

“一带一路”中国段节点城市经济联系的空间分析*

——基于城市流强度模型的研究

赵正¹, 王佳昊², 赵静³

(1. 北京林业大学经济管理学院, 北京 100083; 2. 电子科技大学信息与软件工程学院, 成都 610054;

3. 国家发展和改革委员会国际合作中心, 北京 100045)

提 要: 基于城市流模型的分析框架, 文中对“一带一路”中国段的 18 个主要节点城市的对外经济联系功能及发展水平进行了分析。结果表明: 各节点城市在不同外向型功能的发挥上具有各自的特点及优势, 其外向型产业部门普遍具有一定的对外影响力; 呼和浩特、沈阳等城市的功能效率较高, 昆明、拉萨等城市的城市流倾向度较大; 各节点城市的城市流强度间的差异显著, 传统经济中心的优势明显; 沈阳、长春等城市的经济实力与其对外服务功能并未达成协调; 银川、拉萨等城市具备外向型经济发展的潜力, 但城市经济实力较弱。针对研究结论, 文中提出了若干政策建议。

关键词: 一带一路; 城市; 区位熵; 城市流强度; 外向功能量

中图分类号: F29

文献标识码: A

“一带一路”是中国国家主席习近平在 2013 年所提出的国家级顶层战略, 该战略重点提出要在陆上“依托国际大通道, 以沿线中心城市为支撑…打造新亚欧大陆桥、中蒙俄、中国中亚-西亚、中国-中南半岛等国际经济合作走廊”在海上“以重点港口为节点, 共同建设通畅安全高效的运输大通道”^[1]。可见, 城市是实施经济战略的重要载体, 加强城市之间的联系、推动城市之间的沟通与协作, 对于区域经济的发展至关重要。国外对于城市间经济联系的研究起步较早, 如 Reilly 采用零售引力定律^[2]、Converse 采用断裂点模型开展的研究^[3], 以及 Zipf 和 Stewart 采用引力模型对城市空间相互作用进行的研究^[4-5]。20 世纪 80 年代, 有学者首次采用“城市流模型”对西方国家城市化进程中出现的国内迁徙浪潮问题进行了分析^[6]。城市流是指人员、物资、资金、技术和信息等要素在城市间发生的流动现象, 它在促进城市经济发展、提升城市集聚效应、增强城市辐射能力等方面发挥着重要作用^[7], 由于它集中反映了城市之间物质和能量的交换, 因此可以通过强度和结构加以测度^[8]。20 世纪 90 年代以来, 国内学者将相关的数学模型和计量经济学方法引入国内, 并逐步应用于城市间经济联系和服务功能的实证、定量分析中^[9]。纵观已有研究可知: 1) 研究多侧重于宏观尺度的大规模分析, 其结论往往缺乏对于具体问题的针对性^[10]; 2) 研究侧重于分析城市群之间的空间联系, 且多集中于珠三角^[11]、长三角^[12-13]、环渤海^[14]、辽中南^[15]等核心城市群区域; 3) 研究侧重于分析城镇化发展较早、基础较好、程度较高的东部沿江沿海区域, 如京津冀地区^[16]和长江中下游沿岸地区^[17], 较少涉及内地和中西部欠发达地区。基于此, 文中从城市流强度分析的视角出发, 对“一带一路”中国段节点城市的对外经济联系功能及发展水平进行了全面分析, 并有针对性地提出了加强各节点城市间经济联系的对策, 以期服务于“一带一路”战略的顺利推进。

1 材料与研究方法

1.1 研究区域和数据来源

* 收稿日期: 2017-5-29; 修回日期: 2017-6-19。

基金项目: 国家自然科学基金(项目批准号: 61602097)资助。

作者简介: 赵正(1988-), 男, 山西太原人, 博士, 从事城市林业、资源与环境经济方面的研究。E-mail: danios@qq.com

通讯作者: 王佳昊(1978-), 男, 河北邢台人, 博士, 副教授。从事信息安全、物联网方面的研究。E-mail: wangjh@uestc.edu.cn

2015年,国家发展改革委、外交部、商务部在联合发布了“一带一路”建设顶层规划设计规划《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》,最终圈定了位于国内的18个重点省市^[18],即:1)西北6省:包括新疆、陕西、甘肃、宁夏、青海和内蒙古;2)西南3省:包括广西、云南和西藏;3)东北3省:黑龙江、吉林和辽宁;4)东部5省:包括上海、福建、广东、浙江和海南;5)内陆地区:重庆。考虑到省会城市在经济、技术、信息以及交通等方面的优势地位,文中的节点城市即选取为上述18个省市的18个省会城市(图1)。

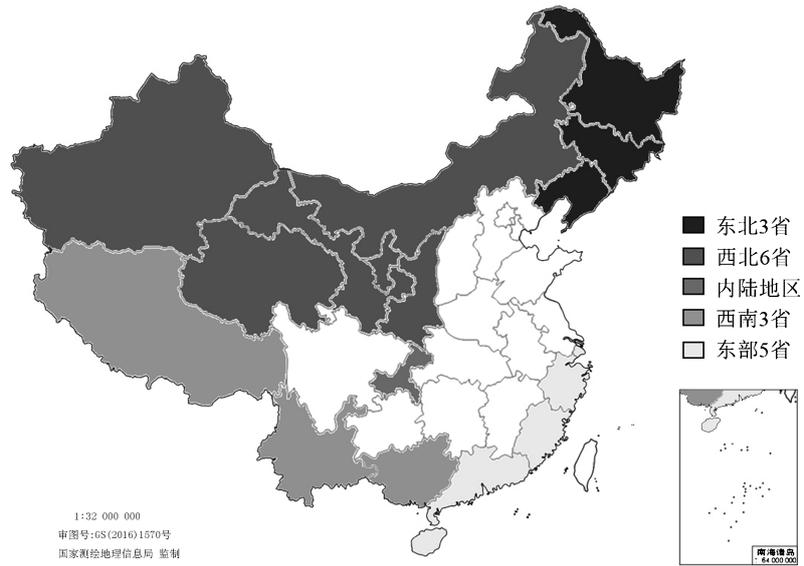


图1 研究区域
Figure 1 The study areas

考虑到文中所选定的“一带一路”中国段节点城市跨越了我国的东、中、西部地区,因此在选择具体地区城市产业部门时,文中综合考虑了三大产业中各个部门在城市外向服务功能方面的作用,旨在消除不同地区在经济发展水平和产业结构等方面的差异性。所选定的14个城市产业部门(表1)。

表1 文中选定的城市产业部门
Table 1 The industry sectors in selected cities

产业	部门	功能
第二产业	1. 制造业; 2. 建筑业	城市生产性功能
第三产业	3. 批发和零售业; 4. 交通运输、仓储及邮政业; 5. 住宿和餐饮业; 6. 信息传输、计算机服务和软件业; 7. 金融业; 8. 房地产业; 9. 科学研究、技术服务和地质勘查业; 10. 居民服务、修理和其他服务业; 11. 教育; 12. 卫生、社会保障和社会福利业; 13. 文化、体育、娱乐业; 14. 公共管理和社会组织	城市服务性功能

基于《中国统计年鉴》(2016年)和《中国城市统计年鉴》(2016年)所提供的数据,文中对上述每一城市的14个产业部门在2015年的从业人员数、总从业人数和GDP数据进行了归纳整理。

1.2 研究方法

(1) 区位熵和外向功能量的计算。区位熵(Location Quotient, LQ)即专门化率,用于判断某城市某部门是否具有外向服务功能和衡量其功能的大小。考虑到指标选取的合理性及可行性,文中选择各城市14个主要外向型部门的从业人员数量为该城市功能量的测度指标,通过各部门从业人员的区位熵来衡量各城市的外向功能量大小。区位熵的计算公式为:

$$LQ_{ij} = (G_{ij}/G_i) / (G_j/G) \quad (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m)$$

式中: LQ_{ij} 为 i 城市 j 部门从业人员的区位熵、 G_{ij} 为 i 城市 j 部门从业人数、 G_i 为 i 城市总从业人数、 G_j 为全国范围内 j 部门的从业人数、 G 为全国范围内总从业人数。从各部门从业人数分配比例的角度出发,若 $LQ_{ij} > 1$,则表示 i 城市 j 部门存在外向型功能;若 $LQ_{ij} < 1$,则 i 城市 j 部门不存在外向型功能,即 $E_{ij} = 0$ 。令 i 城市 j 部门的外向功能量 E_{ij} 为: $E_{ij} = G_{ij} - G_i \times (G_j/G) = G_{ij} - G_i/LG_j$

类似地,可以进一步计算得出 i 城市所有部门总的外向功能量 E_i ,以及 j 部门所有城市总的外向功能量 E_j ,计算公式: $E_i = \sum_{j=1}^{14} E_{ij}$; $E_j = \sum_{i=1}^{18} E_{ij}$

(2) 城市流强度及倾向度的计算。基于已有研究可知:城市流强度 F_i 表示城市流对外界产生影响的大小、城市功能效率 N_i 表示单位外向功能量产生影响的大小(即单位从业人员的GDP)、城市流倾向度 K_i 表示城市总功能量中的外向程度(即单位从业人员所提供的外向功能量)^[19],从而可以得到城市流强度 F_i 的计算公式: $F_i = N_i \times E_i = (GDP_i/G_i) \times E_i = GDP_i \times (E_i/G_i) = GDP_i \times K_i$

参考对城市流强度等级划分的标准的研究^[20] ,文中确定了城市流强度的 4 个等级(表 2)。

(3) 城市流强度结构的计算。已有研究指出 ,城市流强度结构是影响城市流强度因素之间的相对数量比例关系 ,它由 i 城市的国民生产总值 GDP_i 及其城市流倾向度 K_i 构成 ,二者之间的相对比例关系直接影响城市流的大小^[21]。文中采用极差标准化方法进行城市流强度结构的计算 ,计算公式为:

$$GDP'_i = GDP_i / \max GDP_i; K'_i = K_i / \max K_i$$

式中: GDP'_i 与 K'_i 分别表示各城市的国民生产总值与城市流倾向度的标准化值 ,反映城市在整个研究区域内的相对经济实力和提供外向型服务的能力; $\max GDP_i$ 与 $\max K_i$ 分别表示二者的极大值。

表 2 城市流强度等级的划分标准

Table 2 The division criteria of urban flow intensity

划分标准	$F_i > 1000$	$500 < F_i < 1000$	$50 < F_i < 500$	$5 < F_i < 50$
强度等级	I 级	II 级	III 级	IV 级

2 结果与分析

2.1 区位熵分析

区位熵计算结果如表 3 所示 ,它集中体现了各节点城市主要外向型部门的地位高低和作用大小。

表 3 各节点城市外向型部门的区位熵

Table 3 The location entropy of the outward sectors in the node cities

节点城市	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
呼和浩特	0.381	0.442	0.743	1.281	0.897	1.220	1.370	1.111	1.841	0.358	1.115	0.892	2.425	1.203
沈阳	0.706	1.229	0.885	1.466	0.838	0.846	1.179	0.765	1.838	0.437	1.087	1.335	1.221	0.729
长春	0.884	0.631	0.624	0.767	0.531	1.207	0.953	0.945	1.275	0.671	0.928	0.891	1.320	0.642
哈尔滨	0.697	0.631	1.204	1.804	1.043	1.511	1.721	1.090	1.480	0.482	1.393	1.326	1.612	1.250
上海	1.101	0.349	2.295	2.167	1.703	2.159	1.613	1.852	1.759	1.061	0.590	0.761	1.166	0.588
杭州	0.859	1.860	1.110	0.886	1.054	2.116	1.201	1.551	1.410	0.417	0.726	0.922	0.990	0.613
福州	0.992	2.360	0.884	0.820	0.788	1.026	0.786	1.286	1.388	0.218	0.905	0.874	1.374	0.815
广州	0.865	0.457	1.233	1.943	1.352	1.474	0.753	2.323	2.246	0.577	0.787	0.813	1.479	0.614
南宁	0.486	1.454	0.790	1.091	0.911	0.879	1.363	1.204	1.796	0.176	1.323	1.440	1.708	1.018
海口	0.269	0.397	0.946	1.648	1.168	1.044	1.057	2.735	1.029	0.301	0.803	0.913	1.223	0.888
重庆	0.956	1.554	2.422	1.267	3.829	1.051	0.613	1.462	0.633	9.958	0.623	0.678	0.960	0.485
昆明	0.686	2.051	1.735	2.463	1.841	1.177	1.109	1.958	2.354	0.629	1.424	1.561	1.553	1.139
拉萨	0.190	0.679	3.976	1.573	5.836	0.840	0.972	0.325	1.205	4.634	0.534	0.529	2.579	1.370
西安	0.974	1.095	1.177	2.136	1.668	2.368	1.496	1.851	3.638	0.607	1.180	1.094	1.632	0.849
兰州	0.617	1.587	0.717	0.792	0.976	0.719	1.176	1.631	2.591	0.124	1.204	1.131	1.782	1.238
西宁	0.711	1.126	0.856	2.479	0.540	1.223	1.411	0.932	2.202	0.156	1.005	1.519	1.899	1.117
银川	0.496	0.522	6.155	0.690	4.274	1.268	1.437	1.246	1.159	5.408	0.607	0.996	2.333	0.895
乌鲁木齐	0.353	0.845	0.625	2.833	0.660	0.596	0.825	0.911	1.463	0.139	0.744	1.045	1.838	1.608

注: 序号 1 - 14 所代表的城市外向型产业部门与表 1 所述内容一致。

表 3 所示的研究结果表明: 1) 与已有研究的结果相似 ,文中尚不存在所有外向型部门的区位熵全部大于 1 的节点城市 ,表明各城市在不同的外向型功能的发挥上具有各自的特点及优势; 2) 就昆明、西安、哈尔滨、上海等“一带一路”沿线的核心城市而言 ,其区位熵大于 1 的外向型部门较多、空间聚集与经济辐射能力较强; 3) 就不同的外向型部门而言 ,科学研究、技术服务和地质勘查业和文化、体育、娱乐业中区位熵较高的城市较多 ,而制造业和居民服务、修理和其他服务业中区位熵较高的城市很少 ,这表明: 新兴的科技、文化和娱乐类型的服务业在“一带一路”节点城市中发挥着较大的外向型作用 ,而传统的服务、修理行业的外向型作用相对较小。

2.2 城市流强度分析

基于区位熵计算的结果 ,文中分别按照“部门”和“城市”的分类 ,对“一带一路”中国段节点城市各外向型部门的外向功能量进行了计算(表 4、表 5)。

就各部门的总外向功能量而言(表 4) ,建筑业、批发和零售业 ,以及交通运输、仓储及邮政业位列前三名 ,而文化、体育、娱乐业 ,卫生、社会保障和社会福利业 ,以及公共管理和社会组织位列倒数前三名; 就各城市的总外向功能量而言(表 5) ,呼和浩特、长春、海口和西宁的外向功能量小于 10 万人 ,表明其仍属于“一带一路”沿线相对封闭的节点城市 ,其他节点城市的外向功能量均大于 10 万人 ,这表明“一带一路”沿线大部分节点城市的产业均具有相当的外向型影响力 ,这与已有研究结果相一致^[21-22]; 除此之外 ,重庆

和上海的城市外向功能量很大,表明直辖市较为雄厚的经济实力和 GDP 规模,也是提升其外向功能量的原因之一。

表 4 各节点城市外向型部门的总外向功能量

Table 4 The outward functions of the outward sectors in the node cities

城市外向型部门	E_j (万人)	城市外向型部门	E_j (万人)
制造业	18.843	房地产业	47.263
建筑业	171.049	科学研究、技术服务和地质勘查业	48.864
批发和零售业	162.217	居民服务、修理和其他服务业	88.404
交通运输、仓储及邮政业	92.073	教育	16.140
住宿和餐饮业	72.681	卫生、社会保障和社会福利业	10.143
信息传输、计算机服务和软件业	32.489	文化、体育、娱乐业	9.000
金融业	24.710	公共管理和社会组织	11.009

由表 5 还可知,部分边疆地区的节点城市同时具备了较小的城市功能效率(如海口、拉萨)和较大的城市流倾向度(如昆明、拉萨)。换句话说,虽然此类节点城市人均从业人员的 GDP 较低,但是其人均从业人员所提供的外向功能量较高,即城市的对外综合服务功能较强。这也从一个侧面揭示了“一带一路”战略规划的重要性,它充分认识到了沿线节点城市的潜在作用,在发挥其重要的外向服务功能和发展落后地区的经济方面具有双重裨益。

表 5 各节点城市总外向功能量、功能效率及城市流倾向度与强度

Table 5 The outward functions functional efficiency, urban flow intensities and tendencies of the node cities

节点城市	城市外向功能量 E_i (万人)	城市功能效率 N_i (万元/人)	城市流倾向度* K_i	城市流强度 F_i (亿元)	城市流强度等级
呼和浩特	4.573	29.877	0.044	136.628	III级
沈阳	16.040	23.755	0.052	381.036	III级
长春	1.956	18.205	0.006	35.611	IV级
哈尔滨	21.112	23.100	0.085	487.678	III级
上海	169.172	19.182	0.129	3244.972	I级
杭州	53.574	18.068	0.096	967.970	II级
福州	32.241	20.129	0.116	648.982	II级
广州	47.201	26.111	0.068	1232.490	I级
南宁	15.227	18.374	0.082	279.792	III级
海口	5.091	8.954	0.039	45.590	IV级
重庆	285.801	10.131	0.184	2895.380	I级
昆明	42.647	20.027	0.215	854.088	II级
拉萨	12.144	6.337	0.204	76.955	III级
西安	38.875	17.701	0.119	688.143	II级
兰州	12.400	16.644	0.098	206.377	III级
西宁	5.486	17.487	0.085	95.936	III级
银川	29.270	12.429	0.244	363.788	III级
乌鲁木齐	12.076	16.313	0.075	196.989	III级

* 注:城市流倾向度为比值,无单位。

结合表 5 和图 2,可以得到以下 3 点关于城市流强度的结论:

(1) 就节点城市的分布而言,城市流强度等级较高的节点城市多位于东南部沿海、沿江发达地区,而强度等级较低的城市多位于西部内陆地区。这表明,我国传统的发达地区在当前的经济发展中依然占据着核心地位,西部地区的经济发展则相对落后。原因在于东部地区的工农业基础较好、交通便利,并且在获取资金、技术、信息和服务的流动和集聚方面具备优势,因此其城市流强度较西部地区而言更高。

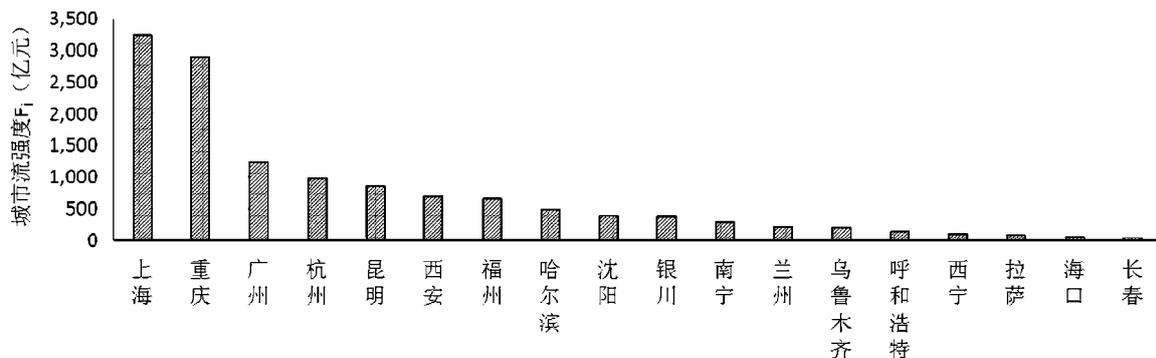


图 2 各节点城市的城市流强度柱状图

Figure 2 The histogram of the urban flow intensities of the node cities

(2) 就节点城市发挥的作用而言,城市流强度为 I 级的上海、重庆和广州是我国传统的经济中心,属于

核心节点城市。这类城市长期以来发挥着主导区域协作与发展的作用;城市流强度为 II 级和 III 级的城市数量最多,其主要作用是协同 I 级城市发挥集聚、辐射和带动作用,属于次级核心节点城市;城市流强度为 IV 级的城市为海口和长春,二者分别具有丰富的自然资源和良好的工业基础,但是在实现产业发展的优势集中、发挥区域辐射和带动作用等方面还有待进一步提升。

(3) 就节点城市之间的比较而言,各节点城市的城市流强度间的差异显著。城市流强度较大的上海和重庆分别达到了 3244.972 亿元和 2895.380 亿元,而城市流强度最小的长春仅为 35.611 亿元,上海和重庆分别为长春的 91.12 倍和 81.31 倍。可见,虽然同为“一带一路”沿线节点城市,其城市流强度间的差异却非常悬殊,即各节点城市当前的发展水平存在较大差距。

2.3 城市流强度结构分析

图 3 体现了“一带一路”中国段 18 个节点城市 GDP 与城市流倾向度的标准化计算结果,它们分别体现了城市总体经济实力和对外综合服务功能的大小及其相互之间的对比情况。

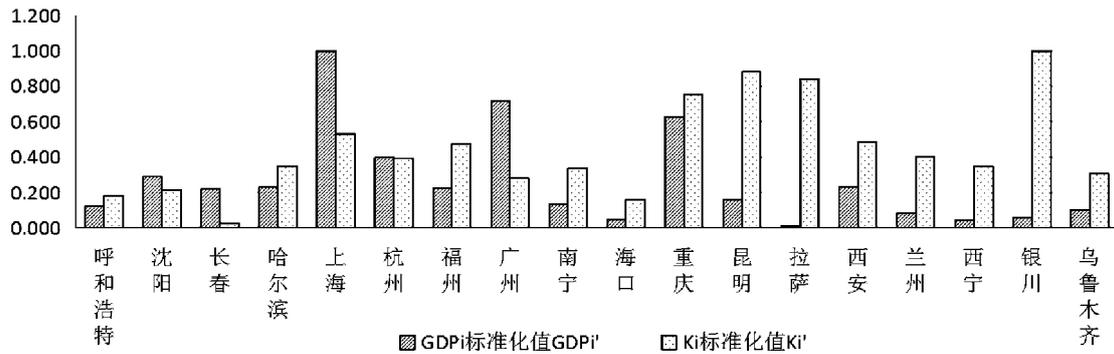


图 3 各节点城市的城市流强度结构图

Figure 3 The histogram of the structure of the urban flow intensities for the node cities

基于图 3 所示结果,可以将各节点城市的城市流强度结构划分为两种主要类型:

(1) $GDP_i' > K_i'$ 类型,即城市的 GDP 标准化值大于城市流倾向度的标准化值。该类型的节点城市为沈阳、长春、上海、杭州、广州,其城市总体经济实力大于对外综合服务功能。显而易见,该类型节点城市较高的经济实力并未与其较弱的城市流倾向度达成协调,这与已有研究结论相一致^[23]。原因在于:一方面,这类节点城市具有数量庞大的外向型部门从业人员,从而拉低了其城市流倾向度值;另一方面,这类节点城市在资金、技术和信息等方面的服务水平不够高,当前的产业结构也不尽合理,这又加剧了城市经济发展和对外服务功能之间的不平衡性。

(2) $GDP_i' < K_i'$ 类型,即城市的 GDP 标准化值小于城市流倾向度的标准化值。其中,银川、拉萨和昆明的城市流倾向度标准化值远远大于其 GDP 标准化值,这表明:虽然这些节点城市具备的外向型经济发展的潜力,但城市的总体经济实力较弱,这将不利于其对外综合服务功能的发挥;相应地,兰州、西宁、西安、福州、乌鲁木齐、南宁、重庆、哈尔滨、海口和呼和浩特的城市流倾向度标准化值与其 GDP 标准化值之间的差距不大,表明其城市总体经济实力与对外综合服务功能之间保持了较好的平衡。

3 讨论

随着世界经济全球化、区域经济一体化进程的推进,全球经济增长和贸易、投资格局进入了关键的调整和转型阶段;相应地,中国国内正处于经济发展换挡期、阵痛期、消化期“三期叠加”的攻坚阶段。因此,实施“一带一路”战略不仅是中国顺应世界多极化、经济全球化、文化多样化、社会信息化发展趋势的体现,也是促进经济要素有序自由流动、资源高效配置和市场深度融合的有效措施,更是统筹国际国内两个市场、推动区域经济均衡发展和普惠合作的必然要求^[18]。文中从“一带一路”战略的主要节点城市入手,对各城市之间经济联系进行了全面的分析,一方面明确和加深了对于“一带一路”战略的客观认识,特别是论证了节点城市在经济战略实施过程中的重要作用,指出在推动区域互动合作和产业集聚发展的进程中,最重要的是明确各节点城市的自身特点、加强城市之间的交流与协作;另一方面,文中从多个角度指出了各节点城市现存的问题,为各节点城市下一步的发展提供了参考,对于推动整体区域经济的发展而言同样具有重要意义。

在研究方法方面,文中使用的城市流分析方法具备现实性和可行性。该方法对各节点城市主要外向型产业的区位熵、外向功能量、城市流强度以及城市流倾向度进行了全面的测度,得出了一系列有益的结论,具备参考价值。但是,城市流强度方法所涉及的估计指标较为单一,没有考虑不同城市和地区间在资源禀赋、历史沿革以及文化风俗等方面的特征,且研究结论的宏观指导意义较强,对于解决具体问题的能力还有待挖掘,这也是文中在下一步研究中所要重点关注的问题。

4 结论

文中从城市流强度分析的视角出发,对“一带一路”中国段节点城市的对外经济联系功能及发展水平进行了全面、深入的探讨。研究结论显示:新兴的科技、文化和娱乐类服务业普遍发挥着较大的外向型作用,而传统的服务、修理行业的外向型作用则相对较小;大部分节点城市的产业普遍具有相当的外向型影响力,其中建筑业的总外向功能量最高,文化、体育、娱乐业的总外向功能量最低;呼和浩特、沈阳等城市的功能效率较高,其经济发展基础较好,而昆明、拉萨等城市的城市流倾向度较大,其对外综合服务功能较强;各节点城市的城市流强度差异显著,传统经济中心的优势明显,强度等级较高的节点城市多位于东南部沿海、沿江发达地区,而强度等级较低的城市多位于西部内陆不发达地区;沈阳、长春等城市的总体经济实力与其对外服务功能并未达成协调;银川、拉萨等城市具备外向型经济发展的潜力,但城市经济实力较弱;兰州、西宁等城市的经济实力则与对外服务功能之间保持了较好的平衡。

文中认为,各节点城市在下一步的战略规划和发展中,首先需要充分发挥核心节点城市主导区域协同与发展方面的作用,充分利用上海、重庆、广州以及杭州等沿海沿江城市在资金流、技术流、信息流和服务流等方面的优势,同时推进昆明、西安等内陆核心节点城市的开发建设,强化其对于周边地区的集聚、辐射和带动作用;其次,需要明确不同地区节点城市的不同定位。重视上海、杭州和广州等城市产业结构的调整和人才技术的引进,进一步提升城市的开放性程度,使城市的经济发展水平与其提供外向型服务的能力相匹配;注重提升银川、拉萨和昆明等城市的经济发展水平,争取政策和投资支持,以一个较好的经济基础作为提升其对外综合服务功能的条件;最后,需要促进各节点城市之间的协调联动。在充分发挥东部节点城市的人才、技术优势,发展高科技和创新驱动产业、现代服务业和高端制造业的同时,充分利用中西部地区节点城市在劳动力、自然资源等方面的优势条件,承接东部地区加工、制造业的产业转移;依托不同节点城市所在区域的发展战略、规划,做好“京津冀协同发展”、“长江经济带”以及“振兴东北”等发展战略与“一带一路”战略的衔接,使之共同服务于“一带一路”战略规划的平稳和有序推进。

参考文献

- [1] 国家发展改革委,外交部,商务部. 推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动[J]. 交通财会, 2015(4): 20-20.
- [2] Reilly W J. Marketing Investigations[M]. Ronald Press Company, 1929.
- [3] Converse P D. New laws of retail gravitation[J]. Journal of Marketing, 1949, 14(3): 379-384.
- [4] Zipf G K. On the number, circulation - sizes, and the probable purchasers of newspapers[J]. The American Journal of Psychology, 1948, 61(1): 79-89.
- [5] Stewart J Q. Demographic gravitation: evidence and applications[J]. Sociometry, 1948, 11(1/2): 31-58.
- [6] Shaw R P. Bending the urban flow: A construction - migration strategy[J]. International Labour Review, 1980(4): 467.
- [7] 高超,雷军. 新疆天山北坡城市群经济联系分析[J]. 干旱区资源与环境, 2011, 25(6): 24-30.
- [8] 崔功豪,魏清泉,等. 区域分析与规划[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [9] 何涛,钱智. 我国城市间经济联系的研究进展[J]. 上海师范大学学报(自然科学版), 2010, 39(6): 653-657.
- [10] 卢万合,刘继生. 中国十大城市群城市流强度的比较分析[J]. 统计与信息论坛, 2010(2): 60-64.
- [11] 邓春玉. 珠三角与环珠三角城市群空间经济联系优化研究[J]. 城市问题, 2009(7): 19-27.
- [12] 侯赞慧,刘志彪,岳中刚. 长三角区域经济一体化进程的社会网络分析[J]. 中国软科学, 2009(12): 90-101.
- [13] 贾利军. 长三角城市群空间经济结构特征分析[J]. 区域经济, 2010(2): 96-98.
- [14] 姜博,修春亮,陈才. 环渤海地区城市流强度动态分析[J]. 地域研究与开发, 2008, 27(3): 11-15.
- [15] 李平,佟连军,邓丽君. 辽中南城市群内在功能联系及优化建议[J]. 地域研究与开发, 2009, 28(6): 42-45.
- [16] 姜博,修春亮,赵映慧. 环渤海地区三大城市群外向服务功能测度与比较[J]. 人文地理, 2009, 24(4): 62-65.
- [17] 刘承良. 武汉都市圈经济联系时空演变分析[J]. 人文地理, 2006, 21(6): 108-114.
- [18] 徐绍史. 统筹国内国际两个大局的战略抉择 - 深入学习习近平总书记关于“一带一路”战略构想的重要论述[J]. 求是, 2015(19): 10-13.
- [19] 陈晨. 我国城市经济辐射区的形成与界定研究探讨 - 以南昌市为例[D]. 江西师范大学, 2005.

- [20] 鲁金萍, 孙久文, 刘玉. 京津冀城市群经济联系动态变化研究 - 基于城市流的视角[J]. 经济问题探索, 2014(12): 99 - 104.
- [21] 张虹鸥, 叶玉瑶, 罗晓云, 叶树宁. 珠江三角洲城市群城市流强度研究[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(6): 53 - 56.
- [22] 李桢业, 金银花. 长江经济带外向型产业城市流分析[J]. 中南财经政法大学学报, 2006(3): 117 - 122.
- [23] 张嘉桐. 辽宁省城市空间经济联系探究[D]. 辽宁师范大学, 2014.

A spatial analysis of urban economic connections among the node cities along the "One Belt and One Road" in China

ZHAO Zheng¹, WANG Jiahao², ZHAO Jing³

(1. School of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing 100083;

2. School of Information and Software Engineering, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054;

3. International Cooperation Center, National Development and Reform Commission, Beijing 100045, China)

Abstract: The framework of urban flow model was adopted to analyze the outward economic link functions and development levels among the 18 node cities along the "One Belt and One Road" in China. The results shows that each city has its own characteristics and advantages in different outward functions; most of the node cities' industry have considerable outward influence. Hohhot, Shenyang, and some other cities' functional efficiency is higher, while Kunming, Lhasa and some other cities' urban flow tendency is higher. The difference between the intensity of urban flow in each city is obvious, and the advantages of the traditional economic center are obvious. The overall economic strength and outward service functions of Shenyang, Changchun and some other cities do not reach a coordination. Yinchuan, Lhasa and some other cities have the outward economic development potential, but their economic strength is relatively weak.

Key words: One Belt and One Road; cities; location entropy; urban flow intensity; outward function