

基于“三生”功能的土地利用转型与生态环境效应

——以武汉市为例

叶一衡*, 张文慧

(中南民族大学公共管理学院, 武汉 430000)

摘要:平衡土地资源利用与环境保护之间的矛盾在城市化快速发展进程中尤为重要。本文选取武汉市2000-2020年的土地利用数据,基于“三生”功能的概念对土地利用类型进行了重新分类,通过土地利用转移矩阵、生态环境质量指数、土地利用转型的生态贡献率等方法,分析了区域土地利用的转型的时空演变特征及其对生态环境的影响。研究发现:研究区域内不同土地类型的时空演变较为稳定。空间上,生产用地主要分布在中心城区外的大部分地区;生活用地主要集中在中心城区内;生态用地主要集中在区域北部,水域生态用地错落分布在整个研究区内。时间变化上,生产用地减少,生态用地先增后减,生活用地持续增长。区域整体生态环境质量指数逐年下降,其空间分布与土地利用分布关联性明显,郊区明显高于中心城区,呈现中间低,四周高的空间格局,质量较低的区域由中心城区向外扩张。研究区域内不同土地利用类型间的转换对生态环境的影响差异性明显。

关键词:三生功能;土地利用转型;生态环境效应

中图分类号:X24 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-2736(2024)10-0030-10

0 引言

改革开放以来,快速发展的城镇化和工业化引起了社会经济要素与自然环境的不断重组和相互作用,生态文明建设与经济社会发展之间的矛盾成为制约区域可持续发展的关键因素^[1]。区域发展面临土地利用低效、城市规划缺乏合理性和生态环境恶化等一系列问题^[2]。在国家总体发展方针中,“生态文明”被确立为核心理念,提出了“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”的国土空间优化方案;党的二十大报告中强调“必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念,站在人与自然和谐共生的高度谋划发展”^[3]。因此,在区域发展过程中,如何平衡经济增长和生态保护的矛盾,是实现区域可持续发展的迫切需要。

土地利用转型强调区域土地利用形态随经济社会变化而变化的转型过程,涉及土地利用功能和结构变化^[4]。党的十八大报告提出的“生

态-生产-生活空间”的发展目标为土地利用功能转型提供了新思路^[5]，“生产—生活—生态”功能分类体系下的土地转型,能够有效衔接国土“三生”空间规划,促进国土空间优化和效益提升^[6]。近年来,有关“三生”功能的内涵研究达成共识:生产功能为人类提供产品与服务;生活功能为居住、经济发展和公共服务提供空间;生态功能提供生态产品与服务,同时承载资源消耗和环境退化的压力^[7,8]。这三者之间的相互转化反映了人类活动与自然环境的复杂互动^[9],具体的各类土地类型动态转化能直接影响到区域生态系统服务,进而改变生态环境质量水平^[10]。在以往研究中,“三生”功能的土地主导功能分类与土地利用转型的结合研究,能够有效探究区域土地利用转型的生态效应影响,反映生产-生活-生态空间转型的不合理性^[11-13]。在土地利用主导功能分类的基础上,吕立刚等^[14]学者指出江苏省土地利用转型与生态环境之间响应规律;苑韶峰等^[15]从“三生”功能角度出发,明确了

长江经济带的土地利用转型及其生态环境效应;罗刚等^[16]基于“三生”功能分析了重庆巴南区土地利用转型与生态环境效应。尽管有关土地利用转型及其生态环境影响研究已经引起了学者关注,但目前基于“三生”功能的相关研究仍然较少,特别是在市域尺度的实证研究尚有不足,尤其缺乏对城市中心城区与郊区的异质性现象的描述。

武汉市地处长江流域核心位置,是国家总体生态文明建设的重点城市。近年来的城镇化建设快速推进导致武汉市生产生活用地的大肆扩张,耕地侵占问题严重,生态空间遭受严重挤压,生态问题日益严重。因此,本文基于 2000 - 2020 年的三期土地利用数据,分析武汉市在“三生”功能框架下的土地利用功能转型、区域生态环境质量以及研究期内时空演变的特征。通过以上分析,进一步分析土地利用功能转型对生态环境影响的空间差异,由此为统筹武汉市协调发展、优化土地利用配置和推动生态文明建设提供有益建议。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区域概况

武汉市,湖北省的省会,位于中国中部,是长江和汉江的交汇点,位于东经 $113^{\circ}41' \sim 115^{\circ}05'$,北纬 $29^{\circ}58' \sim 31^{\circ}22'$,属北亚热带季风性气候,雨量丰沛、四季分明。地势中部低平,地形以平原和低丘为主,市区内有众多湖泊和湿地,如东湖、汉口里湖等,具有丰富的水体资源,水域总面积占全市土地面积的 26.1%。截至 2023 年,武汉市下辖 13 个区和 6 个功能区,常住人口 1377.40 万人,地区生产总值达 20011.65 亿元,比上年增长 5.7%;人均地区生产总值 145471 元。

1.2 数据来源及处理

本研究使用土地利用数据(30m)来源于中国科学院资源环境科学与数据中心(<https://www.resdc.cn/>);高程数据(30m)来自地理空间数据云(<http://www.gscloud.cn/>)。武汉市行政区划矢量数据来源于国家基础地理信息中心。土地类型划分参考杨清可等^[7]、吕立刚等^[14]学

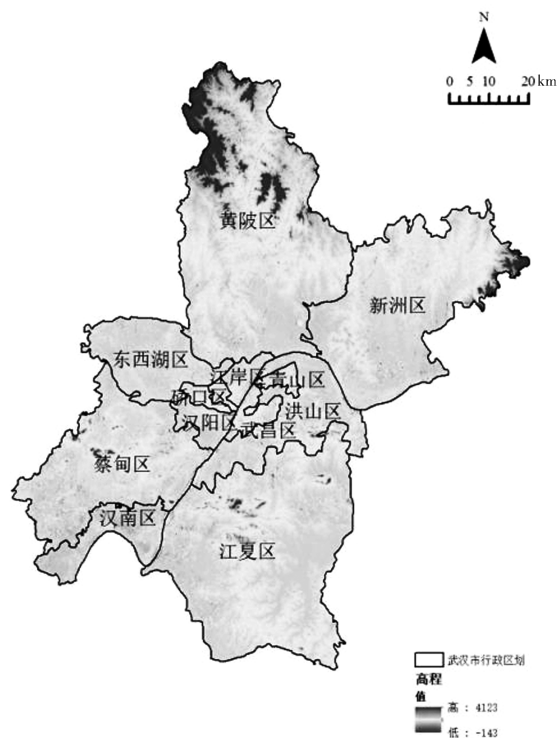


图 1 武汉市高程图

表 1 土地利用功能分类及其生态环境质量指数

一级地类	二级地类	土地利用分类系统的二级分类	生态环境质量指数
生产用地	农业生产用地	水田、旱地	0.29
	工业生产用地	工矿建设用地	0.15
生态用地	林地生态用地	有林地、灌木林地、疏林地、其他林地	0.87
	草地生态用地	高覆盖度草地、中覆盖度草地、低覆盖度草地	0.75
	水域生态用地	河渠、水库坑塘、湖泊、滩地、滩涂	0.58
	其他生态用地	沼泽地、沙地、裸土地、盐碱地、裸岩石质地	0.025
生活用地	城镇生活用地	城镇用地	0.20
	农村生活用地	农村居民点	0.20

者以往研究(表 1)。依据以往学者^[17-19]的研究成果,结合研究区现状,制定生态环境质量系数。

1.3 研究方法

1.3.1 土地利用功能转型

土地利用转移矩阵,是一种用于分析特定区域内不同土地利用类型变化的工具。该方法通过构建一个矩阵,展示了在特定时间段内,各种土地利用类型之间的转移和变化情况^[20]。表达式为:

$$S_{ij} = \begin{vmatrix} S_{11} & \cdots & S_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{1n} & \cdots & S_{nn} \end{vmatrix} \quad (1)$$

式中, S 为面积; n 为土地利用类型数量; i, j 分别为研究初期与末期的土地利用类型。

1.3.2 生态环境效应

(1)生态环境质量指数,是一种综合评价生态环境质量的工具,能够量化不同环境要素,在一定程度上反映了区域生态环境的健康状况^[21,22]。本文依据土地利用类型的生态环境质量指数及其面积比例,分析生态环境质量的演变情况。其表达式为:

$$EV_t = \sum_{i=1}^n \frac{S_{ki}}{S_k} R_i \quad (2)$$

式中, EV_t 为武汉市 t 时期生态环境质量指数; n 为区域土地利用类型数量; S_{ki} 和 S_k 为该区域第 t 时期第 i 种土地利用类型的面积和区域总面积; R_i 为第 i 种土地利用类型的生态环境指数。

(2)土地利用功能转型生态贡献率,指在土

地利用转型过程中,各类土地利用对生态环境产生的正向或负向影响^[23,24]。表达式为:

$$LEI = (LE_1 - LE_0) LA / TA \quad (3)$$

式中, LEI 为土地利用变化类型生态贡献率; LE_0 、 LE_1 分别为某种土地利用变化类型所反映的变化初期和变化末期所赋予的生态质量环境指数; LA 为该变化类型的面积; TA 为区域总面积。

2 结果与分析

2.1 武汉市土地利用时空演变

依据图 2 和表 2,不同土地类型的时空演变较为稳定。空间上,生产用地主要分布在中心城区(硚口区、江汉区、江岸区、武昌区、汉阳区)外的大部分地区;生活用地主要集中在中心城区内;生态用地主要集中在区域北部,水域生态用地错落分布在整个研究区内。时间维度上,生产用地在 2010 年减少,至 2020 年略有回升,总体减少 187.97km²,减少区域主要集中在靠近中心城区的郊区;生态用地在 2010 年增加,但 2020 年大幅下降,减少了 389.11km²,以水域生态用地的减少最为明显(129.04km²)。生活用地,在研究时间内持续增长,共计 244.97km²,其中城镇生活用地涨幅最大,增加 232.33km²。

根据图 2 和表 3,农业生产用地、水域生态用地和林地生态用地是武汉市主要的土地利用类型,占总面积的 83.26%。农业生产用地持续减少,面积共减少 586.29km²,但其降幅在后期有

表2 2000—2020年武汉市三生功能用地面积/km²

	2000年	2010年	2020年
生产用地	5346.76	5055.08	5158.79
生态用地	2680.56	2762.74	2373.63
生活用地	550.58	760.19	795.55

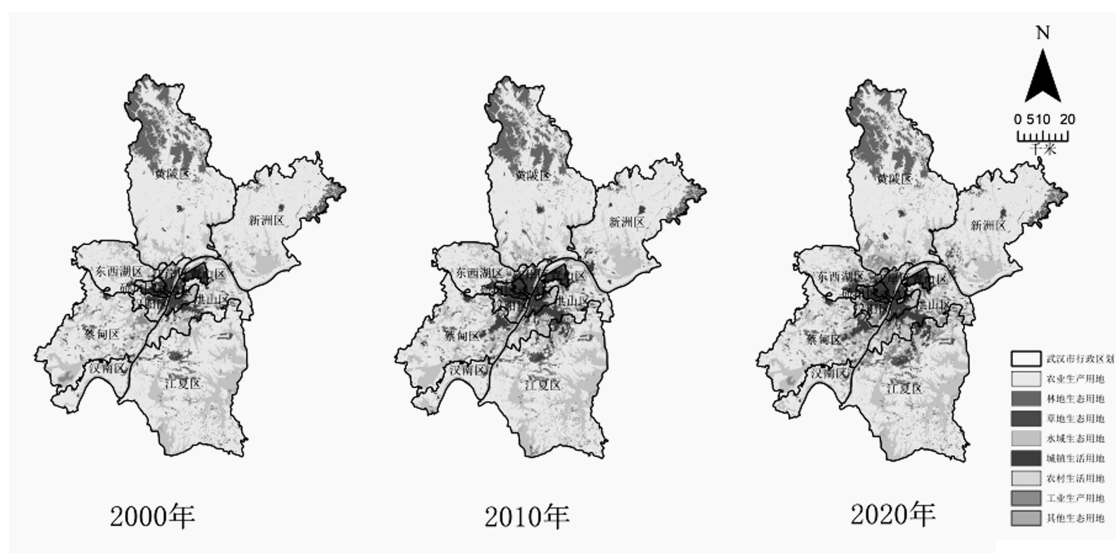


图2 2000—2020年武汉市“三生”功能土地利用现状图

所放缓。水域生态用地在2000—2010年间,大幅增加104.92km²,但在2010年后锐减129.04km²。林地生态用地保持增长,集中在黄陂区北部地区。草地生态用地和其他生态用地占比较小,保持稳定态势。城镇生活用地变化幅度最大,增加232.33km²,主要集中在中心城区。另外,工业生产用地不断向外扩张。

2.2 土地利用功能转型分析

依据图3表明,研究区内2000—2020年的

土地利用转移矩阵。具体分析如下:

(1)2000—2020年,转出面积较大的是农业生产用地和水域生态用地,分别为734.01km²和177.11km²;转入面积变化最大的是工业生产用地、城镇生活用地、水域生态用地,分别为422.07km²、239.80km²和153.01km²。其中以农业生产用地转为工业生产用地最大为361.65km²,其次是转为城镇生活用地151.70km²和水域生态用地124.82km²。

表3 2000—2020年武汉市“三生”功能土地利用用地面积/km²

年份	2000年	2010年	2020年
农业生产用地	5238.15	4761.24	4651.86
工业生产用地	108.61	293.84	506.93
林地生态用地	796.41	779.29	777.95
草地生态用地	72.07	76.93	63.85
水域生态用地	1736.18	1841.10	1712.06
其他生态用地	75.91	65.42	69.64
城镇生活用地	295.76	500.05	528.09
农村生活用地	254.82	260.15	267.46

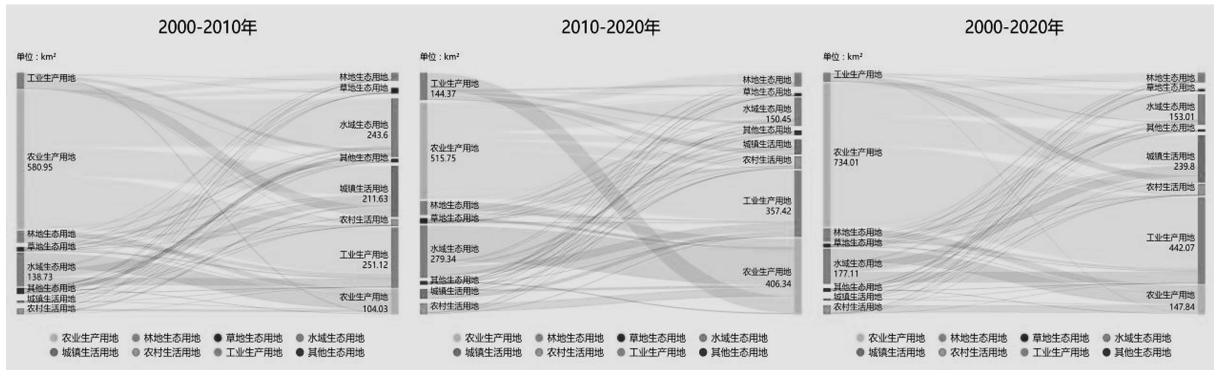


图 3 2000—2020 年武汉市“三生”功能土地利用变化转移矩阵/km²

(2)2000 - 2010 年,转出的类型主要是农业生产用地和水域生态用地,农业生产用地分别向城镇生活用地、工业生产用地以及水域生态用地转入 119.42 km²、193.37 km² 和 197.78 km²;水域生态用地转出类型涉及农业生产用地、工业生产用地和城镇生活用地,分别是 62.97 km²、31.32 km²和 31.00 km²。该时期内,城镇建设的快速发展导致城镇生活用地和工业生产用地的需求增加,耕地占用情况严重。

(3)2010 - 2020 年,区域内农业生产用地变化明显,分别向工业生产用地和水域生态用地转入 270.39 km² 和 107.70 km²,同时农业生产用地也是转入最大的地类,主要由水域生态用地转入。该时期武汉市退耕还林、水土保持力度加大,工业化的扩张导致对农地和水域的侵占情况仍然严重。在生态用地中,水域生态用地变化明显,转为生产用地 236.79 km²。生活用地面积一

直稳步增加,城镇持续向外扩张。

2.3 土地利用转型的生态环境效应

2.3.1 生态环境质量指数分析

表 4 表明,区域生态环境质量指数整体呈持续下降态势。具体来看,2010 年的区域生态环境质量指数较前期下降幅度较小,依据图 2 图像中表明区域内生活与工业生产用地扩张明显,但水域生态用地增长也同样显著;至 2020 年,区域生态环境质量指数由 0.39427 下降到 0.38514,降幅为 2.32%,生活生产用地持续扩张,但水域生态用地大规模下降。

图 4 表明,武汉市生态环境质量区域差异显著,其空间分布与土地利用分布关联性明显,郊区生态环境质量明显高于中心城区,总体呈现中间低四周高的空间格局。空间分布上,区域内生态环境高质量区主要集中在农业生产用地分布地

表 4 生态环境质量指数

	2000 年	2010 年	2020 年
综合指数	0.39652	0.39427	0.38514
农业生产用地	0.17709	0.16096	0.15727
工业生产用地	0.00190	0.00514	0.00886
林地生态用地	0.08077	0.07904	0.07890
草地生态用地	0.00630	0.00673	0.00558
水域生态用地	0.11739	0.12449	0.11576
其他生态用地	0.00022	0.00019	0.00020
城镇生活用地	0.00690	0.01166	0.01231
农村生活用地	0.00594	0.00607	0.00624

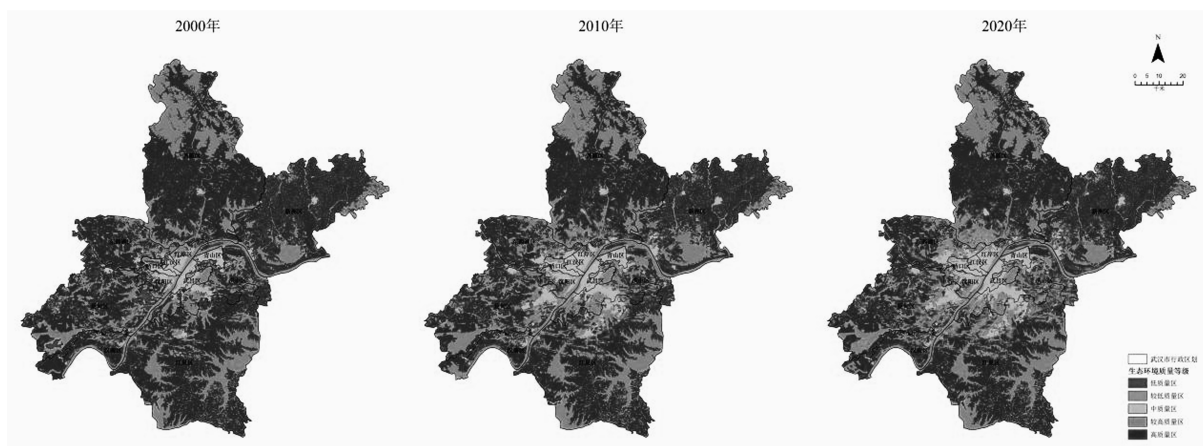


图4 武汉市生态环境质量

地区,较高质量区的土地类型以林地生态用地和水域生态用地分布为主,而质量较低区域集中在生产生活用地集中的中心城区。时间维度来看,2010年的较低质量区向外扩张,区域整体生态环境质量略有下降;2020年后城镇化进一步加剧,较低质量区范围继续向外扩张,但区域内低质量区分布面积减少。

2.3.2 土地利用转型的生态贡献率

表5表明,不同土地利用类型间的转换对生态环境的影响差异性明显。具体来看,2000-2010年,区域土地利用转型导致生态环境正效应贡献率为0.01020,该时期的生态贡献率主要源于农业生产用地向水域生态用地、林地等生态用地的转化,占生态贡献率的90.04%,其中农业生产用地向水域生态用地的转化最为明显;同时期的生态环境负效应贡献率为0.01240,主要源于生产生活用地的扩张,其中占比最高的是农业生产用地转为工业生产农用地,占生态环境负效应的25.46%;其次是水域生态用地向农业生产用地的转化,占比为17.17%。

2010-2020年,区域内总体生态环境质量下降,土地功能转型导致的生态环境负效应为贡献率为0.04742,高于正效应。生态环境质量提高区域的土地功能转型包括:农业生产用地向林地、水域生态用地的转化占生态贡献率的50.40%;工业生产用地转为农业生产用地,贡献率占比为28.66%。而生态环境负效应的贡献主要涉及部

分区域的农业生产用地向工业生产用地转型、水域生态用地向农业生产用地转型以及部分农业生产用地向生活用地的转型,分别占生态环境负效应的38.55%、27.41%和11.96%。总的来说,该时期的不同地区的生态环境质量提高主要来自农业生产用地向水域、林地等生态用地的转化,而导致生态环境质量的下降的土地利用功能转型包括水域用地和林地向农业生产用地转型、农业生产用地向工业和生活用地转型。

3 结论与讨论

3.1 讨论

土地资源作为区域发展的核心要素,其利用直接影响到区域整体发展水平的高低。生态环境质量作为区域生态系统服务的核心,更是能直接影响区域资源利用的生态效益,在城镇化快速发展的当下,二者之间的关联性不可忽视,优化土地利用转型及其布局能够有效促进生态环境质量的提高。本文基于“三生”功能的土地利用转型结果显示,在快速城镇化过程中,生活用地和生产用地的需求大幅增加,生态用地的面积受到挤压,加剧了经济发展与环境保护之间的矛盾。具体的土地转型复杂且多样化,农业生产用地面积降幅在后期放缓,前期的水域面积在大幅提升后锐减,工业生产用地的持续扩张等,都反映了武汉市推进退耕还林、退耕还湖等生态保护政策

表 5 2000—2020 年武汉市主要地类转型的生态环境效应

生态环境效应	2000 - 2010 年			2010 - 2020 年		
	主要土地利用变化类型	生态贡献率	占比/100%	主要土地利用变化类型	生态贡献率	占比/100%
生态环境正效应	LFAP - ELW	0.00168	16.44%	LFAP - ELW	0.00318	15.31%
	LFAP - GEL	0.00082	8.01%	LFAP - ELFW	0.00728	35.09%
	LFAP - ELFW	0.00669	65.59%	ULL - LFAP	0.00093	4.46%
	LFIP - ELFW	0.00077	7.54%	LFIP - ELFW	0.00097	4.66%
	LFIP - ULL	0.00025	2.42%	LFIP - ULL	0.00166	7.98%
				LFIP - ELW	0.00080	3.83%
				LFIP - LFAP	0.00595	28.66%
	总计	0.01020	100%		0.02076	100%
	LFAP - ULL	0.00125	10.11%	ELW - LFAP	0.00304	6.42%
	LFAP - RLL	0.00025	2.00%	ELFW - LFAP	0.01300	27.41%
生态环境负效应	LFAP - LFIP	0.00316	25.46%	ELFW - LFIP	0.00301	6.35%
	ELW - LFAP	0.00135	10.89%	ULL - LFIP	0.00132	2.78%
	ELW - LFIP	0.00132	10.62%	RLL - LFAP	0.00310	6.53%
	ELFW - LFAP	0.00213	17.17%	LFAP - RLL	0.00329	6.94%
	ELFW - ULL	0.00137	11.08%	LFAP - LFIP	0.01828	38.55%
	ELFW - LFIP	0.00157	12.67%	LFAP - ULL	0.00238	5.02%
	总计	0.01240	100%		0.04742	100%

注:农业生产用地:LFAP,草地生态用地:GEL,水域生态用地:ELFW,工业生产用地:LFIP,城镇生活用地:ULL,林地生态用地:ELW,农村生活用地:RLL

与城镇化发展之间的矛盾交织,且不平衡。区域内生态环境质量的时空演变中,总体生态环境质量持续下降,也存在低质量区域减少的现象,中心城区与郊区发展呈现显著差异。因此,本文研究结果表明了武汉市城镇建设中有关经济发展与生态保护之间的矛盾及其区域差异性,由此提出建议。第一,构建“多中心、组团式”城市格局,合理有序地将城市发展向郊区辐射,减少区域发展不平衡,避免以中心城区为核心的单一发展模式;第二,深入推进退耕还林、退田还湖还草等生态修复政策,以增加城市中心城区及部分工业郊区的生态空间,提高生态环境质量水平,并依据原有区位条件调整土地利用结构,提高各类资源的承载能力;第三,依据区域差异调整武汉市各区具体的土地资源的合理利用与生态平衡,在中心城区避免建设用地的粗放外扩行为,减少

耕地占用行为,稳定现有生产生活空间,通过建设园区等将工业生产空间向承载力更好的郊区转移,促进郊区经济发展,带动人口流动以实现郊区生活空间的扩大化进而缓解中心城区的承载压力,促进区域整体生态环境和社会经济的协调发展。

3.2 结论

本文采用了武汉市在 2000 年、2010 年和 2020 年的土地利用数据,基于“三生”功能的理念对土地利用类型进行了重新分类。通过 ArcGIS 软件,分析了区域土地利用的转型及生态环境质量的时空演变,并计算了区域生态环境质量指数和生态贡献率,以评估土地利用功能转型对生态环境的影响。

研究结论如下:

- (1) 2000 - 2020 年间,研究区内不同土地类

型的时空演变较为稳定。空间上,生产用地主要分布在中心城区外的大部分地区;生活用地主要集中在中心城区内;生态用地主要集中在区域北部,水域生态用地错落分布在整个研究区内。时间变化上,生产用地面积大幅减少,共计减少 187.97km^2 ;生态用地面积先增后减,共计减少 306.93km^2 ;生活用地面积持续增长,增加 244.97km^2 。

(2)2000-2020年间,研究区内土地利用功能转型主要包括:城镇、农村生活用地和工业生产用地面积持续增长;水域生态用地先增后减;农业生产用地持续减少。区域内转出面积变化最大的是农业生产用地和水域生态用地;转出面积变化最大的是农业生产用地和水域生态用地;转入面积变化最大的是工业生产用地、城镇生活用地、水域生态用地,其他用地均有不同程度的相互转换。

(3)2000-2020年,区域整体生态环境质量指数逐年下降,其空间分布与土地利用分布关联性明显,郊区生态环境质量明显高于中心城区。生态环境高质量区主要集中在农业生产用地分布地区,较高质量区的土地类型以林地生态用地和水域生态用地分布为主,而质量较低区域集中在生产生活用地集中的中心城区,总体呈现中间低四周高的空间格局,且质量较低的区域由中心城区向外扩张。

(4)研究区域内不同土地利用类型间的转换对生态环境的影响差异性明显。具体来说,生态环境质量提高主要涉及农业生产用地向水域和林地等生态用地的转化,而导致生态环境质量的下降的土地利用功能转型包括水域用地和林地向农业生产用地转型、农业生产用地向工业和生活用地转型。

参考文献(References):

- [1] 龙花楼. 论土地利用转型与乡村转型发展[J]. 地理科学进展, 2012, 31(02): 131-138.
- [2] 石骋, 衣霄翔, 张远景. 人口收缩地区城镇建设用地规模与结构配置研究——以东北三省为例[J]. 黑龙江国土资源, 2024, 22(03): 10-23.
- [3] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[J]. 创造, 2022, 30(11): 6-29.
- [4] 龙花楼. 论土地利用转型与土地资源管理[J]. 地理研究, 2015, 34(09): 1607-1618.
- [5] 杨朔, 杨禾馨, 赵国平. 内蒙古农牧交错带土地利用转型生态环境效应及分异机制——基于三生空间主导功能判别视角[J]. 干旱区资源与环境, 2024, 38(01): 22-30.
- [6] 黄安, 许月卿, 郝晋珉, 等. 土地利用多功能性评价研究进展与展望[J]. 中国土地科学, 2017, 31(04): 88-97.
- [7] 杨清可, 段学军, 王磊, 等. 基于“三生空间”的土地利用转型与生态环境效应——以长江三角洲核心区为例[J]. 地理科学, 2018, 38(01): 97-106.
- [8] 段亚明, 黄安, 卢龙辉, 等. “生产-生活-生态”空间的概念与理论研究[J]. 中国农业大学学报, 2023, 28(04): 170-182.
- [9] Wang Y, Cheng L, Zheng Y, et al. Evolution of land use functions and their trade-offs/synergies relationship in resource-based cities[J]. Ecological Indicators, 2024, 165: 112175.
- [10] 刘纪远, 张增祥, 徐新良, 等. 21世纪初中国土地利用变化的空间格局与驱动力分析[J]. 地理学报, 2009, 64(12): 1411-1420.
- [11] Zhang L, Hu B, Zhang Z, et al. Research on the spatiotemporal evolution and mechanism of ecosystem service value in the mountain-river-sea transition zone based on “production-living-ecological space”——Taking the Karst-Beibu Gulf in Southwest Guangxi, China as an example[J]. Ecological Indicators, 2023, 148: 109889.
- [12] Wang D, Fu J, Xie X, et al. Spatiotemporal evolution of urban-agricultural-ecological space in China and its driving mechanism[J]. Journal of Cleaner Production, 2022, 371: 133684.
- [13] 王蕾, 林楠, 张心语, 等. 公园城市理念下黑龙江省国土空间“三生”功能耦合协调特征分析[J]. 黑龙江国土资源, 2024, 22(02): 42-53.
- [14] 吕立刚, 周生路, 周兵兵, 等. 区域发展过程中土

- 地利用转型及其生态环境响应研究——以江苏省为例[J]. 地理科学, 2013, 33(12): 1442 - 1449.
- [15] 苑韶峰, 唐奕钰, 申屠楚宁. 土地利用转型时空演变及其生态环境效应——基于长江经济带 127 个地级市的实证研究[J]. 经济地理, 2019, 39(09): 174 - 181.
- [16] 罗刚, 廖和平, 李强, 等. 基于“三生空间”的土地利用主导功能转型及其生态环境响应——以重庆市巴南区为例[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2018, 40(04): 105 - 113.
- [17] 李冬杰, 杨利, 余俞寒, 等. 都市生态旅游区土地利用碎片化对生态系统服务价值的影响——以武汉东湖生态旅游区为例[J]. 生态学报, 2019, 39(13): 4782 - 4792.
- [18] 冉端, 李江风. 长江经济带土地利用转型及生态环境效应[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(02): 256 - 263.
- [19] 龚亚男, 韩书成, 时晓标, 等. 广东省“三生空间”用地转型的时空演变及其生态环境效应[J]. 水土保持研究, 2020, 27(03): 203 - 209.
- [20] 朱会义, 李秀彬. 关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论[J]. 地理学报, 2003(05): 643 - 650.
- [21] 孙善良, 张小平. 陕西省土地利用转型时空演变及其生态环境效应分析[J]. 水土保持研究, 2021, 28(06): 356 - 363.
- [22] 孔冬艳, 陈会广, 吴孔森. 中国“三生空间”演变特征、生态环境效应及其影响因素[J]. 自然资源学报, 2021, 36(05): 1116 - 1135.
- [23] 董建红, 张志斌, 笪晓军, 等. “三生”空间视角下土地利用转型的生态环境效应及驱动力——以甘肃省为例[J]. 生态学报, 2021, 41(15): 5919 - 5928.
- [24] 梁甜, 黄茜, 杨霏, 等. 基于 InVEST - PLUS 模型的三峡库区(重庆段)生境质量演变及预测[J]. 长江流域资源与环境, 2023, 32(10): 2184 - 2195.

作者简介:

第一作者/通讯作者: 叶一衡, 2000 年生, 男, 四川眉山人, 中南民族大学, 硕士研究生, 主要研究方向为土地利用变化及其生态效应研究。Email: 1379427205@ qq. com

Land Use Transformation and Ecological Effects based on the Functions of Production – Living – Ecology: Case Study of Wuhan City

YE Yiheng* , ZHANG Wenhui

(College of Public Administration, South – Central Minzu University, Wuhan 430000, China)

Abstract: It's crucial to balance the contradiction between the land resource utilization and environmental protection during the rapid process of urbanization. Selecting the land use data from 2000 to 2020 in Wuhan City, the types of land use are reclassified based on the functions of production – living – ecology. And using land use transfer matrices, ecological quality indices, and ecological contribution rates, the spatial – temporal evolution of land use and its ecological impacts are analyzed. The findings reveal that: the spatial – temporal evolution for different land types is relatively stable. Spatially, production land is primarily located in areas outside the central urban zone, living land is concentrated within the central area, and ecological land is mainly located in the northern region with water bodies dispersing throughout the research area. Temporally, production land decreased, ecological land initially increased and then declined, while living land was consistently growing; the overall ecological quality index declined annually, showing a clear spatial correlation with land use distribution, and suburban areas was significantly higher quality than that of the central urban area, characterized by a low center and higher peripheries; the ecological impacts of transitions between different land use types varied significantly.

Key words: functions of production – living – ecology; land – use transition; ecological and environmental effects