

# 何种组态有助于提升省域企业孵化网络资源配置效率 ——基于 fsQCA 的结构与环境因素匹配分析

张 玲

**摘 要:** 我国各省科技企业孵化网络在实践进程中暴露出一系列资源配置不均衡和效率低下的问题, 严重影响了创新经济的高质量发展。本文构建省域企业孵化网络资源配置的二阶段效率评价模型并完成效率测算; 基于组态理论探索网络结构与区域环境的高资源配置效率匹配路径。研究发现: (1) 省域企业孵化网络资源配置效率整体不高且呈波动下降趋势。(2) 7 种组态有助于孵化网络实现资源的高效配置, 现阶段扩大网络规模是效率提升的普适性手段。(3) 在创新力强的经济发达省份, 网络密度和网络中心势呈替代关系; 在不具备经济和地理区位优势省份, 网络密度的提升能帮助节点组织拓展资源共享渠道从而提高资源配置效率。研究基于中观和宏观视角, 为我国省域企业孵化网络资源配置工作的优化提供了政策建议。

**关键词:** 组态; 企业孵化网络; 资源配置效率; fsQCA

**中图分类号:** F272.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2024)02-0131-14

**DOI:**10.16493/j.cnki.42-1627/c.20240016.001

## 一、引 言

近年来伴随着双创事业的蓬勃发展, 以科技企业孵化器、创投、科研、中介等机构组成的企业孵化网络作为具有高度黏性的新型组织, 已成为推动地方经济发展的新引擎和社会发展不可或缺的“创富矿”“就业源”。一批专注于云计算、智能制造、新能源、机器人等战略性新兴产业的优质孵化网络, 构成了科技创业的重要阵营, 培育出科大讯飞、达安基因、亿华通等一批科技领军企业。与此同时, 我国各地的孵化网络在近年来的发展中凸显出两大问题。首先是区域间孵化资源配置能力存在巨大悬殊: 截至2023年初, 江苏省已建有1 070家孵化器, 年总收入超1 700亿元; 而西藏、海南等省仅有孵化器数十家, 总收入数万元, 尚且不能发挥对当地创业经济的助推作用。其次是整体孵化效率低下, 多地频频出现毕业企业质量堪忧、孵化器经营惨淡、孵化成果不显著等状况。地区间巨大的资源配置差异和区域内部投入产出落差已成为我国创业经济发展不平衡的主要原因, 企业孵化网络的资源配置水平已直接影响到地区经济发展进程<sup>[1]</sup>。因此在孵化创新资源总量不足的现实约束下, 提高资源配置效率显然已成为孵化网络治理的首要目标<sup>[2]</sup>。在

**基金项目:** 国家自然科学基金青年项目“企业孵化网络资源配置效率及其形成机理与提升路径研究”(72104133); 国家自然科学基金面上项目“中国VC境外投资中本土创投网络与东道国创新网络跨境互动机理研究”(72072105); 国家社会科学基金项目“工业互联网与中小型制造企业深度融合的关键要素、效应评估与推进及机制研究”(21BGL273)

**作者简介:** 张玲, 山西财经大学管理科学与工程学院, zhangling@sxufe.edu.cn (山西太原 030012)

此背景下,将区域孵化网络作为研究对象,探索其资源配置效率的提升路径已成为我国创业孵化网络治理和区域创新经济发展亟待解决的现实问题。

近年来学术界对创业企业孵化资源配置的研究日渐增多,现有文献一般从以下三个方面展开。(1)在研究对象方面,由于整体网络存在边界定义模糊和数据获取困难等特点<sup>[3]</sup>,学术界的关注对象集中在孵化器和在孵企业,例如孵化器资源优化配置<sup>[4]</sup>、制度环境对孵化器的作用<sup>[5]</sup>、在孵创业企业投入产出测算<sup>[6]</sup>等,其丰富了企业孵化产业的研究主体构成。(2)在资源配置模型及效率评价方面,学者们从能力维度<sup>[7]</sup>、网络结构<sup>[8]</sup>、节点行为和产出维度<sup>[6]</sup>分别构建了模型指标体系,进而运用数据包络分析法、随机前沿分析法<sup>[10]</sup>、灰色层次分析法<sup>[11]</sup>等展开效率评价研究。多视角指标体系的建立和多模型评价方法的构建为效率评价的完善提供了科学的参考。(3)在组织环境理论的框架指导下,现有文献对孵化资源配置效率影响因素的研究大体可归为宏观环境和网络自身环境两大类。前者主要包含区域政策、经济、文化、技术等影响因素的线性分析<sup>[5]</sup>,后者主要是基于自中心网络结构视角对孵化器节点效率的单因素线性影响考察。影响因素多元化的讨论为效率作用黑箱的解构提供了丰富的理论基础。

然而由于企业孵化网络的复杂性和新生性特点,学术界对于其资源配置效率的研究尚存在一定的理论和实证缺口。首先是将区域孵化网络整体作为资源配置效率评价单元的研究明显不够,难以构成对孵化产业治理和区域创业经济发展的宏观理论指导。其次,鲜有资源配置效率评价模型能够考虑网络分阶段运行过程,致使评价模型普遍简化,评价结果系统性不足,无法完成结果的深度挖掘和效率黑箱的解构<sup>[2]</sup>。最后,当前对资源配置效率的影响因素分析仍停留在利用经典回归方法解决的单因素线性识别阶段<sup>[2][8]</sup>,对多重因素的交叉组合效应却鲜有提及<sup>[4]</sup>。鉴于企业孵化过程是一种复杂现象,受多重因素共同作用从而产生不同影响组合,显然传统回归方法不能满足多因素协同效应的理论研究。

鉴于以上研究不足,本文在组织环境理论的指导下,尝试将整体网络作为研究对象,进而评价各区域资源配置效率并运用组态理论探索效率提升的多因素匹配效应。本文的理论贡献主要体现在三个方面。(1)克服了整体网络数据难以获取的问题<sup>[11]</sup>,将区域孵化网络作为研究对象,采集国家级孵化器节点数据并扩充构建网络进而完成结构参数计算;从网络运行过程视角构建二阶段资源配置模型以及相匹配的效率评价模型,解决了以往效率研究难以进行过程性解构<sup>[2]</sup>的问题。(2)在组织环境理论指导下,提出区域企业孵化网络资源配置效率提升框架,厘清了影响我国各区域在创业孵化过程中资源配置效率的网络环境条件和网络特征条件的作用机理,为进一步分析多因素协同影响机制奠定了理论基础。(3)在组态理论视角下,探索我国现阶段企业孵化网络在区域环境特征和网络结构特征多因素匹配下影响资源配置效率的复杂协同效应,一定程度上破解了孵化网络资源优化配置研究中遇到的瓶颈,验证了组态研究方法在此领域的适用性。

## 二、理论背景及研究框架

一个系统的稳定输出不仅依赖于系统内部源源不断的资金、设备、人力等资源投入,还取决于系统赖以运行的外部环境基础<sup>[4]</sup>。组织环境理论认为,组织的绩效和运行效率受到组织内外部环境因素的影响<sup>[12]</sup>,组织外部环境主要包括社会、经济、政治、地理等制度环境要素<sup>[13]</sup>;组织内部环境主要包含组织结构、资源等对系统运行和发展起重要作用的要素<sup>[14]</sup>。本文研究对象为孵化网络组织,因此本文将孵化网络所处的区域宏观环境特征作为组织外部环境因素,将代表网络根本属性的网络结构特征作为组织内部环境因素,二者一并纳入分析框架,探索各因素对资源配置效率产生影响的匹配组合路径。

### （一）区域环境特征与孵化网络资源配置效率的关系

根据组织环境理论，组织对外部环境具有依赖性，同时环境压力及限制因素对组织行为产生重要影响。外部环境对创业孵化活动影响显著<sup>[4]</sup>，前人研究聚焦于环境要素与网络资源配置的线性关系，理论梳理如下。

1. 区域经济发展与孵化网络资源配置效率。首先，优质的经济发展环境对科研人员、创业者、金融及管理人才具有天然吸引力，有助于技术创新活动的持续开展<sup>[15]</sup>。其次，经济发达区域市场机制成熟，营商环境一流，有利于通过市场选择来把握科技产业发展方向<sup>[16]</sup>。此外，经济发达地区开放程度高，有助于外资进入以催生大量风险投资机构，突破了传统金融市场和技术创新型企业间的不适配性障碍，帮助创业者摆脱技术研发和生产活动的资金困境，从而促进科技产品及研发技术的多元化发展。这些异质性创新资源的不断积累有利于创业资源的优化配置<sup>[17]</sup>，从而有利于实现创业孵化资源配置效率的提升。

2. 区域社会发展与孵化网络资源配置效率。企业孵化网络内嵌于复杂社会网络中，受当地社会创业氛围影响。借鉴 Pauwels 等<sup>[18]</sup>的观点，本文将创业孵化的社会环境特指为鼓励科技创业的社会氛围和具有创新能力的人文环境。首先，鼓励创业的环境能够激发人们的创新意愿和创业动力<sup>[19]</sup>。在一个积极提倡并支持创业、包容失败并提供制度援助的社会中，人们通常拥有强烈的创业主观能动性<sup>[18]</sup>，在创业过程中容易获得丰富的机会、充足的资源和快速组建的团队，为创新知识的高效吸收、扩散及创新产品的快速转换提供条件。其次，创新能力强的区域城市品质较高，这样的城市一般聚集了大量高技术创业人才和优质的管理团队<sup>[20]</sup>，从而利于知识、技术和市场信息的整合与优化，有助于资源配置的效率提升。

3. 区域政策支持与孵化网络资源配置效率。地方政府在创业经济中扮演着引导和规划的角色，本文的政策支持环境是指地方政府为助力当地创业孵化而制定鼓励政策的激励环境。政策支持的表现形式包括财税政策和政府直接投资入股等多种方式，多数情况下可缓解创业企业融资难的问题<sup>[21]</sup>。一般情况下，资金问题是创业者面临的重大难题，而孵化器在政府财税政策等金融支持下融资更为容易，因此孵化器内部的创业群体受益于网络平台的资金优势而极大降低了失败概率。然而也有研究表明因政府支持过度保护、引导偏差、产生机会主义行为等原因，导致区域创新投资与资源协调间呈负向关系<sup>[5][22]</sup>。

4. 区域地理区位与孵化网络资源配置效率。地理区位环境广义上是指涵盖了一个区域的基础地理特征、运输条件、社会发展和科技文化等要素的集成状态<sup>[23]</sup>。本文使用其狭义定义，特指剥离掉经济社会因素后的自然资源禀赋、地理位置、交通设施、基础建设等不可移动的客观状态<sup>[24]</sup>。良好的气候条件和便利的交通有助于贸易往来，也为科技创业者提供便捷的服务，是吸引创新人才和机构的重要因素<sup>[25]</sup>。有地理枢纽优势的区域发挥出显著的商务服务和人才聚集优势，利于资源优化配置。然而近年来随着城际高铁等基础设施的快速完善以及 5G 等通讯技术的发展，企业间合作交流的速度和模式发生了翻天覆地的变化，地理区位对创业资源配置的效率是否仍具有显著影响，有待于进一步考证。

### （二）网络结构与孵化网络资源配置效率的关系

网络结构作为一种网络整体形态，是节点组织在互动过程中形成的网络特征，通过交互活动对资源获取和分配行为<sup>[26]</sup>产生影响。网络结构一般包括网络规模、密度和中心势三个要素特征。

1. 网络规模与孵化网络资源配置效率。企业孵化网络的规模即网络中创业组织及其辅助机构的节点总量。随着网络规模的扩大，网络中资源变得丰富，资源获取渠道更加多样化，因此大规模网络具有资源潜在优势<sup>[27]</sup>。然而网络规模优势并非一成不变，池毛毛等<sup>[28]</sup>提出网络规模对资源流通速度呈倒 U 型作用理论，Ngamassi 等<sup>[29]</sup>也已证实了在网络规模到达一定阈值后网络有效

性会随着规模的进一步扩大而降低。因为当网络中存在大量同质节点时，节点组织间更多为竞争而非互利关系，从而阻碍了资源流通。故企业孵化网络的规模影响着网络节点的资源配置，所以在构建网络时，应建立机制来控制同质节点数量，吸纳更多异质性组织以实现资源互补。

2. 网络密度与孵化网络资源配置效率。网络密度表征网络节点间的连通度，决定着网络整体的结构特点和微观节点的行为特点<sup>[29]</sup>。一方面，网络密度增大意味着组织间联系增多、资源交换和集成渠道拓宽，从而促进组织间资源配置效率的提升。另一方面，过高的密度将产生“成员锁定”效应<sup>[29][30]</sup>：组织成员间的“忠诚性要求”一定程度上妨碍其建立新伙伴关系，限制资源选择的多样化发展。总之，网络密度在初期适度增大将拓展创业企业和其他组织间的联系，促进资源优化；伴随着网络连接密度的持续加大，“过度嵌入”现象可能发生，将减少企业获取新资源的机会，从而降低资源配置效率。因此可以说企业孵化网络密度是把双刃剑，对网络中资源配置行为的作用具有双向影响。

3. 网络中心势与孵化网络资源配置效率。网络中心势是网络集权的描述指标，反映组织群体的权力分布。中心势高的网络集权性高。在一个网络中最大和最小中心度节点间差异越大则意味着网络中心势越大，网络中心势对节点间的信任和合作发挥出积极作用<sup>[31]</sup>。由于集权比分权更容易支配行为对象、加快资源整合的响应速度<sup>[32]</sup>，因此集权网络效率更高。在孵化网络中，孵化器的主要职责是帮助在孵企业群体获取并整合网络资源。一般情况下，在网络密度不变的情况下，网络中心势越高，表示孵化器和孵化器协会等核心组织在网络中地位越显赫，其资源流动性及整合度完成得越好<sup>[3]</sup>。可以说企业孵化网络中心势与资源配置效率有着密切关系。

### （三）企业孵化网络资源配置效率组态分析理论框架

根据组织环境理论，组织内外部环境共同作用，塑造组织的行为和绩效<sup>[12]</sup>。因此，作为过程绩效的网络组织资源配置效率会受到网络所在区域外部环境和网络内部环境的影响。网络外部环境涵盖了网络所处区域的经济、政治、社会及地理等要素，而内部环境主要包含反映其结构属性的网络规模、网络密度、网络中心势等要素，这些要素共同构成孵化网络构建和发展的环境基础，交互作用于网络中资源配置行为。

当下，孵化网络的规模、网络密度、网络中心势与网络宏观环境的匹配如何系统地影响创业孵化资源配置活动尚未厘清。组态分析理论基于溯因逻辑，提供区域环境和网络结构交互作用关系的多元化和细粒度分析，为这类复杂的关系分析提供了可行的研究依据<sup>[33]</sup>。因此在基于网络环境影响机理和网络结构影响机理分析的基础上，本文立足组态理论视角研究两个维度所有元素的交织作用，探索资源配置的高效实现组态，理论模型如图1所示。

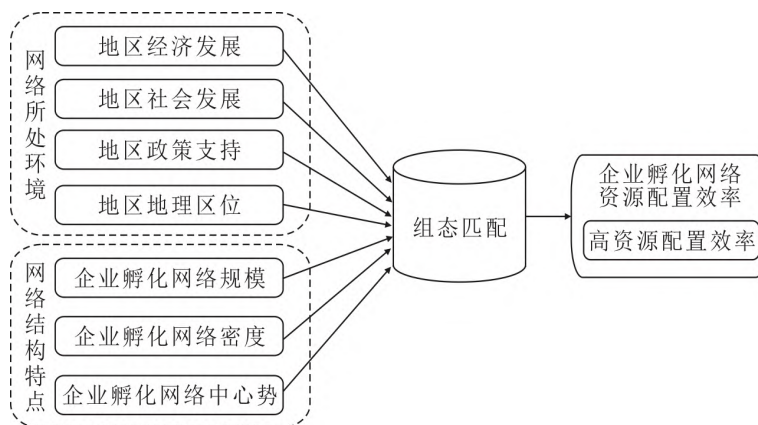


图1 网络环境与网络结构影响企业孵化网络资源配置效率的组态效应模型

### 三、省域企业孵化网络资源配置效率测算

#### (一) 企业孵化网络资源配置模型及指标体系

1. 二阶段资源配置模型。企业孵化网络资源配置的过程也是系统目标实现的过程。网络整体目标包含科研成果、社会效益、经济收入三个维度<sup>[34]</sup>，其中前一个维度为孵化过程目标，后两个维度为孵化结果目标。网络孵化第一阶段以资源获取为主要任务，初始投入包含基础人财物资源，产出创业企业、创投资金和科研成果，作为投入资源进入到第二阶段，为创业企业实现下一步科技成果转化奠定基础。网络孵化的第二阶段以成果转化作为主要任务，完成第一阶段科研成果的商业化，该阶段产出包含成熟的毕业企业、大量就业岗位及所得经济收益。具体来讲，首先是毕业企业参与到市场竞争中，实现第一个社会效益目标；其次，新创企业为社会提供了大量就业岗位，实现第二个社会效益目标；最后，孵化器在运营过程中获得营业收入，实现经济效益。为此，本文沿“资源获取—成果转化”主线来刻画企业孵化网络资源配置全过程（如图2所示）。

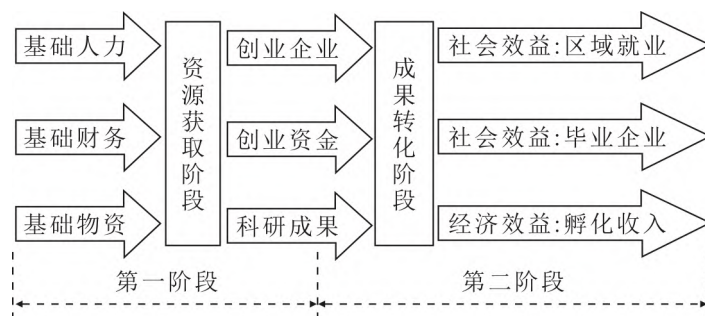


图2 企业孵化网络资源配置二阶段模型

2. 指标体系。(1) 投入指标。因创业导师和孵化器管理人员是创业者的主要智力支持，因此本文选取二者作为基础人力投入指标；将累计公共服务平台投资总额作为基础财务投入指标；将孵化器数量以及孵化器场地使用面积作为基础物资维度投入指标。(2) 产出指标。首先是社会效益产出维度：选用企业毕业数<sup>[34]</sup>和孵化系统所解决的就业岗位（在孵企业人员数）<sup>[1]</sup>为主要指标；其次是经济收入维度：选取孵化器总收入作为主要指标。(3) 中间指标。首先是创业企业：入孵企业作为中间产出投入到第二阶段中，因此将其作为中间指标。其次是创业资金，包括孵化基金和在孵企业所获风险投资。最后是科研成果，包括所获知识产权和发明专利<sup>[1]</sup>。

#### (二) 数据采集及省域效率测算

本文效率评价指标数据出自《中国火炬统计年鉴》（2009—2020）中代表各省域孵化网络水平的国家级科技企业孵化器汇总值<sup>①</sup>，西藏与海南二省因数据缺失过多而未列入考核范围，故本文研究对象为中国内陆地区29个省、市、自治区的孵化网络。由于创新成果形成和商业化至少需半年以上，此外新企业孵化期一般为2年<sup>[34]</sup>，经权衡，本文将两个阶段时滞均设为1年，确定投入指标为2008—2017年，中间指标为2009—2018年，产出指标为2010—2019年。

因数据包络分析法中的网络模型将系统分解为多个子阶段，一定程度上可解决传统模型的“黑箱”问题；此外SBM模型能够克服投入和产出只能等比例改进的缺陷，因此本文将二者进行有机结合，建立二阶段网络SBM评价模型，以更好地解构资源配置过程，得到精准的效率评价

<sup>①</sup> 2009—2013年的年鉴数据资料与2014年以后的数据资料统计口径不同，前者以国家级孵化器为统计单位，后者以省为统计单位。在本研究中作者将前者指标按孵化器名单汇总构成历年省域指标数据。

结果。采用 Max DEA Pro 6.6 软件进行数据处理，表 1 中 E、E1、E2、E0 分别代表二阶段网络 SBM 的总效率、第一阶段效率、第二阶段效率及普通 SBM 效率的年均值。省份区域孵化网络年均资源配置效率如表 1 所示。

表 1 区域孵化网络年均资源配置效率表

省份	E	E1	E2	E0	省份	E	E1	E2	E0
安徽	0.428	0.772	0.602	0.794	辽宁	0.431	0.641	0.768	0.687
北京	1	1	1	1	内蒙古	0.767	0.902	0.809	0.881
福建	0.531	0.718	0.718	0.681	宁夏	0.879	0.908	0.848	1
甘肃	0.307	0.811	0.478	0.587	青海	0.722	0.928	0.908	0.889
广东	0.812	0.913	0.925	1	山东	0.713	0.875	0.873	0.818
广西	0.262	0.606	0.426	0.360	山西	0.451	0.702	0.663	0.829
贵州	0.613	0.853	0.669	1	陕西	0.721	0.806	0.601	1
河北	0.423	0.713	0.546	0.459	上海	0.784	0.850	0.824	0.933
河南	0.801	0.975	0.974	1	四川	0.546	0.727	0.732	0.719
黑龙江	0.357	0.513	0.739	0.568	天津	0.622	0.784	0.739	1
湖北	0.780	0.821	0.702	0.796	新疆	0.516	0.764	0.716	0.683
湖南	0.786	0.806	0.751	0.863	云南	0.401	0.509	0.604	0.531
吉林	0.576	0.705	0.757	0.838	浙江	0.816	0.901	0.902	0.887
江苏	1	1	1	1	重庆	0.407	0.697	0.603	0.757
江西	0.631	0.824	0.705	1	均值	0.624	0.794	0.744	0.812

数据显示，普通 SBM 效率值均高于网络 SBM 值，且有效值 1 较多，表明其效率评价精度略差，验证了本文选用二阶段网络 SBM 模型的正确性。从总效率 E 来看，值为 1 的区域只有北京和江苏，广西的值最低（0.262）。从全国范围来看效率均值较低（仅 0.624），极差偏高（0.738），可见区域间水平存在巨大悬殊。

从年度省均总效率测算结果（如表 2 所示）来看，效率均值偏低（仅为 0.624），离有效值 1 相差甚远，表明我国在创业孵化资源优化利用方面存在巨大改善空间。如图 3 所示，资源配置总效率 E 小幅波动下降，说明我国在科技企业孵化过程中忽视了资源配置的优化且有愈演愈烈之势；此外，图 3 中显示总效率下降原因主要是第二阶段效率下降明显，表明在我国孵化产业发展中，相比于科研成果产出效率，科技成果转化效率遇到了更大瓶颈，需得到更多关注。

表 2 年度省均总效率及分阶段效率值表

年度	E	E1	E2
2010	0.644	0.824	0.753
2011	0.673	0.838	0.766
2012	0.687	0.813	0.798
2013	0.643	0.763	0.807
2014	0.665	0.771	0.812
2015	0.653	0.835	0.751
2016	0.584	0.828	0.671
2017	0.558	0.742	0.705
2018	0.572	0.754	0.714
2019	0.556	0.768	0.666
均值	0.624	0.794	0.744

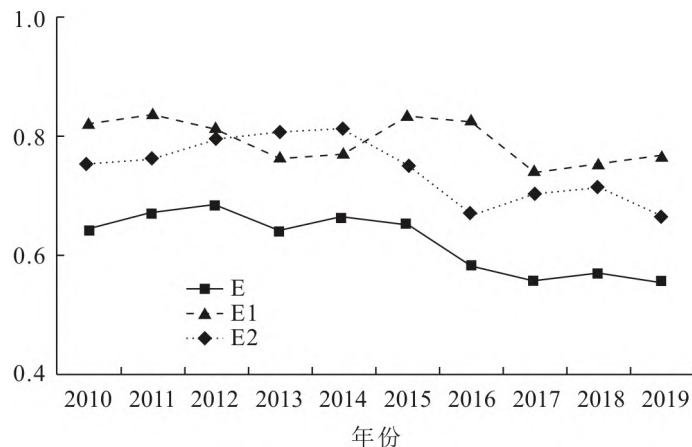


图3 2010—2019年资源配置省均总、分效率值图

#### 四、资源配置高效率组态分析

本研究基于组织环境理论，从组态视角探索各区域孵化网络资源配置高效组态，以获取区域效率提升的普适性规律。

##### （一）组态分析方法

定性比较分析方法（Qualitative Comparative Analysis，简称 QCA）是由 Ragin 提出的用于研究因果条件复杂作用机制的组态分析方法。相较于传统回归分析，QCA 方法显示出如下明显优势。（1）在变量间作用分析中，回归分析仅可处理 2~3 个变量的交互关系，而 QCA 方法可深度挖掘 3 个以上条件作用的等效组态<sup>[35]</sup>。本研究探索 7 个影响因素的交互作用，故更适合使用 QCA 方法。（2）回归分析前提是自变量和因变量间只存在相关关系，QCA 方法能够更好地处理现实中存在较多的非对称集合关系。本研究中企业孵化网络资源配置效率的高低并非由单一因素的升高或降低所致，更可能存在非线性关系，故 QCA 方法更加适合。（3）QCA 方法对小样本处理具有天然优势：对于条件变量为 4~7 个的研究，样本量一般为 10~29 即可<sup>[36]</sup>。本研究较小的样本量决定了更适合选用 QCA 方法。综上，本研究选用模糊定性比较分析方法（fsQCA）探索七个条件变量对 29 省效率的交叉作用机制。

##### （二）变量测量与数值校准

1. 结果变量。由于总效率和分阶段效率值在 2019 年趋于平稳，故把 2019 年作为考察年份，将该年度各省域效率值视为结果变量。

2. 条件变量。条件变量包括区域特征维度和网络结构维度共计 7 个变量。为确保研究的一致性，各指标均取 2019 年度数据，指标确定与数据统计方法如下。

首先是区域环境特征维度。

（1）区域经济发展指标。地区国内生产总值是衡量该地经济发展的一个重要标志，此外市场化程度体现了市场在资源配置中的作用程度，与经济发展之间同样存在着密切关系，因此本文综合二者反映区域经济发展水平。具体来讲，用各省人均 GDP 和区域市场化指数加权综合作为经济发展指标。

（2）区域社会发展指标。高效创业网络通常存在于具有较高文化水平和强大创新能力的区域中，这些区域的文化氛围富含创新创业情绪<sup>[17]</sup>。本文采用各省高校数量反映区域鼓励创业的氛围，

采用《中国城市和产业创新力报告》中省级创新力指数反映区域创新能力。二者加权综合为社会发展指标。

(3) 区域政策支持指标。根据 McElwee 等<sup>[37]</sup>的创业政策理论, 创业政策通过提供资金支持来帮助创业者。政府通过设立创业基金、提供低息贷款和风险投资等方式来支持创业者的资金需求。本文使用地区科技财政支出反映区域政策支持, 数据来自《中国统计年鉴》。

(4) 区域地理区位指标。由于交通便利度是物流、能流、信息流等资源通道发展的基础<sup>[38]</sup>, 我国交通主要依靠铁路、公路、航运及航空, 因此本研究将三者加总所得的区域单位面积客运量作为交通通达性指标以反映地理区位, 数据来自《中国统计年鉴》。

其次是网络结构维度。网络结构属于整体网络研究范畴, 本研究以孵化器为核心节点构建省域网络并计算特征指标, 所选孵化器来自科技部《2019年度通过税收政策审核的国家级科技企业孵化器名单》。首先利用 Python 6.0 搜索各省孵化网络中节点间联系数据, 内容涵盖国家级孵化器官方网站 2019 年全部后台数据, 在此基础上进行关键词搜索 (包括孵化器、园区、加速器、公司、协会、局、大学、银行等), 此外运用公众号搜寻和电话访谈的方式对各省域孵化器进行数据补充, 最终建立各省域企业孵化网络组织节点联系矩阵数据库, 进而计算结构指标。

(1) 网络规模。本文用网络中所有组织节点数量表示该区域的网络规模。

(2) 网络密度。在有  $n$  个节点的网络中, 假设组织两两之间均存在联系, 则关系总数为  $n(n-1)/2$  (理论值)。当网络中实际存在的联系数为  $m$  时, 则网络密度为实际值与理论值之比<sup>[11]</sup>, 即:

$$m / (n(n-1)/2) = 2m / (n(n-1)) \quad (1)$$

(3) 网络中心势。节点数为  $n$  的网络中, 最大中心度点与其他节点中心度的差之和除以理论上各差值总和的最大可能值即为网络中心势<sup>[11]</sup>, 即:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i)}{\max \left[ \sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i) \right]} \quad (2)$$

式中,  $C$  为中心势;  $C_{\max}$  为最大节点中心度;  $C_i$  为  $i$  节点的中心度。

3. 指标处理。在 7 个条件变量中, 区域经济发展因素和社会发展因素均包含两个指标, 因此需对两组指标分别进行聚合处理得到经济发展与社会发展总指标。二者聚合一致性程度 Cronbach's  $\alpha$  系数数值分别为 0.857 和 0.768, 均大于阈值 0.7<sup>[33]</sup>, 达到满意一致性要求。

4. 模糊值校准。在进行 QCA 分析之前首先对变量进行模糊值校准, 本文参考 Ragin<sup>[36]</sup> (P89-91) 的研究成果, 将各条件变量校准为集合隶属度时设定三个锚点, 分别取样本值的上、下四分位值及中值点, 模糊值校准锚点结果如表 3 所示。

### (三) 分析结果

1. 必要性分析。在运用 QCA 进行分析之前, 首先对条件变量进行必要性检验以剔除必要条件 (单变量一致性指标大于 0.9 的条件变量)<sup>[36]</sup>。表 4 为条件变量必要性检验表, 结果显示不存在必要条件, 也即单一条件变量并不具有解释力, 高效率资源配置由多种条件交叉作用, 表示本研究更适合进行组态分析。

2. 组态分析结果。本研究因样本量较小, 故案例阈值设置为 1。fsQCA 的运行结果包括三种解: 简约解、复杂解和中间解, 中间解优于简约解和复杂解<sup>[36]</sup>。本研究引入对结果变量起决定作

表 3 各变量模糊校准锚点设定表

变量及维度		指标目标集合	锚点		
			完全隶属	中间值	完全不隶属
结果变量	资源配置效率	高效率	0.8	0.6	0.5
条件变量	网络规模	高网络规模	700	160	50
	网络密度	高网络密度	0.055	0.0297	0.0057
	网络中心势	高网络中心势	0.5	0.325	0.25
	经济发展	高人均 GDP&市场化	0.037	0.305	0.0284
	政策支持	高地方科技财政支出	180	70	45
	地理区位	高单位面积客运量	7200	4000	2100
	社会发展	高创新&高校数	0.0384	0.025	0.02

表 4 条件变量必要性检验表

条件变量	Consistency	Coverage
网络规模	0.89762	0.53938
网络密度	0.46327	0.59828
网络中心势	0.42090	0.43981
经济发展	0.63324	0.62151
政策支持	0.67789	0.78924
地理区位	0.79820	0.77468
社会发展	0.64754	0.75691

注：Consistency 为一致性指标，Coverage 为覆盖率指标。

用的核心要素和起辅助作用的非核心要素，分别在简约解和中间解中得以体现。运行结果如表 5 所示，解的一致性均大于阈值 0.75<sup>[36]</sup>，通过检验；总覆盖率 0.766 表明这些组态可解释高效率 76.6% 的原因。表 5 中 Hc2 的覆盖率最高，表示该组态具有普适性，最为重要。

(1) 政府主导下大规模强联系配置型 (Ha1)。该组态是指在经济、社会、区位无优势的区域，

表 5 资源高效配置组态表

条件因素		资源高效配置路径						
		Ha		Hb		Hc		
		Ha1	Ha2	Hb1	Hb2	Hc1	Hc2	Hc3
网络结构	网络规模	I	I	I	I	I	I	I
	网络密度	•	•	•	•	U	U	I
	网络中心势	U	I	I	I	I	I	U
环境特征	经济发展	U	U		I	•	•	•
	政策支持	•	•	U			I	U
	地理环境	U	U	•	•	I	I	U
	社会发展	U	I	U	U	•	•	•
Raw Coverage		0.088	0.076	0.146	0.116	0.175	0.521	0.088
Unique Coverage		0.037	0.026	0.036	0.008	0.017	0.343	0.018
Consistency		0.965	0.814	0.987	0.965	0.836	0.877	0.925
Overall Solution Coverage		0.766						
Overall Solution consistency		0.871						
Frequency Cutoff		1						
Consistency Cutoff		0.812						

注：•表示核心因果条件发生，I 表示辅助因果条件发生，U 表示辅助因果条件不发生，空白表示该路径中此条件对结果变量不产生作用。

若政府增大对创业企业的投资力度和税费减免力度,可能加快创业资源配置进程。当网络中缺少领导者聚集时应广泛吸收节点组织并扩大交流范围才能实现高效资源配置。代表省域为江西省,该省在2016年以来制定出一系列创业补贴政策 and 税收优惠政策,实施精准孵化服务,增设创业孵化基地运行费补贴并加大赣商企业上市和“新三板”挂牌补贴力度,出台《关于支持赣商回乡创业发展的意见》等,激发了全民创业热情并成功吸引大批赣商返乡创业。此外施行普惠金融定向降准,向支持小微企业的金融机构发放激励基金,为吸引创业组织并广泛建立合作关系奠定了基础,孵化网络表现出高效资源配置水平。

(2) 政策社会互促下高质量网络配置型 (Ha2)。该组态是指在不具备地理优势且经济基础薄弱的地区,倘若当地社会创业条件优越(例如拥有大批高校),则有望实现高效资源配置。该组态表明此类区域应充分发挥政策引导作用,利用人才优势扩大孵化规模,建立交流平台以加强网络内部联系。同时由于市场化程度低,需由核心组织牵头帮助在孵企业获得智力资源。代表地为四川省,该省拥有众多高校,2015年以来出台了强有效的人才引进策略,在企业规模、成长型企业支持和创业资金支持方面落实到位。在此政策背景下,网络规模日益扩大,在实力雄厚的国家级孵化器和政府、孵化器协会的推动下,组织间保持密切联系,促进了资源快速流通,实现了资源高效配置。

(3) 地理区位优势下高质量网络配置型 (Hb1)。该组态表明地理区位优势对创业资源具有天然吸引力,在这些地区,即使在政策支持环境和社会发展环境欠佳时也有大批创业者和机构慕名而至。区域中大型孵化机构拥有对资源的配置权威,因此网络一般呈现高效配置。代表区域为重庆市,重庆因地处长江上游经济带核心而具有得天独厚的地理优势,是我国重要的交通枢纽,也是西部大开发重点地区,其地理特色和经济枢纽优势成功吸引着众多科技创业者前来并结成紧密联系的关系网。19家国家级孵化器作为网络核心节点实力雄厚,能够有效联盟中介和创投机构以助力在孵企业获取创业资金和拓宽市场渠道,实现科技成果高效转化。

(4) 地域区位及经济优势下高质量网络配置型 (Hb2)。该组态显示在一个经济发达且地理位置优越的地区,创业科技孵化资源受市场主导配置,此外,便利的交通和优质的基础设施使资源获取和流动畅通。在这些区域,扩大网络规模并进行广泛交易可充分发挥资源的异质性优势,提升资源利用效果。由于此类地区前期创新基础不够雄厚,因此需要核心机构作为权力节点协助资源配置。代表区域是福建省,该省地处东部沿海港口,与台湾省隔海相望,地理区位优势突出,又作为经济大省吸引了无数的创业者和投资者,孵化产业得到了迅猛发展,创业者和孵化机构合作广泛,促进了创业资源的合理配置,加快了资源配置效率。

(5) 经济及社会优势下领导型网络配置型 (Hc1)。该组态刻画的是在地理位置优越、经济发展水平高、创业能力强的区域,当网络规模较大,同时网络中存在一些实力较强的核心机构时可实现资源高效配置。处于此类环境中的网络,无需建立高密度的组织间连接便能够实现孵化资源的优化配置。代表地区包含东部的江苏、东北部的辽宁和中部的湖北三个省份。在地理区位方面三个省份都具有得天独厚的优势,江苏省位于长江经济带龙头位置和长三角核心位置,地跨淮河和长江两大水系;湖北省位于华中腹地,是南北交通大通道的中心枢纽;辽宁省地处东北亚中心,是中国面向东北亚的唯一陆海双重门户和一带一路重点省份。在评价年份,三省经济均超越全国均值,整体创新能力名列前茅;另外作为教育大省均拥有大批优质高校,培养出大批科技创新人才。他们能够通过扩大网络规模并充分利用国家级孵化器和创投机构的核心优势来优化资源配置。

(6) 优质环境下大规模网络配置型 (Hc2)。该组态的原始覆盖率为0.521,涵盖了一半高效案例,因此具有最强解释效果。这类区域的宏观条件均优于平均水平,随着创业者和创投机构的加入,网络规模逐年扩大,创业及支持机构一般实力雄厚,无需高密度连接即可实现资源高效配

置。代表地区为北京、江苏、上海、浙江、广东、山东、湖北、湖南、河南等9省市，前6大省市拥有得天独厚的地理位置、雄厚的经济实力和创新能力，各地政府大力支持企业在创业板上市融资，鼓励大中型企业参股创业企业，并开展股权众筹融资试点。后3省地理位置居于我国中心地带，经济领跑中西部地区。此外，湖北省科技创新水平稳居全国第8，政府每年在科技项目招商引资数万亿元；湖南省文化科技产业发达，政府在创业孵化补贴、贷款贴息等支持力度一直处于全国高水平；河南省历史文化底蕴深厚，政府在小微企业融资担保、开业补贴、孵化补贴方面构建了强劲的支撑平台。上述地区地理、经济和创业环境优越，庞大的网络规模足以确保创业异质资源的供应和共享，组织无需耗费大量关系维护成本便可轻松实现高效资源配置。

(7) 创业经济环境下强连接大网配置型 (Hc3)。该组态表示在经济发达、社会创新创业环境好而无地理优势和政策优势的区域中，提升资源配置效率的前提是网络中具备充足的异质资源，且组织节点间具有广泛的连接，庞大的网络规模和高密度连接确保资源的充足供应和快速流动。代表省是陕西，该省经济总量和增速处于中等偏上，是西部地区第二大经济强省和第一大高等教育强省，拥有8所双一流高校和10余所省部共建高校，形成了“科学家+工程师”和“院士+技术委员会+专家工作室”队伍，庞大的科技群体带动了当地孵化产业。在此类网络中，虽然政府当年对科技创新的投资和政策支持力度不及全国平均水平，但由于市场化指数和经济发展水平较高，且有孵化机构的有力支持，网络中价值共创和资源配置效率的提升亦可实现。

## 五、结论与启示

本文建立省域企业孵化网络资源配置效率评价模型，并探索区域整体网络实现高效资源配置的核心组态，研究结论如下。

1. 我国省域企业孵化网络资源配置效率近年来呈波动下降趋势。DEA评价结果显示我国大部分经济发达区域效率高于经济落后地区。在创新经济背景下，持续的效率差将加剧区域间发展的不平衡，因此低效率区域的提升问题亟待解决。在现阶段，盲目增加投入只会加剧资源短缺状况，只强调组织个体效率而不将区域视为一个整体来考虑不利于孵化产业的长足发展。

2. 扩大网络规模是现阶段提升资源配置效率的重要手段。QCA结果显示七个高效组态中均包含大规模网络条件，而必要性分析中也显示该条件的一致性(0.897 62)接近必要条件的阈值0.9，可见其重要性。从理论上讲，网络规模扩大会使网络中组织节点间的资源流通速度先缓慢上升后下降<sup>[28]</sup>，规模超过阈值时将阻碍网络的发展。我国现阶段孵化网络处于发展初期，随着规模的扩大网络中孵化资源的获取渠道会进一步开拓，将出现更为丰富的资源，因此可以说现阶段增加异质性组织有利于资源配置效率的提升。

3. 高密度网络结构是处在宏观环境不够优越区域中网络的必备条件；而对于处在宏观环境足够优势的网络，其网络密度和网络中心势呈替代作用。由Ha1、Ha2、Hb1、Hb2组态得出，在只具备地理区位或政策支持优势的区域只能通过较高的网络密度增加组织节点间联系渠道，促使孵化资源快速流通，这与Eveleens等<sup>[30]</sup>提出的孵化理论高度一致。此外，由Hc1、Hc2、Hc3组态得出，在经济和社会高度发展的区域或呈现高密度低中心势，或呈现低密度高中心势，二者呈替代作用。具有经济、区位和社会优势的孵化网络节点自身实力雄厚，故不需建立高密度维护网络即可实现资源优化配置；不具备政策支持优势的区域则需通过建立众多连接以抱团取暖方式实现高效资源配置。这也验证了Provan等<sup>[3]</sup>的网络理论：网络中心势和网络密度在网络发展初期对整体组织行为具有正向调节作用，但随着网络的演化，二者将此消彼长。

本文基于效率变革的视角对我国区域企业孵化网络的资源配置进行了有益探索，根据前文结

论得出如下政策启示。

1. 将孵化资源配置效率评价纳入地方政府绩效考核体系。我国创新经济正迈向高质量发展,全社会对科技创业活动的大量需求和创业实践中孵化资源短缺的矛盾将长期存在。建立资源高效利用而非盲目跟风建设的价值观显得尤为重要,政府需摒弃目前“唯结果论”的绩效考核体系,引导科技孵化产业将资源高效利用作为约束性目标,把握好区域创业孵化投入“质”与“量”的关系,依照效率评价结果合理布局投入结构从而提升产出绩效,共同打造区域健康高效的创业孵化平台,实现孵化资源的优化配置和孵化产业的高质量发展。

2. 鼓励各区域构建规模化生态孵化网络。由组态分析可知,网络规模是实现高效资源配置为核心的条件,网络规模的扩大有助于现阶段网络中孵化资源的充足供应。近年来随着创业孵化市场逐步回归理性,政府须根据区域的核心资源禀赋制定发展规划,有针对性地选择重点产业,打造产业链和创业链高效融合的孵化网络基地,同时通过低息、无息贷款、免税优惠、政府转移支付等优惠政策<sup>[21]</sup>帮助孵化器减少资金压力,吸引更多孵化器和金融机构加入,构建大规模异质性生态网络,确保孵化资源的有效流动。

3. 宏观环境不够理想的区域构建高密度连接孵化网络。组态 Ha1、Ha2、Hb1、Hb2 以及 Hc3 代表的是所处环境仅有一到两种优势的孵化网络,此类网络规模大且密度高。这些组态启发其他处于同类环境特征的区域调整其网络布局,加大网络密度,促进组织间建立广泛连接,在区域内打破资源流动屏障。采取方式为由孵化器协会牵头举办创业交流会、创新大赛、创业路演等活动,政府运用激励政策鼓励组织间合作共享,加强创业人才、技术、信息、资金交流,以资源互补来全面增强共享效果,实现效率提升。

4. 打造省域间“创业孵化网络群”。效率评价结果显示目前我国区域间孵化资源配置水平和投入产出效率均呈现出巨大悬殊,区域的经济水平和发展水平和其孵化网络资源配置水平呈现一定的正相关性,多数经济落后区域因缺乏创新孵化经验和效率意识而盲目建设孵化器,造成资源的巨大浪费。因此应尝试由多地政府牵头打破联系壁垒,在标杆区域带动作用打造省域间“创业孵化网络群”,以促进跨省市间孵化资源流动,实现更大区域范围内资源优化配置从而实现效率的提升。

本文基于组态视角对我国区域企业孵化网络的资源配置效率进行了有益探索,然而研究尚存在一些不足之处需在未来加以跟进。(1) 效率的微观行为影响机理有待开展。近年来的研究表明,个体行为也会影响组织绩效,因此网络内部节点间关系强度同样影响网络的资源配置效率。由于个体关系强度的数据收集工作困难极大<sup>[3]</sup>,故该因素尚未纳入本文的条件组合。后续研究可针对典型区域中节点关系行为对网络的影响进行案例分析以厘清微观个体行为对网络的作用机理。(2) 鉴于 QCA 方法对于动态时间变化的交叉影响理论成果不够丰富,本文考虑的只是截面指标的因果组态分析。未来研究可针对跨时间数据,在时序 QCA 方法<sup>[39]</sup>的模型完善下,研究网络结构和宏观环境的变化“轨迹”将如何影响网络内部孵化资源配置的过程“轨迹”。

#### 参考文献

- [1] Diez-Vial, I., A. Montoro-Sanchez. Research evolution in science parks and incubators foundations and new trends[J]. *Scientometrics*, 2017 (3).
- [2] Fernandes, C. C., M. de M. Oliveira Jr, R. Sbragia, et al. Strategic assets in technology-based incubators in Brazil[J]. *European Journal of Innovation Management*, 2017 (1).
- [3] Provan, K. G., A. Fish, J. Sydow. Interorganizational networks at the network level: A review of the empirical literature on whole networks[J]. *Journal of Management*, 2007 (3).
- [4] Harper-Anderson, E., D. A. Lewis. What makes business incubation work? Measuring the influence of incu-

- bator quality and regional capacity on incubator outcomes[J]. *Economic Development Quarterly*, 2017 (1).
- [5] 田增瑞,田颖,吴晓隽.科技孵化产业协同发展对区域创新的溢出效应[J].科学学研究,2019(1).
- [6] 王艺博.孵化网络对孵化绩效影响的实证研究[D].长春:吉林大学,2013.
- [7] 刘丙泉,梁静国,吴玉桐.区域孵化器网络绩效的模糊群决策[J].华东经济管理,2008(10).
- [8] 胡海青,张颖颖,王兆群.社会网络结构对孵化资源配置效率的影响[J].中国科技论坛,2015(12).
- [9] 李庆博,刘西明.科技企业孵化器创新效率评估及关系研究[J].科技管理研究,2018(4).
- [10] 黄铎.基于灰色多层次分析法的科技企业孵化器服务能力评价[J].西部金融,2014(11).
- [11] 刘军.整体网络分析讲义[M].上海:格致出版社,2009.
- [12] Pfeffer, J., G. R. Salancik. *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*[M]. New York: Harper and Row, 1978.
- [13] Aldrich, H. E., C. M. Fiol. Fools rush in? The institutional context of industry creation[J]. *Academy of Management Review*, 1994(4).
- [14] Ge, J., H. Xu, M. M. Pellegrini. The effect of value co-creation on social enterprise growth: Moderating mechanism of environment dynamics[J]. *Sustainability*, 2019(1).
- [15] Allen, D. N., S. Rahman. Small business incubators: A positive environment for entrepreneurship[J]. *Journal of Small Business Management*, 1985(3).
- [16] 田原.市场化进程与区域创新水平——基于省级数据的实证研究[J].当代经济,2018(5).
- [17] 白俊红,卞元超.要素市场扭曲与中国创新生产的效率损失[J].中国工业经济,2016(11).
- [18] Pauwels, C., B. Clarysse, M. Wright, et al. Understanding a new generation incubation model: The accelerator[J]. *Technovation*, 2016, 50.
- [19] 党兴华,王方.核心企业领导风格、创新氛围与网络创新绩效关系研究[J].预测,2014(2).
- [20] 高云虹,陈敏.城市品质、人才集聚与城市创新[J].中国地质大学学报(社会科学版),2023(2).
- [21] 陈平泽,刘星月.地方公共预算稳定调节能力促进了区域创新吗?[J].中国地质大学学报(社会科学版),2023(2).
- [22] 杜运周,刘秋辰,陈凯薇,等.营商环境生态、全要素生产率与城市高质量发展的多元模式[J].管理世界,2022(9).
- [23] 严德成,吴建伟.区位条件对创新导向型企业社会网络的影响——兼论企业选址决策[J].华东经济管理,2017(5).
- [24] 杨达诚.东盟国家引进FDI的区位优势与投资环境研究[D].北京:对外经济贸易大学,2017.
- [25] Kocak, A., A. Carsrud, F. Oflazoglu. Market, entrepreneurial, and technology orientations: Impact on innovation and firm performance[J]. *Management Decision*, 2017(2).
- [26] Schilling, M., C. Phelps. Interfirm collaboration networks: The impact of large-scale network structure on firm innovation [J]. *Management Science*, 2007(7).
- [27] 阮平南,顾春柳.技术创新合作网络知识流动的微观作用路径分析——以我国生物医药领域为例[J].科技进步与对策,2017(17).
- [28] 池毛毛,赵晶,李延晖.企业平台二元性的实现构型研究:一项模糊集的定性比较分析[J].南开管理评论,2017(3).
- [29] Ngamassi, L., C. Maitland, A. H. Tapia. Humanitarian interorganizational information exchange network: How do clique structures impact network effectiveness? [J]. *Voluntas: International Journal of Voluntary & Nonprofit Organizations*, 2014(6).
- [30] Eveleens, P., F. Van Rijnsoever, E. Niesten. How network-based incubation helps start-up performance: A systematic review against the background of management theories [J]. *Journal of Technology Transfer*, 2017, 42.

- [31]Ebbers, J. Networking behavior and contracting relationships among entrepreneurs in business incubators[J]. *Entrepreneurship Theory & Practice*, 2014 (5).
- [32]陈伟,杨早立,张永超.网络结构与企业核心能力关系实证研究:基于知识共享与知识整合中介效应视角[J].管理评论,2014(6).
- [33]Furnari, S., D. Crilly, D. Misangyi, et al. Capturing causal complexity: Heuristics for configurational theorizing[J].*Academy of Management Review*, 2021(4).
- [34]Pettersen, I. B., J. Aarstad, Ø. S. Høvig, et al. Business incubation and the network resources of start-ups [J]. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2015(5).
- [35]Douglas, E. J., D. A. Shepherd, C. Prentice. Using fuzzy-set qualitative comparative analysis for a finer-grained understanding of entrepreneurship[J].*Journal of Business Venturing*, 2020(1).
- [36]Ragin, C. C. *Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond*[M]. Chicago: The University of Chicago Press, 2008.
- [37]Mcelwee, G., A. Atherton. Publication trends and patterns in entrepreneurship: The case of the international journal of entrepreneurship and innovation [J]. *Journal of Small Business & Enterprise Development*, 2005 (1).
- [38]李志,周生路,吴绍华,等.南京地铁对城市公共交通网络通达性的影响及地价增值响应[J].地理学报,2014(2).
- [39]贾建锋,刘伟鹏,杜运周,等.制度组态视角下绿色技术创新效率提升的多元路径[J].南开管理评论,2023(3).

## What Configuration Can Help Improve the Efficiency of Resource Allocation in Provincial Enterprise Incubation Networks?

— Structural and Environmental Factor Matching Analysis Based on fsQCA

ZHANG Ling

**Abstract:** Incubation network of science and technology enterprises in China's provinces has exposed serious problems, such as uneven resource allocation and low efficiency, which affects the high-quality development of innovation economy. The paper constructs a two-stage efficiency evaluation model for resource allocation in provincial enterprise incubation networks and completes efficiency calculations; The efficient matching path between network structure and regional environment for high resource allocation is explored based on configuration theory. The research finds that: (1) The overall efficiency of resource allocation in provincial enterprise incubation networks is not high, showing a fluctuating downward trend. (2) Seven configurations help incubate networks to achieve efficient resource allocation, and currently expanding network scale is a universal means to improve efficiency. (3) In economically developed provinces with strong innovation, there is a substitution relationship between network density and network centrality. In provinces without economic and geographical advantages, the increase in network density can help organizations expand resource sharing channels and improve resource allocation efficiency. The study provides policy suggestions for optimizing the allocation of network resources for incubating provincial enterprises from meso and macro perspective.

**Key words:** configuration; enterprise incubation network; resource allocation efficiency; fsQCA

(责任编辑 周振新)