

自动化遥感影像处理技术探索与实践

张伟

超图研究院遥感研发中心 产品经理

2023.06.28, 北京

1

技术概述

(1)技术定位

多源卫星遥感影像
原始数据



自动化遥感影像处理技术



生成连接点

生成控制点

区域网平差

影像配准

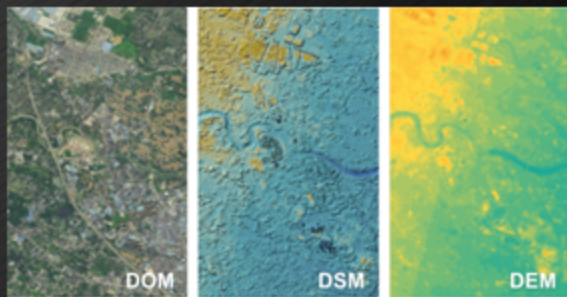
正射校正

影像融合

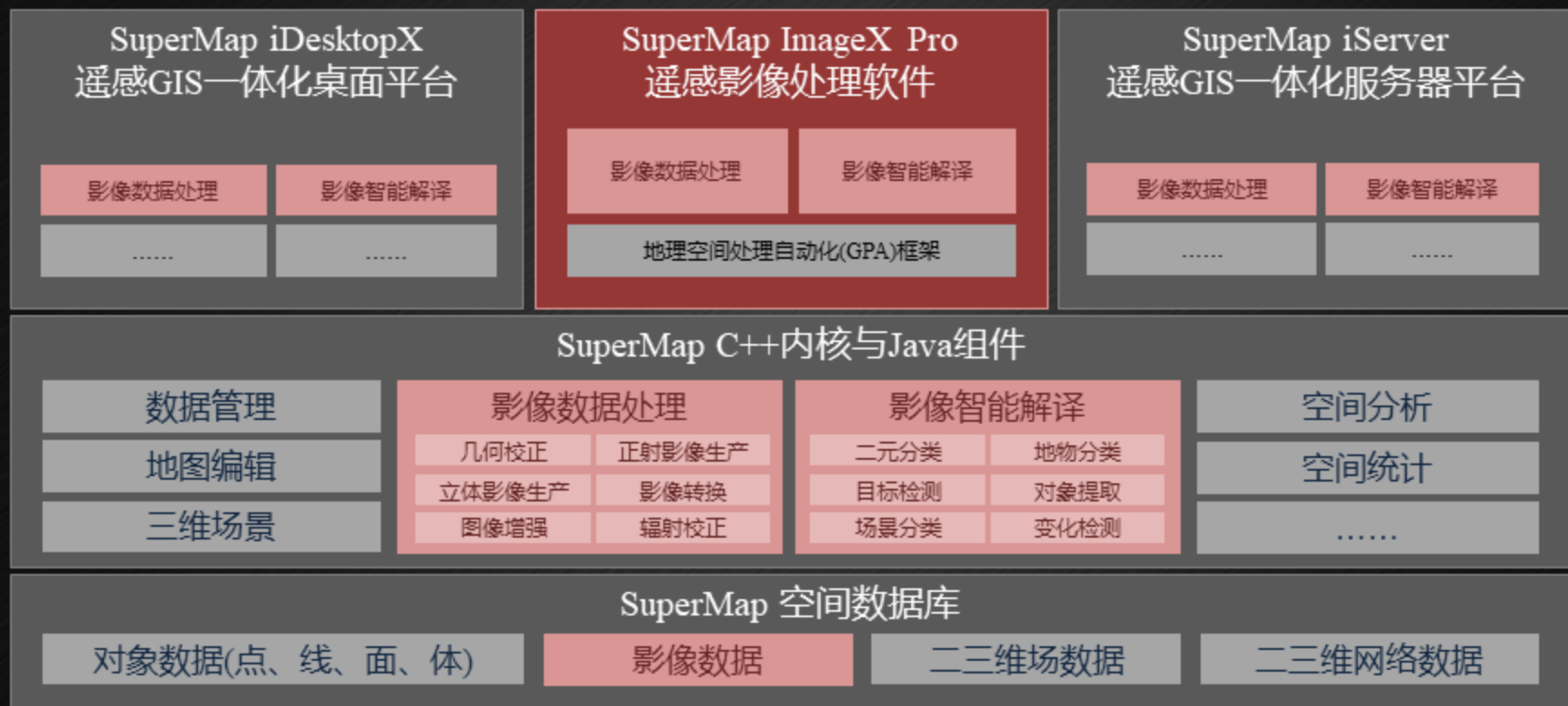
匀色/镶嵌

.....

DOM DSM/DEM
数据产品



(2) 产品体系



(3)功能算子

GISTC

算子60+

生成连接点

区域网平差

生成DEM

生成地面控制点

生成点云

DSM滤波

DOM生产

影像配准

DEM生产

生成正射影像

影像匀色

生成DSM

合并DSM/DEM

影像裁剪

构建镶嵌线

影像融合

影像质量检查

Frost滤波

辐射定标

频率滤波

增强Frost滤波

辐射校正

图像增强

傅里叶变换

Lee滤波

大气校正

空域滤波

Kuan滤波

增强Lee滤波

2

技术特性



(1)智能化: AI语义辅助几何处理技术

说明

- 内置AI智能解译预训练模型
- AI模型自动提取语义信息，基于语义信息进行粗差别除，提升影像处理精度

输入

- 原始影像、参考影像

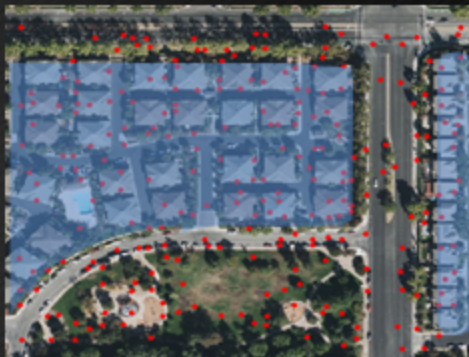
输出

- 1.影像自动匹配
- 2.影像自动语义分析
- 3.粗差别除后的控制点

原始匹配点



叠加AI语义信息 (建筑物)



AI语义辅助几何处理技术



传统几何处理技术

(1)智能化: AI智能地形数据生产技术

说明

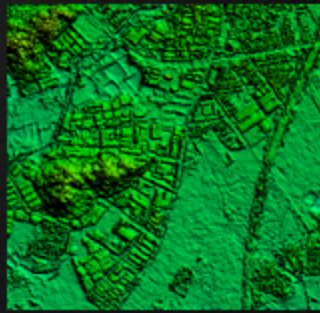
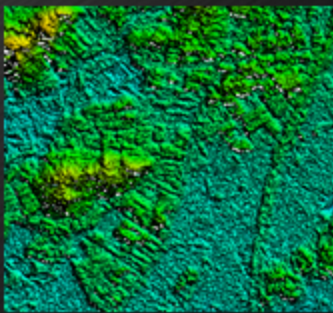
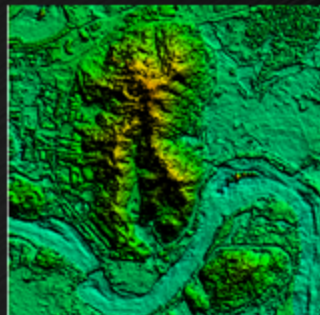
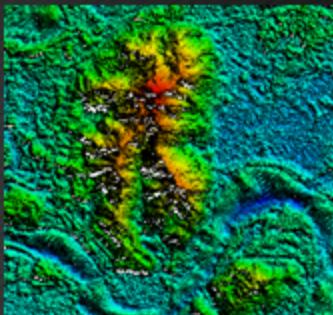
- 内置AI智能处理预训练模型
- AI密集匹配模型可有效降低误匹配情况, 人工构筑物边缘匹配效果更优
- AI滤波模型可以适应复杂地形情况, 尤其适合城市区域的滤波处理

输入

- 多视立体影像

输出

- 自动进行AI密集匹配和AI滤波计算
- DSM/DEM成果数据



原始影像

传统算法

AI算法

(1)智能化: AI云检测技术

说明

- 内置AI云检测预训练模型
- 可以对不同大小和反射强度的云区都能进行准确提取

输入

- 原始影像

输出

- 云检测结果



(1)智能化: AI影像匹配技术

说明

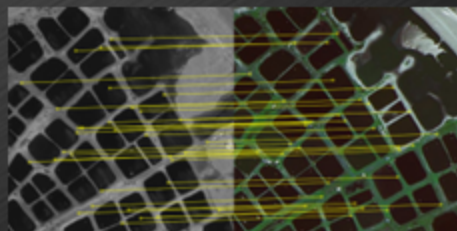
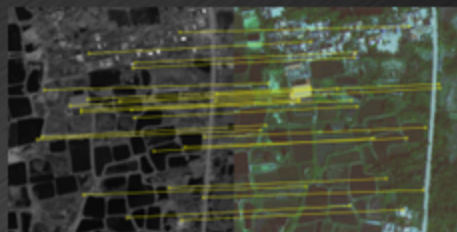
- 内置AI异源影像匹配模型
- 针对异源遥感影像光照差异显著匹配困难的问题, 引入异源影像特征检测和稳健特征描述方法, 提升匹配点数量和性能

输入

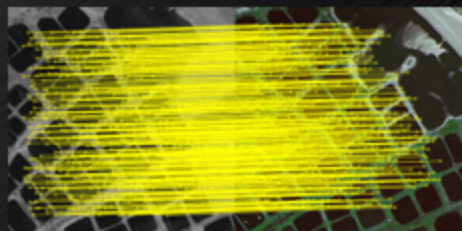
- 原始影像、参考影像

输出

- 自动化匹配的特征点



传统匹配算法



AI异源影像匹配算法

(2)遥感GIS一体化

传统模式，各管一段，耗时费力

遥感软件

GIS软件

GIS软件

遥感、GIS软件

GIS软件

数据
处理



数据
管理



服务
发布



智能
解译



数据
应用

遥感GIS一体化：加速从空间数据到空间智能应用

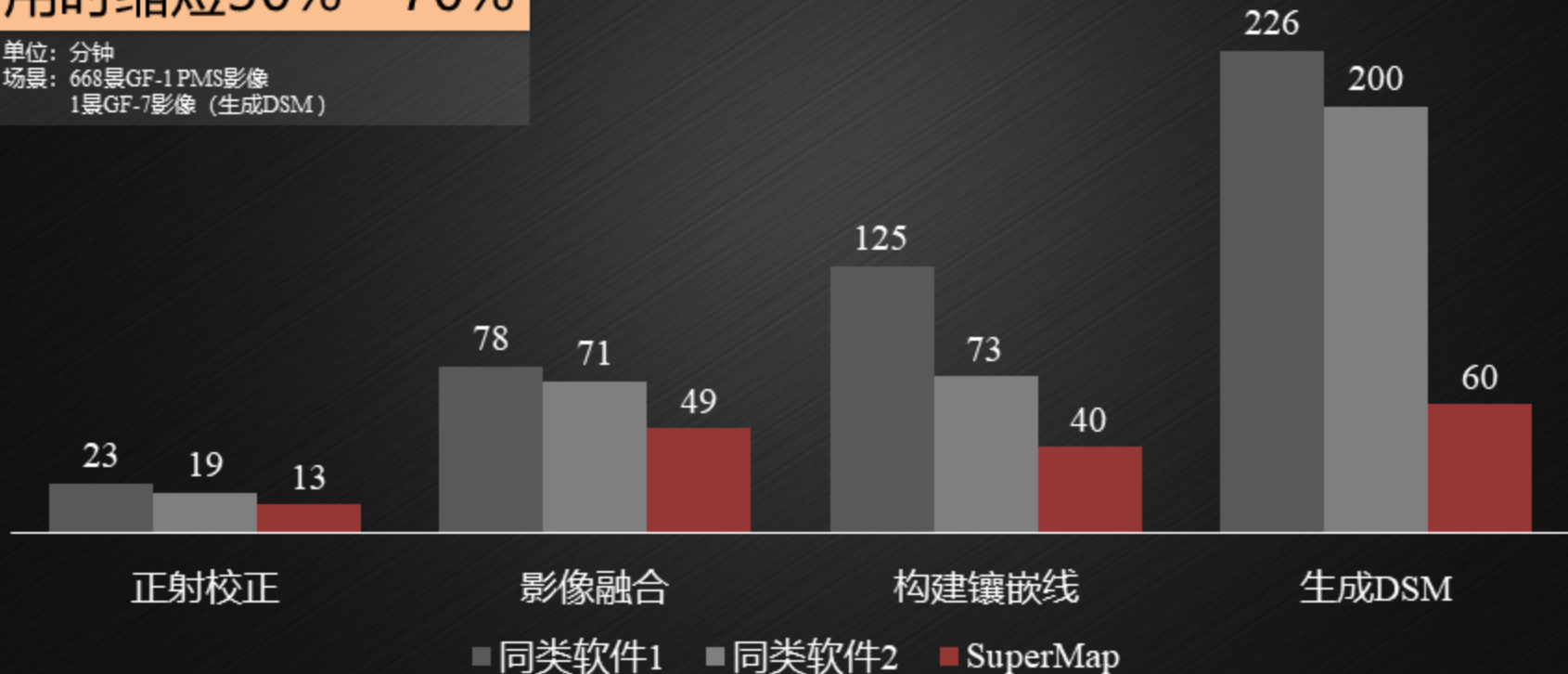
(3)高性能：遥感影像处理算子性能提升

比同类单项最佳软件
用时缩短30%~70%

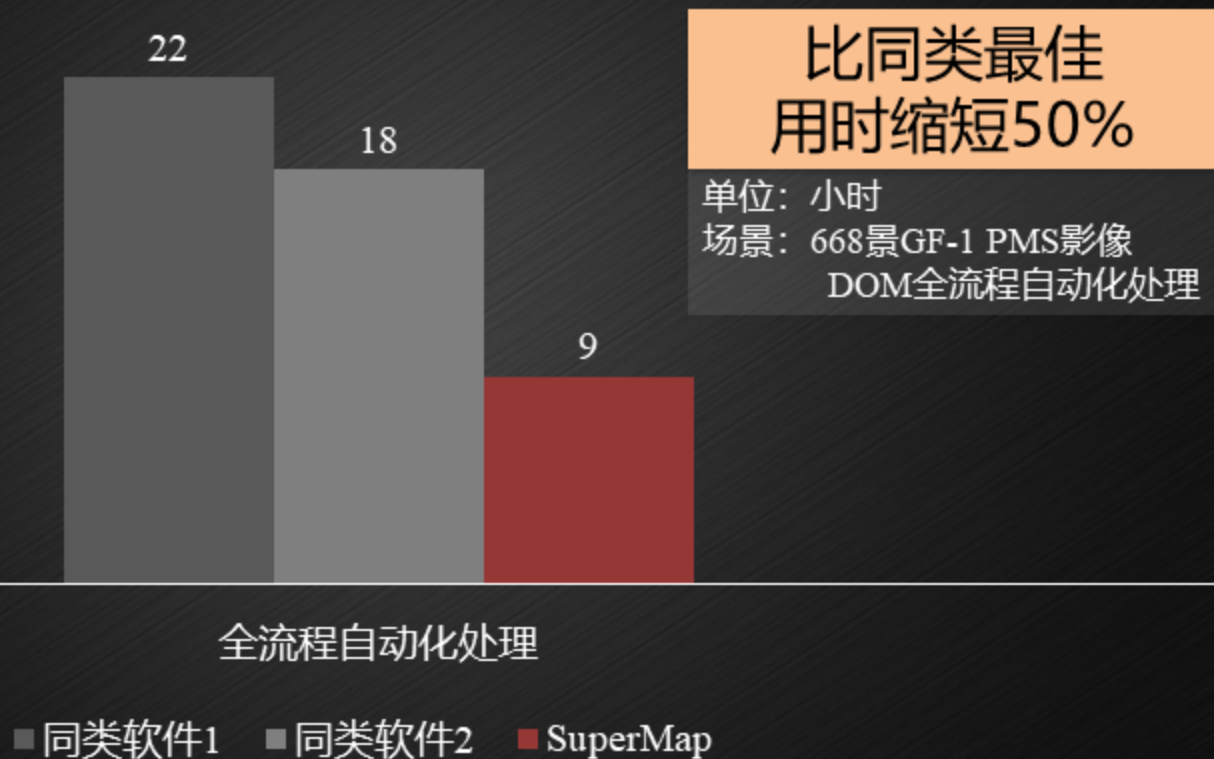
单位：分钟

场景：668景GF-1 PMS影像

1景GF-7影像（生成DSM）



(3)高性能：遥感影像全流程处理性能提升

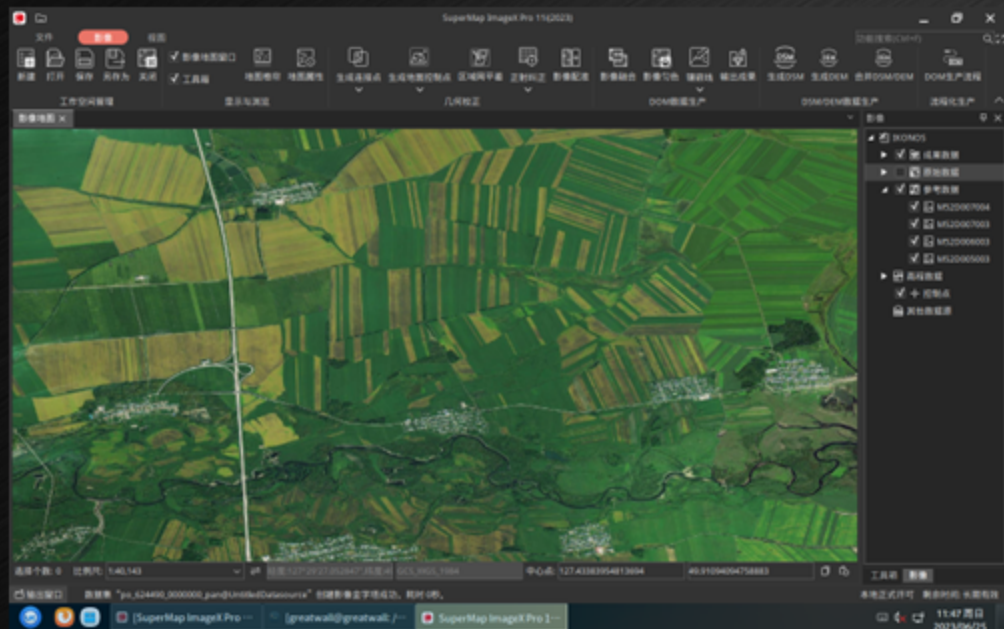


(4)跨平台化：支持信创平台



(4)跨平台化：支持信创平台

CPU: 飞腾, OS: 银河麒麟



3

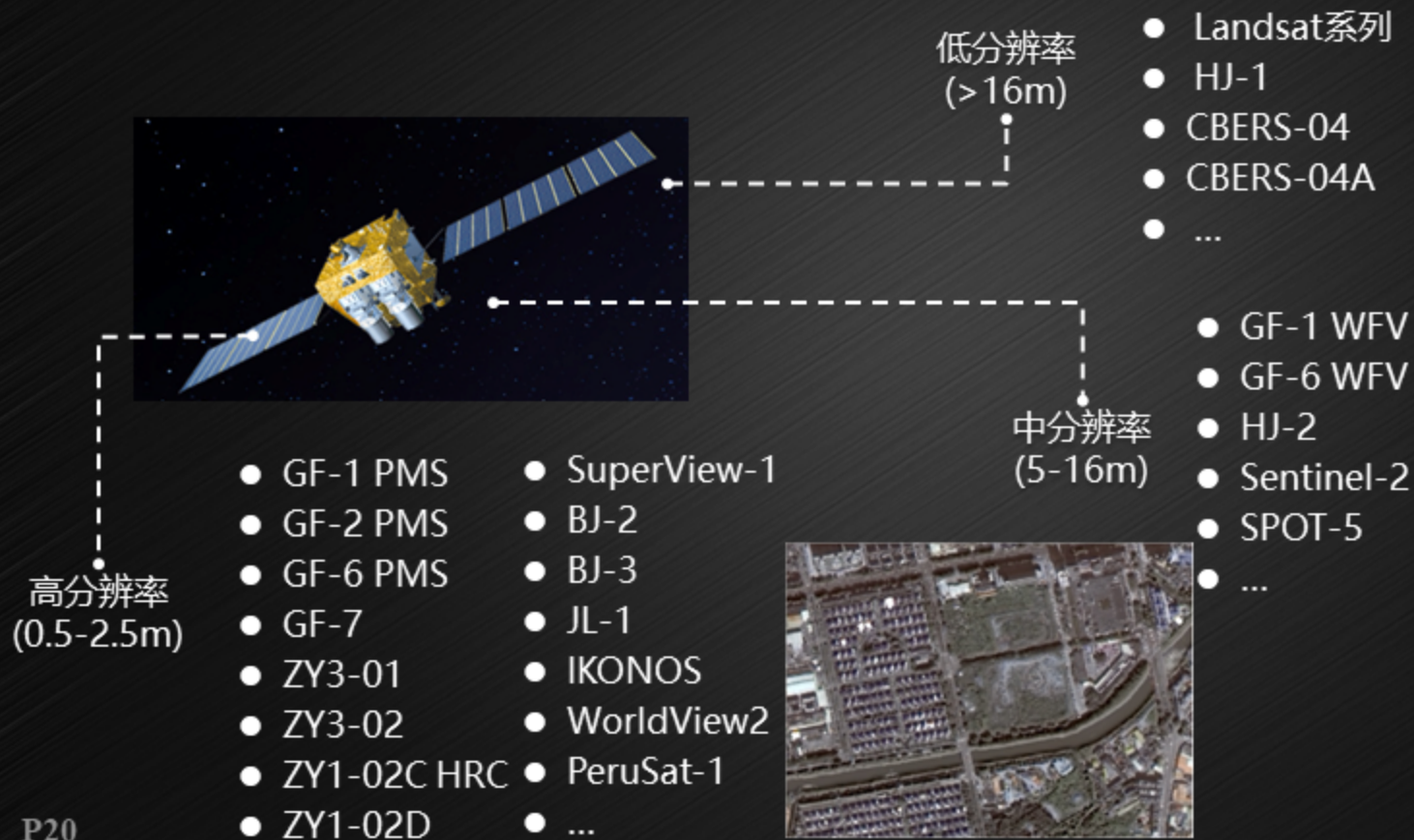
功能模块



(1)数据读取



(1)数据读取



(2) 图像增强



(2) 图像增强

图像变换

快速傅里叶正变换

快速傅里叶逆变换

图像滤波

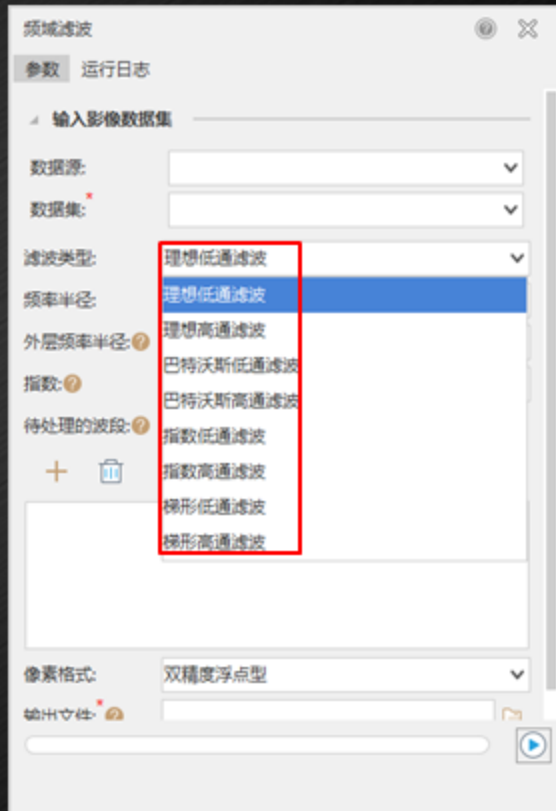
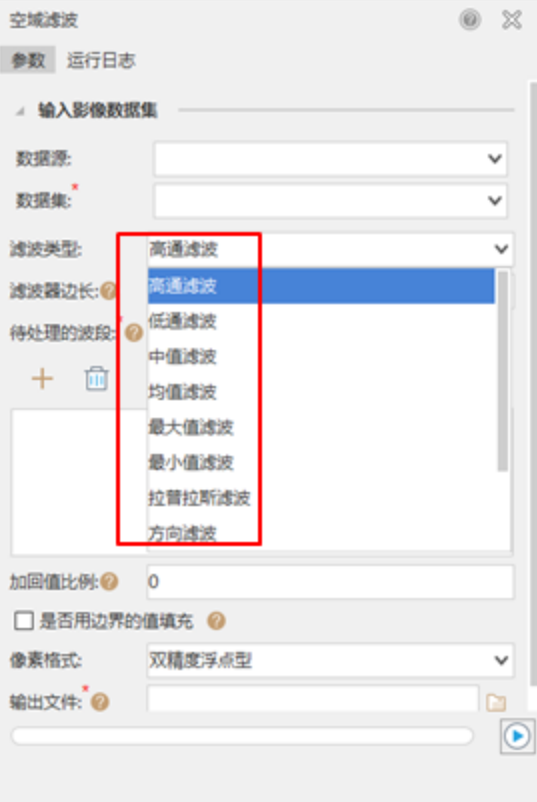
空域滤波

频域滤波

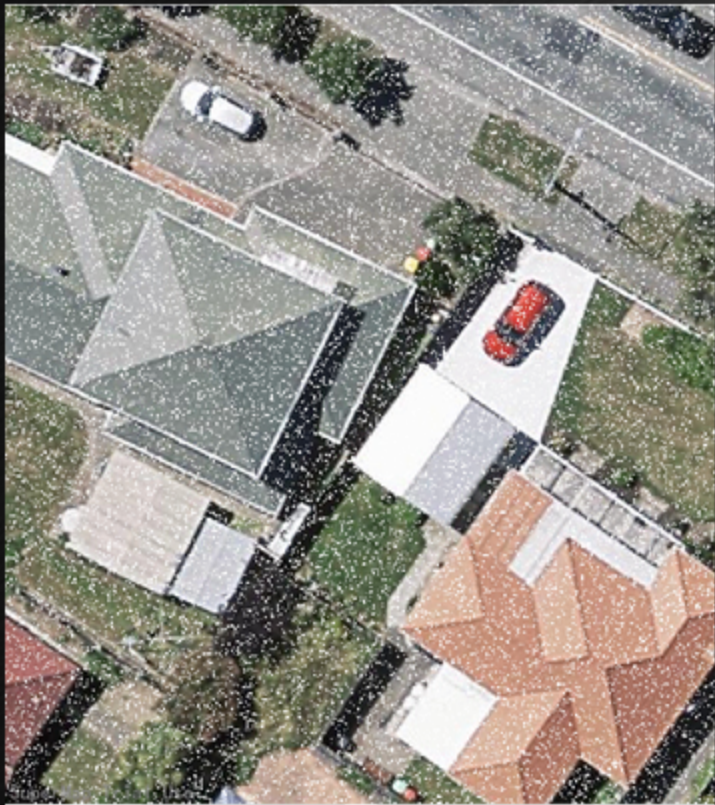
创建滤波器

自定义空域滤波

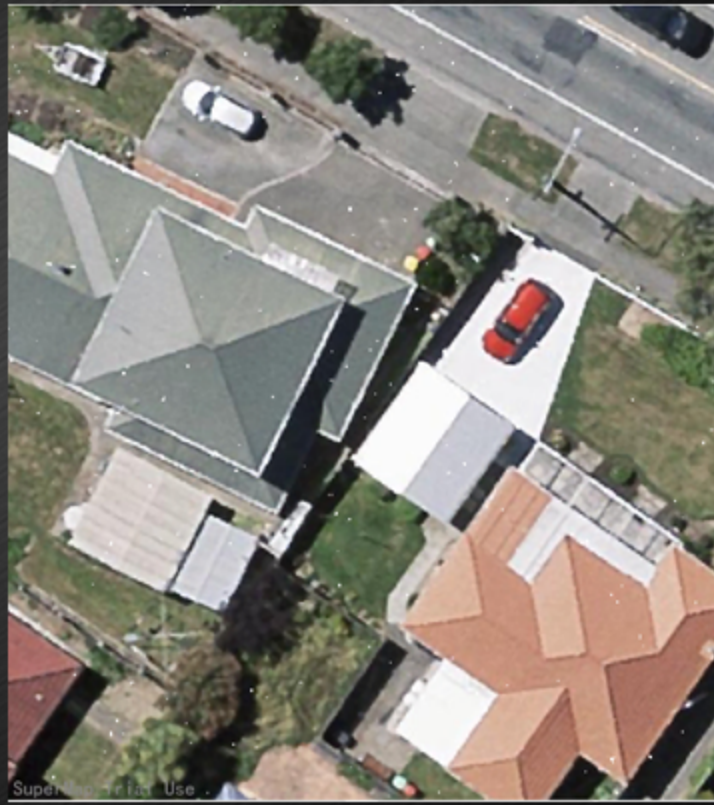
自定义频域滤波



(2) 图像增强



原始影像



滤波去噪效果

(3)辐射校正



(3)辐射校正

参数设置

辐射定标

输入影像数据集

数据源:

数据集: 打开GF1-结果影像数据集

辐射定标类型: 表观辐亮度

输出文件: E:\demo\results\辐亮度.tif

参数设置

大气校正

输入影像数据集

数据源:

数据集: 辐射定标-结果影像数据集

输入数据类型: 表观辐亮度

大气模式: 热带大气模式

☐ 是否自动选择大气模式

气溶胶模式: 大陆型气溶胶

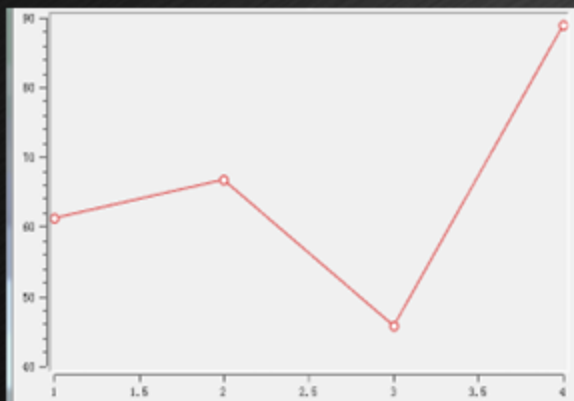
气溶胶来源类型: 能见度

能见度: 40

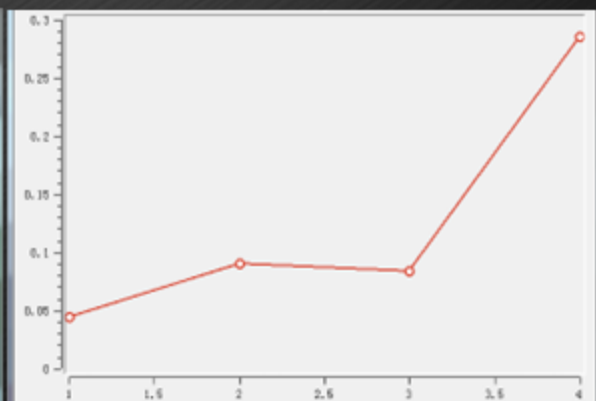
气溶胶光学厚度: 0.16961234

输出文件: E:\demo\results\大气校正.tif

(3)辐射校正



植被光谱曲线(校正前)



植被光谱曲线(校正后)

(4)几何校正



-生成连接点/地面控制点

关键技术

a.AI影像匹配技术

- 引入异源影像特征检测和稳健特征描述方法，提升匹配点数量和性能。

b.AI语义辅助几何处理技术

- 基于语义信息进行非地面点剔除，提升影像处理几何精度。

c.粗校正预处理技术

- 针对原始影像定位精度较差影像，进行粗校正预处理，提升匹配精度和性能。

生成连接点

参数

结果数据源: [v]

结果连接点数据集名称: [v]

影像名称索引数据集的名称: [v]

结果点密集程度: [v]

中等

影像匹配方法: [v] SIFT

☐ 结果点随机分

工作目录: [v]

影像匹配的波段: [v] 0

高程数据类型: [v] SRTM V4

固定高程值: [v] 0.0

用户DEM数据: [v]

生成连接点

参数

☒ 使用大地水准面

大地水准面文件: [v]

影像轮廓数据集: [v]

云掩膜数据集 AI

数据集: [v]

☐ 建筑物掩膜数据集 AI

并行数: [v] 1

影像平面精度: [v] 低

a. 多种匹配算法

b. 基于语义信息剔除非地面点

c. 为精度较低的原始影像进行粗校正



关键技术

a.约束连接点高程

- 在用户输入DEM数据精度较低时，平差过程需不断迭代更新和约束连接点高程值，提升平差结果精度。

b.支持三次多项式RPC纠正模型

- 针对几何畸变较大的原始影像，引入三次多项式rpc纠正模型，提升几何畸变纠正能力。



关键技术

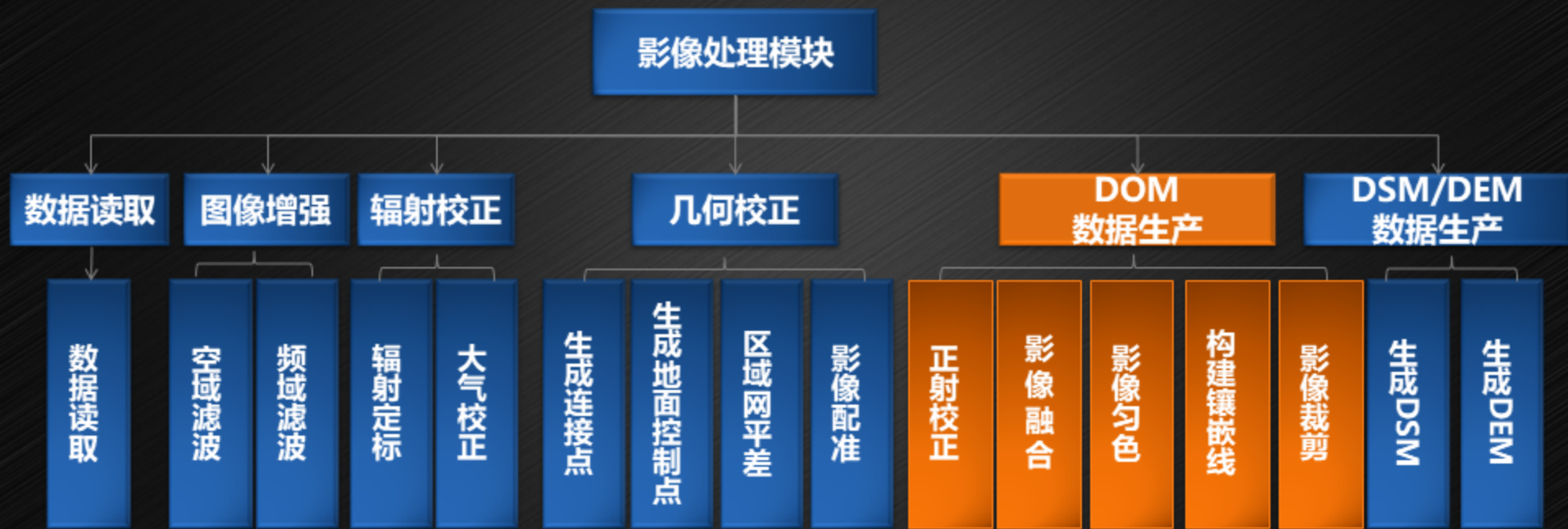
a.支持三次多项式RPC校正模型

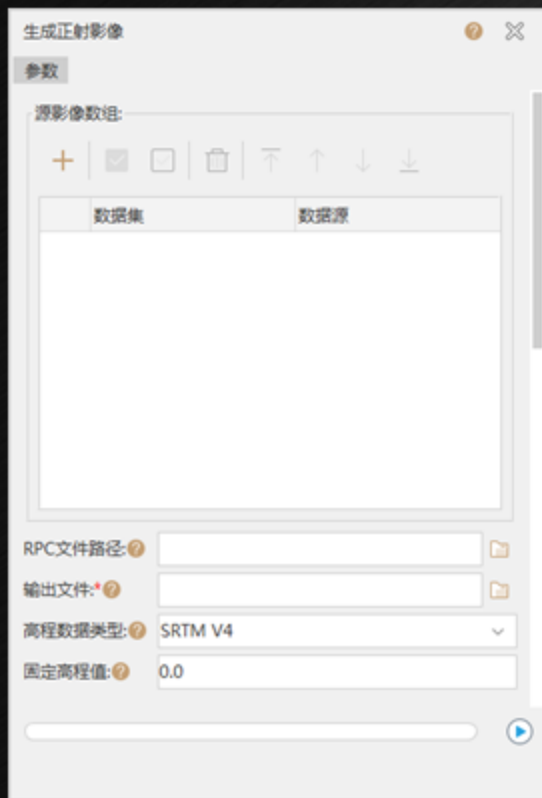
- 针对几何畸变较大的原始影像，引入三次多项式rpc校正模型，提升几何畸变纠正能力。

b.AI语义辅助几何处理技术

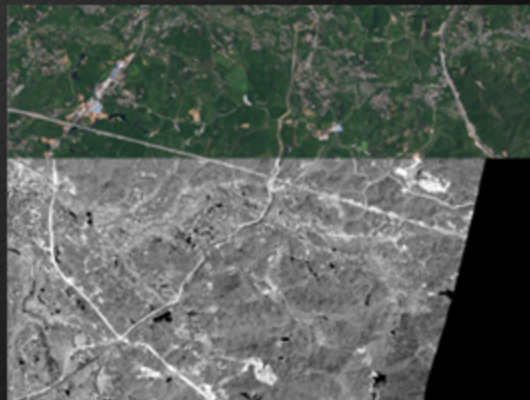
- 基于语义信息进行非地面点剔除，提升影像处理几何精度。

(5)DOM生产





原始影像 vs 参考影像



正射影像 vs 参考影像

融合

参数

多光谱数据集

数据源:

数据集:

全色数据集

数据源:

数据集:

融合方法:

Pansharp

Pansharp

Gram-Shmidt

CNBROVEY

HSV

PCA

重采样方法:

Pansharp

输出文件:

并行数:

多种影像融合算法

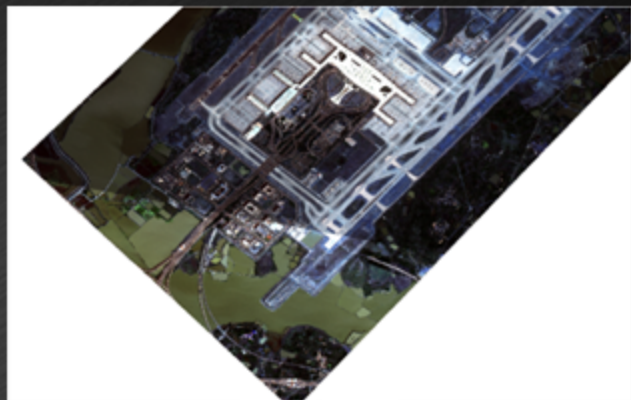
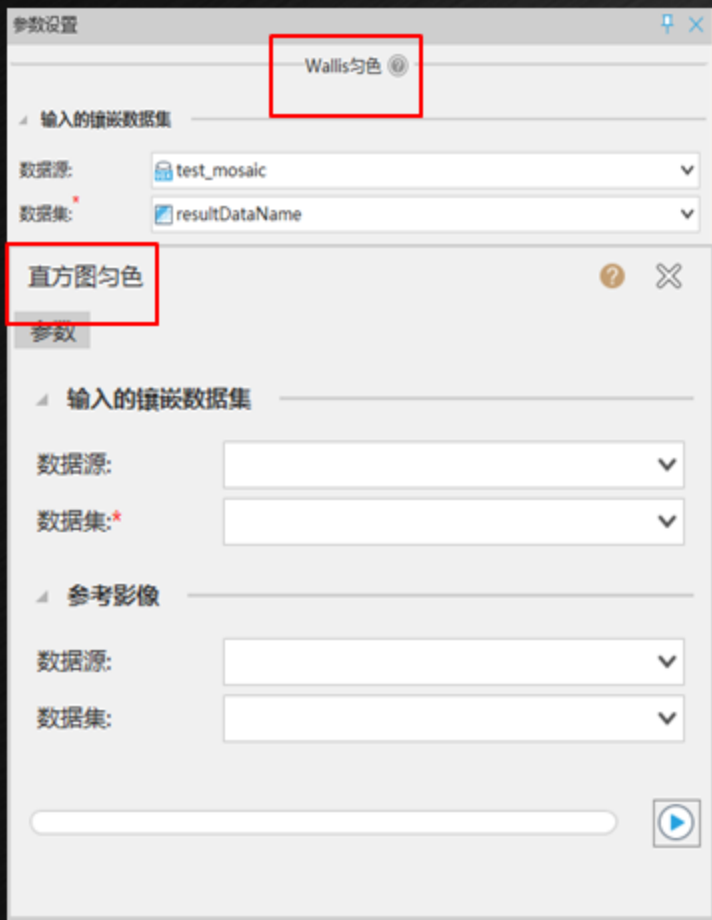
融合前多光谱



融合影像



融合前全色



匀色前



匀色后

-构建镶嵌线



-成果输出



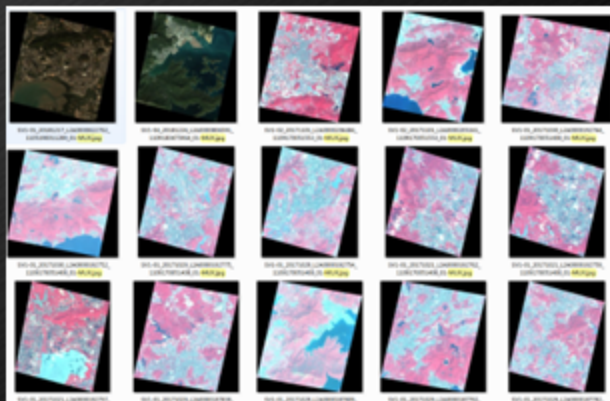
整幅输出



标准分幅



矢量裁剪



单景输出

输出成果

影像参数

镶嵌数据集:

分辨率: ☒ 使用原始分辨率

重采样方法:

羽化像素个数:

输出参数

输出形式: ☒ 整幅输出 ☐ 标准分幅 ☐ 矢量裁剪 ☐ 单景输出

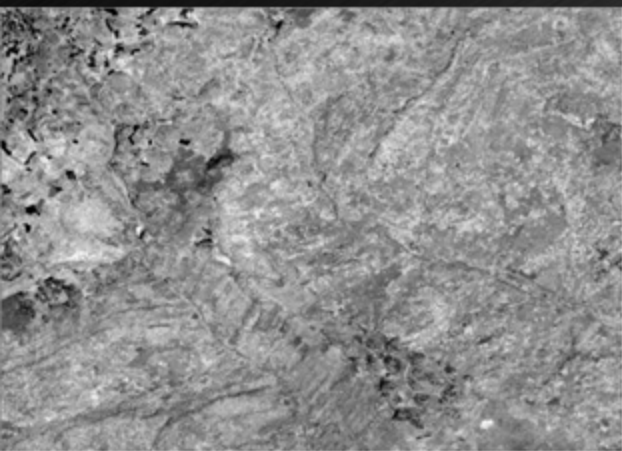
保存路径:

确定 取消

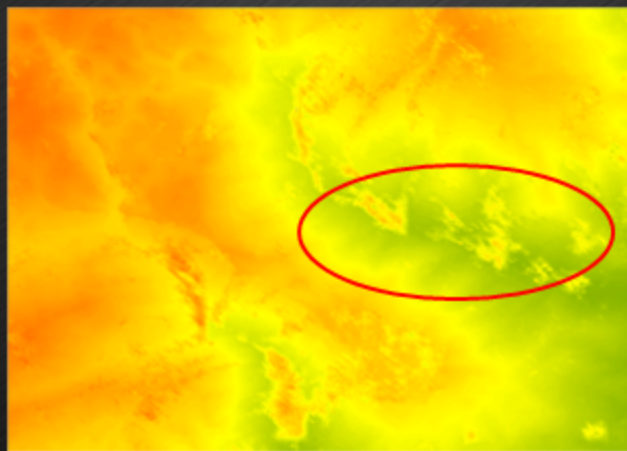
(6)DSM生产



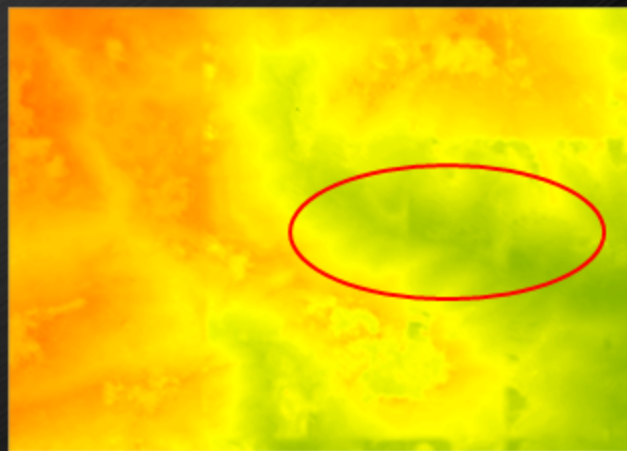
(6)DSM生产



原始影像



DSM数据



DEM数据

- C++及Java影像处理组件
- SuperMap iDesktopX 遥感GIS一体化桌面平台影像处理模块
- SuperMap ImageX Pro 遥感影像处理软件
- SuperMap iServer遥感GIS一体化服务器平台影像处理服务

产品体系

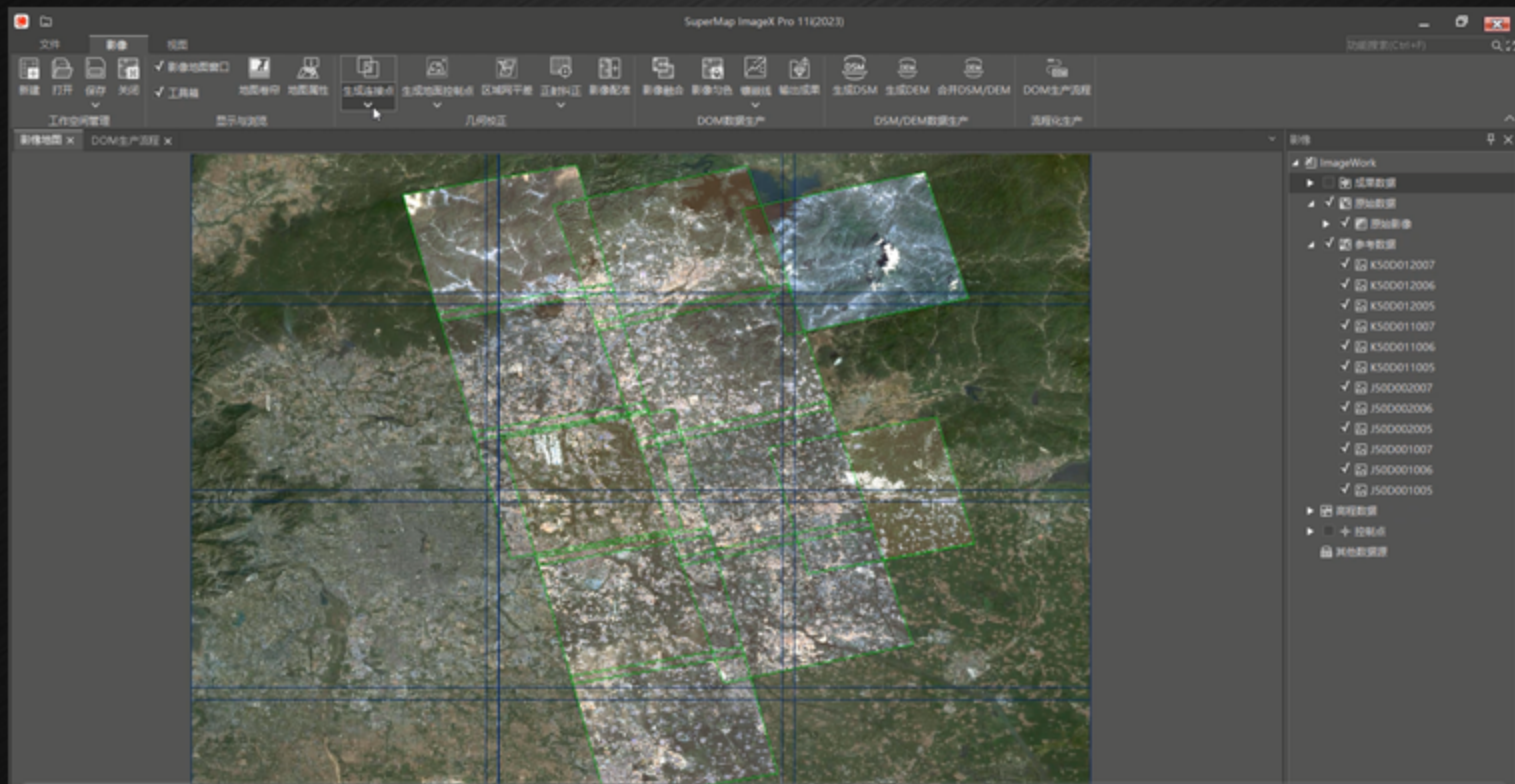
- 智能化
- 遥感GIS一体化
- 高性能
- 跨平台化

技术特性

- 数据读取
- 图像增强
- 辐射校正
- 几何校正
- DOM数据生产
- DSM/DEM数据生产

功能模块







Thank You All!

GISTC

空间智能 因融至慧

2023地理信息软件技术大会

2023 Geospatial Information Software Technology Conference