

文章编号: 1001-0920(2008)03-0353-04

服务创新及其价值分配的研究

杜义飞^{1,2}, 林光平^{1,2}, 李仕明¹

(1. 电子科技大学 管理学院, 成都 610054; 2. 东方汽轮机厂, 四川 德阳 618201)

摘要: 将两阶段混合博弈模型应用于制造企业中服务价值创造与分配的研究, 基于分配比例规则建立了服务供求双方的博弈模型. 博弈方根据自身利益最大化参与价值的创造, 损害了整体价值的最大化. 在原有的博弈均衡下设计一个新的价值分配规则: 创新者完全获取由于创新带来的价值. 双方采用一种交替创新的服务价值创新实现途径, 经过轮流创新的动态途径使得总体价值创造最大化. 最后证明了动态创新过程的收敛性, 给出了双方创新价值的分配形式.

关键词: 价值分配机制; 服务创新; 创新途径; 收敛性

中图分类号: F4 **文献标识码:** A

Service innovation and its value appropriation

DU Yi-fei^{1,2}, LIN Guang-ping^{1,2}, LI Shi-ming¹

(1. School of Management, University of Electronic Science and Technology, Chengdu 610054, China; 2. Dongfang Steam Turbine Works, Deyang 618201, China. Correspondent: DU Yi-fei, E-mail: duyf@uestc.edu.cn)

Abstract: A two-phase hybrid game is introduced into the research of service value creation and distribution, and the game model between service supplier and buyer is set up based on the rule of distribution proportion. The total maximum value is counteracted by players' self-value maximum action. A new game rule is given that the innovator captures the whole value created by innovation. Adopting an alternative value innovation approach, players can approach total maximum service value by the dynamic process. Finally, the convergence of the dynamic process is proved and the forms of players' innovation value appropriation are given.

Key words: Mechanism of value appropriation; Service innovation; Innovation approaches; Convergence

1 引言

由于市场同质化竞争日益激烈, 工业产品的收益和利润空间越来越小, 迫使制造企业不得不另辟蹊径, 发掘除产品以外的获利空间. 服务被认为是能有效提供额外收益和利润的一条主要途径^[1]. Kim 等^[2]认为: 企业围绕产品并超越产品本身的界限所提供的服务可实现产品的增值, 服务是企业实现利润和创造价值的重要源泉. 然而, 价值不是在制造商的工厂里或服务企业的后台生产的, 而是在顾客的价值生成过程中创造出来的^[3]. Levitt^[4]指出: 只有顾客才能赋予产品或服务价值. Priem^[5]从顾客的角度看待价值的创造过程, 强调顾客在价值创造中的重要地位. 供应商或服务提供者的作用不是传递价值, 而是如何支持顾客价值的生成^[6]. 顾客与供应商或服务提供者进行互动, 在其过程中创造并感知价

值^[7]. Bowman 等^[8]把价值划分为使用价值和交易价值. 使用价值是由顾客定义的, 是他们对供应商所提供商品感知到的价值, 而顾客愿意支付给供应商的价值则是交易价值. 供应商创造了顾客可感知的使用价值, 同时通过产品的出售获得了交易价值, 因此服务价值是由服务提供方与顾客共同创造的.

企业不仅仅是创造价值, 更重要的是能获得其所创造的价值^[9]. 人们在考虑创造服务价值的同时, 还需考虑如何在服务提供者与顾客之间实现服务价值的分配, 恰当的价值分配能有效地促进服务价值的创造. Brandenburger 等^[10]提出了基于价值的战略, 把价值的创造和价值的获取作为其基本内容; 他们^[11]还提出一种混合博弈的形式, 分别用非合作和合作博弈两阶段描述价值的创造和价值的分配, 它与传统的两阶段博弈的最大区别在于: 在第二阶段

收稿日期: 2006-10-29; 修回日期: 2007-05-24.

基金项目: 国家社会科学基金项目(06XJL007); 中国博士后基金项目(20060391028).

作者简介: 杜义飞(1974—), 男, 四川宣汉人, 副教授, 博士, 从事企业经营战略、创新价值结构的研究; 林光平(1967—), 男, 四川中江人, 博士生, 从事制造服务价值链的研究.

强调用核的概念(而不是 Sharply 值)来定义混合博弈的解. 服务价值创造后, 价值分配的讨价还价过程是一个普遍现象, 大量的服务价值分配形式都是逐步形成的^[12], 问题在于这样的过程是否收敛. Makowski 等^[13]利用价值的分配来分析完全竞争市场, 在创新的市场结构中, 创新者完全获取创新带来的价值为人们提供了新的思路.

本文首先将两阶段混合博弈模型应用于制造企业中服务价值创造与分配的研究, 建立了基于分配比例规则的服务供求双方的博弈模型; 然后引入新的价值创造的分配机制, 采用一种交替创新的服务价值创新实现途径; 最后证明了动态创新过程可实现总体价值创造的最大值, 并给出了双方创新价值的分配形式.

2 基本假设

假设服务给制造商创造的价值为 $V(t, Q)$, 服务商的服务成本为 $C(t, Q)$, 它们都与服务的响应时间 t 和服务的量 Q 相关. 服务商和制造商在各个阶段共享服务带来的价值, 在服务价值分配中各自所获取的价值分别为 $V_1^{(0)}$ 和 $V_2^{(0)}$.

在服务过程中, 服务商决定服务的响应时间 t , 制造商决定接收服务的量 Q . 实际上, 服务价值创造的大小是由制造商和服务商的多方面因素决定的, 如服务商提供的服务质量、响应时间、准确性等, 制造商对服务的选取、与制造过程的融合、数量等. 本文假设了两个基本的参量, 双方共同影响服务价值的创造.

在价值创造后, 双方在讨价还价的基础上决定价值如何分配. 本文用 α 表示服务商获得的价值分配比例, 制造商获得的价值分配比例为 $1 - \alpha$, 其中

$\alpha \in (0, 1)$. $\alpha = \alpha(t, Q)$ 与服务的响应时间 t 和服务的量 Q 相关, 代表了一种分配机制. 双方共同分配所创造价值的比例, 但与双方的讨价还价能力有关.

3 基于分配比例的博弈

在服务价值的创造和分配过程中, 服务商和制造商的博弈过程可分为两个阶段: 第一阶段, 服务商和制造商根据其在服务价值中的创造性和分配中的收益最大化, 分别决定服务的响应时间和服务的量; 第二阶段, 服务商和制造商在服务已创造价值的基础上, 保持合作的稳定性(即核的存在), 共同决定价值如何分配. 实际上, 这两个阶段的博弈过程是紧密联系的, 第一阶段双方的决策投入是第二阶段分配的基础, 而第二阶段的分配情况直接决定第一阶段的投入.

在第一阶段, 服务商和制造商分别决定服务的响应时间 t 和服务的量 Q , 共同决定共同创造的总价值

值

$$V = V(t, Q) - C(t, Q). \quad (1)$$

在第二阶段, 制造商和服务商在双方固有的讨价还价能力的基础上, 形成了服务价格和价值分配. 前已假定服务商和制造商形成的分配比例分别为 α 和 $1 - \alpha$, 其中 $\alpha = \alpha(t, Q)$, 则价值收益分别为

$$\begin{cases} V_1^{(0)} = \alpha V = \alpha(t, Q)(V(t, Q) - C(t, Q)), \\ V_2^{(0)} = (1 - \alpha)V = (1 - \alpha(t, Q))(V(t, Q) - C(t, Q)). \end{cases} \quad (2)$$

服务商和制造商的决策过程都是根据自己的价值收益最大化来决定相应的投入, 有

$$\frac{\partial V_1^{(0)}}{\partial t} = 0, \quad \frac{\partial V_2^{(0)}}{\partial Q} = 0. \quad (3)$$

两式联立求解, 得到

$$t = t_0, \quad Q = Q_0. \quad (4)$$

此时服务创造的总价值为

$$V_0 = V(t_0, Q_0) - C(t_0, Q_0). \quad (5)$$

双方基于各自价值收益最大的非合作博弈结果一般不能使总的服务价值最大化^[14], 价值创造博弈方可能根据自身利益最大化参与价值的创造, 从而牺牲了整体价值的最大化^[15]. 何时才能实现总的服务价值创造最大? 由式(1)和(3), 在第二阶段合作博弈过程中, 当双方达成的分配比例 α 是一个常数时, 双方的博弈过程可实现总的服务价值创造最大. 也就是在长期的合作过程中, 双方达成的固定分配比例的服务合同可实现总的服务价值最大, 实际中的操作也往往如此. 即

$$\begin{cases} V_1^{(0)} = \alpha V = \alpha(V(t, Q) - C(t, Q)), \\ V_2^{(0)} = (1 - \alpha)V = (1 - \alpha)(V(t, Q) - C(t, Q)). \end{cases} \quad (6)$$

由式(3), 服务商和制造商的决策过程都是根据自己的价值收益最大来决定相应的投入, 有

$$\begin{cases} \frac{\partial V_1^{(0)}}{\partial t} = \frac{\partial(V(t, Q) - C(t, Q))}{\partial t} = 0, \\ \frac{\partial V_2^{(0)}}{\partial Q} = \frac{\partial(V(t, Q) - C(t, Q))}{\partial Q} = 0. \end{cases} \quad (7)$$

求解式(7)得 $t = t_{\max}$, $Q = Q_{\max}$. 此时相当于双方共同创造的服务价值 $V_{\max} = V(t_{\max}, Q_{\max}) - C(t_{\max}, Q_{\max})$ 最大, 即

$$\begin{cases} d(V(t, Q_{\max}) - C(t, Q_{\max}))/dt|_{t=t_{\max}} = 0, \\ d(V(t_{\max}, Q) - C(t_{\max}, Q))/dQ|_{Q=Q_{\max}} = 0. \end{cases} \quad (8)$$

由式(3), 当 $t = t_0$, $Q = Q_0$ 时, 有

$$\begin{cases} d V_1^{(0)}(t, Q_0)/dt|_{t=t_0} = 0, \\ d V_2^{(0)}(t_0, Q)/dQ|_{Q=Q_0} = 0. \end{cases} \quad (9)$$

但由式(2)可得

$$\begin{cases} d(V(t, Q_0) - C(t, Q_0))/dt|_{t=t_0} = 0, \\ d(V(t_0, Q) - C(t_0, Q))/dQ|_{Q=Q_0} = 0. \end{cases} \quad (10)$$

所以双方的投入都存在可以改进之处。

比较式(8)和(10),有

$$t_0 = t_{max}, Q_0 = Q_{max}. \quad (11)$$

以下设计一种简单的分配机制,寻求参与方为追求自身利益最大化而寻求服务创新,双方不断创新并最终实现总体利益的最大化。

4 价值分配机制设计与服务创新途径

根据式(11),以上基于各自价值收益最大的非合作博弈结果,所得到的服务创造价值一般不是服务创造的最大值。当博弈达到均衡时,双方都不能变动,一旦一方改变投入,对方会相应发生移动而回到均衡点。要改变原有的均衡局势,只有改变原有的分配规则。

Makowski 等^[13]利用价值分配来分析完全竞争市场,创新者在创新的市场结构中获取创新带来的价值。这一研究给人们带来启示,在原有的博弈均衡下设计一个新的价值分配规则,创新者完全获取由于创新带来的价值,是否可通过双方动态的创新改进过程,实现总体价值创造的最大化?

在新的分配规则下,参与双方都存在不断服务创新的动力:服务商在制造商投入不变的情况下,可不断降低服务响应的的时间,以增加总体价值;制造商可在服务商响应时间保持不变的基础上,进一步发掘可参与服务设备的数量。即在一方保持不变的情况下,另一方总可通过改变投入量(降低响应时间或提高服务量),使得服务创造价值的总量发生变化。因此需要研究在什么条件下,双方动态交替的创新活动最终会收敛到服务价值的最大值。

这里采用一种交替创新的顺序,在一方假定另一方不变的情况下,通过改变投入的量达到创新价值的最大,从而获取创新价值。根据行动的现有顺序,存在两种途径。

4.1 假设服务商先动

假设服务双方采用交替创新所确定的投入分别为 $t_1, Q_1, t_2, Q_2, \dots$; 每个服务创新周期后的服务总价值为 V_1, V_2, \dots ; 服务商和制造商每次创新后的服务总价值分别为 $V_1^{(1)}, V_2^{(1)}, \dots$ 和 $V_1^{(2)}, V_2^{(2)}, \dots$; 服务商和制造商每次创新后获得的创新价值分别为 $V_1^{(1)}, V_2^{(1)}, \dots$ 和 $V_1^{(2)}, V_2^{(2)}, \dots$ 。

服务商在制造商服务量不变的基础上,通过改变服务响应的的时间,使总的服务价值增加,有

$$d(V(t, Q_0) - C(t, Q_0))/dt|_{t=t_1} = 0. \quad (12)$$

此时服务所创造的总价值为

$$V_1^{(1)} = V(t_1, Q_0) - C(t_1, Q_0). \quad (13)$$

服务商创新所获得的增加价值为

$$V_1^{(1)} = (V(t_1, Q_0) - C(t_1, Q_0)) - (V(t_0, Q_0) - C(t_0, Q_0)). \quad (14)$$

在服务商新的响应时间的基础上,制造商改变服务的量,有

$$d(V(t_1, Q) - C(t_1, Q))/dQ|_{Q=Q_1} = 0. \quad (15)$$

服务创造总的价值为

$$V_1^{(2)} = V(t_1, Q_1) - C(t_1, Q_1). \quad (16)$$

制造商获得的创新价值为

$$V_1^{(2)} = (V(t_1, Q_1) - C(t_1, Q_1)) - (V(t_1, Q_0) - C(t_1, Q_0)). \quad (17)$$

服务商和制造商各进行一次创新,分别获得创新价值,称为服务创新的一个周期。服务创造的总价值为

$$V_1 = V_1^{(2)} = V(t_1, Q_1) - C(t_1, Q_1), V_1 > V_0.$$

如果 $t_1 = t_{max}$,则由式(8)得 $Q_1 = Q_{max}$,创新停止,否则,重复以上过程。

各个周期的服务创新路径为

$$\begin{matrix} (t_0, Q_0) & (t_1, Q_0) & (t_1, Q_1) \\ (t_2, Q_1) & \dots & \end{matrix} \quad (18)$$

4.2 假设制造商先动

假设服务双方采用交替创新所确定的投入分别为 $Q_1, t_1, Q_2, t_2, \dots$ 。如果制造商先动,则各个周期的创新路径为

$$\begin{matrix} (t_0, Q_0) & (t_0, Q_1) & (t_1, Q_1) \\ (t_1, Q_2) & \dots & \end{matrix} \quad (19)$$

基本过程同上,只是双方创新的顺序和获得的创新价值发生了变化。这里不再重述。

5 收敛性

命题1 假定 $t \in T, Q \in Q$, 价值创造函数在 $T \times Q$ 连续可微,且存在唯一的极值点。则在 $T \times Q$ 的价值创新序列是收敛的,且其极限值为价值创造函数在 $T \times Q$ 的极值。

证明 因为 $V_0 < V_1 < \dots$, 并且 $V_i < V_{max}, i = 0, 1, \dots$, 即创新序列 $\{V_i, i = 0, 1, \dots\}$ 是有界的递增数列,所以数列收敛且存在极限。以下用反证法证明该数列就是 V_{max} , 即 $\lim_{i \rightarrow \infty} V_i = V_{max}$ 。

假设 $\lim_{i \rightarrow \infty} V_i = V_x < V_{max}$, 所以 $V_x < V_{max}$, 其中 V_x 是数列收敛的极限。

设 $\{(t_i, Q_i) \in T \times Q, i = 0, 1, \dots\}$ 为一有界数列。由有界极限定理,存在一收敛子列 $\{(t^{(k)}, Q^{(k)}) \in T \times Q, k = 0, 1, \dots\}$, 使得

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (t^{(k)}, Q^{(k)}) = (t_x, Q_x), V(t_x, Q_x) = V_x.$$

此时,服务商和制造商在时间和数量上都不能有所改进,从而达到极值。即

$$\begin{cases} d(V(t, Q_X) - C(t, Q_X))/dt|_{t=t_X} = 0, \\ d(V(t_X, Q) - C(t_X, Q))/dQ|_{Q=Q_X} = 0. \end{cases} \quad (20)$$

显然,式(20)为式(7)的解.由假设极值点是唯一的,则有

$$\begin{aligned} t_X &= t_{\max}, Q_X = Q_{\max}, \\ V_X &= V(t_{\max}, Q_{\max}) = V_{\max}. \end{aligned}$$

这与假设矛盾,所以结论成立.

命题2 两种不同的先后顺序分别形成两种不同的创新路径,如式(18)和(19),但都能实现服务价值创造的最大化.在服务商先动的情况下,服务商获得创新价值为

$$\begin{aligned} & (V(t_i, Q_{i-1}) - C(t_i, Q_{i-1}) - \\ & \sum_{i=1} V(t_{i-1}, Q_{i-1}) + C(t_{i-1}, Q_{i-1})). \end{aligned} \quad (21)$$

制造商获得的服务创新价值为

$$\begin{aligned} & (V(t_i, Q_i) - C(t_i, Q_i) - \\ & \sum_{i=1} V(t_i, Q_{i-1}) + C(t_i, Q_{i-1})). \end{aligned} \quad (22)$$

在服务商先动的情况下,服务商获得的创新价值为

$$\begin{aligned} & (V(t_i, Q_i) - C(t_i, Q_i) - \\ & \sum_{i=1} V(t_i, Q_{i-1}) + C(t_i, Q_{i-1})). \end{aligned} \quad (23)$$

制造商获得的服务创新价值为

$$\begin{aligned} & (V(t_i, Q_{i-1}) - C(t_i, Q_{i-1}) - \\ & \sum_{i=1} V(t_{i-1}, Q_{i-1}) + C(t_{i-1}, Q_{i-1})). \end{aligned} \quad (24)$$

式(21)和(22)可分别从式(14)和(17)得到.至此,便得到在新的分配规则下双方价值的获取.

6 结 语

服务价值需要服务参与方共同创造,并在各参与方中恰当地分配价值.本文根据价值的创造和分配,建立了基于分配比例规则下服务供求双方的博弈模型,发现价值创造博弈方可能根据自身利益最大化参与价值的创造,从而牺牲了整体价值的最大化.为此,构建了新的价值创新和分配规则,使得双方经过轮流创新的动态途径,逐渐达到总体价值创造的最大化.这种构建和证明过程有力地说明了服务创新激励和服务价值分配之间的内在逻辑一致性.本文论证了通过建立有效的激励和分配机制以及创新途径,能够实现总体价值最大化的目标,为服务创新研究提供了研究范式,具有较强的理论和现实意义.

本文在处理过程中给定了较强的假设,如假定

在可行的价值创新途径区间价值创造函数的极值是唯一的,但由于价值创造函数的抽象性,未能给出一个具体函数形式的算例来加以验证.相关问题还需进一步深入研究.

参考文献(References)

- [1] Gebauer H, 王春芝. 制造企业服务业务扩展及其认知因素研究[J]. 中国管理科学, 2006, 14(1): 69-75. (Gebauer H, Wang Chunzhi. Study on extending service business and the cognitive factors for manufacturing company [J]. Chinese J of Management Science, 2006, 14(1): 69-75.)
- [2] Kim W Chan, Mauborgne Renee. Value innovation: The strategic logic of high growth[J]. Harvard Business Review, 1997, 75(1): 103-112.
- [3] Gummesson E. Relationship marketing and the new economy: It's time for de-programming [J]. J of Services Marketing, 2002, 16(7): 585-590.
- [4] Levitt T. The marketing imagination[M]. New York: The Free Press, 1986.
- [5] Priem R. A consumer perspective on value creation[J]. Academy of Management Review, 2007, 32(1): 219-235.
- [6] 克里斯丁 格朗鲁斯. 通过顾客关系服务化来强化顾客价值过程[J]. 南开管理评论, 2004, 7(6): 4-8. (Gronroos C. Marketing theses in the age of customer relationships: Servicizing the customer relationship to support customers' value processes [J]. Nankai Business Review, 2004, 7(6): 4-8.)
- [7] Parasuraman A, Grewal D. The impact of technology on the quality-value-loyalty chain: A research agenda[J]. J of the Academy of Marketing Science, 2000, 28(1): 168-174.
- [8] Bowman C, Ambrosini V. Value creation versus value capture: Towards a coherent definition of value in strategy[J]. British J of Management, 2000, 11(1): 1-15.
- [9] Saloner G A, Podolny J. Strategic management [M]. New York: John Wiley & Son, 2001.
- [10] Brandenburger A, Stuart H W. Value-based business strategy [J]. J of Economics and Management Strategy, 1996, 5(1): 5-24.
- [11] Brandenburger A, Stuart H W. Biform games [J]. Management Science, 2007, 53(4): 537-549.
- [12] Lin G, Du Y, Li S. Study on pricing of a sort of maintenance-service contract based on adjustment of quantity and cost[C]. IEEE SSSM '06. Troyes, 2006: 339-344.

(下转第360页)

络进行一步前向预测,预测结果如表1所示.其中BP神经网络的输入层节点为6,隐层节点为10,输出节点为1.AR模型的阶数通过反复实验,从中选取预测性能最好的模型来确定.

表1 AR-LSSVM,AR模型和BP神经网络预测结果

预测方法	AR-LSSVM	AR(6)	BP神经网络
MSE	0.012	0.061	0.095

从表1可以得出:AR-LSSVM的预测精度优于AR(6)和BP神经网络的预测精度,从而说明该方法泛化能力较强,预测效果较好,不仅能充分拟合低频信息,而且可避免对高频的过拟合.

4 结 语

本文将基于统计学习理论的支持向量机和小波变换应用于非平稳时间序列的预测.首先根据趋向性非平稳时间序列固有的确定性、非线性和波动性,采用小波变换分离出非平稳时间序列中的非线性低频趋势成分和波动成分;然后利用对平稳时间序列具有较好预测能力的统计推断建模,并结合最小二乘支持向量机,实现对均值具有非平稳特性的时间序列的精确预测.研究表明,该方法是这类非平稳时间序列的有效预测方法,对进一步解决实际工程问题具有良好的应用前景.

参考文献(References)

- [1] Cristea P, Tuduce R, Cristea A, et al. Time series prediction with wavelet neural networks[J]. Seminar Neural Network Application in Electrical Engineering, 2000, 5(9): 25-27.
- [2] Ashraf A M Khalaf, Kenji Nakayama. Time series prediction using a hybrid model of neural network and FIR filter[J]. Neural Networks Proc, 1998, 3(5): 1975-1980.
- [3] Vapnik V N. The nature of statistical learning theory [M]. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1999.
- [4] Cortes C, Vapnik V N. Support vector network[J]. Machine Learning, 1995, 20(3): 273-295.
- [5] 许建华, 张学工, 李衍达. 支持向量机的新发展[J]. 控制与决策, 2004, 19(5): 481-484.
(Xu Jian-hua, Zhang Xue-gong, Li Yan-da. Advances in support vector machines [J]. Control and Decision, 2004, 19(5): 481-484.)
- [6] Zhang Bai-ling, Richard Coggins. Multiresolution forecasting for future trading using wavelet decomposition[J]. Neural Networks, 2001, 12(4): 765-775.
- [7] 叶美盈, 汪晓东, 张浩然. 基于在线最小二乘支持向量机回归的混沌时间序列预测[J]. 物理学报, 2005, 54(6): 2568-2573.
(Ye Mei-ying, Wang Xiao-dong, Zhang Hao-ran. Chaotic time series forecasting using online least squares support vector machine regression [J]. Acta Physica Sinica, 2005, 54(6): 2568-2573.)
- [8] 阎威武, 邵惠鹤. 支持向量机和最小二乘支持向量机的比较及应用研究[J]. 控制与决策, 2003, 18(3): 358-360.
(Yan Wei-wu, Shao Hui-he. Application of support vector machines and least squares support vector machines to heart disease diagnoses [J]. Control and Decision, 2003, 18(3): 358-360.)
- [9] 胡昌华, 李国华, 刘涛, 等. 基于MATLAB 6.x的系统分析与设计——小波分析[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2004.
(Hu Chang-hua, Li Guo-hua, Liu Tao, et al. Design and analysis of series based on MATLAB 6.x: Wavelet analysis[M]. Xi'an: Xidian University Press, 2004.)
- [13] Makowski L, Ostroy J M. Perfect competition and the creativity of the market [J]. J of Economic Literature, 2001, 39(2): 479-535.
- [14] 杜义飞, 李仕明, 林光平. 讨价还价与供应链的利润最大化均衡[J]. 中国管理科学, 2006, 14(1): 37-42.
(Du Yi-fei, Li Shi-ming, Lin Guang-ping. Bargaining processes and equilibrium of profit-maximizing for supply chain [J]. Chinese J of Management Science, 2006, 14(1): 37-42.)
- [15] 杜义飞, 李仕明. 基于Rubinstein-Stahl模型的供应链中间产品定价研究[J]. 系统工程学报, 2006, 21(1): 33-37.
(Du Yi-fei, Li Shi-ming. Research on pricing intermediate product of supply chain based on Rubinstein-Stahl model [J]. J of System Engineering, 2006, 21(1): 33-37.)

(上接第356页)