

Information Extraction and Result Analysis of Kezhou Grassland Based on Remote Sensing and GIS

Xiaofang Lin

The Second Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

In this paper, taking Kezhou as an example, Using the multi-phase Landsat8OL1 star and GF1 satellite image data, Using remote sensing image processing ENVI software and GIS, After the preprocessing of the imaging data, By analyzing the spectral features of the imaging data, Grassland information was extracted after using a mixed classification method and interactive manual intervention, Analyzed the coverage of the grassland in the study area in 2020, To protect the grassland resources in Croatia, Carry out the investigation, monitoring and evaluation of grassland resources, Study and popularize the ecological restoration technologies and modes of different types of degraded grassland, Strengthen the law enforcement of grassland resources protection; Standardize the handling, examination, examination and approval procedures and temporary grassland use matters; Strengthen the management of the construction of grassland use, Strictly observe the "ecological red line", We will protect the grassland resources in Kezhou, continue the green shield campaign, We will steadily integrate and optimize protected natural areas, We will provide strong support for coordinated efforts in promoting grassland ecological protection and restoration.

Keywords

remote sensing image; grassland extraction; information extraction

基于遥感与 GIS 的克州草地信息提取与结果分析

林小芳

新疆维吾尔自治区第二测绘院, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要

论文以克州为例, 采用多时相的Landsat8OL1星、GF1卫星影像数据, 使用遥感图像处理ENVI软件和GIS地理信息系统, 对影像数据进行预处理后, 通过分析影像数据的光谱特征, 采用多时相的混合分类法和交互人工干预处理后提取了草地信息, 分析了研究区2020年草地的覆盖度, 为保护好克州草地资源, 开展草地资源调查监测与评价工作, 研究推广不同类型退化草地生态修复技术和模式, 加大草原资源保护执法力度; 规范办理、审核、审批程序和临时草地使用事项; 加强建设草地使用管理, 严守“生态红线”, 抓好克州草原资源保护, 持续开展绿盾行动, 扎实做好自然保护地整合优化, 统筹推进草原生态保护与修复等方面提供有力支撑。

关键词

遥感影像; 草地提取; 信息提取

1 研究区概述

克孜勒苏柯尔克孜自治州(以下简称克州)位于新疆维吾尔自治区西南部, 属暖温带大陆气候。据统计, 截止到2021年, 辖区内有3县, 36个乡镇, 总人口数62.2万, 主要经济支柱是农业和畜牧, 是个半农半牧的自治州。因其地域辽阔、草资源丰富, 种类繁多, 畜牧业历史悠久, 发展草原畜牧业有一定的潜力, 但特殊的自然条件, 使得草原无水、缺水面积较大。随着在大风季节, 近地面风力作用强, 使物理性粘粒甚至砂粒的搬运量增大、草地大量退化, 直接

造成了大量的草地区域地表根系减少、植被的固土护坡能力降低、草原抵抗径流及冲蚀能力减弱。草畜矛盾的日渐突出, 草原退化的加剧, 人类活动对草地生态环境的影响日趋加大, 致使草地覆盖度、高度、密度都将呈下降趋势, 地面裸露度加大。加上近年来草原沙化、盐渍化状况加剧, 以及草原地区长期无序利用、草原的承载力下降, 但以畜牧业为主的牧区, 年牲畜头数增加量很大, 人工饲草生产力不足, 导致草地不断退化、草原得不到休养生息, 天然草地水源涵养能力被极大削弱, 水土流失严重; 同时, 人类生活生产活动范围扩大, 草原开垦也是破坏草地最直接的原因之一, 产草量降低、种类减少等情况越来越严重, 新疆的草原面积在全国排在第二位, 多年来, 克州的畜牧业发展相对滞后, 草原是牧区人民赖以生存的基础环境, 是克州畜牧业可持续发

【作者简介】林小芳(1981-), 女, 中国新疆乌鲁木齐人, 本科, 工程师, 从事土地变更调查图斑提取、卫星/航空影像处理、基础测绘3D产品等研究。

展的基础条件,草原生态恢复至关重要^[1]。

2 遥感影像数据

本研究采用的遥感影像是 Landsat8OLI 和 GF-1 卫星数据。其中 Landsat8OLI 选用 2020 年 8 月—9 月的数据,分辨率为 30m。GF-1 数据的空间分辨率为 16 米,包括四个波段:蓝、绿、红和近红外。所用影像数据获取于中国地理空间数据云网站。

3 遥感影像预处理

影像的预处理过程是在使用遥感图像之前做的一系列初步的处理步骤,可根据实际需要和影像数据源的情况来选择。主要有辐射定标、几何校正和图像镶嵌,裁剪、大气校正等。

遥感图像的每个像元只有一个像元值(DN),是辐射能量的平均值(包括覆盖范围内所有地物)。单纯利用影像的像元值只能进行单景的相对比较,不能满足目前应用广泛的多时相、多区域、多种传感器等使用需求。要实现这个目标,需要将图像内部 DN 值转换为反射率等物理量,对影像进行辐射定标。ENVI 中的定标工具可自动从影像元数据中读取定标参数,完成辐射定标。需注意的是数据类型选择浮点型,单位系数默认值是 1,需改成 0.1。辐射定标参数及前后结果对比如图 1 所示。

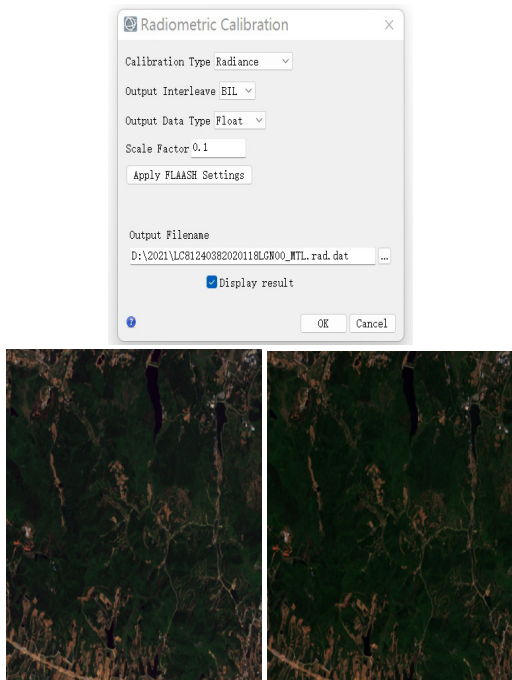


图 1 辐射定标参数及前后结果对比

几何校正能够校正原始影像从空间传感器获取时出现的位置偏移和几何变形,结合地理位置数据,使影像能与实地在空间位置关系上对应起来,通常采用的是多项式几何校正计算模型。本研究利用已有数据(参考图像和 10m 数字高程模型),对遥感影像进行几何校正。纠正完成可进行影

像拼接,在对其他遥感影像进行直方图匹配处理之前,需要先选择一张较理想的参考影像,使所有的遥感影像色调基本保持一致。之后经过区域裁剪得到整个研究区的遥感影像,使用的是本研究区的行政区划范围矢量数据。GF1 的卫星遥感数据经过辐射定标和大气校正后的过程后,ENVI 会保持影像的原始信息,并将 RPC 嵌入处理结果文件的头文件中。使用 RPC Orthorectification workflow 工具进行纠正。Landsat8OLI 数据不需做几何校正。

大气校正采用的是 FLAASH 模块。若不进行大气校正,后期的植被指数结果可能会丢失一些重要成分的反射率的微小差别信息。数据选择多光谱组 MultiSpectral,同样需要把单位系数的参数改为 0.1。大气校正前后对比如图 2 所示。

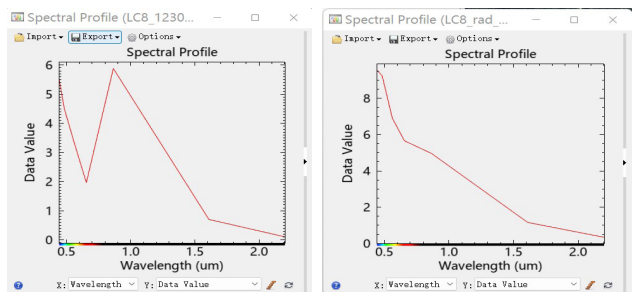


图 2 大气校正前后对比图

4 草地信息提取

较常用的信息提取的研究方法主要有目视综合判读法、监督分类法和非监督分类法。目视综合判读方法是以遥感图像与 GIS 系统人机交互判读的方法,对遥感影像数据的选取、处理等要求较高,工作量非常大,精度高,但在海量影像应用时效率较低。实现分类主要是依据地物的光谱特征或土地性状方面存在的差异性,地物相同或不同,光谱特征也与之对应相同或不同,通过将图像中的所有像元,按性质分为若干类别^[2]。监督分类法是计算机在分类前对处理的数据有了准确和海量的先验知识,即训练样本,再依据这些样本建立训练分类器(即判别函数),再将所有像元归并到相应的类别中去,就对整个研究区影像进行了类型划分。非监督分类法以集群为理论基础,运用自然聚类的特性让机器进行自学习并进行分类,主要算法为 ISODATA 和 K-means。多个研究文献的结果表明,在应用中采用监督分类法与非监督分类法的集成效果比较理想。首先选择可以识别和确定的像元建立模板,进行的反复修改翻译模板,直到经过评价以后比较满意为止。其次,由于遥感图像分类时同物异谱、异物同谱较普遍,分类后不可避免地会出现很多小图斑及错分、误分的情况,需要对分类结果要做进一步的处理工作,把一些面积很小的图斑归并到邻近的大类中。草地信息提取结果如图 3 所示。

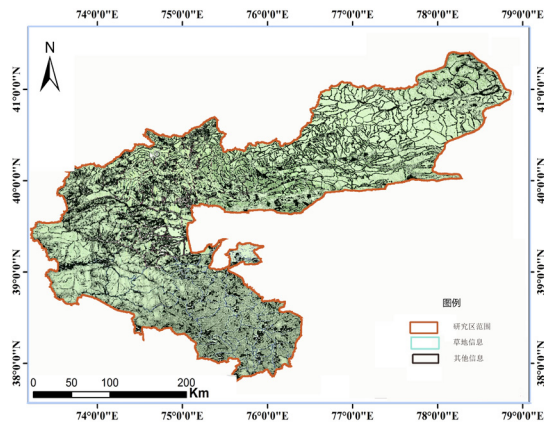


图3 草地信息提取结果

研究区草地面积大,依据夏季放牧时间来进行草地信息提取。常见的植被指数有归一化植被指数 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), 增强型植被指数 (Enhanced Vegetation Index) 等。本试验采用应用较为广泛的 NDVI 指数来提取草地信息。NDVI 是可以表示绿色植被的相对丰度和活性的辐射量值,基于统计学原理,其取值结果在 -1 至 +1 之间。当 NDVI 小于 0 时,通常是云、雪、水等地面覆盖; 0 值表示没有植被,一般为裸土或城市化区域等; NDVI 值大于 0 时,有植被覆盖,值越大,表示植被的覆盖度也越大。在像元二分模型的基础上,本研究通过取一定的置信度的值来确定 NDVI 的最小值和最大值,通过累计百分比来确定一个置信空间,根据很多研究的经验值,本研究选择像元累积概率为 2% 和 98% 处的 DN 值作为最小值和最大值,通过公式: $NDVI = \frac{band4 - band3}{band4 + band3}$ 计算其 NDVI 值,值的类型选择浮点型。式中 band3 为红光波段,band4 为近红外波段^[3]。

5 结果与分析

对 NDVI 值的异常值进行去除后,可存储为 .img 或 .tif 格式,根据需要对结果影像进行分级的显示,即可直观显示植被覆盖度的情况,如图 4 所示。

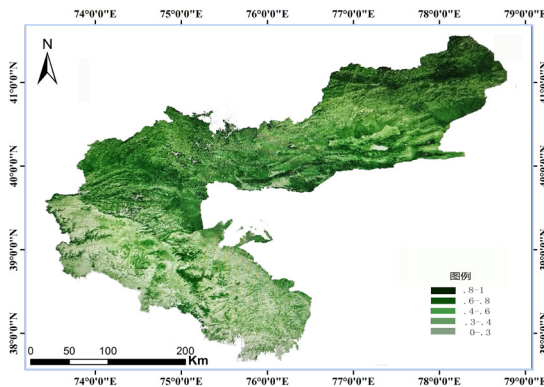


图4 植被覆盖度分级显示

本研究在 ENVI 遥感影像处理平台上对影像进行预处理后,使用归一化植被指数 NDVI,估算研究区植被覆盖度。归一化差异植被指数 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index),基本原理是依据植被不同的成分的光谱特征来提取植被覆盖度的信息。当 NDVI 值接近 1 时,植被非常茂盛,接近 0 时,说明植被覆盖度极小。多时相遥感影像数据是植被信息提取的基础,单一传感器通常很难有效地反映空间分布等信息,多时相遥感影像应用成为高时间分辨率数据获取的重要手段。本研究以 Landsat8OLI 为主,结合 GF-1 影像数据,通过数据融合的方式,弥补了数据缺失造成的提取精度低的问题。因项目区地形复杂,地表基质多样,分类结果的正确合并等需要有非遥感资料更多的辅助,以保证信息提取的准确性。在此研究的基础上,可进行研究区不同年度的草地覆盖度情况,及变化发展的趋势,为草地资源的消长动态、空间分布、生态质量等状况及时准确地了解提供依据。

6 结语

本研究借助遥感技术查清草地资源本底,对克州草地资源进行植被覆盖度提取,技术路线简单,可操作性强,取得了较为满意的结果,从而为开展草地资源信息提取,实时掌握草原植被的覆盖度提供了切实可行的技术方法,为后续的时空动态分析提供了基础,为克州草地的科学合理地利利用、管理,畜牧业生产持续稳定发展及逐步改善生态环境等提供了理论和技术支撑,具有一定的参考价值。目前,草地信息的提取不仅在草地资源方面应用较普及,也广泛应用于其他领域,如环境监测、水域监测、城市园林等。

本研究还存在着一定的局限性。研究中虽然考虑到了部分客观因素,如草地生长时间、周期等存在的草地信息的差异,但只在较短的时空尺度上进行了分析,接下来仍需要在更大范围和时空尺度上,精度验证上不断加以完善,在草地等级分布、动态分析方面做更多的研究和分析。另外,在土地利用分类图的利用上,由于资料及时间有限,虽然完成了植被覆盖度的提取,接下来在准确性、时效性等方面还有待更加提高和完善。

参考文献

- [1] 郭荣,刘涛,韩鹏,等.基于多源卫星遥感数据融合的人工草地空间分布信息提取[J].中国草地学报,2019,41(5):53-62.
- [2] 余景,陈丕茂,贾晓平,等.基于遥感和GIS技术的水边线提取方法研究进展[J].安徽农业科学,2012,40(32):15989-15991.
- [3] 沙依拉·沙尔合提,李百红,赵庚星.基于遥感的草地信息提取及动态监测研究——以新疆哈巴河县为例[J].草食家畜,2011(1).