

区域创新能力提升条件组态路径研究

——基于中国内地 29 个省市的 QCA 分析

彭永涛 侯彦超¹

(江苏大学 管理学院, 江苏 镇江 212013)

【摘要】: 以中国内地 29 个省、区、直辖市面板数据为研究样本, 运用模糊集定性比较分析法, 从创新基础、创新环境、产学研联系和国际技术溢出 4 个维度选取有代表性的 8 个变量, 探究影响区域创新能力提升的条件组态和路径。结果发现, 存在技术转化型路径、国外技术吸收型路径等 4 条关键路径; R&D 人力投入、区域外技术购买是提升区域创新能力的必要且核心条件; 在影响区域创新能力提升路径组态中某些条件具有可替代性。研究结论揭示了区域创新能力提升的内在机理, 刻画的 4 条路径对不同地区区域创新能力提升具有一定借鉴意义。

【关键词】: 区域创新能力 条件组态 路径分析 QCA 方法

【中图分类号】: F061.5 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-7348(2020)23-0054-09

0 引言

随着科技的不断发展, 创新在国际竞争中日益占据主导地位, 党的十九大报告将区域创新视为建设创新型国家的基石、建设现代化经济体系的战略支撑、区域经济发展的第一驱动力。区域创新能力作为评价一个地区创新水平的主要指标受到广泛关注^[1]。

《中国区域创新能力评价报告 2019》显示, 我国区域创新能力稳定上升, 区域分布发展呈现不均衡态势。首先, 由于区域创新能力是产生新知识和商机的隐形能力, 在地区间的异质性导致其成功经验难以被复制^[2]; 其次, 区域创新能力提升不仅取决于创新基础水平、创新外部环境、创新单位间的联系, 还受其它地区创新活动的影响^[3]。因此, 不同区域应该如何针对自身创新条件配置创新资源? 如何因地制宜地探寻区域创新能力提升路径? 通过解决上述问题可以为促进区域创新协调发展、提升区域创新能力提供借鉴。

为探究区域创新能力内在影响机理, 国内外学者针对区域创新影响因素进行了一些研究。Min 等^[4]研究发现, 创新网络规模和公共研发投入对区域创新效率具有正向促进作用; Liu 等^[5]通过研究欧盟区域创新活动与经济发展空间演化格局间的关系, 得出 R&D 投入对区域创新效率和研究实体均起积极促进作用; 曾婧婧等^[6]通过研究高校和区域技术转移效应, 得出高校技术转移和企业技术转移能够显著促进区域创新能力提升, 企业技术转移对区域创新绩效的影响更显著。然而, 现有研究多关注各要素对创新绩效产出的净效应、中介效应及调节效应, 忽视了影响创新绩效产出的多重并发因素和内在机理^[7]。本文梳理相关文献发现, 较多学者关注单一因素对区域创新能力的影响, 鲜有学者从整体角度研究各要素与区域创新能力之间的因果关系。区域创新能力提升是复杂要素交互作用的结果, 需要从整体角度探寻影响因素与区域创新能力间的内在关系。定性比较分析法基于小样本分析, 擅长处理复杂变量之间的多重并发关系, 具有完整解读案例的特点。因此, 基于整体论的 QCA 方法可以有效解决这一问题。

作者简介: 彭永涛(1986-), 男, 河北邯郸人, 博士, 江苏大学管理学院副教授、硕士生导师, 研究方向为服务创新及供应链管理; 侯彦超(1995-), 男, 河北张家口人, 江苏大学管理学院硕士研究生, 研究方向为服务创新。

基金项目: 国家自然科学基金项目(71802099); 江苏高校哲学社会科学研究重大项目(2020SJJZDA062)

基于此,本文从组态视角,围绕如何提升区域创新能力这一议题,运用 fsQCA,从创新基础、创新环境、产学研联系、国际技术溢出 4 个维度对我国内地 29 个省、区、直辖市进行组态分析,通过刻画导致区域创新高绩效产出的组态路径,揭示区域创新能力提升内在机理,为各省份如何配置创新资源以提升其创新能力提供借鉴。

1 文献综述

1.1 区域创新能力

区域创新能力由创新强度和创新效率决定,创新强度取决于区域创新基础条件,其与经济规模、R&D 活动投入等因素正相关;而创新效率更多依赖于区域特定因素,如产业集群环境、产学研联系、外部技术溢出^[8]。区域创新强度多用发明专利数量表示^[9-10],漆艳茹等^[11]利用专利申请影响因素特征指标构建我国创新能力评价指标体系。国外在衡量创新能力时更加关注创新质量,通常通过专利引用次数加权反映创新质量^[12];区域创新效率通过创新投入与产出效率衡量^[13]。较多国内外学者采用区域创新强度或区域创新效率对区域创新能力进行衡量,鲜有学者从集合论角度整体评价区域创新能力水平。本研究借鉴 Lexutt^[14]的集合论方法,对 QCA 的结果变量进行集合运算,用既具备高区域创新强度又具备高区域创新效率的组态作为区域创新能力的高水平组态。区域创新强度代表区域创新的基础条件,而区域创新效率则体现了区域对创新的吸收与转化效率。因此,只有两者同时达到高绩效水平,才认为该区域创新能力较强。

1.2 区域创新能力影响因素

目前,学术界对区域创新能力影响因素的研究取得了较大进展,主要从创新基础、创新环境、产学研联系、国际技术溢出 4 个维度进行分析。创新基础基于罗默的内生增长理论,产业创新环境基于波特的产业集群理论,国际技术溢出基于尼尔森的国家创新体系理论。具体而言:①创新基础维度。Fritsch 等^[15]通过分析区域创新效率差异,得出以大型企业为主的区域创新效率往往低于平均企业规模较小的区域;王志祥等^[16]研究发现,社会资本是驱动区域创新能力提升的重要渠道,其对区域创新能力的作用可能存在“倒 U 型”关系;李燕(2019)通过研究 R&D 知识溢出对区域创新的影响,发现研发支出和人力资本对区域创新能力具有显著促进作用;②产业创新环境维度。Broeke^[17]通过定量方法分析区域创新效率与区域组织协作强度之间的关系,发现两者呈现“倒 U 型”关系;郭将等(2019)将产业结构进一步划分,得出相关多样化对区域创新的促进作用显著,而无关多样化则阻碍了区域创新效率提升。区域创新又能反作用于产业结构优化,引入市场化调节可以显著加强这种促进作用^[18]。制造业、生产性服务业空间集聚也可以正向促进区域创新效率提升^[19-20];③产学研联系维度。陈洪玮(2020)以创新平台为主要视角,研究科技企业孵化器、国家大学科技园和生产力促进中心 3 类创新平台对区域创新能力的主要溢出效应;④国际技术溢出维度。孙凤娥等^[21]、徐文斌等^[22]发现,外贸企业主导出口贸易开放、国际技术购买可以有效提升区域创新能力。由此可见,现有研究较多关注某一变量对区域创新能力的影响^[23]。只有少数学者从外源路径变量与内源路径变量角度实证回归分析了两类变量对区域创新能力的影响,鲜有学者从整体论视角探究区域创新能力影响因素间的内在机理。

1.3 区域创新能力提升路径

从区域创新过程看,我国区域创新一般依托于直接利用区域内自身资源和要素积累、间接吸收区域外创新要素两种路径(赵庆,2017)。侯健敏等(2010)运用多级递阶解释结构模型解释了研发合作内容要素与区域创新能力之间的作用路径;Jucevicius 等^[24]提出区域创新系统各主体通过有效创造和利用知识、寻求共同目标以促进区域创新能力提升,该过程尤其重视技术吸收能力。同时,产业聚集可以显著提升区域创新水平,但对不同区域的影响效果存在一定差异,其发挥外部性机制的路径并不相同(赵婷婷等,2020);王雪薇等^[25]研究发现,我国区域创新发展呈现不均衡态势,由东到西依次递减且各区域差距较大。当前,传统实证研究将解释变量间的关系独立^[26],即在假设因果对称的基础上,采用控制变量研究某一变量与被解释变量间的关系。因此,传统方法难以解释复杂变量间的因果关系^[27-28],而定性比较分析法具有对样本量和数据来源要求低、更好应对前因复杂性、适用于因果非对称性问题、具有完整解读案例的特点^[29],结合评估多重因果关联变量的组合效应^[30],对刻画不同区域创新能力提升路径较为适用。

本文梳理现有研究成果发现,相同影响因素对不同地区的影响效果不同,且不同地区依托的创新条件不同,导致区域创新能力的成功经验难以模仿。传统线性回归依托对相关个案的归纳和逻辑演绎,难以针对不同区域发展特点提出较为具体的指导意见。因此,本文以不同区域发展特点为基础,通过 QCA 方法对影响区域创新能力的因素进行组态分析,对前因变量进行组态构型,研究其与区域创新能力的因果关系,可为有针对性地提升不同区域创新能力提供理论依据。

2 研究设计

2.1 研究方法

QCA 产生于 20 世纪 80 年代末,由查尔斯·拉金^[30]于 1987 年提出,它通过小样本分析找出复杂因果关系,强调通过实证及理论关联解决相关问题。定性比较分析法(QCA)运用组态逻辑,研究多种复杂变量组合对结果变量的影响。在当前社会科学研究领域,组织间要素通过多因素间的集合对结果产生影响^[31]。而集合理论和 QCA 方法适用于理论方法的匹配,可运用 QCA 解决社会科学中的复杂变量问题。

本文采用 QCA 分析主要基于以下原因:一方面,该方法适用于小样本数据分析,对样本数量要求较低,而本文将我国 2018 年内地 29 个省、区、直辖市的区域创新能力作为样本,样本数量符合该方法要求;另一方面,区域创新能力提升影响因素众多且实现过程复杂,该方法通过对比条件变量组态集合关系,确定实现高区域创新能力的变量组合及核心条件,可为具有不同发展特点的区域提升其创新能力提供参考。

2.2 样本选取与数据来源

本文以我国内地 29 个省、区、直辖市作为样本收集数据(因西藏、贵州数据缺失,故未纳入统计),初始数据来源于 2019 年编制的《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国第三产业统计年鉴》等。具体来看,区域创新效率、区域创新强度、R&D 经费投入规模、产业结构特征、产业与大学合作来源于《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》和各地统计年鉴,进出口贸易、区域外技术购买来源于《中国贸易外经统计年鉴》,知识密集型服务业对创新的支持来源于《中国第三产业统计年鉴》。区域创新能力通过区域创新效率、区域创新强度两个结果变量取交集衡量。

2.3 变量

2.3.1 结果变量

本文基于集合视角,用区域创新效率(Inno1)表示区域创新发展速度和质量,用创新强度(Inno2)表示区域创新发展基础能力,通过 Inno1 与 Inno2 进行 fsQCA 集合运算,将两变量的校准结果取交集表示区域创新能力变量,据此测得的区域创新能力(Inno)指标可以较为全面反映一个地区的创新能力。Inno1 参考王志祥等^[16]对中国各省市自治区区域创新效率的测量结果,运用前沿生产模型(SFA)(投入指标为资金投入和人力投入、产出指标为地区专利申请授权数量)。构建超越对数生产函数,计算区域投入产出效率。最后,用 Frontier4.1 软件对函数进行估计,测算出不同地区的区域创新效率。Inno2 用 2018 年中国各省市自治区专利授权数表示,具体如表 1 所示。

表 1 中国内地各省、市、自治区区域创新效率及区域创新强度结果

地区 (东部)	区域创新效率 (Inno1)	区域创新强度 (Inno2)	地区 (中部)	区域创新效率 (Inno1)	区域创新强度 (Inno2)	地区 (西部)	区域创新效率 (Inno1)	区域创新强度 (Inno2)
------------	-------------------	-------------------	------------	-------------------	-------------------	------------	-------------------	-------------------

北京	0.398	106948	山西	0.175	11311	重庆	0.231	34780
天津	0.221	41675	吉林	0.189	11090	四川	0.228	64006
河北	0.127	35348	黑龙江	0.219	18221	云南	0.169	14230
辽宁	0.231	26495	安徽	0.245	58213	陕西	0.253	34554
上海	0.367	72806	江西	0.185	33029	甘肃	0.127	9672
江苏	0.263	227187	海南	0.243	55407	青海	0.092	1580
浙江	0.312	213805	湖南	0.251	46369	宁夏	0.112	4244
福建	0.157	68304	湖北	0.213	37916	新疆	0.165	8094
山东	0.216	100522				内蒙古	0.107	6271
广东	0.362	332652				广西	0.225	15270
海南	0.243	2133				全国均值	0.218	58596
东部均值	0.263	122574	中部均值	0.215	33945	西部均值	0.175	19270

由表 1 可以看出, 东部两项指标均高于中部与全国水平, 西部两项指标均处于最低水平, 表明我国区域创新强度发展不均衡。区域创新效率也呈现此规律, 导致我国不同区域创新能力差距进一步拉大。区域创新能力提升是多重影响因素复杂交互的结果, 且不同地区地理位置、发展环境、创新基础条件各异, 难以有针对性地刻画区域创新能力提升路径。因此, 本研究通过 QCA, 对区域创新能力影响因素(条件变量)进行组态分析, 针对不同地域发展特点, 为区域创新能力提升提供路径指导。

2.3.2 条件变量

区域创新能力影响因素复杂多样, 至今没有一个被广泛认可的综合评价体系。Nasierowski 等^[32]认为, 区域创新力影响因素可从创新基础条件、行业外部环境、创新主体与产业集群关系 3 个维度进行分析。《欧洲创新计分牌》从框架条件、投资、创新活动和影响 4 个维度构建了欧盟国家创新绩效影响指标体系。《中国区域创新能力报告》指出, 影响区域创新能力的因素主要包括经济发展水平、居民收入、教育水平、研发投入、政府研发经费投入使用结构等。本文综合借鉴魏守华等^[8]、Nasierowski 等^[32]对区域创新能力影响因素变量集的分析。传统线性回归因 RRD 与 JRD 之间存在多重共线性而将 RRD 省略, 但 QCA 组态分析不受前因变量共线的影响, 故将 R&D 人力投入规模指标保留。此外, 知识密集型服务业对创新支持、大学和企业科研合作经费、政府科技投入、FDI 技术溢出影响效应不显著, 但随着服务型制造业的推进, 我国珠三角及长三角区域服务业产业结构发生了很大改变, 故本文将知识密集型服务业对创新支持的指标保留。综上所述, 本研究将条件变量定义为 4 个维度 8 个变量, 见表 2。

表 2 区域创新能力影响变量描述

变量类型	测量维度	细分变量	变量标签	测度方法
结果变量	区域创新能力 Inno	区域创新效率	Inno1	区域创新投入产出率

		区域创新强度	Inno2	区域专利授权数
条件变量	创新基础	R&D 人力投入规模	RRD	R&D 人员全时当量
		R&D 经费投入规模	JRD	R&D 经费支出
		知识存量	KD	人均 GDP
	创新环境	产业结构特征	ISC	制造业增加值占区域 GDP 的比重
		知识密集型服务业对创新的支持	KSI	生产性服务业就业人数占总就业人数的比重
	产学研联系	产业与大学合作	IUC	大学科研经费中企业经费比重
	国际技术溢出	进出口贸易	IET	制成品进出口贸易占 GDP 的比重
		区域外技术购买	OTP	技术市场交易金额占 GDP 的比重

(1) 创新基础维度。

区域创新能力与区域创新投入和创新基础直接相关。地区 R&D 人力投入规模表示该地区对创新人才的吸引程度, R&D 经费投入规模表示该地区对创新的重视程度, 同时也反映了国家对不同省份创新资金的配置, 知识存量反映了地区创新能力基础, 区域创新能力与经济增量密不可分。本文借鉴 Furman 等^[33]的做法, 用人均 GDP 代表区域知识存量。内生增长理论认为, R&D 努力程度以及对知识存量的利用有效促进了区域创新能力提升, RRD、JRD 从人力投入和经费投入两个角度表示 R&D 努力程度, KD 代表地区知识存量。

(2) 创新环境维度。

创新环境通过影响创新活动间接影响区域创新能力。根据波特的产业集群理论, 创新环境变量可由区域产业结构、区域产业集中度、区域产业间的联系表示; 区域产业结构变量可通过 ISC(制造业增加值占区域 GDP 的比重)反映; 区域产业集中度、区域产业间联系可由 KSI(知识密集型服务业对创新的支持)反映。

(3) 产学研联系维度。

根据人力资本理论, 一个区域对基础教育的投入会促进区域创新能力提升, 但由于不同地域经济水平不同, 因而对创新型人才的吸引力也不同, 如北上广因为政治经济地位凸显更能吸引其它省份创新型人才。因此, 本文不考虑基础教育对创新能力的影响。由于产业与大学合作直接促成了科技成果转化, 因此本文用该指标表示产学研联系维度。

(4) 国际技术溢出维度。

随着经济全球化加速发展, 知识跨国传播速度加快, 越来越多企业通过引入外商投资、中外合资办厂、加快进出口贸易等方式吸收国外先进技术。根据国家创新体系理论, 国际交流中技术溢出极大地影响区域创新能力提升。国内外学者对该维度变量的研究主要包括外商投资、进出口贸易、区域技术购买 3 个方面。我国子公司多处于全球价值链低端, 外商直接投资对区域创新能力的影响并不明显^[43]。因此, 本文选取进出口贸易、区域外技术购买两个变量表示国际技术溢出维度。进出口贸易用制成品进出口贸易占 GDP 的比重表示, 区域外技术购买用技术市场交易金额占 GDP 的比重表示。

2.4 变量描述性统计

本文结果变量(Inno1、Inno2)样本数据来源于表1,条件变量(RRD—OTP)样本数据来源于2018年《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国工业经济年鉴》。通过表2测度方法,对样本数据进行赋值,其中RRD、JRD、KD三个变量可由统计年鉴直接查出,其它5个变量通过年鉴数据间接计算得出,如KSI通过一个区域生产性服务业就业人数与总就业人数相除得出。本文运用fsQCA3.0软件对全国内地29个省、区、直辖市的样本数据进行均值、标准差、最小值、最大值测算,具体结果如表3所示。区域创新效率最大值为0.398,最小值为0.092,区域创新强度最小值为1580,最大值为332652,说明不同省份创新效率、创新强度均存在较大差异,反映了我国区域创新能力发展的不平衡态势。从影响因素看,8个变量离散程度较大,表现为不同区域之间要素投入存在较大差异,需要针对不同省份发展特点,提出可以指导区域创新能力提升的具体路径。

2.5 数据校准与转换

使用模糊集QCA分析的是集合关系而非变量,因此需要结合实际情况对变量校准,并将样本从变量维度转化为集合维度。本文运用fsQCA3.0软件,分析步骤如下:①应用四分位点法确定锚点,将样本数据上四分位点(75%分位值)、均值(50%分位值)、下四分位点(25%分位值)作为校准的完全隶属点、交叉点、完全不隶属点^[28-31],具体结果如表4所示;②运用3个锚点对2个结果变量(Inno1、Inno2)和8个条件变量(RRD—OTP)进行校准;③将校准后的结果变量Inno1fz和Inno2fz进行交集运算,其结果Innofz作为最终组态构型变量,表示区域创新能力。

表3 变量描述性统计结果

变量	变量标签	均值	标准差	最小值	最大值
区域创新效率	Inno1	0.218	0.074	0.092	0.398
区域创新强度	Inno2	58349	75046	1580	332652
人力投入规模	RRD	133551	147950	5656	565287
经费投入规模	JRD	624	691	19	2546
知识存量	KD	62464	27288	28497	128994
产业结构特征	ISC	0.155	0.115	0.011	0.436
知识密集型服务业对创新的支持	KSI	0.453	0.052	0.353	0.56
产业与大学合作	IUC	0.234	0.11	0.039	0.453
进出口贸易	IET	0.118	0.164	0.001	0.842

表4 各变量校准锚点

变量	定位点		
	完全隶属点	交叉点	完全不隶属点

结果变量	区域创新效率(Inno1)	0.2435	0.22	0.169
	区域创新强度(Inno2)	59661.25	34951	11311
	R&D 人力投入规模(RRD)	140356.75	93523	36857
	R&D 经费投入规模(JRD)	592.75	467.5	140
	知识存量(KD)	66024.75	48994	44047
条件变量	产业结构特征(ISC)/%	24.265	13.68	6.63
	知识密集型服务(KSI)/%	47.1525	45	42.96
	产业与大学的合作(IUC)/%	29.6175	6.68	2.77
	进出口贸易(IET)/%	10.885	6.68	0.01
	区域外技术购买(OTP)/%	0.47	0.22	0.07

3 数据分析结果

3.1 必要性分析

必要性检验是 QCA 的重要步骤,用于检查结果是否依托于某一变量。该检验过程包括两个指标:①一致性是指样本检验与集合关系的一致程度,通常当变量一致性大于 0.9 时,说明该变量为必要条件;②覆盖度是衡量某一条件变量组合重要性的直接指标,该指标由特定案例数量除以实例总数得出,具体如表 5 所示。从中可见,R&D 经费投入规模变量和区域外技术购买变量的一致性均大于 0.9,表明这两个变量对结果有较强的解释力,是区域创新能力提升不可或缺的条件。R&D 经费投入规模变量是区域创新能力提升的基础性条件。Wang 等^[35]验证了区域创新环境要素、创新基础、区域外技术溢出、区域创新效率之间的链状结构关系,即创新基础通过影响区域外技术溢出和产业创新环境进而影响区域创新能力。区域外技术购买变量通过两种渠道作用于区域创新,一方面为企业带来外部知识和技术,促进内部研发投入,进而影响区域创新;另一方面通过激励对外风险投资影响区域创新能力提升^[6]。

表 5 单因素必要性分析结果

测量变量	一致性	覆盖度
人力投入规模	0.841686	0.775092
经费投入规模	0.921241	0.685207
知识存量	0.711217	0.676760
产业结构特征	0.662689	0.617494
知识密集型服务业对创新的支持	0.545744	0.482419
产业与大学合作	0.743039	0.627267

进出口贸易	0.745426	0.709311
区域外技术购买	0.906126	0.661825

3.2 组态分析

本文通过运行 fsQCA3.0 软件,遵循 Fiss^[31]和杜运周等^[36]的建议,将一致性阈值设置为 0.8,案例阈值设定为 1, PRI 阈值选定为 0.75,进行标准化运行,得出复杂解、中间解、简约解。通过对中间解、简约解进行布尔代数运算,得出组态结果如表 6 所示。

表 6 区域创新能力提升组态结果

变量	组态			
	1	2	3	4
R&D 人力投入规模		●	■	●
R&D 经费投入规模	●	●	●	●
知识存量	●	■	●	●
产业结构特征		■	●	
知识密集型服务业对创新的支持		●		●
产业与大学合作	●		●	●
进出口贸易	●	■	●	●
区域外技术购买	●	●	●	●
一致性	0.972677	0.874372	0.919689	0.986063
覆盖度	0.141607	0.138425	0.282418	0.225139
总体一致性		0.939107		
总体覆盖度		0.552108		

通过对我国内地 29 个省、区、直辖市进行 QCA 组态分析发现,总体解的一致性为 0.939,远高于一致性可接受程度 0.8,总体覆盖度为 0.55,表明 4 种组态解释了 55%以上区域创新能力提升的原因。因此,4 种组态可视为提升区域创新能力的充分条件组合。

通过对 4 个组态条件变量进行对比发现,4 种条件组态可以归纳出提升区域创新能力的 4 条路径。组态 1 不具备创新环境维度变量,资源投入层包括产学研联系维度和国际技术溢出维度变量,可以看出该组态通过外在技术吸收和内在科研成果转化提升该区域创新能力,因此可将其命名为技术转化型路径;组态 2 不具备产学研联系维度变量,资源投入层存在创新环境维度和国际技术溢出维度变量,可见该组态创新主要来源于国外技术,同时注重产业环境优化和吸收国外先进技术,因此将该组态命名为国外技术吸收型路径;组态 3、组态 4 包含创新基础、创新环境、产学研联系维度和国际技术溢出 4 个维度 7 个变量,组态 3 未包含知

识密集型服务业创新支持变量, 组态 4 未包含产业结构特征变量。因此, 组态 3 主要通过制造业对技术进行吸收与转化, 组态 4 技术吸收与转化的媒介为服务业。因此, 组态 3 对应的路径为制造主导型路径, 组态 4 对应的路径为服务主导型路径。

(1) 技术转化型路径。

R&D 经费投入规模*知识存量*产业与大学合作*进出口贸易*区域外技术购买构成区域创新能力提升的充分条件, 归属于该路径的区域为: 辽宁、天津等地区。其中, R&D 经费投入规模、知识存量、产业与大学合作、进出口贸易、区域外技术购买为核心条件, 其它为边缘条件。该路径依靠外在技术吸收与内在科研成果转化两种模式, 主要将 R&D 人力与财力投入到外来技术吸收与科研成果转化上。地处沿海、外贸发达、外企数量多的区域可以考虑该路径, 通过区域外技术购买和增加进出口贸易引入先进技术, 促进区域内创新成果转化, 将外来技术内在化、先进科研成果实用化。在配置创新资源时应将外在创新引进与内在科研转化并重, 对外将创新资源配置到区域外技术购买和进出口贸易领域, 引进和吸收西方国家先进技术; 对内鼓励当地产业与高校、研究所进行合作, 充分利用地区高校资源, 促使创新成果转化及产学研有机结合, 双管齐下提升该地区创新能力, 如图 1 所示。

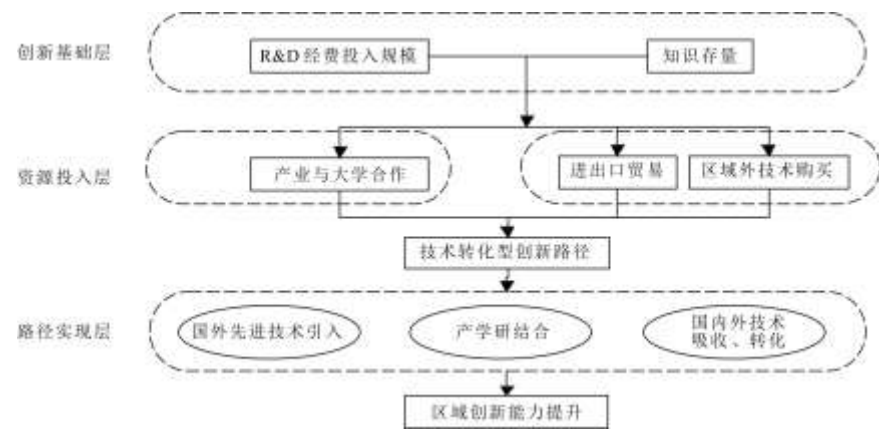


图 1 技术转化型路径

(2) 国外技术吸收型路径。

R&D 人力投入规模*R&D 经费投入规模*知识存量*产业结构特征*知识密集型服务对创新的支持*进出口贸易*区域外技术购买 3 个维度 7 个变量可以促进区域创新能力提升, 符合该路径的地区为广东、山东、福建等。该组态表明, 通过创新基础、创新环境和国际技术溢出 3 个维度变量组合可以完成高水平区域创新能力构型, 反映了该地区高校创新资源转化不足、制造业未能形成聚集性、服务业较发达。因此, 具有以上发展特点的区域可将创新基础维度 R&D 经费用于购买国外先进技术, 将 R&D 人力与 R&D 经费优先投入到生产性服务业领域, 促进现代服务业发展, 其余资源配置于当地制造业, 促使外来先进技术在制造业与现代服务业发展中被充分吸收, 进而提升区域创新能力, 具体如图 2 所示。

(3) 制造主导型路径。

R&D 人力投入规模*R&D 经费投入规模*知识存量*产业结构特征*产业与大学合作*进出口贸易*区域外技术购买。该路径除知识密集型服务对创新的支持变量对区域创新能力提升不起作用外, 其它条件对结果变量均有影响。归属于该路径的地区为江苏、浙江等省份, 该地区制造业与高等教育发展良好, 经济贸易发达, 地理上靠近长江三角洲工业集聚区域, 凭借地理位置和城市资源吸引了大量创新型人才集聚, 不需要投入过多资金。该组态只有 R&D 人力投入为边缘条件, 其余均为核心条件, 由此可见, 该区域对创新人才的重视程度可放在第二层次。经济增长主要依靠制造业拉动的区域可以考虑该路径, 可将创新基础和国际技术溢出两个维度变量作用于制造业转型升级。具有这些发展特点的区域可采取以下策略: ①鼓励制造业以高质量发展为目标, 优化制造业

产业结构,将制造业创新作为该区域创新的主导力量,通过产学研结合,确保科研成果在制造业中充分转化;②注重对制造业产业集聚的布局与规划,促进制造业转型与先进制造业形成,充分发挥其对区域创新能力提升的正向作用;③通过加强进出口贸易促进外贸产业创新发展,将区域外购买的先进技术应用到先进制造业转型升级中,促使先进技术在先进制造业发展中充分吸收,如图3所示。

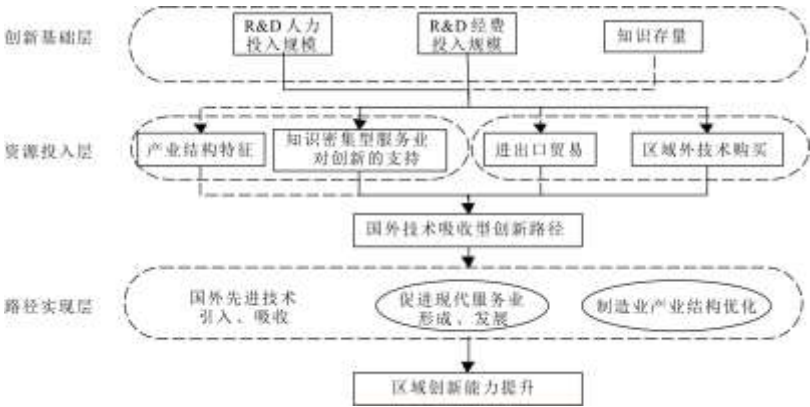


图2 国外技术吸收型路径

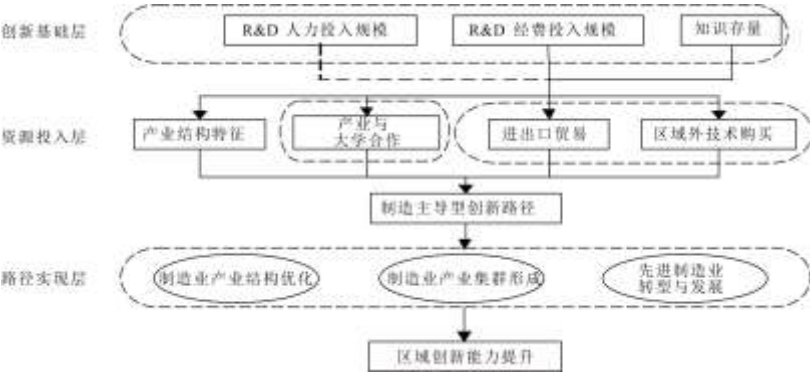


图3 制造主导型路径

(4)服务主导型路径。

R&D人力投入规模*R&D经费投入规模*知识存量*知识密集型服务对创新的支持*产业与大学合作*进出口贸易*区域外技术购买。由路径4可以看出,该路径除产业结构特征为模糊条件外,其余7个核心条件均构成区域创新能力提升的充分条件组合,属于该路径的地区有北京、上海等。该地区以第三产业为主,经济发展迅猛、高校教育较为发达,吸引了大量科研型人才。经济增长主要依靠第三产业拉动的地区可以借鉴该路径。首先,该区域应以发展知识密集型产业为主,吸收外部技术和内部科研转化并重;其次,该地区对创新型人才的需求较大,可通过人才引进计划吸引更多科研型人才;同时,政府应该鼓励大学、科研部门对科研成果进行转化,加强产学研联系;最后,该路径的产业结构特征为模糊解,表示该区域制造业规模较小,远远不能达到集聚效应。因此,该地区应该注重现代服务业发展与制造业转型升级,将创新基础资源与区域外先进技术投入到两业融合发展过程中,促进区域创新能力提升,如图4所示。

4 结语

4.1 研究结论

本文将我国内地 29 个省、区、市作为样本,应用 QCA 方法,探究提升各地区创新能力的条件组态路径,得出如下结论:

(1)R&D 经费投入规模、区域外技术购买是区域创新能力提升的必要条件,无论走哪条路径,R&D 经费投入与区域外技术购买两个因素不可或缺。R&D 经费投入是其它条件的基础,只有 R&D 经费充足,各省份才能将 R&D 经费运用于企业和高校研发投入、区域外技术购买、制造业与服务业技术创新与吸收,进而促进区域创新能力提升。与此同时,随着创新在全球的脚步加快,区域外技术购买变量所起的作用逐渐增大,应时刻汲取国外先进技术,充分引进与吸收外来精华。

(2)区域创新能力提升存在 4 条路径:技术转化型路径、国外技术吸收型路径、制造主导型路径、服务主导型路径。不同地区经济发展水平、产业结构特征、教育水平不同,导致区域创新能力提升路径不同,因此不同区域应探寻适合自身创新发展的路径。首先,各区域需要识别自身发展特点;其次,根据地区发展特点选取合适的路径;最后,根据该路径从创新基础、创新环境、产学研联系、国际技术溢出 4 个维度优化本地创新资源配置。

(3)通过对 4 条路径的归纳总结可以看出,没有一种条件变量可以直接促进区域创新能力提升,区域创新能力提升的充分条件是多种条件变量组态。因此,相关部门在对创新资源进行配置时,不能只注重单一影响因素,应将创新资源在组态中进行合理配置,确保从整体角度促进区域创新能力提升。通过对比 4 条路径组态条件可以看出,前因变量中某个条件变量替换也可以引发高水平区域创新能力,如在制造主导路径中,如果区域产业聚集性变量替换为知识密集型服务业创新支持变量,制造主导型路径则转化为服务主导型路径,同样可以达到高绩效水平。因此,在本研究 4 条路径未覆盖的 45%样本中,处于制造主导型创新组态与服务主导型创新组态间的区域,可根据本地制造业产值与服务业产值的占比,合理调整产业结构特征变量与知识密集型服务业对创新支持变量资源配置的比重,找到适合本地的区域创新能力提升路径。

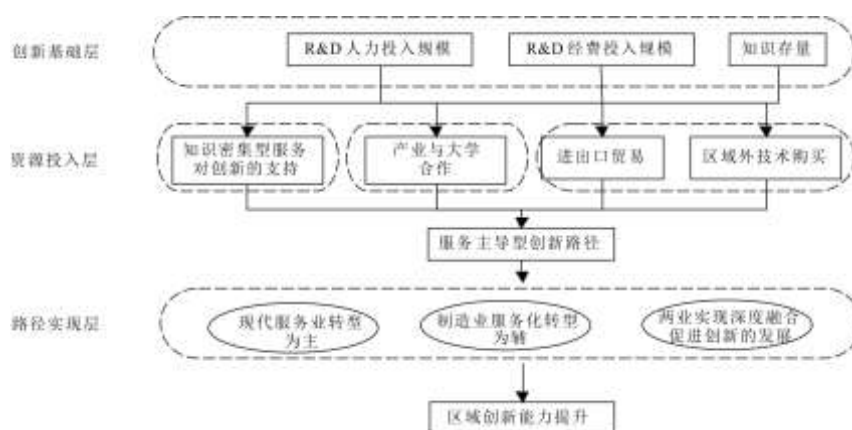


图 4 服务主导型路径

4.2 管理启示

本文对区域创新能力提升具有如下管理启示:

(1)资源配置者是区域创新能力提升路径的引导者。

首先,应该因地制宜,根据本区域自身特点、发展需求和外部环境找准适合本区域创新发展的路径;其次,区域创新资源有限,

创新资源分配过程存在短板。因此,应以整体效率提升为主要目标,通过将创新基础条件、创新环境条件、产学研联系条件和国际技术溢出条件进行优化组合,以有限资源创造最大价值;最后,应该注重“引进来”与“自主创新”间的关系。“引进来”固然是区域创新提升的先决条件,但自主创新才是国产创新品牌屹立于世界不倒的关键。因此,资源配置应该把控好两者间的关系,通过“引进来”赶超国际先进水平,通过自主创新成为国际创新潮流的引导者。

(2)高校和科研机构是区域创新道路上的攻关者。

首先,高校和科研机构应承担起为国家培养创新人才的责任;其次,高校和科研机构将科研的学术性与实用性结合,以解决实际问题为导向,将科研与国家创新发展同步,加强产学研合作,与企业携手共担国家创新技术攻坚工作;最后,虽然我国每年的专利授权数量排在世界前列,但转化率不高。因此,应注重科研成果转化,将科研定位于社会需要,并最终应用于社会创新。

(3)企业是区域创新道路上的依托者。

首先,应明确世界创新发展态势和经济发展导向,确定企业发展定位,勇于承担创新责任;其次,应加强产学研合作与创新人才吸收,为科研成果转化和创新人才提供充足的外部资源,确保创新源泉可以充分涌流;最后,由传统“逆向开发”创新模式向完全掌握知识产权的“正向开发”创新模式转变,企业唯有掌握核心技术,才能在国际竞争中立于不败之地。

4.3 不足与展望

本文仍存在一些不足:①未考虑区域创新投入时间滞后性对区域创新能力的影响,未来可以考虑投入产出滞后期这一变量;②主要是针对我国内地29个省、区、直辖市进行区域创新能力提升组态分析,未对某个省份具体市区进行更有针对性的分析,后续研究可将不同市、区面板数据作为样本,为提升区域创新能力提供更有针对性的路径。

参考文献:

- [1]易平涛,李伟伟,郭亚军.基于指标特征分析的区域创新能力评价及实证[J].科研管理,2016,37(1):371-378.
- [2]GONZÁLEZ-PERNÍA J L, PEÑA-LEGAZKUE I, VENDRELL-HERRERO F. Innovation, entrepreneurial activity and competitiveness at a sub-national level[J]. Small Business Economics, 2012, 39(3):561-574.
- [3]宋旭光,赵雨涵.中国区域创新空间关联及其影响因素研究[J].数量经济技术经济研究,2018,35(7):22-40.
- [4]MIN S, KIM J, SAWANG Y W. The effect of innovation network size and public R&D investment on regional innovation efficiency[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 155(1):119-132.
- [5]LIU S, ZHANG H, LIU C, et al. Spatial evolutionary pattern and regional innovation efficiency of european union[J]. IOP Conference Series Earth and Environmental Science, 2019, 234(1):12-30.
- [6]曾婧婧,温永林,毕超.高校技术转移与企业技术转移对区域创新能力的差异性贡献——技术转移中心的调节作用[J].科技进步与对策,2020,37(6):84-91.
- [7]陈寒松,牟筱笛,贾浚云.创业企业何以提高创新绩效——基于创业学习与商业模式创新协同联动视角的QCA方法[J].科技进步与对策,2020,37(6):19-26.

-
- [8]魏守华, 吴贵生, 吕新雷. 区域创新能力的影响因素——兼评我国创新能力的地区差距[J]. 中国软科学, 2010 (9):76-85.
- [9]夏海力, 叶爱山. 水生态安全下中国区域创新系统效率时空分异与影响因素研究[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(3):1-8.
- [10]吴晓飞, 李长英. 国家级区域发展战略是否促进了地区创新——以“黄三角”战略为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2016, 37(1):21-29.
- [11]漆艳茹, 刘云, 侯媛媛. 基于专利影响因素分析的区域创新能力比较研究[J]. 中国管理科学, 2013, 21(2):594-599.
- [12]BLOOM N, DRACA M, VAN REENEN J. Trade induced technical change?the impact of chinese imports on innovation, it and productivity[J]. The Review of Economic Studies, 2016, 83 (1):87-117.
- [13]肖文, 林高榜. 政府支持、研发管理与技术创新效率——基于中国工业行业的实证分析[J]. 管理世界, 2014 (4):71-80.
- [14]LEXUTT E. Different roads to servitization success a configurational analysis of financial and non-financial service performance[J]. Industrial Marketing Management, 2020, 84(1):105-125.
- [15]FRITSCH M, SLAVTCHEV V. Determinants of the efficiency of regional innovation systems[J]. Regional Studies, 2011, 45(7):905-918.
- [16]王志祥, 龚新蜀. 社会资本对区域创新能力的影响效应——传导机制与实证检验[J]. 软科学, 2019, 33(11):125-130.
- [17]BROEKEL T. Collaboration intensity and regional innovation efficiency in germany——a conditional efficiency approach[J]. Industry and Innovation, 2012, 19(2):155-179.
- [18]张治栋, 廖常文. 技术创新与长江经济带产业结构升级——市场化的调节作用[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(7):26-34.
- [19]LI J, YU D. The path to innovation:the antecedent perspective of intellectual capital and organizational character[J]. Frontiers in Psychology, 2018, 1(6):2445-2452.
- [20]MISANGYI V F, ELMS H, GRECKHAMER T, et al. A new perspective on a fundamental debate:a multilevel approach to industry, corporate, and business unit effects[J]. Strategic Management Journal, 2006, 27(6):571-590.
- [21]孙凤娥, 田治威. 区域创新效率提升之道:选择性保护还是全面开放[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(8):35-43.
- [22]徐斌. 技术吸收、技术改造与国内外技术获取——基于高技术产业静态与动态面板数据[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(22):60-66.
- [23]GRECKHAMER T, MISANGYI V F, ELMS H, et al. Using qualitative comparative analysis in strategic management research an examination of combinations of industry, corporate, and business-unit effects[J]. Organizational Research Methods, 2008, 11(4):695-726.
- [24]JUCEVICIUS R, JUKNEVICIENEV, MIKOLAITYTE J, et al. Assessing the regional innovation system's absorptive

capacity:the approach of a smart region in a small country[J].System,2017,5(2).

[25]王雪薇,王健楠.基于因子分析法的全国21省市区域创新能力评价研究[J].中国商论,2019(15):198-199+204.

[26]KRAUS S,RIBEIRO-SORIANO D,SCHÜSSLER M.Fuzzy-set qualitative comparative analysis (fsQCA) in entrepreneurship and innovation research—the rise of a method[J].International Entrepreneurship and Management Journal,2018,14(1):15-33.

[27]张驰,郑晓杰,王凤彬.定性比较分析法在管理学构型研究中的应用:述评与展望[J].外国经济与管理,2017,39(4):68-83.

[28]郑季良,陈白雪.制造企业转型升级的条件组态路径对比研究——企业资源视角[J].科技进步与对策,2020,37(6):1-10

[29]MARX A,RIHOUX B,RAGIN C.The origins,development,and application of qualitative comparative analysis:the first 25 years[J].European Political Science Review,2014,6(1):115-142.

[30]RAGIN C C.The comparative method:moving beyond qualitative and quantitative strategies[M].University of California Press,1987.

[31]FISS P C.A set-theoretic approach to organizational configurations[J].Academy of Management Review,2007,32(4):1180-1198.

[32]NASIEROWSKI W,ARCELUS F J.On the efficiency of national innovation systems[J].Socio-economic Planning Sciences,2003,37(3):215-234.

[33]FURMAN J,PORTER M,STERN S.The determinants of national innovative capacity[J].Research Policy,2002,(31):899-933.

[34]沙文兵,李莹.OFDI 逆向技术溢出、知识管理与区域创新能力[J].世界经济研究,2018(7):80-94+136.

[35]WANG S,FAN J,ZHAO D,et al.Regional innovation environment and innovation efficiency:the Chinese case[J].Technology Analysis & Strategic Management,2016,28(4):396-410.

[36]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.