

《遥感技术及应用课程设计》

实 习 指 导 书

指导教师：刘吉平

一、课程设计的目的

地理科学和资源环境与城乡规划两个专业的遥感方面课程包括《遥感技术及应用》、《遥感数字图像处理》和《资源环境遥感分析》三门主要课程。前两门课程设置了对应的课程设计，即《遥感技术及应用课程设计》和《遥感数字图像处理课程设计》。《遥感技术及应用》、《遥感数字图像处理》、《遥感技术及应用课程设计》和《遥感数字图像处理课程设计》是专业基础课程。遥感的技能训练包括地物光谱分析和遥感信息分析两个相互关联的方面。本课程设计即为地物光谱分析的内容。

地物光谱是遥感分析的基础。地物光谱分析需要掌握地物的光谱测量方法，了解不同地物所具有的不同光谱特征，从而为后续的遥感信息分析服务。因此，本课程设计的目的是：了解反射光谱测量的原理和MSR16R仪器的原理，掌握野外实地光谱测量的方法，通过室内对典型地物的光谱分析，总结其光谱特征，理解光谱测量在遥感信息分析中的重要意义。

二、课程设计的内容

1. 了解反射光谱测量的原理和MSR16R仪器的原理

反射光谱位于紫外至中红外区间，以反射太阳辐照为主。其光谱探测原理见《遥感技术及应用》课程。使用仪器为MSR16R多光谱辐射计。

2. 几种典型地物反射光谱数据的野外实地测量

(1) 植被

- 地点：武大草坪、武大珞珈山
- 观测内容：
 - ✓ MSR16R仪器可测的反射光谱；
 - ✓ 场景数码影像；
 - ✓ 植被类型（乔木、灌木、草地）；
 - ✓ 树冠影像（对灌木和乔木）；
 - ✓ 树木类型（对灌木和乔木）；
 - ✓ 树种类型；
 - ✓ 草地类型；
 - ✓ 草地覆盖度（目估并描述）。

(2) 土壤

- 地点：待定。

- 观测内容：
 - ✓ MSR16R仪器可测的反射光谱；
 - ✓ 场景数码影像；
 - ✓ 土壤三参数；
 - ✓ 土壤类型。

(3) 水体

- 地点：待定。
- 观测内容：
 - ✓ MSR16R仪器可测的反射光谱；
 - ✓ 场景数码影像；
 - ✓ 水深；
 - ✓ 水体类型（河流、湖泊、水池等）；
 - ✓ 水体污染状况（目测描述或采样测量）。

(4) 人工物体

- 地点：信息学部。
- 观测内容：
 - ✓ MSR16R仪器可测的反射光谱；
 - ✓ 场景数码影像；
 - ✓ 人工地物类型（路面、沥青路面、石材路面等）；
 - ✓ 路面清洁状况描述。

上述测量都要填写野外光谱测量记录表。

野外记录表格式：

遥感技术及应用课程设计野外光谱测量记录表		
日期：	时间：	地点：
目标名称：	目标编号：	仪器名称：
天气描述		

场景描述	
目标描述	
探测参数记录值	(无电子记录的探测值数据在此记录)

3. 几种典型地物反射光谱数据（像元波谱）的室内提取

采用多光谱遥感数据（TM/ETM）或高光谱数据（Hyperion等）进行室内像元光谱提取。使用ENVI和ERDAS软件进行。

(1) 辐射定标

① 由于ENVI 4.4 中有专门进行辐射定标的模块，因此实际的操作十分简单。将原始TM 影像打开以后，选择Basic Tools-Preprocessing-Calibration Utilities-Landsat TM。

② 进入下一步参数选择：根据传感器类型选择Landsat 4,5 或者7。从遥感影像的头文件中获取Data Acquisition 的时间，Sun elevation。如果你是用File-Open External File-Landsat-Fast的方法打开header.dat 的话，sun elevation 就已经填好了。这里Calibration Type 注意选择为Radiance。输出文件，定标就完成了。

也可以根据头文件中的gain/bias值自己设计程序完成。

(2) 辐射校正

简单一点的大气校正可以采用ENVI的FLAASH模块，以下就是FLAASH操作的步骤：

① FLAASH 模块的进入方法是Spectral-FLAASH，或者是Basic Tools-Preprocessing-Calibration Utilities-FLAASH。

② FLAASH 模块的操作界面分为三块：最上部设定输入输出文件；中间设定传感器的参数；下部设定大气参数。

③ 首先设定输入输出文件。FLAASH 模块要求输入辐亮度图像，输出反射率图像。之前我们进行了辐射定标，得到辐亮度图像，在这里要把BSQ 格式的图像转换为BIL 或者BIP 格式的图像，然后再Input Radiance Image 中选择转换格式后的图像。(Basic Tools-Convert Data(BSQ, BIL, BIP))。这里注意，当输入图像后，程序会让你选择Scale Factor，即原始辐亮度单位与ENVI 默认辐亮度单位之间的比例。ENVI 默认的辐亮度单位是 $\mu\text{W}/\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{nm}$ ，而之前我们做辐射定标时单位是 $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \mu\text{m}$ ，二者之间转换的比例是10，因此在下图中选择Single scale factor，填写10.000。

④此外，如果TM 影像的头文件中没有波段的信息，在这里也要求你提供一个.txt 文件以包含此信息。那么，准备好一个.txt 文件，其中含有一列TM 每个波段中心波长的信息。

⑤在Output Reflectance File 和Output Directory for FLAASH files 里面设定输出文

件的文件名和位置。

⑥ 设定传感器参数。首先是Scene Center Location，即遥感图像中心的坐标，以及Flight Date, Flight Time GMT，这三者都可以在TM 的头文件中找到，填入即可。

⑦ 在Sensor Type 菜单中选择Landsat TM5。此时Sensor altitude 自动填上为705km。而Pixel Size 填为30m。

⑧ 根据遥感影像研究区实际情况，填写Ground Elevation，比如华北平原可以写为0.05km。

⑨ 最关键的为大气参数部分：

a) Atmospheric Model(大气模式)：共有Sub-Arctic Winter (SAW) ，Mid-Latitude Winter (MLW)，U. S. Standard (US) ，Sub-Arctic Summer(SAS)，Mid-Latitude Summer (MLS) 和Tropical (T) 。根据经纬度和时间可以选定研究区的大气模式，见ENVI Help。

b) Aerosol Model (气溶胶模式)：有Rural, Urban, Maritime 和Tropospheric四种选择。根据实际情况选择即可。关于此四种模式的解释见ENVI Help。

c) 当我们选择TM 时，可选的参数还有Aerosol Retrieval 和Initial Visibility。这两个参数对最后的结果又相当重要的影像，因此最好能调查到当地的Initial Visibility。此外，AERONET 在全世界各地有测定AOD (Atmospheric Optical Depth) 的站点，可以查询AOD 以后转换为消光系数，通过消光系数估算能见度，此步骤比较繁琐，在此不予详述。如果采用Aerosol Retrieval 中的K-T算法计算Visibility，且能够计算出结果的话，则采用K-T 算法的能见度，否则采用Initial Visibility 所指定的能见度。

d) 关于Aerosol Retrieval。如果选择了下拉菜单中的K-T method，那么需要在Multispectral Settings 中设定参数，在Assign Default Values Based on Retrieval Conditions 中选择Over-land Retrieval Standard (660:2100nm)即可。

(3) 像元光谱提取

上述像元光谱测量针对的地物目标同野外光谱测量对象。

4. 野外光谱测量数据与室内获取数据的对比分析

像元光谱特征和实测光谱特征的分析、总结。对野外光谱结果和像元光谱结果进行比较，分析其光谱特征的异同，找出产生差异的原因（大气因素、地表因素等）。对分析结果予以总结。

5. 课程设计报告编写

按后面“四”节中的要求编写课程设计报告。

三、课程设计工作程序

- 1.实验室授课，在教师指导下熟悉各仪器的使用。2天。
- 2.部分同学进行室内像元光谱测量，部分同学进行野外光谱测量。6天。
- 3.室内数据处理和综合，编写课程设计报告。2天。

四、课程设计报告

课程设计实验报告要充分总结实验过程和成果，能够反映出报告人掌握综合性光谱测量及其分析方法的真实能力。

报告包含下述内容：

- 1.按地物类型编写光谱测量过程和结果，其中要包含原始数据、部分中间结果（如像元光谱测量中的辐射校正图像）和最终结果。
- 2.按地物类型总结像元光谱特征和实测光谱特征。
- 3.同类地物的像元光谱特征和实测光谱特征的差异及其影响因素分析。
- 4.结论

提交的报告及其格式：

上述内容报告的电子文档；

上述内容简化的纸质报告。（在实验中心领取实验报告纸）

电子文档格式如下：

封面：

标题：《遥感技术及应用课程设计》实验报告（三号黑体居中）

（空若干行）

专 业：

年 级：

学 号：

姓 名：

指导教师：

成 绩：

评 语：

日 期：

上述内容四号宋体居中左对齐

正文：

标题：《遥感技术及应用课程设计》实验报告（三号黑体居中）

一级标题：四号黑体，如下

一、 光谱测量

二级标题：小四粗宋，如下

1. 实地光谱测量

按地物类型编写，下级标题编号为（1）（2）等

2. 像元光谱测量

按地物类型编写，下级标题编号为（1）（2）等

二、 光谱特征

同上。各类特征总结、特征差异分析。

三、 结论

正文内容五号宋体。

图、表分别连续编号。

图表中的文字用小五宋体。