

# 高技术产业协同创新研究

顾菁,薛伟贤

(西安理工大学 经济与管理学院,陕西 西安 710054)

**摘要:**协同创新是高技术产业创新模式未来的发展方向,也是促进产业发展的有效路径。在解析产业协同创新内涵及效用的基础上,分析了我国高技术产业协同创新理论体系的要素及结构,引入复合系统协同度模型,通过对2005—2010年相关数据的处理,分析我国高技术产业创新的协同度。结果证明,我国产业创新主体及外部创新环境各自的有序度虽然有一定增长,但是创新体系整体协调度较低,且伴有较大波动,创新主体正逐步成为整体创新体系演进的主要动力。最后,提出了高技术产业协同创新的政策建议。

**关键词:**高技术产业;协同创新;有序度;协同度

**DOI:**10.6049/kjbydc.201208C058

**中图分类号:**F264.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2012)22-0084-06

## 0 引言

进入知识经济时代,科技创新成为高技术产业生存发展的原动力,全球竞争愈发激烈,给我国高新技术产业的发展带来了巨大的挑战。由于我国创新系统结构在长期的计划经济发展中并不完善,科研成果转化率较低、优势资源整合配置不尽合理,如何通过协同创新实现产业合理布局,促进高技术产业在区域内优化资源配置,推进优势互补,加速科技与经济的融合,提高区域科技竞争与经济竞争的能力,形成整体优势,带动我国经济增长具有重要的研究意义。

英国经济学家弗里曼<sup>[1]</sup>系统地研究了产业创新体系,奠定了产业创新理论研究的基础。随着经济知识环境的不断变化,产业创新模式也逐渐发展。目前,产业创新模式主要经历了两个阶段:第一阶段主要基于线性创新模型,将创新视作探索新知识,然后经过一系列相应步骤将知识转化为新产品。其主要代表是科技先导型创新模型及市场拉动型创新模型;第二阶段是第一阶段的升级,通过创新的分工格局进入基于模块化设计的网络化创新模式,主要有集成并行模型和系统集成与网络化模型<sup>[2]</sup>,强调产业创新过程中生产资源、产品制造、技术工艺、市场环境、政府组织等多种创新要素的协同创新活动。由产业创新模式演化轨迹可以看出,现代产业创新愈发要求技术、制度乃至组织文

化的高度集成及动态协同。换言之,现代国际竞争中,产业创新模式趋于:创新过程各环节并行化;创新资源集成化;行为主体协同化;技术、组织制度与组织文化创造性整合<sup>[3]</sup>。本文认为,产业创新发展的未来主流走向将是协同创新<sup>[7]</sup>,即在创新过程中涉及的各种要素与环境均要协同,才能最大限度地从其外部和内部同时获得有价值的创新资源,并进行深入合作和资源整合,提升整体的创新实力。因此,本文在分析技术协同创新内涵及效应的基础上,构建了高技术产业协同创新理论体系,通过引用复合系统协调度模型,构建我国高技术产业创新协同度评价体系,并测度我国2006—2010年高技术产业创新协同度,据此分析我国高技术产业协同创新现状。

## 1 高技术产业协同创新的内涵及效应

### 1.1 内涵

1965年,安索夫在《公司战略》中第一次提出协同思想,他认为“协同效应是一种系统的联合效应,其目的是使企业通过各业务单元间的合作使企业的总体收益大于各个业务单元的独立营运收益之和”。1971年哈肯提出了完整的系统协同观点,他认为所谓协同(synergy)就是系统中诸多子系统之间相互协调合作和同步联合,最终形成统一整体的过程,是一种放大效应,也就是通常所说的“1+1>2”。哈肯认为,在一个

收稿日期:2012-07-20

基金项目:陕西省教育厅专项资助项目(2010JK186);陕西省软科学研究计划重点项目(2010KRZ05)

作者简介:顾菁(1982—),女,陕西西安人,西安理工大学经济与管理学院博士研究生,研究方向为产业经济;薛伟贤(1967—),男,陕西西安人,管理学博士、应用经济学博士后,西安理工大学经济与管理学院教授、博士生导师,研究方向为高技术产业化、国际经济与贸易。

开放系统中,当各子系统和其要素处于混乱状态时,系统将很难发挥其整体性功效,最后会逐步走向瓦解。只有各个子系统及系统要素打破相互间的壁垒,以共同的目标相互配合进行协调运作,最终才能最大化资源效用,使系统的整体功效超越子系统单个功效之和。而协同创新(synergy Innovation)则是指系统中与创新相关的要素有机配合,通过复杂的非线性相互作用,产生单要素无法实现的整体协同效应的过程。

对高技术产业来说,由于其发展具备网链式结构的特征,协同创新的内涵可以看作是产业内部各个创新要素的整合,创新资源在系统内的无障碍流动,以及产生系统叠加非线性创新效用的过程。其创新资源的传递呈网状,通过产业链内的价值链、供应链、物流等循环载体,朝着多个不同的方向在投入产出和竞争合作关系中传递各自的创新影响,并且具有连锁反应。在具体的经济环境中,高技术产业协同创新表现为企业、政府、大学科研机构、中介服务机构、供应商、用户发挥各自的能力优势、整合互补性资源,实现各方的优势互补,加速技术推广应用和产业化,协作开展产业技术创新和科技成果产业化活动<sup>[8]</sup>。

## 1.2 协同创新的具体效应

与传统产业创新方式相比,协同创新的具体效用可分为 3 个层面:①帮助高技术产业获得协同剩余,降低创新成本。协同创新的过程强调在既有资源下,通过要素的相互作用实现系统功能放大,获得协同剩余。协同创新模式比普通创新模式能以更低的代价和消耗生产出同样效用,甚至更高效用的产品,可以大幅降低创新成本;协同创新增加了技术与市场的互动,大大减少了产业创新对知识搜索、选择、开发过程中的各种成本;协同创新增强了研发、生产和营销多部门之间的互动频率及效率,能够相对降低创新组织成本;协同创新能减少创新的不确定性和提高资金的使用效率,减少创新项目失败所增加的成本,对创新风险成本也有一定的控制;②促进系统柔性,降低产业发展风险,提高其应变能力。传统的高技术产业创新系统具有较强的刚性,各职能部门间相互隔离,信息流动受边界的限制,传递信息的渠道单一且过长,反应迟缓,对外界环境的变化反应迟钝,不能及时作出调整。而在协同创新中,组织的各个部分相对独立,各部分之间是融合共生的关系,不存在划定的边界,能大大减少创新系统中各组织在运作中的摩擦,提高系统的运行效率。同时,协同创新能充分协调团队成员的集体智慧,从不同的视角参与创新活动,使创新系统应对环境变化的创新反应能力显著提高,增强组织面向外界变化的柔性;③增进创新效率,提高产业竞争力。随着科技水平的不断提高,高技术产业涉及的知识与技术的难度和深度也日益加深,新技术研发不断复杂化,涉及专业、部门的范围也愈加广泛,传统的产业创新过程难以满足繁

复的资源,尤其是隐性知识和生产能力。协同创新的优势不仅仅是高效实现跨企业、跨部门前提下各技术学科和领域之间的相互补充,将更多符合需要的创新资源聚集在一起,更重要的是这些互补性资源之间还能够通过协同效应激发出其它资源。这种通过协同效应而产生的具有隐形特质的特殊资源不但具备稀缺性,又具有独创和难模仿的特性,可以有效帮助高技术产业在市场上获得并保持竞争优势。

## 2 高技术产业协同创新理论体系

### 2.1 协同创新体系的特征

高技术产业的协同创新体系立足于哈肯的协同理论,体系的自组织机制使创新体系具备天然的开放性、涨落性和非线性 3 种特征:①开放性是创新体系构建的前提条件,也就是说,高技术产业创新体系必须充分开放,与外部环境随时进行物质、能量、信息的充分交换,即通过创新主体与外部环境反复进行人才、资金、技术信息等交流,才能找出创新体系自身的缺陷,使创新系统时刻处于非平衡的状态,为创新活动提供动力与压力;②涨落性即“涨落导致有序”,是创新系统自组织演化的诱因,对系统内部从无序到有序的演变过程起到建设性作用。在具体的产业创新过程中,系统随着控制变量的不断变化进入非平衡状态,系统内部各种微小的涨落可以通过相关协同效应迅速放大,形成客观、整体上的“巨涨落”,进而推动系统迈入一种新的稳定的有序状态。对高技术产业创新体系来说,创新活动的涨落因素既可能来自企业内部,例如,企业家创新偏好、企业创新文化等,也可能来自外部创新环境,包括用户的需求偏好、技术发展水平,等等;③非线性是协同创新体系演化的基本动力机制。如果系统内各要素之间是线性关系,那么无论体系内如何组合都只能有量的增减,无法产生质的变化。只有系统的非线性作用,才能使系统内部诸要素丧失独立性而互为因果,发生竞争与协同,推动系统由无序走向有序。这种非线性关系体现在产业创新主体内要素之间的相互作用、反馈作用、协同作用导致产品创新或工艺创新的市场实现。

### 2.2 协同创新的要素与结构

从内容上看,高技术产业创新体系是一个包括了多元化行为主体的交互性过程<sup>[5]</sup>,涉及许多因素的影响,企业需要与其它组织(用户、竞争者、研究机构、政府机构等)相互作用,通过横向、纵向的联结进行大量资金、人才、知识技术等各种资源的流动与协调配置。从系统结构上看,高技术产业协同创新体系分为创新主体及外部创新环境两部分<sup>[9]</sup>。在此系统中,创新主体与外部创新环境两个子系统相互作用、相互依存、相互制约,具体的因素协同结构如图 1 所示。

企业作为以盈利为目的的基本经济单位,是创新的

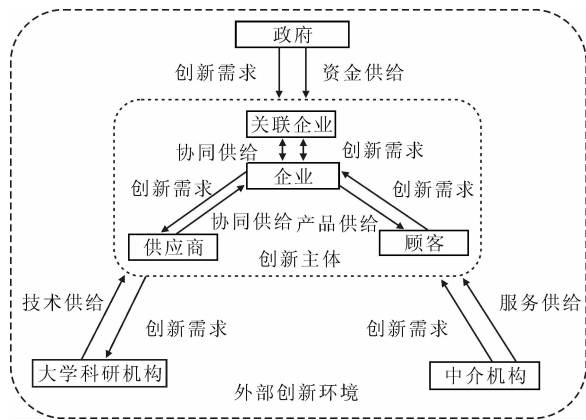


图1 高技术产业协同创新结构

直接需求者,与供应商、顾客及关联企业之间的交互活动构成了创新主体,在产业协同创新体系中处于核心地位。其中,企业创新活动的效率决定了创新主体的效率,而供应商、顾客及关联企业则代表市场环境对企业创新的方向和具体目标提出具体要求。

大学科研机构、政府和中介机构共同组成了外部创新环境。大学科研机构由大学和各科研机构组成,是主要的创新科技供给者,还能通过将知识转化为资本,为自身的研发活动增加经费。政府作为创新活动的外部调控者,在为创新主体提供财政投入的同时,亦使用政策规划等手段介入创新体系,对产业发展提出创新需求。中介机构包括研发服务中心、咨询公司、行业协会、市场服务机构、技术中介机构和经纪人等,为产学研合作以及协同创新搭建良好的平台,对创新活动提出需求的同时亦提供服务供给,支撑和推动创新新活动的发展,是创新活动的催化剂。

高技术产业协同创新体系不是一种静态的策略集合,而是一个开放的动态系统。系统内部各要素之间的协同程度是影响系统创新绩效的重要原因,政府制定的指导政策、大学科研机构提供的研究成果,中介机构的技术服务与企业创新技术需求之间的匹配度,系统内知识、资源、创新行为之间的匹配都将影响创新成果和效率。因此,系统需要通过正负反馈信息来调整系统,使系统通过动态的、交互适应性的学习调整系统结构,获得更好的创新绩效。

### 3 我国高技术产业创新协同度评价

根据协同学理论,系统由无序走向有序的关键在于系统内部序参量之间的协同作用。因此,本文通过引用复合系统协同度模型<sup>[4]</sup>,对我国高技术产业协同创新体系中创新主体及外部创新环境的协同度进行实证分析。

#### 3.1 协同度评价模型

设产业创新系统内中子系统为  $S_j, j \in [1, 2], S_1$  代表创新主体子系统,  $S_2$  代表外部创新环境子系统。在

子系统创新的具体过程中,序参量为  $\alpha_j = (\alpha_{j1}, \alpha_{j2} \dots \alpha_{jm})$ , 其中  $m \geq 1, \mu_{ji} \leq \alpha_{ji} \leq \lambda_{ji}, i \in [1, m]$ , 是描述产业创新系统创新机制及运行情况的若干指标,  $\alpha_{j1}, \alpha_{j2} \dots \alpha_{jm}$  的取值越大,创新系统的有序程度越低,其取值越小,创新系统的有序度越高,故定义式(1)为系统序参量的有序度:

$$\delta_j(\alpha_j) = \begin{cases} \frac{\alpha_{ji} - \mu_{ji}}{\lambda_{ji} - \mu_{ji}} & i \in [1, k_j] \\ \frac{\lambda_{ji} - \alpha_{ji}}{\lambda_{ji} - \mu_{ji}} & i \in [k_j + 1, m] \end{cases} \quad (1)$$

由上述定义可知  $\delta_j(\alpha_j) \in [0, 1]$ ,  $\delta_j(\alpha_j)$  越大,  $\alpha_j$  对系统有序的影响就越大。总的来说,子系统有序度可用式(2)计算:

$$\delta_j(\alpha_j) = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m \delta_j(\alpha_{ji})} \quad j \in [1, 2] \quad (2)$$

$\delta_j(\alpha_j)$  越大,子系统有序的程度就越高,反之则越低。

对于某特定时刻  $t_0$  而言,当创新体系子系统的有序度分别为  $\delta_1^0(\alpha_1), \delta_2^0(\alpha_2)$  时,随着创新系统演进至  $t_1$ , 创新体系子系统的有序度也分别演化成为  $\delta_1^1(\alpha_1)$  及  $\delta_2^1(\alpha_2)$ , 则整体创新体系的协调度为:

$$c = \theta \sqrt{\prod_{j=1}^2 [\delta_j^1(\alpha_j) - \delta_j^0(\alpha_j)]} \quad (3)$$

$$\theta = \frac{\min[\delta_j^1(\alpha_j) - \delta_j^0(\alpha_j)]}{|\min[\delta_j^1(\alpha_j) - \delta_j^0(\alpha_j)]|}$$

协同度  $C \in [-1, 1]$ , 协同系统的协调度是由所有子系统共同决定的,若其中一个子系统增加而另一个降低则系统的协调度低,数值  $\in [-1, 0]$ <sup>[6]</sup>。

#### 3.2 评价指标体系

本文通过分析高技术产业的协同创新体系,将其划分为创新主体及外部创新环境两个子系统,本着科学性、系统性、可操作性、客观性的原则,在反映子系统基本属性的前提下构建指标体系,如图2所示:

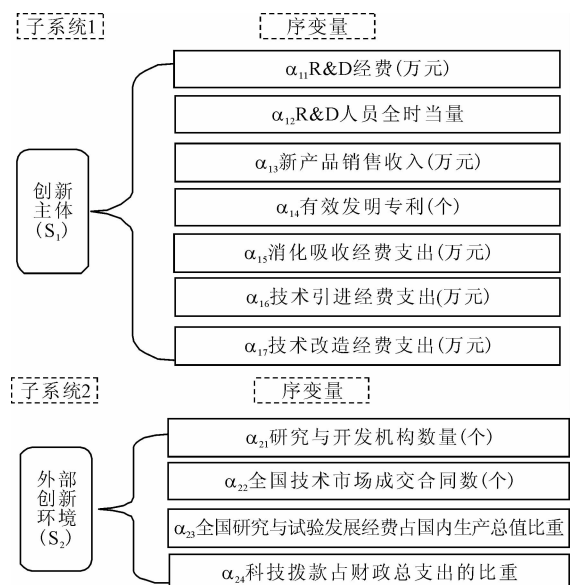


图2 协同创新系统协调度研究的序变量选择

创新主体系统决定创新活动的投入和具体绩效。因此, 本文选择我国高技术产业 R&D 经费、R&D 人员全时当量、新产品销售收入、有效发明专利、消化吸收经费支出、技术引进经费支出及技术改造经费支出 7 个指标。其中, R&D 经费代表产业创新活动的内部投入; R&D 人员全时当量包括参加基础研究、应用研究及试验发展全部项目人员的全时当量, 表示创新活动中实际的人员投入量; 新产品销售收入和有效发明专利数说明了创新系统的产出能力, 销售收入代表产品的市场竞争力, 有效发明专利概括了创新活动的研究成果; 消化吸收经费支出、技术引进经费支出和技术改造经费支出表示企业在技术转移过程中的具体投入。

外部创新环境系统主要指大学科研机构、政府、中

介服务机构等为技术创新及转移活动提供的运行环境。研究与开发机构数量说明从事科研及技术开发项目的机构数量, 反映产业创新环境内技术供给能力; 全国技术市场成交合同数代表全国技术市场的活跃情况, 从另一个角度反映我国高技术产业技术转移、扩散的现状; 全国研究与试验发展经费占国内生产总值比重和科技拨款占财政总支出的比重代表政府对产业技术创新发展的重视程度。

### 3.3 数据来源与处理

本文通过《中国高技术产业统计年鉴》及《中国科技统计年鉴》搜集了 2005—2010 年的数据, 详见表 1、表 2。

表 1 子系统 S<sub>1</sub> 原始数据整理结果

| 年份   | R&D 经费<br>(万元) | R&D 人员全时<br>当量(人/年) | 新产品销售<br>收入(万元) | 有效发明<br>专利(个) | 消化吸收经费<br>支出(万元) | 技术引进经费<br>支出(万元) | 技术改造经费<br>支出(万元) |
|------|----------------|---------------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|------------------|
|      | $\alpha_{11}$  | $\alpha_{12}$       | $\alpha_{13}$   | $\alpha_{14}$ | $\alpha_{15}$    | $\alpha_{16}$    | $\alpha_{17}$    |
| 2005 | 3 624 985      | 173 161             | 69 146 633      | 6 658         | 274 972          | 848 184          | 1 590 214        |
| 2006 | 4 564 367      | 188 987             | 82 488 646      | 8 141         | 110 043          | 785 792          | 1 719 061        |
| 2007 | 5 453 244      | 248 228             | 103 032 217     | 13 386        | 137 407          | 1 308 968        | 2 109 878        |
| 2008 | 6 551 994      | 285 079             | 128 794 741     | 23 915        | 150 163          | 842 933          | 2 186 000        |
| 2009 | 7 740 499      | 320 033             | 125 950 003     | 31 830        | 106 224          | 644 240          | 2 017 410        |
| 2010 | 9 678 300      | 399 074             | 163 647 630     | 50 166        | 138 268          | 687 810          | 2 687 343        |

表 2 子系统 S<sub>2</sub> 原始数据整理结果

| 年份   | 研究与开发<br>机构数量(个) | 全国技术市场<br>成交合同数(个) | 全国研究与试验发展<br>经费占国内生产总值<br>比重(%) | 科技拨款占财政<br>总支出的比重(%) |
|------|------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|
|      | $\alpha_{21}$    | $\alpha_{22}$      | $\alpha_{23}$                   | $\alpha_{24}$        |
| 2005 | 3 901            | 265 010            | 1.32                            | 3.93                 |
| 2006 | 3 803            | 205 845            | 1.39                            | 4.18                 |
| 2007 | 3 775            | 220 868            | 1.40                            | 4.25                 |
| 2008 | 3 727            | 226 343            | 1.47                            | 4.12                 |
| 2009 | 3 682            | 213 752            | 1.70                            | 4.23                 |
| 2010 | 3 696            | 229 601            | 1.76                            | 4.58                 |

由于各个指标观测单位不同, 为了消除量纲影响, 本文将表 1、表 2 的数据通过虚变量标准化处理之后代

入公式(1), 计算可得各子系统变量有序度如表 3、表 4 所示。

表 3 子系统 S<sub>1</sub> 序变量有序度

| 年份   | $\delta_1(\alpha_{11})$ | $\delta_1(\alpha_{12})$ | $\delta_1(\alpha_{13})$ | $\delta_1(\alpha_{14})$ | $\delta_1(\alpha_{15})$ | $\delta_1(\alpha_{16})$ | $\delta_1(\alpha_{17})$ |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2005 | 0.039 71                | 0.038 60                | 0.041 39                | 0.032 79                | 0.934 21                | 0.307 47                | 0.038 24                |
| 2006 | 0.180 78                | 0.102 29                | 0.169 74                | 0.063 77                | 0.045 69                | 0.222 14                | 0.144 10                |
| 2007 | 0.314 27                | 0.340 68                | 0.367 37                | 0.173 37                | 0.193 11                | 0.937 60                | 0.468 83                |
| 2008 | 0.479 29                | 0.489 00                | 0.615 21                | 0.393 37                | 0.261 82                | 0.300 29                | 0.531 91                |
| 2009 | 0.657 78                | 0.629 63                | 0.587 84                | 0.558 75                | 0.025 12                | 0.028 54                | 0.392 21                |
| 2010 | 0.948 80                | 0.947 70                | 0.950 49                | 0.941 89                | 0.197 75                | 0.088 13                | 0.947 33                |

表 4 子系统 S<sub>2</sub> 序变量有序度

| 年份   | $\delta_2(\alpha_{21})$ | $\delta_2(\alpha_{22})$ | $\delta_2(\alpha_{23})$ | $\delta_2(\alpha_{24})$ |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2005 | 0.943 13                | 0.941 44                | 0.038 56                | 0.039 86                |
| 2006 | 0.536 32                | 0.032 36                | 0.183 19                | 0.389 51                |
| 2007 | 0.420 09                | 0.263 19                | 0.203 85                | 0.487 41                |
| 2008 | 0.220 84                | 0.347 31                | 0.348 48                | 0.305 59                |
| 2009 | 0.034 04                | 0.153 85                | 0.823 69                | 0.459 43                |
| 2010 | 0.092 16                | 0.397 38                | 0.947 65                | 0.948 95                |

最后,将表3、4中的数字代入公式(2)可得独立创新子系统及外部创新环境子系统各自的有序度,将各子系统有序度代入公式(3)可计算出我国高技术产业系统创新系统的协同度,如表5所示。

表5 子系统有序度及系统协同度

| 年份   | 创新主体有序度 $S_1$        | 外部创新环境有序度 $S_2$      | 协同度       |
|------|----------------------|----------------------|-----------|
|      | $\delta_1(\alpha_1)$ | $\delta_2(\alpha_2)$ | C         |
| 2005 | 0.080 99             | 0.192 21             | —         |
| 2006 | 0.116 69             | 0.187 59             | -0.012 85 |
| 2007 | 0.344 76             | 0.323 75             | 0.186 27  |
| 2008 | 0.421 70             | 0.300 63             | 0.192 20  |
| 2009 | 0.233 86             | 0.210 99             | 0.053 58  |
| 2010 | 0.539 43             | 0.425 99             | 0.327 38  |

### 3.4 结论与分析

通过计算可以分析出以下结论:

(1)创新主体子系统的有序度整体呈上升趋势。通过分析原始数据可以看出,随着我国对科研经费、研究人才等科技资源的投入逐步增加,新产品的销售及专利数也相应稳步增长,系统中波动较大的数据主要是消化吸收经费支出、技术引进经费支出和技术改造经费这3项指标。特别是2009年,由于这3项指标的大幅度降低,导致系统有序度的数据回落,这说明技术转移、技术扩散和吸收对高技术产业的创新活动具有重要影响。

(2)外部创新环境子系统的有序度波动较大,虽然2010年的有序度明显高于2005年,但是2006、2008、2009年的有序度对比前一年都存在回落现象。对应原始数据也可以看出,我国对外部创新环境的投入主要围绕全国研究与试验发展经费占国内生产总值比重指标,其它方面的建设并不具有明显的规律性,体现出我国高技术产业外部创新环境建设依旧以政府投资为主,科技市场环境建设不力。

(3)我国高技术产业协同创新系统协同度的整体水平不高。2006年协同度的负值代表整个系统处于不协调的状态,虽然在2010年已经上升至0.327 38,但是在2009年协同度却又一次大幅度下滑,说明高技术产业协同创新系统协同发展得并不平稳,系统内资源获取、传递及配置不均衡。同时,随着协同度的增高,创新主体子系统的有序度亦逐步高过外部环境子系统的有序度,表示创新主体活动的发展在近年快于外部环境的建设发展,在协同创新系统中的影响越来越大。

我国高技术产业协同创新的协同水平较低,企业的创新活动与外部环境依旧是“两张皮”。外部环境的发展过度依靠政府部门的投资引导和支持,市场对科技资源的配置能力未被充分挖掘,无法为企业的创新活动提供知识技术的有效供应,与之对应的是在创新主体的活动中技术引进及转化活动的缺失,导致创新活动效应的下降。本文认为,在协同创新体系建设过程中,政府除了加大科技投入,通过各种激励及扶

植性政策刺激高技术企业创新活动之外,还应更多地推进创新环境建设,加紧完善高技术产业创新体系。只有这样,才能加速产业的良性发展。

## 4 高技术产业协同创新的政策建议

鉴于上文的理论分析及实证检验,可以看出,高技术产业协同创新体系的发展受高技术企业创新活动、知识技术水平、社会文化等诸多因素的制约,政府应当而且需要针对我国高技术产业协同创新存在的具体问题提供适当的政策工具及优惠措施,具体来说,可以归纳为以下4个方面:

(1)进一步明确政府职能。通过审视政府在高技术产业创新体系中的具体职能,进一步明确政府所扮演的角色和应尽的职责,将政府的工作重心转向发挥激励、引导、规范和协调创新环境的作用,加强技术创新服务建设,调动创新主体和创新环境中各方主体的积极性和创造性:①加强市场监督管理,出台相应的知识产权保护法律体系及专利保障制度,加大知识产权保护力度;②加大公共产品投入,为产业创新活动提供有力支持;③保护协同创新系统内的多方利益,保证企业和科研机构创新的积极性,为市场创造规范、有序、充满活力与机遇的市场环境。

(2)调整创新主体研发资源的投入结构。创新主体的创新模式一般分为原始创新、引进消化吸收及集成创新3种。近年来,我国高技术产业大部分资源都投入在原始创新活动中,创新成果亦由模仿及引进吸收而转向原始创新,但事实证明,我国原始创新能力较弱,对企业带来的经济效应有限,对整体产业发展的推动力亦不足。因此,我国高技术产业在现阶段原始创新动力不足的前提下,还应加大对技术引进与消化的资源投入,尤其是增加对技术消化吸收的研发资源,通过模仿国外先进技术,力图在核心技术和关键技术上获得突破,形成更多的自主知识产权,为产业原始创新活动发展积累资本。

(3)构建高校、科研机构及高技术企业的产学研多方合作平台。高技术企业是技术的需求方,但是我国高技术企业自身的技术创新能力却十分有限,而高校、科研机构作为创新技术及知识的主要供应方却缺乏市场化能力。因此,在明确企业、科研单位及政府在产学研合作中分工活动的前提下,应当由政府搭构中间桥梁:①设立产学研研究项目并建设研究中心和实验基地、科技园区及科学成果孵化基金会;②推进研发服务中心、咨询公司、行业协会、市场服务等中介服务机构的建设,以中介服务的活动降低产业中技术创新传导和扩散的阻力;③通过吸纳企业及社会资金建立高校科技企业,全方位促进产学研合作,加速企业的科技成果转化;④在技术传递的基础上联合培养相应人才,又快又好地将创新成果转化为实际产品,并在技术消化的

基础上进行二次创新。

(4) 拓展高技术产业多元化融资体系。国内外高技术产业发展经验已经说明了政府资助对产业创新的重要意义。政府推动产业创新的主要途径之一就是多渠道提供各种形式的资金支持。但是, 相对高技术产业创新巨大的资金需求, 政府资金和企业自身都难以满足, 所以需要利用市场机制吸引金融机构及其它社会资本, 扩大融资服务范围, 完善融资服务, 支持高技术产业创新活动: ①通过培养和扶植有能力的企业成立风险投资公司, 拓宽产业创新的融资渠道, 通过构建新型金融服务组织完善企业融资服务体系; ②按照“谁投资、谁受益”的原则, 鼓励和引导外资、民营和各种社会力量参与创新项目的开发建设, 鼓励和探索多种形式的融资工作及多元化的投融资机制; ③通过与国外企业和政府的合作, 引进外企投资, 设立国际化基金。对有基础, 有能力, 发展前景好的企业, 鼓励其寻求外企合资, 积极培育国际化投融资体系。

#### 参考文献:

[1] FREEMAN C, LUC SOETE. The economic of industrial

innovation (Third Edition)[M]. London: Pinter, 1997:18-80.

- [2] 刘明宇. 产业创新模式升级与创新竞争[J]. 社会科学, 2009(4):50-56.
- [3] 彭纪生, 吴林海. 论技术协同创新模式及建构[J]. 研究与发展管理, 2000, 12(5):12-16.
- [4] 孟庆松, 韩文秀. 复合系统协调度模型[J]. 天津大学学报, 2000(7):444-446.
- [5] 刘志迎, 谭敏. 纵向视角下中国技术转移系统演变的协同度研究——基于复合系统协同度模型的测度[J]. 科学学研究, 2012, 30(4):534-542.
- [6] 刘双明. 我国 FDI 与经济发展的协调度研究[J]. 统计研究, 2007, 24(4):92-96.
- [7] 全利平, 蒋晓阳. 协同创新网络组织实现创新协同的路径选择[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(9):15-18.
- [8] 陈劲, 阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究, 2012, 30(2):161-164.
- [9] 吕静, 卜庆军, 汪少华. 中小企业协同创新及模型分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(3):81-85.

(责任编辑: 赵可)

## Study on Collaborative Innovation of the High-tech Industry

Gu Jing, Xue Weixian

(School of Economics and Management, Xi'an University of Technology, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** Collaborative innovation is the future development of innovation model of high-tech industry and also the effective path of promoting the industry. Based on resolving the meaning and effectiveness of industrial collaborative innovation, this study analyzes the elements and structures of the theoretical system of Chinese high-tech industry collaborative innovation. By the introduction of complex system collaborative model, the study analyzes the innovation collaborative degree of Chinese high-tech industry through processing the related data from 2005 to 2010. It turns out that although the order degree of the industrial innovation and its external innovation environment in China shows a certain growth, the coordination degree of the whole innovation system seems low and volatility. Besides, the innovation body is gradually becoming the driving force of the overall innovation system evolution. This phenomenon brings new requirements to the construction of Chinese collaborative innovation system.

**Key Words:** Hi-tech Industry; Collaborative Innovation; Order Degree; Coordinating Degree