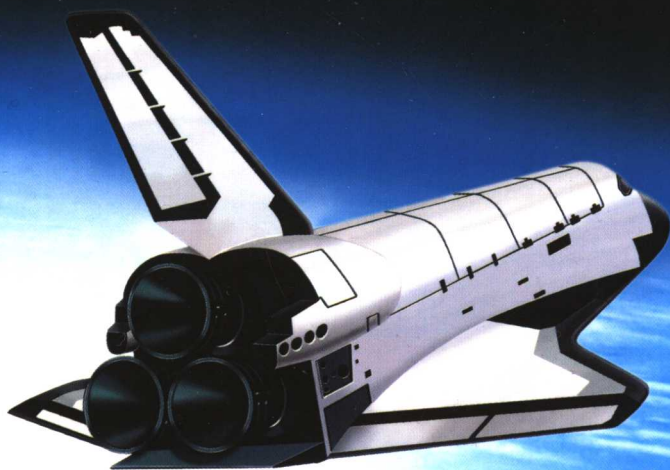


遥感技术实习教程

刘丹丹 王维芳 编著

范文义 主审



哈尔滨地图出版社

遥感技术实习教程

YAOGAN JISHU SHIXI JIAOCHENG

刘丹丹 王维芳 编著
范文义 主审

哈尔滨地图出版社
· 哈尔滨 ·

图书在版编目(CIP)数据

遥感技术实习教程/刘丹丹,王维芳编著. —哈尔滨:
哈尔滨地图出版社,2007.8

ISBN 978-7-80717-734-0

I. 遥... II. ①刘... ②王... III. 遥感技术-实习-教材
IV. TP7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 134405 号

哈尔滨地图出版社出版发行

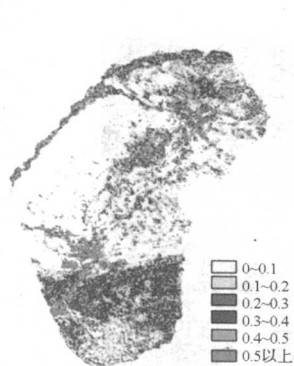
(地址:哈尔滨市南岗区测绘路2号 邮政编码:150086)

哈尔滨海天印刷设计有限公司印刷

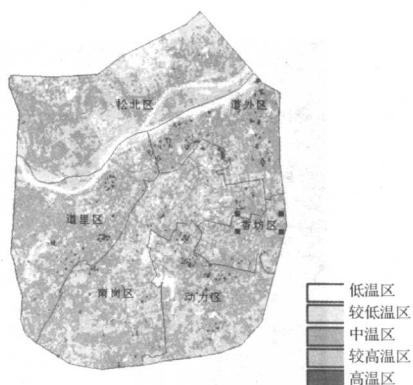
开本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:6 插页:1 字数:150 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

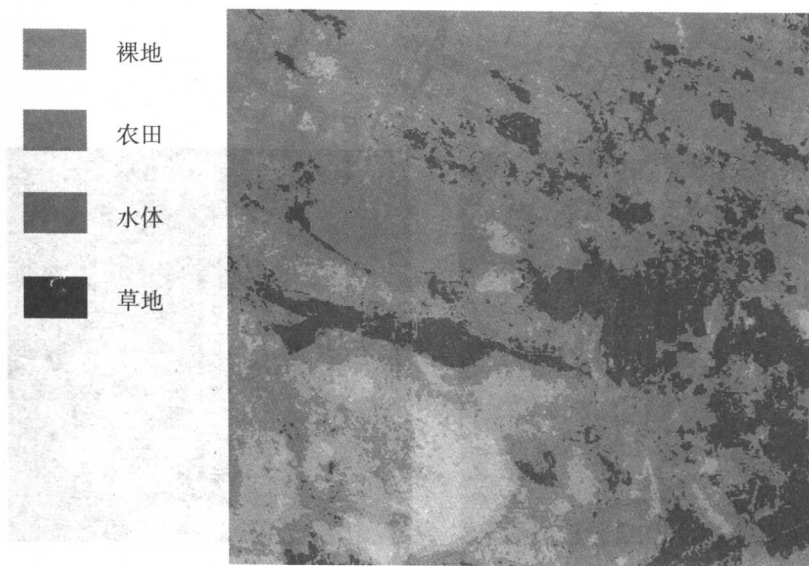
印数:1~1 000 定价:15.80 元



彩图 1 运用 TM 数据制作的植被盖度图



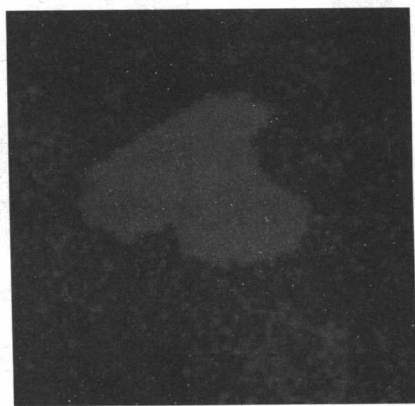
彩图 2 运用 ETM 数据制作的城区热力场分布



彩图 3 非监督分类



彩图 4 数码类影像正射校正后图像



彩图 5 湖泊的自动提取对比

前 言

随着遥感技术的飞速发展,遥感应用也逐步深入,为我们认识国土、开发资源、研究环境、分析全球变化找到了新的途径。关于阐述遥感原理及应用的书籍也犹如雨后春笋一般不断问世。已有的书籍大多是对遥感技术原理的阐述,而对于遥感技术的应用方法阐述得较少,并且在各大高校相关专业教学过程中,迫切需要提高学生的动手能力,使学生在理论和实践相结合的过程中,消化和吸收遥感知识。本实习教程正是基于学科发展和课程建设的需要编写而成的。全书主要包括两大部分:第一部分为遥感应用基础实习,其中包括地物光谱测试、图像增强等实习;第二部分为遥感应用的专题实习,其中包括正射影像的生成、植被盖度的定量提取、城市热力场信息的提取等专题实习。书中图表丰富,实践操作过程讲解详细,可作为高等院校相关专业的实习教程和参考书,学生可以根据需要自行选择实习内容;本书也可供高等院校教师、本科生、研究生、科研工作者参考。实习所有内容使用的软件为 ERDAS IMAGINE 8.6。

本实习教程是在作者多年来实习讲稿的基础上和相关科研课题成果的基础上编写的,并得到黑龙江工程学院重点课程和省级重点实验室的资助,实习数据由范文义教授和中国 ESRI 公司提供,在此表示谢意。由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2007 年 7 月

目 录

第一部分 遥感应用基础实习	1
实习一 地物光谱测试.....	1
实习二 数据的输入、显示、输出.....	4
实习三 卫星图像的拼接与裁剪	12
实习四 遥感影像点增强	20
实习五 遥感影像的邻域增强	27
实习六 图像融合	30
实习七 多光谱图像增强	35
实习八 校正处理	42
实习九 非监督分类	63
实习十 监督分类	80
第二部分 遥感应用专题实习	90
实习十一 正射影像图的制作	90
实习十二 遥感三维景观虚拟系统设计.....	122
实习十三 遥感信息模型的建立.....	149
实习十四 城区热力场的提取.....	163
实习十五 基于空间信息的自动识别分类.....	166

第一部分 遥感应用基础实习

实习一 地物光谱测试

一、实习目的

学习地物光谱的测定方法、认识地物光谱反射率的规律、学习绘制地物光谱反射曲线。

二、实习仪器

近红外光谱辐射计(见图 1-1)。

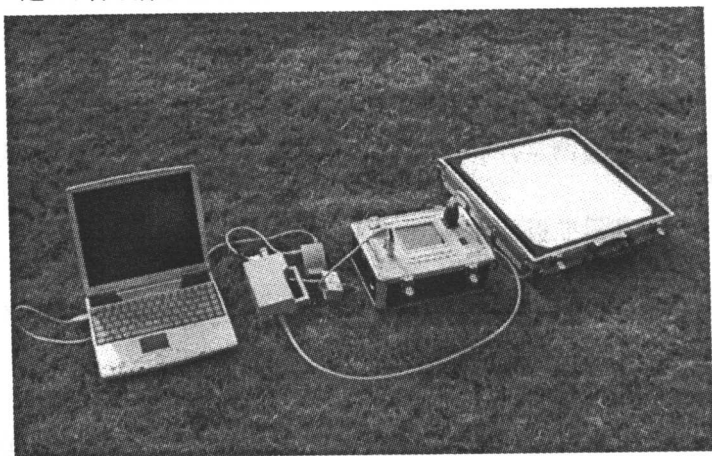


图 1-1 近红外光谱辐射计

三、实习原理

用光谱测定仪器,置于不同波长或波谱段,分别探测地物和标

准板,测量、记录和计算地物对每个波谱段的反射率,其反射率变化规律就是该地物的波谱特性。

四、建议实习时数

2 学时。

五、实习步骤

1. 准备工作

选择天空能见度高,光照稳定,无卷云,风力小的天气,测量者避免穿白色服装;时间在 10:00 ~ 15:00 之间,并选择自然状态的表面作为观测面,取样的面积大于地物自然表面起伏的尺度,被测目标要充满视场;标准板表面与被测地物的宏观表面相平行,与观测仪器等距,并充满仪器视场;记录测量目标基本信息和环境参数。

安装仪器时,仪器保持水平架设,距离被测物体表面不小于 1m;仪器轴线与天顶的倾斜角 $< \pm 2^\circ$,标准面水平放置,太阳天顶角 $< 50^\circ$,被测面与仪器观测之间的夹角 $< 30^\circ$ 。

2. 开始测量

采用垂直测量,以便和多数传感器采集数据的方向一致,其步骤如下:

- a. 对准标准板,读取数据为 V_s 。
- b. 移开标准板对地物,读取数据 V_g 。
- c. 重复步骤 a 和 b 的工作,测量 5 ~ 9 次,记录数据,计算平均值。
- d. 更换目标,作好信息记录,重复 a ~ c 步。
- e. 整理数据,根据公式 1-1,计算反射率 $\rho_g(\lambda)$,其中标准板的反射率 $\rho_s(\lambda)$ 为已知。

$$\rho_g(\lambda) = \frac{V_g(\lambda)}{V_s(\lambda)} \cdot \rho_s(\lambda) \quad (1-1)$$

3. 分析实测结果,准确绘制地物光谱反射率曲线图,分析实习

过程中可能引起误差的因素。

4. 填写测量目标基本信息表(表 1-1)。

表 1-1 测量目标基本信息表

地物类别	基本信息								
	土壤	土类	土属	土种	植物覆盖率	地貌类型	成土母质	侵蚀状况	干湿程度
植被	名称	类别	覆盖率	生长状况	叶色	高度	土壤类型	土壤水分	
水体	水体名称	水体状况	水色	水温	透明度	泥沙含量	叶绿素含量	污染状况	
人工目标	名称	内容描述	面积	几何特性	表面颜色	坡度	坡面		
岩石	名称	类别	植被覆盖	土壤覆盖	构造	土质年代	风化状况		

实习二 数据的输入、显示、输出

一、实习目的

使学生掌握数据显示、输入、输出的方法。

二、实习准备

数据以某地区 Landsat - 5 号星的 TM 数据为例,选择的波段为 1,2,3 波段。

三、建议实习时数

2 学时。

四、实习步骤

(一) 图像的输入与输出

1. 在 ERDAS 图标面板工具条单击 Import/Export 对话框,选择 Import 单选按钮。

2. 选择 Generic Binary 下拉选项。

3. 确定输入文件路径和文件名为:band1. dat,确定输出路径和文件名为:band1. img(图 2-1)。

4. 单击 OK 按钮,打开,并在 Import Generic Binary Data 对话框中定义下列参数:

(1) 数据格式(Data Format)为 BSQ。

(2) 数据类型(Data Type)为 Unsigned 8 Bit。

(3) 图像记录长度(Image Record Length)为 0。

(4) 头文件字节数(Line Header Bytes)为 0。

(5) 数据文件行数(Rows)为 5728,列数(Cols)为 6920。

(6) 文件波段数量(Bands)为 1,单击 OK 按钮,完成数据输入。

重复上述过程,依次将多个波段数据全部输入,转换为 IMG

文件。

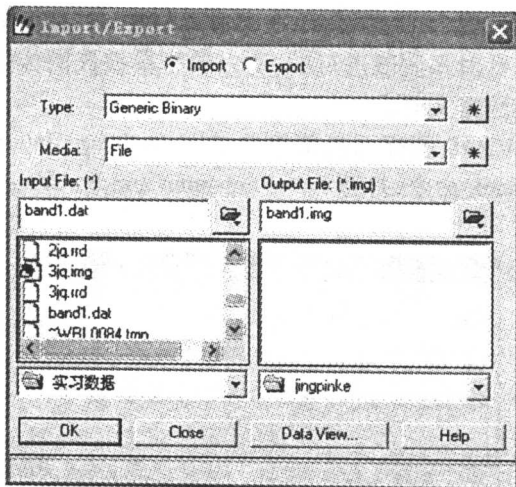


图 2-1 Import/Export 对话框

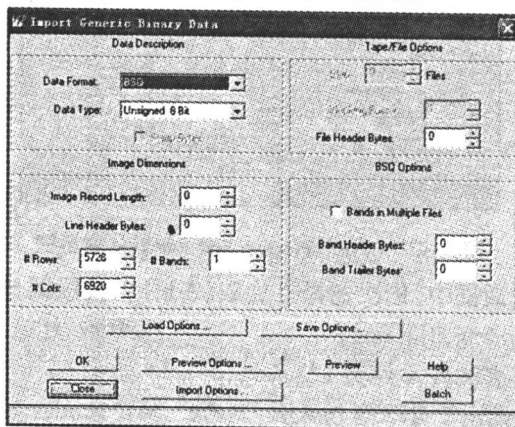


图 2-2 Import Generic Binary Data 对话框

上述工作将单波段的普通二进制数据文件转换成 ERDAS 系统自己的单波段 IMG 文件,而在实际工作中,对遥感影像的分析和处理都是针对多波段进行的,所以要把单波段图像数据文件组合成多波段数据文件。

5. 在 ERDAS 图标面板菜单单击 Main/image Interpreter/utilities/Layer Stack 命令,打开 Layer Selection and Stacking 对话框(图 2-3)。

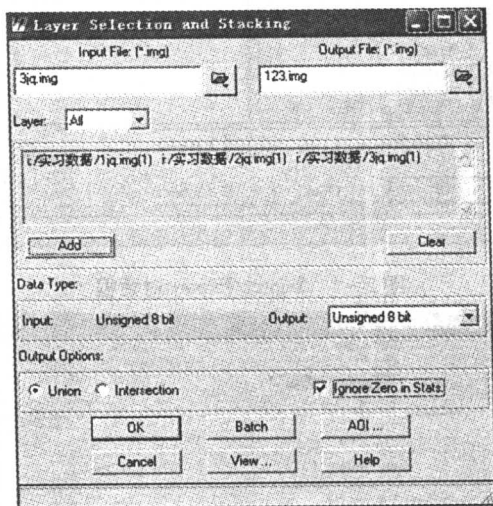


图 2-3 Layer Selection and Stacking 对话框

6. 在对话框中,依次选择并加载(Add)单波段图像实习数据/1jq. img,2jq. img,3jq. img。

7. 输出多波段文件为 123. img。

8. 确定输出文件类型 Unsigned 8 Bit。波段组合选择 Union 单选按钮。

9. 选中 Ignore Zero In Stats 复选框。单击 OK 按钮,执行波段

组合(图 2-4)。

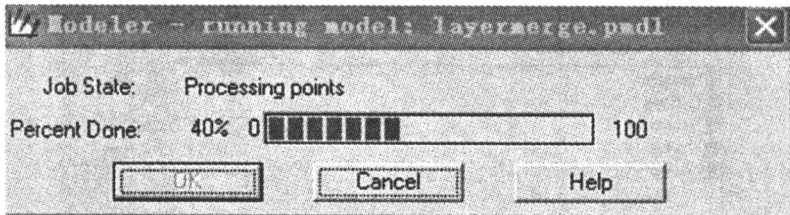


图 2-4 波段组合对话框

目前用户在地面接收站买到的数据大多是以 TIF 格式存储的,对于 TIF 格式和 IMG 格式的相互转换在视窗内另存即可完成。

注:不同的数据参数是不同的,在 Import Generic Binary Data 对话框中定义参数时,要根据影像数据自带的头文件所给的参数。

(二) 文件显示

1. 在菜单条单击 File/Open/Raster layer/Select layer To Add 命令,打开 Select layer To Add 对话框,在 Select layer To Add 对话框中有 File 和 Raster options 两个选项卡,点击 File 选项卡,点击文件实习数据 123. img(图 2-5)。

2. 点击 Raster Options 选项卡,确定图像文件的显示参数(图 2-6)。

(1) 图像显示(Display as)为真彩色合成(True Color)。

(2) 层的颜色(Layers to Colors)为红色为第三层,绿色为第二层,蓝色为第一层。

(3) 选择 Clear Display 复选框。其他可以选择为默认值。

3. 单击 OK,在视窗内将影像打开(图 2-7)。

4. 点击图标 , 出现影像信息框(图 2-8),在这个信息框中,可以查询该影像数据的基本信息。包括普通信息(General)、投影信息(Projection)、直方图信息(Histogram)、像元灰度值(Pixel data)。

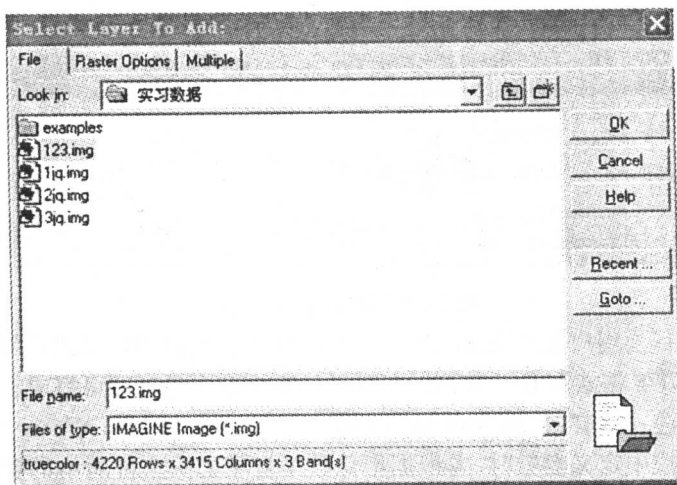


图 2-5 Select Layer To Add 对话框

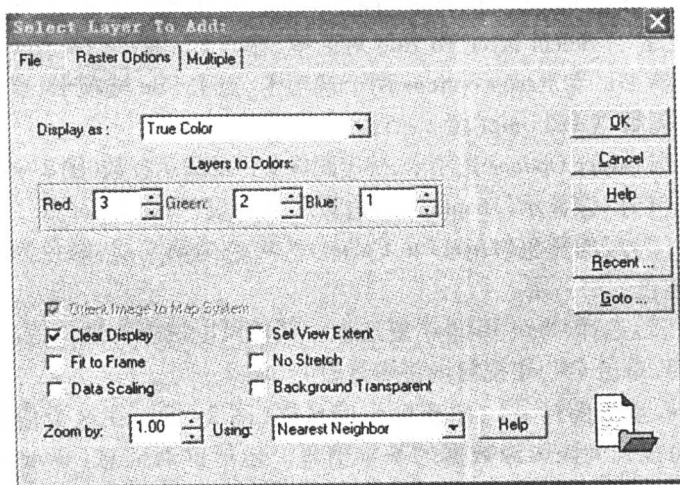


图 2-6 图像文件的显示参数

第一部分 遥感应用基础实习



图 2-7 打开影像图

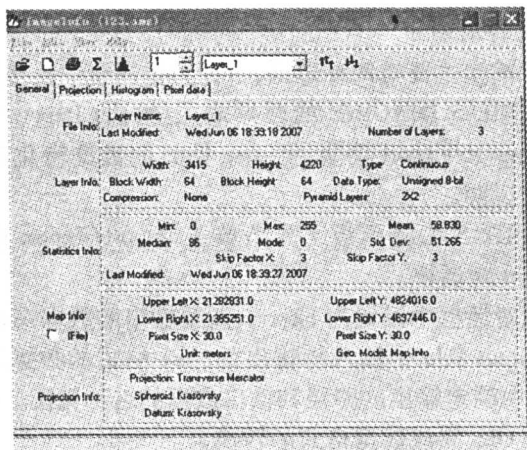


图 2-8 影像基本信息框

5. 关闭影像基本信息框,在视窗下点击 Raster/Band Combinations,打开 Set Layer Combinations 对话框(图 2-9),在这个对话框中可以设置波段的自由组合。

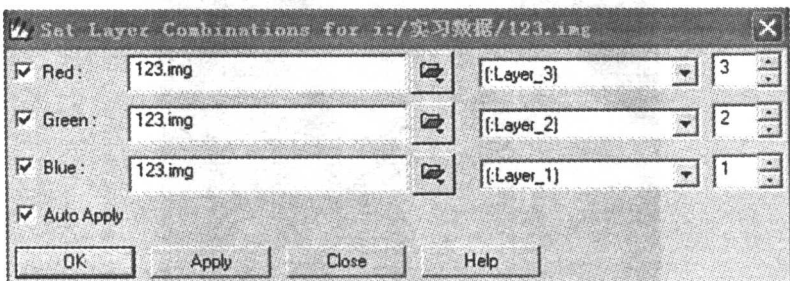


图 2-9 Set Layer Combinations 对话框

在本例子中,根据 TM 数据各个波段所代表的波段范围,将红、绿、蓝三种颜色分别赋予 Layer_3, Layer_2, Layer_1, 为真彩色合成。

(三) 文件的输出

文件的输出主要有两种形式,一种为在视窗中直接另存,另一种为利用 ERDAS IMAGINE 的数据输入/输出 (Import/Export) 功能。现以 Import/Export 功能,将 .img 格式的数据转化为 .tif 格式的数据为例说明。

1. 在 ERDAS 图标面板工具条单击 Import/Export 图标,打开 Import/Export 对话框。
2. 在该对话框中设置为 Export,所要输出的数据来自于 File。
3. 在 Input File 中输入待输出的 .img 格式的数据,在 Output File 对话框中确定输出的路径和输出数据的名称见图 2-10。
4. 点击 OK,完成数据格式的转换。