

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2025.02.006

创新环境如何驱动“专精特新”企业创新？

——基于 fsQCA 方法的联动效应研究

李钺霆¹, 高 煜^{1,2}, 何 苗³

(1. 西北大学 经济管理学院, 陕西 西安 710127; 2. 西北大学 中国西部经济发展研究院, 陕西 西安 710127;
3. 河南理工大学 财经学院, 河南 焦作 454000)

摘 要: 激励“专精特新”企业创新是补链强链和建设创新型国家的重要举措, 创新环境是孕育创新的关键性外部条件。以我国 31 个省的“专精特新”企业为案例, 运用模糊集定性比较分析 (fsQCA) 和 NCA 结合的方法, 探讨创新基础设施、市场环境、劳动力素质、金融环境和创业水平等创新环境因素对“专精特新”企业提升创新绩效的联动效应。研究发现: 良好的市场环境是实现“专精特新”企业高水平创新绩效的必要条件; 存在三类推动“专精特新”企业创新绩效提升的路径, 即市场—金融双轮驱动型、基础设施—市场双轮驱动型以及市场—人才—创业三边协同型; 在一定条件下, 创新基础设施与金融环境之间存在替代关系。

关 键 词: 创新环境; “专精特新”; 创新绩效; 组态分析

中图分类号: F 273.1

文献标志码: A

文章编号: 1008-3758(2025)02-0054-12

How Does the Innovation Environment Promote “SRDI” Enterprises’ Innovation? Study on Synergistic Effects Based on fsQCA

LI Yueting¹, GAO Yu^{1,2}, HE Miao³

(1. School of Economics & Management, Northwest University, Xi'an 710127, China; 2. Center for Studies of China Western Economic Development, Northwest University, Xi'an 710127, China;
3. School of Finance and Economics, Henan Polytechnic University, Jiaozuo 454000, China)

Abstract: Promoting innovation among “SRDI” (abbreviation for “specialized”, “refined”, “unique” and “innovative”) small and medium-sized enterprises (SMEs) is an important measure to strengthen supply chains and build an innovative nation. The innovation environment is a key external condition for nurturing innovation. Based on the case of “SRDI” SMEs in 31 provinces of China, the fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA) and NCA are combined to explore the synergistic effects of innovation infrastructure, market environment, labor quality, financial environment, and entrepreneurial level on enhancing the innovation performance of “SRDI” SMEs. It is found that a good market environment is a necessary condition for achieving the innovation performance of “SRDI” SMEs; there are three pathways to promote the innovation performance of “SRDI” SMEs,

收稿日期: 2024-01-02

基金项目: 国家社会科学基金后期资助项目(21FJLB028); 陕西省软科学研究计划重点项目(2020KRZ005)。

作者简介: 李钺霆, 西北大学博士研究生; 高 煜, 西北大学教授, 博士生导师; 何 苗, 河南理工大学教授。

namely, the dual-wheel drive of market and finance, the dual-wheel drive of infrastructure and market, and the three-sided synergy of market, talent, and entrepreneurship; under certain conditions, there exists a substitution relationship between innovation infrastructure and financial environment.

Key words: innovation environment; SRDI; innovation performance; group analysis

一、问题的提出

党的二十大报告明确指出,要“支持专精特新企业发展”。“专精特新”企业指的是主营业务专业化、管理经营精细化、产品服务特色化和创新成效新颖化的,拥有独门绝技、创新能力强劲的中小企业。“专精特新”中小企业作为我国科技自立自强的排头兵,凭借其灵活性以及在数量上和分布上的广泛性,已成为国家创新体系不可或缺的重要组成部分和落实创新驱动发展战略的关键载体^[1]。随着逆全球化时代的到来,外部环境日益复杂多变,我国越发强调和追求制造业产业链的完整性与自主可控,在此形势下“专精特新”企业被赋予在制造业价值链与供应链中“填空白”“补短板”的使命。中小企业作为国民经济的生力军,其转型与创新问题一直是国家重点关注的课题,“专精特新”企业培育政策的演进大致经历了从整体布局、细化实施到快速推动三个阶段,一系列政策为中小企业转型指明道路,并激发“专精特新”企业创新活力。然而,在推动过程中仍面临一些实践中的问题,比如认证规则不够规范,扶持政策实施不够精准等。企业创新活动属于复杂系统的动态演化过程,并不是存在于真空之中,需要外部环境的支撑,创新环境包含了基础设施、市场、文化、制度等诸多因素,创新过程受诸多相互依赖、多重并发的前因条件的影响。在市场经济体系下,地方政府发挥作用的方式已经逐渐从传统意义上指导和规范企业的技术创新行为,转变为创造一个有利于企业创新的生态环境,通过破除限制企业创新的外界因素,激发企业创新活力,从而引导企业的创新。那么,什么样的创新环境能驱动“专精特新”企业创新?研究和剖析驱动“专精特新”企业创新的创新环境前因条件,对建设国家创新体系、更好地实施创新驱动发展战略以及引导和激励“专精特新”企业创新的意义重大。

目前关于“专精特新”企业创新的研究尚处于

探索阶段,大多数研究聚焦于对“专精特新”企业特点、培育现状、困境以及发展路径的定性化描述,实证类研究较少,且研究主题比较分散。一类是研究“专精特新”培育的政策效应评估,即“专精特新”培育政策对企业专利申请^[2]、中小企业创新活力^[3]以及中小企业高质量发展^[4]的作用效应;一类是研究什么因素对“专精特新”企业培育及发展产生影响,例如,余澳等使用调研数据分析了影响“专精特新”数字化转型的关键因素^[5],曹虹剑等使用政策评估的计量方法检验了创新政策与“专精特新”企业创新质量的关系^[6],葛宝山等研究了创业导向对“专精特新”企业创新的影响^[7],以上研究主要关注政策或企业层面某一因素的独立作用,限制了对“专精特新”企业创新绩效区域差异背后的不同创新外部环境的多重因素协同匹配效应的理解。安家骥等使用fsQCA分析了营商环境各要素对“专精特新”创新驱动的组态条件^[8],但并未讨论与创新更直接联系的创新环境因素驱动“专精特新”企业创新绩效提升的多元组态路径。

因此,本文基于创新环境组态视角,探究高水平“专精特新”企业创新绩效产生所需的创新外部环境的组态前因条件,利用fsQCA方法探讨创新环境与“专精特新”企业创新之间的多重并发的复杂因果关系,试图回答以下问题:①是否存在创新环境的某一单个因素是驱动“专精特新”企业创新的必要条件,如果有,其瓶颈水平如何?②探索实现“专精特新”企业高创新绩效的不同创新环境条件组态有哪些?③进一步探讨不同区域的创新环境条件组态的差异性特征。以期为更好地提升“专精特新”企业创新绩效提供有效的实践参考。

二、理论分析与框架构建

1. 创新环境推动企业创新的理论逻辑

创新环境是衡量某一区域为新技术、新产品、新工艺的产生、扩散、应用及更迭所提供相适应的

外部环境条件的能力。创新环境为创新活动提供了重要外部支撑,创造了开放包容的创新氛围,一方面涵盖各个创新参与者之间的合作与分工关系网络,另一方面也包含了基础设施、政策环境、法律环境、竞争环境、制度因素等,而且创新环境具有动态演进、不断发展的特征。企业的创新活动并不是存在于真空之中,创新活动的展开、创新系统的有效运转依赖于相适应的外部创新环境,创新环境已逐步成为提升创新效率和创新能力的不可忽视的重要因素^[9]。从区域创新体系的理论视角出发,创新环境是创新体系的基础物质条件,是影响创新绩效的关键因素。从创新生态的理论视角出发,创新环境与创新主体相互作用共同形成开放有机的创新生态系统^[10]。创新环境既是创新生态系统的重要组成部分,也是驱动企业创新绩效提升的重要支撑条件,系统中的创新主体以及各创新要素进行有效的协同互动是提升创新生态系统创新效率的关键。基于此,创新环境对于区域内重要的创新主体成员即对“专精特新”企业创新绩效的提升也发挥了重要的驱动作用。现有文献大多研究某一创新环境要素对企业创新绩效的单一“净效应”分析,而忽视了创新环境的整体要素集合对于创新主体提升创新效率的复杂因果联动机制,难以厘清各要素之间协同互动与企业创新绩效间的效应,不利于联合效应的准确识别与判断。

2. 创新环境核心要素

创新环境是包含诸多条件要素的复杂联动体系。创新环境与创新系统内的各主体有广泛的关联,因此创新环境具有多样性、复杂性的特点^[9]。既有文献对创新环境构成要素进行了众多研究,形成了不同创新环境要素集合,为本文提供了良好的基础。侯鹏等将创新环境划分为制度环境、要素条件、需求环境和产业环境四个方面^[11]。郑宝华等将基础设施、市场环境、金融环境和政策环境视为构成创新环境的要素集合^[12]。《中国区域创新能力报告》中,创新环境涵盖了信息化的基础设施、市场的大小、劳动者素质、金融支持以及本地区创业水平等因素。但已有研究忽略了创新环境的整体要素集合与企业创新之间复杂的耦合关系。本文在已有文献对创新环境要素研究的基础上,界定创新环境的要素组成,并从组态视角出发,探索创新环境要素的耦合模型,构建“专精特新”企业高水平创新绩效形成所需的创新环境条

件要素的组态分析框架。

(1) 创新基础设施与“专精特新”企业创新绩效

创新基础设施反映一个地区在信息网络设施以及科技创新服务平台等方面的建设情况。优良的创新基础设施对优质创新资源有着引力作用,将加速优质创新资源的集聚。创新离不开知识的生产与传播,因此信息传播的可达性和时效性是影响创新的重要条件,创新基础设施的建设水平(如地区的信息化程度、互联网普及程度等),有利于创新网络的建设,提升信息与知识的流动速度和频率,显著影响当地企业创新活动。完善的科技创新服务平台为企业提供科技金融、创新孵化、创新政策咨询、创新成果转化、科技人才培养以及知识产权保护等服务,为区域内企业创新从萌芽到落地“保驾护航”。因此,创新基础设施是“专精特新”企业提升创新绩效的有力支撑。

(2) 市场环境 with “专精特新”企业创新绩效

市场环境 with 地区的市场开放度及市场规模紧密联系。高开放水平的市场有利于创新要素的区际流动,提升创新要素的配置效率,并且市场越开放,创新主体的协同合作越多,从而促使当地企业提升创新绩效。根据创新的推—拉理论,市场需求是企业进行技术创新的重要拉动力、牵引力,而且,国外市场需求相较本土市场需求对企业创新绩效表现出更大的拉动效应。即市场规模越大、开放度越高、市场化程度越高,企业越有动力进行具有高风险和高成本的创新活动,以占领更大的市场份额、获得更多的利润空间。市场化程度高和开放水平高的市场,为地区的市场扩容,为企业营造良好的公平的竞争环境,促使“专精特新”企业不断通过技术创新、产品创新、工艺创新提升企业绩效。

(3) 劳动力素质与“专精特新”企业创新绩效

人力资本是创新活动的基本投入要素,是企业进行持续性创新的重要保障,是生产和传播知识与技能的重要载体,既是知识的生产者,又是知识的使用者,对创新活动起到至关重要的基础性作用。创新驱动实质上是人才驱动,人才的重要性、稀缺性使之超越任何物质成为创新型经济的第一资源^[13]。劳动力素质越高意味着劳动力的知识越广泛、技能熟练度越高、创新精神越强烈。因此,一个地区劳动者的受教育水平、技能熟练程度及其综合素质是该地区“专精特新”企业进行创新活动的重要保障。

(4)金融环境与“专精特新”企业创新绩效

金融是资源配置的重要方式,是企业创新资金投入的重要来源。金融业作为重要的生产性服务业,其便利性对企业创新的影响不言而喻。金融市场的开放水平及其发展程度,对企业的融资能力及创新投资规模产生直接影响。金融市场的开放与市场化进程,为企业提供了更为多元化的融资途径以及更为低廉的资金成本,从而促进了企业对创新活动的资金投入。金融环境在企业创新资源配置效率方面也发挥着显著作用,金融市场的开放性与资金的自由流动促进了资金向高收益项目上的有效配置,尤其是那些具备高成长潜力的“专精特新”企业。金融环境在为企业提供支持政策方面亦发挥着至关重要的作用,例如通过构建科技金融体系等举措,有助于引导金融资本向长期投资和硬科技领域倾斜,更有效地连接创新链与资金链。综上,金融环境的优化为企业创新提供充裕的资金,有利于缓解中小企业融资困境,增加其研发投入,直接有力地驱动企业创新绩效提升。

(5)创业水平与“专精特新”企业创新绩效

大众创业、万众创新是实现创新驱动发展的重要举措^[14]。创新型中小企业大多通过创业的方式进行创新活动,创业是创新的载体,创新与

创业密不可分,创业为创新提供实现的方式,并推动着新产品、新工艺不断改进。浓厚的创业氛围在促进创业者之间思想交流与碰撞方面发挥着至关重要的作用,这一过程不仅能够有效激发创新思维,催生新颖的商业构想与运营模式,而且有助于打破传统思维模式的桎梏,推动创业者开发出市场中更具竞争优势的新产品或新服务。此外,创业水平较高的地区,其资金、人力以及技术等创新资源集聚效应越强,从而降低企业获取外部资源的门槛。因此,地区创业发展水平也是影响创新的重要外部环境。

3. 理论模型构建

如上文所述,创新是一个涉及诸多因素的复杂过程,它离不开创新环境的支撑。图 1 展示了概念框架。创新环境的各个因素并不是独立影响创新绩效的,并且它们之间的关系不是简单的线性相关,而是复杂的非线性关系,各要素之间可能同时存在协同、共生等互动关系,共同对“专精特新”企业创新绩效产生影响,且它们之间的相互作用在不同地区可能不同,形成通往高水平创新绩效的若干不同的等价路径。因此,研究“专精特新”企业创新绩效的驱动因素,需要利用解决多重并发因果关系的组态的思路和方法。

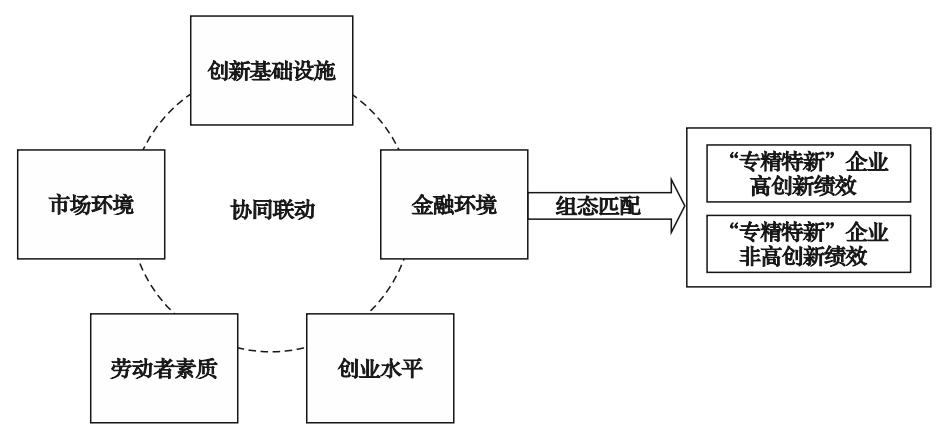


图 1 创新环境驱动“专精特新”企业创新绩效的概念模型图

三、研究设计

1. NCA 与 QCA 混合的方法

定性比较分析(QCA)是一种集合论法,可以用于检验必要条件和充分条件,基于组态的视角,探索某一特定结果背后的多元复杂驱动机制,常被用于研究什么样的条件组合可以达成某一结果此类问题,找到不同条件组合协同作用于结果的

逻辑。必要条件分析法(NCA)主要用于检验产生特定结果的必要条件,NCA 不仅可以识别必要条件,还可以测算必要条件的效应量,也称作瓶颈水平,表示实现某一特定结果水平的必要条件所需达到的最小取值。可以用来回答诸如“一个区域的专精特新创新绩效想要达到特定水平所需要的先决条件(例如市场环境)至少应该达到什么程度?”等类似问题。NCA 的必要性分析与 fsQCA 有本质区别,这种差异往往使得 NCA 识别比

fsQCA 识别出更多的必要条件^[15]。但是这两种方法并不是矛盾的,而是提供了互补性的解释。因此,NCA 不应作为 QCA 必要性分析稳健性测试的工具^[16],而应该视为 QCA 必要性分析的补充工具。本文借鉴 Ding 的做法^[17],基于 fsQCA 必要条件分析结果之上,利用 NCA 方法对必要条件识别和瓶颈水平计算进行补充分析,得到更全面的综合性结论。

其次,本文采用以集合论为基础的 QCA 方法,从组态的视角出发,分析“专精特新”企业创新绩效背后的多元复杂驱动机制。根据本研究案例的数据特点,使用适合于程度类型变量的模糊集定性比较分析法(fsQCA),力求得到哪些创新环境条件的多元化组合是引起高水平“专精特新”企业创新绩效这一结果的复杂性因果关系。

2. 研究样本和数据来源

本文以全国 31 个省市自治区作为研究案例进行分析。在前因条件数据方面,本文利用中国科技发展战略研究小组发布的《中国区域创新能力报告 2022》中创新环境相关数据。该报告围绕一级指标创新环境设计了 5 个二级指标(创新基础设施综合指标、市场环境综合指标、劳动者素质综合指标、金融环境综合指标、创业水平综合指标等)以及 38 个三级指标,其指标体系的构建借鉴了《世界竞争力年鉴》《全球创新指数》和《全球竞争力报告》等多份国际知名权威报告,并根据我国实际情况进行了适当调整,对创新环境的评估具有一定的权威性,且较为客观和全面。5 个二级指标详细刻画了创新环境的 5 要素发展情况,构成 fsQCA 中整体前因条件数据。另外,《中国区域创新能力报告 2022》的评价过程使用滞后两年的数据,即 2022 年的评价结果是基于 2020 年的数据。因此,在结果数据的时间也选择了 2020 年的数据进行研究。在结果数据方面,专利数据是衡量创新绩效创新产出的常用指标。借鉴安家骥等的研究^[8],以工信部公布的前四批专精特新“小巨人”企业为研究对象,使用其专利信息来衡量“专精特新”企业创新,数据来源 CNRDS 数据库。此外,本文还结合权威媒体的报道、政府官方网站以及相关报告数据等资料,进一步对组态进行定性描述和解释。

3. 变量测量与校准

(1)结果变量

专利数据是衡量技术创新产出的代表性指标,相较于技术创新投入指标更能准确反映企业

的真实技术创新水平。因此,本文利用专精特新“小巨人”企业专利申请数衡量“专精特新”企业创新绩效。

(2)前因条件

《中国区域创新能力报告 2022》中报告了 2020 年 31 个省份 5 个创新环境要素的数据。每项创新环境要素指标是由若干二级指标通过加权得到的效应值,其值域为 $[0,100]$,效用值越接近 100,表示该指标得分越高。具体测量如下。

其一,创新基础设施综合指标。由衡量地区通信基础设施的移动电话用户数、移动电话普及率、移动电话用户增长率、移动互联网接入流量、移动互联网人均流量、移动互联接入流量增长率等分项指标,以及衡量地区孵化器基础设施的科技企业孵化器数量、平均每个科技企业孵化器创业导师人数、科技企业孵化器增长率等分项指标组成。

其二,市场环境综合指标。由衡量地区市场开放程度的进出口总额、进出口总额占 GDP 比重、进出口总额增长率和衡量地区科技服务水平的科技服务业从业人数、科技服务业从业人员占第三产业从业人员比重、科技服务业从业人员增长率,以及衡量地区市场规模环境的居民消费水平和居民消费水平增长率等分项指标组成。

其三,劳动者素质综合指标。由衡量地区对人才培养重视度的教育经费支出、教育经费支出占 GDP 的比重、教育经费支出增长率,以及衡量地区劳动力素质的大专以上学历人口数、大专以上学历人口占比、大专以上学历人口增长率等分项指标组成。

其四,金融环境综合指标。由衡量地区企业融资环境的本地区上市公司市值、本地区上市公司平均市值、本地区上市公司市值增长率,以及衡量地区科技企业孵化器的融资能力的科技企业孵化器当年获风险投资额、科技企业孵化器当年风险投资强度、科技企业孵化器当年获风险投资额增长率、科技企业孵化器孵化基金总额、每个科技企业孵化器平均基金额、科技企业孵化器孵化基金总额增长率等分项指标组成。

其五,创业水平综合指标。由衡量地区高技术产业创业水平的高技术企业数、高技术企业数占规模以上工业企业数比重、高技术企业数增长率,以及衡量地区科技企业孵化器孵化能力的科技企业孵化器当年毕业企业数、平均每个科技企

业孵化器当年毕业企业数、科技企业孵化器当年毕业企业数增长率等分项指标组成。

(3)数据校准

借鉴已有研究做法,采用直接校准法赋予案例集合隶属分数,进行变量数据的校准^[18]。将各变量校准所用的三个锚点设置为 75%分位数、50%分位数和 25%分位数,分别表示完全隶属、

交叉点和完全不隶属三种情况^[19]。同时,为了避免出现隶属度恰好为 0.5 而造成数据样本损失的情况,本文对隶属度得分为 0.5 的样本在分数上增加 0.001 的方式,对校准结果进行修订。由此得到各创新环境的前因条件和结果变量的校准信息,以及描述性统计信息,如表 1 所示。

表 1 数据校准和描述性统计

变量	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	最大值	最小值
“专精特新”企业创新绩效	592	1 812	5472	3 338.65	3 395.76	11 848	18
创新基础设施	23.36	29.21	33.17	30.70	10.42	58.86	16.07
市场环境	20.49	27.08	33.47	29.66	12.66	62.24	10.95
劳动者素质	25.61	29.45	36.78	31.27	9.51	60.43	15.98
金融环境	9.67	12.92	27.00	18.87	14.70	70.41	4.25
创业水平	20.24	24.57	32.22	28.47	13.26	73.49	8.67

四、结果分析

1.必要条件分析

在进行组态分析前,首先对单个条件变量进行必要性分析,检验每个单一创新环境条件变量是否是造成特定创新绩效结果的必要条件。

首先,使用 fsQCA 的必要条件功能进行初步

分析,其判断标准是一致性水平高于 0.9,且覆盖度大于 0.5,两者需同时满足,则判定为必要条件。表 2 是 fsQAC 方法必要条件检验结果,各创新环境条件要素的一致性水平均未超过 0.9,且不存在负值,表明各创新环境要素均属于非必要条件。这说明即使单一创新环境要素条件的缺失,并不会造成“专精特新”企业创新效率的低水平结果。

表 2 fsQCA 方法单个条件的必要性检验

前因条件	“专精特新”企业高创新绩效		“专精特新”企业非高创新绩效	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
创新基础设施	0.655 621	0.650 539	0.441 844	0.446 354
~创新基础设施	0.442 029	0.437 528	0.654 070	0.659128
市场环境	0.837901	0.807364	0.321696	0.315 581
~市场环境	0.289 695	0.295 524	0.802 632	0.834 639
劳动者素质	0.749 365	0.764 292	0.326 747	0.339 287
~劳动者素质	0.352 191	0.339 419	0.773 003	0.758 454
金融环境	0.642 536	0.682 526	0.402 264	0.435 032
~金融环境	0.468 134	0.434 790	0.706 439	0.667 997
创业水平	0.704 381	0.703 008	0.373 489	0.379 508
~创业水平	0.378 296	0.372 285	0.707 718	0.709 078

其次,使用 NCA 方法再次识别必要条件,作为 fsQCA 方法结果的补充。本文参考上限包络分析法(CE)的结果进行必要条件识别和瓶颈水平分析。基于 Dul 等给出的衡量必要条件的两条标准^[20],一是必要条件的效应量(*d*)须大于 0.1,否则,效应量太小不足以解释;二是达到显著性水

平($p<0.01$),证明效应量结果不是随机出现的。根据这两项判断标准,表 3 的 CE 方法结果显示,市场环境效应量(*d*)为 0.217,大于 0.1,且显著性水平(*p*)小于 0.01,表明市场环境是“专精特新”企业实现高创新绩效的必要条件。进一步,瓶颈水平分析结果如表 4 显示,市场环境作为必要条

件存在瓶颈,对于本文研究的问题而言,瓶颈水平表明要达到特定的“专精特新”创新绩效水平,必要条件必须满足的最低程度,否则,对应的“专精特新”企业的创新绩效的水平是不可能实现的。例如“专精特新”企业创新要实现 50%的创新绩

效水平,需要 36%水平的市场环境。NCA 方法不仅能识别必要条件,还捕捉到了必要条件程度的变化。因此,NCA 并不是 QCA 必要性分析相冲突的方法,而是为 fsQCA 结果提供了额外补充性的解释。

表 3 NCA 方法必要条件分析结果

前因条件	方法	精确度(%)	上限区域	范围	效应量(<i>d</i>)	<i>p</i> 值
创新基础设施	CR	93.5	0.070	0.99	0.071	0.025
	CE	100	0.023	0.99	0.023	0.047
市场环境	CR	93.5	0.199	0.99	0.201	0.000
	CE	100	0.215	0.99	0.217	0.000
劳动力素质	CR	90.3	0.132	0.99	0.133	0.001
	CE	100	0.042	0.99	0.042	0.003
金融环境	CR	96.8	0.021	0.99	0.021	0.024
	CE	100	0.032	0.99	0.032	0.012
创新环境	CR	87.1	0.153	0.99	0.155	0.000
	CE	100	0.095	0.99	0.096	0.000

表 4 NCA 方法瓶颈水平(%)分析结果

创新绩效	创新基础设施	市场环境	劳动力素质	金融环境	创业水平
0	NN	NN	NN	NN	NN
10	1.0	3.0	NN	NN	2.0
20	1.0	4.0	NN	NN	2.0
30	1.0	4.0	NN	NN	2.0
40	1.0	4.0	1.0	NN	2.0
50	1.0	36.0	1.0	5.0	13.0
60	1.0	36.0	1.0	5.0	13.0
70	1.0	36.0	1.0	5.0	13.0
80	1.0	36.0	1.0	5.0	13.0
90	1.0	50.1	1.0	9.0	15.0
100	28.0	50.1	71.0	9.0	77.0

注:使用 CE 方法。

2. 基于 fsQCA 的组态充分性分析

运用 fsQCA3.0 软件,分别对造成“专精特新”企业高创新绩效和非高创新绩效的创新环境条件组态进行检验,得到实现“专精特新”企业高创新绩效和非高创新绩效的不同创新环境要素的组合路径,具有等价性的特点。同时对组态进行命名^[21],进行组态的理论化,并结合实际案例资料进行分析比对和解释说明。

参考已有研究,本文将原始一致性阈值设定为 0.8,案例频数阈值设定为 1,同时设置 PRI 一致性阈值为 0.7。一般将中间解视为要素组态结果,并通过比对中间解与简约解,来确定组态的核心条件,即在中间解和简约解中同时出现的条件为核心条件,仅在中间解中出现的条件为边缘

条件^[22]。

(1)产生“专精特新”企业高创新绩效的创新环境组态

表 5 中的结果显示,产生高“专精特新”企业创新绩效的组态有四种(S1、S2、S3a、S3b),即实现“专精特新”企业高创新绩效存在四条等效路径。解的一致性达到 0.950 439,表明符合这四种种组态的案例中“专精特新”企业高创新绩效的案例占 95%以上。解的覆盖度为 0.649 177,表示四种条件组态可说明 64.9%的“专精特新”企业高创新绩效的地区。其中 S3a、S3b 拥有一样的核心条件,组成二阶等价组态^[19]。由此,产生“专精特新”企业高创新绩效的创新环境组态有四条,可分为三种。

表 5 “专精特新”企业产生高、非高创新绩效的组态

前因条件	高创新绩效			非高创新绩效		
	S1	S2	S3a	S3b	NS1	NS2
创新基础设施	⊗	●	⊗	●		●
市场环境	●	●	●	●	⊗	⊗
劳动者素质		⊗	●	●	⊗	⊗
金融环境	●	⊗	⊗	●	⊗	●
创业水平	⊗	⊗	●	●	⊗	
一致性	0.996 139	0.978 102	0.855 993	0.975 543	0.874 495	0.964 064
原始覆盖度	0.167 958	0.087 234	0.131 567	0.441 443	0.401 432	0.188 695
唯一覆盖度	0.094 395	0.029 946	0.041 078	0.362 021	0.332 438	0.119 701
总体一致性		0.950 439			0.898 468	
总体覆盖度		0.649 177			0.521 130	

注：●代表核心条件存在；⊗代表核心条件缺失；●代表边缘条件存在；⊗代表边缘条件缺失；下同。

第一类，市场—金融双轮驱动型。条件组态 S1 指出高市场环境、高金融环境和非高创新基础设施为核心条件，互补非高创业水平、非高创新环境和非高市场为边缘条件的创新环境生态可以产生高“专精特新”企业创新绩效。此类创新环境生态市场发展完善，拥有较大的市场规模和良好的市场竞争环境，使中小企业也能拥有更多通过创新进行成长和发展机会，特别是具有高成长性和高创新潜力的“专精特新”企业，提升需求端的引致创新，辽阔的市场和多元化的需求为企业提供创新拉力。同时，此类创新环境生态具有良好的金融环境，较好的金融环境意味着该地区金融市场较发达、诚信制度健全、金融资源配置效率较高，金融环境的优化有助于缓解区域创新系统内企业的融资约束，尤其是面临更显著融资约束的中小企业，高度发展的金融环境为中小企业提供更多的商业信用和银行贷款，为“专精特新”企业创新提供充足的资金。该条件组态的一致性水平为 0.996、唯一覆盖度为 0.094 395，表明存在 9.44% 的案例唯一地被此组合路径解释。处于这类创新环境组态的地区包括上海和福建。

以上海为例，相关统计资料显示，上海的市场环境评分排名全国第 2，且作为金融中心，其金融市场方面表现良好，排名第 6，而在创新基础设施与创业水平表现较落后的情况下，仍表现出较高水平的创新绩效。上海一直是金融业高度发展的排头兵，此外，上海坚持实施高度对外开放、鼓励高新技术企业跨境投融资、提升企业“高精尖”技术水平等举措，近些年，跨境融资便利化试点进一步扩大，更多高新技术和“专精特新”企业受惠，共

同驱动当地企业创新绩效提升。

第二类，基础设施—市场双轮驱动型。条件组态 S2 表明拥有高水平创新基础设施建设、优良的市场环境和非高金融环境为核心条件，结合非高劳动者素质和非高创业水平为边缘条件的组态，也可以产生“专精特新”企业高创新绩效。创新基础设施为创新活动提供支撑平台，优良信息化水平、网络建设和四通八达的交通为区域创新生态系统高效运行提供物质保障，有利于区域内企业获取信息与知识流动，从而有效推动创新效率提升。另外，市场的高效率同时构成了此类创新生态环境的重要组成部分，开放包容、公平透明、行政流程简化等市场环境为企业创新扫除各项障碍。处于这类创新环境组态的地区以重庆为典型代表。

相关资料显示，重庆在创新基础设施和市场环境两方面排名处于中上游，双重因素共同驱动重庆当地“专精特新”企业创新绩效提升。近年来，重庆在加强科技型中小企业培育孵化、推动建设一批大型科技企业孵化载体和打造数字化场景上下功夫，通过改善市场环境和创新基础设施的路径，“基础设施—市场”双轮驱动模式对重庆“专精特新”企业创新激励成效显著。

第三类，市场—人才—创业三边驱动型。条件组态 S3a 和 S3b 相同点是共同拥有高市场环境、高劳动力素质和高创业水平三个核心条件，为二阶等价组态；两组的不同之处表现在，S3a 互补非高创新基础设施和非高金融市场为边缘条件，而 S3b 互补高创新基础设施和高金融市场为边缘条件。组态 S3a 表明，当该地区具有表现优良

的市场环境、劳动力素质以及创业水平,即使创新基础设施、金融市场水平不高,仍然可以达到“专精特新”企业高创新绩效,湖北地区为该种组态的典型代表。呈现出以营商环境、投资环境改善为主要方式,吸引高素质人力资源以及优质资本的集聚,促进投资兴业,激发市场潜力并带动整个地区创新活力。

组态 S3b 表现出 5 个条件较均衡的组合方式,共同驱动高“专精特新”企业创新绩效,36.2%的地区仅能被 S3b 的条件组态解释。这说明国内不少地区创新环境是以市场、人才、创业为重心,以金融环境、创新基础设施为辅助的平衡式发展模式,北京、江苏、浙江、广东、四川、山东、江西属于此条件组态路径。

统计资料也印证了这些地区的创新环境发展模式。例如,统计资料显示,北京在创新基础设施、市场环境、劳动力素质、金融环境与创业水平均在全国排名前五,牢牢把握“四个中心”城市发展定位,打造世界人才中心、科学中心和创新高地,全面构建北京的创新生态系统,实施多措并举的创新政策组合拳,进行科技“放管服”改革,持续提升劳动者素质、科技服务以及市场环境,为融入全球创新网络奠定外部基础。

通过对比以上四条三类高创新绩效的发展路径发现,虽然是四条不同的条件组态,但是每个组态的核心条件都包含了市场环境,表明了市场环境对于驱动“专精特新”企业创新的作用十分关键,是各省份提升“专精特新”企业创新绩效的必经之路。结合上文 NAC 瓶颈水平分析结果,这表明实现“专精特新”企业高创新绩效创新环境各要素组合除了要符合上述四条组态路径,同时市场环境发展程度需要达到 36% 的水平。

(2)产生“专精特新”企业非高创新绩效的创新环境生态

为进一步深入探讨“专精特新”企业创新行为的驱动机制,本文继续分析导致“专精特新”企业非高创新效率的创新环境组态。“专精特新”企业非高创新绩效取高创新绩效的非集,再次对 5 个创新环境前因变量进行充分性分析,综合简约解和中间解的分析结果可以得到“专精特新”企业非高创新绩效的两个组态 NS1 和 NS2。

组态 NS1 表明缺乏高水平的市场环境、劳动者素质和金融环境共同抑制了“专精特新”企业创新的高绩效表现。低效的市场环境提高了交易成

本、制度成本,导致创新主体的低效率。高素质劳动力作为企业创新活动的资源投入,是企业开展广泛创新活动的重要因素,劳动力综合素质水平较差的地区不利于行业投资,无法进行持续的前沿技术的研究。金融发展的滞后严重限制了企业研发的资金投入,三方因素共同限制了“专精特新”企业创新。属于此组态的地区包括黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、宁夏、新疆。参考报告数据,此类地区在创新环境的 5 个方面均表现不佳,多方因素联动导致这些地区“专精特新”企业创新绩效处于低水平的困境。

组态 NS2 表明缺乏高市场环境、高劳动者素质,即使有较高的创新基础设施和金融环境,“专精特新”企业创新绩效也并不会高,表明基础设施和金融的建设并没有突破市场环境与劳动力素质低的制约效应,再次印证了良好的市场环境对“专精特新”企业创新绩效提升的核心推动作用。属于此发展路径的地区有青海、内蒙古。以青海为例,统计资料显示,青海地区的创新环境综合排名靠前,位于全国第 11 位,相较于 2019 年上升 2 位,在 5 个分指标中创新基础设施和金融环境表现突出,分别处于全国第 5 位和第 9 位的水平。尽管如此,青海市场环境得分落后于平均水平,位居全国 22 名,其“专精特新”企业创新绩效属于非高集合,表明高创新基础设施和高金融环境并不能驱动高水平的“专精特新”企业创新绩效。青海一直致力于推动盐湖资源保护利用、绿色储能、生态农牧业等国家重点创新平台建设,创新资源和基础设施富足,但仍受到市场环境的严重制约和抑制,属于此种情况的地区应积极调整政策发力方向,才能事半功倍地提升创新绩效。

从整体角度出发,比较影响“专精特新”企业创新绩效的 6 个组态路径发现,驱动区域“专精特新”企业创新绩效高与非高的前因条件并非是竞争对立关系,具有非对称性的特征。

(3)前因条件间的潜在替代关系

对比组态 S1 和组态 S2,进一步发现组态间的潜在替代关系。在高市场环境条件满足的情况下,金融环境与创新基础设施之间存在潜在的替代关系,在良好的市场环境的基础上,创新基础设施的完善可以弥补金融环境建设的落后,金融环境的优化反过来也能克服创新基础设施建设的不足,这可能是因为创新基础设施发达地区创新主体能更便捷地获取信息与知识以及科技服务,从

而受到金融系统发展不足的限制较小,而金融环境良好的地区,贷款融资上的便捷与低成本为企业购买技术、获取信息提供了条件,进而弥补了创新基础设施建设的局限。因此,在优化市场环境的基础上,各地政府可以选择建设高水平的创新基础设施,也可以选择优化金融环境,为区域因地制宜发展差异化创新环境模式提供有益启示。

表 6 “专精特新”企业高创新绩效组态区域差异分析

条件	东部地区			中部地区			西部地区	
	E1	E2	E3	M1	M2	M3	W1	W2
创新基础设施	⊗	●	●	⊗	⊗	●	●	●
市场环境	●	⊗	●	●		●	●	●
劳动者素质		●	●	●	●		⊗	●
金融环境	●	⊗	●	⊗	⊗	●	⊗	●
创业水平	⊗	⊗	●		●	●	⊗	●
一致性	1	1	0.993 776	1	0.967 568	1	0.962 963	0.898 551
原始覆盖度	0.187 983	0.079 576	0.552 416	0.376 674	0.413 395	0.291 224	0.330 508	0.525 424
唯一覆盖度	0.137 239	0.054 204	0.508 592	0.071 593	0.108 314	0.203 464	0.254 237	0.449 153
总体一致性		0.995 413			0.980 270		0.929 293	
总体覆盖度		0.750 778			0.688 453		0.779 661	

从表 6 可知,东部地区“专精特新”企业高创新绩效存在三种组态。组态 E1 显示,金融环境为主导、市场环境为辅助的驱动模式下,尽管存在创新基础设施和创业水平的缺失,仍可以实现“专精特新”企业创新绩效的高水平,代表地区有上海、福建;组态 E2 表明,在高劳动力素质的核心条件满足的基础上,完善的创新基础设施可以克服市场环境、金融环境以及创业水平不足的限制,实现区域内“专精特新”企业高创新绩效(例如河北);组态 E3 显示,以高劳动者素质和高金融环境为核心条件,并补充高创新基础设施、高市场环境、高创新水平的协同联动的创新环境组态,也能产生“专精特新”企业创新绩效的高水平,代表性地区有北京、苏州、浙江、广东和山东。中部地区“专精特新”企业高创新绩效存在三种组态:组态 M1 显示,高市场环境与高劳动者素质的组合可以驱动“专精特新”企业高创新绩效表现(例如安徽);组态 M2 显示,以高劳动者素质为核心条件,辅助高创业水平的组态路径可以产生“专精特新”企业高创新绩效,典型代表有湖北、河南;组态 M3 表明,以市场环境优化为主导,以创新基础设施、金融环境和创业水平建设为辅助的路径也可

(4)组态的空间差异分析

由于我国各地区经济发展水平、资源禀赋、区位条件等不同,区域间的发展不平衡问题依然突出,创新环境生态的构建与转型成效差异明显。本文分别对东、中、西部地区的驱动“专精特新”企业高创新绩效的路径进行再次分析,探索组态在空间分布上表现出的差异性特点。结果见表 6。

以造就“专精特新”企业的高创新绩效,江西和湖南属于该组态路径。西部地区“专精特新”企业高创新绩效存在两种组态:组态 W1 是以高市场环境建设为核心,以创新基础设施强化为补充的创新环境生态,以市场为区域创新体系转型的重心,并辅以创新基础设施的不断投入,改善区域创新环境,吸引各种创新要素的集聚,以及更高效地配置创新要素,不断驱动着创新主体创新绩效的提升;组态 W2 是市场环境优化与劳动力素质提升双管齐下,其他外部条件协同发展的方式,推动着区域内“专精特新”企业创新绩效的高水平发展。

综合对比东、中、西部高创新绩效组态,发现对于东部地区,金融环境和劳动者素质起主导作用,市场环境与创新基础设施作为必要的辅助;中西部地区的高创新绩效的环境组态呈现出市场环境与劳动力素质为主导的特点,其他条件发挥辅助作用。这表现出一定的区域差异性,为高效地复制推广最合适该地区的创新环境发展路径提供借鉴。

(5)稳健性检验

本文参照既有研究做法,采用调整 RPI 一致性阈值方式进行稳健性检验。控制其他参数不变的情况下,将 RPI 的一致性水平阈值提高 0.05,

再次进行组态分析,得到结果与前文相一致,阈值的调整并未影响组态的呈现结果,解的一致性与

覆盖度均无显著变化,表明本文的研究结果具备一定的稳健性。

表 7 调整阈值的稳健性检验

条件	高创新绩效			非高创新绩效		
	S1	S2	S3a	S3b	NS1	NS2
创新基础设施	⊗	●	⊗	●		●
市场环境	●	●	●	●	⊗	⊗
劳动者素质		⊗	●	●	⊗	⊗
金融环境	●	⊗	⊗	●	⊗	●
创业水平	⊗	⊗	●	●	⊗	
一致性	0.996 139	0.978 102	0.855 993	0.975 543	0.874 495	0.964 064
原始覆盖度	0.167 958	0.087 234	0.131 567	0.441 443	0.401 432	0.188 695
唯一覆盖度	0.094 395	0.029 946	0.041 078	0.362 021	0.332 438	0.119 701
总体一致性		0.950 439			0.898 468	
总体覆盖度		0.649 177			0.521 130	

五、研究结论与启示

1. 研究结论

本文以我国 31 个省份“专精特新”企业为研究对象,以创新环境生态为理论视角,运用 NCA 和 fsQCA 相结合的方法,整合创新基础设施、市场环境、劳动力素质、金融环境和创业水平五方面的条件变量,探索形成“专精特新”企业创新绩效区域差异的多重并发因素和因果联动的复杂机制。研究发现:①良好的市场环境是实现“专精特新”企业高水平创新绩效的必要条件,良好的市场环境对“专精特新”企业创新的高效率有着较为普遍的影响,且要实现高“专精特新”企业创新绩效市场环境水平至少要达到 36%;②探索性地识别出四条推动“专精特新”企业创新绩效提升的配适性选择方案,可归纳为三类,即市场—金融双轮驱动型、基础设施—市场双轮驱动型及市场—人才—创业三边协同型;③在一定条件下,创新环境要素之间存在替代关系;④引致“专精特新”企业创新高效率的创新环境各条件水平并非越高越好,而是要以恰当的组态结合在一起,才能有效释放各要素的联动协同的“场效应”,且不同的组态能实现殊途同归的效果;⑤创新环境驱动“专精特新”企业创新的组态路径存在区域差异,东部地区以金融市场与劳动力素质为主导,而中西部地区侧重市场环境完善与依靠劳动力素质驱动。

2. 研究贡献

首先,在区域创新体系理论的基础上,采用五

分法,建立创新环境各要素与创新主体创新绩效之间的理论框架。与传统单一因变量的研究方法不同,从创新环境集合视角,研究创新主体高效创新背后的多元环境条件组合协同驱动的因素,揭示其复杂的联动效应,有助于深入全面地理解区域创新体系中创新环境各要素与创新主体创新绩效的逻辑关系。

其次,运用 NCA 与 fsQCA 相结合的研究范式验证以上概念模型的设定,全方位识别创新环境各要素对“专精特新”企业创新绩效提升的必要条件和充分条件。一方面,识别并计算促成“专精特新”企业高创新绩效的必要条件和瓶颈水平;另一方面,探索出四条造就“专精特新”企业高创新绩效的外部创新环境的条件组态,打开两者之间的黑箱,揭示其影响机制,提供多元化的路径方案。

3. 实践启示

本文基于创新环境生态驱动“专精特新”企业创新绩效提升的多因素联动效应的研究,反映了创新环境各要素与“专精特新”企业创新之间作用的复杂性,为政府制定“专精特新”企业相关创新政策提供了新的视角以及重要的实践启示。

第一,更加注重市场环境的培育。优化市场环境是提升“专精特新”企业培育成效与创新效率的关键之举,尤其是创新要素投入高而创新环境发展迟缓的地区,优化市场环境是为创新提供良好环境的第一步。应持续不断推动高水平的对外开放、推进市场化改革、营造良好的竞争环境、扩

大市场规模。同时,应减少政府对市场主体的过多干涉,加强知识产权保护,营造公平有序的市场环境。

第二,优化创新环境要素的合理组合。发挥优势地区的示范效应,加快创新环境生态建设方案的复制与推广。落后地区避免盲目跟随,应结合各地方现实情况对症下药,找准优化创新环境条件的发力点,选择适合本地的创新环境生态构建路径,实现各创新环境要素的合理配置,发挥基础设施、市场环境、人才因素、金融环境以及创业水平等要素对“专精特新”企业创新的支撑作用。

第三,加强创新环境要素的协同互动机制,畅通环境要素的互动渠道。应提升创新环境与创新主体之间的适配程度,加强对创新主体适应力的培育,两侧发力探索适合创新环境生态与创新主体间最优互动效率,释放创新环境要素联动的“场效应”,形成合力以驱动“专精特新”企业创新绩效的提升。

4. 研究不足与展望

由于本文的研究对象“专精特新”企业是2019年才开始确定名单,而《中国区域创新能力报告》仅更新到2020年数据,受限于数据的原因,研究的样本观测期较短,无法进行跨期研究,因此本研究在组态的动态演进方面有所欠缺。后续将持续关注“专精特新”企业发展动态,加强对“专精特新”企业高创新绩效组态随时间推移动态变化的相关研究。

参考文献：

[1] 董志勇,李成明.“专精特新”中小企业高质量发展态势与路径选择[J]. 改革,2021(10):1-11.

[2] 张米尔,任腾飞,黄思婷. 专精特新小巨人遴选培育政策的专利效应研究[J]. 中国软科学,2023(5):33-43.

[3] 丁永健,吴小萌.“小巨人”企业培育有助于提升制造业中小企业创新活力吗——来自“专精特新”政策的证据[J]. 科技进步与对策,2023,40(12):108-116.

[4] 伍中信,黄滢滢,伍会之. 专精特新政策会促进中小企业高质量发展吗?——来自全要素生产率的证据[J]. 中南大学学报(社会科学版),2023,29(3):129-140.

[5] 余澳,张羽丰,刘勇.“专精特新”中小企业数字化转型关键影响因素识别研究——基于1625家“专精特新”中小企业的调查[J]. 经济纵横,2023(4):79-89.

[6] 曹虹剑,张帅,欧阳峤,等. 创新政策与“专精特新”中小企业创新质量[J]. 中国工业经济,2022(11):135-154.

[7] 葛宝山,赵丽仪. 创业导向如何影响专精特新企业绩效?——创业拼凑和组织韧性的多重中介作用[J]. 科学学研究,2024,42(4):805-816.

[8] 安家骥,刘国亮. 营商环境驱动专精特新企业创新的路径选择——基于fsQCA的定性比较分析[J]. 科学管理研究,2023,41(2):101-110.

[9] 赵彦飞,陈凯华,李雨晨. 创新环境评估研究综述:概念、指标与方法[J]. 科学学与科学技术管理,2019,40(1):89-99.

[10] 柳卸林,孙海鹰,马雪梅. 基于创新生态观的科技管理模式[J]. 科学学与科学技术管理,2015,36(1):18-27.

[11] 侯鹏,刘思明,建兰宁. 创新环境对中国区域创新能力的影响及地区差异研究[J]. 经济问题探索,2014(11):73-80.

[12] 郑宝华,王志华,刘晓秋. 农业科技园区创新环境对创新绩效影响的实证研究[J]. 农业技术经济,2014(12):103-109.

[13] 季小立,洪银兴. 后金融危机阶段人才集聚启动创新型经济的机理[J]. 学术界,2012(10):36-45.

[14] 赵彦飞,李雨晨,陈凯华. 国家创新环境评价指标体系研究:创新系统视角[J]. 科研管理,2020,41(11):66-74.

[15] Dul J. Necessary condition analysis (NCA): logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality [J]. Organizational Research Methods, 2016,19(1):10-52.

[16] Du Y, Kim P H. One size does not fit all: strategy configurations, complex environments, and new venture performance in emerging economies [J]. Journal of Business Research, 2021;272-285.

[17] Ding H. What kinds of countries have better innovation performance? a country-level fsQCA and NCA study[J]. Journal of Innovation & Knowledge, 2022, 7(4):100215.

[18] Ragin C C, Fiss P C. Net effects analysis versus configurational analysis: an empirical demonstration[J]. Redesigning Social Inquiry, 2008, 240:190-212.

[19] Fiss P C. Building better causal theories: a fuzzy set approach to typologies in organization research [J]. Academy of Management Journal, 2011, 54(2):393-420.

[20] Dul J. Supplement to conducting necessary condition analysis[J]. Sage Publications, 2020, 28(10):2021.

[21] Furnari S, Crilly D, Misangyi V F, et al. Capturing causal complexity: heuristics for configurational theorizing [J]. Academy of Management Review, 2021, 46(4):778-799.

[22] 杜运周,贾良定. 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,2017(6):155-167.