

零售商优势下制造商 引入网络直销渠道策略研究*

张 廷 龙

(安徽师范大学 经济管理学院,安徽 芜湖 241002)

关键词: 双渠道;零售商主导;网络直销渠道

摘 要: 运用博弈建模方法,探讨制造商在面对传统强势零售商时是否以及何时要引入网络直销渠道。研究表明,当消费者对网络渠道的接受度达到一定程度时,制造商才会引入网络渠道,形成线下线上双渠道结构。当消费者对网络渠道的接受度足够高时,制造商会用网络渠道完全替代线下零售渠道。为避免引入直销渠道带来的渠道冲突,提出了制造商引入网络直销渠道时的渠道协调策略。

中图分类号: F713.32;F713.36 文献标志码: A 文章编号: 1001-2435(2018)06-0125-08

Research on the strategy of developing direct online channel for manufacturer in a retailer-leading supply chain

ZHANG Ting-long (School of Economics and Management, Anhui Normal University, Wuhu Anhui 241002, China)

Key words: dual-channel;retailer-leading;direct online channel

Abstract: This paper explores whether and when the manufacturer should introduce network direct selling channel in a retailer-leading supply chain by game theory. The research proves that when consumers have higher acceptance of network channels, the manufacturer should introduce network channel and develop off-line and online dual channel structure. Especially, when consumers' acceptance of online channels is high enough, the manufacturer should replaces the offline retail channel by introducing the online channel. In order to avoid the channel conflict caused by the introduction of direct selling channel, this paper presents the channel coordination strategy.

随着移动互联的发展,中国网民和网络消费迅速增长。根据第 41 次《中国互联网络发展状况统计报告》,截至 2017 年 12 月,我国网民规模达 7.72 亿,网络购物用户规模达到 5.33 亿,手机网民规模达 7.53 亿。^[1]移动互联的发展大大推动了网络在线销售的增长。除以天猫、京东、苏宁为代表的电商平台发展迅速外,在保留线下零售渠道的同时,越来越多的制造商寻求开发网络渠道来扩展渠道,提高销售量。制造商既可以选择通过第三方电商平台实现网络销售,也可以通过自建方式搭建网络渠道。

双渠道决策优化已经成为当前一个热点研究

问题。其中,制造商在保留传统线下零售商同时是否要引入网络渠道,以及引入网络渠道后的双渠道定价、服务等优化策略是一个重点研究领域。Cattani 等(2006)^[2]研究了制造商引入网络渠道对零售商的影响,发现零售商未必将制造商引入网络渠道视为有害行为。Yan & Pei(2009)^[3]研究发现制造商开辟网络渠道并不总对零售商有害,零售商可以从较低的批发价格和改进的零售服务中获得较高的销量和利润。郭亚军等(2008)^[4]认为制造商采取双渠道能够扩大市场需求,诱导线下零售商降低价格,从而增加制造商和供应链的利润,但同时可能会使零售商利

*收稿日期:2018-05-10;修回日期:2018-08-20

基金项目:安徽省自然科学基金项目(1608085MG152)

作者简介:张廷龙(1978-),男,安徽凤台人,教授,硕士生导师,主要研究方向为供应链管理。

益受损从而引起双渠道冲突问题。申成然等(2014)^[5]从消费者网络比价行为角度研究双渠道定价及协调策略,认为引入网络渠道使得零售商收益受损,渠道冲突加剧。

早期的供应链优化决策研究大都是基于制造商主导地位的情形,例如 Chiang 等(2003)^[6]的研究。前述研究也都是以制造商处于价格领导权的地位来考虑制造商使用在线渠道的问题。但过去三十年,随着许多零售连锁企业(沃尔玛,家乐福等)的发展,线下零售商在渠道中的地位得到了显著增强。这一趋势引起了一些学者的注意和研究兴趣,如 Balasubramanian 等(1998)^[7]和 Lau 等(2007)^[8]。零售商力量的增强加剧了渠道冲突。例如蓝月亮在与家乐福、大润发等超市的合作中,就由于商超各类渠道费用过高吞噬掉制造商的利润而导致双方合作破裂。蓝月亮从2015年开始尝试自建在线渠道。当制造商面对强势线下零售商时,品牌制造商是否要开辟网络渠道以及双渠道下决策优化的问题研究十分必要。李莉等(2016)^[9]研究了中小制造企业网络直销与传统分销双渠道的定价决策研究,认为处于非主导地位的制造商应采取跟随强势零售商定价策略,这样有利于增加双方的收益和渠道总收益。刘汉进等(2015)^[10]对不同定价策略的渠道效应进行了分析,认为制造商采用最优化的定价策略会侵占零售商的利润。Wang 等(2016)^[11]研究了多渠道零售商对供应链渠道选择策略,认为减少产品差异化是制造商在零售商主导的供应链中增强其权力的有效手段。需要指出的是,当前双渠道策略研究大都基于双渠道已经存在的角度进行渠道定价等研究。在考虑渠道定价等运作优化决策的同时,研究制造商什么时候应该开辟网络直销渠道目前还鲜有研究。

本文从弱势地位制造商在面对强势线下零售商的情境出发,研究制造商是否需要开辟网络直销渠道?在何种条件下应开辟网络渠道?以及在考虑网络渠道的情况下,如何避免或者弱化渠道冲突?

一、问题描述

考虑一个相对弱势的制造商和一个强势的线下零售商构成的供应链。首先考虑制造商仅通过零售商销售产品给顾客,遵循传统单渠道销售模

型。然后在此基础上,考虑制造商要不要自建网络渠道扩大渠道销路,以及自建网络渠道后的渠道双方定价决策问题。相关符号与含义如表1。

表1 主要参数及其含义

符号	含义
θ	消费者对产品在网络直销渠道上销售的接受程度
v	消费者对产品的估值,为 $[0, 1]$ 均匀分布
下标 i	$i=r$ 表示线下零售渠道, $i=e$ 表示网络直销渠道
上标 j	$j=s$ 表示单渠道情形, $j=d$ 表示双渠道情形
下标 k	$k=M, R, SC$ 表示制造商, 零售商, 供应链
U_i	消费者从 i 渠道购买产品获得的效用
c_i	制造商通过 i 渠道销售产品产生的边际成本
λ	$\lambda=c_e/c_r$ ($0<\lambda\leq 1$) 为线上渠道相对线下相对效率
w^j	j 情形下制造商的批发价格
Δw^j	j 情形下零售商出售产品获得的边际利润
P_i	i 渠道的产品价格
P_i^j	j 情形下 i 渠道的均衡价格
Q_i^j	j 情形下 i 渠道的均衡需求
π_k^j	j 情形下参与者 k 的均衡收益

二、单渠道情形

(一) 基本模型

在单渠道模式下,仅考虑制造商和线下零售商。如果消费者在零售店处购买产品,消费者对产品的估值为 v 。零售商以价格 P_r 出售该产品。消费者购买该产品所获得的效用为 $U_r=v-p$ 。当时 $U_r=0$, 即当时 $v=P_r$, 消费者是否愿意购买该产品的决策是无差异的;当 $U_r>0$ 时,即当 $v\geq P_r$ 时,消费者才愿意购买该产品。所以,传统线下渠道的消费需求为 $Q_r=1-P_r$, $0<P_r<1$ 。不失一般性,将购买此单一产品的消费者视作一个整体(单位1)来考虑。

(二) 单渠道定价决策

设制造商通过传统零售商渠道销售产品时所产生的边际成本记为 c_r 和产品的批发价格为 w , 传统渠道下,制造商的利润函数:

$$\pi_M = (w - c_r) Q_r = (w - c_r) (1 - P_r) \quad (1)$$

零售商的利润函数:

$$\pi_R = (P_r - w) Q_r = (P_r - w) (1 - P_r) \quad (2)$$

在零售商处于价格领导权的单渠道结构中,决策的顺序如下:首先,强势零售商首先声称其会在零制造商批发价格 w 的基础上加价 Δw 进行销售,即 $P_r = w + \Delta w$;然后制造商在获知零

售商定价策略的基础上, 根据自己利润最大化决定批发价格 w 。在信息完全的情形下, 该局势可以用 Stackelberg 博弈模型来刻画。根据 Stackelberg 博弈逆序求解法, 首先对制造商的利润函数 (式 (1)) 对 w 求一阶偏导条件, 得制造商反应函数 $w = (1 - \Delta w + c_r) / 2$ 。将其代入零售商的利润函数 (式 (2)), 并对零售商的加价策略 Δw 求一阶偏导条件, 得零售商的最优加价策略为 $\Delta w^s = (1 - c_r) / 2$ 。简单证明可得单渠道分散决策下供应链价格决策均衡定理 1。

定理 1: 单渠道供应链分散决策博弈均衡为

$$\Delta w^s = \frac{1 - c_r}{2}, w^s = \frac{1 + 3c_r}{4}, P_r^s = \frac{3 + c_r}{4},$$

$$Q_r^s = \frac{1 - c_r}{4}, \pi_M^s = \frac{(1 - c_r)^2}{16}, \pi_R^s = \frac{(1 - c_r)^2}{8}$$

三、双渠道情形

(一) 需求函数

当制造商引入网络直销渠道后, 消费者可以选择传统零售商渠道和网络直销渠道购物。假设消费者对该产品网络直销渠道的接受度为 θ ($\theta \in [0, 1]$), 消费者对渠道的接受程度会随产品品类不同而存在差异。那么消费者从网络直销渠道购买该产品时的估值为 θv , 网络直销渠道的零售价格为 P_e , 消费者购买该产品所获得的效用为: $U_d = \theta v - p_e$ 。参考 Chiang 等^[6]的研究, 可知消费者从传统零售商渠道购买该产品的需求量 Q_r 和网络直销渠道购买该产品的需求量 Q_e 可表示为:

$$Q_r = \begin{cases} 1 - \frac{p_r - p_e}{1 - \theta}, & \theta \geq \frac{p_e}{p_r} \\ 1 - p_r, & \text{其他} \end{cases} \quad (3)$$

$$Q_e = \begin{cases} \frac{\theta p_r - p_e}{\theta (1 - \theta)}, & \theta \geq \frac{p_e}{p_r} \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (4)$$

(二) 双渠道定价决策

在零售商价格领导的双渠道结构中, 决策的顺序如下: 首先, 强势零售商首先声称其会在制造商批发价格 w 的基础上加价 Δw 进行销售, 即 $p_r = w + \Delta w$; 然后制造商在获知零售商定价策略的基础上, 根据自己利润最大化决定批发价格 w 和网络直销渠道零售价格 p_e 。该局势可以用 Stackelberg 博弈模型来刻画。产品从网络直

销渠道进行销售时所产生的边际成本记为 c_e 。相对线下渠道, 网络渠道往往具有轻资产特点, 所以假设 $c_e < c_r$ 。

在双渠道结构中, 制造商的利润为:

$$\pi_M = \begin{cases} (w - c_r) \left(1 - \frac{p_r - p_e}{1 - \theta}\right) + (p_e - c_e) \left(\frac{\theta p_r - p_e}{\theta (1 - \theta)}\right), & \theta \geq \frac{p_e}{p_r} \\ (w - c_r) (1 - p_r), & \text{其他} \end{cases} \quad (5)$$

在双渠道结构中, 线下零售商的利润为:

$$\pi_R = \begin{cases} (p_r - w) \left(1 - \frac{p_r - p_e}{1 - \theta}\right), & \theta \geq \frac{p_e}{p_r} \\ (p_r - w) (1 - p_r), & \text{其他} \end{cases} \quad (6)$$

根据 Stackelberg 博弈的决策顺序, 采用逆向归纳法求最优解, 可以得到制造商的批发价格 w 和网络渠道的直销价格 p_e , 进一步将最优价格 w 和 p_e 代入利润函数 (5) 式, 关于 Δw 求导可得出零售商的最优零售价格。通过以上分析, 结合参数 θ 的范围可得出双方处于最优均衡解时价格、销量和利润如表 2 所示 (求解过程见附录 1)。

定理 2: 双渠道供应链分散决策均衡为表 2 所示。当消费者网络接受度较低 ($0 \leq \theta < \theta_1$) 时, 制造商开辟网络直销渠道并不能够带来网络销量; 消费者网络接受度处于中等水平 ($\theta_1 \leq \theta < \theta_2$) 时, 线上和线下都有销量; 当消费者网络接受度足够高 $\theta_2 \leq \theta < 1$ 时, 制造商开辟网络渠道将会使得线下渠道没有销量, 只有网络销量。

推论 1: 给定线下分销效率 c_r , 有 $\frac{\partial \theta_1}{\partial \lambda} < 0$,

$$\frac{\partial \theta_2}{\partial \lambda} < 0。$$

推论 1 说明网络分销效率越高, 制造商开辟网络直销渠道的可能性越大。

从表 2 易得分散决策下博弈均衡对接受度 θ 的敏感性结论, 如表 3 所示。

定理 3: 接受度 θ 对供应链博弈均衡影响如表 3 所示。消费者网络接受度在较低的区间内 (以致网络渠道没有销量) 变化时, 并不能改变网络和线下渠道的销量; 当消费者网络接受度处在中等水平 (以致线上和线下都有销量) 时, 消费者接受度越高, 网络定价、制造商批发价格和网络销量越高, 而零售商加价、零售定价和线下销量越低; 当消费者网络接受度足够高 (以致只有网络销量) 时, 消费者接受度越高, 制造商网络定价、销量、制造商利润和供应链整体利润都会增加。

表2 双渠道供应链分散决策情形下的最优决策

最优决策	$0 \leq \theta < \theta_1$	$\theta_1 \leq \theta < \theta_2$	$\theta_2 \leq \theta < 1$
p_{de}		$(\theta + c_e) / 2$	$(\theta + c_e) / 2$
w^d	$(1 + 3c_r) / 4$	$(1 + \theta + 3c_r - c_e) / 4$	$(1 + \theta + 3c_r - c_e) / 4$
Δw^d	$(1 - c_r) / 2$	$(1 - \theta - c_r + c_e) / 2$	
p_{dr}	$(3 + c_r) / 4$	$(3 - \theta + c_r + c_e) / 4$	
Q_e^d		$[(1 - \theta + c_r + c_e) \theta - 2c_e] / (4\theta - 4\theta^2)$	$(\theta - c_e) / (2\theta)$
Q_r^d	$(1 - c_r) / 4$	$(1 - \theta - c_r + c_e) / (4 - 4\theta)$	
$Q_e^d + Q_r^d$	$(1 - c_r) / 4$	$(\theta - c_e) / (2\theta)$	$(\theta - c_e) / (2\theta)$
π_M^d	$\frac{(1 - c_r)^2}{16}$	$[-3\theta^3 + (2 + 2c_r + 6c_e) \theta^2 + (1 - 2c_r - 2c_r c_e + c_r^2 - 6c_e - 3c_e^2) \theta + 4c_e^2] / (16\theta - 16\theta^2)$	$\frac{(\theta - c_e)^2}{4\theta}$
π_R^d	$(1 - c_r)^2 / 8$	$(1 - \theta - c_r + c_e)^2 / (8 - 8\theta)$	
π_{SC}^d	$\frac{3(1 - c_r)^2}{16}$	$[-\theta^3 + (-2 + 6c_r + 2c_e) \theta^2 + (3 - 6c_r - 6c_r c_e + 3c_r^2 - 2c_e - c_e^2) \theta + 4c_e^2] / [16(1 - \theta) \theta]$	$\frac{(\theta - c_e)^2}{4\theta}$

其中: $\theta_1 = \frac{1}{2} (1 + c_r + \lambda c_r \sqrt{(1 + c_r + \lambda c_r)^2 - 8\lambda c_r})$, $\theta_2 = 1 - (1 - \lambda) c_r$

表3 消费者对网络渠道接受程度对决策影响

最优决策	$0 \leq \theta < \theta_1$	$\theta_1 \leq \theta < \theta_2$	$\theta_2 \leq \theta < 1$
p_e^s	N	+	+
w^d	N	+	+
Δw^d	N	-	N
p_r^d	N	-	N
Q_e^d	N	+	+
Q_r^d	N	-	N
$Q_e^d + Q_r^d$	N	+	+
π_{dM}	N		+
π_{dR}	N	-	N
π_{dSC}	N		+

“+”、“-”和“N”分别表示博弈结果随参数 θ 增大而增大、减少、无变化。

四、比较分析

(一) 双渠道决策与单渠道决策比较

定理4: 若 $0 \leq \theta < \theta_1$ 时, 即消费者对网络直销渠道的接受程度较低时, 有

- (1) $\Delta w^d = \Delta w^{ws}$, $p_r^d = p_r^s$, $w^d = w^s$;
- (2) $Q_r^d = Q_r^s$, $Q_e^d = 0$, $Q_r^d + Q_e^d = Q_r^s$;
- (3) $\pi_R^d = \pi_{sR}$, $\pi_M^d = \pi_M^s$, $\pi_{SC}^d = \pi_{SC}^s$ 。

根据定理4的(1), 此时制造商自建网络直销渠道并没有对零售商的定价决策产生影响, 双方的最优定价选择和单一渠道时一致。说明此时制造商虽然自建网络直销渠道, 但由于消费者对网络直销的渠道接受程度较低, 消费者不会考虑从网络直销渠道购买产品, 当渠道双方观察到消费者不会考虑从网络直销渠道购买产品时, 双方

的最优定价策略应该与单渠道一致。

定理5: 若 $\theta_2 \leq \theta < 1$ 时, 即消费者对网络直销渠道的接受程度足够高时,

- (1) $w^d > w^s$; $p_e^d = (\theta + c_e) / 2$;
- (2) $Q_r^d = 0 < Q_r^s$, $Q_e^d = \frac{\theta - c_e}{2\theta} > 0$, $Q_r^d + Q_e^d > Q_r^s$;
- (3) $\pi_R^d = 0 < \pi_{sR}$, $\pi_M^d > \pi_M^s$, $\pi_{SC}^d > \pi_{SC}^s$ 。

从定理5的(1)可以看出, 此时由于消费者对网络直销的渠道接受程度足够高, 消费者不会考虑从零售渠道购买产品, 对制造商来说网络直销渠道最优定价为 $p_e^d = (\theta + c_e) / 2$, 同时会提高批发价格 w^d , 而此时零售商不存在最优定价策略。进而得出定理5之(2)和(3), 此时, 双渠道下制造商的网络渠道销量和利润大于单渠道时的情形, 零售商的销量和利润都为零, 整个供应链的销量和利润大于单渠道时的情形。

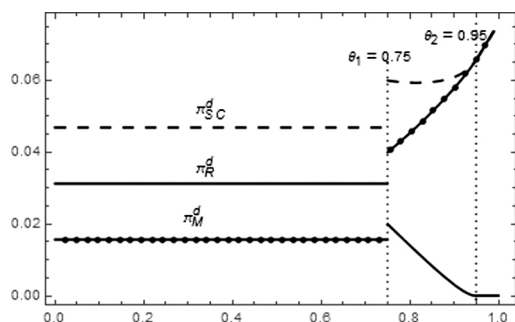
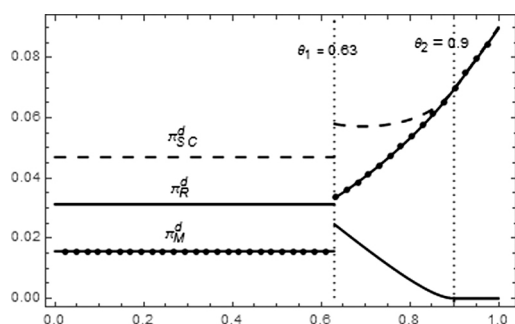
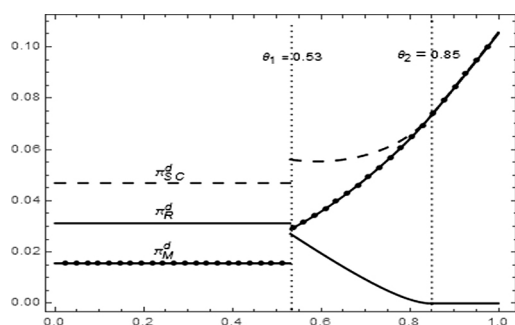
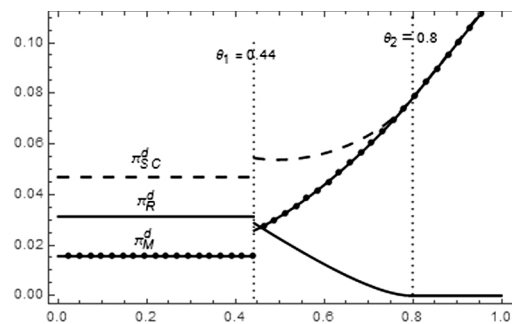
定理6: 若 $\theta_1 \leq \theta < \theta_2$ 时, 即当消费者对网络直销渠道的接受程度处在中等水平时,

- (1) $\Delta w^d < \Delta w^s$, $p_r^d < p_r^s$, $w^d < w^s$, $p_e^d = (\theta + c_e) / 2$;
- (2) 当 $0 \leq \theta < c_e / c_r$ 时, $Q_r^d > Q_r^s$;
当 $c_e / c_r \leq \theta < 1 - (c_r - c_e)$ 时, $Q_r^d \leq Q_r^s$; $Q_e^d > 0$; $Q_r^d + Q_e^d > Q_r^s$;
- (3) $\pi_M^d > \pi_M^s$, $\pi_{SC}^d > \pi_{SC}^s$ 。

从定理6的(1)可以看出, 此时由于消费者对网络直销的渠道接受程度较高, 消费者会考虑从网络直销渠道购买产品, 双渠道下零售商的最优零售定价会小于单渠道时的零售定价, 制造

商的最优批发价格会大于单渠道时的批发价格，网络直销渠道最优定价为 $p_e^d = (\theta + c_e) / 2$ 。从定理 6 的 (2) 可以看出，双渠道下零售商的销售量与单渠道时相比，先增加后减少；制造商网络渠道销量大于零，整个供应链销量相比单渠道时增加。从定理 6 的 (3) 可以得出，制造商和整个供应链的利润会高于单渠道时的利润。

由定理 4-6 可知，当消费者对网络渠道的接受度较低时，并不能改变制造商和零售商的利润；只有当消费者对网络渠道的接受度超过 θ_1 时，才会使双方的利润分配占比发生改变。为了进一步说明各方利润与消费者对渠道的接受程度之间的关系。下面进行数值分析，给定 $c_r = 0.5$ ， $c_e = \lambda c_r$ ，比较 $\lambda = 0.9, 0.8, 0.7, 0.6$ 利润变化。

图 1 (a) $\lambda = 0.9$ 图 1 (b) $\lambda = 0.8$ 图 1 (c) $\lambda = 0.7$ 图 1 (d) $\lambda = 0.6$ 图 1 θ 对的 π_M^d 、 π_R^d 和 π_{SC}^d 影响

由定理 2-6、推论 1 和图 1 可知，当 $0 \leq \theta < \theta_1$ 时， π_M^d 和 π_R^d 为两条水平直线，说明当消费者对网络直销渠道接受较低时，制造商不会引入网络直销渠道，消费者的接受度并不会对双方利润产生影响。当消费者对网络渠道的接受度超过阈值 θ_1 时，制造商会引入网络直销渠道，且制造商利润会有显著增加，随着消费者网络渠道接受度逐步提高，制造商的利润随之增加，零售商的利润却随之减少。当消费者对网络渠道接受度持续提高超过阈值 θ_2 时，制造商会引入网络渠道，同时将停止线下渠道，制造商利润将继续增加，而零售商利润降低为零。图 1 还说明，给定线下渠道分销效率 (c_r)，当网络渠道分销效率提高时 (c_e 即越小)，阈值 θ_1 和 θ_2 会同时降低，即当网络渠道的销售效率相对线下渠道销售效率越高时，消费者就越有可能接受网络渠道，从网络渠道购买产品，甚至完全取代线下销售。

综合上述分析，可以得到以下管理启示：制造商引入网络渠道对自身并不一定是最优选择。当消费者对网络渠道的接受度较低时，制造商开辟网络渠道没有任何意义，制造商将继续完全依赖于线下零售渠道；当消费者对网络渠道的接受度处在中等水平时，制造商通过开辟网络渠道可以形成线上和线下混合渠道模式，这样对制造商有利；当消费者对网络渠道的接受度足够高时，制造商开辟网络渠道将会取代线下零售渠道，制造商将完全摆脱传统零售商，制造商这时可以转型成一个网络销售的公司。随着线上相对线下分销效率的提高，制造商越有可能开辟网络渠道甚至摆脱线下零售商。因此，面对强势线下零售商，制造商要想弱化、甚至脱离传统零售渠道，制造商一方面应提高商品数字化描述程度，加强网络渠道的登陆、查询、下单、支付、促

销、物流和质量保证等方面的建设,不断提高消费者对该产品对网络渠道的接受度;另一方面还应不断提升网络渠道的分销效率。

(二) 双渠道的协调策略

从前面分析可以发现,当消费者对网络渠道接受度处在中等水平 ($\theta_1 \leq \theta < \theta_2$) 时,制造商通过开辟网络渠道形成线下线上双渠道销售结构,这种结构将在提高制造商销量和利润的同时损害强势零售的收益,并且随着消费者接受度的增大,损害越激烈。这意味着制造商的直销渠道会激化渠道冲突,可能会受到零售商强烈抵制,从而导致网络直销渠道引入的失败,比如 *Levis* 就是受到传统渠道零售商的联合抵制而被迫关闭网上商店。同时可以看到,如果传统零售商退出市场,开辟直销渠道的制造商也会失去原本的一部分消费者,即那些对网络直销渠道接受程度较低的消费者。所以,此时制造商有必要采取协调措施,维持双渠道系统,将零售商留在双渠道系统里面,从而达到双方共赢的局面。在现实中,制造商可以通过增加零售商的渠道进场费等方式使零售商留在渠道中,并使制造商增加利润。假设制造商在开辟网络直销渠道后增加的进场费为,那么实现帕累托改进的应满足双方的利润都不小于单渠道时的利润,即

$$\pi_M^d - \Delta T \geq \pi_M^s, \quad \pi_R^d + \Delta T \geq \pi_R^s.$$

那么制造商可以增加的进场费用区间为定理8所示。

定理7: 当消费者的网络渠道的接受度处在中等水平 ($\theta_1 \leq \theta < \theta_2$) 时,制造商答应给零售商增加进场费 ΔT 满足(7)式时,制造商将使零售商继续合作,同时通过开辟网络渠道增加双方利润。

$$\frac{\theta^2 - (1 - c_r^2 + 2c_e) \theta + (2 - 2c_r + c_e) c_e}{8(1 - \theta)} \leq \frac{-\theta^3 + (3 + c_r^2 + 6c_e) \theta^2 - (6 + 2c_r + 3c_e) c_e \theta + 4c_e^2}{16(1 - \theta) \theta} \quad (7)$$

五、结论

本文针对处于相对弱势的制造商在面对强势的零售商情况下,引入在线渠道时所面临的渠道冲突问题,构建了零售商主导的单渠道与双渠道两种情形下的定价决策模型,并给出供应链系统

双方最优定价,并分析了消费者的网络直销渠道接受程度对定价、需求以及渠道成员利润的影响。研究表明,当消费者对网络渠道的接受度较低时,制造商开辟网络渠道没有任何意义,制造商将继续依赖于线下零售渠道;当消费者对网络渠道的接受度足够高时,制造商开辟网络渠道替代线下零售渠道,制造商可以转型成一个纯网络销售公司;当消费者对网络渠道的接受度处在中等水平时,制造商的最优策略为开辟网络渠道形成线上和线下混合渠道模式。若消费者的网络渠道接受度处在中等水平,制造商的最优策略为将零售商留在双渠道结构中,同时增加付给零售商的进场费或年费,通过协调实现双方共赢。本文的理论分析对现实市场中处于相对弱势的制造商有现实意义,提出了开辟网络直销渠道时制造商在不同条件下可采取的最优策略。

参考文献:

- [1] 中国互联网络信息中心. 第41次中国互联网络发展状况统计报告[EB/OL]. (2018-03-05) [2018-05-10]. <http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwzxbg/hlwtjbg/201803/P020180305409870339136.pdf>.
- [2] Cattani K, Gilland W, Heese HS, et al. Boiling frogs: pricing strategies for a manufacturer adding a direct channel that competes with the traditional channel [J]. *Production and Operations Management*, 2006, 15(1): 40-56.
- [3] Yan R L, Pei Z. Retail services and firm profit in a dual-channel market [J]. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2009, 16(4): 306-314.
- [4] 郭亚军, 赵礼强. 基于电子市场的双渠道冲突与协调 [J]. *系统工程理论与实践*, 2008, 28(9): 59-66.
- [5] 申成然, 熊中楷, 宴伟. 网络比价行为下双渠道定价策略及协调策略研究 [J]. *中国管理科学*, 2014, 22(1): 84-93.
- [6] 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.
- [7] Balasubramanian S. Mail versus mall: a strategic analysis of competition between direct marketers and conventional retailers [J]. *Marketing Science*, 1998, 17(3): 181-195.
- [8] Lau A H L, Lau H S, Wang J C. Pricing and volume discounting for a dominant retailer with uncertain manufacturing cost information [J]. *European Journal of Operational Research*, 2007, 183(2):

848-870.

- [9] 李莉,何洁,赵杰.中小制造企业在线直销与传统分销双渠道定价决策研究[J].中国管理科学,2016,24(6): 70-77.
- [10] 刘汉进,范小军,陈宏民.零售商价格领导权结构下的双渠道定价策略研究[J].中国管理科学,2015,

23(6): 91-98.

- [11] Wang W, Li G, Cheng T C E. Channel selection in a supply chain with a multi-channel retailer: the role of channel operating costs [J]. International Journal of Production Economics, 2016,173 (1): 54-65.

附录1 定理1的求解过程

$$\text{当 } \theta \geq \frac{p_e}{p_r} \text{ 时, } Q_r = 1 - \frac{w + \Delta w - p_e}{1 - \theta}, Q_e = \frac{\theta(w + \Delta w) - p_e}{\theta(1 - \theta)} \quad (A1)$$

$$\pi_M = (w - c_r) \left(1 - \frac{w + \Delta w - p_e}{1 - \theta} \right) + (p_e - c_e) \left(\frac{\theta(w + \Delta w) - p_e}{\theta(1 - \theta)} \right) \quad (A2)$$

$$\pi_R = (p_r - w) \left(1 - \frac{w + \Delta w - p_e}{1 - \theta} \right) \quad (A3)$$

先求式(A2)关于 w 和 p_e 的 Hessian 矩阵,得 $|H_1| = \frac{\partial^2 \pi_M}{\partial w^2} = -\frac{2}{1 - \theta} < 0$, 且 $|H_2| = \frac{4}{(1 - \theta)\theta} > 0$.

分别求式(A2)关于和的一阶导数,并令其等于0,联立方程组并求解可得到

$$w = (1 - \Delta w + c_r)/2, p_e = -(\theta + c_e)/2 \quad (A4)$$

将式(A4)代入式(A3),对 Δw 求一阶导数,并令其等于0,可得

$$\Delta w^d = (1 - \theta - c_r + c_e)/2 \quad (A5)$$

将式(A5)代入(A5),有, $w^d = (1 + \theta + 3c_r - c_e)/4$, $p_e^d = (\theta + c_e)/2$ 所以,有 $p_r^d = (3 - \theta + c_r + c_e)/4$

又因为 $\theta \geq \frac{p_e}{p_r}$, 所以 $2(\theta + c_e)/(3 - \theta + c_r + c_e) \leq \theta$, 也即 $-\theta^2 + (1 + c_r + c_e)\theta - 2c_e \geq 0$,

令 $g(\theta) = -\theta^2 + (1 + c_r + c_e)\theta - 2c_e$, 由于 $g(\theta)$ 是 θ 的二次函数,

且 $g(c_e) = c_e(c_r - 1) < 0$, 和 $g(1 - c_r + c_e) = 2(1 - c_r)(c_r - c_e) > 0$,

所以 $g(\theta) \geq 0$ 时,解不等式得到 $c_e \leq (1 + c_r + c_e - \sqrt{(1 + c_r + c_e)^2 - 8c_e})/2 \leq \theta \leq 1 - c_r + c_e$.

将式(A6)和式(A5)代入式(A1),有 $Q_r^d = (1 - \theta - c_r + c_e)/(4 - 4\theta)$.

若存在 $Q_r^d = 0$, 即 $-(1 - \theta - c_r + c_e)/(4 - 4\theta) = 0$, 也即 $(4 - 4\theta) = 1 - (c_r - c_e)$,

且 $g(1 - c_r + c_e) = 2(c_r - c_e)(1 - c_r) > 0$, 所以, $1 - (c_r - c_e) > (1 + c_r + c_e - \sqrt{(1 + c_r + c_e)^2 - 8c_e})/2$,

所以,当 $(1 + c_r + c_e) - \sqrt{(1 + c_r + c_e)^2 - 8c_e}/2 \leq \theta < 1 - (c_r - c_e)$ 时, $Q_r^d > 0$.

当 $1 - (c_r - c_e) \leq \theta \leq 1$ 时, $Q_r^d = 0$.

相应地,能够得出其他均衡解,如表2所示。

当 $\theta < p_e/p_r$ 时,同理可证。

附录2 推论1证明

对 θ_1 求关于 k 的一阶导数,得 $\frac{\partial \theta_1}{\partial \lambda} = \frac{1}{2} c_r \cdot \left(1 + \frac{3 - (1 + \lambda)c_r}{\sqrt{8\lambda c_r + (1 + (1 + \lambda)c_r)^2}} \right)$,

因为, $0 < \lambda, c_r < 1$, 所以 $3 - (1 + \lambda)c_r > 0$, 所以进一步得到 $\frac{\partial \theta_1}{\partial \lambda} > 0$.

附录3 定理5证明

当 $\theta_2 \leq \theta \leq 1$ 时,

$$\text{记 } \Delta Q(\theta, c_e, c_r) = Q_e^d + Q_r^d - Q_r^s = (\theta - c_e)/2\theta - (1 - c_r)/4 = (\theta - 2c_e + \theta c_r)/4\theta \quad (A6)$$

$$\Delta \pi_{SC}(\theta, c_e, c_r) = \Delta \pi_{SC}^d - \Delta \pi_{SC}^s = [4\theta^2 - (8c_e - 6c_r + 3c_e^2 + 3)\theta + 4c_e^2]/16\theta \quad (A7)$$

$$\Delta \pi_M(\theta, c_e, c_r) = \pi_M^d - \pi_M^s = [4\theta^2 - (1 - c_r + 8c_e)\theta + 4c_e^2]/(16\theta) \quad (A8)$$

由式(A6)证明得, $\Delta Q(\theta_2, c_e, c_r) > 0$, 且 $\frac{\partial \Delta Q(\theta, c_e, c_r)}{\partial \theta} = \frac{c_e}{2\theta^2} > 0$,

所以式(A6)中 $\Delta Q(\theta, c_e, c_r)$ 在 $\theta_2 \leq \theta \leq 1$ 上单调递增。

所以 $\Delta Q(\theta, c_e, c_r) \geq \Delta Q(\theta_2, c_e, c_r) > 0$, 即 $Q_e^d + Q_r^d > Q_r^s$ 。

对式(A7)求一阶偏导得 $\frac{\partial \Delta \pi_{SC}(\theta, c_e, c_r)}{\partial \theta} = \frac{1}{4} - \frac{c_e^2}{4\theta^2} > 0$, 所以 $\Delta \pi_{SC}(\theta)$ 在 $\theta_2 \leq \theta \leq 1$ 上单调递增。

又因为 $\Delta\pi_{SC}(\theta_2, c_e, c_r) = -(1+3c_r-3c_e)(1-c_r)^2/[16(1-c_r+c_e)] > 0$, 所以当 $\theta_2 \leq \theta \leq 1$ 时, $\Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, c_r) > 0$, 即 $\Delta\pi_{SC}^d > \Delta\pi_{SC}^s$ 。

与(A7)证明同理, 易证式(A9)中, 即 $\Delta\pi_M(\theta, c_e, c_r) > 0$ 。即 $\pi_M^d > \pi_M^s$ 。

附录4 定理6证明

当 $\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$ 时,

$$\Delta Q(\theta, c_e, c_r) = Q_e^d + Q^d - Q_r^s = (\theta - c_e)/2\theta - (1 - c_r)/4 = (\theta - 2c_e + \theta c_r)/4\theta \quad (A9)$$

$$\Delta\pi_M(\theta, c_e, c_r) = \pi_M^d - \pi_M^s = \frac{-3\theta^3 + (3 + c_r^2 + 6c_e)\theta^2 - (6 + 2c_r + 3c_e)c_e\theta + 4c_e^2}{16(1-\theta)\theta} \quad (A10)$$

$$\Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, c_r) = \pi_{SC}^d - \pi_{SC}^s = \frac{-\theta^3 + \theta^2(1 + c_r + 3c_r^2) + \theta(-2c_e - c_e^2 - 6c_e c_r) + 4c_e^2}{16(1-\theta)\theta} \quad (A11)$$

对式(A9)求关于一阶 θ 的一阶偏导, 得 $\frac{\partial \Delta Q(\theta, c_e, c_r)}{\partial \theta} = \frac{c_e}{2\theta^2} > 0$, 所以 $\Delta Q(\theta, c_e, c_r)$ 在 $\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$ 单调递增。又 $\Delta Q(\theta, c_e, c_r) = [1 + 2c_r - 3c_e + c_e c_r + c_r^2 + (1 + c_r) \sqrt{-8c_e + (1 + c_e + c_r)^2}]/4(1 + c_e + c_r + \sqrt{-8c_e + (1 + c_e + c_r)^2}) > 0$, 所以 $\Delta Q(\theta, c_e, c_r) \geq \Delta Q(\theta_1, c_e, c_r) > 0$ 。

对式(A10)求关于 c_r 的一阶偏导, 得 $\frac{\partial \Delta\pi_M(\theta, c_e, c_r)}{\partial c_r} = \frac{\theta c_r - c_e}{8(1-\theta)}$, 所以 $\Delta\pi_M(\theta, c_e, c_r)$ 在 $[0, c_e/\theta]$ 上单调递减, 在 $[c_e/\theta, 1]$ 上单调递增, 即 $\Delta\pi_M(\theta, c_e, c_r)$ 在 c_e/θ 处取得极小值, 所以 $\Delta\pi_M(\theta, c_e, c_r) \geq \Delta\pi_M(\theta, c_e, c_r)_{\min} = \Delta\pi_M(\theta, c_e, c_e/\theta) = 3(\theta - c_e)^2/16\theta > 0$ 。

对式(A11)求关于 c_r 的一阶偏导, 得 $\frac{\partial \Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, c_r)}{\partial c_r} = \frac{3(\theta c_r - c_e)}{8(1-\theta)}$, 可知 $\Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, c_r)$ 在 $[0, c_e/\theta]$ 上单调递减, 在 $[c_e/\theta, 1]$ 上单调递增, 即 $\Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, c_r)$ 在 c_e/θ 处取得极小值, 所以 $\Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, c_r) \geq \Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, c_r)_{\min} = \Delta\pi_{SC}(\theta, c_e, \frac{c_e}{\theta}) = (\theta - c_e)^2/16\theta > 0$ 。

责任编辑:孔庆洋