

创新生态系统构建促进资源型地区高质量发展的机制

——基于组态分析视角

张爱琴¹, 郭丕斌^{1,2}, 刘章良¹

(1.中北大学 经济与管理学院 军民融合与科技创新研究中心,太原 030051; 2.山西经济管理干部学院,太原 030024)

摘要: 伴随着新发展理念深入落实,各地区加快了实施创新驱动战略及建设创新生态的步伐。尤其对于资源型地区而言,面临着资源与环境的双重约束和严重的“体制阻变效应”,亟需借助创新生态战略政策突破资源锁定效应,走上高质量发展之路。基于MLP(multi-level perspectives)视角,从创新利基、创新体制和创新景观三个层面构建区域创新生态系统影响资源型区域高质量发展的理论模型,以全国26个资源型地区为案例,运用fsQCA(fuzzy set qualitative comparative analysis)与NCA(necessary condition analysis)方法分析创新生态系统多重因素影响资源型地区经济高质量发展的复杂的因果机制。研究发现存在三条驱动资源型地区高质量发展的路径:创新利基驱动发展转型、体制机制驱动转型和创新环境驱动转型。存在四条引致资源型地区非高质量发展的路径:整体要素贫乏型、资源-政策抑制型、资源-政策-产业规制抑制型和资源-环境缺失型。创新主体对资源型地区高质量发展发挥着普适作用,政策驱动是促进资源型地区高质量发展的重要动力。基础设施与创新环境需要与其他条件发挥协同作用才能达到较好的效果。研究结论对揭示资源型地区高质量发展的多元化路径具有重要的理论与实践意义。

关键词: 创新生态系统; 资源型地区; 高质量发展; fsQCA; 组态分析

中图分类号: F205 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2022)10—0024—10

一、引言

资源型地区高质量发展是中国经济社会进入新发展阶段,贯彻新发展理念、构建新发展格局的重大战略部署。2021年以来,中共中央国务院、发改委等部门先后出台了《关于新时代推动中部地区高质量发展的意见》《推进资源型地区高质量发展“十四五”实施方案》,系列方案的出台充分表明中央对于进一步加快补齐转型发展短板,推进资源型地区高质量发展的高度重视。然而,资源型地区长期存在的发展不平衡、技术竞争力不足、创新活力匮乏、生态环境破坏等问题,严重制约了本地区由粗放发展向高质量发展的转型进程,也十分不利于“十四五”时期国家和经济社会战略目标的实现。以创新生态建设为抓手成为资源型地区面临资源与环境双重约束下缓解发展困境的必然选择。当前,山西、河南等多个资源型省份加快出台创新驱动战略,提出“打造一流创新生态”实现资源型经济转型,从实践层面先行开展了以创新生态建设促进资源型地区高质量发展的创新性探索。

学术研究层面,如何构建创新生态系统推动经济高质量发展是区域研究关注的焦点。在许多国家,创新生态系统不仅是发展高科技产业的基础(Kalenov, 2020),还作为有效的区域战略发展要素对地区发展发挥着重大影响(Korchagina和Sychijova-peredero, 2020)。我国学者薛澜等(2020)认为,将创新生态系统理论应用于我国科技创新促进动能转换的实践发展之中,是应对第四次工业革命发展浪潮、攻克新一轮产业变革发展瓶颈的重要突破。柳卸林等(2018)认为,创新生态系统建设是提升国家整体创新能力的关键。已有学者从耗散结构特性、运行效率、动态演化机制等角度解析了区域创新生态系统的特性和形成过程(王展昭和唐朝阳, 2021;陈邑早等, 2022;王寅等, 2021)。但研究主要集中于发达地区,对于资源型地区创新生态建设的理论解释滞后于实践探索,亟需作为重要的科学问题和现实问题展开研究。

收稿日期: 2022-07-11

基金项目: 国家自然科学基金“社会-技术变迁驱动能源转型的动力机制及治理政策研究”(71874119);山西省科技战略研究专项“新发展阶段科技创新支撑我省全方位推进高质量发展战略研究”(202104031402014);山西省高等学校人文社会科学重点研究基地项目“新时代山西创新生态系统构建及耦合策略研究”(20200127)

作者简介: 张爱琴,博士,中北大学经济与管理学院副教授,研究方向:科技与产业创新管理;(通讯作者)郭丕斌,博士,山西经济管理干部学院教授,博士研究生导师,研究方向:创新政策、能源技术创新;刘章良,中北大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向:创新管理。

基于上述背景及理论基础,文章拟引入社会-技术转型的“多层次视角模型”,构建资源型地区创新生态系统分析框架,以深入分析创新生态系统构建推动资源型地区经济高质量发展的机制,提出促进资源型地区高质量发展的生态跃迁机制和治理对策。具体包含三个步骤:一是重点围绕创新生态系统组态要素与资源型地区高质量发展的关系进行回顾与反思;二是将转型多层次视角嵌入到模型中,初步构建了一个创新生态三维驱动高质量发展的分析框架;三是运用模糊集定性比较分析(fsQCA)方法与 necessary condition analysis (NCA)方法,分析创新生态系统组态要素在多大程度上是资源型地区实现高质量发展与转型的必要条件?这些创新要素如何耦合以促进地区高质量发展?在深入把握不同因素组态对资源型地区高质量促进的作用机理基础上,探索基于区域差异的多元化转型路径。本文可能的贡献如下:首先,基于模糊集定性比较分析的探究,从整体论和集合视角为解释创新生态系统各要素之间相互依赖和因果推进提供新思路;其次,采用多层次视角(MLP)模型构建理论框架,探索创新要素嵌入社会-技术系统转型中不同层面前提条件的复杂影响机制,对揭示资源型地区高质量发展的多元化路径具有重要的理论与实践意义。

二、文献回顾与研究框架

(一)创新生态系统组态要素的差异性及其作用机制

创新生态系统最新的研究趋向于更微观层次各要素间相互依赖与相互影响关系的深入挖掘(汤临佳等,2020)。

首先,创新生态系统的组态要素差异性表现为研究视角的多样化,如学者基于生态位视角将创新生态系统分解为生产者、消费者、分解者、环境等;基于生态位视角分为供应商、分销商和外包商、相关产品和服务的制造者、相关技术的提供者等(Iansiti和Levin,2004);基于创新网络视角分为行动者、资源和支持环境(Hoffecker,2019);基于资源体系分为物质、人力、能量和信息四要素等(孙艳艳等,2020),最新的研究建议将道德和社会权利方面也纳入创新生态系统的话语中,提出“负责任的创新生态系统”(Carsten,2022)。组态要素的扩充和多样化恰恰表明生态系统研究具有鲜明的情景关联性和因果复杂性。

其次,创新生态系统打造的关键不仅在于创新要素的健全,更在于创新生态多个子系统之间形成了多样共生、协同互动的耦合协调机制(张爱琴等,2021),促进了价值创造和区域创新绩效的提升(Fernandes et al,2021)。目前学者对全国、长三角、京津冀等区域创新生态系统创新要素间的互动关系及驱动机制开展了相关研究,唐开翼等(2021)应用31个省市数据分析得出区域创新生态系统高创新绩效的驱动路径;武翠和谭清美(2021)分析了长三角区域创新生态系统的种群多样性、异质性及动态演化趋势;京津冀地区,也开展了区域创新生态系统运行机理(王德起等,2020)、系统活力评价和障碍因素识别(吕晓静等,2021)、创新生态系统生态位适宜度(孙丽文和李跃,2017)等相关研究。综合来看,主要以经济带和经济区为分析单元,而资源型地区是以自然资源为基础的特殊类型区域,有必要单独开展研究。

(二)资源型地区高质量发展的复杂影响机制

资源型地区高质量发展受多重因素制约,复杂的影响机制是研究的重点和难点。学者们对于资源型地区高质量发展内涵、影响机制及发展路径展开研究。研究发现,政府创新支持、产权多元化、资源依赖、基础设施、地区科技环境等均对提升资源型地区经济发展质量水平产生影响(高志刚和李明蕊,2021;郑飞鸿和李静,2021;Du et al,2020;郭淑芬和郭金花,2019;李博等,2021;郭丕斌和张爱琴,2021)。创新驱动战略的实施为资源型地区高质量发展提供了良好的创新生态(朱美珍,2021),高质量发展水平呈持续增长趋势(崔丹等,2021)。

总之,资源型地区基于资源诅咒、体制阻变、创新能力弱等各方面的不利成长条件,迫切需要走以创新要素整合激发创新活力,以创新生态营造引领高质量发展之路。然而,当前针对创新生态包含的多元因素如何共生耦合,进而影响资源型地区高质量发展水平的机制尚不清楚。

(三)创新生态系统要素及其耦合与资源型地区高质量发展的关系:理论模型

区域创新生态系统作为创新管理研究的新范式,为地区转型升级与高质量发展提供了新思路与新方法(柳卸林和王倩,2021)。由文献回顾可知,先前研究聚焦于某一要素或多个要素对资源型地区高质量发展水平的正向或负向影响的线性关系,缺乏在整体上对创新生态系统多要素相互依赖的耦合效果的研究。资源型地区高质量发展不仅受制于本地的资源禀赋、地理区位,还受制于区域所在的社会-技术系统。故本

文提出资源型地区实现高质量发展的关键首先是要创造一种新的创新生态系统的社会-技术可行性,并基于社会-技术转型多层次视角(MLP)构建创新利基、创新体制和创新景观三个层面的创新生态系统要素研究框架,进而研究创新生态系统构建影响资源型地区高质量发展的机制,不仅能够解释微观层面生态系统的价值主张,从宏观层面也能提高生态系统外部可行性的解释力,从而为资源型地区高质量发展机制研究提供理论依据。

1. 创新利基

创新利基(innovation niches)是创新生态系统构建的微观层面,也是体制转型的最基本动力。由于技术和市场的巨大不确定性,由新技术、新知识、新市场带来的技术(工具)层次的推动激发了企业、高校、科研机构等主体的创新活力,促使社会形成了一种鼓励创新的保护性空间,称作“创新利基”。“利基”活动的表现主要为:目标愿景的确立、创新资源的集聚及创新载体的建设等。资源型地区就是在国家创新驱动发展战略、地区高质量发展愿景目标及实施方案的推动下,通过开展对技术示范项目的支持、创新行为与创新空间的保护,推动少数具有开创性、能动性的创新主体开展对模糊前端的探索,推动旧的创新范式发生变革。在此过程中,一方面需要创新主体发挥战略先导、科技引领作用;另一方面,也需要创新载体和创新资金为经济高质量发展提供依托与动力。因此,创新利基选择创新主体和创新资源作为衡量指标。

2. 创新体制

创新体制(innovation regime)是创新生态系统的中观层面,主要表现为创新政策与创新的制度体系。Geels(2002)强调,转型不仅需要技术创新重塑发展优势,还需要技术所嵌入的社会制度相应做出转变。资源型地区由于高度依赖自然资源的开采和生产,所以在战略方向、体制政策、机构设置、技术规制方面容易形成阻碍转型的“锁定效应”。高质量发展还需要克服原有的社会-技术体制的限制。其次,政策推动是资源型地区创新生态构建和高质量发展的重要推动力。转型经济中,政府对规制政策和稀缺资源有着重要影响(Zhou et al, 2017)。一方面,创新政策驱动发挥政府的创新引领和支撑作用,是创新生态系统演化的主要动力;另一方面,产业规制为创新生态建设与规范指引了方向。因此,创新体制层面的前因条件选择产业规制和政策驱动两方面指标进行测量。

3. 创新景观

社会-技术景观(landscape)层面指推动系统转型的外部环境的转变(Geels et al, 2017),包括宏观经济走势、社会文化价值观念(李平, 2018)、城市布局、道路等外部环境和背景。社会-技术景观是经济转型的宏观结构性语境,代表了更广泛的、更稳定的社会经济结构层(Hou and Shi, 2021)。由于资源型地区依托自然资源的开采、加工发展而来,已有的环境、规则、社会习惯、社会制度往往会形成抗拒创新的社会阻力,需要围绕设施、环境、观念、文化、格局进行根本型变革,才能实现由粗放到高质量发展的根本转型。因此,创新景观的测量主要采用基础设施和创新环境两个维度来衡量。如图 1 所示。

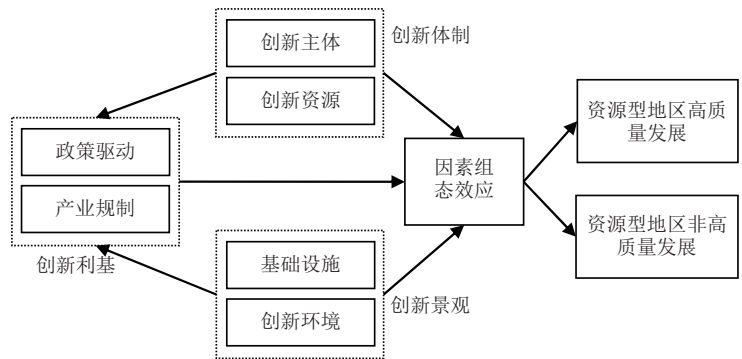


图 1 研究框架

三、研究方法

(一)方法选择

本文采用 fsQCA 方法探讨创新生态系统建构驱动资源型地区经济高质量发展的机制。fsQCA 方法主要基于整体论和集合论视角,研究系统要素间的“协同效应”与“互动关系”,以及可能存在的替代、互补关系(Ragin 和 Fiss, 2008; 黄钟仪等, 2020)。结合资源型地区的案例实践,组态分析视角有助于研究前因条件对结果的耦合影响的关系,科学地解释复杂管理现象(杜运周等, 2021),有助于更深入地剖析创新生态系统促进资源型地区经济发展的本质和演变规律(苏屹和张亚会, 2016)。同时, fsQCA 一般适用于 10~50 个样本

研究的中等规模样本(Ragin, 2010;杜运周和贾良定,2017;杜运周等,2021),前因条件个数一般为5~9个,避免因前因条件个数过多导致样本数量不足以支撑迅速增加的组态数量。本文的前因条件数为6个,与该研究方法的要求相匹配。

(二)样本数据

资源型地区是以矿产、森林等自然资源投入为主导产业形成的区域空间集合。据国务院发布的全国资源型城市名单(2013年版)统计,全国资源型城市有262个,其中地级行政区(包括地级市、地区、自治州、盟等)126个,县级市62个,县(包括自治县、林区等)58个,市辖区(开发区、管理区)16个。本文以包含资源型城市的省份为资源型地区研究样本,其中全国31个省份(自治区、直辖市,因数据缺失不包括港澳台),共有26个省份(自治区、直辖市,不包括港澳台)包含资源型城市,分别为河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、江西、山东、河南、湖北、湖南、广西、四川、贵州、云南、甘肃、重庆、陕西、新疆、福建、广东、海南、西藏、青海、宁夏。研究以26个省份(自治区、直辖市,不包括港澳台)2019年数据开展实证研究,原始数据主要来源于《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国区域创新能力评价报告》等,同时还结合政府官网、权威媒体报道对fsQCA组态分析结果进行综合分析 with 案例验证。

(三)测量与校准

1. 结果变量

结果变量资源型地区高质量水平作为综合性指标,单一基础指标不能全面反映资源型地区的实际状况。因此采用2019年《中国区域经济高质量发展研究报告》中全国区域经济高质量发展水平指数进行测量。

2. 前因条件

创新利基选择创新主体和创新资源作为衡量指标。创新主体用高新技术企业、高等学校和研发机构的数量来衡量创新利基的活力水平;创新资源用地区研发投入强度、每万人中研发人员数量来衡量为创新利基提供的资源支持。

创新体制层面的前因条件选择政策驱动和产业规制进行测量。首先,政策驱动利用省级政府颁布的关于高质量发展和产业转型规制政策的数量,来间接衡量政府对资源型地区转型的重视程度,用政府创新投资(财政科技支出占当年全省财政支出的比重)来衡量政府资金引导的作用发挥;其次,产业规制用三个指标来衡量:第二产业增加值占GDP比重、第三产业增加值占GDP比重(主要测度替代产业接续情况)、工业污染治理投资占GDP比重。其中,工业污染治理投资反映了经济的绿色发展程度,与经济高质量发展呈现负向关系。

创新景观包括基础设施与创新环境两部分。首先,基础设施包括创新基础设施、医疗设施和交通设施,能够衡量区域经济的共享水平,分别用电话通信、互联网信息及创业孵化情况表征创新基础设施;采用每万人拥有医疗卫生机构数表征医疗设施;采用每百平方公里所拥有的公路总里程数表征交通设施。其次,创新环境包括营商环境、生态环境和对外开放环境三类。营商环境取自2020年中国营商环境综合指标衡量;生态环境用人均公园绿地面积表示;对外开放程度采用高技术产业进出口贸易额表示。

3. 变量校准

由于先前缺乏明确的理论标准作为变量校准的依据。因此,结果变量和条件变量采用直接校准法进行数据校准(Ragin, 2010),完全隶属、交叉点和完全不隶属的3个校准点分别设定为75%、50%和25%,非高质量发展的校准采用取高质量发展的非集实现。各变量校准及描述性统计见表1。

表1 条件和结果变量的说明、数据来源及描述性统计

集合	模糊集校准			描述性统计			
	完全不隶属	交叉点	完全隶属	均值	标准差	最小值	最大值
高质量发展水平	16.11	49.495	74.6225	46.602	19.578	14.49	100
创新主体	0.012	0.203	0.448	0.233	0.193	0	1
创新资源	0.090	0.401	0.698	0.411	0.241	0	1
政策驱动	0.044	0.268	0.698	0.330	0.237	0.029	1
产业规制	0.119	0.210	0.572	0.278	0.177	0.081	0.843
基础设施	0.093	0.267	0.467	0.259	0.126	0.064	0.614
创新环境	0.044	0.105	0.236	0.141	0.179	0	0.972

四、实证分析

(一)必要条件分析

采用fsQCA方法首先需要分析必要条件。当单个条件必要性一致性水平 >0.9 时,则可认为其是高质量发展的必要条件。覆盖率代表前因条件对结果的解释程度。见表2。

由表 2 可知,创新主体是产生资源型地区高质量发展的必要条件(一致性 0.971>0.9),意味着创新主体对相关结果的全局会产生重要影响。

表 2 单因素必要性条件分析

前因条件	高质量发展		非高质量发展		前因条件	高质量发展		非高质量发展	
	一致性	覆盖率	一致性	覆盖率		一致性	覆盖率	一致性	覆盖率
创新主体	0.971	0.578	0.828	0.478	产业规制	0.486	0.496	0.624	0.618
~创新主体	0.122	0.423	0.268	0.900	~产业规制	0.627	0.632	0.491	0.481
创新资源	0.842	0.872	0.231	0.232	基础设施	0.793	0.795	0.298	0.289
~创新资源	0.258	0.257	0.873	0.843	~基础设施	0.291	0.299	0.789	0.787
创新政策	0.864	0.874	0.282	0.277	创新环境	0.694	0.744	0.356	0.370
~创新政策	0.286	0.291	0.872	0.861	~创新环境	0.412	0.398	0.753	0.705

注:~表示集合运算非。

(二) 瓶颈水平分析

运用 NCA 方法进一步分析必要条件的瓶颈水平。瓶颈水平代表最大观测范围内,达到某一经济发展质量水平所对应的前因条件需要满足的水平值(%),数值介于 0 与 1 之间,越大代表效应越大,小于 0.1 代表效应量太小(Dul, 2016; 杜运周等, 2020)。瓶颈水平分析见表 3。

由表 3 可知,如要达到 40% 的高质量发展水平,需要 30.5% 的创新主体发挥作用,需要 13.4% 水平的政策驱动,1.0% 的创新资源,6.0% 水平的基础设施,而其他 2 个条件(产业规制、创新环境)不存在瓶颈水平。瓶颈水平分析的启示意义在于,能从程度上判断达到某特定发展水平必要条件所需达到的程度。随着高质量发展水平的程度越高,各必要条件发挥的作用并不均衡:创新主体>政策驱动>创新资源>创新环境>基础设施。

表 3 瓶颈水平分析

经济发展质量	创新主体	创新资源	政策驱动	产业规制	基础设施	创新环境	经济发展质量	创新主体	创新资源	政策驱动	产业规制	基础设施	创新环境
0	2.5	NN	NN	NN	NN	NN	60	44.5	19.7	37.6	NN	16.0	15.7
10	9.5	NN	NN	NN	NN	NN	70	51.5	29.1	49.8	NN	21.0	25.7
20	16.5	NN	NN	NN	NN	NN	80	58.5	38.5	61.9	NN	26.0	35.6
30	23.5	NN	1.2	NN	1.0	NN	90	65.5	47.9	74.0	NN	31.0	45.6
40	30.5	1.0	13.4	NN	6.0	NN	100	72.5	57.3	86.1	NN	36.0	55.6
50	37.5	10.4	25.5	NN	11.0	5.7							

注:NN=不必要。

(三) 组态的充分性分析

为区分多个条件的组态对结果的影响程度,结合本文案例样本数量为中小样本,将案例频数阈值设定为 1 (Schneider 和 Wagemann, 2010),原始一致性(raw consistency)阈值设定为 0.8, PRI 一致性(proportional reduction in consistency)阈值设定为 0.75,通过软件求出的中间解和简约解进行组合分析。如果只在中间解出现称为边缘条件,如果同时出现在中间解和简约解中,则被视为该解的核心条件(杜运周和贾良定, 2017)。见表 4。

由表 4 结果指标的涵义分析得出,原始覆盖度表示该组态能够解释多少经济高质量发展的样本;唯一覆盖度表示有多少经济高质量发展的样本只能够被该组态所解释;解的一致性表示该组态有多大的可能性使得结果成立。解的一致性和覆盖率一般认为要高于 0.8 及 0.5。而本文高质量发展与非高质量发展组态一致性数值为 0.96 和 0.90,均高于标准值 0.8,解覆盖度分别为 0.75 和 0.70,均高于标准值 0.5,结果较为理想。因此,分析得出,驱动资源型地区高质量发展的组态路径导致高质量的发展路径有 3 条(S1、S2、S3),非高质量的发展路径有 4 条(NS1、NS2、NS3、

表 4 实现高质量发展与非高质量发展的组态

前因条件	高质量发展			非高质量发展			
	S1	S2	S3	NS1	NS2	NS3	NS4
创新主体	●	●	●	●	●	⊗	●
创新资源	●	●	●	⊗	⊗	⊗	⊗
政策驱动	●	●	●	⊗	⊗		●
产业规制	⊗	●			⊗	⊗	●
基础设施	●		●	⊗		⊗	●
创新环境		●	●		⊗	⊗	⊗
解的一致性	0.99	0.99	0.96	0.90	0.88	0.89	0.90
原始覆盖度	0.45	0.37	0.60	0.60	0.34	0.36	0.11
唯一覆盖度	0.12	0.03	0.26	0.25	0.02	0.04	0.04
解的覆盖度	0.96			0.90			
	0.75			0.70			

注:●表示核心条件,●表示边缘条件,⊗表示边缘条件缺失,⊗表示中心条件和边缘条件双缺失;空白表示该条件即可出现也可不出现。

NS4)。创新资源和政策驱动对于每一种组态都是至关重要的核心条件,它们分别和其他条件组合形成资源型地区高质量发展的路径。

1. 产生高质量发展的创新生态

进一步对资源型地区转型与高质量发展路径的相关文献及组态所覆盖的案例深入分析,发现存在三条差异性比较明显的高质量发展路径。

(1)创新利基驱动转型。组态S1指出,资源型地区高创新资源、高政策驱动为主、创新主体、基础设施为辅的要素组合可以产生高质量发展。本组态可归纳为创新利基层面的转型,即从创新主体出发的发展动能转型和加大资源投入促进转型。

创新行为主体驱动转型。包括企业、高校与科研机构在内的创新主体是构建区域创新生态系统的重要微观基础。能否提高企业、高校和科研机构研发创新能力,以及发挥彼此协同作用是影响产业升级的重要因素。其中,高新技术企业又是创新利基的核心力量。创新行为主体驱动转型就是强化企业创新主体地位,促进创新主体培育壮大,促进创新利基活动的场所营造;鼓励创新主体开展实验性探索活动,增强各类主体创新活力。

加大资源投入促进转型。资源型地区经济发展的桎梏是过度依赖资源型产业,大量资源要素附着在资源部门身上,要素自由流动受限。要破除资源优势陷阱,首先政府必须摆脱对传统粗放型发展路径的依赖,加大人力资源和研发经费投入,加强对技术示范项目的资助,支持创新性组织和激进式创新活动的涌现。通过创新生态微观子系统中创新资源的集聚、优化,推动创新主体协同合作,壮大产业发展动能。

国际上,德国鲁尔区是由煤炭、钢铁为主的资源型地区转型成为新兴经济区的成功典范。转型的重要做法就是采取一系列优惠政策新建大批高校、科研机构及促进技术转化的科技中心,吸引高新技术企业、中小企业和服务业入驻,整合相关的技术、资金和人才资源,不断完善基础设施,加强环境生态和资源保护。组态S1的解释案例覆盖福建、河南、陕西、江西、湖北等省份(自治区)。这些地区创新主体数量众多,具有丰富的创新资源、有效的政策驱动和优越的创新环境。如福建省地处东南沿海,地区资源禀赋差异巨大,如何依靠创新解决产业转型升级和创新动力不足的问题?福建制定了全方位推动高质量发展的前瞻性战略部署,将创新型领军企业作为推动高质量发展的生力军,国家级高新技术企业数量2016年仅有2535家,2020年达到了6485家,年均增长22%;同时,加大对高层次创新人才和创新团队的培养支持,加大全社会对创新的研发投入,优化打造创新创业平台,通过创新机制、整合资源,传统制造业加速转型升级。陕西省同样在培育创新型省份建设方面取得了较大进步。高新技术企业数量年均增长40%,研发经费投入强度稳步增长,2020年排名全国第7位。均表明,培育创新利基是创新生态系统形成的重要驱动力,资源型地区高质量发展首先需要从微观层面最大限度推动微观主体培育,夯实创新基础,激发创新活力。

(2)创新体制机制驱动转型。组态S2指出,以高政策驱动+产业规制、高创新资源为主、创新环境为辅的创新生态系统组合形成了资源型地区高质量发展的组态之一。在此组态下,高政策驱动和产业规制的综合作用凸显,可将其归纳为创新体制机制层面的创新驱动模式,即以政策驱动和产业规制共同发挥作用的转型形态。

政策驱动促进转型。在资源型地区转型发展过程中,政府政策驱动和产业规制发挥着重要作用。主要表现在:发展规划制定方面,政府规制政策的方向直接决定了创新生态建设的方向和力度;创新投资方面,政府是区域基础设施建设和创造投资的主体;创新过程方面,政府通过政策工具释放政策信号,引导创新投资趋向,规范转型进程。因此,体制机制创新是对创新利基的进一步强化,是资源型地区高质量发展的前提。

产业规制促进转型。面对资源型地区深陷“单一经济结构”的困局,为引导资源型地区摆脱产业发展路径惯性依赖,需要通过产业政策和竞争政策的设计,规范经济主体行为,鼓励发展战略性新兴产业,优化产业结构,构建多元化产业体系。

处于这种组态的国外典型案例是英国伯明翰。最早依靠煤铁资源发展重工业,后来随着资源的枯竭,政府制定并实施了一系列转型计划。一方面精炼传统产业;另一方面大力发展服务业,构建多元化的产业体系,最终成功转型为以服务业为主的现代化城市。国内组态2的解释案例覆盖广东、山东、湖南、四川、安徽等省份。2017年以来,国家做出了系列推进老工业基地改造、产业转型升级示范区建设、地区转型工作试点的重大政策部署。在相关政策指导下,广东省充分发挥粤港澳大湾区和深圳先行示范区建设的地缘政策优势,深入实施创新驱动发展战略,发展以制造业为主体的实体经济,大力培育先进装备制造、新材料等战略性

新兴产业,大力促进现代服务业与制造业的互动融合,广东各地市转型升级步伐走在全国前列。

(3)创新环境驱动转型。组态S3指出,同时强调创新主体、创新资源、政策驱动、创新资源和创新环境的创新生态系统组合构成了资源型地区高质量发展的典型路径。在此组态下,除了必要的创新主体、创新资源和政策驱动的作用,创新景观层的基础设施和 innovation 环境对高质量发展同时发挥推动作用。

基础设施建设促进转型。资源型地区由于财力不足、基础设施承载力较弱,尤其缺乏新兴产业进入的基础设施条件。因此,传统基础设施已经很难支撑高质量发展的需要,需要加强5G和人工智能等新型基础设施建设,保障便捷的医疗和交通设施的供给。

优化发展环境促进转型。随着资源型地区自然资源的日渐枯竭,生态环境问题愈加复杂化、严峻化。打造有序的营商环境、良好的生态环境和开放的对外环境,都是资源型地区高质量发展的必要保障。

国外如日本北九州是循环经济成功的典范。钢铁、化工、机械等产业的无序发展曾经给当地造成了严重的环境破坏。政府采取了系列措施打造高效节能的城市基础设施,采用绿色生产技术提升资源和能源的利用效率,建设生态工业园区。经过20多年持之以恒的生态治理,创造了以环境优化为主要抓手的“北九州模式”。组态3的解释案例覆盖重庆、四川、广东、山东、安徽等省份。如重庆拥有众多的老工业基地和资源型城市,老工业城市基础设施老化,工业污染严重。重庆锚定高质量发展目标,把优化创新生态作为主任务,以基础设施一体化、公共服务为着力点,构建科教、交通、环境基础设施体系,优化城市软硬环境,构筑起高质量发展的强大动能。四川资源型城市众多,其中泸州还在2011年被列为全国资源枯竭型城市。泸州坚持绿色发展作为“引领”区域转型的突破口,加快交通、水利、信息基础设施建设,大力推进生态系统恢复和环境建设,产业发展由单一结构向特色多元转变,经过10多年的发展,泸州创造了以平台建设引领转型发展的资源枯竭型城市转型的新路径和新模式。

2. 产生非高质量发展的组态

本文也检验了产生资源型地区非高质量发展的4个组态;①组态NS1显示,在缺乏创新资源和创新政策的生态中,即使创新主体数量满足需求,也会导致非高质量发展组态,可称为资源-政策抑制型,如青海、海南、内蒙古、宁夏、贵州;②组态NS2显示,在缺乏高创新资源、高政策驱动、高产业规制的生态中,高质量发展也难以实现,可称为资源-政策-产业规制抑制型,如广西、云南、黑龙江、吉林;③组态NS3显示,在创新资源、产业规制、基础设施、创新环境都缺乏的生态中,创新主体的增加不能有效提高高质量发展的水平,可称为整体要素贫乏型,如西藏、新疆、甘肃等;④组态NS4则属于核心条件——创新资源缺失,其他条件即使具备也无法发挥充分作用所导致的非高质量发展,如山西与河北尽管创新主体、政策驱动、产业规制、基础设施基础不错,但缺乏创新资源和创新环境是其导致非高质量发展的重要原因。总之,研究发现,四种组态呈现出了共性的特征,创新主体是资源型地区高质量发展和非高质量发展的前提条件。但是如果提供的研发经费和人力资源配套不足,无论环境条件如何,都导致了结果的“非高质量发展”。

(四)稳健性检验

参考Fiss(2011)通过调整标准交叉点进行稳健性检验的做法,将校准依据由分位数由95%、50%、5%调整至75%、50%、25%。发现调整相关参数后,比较前后结果,发现组态的核心条件分类未发生改变,说明评估结果具有可靠性(Leppänen et al, 2019; Greckhamer et al, 2018)。

五、结论与启示

(一)研究结论

资源型地区高质量发展多元逻辑并存。通过组态视角对创新生态系统与高质量发展之间的关系进行分析,得出如下结论。首先,本文发现除了创新主体之外的单个创新生态系统要素并不构成高质量发展的必要条件,说明创新主体在产生经济高质量发展上发挥着不可或缺的作用;其次,采用fsQCA方法提炼了资源型地区高质量发展的3种组态。这3种组态体现了不同资源型地区实现高质量转型发展的多重实现方式。这说明政策制定者可以根据所在区域的创新生态要素的组合配置情况,发现不同地区要素集聚的差异性及路径跨越的“移动障碍”,因地制宜选择符合具体发展情况的发展路径。研究发现,创新资源和政策驱动在高质量发展的各组态条件中都不可或缺,反映出在中国转型期,政府逻辑中的创新驱动战略实施对资源型经济高质量发展发挥着重要作用。创新资源缺乏则是导致经济非高质量发展的重要原因。

(二)管理启示与实践意义

1. 理论启示

资源型地区作为依赖资源开发利用形成的特殊生态,能源资源禀赋差异大,创新基础薄弱,打造绿色、可持续的创新生态是一项长期、复杂的系统工程,需要采取整体视角考察分析每个地区的微观主体、中观产业和宏观环境。研究结论对现有资源型地区高质量的研究具有几点重要启示和贡献。

一是,采用必要性条件分析,发现单个前因条件并不构成资源型地区高质量发展的必要条件。包括创新利基、创新体制和创新环境在内的多重要素共同发挥作用,形成驱动资源型地区高质量发展的多重路径。对优化资源型地区创新生态的启发是,虽然各地在区位条件、资源禀赋、工业基础等方面存在差异,但是这些因素并不一定阻碍这些地区通过集聚创新资源、加强创新政策驱动、改善基础设施环境等提高组态的方式进行战略重构,提高经济发展质量和效益。

二是,基于组态分析视角,系统整合了资源型地区高质量发展影响要素,厘清了高质量发展的内在驱动机制,为研究资源型地区创新生态多要素耦合提供了新的思路。引入MLP分析框架,发现面向环境与社会可持续发展的社会-技术系统转型理论同样适用于区域创新生态系统的演化升级。研究了不同层次的创新利基、创新体制和创新景观彼此作用、相互耦合产生了经济高质量、非高质量发展的结果。得出,产生资源型地区经济高质量发展的组态主要有3个(创新利基驱动发展转型、体制机制驱动转型和创新环境驱动转型),非高质量发展的组态主要有4个(整体要素贫乏型、资源-政策抑制型、资源-政策-产业规制抑制型和资源-环境缺失型)。创新主体、创新资源和政策驱动在每条路径中都发挥重要作用,组态与组态之间呈现部分互利共栖关系。研究结论对于制度复杂背景下如何促进资源型地区转型升级提供了较丰富的证据和启示。

三是,将资源型地区作为研究对象,分析了资源型地区创新生态系统的要素构成,揭示了创新要素耦合对资源型地区高质量发展的影响,为更深入剖析资源型地区的特殊性及其高质量发展的因果复杂性提供了理论参考。还揭示了产生区域高质量发展和非高质量发展条件组态的非对称性,有利于寻求资源型地区高质量转型发展的多轨迹演化路径。

2. 实践意义

本文启发不同地区可以根据既有的创新生态系统要素,发挥创新主体优势力量,不断优化要素组合,选择与自身发展相适应的路径促进高质量发展。组态结果带来如下实践启示:

(1)S1组态显示,创新主体对资源型地区高质量发展产生重要影响。创新主体作为特定的社会技术利基活动的参与者,是创新生态系统的动力来源,尤其是代表性的高新技术企业往往成为创新生态圈的领导者,结合丰富的创新资源供给能够推动创新生态系统的演化。

(2)S2组态显示,中国制度多元化背景下,政策驱动仍是促进资源型地区高质量发展的重要措施。通过创新政策和产业规制,提升政府政策驱动力,发挥产业规制效用,是高质量发展的重要途径。相对落后的资源型地区创新基础薄弱,市场逻辑仍不完善,面临着更大的经济转型压力。因此,更加呼吁落后地区制定分类引导、统筹协调的区域创新生态构建策略。

(3)S3组态显示,基础设施与创新环境作为创新景观的重要组成部分,在促进资源型地区高质量发展过程中所发挥的作用更加缓慢,需要与其他条件发挥协同作用才能达到较好的效果。

3. 不足与展望

本文的不足之处:首先,fsQCA属于定性研究的方法,受限于全国资源型省份的筛选数据,选取了26个省份(自治区、直辖市)作为研究样本,未来可以进一步收集资源型城市的数据,对资源型城市的高质量发展深层逻辑展开进一步分析;其次,本文只获得了26个地区在2019年的静态数据,未来可收集跨时间数据,研究不同阶段前因条件的变化轨迹如何影响资源型地区高质量发展水平;最后,本文聚焦于分析省域环境下社会-技术视角的高质量发展,未来可加入半结构化的专家访谈,研究惯例、氛围或文化等社会因素对高质量发展的影响。

参考文献

- [1] 陈邑早,黄诗华,王圣媛,2022.我国区域创新生态系统运行效率:基于创新价值链视角[J].科研管理,43(7):11-19.
- [2] 崔丹,卜晓燕,徐祯,等,2021.中国资源型城市高质量发展综合评估及影响机理[J].地理学报,76(10):2489-2503.
- [3] 杜运周,贾良定,2017.组态视角与定性比较分析(QCA):管理学研究的一条新道路[J].管理世界,(6):155-167.

- [4] 杜运周, 李佳馨, 刘秋辰, 等, 2021. 复杂动态视角下的组态理论与 QCA 方法: 研究进展与未来方向[J]. 管理世界, 37(3): 180-197.
- [5] 杜运周, 刘秋辰, 程建青, 2020. 什么样的营商环境生态产生城市高创业活跃度? ——基于制度组态的分析[J]. 管理世界, 36(9): 141-154.
- [6] 高志刚, 李明蕊, 2021. 制度质量, 政府创新支持对黄河流域资源型城市经济高质量发展的影响研究——基于供给侧视角[J]. 软科学, 35(8): 121-127.
- [7] 郭丕斌, 张爱琴, 2021. 负责任创新, 动态能力与企业绿色转型升级[J]. 科研管理, 42(7): 31-39.
- [8] 郭淑芬, 郭金花, 2019. “综改区”设立, 产业多元化与资源型地区高质量发展[J]. 产业经济研究, 98(1): 91-102.
- [9] 黄钟仪, 赵骅, 许亚楠, 2020. 众创空间创新产出影响因素的协同作用研究——基于 31 个省市众创空间数据的模糊集定性比较分析[J]. 科研管理, 41(5): 21-31.
- [10] 李博, 张静, 刘静, 2021. 创新政策对资源型城市高质量发展的影响——基于国家高新区设立的实证检验[J]. 环境经济研究, 6(3): 115-135.
- [11] 李平, 2018. 社会-技术范式视角下的低碳转型[J]. 科学学研究, 36(6): 1000-1007.
- [12] 柳卸林, 丁雪辰, 高雨辰, 2018. 从创新生态系统看中国如何建成世界科技强国[J]. 科学学与科学技术管理, 39(3): 3-15.
- [13] 柳卸林, 王倩, 2021. 创新管理研究的新范式: 创新生态系统管理[J]. 科学学与科学技术管理, 42(10): 20-33.
- [14] 吕晓静, 刘霁晴, 张恩泽, 2021. 京津冀创新生态系统活力评价及障碍因素识别[J]. 中国科技论坛, (9): 93-103.
- [15] 苏屹, 张亚会, 2016. 新常态背景下区域创新系统面临的挑战与保障措施研究[J]. 科技管理研究, 36(6): 19-22.
- [16] 孙丽文, 李跃, 2017. 京津冀区域创新生态系统生态位适宜度评价[J]. 科技进步与对策, 34(4): 47-53.
- [17] 孙艳艳, 苗润莲, 李梅, 等, 2020. 京津冀创新生态系统资源整合模式、路径和机制研究[J]. 中国科技论坛, (6): 112-122.
- [18] 汤临佳, 郑伟伟, 池仁勇, 2020. 创新生态系统的理论演进与热点前沿: 一项文献计量分析研究[J]. 技术经济, 39(7): 1-9.
- [19] 唐开翼, 欧阳娟, 甄杰, 等, 2021. 区域创新生态系统如何驱动创新绩效? 基于 31 个省市的模糊集定性比较分析[J]. 科学学与科学技术管理, 42(7): 53-72.
- [20] 王德起, 何晶彦, 吴件, 2020. 京津冀区域创新生态系统: 运行机理及效果评价[J]. 科技进步与对策, 37(10): 53-61.
- [21] 王寅, 袁月英, 孙毅, 等, 2021. 基于探索、开发的区域创新生态系统评价与动态演化研究[J]. 中国科技论坛, (3): 143-153.
- [22] 王展昭, 唐朝阳, 2021. 区域创新生态系统耗散结构研究[J]. 科学学研究, 39(1): 170-179.
- [23] 武翠, 谭清美, 2021. 长三角一体化区域创新生态系统动态演化研究: 基于创新种群异质性与共生性视角[J]. 科技进步与对策, 38(5): 38-47.
- [24] 薛澜, 姜李丹, 余振, 2020. 如何构筑多元创新生态系统推动科技创新促进动能转换? ——以黑龙江省为例的实证分析[J]. 中国软科学, (5): 23-31.
- [25] 张爱琴, 薛碧薇, 张海超, 2021. 中国省域创新生态系统耦合协调及空间分布分析[J]. 经济问题, (6): 98-105.
- [26] 郑飞鸿, 李静, 2021. 科技环境规制倒逼资源型城市产业转型升级——理论模型与双重效应分析[J]. 软科学, 35(12): 22-28.
- [27] 朱美珍, 2021. 创新驱动引领资源型地区发展的策略分析[J]. 经济问题, (6): 91-97.
- [28] CARSTEN S, 2022. Responsible innovation ecosystems[J]. International Journal of Information Management, 62(4): 1-13.
- [29] DU J, ZHANG J, LI X, 2020. What is the mechanism of resource dependence and high-quality economic development? An empirical test from China[J]. Sustainability, 12(19): 1-17.
- [30] DUL J, 2016. Necessary condition analysis (NCA): Logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality[J]. Organizational Research Methods, 19(1), 10-52.
- [31] FERNANDES C, FARINHA L, FERREIRA J J, et al, 2021. Regional innovation systems: What can we learn from 25 years of scientific achievements?[J]. Regional Studies, Taylor & Francis Journals, 55(3): 377-389.
- [32] FISS P C, 2011. Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research[J]. Academy of Management Journal, 54(2): 393-420.
- [33] FURNARI S, CRILLY D, MISANGYI V F, et al, 2021. Capturing causal complexity: Heuristics for configurational theorizing[J]. Academy of Management Review, 46(4): 778-799.
- [34] GEELS F W, SOVACOOOL B K, SCHWANEN T, et al, 2017. Sociotechnical transitions for deep decarbonization [J]. Science, 357(6357): 1242-1244.
- [35] GEELS F W, 2002. Understanding the dynamics of technological transitions: A co-evolutionary and socio-technical analysis [D]. Enschede (Netherlands): University of Twente.
- [36] GRECKHAMER T, FURNARI S, FISS P C, et al, 2018. Studying configurations with qualitative comparative analysis: Best practices in strategy and organization research[J]. Strategic Organization, 16(4): 482-495.

- [37] HOFFECKER E, 2019. Understanding innovation ecosystems: A framework for joint analysis and action [J]. D-Lab MIT Working Paper. Cambridge Mass, 6: 1-19.
- [38] HOU H, SHI Y, 2021. Ecosystem-as-structure and ecosystem-as-coevolution: A constructive examination [J]. *Technovation*, 100: 102193.
- [39] IANSITI M, LEVIN R, 2004. Strategy as ecology [J]. *Harvard Business Review*, 82(3): 68-78.
- [40] KALENOV O E, 2020. Innovation ecosystem as foundation for developing highly-technological industry [J]. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, 17(5): 126-133.
- [41] KORCHAGINA I V, SYCHIJOVA-PEREDERO O V, 2020. The effectiveness of an innovation ecosystem formation as territory strategic development element [J]. *Upravlenie*, 7(4): 44-53.
- [42] LEPPÄNEN P T, MCKENNY A F, SHORT J C, 2019. Qualitative comparative analysis in entrepreneurship: Exploring the approach and noting opportunities for the future//Standing on the Shoulders of Giants [M]. Bingley, UK: Emerald Publishing Limited, 155-177.
- [43] RAGIN C C, 2010. Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond [J]. *Social Forces*, 88(4): 1934-1936.
- [44] RAGIN C C, FISS P C, 2008. Using qualitative comparative analysis to study causal order comment on caren and panofsky [J]. *Sociological Methods & Research*, 36(4): 431-441.
- [45] SCHNEIDER C Q, WAGEMANN C, 2010. Standards of good practice in qualitative comparative analysis (QCA) and fuzzy-sets [J]. *Comparative Sociology*, 9(3): 397-418.
- [46] ZHOU K, GAO Z, ZHAO G Y H, 2017. State ownership and firm innovation in China: An integrated view of institutional and efficiency logics [J]. *Administrative Science Quarterly*, 62(2): 375-404.

Research on the Mechanism of Innovation Ecosystem Construction to Promote High-quality Development of Resource-based Regions: Based on the Perspective of Configuration Analysis

Zhang Aiqin¹, Guo Pibin^{1, 2}, Liu Zhangliang¹

(1. Research Center for Military-Civil Integration and Technological Innovation, School of Economics and Management, North University of China, Taiyuan 030051, China; 2. Shanxi Economic Management Cadre College, Taiyuan 030024, China)

Abstract: With the acceleration of China's economic construction process, various regions have accelerated the introduction of innovation-driven strategies and innovative ecological policies. Especially for resource-based regions, facing the dual constraints of resources and environment, and serious "system resistance effect", it is urgent to use innovative ecological strategic policies to promote the economy to break through "the resource lock-in effect" and embark on the road of high-quality development. Based on the perspective of multi-level perspectives (MLP), from the perspectives of innovation niche, innovation system and innovation landscape, a regional innovation ecosystem theoretical model that affects the high-quality development of resource-based regions was built. 26 resource-based regions were taken as examples, fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA) and necessary condition analysis (NCA) method were used to analyze the complex causal mechanism of innovation ecosystem construction with multiple influencing factors affecting the high-quality economic development of resource-based regions. It was found that there are three paths to drive the high-quality development of resource-based regions: innovation niche kinetic energy development transformation, system-driven transformation, and innovation environment-driven transformation. There are four paths to drive the non-high-quality development of resource-based regions: the overall factor-poor type, the resource-policy inhibition type, the resource-policy-industrial regulation inhibition type, and the resource-environment deficiency type. The main body of innovation plays a universal role in the high-quality development of resource-based regions, and policy-driven is an important driving force for promoting the high-quality development of resource-based regions. The infrastructure and innovation environment need to synergize with other conditions to achieve better results. The conclusions have important theoretical and practical significance for revealing the diversified paths of high-quality development in Resource-based regions.

Keywords: innovation ecosystem; resource-based region; high-quality development; fsQCA; configuration analysis