

# 遥感图像处理软件 ENVI 应用中的若干技巧

徐冬青,唐新军,贺 铮

(新疆农业大学 水利与土木工程学院,乌鲁木齐 830052)

**摘 要:**介绍了 ENVI 主要功能在遥感图像处理中的应用,对 ENVI 中两种不同数据源 Landsat TM 和 Terra 卫星 ASTER 影像文件的打开方式、影像文件的裁剪、自定义坐标系及影像图的校正等操作过程作了较为详细的描述。

**关键词:**ENVI;遥感影像;光谱;操作

**中图分类号:**TP317.4 **文献标识码:**A

## Some technique in application of the remote sensing image software ENVI

XU Dong-qing, TANG Xin-jun, HE Zheng

(Xingjiang Agriculture University, Wulumuqi 830052, China)

**Abstract:** The article introduces in detail the main function of ENVI which applies in remote sensing image, the way how to open two different data sources about landsat TM image document and Terra satellite ASTER image document and how to cut image document, sit mark from the definition and correcting of image diagram.

**Key words:** ENVI; remote sensing image; spectrum; operation

ENVI(The Enviroment for Visualizing Images)是一套功能齐全的遥感图像处理系统,其强大的光谱影像处理功能,使其在陆地水资源调查、植被资源调查、土壤盐渍化动态监测等方面有着广泛的应用前景。该软件具有对遥感影像的校正、配准、分类、建立新的矢量层、光谱处理等重要功能。

### 1 ENVI 主要功能在遥感影像图处理中的应用

#### 1.1 运用 ENVI 校正、配准功能对遥感图像赋地理坐标

从具有畸变的图像中消除畸变的处理过程叫图像校正,包括辐射校正和几何校正。一般所得到的影像图都只是经过粗校正,因此还需要进行精校正,为影像图赋以地理坐标,以方便在影像图中准确的定位到所需进行处理区域的准确位置。在 ENVI 中提供了对影像图的校正功能,进入 ENVI 后,选择 ENVI 主菜单下的“Registration”,即可实现对影像图的校正,为其赋上地理坐标。

#### 1.2 通过 ENVI 与 MAPGIS 的相互转换实现对影像图赋属性

随着遥感影像图的应用越来越广泛,人们对希望对所要了解的区域,不仅仅只是知道这一区域所属类型,同时希望知道这一地区的植被覆盖度、矿化度、土壤的类型、所属地名等属性信息。而 ENVI 软件本身并没有赋属性的功能,但 ENVI 软件所提供的与 MAPGIS 软件的接口 . dxf 文件,可以把遥感影像图的解译结果转到 MAPGIS,实现对影像图的属性赋值及编辑。

#### 1.3 ENVI 光谱处理功能在遥感影像图中的应用

当前全世界面临着一个严峻的问题,是土壤的荒漠化、盐渍化。及时的掌握土壤荒漠化、盐渍化的演变信息,并做出正确的决策,制止或者减小其危害,有其迫切性和重要性。而遥感大面积、重复获取多波段、多时相信息的功能,为实现土壤荒漠化、盐渍化实行动态监测提供了可能性。通过 ENVI 的光谱处理功能,对影像图提取其光谱信息,进行分析,采取相应的波段处理,摸索出土壤盐渍化或者是荒漠化的某个特征值与遥感影像图所反映出来的光谱值之间的规律,来实现对土壤荒漠化、盐渍化的动态监测。

收稿日期:2004 - 09 - 06

项目基金:新疆维吾尔自治区水利水电工程重点学科资助项目。

作者简介:徐冬青(1978 - ),女,安徽人,硕士研究生,主要从事遥感技术与地理信息系统在土壤盐渍化动态监测方面应用的研究。

## 2 ENVI 软件应用中的若干操作技巧

### 2.1 两种不同数据源影像文件的打开方式

(1) Landsat TM 数据: 在 ENVI 主菜单下打开 File 菜单, 选择 open Data File 子菜单, 选择要打开的影像文件名, 在所弹出的 Available bands list 界面下选择需要装入的波段。影像文件的显示方式有两种: Gray scale (灰色) 和 RGB (彩色)。为了便于图像的处理, 通常选择“RGB (彩色)”显示影像文件, Landsat TM 有 1, 2, 3, 4, 5, 7 六个波段, 通常选择 4, 3, 2 波段即假彩色波段, 在彩色红外片上, 利用感红外波层替代了天然彩色的感蓝光层, 实践证明假彩色较一般的彩色像片色彩更鲜艳, 层次更丰富, 地物对比更明显, 微弱的色差更易分辨。选择 4, 3, 2 波段分别赋予红光、绿光、蓝光, 点击“Load RGB”, 即可打开一个 Landsat TM 数据的影像文件。

(2) ASTER 数据: ASTER 数据有十四个波段, 具有 3 个 15m 空间分辨率的可见光和近红外波段、6 个 30m 空间分辨率的短红外波段以及 5 个 90m 空间分辨率的热红外波段, 而且具有同一轨道的(黑白立体像对)立体观察。ASTER 数据影像文件的打开举例: 在 ENVI 主菜单下打开 File 菜单, 选择 open Data File 子菜单, 选择要打开的 ASTER 数据 (pg - PR1B0000 - 2001070602 - 008 - 011) 弹出 Hdf Dataset Selection 窗口, 根据行列号至少选择三个具有相同尺寸的波段分别赋予红光、绿光、蓝光, 再保存成 ENVI 标准格式的图像。下次打开时, 直接点击已保存成 ENVI 标准格式的文件名, 步骤如 Landsat TM 数据一样。

### 2.2 影像文件的裁剪

在实际的工作中, 有时只需要对影像的一部分进行处理, 这时需要对影像进行剪切, 步骤如下: 在 Basic Tools 菜单下点击 Resize Data 子菜单, 会弹出 Resize Data Input File 对话框, 选择需要进行裁剪的影像文件名。裁剪方式有两种:

(1) spatial subset (空间裁剪): 进入 spatial subset 对话框, 有“改变行列号”与“在影像图上直接进行剪切”两种方式。可以在 samples 和 lines 中直接输入需要剪切下来的那部分影像图的行列号, 点击 OK; 再把剪切下来的影像另存一个文件名即可。同时也可以点击 subset by images 直接在影像图上进行剪切, 拖动红色方框的四个角到需要的位置即可。图 1 是剪切前后的影像图:

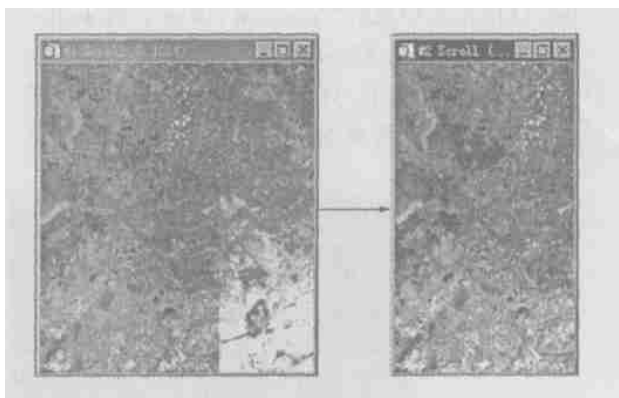


图1 影像裁剪示意图

图 1 的左侧是原始影像图, 右侧是原始影像图方框中所包含的区域裁剪下来的影像图, 通过剪切可以直接在要处理的那部分影像图上进行分析和处理, 减小了目视的误差和工作量。

(2) spectral subset (光谱裁剪): 主要应用于对地物光谱特性的研究。目前遥感涉及的地物波谱主要包括  $0.36 \sim 2.5 \mu\text{m}$  的反色光谱段,  $3 \sim 5 \mu\text{m}$  的反色光谱段,  $8 \sim 14 \mu\text{m}$  的发射光谱段和大于  $1 \text{ cm}$  的某些微波段。根据实际的工作需要, 往往只需对其中的几个波段进行分析和处理, 例如, 据研究结果表明, 盐渍土在可见光与近红外波段进行动态监测的效果最佳, 这个时候就需对波段进行裁剪, 以便进行准确的分析, 减小光谱干扰。进入 spectral subset 后, 按住“Ctrl”键, 选择所需的波段, 另存一个文件名。图 2 是把 Landsat TM 的六个波段 (1, 2, 3, 4, 5, 7) 裁剪为三个波段 (2, 3, 4) 的示意图。

### 2.3 自定义坐标系

为方便用户的实际需求, ENVI 提供了“Customize MAP Projection (自定义坐标系)”, 使用该功能, 用户可以定义自己的投影 (该投影是经常要用的), 避免了每次选择投影类型时, 要从投影列表中, 选择所需投影类型、椭球类型等一系列参数的麻烦, 具体操作说明如下: 首先, 利用 ENVI 的自定义坐标系功能, 建立高斯 - 克吕格投影坐标系 (根据中国所处的地理位置, 在地图投影的选择上, 一般选择高斯 - 克吕格投影坐标系, 也可以建立兰勃特等投影方式)。进入 ENVI 主菜单后, 选择 MAP, 点击次级子菜单 Customize MAP Projection, 在弹出的 Customize MAP Projection Definition 对话框中, 点击 Projection, 选择 Load Existing Projection, 在弹出的 MAP Projection Selection 对话框中, 选择 GK Zone 14 (按 6 带进行划分), 此时, 会在 Customize MAP Projec-

tion Definition 中显示“Projection Name”,“Projection Type”,“Projection Ellipsoid”等参数值,在其它的系数都不改的情况下,只需要在 False easting 中把 14500000.00(m) 改成 500000.00(m) 即可,也就是

把前面的带号 14 去掉,使校正之后的影像图地理坐标不含带号,显示的是实际的坐标值,而经向偏移 500 km 的目的是为了使地理坐标不出现负值。

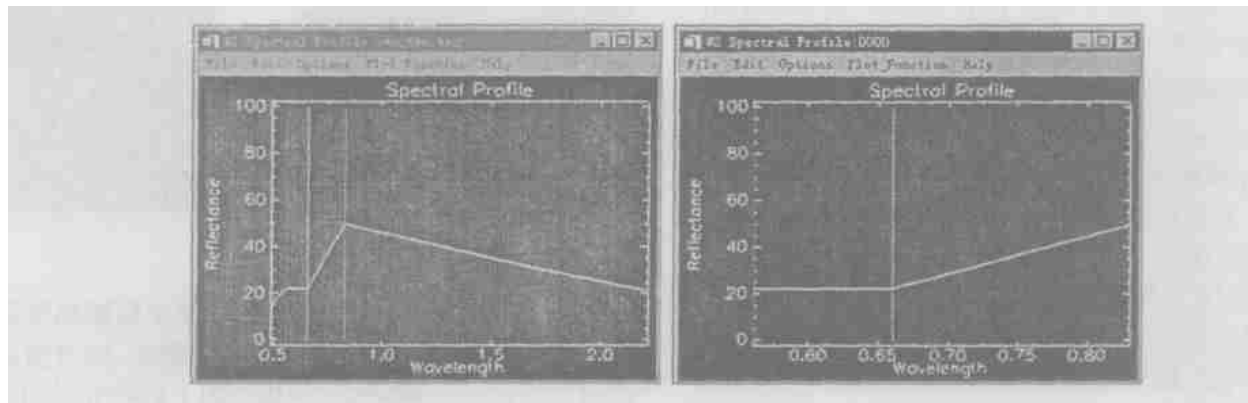


图 2 影像波段裁剪示意图

## 2.4 影像图的校正

对影像图处理的一个重要操作是对影像文件的校正。通过校正,可为影像图赋地理坐标及地图投影,以便对影像图进一步处理。在 ENVI 软件中,如何实现对影像图的校正,现以 ASTER 遥感数据的校正过程来举例说明。首先,利用 ENVI 自定义坐标系功能,建立高斯-克吕格投影坐标系,实现过程如 2、3 所述,下面是校正的具体操作步骤:

参数为:投影类型:GK;经向偏移:500000;中央经度:81 00 00 E(14 带);纬向偏移 0;坐标原点:00° 00 00;椭球参数:Krassovsky。

(1) 在 ENVI 主菜单下打开 File 菜单,点击要打开的 ASTER 数据名(如文件名为 pg - PR1B0000 - 2001070602-028-001),在弹出 HDF dataset selection 窗口下,根据行列号选择对应的三个 Imagedate 数据,以这三个 Imagedate 数据作为对应 RGB 波段生成 ENVI 标准格式(fsgq.Img)的图像。

(2) 用 WORD 文档打开该 ASTER 数据的 .met 头文件,获得有关给定的四个经纬度点的数值,待校正的这景图像的四个经纬度分别是:79.7793,40.7918;80.6471,40.6617;80.5000,40.1053;79.6397,40.2344。将给定的四个经纬度点作为地面控制点(GCP)的坐标。

(3) 选取地面控制点。打开 map 菜单下的 registration,点击次级子菜单 Image to map,选择已有

的坐标系或自定义的坐标系,在这里选择自定义的高斯-克吕格投影坐标系(GK Zone 14),x,y 像素(pixel)都是 15 m,将上面的 met 格式文件中获得的四组经纬度点,分别作如下输入:将光标移至 Scroll 窗口的左上角,调整 Scroll,Image,Zoom 窗口,使得 Image x,y 都为 1,然后输入第一个控制点的经纬度坐标,其它 3 个点为右上角、右下角、左下角,分别输入对应 3 个控制点的经纬度坐标,保存 GCP 控制点。

(4) 校正。在 registration 子菜单下选择 warp from GCPs 菜单项来校正 fsgq.Img 影像文件。结果见图 3,图中左侧(#1) Scroll 窗口中的影像为未校正的影像,右侧(#2) Scroll 窗口中的为已校正过的影像:

两个 Scroll 窗口上部的方框是指针定位窗口,从指针定位窗口中可以看到:左边未校正的影像图除了亮度值以外,没有投影(Projection)以及地理坐标;而右边的窗口中则显示了投影类型(Projection),大地坐标(Map)以及经纬度坐标(LL)。

## 3 结 语

文中对 ENVI 的主要功能在影像图处理方面的应用以及 ENVI 中四种比较常用的功能作了详细的介绍。ENVI 还有一些其它的功能,有待于挖掘和应用。

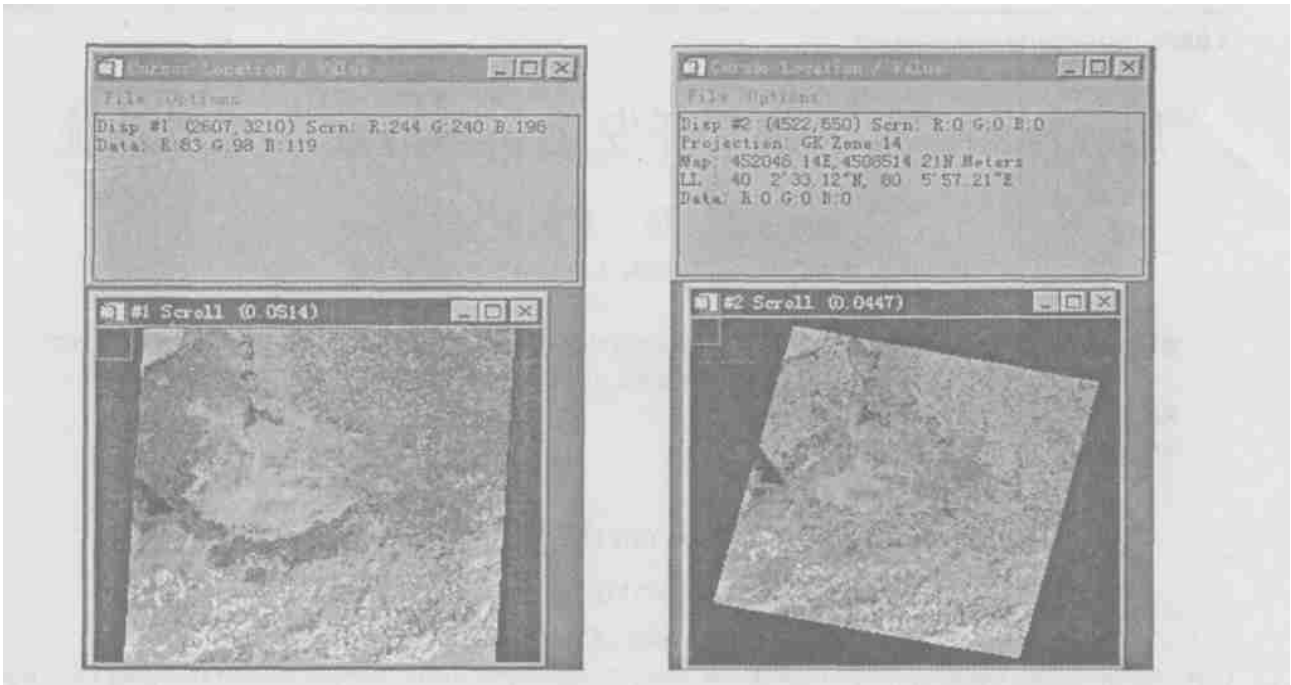


图 3 校正影像示意图

参考文献：

[1] 戴昌达,姜小光,唐伶俐. 遥感图像应用处理与分析[M]. 北京:清华大学出版社,2004. 82 - 96.  
[2] 赵英时. 遥感应用分析原理与方法[M]. 北京:科学出版社,2002. 299 - 301.  
[3] 李纪人.“3S”技术水利应用指南[M]. 北京:中国水利水电出版社,2002. 1 - 10.  
[4] 梅安新. 遥感概论[M]. 北京:高等教育出版社,2001. 23 - 24,295 - 309.  
[5] 彭望碌. 土壤盐渍量化化的遥感与 GIS 实验[J]. 遥感学报,1997,1(3):237 - 240.  
[6] 吴信才. MAPGIS 地理信息系统[M]. 北京:电子工业出版社,2004. 115 - 127.

(上接 101 页)

3 经济价值

沙棘不仅是保持水土的优良树种,而且它还具有较高的经济价值。

沙棘可作饲料,用沙棘的叶和嫩枝喂养的羊,长得体肥毛亮;沙棘还能提供薪柴,第一次平茬的沙棘树可砍 3 500 ~ 4 000 kg 薪柴,第二、三次平茬出材量更多;沙棘的木材纹理细致,材质坚硬,它的比重为 0.7 t/m<sup>3</sup>,用它做的小农具和小型家具坚固耐用,深受当地群众欢迎。沙棘的果实营养丰富,含有大量维生素、脂肪、氨基酸、果酮等,种子含油量高,沙棘油是制作高级化妆品、药品和食品的重要原料。可见,沙棘不仅是治理水土流失的先锋树种,而且还是很有开发前景的经济灌木树种。

参考文献：

[1] 刘运河,唐德富. 水土保持[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1988.  
[2] 段巧甫,刘运河. 水土保持实用词典[M]. 郑州:黄河水利出版社,1996.

4 沙棘的管护

为了促进沙棘根系发展,提高萌蘖性和生长能力,在造林的第 5 a 后要进行第一次平茬,平茬要在土壤未解冻前进行,因此不易摇伤根系,并且萌发枝条较多;平茬后的沙棘具有发芽旺,长势壮的特点,新枝当年可长高 1 m 左右。平茬间隔期 4 ~ 6 a 为宜。一株平茬后的 3 a 生沙棘,其根系向水平方向延伸最长可达 6.3 m,比未平茬的根系长 2.3 m。平茬后的新生根孽苗达到 95 株,比未平茬的多生孽苗 73 株。平茬后面积达到 4.8 m<sup>2</sup>,比未平茬的多固土 2.1 m<sup>2</sup>。可见,平茬后的沙棘能更好地发挥其控制水土流失的功效。

实践证明,沙棘已成为全县治理水土流失重点地区的先锋树种。