第 26 卷 第 11 期
Vol. 26 No. 11

控 制 与 决 策
Control and Decision

2011 年 11 月
Nov. 2011

文章编号: 1001-0920(2011)11-1649-05

基于成本共担策略的服务供应链协调研究

鲁 其 辉

(浙江大学 管理学院，杭州 310058)

摘 要: 研究由服务提供商和支持服务供应商组成的两级服务供应链. 其中市场需求与支持服务供应商的努力水平相关, 服务容量与服务提供商的努力水平相关. 建立了基于成本共担策略的服务供应链模型, 分析得到了供应链成员同时决策与序贯决策情况下供应链的 Nash 均衡解. 研究表明, 成本共担策略能提高供应链的总利润, 实现供应链协调. 通过大量算例分析了最优协调参数解与供应链中重要参数的关系, 同时指出了供应链协调的效果.

关键词: 服务供应链；供应链协调；成本共担；努力程度

中图分类号: C93　　　**文献标识码:** A

Coordinate with cost sharing strategy for service supply chain

LU Qi-hui

(School of Management，Zhejiang University，Hangzhou 310058，China．E-mail：qihuilu@zju.edu.cn)

Abstract: This paper considers a two-level service supply chain with a service provider and a support service provider. The market demand is dependent on the effort level of the support service provider, and service capacity is dependent on effort level of the service provider. A service supply chain model is proposed with a cost sharing on capacity enlarging effort. Two Nash games are considered when these decisions are made simultaneously(simultaneous game) or sequentially(sequential game). Study results show that the cost-sharing strategy can induce a higher profit for the supply chain. Through numerical examples, the relationship of the optimal solutions and coordination parameters is analyzed, and the evidences of the effect of supply chain coordination are provided.

Key words: service supply chain；supply chain coordination；cost sharing；effort level

1 引 言

自 20 世纪 90 年代以来, 学术界和企业界越来越关注供应链的研究与实践, 人们围绕供应链以及供应链管理的设计理论与方法、供应链管理决策与运作策略、供应链资源整合、企业联盟和绩效评价管理等问题, 提出了许多供应链管理模式下的理论与方法, 如生产理论、采购理论、库存理论、营销理论和组织理论等, 供应链管理的思想为现代企业管理理论提供了新的理论基石. 但是, 当前的供应链管理模型大都以产品为导向, 关于服务的供应链管理理论与方法的研究则刚刚兴起, 其理论体系和实践方法等大多处于相对空白的阶段. 文献 [1] 和 [2] 是早期系统地研究服务供应链基本模型的文献, 该文在美国供应链管理协会 (SCC) 提出的供应链运营参考模型 (SCOR) 的基础上, 分析了服务供应链的结构, 这些研究为界定服务供应链管理的主要内容提供了很好的参考. [3] 运用价值链的分析方法分析了医疗保健系统的价值链和价值链网络; 然后采用实物产品供应链的结构, 给出了医疗供应链的结构模型, 并分析了供应链中物流与信息流的运动过程. 但是, 这些研究还是属于从产品供应链结构向服务供应链结构的延伸, 并没有从服务的区别于产品的本质特征出发来刻画服务供应链的结构, 而服务区别于实物产品的特征 (如无形性、异质性、生产消费的同步性和不可存储性) 可大大改变服务供应链管理的内容和特点[4]. 结合以往的研究文献, 作者认为服务供应链是由服务提供商、支持服务供应商和顾客组成的网络, 服务提供商为最终消费者生产核心服务, 支持服务供应商为服务提供商或顾客提供支持性服务.

因为供应链系统的成员往往分属于不同的组织或同一组织的不同部门, 使得系统的参与人在成

收稿日期: 2010-06-25；**修回日期:** 2010-11-15.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71002084)；浙江省教育厅科研项目(Y200805911).

作者简介: 鲁其辉(1977−), 男, 讲师, 博士, 从事供应链管理、运营管理等研究.

本、利益、风险和企业策略等方面存在冲突或竞争, 所以探索如何形成和强化供应链合作, 提高整个供应链的绩效, 便成为供应链协调理论的核心问题. 研究者提出了一些关于供应链协调的策略与方法[5]. 收入共享、节约共享和成本共担是供应链协调方式中 3 类重要的共享契约. 这些契约能使供应链成员 (包括制造商、供应商、零售商和服务商等) 对产品或服务中的收益或成本进行合理分配, 共担市场风险, 改进整个供应链的运营绩效[6-9].

收入共享契约最早出现, 也最受研究者和管理者的关注. 同样, 目前关于共享契约的研究大多集中在产品供应链的框架中, 如文献 [10]分析了委托销售环境下的产品供应链中收入共享契约协调问题; [11] 系统地研究了产品供应链中用批发价格和共享系数 2 个参数描述的收入共享契约, 指出收入共享能够协调确定零售价格和零售商制定价格两种情况下的供应链系统. 目前, 关于服务供应链的运作策略的研究已引起了研究者的关注, 如 [12] 研究了维修服务供应链中服务合同的设计、谈判和优化问题, [13] 研究了呼叫中心服务供应链中的能力投资和定价问题. 本文则考虑服务供应链中的需求是关于服务提供者的努力程度的函数, 研究如何分配关于努力的成本, 以提高整个供应链的绩效. 本文采用传统供应链协调管理理念, 分析了服务供应链中各组织之间的协调问题, 对服务供应链管理具有一定的理论指导意义.

本文在服务供应链中对成本共担策略进行了研究. 首先考虑支持服务供应商的努力对顾客需求的影响, 并考虑了供应链中同时决策与序贯决策的两种情况, 分析了服务提供商与支持服务供应商的非合作博弈模型; 然后探讨了最优成本共担参数, 并分析了系统参数对它的影响; 最后进行了大量的仿真计算, 分析了最优成本共担参数在不同博弈情形下的变化情况, 并分析了最优成本共担参数与模型中其他参数的关系.

2 服务供应链模型

首先对所研究的模型进行基本设定; 然后研究集中决策时供应链的解. 服务提供商向顾客提供一种标准化的服务, 每个顾客接受相同标准的服务, 支付相同的服务费用. 服务提供商的服务容量为 q, 这里指服务供应商能满足的最大顾客数量. 支持性服务供应商的努力水平 x 能提高服务提供商的服务容量 q, 假设满足正线性关系 $q(x)=q_0+kx$, 其努力成本为 $u(x)$.

顾客需求表现为向服务供应商提出服务请求的顾客数量, 即

$$p(y)=(a_0+a_1y)+(b_0+b_1y)\epsilon.$$

其中: y 为服务供应商的努力水平; ϵ 为正连续随机变量, 这里假定它具有正取值区域 $Z\geqslant 0$, 有限均值 μ 和均方差 σ, 概率分布函数 Φ 可逆; 密度函数为 ϕ. 服务提供商的努力所付出的成本为 $v(y)$, 它向顾客提供服务后的单位边际收益为 r, 同时支付给支持服务提供商的单位价格为 t, 且 $t<r$. 与以往文献一致, 这里对努力成本有以下通用的基本假设:

假设 1 $u(x)$ 和 $v(y)$ 均可微, 是单调递增的严格凸函数, 且 $\lim\limits_{x\to\infty}u(x)=+\infty$, $\lim\limits_{y\to\infty}v(y)=+\infty$.

结合以往文献所研究的内容, 本文研究的服务供应链可用图 1 表示.

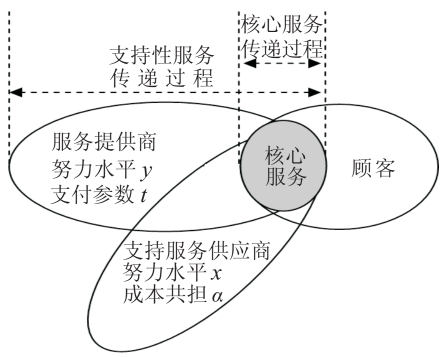


图 1 服务供应链模型

记 $m(x,y)=(q_0-a_0+kx-a_1y)/(b_0+b_1y)$, 则给定一个服务容量

$$q_0+kx\geqslant a_0+a_1y,\ \forall x,y\geqslant 0,$$

在服务提供过程中, 接受了服务提供商服务的期望顾客数量为

$$P(x,y)=\\ \int_0^{m(x,y)}((a_0+a_1y)+(b_0+b_1y)z)\mathrm{d}\Phi(z)+\\ \int_{m(x,y)}^{\infty}(q_0+kx)\mathrm{d}\Phi(z).$$

在供应链集中决策的情况下, 供应链的整体最优决策模型为

$$\max_{x\geqslant 0,y\geqslant 0}\varPi_I(x,y)=rP(x,y)-u(x)-v(y).$$

其中 $\varPi_I(x,y)$ 是一个参考模型, 代表供应链集成运作后的期望利润函数. 令 x^*,y^* 为最优解, 则一阶必要条件为

$$\frac{\partial\varPi_I}{\partial x}=kr\int_{m(x,y)}^{\infty}\mathrm{d}\Phi(z)-u'(x)=0,$$

$$\frac{\partial\varPi_I}{\partial y}=r\int_0^{m(x,y)}(a_1+b_1z)\mathrm{d}\Phi(z)-v'(y)=0.$$

下面分析集中决策情况下, 供应链是否具有最优解. 对于期望顾客数量函数, 有

$$\frac{\partial^2P(x,y)}{\partial x^2}=-\frac{k^2}{b_0+b_1y}\phi(m(x,y)),$$

$$\frac{\partial^2P(x,y)}{\partial y^2}=-\frac{L^2(x,y)}{(b_0+b_1y)^3}\phi(m(x,y)),$$

$$\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial x \partial y} = k\frac{L(x,y)}{(b_0+b_1y)^2}\phi(m(x,y)),$$

其中 $L(x,y)=a_1(b_0+b_1y)+b_1(q_0-a_0+kx-a_1y)$. 因此可以推出函数 $P(x,y)$ 的 Hessian 矩阵是正定的, 同时容易得出 $\partial^2 P(x,y)/\partial x^2<0, \partial^2 P(x,y)/\partial y^2<0$, 从而可知 $P(x,y)$ 是严格的凹函数. 同理, 结合假设 1 可知, $\Pi_I(x,y)$ 也是严格的凹函数. 显然, 由上述公式可知 $\partial^2 P(x,y)/\partial x\partial y\geqslant 0$, 则 $P(x,y)$ 与 $\Pi_I(x,y)$ 关于 x,y 是超模函数. 因此, 在集中决策情况下, 供应链中存在唯一的最优解 x^*, y^*.

3　服务供应链的博弈均衡解

参照文献 [11] 对供应链中关于顾客数量的收益共享合同, 这里考虑成本共担合同在服务供应链的协调情况, 成本共担合同的参数是关于支持服务提供商的努力成本的成本分担比例 α. 在独立决策情况下, 支持性服务供应商和服务提供商的期望收益函数分别为

$$\Omega(x,y) = tP(x,y)-\alpha u(x),$$

$$\Psi(x,y) = (r-t)P(x,y)-(1-\alpha)u(x)-v(y).$$

3.1　同时博弈情况下的模型解

对于支持服务供应商与服务提供商分别同时且独立决策选择努力水平 x,y 的情况, 这里称为同时博弈. 令 $x^*_{\rm sim}, y^*_{\rm sim}$ 为相应的均衡解, 则它们首先必须满足均衡条件

$$\frac{\partial \Omega(x,y)}{\partial x} = kt\int_{m(x,y)}^{\infty} {\rm d}\Phi(z)-\alpha u'(x)=0, \tag{1}$$

$$\frac{\partial \Psi(x,y)}{\partial y} = (r-t)\int_0^{m(x,y)}(a_1+b_1z){\rm d}\Phi(z)-v'(y)=0. \tag{2}$$

下面分析同时博弈情况下, 服务供应链中存在唯一的 Nash 均衡解 $x^*_{\rm sim}, y^*_{\rm sim}$. 对于支持服务供应商的收益函数, 有

$$\frac{\partial^2 \Omega(x,y)}{\partial x^2} = t\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial x^2}-\alpha u''(x).$$

由假设 1 和式 (1) 可知 $\partial^2\Omega/\partial x^2<0$. 对于服务提供商的收益函数, 有

$$\frac{\partial^2 \Psi(x,y)}{\partial y^2} = (r-t)\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial y^2}-v''(y).$$

由假设 1 和式 (2) 可知 $\partial^2\Psi/\partial x^2<0$, 因此 $\Omega(x,y)$ 和 $\Psi(x,y)$ 关于参数 x 和 y 分别是严格凹函数. 对于同时博弈的战略空间 $\{x|x\geqslant 0\}, \{y|y\geqslant 0\}$ 是欧拉空间的一个非空紧凸子集, 且两个博弈方的收益函数 $\Omega(x,y)$ 和 $\Psi(x,y)$ 对于变量 x 和 y 是连续的. 因此, 按照 Nash 均衡的存在性定理, 在同时博弈情况下, 服务供应链中存在唯一的纯策略 Nash 均衡.

3.2　序贯博弈情况下的模型解

序贯博弈的决策顺序如下: 首先, 支持服务供应商提出一个成本共担合同; 然后, 服务提供商选择它的努力水平; 最后, 支持服务提供商选择它的努力水平. 令 $x^*_{\rm seq}, y^*_{\rm seq}$ 为序贯决策情况下的均衡解. 由于对于一般的成本函数 $u(x)$, 其模型的分析非常复杂, 这里仅考虑一种较为特殊的情况: $u(x)=u_1x$.

给定一个努力水平 y, 支持服务供应商将选择一个努力水平 x, 它将满足一阶条件 (1). 因为 $\Omega(x,y)$ 是关于 x 的严格凹函数, 所以服务提供商将选择努力水平 $\bar{x}(y)$ 满足

$$\frac{\partial \Omega(x,y)}{\partial x} = t\frac{\partial P(x,y)}{\partial x}-\alpha u_1=0, \tag{3}$$

从而

$$q_0+k\bar{x}(y) = a_0+a_1y+(b_0+b_1y)\Phi^{-1}\Big(1-\frac{\alpha u_1}{kt}\Big),$$

因此

$$\bar{x}(y) = \frac{1}{k}\Big(a_0+a_1y+(b_0+b_1y)\Phi^{-1}\Big(1-\frac{\alpha u_1}{kt}\Big)-q_0\Big).$$

对上述等式两边关于 y 求导, 可得到 $\bar{x}(y)$ 关于 y 的一阶导数, 同样也可以得到二阶导数, 即

$$\frac{{\rm d}\bar{x}(y)}{{\rm d}y} = \frac{a_1+b_1\Phi^{-1}(1-\alpha u_1/kt)}{k}\geqslant 0,\ \frac{{\rm d}^2\bar{x}(y)}{{\rm d}y^2}=0.$$

当 $x=\bar{x}(y)$时, 服务提供商的收益函数为 $\Psi(\bar{x},y) = (r-t)P(\bar{x},y)-(1-\alpha)u(\bar{x})-v(y)$. 通过对收益函数 $\Psi(\bar{x},y)$ 关于 y 求导可知, $y^*_{\rm seq}$ 需满足如下一阶条件:

$$\begin{aligned}
&\frac{{\rm d}\Psi(\bar{x},y)}{{\rm d}y} = \\
&(r-t)\Big(\frac{\partial P(x,y)}{\partial x}\Big|_{x=\bar{x}}\frac{{\rm d}\bar{x}}{{\rm d}y}+\frac{\partial P(x,y)}{\partial y}\Big|_{x=\bar{x}}\Big)- \\
&(1-\alpha)u'(\bar{x})\frac{{\rm d}\bar{x}}{{\rm d}y}-v'(y) = \\
&(r-t)\Big(\frac{\alpha u_1}{t}\frac{{\rm d}\bar{x}}{{\rm d}y}+\frac{\partial P(x,y)}{\partial y}\Big|_{x=\bar{x}}\Big)- \\
&(1-\alpha)u_1\frac{{\rm d}\bar{x}}{{\rm d}y}-v'(y) = \\
&(r-t)\int_0^{\Phi^{-1}\left(1-\frac{\alpha u_1}{kt}\right)}(a_1+b_1z){\rm d}\Phi(z)+ \\
&\frac{r-t}{k}\Big(\frac{\alpha u_1}{t}\frac{{\rm d}\bar{x}}{{\rm d}y}-(1-\alpha)u_1\Big)\times \\
&\Big(a_1+b_1\Phi^{-1}\Big(1-\frac{\alpha u_1}{kt}\Big)\Big)-v'(y)=0.
\end{aligned}$$

则对于服务提供商的收益函数, 有

$${\rm d}^2\Psi(\bar{x},y)/{\rm d}y^2 = -v''(y)<0.$$

因此, 对于给定的 $x=\bar{x}(y)$, 服务提供商的收益函数关于 y 是严格的凹函数, 存在唯一的最优解 $y^*_{\rm seq}$, 从而也存在唯一的均衡解 $x^*_{\rm seq}=\bar{x}(y^*_{\rm seq})$. 综上可知, 对于 $u(x)=u_1x$ 的情形, 在序贯博弈情况下服务供应链中存在唯一的 Nash 均衡解 $(x^*_{\rm seq}, y^*_{\rm seq})$.

注意到, 函数 $\bar{x}(y)$ 中必须有 $0\leqslant 1-\alpha u_1/kt\leqslant 1$, $\forall\alpha\in[0,1]$, 所以供应链中参数必须满足条件 $kt/u_1\geqslant$

1. 这反映了努力成本与努力得到的收益需要满足的关系.

4 成本共担合同分析

在同时与序贯博弈情况下, 服务供应链的期望总收益函数分别为

$$\max_{0\leqslant\alpha\leqslant 1} \Pi_{\mathrm{sim}}(\alpha) = \Omega(x^*_{\mathrm{sim}}(\alpha), y^*_{\mathrm{sim}}(\alpha)) + \Psi(x^*_{\mathrm{sim}}(\alpha), y^*_{\mathrm{sim}}(\alpha)),$$

$$\max_{0\leqslant\alpha\leqslant 1} \Pi_{\mathrm{seq}}(\alpha) = \Omega(x^*_{\mathrm{seq}}(\alpha), y^*_{\mathrm{seq}}(\alpha)) + \Psi(x^*_{\mathrm{seq}}(\alpha), y^*_{\mathrm{seq}}(\alpha)).$$

一般情况下, 服务供应链的解析解非常复杂, 这里仅分析特殊的情况: $b_0 = 1$, $b_1 = 0$, $u(x) = u_1x$, $v(y) = v_1y^2/2$, 随机变量 ϵ 服从均匀分布 $[z_1, z_2]$. 根据上节的分析, 容易求得服务供应链的均衡解为

$$x^*_{\mathrm{sim}} = \frac{z_1}{k} + \Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big)\frac{z_2 - z_1}{k} + \frac{a_0 - q_0}{k} + \frac{(r-t)a_1^2}{kv_1}\Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big),$$

$$y^*_{\mathrm{sim}} = \frac{(r-t)a_1}{v_1}\Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big),$$

$$x^*_{\mathrm{seq}} = \frac{z_1}{k} + \Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big)\frac{z_2 - z_1}{k} + \frac{a_0 - q_0}{k} + \frac{(r-t)a_1^2}{kv_1}\Big(1 - \frac{(1-\alpha)u_1}{k(r-t)}\Big),$$

$$y^*_{\mathrm{seq}} = \frac{(r-t)a_1}{v_1}\Big(1 - \frac{(1-\alpha)u_1}{k(r-t)}\Big).$$

注意到, 函数 y^*_{seq} 中必须有

$$0 \leqslant 1 - \frac{(1-\alpha)u_1}{k(r-t)} \leqslant 1,\ \forall\alpha\in[0,1],$$

所以供应链中参数必须满足条件 $k(r-t)/u_1 \geqslant 1$. 这同样反映了努力成本与努力得到的收益需要满足的关系.

引理 1 对于具有上述模型参数的服务供应链, 在同时博弈和序贯博弈中, 均衡解情况下服务供应链的期望收益函数 $\Pi_{\mathrm{sim}}(\alpha)$ 和 $\Pi_{\mathrm{seq}}(\alpha)$ 关于成本共担参数 α 是凹函数.

证明 记 $R_z = z_1 + \Big(1 - \dfrac{\alpha u_1}{kt}\Big)(z_2 - z_1)$, 由以上均衡解易知 $q_0 + kx^*_{\mathrm{sim}} - a_0 - a_1y^*_{\mathrm{sim}} = R_z$. 首先由以上均衡解可知

$$P(x^*_{\mathrm{sim}}, y^*_{\mathrm{sim}}) = a_0 + \frac{(r-t)a_1^2}{v_1}\Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big) + \frac{\alpha u_1}{kt}R_z + \int_0^{R_z} z\mathrm{d}\Phi(z),$$

则

$$\Pi_{\mathrm{sim}}(\alpha) = ra_0 + \frac{r(r-t)a_1^2}{v_1}\Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big) + \frac{\alpha u_1}{kt}rR_z + r\int_0^{R_z} z\mathrm{d}\Phi(z) - u_1x^*_{\mathrm{sim}} - v_1(y^*_{\mathrm{sim}})^2/2 = - u_1\Big(\frac{z_1}{k} + \Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big)\frac{z_2 - z_1}{k} + \frac{a_0 - q_0}{k}\Big) - \Big(\frac{u_1}{k} + (r-t)\Big)\frac{(r-t)a_1^2}{v_1}\Big(1 - \frac{\alpha u_1}{kt}\Big).$$

易知

$$\partial^2\Pi_{\mathrm{sim}}(\alpha)/\partial\alpha^2 = -\frac{r-t}{v_1}(a_1u_1/(kt))^2 < 0,$$

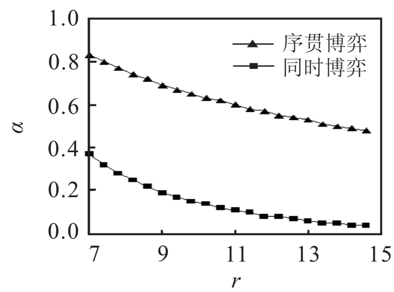
同理易知 $\partial^2\Pi_{\mathrm{seq}}(\alpha)/\partial\alpha^2 < 0$. 所以 $\Pi_{\mathrm{sim}}(\alpha)$ 和 $\Pi_{\mathrm{seq}}(\alpha)$ 关于成本共担参数 α 是凹函数. □

下面通过数值算例来分析最优成本共担参数在不同博弈情形下的变化情况, 并分析最优成本共担参数与模型中其他参数的关系. 这里考虑需求中随机项服从均匀分布 $[z_1, z_2]$ 的情况, 假定模型中的参数分别为 $q_0 = 105$, $k = 5$, $a_0 = 100$, $a_1 = 5$, $b_0 = 1$, $b_1 = 0$, $v_1 = 30$, $u_1 = 15$, $t = 4$, $z_1 = 8$, $z_2 = 12$. 为了分析成本共担策略对服务供应链绩效提高的效果, 这里考虑在最优成本分担情况下, 同时博弈和序贯博弈中供应链的总收益与集中决策情况下的总收益的比值, 即

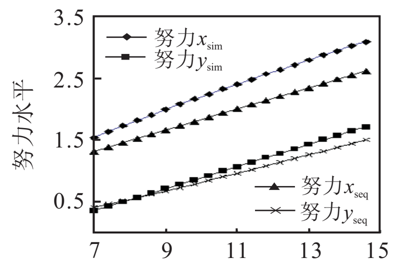
$$\Gamma_{\mathrm{sim}} = \Pi_{\mathrm{sim}}(\alpha^*_{\mathrm{sim}})/\Pi_I(x^*, y^*),$$

$$\Gamma_{\mathrm{seq}} = \Pi_{\mathrm{seq}}(\alpha^*_{\mathrm{seq}})/\Pi_I(x^*, y^*).$$

首先假定供应链中其他参数不变, 而价格 r 在取值区间 $[7, 15]$ 中变化, 从而得到同时博弈和序贯博弈情况下最优共担参数和相应的最优努力程度. 从图 2 可以看出, 当供应链中服务提供商获得的边际收益增加时 (即价格 r 递增), 服务提供商将在提高服务容量方面分担更多的成本, 即最优成本共担参数 α^* 降低, 同时努力程度随之提高. 序贯博弈中最优共担参数值 α^*_{seq} 大于同时博弈中的参数值 α^*_{sim}, 这说明在序贯博弈中支持性服务提供商付出的努力应大于同时博弈中的努力.



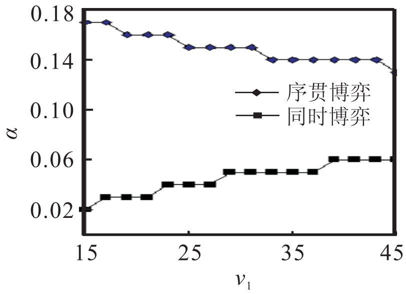
(a) 价格对共担参数的影响



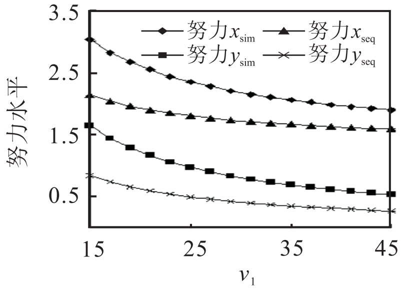
(b) 价格对努力程度的影响

图 2 价格 r 对最优成本共担策略的影响

努力成本参数 u_1 和 v_1 对供应链中各成员的努力水平有很大的影响. 这里假定供应链中其他参数保持不变(其中 $r=9$), 分析努力成本参数变化对最优共担参数的影响. 由于分析的结论相似, 这里仅考虑成本参数 v_1 变化的情况, 即 $u_1=15$, 而成本参数 v_1 在取值区间 $[15,50]$ 中变化. 从图 3 可以看出, 当供应链中努力的边际成本增加时 (即价格 v_1 递增), 在同时博弈的情况下支持服务供应商承担的成本份额是增加的, 而在序贯博弈中是减少的. 当努力的边际成本增加时, 供应链的所有成员所付出的努力程度是下降的, 这一点与现实情况一致.



(a) 努力成本对共担参数的影响



(b) 努力成本对努力程度的影响

图 3　努力成本参数对最优成本共担策略的影响

5　结　论

本文研究了一个由单个服务提供商与单个支持服务供应商组成的服务供应链. 为区别于传统的供应链模型, 这里没有考虑最优产品数量问题, 而仅研究了在服务容量和顾客数量变动的情况下服务商的努力水平问题. 本文的主要贡献在于将供应链协调理论引入服务供应链模型, 并研究了成员同时决策与序贯决策时的最优解, 指出在一定条件下成本共担策略能使整个供应链收益达到最大化. 在所研究的模型中, 服务的收益由服务提供商收取, 然后在服务提供商与支持服务供应商之间进行分配. 成本共担策略较易实施, 因此该策略能够很好地协调服务供应链.

参考文献(References)

[1] Ellram L M, Tate W L, Bilinglon C. Understanding and managing the services supply chain[J]. J of Supply Chain Management, 2004, 40(4): 17-31.

[2] Baltacioglu T, Ada E, Kaplan M D, et al. A new framework for service supply chains[J]. The Service Industries J, 2007, 27(2): 105-124.

[3] Gehmlich V. Opportunities of supply chain management in healthcare[C]. E-Business in Healthecare: From Procurement to Supply Chain Management. London: Springer, 2008: 299-317.

[4] Correa H L, Ellarm L M, Scavarda A J, et al. An operations management view of the services and goods offering mix[J]. Int J of Operations & Production Management, 2007, 27(5): 444-463.

[5] Li X H, Wang Q N. Coordination mechanisms of supply chain systems[J]. European J of Operational Research, 2007, 179(1): 1-16.

[6] Yadav P, Miller D M, Schmidt C P. McGriff trading company implements service contracts with shared savings[J]. Interfaces, 2003, 33(6): 18-29.

[7] Leng M, Parlar M. Game-theoretic analyses of decentralized assembly supply chains: Non-cooperative equilibria vs. coordination with cost-sharing contracts[J]. European J of Operational Research, 2010, 204(1): 96-104.

[8] 何勇, 吴清烈, 杨德礼, 等. 基于努力成本共担的数量柔性契约模型[J]. 东南大学学报: 自然科学版, 2006, 36(6): 1045-1048.
(He Y, Wu Q L, Yang D L, et al. Quantity flexibility contractwith effort cost sharing[J]. J of Southeast University: Natural Science Edition, 2006, 36(6): 1045-1048.)

[9] 邱若臻, 黄小原. 供应链渠道协调的收入共享契约模型[J]. 管理学报, 2006, 3(2): 148-152.
(Qiu R Z, Huang X Y. Model of revenue-sharing contract for the coordination of supply chain channels[J]. Chinese J of Management, 2006, 3(2): 148-152.)

[10] Giannoccaro I, Pontrandolfo P. Supply chain coordination by revenue sharing contracts[J]. Int J of Production Economics, 2004, 89(2): 131-139.

[11] Ha Y, Tong S. Revenue sharing contracts in a supply chain with uncontractible actions[J]. Naval Research Logistics, 2008, 55(5): 419-431.

[12] Wang W. A model for maintenance service contract design, negotiation and optimization[J]. European J of Operational Research, 2010, 201(1): 239－246.

[13] Aksin O Z, de Vericourt F, Karaesmen F. Call center outsourcing contract analysis and choice[J]. Management Science, 2008, 54(2): 354-368.