

基于顾客渠道偏好的 服务竞争模型

孙燕红, 涂焱鑑, 徐晓燕

中国科学技术大学 管理学院, 合肥 230026

摘要: 由传统零售渠道和在线直销渠道组成的双渠道供应链中, 两种渠道带给顾客不同的购物服务体验, 能更好地满足不同渠道偏好的顾客需要, 但两种渠道之间又存在竞争关系。针对两种渠道带给顾客的服务体验的差异性, 构建考虑顾客渠道偏好的双渠道供应链服务竞争模型, 研究制造商的最优渠道选择策略以及在线渠道的增加给传统单渠道供应链和顾客带来的影响。研究结果表明, 能否扩大市场需求是判断制造商是否选择双渠道策略的充分条件, 但是增加在线渠道之后, 供应链存在服务歧视现象, 可能造成市场需求减少; 在线渠道的增加始终损害零售商的利益, 并且可能导致供应链整体收益减少和顾客整体效用水平下降, 最终导致社会福利的损失。借助数值分析发现, 如果存在大量未开拓的潜在市场需求, 顾客对在线渠道偏好程度的提高将有助于提升供应链整体收益和顾客整体效用水平, 反之亦然。

关键词: 双渠道供应链; 服务体验差异; 服务竞争; 顾客渠道偏好; 在线渠道; 顾客赢利能力; 服务歧视

中图分类号: F274

文献标识码: A

文章编号: 1672-0334(2011)04-0062-09

1 引言

随着互联网和物流行业的发展, 顾客的消费行为发生了变化, 越来越多的顾客选择更加便利、产品种类更为丰富的在线直销渠道购买商品。据中国互联网络信息中心调查, 截至2010年12月中国网络购物用户规模达1.61亿, 同期增长48.6%, 增幅在各类网络应用中居首位^[1]。为了满足顾客新的购物服务需求, 许多大型制造商在传统分销渠道的基础上增加在线直销渠道, 如戴尔、海尔、爱国者、三星和李宁等。在线渠道的增加满足了不同渠道偏好顾客的需求, 扩大了市场空间, 同时也引发了两个渠道之间的市场竞争, 造成渠道冲突。制造商如何协调和管理两个销售渠道、增加在线渠道给供应链带来怎样的影响等, 这些问题是双渠道运作管理的关键问题, 也是众多管理者关心的首要问题。Allen^[2]的调查分析显示, 66%的制造企业把渠道冲突看做是双渠道管理的首要问题; Agatz等^[3]认为, 在线渠道对传统渠道需求的分流作用可能会导致供应链需求的减少, 如

何应对在线渠道带来的影响成为双渠道管理的关键问题; Tsay等^[4]也认为, 如何应对在线渠道带来的影响是供应链管理成败的关键所在; Steinfield等^[5]从制造商的角度指出, 明确在线渠道带来的影响, 对于消除管理者对渠道冲突的担忧以及如何利用在线渠道的特性以增加收益都是至关重要的。本研究针对两个渠道服务体验的差异, 从渠道服务竞争的角度探讨在线渠道对传统供应链带来的影响以及制造商如何应对两个渠道之间在顾客获取上的冲突。

2 相关研究评述

关于双渠道顾客选择理论, 许多学者研究发现顾客效用不仅受到渠道服务质量的影响, 而且还与顾客本身对渠道服务体验的偏好有关。在线渠道给顾客带来了更加便利、更多产品选择、更为丰富的产品信息以及不受营业时间限制的购物体验; 另一方面, 传统渠道为顾客提供了购物风险更低、能够对产品进行实际检验以及无需等待产品配送的购物体

收稿日期: 2010-10-26 修返日期: 2011-04-17

基金项目: 国家自然科学基金(70971123)

作者简介: 孙燕红(1985-), 女, 安徽潜山人, 毕业于中国科学技术大学, 获博士学位, 现为中国科学技术大学管理学院博士后, 研究方向: 供应链管理、服务运作管理等。E-mail: yahosun@mail.ustc.edu.cn

验^[6]。对于两个渠道服务体验存在的差异,不同类型的顾客偏好程度不同。Frambach等^[7]通过实证研究发现,网络购物经验较为丰富的顾客对在线渠道的偏好程度也较高;Lu等^[8]调查分析指出,缺乏传统渠道购物习惯的年轻人更加偏好在线渠道;Broekhuizen^[6]的分析表明,购物目的性强、有创新意识、习惯于“在线生活方式”、比较年轻和健康的顾客对在线渠道的偏好程度更高。两个渠道的不同服务体验改变了顾客的购买行为,导致市场需求结构的变化,然而在供应链管理中还未发现针对渠道服务体验差异的相关研究。

关于双渠道供应链管理,Agazt等^[3]从采购、库存、配送和销售4个方面总结了双渠道供应链的相关研究;Tsay等^[4]总结了有关渠道冲突的模型研究,发现现有的双渠道模型研究主要围绕渠道价格竞争进行相应问题的探讨;王虹等^[9]构建双渠道价格竞争模型,分析竞争程度和风险规避对双渠道决策和绩效的影响。另外,有些学者考虑了双渠道管理的服务因素。Dumrongisiri等^[10]把两个渠道的服务质量看做是不可控的变量,研究两个渠道的服务质量差别以及边际分销成本对供应链决策和绩效的影响;Chen等^[11]假设顾客对在线渠道的配送时间有着不同的忍耐程度,所有顾客对传统渠道的供货可靠性的反应是一样的,研究两个渠道的服务竞争情形下制造商和零售商的最优决策策略;晏妮娜等^[12]假设需求受渠道价格和传统渠道服务影响,研究双渠道存在的条件以及渠道间协调问题;Yan等^[13]单独考虑传统渠道中的服务质量,所有顾客对服务质量水平的反应是一样的,探讨制造商增加在线渠道对零售商传统渠道最优服务质量决策的影响。上述研究在双渠道问题上考虑了渠道服务质量对顾客效用的影响,但是未考虑渠道本身服务体验的差异对顾客效用的影响。本研究从服务竞争的角度同时考虑渠道服务质量和渠道服务体验差异对顾客效用的影响,分析渠道之间在顾客获取上的冲突,进而探讨在线渠道给传统供应链带来的影响。

关于在线渠道对传统渠道的影响,现有研究主要关注增加在线渠道对传统渠道的批发价格、零售价格(或销售努力、服务质量等)以及零售商利益的影响。Chiang等^[14]构建双渠道价格竞争模型,研究发现在线渠道的增加对传统渠道仅是一种威胁,迫使零售商降低销售价格,并不分流传统渠道的需求,且制造商还可能降低批发价格,从而削弱双重边际效应,提高零售商利润;Yan等^[13]在Chiang等^[14]的研究基础上增加考虑传统渠道服务行为,发现增加在线渠道后批发价格降低了,零售商提高了其服务水平,且当渠道竞争程度较小时,零售商利润也会增加;Arya等^[15]构造市场输入量竞争模型,发现制造商可能通过降低批发价格促使传统渠道的零售价格也降低,零售商从中也能提高收益;Kumar等^[16]和Tsay等^[17]在模型构造上分别增加考虑传统渠道的零售支持和销售努力,分析在线渠道对传统渠道影响,得到

与Arya等^[15]类似的结论;郭亚军等^[18]运用顾客效用理论建立需求函数,研究发现增加在线渠道会诱使零售商降低销售价格,而批发价格保持不变,零售商的利润可能会增加。本研究基于顾客渠道偏好从渠道服务竞争的角度分析在线渠道对传统渠道的影响,同时探讨增加在线渠道对顾客整体效用和社会整体福利的影响。

3 渠道供应链服务模型

3.1 问题描述和假设

假定一条由单个制造商、单个零售商以及一个潜在的顾客群体组成的供应链,制造商通过零售商销售产品给顾客的渠道称为传统渠道,制造商直接在线销售产品给顾客的渠道称为在线渠道。在单渠道情形中,制造商只能通过传统渠道向潜在顾客群体销售产品。在双渠道情形中制造商有两种渠道选择策略,一是与单渠道情形一样只采用传统渠道销售产品,称之为单渠道策略;二是在传统渠道基础上增加在线渠道销售产品,称之为双渠道策略。假定制造商所销售的产品是一些标准化程度高、价格水平较低或适中、易于配送、购物风险小、无需专业的面对面服务、渠道购物体验存在一定差异的产品,如运动服装、手机、书籍、化妆品、小家电等^[6]。

本研究把顾客看做一个决策主体,构建三阶段的Stackelberg博弈模型。首先,由制造商进行决策,确定渠道策略、批发价格及在线渠道服务水平;然后,由零售商决定传统渠道的服务质量水平;最后,顾客根据自身渠道偏好和渠道服务水平进行产品和渠道选择。假定制造商和零售商追求货币利润最大化,而顾客追求效用最大化。与Cattani等^[19]的顾客效用函数相同,假设顾客的效用由保留价格、非货币成本和价格组成。Sweeney等^[20]和Wolfinger等^[21]研究发现,随着渠道服务质量的提高,顾客的非货币成本将降低;Baker等^[22]从服务环境的角度也证明了服务质量与非货币成本的反向变化关系。因此,假定顾客*i*的效用函数 U_i 为

$$U_i = \begin{cases} U_{1it} = R - \frac{\alpha_i}{S_{1t}} - P \\ U_{2it} = R - \frac{\alpha_i}{S_{2t}} - P \\ U_{2id} = R - \frac{\beta_i}{S_{2d}} - P \end{cases} \quad (1)$$

其中,(1) U_{1it} 为在单渠道供应链中顾客从传统渠道购物的效用, U_{2it} 为双渠道供应链中顾客从传统渠道购物的效用, U_{2id} 为双渠道供应链中顾客从在线渠道购物的效用。

(2) R 为顾客的保留价格,假设所有顾客对产品的保留价格 R 一样,如果把 R 看做是一个服从均匀分布的随机变量,那么 R 的随机性不影响模型的分析结果。

(3) P 为把产品销售给顾客的价格,在制造商直接控制在线渠道的双渠道模式中,为了削弱渠道之

间的冲突,大约有三分之二的制造商保持在线渠道的零售价格与传统渠道的零售价格一致^[2],假设价格 P 是外生变量^[17]。

(4) α_i 为顾客 i 对传统渠道的服务质量反应系数, α 为任意顾客对传统渠道的服务质量反应系数; β_i 为顾客 i 对在线渠道的服务质量反应系数, β 为任意顾客对在线渠道的服务质量反应系数。 α_i 较小时表示 i 是一类对购物安全性和实物感知体验要求较高的顾客,对传统渠道偏好程度较高; β_i 较小时表示 i 是一类购物目的性较强、网络购物经验较为丰富、对信息技术较为了解、较为年轻且创新意识较强的顾客,对在线渠道的偏好程度较高。为了研究简便,假设市场规模为 1, α_i 和 β_i 都服从 $(0,1)$ 均匀分布。

(5) S_{1t} 、 S_{2t} 和 S_{2d} 为渠道服务质量,下标 1 为单渠道供应链情形,下标 2 为双渠道供应链情形, t 为传统渠道, d 为在线渠道。把服务质量直接作为一个可控的决策变量,在实际运作中可以看做是由服务质量测量模型中的一组可控的决策变量构成^[22-23]。

借鉴 Tsay 等^[17] 对服务成本的假设,令单渠道供应链情形下传统渠道服务成本为 $\frac{\eta_t(S_{1t})^2}{2}$, 双渠道供应链情形下传统渠道服务成本为 $\frac{\eta_t(S_{2t})^2}{2}$, 双渠道供应链情形下在线渠道服务成本为 $\frac{\eta_d(S_{2d})^2}{2}$, η_t 为传统渠道服务成本系数, η_d 为在线渠道服务成本系数。服务成本系数越高表示渠道要达到某一服务水平需要花费的成本就越高,同时也表示顾客整体对该渠道的偏好程度较低。虽然在线渠道有着快速的发展,但传统渠道在零售业还是占主导地位,大部分顾客更加偏好传统渠道的服务体验,从传统渠道购物中获得的效用较高^[11],因此假设 $\eta_d > \eta_t$ 。

本研究使用的其他变量和含义如下。

c 为制造商生产成本;

W_1 为单渠道情形下制造商给零售商的批发价格;

W_2 为双渠道情形下制造商给零售商的批发价格;

D_{1t} 为单渠道情形下传统渠道的市场需求;

D_{2t} 为双渠道情形下传统渠道的市场需求;

D_{2d} 为双渠道情形下在线渠道的市场需求;

π_{1r} 为单渠道情形下零售商的利润收益;

π_{1m} 为单渠道情形下制造商的利润收益;

π_{2r} 为双渠道情形下零售商的利润收益;

π_{2m} 为双渠道情形下制造商的利润收益;

A_{1m} 为单渠道情形下制造商获取的市场需求中顾客平均赢利能力;

A_{2m} 为双渠道情形下制造商获取的市场需求中顾客平均赢利能力;

U_1 为单渠道情形下顾客的整体效用水平;

U_2 为双渠道情形下顾客的整体效用水平。

顾客赢利能力表示企业从顾客那里得到的收入

与付出成本之间的差额,假设 A_{1m} 和 A_{2m} 表示制造商市场需求的顾客平均赢利能力水平,即

$$A_{1m} = \frac{\pi_{1m}}{D_{1t}} \quad (2)$$

$$A_{2m} = \frac{\pi_{2m}}{D_{2t} + D_{2d}} \quad (3)$$

3.2 单渠道模型

在单渠道供应链情形下,制造商首先确定批发价格 W_1 ; 其次,零售商决定其服务质量 S_{1t} ; 然后,顾客在零售商提供的服务质量水平下决定是否购买该商品,由此产生渠道需求 D_{1t} ; 最后,零售商再向制造商订货,订货量为零售商的需求 D_{1t} , 因此制造商的需求也为 D_{1t} 。如图 1 所示,图中实线箭头方向为供应链上的物流方向,虚线箭头方向为供应链上的信息流(需求信息)方向。

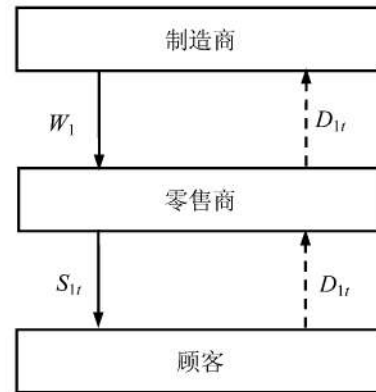


图 1 单渠道供应链结构图

Figure 1 Supply Chain Structure of Single Channel

为了表示简便,令 $X = R - P$, $Y = P - c$, X 为顾客可能的最大效用, Y 为服务成本为零时供应链利润,且假设 $X > 0$, $Y > 0$, 以确保模型分析有意义。

下面分析制造商、零售商和顾客的博弈过程,利用逆向归纳法求解模型中各个变量(包括批发价格、渠道服务质量、渠道需求)的博弈均衡解。

在第三阶段顾客对是否购买该产品进行决策,此时顾客只面对单个传统渠道。假定顾客效用大于零,选择购买该产品,令 $U_{nt} = 0$, 可得服务质量反应系数临界值为 $(R - P)S_{1t}$ 。由此可知服务质量反应系数小于该临界值的顾客都购买产品,则单渠道供应链的需求函数和顾客整体效用的表达式为

$$D_{1t} = (R - P)S_{1t} \quad (4)$$

$$U_1 = \int_0^{(R-P)S_{1t}} (R - \frac{\alpha}{S_{1t}} - P) d\alpha \quad (5)$$

由(4)式可得零售商和制造商的利润函数分别为

$$\pi_{1r} = XS_{1t}(P - W_1) - \frac{\eta_t(S_{1t})^2}{2} \quad (6)$$

$$\pi_{1m} = XS_{1t}(W_1 - c) \quad (7)$$

在第二阶段零售商确定传统渠道的服务质量,由于假设市场规模为 1, 则 $S_{1t} \leq \frac{1}{X}$, 结合一阶条件求解,可得零售商最优服务质量的反应函数为

表1 单渠道情形下均衡结果
Table 1 Equilibrium Outcomes of Single Channel Situation

参数范围	均衡结果						
	S_{it}^*	W_1^*	D_{it}^*	π_{1t}^*	π_{1m}^*	U_1^*	A_{1m}^*
$\eta_t \leq \frac{X^2 Y}{2}$	$\frac{1}{X}$	$P - \frac{\eta_t}{X^2}$	1	$\frac{\eta_t}{2X^2}$	$Y - \frac{\eta_t}{X^2}$	$\frac{X}{2}$	$Y - \frac{\eta_t}{X^2}$
$\eta_t > \frac{X^2 Y}{2}$	$\frac{XY}{2\eta_t}$	$\frac{P+c}{2}$	$\frac{X^2 Y}{2\eta_t}$	$\frac{X^2 Y^2}{8\eta_t}$	$\frac{X^2 Y^2}{4\eta_t}$	$\frac{X^3 Y}{4\eta_t}$	$\frac{Y}{2}$

$$S_{it}^* = \min \left\{ \frac{X(P - W_1)}{\eta_t}, \frac{1}{X} \right\} \quad (8)$$

其中,*表示最优策略或者均衡状态,下面分析类同。

在第一阶段制造商确定其批发价格,当传统渠道服务成本系数大于 $\frac{X^2 Y}{2}$ 时,利用一阶条件可得制造商的最优批发价格为

$$W_1^* = \frac{P+c}{2} \quad (9)$$

同理可得,当传统渠道服务成本系数小于等于 $\frac{X^2 Y}{2}$ 时,制造商的最优批发价格为

$$W_1^* = P - \frac{\eta_t}{X^2} \quad (10)$$

综上所述,将(9)式和(10)式分别代入(2)式和(4)式~(8)式,得到 η_t 两种参数范围下的均衡结果,如表1。

3.3 双渠道时博弈均衡

在双渠道供应链情形下,首先制造商需要确定最优渠道策略。当单个传统渠道策略是其最优策略时,供应链的决策模型与单渠道供应链情形相同。当双渠道是其最优渠道策略时,制造商先确定决策变量 W_2 和 S_{2d} ,随后零售商根据制造商的决策状况确定 S_{2t} ,最后顾客在两个渠道的服务质量水平下,根据自身的渠道偏好决定是否购买该商品以及选择哪个渠道,由此产生传统渠道需求 D_{2t} 和在线渠道需求 D_{2d} ,零售商获得的市场需求为 D_{2t} ,制造商获得的市场需求为 $D_{2t} + D_{2d}$,如图2所示。

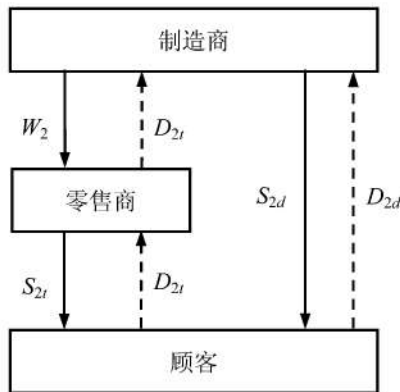


图2 双渠道供应链结构图

Figure 2 Supply Chain Structure of Dual Channel

下面分析制造商、零售商和顾客的博弈过程。与单渠道模型类似,利用逆向归纳法求解双渠道模型各个变量的博弈均衡解。

在第三阶段,当制造商选择增加在线渠道时,顾客不但需要决定是否购买产品,而且需要选择通过哪个渠道购买产品。假定当顾客在两个渠道的效用都大于零时,选择效用较大渠道购买产品,令 $U_{2t} = 0, U_{2d} = 0, U_{2t} = U_{2d}$,可得顾客在产品选择和渠道选择上的3个服务质量反应系数临界值为 $\bar{\alpha} = (R - P)S_{2t}, \bar{\beta}_1 = (R - P)S_{2d}, \bar{\beta}_2 = \frac{S_{2d}}{S_{2t}}\alpha$,如图3所示。

图3中,横纵坐标分别表示顾客对传统渠道和在线渠道的服务质量反应系数,在正方形里每一个点 (α, β) 表示一个潜在顾客*i*。直线 $\bar{\alpha} = (R - P)S_{2t}, \bar{\beta}_1 = (R - P)S_{2d}$ 和 $\bar{\beta}_2 = \frac{S_{2d}}{S_{2t}}\alpha$ 与正方形围成阴影区域A、B、C和D,A、C和D区域的顾客在传统渠道上的服务质量反应系数小于临界值 $\bar{\alpha}$,表示这些区域的顾客通过传统渠道购物的效用大于零,选择购买该产品;B、C和D区域的顾客在传统渠道上的服务质量反应系数小于临界值 $\bar{\beta}_1$,表示这些区域的顾客通过在线渠道购物的效用大于零,选择购买该产品;C和D区域的顾客通过两个渠道购物的效用都大于零,此时顾客进行渠道选择,其中C区域的顾客满足临界条件 $\bar{\beta}_2 > \frac{S_{2d}}{S_{2t}}\alpha$,该渠道的顾客通过传统渠道购物的效用较大,选择传统渠道,同理D区域的顾客选择在线渠道。

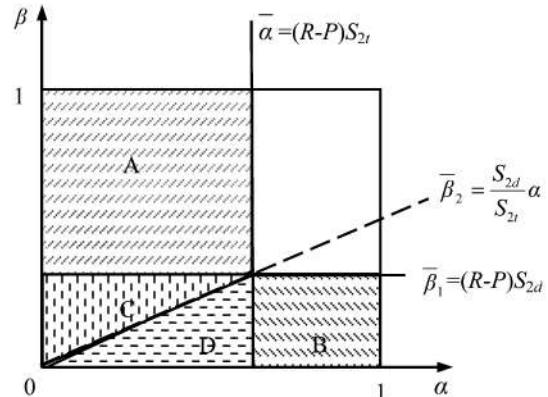


图3 顾客选择模型

Figure 3 Model of Customer Choice

表2 双渠道情形下均衡结果

Table 2 Equilibrium Outcomes of Dual Channel Situation

参数范围	均衡结果								
	S_{2d}^*	S_{2t}^*	W_2^*	D_{2t}^*	D_{2d}^*	π_{2r}^*	π_{2m}^*	U_2^*	A_{2m}^*
$\eta_t \leq \frac{X^2 Y}{2}$	0	$\frac{1}{X}$	$P - \frac{\eta_t}{X^2}$	1	0	$\frac{\eta_t}{2X^2}$	$Y - \frac{\eta_t}{X^2}$	$\frac{X}{2}$	$\frac{X^2}{X^2 Y - \eta_t}$
$\eta_t > \frac{X^2 Y}{2}$	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9

综上所述,两个渠道的需求函数和顾客整体的效用函数为

$$D_{2t} = \frac{[2 - (R - P)S_{2d}](R - P)S_{2t}}{2} \quad (11)$$

$$D_{2d} = \frac{[2 - (R - P)S_{2t}](R - P)S_{2d}}{2} \quad (12)$$

$$U_2 = \int_0^{(R-P)S_{2t}} \int_{\frac{\alpha S_{2d}}{S_{2t}}}^1 (R - \frac{\alpha}{S_{2t}} - P) d\beta d\alpha + \int_0^{(R-P)S_{2d}} \int_{\frac{\beta S_{2t}}{S_{2d}}}^1 (R - \frac{\beta}{S_{2d}} - P) d\alpha d\beta \quad (13)$$

由(6)式和(7)式可得制造商的利润函数为

$$\pi_{2r} = XS_{2t} \left(1 - \frac{XS_{2d}}{2}\right) (P - W_2) - \frac{\eta_t (S_{2t})^2}{2} \quad (14)$$

$$\pi_{2m} = XS_{2d} \left(1 - \frac{XS_{2t}}{2}\right) Y + XS_{2t} \left(1 - \frac{XS_{2d}}{2}\right) (W_2 - c) - \frac{\eta_d (S_{2d})^2}{2} \quad (15)$$

在第二阶段零售商确定其服务质量,利用一阶条件求解,可得零售商的最优服务质量反应函数为

$$S_{2t}^* = \min \left\{ \frac{X(P - W_2)(2 - XS_{2d})}{2\eta_t}, \frac{1}{X} \right\} \quad (16)$$

在第一阶段制造商确定传统渠道中的批发价格 W_2 和在线渠道中的服务质量 S_{2d} ,其中渠道选择的策略以 S_{2d} 体现。当 $S_{2d} = 0$ 时,表示制造商不增加在线渠道;当 $S_{2d} > 0$ 时,表示制造商选择双渠道策略。当 $\eta_t > \frac{X^2 Y}{2}$ 时,利用一阶条件可得制造商的最优批发价格和在线渠道的最优服务质量水平为

$$W_2^* = c + \frac{Y}{2 - XS_{2d}} \quad (17)$$

$$S_{2d}^* = \frac{XY(X^2 Y - 2\eta_t)}{X^4 Y^2 - 2\eta_t \eta_d} \quad (18)$$

为了表达简洁,以 K_1 表示(18)式中在线渠道的服务质量均衡解,下面类同。将(18)式代入(16)式和(17)式,可得传统渠道服务质量和批发价格的均衡解 K_2 和 K_3 ,再将 K_1 、 K_2 和 K_3 代入(3)式和(11)式~(15)式,可得该参数条件下其他均衡解,同理可得当 $\eta_t \leq \frac{X^2 Y}{2}$ 时双渠道供应链的均衡解,如表2所示。

表2中,

$$K_1 = \frac{XY(X^2 Y - 2\eta_t)}{X^4 Y^2 - 2\eta_t \eta_d}$$

$$K_2 = \frac{XY(X^2 Y - \eta_d)}{X^4 Y^2 - 2\eta_t \eta_d}$$

$$K_3 = \frac{X^4 Y^2 P + 2\eta_t [cX^2 Y - (P + c)\eta_d]}{X^4 Y^2 + 2\eta_t (X^2 Y - 2\eta_d)}$$

$$K_4 = \frac{X^2 Y(X^2 Y - \eta_d) [X^4 Y^2 + 2\eta_t (X^2 Y - 2\eta_d)]}{2(X^4 Y^2 - 2\eta_t \eta_d)^2}$$

$$K_5 = \frac{X^2 Y(X^2 Y - 2\eta_t) [X^4 Y^2 + \eta_d (X^2 Y - 4\eta_t)]}{2(X^4 Y^2 - 2\eta_t \eta_d)^2}$$

$$K_6 = \frac{X^2 Y^2 (X^2 Y - \eta_d)^2 \eta_t}{2(X^4 Y^2 - 2\eta_t \eta_d)^2}$$

$$K_7 = \frac{X^2 Y^2 (2X^2 Y - 2\eta_t - \eta_d)}{2X^4 Y^2 - 4\eta_t \eta_d}$$

$$K_8 = \frac{X^3 Y [6\eta_t \eta_d + 2X^4 Y^2 (2X^2 Y - \eta_t) - [X^4 Y^2 + 4\eta_t (4X^2 Y - 3\eta_t)] \eta_d]}{6(X^4 Y^2 - 2\eta_t \eta_d)^2}$$

$$K_9 = \frac{Y(2\eta_t \eta_d - X^4 Y^2) (\eta_d + 2\eta_t - 2X^2 Y)}{2[X^6 Y^3 + 2\eta_t \eta_d (\eta_d + 2\eta_t - 3X^2 Y)]}$$

3.4 博弈均衡的讨论

在对单渠道供应链和双渠道供应链博弈均衡分析的基础上,下面将具体分析在线渠道给传统供应链带来的影响以及制造商的渠道管理策略。结合表1和表2的均衡结果分析可得下列命题。

命题1 当且仅当 $\eta_t \leq \frac{X^2 Y}{2}$ 时,制造商选择单个传统渠道策略;当且仅当 $\eta_t > \frac{X^2 Y}{2}$ 时,制造商选择增加在线渠道的双渠道策略。

证明:由表2的不同参数下的均衡结果可直接推导出命题1。

结合表1可知,当传统渠道服务成本系数 $\eta_t \leq \frac{X^2 Y}{2}$ 时,表示传统渠道服务成本较低,单个传统渠道在均衡状态下的服务质量水平足以获取整个潜在市场需求;如果传统渠道服务成本系数 η_t 较大,即传统渠道服务成本较高,那么对传统渠道服务偏好程度低的顾客未选择购买产品,存在扩大市场需求的可能,此时制造商增加在线渠道有利于提高其收益。因此,增加在线渠道是否存在扩大市场需求的可能是判断制造商是否增加在线渠道的充分条件。

命题2 当制造商选择增加在线渠道时, $W_2^* > W_1^*$, $S_{2t}^* < S_{1t}^*$, $D_{2t}^* < D_{1t}^*$, $\pi_{2r}^* < \pi_{1r}^*$, $\pi_{2m}^* > \pi_{1m}^*$, $A_{2m}^* > A_{1m}^*$, 令制造商需求的变化为 ΔD_{21}^* , 则 $\Delta D_{21}^* = (D_{2t}^* + D_{2d}^*) - D_{1t}^*$, 即

- ① 当 $\eta_i \geq X^2Y$ 且 $\eta_d > \eta_i$ 时, $\Delta D_{21}^* > 0$;
- ② 当 $\frac{X^2Y}{2} < \eta_i < X^2Y$ 且 $\eta_i < \eta_d \leq \frac{X^6Y^3}{4\eta_i X^2Y - 4\eta_i^2}$ 时, $\Delta D_{21}^* \geq 0$;
- ③ 当 $\frac{X^2Y}{2} < \eta_i < X^2Y$ 且 $\eta_d > \frac{X^6Y^3}{4\eta_i X^2Y - 4\eta_i^2}$ 时, $\Delta D_{21}^* < 0$ 。

证明:对表1和表2在参数 $\eta_i > \frac{X^2Y}{2}$ 情形下的均衡结果进行比较分析,可直接推导出命题2。同理可直接推导出下列的命题3和命题4,具体证明过程略。

命题2表明制造商增加在线渠道的同时,提高批发价格以促使零售商降低服务质量,从而抑制传统渠道对在线渠道的竞争,由此零售商的需求和利润都受到损害,而制造商提高了顾客平均赢利能力和利润。当传统渠道和在线渠道的服务成本系数都较低或较高(①和②参数情形下)时,制造商利用在线渠道不仅能够提高顾客的平均赢利能力,而且还能够提高顾客需求;在传统渠道服务成本系数较低、在线渠道服务成本系数又相应较高(即③参数情形下)时,由于传统渠道服务成本系数较低,原来单个传统渠道利用高质量的服务获取了大量顾客赢利能力低的需求,另一方面此时在线渠道较高的服务成本系数只能结合相应较低的服务质量水平以获取少量的顾客需求,制造商为了最大化收益,牺牲大量顾客赢利能力低的需求,以挖掘少量顾客赢利能力高的需求,顾客的平均赢利能力得到提高,同时顾客需求会由此而减少。

从命题2的分析中可知,对于制造商由于两个渠道的顾客获取成本和收入分配机制不同,两个渠道需求中顾客赢利能力也就存在差别,制造商为了最大化利润,不仅需要权衡两个渠道的顾客需求获取,而且需要权衡两个渠道的顾客赢利能力水平,对不同赢利能力水平的顾客采取不同服务质量水平策略,最终造成服务歧视现象。

命题3当制造商选择增加在线渠道时,令在线渠道给供应链中零售商和制造商的总收益带来的变化为 $\Delta\pi^*$,则 $\Delta\pi^* = \pi_{2r}^* + \pi_{2m}^* - \pi_{1r}^* - \pi_{1m}^*$,即

- ① 当 $\eta_i \geq X^2Y$ 且 $\eta_d > \eta_i$ 时, $\Delta\pi^* > 0$;
- ② 当 $\frac{X^2Y}{2} < \eta_i < X^2Y$ 且 $\eta_i < \eta_d \leq \frac{X^4Y^2(3X^2Y - 2\eta_i)}{8\eta_i(X^2Y - \eta_i)}$ 时, $\Delta\pi^* \geq 0$;
- ③ 当 $\frac{X^2Y}{2} < \eta_i < X^2Y$ 且 $\eta_d > \frac{X^4Y^2(3X^2Y - 2\eta_i)}{8\eta_i(X^2Y - \eta_i)}$ 时, $\Delta\pi^* < 0$ 。

命题3表明制造商增加在线渠道后,当两个渠道的服务成本系数都相应较高或较低(即①和②参数情形下)时,供应链整体利润得到提高;当传统渠道服务成本系数较低、在线渠道服务成本系数又相应较高(即③参数情形下)时,结合命题2可知,此时制造商的服务歧视策略不仅会使供应链的需求减

少,而且供应链的收益也会下降。这是由于增加在线渠道会损害原有传统渠道的利益,这种利益的损失是由制造商和零售商共同承担的,增加在线渠道的收益是制造商单独享有的,因此可能会出现增加在线渠道后整体供应链的收益下降,而制造商的收益却还是提高的。

命题4当制造商选择增加在线渠道时,令在线渠道给顾客整体效用带来的变化为 ΔU_{21}^* ,则 $\Delta U_{21}^* = U_2^* - U_1^*$,即

- ① 当 $\eta_i \geq \frac{5X^2Y}{6}$ 且 $\eta_d \geq \eta_i$ 时, $\Delta U_{21}^* > 0$;
- ② 当 $\eta_i < \frac{5X^2Y}{6}$ 且 $\eta_i < \eta_d \leq \frac{X^4Y^2(3X^2Y - 2\eta_i)}{2\eta_i(5X^2Y - 6\eta_i)}$ 时, $\Delta U_{21}^* \geq 0$;
- ③ 当 $\eta_i < \frac{5X^2Y}{6}$ 且 $\eta_d > \frac{X^4Y^2(3X^2Y - 2\eta_i)}{2\eta_i(5X^2Y - 6\eta_i)}$ 时, $\Delta U_{21}^* < 0$ 。

命题4表明制造商增加在线渠道后,当两个渠道的服务成本系数都相应较高或较低(即①和②参数情形下)时,顾客整体效用得到提高;当传统渠道服务成本系数较低、在线渠道服务成本系数又相应较高(即③参数情形下)时,顾客整体的效用降低,这与我们的直观认识不同,增加在线渠道为顾客多提供了一个不同体验的购物渠道选择,能够为顾客提供更加个性化的服务,应该会提高顾客整体效用,但是此时制造商的服务歧视策略会使两个渠道的服务质量水平都较低,使顾客整体效用受到损害。

命题5当制造商选择增加在线渠道时,在 $\eta_i < \frac{5X^2Y}{6}$ 和 $\eta_d > \frac{X^4Y^2(3X^2Y - 2\eta_i)}{2\eta_i(5X^2Y - 6\eta_i)}$ 范围内, $\Delta\pi^* < 0$ 且 $\Delta U_{21}^* < 0$ 。

证明:结合命题3和命题4可直接推导出命题5,具体证明过程略。

命题5表明当传统渠道服务成本系数较低、在线渠道服务成本系数又相应较高时,增加在线渠道带来的渠道冲突会最终导致社会福利的损失。因而在在线渠道这种新型的商业模式给社会经济带来的不仅是机遇,同时也可能是损害,这与我们平时所认识的在线渠道能够带来的影响存在一定的偏差。

4 数值分析

现实中顾客对在线渠道偏好程度有不断提高的趋势,下面通过数值分析研究随着顾客对在线购物偏好程度的提高,在线渠道对供应链和顾客本身的影响会有何变化。

由模型参数假设可知,在线渠道服务成本系数的变化能够体现顾客对在线渠道偏好程度的变化。假设系统的参数 $R = 12, P = 10, c = 5$,根据上述模型分析中 η_i 的3个关键的临界值, $\frac{X^2Y}{2} = 6$ 表示制造商渠道策略选择临界值, $X^2Y = 12$ 表示供应链整体收益变化的临界值, $\frac{5X^2Y}{6} = 10$ 表示顾客整体效用变化的临

界值,选取 $\eta_i = 8$ 、 $\eta_i = 11$ 和 $\eta_i = 15$ 共3个值,分别表示未开拓的潜在客户市场较小、一般和较大三种情形,每种情形下分析 η_d 的取值范围($\max(\eta_i, X^2Y), 10\eta_i$)。利用MATLAB软件分析,可得图4、图5和图6,图中实线表示双渠道情形,虚线表示单渠道情形,纵坐标 y 表示相应的供应链利润和顾客整体效用值,为了表示顾客对在线渠道偏好程度提高的趋势,需要体现 η_i 递减的趋势,以 x_1 、 x_2 和 x_3 分别表示横坐标 $100 - \eta_d$ 、 $140 - \eta_d$ 和 $160 - \eta_d$ 。

由图4可知,对于供应链已经开拓大部分潜在市场的情形下,制造商依然可能选择增加在线渠道,

采取渠道的歧视服务策略,以提高其收益,这将造成供应链和顾客整体利益受损,因此如何应对在线渠道的机遇和挑战不仅是制造商的问题,同时也是零售商和顾客的问题。

综合分析图4~图6可知,对于已经开拓大部分潜在市场的供应链,随着顾客对在线渠道偏好程度的增大,供应链利润受到的威胁越大,顾客整体效用变化不大,若顾客对两个渠道的偏好程度趋于一致,那么顾客整体效用和供应链利润都会出现增大的现象;另一方面只要存在未开拓的潜在市场空间较大,增加在线渠道能够使顾客整体效用和供应链利润都

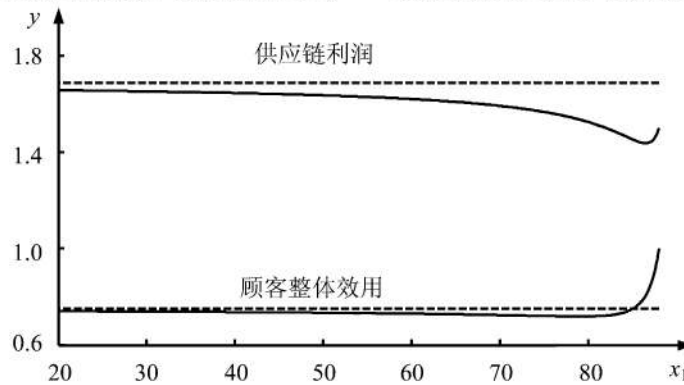


图4 当 $\eta_i = 8$ 时供应链利润和顾客整体效用变化图

Figure 4 Change of Supply Chain Profit and Customer Utility When $\eta_i = 8$

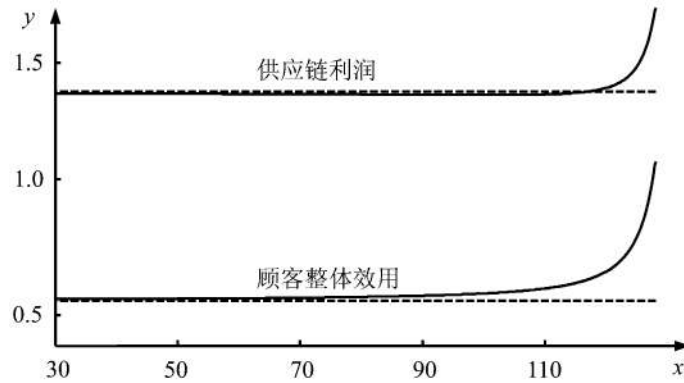


图5 当 $\eta_i = 11$ 时供应链利润和顾客整体效用变化图

Figure 5 Change of Supply Chain Profit and Customer Utility When $\eta_i = 11$

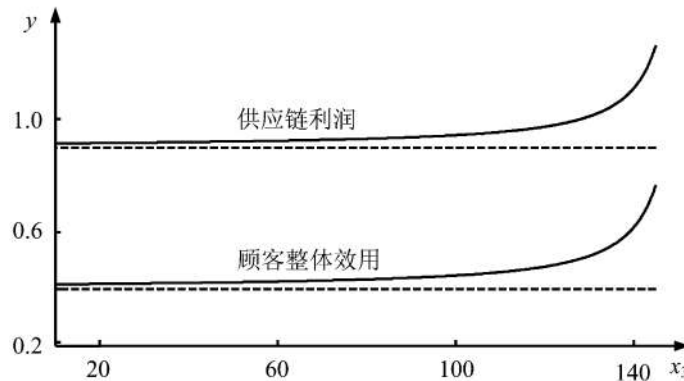


图6 当 $\eta_i = 15$ 时供应链利润和顾客整体效用变化图

Figure 6 Change of Supply Chain Profit and Customer Utility When $\eta_i = 15$

增大,并且供应链和顾客都能够从顾客对在线渠道偏好程度的增大中提高获益水平。

5 结论

本研究针对在线直销渠道和传统零售渠道带给顾客的服务体验的差异,构建考虑顾客渠道偏好性的双渠道供应链服务竞争模型,研究制造商的最优渠道选择策略以及增加在线渠道对供应链利润和顾客整体效用的影响特征。研究发现,①能否扩大市场需求是判断制造商是否选择双渠道策略的充分条件;②在双渠道供应链中,在线渠道的服务体验差异会诱导制造商采用服务歧视策略,制造商通过提高批发价格削弱传统渠道对在线渠道的竞争,牺牲一部分顾客赢利能力低的需求,挖掘顾客赢利能力高的需求,以此最大化收益,因而可能造成市场需求减少;③在线渠道的增加导致零售商的收益始终受到损害,在实践中如果零售商具有较强的谈判能力,将阻止制造商通过在线渠道销售产品,如Levis公司由于受到零售商的压力,最终把其在线渠道的需求转移给零售商;④在线渠道的增加还可能造成供应链利润的减少以及顾客整体效用水平的降低,最终导致社会福利的损失。

结合现实中顾客对在线渠道偏好程度有不断提高的趋势,本研究借助数值模拟分析在线渠道所带来影响的变化,发现随着顾客对在线渠道偏好程度的增大,对于未开拓潜在客户市场越大的情形,增加在线渠道对提高供应链利润和顾客整体效用的帮助越大,反之亦然。

本研究假设顾客的整个购物行为都是在同一个渠道中进行,而现实中顾客在不同的购物阶段可能接受不同渠道的服务,在线渠道的增加对于原有传统渠道不仅仅只是竞争的关系,也可能起到互补的作用,因此在本研究基础上可对两个渠道服务互补的情形做进一步研究。

参考文献:

- [1] 中国互联网络信息中心. 第27次中国互联网络发展状况统计报告[R]. 工作报告, 2011: 31-34.
China Internet Network Information Center. The 27th statistical survey report on the internet development in China [R]. Working Paper, 2011: 31-34. (in Chinese)
- [2] Allen L. Channel conflict crumbles [R]. Cambridge: The Forrester Report, 2000: 3-4.
- [3] Agatz N A H, Fleischmann M, van Nunen J A E E. E-fulfillment and multi-channel distribution: A review [J]. *European Journal of Operational Research*, 2008, 187(2): 339-356.
- [4] Tsay A A, Agrawal N. Modeling conflict and coordination in multi-channel distribution systems: A review [C] // Simchi-Levi D, Wu D, Shen M. *Supply Chain Analysis in the eBusiness Era*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004: 557-606.
- [5] Steinfield C, Bouwman H, Adelaar T. The dynamics of click-and-mortar electronic commerce: Opportunities and management strategies [J]. *International Journal of Electronic Commerce*, 2002, 7(1): 93-119.
- [6] Broekhuizen T. Understanding channel purchase intentions: Measuring online and offline shopping value perception [D]. Netherlands: Labyrinth Publications, 2006: 31-37.
- [7] Frambach R T, Roest H C A, Krishnan T V. The impact of consumer internet experience on channel preference and usage intentions across the different stages of the buying process [J]. *Journal of Interactive Marketing*, 2007, 21(2): 26-41.
- [8] Lu Yaobin, Cao Yuzhi, Wang Bing, Yang Shuiqing. A study on factors that affect users' behavioral intention to transfer usage from the offline to the online channel [J]. *Computers in Human Behavior*, 2011, 27(1): 355-364.
- [9] 王虹, 周晶. 竞争和风险规避对双渠道供应链决策的影响 [J]. *管理科学*, 2010, 23(1): 10-17.
Wang Hong, Zhou Jing. Effect of competition and risk aversion on dual channel supply chain [J]. *Journal of Management Science*, 2010, 23(1): 10-17. (in Chinese)
- [10] Dumrongsiri A, Fan M, Jain A, Moizadeh K. A supply chain model with direct and retail channels [J]. *European Journal of Operational Research*, 2008, 187(3): 691-718.
- [11] Chen K Y, Kaya M, Ozer O. Dual sales channel management with service competition [J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2008, 10(4): 654-675.
- [12] 晏妮娜, 黄小原, 刘兵. 电子市场环境中供应链双源渠道主从对策模型 [J]. *中国管理科学*, 2007, 15(3): 98-102.
Yan Nina, Huang Xiaoyuan, Liu Bing. Stackelberg game models of supply chain dual-channel coordination in e-markets [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2007, 15(3): 98-102. (in Chinese)
- [13] Yan R, Pei Z. Retail services and firm profit in a dual-channel market [J]. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2009, 16(4): 306-314.
- [14] 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.
- [15] Arya A, Mittendorf B, Sappington D E M. The bright side of supplier encroachment [J]. *Management Science*, 2007, 26(5): 651-659.

- [16] Kumar N, Ruan R. On manufacturers complementing the traditional retail channel with a direct online channel [J]. *Quantitative Marketing and Economics*, 2006, 4(3):289-323.
- [17] Tsay A A, Agrawal N. Channel conflict and coordination in the e-commerce age [J]. *Production and Operations Management*, 2004, 13(1):93-110.
- [18] 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, 81.
Guo Yajun, Zhao Liqiang. The conflict and coordination in dual channel based on e-market [J]. *System Engineering-Theory & Practice*, 2008, 28(9):59-66, 81. (in Chinese)
- [19] Cattani K, Gilland W, Heese H S, Swaminathan J. 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.
- [20] Sweeney J C, Soutar G N, Johnson L W. The role of perceived risk in the quality-value relationship: A study in a retail environment [J]. *Journal of Retailing*, 1999, 75(1):77-105.
- [21] Wolfinbarger M, Gilly M C. ETailQ: Dimensionalizing, measuring and predicting e-tail quality [J]. *Journal of Retailing*, 2003, 79(3):183-198.
- [22] Baker J, Parasuraman A, Grewal D, Voss G B. The influence of multiple store environment cues on perceived merchandise value and patronage intentions [J]. *Journal of Marketing*, 2002, 66(2):120-141.
- [23] Ernst, Young. Global online retailing: An Ernst and Young special report [R]. Working Paper, 2001:1-142.
- [24] 浦徐进, 石琴, 凌六一. 直销模式对存在强势零售商零售渠道的影响 [J]. *管理科学学报*, 2007, 10(6):49-56.
Pu Xujin, Shi Qin, Ling Liuyi. Effect of direct marketing on retailing channels where large retailers exist [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2007, 10(6):49-56. (in Chinese)
- [25] Darley W K, Blankson C, Luethge D J. Toward an integrated framework for online consumer behavior and decision making process: A review [J]. *Psychology & Marketing*, 2010, 27(2):94-116.

The Service Competition Model Based on Customer Channel Preference

Sun Yanhong, Tu Yijian, Xu Xiaoyan

School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China

Abstract: For the traditional sale channel and direct online channel provide different shopping experience and different types of customer have different channel preference, the relationship between manufacturer and retailer is analyzed by constructing the service competition model of dual channel supply chain considering customer channel preference. To find out how the performance of the members in traditional supply chain affected by adding an online channel, the dual channel situation and the single channel situation are analyzed comparatively. This study shows that although manufacture choose dual channel strategy if and only if adding online channel can increase market demand, However after adding online channel, the manufacturer sacrifices the demand of lower customer profitability from traditional channel by increasing the wholesale price that cause retailer weaken the competition between the two channels, and in some case, the increased demand is less. So the total demand may decrease in the equilibrium of dual channel. Adding online channel may also reduce the profit of supply chain and customer utility, which will decrease the social welfare. By way of number analysis, when there is much potential market that is not exploited, as customer like shopping online, supply chain profitability and customer overall utility will increase; vice versa.

Keywords: dual channel supply chain; difference of service experience; service competition; customer channel preference; online channel; customer profitability; service discrimination

Received Date: October 26th, 2010 **Accepted Date:** April 17th, 2011

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China(70971123)

Biography: Dr. Sun Yanhong, an Anhui Qianshan native(1985 -), graduated from University of Science and Technology of China and is a post-doctor researcher in the School of Management at University of Science and Technology of China. Her research interests include supply chain management, service operations management, etc. E-mail: yahosun@mail.ustc.edu.cn

□