



实验四 高光谱数据分析



一、目的要求

通过实验操作，掌握ENVI软件高光谱分析的基本方法和步骤，深刻理解混合光谱理论与光谱分解的意义。

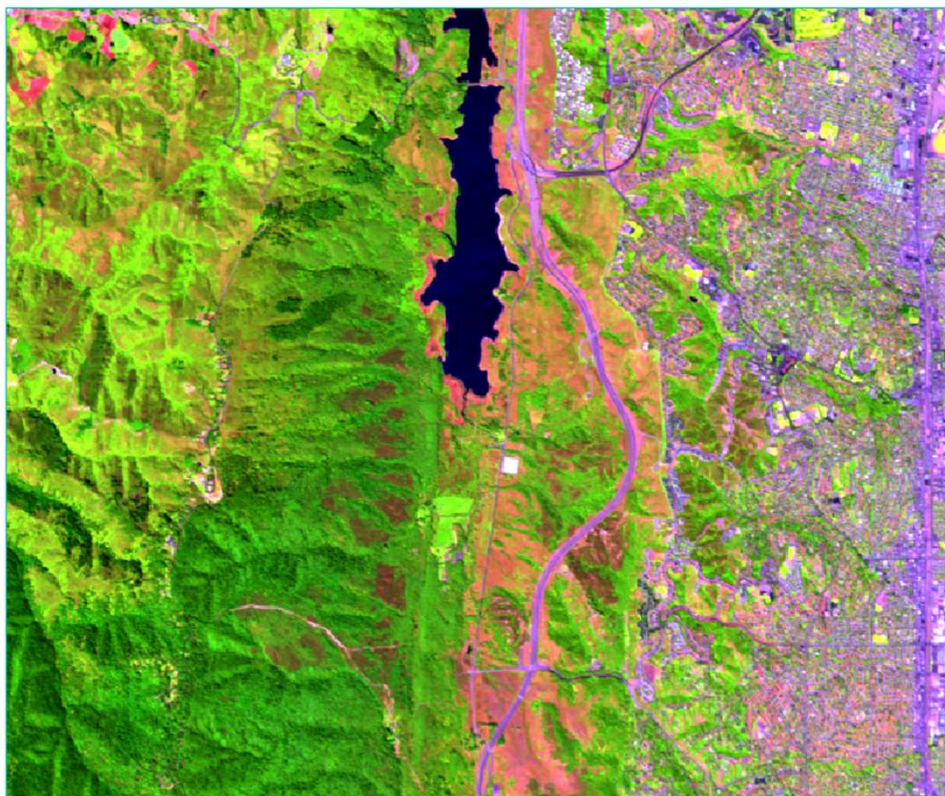


二、实验内容

1. 利用基于几何顶点的端元提取方法对加利福尼亚州AVIRIS高光谱影像进行端元的提取。
2. 利用线性光谱解混方法对加利福尼亚州AVIRIS高光谱影像进行丰度求算。

三、实验数据

一幅已经过大气校正的AVIRIS高光谱数据（美国加利福尼亚州Jasper Ridge，光谱分辨率10nm，空间分辨率15.5米，224个波段）



(R:136 G:51 B:31)

四、实验步骤

1. 利用**Resize Data**工具对**AVIRIS**影像进行坏波段的剔除（坏波段包括1-3， 103-112， 148-166， 217-220），剩余188个波段。
2. 利用**Band Math**工具对**AVIRIS**影像进行改进型归一化差异水体指数（**MNDWI**）的提取。其中波段选择的方法采用标准差最大法（列表表示）。

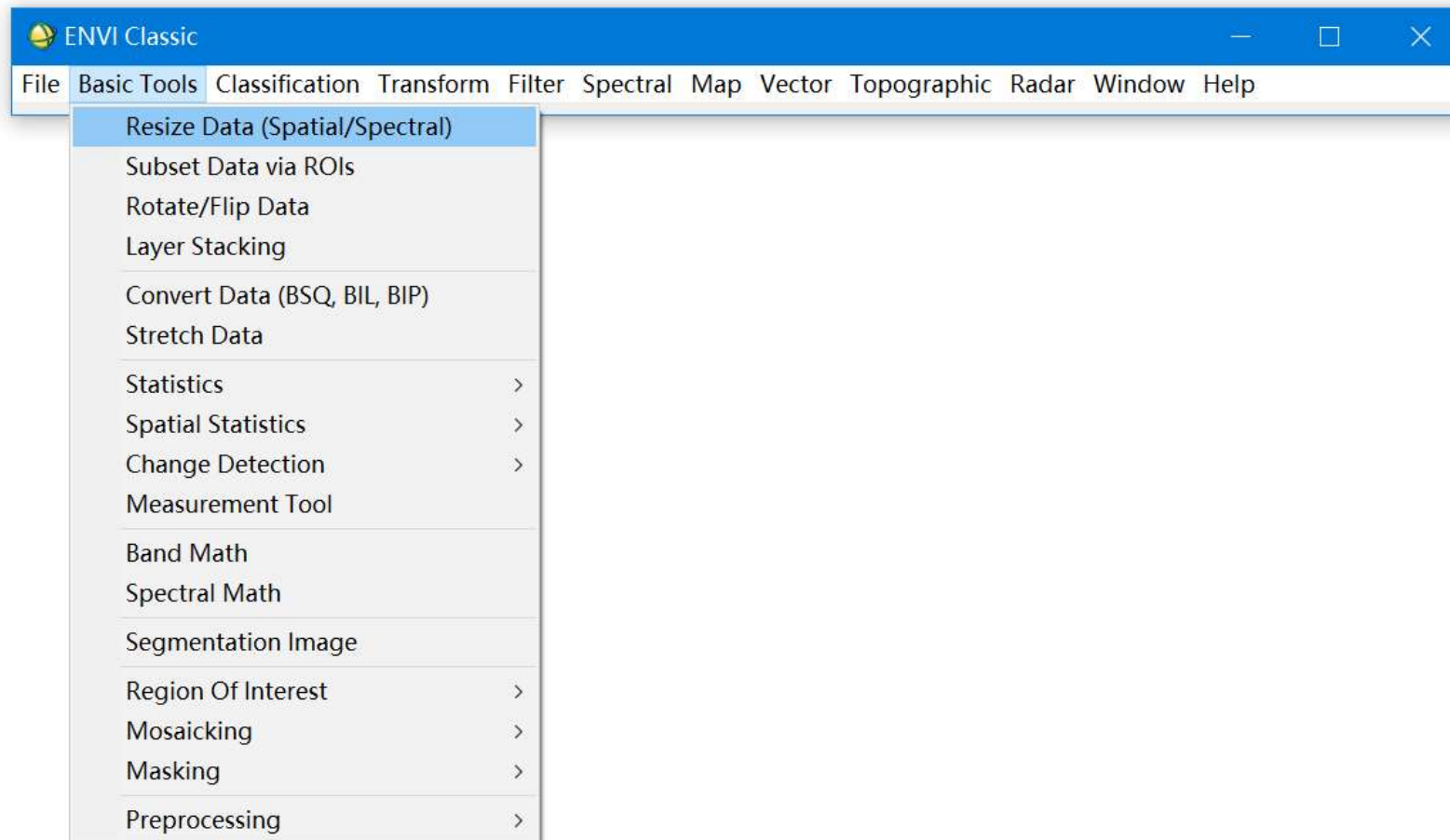
$$MNDWI = \frac{Green - SWIR}{Green + SWIR}$$

式中：*Green*指绿波段反射率，0.50-0.56μm；*SWIR*指中红外波段反射率，1.55-1.65μm。

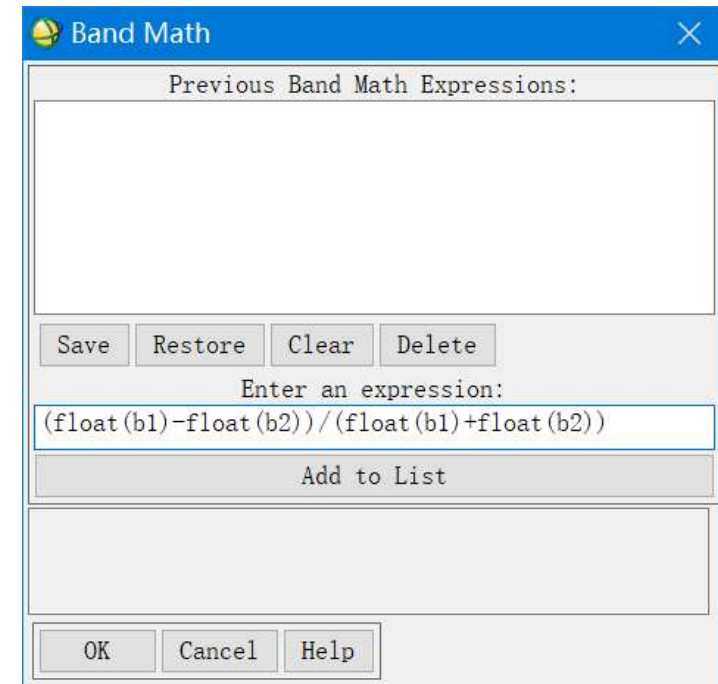
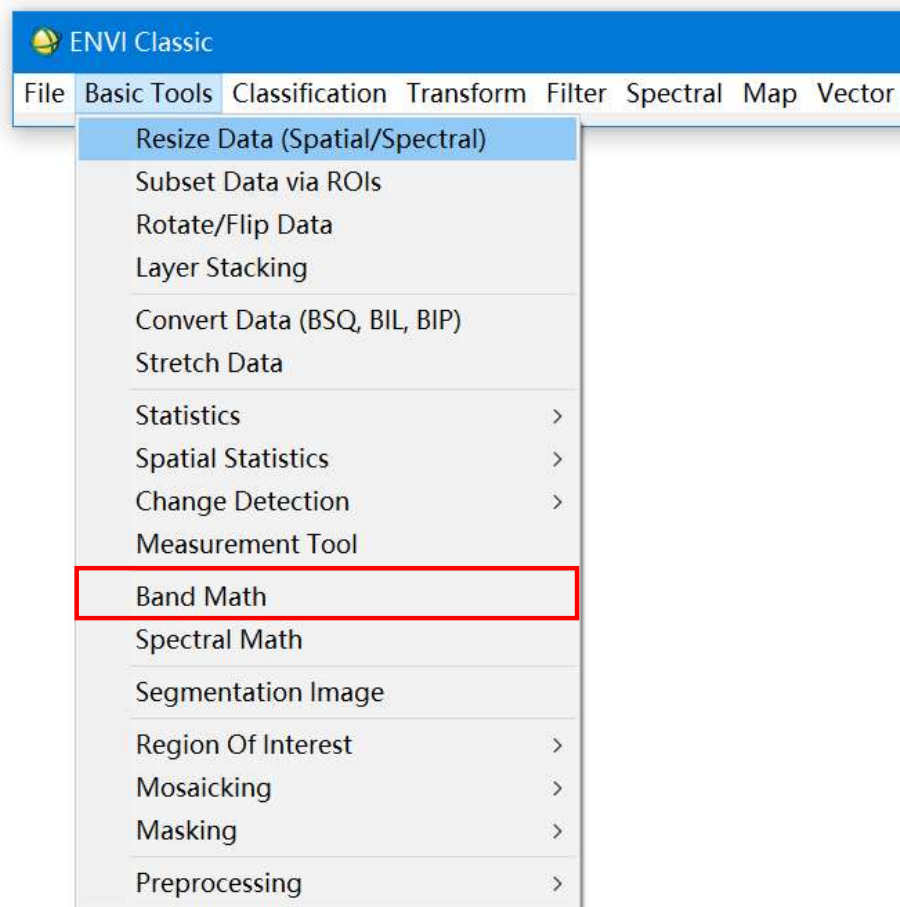
3. 设定水体提取的阈值（比如 $MNDWI > 0$ ），建立掩膜图像（**Build Mask**）。
4. 使用掩膜图像，对剔除坏波段后的**AVIRIS**数据进行最小噪声分离（**MNF**）变换。
5. 将**MNF**变换结果的前面两个波段，作为**X**、**Y**轴构成二维散点图（在理想情况下，端元几何位置分布在三角形的三个顶点）。
6. 选择散点图中周围的凸出部分区域作为端元（植被、土壤、不透水面），然后获取这个区域相应原图上的平均波谱作为端元波谱。
7. 利用**Linear Spectral Unmixing**工具进行线性光谱解混。
8. 最后输出各端元的丰度图。

五、实验指导

■ Resize Data



■ Band Math



Variables to Bands Pairings

Exp:
$$\frac{\text{float}(b1) - \text{float}(b2)}{\text{float}(b1) + \text{float}(b2)}$$

Variables used in expression:

B1 - FLAASH (Band 15:JasperRidge98av.img) (507.7400):Jas
B2 - FLAASH (Band 137:JasperRidge98av.img) (1652.6100):J

Available Bands List

JasperRidge98av_flaash_refl.dat

- FLAASH (Band 1:JasperRidge98av.img) (369.8500)
- FLAASH (Band 2:JasperRidge98av.img) (379.6900)
- FLAASH (Band 3:JasperRidge98av.img) (389.5300)
- FLAASH (Band 4:JasperRidge98av.img) (399.3700)
- FLAASH (Band 5:JasperRidge98av.img) (409.2100)
- FLAASH (Band 6:JasperRidge98av.img) (419.0600)
- FLAASH (Band 7:JasperRidge98av.img) (428.9100)
- FLAASH (Band 8:JasperRidge98av.img) (438.7600)
- FLAASH (Band 9:JasperRidge98av.img) (448.6100)
- FLAASH (Band 10:JasperRidge98av.img) (458.4600)

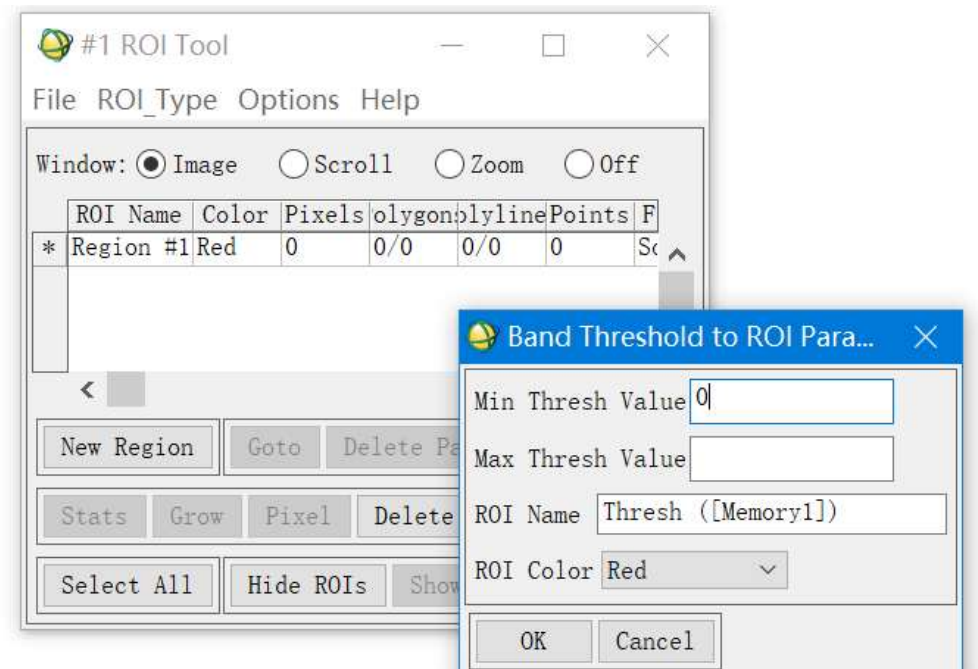
Map Variable to Input File

Spatial Subset Full Scene

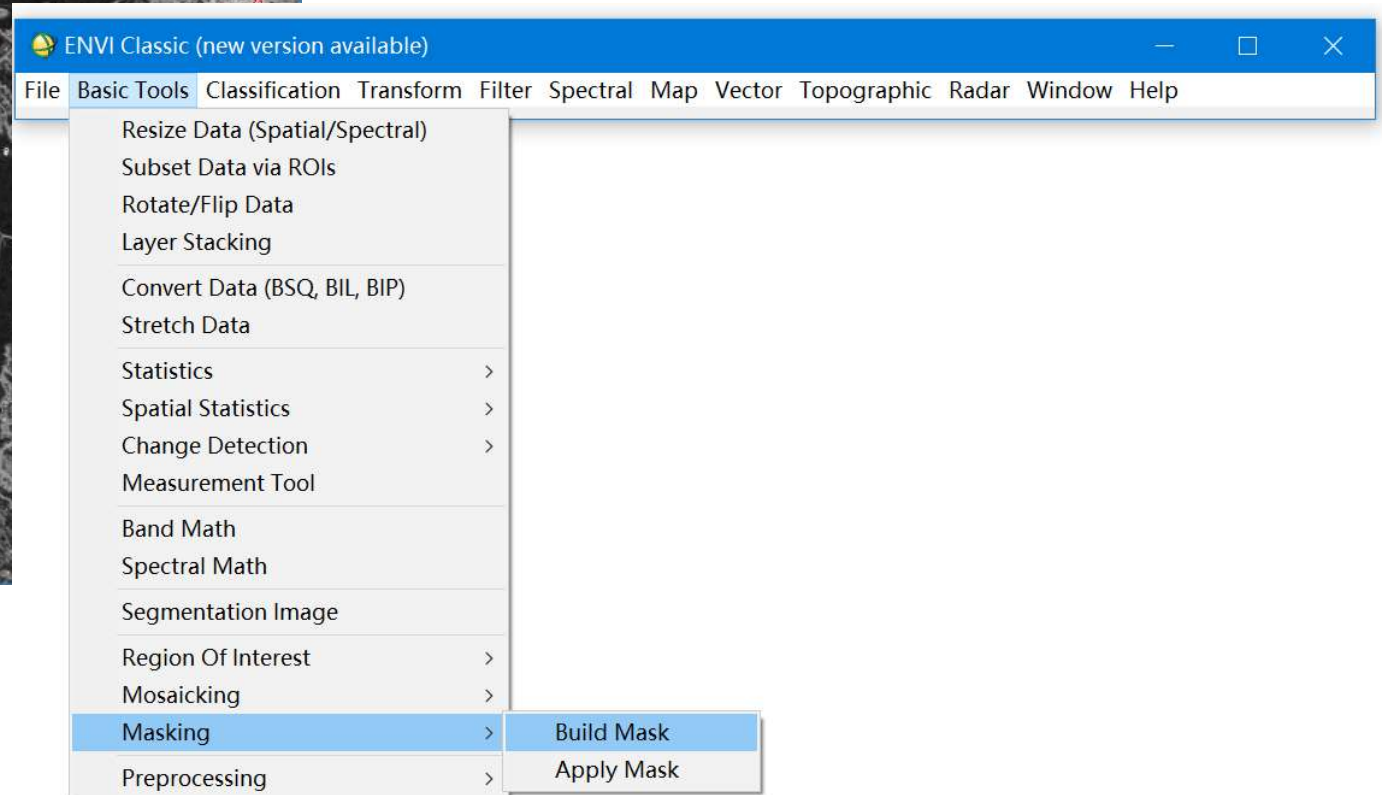
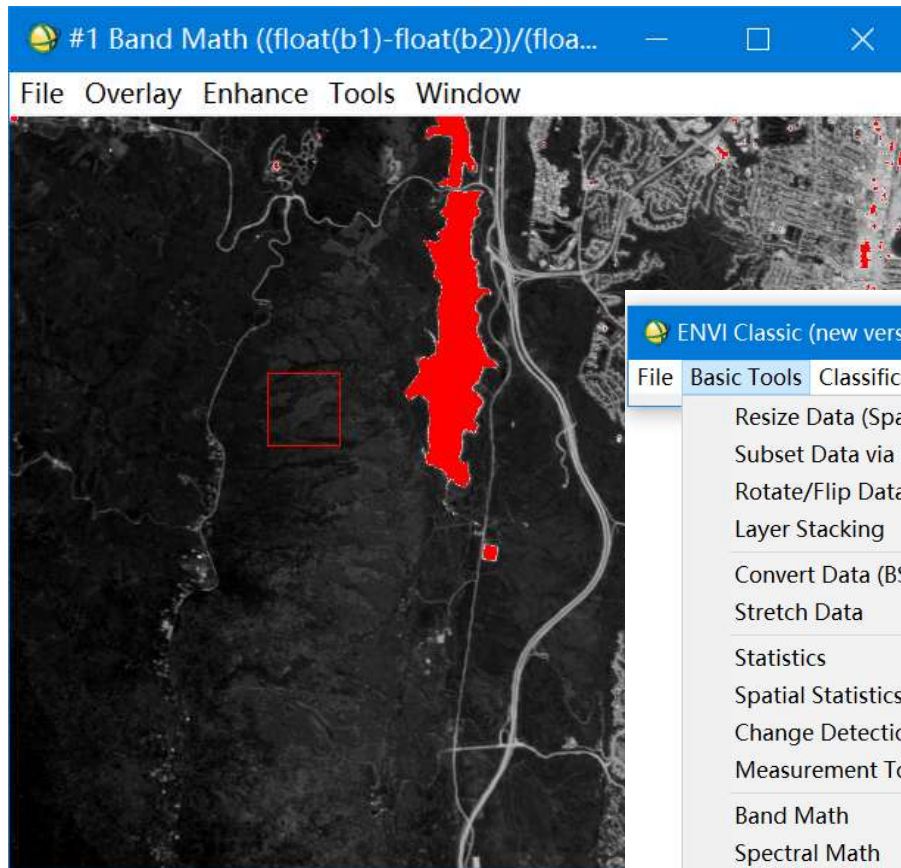
Output Result to ☒ File ☐ Memory

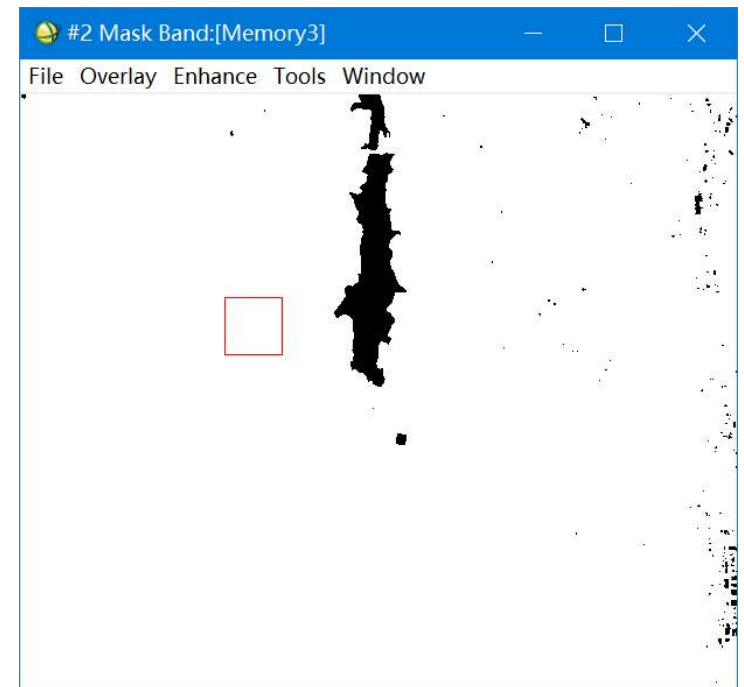
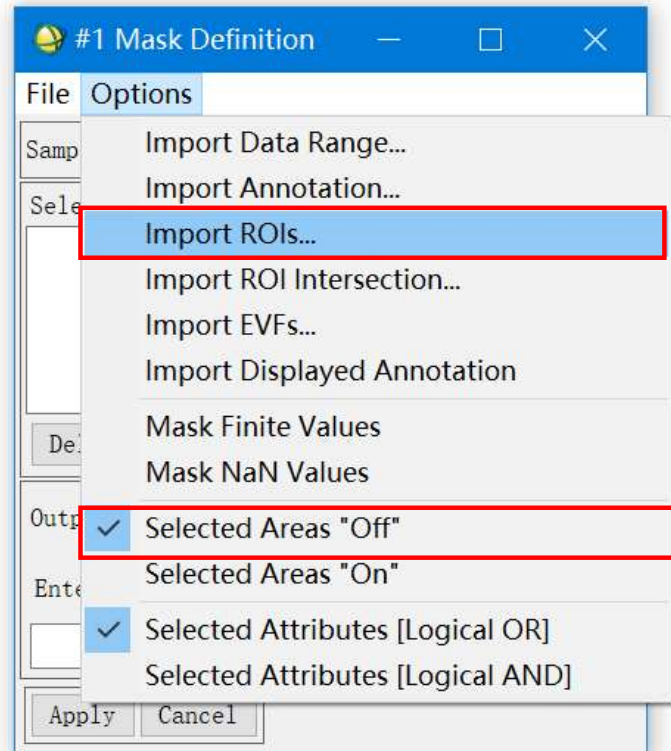
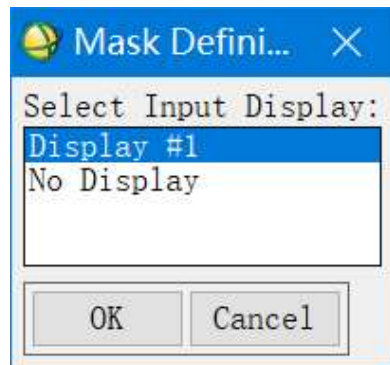
Enter Output Filename Choose ☐ Compress

OK Queue Cancel Help Clear

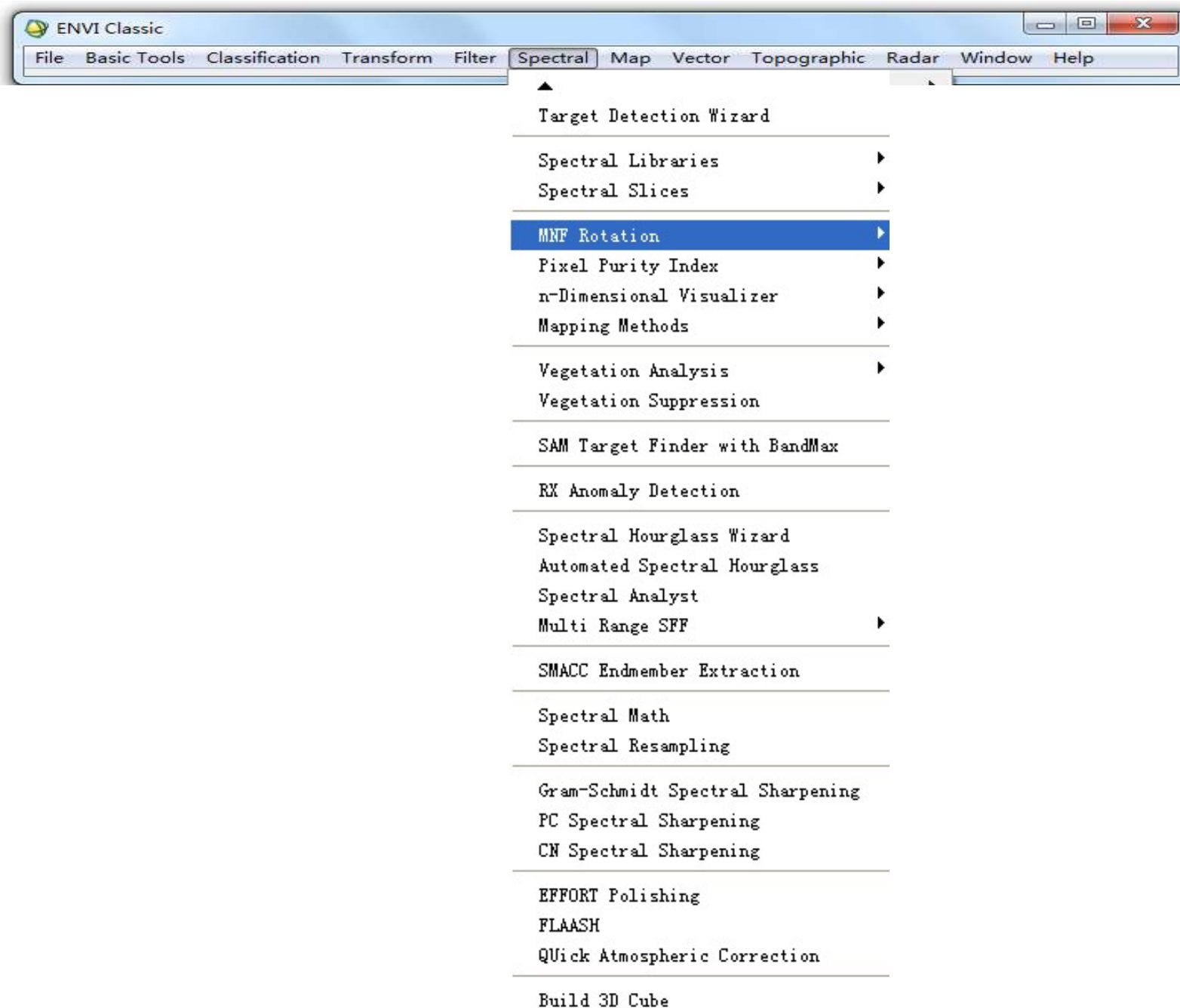


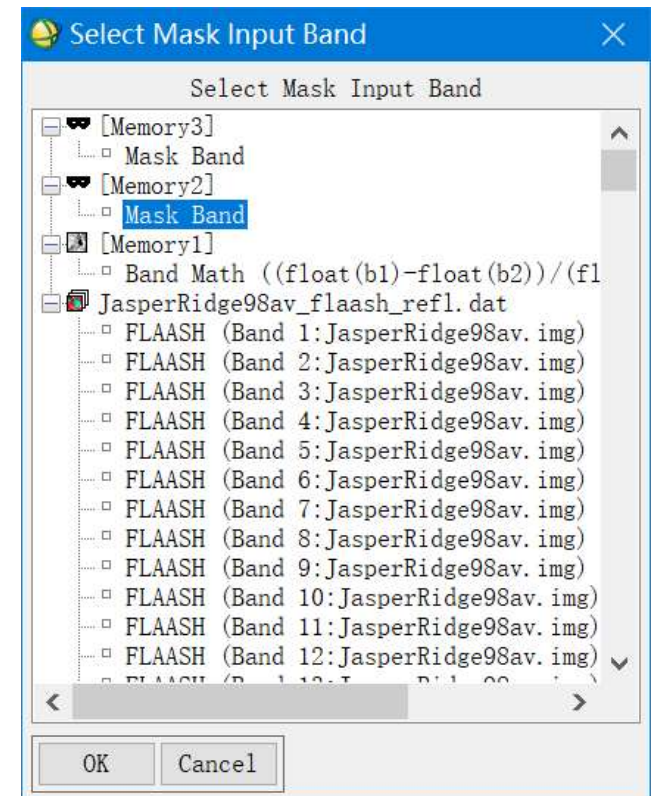
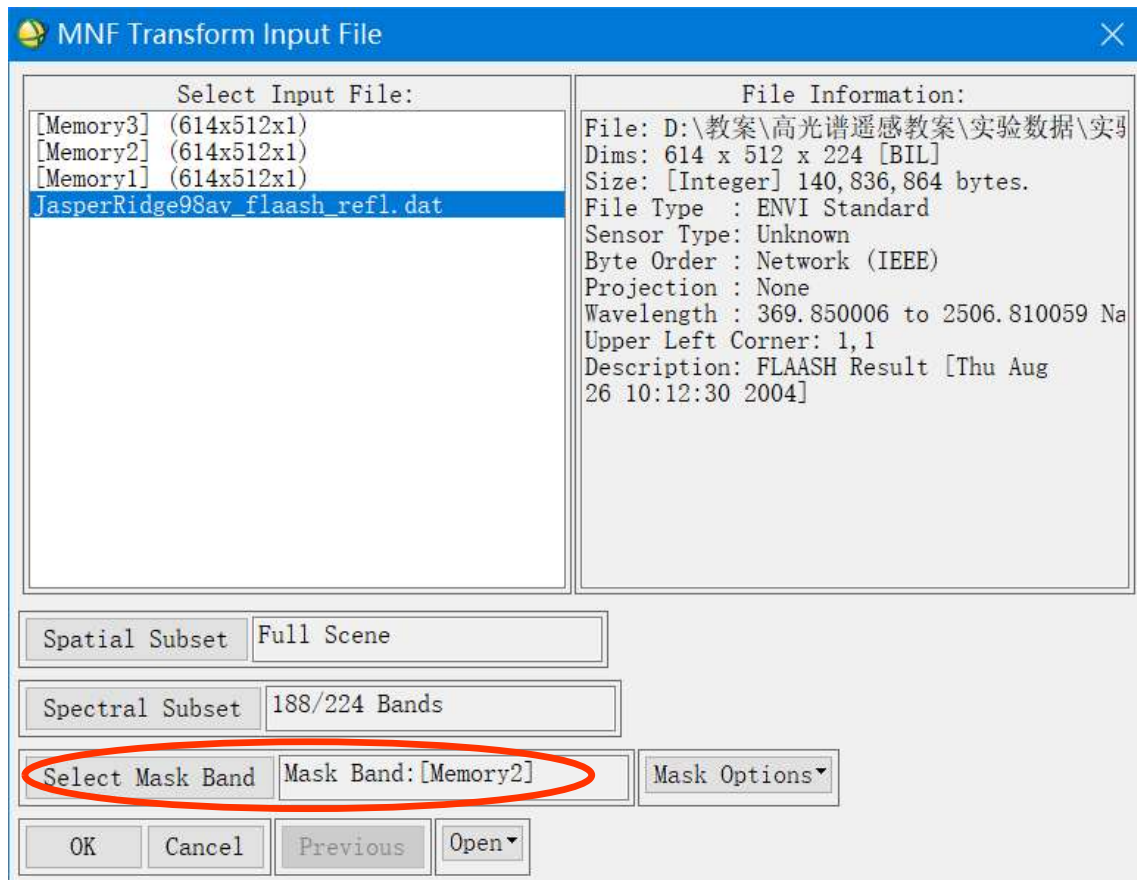
■ Build Mask






■ MNF变换





 Forward MNF Transform Parameters ✕

Noise Statistics Information

Shift Diff Subset

Output Noise Stats Filename [.sta]

Output MNF Stats Filename [.sta]

Output Result to ☒ File ☐ Memory

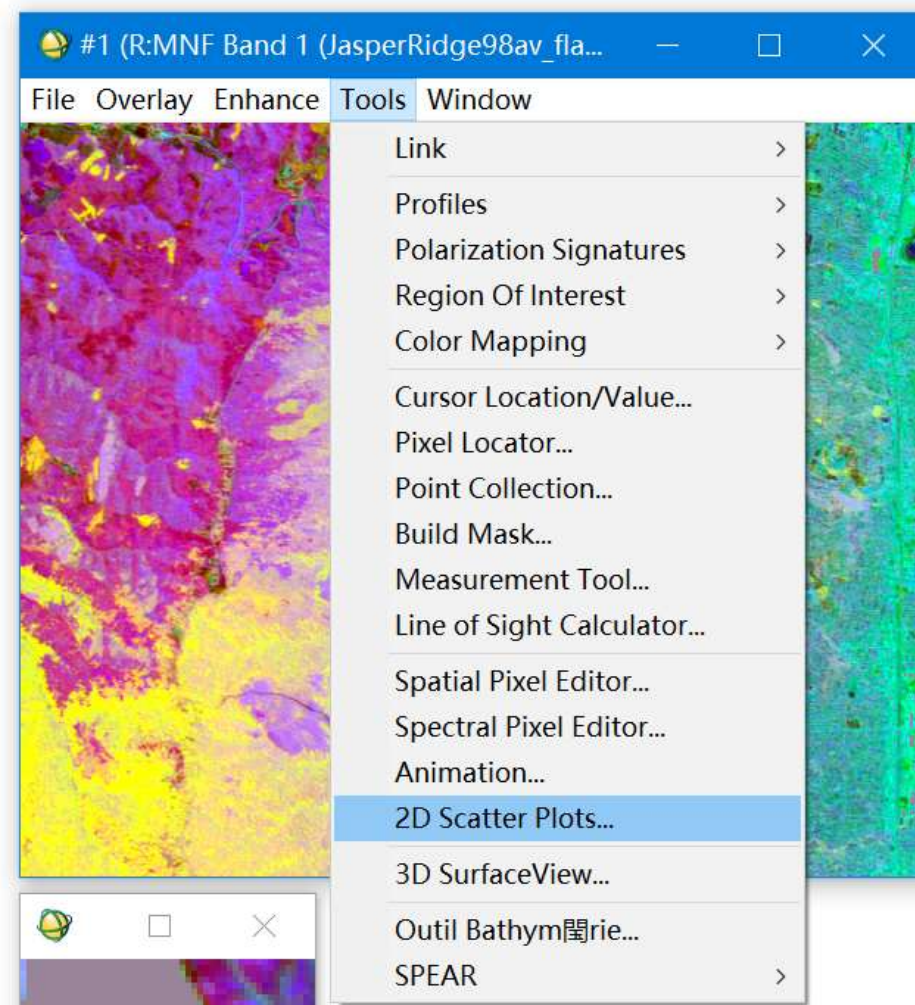
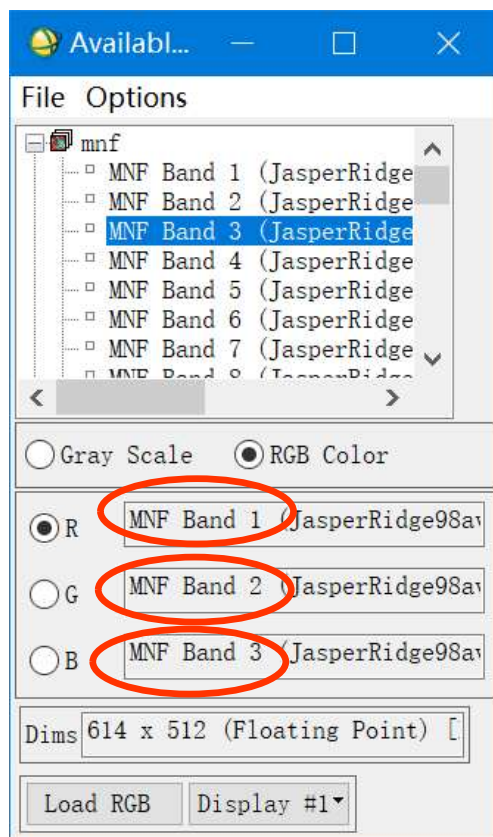
Enter Output Filename ☐ Compress

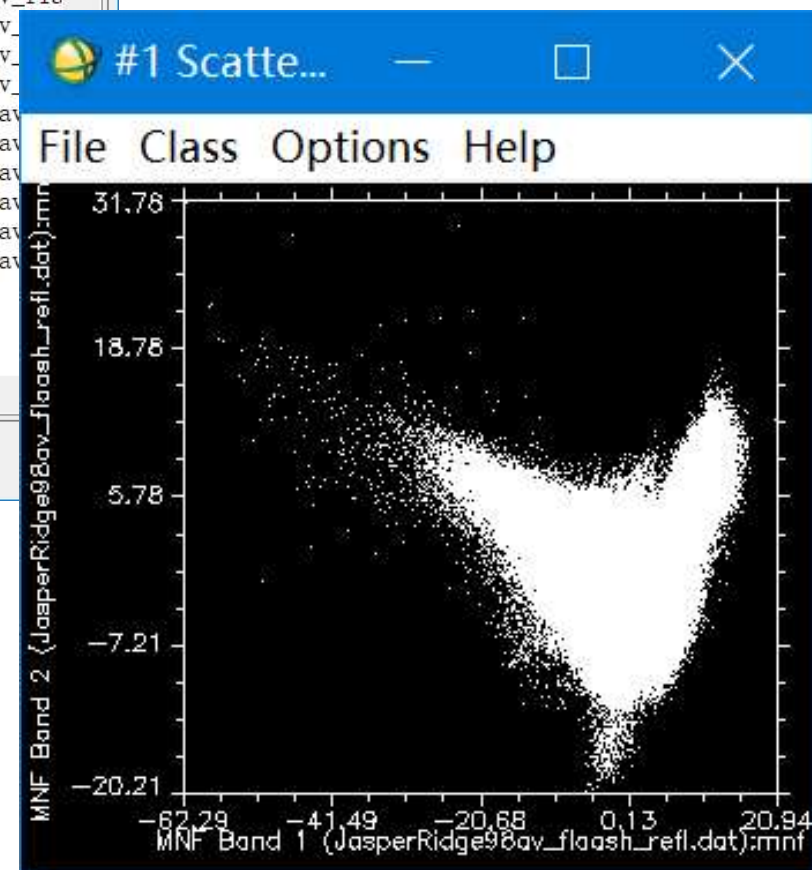
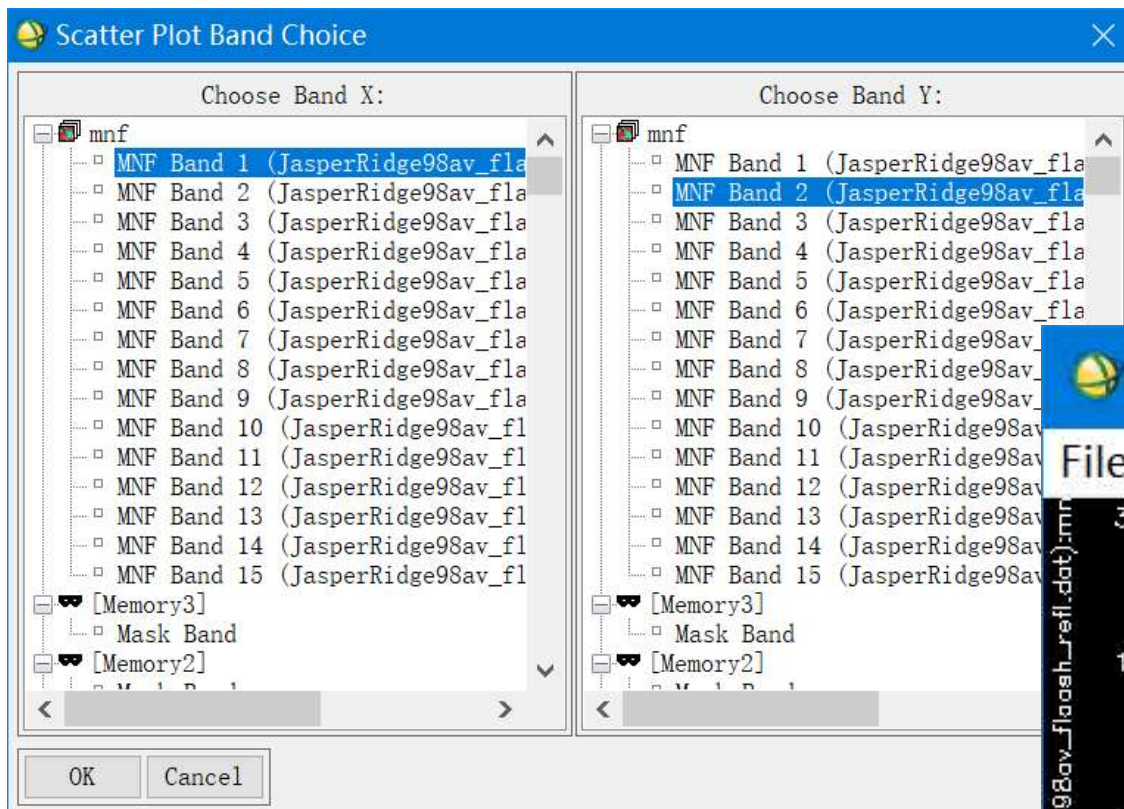
Zero Out Masked Values

Select Subset from Eigenvalues

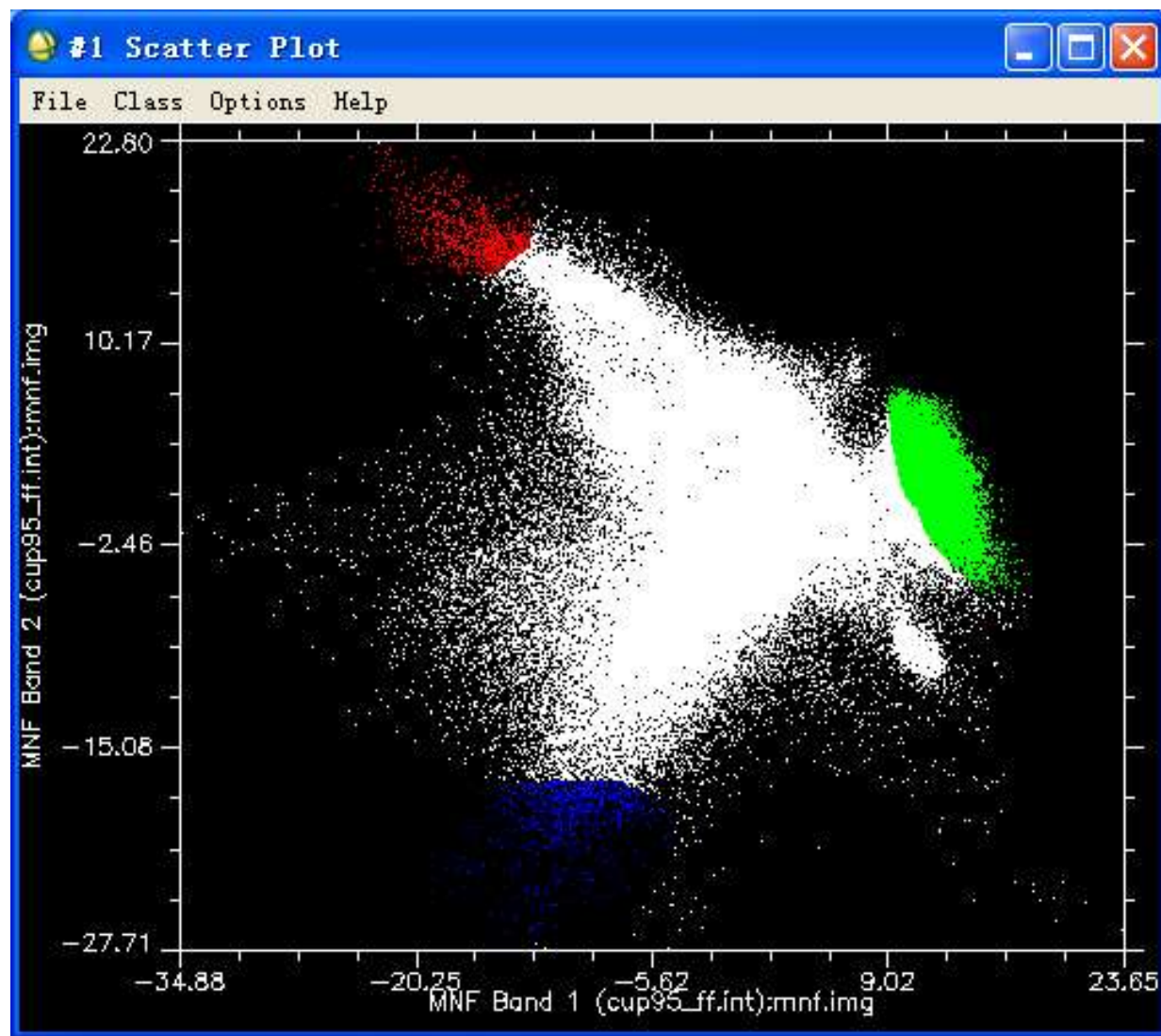
Number of Output MNF Bands

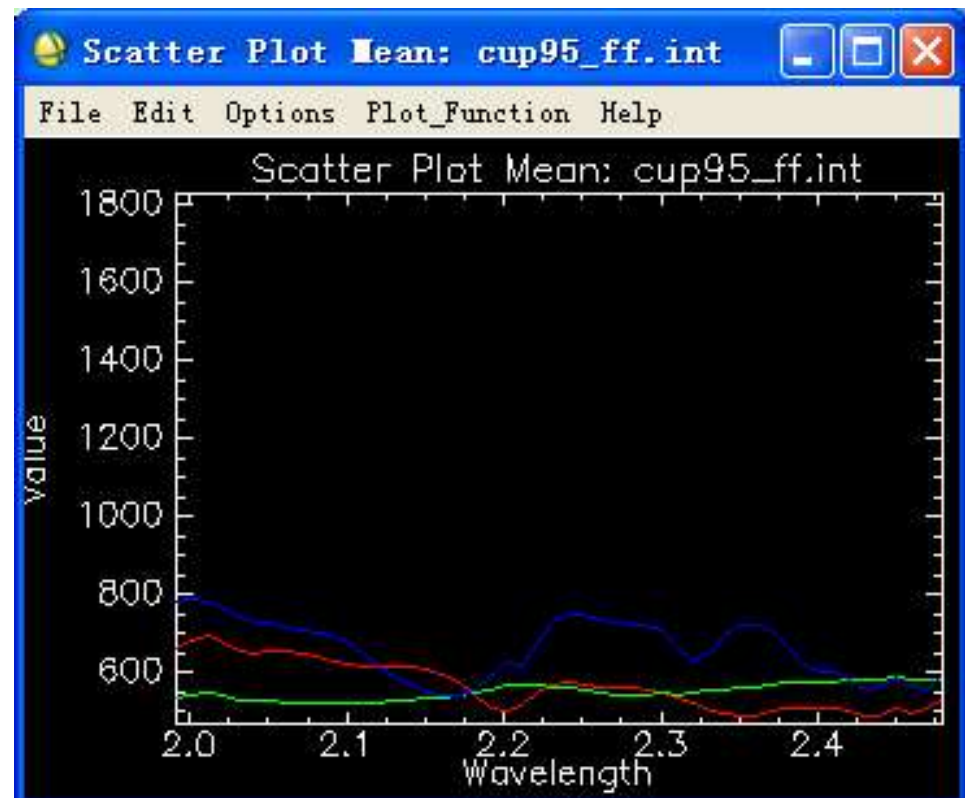
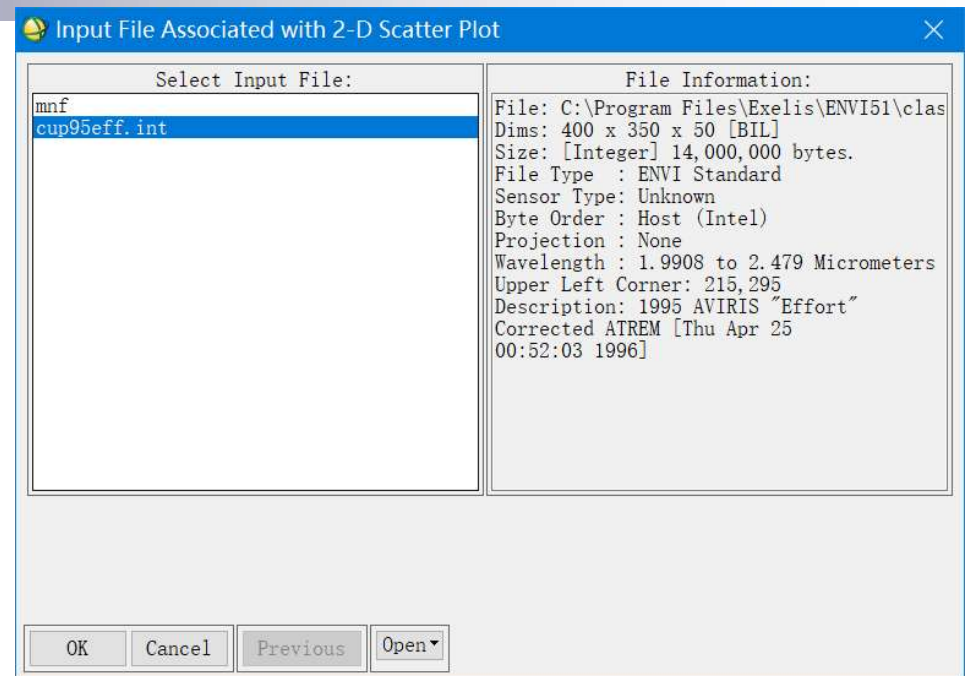
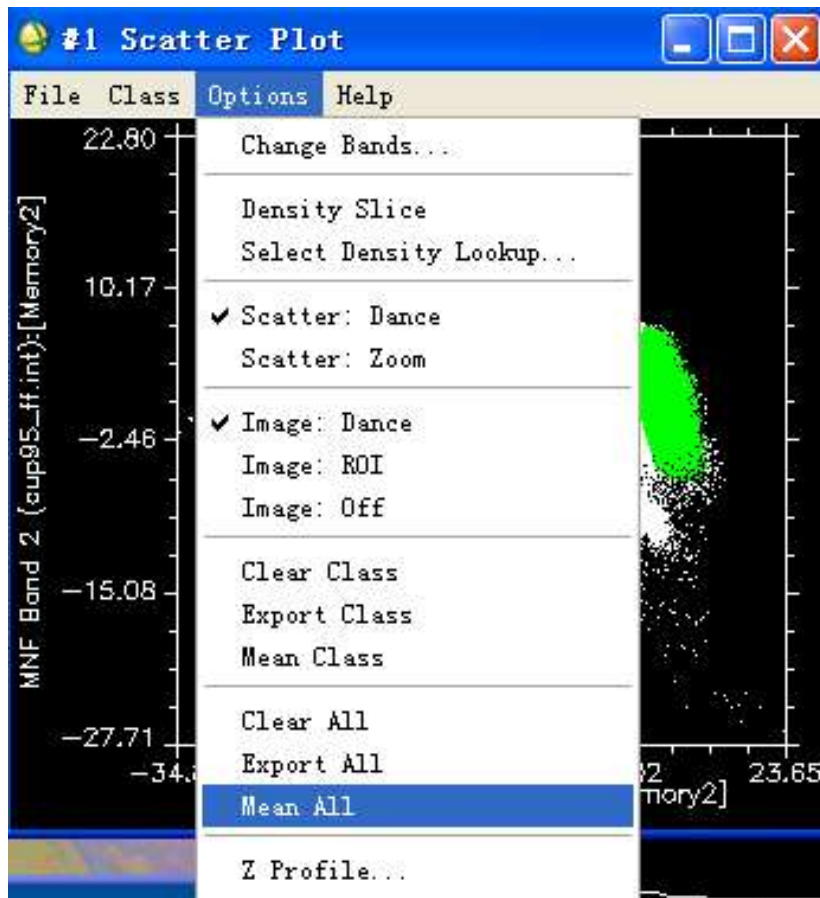
■ 构建二维散点图



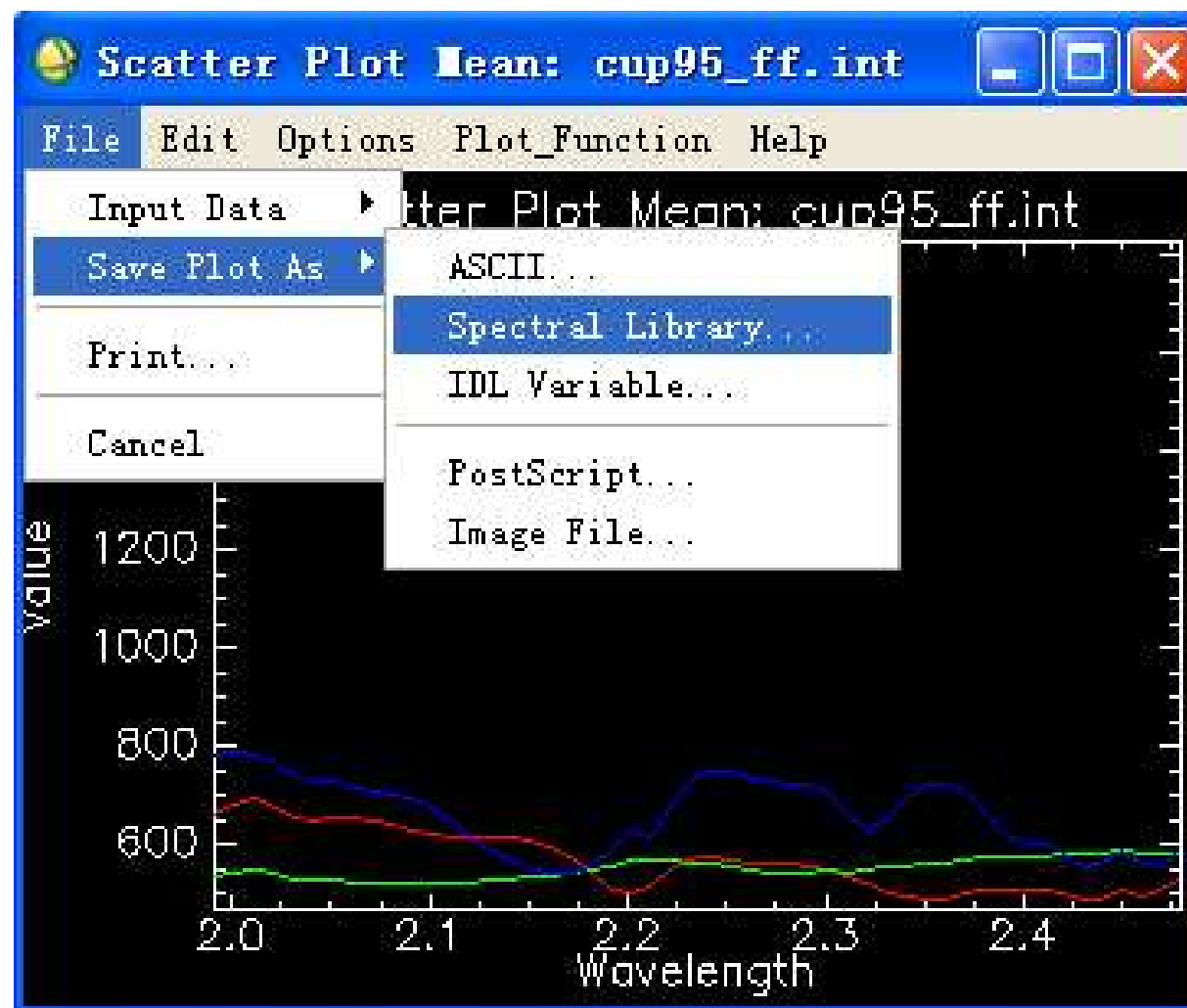


- 选择端元波谱（选择散点图中周围的凸出部分）



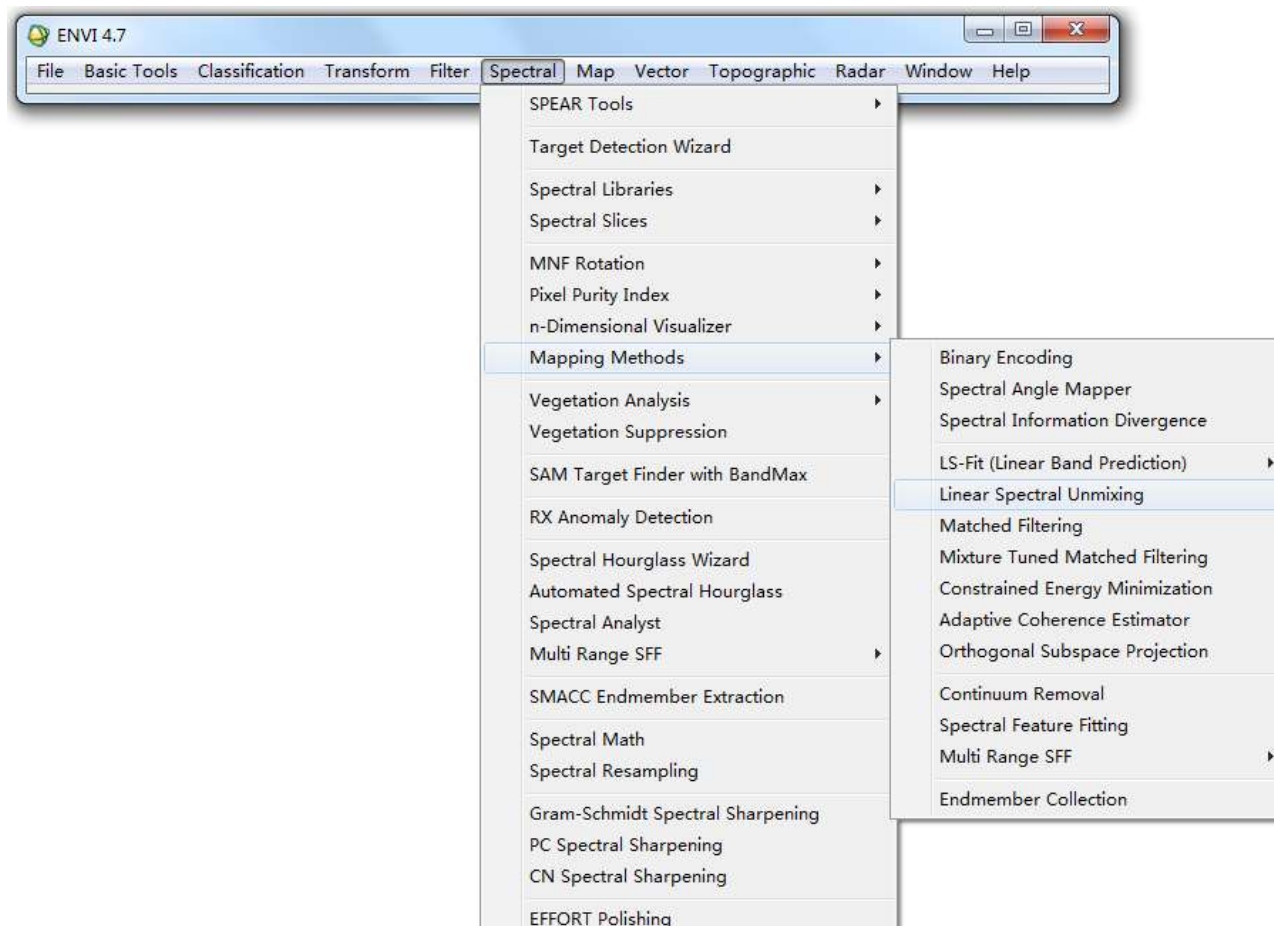


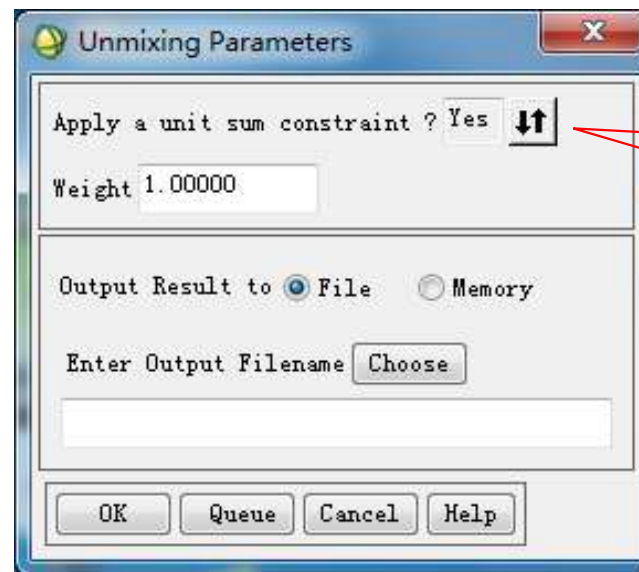
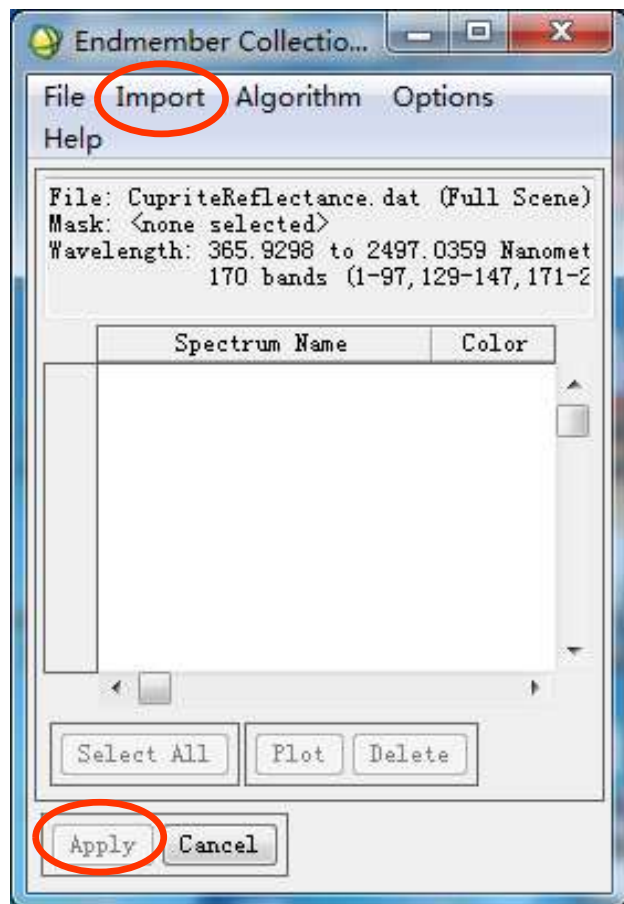
■ 输出端元波谱



在ENVI中可以使用**Linear Spectral Unmixing**进行线性光谱解混的丰度求算。

➤ Spectral/Mapping methods/Linear Spectral Unmixing





是否使用总和的限制

No: 不限制，丰度可以为负值，且总和不必限制在1以内。

Yes: 使用总和限制，默认权重为1。

六、实验报告格式：

实验四 高光谱数据分析

班级： 姓名： 学号： 成绩：

- 一、目的要求
- 二、实验内容
- 三、实验步骤及结果
- 四、实验中存在的问题分析