

实验四、图 像 增 强

实验内容：1. 空间增强处理（Spatial Enhancement）
2. 辐射增强处理（Radiometric Enhancement）

1.空间增强处理（Spatial Enhancement）

一、非定向边缘增强（Non-directional Edge）

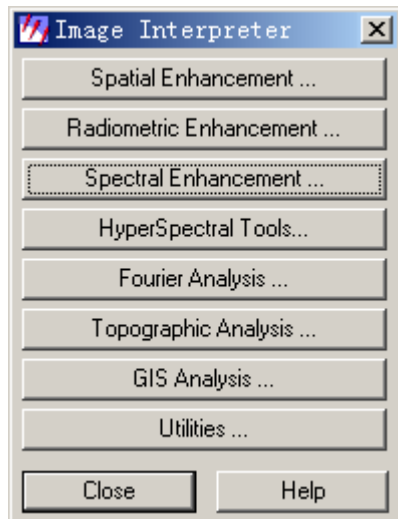
（以 c:\program files\ imagine 8.4\examples\lanier.img 为例）

非定向边缘增强应用两个非常通用的滤波器（Sobel 滤波器和 Prewitt 滤波器），首先通过两个正交卷积算子（Horizontal 算子和 Vertical 算子）分别对遥感图像进行边缘探测，然后将两个正交结果进行平均化处理。

非定向边缘增强具体操作过程如下：

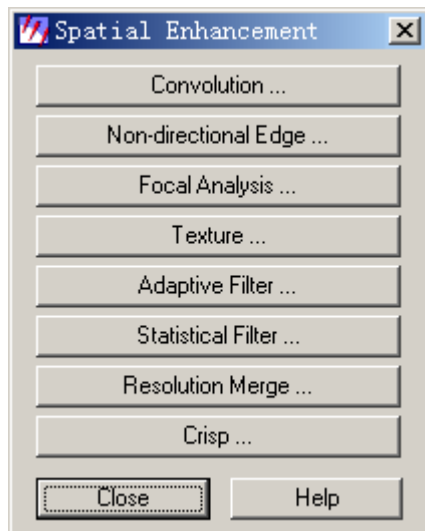
ERDAS IMAGE 8.4 图标面板菜单条 :Main → Image Interpreter (或单击 ERDAS IMAGE 8.4 图标面板工具条 “Interpreter”图标)

→打开 Image Interpreter 对话框

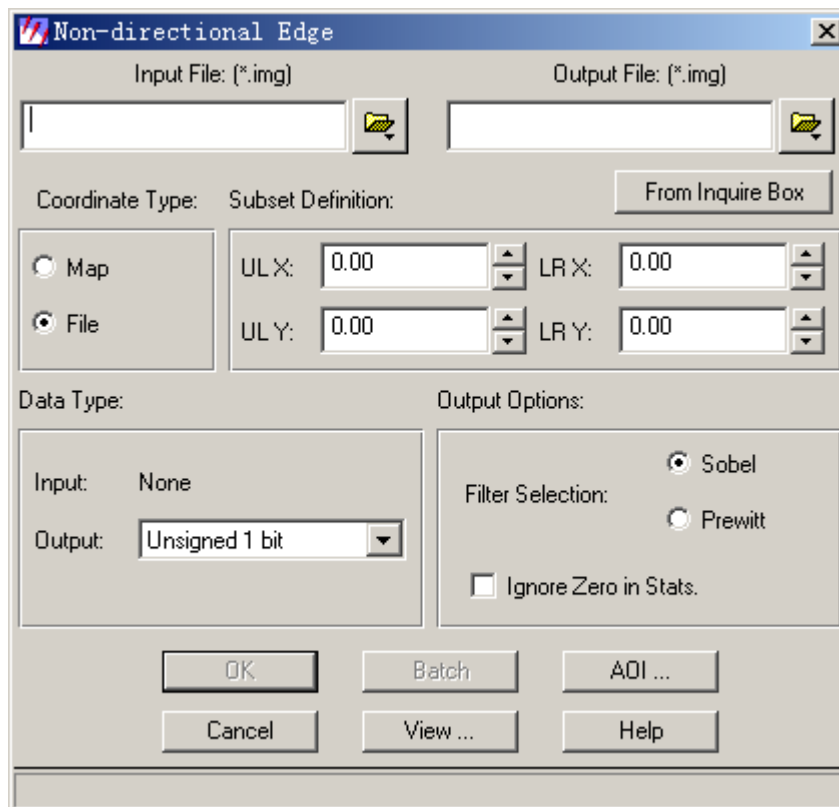


→选择 Spatial Enhancement

→打开 Spatial Enhancement 对话框

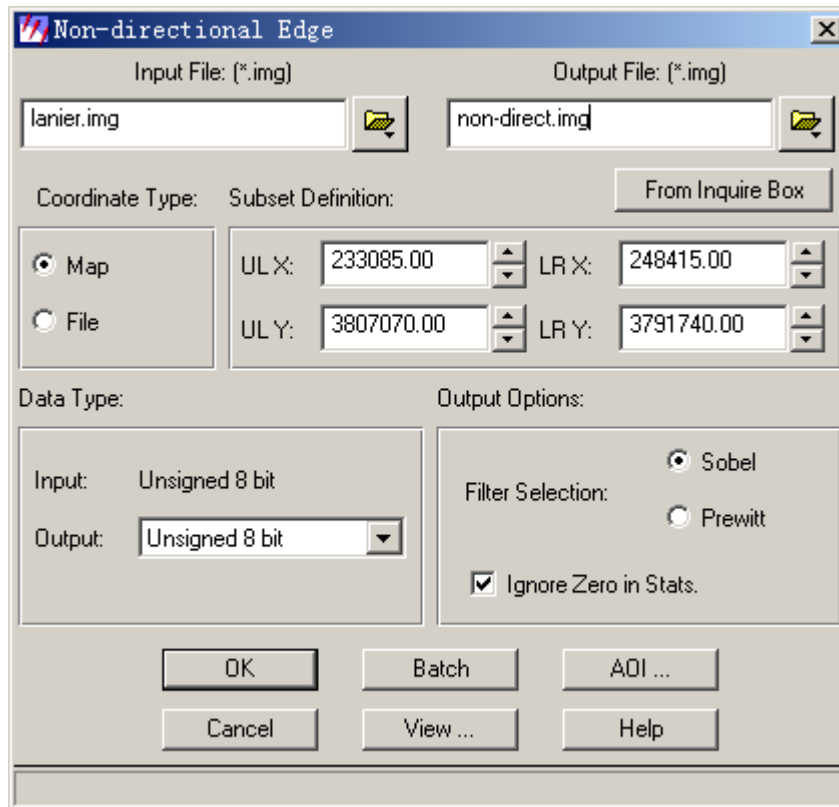


- 选择 Non-directional Edge
- 打开 Non-directional Edge 对话框

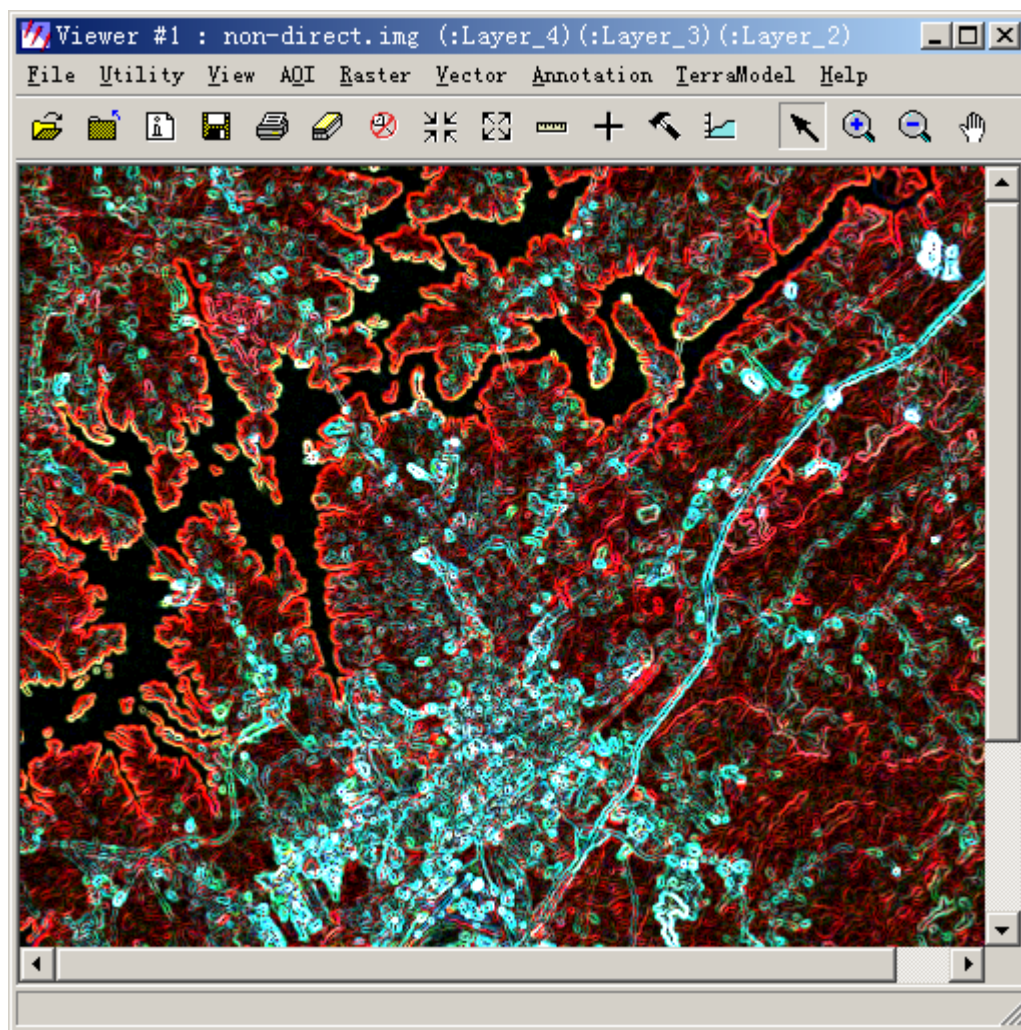


在 Non-directional Edge 对话框中需要设置下列参数：

- Input File（确定输入文件）：lanier.img
- Output File（定义输出文件）：non-direct.img
- Coordinate Type（文件坐标类型）：Map
- Subset Definition（处理范围确定）：ULX, ULY; LRX, LRY（缺省状态为整个图像范围）
- Output Data Type（输出数据类型）：Unsigned 8 bit
- Filter Selection(滤波器选择):Sobel
- 选定 Ignore Zero in Stats(输出数据统计时忽略零值)



→单击 OK 按钮（关闭 Non-directional Edge 对话框，执行非定向边缘增强）



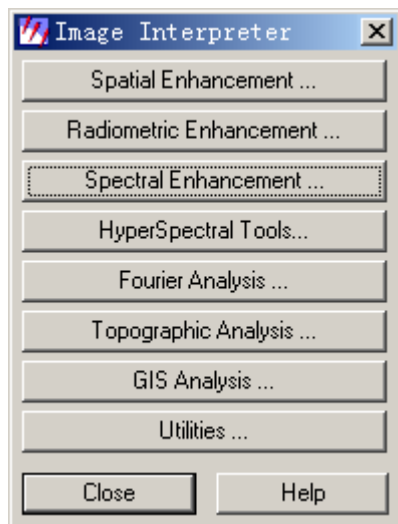
二、纹理分析

(以 c:\program files\image 8.4\examples\lanier.img 为例)

纹理分析通过在一定的窗口内进行二次变异分析 (2^{nd} -order Variance) 或三次非对称分析 (3^{rd} -order Skewness), 使图像的纹理结构得到增强, 操作的关键是窗口大小 (Window Size) 的确定和操作函数 (Operator) 的定义。

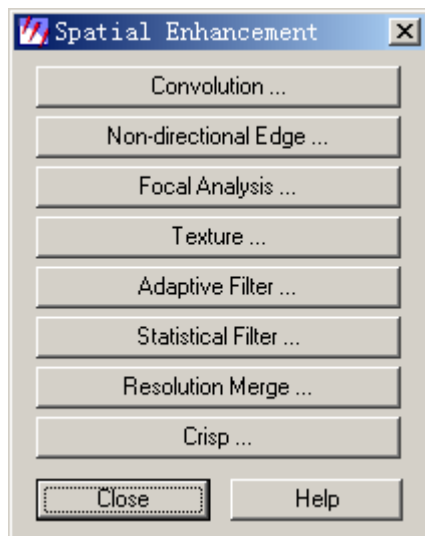
ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板菜单条: Main → Image Interpreter (或单击 ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板工具条 “Interpreter” 图标)

→ 打开 Image Interpreter 对话框



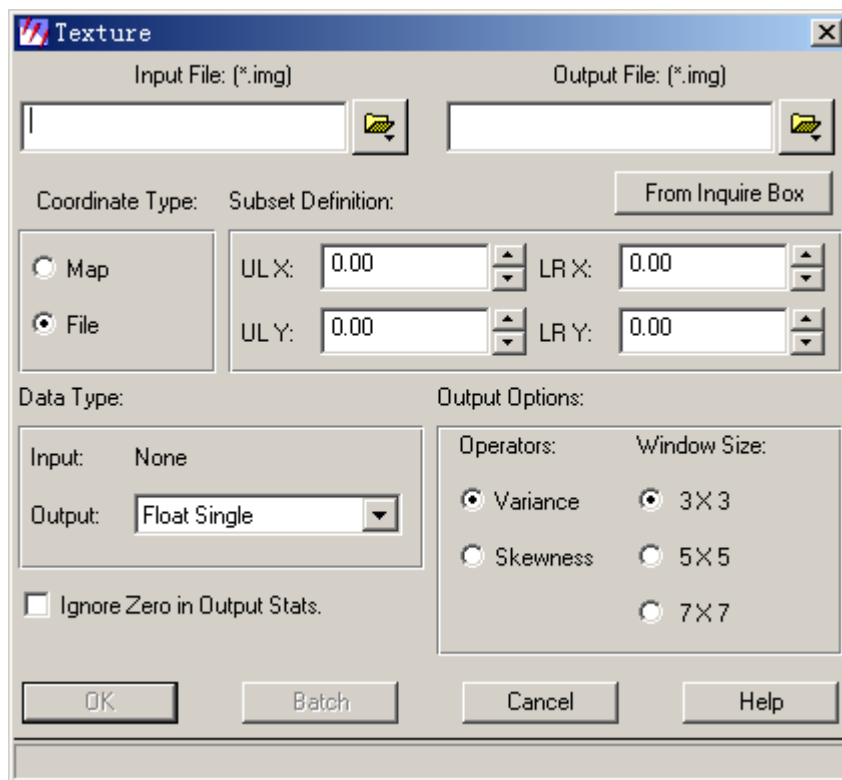
→选择 Spatial Enhancement

→打开 Spatial Enhancement 对话框



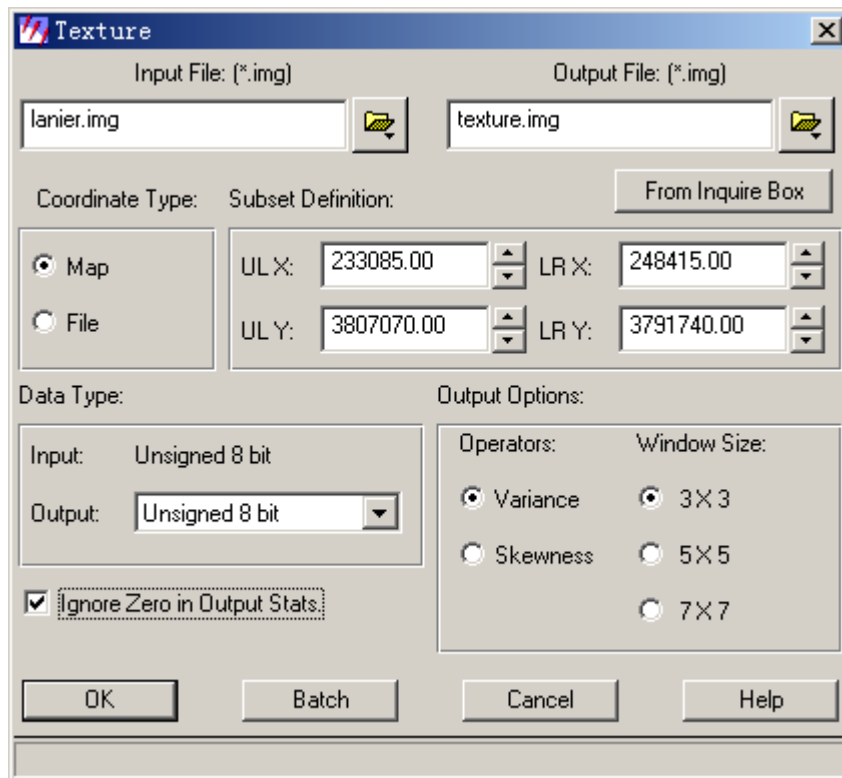
→选择 Texture

→打开 Texture 对话框

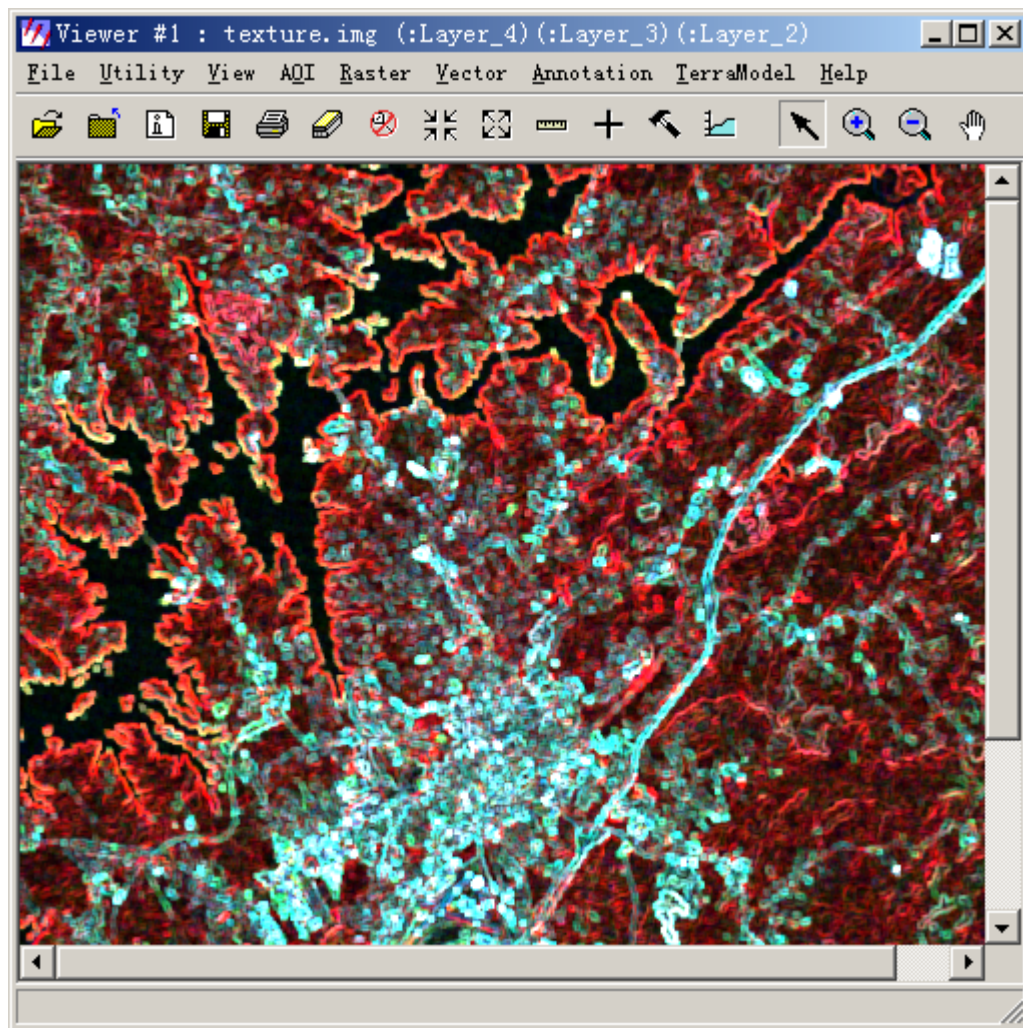


在 Texture 对话框中，需要设置下列参数：

- Input File（确定输入文件）：lanier.img
- Output File（定义输出文件）：texture.img
- Coordinate Type（文件坐标类型）：Map
- Subset Definition（处理范围确定）：ULX, ULY; LRX, LRY（缺省状态为整个图像范围）
- Output Data Type（输出数据类型）：Unsigned 8 bit
- Operators(操作函数定义)：如选择 Variance
- Window Size（窗口大小确定）：如选择 3×3
- 选定 Ignore Zero in Stats(输出数据统计时忽略零值)



→单击 Ok(关闭 Texture 对话框, 执行纹理分析)



三、分辨率融合(Resolution Merge)

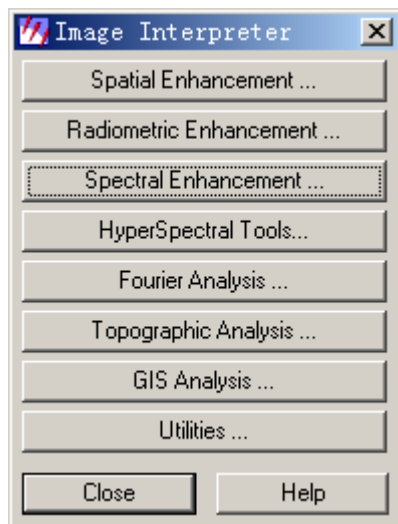
(以 c:\program files\ imagine 8.4\examples\spots.img 和 dmtm.img 为例)

分辨率融合是对不同空间分辨率遥感图像的融合处理, 使融合后的遥感图像既具有较好的空间分辨率, 又具有多光谱特性, 从而达到图像增强的目的。

分辨率融合具体的操作过程如下:

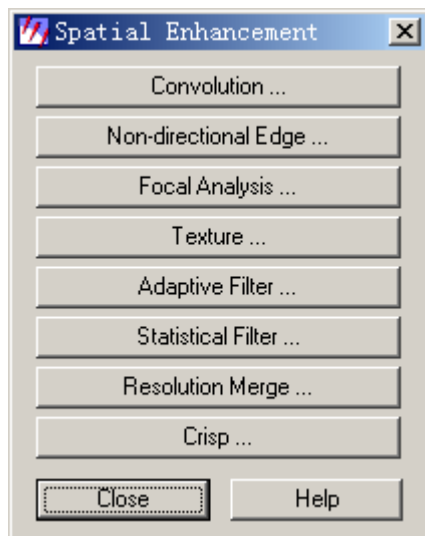
ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板菜单条:Main → Image Interpreter(或单击 ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板工具条 “Interpreter”图标)

→打开 Image Interpreter 对话框



→选择 Spatial Enhancement

→打开 Spatial Enhancement 对话框



→选择 Resolution Merge

→打开 Resolution Merge 对话框

Resolution Merge

High Resolution Input File: (*.img)

 Select Layer:

Multispectral Input File: (*.img)

 Number of layers: 0

Output File: (*.img)

Method:
☒ Principal Component
☐ Multiplicative
☐ Brovey Transform

Resampling Techniques:
☐ Nearest Neighbor
☐ Bilinear Interpolation
☒ Cubic Convolution

Output Options:
☐ Stretch to Unsigned 8 bit
☐ Ignore Zero in Stats.

Layer Selection:
 Number of Multispectral Input layers:
 Select Layers:
 Use a comma for separated list (i.e. 1,3,5) or enter ranges using a ":" (i.e. 2:5).

Data Type:
 Gray Scale: None
 Multispectral: None
 Output:

OK Batch View ... AOI ... Cancel Help

- High Resolution Input File (确定分辨率输入文件): spots.img
- Multispectral Input File(确定多光谱输入文件): dmtm.img
- Output File (定义输出文件): merge.img
- Method(选择融合方法): Principal Component (主成分变换法)
- Resample Techniques (选择重采样方法): Bilinear Interpolation
- Output Options (输出数据选择): Stretch to Unsigned 8 bit
- Select Layers(输出波段选择): 1: 7

Resolution Merge

High Resolution Input File: (*.img)

 Select Layer:

Multispectral Input File: (*.img)

 Number of layers: 7

Output File: (*.img)

Method:
☒ Principal Component
☐ Multiplicative
☐ Brovey Transform

Resampling Techniques:
☐ Nearest Neighbor
☒ Bilinear Interpolation
☐ Cubic Convolution

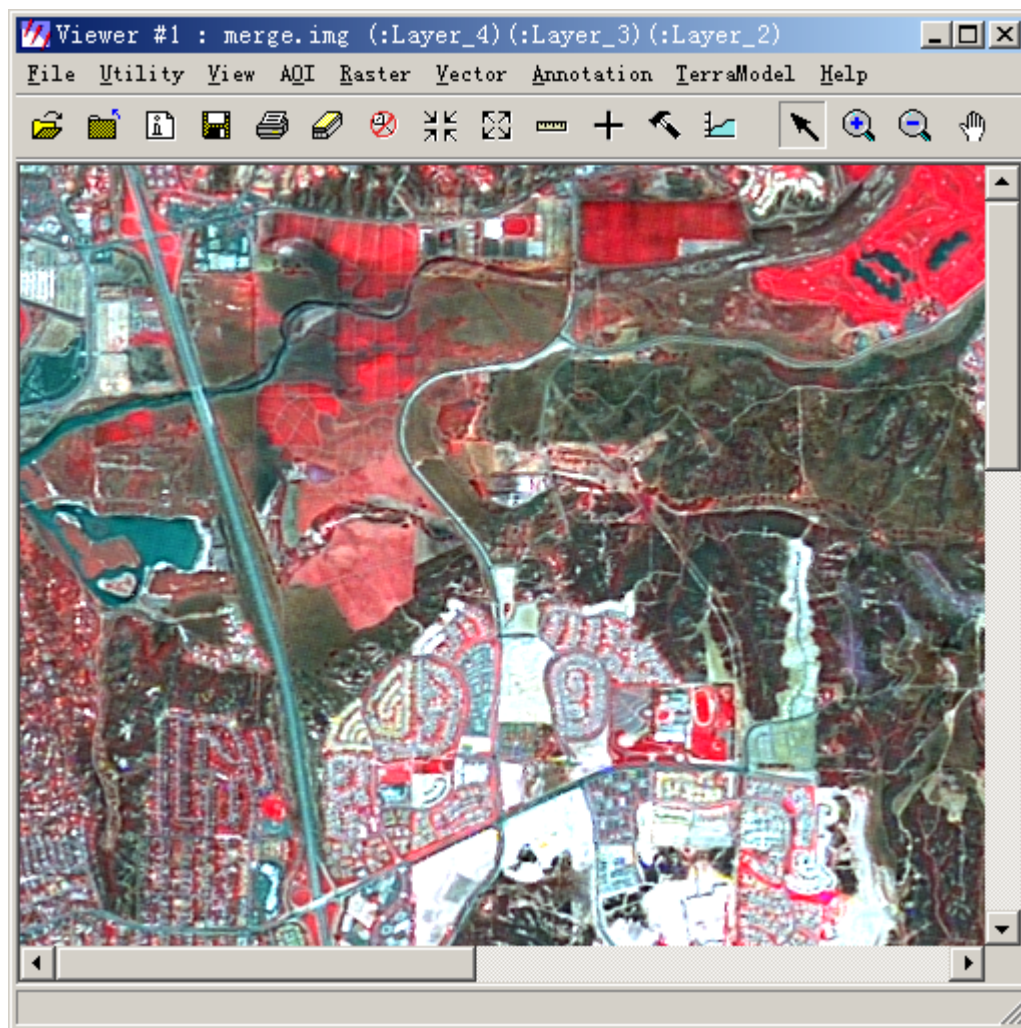
Output Options:
☒ Stretch to Unsigned 8 bit
☐ Ignore Zero in Stats.

Layer Selection:
 Number of Multispectral Input layers:
 Select Layers:
 Use a comma for separated list (i.e. 1,3,5) or enter ranges using a ":" (i.e. 2:5).

Data Type:
 Gray Scale: Unsigned 8 bit
 Multispectral: Unsigned 8 bit
 Output:

OK Batch View ... AOI ... Cancel Help

→单击 OK 按钮（关闭 Resolution Merge 对话框，执行分辨率融合）



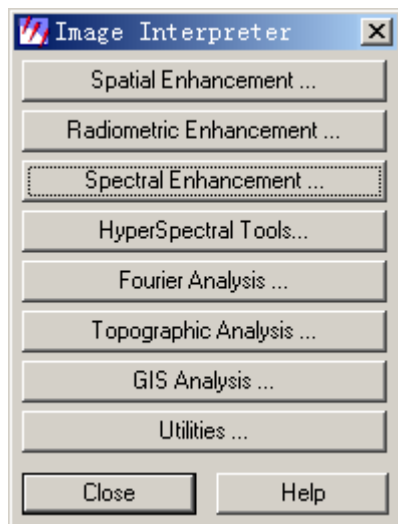
四、锐化增强处理

（以 c:\program files\ imagine 8.4\examples\ panatlanta. img 为例）

锐化增强处理实质上是通过对图像进行卷积滤波处理，使整景图像的亮度得到增强而不使其专题内容发生变化，从而达到图像增强的目的。

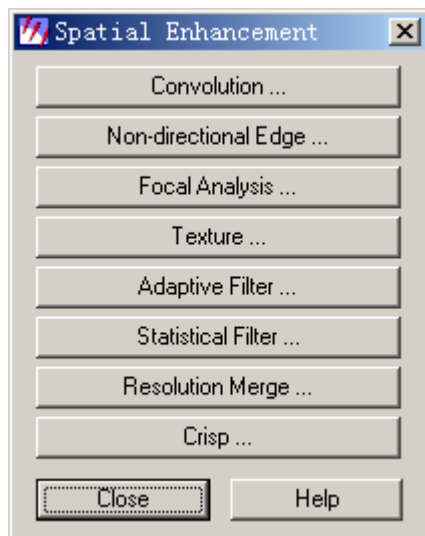
ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板菜单条:Main→ Image Interpreter(或单击 ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板工具条 “Interpreter”图标)

→打开 Image Interpreter 对话框



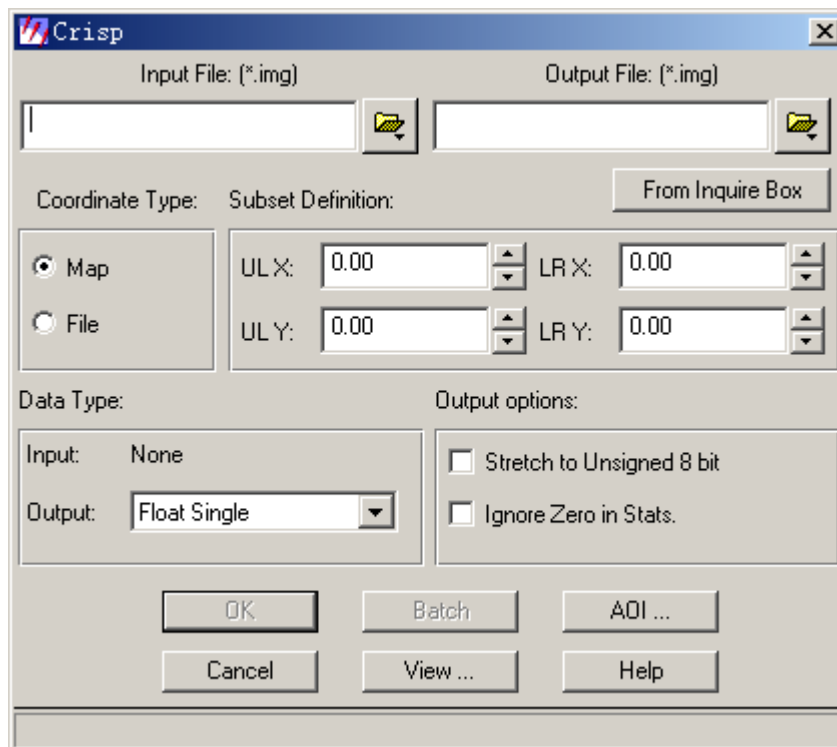
→选择 Spatial Enhancement

→打开 Spatial Enhancement 对话框



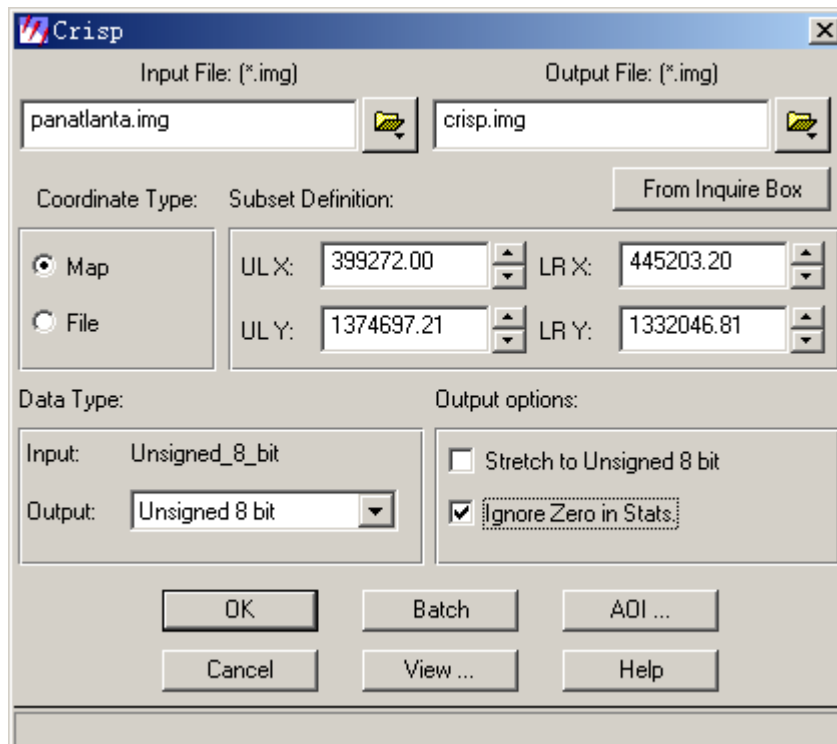
→选择 Crisp

→打开 Crisp 对话框

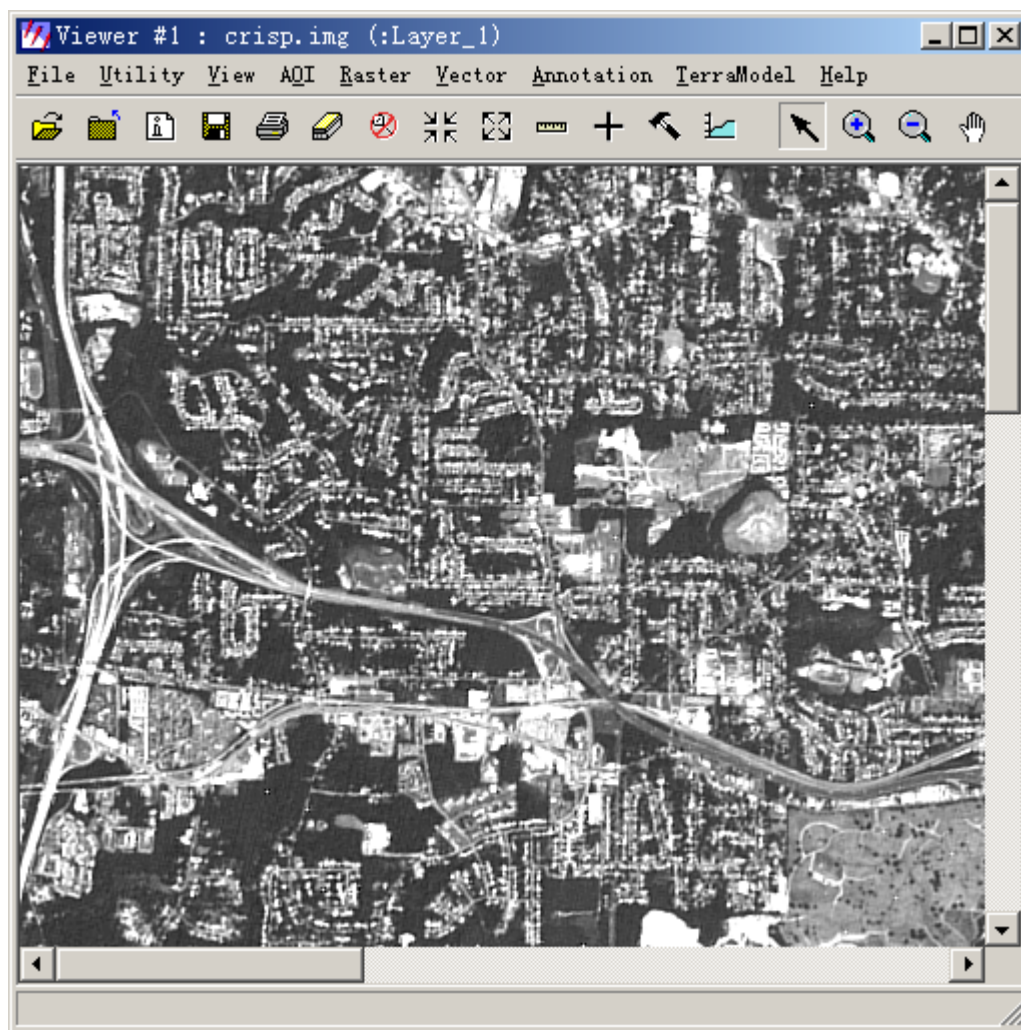


在 Crisp 对话框中需要设置下列参数:

- Input File (确定输入文件): panatlanta.img
- Output File (定义输出文件): crisp.img
- Coordinate Type (文件坐标类型): Map
- Subset Definition (处理范围确定): ULX, ULY;LRX, LRY (缺省状态为整个图像范围)
- Output Data Type (输出数据类型): Unsigned 8 bit
- 选定 Ignore Zero in Stats (输出数据统计时忽略零值)



- 单击 OK (关闭 Crisp 对话框, 执行锐化增强处理)



2.辐射增强处理（Radiometric Enhancement）

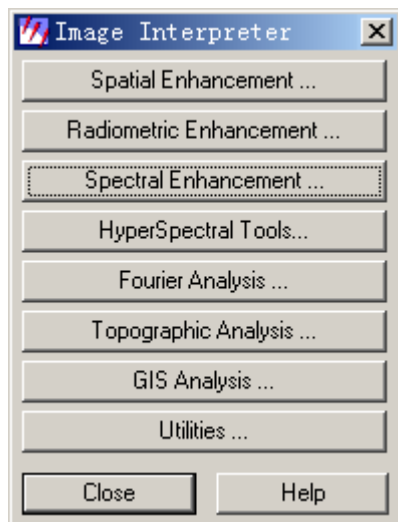
一、直方图均衡化

（以 c:\program files\ imagine 8.4\examples\lanier.img 为例）

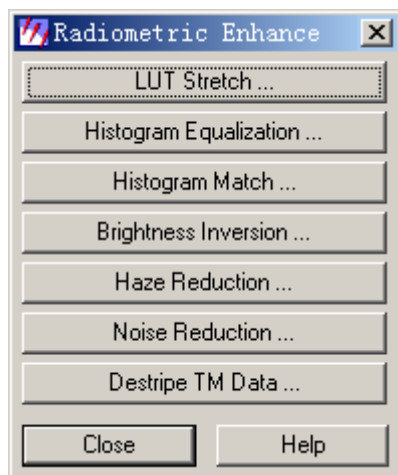
直方图均衡化实质上是对图像进行非线性拉伸，重新分配图像像元值，使一定灰度范围内的像元的数量大致相等；这样，原来直方图中间的峰顶部分对比度得到增强，二两侧的谷底部分对比度降低，输出图像的直方图是一较平的分段直方图。

ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板菜单条 :Main → Image Interpreter (或单击 ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板工具条 “Interpreter”图标)

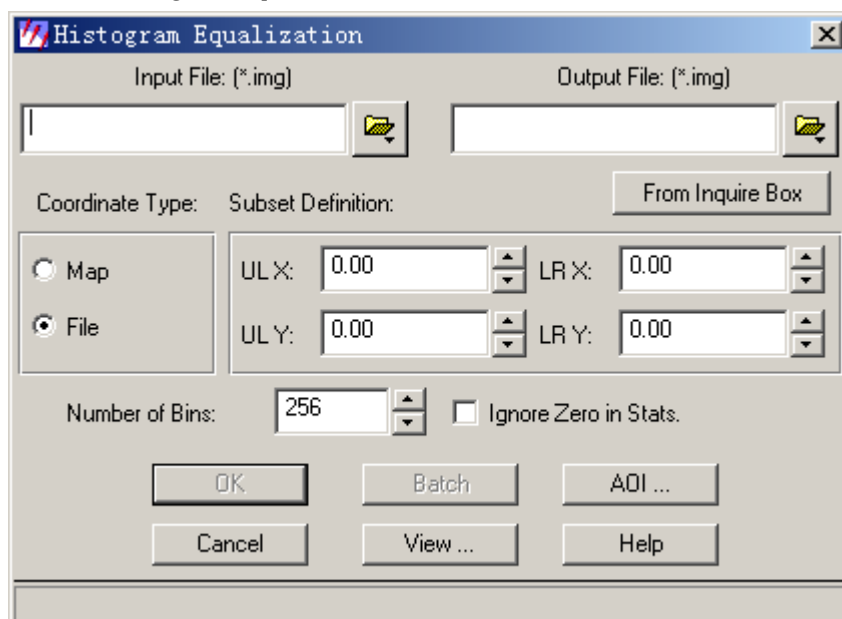
→打开 Image Interpreter 对话框



- 选择 Radiometric Enhancement
- 打开 Radiometric Enhancement 对话框



- 选择 Histogram Equalization
- 打开 Histogram Equalization 对话框



在 Histogram Equalization 对话框中，设置下列参数：

→Input File (确定输入文件): lanier.img

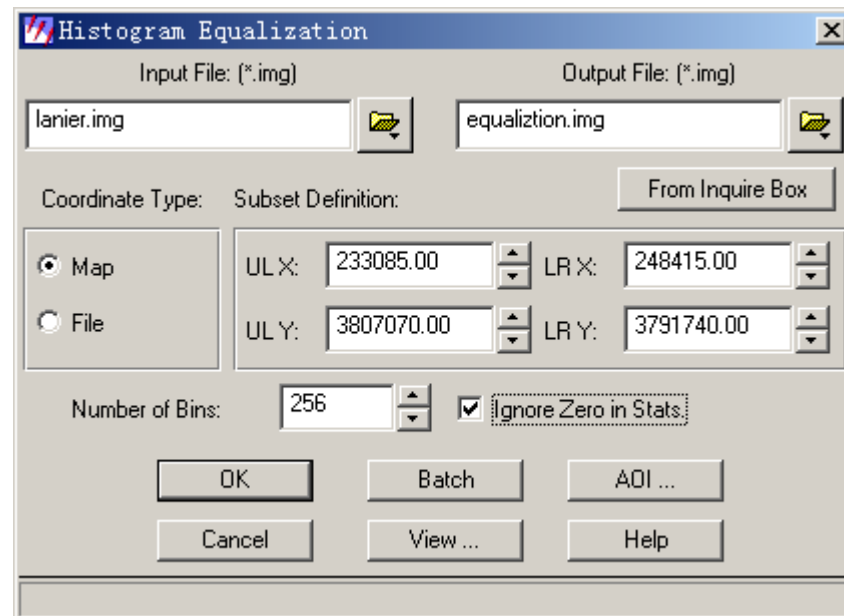
→Output File (定义输出文件): equalization.img

→Coordinate Type (文件坐标类型): Map

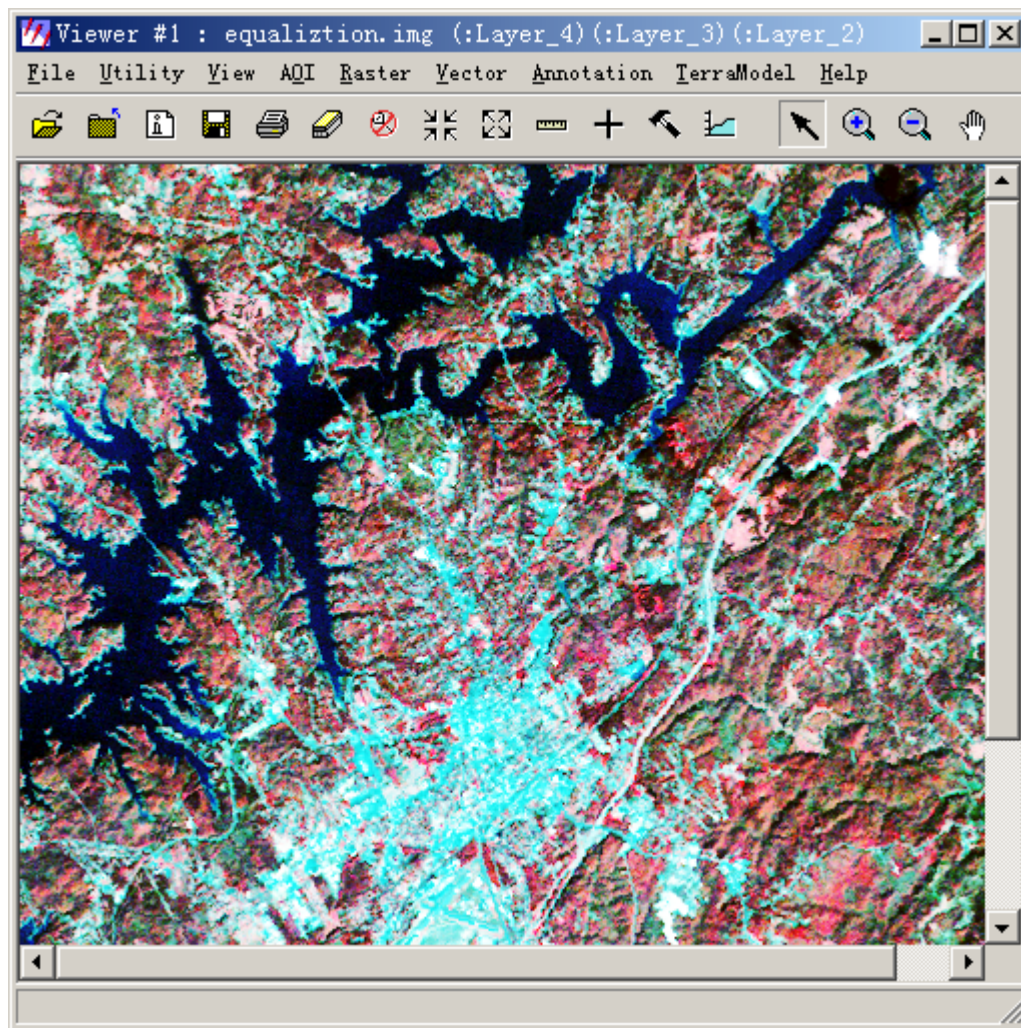
→Subset Definition (处理范围确定): ULX, ULY;LRX, LRY (缺省状态为整个图像范围)

→Number of Bins (输出数据类型): 256

→选定 Ignore Zero in Stats(输出数据统计时忽略零值)



→单击 OK (关闭 Histogram Equalization 对话框，执行直方图均衡化)



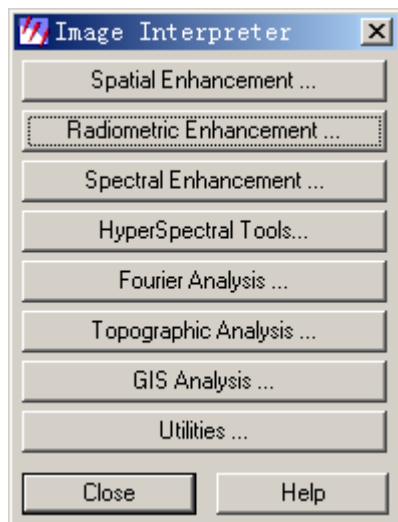
二、直方图匹配

(以 c:\program files\ imagine 8.4\examples\wasia1_mss.img 和 wasia2_mss.img 为例)

直方图匹配是对图像查找表进行数学变换,使一幅图像的直方图与另一幅图像类似,直方图匹配经常作为相邻图像拼接或应用多时相遥感图像进行动态变化研究的预处理工作,通过直方图匹配可以消除由于太阳高度角或大气影响造成的相邻图像的效果差异。

ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板菜单条:Main → Image Interpreter(或单击 ERDAS IMAGINE 8.4 图标面板工具条 “Interpreter”图标)

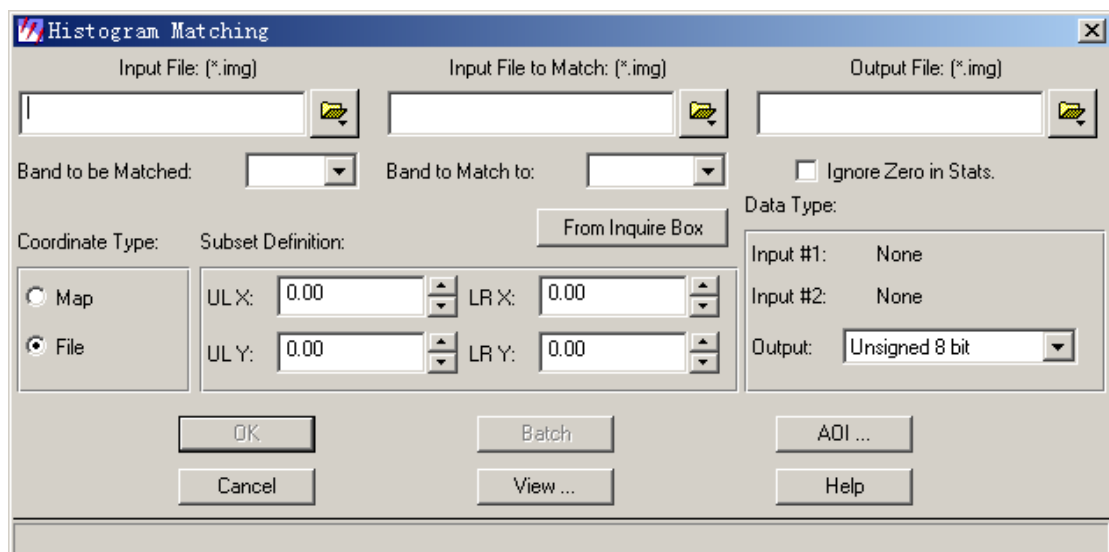
→打开 Image Interpreter 对话框



- 选择 Radiometric Enhancement
- 打开 Radiometric Enhancement 对话框

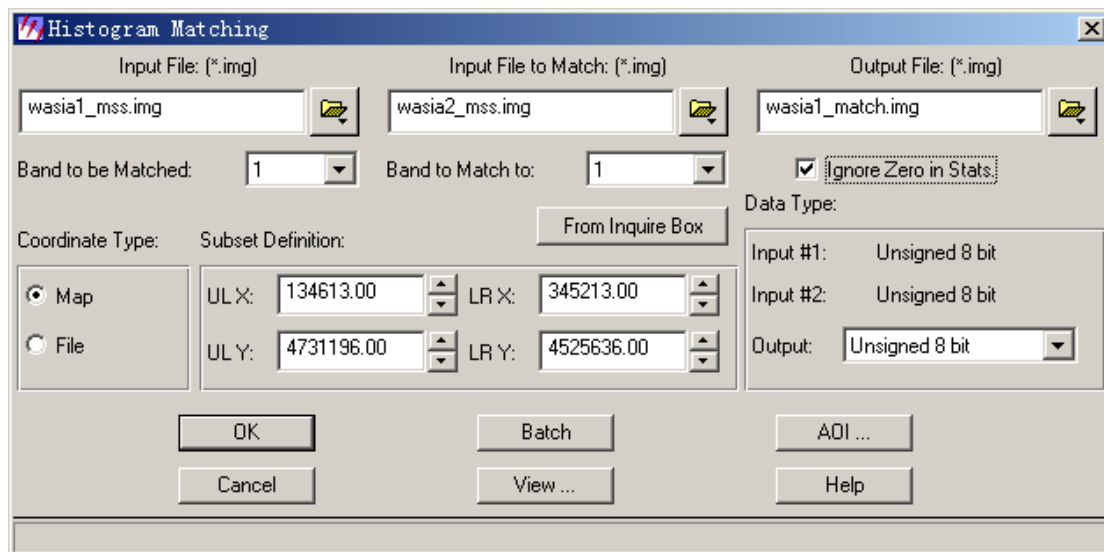


- 选择 Histogram Match
- 打开 Histogram Match 对话框



在 Histogram Match 对话框中，设置下列参数：

- Input File (输入匹配文件): wasia1_mss.img
- Input File to Match(匹配参考文件): wasia2_mss.img
- Output File (输出文件): wasia1_match.img
- Band to be matched(选择匹配波段): 1
- band to match to (选择参考波段): 1
- Coordinate Type (坐标类型): Map
- Subset Definition (处理范围确定): ULX, ULY / LRX, LRY (缺省状态为整个图像范围)
- 选定 Ignore Zero in Stats(输出数据统计时忽略零值)
- Output Data Type (输出数据类型): Unsigned 8 bit



- 单击 OK (关闭 Histogram Match 对话框，执行直方图匹配处理)

