

大连临港产业集聚与城市空间结构演变研究

梁 辰,王 诺,佟士祺,刘忠波

(大连海事大学 交通运输管理学院,中国辽宁 大连 116026)

摘 要:港口城市的发展历程表明,临港产业的集聚对城市空间结构的演变产生极为深远的影响。为深入研究港口城市空间结构演变问题,从临港产业集聚与城市空间结构演化过程出发,以大连地区为研究对象,基于遥感分析与地理信息系统技术手段,提取城市空间利用地理信息,结合分形几何、空间重心等理论,综合考虑临港产业集聚发展过程中城市社会人口、产业经济等多方面因素,探讨了港口城市空间结构演化现象,归纳总结了港口城市空间结构演变规律。结果表明:该研究可分别从城市空间增长速率、结构形态、分型演变与重心转移角度揭示港口城市空间结构演变过程与规律,可为提高港口城市空间结构演化合理性提供了理论依据和决策支持。

关键词:临港产业集聚;城市空间结构;分形理论;演变研究

中图分类号:F427 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-8462(2012)08-0084-07

Urban Spatial Structure Evolution Under the Influence of Port Industrial Aggregation: A Case Study of Dalian

LIANG Chen, WANG Nuo, TONG Shi - qi, LIU Zhong - bo

(Transportation Management School, Dalian Maritime University, Dalian 116026, Liaoning, China)

Abstract: The appearance of port industry aggregation produces a profound and lasting effect on propelling port city spatial structure's progress. To analyze port city spatial structure evolution, the paper addresses from the process of urban spatial structure evolution under the influence of port industry aggregation, choosing Dalian as study object, based on the technology of remote sensing analysis and geographic information system to extract geographic information about urban land utilization, combined with the theory of fractal and spatial gravity center, and thus analyzes the law of port city spatial evolution. On the foundation of the proposed law, the port city spatial structure evolution phenomena are discussed with overall consideration on both factors from social population and industrial economy implicated during port industry aggregation process. Results show that this study could reveal the process and law of port city spatial structure evolution from the respective of urban spatial increase rate, spatial pattern, fractural evolution and gravity center change, and provide theory basis and decision-making support for the improvement of port city spatial structure evolution's rationality, so as to achieve port city's sustainable development.

Key words: port industry aggregation; urban spatial structure; fractal theory; evolution study

港口功能的升级,临港产业的集聚,是世界经济发展史中一个具有划时代意义的趋势性变革。自1960年代起,发达国家的港口便开始从以装卸为主的第一代港口,迅速向以临港加工制造和以商品配送、资本配置为主的第二代、第三代港口升级换代,引发了城市空间的重构,这一浪潮,近年来也在我国大规模兴起。实践表明,港口功能升级背景下的临港产业集聚,已成为推动港口城市空间结构演变的直接动力,也是港口城市未来发展的必然趋势。

关于港口升级换代对城市形态的演变作用,国

内外学者开展了大量研究,对城市形态研究的理论与方法进行了探讨^[1-3],模拟了城市空间结构的动态变化^[4-5],揭示了城市空间的演变特征^[6-7]。研究发现,现有的成果主要结合城市空间演变过程宏观描述了城市空间形态变化,注重考虑人口变迁、经济发展等因素对城市空间结构改变的影响^[8-10],缺乏结合城市具体产业结构升级改造对推动城市空间的演变研究。本文针对相关理论研究的薄弱,城市在产业的转型升级过程中空间结构存在不协调增长的实际情况,以大连地区为例,结合大连重点支柱

收稿时间:2012-03-21;修回时间:2012-07-04

基金项目:教育部人文社会科学项目(12YJA630128)

作者简介:梁辰(1986—),女,辽宁大连人,博士研究生。主要研究方向为交通工程系统规划。E-mail:liangchendl@126.com。

产业——临港产业的发展历程,分时段勾勒城市空间形态,揭示港口城市用地时空演变特征、过程,从城市空间形态变化中分析港口城市的生长过程,探索临港产业集聚对城市空间结构的影响规律。本文的研究结果,对于优化城市空间结构,助推临港产业集聚,加速港口功能升级换代进程,推动港口城市协调、有序发展具有重要的现实意义。

1 研究范围与研究方法

1.1 研究区域概况

大连地区地处辽东半岛最南端,包括中山区、西岗区、沙河口区、金州区、长海县、瓦房店市、普兰店市、庄河市,范围介于东经 $121^{\circ}44'$ — $121^{\circ}49'$,北纬 $39^{\circ}01'$ — $39^{\circ}04'$,总面积 $12\,573.85\text{km}^2$,人口586.4万人。大连市于1899年建港,仅用10年的时间便迅速成为东北第一大港。在建设大窑湾港区之前的近百年中,大连一直以市中心老港区为核心放射式发展。随着新港区的建设,大连逐步成为了多港区、多功能的港口城市,其中,以老港区所在地为中心发展起来的区域为大连老城区,以大窑湾港区为依托的金州新区等成为大连新市区。近年来,大连临港产业以港口为依托,主要集中在黄海岸线,不断扩能改造、发展壮大,逐步形成石化产业、修造船、临港原材料加工和装备制造等临港产业集群,临港产业集聚现象显著。

本文将大连地区城市空间结构演变为研究对象,重点研究基于临港产业集聚驱动下的大连老城区与新市区的空间结构演变过程与规律。

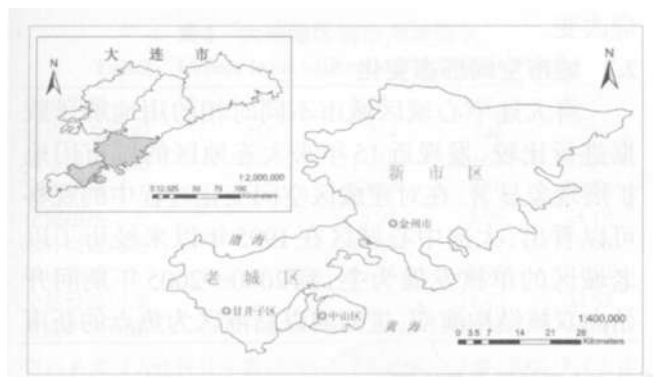


图1 研究区示意图

Fig.1 Study area

1.2 数据来源与处理

本研究的主要依据为大连地区在1995、2000、2005、2010(TM/ETM⁺)4个时段的Landsat卫星数据,空间分辨率 $30\text{m}\times 30\text{m}$ 。为便于分析,首先对数据进行了预处理,以1:10万地形图为准,利用二次

多项式校正模型,分别对上述遥感图像进行了几何校正,误差小于一个像元。以国家基础地理信息1:400万行政区划图为准对影像进行切割,再进行增强处理,以利于城市用地类型分类提取,并且对提取获得城市用地栅格图像进行信息剔除、矢量转化,最终得到4个时段大连城市用地的矢量图。

1.3 增长速率计算

为了计算城市用地扩展的规模,需引入城市用地扩展速度和城市用地扩展强度两个分析指标。

城市用地扩展速度,表示研究期内不同阶段城市建设用地扩展面积的年平均增长量,以表征城市建设用地扩展的总体规模和增长趋势。

$$R = \frac{U_{fa} - U_{sa}}{U_{sa} \times \Delta t} \quad (1)$$

城市用地扩展强度,指城市建设用地扩展面积和土地总面积的比值,该指标表示各研究单元土地总面积对其扩展面积进行标准化处理,实质是使不同研究区域的城市用地扩展速度具有可比性。

$$I = \frac{U_{fa} - U_{sa}}{U_{ta} \times \Delta t} \quad (2)$$

式中: R 为城市用地扩展速度; I 为城市用地扩展强度; U_{fa} 为某一时段期末城市建成区面积; U_{sa} 为期初建成区面积; U_{ta} 为城市总面积; Δt 为该时段时间跨度,以年为单位。

1.4 分形维数计算

由于分形几何是以不规则现象为研究对象,能够弥补传统几何学无法对维数不为整数的对象进行研究的不足,从局部与整体的自相似性入手,挖掘不规则现象中的规律性,为描述与研究复杂、非规则对象提供了定量化手段。本文采用盒计数维数方法(Box-counting dimension),设 A 为 R^n 空间任意非空有界子集,对于任意 $r>0$,令 $N(r)$ 表示覆盖 A 所需边长为 r 的盒子的最小数目,若存在 D ,当 $r \rightarrow 0$ 时,有 $N(r) \propto 1/r^D$,则 D 为 A 的盒计数分形维数, D 的取值范围在1.0—2.0之间,计算公式可表示为:

$$N(r) \propto r^{-D} \quad (3)$$

研究表明,分形模型适合于城市空间形态与空间过程的研究,分形维数越大,代表城市空间形态越复杂,时空相上镶嵌结构越复杂,平面填充程度越大,城市用地的集约程度越高。

1.5 重心转移测度

本文引入力学重心概念,表示在区域空间上存在某一点,在该点各方向上力量保持相对均衡^[12],可

将其作为研究城市演变指标之一,其中,重心转移路径可刻画出城市发展演进过程^[13-14]。

对于空间均衡分布的区域来说,其城市重心即为该区域几何重心;城市空间分布不均衡区域的重心位置可以通过数学模型计算得出,设某个区域由 n 个行政区划单元构成,第 i 个统计单元的中心坐标为 (X_i, Y_i) , P_i 为该统计单元的某一量化统计指标,则该区域某种属性的重心坐标如式(4)、(5)。当某一统计属性重心随着时间变化出现动态转移时,其移动方向就表征了该空间现象的“高集聚”区域,而偏离几何重心的距离则表示非均衡程度。由式(4)、(5)可知,重心位置的決定因素即各统计单元的地理位置和属性取值,由于研究区地理位置未发生变化,因此重心位置的变化可体现出该属性值域的变化,其表达式如下:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i X_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (4)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i Y_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (5)$$

2 分析与讨论

2.1 临港产业集聚发展

大连地区临港产业集聚主要表现为老港区的搬迁改造与新港区的快速兴起以及辖区内临港工业趋近新港区聚集并迅猛发展。由于船舶大型化、运输集装箱化和泊位专业化等趋势影响,大连老港作为一个百年老港,其杂货运输功能已难以满足大连建设国际航运中心的要求,其紧邻城市核心区域不具备建立多功能现代港口物流体系的发展空间。上世纪末及本世纪初,大连老港不得不重新选址迁建,港口主要功能转向大窑湾港区(图2),区域内一大批大型现代化深水专业化泊位如集装箱、油品、矿石、粮食等码头相继投入使用,港口吞吐量逐年攀升,已占到全市口岸吞吐量总量的70%以上,大窑湾已逐渐成为大连地区最重要的核心港区,使大连港口功能结构实现了重大突破,枢纽港地位和竞

争力明显提升,为临港产业集聚发展创造了必要条件。在新港区快速发展的同时,港区周边农村的城市化进程加速,城市布局外延;而老港搬迁改造后的大连东港区,为大连老城区的建设开辟出巨大的发展空间,逐步成为容纳金融商贸、文化娱乐等多功能的高档商务区,城市核心区域空间密度及空间开发强度大幅增加,空间结构复杂性随之提高,大连地区城市密度和空间布局因港口的迁建发生变化,城市的三维形态及外瞻等城市空间形态也因此改变。

随着港口功能不断加速升级与转型,第二代、第三代港口功能派生出临港工业区这种新的经济组合形式,吸引并接纳了重化工业产业向沿海地区转移,推动内陆外向型产业向以港口为依托的区域聚集,这种产业聚集推动了大连地区临港工业的发展,也影响了大连地区城市空间结构的变化。近年来,大连地区以大窑湾综合港区为核心,在大连经济技术开发区、大连保税区基础之上,创立了一系列临港工业园区(图3),逐步建成大孤山石化、修造船、临港原材料加工和装备制造等临港产业基地,成为中国北方临港产业集聚效应最显著的地区之一。临港产业已经成为大连港口产业最重要组成部分,对城市经济发展产生举足轻重的作用,主要临港产业基地产值占到全市规模以上工业总产值的75%,也成为推动城市空间扩张的主要动力之一。在临港产业互动发展过程中,大连城市功能得到进一步完善,城市产业布局向更合理的方向调整,临港工业区周边区域城市空间结构以及地域形态相应改变。

2.2 城市空间形态变化

将大连中心城区城市不同时相的用地解译数据进行比较,发现近15年来大连地区的城市用地扩展现象显著。在对建成区空间变化过程中的观察可以看出,大连中心城区在1995年以来经历了以老城区的单核发展为主,到2000—2005年期间开始向双核结构演变,进而向以新港区为焦点的新市

表1 大窑湾港区货物吞吐量及占大连地区总量比例

Tab.1 Dalian Dayaowan port throughput and the ratio to the total amount of Dalian

货物种类	单位	1995		2000		2005		2010	
		吞吐量	比例/%	吞吐量	比例/%	吞吐量	比例/%	吞吐量	比例/%
货物	万t	198	15.1	1 998	20.6	10 257	59.9	22 921	73.0
集装箱	万TEU	19.3	51.6	81.0	80.1	215.9	80.3	526.2	99.0
油品	万t	—	—	—	—	3 196	81.5	4 180.6	90.6
矿石	万t	—	—	—	—	708	51.8	2 662.4	80.2
散粮	万t	—	—	—	—	961	54.0	1 230	76.7

资料来源:根据《大连统计局2010统计公报》、《大连统计年鉴(2006)》、《大连统计年鉴(1999)》、《辽宁统计年鉴(1996)》和《中国港口年鉴》整理。



图2 大连港口迁移示意图
Fig.2 Dalian port transfer

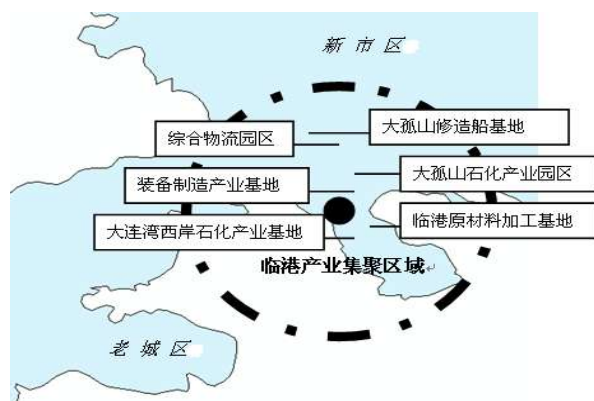


图3 临港产业分布示意图
Fig.3 Port industry distribution

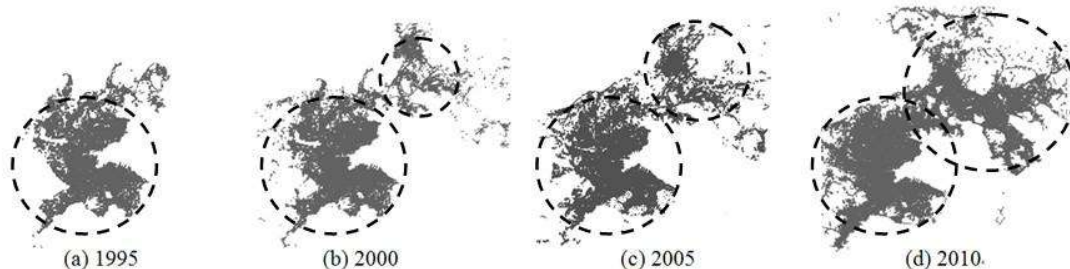


图4 1995—2010 大连中心城区建成区空间变化过程
Fig.4 Process of Dalian central city build-up district change in 1995—2010

区不断扩展、集聚,发展演化成为连片带状结构(图4)。

2.3 城市空间增长速率

在研究期内,大连地区建设用地面积处于不断上升的过程,从1995年至2010年,建设面积扩展至362.81km²,15年间扩展了176.81km²,增长了1.95倍,年均扩展建设用地11.79km²(表2)。

表2 大连地区城市用地情况
Tab.2 Urban land utilization in Dalian / km²

用地类型	1995	2000	2005	2010
建成区总面积	218	234	248	258
城市建设用地	186	214.39	229.53	362.81
工业用地	—	52.42	52.50	87.51
仓储用地	—	9.98	9.99	23.19
对外交通用地	—	14.68	16.17	18.06
居住用地	—	64.96	68.96	103.82
公共设施用地	—	—	21.43	32.63
道路广场用地	—	—	22.30	45.41

资料来源:《大连统计年鉴(1996)》、《大连统计年鉴(2006)》、《大连统计年鉴(1999)》、《2011辽宁统计调查年鉴》。

从各个不同时段来看,扩展的速度又有不同。在1995—2000时段,大连建成区的面积增长16km²,扩展速度与扩展强度分别为1.468%和0.133;在2000—2010时段,扩展速度与扩展强度虽然有所下降,但城市面积的扩张依然保持相对稳定的正增长态势;2005—2010年大连地区临港产业的

发展连创新高,港口吞吐量大幅攀升,城市建成区的面积也随之快速扩张。经验证,大连地区港口吞吐量与城市建成区以及城市工业、仓储用地面积均显著相关(表4),并在数理上呈现出明显的因果关系(图5、图6),表明随着临港产业不断完善、升级和港口吞吐量的不断提高,相关土地需求相应增加,更多得土地被规划并开发建设称为港区用地、临港产业园区用地。这主要由于港口物流相关的堆场等仓储用地面积的大小必须适应港口吞吐量的要求,据统计,每增加10万t级吞吐量,仅后方堆场就急需扩大30万m²,此外,临港产业的成长、壮大与港口吞吐量密切相关,临港产业的发展需要大量土地资源用于生产、仓储,以实现规模效益,临港产业区面积比重、工业用地面积等指标相应增加。可以发现,随着临港产业的集聚发展,城市建成区面积增长速率明显加快,城市土地利用比例结构发生显著变化。

2.4 城市空间分形演变

根据分形维数计算方法,利用ArcGIS9.3软件,生成一系列不同尺度的网格覆盖研究区域,统计城市形态所占据的非空网格数。对各个年份采用的网格尺度 r 和非空网格数 $\ln N(r)$ 做双对数图,以 $\ln r$ 为横坐标,以 $\ln N(r)$ 为纵坐标,各图均具有非常显著的

表3 1995—2010 大连地区建设用地扩展速度与扩展强度指标
Tab.3 Dalian construction land expansion rate and sprawl intensity 1995—2010

区域	1995—2000		2000—2005		2005—2010	
	扩展速度/%	扩展强度	扩展速度/%	扩展强度	扩展速度/%	扩展强度
大连地区	1.468	0.133	1.197	0.116	0.806	0.083

表4 大连地区港口吞吐量、建成区、工业用地、仓储用地面积相关性分析
Tab.4 Dalian port throughput, build-up area, industrial and warehouse land use correlation analysis

	相关性	港口吞吐量	建成区面积	工业用地面积	仓储用地面积
港口吞吐量	Pearson 相关性	1	.921**	.920**	.815*
	显著性(双侧)	—	.009	.009	.048
建成区面积	Pearson 相关性	.921**	1	.933**	.895*
	显著性(双侧)	.009	—	.007	.016
工业用地面积	Pearson 相关性	.920**	.933**	1	.854*
	显著性(双侧)	.009	.007	—	.030
仓储用地面积	Pearson 相关性	.815*	.895*	.854*	1
	显著性(双侧)	.048	.016	.030	—

注:**. 在 .01 水平(双侧)上显著相关;* . 在 .05 水平(双侧)上显著相关。

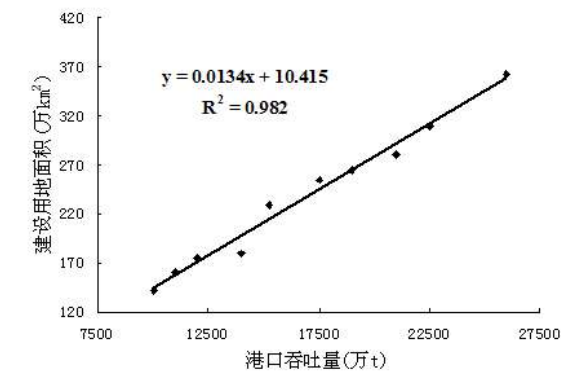


图5 大连临港产业区面积比重与港口吞吐量回归分析
Fig.5 Regression analysis of Dalian port industry region area proportion and port throughput

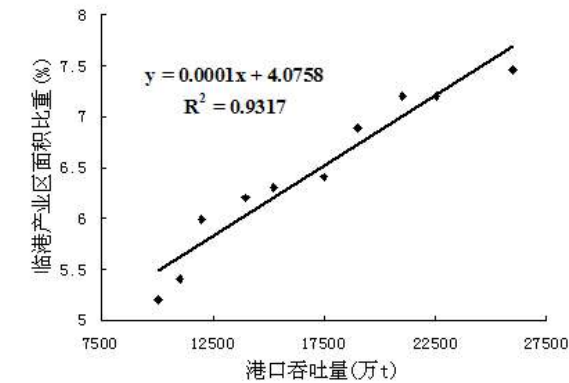


图6 大连建设用地面积与港口吞吐量回归分析
Fig.6 Regression analysis of Dalian construction area and port throughput

线性分布,网格尺度与非空网格数呈负幂律关系,且对双对数散点图进行线性拟合过程中发现各函数测定系数均大于0.99。因此,认为大连地区各研究区域城市用地具有分形特征,可分别计算得出四个时段大连地区市域、老城区、新市区的建成区分

形维数。

对大连地区各研究区域的分形维数的计算结果进行比较,可以得出以下结论:第一,大连地区城市用地分形维数逐渐上升,市域的分形维数由1995年的1.2977到2000年的1.5157,之后上升为1.5873,最后至2010年的1.7037,总体上呈现出稳步上升的趋势;1995—2000年阶段分形维数上升较快,之后则较为平稳,2005—2010年再次快速增长,城市整体集聚程度明显提高。第二,不同区域的分形维数变化呈现不同特征,老城区分形维数长在15年间基本未发生明显变化,数值接近于1.7左右,说明老城区的城市结构演化发展已较为成熟,城市用地紧凑、均匀,城市空间结构变化以重构为主,而新市区的分形维数变化则非常显著,变化幅度偏大,说明在研究期内这两个区域城市形态发生明显改变,城市结构由简单趋向复杂,以扩展和填充为主,且变化迅速。第三,大连地区分形维数的变化主要是由新市区的快速发展而带动上升的,由于老城区分形维数基本未发生变化,新市区城市发展对市域城市空间结构的演化贡献较大。第四,根据城市分形研究成果^[15-16],城市的分形维数最终会稳定于1.71左右;从老城区和新市区分形维数变化过程中可以发现,随着临港产业集聚以及港口迁建,临港产业所在区域的集聚程度不断提高,分形维数将趋近于1.71并围绕其波动,而当港口周边城市用地的高度集聚发展,城市空间结构不再满足港口快速发展与规模扩张的需求时,将再次推动港口的迁移与重建以及临港产业的就近集聚发展。

2.5 城市空间重心演变

对空间信息提取得到的大连地区4个时相的城市空间矢量图进行空间重心计算,得出大连4个

时段的城市空间重心位置变化图景(图8)。

表5 大连地区市域、老城区、新市区建成区分形维数计算结果

Tab.5 Dalian city territory, old city area and new urban fractal dimensions

年份	区域	分形维数	数学模型	测度系数
1995	市域	1.2977	$\ln N(r) = -1.2977 \ln r + 0.4690$	0.9999
	老城区	1.7246	$\ln N(r) = -1.7246 \ln r + 0.1415$	0.9992
	新市区	1.5289	$\ln N(r) = -1.5289 \ln r + 0.2809$	0.9999
2000	市域	1.5157	$\ln N(r) = -1.5157 \ln r + 0.5813$	0.9975
	老城区	1.7179	$\ln N(r) = -1.7179 \ln r + 0.2163$	0.9999
	新市区	1.4925	$\ln N(r) = -1.4925 \ln r + 0.5445$	0.9986
2005	市域	1.5873	$\ln N(r) = -1.5873 \ln r + 0.4755$	0.9990
	老城区	1.7240	$\ln N(r) = -1.724 \ln r + 0.2692$	0.9997
	新市区	1.6839	$\ln N(r) = -1.6839 \ln r + 0.2468$	0.9978
2010	市域	1.7037	$\ln N(r) = -1.7037 \ln r + 0.3361$	0.9994
	老城区	1.7285	$\ln N(r) = -1.7285 \ln r - 0.0088$	0.9992
	新市区	1.6935	$\ln N(r) = -1.6935 \ln r + 0.0275$	0.9988

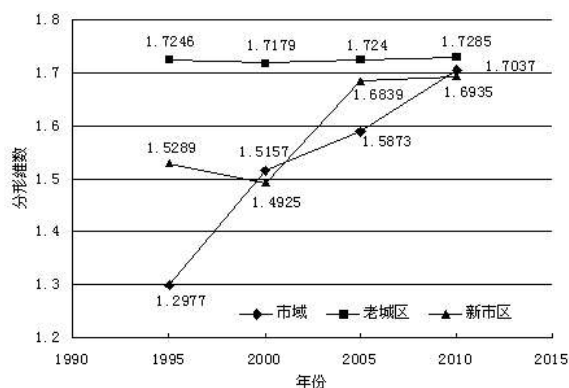


图7 大连地区各区域城市用地分形维数对比

Fig.7 A comparison of urban land fractal dimensions of regions in Dalian

从重心的移动方向来看,虽然大连地区城市空间的重心位置基本处于老城区范围内,但具体位置已出现逐年向东北方向移动,重心迁移的总体趋势

由老城区向新市区方向转移。城市空间重心转移的方向与临港产业集聚发展方向相同,可见大窑湾新港区快速发展对城市整体扩张产生巨大吸引力。

分别以大连地区各行政区划为单元,以1995、2000、2005和2010年各时段的非农人口数量为空间重心计算的权重指标,观察大连地区人口重心位置变化情况,可以发现大连地区城市人口重心偏离自然地理几何重心,这主要是由于老城区人口密度高于其他地区而产生的。在1995—2010年间,人口重心呈现出了一定的波动性,主要是沿东北与西南方向移动,2000年前向西南方向即老城区方向迁移,2000年后则反方向朝东北方向即新市区方向移动,但其变化的总体趋势是由老城区向新市区方向移动。分析发现,由于新港区及临港产业区的高速发展与扩张,临港产业集聚效应日益凸显,新趋势创造了更多相关就业机会,更多劳动力及常住人口转向新市区,新市区的生活配套设施也随之逐渐完善,建成大量居民小区,带动了向新市区方向的居住郊区化。城市人口不再单一向老城区范围内集聚,而是出现了向新市区转移的现象,城镇化水平大幅提高,促进新市区及郊区的发展,城市人口分布的不均衡现象得以改善,城市土地利用结构得到优化。

进而继续以大连地区各行政区划为单元,以1995、2000、2005和2010年工业总产值和第三产业增加值为产业空间重心计算的权重指标,得到4个时段大连地区工业与第三产业重心位置变化情况。通过对比发现,大连地区工业与第三产业重心的波动均较为剧烈,经度的变化速度都大于纬度的变

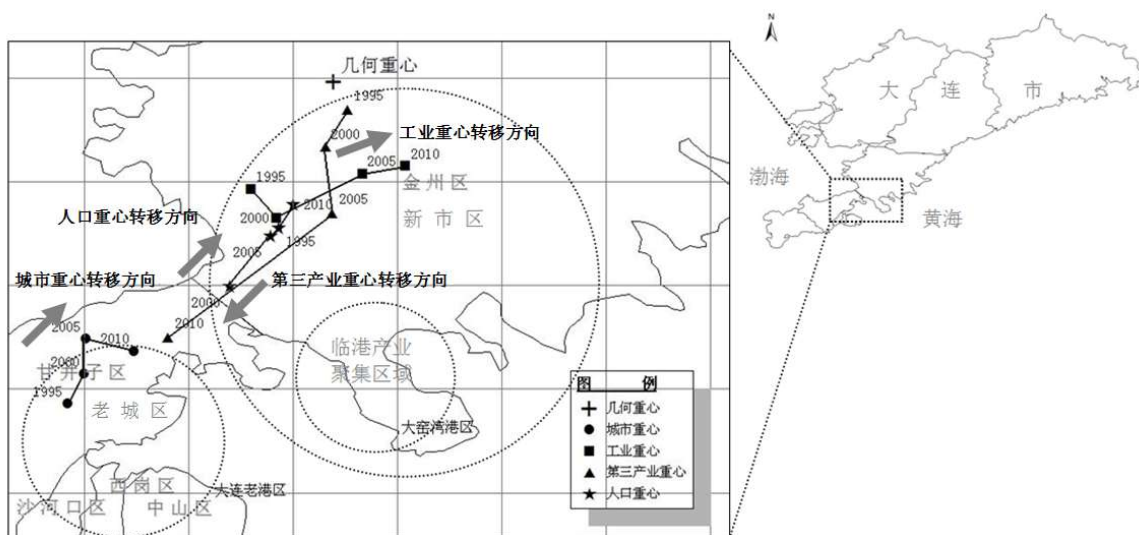


图8 大连地区重心位置及转移路径

Fig.8 Dalian gravity center positions and transfer tracks

化,工业重心位置主要表现出向东北方向转移,而第三产业重心迁移则体现出相反趋势。上述现象主要是由于港口功能升级换代引起的,新港区通过港口通过能力的增强逐渐产生出了规模效应,而第二代港口派生出来的临港工业开始向以港口为依托的区域聚集,市区工业企业大量外迁,向新港区一带集聚,良好的地缘优势带动了城市工业的迅猛发展,重塑了城市工业空间布局,而伴随着老港功能的不断弱化,老港所在城市中心区域置换出来的土地利用类型则从港区用地转换为现代金融、商贸、服务等行业用地,城市的第三产业空间向老城区集聚,充分发挥了城市中心的区域优势,有力地促进了城市空间结构的优化与调整。由工业重心、第三产业重心的动态转移路径可清晰反映出大连地区在临港产业集聚发展驱动下产业发展变化的轨迹,从而揭示出了临港产业集聚与城市产业空间演变之间存在的规律与联系。

3 结论

利用遥感分析与地理信息系统技术手段,综合运用分形维数计算、空间重心分析等方法对大连地区1995—2010年4个时相的城市空间结构进行研究,总结分析了港口功能升级背景下城市空间结构的演变过程与规律,探讨了临港产业集聚对城市空间结构演变的作用,具体结论如下:

第一,作为港口城市的重要组成部分以及临港产业的中心载体,港口的发展决定了城市空间结构形态的变化,港口城市的空间结构演变伴随着港口位置迁移扩建、临港产业在新港区大规模发展得以实现。大连地区在临港产业集聚发展驱动下,城市面积逐年扩张,土地利用比例结构发生改变,城市空间模式由单核结构逐渐演化成双核结构,进而发展成连片带状结构,城市空间结构由简单逐渐趋向复杂,空间重心由老城区向新市区迁移,这些演变主要是依托于新港区的大规模港口建设带动的重点临港工业区的快速发展。

第二,临港产业集聚的趋势推动了港口迁移和临港工业的发展,同时也带动了社会人口重心、尤其是经济产业重心的迁移,多方面相互作用共同影响了城市空间结构的演变。随着港口功能的不断升级演化与临港产业的集聚发展,大连地区城市发展出现了逆城市化、人口郊区化等前兆特征,城市空间结构重心迁移具体表现为社会人口重心逐渐向新市区转移,第三产业重心向老城区迁移,而工业

重心则逐步转向新港区及新市区临港工业集聚发展区域,多方因素共同影响了大连地区城市空间结构的变化,体现出了临港产业集聚与城市空间结构演变的规律。

本文的研究时域为15年,对于在更长的时间序列下如何探索港口城市空间结构演变规律,探讨更全面、综合的影响机制因素如环境、资源等城市空间要素分布变化与临港产业发展之间作用机理,还有待日后进一步深入研究。

参考文献:

- [1] Long Y, Mao Q Z, Dang, A R. Beijing urban development model: urban growth analysis and simulation[J]. Tsinghua Science and Technology, 2009(6): 782 – 794.
- [2] Herold, M, Couclelis H, Clarke K. The role of spatial metrics in the analysis and modeling of urban land use change [J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2005(29): 369 – 399.
- [3] Taubenbok H, Wegmannb M, Roth A et al.. Urbanization in India—Spatiotemporal analysis using remote sensing data [J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2009(33): 179 – 188.
- [4] Kaya S, Curran P J. Monitoring urban growth on the European side of the Istanbul metropolitan area: a case study [J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2006(8): 18 – 25.
- [5] Chen Y G. Fractal dimension evolution and spatial replacement dynamics of urban growth [J]. Chaos, Solitons & Fractals, 2011.
- [6] Bai X P. Study on the Spatial Pattern Changes of Land Use Based on Fractal Dimensions in Tianjin New Coastal Area [J]. Agriculture Science & Technology, 2011(6): 879 – 882.
- [7] 王新生, 刘继远, 庄大方, 等. 中国特大城市空间形态变化的时空特征[J]. 地理学报, 2005(3): 392 – 400.
- [8] 姜士国, 周一星. 北京城市形态的分形集聚特征及其实践意义[J]. 地理研究, 2006, 26(2): 204 – 212.
- [9] 李加林, 朱晓华, 张殿发. 群组型港口城市用地时空扩展特征及外部形态演变——以宁波为例[J]. 地理研究, 2008(2): 275 – 284.
- [10] 倪毅, 冯健. 基于遥感和地理信息系统的经济发达地区省市空间形态重构——以浙江省义乌市为例[J]. 现代城市研究, 2011(3): 25 – 32.
- [11] 储金龙, 马晓冬, 高抒, 等. 南通地区城镇用地扩展时空特征分析[J]. 自然资源学报, 2006(1): 55 – 63.
- [12] 冯宗宪, 黄建山. 1978—2003年中国经济重心与产业重心的动态轨迹及其对比研究[J]. 经济地理, 2006(2): 249 – 269.
- [13] 廉晓梅. 我国人口重心、就业重心与经济重心空间演变轨迹分析[J]. 人口学刊, 2007(3): 23 – 28.
- [14] 黄娉婷, 张晓平. 大都市区工业重心时空变动轨迹分析: 以天津市为例[J]. 经济地理, 2012, 32(3): 89 – 95.
- [15] Batty M, Longley P A. Fractal cities: a geometry of form and function[M]. London: Academic Press, Marcount Brace & Company Publisher, 1994.
- [16] 徐梦洁, 陈黎, 林庶民, 等. 行政区划调整与城市群空间分形特征的变化研究——以长江三角洲为例[J]. 经济地理, 2011, 31(6): 940 – 946.