

实验一：植物营养器官的形态观察

一、实验目的

1. 掌握植物各个营养器官的形态结构、生理功能及类型。
2. 了解植物各个营养器官发育过程及生长动态。
3. 提高学生的观察及实践能力。

二、实验仪器设备及材料

投影仪（片）、显微镜、实体显微镜、相关切片、装片、镊子、放大镜、刀片、枝剪、植物标本、生活的植物体等。

三、实验内容和步骤

（一）校园内植物的观察

到校园内（温室或花房、行道、草地等）对生活的植物进行认真的观察和比较，在实验教师的指导下，对校园内出现的各种植物的营养器官进行识别，了解各种植物营养器官形态特征及其功能进一步巩固和加强课堂所学的知识，采集植物营养器官样本。

（二）室内观察

到实验室以所陈列的植物标本作为主要实验对象，观看植物器官影像资料，分别观察各种植物营养器官的典型标本，归纳并了解各大类群植物营养器官的主要特点。

四、复习思考题

对各个种类的植物的营养器官主要特征进行总结整理。（要求至少涉及四个方面：即生物学特性、功能、名称及其特征）

实验二：植物繁殖器官的形态观察

一、实验目的

1. 观察了解植物繁殖器官的基本形态特征。
2. 了解植物繁殖器官在植物生长、发育、繁殖过程中的作用及各种繁殖器官的相互关系。
3. 提高学生的观察及实践能力。

二、实验仪器设备及材料

枝剪、放大镜、镊子、标本箱、直尺、照相机。

二、实研内容和步骤

植物的繁殖器官指花、果实、种子。繁殖器官是植物完成生殖作用、延续后代的主要器官。在实验观察中，以花的观察为主。

1. 花的观察：花柄及花托、花萼、花冠、雄蕊、雌蕊。
2. 果实的观察：果实的构造及类型。
3. 种子的观察：种子的构造。

四、复习思考

本次实验观察了植物繁殖器官的形态特征并且了解了植物繁殖器官在植物生长、发育、繁殖过程中的作用，重要的是提高了学生观察和实践能力。

观察花和果实是辨别植物品种最主要的方式之一，主要是以为植物繁殖器官特征显著，每种植物都有一定特定的花的特征，种子果实的特征，由此植物在开花和结果的季节较容易辨别。

实验三 植物检索表的编制和使用

一、实验目的

1. 了解植物分类检索表的编制原理，学会分类检索表的使用，能用给定的检索表独立鉴定某一种植物。
2. 初步学会编制简单的植物检索分类表。

二、实验仪器设备及材料

根据季节采摘的带花和果的植物新鲜标本、解剖镜、扩大镜、镊子、解剖针。

三、实验内容和步骤

植物检索表的使用：取某不知名的种子植物，按下列顺序进行观察和描述，然后根据其特征，鉴定这一植物的科名。

(1). 植物的性状——乔木；灌木亚乔木；草本（包括一、二年生或多年生），茎的形状、颜色、被毛或滑；直立；平卧，匍匐；攀援；缠绕或其他。

(2). 叶——单叶或复叶；叶形，有无脉柄？对生或互生，或轮生。叶面及叶背颜色，被毛或其他，网状脉或平行脉，有托叶或无托叶。

(3). 花序——总状类花序或聚伞类花序或花单生等。

(4). 花的各部分——苞片：形状、颜色、数目、被毛或其他。花萼：萼片形状、颜色、数目、离生或合生、被毛或无毛。花冠：花瓣形态、颜色、数目、离生或合生、被毛或无毛。雄蕊：数目、花丝离生或合生、雄蕊与花瓣，萼片对生或互生。花药的着生情况和开裂方式。雌蕊：花柱数目、柱头分裂数或不裂或浅裂。果实：开裂或不开裂，果实形状大小和颜色。种子：形状、大小、颜色，解剖种子，观察有无胚乳，胚的子叶数目多少。

四、复习思考

1. 利用检索表鉴定样本。
2. 利用定距式编制采集标本的分种检索表。

实验四 植物的群落数量分类和排序

一、 实验目的

1. 揭示群落类型组成、发展与其周围环境的关系，从而为植被管理、利用和改造以及农林牧的发展提供科学依据。
2. 了解群落分类定义、方法及分类原则
3. 了解群落排序的概念、目的

二、 实验内容及步骤

实验分类方法采用不重叠等级分类法，采用“群落生态”原则，即以群落本身的综合特征作为依据，群落的种类组成、外貌和结构、地理分布、动态演替等特征及其生态环境，在不同的等级中均作相应的反应。

数量分类步骤：计算样方间的相异系数矩阵，以欧式距离为常用；选相异系数最小两样方 A 和 B，首先合并为一组；再计算样方 A+B 与其他样方或样方组间的距离；Lance 和 Willams (1967) 模型；回到第二步，选距离最小的两个样方或一个样方与样方组合并，重复计算，直到所有样方合并为一组。

三、 复习思考

1. 名词解释：植被型；群系；群丛；群落分类；群落排序；直接排序；间接排序
2. 问答：(1). 为什么对群落进行分类？(2). 简述中国群落分类原则、系

统和单位。

实验五 植物群落多样性的调查及分析

一、实验目的：

掌握群落调查的基本方法和群落分析方法。

二、实验仪器设备及材料：

皮尺、卷尺、照度计。

三、实验内容和步骤

实验内容：群落调查取样方法、群落种类组成分析。

实验步骤：

1. 样地法：通常是在群落内圈出一定面积，称样方，对样方内的生物进行调查的方法。样方的大小和数目根据群落的不同而不同。样方的数目据群落的类型、物种的丰富程度以及人力和时间等确定。但全部样方的总面积，应略大于群落的最小面积。

样方在群落中的设置有随机设置、规则设置、主观设置（代表样地设置）等不同的方法。随机设置样方（随机取样）是在群落中随机确定每一个样方。可在群落中系统地设置一些点，编上 1, 2, 3, ……100 等数字，然后随机地抽取其中的数字，以确定样方的位置。规则取样即在群落中以一定的规则确定取样位置，如在群落中设置几条等距离的样线，然后在每一样线的相等间距设置样方。主观取样即在认为有代表性的地段设置样方。

2. 调查记录：

调查记录的内容、项目随研究目的不同而不同。但原则是不宜罗列得太繁太细致，以免影响调查进度。细致的数据整理分配工作应在室内进行。研究群落的组成和结构，可使用群落调查表格，群落调查表格根据研究目的和对象而制订，植物名称一栏，一行记录一个个体。

3. 数据整理：

数据整理是将野外调查的原始资料条理化，并演算出一些反映群落特征的数量指标。其中反映种群在群落中优势度大小的指标有：

相对多度：指种群在群落中的丰富程度。计算式为：

相对多度=（某种植物的个体数/同一生活型植物的个体总数）×100%

频度与相对频度：频度是指一个种在所作的全部样方中出现的频率。

相对频度指某种在全部样方中的频度与所有种频度和之比。计算式为：频度=该种植物出现的样方数/样方总数

相对频度=（该种的频度/所有种的频度总和）×100%

相对显著度：指样方中某种个体的胸面积和与样方中所有种个体胸面积总和的比值。计算式为：相对显著度=（样方中该种个体胸面积和/样方中全部个体胸面积总和）×100%

重要值：是一个综合的指标，通常综合考虑相对多度、相对频度和相对显著度中两至三个指标。

重要值=相对多度+相对频度+相对显著度上述指标可整理成群落表，从中可清楚看出群落中各种群在群落中优势度大小。列出所调查的各样方调查结果，并得出整个群落的数量特征。

四、复习思考

根据调查结果，完成群落表。

对研究的群落，取哪些数量指标较为合适？为什么？

实验六 种子植物的野外调查和植物区系分析

一、实验目的

通过植物地理学的实践教学，学会区域植物区系研究的基本方法，对一个地区植物区系的基本特征能做出初步的分析，对区域植物区系资源的合理利用能提出初步的建议；初步掌握植物群落的调查基本方法，了解植被资源开发利用的有关理论。

二、实验仪器设备及材料

枝剪、高枝剪、放大镜、镊子、标本箱、望远镜、罗盘、小铁铲、直尺、照相机、实习区域的植被图、航片、地形图等。

三、实习内容和步骤

1、实习开始之前，了解实习地区的自然地理概况及社会经济概况，植物区

系及植被的基本情况，思考现代自然地理环境尤其是气候条件、古地理环境、以及人类社会活动对实习地区植物区系和植被的影响，了解实习地区在我国（或当地）植物区系分区及植被分区中的位置。

2、在地形图上初步确定实习调查路线，为实地的路线实习观察植物、了解植被分带现象、进行群落样方调查做好准备。

3、结合实习地区有关植物区系和植被的资料，现场感受实习地区的植物区系和植被类型特点，分析植物分布、植被分布和环境条件之间的关系，对实习地区主要植被的植物区系组成进行归纳总结，思考实习地区植物资源的开发利用和保护。

4、掌握植物标本野外的采集方法，掌握植物群落的样方调查方法，学会植物群落的识别、分类及命名。

四、复习思考

- 1、撰写一份有关实习地区种子植物区系特征的实习报告。
- 2、撰写一份有关实习地区植物群落主要特征的实习报告。

实验七 地理信息系统在植物地理学实习中的应用

一、实验目的

本实验主要通过遥感技术、利用卫星数据，通过对自然生态环境监测数据的分析，以进行对该地生态环境质量的综合性评价。应用 ENVI 软件进行归一化植被指数的计算，及在此基础上对研究区进行植被覆盖率的提取，根据植被覆盖率进行一些应用分析。

二、实验仪器设备及材料

计算机、ENVI 软件、Arcgis 软件、卫星遥感数据

三、实验内容及步骤

实验一：

实验内容：利用下载的影像数据用 ENVI 进行 NDVI 计算，计算公式如下：

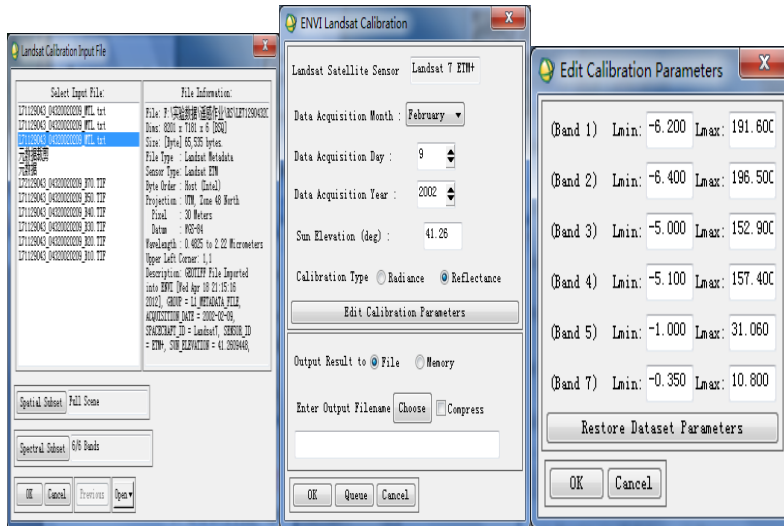
$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ (NIR 为近红外波段，R 为红光波段)

实验步骤：

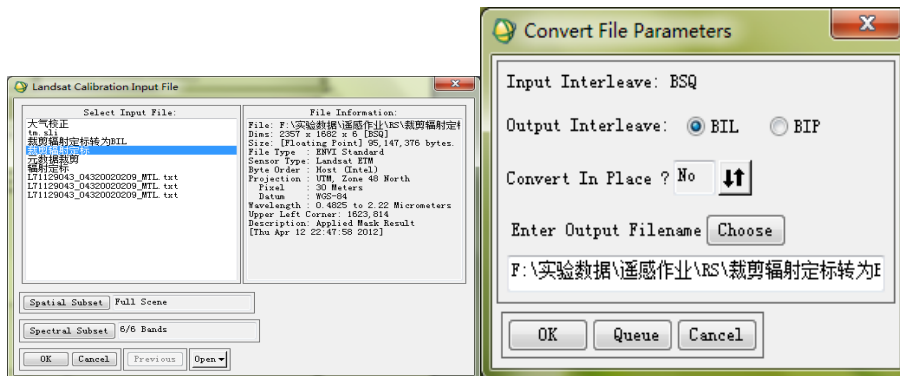
- (1) 对遥感影像数据进行辐射定标：

I、启动 ENVI File→Open External File→Landsat→Geo TIFF with metadata→Enter Landsat MetaData Filenames（输入元数据）

II、Spectral → Preprocessing → Calibration utilities → Landsatcalibration→Landsat calibration input file→输入第一步的元数据。

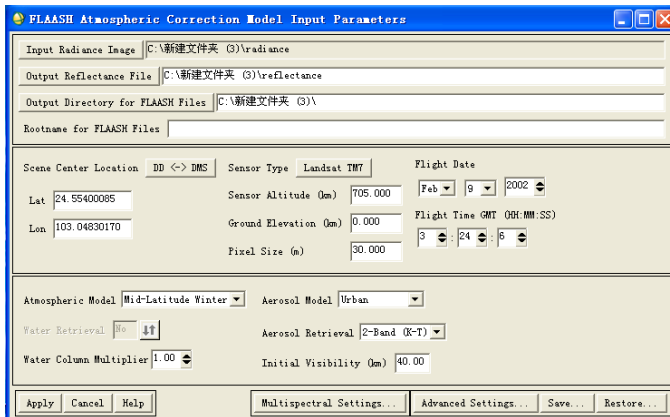


III、将辐射定标后的数据转化为 BIL 格式：在 ENVI 主菜单 Basic Tools→Convert Data(BSQ、BIL、BIP) →convert File input File→convert File parameter

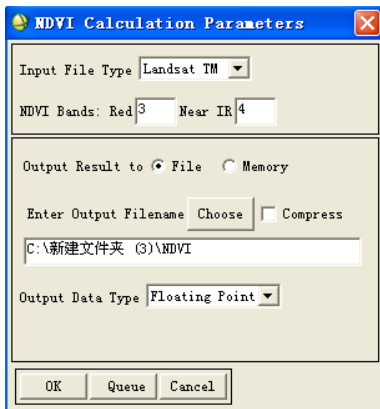


(2) 大气校正：

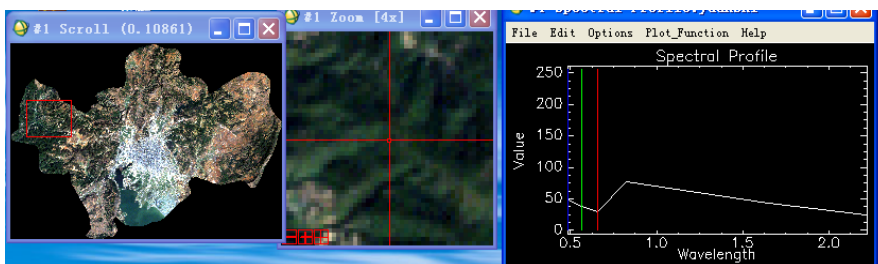
Spectral→FLAASH 其中进行大气校正所需要的参数包含在元数据中，元数据可以从“国际科学数据服务平台”上查找到，如下所示



(3) 归一化植被指数 (NDVI) 计算 Transform → NDVI



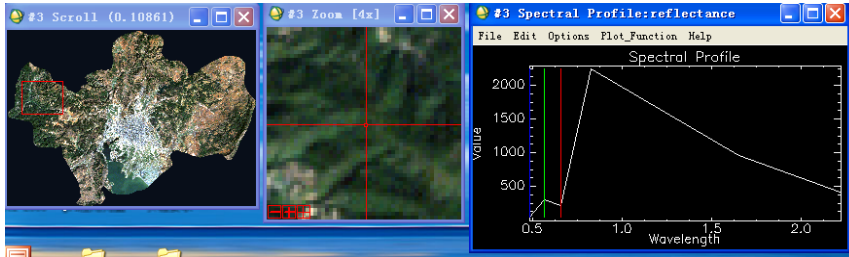
(4) 以下是原始数据、辐射定标、大气校正的同一地点的光谱特征



原始数据



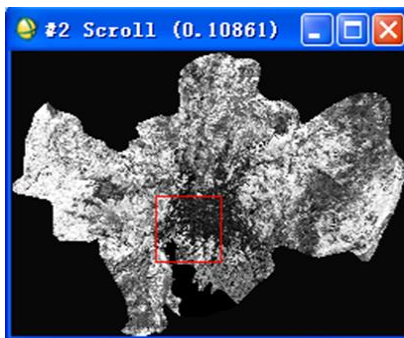
辐射定标



大气校正

3、实验结果：

NDVI 计算结果：



实验二：

本实验主要利用 10 米的哨兵 2A 数据源，通过提取相关生态因子，应用较为成熟的生态指数，对区域生态环境质量进行评价和监测，完成整个自然生态环境的评价流程。

主要使用功能模块：

- ENVI 主模块功能
- Landsat 8 地表温度反演工具

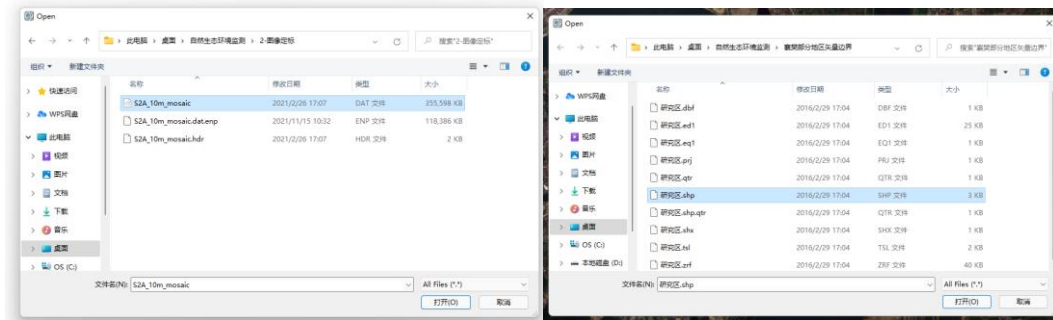
实验过程

1. 数据的采集准备

打开数据文件夹下的 S2A-10m_mosaic.dat 和研究区.shp 两个文件
具体路径如下：

自然生态环境监测/2-图像定标/S2A-10m_mosaic.dat

自然生态环境监测/襄樊部分地区矢量边界/研究区.shp



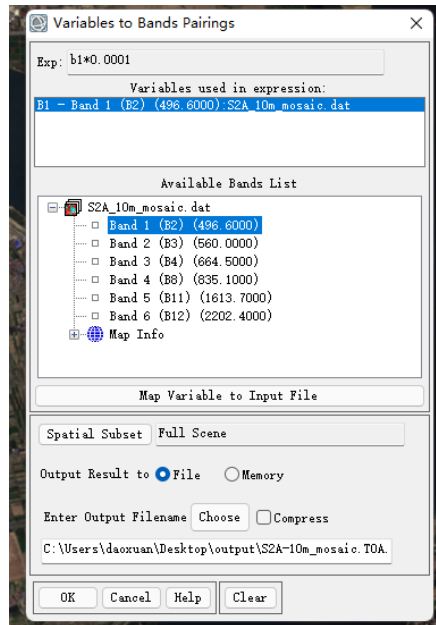
2. 数据预处理

2-1. 表现反射率定标

利用工具箱中的 Band Algebra/Band Math 工具

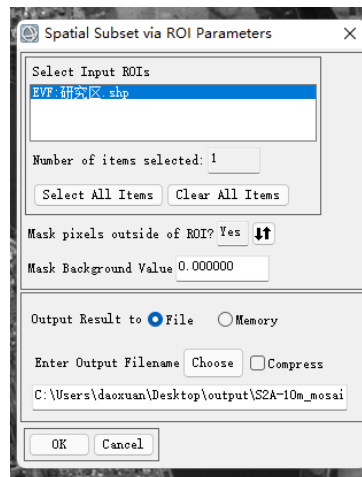
输入公式 $b1 * 0.0001$

点击 Map Variable to Input File 选择 S2A-10m_mosaic.dat 数据
给予其输出名称为 S2A-10m_mosaic.TOA.dat



2-2. 研究区裁剪

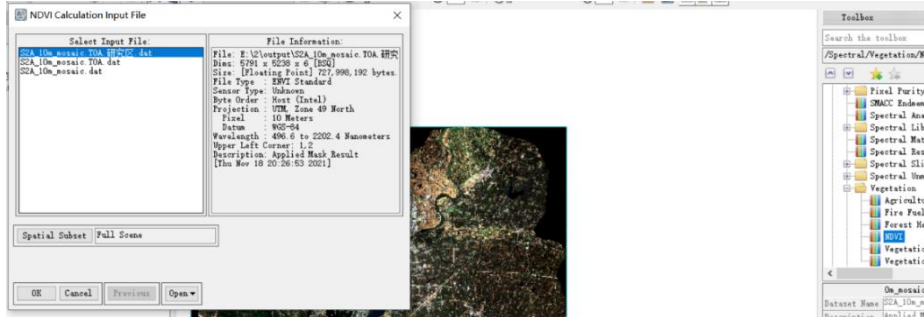
利用工具箱中的 Region of Interest/Subset Data from ROTs 工具
给予其输出名称为 S2A-10m_mosaic.TOA.研究区.dat



3. 生态因子计算

3-1. 绿度指数计算

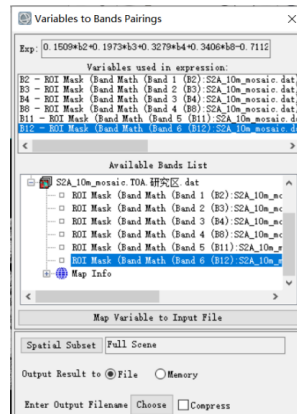
利用工具箱中的 Spectral/Vegetation/NDVI 工具
选择 S2A-10m_mosaic.TOA.研究区.dat
给予其输出名称为 NDVI.dat



3-2. 湿度指标

利用工具箱中的 Band Math 工具
输入公式:

$0.1509*b2+0.1973*b3+0.3279*b4+0.3406*b8-0.7112*b11-0.4572*b12$
给予其输出名称为: 湿度.dat



3-3. 干度指标计算

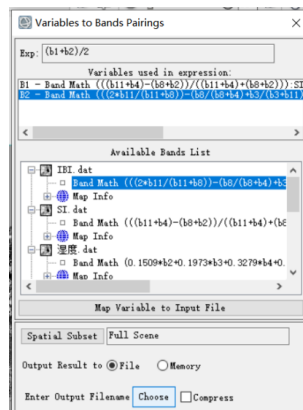
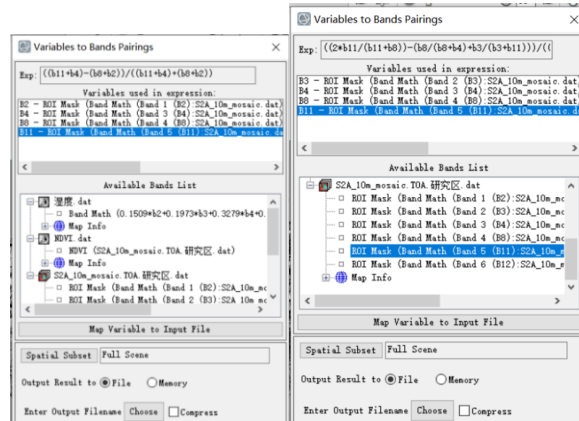
同上方式, 分别输入公式如下:

$$SI: ((b11+b4)-(b8+b2))/((b11+b4)+(b8+b2))$$

$$IBL: ((2*b11/(b11+b8))(b8/(b8+b4)+b3/(b3+b11)))/((2*b11/(b11+b8))+(b8/(b8+b4)+b3/(b3+b11)))$$

最后计算干度指标

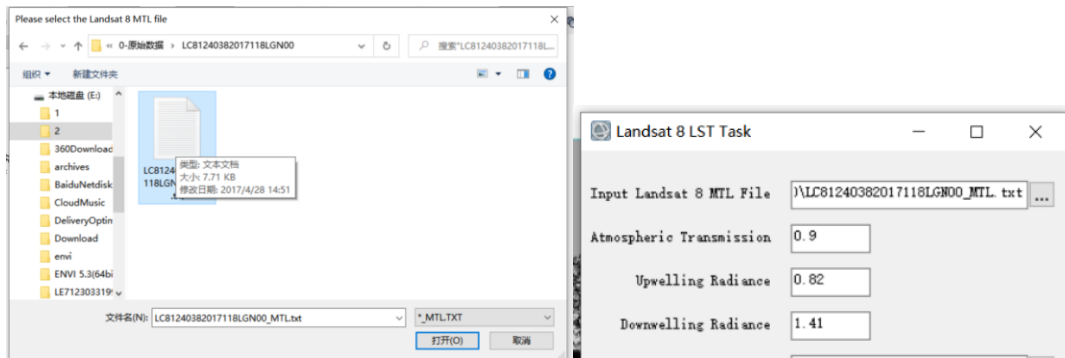
输入公式: $(b1+b2)/2$



3-4. 热度指标计算

利用工具箱内 Extensions/Landsat 8 LST 工具

选择数据库下的 0-原始数据\LC81240382017118LGN00.txt 文件



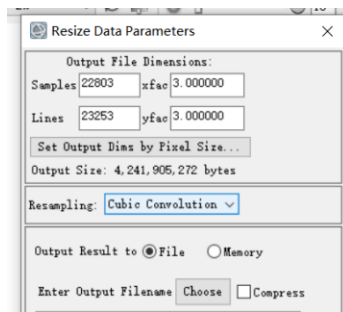
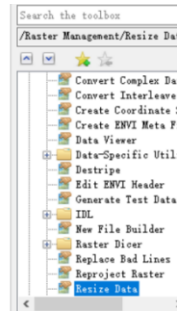
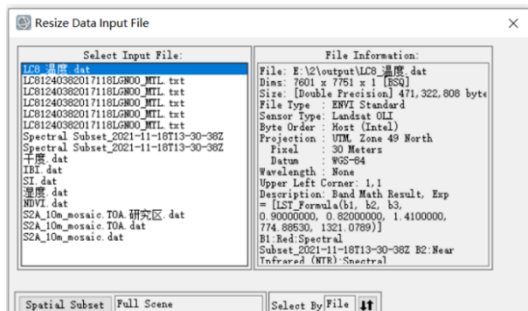
给予其输出名称: 温度.dat

3-5. 生态因子归一化

对所得到的数据进行重采样到 10 米, 并裁剪出研究区域

利用工具箱中的 Raster Management/Resize Data 工具, 选择 LC8_温度.dat 数据, 点击 OK, 选择三次卷积内插法;

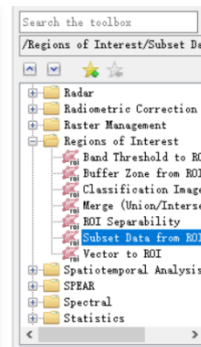
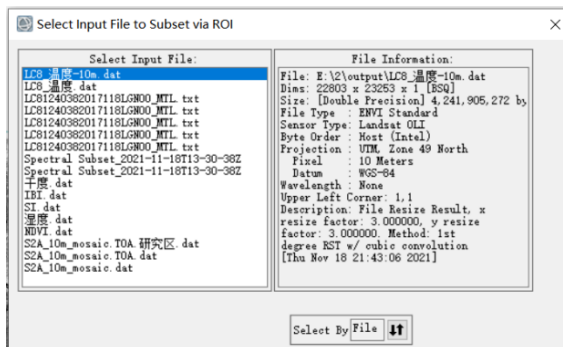
给予其输出名称为 LC8_温度-10m.dat



利用工具箱中的 Regions of Interest/Subset Data from ROIs 进行裁剪；

选择 LC8_温度_10m.dat，选择研究区.shp. 改为 YES；

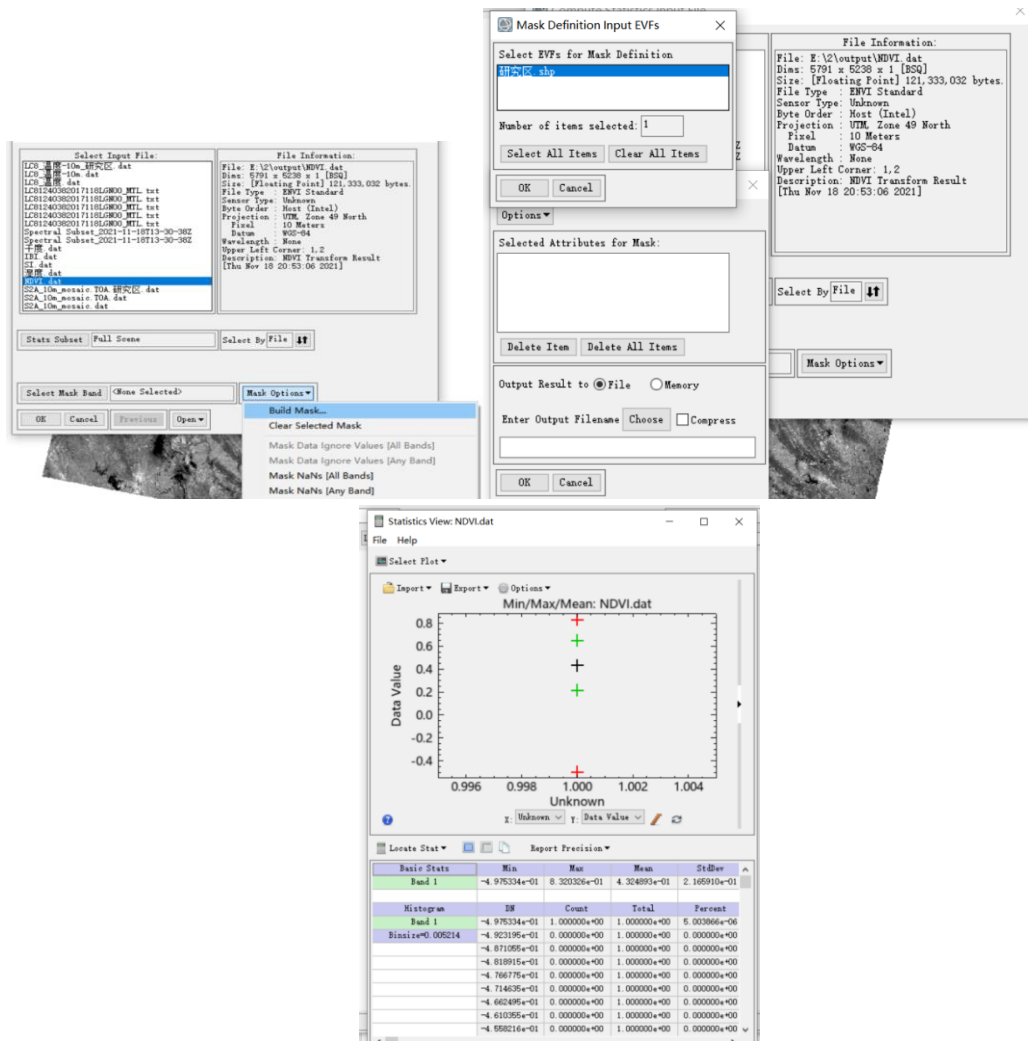
给予其输出名称为 LC8_温度_10m 研究区.dat

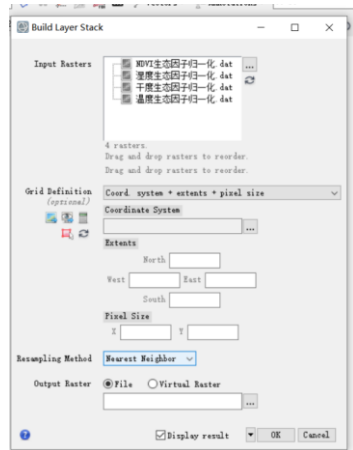


统计出各指标相应的最值，再进行归一化处理；

利用工具箱中的 statistics/compute statistics 工具；选择 NDVI.dat 数据

新建掩膜文件；选择 Mask Options/Build Mask/Options/Select EVFs 工具；选择研究区.shp；给予其输出名称为 mask.dat



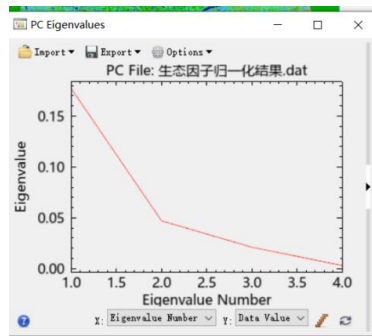
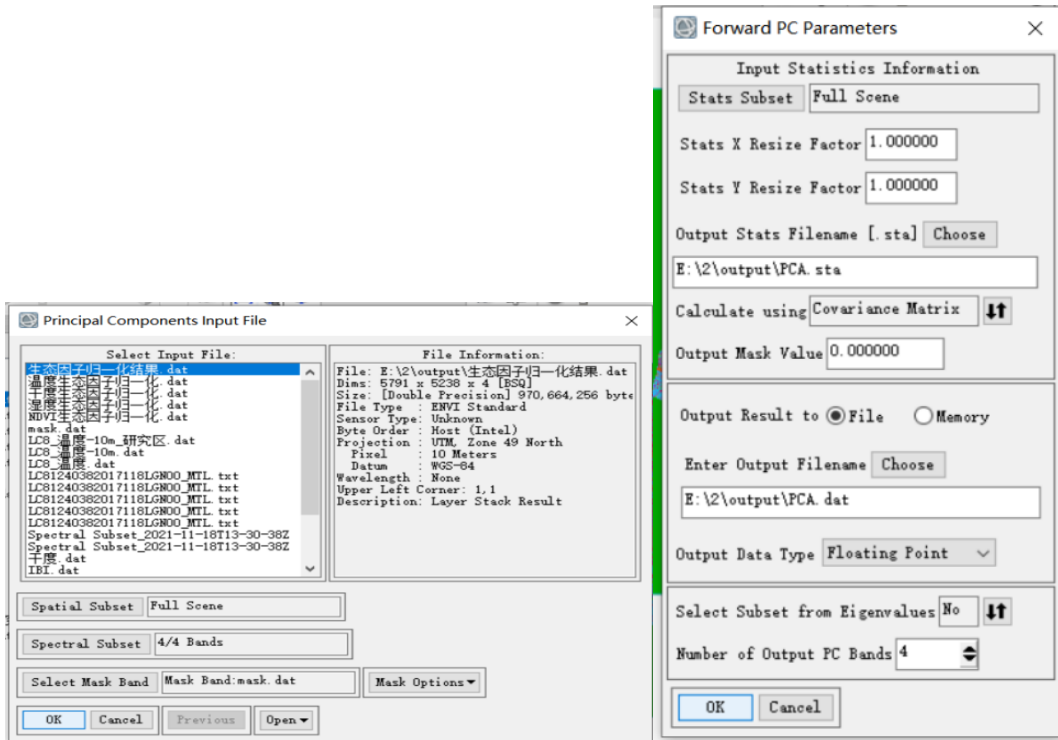


4-3. 主成分分析

利用工具箱中的 Transform/PCA Rotation/ForwardPCA Rotation New Statistics and Rotates 工具

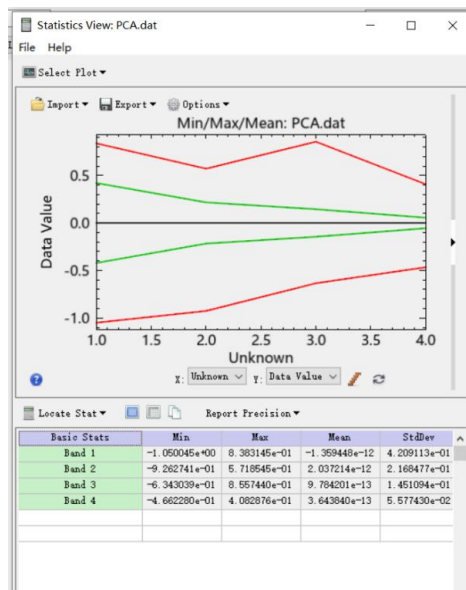
选择掩膜文件 mask.dat

给予其输出名称为 PCA.dat

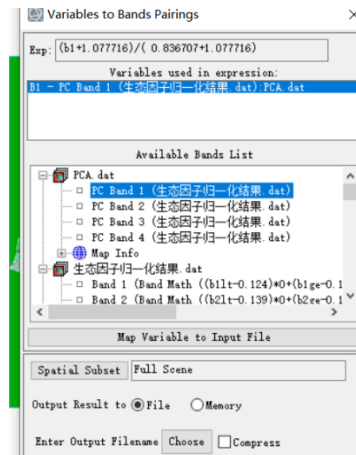


4-4. 生态指数 REST 计算

利用工具箱中的 Statistics/Compute Band Statistics 工具
选择 PCA.dat；选择 Mask.dat



利用工具箱中的 Band Math 工具
对第一主成分波段进行归一化处理，得到 REST 指数



4-5. 生态指数 RSEI 背景处理
选择 file/save as envi/REST.dat/mask/研究区.shp



4-6. 成图展示



四、 复习思考

1. 在 NDVI 计算的时候，要对数据进行预处理，通过辐射定标消除传感器本身产生的误差、大气校正将辐射亮度或者表观反射率转换为地表实际反射率，消除大气散射、吸收、反射引起的误差。在此当中，大气校正的过程中要注意各种参数的设定。

2. 在做了 NDVI 计算之后，可以让我们对实验区进行植被覆盖度、植被生长状态等的分析。