

成渝地区双城经济圈产业协同创新测度研究

王欣雨¹, 魏静²

(1. 成都信息工程大学应用数学学院, 成都 610225; 2. 成都信息工程大学统计学院, 成都 610103)

摘要: 以成渝地区双城经济圈中的所有市为研究对象, 用2010—2020年的面板数据为样本, 构建区域协同创新指标体系, 建立耦合协同度模型, 对其协同创新能力进行测度。计算了经济圈2019年细分产业的区位熵, 对产业专业化程度进行分析。实证结果表明, 成渝地区协同创新水平逐年升高, 但仍然存在一系列问题。最后对当前现状提出建议, 一方面立足于传统产业, 同时发展新兴产业; 另一方面协调好产业协同创新的资源共享机制和转变体制机制。

关键词: 成渝地区双城经济圈; 产业协同创新; 耦合协同度模型; 区位熵

中图分类号: F127 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)10-0148-06

成渝地区双城经济圈具有独特的地理优势, 2020年1月中央财经委员会第六次会议决定, 要大力推动成渝地区双城经济圈的建设。构建成渝地区双城经济圈一体化发展合作的开放型区域网络, 加强协同创新, 推动科技与经济深度融合, 加快区域创新经济转型和现代化建设, 对于发展经济尤为重要。

本文以经济圈中的16个城市为研究对象, 从产业结构、协同现状展开分析, 在研究产业协同创新发展时引入耦合协调模型, 在一定程度上补充了对成渝地区产业协同发展的定量研究和实证分析成果, 探讨产业协同现状及其存在的问题。同时, 采用区位熵对细分产业的专业化程度进行测度, 分析当前产业结构所存在的问题。最后, 结合产业协同发展的影响因素, 给予提高产业发展的可行性政策建议。

1 文献综述

1.1 产业协同发展的内涵

Ansoff^[1]最先提出协同的概念, 此后协同创新的研究随之兴起。Haken^[2]创立了协同学并提出协同理论。Michael^[3]率先在经济学领域中引入了协同的概念, 从公司战略视角出发, 认为在产业发展中会形成协同效应。Wu等^[4]分析了产业集群协同创新的影响机制。

国内学者对产业协同创新发展的时间起步较晚, 且学者对此概念的理解有差异。王兴明^[5]认为, 产业协同发展是指产业、企业上的高度协同, 只有主体完全协同, 区域才能得到真正的发展。孙虎和乔标^[6]基于投入产出的立场, 将产业协同看作地区成熟的生产系统。方创琳^[7]认为必须在城市群内部形成产业体系才能更好地推动经济发展。

目前现有的文献中也对成渝地区产业协同创新的发展问题有了研究。李雷雷^[8]基于产业聚集理论, 通过产业相似系数和区位熵对成渝地区的产业结构进行研究, 认为产业难以协同发展, 是因为产业的分工问题。丁任重^[9]将成渝地区双城经济圈按照“产业-空间”的形式来划分, 对经济圈产业协同发展进行全面的综合分析。

1.2 产业协同创新的测度

关于产业协同发展的测度大致分为两类, 一是运用相关指标测度区域内产业分工、集中情况等, 常用的指标有区位熵、结构相似度系数等。二是运用系统性方法对区间产业协同进行定量分析, 常见的方法有灰色关联度、复合系统模型、耦合协调度模型等。Jayashree等^[10]以马来西亚中小企业为样本, 证明了技术创新对中小企业产业升级具有可持续的正向影响; Francisca等^[11]对多家金融行业进行实证分析, 证明创新能力和企业的可持续发展成正相关; Benhayoun等^[12]通过定性和定量研究相结

收稿日期: 2024-02-26

基金项目: 四川高校哲学社会科学重点研究基地成渝地区双城经济圈科技创新与新经济研究中心: 人力资本视角下成渝地区双城经济圈产业链协同创新促进机制研究(CYCX2022YB013)

作者简介: 王欣雨(2001—), 女, 四川成都人, 硕士研究生, 研究方向为机器学习; 通信作者魏静(1990—), 四川广安人, 讲师, 研究方向为区域经济、低碳绿色经济。

合的方法预测中小企业在协同创新网络中知识吸收维度和优化;魏丽华^[13]运用区位熵、区域分工指数对京津冀地区协同创新来进行研究;白孝忠和孟子贻^[14]运用区位熵、结构相似系数对中三角城市群进行研究;王超^[15]通过空间关联效应和耦合机制对成渝双城经济圈协同创新进行研究;陈成^[16]基于区域协同创新理论,对成渝、长三角、珠三角三个地区的协同创新能力进行分析。孟庆松和韩文秀^[17]以协同学理论为基础,从系统角度提出了复合系统的复合因子、协调机制等概念,计算了复合系统协同度;张羽^[18]运用该方法测算了粤港澳大湾区的产业发展协同度。倪君^[19]运用复合系统协同度模型对京津冀区域协同创新进行测度研究;游曼淋^[20]运用复合系统协同度模型和区位熵分析,对成渝地区双城经济圈产业协同发展进行实证分析;朱星辰^[21]通过耦合协调模型对成渝双城经济圈科技人才创新能力与经济高质量发展进行分析。

创新是城市发展的动力,协同创新是突破科技创新瓶颈的一个重要方法,关于协同创新的定性研究有很多,但定量分析却不多。与此同时,城市与协同创新是近几年的热点问题,但很少有研究立足于产业协同创新。成渝地区双城经济圈是西部地区发展水平最高、发展潜力高的区域,建设好成渝地区双城经济圈对川渝以及周边省市显得尤为重要。本文可能的边际贡献在于,基于成渝地区双城经济圈,建立耦合协调度模型进行产业协同创新检验,这不仅能加强对城市创新能力提升的理解,还能丰富成渝双城经济圈产业协同创新实证研究。

2 研究方法 with 指标体系构建

2.1 研究方法

2.1.1 耦合协调度的测算

采用熵权法来测量成渝地区双城经济圈产业的协同创新情况,首先进行标准化处理,为了使后续取对数等计算有意义,借鉴王淑佳等^[22]对耦合协调度模型的修正方法,在数据标准化处理之后每一项再加 0.001。具体的计算方式如下。

1) 指标数据的标准化

正向指标:

$$Y'_{ij} = \frac{Y_{ij} - \min Y_{ij}}{\max Y_{ij} - \min Y_{ij}} + 0.001 \quad (1)$$

逆向指标:

$$Y'_{ij} = \frac{\max Y_{ij} - Y_{ij}}{\max Y_{ij} - \min Y_{ij}} + 0.001 \quad (2)$$

式中: Y_{ij} 为第 i 个城市第 j 个评价指标标准化后的数据; Y'_{ij} 为第 i 个城市第 j 个评价指标的原始实际值; $\max Y_{ij}$ 、 $\min Y_{ij}$ 分别为第 j 个评价指标中的最大值与最小值。

2) 指标权重的计算

第一,计算指标的占比 P_{ij} 。

$$P_{ij} = \frac{Y'_{ij}}{\sum_{i=1}^n Y'_{ij}} \quad (3)$$

式中: P_{ij} 为第 j 个评价指标在样本中所占的比例; n 为评价样本数。

第二,计算指标的熵值 E_j 。

$$E_j = \frac{-\sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij}}{\ln n} \quad (4)$$

式中: 当 $P_{ij} = 0$ 时, 令 $P_{ij} \ln P_{ij} = 0$

第三,计算指标的权重 W_j 。

$$W_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^m (1 - E_j)} \quad (5)$$

式中: W_j 为第 j 项指标的权重; m 为评价指标的数量。

3) 计算综合评价指数 S_j

$$S_j = \sum_{j=1}^m W_j Y'_{ij} \quad (6)$$

4) 耦合度的测算

耦合度模型为

$$C = \left[\frac{\prod_{i=1}^n U_i}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \right)^n} \right]^{\frac{1}{n}} \quad (7)$$

式中: C 为耦合度, 取值区间为 $[0, 1]$, C 值越大, 表示耦合度越高; U_i 为子系统的值; n 为子系统的个数。

5) 系统耦合协调度的测算

耦合协调度模型为

$$\begin{cases} T = \alpha U_1 + \beta U_2 + \gamma U_3 + \delta U_4 \\ D = \sqrt{CT} \end{cases} \quad (8)$$

式中: T 为综合协调指数; D 为耦合协调度; α 、 β 、 γ 、 δ 为待定系数, 且 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 1$, 为避免设定偏差, 假设四个子系统的贡献度相当, 取 $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 1/4$ 。

6) 耦合类型和耦合协调类型的划分

参考蒋颖和刘程军^[23]的研究, 结合研究数据特征, 根据区域科技创新的耦合协调度阶段划分等级区间, 划分标准如表 1 所示。

表1 耦合协调度划分

耦合协调度	耦合协调类型
$0 \leq D < 0.2$	低度协调耦合
$0.2 \leq D < 0.4$	较低度协调耦合
$0.4 \leq D < 0.5$	中度协调耦合
$0.5 \leq D < 0.8$	较高度协调耦合
$0.8 \leq D \leq 1$	高度协调耦合

2.1.2 区位熵分析

以区位熵测度法来对经济圈的所有城市产业结构进行测度,分析其产业分布特征。区位熵越大,代表产业部门的专业化程度越高。利用就业人员或者产业产值这类指标,就可以计算某区域实际的区位熵,并确立以相关产业为导向的产业结构,以便对产业结构的整体情形做出比对。

以经济圈中的各城市为研究对象,根据《国民经济行业分类》划分标准,将三次产业划分为19个子产业。其中,第一产业包含农林牧渔业1个产业,第二产业包括采矿业、制造业、电力煤气及水生产供应业、建筑业4个产业,第三产业包括交通仓储邮电业、信息传输、计算机服务和软件业等14个产业。将各产业的实际就业人数纳入计算指标。以区位熵来对城市内部的细分产业做出分析。若区位熵 >1 ,说明该产业属于城市内部的一个专业化部门,对应的区位熵越高,代表的专业化程度相对越高。若区位熵 ≤ 1 ,说明该产业被认为城市内部的一个自给性部门。由于2021年和2022年的四川统计年鉴中并未公布按产业分类的就业人员数据,加之2020年新冠肺炎疫情暴发,各产业发展受到严重影响,故选取2019年各产业的就业人员进行测度,数据来源于《2020年中国城市统计年鉴》,具体的计算公式如下:

$$Q_{ij} = \frac{X_j / X_i}{Y_j / Y_i} \quad (9)$$

式中: i 为城市, $i=1,2,\dots,16$; j 为细分产业, $j=1,2,\dots,19$; X 为单位就业人员; Y 为成渝双城经济圈统计的就业人员。

2.2 指标体系构建

在借鉴前人研究结果的基础上,立足成渝地区双城经济圈产业的自身特点,基于评价指标的系统性、数据的可获得性和操作性构建如表2的评价指标体系。

3 实证分析

3.1 数据来源

研究对象是成渝地区双城经济圈的16个地级

表2 产业协同创新指标评价体系

一级指标	二级指标	变量	属性
知识创造与获取系统(U_1)	研究与试验发展(R&D)人员当时全量/人年	x_1	正
	研究与实验发展(R&D)经费支出/万元	x_2	正
	高等学校项目数/个	x_3	正
	专利申请授权量/件	x_4	正
协同创新环境支撑系统(U_2)	互联网宽带接入用户数/万	x_5	正
	普通本(专)科学校在校学生数/人	x_6	正
	一般公共预算支出中科学技术支出/万元	x_7	正
协同创新绩效产出系统(U_3)	人均生产总值/元	x_8	正
	进出口总额/万元	x_9	正
产业协同创新产出系统(U_4)	第二产业从业人员占比/%	x_{10}	正
	第三产业从业人员占比/%	x_{11}	正
	产业结构合理化指数	x_{12}	逆
	产业结构高级化指数	x_{13}	正

市,在建立耦合模型时,采用的数据来源于2011—2021年的《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《四川省统计年鉴》《重庆市统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》。

3.2 结果分析

通过上述计算得出成渝地区双城经济圈中每个城市的耦合协调度,结果如表3所示。

由表3可知,2010—2020年,各城市的耦合协调度大部分逐年上升,从低度协调耦合发展到较高度协调耦合的状态。虽然总体在提升,但具体来看,部分城市发展迅速,部分城市在一些年份的耦合协调度仍有回落。各城市的耦合协调度波动较大,由此推断政府、企业各部门对产业创新的投入不稳定。

首先,自贡市在2010年的耦合协调度为0.253,属于较低度耦合协调范围,相较于成渝地区双城经济圈的其他城市,是产业协同创新耦合协调度最高的城市。但增速缓慢,在2012年、2015年、2019年时相较于上一年耦合协调度均在减少,直至2020年,许多城市的耦合协调度都超过了自贡市。

其次,内江市产业协同创新耦合协调度波动较大。在2014年、2016年、2019年相较于上一年的耦合协调度均有所降低。其中,2016年的降幅尤为大,耦合协调度从0.442降至0.290,是当年成渝经济圈中所有城市耦合协调度最低的。同理可以推断政府、企业等对产业协同创新的投入是不稳定的,所以需要制定更加稳定的发展策略。

最后,对成渝地区双城经济圈整体进行分析,具体的耦合协调度如表4所示。

表 3 成渝地区双城经济圈所有城市 2010—2020 年的耦合协调度

城市	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
重庆	0.038	0.314	0.416	0.466	0.521	0.592	0.589	0.666	0.695	0.672	0.657
成都	0.014	0.259	0.389	0.466	0.499	0.547	0.578	0.653	0.716	0.818	0.862
德阳	0.043	0.311	0.512	0.566	0.530	0.590	0.612	0.641	0.676	0.668	0.675
泸州	0.020	0.271	0.374	0.457	0.468	0.520	0.531	0.602	0.827	0.841	0.848
乐山	0.040	0.220	0.322	0.372	0.435	0.495	0.517	0.750	0.790	0.765	0.893
宜宾	0.103	0.255	0.431	0.482	0.502	0.525	0.517	0.641	0.532	0.675	0.716
达州	0.036	0.278	0.405	0.437	0.548	0.542	0.511	0.573	0.694	0.793	0.842
南充	0.028	0.237	0.330	0.417	0.488	0.507	0.572	0.677	0.741	0.821	0.828
自贡	0.044	0.269	0.410	0.473	0.511	0.503	0.546	0.648	0.660	0.859	0.843
遂宁	0.253	0.368	0.290	0.452	0.556	0.521	0.606	0.614	0.677	0.650	0.665
内江	0.027	0.270	0.446	0.552	0.607	0.579	0.592	0.649	0.711	0.708	0.768
眉山	0.126	0.320	0.436	0.465	0.372	0.442	0.290	0.556	0.731	0.566	0.774
广安	0.015	0.278	0.421	0.475	0.529	0.583	0.556	0.648	0.746	0.771	0.896
雅安	0.108	0.335	0.368	0.437	0.522	0.559	0.574	0.616	0.677	0.643	0.715
资阳	0.030	0.259	0.468	0.478	0.593	0.617	0.603	0.644	0.689	0.788	0.847

表 4 2010—2020 年成渝双城经济圈产业协同创新系统耦合协调度

年份	耦合协调度
2010	0.060
2011	0.284
2012	0.406
2013	0.470
2014	0.515
2015	0.544
2016	0.545
2017	0.635
2018	0.699
2019	0.731
2020	0.787

按照耦合协调度划分规则可知,成渝地区双城经济圈的耦合协调度在 2010 年,处于低度协调状态,产业协同创新存在严重问题。2011 年产业协同创新系统耦合协调度处于较低度协调状态,协调度有所增长。2012—2013 年产业协同创新系统耦合度处于中度协调范围,2015—2020 年处于较高度协调范围。从增长趋势来看,2010—2020 年成渝地区双城经济圈的产业协同耦合协调度处于上升趋势,于 2020 年达到峰值,为 0.787。

由此可以观察出成渝地区双城经济圈的产业协同创新的现状。一是成渝双城经济圈交流渐渐增多。与成渝地区双城经济圈建立之前相比,经济圈内各城市的交流大大增加,经济发展呈现越来越好的趋势。二是成渝双城经济圈创新能力提升。由于各行业间的紧密合作、大量人才的涌入和经济的发展,使得吸引了很多投资资源,也包括优秀的人才和先进的制度,促进了产业创新的发展。成渝双城经济圈的产业创新能力在投入和产出方面都

有了明显的提高,即使在 2020 年达到了较高度协调耦合范围,但仍有很大的提升空间。

以 2019 年为准,按照区位熵的计算公式测得的结果如表 5 所示。

从城市层面来看,重庆市共有 11 个产业的区位熵大于 1,成都市共有 10 个产业的区位熵大于 1,剩余城市区位熵大于 1 的个数都小于 10,这和成都、重庆作为成渝经济圈的定位相符合,两个城市在产业发展中,取得了卓越的成效。其中,大部分区位熵大于 1 的产业集中在第三产业,说明两个城市在升级现代服务业和发展商业、金融、文化、教育、医疗等方面大有成效,这对促进经济发展,提高人们的生活水平有显著作用。与成都相比,成渝经济圈中四川省的其他城市的区位熵大部分都小于 1,尤其是泸州和资阳,分别只有 4 个和 5 个区位熵大于 1,说明在四川省的发展中,大部分资源都向成都市倾斜,其他城市的发展依附于省会城市。

从区位熵的分布也可以看出,目前成渝双城经济圈仍然存在着较为严重的产业同构以及产业分工不够合理现象。在第三产业中,公共管理和社会组织业,卫生、社会保险和社会福利业,教育业三个行业中,都有大于 10 个城市的区位熵大于 1,说明经济圈中公共管理和社会保障形成了良好的管理发展;在第二产业中的电力煤气及水生产供应业也有大部分城市的区位熵大于 1,这与四川省传统丰厚的电力资源有关,四川省作为电力煤气及水生产大省,在保障全国用电用水上贡献颇多,作为传统产业优势,发挥重要力量。而大部分新兴产业,如信息传输、计算机服务和软件业只有成都的区位熵大于 1,说明大部分城市在发展新型产业上仍要努

表5 2019年成渝双城经济圈所有城市细分产业的区位熵

产业	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
农林牧渔业	0.443	1.728	0.146	0.057	0.060	0.235	0.015	1.224	1.490	0.883	0.439	0.076	0.256	0.334	0.437	0.378
采掘业	1.478	0.055	1.022	0.877	1.522	0.130	0.555	3.330	3.894	0.202	0.288	3.573	2.267	5.890	0.405	0.308
制造业	1.020	0.946	0.838	0.644	1.885	1.429	1.443	1.190	0.850	0.738	0.932	1.502	1.067	0.747	0.597	0.633
电力煤气及水生产供应业	1.225	0.587	0.688	0.716	0.525	1.596	1.218	0.782	2.240	1.805	1.409	1.764	1.342	1.927	3.633	0.547
建筑业	1.085	0.683	1.227	2.056	0.586	1.346	1.807	1.516	0.683	1.304	1.317	0.955	1.811	1.648	0.632	1.510
交通仓储邮电业	1.215	1.238	0.773	0.457	0.468	0.471	0.265	0.590	0.683	0.511	0.434	0.420	0.220	0.531	0.558	0.417
信息传输、计算机服务和软件业	0.539	1.717	0.390	0.293	0.333	0.390	0.270	0.323	0.395	0.333	0.388	0.248	0.387	0.362	0.442	0.402
批发零售贸易业	0.603	1.709	0.230	0.467	0.280	0.294	0.424	0.314	0.317	0.200	0.206	0.211	0.159	0.461	0.191	0.210
住宿餐饮业	0.265	1.972	0.312	0.086	0.190	0.198	0.297	0.305	0.166	0.168	0.178	0.090	0.125	0.375	0.154	0.136
金融业	1.620	0.550	2.057	0.914	1.168	0.586	0.215	0.556	1.196	1.105	2.533	1.525	1.016	0.973	1.523	2.572
房地产业	1.090	1.164	0.620	0.821	0.484	0.867	0.734	0.610	0.683	0.499	0.629	0.545	0.706	0.798	0.793	0.780
租赁和商业服务业	0.864	1.412	0.609	0.599	0.414	0.373	0.575	0.787	0.537	0.602	0.379	0.372	0.439	0.445	1.088	0.294
科研、技术服务和地质勘查业	0.984	1.449	0.596	0.192	0.665	0.474	0.118	0.272	0.682	0.439	0.238	0.218	0.223	0.459	0.410	0.140
水利、环境和公共设施管理业	1.055	0.839	1.098	0.723	1.185	1.054	0.692	0.528	2.944	2.420	1.586	1.147	0.309	1.166	1.347	0.644
居民服务和其他服务业	0.121	2.087	0.184	0.028	0.160	0.271	0.166	0.145	0.171	0.061	0.035	0.046	0.210	0.361	0.215	0.022
教育业	1.316	0.537	1.500	1.337	1.524	1.214	0.934	1.211	1.670	1.854	1.243	1.589	1.347	1.251	1.806	1.720
卫生、社会保险和社会福利业	1.103	0.638	1.977	1.231	1.554	1.710	1.065	1.318	1.691	1.614	1.341	1.363	1.162	1.214	1.965	1.780
文化、体育和娱乐业	0.740	1.427	0.559	0.353	0.530	0.426	1.204	0.410	0.694	0.796	0.372	0.437	0.583	0.825	0.706	0.235
公共管理和社会组织业	1.229	0.432	1.622	1.382	1.921	1.343	1.093	1.460	2.479	1.920	2.128	1.739	1.429	1.268	2.854	1.777

力,随着科技进步,发展新兴产业显得尤为重要。总的来看,经济圈中存在产业同构的问题。

4 结论与建议

4.1 结论

实证分析表明,与成渝地区双城经济圈建立之前相比,经济圈内各城市的交流大大增加,经济发展呈现越来越好的趋势。由于各行业间的紧密合作、大量人才的涌入和经济的发展,使得吸引了很多投资资源,促进了产业创新的发展。

针对成渝地区双城经济圈产业协同创新的现状,本文对此展开原因分析:一是该经济圈的产业结构同质化严重,如果能互相利用自身的优势,实现优势资源共享,对促进成渝地区产业协同具有重要的意义;二是对优秀人才的引入及待遇政策不足,政府应该充分意识到人才对城市经济发展的重要性,对于人才,应该积极把握,充分发挥其在专业方向的作用,为创新发展提供支持;三是合作体制的不完善,致使成渝地区双城经济圈中的各城市产业创新活动的联系不多、人才与资源流动性不强等问题。

4.2 建议

4.2.1 立足于传统优势产业,同时发展新兴产业

成渝地区双城经济圈的产业发展,不能仅仅局限于当下,更要用长远的眼光去看待。既要保持发

展传统的优势产业,比如农业基础和独有的历史文化等,同时也要大力发展新兴产业,打造电子信息产业集群,推动汽车产业高端智能化发展,提升能源化工、装备制造、生物医药等产业的竞争力。

4.2.2 协调好成渝地区双城经济圈产业协同创新资源共享机制

(1)科技资源共享。促进科技创新资源的、优化配置。成渝地区双城经济圈各行业应联合塔尖大型仪器设备、重点实验室、产业技术研究院等部分创新共享平台,强化共线技术研发合作,实现科技资源的真正共建共享。

(2)人才资源共享。一个地区的经济发展越来越依赖于科技的进步。掌握了优秀技术的人才对产业协同创新的作用是显而易见的。因此,积极把握人才并做到人才资源共享,如建立人才共享平台、加强跨部门协作、加大对人才流动的支持力度、建立人才交流机制等。要充分发挥市场和政府的作用,强调人才资源配置的重要性。提升对优秀人才的待遇、合理把握人才。

4.2.3 加快转变成渝地区产业协同创新的体制机制

(1)以人才引进来强化区域协同。实施具体方案把握专业人才,让专业的人在自己的领域发挥特长。

(2)搭建信息共享平台。成都和重庆之间的经济合作涉及两个具有不同利益的行政单位,需要进

行有效的信息沟通。因此,在信息交流更加频繁的今天,利用新技术在两地之间建立起信息交流平台。

(3)建立互信体系。成渝地区双城经济圈应正视差异,协调区域发展,辩证地看待双方的竞争与合作。必须充分意识到,两地除了竞争关系,更重要的是合作关系。要促进协同发展,就要深化合作,拓宽产业链,不断提高竞争力,从而使得经济更加蓬勃发展。

参考文献

- [1] ANSOFF H I. Strategies for diversification[J]. Harvard Business Review, 1957, 35(5): 113-124.
- [2] HAKEN H. 协同学——自然成功的奥秘[M]. 上海:上海科学普及出版社, 1988.
- [3] MICHAEL P E. Industrial organization and the evolution of concepts for strategic planning: the new learning[J]. Managerial & Decision Economics, 1983, 4(3): 172-180.
- [4] WU M, JIN M, TIAN Y. Technological innovation, industrial upgrading and regional economic development: evidence from China's Yangtze River Economic Belt[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021, 1827(1): 12-58.
- [5] 王兴明. 产业发展的协同体系分析——基于集成的观点[J]. 经济体制改革, 2013(5): 11-13.
- [6] 孙虎, 乔标. 京津冀产业协同发展的问题与建议[J]. 中国软科学, 2015(7): 1-5.
- [7] 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): 1-4.
- [8] 李雷雷. 基于产业聚集的成渝地区产业结构趋同性研究[J]. 金融理论与教学, 2017(2): 21-24.
- [9] 丁任重. 促进双圈互动两翼协同[N]. 重庆日报, 2021-10-26(011).
- [10] JAYASHREE S, HASSAN R, MALARVIZHI N, et al. The impact of technological innovation on industry 4.0 implementation and sustainability: an empirical study on Malaysian small and mediumsized enterprises [J]. Sustainability, 2021, 13(18): 236-256.
- [11] FRANCISCA S R, SOFIA E M, RONALD R A, et al. Does technological innovation drive corporate sustainability?: empirical evidence for the European financial industry in catching-up and Central and Eastern Europe Countries[J]. Sustainability, 2020, 12(6): 162-170.
- [12] BENHAYOUN L, L DAIN M A, DOMINGUEZ P C, et al. SMEs embedded in collaborative innovation networks: how to measure their absorptive capacity[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 159: 120196.
- [13] 魏丽华. 京津冀产业协同发展问题研究[D]. 北京: 中共中央党校, 2018.
- [14] 白孝忠, 孟子贻. 中三角城市群产业同构性评价及协同发展分析[J]. 商业经济研究, 2018(7): 1-4.
- [15] 王超. 成渝地区双城经济圈协同创新的空间关联效应与耦合机制研究[J]. 中共乐山市委党校学报, 2022, 24(6): 35-43.
- [16] 陈成. 成渝地区双城经济圈协同创新能力评估与提升研究[J]. 决策咨询, 2021(1): 37-42.
- [17] 孟庆松, 韩文秀. 复合系统协调度模型研究[J]. 天津大学学报, 2000(4): 1-4.
- [18] 张羽. 粤港澳大湾区产业协同发展研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2020.
- [19] 倪君. 京津冀区域协同创新水平评估[J]. 科技和产业, 2023, 23(16): 26-30.
- [20] 游曼淋. 成渝地区双城经济圈产业协同发展综合测评及对策研究[J]. 湖北经济学院学报, 2023, 21(2): 101-109.
- [21] 朱星晨. 成渝双城经济圈科技人才创新能力与经济高质量发展的耦合协调研究[D]. 重庆: 重庆理工大学, 2023.
- [22] 王淑佳, 孔伟, 任亮, 等. 国内耦合协调度模型的误区及修正[J]. 自然资源学报, 2021, 36(3): 793-810.
- [23] 蒋天颖, 刘程军. 长江三角洲区域创新与经济增长的耦合协调研究[J]. 地域研究与开发, 2015, 34(6): 8-13.

Analysis of the Coupling and Coordination Degree of industrial Collaborative Innovation in the Twin-City Economic Circle of Chengdu-Chongqing region

WANG Xinyu¹, WEI Jing²

(1. College of Applied Mathematics, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610225, China;

2. School of Statistics, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610103, China)

Abstract: Taking all the cities in the Twin Cities Economic Circle of Chengdu-Chongqing region as the research object, the panel data from 2010 to 2020 was used as the sample, the regional collaborative innovation index system was constructed, the coupling synergy model was established, and its collaborative innovation ability was measured. The location entropy of segmented industries in the economic circle in 2019 was calculated to analyze the degree of industrial specialization. The empirical results show that the level of collaborative innovation in the Chengdu-Chongqing area is increasing year by year, but there are still a series of problems. Finally, suggestions are proposed for the current status quo. On the one hand, it is necessary to base on traditional industries while developing emerging industries. On the other hand, it is necessary to coordinate the resource sharing mechanism and transform the institutional mechanism of industrial collaborative innovation.

Keywords: Chengdu-Chongqing Twin-city Economic Circle; industrial co-innovation; coupling synergy degree model; location entropy