

# 知识链节点企业间的知识溢出过程与协同创新均衡研究

王梓蓉

(兰州商学院信息工程学院, 甘肃兰州 730020)

**摘要:** 通过知识溢出效应及其创新产出关系的描述, 研究和分析知识链节点企业间的协同创新过程, 继而通过构建协同创新均衡过程模型, 探索知识溢出系数、创新系数的变动对均衡结果的影响。均衡过程算例分析则进一步研究了协同创新的可持续性问题。

**关键词:** 知识链; 知识溢出; 知识创新; 协同创新

中图分类号: G203

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2014.01.012

## Study of Collaborative Innovation Equilibrium and Knowledge Spillover Process between Knowledge Chain Enterprises

Wang Zirong

(School of Information Engineering, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020)

**Abstract:** This paper studies and analyzes the collaborative innovation process between knowledge chain enterprises by describing knowledge spillover effect and the innovation output relation, and then the effect on equilibrium result for the change of knowledge spillover coefficient and innovation coefficient is explored based on constructing the collaborative innovation equilibrium model; the example analysis of equilibrium process further studies the sustainability problem of collaborative innovation.

**Keywords:** knowledge chain, knowledge spillover, knowledge innovation, collaborative innovation

### 1 引言

知识和信息是创新的前提, 是保持企业竞争优势的唯一、持久资源。随着数字化和网络化对时间、空间等限制的突破, 企业知识创新越来越受到其所在的知识链运行特征的影响, 且单个企业仅依靠其自身拥有的知识资源很难在创新活动中发挥优势, 要通过与知识链相关节点企业的广泛合作, 实现知识资源与创新能力互补, 产生协同效应。因此, 协同创新本质上是创新主体(核

心企业)与其上下游合作企业之间的知识创新<sup>[1]</sup>。

知识链环境下节点企业的协同创新过程, 始终伴随着节点企业间的知识溢出, 即知识流在创新企业间的扩散、传播和转移。一般认为, 知识溢出属于某种非自愿性知识外溢, 知识溢出效应在促进企业创新活动的协同性方面具有显著的正向效果, 并表现为协同创新可能性的增大。协同创新链中的每个环节乃至每个环节的不同产品都要运用到不同的知识, 知识链正是利用产品之间存在的上下游链接关系将物化于产品中的各种知

作者简介: 王梓蓉(1985-), 女, 兰州商学院信息工程学院助教, 硕士, 研究方向: 知识创新。

收稿日期: 2013年9月10日。

识链接起来<sup>[2]</sup>。可见,研究企业协同创新、界定企业间的动态知识流状态,本质上都是关于知识链环境中的知识创新研究。

近年来,关于企业协同创新的研究主要涉及技术实现和内在机制两个层面<sup>[3]</sup>。技术层面的研究已经引起了学术界的广泛关注,如利用各种协同技术构建协作的技术框架,并对协同技术进行评价<sup>[4-5]</sup>。内在机制的研究还较欠缺,关注重点在协同创新过程中的知识共享和知识转移,侧重于理论探讨和框架概念的构建,多局限于一般分析性描述。因此,本文构建了协同创新数学模型,定量地分析了创新投入、知识溢出效应对知识链整体协同效益的影响,不但有助于探寻企业协同知识创新的新模式,而且有利于优化企业知识资源配置,提高知识链整体创新效率和绩效,为企业创新实践提供理论和方法支持。

## 2 知识链节点企业间的知识溢出过程与协同创新实现

知识溢出是创新主体之间跨边界的知识扩散、传播和转移,是被动、无意识、非自愿的知识外溢。知识溢出过程的本质是知识受体通过与知识创新者之间的信息交换而获得知识,而知识创新者却没有得到直接的补偿,或所得补偿低于创新性知识的价值<sup>[6]</sup>,实践中表现为知识溢出效应的大小程度,它是相关企业协同创新的物质

基础。知识链节点企业的协同创新既依赖于知识链节点关系的有效性,更受到知识溢出特征的影响。知识链是企业间的知识流动所形成的知识流网络,以知识共享和创新为目的,通过知识在参与创新活动的节点企业间的流动实现知识创新价值<sup>[6]</sup>。合理的知识链既有利于提高知识流动或扩散的效率,也有利于提高知识创新的产出效益<sup>[7]</sup>。基于知识链的企业协同创新,是知识产品创新链上的节点企业将其拥有的知识资源及其在知识产品创新过程中的各个环节进行协同整合,使知识资源有效互补,达到降低成本、提高效益的过程。协同创新作为一种战略联盟,以核心企业为“盟主”来协调整个创新过程,核心企业作为创新的投入主体、决策主体和收益主体,其责任是管理知识链上的知识创新活动,使整个知识链按照统一而明确的目标运行<sup>[7]</sup>。其他参与主体与核心主体间存在某种资源互补关系,表现为稳定的联盟关系<sup>[8]</sup>,如图1所示。在此过程中,知识溢出过程通过影响知识链价值实现水平,继而影响着企业创新的效率和质量。因此,从本质上说,协同创新的关键是知识溢出和创新效益的均衡问题,知识链模型应当包含对知识溢出效应的度量,其过程具体包括知识产品生产、制造的协同创新、知识产品营销、服务的协同创新、知识溢出、知识投入机制等。

(1) 知识产品生产、制造的协同创新。是由

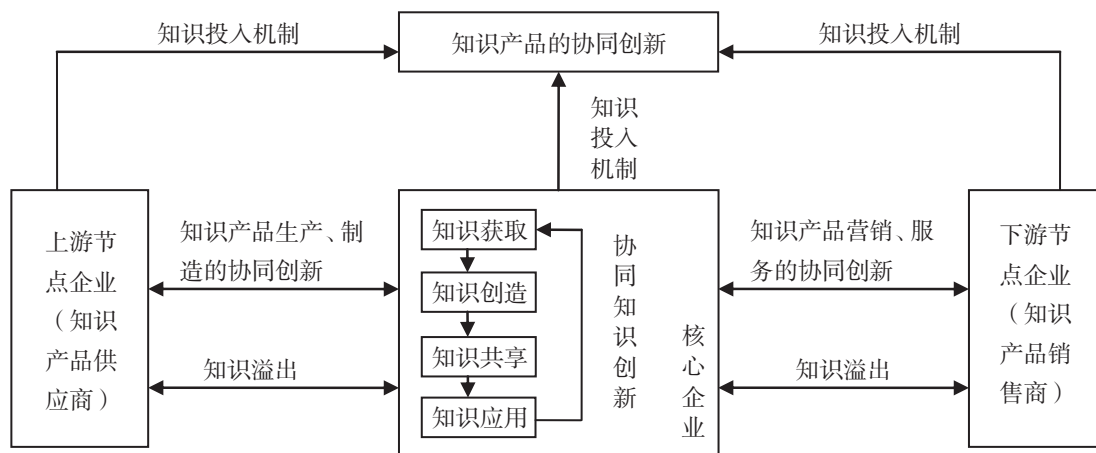


图1 知识链节点企业间的知识溢出与协同创新

核心企业和其上游企业协同进行的降低知识产品的生产效率、制造效率的创新活动。最终的知识产品要符合客户需求，真正体现创新。

(2) 知识产品营销、服务的协同创新。是由核心企业和其下游企业协同进行的有关知识产品的市场营销、需求的创新活动，以提高知识产品的效率和效益。下游节点应通过与消费者交流和探讨发掘其潜在需求，以需求创新推动营销、服务创新。

(3) 知识溢出。是知识链上企业共同学习和提高的过程，创新产出是协同各方共同所有。知识溢出一方面通过提高成员企业的知识学习能力和知识共享能力来增加企业知识存量，提高企业创新能力；另一方面企业通过吸收知识溢出效应，可以将其内生的知识创新产出转化为新知识产品，获得良好的经济效益。

(4) 知识投入机制。知识投入是创新过程的物质表现或成本，节点企业的知识投入和知识产品的定价决策会对其上下游企业产生极大影响，其效益函数不仅依赖自身的知识投入，同时受其上下游企业的知识投入的制约，其最优知识投入是其上下游企业知识投入的函数。

### 3 知识链节点企业间的知识溢出过程与协同创新均衡

#### 3.1 知识溢出效应的影响机理

知识链是企业间协同创新可能性增大的途径而非替代资源，基于知识链的知识创新效益体现为知识溢出过程的知识传播和扩散。反过来，知识创新在溢出过程中实现增值，其过程客观上要求某种共享的协同机制，这就是知识溢出过程与企业间协同创新效益的均衡。如果说知识链为企业协同创新提升可能性增大创造了机构和组织基础，那么，知识溢出过程则是企业协同知识创新的内在推动力<sup>[9]</sup>，实践中表现为知识创新企业的知识获取、创造、共享和应用等环节。

(1) 知识溢出促进协同知识获取。企业获取知识的过程取决于其鉴别新知识的能力，而这一能力大多存在于企业自身的知识资源中，因此，

企业间非自愿性的知识外溢成为获取知识的主要途径，并以企业间协同创新可能性增大为目的。

(2) 知识溢出推动协同知识创造。知识产品营销、服务的协同创新主要以顾客为导向，通过与顾客的交互作用，理解和发现其潜在需求<sup>[10]</sup>，并通过创造新知识、扩散新知识将这些新知识融入到产品、服务中去。而知识溢出即创新企业间知识的扩散，能更好地弥补知识的创造过程，提高新知识的创新效率。

(3) 知识溢出促进协同知识共享。知识溢出一般从相关利益企业间的知识资源共享开始，节点企业将各自拥有的特殊性知识相互溢出，进行传递和交流，并通过进一步知识投入将其转化为自身的资源，促进企业间的交互学习，真正实现知识链节点企业间的协同创新。

(4) 知识溢出引导协同知识应用。知识应用强调节点企业间知识投入、知识吸收和知识溢出的协调，协调过程通过知识溢出来实现，受经济补偿动机的驱动和制约。

#### 3.2 知识溢出的创新产出关系

一个既定的创新主体（核心企业）与其上游节点企业（供应商）、下游节点企业（销售商）间协同创新过程的知识流动一般体现在其知识创新产出即最终知识产品中。创新主体生产一单位知识创新产出需要上游企业知识投入 $c_1$ 、其自身知识投入 $c_2$ 、上游企业知识溢出 $s_1$ 、其自身知识溢出 $s_2$ 。其中，知识投入是创新过程的物质表现或成本，上游企业的知识溢出在创新过程中提高知识产品的生产效率，使其单位知识投入降低 $x$ ，创新主体在创新过程中提高知识产品的制造效率，使其单位知识投入降低 $y$ 。

假设上游企业的创新投入为 $I_1 = \frac{1}{2}\alpha x^2$ ，核心企业的创新投入为 $I_2 = \frac{1}{2}\beta y^2$ ，其中 $\alpha$ 、 $\beta > 0$ ，分别表示上游企业、核心企业独有的知识资源的产出效率，称为创新系数，其在一定程度上反映企业创新能力的大小，其越小，表明企业创新能力越强，反之亦然。

知识链环境下企业的创新活动往往具有溢

出效应,即上游企业的创新活动能使核心企业的单位知识产品制造成本降低 $\theta_1 x$ ,核心企业的创新活动能使上游企业的单位知识产品生产成成本降低 $\theta_2 y$ ,其中 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 为知识溢出系数( $\theta_1$ 、 $\theta_2 \in [0,1]$ ),分别表示上游企业的创新对核心企业的知识溢出、核心企业的创新对上游企业的知识溢出。因此,上游企业的单位知识产品生产成本为 $c_p = c_1 - x - \theta_2 y$ , $x + \theta_2 y < c_1$ ,而核心企业的单位知识产品制造成本则为 $c_b = c_2 - y - \theta_1 x$ , $y + \theta_1 x < c_2$ 。

此外,本文的分析还基于以下假设。

(1)知识链上的节点企业是在完全信息情况下进行决策,是风险中性和完全理性的。

(2)知识创新产出即最终的知识产品为市场垄断性产品,顾客对其需求量 $D$ 线性地依赖于下游企业的定价,且订货量 $q$ 与市场需求量 $D$ 相等,同时假设其逆需求函数为 $p = m - nq$ , $m$ 、 $n > 0$ 且 $m > c_1 + c_2 + c_3$ 。其中, $p$ 为单位知识产品售价, $c_3$ 为下游企业知识投入。

### 3.3 节点企业协同创新均衡过程

上游企业、核心企业、下游企业在知识产品创新过程中不进行协同时,三方站在各自效益最大化的角度来决定各自创新投入的多少、订货量的大小及知识产品的售价。此时,三方的效益函数分别为:

$$\text{上游企业的效益: } \pi_p = (s_1 - c_p)q - \frac{1}{2}\alpha x^2$$

$$\text{核心企业的效益: } \pi_b = (s_2 - s_1 - c_b)q - \frac{1}{2}\beta y^2$$

$$\text{下游企业的效益: } \pi_r = (p - s_2 - c_3)q$$

此时,上游企业、核心企业、下游企业间进行非协作四阶段博弈。

第一阶段,下游企业将 $x$ 、 $y$ 、 $s_1$ 、 $s_2$ 当作给定的,选择 $q$ 最大化 $\pi_r$ ,由 $\partial\pi_r/\partial q = 0$ 可得:

$$q = \frac{m - s_2 - c_3}{2n} \quad (1)$$

第二阶段,核心企业将 $x$ 、 $y$ 、 $s_1$ 当作给定的,选择 $s_2$ 最大化 $\pi_b$ ,由 $\partial\pi_b/\partial s_2 = 0$ 可得:

$$s_2 = \frac{m - c_3 + s_1 + c_2 - y - \theta_1 x}{2} \quad (2)$$

第三阶段,上游企业将 $x$ 、 $y$ 当作给定的,选择 $s_1$ 最大化 $\pi_p$ ,由 $\partial\pi_p/\partial s_1 = 0$ 可得:

$$s_1 = \frac{m - c_3 - c_2 + c_1 + y + \theta_1 x - x - \theta_2 y}{2} \quad (3)$$

第四阶段,上游企业选择 $x$ 最大化 $\pi_p$ ,核心企业选择 $y$ 最大化 $\pi_b$ ,由 $\partial\pi_p/\partial x = 0$ , $\partial\pi_b/\partial y = 0$ 可得:

$$x^{uc} = \frac{2\beta(\theta_1 + 1)(m - c_3 - c_2 - c_1)}{16n\alpha\beta - \alpha(\theta_2 + 1)^2 - 2\beta(\theta_1 + 1)^2} \quad (4)$$

$$y^{uc} = \frac{\alpha(\theta_2 + 1)(m - c_3 - c_2 - c_1)}{16n\alpha\beta - \alpha(\theta_2 + 1)^2 - 2\beta(\theta_1 + 1)^2} \quad (5)$$

将(5)、(4)代入(1)、(2)、(3),即可得出:

$$q^{uc} = \frac{2\alpha\beta(m - c_3 - c_2 - c_1)}{16n\alpha\beta - \alpha(\theta_2 + 1)^2 - 2\beta(\theta_1 + 1)^2} \quad (6)$$

根据 $\pi_p$ 、 $\pi_b$ 取最大值的二阶条件,假设 $8n\alpha - (\theta_1 + 1)^2 > 0$ 及 $16n\beta - (\theta_2 + 1)^2 > 0$ ,则在此时三方非协同创新情况下,知识链的总效益为:

$$\begin{aligned} \pi^{uc} &= \pi_p + \pi_b + \pi_r \\ &= \frac{\alpha\beta(m - c_3 - c_2 - c_1)^2[56n\alpha\beta - 4\beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2]}{2[16n\alpha\beta - \alpha(\theta_2 + 1)^2 - 2\beta(\theta_1 + 1)^2]} \end{aligned} \quad (7)$$

上游企业、核心企业、下游企业在知识产品创新过程中进行协同时,三方站在知识链总效益最大化的角度来选择 $x$ 、 $y$ 和 $q$ 最大化 $\pi$ 。此时,三方的总效益函数为:

$$\begin{aligned} \pi^c &= \pi_p + \pi_b + \pi_r \\ &= (p - c_p - c_b - c_3)q - \frac{1}{2}\alpha x^2 - \frac{1}{2}\beta y^2 \end{aligned} \quad (8)$$

由 $\partial\pi^c/\partial x = 0$ , $\partial\pi^c/\partial y = 0$ , $\partial\pi^c/\partial q = 0$ 可得:

$$x^c = \frac{\beta(\theta_1 + 1)(m - c_3 - c_2 - c_1)}{2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2} \quad (9)$$

$$y^c = \frac{\alpha(\theta_2 + 1)(m - c_3 - c_2 - c_1)}{2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2} \quad (10)$$

$$q^c = \frac{\alpha\beta(m - c_3 - c_2 - c_1)}{2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2} \quad (11)$$

根据 $\pi^c$ 取最大值的二阶条件,假设 $2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2 > 0$ ,则在此时三方协同创新情况下,知识链的总效益为:

$$\begin{aligned} \pi^c &= \pi_p + \pi_b + \pi_r \\ &= \frac{\alpha\beta(m - c_3 - c_2 - c_1)^2}{2[2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2]} \end{aligned} \quad (12)$$

## 4 知识溢出过程与协同创新均衡特征分析

### 4.1 均衡条件

比较式(4)和式(9), 得:

$$\frac{x^c}{x^{uc}} = \frac{16n\alpha\beta - 2\beta(\theta_1 + 1)^2}{4n\alpha\beta - 2\beta(\theta_1 + 1)^2} - \frac{\alpha(\theta_2 + 1)^2}{2\alpha(\theta_2 + 1)^2}$$

式中分子与分母之差  $12n\alpha\beta + \alpha(\theta_2 + 1)^2 > 0$ , 所以  $x^c/x^{uc} > 1$ , 即  $x^c > x^{uc}$ 。

同理, 比较式(5)和式(10), 式(6)和式(11), 式(7)和式(12), 可知,  $y^c > y^{uc}$ ,  $q^c > q^{uc}$ ,  $\pi^c > \pi^{uc}$ 。

因此, 三方在知识产品创新过程中进行协同时, 创新投入、订货量和知识链的总效益均比非协同时大。此时, 三方合理的分配总效益将使各方的效益均有所提高, 必然, 三方都会有积极性进行协同创新。

### 4.2 知识溢出系数对均衡过程的影响

$$\frac{\partial x^c}{\partial \theta_1} = \frac{\beta(m - c_3 - c_2 - c_1)[2n\alpha\beta - \alpha(\theta_2 + 1)^2 + \beta(\theta_1 + 1)^2]}{[2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2]^2},$$

由假设条件  $2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2 > 0$ , 可知  $2n\alpha\beta + \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2 > 0$ , 因此,

$$\frac{\partial x^c}{\partial \theta_1} > 0。$$

$$\frac{\partial x^c}{\partial \theta_2} = \frac{2\alpha\beta(m - c_3 - c_2 - c_1)(\theta_2 + 1)(\theta_1 + 1)}{[2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2]^2} > 0,$$

$$\text{同理: } \frac{\partial y^c}{\partial \theta_1} > 0, \frac{\partial y^c}{\partial \theta_2} > 0, \frac{\partial q^c}{\partial \theta_1} > 0, \frac{\partial q^c}{\partial \theta_2} > 0,$$

$$\frac{\partial \pi^c}{\partial \theta_1} > 0, \frac{\partial \pi^c}{\partial \theta_2} > 0。$$

因此, 知识链企业间协同创新过程中知识溢出效应的增大, 将使知识链总效益提高。此时, 三方合理的效益分配制度必然使各方的效益均有所提高, 它们将会采取更有效的制度促进彼此间的知识互动学习和知识溢出能力。

表1 三方非协同创新、协同创新情形下的指标值

|       | 上游企业的创新投入 | 核心企业的创新投入 | 知识产品订货量 | 知识链总效益 |
|-------|-----------|-----------|---------|--------|
| 非协同创新 | 0.35      | 0.01      | 0.98    | 6.37   |
| 协同创新  | 18.41     | 7.76      | 7.16    | 25.06  |

表2 知识溢出系数的变动对均衡结果的影响

创新系数既定情况下 ( $\alpha = 2, \beta = 4$ )

|                                    | 上游企业的创新投入 | 核心企业的创新投入 | 知识产品订货量 | 知识链总效益 |
|------------------------------------|-----------|-----------|---------|--------|
| $\theta_1 = 0.2, \theta_2 = 0.1$   | 18.41     | 7.76      | 7.16    | 25.06  |
| $\theta_1 = 0.25, \theta_2 = 0.15$ | 24.27     | 10.27     | 7.88    | 27.59  |
| $\theta_1 = 0.3, \theta_2 = 0.2$   | 32.72     | 13.94     | 8.81    | 30.82  |
| $\theta_1 = 0.35, \theta_2 = 0.25$ | 45.81     | 19.63     | 10.03   | 35.09  |
| $\theta_1 = 0.4, \theta_2 = 0.3$   | 67.24     | 29.03     | 11.72   | 41.01  |

表3 创新系数的变动对均衡结果的影响

知识溢出系数既定情况下 ( $\theta_1 = 0.2, \theta_2 = 0.1$ )

|                             | 上游企业的创新投入 | 核心企业的创新投入 | 知识产品订货量 | 知识链总效益 |
|-----------------------------|-----------|-----------|---------|--------|
| $\alpha = 2, \beta = 4$     | 18.41     | 7.76      | 7.16    | 25.06  |
| $\alpha = 2.5, \beta = 4.5$ | 8.47      | 4.38      | 6.06    | 21.21  |
| $\alpha = 3, \beta = 5$     | 4.79      | 2.93      | 5.48    | 19.17  |
| $\alpha = 3.5, \beta = 5.5$ | 3.06      | 2.08      | 5.12    | 17.90  |
| $\alpha = 4, \beta = 6$     | 2.13      | 1.58      | 4.87    | 17.03  |

### 4.3 创新系数对均衡过程的影响

$$\frac{\partial x^c}{\partial \alpha} = \frac{-\beta(m - c_3 - c_2 - c_1)(\theta_1 + 1)[2n\beta - (\theta_2 + 1)^2]}{[2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2]^2} > 0,$$

由假设条件  $2n\alpha\beta - \beta(\theta_1 + 1)^2 - \alpha(\theta_2 + 1)^2 > 0$ , 可知  $2n\alpha\beta - (\theta_2 + 1)^2 > \beta(\theta_1 + 1)^2/\alpha > 0$ , 因此,

$$\frac{\partial x^c}{\partial \alpha} < 0. \text{ 同理: } \frac{\partial y^c}{\partial \beta} < 0, \frac{\partial q^c}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial q^c}{\partial \beta} < 0, \frac{\partial \pi^c}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial \pi^c}{\partial \beta} < 0.$$

因此,随着创新系数的增大,知识链的总效益减少。此时,上游企业、核心企业应提高自身知识资源的产出效率,加快知识积累,重视知识吸收、应用与再创新,为整个知识链创造更多效益。

## 5 算例分析

为了能更直观地说明上述均衡过程,假设上游企业的知识投入  $c_1 = 8$ , 创新投入  $I_1 = x^2 (\alpha = 2)$ ; 核心企业的知识投入  $c_2 = 10$ , 创新投入  $I_2 = 2y^2 (\beta = 4)$ ; 下游企业的知识投入  $c_3 = 4$ , 知识产品的逆需求函数为  $p = 30 - q$  ( $m = 30, n = 1$ )。另外,上游企业的创新对核心企业的知识溢出系数  $\theta_1 = 0.2$ , 核心企业的创新对上游企业的知识溢出系数  $\theta_2 = 0.1$ 。

根据上述数据可以算得上游企业、核心企业、下游企业在非协同创新、协同创新情形下的创新投入、知识产品订货量及知识链总效益如表1所示。

从表1可以看出,具有知识溢出效应的知识链企业间在协同创新情形下的创新投入、知识产品订货量及知识链总效益均大于其非协同创新的情形。

在三方协同创新情形下,当创新系数  $\alpha = 2$ 、 $\beta = 4$  时,知识溢出系数  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  取不同的值所对应的创新投入、知识产品订货量及知识链总效益如表2所示。当知识溢出系数  $\theta_1 = 0.2$ 、 $\theta_2 = 0.1$  时,创新系数  $\alpha$ 、 $\beta$  取不同的值所对应的创新投入、知识产品订货量及知识链总效益如表3所示。

从表2可以看出,随着上游企业和核心企业创新活动的知识溢出效应的增大,上游企业、核

心企业的创新投入、知识产品订货量、知识链总效益均逐渐增大。从表3可以看出,随着上游企业和核心企业创新系数的增大,上游企业、核心企业的创新投入、知识产品订货量、知识链总效益均逐渐减少。因此,知识溢出效应越大,创新系数越小,知识链总效益、创新投入及知识产品订货量越大,反之越小。

## 6 基本结论

知识链是现代企业间协同创新的平台和环境,其运行的动力和质量取决于创新主体内化溢出效应的能力。有效地利用知识链,获取和应用溢出知识的水平,是现代企业创新能力提升的物质前提。

节点企业协同创新过程的实质是创新主体与其上下游合作企业之间的知识创新,即知识流在知识链系统间的扩散、传播和转移。知识创新本质上是创新节点的知识投入和主动溢出,是知识溢出过程与创新效益间的均衡过程。实践中,有效地利用知识链进行企业间的协同创新涉及多个利益主体,要求知识、过程的高度协同化,需要遵循“效益共享、风险共担”的原则,设计相应的激励和约束机制<sup>[1]</sup>,实现协同创新总效益的合理分配。此外,应建立能够反映出节点企业在协同创新过程中贡献大小的科学的协同创新绩效评价体系<sup>[12]</sup>,可以在保证创新利益合理分配的同时,也为持续性创新提供指导。

## 参考文献

- [1] 吴青熹. 变革型领导、社会资本与协同创新组织学习的视角[D]. 南京: 南京大学, 2011.
- [2] 曹群. 基于产业链整合的产业集群创新机理研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2009.
- [3] 刘伟, 徐升华. 协同知识创新研究综述[J]. 情报杂志, 2009, 28(9): 131-134.
- [4] Binz-Scharf, Maria Christina. Collaboration Communication and Control: The Effects of ICT-Enabled Innovation Projects on Informal Organizational Structures [C]//Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences. 2005: 2013-2035.
- [5] Geib M, Braun C, Kolbe L, et al. Measuring the Utili-

- zation of Collaboration Technology for Knowledge Development and Exchange in Virtual Communities [C]// Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. 2004:28-37.
- [6] 邓卫华, 易明. 基于知识链的企业知识转移与创新研究[J]. 科技进步与对策, 2008, 11(15): 194-197.
- [7] 王梓蓉, 施宏伟. 基于知识链节点企业互动学习的自主创新过程研究[J]. 图书情报工作, 2010, 54(24): 85-89.
- [8] 程蓉. 基于产品设计链的企业协同创新研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2008.
- [9] 雷宏振, 宋立森. 文化产业集群内组织间的知识外溢对知识创新的影响研究[J]. 软科学, 2011, 25(4): 14-18.
- [10] 张雪, 张庆普. 知识创造视角下客户协同产品创新投入产出研究[J]. 科研管理, 2012, 33(2): 122-129.
- [11] 刘静卜, 李朝明. 企业协同知识创新的利益协调机制研究[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(8): 83-87.
- [12] 解学梅. 中小企业协同创新网络与创新绩效的实证研究[J]. 管理科学学报, 2010, 13(8): 51-64.
- 
- (上接第68页)
- [20] 穆文杨. 基于DEA的我国制造业技术创新绩效评价[D]. 北京: 北京交通大学, 2010.
- [21] 高建, 汪剑飞, 魏平. 企业技术创新绩效指标: 现状、问题和新概念模型[J]. 科研管理, 2004(21): 14-22.
- [22] Bianca Poti. Difference in Innovation Performance between Advanced and Backward Regions in Italy[J]. Convergence Project, 2001(12): 323-341.
- [23] 张琳. 上海市产学研合作创新的障碍因素分析[J]. 科技进步与对策, 2010(13): 116-121.
- [24] 闫青, 张超豪. 产学研合作创新的模糊综合绩效评价研究[J]. 科技与经济, 2013(1): 75-79.
- [25] 陈宏光. 浙江省市级科技政策对产学研合作创新绩效的影响研究[D]. 杭州: 杭州电子科技大学, 2013.
- [26] 王浩, 梁耀明. 产学研合作绩效评价研究综述[J]. 科技管理研究, 2011(11): 56-61, 55.
- [27] Neely A, Adams C, Kennerley M. The Performance Prism[M]. London: Prentice-Hall, 2002.
- [28] Kulatunga U, Amaratunga D, Haigh R. Performance Measurement in the Construction Research and Development[J]. International Journal of Productivity and Performance Management, 2007, 56(8): 673-688.
- [29] Philbin S. Measuring the Performance of Research Collaborations[J]. Measuring Business Excellence, 2008, 12(3): 16-23.
- [30] 李成龙, 刘智跃. 产学研耦合互动对创新绩效影响的实证研究[J]. 科研管理, 2013(3): 23-30.
- [31] 夏凤. 基于平衡记分卡的校企合作绩效评价模型[J]. 职教论坛, 2008(9): 48-51.
- [32] 曹静, 范德成, 唐小旭. 产学研结合技术创新绩效评价研究[J]. 科技进步与对策, 2010(7): 114-118.
- [33] 张万宽. 高新技术领域的产学研技术联盟绩效研究——基于资源依附和交易成本的分析视角[J]. 科技进步与对策, 2008(6): 12-16.
- [34] 冯庆斌. 基于群落生态学的产学研合作创新研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2006.
- [35] 赵连根, 谢秉衡. 构建浦东区域性产学研协同创新机制研究[J]. 中国浦东干部学院学报, 2008(2): 105-111.
- [36] 范德成, 唐小旭. 我国各省市产学研结合技术创新的绩效评价[J]. 科学学与科学技术管理, 2009(1): 66-70.
- [37] 马莹莹, 朱桂龙. 影响我国产学研合作创新绩效的行业特征[J]. 科技管理研究, 2011(4): 98-100.
- [38] 赵莉楠. 中小企业技术创新绩效测度与评价研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2005: 28-29.
- [39] 金芙蓉, 罗守贵. 产学研合作绩效评价指标体系研究[J]. 科学管理研究, 2009(3): 43-46, 68.
- [40] 李新荣. 基于集对分析的高校产学研合作项目绩效评价方法与模型研究[J]. 科技管理研究, 2013(2): 85-88.
- [41] 陈勇强, 张雯, 金春华. 工程项目管理领域政产学研协同创新平台的构建[J]. 科技管理研究, 2012(22): 243-246.
- [42] 何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究, 2012(2): 165-174.
- [43] 敖强, 胡勇. 建设产学研用协同创新网络平台引导和支持创新要素向企业集聚[J]. 中国科技产业, 2010(2): 111-112.
- [44] 教育部. “高等学校创新能力提升计划”实施方案[EB/OL]. [2012-06-02]. <http://www.dost.moe.edu.cn/dost-plan/zcwj/20120602113606>.