

冯应斌,慕卫东. 国家级新区建设用地扩展的景观格局特征分析——以重庆市两江新区为例[J]. 江苏农业科学,2017,45(8):224-228.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.08.062

# 国家级新区建设用地扩展的景观格局特征分析 ——以重庆市两江新区为例

冯应斌<sup>1</sup>, 慕卫东<sup>2</sup>

(1. 贵州财经大学公管学院, 贵州贵阳 550025; 2. 广东中地土地房地产评估与规划设计有限公司, 广东广州 510075)

**摘要:**以重庆两江新区为国家级新区的典型案例区,运用地理信息系统(GIS)分析和景观生态学方法,描述两江新区景观镶嵌体水平的格局特征,重点从两江新区建设用地景观镶嵌体水平及建设用地单一景观要素水平2个层面测算景观指数,分析建设用地扩展的景观效应。结果表明,两江新区整体景观形状趋于规则,斑块连通度提高,景观聚集程度增加,由于建设用地的扩张,景观类型呈单一化的趋势,全区景观趋于大集中小分散;全区建设用地景观形状变得规则,破碎度降低,连通度和优势度增加,聚集程度增强;两江新区城镇景观聚集度减少,扩张呈现破碎和不规则状态,农村居民点破碎严重,形状不规则,连通性也较低。基于此,两江新区的发展应体现出山城特色,重视山城特有的城市形态和结构形式,充分发挥“组团式”布局的作用,利用科学的规划引导建设用地的开发,维护自然生态格局。

**关键词:**建设用地;扩展;景观格局;两江新区

**中图分类号:** F323.1      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2017)08-0224-04

中国是全球城市化发展最快的国家之一,建设用地扩展的过程和格局是城市化在空间上最为明显的特征之一<sup>[1]</sup>,是城镇间要素流动以及城镇系统结构演化的综合反映<sup>[2]</sup>。开展城镇建设用地扩展的研究,对于优化城市空间结构和用地格局具有重要意义<sup>[3]</sup>。国内学者从宏观(全国)<sup>[4-5]</sup>、中观(省域、区域)<sup>[6-8]</sup>、微观(城市)<sup>[9-10]</sup>等不同尺度对城镇建设用地扩展特征、格局演变、驱动机制等方面进行了研究,取得了大量重要成果,丰富了对建设用地扩展特征的认识。景观格局是指景观的空间结构特征,即形状和大小不一的景观斑块、廊道在空间上的排列组合<sup>[11-12]</sup>。景观格局变化是各类景观要素在一定时空尺度发生变化而引起景观空间结构的变化<sup>[13]</sup>。人类活动必将引起景观格局的变化,而城镇化过程中建设用地的快速扩张则体现了区域最显著的景观动态特色<sup>[14]</sup>。建设用地扩展的景观表现直接影响到景观功能的发挥<sup>[15]</sup>,对其进行研究可以深入分析其形成机制和作用机制,丰富建设用地扩展特征的分析内容,并且为景观生态功能的健康发挥提供指导。国内部分学者采用景观指数对建设用地扩展进行研究,得出建设用地扩展过程中连通性增强,分布集中<sup>[16]</sup>,松散式和紧凑型扩张并存<sup>[17]</sup>,圈层性与不规则性并存<sup>[18]</sup>;建设用地扩展中也存在着景观聚集度下降、形状趋于复杂、破碎化程度升高<sup>[19]</sup>、欠缺规模效益<sup>[18]</sup>等问题。由此可见,不同地区不同发展条件下,建设用地扩展特征存在着明显差异,各个地区必须根据区域特色制定相应的用地管理政策。

国家级新区作为一种特殊的政策新区,由国务院统一审批,其产生背景和开发建设上升为国家战略。为深化内陆开放,扩大内需市场,推动发展战略转型,国务院设立重庆两江新区。两江新区是内陆首个国家级开发开放新区,是中国从沿海开放到内陆开放的标志和窗口,未来经济的快速发展,将导致建设用地的空间格局出现显著变化,进而影响两江新区生态环境的保护、生态功能的发挥及空间布局战略。在大力建设生态文明的背景下,经济发展与环境保护的协调是两江新区面临的重大挑战之一。本研究运用景观生态学的方法,对两江新区建设用地扩展的景观格局特征进行分析,揭示建设用地景观变化规律,并对两江新区建设用地的利用方向和模式提出指导建议,以便在协调好经济高速发展的同时,保护好景观生态,实现绿色发展,建设生态文明。

## 1 研究区概况

重庆市两江新区成立于2010年6月18日,是我国第3个国家级新区。两江新区位于重庆市主城区长江以北、嘉陵江以东,地处106°26'4"~106°45'35"E,29°33'54"~29°54'20"N,辖江北区、渝北区、北碚区3个行政区部分区域,规划总面积1 200 km<sup>2</sup>,其中可开发建设面积550 km<sup>2</sup>,不可开发利用的山地及原生态区共650 km<sup>2</sup>。该区属于典型中亚热带季风气候,年平均气温约18℃,年均无霜期300 d左右,年均降水量约1 090 mm。两江新区GDP从2009年的798亿元增长到2013年的1 650亿元,年均增长20.5%,是我国内陆开放的重要门户,西部地区重要的增长极。研究区具有以下典型特点:(1)地貌以低山丘陵为主。区内山丘广布、地形崎岖,地势整体由西北向东南长江河谷缓慢倾斜,南部相对平坦,北部山地较多,低山丘陵占幅员面积的80%以上,适宜开发建设的土地主要分布在宽缓丘陵和山麓平缓地带。(2)具有生态功能的土地利用类型面积大。区域内水系河网发达,水资源

收稿日期:2016-09-26

基金项目:国土资源部公益性行业科研专项(编号:2013111006)。

作者简介:冯应斌(1982—),男,贵州思南人,博士,副教授,主要从事国土资源与区域规划、乡村发展与土地利用等方面的研究。

E-mail: fengyingbin@sina.com。

通信作者:慕卫东,硕士,工程师,主要从事土地经济与政策方面的研究。E-mail: mwd1568@163.com。

丰富,除长江、嘉陵江等干流外,分布有黑水滩河、御临河和后河 3 条一级河流,朝阳河、仁睦河等二级河流,以及卫星水库、白云水库等 248 个湖泊水库,森林、水域等生态功能区占幅员面积 50% 左右。(3)农业景观退化明显。随着工业化、城镇化的高速发展,建设用地不断扩张,农用地等自然、半自然的景观逐步退化,城市等人工景观斑块面积扩大。

2 数据与方法

2.1 数据来源与处理

本研究所采用的数据资料有 2009—2013 年重庆市江北区、渝北区、北碚区 1:10 000 土地利用现状图。按照《全国土地分类》(过渡期间适用)的土地利用类型分类方法,利用 ArcGIS9.3 平台,分别提取景观镶嵌体水平和单一景观要素水平上两江新区所有景观类型、建设用地景观类型、建设用地上单一景观要素 3 个层次的用地信息,并转化为栅格格式,栅格大小为 20 m×20 m。运用景观格局分析软件 Fragstats3.3 计算相关指标,研究建设用地的景观特征。对于建设用地上单一景观要素主要分析城镇、农村居民点、交通用地、独立工矿 4 类景观。

2.2 研究方法

空间格局分析方法是研究景观结构组成特征和空间配置关系的方法,主要包括格局指数方法和空间统计学方法<sup>[2]</sup>。景观指数的广泛应用始于 20 世纪 80 年代,主要用于景观结构的描述、比较和动态研究<sup>[20-21]</sup>。本研究运用景观格局指数法定量描述两江新区景观结构特征随时间的变化。考虑到部分景观指数之间具有高度相关性<sup>[22]</sup>,因此指数并不是越多越说明问题,而且在比较不同景观或同一景观在不同时间的格局时,要注意选取的景观指数的影响因子及景观数据特征<sup>[23]</sup>。遵循常用性原则和简化原则,在景观镶嵌体水平特征上选取景观形状指数(LSI)、蔓延度(CONTAG)、散布与并列指数(IJI)、聚合度指数(AI)、香农多样性指数(SHDI)、香农均匀度指数(SHEI)等景观形状、分布以及多样性方面的指标,以反映景观水平的格局特征和景观本底空间差异。在建设用地上景观类型和单一景观要素上,选取最大斑块指数(LPI)、景观形状指数、斑块平均面积(MPS)、散布与并列指数(IJI)、斑块内聚力指数(COHESION)、聚合度指数等来反映建设用地上景观类型和建设用地上单一要素景观类型的斑块形状、大小和空间配置等方面的景观格局特征。

景观形状指数用来反映景观形状的复杂程度,其值越小,

说明斑块的形状越规则,也可以说明景观聚集度越大;蔓延度可以反映景观中不同斑块类型的延展趋势或团聚程度,斑块类型越破碎和间断分布时,其值越小;散布与并列指数是对斑块类型散布或混合特性的测量,可反映斑块类型之间的混杂程度<sup>[24]</sup>;聚合度指数反映景观的聚集程度,随着聚集程度不断增加,其值也不断增大。香农多样性指数反映景观的异质性和复杂性,均匀度指数表示景观中各斑块类型分布的均匀程度,这 2 个指数只用于景观水平的分析。最大斑块指数越小,说明这种斑块类型中最大斑块的面积越小,最大斑块指数和斑块平均面积也可以衡量斑块类型的优势度和破碎度。斑块内聚力指数是对相关斑块类型自然连通度的度量,斑块类型分布越聚集,自然连通度越高,斑块内聚力指数就提高。指标的具体介绍及计算公式见文献[12]、文献[24]。

3 结果与分析

3.1 重庆市两江新区景观镶嵌体水平特征指数

由表 1 可知,2009—2013 年,重庆市两江新区斑块数、斑块密度均呈减小趋势,斑块平均面积有所增加;全区景观形状指数持续降低,并且幅度较大,由 130.46 降低到 118.62;蔓延度与聚合度指数均呈现持续增加的态势,蔓延度由 50.25 增加到 52.21,同时聚合度指数由 85.02 增加到 86.39;散布与并列指数略有减少,从 64.56 减少到 64.08。景观形状指数降低,说明全区景观斑块形状趋于简单。景观形状指数也可视为对聚集程度的简单描述,与聚合度指数(AI)具有明显的负相关性,全区景观形状指数变小,说明斑块越来越聚集。同时,聚合度指数呈增加态势,同样说明两江新区景观斑块的聚集程度增加。蔓延度指数有所增加,表明景观斑块的连通度提高,斑块逐渐聚集在一起。散布与并列指数的变化说明斑块类型之间的混杂程度稍有降低,斑块的散布程度降低。以上指标的变化均说明重庆市两江新区景观斑块形状呈现规则状态,景观聚集程度增加。由于两江新区的高速发展,开发建设活动增强,短期内景观格局便出现明显变化。

在景观多样性度量方面,香农多样性指数和均匀度指数均呈现降低的趋势,但是短期内降低幅度不大(表 1)。香农多样性指数降低,说明景观多样性和异质程度下降;香农均匀度指数降低,表明景观中不同斑块类型面积比重出现不平衡的趋势,景观中逐渐出现优势斑块类型。这说明景观的优势度增加,景观类型朝着不均衡和单一化的方向发展,全区的景观类型逐步趋于大集中小分散。

表 1 重庆市两江新区景观镶嵌体特征指数动态变化

年份	斑块数 (个)	斑块密度 (个/hm <sup>2</sup> )	斑块平均 面积(hm <sup>2</sup> )	景观形 状指数	蔓延度指数	聚合度指数	散布与 并列指数	香农多样性 指数	香农均匀度 指数
2009	48 081	41.03	2.44	130.46	50.25	85.02	64.56	1.464 8	0.704 4
2010	46 220	39.45	2.54	126.90	50.73	85.43	64.47	1.458 6	0.701 4
2011	44 220	37.71	2.65	123.07	51.25	85.87	64.50	1.451 1	0.697 8
2012	43 598	37.19	2.69	122.04	51.47	86.00	64.38	1.446 5	0.695 6
2013	41 896	35.73	2.80	118.62	52.21	86.39	64.08	1.430 0	0.687 7

围绕基本实现“再造一个重庆经济,再造一个重庆工业,再造一个重庆主城”和建设成为功能现代、产业高端、总部集聚、生态宜居、具有国际影响力和我国内陆开放示范效应新区的宏伟目标,重庆市两江新区制定了“空港产业片区”“龙盛

产业片区”“江北金融中心和现代服务业片区”及“嘉陵江两岸创新中心和现代服务业片区”4 大片区的发展规划,并设计了“两年初见成效、五年形成框架、十年基本建成”的思路。因此,重庆市两江新区成立以来,开发建设活动不断加强,城

市空间不断扩大,建设用地面积不断增加,农用地景观面积以及类型减少。由此导致景观结构的单一化和自然半自然景观的衰退,影响景观生态功能的发挥和自然生态过程的运行,使得生态环境效益降低。因此,重庆市两江新区在开发建设进程中,需要加强生态基础设施建设,加强长江上游水资源保护,维护自然生态格局,保护生态环境。

3.2 重庆市两江新区建设用地景观特征指数动态变化

2009 到 2013 年,重庆市两江新区建设用地的景观格局特征在短时间内便发生了比较明显的变化,具体指数变化情况见表 2。可以看出,自成立以来,重庆市两江新区建设用地面积快速增加,占全区总面积的比例由 28.40% 增长到 37.59%。而建设用地斑块数却在减少,斑块密度也呈减少趋势。斑块平均面积和最大斑块指数均明显增大,景观形状指数明显降低。从这些景观格局基础指标可以看出,全区建设用地景观的破碎程度下降,分布的聚集度增强,景观形状变得规则。斑块平均面积和最大斑块指数增加也说明建设用地的连通度和优势度增大。

散布与并列指数、斑块内聚力指数、聚合度指数有所增

表 2 重庆市两江新区建设用地景观特征指数动态变化

年份	斑块总面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	斑块数 (个)	斑块密度 (个/hm <sup>2</sup> )	斑块平均 面积(hm <sup>2</sup> )	最大斑块 指数	景观形 状指数	散布与 并列指数	斑块内 聚力指数	聚合度 指数
2009	33 281.64	28.40	23 023	19.65	1.45	18.48	111.88	59.36	99.184 1	87.83
2010	36 472.28	31.13	21 768	18.58	1.68	20.19	105.29	59.69	99.337 6	89.07
2011	39 435.56	33.63	20 413	17.41	1.93	21.05	99.36	60.21	99.416 4	90.08
2012	40 685.96	34.71	19 801	16.89	2.05	21.23	97.70	60.18	99.454 8	90.40
2013	44 078.68	37.59	18 205	15.53	2.42	22.55	93.48	60.28	99.543 8	91.18

3.3 重庆市两江新区建设用地单一景观要素特征指数动态变化

建设用地单一景观要素主要包括城镇、农村居民点、交通用地和独立工矿。城镇化发展进程中,建设用地景观中不同景观要素的格局指数变化会呈现出不同的特征和趋势,因此,本研究从各景观要素的数量和空间配置等方面分析其景观格局特征变化,结果见表 3。

3.3.1 建设用地景观要素数量的变化 斑块类型面积、斑块数目、斑块密度等指数是计算其他景观指数的基础,也是对景观格局特征变化的简单描述,具有一定的生态学作用。由表 3 可见,重庆市两江新区城镇、交通用地、独立工矿的斑块类型面积增加,尤以城镇面积增加明显,从 2009 年的 22 118.48 hm<sup>2</sup> 增加到 2013 年的 31 879.32 hm<sup>2</sup>,年均增加 2 440.21 hm<sup>2</sup>;而农村居民点的面积则由 2009 年的 7 798.40 hm<sup>2</sup> 减少到 2013 年的 6 728.84 hm<sup>2</sup>,年均减少 267.39 hm<sup>2</sup>;城镇面积占景观总面积的比例增幅最大,农村居民点的比例减少;城镇和交通用地的斑块数增加幅度较大,独立工矿用地的斑块数变化不大,农村居民点的斑块数减少,但总量仍然很大;斑块密度和斑块数的变化情况一致,农村居民点的斑块密度虽减小但整体仍偏高。两江新区城镇化的发展必然导致城镇面积的增加,而作为先进制造业基地和内陆开放门户,交通设施的建设速度也相应加快。但城镇景观斑块数的增加,说明城镇用地的的发展呈现破碎化的趋势,不利于聚集效应的发挥。农村居民点的变化,一方面是城镇建设占用,另一方面通过农村居民点整理,使得斑块数减少。

加,增加幅度虽不大,但可以反映变化的趋势。散布与并列指数增加,说明建设用地景观与其他景观类型的混杂程度增加,各斑块相邻的概率增大;斑块内聚力指数和聚合度指数的变化反映建设用地景观的自然连通性增加,聚集程度增强。

随着重庆市两江新区城市化和工业化的高速发展,土地的开发利用强度也不断增大,建设用地扩张速度加快,使得其优势度增加,而道路交通设施的建设使得其连通性增强。但是,建设用地景观的扩张,也使得具有生态功能的景观类型衰退,与其他景观类型的混杂程度增大,易对其他景观类型造成破坏。空间布局的合理性是城市健康发展的基础,重庆市两江新区的发展要重视山城特有的地形地貌、自然特征,开发建设可采用蔓延式和飞地式并行的模式,近期的空间开发按照由南向北逐渐推进的适度蔓延式扩展,长远发展采用飞地模式,强化城市的“组团式”发展,结合江、山、谷的不同分布情况,确定各个组团的特点,并且注重各组团之间的生态廊道、交通联系和产业联系。同时,科学合理确定各个组团的产业发展方向和产业用地标准,强化土地集约利用,在城市空间拓展的过程中注重生态保护与建设。

3.3.2 建设用地景观要素空间格局的变化 景观空间格局指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列<sup>[25]</sup>,本研究通过斑块平均面积、最大斑块指数、景观形状指数以及散布与并列指数、内聚力指数和聚合度指数的结合使用来表达建设用地的空间格局。由表 3 可见,重庆市两江新区城镇和交通用地的景观形状指数变大,农村居民点则变小,但 2013 年依然达到 178.26 的较高水平,独立工矿的变化不明显。这说明城镇和交通用地的形状变得不规则,农村居民点依然呈现不规则的状态,但略微缓解。城镇的最大斑块指数增加,斑块平均面积却明显降低,由 2009 年的 85.40 hm<sup>2</sup> 降低到 2013 年 34.13 hm<sup>2</sup>,农村居民点和独立工矿的这 2 项指标变化不大。同时,城镇、农村居民点的聚合度指数均降低。各个景观要素的斑块内聚力指数变化不大,城镇和交通用地始终维持在高水平的状态。散布与并列指数则是城镇、交通用地减少,农村居民点和独立工矿增加。

对以上指标的变化分析可以得出,现阶段重庆市两江新区城镇的扩张呈现出不规则的状态,城镇景观的破碎程度增加,聚集程度减小。重庆市两江新区低山丘陵的地形特征,导致城镇必须采用“飞地式”的发展模式,因此聚集程度反而减小。城镇和交通用地与其他景观要素的比邻概率始终较高,易对其他景观产生影响。农村居民点破碎化的现象依然严重,连通性也较低,独立工矿用地所占比例较小,近几年未发生较大的变动。

重庆市两江新区建设用地的建设和发展必须有正确的理念引领,科学的规划引导。两江新区的城镇在发展过程中,必

表 3 重庆市两江新区建设用地单一景观要素景观格局指数动态变化

斑块类型	年份	斑块总面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	斑块数 (个)	斑块密度 (个/hm <sup>2</sup> )	景观形 状指数	斑块平均 面积(hm <sup>2</sup> )	最大斑块 指数	散布与 并列指数	斑块内 聚力指数	聚合度 指数
城镇	2009	22 118.48	18.88	259	0.22	21.90	85.40	14.33	79.24	99.814 5	97.18
	2010	25 295.92	21.29	305	0.26	23.68	82.94	14.80	78.30	99.796 4	97.14
	2011	28 269.64	24.11	382	0.33	26.50	74.00	15.30	78.28	99.772 3	96.96
	2012	29 531.56	25.19	615	0.52	29.27	48.02	15.55	77.66	99.757 3	96.71
	2013	31 879.32	27.19	934	0.80	37.12	34.13	15.77	77.02	99.706 1	95.95
农村居民点	2009	7 798.40	6.66	24 325	20.76	189.64	0.32	0.03	47.86	73.329 8	57.13
	2010	7 441.44	6.35	23 417	19.98	185.85	0.32	0.03	48.68	73.302 5	57.03
	2011	7 087.16	6.04	22 416	19.12	181.63	0.32	0.03	50.18	73.254 7	56.98
	2012	6 899.00	5.89	22 036	18.80	179.74	0.31	0.03	51.35	73.073 0	56.84
	2013	6 728.84	5.74	21 717	18.52	178.26	0.31	0.03	55.42	72.933 4	56.64
交通用地	2009	2 431.60	2.08	173	0.15	33.27	14.06	0.88	67.48	98.701 4	86.83
	2010	2 759.32	2.35	200	0.17	36.27	13.80	0.97	67.40	98.779 0	86.50
	2011	3 072.48	2.62	224	0.19	38.03	13.72	1.03	67.32	98.767 5	86.57
	2012	3 257.92	2.78	245	0.21	39.56	13.30	1.05	66.84	98.749 0	86.44
	2013	4 454.08	3.80	313	0.27	36.88	14.23	2.06	67.31	98.973 2	89.20
独立工矿	2009	505.72	0.43	455	0.39	25.78	1.11	0.03	67.91	87.996 5	77.75
	2010	535.08	0.46	454	0.39	25.38	1.18	0.03	67.55	88.630 9	78.68
	2011	537.04	0.46	453	0.39	25.69	1.19	0.03	69.55	88.792 3	78.48
	2012	528.20	0.45	449	0.38	25.57	1.18	0.03	70.09	88.712 4	78.41
	2013	551.32	0.47	447	0.38	25.12	1.23	0.03	71.09	88.828 3	79.25

须尊重城市发展的现有成果,重视山城特有的城市形态和结构形式,打造山水园林城市,同时掌握好紧凑与通透、竖向与平面、建筑群体与单体的关系,体现山城格局。根据各类产业集群特点,形成适应性的布局形式,坚持“大地大用、小地小用、坡地坡用、平地平用”的原则,将需要大平场的产业布局在地势相对平缓的区域,将楼宇型工业、小型企业和配套企业布局在相对零碎的地区,坡度较大但山地景观优美的小块地,不能简单地平整,而应布局适应坡地的办公、宿舍和配套展示、销售等功能。充分考虑自然条件的制约与启发,合理利用土地。结合自然山体、水系及绿化带,构筑城市生态安全屏障。在城镇发展的同时,必须加强道路基础设施建设,加强城镇的连通性和集聚效应。道路的建设应有效使用稀缺的通道资源,大力发展绿色交通,建设生态化道路,减少对新区自然、生态及山水的破坏,节约用地,促成土地和交通协调发展。在城镇发展的同时,应通过城中村改造、生态搬迁、迁村并点、内部改造和新农村建设等方式引导农村居民点适度集中。

4 结论与讨论

本研究通过对重庆市两江新区成立以来景观镶嵌体水平、建设用地景观水平和单一要素水平 3 个水平上景观格局的动态变化进行分析,结果表明:(1)两江新区开发建设活动增强,建设用地的面积快速增加,而农用地等自然、半自然景观衰退,导致景观多样性降低,景观类型、结构呈现出单一化趋势。(2)近几年建设用地面积增加迅速,各个斑块的形状变得规则,聚集程度增加,连通性增强,建设用地急剧扩张对生态环境保护提出了更高的要求。(3)在建设用地景观整体聚集度增加的同时,城镇景观的形状却变得不规则,破碎程度加剧,呈现分散状态,因此在发展过程中城镇的集聚效应有待提高。农村居民点破碎程度虽有改观,但仍然比较严重,两江

新区在城市快速发展的过程中,对农村居民点的整治力度欠缺。

重庆市两江新区是中国从沿海开放到内陆开放的标志和窗口,肩负着探索中国内陆改革开放发展新路径的重大使命,因此,城镇的发展必须走创新型道路。而由于两江新区独特的自然条件、地理位置和生态功能,其发展也应具备自身特色。两江新区应根据产业特点和地形特色,注重产业集群化布局,充分发挥“组团式”布局的作用,促进产业发展与生态环境相统一,降低对脆弱山地环境的破坏程度。通过道路的建设,加强城镇用地之间的连接,发挥城镇增长极点的作用,道路的建设应秉持绿色低碳的理念。农村居民点也是重要的建设用地类型,应坚持“适度集中、有序减少”的原则进行农村居民点整治,优化城乡建设用地布局,保障建设用地供给,改善农村居住环境,促进城乡统筹发展。

参考文献:

[1] 张文忠,王传胜,薛东前. 珠江三角洲城镇用地扩展的城市化背景研究[J]. 自然资源学报,2003,18(5):575-582.  
[2] 马晓冬. 基于 ESDA 的城市化空间格局与过程比较研究[M]. 南京:东南大学出版社,2007:42-45.  
[3] 刘涛,曹广忠. 城市用地扩张及驱动力研究进展[J]. 地理科学进展,2010,29(8):927-934.  
[4] 杨杨,吴次芳,韦仕川,等. 中国建设用地扩展的空间动态演变格局[J]. 中国土地科学,2008,22(1):23-31.  
[5] 周春山,叶昌东. 中国特大城市空间增长特征及其原因分析[J]. 地理学报,2013,68(6):728-738.  
[6] 史玉琴,李艳,曹宇. 浙江省建设用地扩展时空特征分析[J]. 长江流域资源与环境,2010,19(增刊2):114-121.  
[7] 吴建寨,彭涛,徐海燕,等. 山东省建设用地扩展时空动态及驱动力分析[J]. 中国人口·资源与环境,2011,21(8):164-169.

陈远云,罗海波,张莉娟,等. 1996—2014 年贵州省土地利用结构演变及空间差异分析[J]. 江苏农业科学,2017,45(8):228-234.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.08.063

# 1996—2014 年贵州省土地利用结构演变及空间差异分析

陈远云<sup>1</sup>, 罗海波<sup>1</sup>, 张莉娟<sup>2</sup>, 吴琳娜<sup>1</sup>, 郭 鹏<sup>3</sup>

(1. 贵州大学资源与环境工程学院, 贵州贵阳 550025; 2. 贵州省国土资源勘测规划研究院, 贵州贵阳 550000;  
3. 贵阳市城市发展投资(集团)股份有限公司, 贵州贵阳 550000)

**摘要:**为解决贵州省土地资源稀缺与社会经济发展对土地的大量需求之间的矛盾,将信息熵理论与洛伦兹曲线-基尼系数相结合并引入到土地利用结构分析中,对贵州省 1996—2014 年的土地利用结构演变特征及空间差异进行分析。分析结果如下:土地利用动态变化主要表现为建设用地(城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地)、林地、园地面积总体增加,耕地、草地和其他土地面积总体减少;土地利用结构信息熵和均衡度总体呈上升趋势,优势度不断下降,土地利用结构朝着均衡状态发展;全省土地利用结构信息熵在空间上呈现由西向东降低的态势;全省土地利用类型总体上分布比较合理。交通运输用地、水域及水利设施用地、林地、其他土地、耕地、城镇村及工矿用地在各州市分布绝对均匀,草地和园地 2 种土地类型分布在各地市的面积比例相差较大。

**关键词:**土地利用结构;时序变化;空间差异;信息熵;洛伦兹曲线;基尼系数;贵州省

**中图分类号:** F301.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)08-0228-07

土地利用结构指一定区域内各类用地的数量结构和空间格局,其变化受自然环境、社会经济水平和政策等因素影响,反映了一定区域上土地利用类型的生产结构特点及配置情

收稿日期:2016-07-15

基金项目:贵州省国土资源勘测规划研究院“贵州省土地政策实施监测评估项目”(编号:H2013-ZC)。

作者简介:陈远云(1990—),女,贵州兴义人,硕士研究生,研究方向为土地规划与信息技术。E-mail:cygz@163.com。

通信作者:罗海波,博士,教授,主要从事土地规划与生态修复研究。E-mail:hbluo@126.com。

况<sup>[1-4]</sup>。从时空角度揭示土地利用结构动态变化过程,对保持土地利用系统良性循环,合理配置区域土地利用和优化产业布局具有重要指导作用<sup>[5]</sup>。土地利用结构研究一直是学术界的研究热点,近年来对土地利用结构研究主要集中在动态时序分析、优化、预测、评价、区域差异、土地利用变化影响因素和驱动力分析以及土地利用结构与产业结构、生态服务价值、社会经济等相关分析等方面<sup>[6-15]</sup>。从研究内容来看,土地利用结构经历了从宏观定性研究到微观定量研究的转变。从研究地区来看,多集中在经济发达地区、国家热点地区和生态较脆弱的黄土高原区<sup>[16-17]</sup>。从研究方法来看,涉及了

[8]车前进,段学军,郭 垚,等. 长江三角洲地区城镇空间扩展特征及机制[J]. 地理学报,2011,66(4):446-456.

[9]陈江龙,高金龙,徐梦月,等. 南京大都市区建设用地扩张特征与机理[J]. 地理研究,2014,33(3):427-438.

[10]储金龙,马晓冬,高 抒,等. 南通地区城镇用地扩展时空特征分析[J]. 自然资源学报,2006,21(1):55-63.

[11]Forman R T,Godron M. Landscape ecology[M]. New York: John Wiley & Sons,1986: 86-90.

[12]邬建国. 景观生态学-格局,过程,尺度与等级[M]. 2 版. 北京:高等教育出版社,2007:65-67.

[13]蒙古军,吴秀芹,李正国. 河西走廊土地利用/覆盖变化的景观生态效应——以肃州绿洲为例[J]. 生态学报,2004,24(11):2535-2541.

[14]曾 辉,蒋 峰,李书娟. 南昌地区城市建成区景观结构特征对建设用地扩张的影响[J]. 生态学报,2004,24(9):1931-1937.

[15]刘盛和,吴传钧,沈洪泉. 基于 GIS 的北京城市土地利用扩展模式[J]. 地理学报,2000,55(4):407-416.

[16]姜广辉,张凤荣,王 玮,等. 北京山区建设用地扩展的景观表现[J]. 水土保持通报,2006,26(3):109-112,121.

[17]杨振山,蔡建明,文 辉. 郑州市 2001—2007 年城市扩张过程中城市用地景观特征分析[J]. 地理科学,2010,30(4):600-605.

[18]姜广辉,张凤荣,吴建寨,等. 北京山区建设用地扩展及其与耕地变化关系研究[J]. 农业工程学报,2006,22(10):88-93.

[19]蔡小波,许学强. 广州市中心镇建设用地景观格局及其影响因素分析[J]. 热带地理,2011,31(5):478-483.

[20]Krummel J R,Gardner R H,Sugihara G,et al. Landscape patterns in a disturbed environment[J]. Oikos,1987,48(3):321-324.

[21]O'Neill R V,Krummel J R,Gardner R H,et al. Indices of landscape pattern[J]. Landscape Ecology,1988,1(3):153-162.

[22]吴 波,慈龙骏. 毛乌素沙地景观格局变化研究[J]. 生态学报,2001,21(2):191-196.

[23]Riitters K H,O'Neill R V,Wickham J D,et al. A note on contagion indices for landscape analysis[J]. Landscape Ecology,1996,11(4):197-202.

[24]郑新奇,付梅臣. 景观格局空间分析技术及其应用[M]. 北京:科学出版社,2010:51-55.

[25]张金屯,邱 扬,郑凤英. 景观格局的数量研究方法[J]. 山地学报,2000,18(4):346-352.