

# 在时尚指数和销售努力下的服装混合销售渠道的 订货和价格补偿分析

吴艳萍, 刘春玲\*, 叶茂升, 黄纯辉

(武汉纺织大学 管理学院, 湖北 武汉 430073)

**摘要:**时尚指数对于服装市场起着关键性作用, 而价格补偿影响着实体零售商对于销售努力成本的投入。本文通过混合销售渠道在销售努力、时尚指数和价格补偿影响下, 运用利润模型来构建制造商、实体零售商、线上服装零售商以及整体供应链利润模型。通过分析, 发现时尚指数在一定阶段对线上价格的影响是呈正比的, 而时尚指数在一定阶段对销售努力的影响是呈反比的。在时尚指数与销售努力双重作用下, 服装市场需求呈现出正弦曲线分布, 即先升后降再升再降的趋势; 时尚指数变化影响服装制造商继续价格补偿的决策, 而时尚指数的变化对实体服装零售商和线上服装零售商接受价格补偿契约没有影响。

**关键词:**时尚指数; 销售努力度; 价格补偿; 混合销售渠道

**中图分类号:** F723

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2095-414X(2013)01-0021-05

随着信息和网络技术的不断进步, 越来越多的企业在保留原来传统销售渠道的同时, 开始通过网络来销售他们的产品, 尤其是服装行业中, 线上服装产品发展迅猛, 服装产品的销售在网络上比例越来越大, 已经成为跟实体店竞争的模式。这一渠道模式的转变, 随之也带来了产品的生产者在服装供应链中的角色转变, 服装零售商不仅要跟实体零售商进行竞争, 还要跟网络上的零售商进行竞争。与线上服装零售商相比, 实体服装零售商需要付出固定资产成本与销售成本, 并且在服装供应链中实体零售商的销售努力在整条服装供应链中起着重要的作用。在很多情况下, 实体服装零售商的销售努力对于服装市场的扩张起着关键性的作用, 从而有利于整条服装供应链的发展。与此同时, 时尚服装的流行与实体零售商的销售努力是密不可分的。实体服装零售商的销售努力行为不仅将服饰所包含的流行时尚元素介绍给消费者, 并且对服饰流行起到传播作用, 扩大其市场份额, 所以这种包含传统分销渠道和网上直销渠道的混合分销渠道下的服装供应链运作策略、协调机制成为近来供应链管理领域研究的热点之一。

国内外很多学者研究了这种多渠道环境下的供应链系统, 其中最主要的研究问题有两个: 一是研究在何种条件下建立直销渠道是有利的; 二是研究直销渠道和传

统零售渠道之间的价格竞争。Chiang 等(2003)<sup>[1]</sup>研究了制造商的渠道选择策略, 即是选择传统零售渠道、通过网络直销渠道还是采用这两种渠道并存的混合分销渠道策略。他们的研究发现在控制零售商定价的机制; Tsay and Agrawal (2004)<sup>[2]</sup>和 Kumar and Ruan(2006)<sup>[3]</sup>研究了, 在他们的模型中终端消费者需求依赖于价格和销售努力, 发现直销渠道的增加未必会损害传统零售商, 他们给出了增加直销渠道后, 使制造商和零售商的收益均得到改善的条件; 陈云等(2006)<sup>[4]</sup>采用一个两阶段博弈模型对电子商务零售商与传统零售商的价格竞争行为进行了研究, 给出了电子商务零售商和传统零售商的最优定价、均衡利润以及消费者的分布等; Emmons and Gilbert<sup>[5]</sup>, Lau and Lau<sup>[6]</sup>以及 Lau and Kottas 等<sup>[7]</sup>中, 考虑了一个简化的, 带有补偿策略(RP)的供应链系统模型, 供应商首先提供两个价格: 一个是在销售开始之前, 提供给零售商的商品批发单价, 另一个是在销售季节过后, 零售商把未销售掉的商品退还给供应商的退货价格。

在时尚流行方面, 曹洪&周江(2004)<sup>[8]</sup>和柳键(2004)<sup>[9]</sup>认为季节性产品定价不同于一般产品的特征, 传统静态定价方法没有考虑需求的转移和时间价值因素; 周建亨(2008)<sup>[10]</sup>分析了流行趋势的变化规律, 对不时尚度下供应链成员的心理博弈进行了研究; 徐琪(2008)<sup>[11]</sup>分析流行

\*通讯作者: 刘春玲(1975-), 女, 副教授, 博士, 研究方向: 技术创新与优化。

基金项目: 国家自然科学基金(71171152, 61004120); 武汉市科技局软科学项目(201141333462); 湖北省教育厅项目(T201111, D20111606); 国家支撑计划(2011BAH21B01)。

趋势从发生到大规模流行再至逐渐消亡,不同过程中供应链各结点及用户需求对产品的期望值不一样,因而市场需求会随时段变化。

但是上述文献都没有考虑在时尚指数下,销售努力对服装销售网络渠道和实体渠道的影响。故本文主要从时尚指数和销售努力双重影响下,分析实体服装零售商,网络服装零售商如何确定最优订货的问题,以及服装制造商如何对实体服装零售商的价格补偿的问题。其中时尚指数随着时间的变化而变化的,同时销售努力以及订货问题也是由时尚指数的大小来判定的,在这个动态的环境下得出的结论更加接近实际问题。

### 一、模型的假定及描述

考虑两服装供应链中有一个制造商、一个实体零售商和一个网络零售商,服装制造商生产服装产品分别向实体零售商和网络零售商供应,再由实体零售商和网络零售商向服装市场进行销售。实体零售商通过销售努力以便促进市场需求量的增长,制造商为了销售量的增长,并且减少由网络零售商的销售对实体零售商产生的消极影响,从而对实体零售商进行补贴,相对的,实体零售商为了获得生产成本的降低和市场需求量的增长而愿意同意通过销售努力来获得销售补贴,如图1所示。

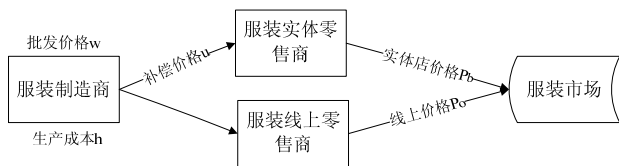


图1 供应链关系模型图

假定批发价格  $w$ , 生产成本  $h$  是固定值, 服装制造商根据服装实体零售商的努力程度  $\theta$  来确定补偿价格  $u$ 。本文中的下标  $b$ 、 $o$ 、 $m$ 、 $SC$  分别表示服装供应链上的实体零售商、网络零售商、制造商和整条服装供应链。在服装市场中, 服装产品实体店的价格  $p_b$  和网络店的价格  $p_o$  都跟服装的时尚指数  $t$  有密切的关系, 而服装市场中的需求是与价格相关的。因此可以假定市场需求  $d$  针对网络上的需求, 时尚指数对价格关系, 时尚指数对整体需求的关系都有以下形式:

$$d_o(t) = \alpha - \beta p_o e^{-\lambda t} \quad p'_o = p_o e^{-\lambda t}$$

$$d(t) = \int_0^{t'} (k_b \theta^n + k_f \theta^r + 1) d_o(t) dt$$

从而可以得出实体零售商的市场需求为  $d_b(t) = k_b \theta^n d_o(t)$ , 并且由于网络销售影响下的降价后的需求为  $d_f(t) = k_f \theta^r d_o(t)$ , 服装实体零售商的销售成本为  $v_b = c_b \theta^{n+r}$ 。其中  $\alpha$  为市场容量;  $\beta$  为价格敏感系数;  $\lambda$  为产品价格敏感因子;  $v$  为生产成本敏感因子;  $k_b, k_f$  分别为初始市场规模相比网络上客户的比例值;  $n, r$  分别为额外销售努力带来的市场扩张系数, 且  $n_b = r_b$ 。假

设实体店价格与网上价格的关系:  $p_b = \rho p_o$ , 其中实体店价格与网上价格的比例系数  $\rho \geq 1$ , 故而可以得出  $p'_b = p_b e^{-\lambda t} = \rho p_o e^{-\lambda t}$ 。

由上述模型构成的网络零售商、实体零售商、制造商、整体供应链的目标模型为:

$$\Pi_o = \int_0^{t'} \{ (p'_o - w) d_o(t) \} dt \tag{1}$$

$$\Pi_b = \int_0^{t'} \{ (p'_b - w) d_b(t) + (p'_o + u - w) d_f(t) \} dt - c_b \theta^{n+r} \tag{2}$$

$$\Pi_m = \int_0^{t'} \{ (w - h) (d_b(t) + d_f(t) + d_o(t)) - u d_f(t) \} dt \tag{3}$$

$$\Pi_{sc} = \int_0^{t'} \{ (p'_b - h) d_b(t) + (p'_o - h) (d_f(t) + d_o(t)) \} dt - c_b \theta^{n+r} \tag{4}$$

其中  $t'$  为最大时尚指数。

### 二、模型的分析

在服装供应链中, 服装制造商决定服装产品的批发价格以及服装产品的生产量, 而服装实体零售商、服装网络零售商决定时装的价格和订货量情况下, 服装制造商和服装零售商有相同的决策能力, 他们决定他们的策略同时并且独立。

为使服装供应链上的实体零售商、网络零售商和制造商的利润分别达到最大化, 令(1)分别对  $p_o$  的一阶偏导数等于零, (2)对  $\theta$  一阶偏导数等于零, (3)对  $u$  一阶偏导数等于零, 求出各自最优。

网上价格, 销售努力度可以有上式方程解出:

$$p_o = \frac{\alpha + \beta w}{\beta (e^{-\lambda t} + 1)} \tag{5}$$

$$\theta^n = \frac{(\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1) [k_b (\rho \alpha + 2\beta w - \rho \beta w) + k_f (\alpha + \beta w - 2\beta u)] - \alpha w k_b t - \alpha k_f t [u - w]}{\lambda c_b (e^{-\lambda t} + 1)} \tag{6}$$

将(6)带入(3)中对价格补偿  $u$  一阶偏导数等于零可以解出:

$$u = \frac{(\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1) [k_b (\rho \alpha + 2\beta w - \rho \beta w) + k_f (\alpha + \beta w)] - 4\beta k_f (\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1) + \lambda \alpha \beta k_f (e^{-\lambda t} + 1)}{4\beta k_f (\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1) + \lambda \alpha \beta k_f (e^{-\lambda t} + 1)} - (w - h) (k_b + k_f) \tag{7}$$

将(5)带入整体需求模型可得:

$$D(t) = (k_b \theta^n + k_f \theta^r + 1) \left( \alpha t + \frac{(\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1)}{\lambda (e^{-\lambda t} + 1)} \right) \tag{8}$$

将(5)带入(1)、(2)、(3)、(4)得:

$$\Pi_o = \frac{(\alpha + \beta w)^2 (1 - e^{-\lambda t})}{2\lambda \beta (1 + e^{-\lambda t})} - \alpha w t \tag{9}$$

$$\Pi_b = \theta^{n+r} \left\{ \frac{(\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1)}{\lambda \beta (e^{-\lambda t} + 1)} [k_f \beta u - \beta w (k_b + k_f) - \alpha (\rho k_b + k_f)] + \frac{(\alpha + \beta w)^2 (e^{-\lambda t} - 1)}{2\lambda \beta (e^{-\lambda t} + 1)} (\rho k_b + k_f) - \alpha w t (k_b + k_f) + k_f \alpha w t \right\} + c_b \theta^{n+r} \tag{10}$$

$$\Pi_m = \theta^n \left\{ (w - h) (k_b + k_f) - k_f u \right\} + (w - h) \left\{ \alpha t + \frac{(\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1)}{\lambda (e^{-\lambda t} + 1)} \right\} \tag{11}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{sc} = & (\rho k_b \theta^b + k_f \theta^b + 1) \frac{(\alpha + \beta w)^2 (e^{-\lambda t} - 1) - 2\alpha p_0 (e^{-2\lambda t} - 1)}{2\lambda (e^{-\lambda t} + 1)} \\ & + (k_b \theta^b + k_f \theta^b + 1) \frac{-h(\alpha + \beta w)(e^{-\lambda t} - 1) - \alpha h \lambda t (e^{-\lambda t} + 1)}{\lambda (e^{-\lambda t} + 1)} + c_b \theta^{b+r} \end{aligned} \quad (12)$$

从以上结果可得如下:

命题 1: 当时尚指数上升时, 线上价格呈弧线上升, 当时尚指数的数值达到一定数值时, 线上价格将会保持不变。

命题 2: 当时尚指数上升时, 价格补偿呈曲线下降, 直到为零。

命题 3: 当时尚指数上升时, 销售努力度呈曲线下降, 当时尚指数的数值达到一定数值时, 销售努力度将不会下降, 而保持一个值不变。

命题 4: 当时尚指数上升时, 整体服装市场需求呈曲线变化。当时尚指数的数值很小或者超过一定值时, 整体服装市场需求会急剧下降; 当时尚指数的数值在这两个值之间时, 整体服装市场需求呈上升趋势。

命题 5: 当时尚指数上升时, 线上服装零售商的利润呈弧线上升, 随着时尚指数增大而变大。

命题 6: 当时尚指数上升时, 实体服装零售商的利润呈弧线上升, 随着时尚指数增大而变大。

命题 7: 当时尚指数上升时, 服装制造商的利润呈曲线下降, 直到为零。

命题 8: 在时尚指数上升时, 整体服装供应链的利润呈曲线上升, 当时尚指数的数值达到一定数值时, 整体服装供应链的利润会急剧上升。

### 三、数值仿真

设服装制造商的批发价格为  $w=30$  元/单位, 生产成本为  $h=20$  元/单位; 实体服装零售商的销售努力成本  $c_b=2$  元/单位; 市场容量为  $\alpha=1$ , 价格敏感系数为  $\beta=0.03$ ; 产品价格敏感因子为  $\lambda=0.5$ , 生产成本敏感因子为  $v=0.2$ , 实体店价格与网上价格的比例系数为  $\rho=3$ ; 实体服装零售商初始市场规模相比网络上客户的比例值  $k_b=1.25$ ,  $k_f=1$ ; 实体服装零售商额外销售努力带来的市场扩张系数  $n_b=r=0.3$ 。

时尚指数与  $p_0$ 、 $\theta$ 、 $u$ 、 $\Pi_0$ 、 $\Pi_b$ 、 $\Pi_m$ 、 $\Pi_{sc}$  的关系, 如图 2-图 9 可以分析出:

(1) 在图 2 中, 当时尚指数比较小时, 消费者对于该服装产品的需求不是很大, 所以定价不高; 当时尚指数变大时, 该服装产品处于流行期, 消费者对于该服装产品的需求增加, 线上价格会快速上升, 但是当线上价格过高时, 也会反过来影响消费者的购买欲望, 所以当时尚指数增加到一定值时, 线上价格将会保持不变。

(2) 在图 3 中, 当时尚指数比较小时, 消费者对于

该服装产品并不接受, 所以服装制造商要提供高的价格补偿, 才会激励服装零售商订购该服装产品; 当时尚指数上升时, 该服装产品进入流行期, 那么服装制造商支付给实体服装零售商的价格补偿呈曲线下降, 直到为零。

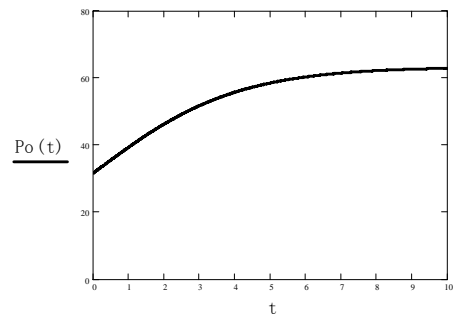


图 2 网上价格与时尚指数的关系

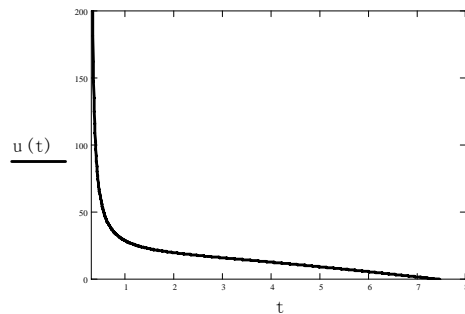


图 3 补偿价格与时尚指数的关系

(3) 由图 4 所示, 当时尚指数比较小时, 消费者对于该服装产品并不接受, 所以实体服装零售商付出高额的销售努力成本, 才会吸引消费者购买该服装产品; 当时尚指数上升时, 该服装产品进入流行期, 那么实体服装零售商销售努力成本呈曲线下降, 直到时尚指数的数值达到一定数值时, 销售努力度将不会下降, 而保持一个值不变。

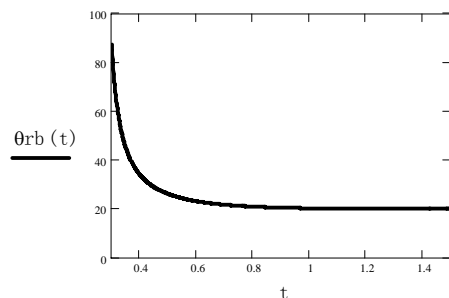


图 4 销售努力度与时尚指数的关系

(4) 在图 5 中, 当时尚指数比较小时, 实体服装零售商付出高额的销售努力成本, 吸引消费者购买该服装产品, 所以整体市场需求会有所提升, 但是消费者对于该服装产品并不接受, 才会整体市场需求逐渐下降; 当时尚指数上升时, 该服装产品进入流行期, 消费者有很

强的购买欲望，所以整体市场需求会急剧上升；当时尚指数的数值达到一定值时，该服装产品的价格过高，消费者的购买欲望开始减弱，所以整体服装市场需求开始下降，直到为零。

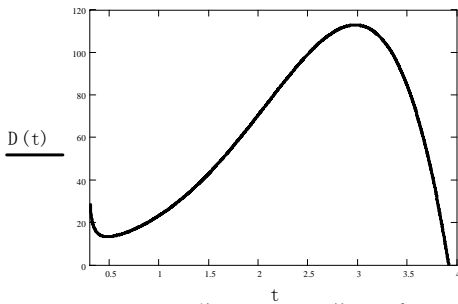


图5 整体需求与时尚指数的关系

(5) 在图6中，由于当时尚指数比较小时，线上价格不高，低价位的服装产品会吸引一部分消费者；当时尚指数变大时，该服装产品处于流行期，线上价格快速上升，但是当时尚指数增加到一定值时，线上价格将会保持不变，所以在整个服装产品的阶段，低价位和服装的流行性都促进了线上市场需求的增加，故当时尚指数上升时，线上服装零售商的利润呈弧线上升，随着时尚指数增大而变大。

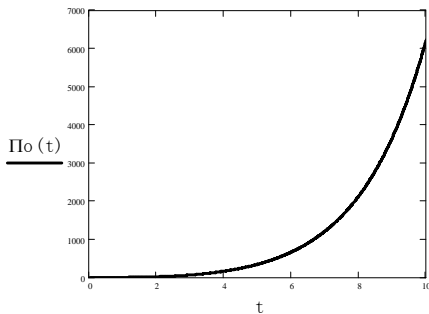


图6 网上零售利润与时尚指数的关系

(6) 由图7所示，由于当时尚指数比较小时，实体市场需求量不高，但是服装制造商提供高额的价格补偿，弥补了实体服装零售商的利润；当时尚指数变大时，该服装产品处于流行期，服装市场的需求量增大，所以实体服装零售商的利润呈弧线上升，随着时尚指数增大而变大。

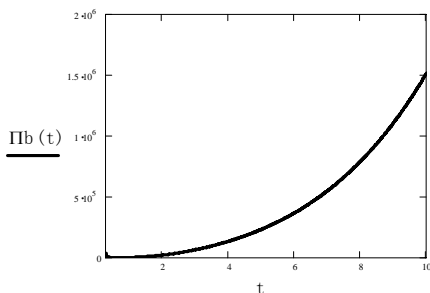


图7 实体零售商与时尚指数的关系

(7) 在图8中，当时尚指数比较小时，实体市场需求量不高，实体服装零售商不愿意订购该服装产品，但是服装制造商提供高额的价格补偿，激励实体服装零售商做出销售努力，从而提高销售量达到增加利润的目的；当时尚指数变大时，该服装产品处于流行期，服装市场的需求量增大，但是服装制造商仍然要对实体服装零售商进行价格补偿，所以随着时尚指数的变大，服装制造商的利润呈曲线下降，直到为零。

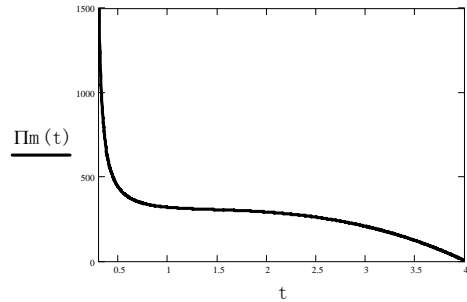


图8 服装制造商与时尚指数的关系

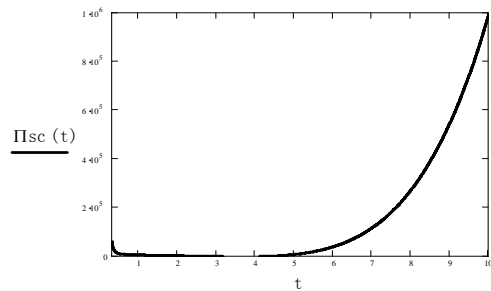


图9 整体供应链与时尚指数的关系

(8) 在图9中，在时尚指数上升时，虽然服装制造商的利润在逐渐下降，但是实体服装零售商和线上服装零售商的利润快速上升，所以整体服装供应链的利润呈曲线上升。

由以上得出结论，价格补偿对于服装制造商来说，只是在服装产品处于引进期的时候使用，在服装产品处于流行期的时候，价格补偿策略对服装制造商不利；价格补偿对于实体服装零售商来说，不管服装产品是否处于流行期，都对实体服装零售商有利；时尚指数变化影响服装制造商是否继续价格补偿的决策，而时尚指数的变化对实体服装零售商和线上服装零售商做出是否接受价格补偿契约没有影响。

#### 四、总结

本文以利润模型讨论了实体服装零售商和线上服装零售商两个渠道下，季节性商品的订货和价格补偿的问题。在服装供应链中，前人只是单纯的研究时尚指数对市场的影响，但是市场也可以通过销售努力来影响市场。在时尚指数与销售努力同时作用于市场的情况下，本文研究时尚指数与销售努力双重影响下价格补偿对于混合渠道

服装需求的影响。通过分析发现: 时尚指数对服装产品的价格和销售努力的影响跟产品的生命周期有着一定的关系, 价格补偿对于实体服装零售商有着积极的作用。

#### 参考文献:

- [1] Chiang W., Chhajed D., and J. Hess. Direct marketing, indirect profits: A strategic analysis of dual-channel supply chain design [J]. *Management Science*, 2003, 49(1):1-20.
- [2] Tsay A., N. Agrawal. Channel conflict and coordination in the e-commerce age [J]. *Production and Operations Management*, 2004, 13(1):93-110.
- [3] Kumar N., R. Ruan. On manufacturer's complementing the traditional retail channel with a direct online channel [J]. *Quantitative Marketing and Economics*, 2006, 4(3):289-323.
- [4] 陈云, 王浣尘, 沈惠璋. 电子商务零售商与传统零售商的价格竞争研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2006, 26(1):35-41.
- [5] Emmons H, Gilbert S M. The role of returns policies in pricing and inventory decisions for catalogue goods [J]. *Management Science*, 1998, 42(2): 276-283.
- [6] Lau H S, Lau AH L. Manufacturer's pricing strategy and return policy for a single period commodity [J]. *European Journal of Operational Research*, 1999, 116: 291-304.
- [7] Lau H S, Lau A H L, Kottas J F. Pricing/inventory decisions and profit shares in a non-integrated marketing channel for a single period [J]. *Journal of Operational Research Society*, 2001, 52: 682-690.
- [8] 曹洪, 周江. 季节性产品动态定价研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2004, 21(3): 122-126.
- [9] 柳键. 在需求时变情形下供应链的补货与定价决策研究[J]. *工业技术经济*, 2004, 23(1): 68-73.
- [10] 周建亨, 徐琪. 服装业供应链的系统动力学模型分析[J]. *纺织学报*, 2008, 29(12): 122-125.
- [11] 徐琪, 王晓峰. 一种基于时尚指数的服装供应链动态定价策略[J]. *纺织学报*, 2008, 29(12): 122-125.
- [12] 吴艳萍, 刘春玲, 等. 基于广告和时尚指数双重影响下的时装需求分析[J]. *服饰导刊*, 2012, (2).

## Analysis on Order and Price Compensation in the Fashion Index and Sales Efforts Clothing Hybrid Sales Channel

WU Yan-ping, LIU Chun-ling, YE Mao-sheng, HUANG Chun-hui

(School of Management, Wuhan Textile University, Wuhan Hubei 430073, China)

**Abstract:** For clothing market fashionable index plays a key role and the price compensation affects the cost of sales efforts from physical retailers. This article use profit model to construct the entity manufacturers, retailers, online clothing retailers and overall supply chain profit model through the hybrid sales channels under the influence of sales efforts, fashionable index and price compensation. Through the analysis, it found that fashionable index in a certain stage to the influence of the online price is in positively ratio, and fashionable index in a certain stage to the influence of the sales effort is a inversely proportional. Affected by both fashionable index and sales efforts, clothing market demand displays the sine curve distribution. The first rise after drop rise again to drop trend. Fashionable index change affects clothing manufacturers' decisions in price compensation, and fashionable index change has no effect on accepting compensation contract price of physical clothing retailers and online clothing retailer.

**Key words:** Fashion Index; Sales Efforts; Price Compensation; Hybrid Sales Channel