

FEIMA  
ROBOTICS



2020

# 飞马无人机管家 点云数据后处理流程

深圳飞马机器人科技有限公司

# 目录

---

01. 点云后处理简介

02. 智点云数据处理流程





---

# 01 点云后处理简介

---



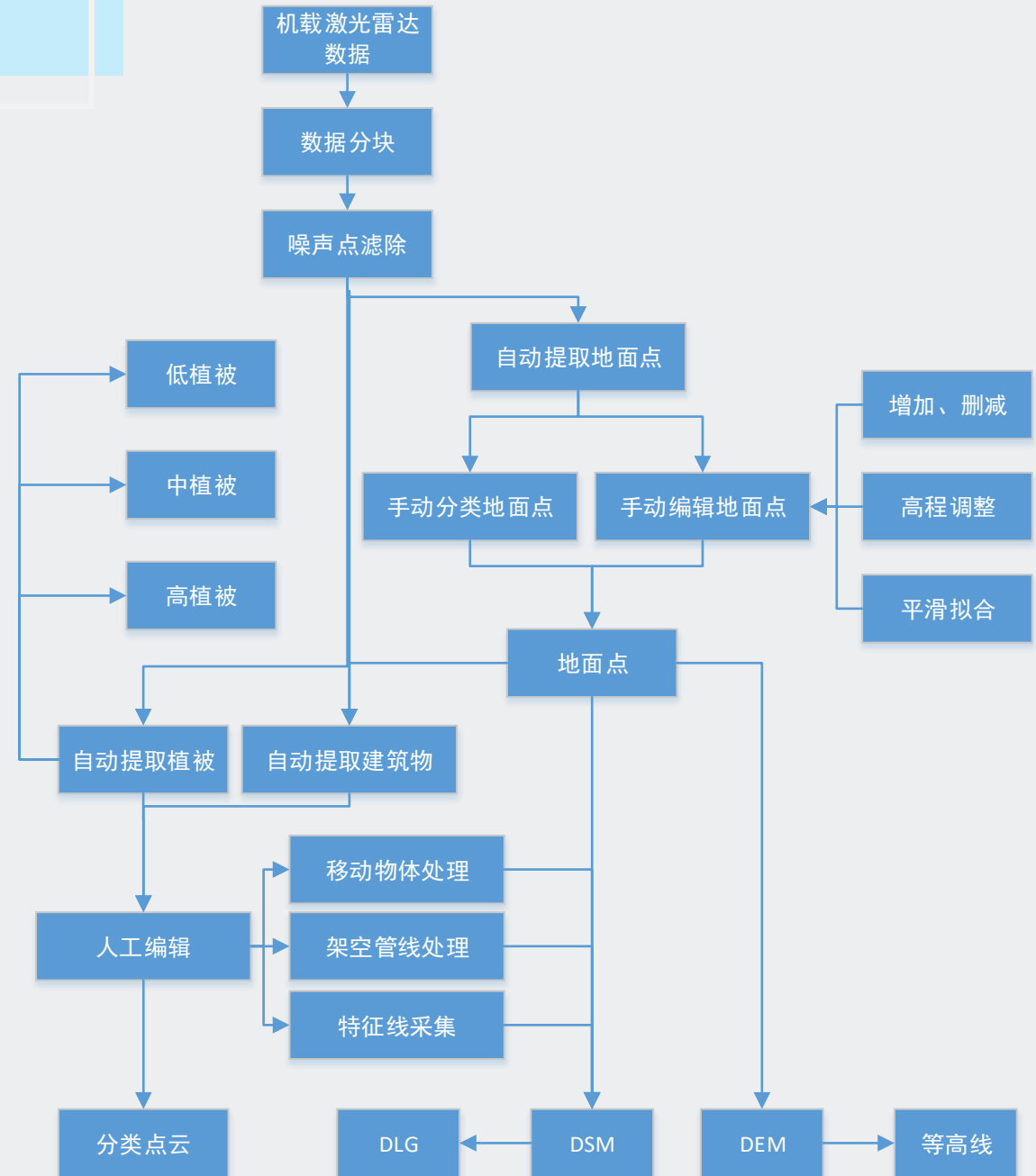
# 点云后处理简介

激光雷达点云数据可以制作：

分类点云、DSM、DEM、等高线、DLG

点云后处理：

主要是在获取的标准激光点云数据基础上进行数据分块、噪点去除、分类，然后生产DEM、DSM以及DLG和等高线等成果的过程。



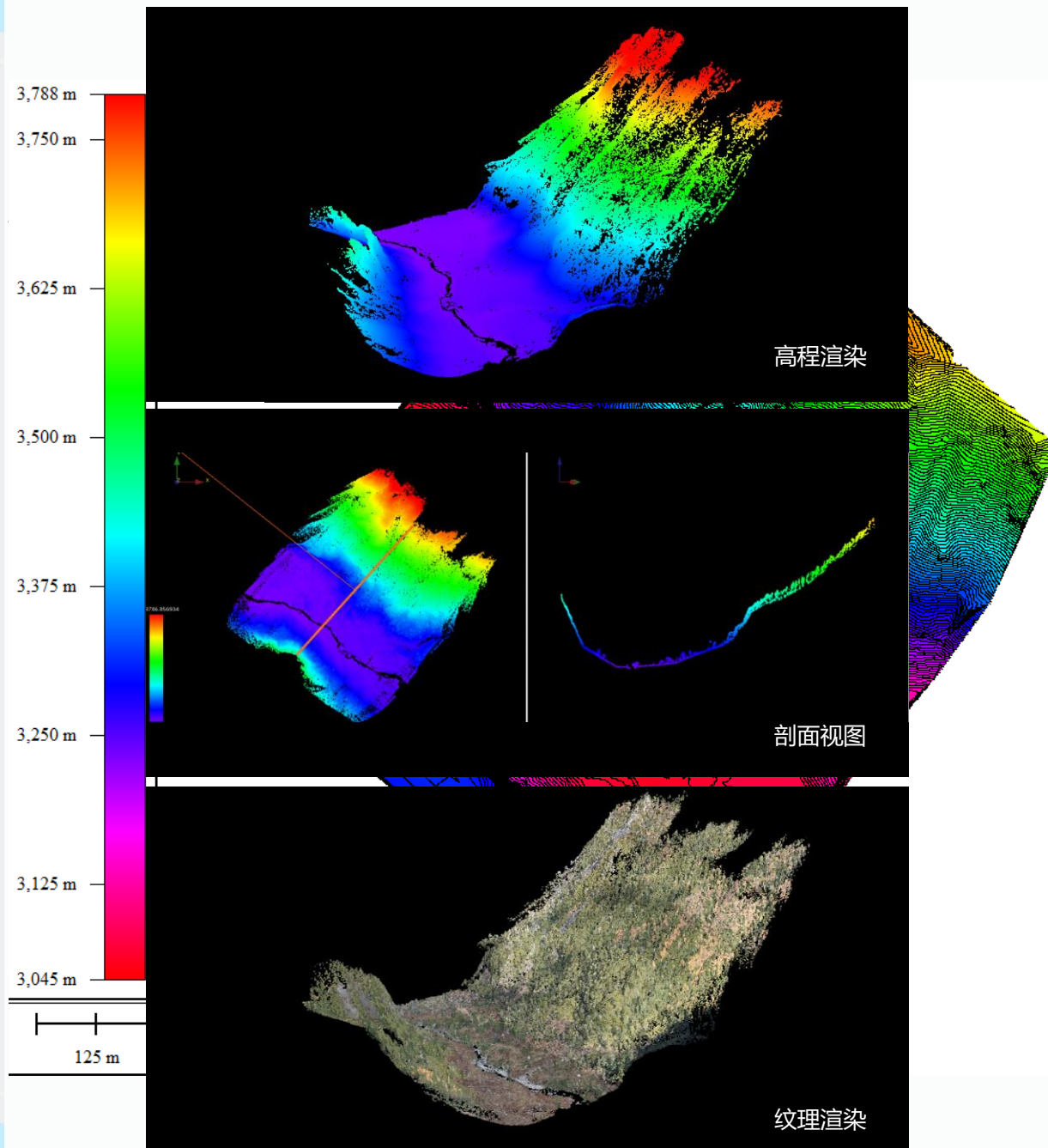
常规点云后处理流程



# 智点云简介

一款支持各种数据源的点云数据后处理软件，可进行点云数据的浏览显示处理编辑，自动化的点云分类算法和全面的交互编辑工具，可制作标准地形成果及其他专题成果。

- 支持密集匹配点云、机载LiDAR、地面扫描等点云数据处理
- 大数据量点云浏览显示，支持高程、纹理、剖面等渲染
- 提供自动点云滤波算法、植被提取及建筑物滤波分类算法
- 提供各种点云分类得交互编辑工具，支持精细化点云分类处理
- 支持DEM、等高线等成果输出。

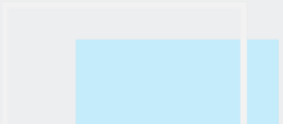




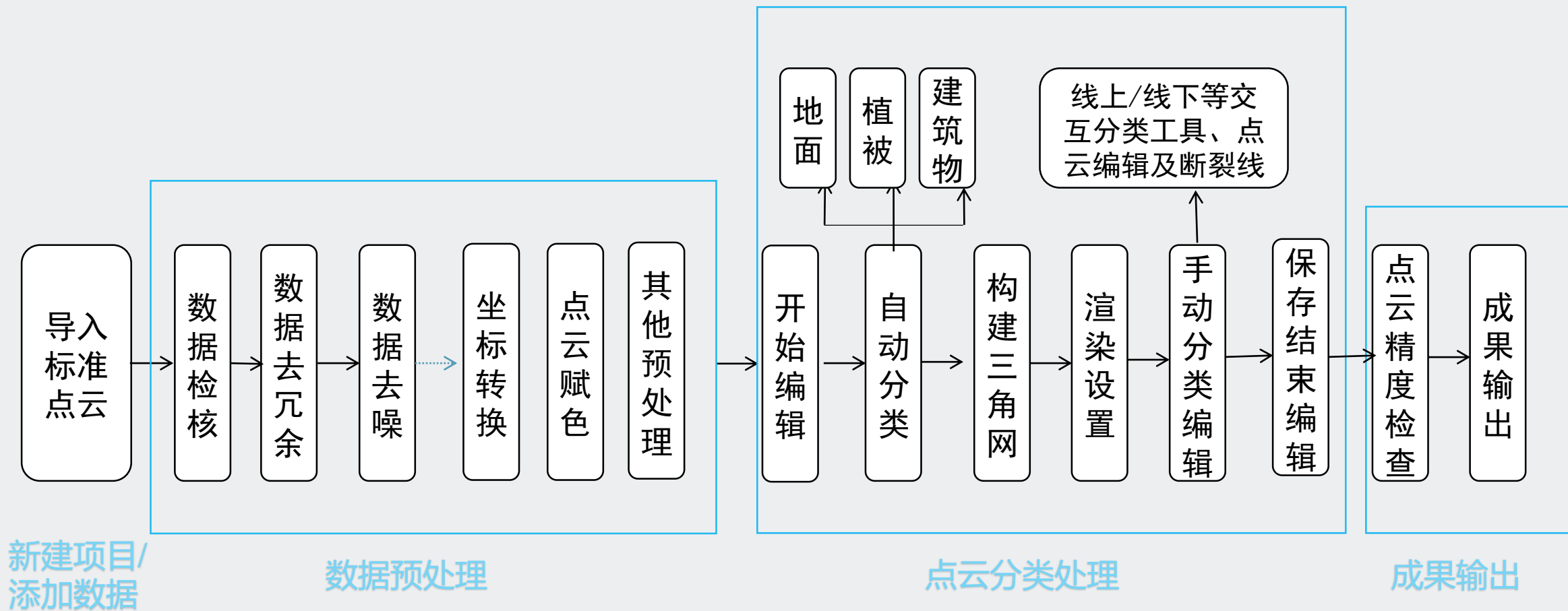
---

## 02 智点云处理流程

---



# 智点云数据处理流程图



点云制作DEM流程

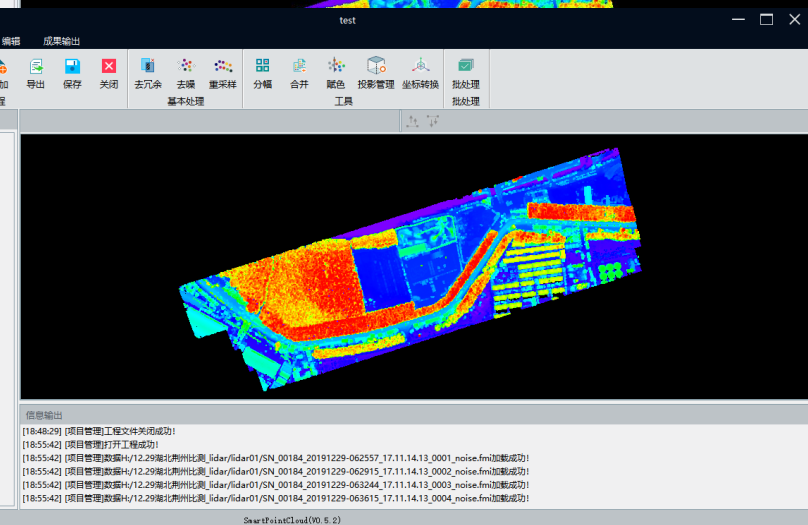
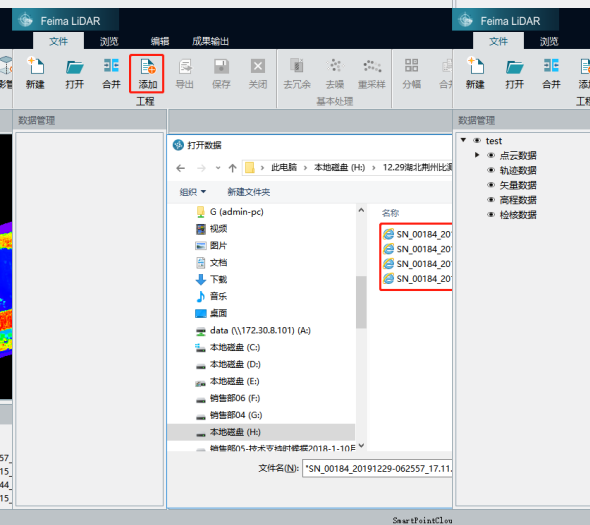
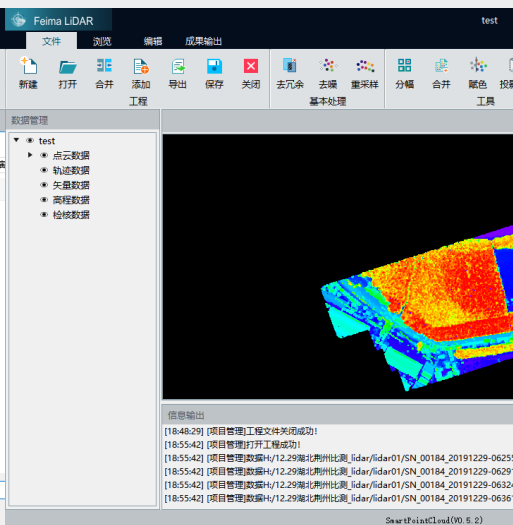
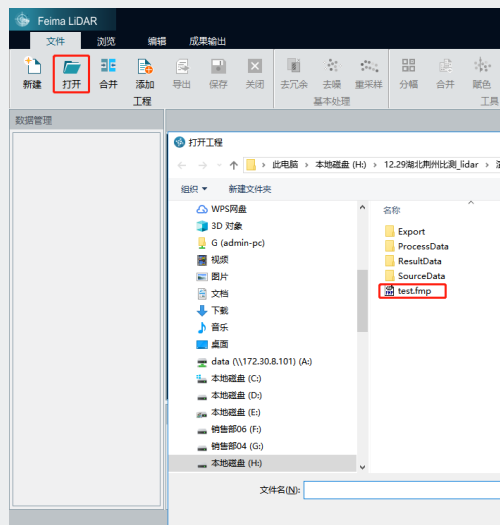
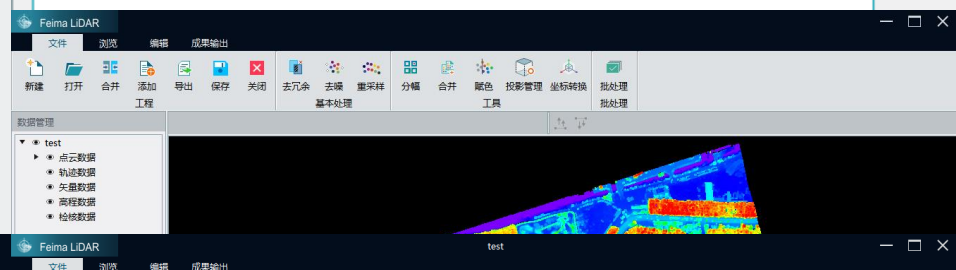
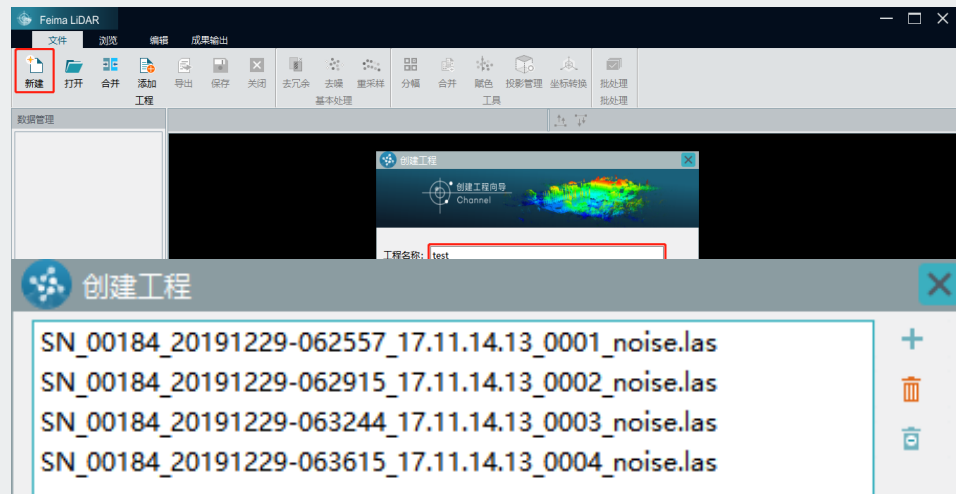
# 1 新建项目/导入数据

## 1) 新建项目方式

- 打开无人机管家中的【智点云】模块
- 点击【新建】，输入“工程名称、工程路径”。
- 添加添加激光原始数据（标准格式点云），完成新建项目。

## 2) 其他导入数据方式

- 如果数据预处理是在智激光处理，可通过工程直接加载。
- 如果数据预处理是在第三方软件处理，可新建项目或直接添加las文件。



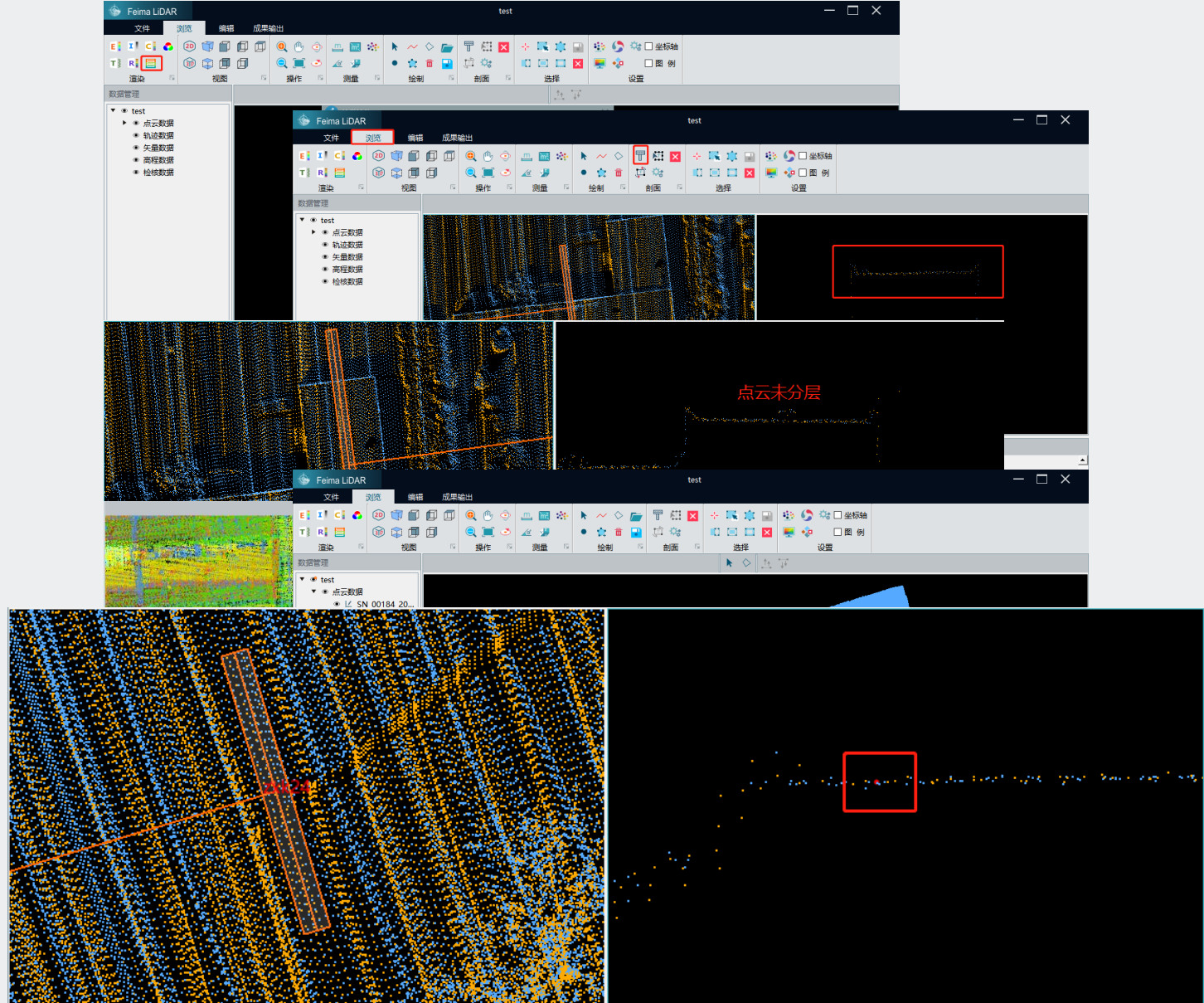
## 2.点云预处理

### 1) 数据检核

目的：检核点云精度及数据质量

方法：

- 点击【浏览】-【渲染】-【航带渲染】
- 点击【浏览】-【剖面】-【剖面图】，在主界面两条航带重叠区域做一个剖面，观察剖面视图，是否存在明显的分层情况。如有分层情况请返回预处理软件进行平差处理。
- 右键【检核数据】-【添加数据】，选择检核点路径，并设置数据起始行与X/Y/Z列数，导入检核点检核点云精度。如果检核点与点云数据不套合，请检查点云是否进行坐标转换，或确认转换参数准确性。





## 2.点云预处理

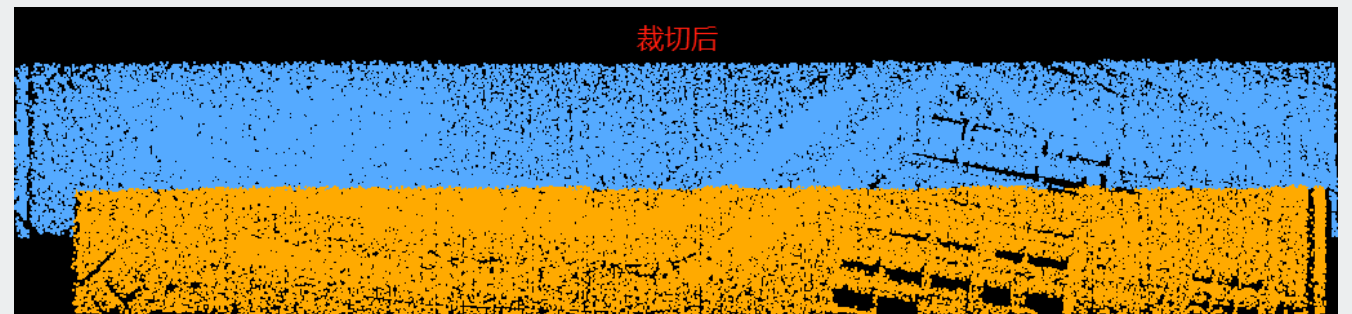
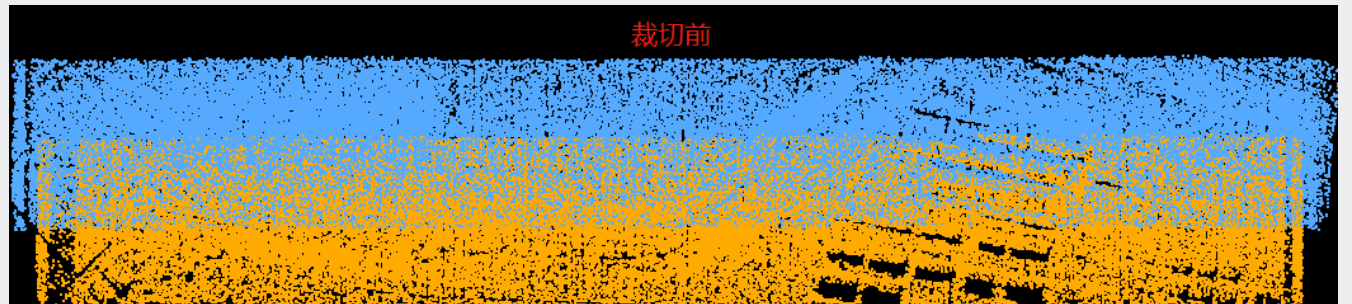
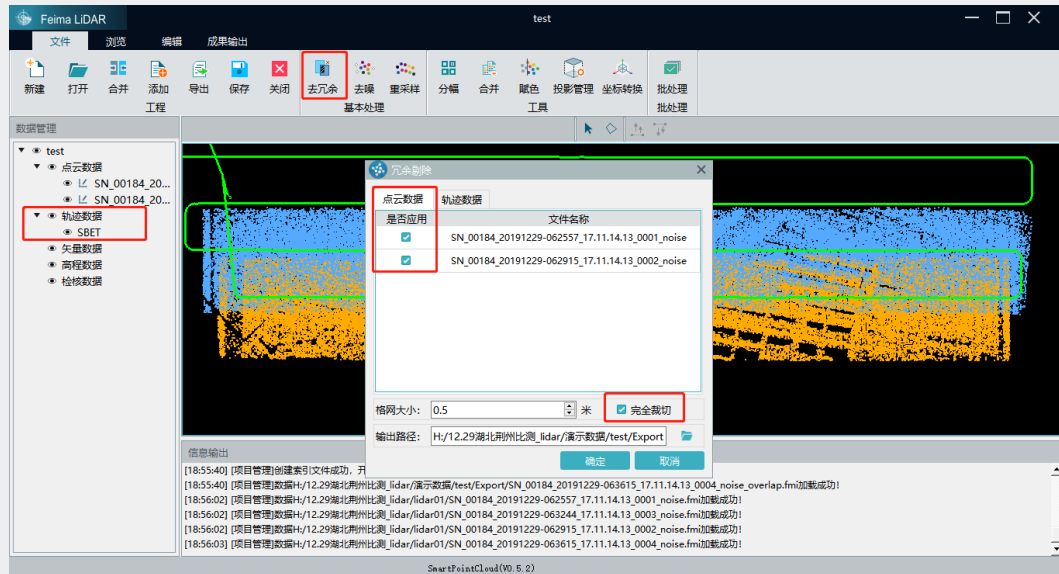
### 2) 去冗余

目的：删除航带间重叠区的冗余点云数据，去除边缘精度不好的数据，实现数据间的无缝对接。

方法：去冗余有两种模式：完全裁切、不完全裁切

- 完全裁切：完全按照重叠区中心线裁切。

必须有轨迹数据\*.OUT文件，点击【文件】-【去冗余】-【是否应用】选择需要去冗余的las文件，勾选完全裁切

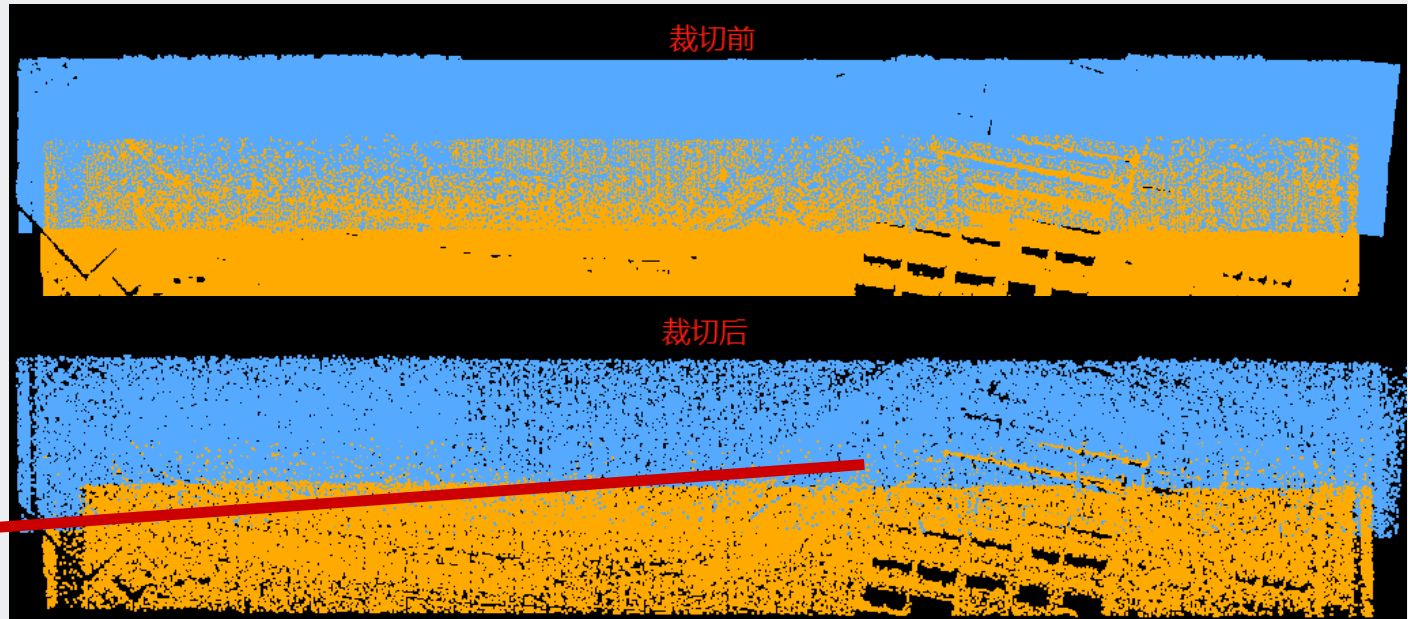
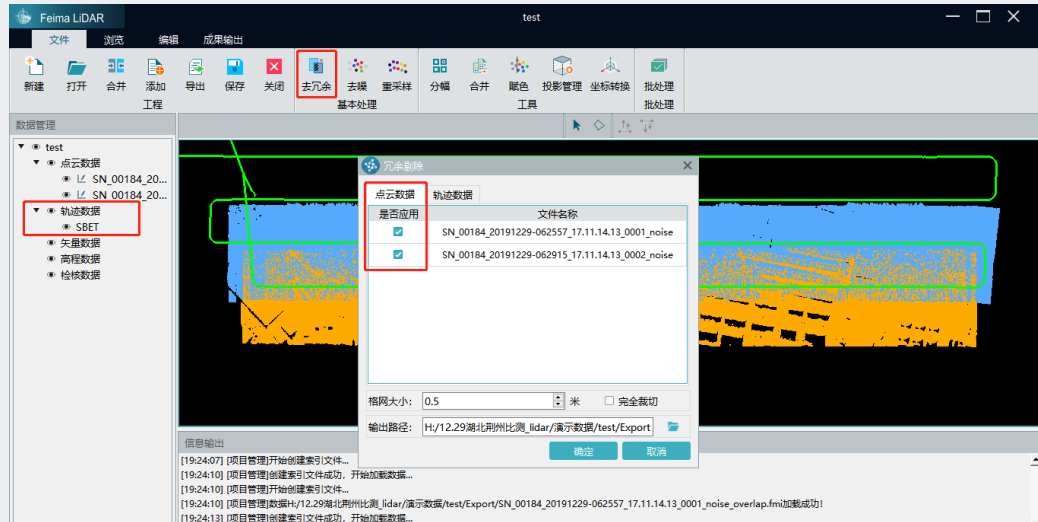


## 2.点云预处理

### 2) 去冗余

- 不完全裁切：按照航带重叠区中心线裁切，但是漏洞区域会进行补充。

需要轨迹数据\*.OUT文件，点击【文件】-【去冗余】-【是否应用】选择需要去冗余的las文件。

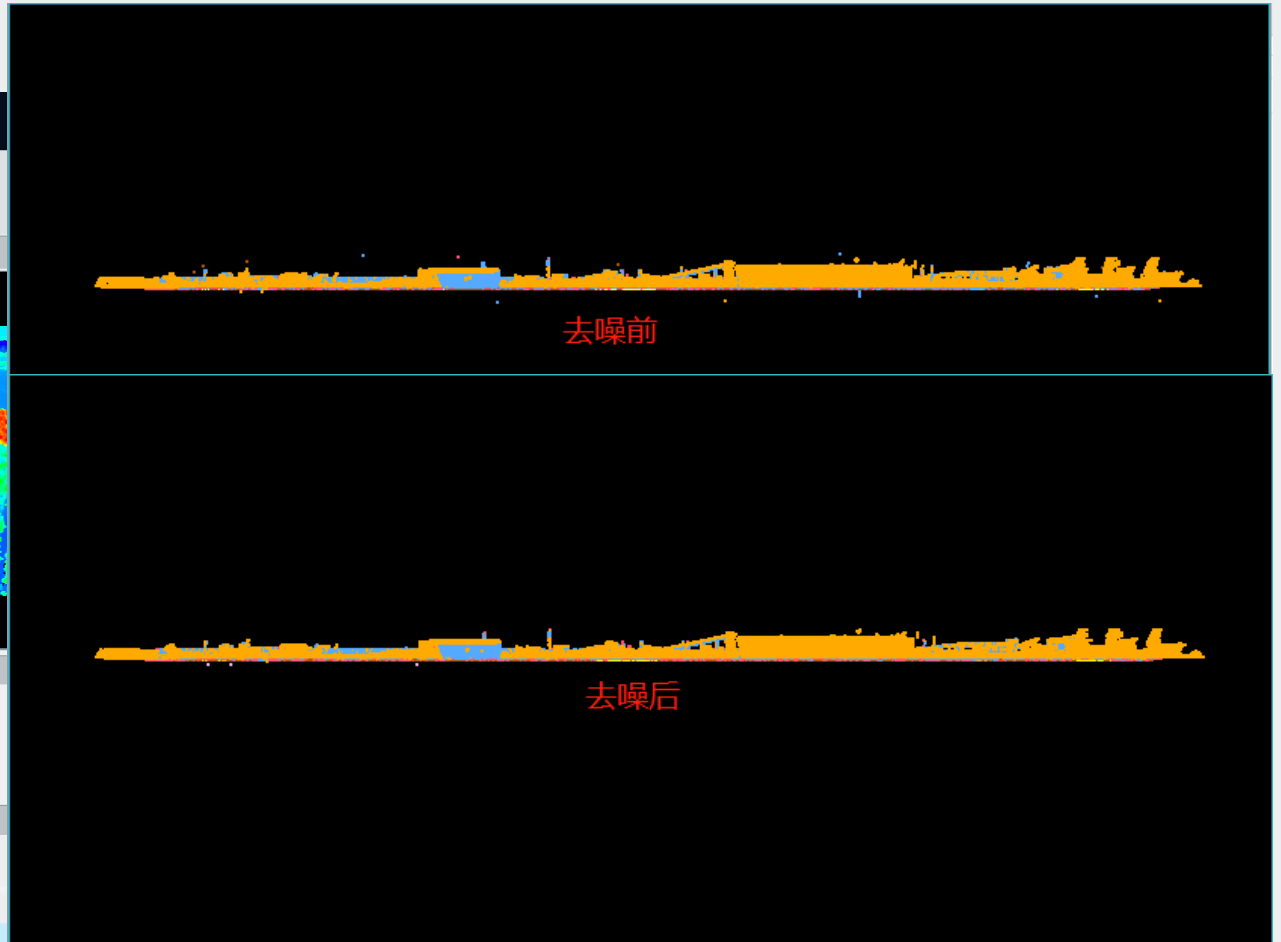
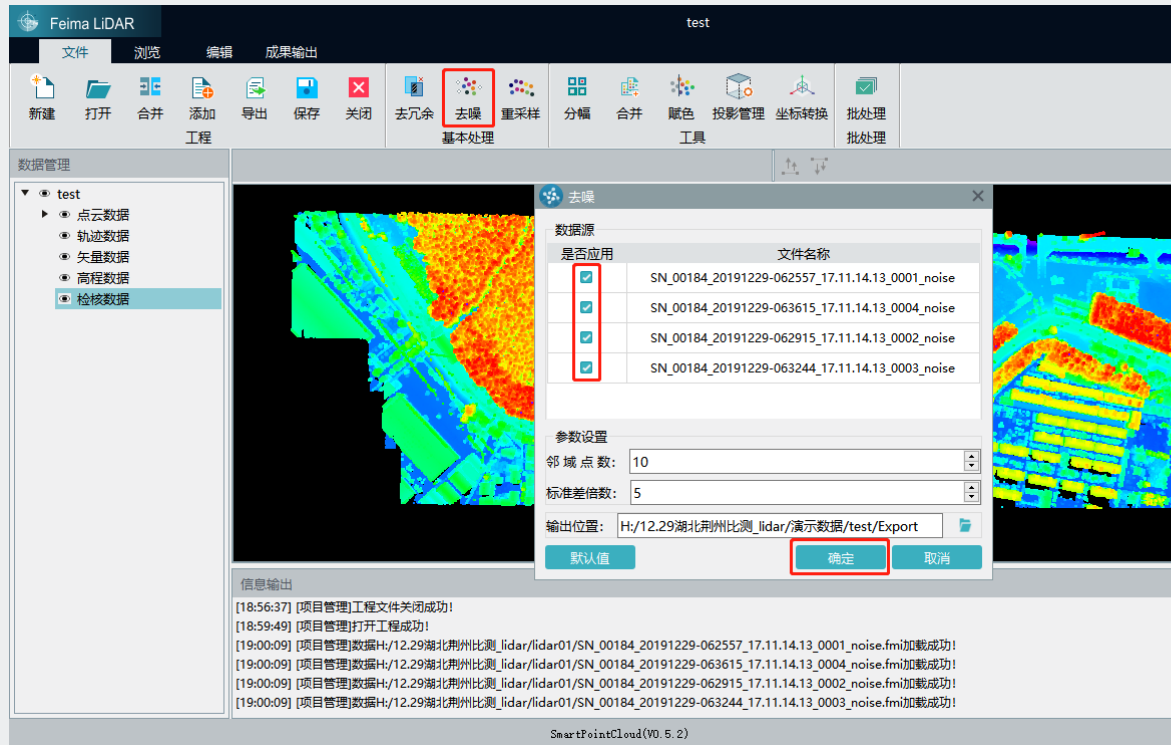


## 2.点云预处理

### 3) 数据去噪

目的：噪声的存在会对地面点分类产生影响，因此需要提前去除点云中的飞点、低点等噪声点。

- 点击【文件】-【去噪】-【是否应用】选择需要去噪的las文件，【参数设置】参数常规默认即可，【输出位置】指定去噪后点云输出位置。





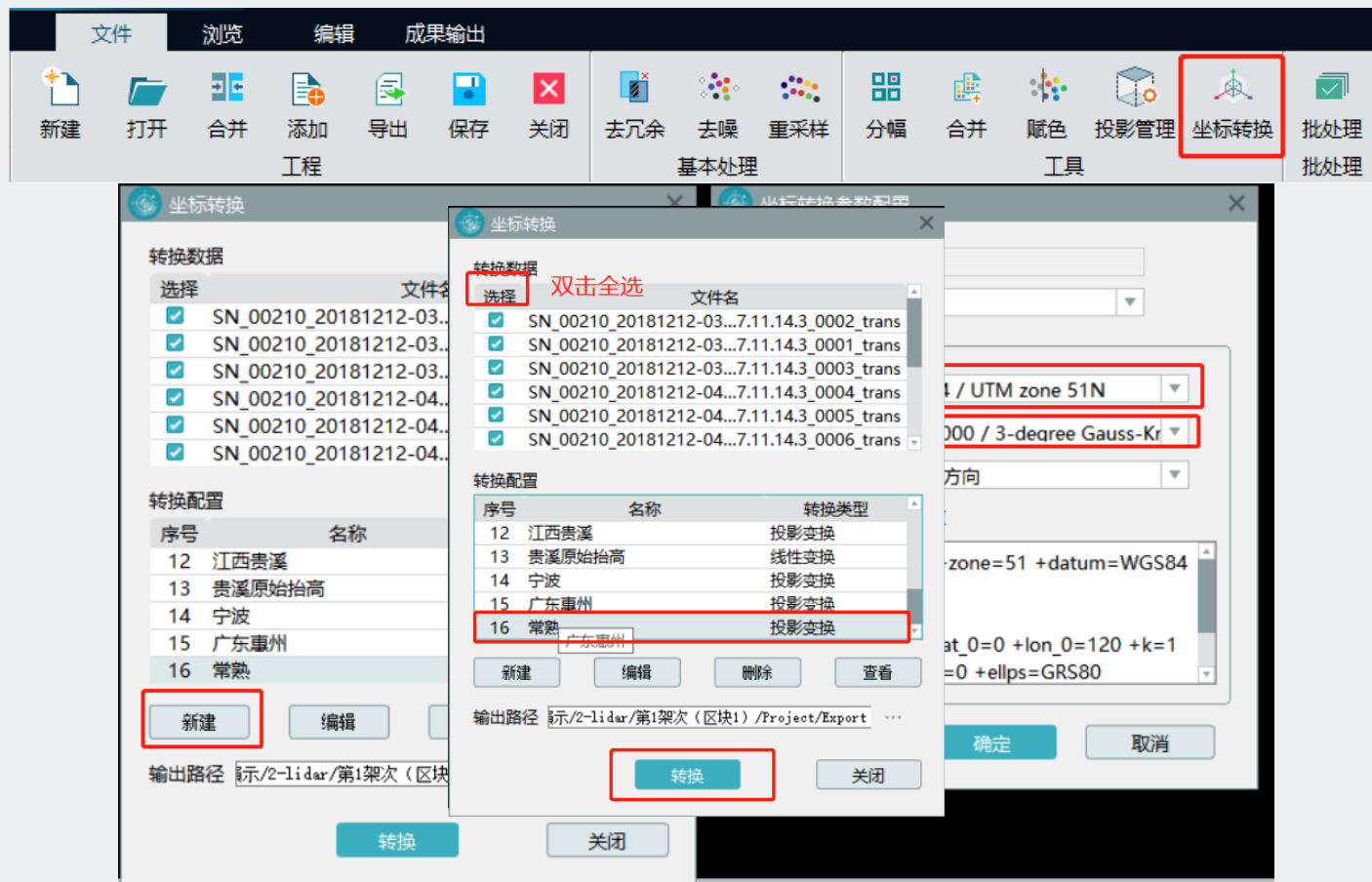
## 2.点云预处理

其他预处理工具介绍:

### 1) 坐标转换

目的: 从84UTM坐标系转换到项目坐标系。

- 点击【文件】-工具栏【投影管理】-【>>】
- 从数据库中【添加】源坐标系与目标坐标系到常用投影中
- 点击【文件】-工具栏【坐标转换】，单击【新建】进行测区的坐标转换参数配置，然后单击【确定】，完成转换参数配置
- 然后双击【选择】全选转换数据，选择上步新建的转换配置，然后单击【转换】完成坐标系统转换

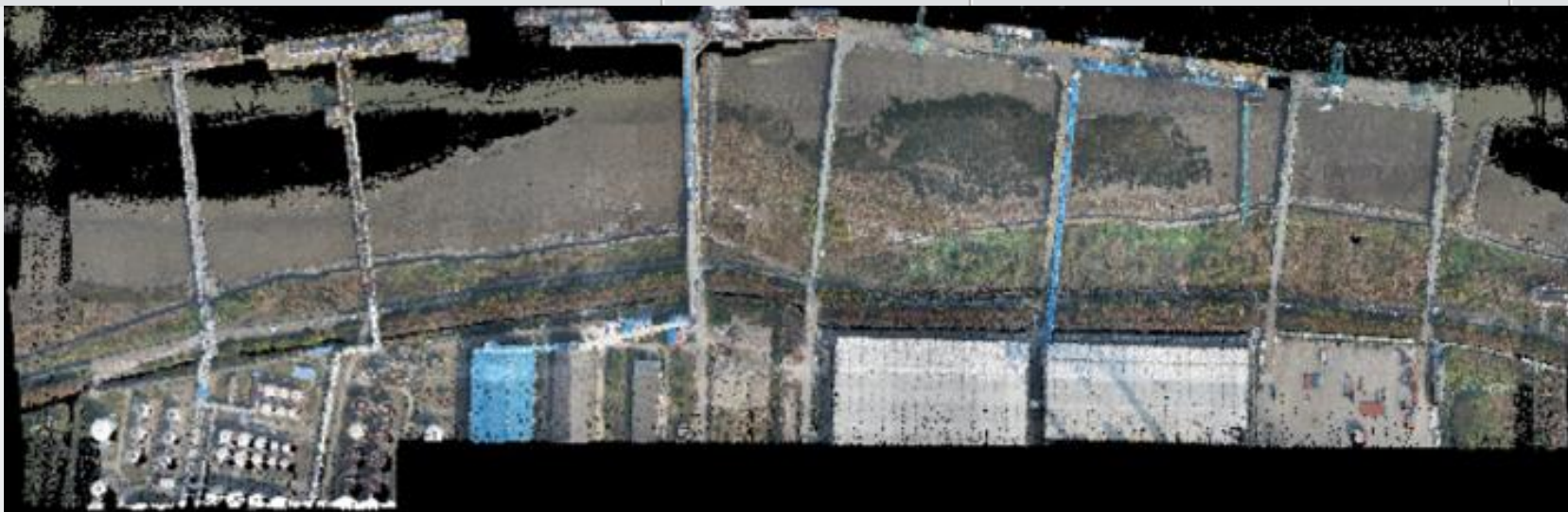
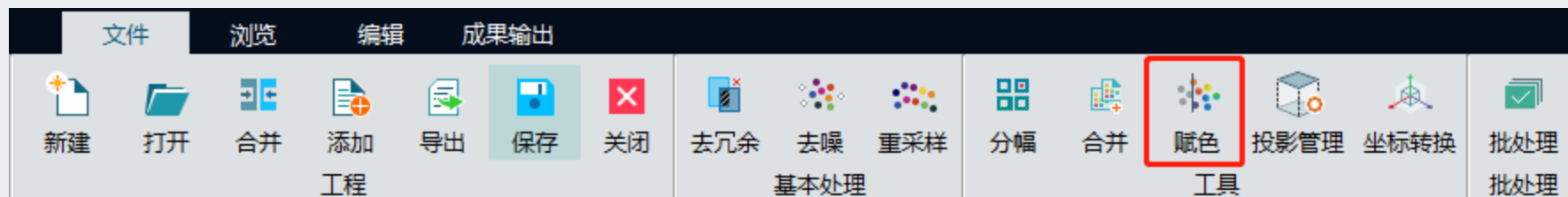


## 2.点云预处理

### 2) 点云赋色

目的：将影像纹理信息赋予点云，辅助点云交互编辑。

- 点击【文件】-工具栏【赋色】
- 基于原始影像——需要提供原始影像、相机检校文件、空三后的POS文件以及搜索范围
- 基于正射影像——需要提供DOM或者快拼图



## 2.点云预处理

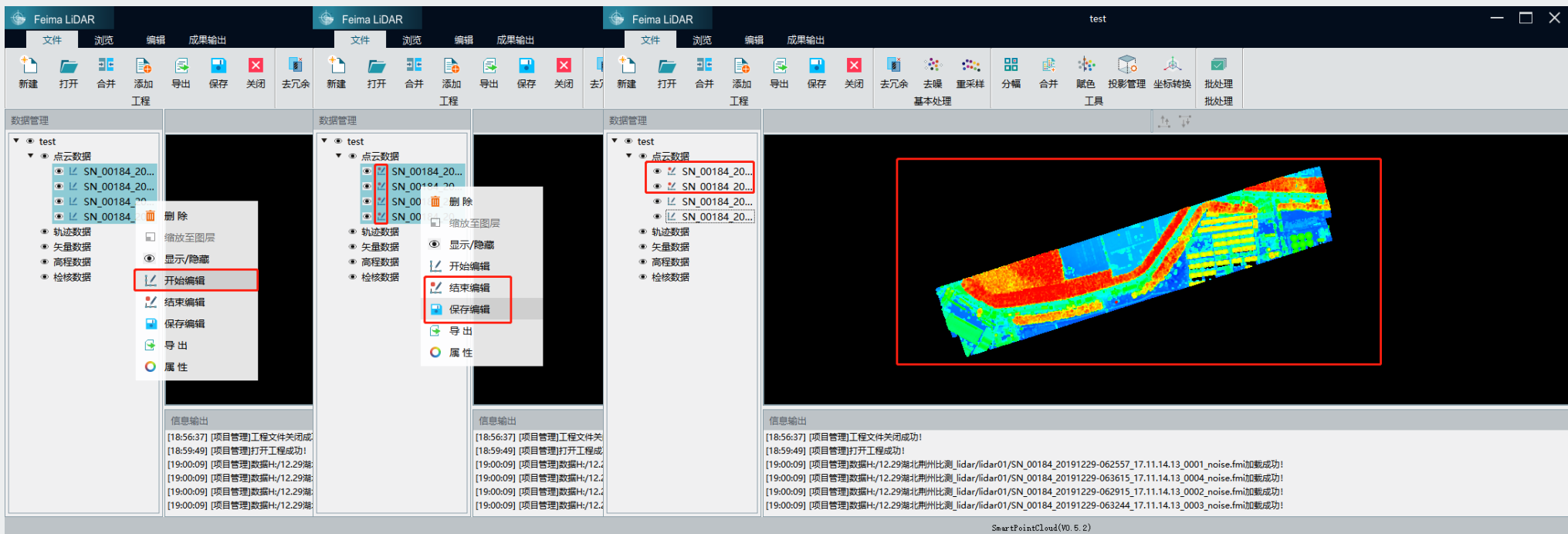
### 3) 重采样、数据分幅、合并及批处理工具：



# 3.点云分类处理

## 1) 开始编辑

- 根据内存缓存量，选择需要编辑的去噪后las文件，鼠标右击选择【开始编辑】
- 处理过程中可选择【保存编辑】，编辑完成后选择【结束编辑】。
- 开始编辑后，只显示当前编辑状态下的las，未启用开始编辑的las不显示。

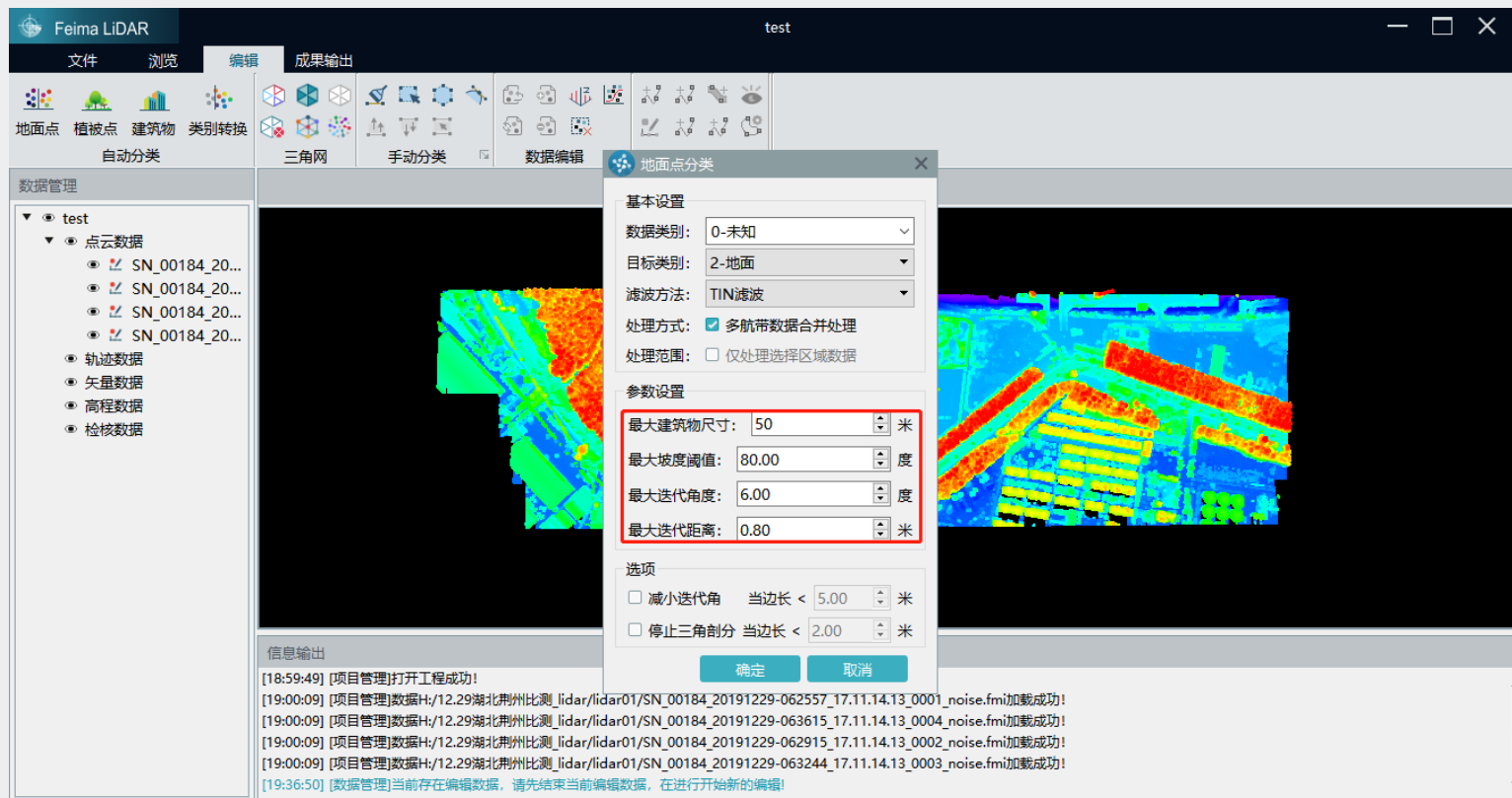


# 3.点云分类处理

## 2) 自动分类

### a) 地面点分类:

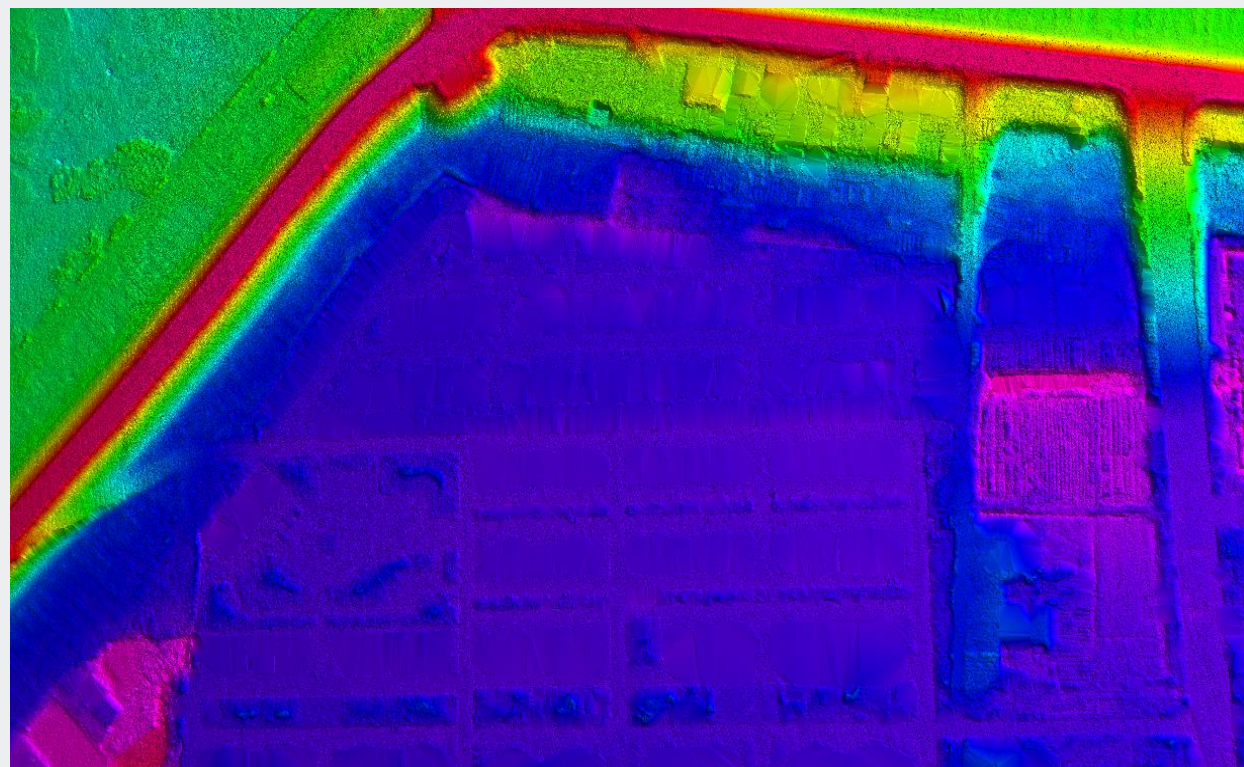
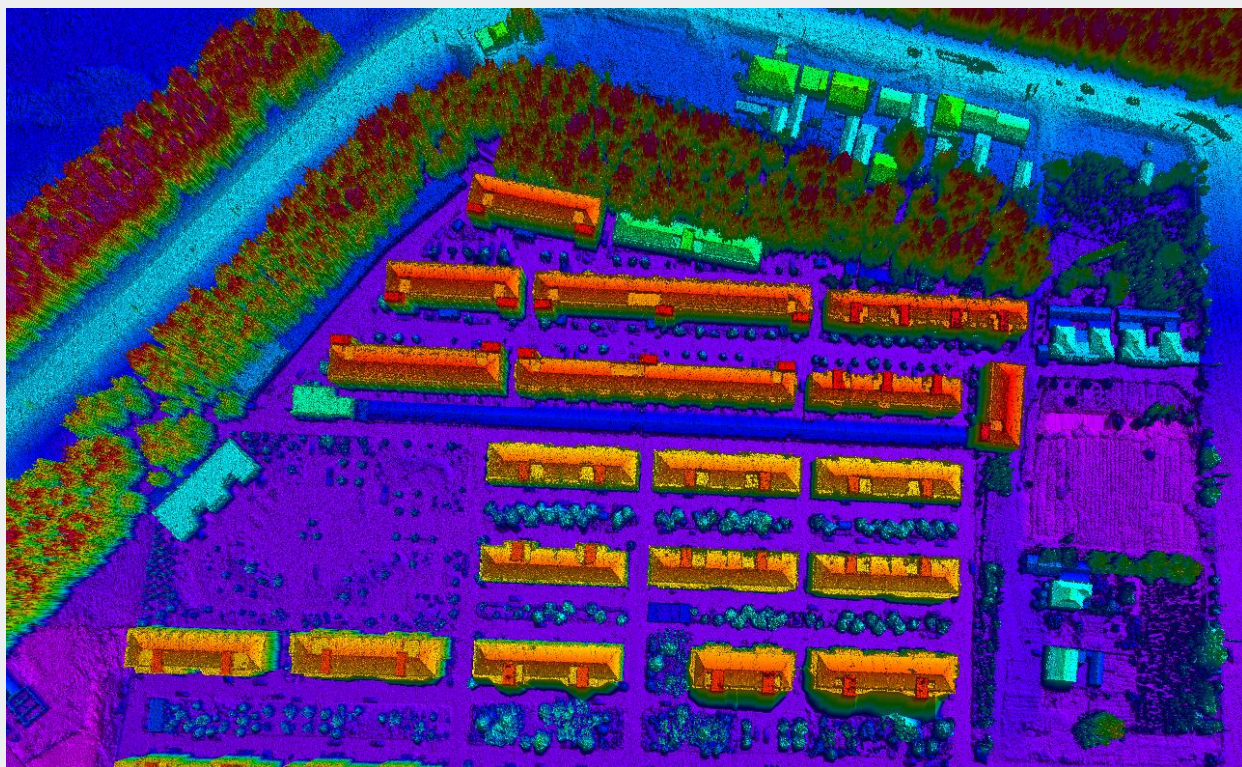
- 点击【编辑】 - 【自动分类】 - 【地面点】，数据分类层默认，参数设置可根据地形设置。
- 各种地形常用参数：山地-（建筑物尺寸10，坡度88）、丘陵地-建筑物尺寸15，坡度65、平地建筑物尺寸30，坡度45。





### 3.点云分类处理

自动地面点分类效果

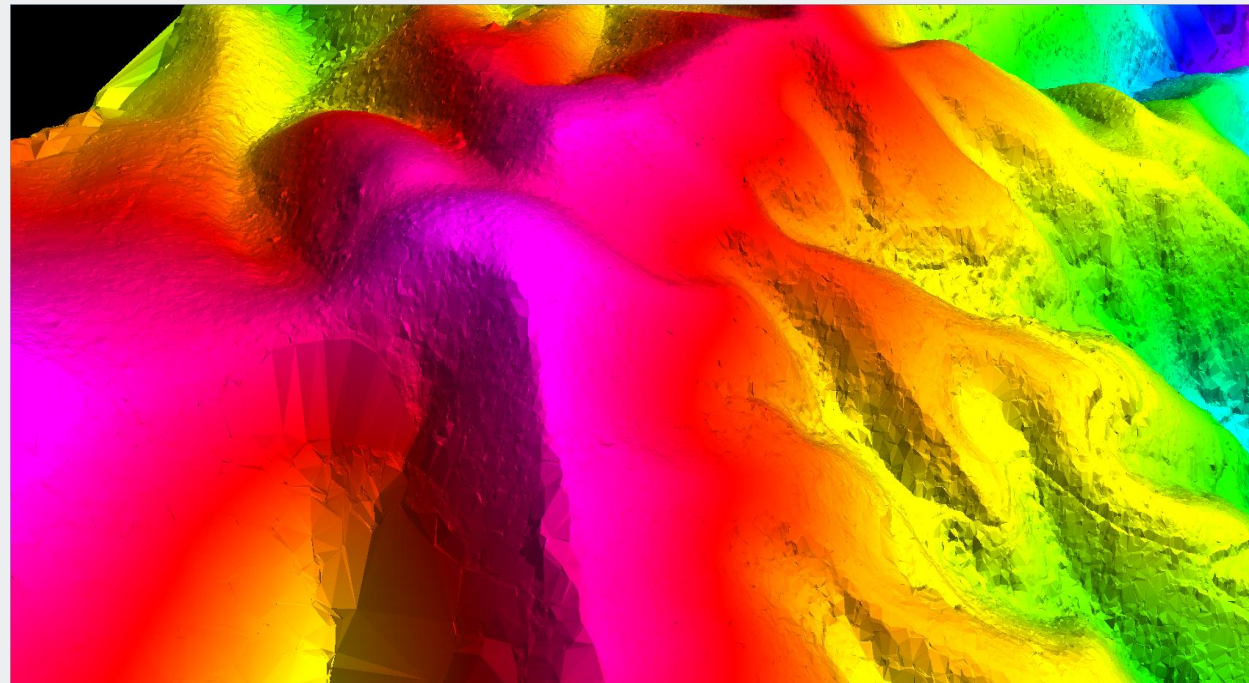
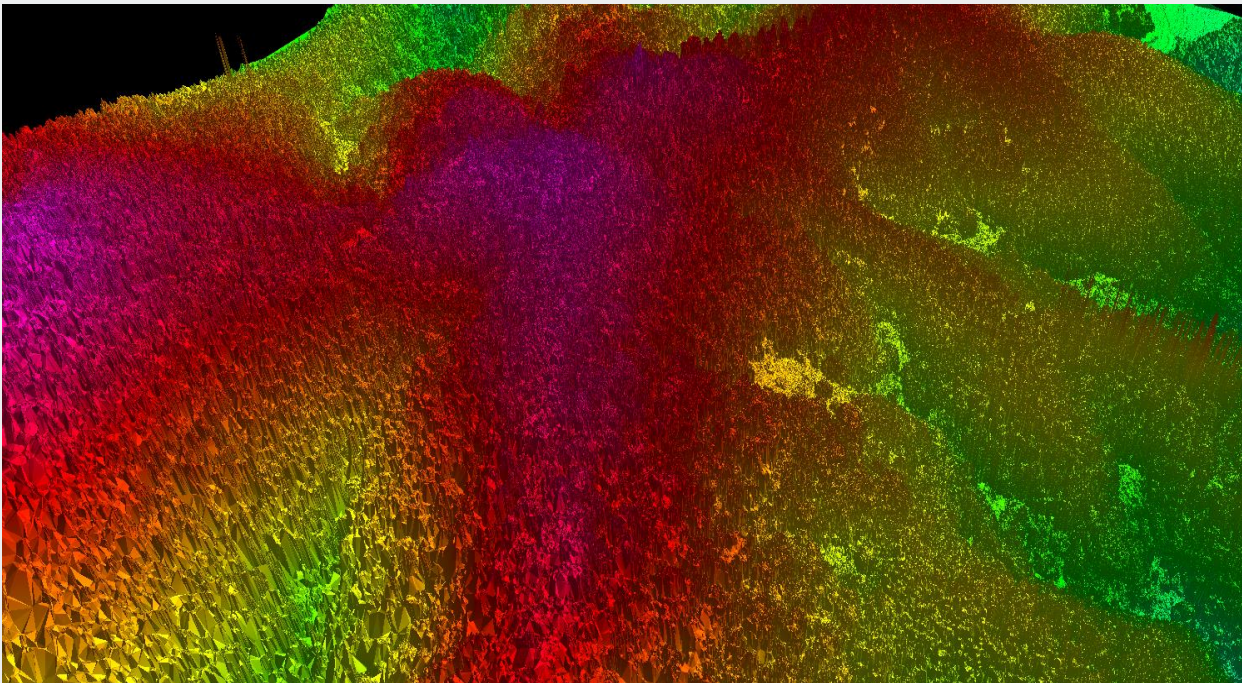


平坦城区自动化滤波前后结果对比



### 3.点云分类处理

自动地面点分类效果

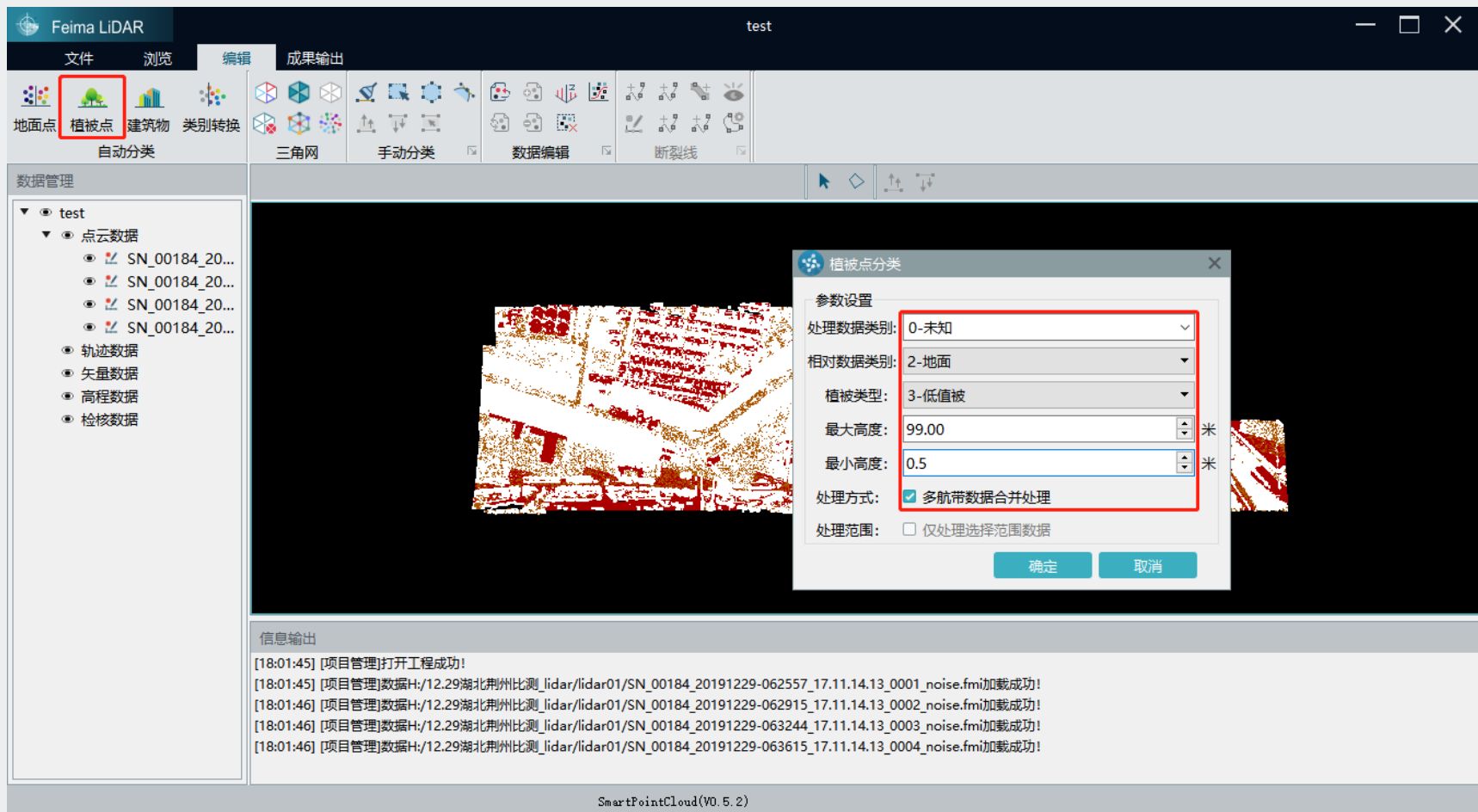


山区数据自动化滤波前后结果对比

# 3.点云分类处理

## b) 植被点分类

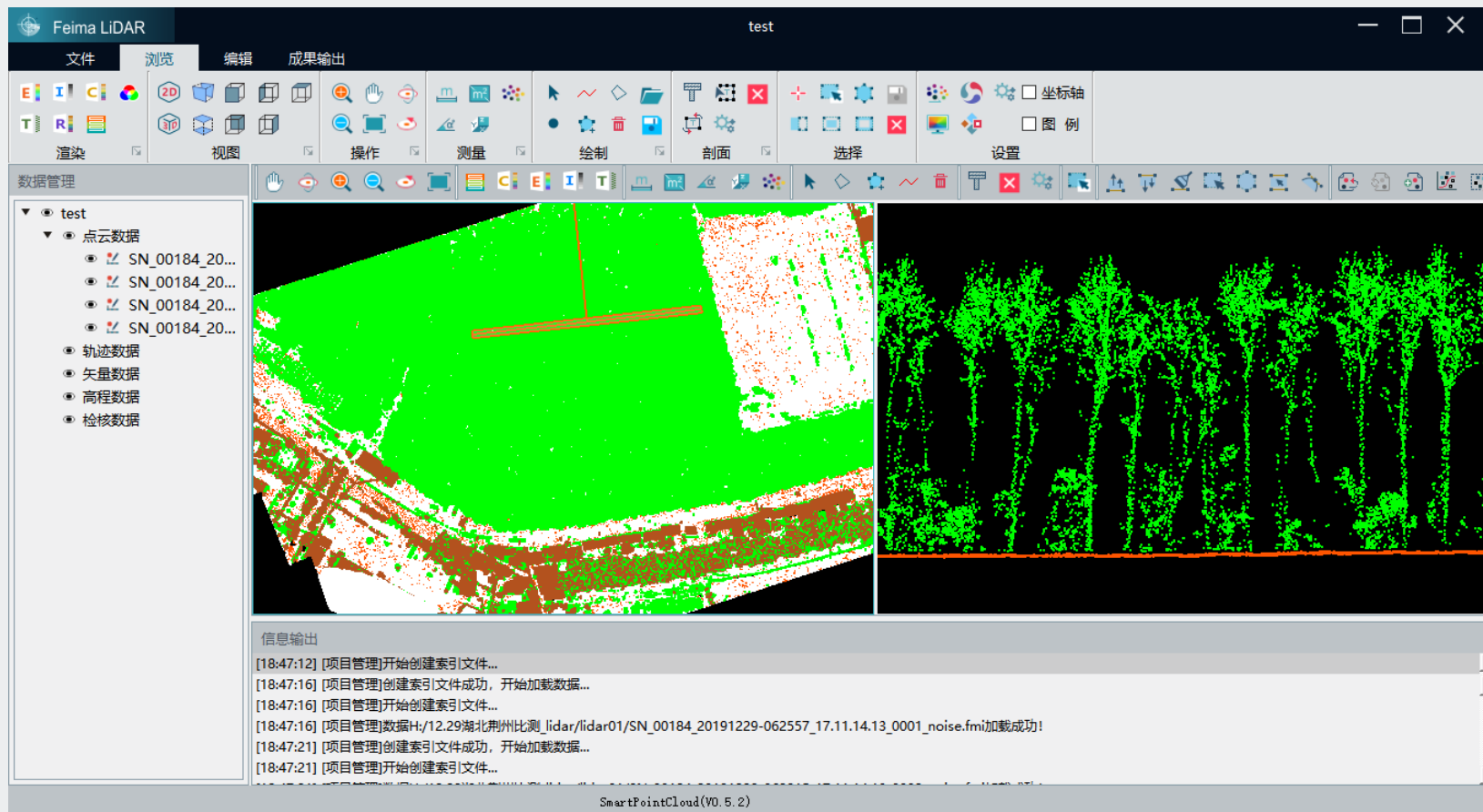
- 点击【编辑】 - 【自动分类】 - 【植被点】，数据分类层默认，参数设置可根据地形设置。
- 各种地形常用参数：低植被（0.5-1）米、中植被（1-3）米、高植被（3米以上）





# 3.点云分类处理

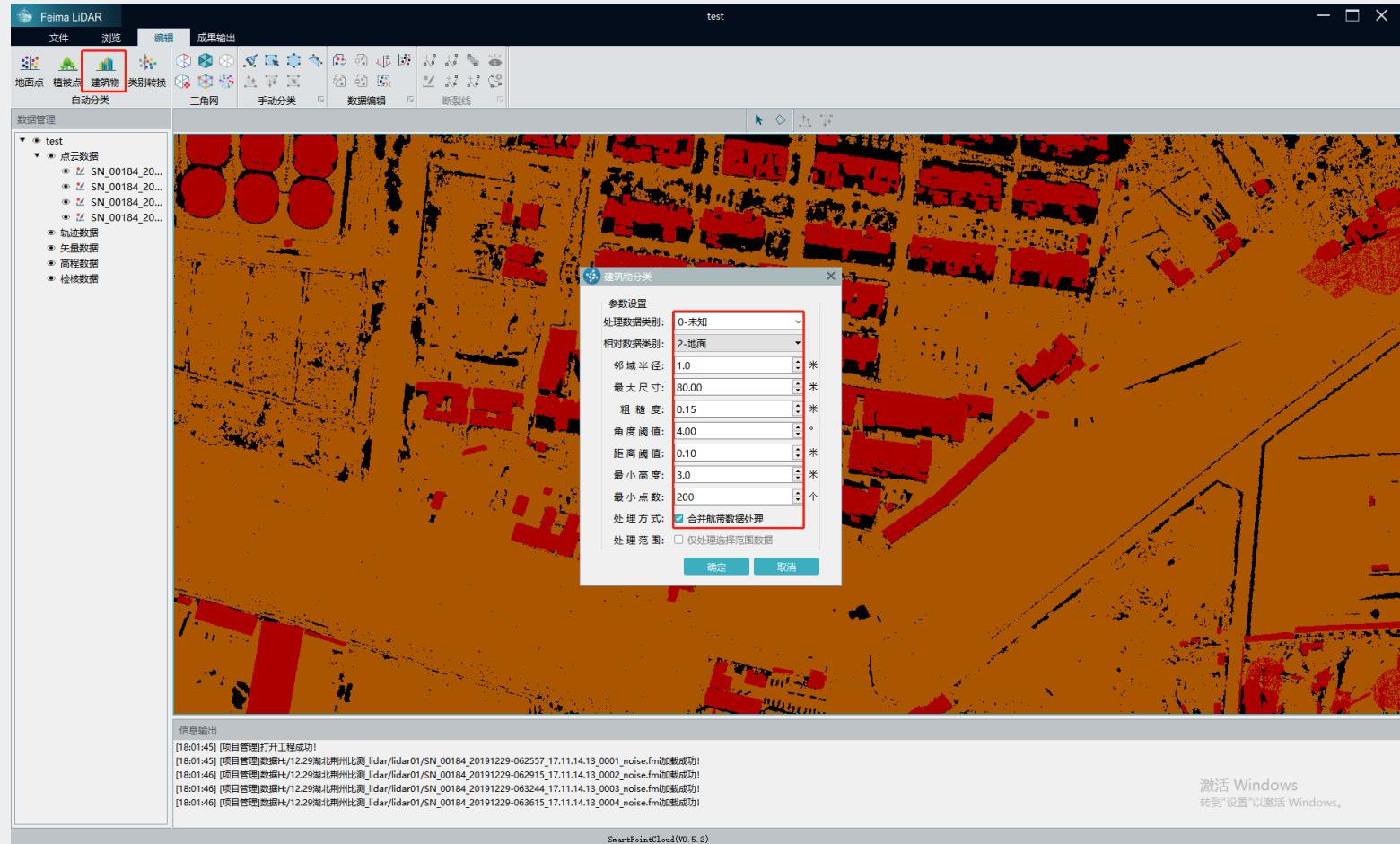
## 植被点分类效果



# 3.点云分类处理

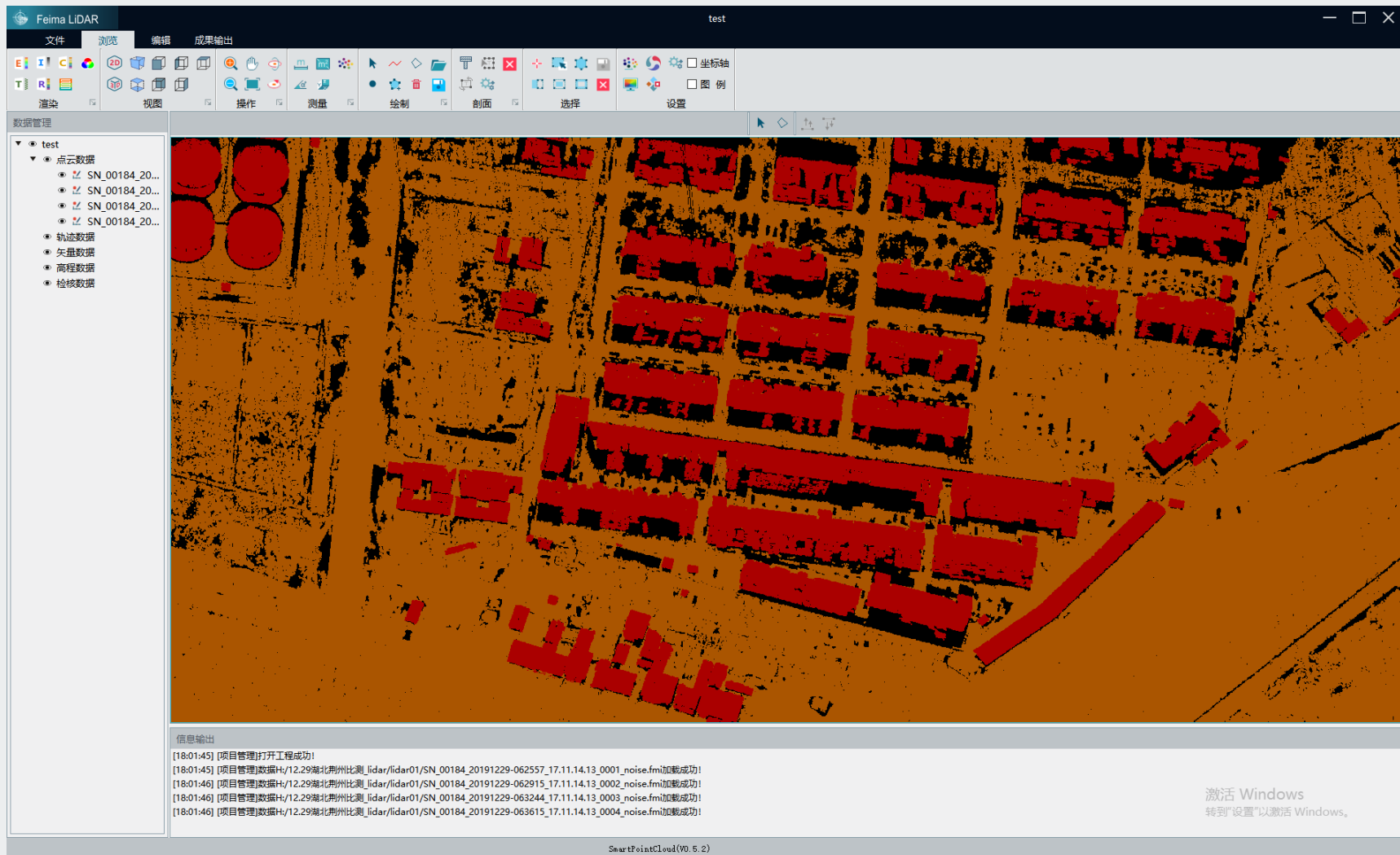
## c) 建筑物点分类

- 点击【编辑】 - 【自动分类】 - 【建筑物】，数据分类层默认，参数设置可根据地形设置。
- 各种地形常用参数：最小点数设为120+



# 3.点云分类处理

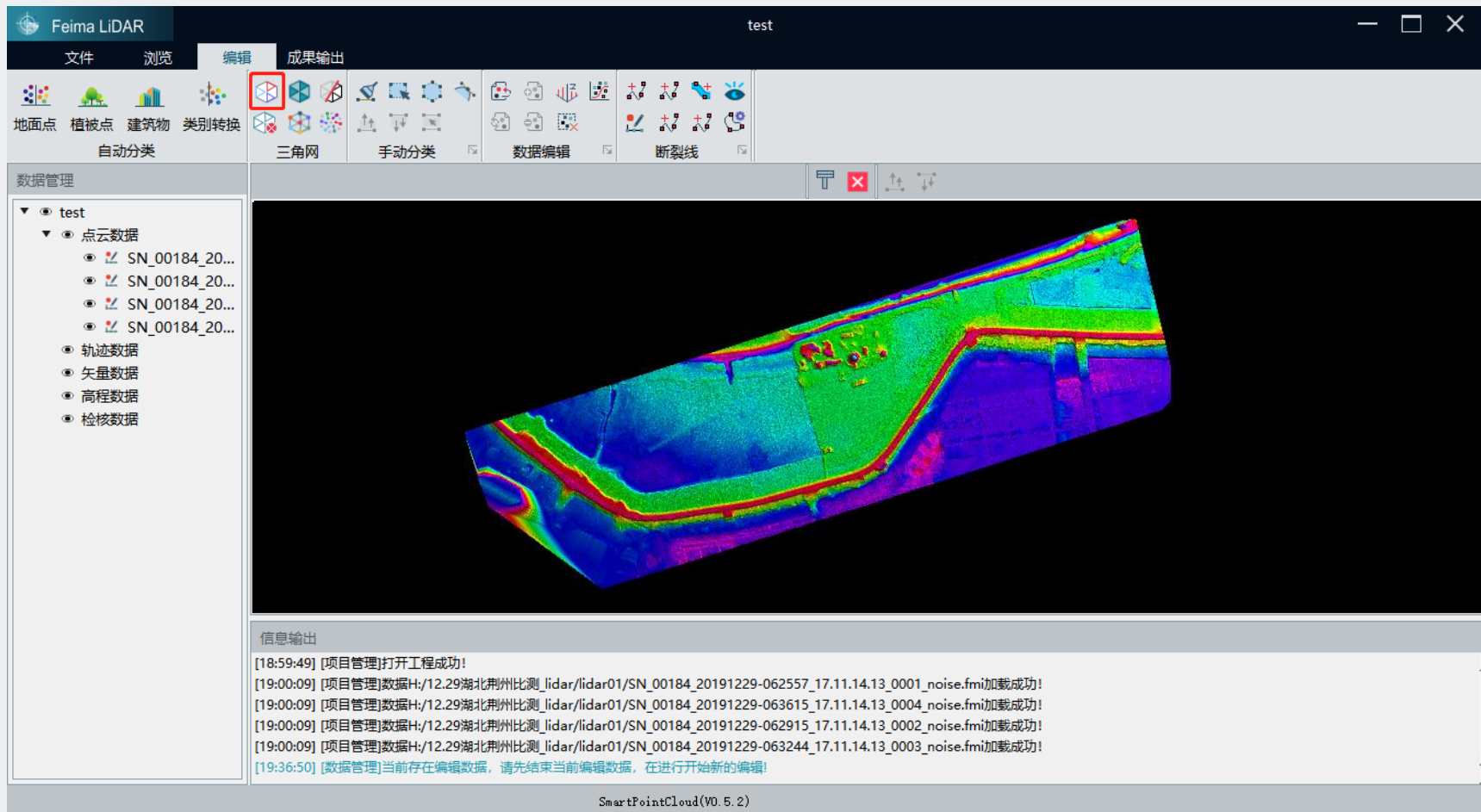
## 建筑物点分类效果



## 3.点云分类处理

### 3) 构建三角网：作为DEM编辑效果的参考

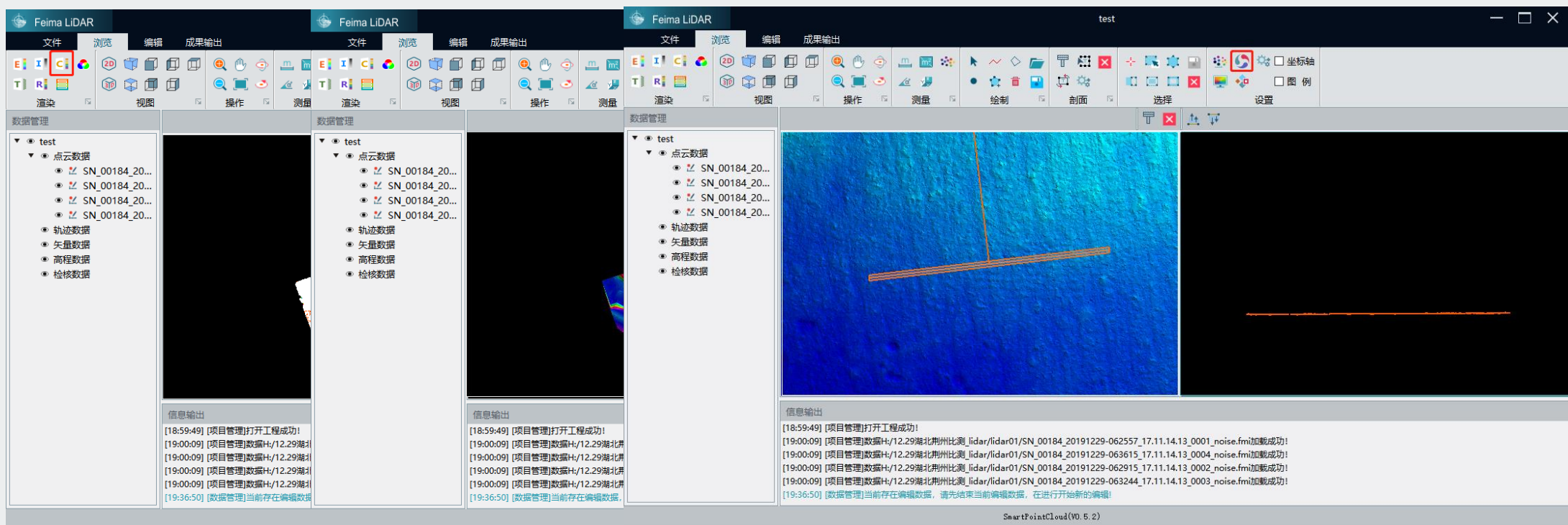
- 点击【编辑】 - 【三角网】 - 【构建三角网】，选择2-地面点层进行构网。



# 3.点云分类处理

## 4) 渲染设置

- 点击【浏览】 - 【渲染】 - 【类别渲染】
- 点击【浏览】 - 【设置】 - 【渲染设置】，进行主视图的类别的显示隐藏。
- 点击【浏览】 - 【设置】 - 【渲染设置】，进行剖面视图的类别的显示隐藏，如地面点和未知点类别

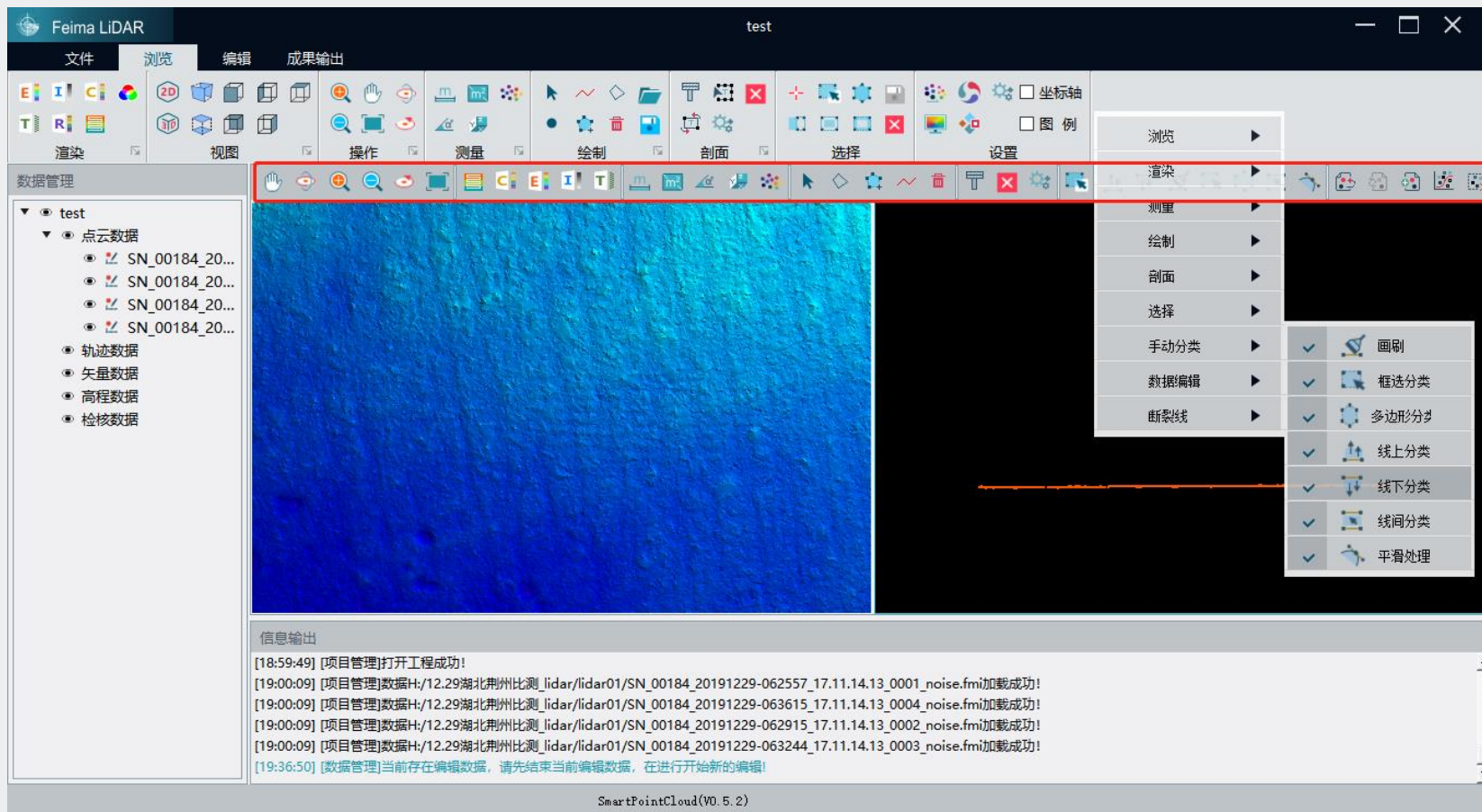




# 3.点云分类处理

## 快捷工具栏添加

- 菜单栏空白处右键-勾选所需工具添加到快捷工具栏，常用工具剖面、线上分类、线下分类等。



### 3.点云分类处理

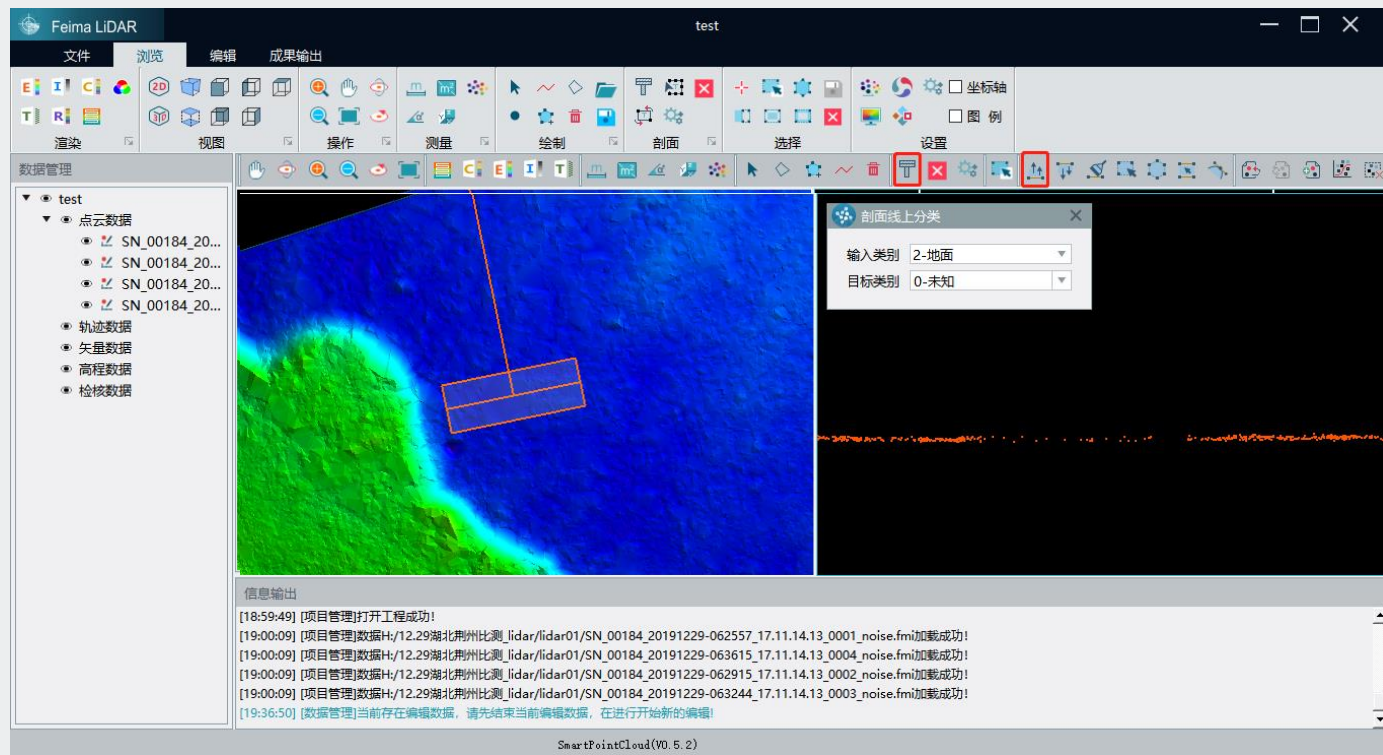
#### 5) 手动分类编辑

对于自动滤波未滤掉的点，进行手动分类，对于DEM效果不好的DEM进行特征线的添加及点云的编辑。

手动分类方法包括画刷分类、框选分类、多边形分类、平滑分类、剖面线上、线下分类、剖面线间分类。线上、线下、线间分类只能在剖面视图使用。

##### a) 剖面线上分类

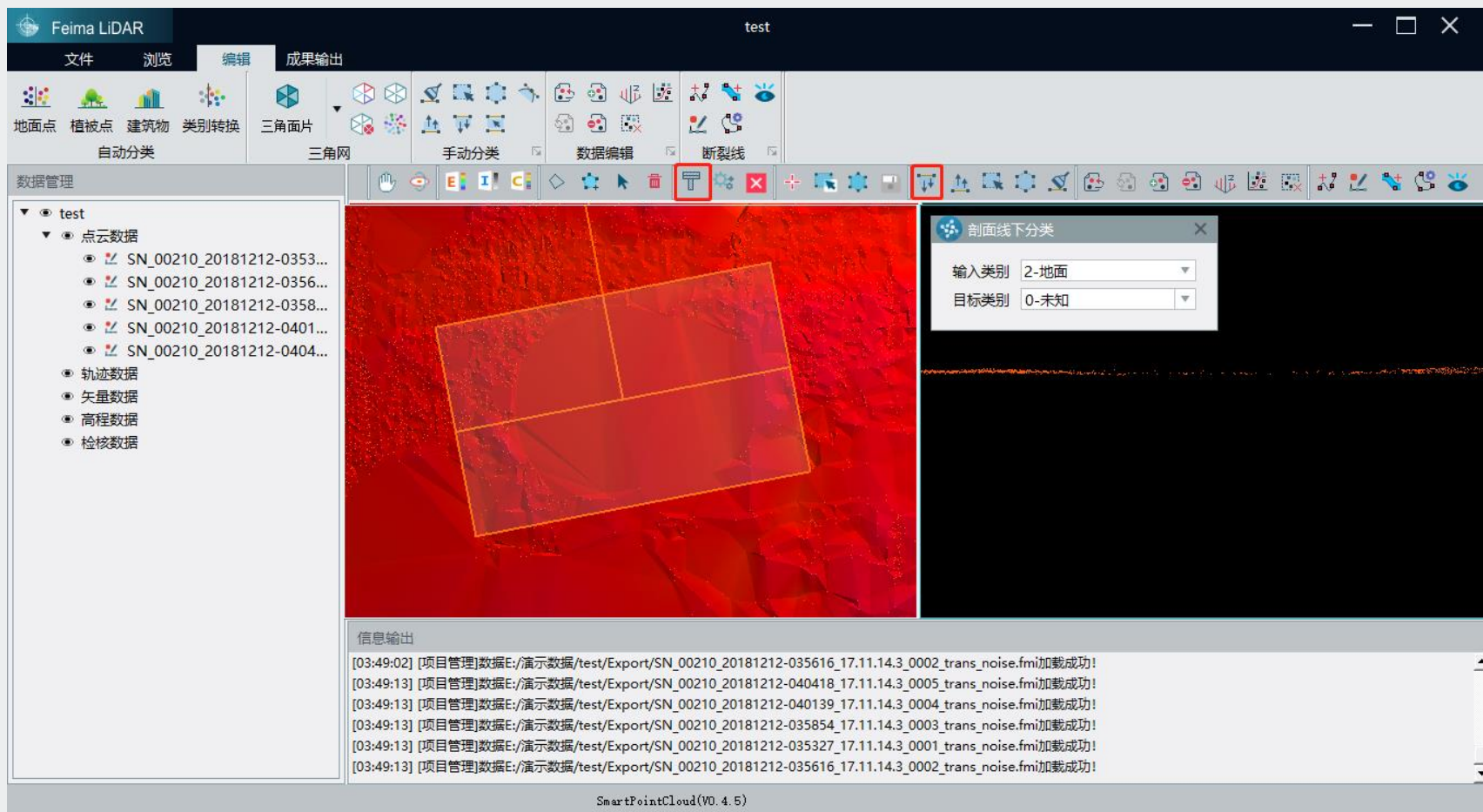
- 点击【浏览】-【剖面】在需要手动分类的地方拉剖面，剖面宽度不应过大。
- 点击【编辑】-【手动分类】-【剖面线上分类】在剖面视图拉一条线，将线上的点从输入类别重现分类到目标类别。



## 3.点云分类处理

### b) 剖面线下分类

- 点击【编辑】-【手动分类】-【剖面线下分类】在剖面视图拉一条线，将线下的点从输入类别重现分类到目标类别。

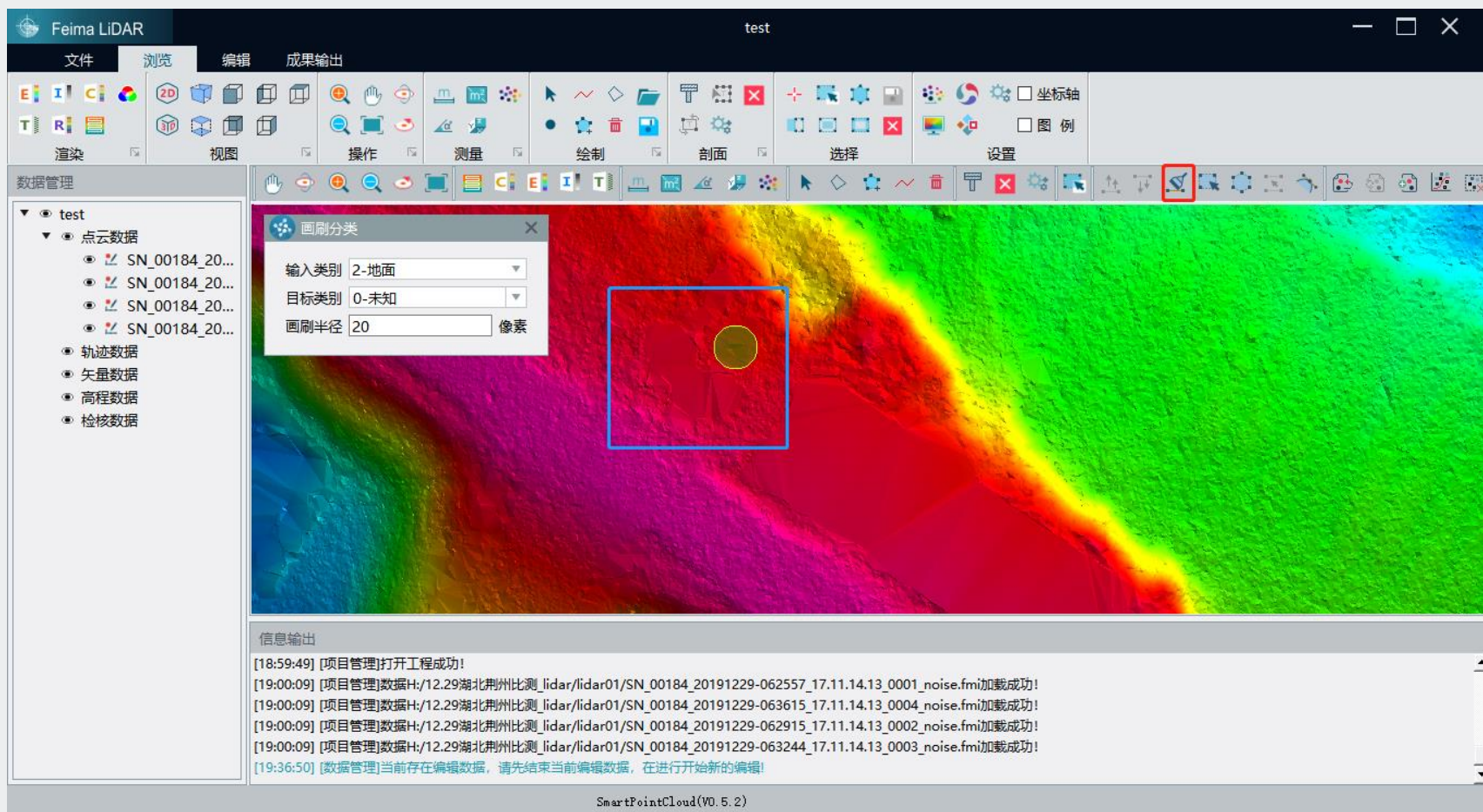




## 3.点云分类处理

### c) 画刷分类

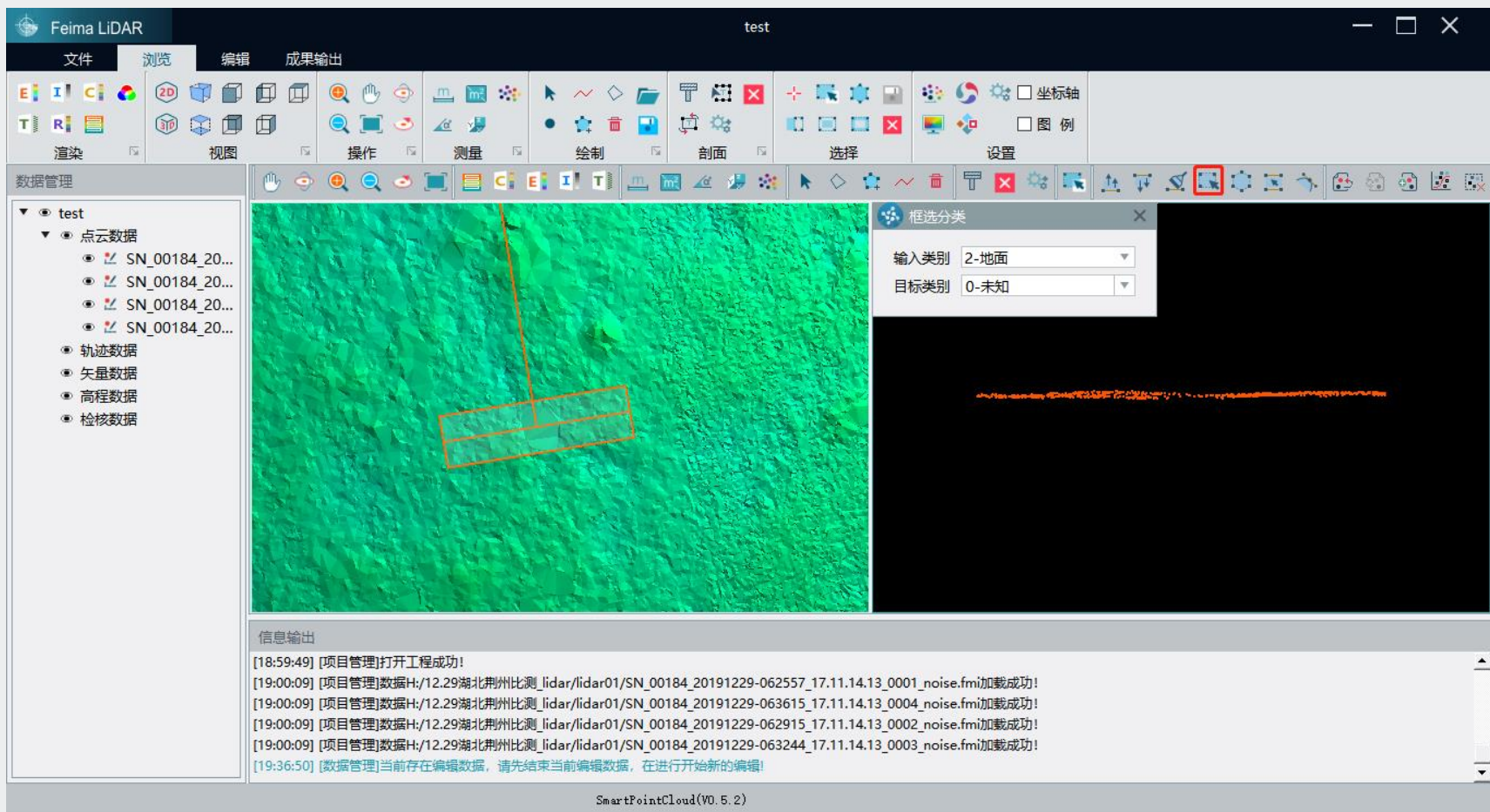
- 点击【编辑】-【手动分类】-【画刷分类】在主视图或剖面视图将判别的非地面点用画刷选中，右键结束，将画刷选中的点从输入类别重现分类到目标类别。



## 3.点云分类处理

### d) 框选分类

- 点击【编辑】-【手动分类】-【框选分类】在主视图或剖面视图将判别的非地面点用框选选中，右键结束，将框选选中的点从输入类别重现分类到目标类别。

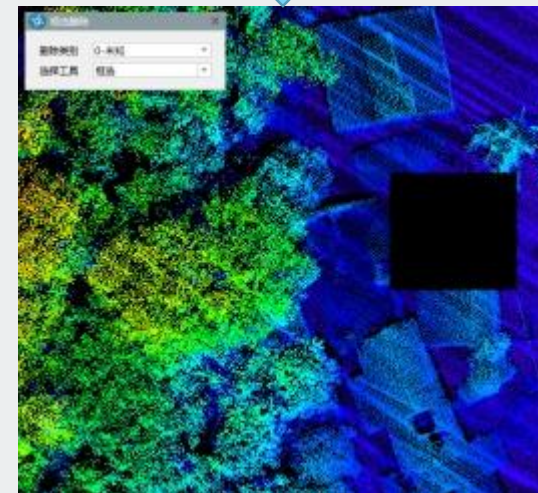
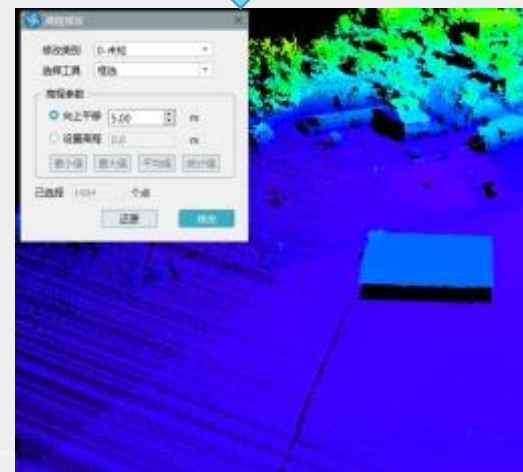
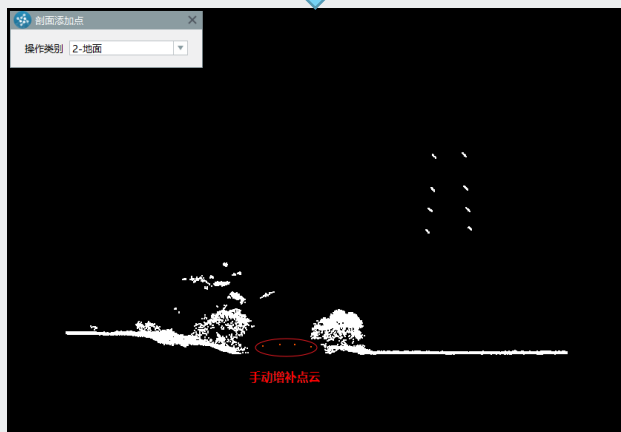
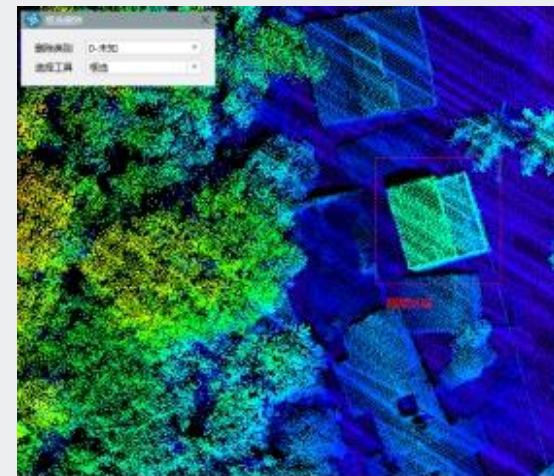
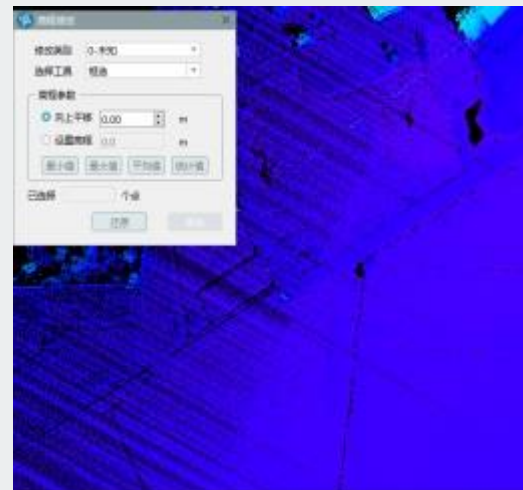
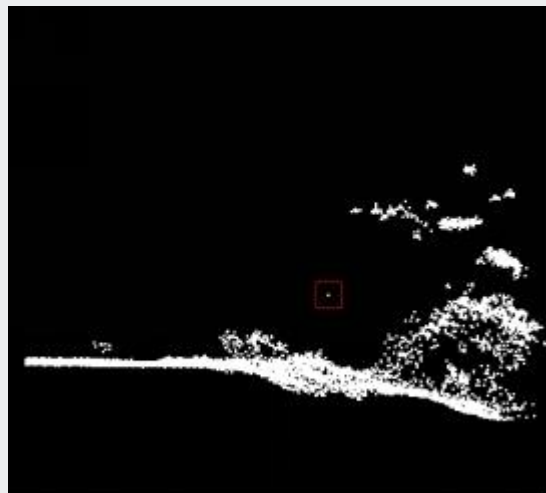
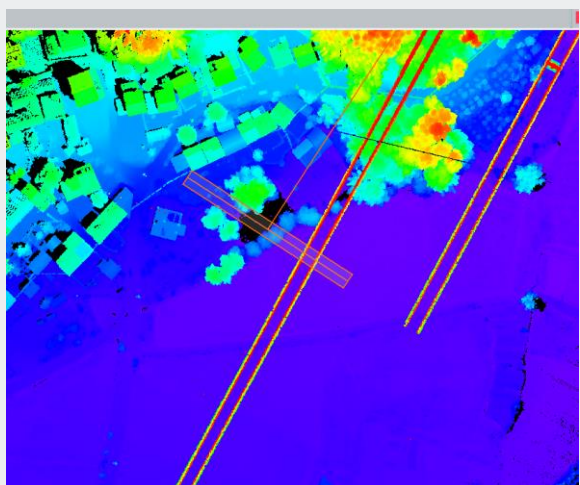




### 3.点云分类处理

点云编辑工具：涉及到修改点云的操作

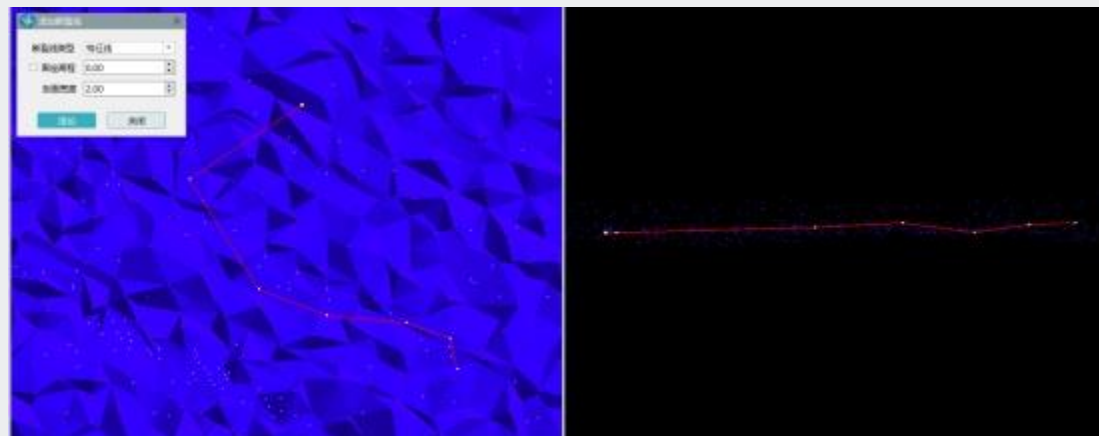
剖面加点，剖面删除点，高程修改、框选删除



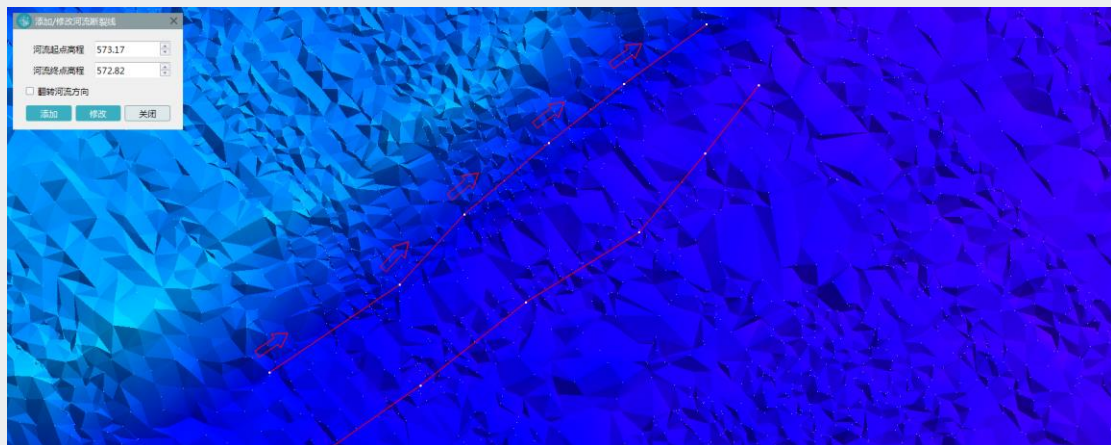
### 3. 点云分类处理

断裂线工具：对河流、岛屿、山谷，山脊等特殊区域进行DEM编辑处理。

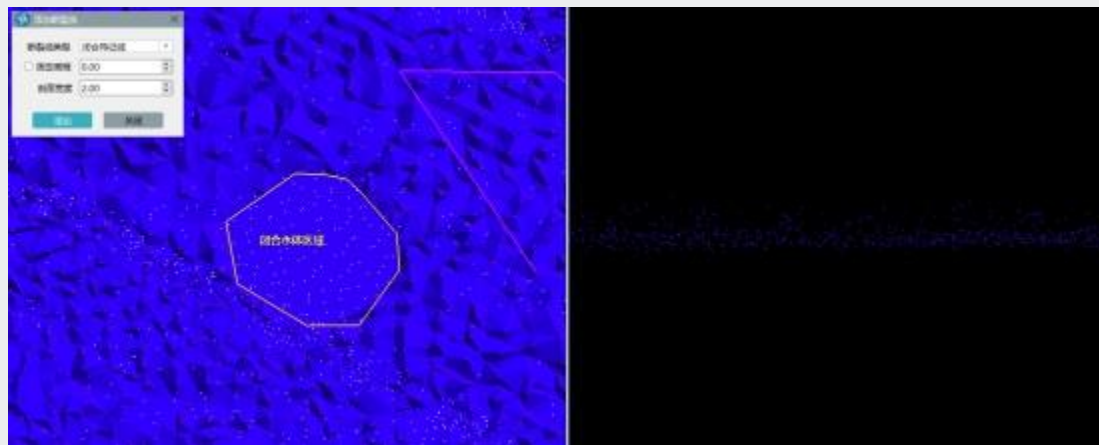
断裂线包括特征线、水体线、坎线、闭合特征线、闭合水体线，并基于此绘制河流断裂线



绘制特征断裂线



河流断裂线

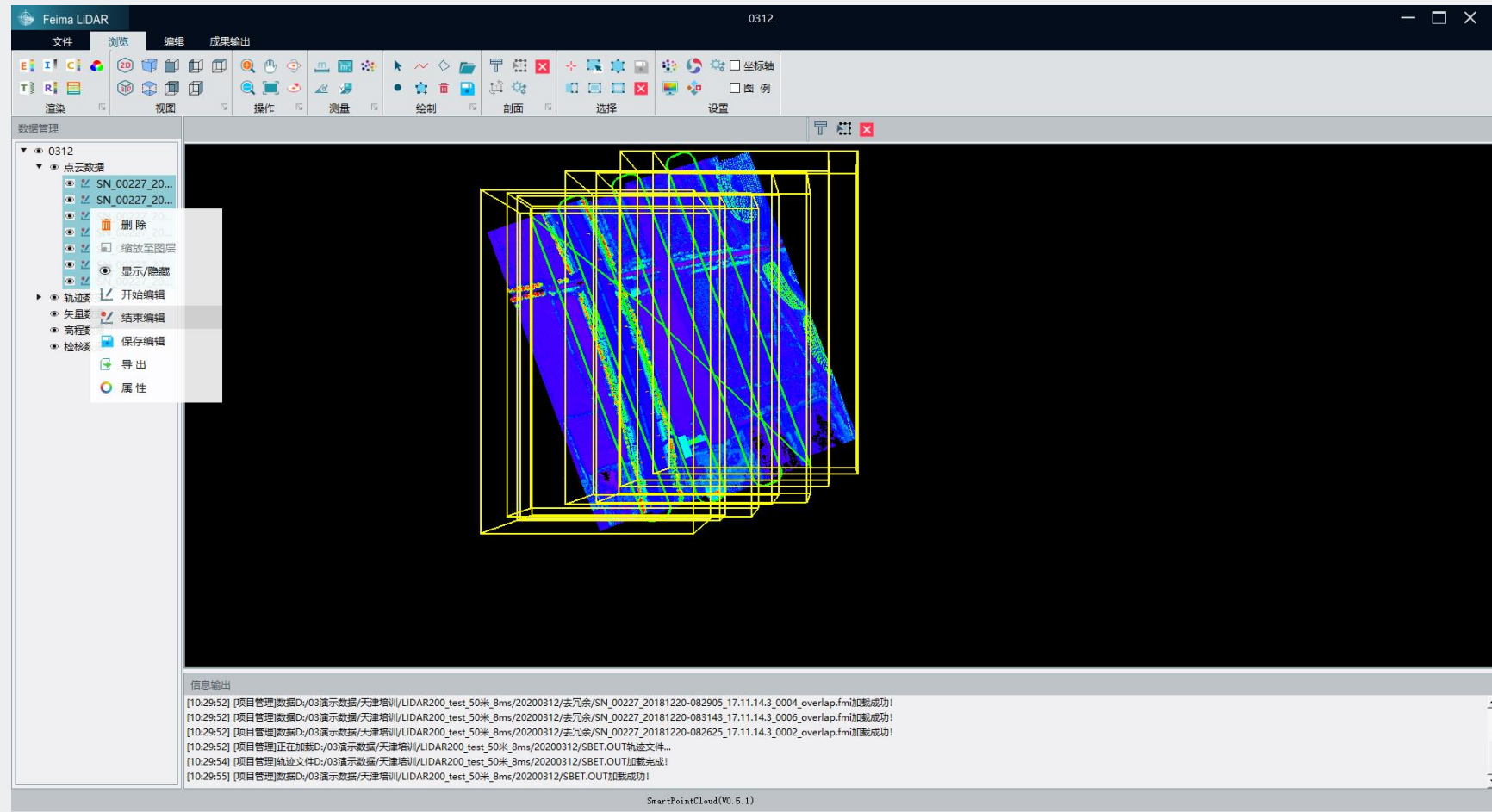


绘制水体断裂线



### 3.点云分类处理

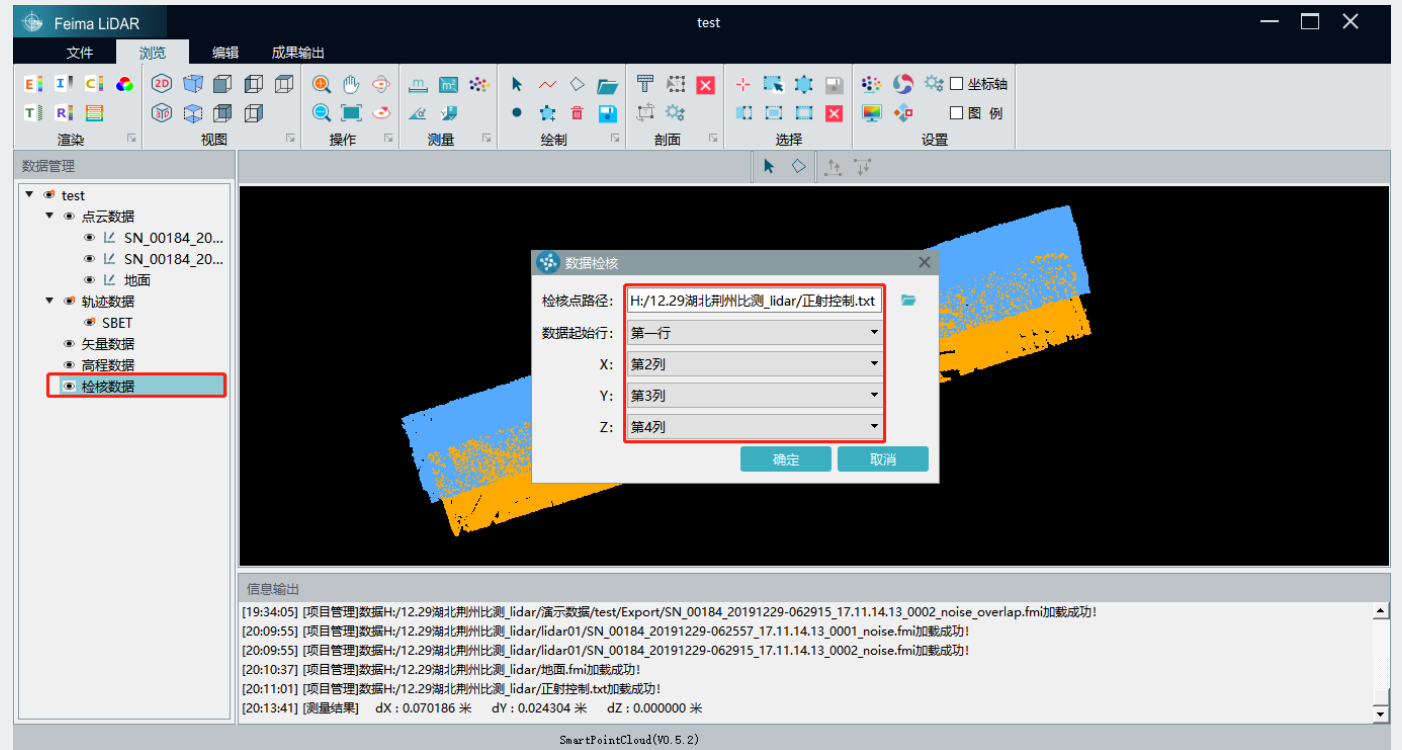
6) 保存/结束编辑：编辑完成后，保存编辑好的点云数据，并结束编辑状态。



## 4.成果检查输出

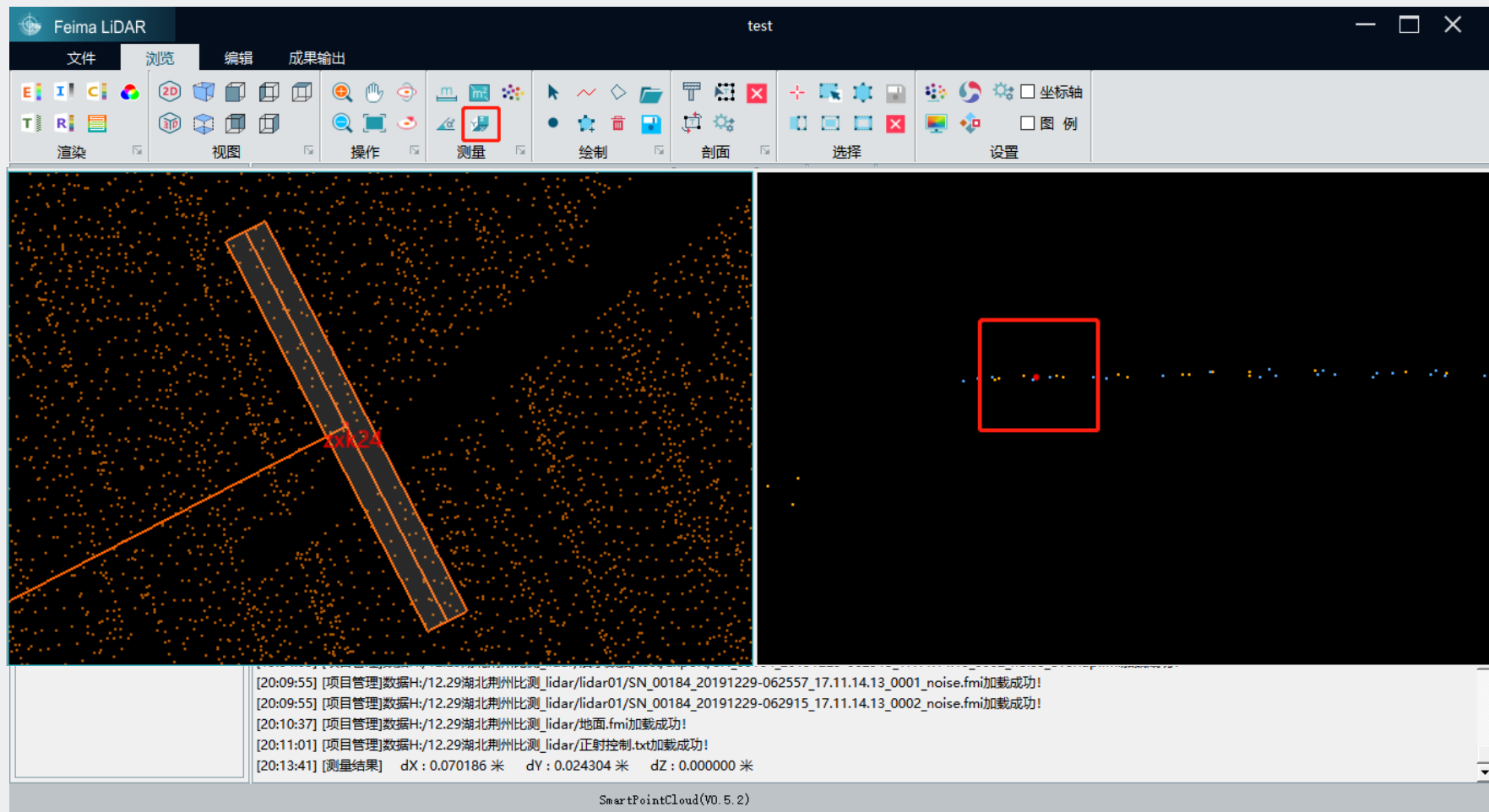
### 1) 点云精度检查

- 右键【检核数据】 - 【添加数据】，选择检核点路径，并设置数据起始行与X/Y/Z列数，导入检核点检核点云精度。
- 如果检核点与点云数据不套合，从以下三方面找原因：
  - a. 请检查点云是否进行坐标转换
  - b. 确认坐标转换参数准确性
  - c. 检查点云滤波是否有误



# 4.成果检查输出

## 点云精度检查



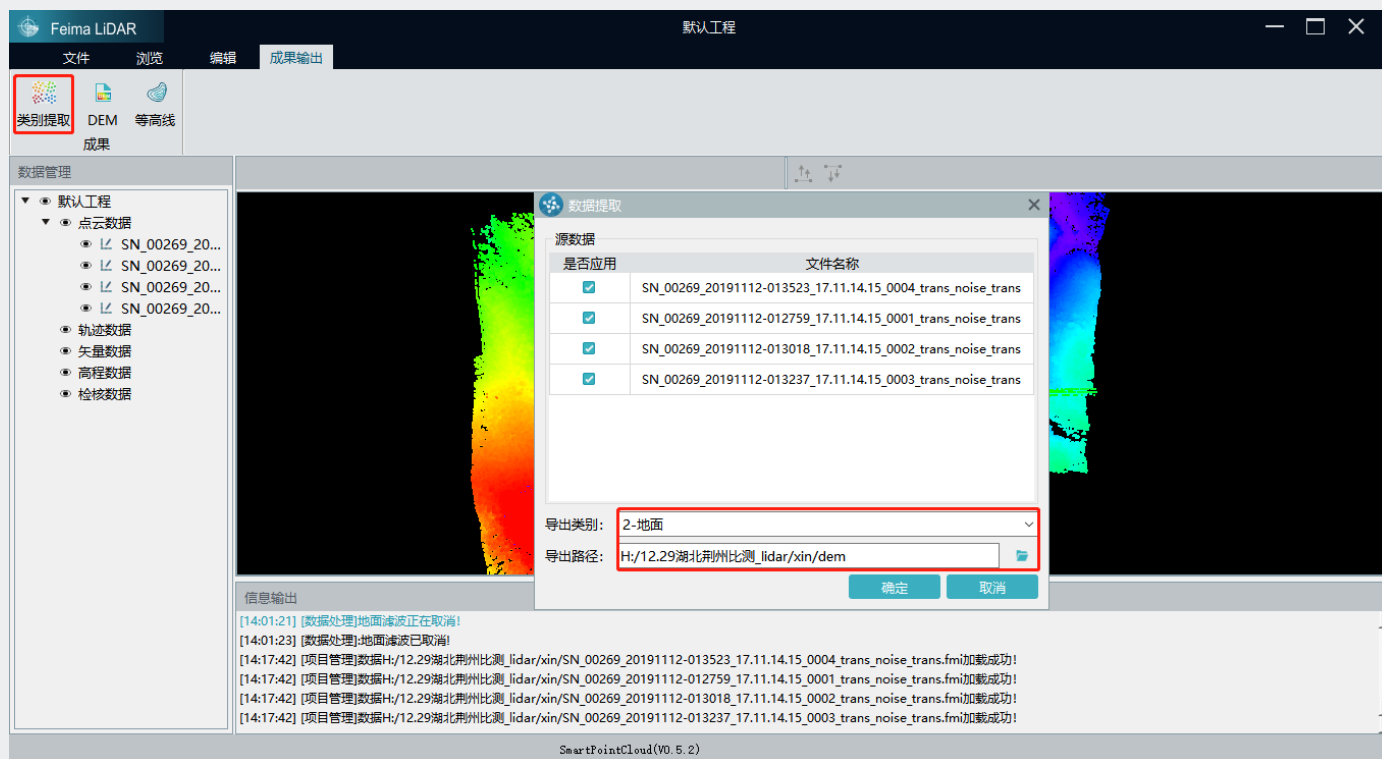
## 4.成果检查输出

### 2) 成果输出

查看三角网和精度无问题，即可输出成果。智点云成果输出包括DEM、等高线、类别提取。

#### a) 类别提取

- 点击【成果输出】-【类别提取】，从整个点云数据中单独提取一个类别或几个类别点云。
- 选择需要导出的点云类别，设置导出路径，点击【确定】导出。

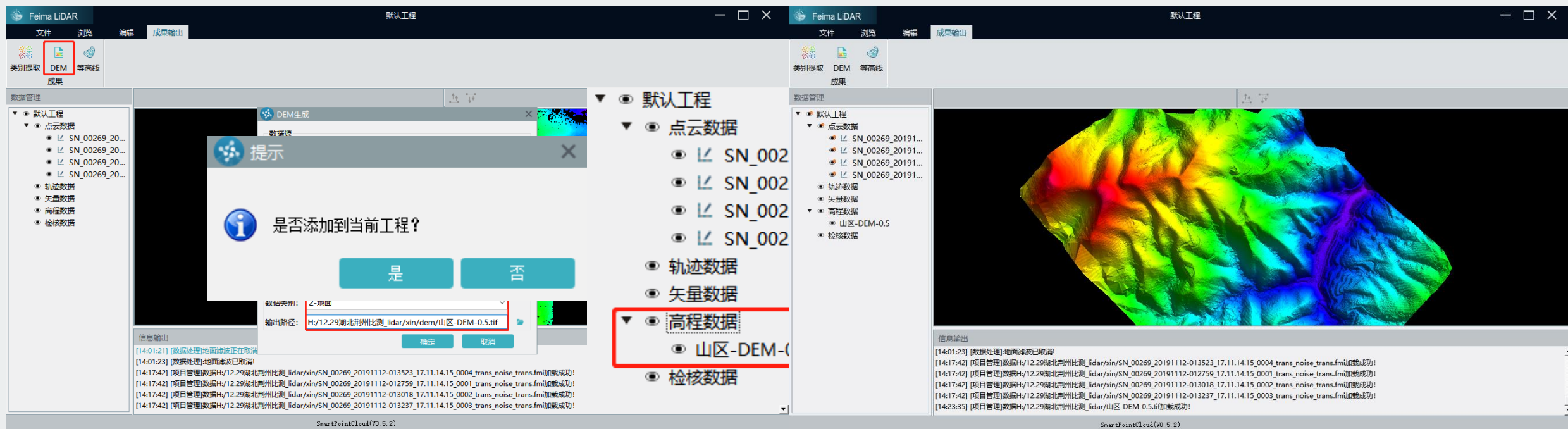




## 4.成果检查输出

### b) DEM输出

- 点击【成果输出】-【DEM】，利用地面点构建并输出DEM，输出DEM格式为.TIF。
- 设置输出DEM的类型，分辨率，选择构建DEM的点云类别（根据DEM的定义，选择地面点构建DEM），设置DEM的输出路径及DEM的文件名，点击【确定】输出DEM。
- 完成DEM输出，软件提示是否加载DEM，点击【是】即可将DEM加载进入工程，DEM在主界面左侧【高程数据】



## 4.成果检查输出

### c) 等高线输出

- 点击【成果输出】-【等高线】，基于工程中加载的DEM生成等高线，输出等高线格式为DXF和SHP。
- 设置等高距和等高线格式，给定输出路径，点击【确定】输出。
- 完成等高线输出，软件提示是否加载等高线，点击【是】即可将等高线加载进入工程，等高线在主界面左侧【矢量数据】

