

基于改进经济引力模型的郑州大都市区交通发展研究

张菁菁

(河南省交通规划设计研究院股份有限公司, 河南 郑州 450000)

摘要: 随着河南“三区一群”国家战略的密集叠加和集成联动, 郑州大都市区地位持续提升, 已成为中原城市群中经济实力最强、发展速度最快的区域。本文将经济引力模型进行改进, 量化出郑州大都市区各城市之间的联系程度, 最后给出大都市区不同发展阶段的交通发展策略, 为引导郑州大都市区综合交通规划建设提供参考。

关键词: 交通研究; 综合交通; 改进经济引力模型; 郑州大都市区

中图分类号: U1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2020) 06—0118—03

城市群是新型城镇化主体形态, 是支撑全国经济增长、促进区域协调发展、参与国际竞争合作的重要平台。都市圈是城市群内部以超大特大城市或辐射带动功能强的大城市为中心、以 1 小时通勤圈为基本范围的城镇化空间形态^[1]。

郑州大都市区是以郑州为核心, 包括郑州市域和开封、新乡、焦作、许昌四市中心城区以及巩义市、武陟县、原阳县、新乡县、尉氏县、长葛市、平原城乡一体化示范区, 国土总面积约 1.59 万平方公里^[2]。近年来, 随着郑州航空港经济综合实验区、中国(河南)自由贸易试验区、郑洛新国家自主创新示范区和中原城市群“三区一群”国家战略的密集叠加和集成联动, 郑州大都市区地位持续提升, 辐射带动作用持续增强, 9.6% 的河南省国土面积上集聚了全省近 20% 的人口和超过 30% 的经济总量, 已成为中原城市群中经济实力最强、发展速度最快的区域, 也是新亚欧大陆桥经济走廊上最具发展活力的区域之一。

截至 2019 年底, 郑州大都市区区域铁路和公路路网密度达到 1.8 公里/平方公里, 已初步形成了以高速铁路、高速公路为主骨架, 城际铁路、普速铁路、普通干线公路为补充的综合交通网络, 和以郑州国际性综合交通枢纽为核心, 开封、新乡、焦作、许昌区域性枢纽为支撑的枢纽体系, 实现了“市市通高铁、县县通高速、镇镇通干线、村村通班车”的目标, 有力促进了大都市区经济社会发展。

1 改进的经济引力模型

经济引力模型源自于牛顿的万有引力模型(Gravity Model), 用于衡量两地区间空间经济引力大小, 在 1929 年由 Reilly 首次将万有引力模型应用到经济学领域^[2]。经济引力模型公式为:

$$F_{ij} = K \frac{P_i V_i \times P_j V_j}{r^2} \quad (1)$$

式中:

F_{ij} ——i 城市与 j 城市之间的经济引力;

$P_i V_i, P_j V_j$ ——i、j 城市的“质量”, 通常取 P 为人口(万人), V 为 GDP(亿元);

R——i、j 城市的空间距离;

K——引力调整系数。

本文在借鉴国内外学者研究成果的基础上, 将传统的经济引力模型进行改进, 综合考虑经济发展、社会水平等各项指标, 以及城市间运输方式对空间距离的影响, 采用“综合质量”代替质量, “综合距离”代替距离, 其公式为:

$$F_{ij} = K \frac{EQ_i \times EQ_j}{ED^2} \quad (2)$$

式中:

F_{ij} ——i 城市与 j 城市之间的经济引力;

EQ_i, EQ_j ——i、j 城市的“综合质量”, 为涵盖经济发展、社会水平等各项指标的综合指标量;

ED——i、j 城市的“综合距离”, 为涵盖城市间出行时间和成本的综合指标量;

K——引力调整系数。

2 模型指标选取与构建

2.1 指标选取

2.1.1 综合质量指标

城市经济发展水平取决于区域内资源、资金、人口、技术等多种因素相互作用, 是多种因素综合作用形成的, 城市的“综合质量”实际上是城市综合竞争力的体现。结合郑州大都市区发展情况, 从经济发展、社会水平和城市建设三个层次共选取 25 项指标来测算郑州大都市区各城市的综合质量, 如表 1。

2.1.2 综合距离指标

随着区域综合运输网络的发展和进一步完善, 多样化、多元化的运输方式直接影响到城市之间的交通时间和交通成本, 进而影响城市之间空间经济联系的密切程度。设 i、j 城市之间有 n 种交通方式, 且每种交通方式的最短时间为 t, 最低交通成本为 y, 则两地之间的综合距离可表示为:

$$D_{ij} = k \sum_{m=1}^n (\lambda_{ij-m} t_{ij-m} y_{ij-m}) \quad (3)$$

式中:

λ_{ij-m} ——i 城市到 j 城市的采用第 m 种交通方式的权重;

t_{ij-m} ——i 城市到 j 城市的采用第 m 种交通方式的花费

交通时间(小时);

y_{ij-m} ——i城市到j城市的采用第m种交通方式的花费的货币成本(元);

k——综合距离调整系数。

表1 综合质量指标体系

层次		具体指标
经济发展	经济总量	地区生产总值(GDP)(亿元)、社会消费品零售总额(亿元)、地方财政一般公共预算支出(亿元)、人均地区生产总值(元)
	经济结构	第三产业增加值占GDP比重(%)、第三产业增加值(亿元)、第三产业从业人员比重(%)、城镇私营单位就业人员工资(元)、旅游创汇收入(万美元)、国内旅游总人次(万人次)、各城镇居民家庭消费支出(元)
社会水平	公共设施和服务	水利、环境和公共设施管理业增加值(亿元)、卫生和社会工作增加值(亿元)、文化、体育和娱乐业增加值(亿元)、公共管理、社会保障和社会组织增加值(亿元)
	交通运输	全市人均公路密度(万人/公里)、公路客运总量(万人)
城市建设	城市规模	市区人口总量(万人)、市区建成区面积(平方公里)、行政区域土地面积(平方公里)、市区一般公共预算支出(亿元)
	建设密度	人均道路密度(万人/公里)、人均公园绿地面积(公顷)
	城市教育	科学研究和技术服务业增加值(亿元)、教育业增加值(亿元)

2.2 综合质量测算与分析

2.2.1 方法概述

本论文拟采用主成分分析法对综合质量进行测算。主成分分析又称主分量分析、主成分回归分析,是一种考察多个变量间相关性的多元统计方法,它借助于正交变换,将原本多维的、具有一定相关性的指标重新组合成一组相互独立的一维综合指标^[3]。

2.2.2 主要步骤

本报告采用SPSS19.0进行综合质量计算,首先将初始数据进行标准化处理,得到初始特征根和主成分贡献率,进而计算出主成分荷载及系数矩阵,将主成分系数矩阵与标准化后的矩阵相乘后,得到主成分得分矩阵,将综合得分数据进行映射处理,得到处理后的城市综合得分值如表2。

表2 主成分综合得分值

城市	郑州	开封	新乡	焦作	许昌
主成分综合得分	32.6464	-0.1956	-16.2210	-15.4536	-0.7761
排名	1	2	5	4	3

注:映射处理方法为通过平移将原数据映射到(0,100)区间。

2.3 综合距离测算与分析

根据综合距离公式,选取郑州大都市区内部联系最便捷的两种交通方式——铁路(主要是高铁和城际铁路)和公路(高速公路权重取0.55,干线公路权重取0.45),设定其权重为0.6:0.4,根据郑州大都市区内各城市之间铁路和公路的时间和交通成本,计算得到其综合距离如表3。

表3 郑州大都市区各城市综合距离

城市	郑州	开封	新乡	焦作	许昌
郑州		21.90	25.53	25.70	32.46
开封			51.18	78.99	87.71
新乡				26.93	110.49
焦作					95.07
许昌					

注:综合距离调整系数k取1。

2.4 模型测算结果

将综合质量与综合距离测算结果代入经济引力公式,得到郑州大都市区各城市的经济引力,如表4。

表4 郑州大都市区各城市经济引力计算结果

城市	郑州	开封	新乡	焦作	许昌
郑州		149.07	38.81	41.67	66.28
开封			4.16	1.90	3.91
新乡				5.78	0.87
焦作					1.28
许昌					

注:引力调整系数K取50。

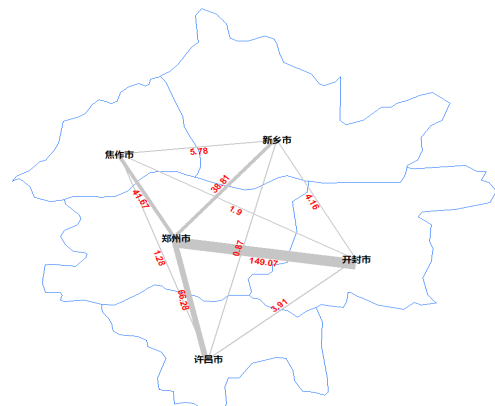


图1 郑州大都市区各城市经济引力示意图

可以看出:

郑州-开封的经济引力最强,在100以上,这两个城市具有旅游业、工业高度发达,交通便捷,城镇化水平高和产业集聚效应明显等特征,属于郑州大都市区经济发展的先锋地带,这也与综合质量计算结果中郑州、开封综合质量较高相一致。

郑州-许昌、郑州-焦作、郑州-新乡的经济引力次之,在38-100之间,说明郑州大都市区内各城市受郑州的辐射作用较大,郑州在郑州大都市区内的核心地位作用明显。

新乡-焦作、开封-新乡、开封-许昌、开封-焦作、焦作-许昌以及新乡-许昌的经济引力相对较弱,在6以下。表明郑州大都市区内非核心城市之间的联系较少,未来需要加强联系。

3 发展研究

城市间的经济引力实质上反映了城市之间人流、物流、信息流联系的密切程度,根据经济引力的计算结果,经济引力最大的前四名分别是郑州-开封、郑州-许昌、郑州-焦作、郑州-新乡,说明郑州到周边四市的交通需求强度最高,这在另一个层面也印证了郑州在大都市区中的核心地位。

目前,国内外学者对由于都市区发展的阶段性有较为统一的认识,根据城市发展的过程,可将都市区发展大致总结为都市区孕育(城市独立发展)阶段、都市区培育(城市成

熟发展)阶段、都市区扩张(城市扩张发展)阶段、都市区网络化(城市群组发展)发展四个阶段^[5,6]。统筹考虑郑州大都市区各城市间的经济引力,对郑州大都市区交通建设建议主要分为以下几个阶段:

第一个阶段是大都市区培育阶段,这也是目前郑州大都市区所处的阶段,该阶段随着核心城市郑州的发展日趋成熟,区域影响力不断增强,吸引外围城镇集聚发展,在此期间需要完善综合交通基础设施建设,主要是加强大都市区城市间快速通道建设,重点加密经济引力最大的郑州-开封(含港区-开封)、郑州-许昌之间公路快速通道,适当增加跨黄河通道。

第二阶段是大都市区扩张阶段,随着人才等资源的大量聚集,郑州市城市发展逐渐趋于饱和,逐步由集聚发展向周边扩张过渡,进入大都市区发展的扩张阶段,在此期间需要继续加强大都市区城市间快速通道建设,重点加密郑州-焦作、郑州-新乡以及开封、焦作、新乡、许昌之间的快速通道网络,进一步完善郑焦、郑新跨黄河通道;同时,完善区域内轨道交通建设,开通开封-港区、郑州-许昌城际轨道交通客运班线。

第三阶段是大都市区网络化阶段,该阶段郑州外围城镇发展趋于成熟,与郑州进一步相互交织融入,大都市区发展进入网络化阶段,需要进一步重点加密都市区间轨道线网,增加郑州-开封、郑州-许昌、郑州-焦作、郑州-新乡城际铁路、市域铁路等的往来频次,规划环大都市区的开封-

新乡-焦作-许昌城际铁路,满足都市区通勤需求。

4 结语

结合郑州大都市区所处的发展阶段,有计划、分步骤地进行综合交通规划与建设,对于充分发挥交通运输“先行官”作用、构建河南省经济发展新支柱、打造带动全国发展新增长极、全面建成社会主义现代化强国,具有重要意义。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 国家发展改革委关于培育发展现代化都市圈的指导意见(发改规划[2019]328号)[EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/21/content_5367465.htm.
- [2] 《郑州大都市区空间规划(2018—2035年)》(豫办[2019]6号).
- [3] Reilly J. Methods for the Study of Retail Relationships[M]. Austin, TX: University of Texas, 1929.
- [4] 智库百科. 主成分分析法[EB/OL]. <https://wiki.mbalib.com/wiki/主成分分析法>.
- [5] 王魏. 川南城市群综合交通规划研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2014: 8-9.
- [6] 吴唯佳, 唐燕, 向俊波等. 特大型城市发展和功能演进规律研究——伦敦、东京、纽约的国际案例比较[J]. 上海城市规划, 2014,(06): 25-36.

注 销 公 示

根据国家新闻出版广电总局《新闻记者证管理办法》等有关规定,下列人员的记者证因换证、离职、调动、遗失等原因予以注销作废。现予以公示。

序	姓名	记者证号
1	叶红玲	K42139555000001
2	张弛	K42139555000002
3	丁文	K42139555000003

2020年6月29日