

全流程遥感影像处理软件： SuperMap ImageX Pro

秦丽娟

超图研究院端产品研发中心 产品经理

2023年6月28日，北京

政策背景

2021年3月，中国在《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中，提出打造全球覆盖、高效运行的通信、导航、**遥感空间基础设施体系**，为行业应用提供先决条件。

市场背景

遥感影像数据市场需求旺盛，**公益卫星、商业卫星**、无人机等多类型遥感影像数据来源不断丰富，卫星遥感产业链协同发展，赋能于**多行业应用**

遥感影像的应用

自然资源

城市规划

环境保护

农业与水利

实景三维



1

信创环境下缺少支撑影像数据产品生产的软件

手动单步执行耗费人力，需要自动化生产影像数据

2

3

不同区域/卫星数据几何偏差情况不一，难以统一处理

如何降低人工操作成本？

4



SuperMap ImageX Pro 2023

Beta版本

目录



01 产品简介

02 自动化生产

03 高精度几何校正

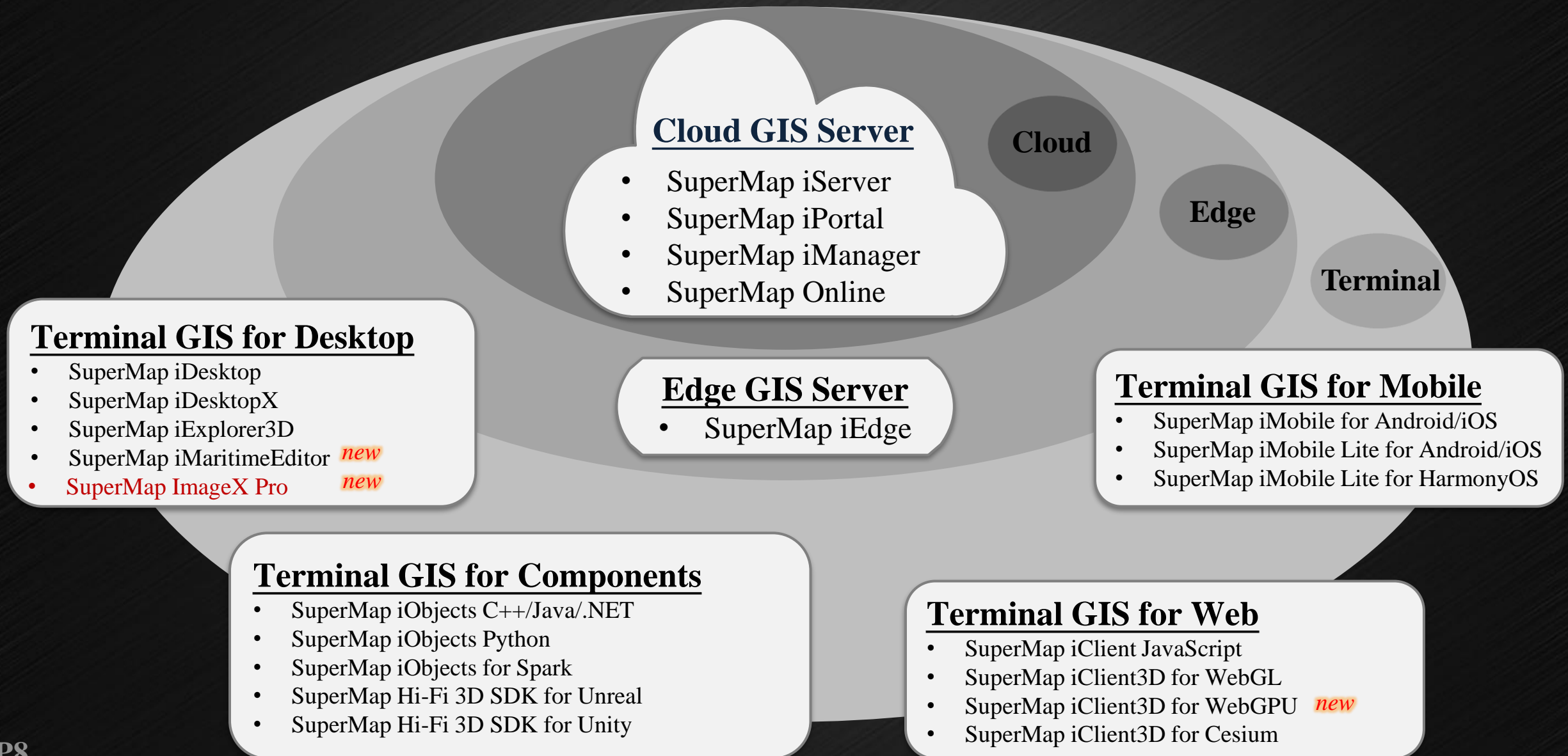
04 低人工影像处理

05 影像处理案例

1

产品简介

SuperMap GIS 2023 “云边端” 产品体系



产品简介

ImageX 面向卫星遥感影像数据，基于摄影测量核心算法，融合了智能化、自动化、高性能计算等技术，提供全流程的DOM、DSM、DEM数据产品生产能力。

自动化

智能化

跨平台

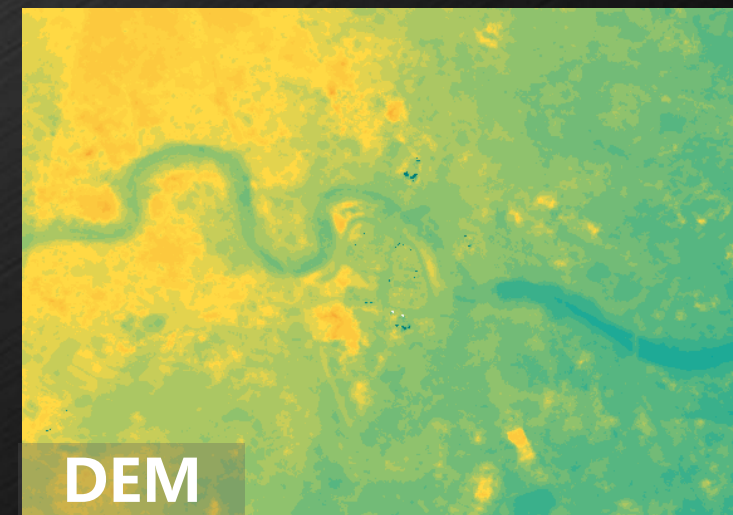
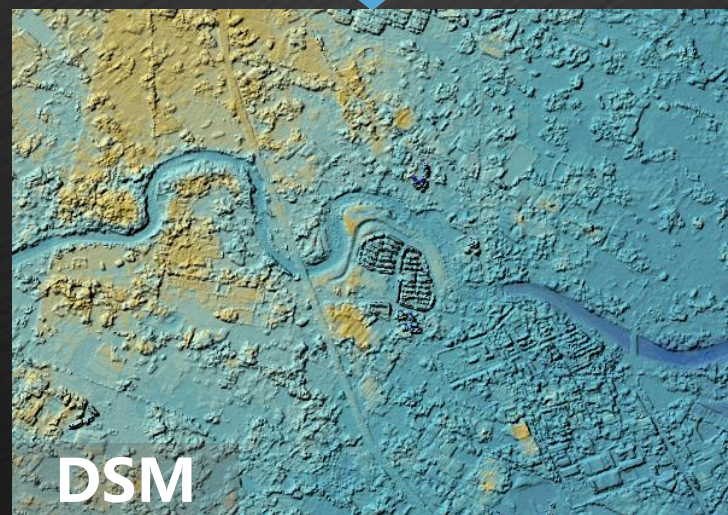
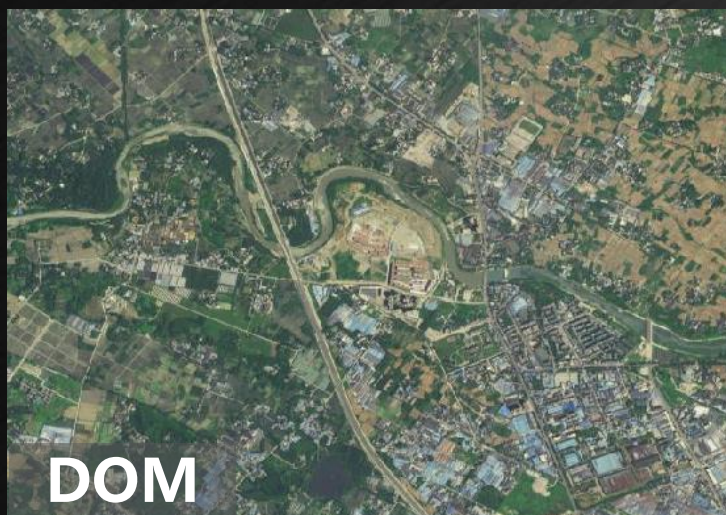
高性能



SuperMap ImageX Pro

产品简介

ImageX 面向卫星遥感影像数据，基于摄影测量核心算法，融合了智能化、自动化、高性能计算等技术，提供全流程的DOM、DSM、DEM数据产品生产能力。



产品简介

提供完整的DOM、DSM、DEM生产流程，包括区域网平差、正射校正、影像融合、构建DSM和生产DEM等功能，同时提供影像数据增强、辐射校正等影像处理工具。

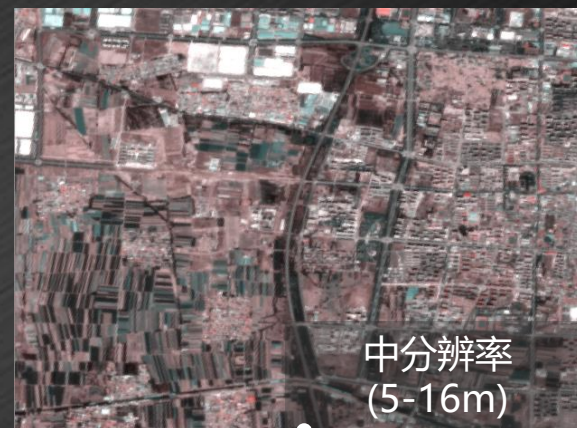


多源数据接入与处理

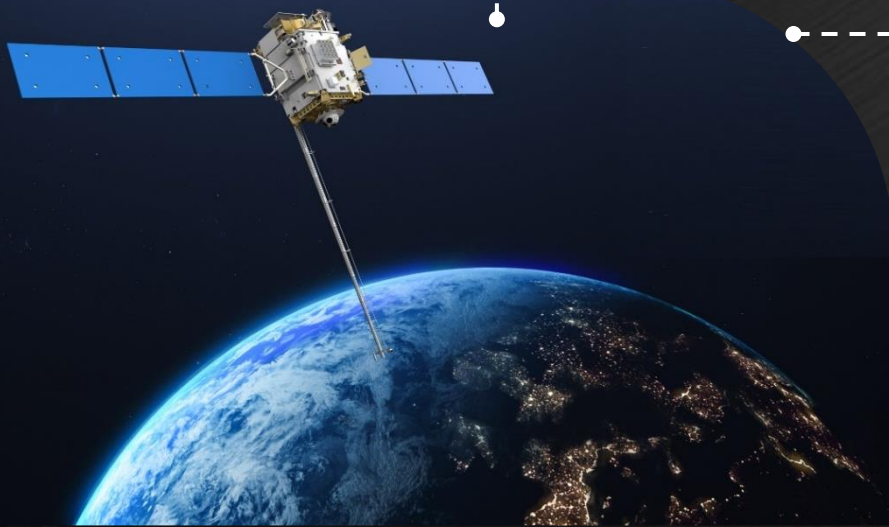
支持处理高分系列、资源系列、北京、高景、吉林、Sentinel、Landsat、IKONOS、WorldView、SPOT等常用卫星遥感数据



- GF-1 PMS
- GF-2 PMS
- GF-6 PMS
- GF-7
- ZY3-01
- ZY3-02
- ZY1-02C HRC
- ZY1-02D
- SuperView-1
- BJ-2
- BJ-3
- JL-1
- IKONOS
- WorldView2
- PeruSat-1
- ...



- GF-1 WFV
- GF-6 WFV
- HJ-2
- Sentinel-2
- SPOT-5
- ...



- Landsat系列
- HJ-1
- CBERS-04
- CBERS-04A
- ...

镶嵌管理与实时显示

基于镶嵌数据集管理数据，实时显示RPC校正结果、匀色结果、构建镶嵌线结果，减少中间数据的输出



✓ 无需数据入库

✓ 实时显示处理效果

✓ 减少中间数据

✓ 支持检索查询

2

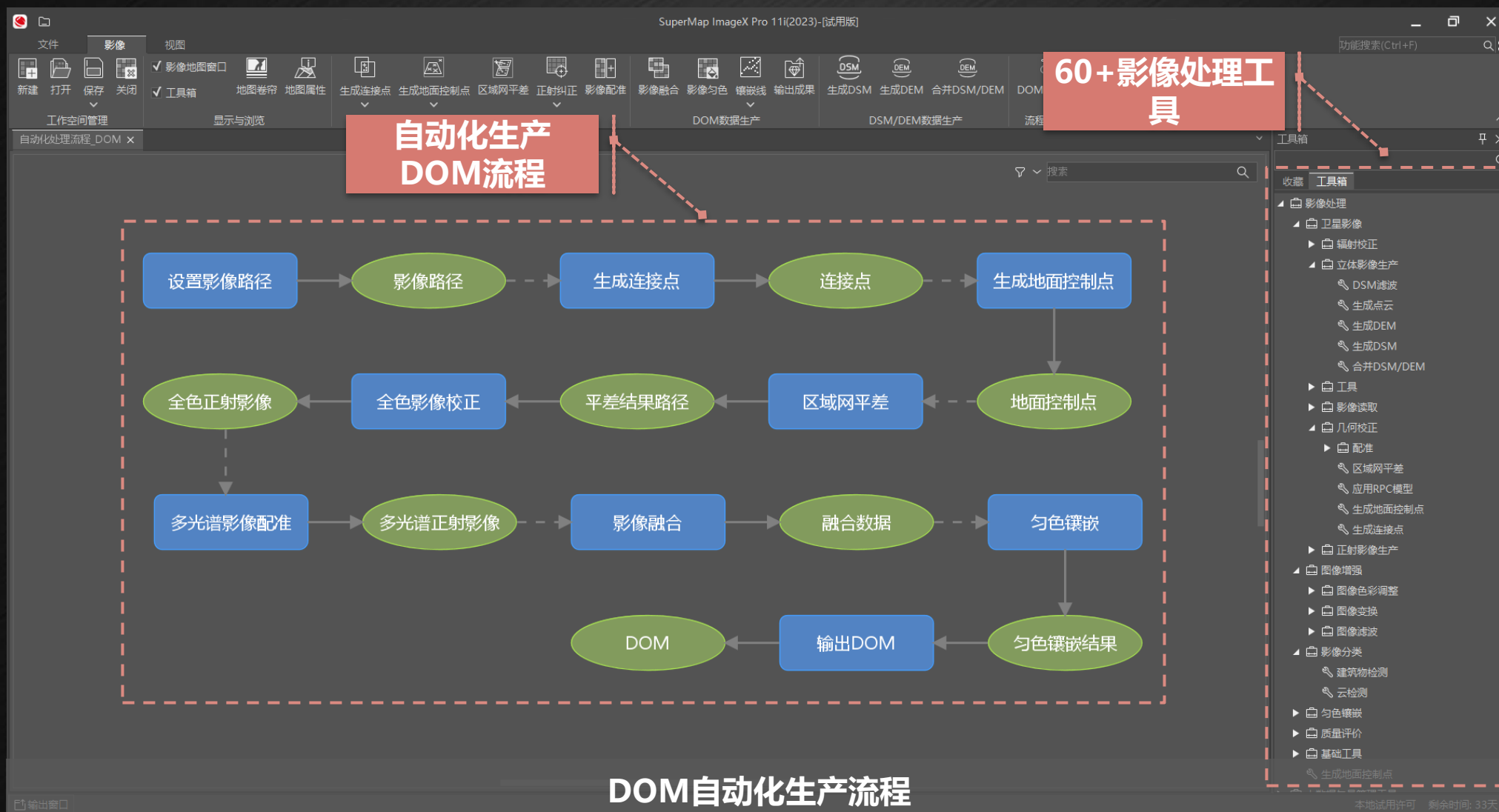
自动化生产

DOM数据常规生产流程



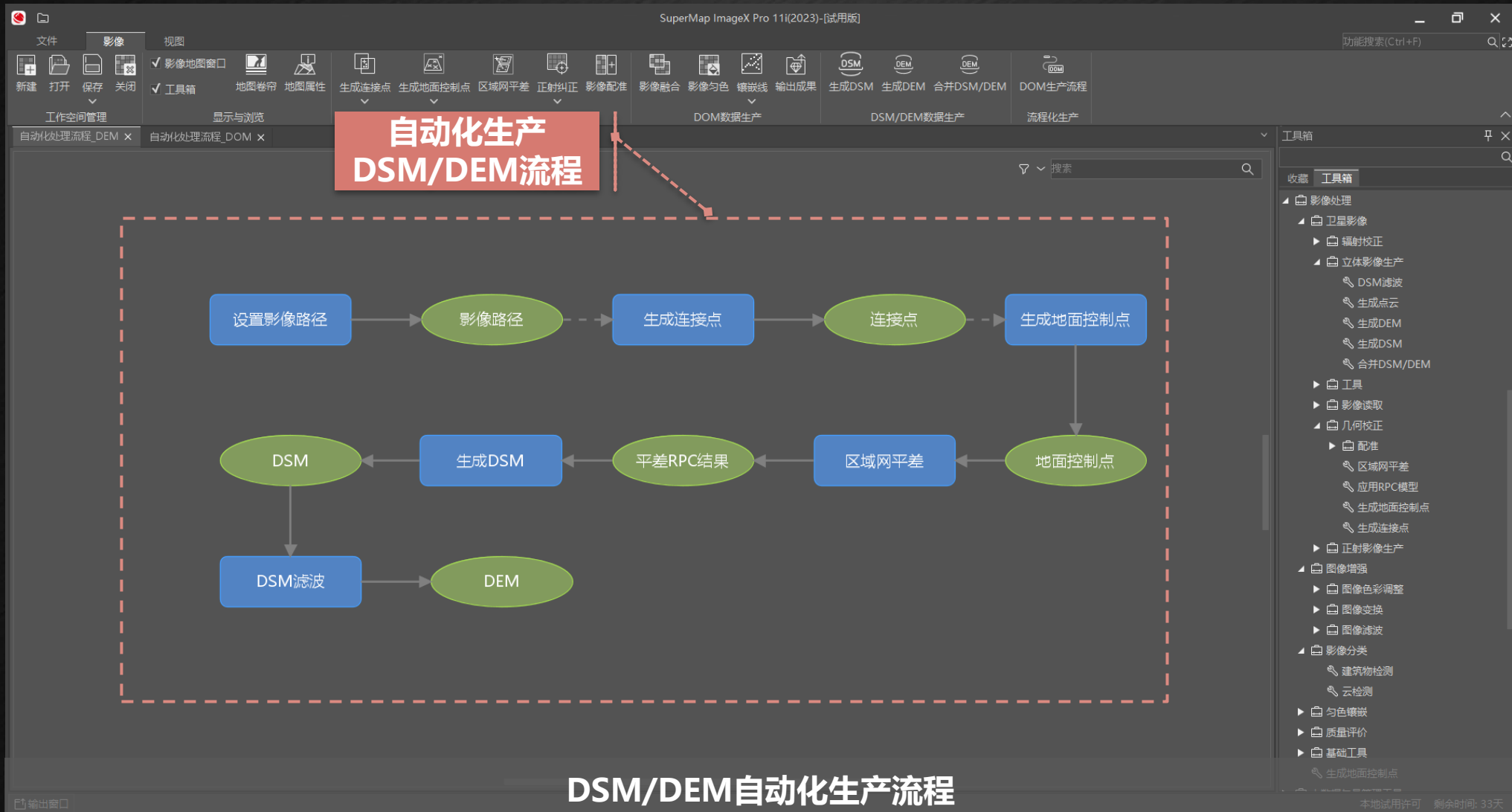
自动化处理流程

ImageX提供自动化、流程式的生产方式，可一键化、无人值守的生产DOM、DSM、DEM数据



自动化处理流程

ImageX提供自动化、流程式的生产方式，可一键化、无人值守的生产DOM、DSM、DEM数据





断点调试



灵活可定制



智能右键菜单



单步执行



快捷查看结果

自动化处理流程

SuperMap ImageX Pro 11i(2023)-[试用版]

断点调试

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro 11i(2023) interface with an automated workflow diagram. The workflow consists of the following steps:

- 设置影像路径 (Set Image Path) -> 影像路径 (Image Path)
- 生成连接点 (Generate Connection Points) -> 地面控制点 (Ground Control Points)
- 地面控制点 (Ground Control Points) -> 网平差 (Network Adjustment)
- 网平差 (Network Adjustment) -> 影像融合 (Image Fusion)
- 影像融合 (Image Fusion) -> 融合数据 (Fused Data)
- 融合数据 (Fused Data) -> 匀色镶嵌 (Color Balancing Mosaic)
- 匀色镶嵌 (Color Balancing Mosaic) -> 匀色镶嵌结果 (Color Balancing Mosaic Result)
- 匀色镶嵌结果 (Color Balancing Mosaic Result) -> 输出DOM (Output DOM)
- 输出DOM (Output DOM) -> DOM (DOM)

The '生成连接点' (Generate Connection Points) node is highlighted with a red dot, and a context menu is open over it, showing options such as '添加断点' (Add Breakpoint), '执行到此节点' (Execute to this node), '从此节点执行' (Execute from this node), '复制' (Copy), '迭代模式' (Iterative mode), '重命名' (Rename), '创建分组' (Create group), '删除' (Delete), '创建标注' (Create annotation), '创建变量' (Create variable), '定位工具' (Positioning tool), and '参数设置' (Parameter settings).

The right-hand side of the interface shows the '参数设置' (Parameter Settings) panel for the '生成连接点' (Generate Connection Points) tool, with the following settings:

- 生成连接点-云掩膜数据集: 控制点
- 生成连接点-结果点密集程度: 中等
- 生成连接点-影像匹配方法: SIFT
- 生成连接点-高程数据类型: SRTM V4
- 生成连接点-固定高程值: 0.0
- 生成连接点-用户DEM数据: [Empty]
- 生成连接点-建筑物掩膜检测: [Checked]
- 生成连接点-并行数: 4
- 生成连接点-影像平面精度: 高

自动化处理流程

断点调试

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro software interface. The main workspace shows a workflow diagram with the following steps:

- 设置影像路径 (Set Image Path) - 影像路径 (Image Path) - 生成连接点 (Generate Connection Points) - 连接点 (Connection Points) - 生成地面控制点 (Generate Ground Control Points)
- 地面控制点 (Ground Control Points) - 区域网平差 (Bundle Adjustment) - 平差结果路径 (Adjustment Results Path) - 全色影像校正 (Color Image Correction) - 全色正射影像 (Color Orthorectified Image)
- 多光谱影像配准 (Multispectral Image Registration) - 多光谱正射影像 (Multispectral Orthorectified Image) - 影像融合 (Image Fusion) - 融合数据 (Fusion Data) - 匀色镶嵌 (Color Balancing Mosaic)

The '生成连接点' step is highlighted with a red dot, indicating a break point for debugging. The right panel shows the '生成连接点' tool settings, including data source, data set, and various parameters like '生成连接点-云掩膜数据集' and '生成连接点-用户DEM数据'.

The bottom panel shows the '任务管理' (Task Management) section with a list of tasks and their progress:

名称	进度
自动化处理流程_DOM(06-24 15:01:56)	100%
自动化处理流程_DOM(06-24 14:57:55)	100%
DOMTest0623_2023.06.24.015811826	
DOMTest0623_2023.06.23.222101719	
输出DOM_2023.06.23.221811493	
DOMTest0623_2023.06.23.221229945	
DOMTest0623_2023.06.23.220708938	
输出DOM_2023.06.23.220558632	

The '执行日志' (Execution Log) section shows the following details:

```
执行日志
工具 生成连接点 执行结果如下:
--outputs
----output
-----name:生成连接点-结果连接点数据集
-----value:
IGYJ7qczJOBBCUhhohgYG2vI2bV4xw5dBP4j3G/LrKu4dA2WSN3mD+SxF3EGNMuleBKHwvzwzaEOTCA3e5NyY/Qi3W5SIbnqsl
工具“生成连接点”执行状态:已完成
2023-06-24 15:02:00, 模型 自动化处理流程_DOM 执行成功.
总耗时: 3秒
```

自动化处理流程

单步执行

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro 11i(2023) software interface. The main window shows a workflow diagram for automated processing. The workflow consists of the following steps:

- 设置影像路径 (Set Image Path) -> 影像路径 (Image Path)
- 生成连接点 (Generate Connection Points) -> 连接点 (Connection Points)
- 生成地面控制点 (Generate Ground Control Points)
- 区域网平差 (Block Adjustment)
- 平差结果路径 (Block Adjustment Results Path)
- 全色影像校正 (Color Image Correction)
- 全色正射影像 (Color Orthorectified Image)
- 多光谱影像配准 (Multispectral Image Registration)
- 多光谱正射影像 (Multispectral Orthorectified Image)
- 影像融合 (Image Fusion)
- 融合数据 (Fused Data)
- 输出DOM (Output DOM)

The '影像融合' (Image Fusion) dialog box is open, showing the following parameters:

- 融合方法: Pansharp
- 重采样方法: 双线性内插法
- 分辨率: 使用原始分辨率
- 坐标系设置: GCS_WGS_1984
- 文件类型: Tiff/GeoTIFF
- 压缩方式: NONE
- 并行数: 10
- 保存路径: C:\GISTC2023\lamgeData\MyWorkspace_4\DOM\Fuse

The '影像融合' dialog box also contains a table of matched images:

序号	多光谱影像	RPC状态	全色影像	RPC状态
✓ 1	SV1-01_20171021_L2A0000192759_1109170...	已更新	SV1-01_20171021_L2A0000192759_1109170...	已更新
✓ 2	SV1-01_20171021_L2A0000192762_1109170...	已更新	SV1-01_20171021_L2A0000192762_1109170...	已更新
✓ 3	SV1-01_20171029_L2A0000187782_1109170...	已更新	SV1-01_20171029_L2A0000187782_1109170...	已更新
✓ 4	SV1-01_20171029_L2A0000187792_1109170...	已更新	SV1-01_20171029_L2A0000187792_1109170...	已更新
✓ 5	SV1-01_20171029_L2A0000192775_1109170...	已更新	SV1-01_20171029_L2A0000192775_1109170...	已更新

The '输出DOM' (Output DOM) step is highlighted with a red box, and a context menu is open over it, showing options such as '添加断点', '单独执行此功能', '执行到此节点', '从此节点执行', '复制', '迭代模式', '重命名', '创建分组', '删除', '创建标注', '创建变量', '定位工具', and '参数设置'.

自动化处理流程

流程可定制

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro 11i(2023) software interface. The main workspace shows a workflow diagram with the following steps:

- 设置影像路径 (Set Image Path) -> 影像数据 (Image Data) -> 生成连接点 (Generate Connection Points) -> 连接点 (Connection Points) -> 生成地面控制点 (Generate Ground Control Points)
- 地面控制点 (Ground Control Points) -> 区域网平差 (Block Adjustment) -> 平差结果 (Adjustment Results) -> 全色影像校正 (Color Image Correction) -> 全色正射影像 (Color Orthorectified Image)
- 全色正射影像 (Color Orthorectified Image) -> 多光谱影像校正 (Multispectral Image Correction) -> 多光谱正射影像 (Multispectral Orthorectified Image) -> 影像融合 (Image Fusion) -> 融合影像 (Fused Image) -> 匀色镶嵌 (Color Balancing and Mosaicking)
- 匀色镶嵌 (Color Balancing and Mosaicking) -> 匀色镶嵌影像 (Color Balanced and Mosaicked Image) -> 成果输出 (Output Results) -> DOM (DOM)
- DOM (DOM) -> 发布影像服务 (Publish Image Service) -> 服务地址 (Service Address)

The '发布影像服务' (Publish Image Service) step is highlighted with a red dashed box. A red box at the bottom left contains the text '增加影像服务发布' (Add Image Service Publishing) with an arrow pointing to the '发布影像服务' step.

The right-hand side of the interface shows the '参数设置' (Parameter Settings) panel for '发布影像服务' (Publish Image Service). The settings include:

- 发布影像服务 (Publish Image Service)
- IServer服务地址 (IServer Service Address): localhost/8090
- 用户令牌 (User Token): WI69FBVA274DVG
- 服务名称 (Service Name): DOM
- 服务类型 (Service Type): OpenAPI-影像服务
- 数据源连接信息 (Data Source Connection Information)
- 影像集合ID (Image Collection ID)
- 坐标参考 (EPSG 编码) (Coordinate Reference (EPSG Code))
- 清单文件路径 (Manifest File Path)
- 影像文件列表 (Image File List): 1 成果输出-DOM
- 影像风格模板路径 (Image Style Template Path)
- 工具箱 (Toolbox) and 参数设置 (Parameter Settings) tabs are visible at the bottom.

自动化处理流程

流程可定制

```
graph TD; A[设置影像路径] --> B(影像路径); B --> C[生成连接点]; C --> D(连接点); D --> E[生成地面控制点]; E --> F(地面控制点); F --> G[区域网平差]; G --> H(平差结果路径); H --> I[全色影像校正]; I --> J(全色正射影像); J --> K[多光谱影像配准]; K --> L(多光谱正射影像); L --> M[影像融合]; M --> N(融合数据); N --> O[匀色镶嵌]; O --> P(匀色镶嵌结果); P --> Q[输出DOM]; Q --> R(DOM); R --> S[建筑物检测]; S --> T(结果数据集);
```

参数设置

建筑物检测

源影像数组:

数据集	数据源
1 输出DOM-DOM	

结果数据源: MemoryDataSource

结果数据集名称: Buildings

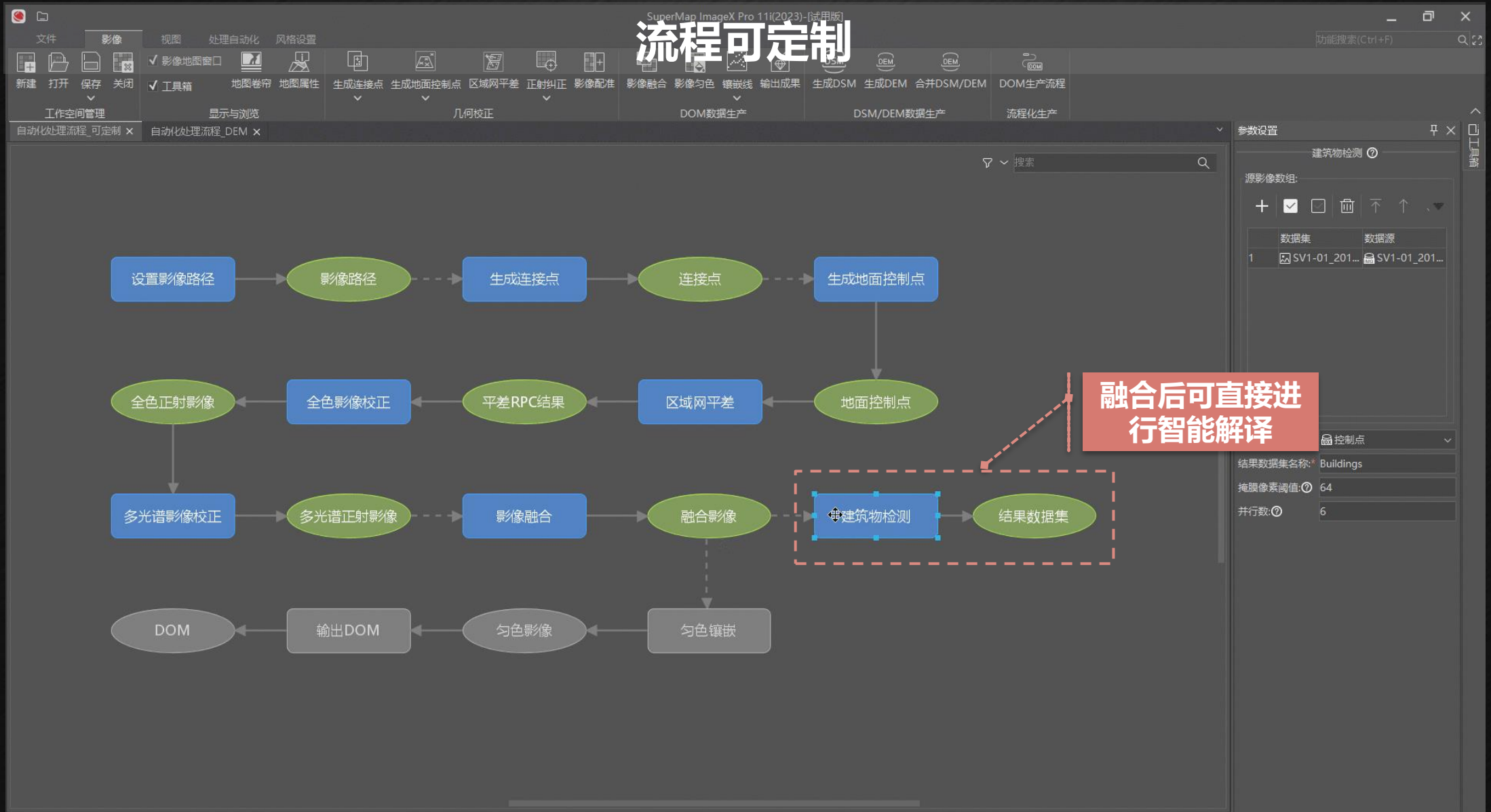
掩膜像素阈值: 64

并行数: 1

增加影像智能解译

自动化处理流程

SuperMap ImageX Pro 11i(2023)-[试用版]
流程可定制



自动化处理流程

快捷查看结果

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro 11i(2023) interface. The top toolbar includes various processing tools such as '生成连接点', '生成地面控制点', '区域网平差', '正射纠正', '影像融合', '影像匀色', '镶嵌线', '输出成果', '生成DSM', '生成DEM', '合并DSM/DEM', and 'DOM生产流程'. The main workspace is divided into two panels: a workflow diagram on the left and a map view on the right.

The workflow diagram, titled 'DOM自动化处理流程', consists of the following steps:

- 设置影像路径 (Set image path) -> 影像路径 (Image path)
- 生成连接点 (Generate connection points) -> 连接点 (Connection points)
- 生成地面控制点 (Generate ground control points) -> 地面控制点 (Ground control points)
- 区域网平差 (Block adjustment) -> 平差结果路径 (Adjustment result path)
- 全色影像校正 (Color image correction) -> 全色正射影像 (Color orthorectified image)
- 多光谱影像校正 (Multispectral image correction) -> 多光谱正射影像 (Multispectral orthorectified image)
- 影像融合 (Image fusion) -> 融合数据 (Fusion data)
- 匀色镶嵌 (Color balancing and mosaicking) -> 匀色镶嵌结果 (Color balancing and mosaicking result)
- 输出DOM (Output DOM) -> DOM

A red dashed arrow points from the 'DOM' node in the workflow to the map view, with a red box containing the text '双击节点查看结果' (Double-click node to view result).

The map view, titled 'OrthoFormMap X', shows an aerial orthorectified image of a city area with a river and a lake. The bottom status bar indicates: '选择个数: 0 比例尺: 1:10,956 经度: 114.1082°, 纬度: GCS_WGS_1984 中心点: 114.10598430358 22.714445555812'.

自动化处理流程

右键菜单智能显示

The screenshot displays the SuperMap iDesktopX 11i(2023) software interface. The main workspace shows an automation workflow diagram with the following steps:

- 设置影像路径 (Set Image Path) -> 影像路径 (Image Path)
- 生成连接点 (Generate Connection Points) -> 连接点 (Connection Points)
- 生成地面控制点 (Generate Ground Control Points) -> 地面控制点 (Ground Control Points)
- 区域网平差 (Area Network Adjustment) -> 平差结果路径 (Adjustment Results Path)
- 全色影像校正 (Color Image Correction) -> 全色正射影像 (Color Orthorectified Image)
- 多光谱影像配准 (Multispectral Image Registration) -> 多光谱正射影像 (Multispectral Orthorectified Image)
- 影像融合 (Image Fusion) -> 融合数据 (Fusion Data)
- 匀色镶嵌 (Color Balancing Mosaic) -> 匀色镶嵌结果 (Color Balancing Mosaic Result)
- 输出DOM (Output DOM) -> DOM

A context menu is open over the '生成地面控制点' step, listing the following options:

- 添加断点 (Add Breakpoint)
- 单独执行此功能 (Execute this function separately)
- 执行到此节点 (Execute to this node)
- 从此节点执行 (Execute from this node)
- 控制点管理 (Control Point Management) - highlighted with a red dashed box
- 复制 (Copy)
- 迭代模式 (Iteration Mode)
- 重命名 (Rename)
- 创建分组 (Create Group)
- 删除 (Delete)
- 创建标注 (Create Annotation)
- 创建变量 (Create Variable)
- 定位工具 (Location Tool)
- 参数设置 (Parameter Settings)

On the right side of the interface, a '控制点管理' (Control Point Management) panel is visible, showing parameters for '生成地面控制点-云掩膜数据集' (Generate Ground Control Points - Cloud Mask Dataset).

自动化处理流程

右键菜单智能显示

The screenshot displays the SuperMap iDesktopX 11i(2023) software interface. The main window shows an automation workflow diagram with the following steps:

- 设置影像路径 (Set Image Path) -> 影像路径 (Image Path)
- 生成连接点 (Generate Connection Points) -> 连接点 (Connection Points)
- 生成地面控制点 (Generate Ground Control Points) -> 地面控制点 (Ground Control Points)
- 区域网平差 (Block Adjustment) -> 平差结果路径 (Adjustment Result Path)
- 全色影像校正 (Color Image Correction) -> 全色正射影像 (Color Orthorectified Image)
- 多光谱影像配准 (Multispectral Image Registration) -> 多光谱正射影像 (Multispectral Orthorectified Image)
- 影像融合 (Image Fusion) -> 匀色镶嵌 (Color Balancing Mosaic)
- 匀色镶嵌结果 (Color Balancing Mosaic Result)
- DOM (DOM)

A context menu is open over the '影像融合' (Image Fusion) step, listing the following options:

- 添加断点 (Add Breakpoint)
- 单独执行此功能 (Execute this function separately)
- 执行到此节点 (Execute to this node)
- 从此节点执行 (Execute from this node)
- 影像匀色 (Image Color Balancing)
- 构建镶嵌线 (Build Mosaic Line)
- 复制 (Copy)
- 迭代模式 (Iterative Mode)
- 重命名 (Rename)
- 创建分组 (Create Group)
- 删除 (Delete)
- 创建标注 (Create Annotation)
- 创建变量 (Create Variable)
- 定位工具 (Location Tool)
- 参数设置 (Parameter Settings)

A red callout box highlights the '影像匀色' and '构建镶嵌线' options with the text: **融合后可进行匀色/构建镶嵌线** (After fusion, color balancing/mosaic building can be performed).

The right sidebar shows the '参数设置' (Parameter Settings) panel for '影像融合' (Image Fusion), with '融合方法' (Fusion Method) set to 'Pansharp' and '重采样方法' (Resampling Method) set to '双线性内插法' (Bilinear Interpolation).

自动化处理流程示例

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro 11i(2023) interface with an automated workflow for generating a Digital Orthophoto Map (DOM). The workflow is visualized as a sequence of steps in a flowchart:

- 设置影像路径 (Set Image Path) → 影像路径 (Image Path)
- 生成连接点 (Generate Connection Points) → 连接点 (Connection Points)
- 生成地面控制点 (Generate Ground Control Points) → 地面控制点 (Ground Control Points)
- 区域网平差 (Block Adjustment) → 平差结果路径 (Adjustment Result Path)
- 全色影像校正 (Color Image Correction) → 全色正射影像 (Color Orthorectified Image)
- 多光谱影像配准 (Multispectral Image Registration) → 多光谱正射影像 (Multispectral Orthorectified Image)
- 影像融合 (Image Fusion) → 融合数据 (Fusion Data)
- 匀色镶嵌 (Color Balancing Mosaic) → 匀色镶嵌结果 (Color Balancing Mosaic Result)
- 输出DOM (Output DOM) → DOM

The '任务管理' (Task Management) panel at the bottom left shows the execution progress of the workflow, with the main task '自动化处理流程_DOM_0625' completed at 100%. The '执行日志' (Execution Log) panel at the bottom right provides details of the execution, including the output path for the DOM and the completion time.

```
执行日志
* 输出DOM *
工具 输出DOM 执行结果如下:
--outputs
----output
-----name:生成镶嵌影像-结果影像数据集
-----value:
IGYJ7qcZjOBCUhoHgYG2vNOhcWH6PU5HcEETIFEHVnd3YXa8pfyoJ3QYIstrMGr8CQcr3sEvt/ypAKFmSeIMLcCVAKcNIMdz84rIUyfcdo79NyAT5JuC
工具"输出DOM"执行状态:已完成
2023-06-25 03:35:02. 模型 自动化处理流程_DOM_0625 执行成功.
总耗时: 1分钟 21秒
```

3

高精度几何纠正

几何校正

原始影像数据会存在一定的几何误差，需要进行几何校正使其达到应用的几何精度要求。



相邻原始影像位置偏差



原始与基准影像位置偏差

几何校正

不同来源、不同区域的原始遥感影像几何精度不一，如何统一处理？弱纹理区域精度较低，如何提升弱纹理区域的精度？



AI语义辅助



AI匹配算法



连接点控制点编辑



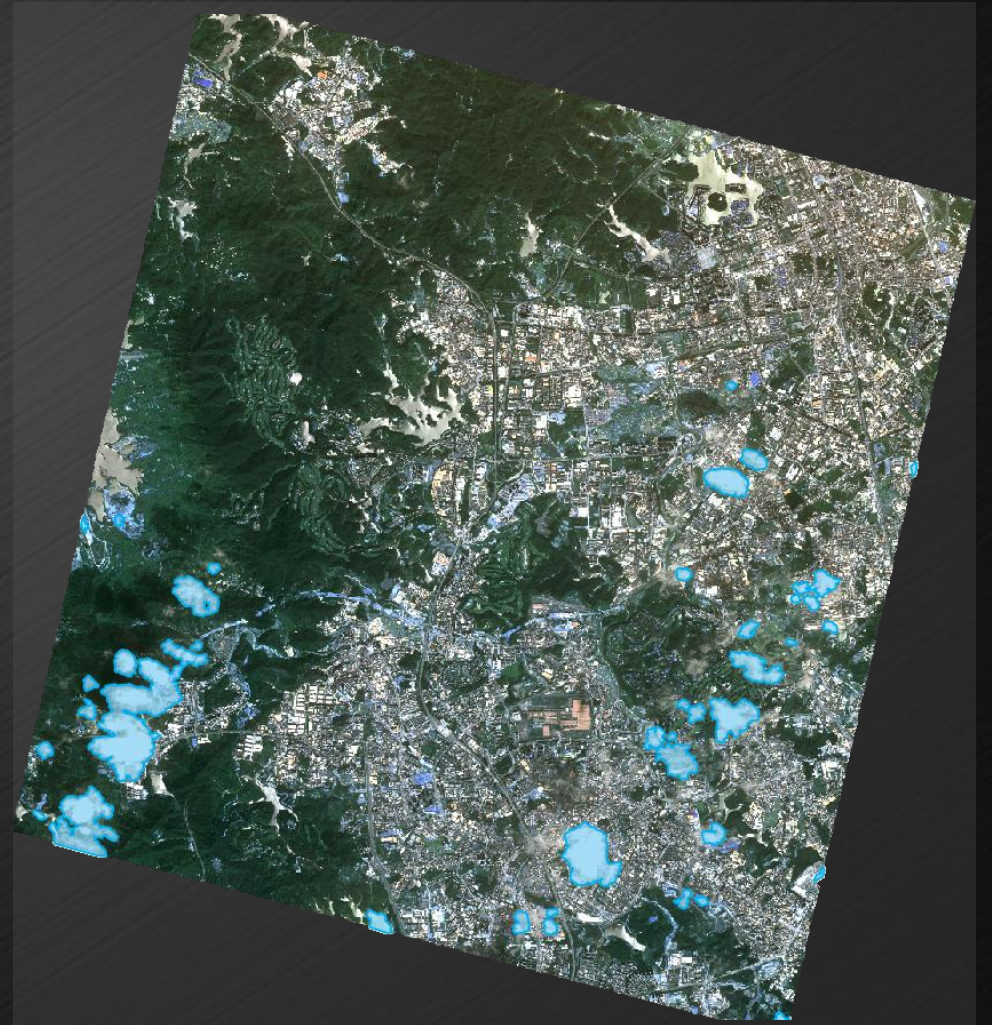
导入控制点

3-1 AI语义辅助——云检测

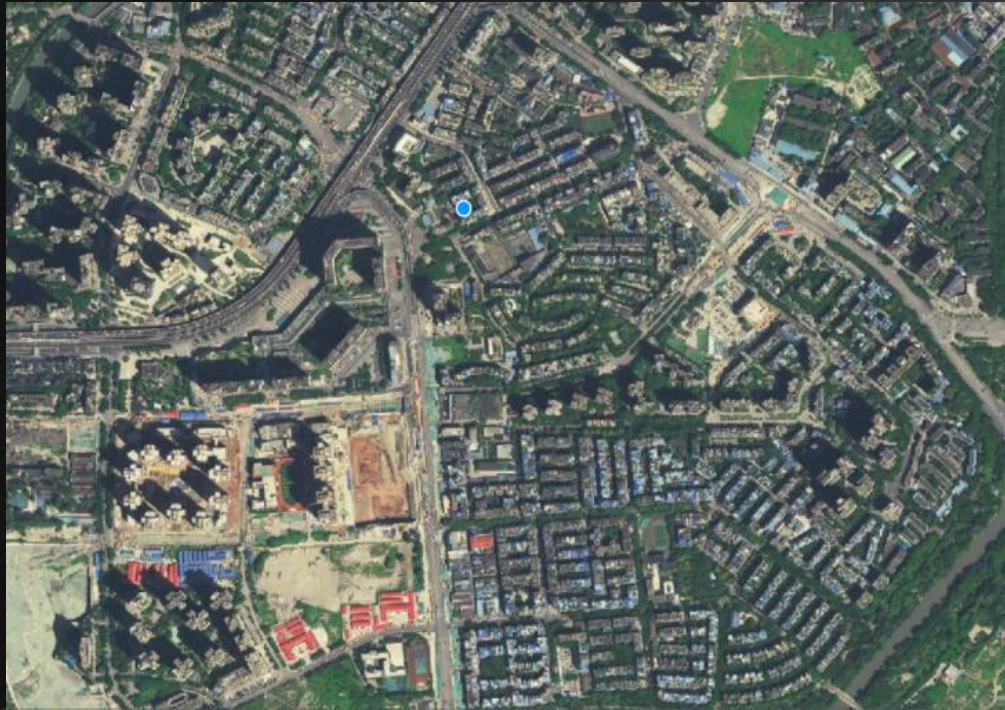
原始影像



AI语义提取云层区域



3-1 AI语义辅助——建筑检测



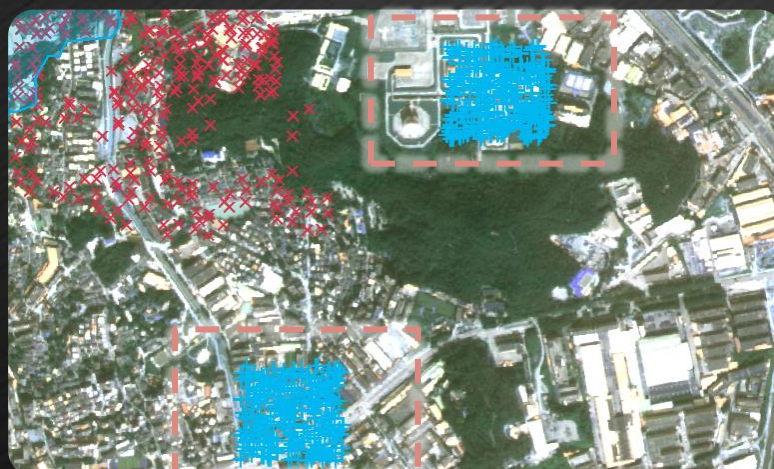
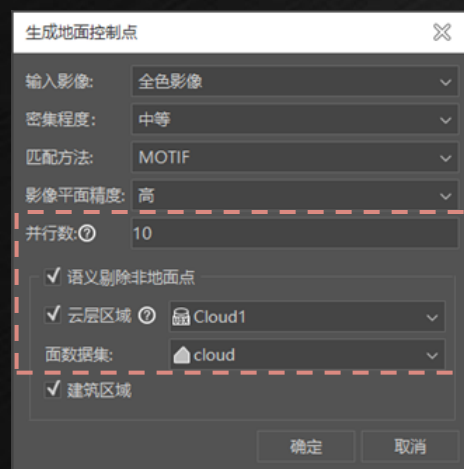
原始影像



AI语义提取建筑物区域

3-1 AI语义辅助——剔除云层区域点

生成连接点、地面控制点，可基于AI语义信息，自动剔除建筑区域和云层区域的点



3-1 AI语义辅助

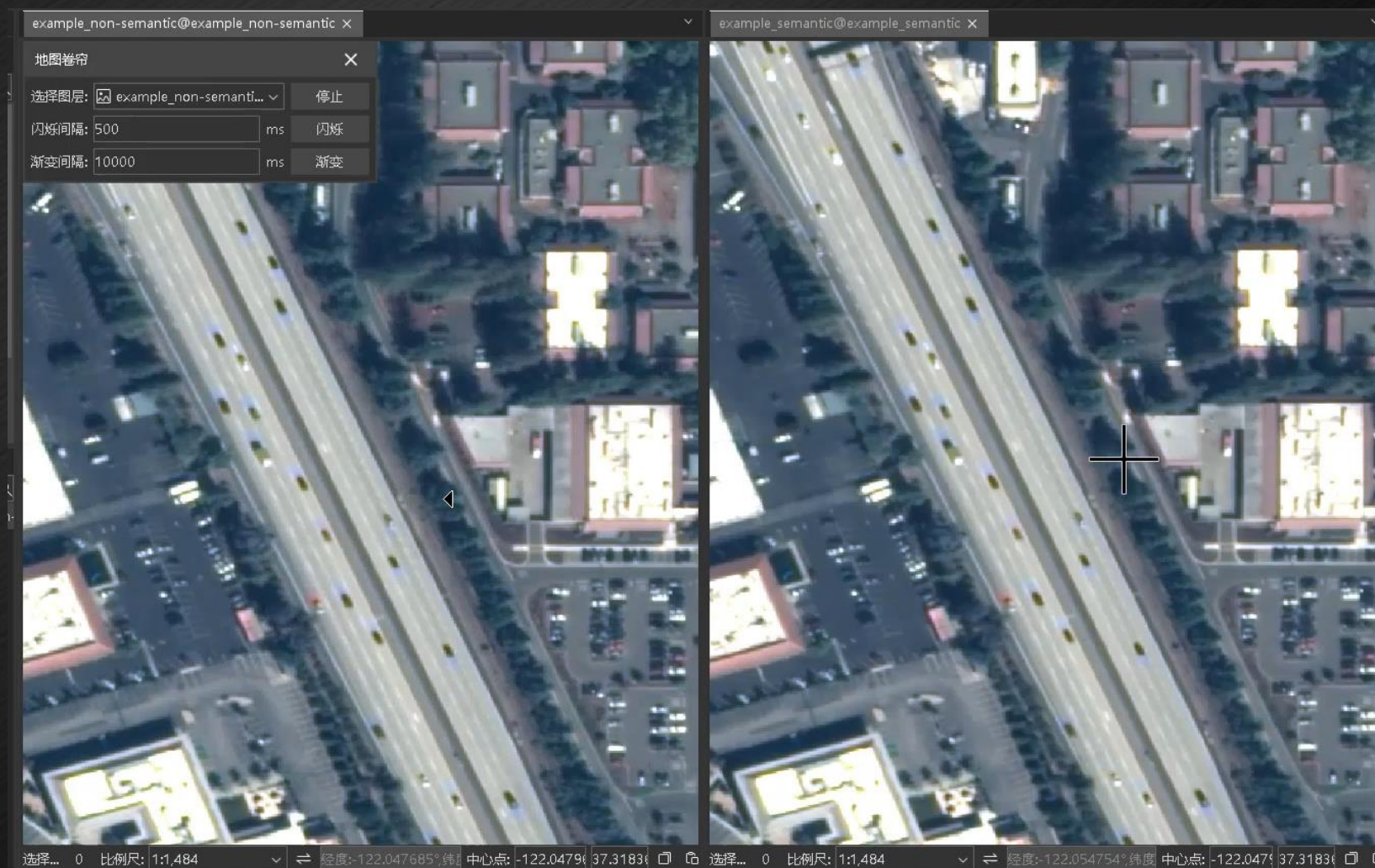
传统方法与AI语义辅助精度对比



传统几何处理技术



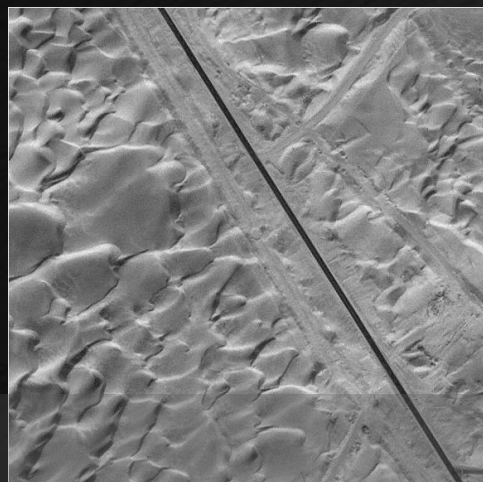
AI语义辅助几何处理技术



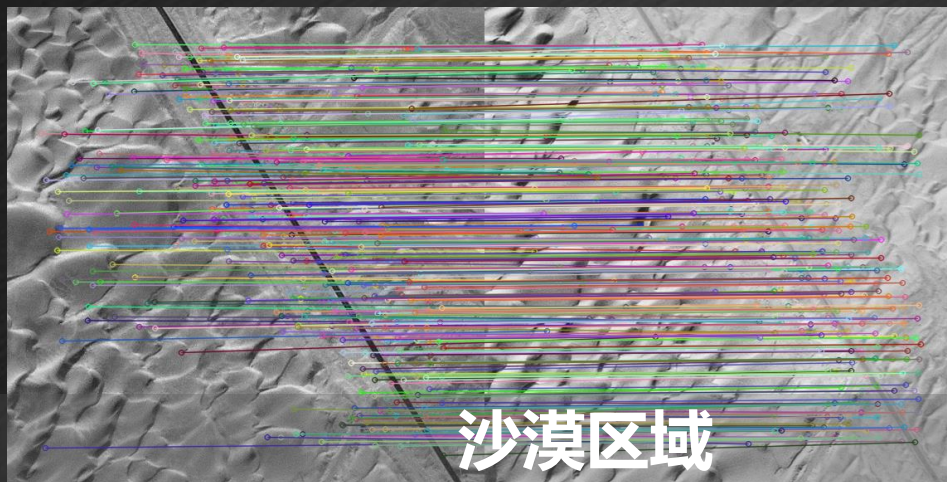
3-2 AI匹配算法

提供基于AI的匹配算法，可以提升匹配点数量和性能

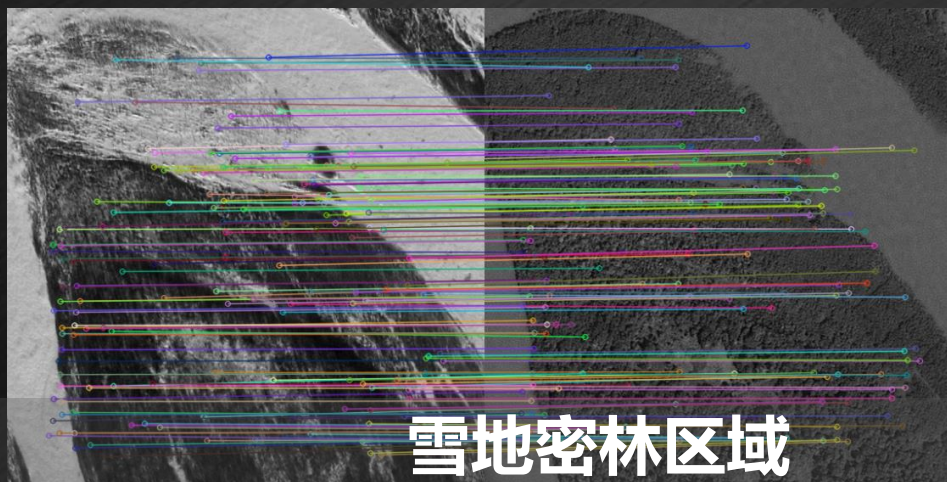
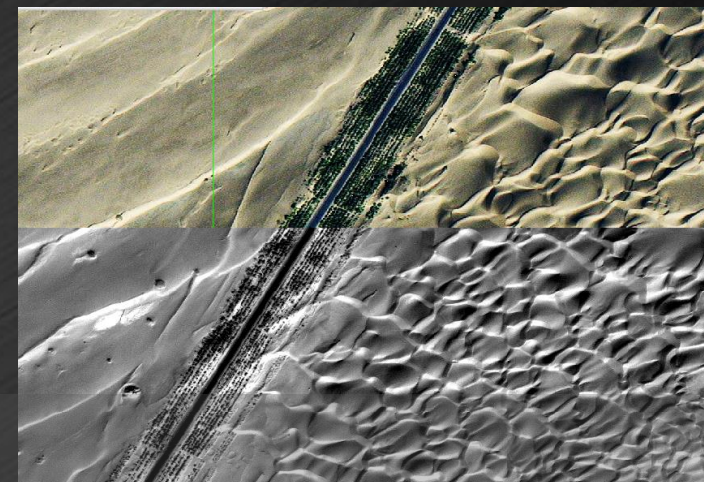
原始影像



影像匹配效果



弱纹理区域几何校正效果



3-3 区域网平差

区域网平差提供了线性平差和非线性平差两种模式，可查看平差精度与详细的报告

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro 11i(2023) software interface. The main window shows a satellite image with a red box highlighting a specific area. A text window titled "BlockAdjustmentSummary.txt - 记事本" is open, displaying the following data:

```

# Height residuals of valid tie-points (meter)
----- Mean ----- RMSE ----- MAX ----- MIN -----
Altitude    -0.500    8.626    25.565    -34.231

Number of GCP (original) : 7584
Number of GCP (mixed) : 7584

Mixed ground residuals of GCP (meter)
----- Mean ----- RMSE ----- MAX ----- MIN -----
Longitude   -0.001    0.104    0.341    -1.303
Latitude    -0.003    0.166    3.767    -3.704

Number of GCP (stereo) : 0

Stereo ground residuals of GCP (meter)
----- Mean ----- RMSE ----- MAX ----- MIN -----
Longitude    0.000    0.000    0.000    0.000
Latitude     0.000    0.000    0.000    0.000
Altitude     0.000    0.000    0.000    0.000

Number of model : 1

# Mosaicking residuals of all models (meter)
----- Mean ----- RMSE ----- MAX ----- MIN -----
Mean         0.047    0.047    0.047    0.047
Rmse        1.019    1.019    1.019    1.019

# All image mosaicking data:

```

A log window at the bottom left shows the following messages:

```

[20:39:05] 生成地面控制点成功。
[20:47:40] 连接点数量: 2,692
连接点X方向平均中误差: 0.155
连接点Y方向平均中误差: 0.134
控制点数量: 7,584
控制点X方向平均中误差: 0.104
控制点Y方向平均中误差: 0.166

[20:47:40] 区域网平差成功。
[20:47:40] 区域网平差报告: "D:\GTC2023\ImageData\ImageWorkspace_6\Adjustment\BlockAdjustment\BlockAdjustmentSummary.txt".
[20:48:35] 对全色影像正射纠正完成。
[20:49:01] 影像融合完成, Tpc信息已更新, 成功2个, 失败0个。

```

Two callout boxes on the right side of the image identify the modes:

- 线性平差模式 (Linear Adjustment Mode)
- 非线性平差模式 (Non-linear Adjustment Mode)

A red box on the left side of the image contains the text: 查看区域网平差精度与报告 (View Block Adjustment Accuracy and Report).

3-3 连接点/控制点编辑

精度未满足要求时，可通过添加、移动、删除连接点/地面控制点，提升区域网平差精度

The screenshot displays the SuperMap ImageX Pro 11i(2023) software interface. The main window shows two side-by-side satellite images of a road interchange. The left image is labeled '原始数据' (Original Data) and the right is '参考数据' (Reference Data). Both images have red 'X' marks indicating ground control points. Below the images, a table titled '地面控制点管理' (Ground Control Point Management) lists 12 points with their coordinates and other attributes.

序号	SmUserID	点类型	影像ID	点ID	像方X坐标	像方Y坐标	高程	状态	检查点	像方X方向...	像方Y方向...	物方X方向...	物方Y方向...	高程残差	MaxBhr	Triang
1	0	GCP	2	gcp_2_385	8,331.94910...	1,987.34649...	107.115155...	0	False	-1.3308649...	-4.6889580...	1.37034548...	-3.2268609...	6.13101252...	0.0	1.7478
2	0	GCP	2	gcp_2_388	8,306.6951	1,948.7895	142.506	0	False	-1.2005	-4.0504	1.2406	-2.8102	5.2833	0	1.5161
3	0	GCP	2	gcp_2_379	8,332.1651	1,936.1233	125.0155	0	False	-1.1339	-4.3551	1.1702	-2.9854	5.7062	0	1.6092
4	0	GCP	1	gcp_1_1764	2,630.9961	8,090.5897	67.8747	0	False	-1.2376	-2.5821	1.1407	-1.7814	3.5329	0	1.0455
5	0	GCP	1	gcp_1_1780	2,525.0815	8,069.4211	59.7964	0	False	-1.3755	-2.3571	1.0782	-1.3955	2.8778	0	1.246
6	0	GCP	1	gcp_1_1784	2,581.1657	8,087.5458	59.3841	0	False	-1.167	-2.7174	1.0707	-1.8775	3.6875	0	1.0699
7	0	GCP	2	gcp_2_378	8,322.6615	1,977.1867	117.4737	0	False	-1.0029	-3.9758	1.0359	-2.7261	5.2087	0	1.4645
8	0	GCP	1	gcp_1_1765	2,629.1019	8,073.0625	66.9527	0	False	-1.1607	-2.4393	0.819	-1.3572	2.7123	0	1.3225
9	0	GCP	2	gcp_2_376	8,351.4469	1,924.413	122.3864	0	False	-0.7768	-3.7826	0.8004	-2.5978	4.9517	0	1.3673
10	0	GCP	2	gcp_2_375	8,362.2091	1,934.9411	115.0382	0	False	-0.7644	-3.7608	0.7946	-2.583	4.9228	0	1.3574
11	0	GCP	2	gcp_2_1600	6,889.162	7,512.3997	44.1109	0	False	-0.7468	-2.8982	0.7724	-1.995	3.7961	0	1.0711
12	0	GCP	2	gcp_2_371	8,344.7	1,935.6382	120.9507	0	False	-0.6887	-4.1165	0.7245	-2.8415	5.3847	0	1.4681

3-4 导入控制点

支持导入外野测绘获取的地面控制点，提升匹配精度



地面控制点文件
(* .txt)

导入控制点

控制点文件: ork\产品需求与设计\遥感Data\控制点\xiangkong.txt

序号	经度(X)	纬度(Y)	高程(Z)
8,337	35,464,605.253	3,261,884.998	352.352
8,327	35,465,990.823	3,261,859.589	340.213
7,967	35,464,628.485	3,261,056.721	336.501
7,957	35,465,977.235	3,261,073.323	325.015

导入地面控制点的坐标系



坐标系名称 GCS_WGS 1984
坐标系单位 度
EPSG Code 4326
大地基准面 D_WGS_1984
参考椭球体 WGS_1984
椭球长半轴 6 378 137

确定

取消

SuperMap ImageX Pro 11i(2023)-[试用版]

文件 影像

新建 打开 保存 另存为 关闭

工具箱 影像地图窗口 地图卷标 地图属性

生成连接点 生成地面控制点 区域网平差 正射纠正 影像配准 影像融合 影像匀色 镶嵌线 输出成果

生成DSM 生成DEM 合并DSM/DEM DOM数据生产 DSM/DEM数据生产 流程化生产

影像 影像地图

MyWorkspace_4

- 成果数据
 - 融合影像
 - DOM
 - DSM
 - DEM
 - 正射后的多光谱影像
 - 正射后的全色影像
 - 原始数据
 - 原始影像
 - 镶嵌线
 - 边界
 - 轮廓
 - 影像
 - 参考数据
 - F50F016002_Level_18
 - F50F016001_Level_18
 - F50F015002_Level_18
 - F50F015001_Level_18
 - F49F016048_Level_18
 - F49F015048_Level_18
 - 高程数据
 - SRTMv4
 - 控制点
 - 地面控制点
 - 连接点
 - 其他数据源
 - Cloud1
 - test

导入地面控制点

选择个数: 0 比例尺: 1:12,093 经度: 114°0'45.8048", 纬度: 22°42' GCS_WGS_1984 中心点: 113.99960156953269 22.717088994898763

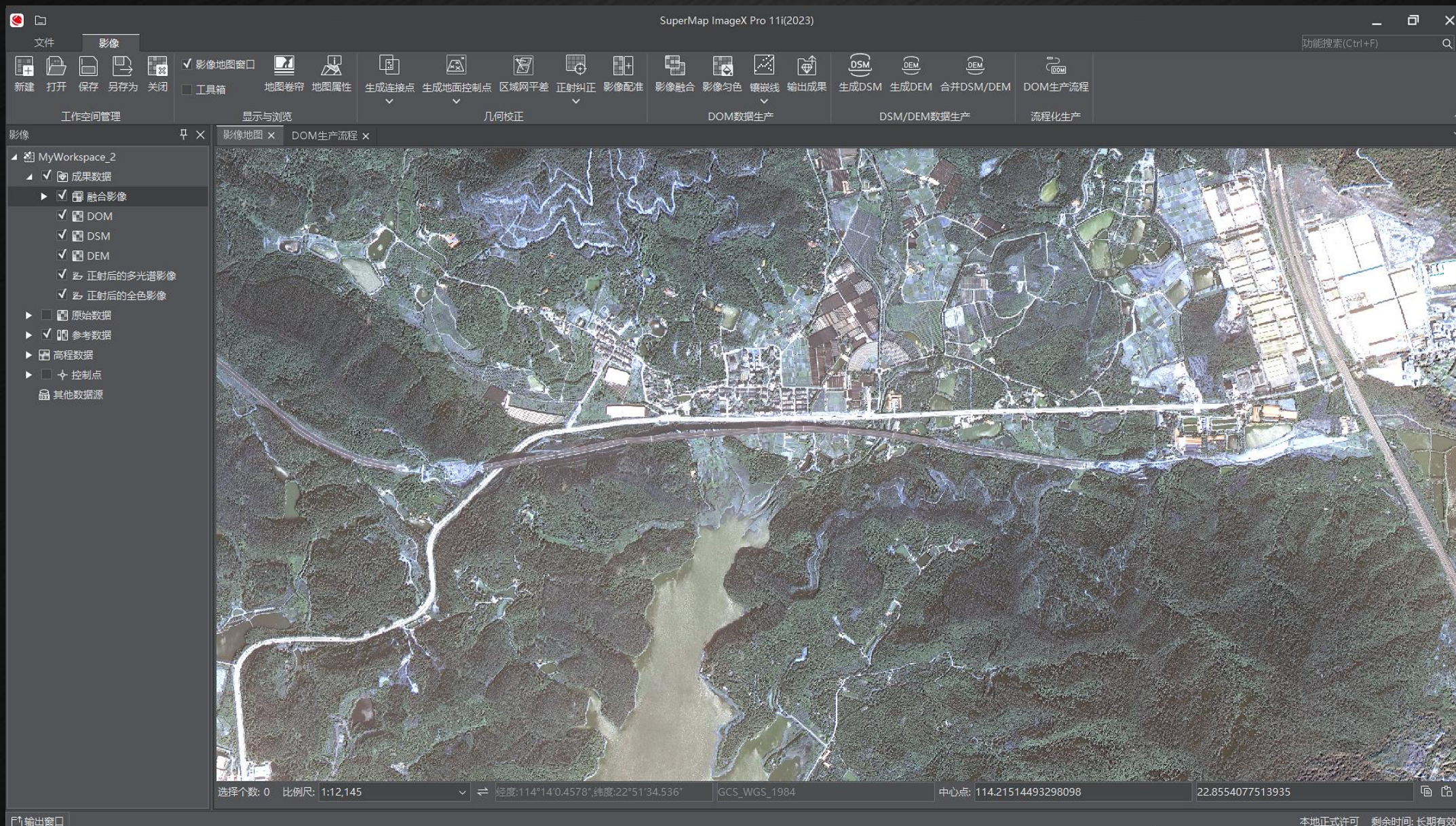
地面控制点管理

地面控制点数量: 2492 检查点数量: 0

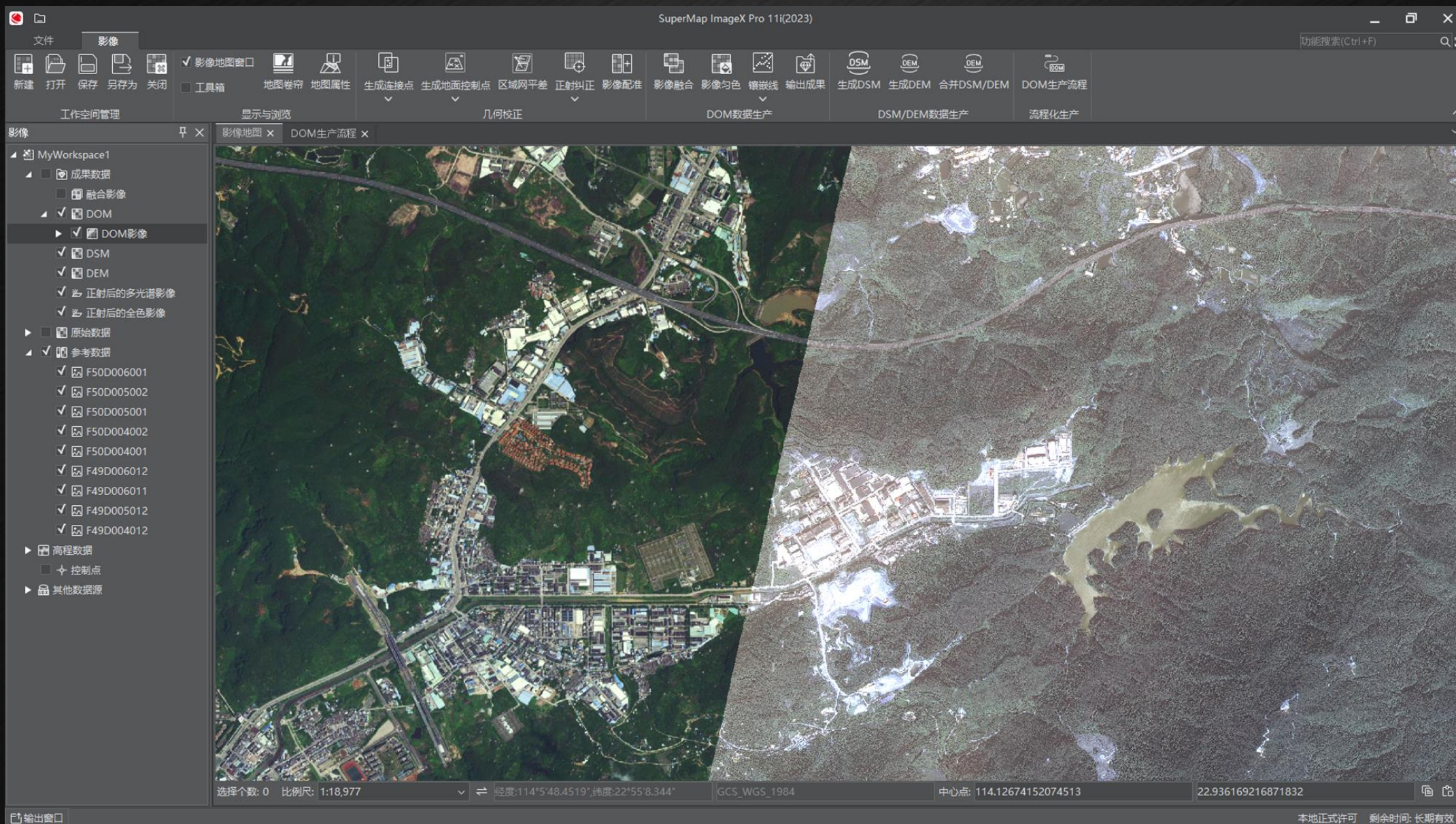
序号	SmID	SmUserID	SmGeomet...	点类型	影像ID	点ID	像方X坐标	像方Y坐标	高程	状态	检查点	像方X方向...
1	1	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_1	12,853.8865	2,632.7481	67.4243	1	False	-2.8374
2	2	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_2	14,351.8131	3,104.3051	73.7399	1	False	-5.6516
3	3	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_3	12,860.8107	2,618.5758	66.6343	1	False	-5.8605
4	4	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_4	13,650.4607	2,104.19	69.3397	1	False	-1.6855
5	5	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_5	13,868.4227	2,249.4564	74.9447	1	False	-3.0247
6	6	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_6	13,868.4227	2,249.4564	74.9447	1	False	-3.0247
7	7	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_7	13,047.9525	2,141.6205	59.8981	1	False	-0.5885
8	8	0	BinaryData	GCP	1	gcp_1_8	12,816.109	2,060.283	59.0163	1	False	-4.6395

本地试用许可 剩余时间: 39天

几何校正结果



几何校正结果



4

低人工影像处理

如何降低人工操作成本？



构建镶嵌线



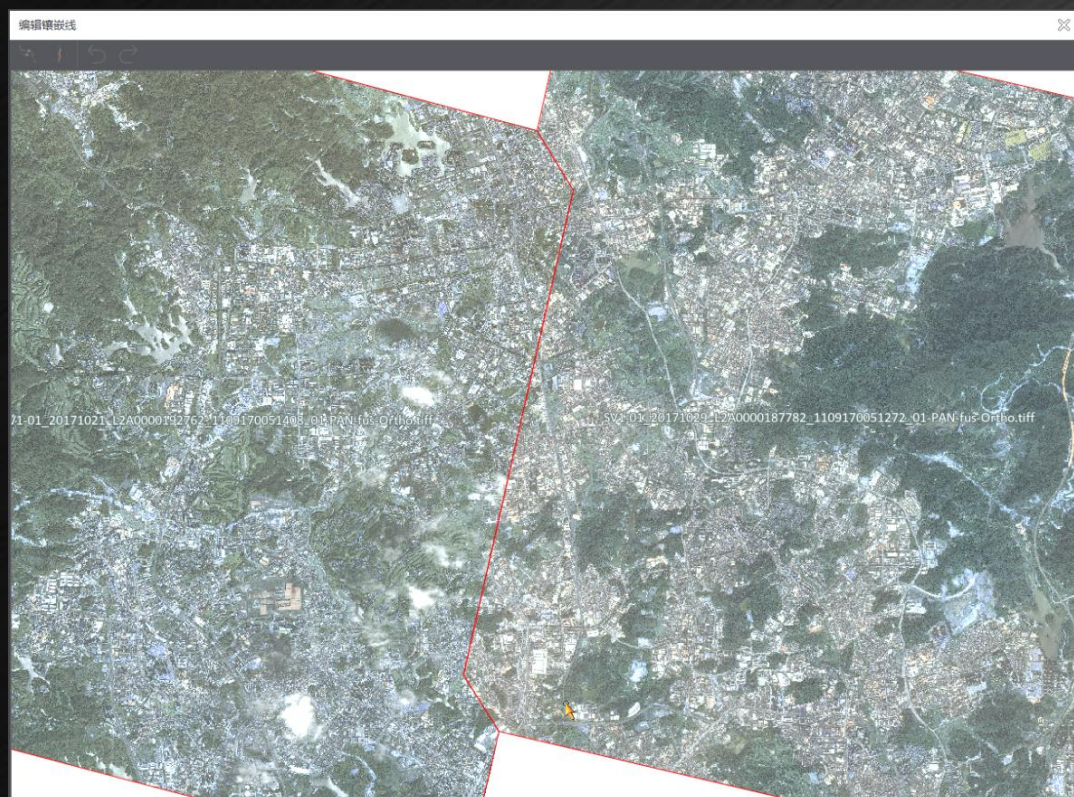
DSM生产



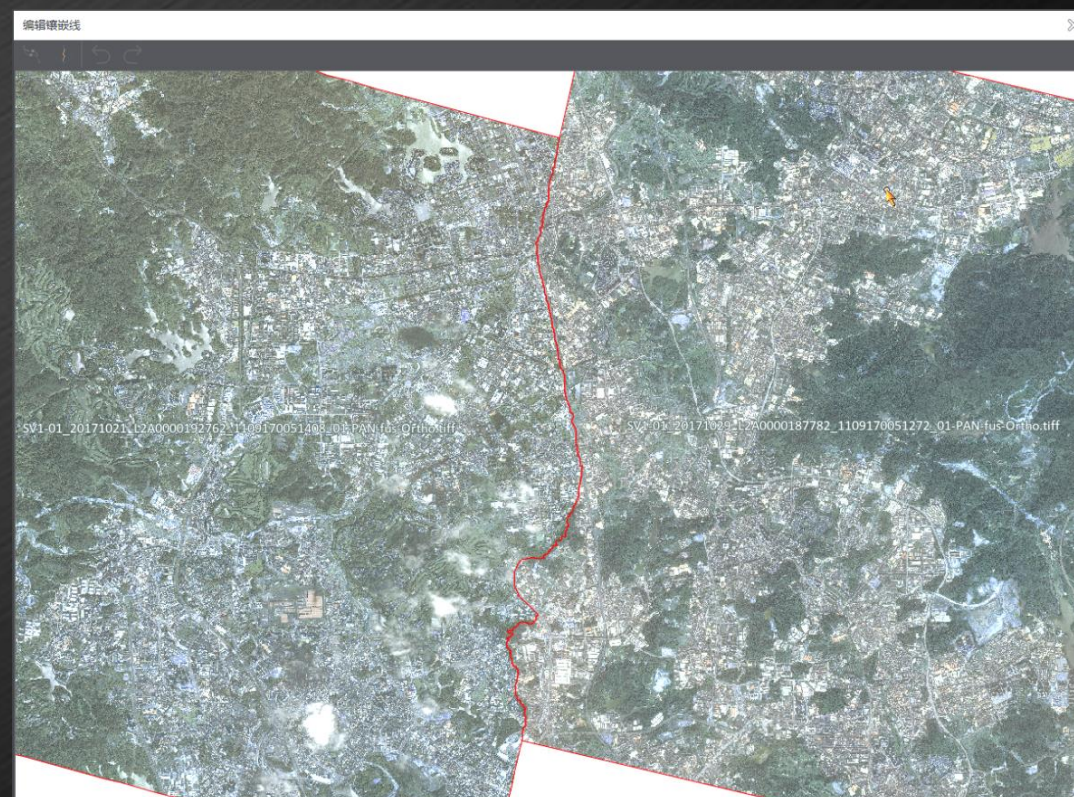
DEM生产

4-1 智能构建镶嵌线

构建镶嵌线是影像镶嵌的关键步骤，提供Voronoi、GraphCut 两种算法



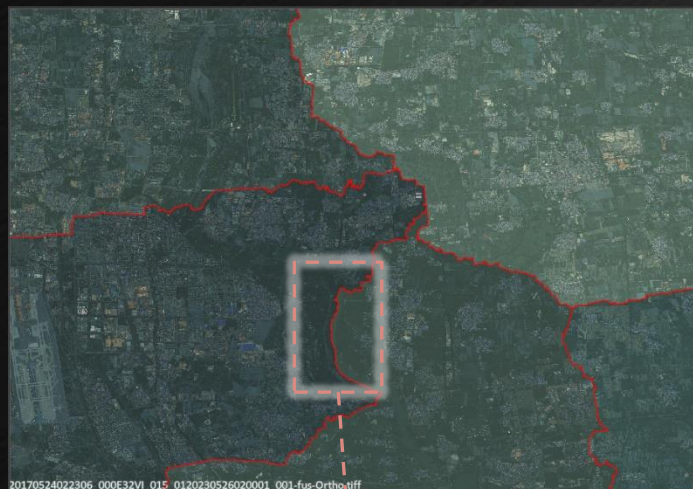
Voronoi算法构建镶嵌线



GraphCut算法构建镶嵌线

4-1 智能构建镶嵌线

基于GraphCut算法生成镶嵌线，可优先沿着道路、河流、山谷等线状地物，尽量绕开建筑区



沿河流构建镶嵌线



沿道路构建镶嵌线



绕开建筑物构建镶嵌线

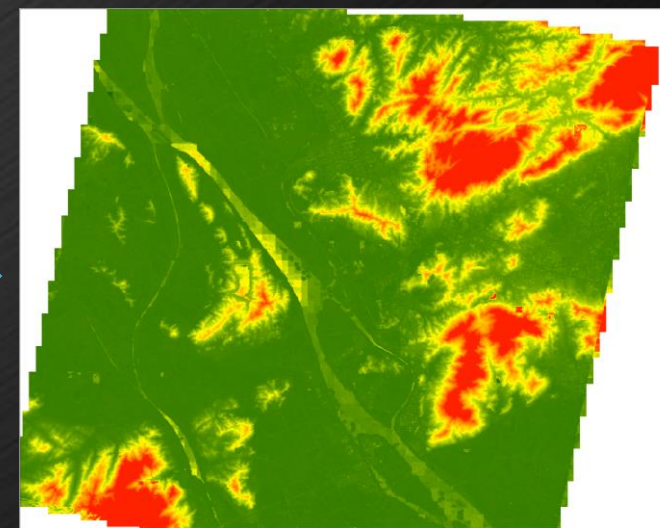
4-2 DSM 生产

基于校正后的前视、后视立体影像对，融入AI密集匹配模型，一键构建DSM数据

1. 生成核线影像

2. 密集匹配 **一键化构建DSM** 成点云

4. 构建DSM数据



4-2 DSM 生产

基于校正后的前视、后视立体影像对，融入AI密集匹配模型，一键构建DSM数据

生成DSM ✕

前视影像: 1_E111.1_N21.7_20180322_L1A0003077423-MSS1.tiff 📁

前视影像: 1_E111.1_N21.7_20180322_L1A0003077423-PAN1.tiff 📁

密集匹配方法: SGM_CPU ▼

分辨率: 使用原始分辨率

坐标系设置: GCS_WGS_1984 ▼

并行数: 10

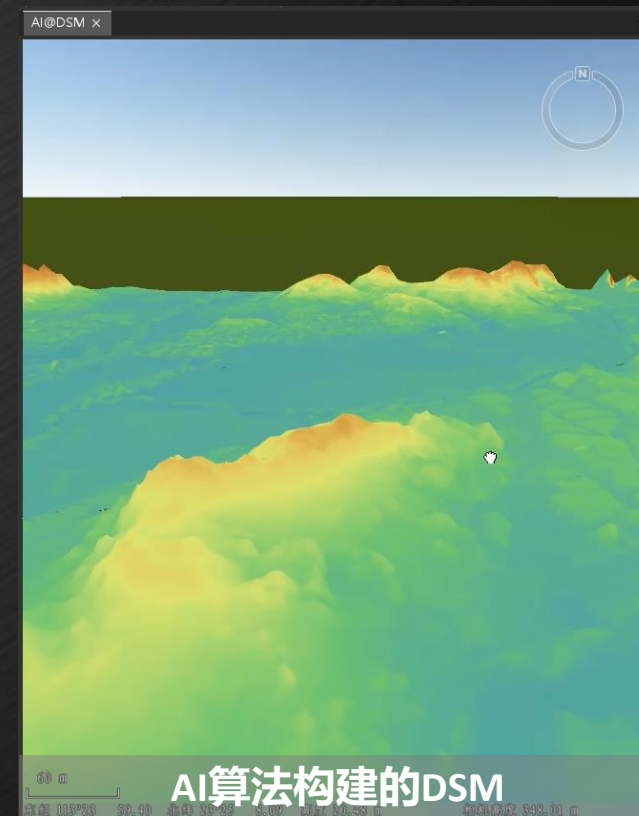
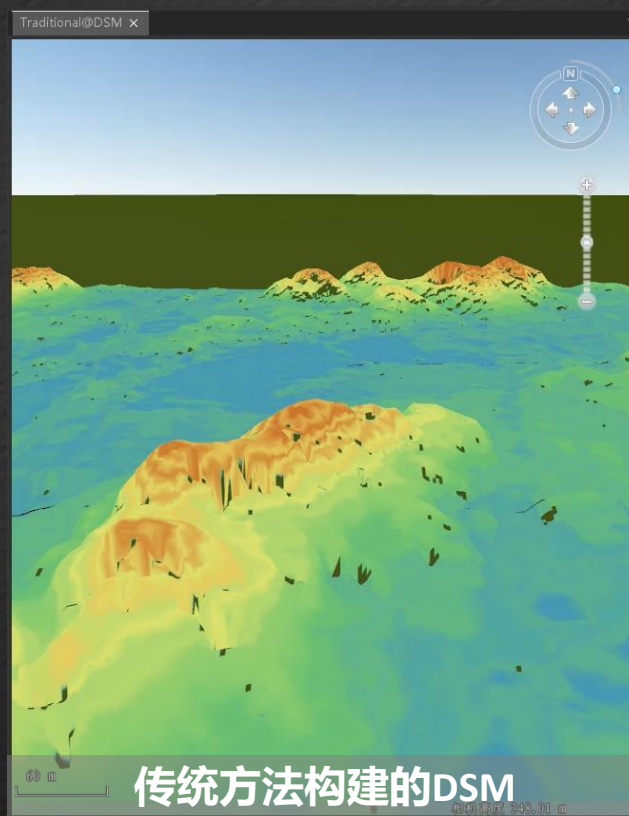
压缩方式: NONE ▼

文件类型: Tiff/GeoTIFF ▼

平差RPC文件目录: 📁ngeData\MyWorkspace_4\Adjustment\BlockAdjustment

保存路径: 📁STC2023\lamgeData\MyWorkspace_4\DSM\ResultData

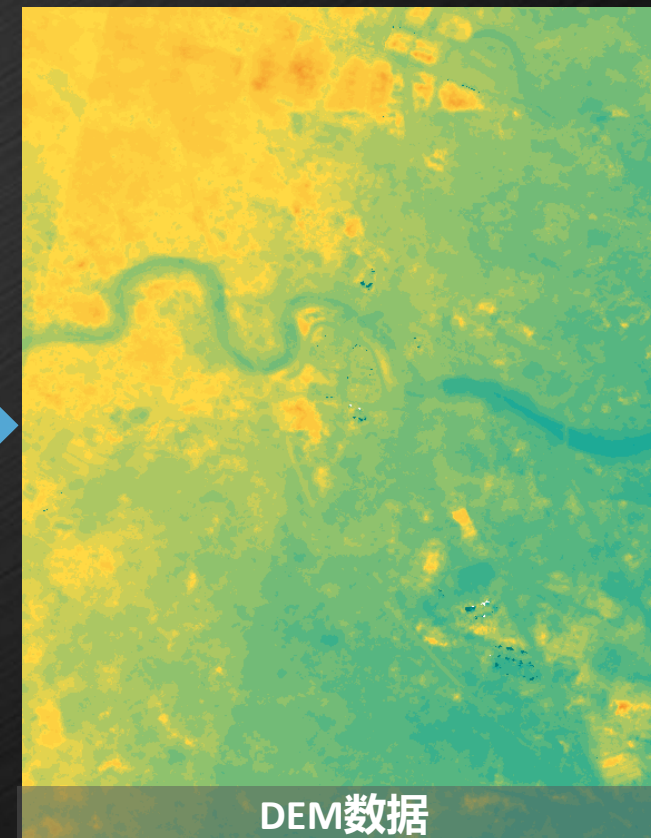
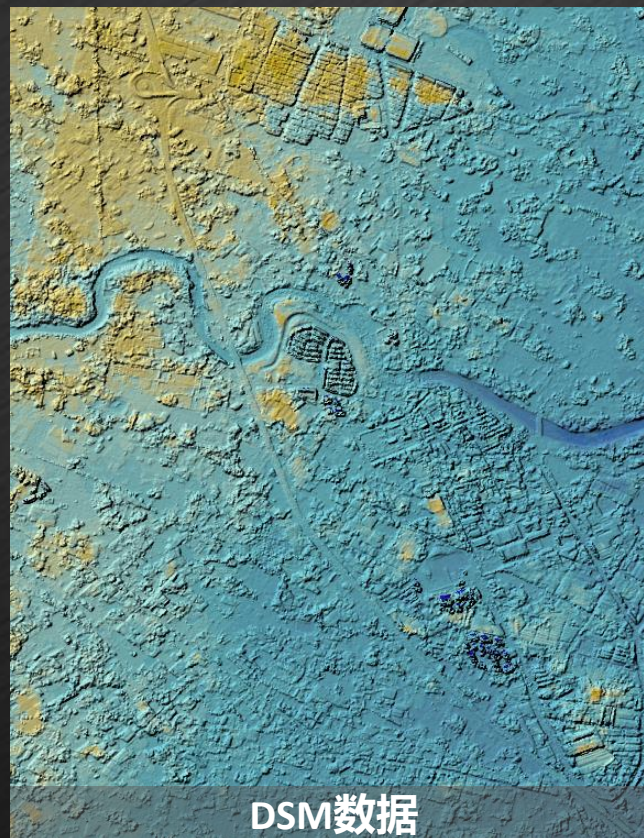
生成DSM



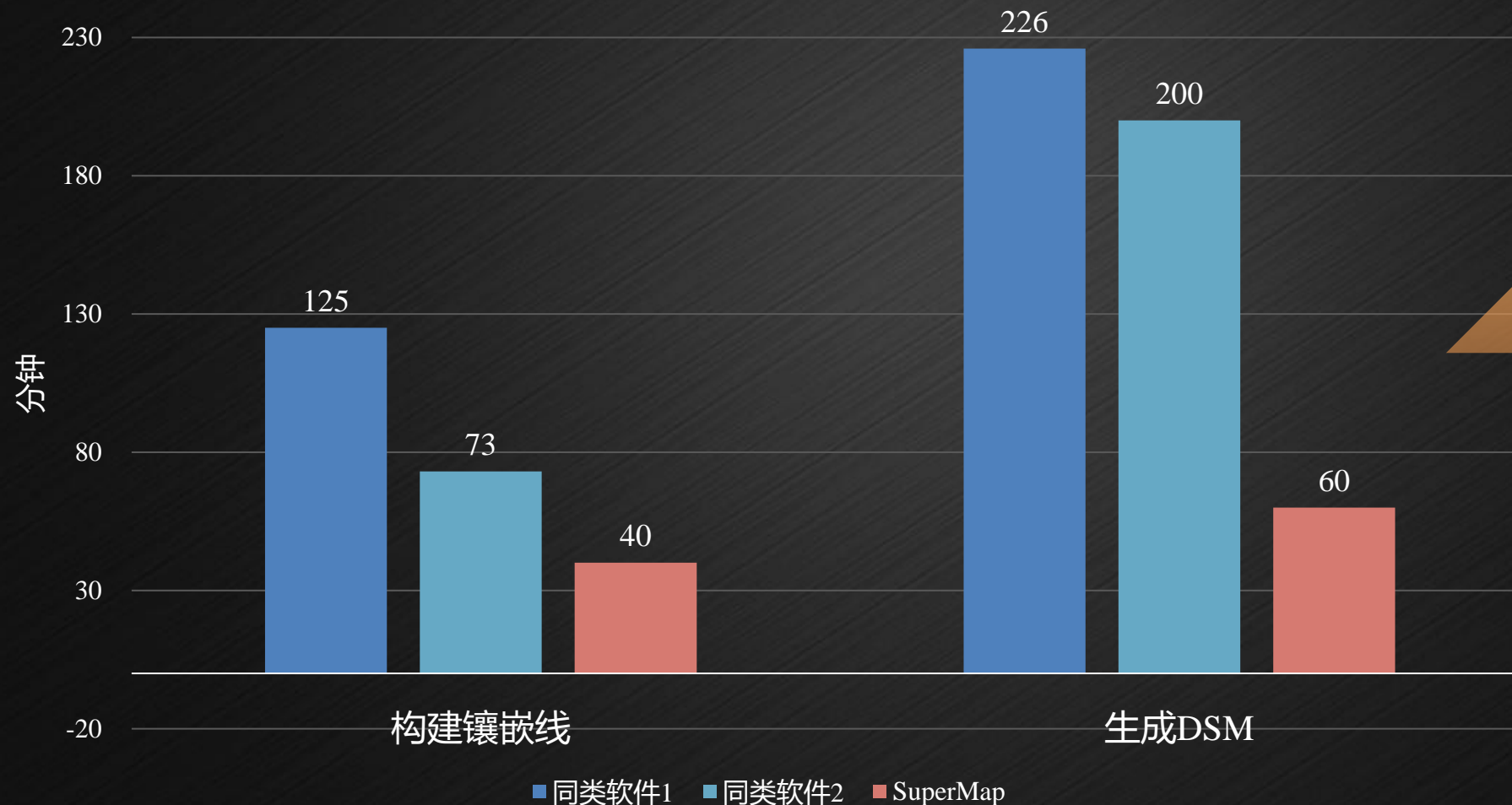
4-3 DSM滤波

融入了AI滤波模型(U-NetF), 可以自动去除城区建筑物, 快速基于DSM自动生产DEM。

生成DEM	
DSM影像文件:	C:\GISTC2023\lamgeData\MyWorkspace_4\DSM\DSM.tif
DSM滤波算法:	TSGF
高程滤除值:	10
坡度阈值:	8
并行数:	10
压缩方式:	NONE
文件类型:	Tiff/GeoTIFF
保存路径:	C:\GISTC2023\lamgeData\MyWorkspace_4\DEM\ResultData
生成DEM 确定 取消	



性能对比



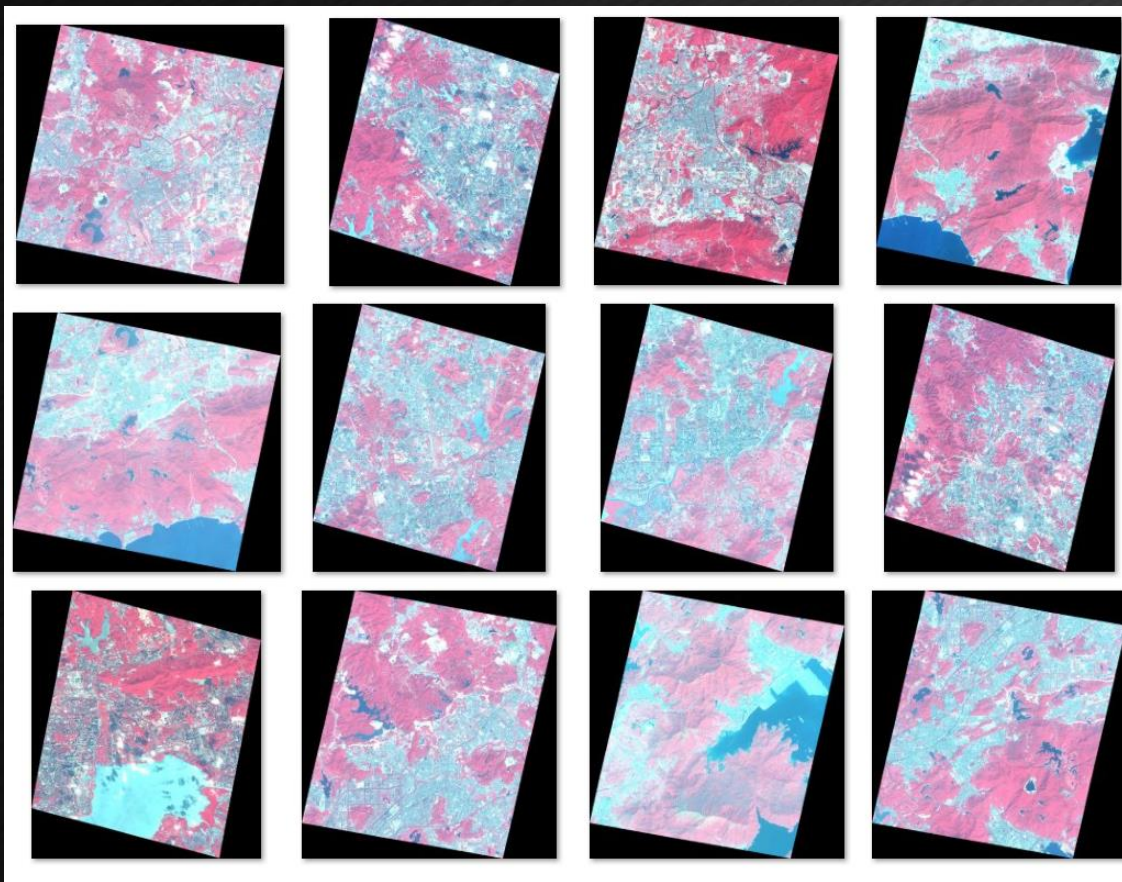
比同类软件
用时缩短
30% ~ 70%

5

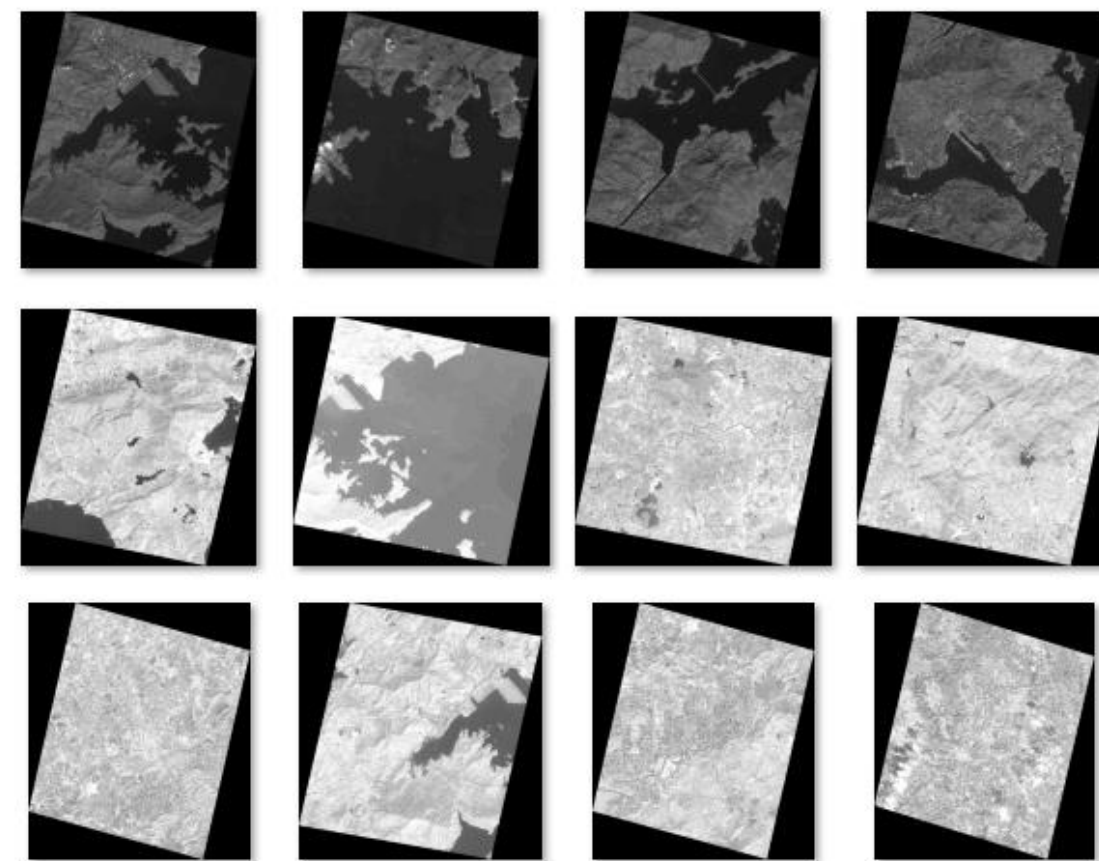
影像处理案例

影像处理案例

北京2号的影像，如何做几何校正、生成DOM数据？

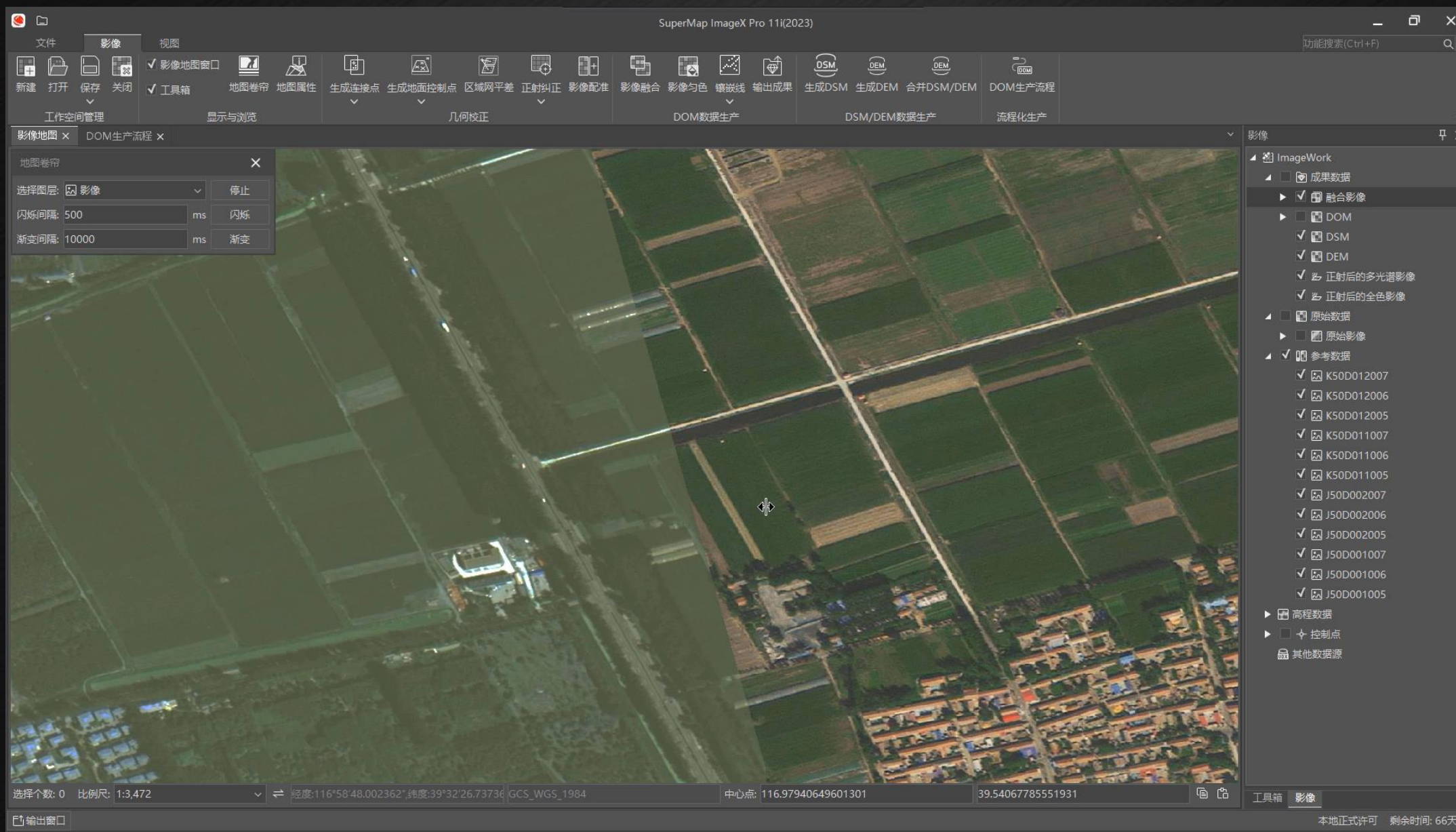


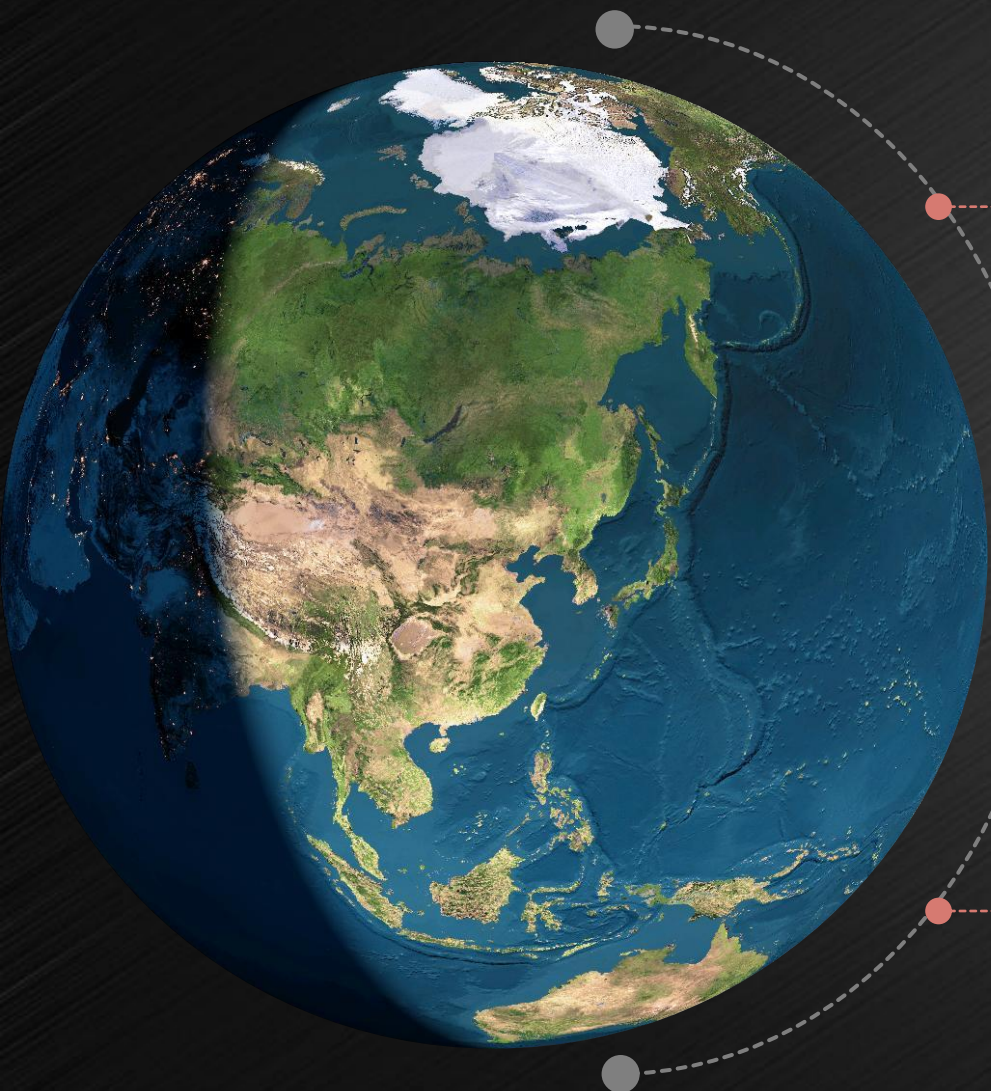
原始多光谱影像



原始全色影像

影像处理案例





01

一键式自动化生产

02

高精度影像几何校正

03

低人工成本、高效率数据生产



Thank You All!

GISTC | 2023地理信息软件技术大会
空间智能 因融至慧 | 2023 Geospatial Information Software Technology Conference