

DOI: 10.13888/j.cnki.jsie(ss).2020.02.008

生态位视角下新型城镇化适宜度评价研究

姚 远

(沈阳工程学院 经济与管理学院, 辽宁 沈阳 110136)

摘 要: 结合城市发展过程中的生态学特征,以生态位理论为研究视角,从生存维、发展维和竞争维三个维度构建了新型城镇化适宜度评价指标体系,借鉴RF理论和信息熵理论,提出了一种新的新型城镇化适宜度评价方法。并对辽宁省新型城镇化适宜度进行评价,根据评价结果分为五类城市,大连和沈阳两个副省级城市适宜度水平最高,铁岭和葫芦岛两市适宜度水平最低;分析了不同评价维度各城市之间、同一城市各生态因子之间的差异。本研究为中国新型城镇化评价提供了理论与实证基础。

关键词: 生态位;新型城镇化;适宜度;评价

中图分类号: F299.27

文献标识码: A

文章编号: 1672-9617(2020)02-0038-09

一、引言

新型城镇化是中国经济社会发展到一定程度后必经的历史过程。中共十七大明确提出,十八大、十九大进一步强调走中国特色城镇化道路。近年来,大量学者投入到新型城镇化发展水平测度的研究中,并从不同侧面分析了构建新型城镇化评价体系的可能性。胡际权从经济集约化发展、社会和谐发展、政治文明发展、生态环境保护和建设四个方面设置功能性评价指标,以衡量城镇化发展的质量^[1];刘勇从城镇化的新内涵出发构建了中原城市群城镇化水平综合测度的指标体系,包括人口、经济、土地和社会城镇化四个方面,并构建改进熵权法确定指标权重^[2];安晓亮等从资源与环保、经济发展、社会发展三个层面构建了新型城镇化的指标

体系,运用熵权法和多指标综合法构建评价方法^[3];牛晓春等从新型城镇化本质内涵及其特征出发构建了人口、经济、基础设施、生活质量、生态环境和城乡统筹发展六个一级指标的评价体系,并运用信息熵修正的AHP法进行实证分析^[4];戚晓旭等基于可持续发展思想构建了复合型新型城镇化指标体系,包括可持续发展经济、社会、资源与环境、生活质量、制度建设5个子系统^[5];田静将新型城镇化评价指标体系分为:总体层、系统层、目标层、指标层四个等级,建立了由3个系统,8项子目标,45个指标构成的新型城镇化评价指标体系^[6];张向东等引入城乡统筹指标构建6个维度的河北省新型城镇化水平测度指标体系并采用熵权法确定指标权重进行实证分析^[7];谢永琴等根据新型城镇化内涵构建完善的中原城市群城镇化效率评价指标体

收稿日期: 2019-12-23

基金项目: 国家社会科学基金青年项目(15CGL050)

作者简介: 姚 远(1981-),男,沈阳人,副教授,博士,主要从事系统评价理论与技术研究。

系,并构建了基于DEA-SBM模型的中原城市群新型城镇化效率评价^[8];张红梅等构建县域新型城镇化发展水平评价指标体系,采用相对熵法对评价指标进行组合赋权,运用多指标综合评价模型得出县域新型城镇化发展水平评价^[9]。从研究方法上看,大部分学者都把城镇看作一个系统,以系统科学和统计学的理论与方法来构建评价指标体系、测度其发展水平,研究中很少结合新型城镇系统发展过程中的生态学特征,因此新型城镇化评价角度有进一步完善的空间。

综上所述,本文提出生态位视角下的新型城镇化适宜度评价体系,构建基于生态位态势理论的新型城镇化适宜度评价指标体系和基于生态位适宜度的新型城镇化适宜度评价方法,并以辽宁省新型城镇化发展情况为例作实证研究,以期为中国新型城镇化评价提供理论与实证基础。

二、新型城镇化适宜度评价指标体系

生态位是一种生物和它的非生物环境全部相互作用的总和,即n维超体积生态位^[10]。生态位包括“态”和“势”两个方面,“态”是生物单元的状态,是生物单元过去生长发育、学习以及与环境相互作用积累的结果;“势”是指生物单元对环境的现实支配力或影响力,如能量和物质变换的速率、生物增长率、占据新生境的能力^[11]。新型城镇系统具有类生态系统的特征与本质,其同样适用于生态位理论。新型城镇系统生态位是在同一生态环境中与其它城镇竞争的结果,取决于其所占资源的大小。基于生态位的态势理论,新型城镇系统生态位适宜度评价指标体系可以从生存维、发展维和竞争维三个维度构建^[12]。借鉴已有的研究成果^[2-9],新型城镇系统的生存维描述的是“态”属性,代表城镇过去发展积累的结果,包括基础设施因子和人口因子;发展维描述的是“态”与“势”的界面属性,代表城镇内部要素间的相互协调性,包括经济发展因子和社会发展因子;竞争维描述的是“势”属性,代表城镇的

进化能力,包括生态环境因子和城乡统筹因子。生存维是竞争维的基础,没有生存维就没有竞争维,竞争维进化到一定程度就会转化为生存维,而发展维是生存维向竞争维进化的过渡,三个维度相互作用,互为因果,随着相互转化,新型城镇在生境中的生态位也随之改变。本文在6个生态位因子下选取了35项生态位因子指标构成了新型城镇化适宜度评价指标体系,详见表1。

表1 新型城镇化评价维度及其生态位因子评价指标体系

目 标	评价 维度	生态 位因 子	指标构成	指标 代码	
生存 维	基础 设施 因子	基础 设施 因子	人均城市道路面积(m ² /人)	C ₁	
			人均全社会固定资产投资(万元/人)	C ₂	
			人均绿地面积(m ² /人)	C ₃	
			城镇人均住房面积(m ²)	C ₄	
	生存 维	生存 维	生存 维	用水普及率(%)	C ₅
				互联网普及率(%)	C ₆
				燃气普及率(%)	C ₇
				城镇人口占总人口比重(%)	C ₈
	人口 因子	人口 因子	人口 因子	人口密度(人/km ²)	C ₉
				18-59岁人口比重(%)	C ₁₀
				城镇人口增长率(%)	C ₁₁
				每十万人在校大学生人数(人/十万人)	C ₁₂
新型 城镇 生态 位 适宜 度	经济 发展 因子	经济 发展 因子	人均GDP(元/人)	C ₁₃	
			地均GDP(亿元/km ²)	C ₁₄	
			第三产业产值占GDP比重(%)	C ₁₅	
			城镇居民人均消费支出(元/人)	C ₁₆	
	发展 维	发展 维	发展 维	人均地方财政收入(元/人)	C ₁₇
				每万人口拥有公共交通工具(辆/万人)	C ₁₈
				每百人公共图书馆藏书(册/百人)	C ₁₉
				城市社区综合服务设施覆盖率(%)	C ₂₀
	社会 发展 因子	社会 发展 因子	社会 发展 因子	每千人拥有床位数(张/千人)	C ₂₁
				每千人拥有医生数(名/千人)	C ₂₂
				基本养老保险参保率(%)	C ₂₃
				基本医疗保险覆盖率(%)	C ₂₄
竞争 维	生态 环境 因子	生态 环境 因子	城市空气质量优良天数(天)	C ₂₅	
			单位GDP能耗(吨标准煤/亿元)	C ₂₆	
			建成区绿化覆盖率(%)	C ₂₇	
			生活垃圾无害化处理率(%)	C ₂₈	
	竞争 维	竞争 维	竞争 维	环保支出占公共财政支出的比重(%)	C ₂₉
				污水处理厂集中处理率(%)	C ₃₀
				一般工业固体废物综合利用率(%)	C ₃₁
	公平 因子	公平 因子	公平 因子	社保和就业支出占公共财政支出的比重(%)	C ₃₂
				教育支出占公共财政支出的比重(%)	C ₃₃
				城乡居民人均可支配收入比(%)	C ₃₄
				城镇登记失业率(%)	C ₃₅

三、新型城镇化适宜度评价方法

1. 问题描述

设新型城镇化适宜度评价问题中,生态位因子指标集为 $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$, 新型城镇系统集为 $S = \{s_1, s_2, \dots, s_m\}$, 指标权重为 $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$, 第 i 个城镇第 j 个生态位因子量化指标值为 x_{ij} , 则可得评价矩阵为

$$A = (x_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

其中, $w_j > 0$, 且 $\sum_{j=1}^n w_j = 1; i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$ 。非负函数

$$f(X_i) = f(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$$

表示新型城镇系统 s_i 的生态位。

新型城镇系统的生态位适宜度即为 n 维超体积生态位中生态因子指标实际值 X_i 与生态位最适值 X_0 之间的贴近程度, 其能够较好地反映不同新型城镇系统对其生境条件的适宜程度, 其数学模型为

$$F = \Phi(X_0, X_i)$$

其中, $\Phi(X_0, X_i)$ 为新型城镇系统的生态位最适值与生态位实际值贴近程度的公式。贴近程度越高说明新型城镇系统对生境的适应性越强, 反之越弱。

2. 指标预处理

为体现生态因子指标值的价值, 本文采用 Par-
ducci 提出的 RF 理论进行指标预处理。RF 理论是测度指标价值的常用方法, 其特点是将指标值的分布也作为指标价值的解释变量^[13-16]。

不失一般性, 设生态因子指标为正向指标, 则指标值 x_{ij} 的价值为

$$V(x_{ij}) = h \cdot v(x_{ij}) + (1 - h) \cdot G(x_{ij}) \quad (1)$$

其中, h 为协调 $v(x_{ij})$ 和 $G(x_{ij})$ 的权重系数, 且 $0 \leq h \leq 1$; $v(x_{ij})$ 称为指标值 x_{ij} 相对于指标值范围 $([x_{i\min}, x_{i\max}])$ 的范围价值, 其数学表达式为

$$v(x_{ij}) = \frac{x_{ij} - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}}$$

式中, $x_{i\min}$ 和 $x_{i\max}$ 分别表示指标 c_j 的最小值和最大值;

$G(x_{ij})$ 称为指标值 x_{ij} 相对于指标值范围上被评价城镇系统指标值分布频率的频率价值, 其数学表达式为

$$G(x_{ij}) = \frac{R(x_{ij}) - 1}{m - 1}$$

式中, m 为被评价新型城镇系统的个数, $R(x_{ij})$ 为被评价新型城镇系统指标 c_j 由小到大排序中指标值 x_{ij} 的位置。

预处理后的评价矩阵为 $A' = (V(x_{ij}))_{m \times n}$, 简写为 $A' = (x'_{ij})_{m \times n}$ 。

3. 指标权重的确定

采用熵权法确定生态因子指标权重, 熵权法是根据从评价矩阵中所获得信息的大小来确定权重的一种客观赋权法, 其具体步骤为:

(1) 对评价矩阵 $A' = (x'_{ij})_{m \times n}$ 做归一化处理, 得到标准矩阵为

$$\bar{A} = (\bar{x}_{ij})_{m \times n}$$

其中, $\bar{x}_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{k=1}^m x'_{kj}}, k = 1, 2, \dots, m$ 。

(2) 计算信息熵, 指标 c_j 的熵 e_j 为

$$e_j = -(\ln m)^{-1} \sum_{i=1}^m \bar{x}_{ij} \ln \bar{x}_{ij}, 0 \leq e_j \leq 1$$

(3) 确定指标 c_j 的权重 w_j 为

$$w_j = \frac{1 - e_j}{n - \sum_{j=1}^n e_j} \quad (2)$$

4. 评价模型

(1) 根据新型城镇系统生态因子指标值确定生

态位最适值 $X_0(x'_{01}, x'_{02}, \dots, x'_{0n})$, 若 c_j 为正向指标, 则 $x'_{0j} = \max_{i=1}^m (x'_{ij})$; 若 c_j 为负向指标, 则 $x'_{0j} = \min_{i=1}^m (x'_{ij})$ 。

(2) 基于灰色关联度构建新型城镇系统 s_i 的生态位适宜度评价模型为

$$F(s_i) = \sum_{j=1}^n w_j \frac{\delta_{\min} + \alpha \delta_{\max}}{\delta_{ij} + \alpha \delta_{\max}} = \sum_{j=1}^n w_j \frac{\min\{|x'_{ij} - x'_{0j}|\} + \alpha \max\{|x'_{ij} - x'_{0j}|\}}{|x'_{ij} - x'_{0j}| + \alpha \max\{|x'_{ij} - x'_{0j}|\}} \quad (3)$$

其中, $F(s_i)$ 为新型城镇 s_i 的生态位适宜度, x'_{ij} 和 x'_{0j} ($i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$) 分别为新型城镇 s_i 第 j 个生态因子指标预处理后的实际值和最适值, w_j 为生态因子指标 c_j 的权重, $w_j > 0$, 且 $\sum_{j=1}^n w_j = 1$, α ($0 \leq \alpha \leq 1$) 为模型参数, 一般取 0.5。

(3) 新型城镇系统 s_i 的生态位适宜度限制指标模型为

$$F_{\min}(s_i) = \min\left\{\frac{x'_{i1}}{x'_{01}}, \frac{x'_{i2}}{x'_{02}}, \dots, \frac{x'_{in}}{x'_{0n}}\right\} \quad (4)$$

其中, $F_{\min}(s_i)$ 为新型城镇 s_i 的生态位适宜度。该模型能够评价生态因子指标取值与最适值之间的关系。

5. 方法步骤

新型城镇化适宜度评价方法步骤如下:

步骤 1: 生态位因子指标值预处理, 采用 RF

理论, 利用式(1)计算得到指标值价值评价矩阵 $A' = (x'_{ij})_{m \times n}$;

步骤 2: 确定生态位因子指标权重, 采用熵权法, 利用式(2)计算得到指标权重 w_j ;

步骤 3: 计算生态位适宜度, 采用灰色关联度, 利用式(3)计算得到新型城镇生态位适宜度 $F(s_i)$;

步骤 4: 利用式(4), 确定限制新型城镇系统发展的生态位因子指标。

四、辽宁省新型城镇化适宜度评价分析

1. 数据来源

本文对辽宁省 14 个地级市进行新型城镇化适宜度评价, 14 个地级市分别为沈阳、大连、鞍山、抚顺、本溪、丹东、锦州、营口、阜新、辽阳、盘锦、铁岭、朝阳和葫芦岛。生态位因子指标数据来源于《辽宁统计年鉴 2017》和《中国城市统计年鉴 2017》, 其中部分缺失指标数据以均值拟合获得(见表 2)。

2. 新型城镇化适宜度的计算

下面利用本文提出的方法对辽宁省新型城镇化适宜度进行评价。

(1) 基于拟合后的原始数据, 利用式(1)计算得到指标值价值评价矩阵(计算结果略下同); 然后, 利用式(2)计算得到指标权重(见表 2); 拟合后的原始数据可见表 3。

表 2 辽宁省新型城镇化适宜度评价指标权重

指标	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
权重	0.0228	0.0377	0.0291	0.0215	0.0121	0.0232	0.0215	0.0301	0.0280	0.0277	0.0193	0.0400
指标	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄
权重	0.0396	0.0433	0.0326	0.0332	0.0393	0.0425	0.0416	0.0194	0.0274	0.0274	0.0291	0.0346
指标	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇	C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄	C ₃₅	
权重	0.0336	0.0310	0.0229	0.0101	0.0340	0.0158	0.0189	0.0321	0.0284	0.0223	0.0281	

(2) 利用式(3)计算得到新型城镇生态位适宜度(见表 4);

(3) 利用式(4)确定限制新型城镇系统发展的

生态位因子指标(见表 4), 表 4 中仅列出限制各城市生态位适宜度最强的生态位因子指标。

表 3 2016 年辽宁省地级市新型城镇化适宜度评价原始数据

指标	沈阳	大连	鞍山	抚顺	本溪	丹东	锦州	营口	阜新	辽阳	盘锦	铁岭	朝阳	葫芦岛
C ₁	11.70	14.28	12.57	10.83	11.40	13.97	12.32	19.29	12.87	17.64	13.72	14.17	7.02	11.25
C ₂	2.22	2.41	1.37	0.73	1.57	1.18	1.26	1.76	0.47	1.11	4.62	0.41	0.72	0.63
C ₃	11.52	11.02	11.09	10.71	10.75	11.07	13.55	11.75	12.93	10.90	11.56	11.97	9.82	14.72
C ₄	32.1	28.68	27.09	25	25.45	28.14	30.83	31.62	27.65	29	32.47	27.49	21.27	27.17
C ₅	99.91	99.76	100.00	98.62	99.56	100.00	100.00	100.00	98.94	100.00	98.58	99.00	91.65	100.00
C ₆	75.08	69.91	67.18	62.29	78.34	68.34	66.15	62.55	67.44	70.19	75.01	43.41	47.86	56.02
C ₇	99.94	94.38	100.00	98.61	98.94	100.00	98.91	84.81	86.79	98.90	90.05	97.50	100.00	100.00
C ₈	79.85	66.82	43.39	65.18	61.33	32.79	32.10	39.95	40.23	48.71	79.17	14.34	17.88	34.94
C ₉	1501	2329	2191	2159	602	2916	2163	1675	1723	1078	1411	2088	1114	896
C ₁₀	63.85	63.08	63.70	64.85	65.53	63.68	62.28	64.48	65.64	63.77	65.41	64.82	63.65	62.64
C ₁₁	1.1	2.7	0.1	-0.4	-4.2	-0.1	0.6	2.0	-0.8	0.1	3.5	0.5	2.8	2.2
C ₁₂	7053	6252	1193	2040	1040	1160	3488	834	2081	960	530	635	176	649
C ₁₃	66893	97470	40532	41741	44745	31223	33692	47358	22956	36145	70486	22223	24285	25347
C ₁₄	0.43	0.54	0.16	0.08	0.09	0.05	0.10	0.22	0.04	0.14	0.25	0.04	0.04	0.06
C ₁₅	56.4	51.4	57.3	42.9	47.7	52.2	45.9	49.6	49.2	48.4	43.6	43.7	50.4	48.4
C ₁₆	32548.92	27118.67	21384.28	20631.88	22763.33	17903.70	19202.51	20478.07	17763.19	20041.57	21897.00	14816.00	16114.32	16055.73
C ₁₇	8460.95	10273.74	3846.12	3600.01	3703.47	2879.00	2806.48	4518.17	1897.27	3962.76	7723.53	1548.21	1495.76	2164.48
C ₁₈	31.73	23.26	9.70	7.23	4.81	3.94	6.30	5.45	4.40	4.36	5.31	3.70	3.07	4.89
C ₁₉	194.29	318.70	82.56	53.21	110.93	56.58	48.41	62.59	26.52	52.91	52.88	24.34	26.53	35.44
C ₂₀	100	100	99.1	99.68	100	100	35.15	91.7	100	33.83	100	90	92.54	87.6
C ₂₁	7.71	6.20	6.72	7.14	6.77	7.74	5.29	5.59	6.43	8.20	6.49	4.57	5.69	5.23
C ₂₂	3.20	2.82	2.29	2.69	2.15	2.25	1.68	2.39	2.46	2.27	2.69	2.23	2.35	1.75
C ₂₃	67.41	71.76	54.18	63.55	73.00	58.30	64.69	58.85	52.57	55.71	65.95	49.88	60.95	59.82
C ₂₄	67.83	85.64	51.17	68.06	72.27	44.05	42.03	49.96	45.74	47.42	84.86	33.84	29.84	33.16
C ₂₅	249	299	290	284	316	309	246	260	306	281	280	265	326	252
C ₂₆	1610.04	2506.53	12606.27	13247.45	14529.62	2728.84	2391.52	11874.62	5811.42	6867.78	8947.84	9215.32	8373.65	9469.35
C ₂₇	38.06*	44.89	39.44	41.19	48.39	38.06*	33.29	23.24	43.34	42.54	41.15	36.88	27.19	35.19
C ₂₈	100	100	97.62*	100	100	100	100	71.39	100	100	100	100	100	97.62*
C ₂₉	3.35	1.88	1.14	1.73	2.67	3.64	1.90	0.58	1.36	1.01	1.40	2.00	1.67	0.59
C ₃₀	88.59*	95	88.59*	75	95.12	46.07	89.8	85.77	88.5	100	100	100	99.2	88.59*
C ₃₁	77.84	95.31	71.93*	42.56	45.01	92.1	88.97	93.7	81.6	6	89.66	64.28	79.66	71.93*
C ₃₂	22.75	20.67	32.19	37.38	27.70	24.36	27.03	28.80	23.71	26.20	19.55	18.64	23.62	24.39
C ₃₃	13.95	12.56	12.68	10.54	13.75	16.07	13.52	10.98	16.86	13.12	9.81	16.55	15.27	16.28
C ₃₄	271.08	242.91	222.04	226.92	214.65	194.14	210.38	221.56	203.02	216.93	231.20	173.87	199.96	239.74
C ₃₅	3.1	2.9	2.9	4.1	3.3	3.9	3.9	2.9	4.5	3.0	4.2	3.8	2.9	4.7

注:带“*”的数据为拟合值。

表4 辽宁省新型城镇化适宜度评价结果

城市	生存维	发展维	竞争维	适宜度	限制因子指标
沈阳	0.2232	0.3316	0.1670	0.7218	C ₃₄
大连	0.2007	0.3517	0.1772	0.7296	C ₃₂
鞍山	0.1704	0.2221	0.1520	0.5444	C ₂₆
抚顺	0.1578	0.2095	0.1466	0.5139	C ₁₅
本溪	0.1732	0.2278	0.1770	0.5780	C ₉ 、C ₁₁ 、C ₂₆
丹东	0.1787	0.1960	0.1899	0.5646	C ₃₀
锦州	0.1781	0.1694	0.1574	0.5049	C ₁₀ 、C ₂₂ 、C ₂₅
营口	0.1766	0.2024	0.1398	0.5188	C ₇ 、C ₂₇ 、C ₂₈ 、C ₂₉
阜新	0.1670	0.1750	0.1699	0.5119	C ₁₄
辽阳	0.1673	0.1919	0.1552	0.5144	C ₂₀ 、C ₃₁
盘锦	0.2153	0.2462	0.1397	0.6012	C ₃₃
铁岭	0.1497	0.1476	0.1645	0.4617	C ₂ 、C ₆ 、C ₈ 、C ₁₃ 、C ₁₆ 、C ₁₉ 、C ₂₁ 、C ₂₃ 、C ₃₂
朝阳	0.1353	0.1655	0.1846	0.4854	C ₁ 、C ₃ 、C ₄ 、C ₅ 、C ₁₂ 、C ₁₄ 、C ₁₇ 、C ₁₈ 、C ₂₄
葫芦岛	0.1657	0.1603	0.1290	0.4549	C ₃₅

3. 新型城镇化适宜度评价分析

(1) 辽宁省新型城镇化适宜度水平综合分析。由评价结果可以看出,辽宁省新型城镇化适宜度发展水平不均衡,生态位适宜度水平最高的是大连(0.7296)和沈阳(0.7218),两座副省级城市的适宜度水平显著高于其它城市,排名第三的盘锦(0.6012)与沈阳也有将近0.12的差距;其余11座城市的适宜度水平集中在[0.4549, 0.5780]之间,适宜度水平最低的是葫芦岛仅有0.4549,适宜度最高的大连与最低的葫芦岛相差1.6倍。为更好地区分辽宁省各城市新型城镇化适宜度水平的差异,采用自

然断裂法将14个地级市划分为最适宜、较适宜、适宜、较不适宜、不适宜五类,代表新型城镇系统对其生境条件的适宜程度(见表5)。在空间分布上,沈阳经济区(沈阳、鞍山、抚顺、本溪、辽阳)适宜度平均水平最高,都处于前三类;沿海经济带(大连、营口、锦州、丹东、盘锦、葫芦岛)适宜度平均水平次之,大连适宜度水平全省最高,葫芦岛适宜度水平全省最低,区域内差距明显;辽西北地区(阜新、朝阳、铁岭)适宜度平均水平最低,都处于后三类,与其他区域差距明显。

表5 辽宁省新型城镇化适宜度水平分类

分类	分类标准	城市
第一类(最适宜)	0.6013~0.7296	大连、沈阳
第二类(较适宜)	0.5445~0.6012	盘锦、本溪、丹东
第三类(适宜)	0.5050~0.5444	鞍山、营口、辽阳、抚顺、阜新
第四类(较不适宜)	0.4618~0.5049	锦州、朝阳
第五类(不适宜)	0.4549~0.4617	铁岭、葫芦岛

(2) 辽宁省新型城镇化适宜度评价维度分析。分别在生存维、发展维和竞争维三个评价维度上,

采用自然断裂法将14个地级市划分为五类进行分析(见表6)。

表 6 辽宁省新型城镇化适宜度生存维、发展维和竞争维水平分类

评价维度	分类	分类标准	城市
生存维	第一类(最适宜)	0.1788~0.2232	沈阳、盘锦、大连
	第二类(较适宜)	0.1705~0.1787	丹东、锦州、营口、本溪
	第三类(适宜)	0.1579~0.1704	鞍山、辽阳、阜新、葫芦岛
	第四类(较不适宜)	0.1354~0.1578	抚顺、铁岭
	第五类(不适宜)	0.1353	朝阳
发展维	第一类(最适宜)	0.2463~0.3517	大连、沈阳
	第二类(较适宜)	0.2096~0.2462	盘锦、本溪、鞍山
	第三类(适宜)	0.1751~0.2095	抚顺、营口、丹东、辽阳
	第四类(较不适宜)	0.1477~0.1750	阜新、锦州、朝阳、葫芦岛
	第五类(不适宜)	0.1476	铁岭
竞争维	第一类(最适宜)	0.1773~0.1899	丹东、朝阳
	第二类(较适宜)	0.1646~0.1772	大连、本溪、阜新、沈阳
	第三类(适宜)	0.1521~0.1645	铁岭、锦州、辽阳
	第四类(较不适宜)	0.1399~0.1520	鞍山、抚顺
	第五类(不适宜)	0.1290~0.1398	营口、盘锦、葫芦岛

从生存维来看,沈阳(0.2232)位居全省第一,沈阳是辽宁省省会,是中国东北地区经济、文化、交通和商贸中心,基础设施因子和人口因子优势明显。盘锦(0.2153)和大连(0.2007)也位于第一类,具有最适宜的基础设施因子和人口因子;丹东(0.1787)、锦州(0.1781)和营口(0.1766)位于第二类,在全省平均值(0.1756)之上,具有较适宜生境的基础设施因子和人口因子。其余八市生存维适宜度均低于全省均值,最少的朝阳(0.1353)与其他省内城市有较大差距。在空间分布上,沿海经济带城市都位于前三类;而辽西北城市都位于后三类,最好的阜新也仅有0.1670低于全省均值。从指标层面来看,部分指标低于全国平均水平,如城镇人口增长率,本溪(-4.2%)、阜新(-0.8%)、抚顺(-0.4%)、丹东(-0.1%)和辽阳(-0.1%)五市出现人口负增长,增长最快的盘锦也仅为3.5%,全省均值仅为0.7%远低于全国的2.8%;部分指标省内城市差距大,如大连的人均全社会固定资产投资(2.41万元/人)是最低的铁岭(0.41万元/人)的近6倍,铁

岭的城镇人口占总人口比重(14.34%)是最高的沈阳(79.85%)的17.96%。

从发展维来看,大连(0.3517)和沈阳(0.3316)位居第一类,大连是辽宁省副省级市,是重要的经济、贸易、港口、工业、旅游城市,GDP(6810.2亿元)全省最高;沈阳工业基础雄厚,门类齐全,以装备制造业为主,是国家新型工业化综合配套改革试验区、工业化、信息化两化融合示范区。大连和沈阳具有最适宜生境的经济发展因子和社会发展因子。盘锦(0.2462)、本溪(0.2278)和鞍山(0.2221)位于第二类,具有较适宜的生态位因子。其余各市均低于均值(0.2141),铁岭(0.1476)排名最后,适宜度仅为大连的41.97%。在空间分布上,沈阳经济区的核心城市沈阳和沿海经济带的核心城市大连具有明显的发展优势,缺乏核心城市辐射的辽西北三市排在后面。从指标层面来看,各市第三产业发展比较均衡,其产值占GDP比重极差仅为14.44%;极差最大的指标是地均GDP(亿元/km²),大连(0.54)是朝阳(0.04)和铁岭(0.04)的近15倍。

从竞争维来看,竞争维各市发展较均衡,极差较小(0.0609)。丹东(0.1899)位居全省第一,丹东依山、临江、面海,风景优美,气候宜人,森林覆盖率达66%,是中国优秀旅游城市、国家园林城市;朝阳(0.1846)同丹东一样也居于第一类,具有最适宜生境的生态环境因子和公平因子;大连(0.1772)、本溪(0.1770)、阜新(0.1699)、沈阳(0.1670)居于第二类,较适宜生境,前二类城市的适宜度均高于全省均值(0.1607)。在空间分布上,各区域发展均衡,没有突出的显性规律。从指标层面来看,有三个指标极差较大,一般工业固体废物综合利用率(%)极差最大,大连(95.31%)是辽阳(6%)的15.89倍;本溪的单位GDP能耗(吨标准煤/亿元)全省最高为14529.62是沈阳(1610.04)的9倍;环保支出占公共财政支出的比重(%),丹东(3.64%)是营口(0.58%)的6.31倍;其余指标各市比较接近。

(3)各城市新型城镇化适宜度限制生态位因子指标分析。第一类为沈阳和大连两个副省级城市,属于最适宜辽宁省新型城镇化发展生态环境的城市。公平因子限制了大连和沈阳生态位适宜度的提升,其排名分别列在全省的第12位和第13位,大连的社保支出占公共财政支出的比重仅为全省均值的80%;而沈阳的城乡居民人均可支配收入比也是全省均值的1.24倍。

第二类为盘锦、本溪和丹东三市,属于比较适宜辽宁省新型城镇化发展生态环境的城市。盘锦的限制生态位因子是公平因子,其排在全省最后,其教育支出占公共财政支出的比重仅为9.81%,为全省均值的71.55%;本溪的限制生态因子是人口因子,主要指标人口密度和城镇人口增长率均排在全省最后,本溪地广人稀,人口密度仅有602人/km²,城镇人口增长率也只有-4.2%;丹东的限制生态因子是经济发展因子,人均GDP、城镇居民人均消费支出和人均地方财政收入均低于全省均值。

第三类为鞍山、营口、辽阳、抚顺和阜新五市,属于适宜辽宁省新型城镇化发展生态环境的城市。

鞍山的基础设施和生态环境因子较弱;营口的人口和生态环境因子较弱;辽阳的人口因子较弱;抚顺的基础设施和生态环境因子较弱;阜新的基础设施、经济发展和社会发展因子较弱。可以看出,这些城市的主要限制因子集中在基础设施、生态环境和人口因子。

第四类为锦州和朝阳两市,属于较不适宜辽宁省新型城镇化发展生态环境的城市。锦州的限制生态位因子是经济发展因子和社会发展因子,其中每千人拥有医生1.68名远低于全省均值2.37名,城市社区综合服务设施覆盖率35.15%仅排在全省第13名;朝阳地处辽西北,历史积累少,基础设施和人口因子是制约其提升生态位适宜度的主要因素,有9个指标处于全省最末。

第五类为铁岭和葫芦岛两市,属于不适宜辽宁省新型城镇化发展生态环境的城市。铁岭是沈阳经济区中新型城镇化适宜度水平最低的城市,经济发展因子和社会发展因子均处于全省最后,发展缺乏动力;葫芦岛除基础设施因子外,其他生态位因子均排在全省后列,新型城镇化适宜度水平与其他省内城市差距较大。

五、结 论

本文针对新型城镇系统的生态学特征,基于生态位理论提出了一种新型城镇化适宜度评价体系。该体系给出了基于生态位态势理论的新型城镇系统生态位适宜度评价指标体系,由生存维、发展维和竞争维三个维度35个生态因子指标构成;并构建了新型城镇化适宜度评价方法,该方法通过指标的范围价值和频率价值对指标进行预处理获取基于指标值价值的评价矩阵,根据评价矩阵的信息熵客观确定权重,并依据灰色关联度大小排序。本文以辽宁省14个地级市为例进行实证分析,结果表明辽宁省新型城镇化适宜度发展水平不均衡,沈阳和大连作为核心城市新型城镇化适宜度水平最高,其余城市与两个核心城市差距较大;在空间分布

上,沈阳经济区和沿海经济带区域内城市适宜度发展也不均衡,辽西北三市新型城镇化适宜度水平与其他两个区域差距明显。同一城市三个维度的发展也不均衡,均有明显的短板,如大连和沈阳的公平因子。通过辽宁省新型城镇化适宜度评价的实证分析也验证了本文提出的指标体系的合理性和可行性,评价方法的科学有效性。

参考文献

- [1] 胡际权. 中国新型城镇化发展研究[D]. 西南农业大学, 2005.
- [2] 刘勇, 高建华, 丁志伟. 基于改进熵权法的中原城市群城镇化水平综合评价[J]. 河南大学学报(自然科学版), 2011, 41(1): 49 - 55.
- [3] 安晓亮, 安瓦尔·买买提明. 新疆新型城镇化水平综合评价研究[J]. 城市规划, 2013, 37(7): 23 - 27.
- [4] 牛晓春, 杜忠潮, 李同昇. 基于新型城镇化视角的区域城镇化水平评价——以陕西省 10 个省辖市为例[J]. 干旱区地理, 2013, 36(2): 354 - 363.
- [5] 戚晓旭, 杨雅维, 杨智尤. 新型城镇化评价指标体系研究[J]. 宏观经济管理, 2014(2): 51 - 54.
- [6] 田静. 新型城镇化评价指标体系构建[J]. 四川建筑, 2012, 32(4): 47 - 49.
- [7] 张向东, 李昌明, 高晓秋. 河北省新型城镇化水平测度指标体系及评价[J]. 中国市场, 2013(20): 76 - 79.
- [8] 谢永琴, 曹怡品. 基于 DEA-SBM 模型的中原城市群新型城镇化效率评价研究[J]. 城市发展研究, 2018, 25(02): 135 - 141.
- [9] 张红梅, 朱海, 张目, 陈志强. 基于相对熵的县域新型城镇化发展水平评价[J]. 统计与决策, 2017(18): 66 - 68.
- [10] Hutchinson G E. Concluding remarks[J]. Cold Spring Harbor. Symp. Quant. Biol., 1957 (22): 415 - 427.
- [11] 朱春全. 生态位态势理论与扩充假说[J]. 生态学报, 1997(3): 324 - 332.
- [12] 纪秋颖, 林健. 基于生态位理论的高校核心能力评价方法研究[J]. 中国软科学, 2006(09): 145 - 150.
- [13] 李春好, 马慧欣, 李孟姣, 李巍, 何娟. 基于目标导向的多属性决策属性价值公度方法[J]. 系统工程理论与实践, 2017, 37(9): 2413 - 2422.
- [14] Parducci A. Category judgment: A range-frequency model[J]. Psychological Review, 1965, 72: 407 - 418.
- [15] Niedrich R W, Sharma S, Wedell D H. Reference price and price perceptions: A comparison of alternative models[J]. Journal of Consumer Research, 2001, 28(3): 339 - 354.
- [16] Lim R G. A range-frequency explanation of shifting reference points in risky decision making[J]. Organization Behavior and Human Decision Making, 1995, 63(1): 6 - 20.

Evaluation of New Urbanization Fitness Based on the Niche Theory

YAO Yuan

(School of Economics and Management, Shenyang Institute of Engineering, Shenyang 110136, China)

Abstract: Based on the ecological characteristics in the process of urban development and the niche theory, this paper constructs an evaluation index system of new urbanization fitness including survival dimension, development dimension and competitive dimension. Used for reference from RF theory and information entropy theory, constructs a fitness evaluation method. Liaoning Province taken as an example of empirical analysis, the results showed that 14 cities are divided into five kinds. Among them, two vice provincial cities, Shenyang and Dalian are the highest fitness cities, Tieling and Huludao are the lowest. There are differences in the same niche factor of different cities and the different niche factor of the same city. This study provides evaluation theory and experimental foundation of New Urbanization.

Keywords: Niche; New urbanization; Fitness; Evaluation system

(责任编辑 伊人凤 校对 祁刚)