

城市土地利用效益与城市化耦合协调发展研究 ——以陕甘宁 27 个城市为例

左乃先, 白永平, 左京平, 周鹏, 张蕊

(西北师范大学 地理与环境科学学院, 兰州 730070)

摘 要:对城市土地利用效益系统和城市化系统共选取 30 个指标,构建城市土地利用效益与城市化综合评价指标体系。采用熵权法测度两个系统的发展水平,在此基础上,运用耦合协调发展度模型,对 2003 年、2006 年、2009 年及 2012 年 4 个时段陕甘宁 27 个城市土地利用效益与城市化耦合协调发展进行研究。结果表明:城市土地利用效益偏低,远远滞后于城市化,制约城市化健康发展;城市土地利用效益与城市化耦合协调发展大多处于拮抗阶段且耦合协调发展度呈现出显著的动态波动特征,但自 2006 年起呈良性发展态势并保持螺旋上升;耦合协调发展度在空间上表现为先相似属性集聚分布后随机分布的特征,由不均衡发展状态逐渐转变为良性发展状态的趋势。

关键词:城市土地利用效益;城市化;耦合协调发展;陕甘宁

中图分类号:K902

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2015)06-0267-06

Coupling Coordination Degree of Urban Land Use Benefits and Urbanization —A Case of 27 Cities in Shaanxi-Gansu-Ningxia Border Region

ZUO Naixian, BAI Yongping, ZUO Jingping, ZHOU Peng, ZHANG Rui

(School of Geography and Environment, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Thirty indicators are selected by urban land use benefits and urbanization system, and based on the construction of urban land use benefits and the comprehensive evaluation index system of urbanization, the entropy weight method was adopted to measure the development level of the two systems, and the coordinated development degree of model was used to investigate the coupling coordination development degree of about several 27 cities in the four periods of 2003, 2006, 2009 and 2012. The conclusions are as followings. The urban land use benefits were low, far lagging behind urbanization, preventing urbanization healthy development; urban land use benefits and most of the coupling degree of coordinated development of urbanization showed the characteristics of dynamic fluctuation significantly at the stage of antagonism. However, there was the benign development trend and keeping spiral since 2006; coupling degree of the coordinated development in space presented the similar attribution with concentration distribution first and then showed the random distribution characteristics, varying from the unbalanced development state gradually to the state of the benign development trend.

Keywords: urban land use benefits; urbanization; coupling coordination development; Shaanxi-Gansu-Ningxia Border Region

城市化离不开土地,土地既是城市化运行的空间载体^[1],又是城市社会经济必要保障,与城市化的发展状态密切相关。城市化是社会经济进步的标志,但快速城市化^[2]必然伴随着土地结构的变化即城市建设用地的扩张、农用地或生态用地的减

少,在城市土地存量有限的情况下要避免其对城市化的不利影响将取决于城市土地利用效益的高低。较高的土地利用效益推动城市化健康发展,适度的城市化反过来推进城市土地利用效益的提升,二者之间有着相互的耦合协调关系。因此,提高城市土地利用效

收稿日期:2015-01-06

修回日期:2015-02-01

资助项目:国家自然科学基金(40771054);高等学校博士学科点专项科研基金联合资助课题(20106203110002);西北师范大学知识与科技创新团队项目(nwnu-kjcxgc-03-50)

第一作者:左乃先(1991—),女,甘肃省庆阳人,硕士研究生,主要研究方向为区域发展与区域管理。E-mail:zuonaixian@163.com

通信作者:白永平(1961—),男,江苏南京人,博士,教授,博士生导师,主要研究方向为区域发展与区域管理。E-mail:baipyp@nwnu.edu.cn

益,正确处理好城市土地利用效益与城市化之间的关系,对城市化健康、快速发展极为迫切,西部地区更是如此。

目前,关于城市土地利用效益与城市化协调分析方面,席娟等^[3]、赵静蓉等^[4]研究了陕西省、西安市城市土地利用效益与城市化的耦合协调关系并认为城市土地利用效益与城市化耦合协调度水平有待提高;刘浩等^[5]以环渤海地区城市为例对其耦合协调发展度进行空间聚类分析;孙宇杰等^[6]对江苏省的城市土地集约利用与城市化水平的差异特征及协调发展状况进行了分析;郭施宏等^[7]对山东省城市化与城市土地集约利用耦合协调关系进行研究,并提出城市规划者和管理者应将二者差距控制在一定范围内的结论;除上述对特定城市^[8]、城市群^[9]、经济带^[10]的研究以外,相关研究主要集中在城市土地利用效益与城市化耦合机制^[11]、城市土地集约利用与城市化协调发展评价^[12]、城市土地利用综合效益评价与案例^[13]等方面,对西北地区的城市土地利用效益与城市化耦合协调发展的研究少之又少。鉴于此,以陕甘宁 27 个城市为研究对象,构建城市土地利用效益系统和城市化系统评价指标体系,研究两个系统的耦合协调发展关系,以期为研究区城市建设和社会发展提供参考。

1 试验材料与方法

1.1 数据来源

以陕甘宁 27 个城市为研究对象,主要包括甘肃省 12 个地级市(不包括临夏、甘南自治州)、陕西省 10 个地级市、宁夏回族自治区 5 个地级市,选取 2003 年、2006 年、2009 年、2012 年四个研究时段,对其城市土地利用效益与城市化耦合协调发展进行研究,指标数据均来源于《中国城市统计年鉴》。

表 1 城市土地利用效益与城市化综合评价指标体系

评价层次		评价指标
城市土地利用效益系统	经济效益	地均 GDP、地均工业生产总产值、地均固定资产投资总额、地均社会消费品零售额
	社会效益	人口密度(适度)、人均建成区面积、人均城市道路面积、单位面积吸纳就业人数
	生态效益	人均绿地面积、建成区绿化覆盖率
	环境效益	地均二氧化硫排放量(逆)、工业废水排放达标率、地均工业烟尘去除量、固体废弃物综合利用率
	可持续效益	人口与建设用地增长弹性指数、GDP 与建设用地增长弹性指数、绿地与建设用地增长弹性指数
城市化系统	经济城市化	人均 GDP、第三产业占 GDP 的比重、人均邮电业务总量、人均工业产值
	社会城市化	每万人拥有医院床位数、每万人拥有公共汽车、每百人公共图书馆藏书量、教育科技支出占财政支出的比重、城镇登记失业率(逆)
	人口城市化	非农人口、非农人口比重
	空间城市化	城镇建设用地、建设用地面积占市区面积比重

1.2.2 城市土地利用效益与城市化综合评价模型 由于 30 个指标数据具有不同的量纲且各个指标有正向、逆向之分,需采用极差标准化进行数据标准

1.2 研究方法

1.2.1 指标体系构建 在城市土地利用效益系统方面,参考范辉等^[14]、朱天明等^[15]、赵小凤等^[16]对指标体系构建的研究,选取 5 个层次,17 个指标进行测度。经济效益是单位面积土地产出的产品和服务的价值,可用 GDP、工业产值、固定资产及社会消费品零售额来衡量,地均工业总产值虽不能全面考量城市土地所提供的产品价值,但却是经济效益层次不可忽视的一部分;社会效益是土地为人类提供生产、生活空间及服务的效用;生态效益是人类在土地利用过程中取得的对土地生态系统及人类社会产生有用成果的总称,选取绿地及绿化覆盖率进行衡量;环境效益是土地利用活动的环境后果及治理措施的有益效用,分别对应于地均二氧化硫排放量及工业废水排放达标率、地均工业烟尘去除量、固体废弃物综合利用率,后三个指标虽未涉及环境污染总量,却是对环境治理措施的有效衡量;可持续效益即土地利用活动与社会经济发展的协调可持续程度。在城市化系统方面,结合臧锐等^[17]、陈明星等^[18]研究构建的指标体系,选取经济、社会、人口、空间 4 个层次,13 个指标测度城市化水平;经济城市化是经济朝着集约、健康、合理的方向发展的过程;社会城市化是医疗、卫生、文化、科技教育、公共服务设施等方面不断趋于完善的过程,教育科技支出占财政支出的比重即可表征政府对科技教育的重视程度;人口城市化是农业人口向非农业人口转变的过程;空间城市化是城市建设用地不断扩张的过程。基于以上两个系统,构建适用于研究区的城市土地利用效益与城市化综合评价指标体系(表 1),尽可能涵盖反映城市土地利用效益和城市化的各方面,构建指标体系的过程也是明确城市土地利用效益与城市化内涵的过程。

化处理。其次,选用熵权法^[19]计算 30 个指标的权重值;最后,计算 4 个研究时段的城市土地利用效益(T_i)、城市化水平(C_i)

$$T_i = \sum_{j=1}^n W_j (R_{ij} / \sum_{i=1}^m R_{ij})$$

(1)

$$C_i = \sum_{j=1}^n W_j (R_{ij} / \sum_{i=1}^m R_{ij})$$

(2)

式中: W_j ——第 j 项指标的权重值; R_{ij} ——经标准化处理后的指标数据。

1.2.3 耦合协调发展度模型 耦合用来描述系统相互之间耦合的协调程度,为对多个空间单元的耦合协调发展进行比较研究,借鉴刘耀彬等^[20]构建的城市化与生态环境耦合协调度模型,将其引入到城市土地利用效益与城市化耦合协调发展度模型中,即:

$$E = \sqrt{D \times (\alpha T_i + \beta C_i)}$$

(3)

式中: E ——耦合协调发展度($0 \leq E \leq 1$),其越大表明耦合协调发展度越好; D ($0 \leq D \leq 1$)——耦合协调度,即:

$$D = \frac{T_i^n \times C_i^n}{[\alpha T_i + \beta C_i]^{2n}}$$

(4)

其值越大表明城市土地利用效益与城市化越协调; n ($2 \leq n \leq 8$)是调节系数,计算时取 $n=5$;对于同一城市,城市土地利用效益与城市化同等重要,取 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

1.2.4 相对发展度模型 主要描述城市土地利用效益和城市化的相对发展水平,能够更细微的揭示二者的关系^[21],即式: $H = T_i / C_i$;借鉴刘浩^[5]对环渤海地区、李玉双^[22]对河北省的分级标准,并结合研究区实际情况划定当 $0 < H \leq 0.8$ 时,土地利用效益滞后于城市化,制约城市化的发展,城市土地处于粗放利用阶段,系统退化;当 $0.8 < H < 1.2$ 时,土地利用效益与城市化同步,推动城市化发展,系统优化;当 $H \geq 1.2$ 时,土地利用效益超前于城市化,影响城市化的发展,城市土地处于过度利用状态,系统退化。

表 2 城市土地利用效益与城市化耦合协调发展阶段

耦合协调发展度	相对发展度	发展阶段	类型
$0 < E \leq 0.3$	$0 < H \leq 0.8$	拮抗阶段	I
	$0.8 < H < 1.2$		II
	$H \geq 1.2$		III
$0.3 < E \leq 0.5$	$0 < H \leq 0.8$	磨合阶段	IV
	$0.8 < H < 1.2$		V
	$H \geq 1.2$		VI
$0.5 < E \leq 0.65$	$0 < H \leq 0.8$	好转阶段	VII
	$0.8 < H < 1.2$		VIII
	$H \geq 1.2$		IX
$0.65 < E \leq 1$	$0 < H \leq 0.8$	协调阶段	X
	$0.8 < H < 1.2$		XI
	$H \geq 1.2$		XII

1.2.5 耦合协调发展阶段 根据耦合协调发展度和

相对发展度,借鉴参考李玉双等^[22]的土地集约利用与城市化耦合协调发展阶段划分标准,引入乔标等^[23]、黄金川等^[24]干旱区城市化与生态环境的耦合过程划分的演化阶段,选取适用于研究区的城市土地利用效益与城市化耦合协调发展划分标准,将耦合协调发展阶段分为拮抗、磨合、好转、协调四个阶段(表 2)。

1.2.6 空间聚类分析 运用 Arc GIS 空间聚类分析模块及 Geo da 软件,采用全局 Moran's I 指数^[19]和局部 Getis-Ord G_i^* 指数^[19]测度城市土地利用效益与城市化耦合协调发展度的空间聚类特征,用自然断点法将城市土地利用效益与城市化耦合协调发展度分为冷点区(低值簇)、次冷点区、次热点区、热点区(高值簇)四个类型以表征其发展趋势。

2 结果与分析

2.1 测度结果

运用城市土地利用效益与城市化综合评价模型分别计算出各个城市的土地利用效益和城市化水平(图 1)。结合耦合协调发展度模型得到耦合协调发展度和相对发展度,据此划分耦合协调发展阶段和类型(表 3)。研究期内,城市化水平显著提升,土地利用效益提升相对缓慢,仅有西安市土地利用效益上升较为明显。如图 1,可将城市土地利用效益与城市化水平发展分为两个阶段:第一阶段(2003—2006)即整体超前型向整体滞后型转变,在城市化水平提升的同时土地利用效益波动下降;第二阶段(2006—2012)即城市化水平大幅提升,土地利用效益有所回升但其幅度远小于城市化水平提升幅度,与城市化差距不断拉大。此外,城市土地利用效益与城市化水平出现西安,兰州、嘉峪关,银川、石嘴山三个峰值且都是省级行政中心所在地以及工业型城市。

2.2 耦合协调发展度特征

陕甘宁 27 个城市土地利用效益与城市化耦合协调发展大多处于拮抗阶段,其耦合协调发展度呈现出显著的动态波动特征。2003—2006 年两个系统的耦合协调发展度有所下降,表现为拮抗阶段的城市由 17 个上升到 20 个,磨合阶段的城市由 9 个减少到 6 个,好转阶段城市(西安市)保持不变;2006 年起耦合协调发展度有了较大提升,到 2012 年拮抗阶段城市先后由 20 个减少到 19 个、再到 16 个,磨合阶段城市增加到 8 个,好转阶段城市增加到 2 个并出现协调阶段城市。大部分城市土地利用效益与城市化耦合协调发展度较低,自 2006 年起呈良性发展态势。就城市内部而言,其耦合协调发展度差异显著,大于 0.3 的城市 2003 年 9 个、2006 年 7 个、2009 年 9 个、2012

年11个,其中西安、咸阳、嘉峪关、石嘴山4市耦合协调发展度始终在0.3以上,西安市耦合协调发展度一直保持在0.5以上,甚至在2012年高达0.7333,发展态势良好,同样为省会城市的兰州、银川在2006年、2009年耦合协调发展度下降,2012年又分别回升到0.4202、0.5358,铜川、宝鸡、渭南、酒泉、吴忠5

市耦合协调发展度在0.3左右徘徊,发展不稳定;城市耦合协调发展度提升较快的大都位于中心城市附近或交通干线沿途,呈现出越靠近中心城市耦合协调发展度提升越快,越远离中心城市耦合协调发展度提升越慢且有被边缘化的趋势的发展格局,典型城市如延安、商洛、陇南等在发展过程中逐渐被边缘化。

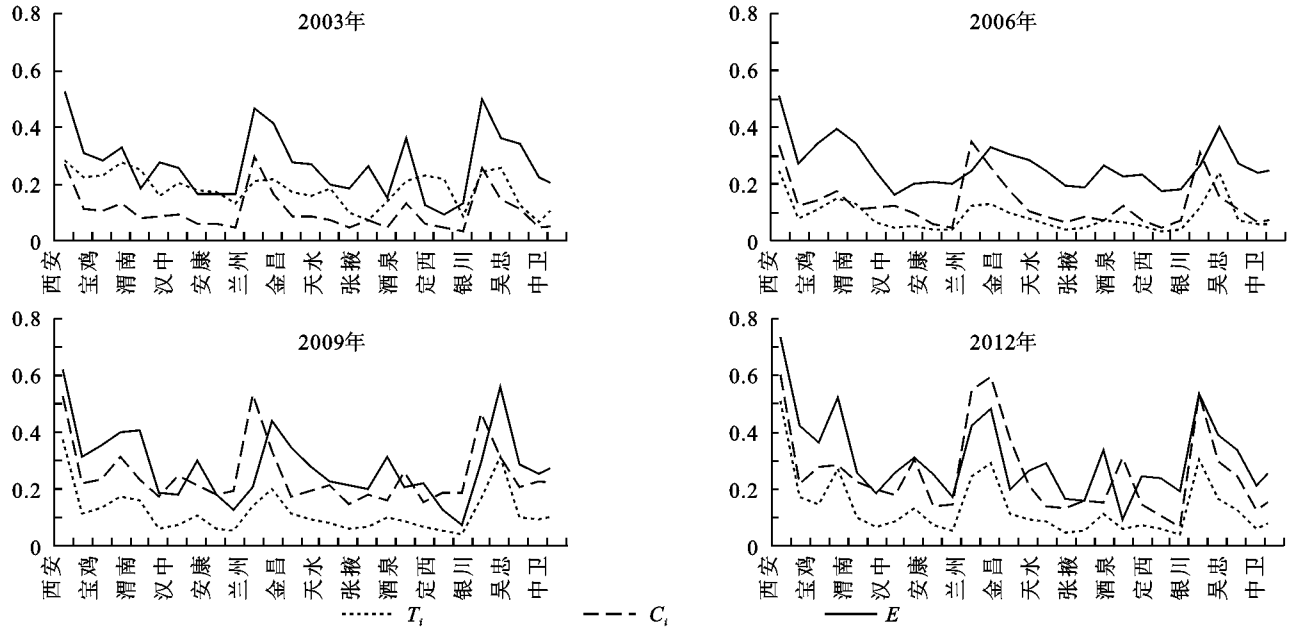


图1 土地利用效益、城市化及耦合协调发展度

2.3 相对发展度特征

2003年滞后型城市0个、同步型城市5个、超前型城市22个,2006年滞后型城市22个、同步型城市4个、超前型城市1个,2009年滞后型城市26个、同步型城市0个、超前型城市1个,2012年滞后型25个、同步型城市2个、超前型0个。城市土地利用效益大都滞后或超前于城市化,同步型城市较少,呈两头大中间小的发展形态。超前型城市由22个减少到0个,滞后型城市由0个增加到25个,二者变化呈明显的负相关趋势;同步型城市减少,表明城市化发展迅速的同时城市土地利用效益偏低,与城市化水平脱节严重,制约了城市化的健康发展,这也进一步证实了许多学者提出的城市化蔓延式发展和空间失控^[25]、驱赶型城市化^[26]等当下快速城市化存在的弊端。这是由于城市化水平的提高主要是依托城市土地数量的盲目扩张和无序蔓延,并没有通过提高土地利用效益的途径来推动城市化水平的提升。2006年以后有9个城市(延安、汉中、榆林、安康、商洛、庆阳、定西、陇南、中卫)始终是滞后型,表明这9个城市在推动城市化的同时也要注意土地利用效益的提升,应把提升土地利用效益的着眼点放在城市内部土地潜力的挖掘,限制城市土地的盲目扩张;西安作为陕西省的行政中心,研究期内先后属于同步型—滞后型—

同步型城市,波动性较大,应充分利用区域性中心城市的作用,在提升自身发展稳定性、土地利用效益的同时带动周边城市的发展;其余城市均呈现出超前型向滞后型转变的运行轨迹,需要进一步提升城市土地利用效益,转变以往快速城市化进程中以人口、土地扩张为标杆的理念,以达到城市土地利用效益与城市化水平同步发展的理想目标。

2.4 耦合协调发展阶段特征

在研究时期内,没有Ⅸ,Ⅹ,Ⅺ类城市,2003年Ⅱ类城市1个、Ⅲ类城市16个、Ⅴ类城市3个、Ⅵ类城市6个、Ⅷ类城市1个;2006年Ⅰ类城市18个、Ⅱ类城市2个、Ⅳ类城市3个、Ⅴ类城市2个、Ⅵ类城市1个、Ⅶ类城市1个;2009年Ⅰ类城市17个、Ⅳ类城市8个、Ⅶ类城市1个、Ⅷ类城市1个;2012年Ⅰ类城市16个、Ⅳ类城市8个、Ⅶ类城市1个、Ⅷ类城市1个、Ⅺ类城市1个。大部分城市属于Ⅰ类和Ⅲ类,其中Ⅲ类城市只在2003年出现;2006年开始Ⅰ类城市由18个减少到16个,属于Ⅱ类、Ⅴ类和Ⅵ类城市数目处于上下波动之中,其余类型的城市数目均逐渐增多,协调阶段Ⅺ类城市到2012年也有所增加,城市土地利用效益与城市化耦合协调发展呈螺旋上升趋势。

2.5 空间演化特征

由图2可知,首先,2003年、2006年、2009年、

2012 年的 Moran's I 指数分别为 0.100 6,0.055 5,0.026 8,0.012,通过显著性检验,均大于 0 且在 0 附近,只有 2003 年的城市土地利用效益与城市化耦合协调发展呈现不明显的正的空间关联特征,即不明显的相似属性在空间上集聚的特征;到 2006 年,随着 Moran's I 指数的逐年减小,这种不明显的相似属性集聚分布演变为随机分布,城市土地利用效益与城市化的耦合协调发展由不均衡发展状态转变为良性发展状态。其次,四个研究时段中,各个类型的城市数目都发生了变化,冷点区与次热点区城市数目处于上下波动之中;次冷点区城市数目波动减少,由 9 个减少到 6 个;热点区城市数目增加,由 5 个增加到 7 个。固原、天水、陇南始终属于冷点区,石嘴山、西安、咸阳、铜川、宝鸡、渭南属于热点区,发展势头良好;从空间分布来看,热点区主要分布在陕西中部、宁夏北部两片区域,辐射带动次热点区城市新增了平凉、庆阳、吴忠、中卫、安康、商洛 7 市,形成热点区与次热点区连成一片并继续向西北方向延伸,阻隔东北西南走向的冷点区与次冷点区衔接的发展格局。

3 结论与讨论

通过上述研究得出:(1) 从时间序列上看,城市化水平显著提升,土地利用效益提升缓慢,先后经历整体超前型、整体滞后型,二者差距不断扩大;城市土地利用效益与城市化耦合协调发展大多处于拮抗阶段且耦合协调发展度呈现出显著的动态波动特征,但自 2006 年起呈良性发展态势并保持螺旋上升。(2) 从空间分布上看,土地利用效益和城市化水平出现三个峰值;耦合协调发展度差异显著、发展不稳定,呈现出越靠近中心城市耦合协调发展度提升越快,越远离中心城市耦合协调发展度提升速度越慢且有被边缘化趋势的发展格局;城市土地利用效益大都滞后或超前于城市化,同步型城市较少,呈两头大中间小的发展形态;耦合协调发展度在空间上表现为先相似属性集聚分布后随机分布,由不均衡发展状态逐渐转变为良性发展状态的趋势;耦合协调发展热点区与次热点区形成连成一片并继续向西北方向延伸,阻隔东北西南走向的冷点区与次冷点区衔接的发展格局。

表 3 城市土地利用效益与城市化的时空耦合协调发展评价

城市	2003 年			2006 年			2009 年			2012 年		
	E	H	类型	E	H	类型	E	H	类型	E	H	类型
西安	0.5221	1.0462	Ⅷ	0.5101	0.7443	Ⅶ	0.6228	0.7103	Ⅶ	0.7333	0.8511	Ⅺ
铜川	0.3102	1.9537	Ⅵ	0.2679	0.5969	I	0.3153	0.5209	Ⅳ	0.4235	0.7732	Ⅳ
宝鸡	0.2835	2.1715	Ⅲ	0.3388	0.7522	Ⅳ	0.3537	0.5719	Ⅳ	0.3604	0.5281	Ⅳ
咸阳	0.3265	2.0753	Ⅵ	0.3920	0.8464	V	0.4033	0.5613	Ⅳ	0.5242	0.9544	Ⅷ
渭南	0.1808	3.1971	Ⅲ	0.3413	1.1406	V	0.4075	0.6936	Ⅳ	0.2573	0.4243	I
延安	0.2722	1.8931	Ⅲ	0.2419	0.5517	I	0.1855	0.3655	I	0.1830	0.3394	I
汉中	0.2570	2.2392	Ⅲ	0.1642	0.3779	I	0.1799	0.3126	I	0.2596	0.4770	I
榆林	0.1669	2.9905	Ⅵ	0.2003	0.4914	I	0.2999	0.5034	Ⅳ	0.3112	0.4412	Ⅳ
安康	0.1623	3.0403	Ⅲ	0.2080	0.7132	I	0.1796	0.3484	I	0.2494	0.5198	I
商洛	0.1626	2.7242	Ⅲ	0.1971	0.7653	I	0.1242	0.2652	I	0.1726	0.3680	I
兰州	0.4687	0.7107	V	0.2441	0.3427	I	0.2077	0.2656	I	0.4202	0.4417	Ⅳ
嘉峪关	0.4135	1.3277	Ⅵ	0.3293	0.5043	Ⅳ	0.4368	0.5988	Ⅳ	0.4832	0.4858	Ⅳ
金昌	0.2727	1.9614	Ⅲ	0.3032	0.5724	Ⅳ	0.3443	0.6662	Ⅳ	0.2015	0.2919	I
白银	0.2659	1.9402	Ⅲ	0.2831	0.7388	I	0.2774	0.4862	I	0.2628	0.4473	I
天水	0.1973	2.7043	Ⅲ	0.2458	0.6948	I	0.2237	0.3870	I	0.2909	0.6182	I
武威	0.1843	2.2110	Ⅲ	0.1955	0.6262	I	0.2108	0.4351	I	0.1667	0.3694	I
张掖	0.2644	0.9958	Ⅱ	0.1899	0.5121	I	0.1975	0.3741	I	0.1572	0.3293	I
平凉	0.1511	2.9639	Ⅲ	0.2629	0.9806	Ⅱ	0.3130	0.6218	Ⅳ	0.3403	0.7399	Ⅳ
酒泉	0.3602	1.5932	Ⅵ	0.2283	0.5035	I	0.2039	0.3334	I	0.0932	0.1927	I
庆阳	0.1244	3.9817	Ⅲ	0.2340	0.7402	I	0.2178	0.4357	I	0.2444	0.4989	I
定西	0.0893	4.7862	Ⅲ	0.1720	0.6439	I	0.1294	0.2742	I	0.2370	0.5706	I
陇南	0.1310	2.7586	Ⅲ	0.1813	0.5404	I	0.0740	0.1948	I	0.1887	0.5627	I
银川	0.4982	0.9672	V	0.2638	0.3811	I	0.2916	0.3511	I	0.5358	0.5711	Ⅶ
石嘴山	0.3597	1.8005	Ⅵ	0.3975	1.5149	Ⅵ	0.5586	0.9895	Ⅷ	0.3869	0.5501	Ⅳ
吴忠	0.3398	1.1381	V	0.2731	0.6817	I	0.2863	0.4907	I	0.3359	0.5292	Ⅳ
固原	0.2223	1.3502	Ⅲ	0.2394	0.8887	Ⅱ	0.2517	0.4163	I	0.2123	0.4601	I
中卫	0.1878	2.4504	Ⅲ	0.2495	0.7497	I	0.2875	0.4762	I	0.2875	0.5388	I

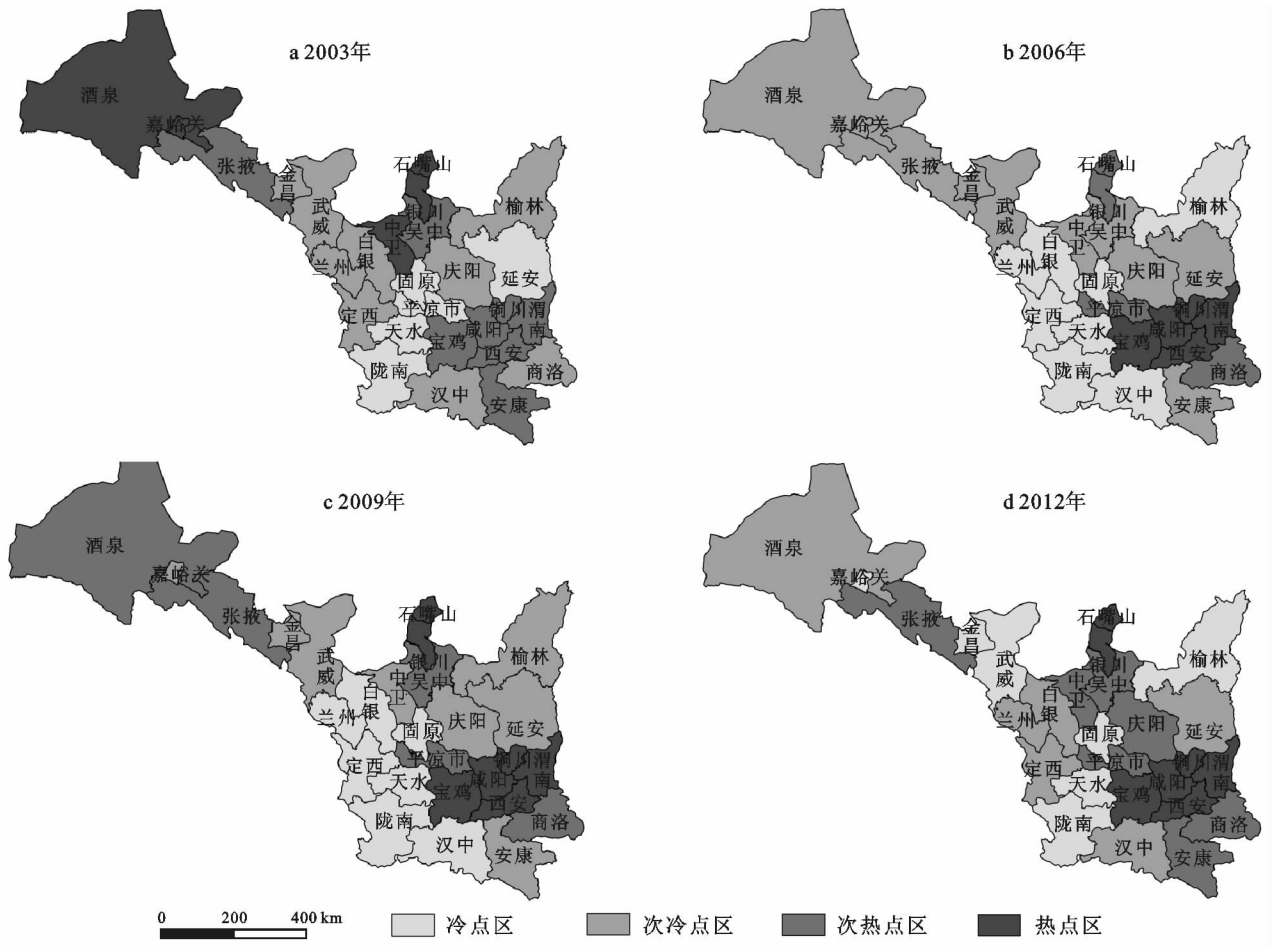


图 2 城市土地利用效益与城市化耦合协调发展趋势

研究区包括西北陕西、甘肃、宁夏三省,其中陕西部分与席娟等^[3]、赵静蓉等^[4]城市土地利用效益与城市化耦合协调发展研究不谋而合,甘肃、宁夏部分与马德君等^[27]对西北民族地区的研究中土地利用效益与城市化水平耦合协调发展度的研究因指标选取而有所出入;评价模型方面,构建的指标体系尽可能地全面涵盖影响城市土地利用效益和城市化水平的因素,选取的 30 个指标的普遍适用性有待验证;对城市土地利用效益与城市化耦合协调发展度的定量研究没有成熟的模型,所采用的耦合协调发展度模型难免存在一定的缺陷,有待进一步完善;另外,在研究时段方面,只选取了 4 个年份,时间序列数据不够充足,只能试探性的对城市土地利用效益与城市化耦合协调发展的规律、内在机制进行研究,这将是今后研究的重点。

参考文献:

[1] 张明斗,莫冬燕.城市土地利用效益与城市化的耦合协调性分析:以东北三省 34 个地级市为例[J].资源科学,2014,36(1):8-16.

[2] 方创琳,刘海燕.快速城市化进程中的区域剥夺行为与调控路径[J].地理学报,2007,62(8):849-860.

[3] 席娟,张毅,杨小强.陕西省城市土地利用效益与城市化

耦合协调发展研究[J].华中师范大学学报:自然科学版,2013(1):117-123.

[4] 赵静蓉,周忠学.城市土地利用效率和城市化的耦合协调关系研究:以西安市为例[J].陕西农业科学,2012,58(4):154-158.

[5] 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.

[6] 孙宇杰,陈志.江苏省城市土地集约利用与城市化水平协调发展研究[J].资源科学,2012,34(5):889-895.

[7] 郭施宏,王富喜.山东省城市化与城市土地集约利用耦合协调关系研究[J].水土保持研究,2012,19(6):163-167.

[8] 张琳.鹤壁市土地利用与城市化耦合系统协调发展评价研究[D].河南开封:河南大学,2012.

[9] 贾琦,运迎霞,尹泽凯.城市群土地利用效益与城镇化水平的时空耦合分析:我国三大城市群的实证分析[J].现代城市研究,2014(8):9-13.

[10] 李稣获.辽宁沿海经济带城市化与土地集约利用协调发展研究[D].辽宁大连:辽宁师范大学,2012.

[11] 武京涛,涂建军,阎晓,等.中国城市土地利用效益与城市化耦合机制研究[J].城市发展研究,2011,18(8):42-45.

[12] 张锐,郑华伟.中国城市土地集约利用与城市化协调发展评价研究[J].西安财经学院学报,2011,24(3):10-14.

- [2] 冯仕超,高小红,亢健,等. 西宁市 30 多年来土地利用/土地覆被变化及城市扩展研究[J]. 干旱区研究,2012,29(1):129-136.
- [3] 傅伯杰,邱扬,陈利顶. 景观生态学的原理及应用[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [4] 邬建国. 景观生态学:格局、过程、尺度与等级[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [5] 程刚,张祖陆,吕建树. 基于 CA-Markov 模型的三川流域景观格局分析及动态预测[J]. 生态学杂志,2013,32(4):999-1005.
- [6] 刘铁冬. 杂谷脑河流域近 30 年景观格局时空演变研究[J]. 水土保持研究,2014,21(3):98-102.
- [7] 宫继萍,石培基,杨雪梅,等. 干旱区内陆河流域景观格局及其与环境因子的关系研究①[J]. 土壤,2013,45(1):143-151.
- [8] 张飞,丁建丽,王伯超,等. 干旱区绿洲土地利用/覆被及景观格局变化特征:以新疆精河县为例[J]. 生态学报,2009,29(3):1251-1263.
- [9] 魏伟,石培基,周俊菊,等. 近 20 多年来石羊河流域景观格局演变特征[J]. 干旱区资源与环境,2013,27(2):156-161.
- [10] 张国坤,邓伟,吕宪国,等. 新开河流域湿地景观格局动态变化过程研究[J]. 自然资源学报,2007,22(2):204-210.
- [11] 么欣欣,韩春兰,刘洪彬,等. 基于 RS 与 GIS 的沈阳市土地利用及景观格局变化[J]. 水土保持研究,2014,21(2):158-161.
- [12] 张明阳,王克林,何萍,等. 白洋淀流域景观空间格局变化研究[J]. 资源科学,2005,27(2):134-140.
- [13] Tischendorf L. Can landscape indices predict ecological processes consistently [J]. Landscape Ecology, 2001, 16(3):235-254.
- [14] 李丹,刘丹丹,赵金祥. 基于 DEM 的山区土地利用变化分析[J]. 水土保持研究,2014,21(1):66-70.
- [15] 陈丹,周启刚,何昌华,等. 重庆山地都市区 1985—2010 年土地利用变化地形特征分异研究[J]. 水土保持研究,2013,20(5):210-220.
- [16] 高彦净,巩杰,贾珍珍,等. 甘肃白龙江流域土地利用在地形梯度上的空间分布[J]. 兰州大学学报:自然科学版,2014,50(5):680-686.
- [17] 卫国,文倩,刘艳艳,等. 基于 DEM 的醴陵市土地利用空间格局分析[J]. 资源科学,2008,30(2):228-234.
- [18] 卜心国,王仰麟,沈春竹,等. 深圳市地形对土地利用动态的影响[J]. 地理研究,2009,28(4):1011-1021.
- [19] 赖先齐. 绿洲盐渍化弃耕地生态重建研究[M]. 北京:中国农业出版社,2007.
- [20] 张宏锋,欧阳志云,郑华,等. 新疆玛纳斯河流域景观格局变化及其生态效应[J]. 应用生态学报. 2009, 20(6):1408-1414.
- [21] McGarigal K, Cushman S A, Neel M C, et al. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for categorical maps [EB/OL]. www. umass. edu/landeco/research/fragstats/fragstats. html, 2002.
- [22] 姜亮亮,刘海隆,包安明. 玛纳斯河流域景观格局演变特征与驱动机制分析[J]. 水土保持研究,2014,21(4):256-262.

~~~~~

(上接第 272 页)

- [13] 王雨晴,宋戈. 城市土地利用综合效益评价与案例研究[J]. 地理科学,2006,26(6):743-748.
- [14] 范辉,周晋. 河南省城市土地集约利用水平的时空演变[J]. 水土保持研究,2010,17(4):198-201.
- [15] 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.
- [16] 赵小凤,黄贤金,陈逸,等. 城市土地集约利用研究进展[J]. 自然资源学报,2010,25(11):1979-1996.
- [17] 臧锐,张鹏,杨青山,等. 吉林省城市化水平综合测度及时空演变[J]. 地理科学,2013,33(10):1231-1237.
- [18] 陈明星,陆大道,张华. 中国城市化水平的综合测度及其动力因子分析[J]. 地理学报,2009,64(4):387-398.
- [19] 左乃先,白永平,左京平. 甘肃省城镇化质量测度[J]. 资源开发与市场,2014,30(10):1158-1161.
- [20] 刘耀彬,李仁东,宋学锋. 中国城市化与生态环境耦合度分析[J]. 自然资源学报,2005,20(1):105-112.
- [21] 郑德凤,臧正,赵良仕,等. 基于协调发展度模型的经济增长与资源环境时空关联分析:兼论典型寒旱区主体功能规划的协调决策[J]. 冰川冻土,2014,36(3):740-750.
- [22] 李玉双,葛京凤,梁彦庆,等. 河北省城市土地集约利用与城市化的耦合协调度分析[J]. 水土保持研究,2013,20(2):238-249.
- [23] 乔标,方创琳,黄金川. 干旱区城市化与生态环境交互耦合的规律性及其验证[J]. 生态学报,2006,26(7):2183-2190.
- [24] 黄金川,方创琳. 城市化与生态环境交互耦合机制与规律性分析[J]. 地理研究,2003,22(2):211-220.
- [25] 陆大道. 我国的城镇化进程与空间扩张[J]. 城市规划学刊,2004(4):47-52.
- [26] 姚士谋,管驰明,王书国,等. 我国城市化发展的新特点及其区域空间建设策略[J]. 地球科学进展,2007,22(3):271-280.
- [27] 马德君,王科涵,胡继亮. 西北民族地区城镇化与土地集约利用耦合度分析[J]. 财经科学,2014(3):131-140.