

知识生态视域下面向产业集群的区域综合 科技服务系统生态化发展研究

黄晓琼¹ 徐飞²¹

(1. 西南交通大学 经济管理学院, 四川 成都 610031;

2. 上海财经大学, 上海 200433)

【摘要】: 科技服务业的发展有利于推进区域产业集群转型升级、培育新经济增长点, 而传统科技服务模式已不能满足科技服务业与实体经济产业集群发展要求。以科技服务业与实体经济产业互动融合为背景, 基于知识生态学理论, 解析区域综合科技服务生态系统概念模型、生态功能及内部互动关系, 提出区域综合科技服务系统生态化发展模式与运行机制。区域综合科技服务生态系统实质上是基于知识在各类主体间流动构建的一种非线性关系网络系统, 并以知识流为纽带, 形成知识生态系统, 知识主体合理的知识生态位与相互间的协同互动能够促进科技服务业围绕实体经济产业, 形成横向竞合、纵向耦合共生的生态化发展态势。

【关键词】: 综合科技服务 知识生态 产业集群 生态系统

【中图分类号】: F726.9 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-7348(2021)03-0060-10

0 引言

技术与经济发展脱节一直是我国政府、实业界及学术界关注的重要议题之一。在要素积累作用不足的背景下, 技术进步成为支撑区域经济高速增长的主要力量^[1]。因此, 依靠技术进步服务于经济增长和全要素生产率提升, 成为我国经济可持续发展的必然选择^[2]。科技服务业凭借其智力性、创新性、高附加值和战略性等优势成为推动区域经济高质量发展的重要引擎, 是解决中国经济发展中技术与经济脱节问题的重要抓手^[3]。国家高度重视科技服务业的发展, 出台了一系列支持性政策文件。如《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》提出建设社会化、网络化的科技中介服务体系; 2012 年科技部发布的《现代服务业科技发展“十二五”专项规划》提出要着力做大做强科技服务业; 2014 年国务院印发的《关于加快科技服务业发展的若干意见》明确指出, 鼓励科技服务机构跨领域、跨区域合作。尽管在国家及地方政府推动下, 科技服务业在国家创新体系中的地位日益突出, 然而, 目前仍然无法满足实体经济产业创新发展需求。科技服务体系内存在的资源分散、服务结构单一、高端服务业态较少、缺少协同互动平台、尚未形成区域一体化的协调发展体系以及与实体经济产业对接不畅等一系列问题, 严重制约着区域创新发展。因此, 探索一种能有效支撑科技与产业高效衔接的科技服务发展模式, 对科技服务业与区域产业集群创新发展尤为重要。

知识生态理论为社会经济系统研究提供了一个新的视角, 并逐步应用到产业创新发展研究中^[4]。知识生态学由知识资源、知

作者简介: 黄晓琼(1986-), 女, 四川乐山人, 西南交通大学经济管理学院博士研究生, 研究方向为科技服务;
徐飞(1964-), 男, 四川成都人, 博士, 上海财经大学常务副校长、教授、博士生导师, 研究方向为高技术创新战略。
基金项目: 国家重点研发计划重点专项(2017YFB1401401)

识服务活动、知识创新活动和知识环境组成,可以视为一个复杂适应系统(Complex Adaptive Systems,CAS),系统成员为创造、整合及使用知识而相互作用、互动发展^[5]。面向产业集群的区域综合科技服务系统是一个典型知识系统,是由多个松散耦合的知识创造主体、知识服务主体和知识需求主体在特定知识环境中形成的相对独立、自我调节、自我适应系统,包含知识创造、知识流转、知识物化等一系列活动。知识生态学在科技服务业中的应用为区域综合科技服务系统发展提供了一个有机的、系统的、生态的研究视角,可为优化系统资源配置及促进科技服务资源创造、流转、价值增值提供理论指导。因此,本文以科技服务业与实体经济产业互动融合为背景,以知识生态为理论支撑,构建基于云平台的区域综合科技服务生态系统,提出区域综合科技服务生态化发展模式与运行机制,以期为我国区域科技服务生态治理提供新思路。

1 文献综述

区域科技服务发展的国内外相关研究主要聚焦于发展现状、发展水平评估、运行机理及与制造业的互动等,鲜有关于区域科技服务业发展模式的研究^[6-9]。仅有的相关研究中,祁明和赵雪兰^[10]提出创新平台、生态、外包服务、知识管理和行业标准5种发展模式;曹勇和贺晓羽^[11]探讨了知识密集型服务业开放式创新模式的推进机制;魏江和朱海燕^[12]从支撑产业集群发展角度探讨知识密集型服务业与产业集群发展的互动模式;姜红等^[13]构建基于“需求分析—资源匹配—服务对接—评估反馈”良性循环的生态化科技服务模式;刘宇等^[14]认为,目前知识服务模式包括政府主导型、行业协会主导型和龙头企业主导型,并运用模糊数学评价方法构建制造业知识服务模式选择方法;朱海燕和孙喜^[15]提出基于内部培育与外部引进的知识密集型服务业双层多元发展模式;刘顺忠(2005)研究了知识密集型服务业的发展机制;谢泗薪^[16]构建以市场为导向,以双轮驱动、价值创造、动态柔性、二元创新和闭环循环为核心要素的科技服务业与现代产业发展模式。随着信息技术与服务业的融合,越来越多学者开始关注云技术、大数据等现代信息技术在科技服务业发展中的应用。如曹嘉君和王曰芬^[17]构建基于大数据的知识创新服务应用模式;王宏起等^[18]针对区域科技资源共享平台的多样化、个性化、复杂化服务需求,设计信息交互云服务模式。综合现有文献,目前关于科技服务业发展模式的研究还处于初始探索阶段,尚未形成一致结论。已有研究主要围绕科技服务体系的外部环境支撑、资源集成与分享、服务模式等因素展开,而忽略对服务对象业态特征及其与科技服务业之间融合的内在机理、科技服务系统中主体间互动关系等问题的系统性思考。

知识生态学是生态学的一个衍生,其将生态学理论应用于知识管理领域。Por^[19]率先提出知识生态的概念框架,认为知识生态系统是信息、思想与灵感、人与组织能力构成的自组织系统。随着知识生态理论的发展与完善,越来越多学者将其应用到创新相关研究中,如产学研联盟、区域创新系统、产业集群创新发展等。Papaloannou & Wield等^[20]认为,知识生态系统包括存储与检索信息的组织及以多种形式管理信息流的组织,这些组织的主要工作是生产知识产品;Lansiti & levien^[21]将知识生态提高到战略高度,认为知识生态是组织战略,并从创新源角度影响组织创新行为;Thomson & Callan等^[22]基于知识生态视角,认为都市圈创新演化是由人、制度、组织、技术,以及知识创造、解释、分配、吸收和应用等构成的复杂系统表现出的发展机制;Chen等^[23]认为,都市圈创新系统是由不同专业领域的知识群落构成;Bowonder & Miyake^[24]将知识管理与生态系统理论相结合,建立一个技术管理问题分析框架;崔金栋等^[25]研究了知识生态视角下产学研联盟中的知识转移机理;汤林伟(2013)认为,知识生态系统理论为产业集聚区依靠知识创新实现可持续发展提供了可循路径;龙跃等(2018)提出基于知识生态转化的产业技术创新主从协调模式;姜红等^[26]基于生态系统理论分析技术标准联盟知识生态系统的演化机理,并提出联盟知识生态系统治理机制。

面向产业集群的区域综合科技服务系统是以知识流为链接纽带形成的知识生态系统,包含知识创新、知识流转和知识应用等知识生态系统的主要要素。虽然目前尚未有研究将知识生态理论应用到区域科技服务业发展中,但知识生态理论在产学研联盟、创新系统、产业集群创新发展等领域的应用,为其在区域综合科技服务系统生态化发展中的应用提供了借鉴和参考。

2 区域综合科技服务生态系统知识生态学解析

2.1 区域综合科技服务生态系统构成要素与概念模型

区域综合科技服务生态系统是一个典型知识服务生态系统,是由多个松散耦合的知识生产主体、知识服务主体、知识需求主体在特定知识环境中相互作用形成的相对独立、自我调节、自我适应系统。系统集聚了区域内主要科技服务资源与实体经济产业,通过供需对接,提供满足创新需求的科技服务解决方案,并通过制度约束,实现服务参与者之间的自组织调节与自适应。云技术为基于异质平台的资源集成与共享提供技术支持,也为企业实现更大范围内科技服务资源的搜索与选择提供可能性,能有效解决现有科技服务平台规模小、资源种类少、可选服务不足、供需匹配不足等突出问题^[1]。因此,云平台的应用能促进科技服务知识流动,强化主体间的耦合共生关系,促进系统生态化发展。从知识生态学视角看,区域综合科技服务生态系统由主体要素、客体要素和服务环境三大要素构成。

(1)主体要素包括科技服务的个体、种群和群落3个层次。区域科技服务生态系统包括专业服务生态群落和综合科技服务生态群落,二者都由知识服务供给方、知识服务需求方、服务云平台和支撑方4类种群组成。其中,知识服务供给方即科技服务行为主体,是指提供专业科技服务和综合科技服务的科技服务企业;知识服务需求方即产业行为主体,是指区域内具有科技服务需求的企业;服务云平台是指区域内集聚大量科技服务资源与服务需求的科技服务云平台;支撑方包括政府部门、知识生产机构(高校、科研院所等)、行业组织和网络运营商等。

(2)客体要素是指科技服务主体作用的对象,即服务主体向服务需求方提供的各类科技服务,包括科学研究与试验发展服务、专业化技术服务、科技推广与相关服务、科技信息服务、科技金融服务、科技普及与宣传教育服务等专业科技服务资源和综合科技服务资源。

(3)环境要素分为内部环境和外部环境。其中,内部环境包括产业集群种类、产业集群生态链结构、服务模式、信息化水平等;外部环境包括政策环境、技术环境、经济环境、人才环境和文化环境等。

面向产业集群的区域综合科技服务基本逻辑为:以创新所需各类知识、技术为出发点,依据产业集群中的创新链构建服务链,根据服务链整合各类科技服务资源,从而为实体经济产业提供特色科技服务解决方案。知识是系统的核心要素,系统内各要素之间基于知识的持续互动促进整个系统向生态化发展。政治、经济、技术和文化等外部知识环境要素,对科技服务生态系统的产生、发展及演化具有重要支撑作用,是系统健康运行的保障。由此得到面向产业集群的区域综合科技服务生态系统概念模型,如图1所示。

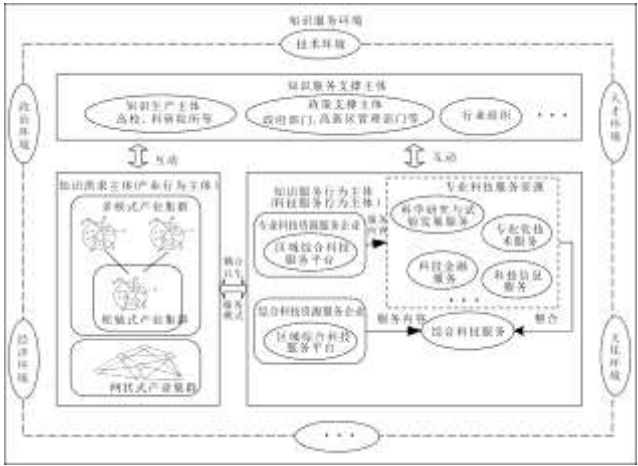


图1 知识生态视角下区域综合科技服务生态系统概念模型

2.2 区域综合科技服务生态系统生态特征与生态功能

2.2.1 系统生态特征

作为一个典型知识生态系统,区域综合科技服务生态系统不仅具有系统性、复杂性、社会情境影响等一般生态系统特征,还有战略性、根植性、松散耦合关系、知识依赖性、制度约束与协调等特殊性质。

(1) 战略性。

区域综合科技服务生态系统是在国家科技服务发展政策宏观指导下构建的,是顺应区域内产业创新发展战略需求,并结合区域经济特色、产业特征和科技资源禀赋等作出的一项战略决策,其对区域创新发展、传统产业转型升级、完善产业转移体系等具有重要战略意义。

(2) 根植性。

区域综合科技服务生态系统中的核心种群服务行为主体和产业行为主体都具有显著根植性,这种根植性是支持产业集群在地理空间上集聚的关键因素。对于科技服务系统而言,不同区域内的科技服务业与产业集群特征、政府特性、资源禀赋等都不相同,导致区域科技服务具体服务模式、实现路径等有所差异。

(3) 松散耦合关系。

知识生态系统一般被认为是一个松散耦合系统,具有参与者不断流动、各种结构性要素松散联系等特征^[5]。协同体内各模块在满足系统功能、保持系统完整性的同时,内部成员之间又能自主进行价值创造。在区域科技服务生态系统中,各类参与主体之间由于价值共创而相互联系,同时各主体又是具有自主价值创造能力且相对独立、自我调节的个体,表现出典型的松散耦合特征。

(4) 知识依赖性与服务性。

知识与技术是区域综合科技服务的战略性要素,一方面,区域产业集群转型升级的关键在于创新,创新需要大量知识支撑;另一方面,知识与技术是科技服务业存在的基础,科技服务业以知识与技术为工具,向客户提供专业化服务。区域综合科技服务生态系统生态化发展要求实现知识在供需两端顺畅流动,这样才能保证价值共创得以实现。

(5) 制度约束与协调。

区域综合科技服务可以看作一个以知识为核心要素的服务生态系统,同样具有服务生态系统的性质,其强调制度的协作作用,认为制度和制度安排是促进、协调参与者行为及促进参与者互动的关键因素。

2.2.2 系统生态功能

知识生态系统是一个功能单元,通过内部知识主体之间相互作用及其与知识环境之间的交互,完成个体和组织对知识的创造、流动、使用及价值创造。区域综合科技服务系统在集成与共享各类科技服务资源的基础上,促进知识生产、流通,并通过知识商品化,最终实现价值共创。

(1) 知识生产。

知识生产即知识的研究开发。区域综合科技服务系统中,知识是科技服务的核心工具,主要来源于高校、科研院所等。知识

生产是区域科技服务的核心环节之一,知识质量决定系统演化方向,只有满足产业需求的高质量知识,才能维持系统健康运行。

(2) 知识流动。

通过激发知识主体活力,促进知识在不同知识主体、知识主体与产业行为主体间进行转移、共享和应用,使知识增值,进而产生经济与社会效益。上述过程包括知识生产者、知识需求者、知识传递者和知识环境 4 个要素。知识在环境作用下通过生产者、传递者和消费者 3 类主体形成流动态势。区域科技服务系统中的知识流动更多地表现为隐性知识显性化,以及显性知识获取、组织与供给^[5]。

(3) 价值共创。

区域综合科技服务系统中,价值流是联系生态系统各组成成分的纽带,价值共创是系统存在与发展的目的,需要通过一系列价值活动实现。从知识的表现形式看,知识创新过程中,知识的理论创新产生社会价值,通过使用知识创造新的科技产品,从而获得知识的经济价值。从知识流动角度看,科技服务系统为科技服务提供知识通道,服务过程实质上是对原有知识的整理与应用,一般不改变知识本身。该过程是为了使实体经济产业能够更便利、低成本地获取知识服务,从而产生附加值流动,实现价值变现。

2.3 区域综合科技服务生态系统内部互动关系分析

2.3.1 基于知识功能生态位的主体协同关系

面向产业集群的区域科技服务以促进产业集群创新为目标,不同知识主体在服务产业创新时发挥的作用不同,因而形成知识生产者、传递者、消费者和分解者,各自占据不同功能生态位。系统中知识的流动将不同知识主体联系在一起,形成一个有机整体,共同进行价值创造活动。基于功能生态位的系统主体间协同关系如图 2 所示。

区域科技服务生态系统中,知识生态链包含知识流、知识主体和知识活动 3 个层次。知识主体包括知识生产者、知识传递者、知识消费者和知识分解者,分别从事知识生产、传递、转化利用和更新固化等知识活动。区域综合科技服务系统中的知识活动是知识主体依据服务对象需求进行的一系列知识服务活动:在知识生产过程中,吸取旧知识、创造新知识;在知识传递过程中,利用区域科技服务云平台,集聚和整合区域内各种科技服务资源,依据服务对象需求进行供需匹配,制定解决方案,提供知识服务;知识需求者在知识服务者辅助下进行知识应用,转化为创新产出;知识分解者负责对知识进行更新、固化,并反馈给知识生产者,从而实现知识的循环利用。从科技服务角度看,知识传递和知识消费属于科技服务活动,知识生产和知识分解属于科技服务支持活动。

知识主体的功能生态位代表知识主体在系统中的功能角色定位,且同一知识主体可能具备多项功能,充当多重角色。当主体间生态位处于分离、互补或包含关系时,主体间可实现协同进化。当主体间存在生态位重叠时,相互间存在竞争关系,且重叠度越大,主体间竞争越激烈。此时,各主体会通过生态位拓展或分离降低重叠度,实现种群内主体协同进化。从知识流动过程看,不同环节上的知识主体处在不同生态位上,相互间不断进行知识交互进而实现协同发展;处在同一环节上的知识主体生态位相似度较高,存在显著竞争关系,同时,相互间因资源共享等因素又表现出一定合作关系。正是知识生态链上的这种纵向协同、横向竞合关系保证了整个生态系统的有序、健康运行。

2.3.2 基于知识流动的产业耦合共生关系

从产业层面看,科技服务业和实体经济产业是区域科技服务生态系统的核心种群,两者间的耦合共生关系是系统健康运行的根本支撑。科技服务业的作用在于凭借其强大的产业渗透能力,通过利用其知识和技术服务解决产业创新链缺口的衔接问题。科

技服务链是围绕创新链形成的,包括研发服务类、科技成果转化服务类、科技成果加工服务类和应用及产业化服务类等基本服务活动,还包括贯穿于整个创新链的技术支持服务、信息支持服务、人力资源支持服务、投融资服务等辅助性服务活动。科技服务产业与实体经济产业之间的耦合共生关系表现为:一方面,区域内产业行为主体创新需求为科技服务行为主体创造广阔的市场空间,拉动科技服务业发展;另一方面,科技服务业立足于产业创新的知识需求,通过为产业行为主体提供专业化创新需求解决方案,填补创新链缺口,进而保证产业创新化发展与转型升级。由此可见,知识流转是两者间相互作用的基本方式,通过供需有效匹配满足各自需求,进而实现两者的耦合共生发展,如图3所示。

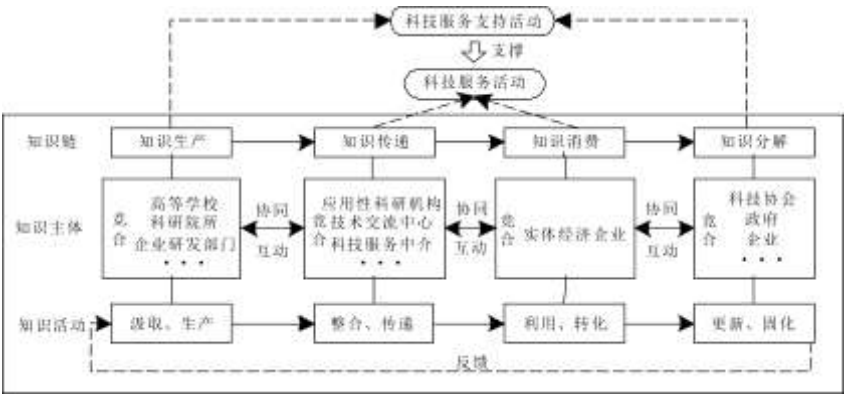


图2 基于功能生态位的系统主体间协同关系

3 区域综合科技服务系统生态化发展模式与运行机制

3.1 区域综合科技服务系统生态化发展模式

区域科技服务生态系统是由科技服务主体、客体及环境要素相互作用形成的一个有机整体,其主要功能是通过集聚与优化科技资源、促进交互、强化主体间协作关系及提供智能服务等方式,促进科技创新及创新成果的市场化应用,实现价值共创。根据对主体间协同关系与产业间耦合共生关系分析可知,区域科技服务系统生态化发展的关键在于促进服务主体差异化发展,提升主体间的协同合作能力并有效衔接供需,从而强化产业间的耦合共生关系。云计算、大数据、移动支付、新媒体等新一代信息技术,为企业实现更大范围内科技服务资源的搜索与选择提供了可能性。在微观层面,云平台的应用能够提高服务主体活动效率,促进各个服务环节有效衔接;在宏观层面,云平台能有效衔接供需两端、促进知识流通、降低创新成本、加快创新速度、提高创新效益,从而加快技术转移和产业化进程。

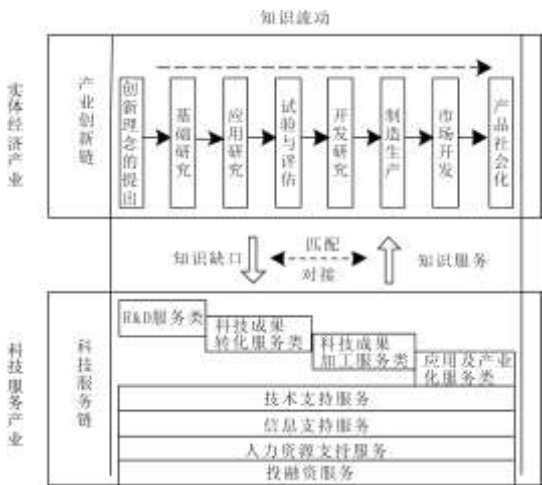


图 3 科技服务产业与实体经济产业耦合共生关系

从知识生态理论角度看,基于云平台的区域综合科技服务系统生态化发展基本逻辑为:综合考虑区域环境、产业集群特征、科技资源分布、政府作用等多方面因素,通过云平台的应用,解决科技服务业发展过程中的资源集聚与供需匹配、业务协同和主体互动等问题,从而促进微观层面的个体互动,强化中观层面的产业间耦合共生关系,实现宏观层面的区域科技服务系统生态化发展。由此,构建基于云平台的区域综合科技服务生态化发展模式(见图 4),并从行为主体、服务资源和支撑环境 3 个方面对其进行阐述。

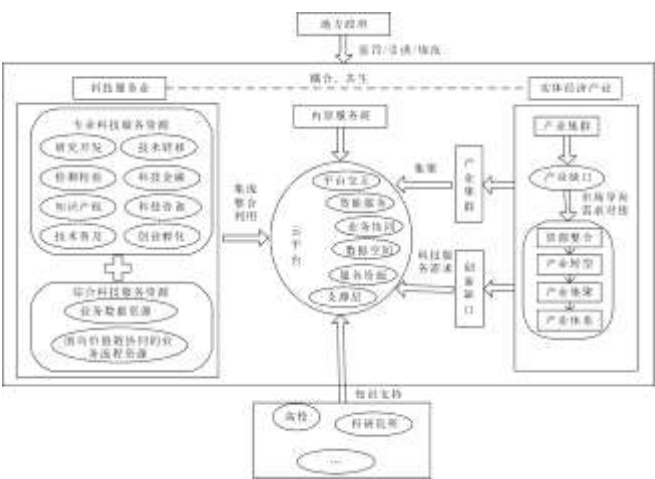


图 4 面向产业集群的区域综合科技服务生态化发展模式

3.1.1 生态化发展模式的行为主体

(1) 产业行为主体。

传统区域产业集群的生态链结构包括轮轴式产业集群、多核式产业集群和网状式产业集群。不同产业集群的内部结构、企业间技术依赖关系等有所差异,需要结合产业集群特征与实际需求,应用不同服务模式,促进产业集群转型升级和区域产业体系形成。

首先,轮轴式产业集群源于产业链的分解分工,核心企业通过业务外包从而促成产业集群。核心企业与外围企业不仅存在生产方面的合作,还会在技术创新上开展合作,且边缘企业对核心节点存在“技术权力”依附,而这种依附关系导致边缘企业出现“低端陷阱”“贫困增长”等问题,这已经成为轮轴式产业集群能否维系的关键问题。由此可见,科技服务的关键是提高外围中小企业在细分领域的创新能力,进而促进整个产业集群转型升级。因此,采用“梯度培育、精准服务”的服务模式,根据科技型中小企业不同发展阶段的服务需求,通过精准服务模式,做强、做大、做优各细分领域重点企业,从而提升产业整体层次和创新能力。

其次,多核式产业集群中,由于核心企业处于一个有限的市场环境中,导致过度竞争,同时由于少数核心企业间的激烈竞争和独立发展,造成核心企业间的直接分工与合作减少,使得核心企业与隶属于核心企业的中小型企业出现从零配件、中间品到产品的重复生产,技术研发各自为战,缺乏近距离分工,最终造成企业运营成本上升及资源配置不合理。可见,多核式产业集群中,核心企业主导集群内的技术创新、分工合作和资源分配等。因此,采用聚核方式,通过重点服务核心企业,促进核心企业创新发展,并实现相互间的合理分工与协作,进而带动其它企业间的差异化和合作创新发展,这也是针对多核式产业集群采取的主要科技服务模式。

最后,网状式集群主要建立在专业化基础上,通过市场网络连接起来的专业化中小企业起主导作用。网状式产业集群主要依靠私人关系维系,在这种非扩展信任的网络中,企业间合作半径小、竞争激烈,网络关系不稳定,形态非常松散,容易导致恶性竞争。此外,由于网状式产业集群内技术或技能被剽窃模仿的可能性大,导致群内企业存在“搭便车”行为,在其它企业推出新产品后进行模仿创新或无差异跟随,甚至推出假冒伪劣产品。网状式产业集群发展的关键是要形成一个分工有序、协作密切的联合体,打造显著的“一区一业”特色。因此,网状式产业集群科技服务的关键在于依据各细分区域资源基础和产业分工体系,围绕产业创新链,实施从产品研发到市场化应用的一体化科技服务,从而促进产业集群内部劳动分工变迁、企业间合作创新关系强化。

(2)科技服务行为主体。

区域综合科技服务生态化发展模式中,科技服务业各细分业态之间既分工独立,又彼此交互。从产业创新角度看,科技服务各细分业态需要围绕创新链,形成以“研究开发—技术成果转化/转移—科技成果商品化/产业化(创业孵化)”为主线,辅之以科技咨询、技术检验检测、科技金融、知识产权和科学技术普及等其它科技服务业态的科技服务价值链。科技服务价值链中,系统不断发展演化,促进链中各知识主体基于自身优势进行分工,形成不同功能生态位,相互间产生基于知识的依赖性。对于大多数科技服务企业而言,自身科技创新资源相对缺乏,需要借助外部互补资源共同应对市场竞争。

(3)主体间互动。

科技服务产业与实体经济产业之间的耦合共生关系表明,如果要强化科技服务业在实体经济产业创新中的作用,需要提升相互间的耦合共生强度。知识与技术的供需关系保证了两者耦合共生,因而需要通过有效衔接两者的知识供需从而强化共生关系。云平台为有效衔接供需两端提供了实现工具,不仅能激发服务端的输出能力,还能不断激发需求端的输入能力。基于云平台的知识服务行为主体与产业行为主体的耦合共生模式如图 5 所示。

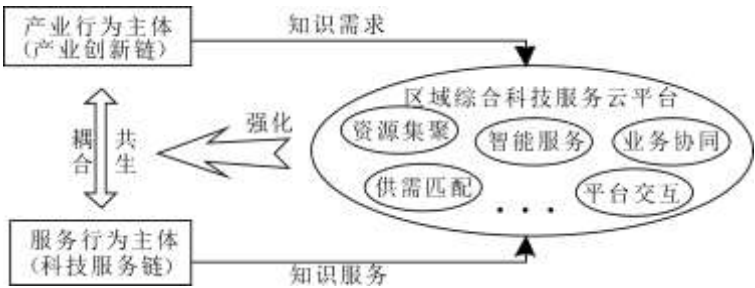


图 5 基于云平台的服务行为主体与产业行为主体互动模式

云平台通过大数据、云计算、人工智能等先进技术应用,将科技服务主体擅长的科技服务与产业行为主体的知识需求进行智能匹配、精准对接,双方以购买服务、协议定价、竞标等方式达成合作、完成交易,实现自主、便捷、高效的全域科技服务。

3.1.2 生态化发展模式的资源集聚与共享

在信息技术快速发展的背景下,绝大多数区域科技服务资源集中在各类区域子服务平台和专业科技服务资源平台上,企业尤其是中小企业难以快速、高效、低成本获取这些资源。基于云平台的科技服务生态系统,能利用云计算、大数据等技术实现资源的集成、整合升级、深度挖掘与共享,为产业科技服务需求提供个性化解决方案。因此,区域综合科技服务系统生态化发展模式中的资源集聚与共享模式表现为,利用第四方云平台,在原有各类区域子服务平台和专业科技服务资源平台一次集成的基础上,实现二次集成,再逐步带动其它少数闲散资源集聚,从而实现一体化集成与共享,如图 6 所示。

3.1.3 生态化发展模式的支撑环境

政策环境、知识环境、技术环境、经济环境、人才环境、文化环境等构成了区域科技服务业发展的支撑环境。区域综合科技服务系统生态化发展模式中,基于政府行政权力和管理资源优势,采取引导、惩罚、规范或资源调配等措施构建政策支持体系;基于高校、科研院所及知识要素资源与实体经济产业间的关联关系,构建知识创造支持体系;基于科技服务平台服务机构与产业支持的关系,构建服务技术支持体系;基于产业联盟、行业协会等行业组织与实体经济产业间的关联关系,构建协同支持关系。最终形成“官产学研”四位一体的区域综合科技服务系统生态化发展支撑生态链,如图7所示。

3.2 区域综合科技服务系统生态化发展模式的运行机制

区域综合科技服务系统生态化发展模式要求促进个体层面的科技服务协同活动和产业层面的融合、资源集成与共享及支撑生态链的构建,这就需要由共享机制、协同机制、运行监控与反馈机制及制度约束与协调机制构成的运行机制保障系统生态化发展态势。

(1) 共享与交互机制。

依据“开放共享、优化配置、效益最大化”的基本思路,不仅要实现科技服务资源的集成与共享,还需要实现服务需求信息的整合与共享。科技资源的集成与共享是系统运行的关键环节,包括资源集聚、整理、发布等;服务需求的整合与共享是指借助云平台实现对各类需求信息的获取、识别、描述、分类,同时基于大数据技术实现需求挖掘、服务智能推送等智能管理功能。此外,通过云平台提供的交互平台,满足各类主体的信息交流、互动沟通和现场决策等需求。

(2) 协同机制。

区域综合科技服务系统生态化发展需要实现区域协同、科技服务业与实体经济产业之间的协同、跨平台业务流程协同等。建立区域内政府间协调磋商机制,引导产业错位发展,形成优势互补的产业分工格局。运用云技术、大数据等信息技术,建立面向不同实体产业创新需求的供需匹配模型,实现供需精准对接。同时,利用支持服务集成的业务流程融合技术,通过协同业务分解、业务分类、建立模型、模型抽象和集成组合等,构建柔性业务关联框架模型,支持业务插件即插即用,实现平台的松散耦合和可扩展性。此外,基于跨平台服务聚核技术,构建支持业务流程融合的业务协同体系。

(3) 运行监控与反馈机制。

监控系统运行状态并实时评价和反馈,包括运行监管、风险预警、绩效评价、状态反馈等。对区域科技服务系统运行中的资源、服务活动、组织管理等各方面进行监督,及时预警潜在风险点;构建绩效评价指标体系和评价方法体系;设置问题反馈流程。

(4) 制度约束与协调机制。

通过构建制度约束与协调机制规范参与者行为,维持系统共生关系稳定,包括外部环境的制度约束和内部系统的制度安排。外部制度约束主要是指现行各类法律、法规和行业制度等;内部制度安排是指为维护系统正常运行而设定的内部成员制度约束与协调机制,包括准入制度、交易规则、利益分配规则、数据规范等各种规范和制度。

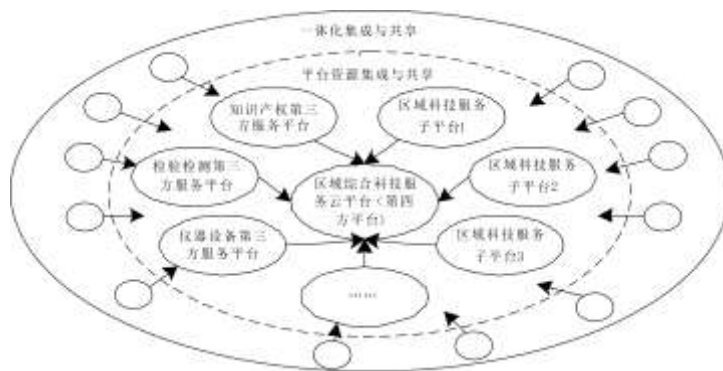


图6 区域综合科技服务资源一体化集成与共享模式

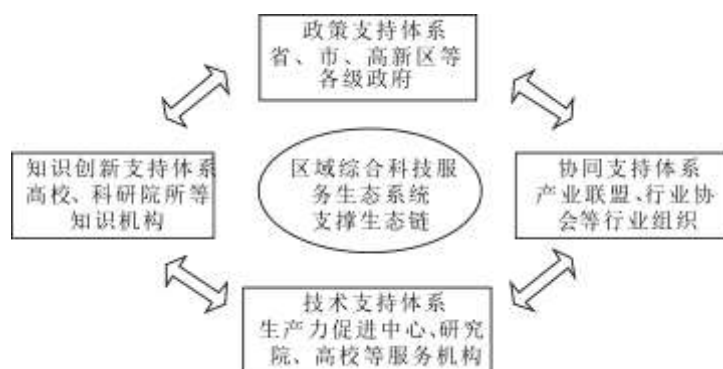


图7 区域综合科技服务系统生态化发展支撑生态链

4 区域综合科技服务系统生态化发展模式应用案例

4.1 成渝城市群综合科技服务系统发展背景

成渝城市群是中国第5大国家级城市群,处于全国“两横三纵”城市化战略格局沿长江通道横轴与包昆通道纵轴的交汇地带,极具发展潜力。当前,产业分工协作不够充分、产业梯度转移困难、处于价值链高端的服务业发展不足等问题严重制约着成渝城市群经济发展。成渝城市群综合科技服务系统生态化发展对于推动四川和重庆两地科技资源共享共用,促进成渝经济圈经济高质量发展具有引领作用。在此背景下,以新一代信息技术为支撑,以推进科技服务业与实体经济产业融合发展为主线,应用综合科技服务云平台,集聚科技资源,创新发展专业科技服务和综合科技服务业,促进成渝城市群科技服务系统生态化发展,进而为实体经济产业发展提供科技服务支撑。

4.2 成渝城市群综合科技服务系统生态化发展

根据成渝城市群产业发展现状,其区域科技服务系统重点是为汽车、物联网、集成电路、工程机械和生态环保等装备制造业与战略性新兴产业集群提供智能化科技服务支撑,通过构建成渝城市群综合科技服务平台,二次集成重庆科技资源共享平台、成都工业自动化科技服务平台、成都科技金融服务平台等各子平台及专业服务平台上的资源;通过制定接口标准、数据标准、资源标准和服务标准等实现异质资源集成与共享;提供平台交互、智能推送、业务协同等智能化服务。依据科技资源分布特点、产业关联程度、企业集群结构模型等构建如图8所示的成渝城市群综合科技服务系统生态化发展模式。

以汽车产业为例,成渝城市群汽车产业表现为典型的轮轴式产业集群,存在的主要问题是:本地整车配套多从省外采购,本地配套企业难以进入整车配套体系;私家车发动机、变速箱、转向器、汽车电子等核心关键零部件缺失严重,产业链条不完整;汽车产业链后端层面的汽车回收、物流、金融等发展相对滞后。为此,成渝城市群建立了汽车产业科技服务子平台,通过构建服务商资源库,集聚区域内主要科技服务资源,提供汽车产业研发设计、检测检验、创业孵化、科技金融一体式解决方案,特别是针对产业发展瓶颈,提供发动机、变速箱、转向器等关键零部件从研发设计、检测检验到市场化的专业服务。同时,为推动科技服务业与汽车产业融合发展,各级政府通过发放创新券、制定优惠政策、编制汽车产业规划等方式助推创新协作;联合组建成渝地区汽车产业创新联盟,加强两地汽车产业交流合作;集聚中国汽车工程研究院股份有限公司、中测测试科技有限公司、重庆车辆检测研究院有限公司等主要科技服务供应商;着力引进龙头企业和补链强链项目,推动成渝地区双城经济圈新能源和智能网联汽车产业集聚发展。目前,通过加强产业配套合作、加速新兴产业集聚、推动技术创新协作、共享科技服务资源、营造协同发展氛围等举措,成渝城市群汽车产业与科技服务业基本形成了协同互动的生态化发展格局。

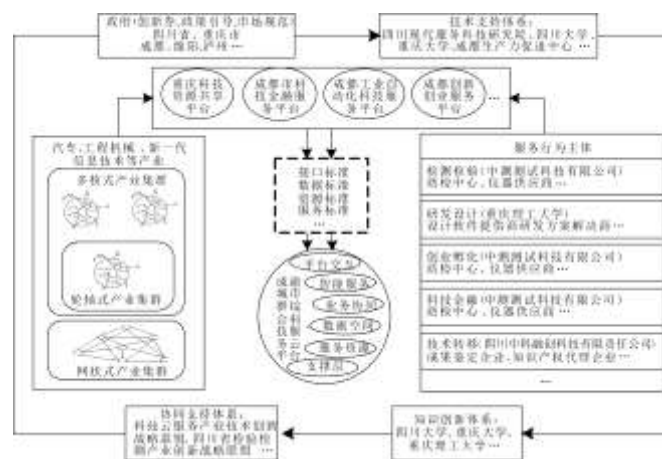


图 8 成渝城市群综合科技服务系统生态化发展模式

5 结语

本文运用知识生态学理论解析区域综合科技服务生态系统结构、构成要素、生态特征、生态功能及系统内部个体层面与产业层面的互动关系,提出行为主体合理的知识生态位和相互间的协同互动,能够促进科技服务业围绕实体经济产业形成横向竞合、纵向耦合共生的生态化发展态势。在此基础上提出区域综合科技服务生态化发展模式与运行机制,从行为主体、资源和支撑环境 3 个方面解构该模式,并提出由共享机制、协同机制、运行监控与反馈机制及制度约束与协调机制构成的运行机制。此外,以成渝城市群区域综合科技服务系统为例,验证本文理论与观点。结合研究结论,提出以下政策建议:

(1) 建立并完善区域内政府间协调磋商机制, 包括建立与完善区域内同级政府及上下级政府间的沟通与协调长效机制。不同行政区域间的产业发展规划、资源集成与优化配置、政策制定等都需要政府进行沟通与磋商, 以免造成产业同质化、资源割裂、政策不一致等问题。上级政府要作好科技服务系统生态化发展规划, 统一协调和分配各类科技资源。

(2)制定区域综合科技服务系统发展规划。结合区域发展规划、资源禀赋、科技服务业现状、产业发展需要等,制定区域科技服务系统发展的纲领性文件,明确区域综合科技服务系统的定位、功能、内容、总体发展思路、发展目标和主要任务等。建立与完善管理体系,加强系统生态化发展的过程管理,建立合理的监督、反馈和协调机制。

(3)建立科学合理的引导机制。政府应认清并高度重视其在区域科技服务系统生态化发展中的引导作用,充分利用其行政权力和管理资源优势,促进有限的人力、物力、财力及科技资源集聚与合理分配。采用创新券、违约惩罚、完善法律体系等各种引导性、惩罚性或规范性措施,引导区域综合科技服务系统生态化发展。

(4)深度推进产学研合作。加强产学研合作,为知识创造、流通与应用打造完备通道。深化与高校、科研院所和企业的对接合作,搭建政府、高校与企业间科技合作“无缝对接”平台;优化产学研合作环境,为校地企合作创造良好的政策环境;推进产学研项目合作,优先支持企业与高校、科研院所联合申报的项目或联合创办的研发机构,大力推进项目成果产业化。

本文仅对区域综合科技服务系统发展模式与运行机制进行了研究,缺少对系统生态化发展内在机理与运行效果的评价。未来可从企业协同和产业耦合共生两个方面深入研究区域综合科技服务系统生态化发展的内在机理,同时构建科学合理的绩效评价指标体系和评价方法体系,为区域综合科技服务生态系统运行效果评价提供理论依据。

参考文献:

- [1]JONES C I.Paulromer:ideas,nonrivalry,and endogenous growth[J].The Scandinavian Journal of Economics,2019,121(3):859-883.
- [2]李苗苗,肖洪钧,赵爽.金融发展、技术创新与经济增长的关系研究:基于中国的省市面板数据[J].中国管理科学,2015,23(2):162-169.
- [3]李烨,张广海.一二产业升级的现实出路:基于与科技服务产业深度融合研究[J].科学管理研究,2018,36(2):39-42.
- [4]龙跃,顾新,张莉.产业技术创新联盟知识交互的生态关系及演化分析[J].科学学研究,2016,34(10):1583-1592.
- [5]孙振领,李后卿.关于知识生态系统的理论研究[J].图书与情报,2008,28(5):22-27,58.
- [6]魏江,王甜.中欧知识密集型服务业发展比较及对中国的启示[J].管理学报,2005,2(3):312-316.
- [7]J-FIGUEIREDO R,NETO JV,FERREIRA J J M,et al.Knowledge creation and knowledge transfer:an perspective under the kibs vision for evaluating the innovative capacity[J].Informação & Informação,2019,24(1):300-325.
- [8]BUSTINZA O F,GOMES E,VENDRELL-HERRERO F,et al.Product-service innovation and performance:the role of collaborative partnerships and R&D intensity[J].R&D Management,2019,49(1):33-45.
- [9]任皓,周绍杰,胡鞍钢.知识密集型服务业与高技术制造业协同增长效应研究[J].中国软科学,2017,32(8):34-45.
- [10]祁明,赵雪兰.中国科技服务业新型发展模式研究[J].科技管理研究,2012,32(22):118-121,125.
- [11]曹勇,贺晓羽.知识密集型服务业开放式创新的推进机制研究[J].科学学与科学技术管理,2010,31(1):59-64.

-
- [12]魏江,朱海燕.知识密集型服务业与产业集群发展的互动模式研究:以慈溪家电产业集群为例[J].研究与发展管理,2006,18(2):58-63.
- [13]姜红,高思芃,吴玉浩.哈长城市群科技生态化服务模式构建及发展机制[J].科技管理研究,2018,38(23):101-108.
- [14]刘宇,刘晓妮,张健,等.制造业产业集群知识服务模式的选择研究[J].情报杂志,2013,32(1):164-168.
- [15]朱海燕,孙喜.知识密集型服务业的双层多元发展模式:来自浙江省六地区产业集群的实证研究[J].经济与管理研究,2017,38(3):82-91.
- [16]谢泗薪,戴雅兰.经济新常态下科技服务业与现代产业联动模式创新研究[J].科技进步与对策,2016,33(5):9-15.
- [17]曹嘉君,王曰芬.基于数据科学的知识创新服务应用模式构建研究[J].情报学报,2018,37(10):971-978.
- [18]王宏起,程淑娥,李玥.大数据环境下区域科技资源共享平台云服务模式研究[J].情报理论与实践,2017,40(3):42-47.
- [19]POR G.Designing knowledge ecosystems for communities of practice[C]// Advancing Organizational Capability Via Knowledge Management Conference,1997.
- [20]PAPAIIOANNOU T,WIELD DV,CHATAWAY J C.Knowledge ecologies and ecosystems?an empirically grounded reflection on recent developments in innovation systems theory[J].Environment and Planning C:Government and Policy,2009,27(2):319-339.
- [21]IANSITI M,LEVIEN R.Strategy as ecology[J].Harvard Business Review,2004,82(3):68-78,126.
- [22]THOMSON A J,CALLAN B E,DENNIS J J.A knowledge ecosystem perspective on development of web-based technologies in support of sustainable forestry[J].Computers and Electronics in Agriculture,2007,59(1/2):21-30.
- [23]CHEN D N,LIANG T P,LIN B.An ecological model for organizational knowledge management[J].Data Processor for Better Business Education.2005,50(3):11-22.
- [24]BOWONDER B,MIYAKE T.Technology management:a knowledge ecology perspective[J].International Journal of Technology Management,2000,19(7/8):662-684.
- [25]崔金栋,徐宝祥,王欣.知识生态视角下产学研联盟中知识转移机理研究[J].情报理论与实践,2013,36(11):36-40.
- [26]姜红,吴玉浩,孙舒榆.技术标准联盟知识生态系统的演化与治理机制研究[J].情报杂志,2019,38(10):191-199.