

苏宁主导的物流服务供应链定价策略研究*

公彦德^{1 2}

(1. 东南大学 经济管理学院 江苏 南京 210096;

2. 南京审计学院 信息科学学院 江苏 南京 211815)

摘要:当前关于物流服务闭环供应链研究多以制造商为主导企业,基于此,借助苏宁在供应链中的主导作用,运用博弈论理论,分析物流服务商参与下再制造闭环供应链的市场需求量、销售价格、回收率和系统利润与再制造节约成本之间的关系,得出再制造节约成本的增大使得回收率、市场需求量和系统利润均增大,更关键的是再制造节约成本增大使得销售价格进一步降低,消费者也从再制造中收益。此外,合作决策和分散决策下的回收率和系统利润都随再制造节约成本的增大而增大,合作决策优于分散决策。

关键词:物流服务供应链;零售商主导;再制造节约成本;协调策略

【中图分类号】 F25 【文献标识码】 A 【文章编号】 1671-7287(2014)01-0115-07

随着电器电子产品生命周期的缩短,市场产生了大量废旧电器电子产品,为了保护和改善生活环境,实现资源的充分利用,众多学者对电器电子产品的闭环供应链进行了研究。

当前针对闭环供应链的研究包括以制造商为主导或以零售商为主导,且相对集中于制造商为主导的闭环供应链系统^[1-4],对零售商主导的闭环供应链系统进行研究的文献较少。如Choi研究了零售商主导下的双头垄断的制造商共用一零售商时的供应链决策,分析了不同市场力量结构对供应链决策的影响^[5];Choi把上述结论推广到双头垄断制造商和双头垄断零售商的情形^[6]。Inderst等研究了零售商主导的供应链协调机制^[7-9]和零售商买方势力对供应链绩效和社会福利的影响^[10-11];Inderst等认为强势零售商的出现能够激励上游企业降低边际成本^[12];Amrouche将一个强势零售商和一个弱势零售商与制造商进行博弈,得出弱势零售商可从强势零售商和制造商形成联

盟中获益^[13]。

以上研究只是针对正向供应链系统(即传统供应链系统),对于零售商主导的闭环供应链系统,Li对零售商主导闭环供应链的定价策略进行了研究,探讨了废旧产品回收价格对产品批发价格和零售价格的影响,研究发现:零售商通过采用面向消费者的回收价格高于制造商给予自身回收价格的策略,可以为制造商收集更多废旧产品用于再制造,这样可以降低零售价格与批发价格,进而增加自身收益^[14];韩小花应用多目标规划和非合作博弈理论,研究了再制造成本不确定下强势零售商领导的闭环供应链三种回收渠道(零售商回收、制造商回收和第三方回收)的决策^[15]。

整体来看,针对零售商主导的闭环供应链系统均没有考虑物流服务商,因此有必要对零售商主导的物流服务供应链进行深入研究。另外,《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中明

* 【收稿日期】2013-12-10

【作者简介】公彦德(1979-),男,山东沂南人,东南大学经济管理学院博士后,南京审计学院信息科学学院副教授,研究方向:物流与供应链管理。

【基金项目】国家自然科学基金(71302178,71202142,71261005);中国博士后科学基金(2013M531258);国家社会科学基金重点项目(13AZD062);教育部人文社会科学研究基金(13YJAZH045)

明确提出要大力发展现代物流业,因此研究闭环供应链缺少物流服务商是不切合实际的。基于此,本文对苏宁企业主导的物流服务闭环供应链系统进行分析,给出了分散决策下的博弈均衡解,探讨了再制造节约成本对物流服务闭环供应链销售价格、回收率和系统利润的影响,比较了合作决策和分散决策下的变量关系,提出了三种基于合作决策的协调方法。

一、模型构建

假设物流服务供应链系统由电器电子产品制造商、苏宁企业和物流服务商组成,电器电子产品制造商生产一种产品销售给苏宁企业,苏宁再将该产品销售给最终消费者,并且苏宁负责废旧电器电子产品的回收,电器电子产品制造商以一定的回收价格从苏宁处将废旧品回收。然后,电器电子产品制造商对回收的废旧产品进行加工处理,形成再生产品并将其投放市场,并以与原产品同样的价格销售。正向和逆向供应链系统的物流服务由物流服务商承担。

设电器电子产品制造商的单位批发价格为 w , c_m 和 \bar{c}_m 分别为电器电子产品制造商的边际生产成本与加工再生产品的边际再生产成本,且 $c_m > \bar{c}_m$,令 $\Delta = c_m - \bar{c}_m$ 为再制造节约成本;产品的市场需求量 Q 和销售价格 p_r 之间满足线性关系 $Q = \alpha - \beta p_r$, α 为市场最大的可能需求量, $\beta > 0$ 为价格敏感系数。设产品回收量为 τQ ,其中 τ 为产品回收率。电器电子产品制造商给予苏宁的单位回收补贴为 $b > 0$, p_l 为单位物流服务价格。

设回收成本 $C(\tau)$ 是回收率 τ 的函数,随着回收率的增加而增加,且满足边际成本递减,即 $C'(\tau) > 0$, $C''(\tau) < 0$,为便于分析,令 $C(\tau) = \gamma\tau^2$, $\gamma > 0$ 为回收成本敏感系数。物流服务商单位商品的物流成本为 θ 。由于供应链系统苏宁处于主导地位,鉴于此,设物流服务费用由制造商承担。

基于以上假设,苏宁、物流服务商和电器电子产品制造商的利润分别为

$$\pi_r(p_r, \tau) = (p_r - w)Q + \tau bQ - \gamma\tau^2 \quad (1)$$

$$\pi_l(p_l) = (p_l - \theta)(Q + \tau Q) \quad (2)$$

$$\pi_m(w) = (w - c_m - p_l)Q + \tau(\Delta - b - p_l)Q \quad (3)$$

为了求解的合理性,令 $p_r > w > p_l + c_m$, $\Delta > b + p_l > b + \theta$ 。

二、分散决策下的模型求解

分散决策时,供应链成员均以自身利益最大化为目标。根据 Stackelberg 博弈理论,苏宁是供应链的主导者,首先苏宁依据市场需求预测确定销售价 p_r 和回收率 τ ,其次物流服务商依据市场环境制定服务价格 p_l ,最后电器电子产品制造商根据市场变化确定批发价格 w 。设苏宁的单位预期收益为 f ,则销售价格和批发价格之间的关系满足 $p_r = w + f$,运用博弈论的逆向归纳法求解可得以下结论。

结论 1 物流服务供应链博弈均衡时,批发价、销售价、市场需求量、回收率、苏宁预期收益、物流服务价格、企业利润和供应链总利润分别为

$$w^* = \frac{\beta(\theta + c_m)(10\gamma - b\beta(\Delta - \theta)) + \alpha(6\gamma - \beta(\Delta - \theta)(\Delta - b - \theta))}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)}$$

$$p_r^* = \frac{2\beta\gamma(\theta + c_m) + \alpha(14\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)}$$

$$Q^* = \frac{2\gamma(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2}$$

$$\tau^* = \frac{(\Delta - \theta)(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2}$$

$$f^* = \frac{(8\gamma - b\beta(\Delta - \theta))(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)}$$

$$p_l^* = \frac{\beta\theta(12\gamma - \beta(\Delta - \theta)) + (4\gamma + \beta\theta(\Delta - \theta))(\alpha - \beta c_m)}{\beta(16\gamma + (\Delta - \theta)(\alpha - \beta\Delta - \beta c_m))}$$

$$\pi_l^* = \frac{8\gamma^2(\alpha - \beta - \beta c_m)^2}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)^2}$$

$$\pi_r^* = \frac{\gamma(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta))}$$

$$\pi_m^* = \frac{4\gamma^2(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)^2}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)^2}$$

$$\pi^* = \frac{\gamma(28\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)^2}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)^2}$$

证明: 根据逆向归纳法, 首先考虑电器电子产品制造商的决策问题

$$\max_w \pi_m(w) = (w - c_m - p_i + \tau(\Delta - b - p_i)) (\alpha - \beta(w + f)) \quad (4)$$

根据(4)式的一阶条件, 可得电器电子产品制造商的反应函数为

$$w = \frac{\alpha - \beta(f - bt + \Delta t - c_m - p_i - tp_i)}{2\beta} \quad (5)$$

将(5)式代入 $p_r = w + f$ 可得

$$p_r = \frac{\alpha + \beta(f + bt - \Delta t + c_m + p_i + tp_i)}{2\beta}, \quad (6)$$

$$Q = \frac{\alpha - \beta(f + bt - \Delta t + c_m + p_i + tp_i)}{2} \quad (7)$$

将(6)式代入(2)式可知物流服务商的最优决策问题为

$$\max_{p_i} \pi_i(p_i) = \frac{(p_i - \theta)(1 + \tau)(\alpha - \beta(f + bt - \Delta t + c_m p_i + tp_i))}{2} \quad (8)$$

根据(8)式的一阶条件, 可得物流服务商的最优决策为

$$p_i = \frac{\alpha - \beta(f - \theta - \theta\tau + bt - \Delta t + c_m)}{2\beta(1 + \tau)} \quad (9)$$

联立(5)、(6)和(7)式, 将其代入(1)式, 可得苏宁的最优决策为

$$\max_{f, \tau} \pi_r(p_r, \tau) = -\gamma\tau^2 + \frac{1}{4}(f + b\tau)(\alpha - \beta(f + (b - \Delta)\tau + \theta + \theta\tau + c_m)) \quad (10)$$

根据(10)式的一阶条件可得

$$\tau^* = \frac{(\Delta - \theta)(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2},$$

$$f^* = \frac{(8\gamma - b\beta(\Delta - \theta))(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)}.$$

将 τ^* 和 f^* 依次代入(5)、(6)、(7)和(9)式, 即可得出结论 1。

结论 2 电器电子产品的市场销售价格与再制造节约成本负相关, 市场需求量与再制造节约成本正相关, 废旧品的回收率与再制造节约成本正相关。

证明: 因为

$$\frac{dp_r^*}{d\Delta} = \frac{-4\gamma(\Delta - \theta)(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)^2} < 0, \text{ 所}$$

以销售价随着再制造节约成本的增大而降低, 消费者也从再制造中获益。又销售价格与市场需求量成反比例关系, 显然市场需求量随着再制造节约成本的增大而增大, 可见, 销售价格的下降速度小于销售量的上升速度。由 $\frac{d\tau^*}{d\Delta} = \frac{(16\gamma + \beta(\Delta - \theta)^2)(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)^2} > 0$ 可知, 回收率也随着再制造节约成本的增大而增大。

结论 3 电器电子产品制造商利润、苏宁利润、物流服务商的利润和系统总利润均与再制造节约成本正相关。

由成员利润显然得到以上结论, 也就是说电器电子产品制造商利润、苏宁利润和物流服务商的利润均从再制造中有所提高, 三方具有动力参与到再制造供应链系统中来。因此, 三者均有意向进行全面合作, 下文将深入分析合作决策和分散决策各变量之间的关系。

三、合作决策下的模型求解

合作决策下, 电器电子产品制造商、苏宁、物流服务商均以系统总利润最大为目标, 通过合作, 达到三方共赢的局面。

此时, 供应链系统的总利润函数为

$$\pi^{\Sigma}(p_r, \tau) = (p_r - c_m - \theta + \tau(\Delta - \theta))Q - \gamma\tau^2 \quad (10)$$

由一阶条件可得结论 4。

结论 4 合作决策下, 系统的最优销售价格、最优回收率、最大市场销售量和最大利润分别为

$$p_r^{\Sigma} = \frac{2\beta\gamma(\theta + c_m) + \alpha(2\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)}{\beta(4\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)},$$

$$\tau^{\Sigma} = \frac{(\Delta - \theta)(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{4\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2},$$

$$Q^{\Sigma} = \frac{2\gamma(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{4\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2},$$

$$\pi^{\Sigma} = \frac{\gamma(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)^2}{\beta(4\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)}.$$

通过比较分散决策和合作决策各变量关系, 可得结论 5。

结论 5 $p_r^S < p_r^*$ $Q^S > Q^*$ $\tau^S > \tau^*$ $\pi^S > \pi^*$ 。

证明: $p_r^S - p_r^* =$

$$\frac{24\gamma^2(-\alpha + \beta\theta + \beta c_m)}{\beta(64\gamma^2 - 20\beta\gamma(\Delta - \theta)^2 + \beta^2(\Delta - \theta)^4)} =$$

$$\frac{24\gamma^2(-\alpha + \beta\theta + \beta c_m)}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)(4\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)} < 0 \text{ 所以}$$

$$p_r^S < p_r^* \text{ , 显然 } Q^S > Q^* \text{ . } \tau^S - \tau^* =$$

$$\frac{12\gamma(\Delta - \theta)(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)}{(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)(4\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)} > 0 \text{ , 所以}$$

$$\tau^S > \tau^* \text{ .}$$

$$\pi^S - \pi^* =$$

$$\frac{144\gamma^3(\alpha - \beta\theta - \beta c_m)^2}{\beta(16\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)^2(4\gamma - \beta(\Delta - \theta)^2)} > 0 \text{ 所以}$$

$$\pi^S > \pi^* \text{ .}$$

通过结论 5 可知, 合作决策时的市场需求量和回收率均高于独立决策, 更关键的是合作决策时的销售价格降低, 整个供应链系统更具有市场竞争力。并且, 合作决策下的系统利润也高于分散决策下的系统利润, 但是合作决策下只有销售价格和回收率是已知的, 系统利润如何在供应链成员之间进行分配协调是供应链系统稳定的关键。

四、合作决策下的协调策略

电器电子产品制造商、苏宁和物流服务商对合作决策下的系统利润进行分配, 分配的首要目标是使合作决策下各企业的利润均大于分散决策, 基于此, 本文提出三类协调方法。

1. 协调方法一

在合作决策中, 要使得三方均接受这种合作, 必须保证各方在合作决策时的利润均不低于分散决策时的利润, 满足以上条件的 (w^{**}, p_i^{**}) , 即可协调物流服务供应链内部成员的利润, 达到各方都共赢的目的。该方法适用于供应链系统成员初步合作阶段的情况, 为了能达成合作, 只要满足各自的收益大于分散决策即可。

2. 协调方法二

通过三者协调, 共同分配合作带来的系统增益 $\pi^S - \pi^*$, 设苏宁、物流服务商和电子产品制造商增益分配比例分别为 μ, ν 和 $1 - \mu - \nu$, 其中 $0 \leq \mu \leq 1, 0 \leq \nu \leq 1, 0 \leq \mu + \nu \leq 1$, μ, ν 的大小显示了各企业的谈判能力。则三方的利润分别为: $\pi_r^{**} = \pi_r^* + \mu(\pi^S - \pi^*)$, $\pi_i^{**} = \pi_i^* + \nu(\pi^S - \pi^*)$, $\pi_m^{**} = \pi_m^* + (1 - \mu - \nu)(\pi^S - \pi^*)$ 。通过合作协调, 三方获得的利润都不低于分散决策, 各方均会接受此协调策略。此协调策略适用于供应链系统成员短期合作的情形, 分配利润的大小要看企业自身的谈判能力的大小。

3. 协调方法三

当 n 个人从事某项经济活动时, 对于他们之中若干人组合的每一种合作形式都会得到一定的效益, 当人们之间的利益活动非对抗性时, 合作中人数的增加不会引起效益的减少, 这样, 全体 n 个人的合作将带来最大效益, Shapley 值法是分配这个最大效益的一种方案。此种协调策略适用于供应链系统成员建立合作战略联盟的情形, 为了供应链系统的长期稳定, 成员企业的增加不会导致各自利润分配的降低。

定义: 设 $N = \{1, 2, \dots, n\}$ 表示供应链中的联盟企业, $v(N)$ 是其创造的市场价值, 称向量 $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ 是供应链中的一个分配方案, 如果它满足 $v(N) = \sum_{i=1}^n x_i, x_i \geq v(i), i = 1, 2, \dots, n$ 。

在 Shapley 值法中, 合作 N 下的各个合作伙伴所得利益分配称为 Shapley 值, 并记作 $\varphi(v) = (\varphi_1(v), \varphi_2(v), \dots, \varphi_n(v))$, 其中 $\varphi_i(v)$ 表示在合作 N 下第 i 个成员所得的分配额, 可由下式求得

$$\varphi_i(v) = \sum_{s \in S_i} w(|s|) [v(s) - v(s \setminus i)] \quad i = 1, 2, \dots, n$$

其中 $w(|s|) = \frac{(n - |s|)! (|s| - 1)!}{n!}$, s_i 是集合 N 中包含成员 i 的所有子集, $|s|$ 是子集 s 中的元素个数, n 为集合 N 中的元素个数, $v(|s|)$ 可看成是加权因子, $v(s)$ 为子集 s 的收益, $v(s \setminus i)$ 是子

集 s 中除去企业 i 后可取得的收益。

下面通过 Shapley 值法对利润进行分配,表 1 中的 r, i, m 分别代表苏宁、物流服务商和电器电子产品制造商,苏宁企业的 Shapley 值计算过程如下。

将未行的数据相加,可得苏宁企业的利润分配额 $\varphi_r(v) = \frac{\pi^s + t\pi_r^* - \pi_i^* - \pi_m^*}{3}$,同理可得物流服务商和电器电子产品制造商的利润分配额分别为

$$\varphi_i(v) = \frac{\pi^s + 2\pi_i^* - \pi_r^* - \pi_m^*}{3},$$

$$\varphi_m(v) = \frac{\pi^s + 2\pi_m^* - \pi_r^* - \pi_i^*}{2}.$$

易证 $\varphi_r(v) > \pi_r^*$, $\varphi_i(v) > \pi_i^*$, $\varphi_m(v) > \pi_m^*$ 。

表 1 苏宁企业的 Shapley 值计算

s	$\{r\}$	$\{r, i\}$	$\{r, m\}$	$\{r, i, m\}$
$v(s)$	π_r^*	$\pi_r^* + \pi_i^*$	$\pi_r^* + \pi_m^*$	π^s
$v(s \setminus i)$	0	π_i^*	π_m^*	$\pi_r^* + \pi_m^*$
$v(s) - v(s \setminus i)$	π_r^*	π_i^*	π_r^*	$\pi^s - \pi_i^* - \pi_m^*$
$ s $	1	2	2	3
$w(s)$	1/3	1/6	1/6	1/3
$w(s)^*$	$\frac{\pi_r^*}{3}$	$\frac{\pi_i^*}{6}$	$\frac{\pi_r^*}{6}$	$\frac{\pi^s - \pi_i^* - \pi_m^*}{3}$
$[v(s) - v(s \setminus i)]$				

五、数值分析

假设产品市场需求函数为 $Q = 6 - 0.5p$,回收成本 $C(\tau) = \tau^2$,设制造商的单位生产成本为 $c_m = 4$,物流服务商单位商品的物流成本为 2。为了直观描述各变量之间的关系,通过各变量与再制造节约成本之间的关系进行说明。

1. 市场需求量和销售价格

运用 matlab 作图,市场需求量与再制造节约成本之间的关系如图 1,销售价格与再制造节约成本之间的关系如图 2。通过图形可见合作决策下的市场需求量大于分散决策,而且市场需求量均随着再制造节约成本的增大而增大。随着再制造

节约成本的增大,销售价格也进一步缩小,因此再制造节约成本的高低决定了供应链系统是否具有市场竞争力,通过优化回收再制造系统,提高回收率可以在正向销售渠道中吸引更多的消费者,实现企业的长期稳定发展。

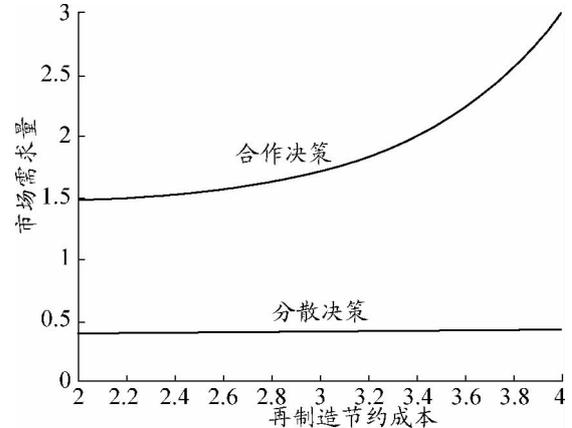


图 1 市场需求量与再制造节约成本之间的关系

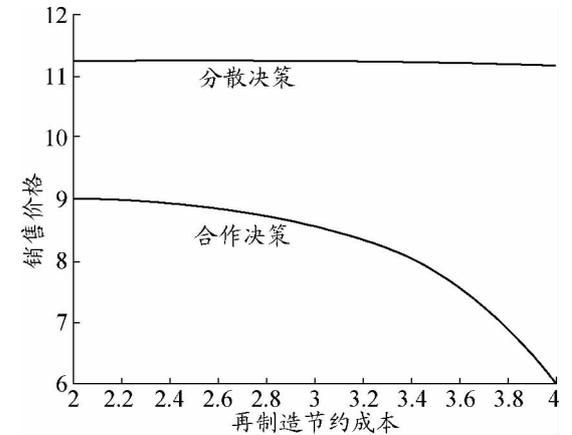


图 2 销售价格与再制造节约成本之间的关系

2. 回收率和系统总利润

通过图 3 可知,合作决策和分散决策下的回收率均随着再制造节约成本的增大而增大,而且合作决策下的回收率高于分散决策,因此降低成本提高竞争力可以通过降低再制造生产成本来实现,因为降低再制造生产成本可以提高回收量,进而降低市场销售价格,吸引消费者的关注,扩大市场影响力,可以提高系统的总利润(图 4)。而且,不管合作决策还是分散决策,再制造生产成本的降低均可以实现系统利润的增大,只是合作决策下系统增加的利润更加明显,因此,制定有效的协调策略至关重要,限于篇幅限制,协调策略的数值分析就不再一一赘述。

本文对零售商主导的物流服务供应链进行了研究,分析了再制造节约成本与销售价格、市场销售量、回收率和系统利润的关系,并对合作决策和分散决策下的变量大小进行了比较,进一步给出了合作决策下的协调策略。

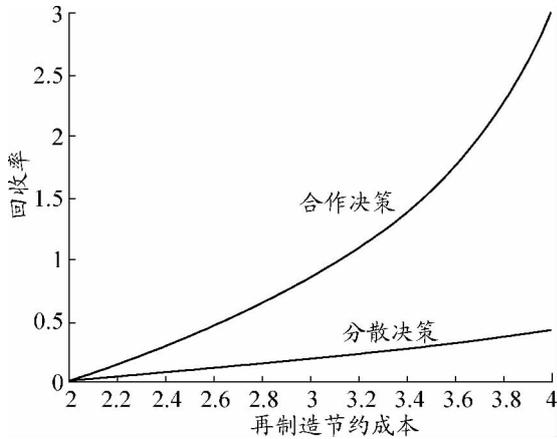


图3 回收率与再制造节约成本之间的关系

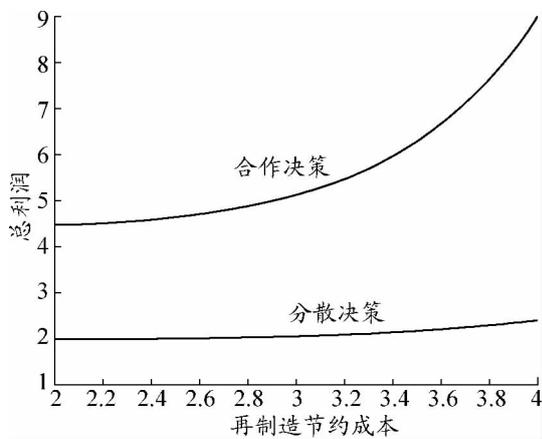


图4 总利润与再制造节约成本之间的关系

然而以上研究并没有考虑物流自营的情形,因此下一步的研究是将零售商主导的物流服务闭环供应链和零售商主导的物流自营供应链进行比较,以期获得一些有益的结论。

参考文献:

[1] Ma Weimin, Zhao Zhang, Ke Hua. Dual-channel closed-loop supply chain with government consumption-subsidy [J]. European Journal of Operational Research 2013 226(2): 221-227.
 [2] 马卫民, 赵璋. 以旧换新补贴对不同模式闭环

供应链的影响 [J]. 系统工程理论与实践, 2012 32(9): 1938-1944.

[3] Zheng Yingfei, Zhang Shuxia, Chen Xiaojing, et al. Application of modified shapley value in gains allocation of closed-loop supply chain under third-party reclaim [J]. Energy Procedia, 2011, 5: 980-984.
 [4] Chung C J, Wee H M. Short life-cycle deteriorating product remanufacturing in a green supply chain inventory control system [J]. International Journal of Production Economics, 2011, 129: 195-203.
 [5] Choi S C. Price competition in a channel structure with a common retailer [J]. Marketing Science, 1991, 10(4): 271-296.
 [6] Choi S C. Price competition in a duopoly common retailer channel [J]. Journal of Retailing, 1996, 72(2): 117-134.
 [7] Inderst R, Wey C. Buyer power and supplier incentives [J]. European Economic Review, 2007, 51(3): 647-667.
 [8] Hua Z, Li S. Impacts of demand uncertainty on retailer's dominance and manufacturer-retailer supply chain cooperation [J]. International Journal of Management Science, 2008, 36(5): 697-714.
 [9] Chen K B, Zhuang P. Disruption management for a dominant retailer with constant demand-stimulating service cost [J]. Computers & Industrial Engineering 2011, 61(4): 936-946.
 [10] Chen K, Xiao T. Demand disruption and coordination of the supply chain with a dominant retailer [J]. European Journal of Operational Research 2009, 197(1): 225-234.
 [11] Draganska M, Klapper D, Villas-Boas S B. A larger slice or a larger pie? An empirical investigation of bargaining power in the distribution channel [J]. Marketing Science, 2010, 29(1):

- 57 - 74.
- [12] Inderst R, Wey C. Countervailing power and upstream innovation [C]. The 14th WZB Conference on Markets and Politics: Session in Vertical Issues. Berlin 2006: 23 - 25.
- [13] Amrouche N, Yan R L. Can a weak retailer benefit from manufacturer-dominant retailer alliance [J]. Journal of Retailing and Consumer Services 2013 20(1): 34 - 42.
- [14] Li J. Retailer-driven closed-loop supply chains with product remanufacturing [D]. Iowa: Iowa State University, 2006.
- [15] 韩小花. 不确定性闭环供应链回收渠道的决策分析 [J]. 工业技术经济, 2010(2): 95 - 98.

On Pricing and Coordination Strategies for Logistics Service in Case of Supply Chain of Suning

GONG Yande^{1 2}

- (1. School of Economics & Management, Southeast University, Nanjing 210096, China;
2. School of Information Science, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China)

Abstract: Current researches on logistics service of closed-loop supply chain mainly focus on leading manufacturers. Based on Game Theory and the case of Suning, a leading logistics service provider, this paper analyzes the influence of logistics service to the cost-saving of remanufacturing, selling price, recycling rate and system profit. It is found that market demand, recycling rate and system profit are all increased if remanufacturing cost-saving is increased. More importantly, the selling prices are reduced further with consumers benefited from remanufacturing. In addition, cooperative decision-making and decentralized decision-making is compared, and recovery rates and system profits are increased further. Finally three coordination strategies are given on collaborative decision-making.

Keywords: logistics service closed-loop supply chain; leading; remanufacturing cost-saving; coordination strategy

【责任编辑: 周丽娟】