

doi:10.3969/j.issn.2097-0013.2021.04.004

基于遥感的郑州市近十年土地利用时空变化及驱动力分析

董梁蕴¹, 董好刚^{2*}, 牛瑞卿¹, 李程秀³

DONG Liang-Yun¹, DONG Hao-Gang², NIU Rui-Qing¹, LI Cheng-Xiu³

(1. 中国地质大学地球空间与信息学院, 武汉 430074; 2. 中国地质调查局长沙自然资源综合调查中心, 长沙 410600;

3 河南农业大学资源与环境学院, 郑州 450002)

(1. Institute of Geophysics & Geomatics, China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China;

2. Changsha Natural Resources Comprehensive Survey Center, Changsha 410600, Hunan, China;

3. College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, Henan, China;)

摘要:土地利用的动态特征及演变趋势,对指导城市建设和规划具有重要意义。基于 2010、2015、2020 年 3 期土地利用遥感数据,按照最近邻法进行监督分类,通过土地利用转移矩阵、重心模型、构建测度模型等方法,对郑州市近 10 年间土地利用时间、结构和重心变化特征进行分析。结果表明:(1)从时间尺度看,不同阶段土地利用变化的强度和特征差异明显;2010-2020 年有建设用地持续增加、耕地面积持续减少的趋势;林地和水域面积在 2010-2015 年间不同程度减少,但 2015-2020 年间则增加趋势明显。(2)从土地结构转移来看,2010-2015 年间,耕地主要转变为建设用地;2015-2020 年耕地大部分流入建设用地和林地,少部分转变为水域。(3)从重心模型分析,随着时间的推移建设用地重心向东偏移,林地重心向西北部偏移,耕地重心向东南部偏移,水域重心向东偏移,表明郑州市 2010-2020 年间城市有向东发展的趋势,而耕地空间则被进一步向城市边缘压缩。在此基础上,讨论了郑州市土地变化的主要驱动因素,其中经济活动和行政决策是主要驱动力。

关键词:最近邻法;土地利用类型;土地利用转移矩阵;重心模型;郑州市

中图分类号:P407.8

文献标识码:A

文章编号:2097-0013(2021)04-0398-08

Dong L Y, Dong H G, Niu R Q and Li C X. Analysis of Temporal and Spatial Changes and Driving Forces of Land Using in Zhengzhou in Recent Ten Years Based on Remote Sensing. *South China Geology*, 2021, 37(4):398-405.

Abstract: The dynamic characteristics and evolution trend of land use are of great significance to urban construction and planning. Based on the remote sensing data of land use in 2010, 2015 and 2020, this paper conducted supervised classification according to the nearest neighbor method, and analyzed the temporal, fabric and focus change characteristics of land use in Zhengzhou City in recent 10 years through land use transfer matrix, focus model and measurement model. The results showed that : (1) the intensity and characteristics of land use change in different stages differed significantly from time scale. The use of construction land continued to increase and the cultivated land continued to decrease from 2010 to 2020. The area of forestland and water decreased in different degrees from 2010 to 2015, but increased significantly from 2015 to 2020. (2) in the terms of land transfer, most of cultivated land was converted into construction land

收稿日期:2021-08-31; 修回日期:2021-10-25

基金项目:中国地质调查局地质调查项目“大别山西段生态修复支撑调查(DD20208074)”

第一作者:董梁蕴(1999—),女,硕士研究生,研究方向:遥感地质环境监测,E-mail: dly0421@163.com

* 通讯作者:董好刚(1970—),男,教授级高级工程师,研究方向:生态地质环境,E-mail: 645226820@qq.com

and forestland, while a small part into water from 2015 to 2020. (3) According to the focus model analysis, the change trend of the focus of all kinds of land use in Zhengzhou City from 2010 to 2020 mainly shows that the government shifted the land use focus of construction land to the east, forestland to the northwest, cultivated land to the southeast, and water area to the east over time, indicating that Zhengzhou City has been in an eastward development trend from 2010 to 2020, and the cultivated land space has been further compressed towards the urban edge. On this basis, the main driving factors of land use change in Zhengzhou City is discussed as economic activities and administrative decision-making.

Key words: nearest neighbor method; land use type; land use transfer matrix; focus model; Zhengzhou City

土地利用及转型是社会经济活动的直观反映, 表征特定时期内城市发展的动态特征和空间演变, 是城市建设和规划的重要依据, 成为近些年来国内外研究的热点^[1-2]。土地利用转型最早由 Grainger 提出, 自 21 世纪初引入中国, 是土地利用 / 覆被变化 (LUCC) 综合研究新途径之一^[3]。国内对土地利用转型的研究主要涉及土地利用转型的理论及假说^[4-6], 资源与环境效应^[7], 土地利用转型的样带、横向比较和多学科融合研究方法^[8], 土地利用转型与城乡发展关系^[9-10], 以及某种土地利用类型和区域土地利用的转型等^[11]。近些年来随着遥感技术的发展, 越来越多的学者利用遥感技术监测分析土地利用变化, 如周星等^[12]利用高精度遥感影像, 采用面向对象分类技术分析了北京市西北涵养区的时空变化特征; 李路等^[13]利用两期 Landsat 影像分析喀什绿洲地区土地利用空间格局变化; 胡栩等^[14]采用面向对象分层分类研究了塔里木盆地南缘和田地区土地利用变化特征、发展模式和区域差异性。利用遥感影像监督分类, 获得土地利用变化数据, 分析不同类型土地的流转情况, 对于十九大提出的加大生态系统保护力度也具有非常重要的指导作用。

郑州市为河南省省会, 位于河南省北部, 东接开封, 西依洛阳, 北临黄河与新乡、焦作相望, 南部与许昌接壤, 西南与平顶山相邻。郑州是国务院批复确定的中国中部地区重要的中心城市、国家重要的综合交通枢纽, 截至 2019 年, 全市下辖 6 个区 (中原区、二七区、管城回族区、金水区、上街区、惠济区), 1 个县 (中牟县), 代管 5 个县级市 (荥阳市、新密市、新郑市、登封市、巩义市), 总面积 7567 km², 常住人口 1035.2 万人, 城镇人口 772.1 万人, 城镇

化率 74.6%。郑州地处华中地区、黄河下游、中原腹地, 位于黄河中下游和伏牛山脉东北翼向黄淮平原过渡的交接地带; 地势西部高、东部低, 中部高、东北、东南低, 属北温带大陆性季风气候, 四季分明。随着城市规模的不断扩大, 近年来土地资源利用与城市规划发生了很大变化。运用遥感等技术手段、采用适当模型分析土地利用类型的时空变化特征及其驱动力可以为中原地区城市或其他省会城市土地利用变化分析提供很好的借鉴。本文基于遥感影像解译, 获得郑州市的土地利用状况, 通过数据加工, 得到土地利用转移矩阵, 继而利用重心模型、构建测度模型等方法得到郑州市各类型土地的重心变化, 为城市土地资源管理和国土空间规划提供科学依据。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

本文所采用的遥感影像来源于地理空间数据云 (<http://www.gscloud.cn/>), 郑州市 2010 年遥感影像来源于 Landsat7 数据, 分辨率为 30 m; 2015 年、2020 年遥感影像来源于 Landsat8 数据, 分辨率为 30 m; 各期影像云量均小于 3%, 成像月份均在 3-7 月, 在一定程度上降低了季节与气候的影响。郑州市矢量边界来源于国家基础地理信息中心 (<http://www.ngcc.cn/ngcc/>)。

1.2 研究方法

通过计算各用地类型的变化率以及动态率, 对土地利用变化特征进行测度, 通过 Markov 模型做出土地利用转移矩阵, 宏观得出各土地利用类型内部流动情况, 通过构建土地利用功能空间转移模

型,进而研究不同土地类型之间的相互转换关系,从而为城市建设以及相关政策的制定提供支撑。

1.2.1 数据的预处理

通过地理空间数据云(<http://www.gscloud.cn/>)获取包含研究区域的遥感影像(中心经度 113.4664°, 中心纬度 34.604°, 条带号 124, 行编号 36),使用 ENVI5.2 软件处理数据,即用裁剪感兴趣区域工具根据已导入的研究区域边界进行裁剪,关闭其他窗口显示,只保留研究区域影像。因传感器本身就会产生误差,并且进入大气的太阳辐射

会发生折射或吸收等,会对传感器接收信号产生不同程度的影响,因而在使用研究区域遥感影像之前,应对图像进行一定的校正,从而提高解译的准确性。首先使用 Radiometric Calibration 工具对研究区域影像进行辐射定标,其次使用 QUick Atmospheric Correction (QUAC) 对研究区域进行快速大气校正,经过两步操作以后得到待使用的研究区域影像。

1.2.2 遥感影像解译

选取遥感影像解译标志,如表 1 所示。

表 1 遥感影像解译标志

Table 1 Remote sensing image interpretation mark table

编号	地物类型	含义	影像实例	影像特征
1	耕地	种植农作物的土地,包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木		652 波段组合下边表现为绿色且形状规则,分布在农村居民点周围且被道路分割成块状
2	林地	林地及其他林地		543 波段组合下呈现为红色且形状不规则,分布在山区及城镇周边附近
3	水域	沟渠、河流水面、养殖坑塘		543 波段组合下呈现为深蓝色,黄河由于泥沙含量较高表现为蓝绿色,黄河分布在郑州北部边缘,其余河流呈带状分布,易于分辨
4	建设用地	农村居民点、建制镇、城市以及附属设施用地		在 432 波段下,农村居民点由于农房屋顶表现为红色夹杂白色,建制镇规模较农村居民点较大,城市表现为黑灰色且面积较大。

使用 eCognition Developer 9.0 软件对校正后的研究区域遥感影像进行解译,通过 Process Tree 创建 multiresolution segmentation 算法对影像进行多尺度分割,根据解译标志的特点,在遥感影像上均匀选取样本点,尤其在影像边缘地区适当选取,以提高解译的准确性。使用 Nearest neighbor(最近邻算法)对研究区域影像进行监督分类,对比卫星遥感影像对计算机解译出错地物进行目视纠错,从而得到土地利用数据。

1.2.3 土地利用数量变化测度模型

利用土地利用变化度 P 来测度不同土地利用

类型在总量上的变化趋势,利用土地利用动态度 K 来反映研究区内土地在时间与空间上的变化幅度,具体计算公式如下:

$$P = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times 100\% \quad \text{式(1)}$$

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a \times T} \times 100\% \quad \text{式(2)}$$

式中:P 为土地利用变化度;

K 为土地利用动态度;

U_a 为研究期初某一土地利用类型的数量;

U_b 为研究期末某一土地利用类型的数量;

T 为研究时段长。

1.2.4 土地利用结构转型模型

Markov 模型可以清楚地表达不同时期系统内状态的转移^[15],利用该模型对研究区内土地利用过程的内部流动进行研究,构建土地利用转移矩阵来分析土地利用功能结构转型,通过矩阵来反映一定时期内土地利用的数量变化,数学表达式为:

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} S_{11} & \dots & S_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{n1} & \dots & S_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{式(3)}$$

式中: i 与 j 分别表示研究始、末的土地利用类型; n 为土地类型个数; S_{ij} 为 i 类转化成 j 类的总面积。

1.2.5 土地利用功能空间转型模型

土地利用空间转型分析主要利用重心模型,通过对一定时期内不同功能用地重心的移动来测度

功能用地的空间变化特征,表达式为:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i S_i / \sum_{i=1}^n S_i \quad \text{式(4)}$$

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n Y_i S_i / \sum_{i=1}^n S_i \quad \text{式(5)}$$

式中: $\bar{X}$ 、 $\bar{Y}$ 为某类型土地重心坐标; X_i 、 Y_i 为第 i 个空间单元的地理中心坐标; n 为空间单元的个数; S_i 为第 i 个空间单元的某地类面积。

2 结果与分析

2.1 土地利用的时间变化

2.1.1 土地利用类型及时间变化

采用面向对象的监督分类,对郑州市 2010 年、2015 年、2020 年 3 期遥感影像进行解译,得到郑州市 2010-2020 年土地利用的基本情况与变化(表 2、图 1a、b、c),基本特征如下。

表 2 郑州市 2010-2020 年不同利用类型土地面积统计 (单位:公顷)

Table 2 Statistics of land area of different utilization types in Zhengzhou City from 2010 to 2020 (Unit: hectare)

时间	2010 年	2015 年	2020 年	2010-2015 年变化	2015-2020 年变化
耕地	288944.44	255227.88	207552.78	-33716.56	-47675.10
林地	244920.37	261133.21	271488.45	16212.85	10355.23
水域	32144.72	20698.23	25333.11	-11446.49	4634.88
建设用地	190237.98	219188.18	251873.17	28950.20	32684.99

(1) 2010 年郑州市耕地主要分布在荥阳市北部、中牟县周边、新郑市等区域,登封市与巩义市山区周围掺杂着部分耕地,总面积为 288944.44 公顷;林地主要分布在巩义市、登封市和新密市的山区,面积为 244920.37 公顷;建设用地主要分布在郑州市中原区、金水区、管城回族区和惠济区等部分区域,其余县级单位的建设用地也略有集中,但面积较小,相对来说较为分散,总面积为 190237.98 公顷;水域主要分布在郑州市北部黄河及黄河附近的养殖坑塘,城市中有部分池塘湖泊,总面积为 32144.72 公顷(表 2,图 1 a)。从整体分布来看,耕地主要分布在郑州市的东部,水域主要为郑州市最北部的黄河流域,建设用地主要分布在郑州市北部的中间部分,林地主要分布在郑州市的西部与西南部。

(2) 2015 年不同土地利用类型的土地面积相比于 2010 年有一定的变动,主要表现在城市建设用地的向外扩张以及林地的增加。2015 年建设用地面积已达 219188.18 公顷,相比于 2010 年增加了 28950.2 公顷,2015 年林地面积为 261133.21 公顷,相比于 2010 年增加了 16212.85 公顷。与之相反的是,2015 年的耕地面积和水域面积都有不同程度的减少,其中 2015 年耕地面积为 255227.88 公顷,比 2010 年减少了 33716.56 公顷;2015 年水域面积为 25333.11 公顷,比 2010 年减少了 11446.49 公顷(表 2、图 1b)。

(3) 2020 年与 2015 年相比,郑州市建设用地面积和林地面积持续增大,就统计数据来看,2020 年建设用地面积为 251873.17 公顷,相比于 2015 年增加了 32684.99 公顷,相比于 2010 年增加了

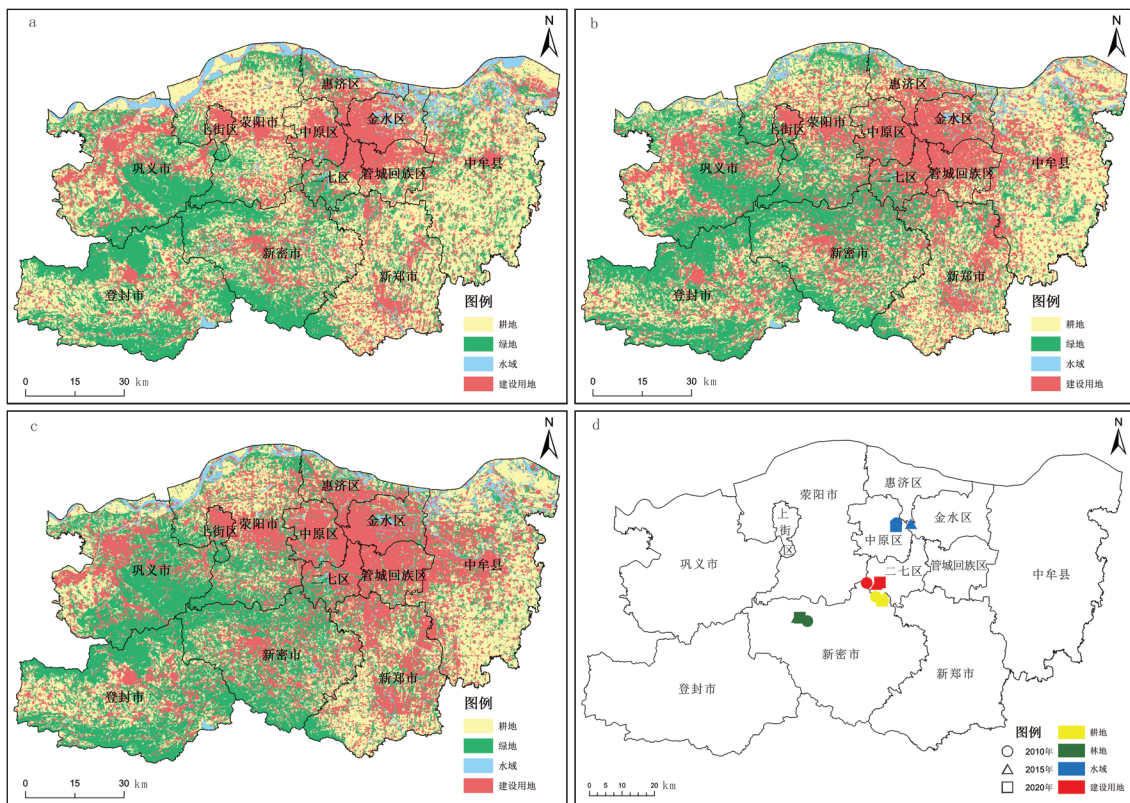


图1 郑州市2010年(a)、2015年(b)、2020年(c)土地利用空间分布图及2010-2020年土地用途重心变化图(d)

Fig. 1 Spatial distribution map of different use type lands in Zhengzhou in 2010(a), 2015(b), 2020(c) and Change of land use focus from 2010 to 2020 (d)

61635.19 公顷;林地面积 271488.45 公顷,相比于 2015 年增加了 10355.23 公顷,相比于 2010 年增加了 26568.08 公顷。从 2015 年到 2020 年耕地面积呈持续减少的状态,这 5 年来耕地减少总面积与 2010-2015 年的 5 年耕地减少总面积相比要高出 13958.54 公顷。总的来说,耕地面积在 2010-2020 年间都一直处于减少的趋势,并且 2015-2020 年间相对于 2010-2015 年间减少程度更加剧烈,郑州市耕地保护形势仍然严峻;而由于越来越重视生态文明建设,水域面积 2015-2020 年有所增加,2020 年水域面积 25333.11 公顷,相比于 2015 年增加了 4634.88 公顷,相比于 2010 年减少了 6811.61 公顷(表 2、图 1c)。

2.1.2 土地利用变化的特征与趋势

利用变化度 P 和动态度 K 进一步分析土地利用变化的特征及趋势。

(1)从土地利用变化度计算结果可知(表 3), 2010-2015 年间耕地和水域都有不同程度的减少,

其中水域减少程度更加明显,而建设用地和林地都有所增加;2015-2020 年间除耕地外其余三种类型土地都处于面积增加的趋势,对比可以看出,郑州市积极响应了国家提出的退耕还林政策,在促进经济发展、加大城市建设,使城市化程度又向前一步的同时,注重了生态效益。总体来说,2010-2020 年间,耕地面积减少 28.17%,林地面积有所增加,由于黄河滩区大规模的利用滩地种植农作物,导致水域面积一定程度地下降,水域面积减少达到 21.19%,建设用地面积增加最为明显,达到 32.4%,可以看出耕地减少趋势明显,建设用地增加趋势显著,耕地保护仍面临较大压力。

(2)根据现有研究^[16],我国土地利用动态度可以分为 4 种类型:0~3% 为极缓慢变化型;4%~12% 为慢速变化型;13%~20% 为快速变化型;21%~24% 为急剧变化型,负值则相反。由土地利用动态度计算结果(表 4)可知,2010-2015 年间,郑州市耕地和林地变化处于极缓慢变化型,其中耕地缓慢减少,

林地极缓慢增多,而水域表现为慢速减少,建设用地则极缓慢增多;2015-2020 年间,耕地面积变化趋势由极缓慢减少提升为慢速减少,林地、水域和建设用地都处于极缓慢增加的过程;总体来看 2010-2020 年间,耕地和水域总面积变化处于慢速减少过程,林地处于极缓慢增加的过程,而建设用地则处于慢速增加的过程。

2.2 土地利用结构变化

构建土地利用转移矩阵,通过土地利用转移矩阵分析各种类型土地内部流入与流出,主要分析结果见表 5、表 6:

(1)从表 5 可以看出:2010-2015 年间,55360.55 公顷耕地转变为建设用地,而城市中的建设用地大部分仍然是建设用地,只有一小部分因城市规划或

道路建设等原因进行了调整,而城市建设用地增加的主要方式仍然是耕地的流入。

(2)2015-2020 年耕地大部分流入建设用地和林地,少部分转变为水域。郑州市在 2015 年到 2020 年国民经济发展较为迅速,且城镇化率有较大提高,而城市的发展需要依靠更多建设用地的支撑,在 2015-2020 年间 51425.44 公顷耕地和 36739.13 公顷林地转变为建设用地,同样随着农村居民点的拆迁、合并以及荒滩、荒山的利用,20383.86 公顷的建设用地和 51672.36 公顷的林地转变为耕地(表 6)。

2.3 土地利用空间变化

通过重心模型分析了郑州市各土地用途重心变化情况,见图 1d,从图上可以看出:随着时间的变化,郑州市各类用地的重心也随之变化,2020 年

表 3 郑州市土地利用变化度 (P)

Table 3 Land using types change degree in Zhengzhou				
年份	耕地	林地	水域	建设用地
2010-2015	-11.67%	6.62%	-35.61%	15.22%
2015-2020	-18.68%	3.97%	22.39%	14.91%
2010-2020	-28.17%	10.85%	-21.19%	32.40%

表 4 郑州市土地利用动态度 (K)

Table 4 Dynamic degree of land use types in Zhengzhou				
年份	耕地	林地	水域	建设用地
2010-2015	-2.33%	1.32%	-7.12%	3.04%
2015-2020	-4.59%	0.76%	3.66%	2.60%
2010-2020	-7.84%	1.96%	-5.38%	4.89%

表 5 2010-2015 年郑州市土地利用转移矩阵 (单位: 公顷)

Table 5 Land use transfer matrix of Zhengzhou City from 2010 to 2015 (Unit: hectare)

2010 年	2015 年				
	耕地	建设用地	林地	水域	总计
耕地	155339.18	55360.55	73771.08	4473.62	288944.44
建设用地	36613.08	122075.49	28468.91	3080.49	190237.98
林地	53938.38	35558.94	153057.54	2365.50	244920.37
水域	9337.24	6193.19	5835.67	10778.61	32144.72
总计	255227.88	219188.18	261133.21	20698.23	756247.50

表 6 2015-2020 年郑州市土地利用转移矩阵 (单位: 公顷)

Table 6 Land use transfer matrix of Zhengzhou City from 2010 to 2015 (Unit: hectare)

2015 年	2020 年				
	耕地	建设用地	林地	水域	总计
耕地	132646.11	51425.44	64818.94	6337.39	255227.88
建设用地	20383.86	159062.96	35537.18	4204.18	219188.18
林地	51672.36	36739.13	168006.58	4715.15	261133.21
水域	2850.45	4645.65	3125.74	10076.39	20698.23
总计	207552.78	251873.17	271488.45	25333.11	756247.50

耕地的几何重心基本位于整个郑州市的中部偏南,林地的几何重心大致位于新密市的西北地区,水域的几何重心位于整个郑州市的北部,建设用地的几何重心位于郑州市的中部偏北。与 2010 年(图 1a)相比,郑州市在 2010-2020 年间向东发展趋势明显,而随着城市的发展耕地的空间进一步向城市边缘压缩,林地主要表现为在登封市、新密市的集中和在郑州市区内零星分布。其中 2010 年-2015 年间,耕地的几何重心向东偏移,林地的几何重心向西北偏移,水域的几何重心向东偏移,建设用地的几何重心向东偏移,在 2015 年-2020 年间,耕地的几何重心向西南方向偏移,逐渐远离中心城区,越来越多的城市周边的耕地被转化为建设用地。林地的几何重心向西部偏移,水域的几何重心向西南方向偏移,表明即使中心城区生态建设力度加大,但是由于林地在城区内呈点状零星分布,导致林地的重心仍有远离城区的趋势。

3 土地利用变化的驱动力分析与效应讨论

土地利用变化的驱动因素主要分为自然驱动和社会驱动。自然因素对土地利用的影响在某段时间内相对稳定,社会因素包括经济发展和政策影响则活跃得多^[1]。因此,本文以社会因素为主、自然因素为辅简要分析郑州市土地利用变化的驱动力。

(1)经济活动。近十年来,耕地面积的减少与建设用地的增加都较为明显,这与城市扩张与建设密不可分。随着郑州市人口的迅速增长,推动了城市经济发展和建设,而耕地的保护与建设用地的增加一直处于矛盾的阶段,近年来郑州市建设用地面积的增加方式主要为占用耕地,因此城镇化进程加快导致了耕地的减少。随着城镇化过程的不断推进,在城镇建设用地有限的条件下,人们不得已占用一部分耕地来进行城镇建设,因而导致城镇周边的耕地不断转变为建设用地;而对于农村地区来说,随着人口的增加和收入水平的提高,造成宅基地数量“只进不退、人减地增”的现象,但是农村可建设面积有限,因此人们只能压占耕地进行村庄建设和发展。以上变化符合郑州市土地利用类型和时间的变

化特征。

(2)政策。中国共产党第十八次全国代表大会召开以来,因党和政府高度重视生态文明建设,城市生态用地比如林地面积不断上升。《郑州国家中心城市森林生态系统规划(2019—2025)》^[17]指出,应全力推进全市生态建设,到 2025 年使主城区绿化覆盖率达到 41% 以上,因此郑州市 2020 年林地面积相比于 2010 年和 2015 年都有所增加。水域面积的波动是由于郑州北部黄河水量随着上游水土保持措施和生态保护政策的实行以及季节性的差异产生不同程度的增减,包括研究期间南水北调工程的通水导致了一部分耕地、林地、建设用地向水域转变,在一定程度上使水域面积有所增加。虽然 2010-2015 年郑州市水域面积减少,但随着郑州市西流湖改造工程、贾鲁河整治工程等诸多工程措施增加了城市内部水域的面积与质量,从而使水域面积在 2015-2020 年有所回升。

(3)从整体数量上来看,建设用地和林地面积一直处于逐渐上升趋势,而耕地面积刚好与之相反,处于逐渐下降的趋势。郑州市居住人口不断增长,人均用地面积紧缺,不得不进行建设用地的扩张,而建设用地的增加虽然有利于城市经济发展,但是从长远来看不利于我国粮食安全战略的实施,并且现阶段耕地撂荒现象严重,越来越多的农村劳动力选择进城务工,这对于郑州市耕地面积逐年减少的情况无疑是雪上加霜,但是完全限制建设用地数量又不利于城市的发展,因此要基于实际情况,通过农田水利和土地整治工程措施提高耕地质量,通过农村居民点拆迁合并进行土地合并,提高耕地集中连片程度,完善土地流转的政策和技术支持,方便大规模机械化耕作,促进耕地集约节约利用。同时为了使土地资源可以合理有效可持续利用,为人类提供最大的生产价值,不能忽视以林地为代表的生态用地的的发展,因此郑州市落实行政决策,从而使得林地面积逐步增加。

(4)因郑州市东部地区地势平坦,大部分为耕地,容易开发,相对便利,利于控制后期的投资建设成本,导致土地利用重心变化是城市规划向东发展。

从以上分析讨论可以得出,郑州市土地利用变化的主要驱动因素是经济社会因素,其中经济活动

和行政决策是主要驱动力。

4 结论

(1)郑州市近十年土地利用的数量变化趋势主要呈现为耕地面积的持续减少,以及林地、建设用地面积的持续增加,而水域面积则处于一个波动起伏状态。2010-2015 年间,耕地主要转变为建设用地;2015-2020 年耕地大部分流入建设用地和林地,少部分转变为水域。

(2)2010-2020 年间郑州市建设用地重心向东偏移,林地重心向西北部偏移,耕地重心向东南部偏移,水域重心向东偏移,表明郑州市 2010-2020 年间城市有向东发展的趋势,而耕地空间则被进一步向城市边缘压缩。

(3)郑州市土地变化的主要驱动因素为自然因素和社会因素,其中,经济活动和行政决策是主要驱动力。

参考文献:

- [1] 杜文星,赵志忠,吕晓,卢俊宇,王聪,钱定怡.城乡土地利用转型研究进展及展望[J].土壤通报,2021,52(2):493-504.
- [2] 蒙吉军,朱丽君,王祺,郭力仁,张维佳.基于政策驱动的土地利用转型对土地多功能利用的影响——黑河中游案例研究[J].北京大学学报(自然科学版),2020,56(6):1102-1112.
- [3] 龙花楼.土地利用/覆被变化研究的新视角——土地利用转型[C].土地覆被变化及其环境效应学术会议,昆明,2002.
- [4] 宋小青.论土地利用转型的研究框架[J].地理学报,2017,72(3):471-487.
- [5] 龙花楼.中国农村宅基地转型的理论与证实[J].地理学报,2006,61(10):1093-1100.
- [6] 宋小青,李心怡.区域耕地利用功能转型的理论解释与实证[J].地理学报,2019,74(5):992-1010.
- [7] 龙花楼,曲艺,屠爽爽,李裕瑞,戈大专,张英男,马历,王文杰,王婧.城镇化背景下中国农区土地利用转型及其环境效应研究:进展与展望[J].地球科学进展,2018,33(5):455-463.
- [8] 杨志平.土地利用转型与土地资源管理措施探讨[J].山西农经,2020,(16):142+144.
- [9] 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(2):131-138.
- [10] 龙花楼,陈坤秋.基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合发展[J].地理学报,2021,76(2):295-309.
- [11] 张佰林,高江波,高阳,蔡为民,张凤荣.中国山区农村土地利用转型解析[J].地理学报,2018,73(3):503-517.
- [12] 周星,邸苏闯,潘兴瑶,郑琪,张岑,赵羲月.基于遥感技术的高精度土地利用的时空变化分析研究[J].水利水电技术,2020,51(S1):5-10.
- [13] 李路,孙桂丽,陆海燕,王桂华,卢航,史浩伯.喀什绿洲土地利用空间格局变化特征分析[J].西南大学学报(自然科学版),2020,42(5):141-150.
- [14] 胡栩,聂勇,徐霞,蒋盛,张懿锂.塔里木盆地南缘和田地区土地利用变化的遥感研究[J].地理科学进展,2020,39(4):577-590.
- [15] 席梅竹,赵中秋,吴攀升,赵颖丽.基于改进 CA-Markov 模型的滹沱河流域山区段土地利用变化模拟及预测[J].西北林学院学报,2021,36(4):150-158.
- [16] 武文一.山西省晋城市土地利用时空变化研究[D].中国林业科学研究院硕士学位论文,2009.
- [17] 裴其娟.郑州国家中心城市森林生态系统规划(2019-2025)[N].郑州日报,2019-8-6(1).