

# 基于知识图谱构建的成渝地区双城经济圈 产业政策驱动效应

刘 蓓<sup>1,2</sup>, 刘 睿<sup>1,2</sup>

(1. 重庆师范大学地理与旅游学院, 重庆 401331; 2. GIS应用研究重庆市高校重点实验室, 重庆 401331)

**摘要:** 产业政策是产业发展的重要推手。以成渝地区双城经济圈为研究区, 基于知识图谱技术对该地区产业政策的驱动效应进行深入研究, 以明确产业政策在推动产业结构优化、区域平衡发展及经济转型升级中的重要作用。围绕地区差异性、时间演进特征、政策导向等核心要素构建该地区的产业政策知识图谱, 然后结合该区域的产业综合发展水平, 利用知识图谱的可视化与检索功能, 对496份政策样本进行PMC(政策模型一致性)指数评价, 并进一步分析产业政策的驱动效应与驱动机制。结果表明, 研究区域内的产业发展态势总体稳中向好, 各地产业政策样本的PMC综合指数得分均达到可接受及以上水平, 其中, 政策内容的实质、前瞻规划的能力以及保障与激励机制的构建是产业政策驱动效应的核心要素。据此, 分别从政策的优化与完善、评估与调整等方面提出对策建议。

**关键词:** 成渝地区双城经济圈; 产业政策驱动效应; 知识图谱

**中图分类号:** F12.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)11-0325-15

产业政策不仅是国家宏观经济调控的精密工具, 更是驱动产业结构深度优化、增强产业国际竞争力、维系经济稳健增长的核心引擎。政府针对不同产业、地区或企业群体之间的差异性, 所制定并实施的具有差异化、针对性和灵活性的政策, 为不同发展阶段的产业、地区及企业提供了定制化支持, 促进了经济体系的多元化、平衡化发展。因此产业政策驱动效应分析具有重要价值, 可以验证政策效应的解释机制和理论预测, 排除某些竞争性解释, 以及提供差别化的政策处理依据<sup>[1]</sup>。在全球范围内, 产业政策的研究与实践一直是经济学与政策科学领域的重要议题。进入21世纪以来, 随着国际金融危机的影响以及全球气候变化的挑战, 产业政策越发受到广泛关注。国外主要聚焦于政策实施后所引致的多样化结果, 即政策对不同群体、区域或时间维度上产生的差异化影响。Siddique等<sup>[2]</sup>评估了能源政策对区域供暖和能源系统的影响; Cardillo等<sup>[3]</sup>通过案例研究发现意大利的多功能农业政策促进了农场商业模式的重组; Goldwasser<sup>[4]</sup>探讨了政府在AI(人工智能)领域采取的政策举措与

公民对人工智能的信任程度之间的关系。相比之下, 国内除了对产业政策实施后所产生的效应进行定量化分析<sup>[5-9]</sup>, 还关注政策本身的既定驱动效应, 即政策内容的多样性及其内在差异性, 其强调不同政策条款、措施或设计在本质上的非均一性, 及其对政策效果潜在的多路径影响<sup>[10-14]</sup>。随着大数据时代的到来, 越来越智能化的分析手段不断克服政策文本信息的分散性与冗余性。2012年谷歌首次提出了知识图谱(knowledge graph)的概念, 其本质是描述不同实体之间的关系和属性, 实现信息结构化, 从而让信息检索、数据分析、智能问答等任务更加高效和准确<sup>[15]</sup>。审视既有的研究脉络, 围绕知识图谱技术展开的产业政策分析展现出了相当的丰富性与深度。例如, 罗哲和唐迹丹<sup>[16]</sup>运用CiteSpace绘制出人才政策的知识图谱, 并探讨其演变趋势并探索未来发展方向; 韩娜等<sup>[17]</sup>以大数据产业政策为研究对象, 利用政策中的关键词构建了政策主题知识图谱, 并进一步探讨了政策主题的协同性; 高杰等<sup>[18]</sup>融合知识图谱与DTM(dynamic topic models, 动态主题模型), 针对政策主题、发文

**收稿日期:** 2024-11-27

**基金项目:** 重庆市自然科学基金创新发展联合基金(CSTB2024NSCQ-LZX0064); 国家自然科学基金(42071217)

**作者简介:** 刘蓓(2001—), 女, 陕西汉中, 硕士研究生, 研究方向为产业政策与区域产业发展; 通信作者刘睿(1983—), 男, 重庆人, 教授, 研究方向为大数据应用与区域可持续发展。

主体、发文时期,以政府网站发布的社区治理政策为例开展了政策文本量化研究。然而,这些研究的主要聚焦点并未直接接触及政策文本的内在机理与逻辑架构,即便有少数研究者致力于政策本体的解析,其视角也大多倾向于细化至某一具体产业领域的政策,难以全面把握异质性产业政策在不同产业、地区、市场主体之间的复杂交互作用。

产业政策的核心在于识别影响产业政策有效驱动的关键因素,进而优化政策设计<sup>[19]</sup>。因此本文将围绕地区差异性、时间演进特征、政策导向、具体执行措施以及产业细分领域等核心要素构建一个产业政策知识图谱,刻画这些要素之间的内在联系与动态交互,并基于多种产业政策内容与产业综合发展状况,利用政策模型一致性(policy modeling consistency, PMC)指数模型来分析产业政策的驱动效应,进而揭示政策对产业结构优化、区域平衡发展及经济转型升级的驱动机制。

## 1 理论基础

### 1.1 产业政策概述

产业政策的定义在学术界尚未达成完全一致,其范畴存在广义与狭义之分。广义上的产业政策,涵盖了政府发布的所有旨在促进产业发展的相关政策措施<sup>[20]</sup>;而狭义上的产业政策,则特指具体政府部门针对特定产业所实施的具体政策<sup>[21]</sup>。尽管如此,可以将产业政策统一理解为:政府为实现特定的经济与社会发展目标,通过多种手段对产业的形成与发展进行干预的政策集合。这些手段包括但不限于制定国民经济计划、产业结构调整计划、产业扶持计划,以及运用财政投融资、货币工具、项目审批等方法。产业政策的理论基础深厚且多元,主要植根于产业经济学、发展经济学以及政策科学等学科领域<sup>[22]</sup>。其中,产业结构理论和产业组织理论构成了产业政策理论的核心框架<sup>[23]</sup>。产业结构作为社会再生产流程中的核心构成,深刻反映了一个国家或地区内产业布局的构成特征、产业发展所处的阶段层次,以及产业间复杂而精细的技术经济关联性<sup>[24]</sup>。自18世纪60年代以来,随着工业化浪潮在全球范围内的逐步推进,劳动力资源经历了从农业领域向制造业与服务业的显著迁移,这一过程不仅加速了产业结构的明晰化与多元化,还催生了“农业部门”“工业部门”及“服务部门”的分化与成型<sup>[25]</sup>。与此同时,产业组织理论聚焦于同一产业范畴内,不同企业实体间资源配置结构的剖析及其相互关联性的探讨<sup>[26]</sup>。产业组织的形态与特性随着

产业部门的演进与发展而动态调整,企业亦需不断适应并优化自身的竞争策略与路径<sup>[27]</sup>。在此背景下,政府作为宏观经济调控的关键主体,需依据产业组织的变迁,并结合市场参与者的行为模式,做出相应的政策决策。在决策过程中,政府往往基于对各产业要素禀赋优势的全面评估,力求在追求经济利益最大化的同时,兼顾生态环境保护的长远目标。为此,一系列经济学理论,诸如比较优势理论、动态比较成本理论及产品生命周期理论等,为产业政策的科学制定提供了坚实的理论支撑与逻辑依据<sup>[28]</sup>。

从功能角度来看,产业政策在经济发展中发挥着至关重要的作用。它能够有效弥补市场机制的缺陷,促进资源的合理配置,保护幼小民族产业的健康成长,熨平经济波动,发挥后发优势,并增强经济体系的适应能力<sup>[29-31]</sup>。这些功能使得产业政策成为政府调控经济、推动产业升级和转型的重要工具。在实践应用方面,中国是产业政策应用最为广泛的国家之一。随着全球产业竞争格局的不断变化以及国内经济环境的持续演变,中国的产业政策也在不断发展与调整。未来,产业政策将呈现出以功能性产业政策为主导,同时注重普惠性产业政策的发展;强调竞争战略的重要性,推动建立全球产业安全体系等趋势<sup>[32]</sup>。这些发展趋势将为中国经济的持续健康发展提供有力的政策保障。

### 1.2 知识图谱在产业政策分析中的适用性

将知识图谱技术运用于产业政策分析中,一是能够实现产业政策信息资源的挖掘。政府在门户网站、新闻社交媒体平台上发布的产业政策形式多样,常见的有规划、意见、通知、公告、实施细则等,这些政策文本中涵盖大量的信息,但这些文本的组织形式不利于快速捕捉产业政策的关键信息,而知识图谱技术能够对产业政策关键信息进行抽取与再加工组织,使其条理清晰,更具有系统性,实现信息结构化<sup>[33]</sup>。二是能够实现产业政策资源的知识关联与聚合。产业政策信息的发布主体、形式、内容虽有不同,但其中存在较强的关联性,将知识图谱技术运用于产业政策资源的知识组织与可视化,可直观体现其关联关系,并建立能够提供语义检索的知识图谱,使产业政策资源的知识体系更加智能。三是能够实现产业政策文本的批量化分析。面对海量的产业政策文本,传统的人工分析方法显然力不从心,而知识图谱技术通过信息结构化与可视化、智能推荐与辅助决策、自动化处理与批量化

分析以及知识关联与聚合等机制能够提高分析效率,更快速地发现政策中的趋势、规律和潜在问题。四是能够实现产业政策资源的动态更新。现有产业政策会随着产业的发展进行调整,新的产业政策也会被不断发布,可通过对补充的产业政策资源进行实体与关系的抽取,为产业政策知识图谱添加新的关系与节点,从而实现产业政策知识图谱的动态更新<sup>[34]</sup>。

## 2 研究设计

### 2.1 研究区域

选取 2020 年由中共中央、国务院划定的成渝地区双城经济圈为研究区。成渝地区双城经济圈位于中国西部,涵盖四川省和重庆市的多个城市,是中国西部地区人口最密集、产业基础最雄厚、创新能力最强、市场空间最广阔、开放程度最高的区域。该区域以电子信息、汽车制造、装备制造等战略性新兴产业为主导,形成了具有国际竞争力的产业集群。同时,依托成都和重庆两个核心城市的辐射带动,成渝地区双城经济圈在食品饮料、轻纺服饰、医药健康等传统产业上也取得了显著成就。通过跨区域协作和政策协同,成渝地区双城经济圈正加速构建现代产业体系,推动经济高质量发展。为确保区域内部经济联系的紧密性,保持行政区划的基本完整性,同时兼顾数据的可获得性,研究区涵盖了重庆、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、资阳等 16 个市。

### 2.2 数据来源

本文聚焦于对地方政府发布的产业政策进行深入剖析,旨在通过量化手段测度政策的差异性特征。进而从产业政策的实施成效出发,即产业实际的综合发展状况,系统挖掘并辨识出对产业发展具有最为显著促进作用的要素。最终揭示并阐释产业政策驱动产业发展的动力机制及其内在逻辑,以期为政策制定与优化提供坚实的理论依据与实践指导。故从研究区各个地方政府的网络政务平台搜集相关产业政策文本,辅以权威法律数据库“北大法宝”作为资料补充渠道,全面检索了自 2000 年 1 月至 2024 年 5 月期间,与该区域产业发展密切相关的政策,共获取了 496 份产业政策样本。产业综合发展水平测度所需的数据均来自《重庆统计年鉴》《四川统计年鉴》和企查查平台,结合产业政策的时间异质性以及数据的可获取性分别选取了 2010 年、2016 年、2022 年的 3 期数据作为相关测度

指标的基础数据。

### 2.3 方法选择

#### 2.3.1 产业政策知识图谱构建流程

结合产业政策的要素特征,图谱内容将采取主体导向式的构建框架,构建流程则分为数据收集与预处理、实体与关系定义、三元组抽取以及知识图谱应用 4 个步骤<sup>[33]</sup>。首先,利用爬虫技术爬取研究区域内各个地方政府网络门户发布的产业政策,结合“北大法宝”中收录的地方政策法规,完善初始数据源,再对其进行去重、去噪、格式统一等预处理;其次,明确产业政策知识图谱的应用场景,对政策样本数据的内容结构及其关联关系进行梳理,确定实体类目及类目之间的关系;然后,利用语义模型抽取“实体-关系-实体”三元组,统一其格式建立语料库;最后,将抽取的三元组存入 Neo4j 图数据库实现产业政策知识图谱可视化,并使用 Cypher 语句实现对产业政策知识图谱的关系和节点检索,完整的构建流程如图 1 所示。

#### 2.3.2 指标评价法

产业发展是自然、社会、经济、文化、政治等多维度交织、相互作用的结果,可由第一产业、第二产业、第三产业 3 个子系统构建成产业综合发展的评价体系。第一产业主要涉及农林牧渔,农业生产总值、农业机械化水平、农业劳动生产率、粮食总产量、农业科技创新成果等常被作为其评价指标<sup>[34-37]</sup>。第二产业主要包括采矿业、制造业、建筑业以及电力、热力、燃气及水生产和供应业,对其综合评价研究较少,但生产率、专利申请数、要素投入、生产总值占比、从业人员数等是其中多个行业发展水平的重要测度指标。第三产业,又称为服务业,是一个庞大且复杂的混合产业群,涵盖了广泛的经济活动领域,许多学者用生产总值、就业人数、专利申请数、资本投入、社会消费品零售总额等构建服务业发展水平评价体系<sup>[38-39]</sup>。基于现有研究,紧密围绕企业在产业生态中的主体地位,并结合指标体系构建的基本原则,最终建立了成渝地区双城经济圈产业综合发展评价指标体系(表 1),各指标权重均由熵值法求得。

#### 2.3.3 PMC 指数模型

PMC 指数模型是由 Estrada<sup>[40]</sup>提出的一种新型政策评估方法,通过全面纳入影响变量的多维度分析与二进制平衡策略,实现了政策评估的客观性与综合性,直观揭示了政策内部一致性、优势、缺陷及其社会效应<sup>[41]</sup>。汲取既有文献中关于变量设计

的研究成果,融合产业政策文本的属性特征以及产业政策知识图谱所展现的模型效能,构建了成渝地

区双城经济圈产业政策 PMC 指数评价指标体系(表 2),共包含 10 个一级变量和 36 个二级变量。

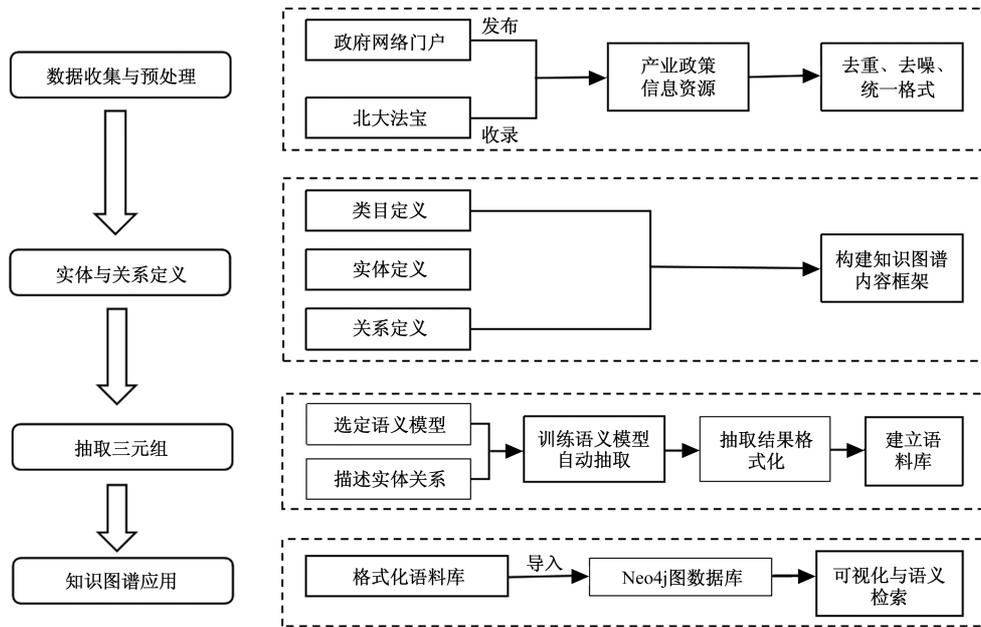


图 1 产业政策知识图谱的构建流程

表 1 成渝地区双城经济圈产业综合发展评价指标体系及指标权重

| 一级指标 | 二级指标           | 代理变量              | 单位                    | 属性 | 权重      |
|------|----------------|-------------------|-----------------------|----|---------|
| 第一产业 | 农业占比           | 第一产业总产值/地区生产总值    | —                     | 正向 | 0.019 2 |
|      | 规模以上农业企业注册资本   | 规模以上农业企业注册资本      | 千万元                   | 正向 | 0.119 3 |
|      | 农业劳动生产率        | 农林渔业总产值/第一产业从业人数  | 万元/人                  | 正向 | 0.026 9 |
|      | 农业机械化水平        | 农业机械总动力/农作物总播种面积  | 万 kW/khm <sup>2</sup> | 正向 | 0.034 3 |
|      | 重点行业龙头企业科技创新能力 | 发明专利申请数           | 件                     | 正向 | 0.062 2 |
| 第二产业 | 第二产业占比         | 第二产业产值/地区生产总值     | —                     | 正向 | 0.035 2 |
|      | 规模以上第二产业企业注册资本 | 规模以上第二产业企业注册资本    | 千万元                   | 正向 | 0.111 5 |
|      | 第二产业劳动生产率      | 第二产业总产值/第二产业就业人数  | 万元/人                  | 正向 | 0.058 3 |
|      | 第二产业就业率        | 第二产业就业人数/总就业人数    | —                     | 正向 | 0.039 9 |
|      | 重点行业龙头企业科技创新能力 | 发明专利申请数           | 件                     | 正向 | 0.089 3 |
| 第三产业 | 第三产业占比         | 第三产业总产值/地区生产总值    | —                     | 正向 | 0.043 5 |
|      | 规模以上第三产业企业注册资本 | 规模以上第三产业企业注册资本    | 千万元                   | 正向 | 0.130 8 |
|      | 第三产业就业率        | 第三产业就业人数/总就业人数    | —                     | 正向 | 0.051 3 |
|      | 第三产业发展活力       | 社会消费品零售总额/第三产业总产值 | —                     | 正向 | 0.082 4 |
|      | 重点行业龙头企业科技创新能力 | 发明专利申请数           | 件                     | 正向 | 0.095 9 |

表 2 成渝地区双城经济圈产业政策 PMC 指数评价指标体系

| 一级变量                | 二级变量                | 评价标准                    | 备注       |
|---------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| X <sub>1</sub> 政策性质 | X <sub>11</sub> 预期  | 政策是否体现了预期性,是为 1,否为 0    |          |
|                     | X <sub>12</sub> 监管  | 政策是否体现了监管性,是为 1,否为 0    |          |
|                     | X <sub>13</sub> 描述  | 政策是否描述产业现状,是为 1,否为 0    |          |
|                     | X <sub>14</sub> 建议  | 政策是否提出发展建议,是为 1,否为 0    |          |
| X <sub>2</sub> 政策时效 | X <sub>21</sub> 长期  | 政策时效是否为 5 年以上,是为 1,否为 0 |          |
|                     | X <sub>22</sub> 中期  | 政策时效是否为 3—5 年,是为 1,否为 0 |          |
|                     | X <sub>23</sub> 短期  | 政策时效是否为 3 年以下,是为 1,否为 0 |          |
| X <sub>3</sub> 政策层级 | X <sub>31</sub> 国家级 | 政策是否贯彻落实国家级部署,是为 1,否为 0 |          |
|                     | X <sub>32</sub> 省级  | 政策是否贯彻落实省级部署,是为 1,否为 0  | 重庆市不涉及此项 |
| X <sub>4</sub> 政策视角 | X <sub>41</sub> 微观  | 政策是否涉及微观视角,是为 1,否为 0    |          |
|                     | X <sub>42</sub> 宏观  | 政策是否涉及宏观视角,是为 1,否为 0    |          |

续表

| 一级变量                 | 二级变量                   | 评价标准                 | 备注 |
|----------------------|------------------------|----------------------|----|
| X <sub>5</sub> 政策内容  | X <sub>51</sub> 创业就业   | 政策是否涉及创业就业,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>52</sub> 产业布局   | 政策是否涉及产业布局,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>53</sub> 产业结构   | 政策是否涉及产业结构,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>54</sub> 产业培育   | 政策是否涉及产业培育,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>55</sub> 技术赋能   | 政策是否涉及技术赋能,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>56</sub> 示范试点   | 政策是否涉及试点建设,是为1,否为0   |    |
| X <sub>6</sub> 政策功能  | X <sub>61</sub> 统筹推进   | 政策是否具有统筹推进功能,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>62</sub> 加速发展   | 政策是否具有加速发展功能,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>63</sub> 规范引导   | 政策是否具有规范引导功能,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>64</sub> 监督考核   | 政策是否具有监督考核功能,是为1,否为0 |    |
| X <sub>7</sub> 保障措施  | X <sub>71</sub> 基础设施   | 政策是否提供基础设施保障,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>72</sub> 金融信贷   | 政策是否提供金融信贷保障,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>73</sub> 知识产权   | 政策是否提供知识产权保障,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>74</sub> 工作机制   | 政策是否提供工作机制保障,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>75</sub> 市场环境   | 政策是否提供市场环境保障,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>76</sub> 人才引进   | 政策是否提供人才引进保障,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>77</sub> 要素保障   | 政策是否提供生产要素保障,是为1,否为0 |    |
| X <sub>8</sub> 激励措施  | X <sub>81</sub> 财税支持   | 政策是否涉及财税支持,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>82</sub> 产业专项   | 政策是否涉及产业专项,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>83</sub> 资金奖补   | 政策是否涉及资金奖补,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>84</sub> 人才激励   | 政策是否涉及人才激励,是为1,否为0   |    |
|                      | X <sub>85</sub> 要素优惠   | 政策是否涉及要素优惠,是为1,否为0   |    |
| X <sub>9</sub> 政策前瞻性 | X <sub>91</sub> 高新技术产业 | 政策是否涉及高新技术产业,是为1,否为0 |    |
|                      | X <sub>92</sub> 未来产业   | 政策是否涉及未来产业,是为1,否为0   |    |

在此基础上,运用式(1)和式(2)对二级变量进行赋值,其数值分布在 $[0, 1]$ 范围内。然后利用式(3)进行聚合运算得到一级变量的数值,其中 $i$ 为一级变量, $j$ 为二级变量, $n$ 为一级变量所涵盖的二级变量的个数。最后将各一级变量的数值代入式(4)得到每份待评价政策的PMC指数。

$$X \sim N[0, 1] \quad (1)$$

$$X \sim \{XR: [0, 1]\} \quad (2)$$

$$X_i = \sum_{j=1}^n \frac{X_{ij}}{n} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{PMC} = & X_1 \left( \sum_{k=1}^4 \frac{X_{1k}}{4} \right) + X_2 \left( \sum_{l=1}^3 \frac{X_{2l}}{3} \right) + \\ & X_3 \left( \sum_{m=1}^2 \frac{X_{3m}}{2} \right) + X_4 \left( \sum_{n=1}^2 \frac{X_{4n}}{2} \right) + X_5 \left( \sum_{o=1}^6 \frac{X_{5o}}{6} \right) + \\ & X_6 \left( \sum_{p=1}^4 \frac{X_{6p}}{4} \right) + X_7 \left( \sum_{q=1}^7 \frac{X_{7q}}{7} \right) + X_8 \left( \sum_{r=1}^5 \frac{X_{8r}}{5} \right) + \\ & X_9 \left( \sum_{s=1}^2 \frac{X_{9s}}{2} \right) + X_{10} \quad (4) \end{aligned}$$

得出每份政策的PMC指数结果后,参考已有研究对其进行等级划分,鉴于政策样本数量较多以及所涵盖产业领域的广泛性与复杂性,将采取递增分配原则,以便区分出高分值区间与中等偏下水平区间,从而增强等级划分的科学性与合理性,也为后续异质性政策效应的比较分析提供可靠依据。具体评分等级见表3。

表3 成渝地区双城经济圈产业政策PMC指数等级

| PMC指数 | 0~2.99 | 3~4.99 | 5~6.49 | 6.50~7.99 | 8~9 |
|-------|--------|--------|--------|-----------|-----|
| 评价等级  | 不良     | 可接受    | 良好     | 优秀        | 完美  |

### 3 结果与分析

#### 3.1 产业政策知识图谱的构建

##### 3.1.1 数据采集与预处理

用“产业”“产业发展”“扶持”“营商环境”等关键词在研究区域内各个地方政府网络门户进行检索,并辅以“北大法宝”进行补充,采集了产业政策发布部门、发布时间、发布内容等数据,由于收集到的政策文本带有符号、表格、链接等,因此需要对文本数据进行清洗。先筛选内容重复的样本,然后利用Python将所有样本均统一转换为UTF-8编码格式,并以“.txt”文本文件形式保存,按照地区放置在不同文件夹内,再去掉文本中的特殊符号、编码后出现的乱码等,最后将所有txt文本的段落格式消除,使每一个字符连接在一起,以提高语义模型抽取地准确性。

##### 3.1.2 实体与关系定义及抽取

在构建知识图谱前要对获取的政策样本数据的内容结构及其关联关系进行梳理,确定实体类目及类目之间的关系。本文围绕产业政策来构建知识图谱,因此在定义实体与关系时所涉及的概念不

多,通过对数据源进行分析,最终实体有“研究区域、副省级市、直辖市、地级市、时间、各地区发布的政策、产业、具体措施、国务院或办公厅发布的政策、省部级政策”共10类,关系有“在、属于、实施、发展、促进、推进、加快推进、加快发展、采取、贯彻落实”这10类。本文构建产业政策知识图谱旨在深化对产业政策内容的解析与综合评估,结合政策文本的特征和对知识查询的需求,最终设计并拟定了产业政策知识图谱模型(图2)。图谱中一条完整的实体关系链所表达的意思是:成渝地区双城经济圈的某市在某年实施某项政策,采取了哪些具体措施促进或加快推进某产业的发展,贯彻落实了国务院或省级的某项政策。

知识抽取是构建图谱的关键步骤,需要从文本数据中定义实体并识别实体间的语义关系,然后抽取“实体-关系-实体”这样的三元组<sup>[33,42]</sup>。为了提高抽取效率以及尽可能地避免人为标注抽取的主观性,将利用自然语言处理(natural language processing, NLP)语义模型进行实体关系的自动提取。综合比较, GLM-4大模型的中文处理能力相较于其他模型更具优势,不仅可处理高达128 K的长文本,还支持多工具的自动调用,其深度隐含关联挖掘能够较为精确地从产业政策文本中挖掘出深层次的关联信息,确保了知识图谱的准确性和可靠性。先选取部分政策文本,根据定义好的实体与关系类型人工概括出典型的实体与关系示例,再用语义模型可识别的形式将其写入模型代码,然后将政策文本批量导入,利用模型强大的学习与推理能力,结合预设的典型示例,自动抽取每份文本中蕴含的实体与关系,形成结构化的知识表示。要注意的是,上述图谱模型中一条完整的知识链条由多种关系串联起不同的实体,因此典型示例应注意首尾相接。抽取完成后对实体关系三元组进

行筛查,剔除不重要的信息,对缺失或不全的数据项实施人工补充措施,针对存在表述重复的内容进行融合以减少数据冗余。最后利用Python将所有实体关系合并到一个JSON文件中,再将其处理成CSV格式。

### 3.1.3 知识图谱的应用

采用Neo4j图数据库实现知识图谱的可视化与检索。用Python驱动Neo4j将抽取的知识从表结构转换成图网络进行存储,最终形成包含2 077个实体节点和2 384条关联关系的产业政策知识图谱,由于界面有限,以雅安市为例展示图谱呈现的效果(图3)。图谱不仅会展示抽取出来的实体及其之间的关系链接,还会挖掘潜在的联系。如图4所示,泸州市、遂宁市、宜宾市都发布了相关政策来促进白酒产业的发展,虽然政策名称、发布时间、采取的措施都不同,但最后都汇聚到白酒产业这个节点。图谱中还有许多这种“类聚效应”,即多个节点(如地区、时间、政策、产业、具体措施等)因共享某种共同特征或目标而相互连接和汇聚,形成一个多维度、多层次的网络结构。

Py2neo工具包可以对Neo4j进行操作,这包括创建、查询、更新和删除图形数据中的节点、关系和属性。Cypher语句是Neo4j的查询语言,用MATCH、RETURN和WHERE这3个常用的关键词可实现对固定标签信息的查询, MATCH用于在图数据库中查找匹配指定模式的节点或关系, RETURN这个部分指定了查询应该返回匹配的节点或关系, WHERE可以增加匹配条件,以确保检索的信息更加精准。以“研究区域”为例,利用Cypher语句在检索框中输入“MATCH(n:‘研究区域’)RETURN n LIMIT 20”,其含义为:在图数据库中查找所有标签为“研究区域”的节点,并返回最多20个这样的节点,可视化结果如图5所示。

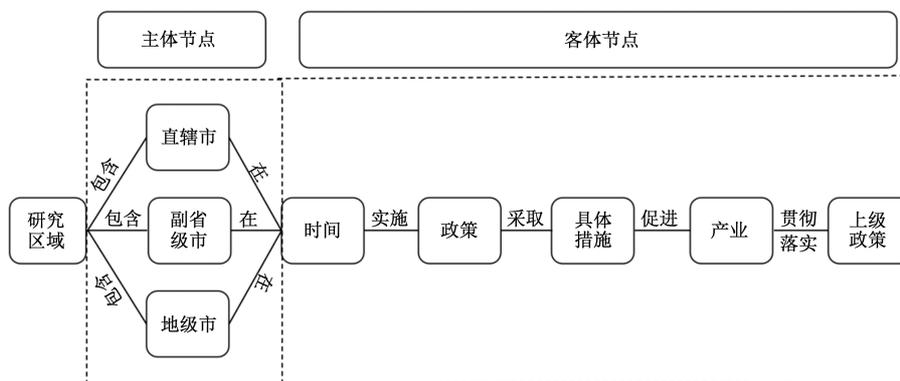


图2 产业政策知识图谱模型

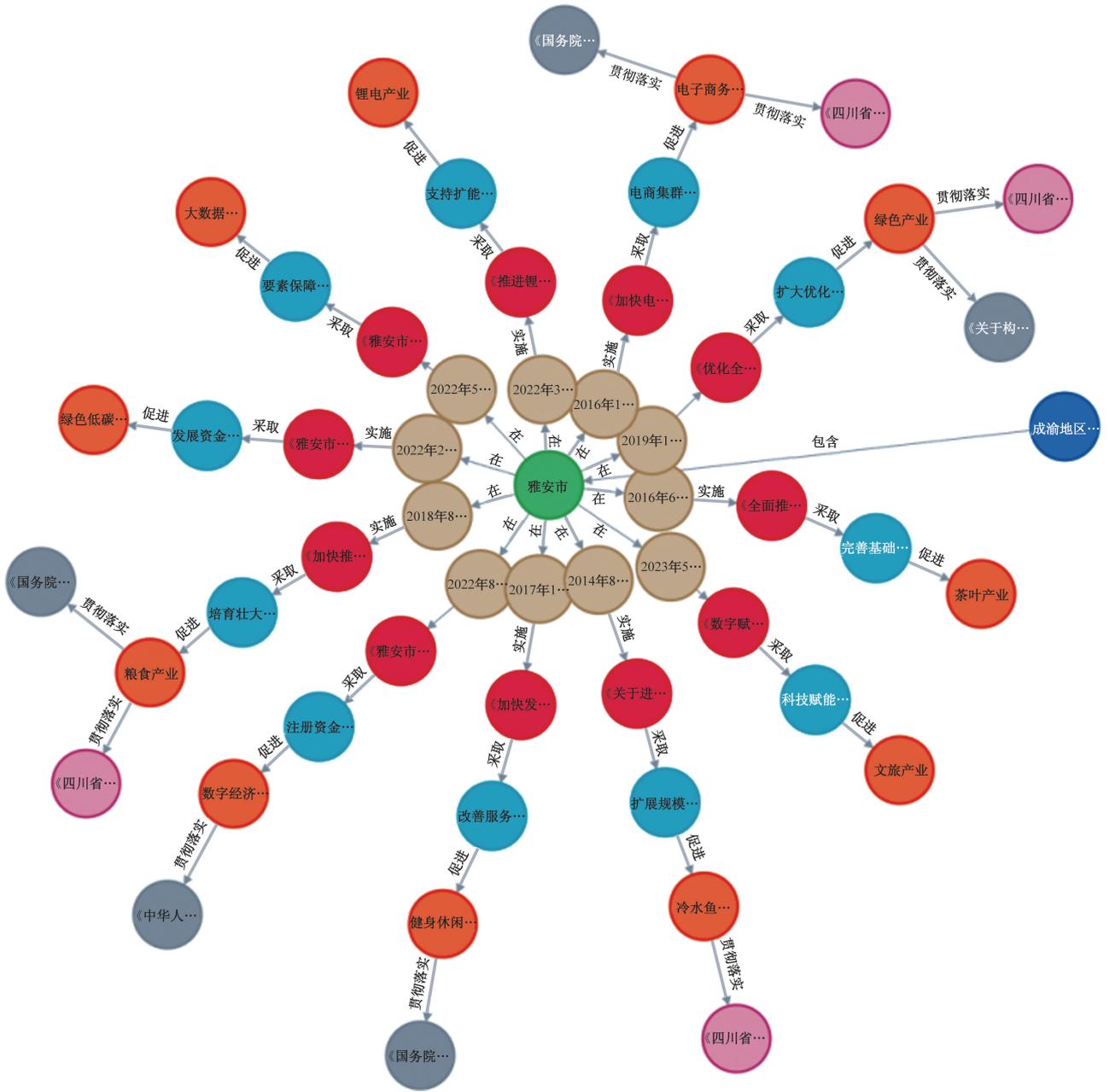


图3 成渝地区双城经济圈产业政策知识图谱效果示例

从产业政策知识图谱的可视化结果与检索过程可以看出,知识图谱的应用在产业政策研究中具有重要价值。通过知识图谱的可视化,复杂的产业政策信息以图形的形式直观呈现,从而帮助研究者快速理解政策的框架、内容和重点。其检索功能可以便捷地检索与查阅关键词的相关信息,研究者可以快速定位到相关的产业政策信息,提高信息检索效率,节省时间和精力。知识图谱中的“聚类效应”还可以揭示产业政策之间的潜在关联,有助于探究地区之间的政策协同。

### 3.2 产业综合发展水平分析

#### 3.2.1 产业政策视角下整体发展状况

在构建的成渝地区双城经济圈产业政策知识图谱中,展现出极为复杂的网络拓扑结构。其中重庆市与成都市作为区域经济发展引擎,已颁布并实施上百项跨时域、广覆盖的产业政策举措,体现了两地对于产业结构优化升级的追求。两地在产业定位上各具特色,互为补充:重庆市以其深厚的工业基础为依托,聚焦于先进制造业的深耕细作;而成都市则依托其科技与文化优势,主攻电子信息产

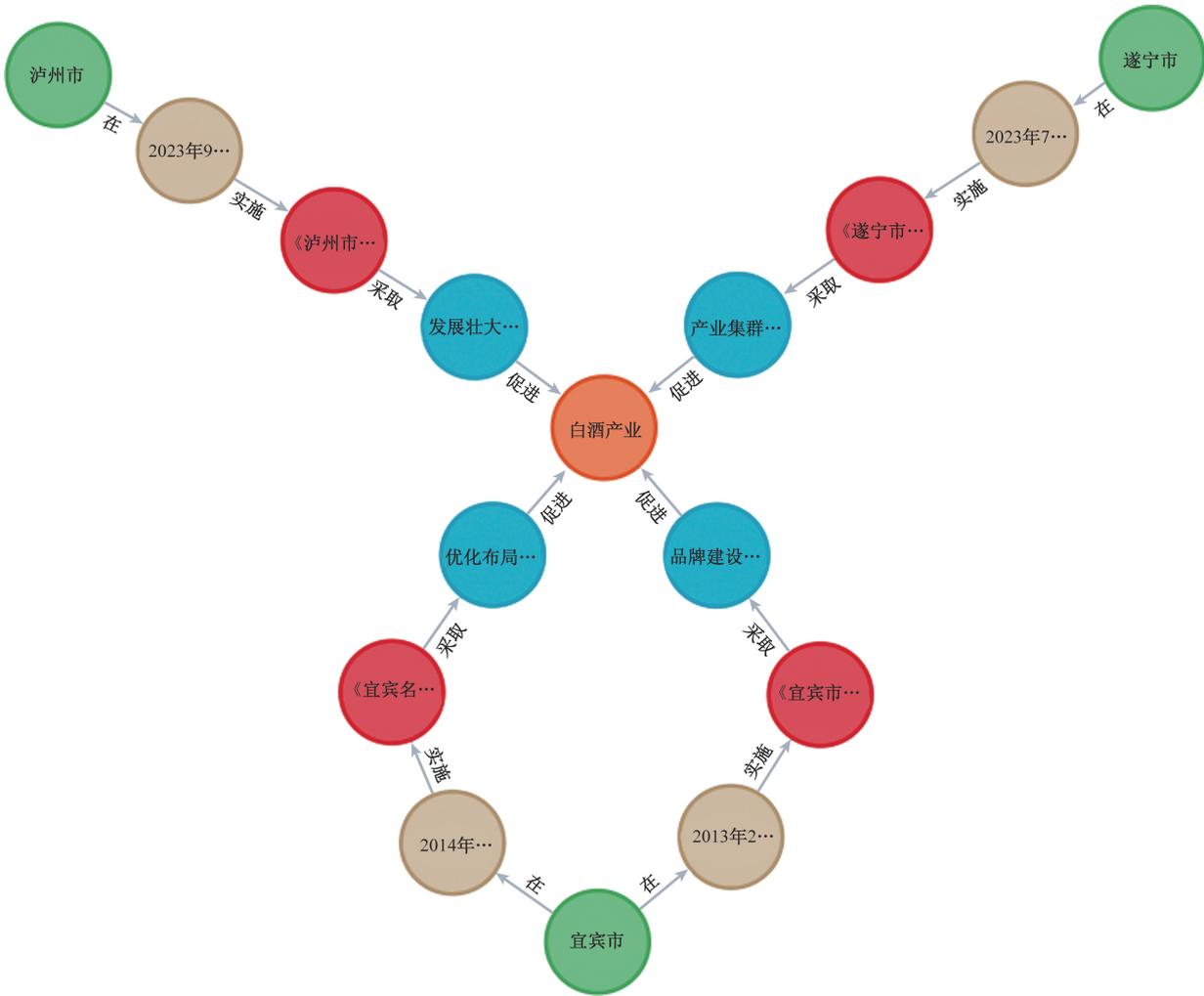


图 4 产业政策知识图谱类聚效应示例

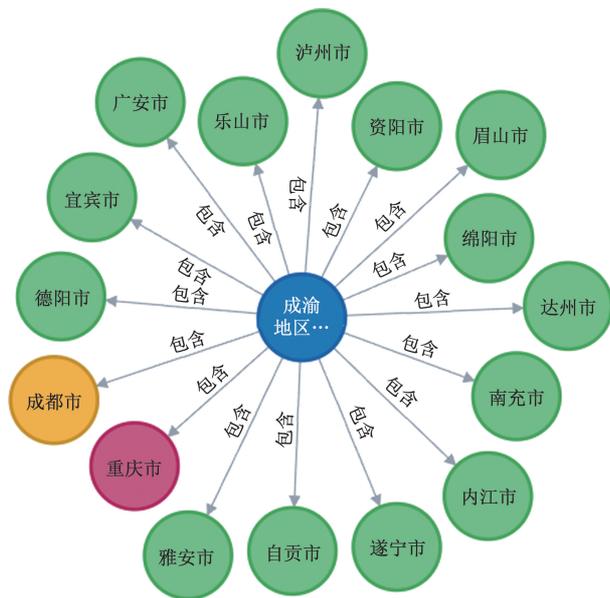


图 5 产业政策知识图谱节点查询示例

业的创新引领与现代服务业的繁荣发展。值得注意的是,鉴于重庆市独特的地理与经济背景,即其兼具大型水库区与广阔农村地区的特性,当地还实施了一系列旨在促进农业现代化与农村经济发展的政策措施,彰显了区域政策制定的全面性与精准性。

回顾历史脉络并结合图谱中的时间节点可得出,2010年成为一个显著的分水岭。在此之前,各地区产业政策多聚焦于强化本土优势产业及关乎民生的基础产业扶持;而步入2010年后,政策导向显著转向,第三产业的蓬勃兴起与战略性新兴产业的培育成为新的战略高地,成渝两地纷纷出台涉及新能源、新材料、生物医药、信息技术以及现代服务业等领域的政策,其他各地紧随其后。这些产业具有技术含量高、市场潜力大、综合效益好等特点,对于推动区域经济转型升级具有重要意义,标志着区域经济发展进入了一个全新的转型阶段。

进一步审视图谱中产业政策名称节点的细节,可以清晰地观察到四川省内各地区在制定产业政策时的高度专业性与明确导向性。这些政策不仅精准锁定了各具地方特色的产业领域,如“泡菜产业”“火锅产业”“米粉产业”等特色食品业,以及“盐帮菜产业”“彩灯产业”“燃面产业”等文化底蕴深厚的传统产业,而且通过提出一系列针对性强、操作性高的扶持措施,有效促进了地方特色产业的繁荣与发展,为区域经济的多元化与差异化发展路径提供了有力支撑。此外,各地政府高度重视民生产业,如蔬菜、粮食、养殖、医药、体育等,无论产业发展领先或稍落后的城市,均会在不同发展阶段发布大力推进民生产业发展的相关政策。

### 3.2.2 产业发展水平测度结果

从区域产业发展整体来看,研究区间内,成渝地区双城经济圈的产业综合发展水平总体上从2010年至2022年一直呈上升趋势(图6~图8)。成都市和重庆市处于两个核心高地,成都市发展速度较稳健,重庆市在2010—2016年增长迅速,这与

两地不同的产业结构有着紧密关系。成都市第三产业发达,产业附加值高,稳步增长;重庆市第二产业发达,大多数企业借助科技成为后起之秀,因而重庆市产业综合发展水平表现出前期较为缓慢,后期迅速的状态。两大城市之间横跨一条由雅安、眉山、资阳、广安构成的“隔离带”,这几个地级市产业综合发展水平均较低。2016—2022年,处于这条隔离带两端的雅安市、眉山市、广安市产业综合发展水平跃上新台阶,连接两大核心城市的资阳市仍处于较低水平。川东地区的达州和广安的产业综合发展水平一直处于较为缓慢的上升状态[图6(d)、图7(d)、图8(d)]。

分产业来看,在第一产业方面,位于成都平原中部地区的成都市和德阳市以及重庆市的第一产业发展稳中向好,2016—2022年,重庆市的增长态势突出[图6(a)、图7(a)、图8(a)]。成都平原自然条件优越,农业基础设施条件较好,并且人口分布较为集中,市场广阔;重庆市农业资源丰富,产业链较完善,农业基础设施条件不断改善。个别地级市

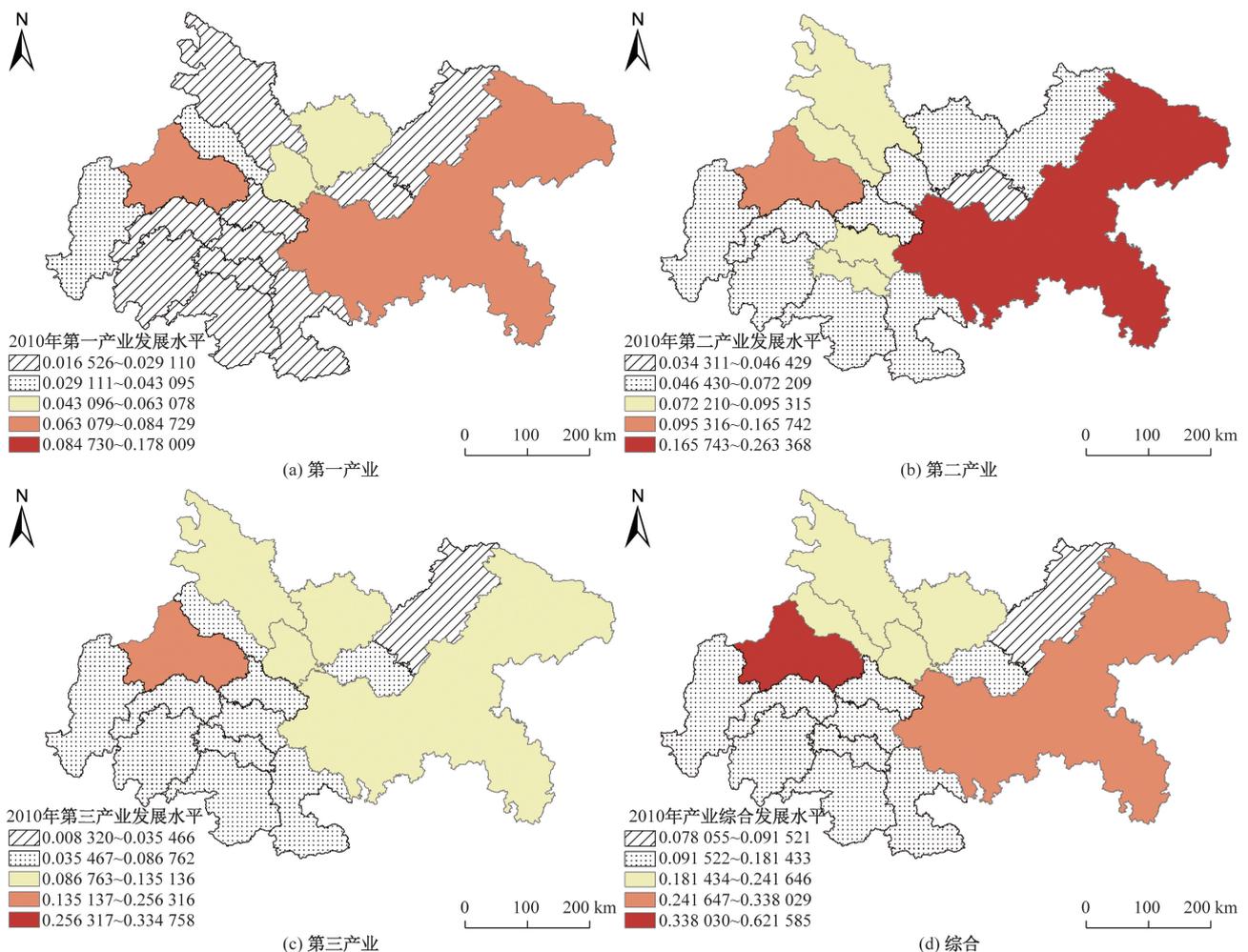


图6 2010年成渝地区双城经济圈产业发展水平测度结果

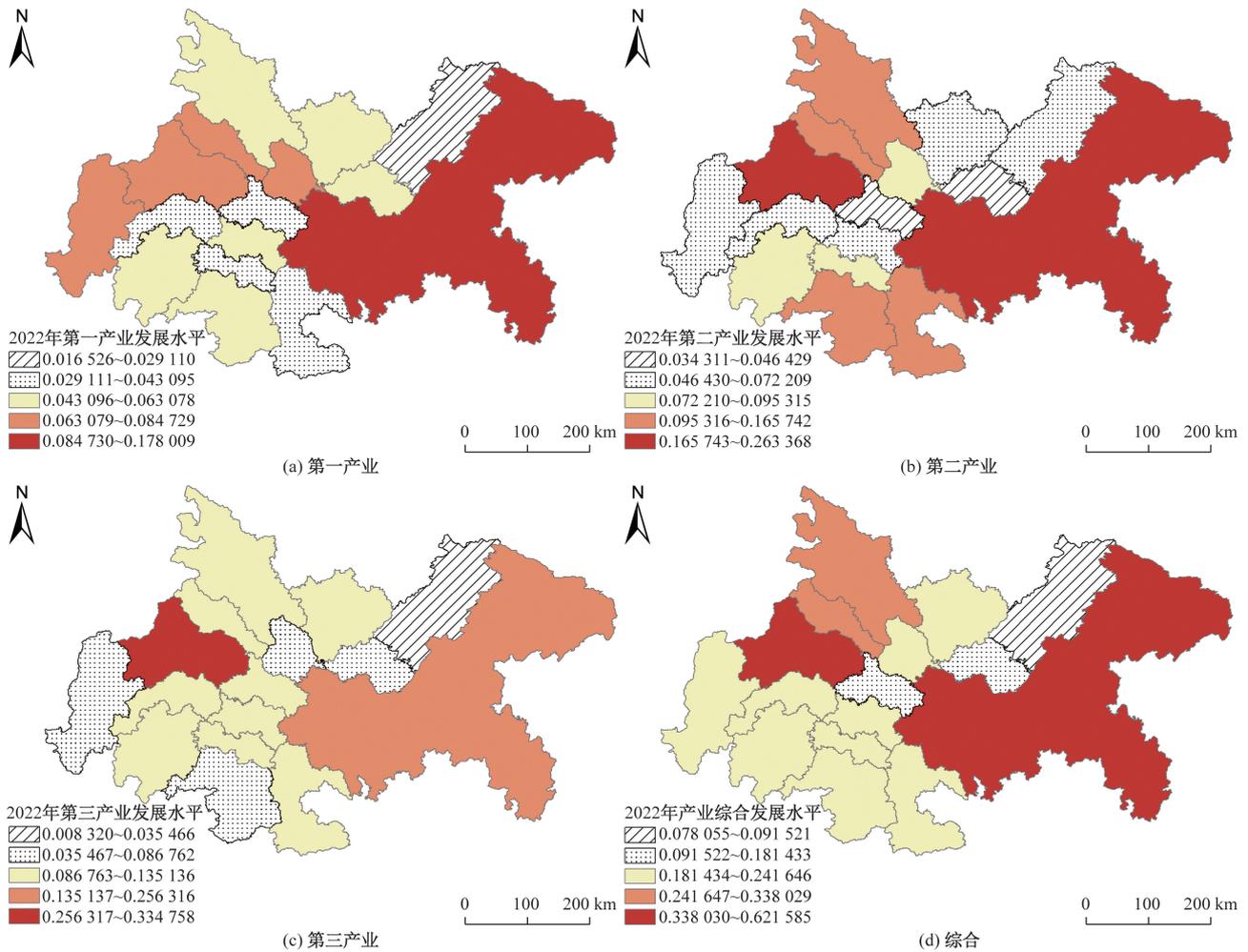


图7 2016年成渝地区双城经济圈产业发展水平测度结果

由于第一产业在产业结构中所占比重较大,且随着交通条件的改善、产业链的延伸、市场的开拓,第一产业发展水平在2022年创新高,如雅安、遂宁。在第二产业方面,重庆第二产业发展水平居于首位,且2016—2022年增长较快,成都市紧随其后,一些工业基础较好的老牌工业地级市如绵阳市、德阳市、宜宾市均领先于其他地级市,自贡、内江在2010—2022年,第二产业发展水平先升后降[图6(b)、图7(b)、图8(b)]。在第三产业方面,成都市第三产业发展水平遥遥领先,重庆市次之,其他地级市自成都平原北部和川北地区逐渐增长,大致形成以成都市为中心的南北发散格局,但宜宾市和遂宁市的第三产业发展水平在2022年略有下降,雅安市、达州市和广安市第三产业发展较为落后[图6(c)、图7(c)、图8(d)]。

### 3.3 产业政策驱动效应与驱动机制分析

#### 3.3.1 产业政策驱动效应

搜集的产业政策文本虽较多,但构建的产业政策知识图谱大大提高了政策文本分析效率,借助图

谱中每个节点和每条关系显示的内容及其构成的网络结构完成了产业政策的评价,计算出了研究区域内各个地区的PMC综合指数值和各项均值,见表4。PMC综合指数达到均值4.15的有重庆、成都、德阳、绵阳、南充、遂宁以及宜宾,按评价等级来划分,只有重庆和成都总体达到了良好的水平,其余均为可接受。总体来看,研究区域内各个地区发布的产业政策表现尚可,都达到了基准水平,但仍有很大提升空间。

根据各地区的PMC综合指数得分情况,绘制出每项一级变量的均值雷达图(图9),通过雷达图更直观地展示了研究区域内各地区产业政策得分的分布情况。 $X_1$ 政策性质展现的是政策对产业发展的预期目标、监管、建议以及对产业发展现状的描述,该项得分最高的是绵阳市,其在产业监管与产业发展状况描述方面均优于其他地区,绵阳市可能建立了较为完善的产业监管体系,对产业当前的发展状况也较为了解。 $X_2$ 政策时效得分都为0.33,政策样本的时效都以中短期为主,便于及时做出

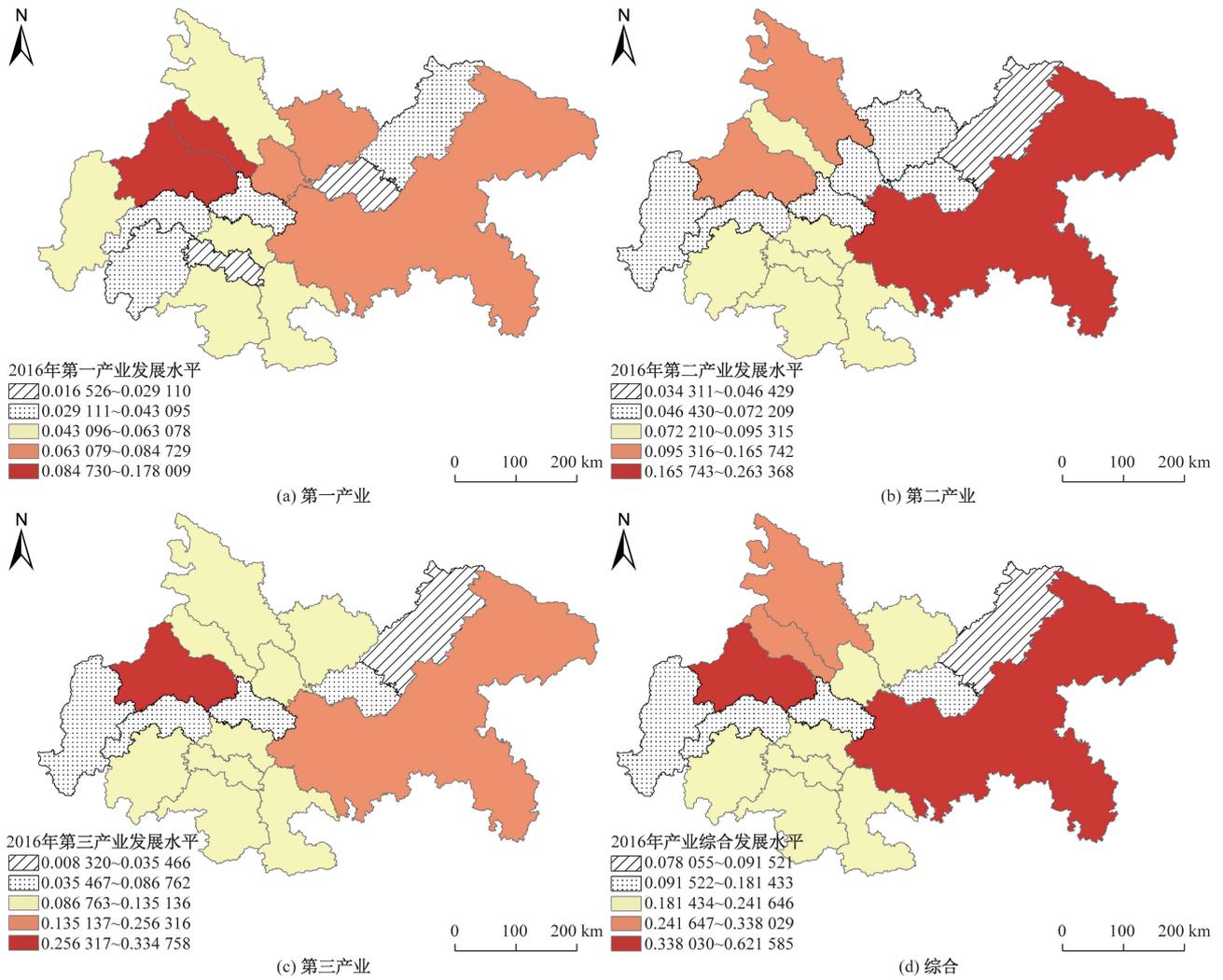


图 8 2022 年成渝地区双城经济圈产业发展水平测度结果

表 4 成渝地区双城经济圈产业政策 PMC 指数

| 一级变量           | 重庆   | 成都   | 达州   | 德阳   | 广安   | 泸州   | 乐山   | 眉山   | 绵阳   | 南充   | 遂宁   | 雅安   | 宜宾   | 资阳   | 自贡   | 内江   | 均值   |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| X <sub>1</sub> | 0.60 | 0.61 | 0.49 | 0.55 | 0.51 | 0.53 | 0.50 | 0.46 | 0.72 | 0.69 | 0.60 | 0.36 | 0.70 | 0.56 | 0.65 | 0.43 | 0.56 |
| X <sub>2</sub> | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| X <sub>3</sub> | 0.41 | 0.49 | 0.31 | 0.50 | 0.34 | 0.50 | 0.43 | 0.31 | 0.34 | 0.47 | 0.40 | 0.57 | 0.36 | 0.38 | 0.33 | 0.42 | 0.41 |
| X <sub>4</sub> | 0.84 | 0.86 | 0.63 | 0.70 | 0.60 | 0.65 | 0.61 | 0.72 | 0.84 | 0.68 | 0.63 | 0.58 | 0.60 | 0.69 | 0.60 | 0.62 | 0.68 |
| X <sub>5</sub> | 0.71 | 0.66 | 0.44 | 0.52 | 0.61 | 0.55 | 0.46 | 0.41 | 0.65 | 0.50 | 0.62 | 0.48 | 0.66 | 0.56 | 0.59 | 0.51 | 0.56 |
| X <sub>6</sub> | 0.56 | 0.53 | 0.53 | 0.58 | 0.62 | 0.57 | 0.59 | 0.63 | 0.56 | 0.54 | 0.58 | 0.56 | 0.60 | 0.56 | 0.48 | 0.55 | 0.57 |
| X <sub>7</sub> | 0.72 | 0.68 | 0.36 | 0.48 | 0.39 | 0.44 | 0.47 | 0.38 | 0.50 | 0.56 | 0.50 | 0.38 | 0.60 | 0.45 | 0.56 | 0.51 | 0.50 |
| X <sub>8</sub> | 0.51 | 0.62 | 0.23 | 0.42 | 0.26 | 0.21 | 0.33 | 0.26 | 0.45 | 0.40 | 0.46 | 0.36 | 0.46 | 0.23 | 0.32 | 0.38 | 0.37 |
| X <sub>9</sub> | 0.34 | 0.43 | 0.06 | 0.28 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.19 | 0.08 | 0.26 | 0.18 | 0.11 | 0.17 | 0.06 | 0.13 | 0.19 | 0.18 |
| PMC 综合指数       | 5.03 | 5.21 | 3.38 | 4.36 | 3.75 | 3.96 | 3.86 | 3.65 | 4.47 | 4.44 | 4.30 | 3.72 | 4.49 | 3.82 | 3.98 | 3.94 | 4.15 |
| 排名             | 2    | 1    | 16   | 6    | 13   | 9    | 11   | 15   | 4    | 5    | 7    | 14   | 3    | 12   | 8    | 10   | —    |
| 评价等级           | 良好   | 良好   | 可接受  | —    |

灵活调整来应对产业的变化发展。X<sub>3</sub> 政策层级的均值为 0.41,研究区内各地区制定产业政策时会贯彻落实省级或国务院办公厅发布的一些文件,但多数政策还是会根据当地产业基础以及发展状况来制定,上级发布的内容也不一定涵盖具细,主要起到宏观导向作用,但是地方的发展也不能脱离省级

和国家的指挥。X<sub>4</sub> 政策视角是得分均值最高的一项,但只有少部分地区能做到将宏观视角与微观视角相结合来部署产业发展,成都、重庆、绵阳在这一项上得分较高,达州、广安、泸州、乐山、遂宁、雅安、宜宾、自贡、内江此项综合得分低于均值,其政策大多从单一视角去规划产业发展。X<sub>5</sub> 包含了政策主

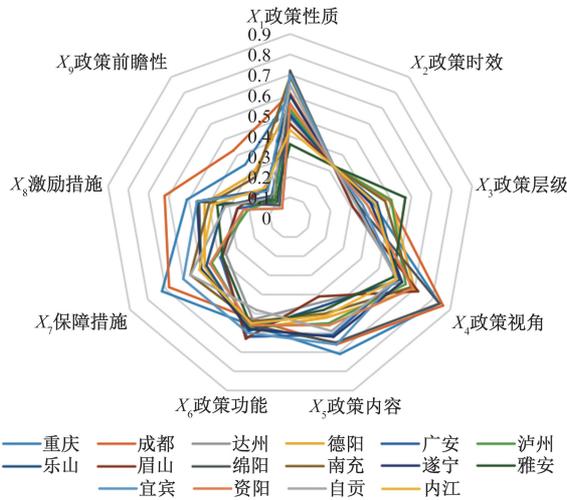


图9 成渝地区双城经济圈产业政策PMC指数雷达图

要内容可能会涉及的创业就业、产业布局、产业结构、产业培育、技术赋能、试点示范这6点,该项综合得分最高的是重庆市,说明重庆市的产业政策内容较为全面,横向来看,每个地区在该项指标中产业培育这一细分指标上得分都较高,说明各个地区政府都希望大力发展产业来带动当地经济的发展,但试点示范较为薄弱,将会导致政策的实践指导与示范带动基础不牢固。 $X_6$ 政策功能多体现为对产业的统筹推进、加速发展、规范引导以及监督考核,各地区的政策均做到了规范引导,但监督考核功能还需加强。产业综合发展水平分别排第一和第二的成都市与重庆市在 $X_7$ 保障措施、 $X_8$ 激励措施和 $X_9$ 政策前瞻性这3项上的表现均领先与其他地区,尤其前二者,得分均较高。成都市与重庆市相较于其他14个地级市来看,对保障措施中的知识产权以及激励措施中的资金奖补和人才激励的重视程度较高。这两地的产业基础坚实,发展实力雄厚,发布了多项促进高新技术产业与未来产业发展的政策,而这两个千万级人口的超级大城市也需要这些具有战略前瞻性的产业去支撑其可持续发展。

基于以上政策样本的PMC指数模型评价可以发现,真正决定产业综合发展的关键在于政策内容的实质、前瞻规划能力及保障与激励机制的构建。产业政策的性质、时效性、层级结构、视角及其功能特性,尽管作为属性特征普遍存在于各类产业政策之中,且各政策间具体属性表现各异,乃至针对同一产业可能颁布多种不同属性导向的政策,但这些属性更偏向于产业政策的内在构成,而非决定产业综合发展走向的关键变量。政策内容的实质、前瞻规划的能力以及保障与激励机制的构建,则是产业

政策中决定产业综合进步的核心要素。特别地,那些直接针对产业发展主体的保障与激励措施,其效能尤为显著。以重庆与成都为例,在其产业政策的PMC评价指数中,保障与激励措施等方面的表现均显著优于其他区域。相比之下,发展稍落后的自贡、雅安、资阳的产业政策在这两项评价维度上的得分也都较低。进一步地,基础设施、资金流、人力资源以及生产要素的配置,构成了政府宏观调控的关键资源组合。而在知识产权保护、工作机制优化、市场环境塑造等更为复杂的领域,地方政府则需通过制度创新与政策协调,以实现产业发展更为全面和深入的保障与激励。这些措施不仅直接作用于产业发展的物质层面,更在制度框架内为产业的持续繁荣提供了坚实的支撑与导向。

### 3.3.2 产业政策驱动机制

一个国家或地区的产业结构构建,深刻根植于其独特的要素禀赋及其内在结构之中,其演进轨迹则紧密依托于这些要素禀赋所展现的比较优势<sup>[43]</sup>。某地某产业的发展符合抑或是违背自身要素禀赋的比较优势,都不影响产业政策发挥作用,最重要的是厘清产业政策对产业发展的驱动机制,并把握每一环节的关键作用要素。在此理论框架下,本文探讨了产业政策对产业发展的驱动机制(图10)。

产业政策的最终目的是实现可持续发展,其核心作用主要包括关键资源的组合调控以及保障措施与激励机制。在关键资源的组合调控上,产业政策通过精准识别并优化配置各类生产要素,包括资金、技术、人才及信息等,以促进特定产业或产业集群的快速发展。另一方面,保障措施与激励机制的构建是产业政策发挥效力的关键所在。这包括建立健全法律法规体系,为产业发展提供稳定的制度环境和法律保障;制定并执行严格的市场准入标准,维护公平竞争的市场秩序,防止产能过剩与资源浪费;以及设计科学合理的绩效评价与奖励机制,激发企业创新活力,鼓励技术革新与产业升级。

要素禀赋比较优势是产业选择和政策制定的基础。所谓比较优势,可细化为两大维度考量:一是本土独有的、他地匮乏的禀赋优势,二则是他地所具、本地尚缺的外部优势。在地方经济发展的初期阶段,地方政府依据其地域独有的要素禀赋差异,审慎地进行产业选择并制定产业发展政策,旨在构建既具地域特色又遵循发展规律的产业结构与空间布局。内部比较优势得到充分累积后,为了打破传统要素的束缚,实现产业的转型升级与跨越

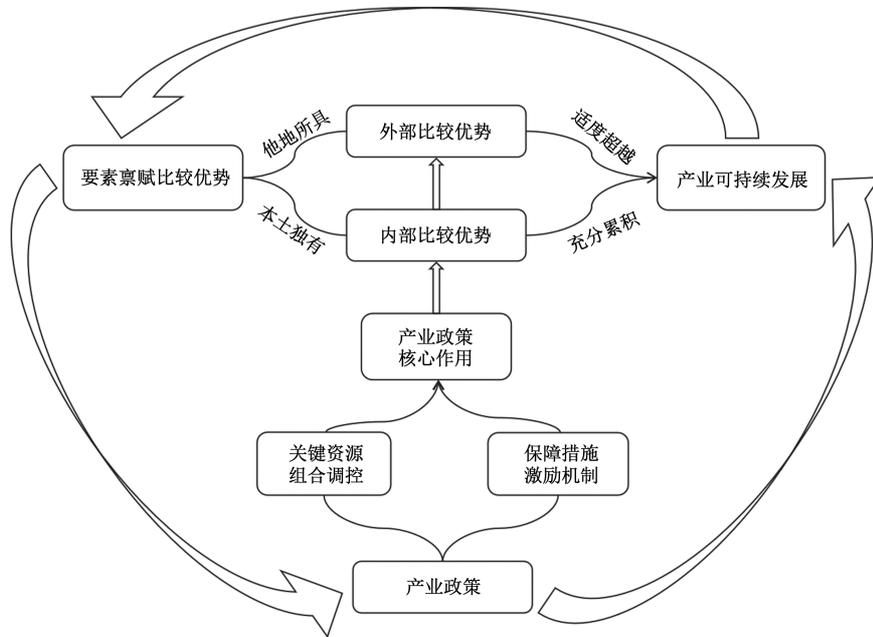


图 10 异质性产业政策驱动机制

发展,此时外部比较优势会被注意到,并成为产业选择和政策制定的考虑因素。因此,产业政策的核心作用会先传导给内部比较优势,而后才会影响到外部比较优势。

产业不断发展,地区原有的要素禀赋结构发生改变,产业政策也随之调整。随着产业的持续演进与蓬勃发展,一个地区原有的要素禀赋结构,即包括自然资源、人力资源、技术积累、资本存量等在内的综合配置状况,会经历深刻的动态变化。这种变化不仅体现在量的增长上,更在于质的飞跃,如高级技能人才的集聚、科技创新能力的提升以及资本结构的优化等。要素禀赋结构的转型,作为经济系统内生演化的重要结果,对区域经济的竞争力与可持续发展能力产生深远影响。在此背景下,产业政策的制定与实施必须适时调整,以适应并引导要素禀赋结构的新变化。产业政策的动态调整不仅是对要素禀赋结构变化的响应,更是推动区域经济结构优化、提升国际竞争力、产业可持续发展的关键策略。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

以中国西部地区高质量发展的重要增长极和内陆开放战略高地——成渝地区双城经济圈为研究区域,基于产业政策知识图谱的构建,采用 PMC 指数模型对研究区域内各个地方政府发布的产业政策进行了综合评价,并结合研究区域内产业综合发展水平的测度,探讨了产业政策对产业发展的驱

动机机制,得到以下结论。

(1)研究区域内的产业发展态势总体稳中向好,但成渝两地协同发展效应仍需加强。各地的第一产业发展水平持续上升,自贡与内江的第二产业,以及宜宾与遂宁的第三产业,在 2016—2022 年经历了细微的波动性变化,此等现象可归因于要素禀赋条件与产业政策的双重驱动,使得各城市产业结构特征鲜明且不断调整优化。作为成渝双城经济圈的发展核心,重庆与成都显著超越其他地级市,展现出卓越的引领地位。通过对研究区域内产业发展水平的时空演变进行剖析,发现两地之间形成了一条“产业低水平发展隔离带”。随着时间轴的延伸,此“隔离带”逐渐缩减,最终仅余连接重庆与成都的资阳作为未交融的节点,说明目前成渝地区的协同发展路径尚存未彻底贯通的环节,即最终的辐射通道尚未全面构建。因此,成渝地区的整体协同发展水平仍有待进一步提升与优化。

(2)知识图谱在产业政策相关研究中发挥了重要作用。通过构建多层次知识体系,将抽象的知识、属性、关联关系等信息进行定义、组织和管理,转化为现实可用的数据库,从而大大提升了产业政策相关研究的效率。本文利用知识图谱在存储、检索及可视化方面的功能,为批量解析产业政策并据此实施 PMC 指数评估提供了切实可行的途径。

(3)研究区域内各地产业政策样本的 PMC 综合指数得分均达到可接受及以上水平,质量尚可。其中达到均值的只有重庆、成都、德阳、绵阳、南充、

遂宁以及宜宾。进一步从细分的 PMC 评价项目维度来看,能够有效区分各产业政策质量差异的指标主要包括  $X_4$  政策视角、 $X_7$  保障措施、 $X_8$  激励措施以及  $X_9$  政策前瞻性。

(4)政策内容的实质、前瞻规划的能力以及保障与激励机制的构建,是产业政策中决定产业综合发展的核心要素。作为产业政策属性特征的政策性质、时效性、层级结构、视角及其功能特性,偏向于产业政策的内在构成,而非决定产业综合发展走向的关键变量。

## 4.2 建议

依据上述结论,产业政策为推动地区产业协同、促进产业结构优化升级、加快形成现代化产业体系、实现区域的可持续发展提供重要保障。鉴于此,提出以下政策建议。

(1)优化产业政策组合,强化区域协同与差异化发展。搭建跨城市产业合作平台,通过定期举办产业论坛与技术交流会,促进城市间产业链、创新链与人才链的深度整合。基于各城市产业结构与资源禀赋的差异性,制定差异化产业政策,明确各城市在区域产业体系中的定位与角色,促进产业间的互补与协同发展。

(2)完善政策保障与激励机制,激发市场活力与创新动力。应加大对关键基础设施的投资力度,提升区域互联互通水平,为产业发展奠定坚实基础。优化金融信贷政策,为高新技术企业与创新型企业提供更为优惠的资金支持,降低其创新成本与风险。构建多元化激励体系,通过财税优惠、资金奖补与人才激励等措施,激发市场主体的创新活力与发展动力,促进产业升级与转型。

(3)加强政策评估与动态调整,提升政策效能与适应性。通过制定明确的评估指标与方法,对产业政策的实施效果进行全面、客观地评估,为政策调整提供数据支持。同时,根据产业发展趋势、市场需求变化及国内外经济环境的变化,适时对产业政策进行动态调整与优化,确保其始终适应产业发展的新要求与新挑战。此外,加强政策沟通与反馈机制建设,及时收集市场主体的意见与建议,为政策调整提供参考,促进政府与企业、行业协会等社会组织合作与共赢。

## 参考文献

[1] 陶旭辉,郭峰. 异质性政策效应评估与机器学习方法: 研究进展与未来方向[J]. 管理世界, 2023, 39(11): 216-237.

[2] SIDDIQUE M B, NIELSEN P S, ROSENDAL M B, et al. Impacts of earlier natural gas phase-out&heat-saving policies on district heating and the energy system[J]. Energy Policy, 2023, 174: 113441.

[3] CARDILLO C, BARTOLI L, DE ROSA M, et al. Exploring diversification strategies among Italian farms[J]. Sustainability, 2024, 16(20): 8856.

[4] GOLDWASSER L. Can policies drive public trust? a case study on artificial intelligence policies and public trust in AI[D]. Washington: Georgetown University, 2023.

[5] 陈言,吕丽娟. 国家电子商务示范城市建设与服务结构升级: 基于异质性政策与空间溢出效应的分析[J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(6): 68-82.

[6] 葛劲峰,张南,袁志刚. 中国高校科技转化改革的异质性政策效应[J]. 经济研究, 2024, 59(2): 153-170.

[7] 张征宇,孙广亚,杨超,等. 异质性政策效应分析: 一种新的因变量条件分位数回归方法及应用[J]. 经济研究, 2021, 56(6): 177-190.

[8] 霍伟东,陈晓娴,陆震坤. 异质性碳定价政策的经济与环境福利效应[J]. 财经科学, 2023(12): 82-97.

[9] 冯挺,祝志勇. 异质性政府补助对企业韧性的影响研究[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2024, 50(1): 144-155.

[10] 刘春华,李克敏. 基于混合多目标决策的我国体育产业政策评价[J]. 北京体育大学学报, 2018, 41(7): 1-8.

[11] 肖羽嘉,李章萍,刘光才. 基于 DEA 的通航产业政府补贴政策绩效评价研究[J]. 综合运输, 2024, 46(7): 14-18, 35.

[12] 徐俐颖,乔晗,李旭,等. 基于 PMC 指数的生物医药产业政策评价研究[J]. 中国新药杂志, 2020, 29(13): 1501-1507.

[13] 兰娅菲,韩朦,陈颖,等. 国家中医药产业政策评价研究: 基于 PMC 指数模型[J]. 中国卫生事业管理, 2022, 39(4): 280-286.

[14] 汪鑫,张惠琴,蒋政. 成渝地区双城经济圈大数据发展政策特征与演化逻辑[J]. 中国行政管理, 2023, 39(5): 125-131.

[15] 叶育鑫,刘家文,曾婉馨,等. 基于本体指导的矿产预测知识图谱构建研究[J]. 地学前缘, 2024, 31(4): 16-25.

[16] 罗哲,唐彦丹. 我国人才政策的演变趋势与发展方向: 基于 CiteSpace 知识图谱分析[J]. 软科学, 2021, 35(2): 102-108.

[17] 韩娜,马海群,刘兴丽. 基于知识图谱的政策文本协同性推理研究[J]. 情报科学, 2021, 39(11): 180-186.

[18] 高杰,张立立,黄新平. 融合知识图谱与 DTM 模型的我国社区治理政策变迁研究[J]. 图书情报工作, 2022, 66(17): 47-59.

[19] 李景海,黄晓凤. 产业政策的空间逻辑: 异质性、选择效应与动态设计[J]. 财经科学, 2017(3): 52-64.

[20] PENEDER M. Competitiveness and industrial policy: from rationalities of failure towards the ability to evolve [J]. Cambridge Journal of Economics, 2017, 41(3):

- 829.
- [21] 马本, 郑新业. 产业政策理论研究新进展及启示[J]. 教学与研究, 2018(8): 100-108.
- [22] WADE R H. Return of industrial policy? [J]. *International Review of Applied Economics*, 2012, 26(2): 640312.
- [23] 刘建徽, 何丹. 现代化产业体系支撑新质生产力: 理论逻辑、路径选择和政策建议[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2024, 50(5): 31-41.
- [24] PINELI A, NARULA R. Industrial policy matters: the co-evolution of economic structure, trade, and FDI in Brazil and Mexico, 2000—2015[J]. *Journal of Industrial and Business Economics*, 2023, 50(2): 399-444.
- [25] NAUGHTON B. Re-engineering the innovation chain: how a new phase of government intervention is transforming China's industrial economy[J]. *Current History*, 2024, 123: 9-18.
- [26] 吴汉洪, 王成. 产业组织分析中的空间竞争模型: 基于企业策略及福利的考察[J]. 学习与探索, 2024(10): 124-136.
- [27] 林毅夫. 新结构经济学、自生能力与新的理论见解[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 2017, 70(6): 5-15.
- [28] 陈健, 郭冠清. 论政府与市场的有效结合: 兼析产业政策的适用性[J]. 财经问题研究, 2020(12): 22-30.
- [29] 黄群慧. 新发展格局的理论逻辑、战略内涵与政策体系: 基于经济现代化的视角[J]. 经济研究, 2021, 56(4): 4-23.
- [30] 吴昊, 吕晓婷. 经济治理现代化与产业政策转型[J]. 吉林大学社会科学学报, 2021, 61(5): 19-29, 235.
- [31] 邓仲良, 张可云. “十四五”时期中国区域发展格局变化趋势及政策展望[J]. 中共中央党校(国家行政学院)学报, 2021, 25(2): 66-76.
- [32] 赵雪芹, 路鑫雯, 李天娥, 等. 领域知识图谱在非遗档案资源知识组织中的应用探索[J]. 档案学通讯, 2021(3): 55-62.
- [33] 王志宇, 刘雨薇. 基于政务微博的自然灾害知识图谱构建: 以森林火灾为例[J]. 现代情报, 2024, 44(3): 47-58, 119.
- [34] 赵敏, 夏同水, 马宗国. 黄河流域生态保护和农业产业高质量发展评价研究[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(9): 2096-2107.
- [35] 邢铭强, 马可, 陈彩亮, 等. 河西地区农业绿色发展水平测度及耦合协调提升路径[J]. 中国沙漠, 2024, 44(6): 207-219.
- [36] 朱冉, 王保盛, 张昊. 四川县域农业高质量发展水平测度及其自然-社会经济系统耦合[J]. 生态学报, 2024, 44(14): 6080-6096.
- [37] 赵瑞, 申玉铭. 黄河流域服务业高质量发展探析[J]. 经济地理, 2020, 40(6): 21-29.
- [38] 李江苏, 孟琳琳, 李韦华, 等. 黄河流域生产性服务业综合发展水平时空演变及影响因素分析[J]. 人文地理, 2023, 38(2): 116-125.
- [39] 王钰, 张维今, 孙涛. “一带一路”沿线区域服务业发展水平评价研究[J]. 中国软科学, 2018(5): 101-109.
- [40] ESTRADA M. Policy modeling: definition classification and evaluation[J]. *Journal Policy Model*, 2011, 33(4): 523-536.
- [41] 姚怡帆, 张相, 叶中华. 目标-工具-效力: 中国数字政府建设政策的三维图景[J]. 管理评论, 2024, 36(5): 248-259.
- [42] 皮德常, 吴致远, 曹建军. 基于知识图谱表示学习的谣言早期检测方法[J]. 电子学报, 2023, 51(2): 385-395.
- [43] 林毅夫, 付才辉. 比较优势与竞争优势: 新结构经济学的视角[J]. 经济研究, 2022, 57(5): 23-33.

## Driven Effect of Industrial Policies in Chengdu-Chongqing Regional Double-city Economic Circle Based on Knowledge Graph Construction

LIU Bei<sup>1,2</sup>, LIU Rui<sup>1,2</sup>

(1. School of Geography and Tourism, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China;

2. Chongqing Municipal Key Laboratory of GIS Application Research in Higher Education Institutions, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** Industrial policy is an important driver of industrial development. Taking the Shuangcheng Economic Circle of Chengdu-Chongqing area as the research area, an in-depth study on the driving effect of industrial policy was conducted based on knowledge graph technology, in order to clarify the important role of industrial policy in promoting industrial structure optimization, regional balanced development and economic transformation and upgrading. The industrial policy knowledge map of the region was constructed based on regional differences, time evolution characteristics, policy orientation and other core factors. Then, combining with the comprehensive industrial development level of the region, the visualization and retrieval functions of the knowledge map were utilized. The PMC I(policy modeling consistency) index was used to evaluate 496 policy samples, and the driving effect and driving mechanism of industrial policies were further analyzed. The results show that the industrial development trend in the study area is stable and good on the whole, and the PMC composite index scores of industrial policy samples in all regions have reached an acceptable level or above. Among them, the essence of policy content, the ability of forward-looking planning and the construction of guarantee and incentive mechanism are the core elements of the driving effect of industrial policy. Accordingly, countermeasures and suggestions are put forward from the perspective of policy optimization and perfection, evaluation and adjustment.

**Keywords:** Chengdu-Chongqing Double City Economic Circle; industrial policy driving effect; knowledge graph