

# 基于结构洞理论的区域创新生态系统创新动力机制研究

芦冬青

(商丘学院管理学院,河南 商丘 476000)

**摘要:**结合结构洞理论分析了区域创新生态系统创新动力的形成,并建立了区域创新生态系统创新动力机制模型,探讨模型内各动力因素间的相互作用及其运行机理;为区域创新生态系统的实践发展提出了几点启示。

**关键词:**区域创新生态系统;创新动力机制;结构洞理论

**中图分类号:**C94 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2018)01-0050-06

## Research on Innovation Dynamic Mechanism of Regional Innovation Ecosystems Based on Structural Holes Theory

LU Dong-qing

(College of Business Administration, Shangqiu University, Shangqiu, Henan 476000, China)

**Abstract:** The paper analyses the regional innovation motivation factors, and builds the innovation dynamic mechanism model to investigate its running mechanism combining with the structural holes theory. Finally, some proposals are made for the practices.

**Keywords:** regional innovation ecosystem; innovation dynamic mechanism; structural holes theory

### 0 引言

对于创新生态系统的研究最初来自于对创新系统的研究。1987年Freeman<sup>[1]</sup>首次提出国家创新系统(NIS)的概念以来,有不少学者围绕NIS的结构、绩效及政策影响等方面展开深入研究,取得了不少创新型的成果。然而,国家是由很多不同的地理区域构成的,地理区域之间经济发展水平、创新绩效也有不少差异,而且大部分创新行为也发生在相对微观的区域层面,这意味着仅仅从国家层面研究创新系统未免过于笼统。于是,更多的学者开始将研究视角锁定在区域创新活动上。Cook<sup>[2-3]</sup>首次提出了区域创新系统(RIS)的概念,认为区域创新系统是一定地理范围之内的企业、研究机构和金融机构等相互联系的组织,通过交流互动、共同学习,最终实现知识技术创新的网络系统。在对RIS的结构、创新效果影响因子及体系建设等方面进行研究之后,学者们发现现实中的区域创新活动远比理论设定中的复杂,区域中创新主体间存在着对立竞争、互补合作等等庞杂多变的关系,而由这种复杂

多样的关系所构成的创新系统跟生物界的生态系统非常相似。因此,有学者开始将生态学理论引入创新系统的研究中来,提出创新生态系统这一新概念用以研究创新活动。美国竞争力委员会<sup>[4]</sup>在2004年第一次提出了创新生态系统(Innovation Ecosystem)的概念,随后学者们在创新生态系统的内涵、创新战略、创新范式等方面开展了大量的研究<sup>[5-7]</sup>。在我国,学者黄鲁成<sup>[8-10]</sup>最早将生态学理论应用于区域创新系统研究,提出了区域技术创新生态系统、创新群落、创新种群等概念。随后他还对区域技术创新生态系统的特征、调节机制和制约因子等问题进行了研究<sup>[11-13]</sup>。

目前,对于区域创新生态系统的研究,主要集中在区域创新生态系统的构建<sup>[14-18]</sup>、构建要素<sup>[19-20]</sup>及运行机制<sup>[21-22]</sup>等方面,鲜有对于区域创新生态系统创新动力机制的研究。因而,本文在已有文献的基础上,利用结构洞理论对区域创新生态系统的创新动力机制进行分析和研究,具有一定的理论意义。

区域创新生态系统是一定空间范围内由创新群落与创新生态环境构成的统一整体<sup>[8]</sup>。其中,创

收稿日期:2017-10-30

基金项目:河南省社科联、河南省经团联2016年度调研课题:“一带一路”战略环境下河南省企业自主创新动力机制研究(SKL20163108)。

作者简介:芦冬青(1985—),女,河南商丘人,副教授,硕士,研究方向:创新管理。

新群落包括创新生产者、创新消费者、创新分解者和创新服务者4类种群<sup>[8,23]</sup>。沈丽冰、Estrin、赵放等学者<sup>[23-25]</sup>从技术知识的研究开发应用角度,还将创新群落分为研究、开发和应用3大群落。为了维持自身的稳定和持续运行,区域创新生态系统需要持续不断地进行技术知识创新,系统内部的各个创新种群都是维持系统正常运行必不可少的组成部分。区域创新生态系统中的创新研发群落主要由创新生产者构成,包括创新企业、科研机构 and 高等院校等创新种群;创新应用群落则主要由创新消费者和创新分解者构成,包括各类产业和终端产品的消费者等创新种群。此外,为保证区域创新活动的顺利进行,还需要创新服务种群即政府机构、金融机构以及其他中介机构等的扶持和支撑。区域创新生态系统在各个创新群落、创新种群的相互协作、相互促进、相互作用之下,推动着创新活动的持续运行。

技术知识创新活动是一个从新技术或知识的产生,经过研发、生产到市场应用的过程<sup>[26]</sup>,包括了研发和应用两个环节,而企业在这两个环节中占据着重要的位置,一方面在研发群落中企业是技术创新的生产者,作为知识技术的创新主体,需要配合其他创新主体完成技术知识的创新;另一方面,在创新应用群落中企业是技术创新的消费者,需要通过整合内外部资源将创新成果产业化,提供给终端的产品消费者,同时还要积极主动地收集产品消费者的各种产品需求以产生新的技术创新需求,从这个角度看,创新企业在区域创新生态系统的创新活动中起着至关重要的推动作用。故本文将以创新企业为中心,研究区域创新生态系统的创新动力机制。

## 1 结构洞理论在区域创新生态系统中的应用

区域创新生态系统中,各个创新主体在一定创新环境下进行创新物质、信息、知识的转移共享,继而形成了网格化的创新系统。在这个创新生态网络中,适者生存往往通过抢先一步进行技术创新满足消费者需求来实现<sup>[8]</sup>,创新主体只有坚持持续的知识创新才能在优胜劣汰中胜出,获得继续生存的权利。因而,竞争是创新主体持续创新的最大动力。

1992年Burt<sup>[27]</sup>首次提出结构洞理论用以进行社会网络的研究,他认为在竞争的社会网络中决定参与者胜败的不是特性的竞争而是关系的竞争,由此引入了结构洞概念。在社会网络中所有个体并非

都会发生直接联系,比如个体A分别与个体B、个体C发生直接联系,但个体B与个体C不发生直接联系或无联系的话,从整个网络来看仿佛就出现了网络漏洞,即为结构洞。个体A作为结构洞的占据者,可以获得来自个体B和个体C的异质资源,同时也控制着三者之间信息和知识的流动。个体B和个体C由于联系的缺失,必须通过个体A才能相互建立起联系,这也使得个体A拥有了信息上和控制上的优势。Burt的结构洞理论在创新网络中得到了广泛的应用。在创新网络中,结构洞的占据者由于位置优势会占据更多的异质资源和信息,更容易创造出新知识,提升自身竞争力。

区域创新生态系统内部创新个体、创新种群之间存在着激烈的竞争,为了能够更好地生存下去,获取更多利益,某些创新个体(或种群)开始寻求与其他创新个体(或种群)的联盟(即共生),共同面对更大的竞争对手。在这种形势之下,创新生态网络结构洞的占有者的作用更加凸显了出来,它除了能够依靠信息优势、控制优势获取异质资源外,还可以为自己互无联系的联盟伙伴铺路建桥,促进它们之间的信息交流,从而提升整个创新生态网络的创新水平和运行效率。从这方面考虑,区域创新生态系统中的结构洞是非常重要的—种创新网络结构。因此,有必要以结构洞理论为基础,对区域创新生态系统创新动力机制进行研究。

## 2 基于结构洞理论的区域创新生态系统创新动力因素分析

对于创新动力因素的研究,不同的学者选取的研究视角虽不相同,但大多将其分为内部动力和外部动力两类进行分析,所提及的创新动力因素多涉及到市场需求、竞争、技术进步、政府、企业利润、企业家精神等。结合前人的研究成果,本文将根据区域创新生态系统的独有特点,以结构洞理论为基础分析其创新动力因素。

### 2.1 经济、文化支持力

尽管区域的经济发展水平和文化氛围对创新活动没有直接推动作用,但它们可以通过影响其他创新动力因素,间接影响创新动力的产生和运行。二者就像是区域创新生态系统中的空气,虽然看不见摸不着,但却是创新活动生存的必要条件。

区域的经济发展水平,决定了该区域内的消费水平,进而影响了消费需求乃至产业需求。较高的经济发展水平,伴随着较高的消费需求及产业需求,更容易诱发创新主体的创新行为。创新活动需

要大量资金的支持,而创新资金的融资并不容易。创新主体筹集资金的来源不外乎两个方面,一是银行贷款(即储蓄),二是吸引投资,而这两个资金来源与区域经济发展水平的高低有着密切的关系。一般来说,区域经济发展水平越高,区域对投资的吸引程度越高,偿债能力也会越好,相应的国内储蓄也会增多。从这方面来说,区域经济发展水平影响着创新活动的筹资水平,间接影响了创新活动的顺利进行。此外,区域经济发展到一定程度时,在区域内部的各行各业中都会形成相对成熟、规范的规章制度,比如各行业的行规、技术标准等,这些规章制度的存在不仅有利于区域经济的快速发展,也有利于技术创新活动的高效开展(图1)。

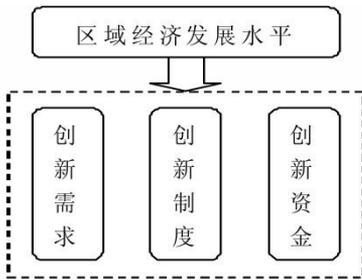


图1 区域经济发展水平对创新活动的支持力

区域文化凝聚了本区域的风俗习惯、宗教信仰、社会制度乃至历史传承等,表面看来好似与区域创新活动没有任何关系,但却深深影响着创新个体(种群)的创新价值观。结构洞理论的最初提出是基于个人主义对利益的追逐,但这种理论基础在我国集体主义文化的情境之下,俨然是不适合的。自益性结构洞和共益性结构洞<sup>[27]</sup>的提出,是结构洞理论对我国集体主义文化适应的表现。自益性结构洞中结构洞占据者是主要的受益人,他可以通过与多个没有联系的利益相关者建立直接联系的方式构造结构洞,利用信息和控制优势,获得更多的异质资源实现自己的目标。共益性结构洞的占据者则希望利用自身的位置优势帮助结构洞两侧的利益相关者建立起联系,以减少双方的信息不对称,使得所有结构洞主体均受益,从而达到提升整个创新网络创新水平和创新能力的目的。Xiao等<sup>[28-29]</sup>研究了文化对于结构洞的调节作用,认为自益性结构洞越多,与中国文化的背离程度越大,各方之间的信任度越低,而共益性结构洞会为多方带来更大收益。此外,应洪斌等<sup>[30-31]</sup>认为结构洞的数量及分布形态会影响创新绩效的高低。由于对结构洞的调节作用,区域文化势必也会影响到区域创新网络中不同类型结构洞的数量、比重和分布形态,继而影响区域的创新绩效。因此,从这一

层面来看,区域文化影响着区域创新的活力,推动了创新活动的进展(图2)。

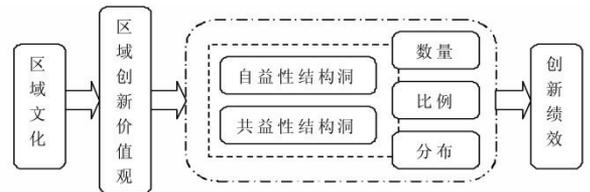


图2 区域文化对创新活动的支持力

### 2.2 政府支撑力

政府作为区域创新生态系统中维护社会安全、完善市场、健全法律、促进科技进步和经济发展的特殊机构,对区域内的创新活动有着重要的推动作用。创新个体需要在合适的创新土壤环境中才能顺利地开展创新活动。创新土壤为创新活动提供所需的公共基础设施、产品等创新服务平台,而这些资源依靠单个创新个体的力量是无法获得的,唯有通过政府部门的协调帮助与支持才能取得。区域创新活动的进行需要一个良好的创新生态环境,而政府部门在这方面发挥了重要作用。一方面,政府可以根据现有区域创新能力做好长远规划,建立长效的创新支撑机制,比如,根据实际情况适当调整创新网络中结构洞占据者的比例,吸引创新人才,以提升区域创新水平等。另一方面,政府部门制定的创新激励政策则会极大地激发各个创新个体或种群尤其是结构洞占据者的创新欲望,推动创新生态环境的良性循环。此外,由于创新种群之间存在着竞争、合作及竞合等诸多关系,出于自身利益的考虑,在知识、资源的扩散和共享上存在诸多疑虑和戒心,从而降低了整个区域生态系统的创新水平,此时,由地位中立、公信力高的政府部门组织协调引导,则可调解各创新个体(或种群)间的矛盾和纠纷、整合资源、降低创新成本,提高整个区域的创新水平。区域创新需要大量资金的支持,政府部门可以通过宏微观经济调控,吸引投资,为创新提

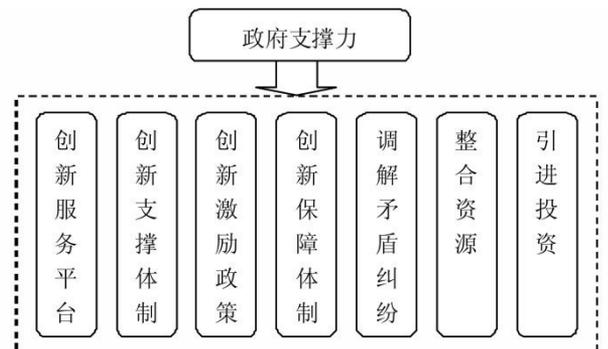


图3 区域创新生态系统创新活动的政府支撑力

供财力支撑。最后,政府可以通过对区域市场的监控,对未来可能出现的风险进行预警,建立创新保障体制,降低区域创新风险(图3)。

### 2.3 市场驱动力

市场对创新活动的驱动力来自于市场需求和市场竞争两方面。区域创新生态系统中的市场需求即多种消费者种群的需求,是创新种群创新的原因和目的,它引导着区域创新的大方向。市场竞争则表现为区域内部各创新企业种群为争夺消费者而展开的竞争,其决定了创新企业的生死存亡。激烈的市场竞争和多样化的消费者需求,驱使着企业持续不断地进行创新。然而,企业仅仅依靠自主创新很难快速地获得创新成果,达到战胜竞争对手、抢占市场的目标,必须寻求与高校、科研机构及其它创新企业等种群的联盟与合作,以共生关系更好地生存下去。市场竞争迫使区域创新网络结构洞的占据者更加积极地利用自身信息和控制上的优势,向竞争者汲取异质知识,同时去帮助那些相互没有直接联系的同盟者传递信息知识,并最终建立联系。如此便使技术知识更快地在创新群落间传递,加快了创新种群间联盟合作的效率,推进了研发新成果并将新成果转化为新产品的速度,最终取得市场竞争的优势。对竞争优势的渴望,也激化了创新种群自身的危机意识和野心,从而形成强烈的创新意愿,将来自外部的竞争压力,转化为自身内部的创新动力(图4)。

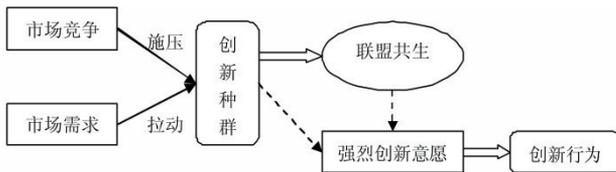


图4 区域创新生态系统市场驱动创新活动机理

### 2.4 技术推动力

创新活动的进行需要以一定的技术水平为基础,技术的进步为创新活动搭建了更高的平台,而创新活动又进一步推动了技术进步。技术进步改变了人们的生活工作方式,激发消费者产生新需求,促使企业必须努力创新,才能满足新需求。比如互联网给人们带来了生活、工作上的极大便利,但由于传统电脑体积过大,携带不方便,于是掌上电脑应运而生,随后,由于同时携带掌上电脑和手机的困扰,最终导致智能手机的产生。另一方面,技术进步尤其是变革性新技术的产生给企业带来了更多的竞争和挑战,使产品的生产效率更高、性能更加丰富、经营模式更加多样化,企业唯有不断

地学习新技术、创造新技术,必要时甚至需要转换技术轨道才能从容应对。比如,智能手机时代,越来越多的企业投入到手机APP的研发中。

对于区域创新生态系统中结构洞占有者而言,技术进步意味着自身可以从他人身上汲取到更多、更新的异质知识,从而更快地获得创新成果、建立竞争优势、获得丰厚利润。从这一层面看,技术进步能够极大地调动结构洞占有者创新的积极性。区域内很多种群通过联盟共生,当技术进步时,共益性结构洞占有者可以利用自身的位置优势,吸收联盟外部的新技术、新知识,并将其在联盟内部传播,提升所在联盟的创新水平和创新能力(图5)。

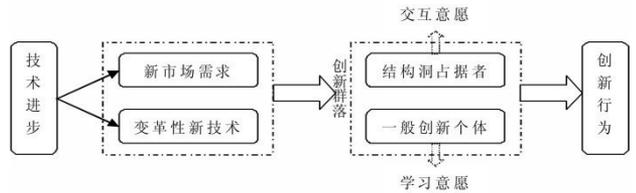


图5 区域创新生态系统技术推动创新活动机理

### 2.5 利益驱动

区域创新生态系统中各创新种群之所以开展创新活动必然是为了达到某种目标,而这类目标一般都附着着某种利益,比如:金钱、荣誉、地位、权利等。不管追求的是哪种利益,这都驱使着各创新种群努力参与到创新活动中来。创新企业在创新种群中数量最多,同时还承担着创新生产者和消费者的重任,是区域创新活动的主体。创新企业进行创新活动是为了获取竞争优势,满足顾客需求,最终获得更多的经济利益。然而,创新企业的性质决定了其自身知识体系中经营管理知识的比重较大,而科学技术理论知识比重较小,存在着知识属性和存量上的不对等,因而,需要向高等院校和科研院所等科学技术理论知识量高的种群寻求合作,共同创新。高等院校和科研院校开展创新活动的目的是为了开拓学术研究的视野,探索前沿技术更多的可能性,实现科研成果的顺利转化,利用新技术进一步提高人们的生活质量和便利度等,这些目标的实现离不开创新企业的支持与合作。为了能够实现各自的利益,并将利益最大化,区域创新生态系统中各创新种群通过联盟合作,以共生的方式协同创新。在共生创新网络中,结构洞占据者会在利益的驱使下,不断找寻构建自益性结构洞和共益性结构洞的机会,以期获得最大收益。因而,利益驱动力是区域创新活动的最基本但也是最重要的内在驱动力。

### 2.6 学习促进

学习是区域技术创新重要的内部驱动力,它既包括了创新种群自身的内部学习,也包括了创新群落的内部学习。具体来说,学习包含了学习能力和学习意愿两个层面。技术创新离不开知识的吸收、消化和创造,而知识吸收消化的效果反映了创新主体学习能力的大小。创新种群必须首先具备一定的学习能力才能快速识别、捕捉与创新相关的新知识或信息,并顺利地吸收消化这些新知识,为创新做准备。另一方面,创新个体除了具备学习能力之外,更重要的是还需具备较强的学习意愿。学习意愿影响着学习行为,进而影响了学习能力。较强的学习意愿可以让创新个体更加主动地去搜寻知识、消化吸收知识,在提升自身知识存量、丰富自身知识体系的同时也提高了自身的学习能力。在区域创新网络中,较高的学习意愿和学习能力会不断驱使创新个体在网络中找寻结构洞,努力成为结构洞的占据者,利用结构洞的位置优势获取更多的资源和信息,并根据自己的目的选择独占或分享这些异质资源,提升自身乃至整个创新网络的创新能力,增强区域内的创新活力。

### 3 基于结构洞理论的区域创新生态系统创新动力机制分析

区域创新生态系统中,创新企业是数量最多的创新种群,研发应用中肩负着创新生产者和创新消费者的重任,在研发创新、创新成果转化、新产品推广中都发挥着重要的作用,所有这些都表明了创新企业是区域创新活动的中心。区域创新活动是否有足够的动力与活力,很大程度上依赖于创新企业的行为,而通过对区域创新生态系统中创新动力因素的分析,本文认为区域创新动力机制应该是在这多种动力因素共同作用之下形成的。另一方面,区域创新生态系统本质上是一个庞大的创新网络,结构洞是其中非常重要的一种网络结构,对于结构洞的适当运用,能够极大地提高区域内信息资源传递的效率,进而提升区域创新水平和创新能力,基于此,本文构建了基于结构洞理论的以创新企业为中心的区域创新动力机制模型(图6)。

从图6可以看出,区域创新生态系统的创新动力来自于两方面,一方面是来自创新群落自身的驱动力,另一方面是来自创新生态系统中客观存在的驱动力。自身驱动力是促使区域开展创新活动的直接推动力,而外部驱动力则通过内部驱动力进一步推进创新活动的开展,并提供了各种利于创

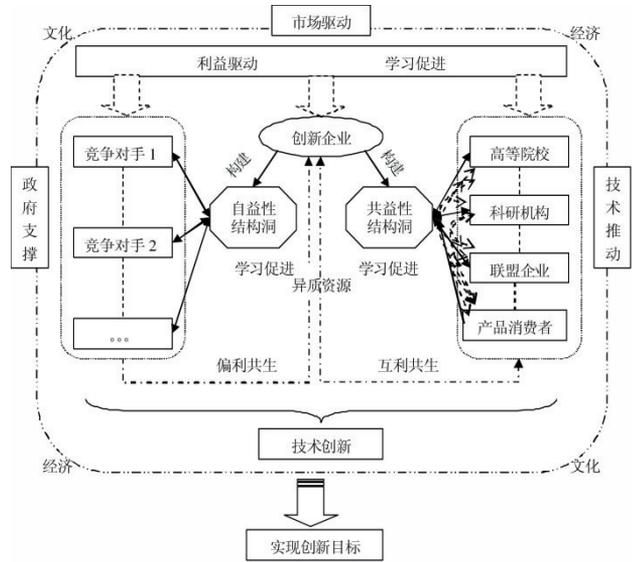


图6 基于结构洞理论的区域创新动力机制模型

新进行的保障和服务平台。区域创新活动只有在内外部驱动力协同作用的合力之下才能顺利高效地展开。

从创新生态环境来看,区域经济文化构成了创新活动所必需的创新空气,虽然对创新活动没有形成显性影响,但离开它们创新活动也无法继续进行。创新活动离不开市场需求和资金支持,而区域经济水平决定了本区域内的需求水平、储蓄水平和投资水平,因而,较高的区域经济水平对于区域创新活动有着较好的推进作用。区域文化影响着创新种群的创新观,也影响着区域创新网络中结构洞占据者的创新观,继而影响了区域创新网络中结构洞的类型、分布和比重。因此,良好的区域文化能促进创新种群的信息交流和共享,是创新活动高效运行的推动力。政府支撑力则为创新活动提供了肥沃的创新土壤,具体表现在政府部门为创新种群提供了各类公共设施和公共产品、制定了鼓励创新的各项政策,同时,也时刻提防各种可能出现的风险,及时向创新种群做出预警,以保证创新活动的顺利进行。市场驱动力则反映在需求拉力和竞争压力对于创新活动的推动上。市场需求是区域创新活动的根本原因,需求的变化引导着创新的方向,满足产品消费者需求的渴望驱使着创新种群不断创新。来自竞争对手的压力,使创新种群激发出强烈的创新意愿,将压力转化为创新动力,加快创新速度,以赢取竞争优势。技术变革创造了新需求,打破了原有的技术轨道、缩短了技术周期,形成了创新活动的强大推动力,驱使创新种群不断进行创新,应对更多的挑战和竞争。区域创新生态系统中各动力因素相互影响,合力推动了区域创新生态

系统的运行。

从创新群落内部来看,利益驱动力是各创新种群创新行为的原始动力。对于竞争优势、经济利益的追逐,使得创新企业形成强大的创新意愿,积极参与各项创新活动;高等院校、科研机构出于对自身科研水平提升、教学质量提高、社会服务功能增强的渴求,会形成强大的创新动力;而对于产品消费者种群来说,由于自身不断产生着新的产品需求,基于新需求能够被满足的渴望,也会加入各创新生产者的创新活动中,积极地提供与新需求相关的信息和资源。创新群落中,学习也形成了创新活动强大的推动力,各创新种群学习效果的高低,直接影响了对知识吸收消化的效率,继而影响了之后的创新效果。学习效果受到学习意愿和学习能力的影响,学习能力水平决定了吸收消化知识能力的水平,而较高的学习意愿能够促使创新种群更加积极的找寻、吸收消化新知识,进而进一步提升学习能力。因此,学习是创新种群开展创新活动的基础动力。创新群落中利益驱动力和学习促进构成了创新的两大基础动力,各创新种群在这两大动力的共同推动下自发的、积极的开展各项创新活动。

在区域创新生态系统各种动力的推动之下,作为创新主体的创新企业,会在区域创新网络中努力寻找合适的位置和时机构建结构洞,以获取信息和控制上的优势。面对区域创新生态系统内激烈的竞争以及多变的市场需求,创新企业不得不向外寻求合作,与高等院校、科研机构、产品消费者以及其他创新企业建立联盟共生关系,以降低创新风险、均摊成本、获取竞争优势。出于自身利益的考虑,创新企业在创新网络中,一方面会努力与那些双方之间没有直接联系的竞争对手分别建立直接联系,构造自益性结构洞,形成互利共生的关系,通过学习从结构洞两端吸取更多异质资源,满足自身的创新需求;另一方面会找寻与自己有直接联系,但相互间没有直接联系的合作者,建立共益性结构洞,形成互利共生的关系,帮助结构洞两侧建立联系,提高信息资源在联盟内的传递和转移,同时,也可以将自己通过自益性结构洞获得的异质资源通过

共益性结构洞传递给联盟内成员,从而提升联盟整体的创新能力。赵凌云<sup>[32]</sup>认为结构洞两侧不发生直接联系,并不代表双方不能发生联系,有可能是因为某些原因或矛盾,导致双方不愿发生联系。在区域创新网络中,创新个体(种群)之间或多或少存在一些矛盾,而这些矛盾的出现阻碍了创新活动的顺利进行。结构洞占据者可以利用自身的位置优势,充当“和事老”的角色调和结构洞双方的矛盾,提升创新效率和效果。总之,占据结构洞的创新企业可以利用自身“协调员”、“守门人”、“代理人”、“联络人”和“顾问”的身份,在区域创新网络中协调矛盾、传递异质资源、共享创新知识,推动整个网络创新活动的进行。

#### 4 启示

本文通过对区域创新生态系统创新动力机制的分析,认为对区域创新生态系统的建设和完善,应根据其不断发展和自我修复改进的特点,注重营造良好的创新生态环境,在政府支持、科技发展、经济文化建设和市场规范等具体方面制定相关政策,推动创新生态系统的良性发展循环。一方面,政府部门应根据本区域经济、科技发展的现状,协调各方利益,制定相关创新激励政策,提高区域内各创新主体的创新积极性;另一方面,政府部门应结合本区域创新水平现状,通过制定诸如推动本区域内产学研合作、各行业知识联盟构建等方面的政策,或组织交流会、培训会等方式,调整区域内部结构洞的数量,及其分布的均衡性,为良好的区域创新内部驱动力的形成打下坚实基础,提升整体区域的创新水平。最后,政府部门还需制定相应的引进人才、招商引资等方面的政策,以满足区域创新活动对于大量人力物力的需要。

区域创新生态系统的运行是一个持续演化的动态过程,由于多方面限制因素的原因,本文仅仅提出了区域创新生态系统创新动力机制的静态模型,并没有就区域内由结构洞动态演化所带来的创新动力机制的动态演变机理进行深入探讨,这将是本文今后进一步深入研究的方向。

#### 参考文献:

- [1] FREEMAN C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan[M].London:Printer Publishers,1987.
- [2] COOKE P. Regional Innovation System: Competitive Regulation in the New Europe[J].Geoforum,1992(23):365-382.
- [3] COOKE P, MORGAN K. The Associational Economy: Firms, Regions and Innovation[M].Oxford: Oxford University Press, 1998.
- [4] Council on Competitiveness. Innovate America: Thriving in a World of Challenge and Change [R]. Washington, DC: Council on Competitiveness,2004.

课程教学中,教师不仅可以讲授理论知识,还可以通过案例教学拓宽学生的知识面,将理论与实践接轨;通过专题讲座,使学生了解最新工程项目动态、工程项目实施过程中的重难点,以一名工程人的标

准要求自己;通过课程实验提高学生的实践能力,模拟项目实施过程,培养学生的决策能力。所以,MOOC对于工程项目管理课程教学的改革具有重要的意义。

参考文献:

[1] 梁艺琼.大规模在线开放课程在我国高校的应用现状与发展[J].读写算:教育教学研究,2015(39):18-19.  
 [2] 马淑然,高思华,李晓君,等.大规模在线开放课程MOOC教学法在中医基础理论教学中的应用研究[J].环球中医药,2015,8(12):1469-1470.  
 [3] 马飞峰.大规模在线开放课程对高校校内实践教学模式的启发[J].中国成人教育,2014(15):149-151.

(上接第49页)

[5] Adner R. Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem[J]. Harvard Business Review, 2006,84(4):98.  
 [6] 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):1761-1769.  
 [7] 柳卸林,孙海鹰,马雪梅.基于创新生态观的科技管理模式[J].科学与科学技术管理,2015(1):18-27.  
 [8] 黄鲁成.区域技术创新生态系统研究:生态学的思考[J].科学学研究,2003,21(2):215-219.  
 [9] 黄鲁成,张红彩.创新群落及其特征[J].科学管理研究,2004,22(4):4-6.  
 [10] 黄鲁成,张红彩.基于生态学的通讯设备制造业的技术创新种群演化分析[J].系统辩证学学报,2006,14(5):144-148.  
 [11] 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.  
 [12] 黄鲁成.论区域技术创新生态系统的调节机制[J].系统辩证学学报,2004,12(2):68-71.  
 [13] 黄鲁成.区域技术创新生态系统的制约因子与应变策略[J].中国管理科学,2006(11):93-97.  
 [14] 祁明,林晓丹.基于TRIZ论区域创新生态系统的构建[J].科技管理研究,2009(9):444-446.  
 [15] 卢明纯.基于联盟合作的区域创新生态系统重构研究[J].求索,2010(9):72-74.  
 [16] 刘志峰.区域创新生态系统的结构模式与功能机制研究[J].科技管理研究,2010(21):9-13.  
 [17] 陈昫,贺远琼,周振红.研究型大学主导的区域创新生态系统构建研究[J].科技进步与对策,2013(14):32-36.  
 [18] 孔寒冰,吴婧姝,李文.SkTech:俄罗斯工程教育的模式创新[J].高等工程教育研究,2012(6):38-46.  
 [19] GOBBLE M M. Charting the Innovation Ecosystem [J]. Research Technology Management,2014,57(4):55-59.  
 [20] 曹如中,史健勇,郭华,等.区域创意产业创新生态系统演进研究:动因、模型与功能划分[J].经济地理,2015,35(2):101-113.  
 [21] HWANG V W, HOROWITT G. The Rainforest: The Secret to Building the Next Silicon Valle [M]. Los Altos Hills: Regenwald, 2012.  
 [22] BRODHAG C. Research Universities, Technology Transfer, and Job Creation: What Infrastrure, for What Training?[J].Studies in Higher Education,2013,38(3):388-404.  
 [23] 沈丽冰,戴伟辉.科技自主创新生态群落模式及对策研究[J].科技进步与对策,2006(9):22-25.  
 [24] 赵放,曾国屏.多重视角下的创新生态系统[J].科学学研究,2014,32(12):1781-1788.  
 [25] ESTRIN J. Closing the Innovation Gap: Reigniting the Spark of Creativity in a Global Economy [M]. Mc Grew Hill:New York, 2009.  
 [26] 张赤东,马驰,徐永昌,等.关于企业技术创新主体的论证——基于文献述评的角度[J].科技管理研究,2013(20):14-19.  
 [27] 盛亚,范栋梁.结构洞分类理论及其在创新网络中的应用[J].科学研究,2009,27(9):1407-1411.  
 [28] XIAO Z, TSUI A S. When Brokers May not Work: The Cultural Contingency of Social Capital in Chinese High-tech Firms [J]. Administrative Science Quarterly,2007(52):1-31.  
 [29] CHAI S, RHEE M. Confucian Capitalism and the Paradox of Closure and Structural Holes in East Asian Firms[J]. Management and Organization Review,2009,6(1):5-29.  
 [30] 应洪斌.结构洞对产品创新绩效的作用机理研究——基于知识搜索与转移的视角[J].科研管理,2016,37(4):9-15.  
 [31] 冯科,曾德明,周昕,等.创新网络结构洞非均衡演进对技术创新的影响[J].系统工程,2014,32(8):110-116.  
 [32] 赵凌云.结构洞与政治精英的控制优势——一个分化型村庄的个案研究[J].社会学研究,2006(5):165-167.