

中国区域创新生态系统研究现状和趋势分析

韩伟, 刘洪尊, 丁锐*

山东省创新战略研究院, 济南 250001

摘要 以区域创新生态系统产生的理论与实践背景为切入点, 盘点了区域创新生态系统的概念、研究范式、评价和治理。综合而言, 中国区域创新生态系统研究已经取得阶段性成果, 并在服务区域经济社会发展方面实现了多点突破。提出今后可以在以下3个方面开展创新性研究: 研究的时代语境有待拓展; 研究地域范围与评价指标有待进一步丰富与调整; 扩充要素研究内容。

关键词 创新生态系统; 区域创新生态系统; 区域发展

区域创新生态系统源于区域创新体系, 区域创新体系是对国家创新体系深入研究的结果。1987年英国著名技术经济学家克里斯托弗·弗里曼在研究日本战后经济恢复与发展的经验后, 提出了国家创新体系(NIS), 并将之描述成为公共与私人部门等各类机构相互构成的一种网络、一套体系, 这直接改变了一国范围内的知识与技术的扩散能力和国家创新能力。在此基础上, 英国学者飞利浦·库克于1994年提出区域创新系统, 认为区域创新体系是在一定区域范围内, 不同科研机构、大学和企业构成的组织系统。随着区域创新体系的深入发

展, 加之社会信息化的有力推动, 各创新主体的联系在创新过程中日益呈现出多样化、复杂化的特点, 这促进了各创新主体之间的协调、依赖、融合程度的加深, 最终呈现出与自然生态系统相类似的特征。2004年, 美国竞争力委员会(US Council on Competitiveness)发布《创新美国: 在挑战与多变的世界中保持繁荣》的报告, 首次正式提出“国家创新生态系统”的概念, 将研究重点从关注创新系统要素构成的传统观点, 转向关注创新要素之间和创新要素与环境之间的互动。这是对创新体系理论认识的深化, 开辟了创新生态系统研究的新领域。

收稿日期: 2022-07-08; 修回日期: 2022-12-27

基金项目: 山东省创新战略研究院年度重点研究项目(SDAIS001-2022)

作者简介: 韩伟, 研究馆员, 研究方向为创新生态系统、科学传播、科普展教, 电子信箱: wo1968@126.com; 刘洪尊(共同第一作者), 主任编辑, 研究方向为创新生态系统、科技传播, 电子信箱: 44675821@qq.com; 丁锐(通信作者), 助理研究员, 研究方向为创新生态系统、科技外交, 电子信箱: dingrui@shandong.cn

引用格式: 韩伟, 刘洪尊, 丁锐. 中国区域创新生态系统研究现状和趋势分析[J]. 科技导报, 2023, 41(16): 100-112; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2023.16.009

1 区域创新生态系统是创新系统理论发展的新阶段

区域创新生态系统作为创新生态系统中的重要组成部分,因其强调地理边界和地域范围,使之区别于产业、技术等其他创新生态系统,具有创新生态系统的一般性特点,也是创新系统理论发展的新阶段、新成果。

1.1 理论研究层面:从创新生态系统到区域创新生态系统

创新生态系统是在“区域创新系统”研究基础上,引入了生态学理念,从生态系统角度来研究分析现实中的创新问题^[1],可视为对自然生态系统的“隐喻”,是一个由人和复杂决策网络构成的社会系统^[2]。其中,创新系统理论研究发端于19世纪中叶,熊彼得提出,创新是新生产函数的建立,将以前从未提到的生产要素与生产条件进行重新组合,并投入到生产体系之中^[3]。“生态系统”是研究生物有机体与其周围环境相互关系的科学,包括“物质循环”“能量流动”和“信息传递”3大功能^[4]。伴随知识经济的发展,最初的线性创新范式,在经历了创新系统范式后演化成创新生态系统范式^[5]。因此,创新生态系统可视为创新系统发展到高级阶段的产物^[6]。相比之下,自身优点更为突出:一方面,创新生态系统由于融入了生态学的相关理论,使其更加强调整系统内部的自组织性、多样性及系统内部不同主体之间的相互作用关系^[7]。另一方面,体现了创新研究范式的转变,表现为由关注系统中要素构成转向关注要素之间、系统与环境之间的动态过程^[8]。

对此,国内学者从宏观、中观和微观角度对创新生态系统进行了研究。宏观上,惠兴杰等^[9]认为,可以将创新生态系统看作一个由大量相互联系、相互作用、具有主动性的主体构成的复杂系统。柳卸林等^[10]认为,创新生态系统是指在促进创新实现的环境,创新主体基于共同愿景和目标,通过协同和整合生态中的创新资源,搭建通道和平台,共同构建以“共赢”为目的的创新网络。中观上,李万等^[11]认为,创新生态系统是指一个区间内各种创新群落

之间及创新环境之间,通过物质流、能量流、信息流的联结传导,形成共生竞合、动态演化的开放复杂系统。微观上,陈健等^[12]认为,创新生态系统是指围绕一个或多个核心企业或平台周围,包含生产方和需求方在内的多方主体与外部环境相互联系、共同进化,实现价值共创和利益共享的创新网络。

1.2 实践研究层面:用区域创新生态系统视角研究国内发展

2012年后,创新生态系统开始进入国家政策话语体系。庄芹芹等^[13]认为,2015年“大众创业、万众创新”的提出,标志着新一轮创新创业浪潮的兴起,它因强调多主体、要素协同的创新生态系统理论而成为新热点。2018年12月6日,李克强总理在国际科技领导小组第一次全体会议上指出,激发创新的关键在于营造良好的创新生态^[14]。这标志着中国在国家层面上对创新生态系统的正式认可。

随后,中国学者开始采用区域创新生态系统的思路去考察、分析不同区域经济社会发展情况。具体分为4个方向:(1)聚焦国内区域经济发展重大战略规划。以粤港澳大湾区、雄安新区为对象,深入分析科技、人才、产业等方面的相互关系,为构架和提升区域创新生态系统提出意见和对策。例如,辜胜阻等^[15]和王丽^[16]的研究。(2)用区域创新生态系统的视角对本地区进行分析,在充分分析短板的基础上,提出发展新思路。例如,于渤^[17]和许英等^[18]对黑龙江和苏州地区的研究。(3)对高新技术开发区为代表的各类开发区进行系统性研究,依据区域创新生态系统理论提出相应提升措施。例如,崔杰等^[19]、冯远征等^[20]和刘伟等^[21]对西安、苏州和潍坊地区的软件园、工业园和高新区等的研究。(4)围绕国家级自主创新示范区和科创中心的建设进行研究。例如,马宗国等^[22-25]、廖明中等^[26]对国家级自主示范区和国际科技创新中心的研究。

综上,区域创新生态系统是创新生态系统理论研究的细化,是创新理论发展的新阶段,为进一步丰富中国当前在科研管理、人才培养、区域发展和社会服务方面的理论研究与实践提供了新视角、新思路。

2 区域创新生态系统的概念与特征

2.1 区域创新生态系统的概念

李斌等^[27-28]学者均认为黄鲁成提出的“区域技术创新生态系统”是中国研究区域创新生态系统的发端^[29]。该研究从技术创新的角度,有机结合了自然生态系统的特性,认为“区域创新生态系统是在一定的空间范围内技术创新复合组织与技术创新复合环境,通过创新物质、能量和信息流动而相互作用、相互依存形成的系统”^[30]。随后以动态的视角重新进行了定义,即“区域技术创新生态系统是一定空间范围内技术创新复合主体与技术创新复合环境之间相互作用、相互依存而形成的动态复杂系统”^[31]。

学者们以不同视角对区域技术创新生态系统进行了定义。刘洪久等^[32]认为,它是区域范围内的创新群落之间以及创新群落与创新环境之间的相互作用、相互依存的复杂结构。王凯等^[4]结合生态学的具体特征认为,“一定区域范围内的创新主体为促进创新的物质、能量、信息的流动,与创新环境相互作用、动态演化和相互依存所形成的具有生态系统特征的网络化创新系统”。张振刚等^[33]从协调的角度认为,“它是指在一定时空范围内,在区域协调机制和创新文化氛围影响下,企业、高校和科研机构在政府、中介机构和金融机构的支持下,以自然环境、交通和法律为基础形式的开放的动态协调系统”。柯燕青^[34]从承载要素的角度,认为“区域创新生态系统是由企业、高校及研发机构、中介服务机构、政府和外部环境等共同构成的一个具有地理便捷属性的生态系统,由成果转化、价值创造和信息共享3大功能共同作用形成的动态平衡系统。”

综上,区域创新生态系统是指在特定区域内,创新主体借助自身能力、资源与创新环境相互作用所形成的有机系统。这里说明4点:(1)随着社会发展、科技进步,创新主体会加速自我迭代,并会同系统中的其他一个或者多个要素进行组合,从而形成新的创新主体。(2)系统中的各类资源在不同环境下会形成新的组合,可能导致整个系统发生变化。(3)系统内部各要素之间存在着线性与非线性

的动态关联与互动,其结果就是直接作用于整个系统的运行状况。(4)这里所谓的“特定区域”,可以根据行政区域进行的划分,例如山东省;也可以是根据国家制定的重大发展战略打破行政区域划分而进行的再次划分,例如粤港澳大湾区。

2.2 区域创新生态系统的特征

区域创新生态系统是创新系统与生态系统理论结合的产物,基于系统内主体的多样性、运行的动态性和与外界的互动性3大基础,其特征必然会呈现方向上的一致性。对此,张卓等^[35]认为具有统一性、异质性、合作性、竞争性和开放性,汤龙升等^[36]认为具有整体稳定性、复杂多样性、开放协同性、动态生长性和群聚网络性,魏来等^[37]认为具有适宜密度性、多样性、开放性和适应性,弓顺芳^[38]认为具有开放性、协同性和自治性。综上,结合生态学有关理论和区域创新生态系统发展实际情况,可以认为区域创新生态系统具有以下特征,即参与主体的多样性、共生竞合性,系统对外的开放性、栖息性以及系统内在的动态演化性、持续稳定性。

1) 多样性。是指在系统内的各主体、要素呈现多样性分布,这是系统内部发生各种联系的基础条件。李春发等^[39]认为,系统内部政府、企业、高校和科研机构等实体性组织与基础设施、政策、制度文化等多重因素相互作用,促进了创新的发生。因此,区域创新生态系统构成要素的全面性与多样性是其与一般创新系统之间的重要区别^[40]。

2) 共生竞合性。在区域创新生态系统中,存在整体经济实力较强的个别关键企业,它们具有经济体量大、研发能力强等特点,可以在整合上下游产业资源,与各类科研院所成立研发共同体,加快科技成果转化和产业迭代。郭海轩等^[41]认为,关键企业通过竞争、共生、捕食等方式,在与外部环境进行物质和能量交换的过程中,可以发挥自身在人才、资金、技术、品牌、市场等方面的优势,促进区域生态系统的良性发展。

3) 开放性。主要体现在2个方面:(1)获取外界有效资源提高自身发展水平。主要包括对本区域外界政策红利、人才和资金等创新资源的获取等方面。(2)创新成果的输出。主要是依赖于区域外

部对产品、技术与服务的需求,为本区域内创新成果提供机遇与市场,进而直接影响到区域创新生态系统的良性循环与创新活力。汤龙升等^[36]认为,在科技、资源、人才等方面与区域外部发生广泛的联系,是其保持稳定与发展的基础。

4) 栖息性。是指区域创新生态系统的形成与发展是基于所在地区整体外部环境,主要是政治经济环境、社会文化环境等。在诸多因素的共同作用下,形成了新兴区域产业的“栖息地”,如同一个生态系统,主体产业相关的不同支持体系和合作组织之间形成了一个相互依赖的创新生态体系^[42]。同时,在不同层面的各种知识体系相关影响和作用下,区域创新生态系统表现为一个“复杂自组织系统”,并且系统内各创新主体沿着特定的方向不断向前演化和发展^[43]。

5) 动态演化性。是指系统内各要素间为适应自身发展需要,需要及时在系统内部、外部进行一系列的物质交换活动,以达到开展创新和动态平衡的效果,可以类比生态系统的演化机制和交流机制^[44]。魏后凯^[45]认为,创新服务于生物学规律,构建区域创新生态系统是由创新主体、创新要素以及创新环境构成的动态平衡系统。辜胜阻等^[46]认为,动态系统主要表现在协同联动的创新主体、充裕自由的创新要素和良好的创新环境的有机互动。

6) 持续稳定性。是指系统内部可以依据内外外部环境的变化,基于信息和技术在系统内部开展横向、纵向的扩散,使得优势基因得到继承和保持,劣势基因逐渐淘汰,整个系统的可持续发展能力不断增强^[47]。邱苏楠^[48]认为,区域创新生态系统是一个存在于一定空间范围内的开放的动态平衡系统。赵倩倩等^[49]认为,系统进行自我调节,与外界环境达到平衡时才能正常运行。

综上,区域创新生态系统的特点是创新系统与生态系统相互结合的产物,是创新主体、创新资源与创新环境相互作用的结果。在当前语境下,应该结合党的“五大发展理念”进行再审视,正如王习贤^[50]提出的判断:“创新是区域生态系统的本质特征;共享是区域创新生态系统的基本属性;协调是区域创新生态系统的内在要求;开放是区域生态系

统的突出表现。”

3 区域创新生态系统的研究范式

当前,中国区域创新生态系统的研究范式主要有4种取向:(1) 创新协同研究范式,突出高校、政府、产业等的内在联系与互动关系。(2) 从创新适宜度的角度出发,以创新组织、创新资源、创新环境等为对象的适宜度研究范式。(3) 以区域创新生态系统的生命周期为主线研究范式。(4) 通过对比优势(strengths)、机遇(opportunities)、劣势(weaknesses)和威胁(threats)为主要方法的SWOT研究范式。

3.1 创新协同范式

以知识增值为核心内容,加强高校和科研院所、政府和企业之间的大跨度整合,实现各方资源优势互补,提升技术推广应用和产业化升级。具体有3种取向:(1) “三螺旋”范式。这是美国学者埃茨科威兹在分析硅谷成功的经验后提出的理论,核心观点是创新体系的建设应该聚焦大学等知识生产部门、政府和产业部门,重点研究知识的生产与转化而形成的“三螺旋”关系。它突破了单一的互动范式,更进一步还原了创新发生的真实语境。例如,郑国雄等^[51]利用“三螺旋”研究范式将广州创新生态系统与北京、上海、深圳和杭州进行了比较,并提出了相应对策。(2) “四螺旋”“五螺旋”范式。在“三螺旋”基础上,加入了其他涉及创新的子系统。宋之杰等^[52]利用“四螺旋”范式对京津冀区域创新生态系统协同度进行了研究;谭晓丽^[53]利用“四螺旋”范式对粤港澳大湾区九地市区创新生态系统进行评价。武学超^[54]在“三螺旋”的基础上增加“公民社会”和“自然环境”,并进行探讨。(3) 突出高校(科研机构)等个别主体的地位,对内部子系统实现重构。成洪波^[55]提出“产学研创”的研究思路,在粤港澳大湾区构建以高校(科研机构)为中心的教育链、人才链、产业链、创新链的融合态势。

3.2 创新适宜度范式

创新适宜度是指创新主体在一定区域内开展创新活动时,创新主体所用的最适资源位与创新环

境所提供的现实资源位之间的贴近程度^[56]。该范式以总体效果为切入点,聚焦由各类创新活动带来的整体社会效益,可以从空间上更为精准、细致地描述出在具体区域内创新发生的必要物质条件和客观外部环境。具体而言,就是从创新主体、创新资源、创新环境,或加入创新效率、创新潜力与创新活力等指标开展相关研究^[57]。例如,尕藏才旦^[58]从创新主体、创新组织和创新环境对西藏的创新生态系统进行研究,并提出提升策略。

3.3 生命周期范式

该范式采用时间维度对区域创新生态系统的发展演进进行长期系统研究,将生物学中的萌芽期、生长期和成熟期的概念引入其中。郭金明等^[59]认为,新生、成长、成熟和重生是其中必要的阶段。同时,对不同时间阶段内各创新主体、要素之间发生的各类联系进行梳理,试图还原区域创新系统内部各要素的联系与互动。此研究范式的主要特点是以时间为横轴,以创新主体、创新资源、创新能力等为纵轴,对区域创新系统进行相对综合、立体的研究。例如,段杰^[60]用此范式对粤港澳大湾区与旧金山湾区进行了比较。

3.4 SWOT 范式

SWOT 范式是将战略分析法运用于区域创新生态系统的具体实践。通过对优势、机遇、劣势和威胁中各因素进行有序排列,为构建区域创新生态系统提供参考。此研究范式可以较为清晰地分析出各必要因素在系统内部的分布情况与特点,并据此提出具有针对性的提升措施。例如,刘洪民等^[61]对杭州城西科创大走廊建设全球信息经济科创中心提出建议。王腾利等^[62]对珠海市创新生态系统建设进行分析并提出建设对策。

4 区域创新生态系统的评价

创新评价,是对构建区域创新生态系统建设成果的综合评判,为推进创新治理提供有力支持。目前,中国学者借助各地区经济统计年鉴、发展报告和官方权威网站等发布的相关权威数据,构建相应数学模型,开展定量研究,主要从健康度、生态位适宜度和创新效率3方面开展评价。

4.1 健康度

区域创新生态系统的健康度评价,突出系统自身特性,集合耦合性、韧性等理论,对涉及健康度各要素和内在逻辑联系进行整体性评价。例如,苗红等^[63]以活力、组织、外部影响性等方面,建立起健康评价指标体系,提出了健康性的内涵与评价方法。随后,中国学者从不同角度对区域创新生态系统的健康度进行评价:韦铁等^[64]以创新生态主体因子、创新资源约束因子和创新生态系统环境因子为评价指标,对北部湾经济特区进行了评价;祝影等^[65]以各要素发生联系的耦合理论分析创新人才、主体和环境,并对23个科技创新城市作为对象进行考察。在应对外来冲击变化的过程中,梁林等^[66]基于韧性(resilience)理论,对16个国家级新区的创新生态系统进行研究,为运用韧性监测和预警提供了完整解决方案。

4.2 生态位适宜度

李自珍等^[67]提出生态位适宜度概念后,研究者将之运用于评价区域创新生态,可以分为3个方向:(1)对现状进行基于数学模型的评价。例如,周青等^[68]运用生态位评估模型对中国区域技术创新生态系统适宜度进行实证研究。覃荔荔等^[69]构建了可持续综合生态位适宜度模型,并对湖南省区域创新系统进行了评价;郭燕青等^[70]引入加权弱化缓冲算子等干扰因素,完善了创新生态系统评价模型;胡浩等^[71]基于对区域创新系统中创新极之间的共生演化模式进行分析,建立了多创新极共生演化动力模型。(2)进行前瞻性预测研究。例如,解学梅等^[72]利用FOGM模型系统[即包括基本GM(1,1)模型、参数优化灰色模型(OGM模型)和基于傅里叶级数修正(Fourier series error correction)构成的模型系统]对2020—2024年生态位适宜度与生态要素的创新生态位适宜度和权重进行预测;叶爱山等^[73]对“十四五”期间中国创新生态系统发展状态进行了预测。(3)对中国不同地区开展适宜度评价。例如,裴千里^[74]对河南省17个地级市的区域创新生态系统的适宜度进行了测算和分析;刘昭晖等^[75]对云南省创新系统的评价。结合跨区域经济发展场景和创新政策指导作用下的研究,例如孙丽文等^[76]对京津冀区域创新生态系统生态位适宜度

进行评价。对同一区域内不同城市进行创新适宜度比较研究,例如余建清等^[77]对广州和深圳两地的创新生态系统进行的比较研究。

4.3 创新效率

创新效率是衡量创新投入与产出之间的关系,重点研究区域创新生态系统与当地经济发展之间的关系。包括与当地经济社会发展的影响机制、运行效率、创新能力、竞争力和与各子系之间的关系等。其中,李晓娣等^[78]对区域创新生态系统的基础要素、作用机制和开放性对创新绩效的影响机理进行研究,认为“两者存在正积极作用”。柯燕青^[34]从创新投入、创新过程和创新效果入手,运用层次分析法和模糊综合评判法,对广东省创新生态系统进行效率评价。武翠等^[79]以创新群落、创新资源和创新环境等子系统模块为标准,对长三角地区创新生态系统的绩效进行研究。孔伟等^[80]从系统要素、结构、环境和功能为一级指标,对中国的31个省(自治区、直辖市)的竞争力进行比较研究。甄美荣等^[81]以资源、活力和环境3个子系统为标准对国家高新区创新生态系统适宜度与经济绩效之间的关系进行了研究。

5 区域生态创新系统的提升路径

提升区域创新生态系统的综合效能,可以从创新主体、创新资源和创新环境3个方面着力^[15,82]。

5.1 创新主体

区域创新生态系统的创新主体是决定区域创新发展的主要因素。目前,中国学者对创新主体的认识呈现多元化趋势。从宏观角度上看,突出各部门在创新发生中的导向性作用。可以分为市场、要素条件、支撑条件、政府、机遇、文化、技术平台^[83]。从微观角度上看,以科学技术为切入点直接进行场景式还原,注重研究生产力产生与发展的必备条件。王楠等^[84]和武建龙等^[85]认为创新主体是指从事创新活动的企业、高校、科研机构和科技中介机构等。从动态角度,陈健等^[86]认为,区域创新生态系统中的主体包括生态系统中的角色类型以及各角色在生态系统不同阶段承担的作用和相互关系。

综上,创新主体在知识和技术上具有输出性^[87],具体表现为科技论文发表与发明专利2个方面。其中,发明专利是衡量一个国家或地区技术创新的关键指标^[88]。所以,企业、高校(含科研院所)和中介服务机构可以被视作创新主体。

5.1.1 企业

企业可分为领军型企业和创业型企业。其中,领军型企业是区域生态系统中的主力军,它可以衍生出众多优质企业,可以培养出大量专业技术人才和创业型人才,还可以成为初创企业的孵化器,类似于生态系统中的“关键种”。创业企业,也称“初创企业”,它们往往专注于某行业内的细分领域,可以及时发现和捕捉行业发展动态,迅速作出调整,完成优化,能够及时发现市场中的“蓝海”。但在人员数量、经济力量上存在相对弱势。从各区域创新系统构建来看,它们是整个系统中的基础。就提升企业在区域创新生态系统中的效能而言,首先,要借助资源优势领军企业整合上下游的中小企业,与各类科研机构建立研发共同体,进而形成市场化的科技成果转化和产业化,形成超额利润^[41]。其次,可以以企业为中心建立不同创新产业链,例如“领军企业—创业企业”创新生态链、“金融—企业”创新生态链等^[82]。再次,可以建立企业的竞合机制等^[89]。

5.1.2 高校和科研机构

它们是知识创新的主体,也是培养专业人才、技术研发、专利发明的“大本营”,可以为区域内外提供人才保障和技术支持。其中,高校主要从事教育和基础研究,科研院所兼顾了在开展基础研究和产品研发之间的关系。两者都在不同程度上吸引高端人才参与其中,并在促进科技成果转化方面发挥不同作用,为有效破解“达尔文海”^[90]提供智力和物质保障。应该站在区域发展的角度,作出符合创新规律的长远规划。一方面,要实施重大创新资源重组行动,通过同系统合并,争取在国家战略层面整合建设一批世界一流的科研院所^[41]。另一方面,要鼓励国内知名大学与国际知名大学开展联合办学,构建国际化、高水平的高校群,为区域创新生态系统提供复合型科技人才创新团队^[91]。

5.1.3 中介服务机构

它广泛存在于企业、高校等部门之中,可以促进创新合作,提升新技术、新产品的流通速度,是供需双方的“桥梁”^[92]。其主要包括科技企业孵化器、生产力促进中心和众创空间等。在提升中介服务机构作用上,可协同其他创新主体通过创新合作的互动与创新资源的共享构成孵化资本链,各创新要素在网络中开展合作,形成具有资源集聚优势、大量知识共享、技术转移和学习特征的创新网络,从而发挥出规模效应^[93]。

5.2 创新资源方面的提升

创新资源是指系统运行过程中所需要的各类资源,主要包括资金支持、人才和信息3类资源。

5.2.1 资金支持

主要来源包括银行和风险投资机构两大类,它们可以为区域内的企业提供信贷、融资等金融服务,帮助有关利益方尽快接受创业者,同时提供各类资源信息。凡是成功的创新生态系统都有一个可以为之提供独特服务的金融投资机构,例如硅谷的快速发展得益于硅谷银行^[94]。在提升资金支持力度方面:(1)要巩固和拓展现有融资渠道,如应该从以新思维规划引领金融体系的建设、强调全领域金融服务、配置全产业链金融资源及推进金融生态环境建设4个方面进行^[95]。(2)充分发挥民间资本的作用。要继续发挥间接融资体系对我国科技创新支持的主导作用^[96],天使投资机构应加强与创业平台进行积极对接,注重与企业创投(*corporate venture capital, CVC*)的合作^[97]。(3)要推动知识产权对资金的支持力度。推动知识产权“知本”变“资本”,充分利用金融工具解决企业在产品研发、技术推广方面遇到的各类问题^[98]。

5.2.2 人才资源

人才资源是指开展创新活动的创新人才。创新人才是新知识和新技术的创造者^[99],主要包括R&D人员数、基础研究研发人员和在校研究生数^[100]。也可根据在职业属性分为研发人员和企业发展人员^[101]。综上,人才资源的构成应分成3部分:基础研究人才、技术应用人才和科技管理人才。在人才资源支持方面:(1)要加强体制机制建设。

要在人才引进培养、评价管理机制、事业平台和服务机制等方面进行改善。要从科技进步、成果转化和区域内部统筹3个维度建立相应的体制机制^[102]。(2)要加大对各类人才的引进力度。以搭建创新型人才平台为抓手,为区域发展注入新动力,主要是通过设立项目与人才互动的平台、设立人才合作发展基金方式推进^[103]。(3)做好引进人才和本土人才的综合利用。王丽^[104]在对雄安新区研究过程中,认为“以高水平的雄安大学为平台吸引海内外高端科技人才落户雄安,同时加强对雄安本地人的职业技能培训,构建多层次人才梯队”。

5.2.3 信息资源

包括科学数据及科技、政策动态、市场信息等资源^[104]。在提升信息服务方面:(1)要消除信息壁垒。严国峰^[105]认为,要建立创新信息共享平台,形成资源共享体系。(2)要优化信息资源配置。武翠等^[106]认为,要整合与开放区域内高校、科研院所、重点实验室等科技资料。(3)加强对新一代信息技术的应用。詹志华等^[107]认为,利用好大数据、云技术、物联网等新一代信息技术助力当地发展。

5.3 创新环境的提升与改善

创新环境是区域创新生态系统中最外围的组成部分,是创新活动开展的重要基础,直接作用于创新主体与创新资源之间的相互交流,是创新活动重要的外部影响因素。政府是创新环境的缔造者,同时又扮演者不同角色。它是区域生态系统的规划者、构建者、维护者和中立利益相关人,并对进行着风险投资^[108]。同时,政府是服务者和统筹者,更多地发挥组织、协调、方向引导作用,并不直接干预创新主体的创新行为^[109]。综上,政府作为创新环境的缔造者,主要体现在营造制度性环境与提供公共服务2个方面。

5.3.1 制度性环境

制度性环境的外延体现在多个方面,可以被细分为产业制度、财政制度、金融制度、管理制度等4个方面^[110],可以包括市场环境、生态环境、服务环境、法制环境和技术环境^[111],也可以包括知识产权保护制度、科技体制和市场法规等方面^[112],还可以包括经济环境、政策环境、技术环境等^[113]。综上,制

度性环境是政府行政行为的必然结果,直接决定着区域内各创新主体、要素的效能发挥情况。解决的主要问题是“如何鼓励和保护创新行为”,即通过行政行为确保参与创新的各利益相关方不受到侵害。区域内经济、科技的发展情况是改变制度性环境的客观因素,即可以在一定程度上反作用于制度性环境。

针对如何营造良好的政策性环境,学者们的观点有:(1) 要营造良好营商环境,使之成为推动经济发展的重要抓手。刘雪芹等^[114]认为,应优化环境,降低创新要素流动与交易成本,促进本地创新要素联合互动。陆婉清等^[115]认为,要注重对创新发展、科技进步和人才理论的研究,破除固有思想藩篱,特别是“官本位”思想的不良影响。(2) 加强对知识产权的保护。周民良^[116]认为,应该建立规范化的知识产权保护体系,鼓励专利创造、申请、流动、使用和实现增值。同时,要完善知识产权公共服务体系,建设知识产权预警系统^[117]。

5.3.2 公共产品

提供公共产品的多寡与优劣决定着区域创新生态系统的发展质量,涉及区域内经济社会发展的各方面:(1) 硬件条件,涵盖互联网普及率、每万人拥有公交车数量、医疗机构数量等基础设施^[118]。(2) 软件条件。要有完善的科技成果评价等服务体系,完善科学研究机构的管理机制和运行机制^[119]。要有利于创新创业文化氛围^[113]。综上,政府提供的公共产品主要有以下方面:(1) 围绕研发、生产为创新主体、要素提供良好的硬件设置,如办公场所、工业用地等。(2) 围绕创新开展的行政活动,例如行政审批流程等。(3) 围绕日常生活而提供的各项服务,如提升居住环境质量、缓解交通拥堵。(4) 培育和鼓励创新的社会文化氛围,如弘扬创新精神、企业家精神等。

就如何提升公共产品质量,学者们的观点主要有:(1) 要打造宜人宜居的生活工作条件。上海社会科学院“科创中心”课题组^[120]认为,需要“着力提升宜居宜业的生活环境质量;打造高科技先锋企业集群和促进大学和科研院所的全面开放”。要完善交通硬件建设,创新轨道交通建设理念,建设智慧

交通体系^[103]。(2) 要营造出适合创新的文化环境。要营造宽容失败的创新制度环境,对创新失败应采取更加宽容的态度,通过价值取向与行为规范培育,营造相应的创新环境^[121]。与此同时,基于文化需求侧的人民需求和文化供给侧的公共文化服务,打造能够吸引人、留住人且有美好未来发展前景的城市形象^[122]。(3) 要提升区域的国际化水平。要从文化上营造出开放包容的氛围,并且依托“一带一路”倡议,整合全球创新资源,提高区域内创新生态系统的国际化水平^[123]。

6 区域生态创新系统的趋势分析

当前,中国对区域创新生态系统的研究处在发展阶段,研究对象多为雄安新区、大湾区和京津冀等地区。随着中国进入新发展阶段,区域创新生态系统将获得更为广阔的研究空间,从而形成具有新时代特色的区域创新生态系统理论。具体来看,可以从时代语境、研究区域与指标和拓展研究要素范围3方面着力。

1) 研究的时代语境有待拓展。新冠肺炎疫情对中国经济社会发展造成一定程度的影响,直接阻碍了区域创新生态系统的正常运行。主要体现在创新主体、创新资源与创新环境3个方面。对此,中国学者以后疫情时代的武汉^[124-125]、粤港澳大湾区^[126]的创新生态系统修复进行了研究。推而广之,在面对地震、洪涝和疫情等灾害情况下,如何对区域创新生态系统进行修复与恢复运行,是今后开展研究的方向。主要有以下5个方面:(1) 如何构建更为开放、稳定的区域创新生态系统。面对突发情况,可以持续获得外部的信息、人才和资金等创新资源,不会造成负面影响。(2) 如何融入危机预警机制。提前设计备选方案,对各创新主体、资源与环境进行有效调整,确保损失降低到最低点。(3) 如何建立应急处理机制。焦鹏举等^[127]对危机创新生态系统进行了一定的研究,但是在结合区域创新生态系统开展危机处理方面依然可以有所突破。(4) 如何建立收集、研判治理诉求工作机制。各创新主体都有着对创新资源与环境的具体要求,如何利用好

现有资源对各创新主体进行诉求整合与研判,为修复系统提供支持。(5) 如何提升区域创新生态系统的韧性。唐明凤等^[128]用创新生态系统视角对韧性社区建设进行了研究,探讨了面对危机与市场调节“失灵”等不利因素,各创新要素如何通过发挥自身作用,提升区域创新系统的内在韧性。

2) 研究地域范围与评价指标有待进一步拓展与调整。目前,国内在研究地域上呈现3个特点:(1) 紧跟国家重大战略规划。对雄安新区、粤港澳大湾区进行专题研究,从区域科技创新、引进人才等方面进行系统谋划,为今后发展提出可行性方案,为科学决策提供有效参考。(2) 聚焦杭州、苏州等沿海城市的发展现状,以创新生态系统的角度开展分析,提出适合当地发展的新思路。(3) 对中部、西部和东北地区进行了探索性研究,为当地经济发展与科技进步提供了新视角。在研究指标上呈现2个特点:(1) 数据选择范围更加全面、系统。在各类统计年鉴的基础上,有机融入了各专业性统计报告、专业智库研究发展报告,为科学研判区域发展提供了物质基础。(2) 采用多种计算方法,建立不同标准体系,更加直观、清晰地评价各地区的发展情况。针对地域范围和评价指标,今后研究中,可以从以下5个方面寻找新突破:(1) 在建设全国统一大市场的背景下,如何更好地促进创新资源实现跨区域的流动,特别是企业、高校和科研院所如何发挥自身在产业与知识上的优势,提升人才与技术的创新效率。(2) 立足构建国内国际双循环相互促进的新发展格局,如何正确客观看待外界因素对本区域创新生态系统带来的影响;如何使用好外部循环的有利因素提升本区域内创新生态系统的良性发展与迭代;如何利用好外部循环促进本地区创造价值。(3) 立足国内各大区域发展规划,如何提升区域创新生态系统的建设质量。以黄河国家发展战略、长江经济带、环渤海经济区等区域性发展战略为代表,在推动建设的过程中,必然会在具体技术、人才和产业等方面上有着相似的需求,这也为开展创新生态系统的研究提供了更为广阔的空间。(4) 指标体系有待进一步完善。当前的研究指标多是聚焦经济社会发展的重要方面,如果进行进一

步的细化与拓展,将可以更加清晰直观地认识到在系统中存在的线性与非线性联系。(5) 研究指标体系如何进行调整。运动与发展是区域创新生态系统的内在属性,对具体区域进行历史性、阶段性的对比研究,分析评价体系演变的过程,凸显出研究的理论意义和现实效果。

3) 丰富要素研究内容。主要是5个方面内容:(1) 丰富对政府的认识。中国学者在研究过程中,仅仅是从狭义上去认识和理解政府。实际上,我国政府的概念应该包括在党委领导下的一切组织。它们可以对社会生活各方面进行有效覆盖。以中国科学技术协会、全国妇女联合会、全国工商业联合会、中国国际贸易促进会等为代表的群众团体组织是党领导下的人民团体,代表着中国政治、经济和社会的不同组成部分,可以在促进区域创新生态系统的健康成长方面发挥独特作用,达到“聚天下英才而用之”的效果。研究发现,此类论著数量不是很多,仅检索到纪洪波^[129]对山东省科协在智库高端人才方面有所研究。(2) 关注科技服务类中介组织新动态。随着社会进步、科技发展,科技服务类中介组织呈现了出不同形态和样式,并同企业、高校和科研院所发生深度联系,从而衍生出新机制、新功能。在符合中介组织成长、运作规律的基础上,探索符合国情的科技类中介机构的建设途径,探索国有企业通过科技类中介组织培养人才、创新技术发展的有效路径。(3) 注重研究科技类智库。科技类智库作为汇聚专业技术人才的组织,如今呈现出“人才—技术—产业”相互融合的新趋势,如何发挥科技类专业智库机构服务区域创新生态系统,将为今后研究提供新空间。(4) 关注民间资本服务科技创新的新趋势。伴随中国经济高速发展,如何建立一套符合国情的体制机制,正确引导民间资本进入基础研究等科技创新领域,促进中国科技成果转移转化,提升区域创新生态系统的科技与经济的融合力度。(5) 挖掘和提升创新文化在区域创新生态系统构建中的价值和作用。当前,中国学者在研究过程中,缺乏对创新文化在倡导、引领、融创与支持创新生态方面的研究。特别是如何利用好中国优秀传统文化为构建具有中国特色的区

域创新生态系统具有广阔空间。

参考文献(References)

- [1] 纪洪波. 建构和合融通式的创新生态系统——以山东省科协实践为例[J]. 科技导报, 2020, 38(14): 155-162.
- [2] 陈畴镛, 胡泉峰, 周青. 区域技术创新生态系统的小世界特征分析[J]. 科学管理研究, 2010, 28(5): 17-20.
- [3] 彼得·德鲁克. 创新与企业家精神[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007: 23-25.
- [4] 王凯, 邹晓东. 由国家创新系统到区域创新生态系统——产学研协同创新研究的新视域[J]. 自然辩证法研究, 2016, 32(9): 97-101.
- [5] 刘雪芹, 张贵. 创新生态系统: 创新驱动的本质探源与范式转换[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(20): 1-6.
- [6] 董铠军, 杨茂喜, 浅析创新系统与创新生态系统[J]. 科技管理研究, 2018, 38(14): 1-9.
- [7] 宋之杰, 于华, 徐晓华, 等. 国内外创新生态系统研究进展[J]. 燕山大学学报(哲学社会科学版), 2015, 16(3): 118-127.
- [8] 曾国屏, 苟允钊, 刘磊. 从“创新系统”到“创新生态系统”[J]. 科学学研究, 2013, 31(1): 4-12.
- [9] 惠兴杰, 李晓慧, 罗国锋, 等. 创新型企业生态系统及其关键要素——基于企业生态理论[J]. 华东经济管理, 2014, 28(12): 100-103.
- [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] 李万, 常静, 王敏杰, 等. 创新 3.0 与创新生态系统[J]. 科学学研究, 2014, 32(12): 1761-1770.
- [12] 陈健, 高太山, 柳卸林, 等. 创新生态系统: 概念、理论基础与治理[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(17): 153-160.
- [13] 庄芹芹, 于潇宇. 创新管理研究: 引进、本土化及再创新[J]. 改革, 2019(12): 44-55.
- [14] 李佳鹏. 激发创新关键在于营造良好创新生态[N]. 经济参考报, 2018-12-10(4).
- [15] 辜胜阻, 曹冬梅, 杨崑. 构建粤港澳大湾区创新生态系统的战略思考[J]. 中国软科学, 2018(4): 1-9.
- [16] 王丽. 雄安新区创新驱动发展路径研究——基于国内外创新城市建设的案例[J]. 现代管理科学, 2019(11): 103-105.
- [17] 于渤. 完善创新生态系统, 推进黑龙江全面、全方位振兴[J]. 科技导报, 2019, 37(12): 35-36.
- [18] 许英, 欧阳芳. 苏州创新生态系统的现状、问题与对策[J]. 现代商贸工业, 2019, 40(33): 12-13.
- [19] 崔杰, 胡海青, 王兆群. 创新生态系统演进范式与构成运作研究——以西安软件园为例[J]. 科技管理研究, 2018, 38(24): 18-25.
- [20] 冯远征, 胡安. 苏州工业园区创新生态系统建设[J]. 商业文化, 2019(3): 38-47.
- [21] 刘伟, 郑明亮. 潍坊国家高新区经济转型发展路径研究[J]. 城市观察, 2018(6): 90-99.
- [22] 马宗国. 基于研究联合体的国家自主创新示范区创新生态系统作用机理研究[J]. 科学管理研究, 2019, 37(2): 102-107.
- [23] 马宗国, 丁晨辉. 国家自主创新示范区创新生态系统的构建与评价——基于研究联合体视角[J]. 经济体制改革, 2019(6): 60-67.
- [24] 张辉, 马宗国. 国家自主创新示范区创新生态系统升级路径研究——基于研究联合体视角[J]. 宏观经济研究, 2020(6): 89-101.
- [25] 马宗国, 赵倩倩, 蒋依晓. 国家自主创新示范区绿色高质量发展评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(2): 118-127.
- [26] 廖明中, 胡彧彬. 国际科技创新中心的演进特征及启示[J]. 城市观察, 2019(3): 117-126.
- [27] 李斌, 王宋涛. 区域创新生态系统研究综述[J]. 当代经济, 2020(5): 69-71.
- [28] 许青青, 许广永. 基于 CiteSpace 的创新生态系统研究现状可视化分析[J]. 荆楚理工学院学报, 2017, 32(6): 48-56.
- [29] 何地, 郭燕青. 中国情境下创新生态系统研究演进脉络梳理及前沿热点探析——基于文献计量分析[J]. 软科学, 2018, 32(9): 5-8.
- [30] 黄鲁成. 区域技术创新生态系统的特征[J]. 中国科技论坛, 2003(1): 23-26.
- [31] 黄鲁成. 区域技术创新生态系统的稳定机制[J]. 研究与发展管理, 2003, 15(4): 48-52.
- [32] 刘洪久, 胡彦蓉, 马卫民. 区域创新生态系统适宜度与经济发展的关系研究[J]. 中国管理科学, 2013, 21(增刊 2): 764-770.
- [33] 张振刚, 尚希磊. 旧金山湾区创新生态系统构建对粤港澳大湾区建设的启示[J]. 科技管理研究, 2020, 40(5): 1-5.
- [34] 柯燕青. 区域创新生态系统运行效率研究——以广东省为例[J]. 价格理论与实践, 2021(1): 166-170.
- [35] 张卓, 曾刚. 我国区域创新生态系统可持续发展能力评价[J]. 工业技术经济, 2021, 40(11): 38-43.
- [36] 汤龙升, 宗晓蕾, 杨剑, 等. 基于创新生态系统理论的合芜蚌创新生态系统构建研究[J]. 河北农业大学学报(社会科学版), 2021, 23(4): 120-128.

- [37] 魏来, 田璐. 创新驱动下开发区空间转型的逻辑与策略[J]. 城市发展研究, 2021, 28(10): 23-28.
- [38] 弓顺芳. 创新生态系统视域下特色小镇培育问题研究[J]. 安徽商贸职业技术学院学报(社会科学版), 2019, 18(1): 6-8.
- [39] 李春发, 陶建强, 孙雷霆. 基于文献计量学的创新生态系统脉络梳理及理论框架构建[J]. 中国科技论坛, 2017, (4): 35-39.
- [40] 张省, 裘讯. 创新生态系统研究述评与展望[J]. 郑州轻工业学院学报(社会科学版), 2017, 18(4): 37-47.
- [41] 郭海轩, 王新钰. 如何基于区域创新生态建设做好京津冀创新协同[J]. 科技中国, 2021, (8): 45-47.
- [42] 李钟文, 威廉·米勒, 玛格丽特·韩柯克. 硅谷优势: 创新与创业精神的栖息地[M]. 1版. 北京: 人民出版社, 2002: 78-80.
- [43] 苏屹, 刘敏. 高技术企业创新生态系统可持续发展机制与评价研究[J]. 贵州社会科学, 2018(5): 105-113.
- [44] 刘平峰, 张旺. 创新生态系统共生演化机制研究[J]. 中国科技论坛, 2020(2): 17-27.
- [45] 魏后凯. 现代区域经济学[M]. 北京: 经济管理出版社, 2011: 198-204.
- [46] 辜胜阻, 吴华君, 吴沁沁, 等. 创新驱动与核心技术突破是高质量发展的基石[J]. 中国软科学, 2018(10): 9-18.
- [47] 董微微. 政府干预对创新集群演化过程的影响研究——基于BBV模型的仿真[J]. 科技管理研究, 2016, 36(18): 7-12.
- [48] 邱苏楠. 区域创新生态系统的现状分析[J]. 科技与创新, 2018(21): 71-72.
- [49] 赵倩倩, 马宗国. 国家自主创新示范区创新生态系统运行机制构建[J]. 科技管理研究, 2021, 41(2): 9-15.
- [50] 王习贤. 以新发展理念构建创新生态系统 引领湖南高质量发展——学习习近平总书记在湖南考察时重要讲话精神[J]. 湖南行政学院学报, 2021(2): 5-10.
- [51] 郑国雄, 刘溉, 练冠华, 等. 三螺旋视角下广州创新生态系统的研究及其对策[J]. 科技管理研究, 2021, 41(5): 1-7.
- [52] 宋之杰, 杨楠. 基于四螺旋视角的京津冀区域创新生态系统协同度研究[J]. 燕山大学学报(哲学社会科学版), 2022, 23(2): 77-86.
- [53] 谭晓丽. 粤港澳大湾区九地市区创新生态系统构建及评价[J]. 现代经济信息, 2019, (14): 472-474.
- [54] 武学超. 五重螺旋创新生态系统要素构成及运行机理[J]. 自然辩证法研究, 2015, 31(6): 50-53.
- [55] 成洪波. 粤港澳大湾区“产学研创”: 内涵实质、需求背景与路径探索[J]. 中国高教研究, 2018(10): 36-41.
- [56] 刘钊, 张君宇, 邓明亮. 基于改进生态位适宜度模型的区域创新生态系统健康评价研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(16): 1-10.
- [57] 刘钊, 张君宇. 区域创新生态系统生态适宜度评价研究综述[J]. 社会科学动态, 2018(10): 46-49.
- [58] 尕藏才旦. 论西藏创新生态系统的特征与维护[J]. 西藏大学学报(社会科学版), 2017, 32(3): 94-98.
- [59] 郭金明, 袁立科, 王革, 等. “一带一路”海外产业园创新生态系统培养前瞻性分析[J]. 科技管理研究, 2018, 38(7): 16-26.
- [60] 段杰. 粤港澳大湾区创新生态系统演进路径及创新能力: 基于与旧金山湾区比较的视角[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2020, 37(2): 91-99.
- [61] 刘洪民, 杨艳东, 韩熠超. 杭州城西科创大走廊建设全球信息经济科创中心的战略分析与政策建议[J]. 科研管理, 2018, 39(增刊1): 337-344.
- [62] 王腾利, 周冠怡彤, 朱锦鸿. 基于SWOT分析的珠海市创新生态系统建设对策[J]. 科技与创新, 2021(21): 114-117.
- [63] 苗红, 黄鲁成. 区域技术创新生态系统健康评价研究[J]. 科技进步与对策, 2008(8): 146-149.
- [64] 韦铁, 罗秋月, 何明. 资源约束下区域技术创新生态系统演化影响因素研究——以广西北部湾经济区为例[J]. 改革与战略, 2015, 31(12): 94-99.
- [65] 祝影, 唐春光, 孙锐, 等. 基于系统耦合的中国科技创新城市评价[J]. 科技管理研究, 2019, 39(24): 30-39.
- [66] 梁林, 赵玉帛, 刘兵. 国家级新区创新生态系统韧性监测与预警研究[J]. 中国软科学, 2020(7): 92-111.
- [67] 李自珍, 赵松岭, 张鹏云. 生态位适宜度理论及其在作物生长系统中的应用[J]. 兰州大学学报, 1993(4): 219-224.
- [68] 周青, 陈畴镛. 中国区域技术创新生态系统适宜度的实证研究[J]. 科学学研究, 2008, 26(增刊1): 242-246.
- [69] 覃荔荔, 王道平, 周超. 综合生态位适宜度在区域创新系统可持续性评价中的应用[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(5): 927-935.
- [70] 郭燕青, 姚远, 徐菁鸿. 基于生态位适宜度的创新生态系统评价模型[J]. 统计与决策, 2015(15): 13-16.
- [71] 胡浩, 李子彪, 胡宝民. 区域创新系统多创新极共生演化动力模型[J]. 管理科学学报, 2011, 14(10): 85-94.
- [72] 解学梅, 刘晓杰. 区域创新生态系统生态位适宜度评价与预测——基于2009-2018中国30个省市数据实证研究[J]. 科学学研究, 2021, 39(9): 1706-1719.
- [73] 叶爱山, 邓洋阳, 夏海力. 生态位下中国区域创新生态系统适宜度评价与预测研究[J/OL]. 科学与管理, 2022, 42(5): 16-26.

- [74] 裴千里. 基于生态位适宜度理论的区域创新系统评价研究[J]. 经济研究导刊, 2012(13): 170-171.
- [75] 刘昭晖, 曾令馨, 杨博雅, 等. 基于生态位适宜度理论的云南省创新系统评价研究[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(30): 24-27.
- [76] 孙丽文, 李跃. 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, 2017, 34(4): 47-53.
- [77] 余建清, 吕拉昌. 城市创新生态系统指标体系的构建及其比较研究——以广州和深圳为例[J]. 规划师, 2011, 27(3): 99-103.
- [78] 李晓娣, 张小燕. 区域创新生态系统对区域创新绩效的影响机制研究[J]. 预测, 2018, 37(5): 22-28.
- [79] 武翠, 孙君. 长三角区域一体化创新生态系统架构及绩效研究[J]. 无锡商业职业技术学院学报, 2021, 21(1): 1-8.
- [80] 孔伟, 张贵, 李涛. 中国区域创新生态系统的竞争力评价与实证研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(4): 64-71.
- [81] 甄美荣, 江晓壮, 杨晶照. 国家级高新区创新生态系统适宜度与经济绩效测度[J]. 统计与决策, 2020, 36(13): 67-72.
- [82] 薛楠, 齐严. 雄安新区创新生态系统构建[J]. 中国流通经济, 2019, 33(7): 116-126.
- [83] 袁智德, 宣国良. 技术创新生态的组成要素及作用[J]. 经济问题探索, 2000(12): 72-74.
- [84] 王楠, 刘莹, 王宏伟. 新时代背景下我国创新生态系统建设研究[J]. 技术经济, 2020, 39(2): 99-105.
- [85] 武建龙, 于欢欢, 黄静, 等. 创新生态系统述评[J]. 软科学, 2017, 31(3): 1-3.
- [86] 陈健, 高太山, 马雪梅. 创新生态系统的战略思考[J]. 科学管理研究, 2016, 34(1): 1-4.
- [87] 颜莉. 我国区域创新效率评价指标体系实证研究[J]. 管理世界, 2012(5): 174-175.
- [88] 俞文华. 面向全球市场的技术竞争: 增长贡献、优势动态和结构趋同——基于WIPO的PCT申请统计分析[J]. 中国软科学, 2012(8): 1-22.
- [89] 吕拉昌, 赵雅楠. 粤港澳大湾区创新生态系统协同发展机制研究[J]. 特区实践与理论, 2020(5): 88-94.
- [90] 刘刚, 王宁. 突破创新的“达尔文海”——基于深圳创新型城市建设的经验[J]. 南开学报(哲学社会科学版), 2018(6): 122-133.
- [91] 宋卫. 粤港澳大湾区创新生态系统的持续构建策略[J]. 全国流通经济, 2020(19): 108-109.
- [92] 徐君, 任腾飞, 戈兴成, 等. 资源型城市创新生态系统的驱动效应分析[J]. 科技管理研究, 2020, 40(10): 26-35.
- [93] 于丰园, 于群英. 科技企业、孵化网络与创新生态系统——基于陕西省企业调查数据的研究[J]. 决策咨询, 2018(5): 46-51.
- [94] 李婧, 刘循序. 生态模式是创业服务平台的发展方向[J]. 清华金融评论, 2016(8): 36-39.
- [95] 张贵, 刘霄. 雄安新区: 创新生态系统建设与金融支撑[J]. 金融理论探索, 2017(6): 10-15.
- [96] 丁涛, 胡汉辉. 金融支持科技创新国际比较及路径设计[J]. 软科学, 2009, 23(3): 50-54.
- [97] 刘阿祺, 马旭飞. 天使投资3.0: 创新驱动与生态构建[J]. 清华管理评论, 2021(6): 6-13.
- [98] 马婷婷, 叶文显. 西安科技创新生态系统结构解析[J]. 农村经济与科技, 2017, 28(4): 157-158.
- [99] 韩庚君. 京津冀城市群创新生态系统构建研究[J]. 合作经济与科技, 2020(16): 36-37.
- [100] 赵程程. 区域创新生态系统适宜度评价及比较研究: 上海、北京和深圳[M]. 上海: 同济大学出版社, 2010: 38.
- [101] 李峰, 庞玉萍, 金萍. 区域创新生态系统适宜度实证研究[J]. 改革与战略, 2017, 33(9): 121-126.
- [102] 金吾伦, 李敬德, 颜振军. 鼎力打造首都创新生态系统[J]. 前线, 2006(10): 38-40.
- [103] 张贵, 刘霁晴, 李佳钰. 以京津雄创新三角区领航京津冀世界级城市群建设[J]. 中共天津市委党校学报, 2019, 21(1): 64-70.
- [104] 孙艳艳, 毛卫南, 毛宇斐, 等. 基于区域科技资源服务平台的虚拟创新生态系统构建研究[J]. 数据与计算发展前沿, 2020, 2(5): 30-40.
- [105] 严国峰. 苏州创新生态体系建设探析[J]. 统计科学与实践, 2017(10): 48-51.
- [106] 武翠, 谭清美. 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, 2021, 38(5): 38-47.
- [107] 詹志华, 王豪儒. 闽台高新技术产业创新生态系统构建及路径思考[J]. 北京科技大学学报(社会科学版), 2018, 34(2): 92-97.
- [108] 乔岳. 创新生态系统视野下的科创中心构建策略[J]. 人民论坛·学术前沿, 2020(6): 38-45.
- [109] 刘娟. 杭州城西科创大走廊创新生态系统建设的优势与挑战[J]. 杭州科技, 2017(1): 27-30.
- [110] 陶珠. 科技创新的制度生态系统优化——以江苏省苏州市为例[J]. 江苏商论, 2019(7): 113-115.
- [111] 张永凯, 韩梦怡. 城市创新生态系统对比分析: 北京与上海[J]. 开发研究, 2018(4): 64-70.
- [112] 温锋华, 张常明. 粤港澳大湾区与美国旧金山湾区创新生态比较研究[J]. 城市观察, 2020(2): 39-46.
- [113] 朱卫东, 吴晨曦, 赵红. 基于生态视角的中关村创新

- 能力评价分析[J]. 财会通讯, 2016(6): 115-120.
- [114] 刘雪芹, 张贵. 京津冀产业协同创新路径与策略[J]. 中国流通经济, 2015, 29(9): 59-65.
- [115] 陆婉清, 李红兵. 以合肥为例看国家级经济技术开发区创新生态系统建设路径[J]. 科技中国, 2021(7): 83-87.
- [116] 周民良. 雄安新区建设中的几个学术性问题[J]. 开发研究, 2019(4): 1-7.
- [117] 陈玉荣. 打造粤港澳大湾区创新生态系统[J]. 环境经济, 2019(9): 60-63.
- [118] 许青青, 许广永. 创新生态系统视角下安徽省区域创新能力评价[J]. 淮南师范学院学报, 2018, 20(1): 33-38.
- [119] 何涛. 推进科技成果转化, 创新生态系统建设——以天津市为例[J]. 科技创新与应用, 2019(16): 24-26.
- [120] 上海社会科学院课题组. 上海构建创业创新生态系统[J]. 西部大开发, 2016(8): 52-55.
- [121] 刘方柏, 雷林, 胡涵涵, 等. 优化四川创新生态环境的对策研究——基于提升企业创新主体活力视角[J]. 西部经济管理论坛, 2019, 30(6): 6-11.
- [122] 王振艳, 陈思. 雄安新区文化资源开发体系的建构与解构——基于创新生态系统[J]. 石家庄学院学报, 2021, 23(5): 59-63.
- [123] 黄群慧, 王健. 粤港澳大湾区: 对接“一带一路”的全球科技创新中心[J]. 经济体制改革, 2019(1): 53-60.
- [124] 温兴琦, 彭宇翔. 后疫情背景下武汉创新生态修复与优化研究[J]. 创新科技, 2021, 21(6): 31-40.
- [125] 李光, 王才玮. 新冠疫情对武汉科技创新发展的影响及对策建议[J]. 长江论坛, 2021(2): 20-27.
- [126] 李应博, 周斌彦. 后疫情时代湾区治理: 粤港澳大湾区创新生态系统[J]. 中国软科学, 2020(增刊1): 223-229.
- [127] 焦鹏举, 胡登峰. 应急创新生态系统构建及治理机制研究——以新冠肺炎疫情为例[J]. 大连民族大学学报, 2020, 22(4): 328-334.
- [128] 唐明凤, 吴亚芳. 基于创新生态系统视角的韧性社区建设与治理研究[J]. 湖南社会科学, 2021(1): 96-103.
- [129] 纪洪波. 打造开放高端科技创新智库 建构和合融通创新生态系统[J]. 学会, 2020(11): 34-42.

Analysis of the current situation and trend of the research on regional innovation ecosystem in China: from the perspective of literature review

HAN Wei, LIU Hongzun, DING Rui*

Shandong Academy of Innovation Strategy, Jinan 250001, China

Abstract Based on the theoretical and practical background of regional innovation ecosystem, this paper reviews the literature on the concept, research paradigm, evaluation and governance of regional innovation ecosystem. In summary, the research of regional innovation ecosystem in China has gotten some achievements and has achieved many breakthroughs in serving regional economic and social development. In the future, breakthroughs can be made in the following aspects: Firstly, the context of the era background should be expanded. Secondly, the research area and evaluation indicators need to be further enriched and adjusted; Thirdly, the elements of research content should be enriched.

Keywords innovation ecosystem; regional innovation ecosystem; regional development ●



(责任编辑 王志敏)