

南京工业大学
《遥感概论》
上机实验指导书

(地理信息系统专业用)

南京工业大学测绘学院

目 录

上机守则	2
上机实验一：ERDAS 遥感图像处理软件了解	3
上机实验二：遥感图像几何纠正	7
上机实验三：遥感图像增强	11
上机实验四：遥感图像目视解译	12
上机实验五：遥感图像监督法分类	14
上机实验六：遥感分类专题图制作	17

上机守则

1. 学生必须按指导教师安排的上机实验时间进入机房上机，未经许可，不得带外人进入机房。
2. 进入机房时必须穿上鞋套，否则不得进入机房。
3. 认真填写上机情况登记表，若遇计算机有异常情况，应先向老师汇报，不得擅自处理。
4. 遵守计算机操作规程，即开机时先开显示器再开主机；结束时须关闭计算机，关机时先通过 Windows 功能关闭系统，主机电源指示灯灭了以后再关闭显示器。
5. 禁止上机时玩游戏或从事与上机实验无关的内容。
6. 保持机房安静和整洁，不得携带食品、饮料进入机房，严禁随地吐痰、乱扔垃圾或杂物，禁止吸烟、大声喧哗或闲聊。
7. 爱护机房设施，严禁更改设置参数、添加口令或删除非本人文件。对于导致计算机不能正常工作、影响他人上机者，将取消其上机资格。
8. 严禁私自拆卸配件或将室内物品带出室外。一经发现，除要求按价赔偿外，将通报批评和取消其上机资格，情节严重者交有关行政部门和司法部门处理。

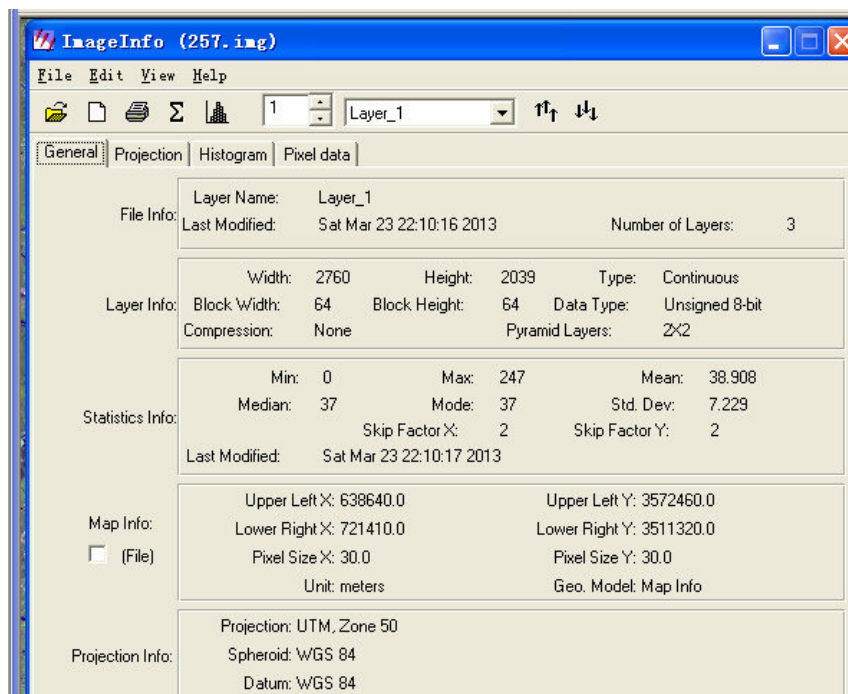
上机实验一、ERDAS 遥感图像处理软件了解

一、上机目的

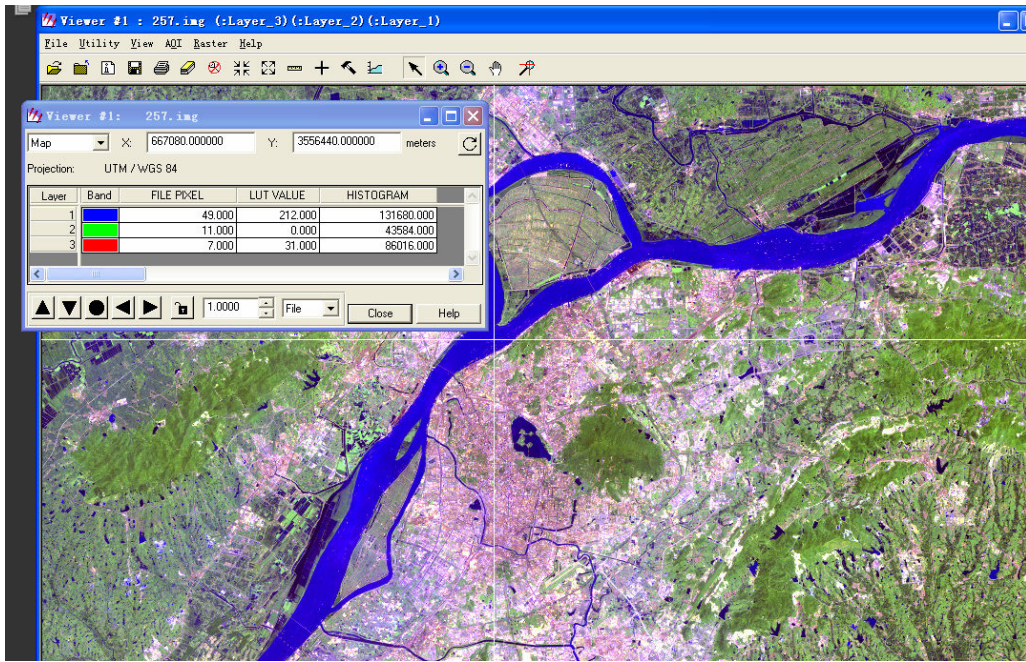
了解 ERDAS 软件的主要功能，掌握数据格式转换、图像信息查询、光标查询、投影变换、图像裁减、彩色合成的方法和步骤。

二、上机内容和要求

1. 了解图像信息。打开一幅*.img 格式的影像文件（如 257. img），单击 **Utility/Layer Info** 菜单，查看坐标范围、空间分辨率、投影方式、投影参数等信息。

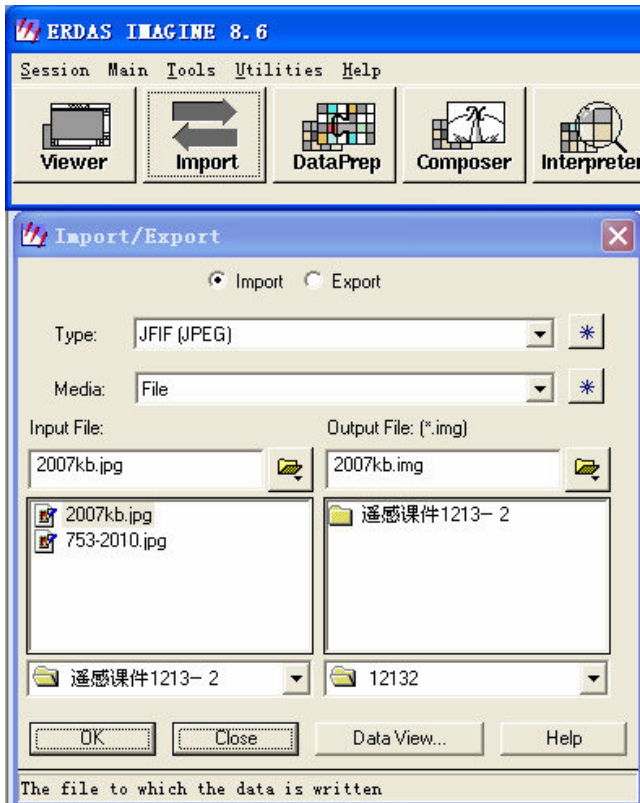


2. 用光标查询菜单查询像素信息。打开影像文件如 257. img，单击 **Utilities/Inquire Cursor** 菜单（或单击视窗工具条“+”图标），打开 Inquire Cursor 对话框。



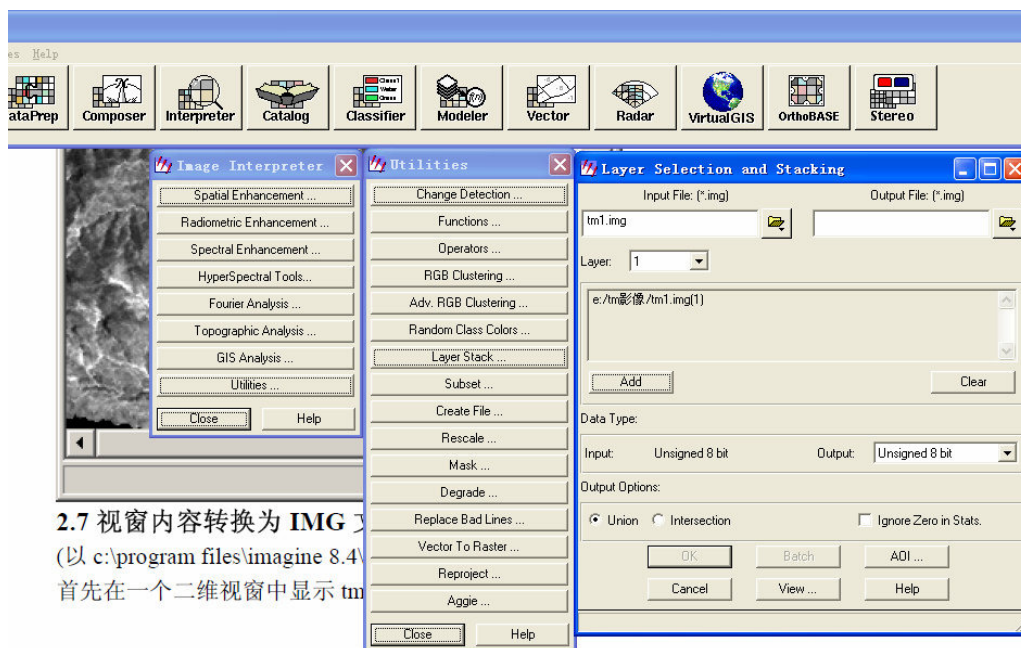
在 Inquire Cursor 对话框中显示了十字光标当前位置像元的坐标、投影参数、三个波段的颜色、像元灰度值和 LUT 值。

3. 用 **Import/Export** 模块进行数据格式转换。单击 **Import/Export** 主菜单，选中 Export 选项，选择文件类型为 jpeg，输入文件为 2007kb. jpg，输出文件为 2007kb. img，单击 OK，转换为 ERDAS 专用的 img 格式的影像。



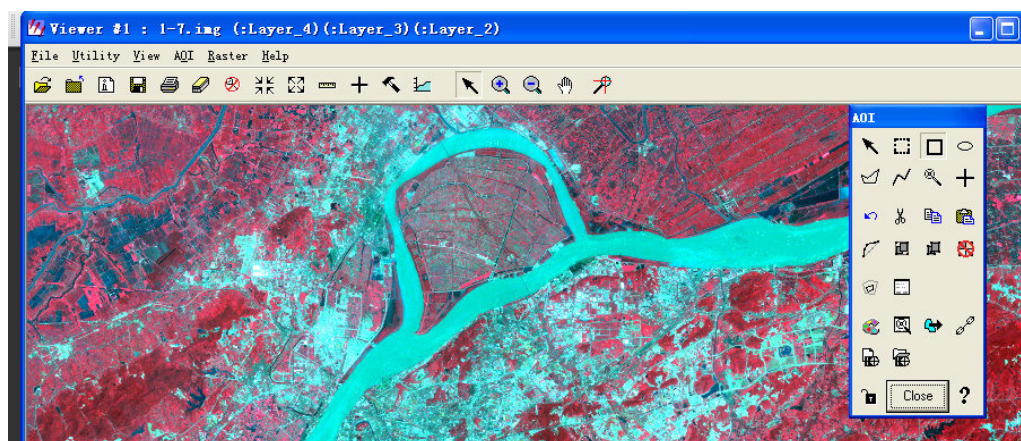
再把*.img 格式的影像转换为*.jpg、*.bmp、*.tif 等格式的影像。

4. 波段组合。单击 **Interpreter** 模块的 **Utilities/Layer Stack** 菜单，打开波段组合窗口，在 Input File 栏选择 TM1.img 文件，单击 **Add**，重复以上步骤，继续选择 M2、M3、M4、M5、M7 文件，键入输出文件名为 TM1-7.Img，选中 Ignore Zero In Stats 复选框，单击 **OK** 按钮，执行波段组合。注意波段组合时，所有单波段文件必须是相同的坐标系统、坐标范围和空间分辨率。



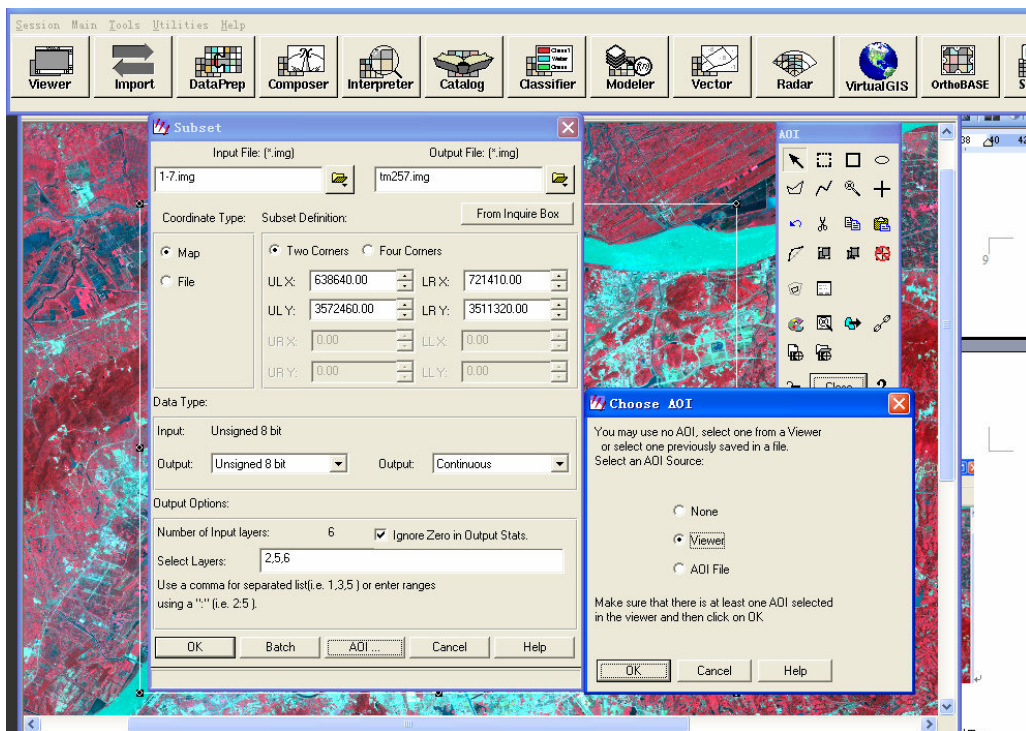
2.7 视窗内容转换为 IMG 文件
(以 c:\program files\imagine 8.4\...
首先在一个二维视窗中显示 tm

5. 图像裁切。打开刚才组合的 TM1-7. img 图像，单击 **AOI/Tools** 菜单，打开



AOI（感兴趣区域）工具，选中矩形工具，在图像窗口选择裁切区域。单击 **Data Preparation** 数据预处理模块的 **Subset Image** 菜单栏，打开 Subset 图像裁切窗口，选择输入文件为 TM1-7. img，键入输出文件为 TM257. img，在 select layers（选择波段）栏输入 2, 5, 6，选中 Ignore Zero In Stats 复选框，单击 AOI 按钮，打开 AOI 选项窗口，选中 Viewer 选项，单击 **OK**，单

击图像裁切窗口的 **OK** 按钮执行图像裁切，把 6 个波段的 TM 影像裁切为 3 个波段假彩色影像。



用 AOI 工具的不规则多边形，进行裁切。

6. 投影变换。单击 **Data Preparation** 数据预处理模块的 **Reproject Images** 菜单栏，打开投影变换窗口，选择输入图像为 257. img，键入输出图像名为 re257. img，选择投影种类 Categories 为 Geographic，选择投影 Projection 为 Lat/Lon（WGS84），选择重采样方法为双线性内插 Bilinear Interpolation，单击 OK，执行投影变换。

7. 栅格功能了解。

8. 矢量功能了解。

三、应交成果

一幅裁切图像和一幅假彩色合成图像。

上机实验二、遥感图像几何纠正

一、上机目的

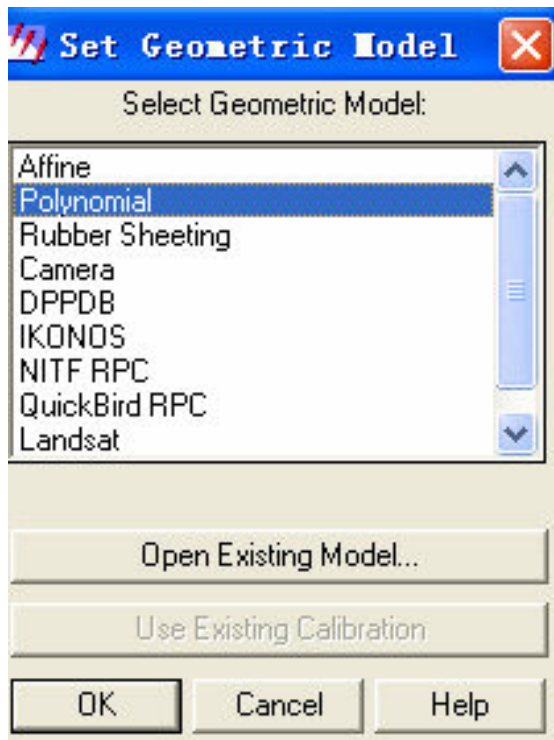
掌握遥感图像纠正的基本理论和方法，了解遥感图像几何纠正的各种方法，学会用多项式法对陆地卫星影像进行几何纠正。

二、上机内容和要求

用 ERDAS 软件，在 JPEG 格式的南京地区 TM 多光谱图像上，采集 15 个左右控制点和适量的检查点，以多项式方法进行几何纠正。控制点的选择要做到清晰易辨、分布均匀、位置稳定。纠正后控制点的残差应在 1 个像素之内。

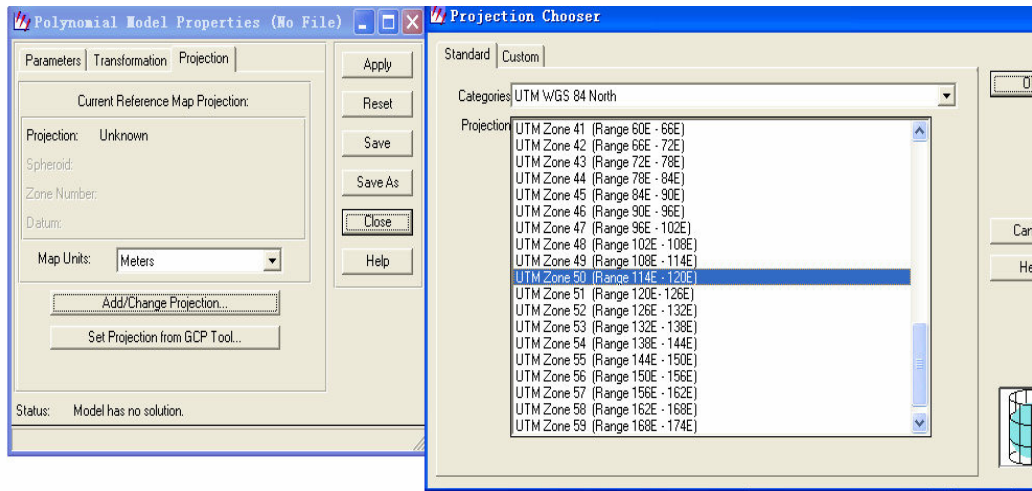
三、上机步骤


1. 启动 ERDAS 软件，打开待纠正的 TM257.jpg 图像文件，单击 **Raster/Geometric Correction** 菜单，打开设置几何纠正模式 Set Geometric Model 对话框。



2. 选择选择几何校正计算模型为多项式 Polynormial，单击 OK 按钮，同时打开 Geo Correction Tools 对话框和 Polynormial Model Properties 对话框。

3. 在多项式属性 Polynomial Model Properties 对话框中，定义多项式模型参数及投影参数，选择多项式次方(Polynomial)为 2，在投影参数 (Projection) 页，选择地图单位为米 (meters)，单击 Add/Change Projection 按钮，选择投影类型为 UTM WGS84 North，选择投影带为 UTM Zone50，单击 OK 按钮。

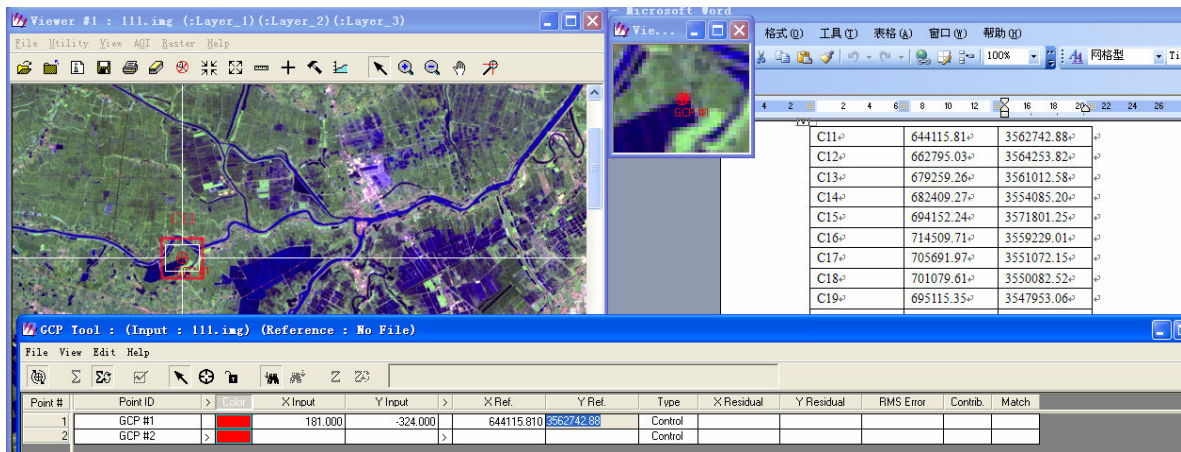


3. 单击控制点采集工具 Set Projection From GCP Tool 按钮，打开控制点设置窗口，选择从键盘输入 Keyboard Only，单击 OK 按钮，打开控制点输入表 GCP Tool 和控制点放大窗口，同时鼠标变为“+”形状（也可在纠正工具窗口 Geo Correction Tool 或控制点输入表单击采集控制点图标 ）。

4. 在控制点输入表 GCP Tool 中，单击 Color 列，选择控制点颜色为醒目的红色。


5. 在图像窗口，找到某个控制点，单击鼠标左键，这时将在该点上出现控制点标记，并在控制点输入表出现该点的输入坐标（像素坐标），在放大窗口移动控制点图标，准确对准实际点位。

6. 在控制点输入表输入控制点地面坐标。



7. 重复 5~6 步骤。选择 15 左右控制点和 10 个左右检查点。检查各个控制点误差、中误差和检查点误差，应在一个像素之内。

8. 保存控制点坐标。

9. 如满足精度要求，单击纠正工具窗口的 Geo Correction Tool  重采样图标，执行几何纠正。

10. 叠加纠正后图像和已知坐标图像，检查几何纠正精度。

11. 改变多项式次数为 1 次和 3 次，再进行几何纠正，查看纠正精度的差异。

四、应交成果

1. 纠正后图像；
2. 控制点坐标文件。

附：控制点地面坐标

点号	X 坐标	Y 坐标
C11	644115.81	3562742.88
C12	662795.03	3564253.82
C13	679259.26	3561012.58
C14	682409.27	3554085.20
C15	694152.24	3571801.25
C16	714509.71	3559229.01
C17	705691.97	3551072.15
C18	701079.61	3550082.52

C19	695115.35	3547953.06
C20	687251.37	3545001.86
C21	705979.14	3532905.46
C22	692119.97	3534946.56
C23	681516.84	3534681.48
C24	699754.22	3519033.04
C25	707618.20	3539346.86
C26	690807.73	3513149.45
C27	710761.86	3521693.87
C28	715260.07	3515102.69
C29	683840.57	3515630.41
C30	673202.23	3518918.17
C31	663481.69	3531300.70
C32	650986.88	3525319.01
C33	651355.55	3515173.56
C34	662158.34	3518082.55
C35	644319.34	3514349.78
C36	641292.11	3546505.66
C37	656177.89	3553997.90
C38	666065.86	3546397.99
C39	672400.62	3547223.48
C40	681516.84	3534681.48

上机实验三、遥感图像增强

一、上机目的

掌握图像增强的各种方法，学会用遥感图像处理软件进行图像的反差增强、彩色合成、密度分割、边缘增强和图像运算等。

二、上机内容和要求

1. 线性拉伸
2. 分段线性拉伸
3. LUT (look up table) 拉伸 (搜索表拉伸、密度分割)

打开待处理图像 (如 RSDATA/7. bmp), 单击增强/LUT 拉伸菜单, 打开 LUT 拉伸窗口, 选中颜色和预览选项, 在颜色列按下鼠标, 选中 1—30 灰度区间, 单击鼠标右键, 选择一种颜色 (如蓝色)。继续以上操作, 选择 31—120 灰度区间, 选中另一颜色 (如绿色), 选 121—150、151—200、201—255 灰度区间为另外颜色, 完成假彩色密度分割。

4. 反差增强
5. 直方图均衡化
6. 均值滤波
7. 加权滤波
8. 中值滤波
9. 均值差高通滤波
10. 方向滤波
11. 自定义卷积滤波
12. 彩色合成

单击运算/融合/变换主菜单下的波段合成分解与替换菜单, 打开波段合成分解与替换窗口, 选中合成选项, 选择红、绿和蓝色波段分别为 7. bmp、5. bmp、2. bmp, 保存合成图像为 752. bmp, 完成假彩色合成, 打开合成后图像, 检查目视效果。改变合成波段或波段次序, 重复以上操作。

13. 图像运算

三、应交成果

一幅反差增强图像和一幅假彩色合成图像。

上机实验四、遥感图像目视解译

一、上机目的

掌握遥感图像目视解译的基本理论和一般步骤，学会在目视解译的基础上，用 ERDAS 软件的屏幕跟踪矢量化功能提取专题信息。

二、上机内容和要求

根据遥感图像的判读特征，在已纠正的南京地区 TM 假彩色图像上，识别出水体、植被、居民区、高速公路等典型地物，用屏幕跟踪矢量化方法，制作水体、高速公路等专题图层和注记图层。强烈建议所有的文件路径和文件名用英语或拼音，以免出错。

三、上机步骤

（一）面状地物的矢量化

1. 启动 ERDAS 软件，在 **Viewer** 窗口中打开南京地区的假彩色 TM 影 742. img；
2. 根据色彩、形状、大小、纹理等判读特征，识别出水体、植被、居民区、高速公路等典型地物；
3. 在 **Viewer** 窗口中，单击 **File/New/Vector Layer** 菜单，新建一个矢量图层，文件名为“shuiti”，文件格式为 Arc Coverage，选择精度类型为单精度型，在原影像显示窗口中，将出现 Vector 菜单和 Vector 工具条；
4. 在工具条上单击**多边形**按钮，沿某水体外围移动鼠标，绘出该水体的轮廓，

直到把影像中的主要水体绘制完毕；

5. 保存矢量文件；

6. 在 **Viewer** 窗口的 **View** 菜单中，单击 **Arrange Layers** 菜单，选中“shuiti”矢量图层，右击鼠标，选择 **Delete**，关闭该图层；

7. 在 ERDAS 主界面中，单击 **Vector** 按钮，选中 **Built Vector Layer Topology** 选项，对所建图层建立拓扑关系；

8. 打开“shuiti”矢量图层，在矢量工具条中单击 **Show Vector Properties** 按钮，对“shuiti”矢量图层作各种编辑。

（二）线状地物的矢量化

1. 用类似方法建立线状地物矢量文件，用多段线工具绘制出各主要公路；

2. 在矢量工具条中单击 **Show Vector Properties** 按钮，改变公路的线宽、颜色属性。

（三）建立注记图层

对以上解译成果作必要注记。在 **Viewer** 窗口中，单击 **File/New/Annotation Layer** 菜单，新建一个注记图层，单击 **Annotation/styles** 菜单选择字体、字的大小等内容。

（四）汉字注记的使用（ERDAS8.6 适用）

将汉字补丁中的 Chinese.fdb 及 unicode_chinese_1_10646.TTF 拷贝到 <IMAGINE_HOME>\etc\fonts 目录下。

四、应交成果

水体、公路矢量图层和注记图层。

上机实验五、遥感图像监督法分类（4学时）

一、上机目的

了解遥感图像自动分类的各种方法，学会用遥感图像处理软件 ERDAS 作监督法分类。

二、上机内容和要求

每人完成一幅南京地区 ETM 影像的训练样本选取、样本统计、监督法分类和分类精度检查。

三、上机步骤

1. 打开待分类的已作几何纠正和增强的陆地卫星图像，先作总体的目视解译（或野外判读），判读出水体、林地、居民地、耕地、空地等典型地物的影像。

2. 单击 **AOI/Tools** 菜单，打开 **AOI** 工具面板。

3. 定义分类模板：

(1) 用多边形工具获取样本信息（适合面状地物）

a. 单击 **Erdas** 主界面的 **Classifier** 图标，选择模板编辑器 **Signature Editor** 菜单，打开模板编辑器 **Signature Editor** 对话框；

b. 单击 **AOI** 工具面板的矩形图标，在待分类图像的某一地物区域（如水体）绘制一个矩形；

c. 单击 **Signature Editor** 对话框中的增加类别图标，加载该类别；

d. 重复上述步骤，加载图像不同区域同一类别的样本若干个（如 3 个），使这些样本具有足够的代表性；

e. 在 **Signature Editor** 对话框中，同时选中上述样本，单击合并类别图标，合并这些样本；

f. 改变合并后样本的名称（建议用汉语拼音）和色彩；

g. 用同样方法建立林地、居民地、耕地、空地等典型地物的样本；

h. 保存分类模板。

(2) 用种子扩展工具获取样本信息（适合带状地物）

a. 设置种子像元属性。单击 **AOI/Seed Properties** 菜单，打开 **Region**

Growing 对话框，设置种子扩展面积约束（1000 像素）、距离约束和光谱距离（10）等参数；

- b. 单击 **AOI** 工具面板的 **Region Growing** 图标，在待分类图像的某一带状区域（如秦淮河），单击确定种子像元；
- c. 重复步骤（1），保存分类模板。

4. 评价分类模板：

- a. 在 **Signature Editor** 对话框中，单击 **Evaluate/Contingency** 子菜单，打开可能性矩阵 **Contingency Matrix** 对话框；
- b. 选择非参数规则为 **Feature Space** ；
- c. 选择叠加规则为 **Parametric Rule**；
- d. 选择未分类规则为 **Parametric Rule**；
- e. 选择参数规则为 **Maximum Likelihood**（最大似然法）；
- f. 选中 **Pixel Percentages** 复选框，执行可能性矩阵计算；
- g. 检查可能性矩阵，如某一类别的矩阵值小于 **85%**，则需重新建立分类模板。

5. 执行监督法分类：

- a. 单击 **Erdas** 主界面的 **Classifier** 图标，选择 **Supervised Classification** 菜单项，打开 **Supervised Classification** 对话框；
- b. 确定待分类的原始文件和模板文件；
- c. 键入分类后图像文件名；
- d. 确定各种规则（同评价分类模板）；
- e. 执行监督法分类。

6. 分类精度评估：

（1）在同一窗口同时打开原始图像和分类后图像，用目视解译法评价分类结果。

（2）用随机打点结合目视解译法评价分类结果

- a. 打开分类前原始图像；
- b. 打开分类精度评定对话框。单击 **Erdas** 主界面的 **Classifier** 图标，选

- 择 **Accuracy Assessment** 菜单项，打开 **Accuracy Assessment** 窗口；
- c. 在 **Accuracy Assessment** 窗口打开分类后文件；
 - d. 连接原始图像与精度评定窗口。单击 **View/Select Viewer** 命令，将鼠标在原始影响窗口单击，连接原始图像与精度评定窗口；
 - e. 设置随机点色彩。单击 **View/Change Colors** 命令，改变随机点色彩；
 - f. 产生随机点。在 **Accuracy Assessment** 窗口，单击 **Edit/Create Random Points** 命令，输入随机点数；
 - g. 显示随机点及其类别。单击 **View/Show All** 命令，在原始图像窗口显示随机点；单击 **Edit/Show Class Value** 命令，显示分类类别；
 - h. 输入随机点实际类别。用目视解译方法，判断实际类别，输入到 **Reference** 列；
 - i. 输出分类评价报告。

四、上交成果

分类结果图像和分类评价报告

上机实验六、遥感分类专题图制作（4学时）

一、上机目的

熟悉遥感分类专题图的制作方法和步骤，掌握用 ERDAS 软件制作土地利用专题地图。

二、上机内容和要求

根据已完成的监督法分类图像，每人完成一幅 1/5 万的南京市土地利用现状专题地图。要求地图设计合理、要素完整。

三、上机步骤

1. 打开分类成果图；
2. 单击 **Erdas** 主界面的 **Composer** 图标，选择 **New Map Composition** 菜单，打开 **New Map Composition** 对话框；
3. 输入专题图文件名、专题图大小和单位（长 **100cm**、宽 **80cm**）等信息，关闭对话框，打开专题图制作窗口和注记工具条；
4. 单击 **Create Map Frame** 图标，用鼠标在专题图窗口中拖放一个范围，打开数据来源提示框，单击 **Viewer**，在分类成果图中单击鼠标，打开制图范围 **Map Frame** 窗口；
5. 单击 **Use Entire Source** 按钮，输入成图比例尺为 **1 / 50000**，再单击 **Use Entire Source** 按钮，关闭对话框，在专题图制作窗口中出现待制作的图像；
6. 缩小图像，单击 **Select Map Frame** 图标，在专题图制作窗口中把图像放置到设计窗口中间；
7. 设置公里网、图例、比例尺；
8. 注记专题图：图名、地名等注记；
9. 保存专题图。

四、上交成果

一幅 1/5 万的南京市土地利用现状专题地图。

参考文献

1. 梅安新 等.《遥感导论》[M].北京：高等教育出版社.2001
2. 党安荣 等.《ERDAS IMAGINE》遥感图像处理方法[M].北京：清华大学出版社.2003