

基于知识转移的知识网络创新路径模型研究

王 斌

(河南工业大学 管理学院,河南 郑州 450001)

摘 要:运用知识转移理论、创新理论和知识网络理论的分析方法,提出了知识网络创新路径的问题。通过博弈模型和仿真模拟分析,构建了基于知识转移的知识网络创新路径模型。认为按照知识转移存量和开放度两个维度,知识网络创新可沿着3条非线性路径展开。

关键词:知识转移;知识网络;创新路径;模型

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2012.02.029

中图分类号:G302

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2012)02-0126-05

0 引言

知识经济时代,企业要想获得创新绩效,就必须通过与外部的有效协调来保证对外部环境变化作出正确、快速的反应^[1]。因此,知识网络日益受到人们的关注。Bell^[2]认为,知识网络是一个社会网络,它消除了正式群体和部门的限制因素,形成了不同类型的人际关系。Levin^[3]认为知识网络是组织为有效弥补知识管理运作中存在的知识缺口,与能为其提供所缺知识的外部组织进行合作而构成的网络体系。企业组成知识网络的主要目的是为了进行知识创新,获得有效的知识创新路径^[4]。目前对知识网络创新路径的研究主要是基于网络治理理论和技术创新理论,通过对合作创新规制和优势技术知识开发等方面来研究知识网络创新路径问题,而从知识转移构成维度的角度研究知识网络创新路径的并不多。根据当前对知识网络创新路径研究的局限性,本文将知识转移存量和开放度两个维度为切入点,通过博弈模型和仿真模拟分析,探讨知识网络创新路径的问题。

1 理论综述及概念模型

1.1 知识网络属性和创新路径的研究

对知识网络理论的研究,主要从知识网络的属性及其创新路径等方面进行的。学者们对于网络组织属性的描述大致可以分为两个层面^[5]:一是网络组织的基本属性,包括结点活性和正反馈机制;二是网络组织的衍生属性,即基于这些基本属性的相互作用而使得

网络组织表现出的重要特征。本文所研究的知识网络各结点主要是由网络内各企业组成。

创新理论认为,创新活动是知识网络内部各结点的主要任务之一^[6],创新活动类型包括产品和工艺创新、生产技术创新和根本性创新等^[7]。Kim^[8]对美国53家参与创新网络的企业进行实证研究,发现创新路径与创新投入水平呈显著性正相关。Holmqvist^[7]也认为企业在产品、生产技术、管理方面的不同创新投入会形成不同的创新水平,进而引发不同企业创新路径的变异。

根据以往学者的观点,知识网络创新路径可以通过网络企业的创新投入水平而表现出来。知识网络创新投入包括风险治理投入(通过加大对正式治理机制的投入,解决网络中任务复杂性所带来的冲突和协调问题^[6])、技术知识投入(企业将其它结点企业所拥有的知识作为资源融入到生产工艺中^[7])、价值溢出投入(结点各方产生价值创造的空间并且价值能够在联盟伙伴之间合理分配^[9])。

1.2 知识转移的分析维度

Bonner和Kim^[10]认为,知识转移是对组织中个人或群体创造的知识的再利用过程。对知识转移的理论研究主要是围绕着知识转移存量、知识转移开放度等方面展开的。

1.2.1 知识转移存量

知识转移存量表现为不同结点在进行知识存储和传递时,所拥有的知识状况^[9]。根据其特性,知识转移存量可由长度和宽度两个维度构成。

知识转移存量长度由生产性、成本性和市场性组

收稿日期:2011-03-14

基金项目:国家自然科学基金项目(71001034)

作者简介:王斌(1971—),男,河南郑州人,博士,河南工业大学管理学院副教授,研究方向为公司战略管理、知识创新。

成^[11]。知识转移存量宽度由集聚结构、技术互补结构和交叉互补结构组成^[8]。知识转移存量的长度和宽度组成了知识转移存量的二维分析结构,如表 1 所示。图中 * 号表示在两个维度作用下,所转移的知识存量类型。集聚结构下的中心企业规模较大,能够根据市场需求在最短的时间内组织企业内外厂商实行专业化生产协作。生产性和成本性通常存在于集聚结构中。技术互动结构中的结点在不同的产品或服务上具有资源优势互补。交叉互补结构通常是通过建立一个新的企业,把不同企业相异的核心能力集成在一个单独的企业中,在交叉互补结构中,生产、成本和市场效应都发挥着重要作用。

表 1 知识转移存量分布

宽度 长度	集聚	技术互动	交叉互动
生产	*	*	*
成本	*		*
市场			*

1.2.2 知识转移开放度

知识转移开放度反映了企业对获得外部知识的倾向程度,是考虑企业和外部知识源的知识连接程度^[12]。自组织耗散结构理论指出,只有在开放条件下,系统才有可能自发地组织起来,形成有序结构^[13]。学者们分别从传导率和弹性等方面对知识转移的开放度进行了研究。

(1)传导率。借助电流或液体流动的公式,Norman 建立起知识转移传导率公式^[12]: $Q=P/R$ (其中 Q 代表传导率, P 代表驱动力, R 代表转移粘性)。从公式中可以看出,知识转移传导率正比于知识转移的驱动力,而反比于知识转移粘性。即要提高知识在企业中的转移速度应该从两方面着手:一方面知识资源高密度区会产生“需求势能”,吸纳低密度区的知识资源^[13],在各结点利益的激励下,知识转移的驱动力得以提高;而另一方面,尽可能降低知识的转移粘性,促使知识的获取、吸收、整合,从而加快知识转移的传导率。

(2)弹性。知识转移弹性表示随着知识转移的整体性和可控性的变化组合而动态调整知识转移开放度的水平^[14]。整体性表示每个知识单元联系和合并的能力,可控性表示直接设计和控制这些知识的能力。这两个维度将知识转移弹性分为 4 种类型。第 1 种类型:低整体性—高可控性。它仅以通过改变该知识单元来设计或控制,此类型的弹性最小,开放度最弱;第 2 种类型:高整体性—高可控性。它是把所获得的知识架构起来,因此其弹性比第一种类型较大;第 3 种类型:高整体性—低可控性。该类型一方面需要获取和消化企业外部知识,另一方面需要将其与企业内的知识整合,强化了知识的融合能力,因此,其弹性和开放度有了很大的提升;第 4 阶段:低整体性—低可控性。知识单元重新与外界自由联系并创造出新知识,该阶段的

弹性最大,知识转移的开放度也最强。

1.3 模型构建

从上文分析可以看出,知识网络创新投入由风险治理投入、技术知识投入和价值溢出投入组成。知识网络创新投入水平受知识转移存量和开放度共同影响。当知识在生产、成本、市场方面进行集聚和交叉互动时,知识转移存量会大幅度增加,各方需要加大价值溢出的投入,使知识网络创新得以实现;当知识转移传导率扩大时,网络各方需要进行风险治理投入,以抑制双方的机会主义行为,保护各方的核心技术创新;知识转移弹性的增强,使网络各企业增加技术知识投入,积极获取、吸收、创造知识,以寻找知识网络创新的新路径,从而建立动态知识网络。综上所述,本文构建了知识网络创新路径模型框架,如图 1 所示。

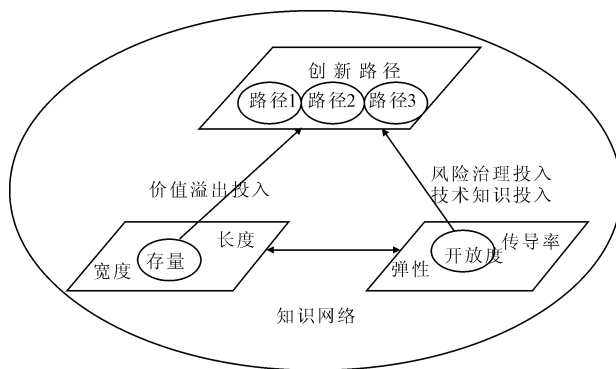


图 1 基于知识转移的知识网络创新路径模型框架

2 知识网络创新路径博弈模型分析^[15]

2.1 模型假设

①假设知识网络内有两家企业 $i=1,2$, 两家企业生产的产品可以相互替代。由于创新成果具有公共品性,一家企业创新投入成果除了使本企业产品成本降低外,还可使网络内其它企业受益,并相应会降低其单位成本。假设 m 为企业 1 和企业 2 之间的知识转移存量系数,它包括知识转移长度和宽度,其取值范围 $0 < m < 1$ 。②假设两个企业的知识转移开放度不对称, n_i 为企业的开放度系数, $n < n_i < 1$ 。企业在知识转移传导率和弹性方面越高,其开放度就越强, n_i 越接近于 1; 开放度越弱, n_i 越接近于 0。

2.2 博弈模型

用 Q_i 代表企业 i 的产量决策空间, Y_i 代表企业 i 的创新投入决策空间(创新水平), $Q_i = \{q_1, q_2\}$, $Y_i = (y_1, y_2)$ 。假设企业的需求函数为线性形式,即 $Q = q - p$ 。其中 Q 为行业总体产量, P 为产品价格, a 为截距面,反映市场最大容量。因此,产品市场的反需求函数为:

$$P = a - \sum_{i=1}^2 q_i \quad (1)$$

根据假设(1),知识网络创新投入可以降低单位成本。假设创新投入和产品成本减低程度之间关系为 $x_i = \sqrt{by_i}$,其中 x_i 为产品成本降低程度, b 为知识网络创新成功率。将该式变换得:

$$y_i = \frac{1}{b}x_i^2 \quad (2)$$

假设 c_i 表示最初两家企业的边际成本,企业生产产品成本用 C_i 表示,其函数表达式为

$$\begin{cases} C_1 = c_1 - x_1 - n_1mx_2 \\ C_2 = c_2 - x_2 - n_2mx_1 \end{cases} \quad (3)$$

本文考虑两阶段博弈过程,第 1 阶段为知识网络创新投入阶段,它反映知识网络创新水平和路径;第 2 阶段为产量决策阶段,企业进行古诺博弈,选择 q_i 各自产量使自己利润最大化。各企业收益函数为:

$$\begin{cases} \pi_1 = [a - (q_1 + q_2) - (c_1 - x_1 - n_1mx_2)]q_1 - \frac{1}{b}x_1^2 \\ \pi_2 = [a - (q_1 + q_2) - (c_2 - x_2 - n_2mx_1)]q_2 - \frac{1}{b}x_2^2 \end{cases} \quad (4)$$

2.2.1 产量决策阶段

根据式(4),通过求解实现利润最大化的一阶条件,得出选择产量的反函数为

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = a - 2q_1 - q_2 - (c_1 - x_1 - n_1mx_2) = 0 \\ \frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = a - q_1 - 2q_2 - (c_2 - x_2 - n_2mx_1) = 0 \end{cases} \quad (5)$$

解方程求企业产量均衡解

$$\begin{cases} q'_1 = \frac{1}{4}[a - 3c_1 + c_2 + (3 - n_2m)x_1 + (3n_1m - 1)x_2] \\ q'_2 = \frac{1}{4}[a - 3c_2 + c_1 + (3 - n_2m)x_2 + (3n_2m - 1)x_1] \end{cases} \quad (6)$$

$$x'_1 = \frac{(S_1T_1 + S_2K_2)(T_1K_1 + T_2K_2)^2 + (S_1K_1 + S_2K_2)(T_1^2 + K_2^2 - \frac{16}{b})(T_1K_1 + T_2K_2)}{(T_1^2 + K_2^2 - \frac{16}{b})(T_1K_1 + T_2K_2)^2 - (T_1^2 + K_2^2 - \frac{16}{b})^2(T_2^2 + K_1^2 - \frac{16}{b})} + \frac{S_1T_1 + S_2K_2}{T_1^2 + K_2^2 - \frac{16}{b}}$$

$$x'_2 = \frac{(S_1T_1 + S_2K_2)(T_1K_1 + T_2K_2) + (S_1K_1 + S_2T_2)(T_1^2 + K_2^2 - \frac{16}{b})}{(T_1K_1 + T_2K_2)^2 - (T_1^2 + K_2^2 - \frac{16}{b})(T_2^2 + K_1^2 - \frac{16}{b})}$$

将 x'_1, x'_2 代入式(2),可得两企业最优创新投入,即最优创新路径:

$$y'_i = \frac{1}{b}x_i'^2 \quad (10)$$

3 知识转移与知识网络创新关系的仿真模拟分析

根据式(7)-(10),两家企业通过最优合作创新投入使得其联合利润 $\pi_1 + \pi_2$ 达到最优。运用 METLAB 软件,得出 y 随 n_i 变化的曲线。由于 a, b, c 的取值不

将式(6)代入式(4),得出两家企业均衡产量利润函数为:

$$\begin{cases} \pi_1 = \frac{1}{16}[a - 3c_1 + c_2 + (3 - n_2m)x_1 + (3n_1m - 1)x_2]^2 - \frac{1}{b}x_1^2 \\ \pi_2 = \frac{1}{16}[a - 3c_2 + c_1 + (3 - n_1m)x_2 + (3n_2m - 1)x_1]^2 - \frac{1}{b}x_2^2 \end{cases} \quad (7)$$

2.2.2 创新投入阶段

在本阶段,本文选择成本降低程度 x_i 为中间变量,使企业利润最大化。再根据网络创新投入和产品成本降低程度之间的关系 $y_i = \frac{1}{b}x_i^2$,计算使得企业利润最大化的创新投入水平。为了简便,作以下变量替换。

$$\begin{aligned} s_1 &= a - 3c_1 + c_2 & T_1 &= 3 - n_2m & K_1 &= 3n_1m - 1 \\ s_2 &= a - 3c_2 + c_1 & T_2 &= 3 - n_1m & K_2 &= 3n_2m - 1 \end{aligned}$$

则式(7)可表示为:

$$\begin{cases} \pi_1 = \frac{1}{16}[S_1 + T_1x_1 + K_1x_2]^2 - \frac{1}{b}x_1^2 \\ \pi_2 = \frac{1}{16}[S_2 + T_2x_2 + K_2x_1]^2 - \frac{1}{b}x_2^2 \end{cases} \quad (8)$$

设满足企业利润最大化一阶条件为:

$$\frac{\partial (\pi_1 + \pi_2)}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial (\pi_1 + \pi_2)}{\partial x_2} = 0 \quad (9)$$

根据式(8)、(9)可得:

$$\begin{cases} (T_1^2 + K_2^2 - \frac{16}{b})x_1 + (T_1K_1 + T_2K_2)x_2 + (S_1T_1 + S_2K_2) = 0 \\ (T_2^2 + K_1^2 - \frac{16}{b})x_2 + (T_1K_1 + T_2K_2)x_1 + (S_1T_1 + S_2T_2) = 0 \end{cases}$$

求解以上二元线性方程组,得出

影响曲线形状以及各曲线相对位置,对于 a, b, c 取不同值, y 随 n_i 变化的曲线略。假定 $n_1 > n_2$, 根据开放度 n_i 的强弱不同,得出以下 3 种创新路径。其中实线代表开放度较强的企业 1,虚线代表开放度较弱的企业 2。

3.1 两家企业的知识转移开放度均处于较强水平

(1)根据图 2,随着知识转移开放度不断提高,网络企业的创新投入会逐渐增加,这说明知识转移传导率和弹性越强的企业更愿意加入知识网络创新活动,知识网络创新水平越高。

(2)在不同知识转移存量水平下,网络创新投入也

不同。转移存量越大,创新投入也越大。这说明随着知识转移宽度和长度的不断拓展,企业间机会成本降低,企业更愿意开展知识创新,网络创新水平较高。

(3)知识网络内企业创新投入随各自存量和开放度的变化而变化。从图3看出,开放度较弱的企业创新投入大于开放度较强的企业。这说明开放度较弱的企业更愿意以资金换知识,通过创新投入,既可实现产品开发,又可不断获取其它优势企业的专有知识。但是,当知识转移存量和开放度都较高(m 和 n_i 接近于1),开放度较强的企业创新投入才会超过开放度较弱的企业。这说明当开放度较强的企业在网络内处于绝对优势时,开放度较弱的企业创新投入意愿会减弱,因为其无法获得优势企业专有知识,无法改变网络内的相对竞争地位。

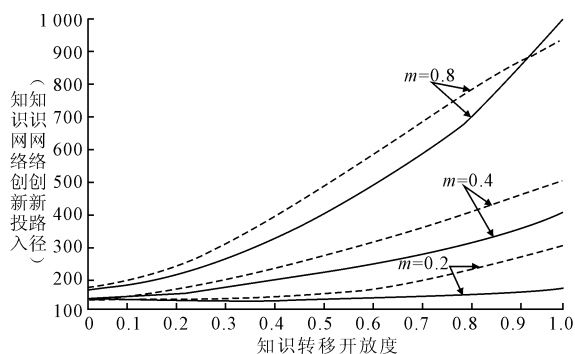


图3 知识网络创新路径(1)

3.2 两家企业知识转移开放度均处于较弱水平

(1)根据图3,知识网络内企业创新投入为正,但随着开放度不断提高,各企业创新投入呈下降趋势,且开放度相对较强的企业下降幅度更快。这说明企业的创新水平在下降,开放度相对较强的企业更不愿意在网络内创新。这与Davenport的研究结论相反^[14]。这可能是由于网络外部企业存在很高的知识水平,通过网络间的转移可获得更先进的知识,而网络内部由于各方开放度比较弱,使内部合作创新受外部网络影响而动摇。特别是开放度相对较强的企业,通过网络内的合作创新获得的相对增长不多,所以积极性不高。

(2)在不同的知识转移存量水平下,网络创新投入也出现一定变化趋势。知识转移存量 m 越大,网络创新投入越少,且下降趋势越快。这可能因为知识网络外部的企业开放度强于网络内的企业开放度。网络外的企业能够有效地吸收整合知识,知识网络内创新意愿下降,创新水平较低。

(3)开放度相对弱企业的创新投入始终高于开放度相对强的企业,但是二者的创新投入都逐渐减少。这说明开放度弱企业采取资金换知识的战略,但由于外部网络强大的知识优势企业的负作用,导致知识网络创新水平低,从而说明使用资金换知识的战略不可行。

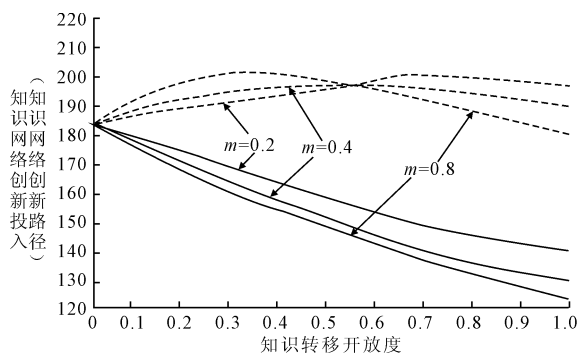


图3 知识网络创新路径(2)

3.3 两家企业知识转移开放度分别处于最强和最弱水平

(1)根据图4,随着开放度逐步提高,和第一种情况一样,创新投入都会有不同程度的增加,说明各企业均会选择创新网络的模式。

(2)在3种不同知识转移存量水平下,网络创新投入变化趋势与第1种情况相同,只是创新投入大小不同,比第1种情况有所减少。

(3)开放度强弱企业之间的创新投入相比较,所呈现的规律也是开放度弱企业采取资金换知识,和第1种情况一样,知识网络创新是可行的。

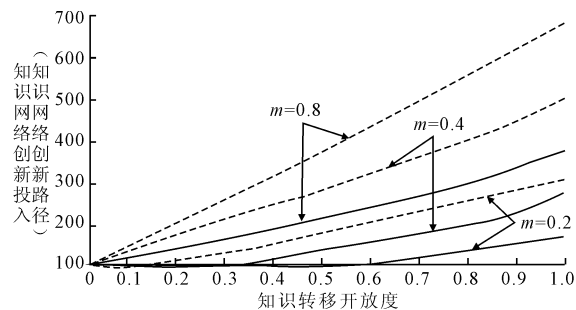


图4 知识网络创新路径(3)

4 结论及启示

本文通过理论研究和模型仿真分析,围绕着知识网络创新的相关问题进行了研究,并得出以下结论。①知识网络创新路径由知识转移存量、开放度两个维度构成。其中知识转移存量包括知识转移的长度和宽度,知识转移开放度包括知识的传导率和弹性。②知识网络创新路径可以由网络创新投入水平表示。知识网络创新投入包括风险治理投入、价值溢出投入和技术知识投入。③在知识转移存量和开放度的作用下,知识网络创新沿着3条不同的路径展开。当网络内企业知识转移存量和开放度均处于强势时,创新投入最多,知识网络创新水平最高;当网络各企业知识转移存量和开放度均处于弱势时,创新投入最少,知识网络创新水平最低;当网络各企业知识转移存量和开放度强弱不同时,创新投入较多,知识网络创新水平维持在中间水平。

该路径模型对于我国企业管理实践具有一定的指导意义:首先,企业要积极搭建知识创新和学习网络,重视对网络内的知识存量进行激活、整合;其次,应建立开放的网络系统,建立互利的交流方式和交易规则;最后,知识网络中弱势企业要正确认识资金换知识的风险。弱势企业由于自身开放度低,无法完全吸收转化对方的新知识,反而在合作中将自身的核心知识暴露给对方,使自己处于不利的地位。

同时,本研究尚存在一定的局限性。首先,本文的博弈模型仅仅是针对两家企业的假设分析,而实际上知识网络内会存在多家企业结点。其次,知识网络具有一定的生命周期性,本文并未对处于不同发展阶段的知识网络创新路径进行深入研究,用网络动态性来研究创新路径尚存不足。因此,对于本文以上的不足之处,将是后续研究的主要内容。

参考文献:

- [1] INKPEN A. Learning, knowledge acquisition, and strategic alliances[J]. *European Management Journal*, 1998, 16(2): 223-229.
- [2] BELL, CLUSTERS G. Network, and firm innovation[J]. *Strategic Management Journal*, 2005(26): 77-95.
- [3] LEVIN D Z, CROSS ROB. The strength of weak Ties you can trust; the mediating role of trust in effective knowledge transfer[J]. *Management Science*, 2004, 50(11): 1477-1490.
- [4] SNEDS R, BOER H. Continuous innovation and learning in industrial organizations[J]. *Knowledge and Process Management*, 2004, 11(4): 225-227.
- [5] CRANOVETTER. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization[J]. *Research in Organization Behavior*, 1990, 12(28): 34-39.
- [6] LAVIE D. Rosenkopf. balancing exploration and exploitation in alliance formation[J]. *Academy of Management Journal*, 2006, 49(4): 797-818.
- [7] HOLMQVIST M. Experiential learning process of exploitation and exploration within and between organizations[J]. *Organization Science*, 2004, 15(1): 70-81.
- [8] KIM L. The dynamics of technological learning in industrialization[J]. *International Social Science Journal*, 2001, 53(168): 297-308.
- [9] DAS T K, TENG B. Sustaining strategic alliance: Options and guidelines[J]. *General Management*, 1997(22): 49-64.
- [10] BONNER M J, KIM D. Self-perceived strategic network identify and its effects on market performance in alliance relationships[J]. *Journal of Business Research*, 2005(58): 1371-1380.
- [11] SHERIF K. Think social capital before you think knowledge transfer[J]. *International Journal of Knowledge Management*, 2006(3): 147-153.
- [12] PATRICIA M N. Knowledge acquisition, knowledge loss, and satisfaction in high technology alliances[J]. *Journal of Business Research*, 2004, 57(6): 610-619.
- [13] NELSON R. Evolutionary theorizing in economic[J]. *Journal of Economic Oerspective*, 2002(16): 23-46.
- [14] BAILEY T R, HUGHES K, MOORE D T. Working knowledge[M]. London: Routledge, 2004: 348-381.
- [15] 陈畴镛, 周青, 王雷. 企业创新活力与路径[M]. 北京: 科学出版社, 2009.

(责任编辑: 陈晓峰)

Research on Model of Innovation Paths in Knowledge Network Based on Knowledge Transfer

Wang Bin

(Management School, Henan University of Technology, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: Analyzing the theories of knowledge transfer, innovation and knowledge network, the paper proposes the issue of innovation paths in knowledge network. By the analysis of game model and simulation, the model of innovation paths in knowledge network based on knowledge transfer is build up. It is concluded that, under the two dimensions of knowledge transfer stock and openness, the innovation of knowledge network is expanded along the three nonlinear paths.

Key Words: Knowledge Transfer; Knowledge Network; Innovation Path