

Research on Retailer's Advance Selling Strategy Considering the Influence of Advertising on Demand

YANG Li-jun^a, LI Hui-min^b

School of Economics & Management, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, 212003, China

^a1967399352@qq.com, ^b1132069685@qq.com

*YANG Li-jun

Keywords: Advance selling strategy; Advertising; Demand; Retailer; Strategic consumer

Abstract: Based on considering the impact of advertising on demand, this paper constructs advance selling model to explore the retailer's strategy and gives the optimal decision under the relevant conditions. The research shows that under the influence of advertising on demand, retailers are more willing to pre-sale at discount when the number of strategic consumers is higher in the market. The specific scope of advance selling strategy and expected profit is determined by the correlation coefficient of advertising.

考虑广告影响需求的零售商预售策略研究

杨丽君^a, 李惠敏^b

江苏科技大学经济管理学院, 镇江, 212003

^a1967399352@qq.com, ^b1132069685@qq.com

*杨丽君

关键词: 预售策略; 广告; 需求; 零售商; 策略型消费者

摘要: 本文在考虑广告影响需求的基础上, 构建预售模型, 探究零售商的预售策略, 并给出相关条件下的最优决策。文中的研究表明基于广告对需求的影响下, 策略型消费者较多时零售商进行折价预售更为有利, 而预售策略与期望利润的具体范围由广告的相关系数确定。

1. 引言

预售与广告是目前零售商提高利润的有效手段。预售是零售商在产品尚未正式投放市场前开始的销售行为, 其允许消费者提前订购, 通过采取预售策略降低需求的不确定性。而在如今的信息化时代, 广告除了向消费者传达产品的信息或服务外, 其对消费者需求具有推动作用。例如, 在即将饱和的智能手机行业, 苹果新一代手机 iPhone X 占全行业 21%, 利润到达 35%, 其中不乏广告的促进作用。因此, 作为影响消费者需求的重要因素, 价格与广告是零售商获取利润的重要手段。基于预售与广告在各个行业的普遍存在, 近年来很多学者对预售与广告方面的热点问题与应用进行了相关研究。文献[1]在明确的关于预售的相关知识后, 基于影响预售策略的关键因素构建零售商预售的报童模型, 探究两阶段销售模式下的预售价格与库存策略。文献[2]针对供应链的预售模式进行研究, 在不确定供需的情况下研究具体的预售策略与模型, 并与一般销售模型进行比较分析预售模型在此条件下的优势, 探究了预售在供应链管理中的具体应用。文献[3]从不同的角度, 通过分析零售商的预售决策, 探究供应链中预售对制造商与零售商的影响, 权衡其对两者之间的利弊。文献[4]分析了具有多种产品

的预售策略，不同级别的价格折扣对需求及期望利润的影响，探讨产能限制下的预售决策。

上述文献的研究重点均为预售的主体与影响因素，分析了不同的因素对预售策略的影响，构建了基本的预售模型，为本文提供了理论基础。但在实际的市场环境中，影响消费者购买决策的因素在不断变化，作为一个重要的影响因素，广告方面的影响却并未考虑。

目前与广告相结合进行研究的主要是考虑广告投入对需求的影响，针对动态定价与订货策略两个方面展开深入探讨。文献[5]将广告因素引入报童模型，分析广告与需求及销售价格之间的关系，建立新的库存模型；文献[6]综合库存、广告与价格决策进行分析，探讨零售商策略的盈亏情况，为订货策略的研究与拓展做基础。关于广告投入的研究在其他方面也有显著成果。文献[7][8]分析了在需求依赖广告投入条件下的供应链的协调机制以及零售商的竞争与合作，延伸了广告投入的研究范围。

上述关于预售与广告方面的研究都较为成熟，均围绕其核心方面的问题展开，但是将两者进行结合进行研究的文章相对较少。文献[9]将传统的广告形式与当下的广告形式进行对比，并将广告因素与预售结合，分析了广告对消费者行为及预售模式的影响。区别于文献[9]，本文将在相关研究的基础上，基于广告对需求的影响，探讨零售商的预售策略，给出不同条件下零售商的最优决策，并结合相关参数的变化分析其对预售策略产生的影响。

2. 基本模型

本文假设零售商采用两阶段销售模式。第一阶段为预售阶段，消费者可以提前订购产品，而在第二阶段获得产品；第二阶段为销售阶段，零售商向消费者销售产品，同时向第一阶段已订购的消费者提供产品兑换。结合文献[0]，零售商以 p_a 为单位预售价格，根据预售阶段的销售量 D_1 预测销售阶段的实际需求 D_2 ，以单位成本 c 向产品供应商订购 $D_1 + D_2$ ，以单位价格 p 进行销售。消费者对产品的估值 v 服从均匀分布 $U[0, v_0]$ 。消费者根据产品效用进行购买决策，由效用最大化原则确定购买时机，本文将预售阶段到达市场的消费者分为短视型消费者与策略型消费者。假设到达预售市场的消费者总量为单位 1，策略型消费者的比例为 $\alpha (0 \leq \alpha \leq 1)$ ，剩余为短视型消费者。对于短视型消费者而言，当 $p_a \leq v$ 时，消费者会选择购买；对于策略型消费者而言，只有当预售产品效用大于销售产品效用时才会选择在预售阶段购买，即 $v - p_a \geq v - p$ ，否则等待至销售阶段。在销售阶段到达市场的消费者均为短视型消费者，本阶段若放弃购买即选择离开市场。由此可以得出：

$$D_1 = 1 - \alpha + \frac{\alpha(v_0 - p_a)}{v_0} \quad (1)$$

$$D_2 = \frac{\alpha p_a}{v_0} + Y \quad (2)$$

其中 $\frac{\alpha p_a}{v_0}$ 为在预售阶段选择等待进入销售阶段的策略型消费者数量； Y 是表示销售阶段消费者数量的随机变量，其均值为 μ ，方差为 σ^2 ，服从正态分布。

基于零售商整体利润最大化原则可以得出其最优问题：

$$\pi_a(p_a, Q) = p_a D_1 + E\{p \min(D_2, Q - D_1) + s \max(Q - D_1 - D_2, 0)\} - cQ \quad (3)$$

结合文献[5]中报童模型的最优解， Q^* , p_a^* 除了满足一阶最优化条件之外，可使零售商的期望利润达到整体最优。零售商的最优决策与最优利润为：

$$\begin{cases} Q^* = 1 + \mu + z\sigma \\ p_a^* = \frac{p}{2} + \frac{v_0}{2\alpha} \\ \pi_a^*(p_a^*, Q^*) = (p-c)\left(\frac{1}{2} + \mu\right) + \frac{\alpha p^2}{4v_0} + \frac{v_0}{4\alpha} - \frac{c}{2} - (p-s)\phi(z)\sigma \end{cases} \quad (4)$$

其中 $z = \Phi^{-1}\left(\frac{p-c}{p-s}\right)$, $\Phi(\bullet)$, $\phi(\bullet)$ 分别表示标准正态分布的分布函数与概率密度函数, $\Phi^{-1}(\bullet)$ 表示正态分布函数的反函数。

3. 广告投入影响需求的预售策略

3.1. 模型

本小节主要在相关文献的基础上研究考虑广告影响需求的预售策略。根据文献[10][11]的研究, $D(U)$ 是关于零售商广告投入量的凹函数, 广告对于需求影响可以表示为 $D(U) = \omega + \beta U^\lambda$, 且 $\omega > 0$ (ω 表示基础市场容量; β 为广告效应因子, 其越大说明广告投入对需求的影响越大; $0 < \lambda < 1$)。 $\frac{\partial^2 D(U)}{\partial U^2} < 0$ 表明广告投入对于需求的影响为边际递减, 最终趋于 0, 因此 λ 表示其递减性。结合文献[9], 本模型假设零售商在两阶段销售模式中的广告投入单位成本为 u , 广告投入水平为 A , 即 $U = uA$, 由此广告对需求的影响可表示为 $\omega + \beta(uA)^\lambda$ 。

基于上述研究基础与基本假设, 本文设定预售阶段到达市场的消费者总量, 且消费者的购买决策依循产品效用最大化, 所以该模型不考虑在预售阶段广告对于需求的影响, 且不考虑竞争者的举措与影响。因此, 由公式(1)、(2)可得:

$$D_1^D = 1 - \alpha + \frac{\alpha(v_0 - p_a^D)}{v_0} = 1 - \frac{\alpha p_a^D}{v_0} \quad (5)$$

$$D_2^D = \frac{\alpha p_a^D}{v_0} + Y + \beta(uA)^\lambda \quad (6)$$

此时本模型的最优问题可以表示为:

$$\pi_a^D(p_a^D, Q_D, A) = p_a^D D_1^D + E\{p \min(D_2^D, Q_D - D_1^D) + s \max(Q_D - D_1^D - D_2^D, 0)\} - cQ_D - uA \quad (7)$$

3.2. 零售商的最优决策

根据期望利润最大化的原则, 在对广告影响需求的预售策略优化问题进行分析后, 我们可以得出:

命题 1 存在使零售商整体利润最大的最优预售价格、订购量及广告投入水平,

$$p_a^{D*} = \frac{p}{2} + \frac{v_0}{2\alpha}, \quad Q_D^* = 1 + \mu + z\sigma + \frac{[\lambda\beta(p-c)]^{\frac{1}{1-\lambda}}}{\lambda(p-c)}, \quad A^* = \frac{[\beta\lambda(p-c)]^{\frac{1}{1-\lambda}}}{u}$$

$$\pi_a^{D*}(p_a^{D*}, Q_D^*, A^*) = (p-c)\left(\frac{1}{2} + \mu\right) + \frac{(1-\lambda)[\beta\lambda(p-c)]^{\frac{1}{1-\lambda}}}{\lambda} + \frac{\alpha p^2}{4v_0} + \frac{v_0}{4\alpha} - \frac{c}{2} - (p-s)\phi(z)\sigma$$

推论 1 随着策略型消费者的变化, 零售商采取相应的预售策略可获得更多期望利润: 当 $0 < \alpha \leq \frac{1}{2}$, 零售商采取溢价预售, 其最优预售价需满足 $p_a^{l*} \geq p$; 当 $\frac{1}{2} < \alpha \leq 1$, 零售商采取折价

销售, $p_a^* \in \left[\frac{3}{4}p, p\right)$ 。(其中 $\alpha = \frac{1}{2}$ 表示市场中短视型与策略型消费者数量相同, $0 < \alpha \leq \frac{1}{2}$ 则表示市场中策略型消费者较少, $\frac{1}{2} < \alpha \leq 1$ 表示市场中策略型消费者较多。)

推论 1 的结论表明, 市场中消费者的类型影响着零售商的决策。当市场中策略型消费者所占比例较高时, 在预售阶段, 零售商采取折价销售会吸引更多的消费者进行购买, 以此获得更多的利润。零售商在进行预售阶段的价格决策时需要在一定范围内, 结合市场中策略型消费者的变化进行调整, 才能确保决策的最优性。

命题 2 零售商进行广告投入所获得的期望利润总是优于未进行广告投入的期望利润, 且 $\Delta\pi_a^D = \pi_a^{D*} - \pi_a^* = \frac{1-\lambda}{\lambda} [\lambda\beta(p-c)]^{\frac{1}{1-\lambda}}$ 。

推论 2 在零售商选择进行广告投入的情况下, 零售商的期望利润 π_a^{D*} 随着 β 及 λ 的增加而增加。

推论 2 的结论表明, 由于广告对需求的拉动, 在销售阶段会吸引更多的消费者到达市场, β 及 λ 的增加会加速广告对需求的刺激, 从而使零售商获得更多的额外利润。但是, 由于 λ 表示广告对需求拉动的递减性, 当零售商的广告投入超过最优值后, 需求不会增加, 此时将不会为其带来利润, 反而会因为投入过多使得成本增加减少利润。

推论 3 对于零售商的最优订购量 Q_1^* , 当广告效应因子 β 与广告对需求影响的递减性参数 λ 满足如下关系时, Q_1^* 会发生相应的变化: 当 $0 < \lambda < \frac{\beta}{1+\beta}$ 时, Q_1^* 随着 λ 的增加而减少; 当 $\frac{\beta}{1+\beta} \leq \lambda < 1$ 时, Q_1^* 随着 λ 的增加而增加。

结合推论 2 和推论 3 的结论来看, 零售商需要根据实际情况的广告投入预算来不断调整 β 的值, 以此来确定 λ 的范围, 最终得到最优订购量及最优广告投入来保证整体期望利润的最大化。

4. 结语

本文在已有的研究基础上对广告影响需求的预售策略进行分析, 更符合零售商决策的实际情况。通过对模型及相关参数的分析可以得出研究结论: 1) 市场中策略型消费者较多时零售商采取折价预售可获得较高利润; 2) 存在可以使零售商整体期望利润最优的最优决策, 其中最优预售价的决策需要考虑预售阶段策略型消费者的占比, 最优订购量与广告投入则需要根据 β 与 λ 的值进行调整。

References

- [1] Prasad A, Steckel K E, Zhao X. Advance Selling by a Newsvendor Retailer[J]. Production & Operations Management, 2011, 20(1):129-142.
- [2] Cho S H, Tang C S. Advance Selling in a Supply Chain Under Uncertain Supply and Demand[J]. Manufacturing & Service Operations Management, 2013, 15(2):305-319
- [3] Zhao X, Pang Z, Steckel K E. When Does a Retailer's Advance Selling Capability Benefit Manufacturer, Retailer, or Both[J]. Production & Operations Management, 2016, 25(6):1073-1087.
- [4] Kuthambalayan T S, Mehta P, Shanker K. Managing product variety with advance selling and capacity restrictions[J]. International Journal of Production Economics, 2015, 170:287-296.
- [5] Wang J P, Zhou Y W, Yang J B, Inventory model for newsboy-type products with demand

depending on advertising expenditure and selling price[J]. *Control and Decision*, 2010, 25(1):89-92

- [6] Cao B B, Fan Z P, Li H, et al. Joint Inventory, Pricing, and Advertising Decisions with Surplus and Stockout Loss Aversions[J]. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2016, (2016-6-5), 2016, 2016:1-14.
- [7] Wang S D, Zhou Y W, Wang J P. Supply chain coordination with two production modes and random demand depending on advertising expenditure and selling price[J]. *International Journal of Systems Science*, 2010, 41(10):1257-1272.
- [8] Amin S H. Cooperative advertising in a supply chain with retail competition[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(1):88-105
- [9] Joo M. Effects of Advertising on Advance Selling and Online Search[J]. *Proquest Llc*, 2012:115.
- [10] Desiraju R, Moorthy S. Managing a Distribution Channel under Asymmetric Information with Performance Requirements[J]. *Management Science*, 1997, 43(12):1628-1644.
- [11] Huang J, Leng M, Parlar M. Demand Functions in Decision Modeling: A Comprehensive Survey and Research Directions[J]. *Decision Sciences*, 2013, 44(3):557-609.