

辽宁沿海城市带空间结构

秦志琴^{1,2}, 张平宇¹

(1. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 长春 130012; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘 要:辽宁沿海城市带是中国环渤海地区的重要组成部分。在辽宁沿海经济带开发上升为国家战略的背景下,该区域城市群空间结构必然面临着转化与重组。本文以辽宁沿海城市带24个大、中、小城市为空间单元,分别从城市规模、经济发展水平、交通网络通达性3方面讨论城市群集聚程度,并对其空间分布特征进行分析,结果表明:①城市规模等级差异明显,首位城市垄断性强。通过构建规模指数模型,将该区域24个规模不等的城市分为4级,同级城市规模指数幅度变化不大,但是不同级别城市之间规模差异很明显。进一步运用首位度、分形理论等方法分析城市规模分布的空间特征,发现该区域城市首位分布明显,城镇规模分布较为松散,人口空间分布差异程度较大。②经济发展格局具有明显的层序性,空间集聚现象显著。经济空间结构呈现非均衡分布状态,而且各城市的经济发展水平之间存在较强的空间正相关关系,具有相似发展水平的城市在空间上具有显著的集聚及两极分化现象,发展水平较高的城市集中布局于辽东半岛,而辽宁省西部以及东南部的经济极化现象较弱。③通达性空间分异明显,交通网络仍有很大发展潜力。通达性最优区域集中分布在该区域的几何中心以及辽东半岛地区,辽西、辽东南的通达性值普遍较高。④综合以上分析,发现辽宁沿海城市带空间结构为典型的条形核心—外围—边缘结构,具有大连、锦州、营口3个强中心,其中大连的极化作用最强。

关 键 词:城市群;空间结构;城市规模;经济发展水平;交通网络;辽宁沿海

1 引言

在城市化水平不断提高过程中,区域空间结构变化一直是城市地理学、区域经济学等学科研究的重要课题之一。自20世纪中叶以来,伴随着工业化与城市化进程的不断加快,城市空间结构离心化发展趋势显著,出现了“群体”城市化现象。法国地理学家戈特曼(Jean Gottman)在研究了美国东北沿海地区城市密集区后,首次提出了大都市带(Megalopolis)的城镇群体空间发展理念,并且认为大都市带是城市化空间演进到高级阶段的产物,必然成为21世纪人类文明的标志^[1]。近年来,城市区域结构特征趋于复杂化和多样化,出现了“全球城市”、“巨型城市区”、“世界城市网络”等城市群新形态,相关研究主要集中在大都市区空间分散化、多核化和郊区中心^[2-5]等方面。

国内学者对城市体系空间结构的研究起步较晚,但是研究成果已颇为丰硕。其中理论成果最为突出的如陆大道提出的“点轴模式”^[6]、叶大年等提出的“对称分布模式”^[7]、陆玉麒提出的“双核结构理论”^[8]等。由于中国城市化发展正处于加速时期,真

正意义上的大都市连绵区、超级城市多还处于发育过程中,因此城市化空间形式多被称为“城市群”、“城市密集区”、“都市圈”等^[9-11]。近年来,研究内容集中于用人口规模、经济发展水平、通达性等单要素反映城市体系空间组织、空间结构以及空间流等,多因素综合分析较少,而且大多数研究以宏观尺度为基本单元,基于县域尺度的研究不多见^[12-16]。

辽宁沿海城市带是由大连、丹东、营口、盘锦、锦州、葫芦岛6个地级城市及其所辖的县级市、县及小城镇所组成的,空间分布上呈条带状的城市群。该区域是中国环渤海地区的重要组成部分,也是东北地区唯一的出海区域。与此同时,辽东半岛城市群、辽中城市群、沈阳经济区等也是东北地区的重要经济地域单元,而且与辽宁沿海城市带在空间范围上有重叠区域。但是由于辽宁沿海城市带突出的区位优势,近年来在辽宁沿海“五点一线”开发战略的推动下,该区域成为东北地区发展的新亮点,其空间结构、功能组织等也面临着重重组与转变的必然选择。因此,本文以辽宁沿海城市带为例,以其所辖市、县级市以及县为基本分析单元,从城市规模、区域经济差异、交通网络等多角度分析城

收稿日期:2010-03; 修订日期:2010-07.

基金项目:中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-342);国家自然科学基金重点项目(40635030)。

作者简介:秦志琴(1980-),女,山西长治人,博士研究生,主要从事城市与环境研究。E-mail: sxqinzhijin@yahoo.com.cn

市带空间结构,揭示其空间结构集聚特征,在一定程度上可以为该区域实现空间整合以及功能优化提供科学参考,以期为东北老工业基地城市群的相关研究提供借鉴。

2 研究区域以及数据来源

2.1 研究区域

辽宁沿海城市带是由丹东、大连、营口、盘锦、锦州、葫芦岛6市组成的带状城市群,该区域毗邻渤海、黄海,处于环渤海地区和东北亚经济圈的关键地带,是东北地区的主要出海通道和对外开放的重要窗口^[17]。2007年,该区域土地面积分别占辽宁省和东北3省的39.1%、7.3%,人口分别占41.8%、16.4%,GDP总量分别占49.5%、23.2%,实际利用外资额所占比例则分别高达77.1%、56.5%,是辽宁省以及东北地区主体功能区划的优化开发区。而且,随着辽宁沿海经济带的大规模开发,这里将会是东北地区乃至东部沿海地区最具发展活力与潜力的区域之一。

2.2 数据来源与研究尺度

本文数据来自《辽宁省统计年鉴(2008)》、《中国城市统计年鉴(2008)》、《辽宁省公路里程地图册》、相关城市政府工作报告以及实地调研资料。本文基于县域尺度开展研究,包括辽宁沿海城市带所辖的丹东、大连、营口、盘锦、锦州、葫芦岛6市市区以及各市下辖的县级市、县,共24个研究单元。

3 辽宁沿海城市带空间结构分析

3.1 城市规模空间分布

3.1.1 城市规模指数模型

在城市群空间范围内,由于各节点生长机会和能力的不平衡,城市规模和分布存在着梯度差异。城市规模主要有人口规模和用地规模两种表达方法,中国统计城市规模所用的传统口径是城市非农业人口^[18-19],也有部分学者使用建成区面积表征^[20],但是通过这两种方法获得的分类系统各有优缺点,本文兼顾这两种方法的特点,构建如下模型:

$$T_i = \sqrt{\frac{S_i}{S} \times \frac{P_i}{P}}$$
(1)

式中: T_i 为 i 城市的规模指数; S_i 、 S 分别为 i 城市的建成区面积、样本城市建成区总面积; P_i 、 P 分

别为 i 城市的市区非农业人口数、研究区域市区非农业人口总数。根据此模型获得的 T_i 值可以反映研究区域城市体系规模的相对大小。

3.1.2 城镇规模空间分布差异

将 T_i 计算结果绘制成散点图,根据各点的集聚区间可以大致将辽宁沿海城市带城市规模分为4级(表1、图1): ①一级城市为大连,城市规模指数为30.13,其市区非农业人口254.61万,占研究区域非农业人口总数的30.42%,建成区面积258 km²,占研究区域城市建成区面积的29.83%。②二级城市包括营口、锦州、葫芦岛、丹东、盘锦5个地级市,城市规模指数介于6~10之间,平均城市非农业人口61.8万,平均建成区面积67.2 km²。③三级城市包括瓦房店、大石桥、盖州、庄河、普兰店、兴城、凤城7个县级市,城市规模指数介于2~6之间,平均城市非农业人口21.15万,平均建成区面积24.59 km²,属于规模较小的中等城市。④四级城市包括东港、黑山等其余11个县级市、县,这些城市农业产值比重较高,非农产业不发达,平均城市非农业人口

表1 2007年辽宁沿海城市带城市规模等级划分
Tab.1 Grading of the urban agglomeration
in Liaoning coastal area in 2007

城市等级	城市名称	个数
一级($T_i > 10$)	大连(30.13)	1
二级($6 < T_i < 10$)	营口(9.36)、锦州(8.14)、葫芦岛(7.01)、丹东(6.63)、盘锦(6.57)	5
三级($2 < T_i < 6$)	瓦房店(3.85)、大石桥(2.77)、盖州(2.56)、庄河(2.54)、普兰店(2.47)、兴城(2.34)、凤城(2.04)、东港(1.77)、黑山(1.58)、凌海(1.44)、绥中(1.23)、宽甸(1.14)、大洼(1.13)、北镇(1.10)、义县(1.00)、盘山(0.78)、建昌(0.90)、长海(0.69)	11

注:括号内为城市规模指数值。

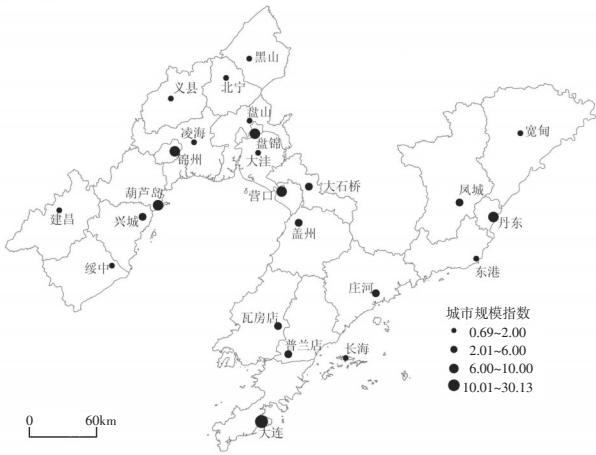


图1 2007年辽宁沿海城市带城市规模空间分布
Fig.1 Spatial distribution of city scales for urban agglomeration
in Liaoning coastal area in 2007

11.40 万,平均建成区面积 8.98 km²,属于典型的小城市。

3.1.3 城市规模空间分布特征

城镇体系的等级结构存在无标度性,具有分形特征。以非农业人口数据反映的城市规模空间分布的相关理论研究已相当成熟,但是以建成区面积表征的城市规模分布理论尚没有系统的研究成果。因此,本文仅以非农业人口为口径,采用城市体系首位指数、分形理论^[21-22]进行分析。

研究结果发现:2007 年,辽宁沿海城市带城市首位度为 3.45,4 城市指数为 1.26,11 城市指数为 1.15,高于正常值;同时将各城市人口规模分布进行分维测算,分维值为 0.922<1,回归结果相关系数 R²=0.9682,相关性很高。可见,辽宁沿海城市带首位度较大,城镇规模分布较为松散,人口空间分布差异明显,城市体系发育还不够成熟,中等城市与大城市尚有很大发展空间。

3.2 经济空间结构

3.2.1 经济空间结构划分

经济空间结构划分的主要依据是区域经济发展水平^[23]。本文以城市为基本分析单元,参照已有区域经济差异分析方法,并根据辽宁沿海城市带具体情况,遴选出使用频率较高的 4 项指标:人均 GDP、非农产值占 GDP 比重、人均实际利用外资额、人均地方财政收入来综合反映各城市经济发展状况。从指标含义看,人均 GDP 反映经济产出能力,非农产值占 GDP 比重反映产业结构水平,人均外商实际投资额反映区域外向度,人均地方财政收入反映区域投资能力,因此可以认为这些指标能够较为客观地反映区域经济发展水平。

首先对 2007 年的相关原始数据进行标准化处理,相加后得到经济发展水平指数,为了简化问题,各指标均以相同权重处理。然后以相应指标的辽宁省、东北三省的值以及辽宁省平均水平的 50%(分别为 1.78、1.51、0.89)作为衡量标准,相应划分为发达区、次发达区、欠发达区、落后区等类型(表 2)。最后将分类结果反映到以城市为基本单元的地图上,得到辽宁沿海城市带经济空间结构的分异结果(图 2)。

3.2.2 经济空间结构差异

根据表 2 和图 2 分析可知,辽宁沿海城市带经济空间结构分异明显:① 发达区包括大连、盘锦、营口、瓦房店,平均经济发展水平指数为 2.54,高于

辽宁省平均水平。而且从各项指标值来看,大连在人均 GDP、人均实际利用外资额、人均地方财政收入等方面都具有绝对优势,其中人均 GDP 为 68554 元,是辽宁省人均水平的 2.66 倍、东北三省的 3.24 倍,人均实际利用外资额更是分别高达辽宁省、东北三省的 4.53 倍、8.70 倍,而盘锦市在非农产业占 GDP 比重方面具有绝对优势,其值高于大连,为该区域最高水平。② 次发达区包括大石桥、锦州、丹东、葫芦岛、普兰店 5 个城市,平均经济发展水平指数为 1.66,其经济发展水平介于辽宁省平均水平与东北三省平均水平之间,这些城市在产业结构水平、外向度等方面具有相对明显优势。③ 欠发达区包括庄河、东港、凤城、宽甸、长海、大洼、凌海、盘山、盖州 9 个城市,平均经济发展水平指数为 1.19。这些城市处于发达区、次发达区的外围,除庄河非农产业发展水平、实际利用外资额较高外,其他 8 个城市在非农产业产值、实际利用外资额等指标方面明显低于前两类城市。④ 落后区由 6 个小城市

表 2 2007 年辽宁沿海城市带经济空间结构划分
Tab.2 Classification of spatial economic structure for urban agglomeration in Liaoning coastal area in 2007

结构单元	城市名称	个数
发达区 (>1.78)	大连(3.98)、盘锦(2.43)、营口(1.89)、瓦房店(1.85)	4
次发达区 (1.51~1.78)	大石桥(1.77)、锦州(1.74)、丹东(1.70)、葫芦岛(1.58)、普兰店(1.51)	5
欠发达区 (0.89~1.50)	庄河(1.48)、东港(1.43)、凤城(1.30)、宽甸(1.25)、长海(1.13)、大洼(1.09)、凌海(1.07)、盘山(1.02)、盖州(0.98)	9
落后区 (<0.89)	绥中(0.88)、建昌(0.86)、兴城(0.84)、义县(0.80)、黑山(0.80)、北镇(0.73)	6

注:括号中数据为各城市经济发展水平指数

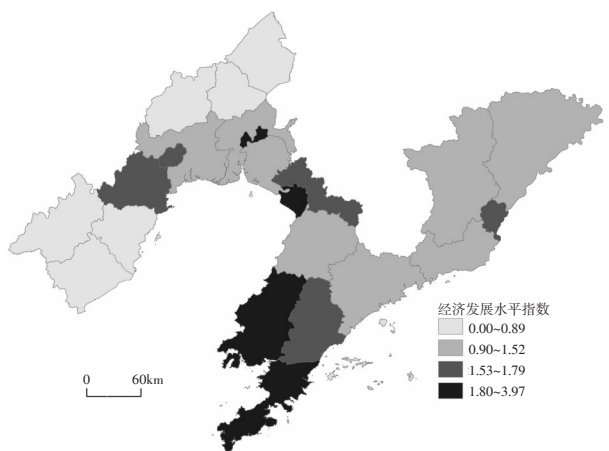


图 2 辽宁沿海城市带经济空间结构
Fig.2 Spatial economic structure for urban agglomeration in Liaoning coastal area

组成,包括绥中、建昌、兴城、义县、黑山、北镇,其经济发展水平指数平均值为0.82,其中人均GDP水平仅为辽宁省平均水平的33.8%,东北三省的41.2%,虽然具有临海的区位优势,但是其经济外向度远远落后于其他发展水平较高的城市。

3.2.3 经济空间结构特征

为了进一步考察辽宁沿海城市带经济要素的空间模式,我们以经济发展水平指数为衡量指标,采用全域型Moran's *I* 系数来进行分析。结果发现,2007年辽宁沿海城市带经济发展水平指数的Moran's *I* 值为0.2232,属于正相关范围,采用正态分布90%置信区间双侧检验阈值1.65为界限,其正态统计量远大于该值,这说明在统计上辽宁沿海城市带经济水平发展指数之间有很强的空间正相关,相同经济发展水平的城市在地域上具有显著的集聚特征。

3.3 交通网络空间结构

3.3.1 通达性指标

交通运输网络是实现城市群体内各城镇之间复杂联系的必要物质载体,而通达性是度量交通网络结构十分有效、显著的指标。由于在辽宁沿海城市带地域范围内,陆路运输占主导地位,本研究关于通达性的计算以该区域内县级及其以上城市作为节点,以铁路、普通省道、国道、高速公路等构成的干线网络体系为研究对象,计算不同城市节点的陆路网络可达性(长海县没有陆路交通设施与陆地直接相连,因此本研究不予考虑)。

最短路径模型是交通GIS中可达性的主要分析工具,考虑到该研究区域的地域结构特征为典型的带状结构以及各城市交通流的主要方向,基于最短路径模型,构建如下通达性指标:

$$A_i = A_{ic} + \frac{1}{2}(A_{is} + A_{id}) \tag{2}$$

式中: A_i 是节点(城市)在公路网络中的可达性值, A_{ic} 、 A_{is} 、 A_{id} 分别表示 i 城市到该城市所在的地级市、沈阳、大连的最少运行时间。根据辽宁省公路里程地图获取省道、国道、高速公路的里程数据,普通国道和省道的行车速度取60 km/h,高速公路的行车速度取100 km/h,由此计算出公路运行时间;铁路里程以及运行时间通过铁路运营里程表获得,然后根据通达性指标模型计算出通达性结果。

3.3.2 通达性空间格局

图3显示了辽宁沿海城市带交通网络通达性

的空间状态,从中可以看出:通达性总体上呈现中间强、两端弱的空间格局。① 最优区域除大连外,主要有大石桥、营口,通达性值分别为1.99 h、2.11 h,这两个城市基本处于辽宁沿海城市带的几何中心,与大连、沈阳的直线距离较近,同时也是辽宁省“一网两环五射”高速公路网中沈大、京沈高速公路与盘海营高速公路的主要枢纽。② 在通达性值介于2.44~4.36 h之间的城市中,地级市和县级市占很大比重,主要原因是这些城市临近大连或沈阳,交通便利。但是与通达性最优区域的城市相比,其交通区位优势要稍逊一筹。③ 通达性较弱的区域主要集中于葫芦岛、丹东、锦州下辖的各县级城市,其中黑山、宽甸、建昌,通达性值分别高达5.4 h、5.62 h、7.55 h,这些区域不仅在地理位置上远离中心城市,而且交通设施较为落后,尚没有与中心城市直接相连的高速公路。

3.3.3 交通网络结构特征

交通网络结构特征可以很好地解释空间结构的通达性,本文对辽宁沿海城市带陆路交通线路图进行拓扑处理,然后用环度(α)与连通性(γ)来衡量交通体系的网络程度。这两个指标可以反映网络的扩展潜力,其中 α 指数表示能流、物流路径的可选择程度, γ 衡量节点间的连通程度,计算公式为:

$$\alpha = (e - v + p) / (2v - 5p) \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \tag{3}$$

$$\gamma = e / [3 \times (v - 2)] \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \tag{4}$$

式中: e 为网络中线路数; v 为网络中节点数; p 为网络子图个数; α 表示实际成环水平; γ 表示实际连通程度; $1 - \alpha$ 和 $1 - \gamma$ 则分别表示环与线的结合潜力,

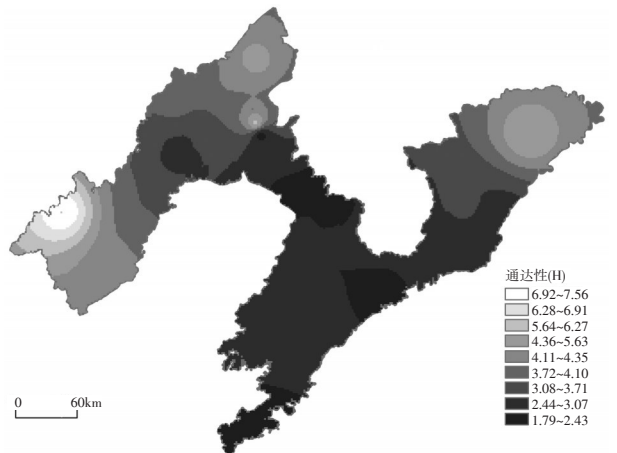


图3 辽宁沿海城市带通达性空间格局
Fig.3 Spatial structure of accessibility for urban agglomeration in Liaoning coastal area

因此 α 、 γ 值愈小,网络结合潜力愈大。

通过以上分析得出,2007年辽宁沿海城市带实际成环率 $\alpha=0.76$,实际结合度 $\gamma=0.80$,可见该区域交通网络发育程度较高,但是仍有很大扩展潜力。

3.4 辽宁沿海城市带空间结构划分

综合以上分析结果,同时兼顾行政区划的完整性,以县级行政区为基本单元,将辽宁沿海城市带空间结构划分为(图4): ①核心区,包括大连、营口、锦州,这3个城市是东北地区的三大港口城市。突出特点是城市规模较大、非农产业发达、交通区位优势。2007年,非农业人口总量、GDP总量分别位居该区域前三位,同时,这3个城市是辽宁省一级交通轴线的重要节点,是东北和环渤海地区物流通道的重要节点。②次核心区,包括盘锦、丹东、葫芦岛、大石桥、瓦房店5个城市。其中,盘锦、丹东、葫芦岛为非农业人口介于50~65万之间的大城市,而且盘锦、瓦房店、大石桥在非农产业发展水平、对外开放度等方面具有相对明显的优势;同时,这几个城市都是辽宁省主要交通干线的重要节点,通达性较好,集聚能力仅次于核心区城市。③外围区,包括庄河、普兰店、大洼、东港、凤城、盖州、盘山、凌海等8个中小城市。这些城市处于核心区、次核心区城市的外围,城市规模较小,非农业人口集中在10~20万之间;除普兰店、庄河、东港之外,其他5个城市的人均GDP都低于全省平均水平,而且这8个城市的非农产业水平普遍低于次核心区城市;这些城市虽然也处于主要交通干线上,通达性较好,但是集聚强度要比前两类城市弱。④边缘区,包括宽甸、绥中、建昌、兴城、义县、黑山、北镇、长海等8

个小城市。平均城市非农业人口10.44万,城市规模较小;除长海人均GDP高于全省平均水平之外,其余7个城市的人均GDP均不足全省的50%,而且这8个城市的农业产值占GDP的比重都较高,人均利用外资水平也远远落后于其他城市;从区位上距离主要核心城市较远,多数偏离主要交通干线,因此通达性差。

4 结论

城市群的空间组织过程表现为具有高密度的人口和经济活动,核心间表现为强烈空间联系,如相对较高的联系强度和相对稳定的联系方向^[24]。辽宁沿海城市带是振兴东北老工业基地的前沿地带,也是环渤海地区与东亚经济圈的战略支撑点。本文从城市规模、经济发展水平、交通网络通达性3个方面分析辽宁沿海城市带的空间结构现状及特征,得出以下基本结论:

(1) 城市规模等级差异明显,首位城市垄断性强。根据规模指数模型,将该区域24个规模不同的城市分为4级,同级城市规模指数幅度变化不大,但是不同级别城市之间规模差异很明显。利用首位度、分维值分析城市规模分布的空间特征,结果表明该区域城市首位分布明显,城镇规模分布较为松散,人口空间分布差异程度较大。未来该区域城市规模等级的优化主要在于继续强化大连作为一级核心城市的集聚作用,同时增强城市带的多核心作用,重点培育营口与锦州两个大城市,加强大连市与营口市下辖的瓦房店、大石桥等县级市的人口集聚功能,逐步形成特大、大、中城市为主体的城市等级规模结构。

(2) 经济发展格局具有明显的层序性,空间集聚现象显著。经济空间结构呈现非均衡分布状态,而且各城市的经济发展水平之间存在较强的空间正相关关系,具有相似发展水平的城市在空间上具有显著的集聚及两极分化现象,发展水平较高的城市集中布局于辽东半岛,而辽宁省西部以及东南部的经济极化现象较弱。因此,需要在欠发达地区培育增长极,以促进区域协调发展,尤其是要因地制宜地选择主导产业,培育产业集群,同时积极接受发达地区的产业转移,将地区经济发展融入到更广阔的外部空间。

(3) 通达性空间分异明显,交通网络仍有很大

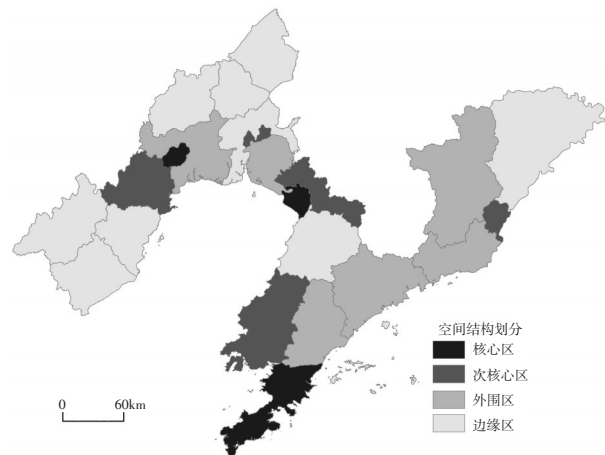


图4 辽宁沿海城市带空间结构划分

Fig.4 Spatial structure of urban agglomeration in Liaoning coastal area

发展潜力。通达性最优区域集中分布在该区域的几何中心以及辽东半岛地区,辽西、辽东南的通达性值普遍较高。对比通达性空间格局图(图3)与经济空间结构分异图(图2),发现二者对应较好。这说明交通条件与经济发展密切相关,通达性的高低不仅影响对外交往的时间成本,进而影响到参与大区域经济大循环的难易程度,也影响区外要素的进入。关于交通网络与经济耦合关系,还需进行深入研究,从目前的发展趋势看,辽宁沿海城市带交通网络仍有很大发展潜力,滨海高速公路的建设将会进一步改善城市带各城镇之间的通达性,但是欠发达地区的交通状况不容忽视。

(4) 总体来看,辽宁沿海城市带的空间结构模式为典型的条形核心—外围—边缘结构。其中大连、营口、锦州是该区域的核心,尤其大连的极化作用最强,对其外围、边缘区的扩散效应也最显著;核心区域与次核心区均是辽宁省主要交通干线的重要节点城市,人口、经济的集聚规模较高。而外围区与边缘区在人口规模、经济实力以及交通区位方面存在发展“短板”,目前与核心区城市实力还存在明显差距。

需要指出的是,在未来,空间极化仍然是辽宁沿海城市带空间结构发展的主流趋势。因此,在新的发展环境下,需要合理地对该区域空间结构进行优化与重组,一方面要壮大增长极的集聚能力,促进大都市连绵区的形成,另一方面要注重区域均衡发展,密切各城市之间的产业合作与结构互补,避免资源争夺与产业恶性竞争。

参考文献

- [1] 吴启焰. 城市密集区空间结构特征及演变机制. 人文地理, 1999, 14(1): 11-16.
- [2] Brulhart M, Sbergami F. Agglomeration and growth: Cross-country evidence. *Journal of Urban Economics*, 2009, 65(1): 48-63.
- [3] Sadahiro Y. A PDF-based analysis of the spatial structure of retailing. *Geojournal*, 2000, 52(3): 237-252.
- [4] Fujii T, Hartshorn T A. The changing metropolitan structure of Atlanta, Georgia: Locations of functions and regional styrcure in a multinucleated urban area. *Urban Geography*. 1995, 16(8): 680-707.
- [5] Lutz J M. Determinants of population growth in urban centers in the Republic of Ireland. *Urban Studies*, 2001, 38(8): 1329-1340.
- [6] 陆大道, 等. 中国区域发展的理论与实践. 北京: 科学出版社, 2003: 308-333.
- [7] 叶大年, 赫伟, 徐文东, 等. 中国城市的对称分布. *中国科学: D辑*, 2001, 37(7): 608-616.
- [8] 陆玉麒. 区域双核结构模式的形成机理. *地理学报*, 2002, 57(1): 85-95.
- [9] 苗长虹, 王海江. 中国城市群发育现状分析. *地域研究与开发*, 2006, 25(2): 24-29.
- [10] 顾朝林, 于涛方, 李王鸣, 等. 中国城市化格局·过程·机理. 北京: 科学出版社, 2008.
- [11] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学. 北京: 高等教育出版社, 2003: 123-140.
- [12] 张晓明. 长江三角洲巨型城市区特征分析. *地理学报*, 2006, 61(10): 1025-1036.
- [13] 李小建, 樊新生. 欠发达地区经济空间结构及其经济溢出效应的实证研究. *地理科学*, 2006, 26(1): 1-6.
- [14] 仇方道, 佟连军, 朱传耿, 等. 省际边缘区经济发展差异上空格局及驱动机制: 以淮海经济区为例. *地理研究*, 2009, 28(2): 451-463.
- [15] 乔家君, 李小建. 河南省城镇密集区的空间地域结构. *地理研究*, 2006, 25(2): 213-222.
- [16] 彭翀. 辽中城市群规划的空间格局研究. *城市规划*, 2007, 31(10): 44-47.
- [17] 金凤君, 楚波. 东北地区振兴的区域发展与空间组织战略. *经济地理*, 2008, 28(5): 756-759.
- [18] 盛科荣, 张平宇, 李飞. 辽中城市群规模结构演变分析. *中国科学院研究生院学报*, 2004, 21(2): 233-240.
- [19] 张虹鸥, 叶玉瑶, 陈绍愿. 珠江三角洲城市群城市规模分布变化及其空间特征. 2006, 26(5): 806-809.
- [20] 谈明洪, 吕昌河. 以建成区密集表征的中国城市规模分布. *地理学报*, 2003, 58(2): 285-293.
- [21] 汤放华, 魏清泉, 陈立立, 等. 基于分形理论的长株潭城市群等级规模结构研究及对策. *人文地理*, 2008, 23(5): 43-46.
- [22] 朱英明. 我国城市群地域结构特征及发展趋势研究. *城市规划汇刊*. 2001(4): 55-57.
- [23] 陈修颖. 1990年以来浙江沿海区域差异及其成因分析. *地理科学*, 2009, 29(1): 22-29.
- [24] 方创琳, 宋吉涛, 张蔷, 等. 中国城市群结构体系的组成与空间分异格局. *地理学报*, 2005, 60(5): 827-840.

Spatial Structure of Urban Agglomeration in Liaoning Coastal Area

QIN Zhiqin^{1,2}, ZHANG Pingyu¹

(1. Northeast Institute of Geography and Agroecology, CAS, Changchun 130012, China;

2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Urban agglomeration in Liaoning coastal area which lies around the Bohai Bay is the only access to the sea in Northeast China. Since 2009, the region has been the focal point in national strategy, so the spatial structure is facing transformation and restructuring. In this paper, we analyze the spatial structure characteristics of the urban agglomeration from the following three aspects: the urban scale ranking, economic development level and the spatial accessibility. All of the cites in this region are ranked by the calculated results of index models and mathematical approaches correspondingly. The authors also discuss the spatial structural characteristics by using the relative analysis, fractal theory and ESDA (Exploratory Spatial Data Analysis) and topology analysis. It is concluded that: (1) the differences in scale ranking are evident, and the urban system is distributed with high urban primacy ratio; (2) the differences for economic development are also great, and the phenomenon of spatial agglomeration of cities with equal economic level is distinct; (3) the spatial variation of accessibility is obvious, and the transport network still has much potential for development; (4) on the basis of the above analyses, it is concluded that the spatial structure of urban agglomeration in Liaoning coastal area shows a core-periphery-edge pattern. There are three strong core cities, Dalian, Jinzhou and Yingkou, and DaLian is the most centralized city.

Key words: urban agglomeration; spatial structure; urban scale ranking; economic development level; transportation network; Liaoning coastal area

本文引用格式:

秦志琴, 张平宇. 辽宁沿海城市带空间结构. 地理科学进展, 2011, 30(4): 491-497.