

DOI:10.19322/j.cnki.issn.1006-4710.2023.02.010

<https://xuebao.xaut.edu.cn>

引文格式:任晓红,吴杰.成渝地区双城经济圈交通基础设施互联互通与经济联系的协调度分析[J].西安理工大学学报,2023,39(2):255-267.

REN Xiaohong, WU Jie. Analysis of coordination degree of transportation infrastructure interconnection and economic connection in Chengdu-Chongqing Economic Circle[J]. Journal of Xi'an University of Technology, 2023, 39 (2): 255-267.

成渝地区双城经济圈交通基础设施互联互通与经济联系的协调度分析

任晓红, 吴杰

(重庆交通大学 经济与管理学院, 重庆 400074)

摘要: 区域内部城市之间交通基础设施的互联互通状况与其经济联系的耦合协调度是区域高质量一体化发展水平的重要体现。采用层次分析法(AHP)、引力模型和耦合协调度模型,选取2019年成渝地区双城经济圈各个城市数据,在测度城市之间的交通基础设施互联互通状态、经济联系强度的基础上,分析了交通基础设施和经济两个系统之间的耦合度与耦合协调度。结果表明:①成渝地区双城经济圈内城市的交通基础设施发展不均衡现象显著,城市之间的交通基础设施互联互通强度与经济联系强度大多处于低中等水平;②四川省内城市之间的交通基础设施联通状况和经济联系强度显著优于重庆市;③城市间的交通基础设施联通系统和经济联系体系的耦合度大多处于拮抗和磨合期,且交通基础设施互联互通强度与经济联系强度之间的耦合协调度整体不高。可以通过提高成渝地区双城经济圈交通建设与经济联系的耦合协调度来促进经济圈内城市之间的协同发展。

关键词: 成渝地区双城经济圈; 交通基础设施互联互通; 经济联系; 耦合协调

中图分类号: F572.88 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-4710(2023)02-0255-13

Analysis of coordination degree of transportation infrastructure interconnection and economic connection in Chengdu-Chongqing Economic Circle

REN Xiaohong, WU Jie

(School of Economics and Management, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China)

Abstract: The degree of coupling and coordination between the interconnection and interoperability of transportation infrastructure among cities in the region and their economic connections is an important manifestation of the level of high-quality integrated development in the region. This article analyzes the degree of coupling and coupling coordination between the two systems of transportation infrastructure and economy, on the basis of measuring the interconnection status of transportation infrastructure and the strength of economic connection between cities, by using the analytic hierarchy process (AHP), the gravity model and coupling coordination degree Model, with the data of each city in the Chengdu-Chongqing Economic Circle in 2019 selected. The results show that, firstly the unbalanced development of transportation infrastructure among cities in the Chengdu-Chongqing Economic Circle is obvious, and that the connection strength of trans-

收稿日期: 2022-03-15; 网络首发日期: 2022-12-20

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail//61.1294.n.20221215.1422.002.html>

基金项目: 国家社会科学基金一般项目(21BJY223)

第一作者: 任晓红,女,博士,教授,研究方向为区域经济、交通经济。E-mail: renxh814@126.com

通信作者: 吴杰,男,硕士生,研究方向为交通经济。E-mail: wuj001@126.com

portation infrastructure and economic connection intensity between cities are mostly at low and medium levels. Second, the connectivity of transportation infrastructure and the strength of economic ties between cities in Sichuan Province are significantly better than those in Chongqing. Finally, the coupling degree between the transportation infrastructure connection system and the economic connection system between cities is mostly in the period of antagonism and running-in, and the coupling coordination degree between the connection intensity of transportation infrastructure and the strength of economic connection is not high as a whole. The coordinated development between cities in the economic circle can be promoted by improving the coupling coordination degree between the transportation construction and the economic connection in the Chengdu-Chongqing Economic Circle.

Key words: Chengdu-Chongqing Economic Circle; transport infrastructure connectivity; economic ties; coupling coordination

打造现代化交通运输体系,加快实现基础设施互联互通是成渝地区双城经济圈区域协调发展的基础动力和关键性领域^[1-2]。2021年2月,中共中央、国务院印发了《国家综合立体交通网规划纲要》(后文简称《纲要》),明确了成渝地区双城经济圈构建一体化综合交通运输体系的任务。要实现这一目标,必须深入研究交通和经济的深层关系,把握两者的内在联系机制,为寻找真正的短板提供实证基础。

近年来,交通基础设施互联互通及其与经济增长之间的关系日益成为学术界关注的热点。现有研究主要集中在交通基础设施互联互通水平的测度与评价^[3-4]、交通基础设施互联互通对区域一体化发展的影响^[5-6]以及对经济和贸易的影响^[7-11]、交通优势度及其与经济的协调性^[12]、某条高铁线路开通前后的交通可达性及其对沿线旅游经济、产业结构的影响等方面^[13-14]。

综上,现有研究大多聚焦于“一带一路”沿线国家和地区的交通基础设施互联互通对经济及贸易的影响^[4,5,7,15],虽有少量文献考察了交通基础设施互联互通对中国区域经济的影响,但尚未进一步考察某个城市群内部城市之间的交通基础设施互联互通情况与城市之间经济联系强度的关系,及其相互影响的情况。此外,现有研究对交通基础设施互联互通内涵的界定也存在较大差异,评价指标体系的构建和测度方面均存在较强的主观性。考虑到《纲要》是按照交通运输需求量级,将成渝地区双城经济圈与京津冀、长三角、粤港澳大湾区一道作为综合交通运输体系的四极之一,而针对成渝地区双城经济圈的相关研究起步较晚。为此,本文拟结合成渝地区双城经济圈的实际情况,选取更加客观的指标测度交通基础设施互联互通水平和经济联系强度,并在此基础上借助耦合协调度模型分析双城经济圈交通基础设施和经济系统之间的相互作用强度,厘清二者之间是在高水平上相互促进,还是在低水平上相

互制约,以便更加直观地呈现出双城经济圈交通基础设施互联互通的短板和弱项,为提升双城经济圈综合交通运输发展质量和效益,高质量建设双城经济圈提供理论和实证支持。

1 机理分析

首先,区域之间交通基础设施的互联互通能促进区域之间经济联系强度的提升。一方面,交通运输水平的提升能提高运输效率,减少运输成本,从而开拓更大的市场,最终引起劳动分工和带动经济的发展^[16]。交通基础设施存量的变化能改变集中(市场规模和集聚经济)和分散力量(要素成本和竞争)的相对重要性,并最终影响经济活动的空间分布^[17]。例如,交通干线的建设有助于促进资本、劳动力和产业的集聚,成为产业带形成的发展轴^[18]。交通在结构上具有网络效应,一条线路的价值不仅取决于其本身,还与网络中的其他线路相关。在一个具有多种运输方式的综合交通体系中,由各种运输方式相互补充和高效衔接而形成的交通结构,对实现综合交通网络的价值尤为关键^[19],但不同交通方式的经济效应具有一定差异。例如,陈晓佳等^[20]采用1999—2015年的数据发现,高速公路经济效应呈先上升后下降的态势,其他单一交通网络的经济效应则表现出边际递减特征。

其次,区域之间的经济联系强度也会对其交通基础设施的互联互通效率产生影响。交通基础投资对经济增长的促进作用并非永无止境^[20],在建设初期,交通基础设施能够迅速促进经济集聚,带动经济发展,但是当规模超过一定限度后,其影响力度下降,当一个地区或者部门的交通基础设施存量达到某一极值后,继续投资会显著降低交通基础设施对经济的拉动作用^[21-24],而且交通基础设施投资增量扩张和区域建设不均等会形成收入挤占效应,导致以收入差距表征的区域失衡被恶化^[22]。因此,区域

之间的经济联系强度是决定交通基础设施互联互通程度和交通运输结构的主要因素之一,是交通运输供给侧结构改革与提高区域交通运输效率的重要着力点。

通过对以上交通与经济相关理论的梳理,将成渝地区双城经济圈交通基础设施的互联互通对城市经济联系的影响归纳为以下三个方面:第一,部分城市由于地理位置、经济能力及文化差异等因素,它们之间并没有直达的高铁、普铁甚至公共汽车,城市之间的来往得通过转乘才能到达。而交通基础设施的互联互通可提升城市的可达性,显著降低人们出行的时间成本,提高出行意愿,促进要素流动,与其他城市形成联动效应,从而加强城市辐射能力,提升城市间的紧密度。第二,在经济循环的大环境下,地区之间的交流变得尤为重要。地区间交通基础设施互联互通水平的提升,将优化运输资源配置,降低人流物流运输成本,提高综合运输效率以及运输服务能力。同时,交通基础设施互联互通水平的提升,可以促进综合交通立体网的建设,完善集疏运体系,扩大城市辐射能力,促进区域协调、一体化发展。第三,

交通基础设施互联互通将有效减少出门难、行车难等问题。交通基础设施互联互通显著减小了地区间的交流阻碍,提升了地区间的信息共享能力,提高了交通资源协调性和公共运输合理性,从而提升了交通公平性,缩小了区域差距,提升了城市协调能力。此外,城市间经济联系强度的增强对交通基础设施互联互通水平的提升也具有刺激作用。城市间交流合作能力增强,经济市场扩大,对内外部设施的需求也随之加大,从而增加对交通基础设施的投资,使得城市间交通基础设施互联互通水平提升。

交通运输和区域经济之间的耦合关系可以归纳为相互影响-相互促进-相互协调,其内在的表现形式为交通推动经济发展,经济发展又拉动交通运输的相互交替的过程。交通对经济的推动作用主要包括:促进区域经济增长、优化区域产业结构、降低生产成本和增加投资。经济对交通的拉动作用主要包括:增加交通需求、增加资金投入和提高技术供给水平。两者相互交替推拉,形成良性循环^[12]。通过对前文归纳总结得到两者的互动机理,如图1所示。

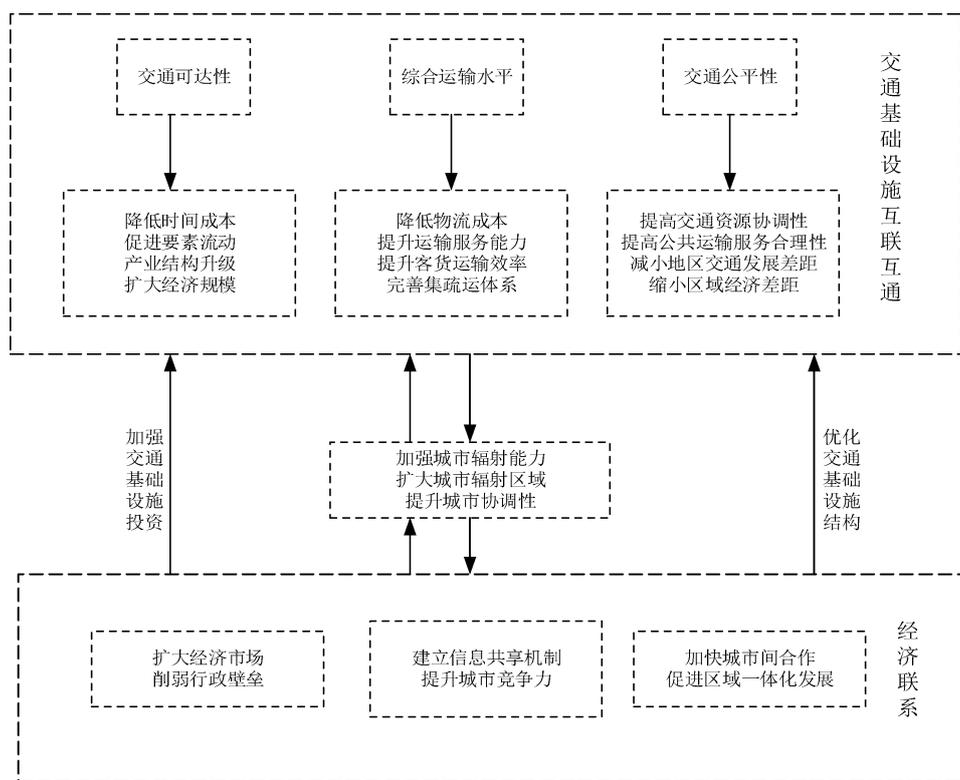


图1 交通基础设施互联互通与经济联系耦合互动机理

Fig. 1 Coupling interaction mechanism between transportation infrastructure connectivity and economic connection

2 研究区和基本数据

本文基于2021年10月中共中央、国务院印发

的《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》,以重庆市29个区县和四川省15个地级市为研究对象,探讨城市之间交通基础设施互联互通情况和经济联系强

度,并分析两个系统之间的耦合性和协调发展度。

随着成渝经济区乃至城市群的提出,成渝地区逐渐成为具有全国影响力的重要经济中心,同时也是全国重要的交通枢纽城市^[25]。在“八纵八横”的总体规划中,“八纵”线路中有 3 条涉及重庆,2 条涉及成都;“八横”线路中有 2 条涉及重庆,1 条涉及成都。川渝地区大部分城市已开通高铁,已建成相对完善的铁路运输体系。截至 2019 年,四川省高速公路建成里程达 7 520.9 km,铁路营业里程超过 5 000 km;重庆市全年高速公路通车里程达 3 233 km,公路路网密度 211 km/(10² km²),铁路运营里程为 2 394 km。川渝地区交通体系得到进一步发展。

本研究所用数据来源于 2019 年四川省各个地级市统计公报和重庆市各个区县统计公报。铁路、公路通勤数据则来源于携程软件、12306 网站等。

3 研究设计

3.1 指标构建

本研究采用两地之间各等级公路及铁路数据、地区生产总值和人口数据,形成交通基础设施互联互通强度和经济联系强度的指标数据体系。鉴于重庆区县的特殊性,把重庆 9 个主城区划分为一个研究单元^[26]。

根据交通运输体系和经济联系的相关性、代表性以及数据的可获得性,选取城市之间是否有直达汽车、公路里程、是否有铁路直达车、铁路中转以及两地公共交通枢纽站自驾里程 5 个指标作为交通指数的子指标。选取地区生产总值、常住人口和两地市政府的自驾最优里程为指标,计算两地的经济联系强度,具体指标如表 1 所示。

表 1 指标选取
Tab. 1 Index selection

综合指标	子指标	指标含义
交通基础设施 互联互通强度指数	铁路直达(1 或 0)	两地之间是否存在火车直达班次
	汽车直达(1 或 0)	两地之间是否存在汽车直达班次
	公路里程/km	两地公路里程
	铁路中转(1 或 0)	两地之间是否存在火车中转方案
	自驾里程/km	两地枢纽站之间自驾最优里程
经济联系强度指数	地区生产总值/亿元	城市生产总值
	常住人口/万人	城市常住人口
	自驾里程/km	两地市政府之间自驾最优里程

交通运输指标的选取主要考虑能反映两地之间交通基础设施的联通情况以及数据的可获得性,以往学者大都采用公路、铁路和航空里程以及投资额等数据,但这只能反映一个地区的交通基础设施强度,不能直接说明两地之间的交通基础设施互联互通强度。鉴于双城经济圈城市之间港口、航空线路较少,本文选取公路和铁路数据作为交通基础设施指标。两地之间是否有直达公共汽车是衡量两地交通基础设施联通的方式之一。由于汽车线路不唯一,而城市自身交通基础设施的完善对城市间的联通有一定的影响,因此将两地的公路里程数据也作为子指标之一。铁路是陆地最经济的交通方式之一,在交通运输体系中占据重要的位置,因此选取城市间是否有直达铁路为子指标,然而部分城市间可能只有普铁没有高铁,因而在有直达铁路的情况下,还分了高铁(G、D 和 C 字头)和普铁(K、T 和 Z 字头)。速度是铁路技术的核心指标,涉及运营成本、

运输效率及社会效益等各个方面^[27],因此根据速度的不同赋予不同的权重,高铁为 0.6,普铁为 0.4^①。有些城市之间没有直达铁路,但可以从其他城市中转,因此将铁路中转作为子指标。双城经济圈内有地区之间既没有直达汽车和铁路,也没有铁路中转方案,鉴于中转汽车数据的可获得性,本文选取两地市政府的自驾里程作为一个子指标。

区域经济联系表现为经济实体之间的相互作用和关系,对区域发展规划有着重要的意义^[28],其研究方法较多,其中引力模型是测算经济联系强度常用的方法。借鉴以往学者的研究,选取地区生产总值、城市常住人口和两地之间的距离计算两地的经济联系强度。

3.2 指标计算方法

研究数据涉及面广,缺乏统一的量化指标,因

①由 12306 网站搜集成渝班次数据发现,同一个目的地时,高铁所需时间与普铁所需时间的比例大致为 2:3。

此,借鉴以往学者的处理方法,运用极差标准化法将各指标进行归一化处理^[29],得到具有可比性、可直接加减的无量纲值。归一化后,数值越大,表明该指标越优。公式如下:

正向归一化:

$$N_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_j}{\max x_j - \min x_j} \quad (1)$$

负向归一化:

$$N_{ij} = \frac{\max x_j - x_{ij}}{\max x_j - \min x_j} \quad (2)$$

式中: x 为各指标变量值; N_{ij} 为归一化值, i 为城市, j 为指标类。

3.3 层次分析法

交通运输指标中,铁路、汽车和自驾车的便利程度不一,因此采用层次分析法来赋予各指标权重。借鉴张海涛和陆铭俊^[30]的研究及相关文献,建立如下判断矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 & 2 & 2 \\ 0.5 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 0.25 & 0.5 & 1 & 2 & 0.5 \\ 0.5 & 1 & 0.5 & 1 & 1 \\ 0.5 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

按照层次分析法,求得判断矩阵归一化特征向量 W 、矩阵的最大特征根 λ_{\max} 、判断矩阵一致性指标 CI 和判断矩阵一致性检验系数 CR ,计算得出 $CR = 0.056 0$,满足小于 0.10 的条件。判断矩阵特征向量及最大特征值如表2所示。

表2 指标权重

Tab.2 Index weights

矩阵	W	λ_{\max}	CR
A	(0.36, 0.18, 0.13, 0.15, 0.18)	5.250 9	0.056 0

3.4 引力模型

区域经济联系量是衡量区域经济联系强度的指标,本文用引力模型来测度双城经济圈城市之间的经济联系强度,公式如下:

$$R_{ij} = \frac{\sqrt{P_i V_i} \times \sqrt{P_j V_j}}{D_{ij}^2} \quad (3)$$

式中: R_{ij} 为城市 i 和城市 j 之间的经济联系强度,其值越大,经济联系就越紧密; P_i 和 P_j 分别代表城市 i 和城市 j 的常住人口; V_i 和 V_j 表示城市的经济指标; D_{ij} 为城市 i 到城市 j 的最优自驾里程。

3.5 耦合协调度模型

耦合协调度模型不仅能反映两个系统之间的相互作用强度,还能表征各系统之间是在高水平上相

互促进,还是在低水平上相互制约。

耦合度公式:

$$C = 2 \sqrt{\frac{u_1 u_2}{(u_1 + u_2)^2}} \quad (4)$$

发展度公式:

$$T = 0.5 u_1 + 0.5 u_2 \quad (5)$$

耦合协调度公式:

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (6)$$

式中: u_1 和 u_2 分别为交通系统和经济系统的综合值。

参考王成和唐宁^[31]、刘春林^[32]的研究,根据式(4)~(6)计算 C 、 D 值的大小,可以将耦合度和耦合协调度分为4种类型,具体如表3所示。

表3 耦合度和耦合协调度的类型划分

Tab.3 Classification of coupling degree and coupling coordination degree

耦合度(C)	耦合类型	耦合协调度(D)	协调等级
[0, 0.3]	低耦合时期	[0, 0.4]	低度协调耦合
(0.3, 0.5]	拮抗时期	(0.4, 0.5]	中度协调耦合
(0.5, 0.8]	磨合时期	(0.5, 0.8]	高度协调耦合
(0.8, 1.0]	协调耦合时期	(0.8, 1.0]	极度协调耦合

4 结果及分析

4.1 交通基础设施互联互通强度指数

根据各指标的计算方法,由式(1)和(2)计算出归一化后两地之间交通基础设施互联互通强度指数(以下简称交通联系强度指数),如表4所示,其空间分布如图2所示。

由表4可知,成都和绵阳之间交通联系强度指数最高,其次是成都和眉山,交通联系强度指数最低的是云阳和雅安。在重庆市内部,重庆主城区与江津、南川、铜梁、忠县、开州及云阳的交通联系强度指数处于较低水平,这主要是因为城市间未开通铁路,且这些区县与其余城市的交通联系强度指数也不高。重庆市区县间交通联系强度指数高低不一,有些城市虽相隔较远,但交通联系强度指数依然较高,如万州与璧山、永川与垫江、綦江与荣昌等;也有相隔较远且交通联系强度指数较低的,如綦江与开州、大足与云阳、荣昌与云阳等,这些城市对之间没通铁路且无直达公共汽车。在四川省内部,成都仅与泸州交通联系强度指数较低,这是因为无铁路且两地相隔较远;自贡与内江交通联系强度指数处于中等水平,城市间虽无高铁但有普通铁路,且相隔较近;德阳、绵阳与大部分城市间的交通基础设施联通情况较好,可以看出,在四川省境内,这两个城市的交通基

基础设施堪比成都;其余城市间的交通联系强度指数 高低不一。

表 4 成渝地区双城经济圈交通联系强度指数

Tab. 4 Traffic connection intensity index of Chengdu-Chongqing Economic Circle

区县或城市	成都	自贡	泸州	德阳	绵阳	遂宁	内江	乐山	南充	雅安	资阳
重庆主城	0.901 2	0.365 3	0.394 4	0.842 0	0.877 4	0.892 3	0.897 4	0.861 0	0.899 1	0.459 7	0.878 4
万州	0.640 9	0.084 1	0.117 1	0.589 8	0.810 1	0.419 9	0.614 0	0.213 0	0.473 1	0.193 7	0.612 9
黔江	0.400 2	0.079 1	0.122 6	0.198 4	0.232 4	0.248 1	0.251 3	0.214 9	0.278 4	0.173 6	0.230 5
涪陵	0.656 5	0.122 8	0.341 8	0.237 8	0.458 4	0.652 9	0.290 5	0.253 8	0.481 1	0.213 9	0.273 1
綦江	0.671 3	0.143 0	0.188 2	0.611 8	0.645 3	0.300 1	0.672 9	0.278 7	0.685 7	0.237 4	0.652 1
大足	0.889 8	0.349 7	0.372 0	0.650 6	0.853 6	0.508 8	0.881 8	0.485 4	0.525 3	0.267 8	0.687 0
长寿	0.664 1	0.123 9	0.162 6	0.246 3	0.278 9	0.653 7	0.296 1	0.259 6	0.337 9	0.222 0	0.641 2
江津	0.360 1	0.158 4	0.377 8	0.120 6	0.153 5	0.168 9	0.361 7	0.145 3	0.369 9	0.104 0	0.160 9
合川	0.694 0	0.330 7	0.354 2	0.460 1	0.493 3	0.688 7	0.504 0	0.467 6	0.901 0	0.249 7	0.314 0
永川	0.877 5	0.352 2	0.197 4	0.277 9	0.841 8	0.496 7	0.884 7	0.488 2	0.518 0	0.447 0	0.863 9
南川	0.315 4	0.126 7	0.171 3	0.097 6	0.135 1	0.146 5	0.150 5	0.111 8	0.170 1	0.070 0	0.130 1
潼南	0.713 2	0.157 2	0.182 7	0.479 9	0.513 9	0.891 6	0.511 4	0.299 6	0.544 2	0.270 0	0.334 6
荣昌	0.878 0	0.175 6	0.384 7	0.638 8	0.301 2	0.492 7	0.672 7	0.310 5	0.509 5	0.269 7	0.687 3
梁平	0.832 8	0.089 4	0.128 7	0.241 7	0.465 9	0.288 3	0.265 8	0.231 1	0.340 6	0.204 7	0.269 0
垫江	0.844 8	0.107 1	0.146 4	0.251 8	0.292 3	0.306 9	0.283 0	0.245 4	0.531 0	0.222 7	0.282 0
忠县	0.322 5	0.094 8	0.134 1	0.089 8	0.130 6	0.144 8	0.121 0	0.083 7	0.189 0	0.060 7	0.123 6
开州	0.132 6	0.068 3	0.106 2	0.075 0	0.119 3	0.118 3	0.093 5	0.059 4	0.172 3	0.035 0	0.097 1
云阳	0.298 1	0.065 3	0.103 5	0.067 0	0.111 2	0.113 7	0.090 9	0.056 4	0.345 7	0.029 8	0.094 1

注:由于篇幅限制,仅展示部分城市对的交通联系强度指数。

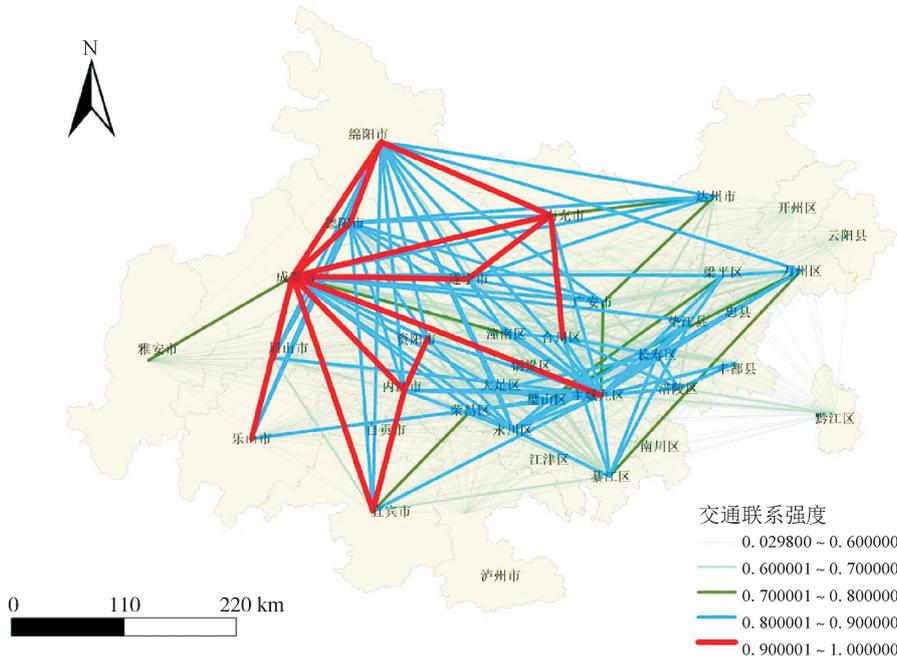


图 2 成渝地区双城经济圈交通联系强度指数空间分布

Fig. 2 Spatial distribution of traffic connection intensity index in Chengde-Chongqing Economic Circle

注:地图由 ArcGIS 10.2 绘制而成,原图来源于中国市级和县级底图,下同。

从表 4 中还可以看出,四川省内部城市间的交通基础设施联通情况整体要优于重庆市。在重庆市与四川省之间,重庆主城和四川省 15 个城市之间的交通联系强度指数大多处于较高水平,而成都与重庆其余 20 个区县的交通联系强度指数只有部分处

于高水平,其中,成都与开州、云阳等地区的交通联系强度指数较低。就重庆地区而言,黔江、江津、南川、忠县、开州及云阳地区与四川省 15 个城市的交通联系强度指数均处于较低水平,其中,南川与成都的交通联系强度指数处于中等偏下水平,但与四川

省其余 14 个城市的交通联系强度指数皆低于 0.18;忠县和四川省 15 个城市的交通基础设施联通情况与南川类似,仅和成都的交通联系强度指数处于中下水平,与其余 14 个城市的交通联系强度指数均低于 0.20;开州与四川省 15 个城市的交通联系强度指数均低于 0.23,同时开州和四川省 15 个城市的平均交通联系强度指数与重庆其余区县相比也处于最低状态;除去成都、南充及达州,云阳和其余 12 个城市的交通联系强度指数皆低于 0.16;主要原因是部分地区既没有直达汽车和铁路,也没有铁路中转方案,并且两地相距较远。而四川省的 15 个城市中,和重庆市交通联系强度指数较低的主要是自贡、泸州以及雅安,泸州交通联系强度指数低的主要原因是和重庆市没有通客运火车,而自贡、雅安到重庆虽然有铁路中转方案,但由于地理位置上离重庆市较远,城市间交通联系强度指数也较低。绵阳、遂宁以及内江和重庆区县的交通联系强度指数要优于四川除成都外的其余城市,这可能与地理位置的临近性及城市自身交通基础设施建设有关。从整体来看,交通联系强度指数高于 0.6 的城市对有 148 个,占比为 23.49%,在所有城市对中,交通联系强度指数大多处于较低和中等状态。

4.2 经济联系强度计算结果

根据引力模型,算出双城经济圈城市之间的经

济联系强度,详见表 5,经济联系强度的空间分布如图 3 所示。

由表 5 可知,城市之间的经济联系强度存在较大差异。其中成都和眉山之间经济联系强度最高,成都和德阳的经济联系强度次之,重庆主城与江津的经济联系强度位居第三,而经济联系强度最低的是黔江和雅安。在重庆市内部,重庆主城与黔江、开州及云阳的经济联系强度皆较低,与江津的经济联系最为紧密;而其余区县之间,仅涪陵和长寿的经济联系强度处于较高水平,其余城市对均处于中等及以下水平。在四川省内,除去泸州、广安及达州,成都与其余城市的经济联系强度均处于高水平;其余城市对中,自贡和内江、自贡和宜宾、德阳和绵阳、遂宁和南充、南充和广安处于高水平,剩下的城市对处于中等及以下水平。从四川省的角度看,眉山与除重庆主城外其余 20 个区县的经济联系强度均较弱,雅安与重庆各个区县的经济联系强度皆处于较低水平;从重庆市的角度出发,重庆主城与成都、南充及广安的经济联系强度处于较高水平,南川、丰都、忠县和云阳与四川 15 个地级市的经济联系强度均处于较低水平,江津、合川、永川、潼南和荣昌与四川省部分城市的经济联系强度出现较大差异。总体来看,城市间经济联系强度处于高水平的城市对占比不高,大部分处于中等偏下水平。

表 5 成渝地区双城经济圈经济联系强度

Tab. 5 Economic connection intensity of Chengdu-Chongqing Economic Circle

区县或城市	成都	自贡	泸州	德阳	绵阳	遂宁	内江	乐山	南充	雅安	资阳
重庆主城	161.380	46.240	87.189	22.447	33.206	72.155	67.167	24.045	102.173	5.464	21.554
万州	8.348	1.193	2.020	1.405	2.136	2.302	1.446	0.876	6.400	0.329	0.906
黔江	1.696	0.314	0.632	0.264	0.362	0.395	0.394	0.252	0.676	0.074	0.187
涪陵	10.521	2.408	5.215	1.567	2.423	3.457	2.863	1.513	8.153	0.413	1.260
綦江	10.461	3.114	10.289	1.501	2.094	3.297	4.032	1.815	4.663	0.438	1.425
大足	24.765	8.630	12.873	3.190	3.500	10.424	14.529	3.215	8.100	0.680	3.803
长寿	8.902	1.900	4.262	1.321	1.814	2.793	2.542	1.234	6.767	0.334	1.111
江津	21.329	6.928	21.434	2.963	4.138	8.392	10.662	3.600	9.476	0.801	3.122
合川	23.556	5.512	8.347	3.658	5.201	13.893	8.250	3.035	31.461	0.738	3.487
永川	22.832	11.888	20.695	3.090	3.553	7.194	20.113	4.583	8.154	0.904	4.298
南川	3.589	1.107	3.024	0.748	1.119	1.636	1.554	0.709	2.211	0.180	0.595
潼南	20.149	3.488	5.785	3.082	4.646	46.595	5.667	1.869	11.925	0.537	3.727
铜梁	16.496	4.673	7.944	2.461	3.964	12.219	7.192	2.162	12.029	0.495	2.676
荣昌	17.789	13.515	35.513	2.376	2.620	5.105	27.877	3.880	4.946	0.714	4.047
璧山	16.444	4.510	7.158	2.213	3.350	7.822	6.829	2.166	8.737	0.503	2.616
梁平	5.246	0.684	1.342	0.880	1.486	1.747	0.943	0.565	5.428	0.190	0.629
丰都	3.343	0.604	1.411	0.469	0.674	0.818	0.803	0.515	1.852	0.129	0.372
垫江	6.066	0.883	1.828	0.980	1.566	2.763	1.239	0.658	7.078	0.228	0.755
忠县	4.413	0.629	1.220	0.722	1.124	1.594	0.857	0.505	3.760	0.179	0.566
开州	6.203	0.693	1.228	0.955	1.527	1.420	0.897	0.613	3.863	0.219	0.603
云阳	3.558	0.465	0.826	0.600	0.950	0.916	0.603	0.413	2.357	0.144	0.404

注:由于篇幅限制,仅展示部分城市对的经济联系强度指数。

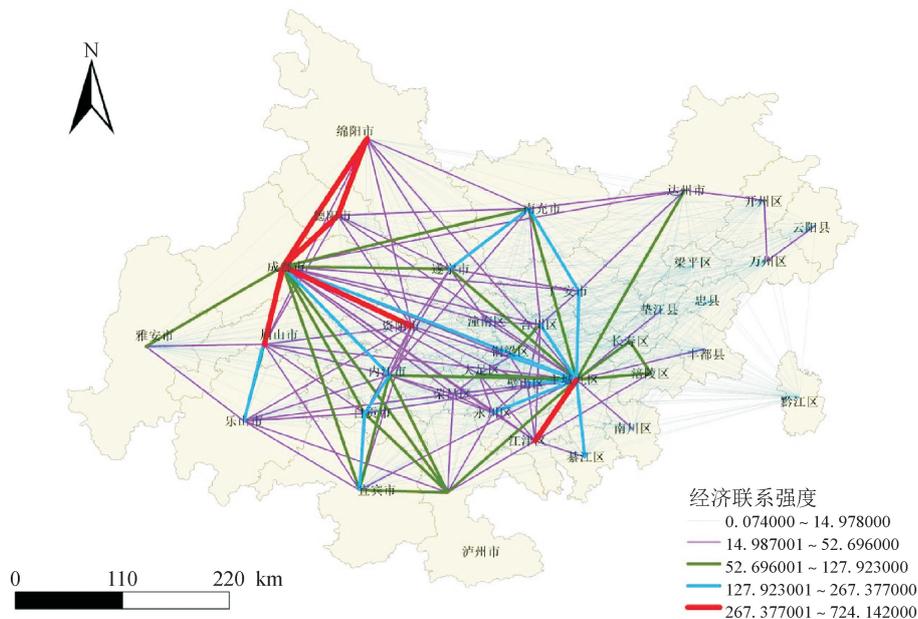


图 3 成渝地区双城经济圈经济联系强度空间分布

Fig. 3 Spatial distribution of economic connection intensity in Chengdu-Chongqing Economic Circle

4.3 耦合协调计算结果

依据式(1)~(6)计算双城经济圈的耦合度和耦合协调度,详见表 6、7,其空间分布如图 4、5 所示。

由表 6 可以发现,在重庆市内,处于协调耦合期的城市对不多,仅有重庆主城与江津、合川、永川、铜梁、璧山以及合川和铜梁,处于低耦合时期的城市对占绝大部分,而黔江与重庆市内其余区县均处于低耦合时期。在四川省内,处于协调耦合时期的城市对较多,占省内城市对的 13.33%,且省内城市对耦合度整体较高,多数处于拮抗和磨合时期。重庆市与四川省核心区域的耦合度都处于较高水平,重庆主城与德阳、绵阳、乐山、眉山、雅安以及资阳处于磨合时期,与成都、自贡、泸州、遂宁、内江、南充、宜宾、广安及达州处于协调耦合时期;成都与重庆主城、江津、铜梁、开州处于协调耦合时期,与万州、涪陵、綦江、大足、长寿、合川、永川、潼南、荣昌、璧山、忠县及云阳处于磨合期,与黔江、南川、梁平、丰都及垫江处于拮抗时期;也存在重庆市其余区县与四川省城市耦合度较高的情况,如綦江和泸州、江津和自贡、江津和遂宁、合川和广安等。从整体看,处于低耦合时期的城市对占总体的 38.47%,处于拮抗时期的城市对占比 31.91%,处于磨合时期的城市对占比 22.48%,处于协调耦合时期的城市对占比 7.14%,整体耦合度处于中上水平。

双城经济圈城市之间交通联系强度与经济联系强度的耦合协调度整体不高,仅重庆主城和成都、南充、广安,成都和德阳、绵阳、眉山以及德阳和绵阳处于极度协调耦合状态。整体来看,高度协调耦合及

以上的城市对仅占总体的 9.52%,处于中度协调耦合状态的城市对占比 7.94%,而处于低度协调耦合状态的城市对占总体的 82.54%。从城市分布来看,重庆主城与四川省除雅安外的 14 个城市皆处于高度协调耦合状态及以上;而成都仅与重庆主城、大足、合川、永川、潼南、荣昌、璧山处于高度协调耦合状态及以上。雅安与重庆市内城市皆处于低度协调耦合状态,黔江、南川、丰都、忠县及云阳与四川省 15 个地级市均处于低度协调耦合状态。在重庆市内部,城市间的耦合协调度整体不高,大多处于低度协调耦合状态;而在四川省内,处于中度协调耦合及以上状态的城市对占省内城市对的 30.48%。耦合协调度高的大多是经济联系较为紧密和交通联系强度高的城市对,如重庆主城和合川、璧山、成都、南充和广安等,其交通联系强度指数和经济联系强度皆处于前列;有些城市之间交通联系强度指数高,但经济联系强度不高,导致耦合协调度处于中等及以下水平,如合川与南充、大足和成都、绵阳和万州等;也存在经济联系强度较高,但交通联系强度指数不高,导致耦合协调度不理想的情况,如重庆主城和泸州、开州和达州、永川和泸州等;也有耦合度高但耦合协调度不高的城市对,如綦江和泸州、江津和成都、江津和自贡、永川和泸州等。

综上所述,大部分城市之间的耦合度虽然处于较高水平,但耦合协调度较低,说明多数城市的交通基础设施联通和经济联系处于相互促进状态,但并不协同发展,因此应加强偏远地区的交通基础设施建设,同时合理规划跨省交通基础设施项目,以促进

两地经济增长,加强两地之间的联系,进而加快双城经济圈的一体化进程^[33]。

表6 成渝地区双城经济圈交通联系强度与经济联系强度的耦合度

Tab.6 Coupling degree of traffic connection intensity and economic connection intensity in Chengdu-Chongqing Economic Circle

区县或城市	成都	自贡	泸州	德阳	遂宁	内江	南充	宜宾	广安	达州	雅安
重庆主城	0.998 6	0.992 6	0.987 8	0.696 9	0.943 1	0.930 4	0.984 8	0.870 0	0.990 3	0.963 4	0.502 7
万州	0.523 9	0.530 6	0.582 0	0.233 3	0.351 2	0.232 2	0.531 7	0.298 8	0.451 8	0.713 4	0.179 2
黔江	0.309 3	0.269 2	0.326 7	0.153 2	0.177 7	0.176 3	0.228 5	0.204 0	0.171 4	0.176 3	0.015 2
涪陵	0.571 8	0.614 2	0.558 6	0.379 8	0.347 3	0.460 5	0.584 5	0.499 6	0.569 2	0.488 1	0.196 3
綦江	0.565 2	0.641 5	0.868 1	0.237 1	0.483 8	0.368 5	0.391 1	0.411 9	0.555 2	0.494 6	0.193 2
大足	0.707 8	0.676 3	0.761 3	0.334 7	0.630 7	0.578 8	0.562 3	0.538 1	0.566 1	0.443 2	0.233 6
长寿	0.530 4	0.553 9	0.689 1	0.343 5	0.313 1	0.432 3	0.624 2	0.444 9	0.717 1	0.602 3	0.169 2
江津	0.885 7	0.816 8	0.876 8	0.671 1	0.846 6	0.721 1	0.685 8	0.847 1	0.708 3	0.566 3	0.399 1
合川	0.757 3	0.579 5	0.664 8	0.419 3	0.627 3	0.576 3	0.762 5	0.515 5	0.867 5	0.632 4	0.252 6
永川	0.690 6	0.755 0	0.976 9	0.486 1	0.547 5	0.657 2	0.567 1	0.631 7	0.527 9	0.424 6	0.212 1
南川	0.491 7	0.428 1	0.590 4	0.396 7	0.482 3	0.465 3	0.517 9	0.486 4	0.529 3	0.479 7	0.192 4
潼南	0.711 3	0.646 8	0.737 5	0.379 5	0.859 5	0.487 7	0.648 4	0.480 7	0.684 2	0.383 2	0.203 9
铜梁	0.822 4	0.534 4	0.644 5	0.595 9	0.753 2	0.622 1	0.733 6	0.519 2	0.824 5	0.608 1	0.304 4
荣昌	0.628 7	0.934 3	0.962 0	0.292 4	0.473 2	0.805 9	0.459 7	0.544 5	0.474 6	0.398 2	0.239 0
璧山	0.667 0	0.716 9	0.623 6	0.418 9	0.564 5	0.465 5	0.579 8	0.444 8	0.676 4	0.505 8	0.203 6
梁平	0.377 9	0.394 8	0.465 9	0.281 7	0.366 2	0.279 0	0.568 9	0.297 9	0.497 5	0.690 3	0.117 9
丰都	0.342 4	0.340 9	0.442 6	0.205 6	0.254 1	0.249 9	0.358 3	0.279 2	0.369 4	0.421 5	0.081 5
垫江	0.401 7	0.413 4	0.507 4	0.292 2	0.442 1	0.311 5	0.528 7	0.321 1	0.787 7	0.542 3	0.130 6
忠县	0.533 1	0.367 8	0.437 2	0.405 1	0.479 0	0.385 2	0.620 4	0.403 8	0.684 2	0.730 2	0.204 4
开州	0.832 1	0.448 8	0.486 5	0.503 0	0.496 3	0.442 9	0.649 9	0.474 5	0.602 9	0.993 2	0.312 0
云阳	0.501 9	0.371 4	0.406 1	0.420 6	0.409 8	0.366 8	0.388 8	0.396 1	0.509 9	0.630 1	0.237 7

注:由于篇幅限制,仅展示部分城市对的耦合度指数。

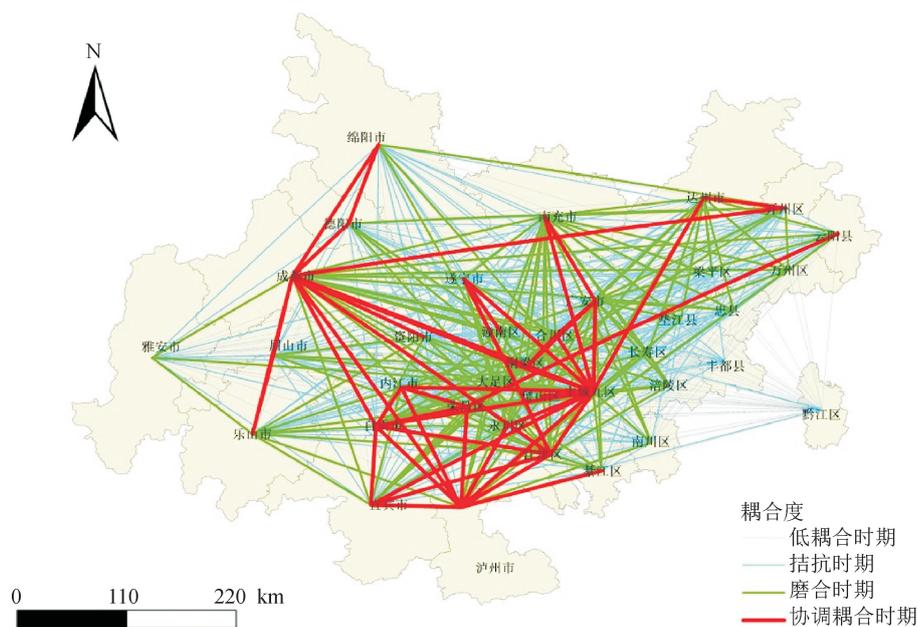


图4 成渝地区双城经济圈耦合度空间分布

Fig.4 Spatial distribution of coupling degree in Chengdu-Chongqing Economic Circle

表 7 成渝地区双城经济圈交通联系强度与经济联系强度的耦合协调度

Tab. 7 Coupling coordination degree of traffic connection intensity and economic connection intensity in Chengdu-Chongqing Economic Circle

区县或城市	成都	自贡	泸州	遂宁	内江	南充	眉山	广安	达州	雅安	资阳
重庆主城	0.974 3	0.568 6	0.679 4	0.794 6	0.781 6	0.868 5	0.550 5	0.898 2	0.722 5	0.352 0	0.584 8
万州	0.425 8	0.155 4	0.193 9	0.276 0	0.268 8	0.369 1	0.182 3	0.383 3	0.455 5	0.132 3	0.237 1
黔江	0.251 9	0.104 2	0.143 5	0.149 1	0.149 4	0.179 5	0.111 6	0.190 8	0.192 0	0.036 3	0.112 7
涪陵	0.454 1	0.250 3	0.313 2	0.342 1	0.266 2	0.394 0	0.202 1	0.454 1	0.412 7	0.145 6	0.211 7
綦江	0.456 0	0.227 8	0.330 4	0.278 3	0.358 5	0.373 7	0.206 1	0.312 4	0.287 5	0.152 1	0.271 9
大足	0.607 5	0.369 0	0.414 5	0.425 1	0.530 2	0.402 1	0.316 1	0.317 1	0.266 9	0.178 1	0.355 0
长寿	0.436 6	0.193 5	0.254 9	0.324 0	0.259 4	0.344 1	0.194 2	0.377 4	0.332 8	0.137 5	0.253 4
江津	0.466 7	0.286 4	0.472 9	0.305 5	0.392 5	0.383 2	0.203 3	0.388 8	0.328 0	0.147 1	0.234 8
合川	0.563 8	0.324 9	0.367 1	0.492 8	0.399 8	0.648 3	0.254 3	0.555 0	0.339 7	0.179 1	0.285 5
永川	0.593 2	0.400 8	0.398 6	0.384 8	0.575 8	0.401 3	0.263 3	0.379 7	0.329 7	0.219 0	0.387 8
南川	0.287 9	0.168 8	0.236 6	0.194 1	0.192 8	0.217 9	0.130 3	0.218 7	0.200 4	0.082 4	0.143 2
潼南	0.545 8	0.240 2	0.283 6	0.712 1	0.364 9	0.446 7	0.244 0	0.368 6	0.245 9	0.166 8	0.295 0
铜梁	0.440 7	0.313 8	0.365 5	0.407 1	0.355 6	0.411 9	0.191 1	0.315 7	0.236 4	0.129 3	0.229 4
荣昌	0.557 2	0.347 8	0.539 2	0.352 1	0.583 5	0.352 2	0.313 7	0.279 9	0.246 3	0.180 8	0.360 7
璧山	0.515 3	0.255 1	0.354 2	0.394 1	0.411 8	0.410 0	0.230 1	0.360 7	0.293 3	0.160 8	0.321 2
梁平	0.404 2	0.135 6	0.178 4	0.233 8	0.194 5	0.326 1	0.159 8	0.369 7	0.373 8	0.110 1	0.174 4
丰都	0.338 8	0.136 8	0.188 5	0.189 0	0.188 7	0.243 9	0.142 3	0.247 6	0.271 1	0.091 2	0.148 5
垫江	0.420 9	0.152 2	0.199 8	0.267 4	0.212 6	0.389 7	0.175 0	0.413 2	0.394 4	0.120 8	0.185 7
忠县	0.305 2	0.134 4	0.175 7	0.192 2	0.155 6	0.256 3	0.122 3	0.272 8	0.294 2	0.079 2	0.139 4
开州	0.266 4	0.127 2	0.166 0	0.177 3	0.147 8	0.252 2	0.117 5	0.232 2	0.445 0	0.074 8	0.133 5
云阳	0.283 3	0.112 2	0.148 2	0.156 1	0.131 4	0.264 5	0.101 4	0.208 4	0.368 8	0.060 0	0.117 8

注:由于篇幅限制,仅展示部分城市对的耦合协调度指数。

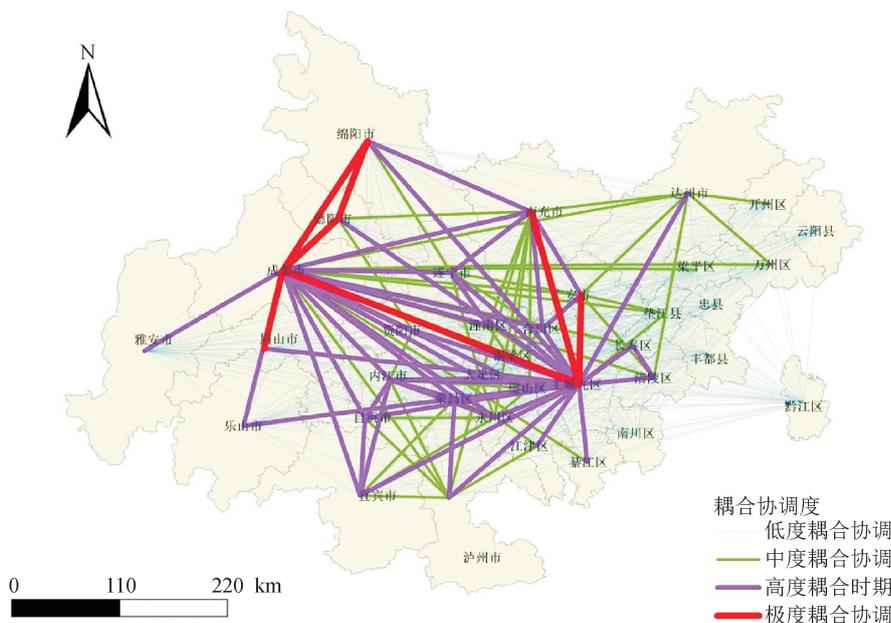


图 5 成渝地区双城经济圈耦合协调度空间分布

Fig. 5 Spatial distribution of coupling coordination degree in Chengde-Chongqing Economic Circle

5 结论及建议

5.1 结论

借助层次分析法、引力模型和耦合协调度模型对双城经济圈内城市间的交通基础设施联通情况及经济联系强度进行探讨,同时对两者的耦合度及耦合协调度进行了研究,得出以下结论。

1) 作为成渝经济圈的核心区域,重庆主城与四川大部分城市的交通联系强度处于较高水平,而成都仅和重庆部分区县的交通联系强度处于较高水平。从整体来看,交通联系强度指数高于 0.6 的城市对有 148 个,占比为 23.49%,大部分城市之间的交通联系强度均处于较低和中等水平,四川省内城市间交通基础设施联通状况优于重庆市内。

双城经济圈内城市间的经济联系强度存在较大差异。重庆主城和四川省多数城市有着较强的经济联系,而成都与重庆区县的经济联系强度则处于中等水平。从整体上看,四川省内城市间的经济联系强度整体优于重庆市内。

2) 从耦合度的角度来看,处于协调耦合期的城市对占比为 7.14%,处于低耦合期的城市对占比为 38.47%,其余城市对则处于拮抗和磨合期。从数据看,处于拮抗和磨合期的城市对较多,表明两个系统间相互作用加强,并开始相互制衡、配合。尽管两个系统逐步呈现出良性耦合特征,然而,双城经济圈内城市间交通联系强度与经济联系强度的耦合协调度依然整体不高,仅有重庆主城和成都、南充、广安,成都和德阳、绵阳、眉山以及德阳和绵阳处于极度协调耦合状态,高度协调耦合及以上的城市对仅占总体的 9.52%,而处于低度协调耦合状态的城市对占总体的 82.54%。

5.2 政策建议

基于双城经济圈内各个城市间交通基础设施互联互通状况、经济联系强度以及耦合协调的结果,得出以下政策启示。

首先,注重城市社会经济差异及其对城市间合作可能产生的重大约束,找准城市合作的突破口,加强城市合作力度。在交通联系方面,四川各地级市之间的联系强度明显高于重庆市各区县之间的联系。远离成都和重庆的城市交通联系较弱,位于川西的雅安相对于成都周边的乐山和绵阳而言交通联系强度较弱,还需要加强雅安与成都的交通基础设施建设,提升城市间的衔接水平。位于川东的达州和广安因靠近重庆,建议加强与重庆的政策合作,支持跨省交通基础设施的建设,促进两地更加

紧密的合作。泸州与其他城市的交通联系较弱,还需要加强与周边城市间的经济合作,刺激交通基础设施的建设,促进经济发展和人口的流动。重庆渝东北区县之间的交通联系较弱,其中开州区和云阳县与主城的联系都较弱,应合理的分配资源,优先补齐短板和弱项,并以此促进以点带面、均衡发展。加大开州和云阳两区县与万州的交通基础设施建设,以万州为点,辐射带动渝东北地区。目前,双城经济圈内成都和重庆主城的交通基础设施建设最为完善,但与其它城市间的交通联系却显薄弱,其它城市间的交通基础设施联通状况也较差。重庆市与四川省部分城市间没有通高铁、普铁,甚至没有直达汽车,驱车行驶距离也较远,因此,成渝地区应合理规划 and 布局交通运输资源,在公路、铁路以及水路的建设时序、投资合作等方面达成共识。不仅要加强成都和重庆的交通辐射作用,同时还需要培育一些小的辐射点来带动成都和重庆辐射不到的城市。着重加大对广安、资阳和江津的交通投资建设力度,使其形成一个闭合的三角,以此来促进三角内的潼南、合川、大足和永川等城市的经济联系,形成良性循环,相互促进。

最后,构建经济和交通交互增强的内在机制,通过提升双城经济圈内部城市之间的耦合协调度来增加经济联系紧密度,降低城市间的摩擦和经济趋同现象,进而促进城市经济增长,再通过经济增长的“反哺作用”促进交通基础设施的互联互通,进而提高区域空间协调度,推进双城经济圈的一体化进程。

参考文献:

- [1] 蒋永穆,李想. 川渝黔经济一体化助推成渝地区双城经济圈建设研究[J]. 西部论坛,2020,30(5):43-56.
JIANG Yongmu, LI Xiang. Research on economic integration of Sichuan, Chongqing and Guizhou to boost the construction of Chengdu Chongqing Economic Circle [J]. West Forum, 2020, 30(5): 43-56.
- [2] 林峰,林淑佳. 基础设施互联互通有助于实现减贫目标吗?——来自亚投行成员国的经验分析[J]. 统计研究,2022,39(9):104-118.
LIN Feng, LIN Shujia. Does infrastructure connectivity help reduce poverty: evidence from the AIIB member countries [J]. Statistical Research, 2022, 39(9): 104-118.
- [3] 王成金,陈沛然,王姣娥,等. 中国-丝路国家基础设施连通性评估方法与格局[J]. 地理研究,2020,39(12):2685-2704.
WANG Chengjin, CHEN Peiran, WANG Jiaoe, et al. Evaluation method of infrastructure interconnection be-

- tween China and other countries along the Belt and Road and its spatial pattern [J]. *Geographical Research*, 2020, 39(12): 2685-2704.
- [4] 余俊杰, 支宇鹏, 陈禹帆. 中国与“一带一路”沿线国家的交通基础设施互联互通水平测度及动态演进[J]. *统计与决策*, 2020, 36(19): 56-59.
- [5] 何敏. 设施联通与区域一体化——基于我国与“一带一路”国家的实证分析[J]. *中国流通经济*, 2020, 34(7): 34-42.
- HE Min. Infrastructure connectivity and regional integration——an empirical study of China and countries along the route of the Belt and Road [J]. *China Business and Market*, 2020, 34(7): 34-42.
- [6] 尹响, 胡旭. 中巴经济走廊基础设施互联互通项目建设成效、挑战与对策[J]. *南亚研究季刊*, 2019(3): 32-41, 5.
- YIN Xiang, HU Xu. Status quo, challenges and countermeasures of infrastructure projects of CPEC [J]. *South Asian Studies Quarterly*, 2019(3): 32-41, 5.
- [7] 雷定猷, 曾微芳, 程杨. 交通运输互联互通对中越老缅贸易的影响[J]. *铁道科学与工程学报*, 2016, 13(10): 2064-2069.
- LEI Dingyou, ZENG Zhifang, CHENG Yang. The effect of traffic transportation interconnection on the trade of China, Vietnam, Laos and Myanmar [J]. *Journal of Railway Science and Engineering*, 2016, 13(10): 2064-2069.
- [8] 杜军, 鄢波. 基础设施互联互通能否促进区域经济增长? ——来自我国11个沿海省市的经验证据[J]. *当代经济管理*, 2018, 40(1): 63-71.
- DU Jun, YAN Bo. Can infrastructure interconnection promote regional economic growth? ——empirical evidence from 11 coastal provinces and cities in China [J]. *Contemporary Economic Management*, 2018, 40(1): 63-71.
- [9] 崔琦, 杨波, 魏玮. 中国与东盟国家交通基础设施互联互通的经贸影响——基于GTAP模型的研究[J]. *技术经济与管理研究*, 2020(10): 88-93.
- CUI Qi, YANG Bo, WEI Wei. The economic and trade impacts of the connectivity of transportation infrastructure between China and association of southeast asian nations——a study with GTAP model [J]. *Journal of Technical Economics & Management*, 2020(10): 88-93.
- [10] 朱博恩, 张伯伟, 马骆茹. 交通基础设施联通对“丝绸之路经济带”的经济影响研究——基于CGE的模拟分析[J]. *国际商务: 对外经济贸易大学学报*, 2019(5): 41-55.
- ZHU Boen, ZHANG Bowei, MA Luoru. Study on economic effects of transportation infrastructure connectivity along the “Silk Road Economic Belt”——based on CGE model [J]. *International Business*, 2019(5): 41-55.
- [11] 许娇, 陈坤铭, 杨书菲, 等. “一带一路”交通基础设施建设的国际经贸效应[J]. *亚太经济*, 2016(3): 3-11.
- XU Jiao, CHEN Kunming, YANG Shufei, et al. The impact of economic corridor transportation infrastructure under “The Belt and Road Initiative” based on GTAP model [J]. *Asia-pacific Economic Review*, 2016(3): 3-11.
- [12] 龙秋月. 成渝城市群交通优势度与经济发展要素耦合研究[D]. 重庆: 重庆交通大学, 2020.
- LONG Qiuyue. Research on the coupling of transportation advantages and economic development factors in Chengdu-Chongqing urban agglomeration [D]. Chongqing: Chongqing Jiaotong University, 2020.
- [13] 陈利娟. 高铁对沿线城市旅游交通可达性及旅游经济联系影响的研究——以成渝高铁为例[D]. 重庆: 重庆理工大学, 2021.
- CHEN Lijuan. Research on the impact of high-speed rail on tourism traffic accessibility and tourism economic ties in cities along the route [D]. Chongqing: Chongqing University of Technology, 2021.
- [14] 梁颖颖. 交通基础设施建设与产业结构、经济增长的关系研究——以成渝城市群为例[D]. 重庆: 重庆大学, 2020.
- LIANG Yingying. Research on the relationship between transportation infrastructure construction, industrial structure and economic growth [D]. Chongqing: Chongqing University, 2020.
- [15] 许翔宇, 程钦良, 许培源. “一带一路”交通基础设施联通与亚欧大陆经济地理重塑[J]. *世界经济与政治论坛*, 2022, 353(4): 130-152.
- XU Xiangyu, CHENG Qinliang, XU Peiyuan. “The Belt and Road” transportation infrastructure connectivity and the reshaping of Eurasian economic geography [J]. *Forum of World Economics & Politics*, 2022, 353(4): 130-152.
- [16] 亚当·斯密. 国民财富的性质和原因的研究[M]. 北京: 商务印书馆, 1979.
- [17] KRUGMAN P. Increasing returns and economic geography [J]. *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3): 483-499.
- [18] WERNER S. Economic theory and economic history [J]. *Economic History Review*, 1969(1): 1-19.
- [19] 白重恩, 冀东星. 交通基础设施与出口: 来自中国国道主干线的证据[J]. *世界经济*, 2018, 41(1): 101-122.
- BAI Chong'en, JI Dongxing. Road to export: evidence

- from China's national trunk highway system [J]. *The Journal of World Economy*, 2018, 41(1):101-122.
- [20] 陈晓佳,徐玮,安虎森. 交通结构、市场规模与经济增长[J]. *世界经济*,2021,44(6):72-96.
CHEN Xiaojia, XU Wei, AN Husen. Transportation structure, market size and economic growth[J]. *The Journal of World Economy*, 2021, 44(6):72-96.
- [21] 任晓红,但婷,王春杨. 农村交通基础设施对农村居民收入的门槛效应分析[J]. *经济问题*,2018(5):46-52,63.
REN Xiaohong, DAN Ting, WANG Chunyang. Analysis of the threshold effect of rural transportation infrastructure on income growth of rural residents [J]. *On Economic Problems*, 2018(5): 46-52, 63.
- [22] 张宗益,李森圣,周靖祥. 公共交通基础设施投资挤占效应:居民收入增长脆弱性视角[J]. *中国软科学*,2013(10):68-82.
ZHANG Zongyi, LI Sensheng, ZHOU Jingxiang. The crowding out effect of investment in public transport infrastructure: perspective of vulnerability in residents' income growth[J]. *China Soft Science*, 2013 (10): 68-82.
- [23] 刘明,刘渝琳,丁从明. 政府投资对区域经济发展的双门槛效应——基于对交通基础设施投资的分析[J]. *经济问题探索*,2013(6):21-31.
LIU Ming, LIU Yulin, DING Congming. The double threshold effects of the impact of government investment on regional economic growth[J]. *Inquiry into Economic Issues*, 2013(6): 21-31.
- [24] TEIXEIRA A C. Transport policies in light of the new economic geography: the portuguese experience [J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2006, 36(4): 450-466.
- [25] 吴振明. 成渝经济区综合交通运输体系发展思路研究 [J]. *经济问题*, 2016, 443(7): 76-80.
WU Zhenming. Chengdu-Chongqing economic zone transportation system development research [J]. *On Economic Problems*, 2016, 443(7): 76-80.
- [26] 宗会明,黄言,胡佯佯. 基于多元城际客流的成渝城市群城市网络特征研究[J]. *地域研究与开发*,2018,37(5):60-65, 82.
ZONG Huiming, HUANG Yan, HU Yangyang. Characteristics of urban networks of Chengdu-Chongqing urban agglomeration based on the passenger's flow [J]. *Areal Research and Development*, 2018, 37(5): 60-65, 82.
- [27] 陶叶平. 沿江高速铁路速度目标值方案研究[J]. *城市轨道交通研究*,2019,22(7):67-70.
TAO Yeping. Study on targeted speed scheme for the riverside high-speed railway [J]. *Urban Mass Transit*, 2019, 22(7): 67-70.
- [28] 郝凤霞,张诗霞. 长三角城市群交通基础设施、经济联系和集聚——基于空间视角的分析[J]. *经济问题探索*,2021(3):80-91.
HAO Fengxia, ZHANG Shijia. Transportation infrastructure, economic connection and aggregation of Yangtze River Delta——an analysis based on spatial perspective[J]. *Inquiry into Economic Issues*, 2021 (3): 80-91.
- [29] 陈政,崔若男,周天予,等. 河北省交通与农业现代化耦合协调性研究[J]. *经济地理*,2020,40(3):152-159.
CHEN Zheng, CUI Ruonan, ZHOU Tianyu, et al. Relationship of coupling coordination between transportation and agricultural modernization in Hebei Province [J]. *Economic Geography*, 2020, 40(3): 152-159.
- [30] 张海涛,陆铭俊. 新丝绸之路经济带交通基础设施与城市化——基于高铁和高速公路的研究[J]. *工业技术经济*,2017,36(4):33-39.
ZHANG Haitao, LU Mingjun. The study of coupling degree of "The New Silk Road Economic Belt" traffic and urbanization——with index of high-speed railway and highway as an example [J]. *Journal of Industrial Technological Economics*, 2017, 36(4): 33-39.
- [31] 王成,唐宁. 重庆市乡村三生空间功能耦合协调的时空特征与格局演化 [J]. *地理研究*, 2018, 37(6): 1100-1114.
WANG Cheng, TANG Ning. Spatio-temporal characteristics and evolution of rural productionliving-ecological space function coupling coordination in Chongqing Municipality [J]. *Geographical Research*, 2018, 37(6): 1100-1114.
- [32] 刘春林. 耦合度计算的常见错误分析[J]. *淮阴师范学院学报:自然科学版*,2017,16(1):18-22.
LIU Chunlin. Common mistakes in coupling degeee calculation [J]. *Journal of Huaiyin Teachers College (Natural Science Edition)*, 2017, 16(1): 18-22.
- [33] 黄承锋,李元龙,陈一铭. 成渝地区双城经济圈交通优势度时空演变格局及影响机制研究[J]. *西安理工大学学报*,2021,37(4):478-487.
HUANG Chengfeng, LI Yuanlong, CHEN Yiming. Research on the spatio-temporal evolution pattern and influence mechanism of traffic dominance in Chengdu-Chongqing Economic Circle [J]. *Journal of Xi'an University of Technology*, 2021, 37(4): 478-487.

(责任编辑 周 蓓)