

京津冀城市群空间联系强度测度研究与规划启示

于晓华¹ 曲领芝²

1. 青岛西海岸新区城市规划设计研究院, 2. 青岛隼卓企业管理服务有限公司

摘要: 城市群的发育、成熟、竞争力的强弱影响着—个国家在国际上的竞争力和国际地位, 其核心问题为城市群空间联系强度的大小。本文以京津冀城市群为例, 依托社会经济统计数据, 选取经济联系强度、交通联系度、城市流强度作为评价指标, 构建了基于三个测度模型的城市群空间联系强度综合测量模型。通过对13个城市综合强度值的对比、分析, 从而对该城市群城市之间的空间联系强度、经济、交通、紧密情况等进行研判, 并针对研究结果所体现出的问题, 提出相应调控意见与针对性建议。

关键词: 空间联系强度; 京津冀城市群; 城市群空间联系强度综合模型

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.13.059

一、引言

随着我国城市化进程的加快, 人流、物流、信息流、资金流、技术流等核心要素, 在不同等级的城市之间进行着快速流动, 城市群范围内的城市凭借它们在地理区位上的优势, 各种要素间的联系日益密切, 逐步形成了经济联系紧密、产业协同发展、空间距离缩短的城市网络。截至目前, 国内外学者对城市空间联系的研究重点及关注核心, 已由两两城市间的联系变成城市群间的联系及其关系, 故而城市群空间联系强度研究的地位逐步变得更为重要。

目前大部分国内外学者的研究重点集中在城市之间的空间经济联系、运输联系、信息技术联系等方面的研究。张明斗等基于影响力及感应度系数, 利用引力模型, 测度了黑龙江、吉林、辽宁等相关城市的产业联系强度, 并利用社会网络分析法, 对产业空间联系网络演变趋势、结构特征进行深入探讨^[1]。孙义荣等利用可达性模型、引力模型, 对山东省会经济圈途外可达性、全程可达性进行研究, 并对其空间经济联系情况进行研判^[2]。王开泳、邓羽基于微博数据以中原城市群为例, 提出一种新的判别方法, 从而对城市之间的空间联系强度以及组织类型等方面进行判别^[3]。

二、研究思路与测度模型

(一) 研究思路

在对国内外相关研究文献进行梳理后, 确定了主要数据来源、联系强度的测度模型; 同时, 选取经济联系度、交通联系度、城市流联系度作为评价指标, 运用相应模型计算各个指标的联系强度, 构建了运用三个测度模型的综合城市群空间联系强度评价模型并进行计

算^[4];

(二) 测度模型

1. 经济联系强度模型

包括基础模块和核心模块, 是在经典引力模型的基础上进行两次修正而来^[5]。

(1) 基础模块是计算中心城市与其他城市之间的经济距离 D , 表达式如下:

$$D = \alpha \times \beta \times J \quad (2-1)$$

式中: J 为公路距离; α , β 为一次、二次修正权数。

经济距离 D 主要是对公路距离 J 进行两次修正。其中, 由主要交通方式所决定的通勤距离修正权数 α (第一次修正), 因京津冀城市群以公路和铁路为主, 故而 $\alpha=0.7$; 由核心城市与其他城市人均GDP比值所决定的经济落差修正权数 β (第二次修正), 若人均GDP比值小于0.45, $\beta=1.2$, 若大于0.7, 则 $\beta=0.8$, 若在0.45和0.7之间, 则 $\beta=1.0$ 。

(2) 核心模块是计算经济联系强度 (R_{ij})、场强 (C), 涉及两个模型, 表达式如下:

$$R_{ij} (\sqrt{P_i G_i} \times \sqrt{P_j G_j}) / D_{ij}^2, C = R/D \quad (2-2)$$

式中: P_i , P_j 为 i 和 j 城市的市区非农业人口数, G_i , G_j 为 i 和 j 城市市区的GDP值, D_{ij} 为经过 α , β 进行修正后得到的两个城市间的经济距离, C 为中心城市的场强。

2. 城市通达性模型

该模型是从城市之间的交通联系强度出发, 通过空间距离、时间距离这两个模型, 对其路网通达性特征进行揭示, 从而进一步对13个城市的整体空间通达性进行研究。

(1) 空间距离模型

公路、铁路是京津冀城市之间的主要交通方式, 故而从两个方面进行刻画, 该模型为:

$$A_i = \sum_{j=1}^n L_{ij}, \alpha_i = \frac{A_i}{\sum A_i/n} \quad (2-3)$$

式中, A_i 为 i 城市在空间距离上的通达性值, n 为节点城市数, L_{ij} 是从 i 点 (城市) 到 j 点 (城市) 的空间距离, α_i 为 i 城市在空间上的通达性指数。

(2) 时间距离模型

同理, 按照公路和铁路为主要交通方式分别进行刻画, 该模型为:

$$B_i = \sum_{j=1}^n L_{ij}/V_{ij}, \beta_i = \frac{B_i}{\sum B_i/n} \quad (2-4)$$

式中, V_{ij} 是从城市*i*到城市*j*的平均行车速度, B_i 是*i*城市在时间距离上的通达性值, β_i 是*i*城市在时间上的通达性指数。

最后, 基于两个模型进行计算, 进而得到京津冀城市群的时空交通可达性指数:

$$G_i = \alpha_i + \beta_i \quad (2-5)$$

同理, 可通过计算得到 T_i 。其中, 可达性指数 T_i 、 G_i 越小, 说明*i*城市更加容易与其他城市进行联系, 而其通达性也越好。

g_i 表示*i*城市在公路上的交通引力系数, 可表示为:

$$g_i = \left(\frac{Q_i}{\bar{Q}} + \frac{C_i}{\bar{C}} \right) / 2 \quad (2-6)$$

其中, Q_i 和 \bar{Q} 分别表示*i*城市的公路客运量和该城市群的平均公路客运量; C_i 和 \bar{C} 分别表示*i*城市的公路货运量和该城市群的平均公路货运量。同理, 得到*i*城市在铁路上的交通引力系数 t_i , 最后根据公路、铁路交通引力系数, 计算得到*i*城市的综合交通网络联系度 S_i :

$$S_i = \frac{g_i}{G_i} + \frac{t_i}{T_i} \quad (2-7)$$

3. 城市流强度模型

是指城市集聚与辐射所产生的影响。主要为反映出城市群城市间空间联系的状况。该模型为:

$$F = N \times E \quad (2-8)$$

式中: 城市流强度 F 是指一个城市在城市群范围内与周边其他城市进行经济外向功能时, 各种相关要素的流动强度和城市经济影响力; 城市功能效率 N 是指城市之间在单位外向功能量上所产生的实际影响强度; 城市外向功能量 E 则是指该城市所拥有外向功能的大小。主要包括以下几个步骤:

(1) 计算*i*城市在*j*产业上的从业人员区位熵, 进而测算*i*城市是否具有外向功能量:

$$L_{q_{ij}} = \frac{Q_{ij}/Q_i}{Q_j/Q} \quad (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m) \quad (2-9)$$

主要是将相应产业的从业人员数量作为指标。 Q_{ij} 为城市*i*的产业*j*的从业人员数量, Q_i 为城市*i*的从业人员数量, Q_j 为全国产业*j*的从业人员数量, Q 为全国所有产业的总从业人员数量。

(2) 计算城市*i*的产业*j*的外向功能量: $E_{ij} = Q_{ij} - Q_i(Q_j/Q)$ 。则*i*城市*m*个产业的总外向功能量 E_i 为:

$$E_i = \sum_{j=1}^m E_{ij}$$

(3) 将城市*i*的功能效率 N_i , 用该城市人均从业人员的GDP(S_i)表示为: $N_i = S_i/Q_i$ 。

(4) 将城市*i*总的外向功能量与功能效率 N_i 相乘, 以得到最后的城市流强度 F_i :

$$F_i = N_i E_i = (S_i/Q_i) E_i = S_i (E_i/Q_i) = S_i K_i \quad (2-10)$$

式中: K_i 为*i*城市的外向功能量占总功能量的比例, 即城市流倾向度。

4. 空间联系强度综合模型

综合评价指标体系包括: 经济联系强度 Y_1 、城市流强度 Y_2 、交通联系度 Y_3 三个指标。首先是对涉及的社会经济统计数据进行极差标准化处理, 同时采用层次分析法计算得到三个指标的权重, 最后线性加权得到空间联系的综合强度值。

主要通过得到的综合强度值, 判断每一个城市与区域内其他城市空间联系的总体情况, 以及该城市在整个京津冀城市群中的地位, 公式如下:

$$Z_i = \sum_{j=1}^3 Y_{ij} * W_j \quad (2-11)$$

式中: Z_i 为*i*个城市在空间联系上的综合强度值, 例如京津冀城市群*i*=13。 Y_{ij} 表示标准化值, W_j 为相应的权重。 Z_i 越大, 表示该城市与区域内其他城市的空间联系越紧密; 反之亦然。

三、综合联系强度计算与结果分析

经过计算, 得到京津冀城市群范围内每个城市在空间联系上的综合强度值, 并利用Arcgis的相关软件功能, 对该城市空间联系的总体情况进行分析、可视化处理等。通过图3-1可以看出, 就城市综合联系强度而言: 1) 在京津冀城市群区域范围内, 各个城市之间都存在着一定强度上的空间联系, 除北京、天津之前的联系较为紧密之外, 绝大多数的城市联系均十分松散, 尚未形成资源条件共享、产业优势互补、经济与交通联系紧密的城市联合体; 2) 北京、天津、沧州这三个城市之间在空间上形成了强三角联系, 而北京、天津、石家庄这三个城市之间在空间上形成了弱三角联系, 这主要是受距离因素的影响; 3) 从综合强度值来看, 地域的根植性、等级性依旧存在, 并且呈现出随距离进行衰减的现象; 4) 京津冀城市群城市的综合联系强度从区域上来看, 是以北京、天津为中心从东北向西南依次减弱的现象。总体来讲, 京津冀城市群中主要是呈现出北京、天津的双核心结构, 且他们在空间上的集聚效应是远远大于扩散效应的。

四、结论与建议

结合上述研究结果及问题, 下面分别从经济、交通、城乡发展等几个方面的联系, 对京津冀城市群的协同发展提出几点调控建议:

(一) 产业充分转移, 避免无需竞争, 实现产业协同

在京津冀城市群协同发展的大背景下, 产业协同作为实现该目标的基本支撑, 应明确京津冀城市群中每一

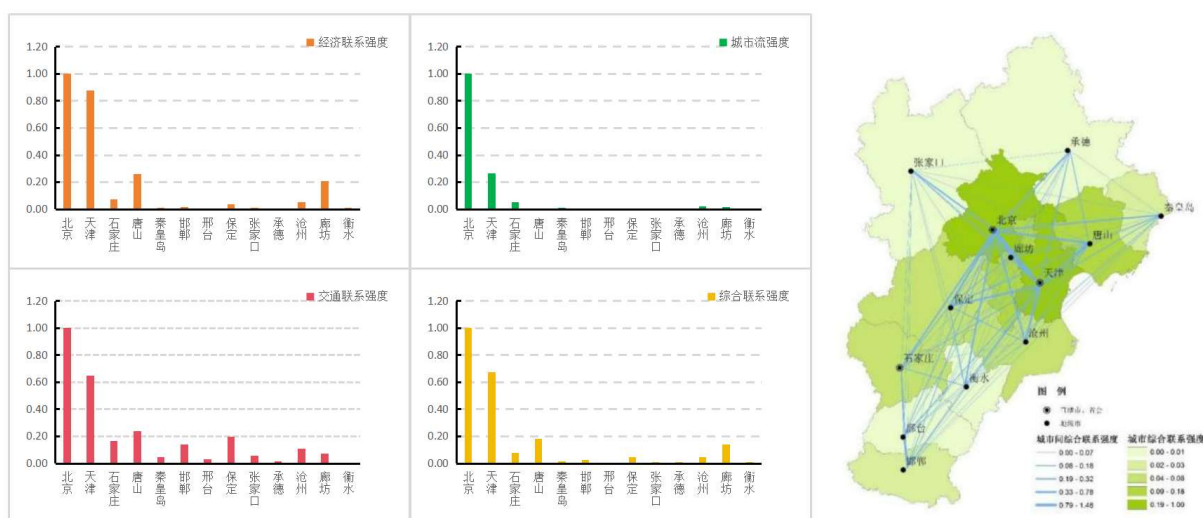


图 3-1 京津冀城市群城市综合联系强度图

个城市的功能定位与所要承担的职责，在进行产业转移时，充分且全面的考虑各类因素影响，避免城市群内部城市在同类产业的无序竞争，使各个城市做好承上启下工作。例如，北京在进行产业转移时，可采用多样化的方式，例如通过产业链外包分工、对外投资建厂、共建产业园区等多种形式，逐步推进生产、技术、人员等资源向其他城市进行空间转移、配置等。天津则利用其距离北京较近的交通便捷优势，逐步吸引高文化水平的综合性人才，在制造产业、产品研发等相关方面上发挥优势，承接高知识技术含量类产业。河北省的主要任务则是此次产业承接中实现产业的转型与升级，充分发挥河北省11个城市在土地空间、劳动力、自然资源条件等方面的优势，积极主动取多样化的方式承接其他城市的产业转移。

（二）完善交通基础设施，构建联合运输体系，增强城市间的互联互通

城市之间的交通作为城市之间人流、物流等核心要素进行充分流动的重要路径。从目前的发展现状来看，北京和天津之间的城际轨道交通、高速铁路和公路都相对发达，但是这两个城市与周边其他城市的交通联系不是很紧密，交通基础设施更是相差十分悬殊。因此，为实现京津冀协同发展的目标，应以北京、天津为核心向外进行辐射，突破行政区域的限制，以期对13个城市之间的联系进行逐步加强。积极采取如建设高效密集的城市轨道交通网络，完善便捷通畅的城市公路交通网络等多种措施，同时强化多种运输方式的衔接畅通，争取该城市群打造成为以“客运高效化、货运物流化”为核心特征的交通运输体系，增强城市间的互联互通，为核心城市向周边城市进行产业上的转移开辟便捷且高效的通

道。

（三）打造美丽乡村，优化城镇网络，实现乡村振兴

京津冀城市群协同发展的核心问题，既包括城市的发展与建设，也包括城市周边广大乡村地区的发展、打造、建设与振兴。北京在拥有绝对的人力、公共和市场资源优势的同时，也面临着因城市快速发展所带来的巨大人口、资源、环境压力；而天津在拥有中心城区、滨海新区之外，还有很多的郊区、乡镇；而除了石家庄、唐山等重点地级市之外，河北省还有大量的县级市，如沧州、邯郸、保定、张家口等。故而，为实现京津冀城市群的城乡协同发展，必须打破固有的行政边界，对不同县（区）、县级市、地级市等级行政单元的协同发展进行充分、全面、有序的组织，发挥每一等级的城市在整个区域协调发展中的作用，从而优化城镇网络布局、推动城乡发展、实现乡村振兴。

参考文献

- [1] 张明斗, 席胜杰. 东北地区城市产业空间联系网络特征研究. 地域研究与开发, 2021, 41(03): 18-24.
- [2] 孙义荣, 来逢波, 黄玉娟. 山东省省会经济圈高铁可达性测度与空间联系. 交通科技与经济. 2022, 24(06): 67-74.
- [3] 王开泳, 邓羽. 基于微博数据的中原城市群空间联系强度测度. 中国科学院大学学报, 2016, 33(06): 775-782.
- [4] 于晓华. 京津冀城市群空间联系强度研究. 北京: 中国科学院大学, 2017.
- [5] 刘建朝. 京津冀城市群产业优化与城市进化协调发展研究[D]. 河北: 河北工业大学, 2013.