
“三生”视角下的城市空间功能变化及调控路径

——以长沙市为例

崔树强¹ 朱佩娟^{1, 2} 周国华^{1, 2} 张鸿辉^{1, 3} 邓新忠⁴¹

(1. 湖南师范大学 资源与环境科学学院, 湖南 长沙 410081;

2. 湖南师范大学 地理空间大数据挖掘与应用湖南省重点实验, 湖南 长沙 410081;

3. 广东国地规划科技股份有限公司, 广东 广州 510650;

4. 湖南省不动产登记中心, 湖南 长沙 410002)

【摘要】: 认知快速城镇化背景下城市空间生产、生活和生态功能的变化规律既是人文-经济地理学研究的重要内容,也是城市国土空间开发及其格局优化的内在依据。以长沙都市区为实证区,以遥感影像、城市土地利用调查数据等为主要数据源,选取 2000、2009、2016 年为研究时间节点,基于土地主体功能的差异构建“三生”功能评价体系,采用空间自相关、冷热点分析和样带分析等方法,探究长沙市“三生”功能的变化特征并提出调控路径。结果表明:(1)长沙都市区整体的生产、生活功能持续强化,但生态功能有所减弱;(2)长沙都市区内部“三生”功能强弱亦发生变化,不同功能空间重组,“三生”功能的均衡性提高;(3)长沙都市区“三生”综合功能水平持续提升,高水平区域逐渐向城市中心集聚,呈现单核集聚→单核集聚-多核分散→网络均衡化的城市功能空间结构发展模式,但“三生”功能空间单元变化模式各异;(4)应从“三生”功能用地结构的“质”与“量”两方面对长沙都市区空间格局进行综合调控。

【关键词】: “三生”功能 “三生”空间 综合功能水平 调控路径

【中图分类号】: K901 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2020)08-1733-13

伴随着城市化、工业化的快速推进,我国各大城市空间结构和功能在时间、空间维度上的变化剧烈^[1],一些普遍性的负面现象也随即而来,城市发展面临着人口膨胀、土地浪费和环境污染等现实问题。依据“要素-结构-功能”系统论的观点,城市空间功能的失谐与紊乱与土地要素直接相关,集中体现为不同土地利用类型之间的争夺与冲突,生产、生活与生态用地开发格局混乱^[2],城市空间功能失谐和资源环境代价沉重等问题成为人文-经济地理学在区域可持续发展领域的重大科学命题。

作者简介: 崔树强(1993-),男,博士研究生,主要研究方向为城乡空间结构. E-mail:1185722504@qq.com

基金项目: 国家自然科学基金项目(41871318);2019年度湖南省重点领域研发计划项目(2019SK2101);湖南省地理学一流学科建设项目。

在经济高速增长与社会快速转型并存阶段,城市“增量式”扩张转向“存量式”发展,而且十八大也高瞻远瞩地提出“促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”,标志着国土开发方式开始由粗放转向集约,城市功能转向生产、生活与生态功能相协调^[3]。从已有文献来看,国外研究较少明确以“三生”功能这样的表述来定义城市空间功能,但其基本理念在西方“带形城市”、“田园城市”、“有机疏散”等诸多经典理论中已经有比较充分地讨论,尤其对土地多功能利用方面的研究与国内“三生”视角下的城市空间功能研究有异曲同工之妙^[4~9]。国内学者对于城市空间“三生”功能的研究则较多,特别是改革开放以后,我国经济体制改变,传统的生产功能不再是城市的单一职能,城市生活、生态功能也逐渐引起了学者的广泛关注,学术研究主要集中在对城市空间“三生”功能的内涵与概念界定^[10~12]、城市“三生”功能分区的识别与分类体系构建^[13~17]、城市“三生”空间的承载力分析^[18~23]以及城市空间“三生”功能冲突与格局优化^[24~26]等方面。总体来说,学者们对城市空间3种功能刻画的研究思路主要有两种,一种是从多维度构建“三生”功能指标体系以识别和评价研究区域的功能空间格局,另一种是基于不同土地利用分类体系将某种土地按照其主体功能直接定义为“三生”功能用地,进而分析其空间格局特征,对土地的复合功能考虑欠充分。此外,基于“三生”功能的城市空间结构研究也主要从城市群或单个城市市域范围展开,并以静态特征描述为主,对其变化规律关注不够,在“人本理念”的社会发展导向下,由单一走向综合、重“量”走向重“质”、静态走向动态、宏观走向中微观的城市空间功能研究有待进一步深化。

本文以中部地区典型的新一线城市长沙为研究区,以遥感影像、城市土地利用调查数据等为主要数据源,选取2000、2009、2016年为研究时间节点,基于土地主体功能的差异构建“三生”功能评价体系,采用空间自相关、冷热点分析和样带分析等方法,以“三生”的视角探究长沙市城市空间“三生”功能的变化特征并提出调控路径,有助于深化对城市功能空间结构的认识,为优化长沙市功能空间结构提供理论与方法指导。

1 研究区域概况

长沙市位于我国中部,长江以南,是湖南省省会城市,也是我国“两型”社会建设综合配套改革试验区的核心城市。2018年末长沙市地区生产总值(GDP)达11003.41亿元,常住人口815.47万人,城镇化率达79.12%。其城市空间结构呈现典型的组团状发展格局,显露了山、水、洲、城的城市空间特色^[27],受新时期区域国土空间规划体系改革的影响,对长沙城市内部功能的研究成为关键。本文选取《长沙市城市总体规划(2003-2020)》中的都市区范围为研究区域,总面积为1334km²,具体包括84个街道(乡镇)(图1)。2000年末,此区域常住人口约255万人,城市建设用地面积达250平方公里,至2016年末,此区域常住人口约384万人,城市建设用地面积达574.87km²。总体来看,此区域是长沙近20年来城市扩张的主要区域,也是城市空间“三生”功能动态变化最剧烈的区域,有利于研究结论的科学性。然后采用500m×500m的方格大小将研究区划分为5662个分析单元,以便对其“三生”功能进行空间分析。

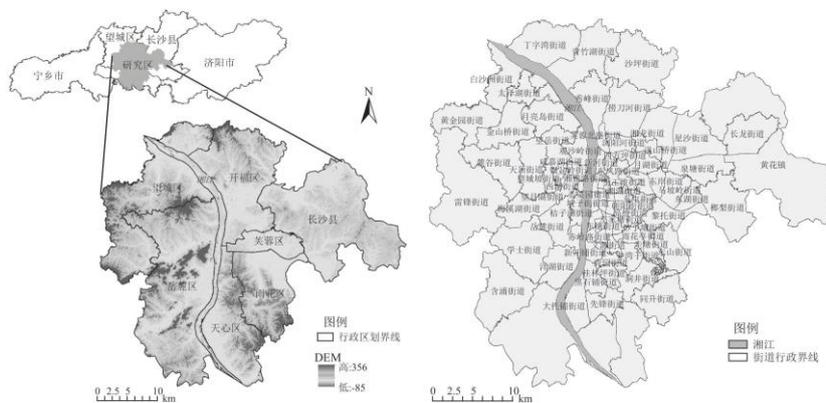


图1 研究区域空间范围

2 研究思路与研究方法

2.1 研究思路

依据复合生态系统理论,城市空间是一个庞杂的系统,具有整体性和动态性的特征,不同类型的城镇用地斑块就是系统内最基本的构成要素,土地功能利用的多样性使得城市系统具有了多种结构和功能^[28],但以土地主体功能的角度考量,城市用地总体上发挥生产功能、生活功能和生态功能^[29],正确认识与处理城市空间3种功能之间的关系是优化城市功能空间结构的前提条件。本文以城市用地类型表征城市功能,首先,为弥补城乡一体化背景下实证案例研究的不足,解析人本视角下城市内部空间“三生”功能的变化特征,以《城市用地分类与规划建设用地标准 GB50137-2011》为基础,并参考已有文献^[30~32],在深入理解城市空间“三生”功能相关理论内涵的基础上建立起“三生”功能分类体系。其次,由于不同用地的“三生”功能在主次强弱上会有差异,直接影响对城市功能分区属性的判断,因此基于土地主体功能的差异对其评价,评价赋值分为5、3、1、0四个等级,功能最强赋值为5,以此类推。评价过程中,在充分参考已有研究^[17,33]的基础上采用层次分析法(AHP)辅助分析,同时结合相关专家意见,得到基于土地主体功能的“三生”功能评价体系。在具体研究中借助地理格网分析手段,任意基本单元内“三生”功能的量化以不同用地的面积及其生产功能、生活功能、生态功能的评分加权,分别得到其“三生”功能指数,并以研究区“三生”功能指数的变化来表征城市空间“三生”功能的增强与减弱,进而探究其综合功能水平的变化特征。

2.2 数据来源与处理

长沙城市功能结构变化较快,本文首先确定2000、2009和2016年为研究时间节点,分别处于《长沙市城市总体规划(2003-2020)》(以下简称03版规划)与《长沙市城市总体规划(2003-2020)(2014年修订)》(以下简称14版修订规划)实施前后。具体数据包括从地理空间数据云下载3期的LandsatTM/ETM遥感影像,政府官网下载的03版规划、14版修订规划、2000-2016年的《长沙市统计年鉴》、《长沙市“十三五”城乡规事业发展规划》,以及其它实地调研获取的数据。数据处理过程如下:首先是遥感解译与监督分类,通过ENVI5.1等工具对研究区不同时期的遥感影像进行目视解译,几何纠正等技术处理,过程中由于耕地、林地、草地所反映的光谱特征非常相似,难以准确区分,且考虑到研究对象为都市区,重点在于解析城市内部的“三生”功能,建成区边缘的非建设用地主要考虑其生态功能,因此初步得到建设用地、水域、农林用地及未利用地等四种地类数据,Kappa系数在0.95以上;然后是规划数据对照,主要是结合长沙市建成区2000、2009和2016年的城市建设用地现状图,采用控制点勘正的方法,将城市土地利用现状的栅格数据转化为勘正矢量格式,进而对遥感影像处理后的城市建设用地细化,有利于进行叠加分析;最后是城市用地数据再处理与误差修正,因时间跨度较大,历史时期的城市土地利用分类标准不一,具有一定的差异,因此本文按照《城市用地分类与规划建设用地标准 GB50137-2011》将三期数据的用地类型归类合并统一,并将现状用地中极少量的储备用地、在建用地、闲置地等未被明确定义的用地根据相应时期的规划用地判别确定,且为了降低误差,以2016年数据为基础分别对前两期数据的地块信息进行了校正,最终得到本文研究数据。

2.3 研究方法

(1) 全局空间自相关

城市任何一个功能空间单元均具有生产功能、生活功能与生态功能,只是强弱程度有所区别,以空间自相关分析法从全局尺度考虑城市生产、生活与生态功能变化的集聚特征,揭示其动态变化趋势和规律,计算公式如下^[34]:

$$Globo\ Moran's\ I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j \neq 1}^n W_{ij} (P_i - \bar{P}) (P_j - \bar{P})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j \neq 1}^n W_{ij}}$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_i (P_i - \bar{P})^2$$

式中: P_i 分别表示*i*空间单元的“三生”功能指数; W_{ij} 为两个区域之间的空间矩阵权重,若二者变化趋势相同,表示正相关,反之,则为负相关。

(2) 局域冷热点分析

全局空间自相关 Moran' sI 指数从整体分析研究区生产、生活和生态功能变化在空间上是否存在集聚关系,局部空间自相关指数揭示研究区内部“三生”功能强化或弱化的趋势,选用 Getis-Ord G_i^* 指数对长沙市“三生”功能变化的热点区和冷点区进行探测,计算公式为^[35]:

$$G_i^* (d) = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} (d) P_j}{\sum_{j=1}^n P_j}$$

式中: n 是网格单元的数量; P_j 分别为*j*空间单元“三生”功能指数变化值; W_{ij} 是空间权重矩阵。本文通过 Arcgis10.2 的自然间断点分类法,将长沙市“三生”功能变化区域划分为热点、次热点、过渡、次冷点和冷点五类区域。

(3) “三生”综合功能指数

“三生”综合功能水平是指城市任意空间单元的“三生”功能综合特性,映射了空间“三生”功能的逻辑结构^[36],包含其对自身需求的保障功能及其对其他事物或系统的支撑和协作功能,体现了城市功能空间发展的目标追求与水平。采用多属性叠置综合分析^[37]的方法构建“三生”综合功能指数 (PLESI) 分析研究区“三生”综合功能水平分异的格局特征,计算公式为^[33]:

$$PLESI_i = \alpha \times PSI_i + \beta \times LSI_i + \gamma \times ESI_i$$

式中:PLESI_{*i*}为*i*区域的“三生”综合功能指数;PSI_{*i*}为*i*空间单元的生产功能指数;LSI_{*i*}为*i*空间单元的生活功能指数;ESI_{*i*}为*i*空间单元的生态功能指数; α 、 β 、 γ 为城市空间“三生”功能的待定系数。采用层次分析法(AHP)确定待定系数的取值,同时结合相关专家的意见,最终确定 α 、 β 、 γ 的值分别为0.50、0.30和0.20。

(4) 样带分析法

由于城市功能的发展不仅受到社会经济因素的影响,还受限于自然环境因素。客观存在的空间要素如大型山体,水体造成了城市功能的分割与碎化,形成了特定的城市功能空间单元联系、走向与结构,因此考量不同轴向的“三生”综合功能指数变化特征具有重要意义。本文以2016年长沙城市空间结构为基准,同时结合长沙14版修订规划,选取3条样带分析长沙市“三生”综合功能水平在城镇化过程中的不均匀性和梯度动态差异(图2):2条东西向样带,分别位于岳麓山南北两侧,与规划的空间发展轴

相仿,1条南北向的样带,贯穿河东老城区边界,与东二环走势基本一致。依据研究尺度,设定1km×1km的样方,东西样带A、B分别为47个样方和24个样方、南北样带C为46个样方。

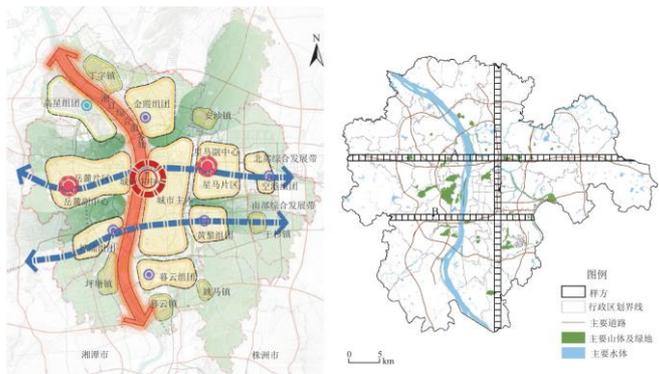


图2 长沙市中心城区空间结构规划与样带选取示意图

3 结果与分析

3.1 城市空间“三生”功能变化特征

3.1.1 全局总体特征

通过计算得到研究区各年的“三生”功能指数(表1),由表可知,从2000~2016年,长沙城市的生产功能与生活功能在不断强化,生态功能有所减弱,未来应强调生态空间的保护与改善。

通过空间自相关分析,得到长沙市“三生”功能变化全局自相关检验结果(表2),可知三类功能变化区域的Moran’ sI值均为正值,Z得分远大于1.65,且都通过了 $P \leq 0.01$ 的显著性检验,说明长沙市“三生”功能变化的地理分布关系99.9%置信度下是显著正相关的。经进一步对比分析可知,长沙市三类功能变化区域的Moran’ sI值在2000~2016呈现逐年持续上升的趋势,表明长沙在快速城镇化的过程中,其“三生”功能变化区域在空间上分布越来越紧密,形成特定的功能聚类。

表1 长沙市2000~2016年各时段的“三生”功能指数

时间	2000年	2009年	2016年
生产功能(PSI)	1.186	1.217	1.450
生活功能(LSI)	0.399	0.596	1.160
生态功能(ESI)	3.414	3.187	2.392

表2 长沙市“三生”功能变化全局自相关检验结果

城市空间功能	时间	Moran’ sI值	期望值	方差	Z得分	P值

生产功能	2000~2009年	0.466089	-0.000177	0.000093	48.29336	0.000
	2009~2016年	0.592919	-0.000177	0.000093	61.428654	0.000
	2000~2016年	0.628136	-0.000177	0.000093	65.066506	0.000
生活功能	2000~2009年	0.507386	-0.000177	0.000093	52.562059	0.000
	2009~2016年	0.575591	-0.000177	0.000093	59.61787	0.000
	2000~2016年	0.624264	-0.000177	0.000093	64.644734	0.000
生态功能	2000~2009年	0.532574	-0.000177	0.000093	55.161661	0.000
	2009~2016年	0.614514	-0.000177	0.000093	63.635449	0.000
	2000~2016年	0.668074	-0.000177	0.000093	69.171025	0.000

3.1.2 内部差异特征

长沙都市区内部“三生”功能强弱亦发生变化,借助冷热点分析得到长沙市 2000~2016 年各时段“三生”功能变化冷热点分布(图 3)。从生产功能来看,受城市发展的影响,长沙市生产功能增强的区域不断向外扩张,特别是岳麓区西北部(高新区)、研究区北部、长沙县西南部、研究区西南部等区域,这些区域连结成片整体分布在建成区边缘,而研究区相对靠内的区域生产功能减弱,以湘江两侧区域最为显著。从生活功能来看,长沙市生活功能增强的区域也逐步外扩,空间规模变大且集中成片,其中以天心区东部、岳麓区西部、开福区北部及望城区南部等区域为主,而生活功能减弱的区域则集中分布在长沙县东北部及研究区中部,特别是在长沙县黄花镇大量撤并乡镇、村庄建设用地的背景下,长沙县东北部区域生活功能大幅减弱。从生态功能来看,长沙市生态功能强化的城市空间比较分散和碎化,以长沙县东部最为明显,其余的分布在研究范围相对边缘的区域。值得注意的是,随着长沙市城市空间品质的提升,湘江中部东西两侧区域的生态功能明显增强,特别是河东老城区的生态功能得到改善,使得研究区“三生”功能均衡性提高。生态功能减弱的区域在长沙市六区一县都有分布,主要集中在岳麓区西北部和长沙县西南部,这与城市空间“三生”功能的此消彼长有关系。

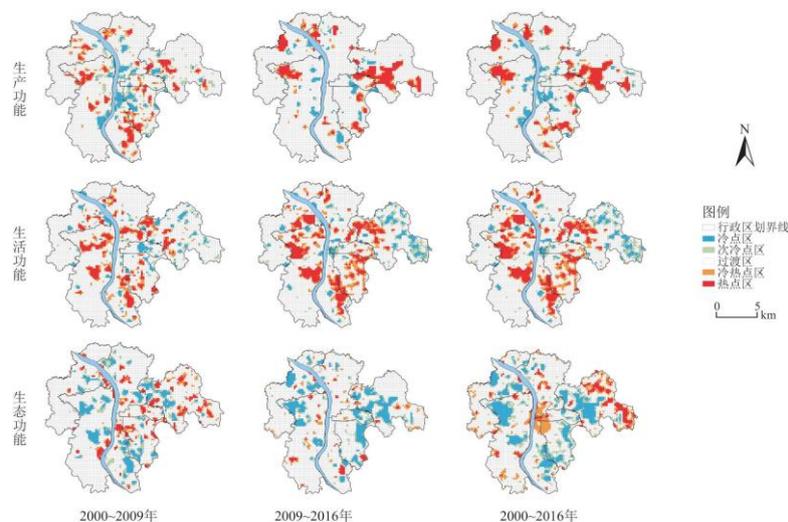


图 3 长沙市 2000~2016 年各时段“三生”功能变化冷热点分布

3.2 “三生”综合功能水平变化特征

3.2.1 整体分析

依据“三生”综合功能指数计算得到长沙市 2000、2009 和 2016 年“三生”综合功能水平及其格局特征(图 4),研究区整体的“三生”综合功能指数 (PLESI)分别为 1.238、1.301 和 1.483,表明长沙城市空间的综合功能水平在不断提升,城市建设向良好的方向发展。具体来看研究区内部的综合功能水平分异特征,2000 年,长沙市“三生”综合功能水平高的地区集中在湘江东岸的老城区以及湘江中部沿岸西侧,呈狭长型空间格局,外围区域主要是非建设用地,“三生”综合功能指数较小,但分散分布着综合功能水平较高的农村居民点。到 2009 年,“三生”综合功能水平较高的区域分布较为分散,集中在河西岳麓山南北两侧,及湘江东岸南北向区域,其余区域的“三生”综合功能水平较低。从 2016 年来看,整个研究区的“三生”综合功能指数发生剧烈的变化,“三生”综合功能水平高的区域随着城市的扩张进一步扩散分布,且空间面积扩大,以河东中部、南部大片区域及河西岳麓区中部以北的区域为主,同时受城镇化发展的影响,研究区边缘的区域“三生”综合功能水平大幅提高。

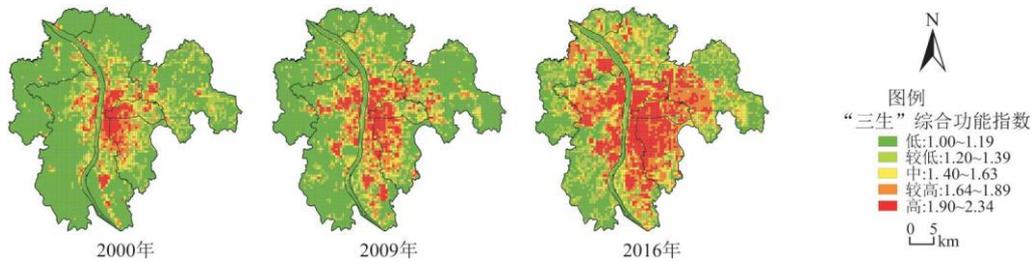


图 4 长沙市 2000、2009 和 2016 年“三生”综合功能指数

运用频数分析法,按照“三生”综合功能水平的划分标准,分组统计每一种水平类型在同一时段内所占的比例,绘制“三生”综合功能水平变化曲线(图 5)。从总体来看,长沙市的 2000 和 2009 年的“三生”综合功能水平整体偏低,甚至出现“两极分化”的功能水平结构,但随着城市的发展,其综合功能水平在持续提升当中,城市空间“三生”功能水平结构有所改善,特别是 2009 年以后,整个城市的“三生”综合功能指数差异快速缩小,较多高水平的综合功能空间单元产生,组团式的强功能空间引领城市的发展。

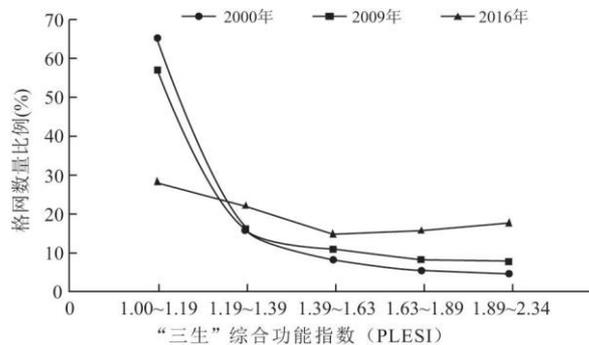


图 5 长沙市 2000、2009 和 2016 年“三生”综合功能水平变化曲线

3.2.2 样带分析

借助 ArcGIS 空间统计工具实现样带分析过程,然后绘制三条样带的“三生”综合功能水平空间变化曲线(图 6)。以东西向(W-E)北部的 A 样带来看,起始样方到 11km 范围之内,2000 和 2009 年的 PLESI 基本没有差异,到 2016 年则有较大幅度的提高。从 15km 到 32km 的空间轴是历年长沙城市空间发展的核心区域,也易看到 20 公里处 PLESI 产生较大的突变,主要是由于湘江的影响,从 40km 到末尾样方,三期的差异较小,只有 2016 年的综合功能水平略高;以东西向(W-E)南部的 B 样带来看,从起始样方到 13km 范围之内,2009 与 2016 年的 PLESI 波动趋势基本一致,且都高于 2000 年的水平,至 13km 为湘江,13km 到末尾样方中,2000 和 2009 年的综合功能水平差异不大,2016 年则相对较高;南北向(N-S)的 C 样带上三期的 PLESI 变化交替波动,但基本趋势比较一致,较高水平的区域主要分布 15~30km 内的空间轴上。总体来看,长沙市河东的 PLESI 高于河西,城南的水平低于城北,且不断向城市中心集聚,边缘的综合功能水平受城镇化的影响逐渐提高。

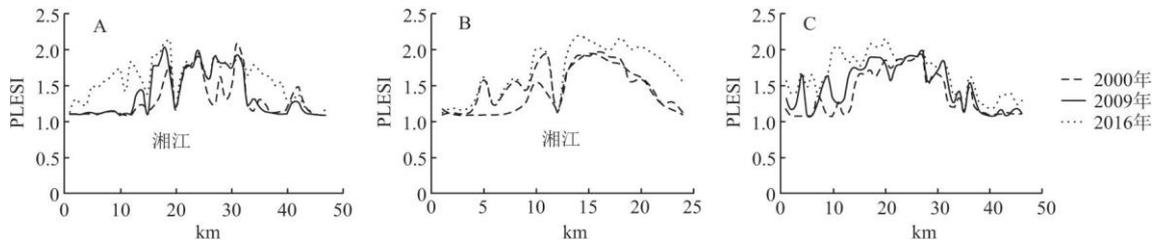


图 6 长沙市 A、B、C 样带“三生”综合功能水平空间变化曲线

3.3 城市功能空间结构变化特征

高水平的功能空间单元间接反映了城市建设发展的追求与目标,因此根据长沙“三生”综合功能水平变化特征归纳得到长沙市城市功能结构整体变化模式(图 7)。初期城市功能空间结构表现为单核集聚,且城市中心高水平功能区规模较大,外围分布着数量较少、规模极小的功能空间单元,但受空间距离的影响,各功能区之间受多种因素影响联系较弱甚至没有联系。中期城市功能空间结构呈现为单核集聚-多核分散的格局,初期城市中心的高水平功能区规模扩大,外围的高水平功能区数量增多、规模增大,各功能空间单元之间的联系逐步加强,相互之间的辐射影响力扩大,功能区形态各异。末期的高水平功能区相互连结成片,互通有无,联系加强,各功能区规模差异进一步缩小,虽然城市中心区域仍然凸显,但出现“去中心化”的新趋势,物理联系趋于扁平,形成网络均衡化的空间结构。总体来看,长沙市功能空间结构在城市发展的过程中发生巨大变化,呈现单核集聚→单核集聚-多核分散→网络均衡化的发展变化模式。

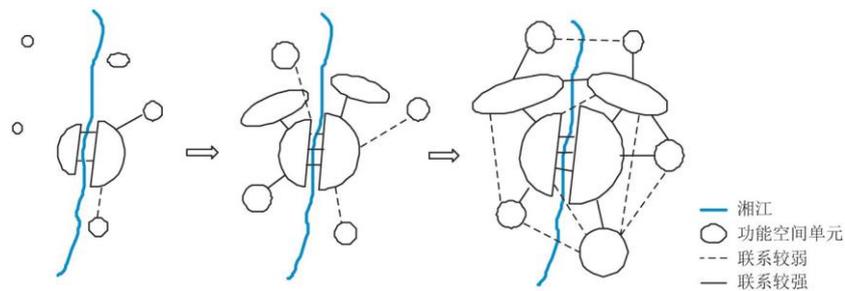


图 7 长沙市城市功能空间结构变化模式示意图

结合长沙城市空间“三生”功能内部变化差异特征及其功能结构的整体变化模式可归纳得到长沙市生产、生活和生态功能空间单元的结构变化特征(图 8)。城市始终在更大范围的生态功能空间单元背景中发展,发展初期的定位是生产性城市,不计生态成本,以生产功能为城市空间的主要职能,生活功能空间单元基本包含于生产功能空间单元内,外围分散着规模较小的远郊生产、生活功能空间单元。城市发展中期,生活功能空间单元规模快速扩大,生产功能空间单元逐渐分裂成多个小规模的空间单元,并向

外围疏散布局,生产、生活功能分区不再是纯粹的从属关系,同时远郊的生产、生活功能空间单元数量增多,规模扩大,城市中心的生态功能空间单元在生态文明的发展理念下开始显现。城市发展后期,生活功能空间单元规模继续扩大,生产功能空间单元主要分散布局在生活功能空间单元外围,且规模同步扩大,甚至与远郊生产、生活功能空间单元相嵌套,生态功能空间单元数量和规模在主城区同时增加。整个过程中,“三生”功能结构变化模式各异,生产功能空间单元总体呈现“细胞式”分裂与增殖的疏散扩大变化模式,生活功能空间单元则表现为“摊饼式”发展模式,两者经历了从属→嵌套→分离的相互关系,生态功能空间单元数量与规模总体缩减,但在主城区却大致呈“倒U”型曲线发展的趋势。

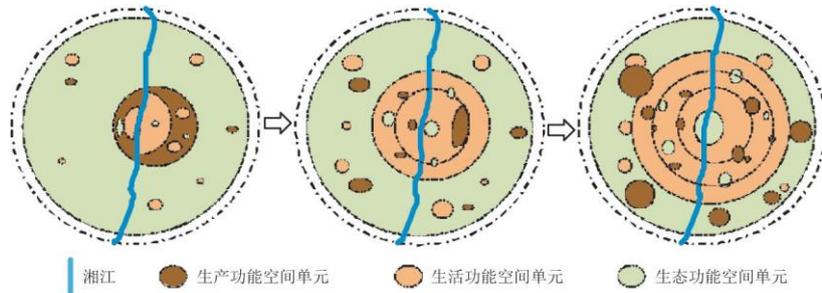


图8 长沙市城市“三生”功能空间结构变化模式示意图

3.4 调控路径

城市空间“三生”功能不是单一的概念,高效、综合、均衡的功能空间依赖于城市管理者和建设者对生产功能、生活功能和生态功能用地的科学配比,把握土地要素在空间上的数量,落实到城市用地上即要斟酌城市内各类用地的面积比例与布局配置(图9)。

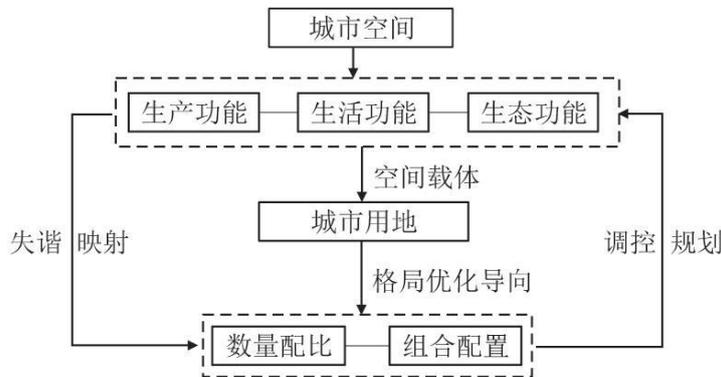


图9 “三生”视角下的长沙市城市空间功能调控路径

(1) 科学设计“三生”功能用地的数量配比。

要全面理解城市用地的功能内涵,特别是要深刻感知城市内部各类建设用地“三生”功能的强弱,全局上有“最大量”的限制,局部上“分解量”的落地,科学掌控城乡建设用地与非建设用地的总量关系,合理设计城市内部建设用地之间的分量关系。具体来说,生产空间要集约高效,以产业用地为例,长沙市2019年第一季度产业用地出让数量共计95宗,面积605.7hm²,拿地面积前五大行业分别是:制造业、水利/环境和公共设施管理业、居民服务和其他服务业、房地产业、科学研究/技术服务和地质勘查业(表3)。制造业用地拿地面积最多,面积突破133.3hm²,占比24.21%,因此,长沙一方面应避免低效集体产业用地,疏解不合时局的

产业,促进腾笼换鸟。另一方面要突出创新发展,将城市产业发展重点放在办公、科技、金融、文化创意等服务业以及新能源、智能制造等高新技术产业和新兴产业,构建“高精尖”的产业经济结构。生活空间要讲求宜居,适当提高城市居住用地比例,特别是岳麓区的商住用地面积,加快轨道3、6号线的建设进程,不断完善与之配套的公共服务设施,促使职住平衡,提高生活性服务业水平,同时注重改善黄花镇等边缘乡镇的人居环境,推进撤镇建街。生态空间要实现山明水秀,力求改善自然生态环境,打造以市区为核心、半径达25km以上的城市生态圈,塑造以湘江和浏阳河为轴的城市风光带,完善环城绿带生态圈、磁浮生态绿带走廊、千园之城、“一江八河”水系绿化等项目实施,落实“新三年造绿大行动”,增加公园、生态景观的用地面积,提高人均公园绿地面积,促进生态系统良性循环和人民健康生活。总之,要依照适当扩大生活功能用地,集约利用生产功能用地,严格保障生态功能用地的总体目标与要求科学合理地规划城市空间“三生”功能的用地配比。

表3 2019年一季度长沙市各行业产业用地拿地面积排行榜

行业	排名
制造业	1
水利、环境和公共设施管理业	2
居民服务和其他服务业	3
房地产业	4
科学研究、技术服务和地质勘查业	5
批发和零售业	6
租赁和商务服务业	7
建筑业	8
交通运输、仓储和邮政业	9
教育	10
文化、体育和娱乐业	11
公共管理和社会组织	12
住宿和餐饮业	13

(2) 合理规划“三生”功能用地的组合配置。

调控城市空间“三生”功能,不仅要从“量”的角度考量“三生”功能的用地配比,还要从“质”的角度综合考虑“三生”功能用地在空间上的组合配置。结合长沙城市发展的实际情况,宏观上应构建“一江两岸”的总体发展格局,近湘江两侧以生活、生态功能为主,邻近腹地适宜布局生活功能、第三产业生产功能空间单元,顺应城市核心区域去工业化的趋势,明晰产业结构演进的方向,两岸外部的边缘区域以第一、二产业生产功能为主,从整体上把握产城融合的空间布局。局部区域作科学调整,从微观上把握“三生”功能分区的组合镶嵌关系与功能效应。一是优化调整西园北里、吉祥巷、潮宗街、望麓园和文昌阁等老旧片区的生产和生活用地布局,实现城区有机更新和商住一体化发展;二是做好岳麓山国家大学科技城的规划与建设,内部地块布局以功能混合为导向,最大效益实现校区、城区、景区、园区“四位一体”发展,从而提高整个河西“三生”功能的均衡性;三是重点考

产业用地和居住用地的布局关系,合理确定城市控制性详细规划中生活与生产功能分区,增强两者之间的协调互补与有机统一,减弱城市内部特别是长沙二环线外围功能兼容性差所带来的空间冲突,改善因职住分离所导致的空间错配;四是保护好长沙“三山九水”的自然生态格局,整体上突出“山、水、洲”等自然要素,增加小微绿地,形成“点、片、城”的保护框架体系,守住生态底线,加强生态安全空间管制,同时大力推进城市建成区公共绿地和开敞空间的建设,满足人群对公共空间的需求,建设“以人为本”的生态园林城市。

4 结论与讨论

以“三生”功能的视角探究城市内部功能空间格局变化特征对城市国土空间的优化与调控具有最要意义。本文以长沙市都市区为研究区域,选取2000、2009、2016年为研究时间节点,基于“三生”视角,构建相应的功能用地分类及评价体系,采用空间自相关、冷热点分析和样带分析方法,探究长沙市城市空间“三生”功能的变化特征并提出调控路径,主要研究结论如下:

(1)从“三生”功能的变化特征看,长沙都市区整体的生产、生活功能不断强化,但生态功能则有所减弱。长沙都市区内部“三生”功能的强弱也发生变化,特别是城市内部生态功能强化,不同功能空间重组,使得研究区“三生”功能的均衡性提高。

(2)从“三生”综合功能水平变化特征,长沙都市区“三生”综合功能水平持续提升,高水平区域逐渐向城市中心集聚,城市功能空间结构呈现单核集聚→单核集聚-多核分散→网络均衡化的发展变化模式。生产、生活和生态功能空间单元变化模式各异,生产功能空间单元总体呈现“细胞式”分裂与增殖的疏散扩大变化模式,生活功能空间单元则表现为“摊饼式”发展模式,两者经历了从属→嵌套→分离的相互关系,生态功能空间单元数量与规模总体缩减,但在主城区却大致呈“倒U”型曲线发展的趋势。

(3)以空间格局优化为导向,兼顾“质”与“量”两个方面,综合考虑“三生”功能用地的数量配比与组合配置对生态、生产、生活功能提出调控路径,推进城市空间“三生”功能协调发展。

城市功能变化是综合复杂的,并带有极强的地域发展特色,本文以不同功能用地表征长沙城市功能,对其“三生”功能的强弱评价方面存在一定的局限性,缺乏相对定量的评价标准,其研究思路及方法还有待进一步深化。此外,依据长沙市“三生”功能变化情况,应进一步探讨其驱动因素及机制,以期进一步为长沙市优化城市功能结构提供理论与方法指导。

参考文献:

- [1]赵广英,李晨,周剑峰,等.丘陵城市城乡交错带生态控制线优化策略——以湖南省长沙市湘江新区空间战略规划为例[J].规划师,2016,32(6):38-44.
- [2]许乙青,刘博,黄娇.南方丘陵地区城市规划地域性应对策略[J].规划师,2017,33(11):85-93.
- [3]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.
- [4]李睿康,黄勇,李阳兵,等.三峡库区腹地土地功能演变及其驱动机制分析[J].长江流域资源与环境,2018,27(3):594-604.
- [5]POELMANS L,ROMPAEY A V.Complexity and performance of urban expansion models[J].Computers Environment & Urban Systems.2010,34(1):17-27.
- [6]GILLI F.Sprawl or reagglomeration? The dynamics of employment deconcentration and industrial transformation

in Greater Paris[J]. *Urban Studies*. 2009, 46(7):1385-1420.

[7]LESTER T W, KAZA N, KIRK S. Making room for manufacturing: understanding industrial land conversion in cities[J]. *Journal of the American Planning Association*. 2013, 79(4):295-313.

[8]YIGITCANLAR T, SIPE N, EVANS R, et al. A GIS-based land use and public transport accessibility indexing model[J]. *Australian Planner*. 2007, 44(3):30-37.

[9]HIGGINS P, CAMPANERA J, NOBAJAS A. Quality of life and spatial inequality in London[J]. *European Urban & Regional Studies*. 2014, 21(1):42-59.

[10]彭文甫, 周介铭, 杨存建, 等. 基于RS与GIS的县级土地利用变化分析——以四川省成都市双流县为例[J]. *遥感技术与应用*, 2008(1):24-30.

[11]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, 203.

[12]吴蒙, 车越, 杨凯. 基于生态系统服务价值的城市土地空间分区优化研究——以上海市宝山区为例[J]. *资源科学*, 2013, 35(12):2390-2396.

[13]张红旗, 许尔琪, 朱会义. 中国“三生用地”分类及其空间格局[J]. *资源科学*, 2015, 37(7):1332-1338.

[14]李广东, 方创琳. 城市生态—生产—生活空间功能定量识别与分析[J]. *地理学报*, 2016, 71(1):49-65.

[15]安悦, 周国华, 贺艳华, 等. 基于“三生”视角的乡村功能分区及调控——以长株潭地区为例[J]. *地理研究*, 2018, 37(4):695-703.

[16]程婷, 赵荣, 梁勇. 国土“三生空间”分类及其功能评价[J]. *遥感信息*, 2018, 33(2):114-121.

[17]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.

[18]李秋颖, 方创琳, 王少剑. 中国省级国土空间利用质量评价: 基于“三生”空间视角[J]. *地域研究与开发*, 2016, 35(5):163-169.

[19]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.

[20]周德, 徐建春, 王莉. 环杭州湾城市群土地利用的空间冲突与复杂性[J]. *地理研究*, 2015, 34(9):1630-1642.

[21]方创琳, 贾克敬, 李广东, 等. 市县土地生态—生产—生活承载力测度指标体系及核算模型解析[J]. *生态学报*, 2017, 37(15):5198-5209.

[22]方创琳, 鲍超, 张传国. 干旱地区生态—生产—生活承载力变化情势与演变情景分析[J]. *生态学报*, 2003(9):1915-1923.

-
- [23] 张传国, 方创琳. 干旱区绿洲系统生态—生产—生活承载力相互作用的驱动机制分析[J]. 自然资源学报, 2002(2): 181-187.
- [24] 方创琳. 中国城市发展格局优化的科学基础与框架体系[J]. 经济地理, 2013, 33(12): 1-9.
- [25] 念沛豪, 蔡玉梅, 张文新, 等. 面向综合区划的国土空间地理实体分类与功能识别[J]. 经济地理, 2014, 34(12): 7-14.
- [26] 魏小芳, 赵宇鸾, 李秀彬, 等. 基于“三生功能”的长江上游城市群国土空间特征及其优化[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(5): 1070-1079.
- [27] 叶强, 曹诗怡, 聂承锋. 基于 GIS 的城市居住与商业空间结构演变相关性研究——以长沙为例[J]. 经济地理, 2012, 32(5): 65-70.
- [28] 徐磊. 基于“三生”功能的长江中游城市群国土空间格局优化研究[D]. 华中农业大学, 2017.
- [29] 陈婧, 史培军. 土地利用功能分类探讨[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2005(5): 536-540.
- [30] 张远景, 俞滨洋. 城市生态网络空间评价及其格局优化[J]. 生态学报, 2016, 36(21): 6969-6984.
- [31] 王光伟, 贾刘强, 高黄根. “多规合一”规划中的城乡用地分类及其应用[J]. 规划师, 2017, 33(4): 41-45.
- [32] 张远景, 柳清, 刘海礁. 城市生态用地空间连接度评价——以哈尔滨为例[J]. 城市发展研究, 2015, 22(9): 15-22, 2.
- [33] 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.
- [34] 董捷, 陈星, 张安录. 基于“三生”功能的长江中游城市群土地集约利用空间差异研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2017(6): 110-117, 152.
- [35] 郝金连, 林善浪, 王利. 长江经济带入境旅游经济时空格局动态性——基于 ESDA & GWR 法[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(10): 1498-1507.
- [36] 刘燕. 论“三生空间”的逻辑结构、制衡机制和发展原则[J]. 湖北社会科学, 2016(3): 5-9.
- [37] 喻忠磊, 张文新, 梁进社, 等. 国土空间开发建设适宜性评价研究进展[J]. 地理科学进展, 2015, 34(9): 1107-1122.