

# 都匀市村域“三生空间”结构的时空格局

雷 嫦<sup>1</sup>, 周国富<sup>1</sup>, 黄启芬<sup>1</sup>, 刘纯军<sup>1</sup>, 周宇洋<sup>2</sup>

(1. 贵州师范大学 地理与环境科学学院, 贵阳 550025; 2. 贵州省都匀市自然资源局, 贵州 都匀 558000)

**摘 要:** 为了实现县域更精细化的土地资源管理, 促进喀斯特山区国土空间高效利用。基于都匀市 2008 年、2018 年土地利用变更调查数据, 采用土地利用主导功能分类方法构建都匀市村域“三生空间”分类体系, 并采用 5 大计量模型方法计算空间格局指数, 对都匀市“三生空间”功能结构的空间分布格局和时间变化特征进行了分析。研究表明: (1) 都匀市村域“三生空间”多样化和信息熵指数呈东北部高, 西南部低的分布格局, 整体水平较高且呈上升趋势; 优势度指数分布格局则相反, 整体处于中等偏下水平且呈下降趋势; 利用程度指数东西部差异较大, 整体呈上升趋势, 但仍处于中等偏下水平。(2) 各行政村“三生空间”功能区意义差异显著, 西部地区生态功能区优势突出, 东部及南部地区生产功能区优势突出, 两类空间区位指数均呈下降趋势, 北部城区中心生活功能区优势突出, 城郊地区上升明显。(3) 都匀市“三生空间”功能结构变化空间分异明显, 位于城郊的行政村“三生空间”结构变化显著, 城区中心次之, 西部及南部经济条件差的行政村未发生明显变化, 保持相对稳定状态。研究可为都匀市新一轮的国土空间规划提供科学参考。

**关键词:** 三生空间; 村域; 结构分析; 时空格局; 都匀市

**中图分类号:** F301.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2021)05-0380-07

## Spatial and Temporal Pattern of Level Production-Living-Ecological (PLE) Space in Village of Duyun City

LEI Chang<sup>1</sup>, ZHOU Guofu<sup>1</sup>, HUANG Qifen<sup>1</sup>, LIU Chunjun<sup>1</sup>, ZHOU Yuyang<sup>2</sup>

(1. School of Geography and Environmental Science, Guizhou Normal University, Guiyang 550025, China; 2. Duyun Natural Resources Bureau, Duyun, Guizhou 558000, China)

**Abstract:** In order to realize the refined management of land resources in counties and to promote more efficient national spatial in karst mountainous area, based on the survey data of land use change in Duyun City in 2008 and 2018, we employed the dominant function classification method of land use to construct a classification system of the village-level production-living-ecological (PLE) space in Duyun City, and used five measurement model methods to calculate the spatial pattern index, and analyzed the pattern of spatial distribution and characteristics of temporal changes in the functional structure of the PLE space there. Findings of the research are listed follows. (1) In terms of the functional structure of PLE space, the northeastern area had a higher diversification and information entropy index than the southwestern area, while the overall level was high and showed an upward trend; the distribution pattern of dominance index showed the opposite situation, namely, being at barely medium levels and on a downward trend; the utilization index varied greatly in the eastern and western areas, showing an upward trend on the whole, yet still remained at barely medium levels. (2) The functional location significance of PLE space differed greatly in administrative villages, with the western area possessing an obvious location advantage in the ecological function and eastern and southern areas possessing an obvious location advantages in the production function, yet the indexes of both space types showed a downward trend; the northern downtown area displayed a distinct location advantage in the living function, while the advantage of suburban area was significantly increasing. (3) There was a significant spatial variation of the structure change in the

收稿日期: 2020-10-20

修回日期: 2020-11-19

资助项目: 国家自然科学基金项目“岩溶区山—坝系统土地利用耦合演化机理研究; 贵州省案例”(41771115); 贵州省科技计划项目“喀斯特山区坡耕地作物套种模式水土保持机理研究”(黔科合基础[2019]1231号)

第一作者: 雷嫦(1994—), 女, 贵州遵义人, 硕士研究生, 主要从事水土保持与国土整治方向。E-mail: 1036871937@qq.com

通信作者: 周国富(1963—), 男, 贵州威宁人, 教授, 硕士生, 主要从事水土保持与国土整治方向。E-mail: 283000395@qq.com

PLE space of Duyun; the structural changes of administrative villages in the suburban area were the most significant, followed by the downtown area, while no significant changes had been observed in poorer administrative villages in the western and southern area, PLE space remained in a relatively stable state. These research results can provide the scientific basis for the new round of national spatial planning in Duyun.

**Keywords:** ecological-production-living space; village level; structural analysis; temporal and spatial pattern; Duyun City

“三生空间”思想最早可追溯到20世纪80年代台湾省“三生农业”政策的提出<sup>[1]</sup>,2006年郑百龙等借鉴台湾省“三生农业”的发展经验运用到我国新农村建设中<sup>[2]</sup>。近年来,生态文明建设在中国上升为国家战略,三生空间协调共生不仅是生态文明的内涵解析,亦成为了生态文明建设的重要内容<sup>[3]</sup>。三生空间功能结构研究是国土空间优化的基础,是解决国土空间结构失衡、人地矛盾突出等问题的重要保证<sup>[4]</sup>。进入21世纪,随着城镇化工业化进程的快速推进,生产、生活和生态空间的博弈不断升级,国土空间可持续发展受到严峻挑战和危机<sup>[5]</sup>,十八大报告明确提出,将“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”,作为三生空间协调发展的总体要求<sup>[6]</sup>。在此背景下,国内学者基于不同视角和领域,在“三生空间”的概念辨析<sup>[7]</sup>、功能识别及空间分类体系<sup>[8]</sup>、冲突与优化调控等<sup>[9]</sup>方面进行研究,并取得了丰硕的研究成果。目前三生空间功能结构的研究方面,陈仙春等<sup>[10]</sup>利用定量分析方法,从县、市域多尺度分析了滇中城市群三生空间功能结构的分布格局;吴宇鑫等<sup>[11]</sup>运用洛伦兹曲线、基尼系数、信息熵等方法模型并以乡镇为单元,对眉县三生用地空间结构进行研究。陈钱钱等<sup>[12]</sup>运用多时段土地利用数据,从市、县域多尺度分析了江西省三生空间功能结构的时空分布格局;黄娟等<sup>[13]</sup>从村域尺度定量分析了印江县三生用地结构与分布格局。目前,有关“三生空间”功能结构的研究以城市群、省域、市域等宏观尺度以及县域和乡镇尺度的研究较多,且大多为单一时段的定量研究,而基于村域尺度,探讨典型喀斯特地区村域“三生空间”结构的跨时空研究尚不多见。行政村作为最基础的行政单元,村级土地利用规划是上级土地利用规划的具体化<sup>[14]</sup>。因此,基于村域尺度的研究对促进岩溶山区村域“三生空间”协调发展,实现县域更精细化土地资源管理具有重要意义。

都匀市为典型的喀斯特地区,是中国经济快速发展的黔中经济圈以及泛珠江三角经济圈的重要组成部分,同时都匀市作为贵州省第一批新型城镇化示范点<sup>[15]</sup>,经济和城镇化快速发展的同时,耕地减少、国土空间开发混乱等问题日益凸显。基于此,本文以都

匀市2008年、2018年土地利用变更调查数据为基础,通过“三生”功能类型划分方案进行重新归类,运用计量地理学方法和GIS空间分析法,从多样化、优势度、信息熵、利用程度和区位度等不同角度,对都匀市109个行政村“三生空间”功能结构的时空分布格局进行分析,旨在为都匀市新一轮国土空间规划提供科学的参考依据,同时对促进喀斯特山区国土空间高效利用,推动乡村振兴发展具有重要意义。

## 1 研究区概况

都匀市(东经 $107^{\circ}7'$ — $107^{\circ}46'$ ,北纬 $25^{\circ}51'$ — $26^{\circ}26'$ )位于贵州省南部偏东,苗岭山脉以南地区,地处西南岩溶山区,地势西北部高,东部及南部低,土地总面积 $2\,285\text{ km}^2$ ,山地占总面积的80%以上,国土空间开发限制较大。研究区气候类型属亚热带季风湿润气候,年平均气温 $16.1^{\circ}\text{C}$ ,年平均降雨量 $1\,431.1\text{ mm}$ 。到2018年末,都匀市现辖1个经济开发区、5个办事处、4个乡镇,共109个行政村,总人口50.4万人,城镇人口27.7万人。2018年,全市生产总值完成237亿元,同比增长9.4%。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源及处理

本文选取都匀市2008年和2018年两期土地利用变更调查矢量数据为基础,行政村边界以都匀市2018年最新行政区划为准,均由都匀市自然资源局提供,利用ArcGIS 10.0根据土地利用主导功能分类方案对各行政村的地类重新归类为8项三生空间二级分类,最终计算各行政村的三生空间功能结构指数。

### 2.2 研究方法

土地利用类型与三生空间存在密切关系,三生空间是一种功能空间,其概念是着眼于土地利用功能视角提出的<sup>[16]</sup>,土地利用功能是各种土地利用类型相互作用形成的综合结果,其功能的实现以土地利用类型为基础<sup>[17]</sup>,因此,基于土地利用类型,建立其与土地利用功能的内在逻辑关系,对构建三生空间分类体系具有科学性,故可以通过土地利用类型来反映三生空间。本文参考陈仙春<sup>[10]</sup>、陈钱钱<sup>[12]</sup>、于莉<sup>[18]</sup>等学

者的“三生”主导功能分类方法,按照“生产”、“生活”和“生态”功能构建都匀市“三生空间”分类体系(表 1)。为了从多个角度分析研究区“三生空间”功能结

构特征,本文选择多样化、优势度、信息熵、利用程度综合指数和区位指数 5 大指数模型(表 2),以行政村为研究单元分析都匀市“三生空间”功能结构特征。

表 1 都匀市“三生空间”分类体系及利用程度分级指数

三生空间一级分类	三生空间二级分类	土地利用二级分类	分级指数
生活空间	城镇生活空间	建制镇城市公路用地铁路用地风景名胜设施及特殊用地	4
		水工建筑用地	2
	农村生活空间	农村道路村庄	4
生态空间	林地生态空间	灌木林地其他林地有林地	2
		天然牧草地其他草地	2
	草地生态空间	人工牧草地	3
	水域生态空间	河流水面坑塘水面水库水面	2
		内陆滩涂	1
生产空间	其他生态空间	裸地沙地盐碱地	1
	农业生产空间	水田水浇地旱地果园茶园其他园地设施农用地沟渠	3
	工矿生产空间	采矿用地	4

表 2 “三生空间”结构指数模型

指数名称	计算方法	指数含义	指数意义
多样化指数 <sup>[19]</sup>	$GM=1-\frac{\sum_{i=1}^n f_i^2}{(\sum_{i=1}^n f_i)^2}$	式中:GM 为三生空间多样化指数; $f_i$ 为“三生空间”第 $i$ 种空间功能类型所占面积; $n$ 为三生空间二级分类总数	揭示区域“三生空间”功能类型的齐全程度,GM 取值范围为[0,1],其值越接近 1,则“三生空间”功能类型越丰富,结构越复杂,反之亦然
优势度指数 <sup>[10,20]</sup>	$D=H_{\max}+\sum_{i=1}^n (P_i \ln P_i)$ $H_{\max}=\ln(n)$	式中: $D$ 为“三生空间”优势度指数; $P_i$ 表示第 $i$ 类空间功能类型面积占总面积的比例; $n$ 表示“三生空间”二级分类总数	测度“三生空间”功能结构的分配程度; $D$ 值越大,三生空间专门化程度越高,受一种或几种空间功能类型支配程度高,反之,越低
信息熵指数 <sup>[11,21]</sup>	$H=-\sum_{i=1}^n (\frac{S_i}{S} \ln \frac{S_i}{S})$	式中: $H$ 为信息熵指数; $S$ 为研究区各功能类型的面积总和; $S_i$ 为第 $i$ 种空间功能类型的面积; $n$ 为“三生空间”二级分类总数	反映各功能结构的有序程度,熵值越大,三生空间功能结构越复杂,无序程度越高,反之亦然
利用程度综合指数 <sup>[13,22]</sup>	$L_i=100 \times \sum_{i=1}^n B_i \times C_i$	式中: $L_i$ 为利用程度综合指数; $B_i$ 为各行政村 $i$ 级利用程度分级指数; $C_i$ 为第 $i$ 级“三生空间”类型利用程度分级百分比; $n$ 为利用程度分级数	揭示“三生空间”用地利用的广度和深度,可反映人为因素与环境因素的对“三生空间”用地的综合反映。将土地利用二级分类的土地利用程度按照土地自然综合体在社会因素影响下的自然平衡状态分为 4 级并赋值分级指数(表 1) <sup>[13,23]</sup>
区位指数 <sup>[10,24]</sup>	$Q=(\frac{f_i}{\sum f_i})/(\frac{F_i}{\sum F_i})$	式中: $f_i$ 表示研究区域内第 $i$ 种空间功能类型的面积; $F_i$ 是指高一层次(研究选取都匀市为高一层次)区域内第 $i$ 种空间功能类型的面积	反映研究区各三生空间类型相比于其高一层次区域的相对聚集程度, $Q>1$ ,则说明该种空间区位意义显著,若 $Q<1$ ,则区位意义不显著

3 结果与分析

通过以上 5 个指数模型对都匀市 2008 年和 2018 年三生空间分类现状进行计算,得到都匀市 109 个行政村“三生空间”功能结构指数,采用 ArcGIS 中的自然断点法将多样化指数、优势度指数、信息熵指数和利用程度指数划分为高、中高、中低和低 4 个等级,并生成都匀市各行政村三生空间功能结构格局分布图。

3.1 都匀市“三生空间”功能多样化指数分析

都匀市“三生空间”多样化指数在空间上呈“东北部高,西南部低”的分布格局(图 1)。2018 年多样化高值区共有 20 个行政村,占行政村总数的 18%,主要集聚于北部城区中心,如西园村和黄莺村等,其他地区农业发展较好的行政村有零散分布,如都匀毛尖产地摆忙村和双堡村、东部甲登村和坝固村等,说明该区域各功能类型较齐全,多样化程度高,与城市和农业布局有关;多样化中高值区分布于高值区周围,

共有 29 个行政村,占比 26%;多样化中低值区有 33 个行政村,占比 31%;多样化低值区共有 27 个行政村,占比 25%,主要以西部平浪镇和墨冲镇为代表,呈零散分布,该区域林地比重大,生态环境较好,但三生空间功能结构不协调。

据图 1 可知,都匀市“三生空间”多样化指数整体呈缓慢上升趋势,平均值由 2008 年的 0.55 上升到 2018 年的 0.56,整体处于中等偏上水平。多样化指数呈上升趋势的行政村主要集中在城区东西两侧的城郊地区,共 23 个行政村,其中附城村、幸福村及绿荫湖村呈显著增长趋势,增长率分别达 12%,11%和 7%;位于城区中心的剑江村、西园村、黄莺村等 6 个行政村呈下降趋势,其中黄莺村下降最明显,下降率为 9%;保持不变的行政村共有 80 个,占比 73%。受都匀市“一核两翼”的经济发展模式影响,2013 年都匀市政府提出要将匀东镇和绿茵湖街道办事处打造成为贵州重要特色轻工业基地工业园区,随后秦汉影视城、绿博园区、建材工业园区等大批产



业入驻,大量耕地和林地被建设用地占用,土地利用类型转换“活跃”,导致城郊地区多样化程度显著增强,而

土地利用变化与区位条件成正相关关系,西部及南部区位条件较差,变化不明显。

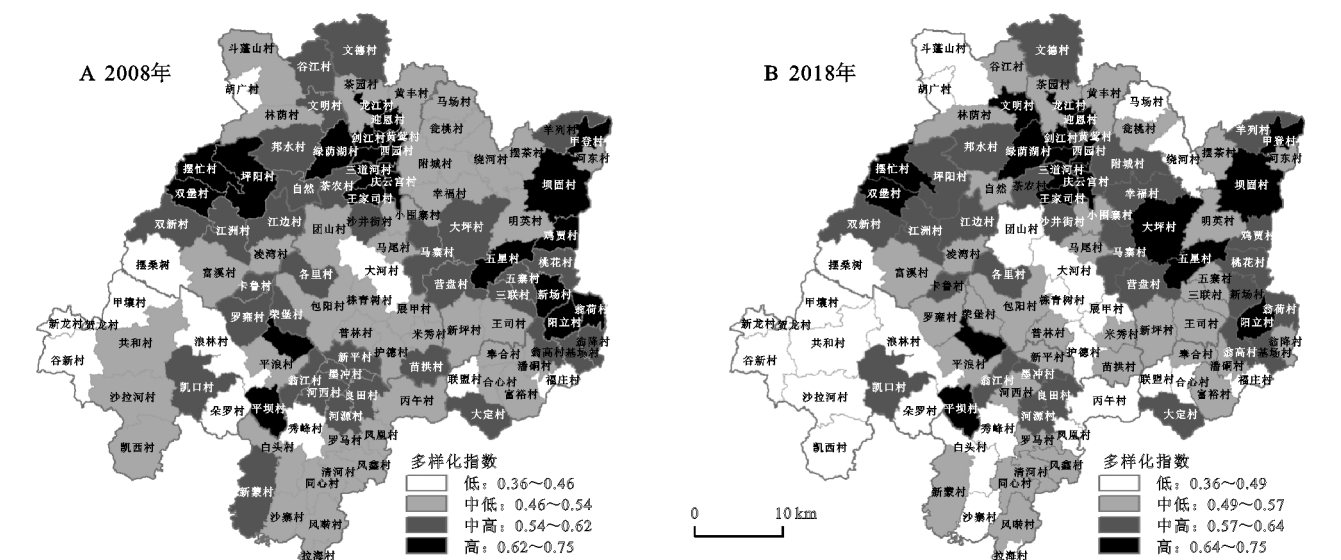


图 1 2008 年、2018 年都匀市村域“三生空间”功能多样化指数空间分布

### 3.2 都匀市“三生空间”功能优势度指数分析

都匀市“三生空间”优势度指数在空间上总体呈“西南部高,东北部低”的分布格局(图 2),与多样化指数的空间分布相反。2018 年优势度高值区共有 18 个行政村,主要以平浪镇、墨冲镇和小围寨街道办事处为代表,呈零散分布于研究区南部,表明该区域三生空间功能专门化水平较高,受林地生态空间的支配程度大;中高值区有 32 个行政村,占比 29%,主要分布于研究区南部;中低值区有 36 个行政村,占比 33%;低值区有 23 个行政村,占比 21%,集中分布于城区中心,东部经济开发区亦有零散分布。

由图 2 可知,“三生空间”优势度指数整体处于中等偏下水平且呈下降趋势,平均值由 2008 年的 1.07 下降到 2018 年的 1.05。位于城区中心的黄莺村、剑江村、庆云宫村等 8 个行政村优势度指数呈上升趋势,其中黄莺村增幅最大,从 2008 年的 0.738 3 增长到 2018 年的 0.835 6,增长率达 13%;呈现下降趋势的有 33 个行政村,占比 30%,其中幸福村、马寨村和绿荫湖村等位于城郊的行政村显著下降,下降率达到 16%以上;优势度指数保持不变的有 68 个行政村,占总行政村的 62%。由于城区中心建设用地比重大,城市开发过程中随着建设用地增加,受其支配程度更高;而随着城镇化不断向外扩张,城郊地区大量耕地和林地转化为建设用地,土地功能类型增多,受一种或几种功能类型的支配程度减弱。

### 3.3 都匀市“三生空间”功能信息熵指数分析

都匀市“三生空间”信息熵指数的分布呈“东北部高,西南部低”的现状(图 3),与优势度指数的分布格局截然相反。以 2018 年为例,高熵值区共有 18 个行

政村,与多样化高值区空间重合度较高,由于各类空间功能较多,结构复杂,三生空间功能有序程度低;中高熵值区有 35 个行政村,占比 32%,主要分布于高熵值区周围;中低熵值区有 33 个行政村,占比 30%;低熵值区包括甲壤村、新龙村和朵罗村等 23 个行政村,占比 21%,与优势度高值区的空间分布重合度较高,由于土地功能类型较单一,三生空间功能有序程度高。信息熵指数总体处于中等偏上水平,说明都匀市三生空间功能结构无序程度较高。

图 3 表明都匀市“三生空间”信息熵指数整体呈上升趋势,平均值由 2008 年的 1 Nat 上升到 2018 年的 1.02 Nat,表明都匀市三生空间功能结构整体向无序方向发展。信息熵指数呈上升趋势的行政村有 33 个,其中,显著增长的行政村多分布于城郊,如幸福村、附城村、文明村和绿荫湖村等,上升率均大于 10%;而处于城区中心的黄莺村、西园村、庆云宫村等 9 个行政村呈下降趋势,与多样化指数下降,优势度指数上升的行政村基本一致;信息熵指数保持不变的有 67 个行政村,占比 61%。随着经济发展,人类对土地利用的干扰增强,土地利用类型复杂,土地功能结构越趋向无序,城区中心受地形条件限制,城市建设以旧城改造为主,土地利用结构已经相对稳定,而城郊地区为城乡过渡地带,土地利用及产业结构异质性强,且处于快速变化状态<sup>[25]</sup>,无序程度增强。

### 3.4 都匀市“三生空间”利用程度指数分析

都匀市“三生空间”利用程度指数呈“东部高,西部低”的分布格局(图 4)。2018 年都匀市各行政村三生空间用地利用程度差异明显,最大值为黄莺村(340.96),最小值为朵罗村(212.04),从分级来看,利用程度高值区的

7 个行政村呈团状集聚于城区中心,主要以城镇生活空间为主;中高值区共有 31 个村,占比 28%,主要呈纵向两个条带状分布,一个条带是研究区东部的黄丰村—大坪村—王司村—基场村一线,另一个条带是南部的普林村—良亩村—同心村一带,该区域耕地资源丰富,利用

程度相对较高;利用程度中低值区多位于墨冲镇和小围寨街道办,共有 46 个村,占比 42%;利用程度低值区有 25 个,占比 23%,主要分布于远离城镇,林地生态空间比重较大的西部地区。说明都匀市各行政村三生空间用地利用程度差异大,东西部发展不协调。

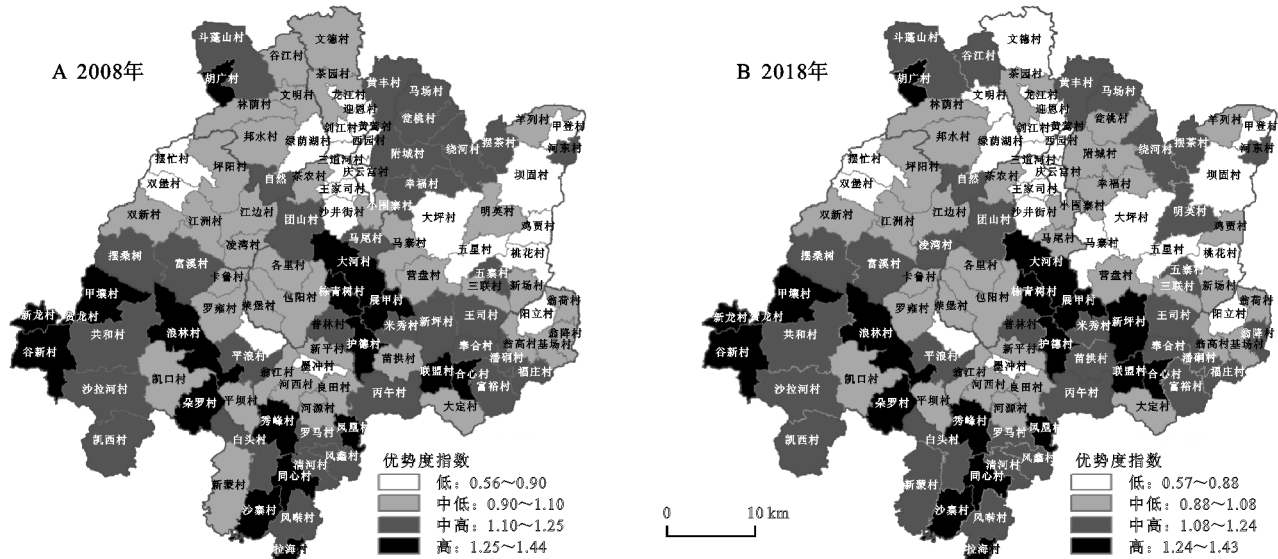


图 2 2008 年、2018 年都匀市村域“三生空间”功能优势度指数空间分布

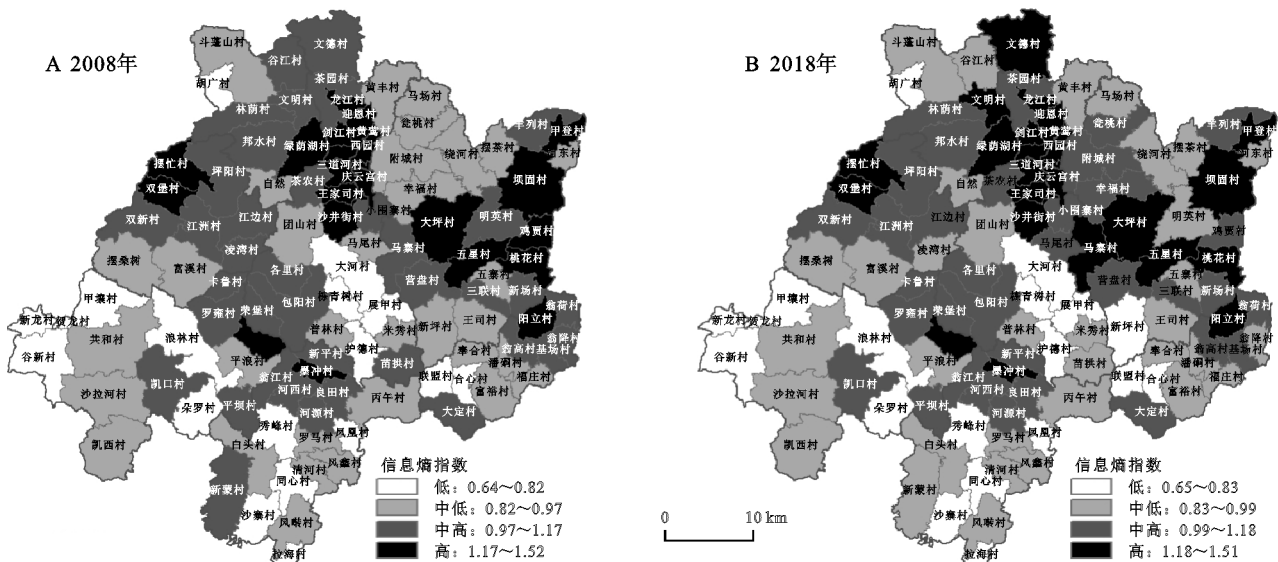


图 3 2008 年、2018 年都匀市村域“三生空间”功能信息熵指数空间分布

由图 4 可知,2008—2018 年,三生空间土地利用程度指数平均值由 237.77 上升到 2018 年的 239.37,总体呈上升趋势,但仍处于中等偏下水平。利用程度指数呈上升趋势的行政村主要集中在沙包堡街道办事处、广惠街道办事处、文峰街道办及匀东镇等经济发展较好的地区,共有 28 个行政村,其中剑江村、幸福村和附城上升显著,其他 81 个行政村保持不变,多分布于研究区经济发展较慢的西部及南部地区。表明都匀市三生空间土地利用程度整体增强,但城乡差距仍较大,由于物质流、信息流,能量流的差异,导致城乡之间土地利用变化差异显著,西部及南

部地区应加强土地集约化程度,提高土地利用程度的广度和深度。

### 3.5 都匀市“三生空间”功能区位指数分析

由图 5 可知,研究区各行政村的功能区位意义差异较大,生态空间区位指数>1 的共有 41 个行政村,占比为 37%,主要集中在研究区西部,此外,东南部的归兰乡亦有零散分布,与都匀市林地的主要分布区基本一致。大定村、朵罗村、谷新村等生态空间区位意义最显著,生态用地占比均在 70%以上,生态空间区位指数均大于 1.2,表明该区域生态价值高,生态功能区位优势明显。2008—2018 年,都匀市生态空间



区位指数整体呈下降趋势,但变化不明显,具有生态功能区位意义的行政村仅减少 2 个,呈明显下降趋势

的区域主要为西园村、黄莺村、剑江村、大坪村及附城村等城区中心及城郊地区。

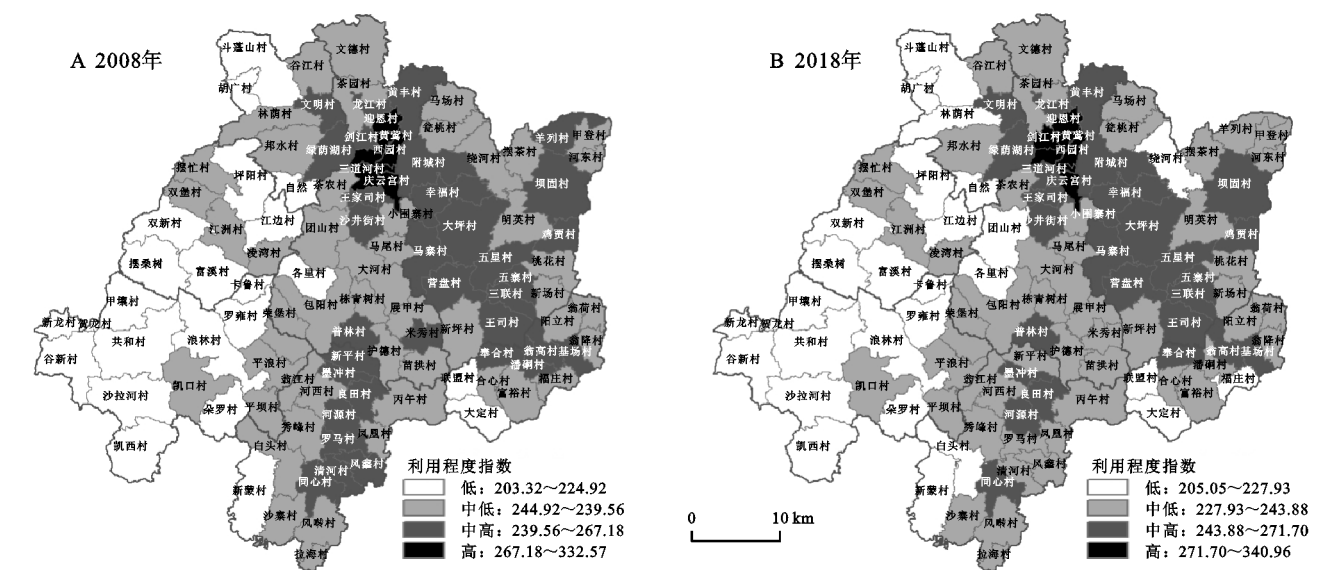


图 4 2008 年、2018 年都匀市村域“三生空间”利用程度指数空间分布



图 5 2018 年都匀市村域“三生空间”功能区位指数空间分布

生活空间功能区位优势突出的行政村主要以城区为核心向东西部村域扩展,呈“核心—边缘”模式。生活空间区位指数 $>1$ 的共有 28 个行政村,占比 26%,其中黄莺村、剑水村、庆云宫村等行政村生活区位意义最突出,区位指数均大于 5,这部分行政村的生活空间比例远高于都匀市平均水平,生活空间区位优势突出。2008—2018 年,生活空间区位指数局部上升明显,其增长较快的行政村为绿荫湖村、附城村和大坪村等城郊地区。

生产空间区位意义显著行政村主要集中在东部及东南部地区,与都匀市主要的粮食作物产区基本一致。生产空间区位指数 $>1$ 的行政村共有 59 个,占比 54%,其中生产区位意义最显著的为坝固村、基场村和鸡贾村等,生产空间区位指数均大于 1.5,由于该区域地势较平坦,耕地占比较高,农业发展较好,带动整体生产功能增强。2008—2018 年,都匀市生产空间区位意义显著的行政村从 2008 年的 64 个减少到 2018 年的 59 个,总体呈下降趋势,其中呈明显下降趋势的行政村有西园村、黄莺村、庆云宫村、幸福村等城区中心及城郊区域。

总体而言,各类空间区位优势突出的行政村数量情况为:生产空间区位 $>$ 生态空间区位 $>$ 生活空间区位;从 2008—2018 年,生产空间区位指数和生态空间区位指数均呈下降趋势,显著下降的行政村主要集中在城郊地区,如附城村、大坪村和绿荫湖村等,该部分行政村亦是生活区位指数显著上升地区。由此表明,都匀市以生态和生产空间为主,生活空间较少,但城郊地区生活空间高度胁迫生产和生态空间,未来该区域空间发展要协调三者关系。

## 4 结论及讨论

(1) 从空间分布来看,都匀市村域“三生空间”功能多样化和信息熵指数呈“东北部高,西南部低”的分布格局,且整体水平较高,优势度指数的分布则相反,整体处于中等偏下水平,利用程度指数东部高,西部低,东西部差异大且整体水平较低,表明都匀市三生空间功能类型较齐全,以林地为主的生态空间和耕地为主的农业生产空间为主导,三生空间土地利用程度较低;研究区各村受自然条件和社会经济发展的辐射

影响,三生空间功能结构呈显著空间分异特征,西部地区森林覆盖率高,生态空间区位优势突出,北部中心城区以及城郊区域生活空间区位优势突出,东部及南部地势较平坦,耕地资源丰富,生产区位优势显著。

(2) 从时间变化来看,2008—2018年,都匀市“三生空间”功能多样化和利用程度指数呈上升趋势,优势度指数呈下降趋势,信息熵指数上升,整体向无序方向发展,生态和生产空间区位指数整体下降,生活空间区位指数局部上升明显。三生空间功能结构变化空间差异明显,城郊地区三生空间结构变化激烈,其次是城区中心,西部及南部地区变化不明显,从而表明都匀市生活空间在逐年增加,生产和生态空间逐年减少,三生空间协调面临威胁,城郊地区存在严重不协调现象。

(3) 运用多维计量模型深入地分析了都匀市村域内部三生空间功能结构特征,5个指数具有较强相关性,5个指数相互验证,研究结果与都匀市土地总体规划及城市规划相吻合,说明多维定量模型不仅能反映大中尺度三生空间功能的结构特征,对村域小尺度的研究同样适用。从研究结果来看,都匀市在新一轮的国土空间规划中应继续强化对西部地区生态空间数量和质量的管控,保持其生态屏障功能;东部及南部地区要继续维持农业生产空间在都匀市较为均衡的分布态势,加强基本农田建设与保护,以确保耕地保有量,保证全市粮食安全;由于三生空间结构变化城乡差异较大,西部及南部地区应提升土地利用效率,加强基础设施建设,缩小城乡差距,城郊地区应加强林地和耕地的严格管控,避免城镇建设用地无序扩张,在城市建设的同时要兼顾生态效益。根据都匀市三生空间功能结构变化情况,未来研究可进一步探讨其驱动机制,以期更全面地为都匀市国土空间优化及乡村振兴提供理论支撑与方法指导。

#### 参考文献:

- [1] 施能浦.台湾的“三生”农业[J].台湾农业探索,1996,2(4):3-6.
- [2] 郑百龙,翁伯琦,周琼.台湾“三生”农业发展历程及其借鉴[J].中国农业科技导报,2006,8(4):67-71.
- [3] 金星星,陆玉麒,林金煌,等.闽三角城市群生产—生活—生态时空格局演化与功能测度[J].生态学报,2018,38(12):4286-4295.
- [4] 黄金川,林浩曦,漆潇潇.面向国土空间优化的三生空间研究进展[J].地理科学进展,2017,36(3):378-391.
- [5] 周浩,金平,夏卫生.省级国土空间“三生”功能评价及其分区研究:以河南省为例[J].中国土地科学,2020,34(8):10-17.
- [6] 黄安,许月卿,卢龙辉,等.“生产—生活—生态”空间识别与优化研究进展[J].地理科学进展,2020,39(3):503-518.
- [7] 朱媛媛,余斌,曾菊新,等.国家限制开发区“生产—生活—生态”空间的优化:以湖北省五峰县为例[J].经济地理,2015,35(4):26-32.
- [8] 党丽娟,徐勇,高雅.土地利用功能分类及空间结构评价方法:以燕沟流域为例[J].水土保持研究,2014,21(5):193-197.
- [9] 廖李红,戴文远,陈娟,等.平潭岛快速城市化进程中三生空间冲突分析[J].资源科学,2017,39(10):1823-1833.
- [10] 陈仙春,赵俊三,陈国平.基于“三生空间”的滇中城市群土地利用空间结构多尺度分析[J].水土保持研究,2019,26(5):258-264.
- [11] 吴宇鑫,赵牡丹,刘婷.眉县“三生用地”分类及其空间结构分析[J].安徽农业大学学报,2019,46(3):478-483.
- [12] 陈钱钱,舒晓波,曾凡彬.江西省三生空间结构时空格局的多尺度分析[J].水土保持研究,2020,27(4):385-391.
- [13] 黄娟,李阳兵,徐倩.印江县村域“三生用地”的利用结构与空间格局[J].西南农业学报,2019,32(2):395-402.
- [14] 敖登高娃,李跃进,兀良哈·巴雅尔.脆弱草原带农牧交错区村域尺度土地利用结构定量分析[J].农业工程学报,2017,33(6):222-231.
- [15] 周宇洋,周国富,黄启芬,等.基于洛伦兹曲线和土地利用转型的喀斯特山区“三生”空间分布研究[J].水土保持通报,2020,40(3):297-304,325.
- [16] 刘继来,刘彦随,李裕瑞.中国“三生空间”分类评价与时空格局分析[J].地理学报,2017,72(7):1290-1304.
- [17] 梁小英,顾铮鸣,雷敏,等.土地功能与土地利用表征土地系统和景观格局的差异研究:以陕西省蓝田县为例[J].自然资源学报,2014,29(7):1127-1135.
- [18] 于莉,宋安安,郑宇,等.“三生用地”分类及其空间格局分析:以昌黎县为例[J].中国农业资源与区划,2017,38(2):89-96.
- [19] 孙凤云,刘森,胡远满,等.基于多种方法的景观格局动态变化综合分析:以辽宁省铁岭市为例[J].生态学杂志,2013,32(8):2163-2171.
- [20] 吴玺虹,刘琼,段雪刚.土地利用结构指标新探及计算程序研究[J].地理与地理信息科学,2015,31(1):110-114.
- [21] 郭荣中,申海建,杨敏华.长株潭地区土地利用结构信息熵时空测度与演化[J].中国农业资源与区划,2019,40(9):92-100.
- [22] 李珊珊,李阳兵,王萌萌,等.基于微空间单元的岩溶峡谷区土地利用结构演变[J].自然资源学报,2020,35(4):908-924.
- [23] 宋戈,孙丽娜,雷国平.基于计量地理模型的松嫩高平原土地利用特征及其空间布局[J].农业工程学报,2012,28(3):243-250.
- [24] 陈浩,董廷旭.四川省少数民族自治州土地利用结构的计量地理分析[J].贵州师范大学学报:自然科学版,2016,34(4):1-9.
- [25] 马晓冬,李鑫,胡睿,等.基于乡村多功能评价的城市边缘区“三生”空间划分研究[J].地理科学进展,2019,38(9):1382-1392.