

知识溢出、合作稳定性与知识链最优契约设计

朱 沙,吴绍波

(重庆工商大学 商务策划学院,重庆 400067)

摘要:知识溢出对知识链组织之间的合作稳定性具有重要影响。在不考虑知识溢出的情形下,知识链的稳定运行与合作伙伴的知识投入的努力程度无关;在考虑知识溢出的情形下,知识链成员的努力程度取决于合作伙伴的努力程度,知识链的运行不稳定。在此基础上,分别设计了两种情形下知识链组织之间合作的最优契约。

关键词:知识链;知识溢出;稳定性;最优契约

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.01.030

中图分类号:G302

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2011)01-0131-03

0 引言

知识链是指以企业为创新的核心主体,以实现知识共享和知识创造为目的,通过知识在参与创新活动的不同组织之间流动而形成的链式结构^[1]。知识链由拥有不同知识资源的组织构成,这些组织包括:核心企业(盟主)、大学、科研院所、供应商、经销商、客户甚至竞争对手。知识链是企业与供应商、客户、大学、科研院所甚至竞争对手所建立的一种战略合作伙伴关系,由组织之间通过知识流动、知识共享、知识创造等互动活动形成。在 Richard A. Spinello^[2]首次提出了知识链的概念之后,众多学者研究了组织之间的知识链。如常荔等^[3]认为,知识链是“基于知识流在不同市场主体间的转移与扩散,而实现知识的集成、整合与创新的具有价值增值功能的网链结构模式”。徐建锁等^[4]认为,“知识链不仅是不同企业主体之间的知识转移与扩散,而且包括企业主体内部的知识捕获、选择、组织和创新的过程。”研究组织之间知识链的学者还有顾新等^[1]、温

有奎和徐国华^[5]等人。纵观已有研究组织之间知识链的文献,多集中于知识链组织之间合作的概念模型的研究,而没有揭示知识链组织知识创新过程中因知识溢出而引起的冲突,未考察知识溢出的影响因素对知识链稳定运行的重要作用。然而,众多研究表明^[6,7],由于知识溢出而引起的联盟成员之间的冲突是合作失败的重要原因,如何设计相应的契约解决这种冲突,提高知识链运行的稳定性,是一个值得关注的重要问题。因此,本文的研究对知识链管理具有重要理论和实践意义。

1 模型建立

为了研究的方便,作如下假设:

(1)在一条知识链中仅有两个组织成员,由一个核心企业和一个成员组织构成。成员 $i(i=1,2)$ 向知识链投入了知识、诀窍(know-how)、技能等资源,其中成员 1 表示核心企业,成员 2 表示代理组织,两个知识链成员均为风险中性。

[4] 常荔,邹珊刚,李顺才.基于知识链的知识扩散影响因素研究[J].科研管理,2001,22(5):122-127.
[5] 徐建锁,王正欧,李淑伟.基于知识链的管理[J].天津大学学报:社会科学版,2003,5(2):133-136.
[6] 吴绍波,顾新.知识链组织之间合作的知识协同研究[J].科学与科学技术管理,2008,29(8):83-87.
[7] ALCHIAN A, DEMSETZ H. Production, information costs and economic organization [J]. American Economic Review,

1972,62(5):777-795.

[8] HOLMSTROM B, MILGROM P. The firm as incentive system[J]. American Economic Review, 1994,84(8):972-991.
[9] 骆品亮,周勇.虚拟研发组织知识转移的道德风险分析[J].研究与发展管理,2005,17(3):64-69,89.
[10] 马亚男.大学—企业基于知识共享的合作创新激励机制设计研究[J].管理工程学报,2008,22(4):36-39.

(责任编辑:万贤贤)

收稿日期:2010-05-06

基金项目:国家自然科学基金项目(70771069,70471069);教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-06-0783)

作者简介:吴绍波(1979-),男,四川南充人,博士,重庆工商大学商务策划学院讲师,研究方向为技术创新管理。

(2) $e_i (i=1, 2)$ 表示成员的知识投入水平或者努力程度, 成本函数为: $c(e_i) = \frac{1}{2}e_i^2$, 成员组织共同为知识链创造的价值为线性形式: $R(\kappa_1 e_1, \kappa_2 e_2) = \kappa_1 e_1 + \kappa_2 e_2 (\kappa_1, \kappa_2 > 0)$, κ_i 表示成员组织对知识链的贡献系数。

(3) 知识链成员签订的契约采取收益提成的支付方式, 契约结构为 $(\theta, 1-\theta) (0 < \theta < 1)$, 即在合作收益实现后, 核心企业向另一成员组织分配 $1-\theta$ 的收益。

(4) 成员组织 i 在知识链中获得的利益, 一部分来自于契约规定的知识链所创造的价值分配份额, 另一部分来自于成员 j 知识投入过程中的知识溢出 ($i, j = 1, 2, i \neq j$)。假设成员 i 对溢出知识的吸收能力同时取决于 i 自身对知识链的投入 e_i 和吸收能力的基础系数 $\mu_i (0 < \mu_i < 1)$, 我们把成员 i 的知识吸收能力表示为 $\mu_i e_i$, 其中 μ_i 代表了影响成员 i 的吸收能力的其它相关因素, 如文化背景、知识差距等。成员 i 从知识溢出中获益的大小还取决于成员 j 的知识投入 e_j , 所以, 成员 i 在知识溢出中获益可表示为: $\mu_i e_i e_j$ 。

与此同时, 知识链组织在合作过程中, 由于知识溢出还可能损失部分核心竞争力, 假设涉及核心能力部分的知识溢出损失系数为 $\eta_i (0 < \eta_i < 1)$, 知识溢出损失为 $\eta_i e_i$, η_i 可看作成员 i 对所投入知识丧失的专有性的那部分知识。当然, 对于成员 i 而言, 在合作过程中出于保护核心竞争能力的原因, 有可能提供部分劣质知识, 所以涉及核心竞争能力的知识溢出损失 $\eta_i e_i$ 仅仅是成员 j 的知识溢出收益 $\mu_j e_j e_i$ 的一部分, 即 $\eta_i e_i < \mu_j e_j e_i$ 。由于 $\eta_i e_i$ 已经包含在 $\mu_j e_j e_i$ 之中, 所以在计算成员 j 的知识溢出收益的时候不重复计算, 计算成员 i 的知识溢出收益的时候同样只需要计算 $\mu_i e_i e_j$, 而不重复计算已经包含在 $\mu_i e_i e_j$ 中的成员 j 的核心能力溢出 $\eta_j e_j (i, j = 1, 2, i \neq j)$ 。

则在合作中知识链成员的收益函数分别为:

$$R_1 = \theta(\kappa_1 e_1 + \kappa_2 e_2) + \mu_1 e_1 e_2 - \frac{1}{2}e_1^2 - \eta_1 e_1 \quad (1)$$

$$R_2 = (1-\theta)(\kappa_1 e_1 + \kappa_2 e_2) + \mu_2 e_1 e_2 - \frac{1}{2}e_2^2 - \eta_2 e_2 \quad (2)$$

2 不考虑知识溢出的最优契约设计

先假设知识链的合作成员之间没有知识溢出, 则知识链成员的收益函数式(1)与式(2)可以改为:

$$R_1 = \theta(\kappa_1 e_1 + \kappa_2 e_2) - \frac{1}{2}e_1^2 \quad (3)$$

$$R_2 = (1-\theta)(\kappa_1 e_1 + \kappa_2 e_2) - \frac{1}{2}e_2^2 \quad (4)$$

在式(3)与式(4)中分别对 e_1 与 e_2 求导可得:

$$\frac{\partial R_1}{\partial e_1} = \theta\kappa_1 - e_1 \quad (5)$$

$$\frac{\partial R_2}{\partial e_2} = (1-\theta)\kappa_2 - e_2 \quad (6)$$

令 $\frac{\partial R_1}{\partial e_1} = 0, \frac{\partial R_2}{\partial e_2} = 0$, 可得知识链成员的最优努力投入为: $e_1^1 = \theta\kappa_1, e_2^1 = (1-\theta)\kappa_2$ 。

所以, 在不考虑知识溢出的情形下, 知识链成员的知识投入的努力程度与合作伙伴的努力程度无关, 其反应函数如图 1 所示。但是, 由于 $\frac{\partial e_1^1}{\partial \theta} = \kappa_1 > 0$, 而 $\frac{\partial e_2^1}{\partial \theta} = -\kappa_2 < 0$, 所以核心企业与代理组织存在利益冲突, 即当核心企业分配较多的利益 θ 时, 其努力程度较高, 但同时由于代理组织此时必然得到更少的利益, 所以会降低其努力程度。

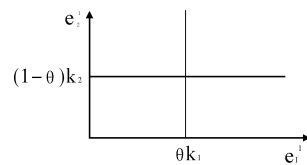


图 1 不考虑知识溢出的知识投入的反应函数

在这里, 我们要考察在不考虑知识溢出的情形下, 知识链应该如何设计合适的分配比例 θ , 激励成员达到最优努力程度, 从而使知识链的运行达到一个最优的稳定运行状态。

把知识链成员的最优努力投入 $e_1^1 = \theta\kappa_1, e_2^1 = (1-\theta)\kappa_2$ 代入知识链的总剩余函数: $R_T = \kappa_1 e_1 + \kappa_2 e_2 - \frac{1}{2}e_1^2 - \frac{1}{2}e_2^2$, 可得:

$$R_T = \theta\kappa_1^2 + (1-\theta)\kappa_2^2 - \frac{1}{2}\theta^2\kappa_1^2 - \frac{1}{2}(1-\theta)^2\kappa_2^2 \quad (7)$$

在式(7)中对 θ 求导可得, $\frac{\partial R_T}{\partial \theta} = \kappa_1^2 - \kappa_2^2 - \theta\kappa_1^2 + (1-\theta)\kappa_2^2$ 。

令 $\frac{\partial R_T}{\partial \theta} = 0$, 可求得契约的最优分配系数为: $\theta =$

$$\frac{\kappa_1^2}{\kappa_2^2 + \kappa_1^2}, 1-\theta = \frac{\kappa_2^2}{\kappa_2^2 + \kappa_1^2}$$

因此, 在不考虑知识溢出的契约设计中, 只要给予对联盟的贡献系数较大的成员分配较高的份额比例, 知识链就能达到最优的激励效率, 知识链的运行在此时达到最优的稳定状态。

3 考虑知识溢出的最优契约设计

在知识链组织的合作中, 寻求合作伙伴的知识溢出价值 $\mu_i e_i e_j$ 是成员组织参与合作的重要原因 ($i, j = 1, 2, i \neq j$), 但在此过程中所产生的知识溢出损失也是成员组织冲突产生的原因。由于知识投入的信息具有不对称性, 当成员 i 投入很少的努力程度 e_i (但 $e_i > 0$) 时, 如果成员 j 投入比较大的努力程度 e_j , 成员 i 就会获得较多成员 j 的知识溢出价值, 甚至可能获得成员 j 的部分涉及核心竞争能力的知识。

我们在式(1)与式(2)中分别对 e_i 与 e_2 求导可得:

$$\frac{\partial R_1}{\partial e_1} = \theta\kappa_1 - \eta_1 + \mu_1 e_2 - e_1$$

$$\frac{\partial R_2}{\partial e_2} = (1-\theta)\kappa_2 - \eta_2 + \mu_2 e_1 - e_2$$

令 $\frac{\partial R_1}{\partial e_1} = 0, \frac{\partial R_2}{\partial e_2} = 0$, 可得知识链成员的最优努力的

反应函数为:

$$e_1^* = \theta\kappa_1 - \eta_1 + \mu_1 e_2^* \quad (8)$$

$$e_2^* = (1-\theta)\kappa_2 - \eta_2 + \mu_2 e_1^* \quad (9)$$

由式(8)与式(9), 我们可以得到知识链成员的努力程度的反应函数图(图 2)。如图 2 所示, 参与成员的努力程度取决于合作伙伴的努力程度, 对方的努力程度越高, 参与成员的努力程度也越高。对比图 1 中不考虑知识溢出的合作成员的努力程度的反应函数, 可以发现由于知识溢出的存在, 知识链组织之间的合作很不稳定。

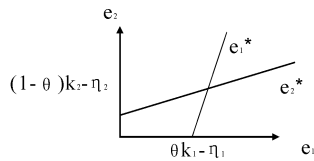


图 2 考虑知识溢出的知识投入的反应函数

由式(8)与式(9)的反应函数, 通过联立求解可得:

$$e_1^* = \frac{\theta\kappa_1 - \eta_1 + \mu_1 [(1-\theta)\kappa_2 - \eta_2]}{1 - \mu_1\mu_2} \quad (10)$$

$$e_2^* = \frac{(1-\theta)\kappa_2 - \eta_2 + \mu_2 (\theta\kappa_1 - \eta_1)}{1 - \mu_1\mu_2} \quad (11)$$

由于成员 1 与成员 2 对称, 所以我们在式(10)和式(11)中仅分析成员 1 即可, 其分析结果同样适用于成员 2。

在式(10)中, 对涉及核心能力的知识溢出损失系数 η_1 求导可得 $\frac{\partial e_1^*}{\partial \eta_1} = -\frac{\eta_1}{1 - \mu_1\mu_2}$, 由于 $0 < \mu_1 < 1, 0 < \mu_2 < 1$, 所以 $1 - \mu_1\mu_2 > 0$ 。而 $0 < \eta_1 < 1$, 所以 $\frac{\partial e_1^*}{\partial \eta_1} < 0$ 。这也意味着, 成员 1 在合作中由于知识溢出产生的核心竞争能力损失越大, 知识投入的努力程度越小。

观察式(10), 由于 $1 - \mu_1\mu_2 > 0$, 所以当满足条件 $(1-\theta)\kappa_2 - \eta_2 > 0$ 时, 成员 1 的吸收能力基础系数 μ_1 越高, 其努力程度 e_1^* 越高。这是因为, 吸收能力的基础系数越高, 成员 1 知识投入所获得的知识溢出收益越高。 $(1-\theta)\kappa_2 - \eta_2 > 0$ 的含义在于, 成员 2 在知识链中的分成部分 $1-\theta$ 一定的情况下, 其对知识链的价值创造的贡献系数 κ_2 相对于其知识溢出损失系数 η_2 大到一定程度时, 成员 2 有更高的积极性付出较高的努力程度, 成员 1 由此能够从成员 2 的知识溢出中获得更多的溢出收益。

把式(10)与(11)的 e_1^* 与 e_2^* 代入知识链的联盟总收益函数, 可得

$$\begin{aligned} R_T^* &= K_1 e_1^* + K_2 e_2^* + \mu_1 e_1^* e_2^* + \mu_2 e_2^* e_1^* \\ &\quad - \frac{1}{2} e_1^{*2} - \frac{1}{2} e_2^{*2} - \eta_1 e_1^* - \eta_2 e_2^* \\ &= (K_1 - \mu_1) e_1^* + (K_2 - \mu_2) e_2^* + \\ &\quad (\mu_1 + \mu_2) e_1^* e_2^* \\ &\quad - \frac{1}{2} e_1^{*2} - \frac{1}{2} e_2^{*2} - \eta_1 e_1^* - \eta_2 e_2^* \end{aligned} \quad (12)$$

在式(12)中同样对 θ 求导, 即可求得在考虑知识溢出的情形下知识链的最优分配系数 θ 。

$$\begin{aligned} \frac{\partial R_T^*}{\partial \theta} &= (\kappa_1 - \mu_1) \frac{\partial e_1^*}{\partial \theta} + (\kappa_2 - \mu_2) \frac{\partial e_2^*}{\partial \theta} + (\mu_1 + \mu_2) \\ &\quad e_1^* \frac{\partial e_2^*}{\partial \theta} + (\mu_1 + \mu_2) e_2^* \frac{\partial e_1^*}{\partial \theta} - e_2^* \frac{\partial e_2^*}{\partial \theta} - e_1^* \frac{\partial e_1^*}{\partial \theta} \end{aligned} \quad (13)$$

由式(10)和(11)可知,

$$\frac{\partial e_1^*}{\partial \theta} = \frac{\kappa_1 - \mu_1 \kappa_2}{1 - \mu_1 \mu_2} \quad (14)$$

$$\frac{\partial e_2^*}{\partial \theta} = \frac{\mu_2 \kappa_1 - \kappa_2}{1 - \mu_1 \mu_2} \quad (15)$$

为了计算方便, 令 $\frac{\kappa_1 - \mu_1 \kappa_2}{1 - \mu_1 \mu_2} = T, \frac{\mu_2 \kappa_1 - \kappa_2}{1 - \mu_1 \mu_2} = S$ 。

令 $\frac{\partial R_T^*}{\partial \theta} = 0$, 并把式(14)和(15)代入计算, 即可求得

在考虑知识溢出的情形下, 最优的收益分配系数为:

$$\begin{aligned} \theta &= [(\kappa_1 - \eta_1)(\kappa_1 - \mu_1 \kappa_2) + (\kappa_2 - \eta_2)(\mu_2 \kappa_1 - \kappa_2) + \\ &\quad (\mu_1 S + \mu_2 S - 1)(-\eta_1 + \mu_1 \kappa_1 - \mu_1 \eta_2) + \\ &\quad (\mu_1 T + \mu_2 T - S)(\kappa_2 - \eta_2 - \mu_2 \eta_1)] \\ &\quad / [(\mu_1 \kappa_1 - \kappa_1)(\mu_1 S + \mu_2 S - T) + \\ &\quad (\kappa_2 - \mu_2 \kappa_1)(\mu_1 T + \mu_2 T - S)] \end{aligned} \quad (16)$$

4 结语

本文通过对知识溢出的数量模型分析, 揭示了知识溢出对知识链组织之间合作的影响作用, 并设计了不考虑知识溢出和考虑知识溢出两种情形下知识链组织之间合作的最优契约。

知识溢出对于知识链组织之间的合作是一把“双刃剑”, 它既可能促进合作, 也可能带来冲突, 影响知识链运行的稳定性。一方面, 知识溢出所带来的价值创造是组织之间合作的根本动力, 知识链成员的吸收能力基础系数越大, 知识链成员从合作伙伴的知识溢出中获益越多, 知识投入的努力程度越高。另一方面, 由于知识溢出的存在, 知识链成员的知识投入的努力程度受到合作伙伴知识投入的影响, 如果合作伙伴知识投入越少, 知识链成员从知识溢出中所获得的收益也就越少。同时, 知识链成员自身的知识溢出会由于核心知识资产的泄漏而带来损失, 所以知识溢出增加了知识链组织合作中的道德风险与机会主义行为, 从而影响到合作的稳定性。由此, 为了提高知识链组织合作的稳定性, 知识链组织应该增加合作中的透明度, 提高合作双方知识投入的可观察性, 尽量避免合作成员的