

成渝地区双城经济圈区域协同发展测度及时空分异研究

璩路路, 李茂英

重庆大学公共管理学院, 重庆

收稿日期: 2026年2月13日; 录用日期: 2026年3月17日; 发布日期: 2026年3月26日

摘要

成渝地区双城经济圈是我国重要城市群, 具备成为中国经济增长重要增长极的潜力, 但发展中仍有不少问题需要正视, 其经济总量、一体化水平与成熟城市群存在较大差距, 且内部城乡发展格局兼具城市集聚优势与乡村资源禀赋特征, 发展不平衡现象突出。针对这些情况, 本文构建了经济、社会、生态环境三维综合指标体系, 定量测度该经济圈不同年份综合发展水平并开展聚类分析, 将16个地级市划分为四个梯队, 同时探究区域系统耦合协调性及影响因素。研究发现, “四个梯队”与“四大分区”围绕双核城市有序发展, 各组别协同发展影响因素差异显著: 双核城市经济与社会发展基本协同但与生态环境矛盾突出, 邻成组等组别存在社会发展与环境质量不协调、区域差异大等问题, 邻渝组发展处于末端, 人文交通水平滞后、公共基础设施与服务短板突出等问题亟待弥补。

关键词

成渝双城经济圈, 协同发展测度, 时空分异

Study on the Measurement and Spatiotemporal Differentiation of Regional Coordinated Development in the Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle

Lulu Qu, Maoying Li

School of Public Policy and Administration, Chongqing University, Chongqing

Received: February 13, 2026; accepted: March 17, 2026; published: March 26, 2026

Abstract

The Chengdu-Chongqing twin-city economic circle is an important urban agglomeration in China with the potential to become a significant growth pole for the country's economy. However, there are still many issues that need to be addressed in its development. Its overall economic scale and level of integration lag significantly behind those of mature urban agglomerations, and its internal urban-rural development pattern combines the advantages of urban agglomeration with the resource endowment characteristics of rural areas, resulting in pronounced development imbalances. In response to these situations, this paper constructs a three-dimensional comprehensive indicator system covering the economy, society, and ecological environment, quantitatively measures the comprehensive development level of the economic circle in different years, and conducts cluster analysis, dividing the 16 prefecture-level cities into four tiers. At the same time, it explores the regional system's coupling coordination and influencing factors. The study finds that the "four tiers" and "four major zones" develop in an orderly manner around the dual-core cities, and the influencing factors for coordinated development differ significantly among the groups: the economy and social development of the dual-core cities are basically coordinated but have prominent conflicts with the ecological environment; groups such as the neighboring Chengdu group face issues such as uncoordinated social development and environmental quality, as well as large regional disparities; the neighboring Chongqing group is at the lower end of development, with backward levels of human and transport infrastructure, and significant shortcomings in public infrastructure and services that need urgent attention.

Keywords

Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle, Collaborative Development Measurement, Spatiotemporal Differentiation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中国区域发展战略历经四大阶段性演进, 呈现鲜明的时代适配特征。新中国成立初期, 为矫正沿海工业集聚的畸形布局、保障国防安全, 国家通过“156项工程”等布局在内陆构建完整工业体系, 有效缩小了地区差距, 但一定程度上抑制了沿海发展效率; 改革开放后, 依托梯度推移等理论转向“效率优先”的非均衡发展, 推动要素向东部沿海集聚, 实现了生产力快速释放与财富积累, 却也加剧了区域发展差距扩大趋势; 此后为破解市场分割与竞争失序, 战略调整为“兼顾公平”的协调发展阶段; 党的十八大以来, 区域协调发展升华为国家长期战略, 构建起“四大板块”与“三个支撑带”融合的空间新格局, 迈入高质量协同发展新纪元。

在工业化与城镇化中后期, 城市群成为落实区域战略的关键中观载体。作为新型城镇化主体形态, 城市群通过基础设施网络联动超大特大城市与周边城镇, 有效破解市场分割、推动区域一体化。

成渝地区双城经济圈的崛起是国家区域战略演进的生动实践。该区域地处“一带一路”与长江经济带交汇处, 凭借巴蜀同源的人文基础与雄厚产业存量, 战略地位持续跃升: 从2004年确立长江上游中

心地位,到2007年首提“第四极”的重要增长极构想,再经两次区域规划批复,2020年《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》审议通过,正式成为与东部三大增长极并列的国家重大战略。这一进程既体现了国家战略由东向西的梯次推进,也凸显了其在优化全国经济布局、探索西部新型城镇化中的核心价值。

成渝地区双城经济圈承载着促进区域协调发展、支撑“双循环”新发展格局的重要使命,其发展直接关系到川渝两地及西部整体振兴。从“经济区”到“城市群”再到“双城经济圈”的称谓演变,彰显了协同理念的革新与战略层级的提升。本研究立足这一背景,系统探讨其协同发展机制,旨在探寻区域子系统优化整合路径,为推动成渝地区高质量协同建设提供实践支撑。

2. 文献综述

2.1. 区域协同相关研究进展

区域协同发展的核心理论基础为协同学,该理论由德国物理学家哈肯于1973年首次提出,1989年系统阐述,聚焦复杂系统中异质子系统的自组织过程,强调子系统在统一原理支配下通过联动效应实现从无序到有序的演化;马克思主义经济学也提及社会生产需通过有计划的自觉组织替代混乱状态。学者杨陈静和刘航将联动效应分为狭义与广义两类,狭义协同侧重与竞争相对的合作互助,广义协同则包含合作与竞争的共生互动,二者均能推动系统整体优化[1]。

国外学界对区域协同的研究源于对非均衡发展现实的关注。阿布拉莫维奇(Abramovitz)通过实证研究发现后发国家经济增长率与人均GDP存在负相关性,揭示了后发赶超路径[2];鲍莫尔(Baumol)借助跨国面板数据得出劳动生产率与人均GDP的收敛结论[3];多维克(Dowrick)认同经济系统的收敛倾向,但强调发展中国家快速增长依赖资本深化[4];伯纳德(Bernard)和琼斯(Jones)指出常规分析易高估收入收敛趋势,难以剥离要素积累与收入的相互影响[5];德罗瑞斯(Dolores)以欧元区为样本,提出研发投入与政府治理效率是推动区域技术趋同和经济增长的关键[6]。

国内研究多围绕重点城市群展开,张建华研究发现长江经济带技术协同关联显著,但收入协同存在区域鸿沟[7];吴志才运用修正引力模型与社会网络理论,解析粤港澳大湾区旅游经济空间网络特征并提出发展对策[8];方创琳主张京津冀协同发展应融合协同学、博弈论等多理论[9],周密通过专利转移流测度区域吸收能力,探讨京津冀协同创新路径[10];周春山将区域协同演进划分为四阶段,以粤港澳为例完成实证梳理[11];魏丽华对比京津冀与长三角沪苏浙地区,发现后者经济联系更具优势[12];刘秀杰指出京津冀协同已进入转型期但仍面临挑战[13];张欢的研究揭示长三角“宜业”与“宜居”协同的演化特征及宜业水平滞后问题[14]。此外,部分学者拓展研究视野,郑玉雯、李琳、戴娇兰运用哈肯模型分别研究丝绸之路经济带、全国省市及中三角城市群的协同驱动机制[15]-[17],杜霞则通过耦合协调度模型分析山东半岛城市群城镇化与生态环境的协调发展特征[18]。

2.2. 成渝地区双城经济圈协同发展相关研究进展

区域间协同发展一直是学术界的研究热点,但对川渝协同发展的研究相对较少。现有研究多从定性角度分析两地的协同发展策略。有学者对川渝两地经济发展进行了对比分析,提出建立经济发展的共生、协同、互赢机制,统筹规划建设基础设施、建立统一的市场体系、开展大范围的产业合作等建议[19]。也有研究对成渝经济区产业的地区分布进行分析,指出要通过区域间研发和区域互补,产业发展与城乡统筹有机结合,充分利用市场和政府两个作用[20]。也有学者分析成渝城市群80条府际协议数据以及28项政策文本后发现,合作态势较为明朗,但仍存在一些障碍,成渝城市群要加强区域协同治理,以合作推动区域经济加快转型升级,形成内陆开放型经济发展的“高地效应”[21]。田莎莎等学者建议从产业层

面完善价值链分工, 加强产业集聚; 实施创新驱动发展战略, 推进区域内产学研用深度融合; 运用互联网思维, 发展新兴经济[22] [23]。

部分文献也尝试采用定量方法评估川渝地区的协同程度。主要使用的有川渝地区的贸易依存指数、知识溢出指数, 基于此, 研究指出贸易依存指数能有效促进知识溢出, 建议在制定贸易政策时应更加关注结构性、方向性变化, 以贸易互动提升区域协同创新效果[24]。也有研究测算了 2013 年成渝两市产业结构相似系数, 研究发现高达 0.988 [25]。2007~2016 年成渝城市群区域空间集聚、空间溢出与经济增长的整体耦合协调度值在 0.2890~0.4196 之间, 表明耦合度较低, 协同程度有待提高[26]。

2.3. 研究评述

综上所述, 国内外有关城市群协同发展评价的研究已取得了丰硕成果, 对今后的研究具有重要的借鉴意义, 但仍存在如下拓展空间: 一是研究层面多集中于全国或省域层面, 或者较为传统的按照东中西部划分空间单元, 缺少瞄准城市级的空间尺度; 二是研究视野较多着眼于大区域之间的协同发展差异比较分析, 较少聚焦城市群内部协同发展水平; 因此, 本文以成渝地区双城经济圈各地级市作为基本研究单元, 基于经济 - 社会 - 生态三个维度, 构建协同发展多维评价指标体系, 通过测度并分析成渝地区双城经济圈内部区域协同发展的空间分布及动态演进特征, 有针对性地提出对策建议, 以期为进一步推动成渝地区双城经济圈协同发展提供决策参考依据。

3. 研究方法 with 数据来源

3.1. 指标体系构建与指标权重计算

基于复杂系统理论与协同论, 如果复杂系统内各子系统相互作用产生协同效应, 那么复杂系统就由无序、非平衡状态转化为具有一定自组织机理的动态平衡状态。区域协同发展已经成为新常态下的必然要求, 它既包括成渝双城经济圈各单元子系统有序演化、相互作用达到的共生协调, 也包括经济、社会、生态等各方面的有序协调。因此在遵循科学性、全面性及数据可获取性等原则基础上, 构建包含经济、社会、生态三个子系统。基于上述理论框架并参考国内学者相关研究[27]-[29], 从系统层 - 子系统层 - 指标层构建成渝双城经济圈综合发展水平评价指标体系, 见表 1。

Table 1. Evaluation index system for the development level of the Chengdu-Chongqing twin-city economic circle

表 1. 成渝双城经济圈发展水平评价指标体系

子系统	一级指标	二级指标	单位	相关性
经济发展水平	经济密度	人均 GDP	元/人	正
	产业结构	二、三产业占 GDP 比重	%	正
	市场活跃度	社会消费品零售总额/GDP	%	正
	对外开放水平	进出口总额/GDP	%	正
社会发展水平	城市化水平	年末城镇人口比重	%	正
		人均城市道路面积	m ² /人	正
	居民生活水平	城乡居民恩格尔系数	%	负
	人文交通水平	每万人中普通本专科毕业生人数	人	正
		平均每万人卫生机构床位数	张	正
		每万人卫生技术人员数	人	正
		每百人公共图书馆藏书册数	册	正

续表

社会创新能力	每万人拥有专利授权数	件	正	
	R&D 经费投入/GDP	%	正	
生态环境水平	一般工业固体废物综合利用率	%	正	
	环境响应	污水处理厂集中处理率	%	正
		生活垃圾无害化处理率	%	正
		城市人均公园绿地面积	m ² /人	正
	环境状态	城市建成区绿化覆盖率	%	正
	万元国内生产总值能源消费量	tce/万元	负	

部分学者采用层次分析法(AHP)和德尔菲法来测量指标权重,但这些方法易受主观因素干扰。因此本文在评价指标体系构建基础上,运用改进熵权法测算各指标权重[30]。具体计算步骤如下:

首先,将数据进行标准化处理。当指标为正向指标:

$$Y_{ij}^* = \frac{(Y_{ij} - \min Y_{ij})}{(\max Y_{ij} - \min Y_{ij})} \quad (1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n) \quad (1)$$

当指标为负向指标:

$$Y_{ij}^* = \frac{(\max Y_{ij} - Y_{ij})}{(\max Y_{ij} - \min Y_{ij})} \quad [1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n] \quad (2)$$

其中, Y_{ij} 表示第 i 个样本、第 j 项指标的原始数据, Y_{ij}^* 为标准化后的结果, $\max Y_{ij}$ 、 $\min Y_{ij}$ 分别表示相对应的原始数据中的最大值和最小值, m 为成渝双城经济圈地级市总数量, n 为指标个数。经过标准化处理后,指标数值在 0~1 之间。

其次,计算第 j 个指标下第 i 个市指标值比重:

$$P_{ij} = \frac{Y_{ij}^*}{\sum_{i=1}^m Y_{ij}^*} \quad (3)$$

再次,计算第 j 个指标的熵值:

$$e_j = -(\ln m) - \frac{1}{\sum_{i=1}^m (P_{ij} \times \ln P_{ij})} \quad (0 \leq e_j \leq 1) \quad (4)$$

计算各指标权重:

$$\omega_j = \frac{(1 - e_j)}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad (5)$$

最后,计算成渝双城经济圈各市各年的综合发展水平:

$$Z = \sum_{j=1}^n \omega_j \times Y_{ij}^* \quad (6)$$

3.2. 研究范畴与数据来源

本文依据 2021 年国务院印发的《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》确定空间范畴进行研究,具体

包括重庆、成都、自贡、绵阳、泸州、乐山、宜宾、遂宁、南充、达州、眉山、资阳、广安、内江、德阳及雅安共 16 个地级及以上城市。本文时间跨度为 2009~2023 年。

综合考虑数据的权威性、连续性和可获得性, 研究所用数据来源于相应年份各市州及省级统计年鉴、统计公报。空间分析与表达所需地理数据来源于国家基础地理信息中心。部分缺失数值采用插值法补齐。

3.3. 耦合协调度模型

耦合协调度是对系统间的定量测度, 用来表现系统从无序到有序的过程[31]。参考已有协调性的研究文献[32] [33], 构建包含经济 - 社会 - 生态的动态耦合度模型, 计算公式为:

$$C = \left[\frac{U_1 \times U_2 \times U_3}{\left(\frac{U_1 + U_2 + U_3}{3} \right)^3} \right] \times \frac{1}{3} \tag{7}$$

其中, C 为耦合度, 取值介于 [0, 1], 值越大表明耦合程度越高; U_1 、 U_2 和 U_3 分别表示三个子系统水平指数。

由于耦合度只能判别系统间相互作用的强弱, 因此引入耦合协调度模型进一步评判区域协同发展各子系统间的耦合协调程度, 计算公式为:

$$D = \sqrt{CT} \tag{8}$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 + \gamma U_3 \tag{9}$$

其中, D 表示协调发展度; T 为各省市的综合水平指数; α 、 β 和 γ 分别为待定系数 ($\alpha + \beta + \gamma = 1$), 分别表示各子系统的贡献系数(由各子系统中对应指标权重算术求和所得)。在此基础上, 根据已有研究 [34] [35], 将耦合协调度划分为七个等级, 具体分类见表 2。

Table 2. Classification criteria for coupling coordination degree

表 2. 耦合协调度的分类标准

协调度类型	严重失调	濒临失调	勉强协调	初级协调	中级协调	良好协调	优质协调
协调度范围	[0.3, 0.4]	[0.4, 0.5]	[0.5, 0.6]	[0.6, 0.7]	[0.7, 0.8]	[0.8, 0.9]	[0.9, 1.0]

4. 成渝地区双城经济圈区域发展时空分异与耦合协调性研究

4.1. 成渝地区双城经济圈区域发展时空特征

基于上述研究框架, 运用 Stata 软件得到 2009~2023 年各地区发展水平的综合得分和排名情况。结果表明, 2009 年至 2023 年期间, 成渝双城经济圈内各地级市发展综合水平均有所波动, 部分地区呈现较大的变化, 仅部分城市保持不变趋势, 表明该经济圈发展趋势良好, 地域差异较为明显。就各地区情况而言, 成都重庆长期处于整个经济圈的领先地位。部分城市在研究年限中变化较大, 如眉山、广安、达州、雅安等, 其最大序差大于 7。重庆、成都、德阳、绵阳、内江及资阳, 这六个地区综合发展水平较为稳定, 最大序差均小于 3。其中, 成都重庆作为双核城市, 成都的发展快于重庆, 其排名基本均高于重庆。

结合上述成渝双城经济圈各区域的综合发展指数, 运用 Stata 软件进行聚类分析。将成渝双城经济圈内 16 个地级市分为四个梯队: 第一梯队为经济圈的双核城市成都及重庆; 第二梯队靠近成都的近成组, 包括绵阳、德阳、雅安及眉山; 第三梯队为自贡、资阳、乐山、宜宾及南充组成的皆邻组或非邻组; 第四

梯队为邻渝组, 分别是泸州、遂宁、内江、达州及广安。结果表明, 成渝双城经济圈综合发展水平空间上呈现双核城市突出, 近成组次之, 邻渝组发展最低的特征。由此可以看出经济圈内的成都周边的发展效应高于邻渝组地区的发展, 成都作为双核城市之一对周边发展起重要作用。四个梯队中, 邻渝组与皆邻组或非邻组发展滞后且二者差异较小, 但与双核组发展差异较大。

4.2. 成渝地区双城经济圈耦合协调性分析结果

基于成渝双城经济圈“经济-社会-生态”三维数据分析发现, 经济发展水平呈现明显空间差异: 成都、重庆为高水平核心区; 北部为中等水平区, 绵阳、南充位居前列; 南部多为中低及低水平区, 内江、雅安、遂宁经济基础薄弱, 空间分布与各地级市实际相符。社会发展水平空间分布与经济发展相似且差异显著, 各组别排序为: 近成组绵阳 > 德阳 > 雅安 > 眉山, 邻渝组遂宁 > 泸州 > 广安 > 达州 > 内江, 非邻及皆邻组自贡 > 乐山 > 宜宾 > 南充 > 资阳。因发展模式、地理位置及经济体量差异, 经济与社会发展不同步, 协同发展失衡。生态环境方面, 成渝地区依托独特地理气候及生态优先政策, 整体水平较高; 受地形影响, 未开发区域越大生态越好, 导致成都、重庆生态排名靠后, 加之部分区域过度开发消耗资源, 使得生态空间分布格局较为复杂。

Table 3. System coupling coordination degree and ranking of the Chengdu-Chongqing twin-city economic circle (2016~2023)
表 3. 2016~2023 年成渝双城经济圈系统耦合协调度与排名

地区/年份	重庆	成都	自贡	泸州	德阳	绵阳	遂宁	内江	乐山	南充	眉山	宜宾	广安	达州	雅安	资阳	
2016	评分	0.640	0.740	0.420	0.353	0.418	0.540	0.467	0.258	0.348	0.394	0.349	0.335	0.404	0.362	0.394	0.193
	排名	2	1	5	11	6	3	4	15	13	9	12	14	7	10	8	16
2017	评分	0.625	0.734	0.398	0.396	0.432	0.567	0.390	0.281	0.408	0.399	0.404	0.362	0.436	0.389	0.387	0.184
	排名	2	1	9	10	5	3	11	15	6	8	7	14	4	12	13	16
2018	评分	0.626	0.737	0.453	0.422	0.431	0.592	0.463	0.313	0.414	0.400	0.428	0.419	0.415	0.347	0.396	0.246
	排名	2	1	5	8	6	3	4	15	11	12	7	9	10	14	13	16
2019	评分	0.686	0.819	0.511	0.442	0.523	0.577	0.468	0.355	0.450	0.411	0.457	0.424	0.451	0.395	0.493	0.327
	排名	2	1	5	11	4	3	7	15	10	13	8	12	9	14	6	16
2020	评分	0.698	0.819	0.479	0.461	0.516	0.596	0.444	0.394	0.447	0.429	0.450	0.439	0.454	0.420	0.500	0.357
	排名	2	1	6	7	4	3	11	15	10	13	9	12	8	14	5	16
2021	评分	0.733	0.827	0.529	0.482	0.548	0.620	0.474	0.412	0.501	0.452	0.507	0.464	0.472	0.465	0.519	0.421
	排名	2	1	5	9	4	3	10	16	8	14	7	13	11	12	6	15
2022	评分	0.739	0.813	0.525	0.531	0.567	0.629	0.479	0.446	0.506	0.473	0.510	0.465	0.460	0.478	0.536	0.424
	排名	2	1	7	6	4	3	10	15	9	12	8	13	14	11	5	16
2023	评分	0.742	0.816	0.523	0.534	0.573	0.653	0.493	0.492	0.472	0.374	0.507	0.460	0.482	0.487	0.542	0.431
	排名	2	1	7	6	4	3	9	10	13	16	8	14	12	11	5	15

受篇幅限制, 本文对数据 2009~2023 年成渝双城经济圈系统耦合协调度与排名进行了精简, 最终保留其 2016~2023 年的相关数据予以呈现。但本文所有处理均为 2009~2023 年数据结果。为进一步深入分析成渝双城经济圈“经济-社会-生态”发展的空间特征, 根据表 2 协调水平的分类标准, 使用年平均耦合协调度数值将经济圈分为中级协调、初级协调、勉强协调和濒临失调四种类型(表 3、表 4 所示)。可

以看出近年内基于耦合协调度的四种类型呈现的空间分异和上文综合评价结果的区域空间布局存在一致的情况。这是由于发展初期优劣势导致的累积正负影响十分显著, 使得发展的整体性与内部协调性出现“双高”“双低”并存现象。因此本文在耦合协调度(取近三年均值)与聚类分析基础上, 将经济圈分为均衡发展型、相对均衡型、低水平均衡型和低水平失衡型四大分区。

Table 4. Evaluation matrix of regional types in the Chengdu-Chongqing economic circle
表 4. 成渝双城经济圈区域类型评价矩阵

	第一梯队	第二梯队	第三梯队	第四梯队
中级协调	重庆、成都			
初级协调		绵阳		
勉强失调		德阳、雅安、眉山	自贡	泸州
濒临失调			资阳、乐山、宜宾、南充	遂宁、内江、达州、广安

成渝地区双城经济圈市场发展呈现四类差异化形态, 核心特征与成因各有侧重。均衡发展型为重庆、成都双核城市, 处于“第一梯队”, 三维度耦合协调性佳。成都依托平原地理优势、科技创新驱动及政策加持, 以自力驱动成为经济圈“龙头”; 重庆凭借区位优势、直辖市体制红利, 以外力驱动打造内陆开放高地, 二者共同引领区域发展。

相对均衡型仅含绵阳, 依托“一干多支”战略承接双核要素外溢缓解发展洼地问题。低水平均衡型涵盖德阳、雅安等五市, 受地理边缘性、产业传统性与制度约束性叠加影响。低水平失衡型包含资阳、乐山等八市, 部分城市交通通达性不足抬高要素流动成本, 需通过制度创新、培育次级核心与优化基础设施破解瓶颈。

5. 成渝地区双城经济圈区域协同发展影响因素研究

由于耦合协调度只能从子系统层面粗略揭示区域协同不佳的可能原因, 因此采取灰色关联分析法进一步研究各市子系统内各因素对耦合协调度的影响程度。参考国外学者相关研究[36][37], 定义耦合协调度为参考数列 Y , 经济发展水平、社会发展水平、生态环境水平各子系统内指标因子为比较数列 X_m ($m = 1, 2, 3$)。记 Y 与 X_m 在第一至第 k 个时点的值分别为 $Y(1), \dots, Y(k)$; $X_{m(1)}, \dots, X_{m(k)}$, $m \in [1, 19]$, $k \in [1, 15]$ 。

$$r(Y_n(k), X_{m(k)}) = \frac{\min_n \min_m \Delta_{mn}(k) + \rho \max_m \max_n \Delta_{mn}(k)}{\Delta_{mn}(k) + \rho \max_m \max_n \Delta_{mn}(k)} \quad (10)$$

$$\Delta_{mn}(k) = |Z_n(k) - Z_m(k)| \quad (11)$$

其中, $Z_n(k)$ 、 $Z_m(k)$ 为 Y 序列和 X 序列标准后的数据, $\rho \in [0, 1]$ 为分辨系数, 一般取 0.5。将各指标标准化后, 带入公式可以得到关联分析结果如下所示。

本文选取灰色关联值前五名指标, 分析成渝双城经济圈各地级市耦合协调度的深层影响因素。近成组中, 绵阳、德阳耦合协调度排名稳定(分别居第三、四位), 其核心关联指标均集中于社会(城市化水平、每万人卫生技术人员等)与生态(城市建成区绿化覆盖率)子系统; 雅安、眉山耦合协调度变化较明显, 前者得益于城镇化与社会创新提升, 后者依靠多维度指标优化实现排名稳定。

邻渝组耦合协调度整体偏低且波动大: 广安排名持续下降, 受对外开放不足、公共服务薄弱及高耗

能产业影响; 遂宁排名稳步提升, 泸州发展态势向好, 二者均受益于公共服务与社会创新改善, 且邻渝组各地均重视每万人卫生技术人员、图书馆藏书册两项指标。双核城市(成都、重庆)耦合协调度排名稳定, 核心关联指标均分布于社会与生态子系统, R&D 经费投入/GDP、人均城市道路面积、城市建成区绿化覆盖率为二者共同影响因素。与双核城市及近成组相比, 皆邻及非邻组社会发展滞后。自贡受城市化停滞、人才不足等制约; 资阳依赖高耗能产业, 环保与公共服务短板突出; 乐山、宜宾、南充共性短板为人文交通不足, 其核心关联指标分别分布于经济、社会、生态等不同子系统。

6. 结论与建议

本文基于三个维度构建成渝地区双城经济圈综合发展的评价指标体系, 并采用改进熵权法对 2009~2023 年成渝地区双城经济圈 16 个地级市的发展水平及耦合协调度进行了定量测度与时空演变分析。此外, 采用灰色关联分析法, 选取耦合协调度为参考数列, 深入剖析了成渝地区双城经济圈内各城市子系统内部具体指标对区域协同发展水平的影响机制。分析结果表明:

(1) “四个梯队”与“四大分区”并非简单地无规律的发展变化, 而是呈现围绕双核城市不断发展, 其中北部整体协同发展优于南部, 邻成组优于邻渝组的发展态势, 且发展的整体性与内部协调性出现“双高”“双低”并存现象。(2) 影响经济圈协同发展的因素也大不相同: 成渝双城经济圈双核城市经济发展水平与社会发展水平基本协同, 但与生态环境发展矛盾较为突出, 尤其是城市化水平与环境质量不协调; 而邻成组和皆邻组及非邻组社会发展与环境质量不协调, 各市域地区间发展差异较大, 城市化进程慢, 人文交通水平发展不均衡导致区域内部发展不平衡; 邻渝组整体发展处于经济圈的末端, 对其发展影响最为突出的是社会发展子系统中的人文交通水平, 虽然该因素在其他组别中也有体现, 但其显得更为突出, 公共基础设施差与公共服务结构不合理等问题亟需弥补。

因此促进成渝地区双城经济圈协同发展, 要根据空间分异特点实施差异化策略, 具体建议需从三方面发力。一是明确城市定位, 构建协同空间布局。明确双核组的功能定位, 推动双核城市产业错位发展、功能互补, 避免产业同质化竞争; 推动近成组、邻渝组与双核城市的圈层联动, 近成组重点承接成都的科创成果转化与产业外溢, 邻渝组重点对接重庆的制造业产业链与物流网络; 加大对南部区域的政策与资源倾斜, 缩小南北发展差距。二是构建区域协同创新体系。引导近成组、邻渝组城市围绕双核城市的科创优势发展配套产业, 形成研发在双核、转化在周边、配套在全域的创新产业格局。三是完善基础设施网络, 提升区域要素流通效率。针对邻渝组的交通短板, 推进渝川邻边城市互联互通重点项目建设; 完善区域城际交通网络, 加密成都、重庆与周边城市的城际高铁、高速线路, 实现地级市之间小时交通圈; 完善公共基础设施与服务体系, 重点提升邻渝组、皆邻/非邻组的医疗、教育、文化等公共服务供给能力, 推动公共服务均等化发展。

参考文献

- [1] 杨陈静, 刘航. 自贸区协同发展的研究综述[J]. 四川行政学院学报, 2019(2): 89-98.
- [2] Abramowitz, M. (1979) Rapid Growth Potential and Its Realization: The Experience of Capitalist Economies in the Postwar Period. *Economic Growth and Resources*, 1, 1-30.
- [3] Baumol, W.J. (1986) Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show. *American Economic Review*, 76, 1072-1085.
- [4] Dowrick, S. and Nguyen, D.T. (1989) OECD Comparative Economic Growth 1950-1985: Catch-Up and Convergence. *American Economic Review*, 79, 1010-1030.
- [5] Bernard, A.B. and Jones, C.I. (2001) Comparing Apples to Oranges: Productivity Convergence and Measurement across Industries and Countries. *American Economic Review*, 85, 1216-1238.
- [6] Higón, D.A., et al. (2017) The Impact of the Great Recession on TFP Convergence among EU Countries. *Applied*

Economics Letters, 25, 393-396. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1324609>

- [7] 张建华, 何宇, 陈珍珍. 长江经济带城市协同发展水平测度[J]. 城市问题, 2019(3): 60-66.
- [8] 吴志才, 张凌媛, 黄诗卉. 粤港澳大湾区旅游经济联系的空间结构及协同合作模式[J]. 地理研究, 2020, 39(6): 1370-1385.
- [9] 方创琳. 京津冀城市群协同发展的理论基础与规律性分析[J]. 地理科学进展, 2017, 36(1): 15-24.
- [10] 周密, 孙哲. 京津冀区域吸收能力的测算和空间协同研究[J]. 经济地理, 2016, 36(8): 31-39.
- [11] 周春山, 邓鸿鹄, 史晨怡. 粤港澳大湾区协同发展特征及机制[J]. 规划师, 2018, 34(4): 5-12.
- [12] 魏丽华. 论城市群经济联系对区域协同发展的影响——基于京津冀与沪苏浙的比较[J]. 地理科学, 2018, 38(4): 575-579.
- [13] 刘秀杰, 万成伟, 叶裕民. 京津冀协同发展的制度困境与对策建议——以通州与北三县协同发展为例[J]. 城市发展研究, 2019, 26(11): 5-10.
- [14] 张欢, 汤尚颖, 耿志润. 长三角城市群宜业与生态宜居融合协同发展水平、动态轨迹及其收敛性[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(2): 3-23.
- [15] 郑玉雯, 薛伟贤. 丝绸之路经济带沿线国家协同发展的驱动因素——基于哈肯模型的分阶段研究[J]. 中国软科学, 2019(2): 78-92.
- [16] 李琳, 刘莹. 中国区域经济协同发展的驱动因素——基于哈肯模型的分阶段实证研究[J]. 地理研究, 2014, 33(9): 1603-1616.
- [17] 李琳, 戴姣兰. 中三角城市群协同创新驱动因素研究[J]. 统计与决策, 2016(23): 119-123.
- [18] 杜霞, 孟彦如, 方创琳, 李聪. 山东半岛城市群城镇化与生态环境耦合协调发展的时空格局[J]. 生态学报, 2020, 40(16): 5546-5559.
- [19] 白志礼, 谭江蓉. 基于竞争、协同、共生、互赢机制的川渝经济合作与发展探析[J]. 软科学, 2007(4): 75-78, 82.
- [20] 王崇举. 对成渝经济区产业协同的思考[J]. 重庆工商大学学报(西部论坛), 2008(2): 1-5.
- [21] 锁利铭, 位韦, 廖臻. 区域协调发展战略下成渝城市群跨域合作的政策、机制与路径[J]. 电子科技大学学报(社科版), 2008(5): 90-96.
- [22] 李月起. 新时代成渝城市群协调发展策略研究[J]. 西部论坛, 2018, 28(3): 94-99.
- [23] 田莎莎, 季闯. 成渝城市群经济协调发展的路径研究[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2018, 15(4): 25-27.
- [24] 郭宏, 伏虎. 贸易流通、知识溢出与区域协同创新——基于川渝互动发展的视角[J]. 商业经济研究, 2016(9): 103-105.
- [25] 黄寰, 况嘉欣, 张秋凤, 等. 成渝地区双城经济圈的协同创新发展能力研究[J]. 技术经济, 2021, 40(6): 31-38.
- [26] 叶文辉, 伍运春. 成渝城市群空间集聚效应、溢出效应和协同发展研究[J]. 财经问题研究, 2019(9): 88-94.
- [27] 张满银, 全荣. 京津冀区域协同发展评估[J]. 统计与决策, 2020(4): 72-76.
- [28] 杨帆, 于娱. 长三角区域产业结构升级与技术创新代偿关系分析[J]. 江苏科技大学学报(自然科学版), 2022(2): 94-100.
- [29] 陶永宏, 娄伟伟, 吴洁. 泛长三角地区国家级高新区运行效率测度与评价[J]. 江苏科技大学学报(社会科学版), 2018(1): 68-74.
- [30] 马艳梅, 吴玉鸣, 吴柏钧. 长三角地区城镇化可持续发展综合评价——基于熵值法和象限图法[J]. 经济地理, 2015(6): 47-53.
- [31] 田泽, 景晓栋, 肖钦文. 长江经济带碳排放产业结构区域创新耦合度及时空演化[J]. 华东经济管理, 2020(2): 10-17.
- [32] 姜磊, 柏玲, 吴玉鸣. 中国省域经济、资源与环境协调分析——兼论三系统耦合公式及其扩展形式[J]. 自然资源学报, 2017(5): 788-799.
- [33] 刘法威, 许恒周, 王妹. 人口土地经济城镇化的时空耦合协调性分析——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 城市发展研究, 2014(8): 7-11.
- [34] 张卫国, 黄晓兰, 郑月龙. 包容性城镇化与产业结构的协调发展评价[J]. 经济与管理研究, 2016(2): 28-34.
- [35] 曹玉华, 夏永祥, 毛广雄. 淮河生态经济带区域发展差异及协同发展策略[J]. 经济地理, 2019(9): 213-221.
- [36] Lv, Q. and Wu, Z. (2020) Evaluation of Economic Vitality of Beijing and Analysis of Influencing Factors Based on Entropy Method and Grey Correlation Analysis Model. *Open Journal of Social Sciences*, 8, 445-453.

- <https://doi.org/10.4236/jss.2020.84032>
- [37] Ding, H.C., Lian, M.R., Chen, X.Y., *et al.* (2019) Research on the Correlation of Port Logistics and Regional Economic Growth Base on Gray Relational Analysis Method. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, **31**, e4744. <https://doi.org/10.1002/cpe.4744>