

# 基于GIS和转移矩阵的土地利用变化分析

黄丽霞

广西壮族自治区自然资源调查监测院

DOI:10.32629/gmsm.v3i4.775

**[摘要]** 土地利用变化分析是自然资源管理的重要依据,在GIS技术的支持下,采用相关软件,将最新形成的第三次国土调查成果与2016年第二次全国土地变更调查成果进行对比分析,运用土地利用转移矩阵和土地利用动态度、土地变化强度等指标对研究区土地利用的空间变化进行研究,结果表明:4年间,研究区土地利用类型之间的相互转换比较明显,其中种植园用地的变化最大,土地利用动态度达到234.09%,土地变化强度为2.14%,该结果可为当地的有关部门对自然资源进行合理配置与管理提供数据支撑。

**[关键词]** GIS; 转移矩阵; 土地利用

**中图分类号:** U412.1+4 **文献标识码:** A

## 引言

土地利用变化分析是自然资源管理的重要依据。遥感技术(RS)获取的多源、多时相、多分辨率的影像数据以及地理信息系统(GIS)强大的空间分析能力,使得它们广泛的应用于土地利用变化研究中。目前国内的学者们对土地利用变化分析方法进行了大量的研究<sup>[1-4]</sup>: 主要利用遥感影像获取研究区的前后两个时相的土地利用分类情况,采用空间分析和土地利用转移矩阵揭示了两个时期的土地利用变化情况,并对变化的原因进行了深入的分析。

本文以广西东部某县为研究区,将2016年与2019年的土地利用情况进行对比分析,由此掌握翔实准确的土地利用现状和土地资源变化情况,为生态文明建设、自然资源管理提供基础依据。

## 1 研究区概况及数据来源

选取广西壮族自治区东部某县作为研究区,县境东西最大横距43公里,南北纵距70公里,地势东北高,西南低。境内群山起伏,沟壑纵横,地形错综复杂。

研究区的遥感影像数据类型有PL1、GF2和BJ2的正射影像,获取时间为2016年至2019年,重采样后分辨率为0.5米和1米,影像平面坐标系为2000国家大地坐标系,高斯-克吕格投影3度分带。2016

年土地利用现状数据采用研究区2016年第二次土地调查变更调查成果,包括地类图斑、线状地物、零星地物三个图层,为了使两个时相的数据具有可比性,需要对数据进行标准化处理,即将2016年的线状地物和零星地物作面化处理,并按照最新的土地利用分类方法对两个时相的数据进行重新分类,将研究区的土地类型分为:耕地,园地、林地、草地,城镇村及工矿用地,交通运输用地,水域及水利设施用地、其他土地共八大类。

## 2 研究方法

采用高分辨率的航天航空遥感影像,结合现有的基础资料和数据成果,划分出研究区2019年的土地利用类型,面积及分布情况,根据土地利用动态度、土地变化强度、土地转移矩阵方法对研究区2016至2019年间土地利用变化情况进行分析。

### 2.1 土地利用动态度

土地利用动态度用于评价某一时期某一土地利用变化的速度,还可用于比较土地利用的区域性差异<sup>[1]</sup>,其计算公式为:

$$S = \frac{C_b - C_a}{C_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式中:S表示研究期内某一土地利用的动态度,  $C_a$ 、 $C_b$ 分别为研究初期和末期某一土地利用类型的面积;T为研究年份间隔年数。

### 2.2 土地变化强度

土地变化强度是用各空间单元的土地面积对其年平均变化速度进行标准化处理,以使不同土地利用类型变化的速度具有可比性,其计算公式为:

$$K = \frac{C_b - C_a}{C_{\text{总}}} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (2)$$

式中:k表示土地变化强度,  $C_a$ 、 $C_b$ 分别为研究初期和末期某一土地利用类型的面积;  $C_{\text{总}}$ 为研究区土地总面积。

### 2.3 土地利用转移矩阵

土地利用转移矩阵是根据研究区不同时期的土地利用现状的转化关系求得的一个二维矩阵,它能够定量反映研究期间各种土地利用类型之间的转移变化情况,以直观地表达土地利用的时空演变。

## 3 结果分析

### 3.1 土地利用动态度和强度分析

利用研究区2016年和2019年的土地利用现状成果,借助ArcGIS的空间分析功能,由公式(1)和公式(2)分别计算得

到研究区的土地利用动态度和土地变化强度,结果如下表1所示。由表1可以直观的看出,研究区不同的土地利用类型的变化速率存在明显差异,其中变化最大的为种植园用地,变化幅度达到234.09%,变化强度为2.14%;变化最小的为水域及水利设施用地,变化幅度为0.10%,变化强度仅为0.01%。

### 3.2 土地利用转移矩阵分析

利用土地利用转移矩阵描述研究区2016-2019年间的土地利用流向变化情况,相比于2016年,研究区2019年土地利用类型新增最多的为林地和种植园用地,而减少最多的为草地和耕地。从变化流向可以看出,林地的主要增加来源为草地,主要因为在宜林荒地荒山植树造林,将草地开垦为林地;种植园用地的主要增加来源为耕地,主要是近年来受市场经济的影响,农民调整种植产业结构,占用耕地种植柑橘、龙眼、荔枝等。另外,城镇村及工矿用地的增加来源主要是占用耕地和林地,占新增来源的76.17%,主要因为随着经济的快速发展和人们生活水平的提高,城市及建制镇建成区逐步扩大,出现占用城镇周边农用地建设的情况。由此可见,经济水平的大幅度提升是推动土地利用类型变化的重要原因。

### 4 结论

本文借助GIS强大的空间分析功能,采用土地利用转移矩阵,土地动态度和土地变化强度三个指标对广西东部某县的土地利用变化进行分析,由实验结果可以看出,2009年至2019年该县土地利

表1 2016年-2019年研究区土地利用类型变化表

土地利用类型	耕地	种植园用地	林地	草地	城镇村及工矿用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地
土地利用动态度/%	-17.69%	234.09%	2.28%	-22.09%	-3.25%	9.94%	0.10%	-9.41%
土地变化强度/%	-1.76%	2.14%	1.69%	-2.00%	-0.09%	0.06%	0.01%	-0.04%

表2 研究区土地利用转移矩阵

2016年	2019年								
	耕地	种植园用地	林地	草地	城镇村及工矿用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	减少合计
耕地	-	7**5.67	1**7.41	2.30	3*1.29	2*7.09	3*2.55	6*.35	9**0.66
种植园用地	6*.91	-	2*7.73	8.03	2*.89	1*.16	1*.58	3.73	3*5.04
林地	1*6.32	2**9.61	-	1*0.61	1*5.80	2*7.44	2*4.42	1*.58	3368.77
草地	4*.17	9*8.38	9**4.64	-	4*.46	4*.03	3*.83	5.49	1**53.00
城镇村及工矿用地	2*1.75	2*8.76	4*6.20	3*.71	-	9*.44	3*.00	1*.54	1**9.41
交通运输用地	2*.65	6*.96	1*0.61	3.94	5*.20	-	1*.63	1.46	3*8.46
水域及水利设施用地	1*0.97	2*7.12	2*5.96	1*.18	2*.92	3*.13	-	1.91	6*8.19
其他土地	2*0.40	4.14	1*.52	3.42	4.83	1.93	6.64	-	3*0.88
新增合计	9*0.17	1**55.64	1**22.08	1*4.2	6*6.38	6*7.22	7*9.65	1*9.07	2**14.42

用发生了较大的变化。从总体来看,变化最大的是种植园用地,进一步用土地利用转移矩阵分析,可以清楚的看出种植园用地和耕地之间、林地和草地之间的流入流出比较明显,进而可以结合当地的实际情况,分析出这些地类之间发生转换的原因,由此可以为当地有关部门提供丰富的土地利用信息及变化监测,从而实现对自然资源的有效管理及相关政策的制定。

### 【参考文献】

[1]王慧明,傅丽华.基于GIS的云龙

示范区土地利用转移矩阵分析[J].湖南工业大学学报,2015,29(1):93-97.

[2]乔海燕,马丹丹,王甜.肥城市土地利用变化及驱动力分析[J].北京测绘,2020,34(3):376-380.

[3]刘杨.基于土地利用转移分析的辽宁省某矿区土地利用变化研究[J].测绘与空间地理信息,2018,41(11):64-66.

[4]刘诗杨.基于RS和GIS的土地利用/覆盖变化及驱动力分析—以新津县为例[J].西昌学院学报.自然科学版,2015,29(2):8-12.