doi: 10.3969/j.issn.1005-8141.2014.11.011

东北地区资源型城市土地集约利用空间分异及成因分析

车晓翠 李春丽

(吉林农业大学 资源与环境学院, 吉林 长春 130118)

摘要: 基于资源型城市土地集约利用内涵,从土地使用强度、土地利用效益、土地利用程度和土地利用可持续性4个方面构建城市土地集约利用评价指标体系,建立评价模型,并对我国东北地区15个地级资源型城市土地集约利用水平及空间分异特征进行分析。结果表明:我国东北地区资源型城市土地集约利用总体水平不高;省际间空间格局呈现出“南高北低”的特征,东中西地区呈现由东向西依次递增的趋势;单个城市间集约利用水平差异显著;不同类型资源型城市土地集约利用水平具有石油城市>冶金城市>煤炭城市>森工城市的特征。资源型城市土地集约利用水平与城市规模、产业结构高级化程度和经济发展水平等呈正相关,针对如何提高资源型城市土地集约利用水平提出建议。

关键词: 资源型城市;土地集约利用;空间分异;影响因素;东北地区

中图分类号: F293.22 文献标志码: A 文章编号: 1005-8141(2014)11-1320-04

Spatial Distribution Characteristics of Land Intensive Use and Driving Factors of Resource-based Cities in Northeast China

CHE Xiao-cui, LI Chun-li

(College of Resource and Environment Science, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: Based on the essential meaning of land intensive use, this paper selected the four aspects, such as land use intensity, land use benefit, land use level and land use sustainability to design the evaluation index system and the evaluation model. This paper estimated and analyzed the spatial distribution characteristics of the resource-based cities in Northeast China. The results showed that the land intensive use level was lower in Northeast China, and the high land intensive use level was found to be mainly in the Liaoning Province, and the Heilongjiang Province was lowest; moreover, the land intensive use level was quite different in the cities, the evaluation scores of resource-based cities based on different internal resources had a descending trend which was petroleum resource type > metal resources type > coal resource type > forest resource type. Land intensive use was positive correlation with the economic development level, the city scale, and the industry structure. Finally, the suggestion was put forward to improve the land intensive use level of the resource-based cities.

Key words: resource-based cities; land intensive use; spatial distribution; driving factors; Northeast China

1 引言

资源型城市是因自然资源的开采而兴起和发展壮大,且资源型产业在当地经济结构中占有重要地位的城市。资源型城市作为我国城镇体系的重要组成部分,由于其重要的经济地位和特有的环境问题,一直是我国区域经济发展中的战略重点^[1]。“缘矿而建”的属性导致资源型城市功能缺乏、土地利用效率低下、城市面积无序扩张和城市用地结构混乱。同时,资源型城市经济转型必然要求与之相适应的土地利用方式。因此,优化城市空间结构,提高城市土地集约利用程度,成为当前众多学科重要的科学研究与实践领域,而科学认识城市土地集约利用水平是实现土地集约利用

的基础。

已有的相关成果中,定性研究方面主要集中在土地集约利用的概念、内涵、研究的必要性和其他一些相关理论的介绍上;定量研究则大多从土地集约利用的概念出发构建评价指标体系,选择定量模型评价具体城市的土地集约利用状况^[2]。评价方法和技术中多因素综合评价法最为常见,神经网络法、极限条件法、GIS、RS技术^[3-5]等方法也得到了广泛的运用。资源型城市土地集约利用研究成果鲜见,杜国明等总结了资源型城市土地利用的特点、存在的问题,指出了实现土地集约利用的有效途径和对策^[6];赵奎涛等和宋戈等分别对辽宁省西部地区3个资源型城市和有色金属资源型城市安徽省铜陵市的土地集约利用进行了实证研究^[7,8];王中亚等构建了资源型城市土地集约利用评价指标体系,计算了我国34个典型资源型城市土地集约利用程度,并对土地集约利用的影响因素进行了实证研究^[9]。

东北地区(本文仅指“东北三省”)是我国资源型城市分布最为密集的地区,资源型城市可持续发展与

收稿日期:2014-08-14;修订日期:2014-09-22

基金项目:国家自然科学基金面上项目“三江平原垦区城镇化机制与空间组织研究”(编号:41071108);吉林省社会科学基金项目“吉林省城镇化进程中土地利用空间失衡研究”(编号:2012BS32);吉林农业大学青年科研启动基金项目“基于GIS的资源型城市空间演化机制与可持续发展模式研究”(编号:201037)联合资助。

第一作者及通讯作者简介:车晓翠(1979-),女,内蒙古自治区赤峰人,博士,讲师,主要从事城市与区域发展研究。

否关系到我国东北老工业基地的全面振兴和我国国民经济大局。目前,有关研究成果主要集中在对资源型城市经济转型与可持续发展研究等方面,而对城市土地集约利用的研究相对较少。东北地区资源型城市发展基础、资源类型、城市发展阶段的空间差异明显,探讨城市用地集约状况的空间差异性特征具有重要的现实意义。

鉴于此,本文在前人研究的基础上,基于资源型城市土地的集约利用内涵,构建了资源型城市土地集约利用评价指标体系与评价模型,测度分析了东北地区15个地级资源型城市的土地集约利用水平、空间分异特征与成因,提出了城市土地集约利用的有关策略,以期对东北地区资源型城市的可持续发展提供科学依据,为其他地区的资源型城市土地集约利用评价提供一种方法借鉴。

2 研究区概况

我国东北地区共有资源型城市31座,约占全国资源型城市总数的1/3,占东北地区县级和县级以上城市总数的1/3强。31座资源型城市中有地级市15座、县级市16座。2010年资源型城市人口总计3439.07万人,约占东北地区城市总人口的32.6%。本文选取东北地区15个地级资源型城市作研究对象,按资源类型和城市发展阶段进行划分。其中,煤炭型老年阶段的城市包括阜新、抚顺、辽源、鸡西、鹤岗,中年阶段包括双鸭山市,幼年阶段包括七台河市;石油型中年阶段的城市包括盘锦、大庆,幼年阶段包括松原等;森工城市包括白山、伊春,均处于老年阶段;冶金型城市包括葫芦岛、鞍山、本溪等,均处于中年阶段。

3 土地集约利用评价模型与方法

3.1 指标体系构建

城市土地集约利用是一个多元的复合性概念,难以简单地用单个或少数几个指标进行评价,必须建立科学的评价指标体系,进行全面反映和综合评价。评价指标的选取要切实反映资源型城市土地集约利用的内涵。

基于一般城市土地集约利用的内涵^[10],本文认为资源型城市土地集约利用是指在现期或可预见的社会经济发展条件下,以城市合理布局、优化用地结构和城市可持续发展为前提,通过增加存量土地的投入、加快土地复垦和整理、改善经营管理等途径,兼顾资源开采和耕地保护,提高城市土地使用效率和利用效率,并取得良好的经济效益、社会效益和生态环境效益的过程与状态。参考土地评价的有关理论和方法,遵循科学

性、系统性、完整性和易获得性等原则,建立资源型城市土地集约利用评价指标体系(表1)。

表1 资源型城市土地集约利用评价指标体系

目标层	准则层	指标层
资源型城市土地集约利用水平	城市土地使用强度	地均固定资产投资(10 ⁴ 元/km ²)、地均二、三产业从业人员(人/km ²)
	城市土地利用效益	地均地区生产总值(10 ⁴ 元/km ²)、地均工业总产值(10 ⁴ 元/km ²)、地均财政收入(10 ⁴ 元/km ²)、地均社会消费品零售额(万元/km ²)
	城市土地利用程度	人口密度(人/km ²)、人均城市道路面积(m ²)、人均城市建设用地(m ²)
	城市土地利用可持续性	人均绿地面积(m ²)、建成区绿化覆盖率(%)、工业废水排放达标率(%)、工业固体废物综合利用率(%)

3.2 评价方法与模型

本文采用均方差赋权法和线性加权求和法测度了东北地区各资源型城市土地集约利用的综合水平。

标准化处理:采用极差法对原始数据进行标准化处理,转化公式为:

$$Y_{ij} = (X_{ij} - x_{imin}) / (X_{imax} - X_{imin}) \dots\dots\dots (1)$$

式中, Y_{ij} 为样本城市 j 指标 i 的标准化值; X_{ij} 为样本城市 j 指标 i 的原始数值; X_{imin}、X_{imax} 分别为样本城市指标 i 的最小值和最大值。其中,经处理的 Y_{ij} 越大,其产生的影响也越大。

随机变量 y_i 的离散程度。计算公式为:

$$E_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Y_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

式中, E_i 为随机变量 y_i 的均值; y_i 为指标 i 的随机变量; j 为样本城市 (j = 1, 2, …, n); Y_{ij} 为样本城市 j 指标 i 的标准化值。

随机变量 y_i 的均方差。计算公式为:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (Y_{ij} - E_i)^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中, σ_i 为 y_i 的均方差。

Y_{ij} 相对于各子系统的权重系数。计算公式为:

$$w_i = \sigma_i / \sum_{k=1}^n \sigma_k \dots\dots\dots (4)$$

式中, w_i 为指标 i 的权重系数; σ_i 为指标 i 的均方差; ∑_{k=1}ⁿ σ_k 为 n 个指标的均方差之和。

各指标基于其权重系数与属性值的得分。计算公式为:

$$D_j = \sum_{i=1}^m Y_{ij} w_i \dots\dots\dots (5)$$

式中, D_j 为城市 j 基于各指标 i (i = 1, 2, …, m) 及其权重系数的综合得分。同理类推准则层指标的权重,最后求得各层级各指标的权系数,从而确定城市土地集约利用水平。

3.3 数据来源

由于市辖区是城市功能的主体部分,因此本文使用的数据为市辖区数据,相关数据及直接采用的原始

数据主要引自 2011 年《中国城市统计年鉴》,城市土地面积使用建成区数据。其中,工业废水排放达标率、工业固体废物综合利用率为全市数据。

4 资源型城市土地集约利用评价结果与分析

4.1 土地集约利用水平空间分异特征

本文运用上述评价方法与模型,对 2010 年东北地区 15 个地级资源型城市的 13 项指标的 195 个原始数据进行了处理,计算出相应评价价值,反映东北地区资源型城市土地集约利用水平(表 2)。从表 2 可以看出,东北地区资源型城市土地集约利用水平平均得分仅为 0.3614,土地集约利用水平不高,具有较大的提升空间。

表 2 东北地区资源型城市土地集约利用水平评价值

城市	综合得分	综合排名	城市	综合得分	综合排名
盘锦	0.6600	1	葫芦岛	0.3370	9
鞍山	0.5535	2	松原	0.3242	10
鹤岗	0.4829	3	白山	0.2478	11
抚顺	0.4668	4	七台河	0.2433	12
大庆	0.4579	5	双鸭山	0.2254	13
本溪	0.3758	6	鸡西	0.2123	14
阜新	0.3747	7	伊春	0.0939	15
辽源	0.3654	8	平均	0.3614	—

从单个城市之间的比较来看,石油城市盘锦市的土地利用水平最高,评价价值达到了 0.66,而森工城市伊春的得分最低,仅为 0.0939,两者相差达 0.5661,单个城市之间土地集约利用水平差异显著。从省际间的比较来看,辽宁省是土地集约利用水平较高的省份,平均水平为 0.46;吉林省次之,为 0.31;而黑龙江省最低,平均值仅为 0.29。资源型城市土地集约利用程度存在着阶梯状的空间差异,整体上呈现“南高北低”的格局。从东、中、西三地区的比较来看,东部资源型城市(白山、鸡西、鹤岗、双鸭山、七台河)土地集约利用平均水平为 0.28,中部资源型城市(包括抚顺、本溪、鞍山、辽源、伊春)土地集约利用平均水平为 0.37,西部资源型城市(包括阜新、盘锦、葫芦岛、松原与大庆)土地集约利用平均水平为 0.43,空间格局上呈现由东向西依次递增的趋势。从不同资源类型的城市土地集约利用水平平均状况来看,总体上呈现出石油城市(0.48) > 冶金城市(0.42) > 煤炭城市(0.34) > 森工城市(0.17)的特征。从不同发展阶段的城市的土地集约利用水平来看,中年资源型城市土地集约利用水平总体水平较高,平均水平为 0.43,老年资源型城市次之,平均水平为 0.32,而幼年资源型城市土地集约利用水平最低,仅为 0.28。随着资源型城市生命周期的推进,土地集约利用水平呈先升高后降低的特征。

4.2 空间分异形成的成因

我们对东北地区资源型城市土地集约利用进行评价,不仅要研究其土地集约利用空间分异的特征,更重要的是要揭示出产生空间差异的内在因素。影响城市土地集约利用水平的因素非常多,资源禀赋类型、经济发展水平、城市规模、产业结构高级化等为主要的影响因素。根据相关统计资料,以城市土地集约利用水平为参考数列,经济发展水平、城市规模、产业结构高级化为比较数列,在对原始数据进行标准化基础上,采用线性相关分析法分析了东北地区土地集约利用空间分异的主要原因(表 3)。

表 3 东北地区土地集约利用水平与影响因素相关性分析

影响因素	线性相关式	R ²	相关性系数
城市规模	$Y = 0.1653x + 0.3006$	0.1380	0.37
产业结构高级化	$Y = 0.1154x + 0.3006$	0.0494	0.22
经济发展水平	$Y = 0.2986x + 0.2992$	0.2598	0.51

4.2.1 资源的重要性存在差异

由于石油在国民经济与社会发展中扮演着越来越重要的角色,石油对生产生活影响越来越深刻,石油开采与加工促进了石油城市的迅速发展,所以石油城市土地集约利用程度较高。3 个石油城市只有松原市(0.32)土地集约利用水平略低于东北地区平均水平(0.36),其他两个城市分别为 0.66 和 0.46。煤炭城市土地集约利用程度普遍较低,7 个煤炭城市中只有鹤岗(0.48)和抚顺(0.47)2 个城市高于地区的平均水平(0.36),其他城市与平均水平持平或远低于平均水平,主要是由于煤炭的重要性已不如石油,且部分煤炭城市面临煤炭资源枯竭问题。林业资源的开发受到限制,森工产业发展缓慢,导致森工城市的经济发展水平削弱,城市土地集约利用水平最低。因此,石油城市与煤炭城市、森工城市间的差异很大,冶金城市虽然不及石油城市,但强于煤炭城市与森工城市。由于西部地区包括盘锦、松原和大庆 3 个石油城市,因此土地利用水平总体较高。

4.2.2 城市规模的影响

本文以人口规模即市辖区年末总人口来表示城市规模。从城市土地集约利用程度与城市规模的相关性分析可以看出(表 3),东北地区城市土地集约利用水平和城市规模之间存在明显正相关关系,相关系数为 0.37。城市规模大,土地集约利用程度高,如大庆市和抚顺市;城市规模小,土地集约利用程度低,如辽源市、双鸭山市和七台河市。

4.2.3 产业结构高级化水平的差异

本文以市辖区第三产业的比重来表示资源型城市产业结构的高级化程度。从资源型城市土地集约利用与产业结构高级化程度相关性分析可以看出(表 3),我国东北地区城市土地集约利用程度与产业结构高级

化水平呈较为明显的正相关关系,产业结构高级化水平每提高1%,则会导致土地集约利用程度平均提高11.5%。

4.2.4 经济发展水平不同

由于资源、资本、劳动力、信息等生产要素的流动总是流向报酬较高的城市,因此区位条件好、经济实力强的资源型城市总是能吸引生产要素,使东北地区资源型城市在发展过程中存在差异。本文采用人均地区生产总值来表示城市的经济发展水平。从资源型城市土地集约利用与人均地区生产总值的相关性分析可以看出(表3)东北地区城市土地集约利用程度与城市经济发展水平大体上呈正相关关系,相关系数达到0.51。通常,经济发展水平越高的城市,城市土地集约利用水平越高,如大庆市和盘锦市;而经济相对落后的地区,城市土地处于粗放利用阶段,城市土地集约利用程度低,如鸡西市和伊春市等。也有例外的情况,如鹤岗市、抚顺市等城市的经济发展水平虽然不高,但土地集约利用程度都较高。

5 结论与建议

5.1 结论

资源型城市土地集约利用具有丰富的内涵,目前有关资源型城市土地集约利用的研究仍处于探索阶段,对资源型城市的土地集约利用评价仍需进一步深入。本文基于在资源型城市土地集约利用内涵的基础上,构建了资源型城市土地集约利用评价指标体系,运用均方差赋权法和线性加权求和法,依据2011年《中国城市统计年鉴》数据对东北地区15个地级资源型城市土地集约利用水平进行了评价,对客观认识东北地区资源型城市土地集约利用水平和区域分异特征及其成因提供了有益的探索,为制定相应的发展规划与政策提供了参考。

我国东北地区资源型城市土地集约利用总体水平不高,土地集约利用提升空间仍然很大。从省际间比较看,空间格局呈现出“南高北低”的特征。从东中西比较看,东北地区呈现由东向西依次递增的趋势,15个资源型城市间的土地集约利用水平差异显著,说明资源型城市土地集约利用程度与资源重要性程度关系密切。石油城市土地集约利用程度最高,森工城市土地集约利用程度最低,呈石油城市>冶金城市>煤炭城市>森工城市的特征;从不同发展阶段的资源型城市土地集约利用水平来看,中年资源型城市土地集约利用水平总体水平较高,老年资源型城市次之,而幼年

资源型城市土地集约利用水平最低,呈现出随着资源型城市生命周期的推进,土地集约利用水平呈现先升高后降低的特征。资源型城市土地集约利用程度与城市规模、产业结构高级化程度和经济发展水平等因素之间存在正相关关系。

5.2 建议

根据本文的研究分析表明,东北地区资源型城市应采取有效措施,以提高城市土地集约利用程度。首先,应加快东北地区资源型城市的经济转型,大力培育接替替代产业,不断优化城市产业结构,提高产业结构高级化程度,从而增加土地收益,实现城市土地集约利用。其次,不断壮大城市规模,充分发挥资源型城市的聚集经济效应,将有限的资本、劳动、技术和信息等生产要素形成整体规模优势,从而提高城市土地资源的投入效率和产出效率,提高城市土地的利用效率。同时,加强东北地区资源型城市道路、通讯、卫生、文化、教育等基础设施建设,使其成为区域性的中心城市,发挥应有的吸引和辐射效应。第三,东北地区每个资源型城市应该根据自身的实际情况,因地制宜地编制城市发展规划和土地利用总体规划,加强土地宏观调控、实行土地用途管制,提高土地集约利用水平,实现城市的可持续发展。

参考文献:

- [1]车晓翠,张平宇.东北振兴以来大庆市产业可持续发展能力评价[J].经济地理,2012,32(5):99-102,146.
- [2]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.
- [3]钱铭杰,王绪龙,孙玉晶,等.土地集约利用评价方法研究综述[J].资源开发与市场,2012,28(6):529-533.
- [4]谢其军,柯杨敏,蔡银莺.基于模糊综合评价的土地集约利用程度评价——以广西14个地级市市辖区为例[J].国土资源科技管理,2013,30(1):19-25.
- [5]尹君,谢俊奇,王力,等.基于RS的城市土地集约利用评价方法研究[J].自然资源学报,2007,22(5):775-782.
- [6]杜国明,宋戈,李静.资源型城市土地的集约利用[J].城市问题,2009,(5):23-26.
- [7]赵奎涛,胡克,贾晓晴,等.资源型城市土地集约利用评价指标体系研究——以辽宁西部地区三个资源型城市为例[J].中国矿业,2009,18(5):38-41.
- [8]宋戈,崔登攀,陈红霞.有色金属资源城市土地集约利用评价研究——以安徽省铜陵市为例[J].经济地理,2009,29(2):280-283.
- [9]王中亚,陈卫东,张广平.资源型城市土地集约利用评价与影响因素分析[J].地域研究与开发,2012,31(6):139-144.
- [10]谢敏,郝晋珉,丁忠义,等.城市土地集约利用内涵及其评价指标体系研究[J].中国农业大学学报,2006,11(5):117-120.