

基于需求转移存在的衰退期产品 赊销决策优化模型研究

孙庆文 栾晓慧 槐柳

(河北经贸大学工商管理学院)

摘要: 在考虑企业赊销过程中赊销对现销的冲击与现销对赊销的需求转移的情况下,结合衰退期产品现销与赊销的特征,运用产品生命周期和动态规划理论,以现销、赊销总收益最大为目标建立衰退期产品赊销决策优化模型,求解出赊销的最优推出时间,并进一步得到赊销的最优推出时间与企业制定的赊销信用政策的关系,从而确定最佳的赊销信用政策,为企业制定合理、经济的赊销信用政策提供了依据。

关键词: 衰退期产品; 赊销; 需求转移; 决策优化模型

中图分类号: C93;F272.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-884X(2012)08-1190-06

Optimal Model of Account Sale of Products in Declining Period of Life Cycle Based on the Demand Shifting

SUN Qingwen LUAN Xiaohui HUAI Liu

(Hebei University Economics and Business, Shijiazhuang, China)

Abstract: Considering the impact of account sale on cash sale in the process of account sale of enterprises, the demand shifting of cash sale because of account sale, and the cash sale and account sale characteristics in the declining period of products and applying the theories of product life cycle (PLC) and the dynamic programming, this paper sets up the optimal model of decision making in the declining period of life and makes out the optimal starting time with the purpose of maximizing the total profit of cash sale and account sale. Then it determines the best credit policy by exploring the relation between the optimal starting time of account sale and enterprise making the credit policy. The paper provides certain proof for enterprises to make reasonable and economical credit policies.

Key words: products in declining period of life cycle; account sale; demand shifting; the optimal model of decision making

企业间竞争加剧必然促进技术进步,从而导致产品的更新速度加快。王永朵等^[1]指出,由于技术密集型与开发密集型产品以及制造工艺所占比例迅速增加,使得产品淘汰速度加快,产品的成熟期较短,加快衰退期到来。因此,当产品处于衰退期时,企业若能在有效的时间内采取合理的销售方式,吸引潜在客户,扩大销售规模,必然能够降低企业的存货风险,增加企业收益。此时,赊销往往成为企业首选的销售策略,但是如果赊销活动推出过早,必然会对现销活动产生冲击,从而导致企业的总体销售收益下降,因此,如何科学的选择赊销策略,并合理

确定赊销活动推出的时间,使企业充分获取现销、赊销的收益,对企业有着重要的意义。

关于赊销风险与收益估测问题,SUN等^[2]在考虑赊购企业违约概率和信息获取成本的基础上,建立了不完全信息条件下赊销收益估测模型,为赊销收益的测定提供了方法。吕春晓等^[3]对影响产品赊销收益的各个因素进行分析,得出在赊购者付款行为不确定的情况下,赊销者具有绝对意义上的收益风险;殷明等^[4]从扣除信用风险成本后的收益入手,得出信用决策变量的组合范围及其值域,并对信用风险决策方法进行研究。由于忽略了模型中变量的不

收稿日期: 2010-12-14

基金项目: 河北省教育厅社科研究 2010 年度基金资助项目(SD2010005);2011 年度河北省科学技术研究与发展计划资助项目(114072170D)

确定性问题,因此其信用风险成本的计算方法的科学性有待商榷。

关于衰退期产品的管理和决策问题,学者们从新产品入手得出了一致的结论:衰退期产品的价值具有易逝性。MCGRATH^[5]、陈平等^[6]针对新产品对衰退期老产品需求替代现象,定义了产品的“半衰期”,并基于收入管理研究如何根据产品的剩余销售周期和剩余库存量,确定新价格最优的推出时间。林耀山等^[7]认为,为了使高新技术产品在更新换代期获得最大利润,必须对产品数量和价格进行精确控制,并通过收割战略增加企业现金流,但其并没有得出获得最大利润的具体方法。官振中等^[8]指出,降价并不一定导致产品需求的额外增长,简单降价反而会减少利润,他们认为衰退期高新技术产品管理的核心是最大限度地减少损失以便更好地退出市场。徐贤浩等^[9]在考虑了短生命周期产品的无形变质的基础上,得到了新产品最优上市时间的求解方法。针对市场份额的变动规律问题,朱传华等^[10]的研究得出了需求率是时间的负指数函数的结论。针对新产品上市对老产品需求的冲击问题,刘德文等^[11]指出,衰退期的高新技术产品由于受新产品的挤压,需求变化很不稳定,受价格和时间的影响更加明显。罗利等^[12]提出新产品的上市会侵蚀一些老产品的需求,一部分需求转化为对新产品的需求的观点,并据此给出了需求转移的模型,但该模型仅仅处于理论表达阶段,故无法实际应用。针对老产品价格下降问题,孙玉玲等^[13]提出新、老两代产品的需求密度和贴现率能影响产品的最优生产规模,并对新、老产品各时期价值变动进行了阐释。WEE^[14]在考虑了变质产品在一定量的折扣、定价和部分延迟交货的基础上,建立了库存模型,同时假设产品价格与销售数量成负指数关系。

综上所述,目前关于赊销问题的研究仅停留在赊销本身,对于赊销对现销的影响问题从未涉及。在实际决策过程中,赊销必然会对现销产生冲击,同时衰退期的产品也存在其自身的特点:首先,企业库存过多表明市场对于该产品需求已出现一定程度上的饱和,市场需求会逐步下降;其次,赊销方案的推出必然会吸引一部分现销客户选择赊销行为,因而现销、赊销之间存在需求转移问题;最后,由于产品的大量积压,随着时间的推移,现销、赊销产品的价值必然发生衰减。鉴于此,本文充分考虑现销与赊销在衰退期的特征,利用产品生命周期和动态

规划理论,以现销、赊销收益最大为目标建立数学模型,以期求解出最佳赊销方案和赊销的最优推出时间,从而保证企业总收益的最大化。

1 基本假设及相关参数估计

1.1 模型建立的前提假设

为了使模型的建立更为科学,且易于决策者操作,在考虑前面提到的衰退期产品自身的3个显著特点的基础上,本文还提出如下5个假设:①企业库存过多,有通过赊销活动来扩大销售的必要性,赊销活动成功的机会是存在的;②研究期间从企业考虑推出赊销活动到产品最终退出市场的整个衰退周期;③短期内企业的经营状况不会发生重大变化,无论采取何种信用政策,企业的固定成本、单位变动成本是维持不变的,且在计算总收益时不考虑固定成本、生产的变动成本对总收益的影响;④不考虑税收、通货膨胀对价格和利润的影响;⑤在产品停产以前不存在缺货。

1.2 相关参数性质的假设与估计

1.2.1 关于研究期间问题的限定

本文的研究期间为 $T = \{t_i\}, i \in [0, n]$, 在 $i=0$ 即 t_0 时刻, 企业存在积压, 考虑推出赊销活动, 同时假设 $t_0=0$; 在 $i=n$ 即 t_n 时刻, 产品退出市场(仅指现销), 因此, T 也可理解为现销模式下产品的剩余销售时间。在 $i=m$ 即 t_m 时刻, 企业推出赊销活动, 即在 t_m 时刻之前, 仅存在现销活动, t_m 时刻之后, 现销、赊销活动同时存在, 且 $t_m \in (t_0, t_n)$ 。

1.2.2 关于产品的市场需求衰减问题假设

设研究期间产品的市场需求函数为 $Q(t_i) = Q(t_0)e^{-\beta t_i}, i \in [0, n]$, 其中 $Q(t_0)$ 表示在时刻的市场销售量, 在 t_n 时刻, $Q(t_n) \rightarrow 0$ 。 β 表示产品的需求衰退率, 且 $\beta > 0$, 可利用 Matlab 软件的最小二乘法由近期数据拟合而得。

1.2.3 关于现销价格的衰减问题

对于现销市场, t_0 时刻现销的价格为 $P(t_0)$, 由于市场需求的减少, 使得价格不断下降, 即 $P(t_i) = P(t_0)e^{-a t_i}, i \in [0, n]$, 其中 $a > 0$, 表示产品价格的衰退率, 利用 Matlab 软件的最小二乘法由近期数据拟合而得。在 t_n 时刻, $P(t_n)$ 趋近于成本价。

1.2.4 关于赊销的价格衰减问题

对于赊销市场, 在 t_m 时刻赊销的价格为 $\hat{P}(t_m)$, 由于市场需求的减少, 使得现销价格下降的同时赊销价格也不断下降, 即 $\hat{P}(t_j) = \hat{P}(t_m)e^{-\gamma t_j}, j = [m, n]$, 其中 $\gamma > 0$ 表示赊销产品

价格的衰退率,利用 Matlab 软件的最小二乘法由近期数据拟合而得。由于赊销价格的衰减随着现销价格的变动而变动,因而赊销价格的衰减速度要小于现销价格的衰减速度,因此 $P(t_0)e^{-\alpha t_j} < \hat{P}(t_m)e^{-\gamma t_j}$ 。

1.2.5 关于现销与赊销间的需求转移假设

赊销活动的推出必然会造成部分现销客户群的转移,因此 2 种销售模式间存在着需求转移。对于需求转移率 θ ,文献[9]给出了一个关于需求转移率的具体公式,即 $\theta = \frac{t_m P(t_0)}{t_n \hat{P}(t_m)}$,且作出如下假设:

假设 1 赊销的需求转移率是单向的,即只存在赊销替代现销的需求。

假设 2 需求转移率 $0 \leq \theta \leq 1, \theta = 0$ 表示不存在需求转移, $\theta = 1$ 时现销需求全部转移到赊销中。由此,不同时刻按照不同赊销信用政策推出赊销的需求函数

$$\hat{Q}_h(t_j) = \theta \int_{t_m}^{t_n} Q(t_0)e^{-\beta t_j} dt_j = \frac{t_m P(t_0)}{t_n \hat{P}(t_m)} \int_{t_m}^{t_n} Q(t_0)e^{-\beta t_j} dt_j, \quad (1)$$

式中, h 表示不同的赊销政策, $h = (1, 2, \dots, k)$ 。

1.2.6 关于赊销成本的估测问题

由于赊销活动的存在,必然产生赊销成本,包括机会成本、坏账成本、管理成本。在此定义赊销总成本(即 3 项成本之和)为 C ,不同赊销信用政策在不同时刻产生的赊销总成本为:

$$C_h(t_j) = \frac{\hat{P}(t_j)\hat{Q}(t_j)}{360} \omega_h gr + \hat{P}(t_j)\hat{Q}(t_j)\phi_h + \hat{P}(t_j)\hat{Q}(t_j)\tau_h; \quad (2)$$

$$C = \sum_{j=m}^n C_h(t_j) = S \left(\frac{\omega_h gr}{360} + \phi_h + \tau_h \right), \quad (3)$$

式中, s 为赊销总额; ω_h 为不同信用政策下企业应收账款的平均收现期; g 为变动成本率; r 为资金成本率; ϕ_h 为不同信用政策下企业的平均坏账损失率; τ_h 为不同信用政策企业的收账费用率。

为了便于表达,令 $A_h = \left(\frac{\omega_h gr}{360} + \phi_h + \tau_h \right)$,且 $A_h \leq 1$ 。由于现销价格的衰减决定着产品是否退出市场(即在 t_h 时刻, $P(t_h)$ 趋近于成本价),因而 t_n 时刻现销的单位边际收益(不考虑固定成本和变动成本的影响)低于赊销的单位边际收益(仅考虑赊销成本的影响),故 $P(t_n) < (1 - A) \hat{P}(t_n)$,即 $P(t_0)e^{-\alpha t_n} < \hat{P}(t_m)(1 - A)e^{-\gamma t_n}$ 。

1.2.7 关于销售总收益的构成问题

$\tilde{\pi}$ 表示现销的收益(不考虑固定成本和生

产变动成本), $\hat{\pi}$ 表示赊销的收益(仅剔除赊销成本), π 表示现销和赊销的收益之和(不考虑固定成本和生产变动成本),即总收益。

2 赊销决策优化模型的建立

2.1 现销收益估测模型的建立

定义现销的收益(不考虑固定成本和生产变动成本)为 $\tilde{\pi}$,则其收益估测模型为

$$\tilde{\pi} = \int_{t_0}^{t_m} P(t_0)e^{-\alpha t_i} Q(t_0)e^{-\beta t_i} dt_i + (1 - \theta) \int_{t_m}^{t_n} P(t_0)e^{-\alpha t_i} Q(t_0)e^{-\beta t_i} dt_i. \quad (4)$$

2.2 赊销收益估测模型的建立

由式(1)可得赊销总额 $S = \theta \int_{t_m}^{t_n} \hat{P}(t_m)e^{-\gamma t_j} Q(t_0)e^{-\beta t_j} dt_j$ 。为便于表达,令 $A_h = \left(\frac{\omega_h gr}{360} + \phi_h + \tau_h \right)$ 为不同赊销信用政策,显然 $A_h \leq 1$,则由式(3)可得不同信用政策下赊销的成本 $C = SA_h$ 。

定义赊销的收益(仅剔除赊销成本)为 $\hat{\pi}$,则其收益估测模型为

$$\hat{\pi} = S - C = (1 - A_h)S. \quad (5)$$

2.3 赊销决策优化模型的建立

定义产品销售(含现销和赊销)总收益为 π (不考虑固定成本和生产变动成本),则赊销决策优化模型为

$$\pi = \tilde{\pi} + \hat{\pi} = \left[\int_{t_0}^{t_m} P(t_0)e^{-\alpha t_i} Q(t_0)e^{-\beta t_i} dt_i + (1 - \theta) \int_{t_m}^{t_n} P(t_0)e^{-\alpha t_i} Q(t_0)e^{-\beta t_i} dt_i \right] + \left[1 - \left(\frac{\omega_h gr}{360} + \phi_h + \tau_h \right) \right] \theta \int_{t_m}^{t_n} \hat{P}(t_m)e^{-\gamma t_j} Q(t_0)e^{-\beta t_j} dt_j. \quad (6)$$

2.4 赊销决策优化模型可行性证明

由式(6)得知 π 是关于时间 t_i 的连续函数,为了说明式(6)是否存在最优的时间点,则需证明式(6)是否存在极值点,即证明是否存在使 $\frac{d\pi}{dt_m} = 0$ 的点。

令 $A_h = \left(\frac{\omega_h gr}{360} + \phi_h + \tau_h \right)$,则对式(6)求导得:

$$\begin{aligned} \frac{d\pi}{dt_m} &= \frac{d\tilde{\pi}}{dt_m} + \frac{d\hat{\pi}}{dt_m} = \left[\frac{P(t_0)^2 Q(t_0) t_m e^{-\alpha t_m}}{t_n \hat{P}(t_m)} - \frac{P(t_0)^2 Q(t_0) e^{-\alpha t_m}}{t_n \hat{P}(t_m)(\alpha + \beta)} + \frac{P(t_0) Q(t_0) (1 - A_h) e^{-\gamma t_m}}{t_n (\gamma + \beta)} - \frac{P(t_0) Q(t_0) (1 - A_h) t_m e^{-\gamma t_m}}{t_n} \right] e^{-\beta t_m} + \left[\frac{P(t_0)^2 Q(t_0) e^{-\alpha t_n}}{t_n \hat{P}(t_m)(\alpha + \beta)} - \frac{P(t_0) Q(t_0) (1 - A_h) e^{-\gamma t_n}}{t_n (\gamma + \beta)} \right] e^{-\beta t_n}. \quad (7) \end{aligned}$$

由于 $t_m \in (t_0, t_n)$,所以当 $m = 0$,即 $t_m = t_0$ 时,式

(7)化简为

$$\frac{d\pi}{dt_m} = \left[\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)}{t_n(\gamma+\beta)} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)(\alpha+\beta)} \right] - \left[\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)e^{-\gamma t_n}}{t_n(\gamma+\beta)} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)e^{-\alpha t_n}}{t_n\hat{P}(t_0)(\alpha+\beta)} \right]. \quad (8)$$

将式(8)对 α 求导得:

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial t_m \partial \alpha} = \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)(\alpha+\beta)^2} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)(\alpha+\beta)^2} e^{-(\alpha+\beta)t_n} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{\hat{P}(t_0)(\alpha+\beta)} e^{-(\alpha+\beta)t_n} = \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)(\alpha+\beta)^2} [1 - e^{-(\alpha+\beta)t_n} - (\alpha+\beta)t_n e^{-(\alpha+\beta)t_n}]. \quad (9)$$

设 $B = e^{-(\alpha+\beta)t_n} + (\alpha+\beta)t_n e^{-(\alpha+\beta)t_n}$, 将 B 对 t_n 求导得: $\frac{dB}{dt_n} = -(\alpha+\beta)^2 t_n e^{-(\alpha+\beta)t_n} < 0$, 表明 B 是关于 t_n 的单调递减函数。

当 $n=0$ 时, 由于 $t_0=0$, 因而 $B = e^{-(\alpha+\beta)t_n} + (\alpha+\beta)t_n e^{-(\alpha+\beta)t_n} = 1$; 当 $n>0$ 时, $B|_{n>0} < B|_{n=0}$, 即得当 $n>0$ 时, $B < 1$ 。所以, 式(9)中 $e^{-(\alpha+\beta)t_n} + (\alpha+\beta)t_n e^{-(\alpha+\beta)t_n} < 1$ 。由此, 可以证明 $\frac{\partial^2 \pi}{\partial t_m \partial \alpha} > 0$, 即当 $m=0$ 时, $\frac{\partial \pi}{\partial t_m}$ 是关于 α 的单调增函数。

又因为当 $\alpha=0$ 时:

$$\left. \frac{d\pi}{dt_m} \right|_{m=0, \alpha=0} = \left[\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)}{t_h(\gamma+\beta)} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)\beta} \right] - \left[\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)}{t_n(\gamma+\beta)} e^{-(\gamma+\beta)t_n} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)\beta} e^{-\beta t_n} \right]. \quad (10)$$

为了判断式(10)的值域, 设

$$M = \left[\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)}{t_n(\gamma+\beta)} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)\beta} \right] / \left[\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)}{t_n(\gamma+\beta)} e^{-(\gamma+\beta)t_n} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)\beta} e^{-\beta t_n} \right].$$

因为 $e^{-\gamma t_n} < 1$, 所以得

$$M > \left[\frac{\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)}{t_n(\gamma+\beta)} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)\beta}}{\frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)}{t_n(\gamma+\beta)} e^{-\beta t_n} - \frac{P(t_0)^2Q(t_0)}{t_n\hat{P}(t_0)\beta} e^{-\beta t_n}} \right] > \frac{1}{e^{-\beta t_n}} > 1,$$

即 $M > 1$ 。

由此可以得到 $\left. \frac{d\pi}{dt_m} \right|_{m=0, \alpha=0} > 0$ 。

由于 $m=0$ 时, $\frac{d\pi}{dt_m}$ 是关于 α 的单调增函数,

则 $\left. \frac{d\pi}{dt_m} \right|_{\alpha>0} > \left. \frac{d\pi}{dt_m} \right|_{\alpha=0} > 0$, 即当 $m=0$ 时,

$$\left. \frac{d\pi}{dt_m} \right|_{m=0} > 0. \quad (11)$$

同理, 当 $m=n$, 即 $t_m = t_n$ 时,

$$\frac{d\pi}{dt_m} = \left[\frac{P(t_0)^2Q(t_0)e^{-\alpha t_n}}{\hat{P}(t_n)} - \right.$$

$$\left. \frac{P(t_0)Q(t_0)(1-A_h)e^{-\gamma t_n}}{\hat{P}(t_n)} \right] e^{-\beta t_n} = P(t_0)Q(t_0) \left[\frac{P(t_0)e^{-\alpha t_n} - \hat{P}(t_n)(1-A_h)e^{-\gamma t_n}}{\hat{P}(t_n)} \right] e^{-\beta t_n}. \quad (12)$$

依据前文关于除销成本的估测, 由于 t_n 时刻现销的边际收益(不考虑固定成本和生产变动成本的影响)低于除销的边际收益(仅考虑除销成本的影响), 因而 $P(t_0)e^{-\alpha t_n} < \hat{P}(t_n)(1-A)e^{-\gamma t_n}$, 从而得到当 $m = n$ 时, $\left[\frac{P(t_0)e^{-\alpha t_n} - \hat{P}(t_n)(1-A_h)e^{-\gamma t_n}}{\hat{P}(t_n)} \right] < 0$, 由此得到

$$\left. \frac{d\pi}{dt_m} \right|_{m=n} < 0. \quad (13)$$

2.5 相关证明的结论

基于上述相关证明, 可以得出以下结论:

结论 1 本文所给出的决策模型式(6)可导, 因此收益函数 π 在 $[t_0, t_n]$ 范围内为连续函数。

结论 2 收益函数 π 在 $[t_0, t_n]$ 范围内存在极值; 根据微积分的零值定理, 由于式(11)与式(13)严格异号, 且 $\frac{d\pi}{dt_m}$ 在 $[t_0, t_n]$ 范围内为连续函数, 则至少存在一点使 $\frac{d\pi}{dt_m} = 0$ 。

结论 3 收益函数 π 在 $[t_0, t_n]$ 范围内不具备整体凹性(或称收益函数 π 具有阶段性凸性性质), 因此存在极大值; 由于式(11)与式(13)严格异号, 可以说明 π 在 $[t_0, t_n]$ 范围内不具备整体凹性, 因此, 式(6)必然存在极大值。可以试算各个极值点的 π , 最大者为最优, 其对应的 t_m 即为推出除销活动的最佳时间点。

结论 4 “微观经济学”、“工程经济学”、“管理经济学”及“财务管理学”等传统理论中, 对于收益函数的解析性质的认识(即认为收益函数具有整体凸性)具有很大的局限性。当为了应用于实践而放松其约束条件时, 收益函数的影响变量和相关参数会明显增加, 此时, 函数的凸性则有可能改变。特别是在变量和参数的值域之间无确定的函数关系时, 很难保证其极值点的唯一性。由此, 将收益函数的优化求解问题作为“最值”问题求解比作为“极值”问题求解更为科学和可靠。

式(6)中的 $P(t_0)$ 、 $Q(t_0)$ 、 α 、 β 、 γ 的值均可以根据市场中现行数据获得, 而唯一不可确定的是 A_h 值的大小, A_h 值代表的是企业制定的不同除销信用政策, 因而企业收益的大小 π 、企业推出除销活动的最佳时间 t_m 取决于企业制定的除销信用政策。

2.6 模型求解步骤

对所建立的赊销决策优化模型,需求出其最大收益值 π_{\max} 以及达到最大收益的时刻 t_{\max} , 可按如下步骤进行求解:

步骤 1 求出赊销决策优化模型函数的驻点时刻集。令 R 为此驻点时刻集,则

$$R = \{t_{mi}\} = \left\{ \frac{d\pi}{dt_m} = 0 \mid i = 1, 2, \dots, l \right\}. \quad (14)$$

步骤 2 求出赊销决策优化模型函数的极大值点时刻集。令此集合为 $B = \{t_{m1}, t_{m2}, \dots, t_{mk}\}, (k \leq l)$ 。列出函数的二阶导数 $\frac{d^2\pi}{dt_m^2}$, 将集合 R 中的点代入 $\frac{d^2\pi}{dt_m^2}$, 满足 $\frac{d^2\pi}{dt_m^2} < 0, i = 1, 2, \dots, l$ 的点组成极值点集合 B , 即

$$B = \{t_{mj}\} = \left\{ \frac{d\pi}{dt_{mi}} = 0, \text{ 且 } \frac{d^2\pi}{dt_{mi}^2} < 0 \mid j = 1, 2, \dots, k \right\}. \quad (15)$$

步骤 3 求出最大收益值 π_{\max} 以及达到最大收益时刻 t_{\max} 。令 $\pi_{\max} = \max\{\pi(t_{m1}), \pi(t_{m2}), \dots, \pi(t_{mk})\}$, 那么 π_{\max} 即为最大收益值, 达到 π_{\max} 的极值点的对应时刻点即为最大收益时刻(即赊销的最佳推出时刻) t_{\max} 。

3 仿真算例分析

某服装制造企业,主要生产各季女装。现由于夏季女装面临过季,企业存在大量库存。为了减少库存,企业决定赊销产品。

根据企业最近 2 个月的销售价格和销售量,以 2 周为一个时间段,得到 2 周的平均销售价格和销售量,同时已知产品的成本价为 90 元。数据见表 1。

表 1 相关指标拟合表

指标	$t_{(-4)}$	$t_{(-3)}$	$t_{(-2)}$	$t_{(-1)}$	t_0	拟合参数
$P(t_i)/\text{元}$	400	330	270	225	180	$\alpha=0.20$
$Q(t_i)/\text{元}$	8 100	6 500	5 050	4 010	3 000	$\beta=0.25$

企业根据历史同期同类产品赊销价格 $\hat{P}(t_m)$ 的变动趋势情况,利用 Matlab 软件拟合的值,计算 γ 为 0.15。同时企业根据现行市场价格制定本阶段赊销价格 $\hat{P}(t_m)$ 为 200 元。

企业根据以往经验,制定了 3 种信用政策,基本财务数据见表 2。

表 2 备选赊销信用政策及相关财务数据表

h	W/天	$\phi/\%$	$\tau/\%$	$g/\%$	$r/\%$	$t_m/(2\text{周})$	$\pi/\text{元}$
1	10	3.9	3.5	60.5	8.5	1.717 5	952 056.438 0
2	20	7.5	4.9	60.5	8.5	1.845 3	946 762.313 4
3	30	10.2	6.3	60.5	8.5	2.161 0	942 452.382 4

求解过程:

步骤 1 根据上述模型推导结果,将调研而得的相关数据 $P(t_0), Q(t_0)$, 以及拟合得到的 α, β, γ 数据代入式(6)中。

步骤 2 令 $\frac{d\pi}{dt_m} = 0$, 并编写 Matlab 程序,解得 3 种不同信用政策下所对应的企业收益 π 和推出赊销的最优时间 t_m 。

步骤 3 对所得结果进行比较,从而得出最优的信用政策,使得产品销售(含现销和赊销)总收益 π (不考虑固定成本和生产变动成本)最大,同时确定推出赊销的最优时间 t_m 。

根据上述解题过程,求得 t_m, π 的值,见表 2。由此看出第一种信用政策更加合理,即企业在第 24 天 ($14 \times 1.717 5 \approx 24$) 推出赊销活动,能够使企业获得相对最大的收益 95.2 万元。

4 结语

本文在考虑企业赊销过程中赊销对现销的冲击与现销对赊销的需求转移的情况下,结合衰退期产品现销与赊销的特征,利用产品生命周期和动态规划原理,以现销、赊销总收益(不考虑固定成本和生产变动成本)最大为目标建立数学模型,通过一系列的求解过程,求解出赊销活动的最优推出时间,并得出了赊销活动的最优推出时间与企业制定的赊销信用政策有关的结论,即说明企业制定的赊销信用政策不同,推出赊销活动的最优时间不同,企业在衰退期面临的相对最优收益亦不同。因此本文的研究为企业制定合理赊销信用政策,获得相对最优收益提供了理论和方法上的支持。

参 考 文 献

[1] 王永朵,鲁若愚. 易逝性高科技产品更新的研究[J]. 中国科技论坛, 2004(1): 85~88.

[2] SUN Q W, WANG X. Study on the Model of Profit Evaluation of the Account Sale under Imperfect Information[C]//2010 International Conference on Innovative Computing and Communication, Macao, China, 2010:162~165.

[3] 吕春晓,唐晓霞. 信任与产品赊销过程的关系[J]. 西安交通大学学报:社会科学版, 2002(3): 46~49.

[4] 殷明,崔毅. 企业信用风险管理的定量决策模型研究[J]. 山西大学学报:自然科学版, 2002, 25(4): 369~371.

[5] MCGATH M E. Product for High Technology Companies [M]. 2nd ed. New York: The McGraw Hill

- Companies, 2001.
- [6] 陈平. 收入管理在易逝性高科技产品管理中的应用研究[J]. 科技与经济, 2005(1):54~56.
- [7] 林耀山, 周晶, 杨慧. 高科技产品的市场竞争特性分析[J]. 现代管理科学, 2005(2):8~10.
- [8] 官振中, 史本山. 易逝性高科技产品收益管理定价策略[J]. 管理科学学报, 2008(10):102~108.
- [9] 徐贤浩, 张昊, 汤泽淋. 短生命周期产品新品上市时间优化模型[J]. 工业工程与管理, 2009(1):75~80.
- [10] 朱传华, 骆建文. 需求符合市场生命周期变化的易腐品库存模[J]. 工业工程, 2006(7):94~96.
- [11] 刘德文, 萧柏春, 鲁若愚. 易逝性高新技术产品在衰退期的收入管理问题[J]. 管理科学学报, 2003(1):66~71.
- [12] 罗利, 俞言兵, 刘德文. 基于需求转移的易逝性产品最优动态定价策略[J]. 管理工程学报, 2006(2):38~42.
- [13] 孙玉玲, 周晶. 易逝性高科技产品更新期的生产规模决策模型[J]. 系统工程学报, 2007(6):262~267.
- [14] WEE H M. Deteriorating Inventory Model with Quantity Discount, Pricing and Partial Backordering [J]. International Journal of Production Economics, 1999, 59(1-3):511~518.

(编辑 刘继宁)

通讯作者: 孙庆文(1968~), 男, 河北邢台人。河北经贸大学(石家庄市 050061)工商管理学院副院长, 教授, 博士。研究方向为财务金融、投资决策。E-mail: sunqingwen@heuet.edu.cn 或 qw_sun@263.net

(上接第 1134 页)

任何有效的评价, 不可能在同一个层次上进行。有效评价的内在逻辑是: 只有用更高层次上的信息才能评价本层次上信息的有效性。中国管理实践研究的有效评价, 不能只靠专家来评价, 一方面由于社会的无知化趋势, 导致对于复杂管理实践的评价来说专家同样是无知的; 另一方面, 专家掌握的管理知识, 根本上无法评价管理知识, 必须在更高层次上将各种差别巨大的管理知识联系起来, 形成基于管理实践的更加广泛的方法和智慧层次上的管理信息, 才可能进行有效的管理实践研究的评价——形成有效的管理理论的评价原则, 这就是各种差别巨大、联系紧密的对称化评价要素的综合性多元化评价, 它的可操作性理论框架就是数学结构的群论模型。

参 考 文 献

- [1] 康德 I. 实践理性批评[M]. 张永奇, 译. 北京: 九州出版社, 2007:17~27.
- [2] 孟庆生. 信息论[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 1986.
- [3] 李德昌. 势科学视域中管理系统的逻辑机制——从整体直觉到逻辑演绎的中国管理学研究[J]. 管理学报, 2008, 5(6):792~800.

- [4] 李德昌. 信息人社会学——势科学与第六维生存[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [5] 梁昌洪. 话说对称[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [6] 郭重庆. 中国管理学界的社会责任与历史使命[J]. 管理学报, 2008, 5(3):320~322.
- [7] 李德昌. 管理学基础研究的理性信息人假设与势科学理论[J]. 管理学报, 2010, 7(4):489~498.
- [8] 李德昌. 中国管理情景下的势与复杂——势科学视角[J]. 管理学报, 2011, 8(3):332~339.
- [9] 李德昌. 势科学管理理论对于中国管理的实践价值——理性信息人假设的完备性视角[J]. 管理学报, 2010, 7(11):1 605~1 614.
- [10] 李德昌. 直面中国管理实践的评价机制与评价原则——势科学视角[J]. 管理学报, 2011, 8(5):640~647.

(编辑 予衡)

通讯作者: 李德昌(1955~), 男, 陕西子长人。西安交通大学(西安市 710049)能源动力工程学院副教授, 实证社会科学研究所副研究员。研究方向为势科学视域中的管理、教育和创新。E-mail: ldc0215@mail.xjtu.edu.cn