

黑龙江省经济韧性空间分异及其影响因素研究

李启才

哈尔滨师范大学地理科学学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年8月22日; 录用日期: 2024年10月21日; 发布日期: 2024年10月30日

摘要

作为东北地区的重要组成部分, 黑龙江省的经济发展对于推动东北全面振兴具有重要影响。本文以黑龙江省12地级市为研究区, 从抵御与恢复能力、适应与调整能力、转型与创新能力三个维度构建指标体系运用熵值法综合评价黑龙江省经济韧性, 分析其空间异质性, 并运用障碍度模型探究阻碍黑龙江省经济韧性提升的障碍因子。结果表明: ①黑龙江省经济韧性总体水平较低, 且空间异质性突出; ②大部分城市为中等经济韧性水平, 且不存在空间溢出效应; ③黑龙江省经济韧性的主要障碍因子为人均GDP、对外贸易水平、人口密度、财政收支比和产业高级化等。

关键词

熵值法, 障碍度模型, 经济韧性, 黑龙江省

Research on the Spatial Differentiation and Influencing Factors of Economic Resilience in Heilongjiang Province

Qicai Li

School of Geography Science, Harbin Normal University, Harbin Heilongjiang

Received: Aug. 22nd, 2024; accepted: Oct. 21st, 2024; published: Oct. 30th, 2024

Abstract

As an important part of the Northeast region, the economic development of Heilongjiang Province has a significant impact on promoting the comprehensive revitalization of Northeast China. This article takes 12 prefecture level cities in Heilongjiang Province as the research area, and constructs an indicator system from three dimensions: Resistance and recovery ability, adaptation and adjustment ability, and transformation and innovation ability. The entropy method is used to comprehensively

evaluate the economic resilience of Heilongjiang Province, analyze its spatial heterogeneity, and use an obstacle degree model to explore the obstacles that hinder the improvement of economic resilience in Heilongjiang Province. The results indicate that: ① the overall level of economic resilience in Heilongjiang Province is relatively low, and spatial heterogeneity is prominent; ② Most cities have a moderate level of economic resilience and there is no spatial spillover effect the main obstacles to the economic resilience of Heilongjiang Province are per capita GDP, foreign trade level, population density, fiscal revenue to expenditure ratio, and industrial upgrading.

Keywords

Entropy Method, Obstacle Degree Model, Economic Resilience, Heilongjiang Province

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

黑龙江作为中国东北地区的重要组成部分,拥有丰富的自然资源和独特的地理位置[1]。随着全球经济格局的变化及国内经济结构的转型,黑龙江省经济发展面临诸多挑战,如人口流失、产业结构单一、创新能力不足等[2]。经济韧性作为衡量区域经济可持续发展的重要概念[3],引起了学者们的广泛研究。韧性起源于工程学领域,意为物体在受到外力作用下发生形变而后恢复原状的能力[4]-[6],直到2002年国外学者 Reggiani 才将韧性概念引入到经济学领域[7]。随后 Martin 等学者对经济韧性作出了进一步的概括,认为区域经济韧性是在面对外部波动和冲击时区域经济系统抵抗冲击和恢复增长路径的能力,区域经济韧性主要包括抵御能力、恢复能力、结构转型能力、路径更新能力等四个维度[8]。因此研究经济韧性有助于评价黑龙江省经济抗风险水平,识别产业结构劣势,助力产业的转型升级等。

当前,关于经济韧性的研究主要集中在指标体系的构建、指标权重的确定方法、时空特征分析、影响因素分析等方面[9]-[11]。在研究区域和研究尺度上,国内外学者关于经济韧性的研究主要集中于国家、城市、省域、城市群等较大范围的地域单元,国外学者大部分研究区域集中在一些代表性的欧洲发达国家如意大利、西班牙以及英国等国家级尺度,对省级尺度的关注程度较少,对更小尺度例如市一级的研究相对更少[12]。在评价方法上,对于区域经济韧性的测算还没有一个较为统一的做法,目前主要使用指标体系法或者通过一个或若干个对经济冲击反应程度的核心变量进行测度[13][14],二者均有不足。前者暂无权威的评价指标,针对不同区域所使用的评价指标主观性较强。后者使用的核心变量较为片面,不能从不同维度来体现韧性,全面性相对不足。总的来看,已有研究尺度主要集中在大尺度层面,如国家级尺度、省级尺度,微观尺度研究较少,且我国学者的研究主要集中在经济发达的城市群区域,如长江三角洲[15]、珠江三角洲[16]等区域,对边疆地区的关注较少。

鉴于此,本文以黑龙江省12个地级市为研究对象,从抵抗与恢复能力、适应与调整能力和转型与创新能力三个维度构建经济韧性评价指标体系,运用熵值法客观测度黑龙江省经济韧性水平,并分析其空间异质性,最后运用障碍度模型对影响黑龙江省经济韧性的障碍因素及阻碍程度进行了定量分析。研究黑龙江省经济韧性的空间分异不仅有助于识别和理解各地区在经济波动中所表现出的差异,更能为精准地决策提供科学依据,这将为推动黑龙江省经济高质量发展,提升全省整体经济韧性奠定坚实基础。本文旨在通过分析不同区域经济韧性的表现及其背后的影响因素,揭示黑龙江省不同区域经济韧性差异及

其障碍因素，助力黑龙江经济韧性的提升和经济可持续发展。

2. 研究区概况

黑龙江省位于我国东北部，是我国位置最北、维度最高的省份，下辖 12 个地级市，1 个地区(图 1)。2023 年全省实现地区生产总值(GDP) 15883.9 亿元，在全国 31 省份中排名 25 位，经济发展较为落后，因此本文以黑龙江省除大兴安岭地区外的 12 个地级市为研究对象，构建指标体系评价其经济韧性并探究其障碍因子，助力黑龙江省经济韧性的提升。



Figure 1. Overview map of the study area

图 1. 研究区概况

3. 数据来源与研究方法

3.1. 数据来源

本文数据主要来源于黑龙江省统计局的《黑龙江省统计年鉴 2023》以及黑龙江省各地市国民经济与社会发展统计公报。

指标体系构建

借鉴相关学者研究，从抵御与恢复能力、适应与调整能力、转型与创新能力三个维度评价黑龙江省经济韧性水平(表 1)。抵御与恢复能力衡量经济系统抵御外部扰动与风险以及在遭受冲击后迅速恢复到正常水平的能力，选取人均 GDP、工业化水平、农业水平、私营经济状况、对外贸易水平、公共交通水平等 6 个指标予以表征。适应与调整能力是指经济系统主动对外部风险扰动作出相应的调整，以适应外部

环境变化的能力,借助人口密度、城乡收入差距、财政自给率、宏观经济运行状况 4 个指标评价。转型与创新能力是指经济系统创新发展模式和路径的能力,采用产业高级化、信息化水平、经济活跃程度 3 个指标表示。

Table 1. Evaluation index system for economic resilience in Heilongjiang province

表 1. 黑龙江省经济韧性评价指标体系

准则层(%)	指标层	指标阐释/计算方法	指标属性	权重(%)
抵御与恢复能力 (40.15)	X1 人均 GDP	GDP/总人数	正向	8.56
	X2 工业化水平	第二产业产值/GDP	正向	7.15
	X3 农业水平	农林牧渔总产值	正向	4.71
	X4 私营经济状况	私营单位平均工资	正向	5.96
	X5 对外贸易水平	进出口总额/GDP	正向	8.06
	X6 公共交通水平	每万人拥有的公共交通工具	正向	5.71
适应与调整能力 (35.13)	X7 人口密度	反映地区吸引力	正向	6.70
	X8 城乡收入差距	城乡居民人均可支配收入之比	负向	4.68
	X9 财政收支比	地方财政收入与支出之比	正向	21.60
	X10 宏观经济运行状况	住宿餐饮业销售额	正向	2.15
转型与创新能力 (24.72)	X11 产业高级化	第三产业/GDP	正向	16.50
	X12 信息化水平	互联网宽带接入率	正向	4.79
	X13 经济活跃程度	非金融企业及机关团体贷款	正向	3.43

3.2. 研究方法

3.2.1. 熵值法

由于本文指标在量纲和正负向上存在差异,故先对指标进行正负向标准化处理,再运用客观赋权中的熵值法确定指标权重,并运用多目标加权求和法计算黑龙江省各区域经济韧性的综合评价值。正向指标计算公式为:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{ij\min}}{X_{ij\max} - X_{ij\min}} \quad (1)$$

负向指标计算公式为:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij\max} - X_{ij}}{X_{ij\max} - X_{ij\min}} \quad (2)$$

式中, Z_{ij} 为标准化后的指标数据, X_{ij} 为第 i 个城市的第 j 个指标值。

计算 Z_{ij} 的不确定度 P_{ij} :

$$P_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^n Z_{ij}} \quad (3)$$

计算各指标熵值 E_j :

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

$$k = \frac{1}{\ln(h \times n)} \quad (5)$$

计算熵值冗余度 D_j ，进而得到权重 W_j ：

$$D_j = 1 - E_j \quad (6)$$

$$W_j = \frac{D_j}{\sum_{j=1}^h D_j} \quad (7)$$

最终计算各指标标准化处理结果值与权重乘积，得到各指标的经济韧性水平 R_k ：

$$R_k = \sum Z_{ij} W_j \quad (8)$$

3.2.2. 障碍度模型

本文采用障碍度模型分析阻碍黑龙江省经济韧性提升的障碍因子，为未来制定科学的经济韧性提升策略提供参考依据，公式如下：

$$Q_{ij} = 1 - R_{ij} \quad (9)$$

$$Q_{ij} = \frac{Q_{ij} F_j}{\sum_{j=1}^n Q_{ij} F_j} \quad (10)$$

式中， Q_{ij} 为偏离度， R_{ij} 为标准化后的指标数据， F_j 为指标权重， Q_{ij} 为第 i 个城市第 j 个指标的障碍度。

4. 研究结果

4.1. 黑龙江省经济韧性空间格局

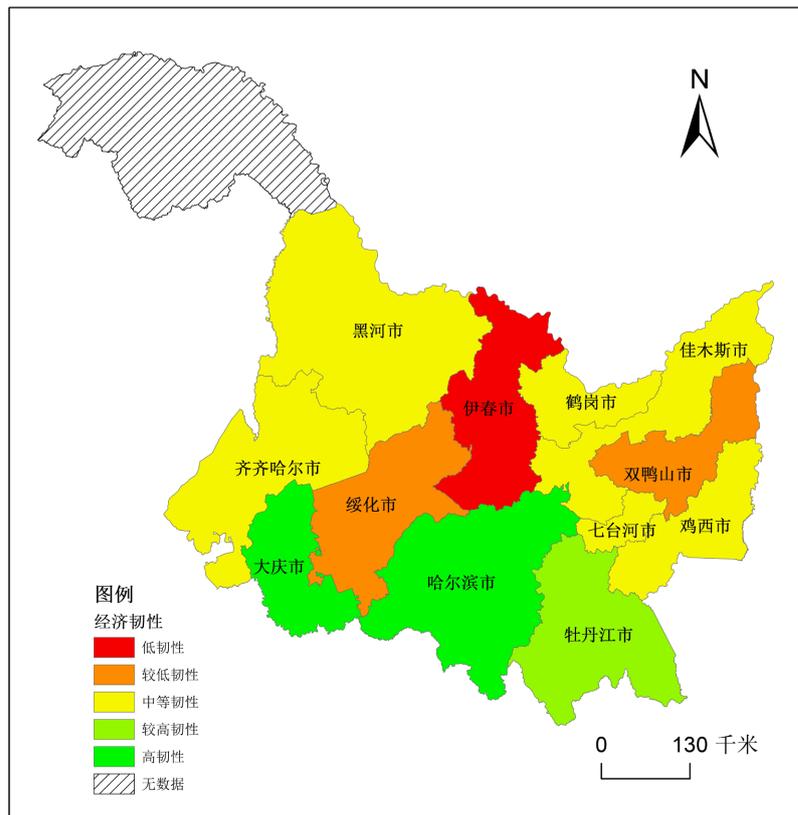


Figure 2. Spatial pattern of economic resilience in Heilongjiang province
图 2. 黑龙江省经济韧性空间格局

根据熵值法测算结果, 黑龙江省经济韧性水平平均值为 0.241 (满分为 1), 其中哈尔滨市经济韧性为 0.736, 大庆市经济韧性为 0.493, 显著高于其他区域, 表明黑龙江省经济韧性空间异质性突出。借助 ArcGIS 软件的自然断点法将黑龙江省经济韧性分为低韧性($R_k < 0.077$)、较低韧性($0.078 \leq R_k < 0.138$)、中等韧性($0.139 \leq R_k < 0.192$)、较高韧性($0.193 \leq R_k < 0.236$)、高韧性($0.237 \leq R_k < 0.736$) 5 个等级, 并将分级结果进行可视化(图 2), 结果表明: ①研究区内一半的城市呈现中等经济韧性, 具体城市为齐齐哈尔市、黑河市、鹤岗市、佳木斯市、七台河市、鸡西市; ②高韧性城市和较低韧性城市均有两个, 高韧性城市为哈尔滨市和大庆市, 较低韧性城市则为绥化市和双鸭山市; ③低韧性城市和较高韧性城市均只有一个, 分别为伊春市和牡丹江市。

4.2. 黑龙江省经济韧性障碍因子诊断

运用障碍度模型诊断分析黑龙江省经济韧性的障碍因子与障碍度, 根据公式(3)~(4)计算出各指标层障碍度, 为体现出关键性, 仅列出各城市障碍度排名前五的主要障碍因子(表 2)。由表 2 可知, X1、X5、X7、X9、X11 是主要障碍因子, 具体来看, 除大庆与七台河外, X9 (财政收支比)是排名第一的障碍因子, 说明这些地区财政收支需要做好平衡, 进一步提高财政管理能力, 开源节流, 减少财政赤字。

Table 2. The main obstacles and degree of economic resilience in Heilongjiang province
表 2. 黑龙江省经济韧性主要障碍因子及障碍度

城市	项目	指标排序				
哈尔滨	障碍因子	X9	X5	X1	X2	X7
	障碍度	0.3620	0.1845	0.1594	0.1460	0.0496
齐齐哈尔	障碍因子	X9	X11	X1	X5	X2
	障碍度	0.2396	0.1331	0.1155	0.0942	0.0737
鸡西	障碍因子	X9	X11	X1	X5	X4
	障碍度	0.2159	0.1757	0.0968	0.0887	0.0805
鹤岗	障碍因子	X9	X11	X5	X1	X7
	障碍度	0.1934	0.1862	0.0969	0.0920	0.0624
双鸭山	障碍因子	X9	X11	X5	X1	X7
	障碍度	0.0910	0.1903	0.0956	0.0880	0.0782
大庆	障碍因子	X11	X7	X13	X3	X4
	障碍度	0.5100	0.1775	0.0976	0.0899	0.0632
伊春	障碍因子	X9	X11	X1	X5	X7
	障碍度	0.2496	0.1199	0.0893	0.0883	0.0740
佳木斯	障碍因子	X9	X11	X1	X2	X7
	障碍度	0.2297	0.1567	0.0998	0.0914	0.0871
七台河	障碍因子	X11	X9	X5	X1	X3
	障碍度	0.1873	0.1744	0.1151	0.1114	0.0673
牡丹江	障碍因子	X9	X1	X2	X4	X11x
	障碍度	0.2301	0.1216	0.0941	0.0926	0.0838
黑河	障碍因子	X9	X11	X2	X1	X6
	障碍度	0.2383	0.1396	0.0935	0.0855	0.0766
绥化	障碍因子	X9	X11	X1	X5	X2
	障碍度	0.2419	0.1506	0.1022	0.0879	0.0861

X11(产业高级化)是大部分城市排名第二的障碍因子,比如齐齐哈尔、鸡西、鹤岗等地区,产业需要进一步升级,在保证第一第二产业健康发展的同时,也要注重鼓励支持第三产业的发展。X1(人均GDP)则是哈尔滨、齐齐哈尔、鸡西等城市的第三障碍因子,因此这些区域要进一步在提升GDP方面下功夫,可以采取优化产业结构、提高消费水平等措施来推动经济增长。X5(对外贸易水平)是齐齐哈尔、鸡西、伊春等城市的第四障碍因子,表明这些城市在未来需要扩大高水平开放,引导企业培育竞争新优势,鼓励企业发展跨境电商等新业态、新模式。X7(人口密度)是哈尔滨、鹤岗、双鸭山等城市的第五障碍因子,近年来,消费对于经济增长的贡献,总体上呈现出作用越来越强的趋势,而人口密度是影响消费的重要因素。高人口密度地区往往拥有更多的创新资源和人才,有利于新技术的研发和应用,从而推动经济的快速增长。因此这些城市要注重吸引人才,可以从发布人才引进政策吸引外地人口和提高生育率增加本地人口两方面入手增大人口密度。

5. 结论与讨论

5.1. 结论

本文以黑龙江省除大兴安岭地区以外的12个地级市为研究区,运用熵值法测算了其经济韧性水平,并运用障碍度模型分析了阻碍各区域经济韧性提升的障碍因子,结论如下:

①黑龙江省经济韧性水平较低,且空间异质性突出,哈尔滨市和大庆市经济韧性水平显著高于其他地区。

②大部分城市为中等经济韧性水平,且不存在空间溢出效应,高经济韧性城市和低经济韧性城市对周围区域影响较小。

③黑龙江省经济韧性的主要障碍因子为X1(人均GDP)、X5(对外贸易水平)、X7(人口密度)、X9(财政收支比)和X11(产业高级化),因此未来可以从增加经济总量、扩大开放水平、吸引并留住人才、减小财政赤字、推动产业转型升级等方面提升经济韧性。

5.2. 讨论

从地级市尺度测度黑龙江省经济韧性水平,能够识别各区域间经济韧性水平的差异,并诊断出不同区域间阻碍经济韧性提升的障碍因子,但囿于数据可得性等困难,本文仅采用了一年数据分析了各区域经济韧性空间差异,没有刻画出同一区域经济韧性的时间演化趋势,未来可采用多年数据,丰富评价指标,综合分析时间差异和空间差异,为黑龙江省经济韧性的提升提供有效参考。

参考文献

- [1] 任永泰,于浩然,刘慧,等.基于因子分析与灰色关联的生态农业经济竞争力评价——以黑龙江省为例[J].生态经济,2020,36(12):85-92,153.
- [2] 杨利,谢慧,谢炳庚.中国大陆31个省(市、自治区)湿地旅游网络关注度时空差异及其影响因素[J].湖南师范大学自然科学学报,2022,45(4):77-85.
- [3] 王新兴,赵雪雁.天山北坡经济带经济韧性与生态韧性的时空耦合研究[J/OL].生态学报,2024(21):1-14.
<https://doi.org/10.20103/j.stxb.202405121073>
- [4] Woods, D.D. (2015) Four Concepts for Resilience and the Implications for the Future of Resilience Engineering. *Reliability Engineering & System Safety*, **141**, 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.03.018>
- [5] Amirzadeh, M., Sobhaninia, S. and Sharifi, A. (2022) Urban Resilience: A Vague or an Evolutionary Concept? *Sustainable Cities and Society*, **81**, Article 103853. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103853>
- [6] Tan, J., Hu, X., Hassink, R. and Ni, J. (2020) Industrial Structure or Agency: What Affects Regional Economic Resilience? Evidence from Resource-Based Cities in China. *Cities*, **106**, Article 102906. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102906>

-
- [7] Reggiani, A., De Graaff, T. and Nijkamp, P. (2002) Resilience: An Evolutionary Approach to Spatial Economic Systems. *Networks and Spatial Economics*, **2**, 211-229. <https://doi.org/10.1023/a:1015377515690>
- [8] Martin-Breen, P. and Anderies, J.M. (2011) Resilience: A Literature Review. Bellagio Initiative, IDS, Brighton.
- [9] 丁建军, 王璋, 柳艳红, 余方薇. 中国连片特困区经济韧性测度及影响因素分析[J]. 地理科学进展, 2020, 39(6): 924-937.
- [10] 关皓明, 杨青山, 浩飞龙, 等. 基于“产业-企业-空间”的沈阳市经济韧性特征[J]. 地理学报, 2021, 76(2): 415-427.
- [11] 张学波, 付文硕, 马海涛. 京津冀地区经济韧性与产业结构演变的耦合关联[J]. 地理学报, 2023, 78(10): 2392-2411.
- [12] Martin, R. (2011) Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks. *Journal of Economic Geography*, **12**, 1-32. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbr019>
- [13] 蒋正云, 刘庆芳, 宋金平. 中国区域经济韧性的格局特征及演化机制[J]. 经济地理, 2023, 43(6): 1-12.
- [14] Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N., *et al.* (2006) Conceptualizing and Measuring Economic Resilience. In: Briguglio, L., Cordina, G. and Kisanga, E.J., Eds., *Building the Economic Resilience of Small States*, Formatek Ltd., 265-288.
- [15] 段进军, 玄泽源. 长三角一体化背景下江苏省县域经济韧性与乡村振兴耦合关系分析[J]. 苏州大学学报(哲学社会科学版), 2021, 42(3): 32-43.
- [16] 陆大道. 关于珠江三角洲大城市群与泛珠三角经济合作区的发展问题[J]. 经济地理, 2017, 37(4): 1-4.