

多产品协同促销模式下的零售商促销时间决策模型

李季¹, 周李超², 王汉生²

(1. 中央财经大学商学院 北京 100081;
2. 北京大学光华管理学院 北京 100871)

摘要: 本文利用某大型连锁超市的销售数据, 从零售商整体利润的角度对价格促销进行研究。构建了多产品协同促销模式下的促销时间决策模型, 将多种不同产品及其促销时间同时纳入模型进行研究。结果表明, 零售商对多个产品所进行的价格促销能够显著地影响其整体利润。而且, 价格促销的效果随着促销时间的延续而降低, 周末时的促销效果明显优于工作日。因此, 在多产品协同促销模式下, 利用本文构建的决策模型, 零售商可以根据不同产品对企业整体利润的贡献来决定其促销时间, 从而合理规划促销组合。

关键词: 价格促销; 零售商; 利润; 促销时间

中图分类号: 724.2 **文献标识码:** A

1 引言

在竞争日趋激烈的零售业, 价格促销(price promotion)是商家频繁使用的策略之一。价格促销(promotion)是指厂商或渠道参与者在某个特定的时期通过降低某种商品的价格, 或不降低价格但增加单价下商品数量, 从而促进销售的一种营销手段(Raghubir and Corfman, 1999)^[1]。Sangman等(2001)指出:价格促销已经成为营销预算的主要内容, 而且普遍存在于消费者选择的每一方面^[2]。Blattberg和Neslin(1990)的研究表明, 价格促销活动实现的销售量在一些日常用品中占总销售量的50%以上^[3]。

多年来, 营销学者们对价格促销做了大量的研究, 研究表明价格促销能够促进产品的销售, 增加企业的收益。同时, 价格促销也会给企业带来很多负面效应。但是, 这些研究大部分都是从制造商的角度分析价格促销对于单个品牌或单个产品的销量或利润的影响, 很少有关于零售商价格促销的研究(例如, Ailawadi, et al. 2006; Srinivasan, et al. 2004^{[4][5]})。

从制造商角度的研究发现, 价格促销的效果主要来源于品牌转换、存储备用、消费增加、品类转换或商店转换等不同效应。品牌转换(brand

switching)是指在促销期间, 消费者倾向于购买促销品牌的产品, 而放弃购买原来消费的品牌, 大约84%的促销效果可以归因于品牌转换(Gupta, 1988)^[6]。如果消费者对不同品牌的商品感知质量相差不大, 则品牌转换就很明显, 如瓶装水, 乳制品, 纸巾等。对于这些商品, 促销某个品牌, 往往就会引起该品牌的销量增多, 而其他品牌的销量减少。另外, 品牌转换在高质量品牌和低质量品牌之间是不对称的, 即促销高质量品牌比促销低质量品牌更能吸引消费者(Blattberg and Wisniewski, 1989; Kamakura and Russell, 1989)^{[7][8]}。存储备用(stockpiling)是指促销诱使消费者超过自己当期的消费能力而过多地购买促销中的商品, 因而表现为部分商品以家庭存货的形式存储备用(Bucklin and Gupta, 1992; Chintagunta and Haldar, 1998)^{[9][10]}。所以, 在短期内, 存储备用一般会显著地促进该促销产品的销售状况。消费增加(consumption incremental)是指价格促销能够使消费者增加对于促销产品的消费(Ailawadi and Neslin, 1998; Bell, Chiang and Padmanabhan, 1999)^{[11][12]}。Assuncao和Meyer(1993)发现由于存货成本带来的压力和存货丰富使消费者免于担心产品消费完后再以高价买入的危险而使得消费速度随家庭存货的增加而提升^[13]。Wansink和Deshpandé(1994)也发现如果

收稿日期:

修订日期

基金项目: 国家自然科学基金项目(71102127, 11025102 和 11271031), 教育部人文社会科学基金项目(09YJC630241), 霍英东教育基金会。

作者简介: 李季(1980), 女(汉族), 籍贯山东, 工作单位中央财经大学商学院, 副教授,
研究方向: 营销模型, 客户关系管理, 数据库营销

存货是易腐的，或是多种场合都能使用的（如点心，小吃等），或是需要冷藏的，或是存储时较耗费空间的，则消费速度更快^[14]。品类转换（category switching）是指，如果互为替代品的两个品类中的一个进行价格促销，那么消费者会增加对于促销品类产品的购买，而减少其替代品的购买（Walters and MacKenzie, 1988）^[15]。商店转换（store switching）是指促销会将消费者从其他商店吸引到促销的商店来，从而增加该商店促销商品的购买而减少在其竞争商店的购买（Bucklin and Lattin, 1992）^[16]。即便是单个品牌的价格促销也能使得所在商店的销售情况显著地优于其他竞争性店面，因为商店转移导致顾客更多地从其他竞争性商店流入促销商店（Kumar and Leone, 1988; Walters, 1991）^[17]。

当然，除了促进产品的销售之外，价格促销也有其不利的影响，主要体现在促销的长期效果上。Dodson等（1978）研究发现促销之后，消费者对促销品牌的偏好将会降低^[18]。而且，促销也会导致消费者更加关注价格和促销（Mela, Gupta and Lehmann, 1997; Papatla and Krishnamurthi, 1996）^{[19][20]}。因此，价格促销一旦结束，消费者对该产品的购买就会受到抑制，直到产品下一次再进行促销时才会购买（Mela, Jedidi and Bowman, 1998; Van Heerde, Leeflang and Wittink, 2000）^{[21][22]}。因此从这个意义上来说，价格促销结束之后，消费者的购买会显著减少。另外，如果促销产品销量的增加来源于消费者的存储备用，那么就长期来说，价格促销对于产品的销售是不利的，由于消费者已经在促销期间进行了必要的产品储备，那么必将减少其在未来的购买频率和购买数量。但是，消费增加却能减少家庭存货，进而促使消费者再次购买，所以价格促销可能并不会显著减少消费者未来的购买。最后，价格促销还会降低消费者对促销品牌的价格预期，从而降低该品牌的参照价格，使得促销的吸引力越来越小

（Breisch, et al. 1997; Kalwani and Yim, 1992; Winer, 1986）^{[23][24][25]}。

从制造商的角度，无论促销的效果来源于哪种效应，价格促销对于促销产品的销售都会起到促进作用。然而，对零售商来说，企业往往会对几十种甚至几百种商品同时促销。零售商关心的不是促销对哪一个特定产品销售的影响，而是对企业整体收益的影响。在上述各种促销效应共同作用下，价格促销能否提高整个店面的收益是无

法确定的。如果促销的效果来源于品牌转换或品类转换，那么并不能提高整个店面的收益。但是如果促销的效果来源于存储备用、消费增加或商店转换，那么就能够促进整个店面收益的提高。因此，从零售商的角度评估价格促销在整个店面下的效果就显得尤为必要。

另外，研究还发现价格促销的效果并不是一成不变的，它随着促销时间（promotion time）的变化而变化。然而，促销时间如何影响促销效果，前人的研究也没有得出直接的结论。例如，在面对价格促销时，消费者会通过比较促销价格与参照价格（正常价格）来衡量价格促销的吸引力（Blattberg and Neslin, 1990）。而随着促销时间的延长，消费者对产品正常价格的认知会降低，因而价格促销的吸引力也会随之降低。再如，如果价格促销的效果来源于消费者的存储备用，那么随着促销时间的延长，消费者的购买需求已经提前获得满足，额外的促销也不会促使其更多地购买。

基于价格促销对零售商的重要性以及前人有关价格促销的研究的不足，本文将进一步从零售商的角度，构建多产品协同促销模型，研究不同产品的价格促销对于企业整体利润的影响，并着重解决零售商对多种产品同时促销时，不同产品的促销时间的决策问题，从而为零售企业的价格促销决策提供必要的理论依据。

2 研究模型与变量

2.1 研究模型

由于零售商往往对多种产品和品牌同时进行促销，因此，为了系统地研究价格促销对于零售商整个店面收益的影响，我们需要建立一个模型将促销中的所有产品同时进行分析。模型的具体形式如下：

$$Y_i = \beta_0 + X_i \beta + \varepsilon_i, i = 1, 2, L, n \quad (1)$$

Y_i 表示零售商第 i 天的利润额。 X_i 为 P 维向量， P 为产品数量， $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, L, X_{ip})$,

其每个元素 X_{ij} 分别对应第 j 种产品在第 i 天的

促销力度。 β 与 β_0 为待估计系数，

$\beta = (\beta_1, \beta_2, K, \beta_p)^T$ 为一次项系数，其每个元素

β_j 为零售商的利润额对于第 j 种产品促销力度变化的敏感程度。 β_0 为截距项。 ε_i 为随机误差项, 满足 $E(\varepsilon_i | X_i) = 0$ 等基本假定。

然而我们发现, 此线性模型在实证分析时往往无法估计。因为, 零售商所促销的产品成百上千种, 而我们所能获得的观测个数却是有限的, 这样就造成模型参数远远大于样本量的问题 ($p \gg n$), 无法进行估计。考虑不同产品的价格促销效果可能也有所不同, 因此我们也同时将促销产品的特征纳入考察的范围。进一步设定 β 为各种产品特征的线性函数:

$$\beta_{ij} = Z_{ij}\gamma + \zeta_{ij}, i = 1, 2, \Lambda, n, j = 1, 2, \Lambda, p \quad (2)$$

其中, $Z_{ij} = (1, T_{ij}, P_{1j}, P_{2j}, P_{3j}, D_{1j}, D_{2j}, W_i)$ 为解释性向量, 其中 T_{ij} 为促销时间, 即产品从开始促销到第 i 天累计促销的天数, P_{1j}, P_{2j}, P_{3j} 为产品品类的特征变量, D_{1j}, D_{2j} 为单个产品的特征变量, 各个变量的具体含义参见下文关于自变量的介绍。 W_i 为第 i 天是否周末的哑变量。

$\gamma = (\gamma_0, \gamma_1, \Lambda, \gamma_7)^T$ 为待估计的系数, 对应 8 个解释性向量, 是一个 8 维列向量。 ζ_{ij} 为随机误差项,

满足 $E(\zeta_{ij} | Z_{ij}) = 0$ 的基本假定。

此外, 经验表明, 周末商店的顾客流量要多于工作日, 即便是不考虑促销活动, 零售商在周末时的利润也往往显著地大于工作日时的利润。

考虑到这一因素, 我们设定 β_0 :

$$\beta_{i0} = \omega_0 + \omega W_i + \nu_i \quad (3)$$

其中 W_i 为第 i 天是否周末的哑变量, ω_0 为截距项,

ω 为一次项系数, ν_i 为随机误差, 满足 $E(\nu_i | W_i) = 0$ 的基本假定。

将方程 (2)、(3) 代入方程 (1), 我们将得到:

$$\begin{aligned} Y_i = & \omega_0 + \omega W_i + \gamma_0 \sum_{j=1}^p X_{ij} + \gamma_1 \sum_{j=1}^p X_{ij} T_{ij} \\ & + \gamma_2 \sum_{j=1}^p X_{ij} P_{1j} + \gamma_3 \sum_{j=1}^p X_{ij} P_{2j} \\ & + \gamma_4 \sum_{j=1}^p X_{ij} P_{3j} + \gamma_5 \sum_{j=1}^p X_{ij} D_{1j} + \gamma_6 \sum_{j=1}^p X_{ij} D_{2j} \\ & + \gamma_7 \sum_{j=1}^p X_{ij} W_i + \mu_i \end{aligned} \quad (4)$$

其中, $\mu_i = \sum_{j=1}^p X_{ij} \zeta_{ij} + \varepsilon_i + \nu_i$, 我们仍假定 $E(\mu_i | X_i, Z) = 0$ 。

新构建模型的参数个数大大减少, 而且根据所建模型, 我们还可以同时评估出多个产品的价格促销对于零售商利润的不同影响, 零售商可以此为基础及时改进促销策略。

本文实证分析部分所使用的数据来自中国北方某市某大型连锁超市在 2008 年 7 月 26 日至 2008 年 12 月 31 日连续 159 天里的销售扫描数据和产品促销数据。销售扫描数据包括该超市每日销售的所有商品的名称、编码、价格、销售额, 而产品促销数据则包括该超市每日促销的产品名称、编码、促销价格以及促销开始的时间和结束的时间。通过计算, 我们可以从原始数据中得到本研究所需的因变量和自变量。

2.2 因变量的计算——对数化利润额 (Y_i)

对零售商来说, 价格促销的根本目的是为了提升整个店面利润额。因此利润是评估促销效果较为理想的测量指标。通过汇总观测期内每一天各种产品的销售额和成本额, 我们得到零售商的日销售总额和日成本总额, 日销售总额减日成本总额即得到日利润总额。

对零售商的日销售额和日利润额进行简单的描述性统计 (参见表 1), 我们发现, 在 159 天里, 日利润总额取值均为正数, 均值为 21476.95 元, 标准差为 6596.46 元。通过零售商的日利润额和日销售额的中位数的比值, 我们可以粗略地估计

该超市的毛利润率：19934.18/213612.85=9.33%。计算结果表明这家超市的毛利润率较低，还不到10%。那么，如何合理地分配促销投入就显得尤为重要。另外，由于日利润总额的标准差较大，为

了使日利润总额的波动更加平稳，并更加符合正态性假设，我们将其进行对数变换，将因变量定义为对数化日利润总额。

表 1 店面日销售总额和日利润总额的描述性统计

	观测天数	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
日销售总额	159	236444.63	66831.26	158009.23	213612.85	654781.42
日利润总额	159	21476.95	6596.46	13404.08	19934.18	63023.75
对数化日利润总额	159	9.94	0.24	9.50	9.90	11.05

2.3 自变量的计算

正如前文所讨论，为了减少模型的参数，并且考察不同产品的促销效果随时间的变化规律，我们在模型中引入产品品类特征、单品特征以及促销时间等因素作为自变量。这些自变量的描述性统计分析结果如表 2 所示，它们分别是：

(1) 促销力度 (X_{ij})。

在价格促销中，对消费者最具吸引力的就是零售商的让利幅度，即促销价格与正常销售价格之间的差异程度。为了刻画这一差异程度，我们将促销力度定义为：

$$\text{促销力度} = \frac{\text{正常价格} - \text{销售价格}}{\text{正常价格}} \times 100\%$$

“正常价格”是指在这 159 天的观测期里“最常见”的价格。如果在 159 天里产品销售价格的最大值等于价格的中位数，那么，我们就将这种产品的正常价格设定为价格的最大值（也等于价格的中位数）。如果价格的最大值大于价格的中位数，说明产品的价格变化频率很大，甚至天天变化。那么这种产品就无法定义正常价格。我们将这部分产品清除掉，最后得到 777 种能够定义正常价格的产品作为分析对象。

(2) 促销时间 (T_{ij})。

促销时间是指产品的销售价格低于正常价格所连续持续的时间。如果某个产品在第 i 天是按照正常价格销售，而从第 $i+1$ 天开始低于正常价格，那么它的促销时间就为 1；如果它在第 $i+2$ 天仍低于正常价格，那么它的促销时间就为 2……直到它回复到正常价格，则此次促销结束，促销时间为 0。当它再次被促销时，促销时间再次从 1 开始计算。

(3) 品类特征

所在类的平均价格 (P_{1j})。一般来说，消费者对价格较高的产品的价格敏感度较高，在同一促销力度下，促销平均价格较高的品类会比促销平均价格较低的品类对于消费者的吸引力更大。因此，我们引入了产品所在类的平均价格作为促销效果的影响因素。

$$\text{产品所在类的平均价格} = \frac{\text{产品所在类在159天内的总销售额}}{\text{产品所在类在159天内的总销售量}}$$

所在类的销售额 (P_{2j})。产品所在类的销售额是产品所属品类在观测期 159 天里的总销售额。品类销售额的大小反映其在零售商所销售的产品组合中的重要性，决定其对零售商盈利能力的贡献大小。在我们的数据中，零售商销售的产品品类众多，总计 527 个品类，但它们的销售额差别很大。在这 159 天里，销售额最大的品类占店面总销售额的 5.58%，而销售额最小的品类仅占店面总销售额的亿分之四。

所在类的产品种类数 (P_{3j})。产品所在类的产品种类数指的是促销产品所属产品品类涵盖的所有产品种类数，据此可以判断促销产品所处市场的竞争程度。一般来说，促销产品所在类的产品种类越多，则产品之间的竞争就越激烈，促销效果越差。

(4) 单品特征

相对所在类的相对价格 (D_{1j})。与品类平均价格相似，促销产品相对所在类的相对价格越高，则其价格促销效果越好。

$$\text{相对所在类的相对价格} = \frac{\text{产品的平均价格}}{\text{所在类的平均价格}}$$

其中，

$$\text{产品的平均价格} = \frac{\text{该产品159天内的总销售额}}{\text{该产品159天内的总销售量}}$$

相对所在类的相对销售额 (D_{2j})。在同一个品类中, 各种产品销售额的大小差异意味着其市场份额的不同。促销产品相对所在类的相对销售额越大, 则其市场份额越大, 促销效果就越好。

$$\begin{aligned} & \text{相对所在类的相对销售 额} \\ &= \frac{\text{产品159天内的总销售额}}{\text{所在类159天内的总销售额/所在类的产品种类数}} \end{aligned}$$

(5) 是否周末 (W_i)。

考虑到一周内, 超市店面人流量在周末与工作日时的显著差异, 我们认为促销效果在这两个不同的时间段存在差异, 而且不促销时是否周末对于零售商的利润额也存在显著影响。因此, 我们定义了一个虚拟变量 W_i (1=周末, 0=工作日)。

表 2 自变量的简单描述性统计

变量	含义	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
X	促销力度	2.01%	6.74%	0	0	62.93%
T	促销时间	0.64	2.59	0	0	65
P_1	所在类的平均价格	12.40	18.31	1.13	6.56	172.43
P_2	所在类的销售额	99734.12	148698.59	1922.80	45508.85	987290.90
P_3	所在类的产品种类数	160.31	175.23	9	103	1088
D_1	相对所在类的相对价格	1.12	0.77	0.09	0.94	8.90
D_2	相对所在类的相对销售额	3.40	4.12	0.09	2.15	36.85
W	是否周末	0.29	0.45	0	0	1

3 实证分析

3.1 零售商促销活动的一般特征

我们首先对于零售商在 159 天内进行的所有促销活动的一般特征进行描述性统计分析, 结果如表 3 所示。

零售商的促销活动在不同单品之间的区别, 我们称之为横向特征, 其具体情形如下:

促销中单品促销力度, 是指 777 种单品在 159 天内进行促销时的促销力度, 而自变量中的促销力度还包含了不促销 (促销力度为 0) 的情形。这里我们只分析了促销力度大于 0 的部分。可以看出, 促销力度整体上较大, 平均促销力度为 20.82%, 促销力度的中位数为 19.38%。

单品促销时间, 是指单品在观测期 159 天内的促销累计天数。对于它的描述性统计实际

上揭示了促销频率。我们发现, 在观测期 159 天内, 促销时间最短的单品促销了 3 天, 这说明促销最不频繁的单品在平均意义上的是每 53 天促销一次 ($159/3=53$); 促销时间最长的单品促销了 70 天, 这说明促销最频繁的单品在平均意义上大约每 2 天促销一次 ($159/70 \approx 2.27$)。777 种单品平均促销天数为 15.35 天, 即数据中的各个单品平均约为每 10 天促销一次 ($159/15.3 \approx 10.36$)。

单品促销投入, 是指单品在 159 天里的价格促销总投入, 为单品日促销投入之和。其中, 单品日促销投入的计算公式为:

$$\text{单品日促销投入} = (\text{正常价格} - \text{销售价格}) \times \text{日销售量}$$

从表 3 中可见, 单品促销投入的均值为 168.82, 标准差为 490.52, 最小值为 0.30, 中

位数为 68.50, 最大值为 11322.70。由此可见, 促销投入在各个单品之间分配极为不均。

零售商促销活动在不同日期里的区别, 我们称之为纵向特征, 具体情形如下:

日促销单品种数, 反映了零售商促销的规模, 其平均每天大约促销 777 中产品中的 75 种。在 159 天里的纪录中, 有时 777 中产品中不促销任何单品, 有时促销其中 163 种单品, 标准差为 63.53。说明在不同日期, 零售商促销的单品数量差异较大。

日促销单品覆盖品类数, 反映了零售商促销的范围。数据显示, 该零售商平均每天大约促销 38 个品类。在 159 天里, 有时不促销任何

品类, 最多的一天促销 86 个品类, 标准差为 31.61。说明在不同日期, 促销的品类数目差异也较大。

日促销投入的描述性分析结果显示, 零售商平均每天的促销投入约为 824.97 元。在 159 天里, 促销投入从 0 到 3680.57 元不等, 标准差为 832.35 元。说明在不同日期, 日促销投入差异较大。

此外, 日促销投入的中位数与日利润总额的中位数之比约为 4%(781.98/19934.18 \approx 4%)。这说明, 日促销投入占日利润总额相当比例, 不容忽视, 因此如何合理地分配促销投入就显得尤为重要。

表 3 零售商促销活动的一般特征

属性	特征	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
横向特征	促销中单品促销力度	20.82%	8.90%	0.48%	19.38%	62.93%
	单品促销时间	15.35	9.03	3	11	70
	单品促销投入	168.82	490.52	0.30	68.50	11322.70
纵向特征	日促销单品种数	75.03	63.53	0	79	163
	日促销单品覆盖品类数	38.25	31.61	0	37	86
	日促销投入	824.97	832.35	0	781.98	3680.57

3.2 不同产品的价格促销对于零售商利润额影响的差异

通过回归分析, 我们发现上文所构建的模型对零售商利润额的变动具有显著的解释能力, 其拟合优度为 39.22%。模型中各个参数的估计结果如表 4 所示。在非促销因素中, 是否周末的系数为正且显著, 说明不考虑促销, 零售商在周末的盈利情况会显著优于工作日。

在促销因素中, 促销力度的系数为正且显著, 说明不考虑产品和时间因素的情况下, 价格促销确实能够促进零售商利润的增加, 随着促销力度的增加零售商的利润也会不断增加。

另外, 影响促销效果的因素有促销时间、所在类的销售额和是否周末。促销时间的系数为负, 说明价格促销的效果随着促销时间的延续而降低。是否周末的系数为正, 说明周末时价格促销的促销效果明显优于工作日时的促销效果。但是, 所在类的销售额对促销效果的影响与我们的假设相反, 其系数为负, 这意味着随着促销产品所在类的销售额的增加, 促销效果反而变差。除上述因素外, 产品的其他特征对促销效果的影响都不显著。

表 4 影响零售商利润的各种因素

属性	因素	参数估计值
	截距项	0.000
非促销因素	是否周末	0.369***
促销因素	促销力度	0.368***
影响促销效果的因素	促销时间	-0.433***
	所在类的平均价格	0.135
	所在类的销售额	-0.237**
	所在类的产品种类数	-0.039
	相对所在类的相对价格	0.131

相对所在类的相对销售额	-0.151
是否周末	0.205*

4 研究结论

本文为零售商提供了一个全新的视角来考察多种产品同时促销的情况下，不同产品的价格促销对于整个店面盈利状况的影响。通过回归分析，得到以下结论：

(1) 价格促销能够显著地影响零售商利润额，我们仅用占零售商产品种类总数约 1.6% 的促销产品（在 159 天内整个超市共有 49452 种产品，我们研究 777 种）就解释了零售商 39% 以上的利润变动，并且随着促销力度的增加零售商的利润也会不断增加。

(2) 对促销效果影响最为显著的变量是促销时间。价格促销的促销时间越长，其提升零售商利润的能力就越弱，促销效果越差。这说明零售商对于某个特定产品的促销不能长期持续，过长时间的促销反而有可能损伤其利润。所以，零售商应该合理地安排各个产品进入和退出促销的时间。

(3) 促销产品所在类的销售额对于促销效果有负面的影响，这与我们的直觉是相反的。可能的解释就是，产品品类的销售额大，并不代表其利润总额也高，例如那些薄利多销的产品。对于这样的产品进行价格促销，虽然能够增加其销售量，但是增加的销量不足以弥补价格上的损失，于是出现了整体利润的下降。因此，对那些销售额较大的品类进行促销，促销效果反而不好。

(4) 周末和工作日的价格促销效果也有显著的差异，零售商在周末时的价格促销效果显著优于工作日时的促销效果。这是由于零售商在周末的顾客流量要大于工作日，从而增加了各种产品被售出的可能性。

(5) 促销产品所在类的平均价格，所在类的产品种类数对于价格促销的效果都没有显著的影响。从促销产品所在类的平均价格一般可以推断出该品类是耐用品（价格高）还是非耐用品（价格低）。根据价格敏感性，一般来说耐用消费品的促销效果较好。但是，消费者对耐用消费品的需求较少，并且波动性较小，所

以价格促销一般无法促进存储备用或消费增加等行为。因此，对于零售商的利润没有太大的影响。另外，促销产品所在类的产品种类数反映的是这类产品的市场竞争状况，一般来说市场竞争越激烈，促销效果越差。但是，由于所在类的产品种类数较多，对于某个产品的价格促销很可能引起消费者大量的品牌转换行为，所以对零售商的利润也没有太大影响。

(6) 相对所在类的相对价格以及相对所在类的相对销售额对于价格促销的效果都没有显著的影响。一般来说，促销产品相对所在类的相对价格越高，相对所在类的销售额越高，促销效果应该越好。但是，促销效果是对促销产品自身而言的，对于零售商而言，针对高价位、高市场份额的产品的促销，很可能带来的是品牌转换。因为相对于该品类的其他产品而言，高价位、高市场份额的产品给消费者带来的价值更高，能够吸引消费者放弃原来的品牌而购买促销品牌。而品牌转换对于零售商的整体利润是没有影响的。

5 模型的应用

本文所建模型和研究结论对于零售商来说具有较高的应用价值。

首先，利用参数估计的结果我们可以估算出 β_{ij} 的值，从而计算第 j 产品在第 i 天的价格促销对于零售商利润总额的影响。如果 $\hat{\beta}_{ij} X_{ij} > 0$ ，则说明第 j 种单品在第 i 天的促销是提升零售商利润额的。如果 $\hat{\beta}_{ij} X_{ij} < 0$ ，则说

明第 j 种单品在第 i 天的促销是降低零售商利润额的，那么，该种单品应及时结束促销。经过计算，我们发现在所有 123453 条销售记录中，

有 11929 条记录对应的促销力度 X_{ij} 取值大于 0，

其中只有 6669 条记录对应的 $\hat{\beta}_{ij} X_{ij} > 0$ 。这即

说明在所有的价格促销活动中，真正对于零售商的利润起到正向促进作用的约占 55.9% (6669/11929 ≈ 55.9%)，另外 44.1% 的价格促销活动对于零售商的利润却起到了负向抑制的作用。

此外，由于 β_{ij} 是关于 T_{ij} (促销时间) 的减函数，为了维持价格促销对零售商利润的正向促进作用 (即 $\hat{\beta}_{ij} > 0$)，所以在理论上所有产品都有一个最优的促销持续时间。我们令 $T_{1j} = 0 (j = 1, 2, L, 777)$ ，这样就得到 $\hat{\beta}_{1j}$ 的 777 个取值。我们发现其中有 270 个取值小于 0，这就意味着有 270 种单品在观测期内的价格促销将会是损伤零售商利润的，其本不应该被促销而被零售商促销了。对于另外的 507 种产品，我们可以来考察他们的理论最优促销持续时间，其计算公式为：

$$T_j^{opt} = \frac{\hat{\beta}_j(T_{1j} = 0 \text{ 时})}{T_j \text{ 前估计系数的绝对值}}, j = 1, 2, L, 507$$

由于这里我们是以“天”为促销持续时间的计量单位，故应进一步对该值向下取整。计算结果中，有 6 种产品的促销最佳时间不足一天，向下取整即为 0。最终，我们确定 777 种产品中有 276 种产品的理论最优促销持续时间是 0，即它们不应该被促销。

进一步，我们考察了应该促销的 501 种产品的实际促销时间与理论最优促销持续时间的比值：

$$Ratio = \frac{T_j^{act}}{T_j^{opt}}, j = 1, 2, L, 501$$

其中， T_j^{opt} 表示第 j 种单品的最佳促销持续时间； T_j^{act} 表示样本中第 j 种单品的实际促销持续时间。Ratio 取值如图 1 所示。对于某些 j ， T_j^{act} 可能有两个以上的取值，这是由于该产品在 159 天内被促销了两次以上的缘故。

从图中我们可以看出，在 501 种产品的促销中，Ratio 取值低于 1 的情形占 83.6%，取值

等于或高于 1 的情形只占 16.4%。这说明，大多数情形下实际促销时间都低于最佳促销时间，促销不足的情形很普遍。

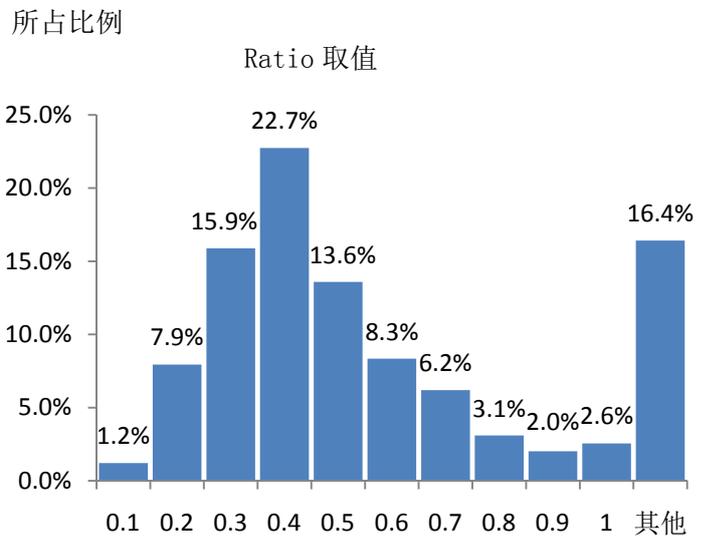


图 1 实际促销时间与最优促销时间的比率

6 结语

通过本文构建的促销模型，零售商能够动态地评估各种不同产品的价格促销对于零售商整体盈利状况的作用，从而可以更加合理地促销中的产品设定促销时限，指导零售商进行科学合理的价格促销决策。

当然，本研究也存在一定的不足。例如，在对不同产品的价格促销效果进行研究时，本文只考虑了与价格、销售额、产品种类数等相关的产品特征和品类特征对于价格促销效果的影响。实际上，在产品层面上价格促销的效果还受到其他因素（如品牌）的影响，今后的研究可以尝试对本文没有涉及的其他变量进行分析。再如，价格促销对于零售商的整体利润和对于单个产品利润的影响是不同的，本文只从零售商的角度进行了研究，没有对比两者的差异，今后的研究可以考虑进行比较研究。

参考文献：

- [1] Raghurir, P. and Corfman, K. When Do Price Promotions Affect Pretrial Brand Evaluations? [J]. Journal of Marketing Research, 1999, 36(May): 211-222.

-
- [2] Sangman, Han, Gupta, Sunil and Lehmann, Donald R. Consumer Price Sensitivity and Price Thresholds [J]. *Journal of Retailing*, 2001, 77(4): 435-456.
- [3] Blattberg, R. C. and S. A. Neslin. Price promotion: Concepts, methods, and strategies [M]. 1990, Englewood Cliffs, JJ: Prentice-Hall, Inc.
- [4] Ailawadi, K. L., B. A. Harlam, J. Cesar, and D. Trounce. Promotion profitability for a retailer: The role of promotion, brand, category, and store characteristics [J]. *Journal of Marketing Research*, 2006, November: 518-535.
- [5] Srinivasan, Shuba, Koen Pauwels, Dominique Hanssens, and Marnik Dekimpe. Do Promotions Benefit Manufacturers, Retailers or Both? [J]. *Management Science*, 2004, 50 (5): 617-29.
- [6] Gupta, Sunil. Impact of sales promotions on when, what, and how much to buy [J]. *Journal of Marketing Research*, 1988, 25 (November): 342-355.
- [7] Blattberg, R. C. and K. J. Wisniewski. Price induced patterns of competition [J]. *Marketing Science*, 1989, 8(4): 281-309.
- [8] Kamakura, Wagner A., and Gary J. Russell. A Probabilistic Choice Model for Market Segmentation and Elasticity Structure [J]. *Journal of Marketing Research*, 1989, 26: 379-390.
- [9] Bucklin, R. E. and S. Gupta. Brand choice, purchase incidence, and segmentation: an integrated approach [J]. *Journal of Marketing Research*, 1992, 29(May): 201-215.
- [10] Chintagunta, P. K. and S. Haldar. Investigating purchase timing behavior in two related product categories [J]. *Journal of Marketing Research*, 1998, 35(February): 43-53.
- [11] Ailawadi, K. L. and S. A. Neslin. The effect of promotion on consumption: Buying more and consuming it faster [J]. *Journal of Marketing Research*, 1998, 35(August): 390-398.
- [12] Bell, D. R., J. Chiang, and V. Padmanabhan. The decomposition of promotional response: an empirical generalization [J]. *Marketing Science*, 1999, 18(4): 504-526.
- [13] Assuncao, J. L. and R. J. Meyer. The rational effect of price promotions on sales and consumption [J]. *Management Science*, 1993, 39 (5): 517-535.
- [14] Wansink, Brian and Rohit Deshpandé. Out of Sight, Out of Mind: Pantry Stockpiling and Brand-Usage Frequency [J]. *Marketing Letters*, 1994, 5 (January): 91-100.
- [15] Walters, R. G. and S. B. MacKenzie. A structural equations analysis of the impact of price promotions on store performance [J]. *Journal of Marketing Research*, 1988, 25(February): 51-63.
- [16] Bucklin, R. E. and J. M. Lattin. A model of product category competition among grocery retailers [J]. *Journal of Retailing*, 1992, 68(Fall): 271-293.
- [17] Kumar, V. and R. P. Leone. Measuring the effect of retail store promotions on brand and store substitution [J], *Journal of Marketing Research*, 1988, 25(May): 178-185.
- [18] Dodson, J. A., A. Tybout, and B. Sternthal. Impact of deals and deal retraction on brand switching [J]. *Journal of Marketing Research*, 1978, 15(February): 72-81.
- [19] Mela, C. F., S. Gupta, and D. R. Lehmann. The long-term impact of promotion and advertising on consumer brand choice [J]. *Journal of Marketing research*, 1997, 34(May): 248-261.
- [20] Papatla, P. and L. Krishnamurthi. Measuring the dynamic effects of promotions on brand choice", *Journal of Marketing Research* [J]. 1996, 33(February): 20-35.
- [21] Mela, C. F., K. Jedidi, and D. Bowman. The long-term impact of promotions on consumer stockpiling behavior", *Journal of Marketing Research* [J]. 1998, 35(May): 250-262.
- [22] Van Heerde, H. J., P. S. H. Leeflang, and D.

- R. Wittink. The estimation of pre- and postpromotion dips with store-level scanner data [J]. *Journal of Marketing Research*, 2000, 37(3): 383-395.
- [23] Breisch, R. A., L. Krishnamurthi, T. Mazumdar, and S. P. Raj. A comparative analysis of reference price models [J]. *Journal of Consumer Research*, 1997, 24(September): 202-224.
- [24] Kalwani, M. U. and C. K. Yim. Consumer price and promotion expectations: an experimental study [J]. *Journal of Marketing Research*, 1992, 29(February): 90-100.
- [25] Winer, R. S. A reference price model of brand choice in frequently purchased consumer products [J]. *Journal of Consumer Research*, 1986, 13(September): 250-256.

A Decision Model for Promotion Time in Multi-products Price Promotion Based on the Profit of Retailers

LI Ji¹, ZHOU Lichao², WANG Hansheng²

(1. Business School of Central University of Finance and Economics, Beijing, 100081;

2. Guanghai School of Management of Peking University, Beijing, 100871)

Abstract:

In the mounting competition of the retailing business, price promotion is one of the frequently used strategies and becomes the major part of retailers' marketing budget. Previous researches on price promotion often focus on particular brands or products from manufacturers' perspective. Few are conducted for retailers. To fill the gap in price promotion literature, the present study developed this multi-products promotion model to evaluate the effects of price promotion on the profit of retailers by simultaneously taking multiple products and their promotion time into consideration.

The multi-products promotion model is as followed:

$$Y_i = \omega_0 + \omega W_i + \gamma_0 \sum_{j=1}^P X_{ij} + \gamma_1 \sum_{j=1}^P X_{ij} T_{ij} + \gamma_2 \sum_{j=1}^P X_{ij} P_{1j} + \gamma_3 \sum_{j=1}^P X_{ij} P_{2j} + \gamma_4 \sum_{j=1}^P X_{ij} P_{3j} + \gamma_5 \sum_{j=1}^P X_{ij} D_{1j} + \gamma_6 \sum_{j=1}^P X_{ij} D_{2j} + \gamma_7 \sum_{j=1}^P X_{ij} W_i + \mu_i$$

where Y_i is the retailer's profit in day i , $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ip})$ and X_{ij} is the promotion degree of j th product in day i , P is the total number of products. T_{ij} is the total promotion days of j th product from the beginning to day i , P_{1j}, P_{2j}, P_{3j} are category characteristics variables, D_{1j}, D_{2j} are product specific variables, W_i is a dummy variable to denote whether day i is weekend. $\omega_0, \omega, \gamma_0, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5, \gamma_6, \gamma_7$ are the parameters to be estimated.

This paper used the daily sales records in 159 days from a large chain supermarket for empirical analysis. The data included the name, id number, price, daily sales volume and promotion price of products which are sold by the supermarket. Preliminary calculation were conducted to quantify the products characteristics, category characteristics and

promotion time. By introducing these characteristics variables, we could examine the effects that price promotion of individual product has on the retailer's profit.

Results showed that price promotion of individual product can significantly affect the total profit of the retailer. Moreover, the effect of price promotion is significantly related to promotion time and whether in weekend or not. As time goes on, the promotion effect decreases and even becomes negative on retailer's profit. The promotion effect is better in weekend than in weekdays. So determining the proper promotion time for promoting products is critical for retailers.

This study extended the previous promotion research by emphasizing on retailers and developing an empirical model to examine the role of individual product's promotion on retailer's profit. By employing this model, retailers can develop more scientific and feasible price promotion strategies for individual product. In particular, retailers can dynamically monitor the impact of every product in promotion on the profit of the entire store and accordingly adjust promotion time to maximize their profit.

Key words: Price promotion; Retailer; Profit; Promotion Time

通讯作者：李季

地址：北京市海淀区学院南路39号中央财经大学商学院（100081）。电话：13810096820。

Email: lijigmpku@hotmail.com