

介绍 .....	2
ENVI教程：介绍ENVI影像处理软件 .....	2
1、熟悉界面 .....	2
2、打开图像 .....	3
3、编辑影像头文件 .....	3
4、影像显示 .....	4
5、影像信息查询 .....	4
6、对比度拉伸 .....	4
7、波段比较 .....	5
8、ROI（Regions of Interest）设置 .....	6
9、图像注释 .....	6
10、保存并输出影像 .....	7
任务 1：卫星影像的几何纠正Geometric correction of satellite imagery .....	7
A、图像到地图的配准 .....	8
1、GCP选择 .....	8
2、创建GCP属性表 .....	8
3、建立映射函数 .....	9
4、重采样生成新的影像 .....	10
5、影像裁剪 .....	11
B、图像到图像的配准 .....	12
任务 2：影像滤波处理Image filtering operations .....	12
任务 3：影像代数处理Image arithmetic operations .....	13
A. 简单比值指数 .....	13
B. NDVI指数（归一化植被指数） .....	14
任务 4：主成份变换Principal component transformation .....	14
任务 5：影像分类Image classification .....	16
A. 监督分类 .....	16
1. 定义训练类别 .....	16
2. 选择决策规则 .....	16
3. 分类统计 .....	16
4. 分类后处理（sieving和clumping） .....	17
5. 叠加分析 .....	18
B. 非监督分类 .....	19
C. 分类精度预测 .....	20

## 介绍

香港浸会大学地理系 (the Department of Geography at Hong Kong Baptist University)网络教程(原文为英文)  
geog.hkbu.edu.hk/virtuallabs/index.htm

翻译及改编: 苏州科技学院城市与环境学系 杨朝辉

Email: [yzhac@163.com](mailto:yzhac@163.com)

版权所有, 若要转载, 请告知本作者

教程软件: ENVI4.2

实验数据:

- hkeast.img (13,824Kb) - The Landsat TM image file.
- hkeast.hdr (1Kb) - The Landsat TM image header file.
- kowloon-10.img (3,608Kb) - The Panchromatic image of Kowloon. (10 米全色波段影像)
- kowloon-10.hdr (1Kb) - The Panchromatic image of Kowloon header file.

由于一共就花了不到一天的时间, 内容不是很详细, 有不对之处请多多谅解。

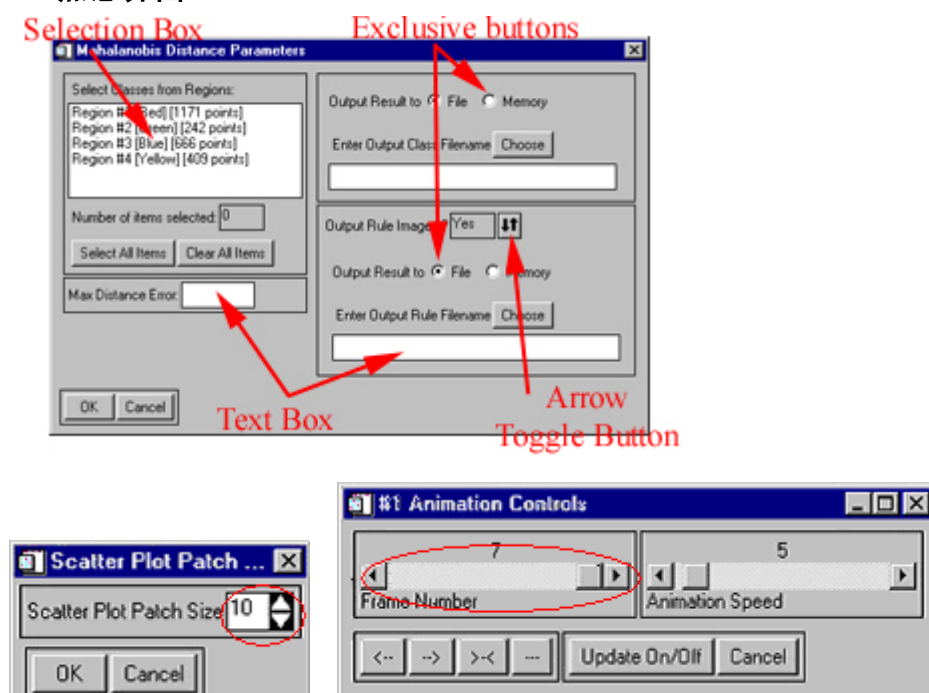
## ENVI 教程: 介绍 ENVI 影像处理软件

实验数据: Hong Kong SAR

hkeast.img (13,824Kb)—— The Landsat TM image file.

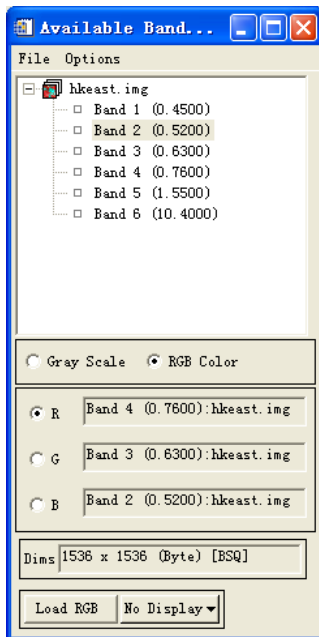
hkeast.hdr (1Kb) —— The ENVI header file.

### 1、熟悉界面



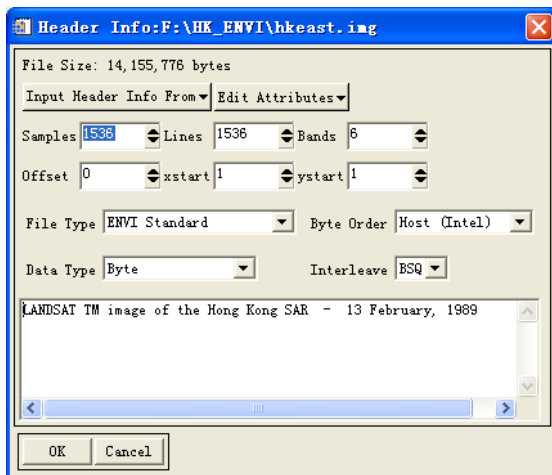
## 2、打开图像

主菜单：File/Open Image File，打开 hkeast.img，令 R、G、B 分别为波段 4、3、2

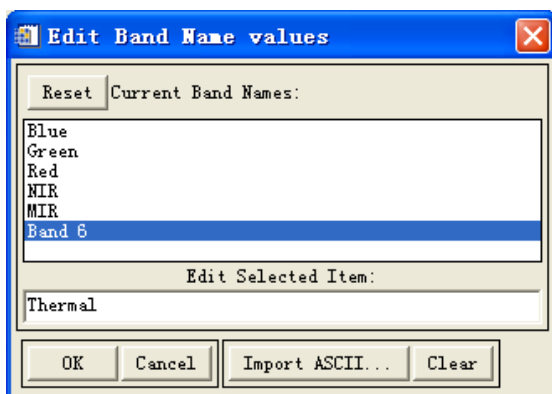


## 3、编辑影像头文件

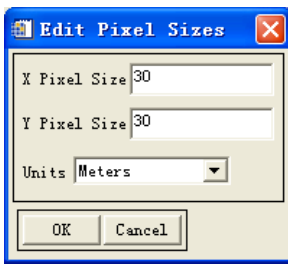
- (1) 主菜单：File/Edit ENVI Header，选中 hkeast.img，OK
- (2) 在文本框中输入影像描述信息：LANDSAT TM image of the Hong Kong SAR-13 February, 1989



- (3) 下拉菜单：Edit Attributes/ Band Names ..., 如下图进行描述设置



(4) 下拉菜单: Edit Attributes/ Pixel Sizes ..., 如下图进行描述设置



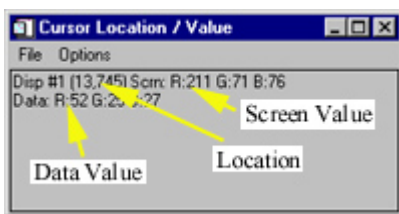
#### 4、影像显示

ENVI image display consists of windows.

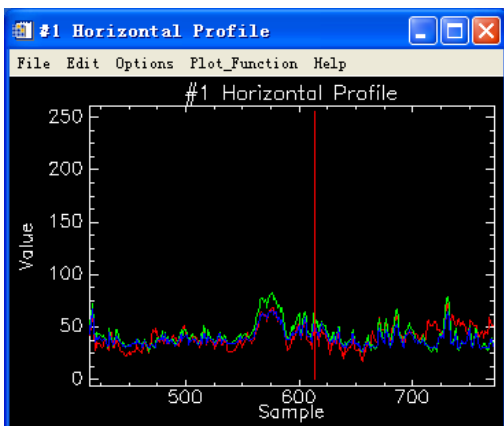
ENVI影像显示包括三个相互关联的窗口: *Main Window*、*Scroll* 和 *Zoom*窗口

#### 5、影像信息查询

(1) 显示光标位置: 图像窗口右键选中 Cursor Location /Value

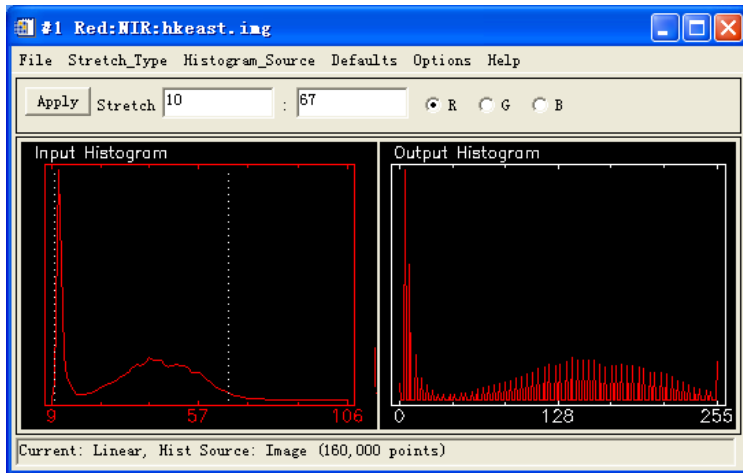


(2) 显示光谱剖面图: Main 图像窗口菜单: Tools/Profiles/X Profile...



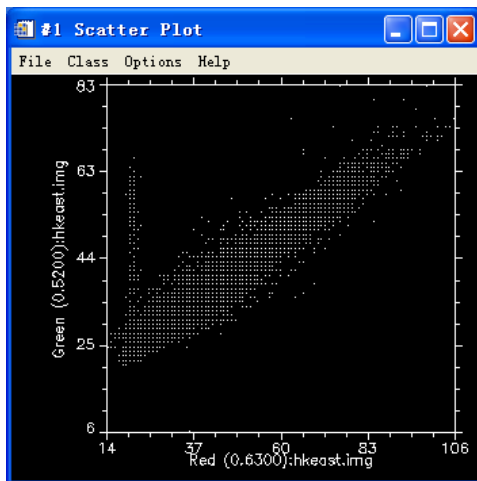
#### 6、对比度拉伸

图像窗口右键选中 Interactive Stretching



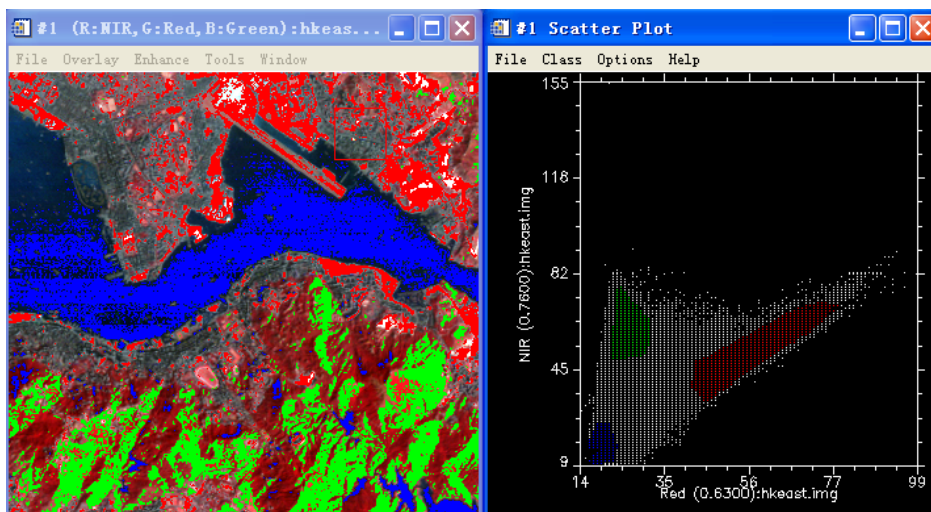
## 7、波段比较

(1) Main 图像窗口菜单: Tools/2D Scatter Plots, 选择两个波段, OK



(2) 鼠标在 Main 窗口某点单击, 则在 Plot 显示出区域

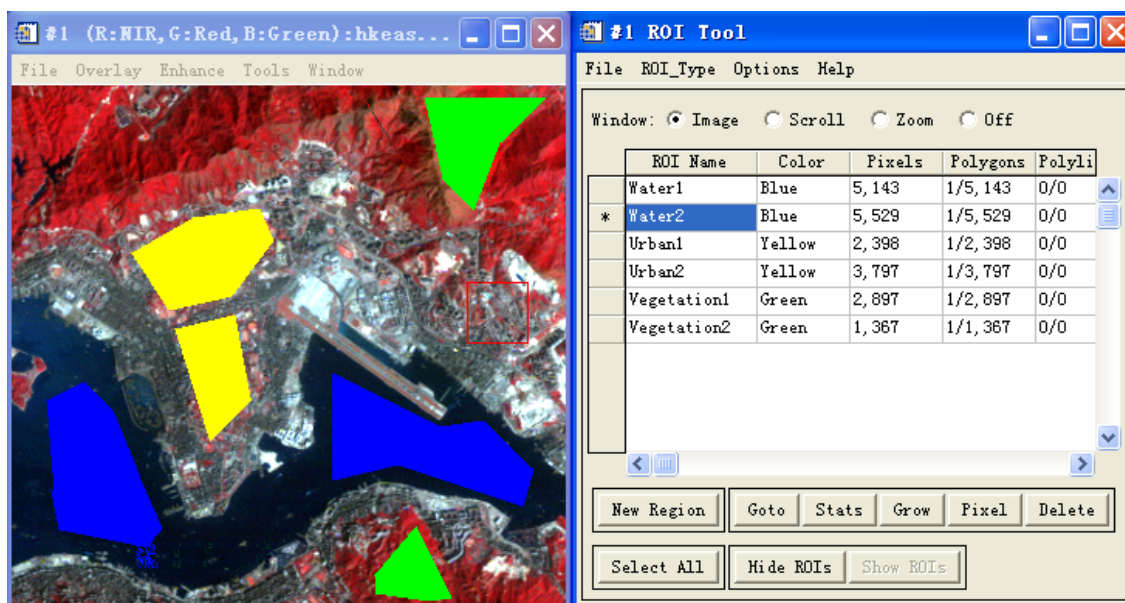
(3) Scatter Plot 窗口菜单: Clsss/Item1:20, 选颜色, 在 Plot 中鼠标画海水区域; 同理画出绿地和建筑用地, 如下图所示



## 8、ROI (Regions of Interest) 设置

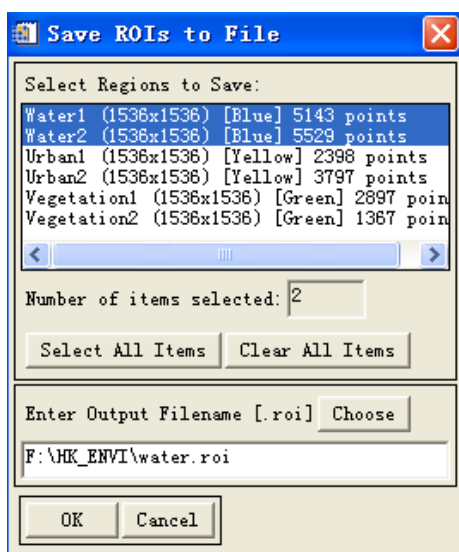
### (1) 绘制 ROI

Main 窗口右键选中 ROI Tool..., 设置颜色, 在 Main 窗口绘制 ROI 区域, 右键结束, 再右键单击生成 ROI 区域。



### (2) 保存 ROI

ROI Tool 窗口菜单: File/Save ROIs...

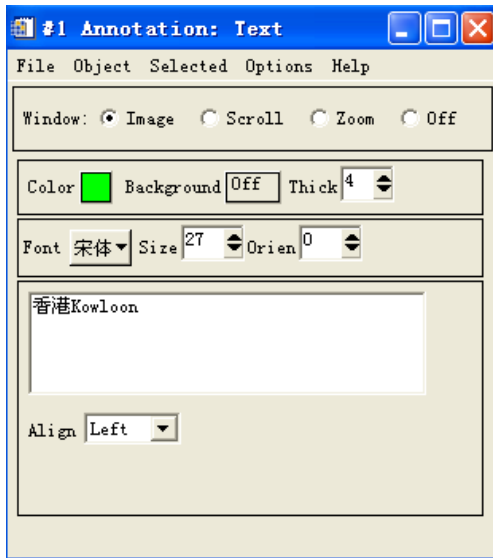


### (3) 合并 ROI

ROI Tool 窗口菜单: Options/Merge Regions

## 9、图像注释

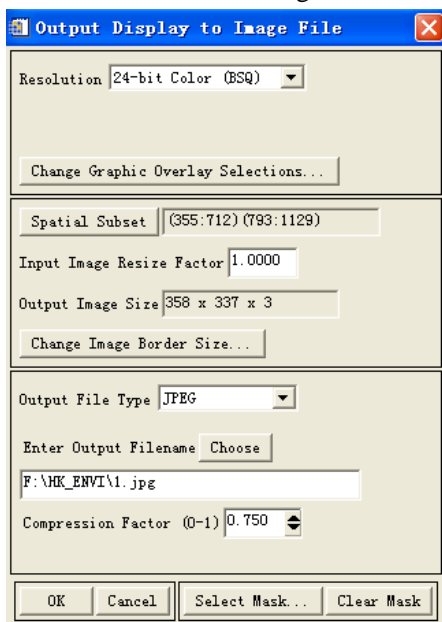
### (1) Main 窗口菜单 Overlay/Annotation, 进行字体、颜色、大小等设置



- (2) Main 窗口中，左键调整位置，右键确定
- (3) Object/ Selection/Edit, 在 Main 窗口中拉框选中，编辑注释
- (4) Object/Symbol, 同样加入符号
- (5) File/Save Annotation..., 保存注释和符号
- (6) Options/Set Display Borders ..., 移除 Annotation 层

## 10、保存并输出影像

Main 窗口菜单 Save Image as...



## 任务 1：卫星影像的几何纠正 Geometric correction of satellite imagery

数据准备:

- hkeast.img (13,824Kb) - The Landsat TM image file.
- hkeast.hdr (1Kb) - The Landsat TM image header file.



- kowloon-10.img (3,608Kb) - The Panchromatic image of Kowloon. (10 米全色波段影像)
- kowloon-10.hdr (1Kb) - The Panchromatic image of Kowloon header file.

## A、图像到地图的配准

### 1、GCP 选择

选择在影像上和地图上都能识别的控制点，要求是稳定的点



地面控制点分布图

### 2、创建 GCP 属性表

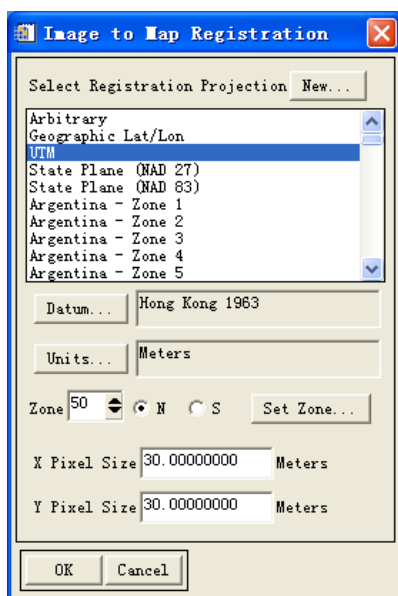
注：地图坐标为 UTM, zone 50(North) , Hong Kong datum



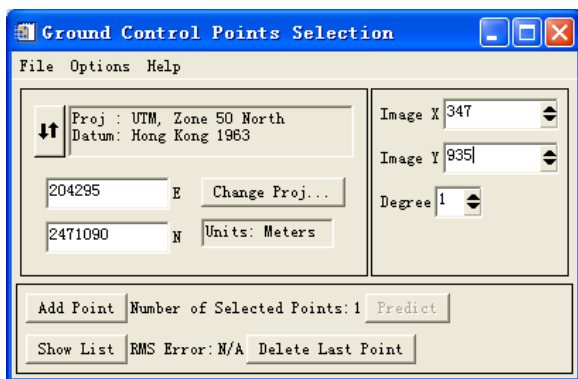
ID	Description	Map (E)	Map (N)	Pixel (X)	Pixel (Y)
1	Bottom right corner of Kowloon reservoir	205925	2474525	382	806
2	Tip of Ngong Shuen Chan	204295	2471090	347	935
3	Bottom tip of Tai Kok Tsui	207155	2470900	448	923
4	NW end of Kai Tak airport	210910	2471205	574	891
5	SE end of Kai Tak runway	212910	2469250	655	947
6	End of pier at Sai Ying Pun	204205	2467845	363	1046
7	End of Ocean Terminal, TST	207610	2468325	478	1009
8	Middle pier at Pak Kok	211325	2468300	606	988
9	Top left corner of Pok Fu Lam Reservoir	204625	2465195	394	1136
10	Midle right centre of Aberdeen reservoir	207830	2464240	509	1150
11	Top left corner of North Tai Tam reservoir	211870	2464760	648	1110
12	Left tip of Fo Yeuk Chau	204755	2462765	413	1220
13	Bottom right tip of Ap Lei Pai	207220	2461090	507	1262
14	Peninsula south of tsin Shui Wan	210725	2461090	630	1243

### 3、建立映射函数

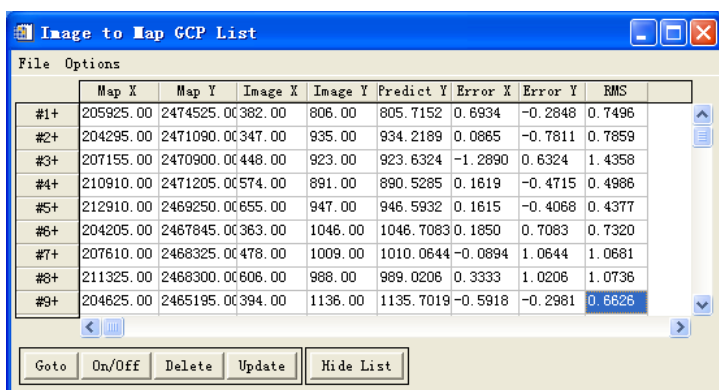
- (1) 打开 hkeast.img
- (2) 主菜单 Map/Registration/Select GCPs: Image to Map, 地图坐标为 UTM, zone 50(North) , Hong Kong datum



- (3) 出现 Ground Control Points Selection 对话框, 分别设置 E、N、Image X 和 ImageY 的数值, 单击 Add Point 按钮, 加入 1#控制点, 如下图所示。



(4) 同理，加入其它点。14 个点全输入后，单击 Show List 按钮，进行编辑修改。



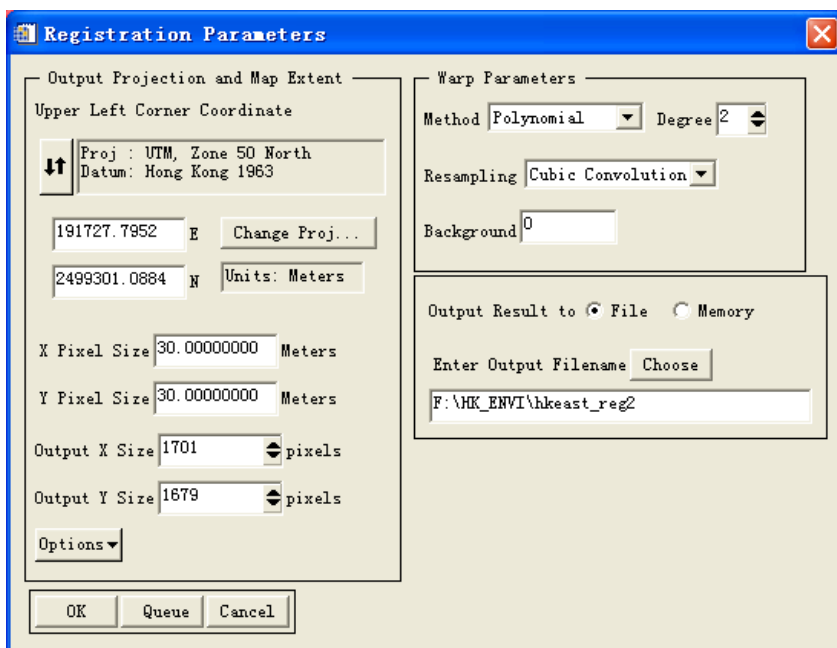
(5) 单击 Predict 按钮，进行残差计算。

(6) 保存控制点文件。File/Save GCPs w/Map Coordis...

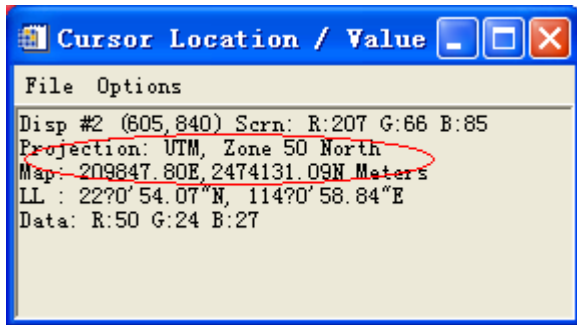
#### 4、重采样生成新的影像

(1) Ground Control Points Selection 对话框中菜单 Options/Warp File ... 选择文件 hkeast.img, OK。则打开 Registration Parameters 对话框

(2) 设置 Method、Degree、Resampling、Filename 等（见下图），OK

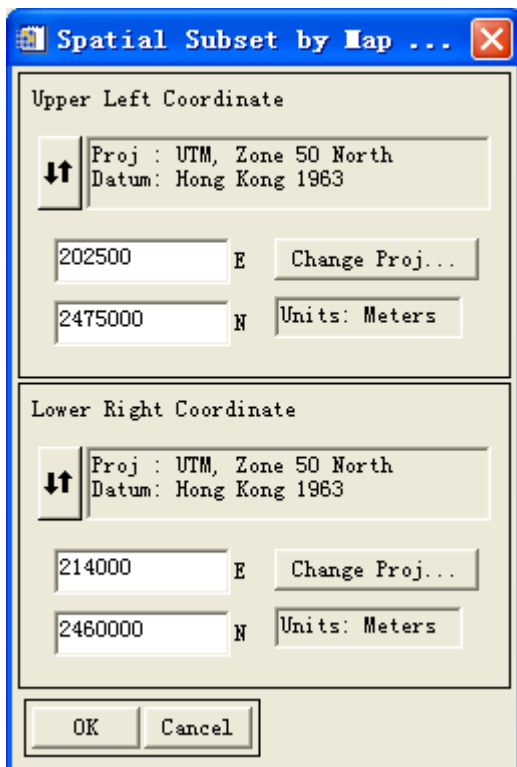


(3) 在新窗口中打开生成影像，右键 Cursor Location/Value，验证是否已有地图投影坐标

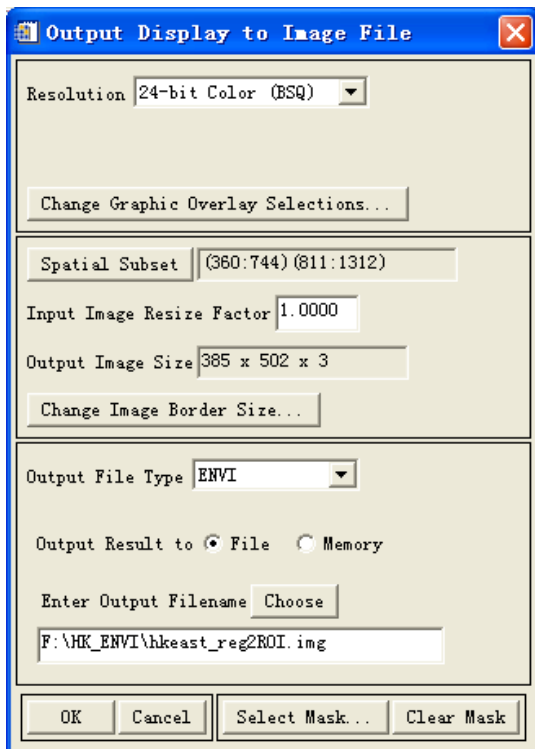


## 5、影像裁剪

- (1) 打开新生成的 hkeast\_reg2.img，在 Main 窗口中右键选中 Save Image As...
- (2) 单击 Spatial Subset 按钮，单击 Map 按钮，如下图所示进行设置，OK

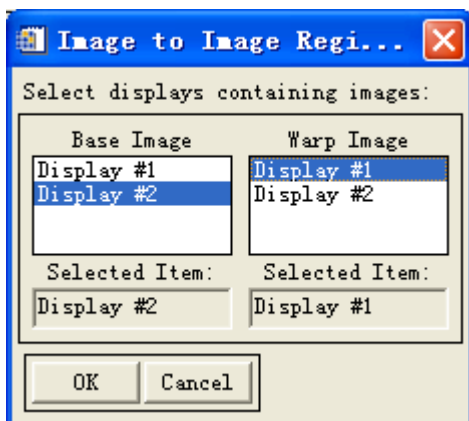


- (3) 设置输出文件名



## B、图像到图像的配准

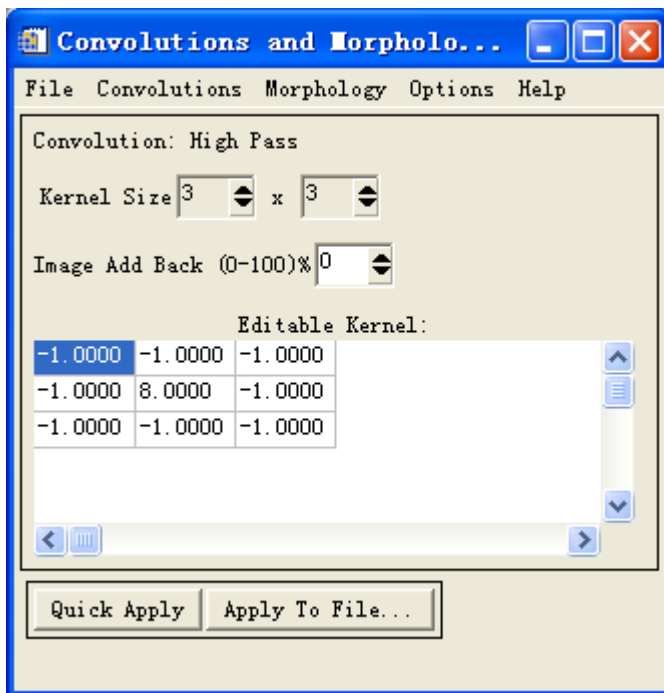
- (1) 在#1 窗口中打开 kowloon-10.img（需配准图），在#2 窗口中打开 hkeast\_reg2.img（上一步骤生成的基准图）
- (2) 主菜单 Map/Registration/Select GCPs: Image to Image, 设置两图关系



- (3) 以下步骤同 A 方法，加入 12 对点，生成最终影像

## 任务 2：影像滤波处理 Image filtering operations

1. 高通滤波
  - (1) 主菜单 Filter/Convolutions and Morphology



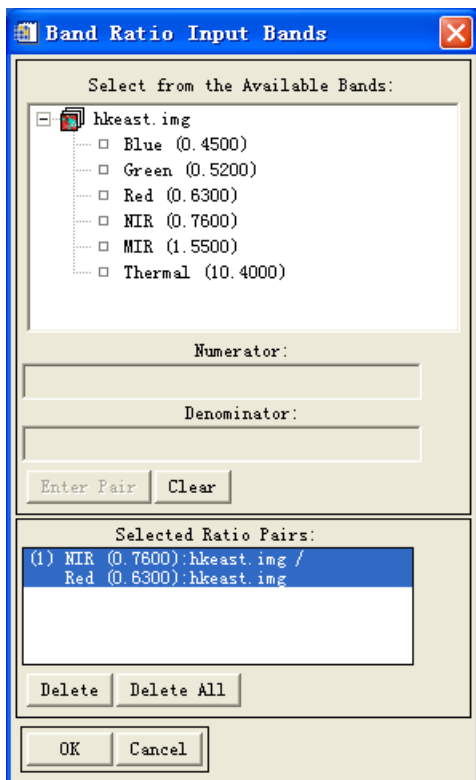
(2) 在对话框中菜单 Convolutions/High Pass, 单击 Quick Apply 按钮, 生成结果

2. 低通滤波
3. Laplacian 滤波
4. 中值滤波
5. Sobel 滤波
6. Roberts 滤波
7. 自定义滤波

### 任务 3: 影像代数处理 Image arithmetic operations

#### A. 简单比值指数

- (1) 打开 hkeast.img
- (2) 主菜单 Transform/Band Ratios, 用第四波段/第三波段, OK



(3) 将结果在内存中显示或保存为文件

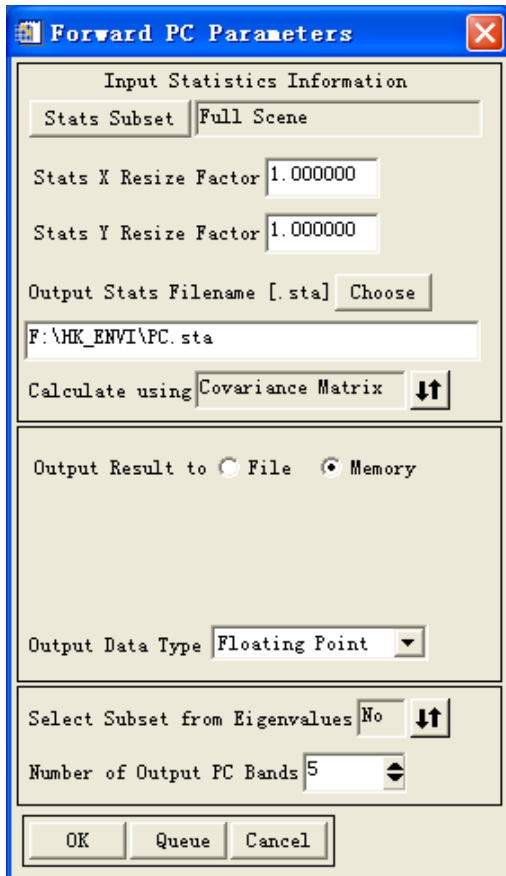
## B. NDVI 指数（归一化植被指数）

- (1) 打开 hkeast.img
- (2) 主菜单 Transforms/NDVI, 选择文件 hkeast.img, OK
- (3) 将结果在内存中显示或保存为文件

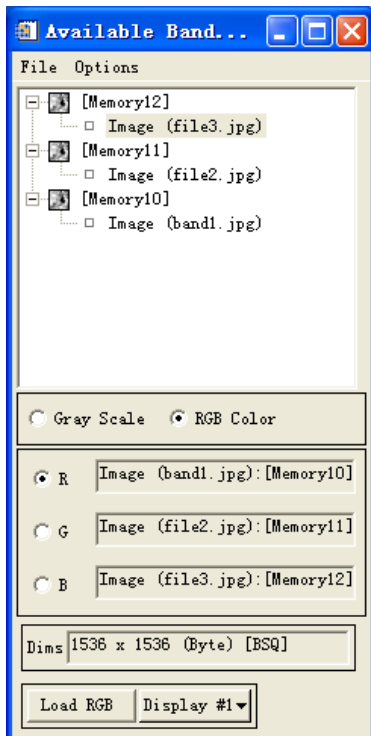
## 任务 4：主成份变换 Principal component transformation

- (1) 主菜单 Transform/Principal Components/ Forward PC Rotation/Compute New Statistics and Rotate
- (2) 选择文件 hkeast.img, 单击 Spectral Subset 按钮, 选中前 5 波段, OK
- (3) 设置输出统计文件, 选中在内存中生成结果, OK





- (4) 把内存中生成结果的第 1 波段在新的窗口中打开，另存为 band1.JPG 文件
- (5) 同理，把另 4 个波段在新的窗口中打开，另存为 JPG 文件
- (6) 将 band1.jpg、band2.jpg 和 band3.jpg 以 RGB 方式进行显示



## 任务 5：影像分类 Image classification

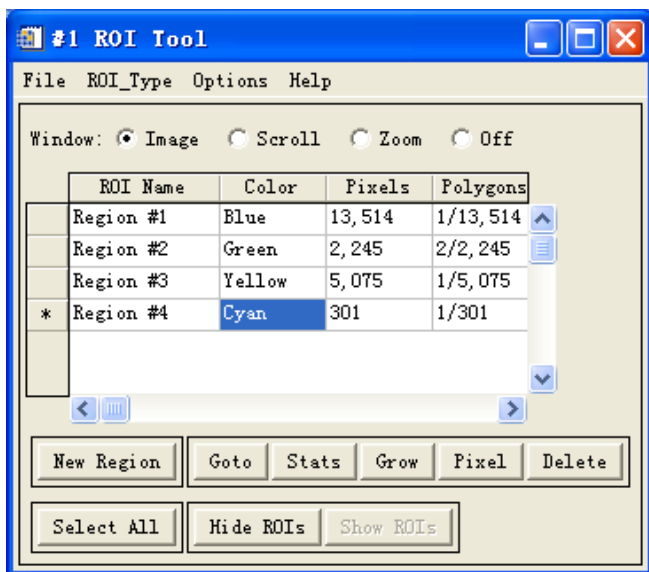
### A. 监督分类

#### 1. 定义训练类别

- Green: Thick vegetation
- Yellow: Urban
- Cyan: Bare concrete/soil
- Blue: Water

(1) Main 窗口右键选中 ROI Tool..., 在 Main 窗口绘制上面的 4 类训练类别, 右键结束, 再右键单击生成

(2) 将 ROI 保存为文件



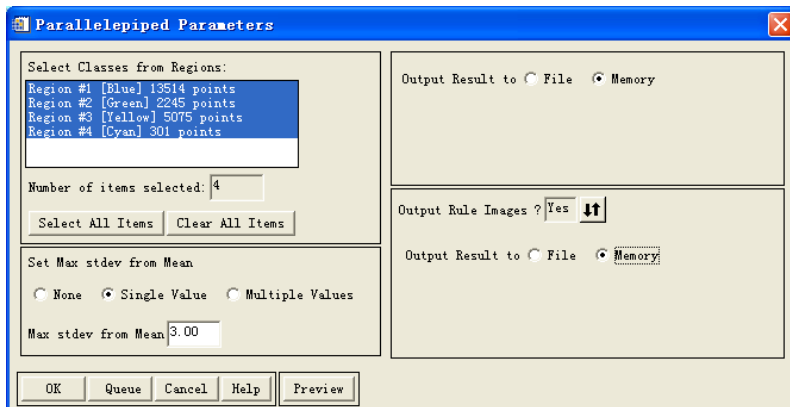
#### 2. 选择决策规则

系统主菜单 Classification/Supervised/ Parallelepiped

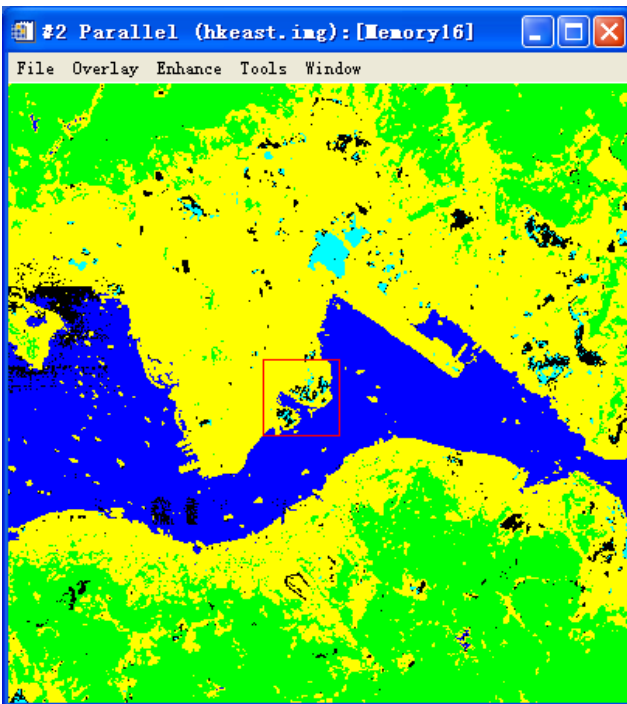
#### 3. 分类统计

(1) 选择文件 hkeast.img, 单击 Spectral Subset 按钮, 选中前 5 波段, OK

(2) 选择所有分类区域, 设置输出参数, OK



(3) 打开分类成果图

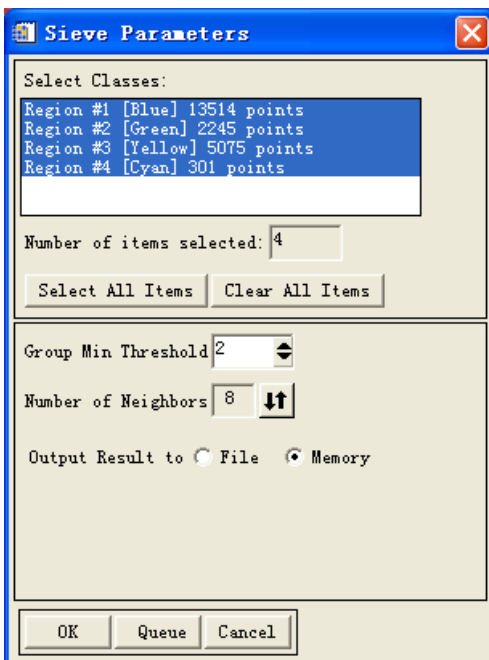


#### 4. 分类后处理 (sieving 和 clumping)

(1) 主菜单 Classification /Post Classification/Sieve Classes

(2) 选择内存中的分类结果影像, OK

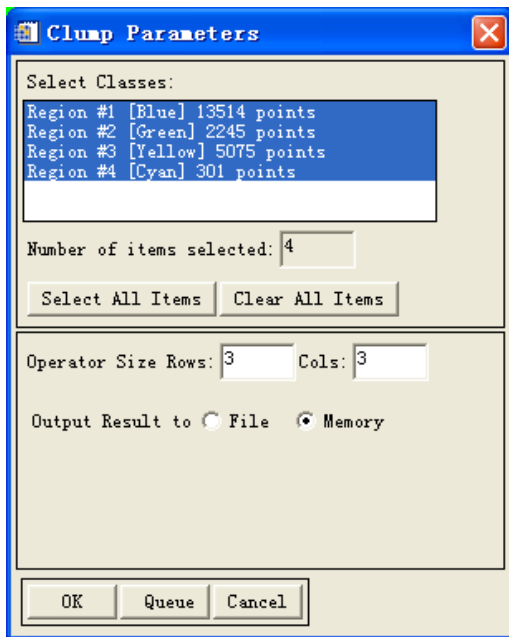
(3) 选择所有的分类, OK



(4) 主菜单 Classification /Post Classification/Clump Classes

(5) 选择内存中的 Sieve 影像, OK

(6) 选择所有的分类, OK

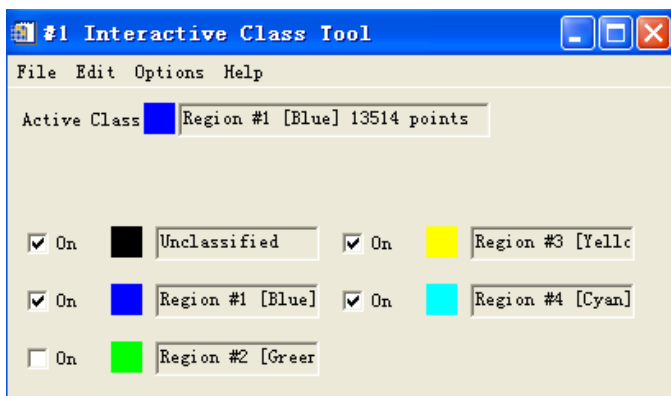


(7) 打开分类图、Sieve 图、Clump 图，进行结果比较



## 5. 叠加分析

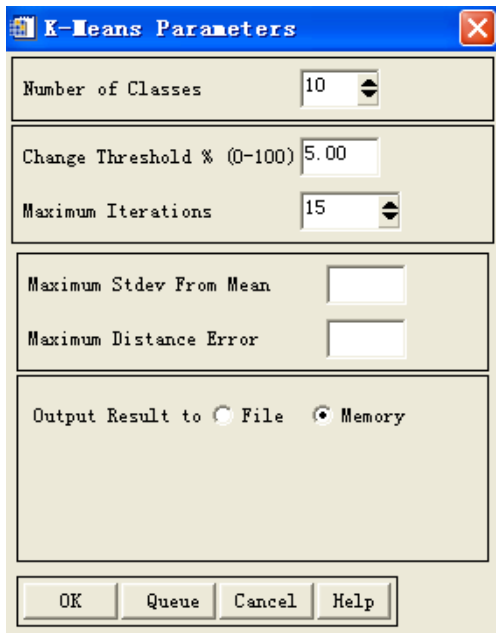
- (1) 打开原图 hkeast.img, Main 窗口菜单 Overlay/Classification
- (2) 属性设置



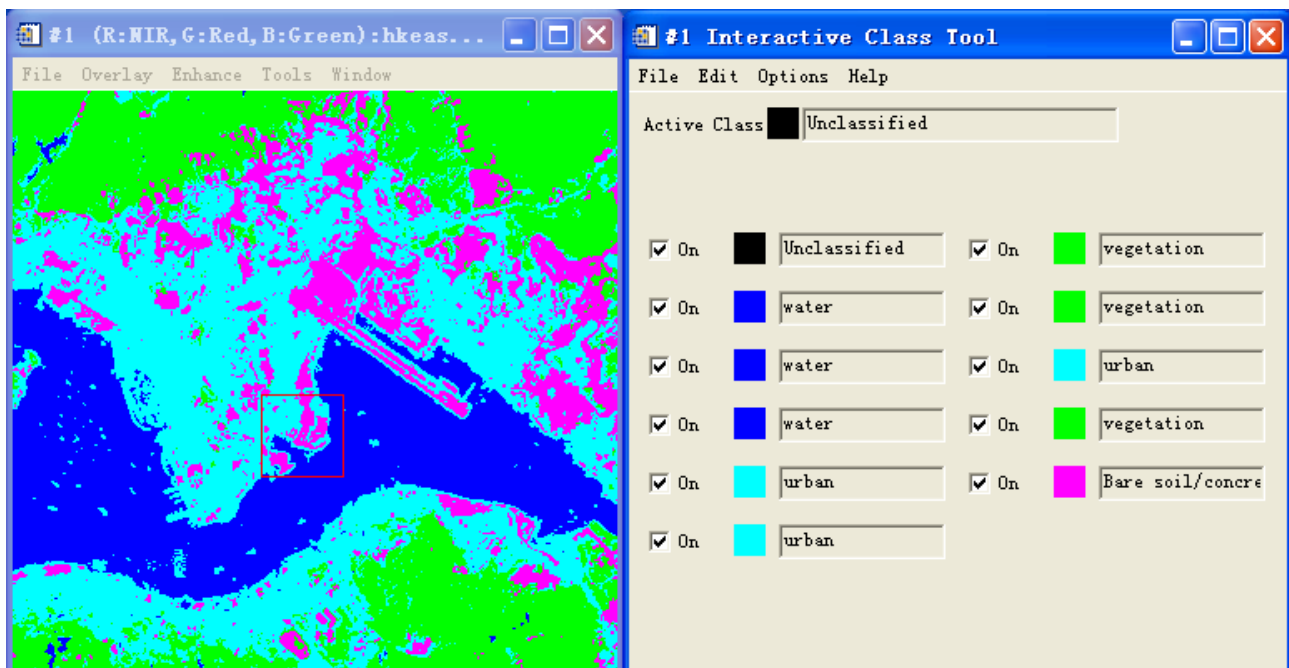
- (3) 菜单 Edit/Mode 进行各种处理

## B. 非监督分类

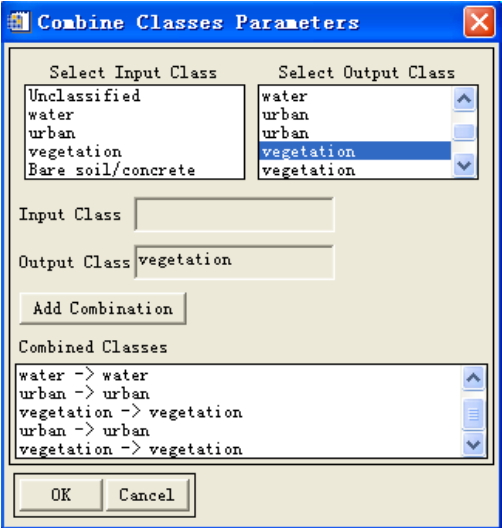
- (1) 主菜单 Classification/UnSupervised/K-Means
- (2) 选择文件 hkeast.img, 单击 Spectral Subset 按钮, 选中前 5 波段, OK
- (3) 进行参数设置, OK



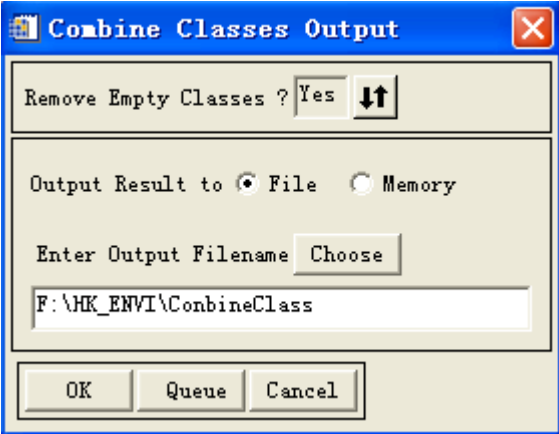
- (4) 进行叠加分析, 确定各类别的归属



- (5) 主菜单 Classification /Post Classification/Combine Classes
- (6) 如下进行全并



(7) 令 Remove Empty Classes 为 Yes



(8) 合并类后的结果如下

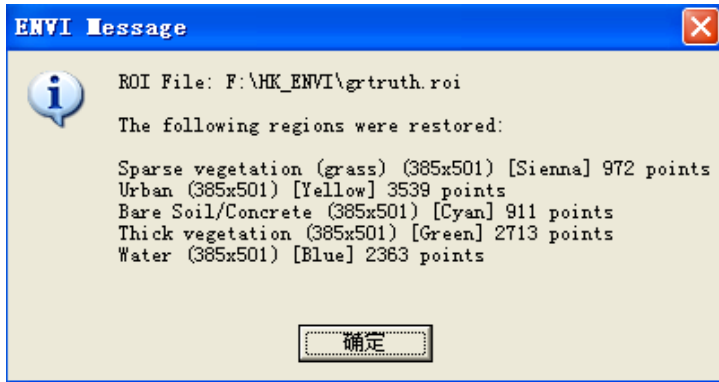


C. 分类精度预测

数据准备: grtruth.roi (5KB) - The ground truth ROI file

- (1) 打开分类结果图
- (2) Basic Tools/Region Of Interest/Restore Saved ROI File, 选择文件 grtruth.roi, 出现下列提示





(3) 主菜单 Classification /Post Classification/Confusion Matrix /Using Ground Truth ROI's, 进行设置