

# 高新技术产业集群与创新型城市建设的互动发展

## ——基于系统动力学的角度

马有才<sup>1</sup>, 赵映超<sup>2</sup>, 杨 洋<sup>1</sup>

(1. 山东科技大学 经济管理学院, 山东 青岛 266510; 2. 青岛青建集团股份有限公司, 山东 青岛 266071)

**摘要:**通过分析高新技术产业集群与创新型城市的形成基础, 定性阐述了高新技术产业集群发展与创新型城市建设之间的推动与拉动机理, 运用系统动力学理论探讨了两者互动发展的主反馈回路及其运行机制, 从而揭示了这两者之间互动、协同发展的内在机理。

**关键词:**高新技术产业集群; 创新型城市; 互动发展; 运行机理

**中图分类号:** F276.44

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7348(2010)18-0050-03

## 1 高新技术产业集群和创新型城市概述

### 1.1 高新技术产业集群的概念

到目前为止, 研究高新技术产业集群的文献已有很多。综合一些有代表性的文献[1-3], 一般认为产业集群是在以高投入、高风险和高收益为主要特征的产业领域中(如电子信息、生物医药、新材料、航空航天等), 根据专业化分工和协作而建立起来的既相互关联(互补、竞争)又相互独立的企业及其关联企业、支撑机构(如供应商、销售商、大学、科研机构、地方网络机构等)在空间上的柔性集聚, 从而形成上、中、下游结构完整、外围支撑完善、产业体系健全、创新活力极强、合作密切的有机体系。在这些较有代表性的论述高新技术产业集群的研究文献基础上, 本文认为, 高新技术产业集群是以一定数量的具有产业关联的高新技术企业为核心, 以研发机构、中介机构、政府为外围支撑, 在一定时空范围内(一般为产业园区)形成的创新网络体系, 这一体系通过资源共享实现价值链增值, 是一种以高新技术产业园区为依托的发展模式。

### 1.2 创新型城市的内涵

建设创新型城市是响应创新型国家发展战略这一宏观背景下兴起的城市发展战略。它已引起学界和政界的重视, 目前相关的文献较多, 如文献[4, 5]等。这些文献认为创新型城市是在地方政府的引导和组织下, 通过科技、知识、人力、文化、体制等创新要素的驱动而发展起来的都市。创新型城市的体系结构主要包含创新主体、创新资源、创新制度与创新文化 4 大核心要素。这 4 大要素共同

作用、协调互动、有机配合, 形成城市的自我平衡发展机制和持续的创新能力, 从而推动城市可持续发展, 同时对其它区域产生有力的辐射及引领作用。影响创新型城市形成与发展的因素有很多, 文献[6]对这些因素做了比较系统的论述。综合现有的对创新型城市的论述, 本文认为创新型城市的建设是一个动态的、复杂的系统工程, 它包含了众多因素的创新与互动, 是由创新型组织、创新型社会团体、创新型企业、创新型学术研究机构所组成的创新氛围浓厚的社会共同体。

高新技术产业集群的发展与创新型城市建设存在着很强的互动性, 目前已有学者对这一问题进行了研究<sup>[7-8]</sup>, 但是从系统动力学的角度对这一问题进行探讨的却比较少。高新技术产业集群发展与创新型城市建设之间所存在的紧密、互动关系必然使它们形成一个具有多变量、非线性的动态反馈的复杂大系统, 因此从系统动力学的角度对这一问题进行研究将更为合理。

## 2 高新技术产业集群发展与创新型城市建设的互动关系分析

### 2.1 高新技术产业集群对创新型城市建设的推动机制

(1) 增强创新型城市的竞争力。首先高新技术产业集群通过资源集聚、企业集聚, 可以实现外部规模经济; 其次, 高新技术产业集群有利于通过资源共享形成区域品牌, 为群内企业的发展创造市场空间; 再次, 相对于其它产业集群, 高新技术产业集群具有更强的生命力和可持续发展力, 有助于创新型城市形成可持续竞争力。

收稿日期: 2009-12-21

基金项目: 山东省软科学项目(2008RKB127); 青岛市软科学项目(08R-7)

作者简介: 马有才(1969-), 男, 山东青州人, 博士, 山东科技大学经济管理学院教授, 研究方向为国际贸易、产业安全; 赵映超(1980-), 男, 湖北仙桃人, 青岛青建集团股份有限公司国际事业部, 研究方向为项目管理、风险管理。

(2)提升创新型城市的自主创新能力。创新型城市的重要内涵之一是自主创新能力强。自主创新能力的建设要具备 4 个要素:创新人才、创新投入、创新体系和创新文化。高新技术产业集群有利于吸引创新型人才向城市聚集;集群的竞争效应会使集群内企业自觉加大创新投入,以不断降低成本、改进产品和服务;发展高新技术产业集群有利于对政府部门形成创新体系建设的压力和动力,从而有助于创新体系的完善;通过创新体系的完善,有助于在政府、企业、高等院校和科研机构等组成的创新网络中形成重视创新、鼓励创新、尊重创新、保护创新的文化氛围。

(3)提高创新型城市的资源配置效率。高新技术产业的发展将现代科学技术知识作为一个重要的生产要素引入区域的资源配置中,改变了以往主要依靠自然资源、资本和普通劳动力等的传统资源配置方式,使得科技人才、科研成果乃至研究与开发机构等相关要素、资源也相应地向这些区域集中。而且,随着高新技术产业集群创新资源的高度聚集和集群素质的不断提升,将可能最大限度地实现资源的优化配置。

## 2.2 创新型城市建设对高新技术产业集群发展的拉动机制

高新技术产业集群是一个对城市依赖性较高的产业,它需要城市各方面的支持,其发展必然受到城市环境因素的影响与制约。创新型城市所具备的优势和特征为高新技术产业集群的发展提供了基础,它对高新技术产业集群发展的拉动作用主要表现在以下几个方面:

(1)创新人才的聚集对高新技术产业集群发展的拉动。创新型城市建设中,水平高的城市其聚集能力也越强,既吸引了大批高新技术人才和管理人才,也吸引了其它层次的人力资源。发展至一定规模的城市往往集中了一定数量的大学或科研机构,从而为产业集群提供了大量的高级研究和管理人员。

(2)完善的城市基础设施对高新技术产业集群的拉动。高新技术企业赖以生存的最基本的公共基础设施,如交通运输、通讯、教育、信息基础设施(如信息网络等)、科技开发与成果转化基地、虚拟科技园、孵化器等设施,往往在一定规模的城市中才能实现。随着创新型城市建设进程的推进,基础设施的建设必然会得到进一步的完善,从而为高新技术产业的集聚提供良好的条件。

(3)健全的服务机构对高新技术产业集群的拉动。完善政府及公共部门、中介机构及金融机构的服务制度是创新型城市建设的一个重要方面。这些服务机构作为企业创新主体的辅助者,对研发机构和企业的科技研发、创新活动、生产制造、市场营销、科研成果商品化等起到重大的推进作用,从而促进高新技术产业集群的形成、持续发展和壮大。

(4)营造创新文化氛围。创新意识、创新精神、创新力量的建设渗透于创新型城市建设的各个方面,创新文化是构建创新型城市的基础要素,它能为创新型城市建设提供必需的创新精神、基本科学素质和良好的创新氛围;良好的创新氛围有助于激发人们的创造热情,整合社会的创造

力量,发掘和利用城市的创新资源。

## 3 高新技术产业集群与创新型城市建设互动发展的系统动力学模型

高新技术产业集群与创新型城市建设之间存在的紧密互动发展关系形成了一个具有多变量、非线性的动态反馈的复杂大系统。该系统涉及到许多因素,对这些因素之间的互动关系进行正确分析是建设和谐的、可持续发展的创新型城市的基础。该系统的变量因素主要涉及两个方面:①创新型城市建设的主要变量因素<sup>[5]</sup>,包括政府的宏观调控力度、市场体制的完善程度、法规法律的合理性、城市经济的发展水平、创新型人才的比例、高校和科研机构的数目、中介机构的数目、金融体系的完善程度。②高新技术产业集群形成与发展的主要变量因素<sup>[9]</sup>,包括市场需求、政府 R&D 的投入占 GDP 的比例、技术创新成本、企业的创新动力、科研机构的创新动力、企业 R&D 的投入、产学研的联合程度、科研成果的数目、科研成果的转化率。

我们通过对高新技术产业集群发展与创新型城市建设之间推动与拉动关系的定性分析,采用系统动力学方法粗略描绘了二者互动发展的系统动力学模型(见图 1)。

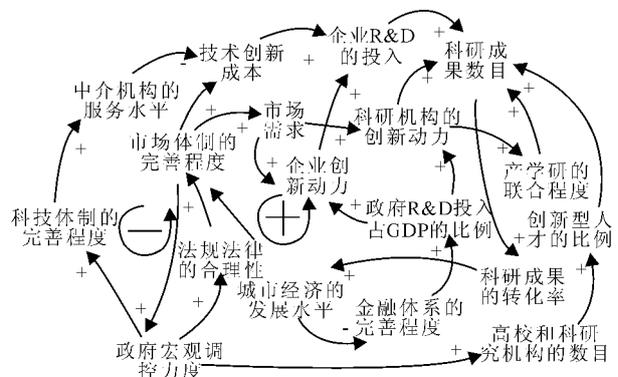


图 1 高新技术产业集群与创新型城市建设互动发展的系统动力学模型系统的主要反馈回路:

(1) 政府宏观调控力度  $\uparrow$   $\rightarrow$  科技体制的完善程度  $\uparrow$   $\rightarrow$  中介机构的服务水平  $\uparrow$   $\rightarrow$  技术创新成本  $\downarrow$   $\rightarrow$  企业 R&D 的投入  $\uparrow$   $\rightarrow$  科研成果数目  $\uparrow$   $\rightarrow$  科研成果的转化率  $\uparrow$   $\rightarrow$  城市经济发展水平  $\uparrow$   $\rightarrow$  市场体制的完善程度  $\uparrow$   $\rightarrow$  政府宏观调控力度  $\uparrow$  负反馈

(2) 政府宏观调控力度  $\uparrow$   $\rightarrow$  高校和科研机构的数目  $\uparrow$   $\rightarrow$  创新型人才的比例  $\uparrow$   $\rightarrow$  科研成果数目  $\uparrow$   $\rightarrow$  科研成果的转化率  $\uparrow$   $\rightarrow$  城市经济发展水平  $\uparrow$   $\rightarrow$  市场体制的完善程度  $\uparrow$   $\rightarrow$  政府宏观调控力度  $\uparrow$  正反馈

(3) 政府宏观调控力度  $\uparrow$   $\rightarrow$  法规法律的合理性  $\uparrow$   $\rightarrow$  市场体制的完善程度  $\uparrow$   $\rightarrow$  市场需求  $\uparrow$   $\rightarrow$  科研机构的创新动力  $\uparrow$  ( $\rightarrow$  产学研的联合程度  $\uparrow$ ) (企业创新动力  $\uparrow$   $\rightarrow$  企业 R&D 的投入  $\uparrow$ )  $\rightarrow$  科研成果数目  $\uparrow$   $\rightarrow$  科研成果的转化率  $\uparrow$   $\rightarrow$  城市经济发展水平  $\uparrow$   $\rightarrow$  市场体制的完善程度  $\uparrow$   $\rightarrow$  政府宏观调控力度  $\uparrow$  正反馈

(4) 市场体制的完善程度  $\uparrow$   $\rightarrow$  市场需求  $\uparrow$   $\rightarrow$  科研机构

的创新动力 $\uparrow$ →科研成果数目 $\uparrow$ →科研成果的转化率 $\uparrow$   
→城市经济发展水平 $\uparrow$ 正反馈

(5)市场体制的完善程度 $\uparrow$ →技术创新成本 $\downarrow$ →企业 R&D 的投入 $\uparrow$ →科研成果数目 $\uparrow$ →科研成果的转化率 $\uparrow$   
→城市经济发展水平 $\uparrow$ 负反馈

(6)城市经济发展水平 $\uparrow$ →金融体系的完善程度 $\uparrow$ →政府 R&D 投入占 GDP 的比例 $\uparrow$ →科研机构的创新动力 $\uparrow$ (企业创新动力 $\uparrow$ →企业 R&D 的投入 $\uparrow$ )→科研成果数目 $\uparrow$ →科研成果的转化率 $\uparrow$ →城市经济发展水平 $\uparrow$ 正反馈

#### 4 系统运行机理分析

根据上述建立的高新技术产业集群与创新型城市互动发展的系统动力学模型,以及模型变量之间的主要反馈回路,本文从如下几个方面进一步分析高新技术产业与创新型城市互动发展的机理:

(1)以政府为主体的制度创新、以企业为主体的技术创新以及市场创新之间的互动运行机理。新制度经济学认为,制度作为推动科学技术进步和生产力发展的根本动因,对经济社会的发展起着决定性的作用<sup>[11]</sup>。当制度不能满足技术创新的发展要求时,就要求对制度进行创新,而制度的创新反过来又会促进企业技术创新。因此,以政府为主体的制度创新、以企业为主体的技术创新和市场创新三者之间的互动形成了一个循环的、动态的正反馈系统,它们之间是一种螺旋式上升的发展过程。因此,政府建立资源有效配置、经济有效运行的市场制度对推进创新型城市建设和高新技术产业集群发展具有重大意义。

(2)以政府为主体的制度创新、以科研机构和高校为主体的知识创新、以企业为主体的技术创新和市场创新之间的互动运行机理。政府的制度创新是通过改进现有的制度安排或引入一种全新的制度来适应以市场为导向的市场创新。这些创新会有效地刺激科研机构和高校的知识创新,促进其向企业的技术转移和扩散,提高科研成果的转化率,进而拉动高新技术产业集群的形成与发展,推动创新型城市建设与城市经济的发展。

(3)以政府为主体的制度创新、以高校和科研机构为主体的知识创新与人力资源之间的互动运行机理。人才是制约高新技术产业发展的重要因素,也是建设创新型城市的重要资源。当前,高科技人才的缺乏已经严重阻碍了我国高新技术产业的发展和创新型城市的建设进程。造成人才缺乏的主要原因是教育体制问题与人才流失现象严重<sup>[9]</sup>。这一现状的改善需要政府进行制度创新,进一步完善教育体制的改革与创新,推动高校、科研机构的知识创新。知识创新是提高城市教育水平的重要措施之一,而教育水平的提高对培养创新型人才以及吸引区域外高素质人才的流入又具有重要促进作用,从而为高新技术产业集群与创新型城市建设提供充足的人力资本,对二者的持续发展产生较大的推进作用。

(4)以市场需求为导向的市场创新、以企业为主体的技术创新和技术市场与中介机构之间的互动运行机理。

高新技术产业集群的形成与发展,取决于市场需求导向的正反馈机制的作用。由于市场需求的引擎作用,可以带动对高新技术产业集群的投资以及人才、企业的聚集,为相关产品的研究开发、试制生产等提供新的技术和资金。技术市场和中介机构是连接企业和高校、科研机构的枢纽,是构成创新型城市的重要组成部分。技术市场与中介机构在信息、技术、管理、法律、融资等方面提供的有效服务和专业化支持,可以有效降低企业技术创新及科研成果转化的成本,对高新技术产业集群的快速发展具有重要的推进作用。

(5)城市经济发展水平、金融创新以及以企业为主体的技术创新之间的互动运行机理。金融创新是提高城市经济发展水平和保障企业持续进行技术创新的核心因素,其本质是建立有效的风险投资机制。一方面,有效的风险投资机制不仅为当地企业的 R&D 投入提供保障,而且对外资的流入和吸引发挥积极的引导作用。风险投资进入的同时,拓宽了研发机构、孵化器和科技企业的资金来源,其营造的融资环境有利于高新技术产业集群的形成和壮大。另一方面,通过风险投资机制,政府将创新资源优先投入到主导产业、优势产业和新兴产业中去,配合整个城市的产业政策,达到产业科技资源的优化配置,进而促进城市的经济发展,加快创新型城市的建设步伐。

#### 5 结语

通过上述分析可见,高新技术产业集群发展与创新型城市建设二者相互作用、互动发展,形成一个城市发展的正反馈系统:一方面,高新技术产业集群的发展提升了集群内部的自主创新能力、增强了创新型城市的竞争力、优化了创新型城市的资源配置,从而推动了创新型城市的建设与发展;另一方面,创新型城市的建设是城市组织的自我升级和变革,通过聚集创新人才、完善创新设施、健全政府及公共部门的行政服务职能、中介机构和金融机构的服务制度,以及营造创新文化氛围来促进城市高新产业集群的良性发展。因此,政府在制定创新型城市的建设政策时,应考虑高新技术产业集群发展与创新型城市建设之间所存在的互动发展关系,将高新技术产业集群与创新型城市建设紧密结合,采取协同发展模式和策略。

#### 参考文献:

- [1] 谢学梅. 科技产业集群持续创新系统运作及实证研究[D]. 青岛: 山东科技大学, 2005: 9-12.
- [2] 朱方伟, 王莉莹, 王国红. 基于成长特性的高新技术产业集群风险研究[J]. 研究与发展管理, 2004(4): 8-13.
- [3] 魏世红, 谭开明. 高新技术产业集群发展的支持体系构建及发展策略研究[J]. 科技管理研究, 2007(6): 212-214.
- [4] 杨冬梅, 赵黎明, 闫凌州. 创新型城市: 概念模型与发展模式[J]. 科学学与科学技术管理, 2006(8): 97-101.

# 产业集群供应链协同管理体系构建

赵广华<sup>1,2</sup>

(1. 浙江大学 管理学院, 浙江 杭州 310058; 2. 浙江财经学院 工商管理学院 浙江 杭州 310018)

**摘要:**基于产业集群发展的特点和要求,阐述了产业集群供应链协同管理的基本内涵、主要内容和优势,从4个方面提出了我国产业集群企业实施供应链协同管理体系的构架,有利于我国产业集群的发展和提升。

**关键词:**产业集群;供应链管理;协同体系

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)18-0053-04

## 0 引言

产业集群的发展与集群企业的供应链管理水息息相关。在关联企业集聚阶段,企业仅仅专注于本身的物流管理,还谈不上供应链管理的概念。而到了产业集群的增长期和成熟稳定期,集群创新网络成为维系产业集群稳定发展的关键因素,集群的专业化程度比较高,国内外技术的快速发展和市场需求的变化、国际分工的转移等都会对集群造成冲击。单个企业的供应链抗风险冲击能力很弱,必须与集群内的其它企业进行合作,建立基于内部共生机制的供应链协同管理体系,以增强产业集群的竞争力和扩张力,这是我国产业集群快速持续发展的关键,也是供应链管理研究的前沿和焦点。长期以来,我国学者多从物流管理的角度研究产业集群,如对产业集群物流园区和物流中心的构建,产业集群与区域物流的相互关系等方面给予了较多的关注,也有不少学者研究单条供应链协同,而从集群供应链管理协同的角度来研究产业集群发展的较少。本文基于产业集群发展的特点和要求,从产业经济学和供应链管理思想相交叉、相契合的新角度,对集群企业供应链协同管理体系的构建进行探讨。

## 1 产业集群供应链协同管理的必要性

### 1.1 产业集群的特点

产业集群是指在某个特定产业中相互关联、在地理位置上相对集中的若干企业和机构的集合。

(1)共生性。产业集群内众多企业在产业上有关联性,能共享诸多产业要素,包括专业人才、市场、技术和信息等。产业的发展需要建立地区的分工协作网络,形成一个有利于提升产业竞争力的创新的产业集群。这种产业集群表现为高度相关产品的成群出现,这些产品源于其它实体的发展,并且能够促进其它实体的发展。

(2)互动性。产业集群倡导柔性集聚,产业集群内的企业既有竞争又有合作,既有分工又有协作,彼此间形成一种互动性的关联。企业通过正式或非正式的接触,知识和信息快速地流通。一方面高度聚集的资源和生产要素处于随时可以利用的状态,为集群内的企业提供了极大的便利,降低了企业的交易成本;另一方面大量企业的存在也使集群内的经济要素和资源的配置效率得到提高,达到效益的最大化。

- [5] 胡树华,牟仁艳. 创新型城市的概念、构成要素及发展战略[J]. 经济纵横, 2006(8): 61-63.
- [6] 邱成富. 国家创新型城市政府人才服务机构定位与发展[J]. 新资本, 2006: 87-108.
- [7] 曲红,单汨源. 产业集群升级与创新型城市建设互动发展机制研究[J]. 求索, 2007(9): 11-12, 80.
- [8] 张治河,丁华,等. 创新型城市与产业创新系统[J]. 科学学与科学技术管理, 2006(12): 150-155.

- [9] 李拓辰. 我国高新技术产业制约因素与发展对策研究[J]. 改革与战略, 2007(12): 117-119.
- [10] 赵黎明,等. 城市创新系统[M]. 天津:天津大学出版社, 2002.
- [11] 戚湧. 创新型城市建设对策研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2006(11): 12-15.

(责任编辑:胡俊健)

收稿日期:2009-06-13

基金项目:国家自然科学基金项目(70740010)

作者简介:赵广华(1966—),男,河南许昌人,浙江大学管理学院博士研究生,浙江财经学院工商管理学院教授,研究方向为供应链与物流管理、区域管理。