

引文格式：张立新, 王乐鑫, 朱婷婷, 等. 山东省城镇化质量时空演变及障碍度分析 [J]. 云南农业大学学报 (社会科学), 2023, 17(3): 32–40.
DOI: [10.12371/j.ynau\(s\).202211092](https://doi.org/10.12371/j.ynau(s).202211092).

山东省城镇化质量时空演变及障碍度分析

张立新¹, 王乐鑫^{1,2}, 朱婷婷^{1*}, 张家瑞¹

(1. 青岛理工大学 管理工程学院, 山东 青岛 266525;
2. 青岛市崂山区行政审批服务局, 山东 青岛 266061)

摘要：从人口城镇化、经济城镇化、社会城镇化、空间城镇化、生态城镇化 5 个方面构建城镇化质量指标体系, 采用熵值法确定指标权重, 对山东省 2011—2020 年的城镇化质量进行了综合测度, 利用 Arc—GIS 软件对山东省城镇化质量发展的时空特征进行了分析, 最后引入障碍度模型, 用以研究影响山东省城镇化质量的障碍因素。结果表明: (1) 从省级尺度城镇化质量时序变化来看, 2011—2020 年山东省城镇化质量总体呈上升趋势, 子系统层面的城市化质量多年平均值为: 社会城镇化>空间城镇化>人口城镇化>经济城镇化>生态城镇化。(2) 从市级尺度城镇化质量空间演变来看, 2011—2020 年山东省各地区城镇化质量持续提高, 内部差异逐步缩小, 逐渐形成以济南和青岛为“双核心”的区域聚集发展格局和“东高西低”的城镇化质量格局。(3) 从山东省城镇化质量障碍度分析来看, 建成区面积 (C_{11})、每万人高等学校在校学生数 (C_9)、社会消费品零售总额 (C_7) 是影响山东省城镇化质量的主要障碍因子, 并依此提出相应回应建议。

关键词：城镇化质量; 熵值法; 时空演变; 障碍度模型

中图分类号: F 291 文献标识码: A 文章编号: 1004–390X (2023) 03–0032–09

Spatial-temporal Evolution and Obstacle Degree Analysis of Urbanization Quality in Shandong Province

ZHANG Lixin¹, WANG Lexin^{1,2}, ZHU Tingting¹, ZHANG Jiarui¹

(1. School of Management Engineering, Qingdao University of Technology, Qingdao 266525, China;
2. Qingdao Laoshan District Administrative Approval Service Bureau, Qingdao 266061, China)

Abstract: The urbanization quality index system was constructed from five aspects: population urbanization, economic urbanization, social urbanization, spatial urbanization and ecological urbanization. The entropy method was used to determine the index weight, and the urbanization quality of Shandong Province from 2011 to 2020 was comprehensively measured. The spatial and temporal characteristics of urbanization quality development in Shandong Province were analyzed by Arc-GIS software. Finally, the obstacle degree model was introduced to study the obstacle factors affecting the urbanization quality of Shandong Province. The results showed that: (1) From the temporal change of urbanization quality at the provincial level, the urbanization quality of Shandong Province in 2011—2020 was generally on the rise. The multi-year average of urbanization quality at the subsystem level was: social urbanization > spatial urbanization > population urbanization > economic urbanization > ecological urbanization. (2) From the spatial evolution of urbanization quality at the municipal level, the quality of urbanization in various regions of Shandong Province continued to improve

收稿日期: 2022–11–21 修回日期: 2023–02–25

作者简介: 张立新(1968—), 男, 山东青岛人, 副教授, 主要从事房地产经济与管理研究。

* 通信作者: 朱婷婷(1999—), 女, 安徽合肥人, 硕士研究生, 主要从事工程项目管理研究。



from 2011 to 2020, and the internal differences gradually narrowed, gradually forming a regional agglomeration development pattern with Jinan and Qingdao as the “double core” and a urbanization quality pattern of “high in the east and low in the west”. (3) From the analysis of the obstacle degree of urbanization quality in Shandong Province, the built-up area (C_{11}), the number of college students per 10,000 people (C_9), and the total retail sales of social consumer goods (C_7) were the main obstacle factors affecting the quality of urbanization in Shandong Province, and put forward corresponding countermeasures and suggestions.

Keywords: urbanization quality; entropy method; spatial-temporal evolution; obstacle degree model

一、文献综述

城镇化是一个从以农业为基础的农村社会逐渐转变为以工业和服务业为基础的城镇社会的历史过程^[1]。中国自改革开放以来, 大量农村人口向城市涌进, 人口城镇化率由1978年的17.92%上升至2020年的63.9%, 但人口城镇化并非城镇化的全部, 城镇化率并非越高越好, 城镇化速度也并非越快越好。党的十八大报告指出“城镇化质量明显提高”, 这意味着中国已经开始了以城镇化质量为核心的新型城镇化发展道路。2013年《中国城镇化质量报告》首次尝试对城镇化质量评价进行全面研究, 明确提出城镇化质量是一个综合概念, 它反映了城镇化进程中的优劣程度, 是城镇化各要素发展质量、协调程度和推进效率的总和^[2]。

国外学者对城镇化相关问题研究较早, 开始是以定性研究为主, A.Serda最早提出城镇化一词, 将其描述为乡村向城市转变的过程^[3]; Friedman认为城镇化是一个动态的、多维的社会空间过程, 包含了人口、社会、文化、经济、生态等7个维度^[4]。后来由于城镇化发展并不理想, 存在很多弊端, 学者们开始注重城镇化定量研究。Ronald通过对城镇化率及相关因素进行定量分析, 发现人均GDP、工业份额和进出口产值的增加会促进城镇化的发展^[5]; Henderson使用面板数据构建了生产函数, 研究发现城镇化结构与生产力增长存在内在联系^[6]; Vassilis通过数据调查分析发现收入、教育和地位对城镇化发展起到相互促进的作用^[7]。在城镇化的评价指标上, Northam最早提出使用城镇化人口占总人口比例来衡量城镇化水平, 并提出“城市化过程曲线”理论^[8]。而后逐渐发展为复合指标法, 如Inkeles从人口、

经济、医疗卫生、产业结构、教育等方面建立了11项指标的城镇化综合指标体系^[9]; Enayatrad等从人口、人力资源、通信、能源等7个层面构建大量指标对伊朗各省份的城镇化水平进行评估^[10]。但对于城镇化质量的研究较少, 目前具有代表性的是由联合国人居中心提出的城市发展指数和城市指标准则^[11]。近年来国外关于城镇化方面的研究主要涉及环境质量^[12]、生物多样性^[13]和可持续发展^[14]等方面。

国内学者主要从城镇化质量的内涵、测度、地区差异以及和其他要素的协调性等四个方面进行研究。在城镇化质量的内涵上, 最早是由叶裕民提出了城镇化质量的概念, 他认为城市现代化和城乡一体化是城镇化质量的主要内容和最终目标^[15]; 方创琳对城镇化质量进行了理论和实践研究, 构建由城市化发展质量、速度及水平组成的区域城市化发展特征象限图^[16]。在城镇化质量的测度指标上, 从单一指标过渡到了综合指标, 最开始是用城镇化率衡量各地区的城镇化质量, 但城镇化率作为单一的人口数量型指标并不能完整地反映城镇化质量。为了分析和评价中国的城镇化质量, 叶裕民从城市现代化和城乡一体化两个维度构建城镇化质量指标体系^[15]; 宋宇宁等从经济发展、居民生活、城乡统筹和可持续发展四个方面构建评价指标体系^[17]; 郭力娜等基于城镇发展和城镇环境质量两个维度, 7个子系统层构建城镇化质量评价指标体系^[18]。在城镇化质量的地区差异上, 何孝沛等利用Arc-GIS软件对河南各市的城镇化质量进行分等定级, 探究其空间格局演变的特征^[19]; 申庆喜等通过探索性空间数据分析, 对东北地区城镇化质量时空格局特征进行分析^[20]; 唐健雄等通过标准差椭圆和空间回归等模

型分析了长三角城市群城镇化质量与规模的时空格局及影响因素^[21]。在城镇化质量与其他要素的协调性上, 黄金川等较早分析了城市化与生态环境的交互耦合机制^[8], 随后刘耀斌等对其进行补充研究, 利用耦合度模型、关联度模型、灰色关联分析等方法, 对城市化与生态环境耦合协调关系进行分析和实证研究^[22-23]。任保平等研究黄河流域城镇化与高质量发展的耦合协调度及其驱动因素^[24]。

综上所述, 已有文献对城镇化质量的测度和其他要素的协调性研究上较为全面, 对城镇化质量的影响因素研究并不多。因此, 本文以山东省为研究区, 借鉴现有的研究成果, 从人口、经济、社会、空间、生态 5 个维度共 15 个指标构建城镇化质量评价指标体系, 运用熵值法和 Arc-GIS 技术测度山东省城镇化质量水平及变化趋势, 分析其时空演变过程, 并通过障碍度模型找出影响城镇化质量的主要影响因素, 据此提出相关对策建议。山东是中国东部的人口、农业、工业大省, 定量分析近年来山东省城镇化质量的时空演变, 总结城镇化发展的规律和特征, 为山东省及其他省市在提高城镇化质量上提供一定借鉴和参考价值。

表 1 山东省城镇化质量评价指标体系

子系统层	指标层	指标类型	权重
人口城镇化	城镇人口占比/% (C ₁)	正	0.0313
	城市人口密度/人·km ⁻² (C ₂)	正	0.0518
	城镇人口登记失业率/% (C ₃)	负	0.0480
经济城镇化	人均GDP/元 (C ₄)	正	0.0830
	第三产业占GDP比率/% (C ₅)	正	0.0352
	城镇居民人均可支配收入/元 (C ₆)	正	0.0565
社会城镇化	社会消费品零售总额/亿元 (C ₇)	正	0.1218
	每万人拥有卫生技术人员数/人 (C ₈)	正	0.0572
	每万人高等学校在校学生数/人 (C ₉)	正	0.1443
空间城镇化	人均城市道路面积/m ² (C ₁₀)	正	0.0467
	建成区面积/km ² (C ₁₁)	正	0.1621
	公路密度/(km·100 km ⁻²) (C ₁₂)	正	0.0538
生态城镇化	人均公园绿地面积/m ² (C ₁₃)	正	0.0738
	建成区绿化覆盖率/% (C ₁₄)	正	0.0287
	污水处理率/% (C ₁₅)	正	0.0057

二、指标体系构建与数据来源

(一) 指标体系构建

中共中央、国务院 2014 年发布了《国家新型城镇化规划 (2014—2020 年)》, 在以人的城镇化为核心的基础上, 全面提高城镇化质量, 走以人为本、四化同步、优化布局、生态文明、文化传承的具有中国特色的新型城镇化道路。在参考上述《规划》中城镇化质量指标的基础上, 结合城镇化质量的基本内涵, 借鉴近年来学者对城镇化质量的研究成果^[25], 考虑数据的可靠性、完整性和系统性原则, 构建了人口、经济、社会、空间、生态 5 个子系统层和 15 个指标的山东省城镇化质量评价指标体系 (表 1)。

1. 人口城镇化

城镇化的进程首先带来的就是城镇人口数量、密度的增加, 而后会对现有的劳动体系产生一定影响, 因此选择城镇人口占比、城市人口密度和城镇人口登记失业率 3 个指标代表人口城镇化。

2. 经济城镇化

经济是城镇化最直接的反映, 人口集聚的过程中会推动产业结构的演化, 经济水平的提高也

会增加居民的收入。因此选取人均GDP、第三产业占GDP比重以及城镇居民人均可支配收入3个指标代表经济城镇化。

3. 社会城镇化

新型城镇化强调以人为本, 而实现社会基本公共服务均等化在一定程度上体现了以人为本的理念。因此, 从生活消费水平、医疗卫生技术、人才教育三方面选取社会消费品零售总额、每万人拥有卫生技术人员数和每万人高等学校在校学生数代表社会城镇化。

4. 空间城镇化

城镇化的过程中空间面积的扩张占用了大量土地, 而占用的土地是否用于改善人民出行便捷水平或用于基础设施建设反映了城镇化质量, 因此选取了人均城市道路面积、建成区面积和公路密度3个指标代表空间城镇化。

5. 生态城镇化

人类在生产、生活中不免会给生态环境带来压力, 而人类也会采取措施改善生态环境状况, 提高生活质量和舒适度, 因此选取人均公园绿地面积、建成区绿化覆盖率和污水处理率3个指标代表生态城镇化。

(二) 数据来源

本研究的数据主要来源于2012—2021年《山东省统计年鉴》《中国城市统计年鉴》和各地市统计年鉴。此外, 部分缺失的数据通过插值法进行补充完整。

三、研究方法

(一) 数据标准化处理

由于指标体系中各个指标的含义和量纲不同, 为了使指标数据具有可比性, 采用极差标准化的方法进行无量纲处理^[22], 使结果落在[0, 1]区间。

$$\text{对于正指标: } X_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_j\}}{\max\{x_j\} - \min\{x_j\}} \quad (1)$$

$$\text{对于负指标: } X_{ij} = \frac{\max\{x_j\} - x_{ij}}{\max\{x_j\} - \min\{x_j\}} \quad (2)$$

(二) 熵值法

与主观赋权法相比, 熵值法避免了人为因素造成的偏差, 并能有效地考虑到多指标变量之间的信息重叠。因此, 本文使用熵值法来确定指标权重^[24-25], 利用下列公式计算得出各个指标权重,

见表1。在此基础上利用加权求和的方法, 计算出各市的城镇化质量指数。

1. 计算第*i*个城市在第*j*项指标的比率(P_{ij})

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}} \quad (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m) \quad (3)$$

式(3)中, X_{ij} 是标准化后的数值, n 为样本城市个数, m 为指标个数。

2. 计算指标信息熵(e_j)

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad (4)$$

式(4)中, $k=1/\ln n$, $e_j \geq 0$

3. 计算信息熵冗余度(d_j)

$$d_j = 1 - e_j \quad (5)$$

4. 计算指标权重(W_j)

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad (6)$$

5. 计算第*i*城市的城镇化质量(Y_i)

$$Y_i = \sum_{j=1}^m W_j X_{ij} \quad (7)$$

(三) 障碍度模型

本文利用障碍度模型^[26]找出阻碍城镇化质量提升的主要障碍因素, 从而为山东省城镇化“提质增效”提出具有针对性的建议对策。

1. 计算因子贡献度(F_j)

$$F_j = R_j \times S_j \quad (8)$$

2. 计算指标偏离度(I_j)

$$I_j = 1 - X_j \quad (9)$$

3. 计算第*j*个指标的障碍度(O_j)

$$O_j = \frac{F_j \times I_j}{\sum_{j=1}^m (F_j \times I_j)} \quad (10)$$

4. 计算子系统层的障碍度(U_j)

$$U_j = \sum O_j \quad (11)$$

式(8)(9)中, R_j 为第*j*个指标的权重, S_j 为第*j*个指标所属的子系统层的权重, X_j 为单项指标的标准化值。

四、结果与分析

(一) 省级尺度城镇化质量时序变化分析

根据山东省城镇化质量评价指标体系, 将权

重乘以指标标准化结果, 可以得到山东省 2011—2020 年的城镇化质量指数(图 1)及其各子系统层的评价指标指数(图 2)。

从图 1 可以看出, 山东省城镇化质量指数最高值为 6.82, 最低值为 3.83, 平均值为 5.58, 2016 年之前城镇化质量低于平均值, 2020 年城镇化质量相较于 2011 年增长 78%。具体来看, 从 2011 年到 2013 年, 城市化质量指数曲线显示出持续快速增长, 这一时期城市化质量的快速提高, 主要是由于 2011 年“山东半岛蓝色经济区发展规划”升级为国家战略, 以及 2013 年“一圈一带”规划的提出, “一圈”是指省会城市圈发展规划, “一带”是指西部经济隆起带发展规划, 这些规划的发布和实施促进了山东省城镇化质量的提升。2014 年以后, 城镇化质量指数增速放缓, 这主要是由于 2014 年出台的《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》, 该规划提出了以人为本的新型城镇化, 并严格控制城镇建设用地的规模。

从图 2 可以看出子系统层面的城镇化质量变

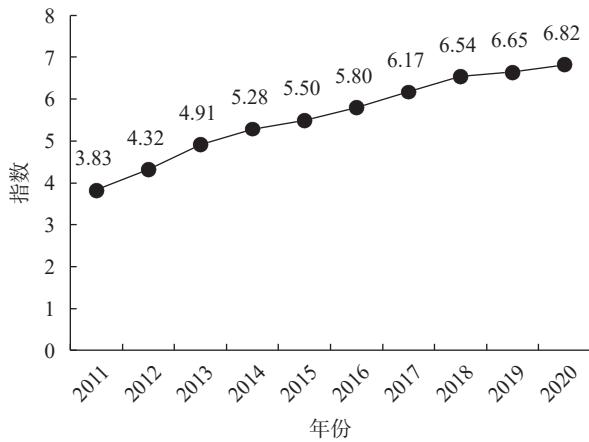


图 1 山东省城镇化质量指数年际变化

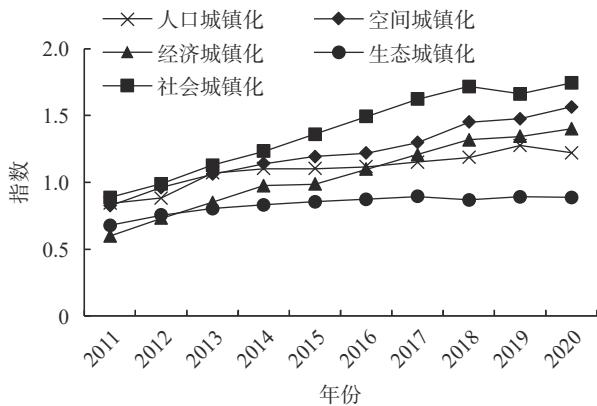


图 2 山东省子系统层城镇化质量指数年际变化

化趋势, 多年平均值为: 社会城镇化>空间城镇化>人口城镇化>经济城镇化>生态城镇化。2011—2020 年, 社会城镇化一直保持领先状态, 说明山东省在医疗、卫生、教育等方面做了很大努力, 社会城镇化水平不断提升。2012 年空间城镇化逐渐超过了人口城镇化, 其主要原因是农村人口涌人城市导致城市人口的增长, 同时城市交通和基础设施不断建设和完善, 导致城市建设用地面积不断扩大。人口城镇化一直保持稳定增长的态势, 仅在 2020 年出现下降的情况, 可能是由于疫情原因导致城市失业人口的增加。经济城镇化由 2011 年的 0.60 上升到 2020 年的 1.40, 提升幅度最大, 这可能是由于受金融危机的影响导致 2011 年人均 GDP 和城镇居民人均可支配收入处于最低点, 后来由于一系列的政策规划使得经济快速发展。生态城镇化子系统的贡献度最低, 但也呈现出缓慢上升的趋势。

(二) 市级尺度城镇化质量空间演变分析

根据山东省 16 个城市的城镇化质量综合评价结果, 以 Arc-GIS 软件为技术支撑平台, 选择 2011 年、2015 年、2020 年三个时间节点, 对山东省各市的城镇化质量指数进行分等定级, 绘制出城镇化质量指数空间分布图(图 3)。

图标颜色由深到浅分别从高到低对应着城镇化质量的四个梯度。由图 3 可以看出, 山东省城镇化质量在空间集聚效应方面表现得较为明显, 城镇化质量接近的地区大多成片分布; 城镇化质量较高的地区, 以中东部地区为主, 而相对较低的区域则分布在西部和南部部分城市。

2011 年, 山东省城镇化质量并不高, 只有济南市的城镇化质量指数超过 0.40, 大多数城市的城镇化质量指数在 0.21~0.40 之间, 而有 6 个城市城镇化质量指数在 0.20 以下。2015 年, 山东省城镇化质量有所提高, 城镇化质量指数超过 0.40 的有济南、青岛、威海、淄博 4 市, 除菏泽市城镇化质量指数不足 0.20 之外, 其余城市的城镇化质量指数均在 0.21~0.40 之间。2020 年, 山东省各市城镇化质量均有明显改善, 济南和青岛的城镇化质量指数突破 0.60, 在空间上基本形成济南市和青岛市城镇化质量明显高于其他地区的“双核心”分布特征。菏泽市城镇化质量指数有明显提高, 由原先的第四梯队上升至第三梯队。从空间格局上看, 城镇化质量较高地区分布在山东半

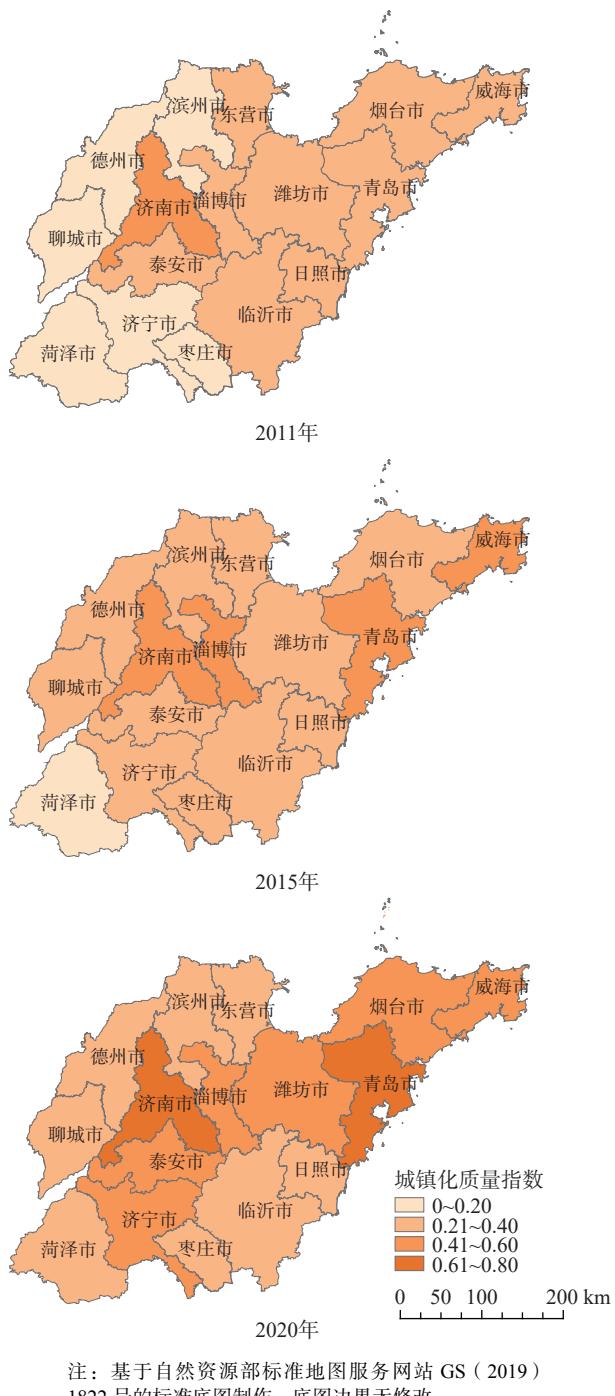


图3 山东省城镇化质量指数空间分布

岛城市群和济南都市圈, 以片状或带状形式分布, 具有社会经济发达、自然资源丰富、人口密度集中、区位条件优越的共性, 而城镇化质量较低地区分布在鲁西南地区。

(三) 山东省城镇化质量障碍度分析

1. 子系统障碍度分析

通过障碍度诊断能对影响各市城镇化质量的主要因素进行分析和评判, 以便有针对性地提出

相对对策和解决措施, 有利于提升各市的城镇化质量。2011年、2015年和2020年各市子系统障碍度见图4。

由图4可知, 总体而言, 影响山东省城镇化质量的障碍子系统排序依次是社会、空间、经济、人口和生态。社会城镇化子系统2011年最高的是威海, 2015年最高的是东营, 2020年最高的是淄博, 三年最低都是济南, 这与济南的医疗技术水平和人才优势是不可分开的; 空间城镇化子系统2011年、2015年和2020年最高的分别是威海、济南和东营, 最低的分别是聊城、德州和菏泽; 经济城镇化子系统2011年、2015年和2020年最高的分别是潍坊、德州和菏泽, 三年最低都是东营, 这与东营的石油工业有很大关系, 经济发展水平一直较高; 人口城镇化子系统2011年最高的是烟台, 2015年和2020年最高的都是青岛, 最低的是威海、枣庄、日照; 生态城镇化子系统2011年、2015年和2020年最高的是济南, 最低是威海, 且差距逐渐拉大, 这说明济南的生态环境还有很大进步空间, 威海作为第一批沿海开放城市, 在生态环境治理上较优。

2. 障碍因子分析

2011、2015和2020年山东省各市城镇化质量的障碍因子由障碍度模型计算得出, 并列出前3名障碍因子(表2)。2011年障碍因子出现频次最高的分别是建成区面积(C_{11})16次、社会消费品零售总额(C_7)16次、每万人高等学校在校学生数(C_9)15次、人均公园绿地面积(C_{13})1次。2015年障碍因子频次最高的依次为建成区面积(C_{11})16次、每万人高等学校在校学生数(C_9)15次、社会消费品零售总额(C_7)14次、人均公园绿地面积(C_{13})2次、人均GDP(C_4)1次。2020年障碍因子出现频次最高的分别为每万人高等学校在校学生数(C_9)15次、建成区面积(C_{11})14次、社会消费品零售总额(C_7)13次、人均城市道路面积(C_{10})2次、人均GDP(C_4)2次、人均公园绿地面积(C_{13})1次、公路密度(C_{12})1次。有分析可知, 建成区面积(C_{11})、每万人高等学校在校学生数(C_9)、社会消费品零售总额(C_7)这三个指标每年都出现, 且出现频次最高, 只是每个城市的顺序有所不同。这表明城市空间扩张、人才聚集和人民物

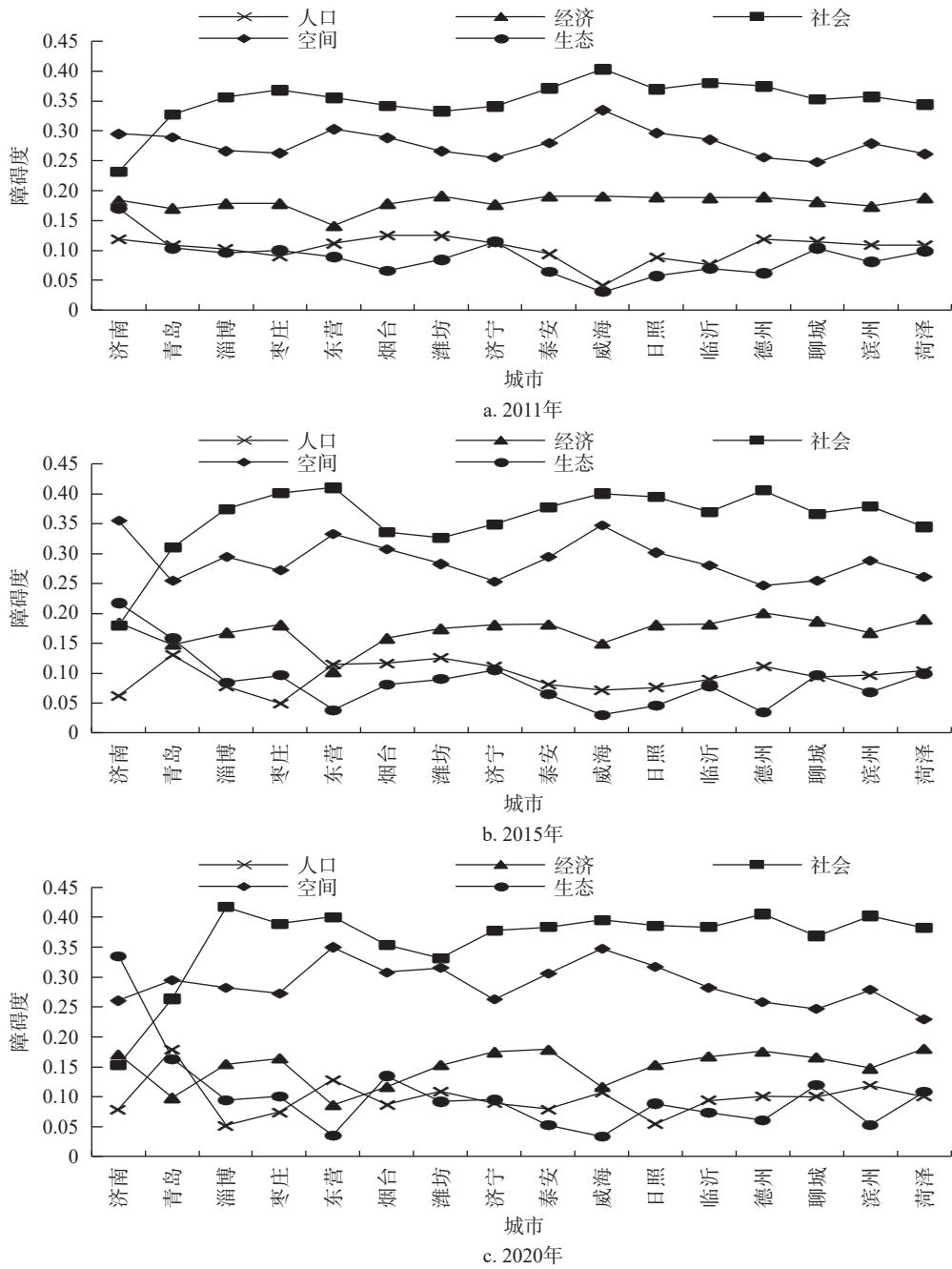


图 4 山东省各市城镇化质量子系统障碍度

质生活水平的提升是山东省城镇化质量的主要障碍因素。

五、结论与建议

(一) 结论

本文通过构建山东省城镇化质量指标体系, 基于 2011—2020 年的面板数据, 在 Arc-GIS 等相关软件的支持下, 从时间、空间两方面, 省级、市级两尺度, 分析了山东省城镇化质量的演变趋

势, 并引入障碍度模型研究影响山东省城镇化质量的主要障碍因子。主要结论如下。

(1) 从省级尺度城镇化质量时序变化来看, 2011—2020 年山东省城镇化质量呈上升趋势, 城镇化质量指数由 2011 年的 3.83 增长为 2020 年的 6.82, 增长率为 78%。子系统层面的城镇化质量多年平均值表现为: 社会城镇化>空间城镇化>人口城镇化>经济城镇化>生态城镇化。

(2) 从市级尺度城镇化质量空间演变来看,

表2 山东省城镇化质量障碍因子

年份	济南	青岛	淄博	枣庄	东营	烟台	潍坊	济宁	泰安	威海	日照	临沂	德州	聊城	滨州	菏泽
	C ₁₁	C ₉	C ₁₁	C ₁₁	C ₁₁	C ₁₁										
2011	C ₇	C ₉	C ₉	C ₉	C ₇	C ₉	C ₉	C ₉	C ₉	C ₇	C ₇	C ₁₁	C ₉	C ₉	C ₉	C ₉
	C ₁₃	C ₇	C ₇	C ₇	C ₉	C ₇	C ₇	C ₇	C ₇	C ₉	C ₇					
	C ₁₁	C ₉	C ₁₁	C ₉	C ₁₁	C ₁₁	C ₁₁	C ₁₁								
2015	C ₁₃	C ₁₃	C ₉	C ₇	C ₇	C ₁₁	C ₉	C ₉	C ₉	C ₉						
	C ₄	C ₁₁	C ₇	C ₉	C ₉	C ₇										
	C ₁₃	C ₉	C ₁₁	C ₉	C ₁₁	C ₁₁	C ₁₁	C ₉								
2020	C ₁₀	C ₁₀	C ₉	C ₇	C ₇	C ₁₁	C ₉	C ₉	C ₉	C ₁₁						
	C ₄	C ₁₂	C ₇	C ₉	C ₉	C ₄	C ₇									

2011—2020年山东省各地区城镇化质量持续提高, 发展趋于协调, 内部差异逐步缩小, 城镇化质量较低地区不断向中高地区迈进。2011年城镇化质量指数低于0.21的有6座城市, 2015年降低至1座城市, 到2020年全省城镇化质量指数均高于0.21。从空间分布上可以看出, 山东省逐渐形成以济南和青岛为“双核心”的区域聚集发展格局, 城镇化质量基本呈现出“东高西低”的格局。

(3) 从山东省城镇化质量障碍度分析来看, 影响山东省城镇化质量子系统障碍度大小依次是社会、空间、经济、人口和生态。建成区面积(C₁₁)、每万人高等学校在校学生数(C₉)、社会消费品零售总额(C₇)出现频次最高, 是影响山东省城镇化质量的主要障碍因子。

(二) 对策建议

基于上述结论, 为提高山东省城镇化质量稳步发展, 提出如下对策建议。

(1) 研究期内生态城镇化一直处于最低, 在推进城镇化质量发展的同时要注重生态环境的保护。山东省作为工业大省, 更需要优化工业化的推进方式, 改变传统工业化模式, 引入高效率、低能耗的生产模式, 加强节能减排、资源保护的意识。

(2) 针对山东省内各地区的差异, 实施区域协调发展战略, 以济南城市圈和青岛沿海城市连线地区为辐射带, 带动周边城市发展。各地区也要依据当地的特色, 因地制宜地提升城镇化发展质量, 促进山东省新型城镇化更好更快更稳地发展。

(3) 根据障碍度分析, 山东省需继续优化城

市建设用地, 避免“摊大饼”式的城镇化建设。每万人高等学校在校学生数(C₉)以及社会消费品零售总额(C₇)都是反映社会城镇化的重要指标, 这表明教育发展状况与人民物质生活水平对社会城镇化发展水平具有很大影响。因此, 政府应增加对科技、技术和教育的财政支出, 培育高水平人才, 促进科技创新, 同时鼓励各地区贸易流通, 确保国内市场持续健康发展。

[参考文献]

- [1] 王怡睿, 黄煌, 石培基. 中国城镇化质量时空演变研究 [J]. 经济地理, 2017, 37(1): 90. DOI: [10.15957/j.cnki.jjdl.2017.01.012](https://doi.org/10.15957/j.cnki.jjdl.2017.01.012).
- [2] 李凤桃, 赵明月, 张伟, 等. 中国286个地级以上城市城镇化质量大排名 [J]. 中国经济周刊, 2013(9): 23.
- [3] 杜人淮. 中国城镇化可持续发展的困境与破解 [J]. 现代经济探讨, 2013(6): 5. DOI: [10.3969/j.issn.1009-2382.2013.06.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-2382.2013.06.001).
- [4] FRIEDMANN J. Four theses in the study of China's urbanization [J]. International journal of urban and regional research, 2006, 30(2): 440. DOI: [10.1111/j.1468-2427.2006.00671.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2006.00671.x).
- [5] MOOMAW R L, SHATTER A M. Urbanization and economic development: a bias toward large cities? [J]. Journal of Urban Economics, 1996, 40(1): 13. DOI: [10.1006/juec.1996.0021](https://doi.org/10.1006/juec.1996.0021).
- [6] HENDERSON V. The urbanization process and economic growth: The so-what question [J]. Journal of Economic growth, 2003(8): 47. DOI: [10.1023/A:1023000000000000](https://doi.org/10.1023/A:1023000000000000).

- 1022860800744.
- [7] TSELIOS V. Urbanization and socioeconomic status in the European regions: The role of population aging and capital city regions [J]. European Planning Studies, 2014, 22(9): 1879. DOI: [10.1080/09654313.2013.812063](https://doi.org/10.1080/09654313.2013.812063).
- [8] 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. DOI: [10.3321/j.issn:1000-0585.2003.02.010](https://doi.org/10.3321/j.issn:1000-0585.2003.02.010).
- [9] INKELES A. Industrialization, Modernization, and the Quality of Life [M]. SAGE Publications, 2019.
- [10] ENAYATRAD M, YAVARI P, ETEMAD K, et al. Determining the levels of urbanization in Iran using hierarchical clustering [J]. Iranian journal of public health, 2019, 48(6): 1082. DOI: [10.18502/ijph.v48i6.2914](https://doi.org/10.18502/ijph.v48i6.2914).
- [11] 王富喜, 毛爱华, 李赫龙, 等. 基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析 [J]. 地理科学, 2013, 33(11): 1323. DOI: [10.13249/j.cnki.sgs.2013.11.006](https://doi.org/10.13249/j.cnki.sgs.2013.11.006).
- [12] PETROVIC NIKOLA, BOJOVIC NEBOJSA, PETROVIC JELENA. Appraisal of urbanization and traffic on environmental quality [J]. Journal of CO2 Utilization, 2016(16): 428. DOI: [10.1016/j.jcou.2016.10.010](https://doi.org/10.1016/j.jcou.2016.10.010).
- [13] A MEILLÈRE, BRISCHOUX F, HENRY P Y, et al. Growing in a city: Consequences on body size and plumage quality in an urban dweller, the house sparrow (*Passer domesticus*) [J]. Landscape and Urban Planning, 2017(160): 127. DOI: [10.1016/j.landurbplan.2016.12.014](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.12.014).
- [14] RASOOLIMANESH S M, BADARULZAMAN N, JAAFAR M. City Development Strategies (CDS) and Sustainable Urbanization in Developing World [J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2012 (36): 623. DOI: [10.1016/j.sbspro.2012.03.068](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.068).
- [15] 叶裕民. 中国城市化质量研究 [J]. 中国软科学, 2001(7): 27. DOI: [10.3969/j.issn.1002-9753.2001.07.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-9753.2001.07.006).
- [16] 方创琳, 王德利. 中国城市化发展质量的综合测度与提升路径 [J]. 地理研究, 2011, 30(11): 1931.
- [17] 宋宇宁, 韩增林. 东北老工业地区城镇化质量与规模关系的空间格局: 以辽宁省为例 [J]. 经济地理, 2013, 33(11): 40. DOI: [10.15957/j.cnki.jjdl.2013.11.007](https://doi.org/10.15957/j.cnki.jjdl.2013.11.007).
- [18] 郭力娜, 訾丰娇, 王刚, 等. 基于发展和环境的城镇化质量时空特征与影响因子探测分析: 以辽宁省为例 [J/OL]. 南京信息工程大学学报(自然科学版): 1-13. [2022-06-01]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1801.N.20220426.1535.016.html>.
- [19] 何孝沛, 梁阁, 丁志伟, 等. 河南省城镇化质量空间格局演变 [J]. 地理科学进展, 2015, 34(2): 257. DOI: [10.11820/dlkxjz.2015.02.014](https://doi.org/10.11820/dlkxjz.2015.02.014).
- [20] 申庆喜, 李诚固, 胡述聚, 等. 东北地区城镇化质量测度及其时空格局特征 [J]. 地理科学, 2021, 41(11): 2002. DOI: [10.13249/j.cnki.sgs.2021.11.013](https://doi.org/10.13249/j.cnki.sgs.2021.11.013).
- [21] 唐健雄, 何庆, 刘雨婧. 长三角城市群城镇化质量与规模的时空错位及影响因素分析 [J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2022, 56(4): 703. DOI: [10.19603/j.cnki.1000-1190.2022.04.020](https://doi.org/10.19603/j.cnki.1000-1190.2022.04.020).
- [22] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国区域城市化与生态环境耦合的关联分析 [J]. 地理学报, 2005, 60(2): 237. DOI: [10.3321/j.issn:0375-5444.2005.02.007](https://doi.org/10.3321/j.issn:0375-5444.2005.02.007).
- [23] 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. DOI: [10.3321/j.issn:1000-3037.2005.01.015](https://doi.org/10.3321/j.issn:1000-3037.2005.01.015).
- [24] 任保平, 巩羽浩. 黄河流域城镇化与高质量发展的耦合研究 [J]. 经济问题, 2022(3): 1. DOI: [10.16011/j.cnki.jjwt.2022.03.002](https://doi.org/10.16011/j.cnki.jjwt.2022.03.002).
- [25] 王文举, 田永杰. 河南省新型城镇化质量与生态环境承载力耦合分析 [J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(4): 21. DOI: [10.7621/cjarrp.1005-9121.20200403](https://doi.org/10.7621/cjarrp.1005-9121.20200403).
- [26] 杨秀敏, 耿静, 徐游, 等. 基于 TOPSIS 模型的海南岛土地综合承载力时空变化及障碍度诊断 [J]. 生态学报, 2022, 42(22): 9324. DOI: [10.5846/stxb.202110283032](https://doi.org/10.5846/stxb.202110283032).