

Spatio-Temporal Change of Land Use and Landscape Pattern in New-Type Urbanization Experimental Area

—A Case Study of Dingzhou City in Hebei Province

Bowen Tan¹, Wei Song^{2*}

¹Chongqing Jiaotong University, Chongqing

²Key Laboratory of Land Surface Pattern and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing

Email: songw@igsnr.ac.cn

Received: Jan. 17th, 2018; accepted: Feb. 4th, 2018; published: Feb. 11th, 2018

Abstract

Dingzhou, a key city of central Hebei Province, is located in the Beijing-Tianjin-Hebei Economic Zone. Dingzhou was included in the first round of pilot areas of national new-type urbanization in 2016. This paper analyzed the temporal and spatial evolution of land use and landscape pattern in Dingzhou since the launch of the reform and opening up policy in the end of 1970s. The area changes of land use and transfer of land use type in Dingzhou were analyzed using three land use maps in 1980, 2000 and 2015. Different landscape indexes at the landscape level were selected and utilized to analyze the changes in landscape pattern. The results showed that land use in Dingzhou changed drastically from 1980 to 2015, featured with continuously rapid expansion of construction land. The newly added construction land mainly came from the occupation of cultivated land. From 2000 to 2015, land use changes in Dingzhou were more drastic than that in the period of 1980-2000. The occupation on cultivated land by construction land expansion became more serious. At the same time, 50.66% of the water areas in Dingzhou were converted into construction land during 2000-2015 due to the river way drying. As for the landscape pattern, the landscape patch scale became more uniform, the patch type distribution more balance, and the landscape more fragmented. As a whole, the changes in landscape pattern of the latter period (2000-2015) were more drastic than that of the former period (1980-2000). In the future, when developing new new-type urbanization, Dingzhou should try to solve the contradiction between cultivated land protection and urban expansion and pay attention to the protection and improvement of local ecological environment.

Keywords

New-Type Urbanization, Land Use Change, Landscape Pattern Change, Dingzhou

*通讯作者。

新型城镇化实验区土地利用及景观格局时空变化研究

—以河北省定州市为例

谭博文¹, 宋伟^{2*}

¹重庆交通大学建筑与城市规划学院, 重庆

²中国科学院地理科学与资源研究所, 陆地表层格局与模拟院重点实验室, 北京

Email: songw@igsrr.ac.cn

收稿日期: 2018年1月17日; 录用日期: 2018年2月4日; 发布日期: 2018年2月11日

摘要

定州市位于京津冀经济区, 是河北省中部区域中心城市, 于2016年被列为第一批国家新型城镇化综合试点地区。本文基于定州市1980年、2000年和2015年三期土地利用数据, 分析了改革开放以来定州市土地利用和景观格局时空演变, 解析了不同时段定州市各地类面积变化及相互转移情况。同时, 采用景观格局分析法, 在景观层面上选取不同景观指数, 对定州市景观格局变化进行了系统分析。结果表明: 1980~2015年定州市土地利用发生了剧烈变化, 建设用地持续增加, 增加建设用地主要来自于对耕地的开垦。2000~2015年定州市的土地利用变化较1980~2000年更加剧烈, 建设用地扩张对耕地的占用进一步加剧。同时, 由于河道干涸, 2000~2015年研究区有50.66%的水域被开发为建设用地。在景观格局变化方面, 定州市景观斑块尺度趋向均匀, 各斑块类型在景观中分布趋向均衡化, 景观破碎化不断加剧, 且2000~2015年较1980~2000年变化更为明显。在未来新型城镇化发展过程中, 定州市要协调好耕地保护和城市扩张之间的矛盾, 注重当地生态环境的保护和改善。

关键词

新型城镇化, 土地利用变化, 景观格局变化, 定州市

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

受经济发展和人口增长等因素的影响, 全球城镇化以空前的速度迅速发展; 至21世纪初, 全球已有50%以上的人口生活在城市[1]。改革开放以来, 我国城镇化建设取得了举世瞩目的成就。城镇化促进了农村劳动力向城市迁移以及城市经济发展, 但是不断加快的城市化进程加剧了不同土地利用类型间的竞争, 导致城市用地过度扩张占用大量耕地和生态用地, 对粮食安全和生态环境造成一定不良影响。目前, 在各类土地利用竞争中, 首要矛盾就是在保护耕地红线的同时还需要保障经济社会发展用地的需求[2][3]。因此, 为了促进我国城市可持续发展, 亟需开展历史时期土地利用时空变化研究, 为新型城镇化建

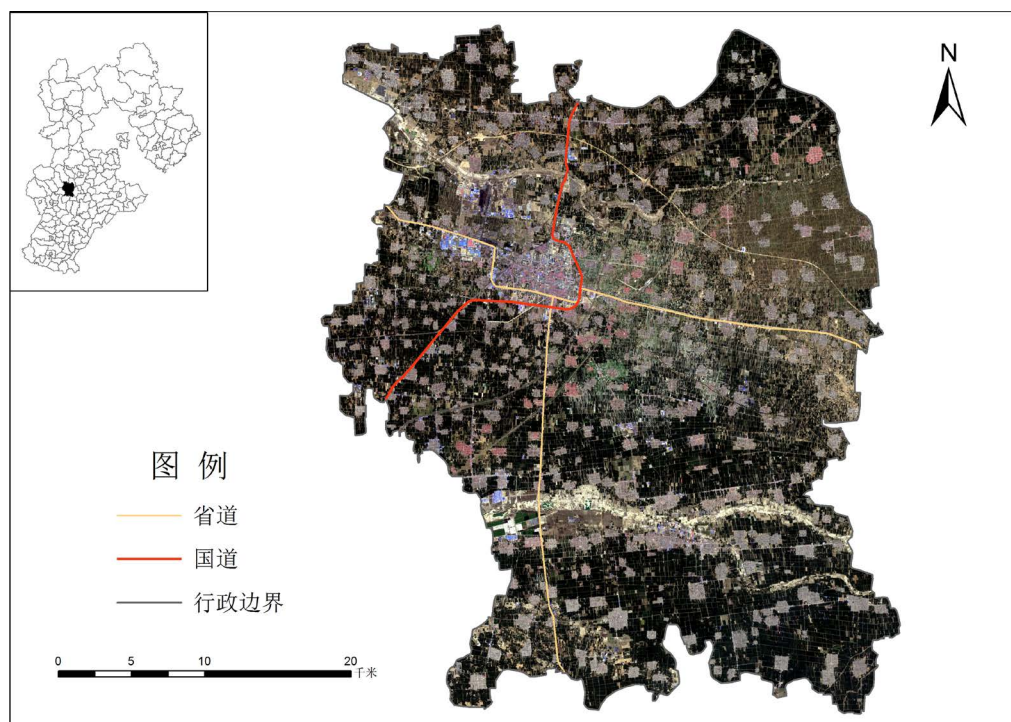
设中土地资源的优化配置和集约利用提供决策支持。

土地利用是指人类为了自身生存和发展对土地资源进行开发的动态过程, 其利用方式和强度随社会经济发展和自然条件的变化而变化。土地利用/土地覆盖变化(LUCC)是全球气候变化和全球环境变化研究关注的重要内容[4]。随着我国社会经济高速发展以及城镇化进程的快速推进, 对土地利用的研究显得越发重要, 现已成为核心科学研究领域之一[5]。我国土地利用相关研究主要集中在土地利用的演变过程及其时空格局[6] [7]、驱动因素及机制[8] [9] [10] [11]、环境效应[12] [13]以及土地的集约化利用[14] [15] [16]等方面。然而, 服务于新型城镇化建设的土地利用相关研究仍相对欠缺。新型城镇化政策的实施将会对土地利用产生重要影响, 新型城镇化实验区土地利用变化的研究应当主动地服务城镇化发展, 通过对土地利用时空演变特征的系统分析, 为土地集约高效利用和新型城镇化的健康发展提供科学支撑。

河北省定州市于2016年被列为第一批国家新型城镇化综合试点地区, 但目前关于这一重要地区的土地利用研究仍相对缺乏。因此, 本文以定州市为案例区, 研究其1980~2015年间土地利用及景观格局的时空变化, 揭示定州市土地利用的变化特征及其驱动因素, 为促进定州市土地高效集约利用, 以及未来新型城镇化政策的制定和实施提供参考。

2. 研究区概况

定州市是河北省中部区域中心城市, 是京津冀经济区重要节点城市。定州市地处东经 $114^{\circ}48'$ ~ $115^{\circ}15'$, 北纬 $38^{\circ}14'$ ~ $38^{\circ}40'$ 之间; 位于太行山东麓, 华北平原西缘, 河北省中部偏西, 总面积1275平方公里, 下辖4个街道、14个镇、7个乡。2015年末, 总人口124.4万人。2016年, 定州被列为第一批国家新型城镇化综合试点地区。定州市地处平原(图1), 且作为河北省的中心城市, 土地利用类型较为单一, 主要以耕地、林地、水域和建设用地为主。



注: 图中影像来源于 Google Earth; 道路数据来源于中国科学院资源环境数据中心。

Figure 1. Geographical location of study area

图1. 研究区地理位置

3. 数据与方法

3.1. 数据来源及介绍

本文采用的定州市 1980 年、2000 年和 2015 年三期土地利用数据, 来源于中国科学院资源环境科学信息中心(<http://www.resdc.cn>)。该数据基于各期 Landsat TM/ETM 遥感影像, 通过人工目视解译生成, 其土地利用类型包括耕地、林地、草地、水域、居民地和未利用土地 6 个一级类型以及 25 个二级类型, 这是目前我国精度较高的土地利用遥感监测数据产品, 已经在国家多个领域的研究中发挥着重要作用[4]。

3.2. 研究方法

本文采用的土地利用研究方法主要包括 GIS 空间分析、土地利用转移矩阵分析以及景观格局指数分析。其中, 土地利用转移矩阵能够表达不同地类间的相互转化情况, 反映研究区土地利用动态变化趋势[17]。景观格局指数能揭示研究区的不同用地斑块的时空格局变化特征, 反映人类活动对土地利用的影响。

景观格局可以反映出景观异质性, 同时可以对不同尺度上的各种生态过程作出分析[18] [19] [20]。本文选用斑块数目指数(NP)、平均斑块大小(MPS)、斑块密度指数(PD)、最大斑块指数(LPI)、香农多样性指数(SHDI)、面积加权平均形状指数(AWMSI)6 种景观指数, 分析三个时期景观格局指数的变化规律, 得出研究区土地利用的演变规律, 并进行驱动力分析[8]。本文所用景观指数如表 1 所示。

4. 结果分析

4.1. 土地利用时空变化分析

定州市土地利用类型较为单一, 以耕地和建设用地为主(图 2 和表 2)。1980~2015 年, 定州市土地利用空间格局发生了显著变化。1980 年两种土地类型的面积比重分别为 85.08% 和 12.46%; 1980~2015 年, 耕地和建设用地面积比重分别变化了-7.15% 和 8.33%, 耕地面积减少迅速, 建设用地扩张明显。

1980~2015 年, 定州市耕地、林地、水域面积均有不同程度减少, 建设用地明显增加(表 2)。这 35 年间, 耕地、林地、水域分别减少 90.38 km²、2.45 km² 和 12.48 km², 其中林地减幅最大, 为 67.12%, 其次为水域, 减幅为 45.55%, 由于这两种地类总面积较少, 导致减幅更加明显。面积减少最多的是耕地, 其减幅为 8.41%; 建设用地增加 105.27 km², 增幅为 66.86%。可以看出, 定州市 35 年间城市化进程十分迅猛, 并且城市扩张占用了大量耕地。

不同发展阶段之中, 2000 年后的定州城市扩张速度明显加快, 对耕地以外其他土地类型的占用更为剧烈: 1980~2000 年与 2000~2015 年间, 耕地面积分别减少了 31.75 km² 和 58.59 km², 建设用地分别增加了 33.78 km² 和 71.49 km², 两个时期的平均增长速度分别为 1.69 km²/年和 2.49 km²/年。可以看出, 定州市 2000~2015 年的土地利用变化剧烈程度超过 1980~2000 年, 特别是城市建设用地的扩张速度加快, 耕地面积急剧减少。

4.2. 土地利用类型转移

通过对定州市 1980、2000 和 2015 年三个时期的土地利用数据进行统计, 得出 1980~2000 年和 2000~2015 年两个时间段的土地利用转移矩阵(表 3 和表 4)。可以看出:

1) 耕地面积在两个时间段均呈减少趋势。1980~2000 年间耕地总转出面积 33.877 km², 全部变为了建设用地。转入面积为 2.126 km², 其中有 2.025 km² 的林地转入耕地, 其余 0.101 km² 来自于建设用地。

2000~2015 年, 耕地总转出面积为 75.381 km², 其中 72.729 km² 转到建设用地, 占耕地总转出量的

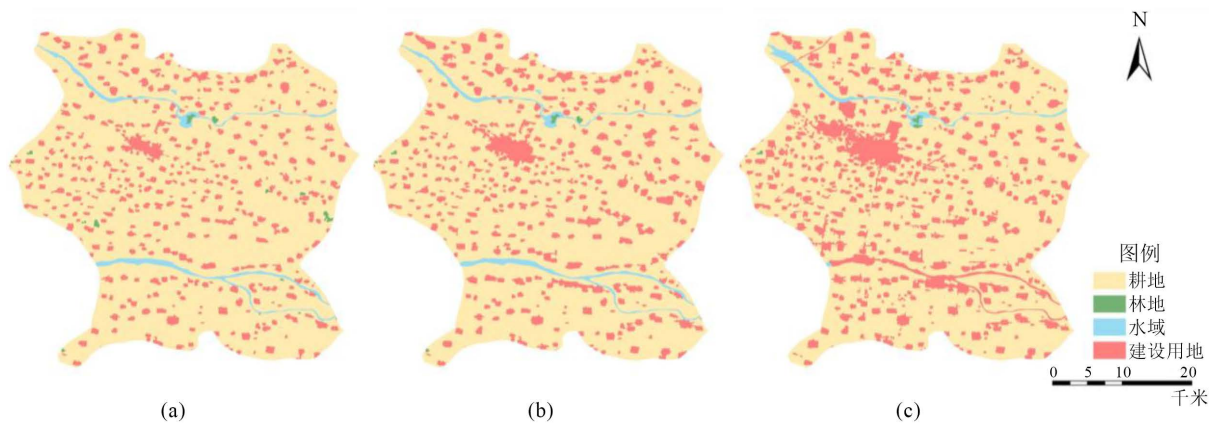


Figure 2. Land use map of Dingzhou City in 1980 (a), 2000 (b) and 2015 (c)
图 2. 1980 年(a)、2000 年(b)和 2015 年(c)的定州市土地利用

Table 1. Formula and connotation of landscape indexes
表 1. 相关景观指数公式及其含义

指数名称	简写	计算公式	变量解释	含义
景观个数	NP	$NP = n$	n 为斑块个数	景观中斑块总个数
平均斑块大小	MPS	$MPS = \frac{A}{n}$	A 为景观面积	某一斑块类型的总面积除以该类型的斑块数目, 可以用来指征景观的破碎程度
斑块密度指数	PD	$PD = \frac{n}{A}$	-	表示单位面积上的斑块数, 表示总体斑块的分化或破碎化程度
最大斑块指数	LPI	$LPI = \frac{\max a}{A}$	a 为某一斑块的面积	该指数表示景观水平上最大斑块面积与总面积之比
香农多样性指数	SHDI	$SHDI = -\sum_{i=1}^m (p_i \ln p_i)$	P_i 为景观斑块类型 i 所占据的比率	该指标能反映景观异质性, 对景观中各斑块类型非均衡分布状况较为敏感。SHDI 值越高, 表明土地利用越丰富, 破碎化程度越高
面积加权平均形状指数	AWMSI	$AWMSI = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left[\left(\frac{0.25P_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}} \right) \left(\frac{a_{ij}}{A} \right) \right]$	p_{ij} 为 ij 斑块的周长; a_{ij} 为 ij 斑块的面积	AWMSI 在景观级别上等于各斑块类型的平均形状因子乘以类型斑块面积占景观面积的权重之后的和。AWMSI 值增大时说明斑块形状变得更复杂, 更不规则。

注: 表中景观指数的公式以及含义来自参考文献[21]和[22]。

Table 2. Land use area (km²) and the changes (%) in Dingzhou from 1980 to 2015
表 2. 1980~2015 年定州土地利用面积(km²)及变化(%)

类型	1980	2000	2015	1980~2000	2000~2015	1980~2015			
耕地	1074.85	1043.1	984.47	-31.75	-2.95%	-58.59	-5.62%	-90.38	-8.41%
林地	3.65	1.63	1.2	-2.03	-55.42%	-0.43	-26.34%	-2.45	-67.12%
水域	27.4	27.4	14.92	0	0	-12.48	-45.55%	-12.48	-45.55%
建设用地	157.46	191.24	262.73	33.78	21.45%	71.49	37.38%	105.27	66.86%

Table 3. Land use transfer (km²) in Dingzhou from 1980 to 2000
表 3. 1980~2000 年定州市土地利用转移(km²)

		2000 年转入面积				
		耕地	林地	水域	建设用地	总计
1980 年转出面积	耕地	1040.98	0.00	0	33.88	1074.85
	林地	2.03	1.63	0	0	3.65
	水域	0	0	27.40	0	27.40
	建设用地	0.10	0	0	157.36	157.46
	总计	1043.10	1.63	27.40	191.24	1263.36

Table 4. Land use transfer (km²) in Dingzhou from 2000 to 2015
表 4. 2000~2015 年定州市土地利用转移(km²)

	耕地	林地	水域	建设用地	总计
耕地	967.68	0	2.65	72.73	1043.06
林地	0.28	0.55	0.37	0.43	1.63
水域	0.96	0.65	11.89	13.88	27.40
建设用地	15.55	0	0	175.68	191.23
总计	984.47	1.20	14.92	262.73	1263.32

98.68%，除此之外还有少量耕地转为水域。耕地转入面积为 16.793 km²，主要来自于建设用地，还有少量来自于林地和水域。

2) 林地面积在前一时期大幅减少，后一时期减小幅度下降。由于研究区地处华北平原，地势平坦，土地资源主要以耕地为主，林地面积总量较小。1980~2000 年，减少的林地全被开垦为耕地。这一时期林地没有从其他地类转入的情况。

2000~2015 年，林地总面积减少 0.429 km²，减幅为 26.34%。这 15 年间，林地与其他地类的转移情况较为复杂，从转出情况来看，共有 1.083 km² 林地转为其他用地类型，其中转为耕地、水域和建设用地的面积分别为 0.28 km²、0.37 km² 以及 0.43 km²。从转入情况看，这一时期有 0.65 km² 的水域转为林地。

3) 水域面积变化情况在两个时间段有巨大差别。1980~2000 年，水域面积几乎没有变化。而后一个时期(2000~2015 年)，水域面积变化十分明显。从转入情况来看，仅有 0.55 km² 的林地转为水域；而由水域转为其他用地的情况十分明显，有 50.66% 的水域面积转为建设用地，另外有少量转为耕地和林地。造成如此巨大变化的原因是自 2000 年以后定州区域内主要河流之一的潞龙河逐渐干涸，之后历经了十几年的无水期。近几年当地政府开始对原有河道进行开发，准备利用其良好的交通条件，以及其得天独厚的自然资源优势，将其开发为集观光、娱乐、餐饮、运动、商务、度假等功能为一体的原生态休闲度假区。除此以外还进行了其他不同形式的开发，这些开发行为使得大量的原有水域转为了现在的建设用地。

4) 建设用地在两个时间段持续增加，也是四种用地类型中唯一增加的地类。1980~2000 年，新增建设用地主要来源为耕地，共计 33.88 km² 的耕地转为建设用地。

2000~2015 年，定州市城镇化速度明显加快，从土地利用转移的情况来看，这一时期新增建设用地的主要来源为耕地和水域。其中对耕地的占用十分明显，共有 72.73 km² 的耕地被开发为建设用地。水域与建设用地间的转移情况及其原因在前文已经说明，在此不再赘述。

4.3. 景观格局变化分析

利用 Fragstats 景观分析软件, 对研究区土地利用斑块数目指数(NP)、平均斑块大小(MPS)、斑块密度指数(PD)、最大斑块指数(LPI)、香农多样性指数(SHDI)、面积加权平均形状指数(AWMSI)进行计算, 从景观尺度对研究区景观格局变化进行分析, 明确 1980~2015 年定州市景观格局演变态势。

结果显示(图 3): 1) 从 NP 指数来看, 研究区总斑块数先减后增, 呈“V”型变化, 与之相应的 MPS 指数先增后减, 平均斑块面积呈“倒 V”型变化。研究区景观斑块数目呈现了先较小幅度减少, 然后大幅增加的变化过程, 平均斑块面积呈现相反的变化趋势。2) 从 PD 指数来看, 呈“倒 V”型变化, 研究区景观斑块密度先减后增, 这与斑块数目密切相关且具有相同的变化趋势。3) 从最大斑块指数来看, 指数值在两个时期持续减小, 后一时间段减小幅度大于前一时间段。表明景观中最大斑块占据整个景观面积的比例不断下降, 研究区景观区域破碎化, 景观斑块尺度趋向均匀。4) 从 SHDI 指数来看, 研究区香农多样性指数值持续上升, 且增长速度在加快, 这表明研究区景观区域复杂化, 各斑块类型在景观中呈均衡化趋势分布。5) 从 AWMSI 指数来看, 两个时间段均呈增加趋势。1980~2000 年研究区景观面积加权平均形状指数以较小幅度增长, 而 2000~2015 年该指数值增长幅度明显提高, 这表明两个时间段人类活动对研究区景观均有影响, 但后一时期人类对景观的干扰程度明显加剧, 这造成研究区景观破碎度增加。

4.4. 驱动因素分析

4.4.1. 城镇化不断推进

1978 年至今, 是城镇化的稳定快速发展时期, 随着改革开放政策的实施, 社会经济各项事业都有了新的活力。在这过程中, 我国大量农村人口进城务工, 城市快速扩张, 促进了经济发展、民生进步。城市开发对各个土地利用类型均有较大影响, 在以往粗放的土地利用方式下, 土地利用变化十分显著, 主要体现在建设用地对其他用地类型的大量占用。

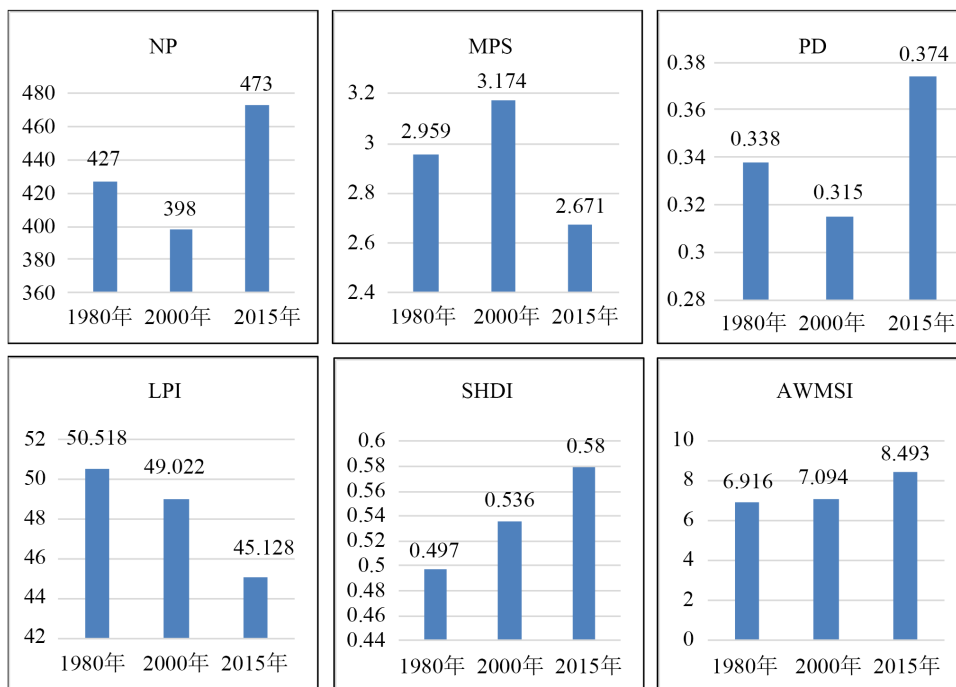


Figure 3. The landscape pattern indexes of Dingzhou in 1980, 2000 and 2015

图 3. 1980、2000 和 2015 年定州市景观格局指数

4.4.2. 京津冀一体化

京津冀协同发展是国家做出的一项重大战略决策, 各领域专家对京津冀地区的经济发展、交通条件、城市发展和产业布局等各个方面进行了研究。在这一重大战略的推进过程中不只关注北京、天津、石家庄等大中城市, 其他小城市也紧跟脚步, 共同发展。

在这样的背景下, 河北省对城市区划进行了一系列微调, 定州从保定市的行政区划中被划出, 成为目前的省辖市, 这意味着定州在未来的河北省城市体系发展以及京津冀协同发展中将起到更大作用。而目前最直观的变化就是城市基础设施建设加快, 城市化进程加快, 这对当地土地利用变化有着重大影响。

4.4.3. 生态环境变化

近几十年来, 河北省生态环境问题十分突出, 其中最主要的方面就是水资源的缺乏。本文研究的定州市周边多条河流从上个世纪开始就已经断流, 期间国家多次采取应急生态补水措施, 但仍是治标不治本。河流断流对土地利用的影响极大, 最为直观的便是水域面积的大幅减少, 而水资源匮乏对其他用地类型也会产生较大影响。

5. 结论

1) 1980~2015 年的 35 年间, 定州市土地利用发生了剧烈变化。1980~2000 的 20 年间, 土地利用变化幅度相对较小, 地类间转移情况较为简单, 主要是由耕地转为建设用地, 同时也有少量林地被开垦为耕地; 2000~2015 年 15 年间, 土地利用较前一时期变化明显加剧, 各用地类型面积变化及相互转移情况更为复杂, 变化地类主要是耕地、水域和建设用地, 有大量的耕地和原有水域被开发为建设用地, 定州市城镇化进程不断加快, 特别是 2000 年以后 15 年的城镇化占用了大量耕地和水域。

2) 定州市是平原城市, 土地利用较为单一。各种景观类型中, 城镇建设用地及农村居民点的斑块数量远大于其他几类。基于各期土地利用图并结合景观指数变化可以看出, 1980~2000 年研究区建设用地受城镇化影响在原有基础上明显扩张, 使得城区周围一些农村居民点被纳入城区范围, 同时一些距离较近的农村居民点出现了合并的情况; 2000~2015 年, 随着我国城镇化进程进一步加快, 定州市城区迅速扩张。建设用地在原有基础上扩张以外, 在一些发展较为欠缺的区域, 部分耕地被开发为新的建设用地, 建设用地面积增加明显。1980~2015 年的 35 年间, 定州市景观受人类活动影响愈发明显, 景观斑块尺度趋向均匀, 各斑块类型在景观中分布趋向均衡化, 景观破碎化不断加剧, 这些变化在 2000~2015 年尤为明显。

3) 定州市作为第一批国家新型城镇化综合试点地区, 在未来的发展中其政策与之前比必定会有所调整。在以往的发展中城镇及居民点快速扩张, 对其他地类都有大量占用, 土地开发行为导致当地景观趋于破碎化; 同时, 由于定州市林地面积太少, 草地更是几乎没有, 水域面积还在大幅减少, 从中能够看出定州市生态环境条件并不理想。定州市在未来的新型城镇化发展过程中, 一方面应该协调耕地和建设用地的矛盾, 继续城乡统筹、城乡一体发展; 另一方面还应重视林地、水域等用地类型的保护, 做到生态宜居、和谐发展, 为当地居民营造一个更加生态宜居的生活环境。

基金项目

国家自然科学基金项目“面向新型城镇化的农村居民点格局演化与调控研究”(41671177), “国家重点研发计划全球变化及应对重点专项”项目(2016YFA0602400)。

参考文献 (References)

[1] 姚士谋, 张平宇, 余成, 等. 中国新型城镇化理论与实践问题[J]. 地理科学, 2014, 6(6): 641-647.

- [2] 蒋仁开, 张冰松, 肖宇, 等. 土地利用规划要引导和促进新型城镇化的健康发展——“新型城镇化背景下的土地利用规划研讨会”综述[J]. 中国土地科学, 2013(8): 93-96.
- [3] 王静, 郑振源, 黄晓宇, 等. 对中国现行土地利用战略解决土地供需矛盾的反思[J]. 中国土地科学, 2011, 25(4): 9-12.
- [4] 刘纪远, 匡文慧, 张增祥, 等. 20 世纪 80 年代末以来中国土地利用变化的基本特征与空间格局[J]. 地理学报, 2014, 69(1): 3-14.
- [5] 黄端, 李仁东, 邱娟, 等. 武汉城市圈土地利用时空变化及政策驱动因素分析[J]. 地球信息科学学报, 2017, 19(1): 80-90.
- [6] 王思远, 刘纪远, 张增祥, 等. 近 10 年中国土地利用格局及其演变[J]. 地理学报, 2002, 57(5): 523-530.
- [7] 陈玮. 基于 RS 和 GIS 巫山县 20 年土地利用特征变化及其预测研究[J]. 水土保持研究, 2017, 24(4): 89-94.
- [8] 王佑汉, 赵宏达, 任茜. 成都平原土地利用景观格局变化及驱动因素分析——以成都市龙泉驿区为例[J]. 水土保持研究, 2007, 14(6): 204-207.
- [9] 刘纪远, 张增祥, 庄大方, 等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析[J]. 地理研究, 2003, 22(1): 1-12.
- [10] 姜广辉, 张凤荣, 陈军伟, 等. 基于 Logistic 回归模型的北京山区农村居民点变化的驱动力分析[J]. 农业工程学报, 2007, 23(5): 81-87.
- [11] 史纪安, 陈利顶, 史俊通, 等. 榆林地区土地利用/覆被变化区域特征及其驱动机制分析[J]. 地理科学, 2003, 1(4): 493-498.
- [12] 杨依天, 郑度, 张雪芹, 等. 1980-2010 年和田绿洲土地利用变化空间耦合及其环境效应[J]. 地理学报, 2013, 68(6): 813-824.
- [13] 余艳艳. 基于遥感的齐齐哈尔市土地利用生态环境效应评价[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2016.
- [14] 彭冲, 陈乐一, 韩峰. 新型城镇化与土地集约利用的时空演变及关系[J]. 地理研究, 2014, 33(11): 2005-2020.
- [15] 王向东, 龚健. 土地集约化利用评价及其实证研究[J]. 经济地理, 2016, 36(5): 17-25.
- [16] 宋伟, 张凤荣, 陈曦炜. 土地利用规划中“迁村并点”的公众参与——以北京市海淀区北部地区为例[J]. 资源科学, 2008, 30(11): 1694-1699.
- [17] 韩会然, 杨成凤, 宋金平. 北京市土地利用变化特征及驱动机制[J]. 经济地理, 2015, 35(5): 148-154.
- [18] 唐宽金. 基于景观生态学的土地利用时空格局变化研究——以长清区为例[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2009.
- [19] 于佳, 张磊. 土地利用景观格局动态效应分析——以长春市为例[J]. 中国农业资源与区划, 2016, 37(12): 98-103.
- [20] 孙才志, 闫晓露, 钟敬秋. 下辽河平原景观格局脆弱性及空间关联格局[J]. 生态学报, 2014, 34(2): 247-257.
- [21] 何鹏, 张会儒. 常用景观指数的因子分析和筛选方法研究[J]. 林业科学研究, 2009, 22(4): 470-474
- [22] 陈文波, 肖笃宁, 李秀珍. 景观指数分类、应用及构建研究[J]. 应用生态学报, 2002, 13(1): 121-125.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5762, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: gser@hanspub.org