

Hi-LiDAR
三维激光点云数据处理软件
使用说明书

手册修订情况

文件编号：YFZ-2023-1015

修订日期	修订次数	说明
2025 年 08 月	12	Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件使用说明书 V2.1.0 版本

前言

说明书用途

欢迎使用 Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件使用说明书，本说明书介绍了如何设置和使用 Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件。

说明书简介

本说明书是对 Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件使用功能的描述。

经验要求

为了您能更好的使用 Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件，中海达建议您仔细阅读本说明书。如果您对 Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件不了解，请查阅中海达的官方网站：www.zhdgps.com。

安全技术提示



注意： 注意提示的内容一般是操作特殊的地方，需要引起您的特殊注意，请认真阅读。



警告： 警告提示的内容一般为非常重要的提示，如果没有按照警告内容操作，将会造成仪器的损害，数据的丢失，以及系统的崩溃，甚至会危及到人身安全。

责任免除

使用本软件之前，请您务必仔细阅读使用说明书，这会有助于您更好地使用本软件。广州市中海达测绘仪器有限公司不对您未按照使用说明书的要求而操作本软件，或未能正确理解使用说明书的要求而误操作本软件产品所造成的损失承担责任。广州市中海达测绘仪器有限公司致力于不断改进软件功能和性能、提高服务质量，并保留对使用说明书的内容进行更改而不另行通知的权利。我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查，然而不排除存在偏差的可能性，使用说明书中的图仅供参考，若有与软件存在不符之处，请以最新版软件为准。

技术与服务

如果您有任何技术问题，可以电话联系各分支机构技术中心、总部技术部，我们会及时的解答您的问题。

相关信息

您可以通过以下途径找到该说明书：进行软件安装，在安装目录下即可查看该电子版说明书。

相关信息

如果您对 Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件有什么建议和意见，请联系我们，或者拨打全国热线：400-678-6690。您的反馈信息对我们产品的质量将 会有很大的提高。

目 录

1. 软件简介	6
1.1 软件简介	7
1.2 技术参数	7
1.3 安装与卸载	7
2. 软件简易操作流程	11
2.1 软件界面	12
2.2 简易操作流程	25
3. 主要功能描述	53
3.1 文件	53
3.2 机载	63
3.3 SLAM	127
3.4 处理	148
3.5 地形	159
3.6 工程应用	169
3.7 建筑测量	192
3.8 堆体	194
3.9 绘图	198
3.10 视图	202
3.11 工具	223
3.12 布局	243
3.13 帮助	243
3.14 剖面视图	244
3.15 工具箱	254

1.软件简介

本章节介绍：

- 软件概述
- 技术参数
- 安装与卸载
- 关于

1.1 软件简介

Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件是一款面向三维激光扫描数据的专业级激光雷达数据处理软件。软件主要功能包括海量点云数据可视化、点云数据解算、数据质检、基于严密几何模型的航带校正、点云赋色、工程化数据分幅处理、点云自动/ 手动分类、点云统计查询、DEM 、等高线等地形产品生成等一系列工作，支持多种数据格式导出。可广泛应用于测绘地信、交通、水利水电、地质地矿、电力、林草、灾害应急、科研教学等众多领域。

1.2 技术参数

CPU	CPU: Intel@Core i5 12600 kf 或以上
内存	不小于 16GB
显卡	推荐 NVIDIA2060 显卡或以上
硬盘	推荐使用固态硬盘

1.3 安装与卸载

1.3.1 软件安装

(1) 点击 Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件安装包，弹出如下图所示的安装界面。



软件安装界面

- (2) 点击下一步，设置安装的路径（一般保持默认即可）
- (3) 点击下一步，进行软件安装
- (4) 点击完成，完成软件安装



软件安装成功界面

(6) 程序安装成功，在桌面出现 Hi-LiDAR 程序图标



Hi-LiDAR 图标

注意：安装时请关闭防火墙以及 360、电脑管家等杀毒软件，防止安装过程被杀毒软件中断；

1.3.2 软件卸载

方式一：点击电脑开始菜单，找到 Hi-LiDAR，点击 “Uninstall Hi-LiDAR” ，

弹出是否卸载的对话框，点击下一步---完成即可卸载。

方式二：通过进入控制面板->程序和功能，找到 Hi-LiDAR，点击卸载。

1.3.3 软件启动

软件安装后，若软件未授权，软件启动时会弹出下图所示对话框。关闭对话框后软件自动退出。

1.3.3.1 软件狗

复制 Register ID 中对应的序列号，将序列号提供给本公司索取授权文件。得到授权文件后，点击 Lisence 右侧选择文件按钮，选择授权文件，点击 Register 即完成注册，可申请硬件狗，插入电脑上即可应用软件。



软件授权

2.软件简易操作流程

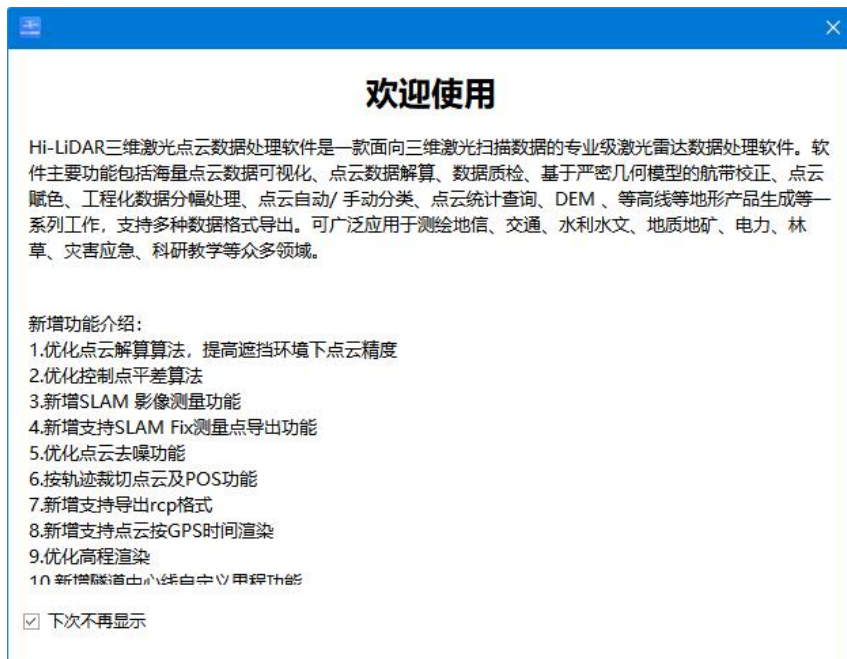
本章节介绍：

- 软件界面
- 软件简易操作流程

2.1 软件界面

2.1.1 欢迎界面

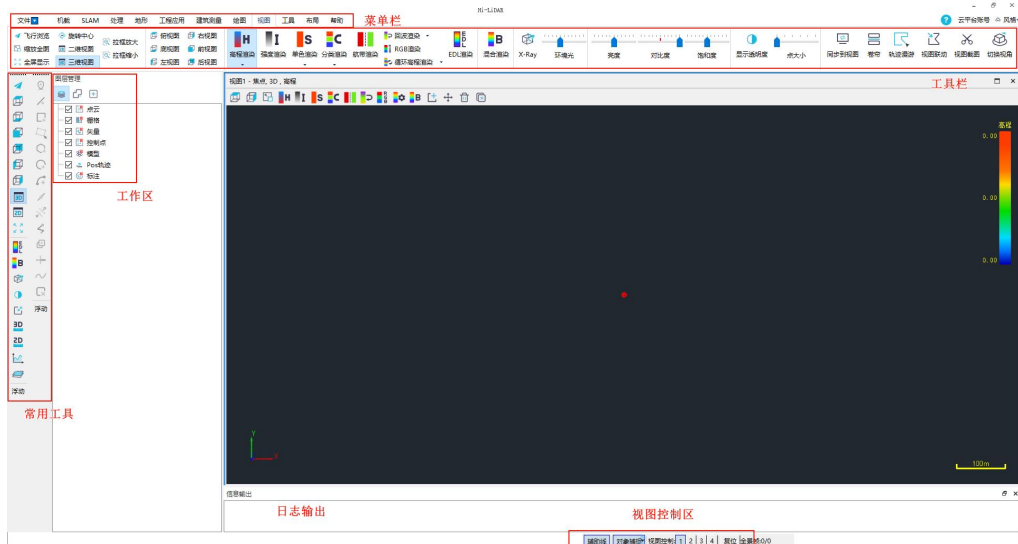
软件启动之后会弹出欢迎界面，界面中主要对本版软件的新增功能进行介绍。



欢迎界面

2.1.2 主界面

Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件主要由菜单栏、工具栏、工作区、数据视图、常用工具以及多视图控制栏等组成。



Hi-LiDAR 主界面

2.1.3 界面元素

2.1.3.1 菜单栏

Hi-LiDAR 三维激光点云数据处理软件主要分为【文件】、【机载】、【处理】、【地形】、【工程应用】、【建筑测量】、【视图】、【工具】、【绘图】、【布局】十个菜单模块。



Hi-LiDAR 菜单栏

- (1) <文件>菜单主要包括<新建工程>、<打开工程>、<保存工程>、<关闭工程>、<打开数据>、<打开工作区>、<保存工作区>、<另存工作区>、<关闭>、<检查更新>、<系统设置>、<关于>、<退出>，以及最近打开的文件列表。



Hi-LiDAR 文件菜单

(2) <视图>菜单主要控制主视图浏览显示，包括浏览、渲染。

浏览部分包含的功能有：全景浏览、飞行浏览，设置旋转中心、同步到视图、卷帘、轨迹漫游、视图联动、视图截图，设置视图显示方式为显示全部、全屏显示、俯视图、底视图、左视图、右视图、前视图、后视图、二维视图、三维视图。

渲染部分主要是对点云设置不同的渲染方式以及显示透明度、点大小。包含的功能有：显示透明度、渲染设置、点大小，渲染方式包含：高

程渲染、强度渲染、单色渲染、分类渲染、航带渲染、回波渲染、RGB 渲染、循环高程渲染、EDL 渲染、混合渲染、X-Ray 渲染。



Hi-LiDAR 视图菜单

(3) <机载>菜单主要包含自动处理、轨迹解算、数据融合、航带校正、点云平滑、点云赋色、点云导出、关联控制点、精度检核、点平移、质检、点云处理。对融合数据进行质量检查，包含对数据进行完整性检查，对裁切的航带进行航线质量检查、航带重叠分析，对融合的航带点云进行高差质量检查、密度检查、完成率检查，支持自动质检；

对选中 POS 工程或点云文件进行融合设置及数据融合，通过开始融合/停止融合菜单项对选中的点云开始/停止融合；

通过点云赋色对选中的点云进行赋色操作；

通过导入控制点与融合的点云进行精度检核；



Hi-LiDAR 解算菜单

(4) <工具>菜单包括点云量测、点云裁切导出、查询、格式转换。

用户可根据需求对点云进行量测，包含的功能有：量测三维距离、量测二维距离、量测点密度、量测坡度、量测角度、量测高度、量测面积、量测体积、量测表面积；

可根据需求选择点云选择是对加载的点云数据进行选择操作，包含的功能有：圆形选择、任意矩形选择、正矩形选择、多边形选择，对绘制的图形进行内、外裁切操作，支持三维裁切，支持对选择的点云按类别进行导出；

可进行单点查询、多点查询、POS 点查询、测量点标注操作；

可进行点云格式转换的操作，转换出自己需求的点云格式及版本号；

可进行剔除航带边缘点，输出优化后的航带数据；



Hi-LiDAR 工具菜单

(5) <处理>菜单包括剖面视图、点云分幅、点云分类、手动配准功能

在剖面视图用户可进行拉剖面操作，可在视图上拉剖面框选点云，在剖面视图查看点云分层情况。支持在剖面视图进行构建 TIN，通过 TIN 渲染，同时也支持点云的手工分类操作。

支持对点云按自定义块大小、自定义块数目、按图幅比例尺、按矢量四种方式分幅，可根据需求选择输出幅的格式及版本。

支持对点云数据进行分类，包含：重置分类、噪点过滤、地面点分类、地面中位点、局部分类同时支持保存及管理分类模板等功能。

手动配准支持手动配准（slam+机载或 slam+slam）

草图拼接支持将有重叠区域的数据进行拼接



Hi-LiDAR 处理菜单

(6) <地形>菜单包括生成 DEM、生成 DSM、生成高程点、生成等高线、电力点、土方计算功能。

支持对工程 HLZ、LAS 点云按网格大小生成.tif .img 格式数字地表模型。

支持对工程 HLZ、LAS 点云按网格大小生成.dat .txt .xyz 格式的高程点。

支持对工程 HLZ、LAS 点云按网格大小生成.dat .txt .xyz 格式的等高线。

支持对工程 HLZ、LAS 点云按 DEM 采样间隔和断面高差生成.org 格式的电力点文件。

支持对工程 HLZ、LAS 点云按网格大小生成单期或多期填方及挖方数据。



Hi-LiDAR 地形菜单

- (7) <布局>菜单用于控制各面板、视图以及视图中元素的显示/隐藏。软件中包含的面板有：图层管理、属性面板、工具箱、信息输出（控制台）、欢迎界面的显隐。



Hi-LiDAR 布局菜单

- (8) <工程应用>菜单用于断面生成，通过导入参考中心线或者视图绘制参考中心线的方式，生成参考横断面、实测横断面、实测纵断面，同时支持对实测纵、横断面进行编辑、导出、生成断面图，支持断面法进行土方计算，支持多期断面对比



Hi-LiDAR 工程应用菜单

- (9) <绘图>菜单用于添加各类点、线、面实体，对实体进行删除、线打断、两点打断、连接、复制、延伸、平滑等操作，绘制实体时可选择图层及编码属性，支持对各类点、线、面实体查看属性



Hi-LiDAR 绘图菜单

- (10) <建筑测量>菜单用于平立剖建筑切片浏览及绘图，将绘图导出

- (11) <SLAM>菜单用于处理 SLAM 工程数据，包含点云解算、点云赋色、点云导出等功能
- (12) <帮助>菜单用于帮助用户了解软件使用和获取软件使用权。

2.1.3.2 常用工具栏

为便于用户操作，将工具栏中常用的工具放到常用工具栏中。默认为停靠状态下的常用工具栏，单击[浮动]按钮可以将工具栏调整为浮动状态，关闭浮动窗口后工具栏将恢复至停靠状态。

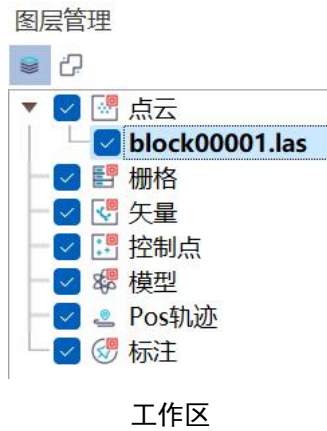
常用工具栏功能列表

	飞行浏览
	底视图
	前视图
	后视图
	左视图
	三维视图
	二维视图
	全屏显示
	开启 EDL 渲染
	开启高程+强度混合渲染
	混合渲染
	显示透明度
	强度拉伸
	量测三维距离
	量测二维距离
	剖面视图
	水平剖面

2.1.3.3 工作区

工作区目录按照图层进行分类，包含点云、栅格、矢量、控制点、模型、Pos 轨迹和标注图层，加载数据时会根据数据类型挂接到对应的图层下，加载的 las 数据挂接到点云图层下面。

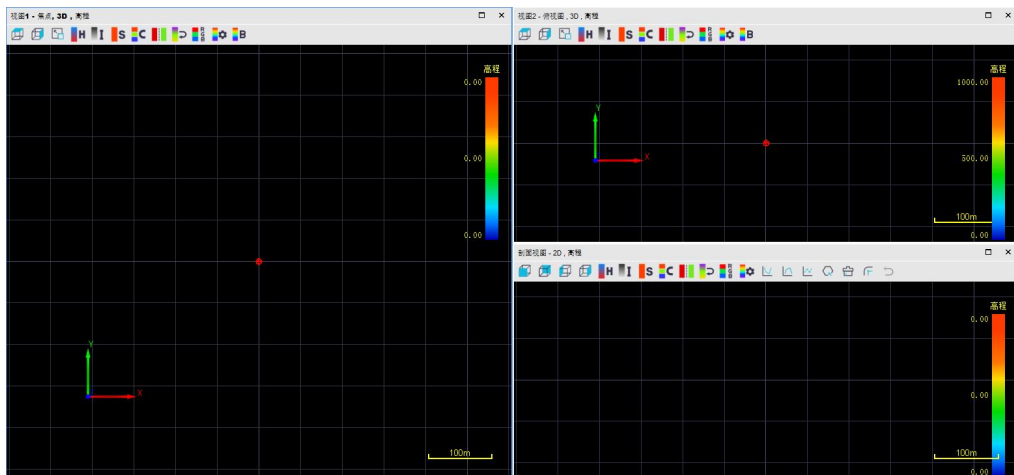
矢量：支持导入



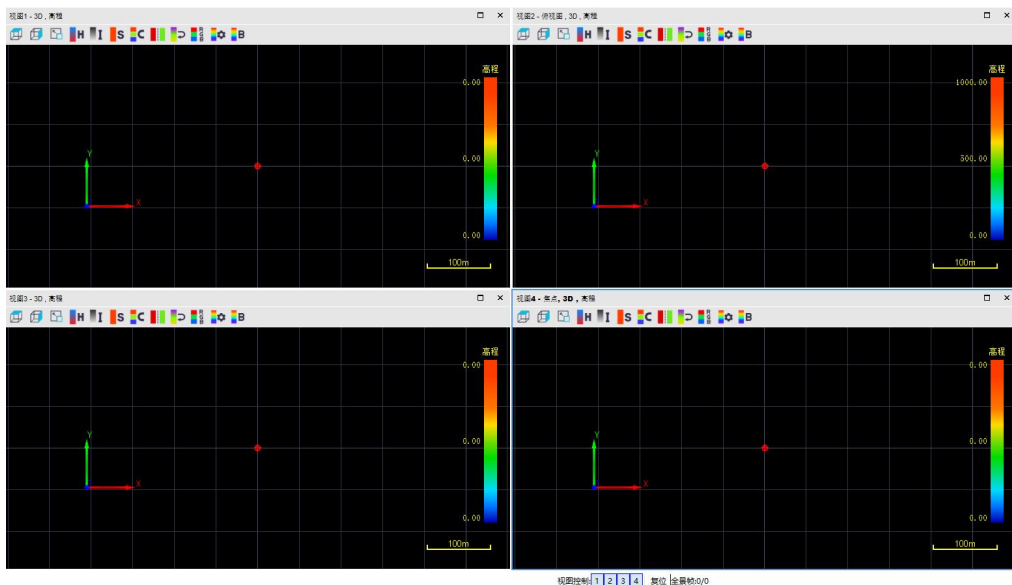
2.1.3.4 数据视图

数据视图是软件主区域。包括

- 多视图
- 剖面视图
- 二维视图



多视图与剖面视图



多视图控制栏

每个多视图窗口的标题栏主要由视图基本属性信息和常用工具组成。属性信息包括视图名、视图视角、2D 与 3D 显示和视图渲染方式，属性信息分别为视图 1、俯视图、3D 视图和高程渲染。。



多视图窗口标题栏

多视图标题栏中工具功能列表

	俯视图
	右视图
	缩放全图
	高程渲染
	强度渲染
	单色渲染
	分类渲染
	航带渲染
	回波渲染

	RGB 渲染
	分类渲染设置
	混合渲染
	添加点
	移点
	删点
	批量删点

2.1.3.5 属性面板

鼠标左键单击工作区中的节点，属性面板会显示相应的基本属性信息。如常用的点云数据，鼠标左键单击工作区中点云数据，属性面板会显示点云数据的基本属性信息。包括文件位置、点数、包围盒大小、最大与最小值点、七参数、格式版本和生成时间。

属性面板	
属性名称	属性值
文件位置	D:/S2/gongceshuju/gongchengshuju/大数据/数据/SW_20230829_1/SW_20230829_1/poo/202133.81-202437.22.las
点数	35271445
包围盒(dx,dy,...	(2454.795514, 890.146416, 40.093568)
最小值(x,y,z)	x: 556739.137385
	y: 3367826.953109
	z: 3.403811
最大值(x,y,z)	x: 559193.932900
	y: 3368717.099525
	z: 43.497379
七参数	Pitch: 0
	Roll: 0
	Yaw: 0
	x: 556859.481889
	y: 3367955.875276
格式版本	z: 10.416000
	Scale: 0.001
	LAS 1.2
生成时间	2023年11月6日

属性面板-点云数据

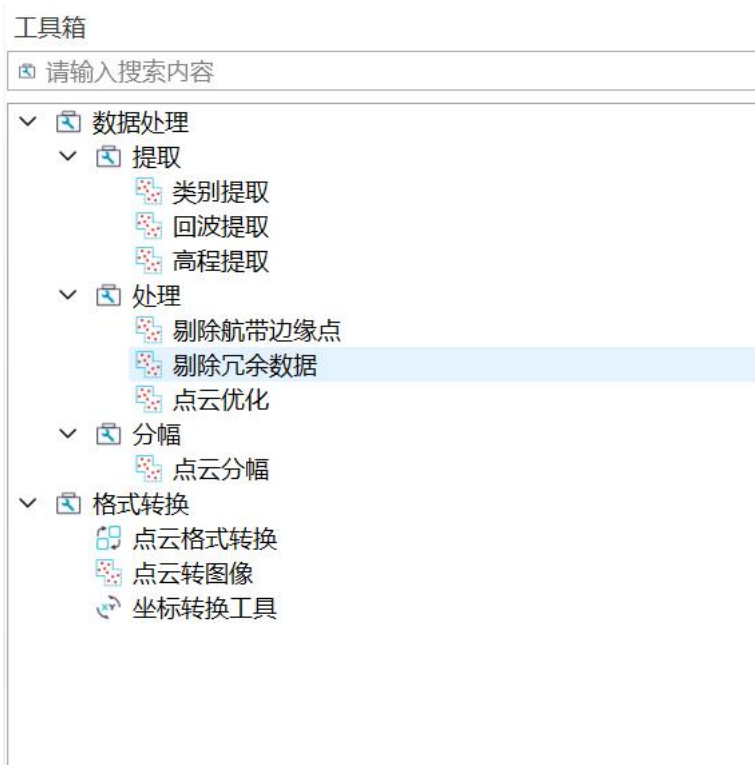
如常用的 tif 格式的栅格数据，鼠标左键单击工作区中栅格数据，属性面板会显示栅格数据的基本属性信息。包括文件位置、波段数、基础高程、高程范围和像素尺寸。

属性面板	
1	2
文件位置	D:/S2/gongceshuj/gongchengshuju/大数据/数据/S...
波段数	1
基础高程	0
高程范围	最小值: 4.32188 最大值: 23.1519
像素尺寸	宽: 5001 高: 2417

属性面板-栅格数据

2.1.3.6 工具箱

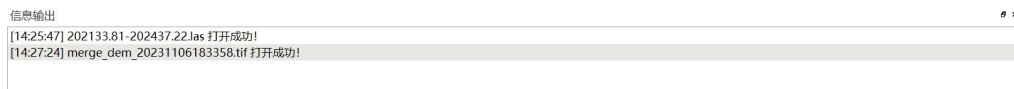
工具箱中包括一些常用工具，主要包括点云格式转换、点云转图像、提取、点云分幅、数据处理等功能



工具箱

2.1.3.7 信息输出

信息输出主要用于显示数据处理过程中的关键步骤信息、错误信息以及警告信息。



控制台输出面板

2.1.3.8 状态栏

状态栏主要作用是显示提示信息，例如任务执行的进度等。通过点击[取消]按钮可随时取消进程。



进度条

2.2 简易操作流程

以下只是软件快速入门操作流程，详细使用步骤请参阅各章节的详细说明。此流程只是我们提供给用户的一种解决方案，在熟练使用本软件后，可以不依照此步骤操作。在作业过程中，通常的流程为：

1、数据新建：进入文件模块，点击【新建工程】填入工程名称，选择数据目录，点击确认。



新建工程

2、原始数据检查：在主界面上点击<质检>菜单下的<原始数据检查>，原始数据质量检查包含数据完整性检查、扫描数据检查、影像数据检查、POS数据检查四项。备注及报告中会列出异常项供参考。

POS工程	检查项目	检查结果	备注
HD099_20...	标定文件		
	配置文件		
	扫描数据		
	影像数据		
	POS数据		

基本信息

测区位置

天气情况 检查人员

质量检查并导出

原始数据质量检查

3、航带编辑：航带编辑面板用来对机载数据进行操作，主要功能包括绘制 POS 裁切区域、裁切 POS 轨迹、添加/删除裁切的航带、裁切 POS 轨迹。

航带编辑

✕

POS工程名称:

HD099_20230812_6

选择目录

0812_6\HD099_20230812_6\poo

☒	颜色	起始时间	终止时间	点云文件
☒		541590.81	541635.83	有
☒		541654.81	541707.83	有
☒		541726.81	541782.83	有
☒		541802.81	541859.83	有
☒		541875.81	541928.83	有

◀

▶

航带编辑面板

4、航线质量检查：工程管理面板打开融合工程，加载显示航带，点击 <质检>菜单下的<航线质量检查>，用户根据项目需求设置参数：设计航高、设计速度，设置完成后点击质量检查并导出，就会对航线质量进行检查，检查出来的航高、航速、弯曲度三项结果会展示在航线质量检查界面中，同时会生成对应的质量检查报告。

航线质量检查

×

☒	航线	航高	航速	弯曲度
☒	541590.81-541635.83.pos			
☒	541654.81-541707.83.pos			
☒	541726.81-541782.83.pos			
☒	541802.81-541859.83.pos			

☒ 检查项

☒ 航速
 ☒ 航高
 ☒ 弯曲度

参数设置

设计航高

(m)

设计速度

(m/s)

高度阈值

(%)

速度阈值

(%)

航线弯曲度

(%)

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

质量检查并导出

航线质量检查

5、工程融合设置：工程管理面板选中 POS 工程，右键菜单点击<融合设置>，弹出 POS 工程融合设置对话框，该对话框包含<融合>、<其他>两个 Tab，设置的参数应用于整个 POS 工程。用户可根据需求勾选融合输出的点云格式及版本，可在坐标系统设置中设置坐标转换参数，可勾选是否进行去噪。

航带融合设置(SW_20240522_1_150_300k_40_7msJD)

×

融合其他

融合模式

☐ 完整融合模式

融合比例: 100 %

☐ 控制点融合模式

半径: 1.0 米

关联控制点

☒ 局部导出

融合对象

☒ 点云
☐ iScan工程
☐ Pos工程

导出格式

☒ hlz
☐ las
☐ xyz

格式属性设置

hlz属性设置

las属性设置

xyz属性设置

应用于: 当前POS工程

坐标系统设置

保存

关闭

取消

工程融合设置

6、点云融合设置：进行数据的融合过滤设置，可选择根据时间、距离、视场角等方式进行点云过滤。



点云融合设置

7、数据融合：打开融合工程，工程管理面板勾选需要融合 POS 工程或单个点云文件，在主界面上单击菜单〈开始融合〉开始融合数据，状态栏显示融合的进度，并在日志视图输出融合信息，融合完成会在日志视图进行“融合成功”信息提示

8、点云质量检查：航带点云融合完成以后，可根据需求进行点云的质量检查，包括四项：航带重叠检查、高差质量检查、密度质量检查、准确率检查。

高差质量检查

×

☒	点云1	点云2	最大高差/m
☒	108901.33-108938.28_eliminate.hlz	108950.24-108986.18_eliminate.hlz	
☒	108950.24-108986.18_eliminate.hlz	108998.14-109034.09_eliminate.hlz	
☒	108998.14-109034.09_eliminate.hlz	109046.04-109080.99_eliminate.hlz	
☒	109046.04-109080.99_eliminate.hlz	109091.95-109127.90_eliminate.hlz	
☒	109091.95-109127.90_eliminate.hlz	109139.85-109174.80_eliminate.hlz	
☒	109139.85-109174.80_eliminate.hlz	109185.76-109220.71_eliminate.hlz	
☒	109185.76-109220.71_eliminate.hlz	109288.56-109321.51_eliminate.hlz	
☒	109288.56-109321.51_eliminate.hlz	109333.47-109364.42_eliminate.hlz	
☒	109333.47-109364.42_eliminate.hlz	109378.38-109411.33_eliminate.hlz	
☒	109378.38-109411.33_eliminate.hlz	109424.28-109456.24_eliminate.hlz	
☒	109424.28-109456.24_eliminate.hlz	109468.19-109502.15_eliminate.hlz	

参数设置

格网大小 2 (m)

高差阈值 0.5 (m)

基本信息

测区位置

天气情况 检查人员

质量检查并导出

高差质量检查

(3) 密度质量检查：工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击<质检>菜单下的<密度质量检查>，弹出“密度质量检查”对话框，默认设置格网大小为 2 米，平均密度阈值为 10 点/平方米，可以根据项目需求添加及移除点云文件，点击质量检查并导出，程序会对密度质量进行检查并导出对应报告。



密度质量检查

×

检查结果

☒	点云	点数	覆盖面积	平均密度
☒	541590.81-541635.83.HLZ			
☒	541654.81-541707.83.HLZ			
☒	541726.81-541782.83.HLZ			
☒	541802.81-541859.83.HLZ			
☒	541875.81-541928.83.HLZ			

参数设置

网格大小 (m)

平均密度阈值

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

颜色设置

	颜色	低值	高值
1		1	10
2		10	50
3		50	100
4		100	+∞

质量检查并导出

密度质量检查

（4）完成率检查：工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击<质检>菜单下的 <完成率检查>，弹出“完成率检查”对话框，根据需求设置完成率检查参数，选择范围文件路径，点击质量检查并导出，程序开始进行完成率检查并导出对应的报告。



完成率检查

×

✓

POS工程

✓

HD099_20230812_6

参数设置

格网尺寸

2

(m)

范围文件路径

选择

基本信息

测区位置

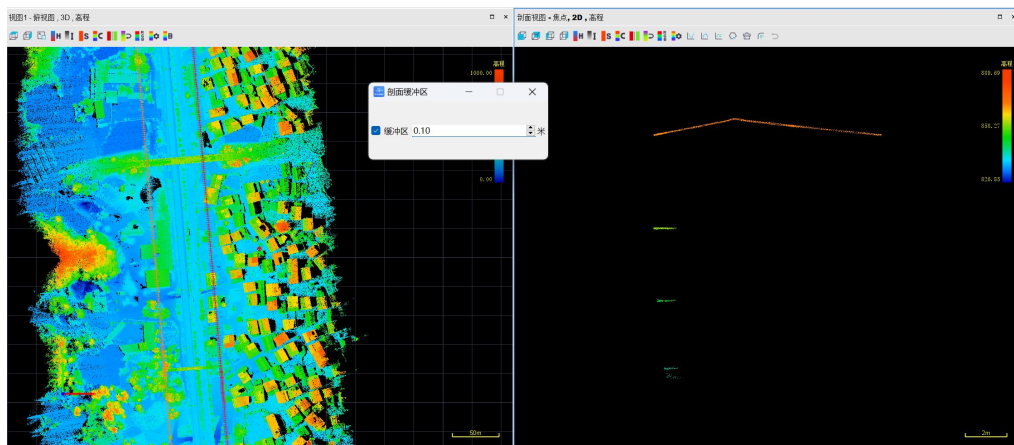
天气情况

检查人员

质量检查并导出

完成率检查

9、剖面视图查看分层：在主界面上单击菜单〈处理〉→〈剖面视图〉，调出剖面视图，剖面视图用于对主视图中显示的点云，可以使用鼠标拉框对其进行剖面裁切，并在剖面视图对点云截面进行量测分析。



剖面视图

10、航带校正：如果拉剖面存在分层，需要进行航带校正对相邻航带点云不重叠的情况处理，使得航带最大程度重叠。工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单<解算>→ <航带校正>，弹出“航带校正”对话框，勾选需要进行航带校正的架次，选择对应的POS文件和点云文件，添加靶标控制点（如有）选择靶标点进行自动识别靶标点操作，在控制点列表中，右键点击控制点，可以将控制点改为检查点；点击确定，开始进行航带校正，校正完成后，会自动将校正后的点云加载到视图，在点云输出目录输出航带校正报告，报告内显示校正的点云，以及航带校正后的最小误差、最大误差和 RMS,如果使用控制点用于 xyz 校正，会额外显示校正前后的控制点和扫描点的坐标，以及误差。

航带校正

×

架次列表

	选择	架次名称
1	☒	HD099_20231227_2

-

POS文件列表:

H:\1200yanshi+zuobiaozhuanhuan\D10+1200\gongcheng\huitanghegongcheng\HD099_20231227_2

+
-
< >

点云文件列表:

H:\1200yanshi+zuobiaozhuanhuan\D10+1200\gongcheng\huitanghegongcheng\HD099_20231227_2
H:\1200yanshi+zuobiaozhuanhuan\D10+1200\gongcheng\huitanghegongcheng\HD099_20231227_2

+
-
< >

☒ 添加控制点

控制点文件

gongcheng/huitanghegongcheng/HD099_20231227_2/控制点09-23-30.xml

选择

编辑

输出路径:

H:\1200yanshi+zuobiaozhuanhuan\D10+1200\gongcheng\huitanghegongcheng\HD099_20231227_2\poo

确定

取消

航带校正界面

控制点列表

×

控制点列表

+

-

选择 ☑	名称 HT2	X 516570.0131	Y 30950002.0...	Z 911.3112	使用 控制点
☑	HT3	516526.9825	3095952.3...	910.1347	控制点
☑	HT4	516653.5699	3095833.9...	910.4782	控制点
☑	HT5	516820.7455	3095720.2...	909.8205	控制点
☑	HT6	516981.0440	3095535.6...	909.5842	控制点
☑	HT7	517131.8961	3095410.7...	908.3858	控制点

×

自动识别靶点

点数量 2

	名称	X	Y	Z	点云名称
1	HT4_0	516653.6055	3095833.9989	910.4748	287805.76-28...
2	HT4_1	516653.5790	3095834.0030	910.4741	288008.10-28...

xyz改正

z改正

容差: 0.1 m

确定

取消

自动识别靶标

37

航带校正报告

1.点云信息

航带号	点云
1	9353.88-9706.31.hlz
2	9956.87-10301.32.hlz

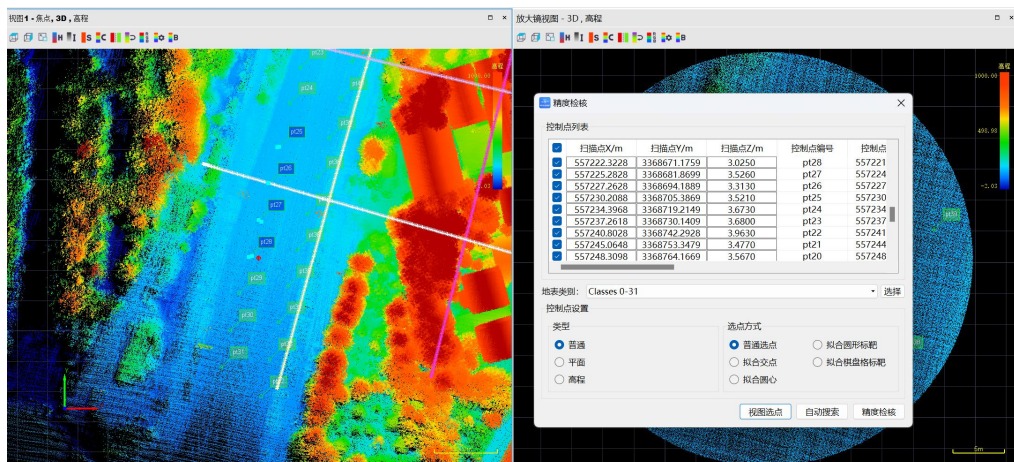
2.航带校正质量

最小误差	最大误差	RMS
0.0176	0.0200	0.0192

航带校正报告

11、精度检核：在已加载了点云且关联了点云控制点的前提下，进入〈精度检核〉调出快速精度验证对话框。精度检核提供了手动选点与自动搜索两种方式进行选点。

（1）手动选点：通过选取扫描点来与控制点进行精度检核，从而得到精度检核的结果。点击快速精度验证，页面会调出放大镜视图供选点使用。在每个控制点对应位置选择匹配的扫描点，左键点击确认选点，扫描点选取成功后，控制点列表中的控制点右侧会填充对应的扫描点，如果对选点不满意，可重新定位到对应的扫描点位置，重新选取扫描点，或者可以手动修改扫描点坐标，按回车确认。此时完成所有扫描点的选取工作，点击精度检核，系统会根据控制点与扫描点的对应关系自动计算出当前数据的精度结果。



手动选点

(2) 自动搜索：当点击自动搜索时，程序首先在控制点附近找标靶点，目前支持大小为 50cm*50cm 靶标的正方形的棋盘格，通过算法自动识别靶标中心点位置自动识别出靶标中心点的扫描点，如无靶标点则自动搜索功能一般仅适用于高程类型的点。点击自动搜索，程序会自动检测出控制点对应的扫描点坐标位置

精度检核
✕

控制点列表

☒	扫描点X/m	扫描点Y/m	扫描点Z/m	控制点编号	控制点
☒	572455.6910	3367748.0554	-94.6214	mp1	572455
☒	572437.2544	3367730.6047	-94.4600	mp2	572437
☒	572419.4022	3367708.8746	-94.4504	mp3	572419
☒	572407.1448	3367690.8547	-94.6746	mp4	572407
☒	572390.7167	3367678.7388	-94.8664	mp5	572390
☒	572396.0877	3367663.5135	-94.8511	mp6	572396

< >

控制点设置

类型

☒ 普通
 ☐ 平面
 ☐ 高程

选点方式

☒ 普通选点
 ☐ 拟合交点
 ☐ 拟合圆心
 ☐ 拟合圆形标靶
 ☐ 拟合棋盘格标靶

视图选点

自动搜索

精度检核

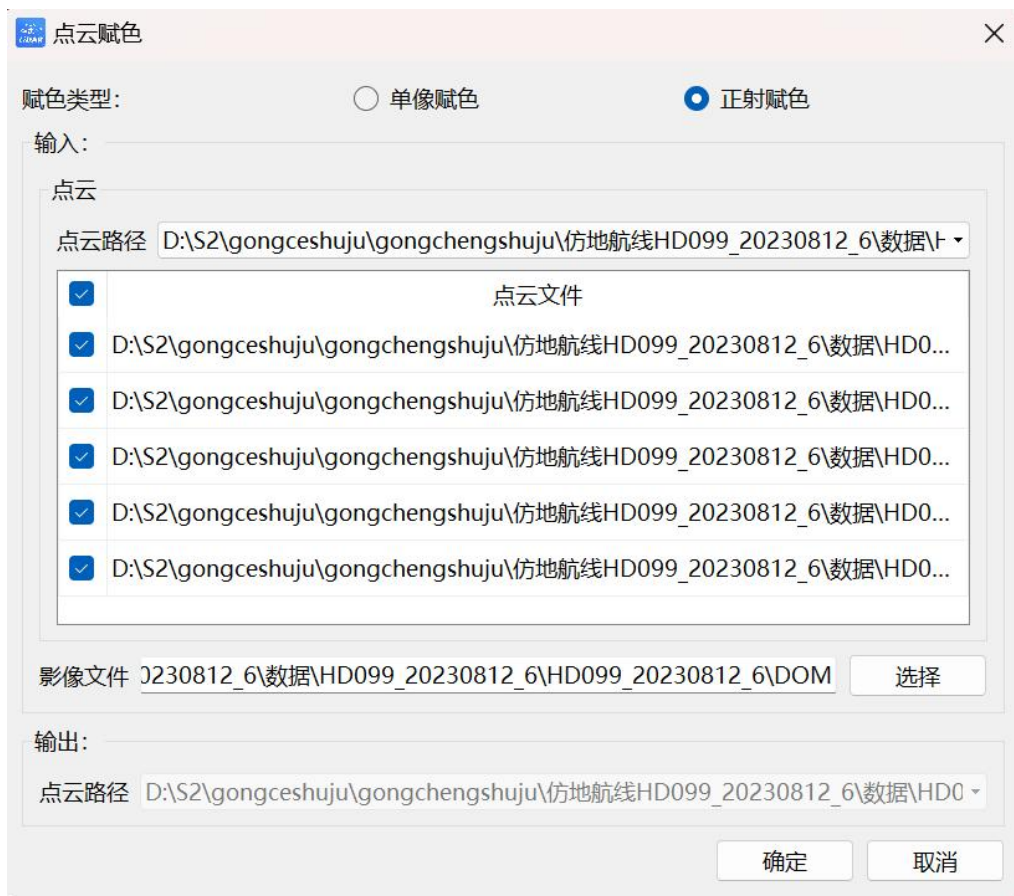
自动选点

12、点云赋色：支持对点云进行单像赋色、正射赋色两种赋色方式。

（1）单像赋色：通过菜单栏点击<点云赋色>，默认为单像赋色 TAB 页，系统会自动加载点云路径及输出路径。勾选需赋色点云，点击确定，则会对勾选的点云进行单像赋色

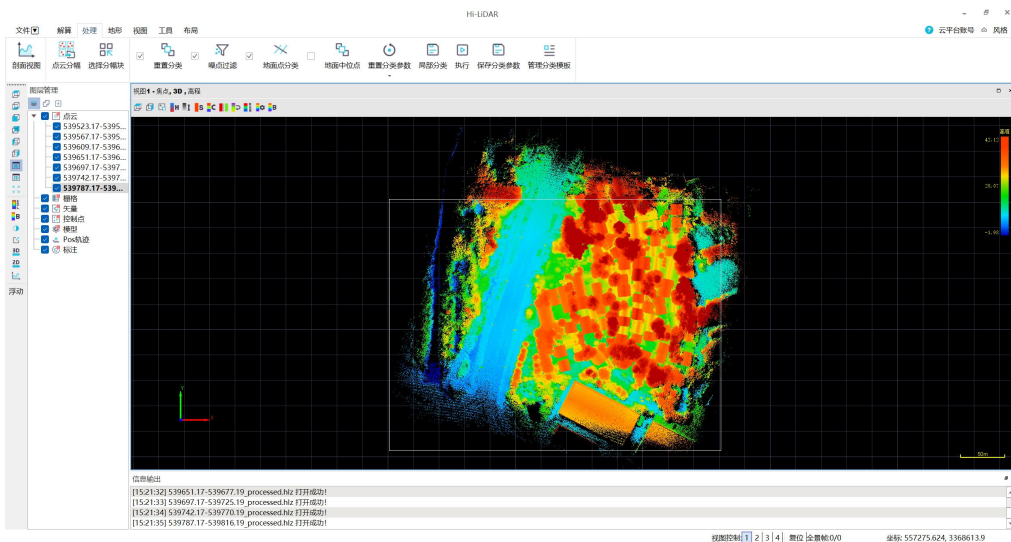
单像赋色

（2）正射赋色：通过菜单栏点击<点云赋色>，默认为单像赋色 TAB 页，切换到正射赋色模块，系统会自动加载点云路径及其他的数据路径，如与需求不一致，可手动选择。勾选需赋色点云，选择影像 TIF 文件，选择输出路径，则会对勾选的点云进行正射赋色。



正射赋色

13、点云处理：点击<点云处理>会关闭当前的融合解算工程，并将解算好的带 RGB 属性的点云文件加载到图层管理面板，此时可切换到 RGB 渲染方式进行渲染，同时软件会切换到处理 TAB。



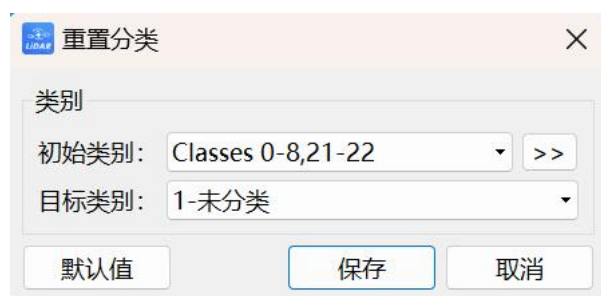
点云处理

14、点云分类：点击<处理>模块，界面会展示分类选项，其中包含重置分类、噪点过滤、地面点分类。用户可根据需求勾选检查项，也可点击分类项设置对应的分类参数。

点云分类时，点云格式是 h1z3.4 版本，分类时直接在原文件上修改类别；点云格式为低版本的 h1z 格式点云，需要自动转换成 h1z 3.4 格式点云进行分类，转换完成后，会自动覆盖原来的低版本的点云数据。

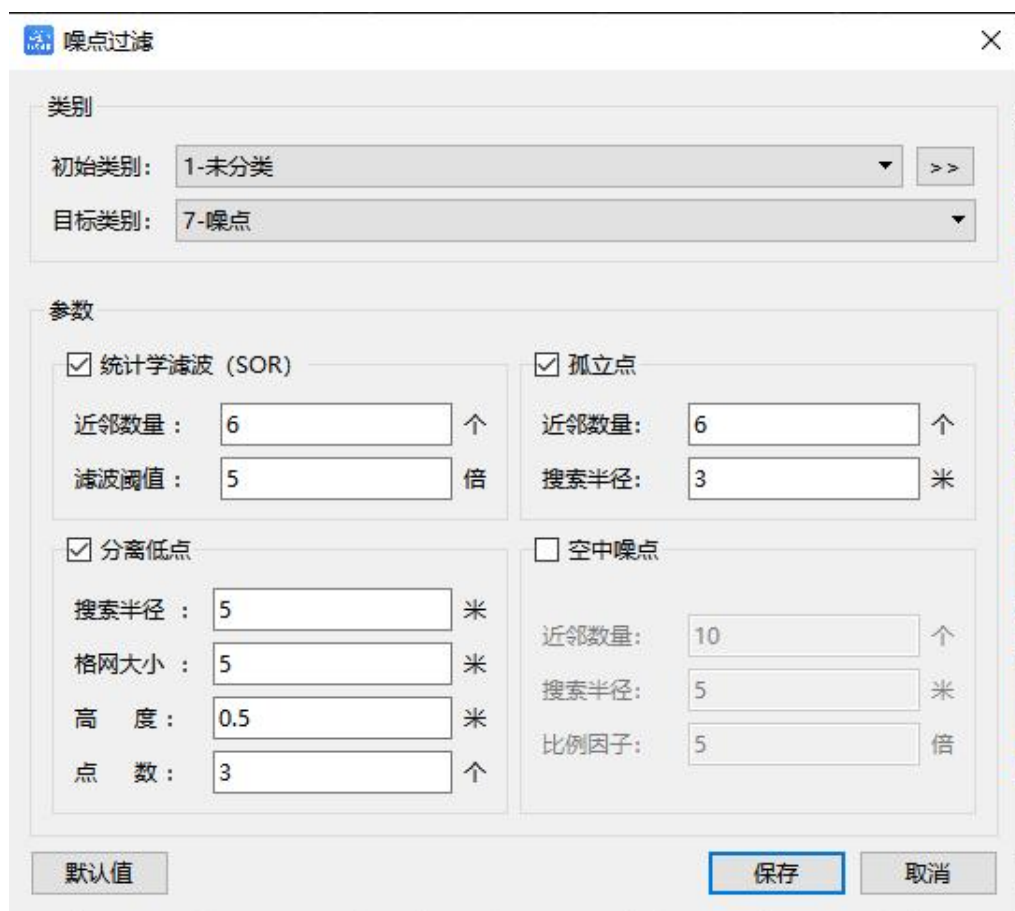
使用 las 数据分类时，同目录下有同名的 h1z3.4，直接用这个 h1z3.4 进行分类；同目录下有同名的 h1z3.2 或者 3.3，那么程序自动转换一个 h1z3.4 并覆盖之前的 h1z 进行分类；如果同目录下没有同名的 h1z，那么程序自动转换一个 h1z3.4，用这个转换的点云进行分类。

（1）重置分类：在主界面上点击菜单 <处理> → <重置分类>，可以设置重置时的原始类别和目标类别，点击[保存] 即将参数保存到<保存分类参数>。



重置分类

(2) 噪点过滤：在主界面上点击菜单 <处理> → <噪点过滤>，可以设置统计学滤波（SOR）、分离低点、孤立点、空中噪点等参数，点击[保存] 即将参数保存到<保存分类参数>。



噪点过滤

统计学滤波：

初始类别：待分类类别，默认为未分类。

目标类别：分类目标类别，默认为噪点。

（默认为“6”）：近邻点数量，这些点被用来决定一个点是否是噪声点，计算每一个点到近邻点之间的距离，并求平均距离。

滤波阈值（“默认值为5”）：超出平均距离最小允许偏差范围外的点，被认为是噪声，此阈值增大时，分类为噪声的点数量变少，反之，变大。

孤立点过滤：

初始类别：待分类类别，默认为未分类。

目标类别：分类目标类别，默认为噪点。

近邻数量（默认为“6”）：近邻点数量，这些点被用来决定一个点是否为噪声点，通常情况下，近邻数量设置的越大，过滤出的噪点就越多。

搜索半径（默认为“3”）：搜索半径决定了用于确定点与其邻近点之间关系的范围。搜索半径是一个距离值，用于定义一个以每个点为中心的球形区域。该区域内的点会被认为是与中心点邻近的点。计算搜索半径内的点是否达到阈值的数量，未达到阈值则分类为孤立点，达到阈值则不为孤立点。通常情况下，搜索半径设置的越大，过滤出的噪点就越少。

分离低点：（离地面比较远，超过 50cm）

描述：低点是指低于实际地形的粗差噪声点，低点的存在会影响地面点的提取，因渐进三角网滤波算法是以格网化后的点云最低点作为种子点。因此滤除低点是点云数据的预处理操作，直接影响到后续地面点的滤波，数字模型的建立，及等高线的生成质量。

初始类别：待分类类别，默认为未分类。

目标类别：分类目标类别，默认为噪点。

半径（默认为“5”）：待分类点与邻近点之间的半径阈值。

格网大小（“默认值为5”）：对点云进行格网化，计算每一个格网中的低点，此值设置的过大，则低点分类较少，设置的过小，分类点数变多。

高度（“默认值为“0.5”）：待分类点与邻近点之间的高程差阈值。此值设置的过大，分类点数变少，反之，则变多。

点数（“默认值为“3”）：当点数设置为1时，则分类单点低点，如大于1，则分类成簇低点。此值设置的过大，分类点数越多，反之，则变少。

空中噪点：

初始类别：待分类类别，默认为未分类。

目标类别：分类目标类别，默认为噪点。

近邻数量（默认为“6”）：近邻数量是指待处理点周围用于计算统计特征的邻近点的数量。近邻数量的设置会直接影响空中噪点过滤的结果。通常情况下，近邻数量设置的越大，过滤出的噪点就越多。

搜索半径（默认为“3”）：用于确定待处理点周围邻近点的范围或距离，通过设置搜索半径，可以确定待处理点周围需要考虑的邻近点范围。在该范围内的邻近点将被用于计算统计特征，并进行噪点判断和过滤操作。搜索半径的大小决定了对点云数据的空间范围进行采样，从而影响了对点云密度和特征分布的观察。通常情况下，搜索半径设置的越大，过滤出的噪点就越少。

比例因子：用于控制邻域内点的高度差异度。比例因子限制是一个与高度差异度相关的参数。比例因子限制的作用是限制待处理点与其周围邻近点之间的高度差异。通过计算待处理点与邻近点之间的高度差异度，并将其与比例因子限制进行比较，可以判断待处理点是否是噪点。如果高度差异度超过了比例因子限制，则该点可能被视为噪点。通常情况下，比例因子设置的越大，过滤出的噪点就越多。

（3）地面点分类：在主界面上点击菜单 <处理> → <地面点分类>，地面点分类中可根据实际地形需求来设置最大建筑物尺寸、地形复杂度、迭代角等参数

地面点分类

×

类别

初始类别: 1-未分类

>>

目标类别: 2-地面点

▼

参数

地形

平地

缓坡

陡坡

高山

PTD

最大建筑物尺寸: 40 米

地形复杂度: 2 度

迭代角: 8 度

距离: 1.2 米

地面点密度: 中密度 ▼

☒ 减少迭代角为原来的 0.1 倍, 当三角形边长小于 5 米

☐ 停止构建三角形, 当三角形边长小于 2 米

接边外拓 10.0 米

☒ 低于地表点

限制: 3 倍

Z 容差: 0.1 米

默认值

保存

取消

地面点分类

(4) 地面中位点: 在主界面上点击菜单 <处理> → <地面中位点>, 地面中位点可以设置网格大小和标准差倍数。地面中位点默认不勾选。

地面中位点

×

参数

网格大小: 0.5 米

标准差倍数: 0.3 倍

默认值

保存

取消

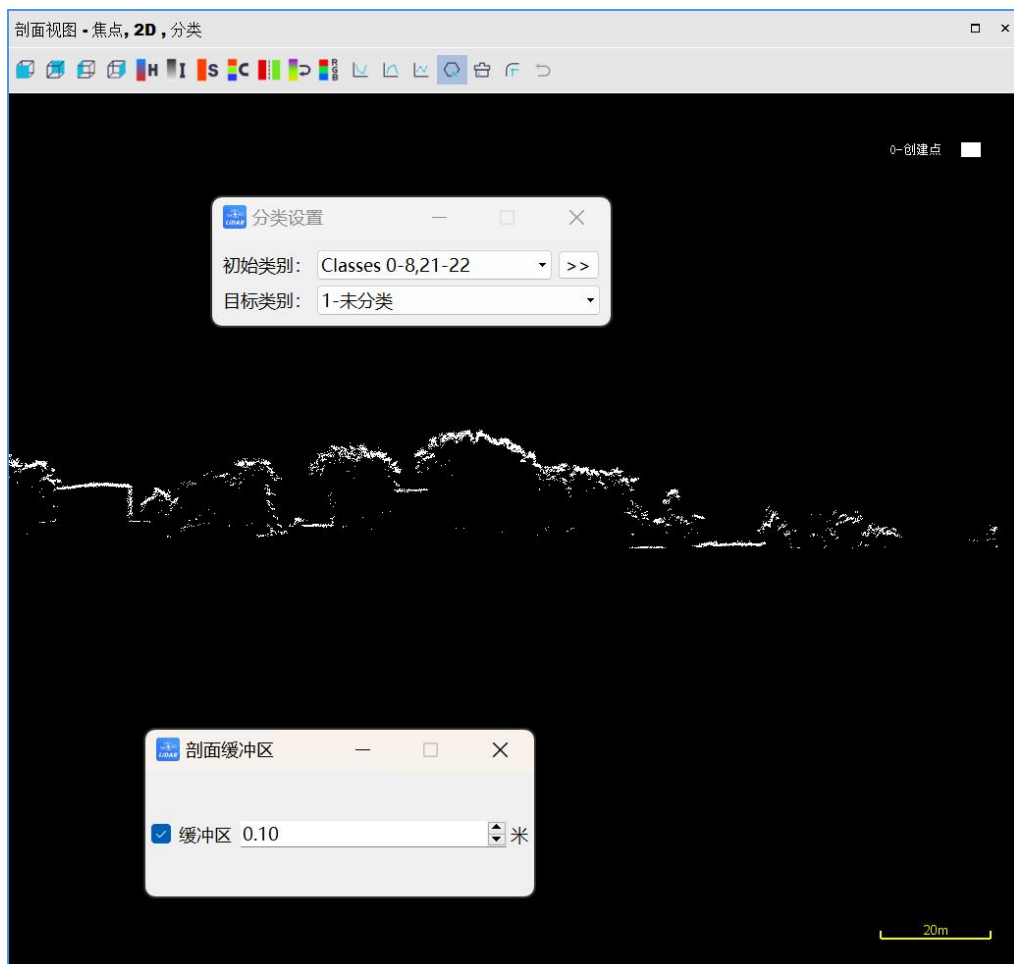
地面中位点

(5) 局部分类：在主界面上点击菜单 <处理> → <局部分类>，局部分类中可以框选范围，设置最大建筑物尺寸、地形复杂度、迭代角等参数。



局部分类

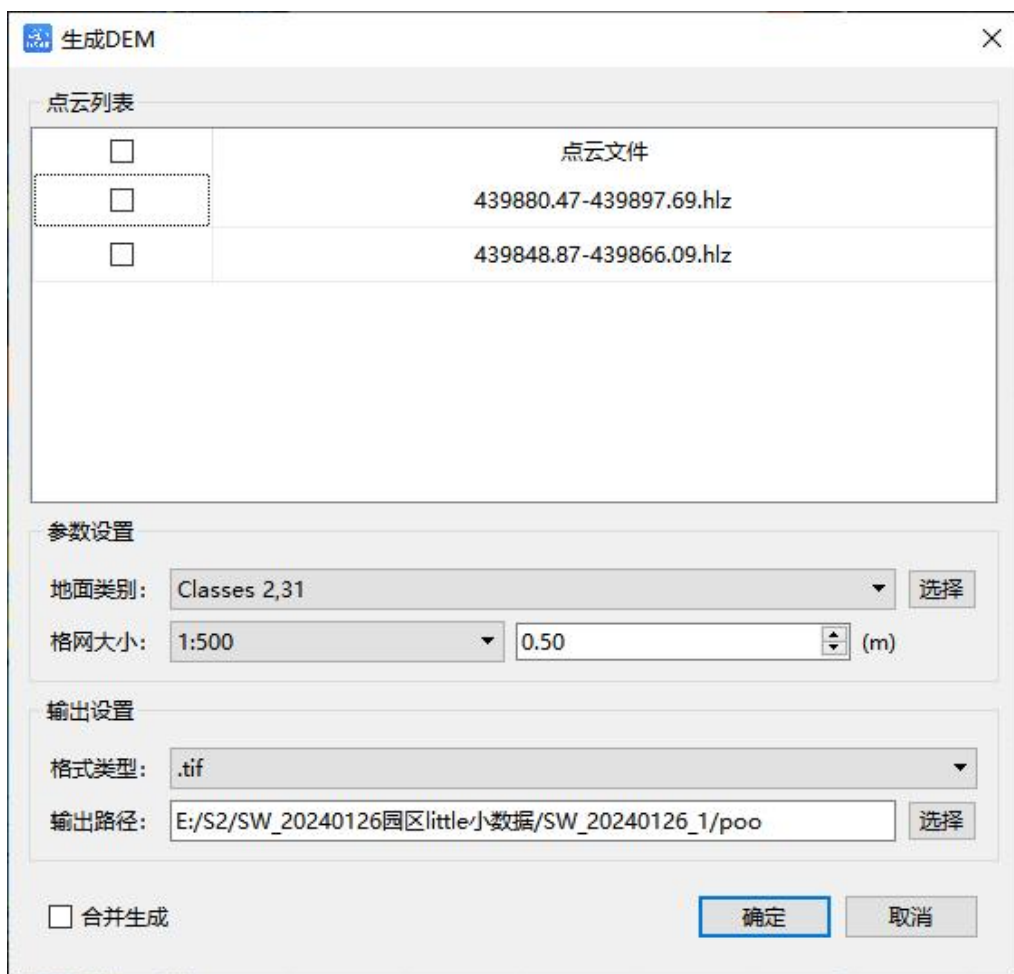
(6) 手工分类：进入到剖面视图中，可对生成的地形进行手工分类，手工分类主要通过手动选择的方式对点云的所属类别进行编辑和修改，主要包括：折线上分类、折线下分类、折线间分类、多边形分类、画刷分类和单点分类。



手工分类

15、地形生成：<地形>菜单栏主要包括生成 DEM、生成 DSM、生成等高线、生成高程点、电力点和土方计算功能。

（1）生成 DEM：本功能主要用于在本地生成相关的 DEM 模型文件。在主界面上单击菜单<地形>→<生成 DEM>，对话框中可以选择需要生成 DEM 模型文件的点云数据，设置生成模型的地面类别和格网大小，其中分辨率大小分为 1：500、1：1000 和 1：2000 三种，分别对应不同的格网大小。接下来需要设置导出文件的格式，主要有 tif 和 img 两种。由于本功能可以对多个点云批量生成 DEM 模型文件，因此最后需要点击合并生成，选择保存批量文件的文件夹，点击[确定]之后即可开始生成。



生成 DEM

(2) 生成等高线：本功能主要用于在本地生成相关的等高线模型文件。在主界面上单击菜单<地形>→<生成等高线>，对话框中可以选择需要生成等高线模型文件的点云数据，选择点云数据所属的地形种类，设置生成模型的地面点类别、等高线比例和等高距，格等高线比例分别为 1：500、1：1000 和 1：2000 三种，分别对应不同的等高距。接下来需要设置导出文件的格式，主要为 dxf 格式。由于本功能可以对多个点云批量生成等高线模型文件，因此最后需要选择保存批量文件的文件夹，点击[确定]之后即可开始生成。



生成等高线

(3) 生成高程点：本功能主要用于在本地生成相关的高程点信息文本文件，主要包括编号、x 坐标、y 坐标和对应的高程值。在主界面上单击菜单<地形>→<生成高程点>，对话框中可以选择需要生成高程点文件的点云数据，设置生成高程点的地面类别和格网大小，格网分辨率大小分为 1: 500、1: 1000 和 1: 2000 三种，分别对应不同的格网大小。接下来需要设置导出文件的格式，主要为 dat(南方 Cass)、txt(NXYZ)和 xyz(NXYZ) 三种文本文件格式。由于本功能可以对多个点云批量生成文件，因此最后需要选择保存批量文件的文件夹，点击[确定]之后即可开始生成。

 生成高程点
 ✕

点云列表

☐	点云文件
☐	439880.47-439897.69.hlz
☐	439848.87-439866.09.hlz

参数设置

地面类别:

Classes 2,31

▼

选择

格网大小:

1:500

▼

15.00

↑▼

(m)

输出设置

格式类型:

.dat(南方Cass)

▼

输出路径:

E:/S2/SW_20240126园区little小数据/SW_20240126_1/poo

选择

☐ 合并生成

确定

取消

生成高程点

3. 主要功能描述

3.1 文件

工程文件 (*.hdw) 是对当前工作区的一个快照，保存之后，下次打开时能快速恢复当前工程数据相关联的文件。保存工程文件只保存文件路径和工作区中的数据，而不保存点云和影像数据。文件菜单主要包括打开数据、打开工作区、保存工作区、另存工作区、关闭工作区、系统设置、关于、退出，以及最近打开的文件列表。

3.1.1 新建工程

在主界面上单击菜单〈文件〉→〈新建工程〉，“工程名称”项中输入需要新建的融合工程名，点击“数据目录”项右端的【选择】按钮，选择数据目录（一般为选择包含所有数据的文件夹）。然后点击【确定】按钮，即可新建一个融合工程，并将工程的信息保存在数据目录下的文件中。原

始数据目录必须包含若干 iScan 工程。



新建工程对话框

提示：

1.“工程目录”下应包含所有的扫描工程，本示例包含一个扫描工程下的一个架次“HD099_20230814_9”的扫描数据，工程目录应选择单个扫描目录或多个扫描目录的父目录，工程文件“1.hdc”保存在“扫描目录”下。

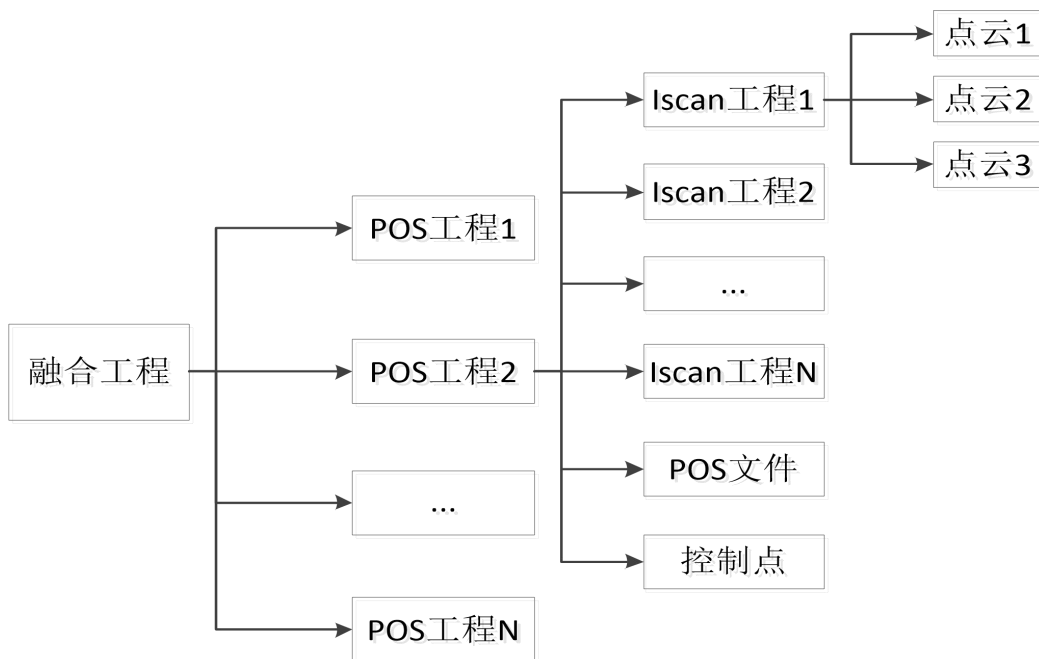
2.“工程目录”应为扫描工程目录或其父目录。本示例融合工程只包含一个扫描工程，HD099_20230814_9 既为融合工程目录，也为扫描工程目录，谨记“数据目录”不应“低于”<

D:\data\S2\xingneng\HI\HD099_20230814_9>（切不可将数据目录选为“001_Auto_01”级）。



数据目录

新建工程完毕后，程序会自动搜索选定目录下所有符合要求的 iScan 工程，以树列表的形式显示在左侧文件视图的树列表中。



融合工程结构示意图

- (1) 融合工程包含若干 POS 工程，POS 工程包含一段 POS 采集的所有数据。
- (2) POS 工程包含若干 iScan 工程，一个 POS 文件和一个控制点文件（需要纠偏的情况下）。
- (3) iScan 工程含若干点云数据（一般不超过 3 个）。
- (4) 每一个节点前均有图标标识类型，包括文件夹、点云、文件等类型。
- (5) 每一个节点前均有 checkbox，可以通过勾选来选择需要进行融合处理的数据。
- (6) 每一个节点上均可以右键弹出相应菜单，进行相应的处理。

常见问题：

- 1.弹出下图提示信息，说明轨迹配置文件 iScan-Route.config 格式不正确，需要检查该文件的参数，是否有没有赋值的参数或者是错误的参数。

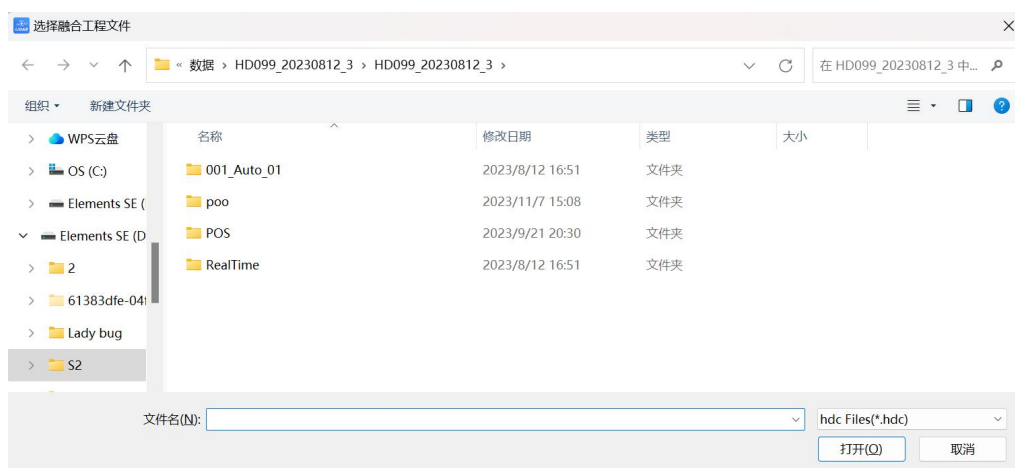
信息输出

[15:08:35] 读配置文件失败

错误提示框

3.1.2 打开工程

在主界面上单击菜单〈文件〉→〈打开工程〉，选择工程文件，并单击【打开】按钮。融合工程文件打开后，主程序工程管理器的树列表会自动列出融合工程的所有数据。



打开工程对话框

3.1.3 保存工程

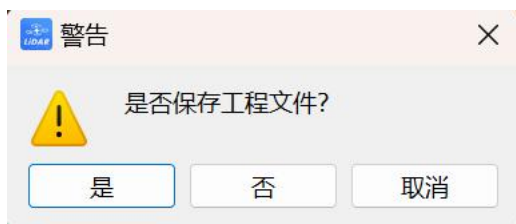
当融合工程发生变化时（例如，通过融合设置对话框修改融合参数），单击菜单〈文件〉→〈保存工程〉，保存当前融合工程，如当前有工程应用数据将一同保存。

3.1.4 关闭工程

在主界面上单击菜单〈文件〉→〈关闭工程〉，关闭当前融合工程。执行关闭操作后，各个视图的显示数据会被清空，工程管理面板树视图也会被清空。

关闭工程或退出程序时，会弹出对话框提示是否保存工程文件，点击

【是】按钮将打开的融合工程文件保存并关闭，点击【否】则不保存并关闭，点击【取消】或叉号不关闭工程。

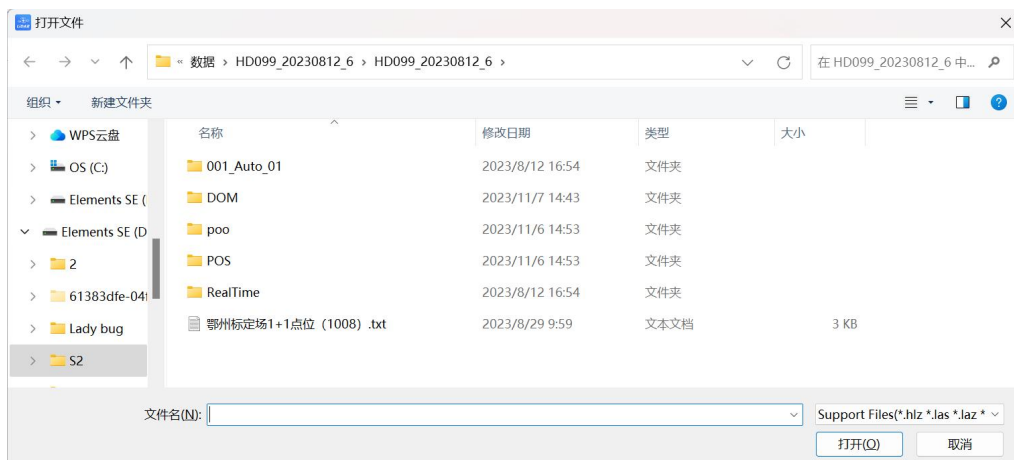


保存工程文件对话框

3.1.5 打开数据

点击<打开数据>，打开文件支持的数据类型有 hlz、las、laz、xyz、txt、dxf、shp、tif、img、cpt、pos、ply。选择需要打开的文件，双击该文件或点击[打开]按钮，程序将根据文件的格式，将其加载到对应的图层节点下。若加载文件时选择了一个视图，则该文件将在该视图中加载，否则系统将自动打开一个视图并加载。

在系统设置中勾选 LAS 转 HLZ 选项，打开 LAS 点云目录中没有同名的 HLZ 文件会自动转换为 HLZ4.0 文件并打开转换的 HLZ 数据；若是存在同名的 HLZ 文件，会直接打开存在的 HLZ 文件；没有勾选 LAS 转 HLZ，会直接打开 LAS 数据。



打开文件

3.1.6 打开工作区

点击<打开工作区>，加载已有的工程文件 (*.hdw)。

3.1.7 保存工作区

点击<保存工作区>，软件将保存所有当前操作的数据到工作空间，如当前有工程应用数据将一同保存

3.1.8 另存工作区

点击<另存工作区>，软件将保存当前工作空间至另外的工作空间文件。

3.1.9 关闭

点击<关闭>，软件将关闭当前工作空间，包括视图的显示。

3.1.10 检查更新

如当前有新版本供升级，在电脑连接网络情况下打开软件后会弹窗提醒，用户可选择是否升级，如选择忽略，后续想进行升级，可点击<检查更新>，软件将会检查当前有无新版本供升级。

3.1.11 系统设置

点击<系统设置>，分别对快捷方式、视图设置两个分项进行参数设置。

3.1.11.1 快捷方式

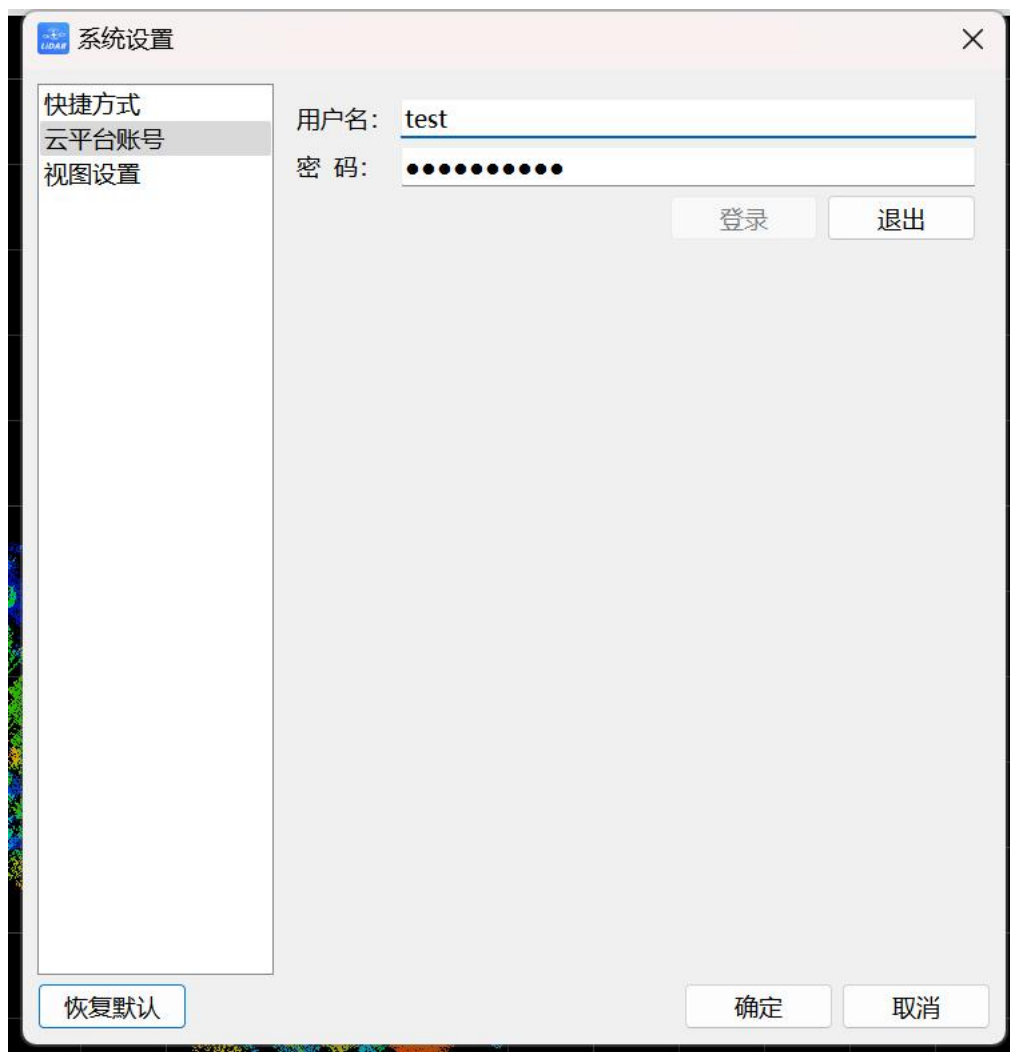
点击<快捷方式>，可自定义设置软件中部分常用功能的快捷键。双击各功能对应的快捷键表格框，然后在键盘上按下需要设置的快捷键，完成设置。



快捷方式设置

3.1.11.2 云平台账号

在联网的情况下，输入用户名和密码，点击登录。用户登录云平台账号后可以在轨迹解算界面勾选云基站进行云基站解算，云基站解算支持近三个月的数据进行解算。



云平台账号

3.1.11.3 视图设置

视图设置主要对主视图界面元素和量测工具属性进行设置。主视图界面元素包括修改主视图的背景颜色，控制网格、坐标轴、图例比例尺、显示坐标和 LAS 转 HLZ 功能的显示和隐藏，默认勾选 LAS 转 HLZ。量测工具属性主要针对量测时在视图中绘制的量测线、量测面及其相关属性进行设置，包括修改选中点颜色、选中线颜色，设置量测线线宽、修改量测线颜色和量测面颜色。同时，针对测图工具中的关键点提供了对象捕捉模

式，开启后可以对绘制线中的端点、垂足、最近点和延长线进行自动捕捉。



视图设置

3.1.12 关于

点击<关于>按钮，弹出的对话框中提供了本版软件的软件名、版本号、SDK 版本、更新日期和其他必要信息。

点击立即升级，系统会检测当前是否有待升级软件



关于

3.1.13 退出

点击<退出>按钮,将关闭软件。

3.2 机载

<机载>菜单主要包含自动处理、轨迹解算、数据融合、航带校正、点云平滑、点云赋色、精度检核、质量检查。

3.2.1 自动处理

自动处理是一站式快速、简便的数据处理功能，方便客户快速、方便的从原始数据输出点云数据成果，一键式完成基站数据导入、轨迹解算、pos 裁切、点云融合、冗余照片剔除、点云赋色、地形成果导出。

将设备采集的原始数据拷贝到电脑后，新建一个融合工程，点击〈解算〉→〈自动处理〉进入自动处理界面

切轨迹不满意，可点击<手动裁切>，将裁切轨迹删除后重新裁切，裁切完成后点击下一步，则会使用新的裁切轨迹进行数据的处理。如对当前的自动裁切轨迹满意，可点击<继续处理>。如 20 秒内未操作则默认进行继续处理。

3.2.1.1 基站设置

基站设置包含基站文件选择、云基站、基站坐标设置、从收藏夹选择基站信息、保存到收藏夹、传感器参数设置、剔除冗余数据。

基站文件路径默认读取融合工程 **base** 文件夹中的.GNS 文件，若工程.GNS 文件未保存在 **base** 文件夹下，需手动修改基站文件路径，软件会自动识别保存在 **base** 文件夹中的.GNS 文件数据信息并加载至基站坐标中，若读取坐标有误差可手动修改对应的坐标信息；常用的基站坐标点可以保存至收藏夹，设置基站名称，点击【确定】将基站坐标保存至收藏夹。

如果当前有多个工程数据，且共用基站文件及基站坐标，则勾选应用所有工程将当前工程的 GNS 基站文件及当前输入的基站坐标应用给所有工程。

自动处理

×

工程名称: SW_20240126_1

基站设置

参数设置

保存基站信息

×

基站名称: _9180260

确定

取消

角度类型: 度:分:秒

天线名: HITRTK5

B: 30:25:29.02474N

量测至: 参考点-直高(V)

L: 114:25:12.69594E

仪器量高 (m): 0.0000

H: 28.02080

仪器真高 (m): 0.0884

☒ 应用到所有工程

保存至收藏夹

从收藏夹选择

传感器参数信息

无人机类型: 自定义

杆臂参数 (IMU至GNSS天线中心), (x向右, y向前, z向上)

X: -0.0892

米

Y: -0.0309

米

Z: 0.306

米

保存至收藏夹

从收藏夹选择

☒ 删除冗余数据

☒ 自动处理所有工程

坐标系统设置

确定

取消

保存至收藏夹

收藏夹中已有的基站坐标，点击【从收藏夹中选择】进入收藏夹界面选中需要替换的基站坐标，点击【确定】完成基站坐标的替换。

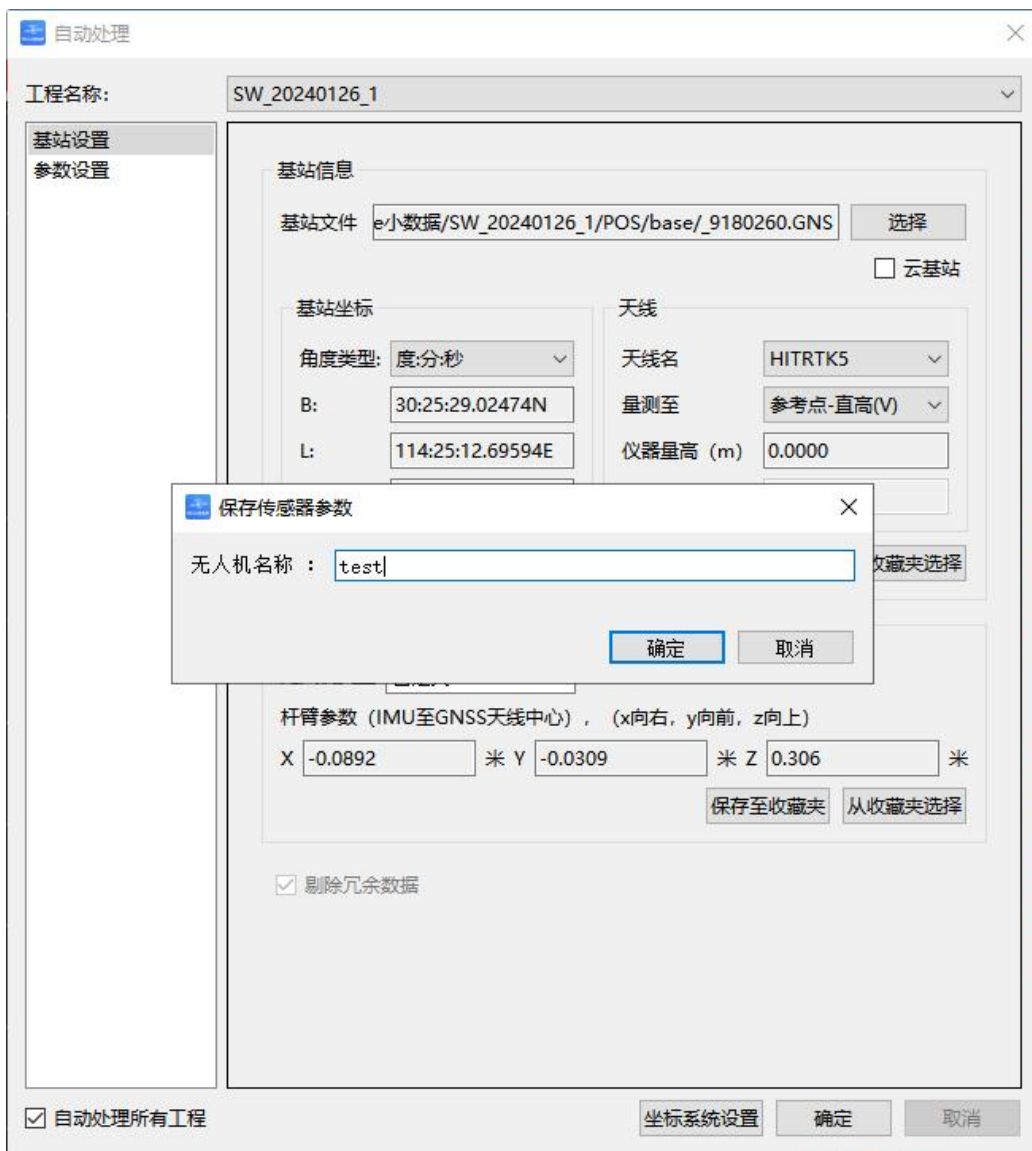


从收藏夹中选择

云基站需要在联网的环境中使用，界面上有云基站的勾选项，当勾选上时，程序内部用云基站解算，否则，用本地基站；如果用云基站，解算完成后，点 o 文件和点 p 文件的后缀名会自动修改为*.23o,*.23p,23 为年份，以此类推。使用云基站解算，程序内部自动从云端下载的点 o 文件，并利用这个数据来进行解算 pos。当用云基站解算时，程序自动将下载的点 o 解析出来的基站信息写入 cfg 配置文件，下次再次打开该工程时，会显示 cfg 配置中的基站信息。如果使用云基站但是用户里程不足时，会提

示里程不足，解算失败的错误提示。

传感器参数信息软件会自动识别工程目录文件夹中的 iScan-Para.db 文件中的 HD_POSProject 表数据信息并加载至杆臂参数中，若读取参数有误差可手动修改对应的参数信息；常用的传感器参数信息可以保存至收藏夹，设置无人机名称，点击【确定】将传感器参数信息保存至收藏夹。



保存传感器参数

收藏夹中已有的传感器参数，点击【从收藏夹中选择】进入收藏夹界

面选中需要替换的传感器参数，点击【确定】完成传感器参数的替换。

自动处理

工程名称: HD099_20230816_7little

基站设置
参数设置

基站信息

基站文件 D:/S2/HD099_20230816_7little/POS/base/_9182282.GNS 选择

☒ 云基站

基站坐标

角度类型: DDCMMCSS

B: 30:25:29.02194N

L: 114:25:12.75519E

H: 26.64263

天线

天线名 HITRTK5

量测至 参考点-斜高(S)

仪器量高 (m) 0.1300

仪器真高 (m) 0.0884

保存至收藏夹 从收藏夹选择

传感器参数信息

无人机类型 test

杆臂参数 (IMU至GNSS天线中心), (x向右, y向前, z向上)

X -0.084 米 Y -0.0361 米 Z 0.2855 米

保存至收藏夹 从收藏夹选择

选择传感器参数

	无人机类型	X	Y	Z
1	test	-0.0840	-0.0361	0.2855

删除 清空 确定

☒ 自动处理所有工程 坐标转换参数 确定 取消

从收藏夹中选择传感器参数

3.2.1.2 参数设置

参数设置包含原始数据检查、点云数据解算、质检、航带校正、点云赋色、输出点云、地形成果导出；点云数据解算默认勾选并置灰。

自动处理

×

工程名称:

100m

基站设置

参数设置

☐

原始数据检查

☒

点云数据解算

☐

质检

☐

航线质量检查

设计航高:

米

☐

设计航速:

米/秒

☐

航带重叠度检查

☐

高差质量检查

☐

密度检查

☐

完成率检查

范围线路径:

选择

☒

航带校正

☐

点云赋色

☐

单像赋色

☐

正射赋色

选择

输出点云

点云格式

☒

HLZ

3.4

☐

LAS

1.2

地形成果导出

☐

地面点

☐

等高线

☐

DEM

☐

高程点

高级设置

点云数据路径

D:\0513\new\100m\poo

相片POS路径

D:\0513\new\100m\POS\TRJ

地形成果路径

D:\0513\new\100m\地形成果

☒ 自动处理所有工程

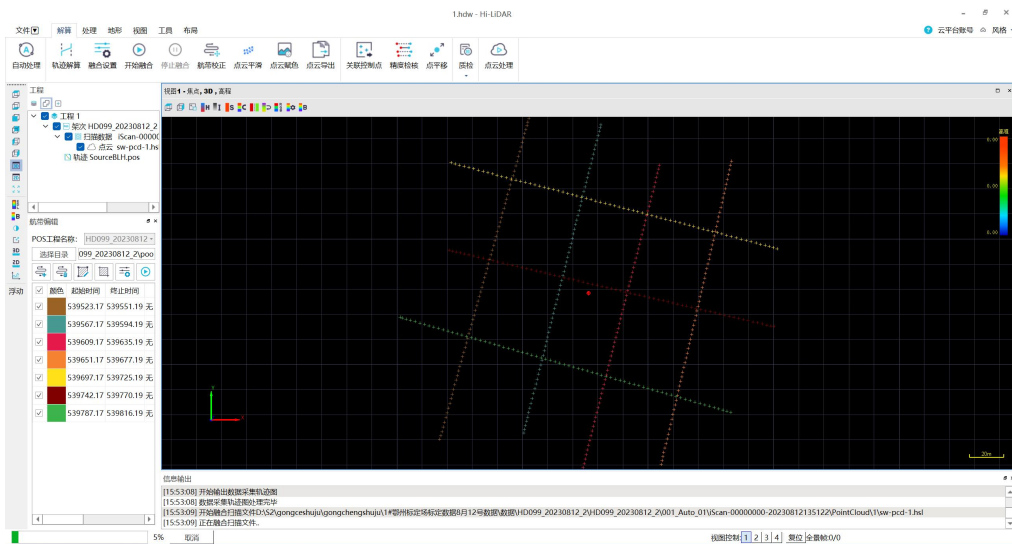
坐标系统设置

确定

取消

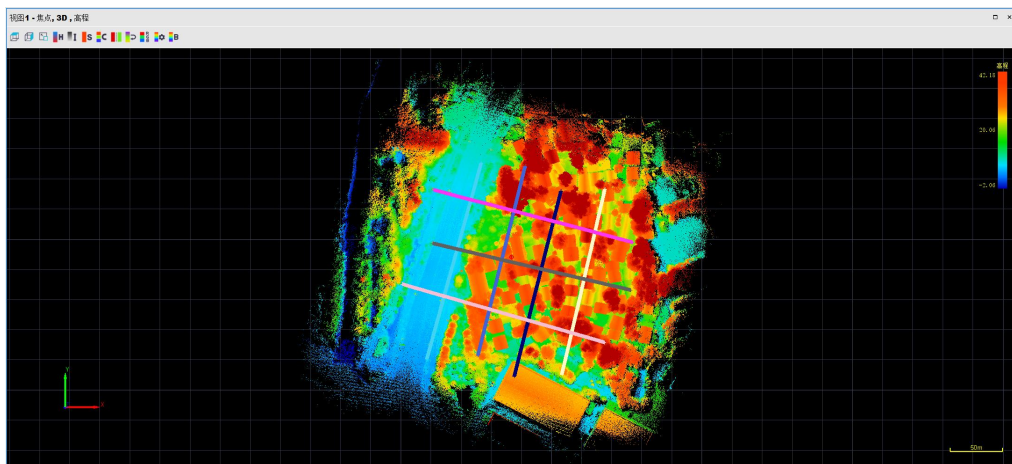
参数设置

配置完成后点击【确定】后软件开始自动处理工程数据，处理进度在右侧信息输出栏以及左下角进度条显示。



自动处理

数据处理完成后会自动将处理完的点云加载至航带编辑面板。



点云加载

3.2.1.3 坐标系统设置

坐标系统设置包含投影、基准面、椭球转换、平面转换、高程拟合、格网改正、平移参数、选项、参数计算、导入、坐标系统管理；勾选应用到所有工程，则会将当前工程的坐标转换参数应用到所有其他的工程，如不需要应用到其他工程，则不勾选。

坐标系统设置- SW_20240126_1

×

投影

基准面

椭球转换

平面转换

高程拟合

格网改正

平移参数

选项

投影

高斯三度带

×

中央子午线

114:00:00.00000E

×

北向加常数 (m)

0.0

东向加常数 (m)

500000

投影面高程 (m)

0.0

平均纬度

00:00:00.00000N

×

比例尺因子

1

高级

☐ 加带号

☒ X正方向 (北向)

☒ Y正方向 (东向)

☒ 应用到所有工程

参数计算

导入

坐标系统管理

确定

取消

3.2.1.3.1 投影

托、南向横轴墨卡托可编辑内容有（中央子午线、北向加常数、东向加常数、平均纬度、比例尺因子、加带号、XY 正向设置）、兰伯托切圆锥、倾斜赤平、双赤平、CassiniSoldner、Hungarian 投影可编辑内容有（中央子午线、北向加常数、东向加常数、中央纬度、比例尺因子、加带号、XY 正向设置）、兰伯托割圆锥投影可编辑内容有（中央子午线、北向加常数、东向加常数、中央纬度、第一纬度、第二纬度、比例尺因子、加带号、XY 正向设置）、倾斜墨卡托、Hotine 倾斜墨卡托投影可编辑的内容有（中央子午线、北向加常数、东向加常数、中央纬度、比例尺因子、方位角、矫正轴角度、加带号、XY 正向设置）、Web 墨卡托投影可编辑的内容有（中央子午线、北向加常数、东向加常数、中央纬度、加带号、XY 正向设置）。

坐标系统设置- SW_20240126_1

×

投影

基准面

椭球转换

平面转换

高程拟合

格网改正

平移参数

选项

投影

高斯三度带

中央子午线

114:00:00.000000E

北向加常数 (m)

0.0

东向加常数 (m)

500000

投影面高程 (m)

0.0

平均纬度

00:00:00.000000N

比例尺因子

1

高级

加带号

X正方向 (北向)

Y正方向 (东向)

☒ 应用到所有工程

参数计算

导入

坐标系统管理

确定

取消

投影

3.2.1.3.2 基准面

“基准面”Tab 页。用户可以选择或设置对应源椭球以及目标椭球名称（如果是软件预先内置的椭球，则自动加载对应目标椭球名称下的椭球参数并且椭球参数是不可编辑的）。

坐标系统设置- SW_20240126_1

投影
基准面
椭球转换
平面转换
高程拟合
格网改正
平移参数
选项

源椭球WGS84

a(m)6378137.000000

1/f298.257224

目标椭球CGCS2000

a(m)6378137.000000

1/f298.257222

☒ 应用到所有工程

参数计算

导入

坐标系统管理

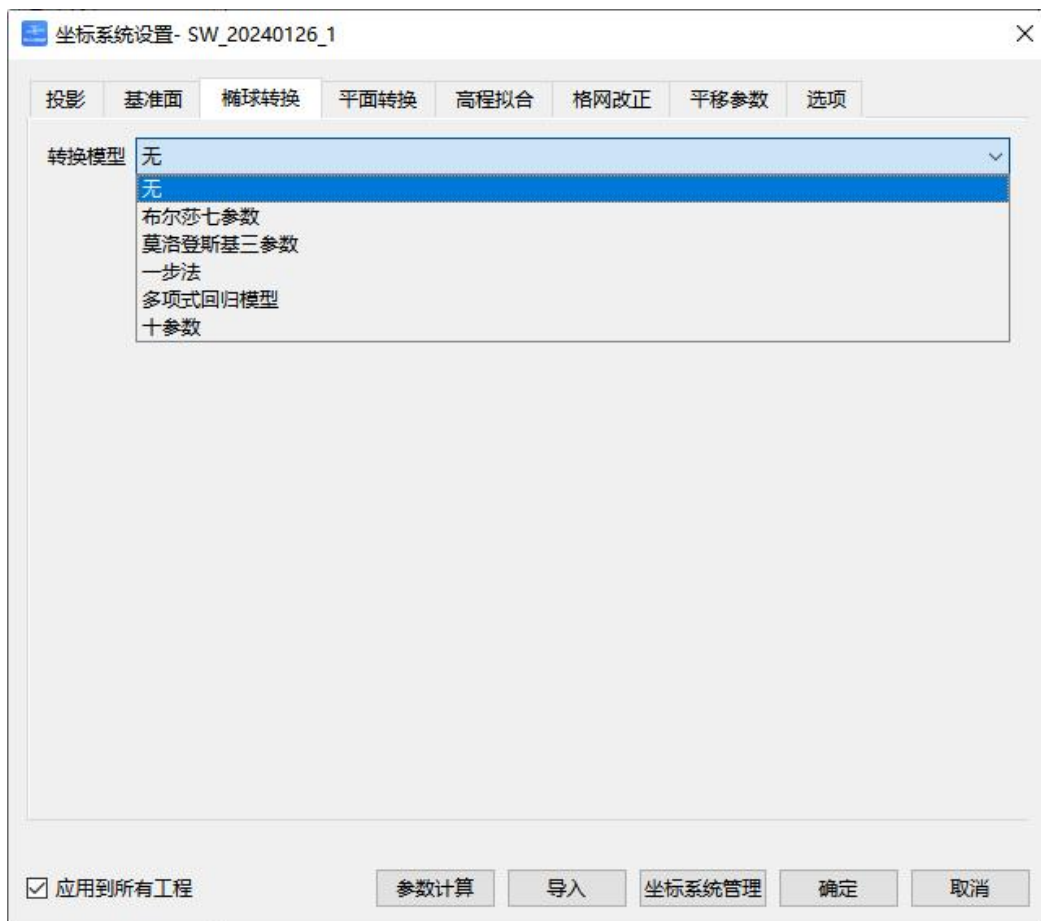
确定

取消

基准面

3.2.1.3.3 椭球转换

“椭球转换”Tab 页。转换模型有：布尔莎七参数、莫洛登斯基三参数、一步法、多项式回归模型、十参数（布尔莎七参数、莫洛登斯基三参数、一步法可以通过参数计算之后得到对应的参数，其余的则需要输入对应的值）。

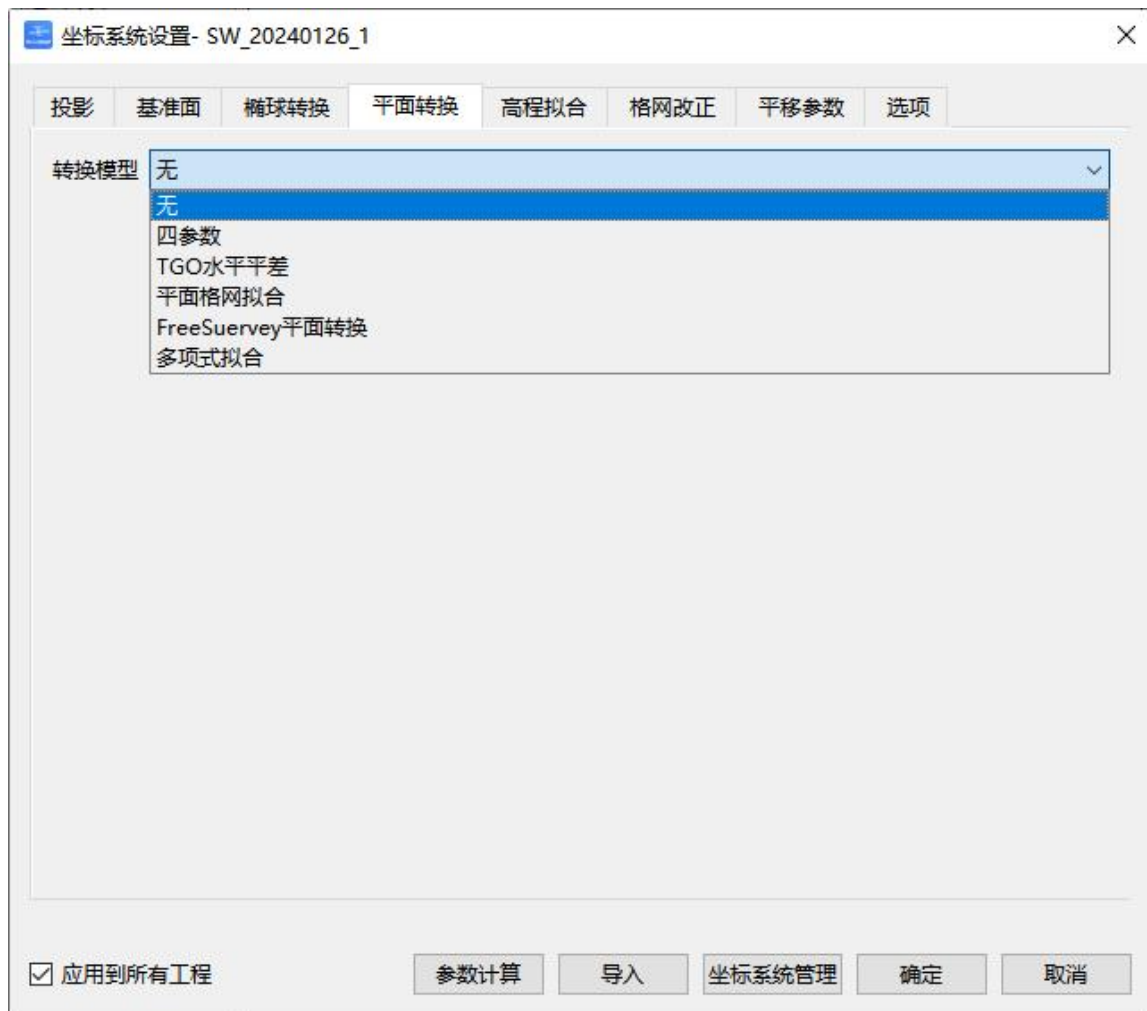


椭球转换

3.2.1.3.4 平面转换

“平面转换”Tab 页。转换模型有：四参数、TGO 水平平差、FreeSurvey 平面转换、多项式拟合（四参数可以通过参数计算之后得到对应的参数，其余的则需要输入对应的值）。其中四参数转换模型可编辑的参数有：平移北（m）、平移东（m）、旋转、尺度（K）；TGO 水平平差和 FreeSurvey 平面转换转换模型，可编辑的参数有：平移北（m）、平移东（m）、旋转、尺度（K）、原点北(m)、原点东（m）；平面格网拟合转换模型，默认格网文件下拉框为空，可编辑的参数有：格网文件，根据选择的格网文件显示对应的参数的值（模式名称、北向最小值（m）、北向最小值（m）、东向最小值（m）、东向最小值（m）、网格宽度（m）、网格高度（m）、

网格行数、网格列数); 多项式拟合转换模型, 可编辑的参数有: NoriSource、NoriTarget、NR、NA1、NA2、NA3、NA4、NA5、EoriSource、EoriTarget、ER、EA1、EA2、EA3、EA4、EA5;

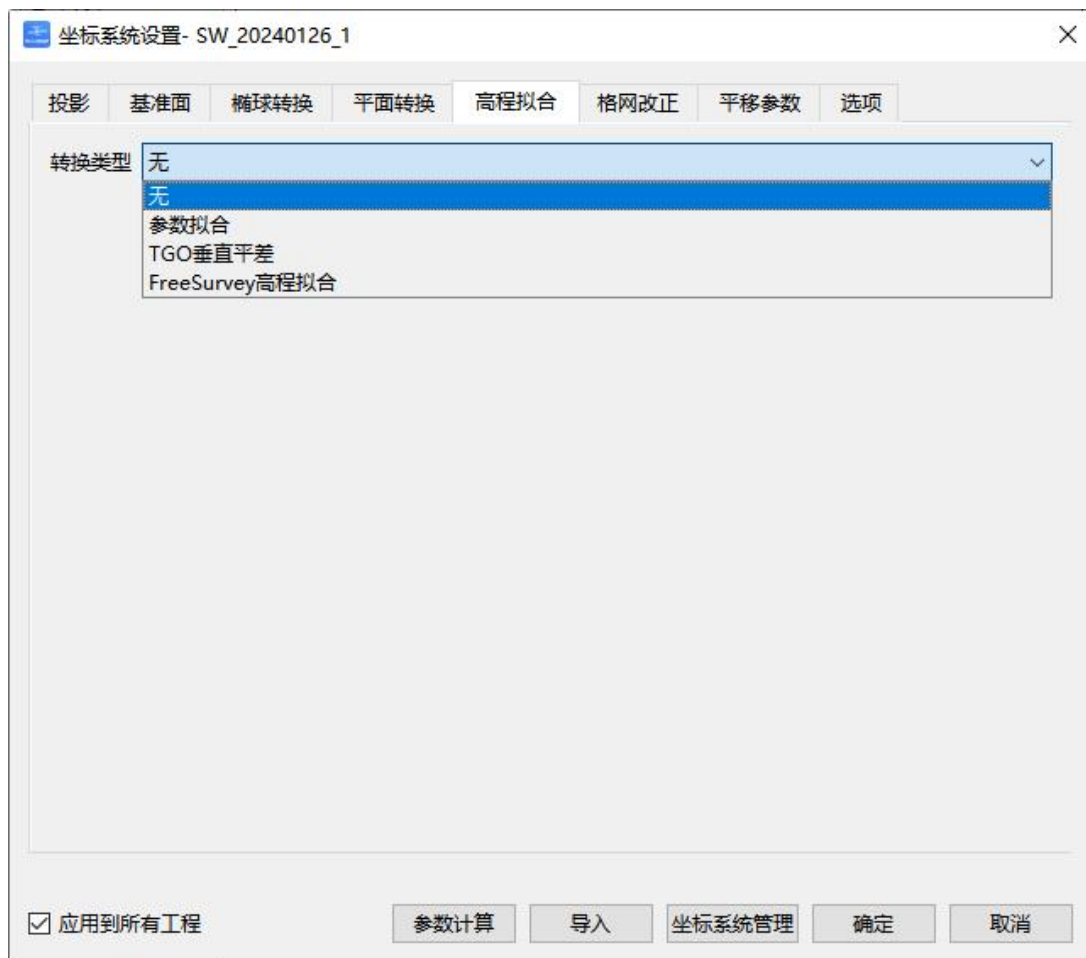


平面转换

3.2.1.3.5 高程拟合

“高程拟合”Tab 页。转化模型有: 参数拟合、TGO 垂直平差、FreeSurvey 高程拟合 (高程拟合参数可以通过参数计算结果得到)。其中参数拟合转换模型, 会出现文件类型下拉选项框, 可以选择的文件类型有: 无, 固定差改正 (显示的可编辑项: A), 平面拟合 (显示的可编辑项: A,B,C,X0,Y0,),

曲面拟合(显示的可编辑项: A,B,C,D,E,F,X0,Y0), 带状拟合(显示的可编辑项: A,B,C,X0,Y0); TGO 垂直平差转换模型, 显示的可编辑项有: 常数平差(m), 北斜坡(m), 东斜坡(m), 原点北(m), 原点东(m); FreeSurvey 高程拟合, 显示的可编辑项有: 常数 H0 (m), 北斜坡 Kb, 东斜坡 Kl, 原点纬度 B0, 原点经度 L0;

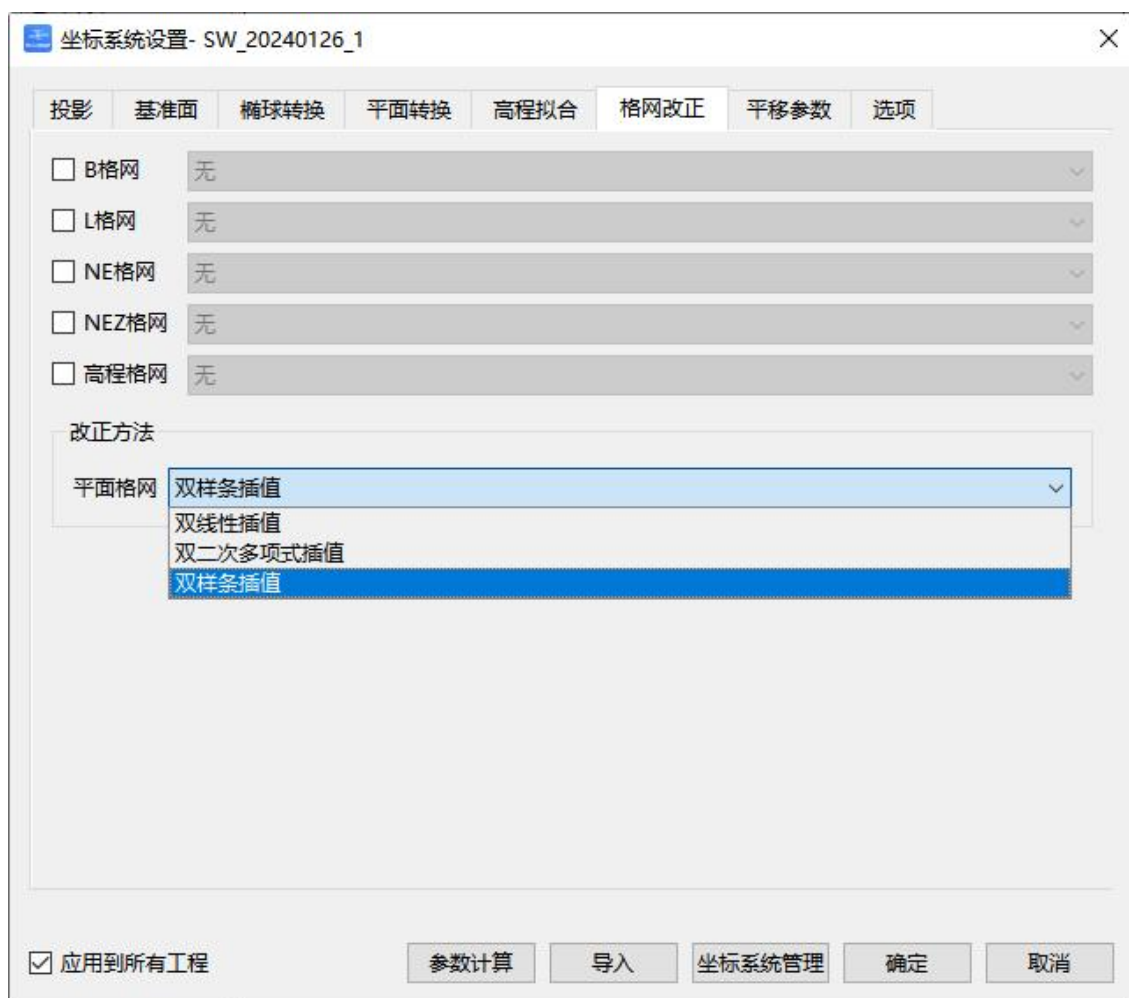


高程拟合

3.2.1.3.6 格网改正

“格网改正”Tab 页。支持的格网类型有: B 网格、L 网格、NE 网格、NEZ 网格、高程格网,格网开关默认为关闭, 右侧的格网文件下拉框不可选择, 开关打开后, 用户可在右侧的格网文件下拉框选择导入的网格文件,

可以选择的平面格网改正类型有：双样条插值、双线性插值、双二次多项式插值；



格网改正

3.2.1.3.7 平移参数

“平移参数”Tab 页。可以输入 dx \ dy \ dz 偏移量，平移参数主要用于 Hi-Survey 或者 HBC 软件 RTK 模块的点平移功能。

坐标系统设置- SW_20240126_1

×

投影

基准面

椭球转换

平面转换

高程拟合

格网改正

平移参数

选项

dN

0.0000

×

dE

0.0000

×

dZ

0.0000

×

☒ 应用到所有工程

参数计算

导入

坐标系统管理

确定

取消

平移参数

3.2.1.3.8 选项参数

“选项参数”Tab 页。七参数公式选项：简化/完整；椭球变形方法：默认、膨胀、平移、变形；文件是否加密：如果 dam 参数文件（已升级，版本号大于等于 17）加密，则可以查看坐标系统日期是否过期，不可编辑椭球参数，如果 dam 参数文件（未升级，版本号小于 17）加密，可编辑椭球参数（即：源椭球、目标椭球的 a , f ）；经纬度作用范围配置项在新建坐标系统时默认关闭，用户可设置坐标系统的经纬度最大最小范围；



选项参数

3.2.1.3.9 参数计算

点击坐标系统设置界面的【参数计算】按钮，进入参数计算界面，进行计算前，需要先确定投影和基准面信息输入正确。点击【打开】按钮，软件进入文件选择界面，支持导入的参数计算点对文件格式有：参数计算点对文件(*.txt)，Carlson 本地化参数文件(*.loc)，自定义 (*.txt)；选择导入的参数计算点对类型以及对应的文件，点击【确定】，导入完成后，点对列表中显示导入的点对信息；点击【添加】按钮，进入添加点对坐标信息页面，用户可以手动输入点对坐标，点击确认，点对列表中显示添加的点对信息；支持选择七参数、三参数、四参数+高程拟合、四参数、高程拟合、一步法计算类型，点击【计算】，根据输入的点对以及计算类型，

显示最终的计算结果；点击【保存】，可将参数点对进行自定义保存；参数计算完成后，点击应用，会根据计算类型将参数自动填写到对应的 TAB 页中。

参数计算

计算类型 四参数+高程拟合

固定差改正

	点名	源点B(°)/N(m)	源点L(°)/E(m)	源点H/Z(m)	目标N(m)	目标E(m)	目标Z(m)	水平残差	垂直残差	平面	高程
1	QGCP190	25:17:39.9457N	107:28:11.1131E	838.7289	2799108.3398	421414.3456	863.9673	0.0004	0.0003	✓	✓
2	QGCP1200	25:18:12.5444N	107:28:13.0245E	839.8688	2800111.2752	421473.6582	865.0809	0.0003	0.0265	✓	✓
3	QGCP1201	25:19:02.9962N	107:27:35.5287E	837.5138	2801670.1121	420433.8208	862.7679	0.0009	-0.0155	✓	✓
4	QGCP1202	25:19:58.8822N	107:26:54.3509E	873.4944	2803396.8937	419292.2448	898.7444	0.0005	-0.0113	✓	✓

计算结果

DX(m) -5.313697

DY(m) -38.915832

旋转 359:59:59.96959

K(ppm) 1.000077

最大水平残差 0.000897(QGCP1201)

A -25.238650

最大垂直残差 0.026550(QGCP1200)

添加

打开

保存

计算

应用

取消

参数计算

参数计算时不同计算类型对应点对不满足计算条件时会计算失败并进行相应的提示：

- 1.七参数参与计算的点对个数不足三个，点击计算弹出“用于计算七参数的点数不够，请添加后重试”
- 2.一步法参与计算的点对个数不足三个，点击计算弹出“用于计算一步法的点数不够，请添加后重试”
- 3.三参数参与计算的点对个数不足 1 个，点击计算弹出“用于计算三参数的点数不够，请添加后重试”
- 4.四参数+高程拟合（固定差改正）的点对个数不足（勾选平面项不足 2 个），点击计算弹出“用于计算四参数的点数不够，请添加后重试”
- 5.四参数+高程拟合（固定差改正）的点对个数不足（勾选高程项不足 1 个），点击计算弹出“用于计算高程拟合固定差改正的点数不够，请添加后重试”；
- 6.四参数+高程拟合（平面拟合）的点对个数不足（勾选平面项不足 2

个)，点击计算弹出“用于计算四参数的点数不够，请添加后重试”

7.四参数+高程拟合（平面拟合）的点对个数不足（勾选高程项不足3个），点击计算弹出“用于计算高程拟合平面拟合的点数不够，请添加后重试”；

8.四参数+高程拟合（曲面拟合）的点对个数不足（勾选平面项不足2个），点击计算弹出“用于计算四参数的点数不够，请添加后重试”

9.四参数+高程拟合（曲面拟合）的点对个数不足（勾选高程项不足6个），点击计算弹出“用于计算高程拟合曲面拟合的点数不够，请添加后重试”；

10.四参数+高程拟合（带状拟合）的点对个数不足（勾选平面项不足2个），点击计算弹出“用于计算四参数的点数不够，请添加后重试”

11.四参数+高程拟合（带状拟合）的点对个数不足（勾选高程项不足2个），点击计算弹出“用于计算高程拟合带状拟合的点数不够，请添加后重试”；

12.四参数参与计算的点对个数不足2个，点击计算弹出“用于计算四参数的点数不够，请添加后重试”

13.高程拟合（固定差改正）的点对个数不足（勾选高程项不足1个），点击计算弹出“用于计算高程拟合固定差改正的点数不够，请添加后重试”；

14.高程拟合（平面拟合）的点对个数不足（勾选高程项不足3个），点击计算弹出“用于计算高程拟合平面拟合的点数不够，请添加后重试”；

15.高程拟合（曲面拟合）的点对个数不足（勾选高程项不足6个），点击计算弹出“用于计算高程拟合曲面拟合的点数不够，请添加后重试”；

16.高程拟合（带状拟合）的点对个数不足（勾选高程项不足2个），点击计算弹出“用于计算高程拟合带状拟合的点数不够，请添加后重试”；

3.2.1.3.10 导入

点击【导入】按钮，打开文件选择窗口，选择相应的坐标参数文件（dam 或 dc 文件格式），点击确定，坐标系统文件读取成功后会对坐标系统设置界面中的投影、基准面、平面转换等配置项中的参数进行填充更新；

3.2.1.3.11 坐标系统管理

点击坐标系统设置界面的【坐标系统管理】按钮，进入坐标系统管理界面，点击【预定义】单选框，显示大洲和国家下拉框以及坐标系统列表；选中大洲下拉框中的一项，对应显示相应的国家以及该国家内置的坐标系统列表；点击【自定义】单选框，坐标系统列表中显示自定义的坐标系统列表；点击坐标系统列表中的坐标系统，右侧显示选中的坐标系统参数详细信息，且坐标系统名称不可编辑；点击自定义坐标系统列表中的坐标系统文件项，点击【删除】按钮，列表中移除该坐标系统；点击【下载】按钮，下载预定义坐标系统文件和格网文件；点击【更新内置椭球】按钮，自动检测更新内置椭球参数；点击【新建自定义】按钮，坐标系统名称清空，用户输入坐标系统名，编辑坐标系统参数，再点击【保存自定义】按钮，自定义坐标系统保存成功；点击【应用】，会应用选择的坐标系统，点击【取消】，坐标系统管理界面关闭，返回坐标系统界面。



坐标系统管理

3.2.2 轨迹解算

3.2.2.1 轨迹解算

在主界面上单击菜单〈解算〉→〈轨迹解算〉，打开轨迹解算界面；

轨迹解算
×

工程名称 SW_20240126_1

基站信息

基站文件

0126园区little小数据/SW_20240126_1/POS/base/_9180260.GNS

选择

☐ 云基站

基站坐标

角度类型: 度:分:秒

B: 30:25:29.02474N

L: 114:25:12.69594E

H: 28.02080

天线

天线名 HITRTK5

量测至 参考点-直高(V)

仪器量高 (m) 0.0000

仪器真高 (m) 0.0884

☐ 应用到所有工程

保存至收藏夹

从收藏夹选择

传感器参数信息

无人机类型 自定义

杆臂参数 (IMU至GNSS天线中心) , (x向右, y向前, z向上)

X -0.0892 米

Y -0.0309 米

Z 0.306 米

保存至收藏夹

从收藏夹选择

☒ 剔除冗余数据
☒ 解算所有工程

坐标系统设置

开始解算

关闭

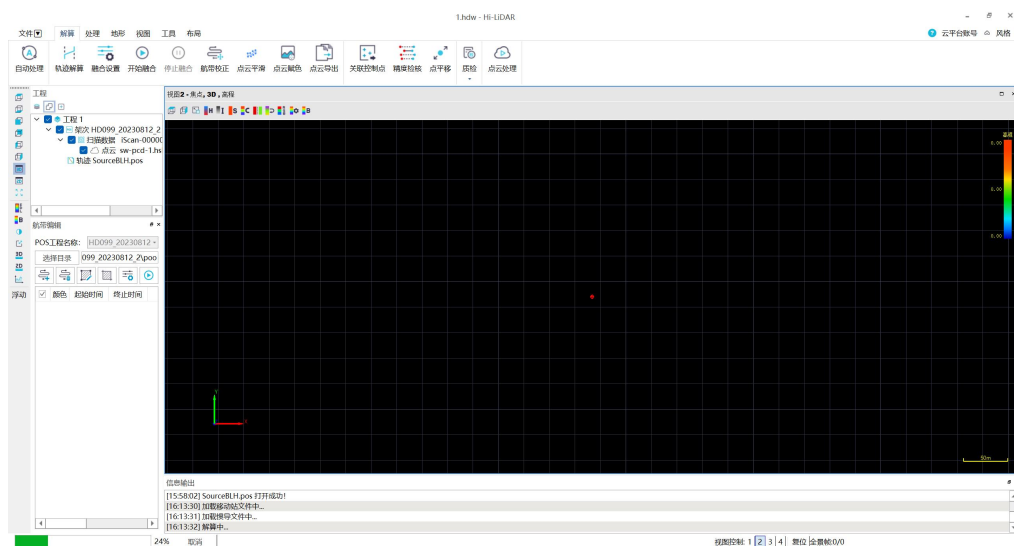
基站信息

轨迹解算功能的详细介绍可参考 3.3.1.1 基站设置。剔除冗余数据默认勾选，若需要生成完整轨迹 pos 可取消勾选“剔除冗余数据选项”；勾选“解算所有工程”会以当前输入的基站坐标为基准站解算当前工程下的所有 pos 轨迹。

配置完成后点击【开始解算】后软件开始解算轨迹 pos，处理进度在

86

右侧信息输出栏以及左下角进度条显示，解算完成后在主视图中加载解算后的 pos 轨迹并加载到航带编辑栏中。



轨迹解算

3.2.3 融合设置

选中 POS 工程和点云文件，可以分别对 POS 工程和点云文件进行融合参数的设置。

融合功能主要是利用 POS 数据将原始扫描文件中的扫描点坐标转到大地坐标系，其输出结果包括：目标点云文件，POS 轨迹文件（lin），其中，lin 文件是默认创建的。

融合时需要先设置融合模式、融合对象以及目标点云的格式、属性、坐标系等等。在文件视图中的工程节点或点云节点上右键，单击“融合设置”菜单，弹出融合设置对话框。设置对话框包含“融合”、“坐标系”、“坐标转换”、“其他”等多个页面。

注意事项：（1）融合设置对话框为非模态对话框。在弹出融合设置对话框后，在工作区列表上左键单击不同的树节点，融合设置对话框上会相应

的更新设置内容。（2）在点云节点的融合设置对话框中设置参数之后，可以选择应用于“该点云文件”、“当前工程”或者“整个融合工程”三种方式之一。

设置好融合参数之后，在主界面上单击〈解算〉→〈开始融合〉，这时开始进行融合处理，可以打开日志输出框查看日志信息。如果想要终止融合处理，在主界面上单击〈解算〉→〈停止融合〉即可。

3.2.3.1 POS 工程融合设置

工程管理面板选中当前工程，右键菜单点击<融合设置>，或者点击工具栏上工具按钮，弹出 POS 工程融合设置对话框，该对话框包含<融合>、<其他>两个 Tab，设置的参数应用于当前工程。

工程融合设置(100m)

×

融合其他

融合模式

☐ 完整融合模式
 融合比例: 100 %

☐ 控制点融合模式
 半径: 1.0 米 关联控制点

☒ 局部导出

融合对象

☒ 点云

☐ iScan工程

☐ Pos工程

导出格式

☒ hlz

☐ las

☐ xyz

格式属性设置

hlz属性设置

las属性设置

xyz属性设置

应用于: 当前POS工程

坐标系统设置

保存

关闭

取消

工程融合设置框

3.2.3.1.1 融合

“融合”Tab 页从上到下分为 4 部分内容。

融合
其他

融合模式

完整融合模式
融合比例: 100 %

控制点融合模式
半径: 1.0 米 关联控制点

局部导出

融合对象

点云

iScan工程

Pos工程

导出格式

hlz

las

xyz

格式属性设置

hlz属性设置

las属性设置

xyz属性设置

应用于: 当前POS工程
坐标系统设置
保存
关闭
取消

融合 Tab 页

(1) 融合模式:“完整融合模式”表示以融合对象为基本单位进行融合输出;“控制点融合模式”表示根据导入的控制点文件的半径距离进行融合;“局部导出”: 车载数据对局部框选的 POS 文件进行融合输出、机载数据对绘制 POS 裁切区域进行融合。

(2) 融合对象: 以单个点云文件、iScan 工程、POS 工程为基本单位进行融合输出。例如, 融合模式为完整导出, 融合对象为 POS 工程, 则整个 POS 工程中所有点云会合并为一个点云文件输出。

(3) 导出格式: 可以选择 hlz、las、xyz 三种目标点云格式中的一个或多个。

(4) 格式属性设置：包括 hlz 属性设置、las 属性设置和 xyz 属性设置。hlz 属性设置包括 hlz3.2、hlz3.3、hlz3.4、hlz4.0 四种版本，默认格式为 hlz4.0；las 属性设置包括 las 版本、时间类型及是否分卷导出。las 格式目前支持版本有：1.0、1.1、1.2、1.3、1.4，其中 1.0、1.1、1.2、1.3 版本扫描角度值为-90 到 90 度，1.4 扫描角度值为-180 到 180 度，扫描方向用 1 表示从左向右，0 表示从右向左，左下方为负，右下方为正；时间类型目前支持 GPS 标准时间及 GPS 周内秒；las 格式支持分卷导出功能，支持的分卷大小有：512M、1024M、2048M、4096M 四种大小。xyz 格式支持自定义字段内容及顺序，主要包括：坐标 X、Y、Z、强度、时间、回波序号、回波数等字段。

3.2.3.1.2 其他

“其他”Tab 页。

(1) 自定义 hdi 文件：勾选之后会在标准 hdi 文件的目录下创建另外一个 hdi 文件，文件名为“iScan-Image-custom.hdi”，文件中的曝光时间采用 GPS 周、秒，可自定义字段内容与顺序。

融合
其他

影像曝光参数

☐ HDI分幅输出

☐ 自定义HDI

定义HDI文件格式

☐ 相机参数

定义参数文件格式

☒ 去噪

☒ 普通去噪
☐ 电力线去噪

近邻数量(1-25)
6
滤波阈值(0-30)
5

☒ 点云优化

应用于: 当前POS工程

坐标系统设置

保存

关闭

取消

其他设置

(2) 相机参数：勾选之后，在融合输出 hdi （相机曝光时刻的 POS 姿态参数）文件的同时会输出相机的外参数文件，输出路径相同，文件名称为“iScan-Image-external.txt”，可以自定义相机外参文件的字段内容与顺序。

(3) 去噪：去噪通过空间特征去除噪点，用于根据当前融合的点云是否需要保留电力线特征来对应选择，如果采集的数据中不包含电力线数据，那么选择非电力线去噪，如果采集的数据中包含电力线数据，且需要保留完整的电力线点云，那么选择电力线去噪。

a) 近邻数量：表示计算目标点与点云之间距离时用于统计的目标点附近的点数量。该值越大，参与计算的点数越多，搜索范围越大，计算得出的

过滤阈值就适用于更多的点，去噪力度越小，反之去噪力度越大。

b) 滤波阈值：计算过滤阈值时的一个系数，该值越大，计算得出的过滤阈值越大，去噪力度越小，反之去噪力度越大。

3.2.3.2 点云文件融合设置

工程管理面板选中点云文件，右键菜单点击<融合设置>，弹出点云文件融合设置对话框，从上到下分为 6 部分内容。

(1) 时间：勾选之后单击按钮【时间段】，在其中可以输入多个时间段，也可以从 POS 轨迹拾取时间。

(2) 距离：该距离代表扫描点离扫描仪的距离，勾选之后单击【距离段】，可以设置多个距离段来进行过滤。

(3) 视场角：包括非固定角度及固定角度，固定角度在车载模式下会自动隐藏；非固定角度代表扫描时扫描仪的转角（多线扫描仪需确定扫描旋转方向），视场角范围在-180 度-180 度。机载模式下，默认勾选视场角，且范围在-45 度到 45 度。固定角度范围在 0-360 度，默认为 50 度，相当于非固定角度输入-25 度到 25 度。

(4) POS 高度：该高度表示扫描点相对于 POS 中心的高度。

(5) 范围：通过设置矩形的左上角和右下角坐标来定义矩形区域范围，该坐标所属的坐标系是“坐标系”页面中定义的坐标系。

(6) 反向过滤：勾选对应过滤指标，表示“指标在指定范围内的点云被过滤掉，不会融合输出”，未勾选表示“指标不在指定范围内的点云会被过滤掉，不会融合输出”。


点云融合设置

×

过滤

☐ 时间

时间段

秒

☐ 距离

距离

米

☒ -45.000 — 45.000 度

☒ 视场角
☐ 固定角度

50.000

度

☒ POS高度

高度选取

-999999.000000

 —

-15.000000

米

☐ 范围

范围选取

左上角XY

米

右下角XY

米

反向过滤

☐ 时间
☐ 距离
☐ 角度
☐ POS高度
☐ 范围

应用于:

当前点云文件

保存

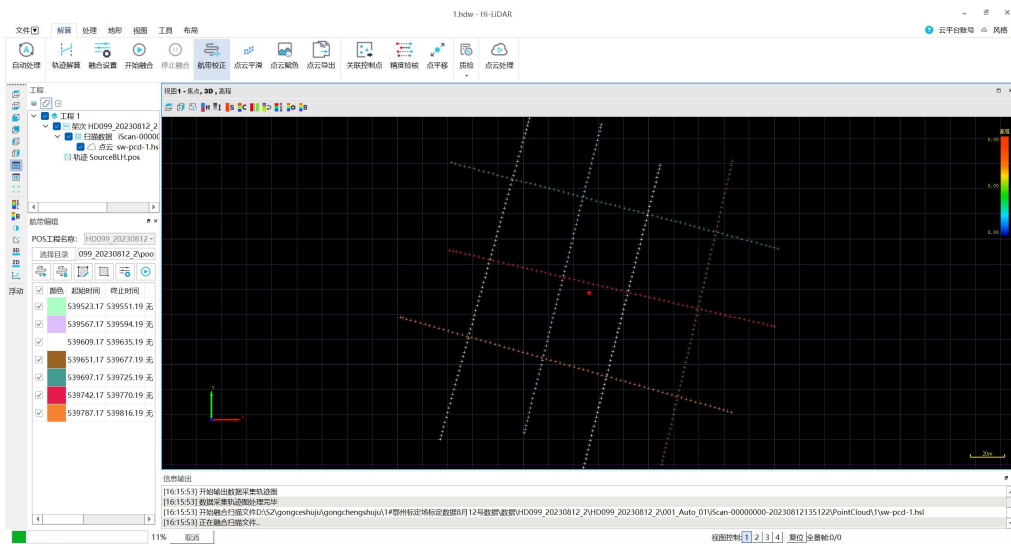
关闭

取消

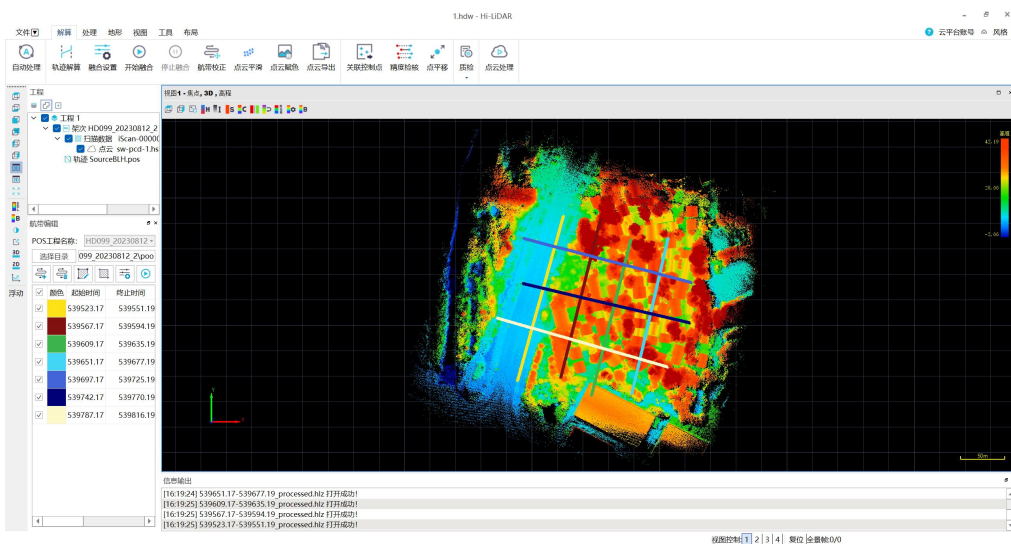
过滤设置页面

3.2.4 开始融合

打开融合工程，工程管理面板勾选需要融合工程，在主界面上单击菜单〈解算〉→〈开始融合〉,或者点击工具栏上工具按钮，开始融合数据，状态栏显示融合的进度，并在日志视图输出融合信息，融合完成，会在日志视图进行“融合成功”信息提示。



开始融合



融合完成

3.2.5 停止融合

在数据融合的过程中，可以在主界面上单击菜单〈解算〉→〈停止融合〉，停止当前融合。

3.2.6 航带校正

本功能主要是通过算法，对相邻航带点云不重叠的情况处理，使得航带最大程度重叠。工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单<解算>→<航带校正>，弹出“航带校正”对话框，勾选需要进行航带校正的架次，选择对应的 POS 文件和点云文件，选择对应的 POS 文件和点云文件，添加靶标控制点（如有）选择靶标点进行自动识别靶标点操作，点击确定，开始进行航带校正，校正完成后，会自动将矫正后的点云加载到视图，在点云输出目录输出航带校正报告，报告内显示校正的点云，以及航带校正后的最小误差、最大误差和 RMS，如果使用控制点用于 xyz 校正，会额外显示校正前后的控制点和扫描点的坐标，以及误差。

架次列表：支持新建架次，添加架次文件（.hdc），移除架次文件；添加重复架次，会有错误提示信息；

POS 文件列表：支持对当前选中架次添加 POS 数据、移除 POS 数据；

点云文件列表：支持对当前选中架次添加点云数据、移除点云数据；使用 hlz 格式点云校正，校正后的 hlz 点云格式为 hlz4.0 格式；

添加控制点：支持选择控制点对 xml 文件，支持编辑控制点进行靶标识别对应的扫描点

控制点列表：控制点列表的对话框中，可以通过右键来将一个或者多个控制点的类型改为控制点或者是检查，如果是控制点，那么参与航带校正的校正，如果是检查，那么不参与校正，只参与校正后精度报告的输出。

自动识别标靶点：在控制点列表的对话框上点击自动识别标靶点的按钮，程序会自动在控制点附件搜索正方形的棋盘格标靶，目前支持的是 50cm*50cm 的靶标。对话框上有选择 xyz 校正还是 z 校正的选项，选择 z 校正，只会用到控制点的 z 坐标，最后的结果是只会参与改正点云的 z 坐标；选择 xyz 校正，点云的 xyz 坐标都会用到，最后的结果是点云的 xyz 坐标都有可能会得到修改。

航带校正

✕

架次列表

	选择	架次名称	
1	☒	100m	-

POS文件列表:

D:\0513\new\100m\POS\TRJ\SourceBLH.pos

+

-

点云文件列表:

D:\0513\new\100m\poo\9353.88-9706.31_processed.hlz
D:\0513\new\100m\poo\9956.87-10301.32_processed.hlz

+

-

☒ 添加控制点

控制点文件 D:\0513\new\100m\控制点13-46-42.xml

选择

编辑

输出路径: D:\0513\new\100m\poo

确定

取消

航带校正

航带校正报告

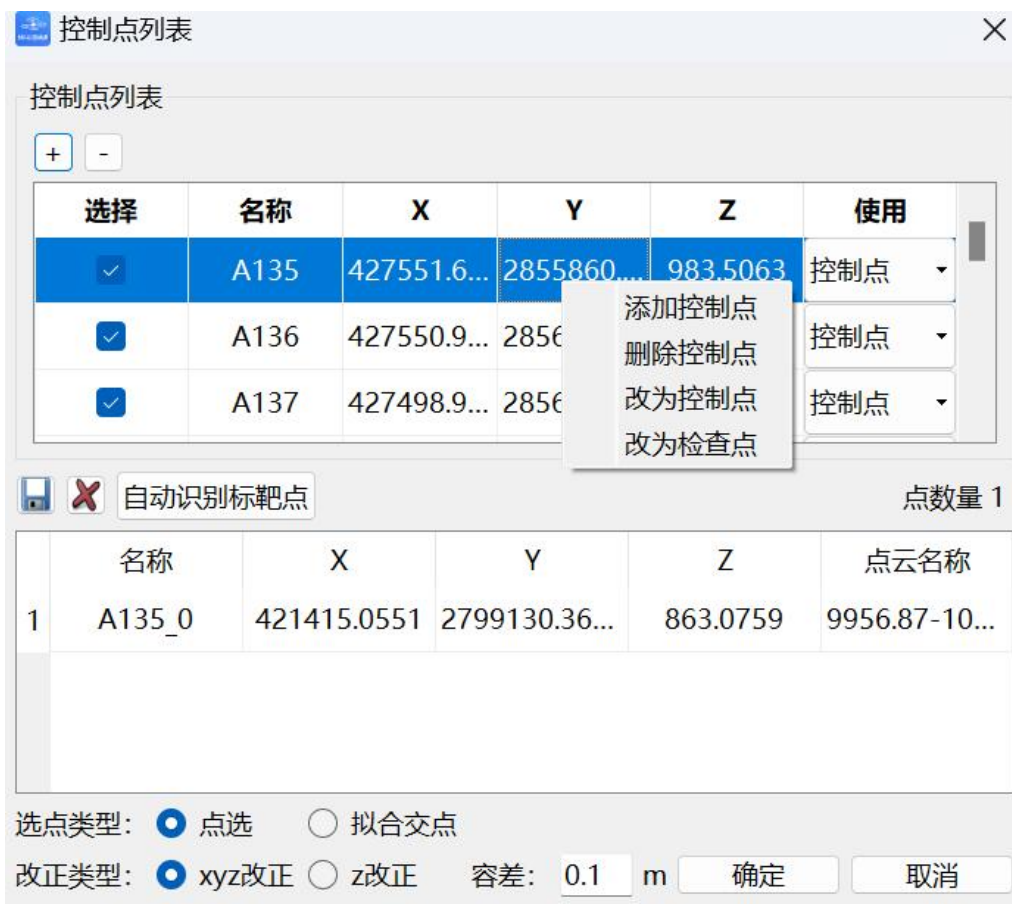
1.点云信息

航带号	点云
1	9353.88-9706.31.hlz
2	9956.87-10301.32.hlz

2.航带校正质量

最小误差	最大误差	RMS
0.0176	0.0200	0.0192

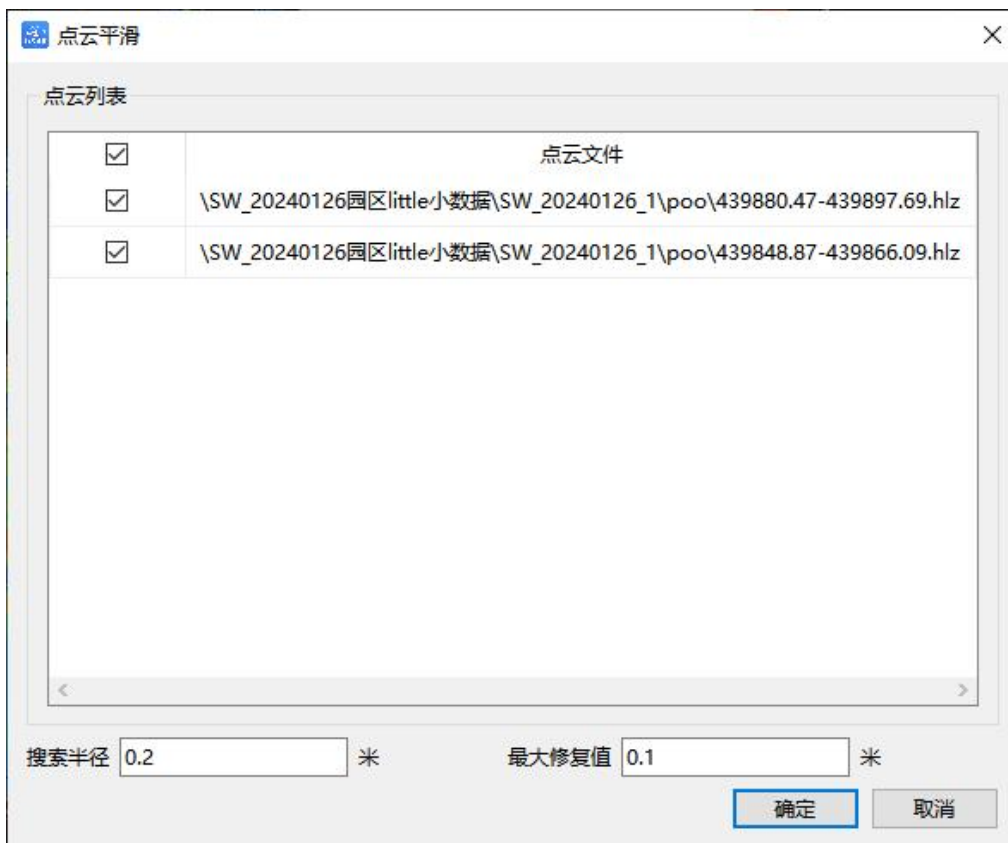
航带校正报告



控制点列表

3.2.7 点云平滑

在主界面上点击菜单<解算>→<点云平滑>，同时弹出对话框，点云文件列表中默认显示的点云为航带编辑面板中勾选并显示的点云，勾选需要进行点云平滑的点云，设置搜索半径，默认为 0.2；点击[确定]，将点云进行压薄和平滑处理，处理完成后的点云自动加载到视图中。点云平滑生成的点云文件带有 `processed` 后缀，如果使用 `hlz` 格式点云进行点云平滑，完成后的点云格式为 `hlz4.0` 格式。



点云平滑对话框

3.2.8 点云赋色

点云赋色包括两方面的内容：单像赋色和正射赋色。

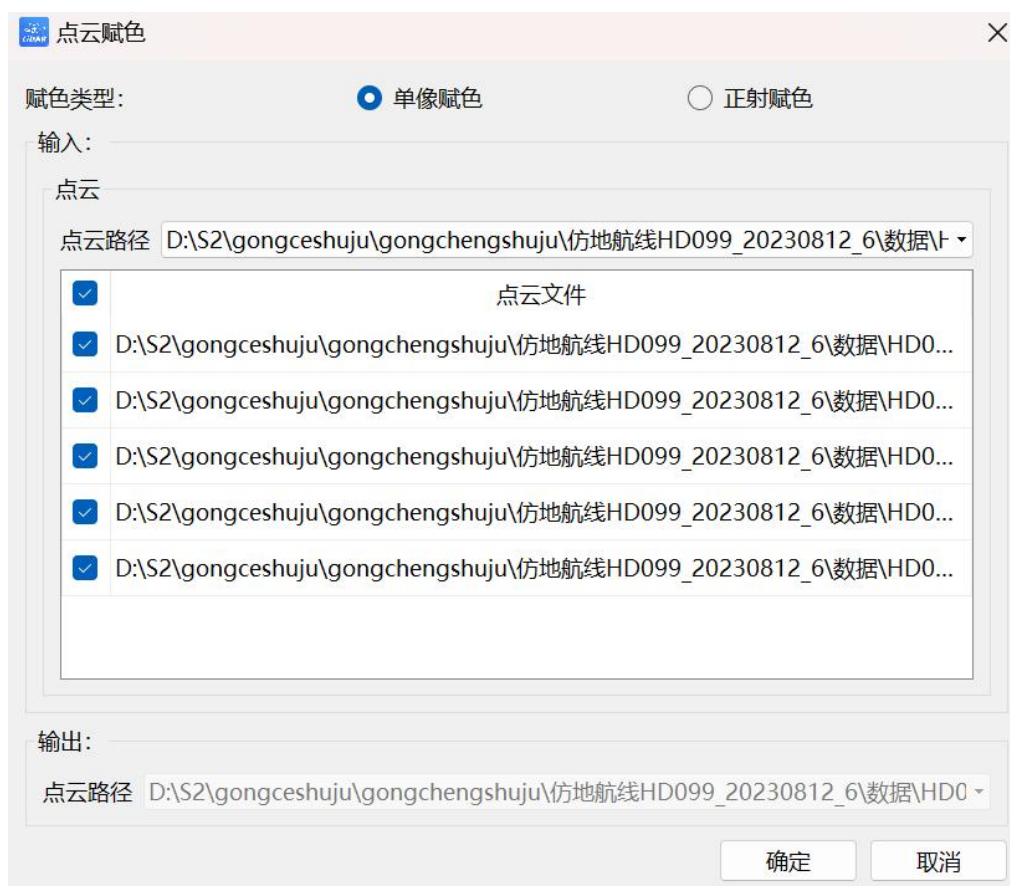
3.2.8.1 单像赋色

点击点云赋色，打开点云赋色对话框

在点云赋色对话框中，若已经打开对应的融合工程，会自动加载对应的点云，同时，航带编辑面板裁切的航带中融合好的点云也会自动加载到界面中，如果使用 hlz 格式点云进行单像赋色，赋色后的点云格式为 hlz4.0 格式；

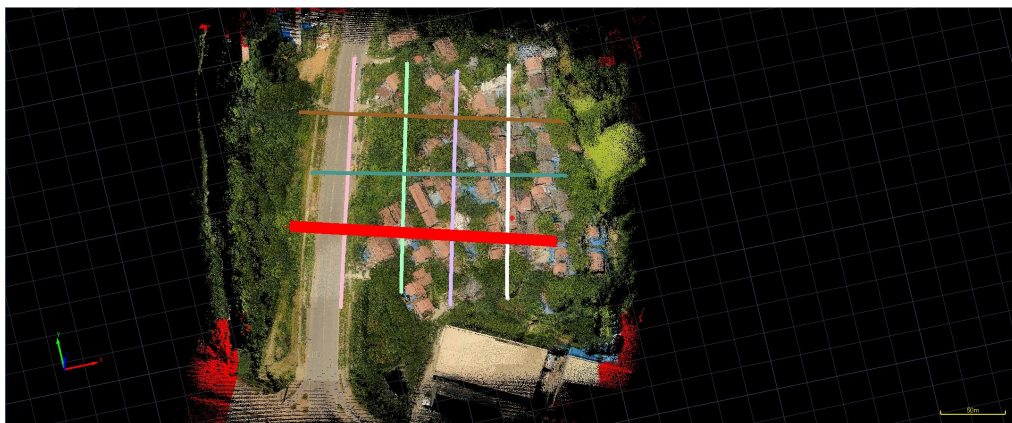
输入点云目录：默认为 POO 目录；

输出点云目录：在输出点云文件的基础上，输出点云文件名称自动命名为原始文件名加上“_colorize”。



点云赋色对话框

赋色效果图：



整体点云单像赋色效果图



航带点云单像赋色对话框

3.2.8.2 正射赋色

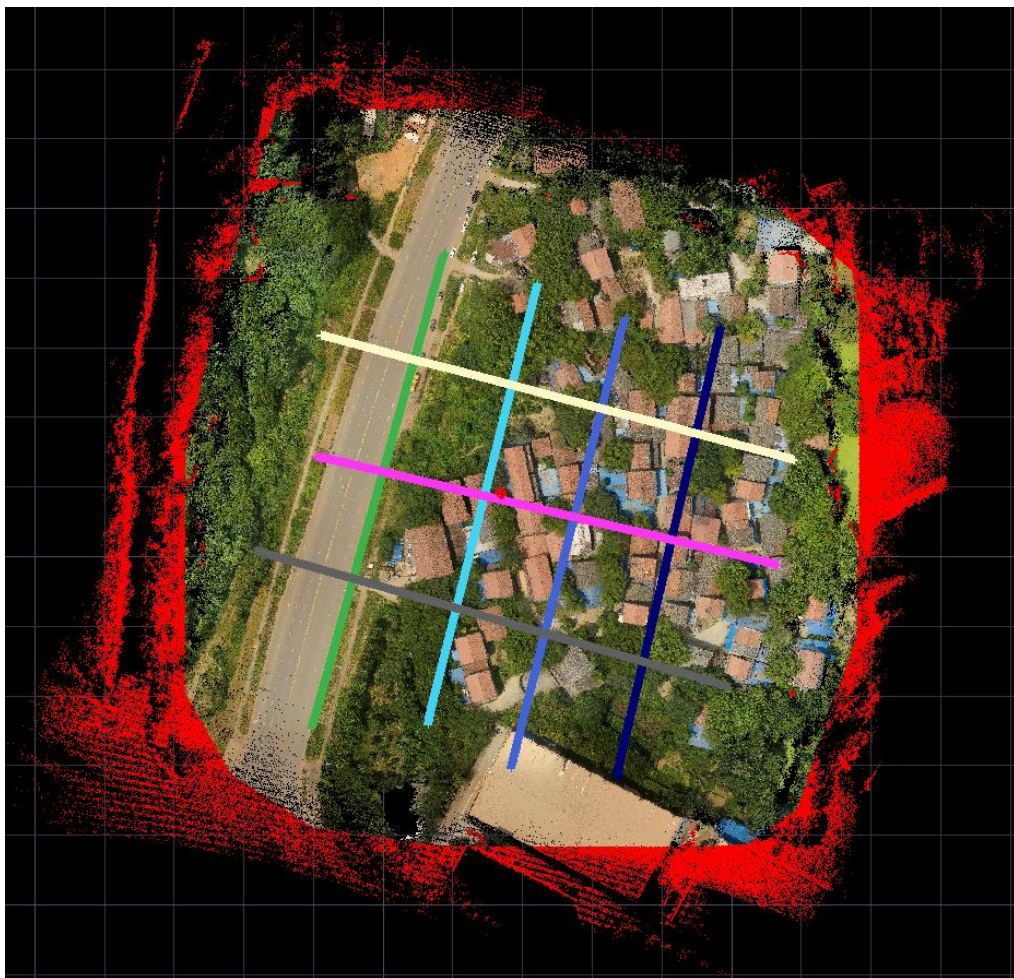
点云赋色若工程目录下存在名为 DOM 的文件夹，文件夹中存放 TIF 格式的正射影像，则会自动加载到界面，若不存在 DOM 文件夹，则需要手动选择 tif 正射影像的路径；



正射赋色对话框

在工程管理面板选中工程，右键菜单点击<点云赋色>对单个工程赋色，或者在主界面点击<解算> → <点云赋色>菜单对所有勾选的工程进行赋色。赋色完成后会自动重新加载赋色成功的点云，并以按真彩色渲染方式显示赋色效果。

。



点云赋色效果

3.2.9 点云导出

在主界面上单击菜单〈解算〉→〈点云导出〉 弹出对话框，用户可选择所需导出的选项、地表类别、输出格式、点云属性进行定制化导出。

导出选项：“抽稀”支持设置参数对点云进行抽稀导出；“地表类别”支持选择某一个类别进行导出，可多选，类别默认所有类别；“常规导出”表示完整导出；“分段导出”表示每个原始扫描文件根据 GNSS 时间分段导出到多个目标点云文件；“分幅导出”表示每个原始扫描文件根据多边形文件中的多边形来导出到多个点云文件，通过字段值可以设置参与导出

的多边形；“分卷导出”表示点云数据根据设定大小分文件输出（本设置仅对 las 格式点云有效）。

输出格式包含：hlz、las、xyz 三种格式，导出格式可多选。点击导出按钮，即可导出选择的点云。

点云导出

点云列表

☒	点云文件
☒	\\18\SW_20241215_5\poo\21726.69-21761.64_processed.hlz
☒	\\18\SW_20241215_5\poo\21784.57-21819.52_processed.hlz

☐ 合并导出

添加

移除

导出选项

☐ 过滤白色点云

☐ 抽稀

5

个点中取一个点进行导出

地表类别：

Classes 0-31

选择

☒ 常规导出

☐ 分段导出

时间间隔

600

秒

☐ 矩形分幅

比例尺

1:500

☐ 经纬度分幅

比例尺

1:5000

☐ 自定义分幅

矢量文件

多边形矢量文件

☐ 分卷导出（仅适用于las）

分卷大小

2048

MB

输出格式

☒ hlz

4.0

☒ las

1.2

☐ laz

1.2

☐ pts☐ xyz☐ pcd☐ e57☐ rcp

输出路径

\\01Data\P1\黄秋实反应处理较快的数据\18\SW_20241215_5\poo\ExportPointCloud

选择

导出

点云导出主界面

点云导出

点云列表

☒	点云文件
☒	\\18\SW_20241215_5\poo\21726.69-21761.64_processed.hlz
☒	\\18\SW_20241215_5\poo\21784.57-21819.52_processed.hlz

☐ 合并导出

添加

移除

导出选项

☐ 过滤白色点云
 ☐ 抽稀 个点中取一个点进行导出

地表类别:

选择

☐ 常规导出
 ☐ 分段导出 时间间隔 秒
 ☒ 矩形分幅 比例尺
☐ 经纬度分幅 比例尺
☐ 自定义分幅 矢量文件
☐ 分卷导出 (仅适用于las) 分卷大小 MB

输出格式

☐ hlz
☒ las
☐ laz
☐ pts ☐ xyz ☐ pcd ☐ e57 ☐ rcp

输出路径

选择

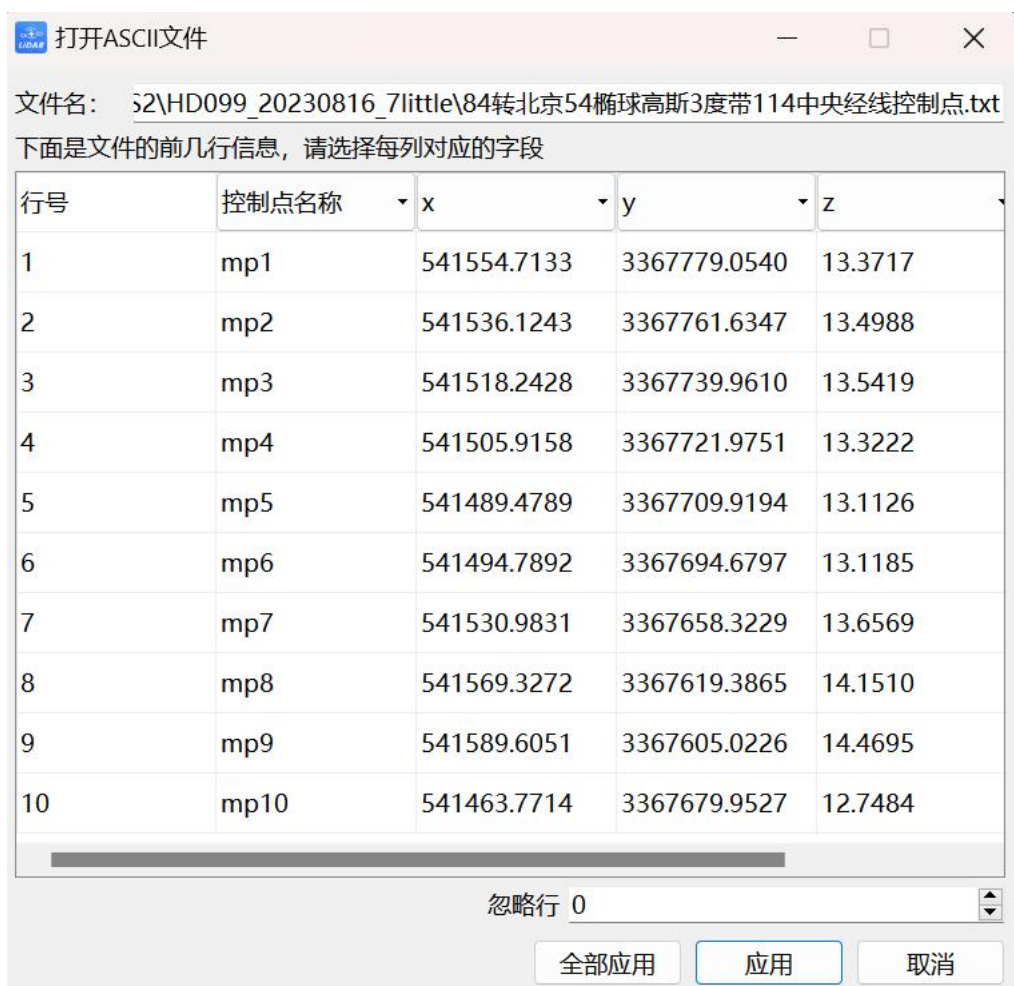
导出

分幅导出设置

3.2.10 关联控制点

在主界面上单击菜单〈解算〉→〈关联控制点〉支持关联 txt 格式及 csv 格式控制点。选择控制点文件后，点击确定，打开 ASCII 文件窗口，支持设置忽略控制点的前面多少行；也可以设置控制点每一列数据的具体

含义（控制点名称，x，y，z），设置好后，点击应用，将控制点与当前点云关联起来。



关联控制点

3.2.11 精度检核

在已加载了点云且关联了点云控制点的前提下，进入〈解算〉→〈精度检核〉进入精度验证对话框。精度检核提供了手动选点与自动搜索两种方式进行选点。精度检核功能不绑定工程，单独导入 las 或 hlz 同样支持检查。

手动选点：通过选取扫描点来与控制点进行精度检核，从而得到精度

检核的结果。点击精度检核，页面会调出放大镜视图供选点使用。在每个控制点对应位置选择匹配的扫描点，左键点击确认选点，扫描点选取成功后，控制点列表中的控制点右侧会填充对应的扫描点，如果对选点不满意，可重新定位到对应的扫描点位置，重新选取扫描点，或者可以手动修改扫描点坐标，按回车确认。此时完成所有扫描点的选取工作，点击显示结果，系统会根据控制点与扫描点的对应关系自动计算出当前数据的精度结果，。此时点击导出报告会跳转到报告保存界面。

自动搜索：当点击自动搜索时，程序首先在控制点附近找标靶点，目前仅支持正方形的棋盘格，大小为 50cm*50cm 靶标,如果找不到，那么在这个控制点的上下 1m 范围内找 1m*1m 大小的长方体内的点云，找到后，根据点到控制点的 zy 距离，加权算出一个坐标，如果选的是普通，那么扫描点 xyz 都不置灰，如果是高程，那么扫描点 xy 置灰，如果是平面，那么扫描点 z 置灰。

X 方向的中误差 σ_x 的计算公式为：

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n}}$$

Y 方向的中误差 σ_y 的计算公式为：

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Y_i^2}{n}}$$

Z 方向的中误差 σ_z 的计算公式为：

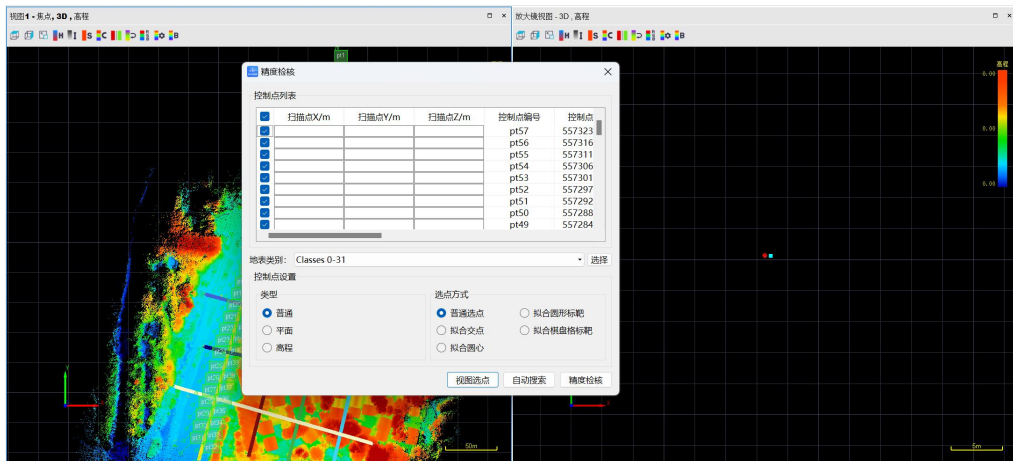
$$\sigma_z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Z_i^2}{n}}$$

平面中误差 σ_{plane} 的计算公式为：

$$\sigma_{plane} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

式中， X_i 、 Y_i 、 Z_i 分别表示该扫描点与控制点在 X 、 Y 、 Z 方向的坐标误差值。

地表类别选择：选择类别后，在自动搜索时只会搜索对应类别的点，类别可以选择某一类别，也可以选择所有类别，类别默认为所有类别点；视图中手动选点不受设置的类别的限制；放大镜视图显示指定类别点云。



精度检核主界面

精度检核

×

控制点列表

☒	扫描点X/m	扫描点Y/m	扫描点Z/m	控制点编号	控制点X/m
☒	421292.1088	2799868.0841	865.0296	A8	421292.12
☒	421400.4376	2799540.7508	864.9666	A7	421400.43
☒	421397.3157	2799346.9611	862.9594	A6	421397.31
☒	421416.0533	2799132.1567	864.1796	A5	421416.05
☒	421445.1067	2798836.9263	865.9170	A4	421445.10
☒	421473.8689	2798632.7183	865.5475	A3	421473.86
☒	421439.8003	2798404.4380	863.9677	A2	421439.79
☒	421520.6688	2798137.9963	865.9252	A1	421520.67

地表类别：

Classes 0-31

选择

控制点设置

类型

☒ 普通
☐ 平面
☐ 高程

选点方式

☒ 普通选点
☐ 拟合交点
☐ 拟合圆心
☐ 拟合圆形标靶
☐ 拟合棋盘格标靶

视图选点

自动搜索

精度检核

开始选点

精度检核

×

控制点列表

☒	扫描点X/m	扫描点Y/m	扫描点Z/m	控制点编号	控制点
☒	540333.8141	3367316.1716	12.5430	mp1	540351
☒				mp2	540333
☒				mp3	540315
☒	540303.2621	3367276.5136	11.9280	mp4	540302
☒	540286.8691	3367264.9316	11.6780	mp5	540286
☒	540291.1571	3367249.7366	11.6990	mp6	540291
☒				mp7	540328
☒				mp8	540366
☒				mp9	540386

地表类别：

Classes 2,31

选择

控制点设置

类型

☒ 普通
☐ 平面
☐ 高程

选点方式

☒ 普通选点
☐ 拟合交点
☐ 拟合圆心
☐ 拟合圆形标靶
☐ 拟合棋盘格标靶

视图选点

自动搜索

精度检核

3D, 分类

控制点检查报告界面

×

平均值/m:0.1812(X) -0.1200(Y) -1.32 最大值/m:0.6863(X) 0.2223(Y) -0.94
中误差/m:0.4832(X) 0.2877(Y) 1.33 最小值/m:-0.6442(X) -0.3757(Y) -1.44

导出报告

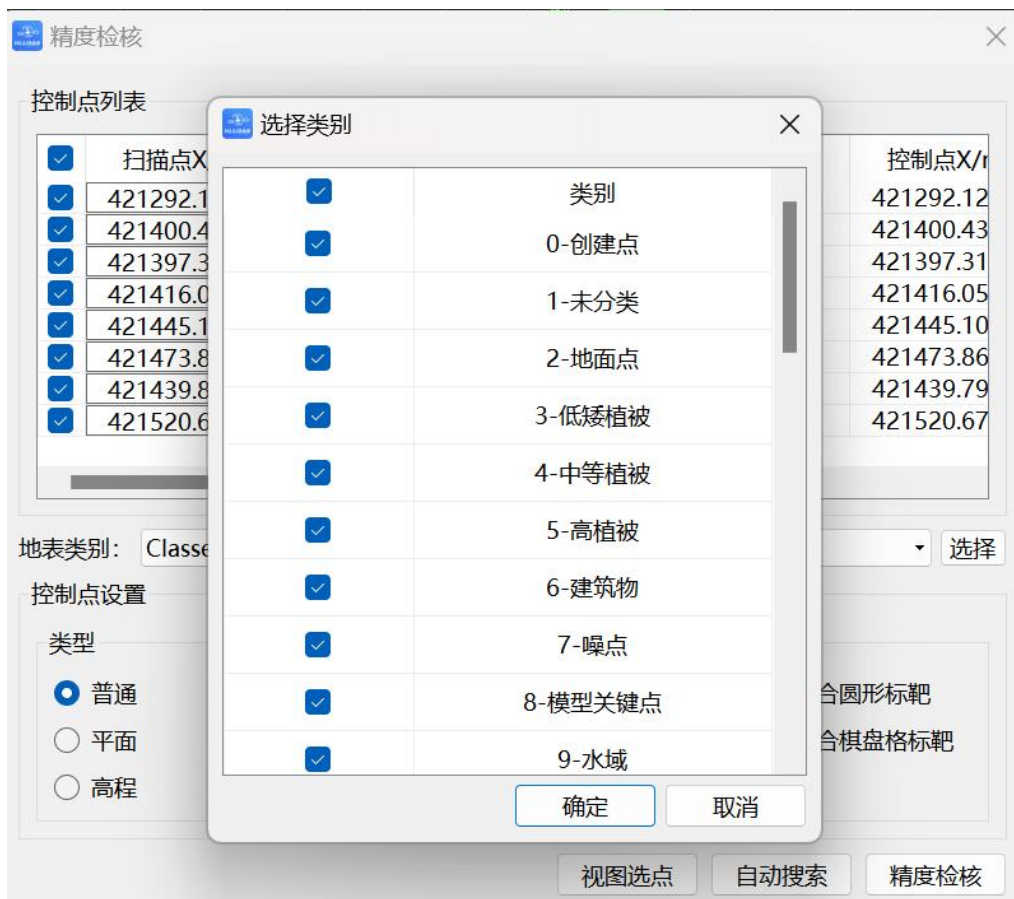
精度检核



导出报告



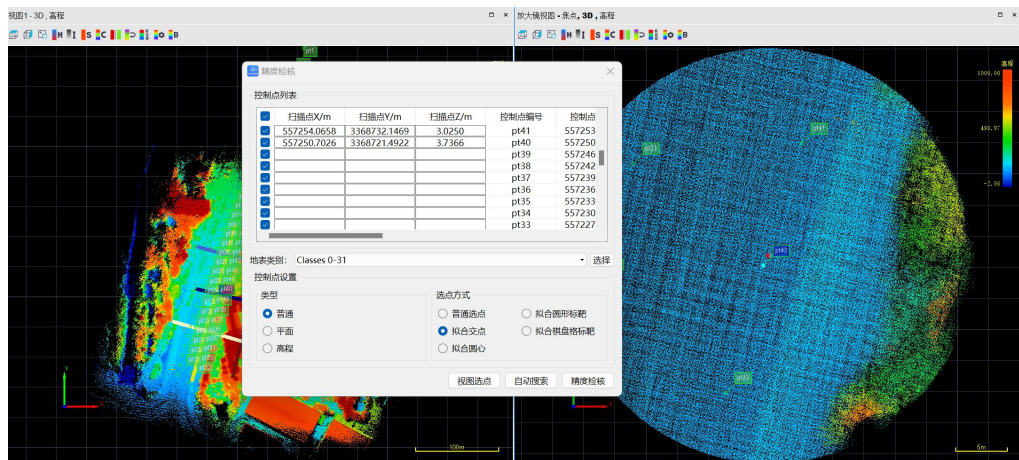
自动搜索后精度检核界面



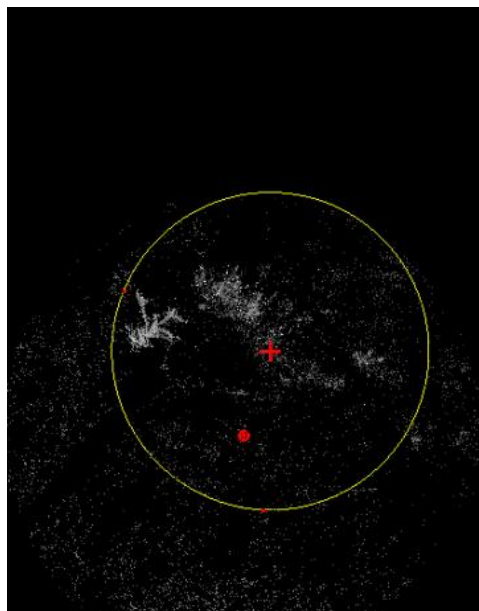
选择类别

控制点类型：包含普通、平面以及高程控制点，平面控制点仅对 X、Y 坐标有效，高程控制点仅对 Z 坐标有效。

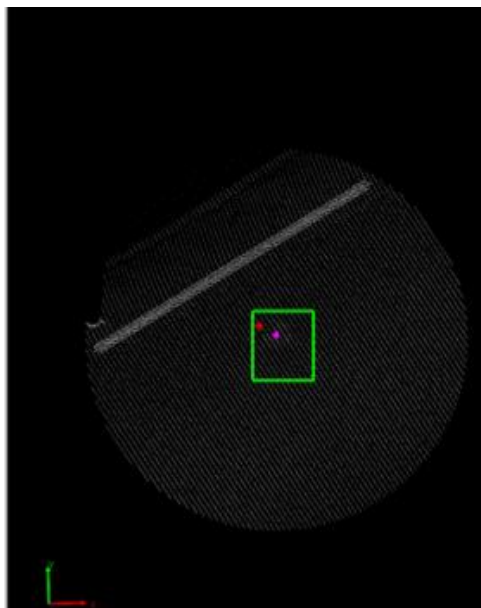
选点方式有：普通选点、拟合交点、拟合圆心、拟合圆形标靶、拟合棋盘格标靶五种选点方式。普通选点直接在放大镜视图上进行左键点击选点；拟合交点是根据识别两条线的交点来确定选点；拟合圆心是指在放大镜视图上点击选取两个点来确定圆的直径，移动鼠标来确定圆形状，此时圆心就是确定的点，拟合圆形标靶是根据选择的点云，自动拟合出标靶的中心，拟合棋盘格标靶则是对棋盘格的点选择中间的点位置。



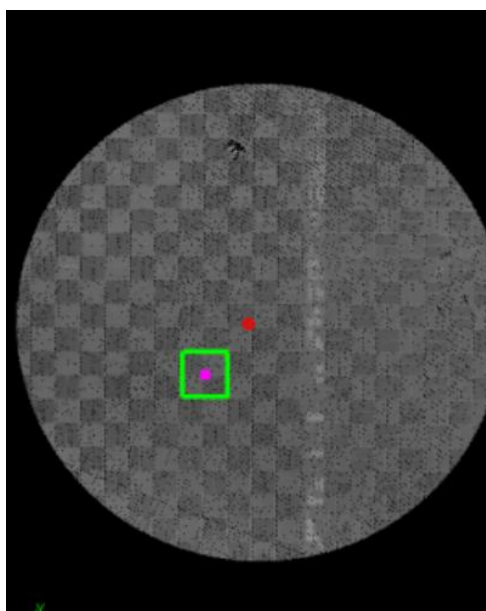
拟合交点



拟合圆心



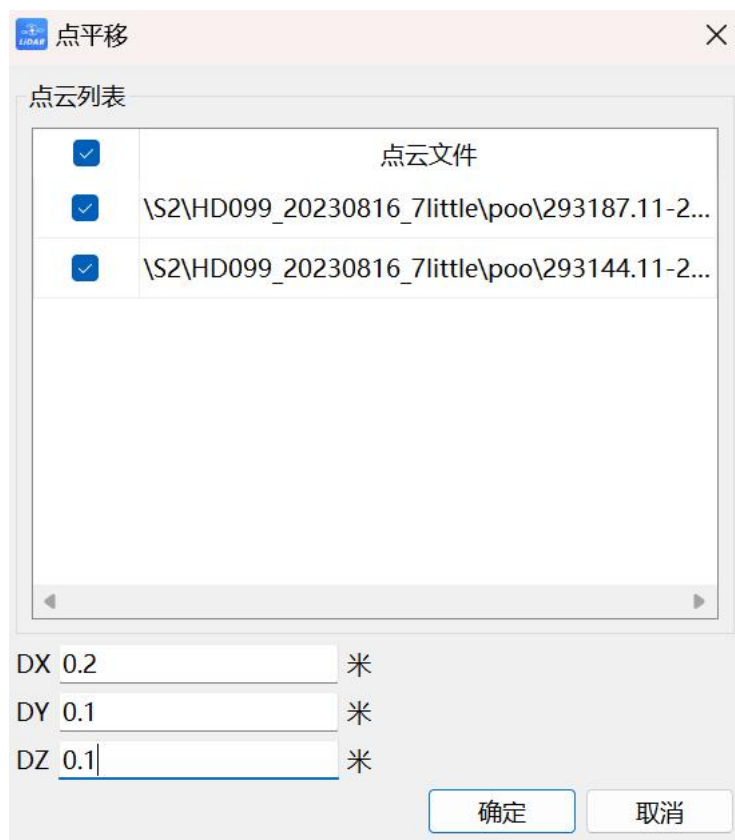
拟合圆形标靶



拟合棋盘格标靶

3.2.12 点平移

在视图中已加入需要进行平移的点云的前提下，进入〈解算〉→〈点平移〉进入点平移对话框。点平移提供了设置 xyz 三个方向的平移量，输入数值后，点击确定，进行平移，平移完成后会将点云自动加载到视图中。



点平移对话框

3.2.13 原始数据检查

工程管理面板打开融合工程，在主界面上点击菜单 <解算>→<质检>→<原始数据检查>，弹出“原始数据检查”对话框。原始数据质量检查包含数据完整性检查、扫描数据检查、影像数据检查、pos 数据检查四项。通过勾选的方式选择需要检查的检查项。

数据完整性：检查扫描数据、影像数据、pos 数据是否有缺失。

扫描数据：检查原始扫描数据的大小。

影像数据：检查影像和 syn 是否匹配。

pos 数据:检查 pos 数据是否有异常。通过设置 POS 异常检查项的变化阈值来进行检查，超过阈值则会被检查出来当作异常进行报告。

可选择性的填入测区位置、天气情况、检查人员相关信息，点击质量检查并导出，程序开始进行原始数据检查，检查完成后自动导出报告（pdf 格式），报告生成完成后自动打开文件夹。

POS工程	检查项目	检查结果	备注
HD099_20...	标定文件		
	配置文件		
	扫描数据		
	影像数据		
	POS数据		

基本信息

测区位置

天气情况 检查人员

质量检查并导出

原始数据检查界面

3.2.14 航线质量检查

工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单 <解算>→<质检>→<航线质量检查>，弹出“航线质量检查”对话框。

点击按钮【+】在航迹线列表中添加裁切的 POS 轨迹，点击按钮【-】将选中的 POS 轨迹从航迹线列表删除，填入测区位置、天气情况、检查人员。系统会自动根据数据推荐航高、航速、弯曲度参数，用户可根据项目需求对参数进行设置，设置完成后点击开始检查，就会对航线质量进行

检查，检查出来的航高、航速、弯曲度三项结果会展示在航线质量检查界面中。

可选择性的填入测区位置、天气情况、检查人员相关信息，点击质量检查并导出，程序开始进行航线质量检查，检查完成后自动导出报告（pdf格式），报告生成完成后自动打开文件夹。

航线质量检查

×

☒	航线	航高	航速	弯曲度
☒	539520.17-539552.19_colorize...			
☒	539566.17-539594.19_colorize...			
☒	539607.17-539636.19_colorize...			
☒	539649.17-539678.19_colorize...			

☒ 检查项

☒ 航速

☒ 航高

☒ 弯曲度

参数设置

设计航高

请输入航高

(m)

高度阈值

1.67

(%)

设计速度

请输入航速

(m/s)

速度阈值

50

(%)

航线弯曲度

3

(%)

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

质量检查并导出

航线质量检查对话框

航线质量检查

×

☒	航线	航高	航速	弯曲度
☒	539520.17-539552.19_colorize...	99.990	6.432	0.254
☒	539566.17-539594.19_colorize...	99.997	6.754	0.190
☒	539607.17-539636.19_colorize...	99.960	6.675	0.241
☒	539649.17-539678.19_colorize...	99.969	6.650	0.404

☒ 检查项

☒ 航速
 ☒ 航高
 ☒ 弯曲度

参数设置

设计航高 100 (m)

高度阈值 1.67 (%)

设计速度 7 (m/s)

速度阈值 50 (%)

航线弯曲度 3 (%)

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

质量检查并导出

航线质量检查检查结果

- (1) 航高分析：航高分析报告包含每条航带名称、该条航带的最小航高、最大航高、最大最小航高均差、航高方差、平均航高，以及根据用户设置的设计航高和高度容差，判断该条航带是否合格。
- (2) 速度分析：速度分析报告包含每条航带的名称、该条航带的最小航速、最大航速、最大最小航速均差、航速方差、平均航速以及根据用户设置的速度一致性参数，判断该条航带是否合格。
- (3) 飞行姿态分析：飞行姿态分析报告包含每条航带的名称、最大翻滚角、平均翻滚角、最大俯仰角、平均俯仰角、航线弯曲度（%），以及根据用户设置的航线弯曲度阈值判断该条航带是否合格。

3.2.15 航带重叠分析

工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单<解算> → <质检> → <航带重叠分析>，弹出“航带重叠分析”对话框。默认设置格网大小为 2 米，航带重叠度阈值为 30%，点击按钮质量检查按钮以后，程序会对航带重叠率进行检查。

可选择性的填入测区位置、天气情况、检查人员相关信息，点击质量检查并导出，程序开始进行航带重叠分析，检查完成后自动导出报告（pdf 格式），报告生成完成后自动打开文件夹。

航带重叠分析

☒	航带1	航带2	平均重叠率 (%)
☒	539520.17-539552.19_colorize_colorize.hlz	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	539696.17-539726.19_colorize_colorize.hlz	

参数设置

格网尺寸 (m)重叠率阈值 (%)

基本信息

测区位置

天气情况 检查人员

质量检查并导出

航带重叠分析对话框

航带重叠分析

×

☒	航带1	航带2	平均重叠率 (%)
☒	539520.17-539552.19_colorize_colorize.hlz	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	75.1147
☒	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	82.2956
☒	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	74.9381
☒	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	539696.17-539726.19_colorize_colorize.hlz	75.9544

参数设置

格网尺寸

2

(m)

重叠率阈值

30

(%)

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

质量检查并导出

航带重叠分析结果

3.2.16 高差质量检查

工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单 <解算>→<质检>→<高差质量检查>，弹出“高差质量检查”对话框，。默认设置格网大小为 2 米，临界阈值为 0.5 米，点击按钮【质量检查】，阈值为 30%，填入测区位置、天气情况、检查人员，点击质量检查按钮以后，程序会对高差质量进行检查，检查完成界面。

可选择性的填入测区位置、天气情况、检查人员相关信息，点击质量检查并导出，程序开始进行高差质量检查，检查完成后自动导出报告（pdf 格式），报告生成完成后自动打开文件夹。


高差质量检查

×

☒	点云1	点云2	最大高差/m
☒	539520.17-539552.19_colorize_colorize.hlz	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	539696.17-539726.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539696.17-539726.19_colorize_colorize.hlz	539741.17-539770.19_colorize_colorize.hlz	
☒	539741.17-539770.19_colorize_colorize.hlz	539786.17-539817.19_colorize_colorize.hlz	

参数设置

格网大小 2 (m)

高差阈值 0.5 (m)

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

质量检查并导出

高差质量检查对话框

高差质量检查

×

☒	点云1	点云2	最大高差/m
☒	539520.17-539552.19_colorize_colorize.hlz	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	0.499872
☒	539566.17-539594.19_colorize_colorize.hlz	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	0.499398
☒	539607.17-539636.19_colorize_colorize.hlz	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	0.499771
☒	539649.17-539678.19_colorize_colorize.hlz	539696.17-539726.19_colorize_colorize.hlz	0.49866
☒	539696.17-539726.19_colorize_colorize.hlz	539741.17-539770.19_colorize_colorize.hlz	0.4997
☒	539741.17-539770.19_colorize_colorize.hlz	539786.17-539817.19_colorize_colorize.hlz	0.499735

参数设置

格网大小

2

(m)

高差阈值

0.5

(m)

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

质量检查并导出

高差质量检查结果

3.2.17 密度质量检查

工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单<解算>→<质检>→<密度质量检查>，弹出“密度质量检查”对话框。默认设置格网大小为2米，平均密度阈值为10点/平方米，可以根据项目需求添加及移除点云文件，点击开始检查，程序会对密度质量进行检查。

可选择性的填入测区位置、天气情况、检查人员相关信息，点击质量检查并导出，程序开始进行密度质量检查，检查完成后自动导出报告（pdf格式），报告生成完成后自动打开文件夹。



密度质量检查

×

检查结果

☒	点云	点数	覆盖面积	平均密度
☒	539520.17-539552.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ			
☒	539566.17-539594.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ			
☒	539607.17-539636.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ			
☒	539649.17-539678.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ			
☒	539696.17-539726.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ			

参数设置

网格大小

 (m)

平均密度阈值

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

颜色设置

	颜色	低值	高值
1		1	10
2		10	50
3		50	100
4		100	+∞

质量检查并导出

密度质量检查对话框

密度质量检查

×

检查结果

☒	点云	点数	覆盖面积	平均密度
☒	539520.17-539552.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ	2785829	64988	42.8668
☒	539566.17-539594.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ	2636516	56028	47.0571
☒	539607.17-539636.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ	2603911	58184	44.753
☒	539649.17-539678.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ	2812276	53816	52.2572
☒	539696.17-539726.19_COLORIZE_COLORIZE.HLZ	1998382	56456	35.3972

参数设置

网格大小 2 (m)

平均密度阈值 10

基本信息

测区位置

天气情况

检查人员

颜色设置

	颜色	低值	高值
1		1	10
2		10	50
3		50	100
4		100	+∞

质量检查并导出

密度质量检查结果

3.2.18 完成率检查

工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单 <解算>→<质检>→<完成率检查>，弹出“完成率检查”对话框，根据需求设置完成率检查的格网尺寸参数，导入被点云俯视图包含的范围线文件（.shp/.dxf/.dwg）；可选择性的填入测区位置、天气情况、检查人员

相关信息，点击质量检查并导出，程序开始进行完成率检查，检查完成后自动导出报告（pdf 格式），报告生成完成后自动打开文件夹。



完成率检查对话框的界面。窗口标题为“完成率检查”，右上角有关闭按钮。左侧有一个列表，包含两个带复选框的条目：“POS工程”和“HD099_20230812_2”，两个复选框均被勾选。右侧是一个大的空白区域。下方是“参数设置”区域，包含“格网尺寸”输入框（值为2）和“(m)”单位，以及“范围文件路径”下拉菜单和“选择”按钮。再下方是“基本信息”区域，包含“测区位置”输入框，“天气情况”输入框，以及“检查人员”输入框。右下角有一个“质量检查并导出”按钮。

完成率检查对话框

3.2.19 自动质检

本功能主要是所勾选要做的检查类型，一键做完所有检查并导出报

告。工程管理面板打开融合工程，加载显示点云文件，在主界面上点击菜单<解算>→<质检>→<自动质检>，弹出“自动质检”对话框。根据需求勾选检查项，并输入相应检查参数及文件，默认勾选所有检查项，可选择性的填入测区位置、天气情况、检查人员相关信息，点击质量检查并导出，程序按照勾选的检查项开始进行自动质检，检查完成后在 POS 工程目录下的“质量检查”文件夹中生成对应的报告。

勾选航线检查检查，不输入设计航高、设计速度，会报错，但仍然完成其他检查。勾选完成率检查，范围线必须被点云俯视轮廓包围，不包围会报错，但仍然完成其他检查。不勾选任一项检查项进行质量检查，软件会报错。



自动质检对话框

3.2.20 点云处理

在主界面上点击菜单 <解算>→<点云处理>，会关闭当前项目，

卸载工程，并在图层面板加载 hlz 点云，如果有赋色的点云，即文件名有“449480.99-449507.01_colorize.hlz”点云，优先加载赋色点云，若没有赋色后的点云，仍然会加载融合后的点云。

3.2.21 生成 DOM

点云生成 DOM，打开生成 DOM 对话框，需要特别注意此功能对电脑配置有最低要求：安装 NVIDIA 显卡，且显卡型号为 2060 及以上，显存最小 4GB，电脑还需安装 CUDA 10 及以上版本。否则打开此功能会弹出提示电脑配置低。

在电脑配置满足要求时，且已经加载待生成 DOM 的机载数据时，且工程数据轨迹经过解算及裁切后，点击生成 DOM 会弹出对话框供用户选择，支持快速模式及专业模式两种方式。



生成 DOM

快速模式：直接在 Hi-Lidar 端进行 DOM 生成。日志提示生成 DOM 完成后，去数据工程目录下即可查看到生成的 TIF 文件

专业模式：吊起 smart3D 软件进行处理

3.3 SLAM

3.3.1 点云解算

SLAM 点云解算可将采集的 SLAM 数据解算出 POS 轨迹和点云。新

建工程或打开工程后在主界面菜单上点击<SLAM> →<点云解算>，弹出点云解算对话框，对话框中自动读取工程名称和工程文件夹下的任务名称，如果不同任务的采集模式不同或需要用不同的解算方式解算，用户可分别选择工程/任务设置。另外，可根据需要勾选点云赋色、移动地物去除、点云去噪和点云平滑功能，勾选后可在点云解算时同步处理，其中，当采集过程中有单独采集控制点，则可勾选<控制点>后点击<编辑>→<导入控制点>→勾选是否启用，通过匹配控制点坐标来提高点云处理精度。

选择 PPK 解算是可选择基站来源，默认为内置 RTCM，选择 GNSS 文件时需要找到文件路径并输入基站坐标和天线参数，也可以从收藏夹内选择。设置完成后点击确定。

输出点云可选择的点云格式有 HLZ 和 LAS，下拉可选择格式版本。

坐标系统设置包含投影、基准面、椭球转换、平面转换、高程拟合、格网改正、平移参数、选项、参数计算、导入、坐标系统管理；勾选应用到所有工程，则会将当前工程的坐标转换参数应用到所有其他的工程，如不需要应用到其他工程，则不勾选。

如需要解算所有工程，勾选解算所有工程，不勾选则解算当前工程，设置完成后点击开始解算。

点云解算

工程名称: 楼顶

任务名称: SLAM_IMAGE_20250819_0913-5中文

☐ 控制点

作业模式: 手持

处理流程

☒ GNSS

解算方式: ☐ RTK ☒ PPK 内置RTCM电文

☒ 移动地物去除

☒ 点云去噪

去噪等级: ☐ 低 ☒ 中 ☐ 高

☒ 点云平滑

☒ 生成照片和照片POS

输出点云

点云格式: ☒ HLZ 3.4 ☐ LAS 1.2

☐ 解算所有工程

点云解算

选择基站文件

基站文件: 10-08slam/2025-04-29 10-15/data/gnss/_1141191.GNS

☐ 云基站

基站坐标

角度类型: 度:分:秒

B: 30:25:56.47861N

L: 114:25:31.99051E

H: 22.97898

天线

天线名: iRTK20

量测至: 天线相位中心-天线

仪器量高 (m): 0.0000

仪器真高 (m): 0.0000

选择基站文件

控制点列表									
☐ 是否启用	扫描点名称	x	y	z	控制点名称	N	E	Z	
☐	pt249	1.3299	7.8446	-3.7921	96	3367289.1970	540370.6716	21.9957	
☐	pt250	-19.9710	-22.9483	-2.1797	97	3367310.6850	540372.6593	22.0223	
☐	pt251	-3.9066	-38.3935	-1.3671	98	3367305.5870	540377.5179	21.9851	
☐	pt252	14.0514	-56.1439	-0.7141	100	3367272.1470	540369.2952	27.9934	
☐	pt253	15.6878	-50.0984	3.2331	101	3367286.1710	540375.0070	26.4502	
☐	pt254	15.2567	-49.6280	4.8327	105	3367316.4961	540382.9824	13.8396	
☐	pt255	0.9066	-48.9012	7.3391	106	3367296.7658	540367.2512	13.8913	
☐	pt256	38.9887	-56.0260	13.1401	107	3367334.1087	540396.6694	13.5016	
☐	pt257	26.3955	-62.0136	11.8306	108	3367316.2560	540429.5872	13.7201	

导入控制点

3.3.2 采集点拼接

SLAM 控制点拼接主要是对不同采集任务的点云数据通过作业时的采集点对进行拼接。在主界面上点击菜单 <SLAM> → <采集点拼接>，弹出点云去噪对话框。

采集点拼接

基准点云

2025-04-30 10-27(2025-04-29 10-08slam)

控制点列表

2025-04-29 10-48(2025-04-29 10-08slam)	2025-04-29 10-25(2025-04-29 10-08slam)
pt12	pt2

添加

点对关系

☒ 启用	任务	点号	任务	点号	
☒	2025-04-29 10-48 (2025-04-29 10-08slam)	pt10	2025-04-29 10-25 (2025-04-29 10-08slam)	pt1	删除
☒	2025-04-29 10-48 (2025-04-29 10-08slam)	pt12	2025-04-29 10-25 (2025-04-29 10-08slam)	pt2	删除

拼接误差: *****

计算

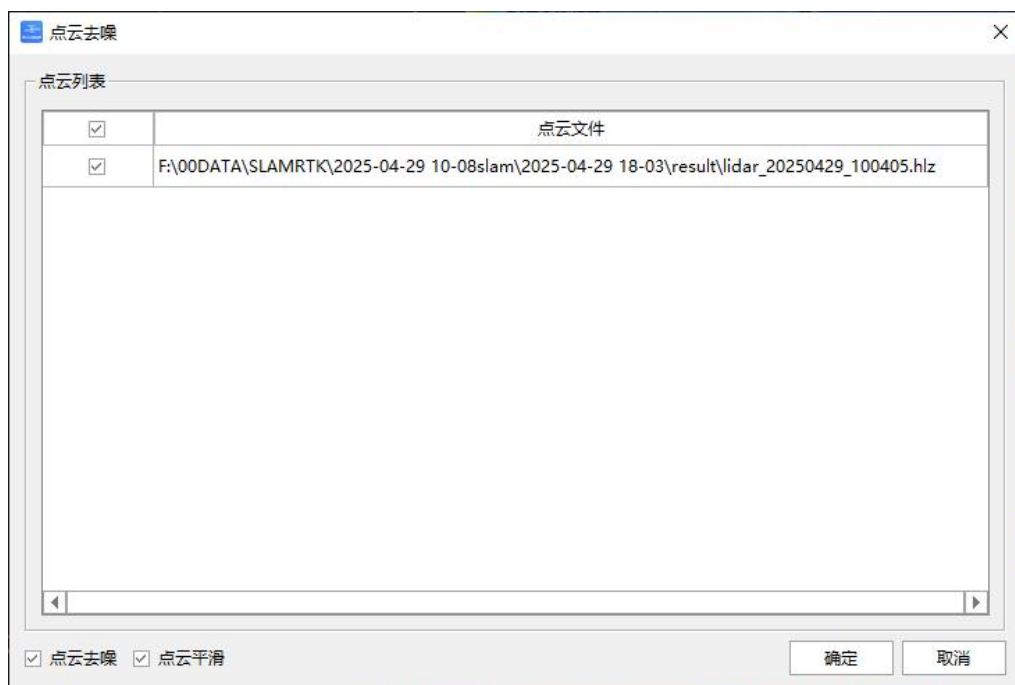
应用

关闭

采集点拼接

3.3.3 点云去噪

SLAM 点云去噪主要是对点云数据进行去噪和平滑处理。在主界面上点击菜单 <SLAM> → <点云去噪>, 弹出点云去噪对话框, 弹出窗口中默认勾选点云去噪和点云平滑并列出软件当前加载的点云文件, 可勾选需要处理的点云文件, 若不需要点云平滑, 可取消勾选。



点云去噪

3.3.4 手动去噪

SLAM 手动去噪主要是对后处理点云数据进行去噪分类处理。在主界面上点击菜单 <SLAM> → <手动去噪>, 弹出点云去噪对话框, 弹出窗口中选择初始类别和目标类别, 框选目标点云, 若框选有误可点击撤销, 确认框选正确后保存退出。

3.3.5 采集点

SLAM 采集主要是导出作业过程中 SLAM 模式下采集的点坐标。在主界面上点击菜单 <SLAM> → <采集点>, 弹出采集点对话框, 选择工程名和任务名, 自动读取到采集点信息, 确认导出类型 (导出当前任务的采集点或该工程下所有任务的采集点) 后点击导出, 弹出采集点导出对话框。

文件: 可指定导出文件名称, 并选择导出文件格式, .txt、.csv。

位置：指定导出文件位置。

自定义格式设置：无模版时可指定导出的内容和字段顺序，左侧选中后添加到右侧则视为指定字段；导出顺序中可选择按照采集顺序导出还是点号顺序导出；浮点精度可指定数值精确到小数点后的位数；分隔符可指定字段间的分隔符号；勾选格式文件头，则导出文件中含数据表头。

模板管理：可通过自定义方式固定导出模版。

采集点

工程名

2025-04-29 10-08slam

任务名

2025-04-29 10-48

	点名	优化前N	优化前E	优化前Z	优化后N	优化后E	优化后Z	解类型	σN	
1	pt10	3367370.5977	540379.4898	12.9096	-	-	-	固定解	0.0000	
2	pt11	3367155.4427	540398.0276	14.6240	-	-	-	固定解	0.0158	
3	pt12	3367252.9795	540487.9427	14.5823	-	-	-	固定解	0.0179	
4	pt13	3367331.9229	540404.4757	13.5034	-	-	-	固定解	0.0176	

计数: 4

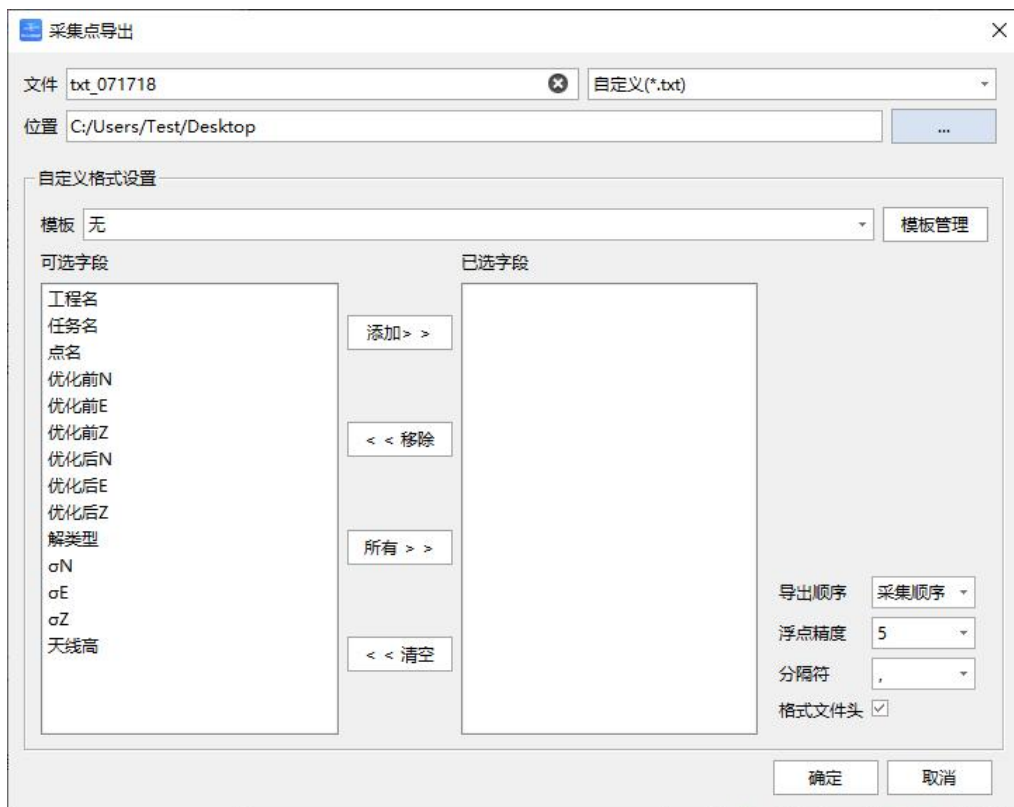
导出类型

导出当前任务

导出

取消

采集点导出



采集点导出

3.3.6 影像测量

影像测量主要是对影像进行刺点，导出刺点影像的点坐标文件。在主界面上点击菜单 <SLAM> → <影像测量>，弹出影像测量对话框，选择工程名和任务名，自动读取到任务对应的照片视图及点云视图，用户选择待刺点的照片，在照片视图上刺点，用户刺一个目标点和一个辅助点后，软件进行影像测量计算，得到计算的影像测量点，该点同步在点云视图上显示，并添加到影像测量结果列表中，完成后点击影像测量结果列表下方的“导出”按钮，软件保存影像测量结果到本地文件。

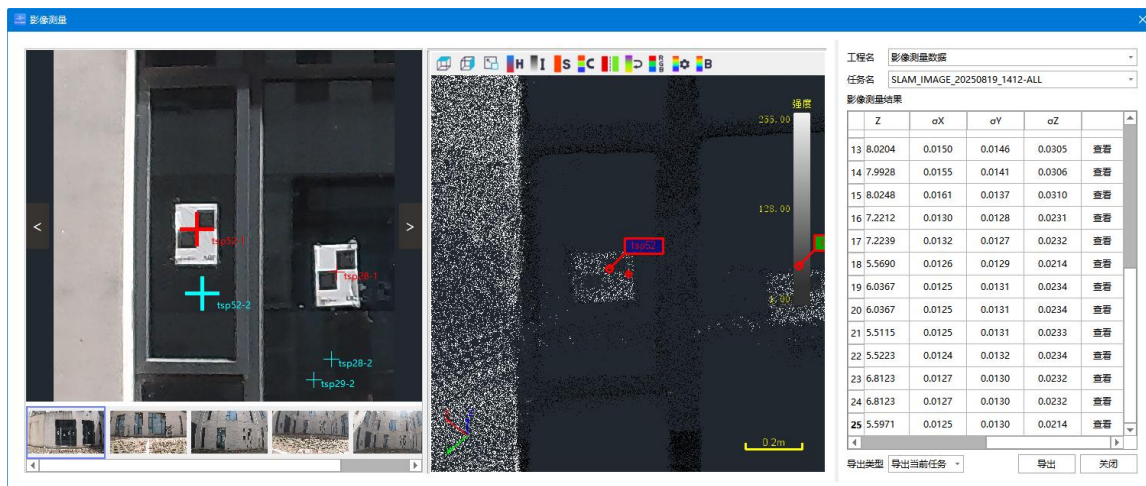
文件：可指定导出文件名称，并选择导出文件格式，.txt、.csv。

位置：指定导出文件位置。

自定义格式设置：无模版时可指定导出的内容和字段顺序，左侧选中

后添加到右侧则视为指定字段；导出顺序中可选择按照采集顺序导出还是点号顺序导出；浮点精度可指定数值精确到小数点后的位数；分隔符可指定字段间的分隔符号；勾选格式文件头，则导出文件中含数据表头。

模板管理：可通过自定义方式固定导出模版。



影像测量界面

3.3.7 点云导出

在主界面上单击菜单〈SLAM〉→〈点云导出〉弹出对话框，用户可选择所需导出的选项、地表类别、输出格式、点云属性进行定制化导出。

导出选项：“抽稀”支持设置参数对点云进行抽稀导出；“地表类别”支持选择某一个类别进行导出，可多选，类别默认所有类别；“常规导出”表示完整导出；“分段导出”表示每个原始扫描文件根据 GNSS 时间分段导出到多个目标点云文件；“分幅导出”表示每个原始扫描文件根据多边形文件中的多边形来导出到多个点云文件，通过字段值可以设置参与导出的多边形；“分卷导出”表示点云数据根据设定大小分文件输出（本设置仅对 las 格式点云有效）。

输出格式包含：hlz、las、laz、pts、xyz、pcd、e57、rcp 八种格式，导出格式可多选。点击导出按钮，即可导出选择的点云。

点云导出

点云列表

☒	点云文件
☒	\\18\SW_20241215_5\poo\21726.69-21761.64_processed.hlz
☒	\\18\SW_20241215_5\poo\21784.57-21819.52_processed.hlz

☐ 合并导出

添加

移除

导出选项

☐ 过滤白色点云

☐ 抽稀 个点中取一个点进行导出

地表类别:

选择

☐ 常规导出

☐ 分段导出 时间间隔 秒

☒ 矩形分幅 比例尺

☐ 经纬度分幅 比例尺

☐ 自定义分幅 矢量文件

☐ 分卷导出 (仅适用于las) 分卷大小 MB

输出格式

☐ hlz
☒ las
☐ laz
☐ pts ☐ xyz ☐ pcd ☐ e57 ☐ rcp

输出路径: \\01Data\P1\黄秋实反应处理较快的数据\18\SW_20241215_5\poo\ExportPointCloud

选择

导出

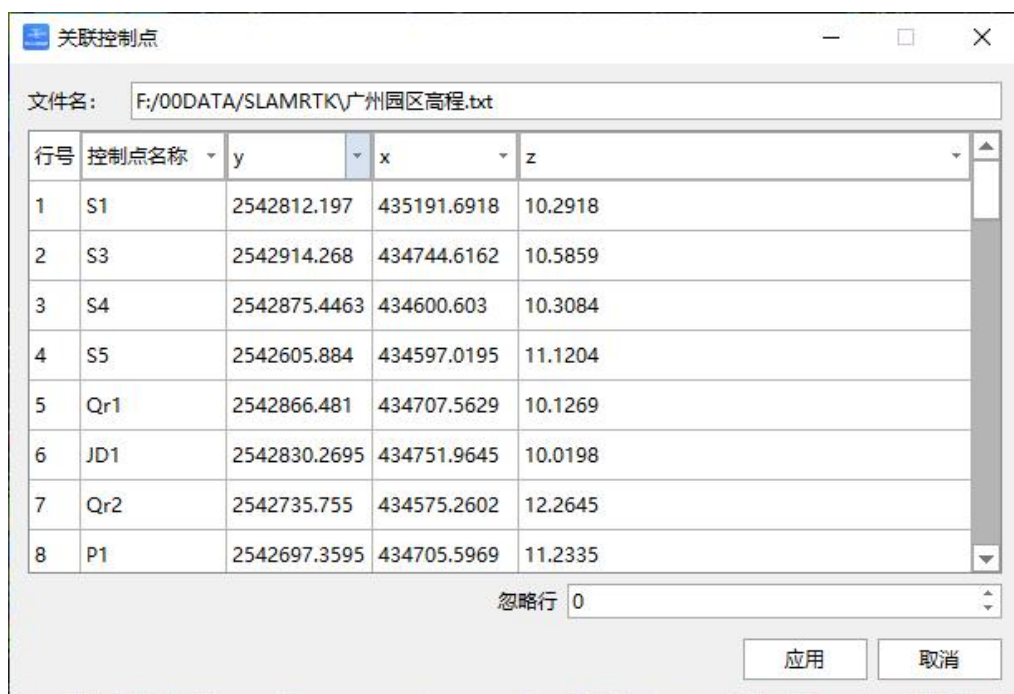
点云导出

3.3.8 关联控制点

在主界面上单击菜单〈SLAM〉→〈关联控制点〉支持关联 txt 格式及 csv 格式控制点。选择控制点文件后，点击确定，打开 ASCII 文件窗口。

控制点文件有标题或表头时需设置忽略控制点的前面几行；然后对应

好控制点每一列数据的坐标方位，设置好后，点击应用，将控制点展于当前点云。



行号	控制点名称	y	x	z
1	S1	2542812.197	435191.6918	10.2918
2	S3	2542914.268	434744.6162	10.5859
3	S4	2542875.4463	434600.603	10.3084
4	S5	2542605.884	434597.0195	11.1204
5	Qr1	2542866.481	434707.5629	10.1269
6	JD1	2542830.2695	434751.9645	10.0198
7	Qr2	2542735.755	434575.2602	12.2645
8	P1	2542697.3595	434705.5969	11.2335

关联控制点



注意：1、控制点表头未忽略会导致控制点导入失败；2、控制点坐标未正确对应 xyz 会导致控制点与点云不在一起。

3.3.9 精度检核

在已加载了点云且关联了点云控制点的前提下，进入〈SLAM〉→〈精度检核〉进入精度验证对话框。精度检核提供了手动选点与自动搜索两种方式进行选点。精度检核功能不绑定工程，单独导入 las 或 hlz 同样支持检查。

手动选点：通过选取扫描点来与控制点进行精度检核，从而得到精度检核的结果。点击精度检核，页面会调出放大镜视图供选点使用。在每个控制点对应位置选择匹配的扫描点，左键点击确认选点，扫描点选取成功

后,控制点列表中的控制点右侧会填充对应的扫描点,如果对选点不满意,可重新定位到对应的扫描点位置,重新选取扫描点,或者可以手动修改扫描点坐标,按回车确认。此时完成所有扫描点的选取工作,点击显示结果,系统会根据控制点与扫描点的对应关系自动计算出当前数据的精度结果。此时点击导出报告会跳转到报告保存界面。

自动搜索:当点击自动搜索时,程序首先在控制点附近找标靶点,目前仅支持正方形的棋盘格,大小为 50cm*50cm 靶标,如果找不到,那么在这个控制点的上下 1m 范围内找 1m*1m 大小的长方体内的点云,找到后,根据点到控制点的 zy 距离,加权算出一个坐标,如果选的是普通,那么扫描点 xyz 都不置灰,如果是高程,那么扫描点 xy 置灰,如果是平面,那么扫描点 z 置灰。

X 方向的中误差 σ_x 的计算公式为:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n}}$$

Y 方向的中误差 σ_y 的计算公式为:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Y_i^2}{n}}$$

Z 方向的中误差 σ_z 的计算公式为:

$$\sigma_z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Z_i^2}{n}}$$

平面中误差 σ_{plane} 的计算公式为:

$$\sigma_{plane} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

式中, X_i 、 Y_i 、 Z_i 分别表示该扫描点与控制点在 X 、 Y 、 Z 方向的坐标误差值。

地表类别选择：选择类别后，在自动搜索时只会搜索对应类别的点，类别可以选择某一种类别，也可以选择所有类别，类别默认为所有类别点；视图中手动选点不受设置的类别的限制；放大镜视图显示指定类别点云。



精度检核主界面



自动搜索

控制点检查报告界面								
序号	扫描点X/m	扫描点Y/m	扫描点Z/m	控制点编号	控制点X/m	控制点Y/m	控制点Z/m	精度d
1	435172.8044	2542828.2685	14.1632	P15	435173.0410	2542828.2500	14.0289	-0.23
2	434600.5980	2542875.4495	10.4208	S4	434600.6030	2542875.4463	10.3084	-0.00
3	434790.5471	2542693.9433	10.5314	P2	434790.1217	2542693.7208	10.4520	0.42
4			9.0391	P3			8.9800	
5	434707.5430	2542866.4709	10.1739	Qr1	434707.5629	2542866.4810	10.1269	-0.01
6	434575.2588	2542735.7541	12.2318	Qr2	434575.2602	2542735.7550	12.2645	-0.00
7	434942.2777	2542719.1806	8.9170	P18	434942.2786	2542719.1870	8.8946	-0.00
8			10.2931	P20			10.2769	
9	434951.3782	2542807.5297	9.7827	P11	434951.3777	2542807.5350	9.7692	0.00
平均值/m:0.0091(X) 0.0107(Y) 0.0180(Z) 最大值/m:0.4254(X) 0.2225(Y) 0.1343(Z) 中误差/m:0.1182(X) 0.0546(Y) 0.0455(Z) 最小值/m:-0.2366(X) -0.0229(Y) -0.0327(Z)								
								导出报告

精度检核

选择精度检核报告保存路径

← → ↑ ↓ 本地磁盘 (F:) > 00DATA > SLAMRTK > 质量检查报告

搜索“质量检查报告”

组织 新建文件夹

名称 修改日期 类型 大小

没有与搜索条件匹配的项。

文件(N): 精度检核报告.xls

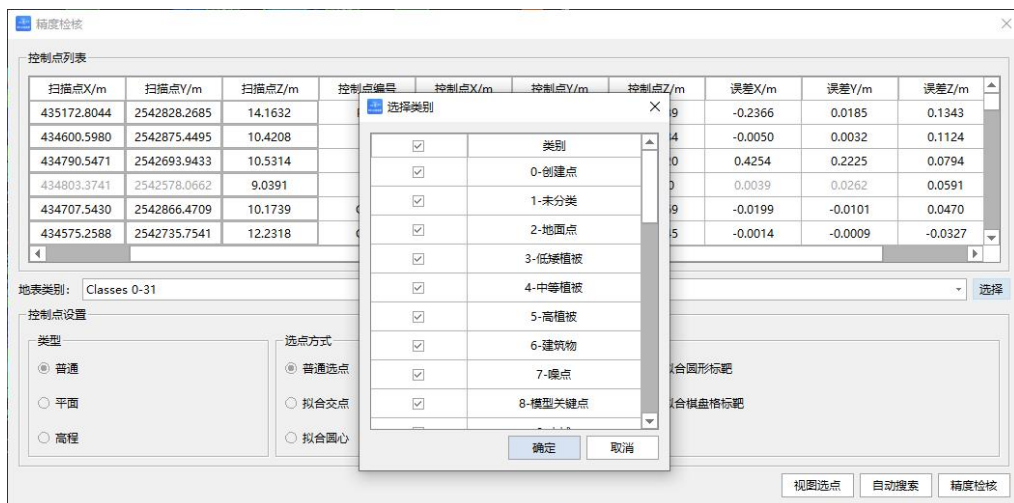
保存类型(T): Excel File(*.xls)

Excel File(*.xls)

Excel File(*.xlsx)

PDF File(*.pdf)

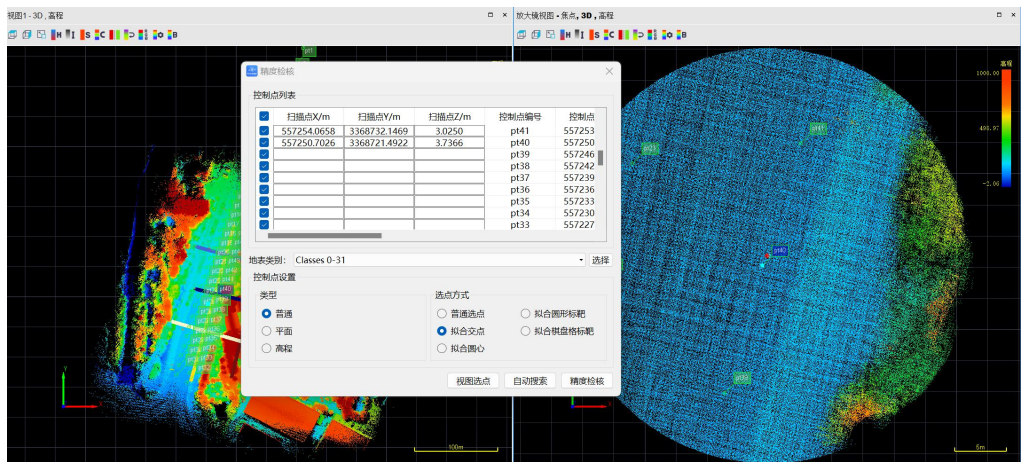
导出报告



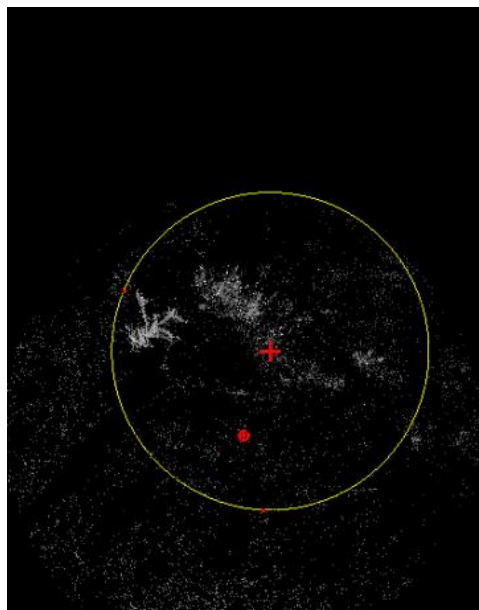
选择类别

控制点类型：包含普通、平面以及高程控制点，平面控制点仅对 X、Y 坐标有效，高程控制点仅对 Z 坐标有效。

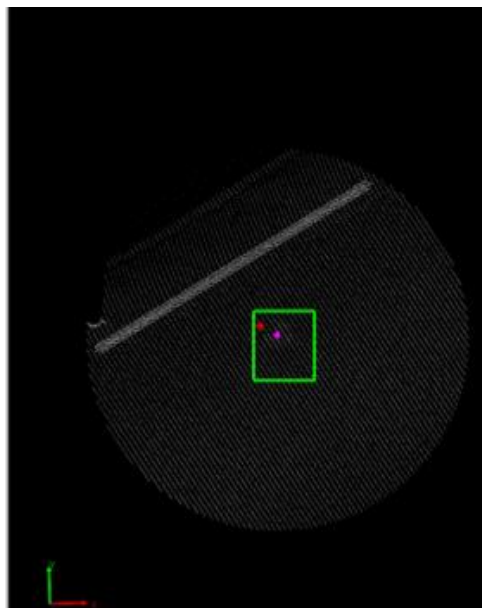
选点方式有：普通选点、拟合交点、拟合圆心、拟合圆形标靶、拟合棋盘格标靶五种选点方式。普通选点直接在放大镜视图上进行左键点击选点；拟合交点是根据识别两条线的交点来确定选点；拟合圆心是指在放大镜视图上点击选取两个点来确定圆的直径，移动鼠标来确定圆形状，此时圆心就是确定的点，拟合圆形标靶是根据选择的点云，自动拟合出标靶的中心，拟合棋盘格标靶则是对棋盘格的点选择中间的点位置。



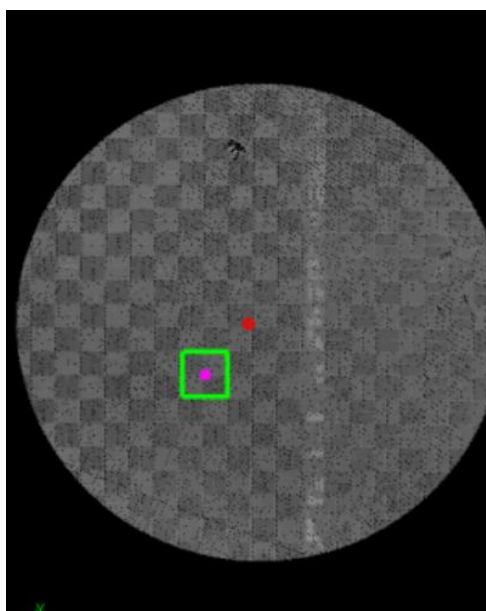
拟合交点



拟合圆心



拟合圆形标靶



拟合棋盘格标靶

3.3.10 土方计算

在已加载了点云的前提下，进入〈SLAM〉→〈土方计算〉进入土方计算对话框。土方计算主要包含了单期土方计算和多期土方对比。计算格式支持 HLZ, LAS, Tif 可以选择基础高程，设置范围计算等。

3.3.10.1 单期土方计算

单期土方计算，单期土方计算需选择一个点云文件，支持(HLZ, LAS, TIF) 格式。下拉可以选定视图导入的文件，右侧【选择】可以从本地电脑中导出一个点云文件。

基准高程可以通过右侧拉框设置，包括最小值，最大值，平均值，自选点，自定义。其中，自选点可以从视图上直接点击获取一个基准高程点；自定义可以手动填入一个高程值作为基准高程。

算法有三角网法和格网法可选，默认为三角网法。网格大小可以按照默认设置（0.2m），网格大小决定了抽稀的密度，这个值越大，点云抽稀越稀疏，计算精度越低，速度越快，当计算点云数据很大时，可以适当增加参数大小以获得更快的计算速度。

点云类别，可下拉或通过右侧【选择】选择指定类别的点云进行计算。

指定范围可以不指定，也可以指定。指定方式是从文件中读取范围点，支.shp, .dxf, .txt, .csv 格式文件，也可以从视图中框选范围。点击计算等待会弹出计算结果，计算完后可以导出计算结果，支持（pdf, html, doc）格式。

+

单期土方计算

×

输入数据

lidar_20250429_100405.hlz

选择

基准高程

自定义

算法设置

☒ 三角网法

☐ 格网法

网格大小:

0.20

m

点云类别

选择类别

Classes 0-31

选择

☐ 指定范围

☐ 文件指定

cross_section_tempfile.dwg

选择

☒ 视图选点

框选范围

计算

单期土方计算

单期计算结果

×

参数设置

基准面

对比面

lidar_20250429_100405.hlz

网格大小

0.200

(m)

起算高程

17.526

(m)

结果

一期最大高差

14.650

(m)

二期最大高差

(m)

2D周长

515.019

(m)

3D周长

521.903

(m)

2D投影面积

18871.220

(m²)

3D表面积

27549.643

(m²)

挖方面积

3811.382

(m²)

填方面积

15059.838

(m²)

挖方表面积

6012.321

(m²)

填方表面积

21537.322

(m²)

挖方体积

6937.221

(m³)

填方体积

58210.496

(m³)

一期最小高程

10.031

(m)

一期最大高程

24.681

(m)

二期最小高程

(m)

二期最大高程

(m)

导出报告

土方计算结果

3.3.10.2 多期对比

多期土方对比，多期多方计算至少加入两期数据进行计算，列表右侧“+”可以添加点云到列表中，默认列表后面的数据参考前一列表的数据，通过上下箭头调整他们的参考逻辑，“-”可以移除选中数据。算法设置和单期数据一样，网格大小设置抽稀的大小，默认值为 0.2m 范围指定也同单期计算一致。点击计算等待会弹出计算结果。计算完后可以导出计算结果，支持（pdf,html,csv,xls,txt）格式。

多期土方计算

输入数据

lidar_20250429_100405.hlz

+

↑

↓

-

☒ 选择基准

lidar_20250429_100405.hlz

算法设置

☒ 三角网法 ☐ 格网法 网格大小: 0.20 m

点云类别

选择类别 Classes 0-31 选择

☐ 指定范围

☐ 文件指定 cross_section_tempfile.dwg 选择

☒ 视图选点 框选范围

计算

多期土方对比

3.3.11 轨迹裁切

轨迹裁切主要是对 SLAM 数据进行轨迹裁切，提供绘制多边形及点选两种方式进行轨迹裁切，并支持按轨迹进行渲染，导出

开启轨迹裁切：用户点击【SLAM】->“开启轨迹裁切”，激活轨迹裁切按钮组的所有功能按钮，打开轨迹分段表格悬挂窗显示已裁切出的轨迹列表

绘制多边形：用户自行绘制水平面上的多边形几何范围

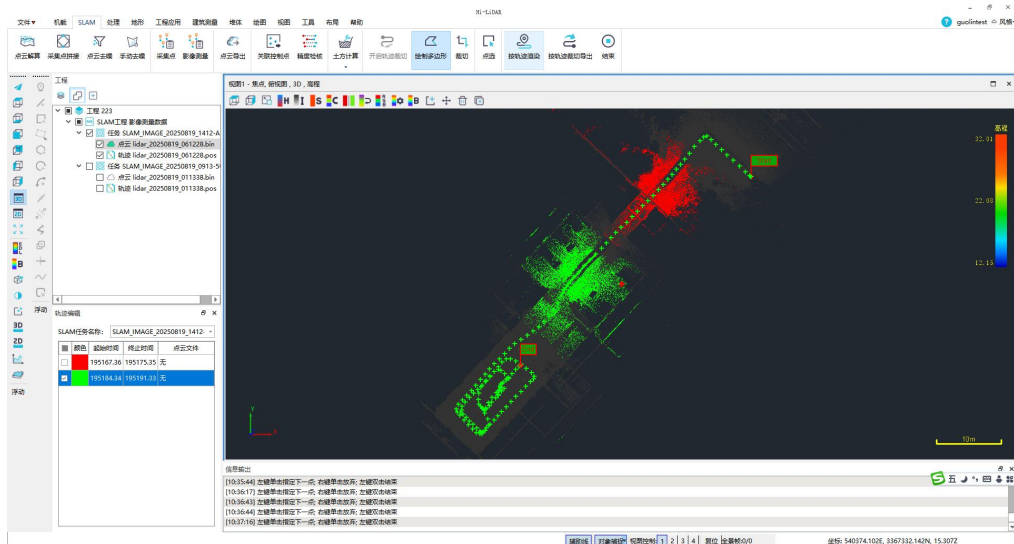
裁切：点击“裁切”，按照选定的多边形几何范围将 SLAM 轨迹按照包含在内的部分裁剪成单独的线段，并统计轨迹线段的起终点的 GPS 时间，并在轨迹分段表格中添加生成的轨迹线段信息，并指定一种颜色表示该轨迹分段

点选：点击“点选”按钮，并在轨迹线段上通过点击两次选定一段轨迹，统计起始 GPS 时间添加到轨迹分段表格中，并指定一种颜色表示该轨迹分段

按轨迹渲染：点击“按轨迹渲染”，按照对应轨迹段选定的颜色，将该轨迹 GPS 时间段对应的 SLAM 结果点云渲染成对应的颜色值

按轨迹裁切导出：根据当前轨迹分段表格的轨迹分段信息，点击“按轨迹裁切导出”，该轨迹 GPS 时间段对应的 SLAM 结果点云导出成独立的点云文件（hlz）并加载到程序点云列表中

结束：点击“结束”按钮，退出轨迹裁切功能组，将轨迹裁切功能组功能按钮置灰不可选用，关闭轨迹分段表格悬浮窗口，轨迹裁切功能组功能恢复到点击“轨迹裁切”前状态。



轨迹裁切界面

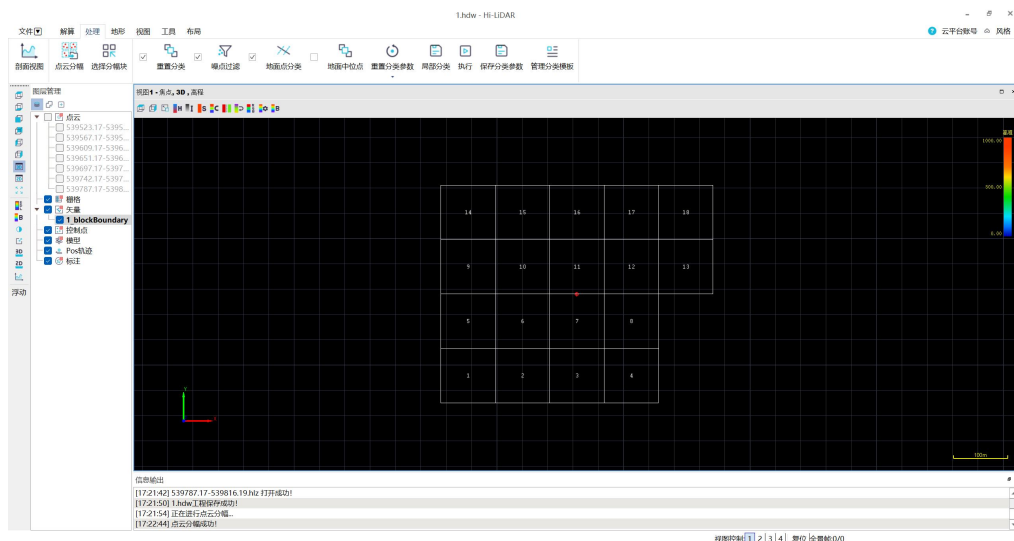
3.4 处理

3.4.1 点云分幅

点云分幅主要将点云按照一定标准进行分块，生成分幅矢量信息，然后通过<处理> → <选择分幅块>提取出每一小块点云进行单独操作。在主界面上点击菜单 <处理> → <点云分幅>。窗口中列出软件当前加载的点云文件，勾选需要进行分幅的文件。当勾选多个点云文件时，软件首先会将多个点云执行合并操作之后再行分幅。选择文件之后需要选择分幅方式并设置分幅参数，设置自定义块大小和块数目时，用户可以参考窗口中提示的包围盒大小信息进行合理设置。设置完成点击[确定]，软件将生成分幅之后的矢量文件加载到工作区矢量图层和用户在分幅参数中选择的视图。



点云分幅设置

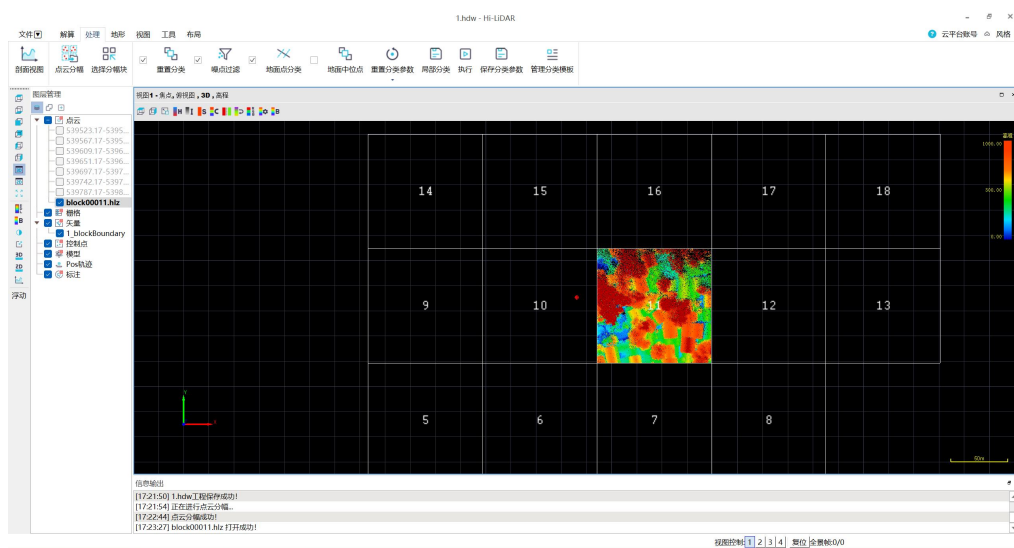


生成分幅矢量

3.4.2 选择分幅块

在通过<处理> → <点云分幅>生成分幅矢量信息之后，在主界面上点

击菜单 <处理> → <选择分幅块>激活该按钮，然后在分幅矢量视图中点击任意一个分幅块，就可以提取出该分幅块中的点云。点击 16 号分幅块之后，视图将仅显示块中的点云，同时软件将自动提取出该部分点云，生成点云文件加载到工作区，用户就可以对该部分点云进行操作。要想提取多个块中的点云时，只需再次点击<处理> → <选择分幅块>按钮，重复上述操作即可。



选择分幅块

3.4.3 自动分类

本版软件主要有重置分类、噪点过滤、地面点分类几种分类方式，可以实现批量组合运行。在<处理>菜单栏中，各个分类方式分别对应<重置分类>、<噪点过滤>、<地面点分类>按钮，点击按钮之后可以设置对应分类方法的参数，设置的参数可以在<处理> → <保存分类参数>和<处理> → <管理分类模板>中保存为模板并进行管理，每个按钮前有一个选择框来设置该分类方式是否使用。

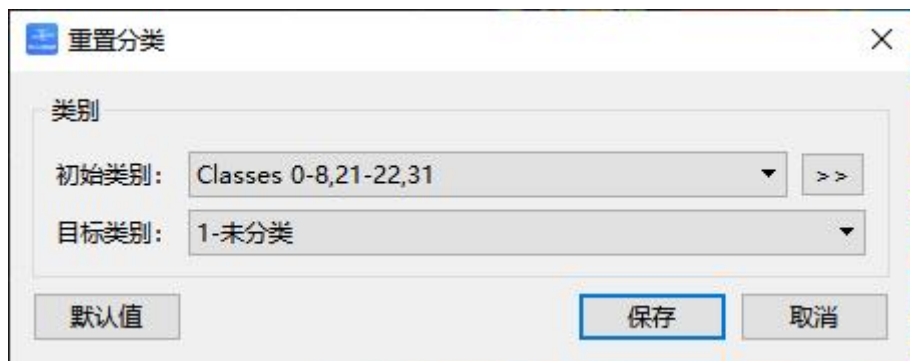
点云分类时，点云格式是 h1z3.4 版本，分类时直接在原文件上修改类别；点云格式为低版本的 h1z 格式点云，需要自动转换成 h1z 3.4 格式点云

进行分类，转换完成后，会自动覆盖原来的低版本的点云数据。

使用 las 数据分类时，同目录下有同名的 h1z3.4，直接用这个 h1z3.4 进行分类；同目录下有同名的 h1z3.2 或者 3.3，那么程序自动转换一个 h1z3.4 并覆盖之前的 h1z 进行分类；如果同目录下没有同名的 h1z，那么程序自动转换一个 h1z3.4，用这个转换的点云进行分类。

3.4.4 重置分类

在主界面上点击菜单 <处理> → <重置分类>，其中可以设置重置时的原始类别和目标类别，点击[保存] 即将参数保存到<保存分类参数>。



重置分类

3.4.5 噪点过滤

在主界面上点击菜单 <处理> → <噪点过滤>，其中可以设置噪点检测方法、搜索半径和搜索半径内的最少点数，点击[保存] 即将参数保存到<保存分类参数>。

噪点过滤

×

类别

初始类别：1-未分类

>>

目标类别：7-噪点

▼

参数

☒ 统计学滤波 (SOR)

近邻数量：6 个

滤波阈值：5 倍

☒ 孤立点

近邻数量：6 个

搜索半径：3 米

☒ 分离低点

搜索半径：5 米

格网大小：5 米

高度：0.5 米

点数：3 个

☐ 空中噪点

近邻数量：10 个

搜索半径：5 米

比例因子：5 倍

默认值

保存

取消

噪点过滤

3.4.6 地面点分类

在主界面上点击菜单 <处理> → <地面点分类>，地面点分类主要分为布料算法和形态学滤波两种方式。在点击[保存]按钮时，当前页面处于哪种地面点分类方式就采用哪种方式，将该方式的参数保存到<保存分类参数>。

地面点分类

×

类别

初始类别：1-未分类

>>

目标类别：2-地面点

▼

参数

地形



平地



缓坡



陡坡



高山

PTD

最大建筑物尺寸：20 米

地形复杂度：2 度

迭代角：10 度

距离：1.2 米

地面点密度：中密度

接边外拓：10.0 米

☒ 减少迭代角为原来的 0.1 倍，当三角形边长小于 5 米

☐ 停止构建三角形，当三角形边长小于 2 米

☒ 低于地表点

限制：3 倍

Z容差：0.1 米

默认值

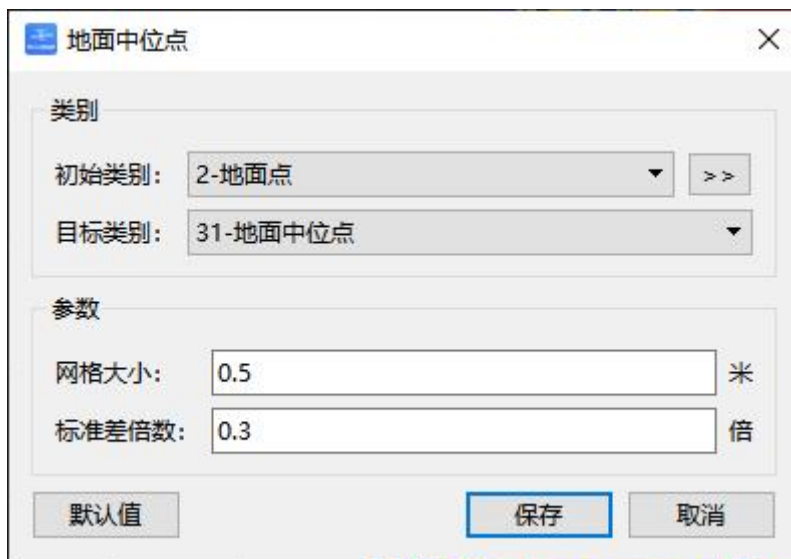
保存

取消

地面点分类

3.4.7 地面中位点

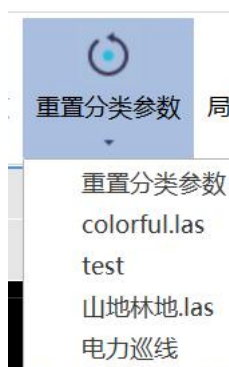
在主界面上点击菜单 <处理> → <地面中位点>，地面中位点分类对点云中的地面点类别的点进行处理，提取出 z 方向上靠中间的那一层，将类别信息改为地面中位点，写入到 las 点云的类别属性中；地面中位点可以设置网格大小和标准差倍数，标准差倍数设置的越大，分类出来的地面中位点越多；网格大小设置的越小，地面中位点分类效果越好，但是时间会越长；地面中位点默认不勾选。



地面中位点

3.4.8 重置分类参数

在主界面上点击菜单 <处理> → <重置分类参数>按钮（当保存过分类参数模板时，该按钮名称为选中的模板名称），菜单中的选项包括重置分类参数以及当前保存的所有分类参数模板，按钮名称即为当前选中的模板名。菜单中点击<重置分类参数>，即可将当前分类种类的参数重置为默认，点击一个模板即可将其设为选中。



重置分类参数

3.4.9 局部分类

在主界面上点击菜单 <处理> → <局部分类>，勾选指定范围，点击框选范围，在视图中绘制范围，完成后填写需要设置的参数，点击处理，再次进行框选范围内的地面点分类。

局部分类

类别

初始类别: 1-未分类 >>

目标类别: 2-地面点

☒ 指定范围

☒ 视图选点 ☐ 框选范围

参数

地形

☒ 平地 ☐ 缓坡 ☐ 陡坡 ☐ 高山

PTD

最大建筑物尺寸: 20 米

地形复杂度: 2 度

迭代角: 8 度

距离: 1 米

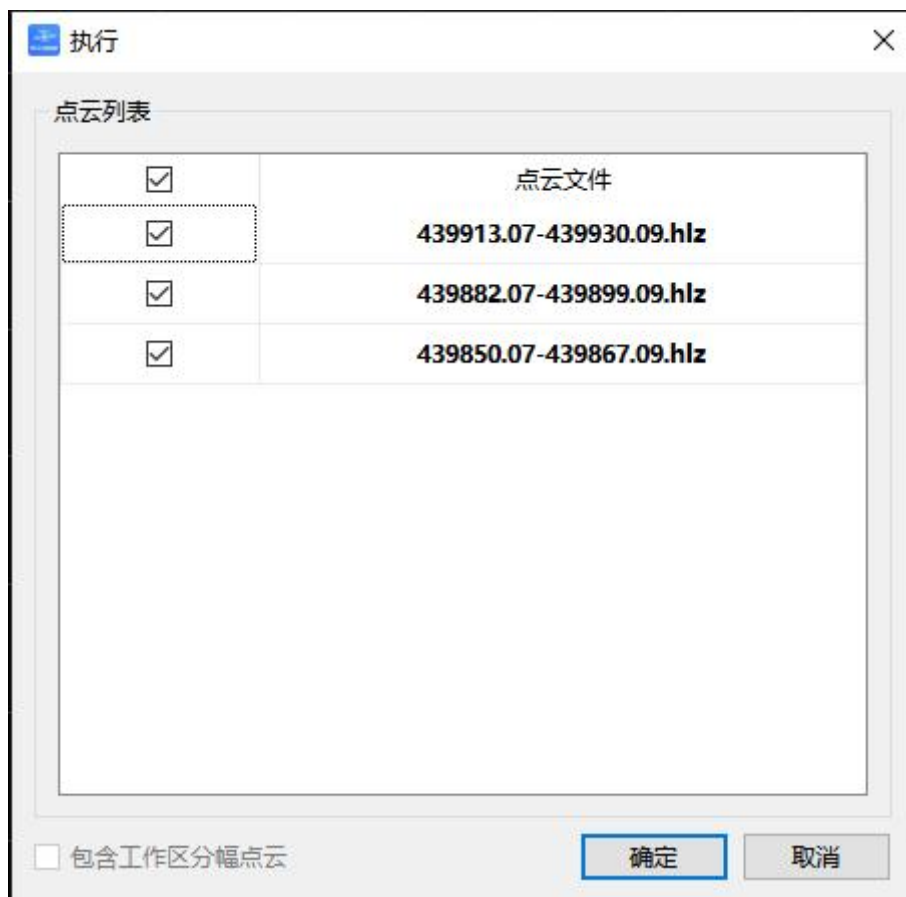
开始处理 取消

局部分类

3.4.10 执行

在主界面上点击菜单 <处理> → <管理分类模板>按钮，其中列出当前软件中加载的数据文件列表，可以选择需要执行组合分类的文件，选择

完成之后点击[确定]，软件将按照当前选中的分类模板参数对勾选的点云文件进行批量组合分类处理，处理完成之后在各个视图将显示分类效果。



执行窗口

3.4.11 保存分类参数

在设置完每个分类的参数之后，在主界面上点击菜单 <处理> → <保存分类参数>，界面中记录了每种分类参数的信息，参数信息字体为灰色时表示该分类方式没有选中。在模板名称中输入一个名称后，点击[确定]按钮，就可以把当前设置保存为模板，新保存的模板将在<重置分类参数>的下拉菜单和<管理分类模板>中自动添加，同时<重置分类参数>按钮名

称将与当前模板名称同步。

保存分类参数

×

模板名称:

参数概览

重置类别: ("0-8,21-22,31","1")

统计学滤波("1","7",6,5.000)

噪点过滤:

低点("1","7",5.000,5.000,0.500,3)

孤立点("1","7",6,3.000)

空中噪点("1","7",10,5.000,5.000)

地面点分类: ("1","2",0,2,40.000,2.000,8.000,1.200,1,1,5.000,0.100,0,2.000,10.0)

低于地面点("2","7",3.000,0.100)

地面中位点: 地面中位点("2","31",0.500,0.300,)

确定

取消

保存分类参数

3.4.12 管理分类模板

在主界面上点击菜单 <处理> → <管理分类模板>按钮，当中列出了用户保存的所有分类模板，点击其中一个模板时，下面会显示该模板的详细参数信息。点击[删除]将会删除当前勾选的模板，点击[导入]可以从外部导入模板文件，点击[导出]将当前勾选的模板信息保存为模板文件。



管理分类模板

3.4.13 手动配准

本功能主要是给 SLAM 点云手动配准使用，根据同名点对进行配准，加载需要配准的点云文件，单击菜单<处理>→<手动配准>，进入配准界面，界面展示基准视图，目标视图，结果视图，在右侧手动配注界面选择调整需要配对的点云文件，在基准视图及目标视图进行选择同名点对，配准界面会展示拼接误差数值，结果视图会展示配准效果，如当前配准效果满意，点击应用按钮，关闭手动配准界面，返回到视图 1，视图 1 显示的为配准效果，用户可根据需求点击<机载>→<点云导出>将配准后的点云

文件按所需进行导出。

3.4.14 草图拼接

本功能主要是给 SLAM 点云草图拼接使用，提供两种方式进行草图拼接，加载需要配准的点云文件，单击菜单<处理>→<草图拼接>，进入拼接界面，界面展示基准点云，目标点云。注意：草图拼接加载的数据需要有重叠区域才能进行拼接。

草图拼接方法一：通过平移设置 x、y、z，旋转设置 xyz 中的上下箭头进行微调，步长默认为 0.005，调整时界面实时刷新拼接效果

草图拼接方法二：通过界面中调整球来进行平移、旋转设置，整时界面实时刷新拼接效果

如当前拼接效果满意，点击应用按钮，关闭草图拼接界面，返回到视图 1，视图 1 显示的为配准效果，用户可根据需求点击<机载>→<点云导出>将配准后的点云文件按所需进行导出。

3.5 地形

3.5.1 生成 DEM

本功能主要用于在本地生成相关的 DEM 模型文件。在主界面上单击菜单<地形>→<生成 DEM>，对话框中可以选择需要生成 DEM 模型文件的点云数据，设置生成模型的地面类别和格网大小，其中分辨率大小分为 1: 500、1: 1000 和 1: 2000 三种，分别对应不同的格网大小。同时支持补洞设置，可根据地形来设置补洞半径及三角形边长进行补洞：

1、补洞半径：如果没有点，就查找该点周围多少米范围内的点，取平均值进行填充，参数设置范围在 1-5 米，默认是 3m，如果 DEM 存在漏

洞就调大该参数，最大值是 5 米如果漏洞太大，超过了 5 米就补不全，需要调大三角形的边长。

2、三角形边长，生成 DEM 时输出的最大三角形边长，如果三角形的边长大于该值就被删除，参数设置范围在 1-1000 米，默认是 10m，如果补洞半径调整到最大还是存在漏洞，就调大该参数，比如 30,50..

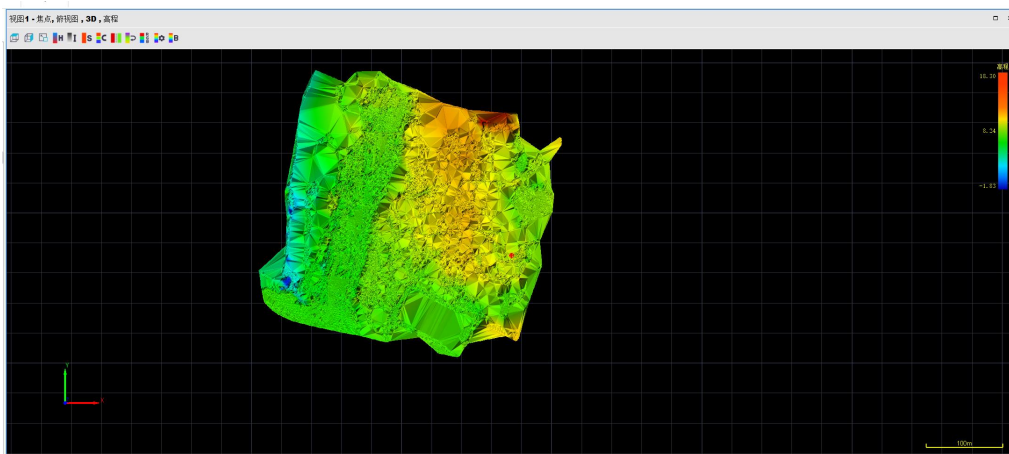
接下来需要设置导出文件的格式，主要有 tif 和 img 两种。由于本功能可以对多个点云批量生成 DEM 模型文件，因此最后需要选择保存批量文件的文件夹，点击[确定]之后即可开始生成。生成之后的文件需要手动在软件中进行加载。

The dialog box titled '生成DEM' (Generate DEM) contains the following sections:

- 点云列表 (Point Cloud List):** A table with two rows. The first row has a checked checkbox and the text '点云文件' (Point Cloud File). The second row has a checked checkbox and the text '目标1_output.hlz' (Target1_output.hlz).
- 参数设置 (Parameter Settings):**
 - 地面类别 (Ground Class):** A dropdown menu showing 'Classes 2,31' with a '选择' (Select) button.
 - 格网大小 (Grid Size):** A dropdown menu showing '1:500' and a text input field showing '0.50' with a '(m)' unit.
 - 补洞半径 (Fill Radius):** A text input field showing '3.00' with a '(m)' unit.
 - 三角形边长 (Triangle Side Length):** A text input field showing '10' with a '(m)' unit.
- 输出设置 (Output Settings):**
 - 格式类型 (Format Type):** A dropdown menu showing '.tif'.
 - 输出路径 (Output Path):** A text input field showing 'G:/堆体' (G:/Mound) with a '选择' (Select) button.

At the bottom, there is a checkbox labeled '合并生成' (Merge and Generate), and two buttons labeled '确定' (OK) and '取消' (Cancel).

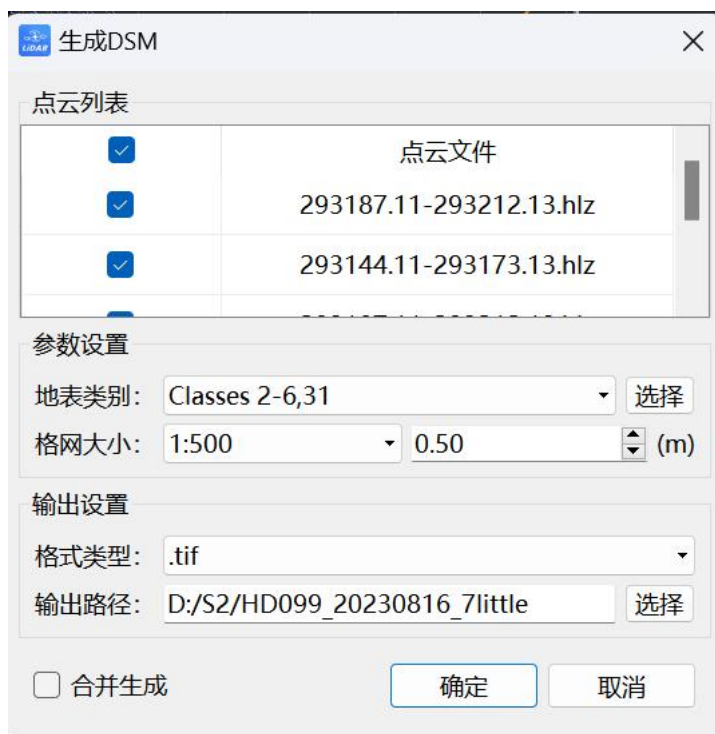
生成 DEM



生成的 DEM 模型文件

3.5.2 生成 DSM

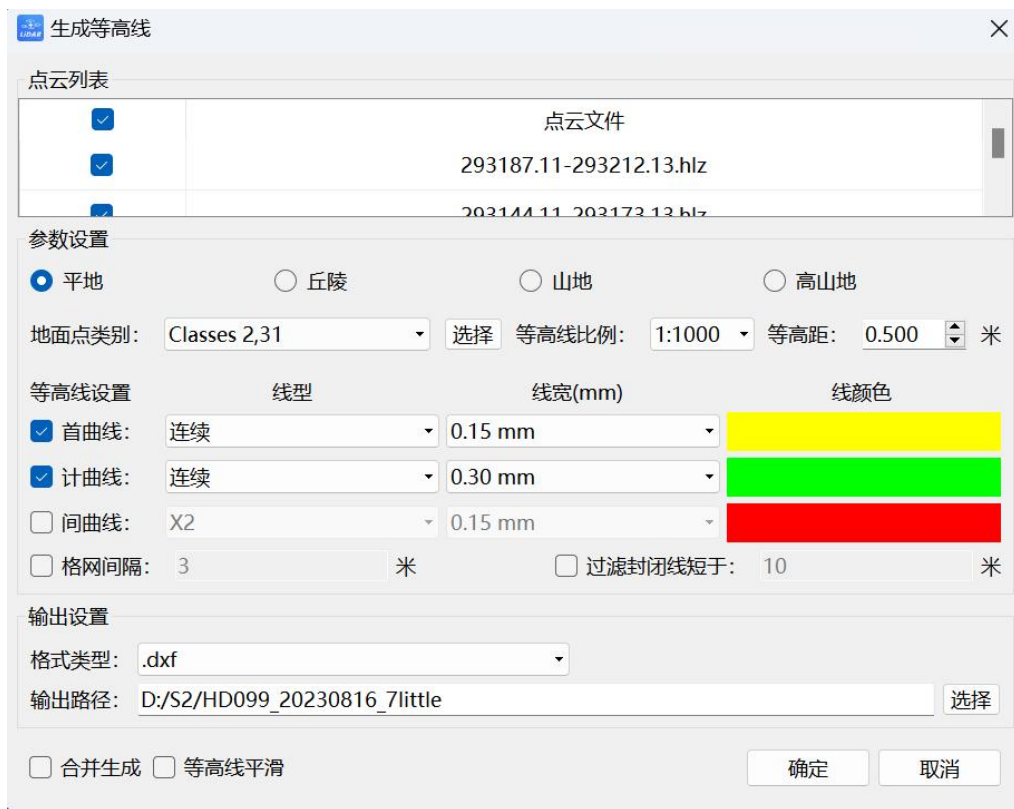
本功能主要用于在本地生成相关的 DSM 模型文件。在主界面上单击菜单<地形>→<生成 DSM>, 对话框中可以选择需要生成 DSM 模型文件的点云数据, 设置生成模型的地面类别和格网大小, 其中分辨率大小分为 1: 500、1: 1000 和 1: 2000 三种, 分别对应不同的格网大小。接下来需要设置导出文件的格式, 主要有 tif 和 img 两种。由于本功能可以对多个点云批量生成 DSM 模型文件, 因此最后需要选择保存批量文件的文件夹, 点击[确定]之后即可开始生成。生成之后的文件需要手动在软件中进行加载。



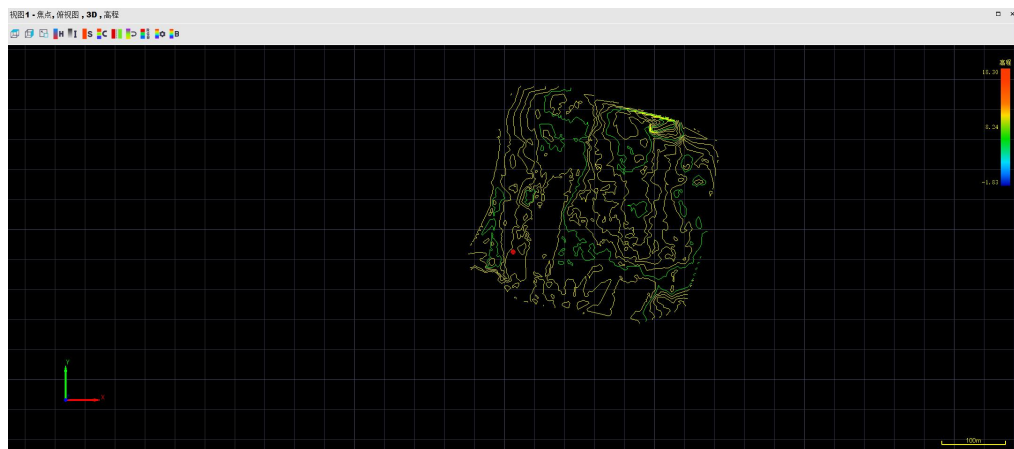
生成 DSM

3.5.3 生成等高线

本功能主要用于在本地生成相关的等高线模型文件。在主界面上单击菜单<地形>→<生成等高线>，打开生成等高线对话框，对话框中可以选择需要生成等高线模型文件的点云数据，选择点云数据所属的地形种类，设置生成模型的地面点类别、等高线比例和等高距，格等高线比例分别为 1: 500、1: 1000 和 1: 2000 三种，分别对应不同的等高距。接下来需要设置导出文件的格式，主要为 dxf 格式。由于本功能可以对多个点云批量生成等高线模型文件，因此最后需要选择保存批量文件的文件夹，点击[确定]之后即可开始生成。



生成等高线



生成的等高线模型文件

3.5.4 生成高程点

本功能主要用于在本地生成相关的高程点信息文本文件，主要包括编

号、x 坐标、y 坐标和对应的高程值。在主界面上单击菜单<地形>→<生成高程点>，对话框中可以选择需要生成高程点文件的点云数据，设置生成高程点的地面类别和格网大小，格网分辨率大小分为 1: 500、1: 1000 和 1: 2000 三种，分别对应不同的格网大小。支持设置高程点样式，主要为菱形或者矩形，接下来需要设置导出文件的格式，主要为 dat(南方 Cass)、txt(NXYZ)和 xyz(NXYZ)三种文本文件格式。由于本功能可以对多个点云批量生成文件，因此最后需要选择保存批量文件的文件夹，点击[确定]之后即可开始生成。

生成高程点

×

点云列表

	点云文件
☒	
☒	9956.87-10301.32_processed.hlz
☒	9353.88-9706.31_processed.hlz

参数设置

地面类别: Classes 2,31

选择

格网大小: 1:500 15.00 (m)

点样式: 矩形

☐ 指定范围

选择

输出设置

格式类型: .dat(南方Cass)

输出路径: D:/0513/new/100m

选择

☐ 合并生成

确定

取消

生成高程点

1	1,,554521.375,3308017.750,0.000
2	2,,554521.375,3308002.750,0.000
3	3,,554521.375,3307987.750,0.000
4	4,,554521.375,3307972.750,0.000
5	5,,554521.375,3307957.750,0.000
6	6,,554521.375,3307942.750,0.000
7	7,,554521.375,3307927.750,0.000
8	8,,554536.375,3308017.750,0.000
9	9,,554536.375,3308002.750,192.000
10	10,,554536.375,3307987.750,200.000
11	11,,554536.375,3307972.750,0.000
12	12,,554536.375,3307957.750,0.000
13	13,,554536.375,3307942.750,0.000
14	14,,554536.375,3307927.750,0.000
15	15,,554551.375,3308017.750,0.000
16	16,,554551.375,3308002.750,254.000
17	17,,554551.375,3307987.750,239.000
18	18,,554551.375,3307972.750,117.000
19	19,,554551.375,3307957.750,0.000
20	20,,554551.375,3307942.750,0.000
21	21,,554551.375,3307927.750,0.000
22	22,,554566.375,3308017.750,0.000
23	23,,554566.375,3308002.750,183.000
24	24,,554566.375,3307987.750,226.000
25	25,,554566.375,3307972.750,201.000
26	26,,554566.375,3307957.750,94.000
27	27,,554566.375,3307942.750,0.000
28	28,,554566.375,3307927.750,0.000
29	29,,554581.375,3308017.750,0.000
30	30,,554581.375,3308002.750,28.000
31	31,,554581.375,3307987.750,108.000
32	32,,554581.375,3307972.750,234.000
33	33,,554581.375,3307957.750,7.000
34	34,,554581.375,3307942.750,210.000
35	35,,554581.375,3307927.750,0.000
36	36,,554596.375,3308017.750,0.000
37	37,,554596.375,3308002.750,60.000
38	38,,554596.375,3307987.750,161.000
39	39,,554596.375,3307972.750,147.000
40	40,,554596.375,3307957.750,84.000
41	41,,554596.375,3307942.750,232.000
42	42,,554596.375,3307927.750,145.000
43	43,,554611.375,3308017.750,0.000
44	44,,554611.375,3308002.750,171.000
45	45,,554611.375,3307987.750,248.000
46	46,,554611.375,3307972.750,44.000
47	47,,554611.375,3307957.750,234.000
48	48,,554611.375,3307942.750,150.000
49	49,,554611.375,3307927.750,233.000
50	

生成的高程点信息文件

3.5.5 电力点

本功能主要用于提取电力桩点构造断面提取中心以及边线断面并导出 org 格式。在主界面上单击菜单<地形>→<电力点>, 点击【视图选点】, 在地图上选取对应的点（支持 hlz, las, dem, xyz），选取的点自动在电力桩点列表填充并且地图上自动按照选取点进行顺序连线；接下来进行 ORG 导出参数设置，包含 DEM 采样间隔、断面可忽略最大高差；设置参数完毕后，手动输入或者通过点击【…】按钮进入文件夹选择框选择 ORG 格式数据导出路径；点击【确定】按钮，软件则从 hlz、las、DEM、xyz 中提取中心断面，在输出路径下导出 org 格式文件。如果视图中有可见的点云和 DEM,那么只用点云来进行提取操作，如果有多个点云，那么多个点云进行合并来进行提取操作。导入的测量点不在点云和 DEM 的外包盒范围内，日志视图中有错误提示信息。

电力点

×

桩位点列表

	点名	x	y	z
1	J1	421361.742256	2799235.775463	862.825935
2	J2	421342.554252	2798963.333446	864.887935

视图选点

导入

删除

参数设置

DEM采样间隔:

0.5

(m)

断面可忽略最大高差:

0.5

(m)

输出设置

格式类型:

org

输出路径:

D:/0513/new/100m

选择

确定

取消

电力点

3.5.6 土方计算

在【地形】模块下【土方计算】可以进行土方计算，土方计算主要包含了单期土方计算和多期土方对比。计算格式支持 HLZ,LAS，Tif 可以选择基础高程，设置范围计算等。

3.5.6.1 单期土方计算

单期土方计算，单期土方计算需选择一个点云文件，支持（HLZ,LAS.TIF）格式。可以选定视图导入的文件，右侧【...】可以从本

地电脑中导出一个点云文件。基准高程可以通过右侧拉框设置，包括最小值，最大值，平均值，自选点，自定义。其中，自选点可以从视图上直接点击获取一个基准高程点；自定义可以手动填入一个高程值作为基准高程。网格大小可以按照默认设置，网格大小决定了抽稀的密度，这个值越大，点云抽稀越稀疏，计算精度越低，速度越快，当计算点云数据很大时，可以适当增加参数大小以获得更快的计算速度。指定范围可以不指定，也可以指定。指定方式可以是文件中读取范围点，支.shp , .dxf , .txt 格式文件，也可以从视图中框选范围。点击计算等待会弹出计算结果，计算完后可以导出计算结果，支持（pdf,html, csv,xls,txt）格式。

单期土方计算

输入数据

293144.11-293173.11

选择

基准高程

2.686

自定义

算法设置

网格大小

3.00

m

☐ 指定范围

☐ 文件指定

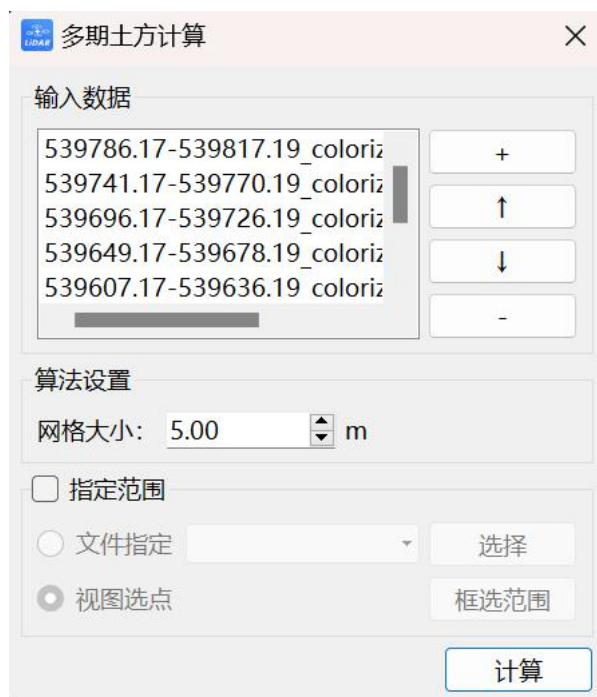
选择

☒ 视图选点

框选范围

计算

单期土方计算



多期土方对比

3.6 工程应用

<工程应用>菜单用于断面生成,通过导入参考中心线或者视图绘制参考中心线的方式,生成参考横断面、实测横断面、实测纵断面,同时支持对实测纵、横断面进行编辑、导出、生成断面图,支持断面法进行土方计算,支持多期断面对比。



工程应用

3.6.1 一键处理

一键处理用于地形成果导出,根据导入的点云,可以一键导出地形成果,支持地面点分类、等高线生成、DEM生成、高程点生成,支持根据

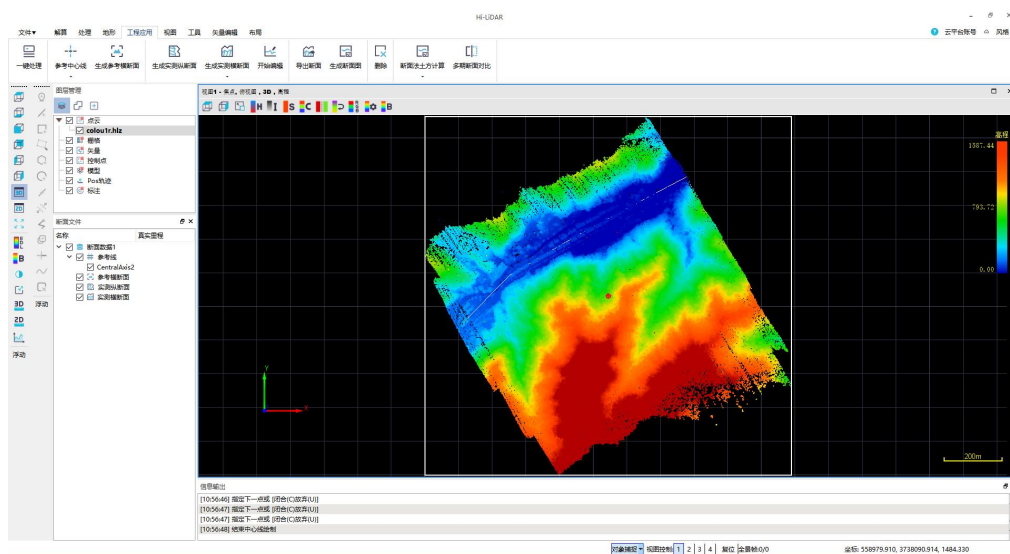
地形及实际成果要求来对生成的地形成果进行高级设置。

3.6.2 参考中心线

参考中心线提供两种方式生成：支持视图绘制参考中心线，支持导出参考中心线

3.6.2.1 视图绘制

点击视图绘制后，鼠标切换为可绘制矢量状态，通过左键点击选择绘制的位置，通过右键确认绘制的矢量，视图显示矢量文件，并在左下树节点显示绘制的参考线



视图绘制

3.6.2.2 导入

点击参考中心线->导入，可选择导入中心线、横断面线、自动（纵、横断面），会将所选择的矢量文件导入到视图，并在左下树节点显示导入的矢量文件。

3.6.3 生成参考横断面

绘制或导入参考中心线后，可通过中心线生成参考横断面，提供设置参数自动生成参考横断面线，手动生成参考横断面线两种方式。

(1) 自动生成参考横断面线

生成参考横断面

☒ 自动生成参考横断面线 ☐ 手动生成参考横断面线

参数设置

桩号间距 米

左边线长度 米 右边线长度 米

起始里程设置

☒ 起始里程 米

☐ 自定义坐标输入

起点位置 X: Y:

终点位置 X: Y:

☐ 视图指定起点

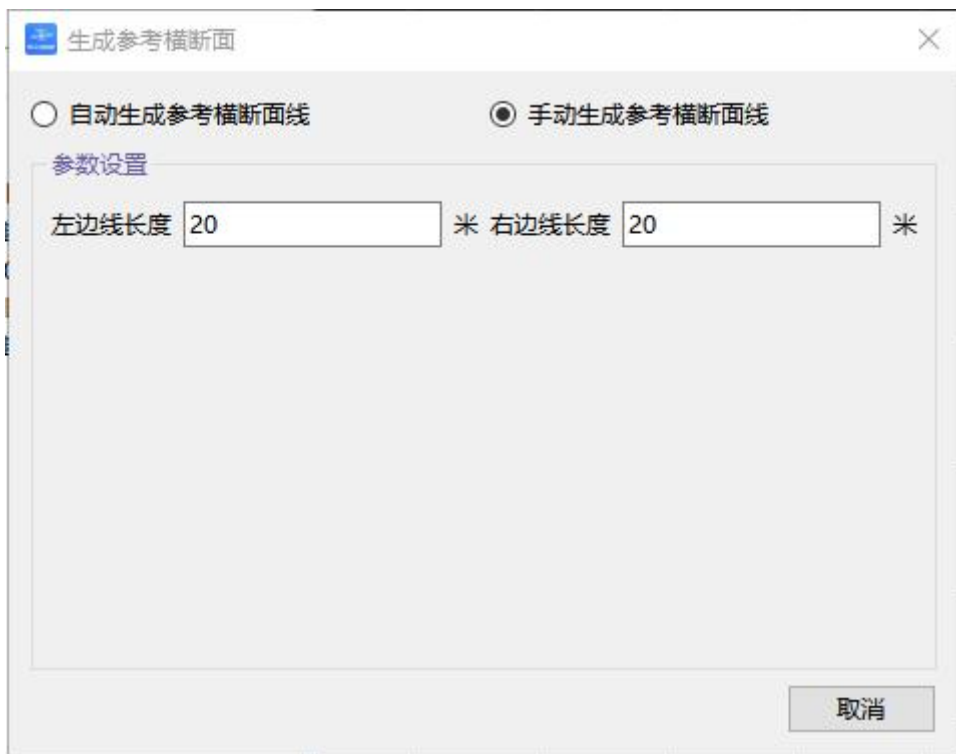
确定 取消

自动生成参考横断面

参数设置：支持设置桩号间距，左、右边线长度。

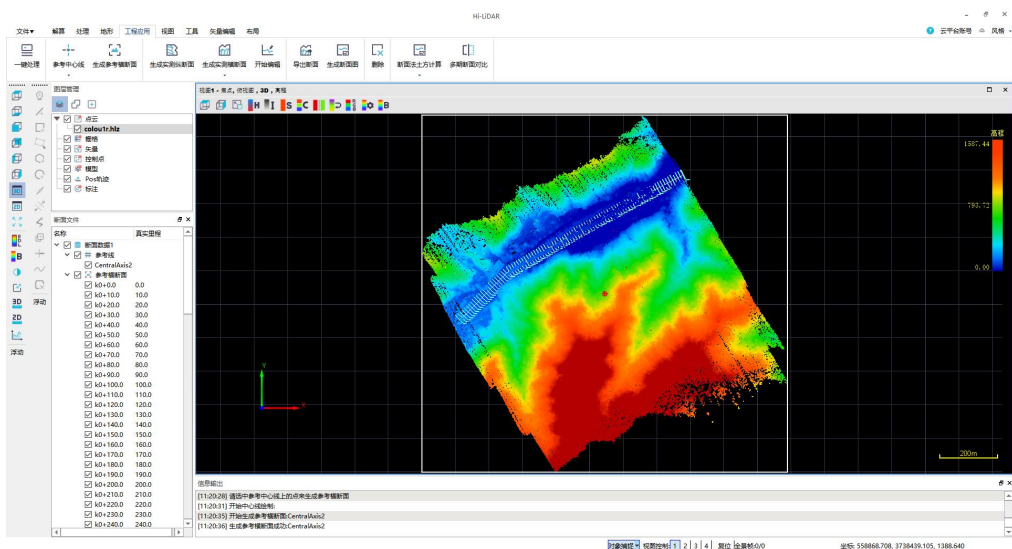
起始里程设置：支持起始里程输入起始里程值、支持自定义坐标输入起点和终点 XY 值设置生成参考横断面的范围、支持视图指定起点三种方式来设置起始里程。如果选择视图指定起后，点击确定后需要通过鼠标左键选择参考中心线上的点来确定生成参考横断面的起点。

(2) 手动生成参考横断面线



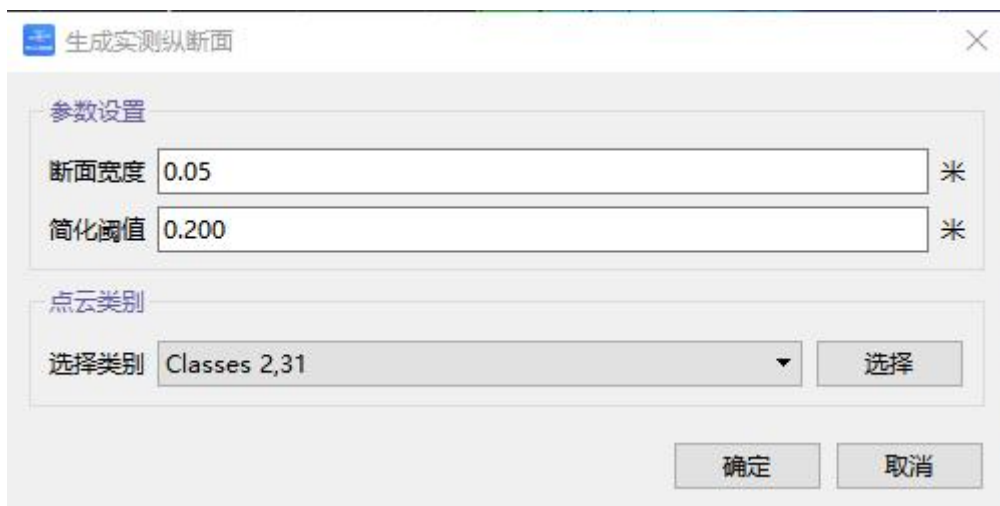
手动生成参考横断面

支持设置左、右边长度，选择手动生成参考横断面线后，需要通过鼠标左键选择参考中心线上的点来确定生成参考横断面的位置



自动生成参考横断面效果

3.6.4 生成实测纵断面

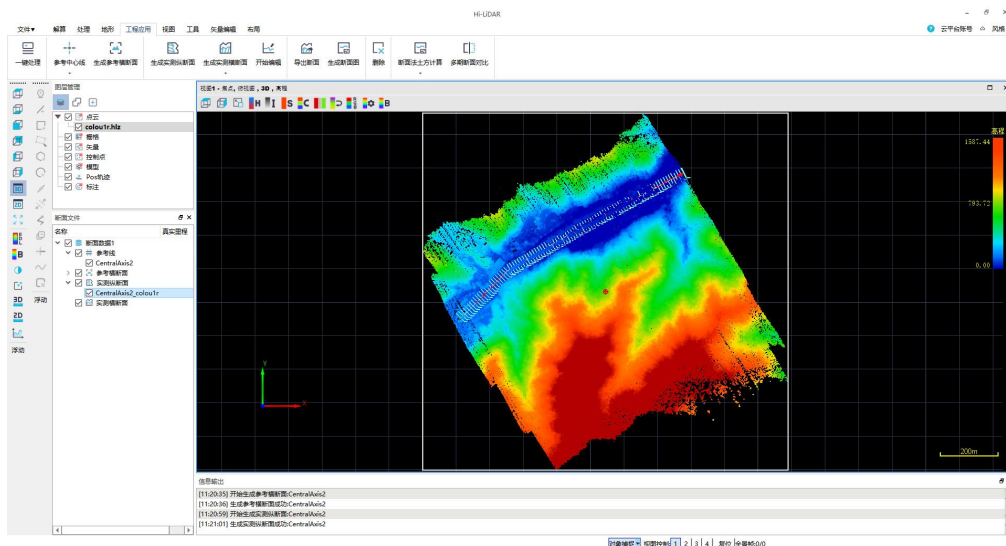


生成实测纵断面界面

支持设置断面宽度、简化阈值，选择点云类别（默认为地面点+地面中位点）来生成实测纵断面

（1）简化阈值：主要作用于忽略相邻点高差小于此参数的纵断面点

（2）断面宽度：生成断面的宽度值



生成实测纵断面效果

3.6.5 生成实测横断面

3.6.5.1 横断面

CentralAxis2

参数设置

采样步长 0.5 米 断面宽度 0.05 米

桩号间距 10 米 简化阈值 0.05 米

左边线长度 20 米 右边线长度 20 米

☒ 起始里程 0 米

☐ 自定义坐标输入

起点位置 X: Y:

终点位置 X: Y:

☐ 视图指定起点

选择类别 Classes 2,31 选择

确定 取消

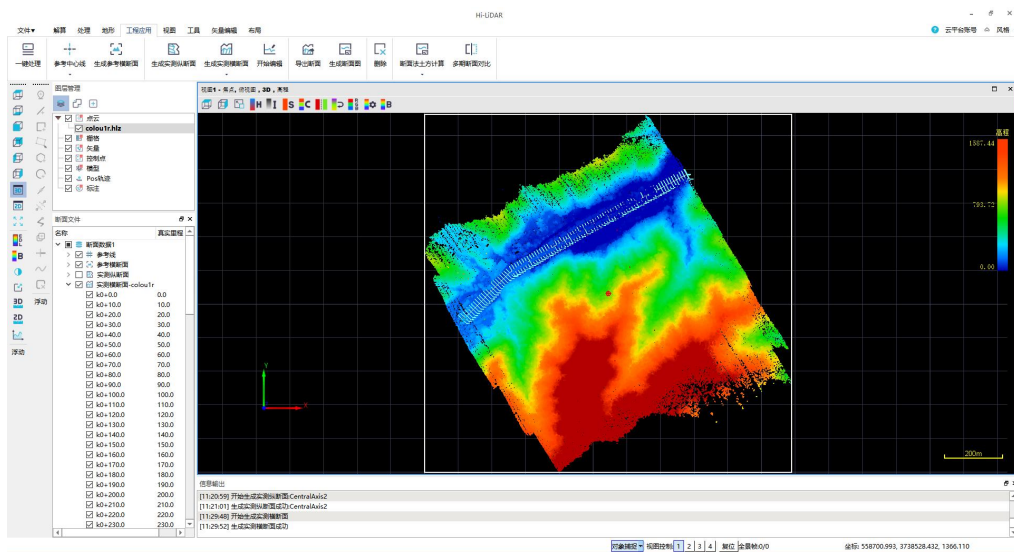
生成实测横断面界面

生成实测横断面有多种方式生成：

(1) 通过参考中心线->生成实测横断面：可以设置采样步长、断面宽度、简化阈值、桩号间距、左右边线长度，提供起始里程设置：支持起始里程输入起始里程值、支持自定义坐标输入起点和终点 XY 值设置生成参考横断面的范围、支持视图指定起点三种方式来设置起始里程。

(2) 通过参考中心线->生成参考横断面->生成实测横断面：可以设置采样步长、断面宽度、简化阈值。其他的设置继承生成参考横断面的设置

(3) 通过参考中心线->实测纵断面->生成实测横断面



生成实测横断面效果

3.6.5.2 隧道横断面

生成实测隧道横截面

参数设置

采样步长

0.1

米

断面宽度

0.05

米

简化阈值

0.05

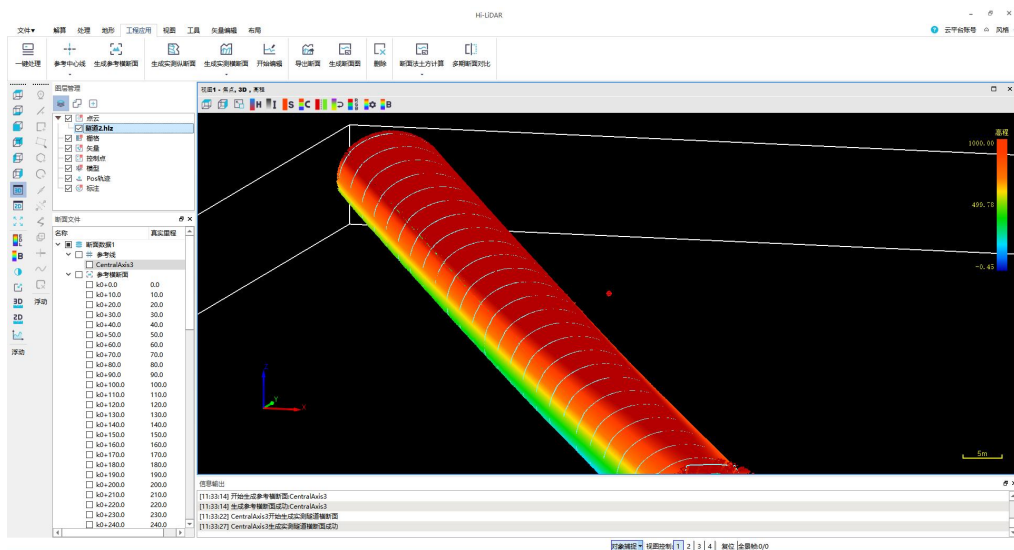
米

确定

取消

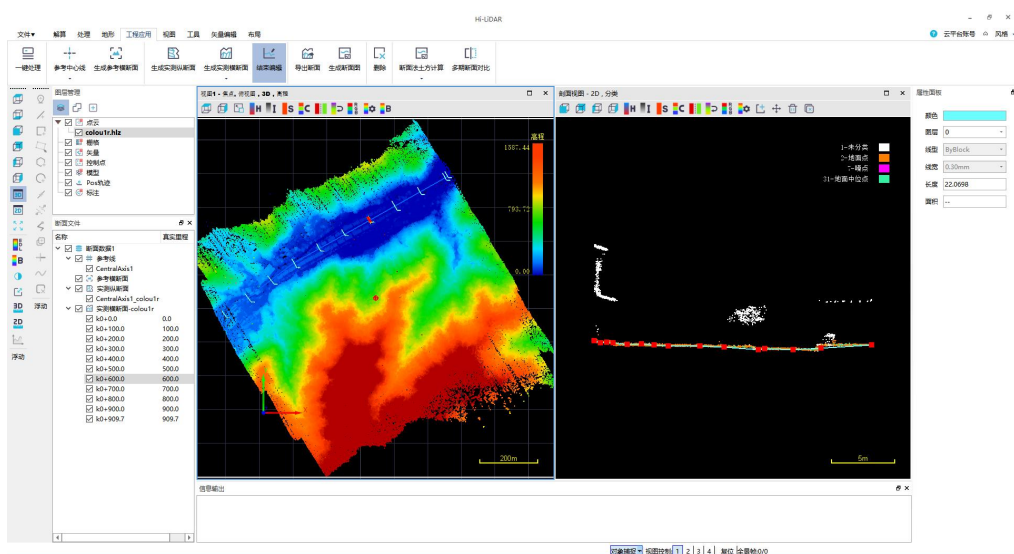
生成实测隧道横断面界面

通过参考类型来源的参考横断面设置采样步长，断面宽度，简化阈值就能生成隧道实测横断面，同时加载到视图。



生成实测隧道横断面效果

3.6.6 开始编辑



开始编辑界面

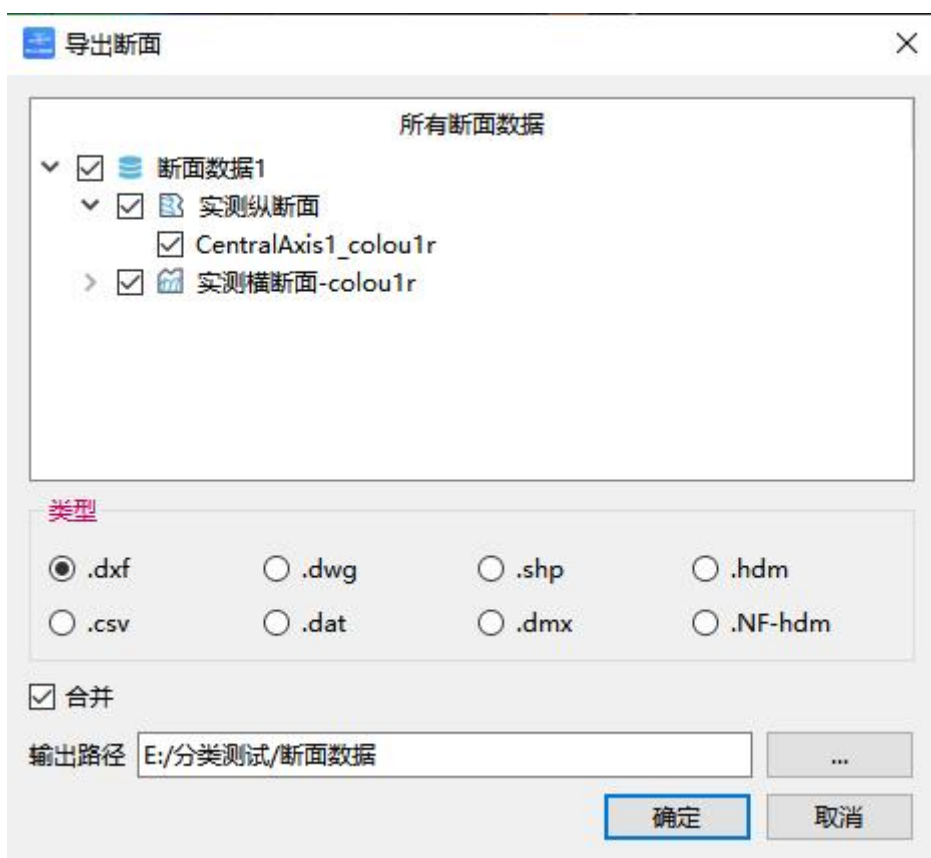
点击开始编辑按钮，可点击左下树节点或者视图上待编辑的矢量线对当前生成的实测纵、横断面进行编辑，软件视图 1 高亮显示当前纵断面线的该段节点，并自动打开剖面视图，并将当前选中纵断面线及纵断面点云显示到剖面视图中，点击结束编辑按钮，结束纵断面断面编辑功能，并关

闭剖面视图。

剖面视图中提供了增加节点、删除节点、移动节点、批量删除节点四个编辑功能。

3.6.7 导出断面

将当前数据生成的实测纵、横断面进行导出。

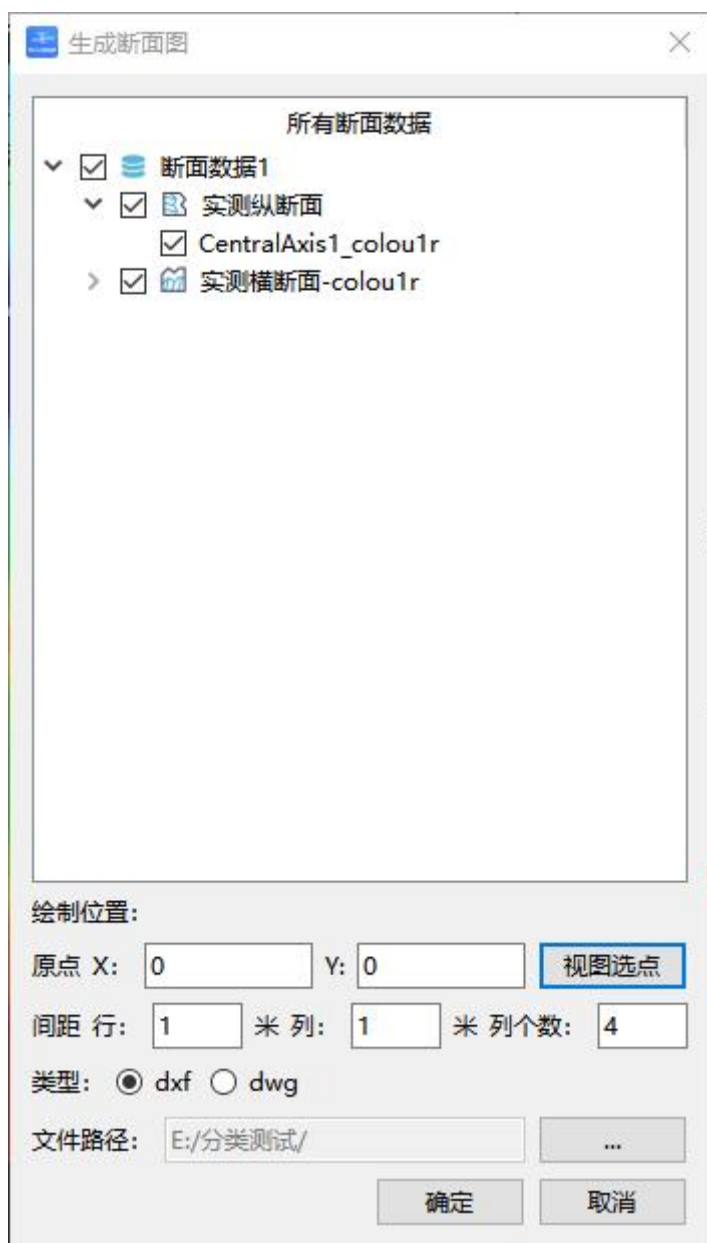


导出断面界面

用户选择里程文件 dmx、hdm、NFhdm 时可以设置【输出里程文件格式】，但【合并】复选框不能置灰并不可设置，.hdm、.NF-hdm 输出的是横断面数据。.dmx 输出的是纵断面数据。

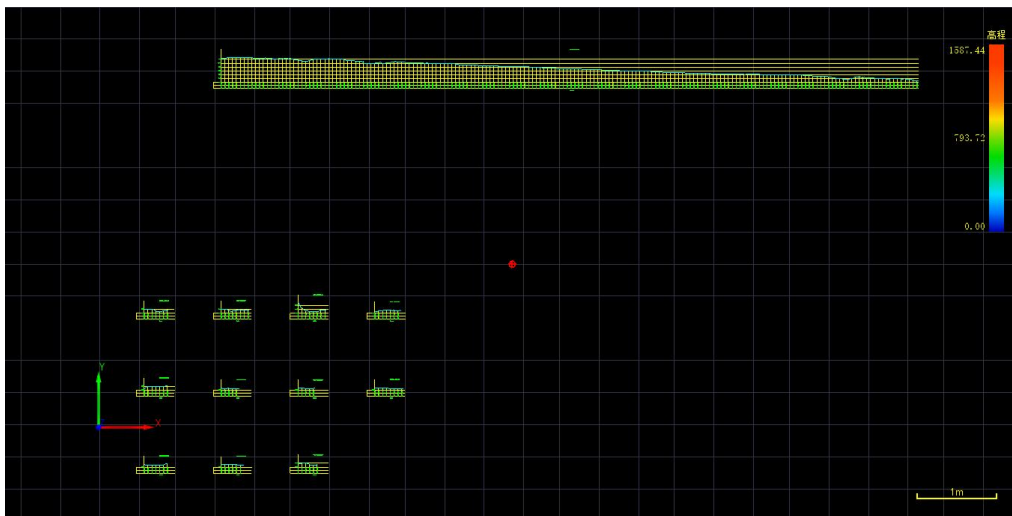
选择 dxf、dwg、shp、dat、csv 时可以设置【合并】，但【输出里程文件格式】置灰并不可设置。

3.6.8 生成断面图



生成断面图界面

将生成的实测纵、横断面进行断面图生成，可在视图上进行选择断面展示的位置，支持设置断面生成的行、列间距及列个数。支持生成 dxf dwg 两种格式的断面图。



生成断面图效果

3.6.9 删除

点击删除按钮，在屏幕上点选、框选矢量实体进行删除。左键选中矢量线，右键点击确认删除。

支持对参考线、实测纵断面、参考横断面线、实测横断面线进行删除。若删除参考线，会弹窗提示是否删除实测横断面线、实测横断面线、参考横断面线。若选是，则删除；否则，不删除。

3.6.10 断面法土方计算

根据选择断面，设置基准高程生成断面法土方计算

横断面土方计算报告

里程	中心高(m)		横断面面积(m2)		平均面积(m2)		距离(m)	填挖方(m3)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
k0+0.0		1260.48	0.00	41338.36	0.00	45347.67	100.00	0.00	4534767.47
k0+100.0		1256.48	0.00	49356.98					
k0+200.0		1252.48	0.00	15604.63	0.00	20852.03	100.00	0.00	2085203.20
k0+300.0		1248.48	0.00	26099.43					
k0+400.0		1244.48	0.00	48757.87	0.00	37428.65	100.00	0.00	3742865.20
k0+500.0		1240.48	0.00	44484.26					
k0+600.0		1236.48	0.00	39441.69	0.00	41962.97	100.00	0.00	4196297.47
k0+700.0		1232.48	0.00	43652.93					
k0+800.0		1228.49	0.00	47224.98	0.00	45438.96	100.00	0.00	4543895.65
k0+900.0		1224.49	0.00	41252.63					
k0+910.1		1224.08	0.00	33216.79	0.00	37234.71	10.14	0.00	377617.44
合计									
								0.00	35969445.45

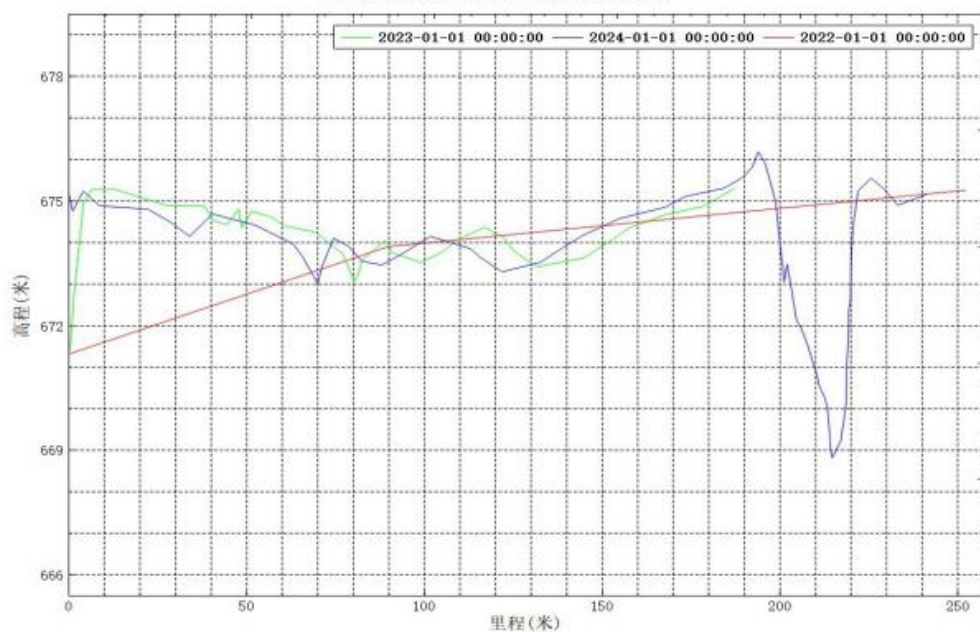
横断面土方计算报告界面

3. 6. 11 多期断面对比

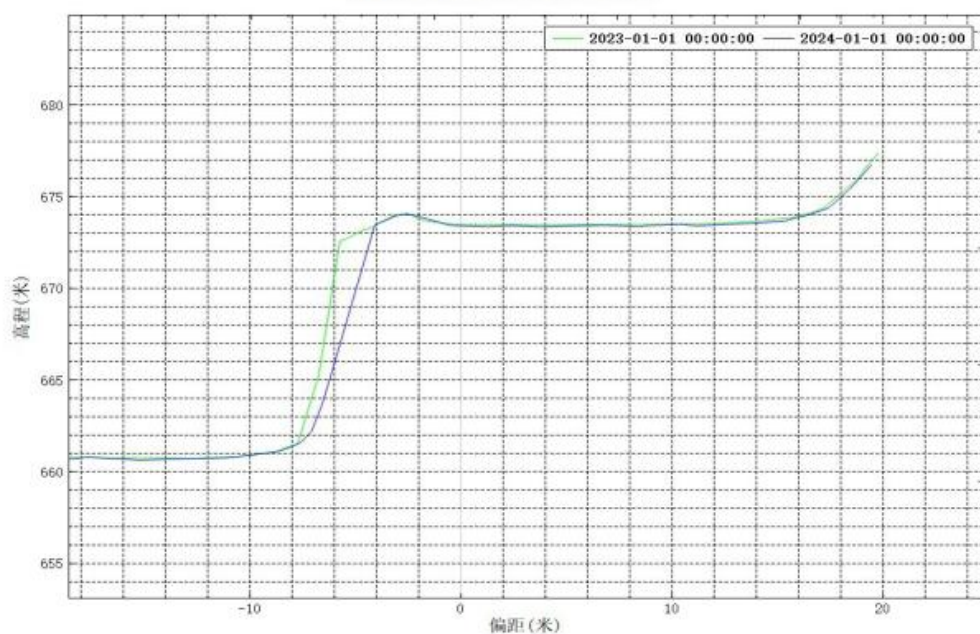
以设置的纵断面线为基准来进行多期断面对比输出对比的超挖/欠挖数据，支持设置指定断面里程，以设置的指定里程来进行多期断面对比输出对比的超挖/欠挖数据，支持如下几种情况的对比报告导出：

- （1）参考中心线、两份数据实测纵断面线的对比导出
- （2）参考横断面线、两份数据实测横断面线的对比导出
- （3）不勾选参考中心线，两份数据实测横断面线对比导出
- （4）不勾选参考横断面线，两份数据实测纵断面线对比导出

湖北实测CentralAxis2纵断面对比图



湖北实测横断面K0+100.0对比图



多期断面实测纵横断面对比界面

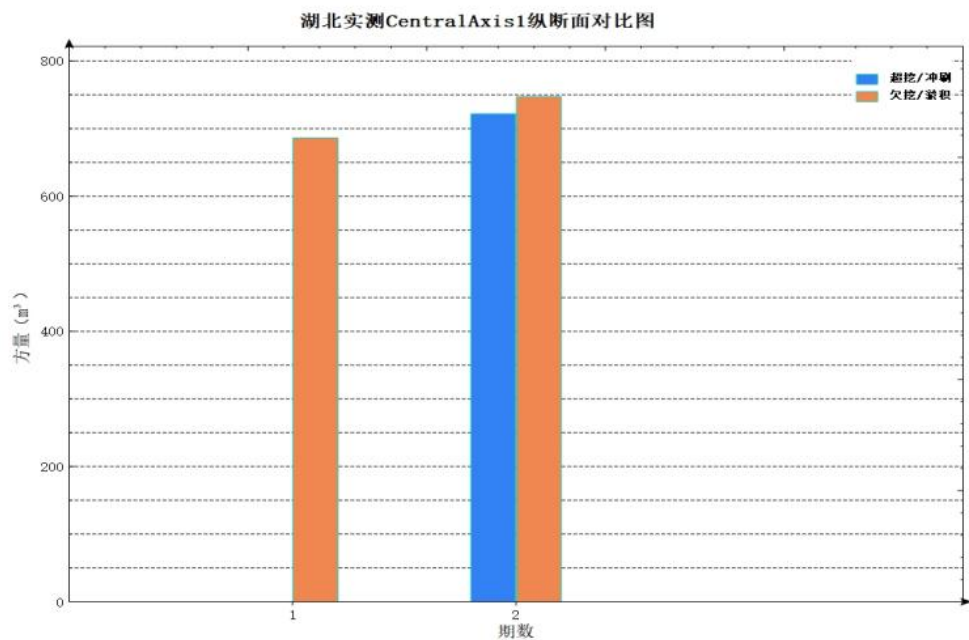
...

2.1.3 多期断面对比统计表

点云期数编号	测量时间	处理后断面文件	超挖/冲刷 (m²)	欠挖/淤积 (m²)
1	20240505101000	CentralAxis1_20240505101000	0.000	686.198
2	20250505101000	CentralAxis1_20250505101000	721.899	747.029

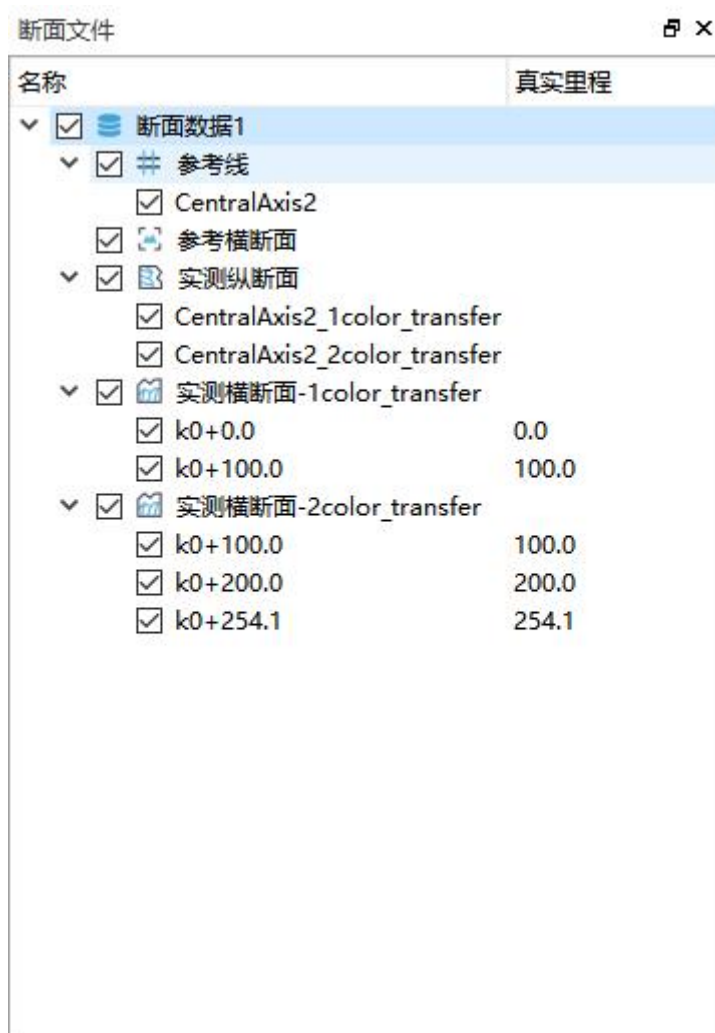
多期断面对比统计图

...



多期断面对比报告

3. 6. 12 左下侧断面树控件



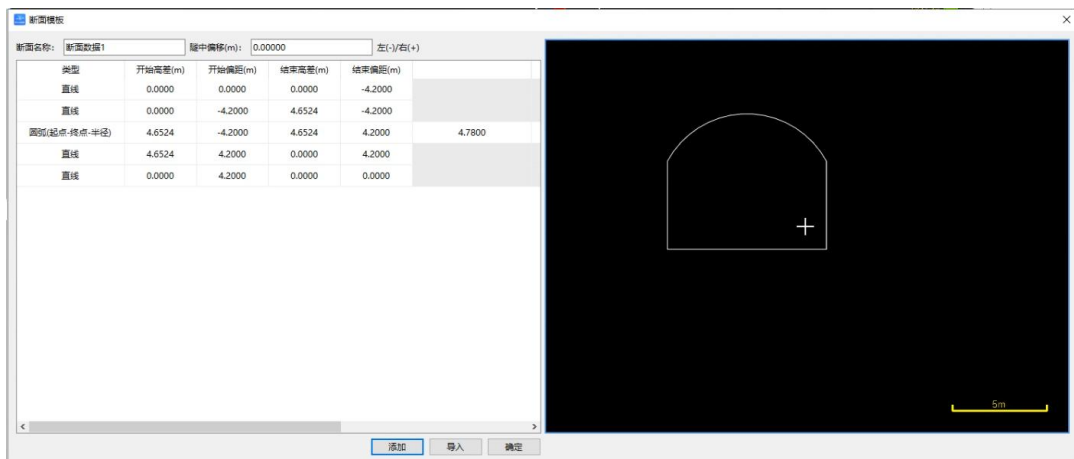
左下侧断面树控件界面

在工程应用中生成了参考线，参考横断面，实测纵断面，实测横断面后，会展示在左下侧断面树控件中。支持对节点进行清空、删除、缩放到等操作：支持对一级、二级节点进行缩放至图层操作，支持清空操作，点击清空后将断面数据清空。支持对三级节点进行缩放至图层，删除操作。删除后视图中此实体同步进行删除。同时支持显/隐矢量实体。

3.6.13 隧道超欠挖计算

<隧道超欠挖计算>主要是对超欠挖计算断面模板进行录入，计算。

用户点击【工程应用】->“隧道超欠挖计算”，软件弹出超欠挖计算界面，用户点击断面模板列表右键菜单”添加“或列表底部的”添加“，再点击断面模板列表右键菜单”添加“或列表底部的”添加“，软件弹出断面模板录入界面，用户录入断面模板信息，点击”确定“，软件退出断面模板录入界面，断面模板列表增加一条断面模板记录。



隧道超欠挖断面模板编辑界面

进行断面匹配，选择需要进行计算的里程，点击计算，会自动生成 dxf 格式的隧道超欠挖报告

隧道超欠挖计算

选择参考线: CentralAxis1

断面模板

断面名称	隧中偏移(米)
断面数据1	0.0000

添加

断面匹配

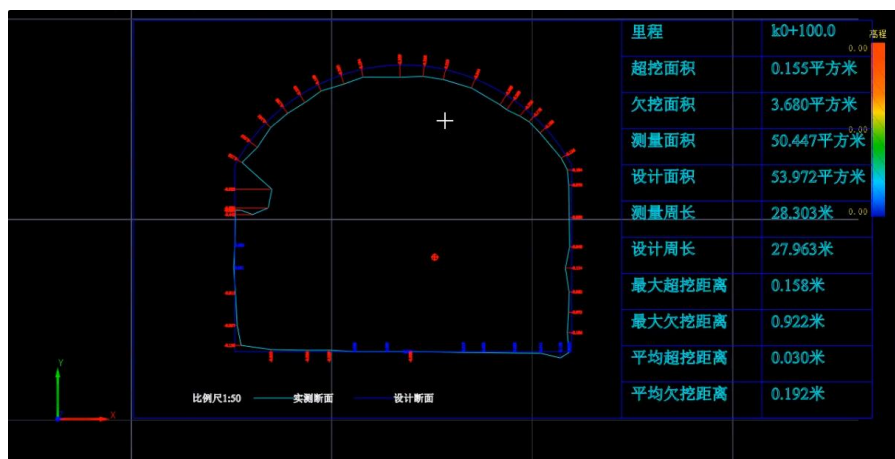
开始里程	结束里程
k0+50.0	k0+100.0

添加

计算

关闭

隧道超欠挖界面



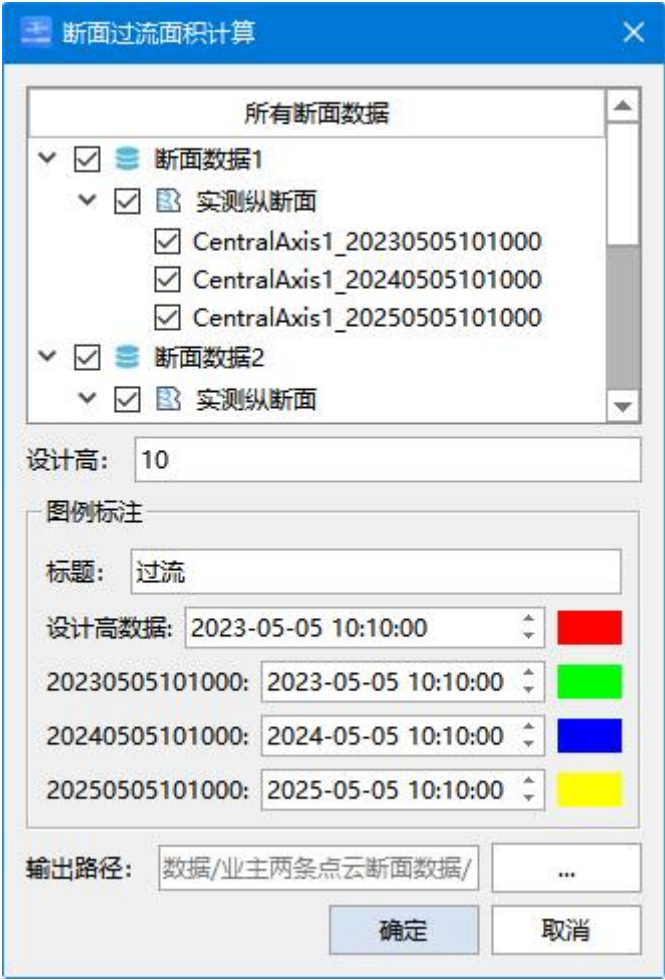
隧道超欠挖报告

3.6.14 断面过流面积计算

<断面过流面积计算>主要是基于一个设计高,对生成的实测纵断面进

行计算过流面积。

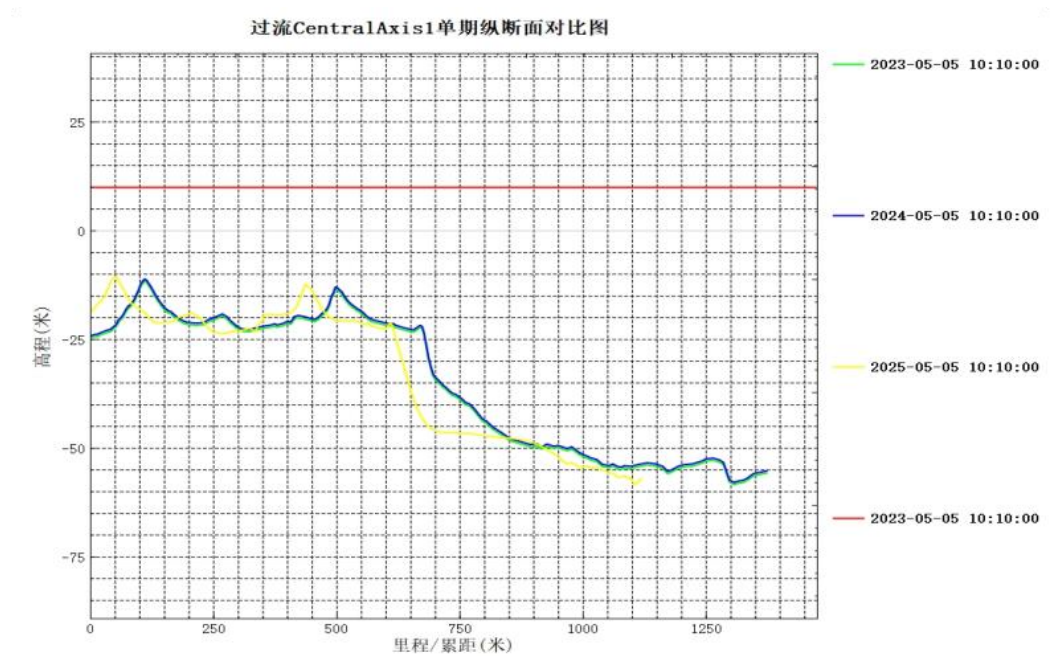
用户点击【工程应用】下的【断面面积计算】，显示断面面积计算的对话框，输入设计高，输入标题，点击确定，生成断面面积计算的报告。报告中展示基于设计高与纵断面对比图，基于设计高数据的过流面积表及过流面积图。



该对话框用于配置断面过流面积计算。它包含以下元素：

- 所有断面数据**：一个树状列表，显示了两个断面数据集（断面数据1和断面数据2）及其下的实测纵断面。每个纵断面都列出了三个具体的轴心ID（CentralAxis1_20230505101000, CentralAxis1_20240505101000, CentralAxis1_20250505101000），并且每个ID前都有一个复选框。
- 设计高**：一个文本输入框，当前值为10。
- 图例标注**：一个包含标题、设计高数据以及三个不同日期（2023-05-05, 2024-05-05, 2025-05-05）的时间戳和颜色选择器的区域。
- 输出路径**：一个文本输入框，当前值为“数据/业主两条点云断面数据/”，旁边有一个浏览按钮（...）。
- 操作按钮**：底部有两个按钮，分别是“确定”和“取消”。

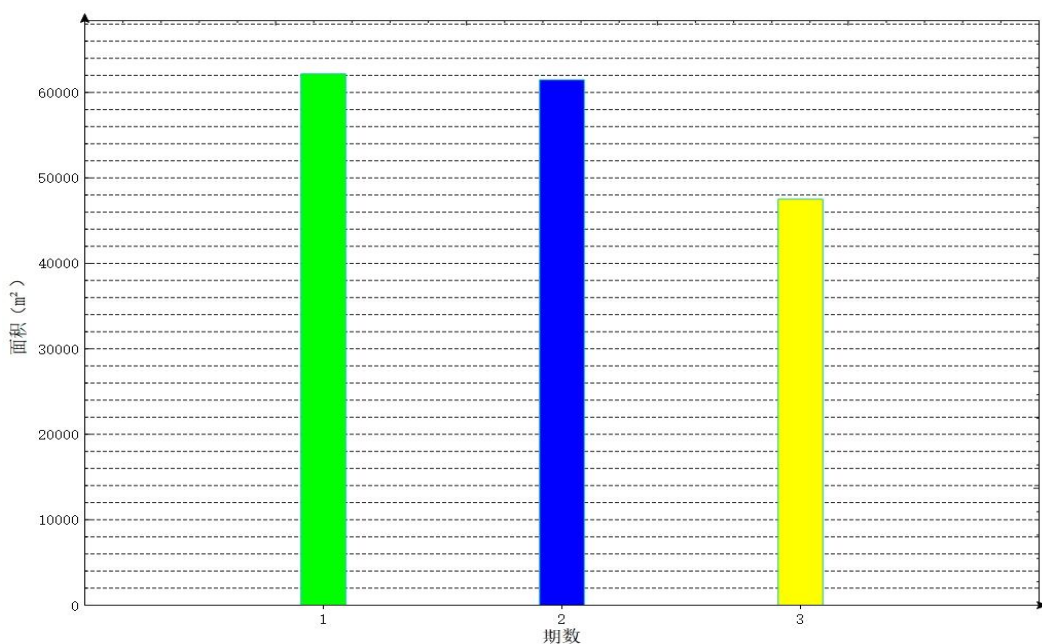
断面过流面积计算界面



纵断面对比图

点云期数编号	测量时间	处理后断面文件	面积
1	20230505101000	CentralAxis1_2023 0505101000	62178.659
2	20240505101000	CentralAxis1_2024 0505101000	61492.461
3	20250505101000	CentralAxis1_2025 0505101000	47509.802

过流面积统计表



过流面积统计图

3.6.15 断面淤积分析

<断面淤积分析>主要是基于一个选择基准，输入两条断面线，两条参考线，断面线与参考线相交成一个计算区域，设置分析线间隔及采样间隔，生成一份断面淤积分析报告。

点击【工程应用】下的【断面淤积分析】，显示断面间横向淤积分析的对话框，导入两期的原始点云数据，导入两条断面线，格式为 dxf，两条断面线是相对的，用于包围分区域。导入两条参考线，格式为 dxf，两条参考线是相交的并且是和断面线相交的。点击【工程应用】下的【断面淤积分析】，显示断面淤积分析的对话框，选择基准点云，导入两条断面文件，并显示在三维视图中，导入两条参考线文件，并显示在三维视图中，设置分析线的间隔，分析线以参考线一为起点，往参考线二的方向，间隔一定的距离进行划分。点击确定按钮，进行计算，并导出报告。

断面淤积分析



选择基准

选择基准: 20230505101000

选择断面线

断面线一: 断面线1.dxf 选择

断面线二: 断面线2.dxf 选择

选择参考线

参考线一: 参考线1.dxf 选择

参考线二: 参考线2.dxf 选择

设置

分析线间隔: 5 米

采样间隔: 0.05 米

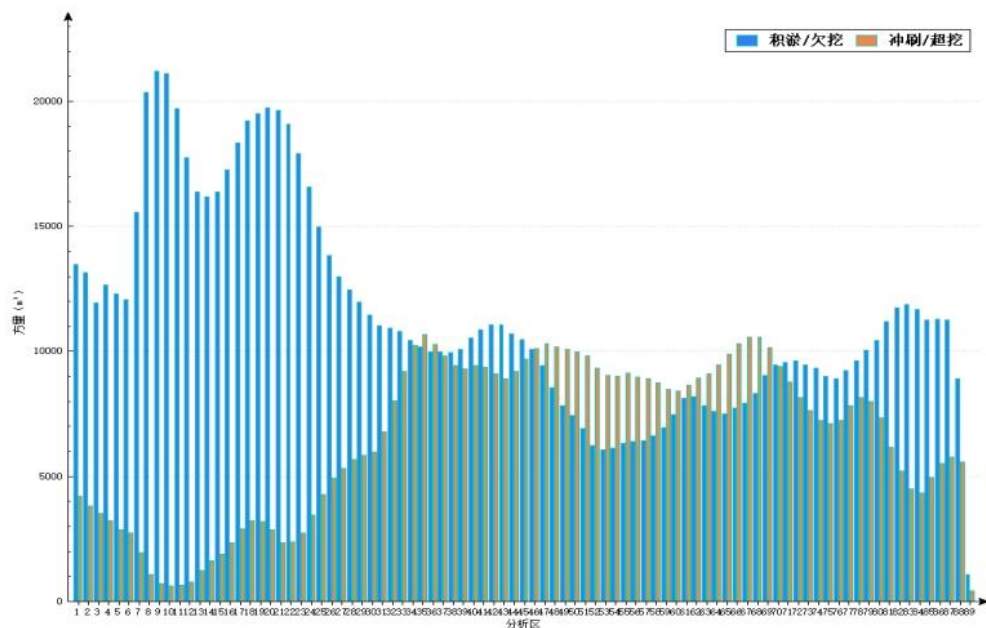
输出路径: 数据/业主两条点云断面数据/ ...

确定

取消

断面淤积分析界面

3.2.2 断面间横向淤积统计图



断面横向淤积统计图

3.7 建筑测量

<建筑测量>菜单用于进行点云切片，对切片进行绘图，将绘图数据进行导出等功能。

3.7.1 点云切片

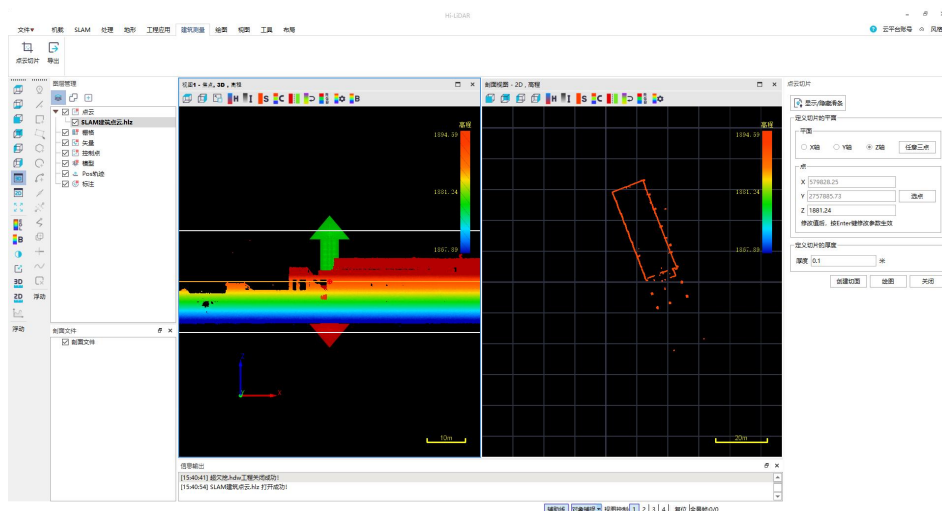
点击【建筑测量】->“点云切片”按钮，自动显示剖面视图，并弹出点云切片属性页，属性中显示的内容有：显示/隐藏切片箭头按钮、基准面（包括 X 轴、Y 轴、Z 轴、任意三点）、选点界面包括 xyz 的值和选点按钮、绘图按钮、关闭按钮，选点界面的坐标默认为点云 xyz 的平均值，支持三点定基准面，X 轴、Y 轴、Z 轴确定平面两种方式

确定平面后，可通过选点方式在视图上进行选点，或者通过手动输入

点坐标在显示框中来进行选点，输入数值后按 Enter 键修改参数生效

同时可自定义切片的厚度值，输入即生效，会将输入厚度值显示在剖面视图及绘制窗口。

点击绘图，跳转到绘图界面，对当前的切片进行绘图操作。



点云切片界面

3.7.2 导出

点击【建筑测量】->“导出”按钮，跳转出导出界面，对当前绘制的矢量文件进行导出，支持合并导出，输出格式运行 DXF、DWG 两种，导出选项支持三维、二维两种。同时支持将绘制的切片按指定的 las、rcp 格式进行导出。



导出界面

3.8 堆体

3.8.1 点云清理

点云清理主要是对要进行土方计算的数据进行噪点滤波及地面点滤波，在主界面上点击菜单 <堆体> → <点云清理>弹出点云清理对话框，根据点云列表中填充并勾选的点云按设置的噪点滤波、地面点滤波进行去噪及分类。点击噪点滤波右侧高级设置，会将噪点滤波的参数放开，用户可根据需求进行勾选及调参。点击地面点滤波右侧高级设置，会将地面点

滤波的参数放开，用户可根据实际地形来设置地形参数。设置完成后点击确定，将会将数据按客户设置来进行去噪及分类。

点云清理

参数

☒ 统计学滤波 (SOR)

近邻数量: 6 个
 滤波阈值: 5 倍

☒ 孤立点

近邻数量: 6 个
 搜索半径: 3 米

☒ 分离低点

搜索半径: 5 米
 格网大小: 5 米
 高度: 0.5 米
 点数: 3 个

☐ 空中噪点

近邻数量: 10 个
 搜索半径: 5 米
 比例因子: 5 倍

☒ 地面点滤波 高级设置

类别

初始类别: 4-中等植被 >>

目标类别: 5-高植被

参数

地形

☒ 平地
 ☐ 缓坡
 ☐ 陡坡
 ☐ 高山

PTD

最大建筑物尺寸: 30 米
 地形复杂度: 2 度
 迭代角: 12 度
 距离: 1.3 米
 地面点密度: 中密度
 接边外拓: 10 米

☒ 减少迭代角为原来的 0.5 倍, 当三角形边长小于 5 米

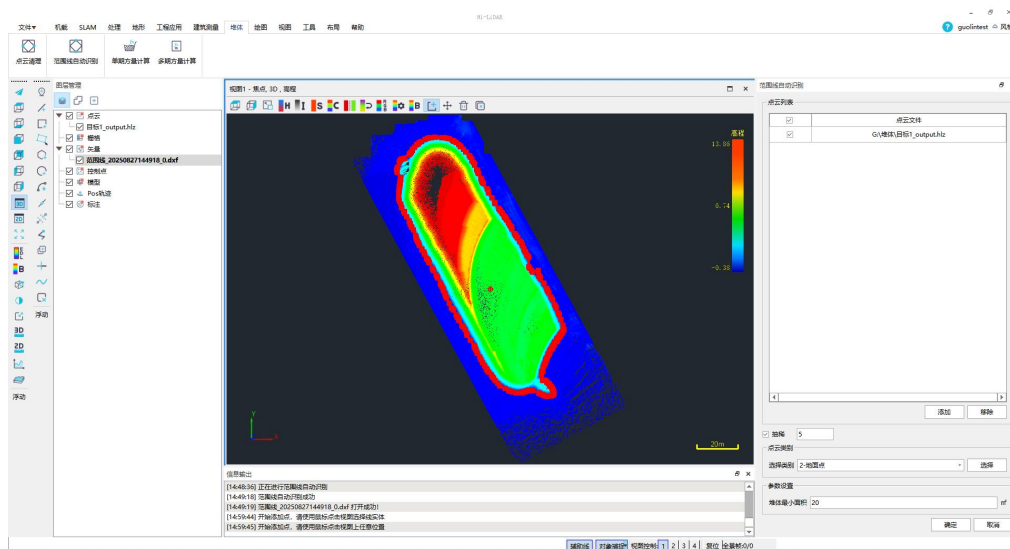
确定 取消

点云清理界面

3.8.2 范围线自动识别

范围线自动识别主要是对要进行量测的堆体进行范围线堆体的自动识别，用户点击【堆体】->“范围线自动识别”，软件弹出范围线自动识别界面，默认停靠主界面右侧面板，用户选择点云文件，选择点云类别，输入堆体最小面积，点击“确定”，软件进行范围线自动识别，显示进度，识别完成后自动保存 dxf 文件，保存后自动弹出保存的文件夹。

如果识别出范围线不满足需求，同时支持手动对范围线进行添加点、移动点、删除点、批量删除点操作。



范围线自动识别界面

3.8.3 单期方量计算

用户点击【堆体】->“单期方量计算”软件弹出单期方量计算界面，默认停靠主界面右侧面板，用户选择或输入界面上各参数，点击计算，软件进行方量计算，显示进度，计算完成后弹出界面显示计算结果。

输入数据	目标1_output.hlz	选择
基准高程	自定义	
算法设置		
☒ 三角网法 ☐ 格网法		
格网		
网格大小:	0.20	m
点云类别		
选择类别	Classes 0-31	选择
☐ 指定范围		
☐ 文件指定	范围线_20250827144918_0.dxf	选择
☒ 视图选点		框选范围
计算		关闭

单期方量计算

3.8.4 多期方量计算

用户点击【堆体】->“多期方量计算”软件弹出多期方量计算界面（如果是多期方量计算，点云数据不少于 2 个），默认停靠主界面右侧面板，用户选择或输入界面上各参数，点击计算，软件进行方量计算，显示进度，计算完成后弹出界面显示计算结果。

输入数据

目标1_output.hlz
裁切平1_output.las

+

↑

↓

-

☒ 选择基准

目标1_output.hlz

算法设置

☒ 三角网法

☐ 格网法

格网

网格大小:

0.20

m

点云类别

选择类别

Classes 0-31

选择

☐ 指定范围

☐ 文件指定

范围线_20250827144918_0.dxf

选择

☒ 视图选点

框选范围

计算

关闭

多期方量计算

3.9 绘图

<绘图>菜单用于添加各类点、线、面实体，对实体进行删除、线打断、两点打断、连接、复制、延伸、平滑等操作，绘制实体时可选择图层及编码属性，支持对各类点、线、面实体查看属性



绘图界面

3.9.1 查看属性



查看属性界面

点击【绘图】->“查看属性，选择一条参考中心线、或实测纵断面线、或参考横断面线、或实测横断面线，在【布局】中【属性面板】打开的情况下显示【属性面板】界面。可以对颜色、图层、线型、线宽进行编辑，长度和面积不可编辑。

3.9.2 添加点

点击【绘图】->“添加点”或快捷工具栏“添加点”，下拉框选择图层、编码，左键点击视图上添加点的位置

3.9.3 添加线

点击【绘图】->“添加线”或快捷工具栏“添加线”，下拉框选择图层、编码，左键依次点击视图添加线的节点，右键结束添加线

3.9.4 添加矩形

点击【绘图】->“添加矩形”或快捷工具栏“添加矩形”，下拉框选择图层、编码，左键点击视图添加矩形的起点，移动鼠标，然后左键单击添加矩形的对角点，结束添加矩形

3.9.5 添加任意矩形

点击【绘图】->“添加任意矩形”或快捷工具栏“添加任意矩形”，下拉框选择图层、编码，左键点击视图添加任意矩形的起点，移动鼠标，然后左键单击添加矩形的结束的点，再左键点击矩形的对角，结束添加任意矩形

3.9.6 添加多边形

点击【绘图】->“添加多边形”或快捷工具栏“添加多边形”，下拉框选择图层、编码，在图面点击鼠标左键添加多边形节点，右键结束绘制，多边形自动首尾闭合不填充，完成绘制单个多边形实体

3.9.7 添加圆

点击【绘图】->“添加圆”或快捷工具栏“添加圆”，下拉框选择图层、编码，在图面点击鼠标左键添加圆形节点，选择节点为圆弧上经过位置，添加三个节点进行判断结束绘制命令，选择的三个点组成的三角形需为锐角三角形，判断圆的内接三角形符合要求后将绘制的圆提交保存至对应矢量文件中

3.9.8 添加圆弧

点击【绘图】->“添加圆弧”或快捷工具栏“添加圆弧”，下拉框选择图层、编码，在视图内点击鼠标左键添加圆弧节点，添加三个节点后进行判断结束单次圆弧绘制；通过选取的三点绘制经过三点构成的圆弧，将选择的图层和 Cass 编码写入新增实体

3.9.9 删除

点击【绘图】->“删除”，然后选择要删除的实体，选择时，可以鼠标左键单选，或者框选，如果选择错了，或者选多了，或者选少了，可以按住 ctrl 键进行点选或者框选，进行增加或者减少选择，选择完成后，单击右键，完成删除操作。

3.9.10 线打断

点击【绘图】->“线打断”或快捷工具栏“线打断”，单选或框选，选择单数或者复数的封闭线（面）实体，对相交线实体进行打断，并去除在封闭面内的部分，得到新线段和截断后原线段

3.9.11 两点打断

点击【绘图】->“两点打断”或快捷工具栏“两点打断”，通过鼠标左键单击选择阈值范围内最近的线实体，并根据点选位置直接指定线上第一点，鼠标左键单击选择线上第二点位置，将线按两点位置打断成三段，去除两点中间部分，保留剩余两部分，得到新增线对象和截断后原实体，并提交修改至矢量数据中

3.9.12 连接

点击【绘图】->“连接”或快捷工具栏“连接”，左键点选线的一端，左键点选另一条线的一端，进行连接

3.9.13 复制

点击【绘图】->“复制”或快捷工具栏“复制”，左键点选需要复制的实体，移动鼠标，再点击左键进行复制

3.9.14 延伸

点击【绘图】->“延伸”或快捷工具栏“延伸”，在图面上鼠标左键单击选择需要延伸的线实体，并根据点选位置判断距离线的首尾断点的距离，以近的一端作为延伸起点，在图面上鼠标左键单击选择另一个线实体作为需要延伸至相接的目标实体，根据选择需要延伸的线实体选定的端点和上一点方向（曲线或圆弧折线化后取上一个节点和断点形成切线方向）进行延伸，与目标线实体得到交点，并把待延伸线实体增加该交点位置作为新的端点位置，将延伸完成后的线实体提交修改至矢量数据中

3.9.15 平滑

点击【绘图】->“平滑”或快捷工具栏“平滑”，左键点选或框选需要平滑的线实体，如果选择错了，或者选多了，或者选少了，可以按住ctrl键进行点选或者框选，进行增加或者减少选择，选择完成后单击右键，完成平滑操作。

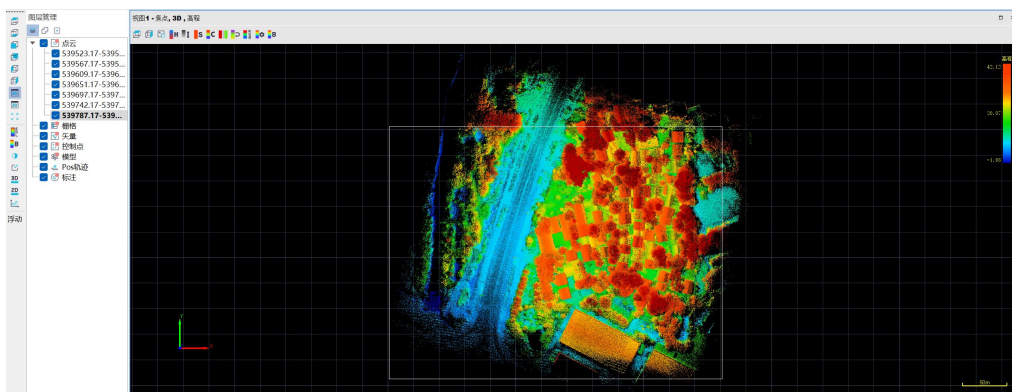
3.10 视图

<视图>菜单主要控制主视图浏览显示，包括浏览、渲染以及其他显示功能。

3.10.1 视图浏览

3.10.1.1 飞行浏览

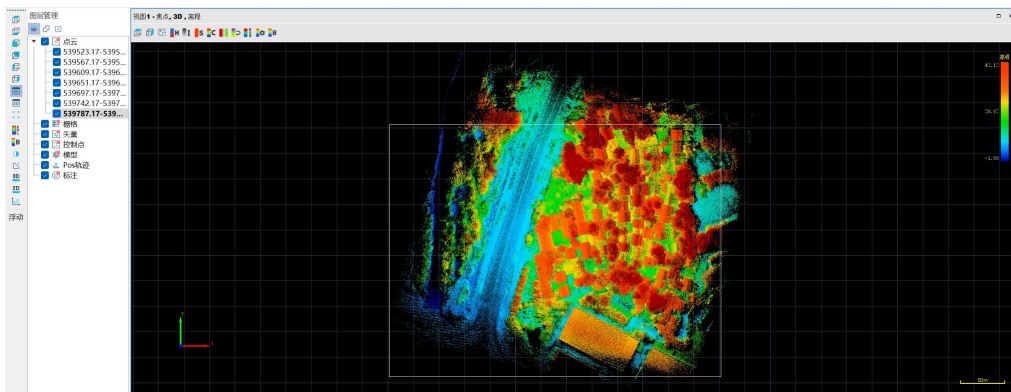
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈飞行浏览〉,即可在主三维视图中按照三维模式进行点云浏览。如在主三维视图区域内,按住左键,移动鼠标,进行视图旋转,放开鼠标,完成旋转操作。滑动鼠标滚轮,进行视图放大缩小,按住鼠标中键,移动鼠标进行视图拖动平移,放开鼠标中键完成平移操作。



飞行浏览

3.10.1.2 缩放全图

<缩放全图>工具在飞行浏览模式下可用。在主界面上单击菜单〈视图〉→〈缩放全图〉,或者在视图标题栏上单击按钮,主视图中会对加载显示的点云进行全图显示。



缩放全图

3.10.1.3 全屏显示

在主界面上单击菜单<视图>→<全屏显示>，或者常用工具栏中的  按钮，主视图会覆盖整个屏幕进行全屏显示，按 ESC 键可以退出全屏显示。

3.10.1.4 旋转中心

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈旋转中心〉，在点云视图选取旋转中心的位置，视图中的点云即可按照新选定的旋转中心进行旋转操作。

3.10.1.5 二维视图

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈二维视图〉，或者常用工具栏中的  按钮，在点云视图中的浏览操作锁定在二维状态，同时解除三维视图状态。

3.10.1.6 三维视图

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈三维视图〉，或者常用工具栏中的

按钮，在点云视图中的浏览操作锁定在三维状态，同时解除二维视图状态。

3.10.1.7 拉框放大

在主界面上单击菜单〈视图〉→<拉框放大>，在点云视图中按下鼠标左键并移动，绘制出一个矩形框之后，视图将放大至仅显示该矩形框内的点云数据。

3.10.1.8 拉框缩小

在主界面上单击菜单〈视图〉→<拉框缩小>，在点云视图中按下鼠标左键并移动，绘制出一个矩形框之后，视图将以该矩形框为中心进行缩小操作。

3.10.1.9 俯视图

<俯视图>工具在飞行浏览模式下可用。在主界面上单击菜单〈视图〉→〈俯视图〉，或者在视图窗口标题栏上单击按钮，主视图中会对加载显示的点云按俯视图来显示。

3.10.1.10 底视图

<底视图>工具在飞行浏览模式下可用。在主界面上单击菜单〈视图〉→〈底视图〉，或者在常用工具栏上单击按钮，主视图中会对加载显示的点云按底视图来显示。

3.10.1.11 左视图

<左视图>工具在飞行浏览模式下可用。在主界面上单击菜单〈视图〉→〈左视图〉，或者在常用工具栏上单击按钮，主视图中会对加载显示的点云按左视图来显示。

3.10.1.12 右视图

<右视图>工具在飞行浏览模式下可用。在主界面上单击菜单〈视图〉→〈右视图〉，或者在视图窗口标题栏上单击按钮，主视图中会对加载显示的点云按右视图来显示。

3.10.1.13 前视图

<前视图>工具在飞行浏览模式下可用。在主界面上单击菜单〈视图〉→〈前视图〉，或者在常用工具栏上单击按钮，主视图中会对加载显示的点云按前视图来显示。

3.10.1.14 后视图

<后视图>工具在飞行浏览模式下可用。在主界面上单击菜单〈视图〉→〈后视图〉，或者在常用工具栏上单击按钮，主视图中会对加载显示的点云按后视图来显示。

3.10.2 渲染

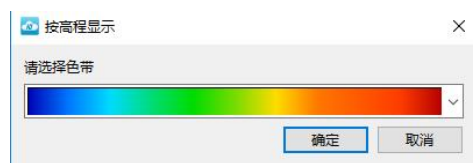
3.10.2.1 高程渲染

主界面上的菜单〈视图〉→〈高程渲染〉按钮分为箭头和图标两个部

分。点击箭头部分时会弹出下拉菜单，。在菜单中点击<高程渲染设置>，弹在对话框中可以选择点云渲染采用的色带。设置完成之后，点击<确定>即可完成设置，若当前视图为高程渲染，则立即更新其渲染颜色。点击<视图>→〈高程渲染〉按钮图标部分，或者视图窗口标题栏中的按钮，将按照设置的色带颜色将当前选中视图中的点云按照高程进行渲染。多视图中的每个视图采用独立的高程渲染设置。



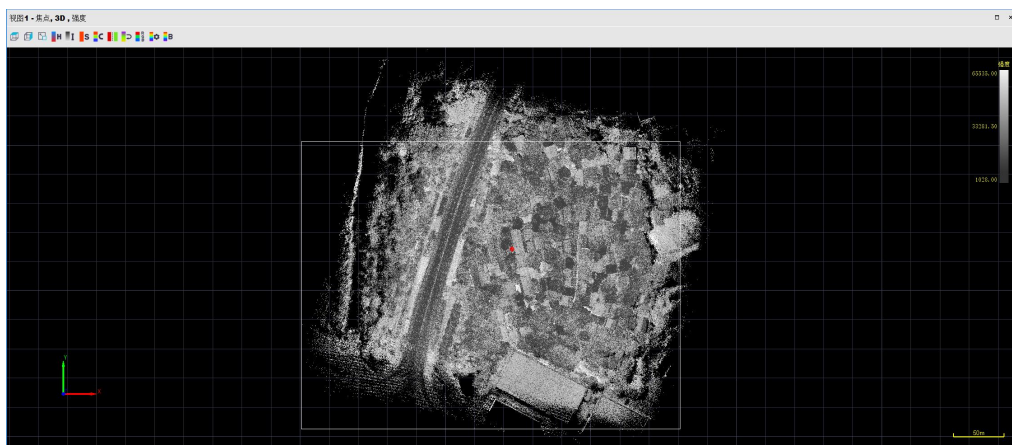
高程渲染



高程渲染设置

3.10.2.2 强度渲染

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈强度渲染〉，或者视图窗口标题栏中的按钮，当前选中视图的点云会显示为按强度值来渲染



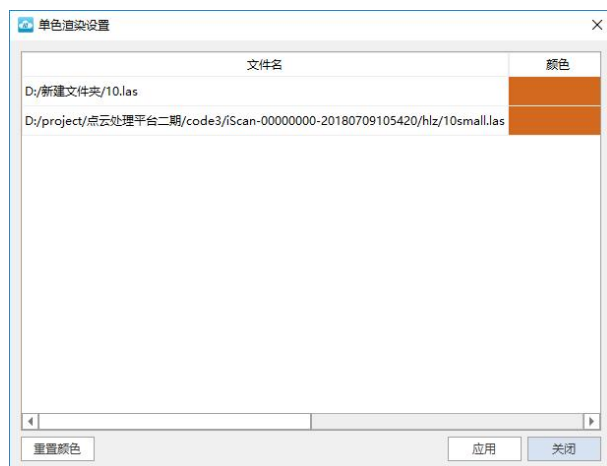
强度渲染

3.10.2.3 单色渲染

主界面上的菜单〈视图〉→〈单色渲染〉按钮分为箭头和图标两个部分。点击箭头部分时会弹出下拉菜单。在菜单中点击<单色渲染设置>，在对话框中可以设置当前软件中加载的每个文件对应的单色渲染颜色。设置完成之后，点击<应用>即可完成设置，同时所有属于单色渲染的视图中立即更新渲染颜色，点击<重置颜色>可以将所有颜色设置恢复为默认。点击〈视图〉→〈单色渲染〉按钮图标部分，或者视图窗口标题栏中的按钮，将当前选中视图中的点云按照设置的颜色进行单色渲染。



单色渲染



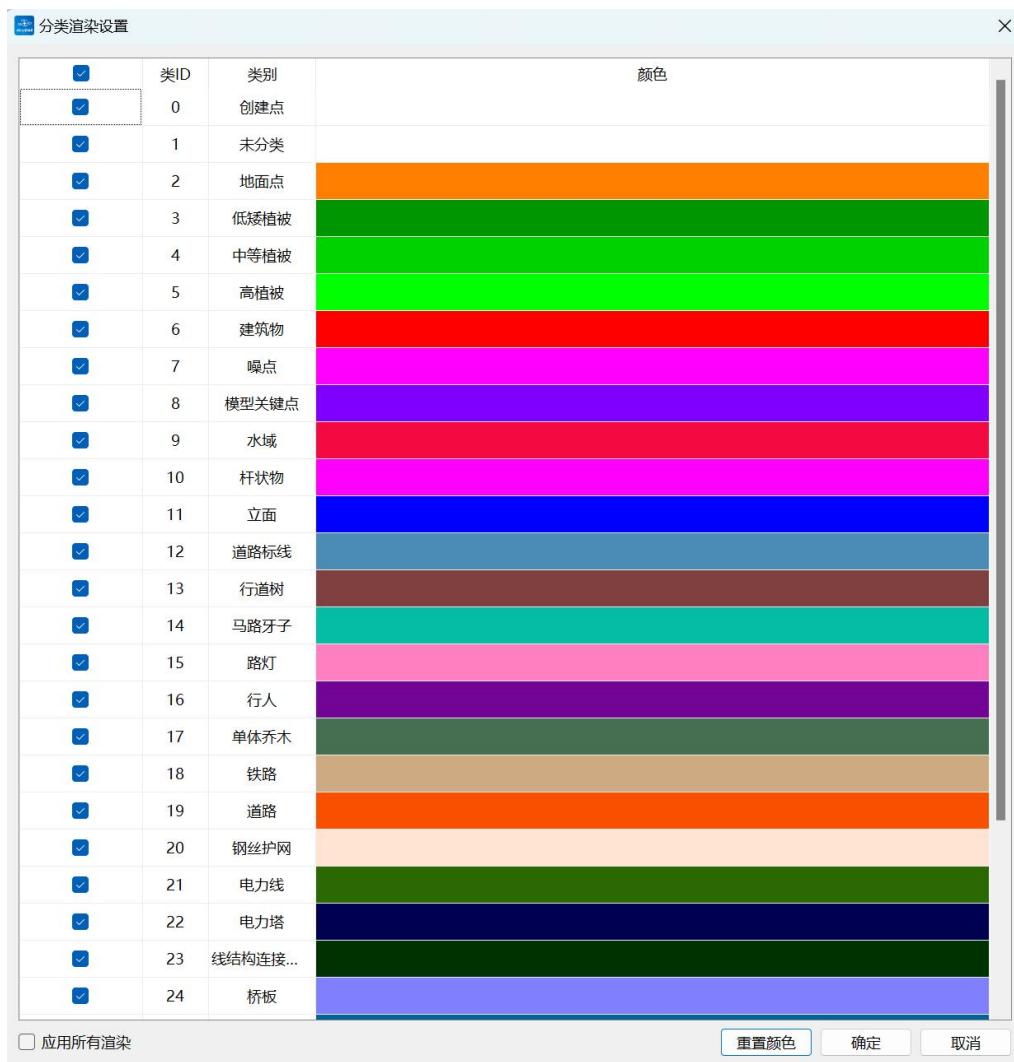
单色渲染设置

3.10.2.4 分类渲染

主界面上的菜单〈视图〉→〈分类渲染〉按钮分为箭头和图标两个部分。点击箭头部分时会弹出下拉菜单，。在菜单中点击<分类渲染设置>，，在对话框中提供了 25 种点云类别，可以设置每种类别的颜色，通过左侧的勾选框设置是否渲染该类别。设置完成之后，点击<确定>即可完成设置，同时所有属于分类渲染的视图中立即更新渲染颜色，点击<重置颜色>可以将所有颜色设置恢复为默认。点击〈视图〉→〈分类渲染〉按钮图标部分，或者视图窗口标题栏中的按钮，将当前选中视图中的点云按照其包含的类别种类的对应颜色进行渲染。



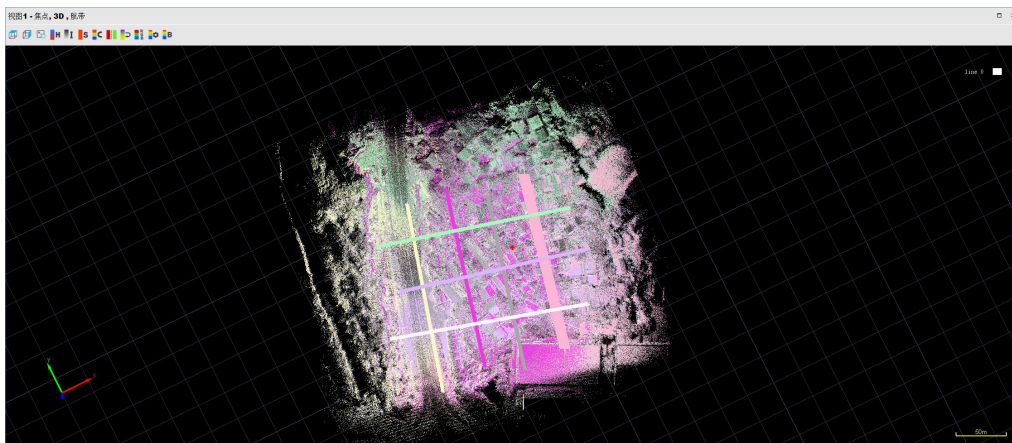
分类渲染



分类渲染设置

3.10.2.5 航带渲染

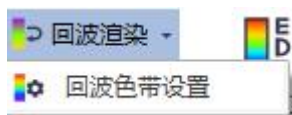
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈航带渲染〉，或者视图窗口标题栏中的按钮，当前选中视图中的点云会显示为按航带来渲染。



航带渲染

3.10.2.6 回波渲染

主界面上的菜单〈视图〉→〈回波渲染〉按钮分为箭头和图标两个部分。点击箭头部分时会弹出下拉菜单。在菜单中点击<回波色带设置>，在对话框中可以对单次回波、首次回波、中间次回波和末次回波的颜色进行设置。设置完成之后，点击<确定>即可完成设置，若当前视图属于回波渲染，则立即更新其渲染颜色。点击〈视图〉→〈回波渲染〉按钮图标部分，或者视图窗口标题栏中的按钮，将当前选中视图中的点云按照设置的颜色进行回波渲染。多视图中的每个视图采用独立的回波渲染设置。



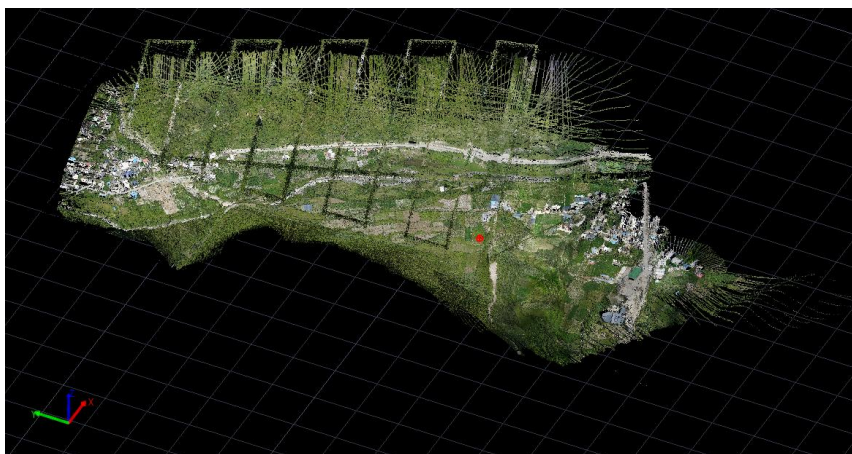
回波渲染



回波渲染设置

3.10.2.7 RGB 渲染

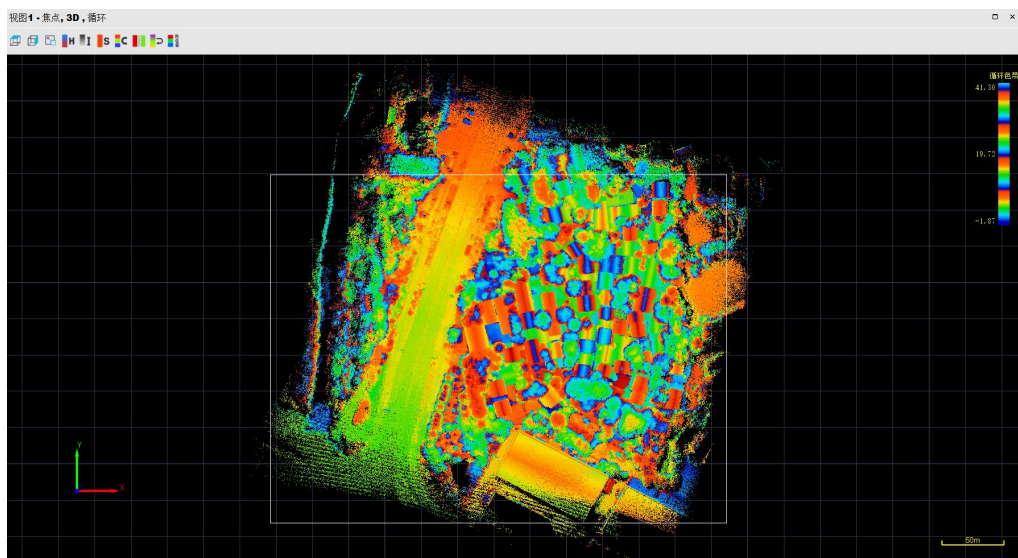
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈RGB 渲染〉，或者视图窗口标题栏中的按钮，主视图中的点云会显示为按真彩色来渲染。



RGB 渲染

3.10.2.8 循环高程渲染

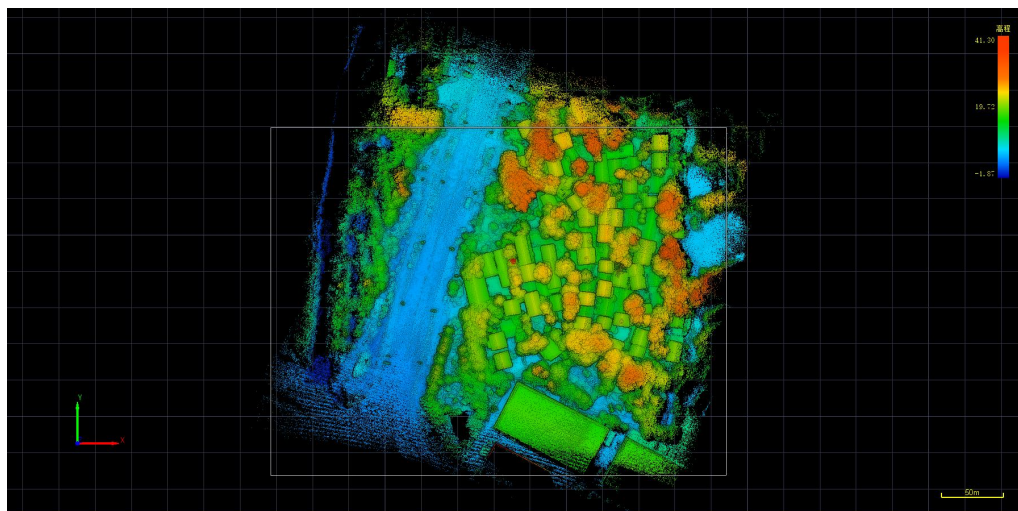
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈循环高程渲染〉，主视图中的点云会显示通过循环高程来渲染。



循环高程渲染

3.10.2.9 EDL 渲染

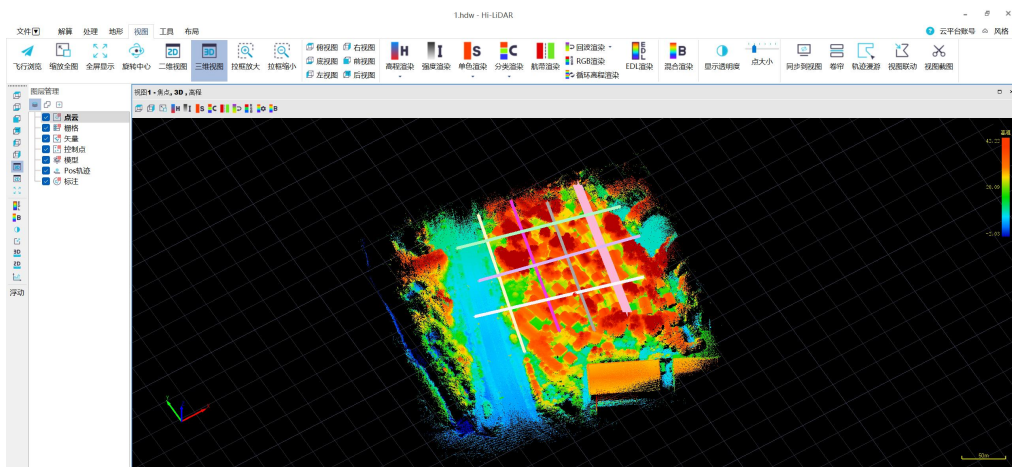
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈EDL 渲染〉,或者常用工具栏中的按钮,对点云进行渲染的时候进行轮廓可视化加强。



EDL 渲染轮廓加强

3.10.2.10 混合渲染

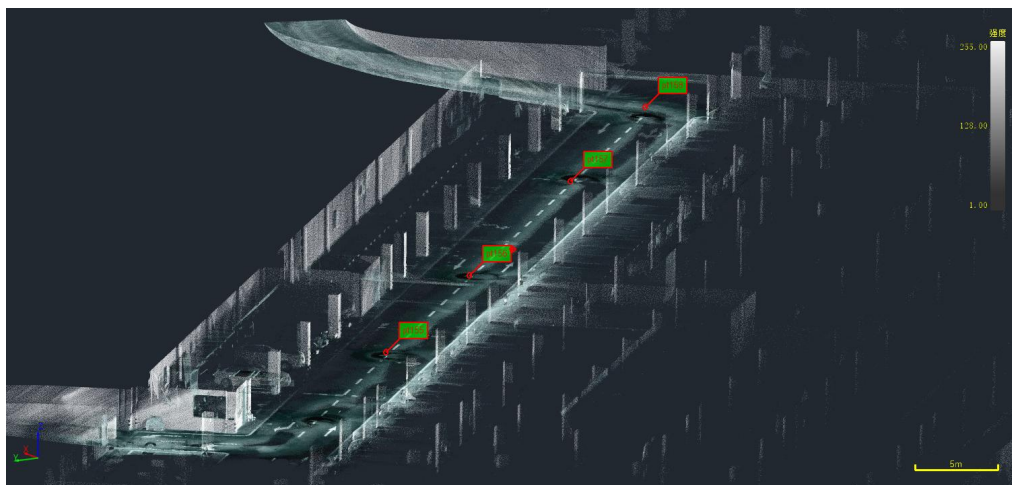
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈混合渲染〉,或者常用工具栏中的  按钮,对点云进行渲染的时候进行高程+强度渲染。



混合渲染

3.10.2.11 X-Ray 渲染

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈X-Ray〉,对点云进行渲染的时候进行 X-Ray 渲染。



X-Ray 渲染

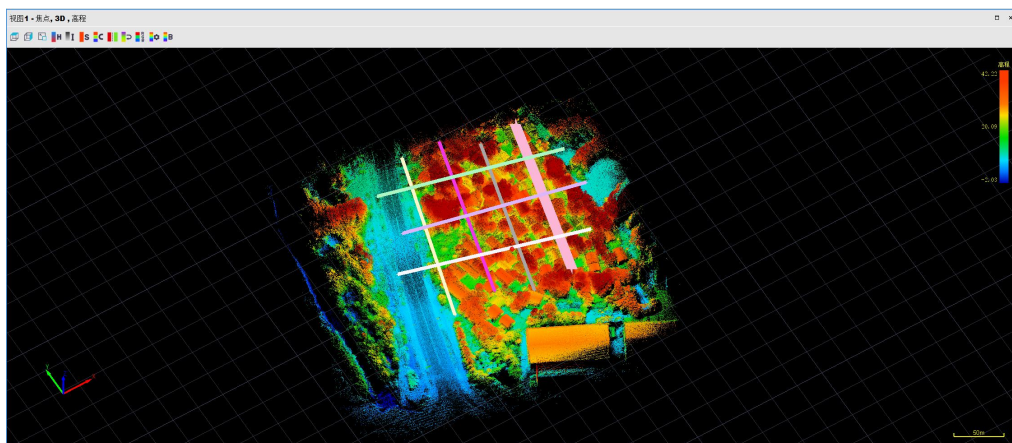
3.10.3 其他

3.10.3.1 环境光、亮度、对比度、饱和度

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈环境光、亮度、对比度〉，对点云按当前环境来设置环境光、亮度、对比度及饱和度。

3.10.3.2 显示透明度

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈显示透明度〉，或者常用工具栏中的  按钮，当前选中视图中会对加载显示的点云显示透明度的设置。再次单击菜单〈视图〉→〈显示透明度〉取消显示透明度的设置。



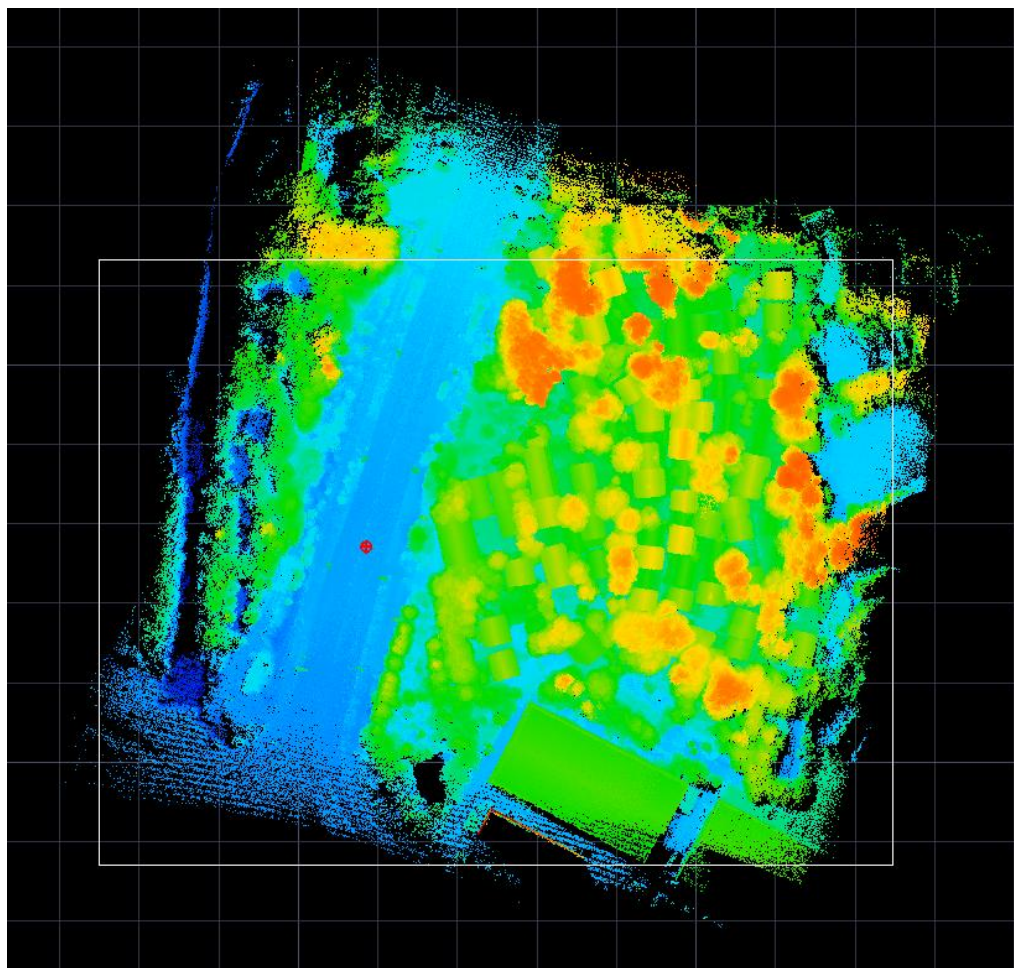
显示透明度

3.10.3.3 点大小

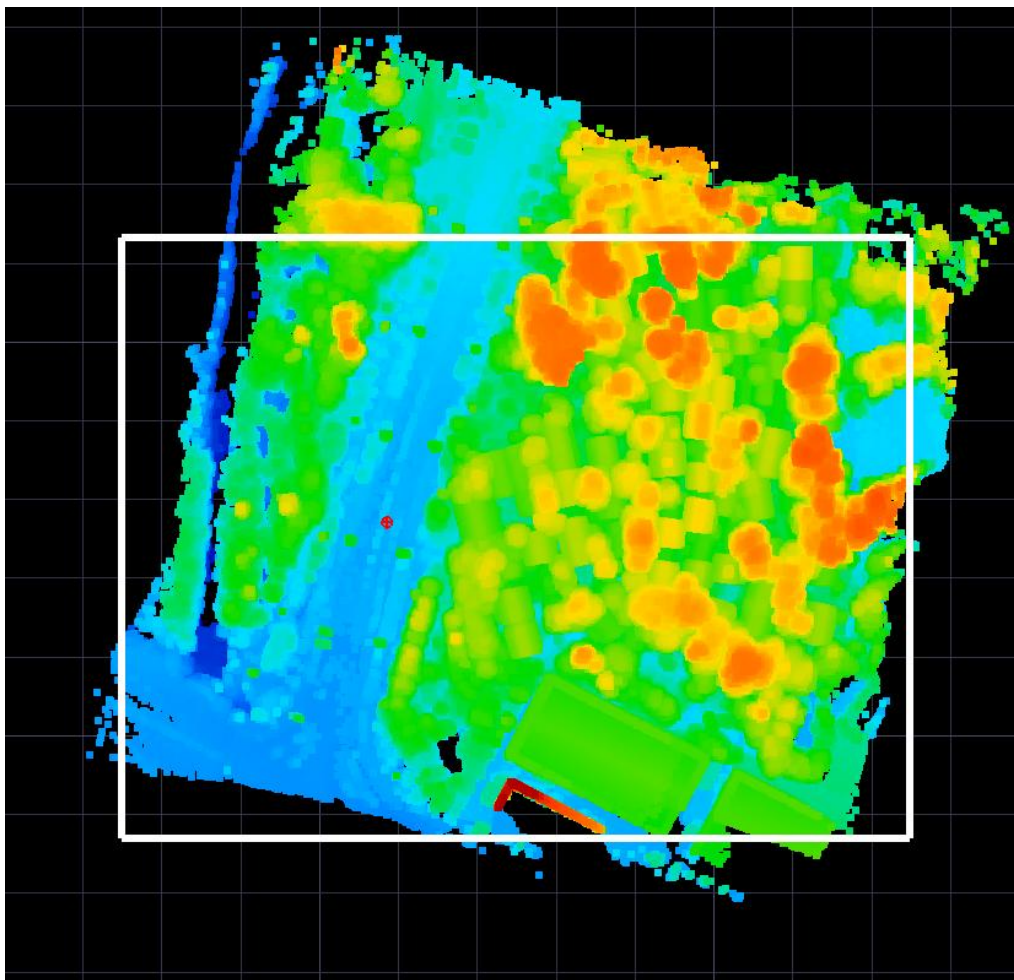
在主界面上滑动菜单〈视图〉→〈点大小〉滑块，主视图中点云的大小随着滑块的移动而改变，滑块从左到右对应点云由小到大。



点大小滑块



点大小设置为最小



点大小设置为最大

3.10.3.4 同步到视图

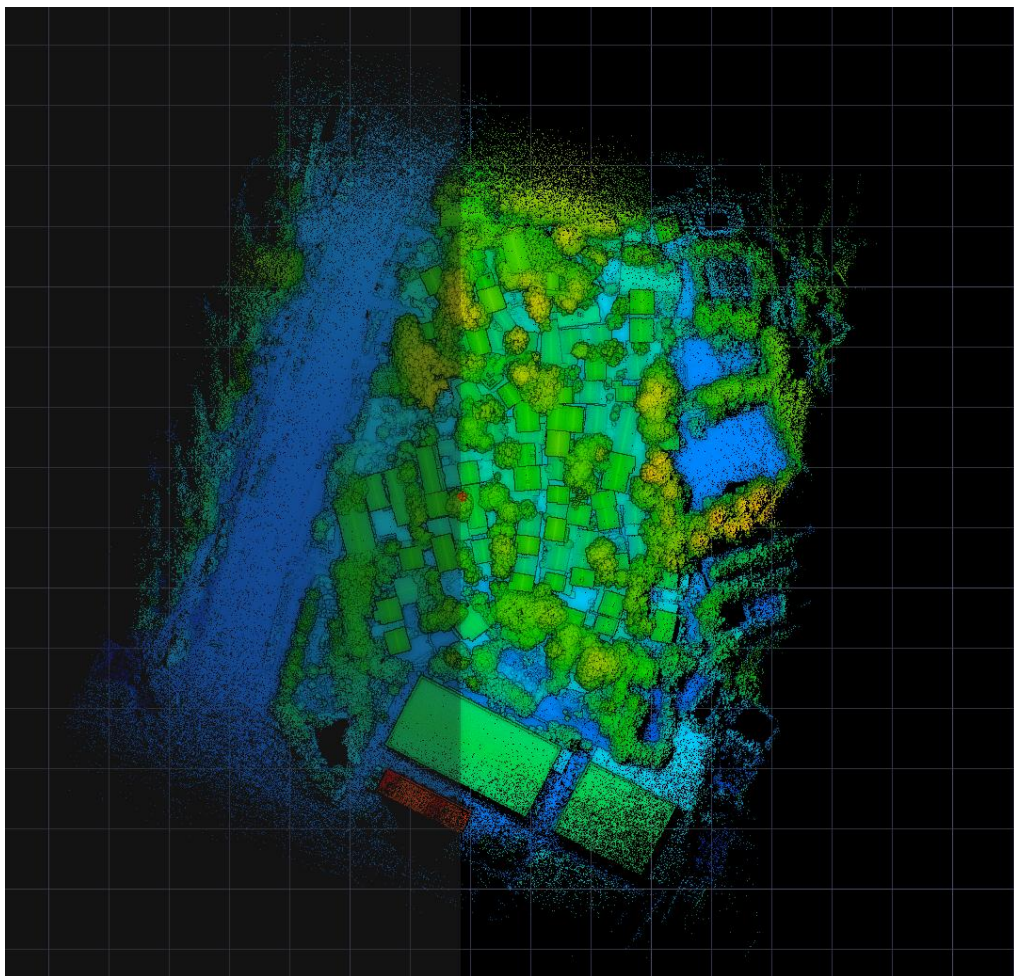
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈同步到视图〉,弹出同步到视图对话框。在主视图加载多个点云,点击同步到视图菜单,弹出对话框,选择视图,渲染方式,需要同步的点云,点击应用,会把选择的点云同步显示在指定的视图。如果选择渲染方式为分类渲染,可以支持设置类别可见性。



同步到视图

3.10.3.5 卷帘

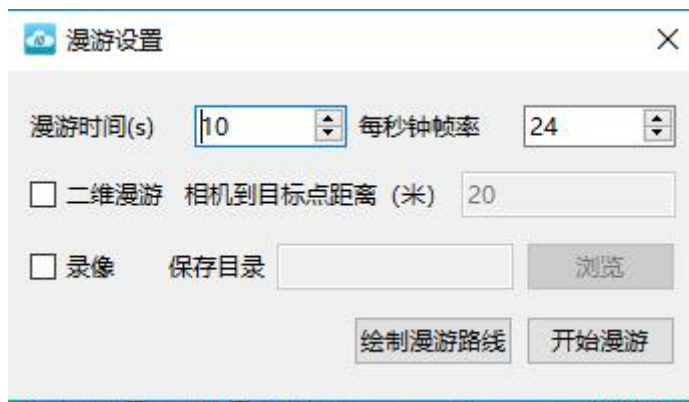
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈卷帘〉，按着 Shift 键，鼠标左键拖动，绘制出矩形框，松开鼠标就将绘制区域遮挡。



卷帘

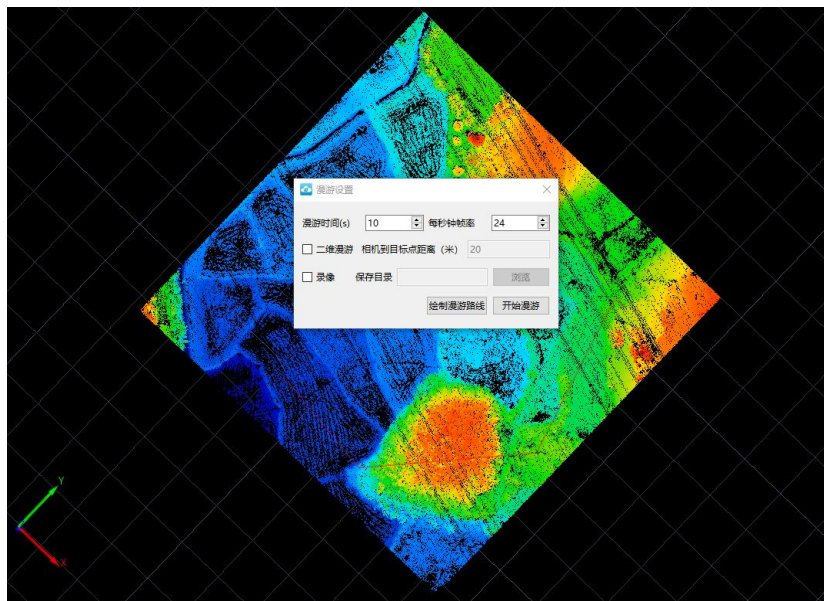
3.10.3.6 轨迹漫游

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈轨迹漫游〉,弹出漫游设置对话框。



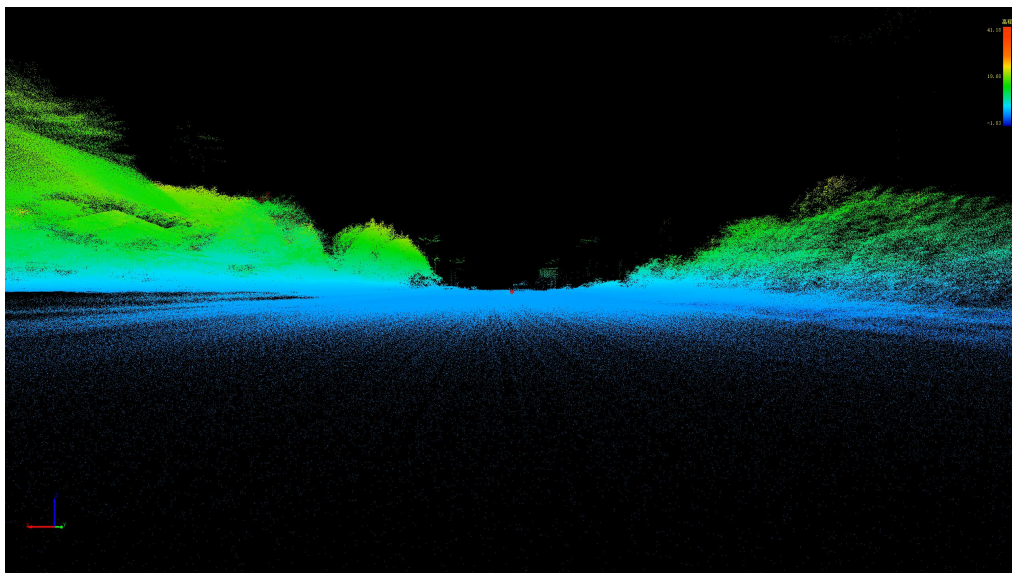
漫游设置

设置时间、帧率，选择是否录屏，选择保存录像的路径，点击[绘制漫游路线]，在视图中点击鼠标左键选择漫游路径节点。



选择漫游路径

点击[开始漫游]，会全屏显示漫游。

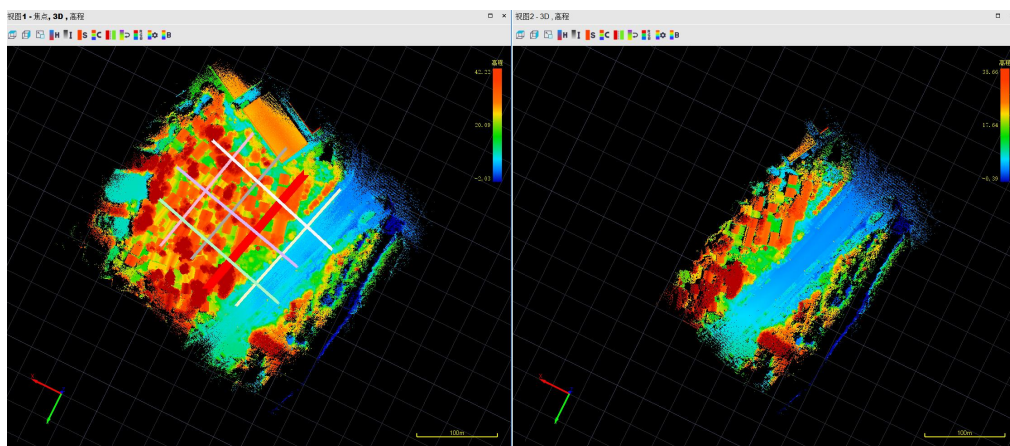


三维漫游

三维漫游结束后，录像保存在选择的路径。

3.10.3.7 视图联动

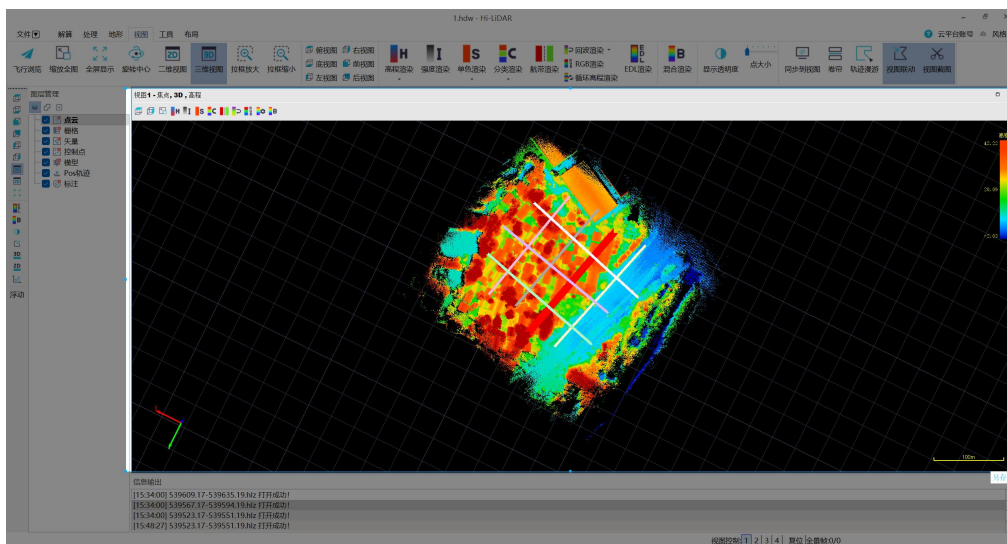
在主界面上单击菜单〈视图〉→〈视图联动〉。通过勾选需要联动的视图，点击[确定]。勾选的视图窗口在浏览过程中即可实现同步操作。再次点击〈视图联动〉即可取消联动。



视图联动

3.10.3.8 视图截图

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈视图截图〉，在屏幕任意位置按下鼠标左键并移动，绘制出矩形框，点击[另存为]按钮即可将矩形框进行截图保存。



视图截图

3.10.3.9 切换视角

在主界面上单击菜单〈视图〉→〈切换视角〉，会弹出视角点坐标，此时有两种方式进行切换视角。

(1) 可点击轨迹选点按钮后选择屏幕上显示的轨迹点，就会切换到轨迹点视角进行浏览点云，可通过键盘上下箭头来站在视角位置进行前进/后退来浏览点云

(2) 可点击点云选点按钮后点击屏幕上显示点云，就会切换到所选点云视图进行浏览点云



切换视角

3.11 工具

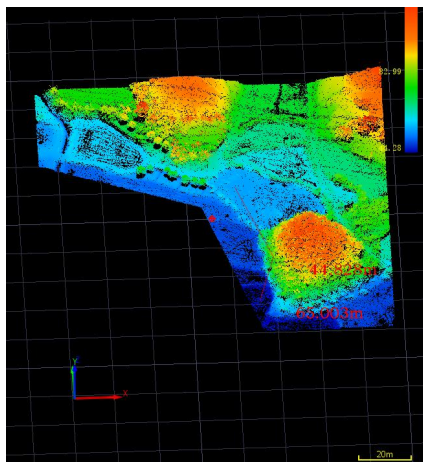
3.11.1 剖面视图

在主界面上点击菜单 <处理> → <剖面视图>，主视图中新增剖面视图窗口，菜单中新增剖面选项菜单。

3.11.2 量测工具

3.11.2.1 量测三维距离

在主界面上单击菜单<工具>→<量测三维距离>，在视图中点击鼠标左键即可在三维视图选择量测线绘制节点，视图上实时显示距离数据，量测的三维线段及量测到的距离数据在视图中显示，双击鼠标左键即可结束量测线绘制。再次点击<量测三维距离>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。

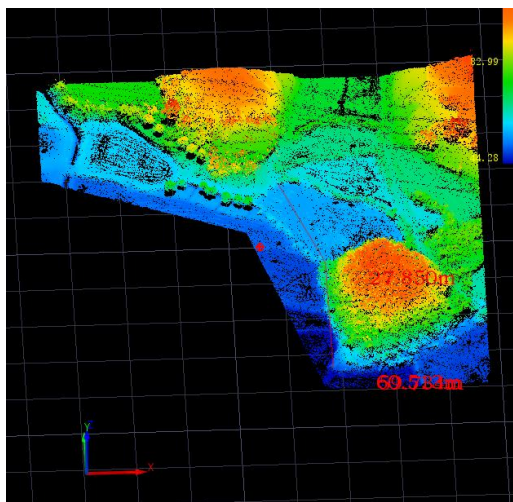


量测三维距离

3.11.2.2 量测二维距离

在主界面上单击菜单<工具>→<量测二维距离>，在视图中点击鼠标左键即可在二维视图选择点云绘制节点，视图上实时显示距离数据，量测的二维线段及量测到的距离数据在视图中显示，双击鼠标左键即可结束量测线绘制。再次点击<量测二维距离>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。

注意：量测二维距离节点必须选在点云上，量测的二维距离为两点之间的水平面距离，高程不计入计算。



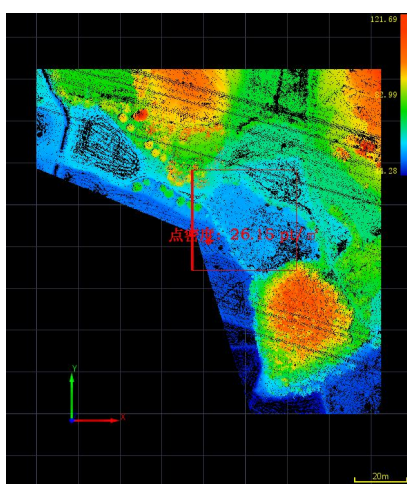
3.11.2.3 量测视角距离

在主界面上单击菜单<工具>→<量测视角距离>，在视图中点击鼠标左键即可在二维视图选择绘制节点，视图上实时显示距离数据，双击鼠标左键即可结束量测线绘制。再次点击<量测视角距离>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。

注意：量测视角距离节点不用选在点云上，量测的距离为当前视角下所选择两点之间的视图平面上的二维距离

3.11.2.4 量测点密度

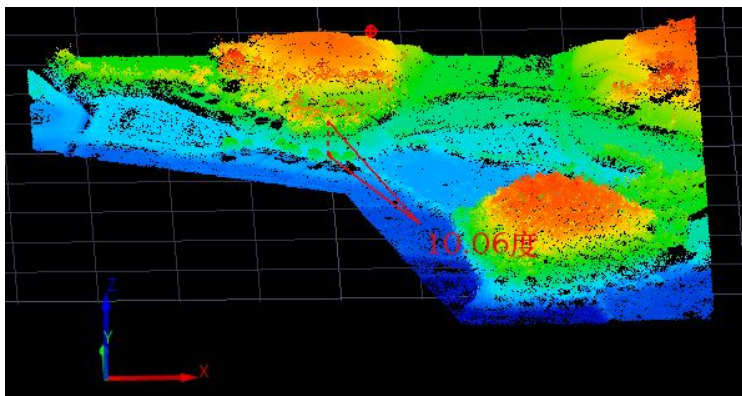
在主界面上单击菜单<工具>→<量测点密度>，在视图中按下鼠标左键并拖动，绘制矩形框框选想要计算密度的范围，抬起鼠标左键后，在视图上实时显示框选范围内的点密度数据。再次点击<量测点密度>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。



量测点密度

3.11.2.5 量测坡度

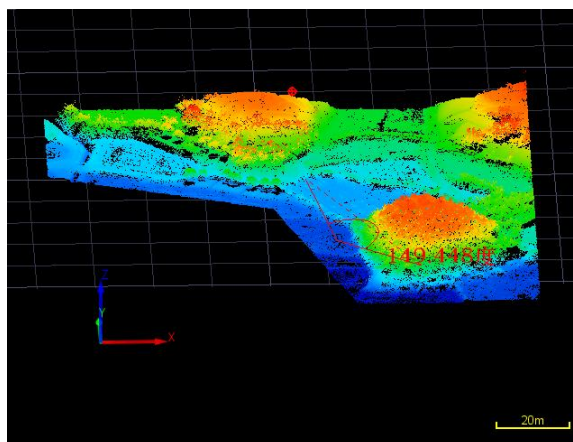
在主界面上单击菜单<工具>→<量测坡度>，在视图中点击鼠标左键分别选择需要计算坡度的两点，绘制的坡度值在视图上实时显示。再次点击<量测坡度>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。



量测坡度

3.11.2.6 量测角度

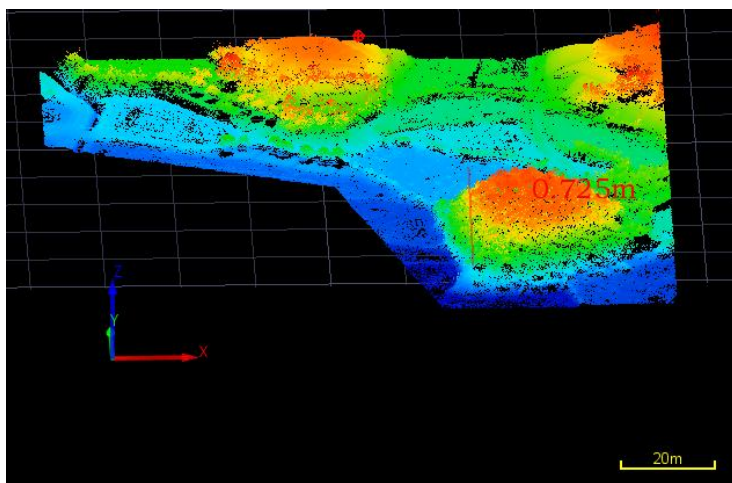
在主界面上单击菜单<工具>→<量测角度>，在视图中点击鼠标左键分别选择需要计算角度的两点，绘制的角度值在视图上实时显示。再次点击<量测角度>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。



量测角度

3.11.2.7 量测高度

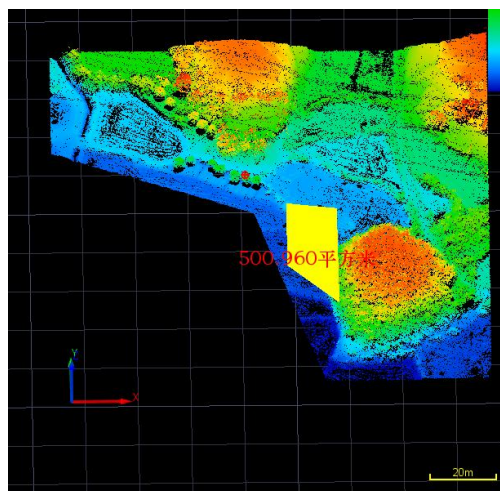
在主界面上单击菜单<工具>→<量测高度>，在视图中点击鼠标左键分别选择需要计算高度的两点，绘制的高度值在视图上实时显示。再次点击<量测高度>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。



量测高度

3.11.2.8 量测面积

在主界面上单击菜单<工具>→<量测面积>，在视图中不同位置点击鼠标左键绘制出多边形，双击鼠标左键结束绘制，多边形内的面积值在视图上实时显示。再次点击<量测面积>即可取消绘制并删除视图中所有量测面。

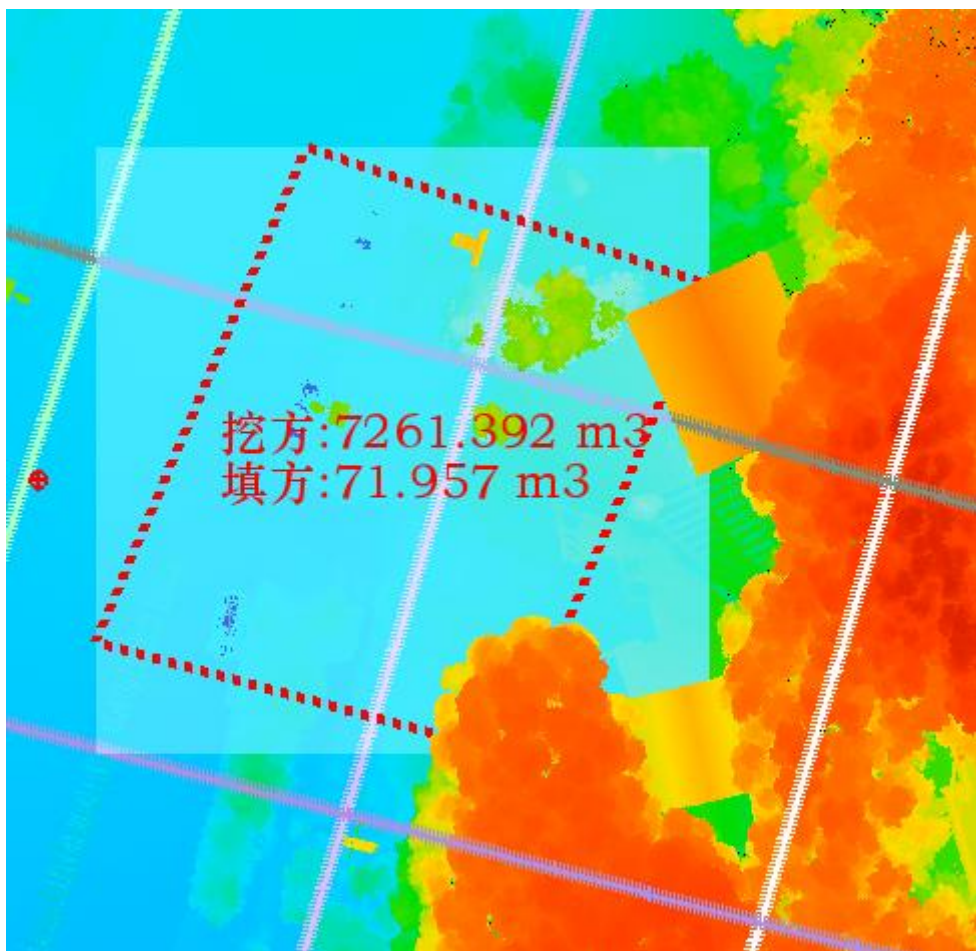


量测面积

3.11.2.9 量测体积

在主界面上单击菜单<工具>→<量测体积>，在视图中不同位置点击鼠标左键绘制出多边形，双击鼠标左键结束绘制之后，弹出量测体积设置对话框，窗口中可以对格网尺寸、基准高度进行设置，其中基准高度可以在下拉框中选择平均值、最小值、最大值和自定义四种方式进行赋值。点击[确定]按钮，多边形内的体积值在视图上实时显示。再次点击<量测体积>即可取消绘制并删除视图中所有量测线。

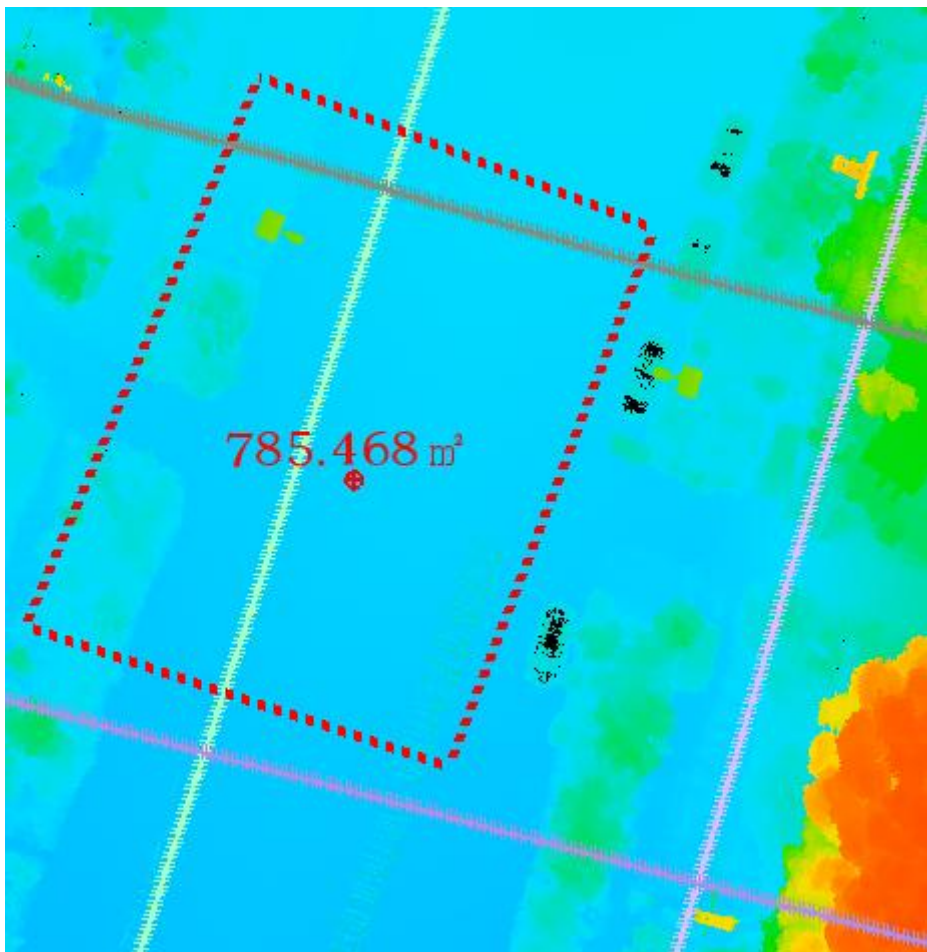
量测体积设置



量测体积

3.11.2.10 量测表面积

在主界面上单击菜单<工具>→<量测表面积>，在视图中不同位置点击鼠标左键绘制出多边形，双击鼠标左键结束绘制，设置格网尺寸，点击确定，多边形内的表面积值在视图上实时显示。再次点击<量测表面积>即可取消绘制并删除视图中所有量测面。

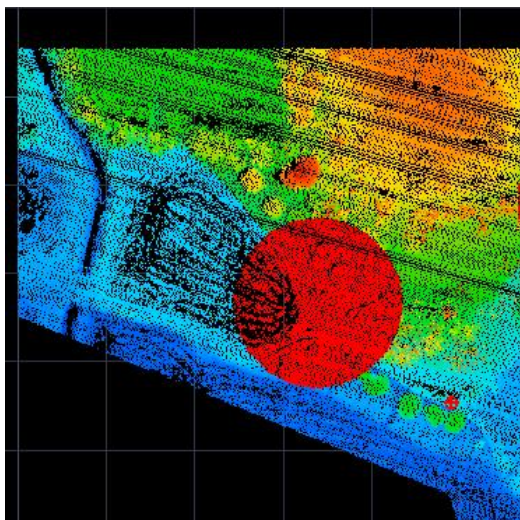


量测表体积

3.11.2 选择工具

3.11.2.1 圆形选择

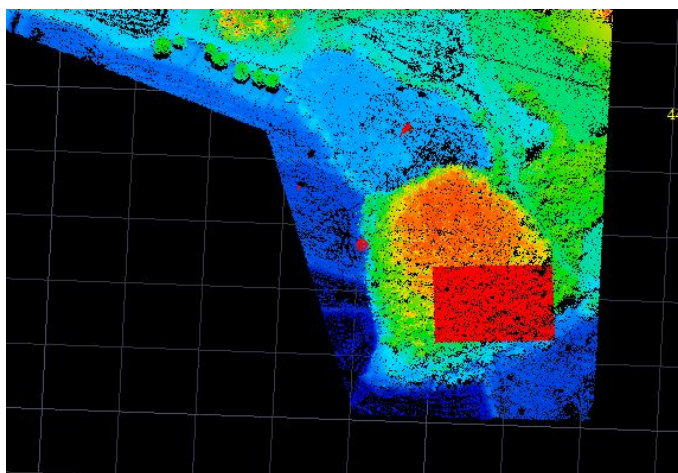
在主界面上单击菜单<工具>→<圆形选择>，在视图中点击鼠标左键确定圆心位置，移动鼠标至合适的半径后再次点击鼠标左键绘制出圆形框，圆形内的点就会处于选中状态并改变颜色，选中状态的点云颜色可在<文件>→<系统设置>→<选中点颜色>进行设置。



圆形选择

3.11.2.2 任意矩形选择

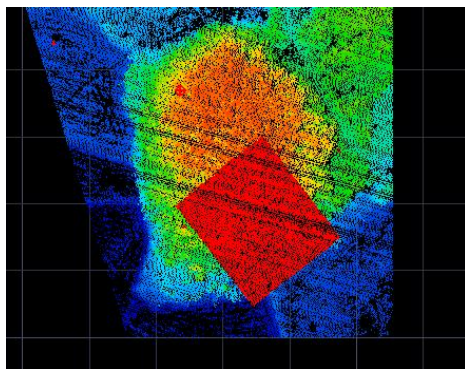
在主界面上单击菜单<工具>→<任意矩形选择>，在视图中点击鼠标左键绘制出一条线，再次点击鼠标左键后绘制出矩形框，矩形内的点就会处于选中状态并改变颜色，选中状态的点云颜色可在<文件>→<系统设置>→<选中点颜色>进行设置。



任意矩形选择

3.11.2.3 正矩形选择

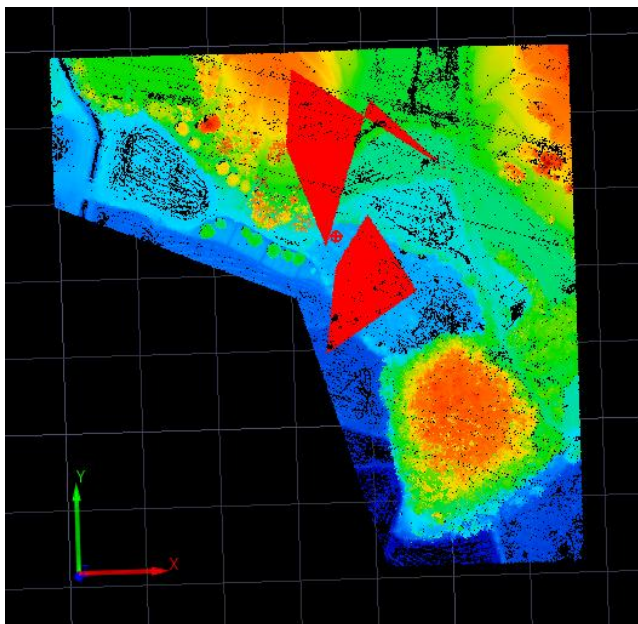
在主界面上单击菜单<工具>→<正矩形选择>，在视图中点击鼠标左键绘制出一条线，再次点击鼠标左键后绘制出矩形框，矩形内的点就会处于选中状态并改变颜色，选中状态的点云颜色可在<文件>→<系统设置>→<选中点颜色>进行设置。



正矩形选择

3.11.2.4 多边形选择

在主界面上单击菜单<工具>→<多边形选择>，在视图中不同位置点击鼠标左键绘制出多边形，双击鼠标左键结束绘制，多边形内的点就会处于选中状态并改变颜色，选中状态的点云颜色可在<文件>→<系统设置>→<选中点颜色>进行设置。



多边形选择

3.11.2.5 单次选择

在主界面上单击菜单<工具>→<单选>，此时视图中的点云为仅选择状态，每次选择点云会取消上次选择的点云。

3.11.2.6 增加选择

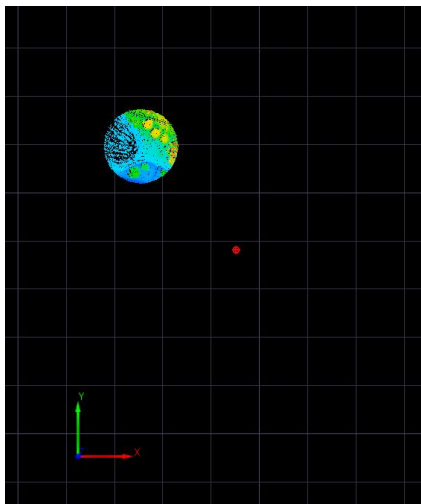
主界面上单击菜单<工具>→<增选>，在视图选择的点云为增加选择点云状态，选中的点云均设置为选中状态。

3.11.2.7 减少选择

主界面上单击菜单<工具>→<减选>，在视图选择的点云为减少选择点云状态，选择的点云中若存在已处于选中状态的点云时，取消其选中状态。

3.11.2.8 内裁切

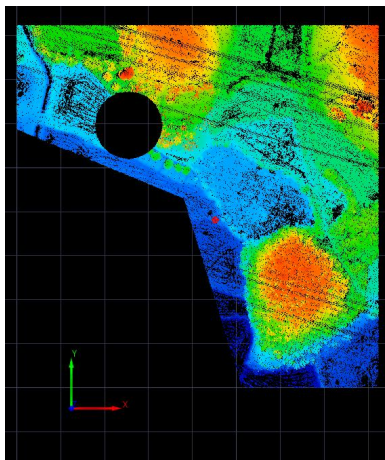
主界面上单击菜单<工具>→<内裁切>，当前视图中仅保留选中状态的点云。



内裁切

3.11.2.9 外裁切

主界面上单击菜单<工具>→<外裁切>，当前视图中仅保留非选中状态的点云。



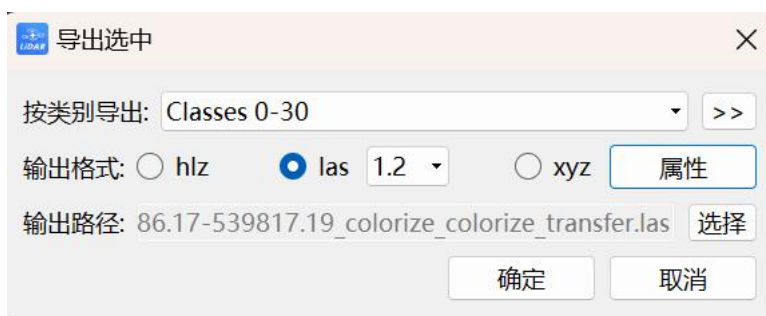
外裁切

3.11.2.10 取消裁切

主界面单击菜单<工具>→<取消裁切>，取消内裁切与外裁切，显示所有点云。

3.11.2.11 导出裁切

导出裁切的作用是将裁切之后的点云单独导出为文件。主界面单击菜单<工具>→<导出裁切>，对话框中可以设置导出点云的类别、输出点云格式、输出格式版本和输出路径。点击[>>]按钮和[属性]按钮，其中可以对导出类别和导出属性分别进行选择 and 设置。



导出裁切



导出类别与属性

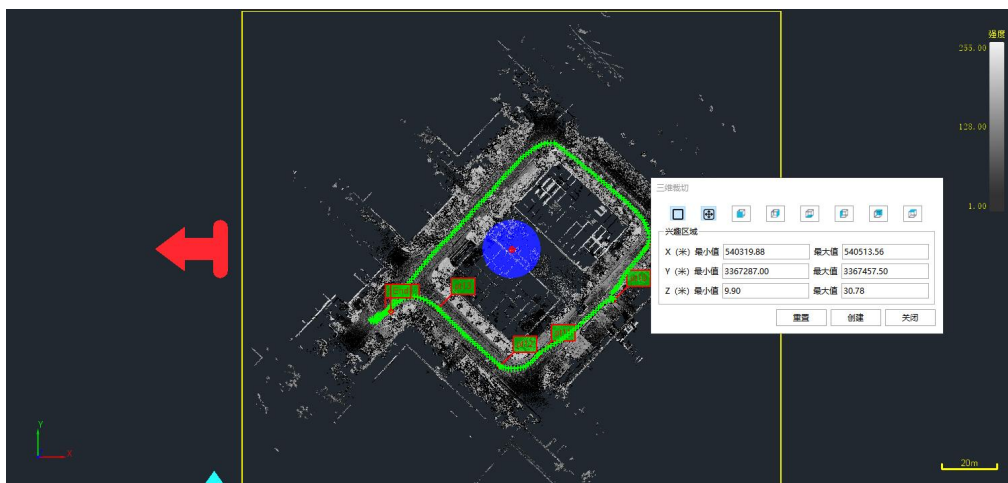
3.11.2.12 三维裁切

在主界面上点击菜单 <工具> → <三维裁切>，视图右上角弹出三维裁切菜单对话框，拖动六个面旁边的箭头，裁切包围盒的大小会随之变化，同时，在裁切包围盒外的点云会隐藏，滚动六个面旁边的圆环，裁切包围盒会绕着箭头进行旋转，同时，在裁切包围盒外的点云会隐藏。

点击创建按钮，树控件上新增一个点云节点，新增的点云节点的名称为“原点云名称+裁切”

点击关闭按钮，对话框关闭，视图中的裁切包围盒、箭头以及圆环消失。原始点云全部显示出来。

同时也支持手动输入最小值及最大值，进行创建的操作。



三维裁切

3.11.3 选点工具

3.11.3.1 单点查询

在主界面上点击菜单 <工具> → <单点查询>，然后在点云视图中点击需要查询的点云，显示点云的详细信息，该信息包括：三维坐标、RGB、强度、类别以及 GPS 时间，点击[复制]可以将点信息复制到剪贴板，用户可以根据需要进行粘贴。

点查询

×

X	557254.944283
Y	3368772.497053
Z	3.617611
R	192
G	176
B	144
强度	2056
分类	0
GPS时间	539744.396221
回波总次数	1
回波序号	1

复制

查询点云详细信息

3.11.3.2 多点查询

在主界面上点击菜单 <工具> → <多点查询>，同时弹出对话框，然后在点云视图中点击需要查询的点云。

多点查询

×

点号	X	Y	Z	R	G	B	强度	分类	GPS时间	回波总次数	回波序号
1 [pt1]	557263.275146	3368844.138868	6.038894	208	168	104	2056	0	539723.008640	1	1
2 [pt2]	557427.939270	3368732.024061	26.062610	208	220	104	2570	0	539769.894531	1	1
3 [pt3]	557409.142191	3368616.291392	11.043457	24	32	16	2570	0	539652.508561	1	1
4 [pt4]	557361.051421	3368659.983915	17.640412	24	20	0	1799	0	539790.901017	2	1
5 [pt5]	557380.450141	3368785.305860	22.929894	88	100	24	1799	0	539705.105567	1	1

点大小 3

点数: 5

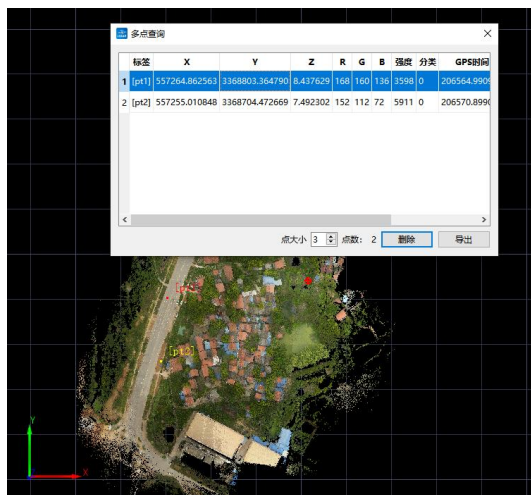
删除

导出

多点查询弹窗

点击视图中的点云，在多点查询弹窗中会显示查询到的点云基本属性信息，包括：三维坐标、RGB、强度、类别以及 GPS 时间，同时在工作区点云节点下增加标签，单击工作区中的标签或多点查询弹窗中的标签

行，视图中查询的点云处于高亮状态，点 pt1 为红色显示。



多点查询显示

3.11.3.3 POS 点查询

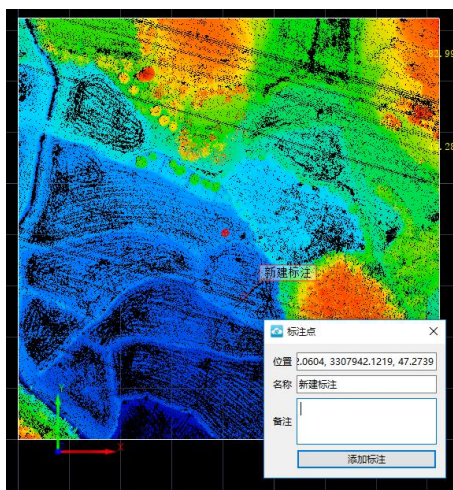
加载 POS 轨迹文件。在主界面上单击菜单〈工具〉→<POS 点查询>，“查询 POS 点”工具被激活，光标变成选点状态【】，然后在 POS 轨迹中点击需要查询的 POS 点，显示所查询 POS 点的详细信息，点击按钮【复制】可以将点信息复制到剪贴板。



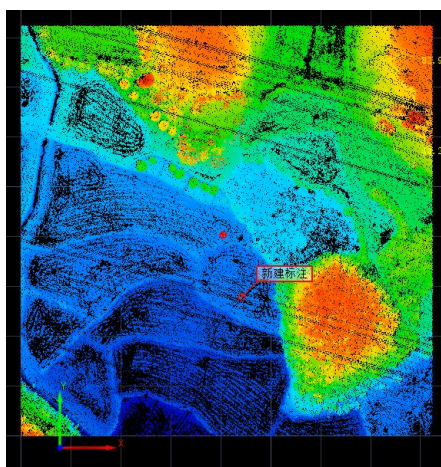
点详细信息对话框

3.11.3.4 测量点标注

在主界面上单击菜单<工具>→<测量点标注>，可以在三维视图选择一个特征点，点击鼠标左键，会弹出新建标注点的对话框，里面已有点的信息，可手动进行命名备注。然后点击 [添加标注] 完成标注点选取。

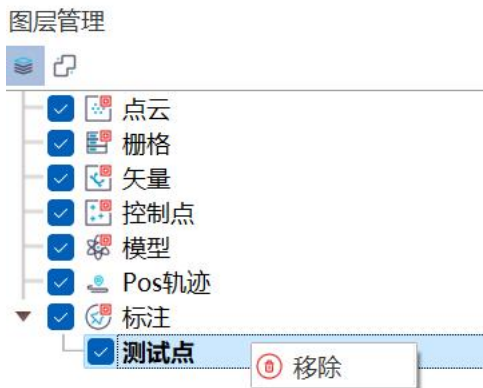


新建标注点对话框



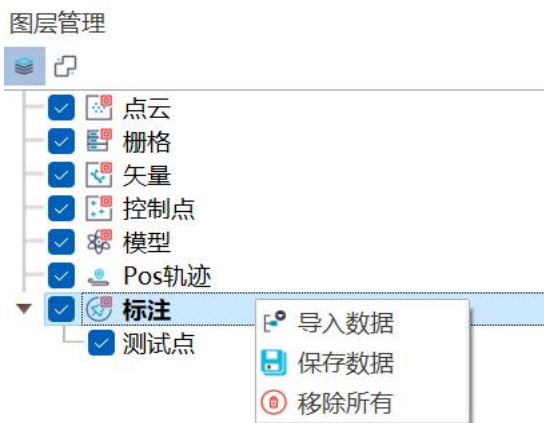
点标注

添加标注点后会加载到工作区的标注图层。右键单击标注点名称，弹出对话框点击移除，工作区中的标注点名称和视图中的标注点被移除。



图层中标注点

在标注节点上点击鼠标右键，在菜单中选择<保存数据>，可以将当前标注图层下的所有标注点信息保存至文件。点击菜单中的<导入数据>即可将已保存的标注点信息重新加载到视图和工作区。

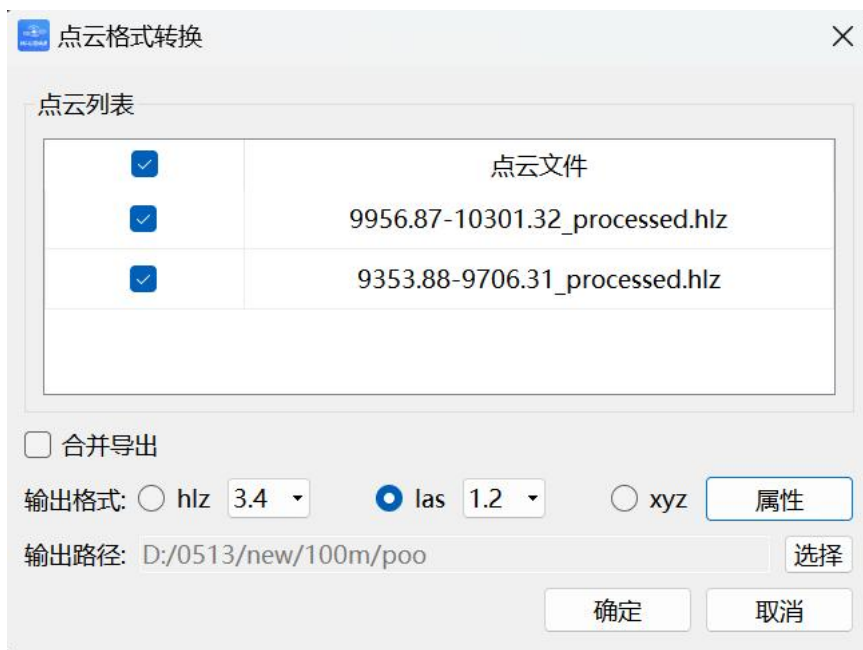


标注点的保存与导入

3. 12. 4 其他工具

3.12.4.1 点云格式转换

在主界面上点击菜单 <工具> → <点云格式转换>，同时弹出对话框，点云列表中列出当前软件中加载的点云文件，勾选需要进行格式转换的文件，[合并导出]勾选框可以设置是否合并多个输入文件进行导出，下面可以选择导出文件的格式、格式版本和输出文件路径。点击[属性]按钮，其中可以选择导出文件的属性，点击[确定]之后即可完成导出。



点云格式转换



点云格式转换属性

3.12 布局

3.12.1 图层管理

用户可根据需求显示/隐藏图层管理面板，勾选代表显示，取消代表隐藏

3.12.2 属性面板

用户可根据需求显示/隐藏属性面板，勾选代表显示，取消代表隐藏

3.12.3 工具箱

用户可根据需求显示/隐藏工具箱面板，勾选代表显示，取消代表隐藏

3.12.4 信息输出

用户可根据需求显示/隐藏信息输出面板，勾选代表显示，取消代表隐藏

3.12.5 欢迎界面

用户可根据需求显示欢迎界面，点击复选框则弹出欢迎界面

3.13 帮助

3.13.1 帮助

用户点击帮助按钮，调出软件使用说明书

3.13.2 注册

可通过此界面对软件进行注册码注册，也可通过试用账号进行试用申请

3.14 剖面视图

剖面菜单默认情况下隐藏，在主界面上单击菜单<工具>→<剖面视图>→<垂直剖面>或<水平剖面>后自动弹出剖面视图和剖面缓冲区设置窗口，剖面视图与主视图并排显示。

垂直剖面：对当前点云俯视面一定平面范围呈垂直方向切割开，显示剖面点云。

水平剖面：对当前点云正视面按某一高度范围呈水平方向切割开，显示剖面点云。

缓冲区：缓冲区可设置剖面宽度/厚度，缓冲区前 ☒ 选则固定该设置参数。



图 3-150 剖面编辑菜单



选择垂直剖面/水平剖面

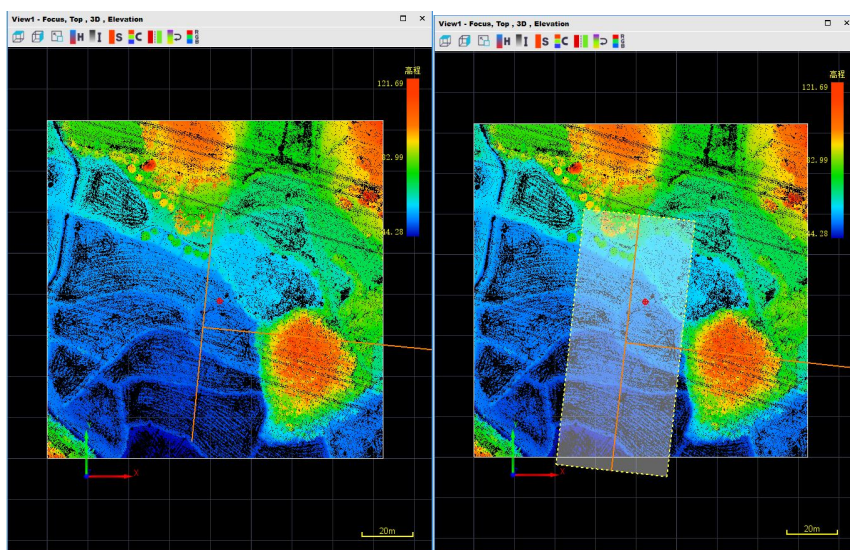
3.14.1 绘制剖面

单击菜单<工具>→<剖面视图>→<垂直/水平剖面>，进入剖面编辑菜单后在点云视图中先确定剖面线，然后确定剖面的缓冲区大小，剖面操作分两步完成：

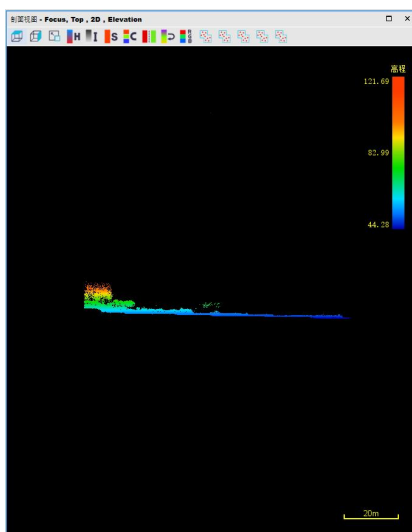
1、鼠标左键点击起点和终点确定剖面线(剖面标识)。如果已经设置了固定大小的缓冲区，则此时软件将自动沿着剖面线生成缓冲区，用黄色虚线框表示，无需进行步骤 2；

2、未设置固定大小缓冲区时，垂直/水平剖面线移动鼠标，点击鼠标左键后确定剖面缓冲区的大小。

绘制完成之后，在剖面视图窗口中将显示得到的剖面视图。



视图绘制剖面线和缓冲区



剖面视图显示

3. 14. 2 下移剖面

单击菜单<剖面>→<下移剖面>图标部分，剖面按照给定步长进行下移，下移操作后自动更新剖面视图。单击菜单<剖面>→<下移剖面>箭头部分，在下拉菜单中点击<步长设置>，在弹出的窗口中设置固定步长的大小。



步长设置

3. 14. 3 上移剖面

剖面上移操作和剖面下移操作一致，操作结构和下移操作相反。

3. 14. 4 移动剖面

单击菜单<剖面>→<移动剖面>，在点云主视图中通过鼠标移动之前绘制的剖面标识，鼠标释放后剖面编辑视图自动更新显示。

3. 14. 5 旋转剖面

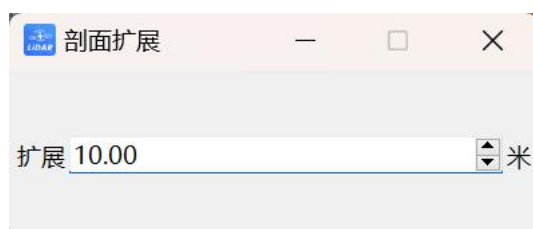
单击菜单<剖面>→<旋转剖面>箭头部分，在弹出的菜单中点击<旋转设置>，设置当前剖面的旋转角度，关闭窗口后单击菜单<剖面>→<旋转剖面>图标部分，剖面视图将按照设置的角度旋转，剖面编辑视图自动更新新的剖面视图。



剖面旋转设置

3.14.6 扩展剖面

单击菜单<剖面>→<扩展剖面>箭头部分，在弹出的菜单中单击<扩展设置>，设置剖面的扩展长度，关闭窗口后单击菜单<剖面>→<扩展剖面>图标部分，剖面视图将按照设置的长度扩展，剖面编辑视图自动更新新的剖面视图。



剖面扩展设置

3.14.7 TIN

3.14.7.1 构建 TIN

构建 TIN 功能针对当前已经显示的点云中的**地面点**，可以实现 TIN 的浏览以及点云和 TIN 的同步编辑。加载分块点云，点击 TIN-构建 TIN，勾选要构建 TIN 的点云，点击确定，等待一段时间，TIN 构建完成，可按和浏览点云同样方法浏览 TIN。

3.14.7.2 清除 TIN

可点击清除 TIN 对构建的 TIN 进行清除。

3. 14. 8 隐藏 TIN

可对当前构建并显示的 TIN 进行隐藏

3. 14. 9TIN 模式

支持三种模式渲染：三角模式、点模式、实体模式

3. 14. 10 TIN 渲染

支持两种渲染方式：单色渲染、高程渲染

3. 14. 11 光照

可手动设置光照开/关两种效果

3. 14. 12 手工分类

手动分类主要通过手动选择的方式对点云的所属类别进行编辑和修改，主要包括：折线上分类、折线下分类、折线间分类、多边形分类、画刷分类和单点分类。

3.14.12.1 折线上分类

单击菜单<剖面>→<折线上分类>，对话框中需要设置初始类别和目标类别，单击[>>]按钮，选择类别对话框中可以对初始类别进行多选。

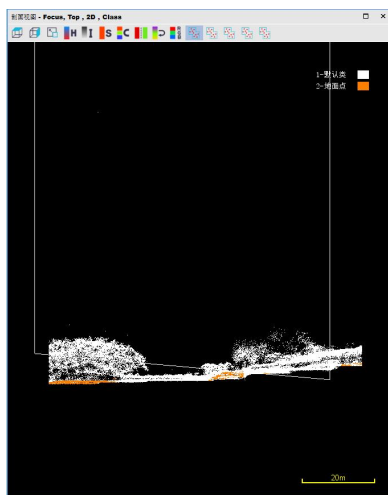


分类设置



选择类别

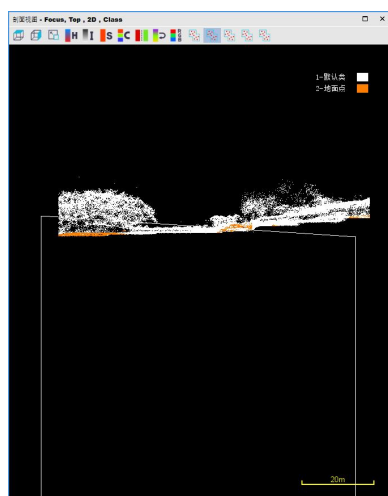
选择完成之后，关闭分类设置对话框。在剖面视图上任意位置单击鼠标左键并拖动鼠标，绘制出折线框。绘制过程中单击鼠标右键可重新绘制，双击鼠标左键结束折线绘制之后，位于折线框内部的点云中，所有属于初始类别的点云的类别将被设置为目标类别。



折线上分类

3.14.12.2 折线下分类

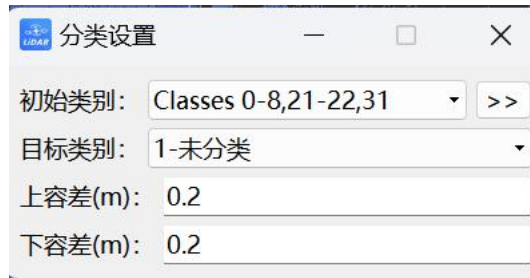
操作步骤与<折线上分类>一致，绘制的折线框方向向下。



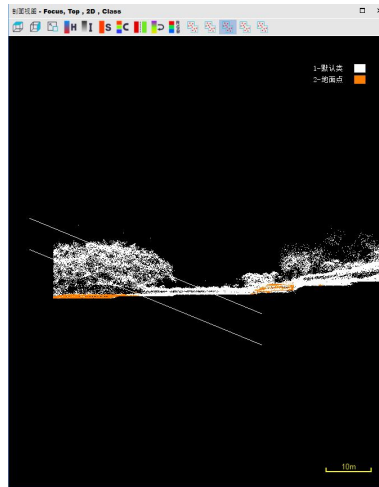
折线下分类

3.14.12.3 折线间分类

操作步骤与<折线上分类>一致，在分类设置窗口中需要设置折线框的上容差和下容差，容差越大时绘制出的折线框越宽。位于两折线之间的点云中，所有属于初始类别的点云的类别将被设置为目标类别。



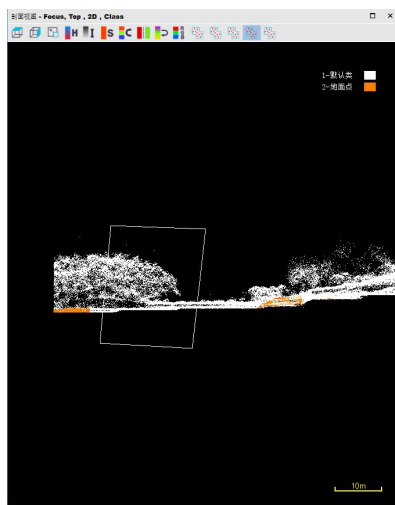
折线间分类设置



折线间分类

3.14.12.4 多边形分类

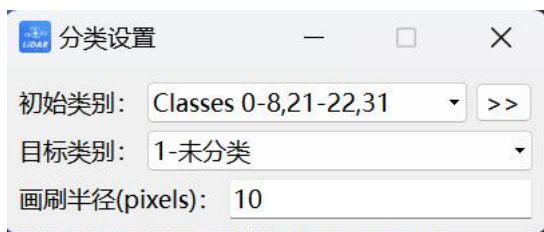
操作步骤与<折线上分类>一致。位于折线框内部的点云中，所有属于初始类别的点云的类别将被设置为目标类别。



多边形分类

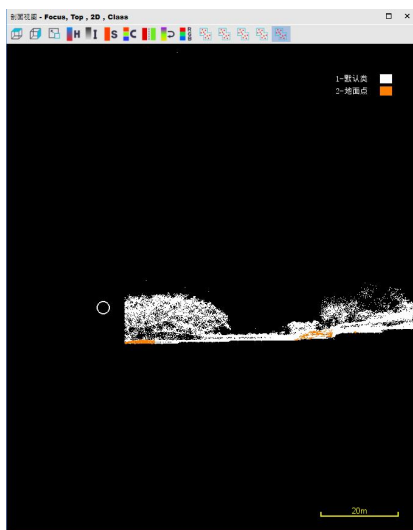
3.14.12.5 画刷分类

单击菜单<剖面>→<画刷分类>，在弹出的对话框中除了设置初始类别和目标类别之外，还需要设置画刷半径。



画刷分类设置

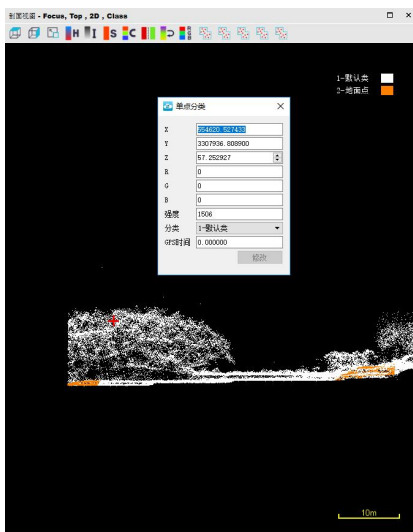
关闭画刷分类对话框，在剖面视图中任意位置按下鼠标左键不动，此时鼠标光标将变为与画刷半径一致的圆形，按住鼠标左键不动，移动鼠标之后抬起鼠标左键，此时光标的圆形扫过的点云数据中所有属于初始类别的点云的类别将被设置为目标类别。



画刷分类

3.14.12.6 单点分类

单击菜单<剖面>→<单点分类>，在剖面视图中任意选择一点之后，选择的点被红色的十字光标标记，同时弹出单点分类对话框，对话框中可以对点的各项属性进行修改，包括坐标、颜色、强度值、所属类别和 GPS 时间，点击[修改]按钮之后，修改后的效果将立即在视图中更新。



单点分类

3.14.12.7 撤销编辑

对已做手工分类未保存的分类，可点击撤销按钮进行撤销

3.14.12.8 保存编辑

单击菜单<剖面>→<保存编辑>，在弹出的对话框中点击[是]，即可将剖面菜单中的各项功能处理之后的点云数据进行保存。

3.14.12.9 退出

单击菜单<剖面>→<退出>，退出剖面编辑，隐藏剖面编辑菜单。

3.15 工具箱

3.15.1 数据处理

3.15.1.1 提取

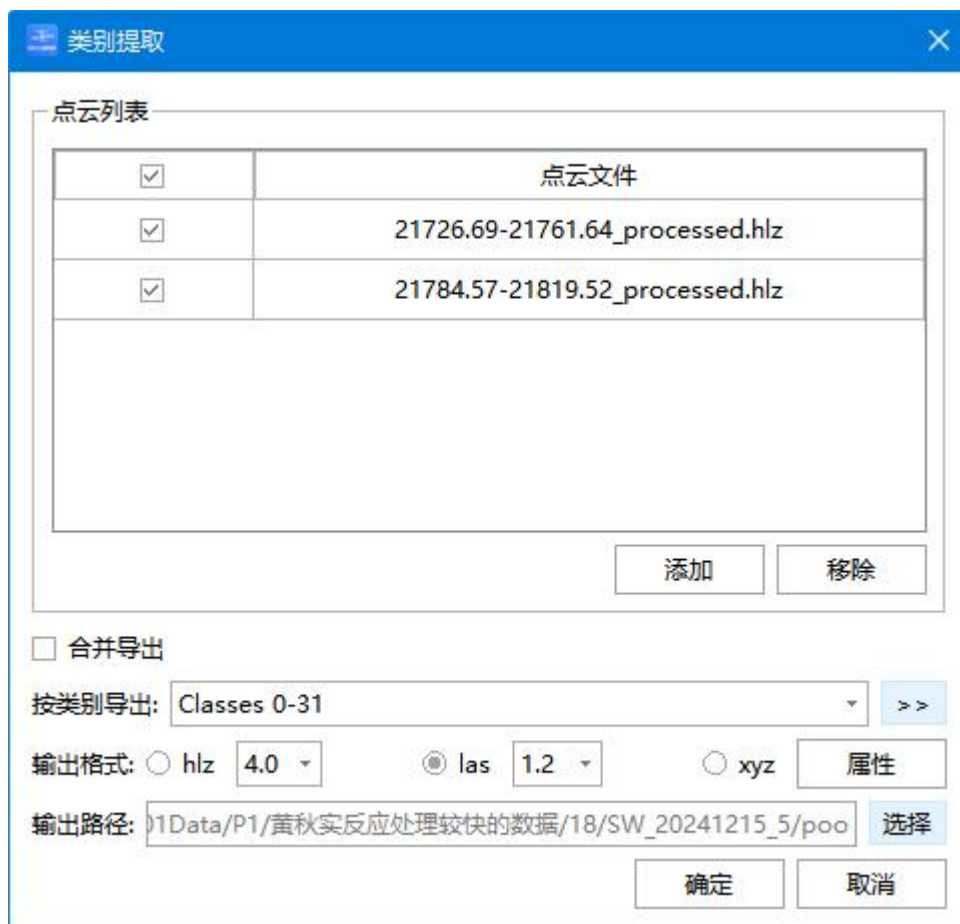
提取工具可以根据若干条件对数据进行筛选并生成新的数据文件。

3.15.1.1.1 类别提取

类别提取工具可以根据用户选择提取的类别，提取该类别的所有点云，勾选合并导出，可以将数据保存在一个文件中。可选择多个点云文件进行操作。

点击<工具箱>→<数据处理>→<提取>→<类别提取>，同时弹出对话框，点云文件列表中列出当前软件中加载的点云文件，勾选需要进行类别提取的点云文件，支持添加点云文件、移除点云文件；勾选合并导出，将提取的点云合并为一个文件进行导出；选择需要导出的类别，支持选择多

个类别；选择需要的输出格式（hlz、las、xyz）；输出路径默认存放在 POO 路径下，支持修改为自定义路径，点击[确定]，开始进行类别提取，提取完成后，信息输出中会有提示信息。



类别提取

3.15.1.1.2 回波提取

回波提取工具可以根据用户选择的回波类型，提取该回波的所有点云数据保存在一个文件中。

点击<工具箱>→<数据处理>→<提取>→<回波提取>，同时弹出对话框，点云文件列表中列出当前软件中加载的点云文件，勾选需要进行回波提取的点云文件，支持添加点云文件、移除点云文件；勾选合并导出，将提取的点云合并为一个文件进行导出；选择需要导出的回波类型，支持选

择多个类别；选择需要的输出格式（hlz、las、xyz）；输出路径默认存放在 POO 路径下，支持修改为自定义路径，点击[确定]，开始进行回波提取，提取完成后，信息输出中会有提示信息。

	点云文件
☒	21726.69-21761.64_processed.hlz
☒	21784.57-21819.52_processed.hlz
☐	

☐ 合并导出
 按回波导出: ☐ 单次回波 ☐ 首次回波 ☐ 中间次回波 ☐ 末次回波
 输出格式: ☐ hlz 4.0 ☒ las 1.2 ☐ xyz 属性
 输出路径: D:\Data\P1\黄秋实反应处理较快的数据\18\SW_20241215_5\poo 选择
 确定 取消

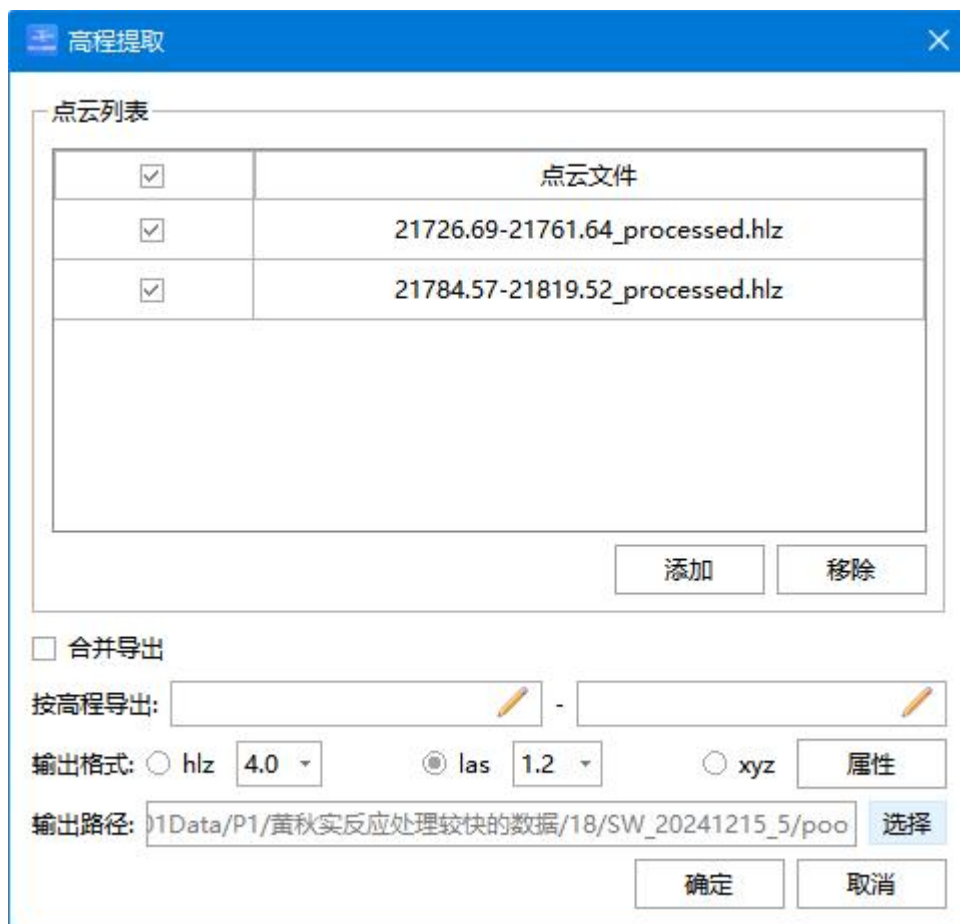
回波提取

3.15.1.1.3 高程提取

高程提取工具可以根据用户输入提取的高程范围，提取该范围内的所有点云数据保存在一个文件中。

点击<工具箱>→<数据处理>→<提取>→<高程提取>，同时弹出对话框，点云文件列表中列出当前软件中加载的点云文件，勾选需要进行高程提取的点云文件，支持添加点云文件、移除点云文件；勾选合并导出，将提取的点云合并为一个文件进行导出；输入需要导出的高程值范围；选择

需要的输出格式（hlz、las、xyz）；输出路径默认存放在 POO 路径下，支持修改为自定义路径，点击[确定]，开始进行高程提取，提取完成后，信息输出中会有提示信息。



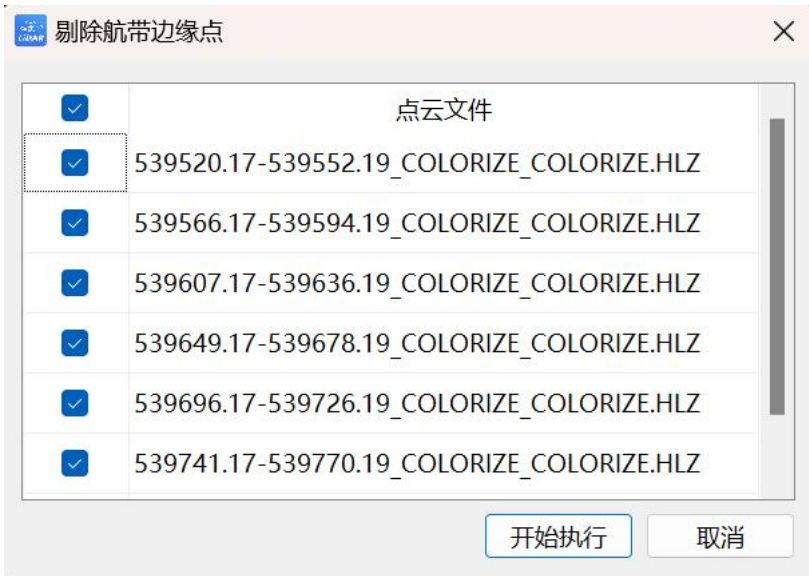
高程提取

3.15.1.2 处理

3.15.1.2.1 剔除航带边缘点

在主界面上点击 <工具箱> →<数据处理>→<处理>→<剔除航带边缘点>，同时弹出对话框，点云文件列表中列出当前软件中加载的点云文件，勾选需要进行剔除航带边缘点的文件，点击[开始执行]，剔除完成后，弹出“是否加载裁切后的点云”提示，点击是，将剔除后的点云加载到视

图中。如果处理的是 hlz 数据，处理后生成的点云为 hlz3.4 版本。



剔除航带边缘点

3.15.1.2.2 剔除冗余数据

在主界面上点击<工具箱>→<数据处理>→<处理>→<剔除冗余数据>，同时弹出对话框，选择原始照片 POS 文件、存放原始照片 POS 目录；设置点数阈值、角度阈值；点击[裁切预览]可以查看 POS 的裁切效果，如果裁切无误，点击[数据剔除]按钮，将相片 POS 中无效数据进行剔除，同时将剔除的无效相片保存到 Image 文件夹下新建文件夹。对于“剔除无效相片及 POS”的工具，如果裁切与预期不符，可以调节点数阈值和角度阈值参数，再次进行预览，直至符合预期。



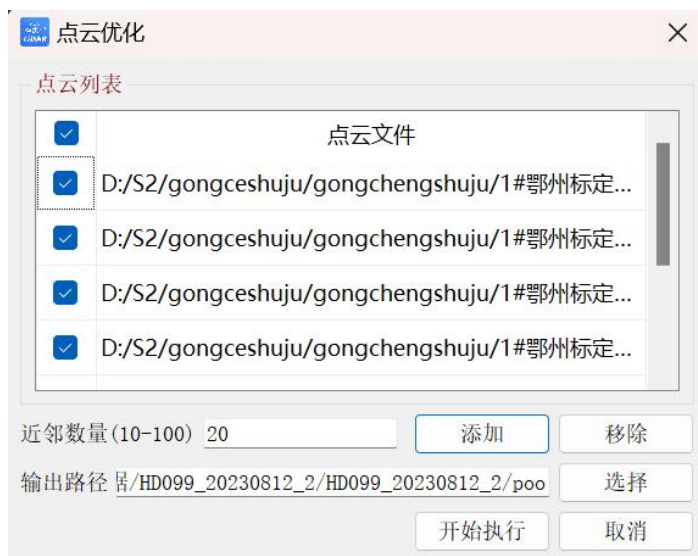
剔除冗余数据



POS 裁切预览

3.15.1.2.3 点云优化

在主界面上点击<工具箱>→<数据处理>→<处理>→<点云优化>，同时弹出对话框，点云文件列表中列出当前软件中加载的点云文件，勾选需要进行点云优化的文件，支持添加点云文件、移除点云文件；设置近邻数量，默认为 20；输出路径默认存放在 poo 路径下，支持修改为自定义路径，点击[开始执行]，优化完成后，弹出“是否将优化后的点云加载到视图”提示，点击是，将优化后的点云加载到视图中。



点云优化

3.15.1.3 分幅

3.15.1.3.1 点云分幅

点云分幅主要将点云按照一定标准进行分块，生成分幅矢量信息，然后通过<处理> → <选择分幅块>提取出每一小块点云进行单独操作。在主界面上点击<工具箱> → <数据处理> → <分幅> → <点云分幅>，弹出窗口中会列出软件当前加载的点云文件，勾选需要进行分幅的文件。当勾选多个点云文件时，软件首先会将多个点云执行合并操作之后再行分幅。选择文件之后需要选择分幅方式并设置分幅参数，设置自定义块大小和块数目时，用户可以参考窗口中提示的包围盒大小信息进行合理设置。设置完成点击[确定]，软件将生成分幅之后的矢量文件加载到工作区矢量图层和用户是分幅参数中选择的视图。



点云分幅

3.15.2 格式转换

3.15.2.1 点云格式转换

点云格式转换工具提供了点云和其他文件格式之间的转换。在主界面上点击<工具箱>→<格式转换>→<点云格式转换>，同时弹出对话框，点云列表中列出当前软件中加载的点云文件，勾选需要进行格式转换的文件，[合并导出]勾选框可以设置是否合并多个输入文件进行导出，下面可以选择导出文件的格式、格式版本和输出文件路径。点击[属性]按钮，其中可以选择导出文件的属性，点击[确定]之后即可完成导出。



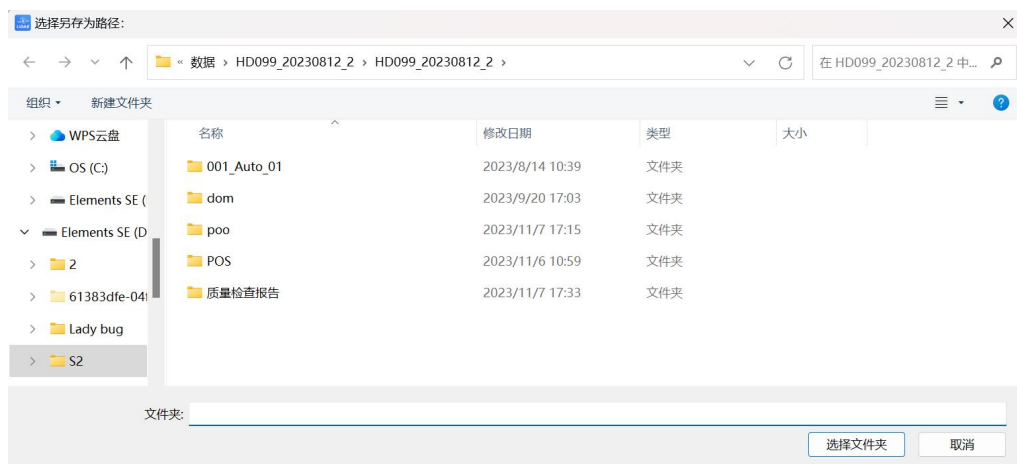
点云格式转换



点云格式转换属性

3.15.2.2 点云转图像

点云转图像工具将视图中的点云保存成.png 图像。在主界面上点击<工具箱> →<格式转换>→<点云转图像>, 弹出选择另存为路径对话框, 选择保存图像文件夹, 点击[选择文件夹], 信息输出中提示: “点云转换图像成功”。



点云转图像

3.15.2.3 坐标转换工具

3.15.2.3.1 单点转换

支持源椭球的大地坐标、本地坐标、空间坐标与目标椭球的大地坐标、本地坐标、空间坐标之间的相互转换。在主界面上点击<工具箱> →<格式

转换>→<坐标转换工具>，点击【单点】进入单点坐标转换界面；点击【坐标系统】按钮，进入坐标系统设置界面，设置坐标系统参数；设置完坐标系统参数后，点击【确认】，坐标系统参数用于返回单点坐标转换界面；支持设置源椭球或目标椭球的坐标类型（BLH、XYZ、NEZ）；手动输入源椭球坐标；点击【正算】，软件计算出目标椭球下的坐标；设置完坐标系统参数后，点击取消，退出坐标系统设置界面，设置的坐标系统参数不生效；支持手动输入目标椭球的坐标；点击【反算】，软件可以计算出源椭球下的坐标，在坐标换算中会有一定精度丢失，不断的进行正算、反算，坐标的值会有变化；

单点转换

3.15.2.3.2 坐标点文件转换

支持导入的坐标点文件以及坐标系统参数进行源椭球的大地坐标、本地坐标、空间坐标和目标椭球的大地坐标、本地坐标、空间坐标之间的转

换。在主界面上点击<工具箱>→<格式转换>→<坐标转换工具>，点击【坐标点文件】进入坐标点文件转换界面；点击【坐标系统】按钮，进入坐标系统设置界面，设置坐标系统参数；点击【确认】，坐标系统设置界面关闭，返回【坐标点文件换算】界面；支持选择 BLH、XYZ 或 NEZ 坐标类型，点击【…】栏，进入【自定义格式设置】界面；支持在可选字段栏选择需要导入的选项，选项由【坐标点文件换算】界面中选择的坐标类型决定，选择导入的选项会在内容栏顺序显示；点击【确定】按钮进入【文件目录】界面，选择需要导入的文件，然后点击【确定】按钮，软件读取文件内容后返回【坐标点文件换算】界面并在文件栏显示；选择转换结果栏的 BLH、XYZ 或 NEZ 选项后，点击【正算】按钮或者【反算】按钮，软件转换结果列表显示换算结果，【导出】按钮显示为可用；点击【导出】按钮进入【自定义格式设置】界面，用户在可选字段栏按顺序选择需要导出的选项，点击【确定】按钮，软件返回【坐标点文件换算】界面并提示导出成功。

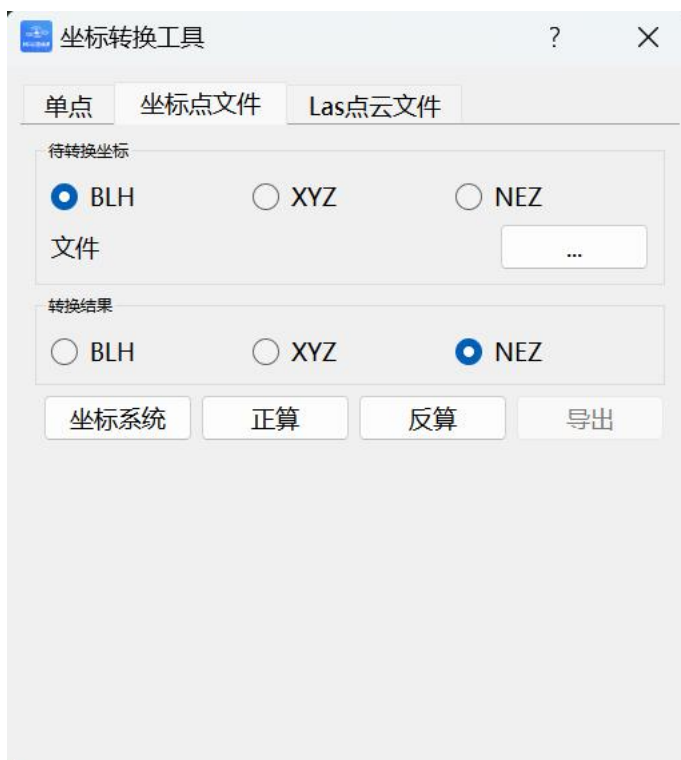
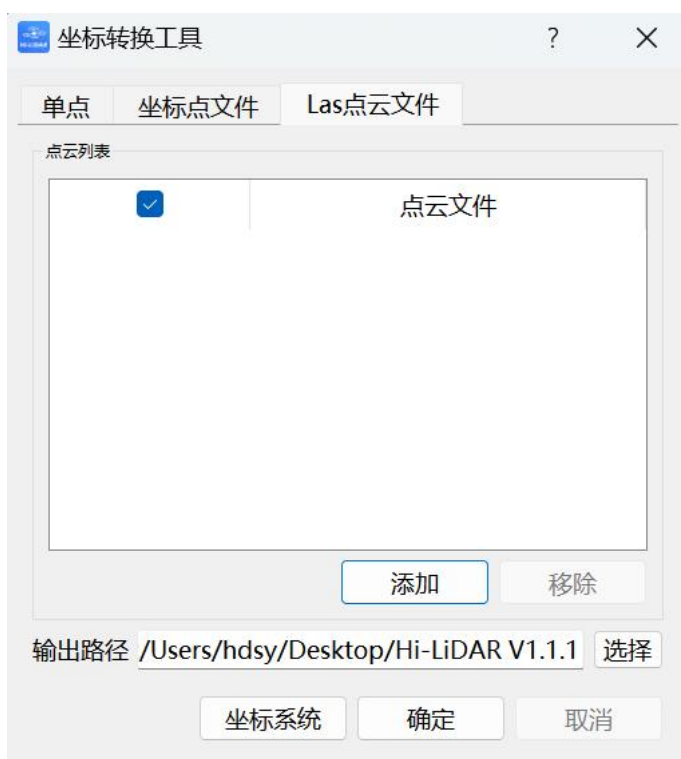


图 3-178 坐标点文件转换

3.15.2.3.3 Las 点云文件转换

支持根据导入的 las 文件，读取其中的点数据，进行源椭球到目标椭球的坐标转换然后保存转换后的 las 点云数据。在主界面上点击<工具箱>→<格式转换>→<坐标转换工具>，点击**【Las 点云文件】**进入 Las 点云转换界面；点击**【坐标系统】**按钮，进入坐标系统设置界面，设置坐标系统参数；设置完坐标系统参数后，点击**【确认】**，坐标系统参数用于返回 las 点云文件坐标转换界面；点击**【添加】**，弹出文件选择器，选择对应的 las 点云文件，点击**【确定】**，加载点云文件到点云列表；手动输入或者点击**【选择】**在文件目录选择器中选择转换后的 las 点云文件存储路径；点击**【确定】**，软件在输出路径下保存转换后的 las 点云文件；点击**【取消】**，不加载选择的点云文件到点云列表；点击**【移除】**，移除已添加的处于勾选状态的点云文件；las 点云文件转换都默认 las 点云文件中的坐标是源椭球坐标，转换后的 las 文件中的坐标为目标椭球坐标。添加的点云文件中的坐标对应的坐标系一定要和设置的坐标系统参数一致，否则转换后保存的 las 文件会转换异常从而导致文件内容异常，无法打开成功。



Las 点云文件转换