
综
合
治
理

基于 PSR 的天山北坡经济带土地集约利用水平的空间差异研究

哈尚辰¹, 阿里木江·卡斯木^{1,2}

(1. 新疆师范大学 地理科学与旅游学院, 新疆 乌鲁木齐 830054;

2. 新疆师范大学 新疆城镇化发展研究中心, 新疆 乌鲁木齐 830054)

摘要: [目的] 对天山北坡经济带 12 个主要城市的土地集约利用水平进行评价。[方法] 从土地利用的经济性、社会性及生态性 3 个内涵出发, 构建基于过程的“压力—状态—响应”(PSR)评价指标体系, 采用主成分分析法对评价指标进行赋权, 按百分制分别测算土地集约利用水平和 PSR 系统协调度。[结果] 天山北坡经济带城市土地集约利用水平差异的主要影响因素一方面在于各城市的经济发展水平, 另一方面在于人口密度、土地利用结构、经济增长等对土地集约利用产生压力的因素。将 PSR 协调度与土地集约利用水平进行相关分析, 其 Pearson 相关系数达到 0.886, 二者显著相关, 说明在总体上 PSR 系统协调度越高, 城市土地集约利用的水平也越高。[结论] 为提高城市土地集约利用水平, 在规划开发中一方面要结合城市土地集约利用的内涵, 另一方面也要从各城市所处的发展阶段及发展目标出发, 通过合理的产业转型, 优化土地利用结构等方式, 制定有效的引导措施来提高土地利用的综合效率。

关键词: 压力—状态—响应; 土地集约利用; 空间差异; 天山北坡经济带

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2015)01-0230-06

中图分类号: F301.24

DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2015.01.043

A Study on Spatial Difference of Urban Intensive Land Use Based on PSR Model

— A Case Study of Economic Belt on Northern Slope of Tianshan Mountains

HA Shangchen¹, Alimujiang Kasimu^{1,2}

(1. Institute of Geographical Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang 830054, China;

2. Center of Xinjiang Urbanization Development Study, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang 830054, China)

Abstract: [Objective] To evaluate urban intensive land use of 12 cities in the economic belt on the north slope of Tianshan Mountains. [Methods] With the consideration of economic, social and ecological effects of land use, we established the pressure—state—response (PSR) procedure model as an evaluation system. By applying the principal component analysis method, the urban intensive land use level and the PSR coordination level were calculated according to percentile. [Results] The main factors that affect the spatial variations of urban intensive land use in the study area is related to the urban economic development level, the pressure on urban intensive land use, such as population density, land use structure and economic growth, etc. According to the correlation analysis, there was a positive correlation between the PSR coordination level and the urban intensive land use level, and the Pearson correlation coefficient was 0.886. [Conclusion] To improve the level of urban intensive land use, planning and development should both be combined with the connotation of urban intensive land use according to the development goal and stage. Reasonable industrial transformation, optimal land use structure can be taken as effective ways to improve the comprehensive efficiency of the land use.

Keywords: PSR; intensive land use; spatial difference; the economic belt on north slope of Tianshan Mountains

收稿日期: 2014-07-04

修回日期: 2014-08-18

资助项目: 国家自然科学基金项目“环塔里木盆地城市用地空间扩展动态监测及模拟研究”(41361043); 自治区青年科技创新人才培养工程优秀青年科技人才项目(2013721031); 新疆维吾尔自治区自然科学基金面向资助项目(2014211 A049); 新疆师范大学地理学博士点支撑学科开放课题资助项目(XJNU-DL-201301); 新疆师范大学研究生科技创新基金项目(20142002)

第一作者: 哈尚辰(1991—), 女(汉族), 新疆乌鲁木齐市人, 硕士研究生, 研究方向为资源环境遥感。E-mail: 547605493@qq.com。

通信作者: 阿里木江·卡斯木(1976—), 男(维吾尔族), 新疆克拉玛依市人, 博士, 副教授, 主要从事环境遥感研究。E-mail: alimkasim@gmail.com。

土地的集约利用主要是针对人类能动的社会经济活动而言,是指通过增加生产要素的投入、提高土地利用效率、优化土地利用结构等措施,使土地利用效率达到一个合理水平的行为^[1]。目前,中国正处于城市化快速发展时期,城市化水平日益提高,存在土地资源需求量大,城市存量土地粗放低效利用与中国人多地少,耕地资源严重不足的突出矛盾,因而城市土地集约利用是我国推进城市化进程的必然选择,是 21 世纪中国土地资源利用的重要方向^[2-4]。

近年来,国内外的学者就土地集约利用问题都进行了大量的研究工作,主要包括:从不同角度对城市土地集约利用进行概念解释和界定,通过制定评价指标体系对城市土地集约利用进行定量评价、对城市土地集约利用途径的研究^[5]等。中国对土地集约利用的研究主要集中在沿海及内陆发达城市,对西北部城市研究较少,因此本文选取新疆北疆地区作为典型研究区。自西部大开发战略实施以来,在新疆以天山北坡经济带为核心发展出的城镇带已初具模型,但城市发展所受到的自然环境制约较大,主要表现为绿洲面积及城市可利用地比例小,城市生态脆弱性高等特点。因此,城市土地集约利用作为有效提高土地利用效率,优化土地利用结构的有效措施,是缓解干旱区绿洲城市土地利用难题的重要解决方案,也是目前相关政府待解决的关键问题。

1 研究区概况及数据来源

1.1 研究区概况

天山北坡经济带是形成于山麓洪—冲积扇的条带状绿洲城镇带,是新疆的经济重心,是以农牧业和石油、煤炭等能源开发为重点的综合经济带^[6]。本文以《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》为准则,从区域空间的角度选取经济带中位于交通干线上的主要代表性城市,包括东起哈密市西至伊宁市的 12 个城市:乌鲁木齐市、克拉玛依市、石河子市、五家渠市、哈密市、吐鲁番市、伊宁市、奎屯市、乌苏市、昌吉市、阜康市、博乐市。为了易于进行空间分析,将 12 个城市按照就近原则、经济联系性强弱关系等因素进行大区划分,以各相应主要城市为代表划分为 7 个大区(表 1),对天山北坡经济带进行土地集约利用情况的测度和评价。

1.2 数据来源

本文采用的数据类型包括统计数据 and 空间数据。为保证可比性,本文选取各城市统一年份(2012 年)的统计数据进行对比研究,指标项数据来源于新疆自

治区统计局编制的《新疆维吾尔自治区统计年鉴(2013)》及各对应城市统计局编制的同年统计年鉴。空间数据来源于新疆维吾尔自治区测绘局编制的《新疆维吾尔自治区地图集》,用以进行研究区示意图的制作和土地集约利用水平的空间可视化。

表 1 天山北坡经济带大区划分

大区序号	城市序号	代表城市
I	C ₁	哈密市
II	C ₂	吐鲁番市
III	C ₃	乌鲁木齐市
	C ₄	昌吉市
IV	C ₅	石河子市
	C ₆	五家渠市
	C ₇	阜康市
V	C ₈	克拉玛依市
	C ₉	乌苏市
VI	C ₁₀	奎屯市
	C ₁₁	博乐市
VII	C ₁₂	伊宁市

2 土地集约利用水平评价

2.1 土地集约利用水平评价体系的构建

城市土地集约利用应该包括 3 个层面的涵义:(1)土地产出经济性,即提高城市土地利用效率及产出率,获得土地产出的最大化;(2)土地效益社会性,即保障城市土地利用的社会效益,使人民生活质量提高,城市健康高效发展;(3)土地利用生态性,即在追求经济效益的同时,还要兼顾到经济、社会和生态环境效应三者的统一,使土地利用朝着可持续发展的方向^[7-12]。

PSR 模型是由经济合作组织(OECD)提出并应用于世界环境状况研究的评价模型,其基本理念是将人类活动给自然环境造成的压力(pressure),环境质量和资源数量状态(state),以及社会经济和环境等方面的相应政策和管理措施响应(response)作为一个整体系统进行考虑,探讨影响人地系统协调稳定的因素^[13]。

本文基于 PSR 模型,结合城市土地集约利用的内涵进行指标体系的确定,最终构建“压力—状态—响应”三大准则层,共 13 项指标的土地集约利用水平评价体系(表 2)。该评价体系体现了构建指标体系全面性、典型性、可量化性、可操作性、避免重复性的基本原则。

表 2 天山北坡经济带城市土地集约利用水平评价体系

准则层	指标标号	指标层	指标性质	指标内涵
压力指标层 A ₁	a ₁	人口密度/(人·km ⁻²)	正向	反映人口增长、经济发展和环境效应对城市土地集约利用的压力
	a ₂	人口自然增长率/‰	正向	
	a ₃	GDP 增长率/%	正向	
	a ₄	建成区绿地覆盖率/%	正向	
状态指标层 A ₂	a ₅	地均国民生产总值/(万元·km ⁻²)	正向	从经济、社会、生态三方面反映土地集约利用的强度及其效益
	a ₆	地均消费品零售总额/(万元·km ⁻²)	正向	
	a ₇	城镇居民人均可支配收入/元	正向	
	a ₈	人均住房面积/m ²	负向	
	a ₉	人均绿地面积/m ²	正向	
	a ₁₀	地均从业人数/(人·km ⁻²)	正向	
响应指标层 A ₃	a ₁₁	地均固定资产投资/(万元·km ⁻²)	正向	反映对应于压力作用土地集约利用投入强度的响应
	a ₁₂	地均基础设施投入/(万元·km ⁻²)	正向	
	a ₁₃	生活污水处理率/%	正向	

2.2 土地集约利用评价方法

2.2.1 子系统的评价分值计算 与通过计算综合因子得分对土地集约利用水平进行评价的一般评价体系不同,基于 PSR 框架构建的指标体系中的“压力”、“状态”和“响应”实际上属于 3 个性质完全不同的系统,各子系统中均包含有经济效益、社会效益、环境效益 3 个方面,并非对总系统存在分解关系。此外,“压力”大,必然会引起“响应”措施的实施,不能从总体上反映出土地集约利用水平的“高”或“低”。

鉴于集成后的评分不具有实际意义,本文不对系统进行最后集成,分别为 3 个子系统进行评分,最终由“状态”层评分反映土地集约利用评价水平。

计算压力、状态、响应子系统的评估分值,如公式(1):

$$A_k = \sum_{j=1}^n W_j P_{ij} \quad (1)$$

式中: A_k ——第 i 个城市第 k 个子系统的得分; W_j ——第 j 个指标的权重值; P_{ij} ——标准化后的指标值; n ——评价指标的个数。

2.2.2 PSR 系统的协调度测算 城市土地利用是一个动态的过程,需要通过反复管理调控实现集约利用的目标。PSR 模型反映出一定时期内,城市土地利用中人地相互作用的单循环关系。例如,随着城市化的推进,不同时段间,城市土地利用的压力程度会发生变化,进而引起土地资源利用态势,包括城市社会、经济、自然状况的变化,最终做出调整的响应也会发生变化。压力、状态、响应各子系统变化的速率应相互均衡,任何一方的偏颇都会对城市土地利用的综合效益产生影响^[14]。因此对 PSR 系统协调度的测算是判断土地集约利用水平的又一项重要指标。

计算 PSR 系统的协调度,如公式(2)^[9]:

$$CI = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2}} \quad (2)$$

式中: CI——协调度指数; A_1, A_2, A_3 ——“压力”、“状态”和“响应”子系统的得分值。当压力、状态和响应系统的分值越接近,协调度指数越接近 $\sqrt{3}$ 。

3 天山北坡经济带土地集约利用评价结果

3.1 主成分分析

以天山北坡经济带中 12 个主要城市 2012 年的统计数据为样本,经标准化消除量纲后,根据方差累积贡献率确定主成分,采用 SPSS 软件进行数据处理,得出矩阵的特征根和相应的方差贡献率(表 3),分析通过 KMO 和 Bartlett 检验。

表 3 总方差分解

排序	特征值	方差贡献率/%	累积贡献率/%
1	6.330	48.694	48.694
2	2.028	15.597	64.291
3	1.878	14.447	78.738
4	1.324	10.183	88.921
5	0.731	5.622	94.543
6	0.323	2.481	97.024
7	0.192	1.477	98.501
8	0.114	0.873	99.374
9	0.074	0.465	99.839
10	0.017	0.127	99.966
11	0.004	0.022	99.988
12	0.002	0.009	99.997
13	0.001	0.003	100.000

3.2 权重值的确定

以特征根大于 1 的原则,选择前 4 个特征根为主成分,累计方差贡献率为 88.921%。考察得到的因子提取结果,由于其还不能明显的反映主成分所包含的指标信息,所以将其进行正交方差最大旋转,得到旋转后的因子提取结果和因子回归系数,并通过公式

$$W_j' = \left| \sum_{q=1}^m g_q a_{qj} \right| \quad (3)$$

式中: W_j' ——第 j 个指标未进行归一化处理时的权重; g_q ——第 q 个主成分对总体方差的贡献率; a_{qj} ——第 j 个指标在第 q 个主成分中的系数; m ——主成分的个数。按累计贡献率达到 85% 选取主成分的个数,归一化处理后即可得各评价因子的权重 W_j (表 4)。

表 4 正交方差旋转后的因子提取结果、因子回归系数及权重值

评价 指标	因子提取结果				因子回归系数				权重
	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分	第 4 主成分	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分	第 4 主成分	
a_1	0.962	-0.030	-0.023	-0.062	0.183	-0.115	0.027	-0.016	0.289
a_2	-0.309	-0.562	0.590	-0.127	0.025	-0.304	0.313	-0.010	0.035
a_3	0.129	0.847	-0.231	-0.200	0.057	0.569	-0.073	-0.206	0.334
a_4	0.323	0.209	0.648	0.444	0.009	0.110	0.284	0.240	0.343
a_5	0.949	0.263	-0.015	-0.049	0.149	0.053	0.018	-0.037	0.228
a_6	0.973	0.078	0.010	-0.023	0.175	-0.060	0.042	0.000	0.235
a_7	0.057	0.950	0.037	-0.168	-0.096	0.558	-0.027	-0.205	0.045
a_8	-0.397	0.760	0.155	0.248	-0.078	0.468	0.082	0.102	0.164
a_9	0.305	0.264	0.845	0.092	0.066	0.072	0.442	0.073	0.328
a_{10}	0.964	-0.026	-0.023	-0.061	0.183	-0.113	0.027	-0.016	0.259
a_{11}	0.935	0.251	-0.069	0.072	0.148	0.038	-0.005	0.041	0.286
a_{12}	0.953	0.206	-0.122	0.070	0.154	0.013	-0.030	0.042	0.271
a_{13}	-0.241	-0.047	0.877	-0.108	-0.006	-0.028	0.442	-0.038	0.184

从表 4 可以看出,第 1 主成分对人口密度(a_1)、地均国民生产总值(a_5)、地均消费品零售总额(a_6)、地均从业人数(a_{10})、地均固定资产投资(a_{11})及地均基础设施投入(a_{12})等指标有绝对值较大的负荷数,这些指标主要反映了土地集约利用的经济效益;第 2 主成分对 GDP 增长率(a_3)、人均可支配收入(a_7)、人均住宅面积(a_8)有绝对值较大的负荷数,主要反映了城市土地利用的社会效益;第 3 主成分对建成区绿地覆盖率(a_4)、人均绿地面积(a_9)及生活污水处理率(a_{13})有绝对值较大的负荷数,反映了城市土地集约利用的环境效益。较大荷载指标主要指向“状态”指标层,说明所选取的

“状态”指标,特别是经济效益指标是影响土地资源集约利用的主要因素。在“压力”指标层中,承载各主成分较大荷载的为人口密度,其次为 GDP 增长率;在“响应”指标层中,承载较大荷载的指标主要是地均从业人数、地均基础设施投入及地均固定资产投资。

3.3 城市土地集约利用水平评分

根据因子回归系数计算出每个样本城市的各个主成分因子得分,以每个主成分的方差贡献率为权重值,计算各个城市的综合因子得分,最后将结果进行百分制处理,得到天山北坡经济带各主要城市土地集约利用的分值(表 5)。

表 5 天山北坡经济带主要城市 2012 年土地集约利用和协调度评价

城市名	压力层	状态层	响应层	协调度	状态层排名	协调度排名
乌鲁木齐市	67.17	65.33	60.88	86.53	3	2
克拉玛依市	51.27	61.47	53.67	86.34	4	3
石河子市	91.41	94.66	95.40	91.55	1	1
五家渠市	78.59	61.28	64.24	86.07	5	5
哈密市	83.05	30.61	20.38	73.79	11	11
吐鲁番市	33.46	40.59	25.42	85.14	10	6
伊宁市	83.66	71.16	87.65	86.28	2	4
奎屯市	74.77	48.84	40.44	83.66	9	10
乌苏市	62.07	27.32	12.21	73.72	12	12
昌吉市	64.96	52.97	35.06	84.19	8	8
阜康市	43.62	56.33	31.76	84.43	7	7
博乐市	71.96	60.88	36.95	83.86	6	9

各子系统综合评分、协调度评估分值的百分制转换公式(4)为:

$$F_i = \frac{A_k}{A_{kmax} - A_{kmin}} \times 40 + 60 \quad (4)$$

式中: F_i ——第 i 个城市的第 k 个子系统的百分制分值; A_{kmax} 和 A_{kmin} ——第 k 个子系统评价综合分值的最大值和最小值。

4 评价结果分析

4.1 天山北坡经济带土地集约利用水平空间差异特征

从各城市“状态”层的评价得分来看(表 5),天山北坡经济带中各主要城市土地集约利用水平整体偏低,近 1/2 城市的得分低于全区的平均得分;城市间土地集约利用水平差异极为显著,变异系数为 0.883 8,其中,“状态”层得分最高的石河子市与得分最低的乌苏市的差值(极差)为 67.34。为进一步反映出空间分异特征,对天山北坡经济带 7 个大区的土地集约利用水平进行分析,从各大区“状态”层的评价得分来看(表 6),以石河子市、五家渠市、阜康市为代表的区 IV 的土地集约利用水平最高,以伊宁市为代表的区 VII 次之,结合 ArcGIS 软件成图(图 1)可以直观发现,土地集约利用水平以这 2 个区域为核心,均有从中心向外围递减的趋势。

表 6 各大区 2012 年土地集约利用和协调度评价

大区序号	压力层	状态层	响应层	状态层排名	协调度	协调度排名
I	95.82	39.68	49.24	7	89.39	7
II	19.00	52.61	52.89	6	89.84	6
III	76.23	78.68	59.62	3	95.62	3
IV	86.42	97.98	93.69	1	96.10	2
V	72.35	59.47	55.30	5	95.58	4
VI	83.04	76.91	61.24	4	95.45	5
VII	96.53	92.25	97.95	2	96.19	1

4.2 土地集约利用水平影响因素分析

为找出城市土地集约利用水平的影响因素,将各评价指标与土地集约利用水平进行相关分析(表 7)。结果显示,影响城市土地集约利用程度的主要因素除经济水平外,人口密度、土地利用结构、经济增长等因素对土地集约利用也有至关重要的影响。例如:石河子市、伊宁市的人均 GDP 不仅低于首府城市乌鲁木齐市,也远低于克拉玛依市,但其城市土地集约利用水平却排在前 1,2 名,究其根本原因,是因为这些城市面临着较大的节约、集约利用土地的压力,主要体现在:(1)较高人口密度的影响,如石河子市、伊宁市的人口密度位居全区前列,是克拉玛依市人口密度的近 20 倍,高的人口密度直接影响土地集约利用的程度;(2)土地利用结构的影响,如伊宁市的城市绿地面积比例大,石河子市作为垦区,其农用地比例高,较高的绿地面积和农用地的比例意味着经济发展用地的相对减少,因而使土地开发强度需要被大幅提高,这可以从各市建筑容积率的高低及地均从业人数的多少得到印证;(3)政策实施的影响,如乌鲁木齐市在政府规划下,其辖区的范围逐步扩大,用以满足更多生产建设用地的需求及迁入人员的住房需求,这使城区暂时具有较丰富的土地资源,进而土地集约利用水平较小。



图 1 2012 年天山北坡经济带各大区土地集约利用水平综合得分

表 7 各评价指标与土地集约利用水平的 Pearson 相关系数

指标标号	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}
与土地集约利用水平的相关系数	0.742**	-0.158	0.729	0.358	0.849**	0.826**	0.828	0.455	0.696*	0.745**	0.781**	0.760**	0.164

注: a_5, a_6, a_{11} 为经济指标; a_7, a_8, a_{10}, a_{12} 为社会指标; a_4, a_9, a_{13} 为环境指标。

4.3 土地集约利用水平与 PSR 系统协调度相关性分析

PSR 系统的协调程度指标能较好地指示土地集约利用“压力”、“状态”与“响应”之间的匹配程度。通常来说,较大的土地集约利用“压力”,会导致更高的土地集约利用“状态”模式,并以更高的土地要素投入水平作为“响应”^[9]。从 PSR 协调度与土地集约利用

水平的相关分析来看, Pearson 相关系数达到 0.886,这说明二者显著相关,即在总体上 PSR 系统协调度越高,城市土地集约利用的水平也越高。

通过对各样本城市进行分析,仍存在明显的个体差异,大致可将相关性关系划分为 III 类:第 I 类表现为城市土地集约利用水平与土地利用系统协调度水

平都较高。例如石河子和乌鲁木齐等市,反映出其子系统间已形成了良性的反馈关系。第 II 类表现为城市土地利用集约度与协调度水平存在较大差异,例如吐鲁番、博乐等市,反映出其 3 个子系统之间的内在关联性不强,还未形成一定的反馈关系。第 III 类表现为城市土地集约利用水平与土地利用系统协调度水平都较低,例如乌苏、哈密等市,反映出在系统内部,没有明显的对策(“响应”层得分水平也很低)应对土地集约利用水平不高(“状态”层得分较低)的状况。此外,通过对“压力”、“状态”和“响应”层各指标的贡献分值分析,不难发现有关经济效益的指标得分普遍较高,而有关环境效益的指标则得分普遍较低。上述情形均说明一些城市在土地利用系统的反馈能力建设方面还存在一定问题(图 2)。

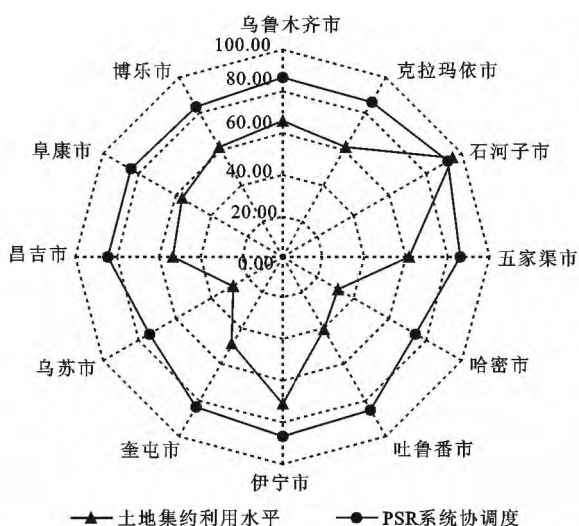


图 2 天山北坡经济带各主要城市土地集约利用水平与协调度水平拟合

5 结论

(1) 城市土地集约利用水平是衡量城市综合实力和未来发展潜力的重要方面,从土地利用的经济性、社会性及生态性 3 个内涵出发,构建基于过程的 PSR 评价指标体系,一方面可以体现出土地集约利用的综合性变化特征,另一方面可以反映出土地利用随城市化发展而进行不断调控的协调性程度。以此为出发点,对城市土地集约利用水平的评价不能仅限于对“状态”层的评分,还需要综合“压力”、“响应”层进行协调度的评分。协调度的强弱是城市作为一个有机体应对在其发展中遇到压力而做出有效调控的能力,也是保证城市在土地集约利用中的可持续发展的重要指标。

(2) 对城市土地集约利用水平的空间差异研究旨在对区域内各研究单元进行评测,不同于其他省份

以城市作为研究单元,天山北坡经济带的空间差异研究需要通过划分大区来进行,这是由于新疆的城市不仅面积差异较大,而且并非连片分布,若以各城市作为研究单元会存在“飞地”,使后续的空间差异的可视化难以进行。本研究将天山北坡经济带中的所有主要城市(2 个县级市、10 个地级市)以就近原则、经济联系性强弱关系为背景,划分为 7 个研究大区,每个研究大区以若干个城市为代表进行土地集约利用水平的空间差异研究,是对相关研究的新尝试,结果证明,以石河子市、五家渠市、阜康市为代表的区 IV 的土地集约利用水平最高,以伊宁市为代表的区 VII 次之,土地集约利用水平以这两个区域为核心,均有从中心向外围递减的趋势。

(3) 天山北坡经济带城市土地集约水平差异的主要影响因素一方面在于各城市的经济发展水平,另一方面在于人口密度、土地利用结构、经济增长等因素对土地集约利用产生的压力。针对天山北坡经济带当前所面临的快速城市经济迅速发展、城市可利用地比例小、城市生态脆弱性高等现实,本文认为各城市应对自身发展的不同阶段,地区条件,人口和资源要素等土地利用“压力”状况进行系统评估,从城市土地集约利用的内涵及发展目标出发,合理引导产业转型,优化土地利用结构,制定有效的引导措施协调经济发展、社会发展与城市生态环境效益,提高土地利用的综合效率。例如,针对土地集约度高的城市,如石河子市、伊宁市,在已有的较高应对土地利用压力的能力上,还要提高土地集约利用的社会效益和生态环境效益,这可以通过在提高城市建筑容积率的同时增加绿地面积,在保障了基本生产生活用地的基础上,通过适度的产业转型提高就业率来实现。

[参 考 文 献]

- [1] 马巨革. 山西土地节约集约利用潜力评价与对策[J]. 中国土地科学, 2008(10):40-43.
- [2] 毛蒋兴, 闫小培, 王爱民, 等. 20 世纪 90 年代以来我国城市土地集约利用研究述评[J]. 地理与地理信息科学, 2005, 21(2):48-52.
- [3] 宋戈, 郑浩. 黑龙江省地级市土地集约利用评价及驱动力:以佳木斯市为例[J]. 经济地理, 2008, 28(2):297-299.
- [4] 刘浩, 张毅, 郑文升. 城市土地集约利用与区域城市化的时空耦合协调发展评价:以环渤海地区城市为例[J]. 地理研究, 2011, 30(10):1805-1817.
- [5] 朱天明, 杨桂山, 万荣荣. 城市土地集约利用国内外研究进展[J]. 经济地理, 2009, 29(6):977-983.
- [6] 李偲, 钟巍, 王立国, 等. 天山北坡经济带经济增长极研究[J]. 干旱区地理, 2002, 25(4):354-359.

(下转第 241 页)

敏感区和极敏感区,极敏感区域主要分布于在西部盆周山区的北部和南部,分布有龙溪—虹口、白水河等国家级自然保护区。

(5) 地市级尺度单一生态因子和综合敏感性评价方法和等级划分标准有待进一步验证。本文关于土壤侵蚀、生物多样性和酸雨敏感性评价等级的划分与国家规定的省级尺度的标准有所不同,对研究区的生态环境问题更具有针对性,但对成都市生态敏感性等级分级科学性还需进一步探索和验证,评价指标还需进一步完善。

[参 考 文 献]

- [1] 欧阳志云,王效科,苗鸿. 中国生态环境敏感性及其区域差异规律研究[J]. 生态学报, 2000, 20(1): 9-12.
- [2] 刘康,欧阳志云,王效科,等. 甘肃省生态环境敏感性评价及其空间分布[J]. 生态学报, 2003, 23(12): 2712-2718.
- [3] 李东梅,吴晓青,于德永,等. 云南省生态环境敏感性评价[J]. 生态学报, 2008, 28(11): 5270-5278.
- [4] 曹建军,刘永娟. GIS支持下上海城市生态敏感性分析[J]. 应用生态学报, 2010, 21(7): 1805-1812.
- [5] 朱志玲,吴咏梅,张敏. 基于GIS的宁夏生态环境敏感性综合评价[J]. 水土保持研究, 2012, 19(4): 101-111.
- [6] 刘春霞,李月臣,杨华,等. 三峡库区重庆段生态与环境敏感性综合评价[J]. 地理学报, 2011, 66(5): 631-642.
- [7] 徐广才,康慕谊,赵从举,等. 阜康市生态敏感性评价研究[J]. 北京师范大学学报:自然科学版, 2007, 43(1): 88-92.
- [8] 潘峰,田长彦,邵峰,等. 新疆拉玛依市生态敏感性研究[J]. 地理学报, 2010, 21(7): 1498-1507.
- [9] 李月臣,刘春霞,赵纯勇,等. 三峡库区(重庆段)土壤侵蚀敏感性评价及其空间分异特征[J]. 生态学报, 2009, 29(2): 788-796.
- [10] 汤小华,王春菊. 福建省土壤侵蚀敏感性评价[J]. 福建师范大学学报:自然科学版, 2006, 22(4): 1-4.
- [11] 卢远. 基于GIS的广西土壤侵蚀敏感性评价[J]. 水土保持研究, 2007, 14(1): 98-100.
- [12] 叶其炎,杨树华,陆树刚,等. 玉溪地区生物多样性及其生境敏感性分析[J]. 水土保持研究, 2006, 13(6): 75-78.
- [13] 李月臣,刘春霞,汪洋,等. 重庆市生境敏感性评价研究[J]. 重庆师范大学学报:自然科学版, 2009, 26(1): 30-34.
- [14] 周修萍. 我国东部七省生态系统对酸雨沉降的相对敏感性[J]. 农村生态环境, 1996, 12(1): 1-5.
- [15] 国家环境保护总局. 生态功能区划暂行规程[EB/OL]. http://sts.mep.gov.cn/stbh/stglq/200308/t20030815_90755.htm, 2003.
- [16] Mitsch William J, Lu Jianjian, Yuan Xingzhong, et al. Optimizing ecosystem services in China[J]. Science, 2008, 322(5901): 528.
- [17] 中华人民共和国水利部. SL190—1996 土壤侵蚀分类分级标准[S]. 北京:中国水利水电出版社, 1997.
- [18] 高国栋,陆渝蓉,李怀瑾. 我国最大可蒸发量的计算和分布[J]. 地理学报, 1978, 33(2): 102-111.
- [9] 陶志红. 城市土地集约利用几个基本问题的探讨[J]. 中国土地科学, 2000, 14(5): 1-5.
- [8] 何芳,吴正训. 国内外城市土地集约利用研究综述与分析[J]. 国土经济, 2002(3): 35-37.
- [9] 朱一中,曹裕. 基于PSR模型的广东省城市土地集约利用空间差异分析[J]. 经济地理, 2011, 31(8): 1375-1380.
- [10] 邵晓梅,王静. 小城镇开发区土地集约利用评价研究:以浙江省慈溪市为例[J]. 地理科学进展, 2008, 27(1): 75-81.
- [11] 朱建军. 层次分析法的若干问题研究及应用[D]. 哈尔滨:东北大学, 2005.
- [12] 赵鹏军,彭建. 城市土地高效集约化利用及其评价指标体系[J]. 资源科学, 2001, 23(5): 23-27.
- [13] Adriaanse A. Environmental policy performance indicators: A study on the development of indicators for environmental policy in the Netherlands[M]. Sdu Uitgeverij Koninginnegracht, 1993.
- [14] 史丽君,张绍良,王浩宇,等. 基于PSR框架的徐州市城市土地集约利用评价研究[J]. 国土与自然资源研究, 2006(1): 4-5.

(上接第 235 页)