

满洲里口岸—城市关系演变的多尺度因素影响分析

杨青山^{1,2,3}, 刘鉴^{1,3}, 张郁^{1,2}, 杨维旭⁴

(1. 东北师范大学地理科学学院, 长春 130024; 2. 东北师范大学长白山地理过程与生态安全教育部
重点实验室, 长春 130024; 3. 东北师范大学城镇化和区域发展研究中心, 长春 130024;
4. 福建省同安第一中学, 厦门 361100)

摘要: 沿边口岸是“一带一路”倡议中各主权国家之间经济合作的关键节点。本文以中俄边界往来最密切的口岸城市满洲里为例, 首先, 通过构建改进动态集中指数(MDCI), 将满洲里口岸—城市关系划分为低水平平衡发展阶段(1979—1987年)、口岸发展稍快于城市发展阶段(1988—1997年)、口岸发展大幅快于城市发展阶段(1998—2005年)、城市发展稍快于口岸发展阶段(2006—2015年)和口岸与城市关系新突变点(2016—2017年)。其次, 应用向量自回归模型(VAR), 分析了国家、区域、地方和个体4个尺度对满洲里口岸—城市关系影响的程度, 研究表明: 在全时段上, 表现为国家尺度>个体尺度>地方尺度>区域尺度的关系; 低水平平衡发展阶段, 表现为国家尺度影响较大, 区域尺度、地方尺度和个体尺度影响较小; 口岸发展稍快于城市发展阶段, 以国家尺度影响为主, 其中, 俄罗斯影响稍大于中国, 其他尺度影响均较小; 口岸发展大幅快于城市发展阶段, 国家、区域及个体尺度均起到了重要作用, 且作用大小相对均衡; 城市发展稍快于口岸发展阶段, 国家尺度、区域尺度、地方尺度作用较明显, 个体尺度影响弱化, 其中, 区域尺度影响最大, 之后表现为国家尺度(俄罗斯)>地方尺度>国家尺度(中国)>个体尺度的关系。口岸与城市关系新突变点, 个体尺度与国家尺度影响较大, 区域尺度与地方尺度影响较小。最后, 综合运用VAR模型、深度访谈等定量和定性分析方法, 从国家、区域、地方及个体尺度因素对口岸—城市关系演变的影响机理进行了全时段和分阶段的分析。本研究可为满洲里促进口岸—城市关系的良性发展提供多尺度视角的新思路, 也可为中国广大边境地区探讨口岸—城市关系的发展提供借鉴。

关键词: 沿边口岸; 口岸—城市关系; 多尺度; 影响因素; 改进动态集中指数; 满洲里

DOI: 10.11821/dlxb202010008

1 引言

“一带一路”建设旨在形成陆海内外联动、东西双向互济的开放格局, 是中国为推动经济全球化深入发展而提出的国际经济合作新模式^[1]。在此背景下, 口岸的节点与枢纽地位更加凸显, 它既关乎国家的地缘安全与稳定, 又承载着对外开放、对外交往的国家职能^[2]。截至2018年12月31日, 中国共有国家批准的对外开放一类口岸306个, 包括水运口岸135个(含河港口岸54个, 海港口岸81个), 陆路口岸97个(含铁路口岸21个, 公路口岸76个), 空运口岸74个。其中位于陆路边境地区的沿边口岸95个(含公路口岸60个, 河港口岸16个, 铁路口岸11个, 空运口岸8个)。随着中国对“一带一路”倡议的

收稿日期: 2019-10-23; 修订日期: 2020-06-01

基金项目: 国家自然科学基金项目(41771126, 41271555) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41771126, No.41271555]

作者简介: 杨青山(1963-), 男, 辽宁葫芦岛人, 博士, 教授, 博士生导师, 中国地理学会会员(S110011315M), 主要从事经济地理、城市与区域规划等研究。E-mail: yangqs027@nenu.edu.cn

贯彻执行和国际社会的积极响应, 沿边口岸的国际贸易、国际交往和国际旅游功能将进一步增强, 沿边口岸与所在载体城市的关系将发生积极变化。

目前, 国内外学者对沿边口岸—城市的关系问题研究较少, 已有研究主要侧重于口岸分布格局及其功能模式^[3]、口岸对经济发展的作用^[4]、口岸对周边区域的影响^[5]以及口岸—城市发展的不均衡性研究^[6]。国外学者直接研究该问题的更少, 主要关注边界区双边贸易和边境一体化效应研究, 讨论边境地区如何通过经济合作、政治互动、文化交流等途径来避免冲突, 实现跨界合作和融合发展^[7-8]。国内外学者对与之类似的港口—城市关系研究成果颇丰。从国外来看, ① 提出港口—城市关系的测度模型, 如 Vallega 运用相对集中指数 (Relative Concentration Index, RCI) 衡量港口地区和人类居住地间的组织状况^[9]; Kenyon 运用人均船货吨数对美国港口—城市的运输功能与城市规模相对重要程度进行了测度^[10]。② 剖析港口—城市关系的影响因素, 如 Suykens 讨论了国际贸易、港口活动、港口工业化及交通起止地和目的地 4 个因素对港口—城市关系变化的影响^[11]; Ducruet 等考察了全球化背景下, 区域因素、地方策略等发展要素对港口—城市关系演变的影响^[12]; Akhavan 以迪拜为研究区探讨 20 世纪初港口—城市空间和功能的变化^[13]。③ 对港口—城市空间治理的研究, 较为著名的是 Wiegman 等关于荷兰阿姆斯特丹港口—城市是否进入新的发展阶段的判定, 从空间、环境政策及港口公司的视角分析了港口—城市的空间拓展方向^[14]。从国内来看, ① 探讨港口—城市成长变化规律, 如吴传钧等于 20 世纪 80 年代最早开展了海港—城市相互作用的理论研究, 从动力结构、海港城市经济特征、港城关系强度等方面总结了海港—城市成长的一般模式^[15]; 郭建科等提出中国海港城市港城空间系统演化模型, 深化了港城关系强度曲线变化规律^[16]。② 对港口—城市关系定量分析模型的研究, 如郭建科等对已有的 RCI 模型进行了改进, 提出了动态集中指数 (Dynamic Concentration Index, DCI) 的概念, 并通过开展实证研究来验证其有效性^[17-18]。③ 探讨港口—城市关联及互动关系, 如陈航等运用 RCI 对港口功能与城市功能关系进行了量化分析, 总结了我国港口—城市功能关系演变的一般规律^[19]; 姜丽丽等将 RCI 指数作为港口—城市规模关系的评价指标, 分析了辽宁省 6 座港口城市的港口—城市规模关系演变特征^[20]。④ 探讨港口—城市规模与功能关系和港口—城市耦合协调关系, 如武强运用 RCI 揭示了 1916—1936 年近代中国港口—城市关系变迁特征^[21]; 郇恒飞等构建了港口与城市协调发展的综合发展指数, 分析了连云港港口—城市协调发展模式的演化轨迹^[22]; 梁双波等运用系统论方法, 从港口—城市关联发展强度、港口城市产业结构、港口—城市空间结构变化等视角对港口—城市关联发展的生命周期模式进行了理论探讨, 并将其划分为起步雏形期、成长壮大期、成熟扩展期和融合衰退期 4 个阶段^[23]。

本文根据沿边口岸与港口皆具有节点和枢纽功能的共性, 以及沿边口岸不同于港口远离国家中心、易受地缘因素影响、客货运输兼备 (港口更突出货运)、国际性职能为主的特性, 在参考港口—城市关系丰富研究成果的基础上, 构建了适合沿边口岸—城市关系的研究框架: 一是对现有研究港口—城市关系的 RCI 和 DCI 模型进行修正, 提出了用改进动态集中指数 (MDCI) 衡量沿边口岸—城市关系的分析方法; 二是构建了从国家、区域、地方、个体 4 个尺度分析沿边口岸—城市关系演变的指标体系, 应用主成分分析和向量自回归模型 (Vector Auto-regression Model, VAR) 的分析方法, 以中俄边境往来最密切的口岸城市满洲里为研究对象, 对其口岸—城市关系的演变和多尺度因素影响进行分析。本研究不仅弥补了沿边口岸—城市关系研究理论与方法的不足, 也为促进沿边口岸城市经济社会发展以及沿边口岸推动“一带一路”包容性全球化发展提供了新思路, 对与之类似的港口—城市关系及中心—腹地关系研究也有借鉴意义。

2 数据与方法

2.1 研究区域与数据来源

满洲里位于内蒙古自治区呼伦贝尔市西部，处于中俄蒙三角地带，西临蒙古，北与俄罗斯接壤，东临新巴尔虎左旗，南、西与新巴尔虎右旗相邻。全市总面积约 732.4 km²，包括满洲里市区和代管的扎赉诺尔区，2018 年总人口为 17.2 万人。境内中俄国境线全长 54 km（含水界 12.7 km，图 1）。



注：图中涉及中、蒙、俄三国的边界图是基于自然资源部标准地图服务网站审图号为GS(2019)3266号的标准地图制作，底图无修改；满洲里行政边界来源于高德地图API获取行政边界坐标，获取时间为2019年2月11日，在ArcGIS中将坐标生成点要素，再连接成面状要素。

图1 满洲里口岸区位示意图

Fig. 1 Location of Manzhouli Port

满洲里口岸（铁路）于1908年正式设关，经过100多年的发展，现已形成包括铁路口岸（一类口岸）、公路口岸（一类口岸）和空运口岸在内的口岸群，口岸货运量长期居于全国同类口岸之首，是中国最大的沿边陆路口岸和中国沟通俄罗斯、欧洲的桥头堡。随着“一带一路”倡议的深入推进，国家重点打造东通道、中通道和西通道3条中欧铁路运输通道，其中，沿边陆路口岸节点包括阿拉山口、霍尔果斯、二连浩特和满洲里4个口岸，满洲里口岸以其独特的区位优势，承接中欧铁路东通道，成为了中国“向北开放”的重要支点。2018年满洲里口岸货运量累计完成3192.4万t，口岸进出境人员191.8万人次，承担了中俄贸易60%以上的陆路运输业务，以满洲里为枢纽的出入境“中欧班列”线路已达到52条，经满洲里铁路口岸进出口的“中欧班列”达1801列。口岸的发展使满洲里由最初人烟稀少的荒野小站发展成今天拥有近20万人的口岸城市，城市的发展又促进口岸的壮大和功能的增强。但由于口岸发展易受地缘因素影响而表现出脆弱性，使满洲里口岸和城市关系发展呈现一个复杂的演变过程。

为科学判定满洲里口岸—城市关系的演变过程，分析国家、区域、地方、个体的多尺度因素对口岸—城市关系发展的影响，本文收集了大量的统计数据。统计数据主要来源于《满洲里市国民经济和社会发展统计年鉴》（1946—1986年）、满洲里市统计局印制

的《统计资料手册》(1990—2016年)、《满洲里国民经济和社会发展统计公报》(1986—2017年)、《内蒙古统计年鉴》(2017—2018年)、《满洲里市志》(1997—2005年)、世界银行网站 (<https://data.worldbank.org.cn>)、联合国贸易统计数据库 (<https://comtrade.un.org>)。需要说明的是虽然扎赉诺尔区与满洲里市的行政归属发生多次变动,但在满洲里市的年鉴、统计公报、市志中均包括了扎赉诺尔区数据,故本文指的满洲里市与现行行政区划一致,包含了满洲里市区和扎赉诺尔区。

2.2 研究方法

2.2.1 口岸—城市关系演变的判断方法

本文参考测度港口—城市关系的相对集中指数(RCI)和动态集中指数(DCI)^[6, 17],提出适用于口岸—城市关系的改进动态集中指数(MDCI)。RCI指整体区域中某港口吞吐量比重与同该港口关联的居民点人口比重的比值^[6];DCI是指在研究周期和研究区域确定的情况下,某港口运输的增长相对于所在城市经济增长的重要程度^[17]。与原有的RCI和DCI模型相比,MDCI具有如下特点:①指标选取上,更能体现口岸城市发展特征。RCI和DCI模型均从港口的角度出发,考虑了货运量与城市人口或经济的单一关系,与港口相比,除承担货运功能外,沿边口岸还承载着人员出入境的职能,尤其是随着国家“一带一路”倡议的推进,边贸兴盛,人员进出往来对口岸的影响将日益明显;口岸城市的发展不仅体现在GDP的增加,还有城市人口变化,城市人口变化更能体现口岸城市的兴衰过程。因此,为规避单一货运量或城市GDP无法完整表征口岸发展规模与城市发展规模的问题,本文以城市人口(P)和城市GDP(G)表征城市发展规模,以口岸过货量(C)和口岸过客流量(T)表征口岸发展规模。②模型构建上,MDCI是通过表征城市发展规模(P/G)和口岸发展规模(C/T)的2组变量交叉计算DCI指数,得到过货量与人口DCI指数(DCI_{cp})、过货量与GDP的DCI指数(DCI_{cg})、过客流量与人口的DCI指数(DCI_{tp})、过客流量与GDP的DCI指数(DCI_{tg}),再通过熵值法计算各指数权重,获得的表征口岸—城市关系的综合指数(MDCI),具体计算流程如图2所示。

计算公式如下:

$$D_e = \left(\frac{n-1}{\sqrt{\frac{A_n}{A_1}}} - 1 \right) / \left(\frac{n-1}{\sqrt{\frac{B_n}{B_1}}} - 1 \right) \quad (1)$$

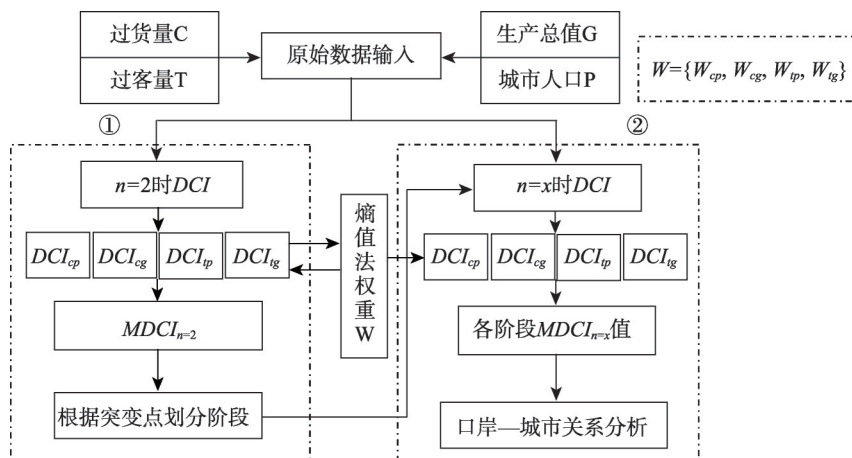


图2 改进动态集中指数计算流程

Fig. 2 The calculation flow of MDCI

式中： D_e 表示口岸—城市发展的弹性系数，指在研究期内，口岸运输（货运或客运）的平均增长率与所在城市发展水平（人口或GDP）的平均增长率的比值； A_n 为研究期内第 n 年的口岸运输情况（过货/过客）； B_n 为研究期内第 n 年的城市发展规模（人口/GDP）。

$$D_i = \left(\frac{A_n - A_1}{(n-1) \times \sum_{i=1}^n A_i} \right) \bigg/ \left(\frac{B_n - B_1}{(n-1) \times \sum_{i=1}^n B_i} \right) \quad (2)$$

式中： D_i 表示口岸—城市增量的相对集中指数，指在研究周期内，区域中某一个口岸运输（货运或客运）平均增长量比重与其所在城市发展水平（人口或GDP）平均增长量的比重之比。

$$DCI = \alpha D_e + \beta D_i \quad (3)$$

式中：根据郭建科等研究^[17]， α 取0.6， β 取0.4，进行计算。

当 $n = 2$ 时，根据公式(1)~(3)计算交叉 DCI ，得到 DCI_{cp} 、 DCI_{cg} 、 DCI_{ip} 、 DCI_{ig} 4组数据。使用熵值法^[24]进行计算，得到各组数据权重： W_{cp} 、 W_{cg} 、 W_{ip} 、 W_{ig} 。

根据权重计算改进动态集中指数（ $MDCI$ ）：

$$MDCI = W_{cp} \times DCI_{cp} + W_{cg} \times DCI_{cg} + W_{ip} \times DCI_{ip} + W_{ig} \times DCI_{ig} \quad (4)$$

根据 $MDCI_{n-2}$ 绘制散点图，找出指数中的突变点，即为口岸规模变化或城市规模变化的突变节点，以节点为边界划分口岸—城市的不同阶段。根据不同阶段取 n 值，计算各阶段动态指数，以反映不同阶段口岸—城市的具体关系。

2.2.2 多尺度因素影响口岸—城市关系的研究方法 向量自回归模型（VAR）由Sims于1980年提出，是一种非结构化模型，它把系统中每一个内生变量作为系统中所有内生变量的滞后值的函数来构造模型，从而具有较少受到既有理论的约束、方便分析各变量间的长期动态影响、避免变量省缺的问题等优点，能够较好的描述变量间的互动关系^[25-26]。因此，VAR模型能更好地表达各尺度因素对口岸—城市关系演变的影响，其计算公式如下：

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

式中： Y_t 为 k 维内生变量向量； x_t 是 d 维外生变量向量或滞后外生变量向量； $t = 1, 2, \dots, n$ ； n 为样本个数； p 为滞后阶数； A_1, A_2, \dots, A_p 与 B 表示待估系数矩阵； ε_t 为随机误差项构成的向量。在建立VAR模型的基础上，可以运用脉冲响应函数和方差分解两种方法对变量之间的动态关系进行分析^[27]。脉冲响应函数主要用于衡量VAR模型中的某一个内生变量的随机扰动项的一个标准差冲击（脉冲），对模型的所有内生变量当前和未来取值的影响。方差分解是把系统中每个内生变量的波动按其成因分解成各随机扰动项影响的总和，通过方差贡献度的大小，可以衡量随机扰动项对变量的相对重要程度。

基于以上模型，本文从国家、区域、地方及个体4个尺度选取满洲里口岸—城市关系演变影响因素的测度指标（表1），并运用Eviews 7.2软件对不同尺度口岸—城市关系进行方差分解和脉冲响应分析。在本文中，通过构建国家、区域、地方及个体尺度各变量与 $MDCI$ 之间的脉冲响应分析曲线，研究不同尺度因素对口岸—城市关系的影响；通过方差分解，研究国家、区域、地方及个体尺度对口岸—城市关系演变影响的大小和方向。在构建向量自回归模型进行方差分解和脉冲响应分析之前，需要进行平稳性和协整关系检验^[18]。

2.2.3 辅助尺度分析的访谈法 本文的重点是分析满洲里口岸—城市关系在不同历史时期（尤其是改革开放以来）的演变特征，由于涉及的时间跨度较大、内容涉及广泛，大样本量的结构化访谈较为困难，因此，运用深度访谈法，针对特定人群进行访谈。实地访谈

工作于2018年10月开展,访谈重点是了解满洲里市各类人群对口岸建设与城市发展之间关系的看法,融入到文章多尺度因素影响分析部分。每次访谈基本在25 min以上,且均有录音记录,受访者的属性信息如表2所示。

表1 多尺度因素测度指标及含义

Tab. 1 Multi-scale factor measurement indicators and meaning

尺度分类	测度指标	符号	单位	指标含义	
国家尺度	中国/俄罗斯	人口	people	万人	国家人口规模
		国内生产总值	gdp	亿元	国内经济发展情况
		工业增加值	industry	亿元	国内工农业生产活力
		农业增加值	agriculture	亿元	
		货物进(出)口	import (export)	美元	外贸活跃程度
		居民最终消费支出	consumption	元	国内居民消费活力
区域尺度	内蒙古自治区 ^①	人口	people	万人	区域人口规模
		国内生产总值	gdp	亿元	区域经济发展情况
		货运量	freight	万t	区域交通运输能力
		入境旅游人数	tourist	万人	区域旅游活力
地方尺度	满洲里市	人口	people	万人	城市人口规模
		国内生产总值	gdp	亿元	城市经济发展情况
		社会商品零售总额	retail	万元	城市商品消费能力
		固定资产投资	investment	万元	城市基础设施投入情况
		第三产业从业人数	employee	万人	城市就业人员结构变化
		边境旅游人数	border	万人	地方旅游活力
个体尺度	当地居民	年均工资	salary	元	当地居民的经济收入情况
		人均可支配收入	income	元	
		人均储蓄存款	deposit	元	当地居民的消费潜力
		人均消费支出	expenditure	元	当地居民的消费活力

表2 受访者属性

Tab. 2 Respondent attributes

受访者编号	性别	年龄	职业	属性	备注
1	男	40岁左右	出租车司机	本地人	
2	男	60岁左右	退休外贸从业者	外来定居	湖边钓鱼
3	男	40岁左右	公交车司机	本地人	
4	男	45岁左右	特产店经营者	外来定居	
5	男	30岁左右	超市经营者	本地人	
6	女	32岁左右	面包店老板	外来定居	
7	女	35岁左右	图书馆管理员	外来定居	
8	女	65岁左右	家庭主妇	本地人	前往免税区领面粉
9	女	65岁左右	免税店经营者	外来定居	
10	女	30岁左右	超市经营者	外来定居	
11	男	50岁左右	羊肉汤店经营者	本地人	扎赉诺尔区
12	男	30岁左右	街边小贩	本地人	扎赉诺尔区

注: 无特殊备注,访谈地点均为满洲里市区。

① 满洲里口岸行政归属虽几经变迁,但究其发展历程与地缘文化联系,与内蒙古自治区最为接近且具有一定的代表性,故选择内蒙古自治区作为区域尺度的表征主体。

3 满洲里口岸 城市关系演变阶段划分

3.1 满洲里口岸—城市关系演变阶段判定

根据公式 (1)、(2)、(3), 计算当 $n=2$ 时口岸过货量与过客量和城市人口与 GDP 交叉的动态集中指数, 得到过货量与城市人口动态集中指数 (DCI_{cp})、过货量与城市 GDP 动态集中指数 (DCI_{cg})、过客量与城市人口动态集中指数 (DCI_{gp})、过客量与城市 GDP 动态集中指数 (DCI_{gg}), 运用熵值法计算各指数对应权重 (表 3), 得到最终结果 $MDCI$, 绘制曲线图 (图 3)。

表 3 交叉动态集中指数权重
Tab. 3 The weights of cross dynamic concentration index

指标名称	DCI_{cp}	DCI_{cg}	DCI_{gp}	DCI_{gg}
权重系数	0.067	0.456	0.419	0.058

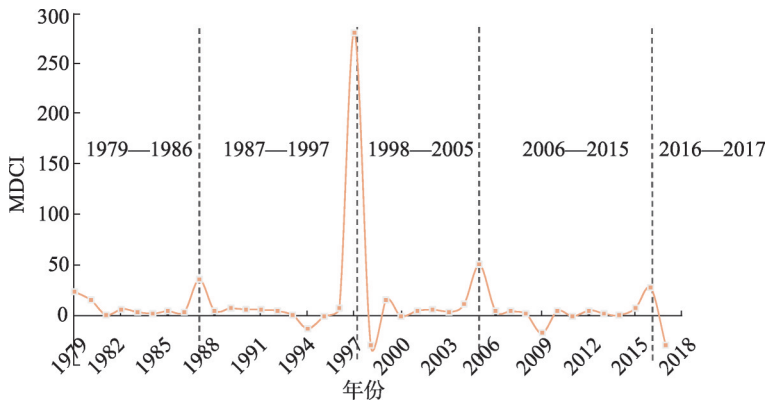


图 3 当 $n=2$ 时改进动态集中指数(MDCI)变化曲线

Fig. 3 MDCI curve when $n=2$

根据 $MDCI$ 的定义, 其大小由口岸—城市发展的弹性系数和口岸—城市增量的相对集中指数共同确定, 其本质是口岸规模 (过货/过客能力) 与城市规模 (人口/GDP) 间的比值。当出现波峰时, 可以认为口岸规模或城市规模受某些因素影响而出现突变 (变大/变小), 本文利用突变点对口岸—城市关系的发展阶段进行划分。如图 3 所示, 口岸与城市的 $MDCI$ 出现 4 个显著的波峰, 分别是在 1987 年、1997 年、2005 年、2016 年, 表现出一定的周期性。据此, 将现有口岸—城市发展情况划分为 4 个阶段 (1979—1986 年、1987—1997 年、1998—2005 年、2006—2015 年) 和一个新突变点 (2016—2017 年), 分别对应 $n=8$ 、 $n=11$ 、 $n=8$ 、 $n=10$ 、 $n=2$ 。

3.2 满洲里口岸—城市关系的阶段特征分析

为揭示各阶段口岸—城市的关系特征, 进一步对不同阶段的交叉 DCI 指数和各阶段 $MDCI$ 进行计算, 得到计算结果表 4 与表 5。

根据表 4、表 5 和图 4 口岸规模和城市规模实际数据变化情况, 结合不同阶段口岸—城市关系的演变特征, 可将 5 个阶段命名为低水平平衡发展阶段 (1979—1986 年)、口岸发展稍快于城市发展阶段 (1987—1997 年)、口岸发展大幅快于城市发展阶段 (1998—2005 年)、城市发展稍快于口岸发展阶段 (2006—2015 年)、口岸与城市关系新突变点 (2016—2017 年)。

3.2.1 低水平平衡发展阶段 (1979—1986 年) $MDCI$ 指数、口岸—城市发展的弹性系数 MD_c 和口岸—城市增量的相对集中指数 MD_d 均大于 1, 说明口岸增速和规模增幅均强于城市。具体来看, ① 口岸方面: 过货量较小, 且增长缓慢, 部分年份出现了负增长; 过客

表4 不同发展阶段口岸—城市规模交叉计算DCI值

Tab. 4 Cross-calculation of DCI values of port-city scales at different development stages

		人口			GDP			
	时段	D_e	D_i	DCI_p	时段	D_e	D_i	DCI_{cg}
过货	1979—1986	-0.06	-0.09	-0.07	1979—1986年	-0.02	-0.03	-0.02
	1987—1997	3.09	2.52	2.86	1987—1997年	0.37	0.33	0.35
	1998—2005	104.27	84.62	96.41	1998—2005年	1.09	0.82	0.98
	2006—2015	5.48	5.29	5.40	2006—2015年	0.25	0.29	0.26
	2016—2017	-7.77	-7.69	-7.74	2016—2017年	-0.06	-0.05	-0.05
	时段	D_e	D_i	DCI_p	时段	D_e	D_i	DCI_{cg}
过客	1979—1986	5.86	5.53	5.73	1979—1986年	1.49	1.34	1.43
	1987—1997	12.65	12.40	12.55	1987—1997年	1.54	1.60	1.56
	1998—2005	76.36	74.94	75.79	1998—2005年	0.80	0.73	0.77
	2006—2015	-6.61	-6.58	-6.60	2006—2015年	-0.30	-0.36	-0.32
	2016—2017	-72.70	-66.68	-70.30	2016—2017年	-0.55	-0.42	-0.50

量总体出现了增长趋势,但总量仍然非常小。②城市方面:GDP总量较小,且增长缓慢;城市人口总体呈现快速增长的态势。③从口岸与城市的DCI指数可以看出,口岸过货量增速和规模增幅小于城市,而过客量增速和规模增幅大于城市,同时MDCI指数大于1,说明本阶段口岸过客量起到了主要作用。总体来看,本阶段口岸和城市的发展水平平均较低,发展相对平衡。

表5 改进动态集中指数(MDCI)计算结果

Tab. 5 The calculation results of MDCI

时段	MD_e	MD_i	MDCI
1979—1986	2.53	2.38	2.47
1987—1997	5.77	5.61	5.70
1998—2005	39.52	37.49	38.71
2006—2015	-2.31	-2.30	-2.30
2016—2017	-31.06	-28.52	-30.04

3.2.2 口岸发展稍快于城市发展阶段(1987—1997年) MDCI指数、 MD_e 和 MD_i 是第一个阶段的2倍多,说明本阶段口岸增速和规模增幅要更强于城市。具体来看,①口岸方面:过货量和过客量均出现了显著的增长。其中,过货量年平均增速达34%,1987年过货量是前一年的8倍以上,增速达到了整个研究期间的最大值;过客量增长了近13倍,年平均增速为32.7%。②城市方面:城市GDP和城市人口均出现了不同程度的增长。其中,城市GDP增长了近5倍,年平均增速为18.4%,增速相对缓慢;城市人口约增长了0.26倍,平均增速为2.6%。③从DCI指数可以看出,口岸过货量增速和规模增幅大于城市人口,但小于城市GDP,而过客量增速和规模增幅均大于城市。总体来看,本阶段口岸初具规模,城市也得到了发展,但发展速度上口岸要稍快于城市。

3.2.3 口岸发展大幅快于城市发展阶段(1998—2005年) MDCI指数、 MD_e 和 MD_i 均为第一个阶段的15倍以上,口岸增长速度和规模增幅显著快于城市。具体来看,①口岸方面:过货量和过客量均出现大幅的增长。其中,过货量约增长了4.4倍,2004年突破了1000万t,年平均增速达到24.5%;过客量约增长2.6倍,由1998年的22.64万人增加到2005年的80.7万人。②城市方面:城市GDP增速较快,但人口总体变化不大,其中,2000年满洲里市人口出现了负增长。③从DCI指数可以看出,口岸的增长速度与规模增幅远大于城市人口;与城市GDP相比,口岸过货量和过客量在增速和规模增幅上稍慢于城市GDP。总体来看,本阶段口岸发展速度远快于城市。

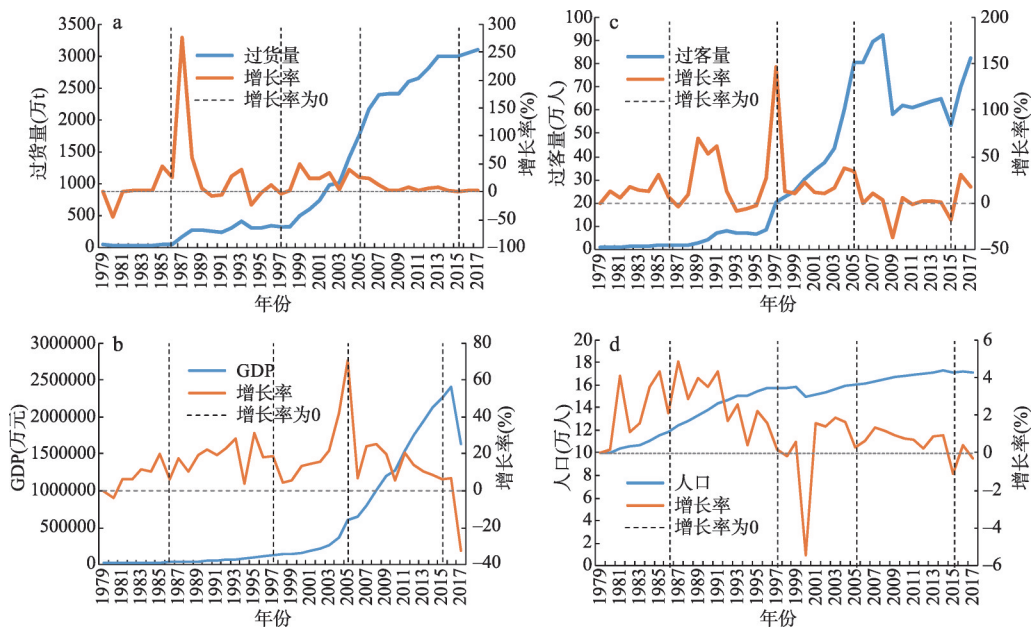


图4 1979—2017年满洲里口岸—城市规模变化

Fig. 4 Change of Manzhouli port-city scale in 1979-2017

3.2.4 城市发展稍快于口岸发展阶段(2006—2015年) $MDCI$ 指数、 MD_c 和 MD_p 均为负值且小于1,说明口岸增速和规模增幅小于城市。具体来看,①口岸方面:过货量总量在增长,但速度呈放缓趋势;过客流量大幅减少,尤其是2008—2009年间,过客流量约减少了37%,增速也达到研究期内最低值。②城市方面:GDP总量显著增长,但增速也出现放缓趋势;人口呈现缓慢增长的趋势,但部分年份(2015年)出现了负增长。③从 DCI 指数可以看出,口岸在过货量增速和规模增幅方面强于城市人口,但小于城市GDP,而在过客流量方面相对弱于城市。总体来看,本阶段口岸发展出现轻微下降,城市发展相对稳定,相比之下,城市发展稍微快于口岸。

3.2.5 口岸与城市关系新突变点(2016—2017年) $MDCI$ 指数、 MD_c 和 MD_p 均为负值,其大小约为第一阶段的12倍,此阶段过货量与过客流量均为正值,说明城市规模(人口与GDP)出现严重衰退,相比之下,口岸发展较快。具体来看,①口岸方面:过货量发展相对平缓,而过客流量急剧增长,相对于2015年,2016和2017年口岸过客流量分别增长了16.7万人和19.2万人。②城市方面:GDP显著下降,增长率达到到了研究期内的最低值;城市人口略有下降,其中2017年增长率也出现了负值。总体来看,本阶段由于口岸过客量的急剧增加导致口岸快速发展,而由于城市GDP的严重萎缩导致城市发展出现了倒退。

4 口岸 城市关系的多尺度因素影响分析

口岸—城市关系的演变受到国家、区域、地方及个体等多尺度的影响。本文首先运用VAR方差分解法探究国家、区域、地方及个体尺度对口岸—城市关系演变的大小和方向,其次,结合VAR脉冲响应函数法和深度访谈内容探究不同尺度因素对口岸—城市关系的影响和作用机制。考虑到俄罗斯数据可获取年限(1989—2017年)和分阶段VAR模

型数据年限要求, 仅对全时段(1989—2015年)、口岸发展稍快于城市发展阶段(1989—1997年)、口岸发展大幅快于城市发展阶段(1998—2005年)、城市发展稍快于口岸发展阶段(2006—2015年)做多尺度因素影响的定量分析。低水平平衡发展阶段(1979—1986年)和口岸与城市关系新突变点(2016—2017年)主要做定性分析。

4.1 口岸—城市关系演变的多尺度影响分析

首先运用主成分分析法分别提取不同尺度主体主成分, 各得到一组数据表征不同尺度主体(表6)。运用ADF检验法对所得结果进行平稳性检验, 发现二次差分后数据为平稳序列, Johansen协整检验表明, 所有变量均通过了5%水平下的协整关系检验, 因此, 可以建立VAR模型进行方差分解分析。

其次对二阶差分后的改进动态集中指数(MDCI)预测结果进行方差分解(图5)。可以发现, 从全时段来看(图5a), 不同尺度主体对口岸—城市关系预测方差的影响表现出国家>个体>地方>区域的关系; 口岸发展稍快于城市发展阶段(图5b), 以国家尺度影响为主, 其中, 俄罗斯影响稍大于中国, 其他尺度影响均较小; 口岸发展大幅快于城市发展阶段(图5c), 国家、区域及个体尺度均起到了重要作用, 且作用大小相对均衡; 城市发展稍快于口岸发展阶段(图5d), 国家尺度、区域尺度、地方尺度作用较明显, 个体尺度影响弱化, 其中, 区域尺度影响最大, 之后表现为国家尺度(俄罗斯)>地方尺度

表6 不同尺度主体主成分分析结果

Tab. 6 Principal component analysis results of different scale subjects

	主体	简称	KMO 检验	Bartlett球形检验	总方差解释(%)
国家尺度	中国	NSCHN	0.77	1171.93**	96.30
	俄罗斯	NSRUS	0.73	556.42**	85.94
区域尺度	内蒙古	RS	0.80	189.07**	92.99
地方尺度	满洲里	LS	0.84	199.30**	85.85
个体尺度	居民	IS	0.84	341.25**	99.13

注: **表示在0.000水平显著。

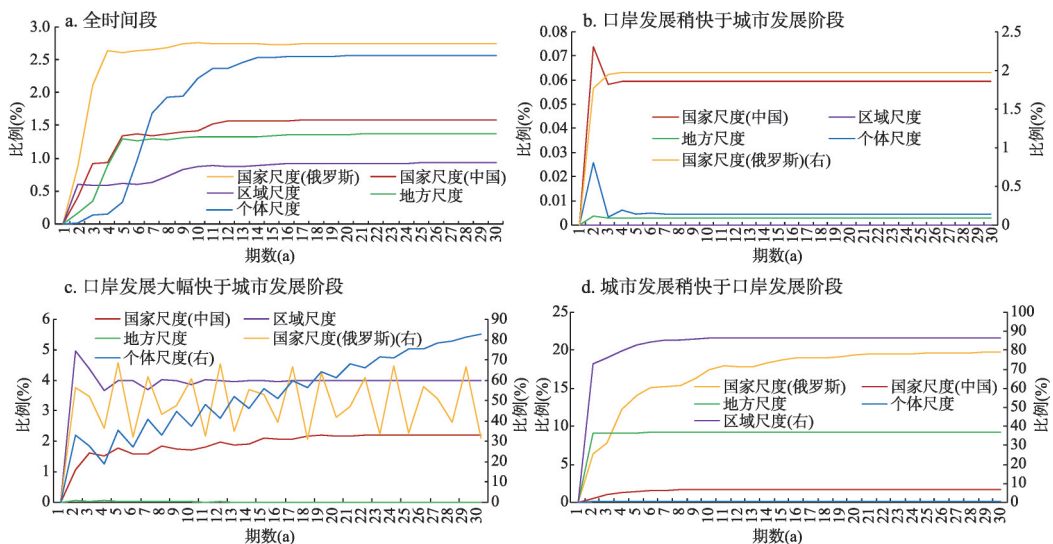


图5 方差分解结果

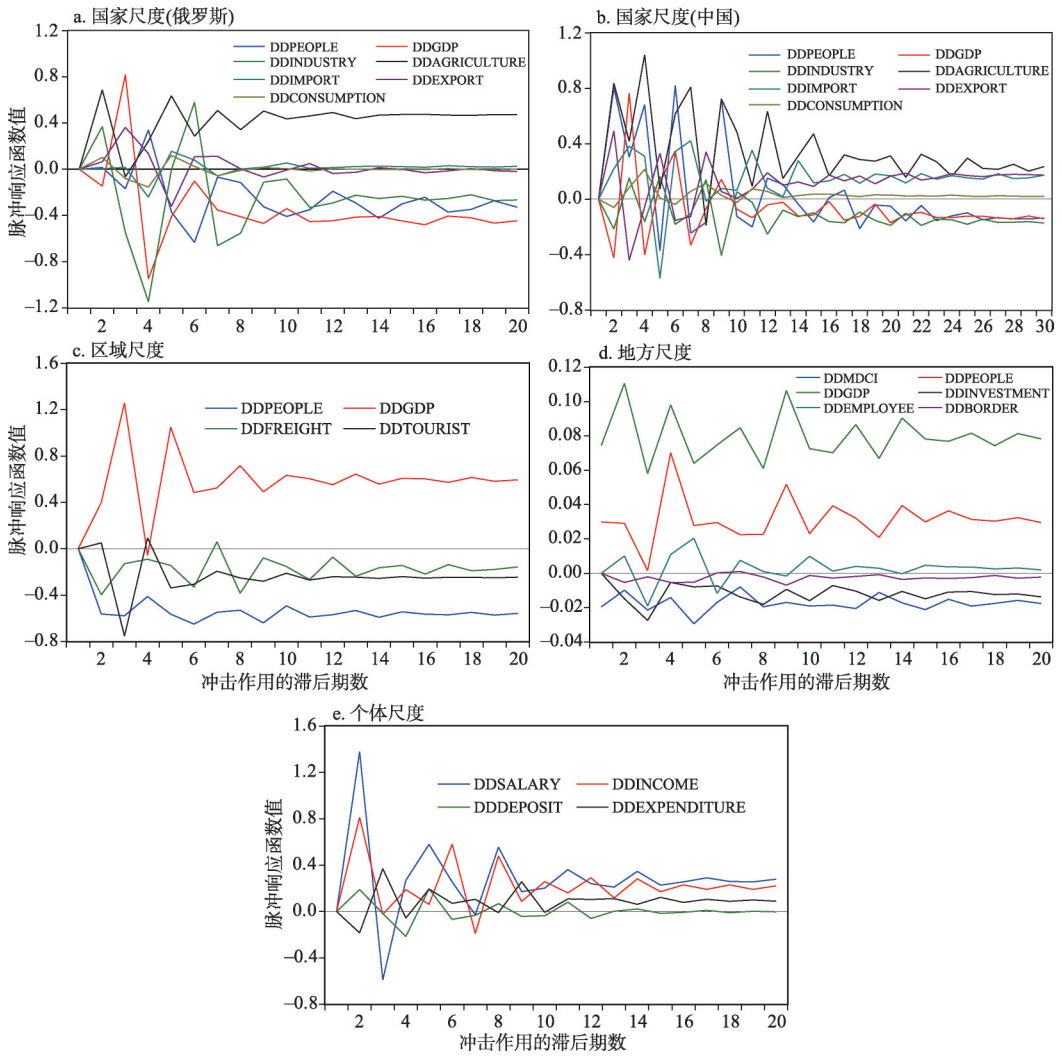
Fig. 5 Variance decomposition results

>国家尺度(中国)>个体尺度的关系。口岸与城市关系新突变点(2016—2017年)因数据较少无法进行拟合分析,主要结合现状数据和实地访谈内容进行定性分析。

4.2 不同尺度影响因素分析

4.2.1 全时段影响因素分析 分别在国家、区域、地方和个体4个尺度选取相应指标,对反映满洲里口岸—城市关系的MDCI指数进行脉冲响应分析(表1),以便揭示不同尺度因素对口岸—城市关系演变的影响。ADF单位根检验结果显示,在二次差分后所有指标均为平稳序列,且通过了5%显著性水平下的协整检验,因此,可以建立VAR模型进行脉冲响应分析。不同尺度的脉冲响应曲线如下:

由图6a~6e脉冲响应函数结果,对不同尺度口岸—城市关系演变的脉冲响应曲线的变化特征、驱动因素进行了总结(表7)。可以发现,不同尺度要素对口岸—城市关系演变的作用大小、作用方向存在显著差异。具体来看:①国家尺度:俄罗斯对口岸—城市



注:脉冲响应函数值代表口岸与城市之间冲击引起的响应程度;DD表示进行了二次差分,具体符号含义见表1。

图6 不同尺度各变量与MDCI之间的脉冲响应分析

Fig. 6 Pulse response analysis diagram between variables of different scales and MDCI

表7 不同尺度因素对口岸—城市关系演变的影响

Tab. 7 Influence of different scale factors on the evolution of port-city relationship

尺度类别		脉冲响应变化特征	驱动因素
国家尺度	俄罗斯	农业增加值表现出明显的正向作用，GDP、人口、工业增加值表现出明显的负向作用	农业增加值、工业增加值、GDP和人口具有明显的驱动作用，其他因素作用不明显
	中国	农业增加值、货物进(出)口、居民最终消费支出为正向作用，工业增加值、GDP、人口为负向作用	农业增加值、货物进(出)口、工业增加值、GDP、人口并行，居民最终消费支出影响较弱
区域尺度	内蒙古 自治区	GDP表现出正向作用，其他要素均表现为负向作用	GDP和人口为主要驱动因素，货运量和入境旅游人数为相对次要因素
地方尺度	满洲里市	GDP、人口表现出正向作用，其他均为负向作用	GDP、人口和社会零售品消费总额为主要驱动因素，其他因素作用不明显
个体尺度	当地居民	各因素均为正向作用	职工年均工资、人均可支配收入、人均消费支出具有明显驱动作用，人均储蓄存款作用不明显

关系演变影响的主要因素包括农业增加值、工业增加值、GDP和人口，其中，农业生产活力对口岸—城市关系起到了显著的正向作用，工业生产活力、人口规模和国内经济发展状况起到了负向作用。与俄罗斯相比，中国各因素对口岸—城市关系的影响因素较为多样，其中，货物进出口起到了显著的正向作用，经济发展状况起到了负向作用，但各要素作用强度明显小于俄罗斯的影响。② 区域尺度：各影响因素正负分化明显，其中，区域经济发展状况起到了显著的正向作用，而人口规模、货运量及入境旅游人数起到了显著的负向作用。③ 地方尺度：经济发展状况和城市人口规模起到了显著的正向作用，且长期稳定，商品消费能力起到了显著的负向作用，其他因素作用不明显。④ 个体尺度：职工年均工资、人均可支配收入、人均消费支出对口岸—城市关系均具有显著的正向作用，而人均储蓄存款作用并不明显。

4.2.2 低水平平衡发展阶段(1979—1986年)影响因素分析 本阶段主要是国家尺度在发挥作用。20世纪60年代末，中苏(前苏联)关系出现恶化，满洲里口岸发展出现倒退。地缘政治关系处于主导地位，口岸—城市关系主要受国家尺度影响，区域尺度、地方尺度和个体尺度影响微弱。此阶段国家尺度表现为显著的负向影响作用，在满洲里地区，两国贸易往来、人员交流被无限压缩，口岸成为两国政治矛盾的现实写照，由于中俄两国在边境地区实施严格的限制措施，边境地区居民的工作、贸易、休闲旅游等活动交流减少，甚至停止居民过境，以至边境口岸关闭，因口岸而建的城市的经济也随之衰退。直至20世纪80年代初两国关系得到纠正，口岸重新得以发展。

4.2.3 口岸发展稍快于城市发展阶段(1989—1997年)影响因素分析 本阶段中俄关系逐渐由“不和”向“普通”再向“良好”转变。此阶段主要是国家尺度在发挥作用，其中，俄罗斯的作用稍大于中国(图5b)。1994年两国关系恢复至良好，两国加强了人员交流和贸易往来，满洲里口岸的过客量和过货量均出现了增长态势。俄罗斯方面，经济发展速度缓慢，部分年份GDP和工业增加值增长率出现负增长，GDP总量和工业增加值分别由1989年的5065亿美元和2360亿美元降到1997年的4049亿美元和1405亿美元，不景气的经济也使得货物进出口数量大大减少。因此，俄罗斯对口岸—城市关系的负向影响较大。中国方面，经济得到稳步发展，工业化水平显著提高，货物服务进出口额均实现了4倍以上的增长，口岸发展得到了国家政策的大力支持，基础设施逐步完善，客运能力不断提升，口岸发展趋于稳定。对于城市而言，口岸的发展为城市带来了更多的创收和就业机会，城市经济和人口规模均得到了发展，但发展速度相对慢于口岸。因此，

中国对口岸—城市发展起到了正向作用。此阶段地方尺度、区域尺度和个体尺度的影响较为微弱,但作为个体尺度的边境的常住居民,不仅与邻国具有贸易上的来往,更主要的还有血缘方面的联系(这里主要指子女在外求学或经商),因此一定程度上也以微弱的力量推动了口岸的发展。

4.2.4 口岸发展大幅快于城市发展阶段(1998—2005年)影响因素分析 本阶段中俄两国地缘政治关系发展至睦邻友好阶段,尽管可能存在遗留问题,但此时地缘经济成为影响口岸—城市关系的主要因素,地缘政治的影响逐渐减弱。此阶段以国家、区域和个体尺度的作用为主,地方尺度影响微弱(图5c)。^① 国家层面,俄罗斯经济得到快速发展,GDP和工业增加值在1998—2005年间分别增长了2倍以上,其中,GDP环比增长率由1998年的-33%转变为2005年的29%,经济发展水平的提高增强了民众的消费能力,加上满洲里售卖的中国货物具有价廉的优势,吸引大量俄罗斯游客来此旅游购物,口岸过客量和过货量显著提高。中国方面,此阶段经济快速发展,居民消费水平显著提高,货物进出口额实现稳步增速,在国家政策引导下,1998年满洲里公路口岸正式投入运行,成为中国规模最大的内陆边境公路口岸;1999—2005年铁道部加大了对满洲里铁路口岸接运、换装等方面的改造力度,使得口岸承载能力得到提升,口岸发展速度明显快于城市。值得注意的是,此阶段俄罗斯农业增加值出现负增长,而中国农业增加值保持稳定增长,两国在农业领域的互补性为口岸开展农产品贸易奠定了基础。因此,本阶段中国和俄罗斯对口岸—城市关系发展均起到了正向的作用。^② 区域层面,内蒙古自治区经济实现了快速发展,2005年GDP年均增速是1998年的3倍以上,自治区政府出台了一系列政策来支持边境贸易的发展,在口岸基础设施建设、通关便利化等方面给予了极大的支持,满洲里口岸成为了全区乃至国家对俄蒙开放的前沿阵地,极大的推动了口岸的发展。^③ 个体层面,随着收入水平和消费水平的提高,个体作为口岸贸易往来的载体作用得以发挥,繁荣的边贸能够为个体带来较高的经济收入,也因此吸引了大量的个体来此开展边贸活动,进一步提升了口岸的客货运量,推动了口岸的发展壮大。

4.2.5 城市发展稍快于口岸发展阶段(2006—2015年)影响因素分析 本阶段中俄地缘政治关系友好稳定,地缘经济成为地缘关系的主导因素。此阶段区域尺度影响最大,而后是国家尺度和地方尺度,个体尺度影响最小(图6d)。此时口岸城市正在向普通城市转型,在早期口岸发展带来的一定经济基础的条件下,城市需要借此寻找新的发展机遇,以期通过产业转型升级,避免经济发展过度依赖口岸。^① 国家尺度上,受2008年金融危机的影响,俄罗斯经济萧条,GDP环比增速在2009年出现了负增长,至2015年间经济发展速度一直非常缓慢,货运量减少的同时,居民的购买力和消费能力下降,进入满洲里消费的人群减少,导致客运量的减少。从实地访谈内容也可以看出(6号受访者),俄罗斯经济萧条导致满洲里市区内俄罗斯人口显著减少,由边缘居民区商户牌匾上的文字变化情况可以看出俄罗斯消费群体减少了,这也从侧面反映了俄罗斯对这座城市的影响在减弱。中国方面,经济增速逐渐放缓,货物服务进出口额增长缓慢,2015年环比增长率为负值,对口岸—城市关系影响较小。^② 区域层面,内蒙古自治区货运量和入境旅游人数大幅提高,带动了自治区经济发展,2015年GDP总量达到了1.78万亿元,是2006年的3.6倍,经济发展水平的提高,加上国家权力的下放,使得自治区对满洲里市投入增加,成为了满洲里口岸型城市向旅游型城市转型发展的关键。^③ 地方层面,口岸不断发展的同时也带动了城市产业的转型升级,完善了城市基础设施建设,推动了城市经济的发展,此时城市在口岸经济与自身产业经济的双重促进下,发展速度逐渐超过口岸。^④

个体层面,从实地访谈内容也可以看出(7号受访者),个体的影响在降低,受俄罗斯经济不景气、跨境电商冲击等因素影响,部分外来个体逐步撤出满洲里,个体对口岸发展的作用变弱。

2006年以后发展一年不如一年。以前满洲里市区有很多牌匾,有的牌匾全是俄语的,看不见中文,但是现在大部分实体店都是中文的,主要消费群体也面向国内为主了。这就是最大的变化。 6号受访者

2008年以后受经济危机的影响,俄罗斯经济发展不景气,由于满洲里与俄罗斯接壤,俄罗斯的经济对这个城市的影响很大。满洲里发展好的时候主要是由于边贸经济特别繁荣,受金融危机的影响,俄罗斯经济日渐衰退,加之跨境电商日益成熟对当地实体经济的冲击影响,不少做买卖的人都撤走了。 7号受访者

4.2.6 口岸与城市关系新突变点(2016—2017年)影响因素分析 地缘经济成为影响两国地缘关系的主要因素,地缘文化的影响逐渐增大。具体来看,中国经济增速放缓,俄罗斯经济发展疲软且消费能力下降,满洲里地区GDP出现负增长,人口外流,最终导致城市发展缓慢,继而只能依赖口岸拉动经济增长。正如受访者的直观感受(6号和3号受访者),木材加工业是拉动满洲里经济增长的重要产业,已日渐萧条。旅游业发展势头良好,逐渐成为满洲里经济发展新的增长点,中俄两国游客从满洲里出境开展跨境旅游的人数不断增加,在城市中则体现在经济上,可以认为满洲里正处于转型期,城市经济在口岸过客流量稳定上升的基础上,将快速恢复甚至发展到新的高度。

木材产业已经衰落了,现有的老牌子木业如“联众木业”业务量也大不如前,目前正在寻求向外发展,进出口贸易对满洲里口岸和城市发展的影响力在下降,旅游业对满洲里的发展越来越重要了。 6号受访者

近年来,从满洲里口岸入境来中国旅游的旅游团特别多。咱们这边也有专门发往三亚、北戴河的旅游团从我们这经过,在我们这停留一晚,给游客接过来再送回去。来来往往的客流量很大,各个旅行社都有。 3号受访者

5 结论与讨论

5.1 结论

(1) 根据改进动态集中指数(MDCI)计算结果,将满洲里口岸—城市关系演变划分为低水平平衡发展阶段(1979—1987年)、口岸发展稍快于城市发展阶段(1988—1997年)、口岸发展大幅快于城市发展阶段(1998—2005年)、城市发展稍快于口岸发展阶段(2006—2015年)和口岸与城市关系新突变点(2016—2017年)。

(2) 向量自回归模型(VAR)分析表明,全时段(1989—2017年)不同尺度主体对口岸—城市关系影响表现出国家>个体>地方>区域的关系。其中,口岸发展稍快于城市发展阶段,主要受国家尺度的影响,其中,俄罗斯影响稍大于中国,其他尺度影响较小;口岸发展大幅快于城市发展阶段,国家、区域及个体尺度均起到了重要作用,且作用大小相对均衡;城市发展稍快于口岸发展阶段,国家尺度、区域尺度、地方尺度作用较明显,个体尺度影响弱化,其中,区域尺度影响最大,之后表现为国家尺度(俄罗斯)>地方尺度>国家尺度(中国)>个体尺度的关系。低水平平衡发展阶段,由于缺少数据主要做定性分析,本阶段中苏关系恶化,地方尺度和个体尺度由于血缘和地缘的关系以私下交流方式对口岸—城市关系产生微弱影响。口岸与城市关系新突变点,由于仅

有两年数据无法进行VAR分解,主要做定性分析,本阶段地缘经济关系为两国地缘关系主导因素,地缘文化关系影响变大,口岸—城市关系主要受国家和个体尺度影响,区域与地方尺度影响较小。

(3) 不同尺度因素对口岸—城市关系演变的影响和驱动机制分析表明,全时段(1979—2017年)来看,不同尺度因素对口岸—城市关系演变的作用大小和方向存在显著差异。其中,国家尺度来看,俄罗斯的工(农)业生产活力、人口规模和国内经济发展状况是影响口岸—城市关系主要因素,中国的经济发展状况和货物进出口为主要因素;区域尺度经济发展状况起到了显著的正向作用,而人口规模、货运量及入境旅游人数起到了负向作用;地方尺度经济发展状况和人口规模起到了显著的正向作用,商品消费能力起到了显著的负向作用;个体尺度的各因素均起到正向作用,职工年均工资、人均可支配收入、人均消费支出的影响较大,人均储蓄存款作用较弱。分阶段来看,不同阶段导致口岸—城市关系演变的驱动机制不同。

5.2 讨论

(1) 口岸—城市关系的演变是一个复杂的过程,现有用于研究港口—城市关系的RCI和DCI指数,仅考虑了港口吞吐量和城市GDP两个要素,不能完全适用于口岸—城市关系研究。因此,本文同时考虑了口岸过货、过客功能与城市的人口、经济特征,提出了改进动态集中指数(MDCI),并以满洲里为案例开展了实证研究,结合实际数据分析发现,应用改进的动态集中指数的划分结果,能更好的反映口岸—城市关系的演变特点,弥补了沿边口岸—城市关系研究方法的不足,今后仍需要更多的案例来进行实证检验。

(2) 通过对满洲里口岸—城市关系演化特征分析发现,口岸发展大幅快于城市发展阶段(1998—2005年)是口岸—城市发展最好的时期,此阶段国家、区域、个体尺度均起到了重要作用,说明多尺度的共同作用对口岸—城市关系发展至关重要。口岸与城市关系新突变点(2016—2017年)与口岸发展大幅快于城市发展阶段前期类似,口岸过货和过客量快速增加,需要考虑城市如何跟进口岸发展的问题。2019年7月中俄两国关系升级为“新时代全面战略协作伙伴关系”,两国在政治互信、文化交流、经贸往来等各方面均达到了更高水平,今后,满洲里口岸—城市发展有望超过历史最好时期,这需要国家、区域、地方及个体尺度的共同推动。

(3) 随着国家“一带一路”建设的深入推进,作为中国向北开放窗口和“中欧班列”汇集地的满洲里发展势头强劲,经满洲里口岸出入境的“中欧班列”数量及旅游人数持续增长。今后,满洲里口岸—城市关系的发展,除考虑中俄关系外,还应考虑中欧关系,通过开拓更广阔市场,推动转口贸易和进出口加工业的发展。同时,顺应过境旅游人数持续增长的态势,整合满洲里市及周边旅游资源,打造一批诸如“红色文化旅游”“草原文化旅游”“异域风情旅游”等精品旅游业态,留住过境游客,进而带动城市酒店、餐饮、商品贸易等第三产业的发展。

(4) 本文相关研究结论可为同类口岸—城市关系发展提供借鉴,如吉林省珲春市目前正在建设国家海洋经济发展示范区,面临产业转型和重构问题。可依据满洲里经验,充分发挥国家、区域、地方及个体尺度的作用,共同推动口岸—城市关系的发展。此外,口岸客(货)运的提高(或降低)对城市发展具有怎样的影响?口岸—城市互动关系及形成机制是什么?满洲里呈现的这种口岸与区域经济的关系是否具有一般性?满洲里人口规模、经济规模的减少,如何剥离东北整体衰退的时代背景?这也是今后需要深入研究的问题。

(5) 本文对口岸—城市关系进行多尺度影响因素分析时, 用于表征不同尺度影响因素的指标主要为经济方面, 对政策、个人情感等考虑较少, 今后研究中, 对于政策因素, 可采用全球事件、语言和语调数据库 (GDELT) 对政策因素进行量化分析; 对于个人情感因素, 可采用结构性访谈法, 通过设计个人情感因素问卷进行量化研究。

参考文献(References)

- [1] Huang Yu, Ge Yuejing, Ma Teng, et al. Geopolitical space of China's high-speed railway diplomacy. *Progress in Geography*, 2017, 36(12): 1489-1499. [黄宇, 葛岳静, 马腾, 等. 中国高铁外交的地缘空间格局. *地理科学进展*, 2017, 36(12): 1489-1499.]
- [2] Liu Weidong, Song Zhouying, Liu Zhigao, et al. Progress in research on the Belt and Road Initiative. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 620-636. [刘卫东, 宋周莺, 刘志高, 等. “一带一路”建设研究进展. *地理学报*, 2018, 73(4): 620-636.]
- [3] Song Zhouying, Che Shuyun, Wang Jiaoe, et al. Spatiotemporal distribution and functions of border ports in China. *Progress in Geography*, 2015, 34(5): 589-597. [宋周莺, 车姝韵, 王姣娥, 等. 中国沿边口岸的时空格局及功能模式. *地理科学进展*, 2015, 34(5): 589-597.]
- [4] Liang Zhenmin, Chen Cai. Research on the economic development strategy of Manzhouli port in Sino-Russian border cities. *World Regional Studies*, 2012, 21(2): 97-104. [梁振民, 陈才. 中俄边境城市满洲里口岸经济发展战略研究. *世界地理研究*, 2012, 21(2): 97-104.]
- [5] Zeng Jie, Liang Tiange, Li Zhenyue. Discussion on the construction of urban space development of important nodes in China-Mongolia Economic Corridor in Manzhouli. *Modern Urban Research*, 2017(5): 90-99, 125. [曾颢, 梁天戈, 李震岳. 满洲里构建中蒙俄经济走廊重要节点城市空间发展战略探讨. *现代城市研究*, 2017(5): 90-99, 125.]
- [6] Wang Yafeng, Li Fuxiang, Guyi, et al. Research on the relationship between ports and port cities in Northeast China based on RCI. *Modern Urban Research*, 2014(7): 55-60. [王亚丰, 李富祥, 谷义, 等. 基于RCI的中国东北沿边口岸与口岸城市关系研究. *现代城市研究*, 2014(7): 55-60.]
- [7] Song Tao, Lu Dadao, Liang Yi, et al. Research progress in international geopolitics in recent 20 years. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(4): 551-563. [宋涛, 陆大道, 梁宜, 等. 近20年国际地缘政治学的研究进展. *地理学报*, 2016, 71(4): 551-563.]
- [8] Zhou Wenting, Liu Yungang, Wu Yinshan. Border space construction between Shenzhen and Hong Kong based on the "one country, two systems" policy: A case study of Chung Ying Street area. *Geographical Research*, 2018, 37(11): 2288-2304. [周雯婷, 刘云刚, 吴寅珊. 一国两制下的深港跨境生活空间形成: 以中英街地区为例. *地理研究*, 2018, 37(11): 2288-2304.]
- [9] Vallega A. Fonctions portuaires et polarisations littorales dans la nouvelle régionalisation de la Méditerranée, quelques réflexions. *The 2nd French-Japanese Geographical Colloquium*, Tokyo, 1979: 44-48.
- [10] Kenyon J B. Elements in inter-port competition in the United States. *Economic Geography*, 1970, 46(1): 1-24.
- [11] Suykens F. The city and its port-an economic appraisal. *Geoforum*, 1989, 20(4): 437-445.
- [12] Ducruet C, Lee S W. Frontline soldiers of globalisation: Port-city evolution and regional competition. *Geojournal*, 2006, 67(2): 107-122.
- [13] Akhavan M. Development dynamics of port-cities interface in the Arab Middle Eastern world: The case of Dubai global hub port-city. *Cities*, 2017, 60(part_PA): 343-352.
- [14] Wiegman B W, Louw E. Changing port city relationships at Amsterdam: A new phase in the interface? *Journal of Transport Geography*, 2011, 19(4): 575-583.
- [15] Wu Chuanjun, Gao Xiaozhen. Growth model of Harbour City. *Geographical Research*, 1989, 8(4): 9-15. [吴传钧, 高小真. 海港城市的成长模式. *地理研究*, 1989, 8(4): 9-15.]
- [16] Guo Jianke, Han Zenglin. Evolution theory and demonstration of "port-city spatial system" in Chinese seaport cities. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(11): 1285-1292. [郭建科, 韩增林. 中国海港城市“港—城空间系统”演化理论与实证. *地理科学*, 2013, 33(11): 1285-1292.]
- [17] Guo Jianke, Du Xiaofei, Sun Caizhi, et al. Research on dynamic measurement and driving mode of harbour-city relationship in the Bohai Rim in China. *Geographical Research*, 2015, 34(4): 740-750. [郭建科, 杜小飞, 孙才志, 等. 环渤海地区港口与城市关系的动态测度及驱动模式研究. *地理研究*, 2015, 34(4): 740-750.]

- [18] Guo Jianke, Qin Yafeng, Du Xiaofei, et al. Dynamic measurements and mechanisms of coastal port-city relationships based on the DCI model: Empirical evidence from China. *Cities*, 2020, 96: 1-13.
- [19] Chen Hang, Luan Weixin, Wang Yuewei. Quantitative analysis of the relationship between port function and urban function in China. *Geographical Research*, 2009, 28(2): 475-483. [陈航, 栾维新, 王跃伟. 我国港口功能与城市功能关系的定量分析. *地理研究*, 2009, 28(2): 475-483.]
- [20] Jiang Lili, Wang Shijun, Liu Zhihong. Evaluation and comparison of the relationship between port and city size: A case study of port cities in Liaoning Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2011, 31(12): 1468-1473. [姜丽丽, 王士君, 刘志虹. 港口与城市规模关系的评价与比较: 以辽宁省港口城市为例. *地理科学*, 2011, 31(12): 1468-1473.]
- [21] Wu Qiang. A brief analysis of the change of the relations between ports and cities in modern China (1916-1936): An analysis with relative concentration coefficient as an example. *Journal of Chinese Historical Geography*, 2012, 27(2): 70-81. [武强. 近代中国港城关系变迁简析(1916-1936): 以相对集中系数为例的分析. *中国历史地理论丛*, 2012, 27(2): 70-81.]
- [22] Huan Hengfei, Jiao Huaifu, Han Huiran, et al. Evolution of harbor-city harmonious development model and its influencing elements in Lianyungang City. *Human Geography*, 2012, 27(1): 77-81. [郇恒飞, 焦华富, 韩会然, 等. 连云港市的港—城协调发展模式演化及影响要素. *人文地理*, 2012, 27(1): 77-81.]
- [23] Liang Shuangbo, Cao Youhui, Cao Weidong, et al. A study on the life-circle pattern of city-port interactive development: Taking Nanjing city-port interactive development as an example. *Human Geography*, 2009, 24(5): 66-70. [梁双波, 曹有挥, 曹卫东, 等. 港城关联发展的生命周期模式研究: 以南京港城关联发展为例. *人文地理*, 2009, 24(5): 66-70.]
- [24] Wang Jing, Zhang Jinsuo. Comparison of several methods for determining weight vector in comprehensive evaluation. *Journal of Hebei University of Technology*, 2001, 30(2): 52-57. [王靖, 张金锁. 综合评价中确定权重向量的几种方法比较. *河北工业大学学报*, 2001, 30(2): 52-57.]
- [25] Sims C A. Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 1980, 48(1): 1-48.
- [26] Peng Shuijun, Bao Qun. China's economic growth and environmental pollution: An empirical test based on generalized impulse response function. *China Industrial Economy*, 2006(5): 15-23. [彭水军, 包群. 中国经济增长与环境污染: 基于广义脉冲响应函数法的实证研究. *中国工业经济*, 2006(5): 15-23.]
- [27] Wu Zhenxin, Xue Bing, Wang Shuping. The impact of oil price volatility on China's economy based on VAR Model. *Chinese Journal of Management Science*, 2011, 19(1): 21-28. [吴振信, 薛冰, 王书平. 基于VAR模型的油价波动对我国经济影响分析. *中国管理科学*, 2011, 19(1): 21-28.]

Multi-scale factors influencing the evolution of Manzhouli port-city relationship

YANG Qingshan^{1,2,3}, LIU Jian^{1,3}, ZHANG Yu^{1,2}, YANG Weixu⁴

(1. School of Geographical Sciences, Northeast Normal University, Changchun 130024, China; 2. Key Laboratory of Geographical Processes and Ecological Security in Changbai Mountains, Ministry of Education, Northeast Normal University, Changchun 130024, China; 3. Center of Urbanization and Regional Development, Northeast Normal University, Changchun 130024, China; 4. Tong'an No.1 High School of Fujian, Xiamen 361100, Fujian, China)

Abstract: Border ports are the key nodes for economic cooperation among the sovereign countries at the Belt and Road Initiative. This study takes Manzhouli, the most closely connected port city on the Sino-Russian border, as an example. Firstly, by constructing the Modified Dynamic Concentration Index (MDCI), this study divided the process of the port-city relationship in Manzhouli into five stages: low level balanced development stage (1979-1987), port development slightly faster than the urban development stage (1988-1997), port development significantly faster than the city development stage (1998-2005), city development slightly faster than the port development stage (2006-2015), and new abrupt change point of port-city relationship (2016-2017). Secondly, the vector autoregressive model (VAR) is used to analyze the degree of influence at national, regional, local and individual scales on the Manzhouli port-city relationship. The research shows that in the whole period, the influence of different scales is manifested as national scale > individual scale > local scale > regional scale; at low level balanced development stage, the influence of national scale is larger, while that of regional, local and individual scales has less impact; at port development slightly faster than the urban development stage, with national scale as the main factor, the influence of Russia is slightly greater than that of China, and that of other scales is small; at port development significantly faster than the city development stage, all the national, regional and individual scales play an important role, and the role is relatively balanced; at city development slightly faster than the port development stage, the role of national, regional and local scales is more obvious, and the impact of individual scale is weakened. Among them, the regional scale has the largest impact, and the national scale (Russia) > local scale > national scale (China) > individual scale; at the new abrupt change point of port-city relationship, the influence of individual and national scales is larger, while that of regional and local scales is smaller. Finally, this study makes full use of both quantitative and qualitative analysis methods, such as VAR model and in-depth interview, to examine the influence mechanism of national, regional, local and individual scales on the evolution of port-city relationship in a full period and in stages. This study can provide a multi-scale perspective for Manzhouli to promote its benign development of port-city relationship, and also provide a reference for the development of port-city interaction in the vast border areas of China.

Keywords: border ports; port-city relationship; multi-scale; influencing factor; MDCI; Manzhouli