

基于预售和不确定需求的零售商退货策略研究

张福利, 郑迪

(南京审计学院 工商管理学院, 江苏 南京 211815)

[摘要] 基于新产品的销售分为两期(第一期为预售期,第二期为现货销售期)以及消费者对预售产品具有不确定估价这一假设,研究不确定需求条件下零售商的退货策略,着重关注在不接受预售产品退货策略和接受预售产品退货策略中,哪一种退货策略能够成为零售商的最优退货策略,结果显示:当消费者对预售产品价格高估的可能性较小时,不接受预售产品退货策略与接受预售产品退货策略等效,两者均为零售商的最优退货策略;当消费者对预售产品价格高估的可能性较大时,不接受预售产品退货策略为零售商的最优退货策略。

[关键词] 供应链管理;产业组织理论;零售商;不确定估价;退货策略;营销模式;无缺陷退货;预售

[中图分类号] F252 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8750(2015)06-0075-10

一、引言

随着互联网和信息技术的飞速发展,预售已逐渐成为企业销售新产品的重要营销模式。在预售模式下,企业鼓励消费者预订即将发布的新产品,并承诺在发布期到来时交付产品。例如,亚马逊和巴诺针对小说、软件、DVD电影、音乐专辑、游戏机和视频游戏等即将发布的新产品实施预售。

对于企业而言,预售不仅能够开发消费者市场,刺激部分消费者的潜在需求,使隐性的消费者显现为现实的消费者,而且还能够使其提前获得销售资金,降低库存风险以及根据预售数量实时更新需求预测信息。对于消费者而言,预售一般会伴随一定的促销活动,如价格折扣、运费减免、提供赠品等,消费者可以通过预订产品获得较高的优惠并避免销售季节可能存在的缺货风险。然而,由于消费者在预订即将发布的新产品时无法体验产品,无法获得其他消费者的使用心得,从而导致其对产品的估价存在不确定性。为了降低消费者的不确定估价对企业获利的不利影响,鼓励更多的消费者提前购买产品,企业采取的主要策略有两个:一是故意造成配给风险以引导消费者提前购买,如西班牙的Zara服饰公司通过创造配给风险获得成功;二是直接提升消费者的支付意愿以增加其提前购买的期望剩余,如Benetton公司通过改进服装设计来提高消费者支付意愿^[1]。此外,退货保证也能够提高消费者的支付意愿,刺激更多的消费者提前购买产品,降低产品供需之间的不匹配性。消费者退货的原因有很多,但归纳起来主要有两个:一是存在于产品本身的客观原因,如产品存在质量或功能缺陷,相应的退货称为有缺陷退货;二是存在于消费者身上的主观原因,如安装困难、产品性能与消费者偏好不相容、消费者购买后感到后悔等,而退回的产品并不存在质量或功能缺陷,与之相应的这类退货称为无缺陷退货。两种退货相比,后者更具有普遍性,例如,惠普公司接受的消费者退回的喷墨打印机中80%属于无缺陷退货。基于以上分析,本文所研究的基于预售和不确定需求的零售商退货策略中涉及的退货主要指无缺陷退货。

[收稿日期] 2015-05-29

[基金项目] 教育部人文社科规划基金资助项目(12YJA630183);江苏省“青蓝工程”资助项目;江苏高校优势学科建设工程资助项目

[作者简介] 张福利(1969—),男,辽宁大连人,南京审计学院工商管理学院教授,博士,主要研究方向为供应链管理、产业组织理论;郑迪(1993—),女,河南周口人,南京审计学院工商管理学院硕士生,主要研究方向为技术创新管理。

二、文献回顾

(一) 预售问题研究

预售作为协调运作和营销的重要手段已引起了学者们的广泛关注。Weng 等人基于预售期的需求依赖于预售折扣这一视角,最先研究了零售商的最优订货量和预售折扣率问题^[2]。Xie 等研究了厂商何时预售以及如何预售问题,他们关注的是厂商生产能力限制、消费者风险规避等因素对预售策略的影响^[3]。Tang 等人针对销售季节短、补货提前期长的易逝品市场,引入预售折扣定价策略研究了预售量对销售季节需求预测更新的影响,发现厂商通过预售折扣定价策略能够吸引部分本来不会到该厂商处购买产品的消费者前来购买,产品需求量得到了提高^[4]。Bellantuono 等在 Tang 等研究结果的基础上,分析了制造商、零售商采用收益共享契约和零售商采用预售折扣对供应链获利性的影响,指出联合采用收益共享契约和预售折扣比单独采用其中任何一种方式的获利更高^[5]。Moe 等人研究了预售期限的设计对新产品需求扩散的影响,并使用行业数据对模型结果进行了实证分析^[6]。Boyaci 等研究了制造商如何通过预售获取市场需求信息,并利用该信息设计最优的产能使其利润最大化^[7]。Zhao 等基于消费者的风险规避偏好研究了零售商在不提供预售、提供具有适中折扣的预售和提供具有深度折扣的预售三种情形下的获利情况^[8]。Prasad 等研究了零售商的预售定价和库存策略,指出预售策略是否为最优策略取决于与市场 and 消费者相关的参数,如市场潜力和不确定性、消费者估价、风险规避和异质性等^[9]。Swinney 基于消费者的战略购买行为研究了消费者对预售和现货销售的战略选择问题^[10]。Möller 等分别从产能限制、价格承诺、消费者间转售和配给规则等方面研究了零售商的预售折扣定价策略和清仓销售定价策略,着重关注哪一种定价策略能够成为零售商的最优定价策略^[11]。Nocke 等研究了只预售、只现货销售和先预售再现货销售三种销售模式,认为存在一个预售折扣价格使得先预售再现货销售能够成为零售商的最优销售策略^[12]。Chu 等基于消费者对产品的估价是不确定的且随着厂商预售信息发布量的变化而变化这一视角,研究了厂商的最优预售信息发布和定价策略,发现总是存在一个预售折扣定价,这一折扣定价能够使得消费者预订产品^[13]。Zeng 假定在预售期对先前版本产品有使用经验的消费者对升级版产品的估价是确定的,对先前版本产品无使用经验的消费者对升级版产品的估价是不确定的,厂商在预售期开始时宣布预售价格和现货价格,研究结果表明预售弱优于只现货销售,最优预售价格既可能等于现货销售价格,也可能小于或者大于现货销售价格^[14]。Li 等假定消费者对产品的估价是确定的,根据估价的不同把消费者分为高估价类型和低估价类型两类,高估价类型消费者在预售期购买商品,低估价类型消费者在现货销售期购买商品,两期需求是不确定的但具有一定的相关性,厂商在预售期的决策变量为预售价格,在现货销售期的决策变量为订货量和现货销售价格,根据以上假设来研究厂商是否预售以及在预售期是否采取价格保证策略等问题^[15]。Cho 等基于单一制造商和单一零售商组成的两级供应链,在假定制造商有只预售、只现货销售和先预售再现货销售三种可供选择的销售策略的前提下,研究了制造商的最优销售策略,发现先预售再现货销售策略优于其他两种销售策略^[16]。

从已有文献可以看出,学者们基于不同视角的研究并未考虑零售商在预售模式下如何消除消费者的购买风险问题,如零售商是否应该接受预售产品退货以及若接受预售产品退货应该采取什么样的退货策略等。

(二) 无缺陷退货问题研究

与本研究相关的另一类文献是关于无缺陷退货问题的研究。Cohen 等学者基于消费者的需求量和退货量均服从 Poisson 分布这一假设研究了零售商的库存控制策略^[17]。Vlachos 等基于固定退货率这一假设,对包括消费者无缺陷退货在内的几种退货类型的单周期单库存点的储存问题进行了研究,并提出六种解决方案^[18]。侯云章等在 Vlachos 等研究的基础上,分析了单周期内二次订货策略的

协调机制,指出二次订货策略能够显著提高供应链尤其是零售商的收益,可以有效协调供应链^[19]。曹细玉等基于一个三阶层易逝品供应链中无缺陷退货率和需求量均受零售商销售努力的影响这一假设,研究了由单一制造商、单一分销商和单一零售商组成的易逝品供应链的协调问题,指出分散式供应链在三方没有任何缔结契约条件下并不能实现协调,而采取回馈与惩罚策略并逐步回收消费者的退货和销售季节结束后的剩余产品能够实现供应链的协调^[20]。Souza等基于零售商的销售努力对无缺陷退货率有影响这一前提,研究了由单一制造商和单一零售商组成的供应链的协调问题,但他们没有考虑零售商的销售努力对需求量所产生的影响^[21]。贾涛等基于供应商对零售商的销售努力成本进行补贴这一前提条件,研究了无缺陷退货下的供应链协调性问题,指出当零售商的销售努力成本可以验证时,成本分担契约可以协调供应链;当零售商的销售努力成本不易验证时,供应商可以采用销售努力水平的线性补贴契约达到相同的目的^[22]。汪峻萍等针对网上在线销售易逝品的无缺陷退货现象对供应链最优订购协调问题进行了研究,利用一个两阶段动态规划来描述动态市场环境下网上销售商的两次订购行为,在假定两个销售阶段都发生无缺陷退货现象的前提下分别建立了集中决策模型和分散决策模型,同时设计了价格保护契约以实现供应链的协调运作^[23]。孙军等基于无缺陷退货视角研究了在线零售商的运费承担问题,研究发现,不同运费承担策略对消费者和在线零售商的影响不同,在线零售商根据自身需求和消费者对运费的敏感度恰当地选择运费承担策略可以实现利润、需求和退货量的平衡^[24]。杨鹏等应用最优控制理论建立了产品生命周期动态决策模型,研究了厂商无缺陷退货策略问题。研究发现,为了保障企业的利润,在市场初始状态时,企业应该制定一个较高的零售价格和较低的宣传咨询投入水平;随后为了有效吸引消费者,企业应该逐渐降低零售价格,并且相应地增加宣传咨询投入,控制消费者退货所产生的损失^[25]。姚泽有等基于无缺陷退货视角研究了三级供应链应对突发事件的协调问题,发现零售商的销售努力不仅对产品的需求有影响,而且对消费者的退货率也会产生影响^[26]。上述文献主要考虑了单阶段的销售和退货问题,没有考虑包含预售和现货销售环节在内的多阶段的预售、现货销售和退货问题。

另外,在既涉及预售又涉及消费者退货问题的研究方面,李勇建等人在假定产品需求和消费者估价均不确定的前提下,研究了零售商的预售策略和无缺陷退货问题,发现预订产品的完全退货策略和不提供退货策略都可能导致库存风险和估价不确定风险的不合理分摊,而最优的退货策略是部分退货。由于研究视角不同,李勇建等假定现货销售价格为外生变量,它由外部市场决定,而且预售价格为现货销售价格与折扣率的乘积^[27]。

借鉴已有相关文献的研究成果,考虑到预售的普遍性和退货的实践性,本文拟基于预售和不确定需求的视角,研究在现货销售价格、预售价格和预售产品退货价格均为内生变量的情形下零售商的最优退货策略。

三、模型假设

市场营销理论和运作管理理论指出,百货行业与零售行业频繁降价促销已使得许多消费者的购买行为变得越来越理性,具体表现为:消费者在做出购买决策前会对产品价格进行预期,这种价格预期会影响他们的购买行为。也就是说,厂商动态定价策略的广泛应用使得越来越多的消费者具有策略性购买行为,他们会根据对新产品的估价、整个销售周期内产品价格变化的预期以及延迟购买获得产品的可能性等因素选择最佳购买时机,以使自身利益最大化。此外,市场需求的不确定性、竞争压力的加剧以及产品生命周期的缩短等因素迫使零售商将折扣销售作为一种常态化的营销策略,这进一步刺激了消费者的延迟购买行为,从而增强了产品供需的不匹配程度,给零售商运营管理带来不利影响。为了拓展上述理论研究,分析不确定需求条件下零售商的跨期定价和退货策略,我们提出如下假设:

第一, 考虑单一零售商向市场引入一种新产品, 我们根据产品销售特征把整个销售环节分为两期: 第一期为预售期, 第二期为现货销售期。

第二, 根据消费者是否关注预售将消费者分为两类: 一类是关注预售的消费者, 另一类是不关注预售的消费者。关注预售的消费者既可以在预售期预订产品, 也可以等到现货销售期开始时再做出是否购买的决策, 若预订产品, 则只有等到现货销售期零售商才能交付产品。不关注预售的消费者只能等到现货销售期才做出是否购买的决策。两类消费者的数目是不确定的, 分别用 X_1 和 X_2 表示, X_i 的密度函数和分布函数分别为 $f_i(x), F_i(x), i=1, 2$, 记为 $\bar{F}_2(x) = 1 - F_2(x)$ 。

第三, 在预售期, 消费者对产品的估价 V 是不确定的, 我们在此假设 V 服从两点分布: $P(V=h) = \lambda, P(V=l) = 1 - \lambda$, 其中 $h > l, 0 < \lambda < 1$ 。在现货销售期, 由于消费者可以通过到店铺体验等渠道收集产品信息, 因此我们假定消费者在现货销售期对产品的估价是确定的且为私人信息, 而零售商知道消费者估价所服从的分布。

第四, 每个消费者最多购买 1 个单位的产品, 现货销售期结束时剩余产品的残值为 s 。

第五, 零售商和消费者都是风险中性的, 而且具有相同的信息结构。

由于仅在预售期消费者对产品的估价是不确定的, 因此我们只考虑零售商是否接受预售产品退货问题, 基本思路为: 首先, 我们研究零售商不接受预售产品退货的情形, 并将其作为基准; 其次, 我们研究零售商接受预售产品退货的情形; 最后, 我们对两种情形下的预售价格、现货销售价格和获利性做比较分析, 进而给出零售商的最优退货策略。

四、零售商不接受预售产品退货的分析

零售商与两类消费者之间存在如下博弈: 在预售期之初, 零售商确定预售价格为 p_1 , 关注预售的消费者在预售期根据价格 p_1 决定是否预订产品, 若没有预订产品则可以等待。我们假定预售期结束时预售量的实现值为 x_1 。在现货销售期之初, 零售商以单位订货成本 c 从制造商处订购 $x_1 + Q$ 个单位的产品, 其中 x_1 个单位的产品用于向已预订产品的消费者交付, Q 个单位的产品用于在现货销售期销售, 并确定现货销售价格为 p_2 。不关注预售的消费者或关注预售但未预订产品的消费者在现货销售期根据价格 p_2 决定是否购买产品。

(一) 现货销售期的博弈求解

我们假定关注预售的消费者在预售期预订产品, 而在现货销售期只有不关注预售的消费者到店购买产品, 由于他们对产品的估价只有两种可能 l 或 h , 因此零售商在现货销售期的定价只能是 l 或 h 。零售商的定价不可能在 l 和 h 之间, 否则与现货销售价格 h 相比, 两种可能情况下都是估价为 h 的消费者会购买产品, 但后一种情况增加了零售商的边际利润。因此, 零售商在现货销售期的需求函数为式(1)。

$$D(p_2) = \begin{cases} X_2, p_2 = l \\ \lambda X_2, p_2 = h \end{cases} \quad (1)$$

零售商在现货销售期做出的决策是选择现货销售价格和用于现货销售期销售的订货量, 以使其现货销售期的期望利润最大, 具体见式(2)。

$$\max_{p_2, Q} \pi_2^n(p_2, Q) = p_2 E[\min(D(p_2), Q)] + sE[(Q - D(p_2))^+] - cQ - cx_1 \quad (p_2 = l \text{ 或 } h) \quad (2)$$

为了便于求解式(2), 我们先来求解式(3)。

$$\max_Q p_2 E[\min(X_2, Q)] + sE[(Q - X_2)^+] - cQ \quad (3)$$

我们利用式(3)求得最优解为 $Q_0 = S(p_2) = F_2^{-1}((p_2 - c)/(p_2 - s))$, 相应的最优值记为 $\pi_0(p_2)$ 。我们利用式(3)的求解结果可求解式(2), 具体求解结果为 $\lambda_0 = \pi_0(l)/\pi_0(h)$ 。若关注预售的消

费者在预售期预订产品,则会出现两种情况:(1)当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时,最优现货销售价格为 l ,用于现货销售的最优订货量为 $Q_l^n = S(l)$ 。(2)当 $\lambda > \lambda_0$ 时,最优现货销售价格为 h ,用于现货销售的最优订货量为 $Q_h^n = \lambda S(h)$ 。

以上结果表明:若不关注预售的消费者当中高估价的消费者所占比例较高,则零售商应索取高的现货销售价格 h ;否则,零售商应索取低的现货销售价格 l 。

(二) 预售期的博弈求解

在预售期,只有关注预售的消费者到店铺购买产品,其预订产品的条件为预订产品获得的期望效用是非负的且不小于等待获得的期望效用。当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时,现货销售价格为 l ,关注预售的代表性消费者等待时能买到产品的概率为 $\alpha = E[\min(X_2, Q_l^n)/X_2]$,获得的期望效用为 $(EV - l)\alpha$;当 $\lambda > \lambda_0$ 时,现货销售价格为 h ,关注预售的代表性消费者等待时获得的期望效用为 0 。由于关注预售的代表性消费者预订产品时获得的期望效用为 $EV - p_1$,故当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时,关注预售的代表性消费者预订产品的条件为 $p_1 \leq EV - (EV - l)\alpha$;当 $\lambda > \lambda_0$ 时,关注预售的代表性消费者预订产品的条件为 $p_1 \leq EV$ 。因此,当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时,零售商在预售期做出的决策是:在预售价格不超过 $EV - (EV - l)\alpha$ 的情况下,零售商选择预售价格,以使其预售期和现货销售期的期望总利润 $(p_1 - c)EX_1 + \pi_0(l)$ 最大。当 $\lambda > \lambda_0$ 时,零售商在预售期做出的决策是:在预售价格不超过 EV 的情况下,零售商选择预售价格,以使其预售期和现货销售期的期望总利润 $(p_1 - c)EX_1 + \pi_0(l)$ 最大。

我们令 p_1^n 表示零售商的最优预售价格, π^n 表示零售商在预售期和现货销售期的最大期望总利润,则可以得以下两个结论:(1)当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时, $p_1^n = EV - (EV - l)\alpha$, $\pi^n = [EV - (EV - l)\alpha - c]EX_1 + \pi_0(l)$ 。(2)当 $\lambda > \lambda_0$ 时, $p_1^n = EV$, $\pi^n = (EV - c)EX_1 + \lambda\pi_0(h)$ 。

上述结论(1)表明,当 λ 较小时,预售价格大于现货销售价格,具体意义如下:在正常销售期,消费者确切知道自己的估价类型。 λ 较小意味着在正常销售期到达店铺的消费者中低估价(估价为 l)的消费者所占比例较大,零售商将现货销售价格定为 l 能够保证现货销售期的期望利润最大。在预售期,只有关注预售的消费者到达店铺,零售商希望通过制定合适的价格“锁定”他们,即保证他们在预售期预订产品,以实现预售期和现货销售期的期望总利润最大化。锁定的难易程度取决于关注预售的消费者等待时期望效用的大小,该效用越大,锁定越难;该效用越小,锁定越容易。当 λ 较小时,若关注预售的消费者等待时一定能够买到产品,则其等待的期望效用为 $EV - l$,此时零售商只有将预售价格定为 l 才能锁定他们。然而,关注预售的消费者等待后未必能买到产品,这降低了他们等待时的期望效用。因此,零售商能够通过适当地提高预售价格来达到目的,这一方面可以锁定关注预售的消费者,另一方面可以增加边际预售利润,从而实现预售期和现货销售期的期望总利润最大化。

上述结论(2)表明,当 λ 较大时,预售价格小于现货销售价格,直观意义如下:在正常销售期,消费者确切知道自己的估价类型。 λ 较大意味着在正常销售期到达店铺的消费者中高估价(估价为 h)的消费者所占比例较大,零售商将现货销售价格定为 h 能够保证自己在现货销售期获得的期望利润最大。在预售期,只有关注预售的消费者到达店铺购买产品,他们不能确切知道自己的估价类型,对产品的最高估价为 EV 。零售商希望通过制定合适的价格完全锁定他们,以实现自己在预售期和现货销售期获得的期望总利润最大的目标。当 λ 较大时,关注预售的消费者选择等待获得的期望效用为 0 。因此,零售商将预售价格定为 EV ,这既能锁定关注预售的消费者,又可以实现预售期和现货销售期的期望总利润最大化的目标。

此外,由上述结论(1)和结论(2)可知, λ 越大,即消费者对产品估价为高估价的可能性越大,产品的预售价格越高。

五、零售商接受预售产品退货的分析

与不接受预售产品退货的情形相比,在零售商接受预售产品退货的情形下,零售商与消费者之间

的博弈存在两点不同: 一是在预售期之初, 零售商确定预售价格为 p_1 和退货价格为 r 。在预售期预订产品的消费者, 到了现货销售期在获知现货销售价格和对产品的确切估价之后, 可以保留产品或者退货并获得退款 r 。二是预订产品的消费者若因现货销售价格小于退货价格而选择退货, 则退货之后能够以现货销售价格重新购买产品。

由于消费者对产品的估价不小于 l , 为了避免产生平凡解, 我们不考虑退货价格小于或等于 l 的情形。实际上, 当退货价格小于或等于 l 时, 只是相当于零售商不接受预售产品退货的情形。因此, 我们假定退货价格大于 l 且不超过预售价格, 退货价格等于预售价格表明零售商实行完全退货策略, 退货价格小于预售价格表明零售商实行部分退货策略。

(一) 现货销售期的博弈求解

我们假定关注预售的消费者在预售期预订产品, 那么在预售价格、退货价格和预售量的实现值给定的情况下, 零售商在现货销售期的决策为选择现货销售价格和用于现货销售期销售的订货量, 使得现货销售期的期望利润最大。考虑到现货销售价格的取值范围, 我们分三种情形加以讨论。

1. 若现货销售价格等于 l , 则预订产品的消费者会先退货, 再以价格 l 重新购买产品, 不关注预售的消费者会购买产品。零售商在现货销售期做出的决策是选择用于现货销售期销售的订货量, 以使得现货销售期的期望利润最大, 具体见式(4)。

$$\max_Q \pi_{21}^s(l, Q) = lE[\min(X_2, Q)] + sE[(Q - X_2)^+] - cQ - cx_1 - (r - l)x_1 \quad (4)$$

我们结合式(3)及其求解结果可知式(4)的最优解为 $Q_{21}^s = S(l)$, 最优值为 $\pi_{21}^s = \pi_0(l) - (c + r - l)x_1$ 。

2. 若现货销售价格大于 l 且不超过退货价格, 则预订产品的低估价消费者会选择退货并离开市场。对于预订产品的高估价消费者而言, 若现货销售价格等于退货价格, 他们会保留产品; 若现货销售价格小于退货价格, 他们会先退货, 之后再以现货销售价格重新购买产品。不关注预售的消费者当中只有高估价的消费者会购买产品。零售商在现货销售期做出的决策是在现货销售价格大于 l 且不超过退货价格的情况下, 选择现货销售价格和用于现货销售期销售的订货量, 以使得现货销售期的期望利润最大, 具体见式(5)。

$$\max_{p_2, Q} \pi_{22}^s(p_2, Q) = p_2 E[\min(\lambda X_2, Q)] + sE[(Q - \lambda X_2)^+] - cQ - c\lambda x_1 - r(1 - \lambda)x_1 - (r - p_2)\lambda x_1 \quad (1 < p_2 \leq r) \quad (5)$$

我们结合式(3)及其求解结果可知式(5)的最优解为 $p_{22}^s = r$, $Q_{22}^s = \lambda S(r)$, 最优值为 $\pi_{22}^s = \lambda \pi_0(r) - [\lambda c + (1 - \lambda)r]x_1$ 。

3. 若现货销售价格大于或等于退货价格, 则预订产品的低估价消费者会选择退货并离开市场, 预订产品的高估价消费者会保留产品, 不关注预售的消费者当中只有高估价的消费者会购买产品。零售商在现货销售期做出的决策是在现货销售价格大于或等于退货价格的情况下, 选择现货销售价格和用于现货销售期销售的订货量, 以使得现货销售期的期望利润最大, 具体见式(6)。

$$\max_{p_2, Q} \pi_{23}^s(p_2, Q) = p_2 E[\min(\lambda X_2, Q)] + sE[(Q - \lambda X_2)^+] - cQ - c\lambda x_1 - r(1 - \lambda)x_1 \quad (p_2 \geq r) \quad (6)$$

我们结合式(3)及其求解结果可知式(6)的最优解为 $p_{23}^s = h$, $Q_{23}^s = \lambda S(h)$, 最优值为 $\pi_{23}^s = \lambda \pi_0(h) - [\lambda c + (1 - \lambda)r]x_1$ 。

由于 $\pi_{23}^s \geq \pi_{22}^s$, 因此最优现货销售价格不可能等于退货价格, 那么接下来我们只需比较 π_{21}^s 和 π_{23}^s 的大小便可以得到现货销售期的博弈求解结果。

我们令 p_2^s 和 Q_2^s 分别表示零售商的最优现货销售价格和用于现货销售期销售的最优订货量, 则

$\lambda_3(r) = (l-c)/(r-c)$, $x^g = [\lambda\pi_0(h) - \pi_0(l)] / [(l-c) - \lambda(r-c)]$ 。我们假定关注预售的消费者在预售期预订产品, 则有以下三种情况: (1) 当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时, $p_2^g = l$, $Q_2^g = S(l)$ 。 (2) 当 $\lambda_0 < \lambda < \lambda_3(r)$ 时, 若 $x_1 < x^g$, 则 $p_2^g = h$, $Q_2^g = \lambda S(h)$; 若 $x_1 \geq x^g$, 则 $p_2^g = l$, $Q_2^g = S(l)$ 。 (3) 当 $\lambda \geq \lambda_3(r)$ 时, $p_2^g = h$, $Q_2^g = \lambda S(h)$ 。

(二) 预售期的博弈求解

在预售期, 我们假定只有关注预售的消费者到达店铺购买产品, 其预订产品的条件为预订产品所获得的期望效用是非负的且不小于等待获得的期望效用。

当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时, 现货销售价格为 l , 关注预售的代表性消费者预订产品获得的期望效用为 $EV + r - l - p_1$, 等待获得的期望效用为 $\alpha(EV - l)$, 关注预售的代表性消费者预订产品的条件为预售价格不超过 v_2 , $v_2 = r + \lambda(1 - \alpha)(h - l)$ 。

当 $\lambda_0 < \lambda < \lambda_3(r)$ 时, 现货销售价格是 l 和 h 的概率分别为 $\bar{F}_2(x^g)$ 和 $F_2(x^g)$, 关注预售的代表性消费者等待获得的期望效用为 $\alpha \bar{F}_2(x^g)(EV - l)$, 预订产品获得的期望效用为 $\bar{F}_2(x^g)(EV + r - l) + F_2(x^g)E[\max(V, r)] - p_1$, 关注预售的代表性消费者预订产品的条件为预售价格不超过 v_1 , $v_1 = [1 - \lambda F_2(x^g)]r + \lambda[h(1 - \alpha \bar{F}_2(x^g)) - (1 - \alpha)\bar{F}_2(x^g)l]$ 。

当 $\lambda \geq \lambda_3(r)$ 时, 现货销售价格为 h , 关注预售的代表性消费者预订产品获得的期望效用为 $E[\max(V, r)] - p_1$, 等待获得的期望效用为 0 , 关注预售的代表性消费者预订产品的条件为预售价格不超过 $E[\max(V, r)]$ 。

当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时, 零售商在预售期做出的决策是在退货价格不超过预售价格且预售价格不超过 $\min(v_2, h)$ 的情况下选择预售价格和退货价格, 以使得预售期和现货销售期的期望总利润最大, 具体见式(7)。

$$\max_{p_1, r} \pi_{11}^g(p_1, r) = (p_1 - r - c + l)EX_1 + \pi_0(l) \quad (r \leq p_1 \leq \min(v_2, h)) \quad (7)$$

当 $\lambda \geq \lambda_3(r)$ 时, 零售商在预售期做出的决策是在退货价格不超过预售价格且预售价格不超过 $E[\max(V, r)]$ 的情况下选择预售价格和退货价格, 以使得预售期和现货销售期的期望总利润最大, 具体见式(8)。

$$\max_{p_1, r} \pi_{12}^g(p_1, r) = [p_1 - \lambda c - (1 - \lambda)r]EX_1 + \lambda\pi_0(h) \quad (r \leq p_1 \leq E[\max(V, r)]) \quad (8)$$

由于式(7)和式(8)的求解过程与式(5)和式(6)相类似, 因此式(7)和式(8)的具体求解过程我们在这里不再赘述。

我们令 p_1^g 和 r^g 分别表示零售商的最优预售价格和退货价格, π^g 表示零售商在预售期和现货销售期的最大期望总利润, 则有: (1) 当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时, $p_1^g = r^g + \lambda(1 - \alpha)(h - l)$, $r^g \in [l, h - \lambda(1 - \alpha)(h - l)]$, $p_2^g = l$, $\pi^g = [l - c + \lambda(1 - \alpha)(h - l)]EX_1 + \pi_0(l)$ 。 (2) 当 $\lambda \geq \lambda_3(r^g)$ 时, $p_1^g = (1 - \lambda)r^g + \lambda h$, $r^g \in (l, h]$, $p_2^g = h$, $\pi^g = \lambda[(h - c)EX_1 + \pi_0(h)]$ 。

另外, 当 $\lambda_0 < \lambda < \lambda_3(r)$ 时, 由于零售商在预售期的问题比较复杂, 尤其很难以显式解形式给出最优解, 因此我们未对此种情形加以讨论。

上述结论表明, 当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时, 零售商的最优预售价格和退货价格不唯一, 最优现货销售价格为 l , 直观意义如下: 在现货销售期, 消费者知道自己对产品的确切估价。 λ 较小意味着在现货销售期到达店铺购买产品的消费者当中低估价 (估价为 l) 的消费者所占比例较大, 零售商将现货销售价格定为 l 能保证自己在现货销售期的期望利润最大。在预售期, 只有关注预售的消费者到达店铺购买产品, 他们不知道自己对产品的确切估价, 在零售商接受预售产品退货的情形下, 零售商只有在保证他们预订产品获得的期望效用是非负的且不小于等待获得的期望效用时, 他们才会预订产品。到了现货销售期, 他们会根据现货销售价格、退货价格以及对产品的确切估价三种价格的大小, 在保留产品、

退货并离开市场、退货之后再以根据货销售价格重新购买产品三种结果中做出选择。由于现货销售价格为 l , 退货价格大于 l , 因此到了现货销售期, 所有预订产品的消费者都会先退货, 然后再以价格 l 重新购买产品, 预订产品的消费者最终的购买价格为 $l + p_1^e - r^e$ 。预订产品的消费者比在现货销售期买到产品的消费者多花费了 $p_1^e - r^e$, 这部分多花费的费用可视为预订产品的消费者向零售商缴纳的“保费”, 该保费能保证其在现货销售期得到产品(若关注预售的消费者不预订产品, 则其在现货销售期末未必能买到产品)。保费的大小与关注预售的消费者不预订产品的“期望损失”有关。当现货销售价格为 l 时, 在预售期末预订产品的消费者如果在现货销售期能买到产品, 则其损失为 0 , 能买到产品的概率为 α ; 如果在现货销售期买不到产品, 则其损失为 $EV - l$, 买不到产品的概率为 $1 - \alpha$, 从而导致关注预售的消费者不预订产品的期望损失为 $(1 - \alpha)(EV - l)$ 。在预售期末预订产品的消费者在现货销售期能买到产品的概率越大, 相应的期望损失越小; 买到产品的概率越小, 相应的期望损失越大。特别要说明的是: 当 α 趋近于 1 时, 期望损失趋于 0 ; 当 α 趋近于 0 时, 期望损失趋于 $EV - l$ 。为了保证关注预售的消费者预订产品, 零售商索取的保费不能超过他们不预订产品的期望损失, 最优保费应该等于他们不预订产品的期望损失, 即 $p_1^e - r^e = (1 - \alpha)(EV - l)$, 由此可见, 零售商的最优预售价格和退货价格不唯一, 且预售价格随着退货价格的上升而上升。当 $\lambda \geq \lambda_3(r^e)$ 时, 零售商的最优预售价格和退货价格不唯一, 且预售价格随着退货价格的上升而上升, 最优现货销售价格为 h 。

六、不同退货策略的获利性分析

我们将零售商不接受预售产品退货和接受预售产品退货两种情形下的预售价格、现货销售价格以及获利性进行比较分析后得到如下结论: (1) 当 $\lambda \leq \lambda_0$ 时, $p_1^n < p_1^e, p_2^n = p_2^e = l, \pi^n = \pi^e$ 。(2) 当 $\lambda \geq \lambda_3(r^e)$ 时, $p_1^n < p_1^e, p_2^n = p_2^e = h, \pi^n < \pi^e$ 。

上述结论表明, 不接受预售产品退货策略与接受预售产品退货策略相比: 当 λ 较小时, 前者的预售价格小于后者的预售价格, 两者的现货销售价格相等, 均为最低价格 l , 两者的获利性相同, 即两种退货策略均为零售商的最优退货策略; 当 λ 较大时, 前者的预售价格小于后者的预售价格, 两者的现货销售价格相等, 均为最高价格 h , 前者的获利性大于后者的获利性, 即前者为零售商的最优退货策略。

七、结束语

在现实中, 新产品的发布或上市多采取先预售, 然后在预售结束后开展现货销售的销售模式。基于新产品的销售分为两期(第一期为预售期, 第二期为现货销售期)这一前提, 在产品需求和消费者对预售产品的估价均不确定的情形下, 我们假定现货销售价格、预售价格和预售产品的退货价格均为内生变量, 以此来研究零售商的库存、定价和退货问题, 着重关注在不接受预售产品退货和接受预售产品退货两种退货策略中哪一种退货策略能够成为零售商的最优退货策略。结果表明: 在不接受预售产品退货与接受预售产品退货两种策略中, 当消费者对产品价格高估的可能性较小时, 两种退货策略等效, 均为零售商的最优退货策略, 前者的预售价格小于后者的预售价格, 两者的现货销售价格相等, 均为最低价格 l ; 当消费者对产品价格高估的可能性较大时, 前者为零售商的最优退货策略, 前者的预售价格小于后者的预售价格, 两者的现货销售价格相等, 均为最高价格 h 。

由于本文只是针对单一零售商和大量消费者构成的供应链进行的博弈分析, 所得结论难免会存在一定的局限性, 因此, 我们认为在上述研究的基础上, 纳入制造商或者其他竞争零售商做相应的研究对本文将是有益的补充和拓展。在制造商与零售商为斯坦克尔伯格模型中主导者与跟随者的情形下, 制造商与零售商的定价决策不仅会产生双边际效应, 而且制造商的定价对零售商的预售和退货策略也会产生影响。在多零售商的情形下, 零售商之间的竞争行为不仅会对每个零售商的决策行为

(如预售、定价和退货等)产生影响,而且也会对制造商的决策行为(如库存、定价等)产生影响。

参考文献:

- [1] Cachon G, Swinney R. The value of fast fashion: quick response, enhanced design, and strategic consumer behavior[J]. *Management Science*, 2011, 57: 778 - 795.
- [2] Weng Z K, Parlar M. Integrating early sales with production decisions: analysis and insights[J]. *IIIE Transactions*, 1999, 31: 1051 - 1060.
- [3] Xie J H, Shugan S M. Electronic tickets, smart cards, and online prepayments: when and how to advance sell[J]. *Marketing Science*, 2001, 20: 219 - 243.
- [4] Tang C S, Rajaram K, Alptekinoglu A. The benefits of advance booking discount programs: model and analysis[J]. *Management Science*, 2004, 50: 465 - 478.
- [5] Bellantuono N, Giannoccaro I, Pontrandolfo P, Tang C S. The implications of joint adoption of revenue sharing and advance booking discount programs[J]. *International Journal of Production Economics*, 2009, 121: 383 - 394.
- [6] Moe W W, Fader P S. Using advance purchase orders to forecast new product sales[J]. *Marketing Science*, 2002, 21: 347 - 364.
- [7] Boyaci T, Özer Ö. Information acquisition for capacity planning via pricing and advance selling: when to stop and act? [J]. *Operations Research*, 2010, 58: 1328 - 1349.
- [8] Zhao X, Steckel K E. Pre-orders for new to-be-released products considering consumer loss aversion[J]. *Production and Operations Management*, 2010, 19: 198 - 215.
- [9] Prasad A, Steckel K E, Zhao X. Advance selling by a newsvendor retailer[J]. *Production and Operations Management*, 2011, 20: 129 - 142.
- [10] Swinney R. Selling to strategic consumers when product value is uncertain: the value of matching supply and demand [J]. *Management Science*, 2011, 57: 1737 - 1751.
- [11] Möller M, Watanabe M. Advance purchase discounts versus clearance sales[J]. *Economic Journal*, 2010, 120: 1125 - 1148.
- [12] Nocke V, Martin P, Frank R. Advance-purchase discounts as a price discrimination device[J]. *Journal of Economic Theory*, 2011, 146: 141 - 162.
- [13] Chu L Y, Zhang Hao. Optimal preorder strategy with endogenous information control[J]. *Management Science*, 2011, 57: 1055 - 1077.
- [14] Zeng C H. Optimal advance selling strategy under price commitment[J]. *Pacific Economic Review*, 2013, 18: 233 - 258.
- [15] Li C H, Zhang F Q. Advance demand information, price discrimination, and pre - order strategies[J]. *Manufacturing and Service Operations Management*, 2013, 15: 57 - 71.
- [16] Cho S H, Tang C S. Advance selling in a supply chain under uncertain supply and demand[J]. *Manufacturing and Service Operations Management*, 2013, 15: 305 - 319.
- [17] Cohen M, Nahmias S, Pierskalla W. A dynamic inventory system with recycling[J]. *Naval Research Logistics Quarterly*, 1980, 27: 289 - 296.
- [18] Vlachos D, Dekker R. Return handling options and order quantities for single period products[J]. *European Journal of Operational Research*, 2003, 151: 38 - 52.
- [19] 侯云章, 戴更新, 于庆东. 二次订货策略在单周期产品逆向供应链中的应用[J]. *系统工程理论与实践*, 2005 (11): 35 - 40.

- [20]曹细玉,宁宣熙.基于无缺陷退货下的三阶层易逝品供应链的协调性研究[J].管理评论,2008(8):55-58.
- [21]Souza G,Ferguson M,Daniel Jr G V. Supply chain coordination for false failure returns[J]. Manufacturing and Service Operations Management, 2006,4: 376-393.
- [22]贾涛,徐渝.基于无缺陷退货的供应链成本补贴策略[J].运筹与管理,2007(1):131-136.
- [23]汪峻萍,杨剑波,贾兆丽.基于无缺陷退货的网上销售易逝品供应链协调模型[J].中国管理科学,2013(6):47-56.
- [24]孙军,孙亮.基于无缺陷退货的在线零售商运费承担策略研究[J].软科学,2014(6):41-45.
- [25]杨鹏,孙俊清,王亦虹,等.基于最优控制的无质量缺陷退货决策[J].运筹与管理,2014(4):139-143.
- [26]姚泽有,曹细玉.无缺陷退货下三级供应链应对突发事件的协调研究[J].工业工程,2013(3):27-31.
- [27]李勇建,许磊,杨晓丽.产品预售、退货策略和消费者无缺陷退货行为[J].南开管理评论,2012(5):105-113.

[责任编辑:王丽爱]

A Research on Retailer's Return Policy Based on Advance Selling and Uncertain Demand

ZHANG Fuli, Zheng Di

(School of Business Administration, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China)

Abstract: Based on the assumptions that the sales of new product are divided into two periods (the first period is the advance selling period, the second period is selling season period or spot selling period) and that the consumers have uncertain evaluation on product, this paper makes a research on the retailer's return policy under the condition of uncertain demand and focuses on which returns policy can become the retailer's optimal returns policy between no returns policy and providing returns policy for the pre-sale products. The results show that if the consumer is less likely to overestimate the product in the advance selling period, no returns policy and providing returns policy are equivalent, and both are the retailer's optimal returns policy. Otherwise, no returns policy is the retailer's optimal returns policy.

Key Words: supply chain management; theory of industrial organization; retailer; uncertain valuation; return strategy; marketing model; false failure returns; advance selling