

# 学习 ENVI5.0

版权声明：本教程涉及到的数据提供下载，供练习使用，禁止用于商业用途。

## 目录

学习 ENVI5.0 .....	1
1. 专题概述 .....	2
2. 数据浏览 .....	2
3. 图像裁剪 .....	3
4. 图像几何校正/配准 .....	4
4.1Image Registration Workflow 详细操作过程.....	4
4.2 练习：高分光学影像配准 .....	14
5. 图像监督/非监督分类 .....	18
6. 面向对象图像分类 .....	22
7. 遥感动态监测 .....	26


## 1. 专题概述


ENVI5 于 2012 年 5 月正式发布, ENVI5 采用全新的软件界面, 能高效的处理海量数据, 快速显示和浏览大数据, 新的数据集管理机制能方便地管理地图数据和影像数据; 直观的 ENVI 功能菜单和 toolbox, 并兼容现有的 IDL 定制服务; 改进的图像处理算法, 更多流程化的图像处理工具; 改进的面向对象的流程化工具和影像处理工具; 更高级的影像配准的功能; 直接在 toolbox 中就可以方便的调用 IDL 程序并进行功能扩展; 直接使用了 ArcGIS 的坐标投影引擎; Toolbox For ArcGIS 集成更多的工具, 如光谱分析、植被分析、波段运算等。

ENVI 5 采用全新的软件界面。启动 ENVI 5, 包括菜单项、工具栏、图层管理、工具箱、状态栏几个组成部分, 所有的操作都在一个窗口下。ENVI5.0 在数据浏览、人机交互上跟以前的版本有点差别, 但是 toolbox 中工具的操作方式跟之前基本一样。基于以前 ENVI 的操作基础, 可以快速适应 ENVI5.0 下的操作。

本专题选择了几个应用背景, 包括利用栅格矢量浏览、Shape 矢量直接裁剪图像、高分辨率影像的几何配准、面向对象图像分类方法从高分辨率的全色影像中提取河流、图像监督分类方法从多光谱影像中提取火烧迹地信息、遥感动态监测技术探测飞机场中的飞机变化信息。这些应用将使用 ENVI5.0 中一系列的流程化图像处理工具, 通过这几个专题的学习, 相信您能快速的熟悉 ENVI5.0 的操作方式。

## 2. 数据浏览

(1) 启动 ENVI5.0, 在工具栏上单击  按钮, 选择“01 栅矢数据”中的 world\_dem.dat 图像文件。

(2) 单击  按钮, 选择“01 栅矢数据\vector”中的任意一个.shp 文件, 或者全部打开, 如图 2.1 所示。

注: ENVI5.0 打开 shapefile 文件时候, 会临时生成一个\*\_vqt .shp 的临时文件, 这个文件选择打开时候会报错。

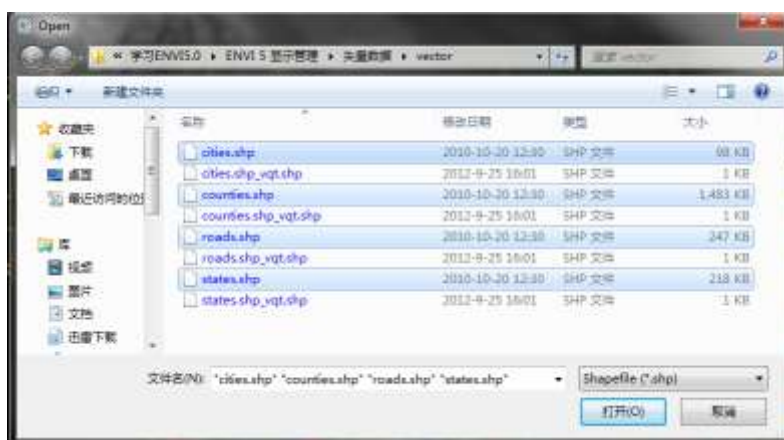



图 2.1 选择矢量文件

(3) 这时候可以看到栅格和矢量自动叠加在一块显示, 并且在打开 shapefile 文件时候

不需要转为 ENVI 矢量格式 .evf。

- (4) 基于这个数据，可以使用工具栏或者鼠标进行浏览，如按住鼠标滚轮可以直接平移窗口等。
- (5) 在工具栏上单击  按钮，可以打开数据管理窗口。

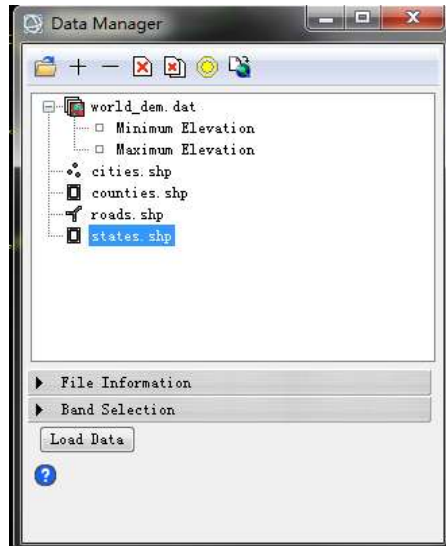


图 2.2 数据管理面板

### 3. 图像裁剪

在 ENVI5.0 中，我们直接可以用矢量数据对栅格影像进行裁剪，而不需要像以前版本那样先把矢量转成 roi，同时可以用一个矢量对 n 个同一个区域的栅格进行裁剪。下面我们手动绘制一个矢量文件来裁剪同一个地区的全色和多光谱影像。

- (1) 打开“02 影像数裁剪”中的两个影像。
- (2) 选择菜单 File->New->Vector Layer...，在 Create New Vector Layer 面板中，设置图层名称、选择一个基准底图，如图 3.1 所示，单击 OK。

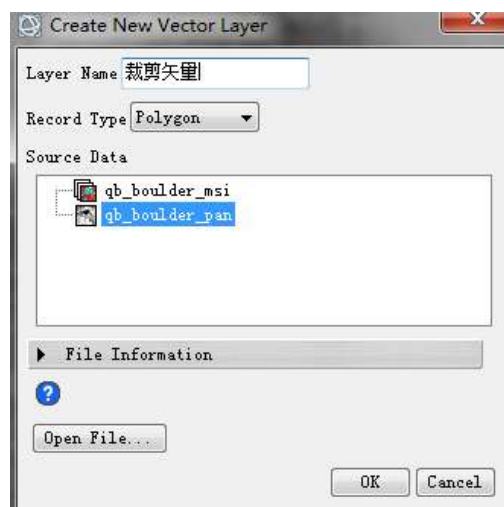


图 3.1 打开了两幅影像

- (3) 用鼠标在影像图上绘制一个矢量多边形，单击鼠标左键增加节点，按住左键不放移动鼠标可以连续绘制节点。右键选择 **accept** 闭合。



- (4) 在左边图层管理中，在“裁剪矢量”图层单击右键选择 **Save as**，将矢量保存。
- (5) 在右边 **Toolbox** 中上面的文本框输入：**subset** 关键字就能找到：**subset Data via ROIs** 工具，在文件对话框中选择需要裁剪的文件 **qb\_boulder\_pan**。
- (6) 后面的过程跟之前的方式一样了。
- (7) 重复（4）步骤对 **qb\_boulder\_msi** 裁剪
- 注：也可以绘制若干个多边形进行裁剪。

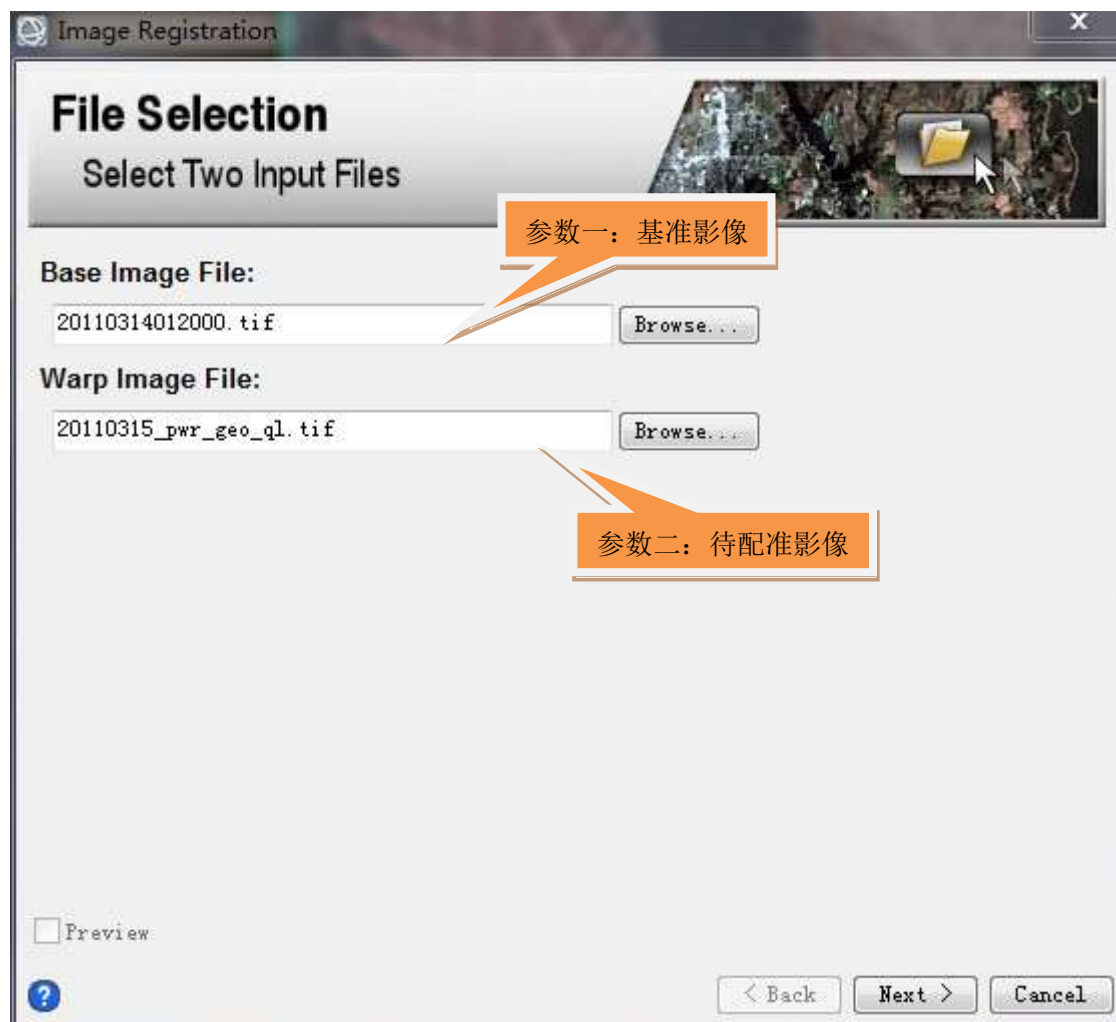
## 4. 图像几何校正/配准

ENVI 5.0 增加了 **Image Registration Workflow**，它是一个全新的影像配准工作流，具有自动、准确、快速的特点。它将之前版本中繁杂的参数设置步骤集成到统一的面板中，并且增加了生成种子点的影像匹配参数设置项、Harris 角点算子、匹配粗差剔除算子。在少量或者无需人工干预的情况下该影像配准工作流能快速而准确的实现影像间的自动配准。

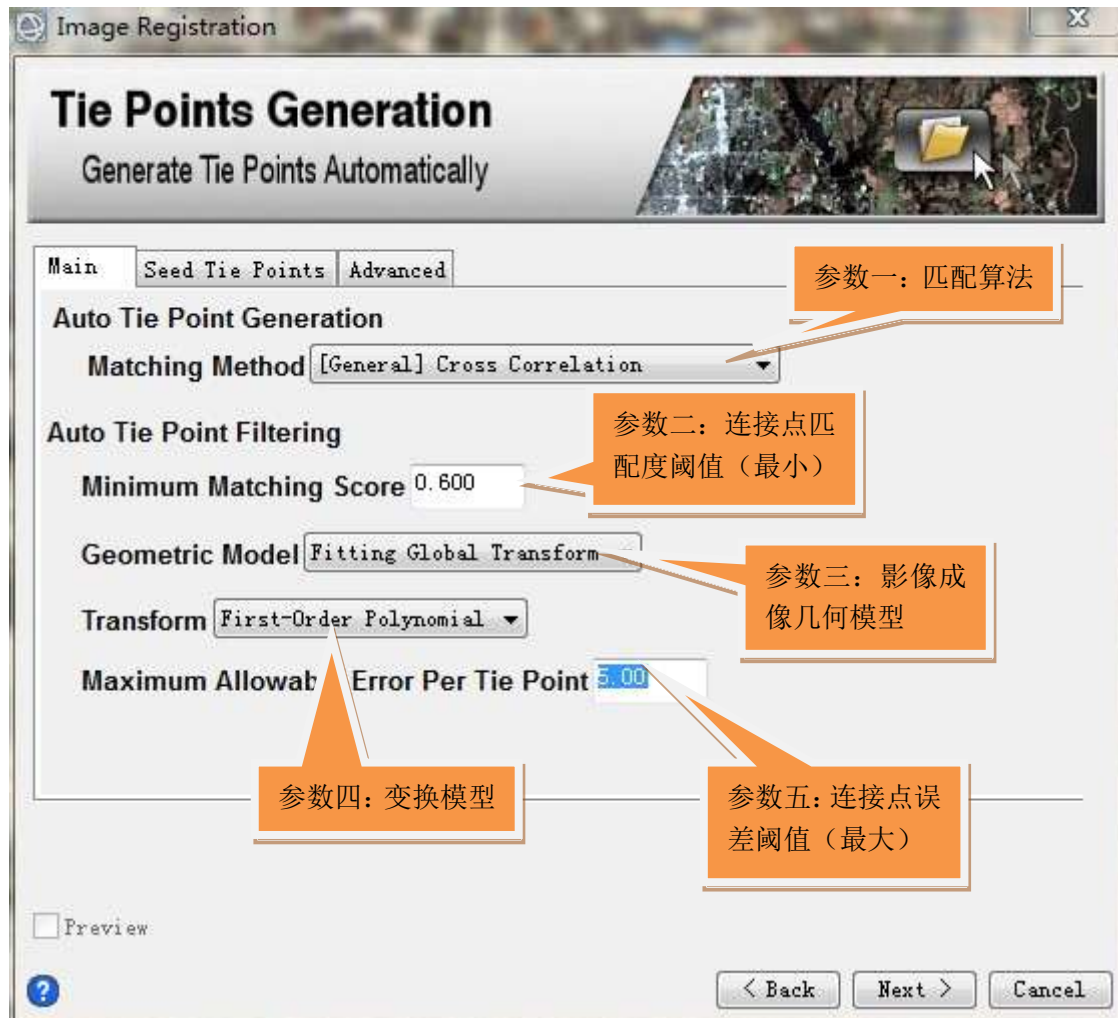
### 4.1 Image Registration Workflow 详细操作过程

首先可以了解下这个工具的整个操作过程及每个过程中的参数的意义。

第一步：在 **Toolbox** 中打开 **Image Registration Workflow**，导入基准影像和待配准影像：

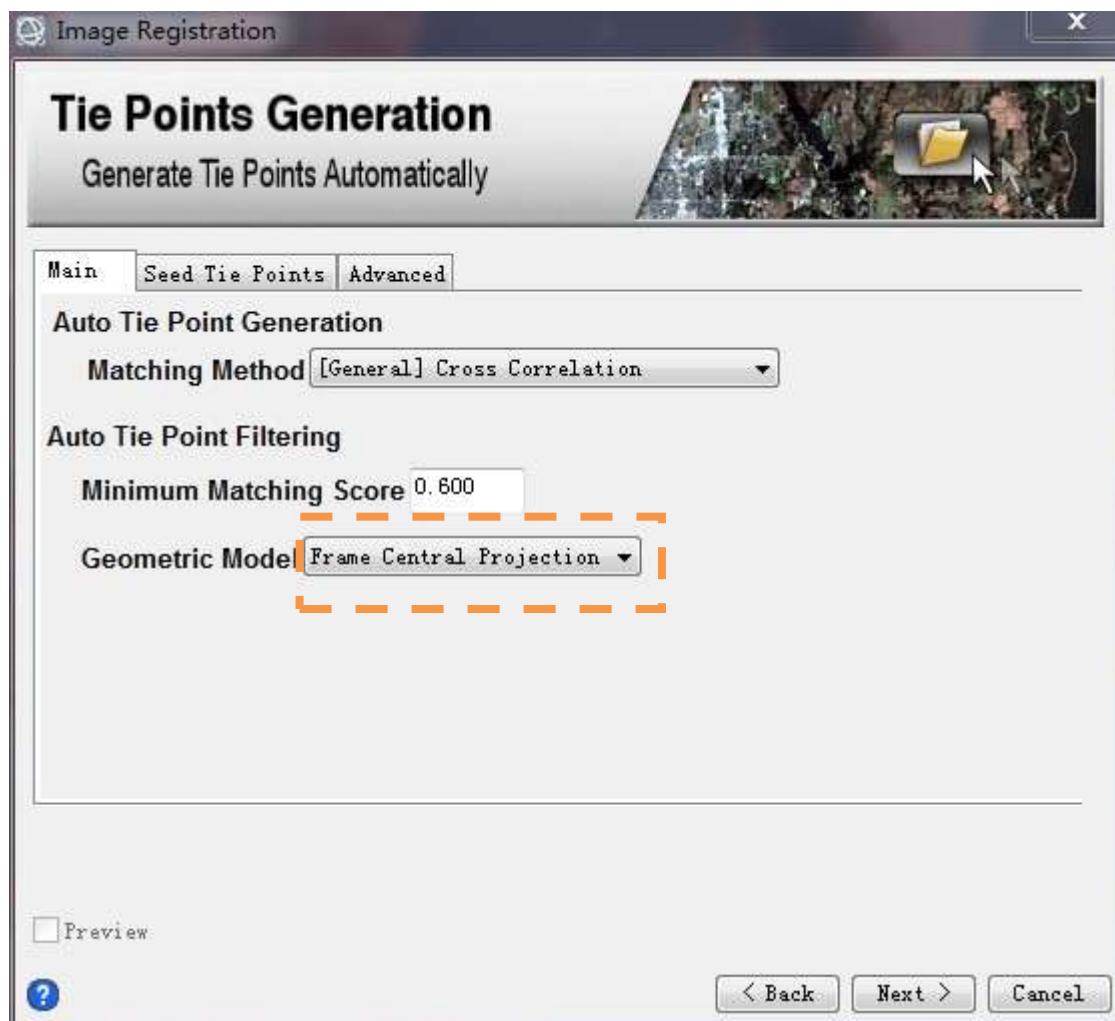


## 第二步：设置影像配准主要参数

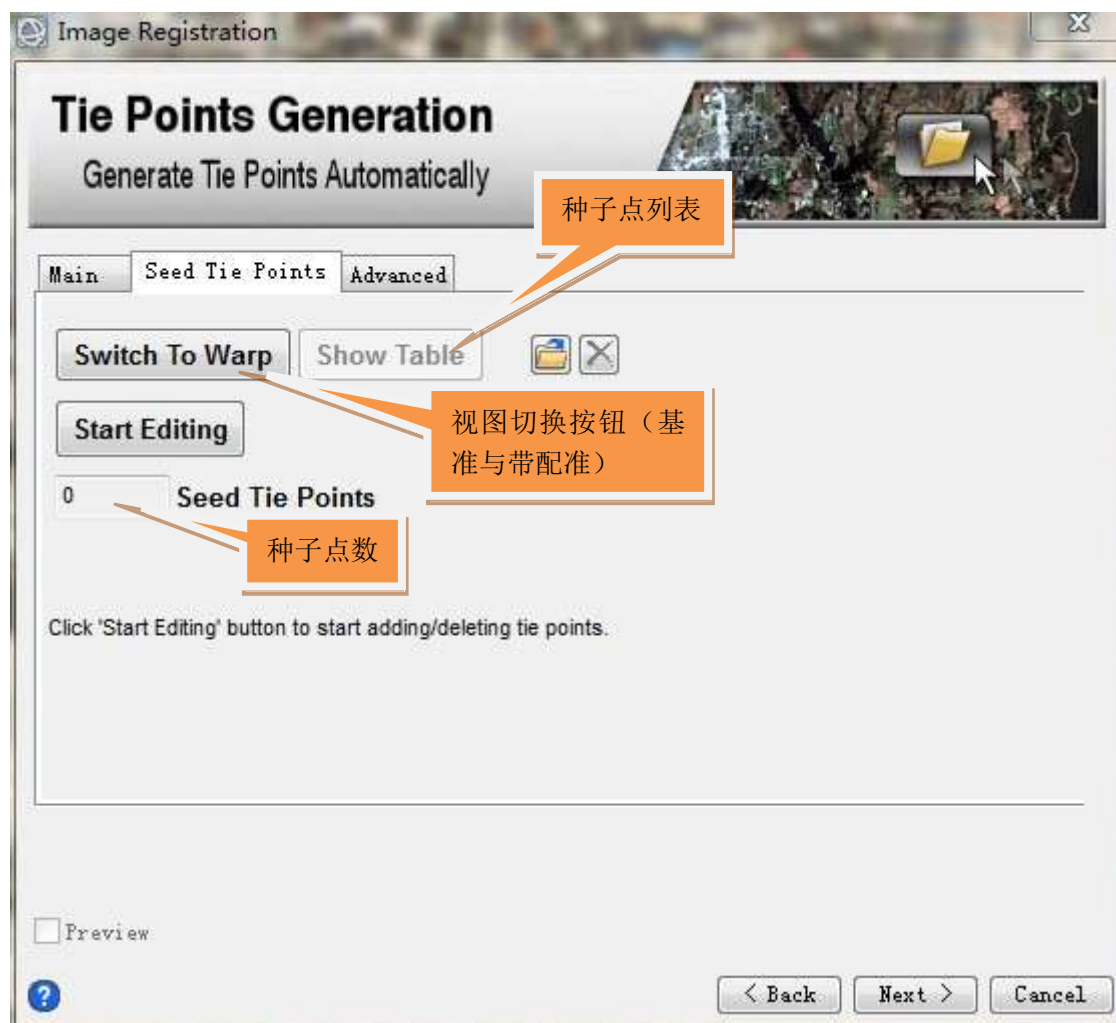


如果此步骤“参数三”选择了“Frame Central Projection”，则“参数四”和“参数五”就不出现，如下图所示：



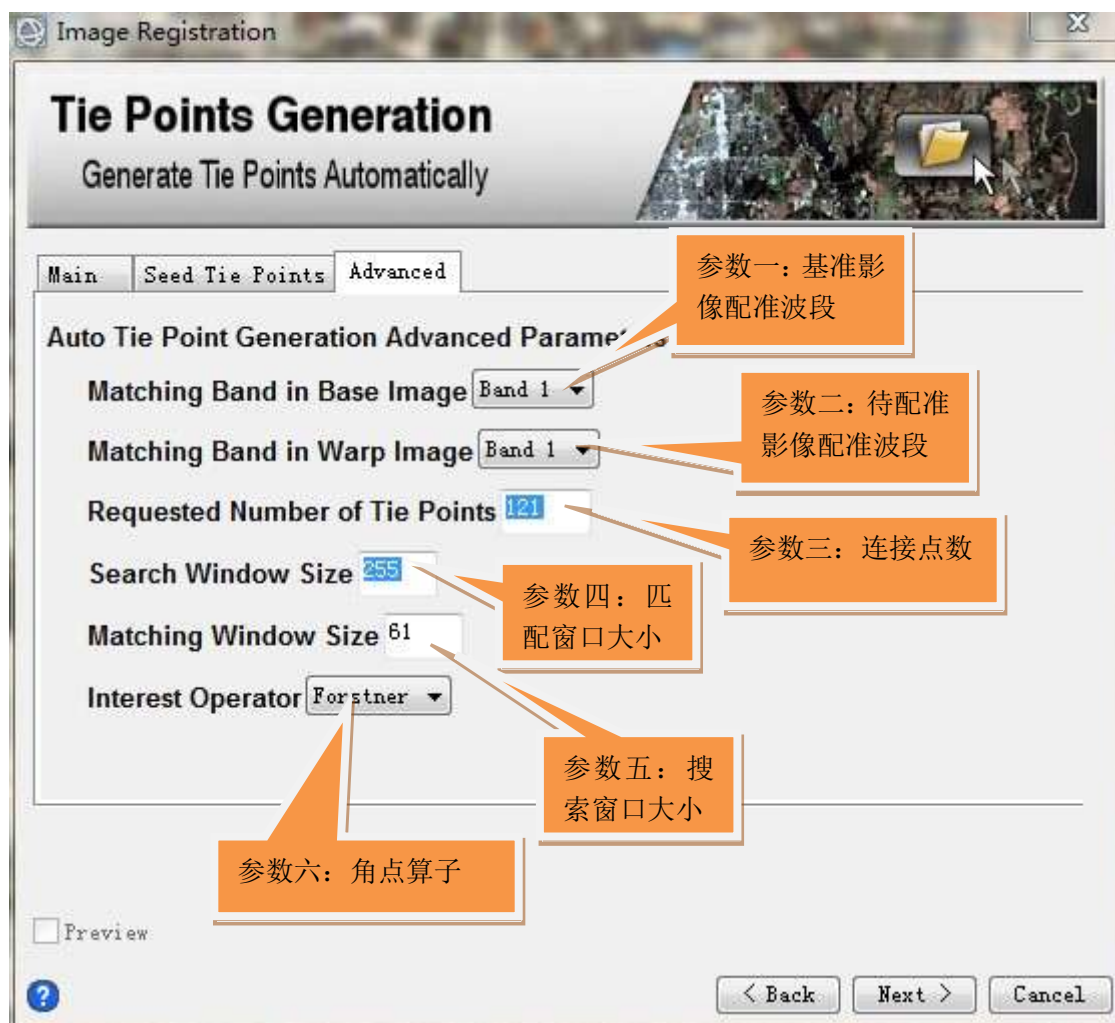


### 第三步：生成种子点设置

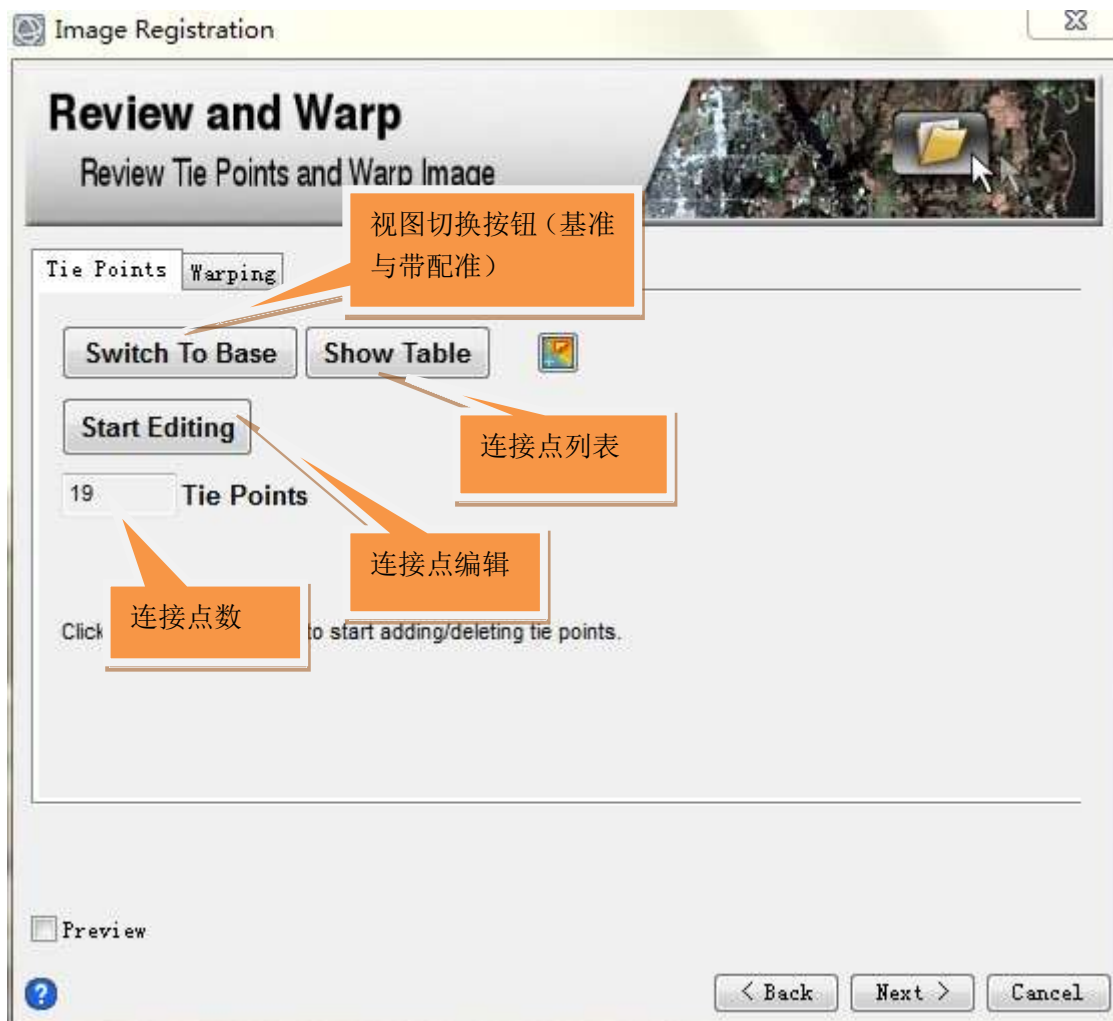




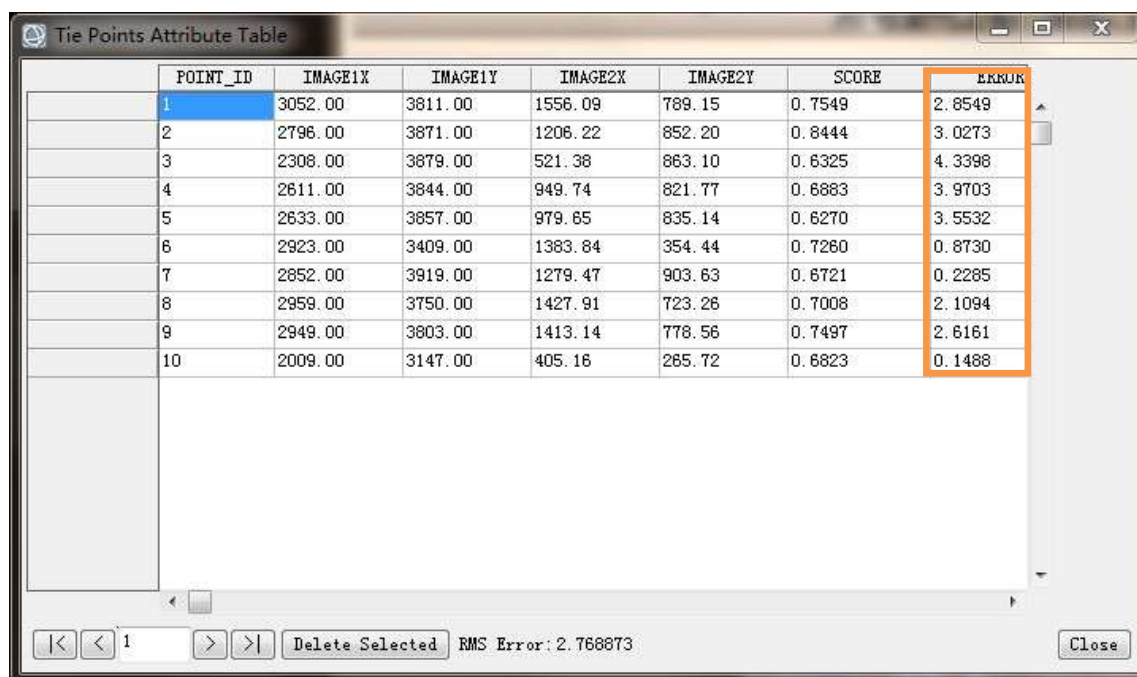
## 第四步：高级设置



## 第五步：连接点生成与编辑



编辑连接点（最右列为误差值），此步可以删除误差大的点：

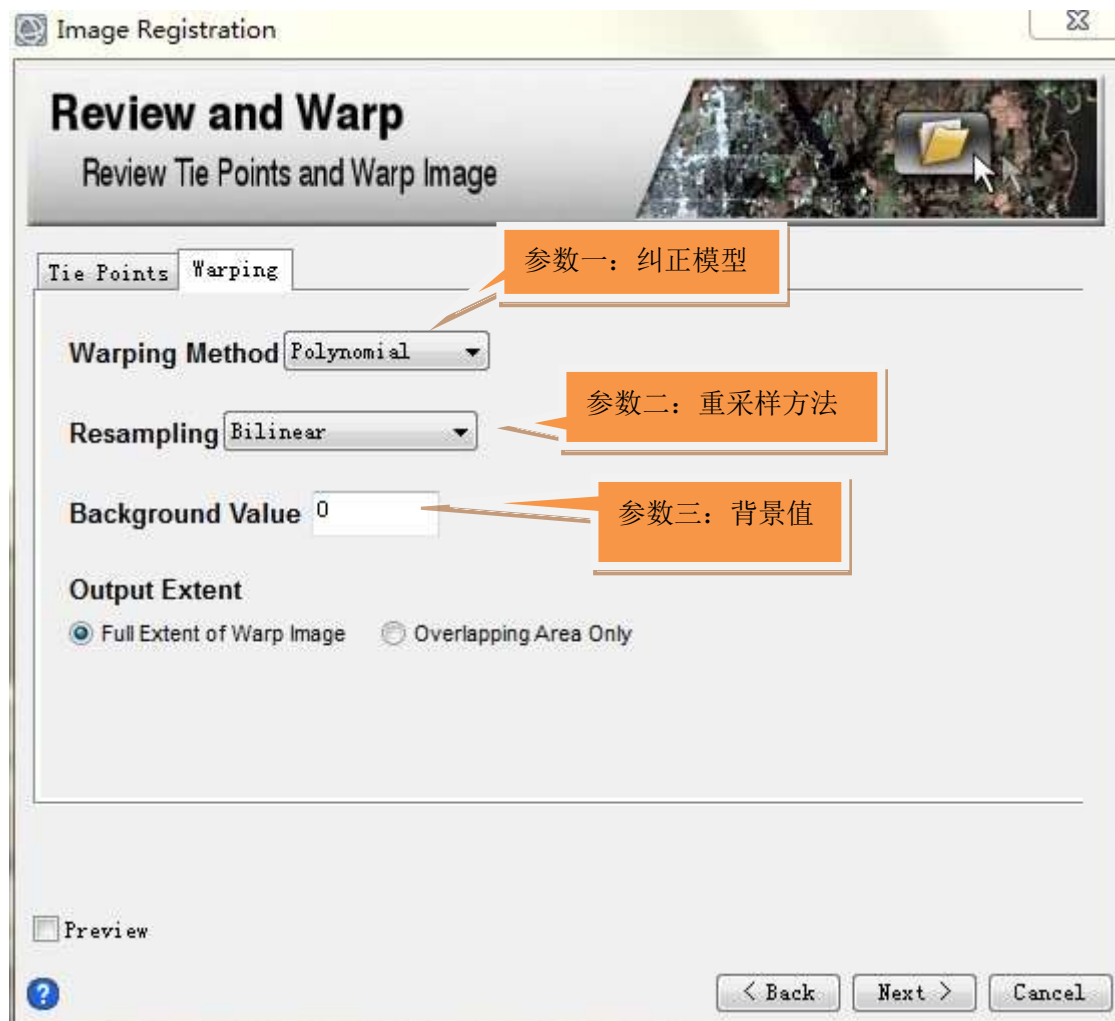


POINT_ID	IMAGE1X	IMAGE1Y	IMAGE2X	IMAGE2Y	SCORE	ERROR
1	3052.00	3811.00	1556.09	789.15	0.7549	2.8549
2	2796.00	3871.00	1206.22	852.20	0.8444	3.0273
3	2308.00	3879.00	521.38	863.10	0.6325	4.3398
4	2611.00	3844.00	949.74	821.77	0.6883	3.9703
5	2633.00	3857.00	979.65	835.14	0.6270	3.5532
6	2923.00	3409.00	1383.84	354.44	0.7260	0.8730
7	2852.00	3919.00	1279.47	903.63	0.6721	0.2285
8	2959.00	3750.00	1427.91	723.26	0.7008	2.1094
9	2949.00	3803.00	1413.14	778.56	0.7497	2.6161
10	2009.00	3147.00	405.16	265.72	0.6823	0.1488

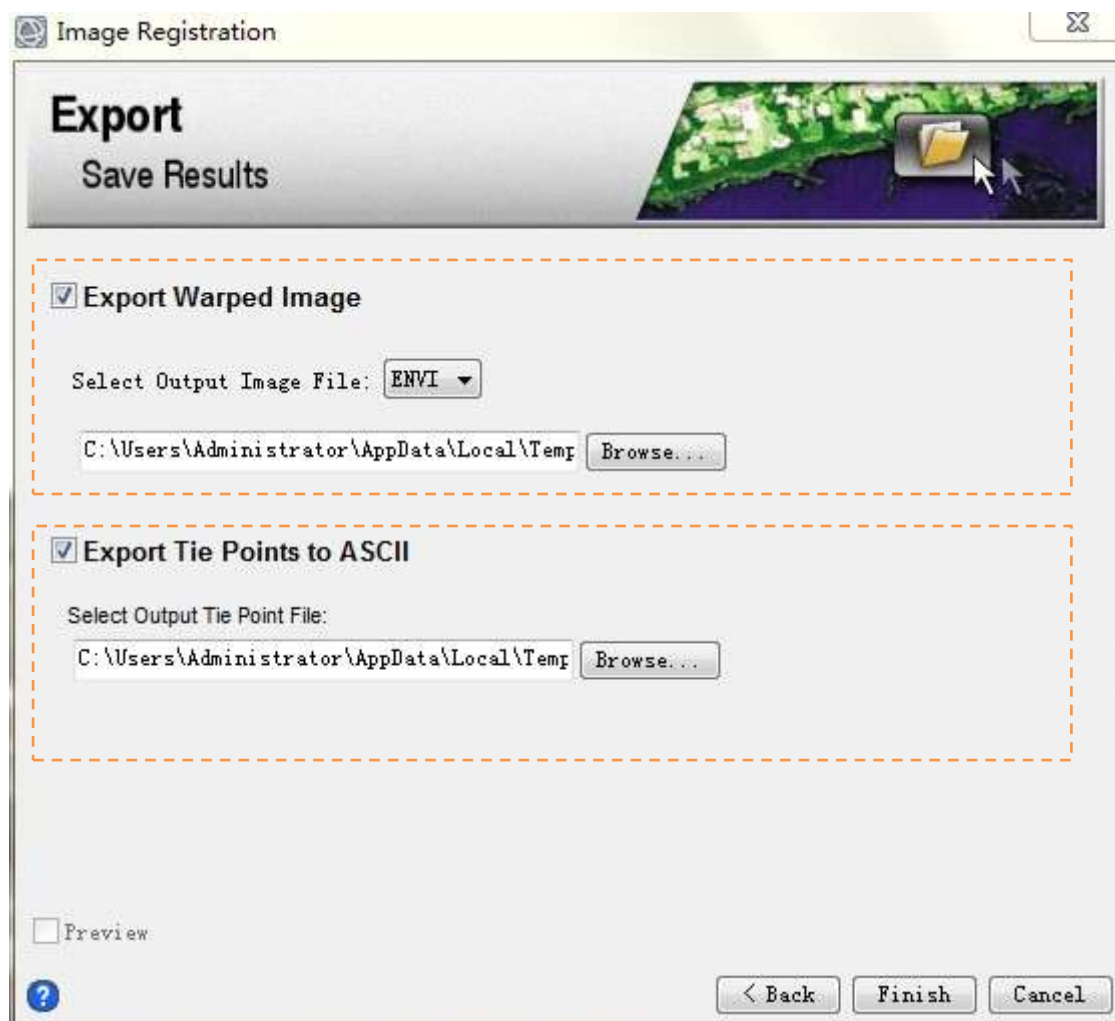
Navigation: |< < 1 > >| Delete Selected RMS Error: 2.768873 Close



## 第六步：纠正



## 第七步：影像以及连接点输出





## 4.2 练习：高分光学影像配准

数据：“03 图像配准\IKONOS”文件夹中

	基准影像	待配准影像
文件名	po_1461861_rgb_0010000.tif	po_1461861_rgb_0000000.tif
传感器	IKONOS-2 1m（高分）	IKONOS-2 1m（高分）
波段	3 波段 Red Green Blue	3 波段 Red Green Blue

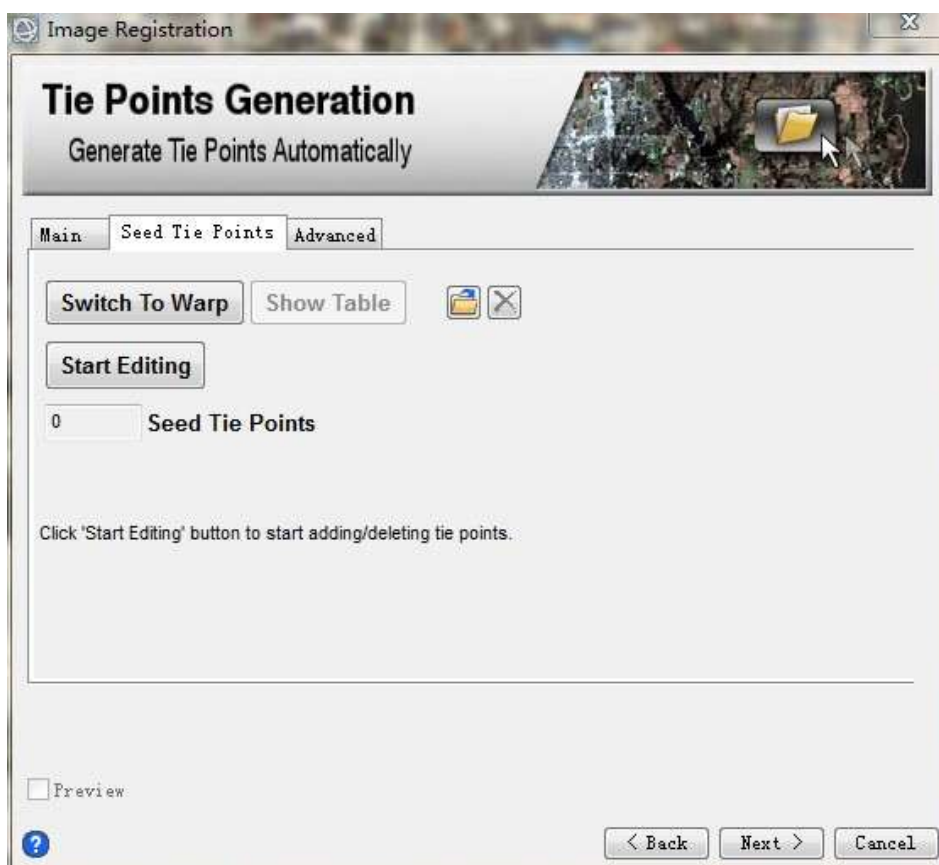
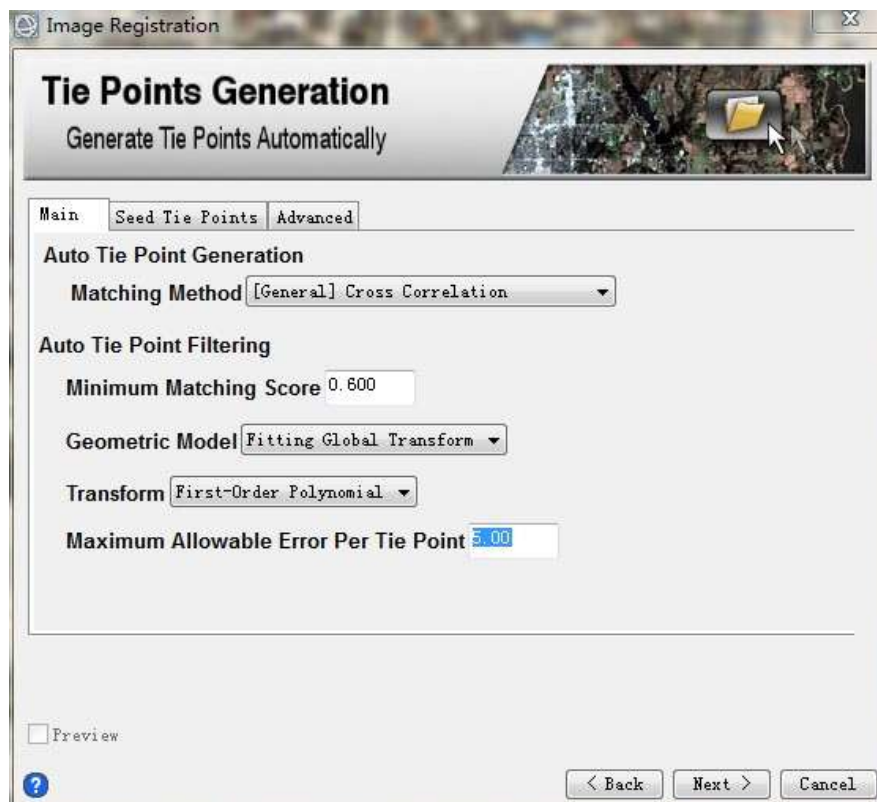
图文步骤如下：



左边为基准影像，右边为待配准影像。按照第一部分的流程，先设置连接点生成参数（在此保持默认）：









生成的连接点分布情况如下：



点的误差如下表所示：

Tie Points Attribute Table

POINT_ID	IMAGE1X	IMAGE1Y	IMAGE2X	IMAGE2Y	SCORE	ERROR
1	560.00	100.00	585.00	100.00	0.6148	1.3039
2	806.00	202.00	831.00	202.00	0.7167	0.8793
3	1614.00	101.00	1641.00	101.00	0.7121	1.1054
4	999.00	473.00	1021.00	469.00	0.6689	4.2548
5	1043.00	416.00	1064.00	415.00	0.6925	3.7036
6	1322.00	588.00	1349.00	588.00	0.6299	2.4382
7	149.00	975.00	175.00	975.00	0.6884	0.8644
8	1530.00	1005.00	1553.00	1005.00	0.6358	0.9588
9	720.00	1418.00	746.00	1418.00	0.6281	1.2192
10	936.00	1404.00	962.00	1403.00	0.6287	1.7146
11	1223.00	1507.00	1247.00	1506.00	0.6266	0.6835
12	626.00	1570.00	650.00	1569.00	0.6220	1.3974
13	741.00	1619.00	766.00	1618.00	0.6205	0.4320
14	1202.00	1549.00	1227.00	1549.00	0.6194	1.7105
15	1463.00	1663.00	1486.00	1662.00	0.6883	0.7439
16	797.00	1827.00	822.00	1826.00	0.6943	0.4704
17	916.00	1809.00	939.00	1809.00	0.7040	1.4362
18	1060.00	1824.00	1082.00	1824.00	0.6520	0.6206

RMS Error: 1.749099

删除误差比较大的点，用符合要求的点做纠正，纠正参数（保持默认）如下：

Image Registration

## Review and Warp

Review Tie Points and Warp Image

Tie Points **Warping**

**Warping Method** Polynomial

**Resampling** Bilinear

**Background Value** 0

**Output Extent**  
☒ Full Extent of Warp Image
 ☐ Overlapping Area Only

☐ Preview

最终配准结果如下图所示，橙色框所示为接边部分：






## 5. 图像监督/非监督分类

这里使用的是 EO-1 卫星中的 ALI (Advanced Land Imager) 数据, ALI 包括一个 10 米的全色波段和 30 米的多光谱数据, 本练习中使用的是经过融合处理的 9 个波段的 10 米数据, 数据是从 <http://earthexplorer.usgs.gov/> 免费获取。

本练习使用 “Classification workflow” 工具 ALI 数据中提取火烧迹地信息, 具体操作步骤如下:

- (1) 打开 “04 火烧迹地” 中的 BurnALI\_subset.dat 文件。
- (2) 在工具栏上单击  按钮, 选择 RGB:964 组合显示, 并在 Layer Manager 将默认显示的图层右键 remove。
- (3) 如图 5.1 所示, 可以看到火烧迹地区域非常清晰。



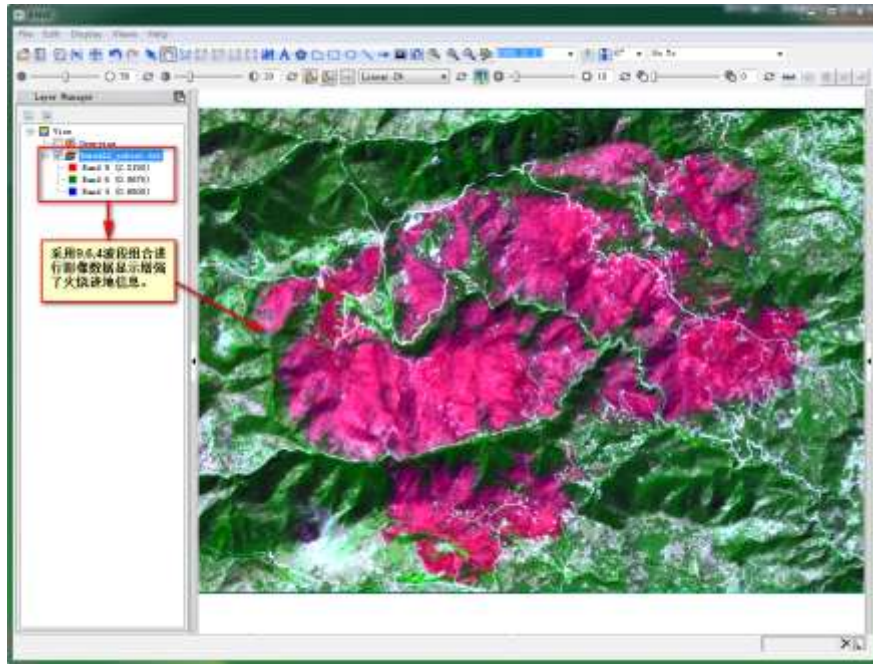
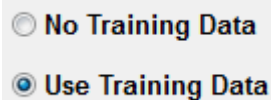


图 5.1 band 9,6,4 组合增强火烧迹地信息

- (4) 在右边 Toolbox 中选择 Classification-> Classification workflow, 打开 Classification 面板, 如图 5.2 所示。



- (5) 单击 Next 按钮, 选择 , 单击 Next。

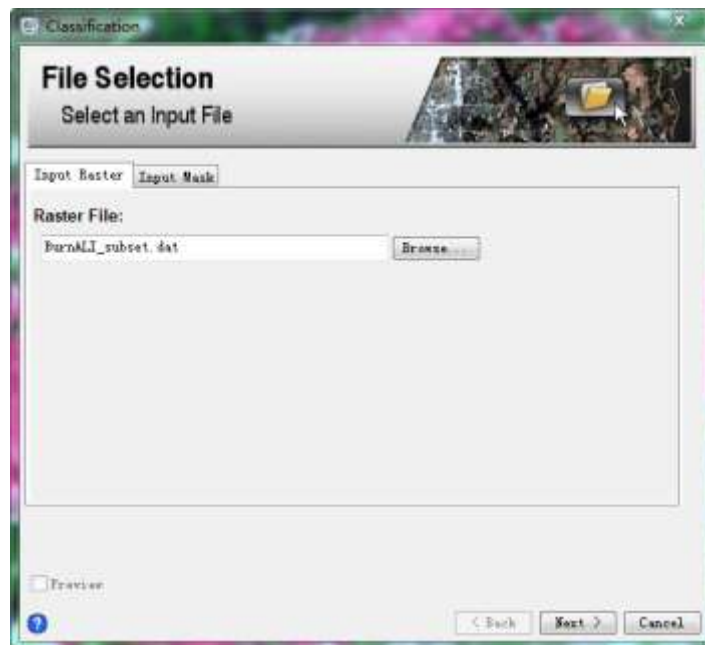


图 5.2 导入打开的影像数据

- (6) 在 Define Training Data 面板中 (图 5.3), 定义两个分类: 火烧迹地和非火灾区。分别在窗口中为两个分类绘制训练样区, 绘制方法跟绘制矢量是一样的。即单击左键增加一个节点, 按住左键可连续绘制, 右键选择 accept 闭合一个多边形。

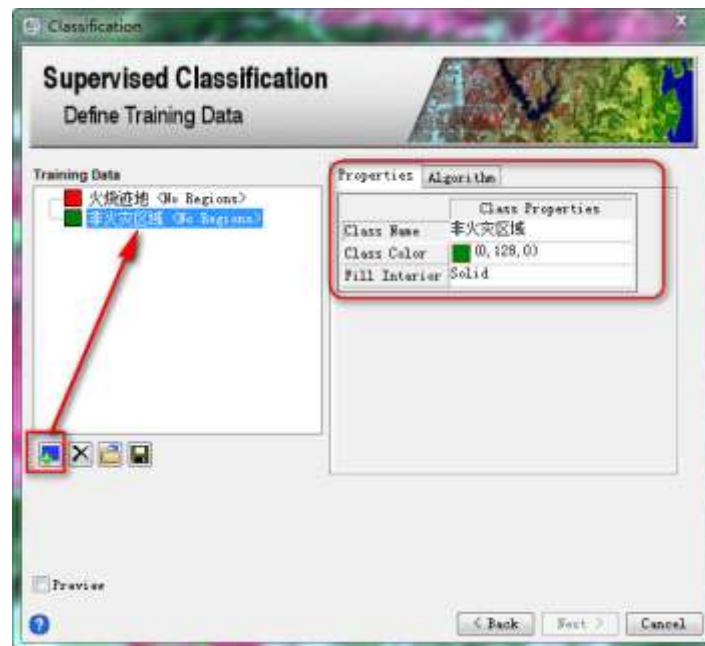


图 5.3 选择样本以及样本参数设置

- (7) 两个分类类型选择一定的样本后，勾选 **Preview** 可预览分类效果。在 **Algorithm** 选择中可选择分类算法。这里选择最大似然，单击 **Next** 按钮。

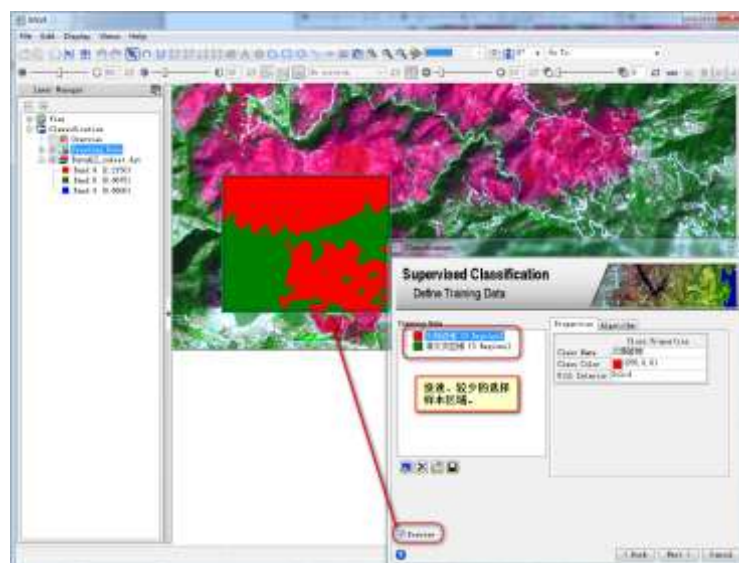


图 5.4 预览分类结果

- (8) 在 **refine results** 面板中，设定平滑和聚类值，如图 5.5 所示。单击 **Next**，选择输出结果。



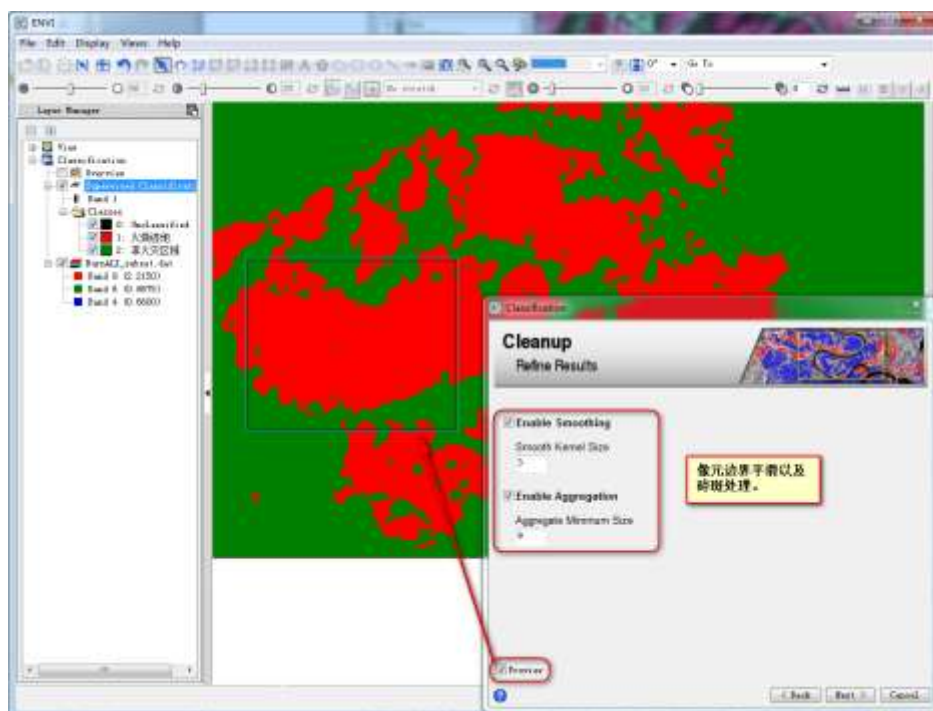


图 5.5 像元边界平滑以及碎斑处理分析



图 5.6 结果输出

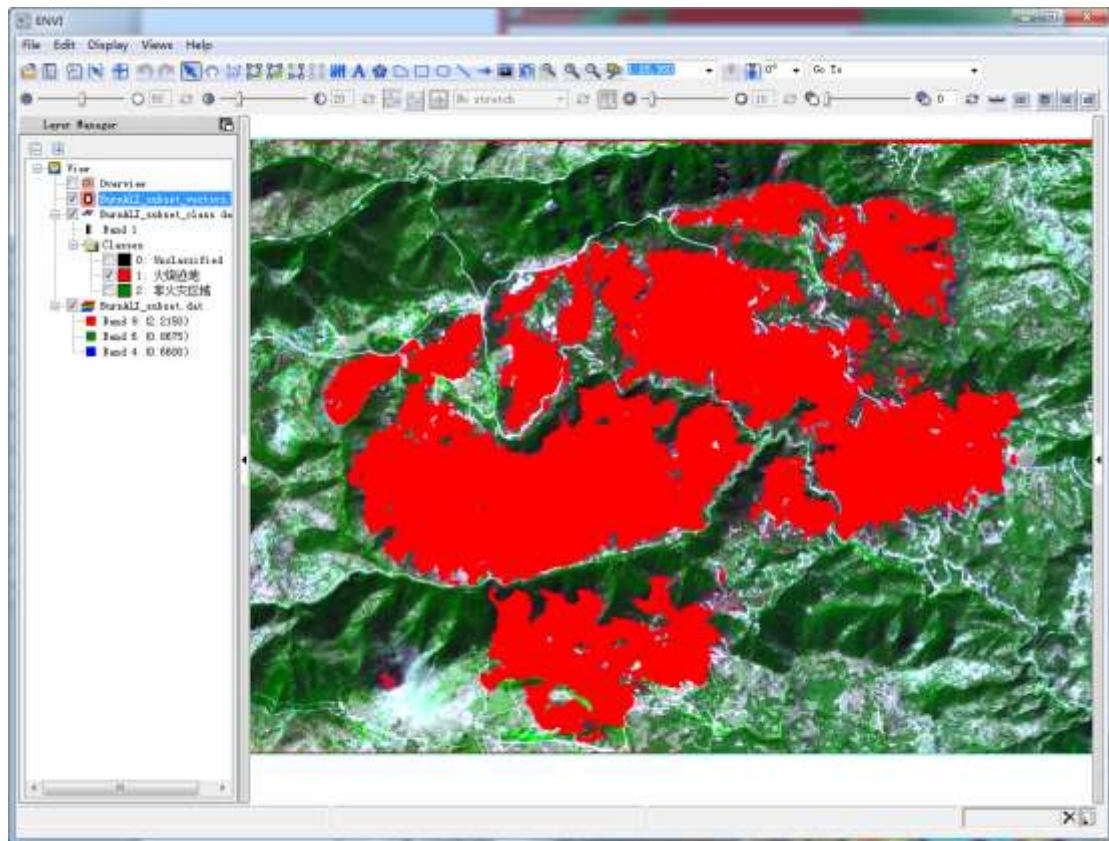


图 5.7 提取结果展示

## 6. 面向对象图像分类

本章节主要采用单波段影像，使用 ENVI FX 面向对象信息提取工具中的“Rule based feature extraction workflow”进行河流信息提取，打开“05 面向对象提取河流\hawaii\_sub\_water\_pan.img”文件

具体的操作步骤如下：

在 toolbox 中启动“Feature Extraction\Rule based feature extraction workflow”工具，按照如下步骤进行：



图 6.1 打开影像数据文件

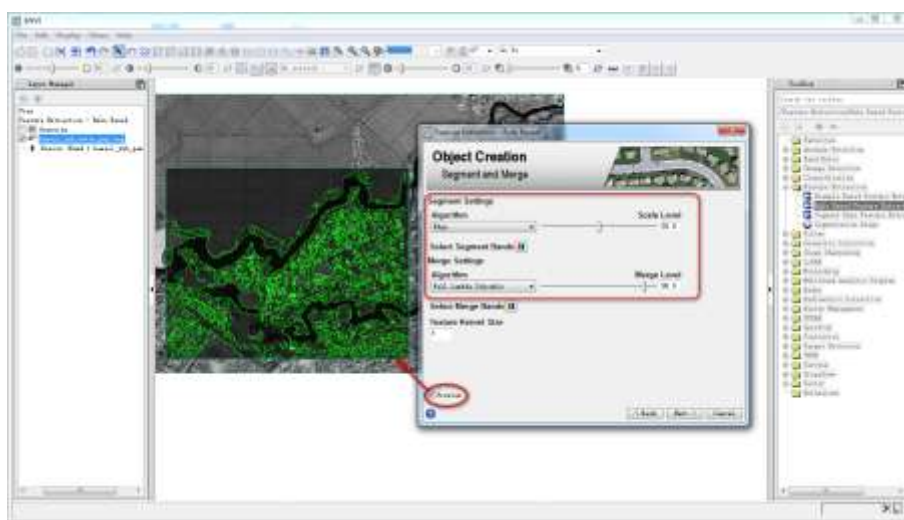


图 6.2 分割与融合尺度设置



图 6.3 添加河网信息提取规则



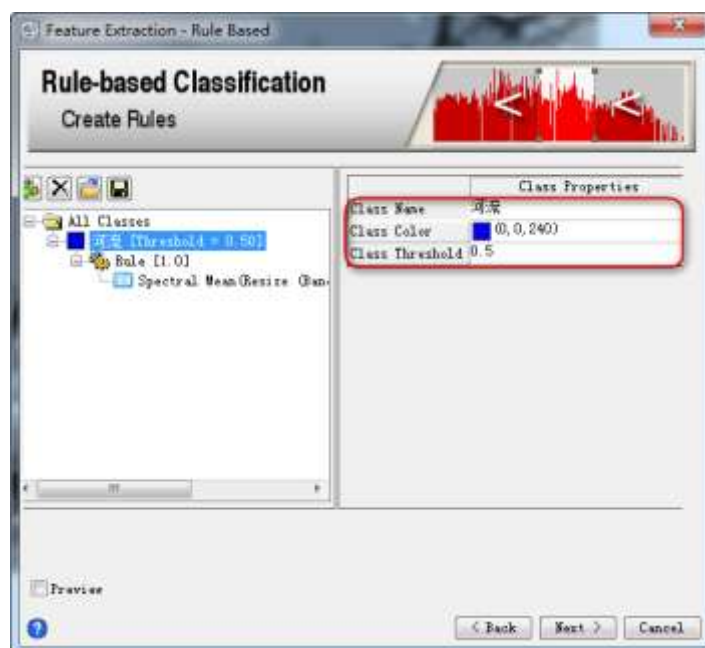


图 6.4 提取河流信息名称添加以及显示颜色设置

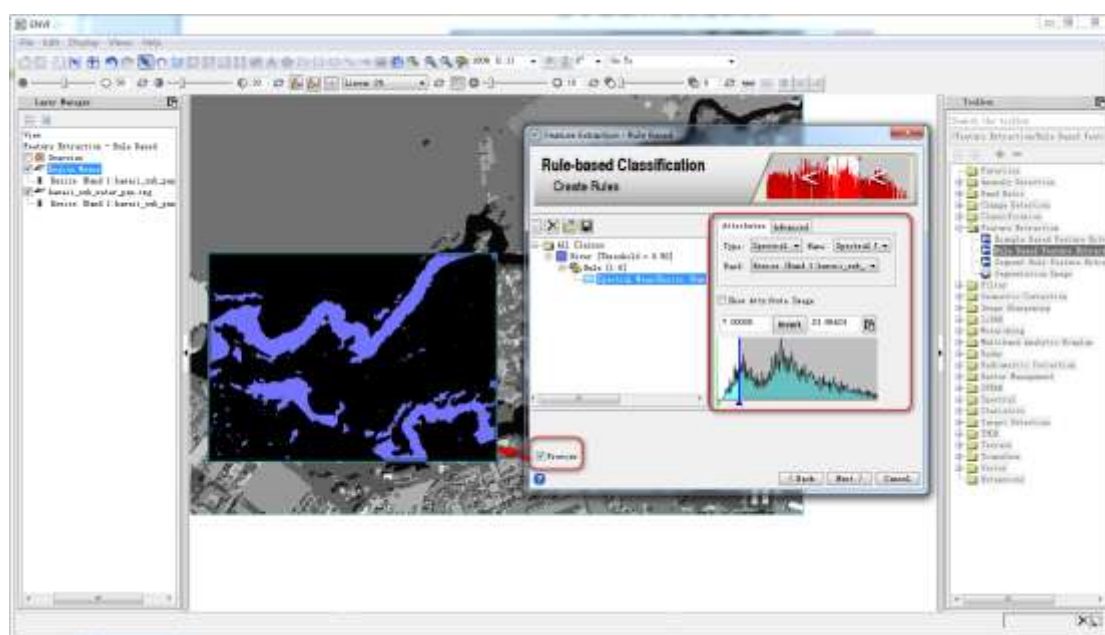


图 6.5 规则 1 参数设置



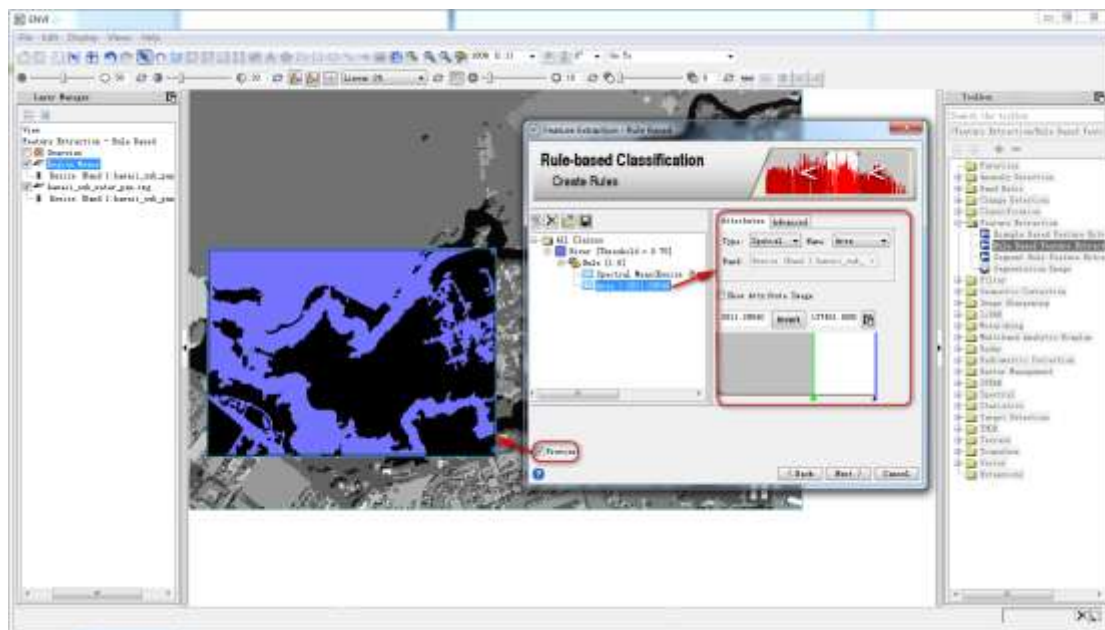


图 6.6 规则 2 参数设置

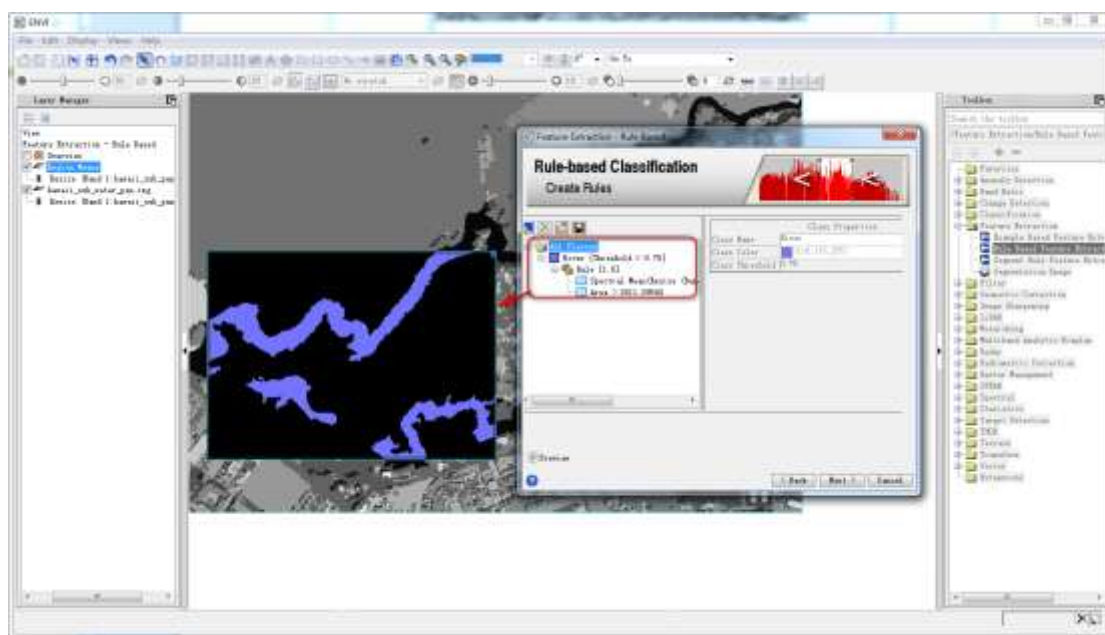


图 6.7 规则提取河网最终结果



图 6.8 最终结果保存

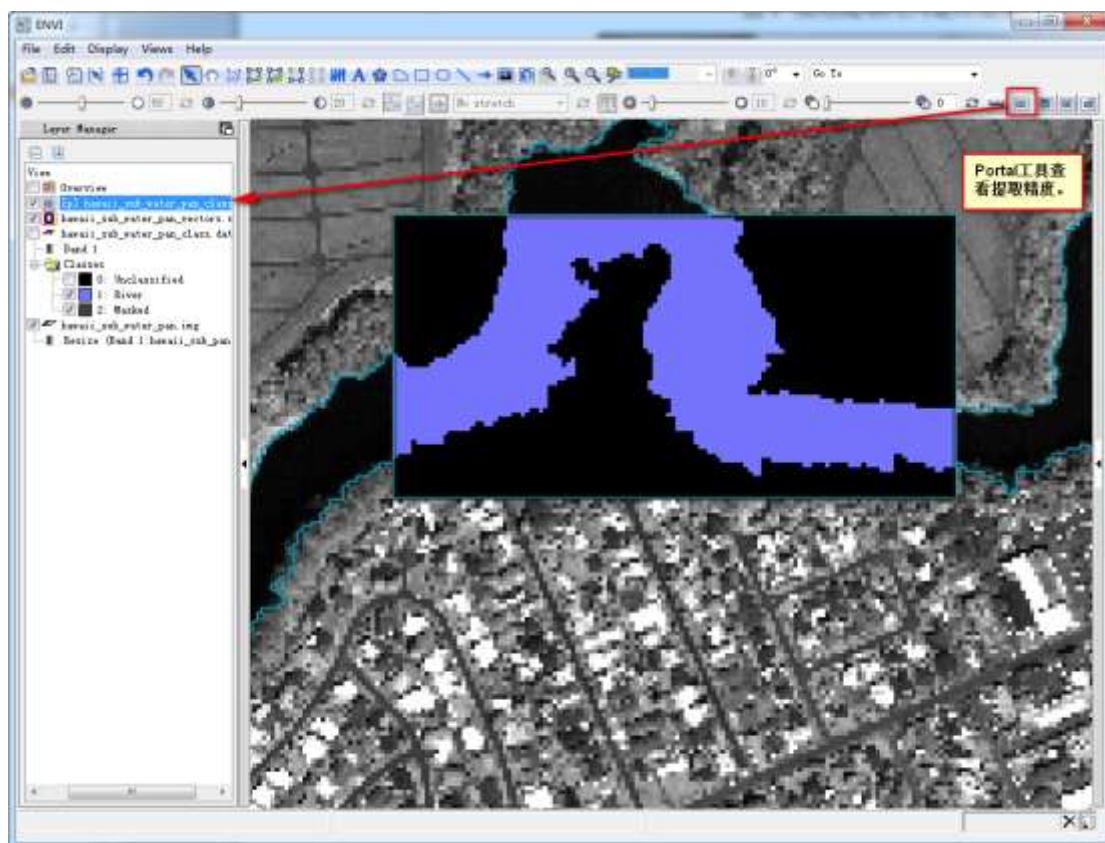


图 6.9 结果精度查看验证


## 7. 遥感动态监测

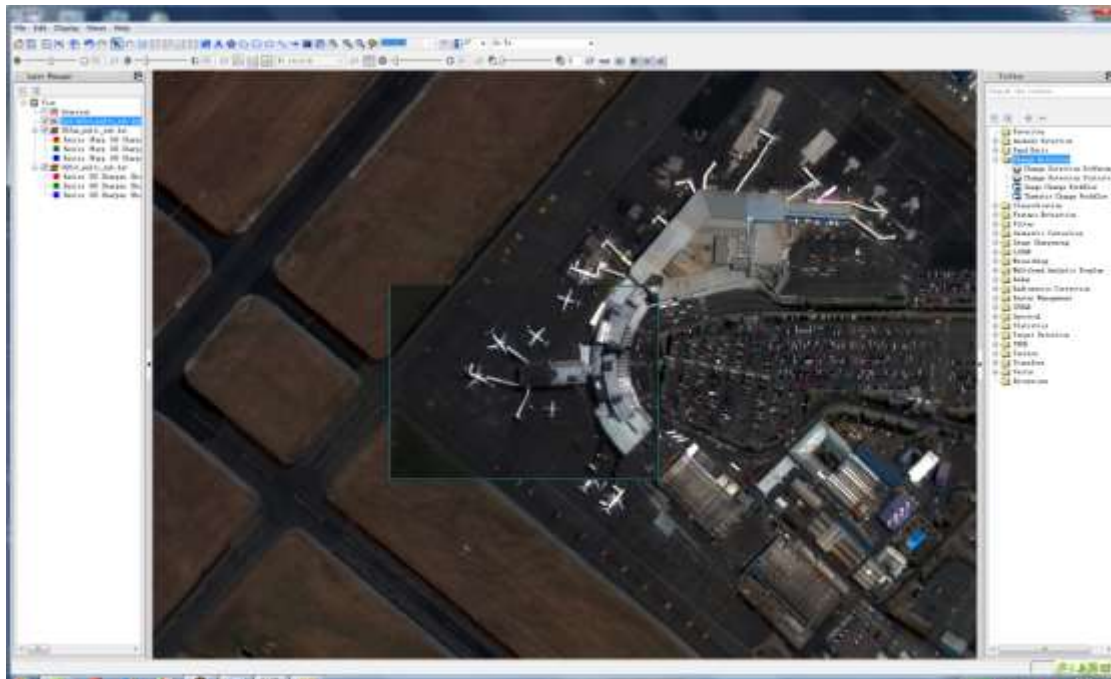
ENVI5 中有两个流程化的动态监测工具：图像直接比较法变化监测（Image Change  
网址：www.esrichina.com.cn 技术支持网站：support.esrichina.com.cn 电话：010-57632288 技术支持热  
线：400-819-2881-7



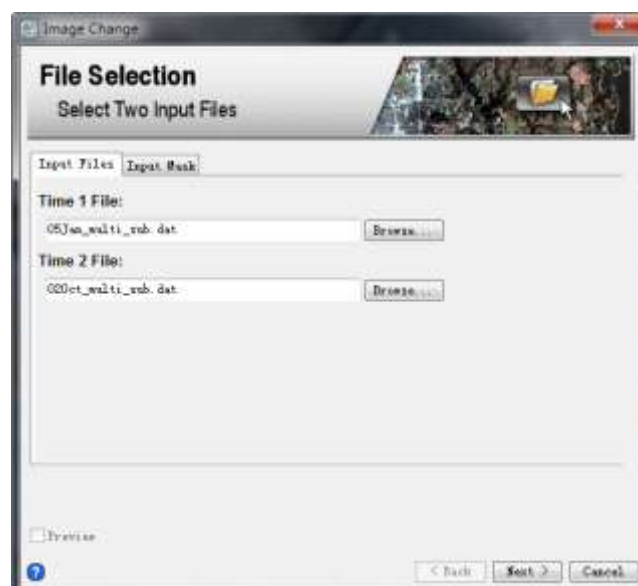
Workflow) 和分类后比较法变化监测 (Thematic Change Workflow)。本文以机场飞机的起落动态监测为例，学习该工具的使用。

数据源：新西兰机场的两景 Quickbird 数据

第一步：打开数据，点击 open，选择 02Oct\_multi\_sub.dat 和 05Jan\_multi\_sub.dat 两景数据，工具条上的透视图按钮 ，提供了几种透视查看多景影像的方式，选择任一种，查看两景影像的配准情况及变化信息，如下图是打开了 Portal 透视窗口；



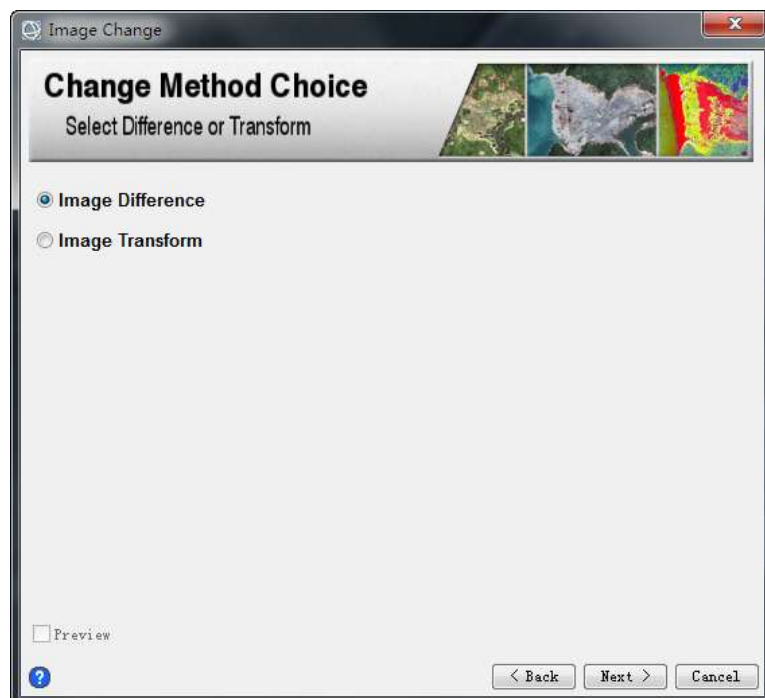
第二步：打开直接比较法变化监测工具，双击 Toolbox 中的 Change Detection->Image Change Workflow，也可直接在搜索工具栏中输入 change，找到该工具。在面板中，输入两个时相的数据，点击 Next；



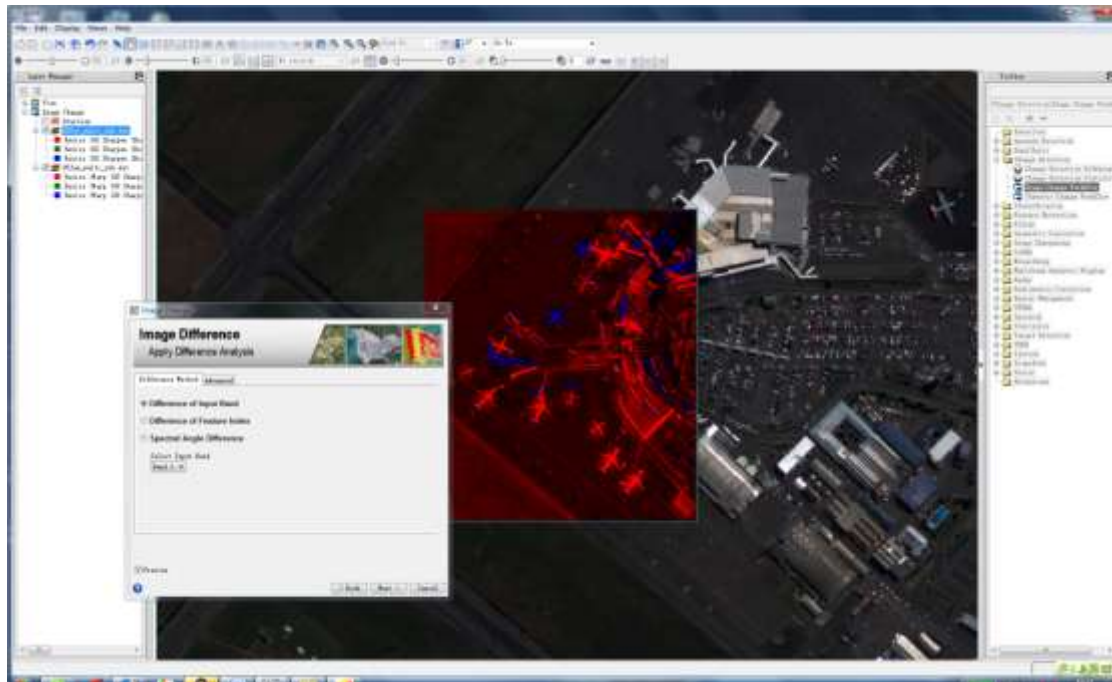
第三步：做影像配准，本练习的两个数据已经经过配准，选择 “Skip Image Registration”，点击 Next；



第四步：选择变化监测的方法，提供了影像直接比较法，和影像变换的方法，本练习中选择影像直接比较法 “Image Difference”， 点击 Next；



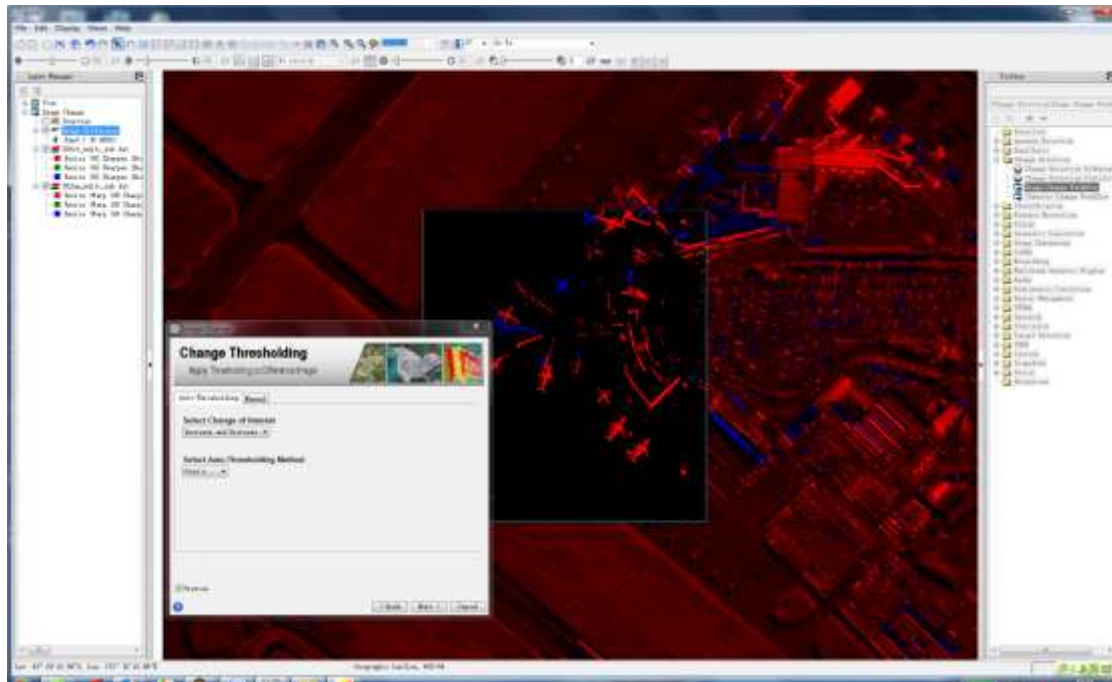
第五步：选择直接比较法的比较方法，提供了波段直接比较、特征指数比较和光谱角差异比较的方法，本文监测的是机场飞机目标的变化信息，这种目标在可见光波段反射率高，也易发现变化，选 B1 波段直接比较， Preview 打上钩，预览结果，点击 Next；



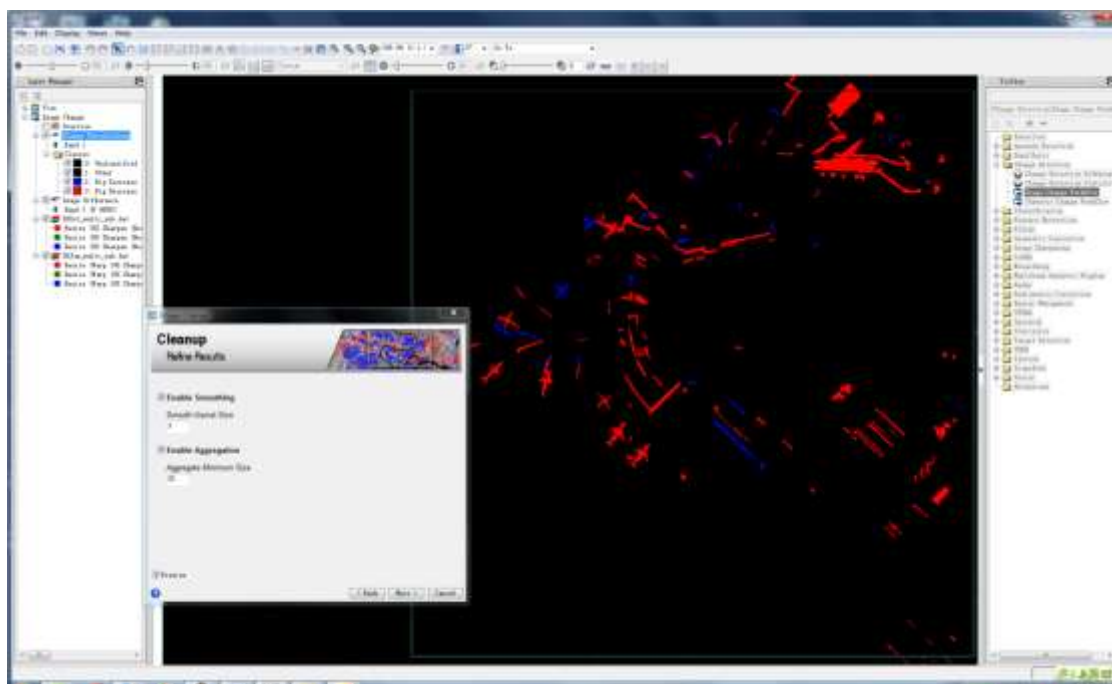
第六步：对变化信息选择阈值进行处理或直接输出，在此选择 **Apply Thresholding**，点击 **Next**，对变化信息进一步处理；



第七步：阈值设置。**Preview** 打上钩，预览默认设置的结果，可选择所关心的变化信息：发生变化的、较前一时相增加的信息、减少的信息，可试验其他几个阈值设置方法，这里按照默认，点击 **Next**；

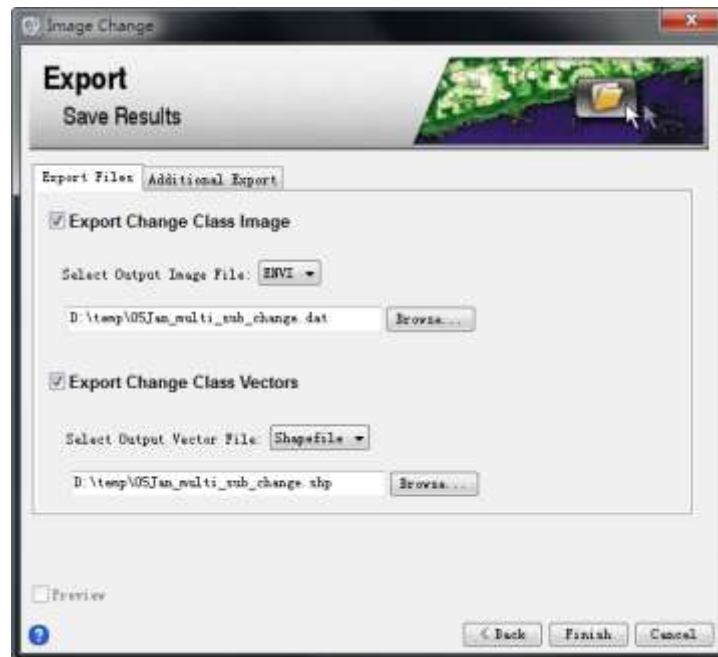


第八步：小斑块处理，优化结果，包括平滑核的大小和最小聚类数的大小，打开 **Proview** 预览，发现按照默认的参数，平滑和聚类的太厉害，有些有用的信息都没有了，调整参数，将两个参数都调小一点，**Smooth Kernel Size** 设置为 3，**Aggregation Min Size** 设置为 25，点击 **Next**；



第九步：结果输出。设置输出的结果，在 **Export File** 面板中，设置输出变化斑块栅格结果和矢量结果，在 **Additional Export** 面板，设置输出的变化影像及文本统计结果，这些结果都可以选择性的输出，点击 **Finish**。





处理完成之后，进行结果查看，ENVI5 提供了多个视图的图像窗口，可以将图像窗口最多分成 16 个不同的视图，每个视图可以加载不同的图层，并拥有独立的操作工具。选择 Views->two Vertical Views，打开左右两个视图，分别加载前后影像及变化监测的矢量结果，进行查看。如下图所示，黄色所指区域是减少的，蓝色框所指的是增加的。

