

文章编号: 1009-6000(2020)02-0090-08
中图分类号: TU984 文献标识码: B
doi: 10.3969/j.issn.1009-6000.2020.02.012

基金项目: 国家自然科学基金项目(31770676); 国家重点研发计划“典型脆弱生态修复与保护研究”; 江苏高校品牌专业建设工程资助项目 (PPZY2015A063)。

作者简介: 崔志华, 南京林业大学风景园林学院城乡规划系副教授, 生态学博士, 硕士生导师, 主要研究方向: 城市与区域规划、城乡生态规划、景观生态规划;
严煜, 南京林业大学风景园林学院城乡规划系硕士研究生, 主要研究方向: 城市与区域规划。

基于GIS的城市洲岛乡村聚落空间演变特征及影响机制分析 ——以南京市八卦洲为例

A GIS-based Research on the Spatial Evolution Characteristics and Influence Mechanism of the Rural Settlements in City Island: A Case Study of Baguazhou in Nanjing

崔志华 严煜

CUI Zhihua YAN Yu

摘要:

为科学辨识城市洲岛乡村聚落空间演变特征及其影响因素, 推进美丽乡村建设和城乡融合发展, 以南京八卦洲为研究对象, 利用 ArcGIS、Geoda 空间分析功能、地理探测器的方法, 定量分析了 2007-2017 年十年间城市洲岛乡村聚落空间演化特征及其影响机制。结果表明: 聚落密度不断增大, 空间扩张特征显著; 聚落用地在空间上呈聚集性分布, 且存在显著的空间相关性; 聚落发展水平不均衡; 水文、交通是影响八卦洲乡村聚落分布的决定性因素, 农业现代化、城镇化、相关政策等是影响该区域乡村聚落格局演变的主要因素。针对空间差异, 提出“重点发展、优先发展、有条件发展、限制扩展”的空间优化策略。

关键词:

城市洲岛; 乡村聚落; 空间演化; 影响机制; 协同发展

Abstract: To scientifically identify the spatial evolution characteristics and influence mechanism of rural settlements of city island and promote the development of the construction of beautiful countryside and the integration of urban and rural development, taking Baguazhou in Nanjing as the research object, this research gives quantitative analyses of the spatial evolution characteristics and influence mechanism of rural settlements of this city island during the past ten years (2007-2017) by using spatial analysis function of ArcGIS and Geoda as well as geographic detector. The results show that the density of settlements becomes bigger and bigger and the spatial expansion becomes more remarkable; the land of settlements is aggregated on the spatial scale with a significant spatial correlation; the level of settlement development is uneven. This research also reveals that hydrology and traffic are key elements of determining the distribution of rural settlements in Baguazhou. Moreover, agricultural modernization, urbanization and the related policies are the main factors of influencing the evolution of rural settlement pattern. In allusion to spatial differences, this research proposes the spatial optimization strategies of major development, priority development, conditional development and limited expansion.

Key words: city island; rural settlement; spatial evolution; influence mechanism; coordinated development

0 前言

城市洲岛与城市一水之隔,拥有丰富的湿地、植被、农田、村落等生态资源,形成了独特的洲岛景观和相对独立的以乡村聚落为主体的洲岛人居环境体系。在快速的城镇化进程中,城市洲岛作为缓解城市空间扩张和环境压力的重要生态斑块,被逐步纳入城市的总体发展布局,成为新的建设热点,面临城市化扩张、产业转型的挑战和发展机遇。相对独立封闭的乡村聚落体系向开放现代型转变,在参与城市职能分工,促进乡村社会经济发展,推动产业结构优化升级,改善农民生活条件、居住环境的同时,乡村聚落的位置、空间形态、规模结构受到城市用地扩张、城乡人口流动、产业转型、设施完善和观念转变等多方面因素的影响^[1],在不同发展阶段呈现出不同的演变特征。尤其是从2007年“统筹城乡发展,推进社会主义新农村建设”以来,乡村的主体地位日益凸显,乡村的社会经济结构、聚落空间布局和形态特征不断变化;2013年农业部在全国范围广泛开展的美丽乡村创建活动成效显著,进一步加剧了乡村聚落空间的转型,传统和现代、衰败和繁荣、零散与集中并存。在新型城镇化和“乡村振兴战略”的背景下,分析乡村聚落空间演变与分异特征、揭示其影响机制,是引导乡村聚落空间合理转型、优化与调控乡村聚落的基础,现已成为学界研究的热点。

国外对乡村聚落的研究起步较早,经历了萌芽、初步发展、拓展变革、转型重构^[2]的发展阶段。研究内容逐渐由聚落本身的形态、发展、生态景观^[3-5]等方面,向实现多学科融合迈进,开始以人文视角去关注乡村聚落发展中的社会问题,如城乡空间关系^[6]、农村多功能发展模式等,实现了简单到复杂的飞跃。研究方法由定性向定性与定量相结合转变,形成了一套相对成熟的研究体

系。国外对城市洲岛的研究领域主要集中在与其相关的滨水区设计^[7]。

国内对乡村聚落的研究虽然较国外起步晚,但在逐步摸索中也取得很多成果。研究内容集中于乡村聚落的生态景观及形态演变、乡村旅游^[8-9]等方面。研究区域以山地丘陵等特殊地区为主,研究范围普遍较大,以市域、县域居多。我国对城市洲岛地区的研究往往集中于绿色基础设施^[10]、空间形态^[8]、生态景观^[11]等方面,对其乡村聚落的研究较少。因此,以城市洲岛地区为对象,对城市洲岛乡村聚落的演变特征及其影响机制进行定量分析,有利于保护传统村落,彰显特色,优化乡村聚落空间格局,为实现城乡融合发展提供科学依据。

南京市八卦洲作为典型的洲岛聚落体系,其乡村聚落形态具有一定的代表性。部分学者对其生态农业与休闲旅游、湿地保护与规划进行了研究,但缺少对乡村聚落空间演变的探究。基于此,本文以南京八卦洲乡村聚落为研究对象,运用GIS空间分析、Geoda相关性分析、地理探测器等方法深入分析该地区乡村聚

落十年间的空间演化规律及其影响因素,提出优化策略,为洲岛地区调控乡村聚落空间格局和转型、改善人居环境、推进乡村规划建设提供借鉴。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

八卦洲位于南京市栖霞区西北部,与主城一江之隔,四面环水,区域内河网密布,总面积56km²,是长江第三大岛(图1)。地理坐标为东经118°46′-118°51′,北纬32°08′-32°11′,属亚热带季风气候区,四季分明、温暖湿润、雨量集中。八卦洲是冲淤积江中沙洲型平原,地势西北高东南低,倾斜度小,高程在5.2m~7.7m之间,河网密布,地处南京“以江为轴、沿江发展”的城市化地带,城乡要素流动频繁。因其特殊的区位及丰富的自然资源,被定位为“城市中心花园”,八卦洲是以生态农业和乡村旅游为主的新型城镇化下典型的乡村地区,下辖1个社区(花园社区)7个行政村(表1),2017年末总人口3.3万人。



图1 八卦洲区位图及现状村庄分布图

表1 八卦洲街道各村人口一览表

名称	人口/人	自然村/个
新闸村(含社区)	6246	5
中桥村	4869	6
外沙村	3909	3
下坝村	4905	5
东江村	4062	6
上坝村	4136	7
七里村	4841	6

1.2 数据来源与研究方法

1.2.1 数据来源

本文的研究数据来源于以下两个方面:(1)地理空间数据云 Landset 7 ETM SLC-off 中八卦洲卫星影像和 Google Earth 中 2007 年、2012 年、2017 年八卦洲历史影像地图,对不同时间的卫星影像在 GIS 中进行配准,利用渔网分析及核密度分析功能进行数据获取;(2)乡村聚落的社会经济数据主要来自于《八卦洲总体规划(2016-2030)》等相关规划文本和南京市栖霞区人民政府网站。

1.2.2 研究方法

(1) ArcGIS 渔网分析、空间分析。

通过对八卦洲地区创建 1km×1km 的渔网,统计每个栅格内聚落用地面积,获取 2007 年、2012 年、2017 年的用地规模数据,利用 ArcGIS 核密度分析功能,获取这三个时间节点的村庄建筑物密度分布数据。通过三个时间节点的对比,得出十年间八卦洲地区聚落水平分布空间分异情况。

(2) 空间相关性分析。

采用全局和局部 Moran's I 指数来分别测度八卦洲乡村聚落规模的全局与局部的空间关联特征。前者判别十年间三个时间节点(2007 年、2012 年、2017 年)聚落用地规模在整个洲岛空间上是否存在集聚或异常值;后者用来判别局部地区不同地域空间上的高值和低值区的空间分布特征,高值表明有相似变量值的面积单元在空间聚集,低值表明不相似变量的面积单元在空间聚集。借助 GIS 及

Geoda 进行空间自相关分析。

全局 Moran's I 指数计算公式如下:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (2)$$

式中, x_i 、 x_j 为要素 i 与要素 j 的属性, w_{ij} 为空间权重,表达的是 i 与 j 区域的邻近关系, S^2 为样本方差,其值若大于 0,则表明聚落用地规模在空间上呈正相关性,且值越大,集聚性越强;若小于 0,则呈负相关性,且值越小,空间差异性越大,离散性越强^[12],若值为零,空间呈随机性。

对全局莫兰指数进行显著性检验,公式如下:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \quad (3)$$

式中: $Z(I)$ 为显著性水平, $E(I)$ 为数学期望, $\text{Var}(I)$ 为方差。

局部莫兰指数计算公式如下:

$$I_i = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2} \quad (4)$$

式中各要素含义同上。根据 $Z(I)$ 及 I 的差异,将显著性水平分为四类空间自相关关系: I 显著为正且 $Z(I) > 0$ 、 I 显著为正且 $Z(I) < 0$ 、若 I 显著为负且 $Z(I) > 0$ 、若 I 显著为负且 $Z(I) < 0$,分别对应“High-High”类型、“Low-Low”类型、“High-Low”类型、“Low-High”类型。

(3) 地理探测器。

地理探测器作为一种统计学方法,用来探索空间分异以及反映其背后的影响因素^[12]。计算模型如下:

$$P_{D,H} = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{i=1}^n n_{D_i} \sigma_{D_i}^2 \quad (5)$$

式中:乡村聚落空间演变的影响因子用 D 指代, $P_{D,H}$ 代表影响因子对聚落空间演变的决定程度,其值介于 0~1 之间,越接近 1,则表明该因子对乡村聚落空间演变的解释力越强,数值为 0,表明影响因子与乡村聚落空间分布变化完全无关。

2 八卦洲乡村聚落空间分布特征

2.1 空间分布特征

(1) 聚落密度不断增大,空间扩张特征显著。

聚落密度的变化情况可由村庄建筑物密度反映,运用 ArcGIS 中核密度分析工具,对选取的 2007 年、2012 年、2017 年三个时间节点内八卦洲地区的村庄建筑物个数进行数据统计,生成三个时间点村庄建筑物密度分异图。

由图 2 可知,十年间村庄建设力度加强,建筑物分布愈发密集,聚落空间扩张特征显著。2007 年八卦洲村庄建筑物分布较为分散,中部偏下的南部区域即新闸村(镇区位置)建筑物分布最为集中,西北区域即小江河一带村庄建筑物分布相对集中;2012 年八卦洲村庄建筑物分布密度普遍提高,由分散走向集中,空间上呈现西密东疏的不均衡现象,区域间差异显著。2017 年聚落向东扩张特征明显,聚落分布间不均衡现象得以改善,区域间趋于协同发展。

(2) 聚落用地在空间尺度上呈聚集性分布,且存在着显著的空间相关性。

运用 ArcGIS 中渔网分析功能,对选取的三个时间节点内八卦洲地区的聚落用地规模分别进行数据统计,生成乡村聚落用地规模空间分异图。

由图 3 可知,十年间聚落用地规模不断增加,单个聚落用地规模由 18.04hm² 增加到 37.13hm²,增长率为 105.8%,聚落用地始终呈现出聚集性分布特征,集聚性高的聚落由原先沿中心区域及北部区域分布向围绕洲岛均匀分布

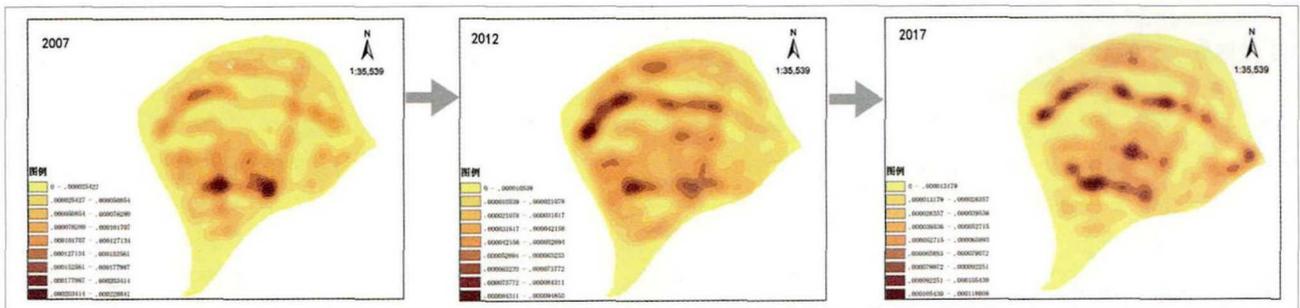


图2 2007-2017年村庄建筑物密度分异图

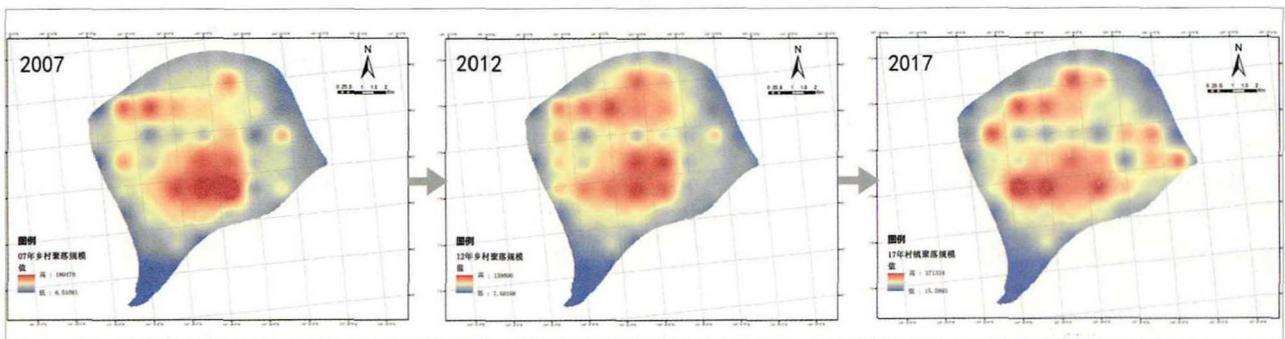


图3 2007-2017年八卦洲乡村聚落规模变化图

表2 八卦洲十年间三个时间节点
乡村聚落空间分布全局相关性分析统计表

时间节点	Moran's I 值	Z值	P值
2007年	0.48	3.85	0.0001
2012年	0.57	4.50	0.000007
2017年	0.49	3.93	0.000083

转变，聚落分布实现异质化向均质化的突破。2007年八卦洲聚落整体用地规模较小，仅在中部新闻村位置及北部临河区域出现高集聚性聚落。2012年用地规模在较大区域在空间上的分布与2007年相似，聚落整体于洲岛西侧集聚，空间集聚性呈现出显著的异质化特征。2017年洲岛各区域聚落用地规模得到普遍提升，聚落空间分布上出现均质化特征。

通过2007年、2012年、2017年的聚落用地规模的全局相关性分析，得Moran's I的值分别为0.48、0.57、0.49（表2）。表明聚落用地规模的空间集聚性在2012年最强，并呈先强后弱的趋势。

为了对聚落空间集聚和空间异质^[13]进行识别，进行局部自相关分析。结果表明，呈现出空间局部自相关的区域分为三种类型，其中“High-High”聚类，即聚落用地规模高值集聚区，热点区在中心区域的分布基本保持稳定，2012年后北侧局部区域开始出现高值集聚区；“Low-Low”聚类，即聚落用地规模低值集聚区。冷点区集中分布于西北侧，2012年后低值集聚区于东侧及西北侧明显增加。“Low-High”聚类，即环绕高值集聚区的低值集聚区，该聚类围绕中心区域分布。无“High-Low”聚类结果（图4）。因此，用地规模较大及其临近区域

为聚落集聚性较强区域，用地规模较小的区域为聚落集聚性较弱区域。

为了进一步探究局部自相关分析所得的聚类特征，进行显著性分析，图5中P值代表其显著性程度，P值越小，显著性越强，P值越大，则显著性越弱。

结果表明：十年间显著性最强的点在西南侧的分布基本保持不变，即聚落在用地规模低值集聚区的集聚始终保持显著的相关性。显著性最强的点在洲岛中心的分布仅于2007年出现，随后的几年内，中心区域均无显著性最强的点，说明聚落在用地高值集聚区的集聚逐年稳定，无明显差异；十年间显著性较强的点（ $p=0.01$ ）分布保持稳定；显著性强的点（ $p=0.05$ ）由中心向北部拓展（图5），可见，聚落用地在热点区及冷点区间的分布存在不同显著程度的相关性。

结合前文进行的全局及局部相关性分析可得，聚落用地间存在显著的空间

自相关特征。

2.2 空间分布影响机制分析

自然因素与社会经济因素作为内外因共同影响着乡村聚落的空间演变^[14]。结合八卦洲的实际情况,利用地理探测器原理,选取水文、交通、土地利用等因素进行相关性分析。

2.2.1 自然因素

八卦洲四面环江,河网密布,素有“江中绿岛”和“中国芦蒿第一乡”的美誉,以农业为主的生产结构决定着农业生产活动必定接近水源,因此居民点往往沿河流聚集,形成聚落,产生多样的空间格局。

通过对三个时间节点乡村聚落规模与研究所建立的渔网各中心点到河流的距离之间的相关性分析,来反映水文

因子对八卦洲乡村聚落空间演变的影响。三个时间节点渔网中心点到河流距离的Q值分别为0.8843、0.9529、0.9649(表3),Q值越来越大,表明河流对乡村聚落演化的解释力越强。

临近河流的区域往往会形成聚落规模较大的区域,为了进一步验证水文因子对聚落分布的影响,对水文因子进行插值分析,得到图6。由于2012-2017年间,在美丽乡村建设的大环境下,八卦洲并不存在大规模的河道填埋、新增河道等现象,而是对现有的河道进行河道拓宽、河道清淤、驳岸美化等工程改造,因此2012年渔网各中心点到河流的距离所采用的数据与2017年基本一致。图中绿色区域代表较临近河流的居民点集聚的区域,而蓝色区域代表距离河流较远

的居民点集聚区域。十年间,临河而居的聚落于主要集中于中部区域,北部区域逐渐增多,因此聚落沿河流集聚的趋向逐渐明显。

2.2.2 社会经济因素

(1) 交通要素。

随着城镇化进程的加快,交通基础设施建设水平的提高以及区域间可达性的提高^[15],对乡村聚落的空间演变以及乡村居民点的分布产生了巨大的影响。南京二桥高速建成增加了八卦洲与南京主城区的沟通与交流,也带动了八卦洲乡村聚落的发展。

经用地规模与交通因子相关性分析得,三个时间节点渔网中心点到道路距离的Q值分别为0.9537、0.9812、0.9562(表3),表明交通因素对聚落规模的变化

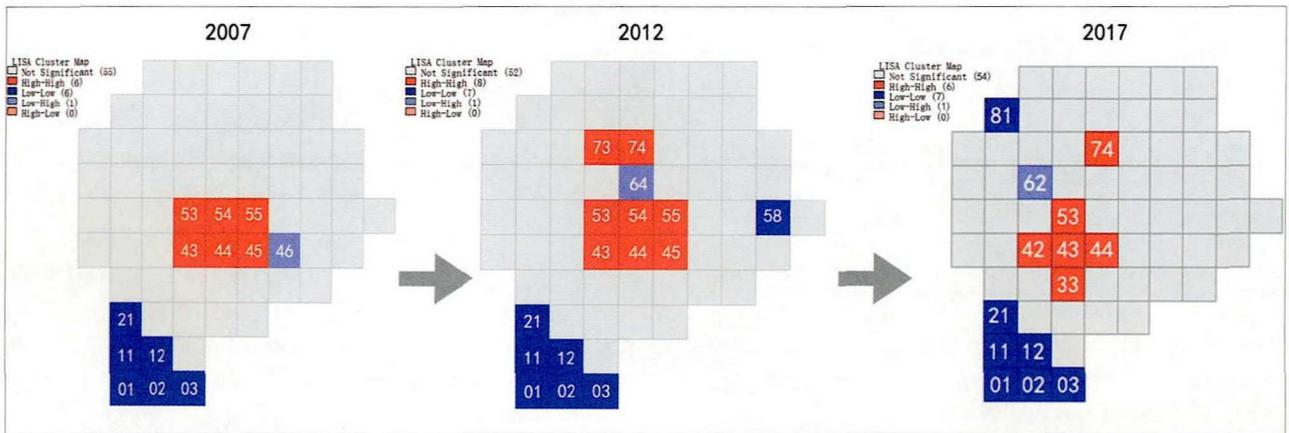


图4 2007-2017年聚落空间分布局部相关性分析图

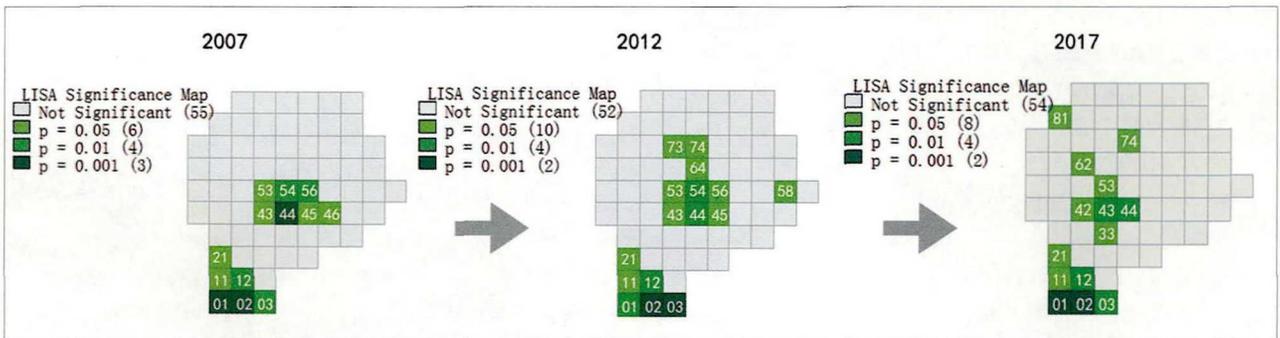


图5 2007-2017年聚落空间分布显著性分析图

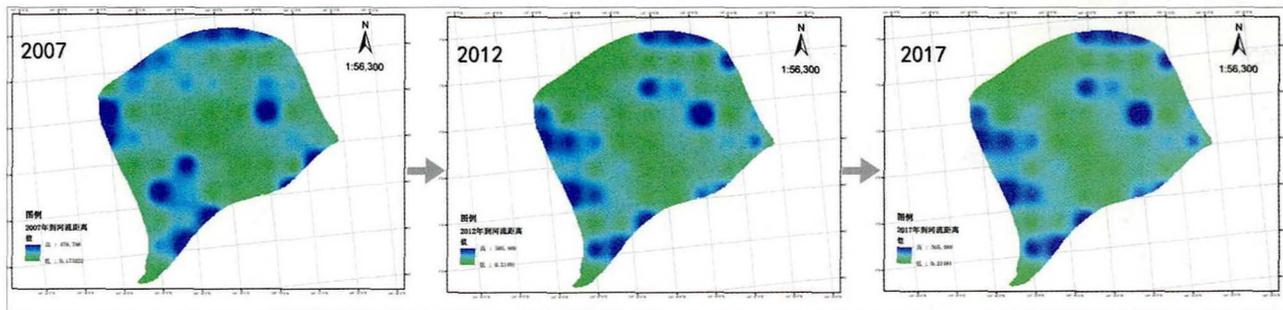


图6 2007、2012、2017年到河流距离插值分析图

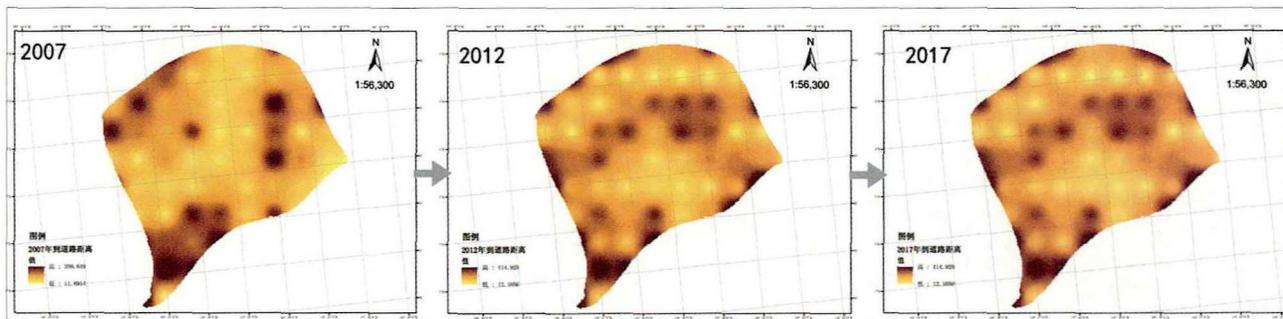


图7 2007、2012、2017年到道路距离插值分析图

有着较强的推动力。

为了进一步验证交通因子对聚落分布的影响，对交通因子进行插值分析，得图7。图中棕色区域为与道路距离较远的区域，黄色区域为与道路距离较近的区域，可以看出，八卦洲便捷通畅的路网，带来聚落在不同方向的分布，聚落沿道路聚集的特征显著。

(2) 土地利用现状要素。

分别统计三个时间节点的主要用地类型，对乡村聚落规模与土地利用进行相关性分析，以此来反映土地利用现状对聚落空间分布和演变的影响。根据村庄规划用地分类指南，将八卦洲土地利用类型分为村庄建设用地、非建设用地（水域、农林用地、郊野绿地），分别对应数字1、2、3、4。用地红线范围外的网格所对应的主要用地类型用数字0指代。分析得到，三个时间节点土地利用

的Q值分别为0.6174、0.7195、0.7185（表3）。表明现状土地利用与乡村聚落规模之间存在一定的相关性，但对聚落变化的解释力较水文和交通要素小。

为了进一步验证现状土地利用对聚落分布的影响，对其进行插值分析，得图8。可以看出，八卦洲十年以来，主要都是以农林用地为主要用地类型，这与八卦洲以农业生产为主的产业结构有关，以村庄建设用地为主要类型的区域即图中绿色区域，形成了较大规模的聚落，建筑物的分布与农田紧密相连，与现状空间格局一致。因此，土地利用现

表3 驱动要素地理探测分析表

影响因子	Q值		
	2007年	2012年	2017年
距离河流的距离	0.8843	0.9529	0.9649
距离道路的距离	0.9537	0.9812	0.9562
土地利用	0.6174	0.7195	0.7185

状要素也深刻影响着八卦洲乡村聚落空间分布与演变。

(3) 资本下乡与农业现代化。

八卦洲现状以休闲生态农业和乡村旅游度假为发展定位。农业现代化生产及旅游休闲度假区的开发模式是工商资本下乡的两个重要表现方面，资本下乡既能够让工商资本参与到城乡一体化进程中，也有利于实现农业生产经营方式的转变^[16]，由于资本下乡带来新的生产知识和技术，使得八卦洲农业生产方式潜移默化地发生着改变，传统的农业生产方式朝着现代化规模化的方向迈进，

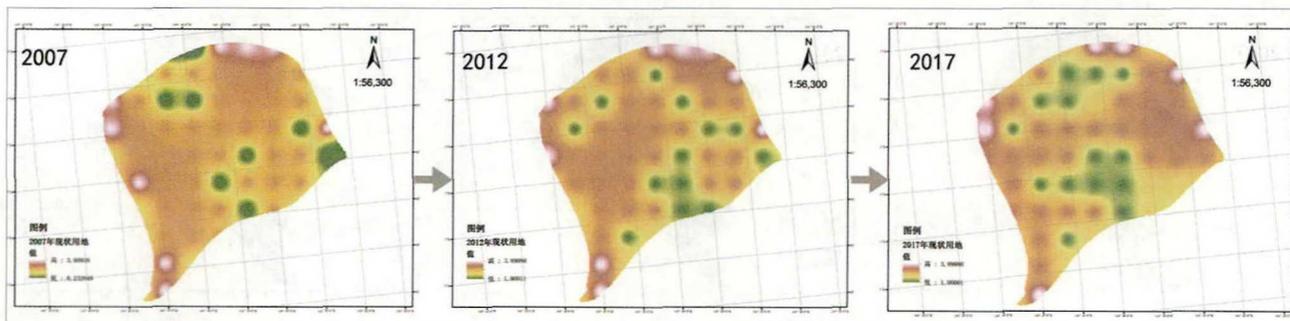


图8 2007、2012、2017年现状土地利用插值分析图

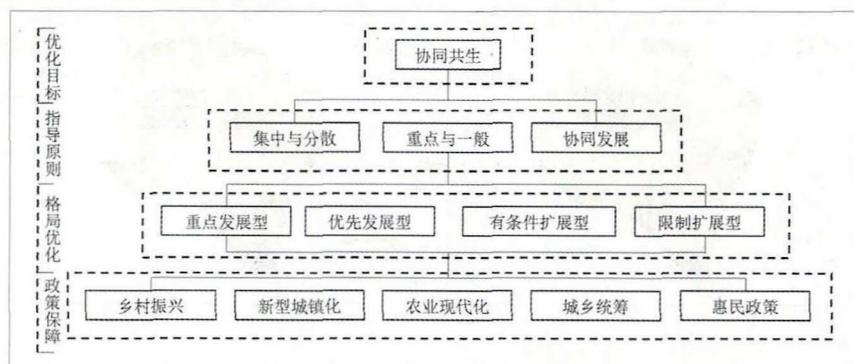


图9 八卦洲乡村聚落空间格局优化技术路线图

开展设施农业、观光农业、休闲农业等多元发展模式。产业的集聚带动了依托产业发展的聚落在空间上的集聚。同时，由于农业现代化发展及乡村旅游的大力开发，乡村建设力度随之增加，加剧了聚落的增减及其空间分布演化。如农业嘉年华的建立带动了以农业嘉年华为核心的外沙村、中桥村、下坝村片区的发展，促进了公共服务设施、基础设施的完善，进一步推动了该片区聚落间的集聚效应。因此，资本下乡带来的生产方式和产业结构的变化对聚落的空间分布和演变有着重要影响。

(4) 城镇化进程。

八卦洲以老龄人口居多，青壮年在城镇化热潮下，纷纷选择进城务工，却由于户籍制度等问题的牵绊无法“市民化”，只能选择“城乡双栖”^[17]模式，并

将在城市务工期间积累的财富投入农村住房建设当中，一定程度上影响着乡村聚落空间分异。据统计，2017年八卦洲进城务工从事非农业生产活动的人口约占农村户籍总人口的30%。

(5) 政策制度。

政策制度也是影响乡村聚落空间演变的一个重要因素。政府通过诸如土地制度、乡村振兴等方针措施来实现对乡村聚落发展的调控作用。如八卦洲街道积极响应南京市“十三五”美丽乡村建设行动计划，陆续推进外临村、临江村等美丽乡村建设。一系列政策措施的出台和实行，一方面，保护和提升了乡村风貌，提高了乡村建设水平，另一方面，加速了当地乡村聚落在空间分布上的演化。

3 八卦洲乡村聚落空间格局优化策略

一个合理的乡村聚落空间布局模式，是该地区乡村建设顺利进行、促进城乡关系协调发展的重要条件^[18]。针对八卦洲聚落间发展存在差异性的问题，根据八卦洲社会经济发展水平、村镇建设水平、人口分布情况、城镇化水平和自然环境等因素^[19]，为实现八卦洲聚落协同发展，以“集中与分散、重点与一般、协同发展”为原则，提出“重点发展、优先发展、有条件发展、限制扩展”的优化策略^[20]（图9）。

(1) 重点发展型。

重点发展型聚落，聚落规模大、集聚性强、人口多、各项配套设施完备，交通便捷。在本研究中以新闻村为重点发展型聚落，以新闻村作为中心镇进行集中有效建设，发挥中心村镇的集聚作用，带动周边村落的快速发展。

(2) 优先发展型。

优先发展型聚落以自然资源丰富、集聚性逐渐增强,聚落规模逐渐增大,各项基础设施及公共服务设施趋于完备为主要特征。在本研究中以中桥村、外沙村作为优先发展型聚落。中桥村以小江河为重要依托,聚集功能逐渐增强。外沙村依托农业嘉年华,发挥美丽乡村试点村的影响力,与中心镇一同促进八卦洲的乡村建设。

(3) 有条件扩展型。

有条件扩展型聚落以分布于聚落规模大、集聚性强的聚落周围为主要特征。在本研究中以上坝村和东江村作为有条件扩展型聚落,依托中心镇的优势资源,可实现进一步的发展。

(4) 限制扩展型。

限制扩展型聚落以发展缓慢、聚落规模小、聚落集聚性弱、交通、区位等条件较差为主要特征。在本研究中以七里村作为限制扩展型聚落,由于七里村内含有大片滨江湿地,虽自然环境优越,但聚落规模较小,居民点仅沿主要道路分布,因此可考虑并入发展水平较高的村落,在未来村庄撤并中,坚持以人为本,尊重村民意愿,结合社会、经济、环境等多方条件,有序开展撤并工作,实现不同发展水平村落间的优势互补,共同发展。

在“新型城镇化”“乡村振兴”的大背景下,政府部门应优化各项政策措施,为八卦洲未来发展提供有力保障。融入“共生理论”^[21],发挥科学规划的引领作用,统筹并协调各项规划,积极引导乡村聚落空间格局优化;加快城乡一体化建设,改善户籍政策缺陷,调整产业结构,提升人才吸引优势,缓和人口流失现状;贯彻“以人为本”“惠民利民”思想,完善设施配套,进行精细化管理,优化各项便民服务;结合村域规划、村镇布局规划等多项规划,树立存量规划观念,对

乡村聚落用地资源进行有效整合。

参考文献:

[1] 邢谷锐,徐逸伦,郑颖.城市化进程中乡村聚落空间演变的类型与特征[J].经济地理,2007,27(6):932-935.

[2] 李红波,张小林.国外乡村聚落地理研究进展及近今趋势[J].人文地理,2012,27(4):103-108.

[3] Peter R S. Implication of rural settlement patterns for de-velopment: A historical case study in Qaukeni, Eastern Cape, South Africa[J]. Development Southern Africa,2003,20(3):405-421.

[4] Marc A. Landscape change and the urbanization process in Europe[J].Landscape and Urban Planning,2004,67(3):9-29.

[5] Kenzie P M, Cooper A, Cann T M, et al. The eco-logical impact of rural building on habitats in an agricultural landscape[J]. Landscape and Urban Planning, 2011, 101(3):262-268.

[6] Gregory S, Gullette. Rural - urban hierarchies, status boundaries, and labour mobilities in Thailand[J]. Journal of Ethnic and Migration Studies,2014,40(8):1254-1274.

[7] 李梦琴.城市江心洲岛城市空间形态研究[D].绵阳:西南科技大学,2015.

[8] 席建超,王新歌,孔钦钦,等.从传统乡村聚落到现代滨海旅游度假区:过去20年大连金石滩旅游度假区土地利用动态演变[J].人文地理,2016(1):130-139.

[9] 胡道生.古村落旅游开发的初步研究:以安徽歙县古村落为例[J].人文地理,2002,17(4):47-50.

[10] 熊星,唐晓岚,包文渊,等.城市江河洲岛绿色基础设施建构策略:以南京江心洲为例[J].林业工程学报,2015(5):146-151.

[11] 俞孔坚,陈义勇,王春连,等.垦殖后洲滩湿地生态恢复的景观设计途径:以

长江新济洲滩为例[J].长江流域资源与环境,2011,20(10):1255-1261.

[12] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.

[13] 周亮,周成虎,杨帆,等.2000-2011年中国PM(2.5)时空演化特征及驱动因素解析[J].地理学报,2017,72(11):2079-2092.

[14] 郭晓,马利邦,张启媛.基于GIS的秦安县乡村聚落空间演变特征及其驱动机制研究[J].经济地理,2012,32(7):56-62.

[15] 杨忍.基于自然主控因子和道路可达性的广东省乡村聚落空间分布特征及影响因素[J].地理学报,2017,72(10):1859-1871.

[16] 周飞舟,王绍琛.农民上楼与资本下乡:城镇化的社会学研究[J].中国社会科学,2015(1):66-83.

[17] 董淑敏.论城市化方式与城乡建设用地集约化的相关性:基于“城乡双栖”模式的实证分析[A]/规划创新:中国城市规划年会[C].2010.

[18] 刘明皓,戴志中,邱道持,等.山区农村居民点分布的影响因素分析与布局优化:以彭水县保家镇为例[J].经济地理,2011,31(3):476-482.

[19] 马利邦,郭晓东,张启媛.甘谷县乡村聚落时空布局特征及格局优化[J].农业工程学报,2012,28(13):217-299.

[20] 李阳兵,李潇然,张恒,等.基于聚落演变的岩溶山地聚落体系空间结构整合:以后寨河地区为例[J].地理科学,2016,36(10):1505-1513.

[21] 王成,费智慧,叶琴丽,等.基于共生理论的村域尺度下农村居民点空间重构策略与实现[J].农业工程学报,2014,30(3):205-214.