

# 基于再造产品的销售定价策略研究

计国君

(厦门大学 管理学院, 厦门 361005)

**摘 要:** 与传统定价理论类似, 制定再造产品的销售价格时也需考虑市场细分、顾客群定位等传统问题。本文研究了基于不同细分市场、产品类别、质量水平及竞争环境下的再造产品的销售定价策略, 提出再造产品存在着多种质量水平, 基于质量差异的动态定价策略可以让再造企业拥有更好的竞争优势; 同时考虑 OEM 与 IR 之间的竞争情况, 用博弈模型研究了二者如何利用价格手段来防御对手竞争。

**关键词:** 再造; OEM; IR; 销售定价

**中图分类号:** F406      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1002- 980X(2010)07- 0010- 10

## 1 研究背景

随着政府相关政策法规的出台、消费者环境意识的增强及再造行业本身所蕴含的巨大商机, 再造活动越来越引起学术界与业界的关注。再造是一种工业生产过程, 通过对回收的废旧产品进行相应的拆解、清洗、检测、翻新以及再装配等过程将旧产品恢复到类似于新产品的状态<sup>[1]</sup>。再造品既能克服新产品制造所需资源紧缺和产品单纯修理的先天不足, 又能满足用户对产品/ 常换常新的需求, 且再造品的成本只有新产品成本的 40%~ 60%, 仅占用 20% 的企业人力资源, 价格只有新品的 60%~ 70%<sup>[2]</sup>。据 Guide Jr VDR 的调查, 仅 2000 年在美国从事再造的公司就有 7 万多家, 实现销售收入 530 亿美元, 直接雇佣人数达 48 万人<sup>[3]</sup>。通过再造, 美国的 AT&T 公司 19 个月节省了 1 亿美元, 施乐公司每年节省大约 2 千万美元; 同时为鼓励再造活动、发挥产品再造的潜能, 各国政府纷纷出台各项政策, 如 1998 年美国联邦商会允许再造商在再造产品上标识/ 再造 0 字样来进行销售; 1998 年 6 月纽约 14621 表决通过再造法案; 2000 年, 纽约市对再造企业实行税费优惠政策; 从 2000 年起, 欧洲议会开始考虑对购买再造或再循环设备的企业减免 20% 的课税<sup>[4]</sup>。

再造品定价研究的主要领域包括回收定价策略与销售定价策略, 其中有关再造品回收定价策略的文献主要有: Savaskan 提出了制造商回收废旧产品

的 3 种模式, 且在不同条件下对各种回收模式进行分析比较, 证明零售商负责废旧品回收的渠道结构优于制造商或第三方回收的渠道结构, 但未考虑回收中心的固定资产投资和三者在处理退货问题时的能力差别<sup>[5]</sup>; 姚卫新讨论了委托加工 (original equipment manufacture, OEM) 与非 OEM 为进行产品的再造而在旧产品回收上进行竞争的情况, 分析了不同参数 (如各方再造成本等) 对竞争均衡的影响<sup>[6]</sup>; Andreas Robotis 考虑不同质量水平下的产品以不同价格回收, 且设质量高的产品可替代质量低的产品, 构建模型来比较分析高低两种质量水平对回收品影响<sup>[7]</sup>; 顾巧论、高铁杠、石连栓应用博弈论对废旧产品回收的定价策略进行研究, 表明当制造商和零售商分别独立地进行决策时, 双方的最优回收价格、回收数量与双方利润均低于制造商为主导者、零售商为跟随者的情形<sup>[8]</sup>; 庾秀兵、赵小惠、张莹论述了逆向供应链中产品回收管理的内涵和特点, 从逆向物流、逆向资金流、逆向信息流的角度来分析产品回收管理活动中要重点考虑的问题, 从产品价值、逆向营销、客户关系、产品创新等方面阐述了产品回收的战略意义, 提出了基于 PDM (product recovery management) 的数据管理和基于 CRM (customer relationship management) 的回收产品客户管理模型, 给出了在此模型下逆向供应链的产品回收管理的实现方法<sup>[9]</sup>; 周垂日建立了一个简单的产品可替换的再造决策模型, 设再造商生产的产品有高

收稿日期: 2010- 05- 24

**基金项目:** 国家自然科学基金项目/ 基于产品供应链的不连续创新的能级研究 (70971111); 国家青年科学基金项目/ 基于企业社会责任的绿色供应链实证分析与运作研究 (70802052); 福建省自然科学基金项目/ 福建省物流安全及应急管理机制研究 (2009J01313)

**作者简介:** 计国君 (1964), 男, 安徽合肥人, 厦门大学管理学院教授, 博士生导师, 研究方向: 供应链管理、系统工程、信息技术及管理。

质量和低质量两种, 高质量的再造产品数量超过需求量时, 可作为低质量产品的替代品销售<sup>[10]</sup>; 刘宝全、季建华、张弦通过博弈模型研究了当再造产品的高端市场和低端市场间存在需求的线性替代关系时再造产品和新产品的定价问题, 得到了成本结构对于最优利润、最优价格与最优回收率的影响<sup>[11]</sup>。关于销售定价策略研究, 主要包括: Pranab Majumder 第一个探讨了新产品与再造产品间的竞争问题, 通过建立两阶段与多阶段模型分别对旧产品采购市场与再造产品销售市场的竞争情况进行了研究<sup>[12]</sup>; Mark El Ferguson 指出 OEM 为阻止独立再造商 (independent remanufacturer, IR) 的竞争可采取两种措施, 即增加对旧产品的回收与介入再造市场<sup>[13]</sup>; Subrata Mitra 以印度二手手机市场为背景, 定价时假设存在两种质量水平的再造产品, 即再造的手机及翻新手机, 其相应的顾客群分别为质量意识型与价格敏感型, 再造的手机如卖不出去就以翻新机的价格出售, 翻新机如未卖出则报废处理, 构建海塞矩阵模型来分析收益最大化<sup>[14]</sup>; Li Beril Toktay 对 OEM 再造情况下如何将企业成本在制造活动与再造活动间进行分配进行了研究, 这也是迄今唯一利用转移定价理论对闭环供应链定价策略进行的研究<sup>[15]</sup>; Supriya Mitraa 与 Scott Webster 提出以政府津贴作为一种手段来提高再造活动, 表明以一定比例的政府津贴付给 OEM 后, 企业可能重新设计产品使其更适合再造活动, 提高旧产品的回收率<sup>[16]</sup>; Laurens Gl Debo 对再造产品的市场细分与生产技术选择问题进行研究, 得出了使再造活动有利可图的顾客特征组合与生产技术组合<sup>[17]</sup>; 葛静燕、黄培清等应用纵向差异模型进行研究, 表明再造产品与新产品两者并非完全独立, 实际上两者的销量与自身价格、对方价格及社会对二者关系的认识相关<sup>[18]</sup>。

引发再造活动的动机主要有以下几种: 再造行业越来越可观的收益; 企业的社会责任与绿色形象; 获得足够的零部件供应来源; 增加市场份额以及品牌价值; 与其他回收选项相比, 再造活动更有利, 更能保留产品的经济与环境价值<sup>[19]</sup>。从社会、企业以及消费者 3 个角度来说, 再造的优势主要有以下几个方面: 节约能源; 原料回收; 增加附加值; 创造就业; 减少固体废弃物; 降低产品价格。既然再造活动能够带来这么多的好处, 为什么其只占到了美国 GDP 的 0.4%?<sup>[20]</sup> 再造产品存在 3 个主要限制因素: 有限的回收产品、有限的再造率、有限的市场需求。再造企业的利润取决于旧产品回收的质量与数量以及再造产品的需求量。旧产品回收的质量、数量以及再造率都

可通过合理的回收定价策略来控制, 同时再造产品的销售定价策略也会有效影响再造产品的市场需求。根据传统定价理论, 产品的售价提高 1% 对企业利润的影响等同于销售量增长 10%。因此通过合理制定再造产品的回收定价策略与销售定价策略可为再造企业带来更大的盈利空间, 从而最大化再造企业的利润, 这正是本文的意义所在。

## 2 基于再造产品的销售定价策略

再造是废旧产品再利用的一种形式, 是在保持产品结构特性不变的情况下, 对报废的产品进行整体回收, 经拆解、分类、再造处理等过程, 得到性能上与新产品完全相同甚至更好的产品部件, 然后用于组装新的产品的资源循环利用的过程<sup>[21]</sup>。再造品与新产品相比, 存在着顾客怀疑、目标市场不确定性与不透明性等特点, 同时还面临新产品、二手产品市场间的竞争。再造品的需求与销售价格受到许多因素的影响, 主要有以下几点: 1) 回收品的质量、数量以及价格。再造企业可通过回收价格控制产品回收的质量与数量, 且再造品的回收价格与销售价格间存在着一定关系。一般来说, 回收价格越高其回收的产品质量越好, 相应的再造品的质量就越好, 销售价格也就越高。2) 新产品价格。在一定的技术水平下, 再造品具有与新产品一样的质量水平并可在新产品市场中进行销售, 因此其必面临相互竞争。通常新品价格越高, 再造品的价格也就越高。3) 二手市场价格。再造品存在着各种不同的质量水平, 除高质量的再造品可在新品市场进行销售以外, 一般质量的产品可在二手市场销售。与一般的二手产品相比, 再造品质量更有保证且售后服务也更健全。一般地, 这部分再造品的销售价格也随二手产品价格的波动而同方向波动。4) 新技术的出现对市场的冲击很大, 经常能大幅度地降低产品价格或淘汰一系列的产品, 因此再造品的价格也与新品生产技术、再造品生产工艺等息息相关。除此之外, 再造品的价格还受到企业促销活动、新品生产量等因素的影响。上述所有这些因素都使得再造品的销售定价策略复杂且难以控制。

### 2.1 基于市场细分的再造产品销售定价策略

市场细分是指营销者通过市场调研, 依据消费者需求、购买行为和购买习惯等方面的差异, 把某一产品的市场整体划分为若干消费者群的市场分类过程。每个消费群就是一个细分市场, 每个细分市场都具类似需求倾向的消费群体构成。再造品消费者的分布情况包括<sup>[22]</sup>: 1) 创新者))) 再造品的推出者和倡导者, 主要是指再造商和环保主义者。前者最

先认识到再造所蕴含的潜力和前景并致力于再造品的研发和生产;后者大力推崇再造品。两者都愿意容忍再造品最初的缺陷问题并不断采取新的技术与方法对之加以改进。对这类群体可对再造品制定较高的价格,集中宣传产品的环保性能。2)早期采用者)))最早接受并购买、使用再造品的消费者,是一群关心环境问题、具有环保意识的/绿色消费者0,崇尚绿色环保、健康的生活方式。这类主体与前者一样,通过对环保理念的倡导与宣传,将购买再造品作为一种生活方式,可对再造品制定较高的价格。3)早期采用主体)))购买再造品的主体,属于实用主义者,并非出于环保的考虑而购买再造品。在再造技术比较成熟,且有一些早期采用者引领的情况下,会有大批的消费者购买再造品,形成早期采用主体。早期采用者愿意忍受再造品的某些不健全之处,而早期采用主体则需销售者对再造品担负全部责任。对此类主体,需制定非常有竞争力的价格且提供与新品类似的功能与性能,才会购买再造品。4)晚期采用主体)))这类消费者只在被迫情况下才勉强接受再造品,属于保守主义者,疑心重、要求高,对再造技术的可靠性持怀疑态度,对再造品的价格十分敏感。因此须不断提高再造的技术,设法保证其与新

品具一样的质量水平且保持较低价格。5)落后者)))对再造品极为排斥,很难向他们推销。只有当他们确信再造品性能可靠、价格合理时,才会购买。基本可放弃对这类销售者的市场营销计划。

2.2 基于不同产品类别的再造产品销售定价策略

按回收产品的种类可将再造品分为功能型再造品与创新型再造品。功能型再造品是指那些可满足基本需求并受广泛应用的产品,这些产品一般具较长的生命周期、随时间变动很小,报价变动也不大,在市场上存在着很多的竞争对手,需求是稳定并可预测的,其边际利润一般较低。提供这类产品的企业一般采用过程成本最小化策略,因产品的折旧成本很低,故经常用库存来满足需求。创新型再造品是指那些流行的、时髦的或富含高科技的、可变的并难以预测需求的产品。比起功能型再造品其不确定性更加明显。新品因初始需求未知而被归为这个类型。该类产品具较短的生命周期及更多的产品类型<sup>[23]</sup>。创新型产品的利润率较高。处于该领域的产品需保持不断地向市场输入新品,关键问题就在于在供应链的何处设置库存,从而最小化对顾客的反应时间。供应商通常是基于速度和灵活性来选择的。具体的分类标准如表 1 所示。

表 1 功能型产品与创新型产品分类表

| 需求              | 功能型产品(可预测的需求)    | 创新型产品(不可预测的需求) |
|-----------------|------------------|----------------|
| 产品生命周期          | 大于 2 年           | 3 个月~ 12 个月    |
| 边际利润            | 5%~ 20%          | 20%~ 60%       |
| 产品种类            | 低(每个系列 10~ 20 种) | 高(每个系列无数种)     |
| 生产时间预测错误引起的利润损失 | 10%              | 40%~ 100%      |
| 缺货率             | 1%~ 2%           | 10%~ 40%       |
| 季末降价比率          | 0%               | 10%~ 25%       |
| 生产提前期           | 6 个月~ 12 个月      | 1 天~ 14 天      |

按分类标准不同,相应的再造品的定价策略也不尽相同。对功能型再造品,其市场需求较稳定且易预测,定价一般按新品价格的 40%~ 60% 范围内取舍;而对创新型再造品,其边际利润较高且市场需求难于预测,并受到新技术创新的影响很大。对这类产品要及时根据新产品与二手产品市场价格变动情况,结合再造品具体的质量与性能来动态制定价格。

2.3 基于不同质量水平的再造品销售定价策略

目前再造行业还处于市场的导入期阶段,从成功的再造行业可知,从顾客效用及企业利润最大化的角度,鉴于再造品的质量不同、顾客的需求差异来动态定价能使再造企业更好地在激烈的市场竞争中立于不败之地。假设再造品存在着各种不同的质量,且不同顾客对不同质量的再造品需求也不同。一般来说,因旧产品回收的质量、时间、数量等不确

定性,经再造的产品其质量也很难得到保证,即便是由专门的第三方负责回收再造也不能使所有再制品质量完全相同。再制品存在着不同的质量水平,主要的表现形式有:产品性能差异、销售渠道差异、用途差异以及价格差异等。与之相对地,顾客对不同质量水平的再造品需求也不同,如要求的产品功能差异、心理承受价格差异、购买渠道差异以及相应的用途差异等。在二手手机市场,经常按产品的新旧程度、使用寿命划分质量等级,质量从九点九成新(指质量无问题,一般是款式淘汰或退色,如仅仅打开包装盒,未使用或仅经短暂使用(时间不超过一周),外表无任何使用痕迹的产品)到垃圾成色(两到三成新)不等,针对不同质量等级的再造品,相应的销售渠道也有所不同,顾客愿意支付的价格也就不同。对质量意识型的顾客为确保产品质量愿意出高

价来购买九点九成新的再造手机, 并决定长期持有; 而价格敏感型的顾客只是考虑将二手手机作为备用机, 因而不会考虑多花一分钱来购买他(她)所不需要的多余的质量或服务。所以再造商的定价需考虑到顾客的需求差异。

同时, 再造企业在制定具体的定价策略时还需以企业的目标为基础, 即以企业利润最大化为前提。但值得注意的是, 企业利润与顾客效用最大化间存在着相互制约、相互牵引的关系。一般来说, 成功的企业都会以顾客效用最大化为宗旨, 因顾客效用的最大化能够转化为企业利润的最大化, 即顾客满意度与企业的可持续发展紧密相关。但也存在有些企业为追求利润而牺牲顾客效用的行为, 如为减少成本而降低产品质量或为增加销售额提高产品价格等。诚然, 盲目地坚持顾客效用的最大化也会导致产生不必要的成本, 影响企业利润最大化。本文借助博弈模型为基础, 将企业利润最大化与顾客效用最大化都作为目标函数, 应用双向拍卖的博弈模型消除这些冲突, 以期求得双赢的纳什均衡解。

## 2.1 基于两种质量水平的再造品销售定价策略

给出下列模型假设: 1) 再造品存在高、低两种质量水平。高质量的再造品具有与新品一样或相近的功能(主要针对质量敏感型顾客); 低质量的产品以较低的价格在二手市场进行销售(主要针对价格敏感型顾客)。因细分顾客不同, 这两类市场是相互独立的。2) 高质量的再造品若有剩余都能以低质量再造品的价格进行销售, 低质量的再造品若有剩余, 需花费一定费用进行处置。3) 低质量的再造品量大于高质量的再造品量, 一般来说大部分回收的旧产品质量水平都不高, 经再造处理后也很难转化为高质量的再造品。4) 新品全部都可销售出去, 两种质量再造品销售出去的成功率为价格、市场供应量的线性递减函数, 而相应的市场需求函数为价格的递减函数及市场供应量的递增函数。模型的决策变量为两种质量再造品的销售价格, 目标函数为再造企业利润的最大化函数。

模型变量如下:  $p_1$  为高质量再造品的价格,  $p_2$  为低质量再造品的价格 ( $p_1 > p_2$ );  $x_1$  为高质量再造品的市场供应量,  $x_2$  为低质量再造品的市场供应量 ( $x_1 > x_2$ );  $X_1$  为高质量再造品的生产量,  $X_2$  为低质量再造品的生产量;  $P_1$  为高质量的再造品可制定的最高价格, 此时销售成功的概率为 0;  $P_2 (< P_1)$  为低质量再造品可制定的最高价格, 相应的销售成功率为 0;  $d$  表示剩余低质量再造品的处置成本;  $R$  为两种质量再造品总的期望利润;  $K_i$  为敏感系数 ( $K_i > 0$ ) ( $i = 1, 2, 3$ )。

高质量再造品的销售成功率  $S_{hr}$  定义为:

$$S_{hr} = [1 - (p_1/P_1)] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_1 X_1} \right] \quad (1)$$

故高质量的再造品的需求量  $D_h$  为:

$$D_h = [1 - (p_1/P_1)] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_1 X_1} \right] x_1 \quad (2)$$

可看出, 在市场供应量确定的情况下, 即式(2)中除  $p_1$  外是确定的, 需求量为价格的线性递减函数, 且在价格确定的情况下, 需求量是市场供应量的凹函数, 对式(2)关于  $x_1$  求导并令其为零, 得在  $K_1 X_1/2$  点时需求量最大。若  $K_1 \setminus 2$ , 可保证当市场供应量在  $x_1$  范围时, 高质量再造品的需求量先随再造品的引入而递增, 随市场供应量的不断增加其递增速度放缓。

考虑低质量再造品的销售成功率、市场需求函数时, 原理同上。但考虑无法以高价格销售的高质量再造品对低质量再造品市场的影响, 故低质量再造产品的销售成功率  $S_{lr}$  为:

$$S_{lr} = [1 - (p_2/P_2)] \left[ 1 - \frac{X_2}{K_2 X_2} \right] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_3 X_1} \right] \quad (3)$$

同理定义  $K_2 \setminus 2$ 。  $K_3 > K_1$  意味着市场供应量对高质量再造品销售成功概率的影响大于对低质量再造品的影响。低质量再造品的需求量  $D_l$  为:

$$D_l = [1 - (p_2/P_2)] \left[ 1 - \frac{X_2}{K_2 X_2} \right] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_3 X_1} \right] x_2 \quad (4)$$

故, 可推出再造企业的利润函数为:

$$R = (1 - p_1/P_1) \left[ 1 - \frac{X_1}{K_1 X_1} \right] x_1 p_1 + [1 - (1 - p_1/P_1)] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_1 X_1} \right] x_1 p_2 + (1 - p_2/P_2) \left[ 1 - \frac{X_2}{K_2 X_2} \right] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_3 X_1} \right] x_2 p_2 - \left[ 1 - (1 - p_2/P_2) \right] \left[ 1 - \frac{X_2}{K_2 X_2} \right] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_3 X_1} \right] x_2 d \quad (5)$$

目标函数为式(5)的最大值函数, 决策变量为  $p_1(p_2)$ , 取值范围为:  $0(0) [p_1(p_2) [P_1(P_2)]$ 。为求得利润函数  $R$  最大时的  $p_1$ 、 $p_2$  值, 对式(5)分别求  $p_1$ 、 $p_2$  的微分并令其等于 0, 从而得到式(6)和式(7):

$$2p_1 - p_2 = P_1; \quad (6)$$

$$\left( \frac{x_1}{P_1} \right) \left[ 1 - \frac{X_1}{K_1 X_1} \right] p_1 - (2x_2/P_2) \left[ 1 - \frac{X_2}{K_2 X_2} \right] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_3 X_1} \right] p_2 = x_2 \left[ 1 - \frac{X_2}{K_2 X_2} \right] \left[ 1 - \frac{X_1}{K_3 X_1} \right] (d/P_2 - 1) - \frac{x_1^2}{K_1 X_1} \quad (7)$$

由式(6)与式(7)联立可得最优的  $p_1^*$ 、 $p_2^*$  值为:

$$p_1^* = \left[ x_2 \left( 1 - \frac{x_2}{K_2 x_2} \right) \left( 1 - \frac{x_1}{K_3 x_1} \right) \left( \frac{d}{p_2} - 1 \right) - \frac{x_1^2}{K_1 x_1} - 2x_2 \frac{p_1}{p_2} \left( 1 - \frac{x_2}{K_2 x_2} \right) \left( 1 - \frac{x_1}{K_3 x_1} \right) / \left[ \frac{x_1}{p_1} \left( 1 - \frac{x_1}{K_1 x_1} \right) - \frac{4x_2}{p_2} \left( 1 - \frac{x_2}{K_2 x_2} \right) \left( 1 - \frac{x_1}{K_3 x_1} \right) \right] \right];$$
$$p_2^* = \left[ 2x_2 \left( 1 - \frac{x_2}{K_2 x_2} \right) \left( 1 - \frac{x_1}{K_3 x_1} \right) \left( \frac{d}{p_2} - 1 \right) - \frac{x_1^2}{K_1 x_1} - 4x_2 \frac{p_1}{p_2} \left( 1 - \frac{x_2}{K_2 x_2} \right) \left( 1 - \frac{x_1}{K_3 x_1} \right) / \left[ \frac{x_1}{p_1} \left( 1 - \frac{x_1}{K_1 x_1} \right) - \frac{4x_2}{p_2} \left( 1 - \frac{x_2}{K_2 x_2} \right) \left( 1 - \frac{x_1}{K_3 x_1} \right) \right] \right] - p_1。$$

2.1.3.2 基于 N 种质量水平的再造品销售定价策略

做下列模型假设:市场上只有一家从事产品再造的企业(以下简称再造商);再造商只提供一种再造的产品(按照产品价格与质量的不同具有不同属性),不同的质量等级有不同的价格;产品信息透明,即顾客了解再造商提供的再造品的每种质量等级与相应的价格。

模型变量定义如下: n 为再造品的质量等级; q<sub>n</sub> 为再造品质量的最高等级,即 q<sub>n</sub> = n; q<sub>1</sub> 为再造品质量的最低等级,即 q<sub>1</sub> = 1; p<sub>r</sub> 为某质量等级下再造品的销售价格; q<sub>r</sub> 为再造品某质量等级; p<sub>c</sub> 为顾客所能接受的最高价格,即当 p > p<sub>c</sub> 时,交易不发生; q<sub>c</sub> 为顾客愿意接受的再造品的最低质量等级,即当 q < q<sub>c</sub> 时,交易不发生; C 为顾客对价格的敏感系数; E 为顾客对质量的敏感系数,按顾客偏好不同 C、E 取 [0, 1] 间的值(可通过市场调查统计得到); c 为再造品的边际成本,包括边际生产成本和边际销售成本,销售成本指专门用于再造品的市场营销成本,令其服从 [0, 1] 区间的均匀分布; C 为再造企业的固定成本,如设备购置费、人员管理等; Q 为再造品的销售量; u 为顾客购买价格 p、质量等级为 q 的再造品的效用; P 为再造企业的利润; \$t<sub>i</sub> 为为第 i 个时间段, Q<sub>i</sub> 为 \$t<sub>i</sub> 时间段内质量等级为 q<sub>r</sub> 的产品的销售量; q<sub>s</sub> 为产品质量相对值,即 q<sub>r</sub> 与 q<sub>n</sub> 的比值,取值在 [0, 1] 间; v<sub>c</sub> 为顾客的心理承受价格,根据顾客偏好不同假定也服从 [0, 1] 区间的均匀分布。

因此,顾客以价格为 p、购买质量等级为 q 的再造品所获得的效用函数定义为:

u = α(p<sub>c</sub> - p) + β(q - q<sub>c</sub>)。(8)

目标函数为:

Max P = Q(p - c) - C;(9)

Max u = α(p<sub>c</sub> - p) + β(q - q<sub>c</sub>)。(10)

再造企业希望获得利润的最大化,且顾客也力图取得效用的最大化。因此下面借助双向拍卖博弈

模型来分析并建模。假设对某一质量等级为 q<sub>r</sub> 的再造品,再造商确定一个卖价 p<sub>r</sub>,顾客愿意接受的价格为 p<sub>c</sub>。如 p<sub>c</sub> \ p<sub>r</sub>,则顾客以 p = (p<sub>c</sub> + p<sub>r</sub>)/2 的价格购买(这对双方都有利);如 p<sub>c</sub> < p<sub>r</sub>,交易将不发生。再造商在 \$t<sub>i</sub> 时间段内售出质量等级 q<sub>r</sub> 的产品所获得的利润为:

P<sub>i</sub> = Q<sub>i</sub>(p - c) -  $\frac{C}{T}$ \$t<sub>i</sub>。(11)

在均匀分布前提下,线性战略均衡能产生比其他贝叶斯纳什均衡更高的期望收益<sup>[25]</sup>。故式(8)可转化为:

u = α(v<sub>c</sub> - p) + βq<sub>s</sub>。(12)

如式(13)与式(14)成立,战略组合 {p<sub>c</sub>(v<sub>c</sub>), p<sub>r</sub>(c, C)} 即为博弈的贝叶斯纳什均衡。即对 [0, 1] 区间内的每一 c, v<sub>c</sub>、{p<sub>c</sub>(v<sub>c</sub>), p<sub>r</sub>(c, C)} 应满足:

Max Q#  $\left[ \frac{p_r + E[p_c(v_c) | p_c \setminus p_r(c, C)]}{2} \right]$

prob(p<sub>c</sub>(v<sub>c</sub>) \ p<sub>r</sub>) - C;(13)

Max  $\left\{ C\# \left[ v_c - \frac{p_c + E[p_r(c, C) | p_c \setminus p_r(c, C)]}{2} \right] + E\{ \right.$

Eq<sub>s</sub> prob{p<sub>c</sub>(v<sub>c</sub>) \ p<sub>r</sub>}。(14)

其中 E[p<sub>r</sub>(c, C) | p<sub>c</sub> \ p<sub>r</sub>(c, C)] 为再造商的定价小于顾客心理承受价时,再造商的期望值。对式(12)、式(13)求一阶导数并令其为零,得:

p<sub>r</sub> =  $\frac{1}{4} + \frac{E}{4C}q_s + \frac{2}{3}c$ ;(15)

p<sub>c</sub> =  $\frac{1}{12} + \frac{3E}{4C}q_s + \frac{2}{3}v_c$ 。(16)

只有当 p<sub>c</sub> \ p<sub>r</sub> 时,交易才发生,则由式(15)、式(16)可知,当且仅当 v<sub>c</sub> \  $\frac{1}{4} + c - \frac{3E}{4C}q_s$  时,顾客才愿意购买再造品。假设 C= 0.7、E= 0.3、q<sub>s</sub>= 0.3,得基于 N 种质量水平再造品的销售定价图,如图 1 所示。图中画斜线区域为顾客心理承受价格 p<sub>c</sub> \ p<sub>r</sub> (再造商的定价)时,发生交易的区域;而白色部分则不发生交易。由此,可得以下结论:

命题 1: 当顾客的心理承受价格 v<sub>c</sub> =  $\frac{1}{4} + c - \frac{3E}{4C}q_s$

时,取得博弈的纳什均衡解,即企业利润与顾客效用同时最大化,表明根据顾客偏好的动态定价方法能同时取得最优解。

命题 2: 当相对质量水平 q<sub>s</sub>、顾客对价格以及质量的敏感参数 C、E 一定的情况下,随边际成本 c 的降低,对价格敏感型的一些顾客(心理承受价格 V<sub>c</sub> 较低)也会转向购买再造品,这与销售量 Q 增大的事实是相符的。

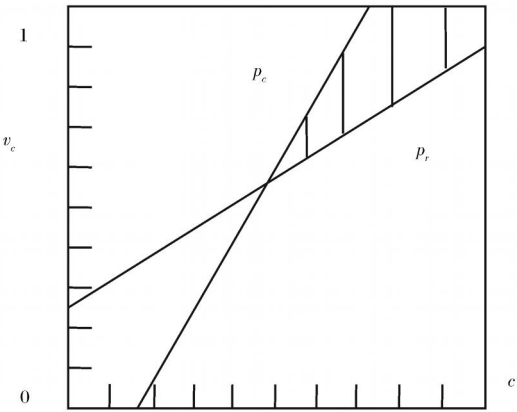


图 1 基于 N 种质量水平再造品的销售定价图

命题 3: 在其他参数一定时, 相对质量水平  $q_s$  越小, 顾客的心理承受价格越大。即如拟订的价格太低, 顾客会对再造品产生怀疑, 也说明不能盲目采取低价策略; 相反价格也不能定的太高, 一般来说再造品质量及价格都要比传统产品低。

命题 4: 虽加入了固定成本这个参数, 但从结果可见顾客的心理承受价格与之无必然的联系, 这是一个较有趣的结论。

2.4 基于竞争的再造品销售定价策略

目前市场上主要存在以下再造生产方式: OEM 自行产品的再造, 专门的再造商 IR 进行生产。两种生产方式各有利弊。一般来说, 因 OEM 对产品的回收更有控制权, 具有相对丰富的生产经验与现有成熟的销售渠道等, 如发现再造活动是有利可图的, 就会介入这个市场。OEM 从事再造的公司包括 Sun Microsystems、Hewlett2Packard、Xerox 及柯达公司等。但因成本及资源调拨问题(如再造品与新品定位的是同一或类似的顾客群, 或因再造品的价格优势影响新品销售量的现象) 也有许多 OEM 选择不进行产品的再造。再加上再造过程所需设备与工艺方面一般不同于传统的制造过程, 如 OEM 不能制定整合的制造) 再造策略, 往往会带来企业管理与运作的复杂性。

OEM 从事再造的特有优势包括: 对产品可靠性以及耐久性的信息反馈; 在二手市场的有利竞争; 现有品牌、质量声誉、特有的生产数据及设备工具信息; 与供应商的关系。OEM 从事再造可带来的主要好处: 价格弹性足够大可生成一个延伸市场; 低价购物可培养顾客的忠诚度; 获得产品缺陷的信息, 有利于进行产品改进; 现有新品的配送系统可用于旧产品回收, 由此增加的边际成本很低(因现有的运输系统几乎只是单向的)。OEM 从事再造面临的主要困难: 顾客对再造品的偏见; 以合理成本回收旧产

品的难度; 因设计变更引起旧产品部件与新品部件互换的难度。但如 OEM 基于各种因素的考虑, 不进行产品再造, 就须面对来自 IR 的竞争压力。一般情况下 OEM 可利用一些法律措施或技术手段来限制 IR 对旧产品的回收或加大 IR 回收与再造的难度从而增加其成本。如打印机和墨盒制造商 Lexmark 公司为承诺返回旧墨盒的顾客提供 \$ 30 的折扣(原价是\$ 230, 现价\$ 200), 同时对许多参与墨盒再造的公司提出法律警告。其次, OEM 可通过提高新品的价格减少产品销售量从而相应减少 IR 再造品的生产量, 降低其利润。相反, 如 OEM 决定进行产品再造, 就会从企业整体角度考虑来制定定价策略, 若再造活动是有利可图的其就会通过降低新品价格来增加新品的销售量从而增大再造品的生产量。

与之相对地, IR 经常在 OEM 还没开始介入再造时从事产品再造活动, 因其能更快地抓住机会、采用各种不同的系统与技术。在某些领域, 如汽车零部件与柴油机引擎行业, OEM 常将产品再造外包给 IR。IR 的加入至少在两个方面对 OEM 产生不利影响: 因竞争导致回收成本升高; 因 IR 分流了一部分旧产品, 使 OEM 损失一部分因再造而获得的节约成本。表 2 主要总结了这两种再造方式各自的优缺点。

表 2 OEM 与 IR 从事再造活动的优缺点一览表

| 分类  | 优势                                                                   | 劣势                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| OEM | # 品牌优势;<br># 对产品回收的控制权;<br># 现有的生产经验、设备人员, 成熟的销售与配送渠道;<br># 集中的定价优势。 | # 易造成管理运营的复杂性, 如库存管理问题与生产计划排程问题;<br># 与新品间的竞争关系, 须考虑企业内部的机会成本问题。 |
| IR  | # 专业化的运作, 管理较简单;<br># 更易采用新的技术和系统。                                   | # 其产品的回收受制于 OEM。                                                 |

21 41 1 基于 OEM 再造的竞争定价策略

因 OEM 制定的新品定价策略能对再造品的价格与数量产生重要影响, 下面利用转移定价( transfer pricing, TP) 理论来建模。转移定价指企业集团内部成员、企业间或其他关联企业间相互提供产品、劳务或财产而进行的内部交易作价, 也包括同一企业内部各部门间的内部交易作价<sup>[17]</sup>。通过转移定价所确定的价格称为转让价格或转移价格。OEM 如决定进行产品再造, 则再造部门与传统的制造部门就成为 OEM 内部的两个部门, 制定新品价格时就须考虑再造品的情况。

给出下列假设: 第 1 阶段, 市场上只存在一家厂商 OEM 进行一种新品的生产与销售; 第 2 阶段, OEM 进行生产且只有一家 OEM(因 OEM 可通过一些法律或技术手段限制 IR 对旧产品的回收从而将 IR 完全挤出再造品市场), 故 OEM 会降低第一阶段新品价格来增加再造品的生产量; 在第 2 阶段, IR 与 OEM 所制定的再造品价格是相同的; 再造市场供不应求, 即不考虑再造品有剩余情况; 无论 OEM 进行再造还是 IR, 二者的再造成本都一样; 顾客对新品和再造品的偏好是不同的, 且二者间存在着竞争。

模型符号定义如下:  $E$  为顾客对再造品的偏好系数,  $E \in [0, 1]$ , 无论是 OEM 的还是 IR 的再造品, 其值都一样;  $A$  为新品价格弹性系数的绝对值,  $A = \left| \frac{SQ}{SP} \right|$ , 因再造品多数属于必需品而非奢侈品, 故假定  $0 < A < 1$ , 即需求对价格缺乏弹性, 需求变化的幅度小于价格变化的幅度;  $B$  是为阻止 IR 竞争或增加产品回收量, 新品升价或降价的百分比,  $B \in (0, 1)$ ;  $c$  为新品的单位生产成本, OEM 是否决定产品再造其值都不会改变;  $R$  为产品再造率, OEM 进行再造和不进行再造两种情况下, 比率不变;  $p_n$  为不进行升降价情况新品的价格,  $q_n$  为相应的新品销售量;  $c_r$  为再造品的单位生产成本,  $c_r = hq_r$ ,  $h = h_c + h_r$ ,  $h_c$  为旧产品的边际回收成本,  $h_r$  为旧产品的边际再造成本;  $p_{2r}$  为第 2 阶段再造品的价格, 无论 OEM 还是 IR 进行再造, 其值都相同;  $p_{2n}$  为 OEM 进行产品再造情况下第二阶段新品的价格, 考虑再造品的竞争影响;  $P_1$  为第 1 阶段 OEM 的利润,  $P_2$  为第 2 阶段 OEM 的利润,  $P_0$  为两阶段 OEM 的总利润。

两阶段新品与再造品的需求函数满足:

$$p_n = 1 - q_n; \quad (17)$$

$$p_{2n} = 1 - q_{2n} - hq_{2r}; \quad (18)$$

$$p_{2r} = E(1 - q_{2n} - q_{2r}). \quad (19)$$

OEM 第 1 阶段的利润函数为:

$$\begin{aligned} \max P_1 &= [p_n(1 - B - c)] @ (q_n + Ap_n) \\ \text{s.t.} \begin{cases} p_n = 1 - q_n \\ p_n \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (20)$$

对式(18)求关于  $p_n$  的导数并令其为零, 得:

$$p_n^* = \frac{c}{2(1 - B)} - \frac{1}{2(A - 1)}. \quad (21)$$

OEM 第 2 阶段的利润函数为:

$$\begin{aligned} \max P_2 &= (p_{2n} - c)q_{2n} + (p_{2r} - hq_{2r})q_{2r} \\ \text{s.t.} \begin{cases} p_{2n} \geq 0 \\ p_{2r} \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (22)$$

对式(20)求关于  $p_{2n}$ 、 $p_{2r}$  的导数并令其为零, 得:

$$p_{2n}^* = [1 + c + q_{2r}(1 - B)] / 2; \quad (23)$$

$$p_{2r}^* = [1 + c + q_{2r}(1 - B)] / 2 + (1 - B)(q_{2n} - 1). \quad (24)$$

两阶段 OEM 的总利润函数为:

$$\begin{aligned} \max P_0 &= E(P_1 + P_2) = [p_n(1 - B - c)](q_n + Ap_n) \\ &+ q_{2n}(p_{2n} - c) + q_{2r}(p_{2r} - hq_{2r}) \\ \text{s.t.} \begin{cases} q_{2r} [q_n(1 + Ap_n) \\ p_n, p_{2n}, p_{2r} \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (25)$$

对式(25)求导并令其为零, 得:

$$p_n^* = \frac{c}{2(1 - B)} - \frac{1}{2(A - 1)}; \quad (24)$$

$$\begin{aligned} p_{2n}^* &= \frac{1 + c}{2} + \frac{1 - E}{2} @ [1 + A @ \\ &\frac{c(A - 1) - (1 - B)}{2(1 - B)(A - 1)}] @ q_n; \end{aligned} \quad (27)$$

$$\begin{aligned} p_{2r}^* &= \frac{1 + c}{2} + \frac{1 - E}{2} @ [1 + A @ \\ &\frac{c(A - 1) - (1 - B)}{2(1 - B)(A - 1)}] @ q_n + (1 - B)(q_n - 1). \end{aligned} \quad (28)$$

命题 5: 由式(26)~ 式(28)可见,  $p_n^*$  随  $B$  值增大而增大, 即新品价格越高降价的比例越大, 反之亦然;  $p_n^*$  随  $c$  值增大而增大, 即再造的单位成本越大, 新品的价格也就越高, 反之亦然;  $p_n^*$  随  $A$  值增大而增大, 即若再造品的价格弹性系数越大, 则新品价格也就越大。  $p_{2n}^*$  随  $c$  值增大而增大, 即再造的单位成本越大, 第二阶段新品的价格也就越高;  $p_{2n}^*$  随  $q_n$  值增大而增大, 即第一阶段新品的生产量越多第二阶段新品的价格也就越高;  $p_{2r}^* < p_{2n}^*$ , 此与实际情况相符。

## 2.1.2 基于 IR 再造的竞争定价策略

假设在第 2 阶段 IR 进行产品的再造, 且只有一家 IR(为所有 IR 的抽象整体, 为方便模型的求解而又不失一般性), 若 OEM 不进行产品再造, 就通过提高新品价格限制 IR 的生产量来阻止 IR 的竞争。假设  $P_{c1}$  为第 1 阶段 IR 的利润,  $P_{c2}$  为第 2 阶段 IR 的利润,  $P_{IR}$  为两阶段 IR 的总利润;  $p_{c2n}$  为 IR 进行产品再造情况下第二阶段新品的价格。其他符号如前所示。

第 1 阶段 IR 的利润函数为:

$$\begin{aligned} \max P_{c1} &= [p_n(1 + B - c)](q_n - Ap_n) \\ \text{s.t.} \begin{cases} p_n = 1 - q_n \\ p_n \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (29)$$

对式(29)求导并令其为零, 得:

$$p_n^* = \frac{1}{2(A + 1)} + \frac{c}{2(1 + B)}. \quad (30)$$

第 2 阶段的利润函数为:

$$\begin{aligned} \max P_{c2} &= (p_{c2n} - c)q_{c2n} + (p_{c2r} - hq_{c2r})q_{c2r} \\ \text{s.t.} \begin{cases} p_{c2n} \geq 0 \\ p_{c2r} \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (31)$$

对式(31)求导并令其为零,得:

$$p_{2n}^{*c} = \frac{1 + c + q_{2r}(1 - B)}{2}; \tag{32}$$

$$p_{2r}^{*c} = \frac{1 + c + q_{2r}(1 - B)}{2} + (1 - B)(q_{2n} - 1). \tag{33}$$

两阶段的总利润函数为:

$$\max P_{IR} = E(R_{c1} + R_{c2}) = [p_n(1 + B - c)(q_n - A p_n) + q_{2n}(p_{c2n} - c) + q_{2r}(p_{c2r} - h q_{2r})]$$
  
$$s.t. \begin{cases} q_{2r} [q_n(1 - A p_n) \\ p_n, p_{c2n}, p_{c2r} \geq 0 \end{cases} \tag{34}$$

对式(34)求导并令其为零,得:

$$p_n^{*} = \frac{c}{2(1 + B)} + \frac{1}{2(A + 1)}; \tag{35}$$

$$p_{2n}^{*c} = \frac{1 + c}{2} + \frac{1 - B}{2} \left[ 1 - A @ \frac{c(A + 1) + 1 + B}{2(1 + B)(A + 1)} \right] q_n; \tag{36}$$

$$p_{2r}^{*c} = \frac{1 + c}{2} + \frac{1 - B}{2} \left[ 1 - A @ \frac{c(A + 1) + 1 + B}{2(1 + B)(A + 1)} \right] q_n + (1 - B)(q_{2n} - 1). \tag{37}$$

命题 6: 由式(35)~ 式(37)可见,  $p_n^{*}$  随 B 值增大与增大, 即新品价格越高升价的比例越小, 反之亦然;  $p_n^{*}$  随 c 值增大而增大, 即再造的单位成本越大, 新品的价格也就越高, 反之亦然;  $p_n^{*}$  随 A 值增大而减小, 即如再造品的价格弹性系数越大, 新品价格就越小。若  $1 - A @ \frac{c(A + 1) + 1 + B}{2(1 + B)(A + 1)} > 0$ , 则  $p_{2n}^{*c}$  随  $q_n$  值增大而增大, 即第一阶段新品的生产量越多第二阶段新品的价格也就越高;  $1 - A @ \frac{c(A + 1) + 1 + B}{2(1 + B)(A + 1)} < 0$ , 则  $p_{2n}^{*c}$  随  $q_n$  值增大而减小, 即第一阶段新品的生产量越多第二阶段新品的价格就越低;  $p_{2r}^{*c} < p_{2n}^{*c}$ , 此与实际情况相符。

2.5 案例分析

以索爱 P990、诺基亚 N70 两款手机二手市场的统计分析数据为基础, 两款手机都按不同的质量水平(新旧程度以及使用寿命)划分了以下不同等级: 1 9.9 成新。指仅仅打开包装盒, 未使用或仅经短暂使用(时间不超过一周), 外表无任何使用痕迹的产品。° 9.5 成新。指已经开封, 并经短时间使用, 外表无使用痕迹的产品。通常时间应不长于一个月。» 9 成新。指经一段时间使用, 外表无明显使用痕迹, 功能完全正常的产品。¼ 8.5 成新。指使用时间超过 3 个月, 但是低于半年, 外表有使用痕迹, 功能正常的产品。½ 8 成新。指使用超过半年, 或未到半年, 但外表有明显使用痕迹的产品。¾ 6

成新。指使用时间一年以上, 外表有严重的损伤、功能基本正常的产品。针对不同的质量等级, 统计分析得到表 3。

再造手机是通过将零部件进行回收利用、再造的手机, 因此一般情况下存在着不同质量水平。上述不同质量等级中的使用时间也指其所包含的零部件的使用寿命, 故可延伸用于再造手机。再造手机的销售渠道主要是二手市场, 但与通常的二手手机相比质量更可靠且售后服务更齐全, 如按不同质量等级与二手手机制定同样的价格, 应极易打入市场。根据 Guide Jr VDR 对美国再造行业的调查, 再造品的成本只有传统生产的新品成本的 40% ~ 60%。假定再造手机成本按占新手机生产成本 50% 计算, 即  $c = 0.5$ 。同时针对上述不同的质量等级, 假定下列不同的价格敏感系数与质量敏感系数如表 4 所示。

表 3 索爱 P990 与诺基亚 N70 的不同成色手机报价

| 索爱 P990 |       | 诺基亚 N70 |       |
|---------|-------|---------|-------|
| 成色      | 价格(元) | 成色      | 价格(元) |
| 全新      | 2200  | 全新      | 2000  |
| 9.9 新   | 1850  | 9.9 新   | 1800  |
| 9.5 新   | 1600  | 9.5 新   | 1400  |
| 9 新     | 1500  | 9 新     | 1300  |
| 8.5 新   | 1375  | 8.5 新   | 1250  |
| 8 新     | 1300  | 8 新     | 1200  |
| 7 新     | 1150  | 7 新     | 1100  |
| 6 新     | 1100  | 6 新     | 1000  |

资料来源: shop1.tompdal.com 网站。

表 4 价格敏感系数与质量敏感系数计算表

| 类别 \ 系数        | 9.9 成新 | 9.5 成新 | 9 成新 | 8.5 成新 | 8 成新 | 7 成新 | 6 成新 |
|----------------|--------|--------|------|--------|------|------|------|
| C              | 0.19   | 0.85   | 0.8  | 0.75   | 0.7  | 0.65 | 0.6  |
| E              | 0.1    | 0.15   | 0.2  | 0.25   | 0.3  | 0.35 | 0.4  |
| q <sub>s</sub> | 0.99   | 0.95   | 0.9  | 0.85   | 0.8  | 0.7  | 0.6  |

由公式  $v_c = \frac{1}{4} + c - \frac{3E}{4C} q_s$  计算得表 5 与表 6, 其中 P 由式  $P = V_c P_h$  计算得到, 为企业利润与顾客效用最大化时的价格。P<sub>h</sub> 为顾客愿意支付的最高价, 即全新机的价格; P<sub>m</sub> 为相应款式的二手手机价格。

根据公式  $v_c \setminus \frac{1}{4} + c - \frac{3E}{4C} q_s$ , 表 5 和表 6 中通常的二手手机价格 P<sub>m</sub> 都大于 P, P 是按式  $v_c = \frac{1}{4} + c - \frac{3E}{4C} q_s$  与式  $P = V_c P_h$  计算得到, 计算结果验证了本文的结论, 即再造企业在基于顾客偏好制定定价策略时, 仅当顾客愿意支付的价格  $v_c \setminus \frac{1}{4} + c - \frac{3E}{4C} q_s$  交易才会发生。

表 5 不同成色 P990 手机各系数下的计算结果表

| 系数\成色          | 9 成新   | 9 5 成新   | 9 成新    | 8 5 成新 | 8 成新     | 7 成新     | 6 成新   |
|----------------|--------|----------|---------|--------|----------|----------|--------|
| C              | 0.9    | 0.85     | 0.8     | 0.75   | 0.7      | 0.65     | 0.6    |
| D              | 0.1    | 0.15     | 0.2     | 0.25   | 0.3      | 0.35     | 0.4    |
| q <sub>s</sub> | 0.99   | 0.95     | 0.9     | 0.85   | 0.8      | 0.7      | 0.6    |
| V <sub>c</sub> | 0.6675 | 0.6243   | 0.5813  | 0.5375 | 0.4929   | 0.4673   | 0.4500 |
| P              | 1468.5 | 1373.382 | 1278.75 | 1182.5 | 1084.286 | 1028.077 | 990    |
| p <sub>m</sub> | 1850   | 1600     | 1500    | 1375   | 1300     | 1150     | 1100   |

表 6 不同成色 N70 手机在各系数下计算结果表

| 系数\成色          | 9 成新   | 9 5 成新   | 9 成新   | 8 5 成新 | 8 成新     | 7 成新     | 6 成新   |
|----------------|--------|----------|--------|--------|----------|----------|--------|
| 0.9            | 0.85   | 0.8      | 0.75   | 0.7    | 0.65     | 0.6      |        |
| D              | 0.1    | 0.15     | 0.2    | 0.25   | 0.3      | 0.35     | 0.4    |
| q <sub>s</sub> | 0.99   | 0.95     | 0.9    | 0.85   | 0.8      | 0.7      | 0.6    |
| V <sub>c</sub> | 0.6675 | 0.6243   | 0.5813 | 0.5375 | 0.4929   | 0.4673   | 0.4500 |
| P              | 1335   | 1248.529 | 1162.5 | 1075   | 985.7143 | 934.6154 | 900    |
| p <sub>m</sub> | 1800   | 1400     | 1300   | 1250   | 1200     | 1100     | 1000   |

3 总结

产品的回收流是可变的, 受到市场价格、回收渠道、旧产品质量等因素影响。基于旧产品质量的回收定价策略可有效控制产品回收的数量、质量与时间。同时 OEM、零售商与第三方回收商分别负责回收的方式各有优缺点, 本文用博弈模型说明了在不同的回收渠道下所采用的回收定价策略是不同的。与传统定价理论类似, 制定再造品的销售价格时也需考虑市场细分、顾客群定位等问题。与现有大量再造文献理论相反的是, 我们提出再造品存在着多种质量水平, 基于质量差异的动态定价策略可让再造企业拥有更好的竞争优势。同时考虑 OEM 与 IR 间的竞争情况, 用博弈模型研究了二者如何利用价格手段来防御对手竞争。再造企业可联合制定旧产品的回收价格与再造品的销售价格作为企业利润最大化的有效工具。本研究不足在于: 基于不同视角优化的定价策略应有差异, 如基于制造企业利润最大化、基于社会价值最大化, 限于篇幅, 本文暂不给出; 在基于再造品的销售定价策略中, 未从市场定位、产品生产周期等角度定性考虑, 而且在研究竞争定价问题时未考虑 OEM 将再造活动外包给 IR 的情况, 故模型值得进一步改进。

参考文献

[1] JACOBSSON N. Emerging Product Strategies: Selling Services of Remanufactured Products[D]. Lund University: LIIIIEE, 2000.

[2] DOWLATSHAHI S. Developing a theory of reverse logistics[J]. Interfaces, 2000, 30(3): 143-155.

[3] GUIDE JR V D R, JAYARAMAN V, SRIVASTAVA R, et al. Supply chain management for recoverable manufacturing systems[J]. Interfaces, 2000, 30(3): 12-242.

[4] KIM B, PARK S. Optimal pricing, EOL (end of life) warranty, and spareparts manufacturing strategy amid product transition[J]. European Journal of Operational Research, 2008, 188(3): 723-745.

[5] BRAUER A U, SAVASKAN N E, PLASCHKE M, et al. Cholecystokinin expression after hippocampal deafferentiation: molecular evidence revealed by differential display reverse transcription-polymerase chain reaction[J]. Neuroscience, 2003, 121(1): 11-21.

[6] 姚卫新. 再造的产品回收博弈分析[J]. 物流技术, 2003, 126(3): 84-98.

[7] ROBOTIS A, BHATTACHARYA S, VAN WASSENHOVE L N. The effect of remanufacturing on procurement decisions for resellers in secondary markets[J]. European Journal of Operational Research, 2005, 163(3): 68-705.

[8] 顾巧论, 高铁杠, 石连栓. 基于博弈论的逆向供应链定价策略分析[J]. 系统工程理论与实践, 2005(3): 20-25.

[9] 虞秀兵, 赵小惠, 张莹. 基于 PDM 与 CRM 的逆向供应链产品回收管理[J]. 工业工程, 2006, 9(4): 83-89.

[10] 周垂日. 考虑产品可替换的再造产品选择决策[J]. 中国管理科学, 2008, 16(2): 57-61.

[11] 刘宝全, 季建华, 张弦. 废旧产品再造环境下的产品定价和再造方式分配[J]. 管理工程学报, 2008, 22(3): 7-78.

[12] MAJUMDER P, GROENEVELT H. Competition in remanufacturing[J]. Production and Operations Management, 2001, 10(2): 12-141.

[13] FERGUSON M E, TOKTAY L B. The effect of competition on recovery strategies[J]. Production and Operations Management, 2006, 15(3): 35-368.

[14] MITRA S. Revenue management for remanufactured products[J]. Omega, 2007, 35(5): 553-562.

[15] TOKTAY L B, WEI D. Cost Allocation in Manufacturing Remanufacturing Operations [Z]. Atlanta: Georgia Institute of Technology, 2005.

[16] MITRA S, WEBSTER S. Competition in remanufacturing and the effects of government subsidies[J]. International Journal of Production Economics, 2008, 111(2): 28-298.

[17] DEBO L G, TOKTAY L B, VAN WASSENHOVE L N. Market segmentation and product technology selection for remanufacturable products[J]. Management Science, 2005, 51(8): 1193-1205.

[18] 葛静燕, 黄培清, 李娟. 社会环保意识和闭环供应链定价

策略))) 基于纵向差异模型的研究[J]. 工业工程与管理, 2007, 12(4): 624.

[19] OSTLIN J, SUNDIN E, BJORKMAN M. Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing[J]. International Journal of Production Economics, 2008, 115(2): 336348.

[20] GIUNTINI R, GAUDETTE K. Remanufacturing: The next great opportunity for boosting US productivity[Z]. Indiana: Business Horizons, 2003.

[21] 孙晓晨, 涂萃生. 产品回收系统最优静态定价策略[J]. 南开大学学报, 2007, 40(2): 2025.

[22] 徐维. 再造策略研究[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2003.

[23] FISHER M L. What is the right supply chain for your product[J]. Harvard Business Review, 1997, 75(2): 102116.

[24] GIBBONS R. 博弈论基础[M]. 高峰, 译. 北京: 中国社会科学出版社, 1999.

[25] VILLEGAS F, OUENNICHE J. A general unconstrained model for transfer pricing in multinational supply chains[J]. European Journal of Operational Research, 2008, 187(3): 822856.

Study on the Sales Pricing Strategy of Remanufactured Products

Ji Guojun

(School of Management, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: Similar to traditional pricing theory, selling price of remanufactured products should consider many traditional issues, such as market segmentation, customer group positioning etc. This paper mainly analyzes the sales pricing strategy of remanufactured products from the view of market segmenting, different product categories, quality levels, and competitive environment. And then it draws the conclusions that the remanufactured products have a variety of quality levels, the dynamic pricing strategy based on the quality differences, which result in the remanufactured companies reach a better competitive advantage. Synchronously, considering the competitive condition between OEM and IR, this paper studies how these two parts resist competition using the price strategy based on the game model.

Key words: remanufacture; OEM; IR; sales pricing

(上接第 5 页)

要提高我国高技术产业的整体实力, 还应该重视技术效率的改善, 即资源配置效率的提高。只有资源配置效率与技术进步率同步提高, 才能使高技术产业的发展跃上新台阶。这就要求科技体制的进一步深化, 科技政策要与时俱进, 随着技术的发展而做出适时适当的变化, 来配套技术进步, 以资源配置的优化来使技术进步的效用最大化。引进并消化国外先进的经营管理理念, 并提高处于竞争劣势的行业的竞争力, 来推动资源的优化配置。

除此之外, 还需要通过制度的改善来引导高技术产业的企业拔高层次, 特别是企业产权制度的完善、专利制度的完善等, 这样可以激励企业提高自主创新的能力, 从而促进我国高技术产业的健康快速发展。

参考文献

[1] 刘志迎, 叶葵. 中国高技术产业各行业技术效率的实证分

析))) 基于非参数的 Malmquist 指数方法[J]. 科学学与科学技术管理, 2006(9): 232251.

[2] 邵一华, 马庆国. 中国高技术产业与传统产业要素重配置效应分析[J]. 科研管理, 2001, 34(2): 42121.

[3] 许玉明. 中国高技术产业的科技进步贡献率分析[J]. 中国西部科技, 2005(9): 162181.

[4] 谢伟, 胡玮, 夏绍模. 中国高新技术产业研发效率及其影响因素分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2008(3): 12171.

[5] BANKER P D, CHARNES A. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1984, 30: 107210921.

[6] 郑玉歆. 全要素生产率的测算及其增长规律))) 由东亚模式的争论谈起[J]. 数量经济技术经济研究, 1998(10): 12141.

[7] 张军, 吴桂英, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952) 2000[J]. 经济研究, 2004(10): 122151.

[8] 林毅夫, 任若恩. 东亚经济增长模式相关争论的再探讨[J]. 经济研究, 2007(8): 291.

[9] 赖明勇, 王文妮. 全要素生产率和经济增长方式))) 基于 1952) 2006 年的 Malmquist 指数分析[J]. 求索, 2008(11): 281.

Appraise on High-Tech Industries Innovation Ability in China:  
An Analysis of Malmquist Index

Lv Pin, Fan Jiaqi

(School of Economics and Management, Zhejiang Seitech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: This paper adopts DEA method to calculate Chinese 17 high-tech industries' malmquist index of total factor productivity during the 13 years from 1995 to 2007, and it also studies on decomposition of total factor productivity. Meanwhile the combination with R & D intensity of the indicators is also used to comprehensively reflect the independent innovation ability of high-tech industry. The main conclusions from the analysis described above are: Chinese technological progress rate of high-tech industry is low and the independent innovation ability is weak. Fortunately, although there is a huge gap about independent innovation ability between the China and other developed countries, this situation has been improved each year.

Key words: malmquist index; innovation ability; total factor productivity