示，同时在工程文件夹下删除该数据。

#### 4.6.4 扫描节点的展开、折叠和排序

①在数据管理面板的顶部，点击“”图标，节点全折叠。

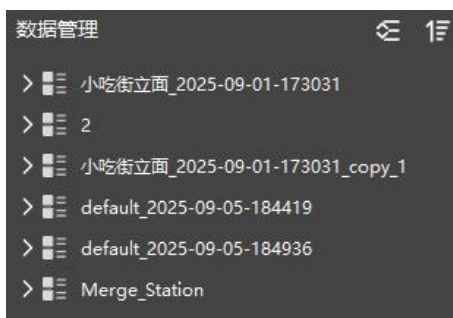


图 150 数据面板节点全折叠

在数据面板的顶部，点击“”图标，节点半折叠。

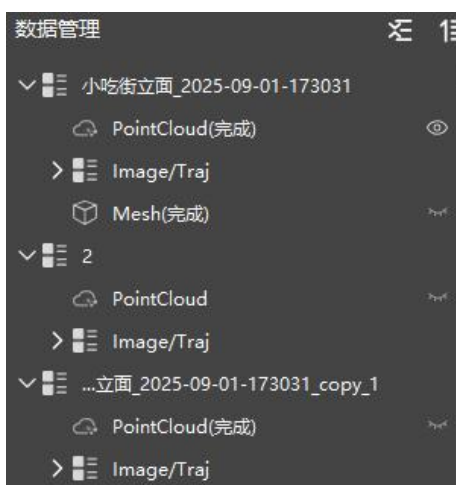


图 151 数据面板节点半折叠

在数据面板的顶部，点击“”图标，节点全展开。

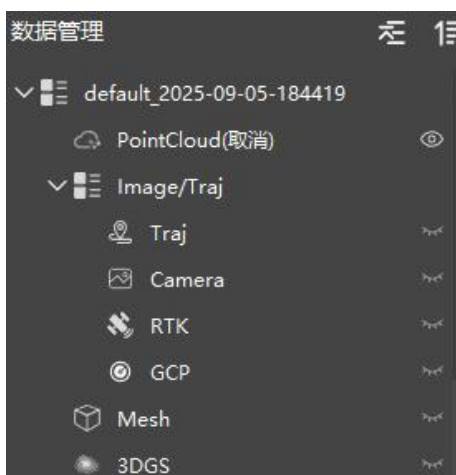


图 152 数据面板节点全展开

在数据面板的顶部，点击“”图标，节点升序排列。



图 153 数据面板节点升序排列

在数据面板的顶部，点击“”图标，节点降序排列。



图 154 数据面板节点降序排列