

# 区域军民科技协同创新生态系统的构成及优化对策研究

郭韬<sup>1,2</sup>, 曹路苹<sup>1</sup>

(1. 哈尔滨工程大学 经济管理学院; 2. 哈尔滨工程大学 区域创新驱动发展研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150001)

**摘要:**军民科技协同创新是军民融合深度发展的重要抓手和关键内容, 区域军民科技协同创新生态系统建设对于促进军民科技协同创新具有重要意义。本文在充分借鉴已有研究的基础上, 根据创新生态系统和协同创新基础理论, 结合中国特色军民科技协同创新的现实需求, 界定了区域军民科技协同创新生态系统的内涵, 构建了区域军民科技协同创新生态系统的理论模型, 剖析了区域军民科技协同创新生态系统的特征; 在此基础上, 全面深入分析了区域军民科技协同创新生态系统的主体要素、资源要素和环境要素等构成要素; 最后, 分析了区域军民科技协同创新生态系统建设中的不足, 并提出了优化对策。

**关键词:**创新生态系统; 军民融合; 协同创新; 区域创新

## 0 引言

军民融合深度发展是国家的重要战略决策, 军民科技协同创新是国家创新体系的关键组成部分。军民融合协同发展是确保国家安全、关乎民族复兴、兼顾强军与富国双重使命的重大方针国策<sup>[1]</sup>。军民双方的资源、技术和市场有很大不同<sup>[2]</sup>, 其协同创新的复杂程度也高于其它领域的协同创新活动。区域军民科技协同创新有机结合了区域发展战略、军民融合发展战略与创新驱动发展战略等国家战略的重要思想, 是统筹协调军民融合宏观战略部署和微观主体活动的重要环节。近年来, 我国区域军民科技协同创新水平在国家及各级政府的努力下得到了较为显著的提升, 但由于其开展需要涉及到军用及民用两个领域的多类组织, 历史上军队与地方分割、军工企业与民口企业分割的现象长期存在, 至今仍有持续影响, 仍然存在融合的广度和深度不够、机制和渠道不畅、协同效应不强等诸多问题。在区域军民科技协同创新的研究中引入“创新生态系统”理论视角, 有利于更好地剖析和破解以上诸多难题。

美国竞争力委员会于2004年对“创新生态系统”的含义进行了明确的界定, 目前已经成为学界的研究热点<sup>[3]</sup>。遵循创新生态系统的内在逻辑及要求构建并持续优化区域军民科技协同创新生态系统, 有利于各创新主体在确立自身生态位的基础上, 充分发挥自身的功能和作用; 有利于各创新主体之间产生友好的合作关系及良性的竞争关系, 实现协同演化; 有利于相关协同创新公共平台的建设及升级, 切实为系统内部各创新主体提供有效支持; 有利于创

新资源突破原有组织边界和规模限制，在主体之间进行优化组合和高效配置。

目前，军民科技协同创新领域的研究主要分布在以下几个领域：①内涵与构成要素研究。如，乔玉婷等<sup>[4]</sup>从各创新主体以提高创新绩效为目的跨越组织边界进行协同整合的角度对军民融合协同创新含义进行了界定；张纪海等<sup>[5]</sup>认为国防科技协同创新是指为了满足国防科技相关需求，对国民经济体系中的资源进行统筹协调、高效配置而进行的活动；严剑峰等<sup>[6]</sup>针对军民融合型国家科技创新系统的构成提出了“六边形”模式，认为其包括政府、军方、国家实验室、军方实验室、大学及产业界等。②体系、模式和机制研究。如，张继海等<sup>[5]</sup>在对国防科技协同创新体系内涵、建设目标与原则、系统边界等分析的基础上；游光荣<sup>[7]</sup>、李海海等<sup>[8]</sup>在对国外军民科技协同创新的典型模式（美国、英国“军民一体化型”；日本、德国“以民掩军型”；俄罗斯、印度“先军后民型”；以色列“以军带民型”等）进行分析的基础上，对如何发展我国军民科技协同创新体系进行了分析；彭中文等<sup>[9]</sup>对发达国家军民科技协同创新体系进行了比较分析及对我国军民科技协同创新体系在不同动力机制下的运行模式进行了探讨；张远军<sup>[10]</sup>、马惠军<sup>[11]</sup>提出了军民协同创新的利益相容机制、激励机制等的建立对策。③评价研究。如，哈尔滨工程大学课题组<sup>[12]</sup>、杜人淮等<sup>[13]</sup>从融合基础、效果、广度、层次、深度等方面构建了军民融合发展水平评估指标体系；郭韬等<sup>[14]</sup>从推广管理能力、资源支持能力、技术研制与改进能力等三个方面构建了军工集团军民两用技术推广能力评价指标体系。④军民两用技术研究。如，郭韬等<sup>[15]</sup>对军民两用技术双向溢出的内涵、验证及测度方法进行了分析，并建立了军民两用技术溢出效应评价模型；Lu等<sup>[16]</sup>采用网络数据包络分析模型检验了军民两用技术的研发效率和社会经济效率。

创新生态系统的研究主要分布在以下领域：①创新生态系统内涵及构成要素研究<sup>[17-19]</sup>。②创新生态系统特征研究<sup>[20-25]</sup>。③创新生态系统评价研究。如，李佳颖<sup>[26]</sup>、姚艳虹等<sup>[27]</sup>分别对我国30个省市自治区创新生态系统、湖南省制造业集群创新生态系统的健康度进行了评价；汤林佳等<sup>[28]</sup>构建了智能制造创新生态系统功能的评价体系并提出了相应的治理机制。④创新生态系统演化研究。如，Sako M<sup>[29]</sup>认为创新生态系统共生演化的本质是创新种群共生模式随时间的变化，它可精微至某部门，亦可磅礴至某国家；王宏起等<sup>[30]</sup>以具有较强代表性的比亚迪为研究案例，在对其创新过程进行回溯分析的基础上，对新能源汽车创新生态系统演进路径及演进机理开展了深入剖析。⑤创新生态系统运行机制研究。如，詹志华等<sup>[31]</sup>分析了区域创新生态系统的内生及外生动力机制，并提出了其培育的三个路径；严建援等<sup>[32]</sup>提出长三角区域创新生态系统建设的管理体制、“三维一体”运行机制以及发展路径“五步曲”。

综上，目前军民科技协同创新与创新生态系统的研究已经各自取得了系列成果，可为后续研究提供依据及参考。但另一方面，军民科技协同创新有其自身独有特点，军民科技协同创新生态系统的复杂性高于一般创新生态系统，而与此相关的研究尚非常少见。

本文借鉴已有研究成果，将创新生态系统理论引入中观层面区域军民科技协同创新研究，尝试构建区域军民科技协同创新生态系统及其运行机制的理论模型并开展深入分析，以

求为中国特色军民融合发展中的区域军民科技协同创新生态系统优化提供借鉴。

## 1 区域军民科技协同创新生态系统的内涵与特征

### 1.1 区域军民科技协同创新生态系统的内涵

创新生态系统是多个创新主体之间基于某些技术、人才、市场、运作模式、文化等共同的创新要素而形成的，相互依赖、共生共赢，并且具有一定稳定性、独立性的一种组织体系<sup>[17-18]</sup>。借鉴以往研究，本文认为区域军民科技协同创新生态系统是在党和国家的统一领导下，特定区域内的政府、军队、军民融合企业、军事院校和普通高等院校、军工科研院所和地方科研院所、中介机构、金融机构等微观主体发挥区域军民融合的比较优势、整合区域资源力量、优化区域资源配置，实现区域军民科技协同创新而形成的相互合作、相互依存、风险共担、利益共享的组织体系。

本文借鉴“三分法”的主流观点<sup>[19]</sup>，认为区域军民科技协同创新生态系统的构成要素包括某个特定区域内军民科技协同创新主体、军民科技协同创新环境和军民科技协同创新资源三大类构成要素。其中，主体要素不仅仅包括政府、民用企业、普通高等院校、地方科研院所、中介服务机构和金融机构等和一般创新生态系统类同的常规主体，军队、军事科研院所、军工企业、军事高等院校等涉及军队或军工的各类微观组织在区域军民科技协同创新生态系统中发挥了更为突出的作用。各类创新主体在区域军民科技协同创新生态系统中形成了具有研究、开发、应用、支持等不同功能的种群和群落。

### 1.2 区域军民科技协同创新生态系统的特征

曾国屏等通过探讨国内外与创新生态系统有关的研究，对创新生态系统的动态演化性、栖息性及自组织成长性进行了分析<sup>[20]</sup>；柳卸林等<sup>[21]</sup>认为，由于创新生态系统内部的主体之间、主体与环境之间紧密联系，进行动态互动、相互作用，因此其具有动态性及互惠互利性。以上相关研究成果，为创新生态系统特征分析奠定了基础且提供了新的思路。区域创新生态系统的可持续性、可控性、多样性、竞争、协同整合、共存共生、共同进化、协同演化等特征也愈益受到关注<sup>[22-25]</sup>。区域军民科技协同创新生态系统是区域创新生态系统的有机组成部分，除具有其一般特征外，还存在以下突出特征：

#### (1) 自组织与他组织并存

区域军民科技协同创新生态系统的自组织，主要体现在系统内部的主体是差异化和非均等化的，功能和作用不同的各个主体通过特定的关系联系在一起并相互作用，自发地形成某种有序的结构，从而使系统具备一定功能；区域军民科技协同创新生态系统的他组织特性体现在，由于军民融合领域的特殊性，军民科技协同创新必须在国家统一部署和政府主导下有序开展。国家层面领导机构通过制定军民融合发展战略与宏观政策对区域军民科技协同创新生态系统进行他组织，是创新生态系统运转的重要外部影响力量。

#### (2) 开放性与封闭性共存

区域军民科技协同创新生态系统内部要对涉密的数据、信息和资源做好保密管理,避免重要资源和信息的外泄;除此之外,区域军民科技协同创新生态系统需要与中央军队、国家部委、军工央企等进行交流与合作,要与其它区域军民科技协同创新生态系统相互开放、彼此渗透、有机融合,有效地进行信息、能量、物质交换,获取系统构建、正常运转和优化升级所必须的有利条件和支持。避免系统开放性不足,构建过程中经验借鉴不到位、资源获取不及时等,导致系统构建不完善和进度不理想。

### (3) 政府主导与市场机制并存

地方政府是区域军民融合治理的主体<sup>[33]</sup>,必须在与其相关的工作中发挥主导作用。区域政府和军队需要在中央政府和军队的宏观政策制度和战略部署下,根据区域间资源禀赋、产业布局、社会文化等各方面差异,因地制宜、结合实际情况制定相关政策制度来驱动区域军民科技协同创新生态系统的形成与发展;另一方面,不断完善和强化市场机制的作用,驱动创新主体在遵循市场经济规律的情况下展开竞争,不断获取竞争优势,促进区域军民科技协同创新生态系统不断发展和升级,同样至关重要。政府作用和市场机制都可以发挥促进资源要素在创新生态系统内部进行有效流动和优化配置的功能;因此,在区域内实现政府主导和市场运作的平衡,共同引导系统的高效运转,是区域军民科技协同创新生态系统的重要特征。

## 2 区域军民科技协同创新生态系统的构成与运行机制

基于军民融合理论、创新生态系统理论、协同创新理论等基础理论以及以上对区域军民科技协同创新生态系统的内涵、构成要素及特征等的全面分析,本文构建如图1和2所示的区域军民科技协同创新生态系统模型和运行机制模型。

### 2.1 区域军民科技协同创新生态系统构成的理论模型

如前文所述,本文采用“三分法”的主流观点,认为区域军民科技协同创新生态系统包括主体要素、环境要素、资源要素三方面构成要素。环境要素主要包括政策制度环境、市场环境、科技环境、信息环境、金融环境、基础设施环境、文化环境;资源要素主要包括技术、人才、知识、设备、信息和资本;主体要素是指各类军民融合微观组织,它们形成了系统中的领导种群和支持种群。领导种群又可以分为研究、开发、应用三大类,是系统价值流转的主要承载种群。支持型种群是为系统内部价值流转的各个环节提供支持和服务的种群,包括政府、军队、金融机构、中介机构等。

#### (1) 研究型种群

研究型种群包括军事高等院校、普通高等院校、军事科研院所、普通科研院所、研究型军民融合企业等,是主体性创新要素。研究型种群都拥有数量和质量不等的研究设备和实验场所等有形资源,也积累了雄厚的研究力量、丰富的研究经验和先进的技术储备等无形资源,是创新源和知识库。研究型种群接收到市场或开发型军民融合企业的需求信息后,在准确衡量自身创新资源情况、科研水平高低等情况下,与其它种群进行资源共享、相互合作,共同



实现技术设备的升级改造、核心技术的突破创新，为整个系统的有效运转提供源源不断的动力。

### (2) 开发型种群

开发型种群包括开发型军民融合企业，是将科研成果产品化的主体，能够实现区域军民科技协同创新生态系统内部的价值转换。开发型种群一方面需要准确评估市场需求并将需求反馈给研究型种群以促进科技创新；另一方面要将研究型种群的研究成果进行产品化来满足市场需求。无论是传递需求还是将科研成果产品化，开发型种群都是以实现利润为主要目的，因此都要准确评估市场需求所带来的市场潜力以及自身实际情况是否适合于进行此类开发。作为价值转化的关键一步，开发型种群可以有效带动区域军民科技协同创新生态系统的正常运转。

### (3) 应用型种群

应用型种群包括军用、民用、军民两用研发成果的需求者，是科研成果的最终受益者，是区域军民科技协同创新生态系统价值流转的最终环节。应用型种群一方面可以将自身需求反馈给其它种群以实现针对性产品研发，从而满足自身需求；另一方面要及时洞察、准确评估市场上已存在的科研成果信息，以满足自身发展需要。应用型种群需求得到满足，即在很大程度上实现了区域军民科技协同创新的目的，使得区域经济建设和国防建设得到进一步发展。

### (4) 支持型种群

支持型种群包括政府、军队、金融机构、中介机构等，是为区域军民科技协同创新生态系统内部的各创新主体提供支持和服务的组织，是系统形成与发展中的重要力量。支持型种群需要根据创新主体实际需求以及自身功能定位和实力水平，有目的地为各主体提供配套支持，包括提供有效的政策制度和良好的创新环境、合理的资源和有效的服务等。支持型种群的存在为创新主体的快速发展和协同共进、区域军民科技协同创新进程的顺利进行以及系统的有效运转提供支持和服

### (5) 种群之间协同演化

协同可理解为各子系统或各部分之间相互配合、相互协作、相互支持而形成的一种良性循环态势<sup>[34]</sup>。协同创新是指主体之间通过技术交流，产生协同效应的过程<sup>[35]</sup>。区域军民科技协同创新生态系统内部的种群首先需要明确自身职能定位、充分发挥自身功能和作用，再通过互相协调、动态互动、共生共存和良性匹配来激发系统的共生效应，最终形成完整的价值链、价值网来推动系统的良好发展。区域军民科技协同创新生态系统是一个动态的、不断发展的系统，它的演化成长是在种群间相互作用力的非线性叠加下共同作用的结果，各个种群之间通过共生和互惠关系来实现协作和共同进化，以发挥出系统最大的功能效用。

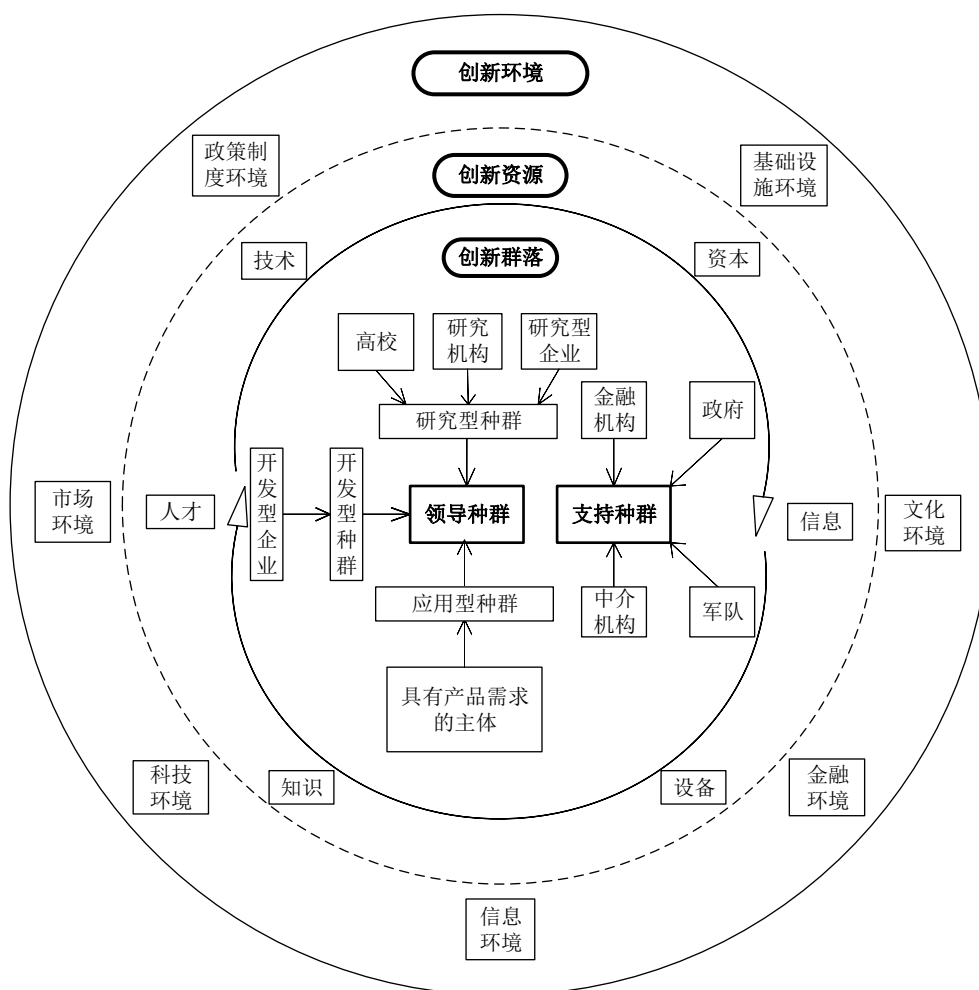


图1 区域军民科技协同创新生态系统的构成

## 2.2 区域军民科技协同创新生态系统的运行机制

军民融合支持型主体及科技成果输出主体、转化主体、输入主体等四类创新主体决定了区域军民科技协同创新生态系统的运行效率。高校、科研院所和研究型军民融合企业进行纯军用、纯民用和军民两用的基础理论创新和科技成果产出，是军民融合科技成果输出主体；开发型军民融合企业将研究成果进行产品化，形成军用、民用或军民两用产品并提供给军用及民用市场需求者，是军民融合科技成果转化主体；军用市场及民用市场中的产品需求者对军用、民用或军民两用产品进行引进及应用，是军民融合科技成果输入主体；成果输出主体可以在接收到成果转化主体和输入主体的需求反馈后进行相应的科技创新。政府、金融机构和中介服务机构为区域军民科技协同创新活动的各个环节提供相应的支持和配套服务，是支持型主体。如政府主要为创新主体提供资源和政策支持以及进行创新环境优化和资源要素配置；金融机构主要为创新主体提供资金支持；中介服务机构主要为创新主体提供相应服务。系统内部的四类主体有机结合、协调互动、缺一不可，共同促进区域军民科技协同创新的顺利开展。

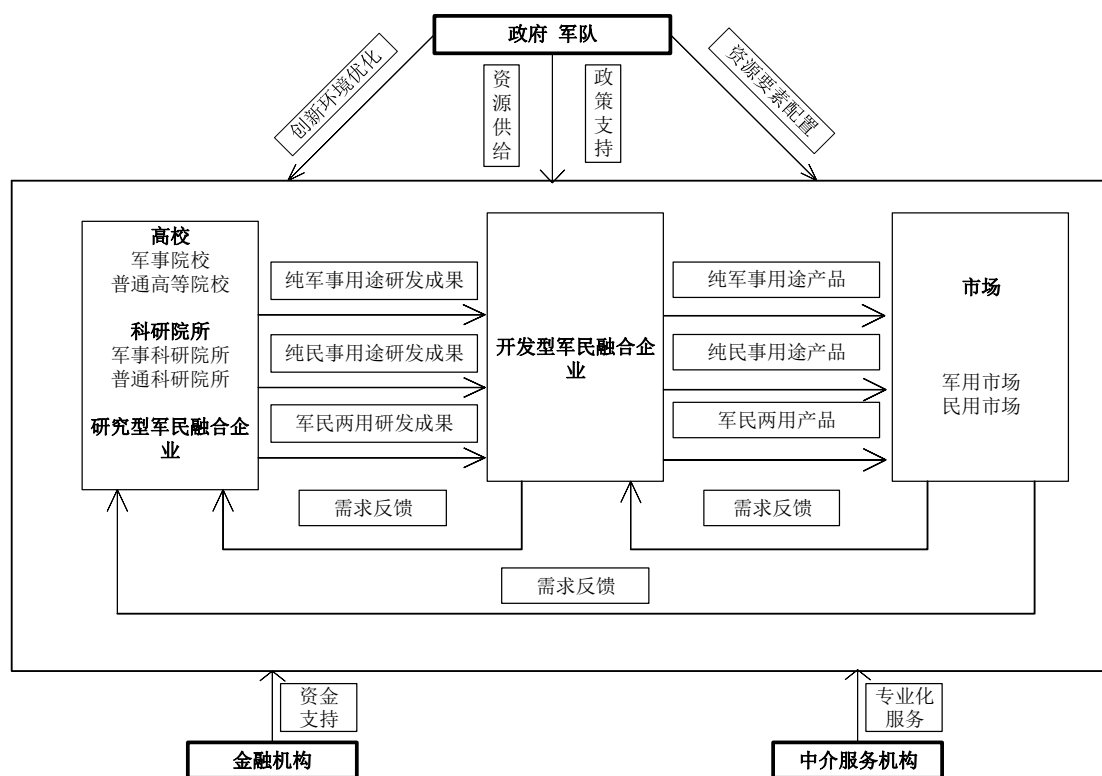


图2 区域军民科技协同创新生态系统的运行机制

### 3 区域军民科技协同创新生态系统的构成要素分析

#### 3.1 区域军民科技协同创新生态系统的主体要素分析

##### (1) 地方政府

地方政府肩负着牵引当地军民融合发展与推动当地经济建设的责任，在区域军民科技协同创新生态系统中发挥至关重要的作用。其主要负责营造良好的创新环境，以战略需求为牵引，通过政策调控等管理手段对市场机制等基础性领域进行干预和指导，从而确保创新体系的良性运作。地方政府除了为其它创新主体提供政策支持和营造区域创新环境外，还要负责区域内部资源要素配置和为承担研发功能的组织提供配套支持。

##### (2) 军队

军队在区域军民科技协同创新生态系统中主要发挥两方面作用：一是根据国家和军队需要，科学且合理地提出军队建设和国防建设需求及目标；二是在自身的职责权限内，发挥有效且必要的引导和管控作用。军队相关单位要明确军队内部不同领域、不同单位军民融合过程中的迫切需求以及能够为其它主体提供资源的情况，形成全面、系统、准确、清晰、动态的军民融合需求对接机制以促进军民需求实现有效对接。作为产品需求方，军队要明确自身需要通过军民科技协同创新以及与当地民用单位对接才能解决的需求，通过采购部门采购高性价比且满足军队需要与要求的产品和服务。作为资源供给方，军队首先需要明确内部资源规模、数量、分布、潜力、重要性、特殊性、水平等，然后根据已形成的军民需求建设资源支持系统来保证需求的顺利实现。完善的军民需求对接机制是推动系统内部各创新主体参与

协同创新队伍建设的强大动力。

### (3) 军民融合企业

区域军民科技协同创新生态系统内部的军民融合企业,在系统内部发挥着至关重要的作用,是军民融合发展战略的重要实施主体。在区域军民科技协同创新生态系统内部,军工企业和民用企业要合作研发生产军用产品、军民两用产品、民用产品以促进国防军队建设和经济社会发展。企业是创新活动最主要的参与者,是研发活动的主要投入者,也是技术创新的最大受益者<sup>[36]</sup>。在为区域军民科技协同创新生态系统提供研发成果的同时,也要谋求高效的发展方式、提升企业自身效益,为当地经济建设和军队建设做出贡献。

### (4) 高校和科研机构

区域军民科技协同创新生态系统内部的高校和科研院所是主体性创新要素,不同区域内都会存在数量不等的高校和研究机构,无论是军工院校还是普通高等院校、军工科研院所还是地方科研院所,都拥有大量的有形和无形资源,是创新源和知识库。它们通过进行基础理论创新以及纯军事、纯民事及军民两用科技的产出,为区域军民科技协同创新生态系统提供科技创新输入。充分调动高校和科研机构参与军民科技协同创新的积极性、促进高校和科研机构充分发挥自身优势,可以有效增加区域军民科技协同创新生态系统的有形资源和无形资源的供给,提高区域军民科技协同创新水平。

### (5) 中介服务机构

中介服务机构是指提供技术扩散、成果转化、科技评估、创新资源配置、创新决策和管理咨询等专业化服务,在各个创新主体之间发挥桥梁和纽带作用的科技服务体系<sup>[37]</sup>。中介服务机构作为系统网络连接点,发挥着重要的粘合作用,有利于促进系统的形成和发展,并弥补薄弱环节。在区域军民科技协同创新生态系统中,中介机构是连接各个创新主体以及推进创新主体的互动和它们之间信息交流的重要存在。不同中介服务机构发挥的作用不同:如,生产力促进机构、科技研究机构可以协助高校、科研院所和研究型军民融合企业提高生产力和科技创新能力;信息交流机构可以有效推动信息在各个创新主体之间进行快速流动,从而减少他们之间的沟通障碍且加强他们之间的联系;科技咨询机构、知识产权事务中心和科技招投标机构可以为创新主体提供咨询服务;科技评估机构可以对各个创新主体的科技创新能力、科技转化能力、科技输出能力等科技能力进行有效评估;资源共享中介机构可以提高创新资源在区域军民科技协同创新生态系统内部的统筹共享和优化配置;技术转移机构可以促进创新生态系统内部的科技成果进行有效转化。

### (6) 金融机构

金融机构可以为区域军民科技协同创新生态系统产业链上下游提供资金支持。一旦系统内部资金链发生中断,所有创新主体的活动必将受到重大影响。金融机构通过创新融资模式、信贷产品和贷款措施,为创新生态系统内部的高校、科研机构和研究型军民融合企业进行技术创新和产品研究提供充足的资金支持,为开发型军民融合企业有效进行军民融合提供坚实



的资金保障,为军民科技协同创新生态系统内部的产业链升级拓宽融资渠道,从而保证系统内部资金链的完整。因此金融机构在系统内部的作用不容忽视。

### 3.2 区域军民科技协同创新生态系统的资源要素与环境要素分析

#### (1) 资源要素

区域军民科技协同创新生态系统的资源要素主要包括技术、人才、知识、设备、信息和资本,但不同创新主体拥有创新资源的种类、数量和质量存在差异。统筹各个创新主体内部的资源,使资源在整个系统内部快速流动、实现优化整合和高效配置、达到最大化利用是促进区域军民科技协同创新的关键。区域军民科技协同创新生态系统内部的资源和一般区域创新生态系统有所区别:在一般区域创新生态系统内部,资源要素可以根据需要进行共享,但是在区域军民科技协同创新生态系统内部,一些涉及军方的技术、设备、信息具有特殊性,由于具有严格保密制度,具有高度保密性。参加涉及军方核心关键技术开发的人才还需受到严格保密协议的约束,掌握的知识、技术以及研发成果不可公开化和共享,不能以学术成果、研究报告等形式获得自身价值的体现和科研成果的奖励。

#### (2) 环境要素

区域军民科技协同创新生态系统的环境要素主要包括区域内的政策制度环境、市场环境、金融环境、科技环境、信息环境、基础设施环境、文化环境等。政府和军队通过制定相应的政策制度,为创新主体提供良好的政策环境、制度环境,与市场环境一起对创新生态系统的构建和运行发挥驱动作用;政府和金融机构为创新活动提供资本环境,任何研发活动都离不开资金的支持,良好的资本环境可以为创新主体开展创新活动提供充足的资金支持;科技环境可以为区域军民科技协同创新提供相应的技术支持,也可以对创新活动起到推动作用;良好的信息环境为创新主体提供准确的政策导向、市场需求和资源状况信息,促进信息在创新生态系统内部进行有效流动,从而创新主体之间可以有效进行沟通;基础设施环境可以通过提供相应的基础设施,为各主体创新提供必要保障;此外鼓励创新、敢于承担风险、容忍失败的文化环境也会十分有利于创新活动的进行。

## 4 区域军民科技协同创新生态系统的优化对策

### 4.1 区域军民科技协同创新生态系统的现状与不足

#### (1) 政策法规环境不健全

区域军民科技协同创新生态系统的形成和发展是在国家军民融合政策制度和战略规划下进行的,一部分地方政府对国家军民融合政策制度和战略规划的落实存在不同程度的欠缺;一部分地方政府制定的军民融合规划文件不能结合区域实际情况,军民融合目标普遍与中央上下一般粗、指标的可考核性不足,相关政策制度不规范、不现实、不具体,导致推广有障碍、落实有困难,发挥不出真正作用。

#### (2) 工作机制不完善

军地需求对接机制不够完善,导致军用领域和民用领域的需求在进行对接时存在重重障碍、无法顺利实现对接;风险补偿机制、扶持机制、退出机制、资源共享机制和利益共享机制等不够健全,创新主体自身利益未得到充分考虑,导致各个创新主体参与军民科技协同创新队伍建设的积极性和主动性欠缺。

### (3) 主体作用发挥不充分

一部分创新主体存在角色定位不准确、功能和作用发挥不充分、军民融合积极性和主动性不够强等问题。如,部分军民融合企业不能有效实现需求对接,研发成果不能很好地服务于当地军民融合发展;高等院校和科研院所参加区域军民科技协同创新的积极性不高,只专注于军事、民事某一领域的基础科学研究和科技产出,不能很好地进行另一领域或军民两用领域的理论创新和产品研究;中介服务机构投入规模较小、服务范围狭窄、管理水平不高、示范效应不足;金融机构投资模式单一、缺少创新产品,导致区域军民科技协同创新融资模式单一、融资渠道狭窄等。

### (4) 主体协同作用不强

区域内部创新主体之间合作层次不高,由于存在组织壁垒、责权利不清等原因,导致创新主体之间存在军民分割、行业分割、自我封闭等问题;系统内部缺少促进主体合作的良好平台,创新主体之间合作和资源共享程度不够,从而导致创新主体之间不能充分开展优势互补和协作攻关、资源无法在区域军民科技协同创新生态系统内部进行自由流动和优化配置。

## 4.2 区域军民科技协同创新生态系统的优化对策

### (1) 地方政府和军队应进一步优化区域军民科技协同创新生态环境

地方政府和军队应该在服从中央政府统一领导以及积极响应国家军民深度融合发展战略的情况下,明确区域基础状况与资源禀赋状况,因地制宜地制定当地军民融合长期、短期发展规划和具体政策来把军民融合纳入区域的经济社会发展规划。政府和军队亟需针对当地军民科技协同创新现实情况制定相关政策,简化军品市场准入程序和军工资质联合审查程序,提高军工企业对民用企业的容纳度;对军事制度进行改革,完善信息共享机制、风险补偿机制、扶持机制、进入及退出机制、资源共享机制和利益共享机制等,为区域内部创新主体参加军民融合提供相应的保障,推动创新主体积极参与区域军民科技协同创新;军队和政府应在明确军用和民用领域整体需求情况和需求对接机制建设程度的基础上,由相关部门制定相关的政策制度实现需求对接平台的建设以及需求对接机制的完善,从而实现区域军民科技协同创新资源利用最大化、效用产出最大化。

### (2) 军民融合企业应进一步加强军民科技协同创新的广度和深度

军民融合企业要改革自身体制机制,建立军民协调企业制度,军工企业要积极引入社会资本,推进企业资本化转型和改革;军工企业要积极接纳符合标准的民用企业进入军品市场,带动民用企业进行军工产品生产;军工企业要培育民用产品核心技术、扩大市场规模、培育市场竞争力,为民用领域提供更广泛更全面的服务;民用企业要积极进行自身建设,提升自

身实力水平和民参军合法性,提高民参军程度;民用企业作为协同创新的主体,要根据国防建设或经济建设需求生产相应产品<sup>[38]</sup>,为军队提供军事装备的研发、生产、维修服务;民用企业要加强思想建设,识别到当地的政策和战略红利,抓住机会积极加入区域军民科技协同创新,通过示范效应获得政策倾斜,从而有效推进民参军进程;军工和民用企业要准确了解对方需求,形成需求对接机制,进行相应的科技创新和产品生产;军民融合企业既要谋求高效的发展方式、提升企业自身效益,也要为当地经济建设和军队建设做出贡献。

### (3) 大学和科研院所应提升军民科技协同创新的主动性和适应性

大学和科研院所要提升自身参与到军民科技协同创新建设队伍中的主动性、积极性和适应性,通过为其它创新主体提供知识、技术及设备设施,完善区域军民科技协同创新生态系统的硬件和软件设施;通过为区域军民科技协同创新生态系统提供高精尖人才,扩大军民融合人才队伍的总体规模、提升军民融合人才队伍的整体水平;通过相互合作,致力于为军民融合需求从理论需求到现实实现提供基础理论支撑,积极促进军民融合过程中整体效益的提高;高校和科研院所要积极主动提高自身思想觉悟,破除只顾自身利益的桎梏,在实现自身发展的同时,为区域军民科技协同创新做出贡献。

### (4) 中介服务机构和金融机构应加强军民科技协同创新服务平台建设

中介机构要加强具有较强专业水平、较高权威性和公信力以及服务范围全面的服务平台建设、有效开发对军民科技协同创新的支撑和服务作用,为区域军民科技协同创新生态系统各主体提供连接的纽带和桥梁,加快军民融合事业发展进程;金融机构要丰富创新投资模式、开发创新产品,加大区域军民科技协同创新生态系统的非公有资本的融入度,减少各创新主体对国家财政的依赖,加强自身建设来促进资金在创新生态系统内部的高效配置和有效流转;中介机构和金融机构要以为军民融合过程提供综合后勤保障的全生命周期服务为导向,通过识别和分析产品生产中的每一个环节的需求,打通服务链上的各关键节点,构建融合创新需求和服务供给的军民融合产业链协同系统。

### (5) 进一步加强军民科技协同创新的区域内和区域间合作

组建区域军民科技协同创新联盟,并建立相关服务平台,为各主体建立良好合作关系提供有效支撑;着重培养在当地军民科技协同创新工作中表现突出的单位,使其充分发挥出积极的示范及带动效应,鼓励吸引其它单位踊跃跟进;区域还要积极开展与其它军工大省和经济强省的交流与合作,从外部获取区域创新生态系统优化升级所需的物质、能量和信息,合作推进区域军民科技协同创新;加强与军队和国家部委的联系与协作,探索构建区域军民融合深度发展的“军地共建”机制和“省部共建”机制,用足用好国家提供的政策支持;进一步深化与军工央企的战略合作并联合其争取参与国家军民通用标准制定、探索民口企业配套核心军品的认定与准入机制、军民两用科技成果转化机制、重大技术难题协同攻关机制、关键资源整合机制、培育军民科技协同创新示范中心等。

## 5 结论

本文以实现区域层面军民科技协同创新的“目标协同、组织协同、资源协同、行动协同”为目标，构建了中国特色区域军民科技协同创新生态系统的理论模型并对其进行了系统分析；在此基础上，分析了目前我国区域军民科技协同创新生态系统建设中的不足，并从政府和军队、军民融合企业、大学和科研院所、中介服务机构和金融机构、区域内和区域间合作等方面提出了区域军民科技协同创新生态系统优化的对策建议，为各个区域军民科技协同创新生态系统的形成与发展提供借鉴和参考。

#### 参考文献：

- [1] 方炜, 程鹏, 李正锋. “民参军”知识转移过程驱动因素与策略匹配——军民融合视角[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2019, 21(4): 127-136.
- [2] ROTHARMEL F T. Complementary assets, strategic alliances, and the incumbent's advantage: an empirical study of industry and firm effects in the biopharmaceutical industry[J]. Research Policy, 2001, 30(8): 1235-1251.
- [3] 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+55.
- [4] 乔玉婷, 鲍庆龙, 李志远. 新常态下军民融合协同创新与战略性新兴产业成长研究——以湖南省为例[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(9): 103-107.
- [5] 张纪海, 李冰. 国防科技协同创新体系的系统分析[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2017, 19(5): 113-120.
- [6] 严剑峰, 包斐. 军民融合型国家科技创新系统体系构成与运行研究[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(22): 89-96.
- [7] 游光荣. 加快建设军民融合的国家创新体系[J]. 科学学与科学技术管理, 2005(11): 5-12.
- [8] 李海海, 孔莉霞. 国外军民科技协同创新的典型模式及借鉴[J]. 经济纵横, 2017(10): 122-128.
- [9] 彭中文, 刘韬, 张双杰. 军民融合型科技工业协同创新体系构建研究——基于国际比较视角[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(11): 102-107.
- [10] 张远军. 利益相容理论下国防科技军民协同创新的主要问题及对策[J]. 国防科技, 2018, 39(2): 19-25, 46.
- [11] 马惠军. 国家军民融合创新示范区军民协同创新激励机制研究[J]. 中国军转民, 2018(7): 64-69.
- [12] 哈尔滨工程大学. 关于军民融合发展水平评估指标体系的思考[J]. 中国军转民, 2013(8): 66-73.
- [13] 杜人淮, 马宇飞. 国防工业军民融合水平测度与对策研究[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(9): 108-116.
- [14] 郭韬, 王晨, 王淞, 等. 基于组合赋权-Topsis的军工集团军民两用技术推广能力评价研究[J]. 科研管理, 2017, 38(6): 76-83.



- [15] 郭韬, 王姝濛, 闫立飞. 军民两用技术成果推广机理及过程分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(23): 1-5.
- [16] LU W, KWEH Q L, NOURANI M, et al. Evaluating the efficiency of dual use technology development programs from the R&D and socio-economic perspectives[J]. Omega, 2016, 62: 82-92.
- [17] ADNER R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem[J]. Harvard Business Review, 2006, 84(4): 98-107 .
- [18] MOORE J F. Wal-mart stores: predators and prey: a new ecology of competition[J]. Harvard Business Review, 2007, 32(3): 75-86 .
- [19] 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(S2): 764-770.
- [20] 曾国屏, 苟尤钊, 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 .
- [21] 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.
- [22] ROEL RUTTENA, FRANS BOEKEMA. Regional social capital: embeddedness, innovation networks and regional economic development[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2007 (74): 1834-1846.
- [23] ALLEN J, JAMES A D, GAMLEN P. Formal versus informal knowledge networks in R&D: a case study using social network analysis[J]. R&D Management, 2007, 37(3): 179-196.
- [24] LUNDVALL B A, JOHNSON B, ANDERSEN E S, et al. National systems of production, innovation and competence building[J]. Research Policy, 2002, 31(2): 213-231 .
- [25] LIANG -CHIH CHEN. Learning through informal local and global linkages: the case of Taiwan's machine tool industry[J]. Research Policy, 2009, 38 (3): 527-535.
- [26] 李佳颖. 基于密切值法的我国区域创新生态系统健康性评价[J]. 工业技术经济, 2019, 38(11): 94-100.
- [27] 姚艳虹, 高晗, 管傲. 创新生态系统健康度评价指标体系及应用研究[J]. 科学学研究, 2019, 37(10): 1892-1901.
- [28] 汤临佳, 郑伟伟, 池仁勇. 智能制造创新生态系统的功能评价体系及治理机制[J]. 科研管理, 2019, 40(7): 97-105.
- [29] SAKO M. Business ecosystems: how do they matter for innovation[J]. Communications of

the ACM, 2018, 61 (4): 20-22.

- [30] 王宏起, 汪英华, 武建龙, 等. 新能源汽车创新生态系统演进机理——基于比亚迪新能源汽车的案例研究[J]. 中国软科学, 2016(4): 81-94.
- [31] 詹志华, 王豪儒. 论区域创新生态系统生成的前提条件与动力机制[J]. 自然辩证法研究, 2018, 34(3): 43-48.
- [32] 严建援, 李雅婷. 长江三角洲区域创新生态系统发展路径与运行机制研究[J]. 现代管理科学, 2019(5): 18-20.
- [33] 梅阳, 纪建强. “条块治理”: 军民融合发展中的地方政府[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2019, 21(3): 133-142.
- [34] HAKEN H, Wunderlin A, Yigitbasi S. An introduction to synergetics[J]. Kluwer Academic Publishers, 1995, 3(1): 97-130.
- [35] CELLINI, ROBERTO, LAMBERTINI, et al. Dynamic R&D with spillovers: competition vs cooperation[J]. Journal of Economic Dynamics & Control, 2003, 33(3): 568-582.
- [36] 辜胜阻, 曹冬梅, 杨岷. 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.
- [37] 许向阳, 游光荣. 建设社会化、网络化的科技中介服务体系[J]. 国防科技, 2007(12): 49-53.
- [38] HAICO TE KULVE, WIM A SMIT. Civilian-military cooperation strategies in developing new technologies[J]. Research Policy, 2003, 32(6): 955-970.

## Research on the Composition and Optimizing Countermeasures of Regional Military-Civilian Science and Technology Collaborative Innovation Ecosystem

Guo Tao<sup>1, 2</sup>, Cao Luping<sup>1</sup>

( 1. School of Economics and Management, Harbin Engineering University ;

2. Regional Innovation-driven Development Research Center, Harbin Engineering University,  
Heilongjiang Harbin 150001 )

**Abstract:** Military-civilian science and technology collaborative innovation is an important grasp and the key content of the depth development of military-civilian integration. The construction of regional military-civilian science and technology collaborative innovation ecosystem is of great significance for

promoting military-civilian science and technology collaborative innovation. On the basis of drawing lessons from the previous research, according to the basic theory of innovation ecosystem and collaborative innovation and combining with the realistic requirement of Chinese characteristics military-civilian science and technology collaborative innovation, this paper defines the connotation of regional military-civilian science and technology collaborative innovation ecosystem, builds the theory model of regional military-civilian science and technology collaborative innovation ecosystem and analyzes the characteristics of regional military-civilian science and technology collaborative innovation ecosystem; On this basis, the subject elements, resource elements and environment elements of regional military-civilian science and technology collaborative innovation ecosystem are analyzed comprehensively and deeply. Finally, this paper analyzes the deficiencies in the construction of regional military-civilian science and technology collaborative innovation ecosystem, and puts forward some optimization countermeasures.

**Key words:** Innovation Ecosystem ; Military-Civilian Integration ; Collaborative Innovation ; Regional Innovation

**作者简介：**郭韬（1972-），男，黑龙江牡丹江人，哈尔滨工程大学教授、博士生导师，研究中心执行副主任，研究方向为科技管理与创新管理、创业与企业成长、军民融合管理；曹路苹（通讯作者）（1995-），女，河北承德人，哈尔滨工程大学经济管理学院博士研究生，研究方向为科技管理与创新管理、军民融合管理。