《遥感概论》课程

第四章 遥感图像处理

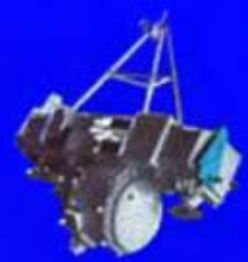


主讲教师：秦其明

北京大学地球与空间科学学院

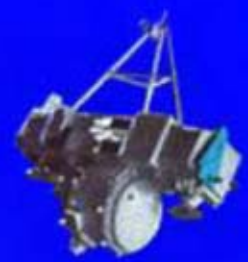
本节主要内容

- 遥感图像校正
- 图像变换
- 图象增强
- 遥感图象融合
- 彩色合成



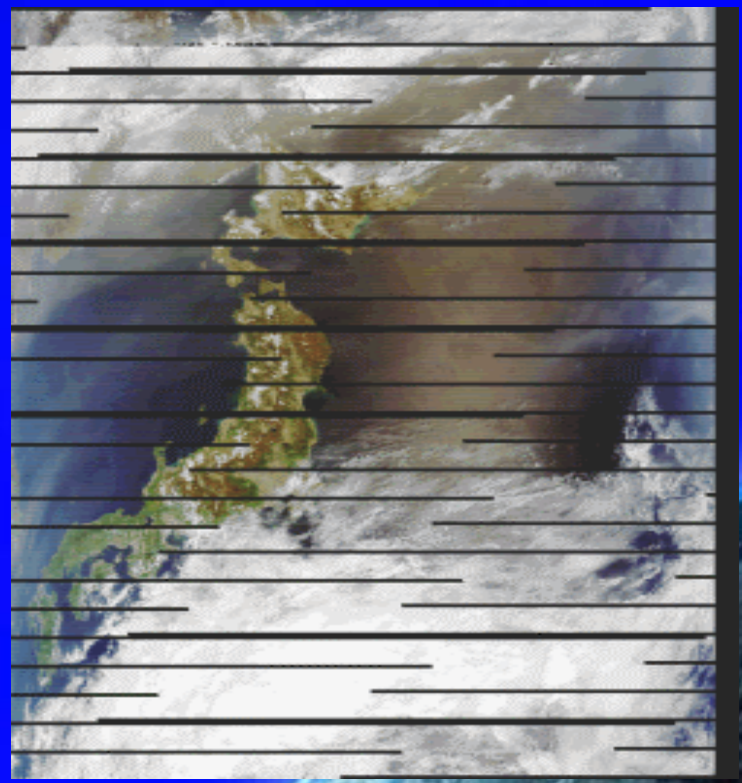
遥感图像处理

- 遥感图像处理主要有：
  - 图像校正（预处理）
  - 图像变换
  - 图像增强
  - 图像分类
- 遥感图像处理方法主要有：
  - 光学图像处理
  - 数字图像处理



遥感图像校正

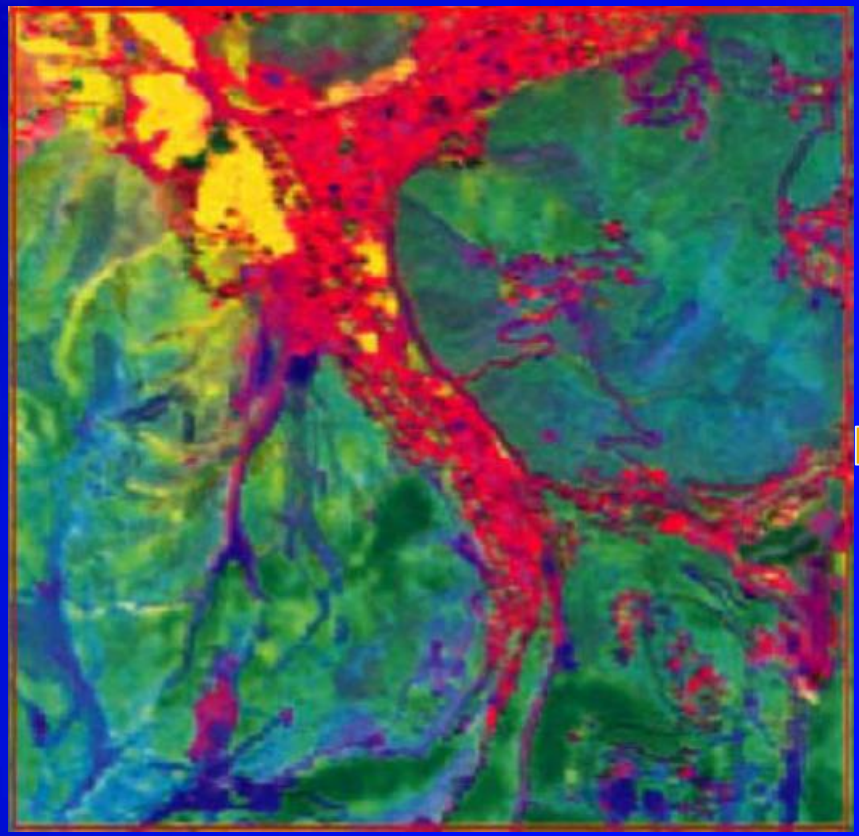
- 消除遥感图像因辐射度失真、大气消光和几何畸变等造成的图像质量的衰减
  - 几何纠正
  - 辐射纠正
  - 消除条带噪声

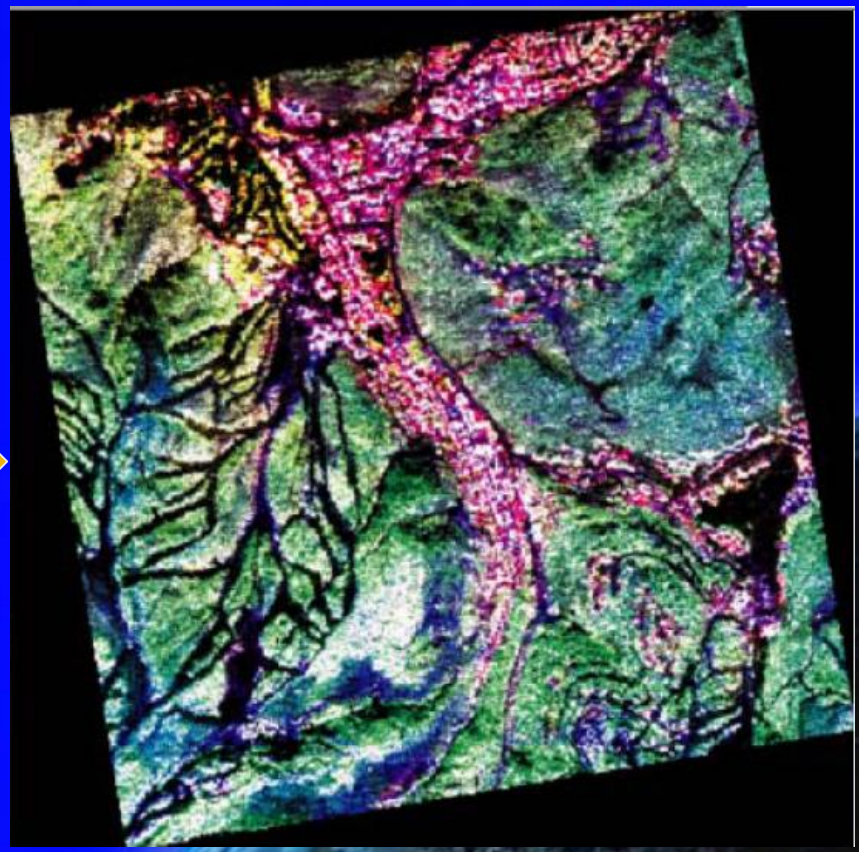


消除条带噪声

遥感图像几何纠正

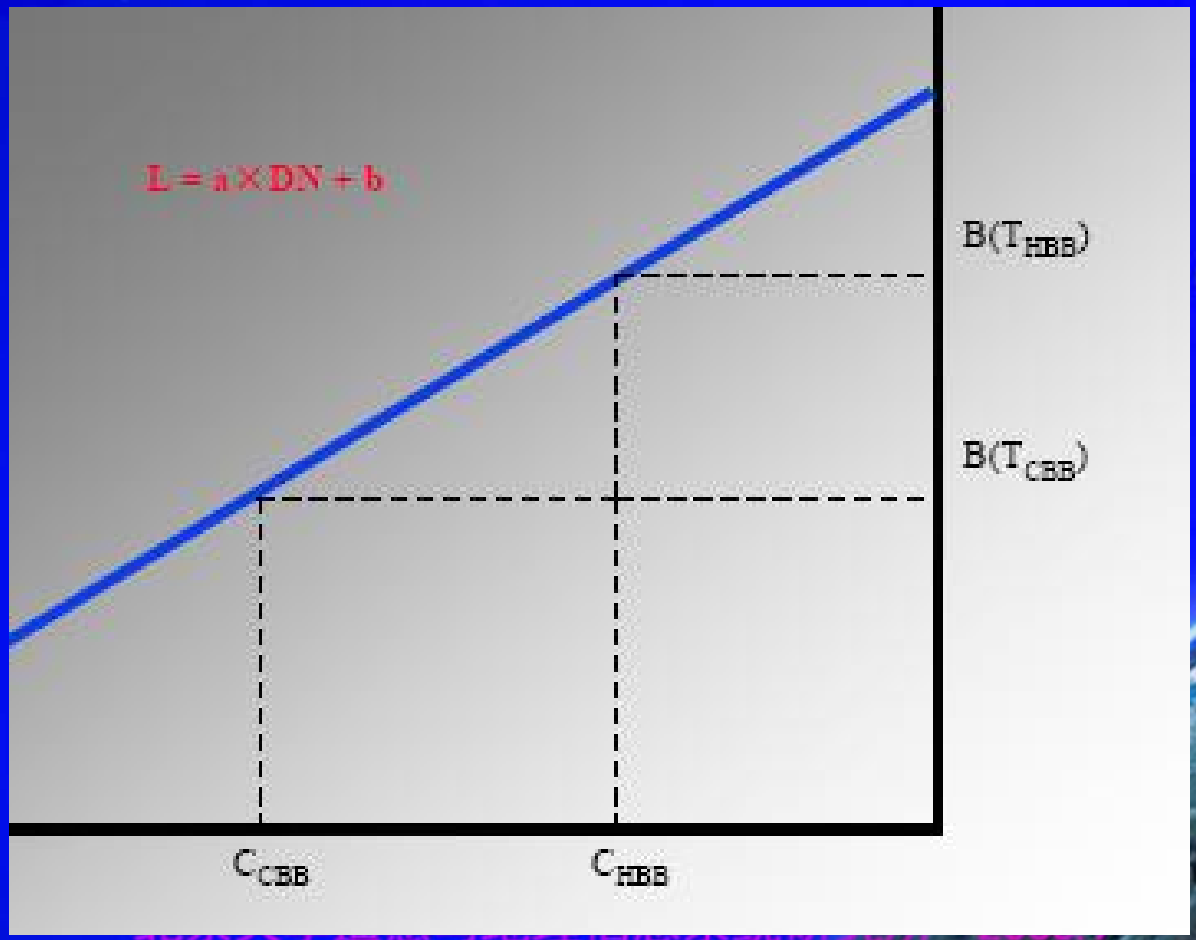
- 几何变形：遥感图像的几何位置上发生变化，产生诸如行列不均匀，像元大小与地面大小对应不准确，地物形状不规则变化等





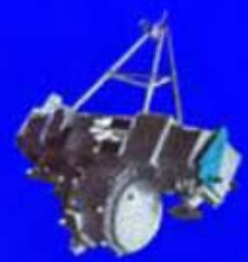
遥感图像辐射纠正

- 建立遥感影像上记录的DN值与地表辐射亮度值之间的关系



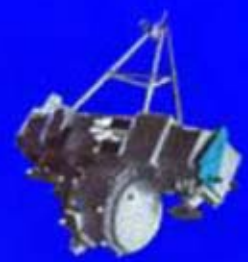
遥感数字图象增强

- 空域增强
  - 空域变换增强
  - 空域滤波增强
- 频域滤波增强
  - 低通滤波
  - 高通滤波
  - 带阻滤波与带通滤波
- 彩色增强
  - 假彩色密度分割
  - 彩色合成



图像变换方法

- 傅立叶变换
- 沃尔什变换
- 离散余弦变换
- 小波变换
- K—L变换
- K—T变换



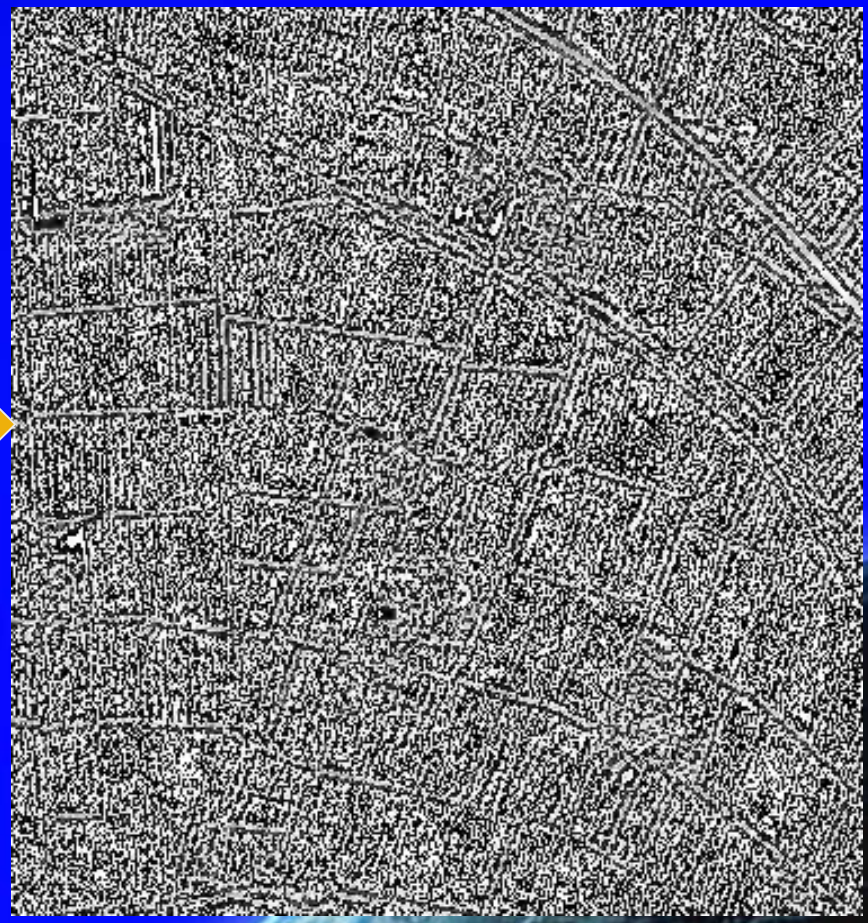
傅立叶变换高通滤波

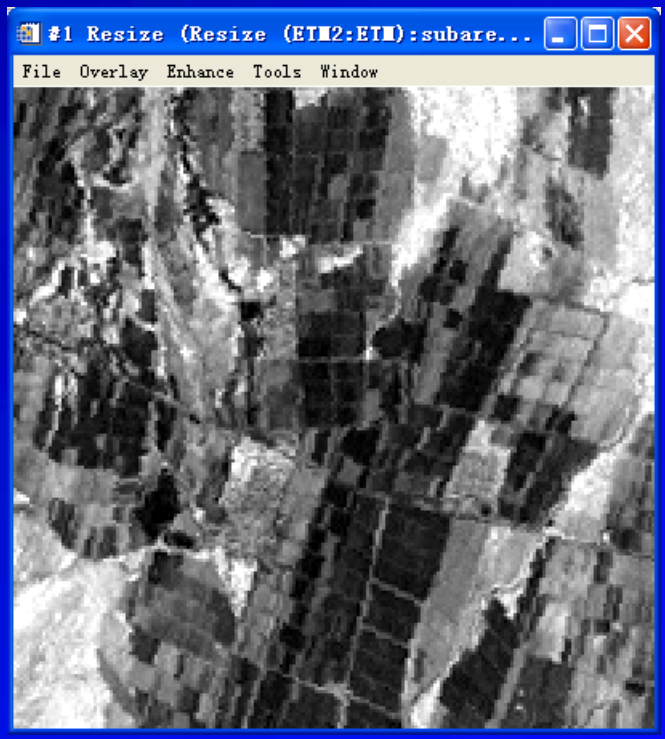




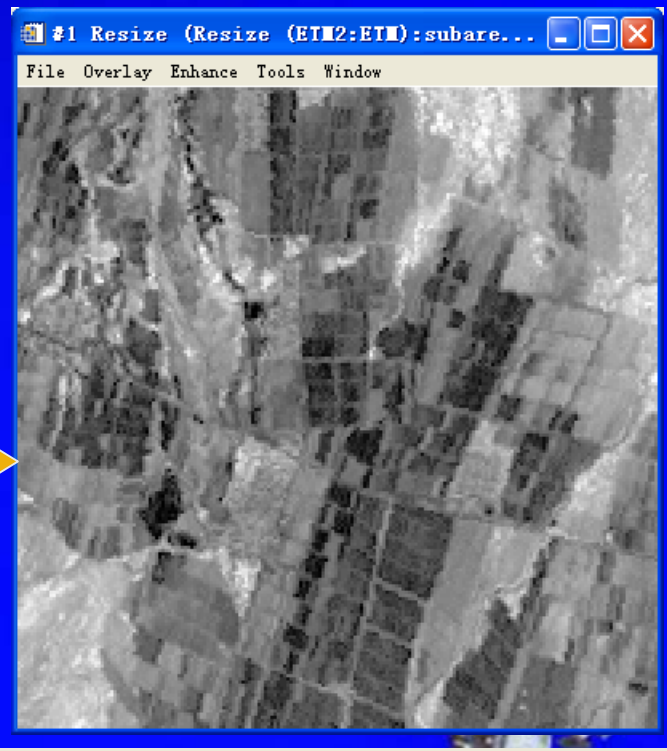
傅立叶变换低通滤波

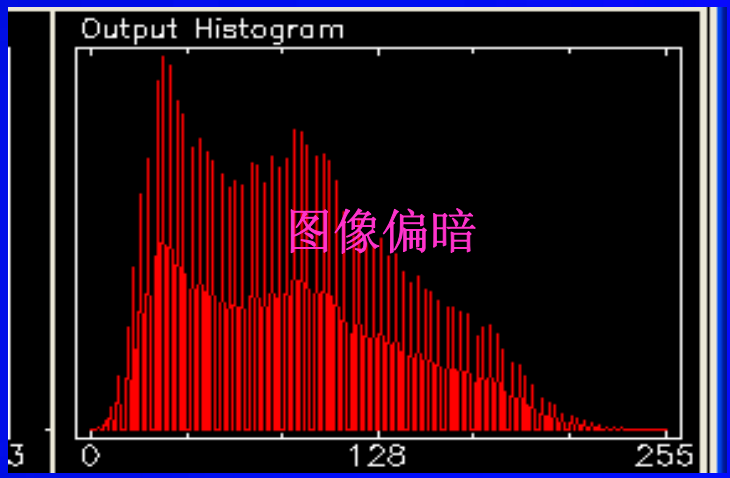




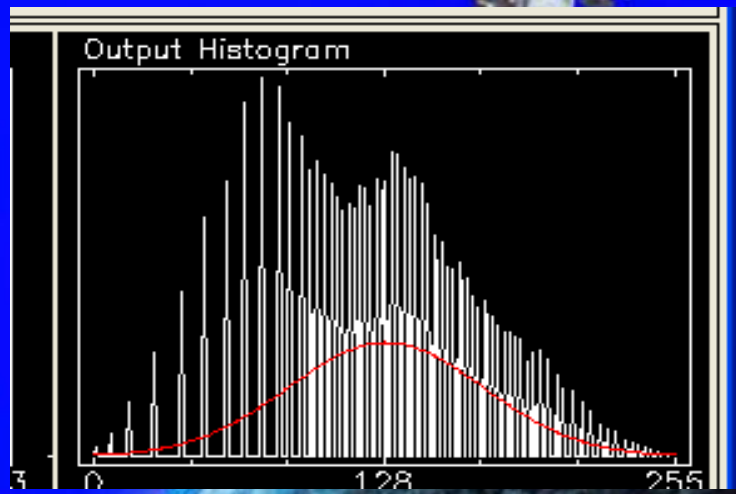


高斯直方图拉伸



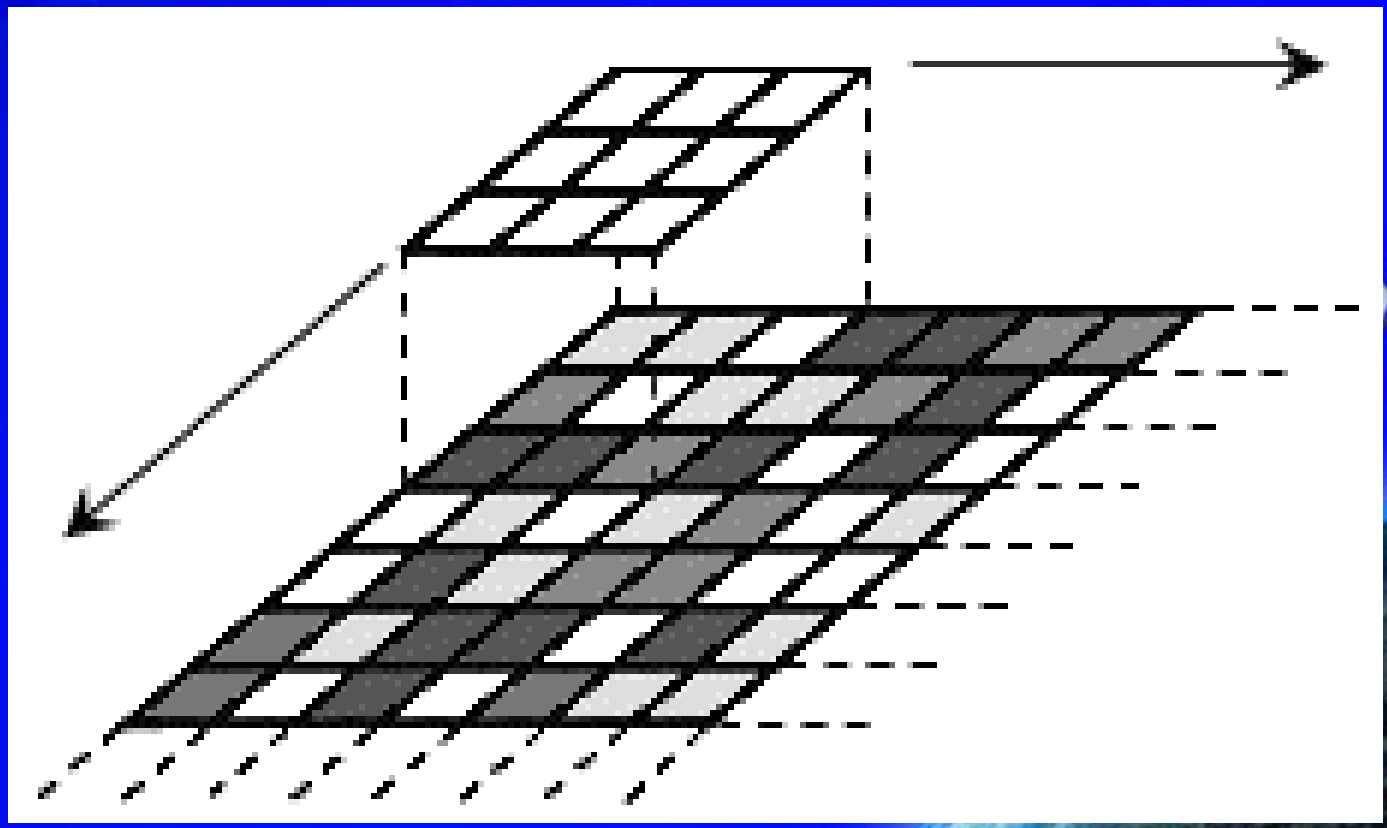


图像偏暗



空间滤波

- 以突出图像上的某些特征为目的，通过像元与周围相邻像元的关系，采取空间域中的邻域处理方法进行图像增强方法



移动窗口滤波

原始图像



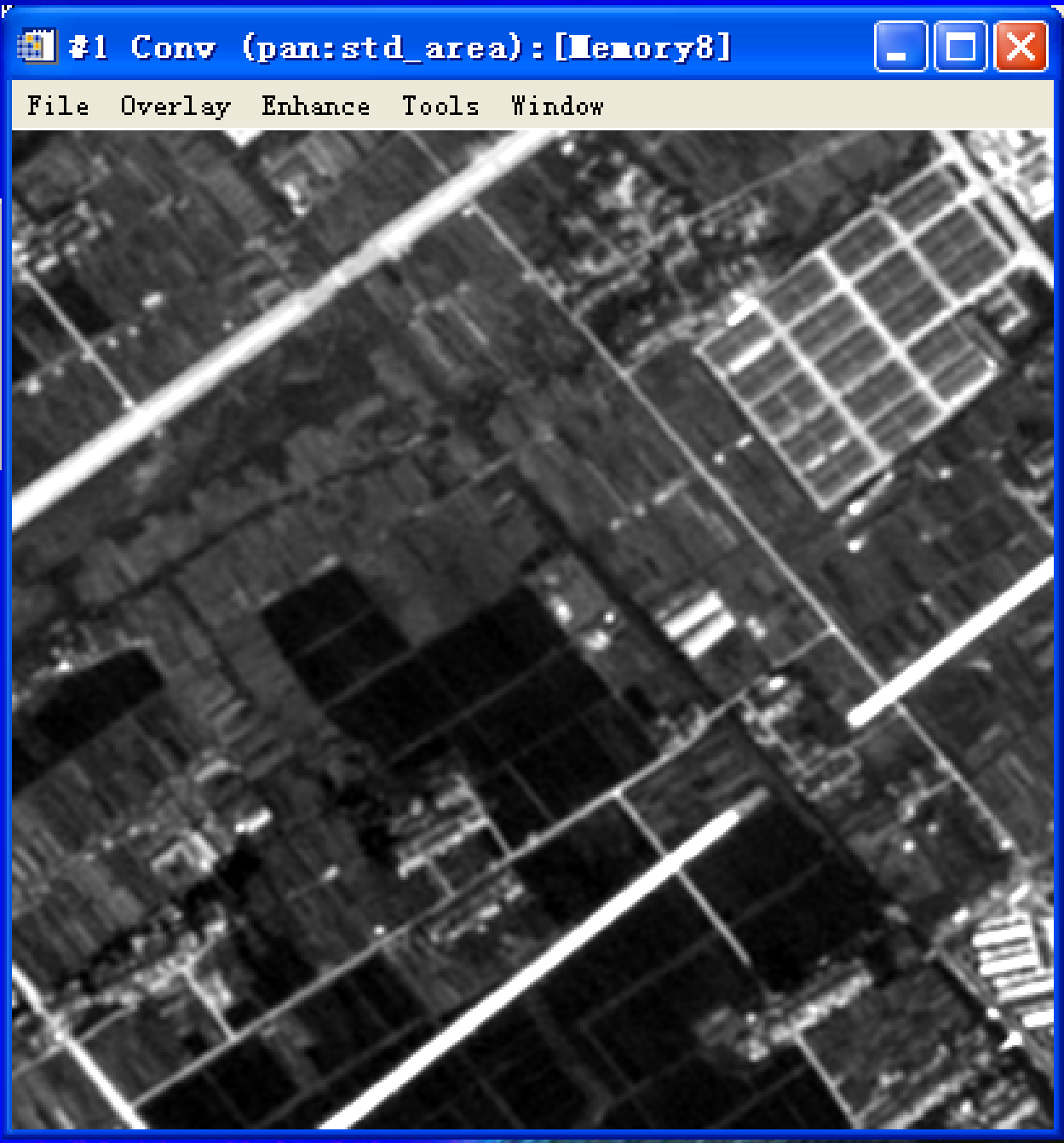
-1.0000	-1.0000	-1.0000
-1.0000	8.0000	-1.0000
-1.0000	-1.0000	-1.0000

高通滤波



0.1111	0.1111	0.1111
0.1111	0.1111	0.1111
0.1111	0.1111	0.1111

低通滤波



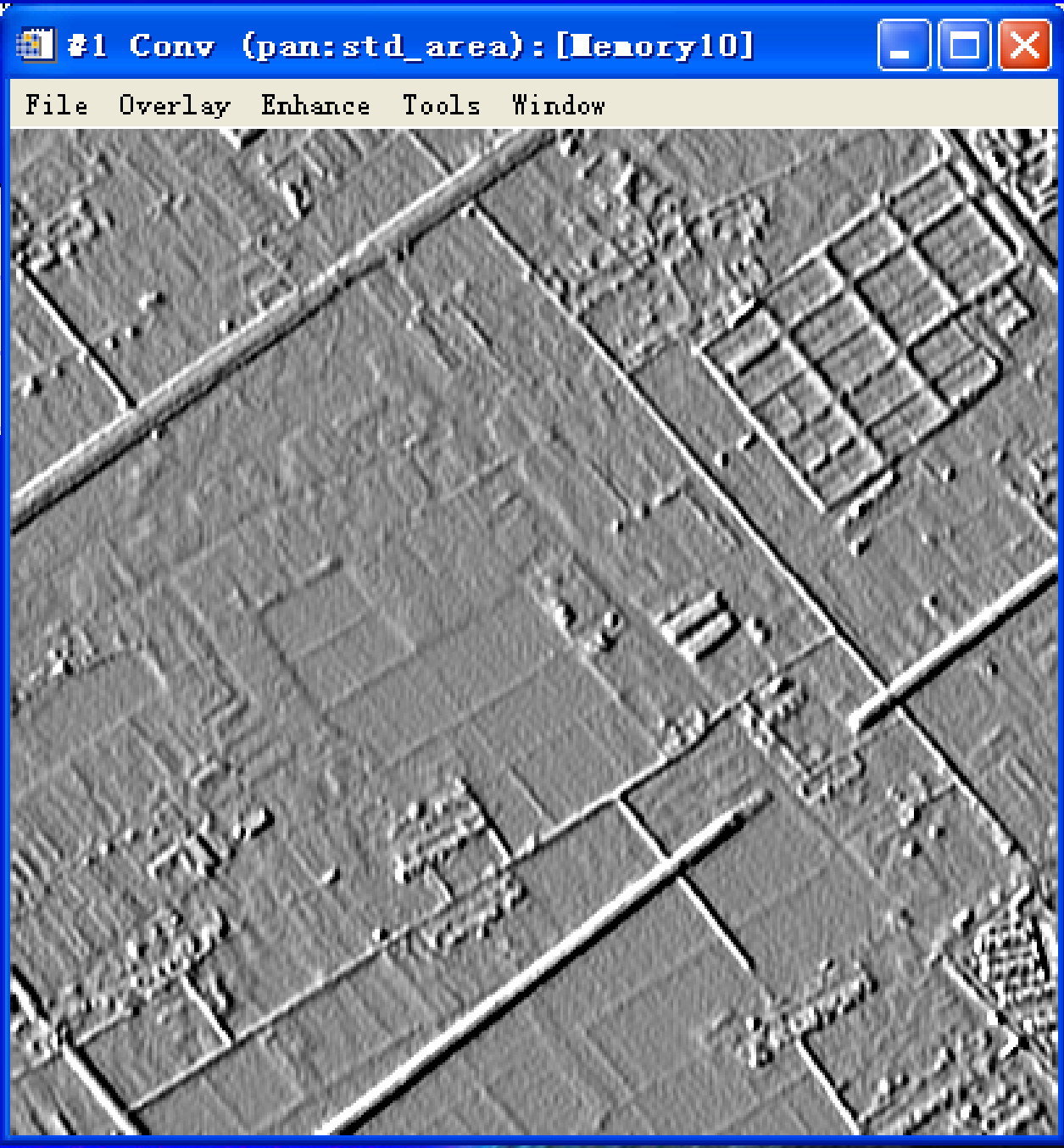
0.0000	1.0000	0.0000
1.0000	-4.0000	1.0000
0.0000	1.0000	0.0000

拉普拉斯滤波



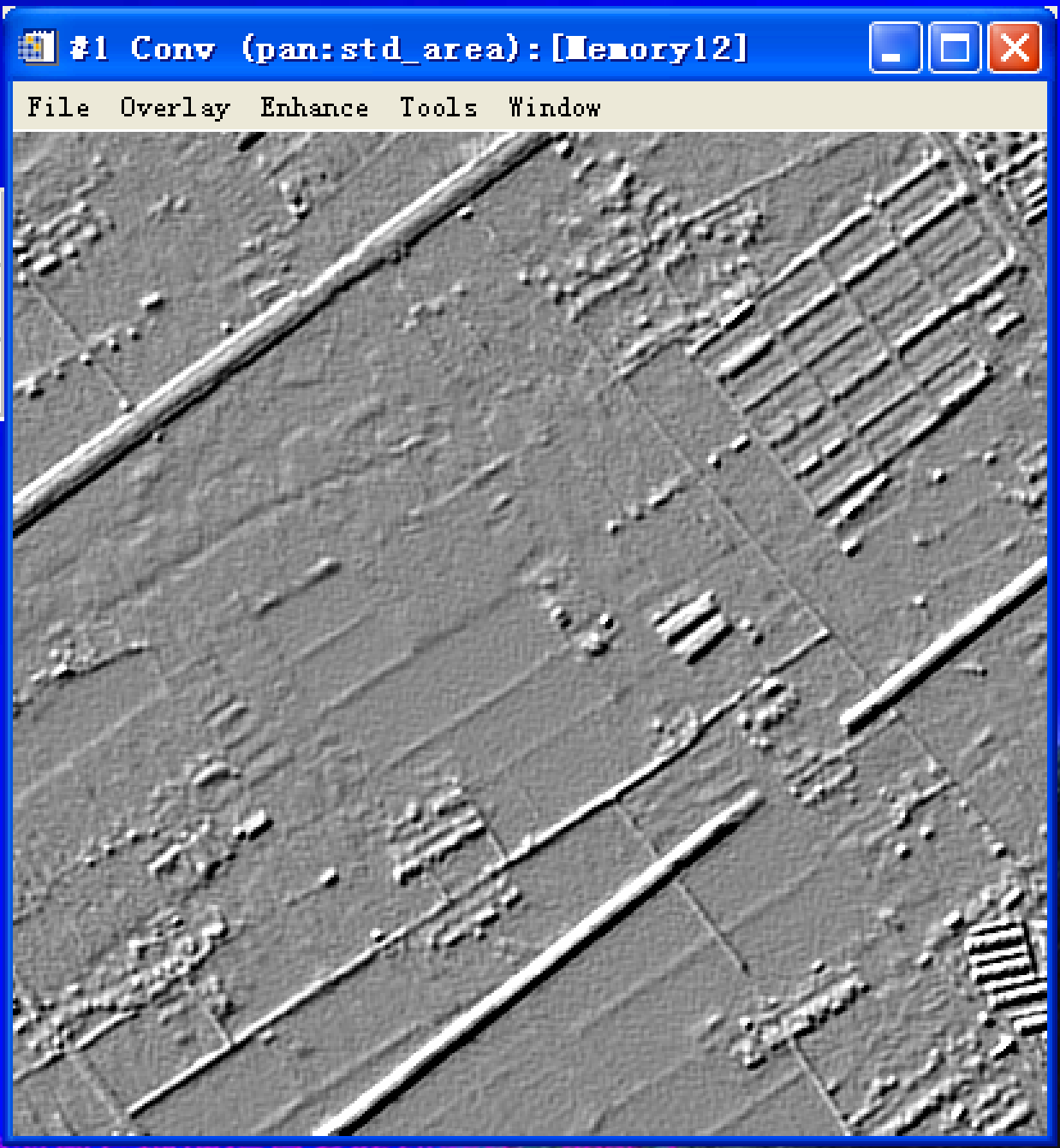
-1.0000	0.0000	1.0000
-1.0000	0.0000	1.0000
-1.0000	0.0000	1.0000

水平边缘检测



-1.4142	-0.7071	0.0000
-0.7071	0.0000	0.7071
0.0000	0.7071	1.4142

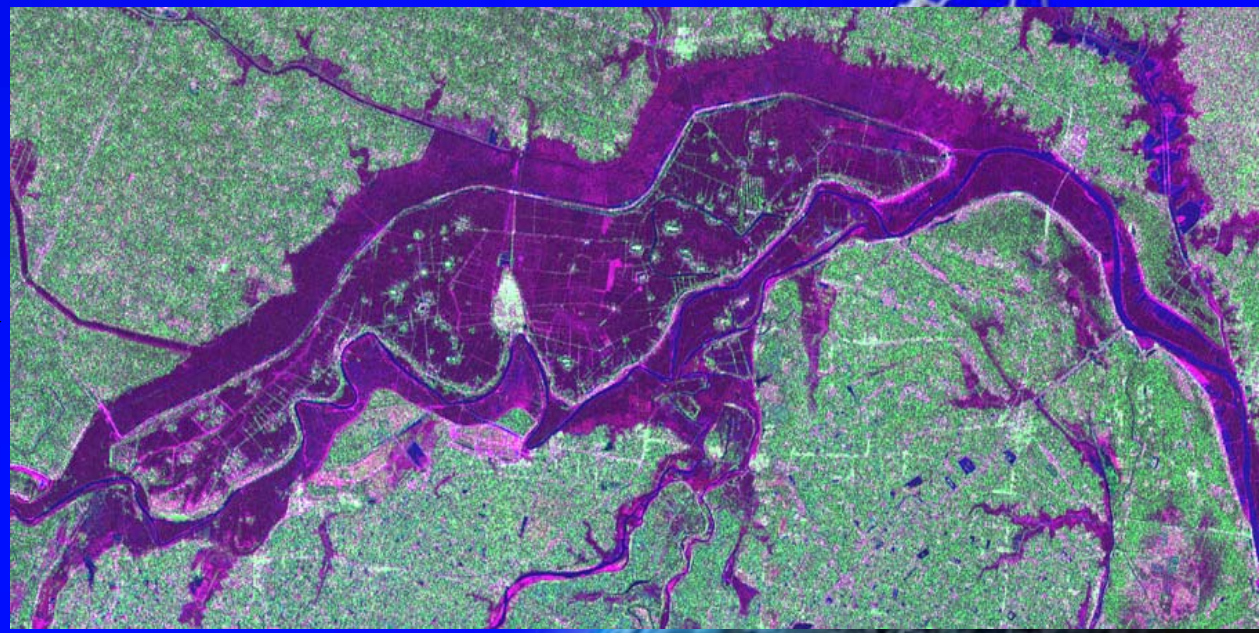
45度方向边缘检测



多源信息复合

- 将多种遥感平台，多时相遥感数据之间以及遥感数据与非遥感数据之间的信息组合匹配
- 不同传感器的遥感数据复合
  - 几何配准
  - 数据复合：彩色合成、代换法

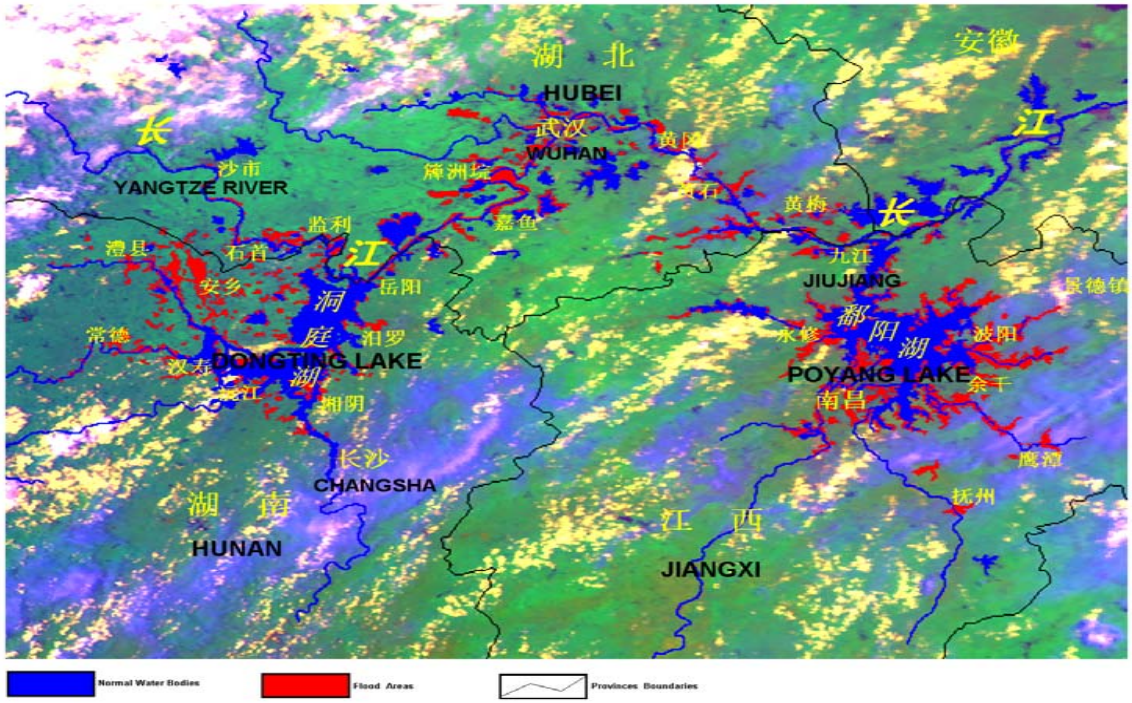
光学遥感图像与SAR图像融合



不同时相的遥感数据复合

- 几何配准
- 直方图调整
- 数据复合：彩色合成法、差值法、比值法

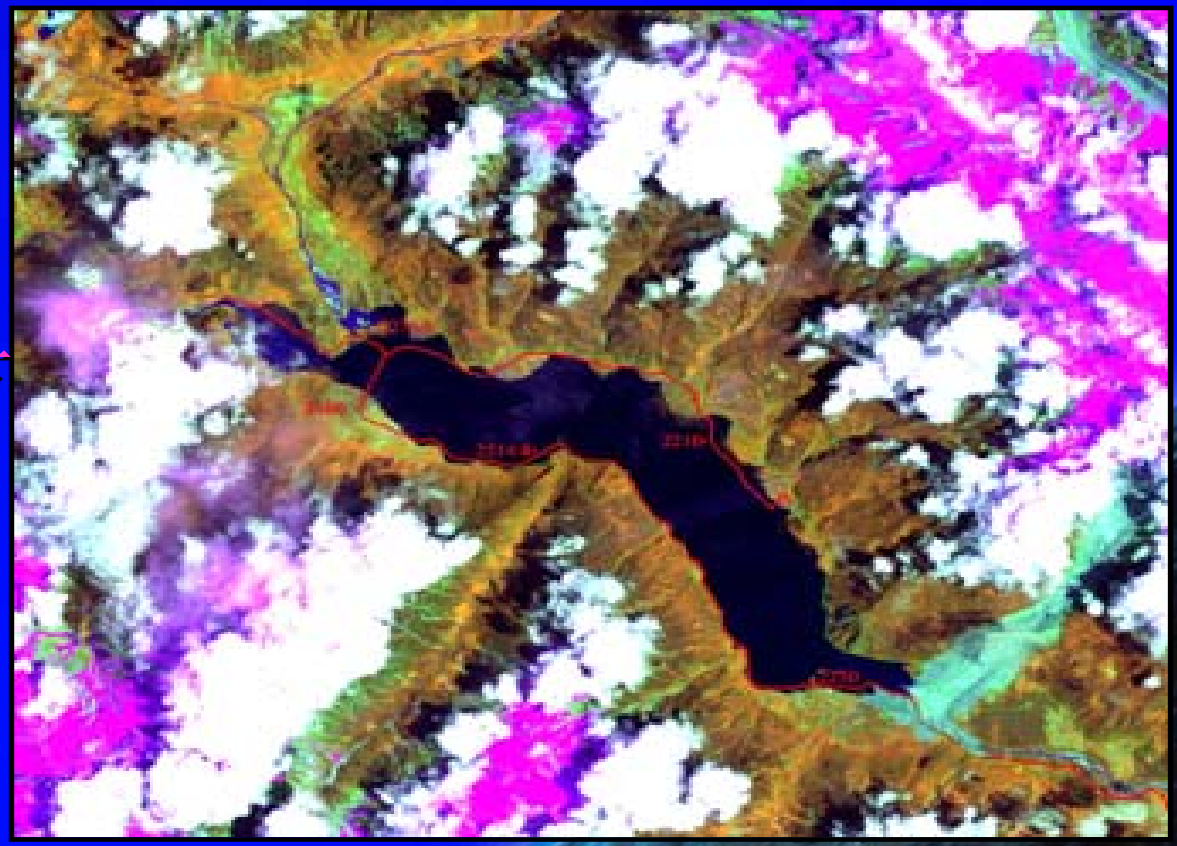
不同时相的气象卫星数据与NOAA数据复合



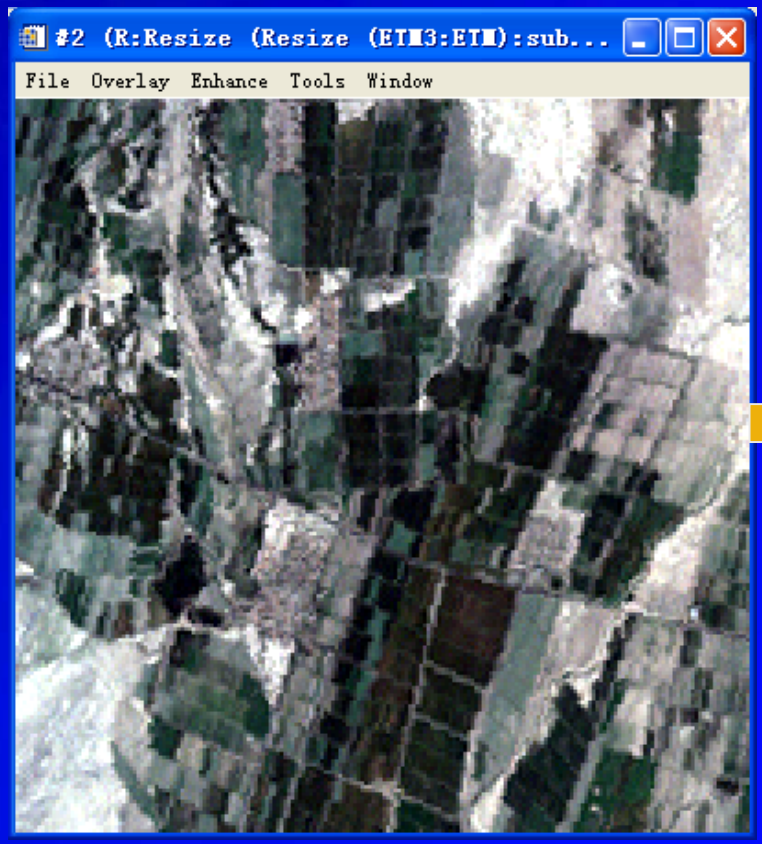
遥感与非遥感信息的复合

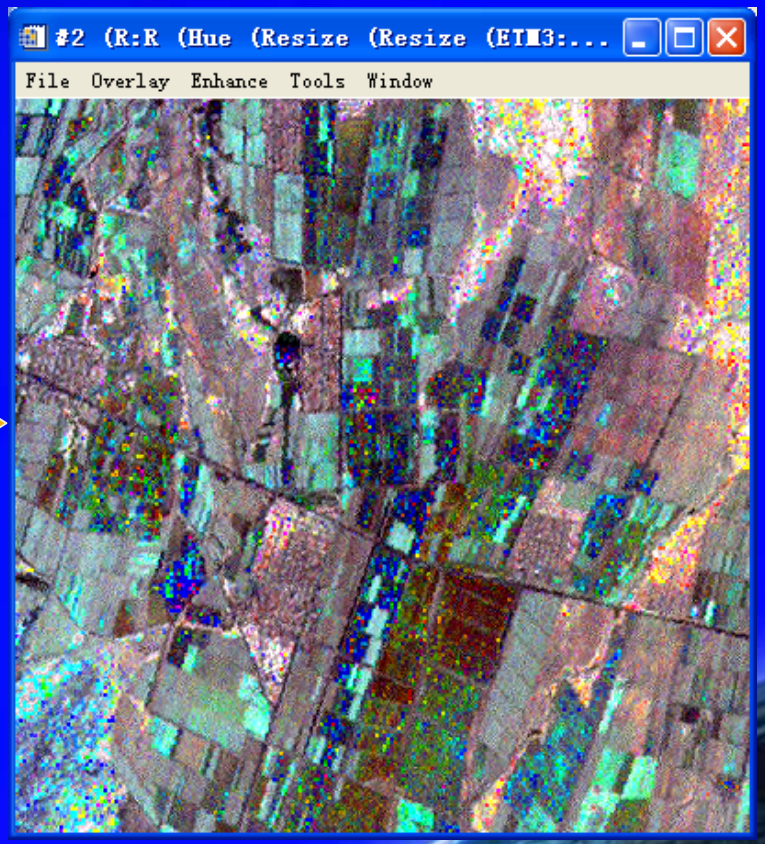
- 地理数据的网格化
- 最优遥感数据的选取
- 配准复合

ETM+图像与该地区1:10万地形图复合



图像融合

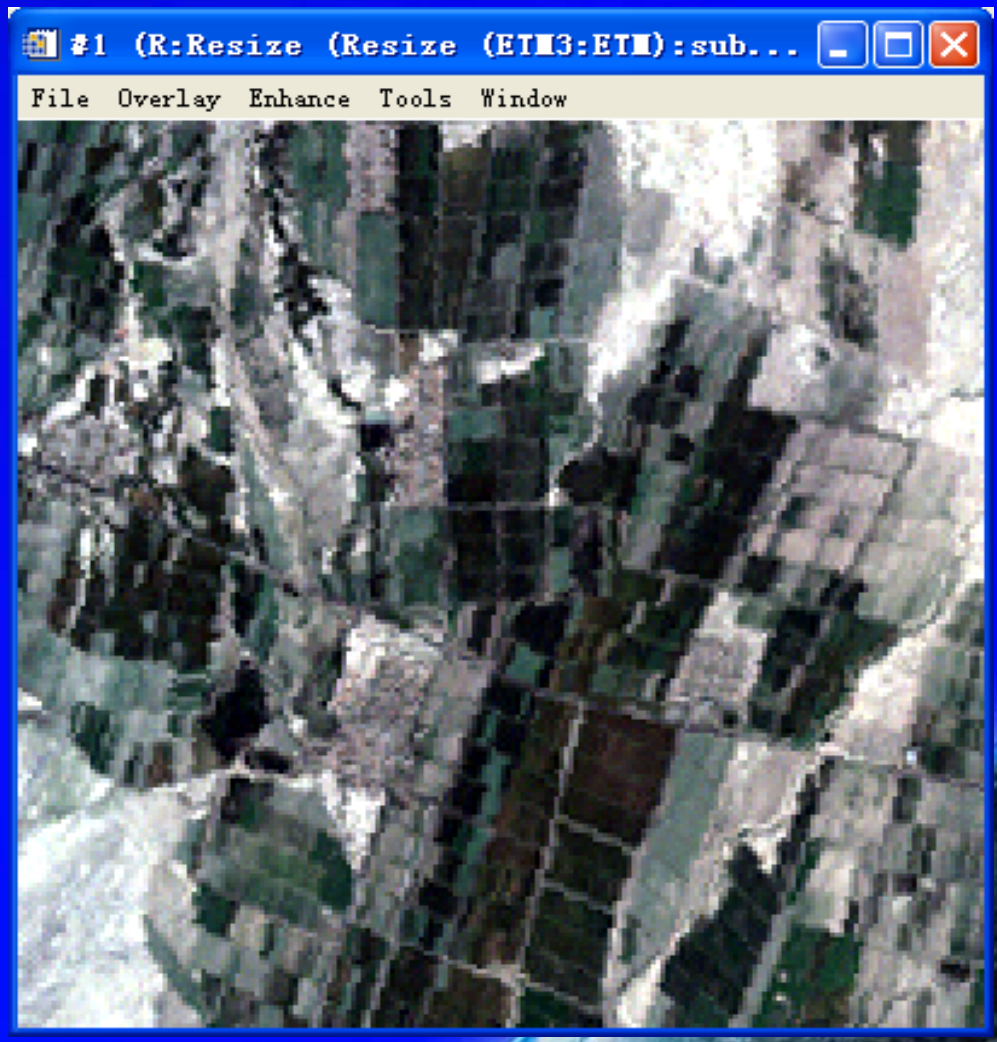




左图为TM图像RGB合成的真彩色图像，先进行RGB->HLS变换，用第8波段替换L分量后，然后进行HLS->RGB反变换，结果如右图所示

彩色合成

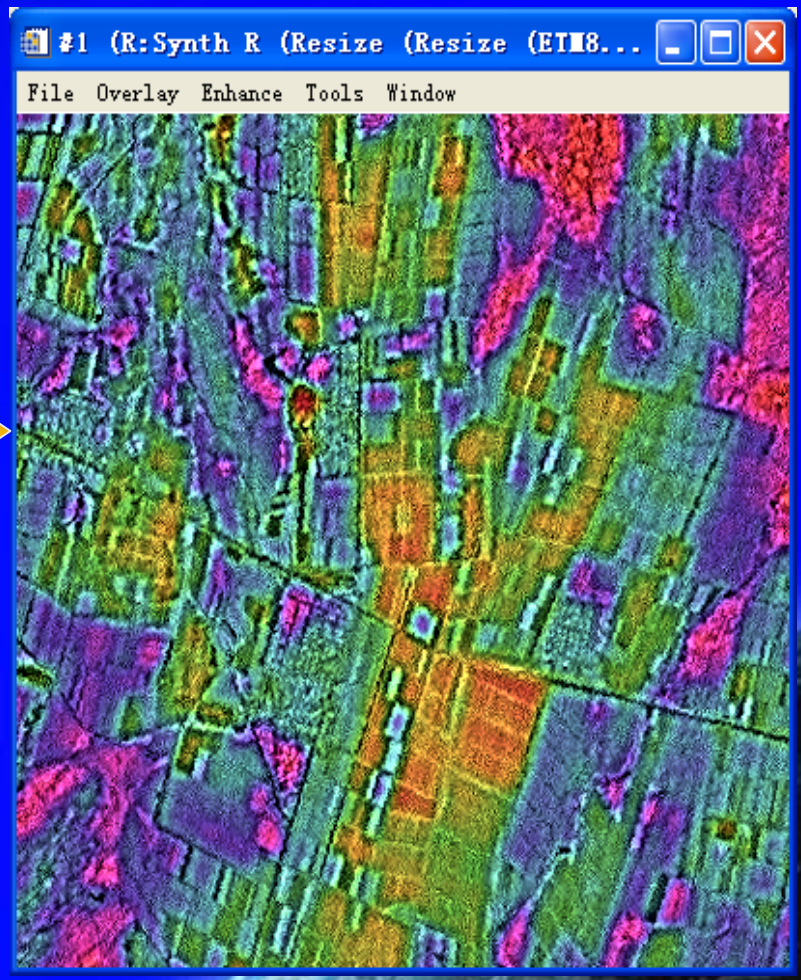
- 假彩色合成
- 真彩色合成
  - R—红色波段
  - G—绿色波段
  - B—蓝色波段



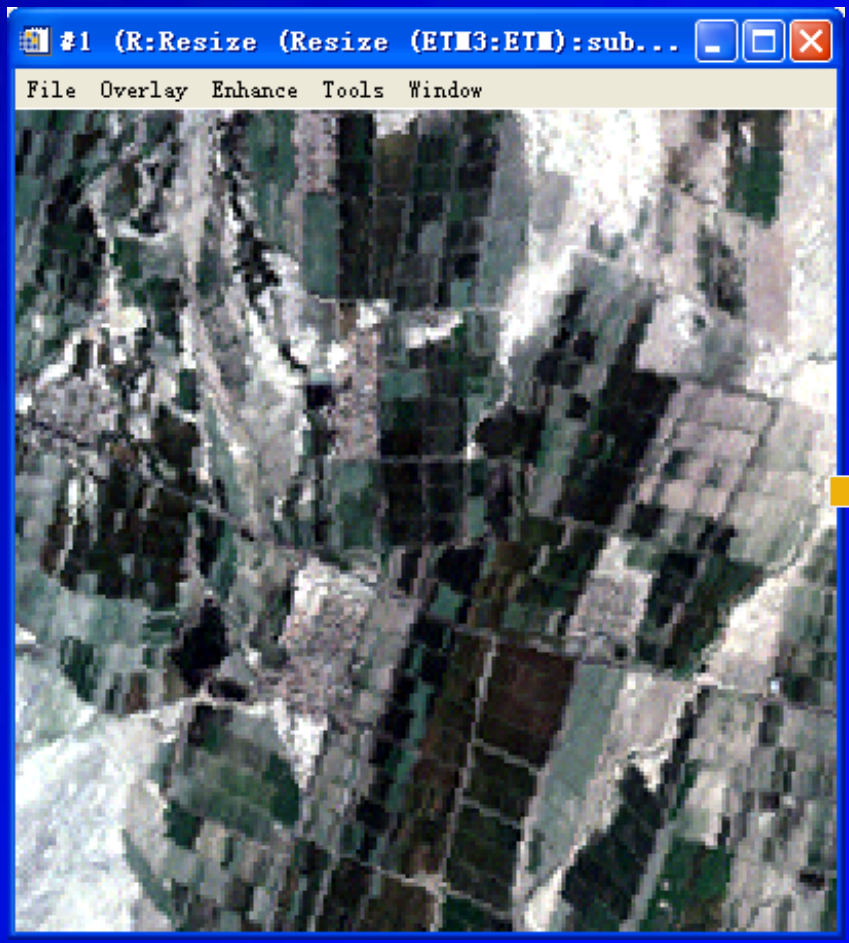
TM影像的真彩色合成

ETM第8波段的假彩色合成

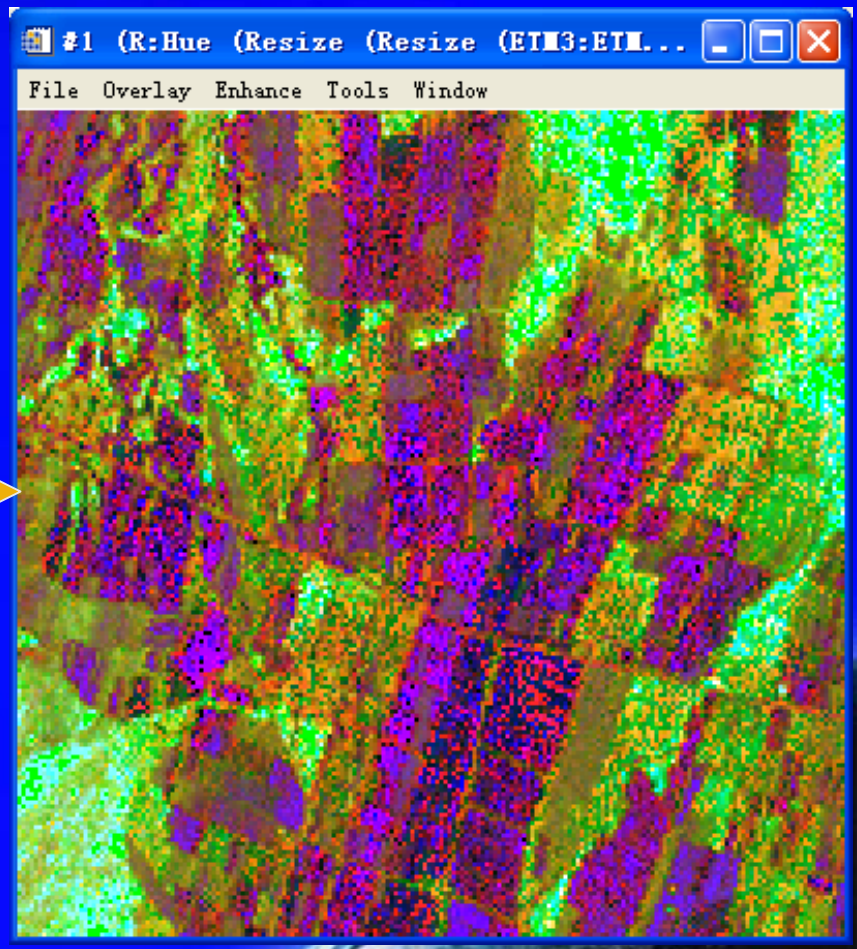




RGB与HLS相互转换



RGB真彩色图像



HLS变换结果