

分销,平台还是混合?^①

——零售商经营模式选择研究

李佩¹,魏航^{2*}

(1. 上海立信会计金融学院工商管理学院,上海 201209;

2. 上海财经大学商学院,上海 200433)

摘要: 随着市场竞争的加剧和市场环境的变化,经营模式的选择及调整对于零售商来说越来越重要. 研究零售商经营模式选择条件及当市场环境改变时经营模式的转变机制,通过对比零售商在分销模式、平台模式、混合模式下的利润,给出了零售商经营模式选择条件,并分析当市场环境改变时零售商不改变经营模式和转为混合模式的利润,得到了零售商经营模式转变机制,最后结合我国网络零售业发展现状验证了本文主要研究结论. 研究表明,第一,随着产品之间价格影响系数、佣金费率、固定成本的增加,最优经营模式由分销模式逐渐变为混合模式、平台模式;随着间接网络外部性的增加,最优经营模式由平台模式逐渐变为混合模式、分销模式. 第二,当市场环境变化时,最初采取分销模式(平台模式)的零售商,若产品的潜在需求变化为正且佣金费率较高(较低),随着潜在需求变化的增加,零售商更倾向于转向混合模式;若产品的潜在需求变化为负且佣金费率较低(较高),随着潜在需求变化的增加,零售商更倾向于不改变经营模式.

关键词: 零售商; 分销模式; 平台模式; 分销与平台混合模式

中图分类号: F722.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2017)09-0050-26

0 引言

一直以来,“零售商”被认为是制造商完成产品销售的重要媒介,承担着产品分配的职能,制造商的产品(服务)通过零售商最终送达给消费者^[1]. 近年来,我国零售业发展迅速,根据商务部的统计,2015年中国社会消费品零售总额为30.09万亿元,同比增长10.7%;电子商务交易额达到约20.8万亿元,同比增长27%. 由于零售业的进入壁垒相对较低,零售业的迅速发展使得零售商之间竞争逐渐加剧,经营模式成为影响零售商保持竞争优势的重要因素. 根据《科学投资》杂志调查显示:在企业的失败案例中,由于战略原因而失败的占23%,由于执行原因而失败的占

28%,但是由于没有选择合适经营模式而失败的却高达49%. 与此同时,由于零售业受市场环境的影响较大,当市场环境发生变化时,即使是拥有成熟经营模型的零售商如若不能及时调整经营模式,也会对其造成巨大损失. 例如百思买(全球最大的家电连锁企业),从2006年开始进入中国市场后一直采取传统分销模式,但是随着电子商务的发展,改变了中国消费者的生活方式,线上需求日益增长,线下需求逐渐萎缩,而百思买却坚持经营模式不改变,最终于2014年彻底退出中国市场. 因此,如何选择恰当的经营模式、当市场环境改变时如何调整经营模式成为零售商竞争制胜的关键.

① 收稿日期: 2016-05-21; 修订日期: 2017-01-04.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71272016; 71571114); 上海财经大学优秀博士论文培育基金资助项目.

通讯作者: 魏航(1976—),男,浙江绍兴人,博士,教授,博士生导师. Email: weihang@mail.shufe.edu.cn

按照是否拥有商品的所有权, Hagiú 和 Wright^[2] 把零售商的经营模式分为分销模式(reseller)、平台模式(marketplace) 以及分销与平台混合模式(hybrid)。分销模式指通过向卖方报价买入商品, 再向买方要价卖出商品, 通过赚取买卖之间差价来获利的模式, 例如早期的京东商城等; 平台模式指零售商通过对买卖双方进行匹配, 从促成交易中获取一定佣金, 例如早期的天猫商城等; 分销与平台混合模式是指同时通过分销和平台这两种不同模式来获得收益的经营模式, 例如亚马逊等。零售商在这 3 种经营模式下的产品定价权、收益分配和成本各不相同。分销模式下, 零售商拥有产品定价决策权和销售产品的完全收益, 可以通过价格协调来缓解由产品之间互补/竞争关系带来的负面效应, 产品销售价格较高, 但需要承担仓储、物流等成本; 平台模式下, 供应商(制造商) 拥有产品定价权, 零售商按照佣金费率来与供应商(制造商) 共享销售收益, 可以减少双重边际效应, 相对需求较高, 也不需要承担仓储、物流等成本; 分销与平台混合模式下, 零售商对于一些产品采取分销模式, 另一些产品采取平台模式, 拥有分销模式和平台模式共同的优缺点。因此, 零售商采取分销模式时, 单位产品净利润较高, 能获得销售产品的完全收益, 但成本较高; 零售商采取平台模式时, 产品需求较高, 成本较低, 但只能获得销售产品的部分收益; 零售商采取分销与平台混合模式时能同时拥有分销模式和平台模式共同的优缺点。那么, 零售商究竟应该选择何种经营模式呢?

与此同时, 由于市场环境对零售商经营模式的选择起着重要作用, 而零售商所面临的市场环境并非一成不变的, 这就使得零售商在选择经营模式后, 需要根据市场环境的变化来调整经营模式。现如今, 随着电子商务技术的进步, 平台模式在更多领域得到广泛的应用, 使得一些原本采取分销模式的零售商, 后来却通过允许第三方零售商通过其门店或网站销售产品而逐渐向分销与平台混合模式转型。例如苏宁电器, 由于受到网络零售商的冲击, 从 2005 年开始苏宁电器逐渐建立其线上渠道, 并于 2012 年 6 月 30 日正式开放平台,

苏宁电器已经转型为分销与平台混合模式。同时, 还有一些原来采取平台模式的零售商也开始转向分销与平台混合模式, 例如 2014 年天猫电器城包下美的、九阳、苏泊尔等 10 余个知名品牌 12 条生产线, 以天猫网络定制的方式销售产品, 天猫旗下喵鲜生也通过海外跨境直采渠道, 采取一站式进货方式销售产品^②。因此, 随着市场环境的变化, 零售商对于经营模式的选择是不断变化的, 那么, 当市场环境改变时零售商应该如何调整经营模式?

对零售商经营模式选择问题的研究, 主要涉及不同经营模式的区别与联系、零售商经营模式选择这两个方面的内容, 对于已有的文献回顾也从这两个方面展开。

对于不同经营模式的区别与联系, 现有文献认为拥有控制权(定价、服务和管理的) 和承担主体责任的不同是分销模式与平台模式的主要区别。从控制权角度来看, Abhishek 等^[3] 考虑了制造商通过传统渠道、网络渠道销售同一产品的情况, 其中网络渠道包括代理(平台模式) 和分销(分销模式) 两种模式, 认为对于定价权(服务、管理) 的控制是影响网络零售商选择不同模式的重要因素。Hagiú 和 Wright^[4] 认为分销模式拥有较多的控制权, 并且更容易与消费者沟通交流, 而平台模式相对有更高的信息成本。Khouja 等^[5] 认为在分销模式中, 零售价格由分销商决定, 可以减少制造商之间的直接价格竞争。从承担主体责任的角度来看, Hagiú 和 Wright^[2] 认为分销模式和平台模式的区别在于订货满足的责任主体不同, 分销模式下订货满足责任在于零售商, 而平台模式下订货满足责任在于制造商(供应商)。一般来说, 企业拥有的权力和义务是对等的, 本文在分析分销模式和平台模式区别时, 同时考虑了拥有控制权和承担主体责任的不同, 在分销模式下零售商拥有产品的定价权但同样必须承担销售产品的成本, 在平台模式下零售商没有产品的定价权但其也无需承担相应的成本。

对于零售商经营模式选择, 现有文献认为网络效应、溢出效应、双重边际效应和成本效应会影

② <http://news.163.com/14/0429/02/9QVEQVM200014Q4P.html> <http://it.sohu.com/20160130/n436386720.shtml>

响零售商对分销模式与平台模式的选择. 分销模式下, 零售商控制着产品的销售权, 更容易缓解由网络效应导致的“鸡生蛋”问题和溢出效应带来的搭便车现象, 但零售商也需要承担产品的销售费用^[2]. 同时, 由于零售商与供应商(制造商)之间存在目标不一致, 双重边际效应使得产品需求较低^[6]. 平台模式下, 供应商(制造商)控制着产品的销售权, 零售商无需承担产品的销售费用^[2]. 同时, 零售商与制造商(供应商)之间共享销售收益, 类似于收益共享契约, 可以缓解双重边际效应^[6,7,8], 但是由于销售主体的不同使得网络效应和溢出效应的负面影响较强^[2]. 除此之外, 还有少数文献研究媒体出版等行业的经营模式选择, 例如 Tan 等^[9]发现在媒体出版行业平台模式比分销模式更占优, Young 等^[10]发现中间商可以使用不同模式作为策略工具来从产品评论中获利.

上述文献中, 对于零售商经营模式选择的研究, 较少有将分销模式、平台模式、分销与平台混合模式这3种不同经营模式放在同一框架体系下进行比较, Abhishek 等^[3]虽然考虑了这3种经营模式, 但是只分析了销售单一产品的情形, 没有考虑不同产品之间的竞争/互补性, Hagiü 和 Wright^[2]虽然考虑多种产品的情况, 但是没有考虑产品价格的决策对经营模式选择的影响. 然而, 在现实生活中, 零售商往往同时销售多种产品, 产品之间存在一定的竞争/互补关系, 产品的价格决策必然会影响到不同经营模式下的需求和收益, 进而使得零售商销售多种产品时的经营模式选择必然与销售单一产品时不完全一致. 同时, 由于市场环境并非一成不变, 而市场环境也是影响零售商经营模式选择的重要因素, 在研究零售商经营模式选择时, 也应该考虑市场环境的变化对零售商现有经营模式的影响.

基于此, 本文研究了零售商经营模式选择条件及当市场环境改变时零售商经营模式转变机制, 通过对比零售商在分销模式、平台模式、分销与平台混合模式下的利润, 给出了零售商最优经营模式选择条件, 同时考虑了当市场环境发生变化时, 零售商由分销模式(平台模式)转为分销与平台混合模式的转变机制, 并结合我国网络零售业发展的现状, 验证了本文研究的主要结论, 对我

国零售业未来发展提供了一定指导作用.

1 基本问题

1.1 符号描述

首先, 给出涉及的一些变量与符号的定义.

θ 零售商的基本潜在需求;

$\Delta\theta$ 潜在需求的变动;

μ_1 间接网络外部性对潜在需求的影响系数;

μ_2 产品种类的增加对成本的影响系数;

p_{ij} 模式 j 下产品 i 的销售价格;

p_{ijt} 模式 j 转变为模式 t 时产品 i 的销售价格;

w_{ij} 模式 j 下产品 i 的批发价格;

w_{ijt} 模式 j 转变为模式 t 时产品 i 的批发价格;

γ 产品 a 与产品 b 之间的价格影响系数;

α 零售商向供应商收取的佣金费率;

F 销售产品的固定成本;

F_{kjt} 模式 j 转变为模式 t 时零售商/供应商 k 的固定成本;

D_i 产品 i 的需求;

D_{ijt} 模式 j 转变为模式 t 时产品 i 的需求;

Π_{kj} 模式 j 下零售商/供应商 k 的总利润.

Π_{kjt} 模式 j 转变为模式 t 时零售商/供应商 k 的总利润.

其中 $i = a, b$ 分别表示产品 a 、产品 b , $j = R, M, H, t = R, M, H$ 分别表示分销模式、平台模式、分销与平台混合模式, $k = I, A, B$ 分别表示零售商、供应商 A 和供应商 B .

1.2 问题描述

随着零售商之间竞争的加剧, 分销模式、平台模式、分销与平台混合模式在不同情况下各具优劣. 同时, 随着市场环境的变化, 一些采取分销模式(平台模式)的零售商正向分销与平台混合模式转变. 因此, 零售商应该选择何种经营模式、当市场环境变化时零售商应该如何调整经营模式成为本文研究的核心问题. 基于此, 本文研究零售商经营模式选择和经营模式转变机制问题, 假设市场上有一家零售商和两家供应商(供应商 A 和供

应商 B), 供应商 A 和供应商 B 分别销售产品 a 和产品 b. 这样, 在零售商的发展过程中, 对于经营模式选择需要做出两个重要的决策: 一是零售商应该选择何种经营模式? 二是当产品潜在需求发生变化时, 最初选择分销模式(平台模式)的零售商是否应该向分销与平台混合模式转型? 本文的研究包括以下两个问题:

问题 1 零售商应该选择何种经营模式? 零售商有 3 种不同的经营模式选择, 一是分销模式, 即零售商从供应商 A 和供应商 B 采购产品 a 和产品 b 后, 直接将产品销售给目标消费者; 二是平台模式, 即零售商为供应商 A 和供应商 B 提供销售平台, 由两家供应商直接将产品销售给目标消费者, 零售商按照销售额和佣金费率收取佣金; 三是分销与平台的混合模式(下文中简称混合模式), 即零售商从供应商 A 采购产品 a 后, 将产品 a 销售给目标消费者, 并允许供应商 B 通过平台将产品 b 销售给目标消费者, 零售商根据产品 b 的销售额和佣金费率向供应商 B 收取佣金.

问题 2 当产品潜在需求发生变化时, 零售商是否需要改变经营模式? 第一, 最初采取分销模式的零售商在产品潜在需求发生变化时, 若经营模式不改变, 零售商从供应商 A 和供应商 B 采购产品 a 和产品 b 后直接将产品销售给消费者, 若转向混合模式, 零售商会改变产品 b(产品 a)的经营模式, 允许供应商 B(供应商 A)通过其平台将产品 b(产品 a)销售给消费者, 并按销售额向供应商 B(供应商 A)收取佣金, 此时, 零售商与供应商 A(供应商 B)之间的销售合同不改变, 但需要与供应商 B(供应商 A)重新签订销售合同. 第二, 最初采取平台模式的零售商在产品潜在需求发生变化时, 若经营模式不改变, 供应商 A 和供应商 B 直接通过零售商的平台将产品 a 和产品 b 销售给消费者, 若转向混合模式, 零售商会改变产品 a(产品 b)的经营模式, 向供应商 A(供应商 B)采购产品 a(产品 b), 然后销售给消费者, 此

时, 零售商与供应商 B(供应商 A)之间的销售合同不改变, 但需要与供应商 A(供应商 B)重新签订销售合同.

1.3 模型假设

本文基本假设说明如下.

假设 1 零售商的潜在需求由基本潜在需求 θ 和间接网络外部性 μ_1 组成. 根据文献 [11, 12], 采用线性网络外部性函数, 当零售商销售多种产品时, 会为消费者提供更多的选择, 增加零售商的潜在需求, 因此, 假设零售商的潜在需求为 $\mu_1\theta$, 满足 $\mu_1 \geq 1$. 类似于文献 [2, 13], 产品 a 和产品 b 的潜在需求为 $\mu_1\theta$ ③.

假设 2 零售商的需求受产品 a 和产品 b 之间的竞争/互补程度 γ 的影响. 根据文献 [15], 当产品之间存在互补关系时, 满足 $0 \leq \gamma \leq 1$; 当产品之间存在竞争关系时, 满足 $-1 \leq \gamma \leq 0$.

假设 3 不同经营模式下, 承担销售产品的固定成本的主体不同, 这里不考虑销售产品的变动成本. 1) 当零售商采取分销模式时, 销售一种产品时需承担固定成本 F , 销售两种产品时固定成本为 $\mu_2 F$. 类似于文献 [16], 由于两种产品在仓储、物流运输、销售等方面会产生成本的范围经济效应, 使得两种产品的总固定成本实现类似于“ $1+1 < 2$ ”的效果. 因此, 假设零售商采取分销模式销售两种产品时, 固定成本为 $\mu_2 F$, 满足 $1 \leq \mu_2 \leq 2$. 随着 μ_2 的增加, 分销模式下零售商的固定成本越高, 成本的范围经济效应越低; 2) 当零售商采取平台模式时, 固定成本为 0. 类似于文献 [2], 在平台模式下, 仓储、物流运输等环节主要由供应商来承担, 零售商的固定成本为 0, 供应商 A 和供应商 B 分别有固定成本 F ; 3) 当零售商采取混合模式时, 对供应商 A 采取分销模式, 对供应商 B 采取平台模式, 类似于文献 [2], 零售商和供应商 B 分别有固定成本 F , 供应商 A 的固定成本为 0.

③ 这里假设零售商的潜在需求为 $\mu_1\theta$, 而没有分别考虑产品 a 和产品 b 的潜在需求的原因主要有三个方面: 一是从实践来看, 任何进入零售商店的消费者都有可能是产品 a 和产品 b 的潜在消费者, 以网络零售商为例, 任何进入零售商网站浏览的消费者都有可能成为产品的购买者, 产品的销量与网站的流量(零售商的潜在需求)成正比^[14], 以零售商的潜在需求来表示产品 a 和产品 b 的潜在需求具有一定的代表性; 二是现有文献中也存在类似假设, 文献 [2] 中假设任意产品 i 的潜在需求都为 m , 文献 [13] 中假设企业 1 和企业 2 分别销售两种产品, 这两种产品的潜在需求都为 α ; 三是将产品 a 和产品 b 的潜在需求设为不同的参数并不会影响本文的结论, 证明过程与下文相同, 不再重复论述. 因此, 本文假设零售商的潜在需求为 $\mu_1\theta$, 产品 a 和产品 b 的潜在需求即为 $\mu_1\theta$.

假设4 零售商采取平台模式时,会按照销售额和佣金费率向供应商收取佣金. 根据文献^[3],零售商对于通过其平台销售产品的供应商按照销售额和佣金费率收取佣金,佣金费率 α 满足 $0 \leq \alpha \leq 1$,此时,若销售额为 $D_i p_i$,则零售商收取的佣金为 $\alpha D_i p_i$.

2 零售商的经营模式选择分析

由前文的分析可知,零售商有3种不同的经营模式选择:分销模式、平台模式、混合模式,这3种不同经营模式在不同条件下各有优劣,零售商

需要决策应该选择何种经营模式. 如图1所示,零售商在不同经营模式下的决策顺序如下:1) 分销模式下,供应商A、供应商B分别决定产品a、产品b的批发价格 w_{aR} 、 w_{bR} ,随后零售商根据批发价格 w_{aR} 、 w_{bR} 决定产品a和产品b的销售价格 p_{aR} 、 p_{bR} ;2) 平台模式下,零售商宣布向供应商A和供应商B收取的佣金费率 α ,随后供应商A、供应商B分别决定产品a、产品b的销售价格 p_{aM} 、 p_{bM} ;3) 混合模式下,零售商宣布向供应商B收取的佣金费率 α ,随后供应商A决定产品a的批发价格 w_{aH} ,最后供应商B决定产品b的销售价格 p_{bH} ,零售商决定产品a的销售价格 p_{aH} .

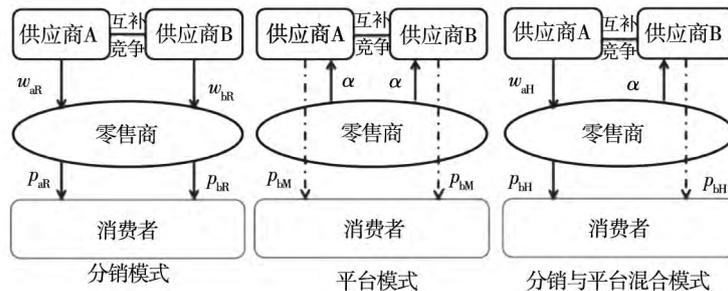


图1 不同经营模式下零售商和供应商的决策顺序图

Fig. 1 Decision sequence of retailers and suppliers under different business models

根据文献[15],采用线性需求函数模型,由假设1至假设4可知,产品*i*的需求受间接网络外部性、产品自身价格、竞争(互补)产品价格的影响,不同经营模式下零售商和供应商的基本利润函数如表1所示.

表1 不同模式下零售商和供应商的基本利润函数

Table 1 The profit function of retailers and suppliers in different models

模式	基本利润函数
产品 <i>i</i> 的需求函数	$D_i = u_1 \theta - p_i - \gamma p_{-i}$
分销模式	$\Pi_{IR} = (p_{aR} - w_{aR})(u_1 \theta - p_{aR} - \gamma p_{bR}) + (p_{bR} - w_{bR})(u_1 \theta - p_{bR} - \gamma p_{aR}) - u_2 F$
	$\Pi_{AR} = w_{aR}(u_1 \theta - p_{aR} - \gamma p_{bR})$
	$\Pi_{BR} = w_{bR}(u_1 \theta - p_{bR} - \gamma p_{aR})$
平台模式	$\Pi_{IM} = \alpha p_{aM}(u_1 \theta - p_{aM} - \gamma p_{bM}) + \alpha p_{bM}(u_1 \theta - p_{bM} - \gamma p_{aM})$
	$\Pi_{AM} = (1 - \alpha) p_{aM}(u_1 \theta - p_{aM} - \gamma p_{bM}) - F$
	$\Pi_{BM} = (1 - \alpha) p_{bM}(u_1 \theta - p_{bM} - \gamma p_{aM}) - F$
混合模式	$\Pi_{IH} = (p_{aH} - w_{aH})(u_1 \theta - p_{aH} - \gamma p_{bH}) + \alpha p_{bH}(u_1 \theta - p_{bH} - \gamma p_{aH}) - F$
	$\Pi_{AH} = w_{aH}(u_1 \theta - p_{aH} - \gamma p_{bH})$
	$\Pi_{BH} = (1 - \alpha) p_{bH}(u_1 \theta - p_{bH} - \gamma p_{aH}) - F$

接下来将讨论不同经营模式下的均衡价格和利润,分析影响零售商利润的主要因素,并通过对比不同经营模式下零售商的利润给出最优的经营模式选择条件.

2.1 不同经营模式下零售商的均衡利润

定理1 当零售商采取分销模式均衡时,产

品a和产品b的批发价格为 $w_{aR} = w_{bR} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma}$,

销售价格为 $p_{aR} = p_{bR} = \frac{(3 + 2\gamma)\theta u_1}{2(2 + \gamma)(1 + \gamma)}$,需求

为 $D_{aR} = D_{bR} = \frac{\theta u_1}{4 + 2\gamma}$,零售商的利润为 $\Pi_{IR} = \frac{\theta^2 u_1^2}{2(2 + \gamma)^2(1 + \gamma)} - u_2 F$.

定理2 当零售商采取平台模式均衡时,产

品a和产品b的销售价格为 $p_{aM} = p_{bM} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma}$,

需求为 $D_{aM} = D_{bM} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma}$,零售商的利润为

$\Pi_{IM} = \frac{2\alpha \theta^2 u_1^2}{(2 + \gamma)^2}$.

U_1 、 U_2 和 U_3 的大小,而 U_1 、 U_2 和 U_3 的大小又受佣金费率、产品之间的价格影响系数和间接网络外部性的影响.直观上来说,随着佣金费率的增加, U_1 、 U_2 逐渐变小,即随着佣金费率的增加,平台模式、混合模式逐渐占优;随着产品之间的价格影响系数的增加, U_1 逐渐变小,即随着产品之间价格影响系数的增加,平台模式逐渐占优.佣金费率、产品之间的价格影响系数和间接网络外部性等因素变动对零售商经营模式选择的影响将在下文给出具体分析.由于零售商在不同模式下利润主要受价格的影响,接下来对比分析在不同经营模式下产品销售价格.

定理 5 零售商在不同经营模式下产品销售价格满足以下关系.

(a) 当 $0 \leq \gamma \leq 1$ 时,不同经营模式的产品销售价格满足以下关系: $p_{aH} > p_{aR} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bM} > p_{bH}$.

(b) 当 $-1 \leq \gamma \leq 0$ 时,不同经营模式的产品销售价格满足以下关系, $p_{aR} > p_{aH} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bH} > p_{bM}$.

从定理 5 可以看出,第一,无论 γ 取任何值时,产品的销售价格都满足, $p_{aR} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bM}$, $p_{aH} > p_{aM}$,也就是说分销模式下产品销售价格要高于平台模式.分销模式与平台模式的区别之一在于产品是否由供应商直接销售给最终消费者,产品从生产出来到销售给最终消费者的环节越多,双重边际效应越强,销售价格越高.第二,当 $0 \leq \gamma \leq 1$ 时,产品之间的互补性使得一种产品价格的提高会减少另一种产品的需求,在混合模式下,零售商拥有产品 a 的全部收益和产品 b 的部分收益,这就使得其会放弃产品 b 的部分收益而对产品 a 制定相对较高的销售价格,由于供应商 B 只能通过产品 b 来获得收益,而产品 a 的价格又相对较高,从而供应商 B 只能制定相对较低的销售价格以获得更多的需求,即 $p_{aH} > p_{aR}$, $p_{bM} > p_{bH}$.第三,当 $-1 \leq \gamma \leq 0$ 时,产品之间存在竞争性,在分销模式下零售商拥有全部的产品定价权,使得其会选择相对较高的销售价格以获得更大利润,混合模式下由供应商 b 来决定产品 b 的销售价格,使得产品的销售价格较低,即 $p_{aR} > p_{aH}$, $p_{bR} > p_{bH}$.

2.3 不同因素对零售商经营模式选择的影响

从定理 4 可以看出,零售商对经营模式的选择主要由佣金费率、产品之间的价格影响系数、间接网络外部性、固定成本等因素来决定.接下来将具体分析这些因素变动是如何影响零售商经营模式的选择.

推论 1 当 $\gamma > \gamma_1$ 时,若佣金费率较小 ($0 < \alpha < \alpha^*$),分销模式是零售商最优选择;若佣金费率适中 ($\alpha^* < \alpha < \alpha^{**}$),混合模式是零售商最优选择;若佣金费率较大 ($\alpha > \alpha^{**}$),平台模式是零售商最优选择.

从推论 1 可以看出,首先,当佣金费率较小时,分销模式占优.当佣金费率较小时,平台模式、混合模式下零售商获得的收益分成较少,零售商采取分销模式虽然需要承担完全的固定成本,但同样也能获得完全的收益.其次,当佣金费率适中时,混合模式占优.由于分销模式与平台模式在不同条件下各具优劣,零售商采取混合模式既能获得分销模式和平台模式下的部分优势,又能部分规避这两种模式下的缺点,达到既获得较高收益又能节约固定成本的效果.最后,当佣金费率较大时,平台模式占优.这是因为佣金费率较大时,在平台模式下零售商获得的收益分成较高,同时还不需要承担固定成本,这就是使得平台模式下零售商的利润较高.除此之外,推论 1 结论的约束条件 ($\gamma > \gamma_1$) 还表明佣金费率对零售商经营模式选择的影响还受产品之间价格影响系数的制约.因此,接下来通过对佣金费率的讨论来分析产品之间价格影响系数、间接网络外部性等因素对零售商经营模式的影响.

在平台模式下,零售商并不买断产品的所有权,而是提供销售平台(场地)给供应商,并按照销售额和佣金费率向供应商收取费用.无论是传统零售商还是网络零售商,在平台模式下,一般对不同种类的产品收取不同的佣金费率.以网络零售业为例,天猫和京东分别占据近年来我国 B2C 网络购物交易市场份额的前两名,这两家网络零售商对其销售的不同种类的产品制定不同的佣金费率.天猫对通过其平台销售的产品按销售额的 0.4% 到 5% 收取佣金,京东对通过其平台销售的

产品按销售额的3%到8%收取佣金^④。同时,根据推论1的结论可知,不同经营模式之间的利润差会随着佣金费率的变化而产生连续单调变化。因此,在接下来的讨论中将佣金费率固定在0到10%之间变动,分析产品之间价格影响系数等因素变动对零售商经营模式选择的影响。

推论2 当 $0 \leq \alpha \leq 0.1$ 时,若产品之间价格影响系数较小($\gamma_1 < \gamma < \gamma^*$),分销模式是零售商的最优选择;若产品之间价格影响系数适中($\gamma^* < \gamma < \gamma^{**}$),混合模式是零售商的最优选择;若产品之间价格影响系数较大($\gamma > \gamma^{**}$),平台模式是零售商的最优选择。

由推论2可知,首先,当产品之间价格影响系数较小时,产品之间的竞争性较强^⑤,分销模式占优。这是因为分销模式下由零售商统一定价,能够协调产品之间的价格竞争。其次,当产品之间价格影响系数较大时,产品之间的互补性较强,平台模式占优。这是因为产品之间的互补性会使一种产品价格的增加引起另外一种产品需求减少,由定理5可知,平台模式下由供应商来决定产品价格,两种产品的价格相对较低($p_{aH} > p_{aR} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bM} > p_{bH}$),零售商采取平台模式能减少产品之间互补性对需求的影响。最后,当产品之间价格影响系数适中时,产品之间的互补性/竞争性都较小,混合模式占优。这是因为混合模式既能获得分销模式、平台模式下的部分优势,又能部分规避这两种模式下的缺点,达到既获得较高收益又能节约固定成本的效果。

推论3 当 $0 \leq \alpha \leq 0.1$, $\gamma < \gamma_2$ 时,若间接网络外部性较小($1 < u_1 < u_1^*$),平台模式是零售商的最优选择;若间接网络外部性适中($u_1^* < u_1 < u_1^{**}$),混合模式是零售商的最优选择;若间接网络外部性较大($u_1 > u_1^{**}$),分销模式是零售商的最优选择。

由推论3可以看出,首先,间接网络外部性较小时,平台模式占优。这是因为间接网络外部性较小时,产品种类的增加对需求的影响作用较小,相对来说需求较少,在平台模式下,由供应商来做产品的价格决策,零售商收取佣金(类似于收益共

享)能刺激供应商降低价格增加需求,进而增加利润。其次,间接网络外部性较大时,分销模式占优。一般来说,企业的间接网络外部性是一种正向网络效应^[17],间接网络外部性较大时,产品种类的增加对需求的影响作用较大,相对来说需求也较大,在分销模式下,由零售商来协调两种产品的销售价格,增加利润。最后,当间接网络外部性适中时,混合模式占优。这是因为混合模式既能部分获得平台模式下由低价带来的需求优势,又能部分获得分销模式下高价销售带来的利润增加。

推论4 当固定成本较小时($0 < F < F^*$),分销模式是零售商的最优选择;当固定成本适中时($F^* < F < F^{**}$),混合模式是零售商的最优选择;当固定成本较大时($F > F^{**}$),平台模式是零售商的最优选择。

由于零售商在不同经营模式下需要承担的固定成本不同,选择分销模式时,零售商需要同时承担产品a和产品b的固定成本;选择混合模式时,零售商只需要负担产品a的固定成本;选择平台模式时,零售商不需要负担固定成本。显然,当固定成本较小时,分销模式下零售商需承担的固定成本较小,同时还能协调两种产品的销售价格;当固定成本较大时,平台模式下零售商不需要承担固定成本,相对利润较高;当固定成本适中时,零售商采取混合模式既能部分获得分销模式中价格协调带来的优势,又能部分获得平台模式下的成本优势。

综上所述,间接网络外部性、佣金费率、产品之间的价格影响系数、固定成本均会对零售商的经营模式选择产生影响。随着产品之间的价格影响系数、佣金费率、固定成本的增加,零售商的最优经营模式逐渐由分销模式变为混合模式,最后变为平台模式;随着间接网络外部性的增加,零售商的最优经营模式逐渐由平台模式变为混合模式,最后变为分销模式。

3 零售商经营模式转变机制分析

现实生活中,零售商对经营模式的选择并非

^④ 这里佣金费率是指各经营大类下小类目的平均佣金费率。

^⑤ 当产品之间存在互补性时,产品之间的价格影响系数为正;当产品之间存在竞争性时,产品之间的价格影响系数为负。

一成不变.有些最初选择分销模式的零售商已经转向混合模式,例如早期的京东主要采取分销模式,后来却允许供应商(制造商)通过其网站销售产品而转为混合模式;有些最初选择平台模式的零售商正在转向混合模式,例如天猫最初采取平台模式,后来旗下的喵鲜生也通过海外跨境直采渠道采取一站式进货方式销售产品.那么,为什么零售商会改变经营模式呢?究其原因在于市场环境的改变,而市场环境的改变又主要体现在需求和成本的变化.随着产品技术的不断改进或消费者偏好的改变,产品所面对的市场环境也在不断变化,对于那些能跟上技术进步的步伐或密切贴合消费者需要的产品来说,潜在需求可能会急剧增加,这些产品在分销过程中的仓储、物流成本也会随之增加,而对于那些跟不上技术进步的步伐或不符合消费者需要的产品来说,潜在需求可能会逐渐减少,这些产品在分销过程中的仓储、物流成本也会随之发生变化.因此,当市场环境变化带来需求和成本变化时,不同经营模式下零售商的利润也会发生变化,零售商有可能会改变经营模式^⑥.

这样,考虑两种不同情况,一是零售商开始采用分销模式,当产品的潜在需求发生变化时,零售商需要决策是否转为混合模式;二是零售商开始采用平台模式,当产品的潜在需求发生变化时,零售商需要决策是否转变为混合模式.这里不考虑由混合模式向分销模式或平台模式转变的情况,主要有两方面原因,一是从零售业发展的演变过程来说,最初的零售商一般是采取单一的分销模式或平台模式,在现实生活中,由混合模式分别向分销或平台模式转变的实例较少.以我国网络零售业为例,无论是天猫、京东还是苏宁都是由纯平

台模式或者纯分销模式朝着混合模式转变,几乎没有混合模式分别向分销模式或平台模式转变的情况;二是在下文的分析中分别考虑了由分销模式或平台模式向混合模式转变的条件,二者之间具有一定的可逆性.除此之外,这里没有考虑由分销模式向平台模式转变或者是由平台模式向分销模式转变的情况,主要是因为当零售商经营模式完全变化时,其需要重新与两家供应商签订销售合同,这样就和第二部分的分析类似,这里不再重复讨论.

由于市场环境的变化表现为产品 a 或产品 b 潜在需求的变化,最初采取分销模式和平台模式的零售商都有可能转向混合模式.这样,零售商在 4 种不同的情况需要做出是否改变经营模式的选择,产品 a/产品 b 的潜在需求改变时,最初采取分销模式的零售商是否会改变经营模式;产品 a/产品 b 的潜在需求改变时,最初采取平台模式的零售商是否会改变经营模式.为了研究零售商转变经营模式的条件,在假设 1 至假设 4 的基础上,增加如下假设:

假设 5 由于在分销模式和平台模式下,类似于文献[2],产品 a 和产品 b 具有对称性,两种产品的销售价格、需求和利润都相等(见定理 1 和定理 2)^⑦.同时,在第二部分的分析中,混合模式下假设零售商对产品 a 采取分销模式、对产品 b 采取平台模式,考虑到上下文的一致性,假设最初采取分销模式的零售商,当产品 b 的潜在需求变化 $\Delta\theta_b$ 时,满足 $-\theta < \Delta\theta_b < \theta$,若转向混合模式,会选择将产品 b 由分销模式转为平台模式^⑧;最初采取平台模式的零售商,当产品 a 的潜在需求变化 $\Delta\theta_a$ 时,满足 $-\theta < \Delta\theta_a < \theta$,若转向混合模式,会选择将产品 a 由平台模式转为分销模式^⑨.

⑥ 现实生活中,采取纯平台模式的零售商向混合模式转变的案例较少,这是因为从平台模式转向混合模式,零售商不但需要增加较大的仓储、物流设施投入,而且还需要作为采购方协调与供应链上游企业的关系,对于纯平台的零售商来说很难同时做好.但是,也不乏有一些拥有绝对市场势力的平台零售商有向混合模式发展的趋势,例如 2014 年天猫电器城包下美的、九阳、苏泊尔等 10 余个知名品牌 12 条生产线,以天猫网络定制的方式销售产品.天猫旗下喵鲜生也通过海外跨境直采渠道,采取一站式进货方式销售产品,这些都是天猫向混合模式转变的尝试.

⑦ 产品 a 和产品 b 具有对称性使得在分销模式(平台模式)下产品 a 潜在需求改变时零售商的决策对产品 b 潜在需求改变时同样适用,反之,产品 b 潜在需求改变时零售商的决策对产品 a 潜在需求改变时同样适用.

⑧ 最初采取分销模式的零售商,当产品 a 的潜在需求变化 $\Delta\theta_a$ 时,满足 $-\theta < \Delta\theta_a < \theta$,若转向混合模式,会选择将产品 a 由分销模式转为平台模式,分析过程和结论与产品 b 潜在需求变化时相同,下文不再重复讨论.

⑨ 最初采取平台模式的零售商,当产品 b 的潜在需求变化 $\Delta\theta_b$ 时,满足 $-\theta < \Delta\theta_b < \theta$,若转向混合模式,会选择将产品 b 由平台模式转为分销模式,分析过程和结论与产品 a 潜在需求变化时相同,下文不再重复讨论.

假设6 当市场环境发生变化时,零售商的固定成本会发生变化. 1) 最初采取分销模式的零售商,若不转变经营模式,需要增加固定成本 F_{IRR} (当 $\Delta\theta_b > 0$ 时,产品潜在需求增加, F_{IRR} 表示仓储、物流设施的新增投入和前期仓储、物流设施的折旧和维护成本;当 $\Delta\theta_b < 0$ 时,产品潜在需求减少, F_{IRR} 表示前期仓储、物流设施的折旧和维护成本);若转为混合模式,需要增加固定成本 F_{IRH} (F_{IRH} 表示前期仓储、物流设施的折旧和维护成本). 2) 最初采取平台模式的零售商,若不转变经营模式,固定成本为0;若转为混合模式,需要增加固定成本 F_{IMH} (F_{IMH} 表示为销售产品 a 增加的仓储、物流设施投入).

假设7 当市场环境发生变化时,供应商的固定成本会发生变化. 1) 当零售商由分销模式变为混合模式时,供应商 B 需投入固定成本 F_{BRH} (F_{BRH} 表示为销售产品 b 增加的仓储、物流设施投入). 2) 当采取平台模式的零售商不转变经营模式时,供应商 A 需要增加固定成本 F_{AMM} (当 $\Delta\theta_a > 0$ 时,产品潜在需求增加, F_{AMM} 表示仓储、物流设施的新增投入和前期仓储、物流设施的折旧和维护成本;当 $\Delta\theta_a < 0$ 时,产品潜在需求减少, F_{AMM} 表示前期仓储、物流设施的折旧和维护成本),供应商 B 需要增加固定成本 F_{BMM} (F_{BMM} 表示前期仓储、物流设施的折旧和维护成本);当由平台模式变为混合模式时,供应商 A 和供应商 B 的固定成本分别为 F_{AMH} 、 F_{BMH} (F_{AMH} 、 F_{BMH} 表示前期仓储、物流设施的折旧和维护成本).

假设8 当市场环境发生变化时,若零售商不转变经营模式,不需要与供应商重新签订销售合同,产品的销售价格不改变;若零售商转变经营模式,需要与改变经营模式的供应商重新签订销售合同,产品的销售价格等也相应的发生改变.

3.1 采取分销模式的零售商经营模式转变机制

根据假设5至假设8,当零售商开始采取分销模式时,供应商 A、供应商 B 和零售商的决策顺序与第2部分相同,此时,产品 a、产品 b 的批发价格为 w_{aR} 、 w_{bR} ,销售价格为 p_{aR} 、 p_{bR} . 当产品 b 的潜在需求变化 $\Delta\theta_b$ 时,产品 a 的潜在需求为 θ ,产品 b 的潜在需求为 $\theta + \Delta\theta_b$. 对于零售商来说,有两种不同选择,1) 零售商不转变经营模式,零售商与两家供应商都不需要重新签订销售合同,产

品 a、产品 b 的批发价格为 $w_{aRR} = w_{aR}$ 、 $w_{bRR} = w_{bR}$,销售价格为 $p_{aRR} = p_{aR}$ 、 $p_{bRR} = p_{bR}$,零售商的固定成本为 F_{IRR} ; 2) 零售商变为混合模式,零售商需要与供应商 B 重新签订销售合同,与供应商 A 不需要重新签订销售合同,产品 a 的批发价格为 $w_{aRH} = w_{aR}$,销售价格为 $p_{aRH} = p_{aR}$,佣金费率为 α ,产品 b 的销售价格为 p_{bRH} ,零售商的固定成本为 F_{IRH} .

这样,根据假设1至假设8,当产品 b 的潜在需求变化 $\Delta\theta_b$ 时,若采取分销模式的零售商在不改变经营模式时,零售商的利润函数为 $\Pi_{IRR} = (p_{aRR} - w_{aRR})(u_1\theta - p_{aRR} - \gamma p_{bRR}) + (p_{bRR} - w_{bRR})[u_1(\theta + \Delta\theta_b) - p_{bRR} - \gamma p_{aRR}] - F_{IRR}$,此时,供应商 A 和供应商 B 的利润函数分别为 $\Pi_{ARR} = w_{aRR}(u_1\theta - p_{aRR} - \gamma p_{bRR})$, $\Pi_{BRR} = w_{bRR}[u_1(\theta + \Delta\theta_b) - p_{bRR} - \gamma p_{aRR}]$. 若采取分销模式的零售商变为混合模式时,零售商的利润函数为 $\Pi_{IRH} = (p_{aRH} - w_{aRH})(u_1\theta - p_{aRH} - \gamma p_{bRH}) + \alpha p_{bRH}[u_1(\theta + \Delta\theta_b) - p_{bRH} - \gamma p_{aRH}] - F_{IRH}$,此时,供应商 A 和供应商 B 的利润函数分别为 $\Pi_{ARH} = w_{aRH}(u_1\theta - p_{aRH} - \gamma p_{bRH})$, $\Pi_{BRH} = (1 - \alpha)p_{bRH}[u_1(\theta + \Delta\theta_b) - p_{bRH} - \gamma p_{aRH}] - F_{BRH}$.

定理6 满足 $\Delta\theta_b > -\frac{\theta}{2(2+\gamma)}$ 时,采取分销模式的零售商不改变经营模式时存在均衡,产品 a 和产品 b 的批发价格为 $w_{aRR} = \frac{\theta u_1}{2+\gamma}$, $w_{bRR} = \frac{\theta u_1}{2+\gamma}$,销售价格为 $p_{aRR} = \frac{(3+2\gamma)\theta u_1}{2(2+\gamma)(1+\gamma)}$, $p_{bRR} = \frac{(3+2\gamma)\theta u_1}{2(2+\gamma)(1+\gamma)}$,需求为 $D_{aRR} = \frac{\theta u_1}{4+2\gamma}$, $D_{bRR} = \frac{[2\Delta\theta_b(2+\gamma) + \theta]u_1}{2(2+\gamma)}$. 此时,零售商的利润为 $\Pi_{IRR} = \frac{\theta[\Delta\theta_b(2+\gamma) + \theta]u_1^2}{2(1+\gamma)(2+\gamma)^2} - F_{IRR}$.

定理7 满足 $-2\Delta\theta_b\gamma(2+3\gamma+\gamma^2) + (2+4\gamma+\gamma^2)\theta > 0$, $2\Delta\theta_b(2+3\gamma+\gamma^2) + (4+3\gamma)\theta > 0$ 时,采取分销模式的零售商转为混合模式时存在均衡,产品 a 的批发价格为 $w_{aRH} = \frac{\theta u_1}{2+\gamma}$,产品 a 和产品 b 销售价格为 $p_{aRH} = \frac{(3+2\gamma)\theta u_1}{2(2+\gamma)(1+\gamma)}$, $p_{bRH} =$

$$\frac{[2\Delta\theta_b(2+3\gamma+\gamma^2)+(4+3\gamma)\theta]u_1}{4(1+\gamma)(2+\gamma)} \text{ 需求为 } D_{aRH} = D_{bRH} = \frac{[2\Delta\theta_b(2+3\gamma+\gamma^2)+(4+3\gamma)\theta]u_1}{4(1+\gamma)(2+\gamma)} \text{ . 此}$$

$$\frac{[-2\Delta\theta_b\gamma(2+3\gamma+\gamma^2)+(2+4\gamma+\gamma^2)\theta]u_1}{4(1+\gamma)(2+\gamma)} \text{ , 时零售商的利润为}$$

$$\Pi_{IRH} = \frac{\{4(\Delta\theta_b)^2\alpha(2+3\gamma+\gamma^2)^2+4\Delta\theta_b(2+3\gamma+\gamma^2)[\alpha(4+3\gamma)-\gamma]\theta+[\alpha(4+3\gamma)^2+2(2+4\gamma+\gamma^2)]\theta^2\}u_1^2}{16(1+\gamma)^2(2+\gamma)^2} - F_{IRH}$$

定理6和定理7的约束条件是要使产品a和产品b的需求大于0,在接下来的讨论中假设此条件成立,不再重复论述.定理6和定理7表明,当产品b潜在需求发生变化时,无论采取分销模式的零售商是否转变经营模式,其利润都受产品b潜在需求变化、固定成本变化、产品之间的价格影响系数、佣金费率和间接网络外部性的影响.接

$$Z_1 = \frac{\{4\alpha(\Delta\theta_b)^2(2+3\gamma+\gamma^2)^2+4\Delta\theta_b(2+3\gamma+\gamma^2)[\alpha(4+3\gamma)-2-\gamma]\theta+[\alpha(4+3\gamma)^2-2(2-\gamma^2)]\theta^2\}u_1^2}{16(1+\gamma)^2(2+\gamma)^2}$$

最初采取分销模式的零售商在做是否转向混合模式的选择时受两方面因素的影响,1)收益之差(Z_1), Z_1 表示最初采取分销模式的零售商转为混合模式与不改变经营模式时的收益之差;2)成本之差($F_{IRH}-F_{IRR}$), $F_{IRH}-F_{IRR}$ 表示最初采取分销模式的零售商转为混合模式与不改变经营模式时的成本之差,显然, $F_{IRH}-F_{IRR}$ 越大,零售商越倾向于不改变经营模式.由于零售商收益之差主要受潜在需求变动的影响,因此接下来从定理

$$\frac{\partial(\Pi_{IRH}-\Pi_{IRR})}{\partial\Delta\theta_b} = \frac{4u_1^2(2+3\gamma+\gamma^2)\{2\alpha(2+3\gamma+\gamma^2)\Delta\theta_b-[2+\gamma-\alpha(4+3\gamma)]\theta\}}{16(1+\gamma)^2(2+\gamma)^2}$$

则可以得到 $\frac{\partial(\Pi_{IRH}-\Pi_{IRR})}{\partial\Delta\theta_b}$ 是否大于0的两个

充分条件:当 $\Delta\theta_b > 0$, $\alpha > \frac{2+\gamma}{4+3\gamma}$ 时,

$$\frac{\partial(\Pi_{IRH}-\Pi_{IRR})}{\partial\Delta\theta_b} > 0; \text{ 当 } \Delta\theta_b < 0, \alpha < \frac{2+\gamma}{4+3\gamma}$$

时, $\frac{\partial(\Pi_{IRH}-\Pi_{IRR})}{\partial\Delta\theta_b} < 0$. 因此,若产品b的潜在

需求变化为正($\Delta\theta_b > 0$)且佣金费率较高($\alpha > \frac{2+\gamma}{4+3\gamma}$)时,随着产品b潜在需求变化的增加,采

取分销模式零售商更倾向于向混合模式转型;若产品b的潜在需求变化为负($\Delta\theta_b < 0$)且佣金费率较低($\alpha < \frac{2+\gamma}{4+3\gamma}$)时,随着产品b潜在需求变

化的增加,采取分销模式零售商更倾向于不改变经营模式.这是因为当产品b的潜在需求增加和

下来通过对比零售商不改变经营模式和转向混合模式后的利润,可以得到零售商转变经营模式的条件.

定理8 当零售商最初采取分销模式时,若 $Z_1 > F_{IRH}-F_{IRR}$ 转向混合模式是其最优选择;若 $Z_1 < F_{IRH}-F_{IRR}$ 时,不改变经营模式是其最优选择.其中,

8的结论中分析产品b潜在需求变化对零售商决策的影响.

推论5 当满足 $2\alpha(2+3\gamma+\gamma^2)\Delta\theta_b > [2+\gamma-\alpha(4+3\gamma)]\theta$ 时,随着产品b潜在需求的增加,最初采取分销模式的零售商更倾向于转向混合模式;反之,最初采取分销模式的零售商更倾向于不改变经营模式.

推论5考虑了产品b潜在需求变动对零售商是否改变经营模式的影响.由于

佣金费率较高时,在混合模式下零售商的收益分成会增加,零售商会更加倾向于混合模式,当产品b的潜在需求减小和佣金费率较低时,在混合模式下零售商的收益分成会减小,零售商会更加倾向于不改变经营模式.

3.2 采取平台模式的零售商经营模式转变机制

根据假设5至假设8,当零售商开始采取平台模式时,供应商A、供应商B和零售商的决策顺序与第2部分相同,佣金费率为 α ,产品a、产品b的销售价格为 p_{aM} 、 p_{bM} .当产品a的潜在需求变化 $\Delta\theta_a$ 时,产品a的潜在需求为 $\theta+\Delta\theta_a$,产品b的潜在需求为 θ .对于零售商来说,有两种不同选择,1)零售商不转变经营模式,零售商与两家供应商都不需要重新签订销售合同,此时,产品a、产品b的销售价格为 $p_{aMM}=p_{aM}$ 、 $p_{bMM}=p_{bM}$,零售商无需投入固定成本;2)零售商变为混合模式,此时,

零售商需要与供应商 A 重新签订销售合同, 与供应商 B 不需要重新签订销售合同, 产品 a 的批发价格为 w_{aMH} , 销售价格为 p_{aMH} , 佣金费率为 α , 产品 b 的销售价格仍为 $p_{bMH} = p_{bM}$, 零售商的固定成本为 F_{IMH} .

这样根据假设 1 至假设 8, 当产品 a 的潜在需求变化 $\Delta\theta_a$ 时, 若采取平台模式的零售商在不改变经营模式时, 零售商的利润函数为 $\Pi_{IMM} = \alpha p_{aMM} [u_1(\theta + \Delta\theta_a) - p_{aMM} - \gamma p_{bMM}] + \alpha p_{bMM} (u_1\theta - p_{bMM} - \gamma p_{aMM})$, 此时, 供应商 A 和供应商 B 的利润函数分别为, $\Pi_{AMM} = (1-\alpha) p_{aMM} [u_1(\theta + \Delta\theta_a) - p_{aMM} - \gamma p_{bMM}] - F_{AMM}$, $\Pi_{BMM} = (1-\alpha) p_{bMM} (u_1\theta - p_{bMM} - \gamma p_{aMM}) - F_{BMM}$. 若采取平台模式的零售商变为混合模式时, 零售商的利润函数为, $\Pi_{IMH} = (p_{aMH} - w_{aMH}) [u_1(\theta + \Delta\theta_a) - p_{aMH} - \gamma p_{bMH}] + \alpha p_{bMH} (u_1\theta - p_{bMH} - \gamma p_{aMH}) - F_{IMH}$, 此时, 供应商 A 和供应商 B 的利润函数分别为 $\Pi_{AMH} = w_{aMH} [u_1(\theta + \Delta\theta_a) - p_{aMH} - \gamma p_{bMH}] - F_{AMH}$, $\Pi_{BMH} = (1-\alpha) \times p_{bMH} (u_1\theta - p_{bMH} - \gamma p_{aMH}) - F_{BMH}$.

定理 9 满足 $\Delta\theta_a > -\frac{\theta}{2+\gamma}$ 时, 采取平台模式的零售商不改变经营模式时存在均衡, 产品 a

$$\Pi_{IMH} = \frac{\{(\Delta\theta_a)^2(2+\gamma)^2 + 2\Delta\theta_a(2+\gamma)(2-7\alpha\gamma)\theta + [4+\alpha^2\gamma^2 + 4\alpha(4-3\gamma)]\theta^2\}u_1^2}{16(2+\gamma)^2} - F_{IMH}$$

定理 9 和定理 10 的约束条件是要使产品 a 和产品 b 的需求大于 0, 在接下来的讨论中假设此条件成立, 不再重复论述. 定理 9 和定理 10 表明, 当产品 a 潜在需求发生变化时, 无论采取平台模式的零售商是否转变经营模式, 利润都受产品 a 潜在需求变化、固定成本变化、产品之间的价格影响

$$Z_2 = \frac{\{(\Delta\theta_a)^2(2+\gamma)^2 + 2\Delta\theta_a(2+\gamma)[2-\alpha(8+7\gamma)]\theta + [4+\alpha^2\gamma^2 - 4\alpha(4+3\gamma)]\theta^2\}u_1^2}{16(2+\gamma)^2}$$

最初采取平台模式的零售商在做是否转向混合模式的选择时受两方面因素的影响, 一是收益之差 (Z_2), Z_2 表示最初采取平台模式的零售商转为混合模式后的收益与不改变经营模式时的收益之差; 二是成本之差 (F_{IRH}), 混合模式下零售商需要承担固定成本 F_{IRH} , 平台模式下零售商不需要承担固定成本, 二者之差即为 F_{IRH} , 显然 F_{IRH} 越大, 零售商越倾向于不改变经营模式. 由于零售商收益之差主要受潜在需求变动的的影响, 因此接下来从定理 11 的结论中分析产品 a 潜在需求变

和产品 b 的销售价格为 $p_{aMM} = \frac{\theta u_1}{2+\gamma}$, $p_{bMM} = \frac{\theta u_1}{2+\gamma}$, 需求为 $D_{aMM} = \frac{[\Delta\theta_a(2+\gamma) + \theta] u_1}{2+\gamma}$, $D_{bMM} = \frac{\theta u_1}{2+\gamma}$. 此时, 零售商的利润为 $\Pi_{IMM} = \frac{\alpha\theta[\Delta\theta_a(2+\gamma) + 2\theta] u_1^2}{(2+\gamma)^2}$.

定理 10 满足 $\Delta\theta_a(2+\gamma) + (2+\alpha\gamma)\theta > 0$ 且 $-3\Delta\theta_a\gamma(2+\gamma) + (4-2\gamma+\alpha\gamma^2)\theta > 0$ 时, 采取平台模式的零售商转向混合模式时存在均衡, 产品 a 的批发价格为 $w_{aMH} = \frac{[\Delta\theta_a(2+\gamma) + (2+\alpha\gamma)\theta] u_1}{2(2+\gamma)}$, 产品 a 和产品 b 的销售价格为 $p_{aMH} = \frac{[3\Delta\theta_a(2+\gamma) + (6-\alpha\gamma)\theta] u_1}{4(2+\gamma)}$, $p_{bMH} = \frac{\theta u_1}{2+\gamma}$, 需求为 $D_{aMH} = \frac{[\Delta\theta_a(2+\gamma) + (2+\alpha\gamma)\theta] u_1}{4(2+\gamma)}$, $D_{bMH} = \frac{[-3\Delta\theta_a\gamma(2+\gamma) + (4-2\gamma+\alpha\gamma^2)\theta] u_1}{4(2+\gamma)}$. 此时, 零售商的利润为

系数、佣金费率和间接网络外部性的影响. 接下来通过对零售商不改变经营模式和转向混合模式后的利润, 可以得到零售商转变经营模式的条件.

定理 11 当零售商最初采取平台模式时, 若 $Z_2 > F_{IMH}$, 转向混合模式是其最优选择; 若 $Z_2 < F_{IMH}$, 不改变经营模式是其最优选择. 其中,

化对零售商决策的影响.

推论 6 当满足 $(2+\gamma)\Delta\theta_a > [\alpha(8+7\gamma) - 2]\theta$ 时, 随着产品 a 潜在需求的增加, 最初采取平台模式的零售商更倾向于转向混合模式; 反之, 最初采取平台模式的零售商更倾向于不改变经营模式.

推论 6 考虑了产品 a 潜在需求变动对零售商是否改变经营模式的影响. 由于 $\frac{\partial(\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM})}{\partial\Delta\theta_a} =$

$\frac{\{(2 + \gamma) \Delta \theta_a + [2 - \alpha(8 + 7\gamma)] \theta\} u_1^2}{8(2 + \gamma)}$, 则可以得

到 $\frac{\partial(\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM})}{\partial \Delta \theta_a}$ 是否大于 0 的两个充分条件:

当 $\Delta \theta_a > 0$ $\alpha < \frac{2}{8 + 7\gamma}$ 时, $\frac{\partial(\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM})}{\partial \Delta \theta_a} > 0$;

当 $\Delta \theta_a < 0$ $\alpha > \frac{2}{8 + 7\gamma}$ 时, $\frac{\partial(\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM})}{\partial \Delta \theta_a} < 0$. 因此

若产品 a 的潜在需求变化为正 ($\Delta \theta_a > 0$) 且佣金费率较低 ($\alpha < \frac{2}{8 + 7\gamma}$) 随着产品 a 潜在需求变化的增加, 采取平台模式的零售商更倾向于向混合模式转型; 若产品 a 的潜在需求变化为负 ($\Delta \theta_a < 0$) 且佣金费率较高 ($\alpha > \frac{2}{8 + 7\gamma}$) 随着产品 a 潜在需求变化的增加, 采取平台模式的零售商更倾向于不改变经营模式. 这是因为当产品 a 的潜在需求增加时, 在分销模式下零售商可以获得产品 a 完全的销售收益, 而佣金费率较低也使不改变经营模式的收益较低, 从而零售商会更加倾向于混合模式; 当产品 a 的潜在需求减小时, 佣金费率较高使得平台模式下零售商获得产品 a 的收益分成较高, 而承担产品 a 的销售需要付出较高的成本, 从而零售商会更加倾向于不改变经营模式.

3.3 零售商经营模式转变的内在机理

上述部分主要研究了分销模式或平台模式是否转向混合模式的转变条件, 从定理 8 和定理 11 的结论可以看出, 一是最初的经营模式不同(分销模式/平台模式), 零售商转向混合模式的条件

$$Z_3 = \frac{\{\Delta \theta^2(4\alpha - 1)(2 + 3\gamma + \gamma^2)^2 + 2\alpha\Delta \theta(2 + 3\gamma + \gamma^2)(8 + 13\gamma + 7\gamma^2)\theta - 2 - 4\gamma - \gamma[2\gamma + \alpha^2\gamma(1 + \gamma)^2 - \alpha(4 + 17\gamma + 12\gamma^2)]\theta^2\} u_1^2}{16(1 + \gamma)^2(2 + \gamma)^2}$$

推论 7 是由分销模式转为混合模式、由平台模式转为混合模式的对比, 其中, Z_3 表示由分销模式转为混合模式与由平台模式转为混合模式的零售商的收益差, $F_{IRH} - F_{IMH}$ 表示由分销模式转为混合模式与由平台模式转为混合模式的零售商的收益差. 显然, 当收益差大于成本差时, 由分销模式转为混合模式占优; 反之则由平台模式转为混合模式占优. 这是由于潜在需求改变不但会使得零售商的收益发生变化, 还会改变零售商的成

本. 与采取分销模式的零售商相比, 采取平台模式的零售商的盈利方式和成本并不相同, 这就使得转向混合模式时零售商获得的收益和需要承担的成本不相同, 最初的经营模式不同对零售商转向混合模式的条件会产生影响; 二是市场环境的变化是零售商经营模式转向混合模式的重要因素. 一般来说, 市场环境的变化会引起产品潜在需求的变化, 使得不同经营模式下产品的收益和成本发生变化, 零售商有可能转变经营模式. 接下来主要从这两个方面来分析零售商经营模式转变的内在机理.

1) 考虑最初经营模式不同对零售商经营模式转变的影响. 无论是由分销模式转向混合模式, 还是由平台模式转向混合模式, 二者的目标选择之一都是混合模式. 因此, 接下来通过对比由分销模式转为混合模式、平台模式转为混合模式时零售商的利润, 分析最初经营模式的不同对零售商经营模式转变的影响.

同时, 根据假设 7 至假设 8 可知, 最初采取经营模式的不同, 改变潜在需求的产品和潜在需求的改变量也不相同, 为了更好的分析零售商转变为混合模式的内在机理, 这里对假设 7 至假设 8 进行了补充: 假设 $\Delta \theta_a = \Delta \theta_b = \Delta \theta$.

推论 7 当市场环境改变时, 由分销模式转为混合模式与由平台模式转为混合模式的利润满足以下关系: 若 $Z_3 > F_{IRH} - F_{IMH}$, 由分销模式转为混合模式比由平台模式转为混合模式时零售商利润更大; 若 $Z_3 < F_{IRH} - F_{IMH}$, 由平台模式转为混合模式比由分销模式转为混合模式时零售商利润更大. 其中,

这两方面因素共同作用使得零售商在不同经营模式下的利润发生改变. 因此, 由分销模式转为混合模式与由平台模式转为混合模式之间存在两方面的差异: ① 获利方式不同, 由分销模式转为混合模式时, 零售商的获利方式由完全的销售来获利转为部分佣金和部分销售来获利; 由平台模式转为混合模式时, 零售商的获利方式由完全的佣金来获利转为部分佣金和部分销售来获利; ② 成本的组成不同, 由分销模式转为混合模式时, 若潜

在需求变化为正,需要增加部分固定成本的投入,若潜在需求变化为负,需要支出前期仓储、物流设施的折旧和维护成本;由平台模式转为混合模式时,无论潜在需求变化为正或者为负,都需要为销售某种产品重新投入固定成本。

为了更进一步分析推论7的结论,这里考虑一种特殊的情形,两种产品的价格互不影响,即 $\gamma = 0$ 。此时,推论7的结论为,当 $\frac{1}{16}\Delta\theta(4\alpha - 1)(\Delta\theta + 2\theta)u_1^2 > F_{IRH} - F_{IMH}$ 时,由分销模式转为混合模式的零售商利润更大,反之则利润更小。从这个约束条件可以看出,①由于 $\frac{\partial\Delta\Pi_{RMH}}{\partial\Delta\theta} = \frac{1}{16}(4\alpha - 1)(2\Delta\theta + 2\theta)u_1^2$,若佣金费率较高 $(\alpha > \frac{1}{4})$,随着潜在需求改变的增加($\Delta\theta$ 的增加),由分销模式转为混合模式的零售商利润更大;若佣金费率较低 $(\alpha < \frac{1}{4})$,随着潜在需求改变的增加($\Delta\theta$ 的增加),由分销模式转为混合模式的零售商利润更小。②由于 $\frac{\partial\Delta\Pi_{RMH}}{\partial\alpha} = \frac{1}{4}\Delta\theta(\Delta\theta + 2\theta)u_1^2$,若潜在需求改变为正, $\Delta\theta > 0$,随着佣金费率的增加,由分销模式转为混合模式的零售商利润更大;若潜在需求改变为负, $\Delta\theta < 0$,随着佣金费率的增加,由分销模式转为混合模式的零售商利润更小。③由分销模式转为混合模式的零售商与由平台模式转为混合模式的零售商的成本差越大($F_{IRH} - F_{IMH}$),前者的利润更小。由此可见,产品潜在需求的改变、佣金费率以及成本的改变这三方面因素共同作用使得最初采取分销/平台模式的零售商转变混合模式时的利润不同。

2) 考虑市场环境的变化对零售商经营模式转变的影响。零售商除了在市场环境改变时由分销模式或者平台模式转向混合模式外,还可以在市场环境不变时直接选择混合模式,零售商的这两种选择混合模式的区别在于市场环境的变化。因此,接下来通过对比市场环境变化前后零售商选择混合模式的利润,分析市场环境的改变对零售商经营模式转变的影响。

推论8 当市场环境的改变时由分销模式或

平台模式转为混合模式与市场环境不变时直接选择混合模式的利润满足以下关系。

1) 若 $Z_4 > F_{IRH} + (u_2 - 1)F$,由分销模式转为混合模式比直接采取混合模式时零售商利润更大;若 $Z_4 < F_{IRH} + (u_2 - 1)F$,直接采取混合模式比由分销模式转为混合模式时零售商利润更大。

2) 若 $Z_5 > F_{IMH} - F$,由平台模式转为混合模式比直接采取混合模式时利润更大;若 $Z_5 < F_{IMH} - F$,直接采取混合模式比由平台模式转为混合模式时零售商利润更大。

$$\text{其中 } Z_4 = \frac{[\Phi_2 \Phi_3 (2-\gamma)^2 - 4\Phi_1 \theta^2 (1+\gamma)^2 (2+\gamma)^2] u_1^2}{16\Phi_2 (2-\gamma)^2 (1+\gamma)^2 (2+\gamma)^2},$$

$$\Phi_3 = 4(\Delta\theta)^2 \alpha (2+3\gamma+\gamma^2)^2 + 4\Delta\theta(2+3\gamma+\gamma^2) [\alpha(4+3\gamma) - \gamma]\theta + [\alpha(4+3\gamma)^2 + 2(2+4\gamma+\gamma^2)]\theta^2,$$

$$Z_5 = \frac{[\Phi_2 \Phi_4 (2-\gamma)^2 - 4\Phi_1 \theta^2 (2+\gamma)^2] u_1^2}{16\Phi_2 (2-\gamma)^2 (2+\gamma)^2},$$

$$\Phi_4 = (\Delta\theta)^2 (2+\gamma)^2 + 2\Delta\theta(2+\gamma)(2-7\alpha\gamma)\theta + [4 + \alpha^2 \gamma^2 + 4\alpha(4-3\gamma)]\theta^2.$$

推论8是考虑潜在需求不变时直接采取混合模式、潜在需求改变时由分销模式或平台模式转变为混合模式的对比,其中, Z_4 、 Z_5 分别表示由分销模式或平台模式转为混合模式与直接采取混合模式的零售商的收益差, $F_{IRH} + (u_2 - 1)F$ 、 $F_{IMH} - F$ 分别表示由分销模式或平台模式转为混合模式与直接采取混合模式的零售商的的成本差。显然,当收益差大于成本差时,由分销模式或平台模式转为混合模式占优;反之则直接采取混合模式占优。这是由于潜在需求改变不但会使得零售商的收益发生变化,还会改变零售商的成本,这两方面因素共同作用使得零售商在不同经营模式下的利润发生改变。

为了更进一步分析推论8的结论,这里也考虑一种特殊的情况:两种产品的价格互不影响,即 $\gamma = 0$ 。此时,推论8的结论1)为,当 $\frac{1}{4}\alpha\Delta\theta(\Delta\theta + 2\theta)u_1^2 > F_{IRH} + (u_2 - 1)F$ 时,产品潜在需求的改变使得由分销模式转变为混合模式比直接采取混合模式的利润更大,反之则利润更小。从这个约束条件可以看出,一方面,当产品潜在需求变化为正时, $\Delta\theta > 0$,若成本较小($F_{IRH} + (u_2 - 1)F$),由

分销模式转变为混合模式时零售商利润更大,此时,市场环境的改变对零售商的经营模式转变有正向作用;另一方面,当产品潜在需求变化为负时, $\Delta\theta < 0$ $\frac{1}{4}\alpha\Delta\theta(\Delta\theta+2\theta)u_1^2 < F_{IMH} + (u_2-1)F$ 恒成立,直接采取混合模式时零售商利润更大,此时,市场环境的改变对零售商经营模式转变有负向作用。

同理,推论8的结论2)为,当 $\frac{1}{16}\Delta\theta(\Delta\theta+2\theta) \times u_1^2 > F_{IMH} - F$ 时,潜在需求的改变使得由平台模式的零售商转变为混合模式时比直接采取混合模式的利润更大,反之则利润更大。从这个约束条件可以看出,由平台模式转为混合模式与直接选择混合模式的利润大小取决于潜在需求的变化使得零售商收益的变化 $(\frac{1}{16}\Delta\theta(\Delta\theta+2\theta)u_1^2)$ 和潜在需求的增加所带来的成本变化 $(F_{IMH} - F)$ 的大小,显然,当收益大于成本时,由平台模式转变为混合模式时利润更大,当收益小于成本时,直接采取混合模式时零售商利润更大。

综上所述,由分销模式或平台模式转向混合模式的零售商的利润受两方面因素的影响,一方面是产品潜在需求改变所带来的收益变化,另一方面是产品潜在需求改变所带来的成本变化。当收益增加大于成本增加时,由分销模式或平台模式转为混合模式的利润更大,当收益减少或收益增加小于成本增加时,直接选择混合模式的利润更大。

4 中国零售商发展的实践与理论分析——以网络零售商为例

4.1 中国网络零售业发展现状

随着信息技术的发展,互联网的出现改变了商品交易的场所、拓宽了交易的时间和范围、加快了交易速度、减少了中间环节^[18],使得网络零售业在我国迅速发展起来。按照产业生命周期理论,如图2所示,我国网络零售业在发展过程中经历了以下3个阶段,一是起步阶段(1999年至2003年),我国网络零售业的发展最早可以追溯到1999年,早期的网络零售商有易趣网、当当网、8848网站等,由于缺少有利市场环境和政策支持,这些网络零售商有的只是昙花一现;二是成长阶段(2003年至2010年),随着互联网的普及、安全支付与物流服务的改善,网络零售业进入加速发展的时期,网络零售规模不断扩大。2003年阿里巴巴创立了淘宝,2006年至2008年,网络零售业进入了爆发性增长阶段,大批B2C网络零售商开始涌现,例如拍拍网、京东、凡客诚品、唯品会等。2009年至2010年,一方面由于网络零售对传统零售的冲击,一些传统企业开始进军网络零售业,例如苏宁、国美等,另一方面还出现一些新型的网络零售业态,例如团购网站等;三是成熟阶段(2010年至今),在这个阶段随着市场竞争的加剧,一些在竞争中失败的网络零售商逐渐退出市场或被其他企业兼并,例如百度有啊、网易尚品等退出市场,红孩儿被苏宁收购等。



图2 中国网络零售业发展情况

Fig. 2 Development of China's online retail industry

因此,目前我国网络零售业正处于成熟阶段,具有网络零售规模继续扩大,但增长速度下降的

特征,使得我国网络零售业的竞争逐渐加剧,市场集中度逐渐提高,为了在激烈的市场竞争中取得

优势,一些网络零售商逐渐开始转变经营模式和产品扩张策略。接下来将从市场规模、市场结构、经营模式和产品扩张策略等方面具体分析我国网络零售业的现状。

1) 市场规模。目前,我国网络零售市场规模呈现交易规模逐年增加、但增速逐渐下降的趋势。如图3所示,根据《中国网络零售市场数据监测报告》显示,2009年至2015年中国网络零售市场交易规模分别为:2600亿元、5141亿元、8091亿元、13250亿元、18851亿元、28145亿元和39841亿元,在6年的时间内,网络零售交易规模增长了14.3倍。但是,2010年至2015年中国网络零售市场交易规模增长率分别为97.73%、

55.98%、65.23%、42.27%、49.3%、41.56%,增速呈下降趋势。

2) 市场结构。随着市场竞争的加剧,网络零售商之间重组兼并的频繁,我国网络零售业呈现市场集中度逐渐增加的趋势。从我国2011年至2014年间B2C网络购物交易市场份额前十名的网络零售商发展情况来看,如表2所示,B2C网络购物交易市场份额占据前2位的天猫和京东,在2011年至2014年的网络购物交易市场份额占比分别为69.5%、74.4%、72.5%、79.5%,总体上呈上升趋势。天猫和京东的市场份额逐渐增加,这也表明中国网络零售行业的市场集中度逐渐增加。

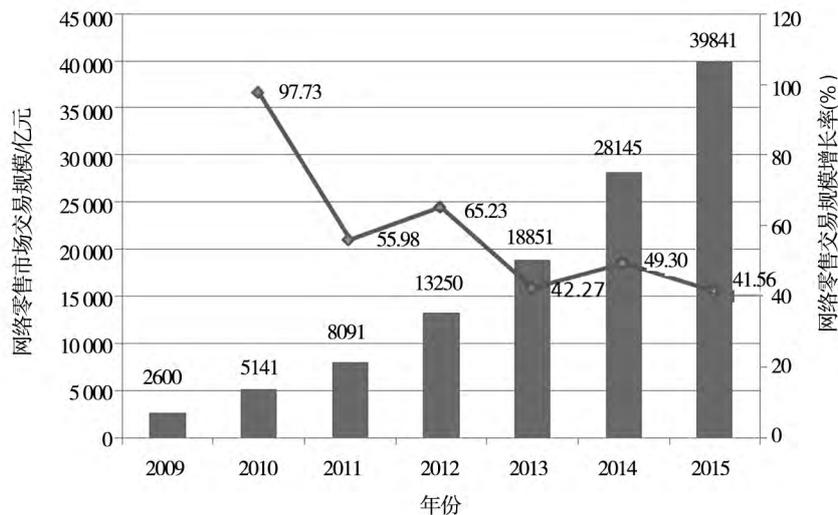


图3 2009年至2015年中国网络零售市场交易规模

Fig. 3 Scale of China's online retail market from 2009 to 2015

3) 经营模式。为了在激烈的竞争中取得优势,一些采取分销模式的网络零售商正逐渐朝平台模式转型,使得我国网络零售业中混合模式占主导地位。如表2所示,在2010至2014年间网络购物交易市场份额前十名的网络零售商中,进行平台化转型的网络零售商从1家增长到6家,这说明随着网络零售行业的发展,平台模式或混合模式成为网络零售商主要选择的经营模式。

4) 产品扩张策略。产品扩张策略是发展中的

零售商所需采取的一般策略,网络零售商在发展过程中对产品扩张策略的选择并非一成不变,目前我国网络零售业中多元化的产品扩张策略占主导地位^⑩。如表2所示,2011年至2014年网络购物交易市场份额前十名的网络零售商中,采取多元化策略的网络零售商逐渐增加,并且这些选择多元化策略的网络零售商的市场份额也逐渐增加。2011年至2014年采取多元化策略的网络零售商占B2C网络购物交易市场份额的比例分别为:77.9%、81.5%、84.5%和88.5%。

^⑩ 产品扩张策略包括专业化策略和多元化策略。专业化策略是指零售商将业务范围限定在某一个特定的行业,产品之间存在着较强的竞争性,例如唯品会、麦包包等;多元化策略指零售商同时进入两个及以上的行业,在多个市场展开竞争,产品之间或多或少存在互补性,例如天猫、京东等^[19]。

表2 2011年~2014年我国主要网络零售商发展情况
Table 2 Development of major online retailers from 2011 to 2014

零售商	模式变化	变化时间	产品扩张策略变化	佣金费率 (3C)	B2C网络购物交易市场份额占比			
					2014	2013	2012	2011
天猫	平台——分销与平台混合	2012年	专业(服装)——多元	2%	59.3	50.1	52.1	51
京东	分销——分销与平台混合	2011年	专业(数码)——多元	8%	20.2	22.4	22.3	18.5
苏宁易购	分销——分销与平台混合	2012年	专业(家电)——多元	2%	3.1	4.9	3.6	3.3
国美在线	分销——分销与平台混合	2014年	专业(家电)——多元	0	1.7	0.4	—	—
亚马逊	分销——分销与平台混合	1999年	专业(书籍)——多元	8%	1.5	2.7	2.3	2.9
1号店	分销——分销与平台混合	2010年	专业(百货)——多元	2%	1.4	2.6	—	—
当当网	分销——分销与平台混合	2014年	专业(书籍)——多元	0	1.3	1.4	1.2	2.2
易迅网	分销	—	专业(数码)	—	1.1	—	—	1.4
聚美优品	分销	—	专业(化妆品)	—	0.6	—	—	—
凡客	分销	—	专业(服装)——多元——专业	—	—	0.2	2.7	2.3
唯品会	分销	—	专业(特卖)	—	2.8	2.3	—	—

4.2 理论验证

从上述对我国网络零售业的现状分析中可以看出,目前我国网络零售业呈现增速放缓、市场集中度增加、多元化策略发展迅速、混合模式和平台模式占主导的趋势。接下来通过将我国网络零售业的实际发展情况与前文研究结论相结合,具体分析推论1至推论4的结论是否符合我国网络零售商经营模式的变化规律,以期在一定程度上验证本文的结论是否能对我国网络零售商未来发展路径选择起到一定的指导作用。

1) 随着佣金费率的增加,选择混合模式的网络零售商也在增加。如表2所示,大多数网络零售商在发展初期采取的是传统分销模式,采取平台模式的零售商较少,这时候网络零售行业中的佣金费率大多较低或者不收取佣金费率,以此来吸引商家的进驻,而随着网络零售行业中的佣金费率的增加,采取混合模式或平台模式的网络零售商也逐渐增加。例如天猫、京东、苏宁易购等最初推出其开放平台时佣金费率大多为0,随后佣金

费率一般增长到2%到8%之间。从而,正如推论1的结论:随着佣金费率的增加,零售商经营模式的选择逐渐转向混合模式或者平台模式。

2) 随着产品之间价格影响系数的增加,选择混合模式的网络零售商也在增加。如表2所示,天猫、京东等网络零售商大多遵循“专业化——多元化”的发展轨迹,根据文献[19-21],多元化策略下,零售商销售的产品组合分属多个不同的产品大类,产品之间主要体现互补关系,专业化策略下,零售商销售的产品组合属于同一个产品大类,产品之间主要体现竞争关系。因此,“专业化——多元化”的发展轨迹说明了这些零售商首先选择销售与现有产品竞争性较高的产品,当备选产品与现有产品的竞争性较弱时,才开始选择与现有产品尽可能不相关的产品,从这一层面上,我们可以认为这些网络零售商选择销售的产品之间的竞争正逐渐减弱、互补性正逐渐增强,产品之间的价格影响系数逐渐增加^①。从而,正如推论2的结论,随着产品之间价格影响系数的增加,零售商经

^① 当产品之间存在竞争性时,产品之间的价格影响系数为负数;当产品之间存在互补性时,产品之间的价格影响系数为正数。因此,随着产品之间价格影响系数的增加,产品之间的竞争正逐渐减弱、互补性正逐渐增强。

营模式的选择逐渐转向混合模式或者平台模式。

3) 随着间接网络外部性的减小, 选择混合模式的网络零售商也在增加。如图3所示, 根据《中国网络零售市场数据监测报告》显示, 2009年我国网络市场交易规模为2 600亿元, 到2015年至39 841亿元, 但网络零售市场交易规模增长率却从2010年的97.73%降至2015年的41.56%。因此, 我国网络零售交易规模总体上处于增长的趋势, 但增长速度却逐渐下降。如果将整个网络零售商市场看作是一个大型的中间市场, 网络零售交易规模总体增长趋势的下降, 可以在一定程度上认为间接网络外部性的作用正在减弱。从而, 正如推论3的结论, 随着间接网络外部性的减少, 零售商经营模式的选择逐渐转向混合模式或者平台模式。

4) 随着成本的增加, 选择混合模式的网络零售商也在增加。如图4所示, 通过对2005年至2014年我国A股上市公司中的44家零售商(不包括已经实行平台模式的零售商, 例如苏宁等)的销售费用进行统计后发现^⑫, 2010年至2014年零售商的平均销售费用分别为: 5.98亿元、7.80亿元、9.04亿元、9.85亿元和10.75亿元, 由此可以看出这些零售商的平均销售费用正逐年增加, 这在一定程度上也反映了零售商的成本正逐年增加。从而, 正如推论4的结论, 随着固定成本的增加, 零售商经营模式的选择逐渐转向混合模式或者平台模式。

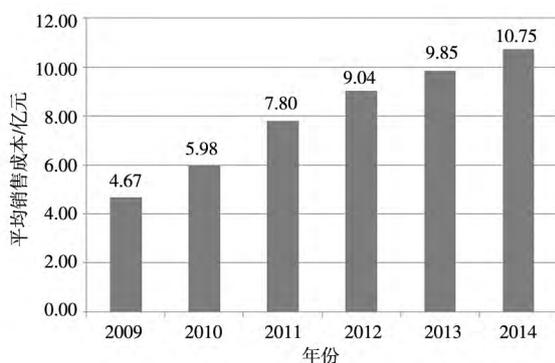


图4 2009年至2014年我国部分零售商的平均销售费用

Fig. 4 Average selling cost of some retailers in China from 2009 to 2014

由上述分析可知, 在我国网络零售业在发展

过程中, 整体呈现出佣金费率提高、产品之间的价格影响系数增加、间接网络外部性变小、固定成本增加的趋势, 同时, 我国网络零售业中混合模式和平台模式占主导地位, 这些变化趋势也验证了推论1至推论4的主要结论。因此, 本文的结论在一定程度上能为我国零售商未来发展的模式选择提供了指导作用。

5 结束语

由于零售业的进入壁垒相对较低, 随着零售业的迅速发展, 零售商之间的竞争逐渐加剧, 经营模式成为影响零售商持续发展和竞争优势的重要因素。同时, 由于零售业受市场环境的影响较大, 当市场环境发生变化时, 即使是拥有成熟经营模式的零售商如若不能及时调整经营模式, 也会对其造成巨大损失。因此, 如何选择恰当的经营模式、当市场环境改变时如何调整经营模式成为零售商竞争制胜的关键。现有文献对于零售商经营模式选择的研究, 较少有将分销模式、平台模式、混合模式这3种不同经营模式放在同一框架体系下进行比较, 少数相关文献只分析了销售单一产品的情形, 没有考虑产品价格的决策和产品之间的竞争/互补性对经营模式选择的影响。然而, 在现实生活中, 零售商往往同时销售多种产品, 产品的价格决策必然会影响到不同经营模式下产品的需求和零售商的收益, 进而使得零售商销售多种产品时的经营模式选择必然与销售单一产品时不完全一致。同时, 由于市场环境并非一成不变, 而市场环境也是影响零售商经营模式选择的重要因素, 在研究零售商经营模式选择时, 也应该考虑市场环境的变化对零售商现有经营模式的影响。

基于此, 本文通过对零售商的不同经营模式(分销模式、平台模式、混合模式)特征的归纳分析, 研究了最优的零售商经营模式选择条件及市场环境发生变化时零售商经营模式的转变机制, 并分析了佣金费率、产品之间的价格影响系数、间

^⑫ 由于无法获取网络零售商固定成本的数据, 上市的零售商大多数已经建立了自己的网络销售渠道, 例如苏宁电器、国美电器、百大集团等, 同时, 销售费用包括由企业负担的包装费、运输费、广告费、装卸费、展览费、租赁费等, 因此, 销售费用中也涵盖了部分仓储物流成本, 这里用零售商销售费用替代网络零售商的固定成本。

接网络外部性和固定成本等因素对零售商经营模式选择的影响,同时结合我国网络零售业发展的现状验证了本文的主要研究结论.研究表明,1)零售商的经营模式选择受产品之间价格影响系数、佣金费率等因素的影响,随着产品之间的价格影响系数、佣金费率、固定成本的增加,最优经营模式由分销模式变为混合模式、最后变为平台模式;随着间接网络外部性的增加,最优经营模式由平台模式变为混合模式、最后变为分销模式.2)当市场环境变化时,采取分销模式(平台模式)的零售商可能会转向混合模式.当产品的潜在需求变化为正且佣金费率较高(较低)时,随着潜在需求变化的增加,采取分销模式(平台模式)的零售

商更倾向于转向混合模式;当产品的潜在需求变化为负且佣金费率较低(较高)时,随着潜在需求变化的增加,采取分销模式(平台模式)的零售商更倾向于不改变经营模式.

综上,本文通过对影响零售商经营模式选择的因素分析,给出了最优的零售商经营模式选择条件和经营模式转变机制,具有一定的理论和实践价值.由于本文是以垄断情况为背景来研究零售商对经营模式的选择,但是在现实生活中,零售商之间的竞争也很普遍,这些竞争也可能影响到零售商的选择.因此,考虑竞争情况下零售商对经营模式的选择将是值得进一步研究的方向之一.

参考文献:

- [1] Berry L. Relationship marketing of services growing interest, emerging perspectives [J]. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1995, 23(4): 236–245.
- [2] Hagiu A, Wright J. Marketplace or reseller? [J]. *Management Science*, 2015, 61(1): 184–203.
- [3] Abhishek V, Jerath K, Zhang Z J. Agency selling or reselling? Channel structures in electronic retailing [J]. *Management Science*, 2016, 62(8): 2259–2280.
- [4] Hagiu A, Wright J. Multi-sided platforms? [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2015, 10(43): 162–174.
- [5] Khouja M, Park S J, Cai G S. Channel selection and pricing in the presence of retail-captive consumers [J]. *International Journal of Production Economics*, 2010, 125(1): 84–95.
- [6] Shy O, Wang Z. Why do payment card networks charge proportional fees? [J]. *American Economic Review*, 2011, 101(4): 1575–1590.
- [7] Dong Y, Yao Y, Cui H. When acquisition spoils retention: Direct selling vs. delegation under CRM [J]. *Management Science*, 2011, 57(7): 1288–1299.
- [8] Ayra A, Löffler C, Mittendorf B, et al. The middleman as a panacea for supply chain coordination problems [J]. *European Journal of Operational Research*, 2015, 240(2): 393–400.
- [9] Tan Y, Carrillo J, Cheng H. The agency model for digital goods [J]. *Decision Science*, 2016, 47(4): 628–660.
- [10] Young K, Chen J Q, Raghunathan S. Online product reviews: Implications for retailers and competing manufacturers [J]. *Information Systems Research*, 2014, 25(1): 93–110.
- [11] 曹韞建, 顾新一. 一类存在网络外部性的水平差异模型 [J]. *管理科学学报*, 2002, 5(1): 59–64.
Cao Yunjian, Gu Xinyi. Horizontal differentiation model with network externality [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2002, 5(1): 59–64. (in Chinese)
- [12] 易余胤, 杨海深, 张显玲. 网络外部性下双零售商竞争的演化博弈分析 [J]. *管理科学学报*, 2016, 19(9): 34–48.
Yi Yuyin, Yang Haisheng, Zhang Xianling. Evolutionary game analysis of duopoly retailers' competition under network externality [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2016, 19(9): 34–48. (in Chinese)
- [13] Arya A, Mittendorf B. The changing face of distribution channels: Partial forward integration and strategic investments [J]. *Production and Operations Management*, 2013, 22(5): 1077–1088.
- [14] 刘贵容, 王哲, 林毅. 电商转化率影响因素分析与改进策略 [J]. *商业经济研究*, 2015, (34): 72–74.
Liu Guirong, Wang Zhe, Lin Yi. Analysis of the factors affecting the conversion rate of electricity supplier and improvement

- strategies [J]. *Journal of Commercial Economics*, 2015, (34): 72–74. (in Chinese)
- [15] Economides N, Katsamakos E. Two-sided competition of proprietary vs open source technology platforms and the implications for the software industry [J]. *Management Science*, 2006, 52(7): 1057–1071.
- [16] 吕魁, 胡汉辉, 王旭辉. 考虑范围经济与转换成本的混合捆绑竞争 [J]. *管理科学学报*, 2012, 15(12): 10–24.
Li Kui, Hu Hanhui, Wang Xuhui. Bundling competition with scope economies and switching costs [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2012, 15(2): 10–24. (in Chinese)
- [17] 李雷, 赵先德, 简兆权. 网络环境下平台企业的运营策略研究 [J]. *管理科学学报*, 2016, 19(3): 15–33.
Li lei, Zhao Xiande, Jian Zhaoquan. Operation strategy of platform enterprises in network environments [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2016, 19(3): 15–33. (in Chinese)
- [18] 李海舰, 田跃新, 李文杰. 互联网思维与传统企业再造 [J]. *中国工业经济*, 2014 (10): 135–146.
Li Haijian, Tian Yuexin, Li Wenjie. Mobile internet thinking and traditional business reengineering [J]. *China Industrial Economics*, 2014, (10): 135–146. (in Chinese)
- [19] 刘玉芹, 胡汉辉. 基于产品特性的企业竞争理论研究述评 [J]. *电子科技大学学报(社科版)*, 2011, 13(6): 44–52.
Liu Yuqin, Hu Hanhui. Review of firm competition theory based on product characters [J]. *Journal of University of Electronic Science and Technology of China(Social Science Edition)*, 2011, 13(6): 44–52. (in Chinese)
- [20] 张铁男, 韩兵, 张亚娟. 企业专业化与多元化战略选择的效用比较研究 [J]. *科学与科学技术管理*, 2011, 32(7): 124–129.
Zhang Tienan, Han Bing, Zhang Yajuan. The choice of enterprise's specialization and diversification based on strategic utility [J]. *Science of Science and Management of S&T*, 2011, 32(7): 124–129. (in Chinese)
- [21] 陈建斌, 黄爱华, 方德英. 多元化企业 IT 协同能力构成及其形成机理研究 [J]. *外国经济与管理*, 2007, 29(10): 26–31.
Chen Jianbin, Huang Aihua, Fang Deying. A study on the structure and formation mechanism of IT synergy capability of diversified enterprises [J]. *Foreign Economics & Management*, 2007, 29(10): 26–31. (in Chinese)

Reseller, marketplace, or hybrid: Business model of retailers

LI Pei¹, WEI Hang^{2*}

1. School of Business Administration, Shanghai Lixin University of Accounting and Finance, Shanghai 201209, China;
2. College of Business, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China

Abstract: With the increasingly furious competition and the changes in the market environment, the choice and the adjustment of business models become more and more important for retailers. The retailer's business model selection conditions, and the condition of transforming when market environment changes are studied. By comparing the retailer's profit under the reseller model, the marketplace model, and the hybrid model, the condition of the retailer's business models selection is given. When the market environment changes, the profits of the retailer when not changing the business model and when turning into hybrid model are compared, and the transformation mechanism of retailer's business model is obtained. Finally, considering the development of China's online retail industry, the main conclusions of this paper are verified. Our results suggest that the reseller model would be the equilibrium when the competition (complementarity) intensity, commission rates, and fixed costs are small; while the marketplace model will be the equilibrium when the competition (complementarity) intensity, fixed costs and commission rates are big. Interestingly, the hybrid model would

also be the equilibrium if the competition (complementarity) intensity , fixed costs , and commission rates are intermediate. Meanwhile , the equilibrium structure is also moderated by the indirect network externalities if the indirect network externalities are low , and the marketplace model will be the equilibrium model; while the indirect network externalities are high , the reseller model will be the equilibrium model; the hybrid model would also be the equilibrium if the indirect network externalities are intermediate. Finally , if the potential demand of the product changes to positive and commission rates are big (small) , the retailer taking the reseller model (marketplace model) is more inclined to change to the hybrid model with the increase of the potential demand; if the potential demand of the product changes to negative and commission rates are small (big) , the retailer will not change business model with the increase of the potential demand.

Key words: retailer; reseller model; marketplace model; hybrid model

附录:

A1 定理 1 的证明

用逆向归纳法求解 , 可得 $\frac{\partial \Pi_{IR}}{\partial p_{aR}} = -2p_{aR} - \gamma p_{bR} + \theta u_1 + w_{aR} - \gamma(p_{bR} - w_{bR})$, $\frac{\partial \Pi_{IR}}{\partial p_{bR}} = -\gamma p_{aR} - 2p_{bR} + \theta u_1 - \gamma(p_{aR} - w_{aR}) + w_{bR}$. 令 $\frac{\partial \Pi_{IR}}{\partial p_{aR}} = 0$, $\frac{\partial \Pi_{IR}}{\partial p_{bR}} = 0$ 则 $p_{aR} = \frac{\theta u_1 + w_{aR} + \gamma w_{aR}}{2(1 + \gamma)}$, $p_{bR} = \frac{\theta u_1 + w_{bR} + \gamma w_{bR}}{2(1 + \gamma)}$. 代入 Π_{AR} 、 Π_{BR} , 可得 $\Pi_{AR} = \frac{1}{2} w_{aR} (\theta u_1 - w_{aR} - \gamma w_{bR})$, $\Pi_{BR} = \frac{1}{2} w_{bR} (\theta u_1 - \gamma w_{aR} - w_{bR})$, $\frac{\partial \Pi_{AR}}{\partial w_{aR}} = \frac{1}{2} (\theta u_1 - 2w_{aR} - \gamma w_{bR})$, $\frac{\partial \Pi_{BR}}{\partial w_{bR}} = \frac{1}{2} (\theta u_1 - \gamma w_{aR} - 2w_{bR})$. 令 $\frac{\partial \Pi_{AR}}{\partial w_{aR}} = 0$, $\frac{\partial \Pi_{BR}}{\partial w_{bR}} = 0$, 可得定理 1 的结论. 证毕.

A2 定理 2 的证明

用逆向归纳法求解 , 可得 $\frac{\partial \Pi_{AM}}{\partial p_{aM}} = (1 - \alpha) (u_1 \theta - 2p_{aM} - \gamma p_{bM})$, $\frac{\partial \Pi_{BM}}{\partial p_{bM}} = (1 - \alpha) (u_1 \theta - 2p_{bM} - \gamma p_{aM})$. 令 $\frac{\partial \Pi_{AM}}{\partial p_{aM}} = 0$, $\frac{\partial \Pi_{BM}}{\partial p_{bM}} = 0$, 可得 $p_{aM} = p_{bM} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma} > 0$, $D_{aM} = D_{bM} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma} > 0$. 此时 , 零售商、供应商 A 和供应商 B 的利润为 $\Pi_{IM} = \frac{2\alpha \theta^2 u_1^2}{(2 + \gamma)^2}$, $\Pi_{AM} = \frac{(1 - \alpha) \theta^2 u_1^2}{(2 + \gamma)^2} - F$, $\Pi_{BM} = \frac{(1 - \alpha) \theta^2 u_1^2}{(2 + \gamma)^2} - F$. 证毕.

A3 定理 3 的证明

用逆向归纳法求解 , 可得 $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial p_{aH}} = -2p_{aH} - \gamma p_{bH} - \alpha \gamma p_{bH} + \theta u_1 + w_{aH}$, $\frac{\partial \Pi_{BH}}{\partial p_{bH}} = -(1 - \alpha) p_{bH} + (1 - \alpha) (-\gamma p_{aH} - p_{bH} + \theta u_1)$. 令 $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial p_{aH}} = 0$, $\frac{\partial \Pi_{BH}}{\partial p_{bH}} = 0$, 可得 $p_{aH} = \frac{(2 - \gamma - \alpha \gamma) \theta u_1 + 2w_{aH}}{4 - (1 + \alpha) \gamma^2}$, $p_{bH} = \frac{(2 - \gamma) \theta u_1 - \gamma w_{aH}}{4 - (1 + \alpha) \gamma^2}$, 代入 Π_{AH} , $\Pi_{AH} = \frac{w_{aH} [(2 - \gamma + \alpha \gamma - \alpha \gamma^2) \theta u_1 - (2 - \gamma^2) w_{aH}]}{4 - (1 + \alpha) \gamma^2}$, $\frac{\partial \Pi_{AH}}{\partial w_{aH}} = \frac{(2 - \gamma + \alpha \gamma - \alpha \gamma^2) \theta u_1 - 2(2 - \gamma^2) w_{aH}}{4 - (1 + \alpha) \gamma^2}$. 令 $\frac{\partial \Pi_{AH}}{\partial w_{aH}} = 0$, 可得 $w_{aH} = \frac{(2 - \gamma + \alpha \gamma - \alpha \gamma^2) \theta u_1}{2(2 - \gamma^2)} > 0$, $p_{aH} = \frac{[6 - (3 + \alpha) \gamma - (2 + \alpha) \gamma^2 + (1 + \alpha) \gamma^3] \theta u_1}{(2 - \gamma^2) [4 - (1 + \alpha) \gamma^2]} > 0$ (由于 $(2 - \gamma^2) [4 - (1 + \alpha) \gamma^2] > 0$, p_{aH} 的大小取决于 $6 - (3 + \alpha) \gamma - (2 + \alpha) \gamma^2 + (1 + \alpha) \gamma^3$. 当 $-1 < \gamma < 0$ 时 , $6 - (3 + \alpha) \gamma - (2 + \alpha) \gamma^2 + (1 + \alpha) \gamma^3 > 0$, 当 $0 \leq \gamma < 1$ 时 , $\min [6 - (3 + \alpha) \gamma - (2 + \alpha) \gamma^2 + (1 + \alpha) \gamma^3] = 2 - \alpha > 0$, $p_{aH} > 0$) , $p_{bH} = \frac{[8 - 6\gamma - (3 + \alpha) \gamma^2 + (2 + \alpha) \gamma^3] \theta u_1}{2(2 - \gamma^2) [4 - (1 + \alpha) \gamma^2]} > 0$ (由于 $2(2 - \gamma^2) [4 - (1 + \alpha) \gamma^2] > 0$, p_{bH} 的大小取决于 $8 - 6\gamma - (3 + \alpha) \gamma^2 + (2 + \alpha) \gamma^3$. 当 $-1 < \gamma < 0$ 时 , $8 - 6\gamma - (3 + \alpha) \gamma^2 + (2 + \alpha) \gamma^3 > 0$, 当 $0 \leq \gamma < 1$ 时 , $\min [8 - 6\gamma - (3 + \alpha) \gamma^2 + (2 + \alpha) \gamma^3] = 1 > 0$, $p_{bH} > 0$) , $D_{aH} = \frac{(2 - \gamma + \alpha \gamma - \alpha \gamma^2) \theta u_1}{2[4 - (1 + \alpha) \gamma^2]} > 0$, $D_{bH} = \frac{[8 - 6\gamma - (3 + \alpha) \gamma^2 + (2 + \alpha) \gamma^3] \theta u_1}{2(2 - \gamma^2) [4 - (1 + \alpha) \gamma^2]} > 0$ (证明过程同 p_{bH}) . 此时 , 零售商、供应商 A 和供应商 B 的利润分别为 $\Pi_{IH} = \frac{\Phi_1}{\Phi_2} \frac{\theta^2 u_1^2}{4(2 - \gamma^2)^2} - F$, $\Pi_{AH} =$

$$\frac{(2-\gamma+\alpha\gamma-\alpha\gamma^2)^2\theta^2u_1^2}{4(2-\gamma^2)[4-(1+\alpha)\gamma^2]}\Pi_{BH} = \frac{(1-\alpha)[8-6\gamma-(3+\alpha)\gamma^2+(2+\alpha)\gamma^3]^2\theta^2u_1^2}{4(2-\gamma^2)^2[4-(1+\alpha)\gamma^2]^2} - F. \quad \text{证毕.}$$

A4 定理4的证明

(a) 根据定理1至定理3可知, $\Delta_{MR} = \Pi_{IM} - \Pi_{IR} = \frac{2\alpha\theta^2u_1^2}{(2+\gamma)^2} - \frac{\theta^2u_1^2}{2(2+\gamma)^2(1+\gamma)} + u_2F = (2\alpha - \frac{1}{2(1+\gamma)})\frac{\theta^2u_1^2}{(2+\gamma)^2} + u_2F$, 令 $U_1 = (\frac{1}{2(1+\gamma)} - 2\alpha)\frac{\theta^2u_1^2}{u_2(2+\gamma)^2}$, 则若 $F > U_1$ 时, $\Delta_{MR} > 0$; 若 $F < U_1$ 时, $\Delta_{MR} < 0$.

(b) 根据定理1至定理3可知, $\Delta_{HR} = \Pi_{IH} - \Pi_{IR} = (\frac{\Phi_1}{\Phi_2} \frac{\theta^2u_1^2}{4(2-\gamma^2)^2} - \frac{\theta^2u_1^2}{2(2+\gamma)^2(1+\gamma)}) + (u_2 - 1)F$, 令 $U_2 = (\frac{1}{2(2+\gamma)^2(1+\gamma)} - \frac{\Phi_1}{\Phi_2} \frac{1}{4(2-\gamma^2)^2})\frac{\theta^2u_1^2}{u_2 - 1}$, 则若 $F > U_2$, $\Delta_{HR} > 0$; 若 $F < U_2$, $\Delta_{HR} < 0$.

(c) 根据定理1至定理3可知, $\Delta_{HM} = \Pi_{IH} - \Pi_{IM} = (\frac{\Phi_1}{4\Phi_2(2-\gamma^2)^2} - \frac{2\alpha}{(2+\gamma)^2})\theta^2u_1^2 - F$, 令 $U_3 = \frac{\Phi_1\theta^2u_1^2}{4\Phi_2(2-\gamma^2)^2} - \frac{2\alpha\theta^2u_1^2}{(2+\gamma)^2}$, 可得若 $U_3 > F$, $\Delta_{HM} > 0$; 若 $U_3 < F$, $\Delta_{HM} < 0$.

当 $U_1 < U_2 < U_3$ 时, 若 $U_1 < F < U_2 < U_3$, 则 $\Pi_{IM} > \Pi_{IR} > \Pi_{IH} > \Pi_{IM}$, 矛盾; 当 $U_1 < U_3 < U_2$ 时, 若 $U_1 < F < U_3 < U_2$, 则 $\Pi_{IM} > \Pi_{IR} > \Pi_{IH} > \Pi_{IM}$, 矛盾; 当 $U_2 < U_3 < U_1$ 时, 若 $U_2 < U_3 < F < U_1$, 则 $\Pi_{IM} > \Pi_{IH} > \Pi_{IR} > \Pi_{IM}$, 矛盾; 当 $U_3 < U_2 < U_1$ 时, 若 $U_3 < U_2 < F < U_1$, 则 $\Pi_{IM} > \Pi_{IH} > \Pi_{IR} > \Pi_{IM}$, 矛盾. 只有当 $U_2 < U_1 < U_3$, $U_3 < U_1 < U_2$ 这两种情况下合理.

当 $U_2 < U_1 < U_3$ 时, 若 $F < U_2$, 则 $\Pi_{IR} > \Pi_{IH} > \Pi_{IM}$; 若 $U_2 < F < U_1$, 则 $\Pi_{IH} > \Pi_{IR} > \Pi_{IM}$; 若 $U_1 < F < U_3$, 则 $\Pi_{IH} > \Pi_{IM} > \Pi_{IR}$; 若 $F > U_3$, 则 $\Pi_{IM} > \Pi_{IH} > \Pi_{IR}$.

当 $U_3 < U_1 < U_2$ 时, 若 $F < U_3$, 则 $\Pi_{IR} > \Pi_{IH} > \Pi_{IM}$; 若 $U_3 < F < U_1$, 则 $\Pi_{IR} > \Pi_{IM} > \Pi_{IH}$; 若 $U_1 < F < U_2$, 则 $\Pi_{IM} > \Pi_{IR} > \Pi_{IH}$; 若 $F > U_2$, 则 $\Pi_{IM} > \Pi_{IH} > \Pi_{IR}$. 证毕.

A5 定理5的证明

(a) 当 $0 \leq \gamma \leq 1$ 时, $p_{aR} - p_{aM} = p_{bR} - p_{bM} = \frac{\theta u_1}{2(2+\gamma)(1+\gamma)} > 0$. 由于 $\frac{\partial p_{aH}}{\partial \alpha} = \frac{(-2+\gamma)\gamma\theta u_1}{[4-(1+\alpha)\gamma^2]^2} < 0$, $\frac{\partial p_{bH}}{\partial \alpha} = \frac{(2-\gamma)\gamma^2\theta u_1}{2[4-(1+\alpha)\gamma^2]^2} > 0$, $0 \leq \alpha \leq 1$, 则 $\min(p_{aH} - p_{aR}) = \frac{\gamma\theta u_1}{8+12\gamma-6\gamma^3-2\gamma^4} > 0$, $\max(p_{bH} - p_{bM}) = \frac{(-2+\gamma)\gamma\theta u_1}{4(2+\gamma)(2-\gamma^2)} < 0$. 因此, $p_{aH} > p_{aR}$, $p_{bH} < p_{bM}$, $p_{aR} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bM}$, 则 $p_{aH} > p_{aR} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bM} > p_{bH}$, $w_{aH} > w_{aR}$.

(b) 当 $-1 \leq \gamma \leq 0$ 时, $p_{aR} - p_{aM} = p_{bR} - p_{bM} = \frac{\theta u_1}{2(2+\gamma)(1+\gamma)} > 0$. 由于 $\frac{\partial p_{aH}}{\partial \alpha} = \frac{(-2+\gamma)\gamma\theta u_1}{[4-(1+\alpha)\gamma^2]^2} > 0$, $\frac{\partial p_{bH}}{\partial \alpha} = \frac{(2-\gamma)\gamma^2\theta u_1}{2[4-(1+\alpha)\gamma^2]^2} > 0$, $0 \leq \alpha \leq 1$, 则 $\max(p_{aH} - p_{aR}) = \frac{\gamma\theta u_1}{8+12\gamma-6\gamma^3-2\gamma^4} < 0$, $\min(p_{aH} - p_{aM}) = \frac{\theta u_1}{(2+\gamma)(2-\gamma^2)} > 0$, $\max(p_{bH} - p_{bR}) = \frac{(-4-2\gamma+\gamma^2+\gamma^3)\theta u_1}{4(1+\gamma)(2+\gamma)(2-\gamma^2)} < 0$, $\min(p_{bH} - p_{bM}) = \frac{-\gamma\theta u_1}{2(2+\gamma)(2-\gamma^2)} > 0$. 因此, $p_{aH} < p_{aR}$, $p_{aH} > p_{aM}$, $p_{bH} < p_{bR}$, $p_{bH} > p_{bM}$, 由于 $p_{aR} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bM}$, 则 $p_{aR} > p_{aH} > p_{aM}$, $p_{bR} > p_{bH} > p_{bM}$.

证毕.

A6 推论1的证明

首先判断 $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial \alpha}$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial \alpha}$ 和 $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \alpha}$ 的大小. 1) $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial \alpha} = \frac{2\theta^2u_1^2}{(2+\gamma)^2} > 0$; 2) $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial \alpha} = \frac{\partial U_2}{\partial \alpha} = \frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \alpha} > 0$, 证明过程如下.

这里先考虑 $0 \leq \gamma \leq 1$ 的情况, 由于 $\frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha} = -2\alpha\gamma^2H_1 + 3\alpha^2H_2 + H_3$, $\frac{\partial \Phi_2}{\partial \alpha} = -2[4-(1+\alpha)\gamma^2]\gamma^2 < 0$, 则 $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \alpha} = [4-(1+\alpha)\gamma^2][-2\alpha\gamma^2H_1(1+\alpha\gamma^2) + \alpha^2H_2(3+2\alpha\gamma^2) + H_3(1+2\alpha\gamma^2)] \frac{\theta^2u_1^2}{4\Phi_2^2(2-\gamma^2)^2}$. 判断 H_1 , H_2 和 H_3 的大小.

由于 $\frac{\partial^2 H_1}{\partial \gamma^2} = 20 + 156\gamma - 132\gamma^2 - 40\gamma^3 + 30\gamma^4 > 0$, $\frac{\partial H_1}{\partial \gamma} = -52 + 20\gamma + 78\gamma^2 - 44\gamma^3 - 10\gamma^4 + 6\gamma^5 < 0$, $H_1 \geq 0$.

由于 $\frac{\partial^2 H_3}{\partial \gamma^2} = 8 + 456\gamma - 300\gamma^2 - 240\gamma^3 + 150\gamma^4$, 令 $\varphi_1 = 456 - 300\gamma - 240\gamma^2 + 150\gamma^3$, $\frac{\partial \varphi_1}{\partial \gamma} = -300 - 480\gamma + 450\gamma^2 < 0$,

则 $\varphi_1 > 0$, $\frac{\partial^2 H_3}{\partial \gamma^2} = 8 + \gamma \varphi_1 > 0$ 因此, $\frac{\partial H_3}{\partial \gamma} = -112 + 8\gamma + 228\gamma^2 - 100\gamma^3 - 60\gamma^4 + 30\gamma^5 < 0$, $H_3 \geq 0$. 显然, $H_2 \geq$

0. 由于 $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \alpha} = [4 - (1 + \alpha)\gamma^2] [-2\alpha\gamma^2 H_1(1 + \alpha\gamma^2) + \alpha^2 H_2(3 + 2\alpha\gamma^2) + H_3(1 + 2\alpha\gamma^2)] \frac{\theta^2 u_1^2}{4\Phi_2^2(2 - \gamma^2)^2} > (-2\alpha \times$

$\gamma^2 H_1 + 2\alpha^2 H_2 + H_3) \frac{(1 + \alpha\gamma^2)[4 - (1 + \alpha)\gamma^2]\theta^2 u_1^2}{4\Phi_2^2(2 - \gamma^2)^2} > (-2\gamma^2 H_1 + 2\alpha^2 H_2 + H_3) \frac{(1 + \alpha\gamma^2)[4 - (1 + \alpha)\gamma^2]\theta^2 u_1^2}{4\Phi_2^2(2 - \gamma^2)^2}$,

$\frac{(1 + \alpha\gamma^2)[4 - (1 + \alpha)\gamma^2]\theta^2 u_1^2}{4\Phi_2^2(2 - \gamma^2)^2} > 0$, $2\alpha^2 H_2 > 0$, $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \alpha}$ 的大小取决于 $-2\gamma^2 H_1 + H_3$, $-2\gamma^2 H_1 + H_3 = 64 - 112\gamma -$

$52\gamma^2 + 180\gamma^3 - 45\gamma^4 - 64\gamma^5 + 27\gamma^6 + 4\gamma^7 - 2\gamma^8 > 0$ 因此, $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \alpha} > 0$.

考虑 $-1 \leq \gamma \leq 0$ 的情况. 令 $\gamma' = -\gamma > 0$, $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \alpha} = \left(\Phi_2 \frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha} - \frac{\partial \Phi_2}{\partial \alpha} \Phi_1 \right) \frac{\theta^2 u_1^2}{4\Phi_2^2(2 - \gamma^2)^2}$ 判断 $\frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha}$, $\frac{\partial \Phi_2}{\partial \alpha}$ 的大

小. 由于 $\frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha} = 3\alpha^2 H_2 + H_3 - 2\alpha\gamma^2 H_1$, $\frac{\partial^2 \Phi_1}{\partial \alpha^2} = 6\alpha H_2 - 2\gamma^2 H_1 < (1 - \gamma)^2 \gamma^4 (3 - \gamma^2) - 2\gamma^2 (28 - 52\gamma + 10\gamma^2 + 26\gamma^3 - 11\gamma^4$

$- 2\gamma^5 + \gamma^6) = -56\gamma'^2 - 104\gamma'^3 - 17\gamma'^4 + 58\gamma'^5 + 24\gamma'^6 - 6\gamma'^7 - 3\gamma'^8 < 0$, $\min\left(\frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha}\right) = 3H_2 + H_3 - 2\gamma^2 H_1 = \gamma'(98 -$

$180\gamma'^2 + 82\gamma'^4) + (64 + 14\gamma' - 52\gamma'^2 - 36\gamma'^4 + 33\gamma'^6 - 10\gamma'^7 - 5\gamma'^8)$ 由于 $\frac{\partial(98 - 180\gamma'^2 + 82\gamma'^4)}{\partial \gamma'} = -360\gamma' + 328\gamma'^4 <$

0, $\min(98 - 180\gamma'^2 + 82\gamma'^4) = 0$, $98 - 180\gamma'^2 + 82\gamma'^4 \geq 0$, 则 $\gamma'(98 - 180\gamma'^2 + 82\gamma'^4) \geq 0$. $64 + 14\gamma' - 52\gamma'^2 - 36\gamma'^4 + 33\gamma'^6 -$

$10\gamma'^7 - 5\gamma'^8 > 64 + 14\gamma' - 52\gamma'^2 - 36\gamma'^4 + 18\gamma'^6 > \gamma'(64 + 14 - 52\gamma' -$

$36\gamma'^3 + 18\gamma'^5)$ 由于 $\frac{\partial(64 + 14 - 52\gamma' - 36\gamma'^3 + 18\gamma'^5)}{\partial \gamma'} = -52 - 108\gamma'^2 + 90\gamma'^4 < 0$, $\min(64 + 14 - 52\gamma' - 36\gamma'^3 +$

$18\gamma'^5) = 8 > 0$, $\gamma'(64 + 14 - 52\gamma' - 36\gamma'^3 + 18\gamma'^5) > 0$ 则 $64 + 14\gamma' - 52\gamma'^2 - 36\gamma'^4 + 33\gamma'^6 - 10\gamma'^7 - 5\gamma'^8 > 0$. 因此,

$\gamma'(98 - 180\gamma'^2 + 82\gamma'^4) + (64 + 14\gamma' - 52\gamma'^2 - 36\gamma'^4 + 33\gamma'^6 - 10\gamma'^7 - 5\gamma'^8) > 0$, $\min\left(\frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha}\right) > 0$ 则 $\frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha} > 0$.

显然, $\frac{\partial \Phi_2}{\partial \alpha} = -2[4 - (1 + \alpha)\gamma^2]\gamma^2 < 0$, $\frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \alpha} = \left(\Phi_2 \frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha} - \frac{\partial \Phi_2}{\partial \alpha} \Phi_1 \right) \frac{\theta^2 u_1^2}{4\Phi_2^2(2 - \gamma^2)^2} > 0$.

3) $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \alpha} = \frac{\partial U_3}{\partial \alpha} = \frac{D_1}{4(2 + \gamma)^2(2 - \gamma^2)^2[-4 + (1 + \alpha)\gamma^2]^3}$. 其中, $D_1 = 1024 + 768\gamma - 64(31 + 14\alpha)\gamma^2 - 64(16 + 9\alpha)\gamma^3 +$

$16(89 + 83\alpha + 15\alpha^2)\gamma^4 + 16(31 + 45\alpha + 9\alpha^2)\gamma^5 - 4(121 + 154\alpha + 72\alpha^2 + 5\alpha^3)\gamma^6 - 4(26 + 80\alpha + 39\alpha^2 + 3\alpha^3)\gamma^7 +$

$(79 + 81\alpha + 81\alpha^2 + 19\alpha^3)\gamma^8 + 2(4 + 30\alpha + 27\alpha^2 + 5\alpha^3)\gamma^9 + (-5 + 9\alpha + 6\alpha^2 - 2\alpha^3)\gamma^{10} - 2\alpha(2 + 3\alpha + \alpha^2)\gamma^{11} - \alpha(2 +$

$3\alpha + \alpha^2)\gamma^{12}$.

由于 $\frac{1}{4(2 + \gamma)^2(2 - \gamma^2)^2[-4 + (1 + \alpha)\gamma^2]^3} < 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \alpha}$ 的大小取决于 D_1 . 令 D_1 关于 α 的 n 阶导数为 D_{1n} . 则

$D_{13} = -120\gamma^6 - 72\gamma^7 + 114\gamma^8 + 60\gamma^9 - 12\gamma^{10} - 12\gamma^{11} - 6\gamma^{12} < 0$, $\min D_{12} = 480\gamma^4 + 288\gamma^5 - 696\gamma^6 - 384\gamma^7 + 276\gamma^8 +$

$168\gamma^9 - 24\gamma^{11} - 12\gamma^{12} = \gamma^4(480 + 288\gamma - 696\gamma^2 - 384\gamma^3 + 276\gamma^4 + 168\gamma^5 - 24\gamma^6 - 12\gamma^7) > 0$, $D_{12} > 0$, $D_{11} = -896\gamma^2 -$

$576\gamma^3 + 16(83 + 30\alpha)\gamma^4 + 16(45 + 18\alpha)\gamma^5 - 4(154 + 144\alpha + 15\alpha^2)\gamma^6 - 4(80 + 78\alpha + 9\alpha^2)\gamma^7 + (81 + 162\alpha + 57\alpha^2)$

$\times \gamma^8 + 2(30 + 54\alpha + 15\alpha^2)\gamma^9 + (9 + 12\alpha - 6\alpha^2)\gamma^{10} - 2\alpha(3 + 2\alpha)\gamma^{11} - 2(2 + 3\alpha + \alpha^2)\gamma^{12} - \alpha(3 + 2\alpha)\gamma^{12} - (2 + 3\alpha +$

$\alpha^2)\gamma^{12}$, $\max D_{11} = -896\gamma^2 - 576\gamma^3 + 1808\gamma^4 + 1008\gamma^5 - 1252\gamma^6 - 668\gamma^7 + 300\gamma^8 + 198\gamma^9 + 15\gamma^{10} - 22\gamma^{11} - 11\gamma^{12}$,

当 $\gamma > \gamma_1$ 且 $\gamma_1 \approx 0.89$ 时, $D_{11} < 0$ 此时 $\min D_1 = 1024 + 768\gamma - 2880\gamma^2 - 1600\gamma^3 + 2992\gamma^4 + 1360\gamma^5 - 1408\gamma^6 -$

$592\gamma^7 + 260\gamma^8 + 132\gamma^9 + 8\gamma^{10} - 12\gamma^{11} - 6\gamma^{12}$ 当 $\gamma > \gamma_1$ 且 $\gamma_1 \approx 0.71$ 时, $D_1 > 0$ 此时 $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \alpha} < 0$.

其次分析佣金费率变动对零售商经营模式选择的影响.

当 $\gamma > \gamma_1$ 时, $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial \alpha} > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial \alpha} > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \alpha} < 0$ 存在 $\alpha^{(1)}$ 使得当 $\alpha > \alpha^{(1)}$ 时, $\Pi_{IM} > \Pi_{IR}$ 当 $\alpha < \alpha^{(1)}$ 时, $\Pi_{IM} <$

Π_{IR} ; 存在 $\alpha^{(2)}$ 使得当 $\alpha > \alpha^{(2)}$ 时, $\Pi_{IH} > \Pi_{IR}$ 当 $\alpha < \alpha^{(2)}$ 时, $\Pi_{IH} < \Pi_{IR}$; 存在 $\alpha^{(3)}$ 使得当 $\alpha > \alpha^{(3)}$ 时, $\Pi_{IM} > \Pi_{IH}$ 当 $\alpha < \alpha^{(3)}$ 时, $\Pi_{IM} < \Pi_{IH}$.

当 $\alpha^{(1)} < \alpha^{(2)} < \alpha^{(3)}$ 时若 $\alpha^{(1)} < \alpha < \alpha^{(2)} < \alpha^{(3)}$ 则 $\Pi_{IM} < \Pi_{IH} < \Pi_{IR} < \Pi_{IM}$ 矛盾; 当 $\alpha^{(1)} < \alpha^{(3)} < \alpha^{(2)}$ 时, 若 $\alpha^{(1)} < \alpha < \alpha^{(3)} < \alpha^{(2)}$ 则 $\Pi_{IM} < \Pi_{IH} < \Pi_{IR} < \Pi_{IM}$ 矛盾; 当 $\alpha^{(2)} < \alpha^{(3)} < \alpha^{(1)}$ 时若 $\alpha^{(2)} < \alpha^{(3)} < \alpha < \alpha^{(1)}$ 则 $\Pi_{IM} < \Pi_{IR} < \Pi_{IH} < \Pi_{IM}$ 矛盾; 当 $\alpha^{(3)} < \alpha^{(2)} < \alpha^{(1)}$ 时若 $\alpha^{(3)} < \alpha^{(2)} < \alpha < \alpha^{(1)}$ 则 $\Pi_{IM} < \Pi_{IR} < \Pi_{IH} < \Pi_{IM}$ 矛盾. 只有当 $\alpha^{(2)} < \alpha^{(1)} < \alpha^{(3)}$ 、 $\alpha^{(3)} < \alpha^{(1)} < \alpha^{(2)}$ 这两种情况下合理.

当满足 $\alpha^{(2)} < \alpha^{(1)} < \alpha^{(3)}$ 时若 $0 < \alpha < \alpha^{(2)}$ 时, $\Pi_{IR} > \Pi_{IH} > \Pi_{IM}$; 若 $\alpha^{(2)} < \alpha < \alpha^{(1)} < \alpha^{(3)}$, $\Pi_{IH} > \Pi_{IR} > \Pi_{IM}$; 若 $\alpha^{(2)} < \alpha^{(1)} < \alpha < \alpha^{(3)}$, $\Pi_{IH} > \Pi_{IM} > \Pi_{IR}$; 若 $\alpha^{(2)} < \alpha^{(1)} < \alpha^{(3)} < \alpha$, $\Pi_{IM} > \Pi_{IH} > \Pi_{IR}$. 因此, 当 $0 < \alpha < \alpha^{(2)}$ 时, $\Pi_{IR} > \max[\Pi_{IM}, \Pi_{IH}]$; 当 $\alpha^{(2)} < \alpha < \alpha^{(3)}$ 时, $\Pi_{IH} > \max[\Pi_{IR}, \Pi_{IM}]$; 当 $\alpha > \alpha^{(3)}$ 时, $\Pi_{IM} > \max[\Pi_{IH}, \Pi_{IR}]$.

当满足 $\alpha^{(3)} < \alpha^{(1)} < \alpha^{(2)}$ 时若 $0 < \alpha < \alpha^{(3)}$ 时, $\Pi_{IR} > \Pi_{IM} > \Pi_{IH}$; $\alpha^{(3)} < \alpha < \alpha^{(1)} < \alpha^{(2)}$ 时, $\Pi_{IR} > \Pi_{IM} > \Pi_{IH}$; $\alpha^{(3)} < \alpha^{(1)} < \alpha < \alpha^{(2)}$ 时, $\Pi_{IM} > \Pi_{IR} > \Pi_{IH}$; $\alpha^{(3)} < \alpha^{(1)} < \alpha^{(2)} < \alpha$ 时, $\Pi_{IM} > \Pi_{IH} > \Pi_{IR}$. 因此, 当 $0 < \alpha < \alpha^{(1)}$ 时, $\Pi_{IR} > \max[\Pi_{IM}, \Pi_{IH}]$; 当 $\alpha > \alpha^{(1)}$ 时, $\Pi_{IM} > \max[\Pi_{IH}, \Pi_{IR}]$.

综上所述 存在 α^* 、 α^{**} 且 $\alpha^* < \alpha^{**}$ 使得当 $0 < \alpha < \alpha^*$ 时, $\Pi_{IR} > \max[\Pi_{IM}, \Pi_{IH}]$ 当 $\alpha^* < \alpha < \alpha^{**}$ 时, $\Pi_{IH} > \max[\Pi_{IR}, \Pi_{IM}]$ 当 $\alpha > \alpha^{**}$ 时, $\Pi_{IM} > \max[\Pi_{IH}, \Pi_{IR}]$. 证毕.

A7 推论 2 的证明

根据推论 1 可知, Δ_{MR} 、 Δ_{HR} 、 Δ_{HM} 会随着佣金费率 α 的变化而产生连续单调变化. 由于 $0 \leq \alpha \leq 1$, $\gamma_1 \leq \gamma \leq 1$ 当 $\alpha=0$ 时, $\Delta_{MR} = -\frac{\theta^2 u_1^2}{2(2+\gamma)^2(1+\gamma)} + u_2 F$, $\Delta_{HR} = \left(\frac{4-2\gamma-2\gamma^2+\gamma^{(3)}}{4(2-\gamma^2)^2(4-\gamma^2)^2} - \frac{1}{2(2+\gamma)^2(1+\gamma)}\right)\theta^2 u_1^2 + (u_2 - 1)F$, $\Delta_{HM} = \frac{(4-2\gamma-2\gamma^2+\gamma^{(3)})^2}{4(2-\gamma^2)^2(4-\gamma^2)^2}\theta^2 u_1^2 - F$. 此时, $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial \gamma} = \left(\frac{4+3\gamma}{2(1+\gamma)^2(2+\gamma)^{(3)}}\right)\theta^2 u_1^2 > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial \gamma} = \left(\frac{3+\gamma-\gamma^2}{2(1+\gamma)^2(2+\gamma)^{(3)}}\right) \times \theta^2 u_1^2 > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \gamma} = \frac{\partial \Pi_{IH}}{\partial \gamma} < 0$. 当 $\alpha = 0.1$ 时, $\Delta_{MR} = \frac{(-0.3+0.2\gamma)\theta^2 u_1^2}{(1+\gamma)(2+\gamma)^2} + u_2 F$, $\Delta_{HR} = \left(-\frac{1}{2(1+\gamma)(2+\gamma)^2} + 0.25(22.4\alpha - 27.2\gamma - 11.88\gamma^2 + 24.12\gamma^{(3)} - 2.597\gamma^4 - 5.466\gamma^5 + 1.612\gamma^6 + 0.022\gamma^7 - 0.011\gamma^8)\right)\theta^2 u_1^2 + (u_2 - 1)F$, $\Delta_{HM} = \left(\frac{9.6 - 4.8\gamma - 13.64\gamma^2 + 5.44\gamma^{(3)} + 7.345\gamma^4 - 2.033\gamma^5 - 1.77525\gamma^6 + 0.2675\gamma^7 + 0.172\gamma^8 - 0.0055\gamma^9 - 0.00275\gamma^{10}}{(2+\gamma)^2(4-1.1\gamma^2)^2(-2+\gamma^2)^2}\right) \times \theta^2 u_1^2 - F$. 此时, $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial \gamma} = \left(\frac{1.6+0.7\gamma-0.4\gamma^2}{(1+\gamma)^2(2+\gamma)^{(3)}}\right)\theta^2 u_1^2 > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial \gamma} = \frac{\theta^2 u_1^2}{(1+\gamma)^2(2+\gamma)^{(3)}(8-6.2\gamma^2+1.1\gamma^4)^{(3)}}(588.8-24.32\gamma-174.4\gamma^2-18.272\gamma^{(3)}+2097.376\gamma^4+65.504\gamma^5-1337.5176\gamma^6-29.5696\gamma^7+503.0146\gamma^8-0.2995\gamma^9-114.548\gamma^{10}+2.23445 \times \gamma^{11}+14.9128\gamma^{12}-0.2948\gamma^{13}-0.8668\gamma^{14}-0.00605\gamma^{15}) > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \gamma} = \frac{\theta^2 u_1^2}{(2+\gamma)^{(3)}(4-1.1\gamma^2)^{(3)}(-2+\gamma^2)^{(3)}}(230.4-78.08\gamma-439.68\gamma^2+142.432\gamma^{(3)}+347.616\gamma^4-109.536\gamma^5-149.6312\gamma^6+42.3864\gamma^7+37.5462\gamma^8-8.0549\gamma^9-5.2548\gamma^{10}+0.57585\gamma^{11}+0.3223\gamma^{12}+0.00605\gamma^{13}) < 0$.

根据连续性可知, 当 $\alpha \in [0, 0.1]$ 时, $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial \gamma} > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial \gamma} > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial \gamma} < 0$ 存在 γ^* 、 γ^{**} 且 $\gamma^{**} > \gamma^*$ 使得当 $\gamma_1 < \gamma < \gamma^*$ 时, $\Pi_{IR} > \max[\Pi_{IM}, \Pi_{IH}]$ 当 $\gamma^* < \gamma < \gamma^{**}$ 时, $\Pi_{IH} > \max[\Pi_{IR}, \Pi_{IM}]$ 当 $\gamma > \gamma^{**}$ 时, $\Pi_{IM} > \max[\Pi_{IH}, \Pi_{IR}]$ (证明过程与推论 1 相同 略) 证毕.

A8 推论 3 的证明

根据推论 1 可知, Δ_{MR} 、 Δ_{HR} 、 Δ_{HM} 会随着佣金费率 α 的变化而产生连续单调变化. 由于 $0 \leq \alpha \leq 1$, $\gamma_1 \leq \gamma \leq 1$ 当 $\alpha = 0$ 时, $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial u_1} = -\frac{2\theta^2 u_1}{2(2+\gamma)^2(1+\gamma)} < 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial u_1} = 2\theta^2 u_1 \left(\frac{-1+\gamma}{4(1+\gamma)(2+\gamma)^2}\right) < 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial u_1} = 2\theta^2 u_1 \frac{(4-2\gamma-2\gamma^2+\gamma^{(3)})^2}{4(2-\gamma^2)^2(4-\gamma^2)^2} > 0$. 当 $\alpha = 0.1$ 时, $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial u_1} = \frac{2(-0.3+0.2\gamma)\theta^2 u_1}{(1+\gamma)(2+\gamma)^2} < 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial u_1} = -\frac{\theta^2 u_1}{(1+\gamma)(2+\gamma)^2} + 0.5(22.4 - 27.2\gamma - 11.88\gamma^2 + 24.12\gamma^{(3)} - 2.597\gamma^4 - 5.466\gamma^5 + 1.612\gamma^6 + 0.022\gamma^7 - 0.011\gamma^8)\theta^2 u_1$ 当 $\gamma < \gamma_2$ 时 $\gamma_2 > \gamma_1$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial u_1} < 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial u_1} = -\frac{0.4\theta^2 u_1}{(2+\gamma)^2} + \frac{0.5(22.4 - 27.2\gamma - 11.88\gamma^2 + 24.12\gamma^{(3)} - 2.597\gamma^4 - 5.466\gamma^5 + 1.612\gamma^6 + 0.022\gamma^7 - 0.011\gamma^8)\theta^2 u_1}{(8-6.2\gamma^2+1.1\gamma^4)^2} > 0$.

根据连续性可知 当 $\alpha \in [0, 1]$, $\gamma < \gamma_2$ 时 , $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial u_1} < 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial u_1} < 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial u_1} > 0$ 存在 u_1^{1*} 、 u_1^{1**} 且 $u_1^{1**} > u_1^{1*}$ 使得当 $1 < u_1 < u_1^{1*}$ 时 , $\Pi_{IM} > \max[\Pi_{IR}, \Pi_{IH}]$ 当 $u_1^{1*} < u_1 < u_1^{1**}$ 时 , $\Pi_{IH} > \max[\Pi_{IR}, \Pi_{IH}]$ 当 $u_1 > u_1^{1**}$ 时 , $\Pi_{IR} > \max[\Pi_{IH}, \Pi_{IM}]$ (证明过程与推论 1 相同 略) . 证毕.

A9 推论 4 的证明

由定理 2 可知 , $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial F} = u_2 > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial F} = u_2 - 1 > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial F} = -1 < 0$ 因此 , $\frac{\partial \Delta_{MR}}{\partial F} > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HR}}{\partial F} > 0$, $\frac{\partial \Delta_{HM}}{\partial F} < 0$ 存在 F^* 、 F^{**} 且 $F^{**} > F^*$ 使得当 $0 < F < F^*$ 时 , $\Pi_{IR} > \max[\Pi_{IM}, \Pi_{IH}]$ 当 $F^* < F < F^{**}$ 时 , $\Pi_{IH} > \max[\Pi_{IR}, \Pi_{IM}]$ 当 $F > F^{**}$ 时 , $\Pi_{IM} > \max[\Pi_{IH}, \Pi_{IR}]$. (证明过程与推论 1 相同 略) 证毕.

A10 定理 6 的证明

零售商不改变经营模式时 , 由定理 1 可知 , $w_{aRR} = w_{bRR} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma}$, $p_{aRR} = p_{bRR} = \frac{(3 + 2\gamma)\theta u_1}{2(2 + \gamma)(1 + \gamma)}$, $D_{aRR} = \frac{\theta u_1}{4 + 2\gamma} > 0$, $D_{bRR} = \frac{[2\Delta\theta_b(2 + \gamma) + \theta] u_1}{2(2 + \gamma)}$, 当 $\Delta\theta_b > 0$ 时 , $D_{bRR} > 0$, 当 $\Delta\theta_b < 0$ 时 需满足 $\Delta\theta_b > \frac{-\theta}{2(2 + \gamma)}$, $D_{bRR} > 0$. 此时 , $\Pi_{IRR} = \frac{\theta[\Delta\theta_b(2 + \gamma) + \theta] u_1^2}{2(1 + \gamma)(2 + \gamma)^2} - F_{IRR}$. 证毕.

A11 定理 7 的证明

零售商由分销模式变为混合模式时 , 由定理 1 可知 , $w_{aRH} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma}$, $p_{aRH} = \frac{(3 + 2\gamma)\theta u_1}{2(2 + \gamma)(1 + \gamma)}$ 零售商与供应商 B 重新签订契约 零售商给定 α 供应商 B 决策 p_{bRH} , $\frac{\partial \Pi_{BRH}}{\partial p_{bRH}} = (1 - \alpha) [-2p_{bRH} - \frac{\gamma(3 + 2\gamma)\theta u_1}{2(1 + \gamma)(2 + \gamma)} + (\Delta\theta_b + \theta) u_1]$. 令 $\frac{\partial \Pi_{BRH}}{\partial p_{bRH}} = 0$ 则 $p_{bRH} = \frac{[2\Delta\theta_b(2 + 3\gamma + \gamma^2) + (4 + 3\gamma)\theta] u_1}{4(1 + \gamma)(2 + \gamma)}$, $D_{aRH} = \frac{[-2\Delta\theta_b\gamma(2 + 3\gamma + \gamma^2) + (2 + 4\gamma + \gamma^2)\theta] u_1}{4(1 + \gamma)(2 + \gamma)}$, $D_{bRH} = \frac{[2\Delta\theta_b(2 + 3\gamma + \gamma^2) + (4 + 3\gamma)\theta] u_1}{4(1 + \gamma)(2 + \gamma)}$ 满足 $-2\Delta\theta_b\gamma(2 + 3\gamma + \gamma^2) + (2 + 4\gamma + \gamma^2)\theta > 0$, $2\Delta\theta_b(2 + 3\gamma + \gamma^2) + (4 + 3\gamma)\theta > 0$ 时 , $D_{aRH} > 0$, $D_{bRH} > 0$, 代入到 Π_{IRH} 可得 , $\Pi_{IRH} = \frac{\{4(\Delta\theta_b)^2\alpha(2 + 3\gamma + \gamma^2)^2 + 4\Delta\theta_b(2 + 3\gamma + \gamma^2)[\alpha(4 + 3\gamma) - \gamma]\theta + [\alpha(4 + 3\gamma)^2 + 2(2 + 4\gamma + \gamma^2)]\theta^2\} u_1^2}{16(1 + \gamma)^2(2 + \gamma)^2} - F_{IRH}$. 证毕.

A12 定理 8 的证明

由定理 6 和定理 7 可知 , $\Pi_{IRH} - \Pi_{IRR} = Z_1 - (F_{IRH} - F_{IRR})$, 其中 , $Z_1 = \frac{\{4\alpha(\Delta\theta_b)^2(2 + 3\gamma + \gamma^2)^2 + 4\Delta\theta_b(2 + 3\gamma + \gamma^2)\{\alpha(4 + 3\gamma) - 2 - \gamma\}\theta + \{\alpha(4 + 3\gamma)^2 - 2(2 - \gamma^2)\}\theta^2\} u_1^2}{16(1 + \gamma)^2(2 + \gamma)^2}$, 当 $Z_1 > F_{IRH} - F_{IRR}$ 时 , $\Pi_{IRH} > \Pi_{IRR}$ 当 $Z_1 < F_{IRH} - F_{IRR}$ 时 , $\Pi_{IRH} < \Pi_{IRR}$. 证毕.

A13 推论 5 的证明

由定理 8 可知 , $\frac{\partial(\Pi_{IRH} - \Pi_{IRR})}{\partial \Delta\theta_b} = \frac{4u_1^2(2 + 3\gamma + \gamma^2)\{2\alpha(2 + 3\gamma + \gamma^2)\Delta\theta_b - [2 + \gamma - \alpha(4 + 3\gamma)]\theta\}}{16(1 + \gamma)^2(2 + \gamma)^2}$ 由于 $4u_1^2(2 + 3\gamma + \gamma^2) > 0$ 当 $2\alpha(2 + 3\gamma + \gamma^2)\Delta\theta_b > [2 + \gamma - \alpha(4 + 3\gamma)]\theta$ 时 , $\frac{\partial(\Pi_{IRH} - \Pi_{IRR})}{\partial \Delta\theta_b} > 0$ 当 $2\alpha(2 + 3\gamma + \gamma^2)\Delta\theta_b < [2 + \gamma - \alpha(4 + 3\gamma)]\theta$ 时 , $\frac{\partial(\Pi_{IRH} - \Pi_{IRR})}{\partial \Delta\theta_b} < 0$. 证毕.

A14 定理 9 的证明

零售商不改变经营模式时 , 由定理 2 可知 , $p_{aMM} = p_{bMM} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma}$, $D_{aMM} = \frac{[\Delta\theta_a(2 + \gamma) + \theta] u_1}{2 + \gamma}$, 当 $\Delta\theta_a > 0$ 时 , $D_{aMM} > 0$, 当 $\Delta\theta_a < 0$ 时 满足 $\Delta\theta_a > -\frac{\theta}{2 + \gamma}$ 时 , $D_{aMM} > 0$, $D_{bMM} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma} > 0$. 此时 , $\Pi_{IMM} = \frac{\alpha\theta[\Delta\theta_a(2 + \gamma) + 2\theta] u_1^2}{(2 + \gamma)^2}$. 证毕.

A15 定理 10 的证明

零售商由平台模式变为混合模式时,由定理 2 可知, $p_{bMH} = \frac{\theta u_1}{2 + \gamma}$, 零售商与供应商 A 重新签订契约, 供应商 B 决策 w_{aMH} , 零售商决策 p_{aMH} . 此时, $\frac{\partial \Pi_{IMH}}{\partial p_{aMH}} = (1 - \alpha) [-2p_{aMH} - \frac{\gamma(3 + 2\gamma)\theta u_1}{2(1 + \gamma)(2 + \gamma)} + (\Delta\theta_a + \theta)u_1]$. 令 $\frac{\partial \Pi_{IMH}}{\partial p_{aMH}} = 0$ 则 $p_{aMH} = \frac{[\Delta\theta_a(2 + \gamma) + (2 - \alpha\gamma)\theta]u_1 + (2 + \gamma)w_{aMH}}{2(2 + \gamma)}$, 代入到 Π_{AMH} , 并求关于 w_{aMH} 的导数可得, $\frac{\partial \Pi_{AMH}}{\partial w_{aMH}} = -2w_{aMH}(2 + \gamma) + [\Delta\theta_a(2 + \gamma) + (2 + \alpha\gamma)\theta]u_1$. 令 $\frac{\partial \Pi_{AMH}}{\partial w_{aMH}} = 0$ 则 $w_{aMH} = \frac{[\Delta\theta_a(2 + \gamma) + (2 + \alpha\gamma)\theta]u_1}{2(2 + \gamma)}$, $p_{aMH} = \frac{[3\Delta\theta_a(2 + \gamma) + (6 - \alpha\gamma)\theta]u_1}{4(2 + \gamma)}$, $D_{aMH} = \frac{[\Delta\theta_a(2 + \gamma) + (2 + \alpha\gamma)\theta]u_1}{4(2 + \gamma)}$, $D_{bMH} = \frac{[-3\Delta\theta_a\gamma(2 + \gamma) + (4 - 2\gamma + \alpha\gamma^2)\theta]u_1}{4(2 + \gamma)}$, 满足 $\Delta\theta_a(2 + \gamma) + (2 + \alpha\gamma)\theta > 0$ 且 $-3\Delta\theta_a\gamma(2 + \gamma) + (4 - 2\gamma + \alpha\gamma^2)\theta > 0$ 时, $D_{aMH} > 0$, $D_{bMH} > 0$. 此时, $\Pi_{IMH} = \frac{\{(\Delta\theta_a)^2(2 + \gamma)^2 + 2\Delta\theta_a(2 + \gamma)(2 - 7\alpha\gamma)\theta + [4 + \alpha^2\gamma^2 + 4\alpha(4 - 3\gamma)]\theta^2\}u_1^2}{16(2 + \gamma)^2} - F_{IMH}$. 证毕.

A16 定理 11 的证明

由定理 9 和定理 10 可知, $\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM} = Z_2 - F_{IMH}$, 其中, $Z_2 = \frac{\{(\Delta\theta_a)^2(2 + \gamma)^2 + 2\Delta\theta_a(2 + \gamma)[2 - \alpha(8 + 7\gamma)]\theta + [4 + \alpha^2\gamma^2 - 4\alpha(4 + 3\gamma)]\theta^2\}u_1^2}{16(2 + \gamma)^2}$, 当 $Z_2 > F_{IMH}$ 时, $\Pi_{IMH} > \Pi_{IMM}$; 当 $Z_2 < F_{IMH}$ 时, $\Pi_{IMH} < \Pi_{IMM}$. 证毕.

A17 推论 6 的证明

由定理 11 可知, $\frac{\partial(\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM})}{\partial \Delta\theta_a} = \frac{\{(2 + \gamma)\Delta\theta_a + (2 - \alpha(8 + 7\gamma))\theta\}u_1^2}{8(2 + \gamma)}$, 当 $(2 + \gamma)\Delta\theta_a > [\alpha(8 + 7\gamma) - 2]\theta$ 时, $\frac{\partial(\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM})}{\partial \Delta\theta_a} > 0$; 当 $(2 + \gamma)\Delta\theta_a < [\alpha(8 + 7\gamma) - 2]\theta$ 时, $\frac{\partial(\Pi_{IMH} - \Pi_{IMM})}{\partial \Delta\theta_a} < 0$. 证毕.

A18 推论 7 的证明 由定理 7 和定理 10 可知, $\Delta \Pi_{RMH} = Z_3 - F_{IRH} + F_{IMH}$, 其中, $Z_3 = \frac{\{\Delta\theta^2(4\alpha - 1)(2 + 3\gamma + \gamma^2)^2 + 2\alpha\Delta\theta(2 + 3\gamma + \gamma^2)(8 + 13\gamma + 7\gamma^2)\theta - 2 - 4\gamma - \gamma[2\gamma + \alpha^2\gamma(1 + \gamma)^2 - \alpha(4 + 17\gamma + 12\gamma^2)]\theta^2\}u_1^2}{16(1 + \gamma)^2(2 + \gamma)^2}$, 当 $Z_3 > F_{IRH} - F_{IMH}$ 时, $\Delta \Pi_{RMH} > 0$; 当 $Z_3 < F_{IRH} - F_{IMH}$ 时, $\Delta \Pi_{RMH} < 0$. 证毕.

A19 推论 8 的证明

(a) 由定理 3 和定理 7 可知, $\Delta \Pi_{RH} = Z_4 + F - F_{IRH} - u_2F$, 其中, $Z_4 = \frac{[\Phi_2\Phi_3(2 - \gamma^2)^2 - 4\Phi_1\theta^2(1 + \gamma)^2(2 + \gamma)^2]u_1^2}{16\Phi_2(2 - \gamma^2)^2(1 + \gamma)^2(2 + \gamma)^2}$, $\Phi_3 = 4(\Delta\theta)^2\alpha(2 + 3\gamma + \gamma^2)^2 + 4\Delta\theta(2 + 3\gamma + \gamma^2)(\alpha(4 + 3\gamma) - \gamma)\theta + (\alpha(4 + 3\gamma)^2 + 2(2 + 4\gamma + \gamma^2))\theta^2$. 当 $Z_4 > F_{IRH} + (u_2 - 1)F$ 时, $\Delta \Pi_{RH} > 0$; 当 $Z_4 < F_{IRH} + (u_2 - 1)F$ 时, $\Delta \Pi_{RH} < 0$.

(b) 由定理 3 和定理 10 可知, $\Delta \Pi_{MH} = Z_5 + F - F_{IMH}$, 其中, $Z_5 = \frac{[\Phi_2\Phi_4(2 - \gamma^2)^2 - 4\Phi_1\theta^2(2 + \gamma)^2]u_1^2}{16\Phi_2(2 - \gamma^2)^2(2 + \gamma)^2}$, $\Phi_4 = (\Delta\theta)^2(2 + \gamma)^2 + 2\Delta\theta(2 + \gamma)(2 - 7\alpha\gamma)\theta + [4 + \alpha^2\gamma^2 + 4\alpha(4 - 3\gamma)]\theta^2$. 当 $Z_5 > F_{IMH} - F$ 时, $\Delta \Pi_{MH} > 0$; 当 $Z_5 < F_{IMH} - F$ 时, $\Delta \Pi_{MH} < 0$. 证毕.