

基于 ENVI 的巴南区土地覆被变化调查研究¹

央金卓嘎，施建飞

(重庆理工大学管理学院，重庆 400054)

【摘要】本研究以重庆巴南区为研究区域，选取 2013 年、2015 年和 2017 年该区的 Landsat8 遥感卫星影像作为数据源。在 ENVI 和 ArcGIS 软件的支持下，对影像图进行预处理和空间叠加分析。完成了对该区域土地利用/覆被变化的定量和定性研究，对研究区域植被要素的空间变化进行了阐述。通过分析输出图像和统计数据，得出相关结论。

【关键词】巴南区；监督分类；空间分析；覆被变化

【中图分类号】X522 **【文献标识码】**A

随着人口的快速增长，城市化进程的飞速发展，土地覆被变化长期处于全球环境变化研究领域的重要地位，并且成为多学科交叉的热点问题。本文以重庆巴南区为研究对象，对巴南区三期遥感影像图进行相关的预处理，依据土地覆被变化的相关研究方法提取所需土地利用信息并进行相关空间分析，试图勾勒出 2013 年至 2017 年巴南区土地覆被变化情况，探究巴南区植被的动态变化，为巴南区保护植被，更加合理地利用土地，保护生态环境，实现其可持续发展提供理论支持。

1 研究区域概况

1.1 自然条件

巴南区位于东经介于 $106^{\circ} 26' 2'' \sim 106^{\circ} 59' 53''$ 之间，北纬跨 $29^{\circ} 7' 44'' \sim 29^{\circ} 45' 43''$ 。东西横贯 51km，南北纵贯 71km，总面积 18Mkm^2 。农作物常年种植 200 万亩左右，其中耕地 80.51 万亩，水田 45.22 万亩。巴南区现有 8 个街道，14 个镇。全区的森林覆盖率超过 25%，人均绿地 429m^2 。该区域属于亚热带湿润气候，四季较分明。无霜期长，日照少，风力小，湿度较大。年日均气温大约在 18.7°C ，总降水量为 1000-1200 毫米，集中在 5-7 月。

1.2 地理条件

位于长江南岸丘陵地带，地质样貌多样化。地势南高北低，起伏较大。从西向东形成石马向斜、南温泉背斜等 10 个向斜和背斜。海拔 500-1000 米之间为低山地貌，在海拔 200-500 米之间为丘陵地貌，海拔 200 以下为河谷地貌，主要有江心岛和沙洲和河漫滩 3 种类型。

1.3 社会经济条件分析

¹ [收稿日期] 2019-08-25

[作者简介] 央金卓嘎（1997—），女，青海循化人，重庆理工大学管理学院 2016 级土地资源管理专业学生；施建飞（1998—），男，重庆江津人，重庆理工大学管理学院 2016 级土地资源管理专业学生。

截至 2017 年，巴南区常住人口 106.72 万人。地区生产总值达到 716.6 亿元，按可比价计算，增长 10.1%。第一产业实现增值 49.6 亿元，增长 0.1%。第二产业实现增值 327 亿元，增长 10%。第三产业实现增值 340 亿元，增长 11.8%。人均地区生产 A 值为 67651 元。

2 数据预处理

2.1 数据源

本研究选取巴南区 2013 年、2015 年和 2017 年夏季的 Landsat8 遥感卫星影像作为数据源。并结合《巴南区土地利用总体规划大纲（2006-2020 年）》及相关年鉴进行研究。

2.2 波段合成

多光谱遥感图像是通过多个波段组合而成的图像。其中不同的波段承载了地面上不同的地物光谱信息。由于在电脑屏幕上显示彩色图像时，一般只能显示 3 个波段信息，因此波段的选择十分重要，它决定了彩色图像显示地物信息的丰富程度或某一方面信息的突出性。在实际应用中，通常答采用适当的波段组合使目标特征更加突出，这一特性让其在遥感图像解译过程中具有重要的意义。波段合成是依据加色法色彩合成原理，对遥感图像的某三个波段分别赋予红色、绿色和蓝色得到彩色合成图像。本文通过 ENVI 打开七张单波段灰度图像，即 Band1 至 Band7，使用 layer stacking 功能调整七张单波段灰度图像的顺序，合成得到巴南区及周边地区的多光谱图像。

2.3 辐射定标

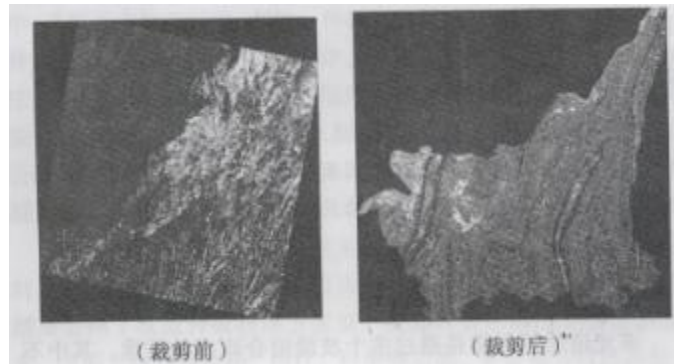
辐射定标是将传感器记录的无量纲的 DN 值转换成具有实际物理意义的大气顶层辐射亮度值或者反射率，是将传感器记录的电压或数字量转化为绝对辐射亮度值（辐射率）的过程。辐射定标的原理是建立数字量化值与对应视场中辐射亮度值之间的定量关系，以消除传感器本身产生的误差。辐射定标按照定标位置的不同可以分为三类，分别是机上或星上定标、实验室定标、场地定标。本文采用 Radiometric Correction 的子工具 RadiometricCalibration 进行相应设置并输出 BSQ 图像，完成辐射定标。

2.4 大气校正

从遥感图像获得地表反射率的过程通常叫做光学遥感的大气校正。遥感技术因其在信息获取上具有时效性、稳定性和区域性等特点，现阶段已逐渐代替了传统的地面调查统计，并且在各类用地的统计、规划和监测中发挥着越来越重要的作用。卫星数据作为遥感技术的数据源，由于大气散射、吸收和反射等因素会引起影像数据的畸变情况，大气校正的目的就是为了获得地物真实的反射率数据，以此来为遥感定量化应用提供前提和基础。目前主要存在三种大气校正辐射传输模型，分别是 MODTRAN 模型、6S 模型和 ATCOR 模型。本文采用第三种 ARCOR 进行大气校正，运用 FLAASH 工具设置图像大气校正参数，运行并输出图像，完成校正。

2.5 裁剪

影像图裁剪是为了得到想要研究或典型区域，然后再对该区域进行相应的分析。影像裁剪包括空间裁剪和波谱裁剪，其中空间裁剪又包括按行列号、影响、地理坐标、文件、感兴趣/矢量、滚动窗口的此案件。本文采用 Subset Data form ROIs 工具，以巴南区行政区划矢量边界为基础进行裁剪，得到裁剪后的影像图。

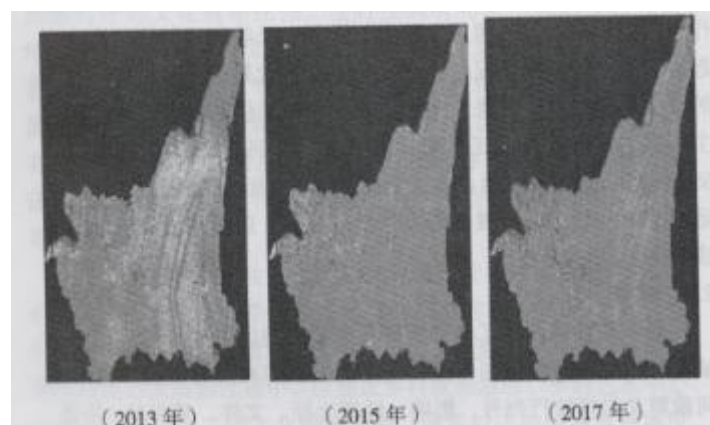


3 处理分析

遥感影像分类方法大致可以分为两种。一种是目视判读，依靠专业人员的专业知识和经验或采用专用判读仪器对图像进行分析，分类准确性很高，空间分类性高。但是耗费人力，图像较多较复杂时不便于快速获取信息。另一种为遥感影像计算机分类，主要有监督分类和非监督分类两种，是利用计算机的识别技术进行分类的一种方法。计算机分类的速度较快，精度较高，但对图像的质量有一定的要求。本文采用监督分类法对图像类别进行区分。

3.1 监督分类

监督分类，又名训练场法。是以建立统计识别函数为理论基础，依据典型样本训练方法进行分类的技术，即根据已知训练区提供的样本，通过选择特征参数，求出特征参数作为决策规则，建立判别函数以对各待分类影像进行的图像分类，是模式识别的一种方法。常用的监督分类办法有最大似然法、平行六面体法、最小距离法、神经网络法等。本文采用最大似然法，又叫贝叶斯分类法。分别求出每个像素对于各类别的归属概率，按照归属概率最大的原则把各像素分到相应的类别中。它假定训练区地物的光谱特征近似服从正态分布，各类图像数据的分布函数为正态，按正态分布规律用最大判别准则或贝叶斯准则进行判别。本文将图像分为四个类别，分别是建筑用地、水域、植被和其他用地。在分类过程中，经过了 ROI Separability Report 监测，各项指数均大于 1.9。



通过查阅《巴南区土地利用总体规划大纲（2006-2020 年）》，检验 ENVI 监督分类后的各类别布局大致与土地利用总体规划中的土地利用综合分区相一致。（见下图）



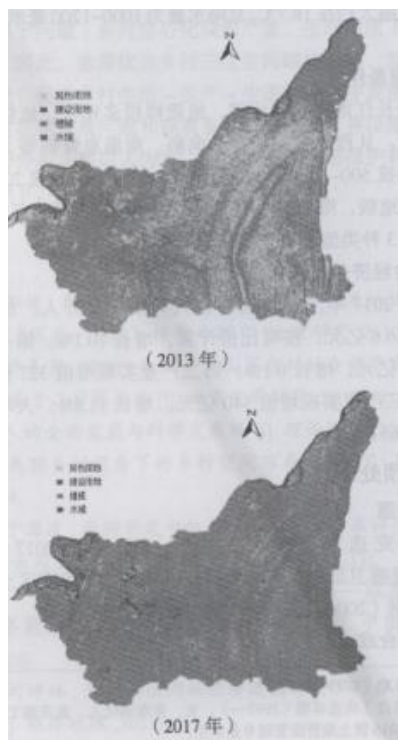
3.2 分类结果分析

土地覆被变化的数量动态分析采用 ENVI 的面积统计数据直接比较。对 2013 年、2015 年及 2017 年巴南区分类后的影像进行结果统计，得到不同土地类别的面积数量变化，统计结果列表如下。

将 2013 年、2015 年及 2017 年巴南区影像分类结果进行比较分析，总体得出植被的面积增加 396.6543km^2 ，水域减少 0.5562km^2 ，建设用地增加 30.2022km^2 ，其他用地减少了 380.9835km^2 。比较显示：1. 巴南区植被面积显著增加，说明政府相关部门注重绿化，应积极坚持，继续加大生态环境建设力度，坚守可持续发展道路。2. 建设用地增加，说明巴南区城镇面积有一定扩张，同时人口增长可能会导致建设用地需求增加。随着经济社会的发展，人民收入水平提高，对居住环境有更高的要求，可能会导致建设用地相应增加来满足人民需求。3. 其他用地显著减少，说明土地利用率增加，政府相关部门有效使用土地，减少了土地浪费。

3.3 ArcGIS 空间分析

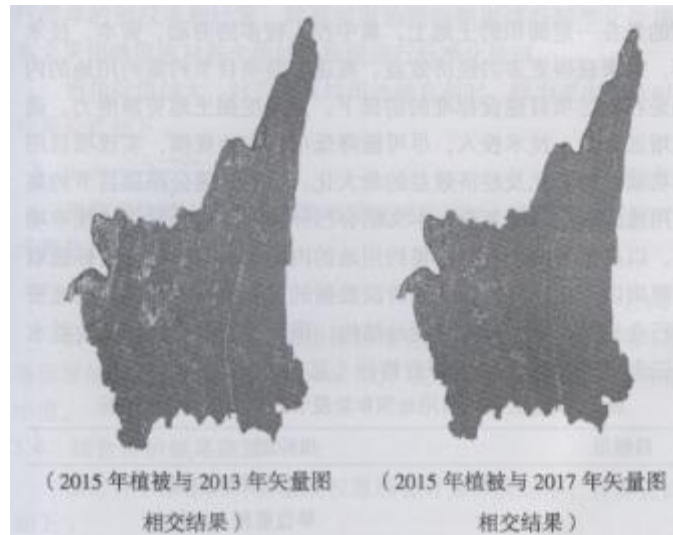
因为 ENVI 仅仅只能局限于分析图形数量变化，所以我们将图像自栅格数据转为矢量数据，导入 ArcGIS 针对植被要素进行空间分析，导入矢量数据为下图。



各年份各类别面积与差值统计 (km²)

	植被	水域	建设用地	其他用地
2013 年	946.618200	35.354700	49.545000	736.008300
2015 年	1381.812300	25.056900	56.095200	338.485500
2017 年	1343.272500	35.910900	79.747200	355.024800
	水域	植被	建设用地	其他用地
2013-2015 年	1.085400	435.194100	6.550200	-1587.381210
2015-2017 年	-10.297800	-38.539800	23.652000	-1446.425100
2013-2017 年	-0.5562	396.6543	30.2022	-380.9835

在 ArcGIS 中按所选要素导出 2015 年的植被数据，并分别与 2013 年及 2017 年的图形数据进行相交处理，得到不同年份的空间数据变化。



根据图像属性数据得知 2015 年植被面积相较于 2013 年约增加 435km^2 。从图像可以看出，增加的植被主要集中在巴南区中北部地区、中东部地区及南部地区。

根据图像属性数据得知 2017 年植被面积相较于 2015 年小幅度减少, 约减小 38km^2 。从图像可以看出，减少的植被主要集中在巴南区东部地区。

4 结论

本文基于巴南区 2013 年、2015 年及 2017 年 Landsat8 影像，分析该段时期内土地利用时空变化。结论有以下几点：

(1) 通过 ENVI 软件对巴南区影像进行预处理，运用最大似然监督分类的方法将巴南区土地覆被类型分为 4 类：建设用地、植被、水域和其他用地。

(2) 2013 年、2015 和 2017 年巴南区土地覆被类型主要以植被为主。2013 年植被面积约占总面积的 50%以上，到 2017 年植被迅速增加，约占总面积的 70%。

(3) 对三年影像分类结果分别进行统计分析，发现近年来，植被面积显著增加，建设用地面积呈上升趋势，其他用地面积减少，水域面积小幅度减小。

(4) 将监督分类后的栅格图像转为矢量后，导入 ArcGIS。针对植被要素，采用“相交”工具进行空间叠加分析，得出 2015 年植被面积相较于 2013 年约增 435km^2 。增加的植被主要集中在巴南区中北部地区、中东部地区及南部地区。2017 年植被面积相较于 2015 年小幅度减少，约减小 38km^2 。减少的植被主要集中在巴南区东部地区。

[参考文献]

[1] 邓磊，付珊珊. ENVI 图像处理基础实验教程 [M]. 北京：测绘出版社，2015.

[2] 高书鹏，和萍. 常用遥感影像大气校正辐射传输模型对比研究 [J]. 地球科学前沿，：2018(01).

[3]赵英时. 遥感应用分析原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.

[4]白洪伟, 徐洋洋. 基于 ENVI 和 ArcGIS 的合肥市土地利用/覆被变化分析[J]. 沈阳大学学报 (自然科学版), 2016 (05).

[5]杜培军. 遥感原理与应用[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2006.

[6]梅安新, 秦其明, 等. 遥感导论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.