

复杂系统视角下军民融合示范区体制机制创新策略研究——兼论中国（绵阳）科技城创建军民融合示范区^{*1}

蓝定香 吴有锋

【摘要】:国家军民融合示范区的创建是落实军民融合发展国家战略的重要举措，是探索军民融合发展路径和模式的重要途径。同时，军民融合发展也是一个系统工程，需要善于运用系统科学、系统思维和系统方法研究解决发展过程中存在的问题。从复杂系统视角出发，结合中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展的探索，阐述军民融合的系统特征和复杂性，并针对中国（绵阳）科技城等创新示范区的军民融合发展系统，从管理环境、金融服务、技术创新和人才培养四个子系统，分别建立系统动力学模型，探讨中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展的体制机制，提出创新策略、路径和模式。

【关键词】:复杂适应系统；军民融合示范区；中国（绵阳）科技城；体制机制创新策略

【中图分类号】:D669 **【文件标识码】**:A **【文章编号】**:1006-7426 [2018] 04-0079-013

10.13553/j.cnki.llygg.2018.04.010

引言

2017年9月22日，中央军民融合发展委员会主任习近平在第二次全体会议上指出，军民融合发展是一个系统工程，要善于运用系统科学、系统思维、系统方法研究解决问题。会议还强调了要抓好体制机制建设，加快建立纵向贯通、横向协同、顺畅高效的组织管理体系。鉴于此，本文试图从复杂适应系统的视角，结合中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展的探索，阐述军民融合发展系统中存在的体制机制障碍，对创新示范区军民融合发展进行系统性分析，提出创新示范区军民融合体制机制设计的思路和举措。

一、复杂适应系统与军民融合创新示范区

（一）复杂适应系统

复杂性科学被称为21世纪的科学，它研究的主要目的是揭示复杂系统中的一些难以用传统科学方法解释的动力学问题。复杂系统理论是系统科学领域的一个前沿方向，是复杂性科学的主要研究任务。复杂适应系统进一步丰富和发展了复杂系统的研究，更加强调系统的演化动力来源于系统内部的个体及其适应性，环境的变化影响了微观个体的决策，而系统的变化正是这

¹ **基金项目**:国家社科基金课题“从中国（绵阳）科技城建设透视军民融合发展的多重体制障碍及其突破研究”（16XJY001）（主持人：蓝定香）的阶段性成果。

作者简介:蓝定香（1966-），女（汉），四川中江人，经济学博士，四川省社会科学院经济研究所所长、研究员，硕士生导师，研究方向：国企改革、工业经济、军民融合；吴有锋（1988-），男（汉），河南信阳人，陆军勤务学院国防经济系助教，研究方向：国民经济动员，军民融合。

种微观个体的决策所决定的。因此，系统强调了个体之间的相互关系和协调协作关系，以及由此产生的“自上而下”的运行机制。

复杂适应系统（CAS）理论是由美国约翰·霍兰（John Holland）教授于1994年在圣塔费实验室成立十周年时提出的。系统中的成员称为具有适应性的主体（Adaptive Agent），简称主体。所谓具有适应性，就是指它能够与环境以及其他主体进行交互。这种主体在与环境的交互作用中遵循一般的“刺激——反应”模型。所谓适应能力表现在它能够根据行为的效果，通过与环境以及其他主体进行交流，在这种持续的交互作用过程中，不断地“学习”或“积累经验”，并且根据学到的经验改变自身的结构和行为规则，以便更好地在客观环境中生存。由这样的主体组成的系统，将在主体之间以及主体与环境的相互作用中发展，整个宏观系统的演变或进化，包括新层次的产生、分化和多样性的出现，新的、聚合而成的、更大的主体的出现等等，都是在这个基础上逐步派生出来的。

复杂适应系统理论强调系统中的个体不是孤立的、单独的，而是相互联系、相互影响的，甚至在一定情况下是相互制约的^[1]。个体具备一定的感知能力，能够接收到周围环境的变化，同时具备知识库，可以对环境的变化进行相应的匹配，选择当前可能最合适的决策结果和行为方式。最为重要的是，个体可以针对环境的反馈进行适当的知识库改进，在下次面临抉择时可以获得更大概率自身的收益。个体是有限理性的，其所接触到的或能够进行反馈的环境也是有限的，它只能与一个有限的“小环境”进行能量、信息和物质的交流，也仅仅能从有限的环境中选择竞争或是合作。在此过程中，某一个体或是大量个体的状态、决策和行为的变化可以产生宏观层面的系统表象的变化，包括宏观属性、宏观特征和宏观行为等，更深层次的相互影响可以导致系统和环境的结构变化甚至产生系统的整体进化。由此看来，社会、经济及其各个分支，包括军民融合发展系统都属于复杂适应系统，这些系统的变化都主要来源于其中的个体的自主决策对环境与系统造成的短暂的或持续的结构性的影响。

（二）军民融合创新示范区

国家军民融合示范区的创建是落实军民融合发展国家战略的重要举措，是探索军民融合发展路径和模式的重要途径，对于加快形成多领域、全要素、高效益的军民融合深度发展格局，实现经济建设与国家安全相统一的目的具有十分重要的意义。

绵阳市是我国军工单位尤其是科研院所最为集中的区域，是我国宝贵的科技富矿，堪称“西部硅谷”。正因为如此，早在2000年国务院就批准绵阳市建设中国科技城，这是我国唯一由国务院命名的国家科技城，其核心任务是探索军民融合发展。正如时任国务院副总理的刘延东在2013年7月中国（绵阳）科技城建设部际协调小组第11次会议上所讲的：“绵阳是国家重要的国防科研和生产基地，在我国国防军事工业建设中具有特殊重要的地位。中央在世纪之交决定建设中国（绵阳）科技城的一个重要考虑，就是要将绵阳作为国家军民融合的‘试验田’。……很好地研究如何进一步发挥好科技城的国防军工科技优势，找出制约军民融合发展的瓶颈性障碍，进一步理清思路，拿出切实管用的解决办法，真正建立起军民同频共振、统筹推进的体制机制，实现一种资源投入、产生两种效益的‘兼容型’‘双赢式’发展”。实际上，中国（绵阳）科技城自从被国家批准建设以来，就一直走在创建国家军民融合示范区的道路上。特别是2015年9月四川省有幸被国家批准为以军民融合为特色的全国全面创新改革试验区以后，中国（绵阳）科技城作为军民融合试验的先行区、重点区，更是加大了军民融合发展的实践力度，取得了较好的试验效果，形成了一些可在全国、四川省复制推广的经验。

目前，国内学者对军民融合创新示范区的研究主要集中在建设现状评述、经验介绍和示范效应评价等方面。有学者认为，军民融合创新示范区既不同于传统的经济园区，也不同于一般的军转民产业基地，而是在一定区域内围绕军地双方资源的优化组合，建立形成的以军民融合为特征、以产业发展为载体、以改革创新为驱动、以引领示范为导向，军民在生产生活服务等领域全方位高度融合的新型经济主体，是军民融合类园区发展的更高阶段^[2]。张文（2015）^[3]介绍了青岛古镇口军民融合创新示范基本情况及其三大战略定位和六个示范性任务。李毛毛等人（2017）^[4]在深入阐述创建国家军民融合创新示范区的重要意义和主要原则的基础上，提出了示范区建设应该严格准入标准、示范特色鲜明、统筹资源配置、力求建设实效等几点考虑。李强、余吉安（2017）^[5]通过案例分析的形式，对军民融合创新示范区建设现状及存在的问题进行分析，并对军民融合创新示范区建

设与示范效应进行了探究，他们认为，推进军民融合示范区的发展应该加强顶层设计，积极完善资源配置、法律法规及相关政策。

总体来看，当前学者对军民融合创新示范区的概念、现状、存在的问题、建设意义和示范效应已进行了理论研究，并针对加强军民融合示范区建设的路径和模式进行了深入探讨，但大都缺乏科学合理的理论支撑。本文从系统论的角度出发，将中国（绵阳）科技城等军民融合示范区发展系统看作是一个结构清晰的复合系统。系统内部有很多子系统，子系统之间不仅相互依赖，而且存在大量的正负反馈机制使他们之间相互协同，共同发展。系统中各主体之间大多都是非线性关系，大量的非线性关系使得系统呈现出传统方法所无法解释的复杂特征。因此，本文采用系统动力学的方法，对中国（绵阳）科技城等军民融合创新示范区存在的体制机制障碍进行分析，并提出相应的改进策略。

二、中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统的特征和复杂性分析

中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合是由军地两大体系及其众多相关部门组成的发展系统。涉及的主体主要包括三类：一是政府，主要包括与军民融合相关的决策、管理和执行军地相关部门；二是企业，主要包括“民参军”企业和“军转民”企业两类；三是服务性组织，主要包括高校、科研机构、金融机构、中介服务机构和提供社会资本的相关市场化组织。三类主体之间的关系是：军民融合企业从事军民融合相关产品的生产，实现人才培养、技术创新和资本投入，促进新成果转化，最终形成产品；政府通过企业纳税获得收入，增强提供基础设施和政府服务的能力，并出台促进军民融合发展的相关政策；高校、科研机构、金融机构、中介服务机构等服务性组织为军民融合企业提供人才、技术、资金和市场等服务。

从系统论的角度出发，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统是一个开放的、非线性的、不确定的和动态的复杂适应系统。系统内各要素的变化都会对整个军民融合发展系统造成不同程度的影响。该类系统的复杂性主要表现在组成结构的复杂性、运行过程的复杂性和发展环境的复杂性三个方面。

（一）中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统的特征

1. 开放性

所谓开放性，是指系统本身同所处环境持续不断地进行物质、能量和信息交换的属性。军民融合相关政策、法规的修订、颁布与执行，科技成果的创新与转化、技术设备的更新换代、人力资本的投入与迁移等行为都决定了中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统的开放性特征。开放性是系统发展的必然阶段，系统只有通过外部的信息、物质等交流与合作，才能提升自身的判断与决策能力，并促进系统内资源的有效配置和更高的问题处理能力。这一特点在中国（绵阳）科技城表现得比较突出。其国防科技单位的不少科技成果研发是全国各地相关科技人员集中攻关的结果，同时，其成果转化也遍及全国许多地方，而不仅仅局限于绵阳。

2. 非线性

非线性是指各被解释变量不再简单的来源于解释变量的线性组合，而是表现为一种逻辑方式或是非线性的。中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统中的非线性特征表现在：①军地主体之间目标差异、合作过程中的“讨价还价”、资源流动的无序性以及无效配置等导致的军民融合发展系统内部非线性；②由于科技创新成果的认定和转化与以社会必要劳动时间为核心的简单劳动规律的背离，导致系统内部的非线性；③除了系统主体自身特征导致的非线性以外，由于系统的开放性，导致系统不可避免地要受到外部环境变化的影响，这些影响都会干扰系统的正常运行。

3. 不确定性

不确定性是指系统的发展不能通过确定的公式或者定性的结果加以描述。中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统中各主体之间都不同程度地存在信息不对称的问题和非线性关系，系统内部各要素之间往往也都是多对多的相互关系。因此，在不同时刻、不同环境和不同状态下，系统发展都可能出现千差万别的结果。例如，中国（绵阳）科技城在推进军民融合试验示范中，取得了显著成效，但一些国防科技成果能否成功地向国民经济特别是向绵阳市地方经济转移转化也存在许多不确定性。

4. 动态性

中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统的开放性与非线性特征决定了系统的状态参量会在内外因素的共同作用下始终处于动态的运转过程。动态性的形成原因是来自于复杂适应系统的属性非对称性与状态的非平稳性，系统的动力来自于微观层面的自主决策，系统层面的表现为整体状态的非均衡性，因此导致了多重目标的演化规则。在这个形成机制的驱动下，系统产生了实时动态效果。

（二）中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统的复杂性

1. 结构的复杂性

中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统的复杂性主要表现在系统的层次和组成结构的复杂性。该类系统包含大量的异质的经济主体，这些经济主体分别代表军民融合发展过程中不同的利益相关方。因此，从解构的角度看，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统可以分解为独立的、各具层次的子系统。这些子系统具备的层次一方面具有共同的属性和运行规律，另一方面各自也存在特殊的发展规律。系统中各层次特性的发挥需要其他层次功能和特性的支持，各层次之间通过物质流或信息流实现交互影响。这种交互可能是有组织的，也可能是随机的，甚至是混乱的。因此，在对中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统进行分析时，既要考虑总体目标，也要体现各层次目标，既要考虑国防科技工业发展的目标，也要考虑国民经济、绵阳乃至四川地方经济的发展目标，既要考虑统一性，也要考虑相对独立性。

从中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统复杂的主体结构可以看出，系统中的任何一个主体都具有不可替代性，并在系统中发挥着独特的作用。因此，我们需要弄清它们之间是如何组织、建立联系并相互作用的。这种结构反映出经济元素与子系统所保持的比例关系、关联关系、增长模式和结合方式等。只有切实做到各主体之间的组织科学合理，才能更加真实再现中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统各要素的特性，有效仿真创新示范区军民融合的发展过程和运行结果。

2. 过程的复杂性

首先，军民融合涉及军地两个庞大的系统，并且两者长期以来基本都是处于相互独立的发展状态。从中国（绵阳）科技城的军民融合历程来看，其探索试验过程是十分复杂的，受到军地需求信息整合、军地技术资源整合、金融服务、技术创新与转化、军民复合人才培养、市场环境、政策条件等方方面面的影响。其每一个条件或过程的实现都需要其他条件或过程的支撑。他们之间通过物质流或信息流形成一个动态的反馈机制，相互作用，相互影响。

其次，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统是以一系列现实中的经济现象作为研究背景和解释基础的。显然，这个系统并不是一般均衡理论所假设的那样在一段时间内是处于均衡状态的。事实上，非均衡状态才是系统运行中的常见状态。这种非均衡状态向最终均衡状态发展也是一个长期而又复杂的发展过程。

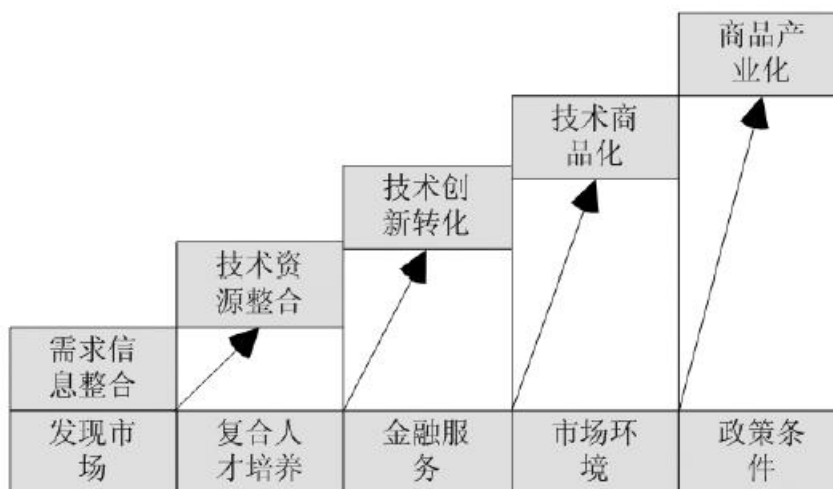


图 1 军民融合发展过程图

3. 环境的复杂性

开放性特征决定了中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统是不能单独或孤立存在的，其运行过程中必须同外界环境进行物质、信息、资金等方面的交换。因此，也就不可避免地受到外界环境的干扰。一方面，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统的结构、状态、属性、行为等均与外界环境存在关联，造成系统产生对环境的依赖性与适应性，如技术生命周期、国内外经济波动、科技进步速度、政策与法律变动、市场需求变动、国际贸易冲击和技术替代等，都会对其军民融合的发展进程及预期产生影响。另一方面，系统与环境、环境与环境之间的边界越来越模糊，是干扰系统建模的重要障碍。如果一个系统的边界不能得到准确的界定，将大大增加系统的复杂性。中国（绵阳）科技城军民融合发展的试验示范实践，不论从地理空间不断拓展还是融合内容广度、深度的不断变化来看，均说明了军民融合发展系统的环境是十分复杂且动态变化的。

三、中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统的系统动力学分析

系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的，是具有特定功能的有机整体，而且这个整体又是它所从属的更大的系统的组成部分。因此，在人类社会和自然界中，可以说任何事物都是以系统的形式存在的，我们可以把每个要研究的问题或对象看成是一个系统。

中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统跨越经济建设和国防建设两个不同的领域，不仅要为军事行动提供物质、武器装备和技术服务等，还要为民品市场提供更加优质的产品和高效的服务。它既是战争大系统的子系统，也是国民经济大系统的一个子系统。根据中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统的运行环节和过程，我们可以将其进一步划分为管理环境子系统、金融服务子系统、人才培养子系统和技术创新子系统等。其每一个参与主体或者同一个参与主体在系统的不同运行阶段都有着自已不同的特征。也就是说，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统运行过程是一个动态调整、不断进化的过程。因此，在确定中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合及其相关子系统的结构时，要最大限度地采用宏观模式要素、中观产业链要素和微观主体要素相结合的形式对该类军民融合系统及其子系统进行描述，并以资金、技术、人才的流动为作用方式，构建系统主体之间的因果关系^[6]。

（一）管理环境子系统

中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统管理环境子系统的因果关系如图 2 所示。管理环境子系统主要是将中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统内的政策、管理体制、法律法规、管理人才由定性概念转化为定量指标，通过提升各级政府服务效率完成对军民融合企业的生产支持。因果关系图中的加号代表正的反馈关系，减号代表负的反馈关系，* 代表不确定正负的反馈关系，即随着前一级指标的变化，对后一级指标产生的反馈可能呈现出先正后负或先负后正的反馈情况。

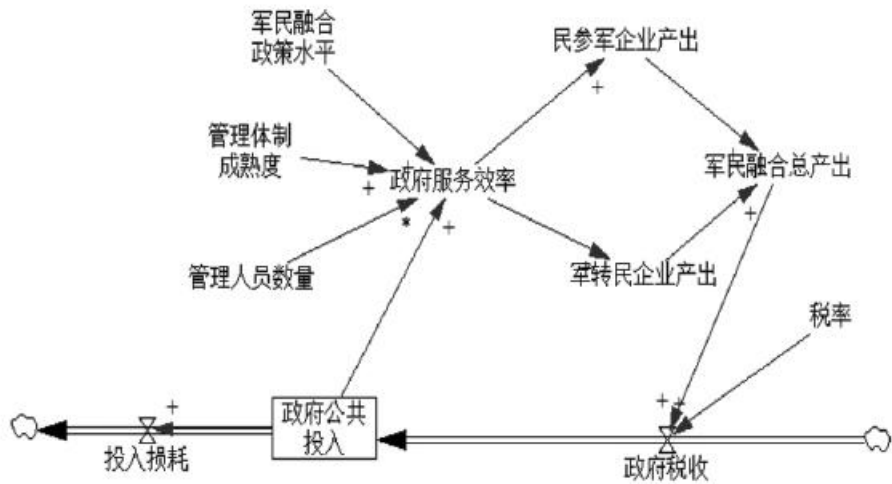


图 2 管理环境子系统因果关系图

从管理的角度看，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统要求相关政策规划、体制机制、法律法规和管理手段等等，为中国（绵阳）科技城等创新示范区技术融合、资金融合和人才融合提供基础性服务，将国防科技工业和民用工业之间的体制性、制度性壁垒降至最低，允许和鼓励军与民两个子系统通过各种途径相互渗透和融合。其影响路径分别为：

1. 政策水平

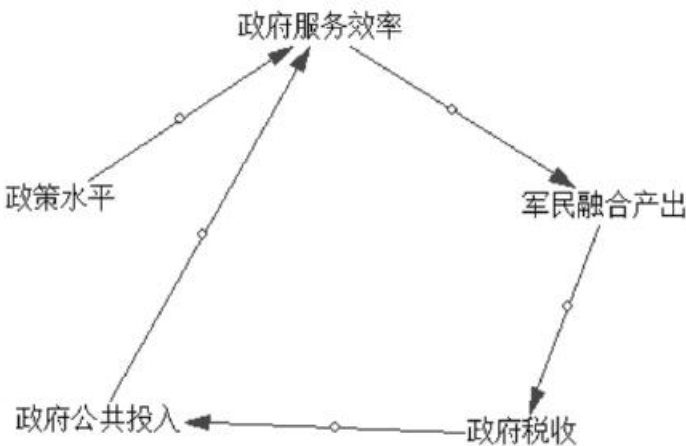


图 3 政策水平影响路径

2. 体制成熟度

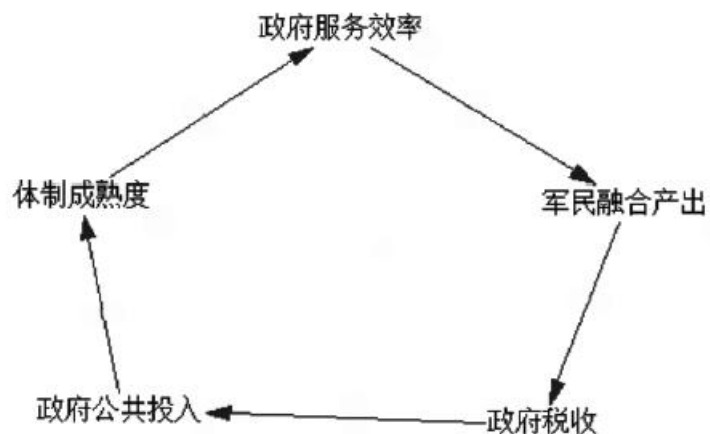


图 4 体制成熟度影响路径

3. 管理水平

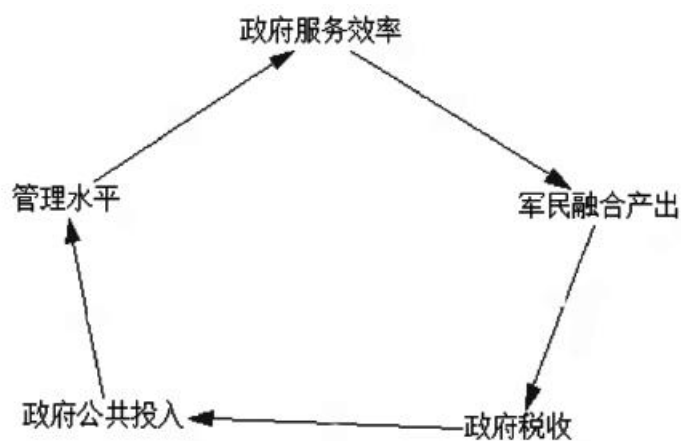


图 5 管理水平影响路径

中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合的管理服务体系是否健全和完善，尤其是在系统实际运行过程中，各单位之间能否有效衔接，是决定中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合战略能否向更快、更广、更深维度发展的关键因素。

（二）金融服务子系统

中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合系统金融服务子系统的因果关系如图 6 所示。金融服务子系统主要体现了影响中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合企业资本存量的社会资本投资、新增贷款、企业再投资和市场金融服务对接能力等因素对企业资金循环的支撑与保障。

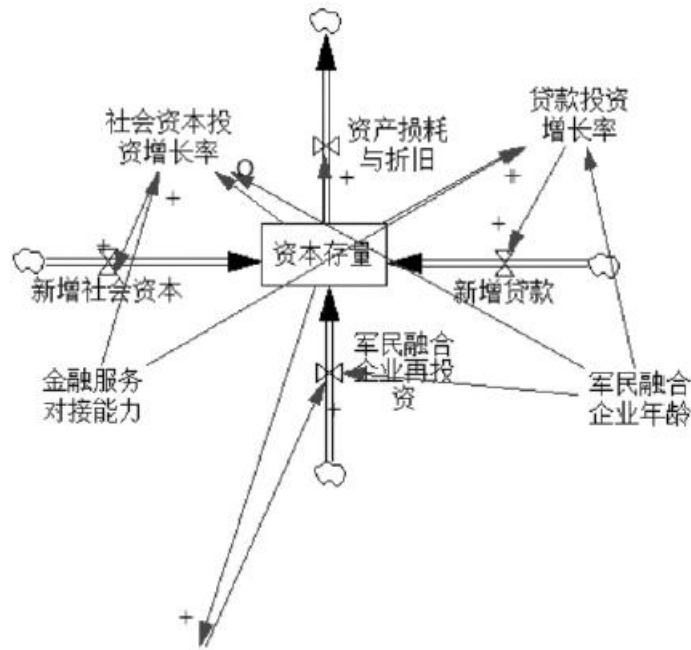


图6 资金服务子系统因果关系图

从资金的角度来看，在中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展系统中，资金的来源和属性也是衡量中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合程度的重要指标之一。系统中的资金可以是国家或集体性质的，也可以是民间、私有性质的，抑或是其他来源和属性的。资金在系统中的流动，不仅能产生效益，还能丰富投资渠道和方式。另一方面，这些资金的投资主体，也会以资金为纽带，不同程度地参与军民融合企业的发展，使不同的投资主体聚合于同一企业之中或联合投资于同一项目，从而实现生产经营中的协作与联合，服务军民融合企业的发展。

由图6 可以看出，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合金融服务子系统涉及社会资本投资、新增贷款和企业再投资，其影响路径分别如下：

1. 社会资本

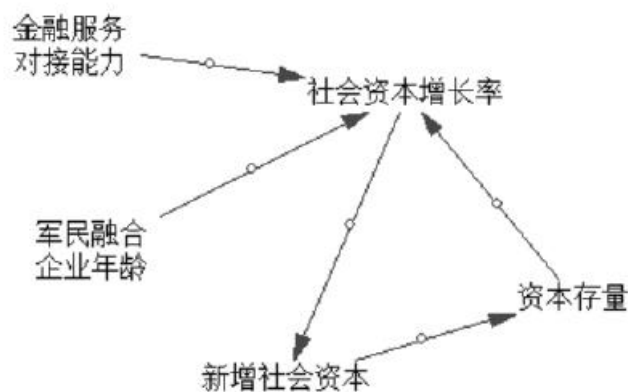


图7 社会资本影响路径

2. 新增贷款



图 8 新增贷款影响路径

3. 企业再投资

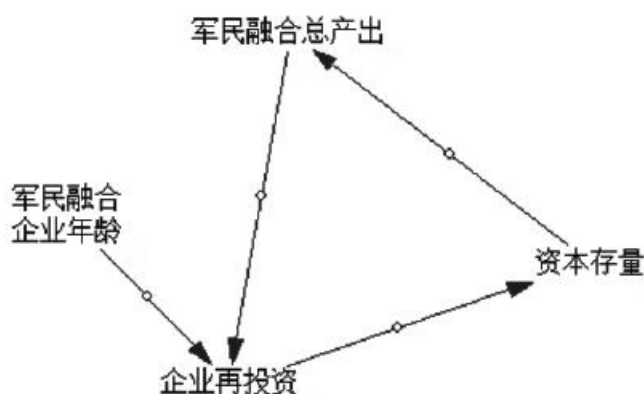


图 9 企业再投资影响路径

（三）技术创新子系统

从技术角度来看，中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展要求该类区域军民融合企业在科研生产过程中，充分考虑两个方面的问题：一是现有相关技术的军民通用度，二是通过技术创新形成新技术的军民通用度。技术力量的融合，可以最大限度地实现科技攻关能力的集中使用，不仅能够降低科研投入和生产成本，还能在一定程度上缩短科研成果的形成时间，加快科研成果向生产能力转化，提高科研时效性，实现低投入、高收益。

由图 10 可以看出，技术创新子系统主要反映了中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合大系统内科研院所的科研实力和相关机构的技术整合效率等因素对技术匹配度指标的影响，进而实现对企业生产系统和政府公共投入系统的影响。其路径如图 11：

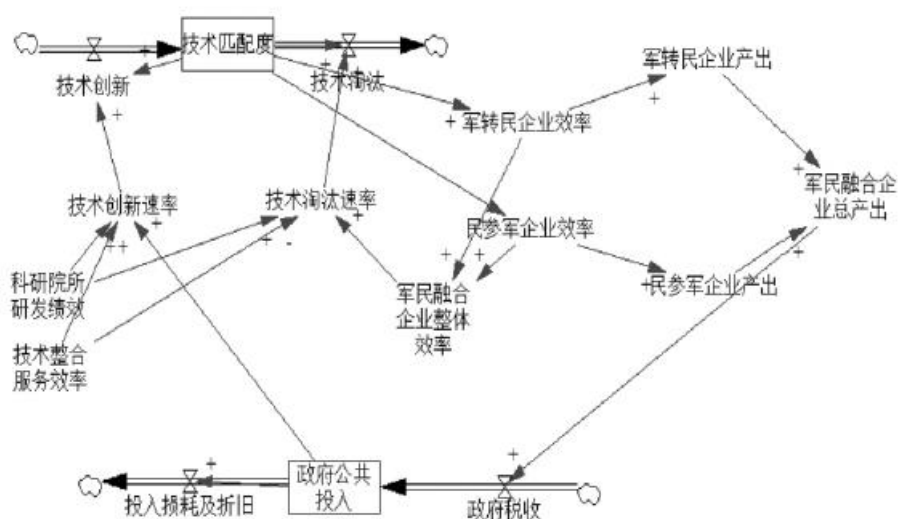


图 10 技术创新子系统因果关系图

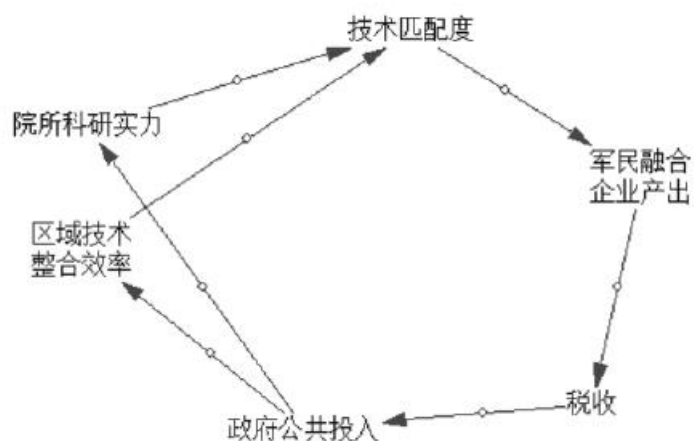


图 11 技术创新影响路径

技术融合是中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展的核心内容之一，也是系统内反馈关系最为复杂的环节之一。技术融合不仅受中国（绵阳）科技城等创新示范区所在区域技术实力和技术整合能力的影响，往往还受政策法规、市场环境、信息资源对称性和资金流动性等要素的干扰和作用，这部分反馈流程需要在该类示范区军民融合大系统中加以体现。

（四）人才培养子系统

人才培养子系统是将军民融合式人才培养环境和培养实力量化体现在参与中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展过程中的军民融合式人才数量指标上，进而参与到其军民融合企业的科研生产及后续环节中，从而进入其军民融合大系统的循环过程。

如图 12 所示，在人才培养子系统中，军民融合人才的增减，不仅受军地高校布局以及培养实力的影响，还要受到政策、

法规以及政府投入等行政力量和企业生产效率及规模等市场力量的干扰。

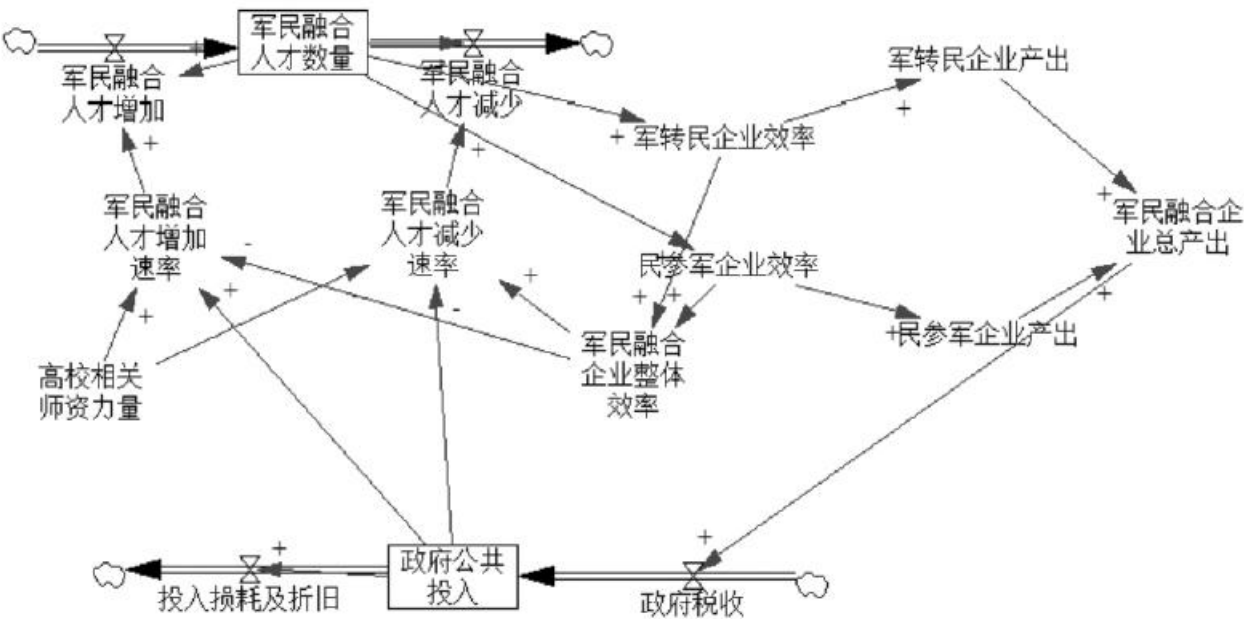


图 12 人才培养子系统因果关系图

四、中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合体制机制的创新策略

通过上文的分析可以清晰地看出，当前在中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展的过程中仍然还存在不少体制机制性的障碍。军民融合发展动力不足、活力不高、融合不深的问题依然存在，亟需创新发展策略，优化发展模式，探索军民融合新路径。

（一）管理环境创新策略

管理环境创新是推动中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合深度发展的基础。从对管理环境子系统的系统动力学分析可看出：政府服务效率为军民融合企业的发展提供了强有力的支撑，然而，管理环境的好坏是政府服务效率高低的關鍵。作为管理环境的重要构成因素，健全的体制机制、完善的政策服务和良好的管理服务意识是推进中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合深度发展的基础。为此，需要从以下几个方面着手：

1. 破除体制障碍，加强体系管理

从中国（绵阳）科技城军民融合试验示范区的情况来看，虽然当前国家和四川省、绵阳市乃至游仙等重点县级区层面均已经陆续组建了党委系列的军民融合领导机构，但是统筹力度比较有限，体系管理明显不足，国家的相关部委、12 大军工集团、地方各职能部门、各管理机构大多仍然各自行动，尤其是军地对接协调困难重重。因此，需要赋予各级军民融合委员会更强的统筹职能，对相关部委、相关机构、军工集团加强职能和资源整合，破除当前军民融合存在的体制机制障碍，加强体系管理，提高管理效能。

就创建中国（绵阳）科技城国家级军民融合示范区来看，需要国家、四川省、绵阳市、国家相关的 10 余个部委以及在绵阳

的国防军工单位及其上级单位等多方共同发力，心往一处想、劲往一处使，支持其创建国家级军民融合示范区。这里，尤其是四川省融委要进行有力统筹，统一认识，凝心聚力，助推中国（绵阳）科技城创建国家级军民融合示范区，形成在全国“科技方面”军民融合的示范效应和标杆，进一步提升中国（绵阳）科技城的品牌影响力，为落实习近平总书记来川视察讲话精神、推动四川经济依靠科技创新高质量发展找到新的爆点。

2. 提高军地认识，大胆探索突破

创建中国（绵阳）科技城国家级军民融合示范区，一方面，从四川省、绵阳市来看，应当进一步提高对军民融合战略及其深化改革探索重要性的认识。军民融合战略已经上升为国家战略，而且党的十九大将其与创新驱动、乡村振兴等战略并列作为我国未来的七大发展战略之一。特别是2018年春节前夕习近平总书记来川视察指导又专门谈到“绵阳是我国重要的国防军工和科研生产基地，军民融合发展潜力巨大”，要求四川尤其绵阳要“趟出一条军民深度融合发展的路子”。这对于军工资源丰富的绵阳来说，既是千载难逢的巨大发展机遇，也面临军民融合如何真正除壁垒、破坚冰、去门槛的巨大挑战，既需要总结过去取得的许多经验，也需要勇气、决心、智慧和耐心继续奋斗，深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想“四川篇”的相关精神。另一方面，从在中国（绵阳）科技城的军工单位来说，也要全方位学习、理解中央关于军民融合战略及其改革试验的整体设计和战略部署，切实提高认识，树立“军民融合、一体化发展是国际惯例、大势所趋、不可逆转”、“早融合主动、晚融合被动”等意识，消除一切畏难情绪和做表面文章等思想，增强军转民、军民融合发展的紧迫感、责任感、使命感，主动加快与民融合、与地方融合发展的步伐。军地双方要共同努力，用足、用活、用好四川作为全国军民融合“全创改革试验区”、中国（绵阳）科技城作为“特殊试验田”等金字招牌，大胆试验、勇于创新，真正为全国军民融合发展闯出“路子”，试出经验。

3. 贯彻国家政策，深化军民融合

自从党的十八届五中全会将军民融合发展上升为国家战略以来，国家先后制定出台了一系列政策文件。特别是2017年12月以来，《国务院办公厅关于推动国防科技工业军民融合深度发展的意见》（国办发〔2017〕91号）、《关于支持中央单位深入参与所在区域全面创新改革试验的通知》（发改办高技〔2018〕29号）、国防科工局关于印发涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查申报指南（2018年版）的通知（科工计〔2018〕15号）等政策文件，对于中国（绵阳）科技城深入探索军民融合、创建国家级军民融合示范区具有十分重要的促进作用。例如，国办发〔2017〕91号就明确指出要“以军民融合发展战略为引领，突出问题导向，聚焦重点领域，完善政策法规，落实改革举措，推进军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系建设，实现军民资源互通共享和相互支撑、有效转化，推动国防科技工业军民融合深度发展，建设中国特色先进国防科技工业体系。”“将军工集团公司军品外部配套率、民口配套率纳入国防科技工业统计”、“进一步完善军工企业考核指标体系，……进一步推进民品开发和军工科技成果转化”“形成小核心、大协作、专业化、开放型武器装备科研生产体系”等等。这些改革方向将给中国（绵阳）科技城军民融合发展深入发展、专业园区军地共建、地方配套产业崛起带来极大机遇。中国（绵阳）科技城应当抢抓机遇，创造条件，大胆探索，着力突破，推动这一文件更快更好地落实，促进在绵阳的军工单位不断深化改革、加快军转民和“民参军”步伐，为四川乃至全国军民融合深度发展提供更多更好的可复制推广经验，真正达到“示范区”的示范效果。

4. 全面整合统筹，建好工作机制

再好的决策都必须依靠良好的工作机制来落地落实。首先，要进一步发挥和增强“中国（绵阳）科技城建设部际协调小组”的协调作用，提升协调的“问题高度”，及时在国家层面研究和解决绵阳实践中遇到的重大难题。其次，国家和四川省应进一步对绵阳市给予政策倾斜支持。重点包括：军民融合企业孵化支持、军民融合服务平台体系建设支持、军民融合发展高端人才专项奖励支持、军民融合园区及企业用地指标计划单列、军工单位所办民品企业“剥离”改革支持等等。其三，国家和四川省应该向绵阳派驻军民融合发展专家团队，帮助其及时发现、梳理、总结经验，及时上报国家，也及时研究解决其遇到的问题，

提炼更多能够在全国复制推广的经验。

5. 改革军工院所，突破体制约束

四川、绵阳应当站在全国甚至国际的高度，大胆探索军工院所的改革思路，积极与在绵阳的军工院所之“上级单位”甚至国家相关部委联系，共同研究军工院所的改革取向和战略部署，推动试验，力求突破。从总体上看，应当坚持分类改革的思路：第一类是可以转企混改的院所。对于那些科研成果军民通用性强、民品市场经营基础好、前景乐观的军工院所，如58所（中国兵器装备集团西南自动化研究所），应当继续支持其尽快混改、上市，从理念认识、平台建设、成果转化和品牌打造等方面加快融入地方经济、民口经济，走出市场化的“示范之路”。第二类是国防地位十分重要，军品研发任务重，且其成果转民难度大的院所，应按照事业单位管理，少给予甚至不给予其转民任务。但是，这些院所已经创办和今后新办的民品企业，应当按照一级企业相对控股、二级企业适度参股、三级及以下层级企业象征性参股的原则，大胆进行混合所有制改造，并创造条件，鼓励二级及以下层级企业逐步与该院（研究所）“剥离”，加快融入地方发展。第三类是介于上述两类之间的军工单位。对于以军品任务为核心的院所，可以保留事业单位性质，适当给予其转民任务；对于其他院所，一方面加大其转民用的任务和考核指标，另一方面创造条件使其逐步转企混改。

6. 建立受益机制，增强院所动力

只有建立军民两用的国防知识产权转化受益机制，才能增强军工院所推动国防知识产权转化、促进军民融合发展的动力。其根本途径是建立让军工院所管理层、技术发明成果的科研人员（团队）从其成果转化中足够受益、持续受益的机制。首先，大胆探索军民两用国防知识产权的确权、评估、定价机制。可以参照发改办高技〔2018〕29号、川科政〔2016〕5号等文件，选择部分军工院所进行试验。例如，对既有军民两用国防职务科技成果，经成果完成人向试点军工院所提出申请，试点军工院所通过权利人变更、协议约定后期转化收益比例等方式，进行职务科技成果产权归属分配……期间，若遇到重大体制机制和突破现有政策方面的问题，由四川省、绵阳市共同提请中国（绵阳）科技城建设部际协调小组甚至中央军民融合发展委员会予以研究、协调和解决。其次，制定合理的转化收益处置政策。对于转民用国防知识产权所得转让收益、分红收益，应允许军工院所管理层按照川科政〔2016〕5号等相关政策行使较大的分配权、使用权和处置权，以建立管理层必要的激励机制。同时，对于该项转移转化成果的原始研发团队和为该项转移转化成果提供“二次研发”及其民用企业后续技术服务的人员给予相应的受益权，以建立研发团队和技术服务团队必要的激励机制。

7. 完善政策服务，优化“民参军”环境

首先，改革军用标准。以性能规范为主，按照“技术达标”与“成本控制”有机结合的原则，加快统一军民品质量和技术标准。在军品采购中，大力提倡军民通用标准和规范，当军用标准与民用标准发生冲突时，在不影响军事需求的情况下，优先使用民用标准，坚决消除不合理的“标准门槛”，为“民参军”营造公平的技术环境。其次，在各类媒体广泛公布、宣传“民参军”准入资格认证培训及证件办理服务的相关信息，让有意愿“参军”的民企都能够享受到较好的培训、咨询等服务。其三，调整军品税收、统计等政策。应当调整军品的相关政策，营造军民品“一视同仁”的政策环境，更好地促进军民融合发展。例如，军品民品生产同等纳税，营造军民品企业公平的税收政策环境。同时，军品生产同样计算产值、增加值并且纳入属地统计，改变目前军工单位占用大量土地等资源，却对地方“无贡献”的状况，以激发地方支持国防军工发展的积极性，促进军地融合发展。其四，鼓励民口企业与军工单位之间平等合作。绵阳市政府应在其支持政策或者专项基金使用政策中明确支持军民企业（单位）合作申报专利；此外，要营造军品招投标的“三公”环境，坚决打击各种围标和低价中标等违法违规行为，防止恶性竞争，确保军品正常生产和质量安全，消除军民合作中的不公平、不平等现象。

（二）金融服务创新策略

创新金融服务是推动军民融合创新示范区深度融合发展的保障。军民融合企业的发展离不开资金的支撑，资金是军民融合系统的血液，负责保障系统的正常运转，因此，资金的稳定性和流动性就成了军民融合创新示范区金融服务业务的关键。从金融服务子系统的系统动力学分析可以看出：创新金融服务不仅要关注资金的来源、属性，保障资金稳定性；还要关注示范区金融服务对接能力，盘活资金流动性。对此，绵阳市成立了全国首家军民融合科技支行。目前，全国正在推广其“以核心企业带动为特点的应收账款融资服务新模式”等金融服务创新经验。同时，绵阳也开展了军民融合保险制度创新的探索。中国人民财产保险股份有限公司绵阳军民融合支公司目前已服务 81 家军民融合企业，累计提供风险保障金额近 600 亿元^[7]。今后，要进一步创新军民融合金融服务，主要包括以下几个方面：

1. 建立示范区与银行、银行与企业的信息交流平台

发挥银行在投融资的主导作用，大力引进区域性、外资金融机构，积极争取和充分利用国家政策性银行和各专业银行制定的对重大科技产业化项目的规模化融资和科技成果转化项目、高新技术产业化项目、引进技术消化吸收项目、高新技术产品出口项目等提供贷款和对高新技术企业发展所需的核心技术和关键设备的进出口提供融资支持的倾斜政策。

2. 发挥政府投融资平台的“放大效应”

发挥国有资本运营公司的重要作用，根据中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展的具体情况，适度扩大财政信用融资。大力支持发展担保、风投融资体系，重视发展再担保。研究其军民融合产业政策的重点和难点，最大限度地利用各级政府性资金的“乘数效应”，有效突破解决军民融合企业的融资瓶颈，真正把这些政策有效转化为推动军民融合产业发展的强大动力。

3. 提高各类市场主体的投融资积极性

鼓励民营资本、外资企业投资中国（绵阳）科技城等创新示范区的军民融合发展领域，积极调整军民融合企业的投资主体结构，扩大来自国际国内民营、外资投资比例，增强军民融合企业发展的活力，建立多元化、多层次资本市场体系。

（三）技术融合创新策略

技术融合创新是推动中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合深度发展的关键。通过对技术创新子系统的系统动力学分析可以看出：军民融合技术创新主要涉及两个方面的内容：一是现有相关技术的军民通用度，二是通过技术创新形成新技术的军民通用度^[8]，其核心都是不断提高军民技术通用度，实现军品生产与民品生产的统一性，提高规模经济效率。因此，提高中国（绵阳）科技城等创新示范区内及其合作的军地科研院所技术创新能力和区域内技术整合服务效率，是推动其该类区域军民技术融合创新的关键策略。提高中国（绵阳）科技城等创新示范区军地科研院所的技术创新能力之举措：第一，要科学增加政府公共财政投入，重点建设与示范区军民融合发展特色关联紧密的军地科研院所，提高财政投入产出效率。第二，要健全科研人员激励机制，合理构建科研人员薪酬体系和成果奖励机制，带动科研人员积极创新。第三，要完善科研成果转化相关政策法规，推动军品标准改革。同等对待军地科研院所和科研机构，在保密规定允许范围内，最大限度地准予军队科研院所以技术入股、专利转让许可等方式进行科研成果转化。在技术整合服务方面，要统筹发挥好政府主导作用和市场配置功能，加强示范区技术整合服务平台的统筹和完善，优化服务环境，统筹资源配置。制作军地科研院所的技术清单，建立技术信息共享平台，对企业开放相关技术信息目录。按照军地兼容、分类管理和安全保密的基本要求，搭建种类多样、功能全面和双向流动的军地技术资源共享平台，提高军地技术整合对接效率。

（四）人才培养创新策略

创新军民融合型人才培养是推动军民融合创新示范区深度融合发展的核心。军民融合型人才在军民融合发展的各个环节都具有其突出的作用和地位，管理服务需要既懂军队业务又懂市场规律的军民融合型管理人才，技术创新也需要既懂部队需要又懂市场需求的军民融合型专业技术人才。可以说，军民融合型人才是最终能够决定军民融合式发展推进程度和融合深度的核心要素。通过对人才培养子系统的系统动力学分析可以看出：军民融合型人才的培养离不开军民融合式的人才培养体系。首先，军地高校长期以来各自独立的人才培养壁垒，是军民融合人才培养的第一重障碍。中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合型人才既需要接受军队教育也离不开国民教育，只有将军队教育纳入到国民教育体系之中，建立军地共育、资源共享的培养模式，加大军民融合式人才培养高校的专项公共财政投入，精准保障军民融合人才培养经费，才能把军民融合式人才培养体系落到实处，才能真正培养出符合中国（绵阳）科技城等创新示范区需要的军民融合型人才。其次，军地人才交流不畅是军民融合人才培养的第二重障碍。军地人才交流互动是军民融合人才培养的后续与衔接，不仅可以帮助中国（绵阳）科技城等创新示范区军地人员保持业务互通，还可以增加其军地合作的机会和提高项目对接的效率。如绵阳市游仙区建立了与中物院干部的双向挂职机制，增加了院地双方的人员往来，增进互信，在推进院地合作方面取得了显著的成效。最后，要逐步突破军地人才使用障碍，大胆吸引地方优秀人才到部队建功立业，提升部队干部人才层次；同时，积极推动军队退役转业人才到地方相关单位，并委以重任。让真正的人才能够在军地之间实现人岗匹配，充分释放人才红利。

五、结论

军民融合发展作为国家战略，是从国家安全和全局发展作出的重大决策。创建国家军民融合创新示范区，有利于充分发挥地方特色和区位优势，有利于积极推进军民融合重大项目，树立军民融合典型企业，有利于推动重大科技创新和成果转化。本文从复杂系统视角出发，结合中国（绵阳）科技城等创新示范区军民融合发展的探索，针对军民融合创新示范区管理环境、金融服务、技术创新和人才培养四个子系统，分别建立系统动力学模型，深入分析模型运行过程中存在的体制机制障碍和关键突破点，提出了一系列优化中国（绵阳）科技城等示范区军民融合体制机制的创新策略、路径和模式，为示范区实现在军民融合重要领域和关键环节上率先突破，形成示范效应的军民融合发展模式提供了一定的借鉴和参考。

参考文献：

- [1] 肖潇. 复杂适应系统及其在经济政策模拟中的应用 [M]. 北京：经济科学出版社，2014：32-33.
- [2] 肖振华，吕彬，李晓松. 军民融合式武器装备科研生产体系构建与优化 [M]. 北京：国防工业出版社，2014：92-93.
- [3] 苗野. 我国军民融合创新示范区建设现状及对策研究 [J]. 中国经贸导刊，2014，（21）.
- [4] 张文. 青岛古镇口创建国家级军民融合创新示范区 [J]. 走向世界，2015，（50）.
- [5] 李毛毛，谭劲，王轶，叶长春. 国家军民融合创新示范区建设有关问题研究 [J]. 中国军转民，2017，（1）.
- [6] 李强，余吉安. 军民融合创新示范区建设与示范效应研究 [J]. 科学管理研究，2017，（2）.
- [7] 张舒，朱雪黎. 多元化金融创新服务体系推动军民融合向深度发展 [N]. 四川日报，2017-11-24.
- [8] 李林，胡宇萱，曾立. 科技兴军视角下区域军民融合创新体系研究 [J]. 科学管理研究，2017，（2）.