



电子商务背景下制造商 渠道定价与再制造策略研究

徐峰¹, 侯云章², 高俊¹

1 南京大学 工程管理学院, 南京 210093

2 复旦大学 管理学院, 上海 200433

摘要: 电子商务的迅速发展和产品回收法规的实施, 使越来越多的制造商开始重视网络渠道和产品再制造策略。采用数理建模方法研究传统背景下制造商的基本定价策略, 给出制造商实施双渠道和产品再制造策略时采取的统一定价和利润最大化两种定价策略, 以利润最大化模式为基础给出双渠道策略和再制造两种衍生定价策略, 以基本定价策略下制造商和零售商的价格和利润为基础对上述策略进行研究, 并分别讨论零售商市场份额、网络渠道销售成本、价格弹性系数和渠道价格敏感性系数等因素对4种定价策略影响, 探讨不同参数对不同定价策略的影响。研究表明, 当再制造产品成本较低时, 实施产品再制造策略可以同时提高制造商和零售商的利润, 使整个供应链系统得以优化; 网络渠道的引入显著增加制造商的利润, 降低零售商的利润, 导致渠道冲突, 此时制造商采取产品再制造策略可同时提高制造商和零售商的利润; 市场的价格弹性系数对制造商引入网络渠道有重要的影响。

关键词: 定价策略; 网络渠道; 再制造; 供应链

中图分类号: F224

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2014.02.007

文章编号: 1672-0334(2014)02-0074-08

1 引言

电子商务的迅速发展使大量顾客愿意通过网络渠道购买产品, 因此一些制造商在保留传统零售渠道的同时, 开设网络渠道迎合顾客并获取更多的利润, 但从传统零售商的单渠道向网络渠道和传统渠道共存的多渠道转化过程中, 制造商不得不面对由此而带来的渠道冲突等问题^[1-2]。此外, 由于产品更新换代速度的加快, 产生了大量废旧电子产品, 给人类环境带来严重的威胁, 而产品再制造是通过回收的废旧产品进行必要的拆卸、检修和零部件更换等, 并将其恢复成与新产品具有相同价值功能的过程, 可以有效减少对环境的污染, 从而具有重要的社会意义和经济意义^[3-4]。因此, 政府不断提高环保要求, 并逐步实施电子产品回收法规, 一些企业已开始实行产品再制造策略。上述事实表明, 很多企业在应对电子商务快速发展的同时也面临产品再制造的挑战, 已有研究大多将上述两个问题分开讨论, 而在

实践中企业需同时考虑这两个因素进行决策, 且不同类型企业的策略也不相同。如Thinkpad公司和海尔公司引入网络渠道, 并同时通过网络渠道和传统渠道出售产品; Xerox公司和Michelin公司只采取产品再制造策略; Sun公司同时实施双渠道和产品再制造策略, 并采取新产品和再制造产品差异化定价策略等^[4]。因此, 研究制造商渠道定价与再制造选择策略的内在机理不但具有理论价值而且具有重要的实践意义。

2 相关研究评述

电子商务背景下多渠道管理问题是供应链管理领域的一个重要研究方向^[5], 因此很多学者对这类问题展开深入的研究。Swaminathan等^[5]给出电子商务为供应链管理带来的新的研究领域; Chiang等^[1]认为制造商引入网络销售渠道, 不但可以增加其利润, 而且可以提高其与零售商的谈判能力; Bernstein等^[6]

收稿日期: 2013-08-06 **修返日期:** 2013-12-02

基金项目: 国家自然科学基金(71001028, 71001049, 71101067, 71390521)

作者简介: 徐峰(1980-), 男, 安徽泗县人, 毕业于南京大学, 获管理学博士学位, 现为南京大学工程管理学院讲师, 研究方向: 供应链管理和计算实验等。E-mail: fxu@nju.edu.cn

探讨电子商务环境下混合渠道问题,指出网络和零售渠道共存是稳定的均衡解,虽然网络渠道不能给企业带来更大的利润,但确是一个企业的战略选择,因为消费者偏好同时采用网络和零售渠道并存的零售商;陈远高等^[7]对单产品和两种差异性产品的双渠道供应链进行研究,分析两种情形下供应链最优协调策略;Huang等^[8]讨论制造商引入网络渠道时的4种不同定价策略,并在此基础上对竞争环境下制造商渠道定价问题进行讨论;盛天翔等^[9]构建包含一个传统企业和一个网络企业的双寡头城市线性Hotelling模型,对两渠道价格竞争进行研究,并通过多元线性回归模型进行计量检验;孙燕红等^[10]构建考虑顾客渠道偏好的双渠道竞争模型,并对制造商的最优渠道选择策略进行讨论;但斌等^[11]对电子商务环境下双渠道供应链协调的补偿策略进行研究,并给出相关算例,对该策略的有效性进行检验。虽然上述研究对电子商务环境下渠道管理进行了深入研究,但对于多产品时的情形考虑较少,而现实中很多企业都面临这些问题。

在制造商产品再制造方面,Atasu等^[12]探讨制造商逆向渠道选择与回收成本结构之间的关系;Ferrer等^[13]分别对是否存在第三方产品再制造竞争情形进行研究;郭军华等^[14]考虑消费者不同的支付意愿,分别对有无竞争环境下原始设备制造商(OEM)的再制造进入决策问题进行研究。此外,研究人员从不同视角对再制造问题进行研究。Atasu等^[15]认为产品再制造不一定会侵蚀新产品销售,即使再制造产品影响新产品销售也不一定是坏事,因为再制造产品可能给企业带来额外的利润;Subramanian等^[16]认为通用件的再制造影响制造商的盈利能力,并以苹果公司的ipad产品为例进行说明;Ovchinnikov^[17]从收益和成本管理角度对再制造产品的定价策略进行研究,认为低价市场具有重要作用;谢家平等^[18]从质量水平对返回废旧产品降级率影响的角度分别讨论单寡头、双寡头非合作和双寡头合作市场中的制造商最优制造/再制造决策策略问题,并给出最优产品质量水平和相应的再制造比例;李响等^[19]探讨竞争环境下的多制造商回收定价问题,利用优化理论和非合作博弈理论证明其作为超模博弈且存在唯一的Nash均衡。在此基础上,部分研究人员对再制造问题进行扩展研究。易余胤等^[20]对销售渠道和回收渠道均存在冲突时闭环供应链的协调定价问题进行研究;聂佳佳^[21]探讨零售商信息分享对制造商回收模式选择的影响,并提出相应的信息分享策略。事实上,产品回收法规对企业产品再制造策略有重要影响,Atasu等^[22]讨论生产者延伸责任对经济和环境的影响,对回收法的有效性进行研究;Webster等^[23]分别讨论两种不同回收法下制造商和再制造商的定价策略;王文宾等^[24]对政府奖惩机制下闭环供应链产品回收和再制造问题进行研究。上述研究从不同角度对产品再制造进行探讨,由于制造商产品再制造问题不仅需要考虑逆向供应链,还需要考虑销售渠道

等因素,特别是电子商务引发的多渠道问题也值得关注。

总体上说,已有研究对上述两个领域做了大量研究,为本研究建模和问题选取提供重要的研究基础。但已有研究主要针对产品再制造或多渠道中的一个问题进行研究,很少有同时针对两个因素的。而在现实环境中很多企业同时面临双渠道和再制造策略问题,不同的企业由于自身情况的差异其采取的策略也不相同。如Bosch工具再制造产品的销售只通过网络渠道,Sun公司同时通过网络渠道和传统渠道提供再制造产品,并且再制造产品和新产品具有相同的配置、质保和服务,但价格只有新产品价格的五分之四^[4]。本研究主要对制造商的产品再制造和渠道选择策略进行研究,分析不同策略的影响因素和适应范围,给出双渠道和产品再制造背景下制造商的4种不同策略,并对不同策略下制造商和零售商的价格和利润进行研究。

3 问题描述和假设

越来越多的消费者愿意通过网络购物,这给开通网络渠道销售的制造商带来更多利润的同时,也带来了渠道冲突问题。另外,由于担心产品再制造的固定投入成本过大或单位件再制造成本过高,制造商很难判断实施再制造策略是否能够获得更多利润。考虑到产品回收法的影响,一些制造商已开始尝试产品再制造策略。在这双重背景下,制造商的决策问题将变得更加困难和复杂,为了探究该问题,本研究提出如下假设。

(1)假设制造商生产的产品,既可以通过原材料生产,也可通过回收产品进行生产,且生产的新产品与再制造产品具有相同的质量^[13,25-26]。

(2)假设制造商采用原材料生产的新产品的单位生产成本为 c ,采用回收产品生产的单位生产成本为 c_m ,与Ferrer等^[13]、Savaskan等^[25]和Atasu等^[4]的研究相同,假设再制造产品成本低于新产品成本,制造商实施产品再制造单位产品可以节省成本为 $r, r = c - c_m$ 。

(3)假设 τ 为制造商实施产品再制造策略时的产品回收率。制造商产品回收的固定投入为 I ,与Savaskan等^[25-26]的研究相同,假设制造商的产品回收率受产品回收固定资本投入影响,产品回收固定投入越大,产品回收率越高,因此用 $I = h\tau^2$ 表示其关系, h 为回收率系数, $h > 0$ 。而制造商产品回收成本既受固定成本影响,又受产品回收量的影响, $C(\tau)$ 为制造商产品回收成本, $C(\tau) = I + F\tau D(p_1)$, F 为产品单位回收成本, $D(p_1)$ 为新产品销售量。

(4)在未引入网络渠道时,制造商通过传统渠道进行产品销售,产品需求量为 $D, D = S(1 - \beta p_1)$, S 为市场规模, p_1 为传统渠道产品销售价格, β 为价格弹性系数。

(5)与Cai^[27]和盛昭瀚等^[28]的研究相同,在市场引入网络销售后,传统渠道的产品需求量为 D_1 ,其需

求函数为

$$D_r = S[\mu(1 - \beta p_r) + \theta(p_i - p_r)]$$

其中, μ 为传统渠道的市场份额, 反映传统渠道消费者需求的绝对差异性, $(1 - \mu)$ 为网络销售的市场份额; p_i 为网络渠道产品销售价格; θ 为渠道价格敏感性参数, 反映该类型产品在两个渠道间的替代性。

网络渠道的产品需求量为 D_i , 其需求函数为

$$D_i = S[(1 - \mu)(1 - \beta p_i) - \theta(p_i - p_r)]$$

通过 μ 与 θ 结合, 可以更接近真实地表示消费者的渠道选择。假设零售商销售成本为 c_r , 制造商的网络销售成本为 c_i , 制造商给零售商的产品批发价格为 w 。

4 建模和分析

为便于对各个影响因素分析和策略比较, 下面探讨制造商5种定价策略。首先给出基本定价策略, 在此基础上给出制造商实施双渠道和产品再制造策略时采取的统一定价和利润最大化两种定价模式, 然后以利润最大化模式为基础, 给出两种不同的衍生策略。

4.1 基本模型

假设制造商为了减少风险, 不考虑产品再制造和双渠道策略, 只采用传统模式销售全新的产品。通过零售商在市场上销售, 可得零售商的利润函数为

$$\Pi_r = S(1 - \beta p_r)(p_r - w - c_r) \quad (1)$$

此时, 制造商的利润函数为

$$\Pi_m = (w - c)S(1 - \beta p_r) \quad (2)$$

通过对(1)式和(2)式求解, 可得定理1。

定理1 当制造商只采用传统渠道销售新产品时, 制造商最优价格为 $p_r = \frac{3 + c\beta + \beta c_r}{4\beta}$, 零售商最优价格为 $w = \frac{1 + c\beta - \beta c_r}{2\beta}$ 。此时制造商最优利润为

$$\Pi_m = \frac{(-1 + c\beta + \beta c_r)^2 S}{8\beta}$$

零售商最优利润为

$$\Pi_r = \frac{(-1 + c\beta + \beta c_r)^2 S}{16\beta}$$

4.2 策略1: 制造商同时实施双渠道和产品再制造策略, 并采取统一渠道定价模式

考虑到产品回收法的影响和网络渠道可以带来更多收益, 假设制造商同时引入网络销售渠道和产品再制造策略。由于引入网络渠道会影响零售商的利润, 因此制造商为了减少网络渠道冲突, 有时会保持零售商销售价格与网络渠道相同。假设制造商占主导地位, 可将其分为两个阶段。首先, 制造商保持网络渠道价格与零售价格一致, 并据此确定产品的批发价格 w , 在此基础上零售商确定零售价格 p_r , 可得零售商利润函数为

$$\Pi_r = S\mu(1 - \beta p_r)(p_r - w - c_r) \quad (3)$$

零售商利润函数是关于 p_r 的凹函数, 可得

$$p_r = p_i = \frac{1 + w\beta + \beta c_r}{2\beta}$$

制造商的利润函数为

$$\begin{aligned} \Pi_m = & S\mu(1 - \beta p_r)(w - c + r\tau) + \\ & S(1 - \mu)(1 - \beta p_i)(p_i - c + r\tau - c_i) - \\ & h\tau^2 - FS(1 - \beta p_r)\tau \end{aligned} \quad (4)$$

求解可得

$$\begin{aligned} w = & \frac{-4ch\beta - 4h\mu + S\beta[r + F(-2 + \mu)](r - F\mu) +}{\beta[-4h(1 + \mu) + S\beta(r - F\mu)^2]} + \\ & \frac{4h\beta(-1 + \mu)c_i - \beta[-4h + S\beta(r - F\mu)^2]c_r}{\beta[-4h(1 + \mu) + S\beta(r - F\mu)^2]} \\ \tau = & \frac{S[r(-1 + c\beta) + F(2 + \mu - c\beta\mu - 2\mu^2)]}{-4h(1 + \mu) + S\beta(r - F\mu)^2} + \\ & \frac{S\beta(r - F\mu)[-(-1 + \mu)c_i + \mu c_r]}{-4h(1 + \mu) + S\beta(r - F\mu)^2} \end{aligned}$$

基于上述分析, 可得定理2。

定理2 当制造商同时实施产品再制造和双渠道策略时, 制造商的传统渠道和网络渠道最优定价策略为

$$\begin{aligned} p_r = p_i = & \frac{-2h(1 + c\beta + 2\mu) + (F - r)S\beta(-r + F\mu) +}{\beta[-4h(1 + \mu) + S\beta(r - F\mu)^2]} + \\ & \frac{2h\beta(-1 + \mu)c_i - 2h\beta\mu c_r}{\beta[-4h(1 + \mu) + S\beta(r - F\mu)^2]} \end{aligned}$$

4.3 策略2: 制造商同时实施双渠道和产品再制造策略, 并采取利润最大化定价模式

考虑到产品回收法的影响和网络渠道可以带来更多收益, 假设制造商同时引入网络销售渠道和产品再制造策略。由于制造商占主导地位, 因此制造商先确定批发价格 w 和网络渠道销售价格 p_i , 然后零售商确定其零售价格 p_r 。但是与策略1不同, 此时制造商在零售渠道和网络渠道的定价策略不一致。故零售商的利润函数为

$$\Pi_r = S[\mu(1 - \beta p_r) + \theta(p_i - p_r)](p_r - w - c_r) \quad (5)$$

零售商利润函数是关于 p_r 的凹函数, 可得

$$p_r = \frac{w\theta + \mu + w\beta\mu + (\theta + \beta\mu)c_r + \theta p_i}{2(\theta + \beta\mu)}$$

制造商的利润函数为

$$\begin{aligned} \Pi_m = & S[\mu(1 - \beta p_r) + \theta(p_i - p_r)](w - c + r\tau) + \\ & S[(1 - \mu)(1 - \beta p_i) - \theta(p_i - p_r)](p_i - c + r\tau - c_i) - \\ & h\tau^2 - FS(1 - \beta p_r)\tau \end{aligned} \quad (6)$$

关于批发价和网络销售价对制造商利润求解, 求出的最优定价为

$$\begin{aligned} w = & \frac{G + 2C - (F - r)^2 S\beta^2 [\theta(-2 + \mu) + 2\beta(-1 + \mu)\mu]c_i + Ec_r}{2\beta[8h(\theta + \beta\mu) + (F - r)^2 S\beta[-2\theta + \beta(-2 + \mu)\mu]} \\ p_i = & \frac{G + 2C + \beta(\theta + \beta\mu) \{ [8h - (F - r)^2 S\beta\mu]c_i + (F - r)^2 S\beta\mu c_r \}}{2\beta[8h(\theta + \beta\mu) + (F - r)^2 S\beta[-2\theta + \beta(-2 + \mu)\mu]} \\ \tau = & \frac{(F - r)S[-(1 + c\beta)][2\theta - \beta(-2 + \mu)\mu] + Ac_i + \beta\mu(\theta + \beta\mu)c_r}{8h(\theta + \beta\mu) + (F - r)^2 S\beta[-2\theta + \beta(-2 + \mu)\mu]} \end{aligned}$$

其中,

$$\begin{aligned}
 A &= \beta[-\theta(-2+\mu) - 2\beta(-1+\mu)\mu] \\
 C &= (F-r)^2 S\beta[-2\theta+\beta(-2+\mu)\mu] \\
 G &= 8h(1+c\beta)(\theta+\beta\mu) \\
 E &= \beta\{-8h(\theta+\beta\mu) + (F-r)^2 S\beta[2\beta\mu+\theta(2+\mu)]\}
 \end{aligned}$$

基于上述分析,可得定理3。

定理3 当制造商同时实施产品再制造和双渠道策略时,制造商的传统渠道和网络渠道最优定价策略分别为

$$\begin{aligned}
 p_r &= \frac{8h(1+c\beta)\theta + 4h\beta(3+c\beta)\mu + 2C}{2\beta\{8h(\theta+\beta\mu) + (F-r)^2 S\beta[-2\theta+\beta(-2+\mu)\mu]\}} + \\
 &\quad \frac{\beta(4h\theta - B)c_i + \beta[4h(\theta+\beta\mu) + B]c_r}{2\beta\{8h(\theta+\beta\mu) + (F-r)^2 S\beta[-2\theta+\beta(-2+\mu)\mu]\}} \\
 p_i &= \frac{G+2C+\beta(\theta+\beta\mu)\{[8h-(F-r)^2 S\beta\mu]c_i + (F-r)^2 S\beta\mu c_r\}}{2\beta\{8h(\theta+\beta\mu) + (F-r)^2 S\beta[-2\theta+\beta(-2+\mu)\mu]\}}
 \end{aligned}$$

其中, $B = (F-r)^2 S\beta(-1+\mu)(\theta+\beta\mu)$

4.4 两个特例

为了更好地研究制造商渠道定价和产品再制造策略,以策略2为基础讨论两种不同情形。

情形1 假设制造商由于再制造固定投入成本过高或考虑到新产品与再制造产品之间的侵占效应,出于风险考虑不实行产品再制造策略。例如,在实践中,海尔公司和联想公司均引入网络渠道,同时通过网络渠道和传统渠道出售新产品,但并没有采取产品再制造策略。因此,本研究将这种策略命名为策略3,即制造商引入网络渠道,只出售新产品。由此可以得到推论1。

推论1 当制造商引入网络渠道时,制造商网络渠道的最优定价为

$$p_i = \frac{1+c\beta+\beta c_i}{2\beta}$$

零售商的最优定价为

$$p_r = \frac{2(1+c\beta)\theta + \beta(3+c\beta)\mu + \beta\theta c_i + \beta(\theta+\beta\mu)c_r}{4\beta(\theta+\beta\mu)}$$

情形2 由于引入网络渠道会对零售商利润产生影响,进而会导致渠道冲突,假设制造商为避免这种情形只采取产品再制造策略。例如,在实践中,Xerox公司和Michelin公司均采取再制造策略,并通过零售

商同时出售新产品和再制造产品。因此,本研究将这种策略命名为策略4,即制造商采取产品再制造策略,以相同的价格同时出售新产品和再制造产品。由此可以得到推论2。

推论2 当制造商采取再制造策略时,零售商产品的最优定价为

$$p_r = \frac{(F-r)^2 S\beta - 2h(3+c\beta) - 2h\beta c_r}{\beta[-8h + (F-r)^2 S\beta]}$$

此时制造商产品批发价格为

$$w = \frac{(F-r)^2 S\beta - 4h(1+c\beta) - \beta[-4h + (F-r)^2 S\beta]c_r}{\beta[-8h + (F-r)^2 S\beta]}$$

产品回收率为

$$\tau = \frac{(F-r)S(-1+c\beta+\beta c_r)}{-8h + (F-r)^2 S\beta}$$

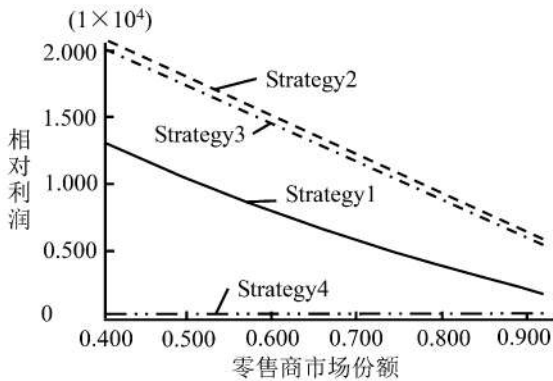
5 算例分析

以制造商基本定价策略为基础,研究不同策略下各参数对制造商和零售商利润的影响。

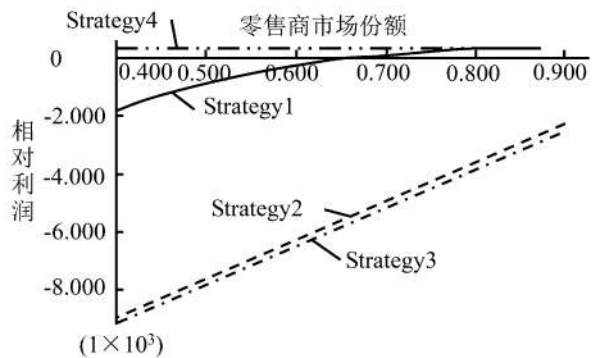
5.1 零售商市场份额影响分析

设参数 $S=500, \beta=0.002, c_r=20, \theta=0.0002, c_i=10, r=15, c_m=5, c=c_m+r, F=1, h=2600$, 研究零售商市场份额 μ 在区间 $[0.400, 0.900]$ 对制造商和零售商利润以及产品回收率的影响,具体见图1和图2。图中Strategy1表示第4节中策略1下制造商利润减去基本定价策略下制造商利润或者零售商利润减去基本定价策略下零售商利润,Strategy2~Strategy4类推。因为其是相对利润,所以图1纵坐标为相对利润。相对利润是差值,表示当策略点相对利润坐标大于零时该策略对应的利润高于基本定价策略下的利润,小于零时表示该策略对应的利润小于基本定价策略下的利润。

由图1和图2可知,对于制造商来说,无论引入何种策略均可获得超过基本策略时的利润。进一步分析,当制造商采取产品再制造策略(策略4)时,制造商和零售商的利润均高于其在基本策略下的利润,因此该策略不会引起渠道冲突问题。当制造商只采取网络渠道(策略3)时,随着制造商网络渠道市场份额增加,制造商的利润将迅速增加,而零售商利润随



(a) 制造商利润



(b) 零售商利润

图1 μ 变化对制造商利润和零售商利润的影响

Figure 1 Impacts of Changes of μ on Manufacturers' and Retailers' Profits

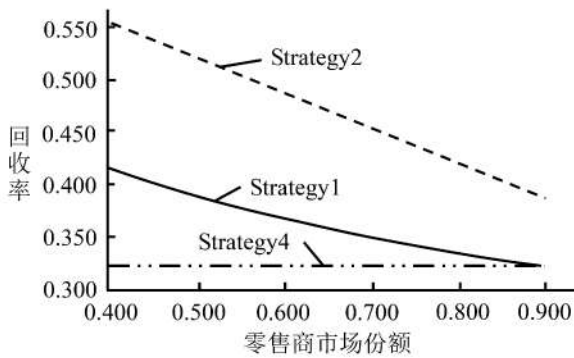
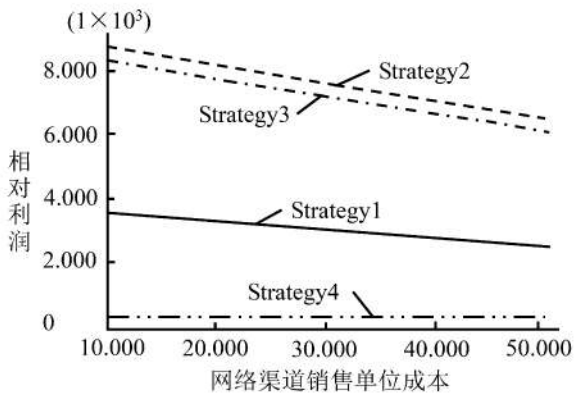


图2 μ 变化对制造商产品再制造率的影响
Figure 2 Impacts of Changes of μ on Product Remanufacturing Rate of Manufacturers'

之迅速减少,零售商份额也减少。制造商同时采取双渠道和产品再制造策略(策略2)时,制造商和零售商除了具有策略3的特征之外,该策略下的制造商和零售商利润均高于其所对应的策略3时的利润。制造商采取策略1和策略2时,产品回收率均高于基本策略时产品回收率,也就是说再制造时引入网络渠道有利于提高制造商的产品再制造率,网络渠道市场份额越大,产品回收再制造率越高,零售商份额越少。需要指出的是,实施策略1时制造商面临零售商的阻力更小,制造商更容易实施该策略。当前,随着网络购物消费者增加,越来越多的制造商开始引入网络渠道,此时零售商必须面对网络渠道带来的冲击并寻求相应的应对策略,如很多大型零售商均同时通过传统店面和网络渠道销售^[6]。如果网络市场份额较小,制造商同时实施网络渠道和产品再制造策略且采取统一的渠道定价策略可适当减少制造商引入网络渠道的阻力,并可增加制造商和零售商双方的利润。

5.2 网络渠道销售成本影响分析

设 $\mu = 0.800$,其他参数值不变,研究 c_i 在区间 $[5, 50]$ 对制造商和零售商的影响。假设网络渠道销售单位成本低于传统渠道销售单位成本,然后逐步增



(a) 制造商利润

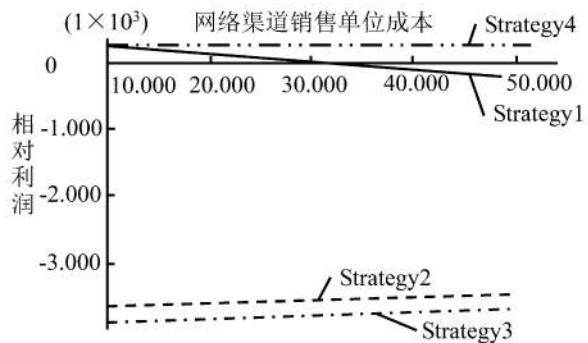
加其取值,研究策略1、策略2和策略3情形下网络销售单位成本对制造商和零售商的影响,具体见图3。由图3可知,随着网络销售单位成本的增加,策略1、策略2和策略3情形下制造商的利润均显著降低,且对零售商的利润影响较小,相对来说策略1情形下制造商和零售商受到的影响最小。制造商在上述4种策略下的利润均高于基本策略下的利润,但是在策略3和策略2情形下制造商的利润明显增加,表明网络渠道成本不是决定制造商是否引入网络渠道的重要因素,引入网络渠道造成零售商利润降低从而引起渠道冲突是决定制造商决策的重要因素。当制造商进行产品再制造时,其引入网络渠道并采取统一渠道定价模式可以减少渠道冲突,但在该策略下,随着网络销售成本的增加,制造商和零售商的利润均降低,这是因为制造商采取渠道统一定价,其价格受销售成本的影响,进而影响零售商的利润。

5.3 价格弹性系数的影响分析

参数取值不变,研究 β 在区间 $[0.002, 0.004]$ 对制造商和零售商的影响,具体见图4。由图4可知,价格弹性系数对制造商和零售商的利润影响比较大,价格弹性系数与制造商的利润具有负相关性,与零售商的利润具有正相关性。造成这一现象的主要原因是,当价格弹性系数较大时,制造商通过网络渠道可以占领更多的市场,因此制造商可以获得更多的利润。价格弹性系数对策略4影响较小,在该情况下价格弹性系数的增加基本上不影响制造商和零售商利润。

5.4 渠道价格敏感性系数的影响分析

参数取值不变,研究 θ 在区间 $[0.0002, 0.0004]$ 对制造商和零售商的影响,具体见图5。由图5可知,渠道价格敏感性系数越大,制造商的利润越高,相应的零售商的利润越低。因为渠道替代性较高时,消费者很容易在不同渠道间进行转换,引入网络渠道会提高制造商利润,但是会降低零售商的利润。也就是说,与网络市场份额增加和网络渠道销售成本降低不同,渠道替代性提高增加制造商利润是以降低零售商利润为基础,而网络渠道市场份额增加时,



(b) 零售商利润

图3 c_i 变化对制造商利润和零售商利润的影响

Figure 3 Impacts of Changes of c_i on Manufacturers' and Retailers' Profits

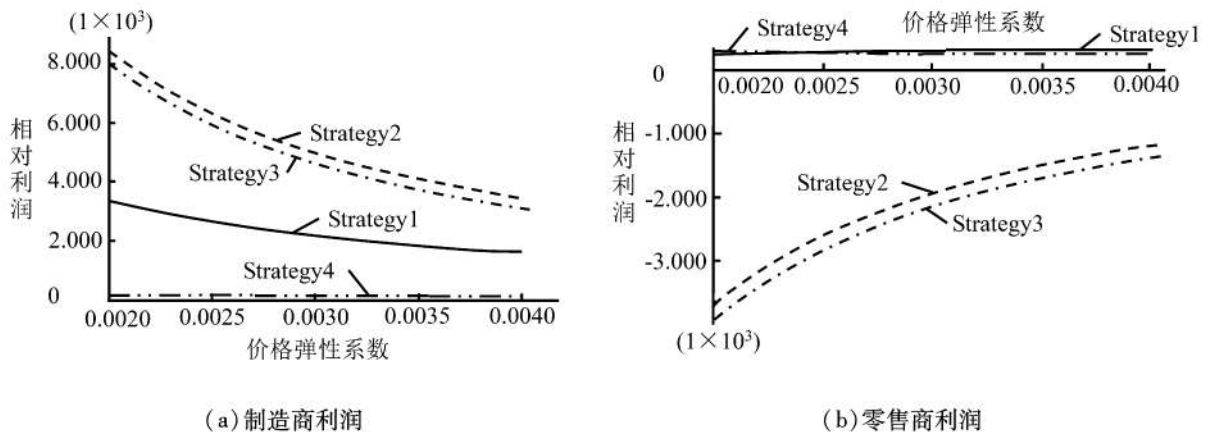


图4 β 变化对制造商利润和零售商利润的影响

Figure 4 Impacts of Changes of β on Manufacturers' and Retailers' Profits

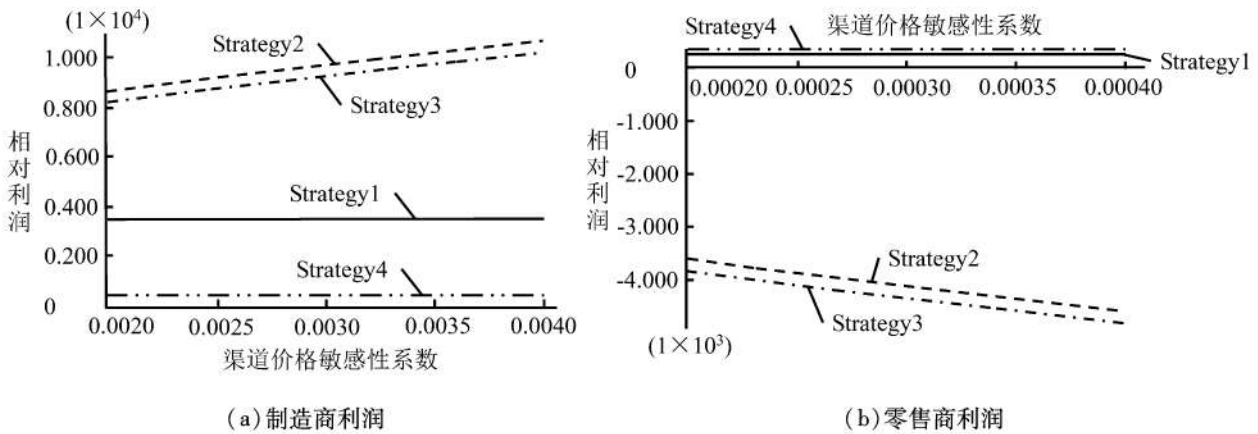


图5 θ 变化对制造商利润、零售商利润的影响

Figure 5 Impacts of Changes of θ on Manufacturers' and Retailers' Profits

虽然能够增加制造商利润,但是对零售商利润影响较小。当消费者对价格敏感时,更多的消费者愿意通过网络渠道购买产品。

6 结论

基于电子商务和产品再制造策略背景,给出制造商的4种不同定价策略,并对4种策略下制造商和零售商的价格和利润进行研究,分别讨论零售商市场份额、网络渠道销售成本、价格弹性系数和渠道价格敏感性系数对4种定价策略的影响。研究表明,①再制造策略取决于再制造产品的生产成本,当再制造产品成本较低时,实施产品再制造策略可以同时提高制造商和零售商的利润,使整个供应链系统得以优化,在一定条件下,即使不采用任何契约设计,制造商和零售商的利润也可以超过基本策略时获得的利润;②引入网络渠道可以增加制造商的利润,但也会导致零售商利润减少,进而导致渠道间冲突,此时制造商采取产品再制造策略可以同时提高制造商和零售商的利润;③如果市场的价格弹性系数较大,引入网络渠道对零售商的利润损失较小,此时制造商引入网络渠道的阻力也较小;④渠道价格敏感性系数越高,制造商的利润也越高,相应的零售商的利润越低,这与网络市场份额影响因素内在机

理不同,因为渠道替代性提高来增加制造商利润是以降低零售商利润为基础,而网络渠道市场份额增加提高了制造商利润,但对零售商利润影响远小于渠道替代性。

本研究结论表明,如果制造商的产品渠道替代性较强,其引入网络渠道可能会引起强烈的渠道矛盾,此时制造商要谨慎选择,引入网络渠道,需要解决与零售商之间的利益冲突问题。特别是当零售商具有较强的渠道势力时,制造商应暂缓引入网络渠道或采取渠道统一定价策略,以减少渠道冲突。相反,当制造商的产品渠道替代性较弱时,可引入网络渠道并采取利润最大化定价策略。如果制造商能控制再制造成本,其引入网络渠道并实施产品再制造,且采取统一渠道定价模式,更容易被零售商接受,在一定的条件下,该策略可同时提高制造商和零售商利润。

本研究有一些不足,未来可以考虑渠道回收、多个制造商之间竞争以及供应链成员间的合作等问题。

参考文献:

[1] Chiang W K, Chhajed D, Hess J D. Direct marketing, indirect profits: A strategic analysis of dual-

- channel supply-chain design [J]. *Management Science*, 2003, 49(1): 1-20.
- [2] 王国才, 赵彦辉. 多重渠道冲突管理的渠道区隔与整合策略: 基于电子商务的研究框架[J]. *经济管理*, 2009, 31(8): 106-112.
Wang Guocai, Zhao Yanhui. Channel segmentation and integration in multi-channel conflict management: A research framework focused on e-business [J]. *Economic Management Journal*, 2009, 31(8): 106-112. (in Chinese)
- [3] 吕君. 基于商业价值视角的闭环供应链研究新进展[J]. *商业经济与管理*, 2011(4): 13-18.
Lv Jun. The new development of closed loop supply chain research: From the perspective of business value [J]. *Journal of Business Economics*, 2011(4): 13-18. (in Chinese)
- [4] Atasu A, Sarvary M, Van Wassenhove L N. Remanufacturing as a marketing strategy [J]. *Management Science*, 2008, 54(10): 1731-1746.
- [5] Swaminathan J M, Tayur S R. Models for supply chains in e-business [J]. *Management Science*, 2003, 49(10): 1387-1406.
- [6] Bernstein F, Song J S, Zheng X. "Bricks-and-mortar" vs. "clicks-and-mortar": An equilibrium analysis [J]. *European Journal of Operational Research*, 2008, 187(3): 671-690.
- [7] 陈远高, 刘南. 存在差异性产品的双渠道供应链协调研究[J]. *管理工程学报*, 2011, 25(2): 239-244.
Chen Yuangao, Liu Nan. Coordination of dual-channel supply chain under product differentiation [J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2011, 25(2): 239-244. (in Chinese)
- [8] Huang W, Swaminathan J M. Introduction of a second channel: Implications for pricing and profits [J]. *European Journal of Operational Research*, 2009, 194(1): 258-279.
- [9] 盛天翔, 刘春林. 网络渠道与传统渠道价格差异的竞争分析[J]. *管理科学*, 2011, 24(3): 56-64.
Sheng Tianxiang, Liu Chunlin. Competitive analysis of price discrimination between network and traditional channel [J]. *Journal of Management Science*, 2011, 24(3): 56-64. (in Chinese)
- [10] 孙燕红, 涂焱鑑, 徐晓燕. 基于顾客渠道偏好的服务竞争模型[J]. *管理科学*, 2011, 24(4): 62-70.
Sun Yanhong, Tu Yijian, Xu Xiaoyan. The service competition model based on customer channel preference [J]. *Journal of Management Science*, 2011, 24(4): 62-70. (in Chinese)
- [11] 但斌, 徐广业, 张旭梅. 电子商务环境下双渠道供应链协调的补偿策略研究[J]. *管理工程学报*, 2012, 26(1): 125-130.
Dan Bin, Xu Guangye, Zhang Xumei. A compensation strategy for coordinating dual-channel supply chains in e-commerce [J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2012, 26(1): 125-130. (in Chinese)
- [12] Atasu A, Toktay L B, Van Wassenhove L N. How collection cost structure drives a manufacturer's reverse channel choice [J]. *Production and Operations Management*, 2013, 22(5): 1089-1102.
- [13] Ferrer G, Swaminathan J M. Managing new and remanufactured products [J]. *Management Science*, 2006, 52(1): 15-26.
- [14] 郭军华, 李帮义, 倪明. WTP 差异下的再制造进入决策研究[J]. *中国管理科学*, 2013, 21(1): 149-156.
Guo Junhua, Li Bangyi, Ni Ming. Research on remanufacturing entry decision based on WTP differentiation [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2013, 21(1): 149-156. (in Chinese)
- [15] Atasu A, Guide V D R, Jr, Van Wassenhove L N. So what if remanufacturing cannibalizes my new product sales? [J]. *California Management Review*, 2010, 52(2): 56-76.
- [16] Subramanian R, Ferguson M E, Toktay L B. Remanufacturing and the component commonality decision [J]. *Production and Operations Management*, 2013, 22(1): 36-53.
- [17] Ovchinnikov A. Revenue and cost management for remanufactured products [J]. *Production and Operations Management*, 2011, 20(6): 824-840.
- [18] 谢家平, 迟琳娜, 梁玲. 基于产品质量内生的制造/再制造最优生产决策[J]. *管理科学学报*, 2012, 15(8): 12-23.
Xie Jiaping, Chi Linna, Liang Ling. Optimal manufacturing/remanufacturing production decision based on endogenous product quality [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2012, 15(8): 12-23. (in Chinese)
- [19] 李响, 李勇建. 多再制造商回收定价竞争博弈[J]. *管理工程学报*, 2012, 26(2): 72-76.
Li Xiang, Li Yongjian. A non-cooperative game on the acquisition pricing of multiple remanufacturers [J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2012, 26(2): 72-76. (in Chinese)
- [20] 易余胤, 袁江. 渠道冲突环境下的闭环供应链协调定价模型[J]. *管理科学学报*, 2012, 15(1): 54-65.
Yi Yuyin, Yuan Jiang. Pricing coordination of closed-loop supply chain in channel conflicts environment [J]. *Journal of Management Sciences in China*,

- 2012, 15(1):54-65. (in Chinese)
- [21] 聂佳佳. 零售商信息分享对闭环供应链回收模式的影响[J]. 管理科学学报, 2013, 16(5):69-82.
- Nie Jiajia. Effects of retailer information sharing on collecting modes of closed-loop supply chain [J]. Journal of Management Sciences in China, 2013, 16(5):69-82. (in Chinese)
- [22] Atasu A, Van Wassenhove L N, Sarvary M. Efficient take-back legislation [J]. Production and Operations Management, 2009, 18(3):243-258.
- [23] Webster S, Mitra S. Competitive strategy in remanufacturing and the impact of take-back laws [J]. Journal of Operations Management, 2007, 25(6):1123-1140.
- [24] 王文宾, 达庆利. 奖惩机制下闭环供应链的决策与协调[J]. 中国管理科学, 2011, 19(1):36-41.
- Wang Wenbin, Da Qingli. The decision and coordination under the premium and penalty mechanism for closed-loop supply chain [J]. Chinese Journal of Management Science, 2011, 19(1):36-41. (in Chinese)
- [25] Savaskan R C, Van Wassenhove L N. Reverse channel design: The case of competing retailers [J]. Management Science, 2006, 52(1):1-14.
- [26] Savaskan R C, Bhattacharya S, Van Wassenhove L N. Closed-loop supply chain models with product remanufacturing [J]. Management Science, 2004, 50(2):239-252.
- [27] Cai G (G). Channel selection and coordination in dual-channel supply chains [J]. Journal of Retailing, 2010, 86(1):22-36.
- [28] 盛昭瀚, 徐峰. 地区差异化背景下制造商双渠道定价策略研究[J]. 管理科学学报, 2010, 13(6):1-10.
- Sheng Zhaohan, Xu Feng. Study on manufacturer's pricing strategy with dual-channel based on regional gap background [J]. Journal of Management Sciences in China, 2010, 13(6):1-10. (in Chinese)

A Study on Manufacturer's Channel Pricing and Remanufacturing Strategies Based on E-commerce Background

Xu Feng¹, Hou Yunzhang², Gao Jun¹

1 School of Management Science and Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093, China

2 School of Management, Fudan University, Shanghai 200433, China

Abstract: With the development of e-commerce and the implementation of product recycling regulations, the Internet channel and remanufacturing strategies increase much attention by manufacturers. Employing mathematical modeling method, this paper discusses manufacturers' basic pricing strategies in the traditional background and provides the equal-pricing strategy and the total profits maximization strategy when manufacturers implement the dual-channel and product remanufacturing strategy. We describe derivative pricing strategies, i. e. dual channel strategy and remanufacturing strategy, based on the total profit maximum strategy and explore the two strategies based on the manufacturers' and retailers' prices and profits in the basic pricing strategy. We also explore the effects of market share of retailers, costs of Internet channel marketing, price elasticity and channel price sensitivity on four pricing strategies, as well as the impacts of various parameters on the different manufacturer's pricing strategies. The results show that: ① product remanufacturing strategies contribute to increase manufacturers' and retailers' profits so as to optimize the whole supply chain when the remanufactured products' cost is low; ② the introduction of an Internet channel brings a significant increase to manufacturers' profits and reduces retailers' profits, leading to the channel conflict. Manufacturers' adopting product remanufacturing strategy can increase manufacturers' and retailers' profits; and ③ in addition, price elasticity coefficient has an important effect on introducing an Internet channel.

Keywords: pricing strategy; internet channel; remanufacturing; supply chain

Received Date: August 17th, 2013 **Accepted Date:** December 2nd, 2013

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China(71001028, 71001049, 71101067, 71390521)

Biography: Dr. Xu Feng, an Anhui Sixian native(1980 -), graduated from Nanjing University and is a Lecturer in the School of Management Science and Engineering at Nanjing University. His research interests include supply chain management, computational experiment, etc.

E-mail: fxu@nju.edu.cn

□