红石航智

软件操作手册

Software User Manual

EsSceneMap

目录

1 概述.....1
1.1 总体目标.....1
1.2 体系结构.....1
1.3 系统特点.....1
1.4 功能简介.....2
2 软件安装运行配置.....4
2.1 硬件配置.....4
2.2 支持数据格式.....4
2.3 安装运行测试.....5
2.4 账号申请及登陆.....5
2.4.1 账号申请.....6
2.4.2 软件授权.....6
3 系统基本功能操作.....8
3.1 EsGlobalMap.....8
3.2 EsSceneMap.....8
3.2.1 项目操作.....8
3.2.1.1 新建项目.....8
3.2.1.2 打开项目.....9
3.2.1.3 移除项目.....10
3.2.1.4 恢复项目.....10
3.2.1.5 删除项目.....10
3.2.2 快捷工具栏.....11
3.2.2.1 显示包围盒.....11
3.2.2.2 滚动抽稀.....12
3.2.2.3 绘制线.....12
3.2.2.4 绘制面.....13
3.2.2.5 直线测量.....13
3.2.2.6 面积测量.....14
3.2.2.7 范围选取.....14
3.2.2.8 环境遮挡.....15
3.2.2.9 EDL 渲染.....15
3.2.2.10 坐标轴显示.....15
3.2.2.11 清除.....16
3.2.2.12 点云剖面.....16
3.2.2.13 点云结构面测量.....17
3.2.2.14 点密度.....17
3.2.2.15 方量估算.....18
3.2.3 图层管理.....19

3.2.4 菜单栏 20
3.2.4.1 文件 20
3.2.4.2 新建工程 20
3.2.4.3 打开工程 20
3.2.4.4 删除工程 20
3.2.4.5 退出 20
3.2.5 编辑 21
3.2.5.1 新增节点 21
3.2.5.2 编辑节点 22
3.2.5.3 删除节点 22
3.2.6 设置 22
3.2.7 视图 23
3.2.8 点云处理 23
3.2.8.1 增强显示 23
3.2.8.2 点云去噪 25
3.2.8.3 点云平滑 25
3.2.8.4 自动分类 26
3.2.8.5 手动分类 26
3.2.8.6 数据另存 27
3.2.8.7 导出为栅格 27
3.2.8.8 按属性分割 28
3.2.9 地形处理 28
3.2.9.1 地形渲染 28
3.2.9.2 地形配准 34
3.2.9.3 沉降对比 35
3.2.9.4 填洼 37
3.2.9.5 洼地提取 38
3.2.9.6 特征线提取 38
3.2.9.7 坡度分析 39
3.2.9.8 水文分析 39
3.2.9.9 汇水分析 40
3.2.9.10 等高线提取 40
3.2.9.11 边界提取 41
3.2.10 影像处理 41
3.2.10.1 影像渲染 41
3.2.10.2 矢量面提取 42
3.2.10.3 转化为图片 42
3.2.10.4 NDVI 处理 43
3.2.11 数据分析 43
3.2.11.1 栅格重采样 43
3.2.11.2 报告生成 44
3.2.11.3 SHP 属性 45
3.2.12 插件 45
3.2.12.1 集水区面积 45

3.2.12.2 稳定性系数分析.....46
3.2.12.3 剖面稳定性分析.....46
3.2.12.4 格式转换.....47
3.2.12.5 稳定性系数.....47
3.2.12.6 地形剖面波纹渲染.....48

1 概述

1.1 总体目标

针对地质灾害领域海量多源异构数据处理与遥感解译的核心需求，本方案构建“数据集成 - 工具赋能 - 场景应用”三位一体的技术体系，通过标准化数据管理、专业化工具集成、场景化应用落地，实现地质灾害全周期监测与应急防治技术支撑。主要服务于水利水电、交通勘测、应急救灾等行业，解决其在工作中面临的数据分散难管理、操作平台割裂、场景需求难适配等问题。

1.2 体系结构

EarthSurvey 智测地灾三维可视化软件系统主要包括四个层次，分别为数据层、技术支持层、功能层及应用层。基于 EarthSurvey 智测地灾三维可视化软件系统的整体结构如图 1.2-1 所示。

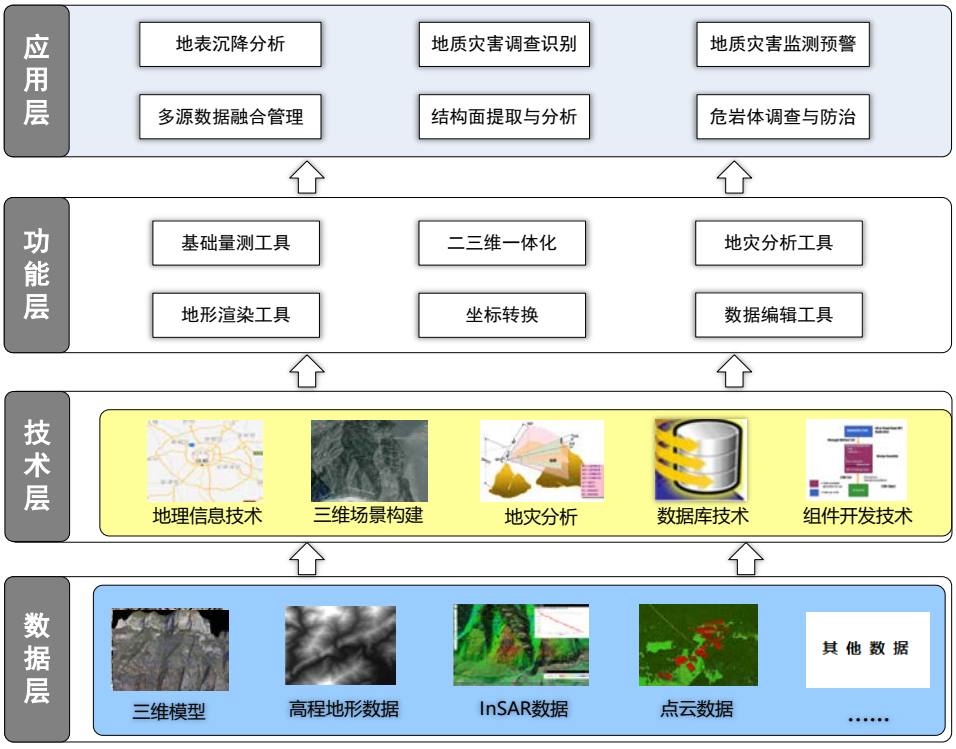


图 1.2-1　EarthSurvey 智测地灾三维可视化软件系统架构

1.3 系统特点

1. 双系统协同操作：数据处理与数据分析高效联动

构建“数据处理子系统”与“数据分析子系统”协同架构，实现从原始数据处理到专业分析的全流程闭环管理，避免数据孤单及系统孤岛现场，减少经济花费，大幅提升工作效率。

2. 三维地形场景快速构建：多源数据融合与高性能渲染双驱动

以专业三维引擎为核心，实现多源空间数据的一体化融合管理，可无缝加载 SHP 矢量数据、KML 标注数据、DEM/DOM/DSM 地形影像数据、点云数据、InSAR 监测结果数据及三维倾斜模型等全类型地质数据产品，覆盖地质灾害防治全流程数据需求。依托高性能渲染引擎与空间索引技术双重技术支撑，攻克海量数据加载卡顿难题，实现秒级加载、流畅漫游与高清绘制，快速构建出高还原度、高流畅性的三维地形场景，为后续分析决策奠定可视化基础。

3. 多源遥感数据地灾综合分析：全维度数据联动与时空动态研判

深度集成多源异构数据，打破数据格式壁垒，支持跨类型数据联合解译分析，全面覆盖陆地与水下地质灾害监测场景。具备时空双维度分析能力，可对不同时期的地形数据进行叠加对比，直观呈现地质体动态变化（如滑坡体位移、地面沉降幅度）；同时支持三维场景下时空信息采编，精准识别滑坡、崩塌、危岩体、地面沉降及水下边坡失稳等灾害类型，为灾害隐患排查、发展趋势预判提供科学依据。

4. 结构面产状信息提取：手动精准操作与智能高效分析结合

提供灵活的结构面测量方式，既支持手动精准提取指定区域结构面产状信息，也可通过智能算法快速识别符合条件的结构面，兼顾专业场景下的精准性与批量处理的高效性。配套完善的结构面统计分析功能：可自动对提取的产状数据进行计算分析，快速生成玫瑰花图、等密度图等专业图表，直观呈现结构面走向、倾角分布规律，为地质体稳定性评估、灾害发生机理研究提供关键参数支撑。

1.4 功能简介

EarthSurvey 智测地灾三维可视化软件提供双系统处理分析，主要包括以下功能：

（1） 工程管理

1、新建工程、打开工程、删除工程、关闭工程、退出系统

2、工程文件中数据节点上下移动及增删

（2） 矢量绘制

点、线、面、标签等矢量的绘制及编辑

（3） 基础测绘分析

包括直线测量、面积测量、平距高差测量、挖填方测量、通视分析等功能

（4） 点云数据处理

主要包括点云数据增强显示、点云数据去噪、点云平滑、点云分类、栅格生成、点密度计算、体积估算及结构面测量等功能

（5） 地形数据处理

包括地形数据增强显示、地形配准、地形填洼、洼地提取、特征线提取、水文分析、汇水分析、等高线提取及边界提取等功能

（6） 影像数据处理

包括影像渲染、矢量面提取、NDVI 提取、栅格重采样等功能

（7） 多源数据加载展示

1） 在线数据：在线影像图层、专题图层及 30m 分辨率的地形数据

2） InSAR 数据：gamma、sarscape 成果、csv 数据成果

3） 航空遥感数据：点云数据、DOM 数据、DEM/DSM 数据、倾斜模型、贴近摄影测量数据

4） 矢量数据：DXF、KML/KMZ、SHP

5） 其他数据：单体模型、物探切片数据、全景照片、模拟地形

（8） 地灾分析

1）结构面测量、统计分析及定性分析、迹线测量

2）断面提取（单断面提取、多断面提取、工程断面提取）

3）多期数据对比分析

4）汇水分析（快速提取汇水点、汇水线及汇水面）

5）解译卡片输出（规范化输出常见 5 种地质灾害解译信息）

6）实时传输（无人机的点云数据实时传输至软件平台）

（9） 数据处理

影像、地形、点云数据切片，便于软件平台的快速流畅编辑展示。

（10）地形渲染

坡度、坡向、高程、等高线及山体阴影图的一键生成，可根据实际需要，自由调整等高距、线宽及太阳角等参数

（11）基本功能

包括视图旋转、坐标设置、要素管理、图层管理、地形裁剪、矢量查询、截屏录频、动画漫游及二三维切换等功能

2 软件安装运行配置

2.1 硬件配置

表 2.1-1　硬件配置表

设备	配置	
笔记本或台式电脑	硬件需求	CPU：Inter(R) i5-9400F 及以上 显卡：NV-GeForce RTX1660 及以上 内存：16G 及以上 硬盘：128G 及以上
	环境需求	运行环境：Windows7 及以上系统 必备运行库：MicroSoft VisualC++ 2015 Redistributable(X64)-14.0

注意：使用笔记本电脑的用户，请开启独立显卡的高性能模式，并将 EarthSurvey 添加到自定义程序列表中，否则软件可能运行在集成显卡模式下，影响用户体验。

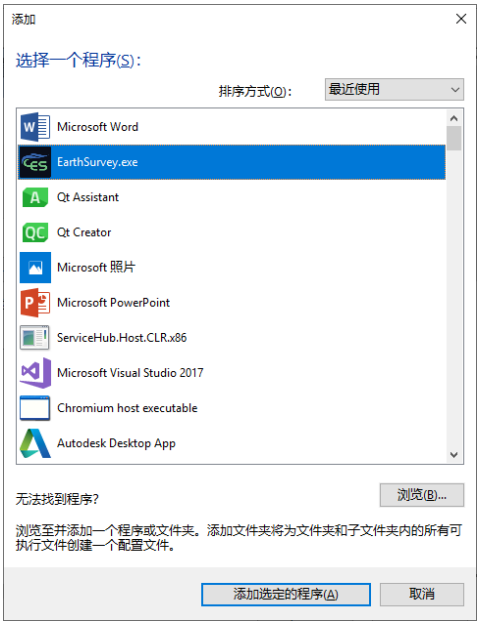


图 2.1-1 显卡设置

2.2 支持数据格式

本软件主要支持的数据格式如表 2.2-1 所示：

表 2.2-1　软件支持的数据格式

数据类型	数据名称	数据格式	数据维度
LAS	点云	.las	2D
DEM	数字高程	.tif	3D
TIF	栅格影像	.tif	2D
SHP	矢量数据	.shp	2D

2.3 安装运行测试

双击安装包中的“EarthSurvey.exe”文件，使用管理员权限，默认设置安装即可。软件安装界面如图 2.3-1 所示：



图 2.3-1　软件安装界面

2.4 账号申请及登陆

启动软件进入软件首界面，可进行软件授权申请及账号登陆。首次使用该软件时，需要进行账号申请及软件授权（图 2.4-1）。



图 2.4-1　EarthSurvey 软件首界面

2.4.1 账号申请

在软件首界面点击符号“”，直接跳转至软件官方网站（www.earthsurvey.cn）。在网页上点击授权申请，填写相关信息即可获取软件账号（图 2.4-2）。



图 2.4.1-1　账号申请界面

2.4.2 软件授权

在软件首界面点击符号“”，直接进入【软件授权】界面。输入账号及密码，点击获取授权，弹出【软件授权成功】窗口，表明软件授权成功，关闭软件授权界面即可。软件首界面就可查看软件版本及使用期限等信息。



图 2.4.2-1　软件授权界面

注意：一个授权账号只能在一台机器上使用，如果需要在其他电脑上登录使用，用户需要在当前使用的机器上输入授权信息，点击【解除授权】，然后再在其他机器上进行登陆。

3 系统基本功能操作

3.1 EsGlobalMap

此功能不在本手册中体现，请参考 EarthSurvey 软件 EsGlobalMap 平台手册。

3.2 EsSceneMap

本系统的首界面可【新建项目】、【打开项目】、【从列表中移除】、【恢复项目】、【删除项目】，主要的分布如图 3.2-1 所示。



图 3.2-1　软件首界面

模块中主要包含【新建项目】、【打开项目】、【从列表中移除】、【恢复项目】、【删除项目】，其中新建或打开工程是使用软件进行操作的第一步，作为后续数据操作的基础。工程文件主要存储所包含的各个数据的文件位置信息，方便读取数据。从列表中移除、恢复项目、删除项目、删除项目是对已有项目的取舍。

3.2.1 项目操作

3.2.1.1 新建项目

新建项目后将加载至系统界面中。

【新建项目】具体操作：

1、左键单击 EarthSurvey 首界面中【新增项目】图标选项，会弹出【新增项目】对话框。如图 3.2.1-1 所示；

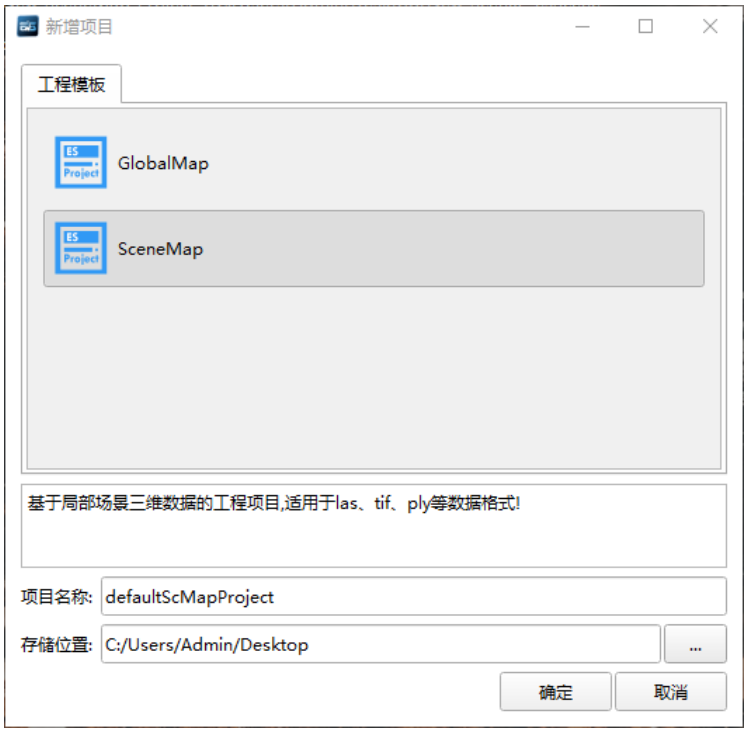


图 3.2.1-1　新建项目对话框

2、设置项目名及项目路径，点击【确认】按钮，即可完成项目的新建。

3.2.1.2 打开项目

项目文件其文件名是以.esScene 为后缀，打开后将加载至系统界面中。

【打开项目】具体操作：

1、左键单击 EarthSurvey 首界面中【打开项目】图标选项，会弹出打开项目对话框。如图 3.2.1-2(a)所示；

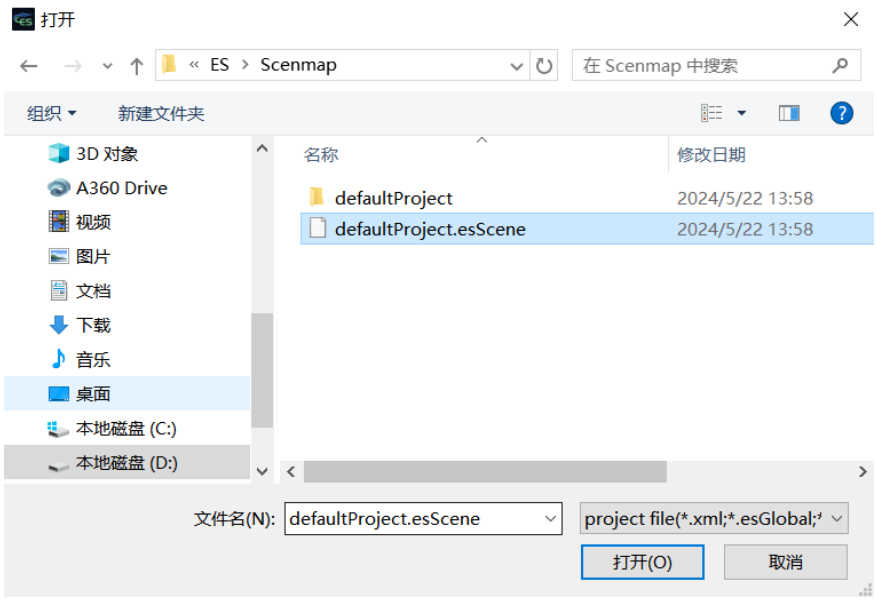


图 3.2.1-2(a)　打开项目对话框

2、选择目标项目文件，点击【打开】按钮即可加载完成。软件平台视图中将会出现之前存储在.esScene 文件中的数据信息，如图 3.2.1-2(b)所示。

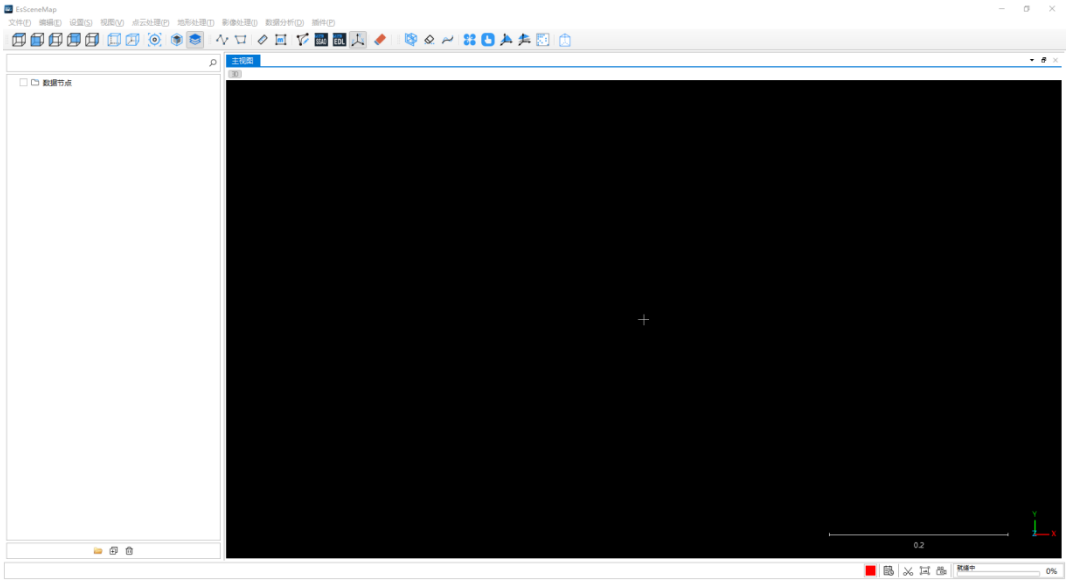


图 3.2.1-2(b)　打开项目显示界面

3.2.1.3 移除项目

项目过多时，用此功能暂时将项目从列表中移除，可通过打开项目重新添加。

【移除项目】具体操作：

在项目列表中选中需要移除的项目名称，点击从列表中移除。

3.2.1.4 恢复项目

项目内部环境遭到破坏，可以用此功能恢复。

【恢复项目】具体操作：

在项目列表中选中内部环境被破坏的项目名称，点击恢复项目。

3.2.1.5 删除项目

当项目数据太多、重复或不再需要时，我们可以执行删除项目操作。

【删除项目】具体操作：

左键单击 EarthSurvey 首界面中已有且需要删除的项目文件，点击【删除】图标，弹出删除项目对话框，点击【确定】后即删除工程。



图 3.2.1-3　删除项目对话框

3.2.2 快捷工具栏

工具栏包含视图（3.2.7 节）、基础测绘、【滚动抽稀】、【范围选取】、【坐标轴显示】、【清除】、点云处理、【点云结构面测量】、【点密度】、【方量估算】等功能。



3.2.2.1 显示包围盒

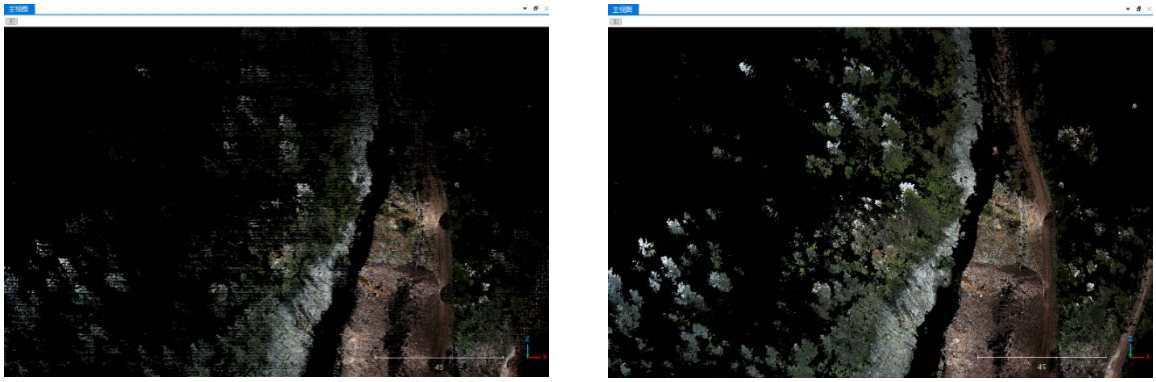
点击工具栏下的【显示包围盒】，视图显示包围盒，图 3.2.2-1。



图 3.2.2-1　显示包围盒

3.2.2.2 滚动抽稀

点击工具栏下的“滚动抽稀”，开启滚动抽稀，图 3.2.2-2(a)为开启滚动抽稀，图 3.2.2-2(b)为关闭滚动抽稀。



(a) 开启滚动抽稀　　(b) 关闭滚动抽稀

图 3.2.2-2 滚动抽稀效果

3.2.2.3 绘制线

选择线目标存放的数据节点，点击工具栏的【线要素】图标，进入线目标绘制，右键鼠标结束绘制，如图 3.2.2-3。在图层管理处选中节点，右键鼠标选择【编辑节点】，即可编辑目标属性信息。

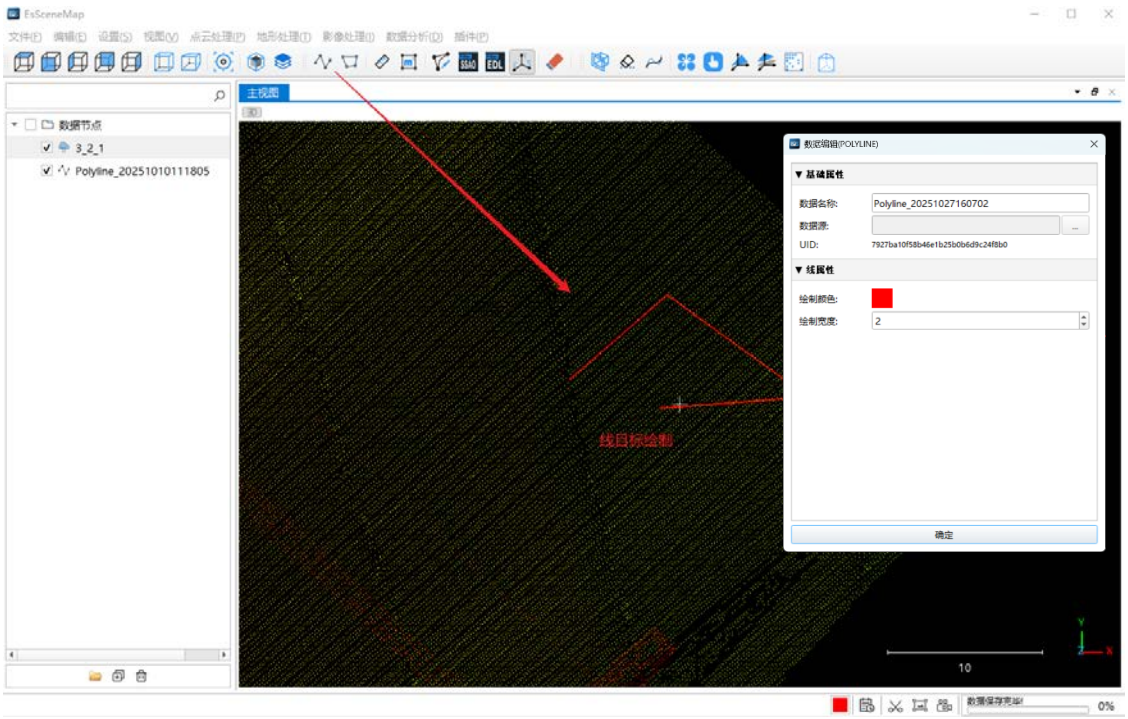


图 3.2.2-3 线要素添加界面

3.2.2.4 绘制面

选择面目标存放的数据节点，点击工具栏的【面要素】图标，进入面目标绘制，右键鼠标结束绘制，如图 3.2.2-4。在图层管理处选中节点，右键鼠标选择【编辑节点】，即可编辑目标属性信息。

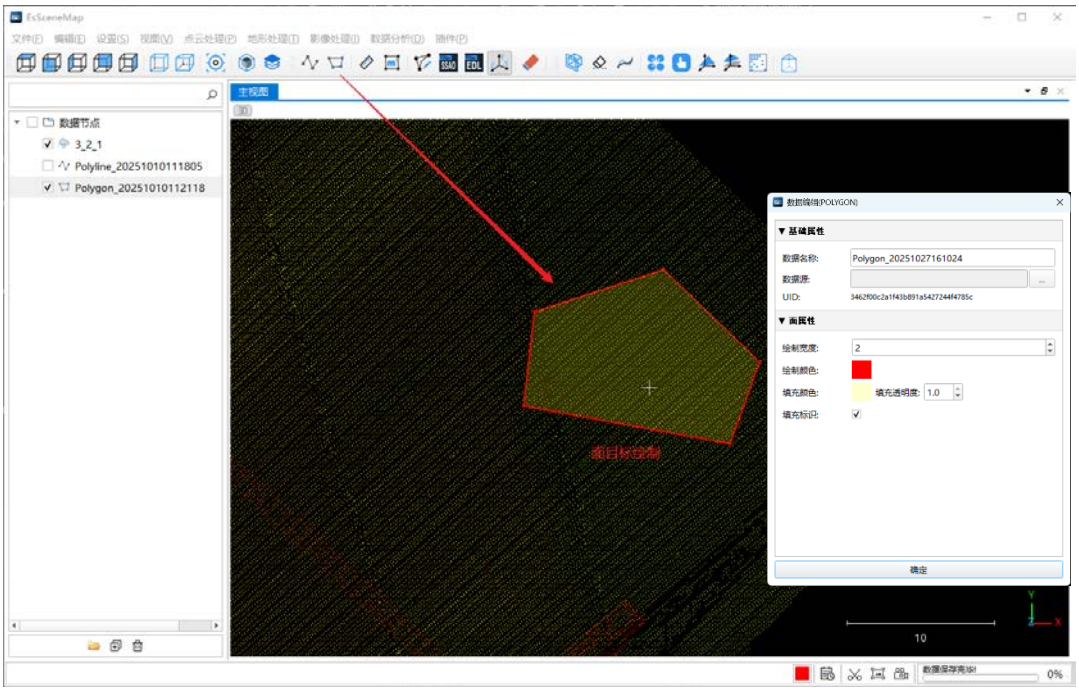


图 3.2.2-4　面要素添加界面

3.2.2.5 直线测量

选择工具栏中【直线测量】图标，开启直线测量，右键结束测量，弹出测量信息结果，如 3.2.2-5 所示。点击工具栏中的橡皮檫图标，清除面积测量结果。

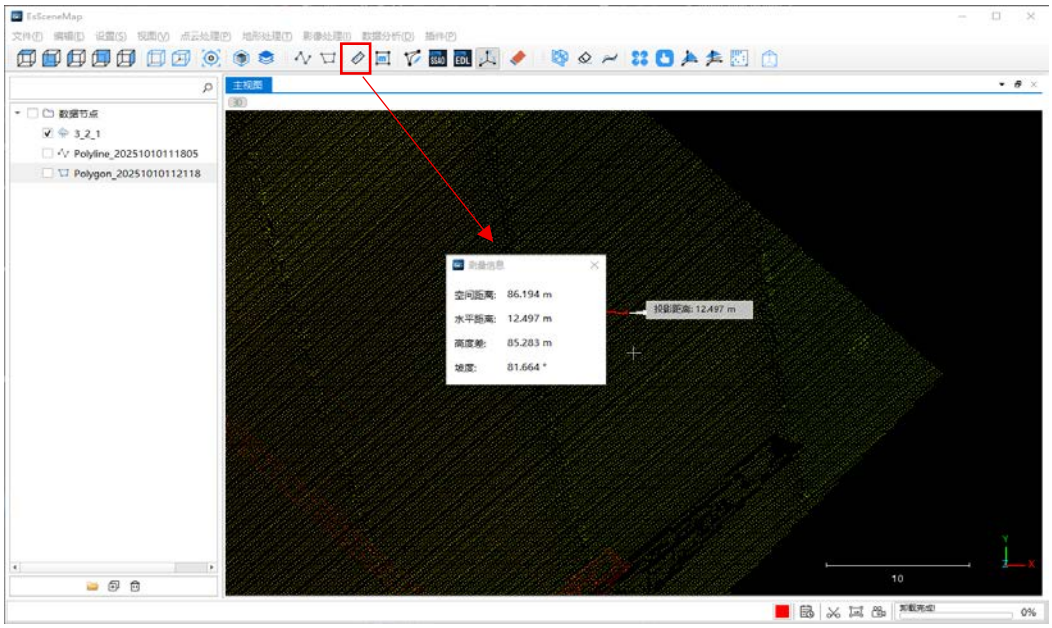


图 3.2.2-5(b)　直线测量模式

3.2.2.6 面积测量

单击工具栏【面积测量】图标，进入面积测量模式，单击右键结束测量，即确定测量面积范围，结果如图 3.2.2-6(b)所示。

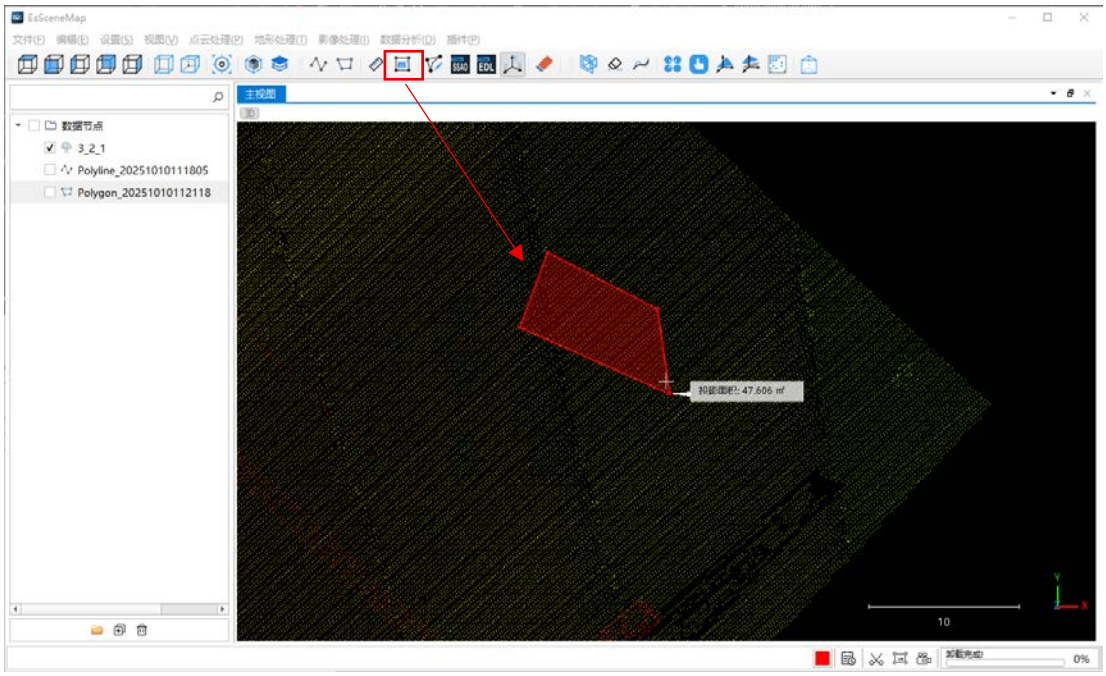


图 3.2.2-6　面积测量

3.2.2.7 范围选取

单击工具栏【范围选取】图标，进入范围选取模式，单击右键结束选择。如图 3.2.2-7 所示。

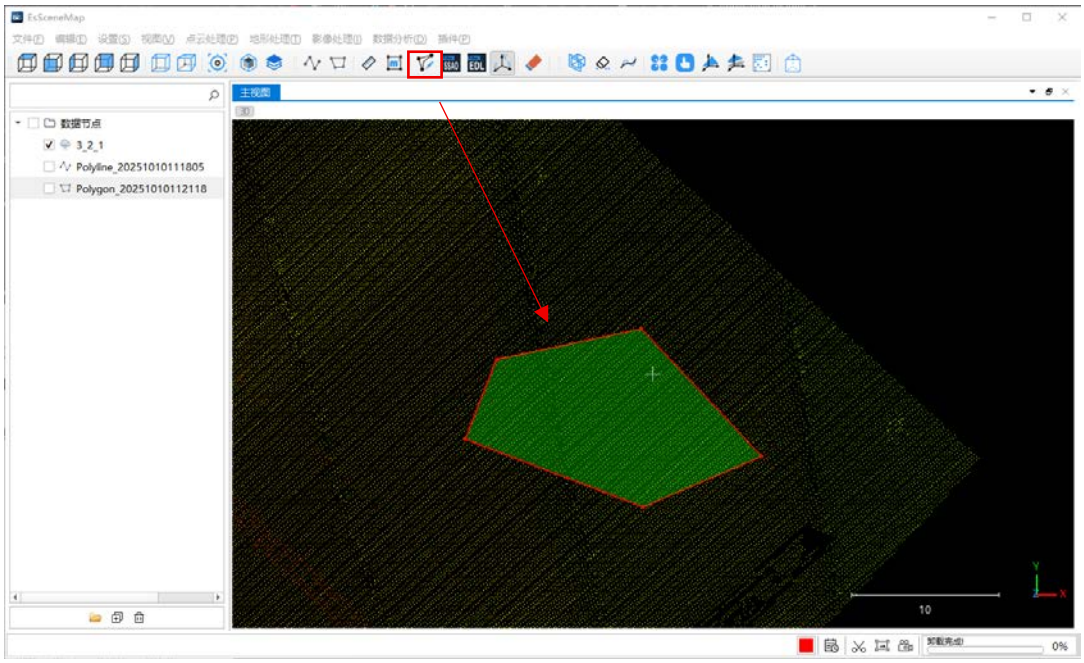


图 3.2.2-7　范围选取

3.2.2.8 环境遮挡

模拟光照对点云的遮挡效果，单击工具栏【SSAO 渲染】图标，结果如图 3.2.2-8 所示。

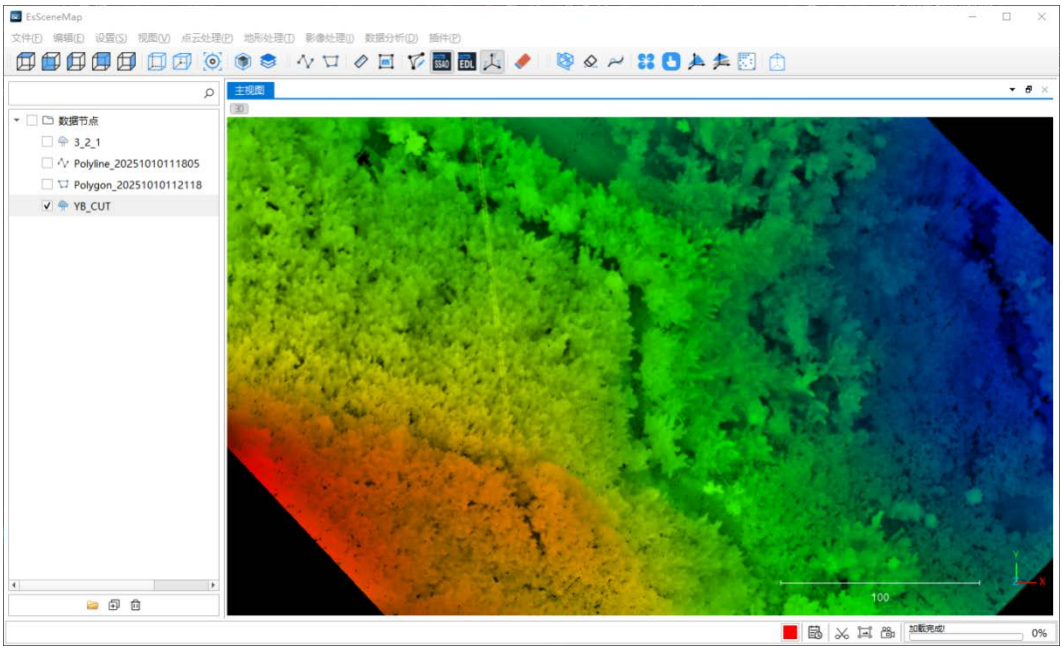


图 3.2.2-8　环境遮挡

3.2.2.9 EDL 渲染

增强显示点云地物的轮廓特征信息，单击工具栏【EDL 渲染】图标，结果如图 3.2.2-9。

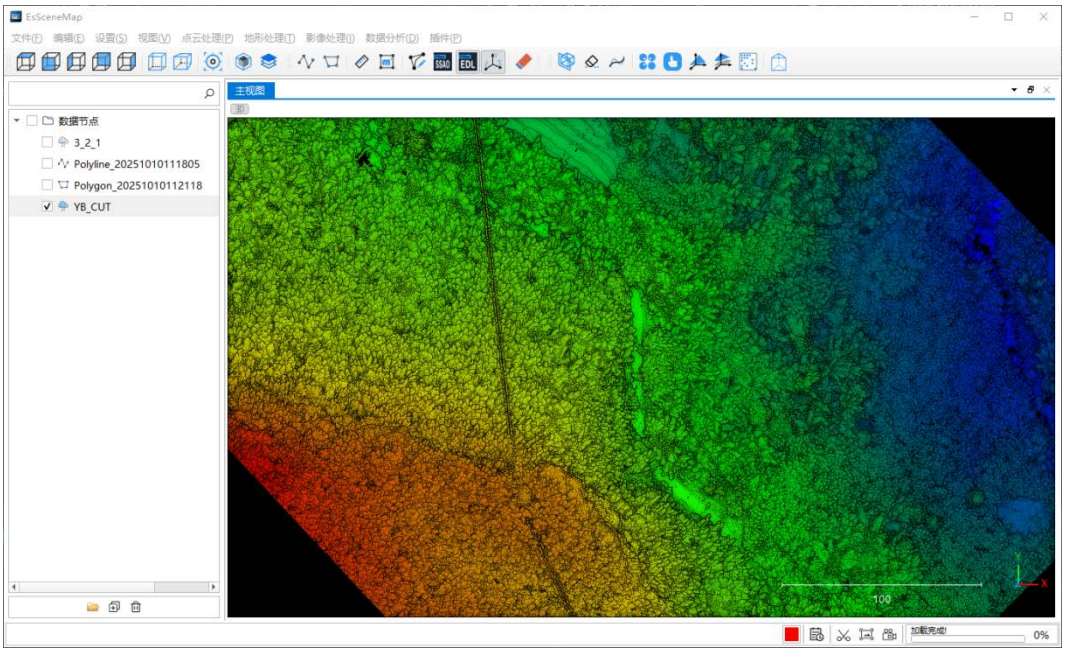


图 3.2.2-9　EDL 渲染

3.2.2.10 坐标轴显示

显隐坐标轴及比例尺的快捷键。

3.2.2.11 清除

用于清理界面中直线测量及面积测量的绘制目标

3.2.2.12 点云剖面

该工具用于展示点云横截面形态。

【点云剖面】具体操作：

1、 单击工具栏【点云剖面】，进入点云剖面选取模式，弹出点云剖面工具栏，可固定选取范围的宽度、预设轮廓搜索半径、选择剖面范围，图 3.2.2-12(a)。

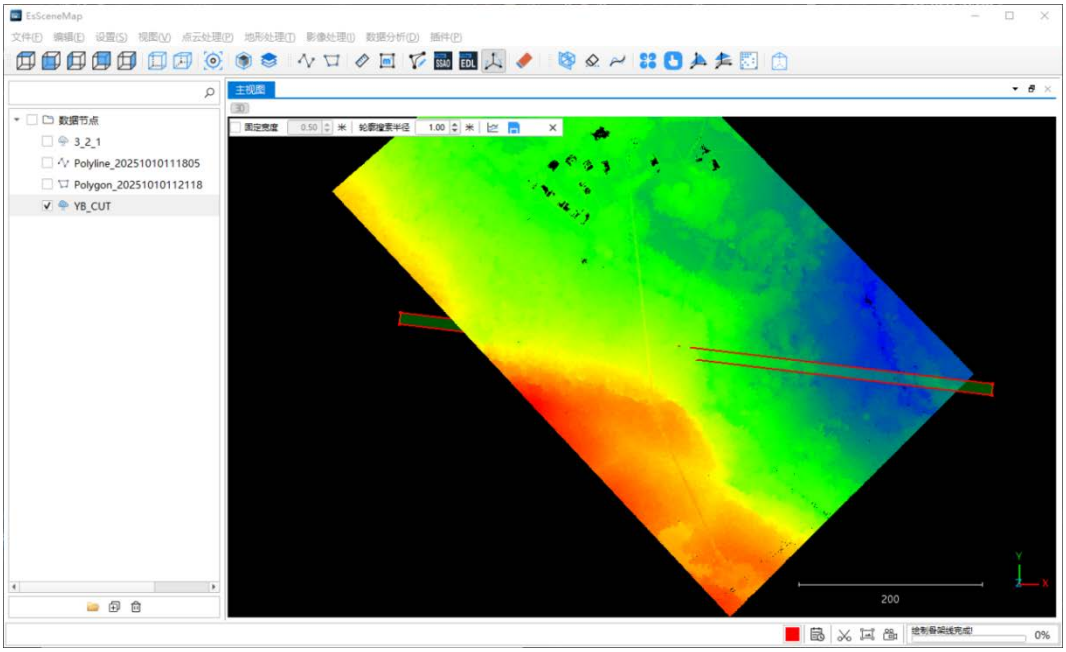


图 3.2.2-12(a)　点云剖面选取

2、剖面结果如图 3.2.2-12(b)所示，点击【保存】可将点云数据导出

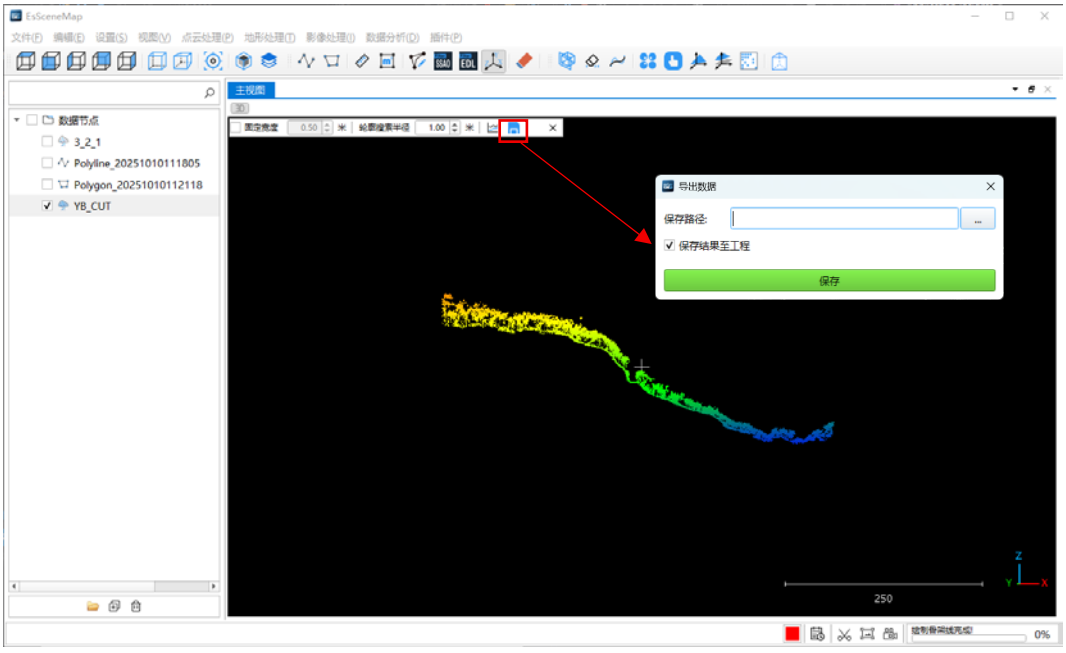


图 3.2.2-12(b)　点云剖面结果显示

3、点云工具栏中进行剖面矢量化，结果可保存为图片格式，图 3.2.2-12(c)所示。

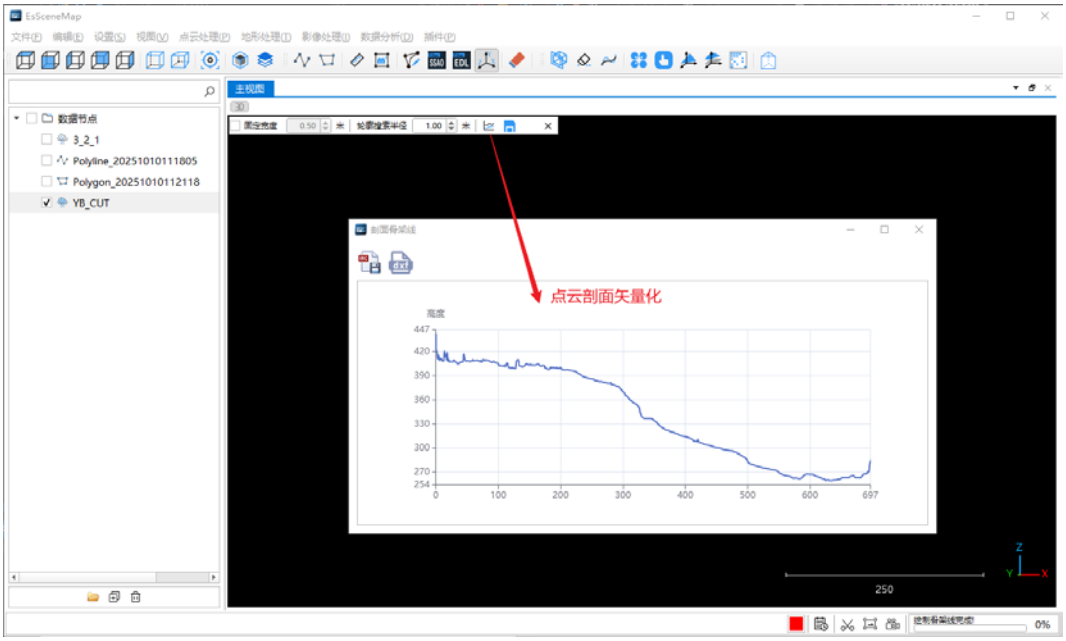
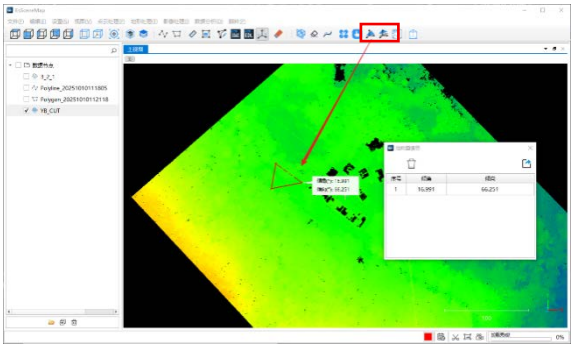


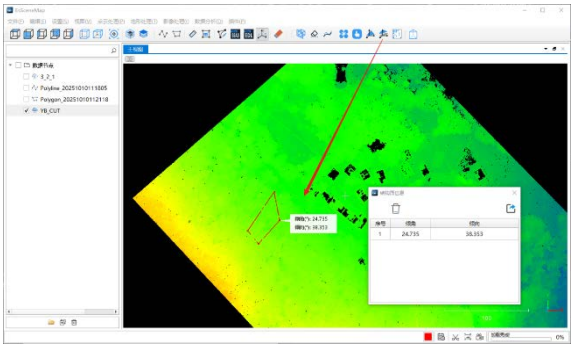
图 3.2.2-12(c)　点云剖面矢量化显示

3.2.2.13 点云结构面测量

该工具用于测量点云结构面倾角倾向，点击对应结构面测量工具，开启结构面测量，测量结果如图 3.2.2-13 所示。



(a)　三点法结构面测量



(b)　拟合平面法结构面测量

图 3.2.2-13　结构面测量

3.2.2.14 点密度

该工具用于测量点云的平均点密度。点击“点密度”，弹出点密度计算窗口，默认为整个区域所有点云数据的密度计算。在类别号可选择点云类别，计算范围可绘制选区，如图 3.2.2-14 所示。

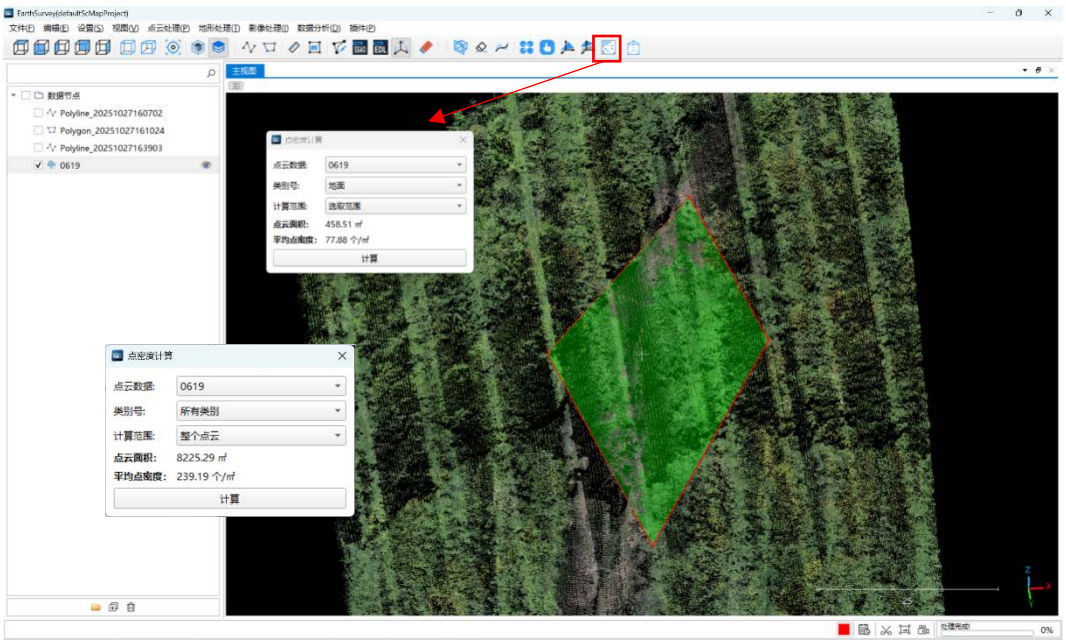


图 3.2.2-14　点密度计算

3.2.2.15 方量估算

1．点击“方量估算”，弹出体积测量(点云)窗口，如图 3.2.2-15 所示。

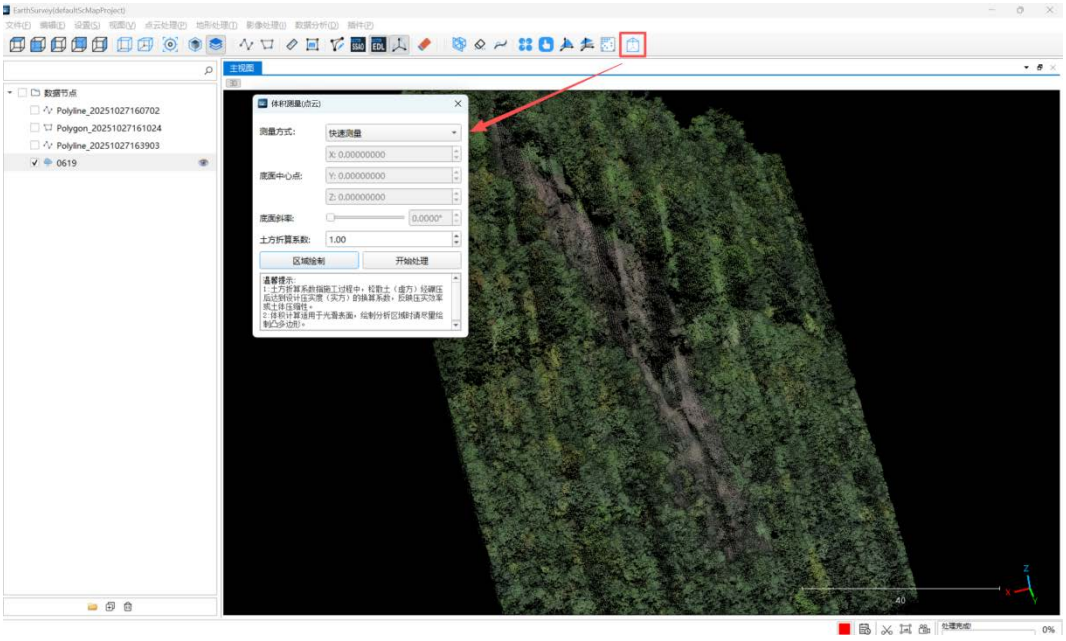
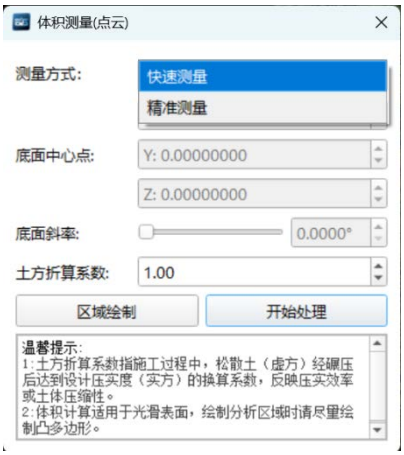
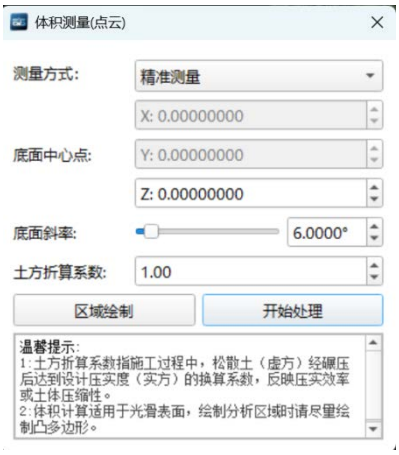


图 3.2.2-15　方量估算

2．测量方式有快速测量和精准测量两种方式：快速测量的底面以最低点云位置决定；精准测量可以用户自定义底面的高程及斜率，如图 3.2.2-16 所示。



（a）快速测量



（b）精准测量

图 3.2.2-16　体积测量方式

3．点击区域绘制，选择计算体积的区域，结束绘制之后点击开始处理，得到体积计算结果，图 3.2.2-17 所示。

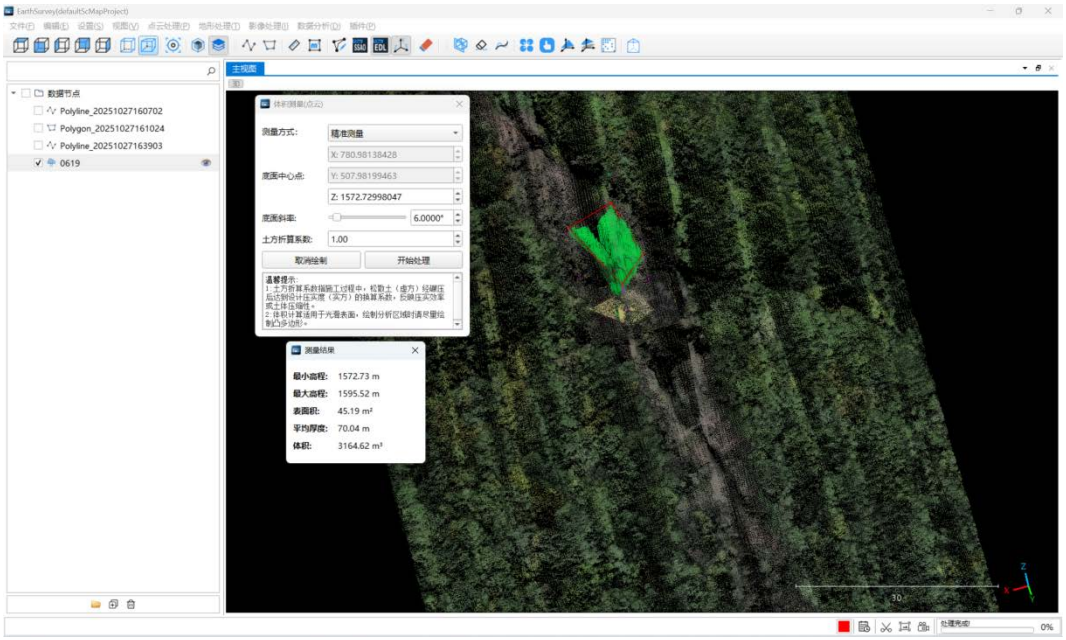


图 3.2.2-17　体积计算结果

3.2.3 图层管理

用于数据加载、移动，数据隐显、编辑管理等，如图 3.2.3-1。

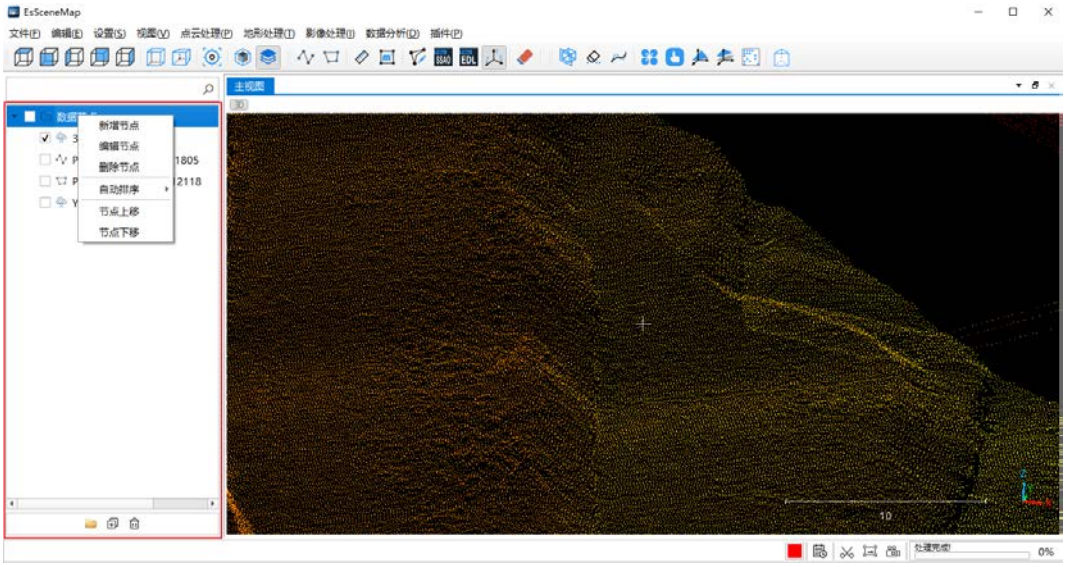


图 3.2.3-1　数据图层

3.2.4 菜单栏

功能区包含了【文件】、【编辑】、【设置】、【视图】、【点云处理】、【地形分析】、【影像处理】、【数据分析】、【插件】等功能。



图 3.2.4-1　菜单栏

3.2.4.1 文件

主要包含【新建工程】、【打开工程】、【删除工程】、【退出】选项，图 3.2.4-2（a）。

3.2.4.2 新建工程

新建工程其文件名是以.esScene 为后缀，定义文件名及存储位置，点击确认加载至系统界面中，图 3.2.4-2（b）。

3.2.4.3 打开工程

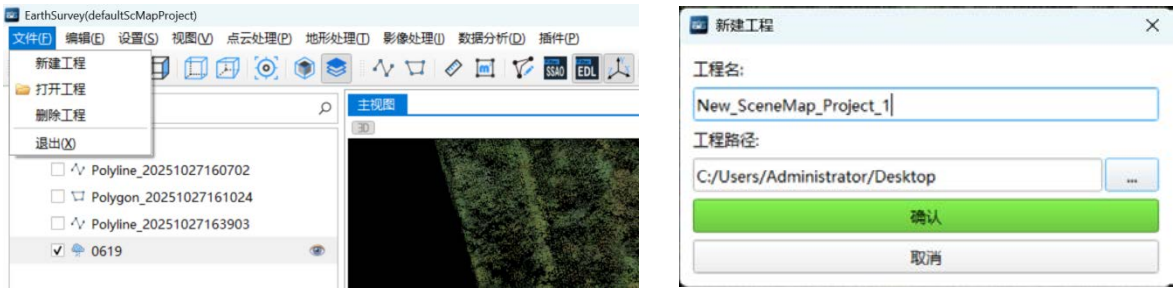
打开以.esScene 为后缀的工程文件，直接进入系统界面，图 3.2.4-2（c）。

3.2.4.4 删除工程

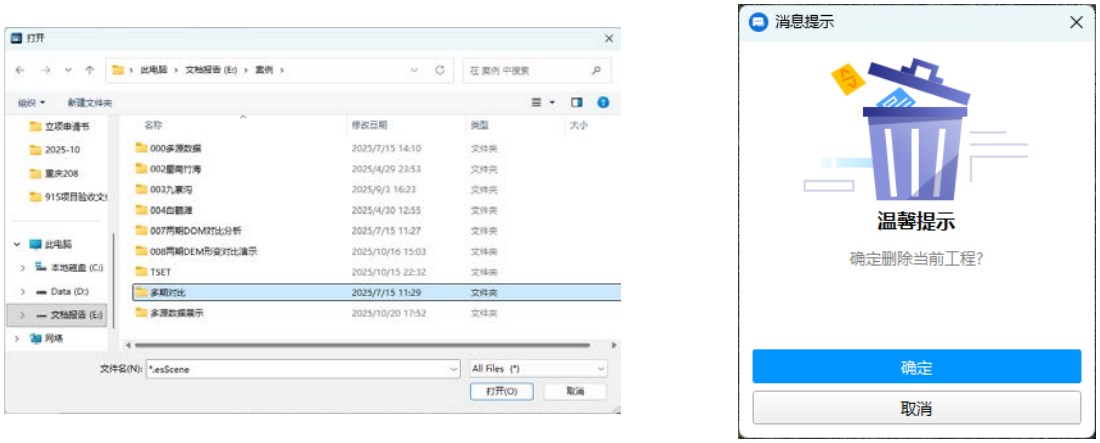
当工程数据太多、重复或不再需要时，可以执行删除工程操作，图 3.2.4-2（d）。

3.2.4.5 退出

退出系统，指退出软件，该软件实时保存工程信息，退出软件之后下次打开工程时，仍保留工程信息。



（a）文件功能下拉栏　　(b) 新建工程



(c) 打开工程　　(d) 删除工程

图 3.2.4-2　文件

3.2.5 编辑

3.2.5.1 新增节点

操作步骤：选中数据节点右键（或点击功能栏【编辑】），选择【新增节点】，弹出【新增数据】窗口，选中数据类型，添加目标数据，即可将数据加载至平台中，图 3.2.5-1。

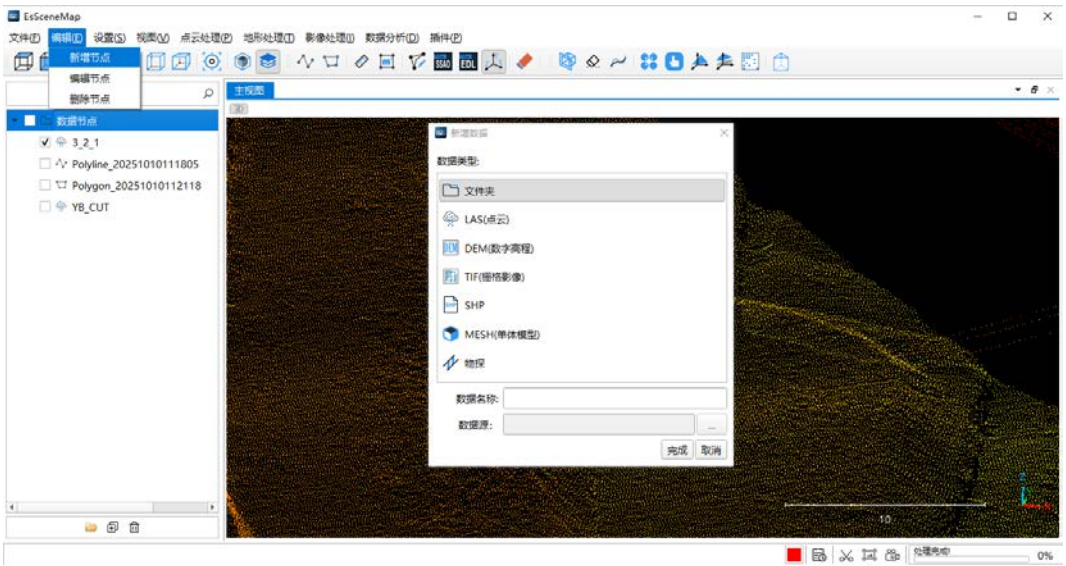


图 3.2.5-1　新增节点

3.2.5.2 编辑节点

选中数据节点右键（或点击功能栏【编辑】），选择【编辑节点】，弹出【数据编辑】窗口，即可进行数据节点的编辑修改，如图 3.2.5-2。

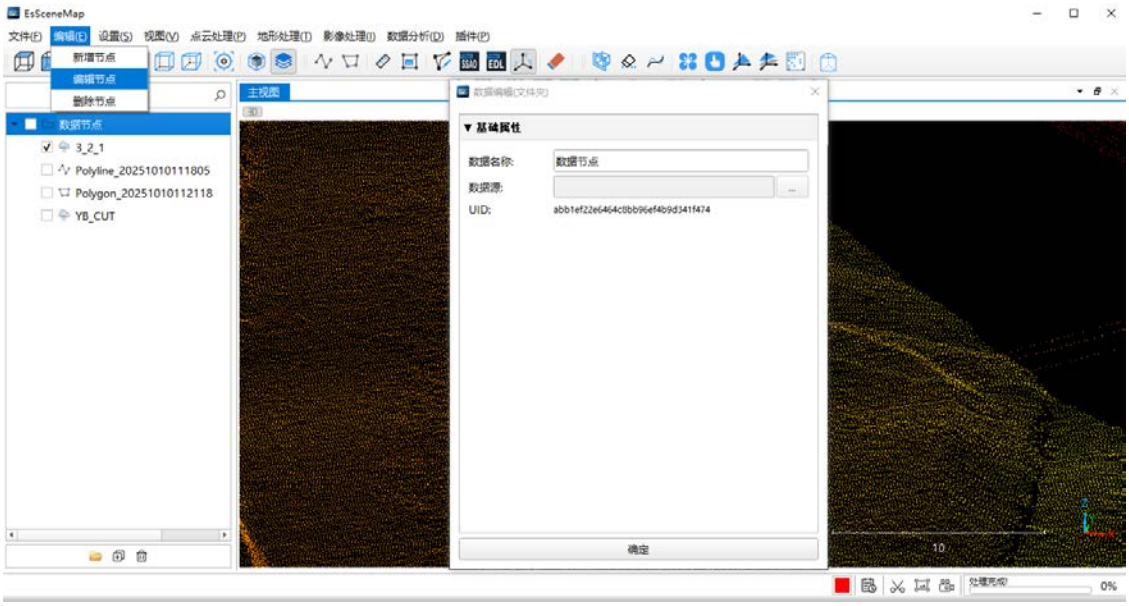


图 3.2.5-2　编辑节点

3.2.5.3 删除节点

选中数据节点右键（或点击功能栏【编辑】），选择【删除节点】，删除数据图层选中的目标，如图 3.2.5-3。

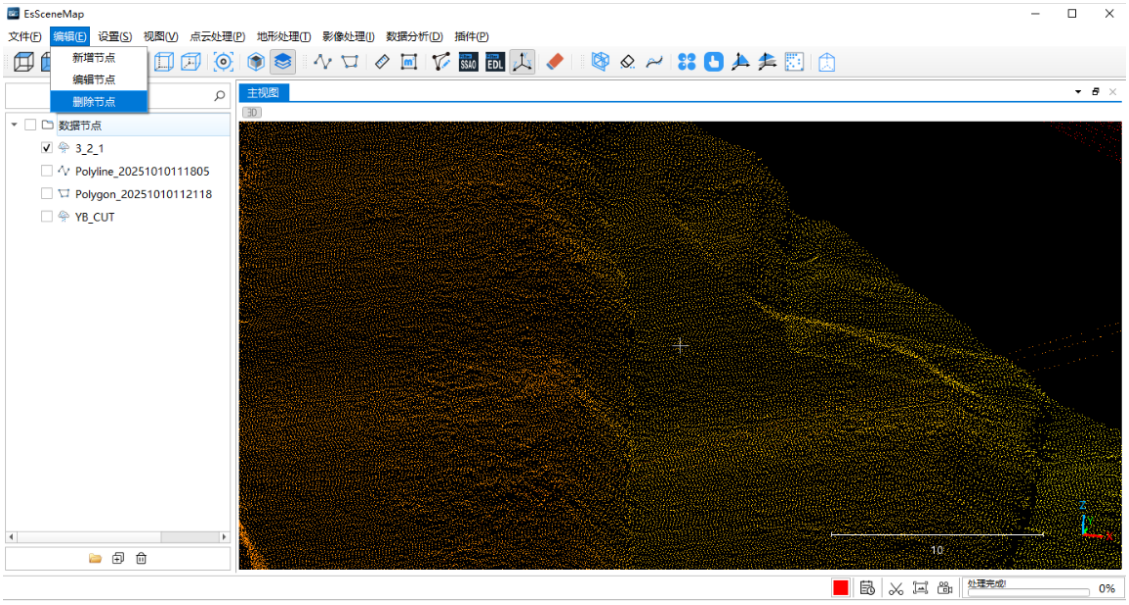


图 3.2.5-3　删除节点

3.2.6 设置

点击【设置】，点击【栅格渲染精度】，即可按照用户需求选择目标精度，如图 3.2.6-1。

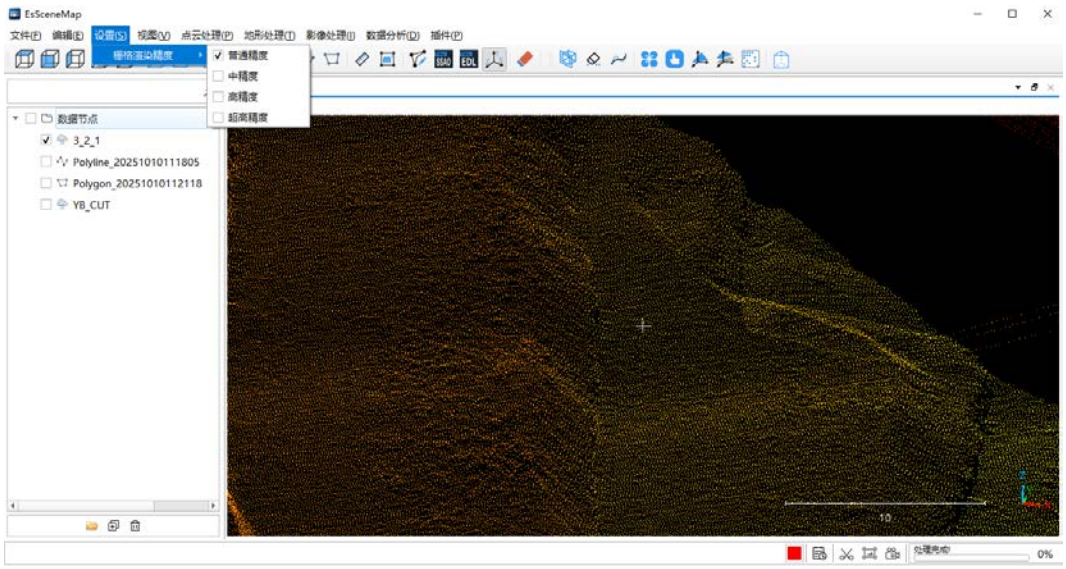


图 3.2.6-1　设置栅格渲染精度

3.2.7 视图

【视图】模块包括【俯视图】、【主视图】、【后视图】、【左视图】、【右视图】、【正交投影】、【透视投影】、【缩放至中心】、【新增视图】等，由于操作简单，此处不赘述。

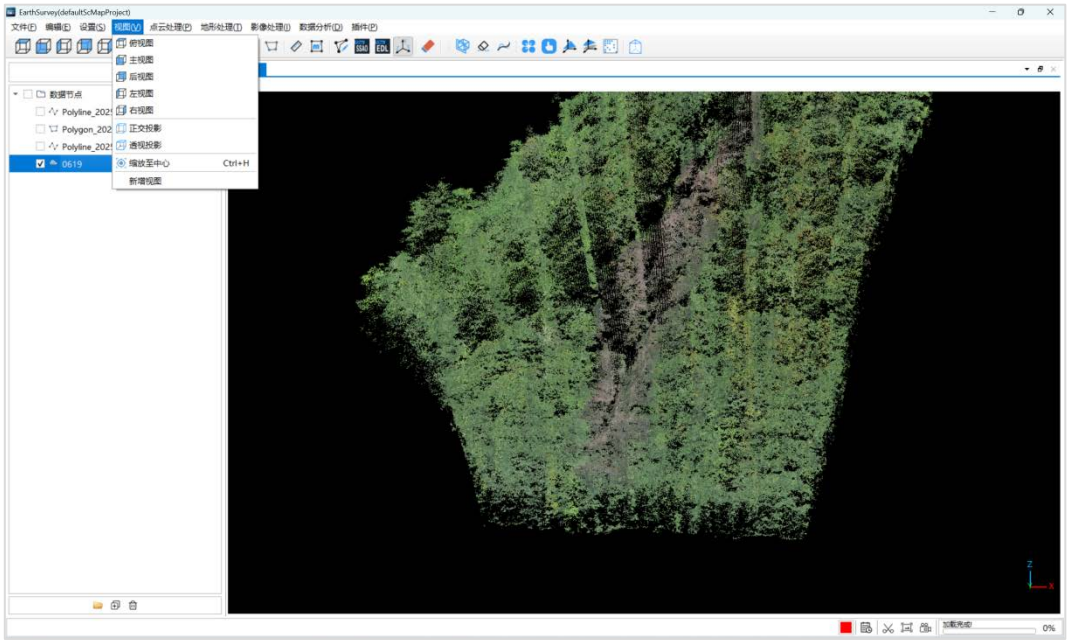
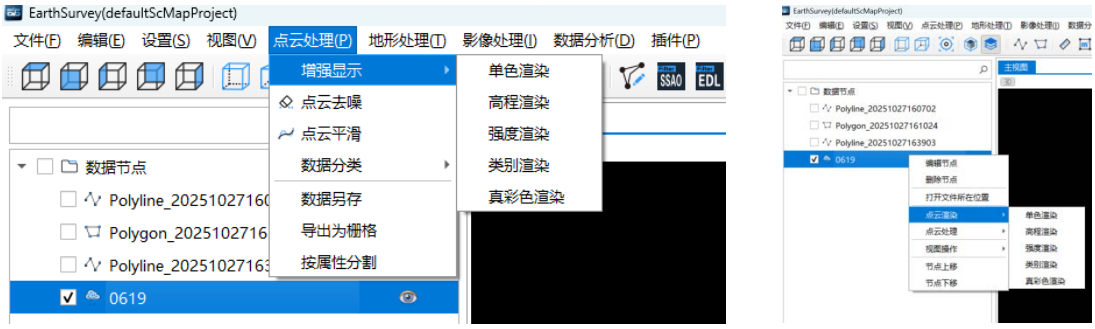


图 3.2.7-1　视图模块

3.2.8 点云处理

3.2.8.1 增强显示

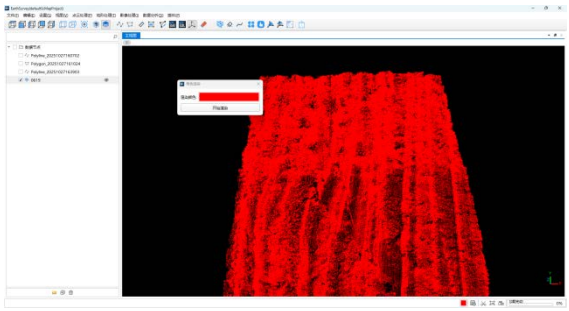
1. 选中点云数据节点，在【点云处理】模块或以节点鼠标右键方式，调出【增强显示】功能。



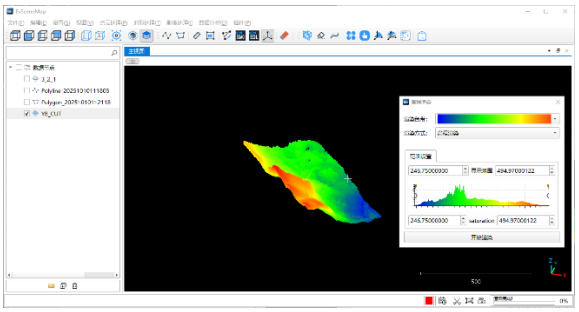
（a）点云处理模块调出　　（b）数据节点调出

图 3.2.8-1　点云增强显示功能调出两种方式

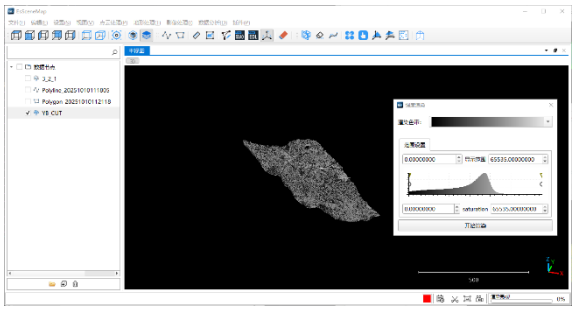
2. 点击【增强显示】下的目标渲染方式，将点云显示切换为按目标渲染方式进行显示，如图 3.2.8-2。



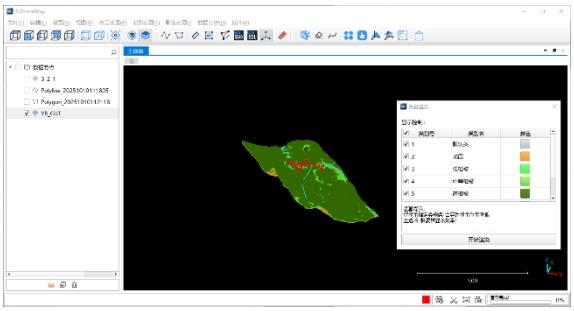
(a) 单色渲染



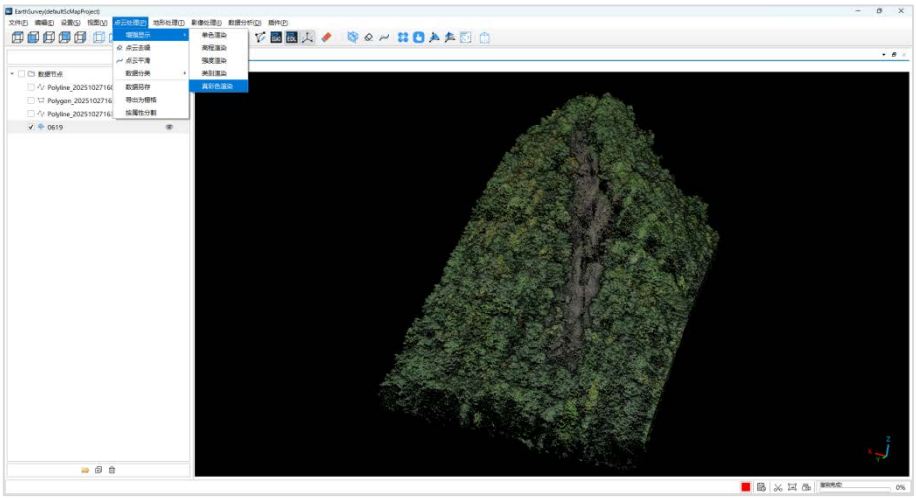
(b)高程渲染



(c) 强度渲染



(d) 类别渲染



(e) 真彩色渲染

图 3.2.8-2　点云渲染效果

3.2.8.2 点云去噪

自动将飞点、低点等噪点去除。

操作步骤：选中点云数据节点，在【点云处理】模块或以节点鼠标右键方式或在快捷工具栏中点击点云去噪图标，弹出【点云去噪】窗口。数据窗口选择需要去噪点云，点击“点云去噪”，输入去噪参数，点击【开始处理】，如图 3.2.8-2 所示。

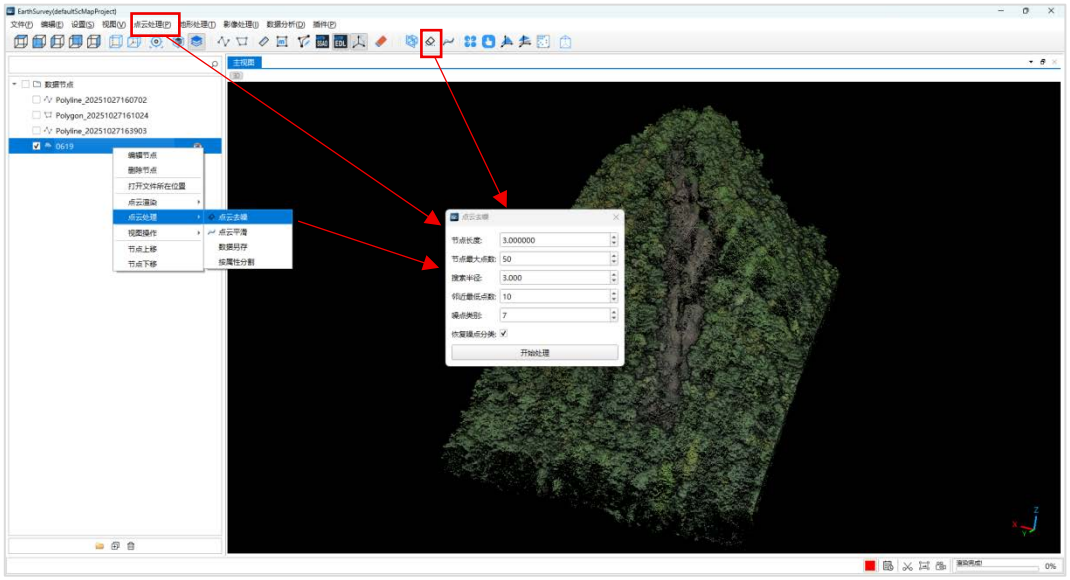


图 3.2.8-2　点云去噪

3.2.8.3 点云平滑

操作步骤：在【点云处理】模块或以节点鼠标右键方式或在快捷工具栏中点击点云平滑图标，弹出【点云平滑】窗口，输入平滑参数，点击【开始处理】等待数据处理，如图 3.2.8-3 所示。

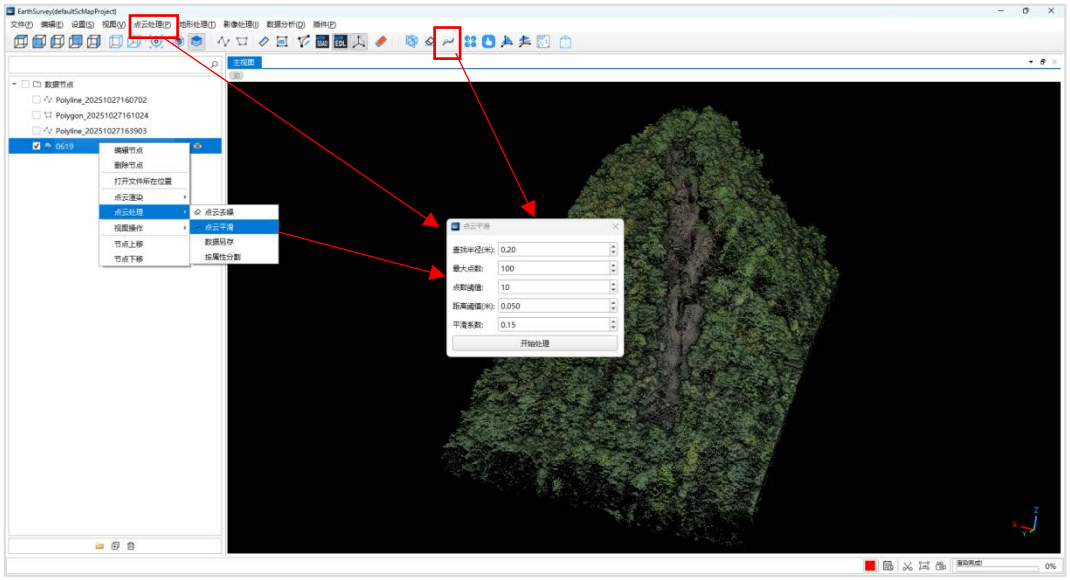


图 3.2.8-3　点云平滑

3.2.8.4 自动分类

1. 在【点云处理】模块下拉菜单中选择【数据分类】，点击自动分类或在快捷工具栏中点击【自动分类】图标，弹出【点云分类】窗口，如图 3.2.8-4 所示。

2. 分类类别：可双击编辑类别代号；用户可自定义编辑噪点分类设置及地面点分类设置。设置完毕后点击【开始处理】

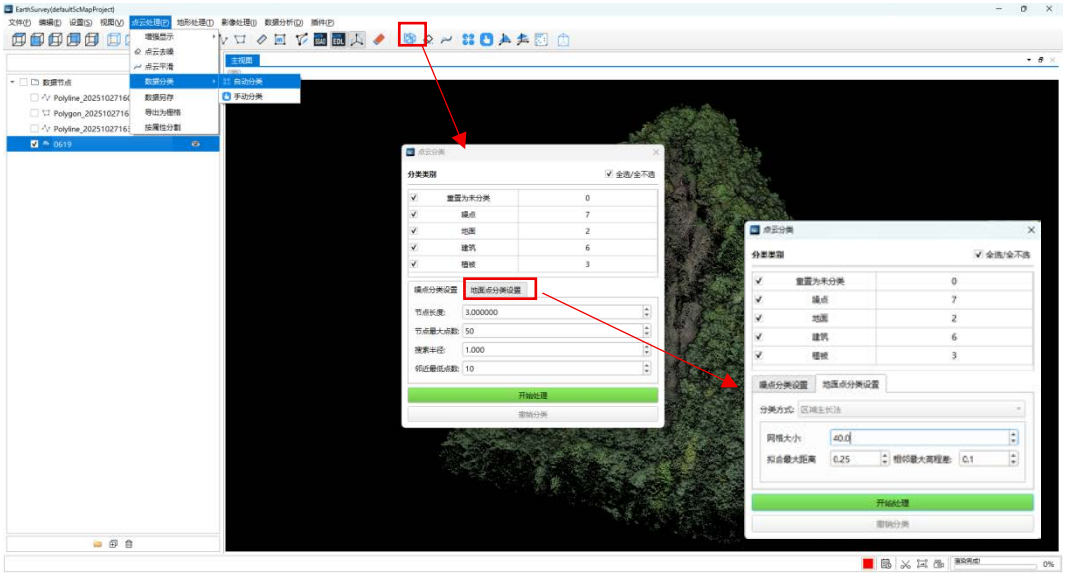


图 3.2.8-4　自动分类

3.2.8.5 手动分类

1. 在【点云处理】模块下拉菜单中选择【数据分类】，点击手动分类或在快捷工具栏中点击【手动分类】图标，弹出【点云分类】窗口，如图 3.2.8-5 所示。

2. 确定【目标类】类别，使用【工具栏】>【范围选取】指定处理范围。点击【确定】等待分类结果。

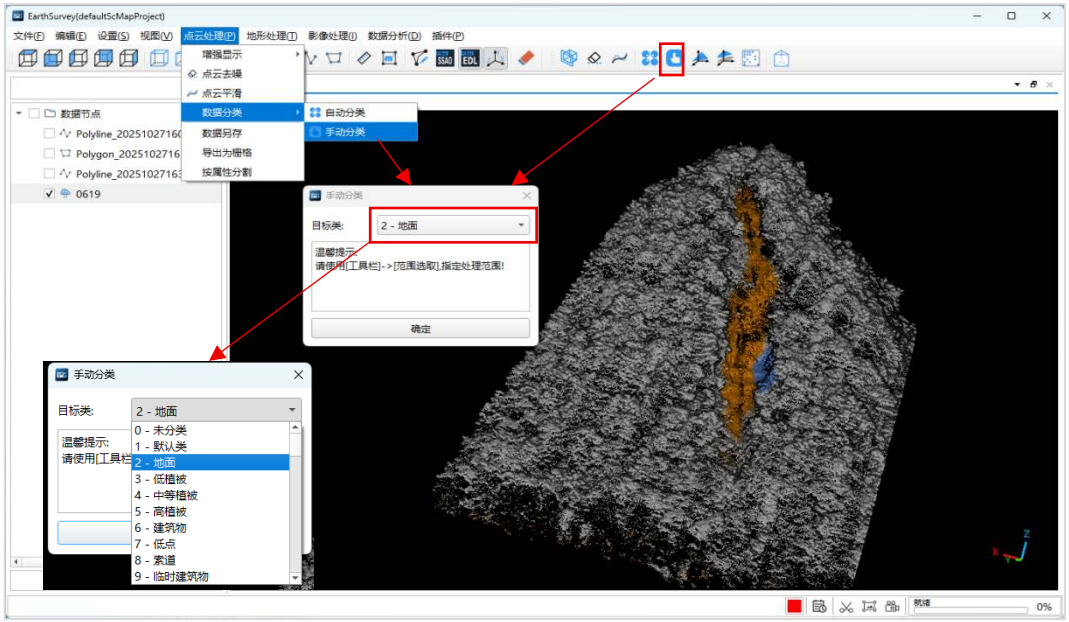


图 3.2.8-5　手动分类

3.2.8.6 数据另存

在【点云处理】模块或以节点鼠标右键方式选择【数据另存】，选择点云数据存储的名称及位置，点击【保存】即可，图 3.2.8-6。

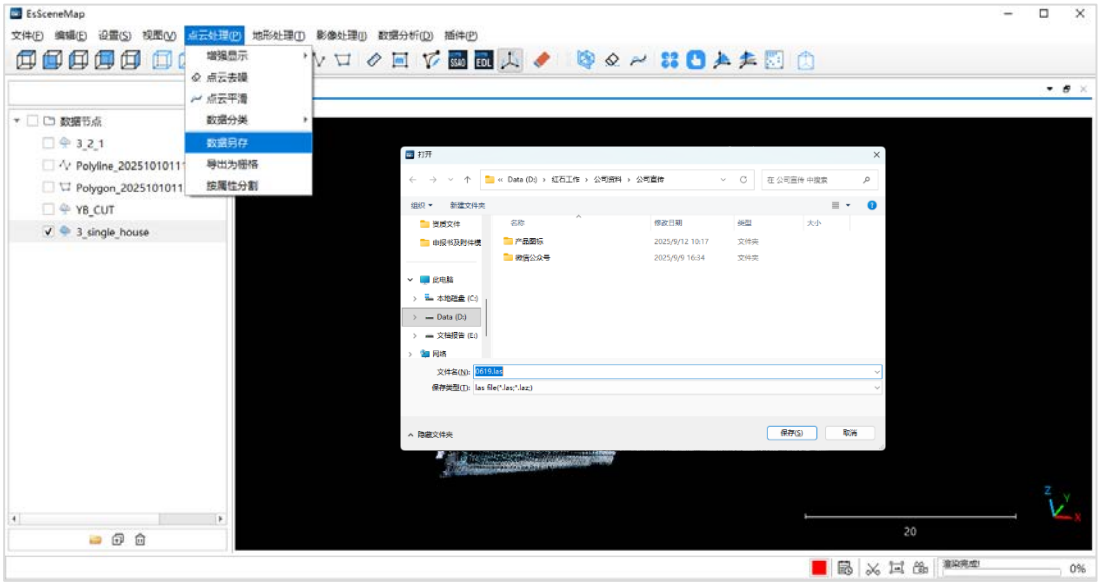


图 3.2.8-6　数据另存

3.2.8.7 导出为栅格

1. 在【点云处理】模块或以节点鼠标右键方式选择【导出为栅格】，弹出窗口，图 3.2.8-7；

2.栅格值可以选择不同的方式，一般最小值输出为 DEM 数据，最大值输出为 DSM 数据；

3.栅格分辨率可根据用户需求调整，选择栅格数据存储的名称及位置，点击【开始处理】，将数据导出为.tif 数据

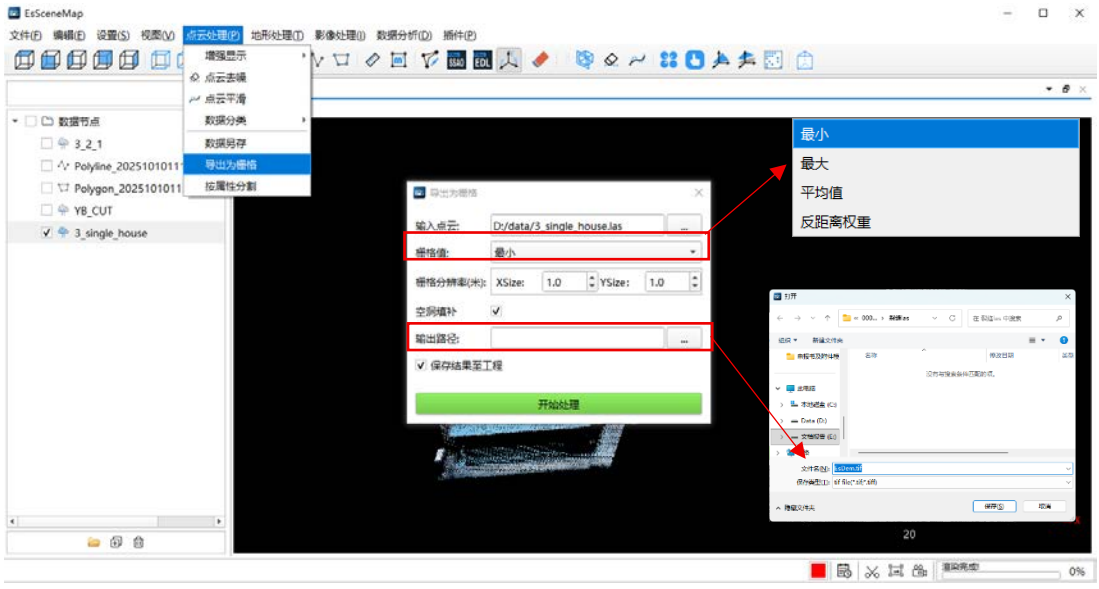


图 3.2.8-7　导出为栅格

3.2.8.8 按属性分割

1. 在【点云处理】模块或以节点鼠标右键方式选择【按属性分割】，弹出【点云属性分割】窗口，图 3.2.8-8；

2. 在【属性字段】中可选择分割的属性，【分割条件】中可设定按【范围值分割】或【确定值】分割。设定确定数值。点击【开始处理】即可进行分割。

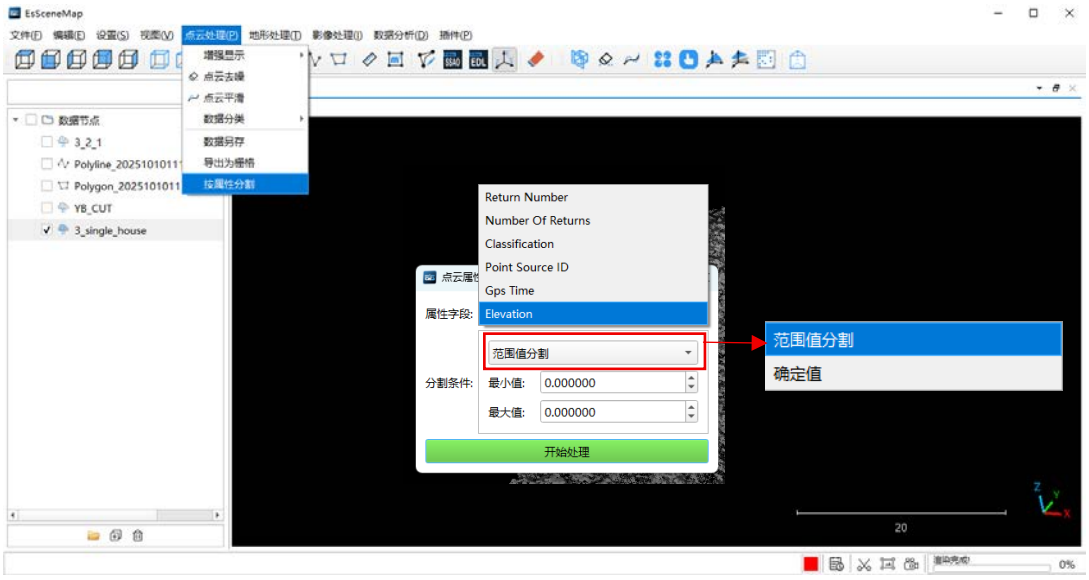


图 3.2.8-8 按属性分割

3.2.9 地形处理

地形处理模块包含【地形渲染】、【地形配准】、【沉降对比】、【填洼】、【洼地提取】、【特征线提取】、【坡度分析】、【水分分析】、【汇水分析】、【等高线提取】、【边界提取】等功能。

3.2.9.1 地形渲染

（1）山体阴影

山体阴影是由光源、坡度、坡向等共同确定的。利用加载的 DEM 生成山体阴影，以灰度形式进行显示，直观的反应出地形起伏情况。

【山体阴影生成】具体操作：

1.在图层管理处选中数据节点右键【新增节点】，或【编辑】-【新增节点】，弹出新增数据窗口，选择【DEM（数字高程）】，点击“ ... ”，选择目标文件，点击【完成】，加载 DEM 数据。

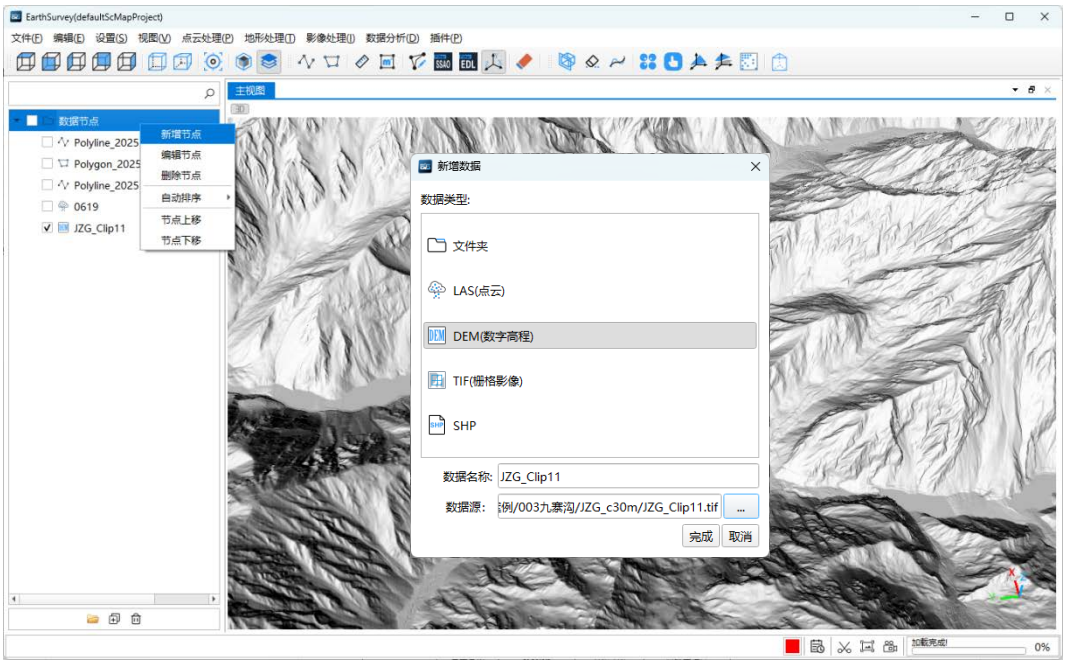


图 3.2.9-1　加载 DEM 数据

2.选中 DEM 数据，单击菜单栏【地形处理】-【地形渲染】或右键地形数据节点-【地形渲染】，选择【山体阴影】，弹出【山体阴影设置参数】对话框，如图 3.2.9-2 所示。

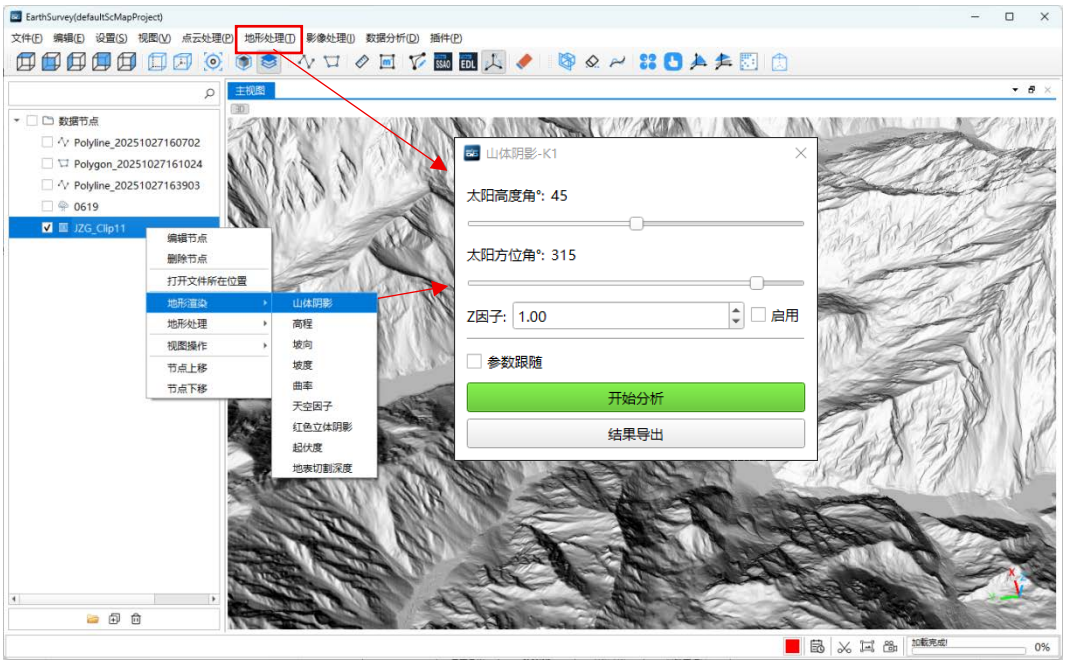


图 3.2.9-2　山体阴影参数设置

3.调节“太阳高度角”、“太阳方位角”、“Z 因子”三个参数，选中【参数跟随】，点击【开始分析】即可实时观测山体阴影效果，点击【结果导出】就将结果导出为 tif 文件。

（2）高程

选中地形数据，单击菜单栏【地形处理】-【地形渲染】或右键地形数据节点-【地形渲染】，选择【高程】，弹出【高程分析】对话框，选择【渲染色带】并点击【开始分析】，效果如图 3.2.9-3 所示。点击【结果导出】即可导出为 tif 文件。

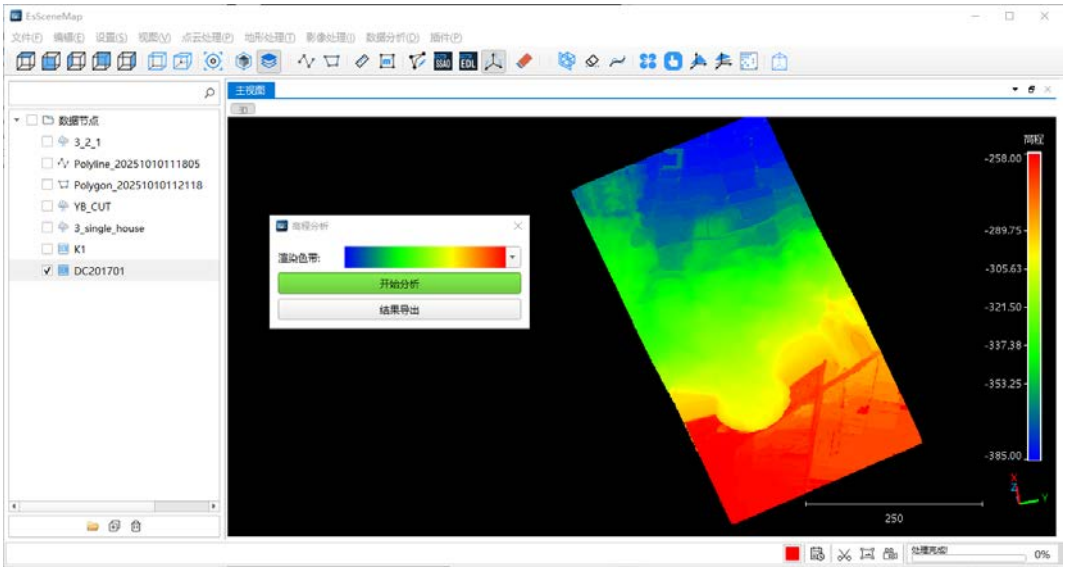


图 3.2.9-3　高程渲染效果

（3）坡度

1. 选中 DEM 数据，单击菜单栏【地形处理】-【地形渲染】或右键地形数据节点-【地形渲染】，选择【坡度】，弹出【坡度分析】对话框。

2.选择输出位置，设置分类方式、间断数量级渲染色带，点击【开始分析】即可进行数据统计及结果显示。点击【结果导出】即输出 tif 文件，图 3.2.9-4 所示。

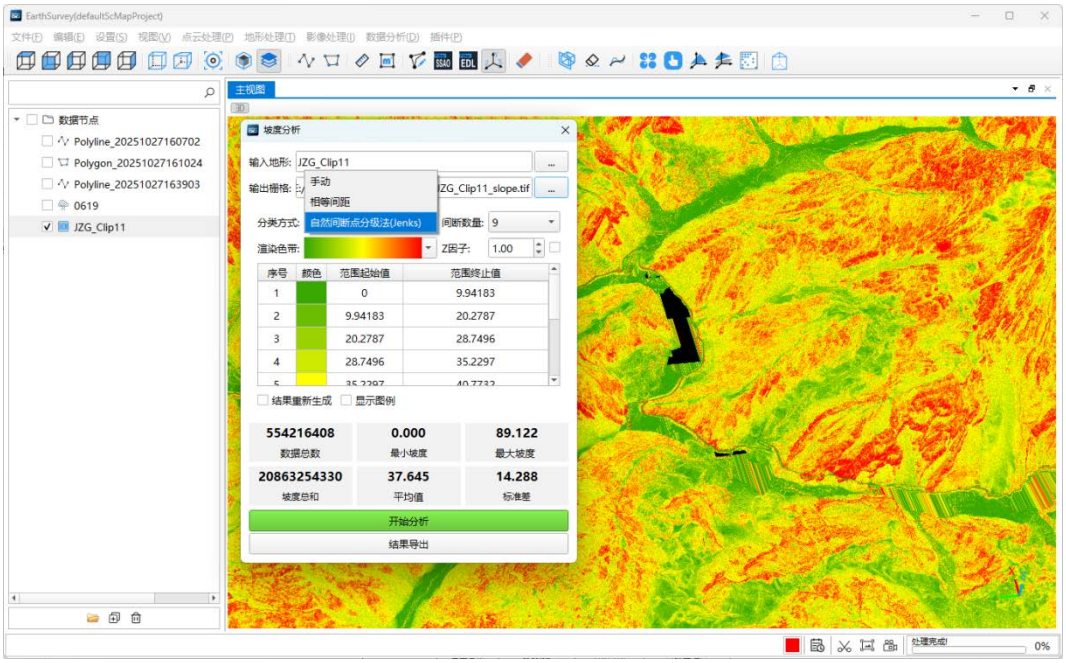


图 3.2.9-4　坡度结果

（4）坡向

选中 DEM 数据，单击菜单栏【地形处理】-【地形渲染】或右键地形数据节点-【地形渲染】，选择【坡向】，弹出【坡向分析】对话框，点击【开始分析】即可进行数据分析，点击【结果导出】即输出 tif 文件，图 3.2.9-5 所示。

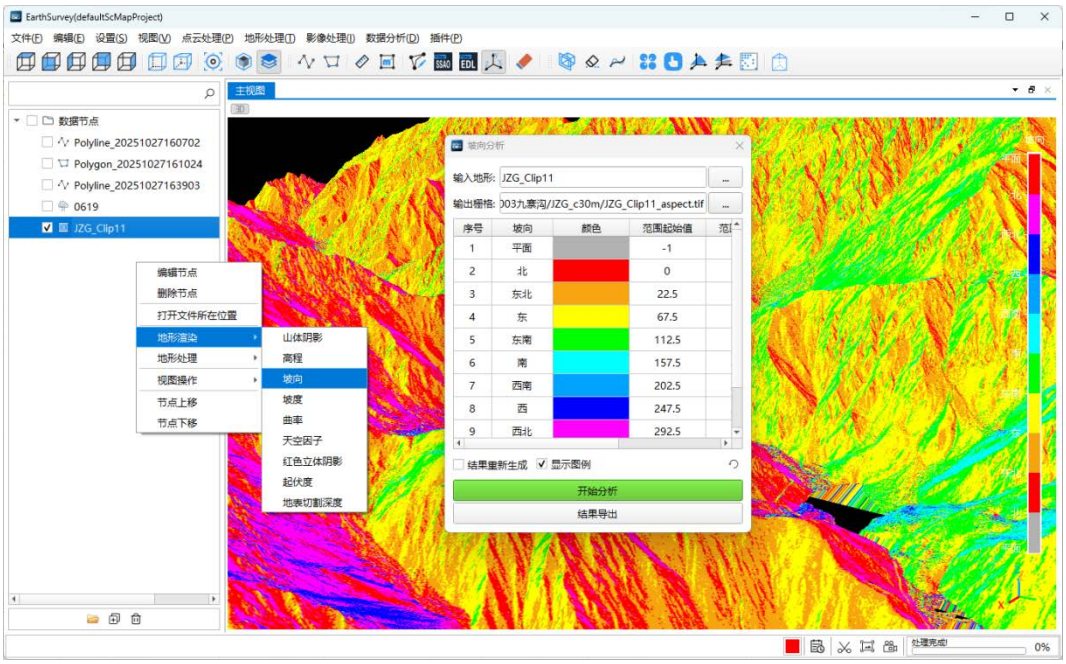


图 3.2.9-5 坡向结果

（5）曲率

操作如上，结果如图 3.2.9-6 所示。

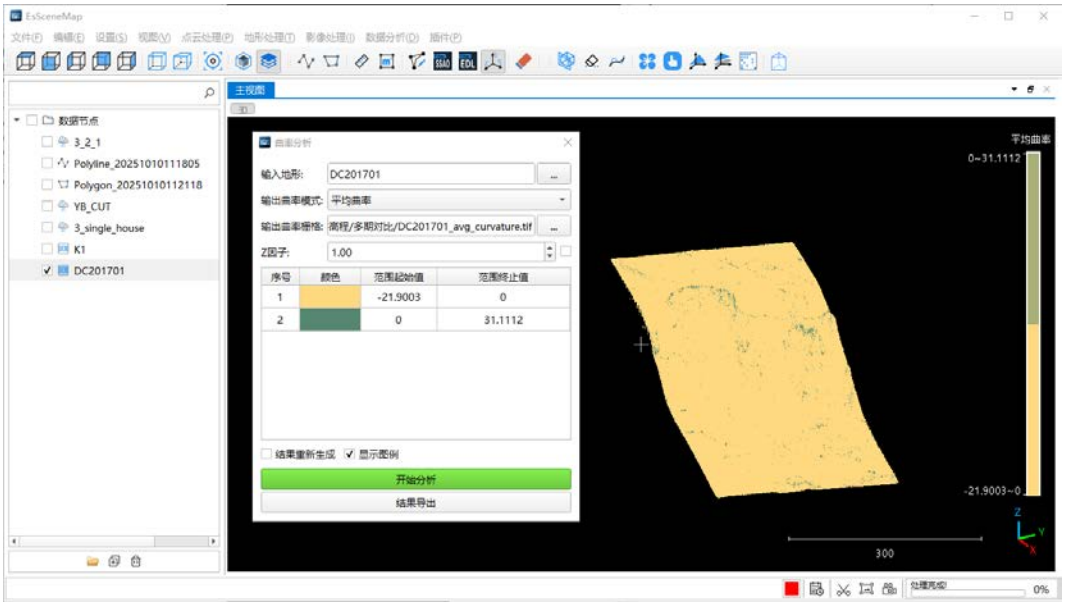


图 3.2.9-6 曲率图

（6）天空因子

【天空因子】具体操作如下：

1. 选中 DEM 数据，单击菜单栏【地形处理】-【地形渲染】或右键地形数据节点-【地形渲染】，选择【天空因子】，弹出【天空视域因子】弹窗，图 3.2.9-7 所示。



图 3.2.9-7　天空视域因子弹窗

2.用户可以设置【渲染色带】、【检索方位数量】以及【搜索半径】、【去噪程度】、【暗部权重】等参数，进行效果调整。点击【结果导出】，选择保存路径及输入文件名即可导出成果，图 3.9.2-8 所示。（检索方位数及搜索半径越大，算法中参与的地形、光照因素数据越大，计算结果更均值化，用户需根据自身情况精细设定）。

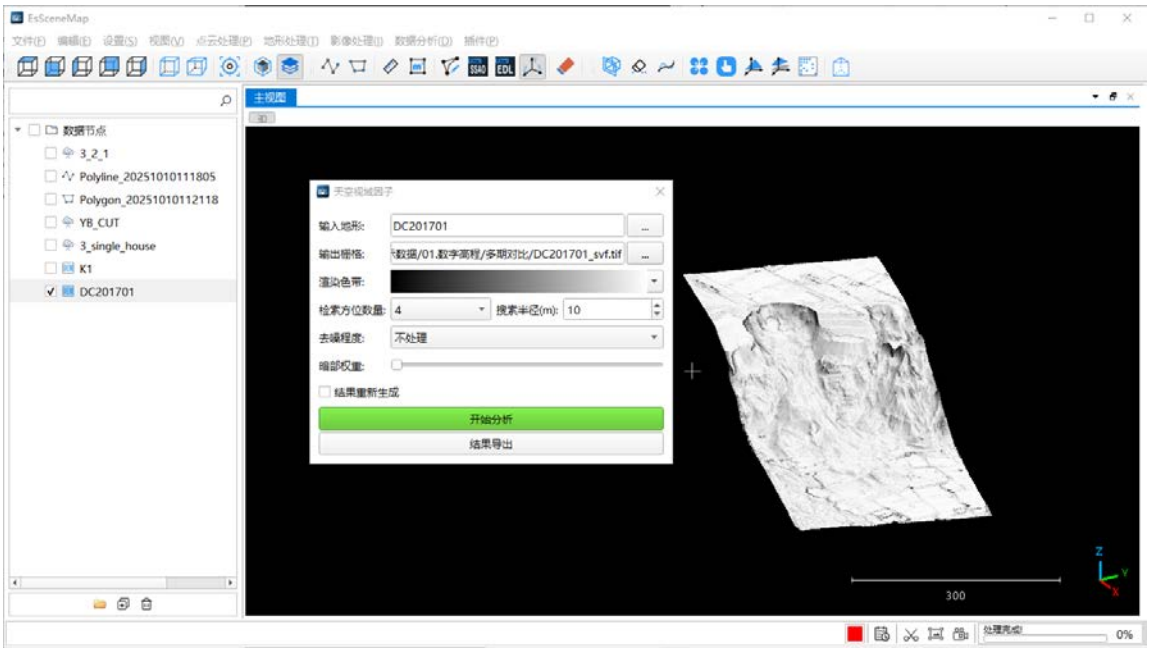


图 3.2.9-8　检索方向 8+暗部权重加深效果图

（7）红色立体阴影

【红色立体阴影】具体操作：

1.选中 DEM 数据，单击菜单栏【地形处理】-【地形渲染】或右键地形数据节点-【地形渲染】，选择【红色立体阴影】，弹出参数设置窗口。

2.调整地形开度、坡度高程等参数，点击【开始分析】生成红色立体阴影渲染数据，【结果导出】可将结果另存为 tif 数据，如图 3.2.9-9 所示。

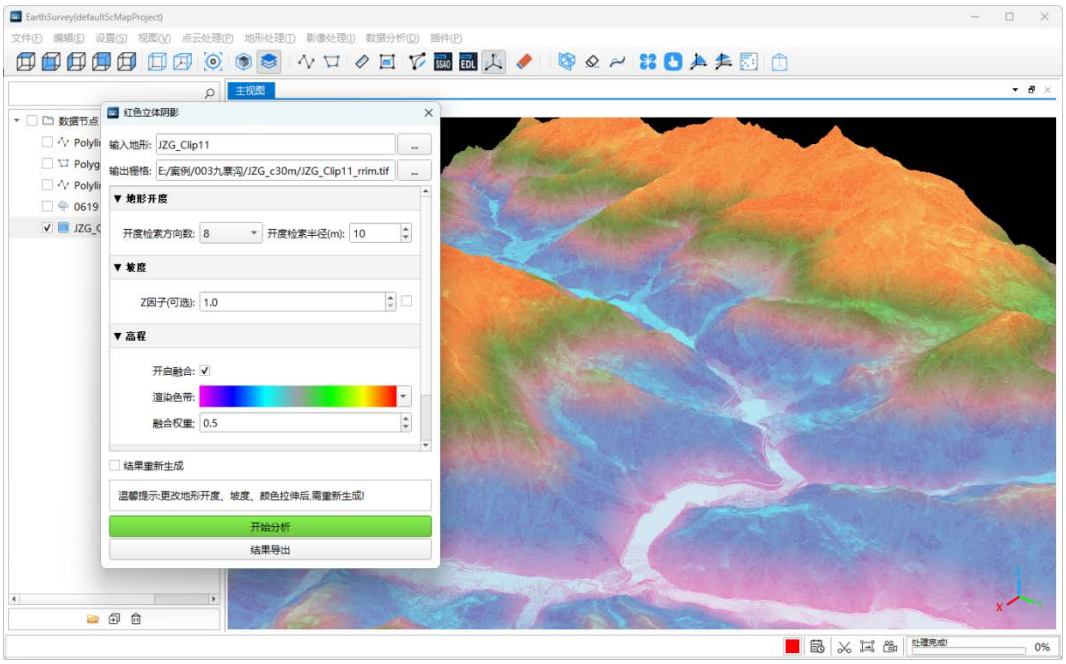


图 3.2.9-9 红色立体阴影

（8）起伏度

操作如上，结果如图 3.2.9-10 所示。

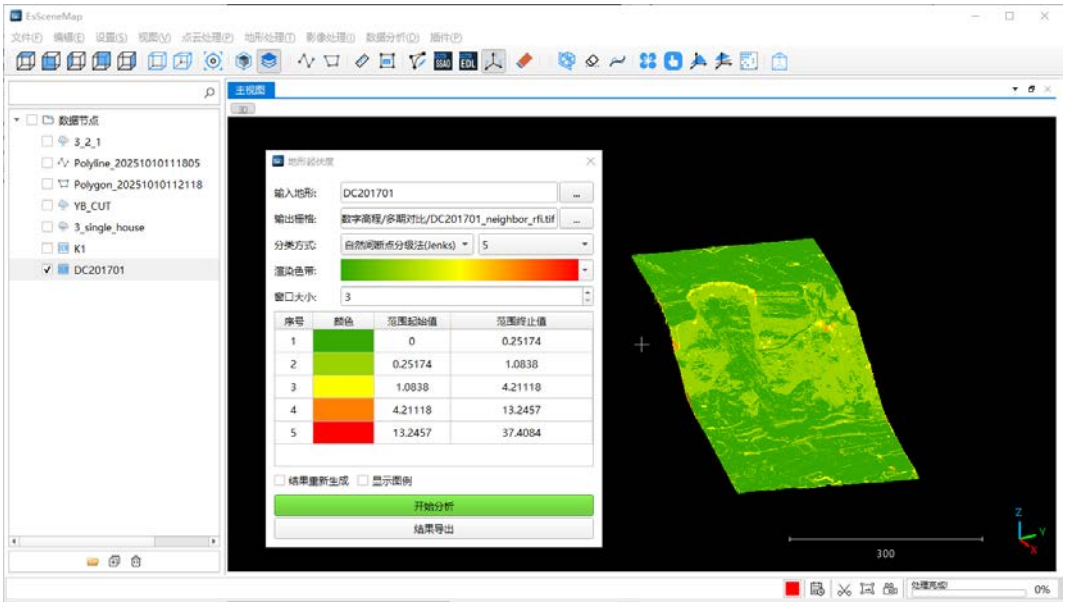


图 3.2.9-10 起伏度

（9）地表切割深度

操作如上，结果如图 3.2.9-11 所示。

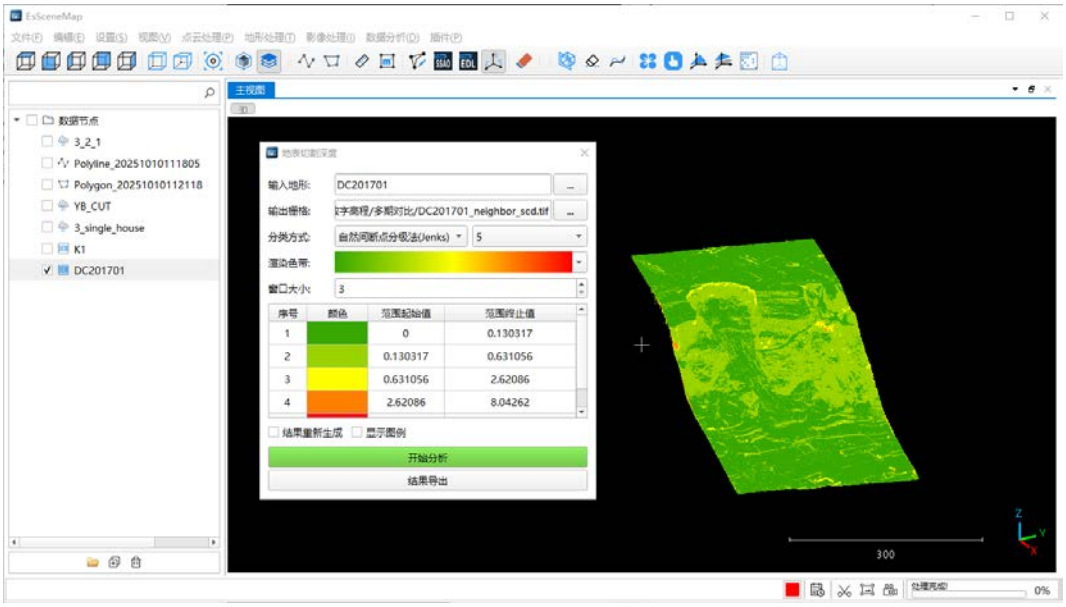


图 3.2.9-11 地表切割深度计算

3.2.9.2 地形配准

作用：将同一区域的两期 DEM 数据定义到同一坐标系。

操作步骤如下：

1.同时选中需要进行配准的两期 DEM 数据，其中两期数据保持在同一坐标系下。鼠标右键【地形处理】-【地形配准】或菜单栏中【地形处理】-【地形配准】，弹出【地形配准】窗口，图 3.2.9-12。

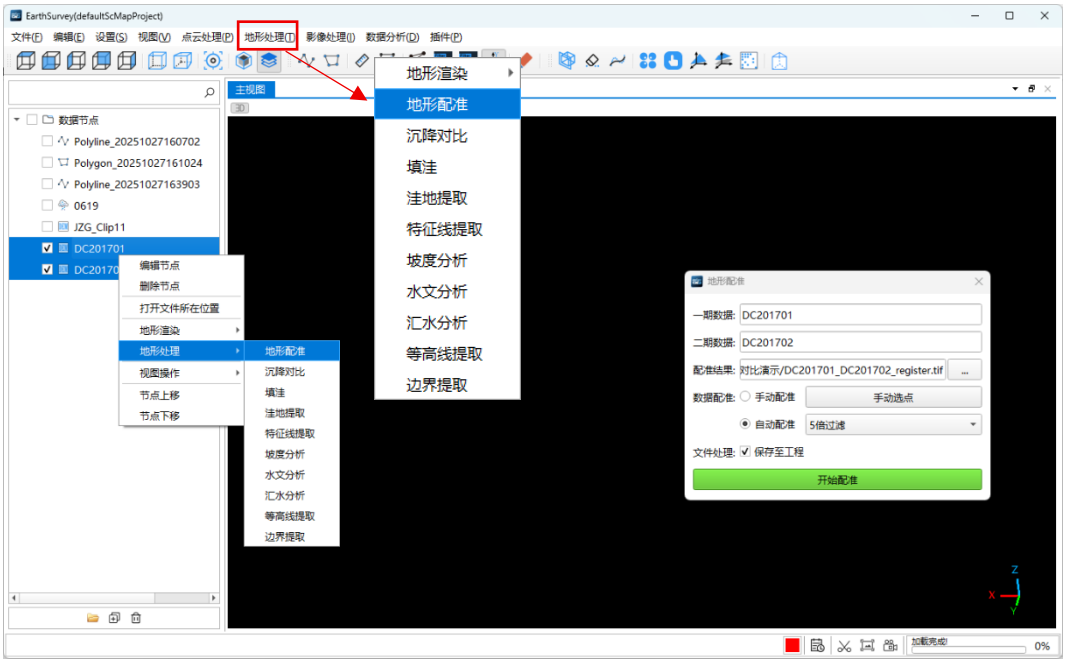
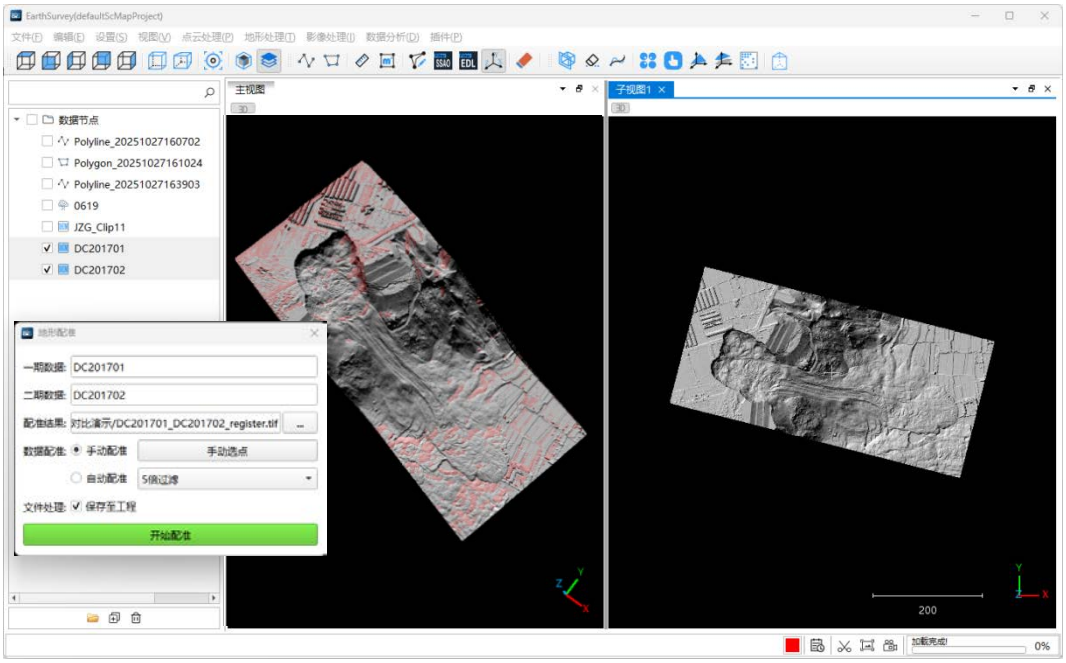


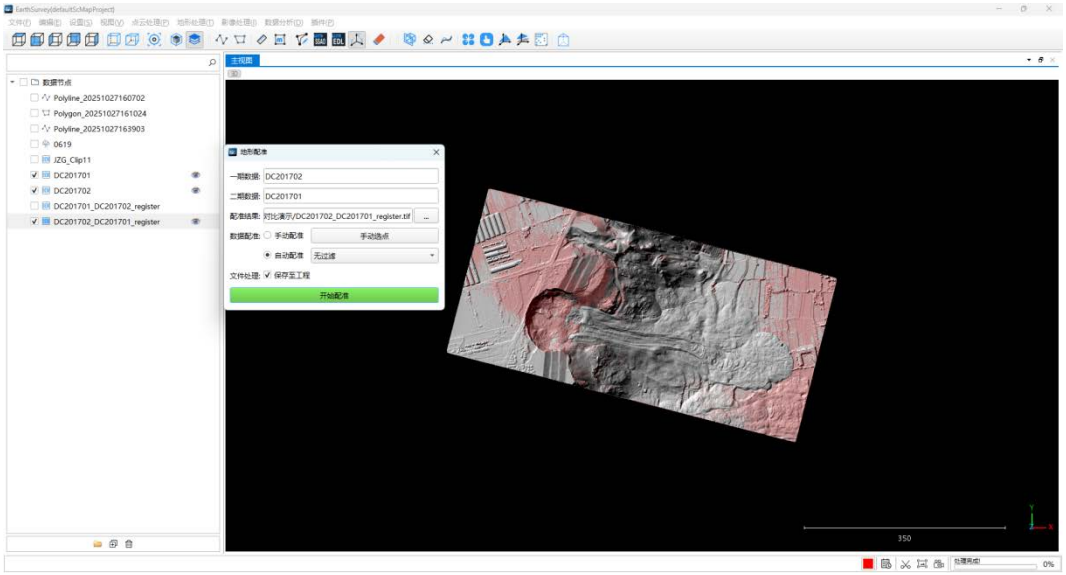
图 3.2.9-12 地形配准窗口

3. 此处有手动配准及自动配准两种模式。手动配准需要用户自己选择控制点，点击【开始选点】按钮即进入选点界面，控制点选择完毕之后点击开始配准即可（图 3.2.9-

13(a)）。自动配准则可选择滤波倍数，点击【开始配准】按钮等待软件进行自动配准（图 3.2.9-13(b)）。



(a) 手动配准



(b) 自动配准

图 3.2.9-13 地形配准

3.2.9.3 沉降对比

将同一区域的两期 DEM 数据定经过差分处理得到两期数据所对应时段内物质的堆积或亏损的差值，从而快速识别该区域的地面沉降区域与垂直方向的地表形变的量级。

【沉降分析】具体操作：

1.同时选中需要进行沉降对比的两期 DEM 数据，其中两期数据保持在同一坐标系下。在数据进行差分处理之前需进行数据配准。鼠标右键【地形处理】-【沉降对比】或菜单栏中【地形处理】-【沉降对比】，弹出【沉降对比】窗口，如图 3.2.9-14。

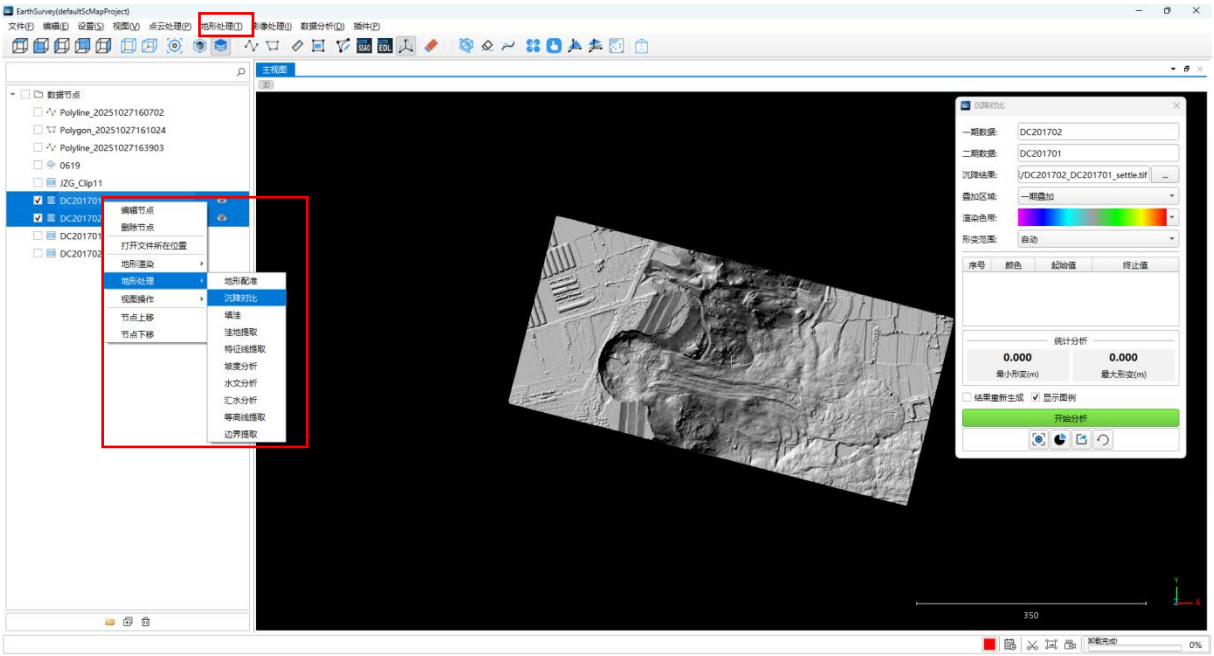


图 3.2.9-14　沉降对比窗口

2.用户可选择在第一期或第二期的数据上进行叠加显示沉降分析结果。用户自定义设置【渲染色带】、【形变范围】及更改分级颜色，点击【开始分析】进行差分处理。

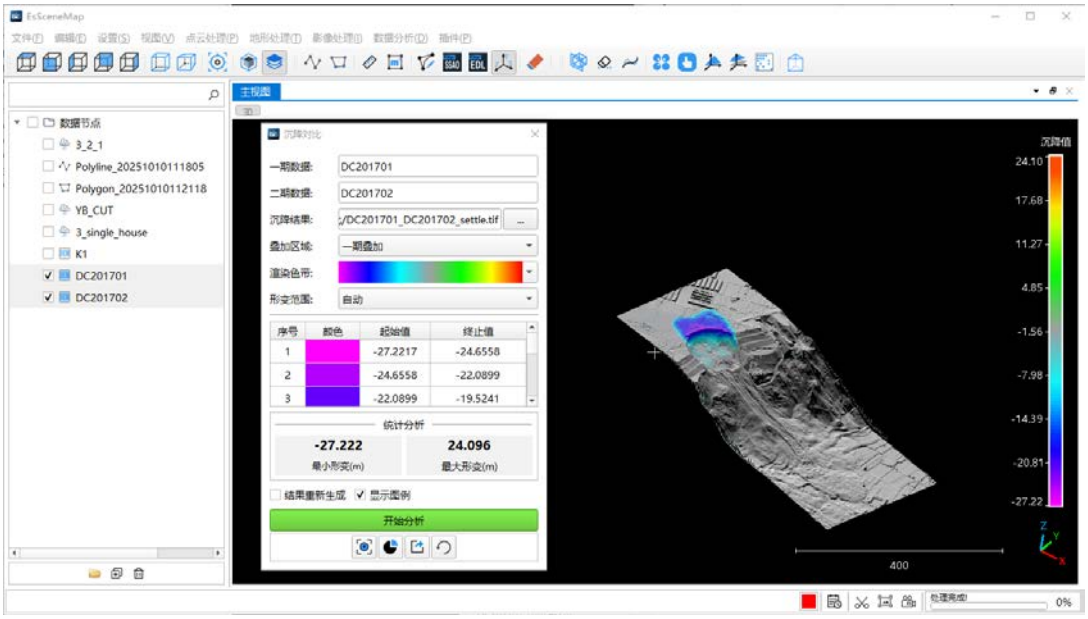


图 3.2.9-15　沉降对比的结果配置

4. 结果生成之后，点击【】即可查看高程差，点击【】，利用快捷工具栏中的【】工具进行形变区选择，即可快速统计形变方量及平均高差。点击【】可将沉降对比结果导出为带有坐标信息的.tif 格式数据。

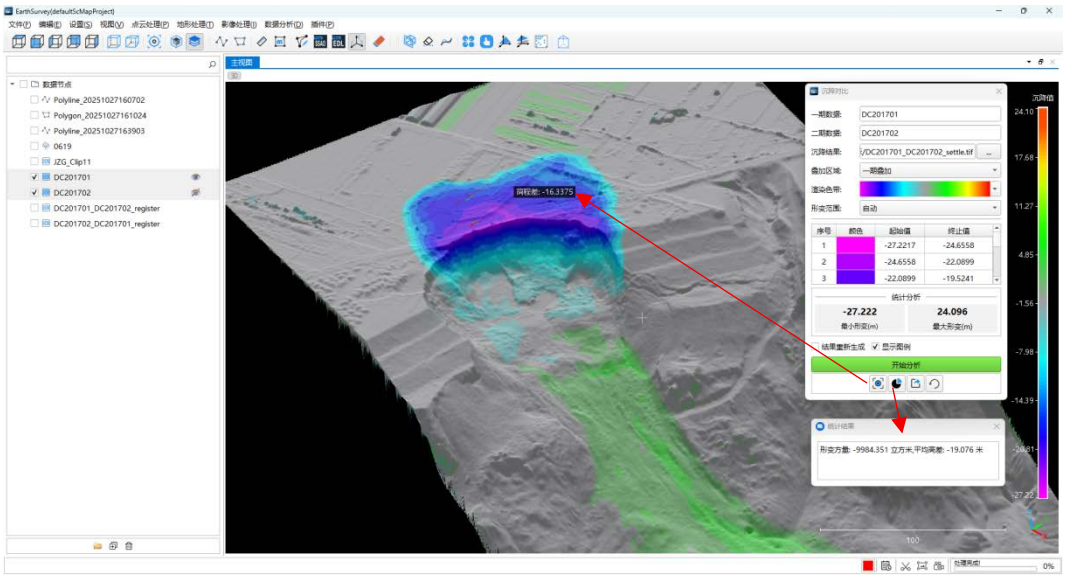


图 3.2.9-16　形变信息统计分析

3.2.9.4 填洼

洼地的形成有两种情况，一种是真实地理情况，如盆地，湖泊，喀斯特地貌等，还有一种是人为因素，造成的地形误差。如果不进行填洼，在进行水流方向分析计算时，往往会得到不合理甚至错误的水流方向，对后面汇流累计量，河流提取等操作也会造成影响。使用此功能可通过填充表面栅格中的凹陷点来移除数据中的小缺陷。

【填洼】具体操作：选中 DEM 数据，鼠标右键【地形处理】-【填洼】或菜单栏中【地形处理】-【填洼】，弹出窗口，选择填洼算法、根据实际情况设置最小坡度大小，保存路径，点击开始处理，等待数据处理完成。如图 3.2.9-17。

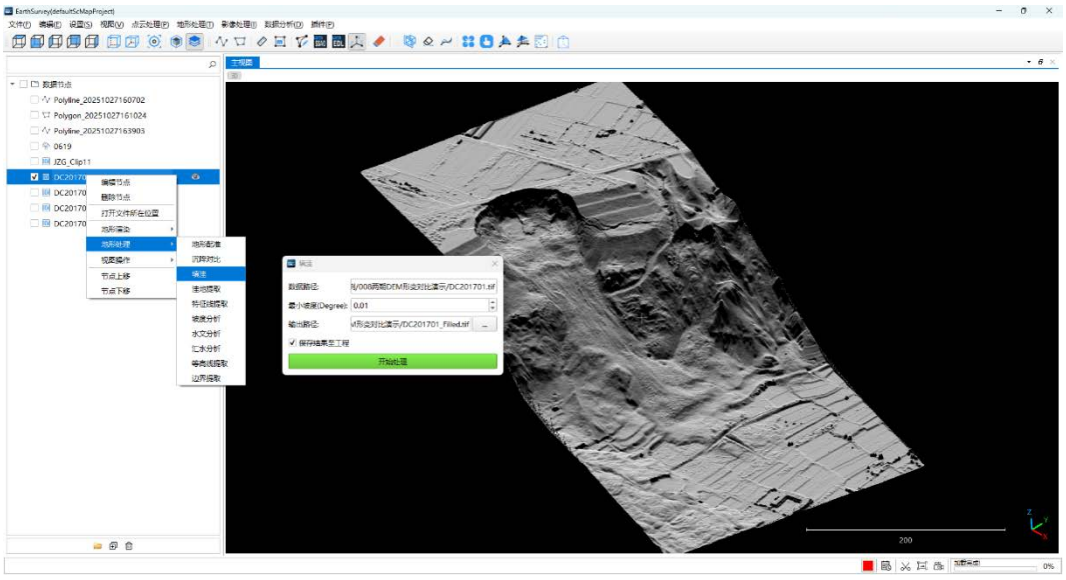


图 3.2.9-17　填洼分析

3.2.9.5 洼地提取

同时选中原始 DEM 数据及填洼之后的 DEM 数据，鼠标右键【地形处理】-【洼地提取】或菜单栏中【地形处理】-【洼地提取】，弹出窗口，选择提取结果保存位置，点击【开始处理】，结果如图 3.2.9-18 所示。

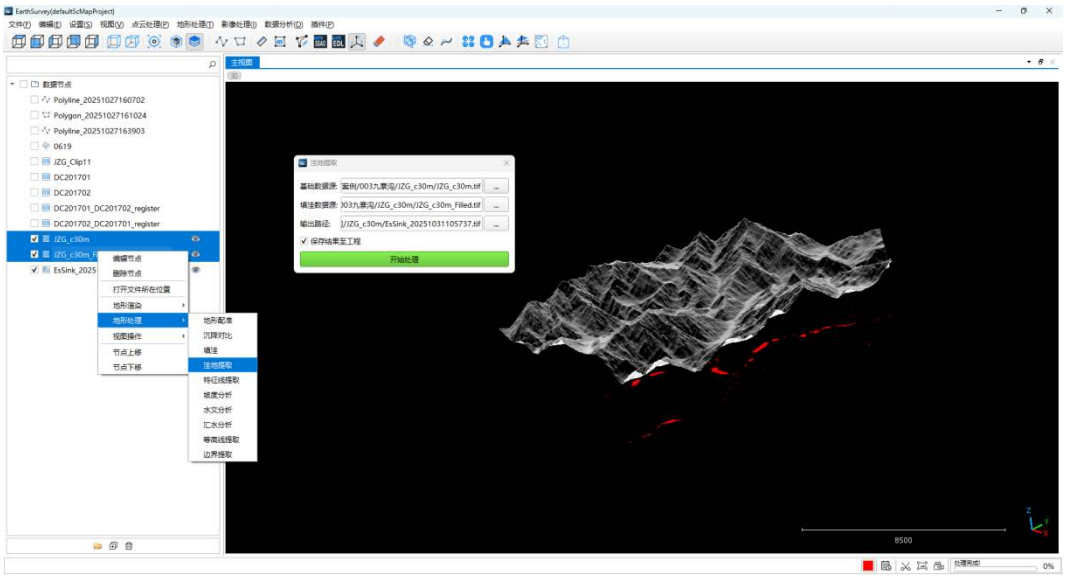


图 3.2.9-18　洼地提取

3.2.9.6 特征线提取

1. 选中 DEM 数据，鼠标右键地形数据节点-【地形处理】-【特征线提取】或菜单栏【地形处理】-【特征线提取】，弹出对话框，如图 3.2.9-19。

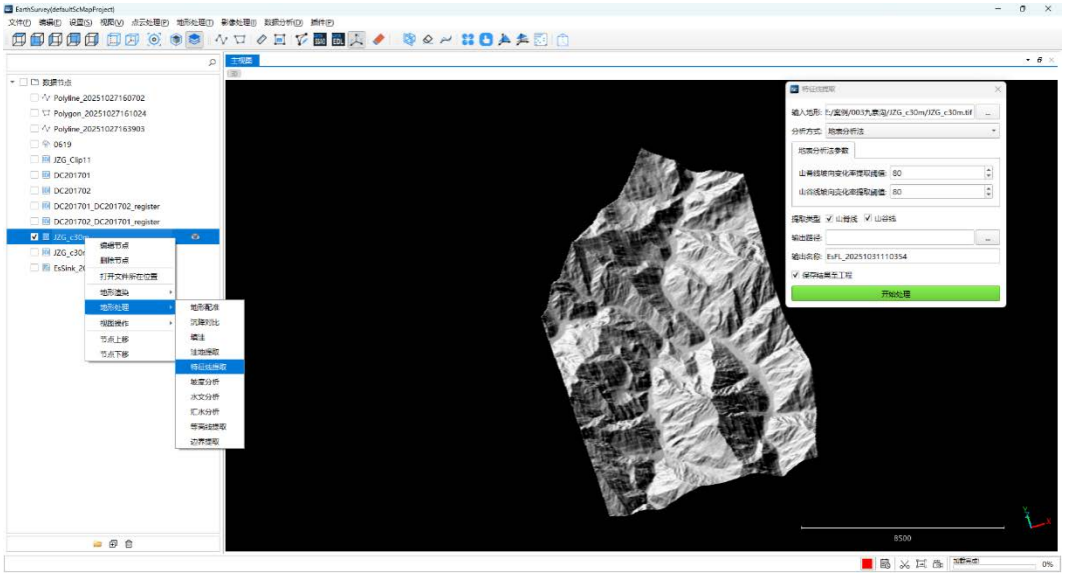


图 3.2.9-19　特征线提取

2. 选择特征线提取的【分析方式】，设置对应的参数，选择【提取类型】，设置保存的路径及名称，点击【开始处理】即可生成结果。



图 3.2.9-20　特征线提取参数设置

3.2.9.7 坡度分析

选中地形数据-【地形处理】-【坡度分析】，设置对应的参数及保存位置及名称，点击【开始处理】，如图 3.2.9-21。

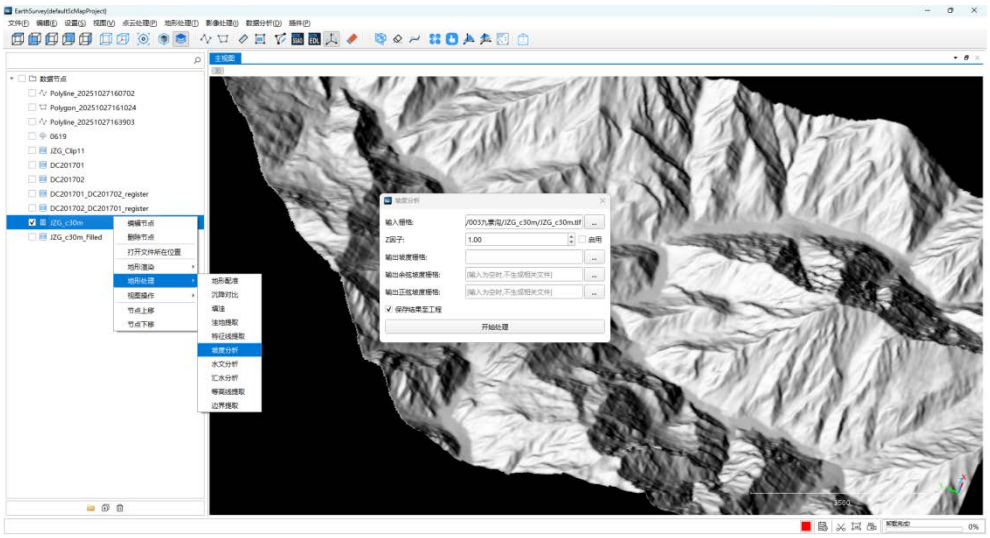


图 3.2.9-21　坡度分析

3.2.9.8 水文分析

选中地形数据-【地形处理】-【水文分析】，设置保存的流向流量栅格图位置。

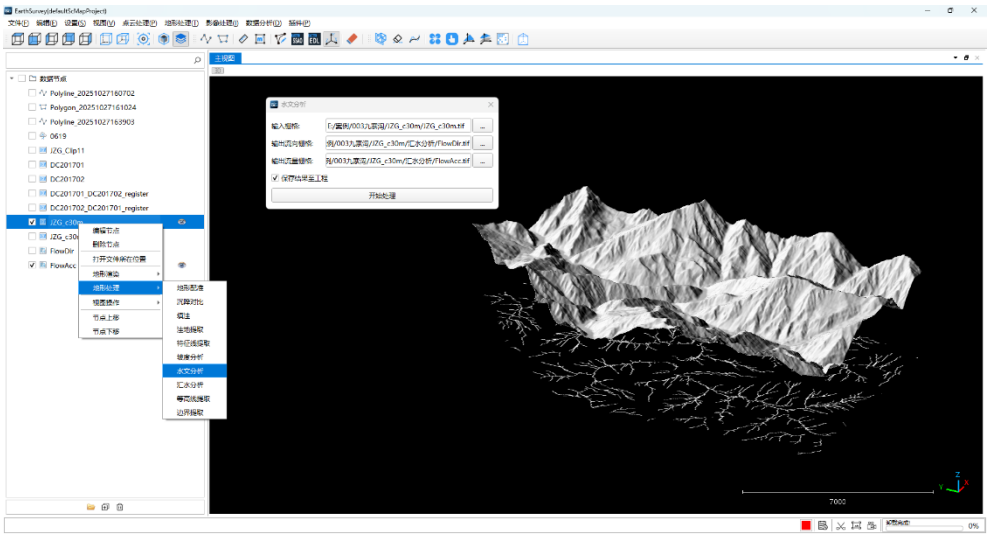


图 3.2.9-22　水文分析

3.2.9.9 汇水分析

汇水分析通过 DEM 数据，获取到汇水流域、汇水通道以及汇水点信息，可以更细致的了解目标区域的水体走向以及汇集情况。

【汇水分析】具体操作：选中地形数据-【地形处理】-【汇水分析】，设置流域阈值（值越小提取越精细），选择成果输出路径，点击开始分析，等待数据处理完成，如图 3.2.9-23。

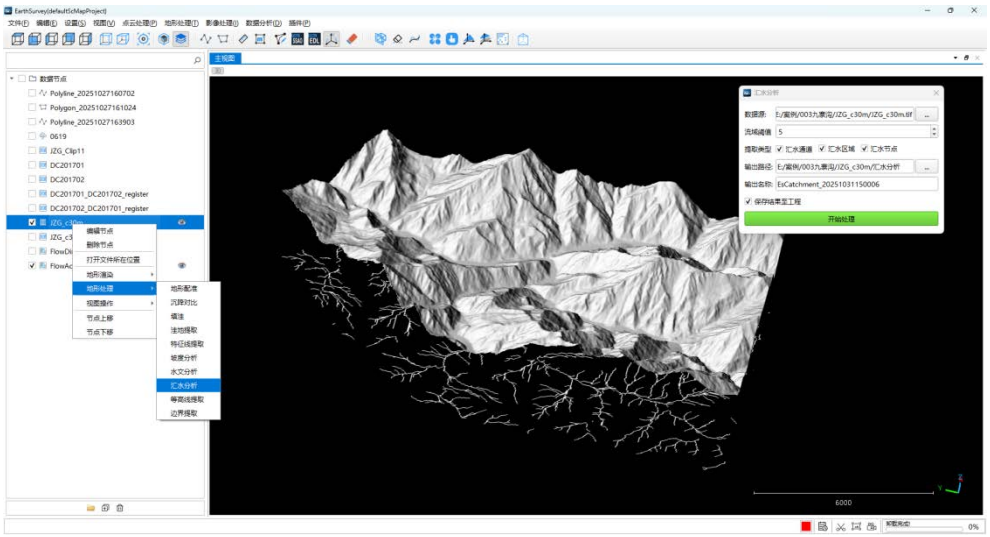


图 3.2.9-23 汇水分析

3.2.9.10 等高线提取

等高线可以表示地面起伏和高度状况。在同一幅等高线地形图上，地面越高，等高线条数越多。等高线密集的地方，地面坡度陡峻。

【等高线生成】具体操作：选中地形数据-【地形处理】-【等高线提取】，弹出【等高线设置】对话框，设置结果输出路径及地形参数，点击【开始处理】，等待结果输出，如图 3.2.9-24 所示。

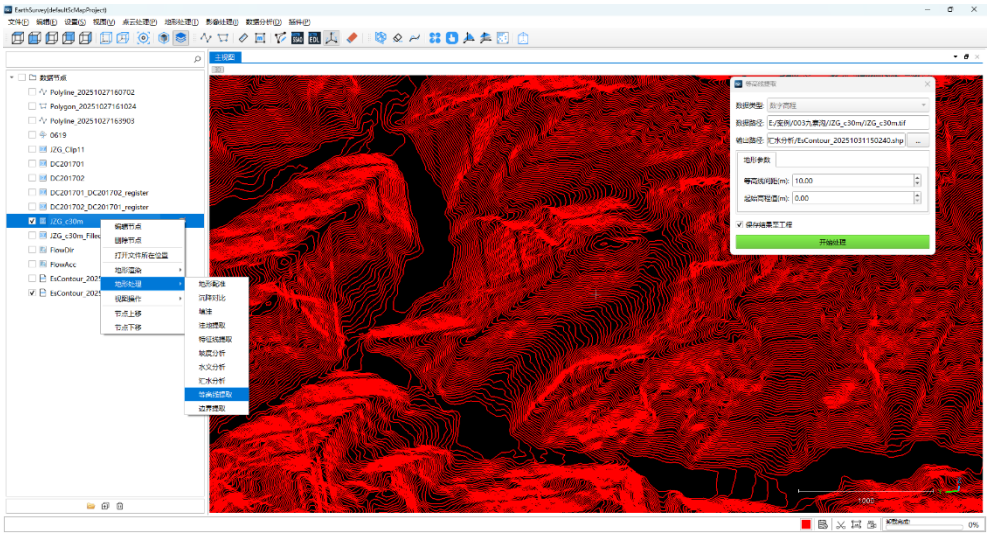


图 3.2.9-24　等高线提取

3.2.9.11 边界提取

选中数据，【地形处理】-【边缘提取】，设置输出路径，点击【开始处理】提取数据边缘范围，以 shp 格式保存选择目录下，如图 3.2.9-25。

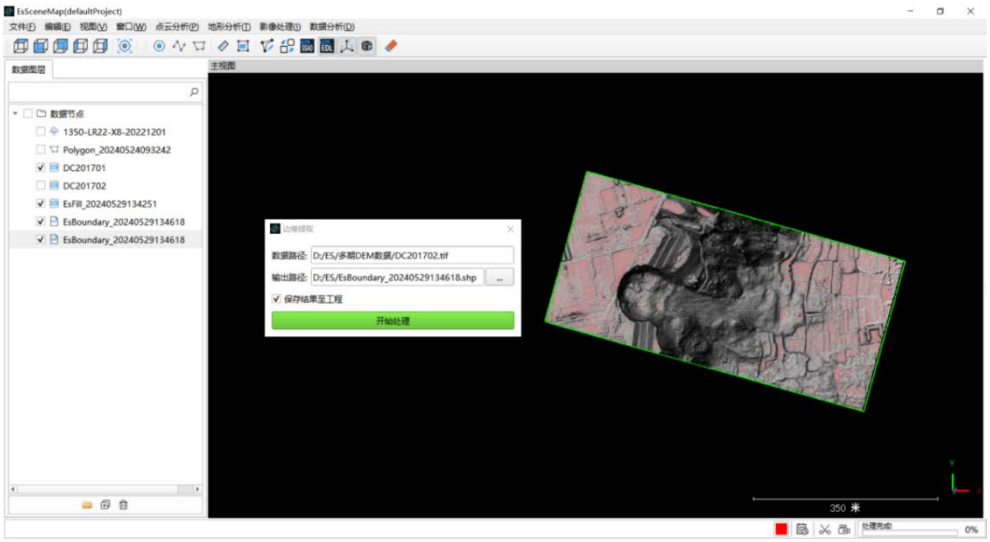


图 3.2.9-25　边界提取

3.2.10 影像处理

3.2.10.1 影像渲染

1.在图层管理处选中数据节点右键【新增节点】，或【编辑】-【新增节点】，弹出新增数据窗口，选择【TIF（栅格影像）】，点击“ ... ”，选择目标文件，点击【完成】，加载数据。

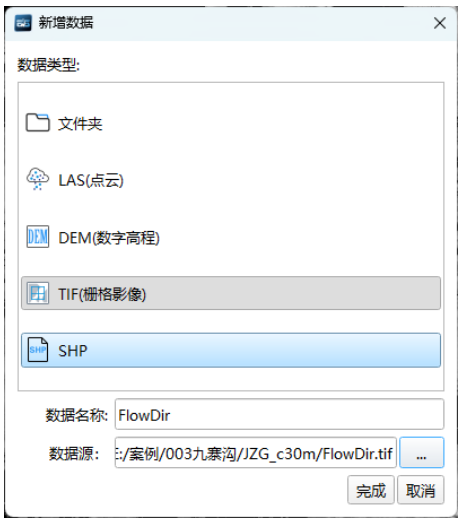


图 3.2.10-1　栅格数据加载

2.选中具有二值化的 TIF 单通道栅格影像数据，鼠标右键或菜单栏-【影像处理】-【影像渲染】，弹出窗口，设置【渲染色带】及【渲染方式】，点击【开始渲染】进行影像渲染，结果如图 3.2.10-2。

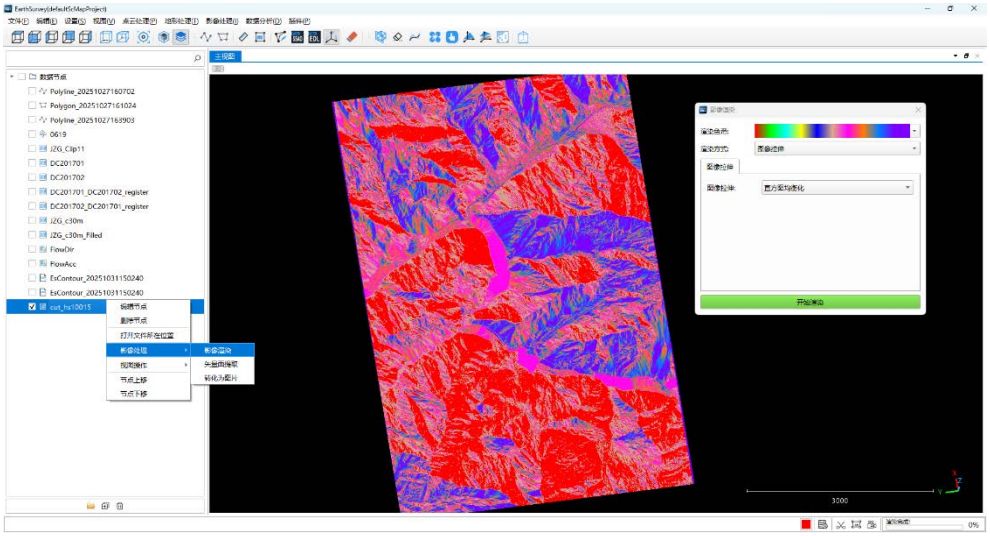


图 3.2.10-2 影像渲染

3.2.10.2 矢量面提取

选中栅格数据，鼠标右键或菜单栏-【影像处理】-【矢量面提取】，弹出窗口，选择输出的文件路径，点击【开始处理】，提取其矢量面 SHP 文件，如图 3.2.10-3。



图 3.2.10-3 矢量面提取

3.2.10.3 转化为图片

选中栅格数据，鼠标右键或菜单栏-【影像处理】-【转化为图片】，弹出窗口，设置输出路径，点击【开始处理】即可将当前数据生成.png 格式图片，如图 3.2.10-4。

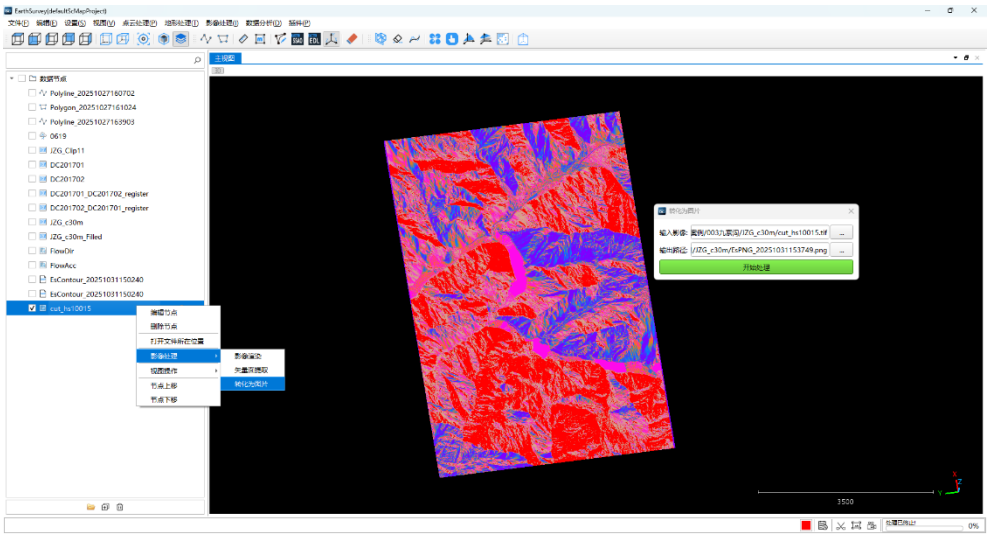


图 3.2.10-4 转化为图片

3.2.10.4 NDVI 处理

点击菜单栏中【影像处理】-【NDVI 处理】，弹出窗口，选择近红外波段和红光波段，设置输出路径，点击【开始处理】输出植被归一化成果数据，如图 3.2.10-5。

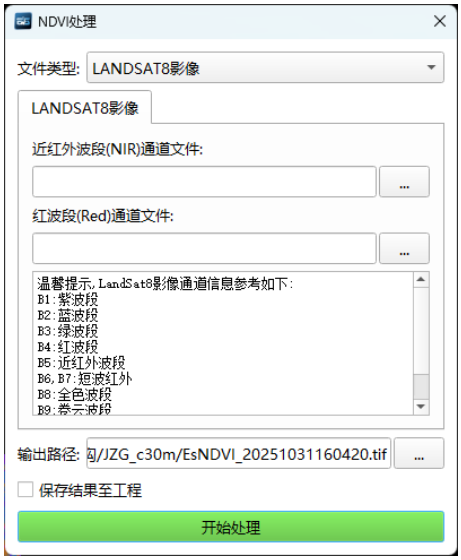


图 3.2.10-5 NDVI 处理

3.2.11 数据分析

3.2.11.1 栅格重采样

选中栅格影像，选择菜单栏中【数据分析】-【栅格重采样】，弹出窗口，设置输出路径、采样方法及采样比，点击【开始处理】生成重采样数据，如图 3.2.11-1。



图 3.2.11-1 栅格重采样

3.2.11.2 报告生成

自定义出图功能，用户可根据作业习惯自定义生成 PDF 格式报告。

【报告生成】具体操作：

1.点击报告生成按键，界面弹出报告编辑模板，如图 3.2.11-2。

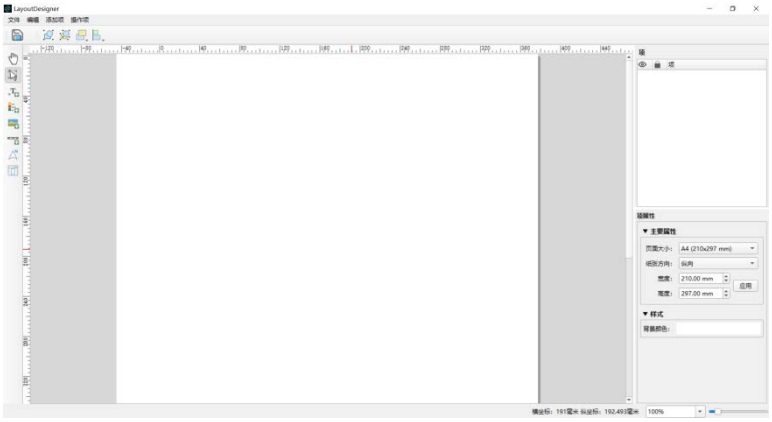


图 3.2.11-2 报告模板

2.可使用报告模板左侧工具自定义添加报告内容，如添加标注、添加图例、添加图片、添加比例尺、添加指北针、从当前视图获取截图等，如图 3.2.11-3，编辑完成后可点击“”键保存为 PDF 格式报告。

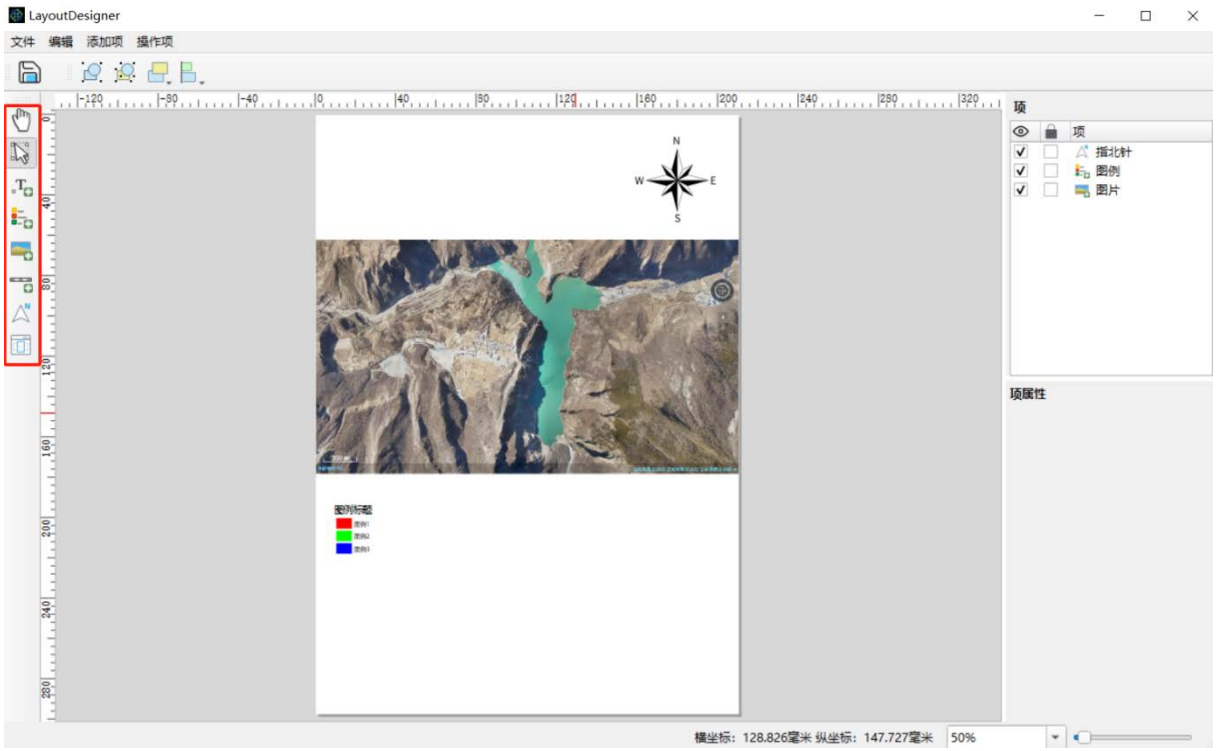


图 3.2.11-3 自定义报告

3.2.11.3 SHP 属性

选择中 shp 格式数据，点击【数据分析】-【SHP 属性】，显示.shp 文件属性信息，如图 3.2.11-4。

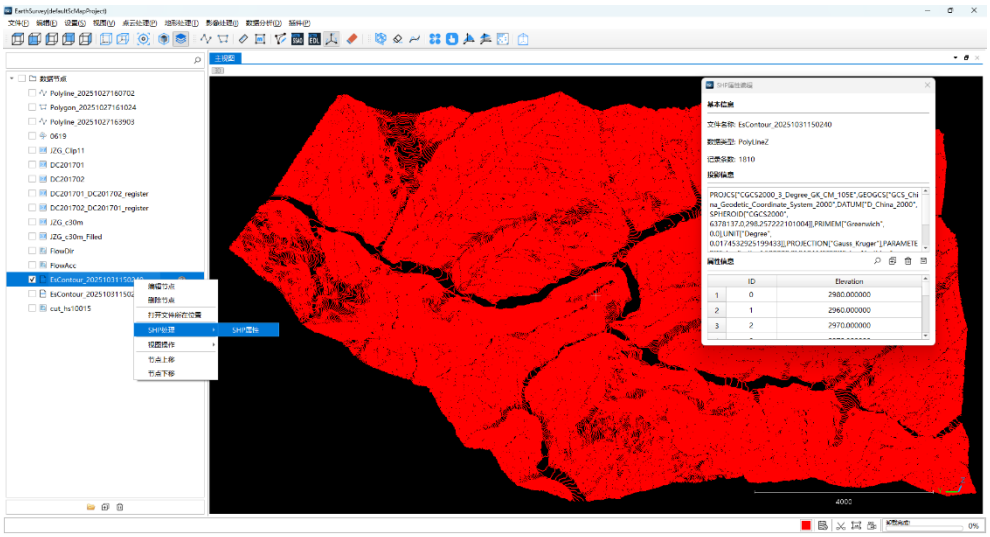


图 3.2.11-4 SHP 属性

3.2.12 插件

3.2.12.1 集水区面积

点击【插件】-【SINMAP】-【集水面积】，弹出【集水区面积】窗口，选择水分分析得到的流向及流量栅格，设置像元大小及输出路径，点击【开始处理】生成集水面积栅格数据，如图 3.2.12-1。

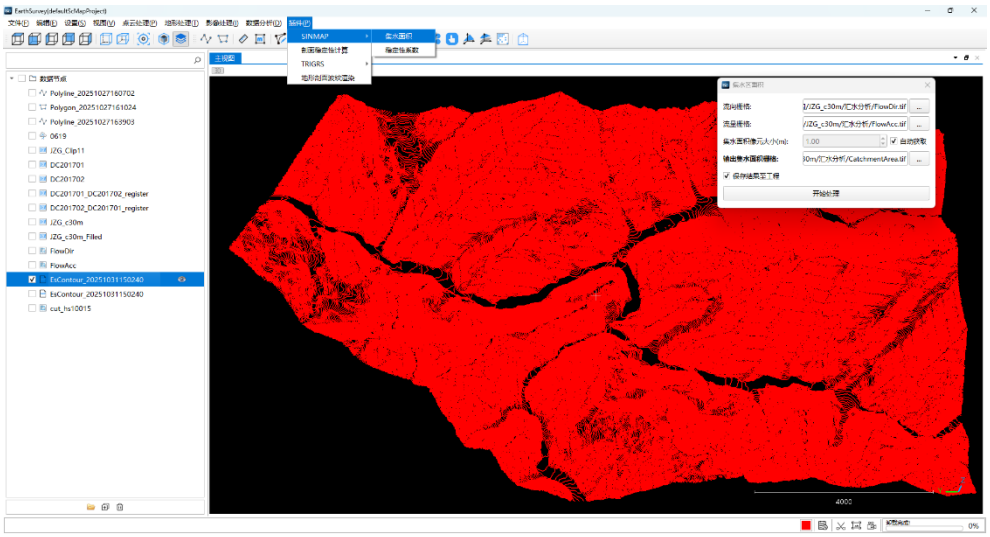


图 3.2.12-1 集水区面积

3.2.12.2 稳定性系数分析

点击【插件】-【SINMAP】-【集水面积】，弹出【稳定性系数】窗口，选择坡度分析得到的余弦坡度、正弦坡度、集水面积栅格数据，输入其他参数，设置输出路径，点击【开始处理】生成稳定性系数栅格数据，如图 3.2.12-2。

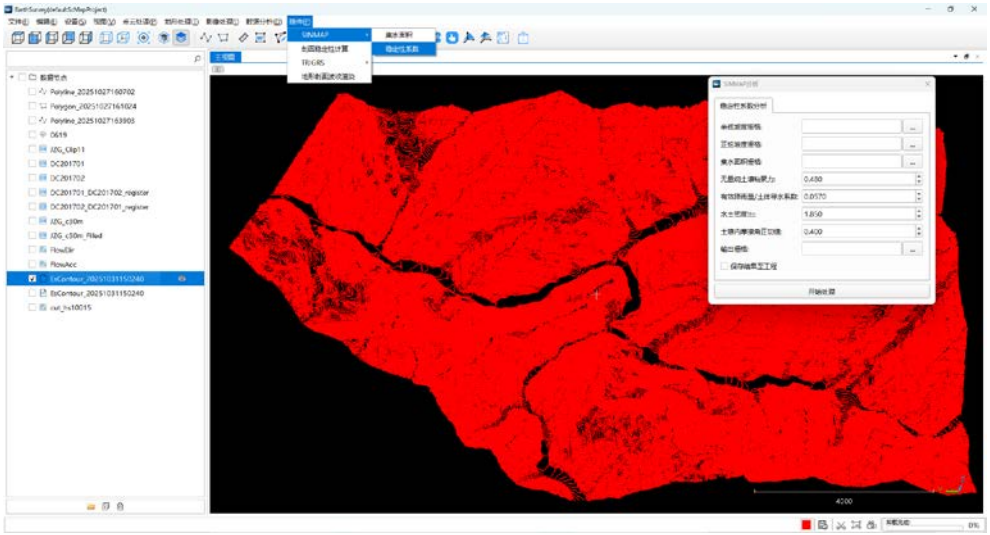


图 3.2.12-2 稳定性系数分析

3.2.12.3 剖面稳定性分析

点击【插件】-【剖面稳定性计算】，弹出【剖面稳定性分析】窗口，选择地形数据及剖面线数据，设置其他参数及输出路径，点击【开始分析】生成剖面稳定性栅格数据，如图 3.2.12-3。

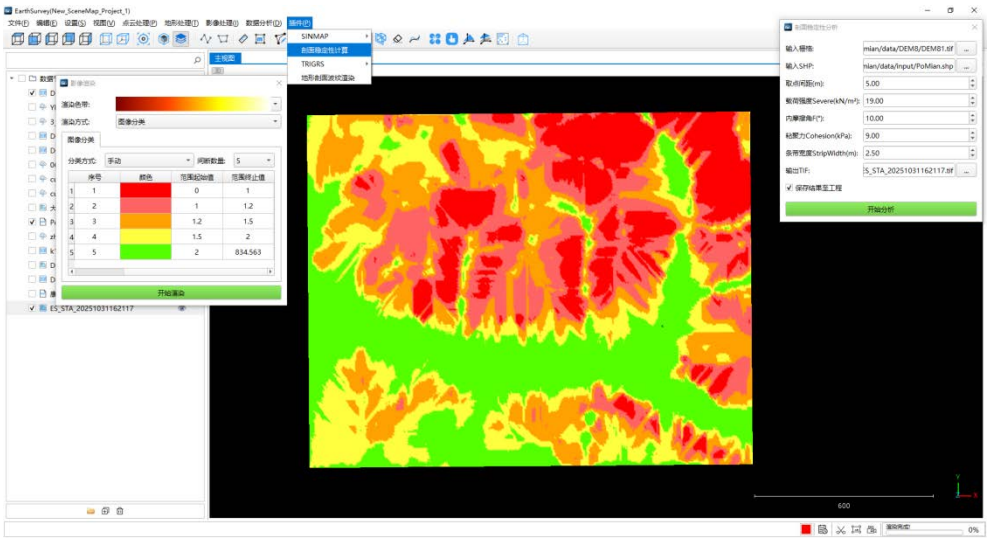


图 3.2.12-3 剖面稳定性分析

3.2.12.4 格式转换

格式转换插件，如图 3.2.12-4。



图 3.2.12-4 格式转换

3.2.12.5 稳定性系数

根据不同强度降雨个数、模拟时间、土接厚度、地下水深度、初始入渗率等参数，输出稳定性系数栅格数据，如图 3.2.12-5。

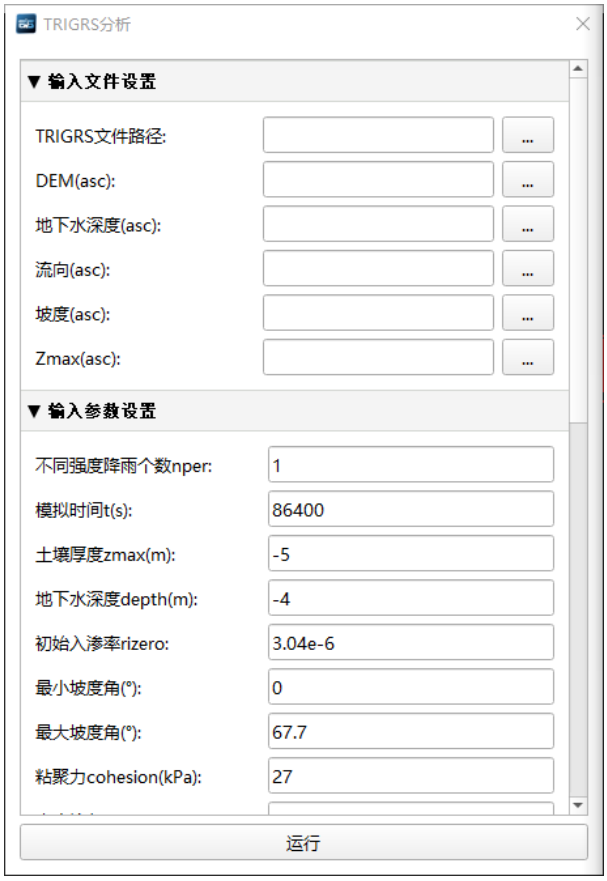


图 3.2.12-5 稳定性系数

3.2.12.6 地形剖面波纹渲染

根据输入栅格、滑窗大小、增强系数、小波变换层数等参数，渲染地形剖面波纹，如图 3.2.12-6。



图 3.2.12-6 地形剖面波纹渲染



成都红石航智科技有限公司

官网：www.earthsurvey.cn
邮箱：hshz@cdhshz.com
地址：成都市成华区成华大道二段298号龙光世纪中心