

互补型服务合作生产剩余控制权分配

李慧芬*, 杨德礼, 王建军, 刘 锋

(大连理工大学 管理与经济学部, 辽宁 大连 116024)

摘要: 知识密集型服务是客户与供应商合作生产的系统, 双方信息黏性大小和正合作外部性强度影响合作剩余控制权的分配. 基于相对重要性决定合作剩余控制权分配的研究基础, 首先考虑了信息黏性对剩余控制权结构的影响, 研究表明在既定的互补型服务合作生产关系中, 信息黏性和相对重要性共同影响剩余控制权的分配. 进一步分析了正合作外部性强度对剩余控制权结构的影响, 研究表明足够强的正合作外部性会使信息黏性和相对重要性决定的合作剩余控制权结构发生转移. 参与方的相对重要性、信息黏性大小、正合作外部性强度共同影响合作剩余控制权的分配.

关键词: 服务合作生产; 信息黏性; 正合作外部性; Nash 讨价还价机制; 剩余控制权
中图分类号: F276 **文献标志码:** A

0 引 言

近年来, 知识密集型服务业 (knowledge-intensive business services, KIBS) 无论是在美国等发达国家, 还是在中国、印度等发展中国家, 都得到了快速增长, 一些世界知名企业例如 IBM、Hewlett Packard、Accenture、Oracle、EDS 等, 纷纷将企业战略由产品导向型转向服务导向型^[1]. 但知识密集型服务生产的高效率并不容易实现, 服务价值创造需要参与方的共同参与, 知识密集型服务系统是一个价值共同创造 (co-creation) 和共同生产 (co-production) 的系统, 客户不仅限于购买和消费服务, 而且还是服务提供商的业务伙伴, 因此客户合作应是知识密集型服务设计中一个关键的考虑因素^[2]. Kim^[3]、Iyer 等^[4]的分析研究表明, 涉及企业双边合作的剩余控制权应属于相对更重要的一方. 但知识密集型服务的生产与传递实质上是知识的转移与处理过程^[5], 知识转移过程中信息黏性 (information stickiness) 的存在^[6]对服务设计有着重要的影响. 因此, 知识密集型服务合作生产的协调成为近年来的一个研究热点^[7-12].

Cho^[7]指出由于服务合作生产中双方投入的知识性生产要素具有很强的无形性, 双方的努力水平难以被观察验证, 服务合作存在双边道德风险. Corbett 等^[8]指出双边道德风险情况下当合作双方是风险中性时激励将是线性的收益共享方式. 基于正式契约治理服务合作生产的不足, Plambeck 等^[9]、宋寒等^[10]研究了服务外包中双边道德风险情况下非正式的关系契约治理. 上述研究的共同假设是服务合作生产双方的努力水平完全不可证实, 或不可证实程度相当, 因此是一个双边道德风险问题. 但 von Hippel 的研究^[6]指出, 随着信息技术的不断发展, 双方基于知识合作的努力水平并非完全不能被证实, 而是由于信息黏性的存在不能被免费证实, 也即证实需要花费成本, 且双方的证实成本可能不同. 文献^[11]在对知识密集型服务合作生产剩余控制权分配的研究中考虑了不对称信息黏性的影响, 结论表明最优的剩余控制权结构取决于总信息黏性成本的大小, 成本更小的一方应该拥有剩余控制权. 但文献^[11]中关于供应商与客户努力水平相互替代的假设存在很多争议^[2, 12]. Roels 等^[12]认为知识密集

收稿日期: 2011-09-10; 修回日期: 2012-12-10.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(重大项目 70890080, 70890083, 71271039); 国家自然科学基金青年基金资助项目(70902033).

作者简介: 李慧芬* (1973-), 女, 博士生, 副教授, E-mail: lihuifen@dlut.edu.cn.

型服务合作生产通常是以团队精神在运营,是互补的合作关系,并基于该关系前提类型研究了服务合作生产契约的选择问题,结论表明契约类型与双方的相对重要性和信息黏性大小相关,更重要且信息黏性更大的一方应该拥有剩余控制权.文献[12]的研究不足之处在于其只分析了参与方信息黏性与相对重要性的比较优势同向变化的情况(即参与方信息黏性大也会相对更重要,反之亦然),而对其他情况则予以忽略.von Hippel^[6]指出,单独考虑信息黏性对合作制度创新的影响是重要的.另外,Lacity等^[13]、曾文杰等^[14]的实证研究表明,伙伴企业的合作关系强度对合作绩效及激励分配也有影响,合作关系越深、相互依赖度越强,成功合作时绩效越高.但前述分析研究^[7-12]均未考虑这一点.因此,本研究将分别考虑信息黏性和合作关系强度对互补型服务合作生产剩余控制权结构的影响,以期对服务合作生产的协调研究作出相应的补充.

1 模型建立

企业间(business to business, B2B)的知识密集型服务提供(例如服务外包、项目咨询等“白领”行业的服务提供)需要客户企业的大量参与,服务提供商与需求服务的客户企业是一种合作生产的关系^[2].模型假设某提供商向某企业客户提供知识密集型服务,在服务的生产和传递过程中,由于供需双方之间存在知识依赖^[5],一方面导致了服务产出是关于双方知识性努力投入的函数,另一方面也导致了双方的努力水平可以被观察但不可以被免费证实.

(1) 模型输入

模型的输入分别为服务合作生产的客户与供应商的知识性努力水平,计为 x 和 y . 因为考虑的是企业间的服务交易,因此模型假设双方都为风险中性,客户的知识性投入成本函数为 $\frac{1}{2}x^2$, 供应商的知识性投入成本函数为 $\frac{1}{2}y^2$.

(2) 合作产出及正合作外部性

合作产出 $V(x, y) = \alpha x + (1 - \alpha)y + \mu xy + \epsilon$, 连续可微. 其中, $0 \leq \alpha \leq 1$, 是客户努力对合作产出的相对重要性参数,也称客户知识投入的产

出弹性系数^[12],表示客户努力对服务产出的贡献程度. α 越大,说明服务生产对客户知识的依赖性越强,客户越相对重要,且同时 $1 - \alpha$ 会越小,表明服务合作产出对供应商努力的依赖性越弱,供应商越相对不重要. $\mu > 0$, 为客户与供应商努力水平的正合作外部性的大小,表示双方的努力水平是互为补充的,任何一方的努力水平改进都会增加对方的效用. 也就是说,在合作生产过程中,无论是服务提供商还是消费服务的客户,其中任何一方增加努力水平都会使合作产出增加,使双方受益,从而使对方也有积极性更努力工作. 相反,如果双方的努力水平是相互替代的,也即参与方一方多努力则另一方就会少努力,此时双方的合作具有负的外部性. 知识密集型服务的互补型合作生产关系在许多研究中^[2,12]都得到了说明,因此本文的这个假设是合适的. ϵ 是均值为 0 的随机变量,表示产出中的随机干扰.

(3) 信息黏性的大小

von Hippel^[6]认为信息所有者所拥有的信息是有黏性的,黏性越大越不易被转移,也即信息黏性的存在导致了信息转移的困难. 对于知识密集型服务合作生产来说,供需双方之间存在知识的相互依赖,努力水平是各自的私有黏性信息,这些信息可以被观察,但不能被免费证实^[11-12]. Xue等^[11]把这些信息黏性假设为客户与供应商之间的双向信息转移与处理成本,认为最优剩余控制权应分配给对这些成本管理更有效率的一方,即信息黏性相对较小的一方. Roels等^[12]认为要证实这些黏性信息成本可以通过付费的第三方努力监控系统来进行. 本研究采纳文献^[11-12]中认为信息黏性会导致服务合作生产过程中知识转移的困难,但与其将这些困难量化为知识转移过程中额外增加的费用不同,本文将知识转移困难量化为参与方不共享或不转移知识的私人额外收益.

Anand等^[15]、Brynjolfsson^[16]的研究指出,参与方的专门知识(specific knowledge)越多、信息黏性越大,其努力水平越不易被证实. 而 Nash 的经典论文说明努力水平越不易被证实越有可能获取更多不合作支付(disagreement payoffs)^[17]. 因此本研究假设客户与供应商的不合作支付分别为 $r_x = \rho\alpha\varphi_x x$, $r_y = (1 - \rho)(1 - \alpha)\varphi_y y$. 其中 $\rho \in \{0,$

1}; $0 \leq \varphi_x, \varphi_y \leq 1$.

当合作的原始契约不可能是完全契约时,原始契约中没有规定的情况出现时的决策权所属被称为剩余控制权,收益权所属被称为剩余索取权,且剩余控制权与剩余索取权通常是统一的^[18].本模型中假设 $\rho = 1$ 代表客户拥有剩余控制权, $\rho = 0$ 代表供应商拥有剩余控制权. 本研究不考虑联合拥有剩余控制权的情况,因为当合作双方努力水平的可证实性不同时,单方拥有剩余控制权优于双方联合控制^[3-4],这也是联合控制的契约在实践中少见的原因^[12]. φ_x 和 φ_y 分别表示客户与供应商的信息黏性大小,黏性大(拥有更多的专门知识)会在合作中增加自己的剩余. 因剩余控制权与剩余索取权的通常统一性,仅拥有剩余控制权的一方才能拥有剩余索取权,因此有 $r_x(x | \rho = 0) = r_y(y | \rho = 1) = 0$.

(4) 收益函数

根据 Nash 讨价还价再协商机制 (Nash bargaining solution)^[17],按双方平分合作剩余来进行利益分配,则客户与供应商的收益函数分别为

$$\pi_x = r_x + 0.5(V - r_x - r_y) - 0.5x^2 \quad (1)$$

$$\pi_y = r_y + 0.5(V - r_x - r_y) - 0.5y^2 \quad (2)$$

上述两式中右边第 1 项为不合作支付,第 2 项为平分的合作剩余,第 3 项为各自的努力成本. 总收益函数为

$$T(x, y) = \alpha x + (1 - \alpha)y + \mu xy - 0.5(x^2 + y^2) \quad (3)$$

2 模型分析

本文分两步分析知识密集型服务合作生产的剩余控制权结构. 首先给定互补型合作关系强度,在考虑了传统的影响剩余控制权结构因素——相对重要性参数^[3-4]的基础之上,分析知识密集型服务合作生产的特别因素——信息黏性^[6,11-12]对合作剩余控制权分配的影响. 然后把互补型合作关系强度设为一个变量,分析该变量的变化对剩余控制权结构的影响.

2.1 最优努力水平

作为一个比较基准,首先分析客户与供应商属于同一个集成企业的情况,该集成企业拥有剩余控制权并决定其均衡的努力水平. 对式(3)分别求 x

和 y 的一阶偏导最大值,得双方最优努力水平为

$$x^* = \frac{\alpha + \mu - \alpha\mu}{1 - \mu^2}, y^* = \frac{1 - \alpha + \alpha\mu}{1 - \mu^2}$$

并有

$$\frac{\partial x^*}{\partial \alpha} \geq 0, \frac{\partial y^*}{\partial \alpha} \leq 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial x^*}{\partial \mu} \geq 0, \frac{\partial y^*}{\partial \mu} \geq 0 \quad (5)$$

说明在集成企业情况下,参与方的努力水平随自己在合作中相对重要性的上升而增加,还会随正合作外部性(即互补型合作关系的强度,下同)的增强而增加. 此时总收益为

$$T^* = \frac{\alpha^2 + \alpha\mu - \alpha^2\mu}{1 - \mu^2} + \frac{(1 - \alpha)^2 + \alpha(1 - \alpha)\mu}{1 - \mu^2} + \frac{\mu(\alpha + \mu - \alpha\mu)[\mu\alpha + (1 - \alpha)]}{(1 - \mu^2)^2} - \frac{(\alpha + \mu - \alpha\mu)^2 + [\mu\alpha + (1 - \alpha)]^2}{2(1 - \mu^2)^2} \quad (6)$$

2.2 客户拥有剩余控制权

当客户单独拥有剩余控制权时($\rho = 1, r_y = 0$),各方都会寻求自己收益的最大化,因此分别对式(1)和(2)求一阶极值,得各自的努力水平为

$$x^b = \frac{2\alpha(1 + \varphi_x) + \mu(1 - \alpha)}{4 - \mu^2}$$

$$y^b = \frac{\mu\alpha(1 + \varphi_x) + 2(1 - \alpha)}{4 - \mu^2}$$

并有

$$\frac{\partial x^b}{\partial \alpha} \geq 0, \frac{\partial y^b}{\partial \alpha} \leq 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial x^b}{\partial \varphi_x} \geq 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial x^b}{\partial \mu} \geq 0, \frac{\partial y^b}{\partial \mu} \geq 0 \quad (9)$$

式(7)与(8)说明客户单独拥有剩余控制权时,客户的努力水平与自己的相对重要性参数和信息黏性参数均正相关. 即客户在合作中越重要,拥有的难以转移的私人专门信息越多,他的努力水平会越高. 式(9)说明双方努力水平都会随正合作外部性的增强而增加. 此时的客户与供应商的总收益为

$$T^b = \frac{2\alpha^2(1 + \varphi_x) + \alpha\mu(1 - \alpha)}{4 - \mu^2} + \frac{\mu\alpha(1 - \alpha)(1 + \varphi_x) + 2(1 - \alpha)^2}{4 - \mu^2} + \frac{\mu[2\alpha(1 + \varphi_x) + \mu(1 - \alpha)][\mu\alpha(1 + \varphi_x) + 2(1 - \alpha)]}{(4 - \mu^2)^2}$$

$$\frac{[2\alpha(1+\varphi_x)+\mu(1-\alpha)]^2 + [\mu\alpha(1+\varphi_x)+2(1-\alpha)]^2}{2(4-\mu^2)^2} \quad (10)$$

2.3 供应商拥有剩余控制权

当供应商单独拥有剩余控制权时($\rho = 0, r_x = 0$),各方寻求自己收益最大化的条件为

$$x^s = \frac{2\alpha + \mu(1-\alpha)(1+\varphi_y)}{4-\mu^2}$$

$$y^s = \frac{\mu\alpha + 2(1-\alpha)(1+\varphi_y)}{4-\mu^2}$$

并有

$$\frac{\partial x^s}{\partial \alpha} \geq 0, \frac{\partial y^s}{\partial \alpha} \leq 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial y^s}{\partial \varphi_y} \geq 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial x^s}{\partial \mu} \geq 0, \frac{\partial y^s}{\partial \mu} \geq 0 \quad (13)$$

式(11)与(12)说明供应商拥有剩余控制权时,供应商的努力水平不仅会随自己相对重要性的上升而增加,还会随自己信息黏性的增强而增加.式(13)与式(9)和(5)的结论相同,即双方均会随正合作外部性的增强而更加努力.

此时的总收益为

$$T^s = \frac{2\alpha^2 + \alpha\mu(1-\alpha)(1+\varphi_x)}{4-\mu^2} + \frac{\mu\alpha(1-\alpha) + 2(1-\alpha)^2(1+\varphi_x)}{4-\mu^2} + \frac{\mu[2\alpha + \mu(1-\alpha)(1+\varphi_x)][\mu\alpha + 2(1-\alpha)(1+\varphi_x)]}{(4-\mu^2)^2} - \frac{[2\alpha + \mu(1-\alpha)(1+\varphi_x)]^2 + [\mu\alpha + 2(1-\alpha)(1+\varphi_x)]^2}{2(4-\mu^2)^2} \quad (14)$$

2.4 给定合作关系强度下最优剩余控制权结构的选择

综合式(4)~(14)的结果,可得推论 1 和推论 2.

推论 1 服务合作生产中信息黏性的存在导致了服务过程效率的下降.

推论 1 由 $T^* \geq T^b$ 和 $T^* \geq T^s$ 的比较分析结果可以直观地说明,体现了知识密集型服务合作生产中信息黏性的存在是服务契约不完全性的一个来源,并导致效率下降.这个结论与文献[11]的相一致.

推论 2 给定双方合作强度,参与方越相对重要,其努力水平越高;参与方信息黏性越大,其

努力水平越高.

推论 2 表明合作生产中更重要的一方也会更努力,这与文献[3-4,12]的研究结论相一致.不同的是,由于知识密集型服务合作生产中的信息黏性特征,参与方的努力水平也会随其信息黏性的大小而改变.

为了分析给定合作强度下的最优剩余控制权结构,对 T^b 与 T^s 进行比较:

$$\begin{aligned} \frac{T^b - T^s}{2(4-\mu^2)^2} &= 2\varphi_x[4\alpha^2 + 4\alpha\mu(1-\alpha) + \alpha^2\mu^2] + \\ &\quad \varphi_x^2(3\alpha^2\mu^2 - 4\alpha^2) - 2\varphi_y[4(1-\alpha)^2 + \\ &\quad 4\alpha\mu(1-\alpha) + (1-\alpha)^2\mu^2] - \\ &\quad \varphi_y^2[3(1-\alpha)^2\mu^2 - 4(1-\alpha)^2] \end{aligned}$$

可有如下的推论 3.

推论 3 令 α_k 和 $\varphi_k(k \in (i, j))$ 分别为服务合作参与方的相对重要性参数和信息黏性大小参数,则在 Nash 讨价还价再协商机制下:(1) 如果双方的信息黏性大小一样,则让更重要的一方拥有剩余控制权是最优的;(2) 如果双方的相对重要性相同,则让信息黏性相对更大的一方拥有剩余控制权是最优的;(3) 如果双方的相对重要性参数和信息黏性大小均不同,则当且仅当

$$2\varphi_i(4\alpha_i^2 + 4\alpha_i\alpha_j\mu + \alpha_i^2\mu^2) + \varphi_i^2(3\alpha_i^2\mu^2 - 4\alpha_i^2) \geq 2\varphi_j(4\alpha_j^2 + 4\alpha_i\alpha_j\mu + \alpha_j^2\mu^2) + \varphi_j^2(3\alpha_j^2\mu^2 - 4\alpha_j^2)$$

时,参与方 i 拥有剩余控制权结构才是最优的.

图 1~3 是对推论 3 的进一步说明.

图 1 表示双方信息黏性相同时(令 $\varphi_x = \varphi_y$),客户拥有剩余控制权与供应商拥有剩余控制权的收益差随双方相对重要性参数(α 与 $1-\alpha$)的变化而变化的情况,体现出不考虑信息黏性影响时相对重要性是决定剩余控制权结构的关键因素.

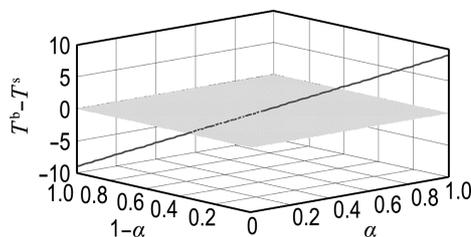


图 1 相对重要性参数决定的最优剩余控制权结构($\mu=1$)

Fig.1 Optimal residual rights allocation depended on the elasticity ($\mu = 1$)

图 2 假设双方的重要性相当(令 $\alpha=0.5$), 则信息黏性大小(φ_x 和 φ_y 的变化)对决定剩余控制权结构有重要影响, 更难以证实的(或拥有更多专门信息)一方应该成为剩余控制权的拥有者. 这个结论与文献[11]的研究结论不一致, 主要是因为文献[11]研究的是替代型的合作关系, 假设了双方努力水平相互替代, 所以他们得出了信息黏性越低的一方应该拥有剩余控制权的结论. 而本文及 Roels 等^[12]研究的则是互补型的服务合作生产关系, 因为这样的合作关系类型假设对知识密集型服务业来说更为恰当^[2,12].

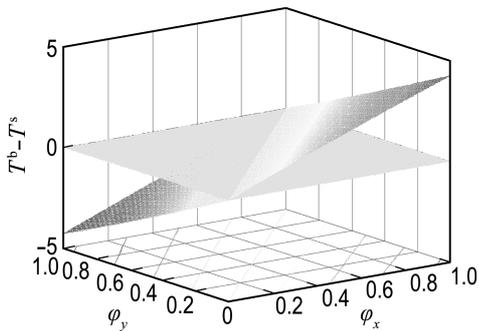


图 2 信息黏性决定的最优剩余控制权结构($\mu=1$)

Fig. 2 Optimal residual rights allocation depended on the stickiness ($\mu=1$)

图 3 显示了 α 、 φ_x 、 φ_y 同时变化时 $T^b - T^s$ 的情况, 其中 φ_x 和 φ_y 的变化区间为从 0 到 1. 图 3(a) 是 α 变小时的情况(取 $\alpha=0.1$), 图 3(b) 是 α 变大时的情况(取 $\alpha=0.9$), 正合作外部性参数 μ 都给定 1.

由图 3 可以看出, 给定合作关系强度 μ 的情况下, 当同时考虑相对重要性和信息黏性两方面的差异时, 让信息黏性相对较大又更重要的一方拥有合作剩余控制权是最优的, 这也正是文献[12]的研究结论. 但文献[12]把信息黏性作为了相对重要性的一个来源, 因此模糊了两种要素的区别. 本研究则将两种要素的影响进行了单独考虑, 从而可以分析这两种要素比较优势的不同组合对最优剩余控制权结构的影响. 除了文献[12]中重要性优势与信息黏性优势集于一方时应让其拥有剩余控制权的结论外, 本研究还说明当两个比较优势不属于同一方时, 结果取决于两者的比较, 具有更强优势的一方应该成为剩余激励的索

取者. 例如如果一个合作方的信息黏性极大(即拥有大量的专门信息), 即便其努力投入对合作生产并不相对重要, 让其拥有合作剩余控制权也可能是最优的; 或者如果一个参与方的努力对合作产出极其重要, 即使其相对容易证实, 也应让其拥有合作剩余控制权. 因此, 本文单独考虑信息黏性的研究结果是对文献[12]中重要性决定剩余控制权的结论进行的补充.

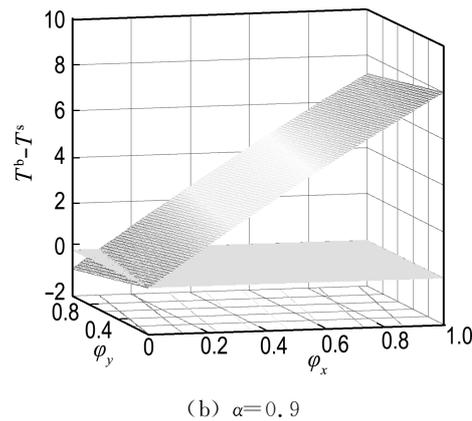
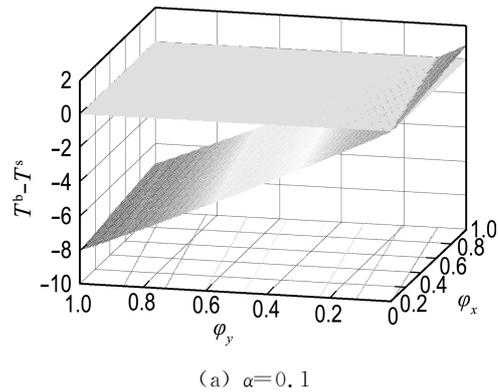


图 3 相对重要性与信息黏性共同决定的最优剩余控制权结构

Fig. 3 Optimal residual rights allocation depended on both the elasticity and the stickiness

2.5 正合作外部性强度对最优剩余控制权结构的影响

由式(5)、(9)和(13)可以看出, 双方的努力水平不管是在集成企业情况下, 还是在客户或供应商单独拥有剩余控制权情况下, 都会随双方正合作外部性的增强而增加. 这说明除相对重要性参数和信息黏性大小两个要素外, 正合作外部性强度也会影响知识密集型服务合作生产的剩余控制权结构. 分析如下:

如果客户单独拥有剩余控制权时合作双方的努力水平均大于供应商单独拥有剩余控制权时合作双方的努力水平,则应让客户拥有剩余控制权,即要保证如下两式同时成立:

$$x^b - x^s = \frac{2\alpha\varphi_x - \mu(1-\alpha)\varphi_y}{4-\mu^2} > 0 \quad (15)$$

$$y^b - y^s = \frac{\mu\alpha\varphi_x - 2(1-\alpha)\varphi_y}{4-\mu^2} > 0 \quad (16)$$

可得成立的条件为

$$\mu > \frac{2\varphi_y(1-\alpha)}{\varphi_x\alpha} \quad (17)$$

同样,保证供应商拥有剩余控制权时双方的努力水平均大于客户拥有剩余控制权时的情形的条件为

$$\mu > \frac{2\varphi_x\alpha}{\varphi_y(1-\alpha)} \quad (18)$$

因此有推论 4.

推论 4 如参与方的正合作外部性足够大,条件 $\mu > \frac{2\varphi_i\alpha_i}{\varphi_j\alpha_j}$ (i, j 分别指两个合作参与方) 成立时,参与方 j 拥有剩余控制权将是最优的.

也就是说,足够强的正合作外部性会使剩余控制权从 i 方转移至 j 方. 此时参与方 i 尽管不拥有剩余控制权,但在正合作外部性很强的情况下,其也会提高努力水平. 互补型合作关系的强度与深度影响剩余控制权结构.

3 结 语

本研究综合考虑了参与方相对重要性、信息黏性大小、正合作外部性强度对服务合作生产剩余控制权结构的影响,表明给定互补型合作关系强度下,双方信息黏性相同时相对更重要的一方拥有剩余控制权是最优的,双方信息黏性不同时让信息黏性大且相对更重要的一方拥有剩余激励是最优的;如果信息黏性优势和相对重要性优势并没有集中于一方,则结果取决于两者的比较,具有更强优势的一方应该成为剩余激励的索取者;但足够强的正合作外部性会使相对重要性和信息黏性决定的剩余控制权结构发生转移,此时不拥有剩余控制权的一方也会提高其努力水平.

本研究忽略了合作成员风险态度对剩余控制权结构设计的影响,假定双方都是风险中性的. 另外,研究是基于一次交易行为的单阶段服务合作

过程,参与方也只限单供应商与单客户之间. 因此,考虑合作方的不同风险规避度因素,分析多阶段合作,讨论多方参与的合作服务协调将是作者进一步的研究方向.

参 考 文 献 :

- [1] Sheehan J. Understanding service sector innovation [J]. *Communications of the ACM*, 2006, **49**(7):43-47.
- [2] Bettencourt L A, Ostrom A L, Brown S W, et al. Client co-production in knowledge-intensive business services [J]. *California Management Review*, 2002, **44**(4):100-128.
- [3] Kim B. Coordinating and innovation in supply chain management [J]. *European Journal of Operation Research*, 2000, **123**(3):568-584.
- [4] Iyer A V, Schwarz L B, Zenios S A. A principal-agent model for product specification and production [J]. *Management Science*, 2005, **51**(1):106-119.
- [5] Skjolsvik T, Lowendahl B R, Kvalshaugen R, et al. Choosing to learn and learning to choose: Strategies for client co-production and knowledge development [J]. *California Management Review*, 2007, **49**(3):110-128.
- [6] von Hippel E. "Sticky information" and the locus of problem solving: Implications for innovation [J]. *Management Science*, 1994, **40**(4):429-439.
- [7] Cho S E. Characteristics of service processes and their implications in electronic commerce: A classification of intangible products [J]. *International Journal of Electronic Business*, 2006, **4**(1):83-98.
- [8] Corbett C J, DeCroix G A, Ha A Y. Optimal share-savings contracts in supply chains: Linear contracts and double moral hazard [J]. *European Journal of Operational Research*, 2005, **163**(3):653-667.
- [9] Plambeck E L, Taylor T A. Partnership in a dynamic production system with unobservable actions and non-contractible output [J]. *Management Science*, 2006, **52**(10):1509-1527.
- [10] 宋寒,但斌,张旭梅. 服务外包中双边道德风险的关系契约激励机制[J]. *系统工程理论与实践*,

- 2010, **30**(11):1944-1953.
- SONG Han, DAN Bin, ZHANG Xu-mei. Relational incentive contracts and double moral hazard in service outsourcing [J]. **Systems Engineering Theory and Practice**, 2010, **30**(11): 1944-1953. (in Chinese)
- [11] XUE Mei, Field J M. Service coproduction with information stickiness and incomplete contracts: Implications for consulting services design [J]. **Production and Operations Management**, 2008, **17**(3):357-372.
- [12] Roels G, Karmarkar U S. Contracting for collaborative services [J]. **Management Science**, 2010, **56**(5):849-863.
- [13] Lacity M C, Willcocks L P. An empirical investigation of information technology sourcing practices: Lessons from experience [J]. **MIS Quarterly**, 1998, **22**(3):363-408.
- [14] 曾文杰, 马士华. 制造行业供应链合作关系对协同及运作绩效影响的实证研究[J]. **管理学报**, 2010, **7**(8):1221-1227.
- ZENG Wen-jie, MA Shi-hua. The impact of supply chain relationship on collaboration and supply chain performance in manufacturing industry [J]. **Chinese Journal of Management**, 2010, **7**(8):1221-1227. (in Chinese)
- [15] Anand K S, Mendelson H. Information and organization for horizontal multimarket coordination [J]. **Management Science**, 1997, **43**(12):1609-1627.
- [16] Brynjolfsson E. Information assets, technology, and organization [J]. **Management Science**, 1994, **40**(12):1645-1662.
- [17] Nash J. Two-person cooperative games [J]. **Econometrica**, 1953, **21**(1):128-140.
- [18] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:上海三联书店, 上海人民出版社, 1996:505-532.
- ZHANG Wei-ying. **Game Theory and Information Economics** [M]. Shanghai: Shanghai Joint Publishing Corporation, Shanghai People's Publishing House, 1996:505-532. (in Chinese)

Allocation of service complementary co-production residual rights

LI Hui-fen*, YANG De-li, WANG Jian-jun, LIU Feng

(Faculty of Management and Economics, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract: Knowledge-intensive business services are complementary co-production systems across client and provider organizations, and their information stickiness as well as the positive externalities will result in impact on the allocation of the residual rights. Based on the classic analytical frameworks of the relative importance affecting residual rights allocation, the model analyzes the impact of the information stickiness on the residual rights allocation and analytical results show that both the relative importance parameters and the information stickiness decide the best residual rights construction under the given complementary co-production positive externalities. Then, the impact of the positive externalities on the residual rights allocation is further discussed. It is shown that enough strong complementary degree will change the residual rights structure trade-offs underlying the relative importance parameters and the information stickiness. The model highlights that service complementary co-production residual rights allocation is jointly determined by the elasticity, the information stickiness and the positive externalities.

Key words: service co-production; information stickiness; positive externalities; Nash bargaining solution; residual rights