

东北地区城镇化发展与土地健康利用空间关联特征

刘宝涛^{1,2}, 杨兴龙¹, 郭佳³

(1. 吉林农业大学 经济管理学院, 长春 130118; 2. 吉林大学

地球科学学院, 长春 130061; 3. 长春市国土资源局 长春新区分局, 长春 130000)

摘要:构建城镇化与土地健康利用评价体系,以东北地区34个地级市为例,采用熵值赋权法、加权综合指数法和、自然断裂点法(jenks)、单变量空间自相关模型与双变量空间自相关模型,分别测度了其综合指数,分析了其空间分异特征,并探究了其空间关联特征。结果表明:(1)研究区城镇化水平偏低,呈中心带隆起,向东西两翼递减的“凸槽型”分布格局;辽宁省和黑龙江省表现为“沈阳—大连”双核增长极、“哈尔滨—大庆”双核增长极,吉林省为“长春”单核增长极。(2)研究区土地健康利用状况较为理想,呈以哈大交通经济沿线—松辽平原为轴线的“C”型半环带隆起,向内外两侧递减的分布格局。(3)城镇化全局空间关联特征并不显著,局部空间关联特征仅存在H—H关联型,分布在营口市和鞍山市;土地健康利用呈显著全局正相关特征,局部以空间正相关为主,H—H关联型分布在营口市和鞍山市,L—L关联型分布在鹤岗市、双鸭山市和鸡西市,均以“组团式”呈现;局部负相关(H—L关联型、L—H关联型)分别位于佳木斯市和抚顺市,且以孤立区呈现。(4)城镇化发展与土地健康利用全局空间正相关特征显著,局部为空间正相关,H—H关联型聚集在营口市、鞍山市和抚顺市,L—L关联型聚集在佳木斯市和鹤岗市。该研究能够为区域新型城镇化发展和土地利用决策提供科学依据。

关键词:城镇化发展;土地健康利用;空间关联特征;东北地区

中图分类号:F291; F301.2

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2018)04-0386-07

Spatial Correlation Characteristics Between Urbanization Development and Land Health Utilization

LIU Baotao^{1,2}, YANG Xinglong¹, GUO Jia³

(1. College of Economics and Management, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China; 2. College of Earth Science, Jilin University, Changchun 130061, China; 3. Changchun New District Branch, Land and Resources Bureau of Changchun City, Changchun 130000, China)

Abstract: We measured the urbanization index and land use index of 34 cities in northeast China, and then analyzed their spatial distribution characteristics and studied their spatial correlation characteristics. The results are as follows. (1) The urbanization level of the study area is low, with a high center and a low distribution pattern on both sides; Liaoning Province and Heilongjiang Province are dual-core growth poles, and Jilin Province is the single pole. (2) The land health level of the study area is good, which is C-type half-ring belt uplift, and decreases to inside and outside. (3) The spatial correlation characteristics of urbanization are not significant, the local spatial association features are H—H-related, and they are clustered in Yingkou City and Anshan City. There are significant positive correlations between land use and local spatial correlation, H—H-related clustering in Yingkou City and Anshan City, L—L-related clustering in Hegang City, Shuangyashan City and Jixi City; local negative correlation (H—L-related, L—H-related) gathered in Jiamusi City and Fushun City. (4) The positive spatial correlation of the two systems is significant, the spatial correlation is positive, the H—H correlations are clustered in Yingkou City, Anshan City and Fushun City, and the L—L correlation is clustered in Jiamusi City and Hegang City. This study can provide a scientific basis for regional new urbanization development and land use decision-making.

收稿日期:2017-10-24

修回日期:2017-11-30

资助项目:吉林省社会科学基金(2017BS27);教育部人文社会科学研究规划(16YJA790057);吉林省教育厅“十三五”社会科学研究项目(JJKH20180719SK)

第一作者:刘宝涛(1987—),男,吉林长春人,博士,讲师,主要从事城乡发展与土地规划管理研究。E-mail:liubaotao912@163.com

通信作者:杨兴龙(1971—),男,吉林磐石人,教授,博士,硕士生导师,主要从事区域产业经济研究。E-mail:yxlvh@126.com

Keywords: urbanization development; land health utilization; spatial correlation characteristics; northeast China

土地是人类赖以生存和发展的基础性资源^[1]。中国正处于快速城镇化阶段,土地资源作为城镇化发展的空间载体,与城镇化发展密切关联,而且涉及到国家粮食安全和社会稳定^[2]。快速城镇化导致区域人地关系趋于紧张、城镇化质量较低、“城市病”凸显、城镇发展方式粗放、“摊大饼”式扩张、土地利用效率偏低、城镇结构不合理等^[3]。对此,城镇发展与土地利用逐渐成为学术研究的前沿和热点问题,相关领域学者针对其单一或融合方面开展大量研究。主要集中于以下方面:城镇化相关研究,国外学者 Wieand^[4], Louw^[5]对土地利用布局、城市发展和土地集约利用效益的相互关系进行了论证;Steven^[6], Downs^[7]等则探讨了城市的“精明增长”,提出通过土地的高效利用减少城市的粗放扩张;Kok等^[8]提出了城市发展过程中土地资源的合理配置方法。近年来,中国城镇化步入快速发展阶段,国内学者多关注城镇化与人口非农化^[9]、城镇化与工业化^[10]、人口与土地城镇化^[11]、城镇化与经济发展^[12]、城镇化与就业关系等^[13],取得丰硕的研究成果。土地健康利用相关研究,20世纪40年代,Leopold^[14]首次提出土地健康(Land health),并以“Land sickness”描述土地生态系统功能的紊乱(Dys-function)。20世纪80年代,加拿大政府开展全国范围的土壤健康研究^[15]。国内学者也对其进行探索,借鉴“土地健康”、“生态系统健康”和“土地生态系统健康”的概念,提出“土地利用系统健康”^[16],并开展大量研究,主要特点有:(1)研究内容综合化。包括基础理论、评价体系构建、指标甄选、障碍因素诊断^[17];(2)研究方法多样化。逐渐从定性分析、定量分析转向综合分析,集对分析模型、物元分析法、三角模型、TOPSIS方法、寻踪投影模型、灰色关联模型等方法被应用其中^[18];(3)研究对象多元化。基于全国、省、市、县等行政等级的研究,基于地类,包括城市用地、农用地(耕地)的研究^[19]。目前,关于城镇化与土地利用综合研究也很丰富,如城镇化与土地集约利用、土地利用效率、土地利用绩效、农地非农化、水土资源系统,以及经济发展与土地健康利用结合研究等^[20-23]。另外,国内学者对城镇化与土地健康利用的协同演化关系进行了初步研究,但成果相对较少^[24]。城镇化进程是局域渐进式的,对土地利用系统的影响是全局的。城镇化发展为人类经济社会带来物质财富、精神福利,又对人地系统产生负面胁迫,其明显成效和突出问题均可表现在区域土地利用系统健康状况中,确有必要深入研究城镇化发展与土地健康利用

的关系。本研究不仅能进一步充实城镇化与土地利用的相关成果,也能为快速城镇化过程中的区域土地利用系统健康诊断、优化,城镇化发展政策、土地利用决策制定、实施提供科学参考依据。

基于此,本文以2013年东北地区34个地级市为例,构建城镇化与土地健康利用综合评价体系,测算两系统综合指数,基于GIS平台分析两系统空间分异特征,并运用空间自相关模型探究其单变量空间关联特征、双变量空间关联特征,以期为东北地区新型城镇化和土地利用政策制定提供科学依据。东北地区作为中国的老工业基地,随着《全国老工业基地调整改造规划(2013—2022年)》出台,尤其是新一轮东北振兴规划提出,研究东北地区城镇化与土地健康利用的空间关联特征对于实现东北地区经济社会可持续发展、土地可持续利用,促进东北老工业基地崛起,带动全国老工业基地振兴具有重大意义^[25-26]。

1 评价体系构建与数据来源

1.1 构建城镇化评价体系

学术界对于城镇化水平考察多以单一评估指标或综合评估指标表征^[27]。随着国内“新型城镇化”理念深入,单一指标难以全面体现城镇化发展水平,从多维度视角测度城镇化水平能客观准确体现其内涵、特征。城镇化是二三产业向城镇集聚发展吸纳农村人口和劳动力、城镇地域性质和景观转变的过程,是一个综合的过程,主要包含经济城镇化、人口城镇化、社会城镇化、土地城镇化4方面的内容。其中,人口城镇化表现为农村人口向城镇集中成为城镇人口;土地城镇化表现为城市规模和数量增加、城镇建设用地扩张;经济城镇化是非农产业发展要素向城镇空间集聚过程;社会城镇化是居民生活、生产方式提升改善过程,四者之间存在相互影响、制约的复杂关系^[27]。本文借鉴已有研究成果,依据数据可得性、全面性和合理性,充分考虑研究区实际情况,从人口、经济、空间和社会4个方面构建城镇化综合评价体系,见表1。

1.2 构建土地健康利用评价体系

土地健康利用源自于国内学者提出的土地利用系统健康的概念^[16-19]。本文对其内涵界定如下:某一区域在特定时期,以经济社会可持续发展为目标,在人类社会经济活动影响下,区域土地利用系统结构合理高效,系统功能稳定发挥,生态、社会、经济效益综合统一的土地资源利用方式。土地健康利用评价即以整个区域土地利用系统为评价对象,针对自然生态子系统和社会经

济子系统复合而成的生态经济巨系统,以人类社会的可持续发展为目标,基于 PSR 概念框架,从土地利用系统的人类经济活动压力强度,承载社会经济发展状态水平,采取经济、政策、法律、技术等响应措施方面进行综合评价,诊断由自然生态环境约束和人类社会经济活动影响下的区域土地利用决策。

本文在遵循科学性、系统性、可操作性和完备性等原则的基础上,参考相关文献构建基于 PSR 框架的评价体系^[16-19](表 2)。土地利用系统健康状况“综合指数”中,压力指数即为了保持土地利用系统健康,采取适当的人口政策、土地利用策略,使经济社会发展维持在不对土地利用系统施以过大压力的状态;状态指数表征土地利用系统当前健康状态,即土地利用系统对压力和冲突的抗干扰能力和适应能力。响应指数即人类社会采取相应的政策保护对策和环境治理手段,促进土地利用系统朝着健康方向发展,实现土地可持续利用。

1.3 数据来源

本文选取 2013 年东北地区 34 个地级市为研究区(吉林省延边朝鲜族自治州和黑龙江省大兴安岭地区数据缺失,不作为研究对象,故文中绘图仅包括 34 个地级市)。研究数据来源于《中国城市统计年鉴(2014)》、《中国城市建设统计年鉴(2013)》、《中国区域经济统计年鉴(2014)》、《黑龙江统计年鉴(2014)》、《吉林统计年鉴(2014)》、《辽宁统计年鉴(2014)》以及各地方国民经济和社会发展统计公报等资料,部分缺失数据通过插补的方法获得。

表 1 城镇化综合评价体系及其权重

目标层	准则层	指标层	权重
城镇化综合评价体系	人口城镇化	非农人口数量(万人)	0.1748
		非农人口比重(%)	0.0520
		非农从业人员比重(%)	0.0075
	空间城镇化	城市建设用地面积(km ²)	0.2127
		城市建设用地占市区面积比例(%)	0.1530
	经济城镇化	人均工业总产值(元)	0.0997
		人均第三产业总产值(元)	0.0842
	社会城镇化	每百人公共图书馆藏书(册)	0.1514
		万人拥有医院床位数(张)	0.0214
万人拥有公共汽车数(辆)		0.0433	

注:表中的权重数值根据熵值赋权法^[19]计算得出,下表同。

2 研究方法

2.1 综合指数测算

重点参考文献^[16-19]的研究方法,对原始数据进行无量纲化处理^[18],熵值赋权法计算指标权重^[19],综合加权指数和法测算两系统综合指数^[24]。

城镇化综合指数:

$$A=\sum_{j=1}^n(W_j\times y_{ij})\tag{1}$$

式中: A 为城镇化综合指数; y_{ij} 是城镇化标准值; W_j 为第 j 个评价指标权重。

土地健康利用综合指数:

$$B=\sum_{j=1}^n(W_j\times y_{ij})\tag{2}$$

式中: B 为土地健康利用综合指数; y_{ij} 是土地健康利用标准值; W_j 为第 j 个评价指标权重。

表 2 土地健康利用综合评价体系及其权重

目标层	准则层	要素层	指标层	权重
土地利用 健康 综合 评价 体系	系统压力	人口活动	人口密度(人/km ²)	0.0626
		水平	人口自然增长率(%)	0.0411
		社会经济	GDP 年增长率(%)	0.0620
		发展压力	固定资产投资增长率(%)	0.0621
	系统状态	土地利用 强度	土地垦殖率(%)	0.0604
			城市建设用地占市区面积比例(%)	0.0556
		社会经济 发展水平	人均 GDP(元/人)	0.0574
			城镇人均可支配收入(元/人)	0.0605
			农民人均纯收入(元/人)	0.0617
		土地集约 利用状况	地均 GDP(10 ⁴ 元/hm ²)	0.0529
人均耕地面积(hm ² /人)			0.0504	
人均城市建设用地(m ² /人)			0.0638	
系统响应		生态环境 质量	建成区绿化覆盖率(%)	0.0613
		环境保护 力度	工业固体废物综合利用率(%)	0.0623
	城市生活污水处理率(%)		0.0617	
	生活垃圾无害化处理率(%)		0.0630	
	教育投资强度(%)		0.0612	

2.2 单变量空间自相关分析

空间自相关分析包括全局空间自相关和局部空间自相关。全局空间自相关用来描述整个研究区域上所有对象的空间关联程度、空间分布模式及其显著性;局部空间自相关统计变量可以识别不同空间位置上可能存在的空间关联模式,从而发现空间局部不平稳性,更为准确地把握局部空间要素的聚集性和分异特征,为分类和决策提供依据^[28-29]。一般多采用 Moran's I 和 Local Moran's I 指数来描述全局空间自相关和局部空间自相关性。

Moran's I 指数计算公式为:

$$I=\frac{\sum_{i=1}^m\sum_{j=1}^mW_{ij}\times(Y_i-\bar{Y})\times(Y_j-\bar{Y})}{S^2\times\sum_{i=1}^n\sum_{j=1}^nW_{ij}}\tag{3}$$

式中: m 为研究区域空间单元数量(本研究为 34 个单元); Y_i, Y_j, \bar{Y} 分别为空间单元 i, j 的属性值及其平均值; S 为协方差。本文采用邻接规则,研究单元是否存在相邻来赋予空间权重值,定义相邻时,空间权重矩阵 $W_{ij}=1$,若不相邻时, $W_{ij}=0$, W_{ij} 是基于空

间邻接关系建立的权重矩阵。Moran's I 取值范围 $[-1,1]$: 当 Moran's I 为 0 时, 表示空间无关; 当 Moran's I 为正值时表示为正相关; 当 Moran's I 为负值时表示负相关。

利用统计量为标准化 Z 值, 检验 Moran's I 是否具有显著性, 本文显著性检测值绝对值为 1.96, 当 Z 值大于 1.96 时, 表示显著的空间正相关; 当 Z 值小于 -1.96 时, 表示为空间负相关; 当 Z 值介于其间时, 表示观测值呈随机分布^[28-29]。

$$Z(I)=\frac{I-E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}}\quad(4)$$

式中: $E(I)$ 为 Moran's I 的期望值, $\text{var}(I)$ 为 Moran's I 的方差。

Local Moran's I 指数计算公式为:

$$I_i=\frac{Y_i-\bar{Y}}{S_i^2}\times\sum_{i=1,j\neq i}^nW_{ij}\times(Y_i-\bar{Y})\quad(5)$$

式中: $S^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n(Y_i-\bar{Y})$; $\bar{Y}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^nY_i$; Y_i 和 Y_j 分别表示单元 i 和单元 j 的属性值; n 是空间单元数量; W_{ij} 是基于空间邻接关系建立的权重矩阵。

Local Moran's I 检验的标准化统计公式为:

$$Z(I)=\frac{I-E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}}\quad(6)$$

式中: $E(I)$ 为 Moran's I 的期望值; $\text{var}(I)$ 为 Moran's I 的方差。

2.3 双变量空间自相关分析

为了刻画多个变量的空间相关性, 相关学者在 Moran's I 指数的基础上进一步拓展了双变量全局自相关和局部自相关, 为揭示不同要素空间分布的相关性提供了可行方法^[30-32], 其定义为:

$$I_m^p=z_l^p\times\sum_{q=1}^mW_{pq}\times z_n^q\quad(7)$$

式中: $z_l^p=\frac{X_l^p-\overline{X_l}}{\sigma_l}$; $z_n^q=\frac{X_n^q-\overline{X_n}}{\sigma_n}$; X_l^p 是空间单元 p 的属性 l 的值; X_n^q 是空间单元 q 的属性 n 的值; $\overline{X_l}$ 和 $\overline{X_n}$ 分别是属性 l 和 n 的平均值; σ_l 和 σ_n 分别是属性 l 和 n 的方差。

3 结果与分析

根据上文研究方法, 分别测算城镇化综合指数(A)和土地健康利用综合指数(B)(表 3)。

3.1 城镇化空间分异特征

为刻画研究区城镇化空间分异格局, 基于 ArcGIS 10.2 软件平台, 选择自然断裂点法(Jenks)将研究区城镇化综合指数分为 5 类: 高水平、较高水平、中等水平、较低水平、低水平。

表 3 城镇化综合指数与土地健康利用综合指数

行政区	城镇化综合指数	土地健康利用综合指数	行政区	城镇化综合指数	土地健康利用综合指数
哈尔滨市	0.4991	0.5370	白山市	0.1309	0.4282
齐齐哈尔市	0.2116	0.4578	松原市	0.1504	0.5586
鸡西市	0.1260	0.3588	白城市	0.0923	0.4715
鹤岗市	0.1252	0.3488	沈阳市	0.7078	0.6262
双鸭山市	0.1209	0.4398	大连市	0.7481	0.6179
大庆市	0.4703	0.5548	鞍山市	0.3752	0.5069
伊春市	0.1703	0.2922	抚顺市	0.2738	0.4405
佳木斯市	0.1490	0.5173	本溪市	0.2791	0.4986
七台河市	0.1129	0.3894	丹东市	0.1368	0.5345
牡丹江市	0.1670	0.4622	锦州市	0.2350	0.5562
黑河市	0.0510	0.4881	营口市	0.3337	0.5442
绥化市	0.0216	0.6114	阜新市	0.3437	0.4717
长春市	0.5903	0.5405	辽阳市	0.2458	0.5269
吉林市	0.2797	0.5194	盘锦市	0.3758	0.6116
四平市	0.2507	0.5670	铁岭市	0.1517	0.5140
辽源市	0.2111	0.5638	朝阳市	0.1458	0.4405
通化市	0.2058	0.5432	葫芦岛市	0.0769	0.5025

研究区城镇化水平最高的是辽宁省大连市(0.7481), 最低的是黑龙江省绥化市(0.0216), 两者相差约 34 倍。研究区处于中等及以下水平的地区有 25 个, 占比高达 73.5%, 表明东北地区城镇化发展水平普遍偏低。从分布格局来看, 整体呈现中心带隆起, 向东西两翼递减的“凸槽型”分布格局。从省际尺度来看, 城镇化平均值排序为: 辽宁省>吉林省>黑龙江省, 且分别以较高、中等、较低水平为主, 呈现省域内“主要类型组团式”集聚特征。从城镇化增长极来看, 黑龙江省和辽宁省表现为“沈阳—大连”双核增长极、“哈尔滨—大庆”双核增长极, 吉林省为“长春”单核增长极。总体来看, 东北地区 34 个地级市城镇化水平偏低, 地域分异特征显著。

3.2 土地健康利用空间分异特征

基于 ArcGIS 10.2 软件平台, 选择自然断裂点法(Jenks), 同时参考国内学者的等级划分标准^[17-19], 将研究区土地健康利用综合指数划分为健康、亚健康、临界健康、不健康和病态, 并绘制研究区土地健康利用空间分异图, 以直观揭示其空间分异格局。

研究区土地健康利用综合指数最高地区为辽宁省沈阳市(0.6262), 最低地区为黑龙江省伊春市, 两地相差约 2.14 倍, 研究区处于临界健康及以上的城市有 23 个, 占比高达 67.65%, 表明东北地区土地利用系统健康状况较为理想。从省域尺度来看, 辽宁省沈阳市、盘锦市、大连市, 黑龙江省绥化市均为健康水平, 吉林省均为亚健康及以下水平; 省域内平均值排序为: 辽宁省>吉林省>黑龙江省, 这与城镇化平均

值排序结果一致。从土地健康利用类型分布来看,临界健康及以上的区域主要集中于东北地区的中东部、南部,呈现贯穿哈大交通经济线,以松辽平原为轴带的“C”型半环带隆起,向内外两侧递减的分布格局,该区域资源丰富、地形平坦、水热条件优越、土壤肥沃、地形平坦、社会经济发展水平较高,区域优势较为突出;不健康、病态水平主要位于东北地区的东北部、西部,该地区多属于干旱半干旱农牧交错带,典型的生态敏感脆弱区,土壤相对贫瘠、水热条件较差、植被覆盖多以草原为主,且目前破坏较为严重,由于农业结构调整和生态灾害损毁、环境条件恶化等因素制约,土地利用方式较为粗放,严重影响该地区社会经济的可持续发展,制约着区域土地利用系统健康状况。

3.3 单变量全局空间自相关

运用 OpenGeoda 空间分析软件,分别将研究区两系统综合指数作为空间数据进行处理,选择 Rook 邻接原则,通过一阶邻接方式来确定空间权重矩阵,采用单变量空间自相关方法分别分析两系统的空间关联特征。

(1) 单变量全局空间自相关。根据城镇化、土地健康利用综合指数空间数据,绘制出 Moran 散点图(图 1—2)。城镇化发展全局自相关 Moran's I 指数为 0.133 2, p 值为 0.067 大于显著性水平 0.05,未能通过显著性检验,表明城镇化发展全局存在空间正相关,但并不显著。究其原因,城镇化水平高的地区,区域条件优越、基础设施完善、产业结构优化和信息技术聚集因素是城镇化高水平城市的动力机制;而围绕在周边的城市,受经济基础薄弱、地理位置条件制约、各种要素流失等因素影响,从而未能呈现城镇化水平高的地区带动相邻地区的城镇化发展,反而造成资源外流和发展动力不足的现象,产生一定程度上的胁迫作用。土地健康利用全局自相关 Moran's I 指数为 0.232 8, Moran's I 检验结果表现显著($p=0.05$),说明研究区土地健康利用并非随机分布的,呈显著全局空间正相关特征。

自相关分析,分别绘制研究区内部城镇化与土地健康利用在某地区与其周围地区空间关系的 LISA 集聚图(图 3—4)。局部空间关联类型包括:高高关联型(H—H)、高低关联型(H—L)、低高关联型(L—H)、低低关联型(L—L)、空间随机(N—S)。H—H 关联型和 L—L 关联型表明区域内存在空间正相关特征,揭示其聚集和相似性,即空间均质性;H—L 关联型和 L—H 关联型表明区域内存在空间负相关特征,揭示其离散和分异性,即空间异质性。基于 OpenGeoda 软件分别测算其 LISA 值,并在 Z 检验($p=0.05$ 显著性水平)基础上绘制 LISA 集聚图,以分别揭示研究区内部城镇化、土地健康利用的空间关联类型。

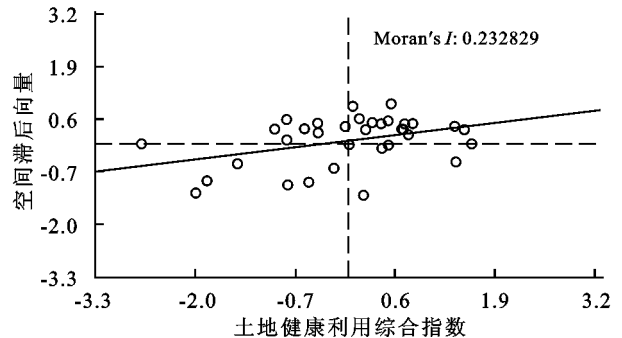


图 2 土地健康利用 Moran 散点图

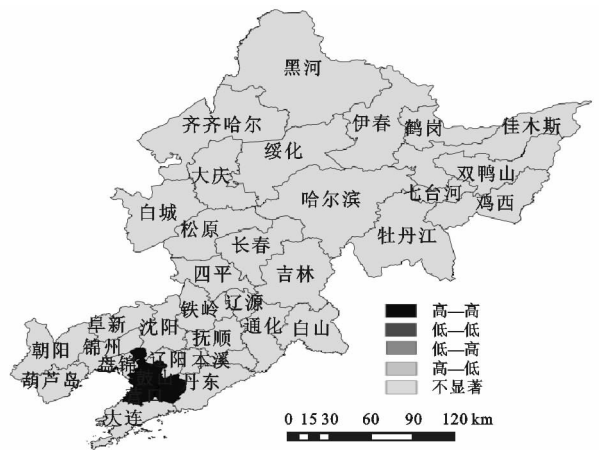


图 3 研究区城镇化 LISA 集聚图

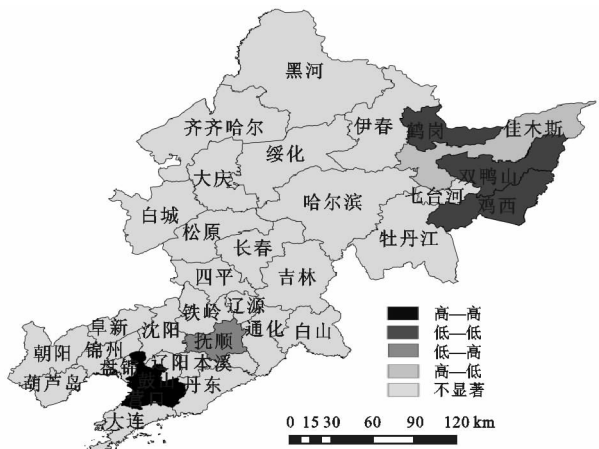


图 4 研究区土地健康利用 LISA 集聚图

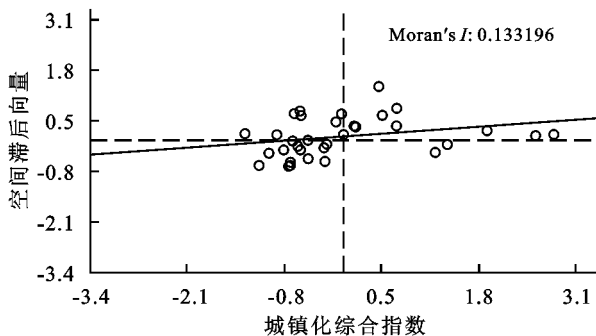


图 1 城镇化 Moran 散点图

(2) 单变量局部空间自相关。为了进一步研究局域存在的聚集特征、空间分布规律,进行局部空间

研究区城镇化发展具有明显的局部空间正关联特征。仅存在 H—H 关联型,分布在南部沿海的营口市和临海的鞍山市,受沈阳经济区和沿海经济带的较强的经济聚作用,该区域交通系统发达、经济发展水平高、产业集聚等因素优势明显,成为“临海经济”地带,局域空间显著性强。

研究区土地健康利用局部空间关联特征明显。局部空间负关联型中,H—L 关联型、L—H 关联型分别分布于佳木斯市和抚顺市,均以孤立区呈现。佳木斯市是黑龙江省东部地区的中心城市、经济中心和国内外联系的枢纽,比其周边地区经济发展水平高,从而形成异质零散的孤立点;抚顺市经济水平高,但用地结构不合理,较高的城镇化水平与土地健康利用相背离,土地健康利用程度处于不健康状态,从而呈现与周边城市相异,位于 L—L 关联型城市的交叉区域带。局部空间正关联型中,H—H 关联型分布于南部临海的营口市和鞍山市,聚集状况与城镇化局部聚集一致;L—L 关联型分布于东北内陆的鹤岗市、双鸭山市和鸡西市,该区域处于边陲地带,内外交流不畅,边缘化状态显著,且受经济基础差、基础设施不完备、城镇化发展水平低、生态环境恶劣等因素制约,这与土地健康利用空间分异中的病态和不健康现象相匹配,并同 H—H 关联型呈现区域极化现象。

3.4 双变量空间自相关

(1) 双变量全局空间自相关。城镇化发展与土地健康利用相互影响、相互作用。快速城镇化进程为区域土地利用系统带来正面效应和负面胁迫,在一定程度上,有利于优化区域土地利用结构、功能和效益,促进土地健康利用水平的改善和提升。参考相关研究文献,并考虑东北地区经济社会发展的实际情况,土地健康利用一般滞后于城镇化发展。在此基础上,以城镇化综合指数和土地健康利用综合指数为 X 变量(First Variable)和 Y 变量(Second Variable),运用 OpenGeoda 空间计量分析技术,通过双变量全局空间自相关分析方法,计算双变量全局空间自相关指数 Moran's I(图 5)。

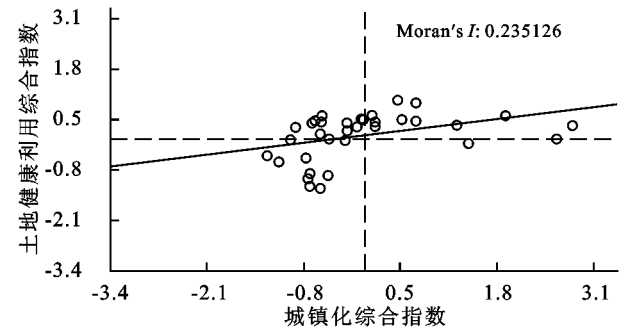


图 5 城镇化与土地健康利用双变量 Moran 散点图
结果显示,全局 Moran's I 值为 0.235 1,呈空间

正相关,再采用蒙特卡罗模拟的方法进行假设检验,其中 p 值为 0.005 0,标准化 Z 值为 2.780 0,通过正态分布下置信水平为 0.05 时的临界 Z 值为 1.96 的阈值,表明东北地区城镇化发展与土地健康利用在置信度下呈显著的空间正相关特征,即城镇化发展的高值区与土地健康利用高值区相互协同,城镇化发展低值区与土地健康利用低值区相互邻接的趋势,空间关联格局特征显著。城镇化发展对土地健康利用具有重要作用,雄厚的经济基础有利于区域资金、技术投放到产业结构优化升级和生态环境保护等方面。

(2) 双变量局部空间自相关。为揭示集聚现象的区域分布情况,运用局部空间自相关分析法,结合通过显著性检验(95%置信度水平下)的双变量 LISA 集聚图,分析两者间区域间的聚集程度和关联特征(图 6)。

结果显示,H—H 关联型分布在营口市、鞍山市和抚顺市,说明其城镇化发展与土地健康利用均相对较高;L—L 关联型分布在佳木斯市和鹤岗市,说明其城镇化发展与土地健康利用均相对较低。这种现象表明研究区城镇化与土地健康利用呈现局部空间正相关特征,也充分显现出东北地区城镇化水平和土地健康利用水平的空间分布不均衡,南部区域地理位置优越,人口密度较大,城镇化体系发达,东北内陆偏远地区交通系统不健全、限制了产业规模化和城镇化快速发展,东北地区城镇化与土地健康利用呈局部空间正相关关联特征。

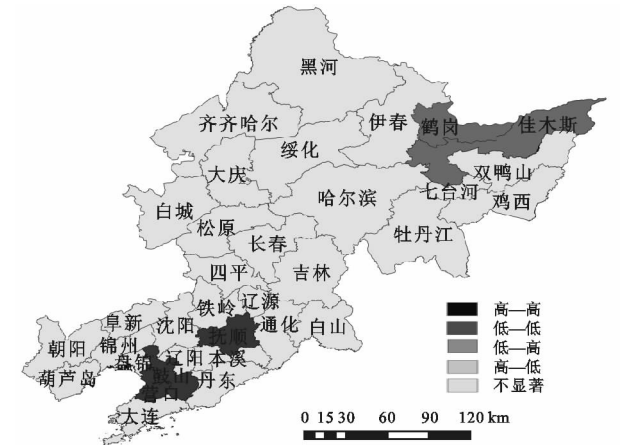


图 6 研究区双变量 LISA 集聚图

4 讨论

随着新型城镇化理念深入,单一指标难以准确表征城镇化水平,而本研究从人口、空间、经济、社会 4 个维度构建城镇化综合评价体系,有益于准确体现研究区城镇化发展水平,但仍难以体现新型城镇化的丰富内涵,今后有必要对新型城镇化综合测度指标进行深入研究,以全面、完整地表征区域城镇化发展的内

涵、水平、质量。

全面、系统的评价指标体系和有效的评价方法是土地利用系统健康评价的基础和保障。由于土地利用系统健康评价指标体系的构建涉及众多学科,尽管本文参考借鉴了国内相关权威文献,构建了基于PSR模型的评价指标体系,但受数据可得性等因素制约,本文的指标体系不一定健全,在数理方法、模型设计等方面仍待后续研究改进。同时,本文仅测度了单一年份的研究区土地利用系统健康状况,对其长期演变趋势、未来发展态势等内容尚未涉及,是今后的重点研究方向。

将单变量空间自相关分析与双变量空间自相关分析相结合,可以揭示研究区城镇化发展、土地健康利用及其两者间的空间关联特征,为东北地区城镇化建设、土地利用决策提供科学依据。城镇化发展既可以为区域土地利用系统健康带来正面福利,又有可能产生负面效应。在城镇化发展的不同阶段,城镇化与土地健康利用相互作用、相互影响关系有所不同,揭示其空间相关关系有利于平稳推进健康的城镇化建设,同时最大限度地减少对区域土地利用系统健康的扰动、破坏。全面、系统、科学地揭示空间分异特征是实施区域差别化城镇化建设、土地利用政策的重要依据,能够为区域城乡规划、国土空间功能区域提供参考,但本文限于篇幅,难以系统讨论区域城镇功能分区与土地利用管治,这也是今后有待进一步深入研究的方向。

5 结论

(1) 研究区城镇化水平偏低,整体呈现中心带隆起,向东西两翼递减的“凸槽型”分布格局;省域内平均值排序为:辽宁省>吉林省>黑龙江省;辽宁省和黑龙江省表现为“沈阳—大连”双核增长极、“哈尔滨—大庆”双核增长极,吉林省为“长春”单核增长极。

(2) 研究区土地利用系统健康状况较为理想,整体呈现以哈大交通经济沿线—松辽平原为轴线的“C”型半环带隆起,向内外两侧递减的分布格局;省域内平均值排序为:辽宁省>吉林省>黑龙江省。

(3) 研究区城镇化发展全局空间相关特征不显著,局部空间关联特征仅存在H—H关联型,分布在营口市和鞍山市;土地健康利用全局空间正相关特征显著,局部以空间正相关(H—H关联型、L—L关联型)为主,H—H关联型分布在营口市和鞍山市,L—L关联型分布在鹤岗市、双鸭山市和鸡西市,且以“组团式”呈现;局部空间负相关(H—L关联型、L—H关联型)分别分布于佳木斯市和抚顺市,且以孤立区呈现。

(4) 研究区城镇化发展与土地健康利用呈全局

空间正相关特征显著;局部表现为空间正相关特征,H—H关联型分布在营口市、鞍山市和抚顺市,L—L关联型分布在佳木斯市和鹤岗市。

参考文献:

- [1] 傅超,刘彦随.我国城镇化和土地利用非农化关系分析及协调发展策略[J].经济地理,2013,33(3):47-51.
- [2] 陆大道,姚士谋.中国城镇化进程的科学思辨[J].人文地理,2007,22(4):1-5.
- [3] 姚士谋,吴建楠,朱天明,等.农村人口非农化与中国城镇化问题[J].地域研究与开发,2009,28(3):36-41.
- [4] Wieand K. An extension of the monocentric urban spatial equilibrium model to a multicenter setting: the case of the two center city[J]. Journal of Urban Economics, 1987,21(3):259-271.
- [5] Louw E. Land assembly for urban transformation: the case of 's-Hertogenbosch in the Netherlands[J]. Land Use Policy, 2008,25(1):69-80.
- [6] Steven A G, Jose A F, Glenn E M. A multiobjective optimization approach to smart growth in land development [J]. Socio-Economic Planning Sciences, 2006,40(3):212-248.
- [7] Downs A. What does smart growth really mean[J]. Planning, 2001,67(4):20-25.
- [8] Kok K, Verburg P H, Veldkamp T. Integrated assessment of the land system: the future of land use[J]. Land Use Policy, 2007,24(3):517-520.
- [9] 刘盛和,陈田,蔡建明.中国非农化与城市化关系的省际差异[J].地理学报,2003,58(6):937-946.
- [10] Deng X Z, Huang J K, Rozelle S. Growth, population and industrialization, and urban land expansion of China[J]. Journal of Urban Economics, 2008,63(1):96-115.
- [11] Choy L H T, Lai Y, Lok W. Economic performance of industrial development on collective land in the urbanization process in China: Empirical evidence from Shenzhen[J]. Habits International, 2013,37(40):184-193.
- [12] 陈明星,陆大道,查良松.中国城市化与经济发展水平关系的国际比较[J].地理研究,2009,28(2):464-474.
- [13] 刘伟德.中国人口城市化水平与城乡就业问题探讨[J].经济地理,2001,21(3):427-430.
- [14] Leopold A. For the Health of Land[M]. Washington DC: Island Press, 1999.
- [15] 陈美球,刘桃菊.土地健康与土地资源可持续利用[J].中国人口·资源与环境,2003,13(4):64-67.
- [16] 蔡为民,唐华俊,陈佑启,等.土地利用系统健康评价的框架与指标选择[J].中国人口·资源与环境,2004,14(1):31-35.
- [17] 郑华伟,张锐,刘友兆.基于物元分析的土地利用系统健康诊断[J].中国土地科学,2012,26(11):33-39.

水土保持学科建设与事业发展起到了巨大的引导作用,极大促进了我国水土保持事业的发展。随着时代的进步、学科的融合以及新研究领域的开发,现行的水土保持标准在许多方面也暴露了自身的不足,为了学科的不断发展和完善,及时增补、修订水土保持术语对于当前水土保持事业的发展显得尤为迫切,因此,在新时代的发展下,对于水土保持术语的修订,笔者提出如下的若干设想:(一)要进一步更新现行水土保持术语的涵盖领域,及时更新收录新研究领域的新名词、新概念、新技术与新成果。(二)要进一步拓展与深化现行水土保持术语的理论体系,细化有关术语概念,进行进一步的分层与规范。(三)要建立统一的国际交流规范体系,加强国际领域新术语收录与我国地方特色术语规范建设。

参考文献:

- [1] 王安明. 试论几条水土保持术语对诠释《中华人民共和国水土保持法》有关条款的作用[C]//水土保持监督管理论文选编,2003.
 - [2] 张鸿. 水土保持术语中水损失的新概念[J]. 长江科学院院报,2014,31(12):35-38.
 - [3] 韩玉建,李敦树. 关于水土保持术语对水土保持监督执法影响的探讨[C]//中国水土保持学会预防监督专业委员会第五次会议暨学术研讨会. 2003.
 - [4] 史德明. 如何正确理解有关水土保持术语的讨论[J]. 水土保持学报,1998,4(4):89-91.
 - [5] 窦葆璋. 英汉水土保持词汇[M]. 西安:陕西人民出版社,1982.
 - [6] 窦葆璋. 英译中国水土保持术语(续)[J]. 水土保持通报,1984(2):64.
- ~~~~~
- (上接第392页)
- [18] 刘宝涛,王冬艳,刘惠清. 基于 DPSIR 模型与 TOPSIS 算法的吉林省土地利用系统健康诊断[J]. 吉林农业大学学报,2017,39(1):74-91.
 - [19] 刘宝涛,鄢瑞卿,王冬艳,等. 基于灰色关联模型的吉林省土地利用系统健康诊断[J]. 中国农业资源与区划,2016,37(10):9-17.
 - [20] 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.
 - [21] 王红,石培基. 武威市城镇化与水土资源效益协调性分析[J]. 干旱区地理,2013,36(5):963-969.
 - [22] 黄木易,程志光. 区域城市化与社会经济耦合协调发展度的时空特征分析:以安徽省为例[J]. 经济地理,2012,32(2):77-81.
 - [23] 刘耀彬,宋学锋. 城市化与生态环境的耦合度及其预测模型研究[J]. 中国矿业大学学报,2005,34(1):94-99.
 - [24] 刘宝涛,王冬艳,刘惠清. 城镇化发展与土地健康利用协同演化关系:以长春市为例[J]. 经济地理,2016,36(10):76-83.
 - [25] 郑研. 国务院批复《全国老工业基地调整改造规划(2013—2022年)》[N]. 中国信息报,2013-04-09(1).
 - [26] 中共中央国务院.《关于全面振兴东北地区等老工业基地的若干意见》[N]. 人民日报,2015-12-31(1).
 - [27] 曹广忠,边雪,刘涛. 基于人口、产业和用地结构的城镇化水平评估与解释:以长三角地区为例[J]. 地理研究,2011,30(12):2139-2149.
 - [28] Anselin L. The local indicators of spatial association; LISA [J]. Geographical Analysis, 1995,27(2):93-115.
 - [29] Ord J K, Getis A. Local spatial auto correlation statistics: Distributional issues and application [J]. Geographical Analysis, 1995,27(4):286-306.
 - [30] Wartenberg D. Multivariate spatial correlation: A method for exploratory geographical analysis [J]. Geographical Analysis, 1985,17(4):263-283.
 - [31] Anselin L, Syabri I, Smirnov O. Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows [C]// Anselin L, Rey S. New Tools for Spatial Data Analysis: Proceedings of the Specialist Meeting. Santa Barbara: University of California, 2002.
 - [32] 陆汝成,黄贤金. 基于省级和市级层次的违法占用耕地与经济发展的空间计量分析[J]. 中国土地科学,2012,26(7):60-66.