

# 控制与决策

Control and Decision

跨区域市场条件下品牌商再制造决策研究——基于抵御平行进口商市场入侵的视角

黄福玲, 何娟, 雷倩

引用本文:

黄福玲, 何娟, 雷倩. 跨区域市场条件下品牌商再制造决策研究——基于抵御平行进口商市场入侵的视角[J]. 控制与决策, 2020, 35(9): 2189–2198.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0113>

---

## 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

### 第三方再制造外包模式选择与协调研究

Selection and coordination of third-party remanufacturing outsourcing modes

控制与决策. 2020, 35(9): 2261–2268 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2018.1746>

### 基于EPR制度的企业再制造决策

Corporate strategies on remanufacturing with EPR regulation

控制与决策. 2020, 35(7): 1703–1716 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2018.1497>

### 相对公平关切下考虑产品设计的再制造合作模式与供应链协调

Decisions of remanufacturing cooperation mode and coordination in supply chain considering relative fairness concern and product design

控制与决策. 2018, 33(12): 2234–2242 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2017.1084>

### 再制造商公平关切下闭环供应链生产设计决策与协调

Production design decision and coordination of closed-loop supply chain considering remanufacturer's fairness concern

控制与决策. 2016, 31(9): 1615–1622 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2015.1221>

### 考虑低碳消费者行为和专利保护的再制造产品定价决策

Pricing decision of remanufactured product considering behavior of low-carbon consumers and patent protection

控制与决策. 2016, 31(7): 1237–1246 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2015.0311>

# 跨区域市场条件下品牌商再制造决策研究 ——基于抵御平行进口商市场入侵的视角

黄福玲, 何娟<sup>†</sup>, 雷倩

(西南交通大学 交通运输与物流学院, 成都 610031)

**摘要:** 针对一个品牌商和一个平行进口商组成的分销系统, 探讨消费者对平行进口产品和再制品感知质量存在差异情况下企业的最优产品决策, 通过建立无再制造与再制造两种情形下的平行进口商市场入侵模型, 分析品牌商再制造和平行进口的相互作用. 研究表明, 不管消费者对再制品的感知质量如何, 品牌商再制造可有效降低平行进口商的灰色投机行为; 平行进口商的市场入侵会促进品牌商再制造; 当再制造成本节约程度较小时, 消费者对再制品的感知质量越高, 平行进口产品售价越低, 平行进口量越小, 平行进口商利润也越低.

**关键词:** 平行进口; 跨区域贸易; 再制造; 灰色市场

中图分类号: TP273 文献标志码: A

DOI: 10.13195/j.kzyjc.2019.0113

**引用格式:** 黄福玲, 何娟, 雷倩. 跨区域市场条件下品牌商再制造决策研究——基于抵御平行进口商市场入侵的视角[J]. 控制与决策, 2020, 35(9): 2189-2198.

## Remanufacturing as a competitive strategy to counter parallel importation in cross-regional trade

HUANG Fu-ling, HE Juan<sup>†</sup>, LEI Qian

(School of Transportation and Logistics, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

**Abstract:** This paper explores the optimal product decision when consumers have different perceived quality of parallel imports and remanufactured products in a supply chain system that contains a brand owner and a parallel importer. By establishing a parallel importer market invasion model under remanufacturing and no remanufacturing scenarios, we analyze the interplay between remanufacturing and parallel imports. It is found that no matter how consumers perceive the quality of the remanufactured products, remanufacturing can help brand owner cope with gray markets. The market invasion of parallel importers will promote the remanufacturing of brand owner. In addition, when remanufacturing cost saving degree is relatively low, the higher the perceived quality of the remanufactured products, the lower the price of the parallel import products, the smaller the parallel import volume, and the lower the profit of the parallel importer.

**Keywords:** parallel imports; cross-regional trade; remanufacturing; gray market

## 0 引言

平行进口(parallel imports), 又称灰色市场进口(gray-market imports), 是指未经知识产权人授权的中间商或独立机构受利益驱动, 将该品牌产品跨区销售到另一市场的行为<sup>[1]</sup>. 流入灰色市场的商品又被称为“平行进口商品”“水货”等. 企业的差别定价策略、汇率变动等综合因素导致同一产品在不同市场的价差是平行进口产生的主要原因<sup>[2]</sup>. 平行进口广泛存在于电子、手机、汽车、药品等多个行业<sup>[3]</sup>, 给授权渠道、品牌所有者和产品流出市场带来很多不良影

响. 一方面, 平行进口会引起同一产品在流入市场时产生横向竞争, 侵蚀了授权渠道的市场份额<sup>[4]</sup>, 也破坏了商标所有者的歧视定价策略<sup>[5]</sup>; 另一方面, 大量产品外流, 使得出口地区消费者可购买的商品数量减少. 以澳大利亚为例, 目前有超过一半的奶粉通过灰色市场流入中国, 甚至导致本地居民的正常需求得不到满足. 据英国《每日邮报》报道, 2018年10月8日, 3位澳洲居民联名写信向超市请愿, 要求奶粉限购, 以确保当地供给充足. 尽管很多品牌商通过渠道管理、价格管理、法律诉讼等多种手段抵制灰色市场<sup>[6-8]</sup>, 然

收稿日期: 2019-01-24; 修回日期: 2019-04-18.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71273214, 71873111, 71771190); 教育部人文社科规划基金项目(18YJAZH024).

责任编辑: 唐万生.

<sup>†</sup>通讯作者. E-mail: hejunlin93@163.com.

而,近年来,蓬勃发展的电子商务、日新月异的信息技术、高效的全球物流网络以及相关国家政府对平行进口的宽容政策,加速了平行进口的发展<sup>[9-11]</sup>.

值得注意的是,在实践中,很多平行进口商品的品牌所有者,也是产品回收与再制造的先行者和倡导者.例如,手机行业的苹果公司(Apple)很早就开展了再制造业务<sup>[12]</sup>,与此同时,也有大量新款iPhone作为“水货”销往印度、中国等地区.据纽约时报报道,仅2007年,大约100万部iPhone在一年内被解锁并转移到中国.另外,汽车制造商梅赛德斯-奔驰(Mercedes-Benz)同样也面临灰市产品入侵的问题,平行进口的奔驰汽车颇受欢迎,其在泰国奔驰的销量占比由2008年的13%上升至2011年的51%<sup>[13]</sup>.而在再制造方面,奔驰公司从汽车整个生命周期都体现了回收利用的概念,并在欧洲、美国和中国建立了再制造基地.又如,数码相机行业的尼康公司(Nikon)从20世纪90年代开始就致力于灰色市场的管理,并且也投入大量资源到再制造领域<sup>[14-15]</sup>.

在上述背景下,品牌商的再制造决策与平行进口商的灰市投机决策相互有何影响?在平行进口商参与灰市投机、品牌商再制造的情况下,消费者如何进行购买决策?平行进口商和品牌商又如何进行数量决策?消费者对再制品与平行进口产品之间的不同质量感知会如何影响平行进口商和品牌商的最优决策?显然,同时考虑再制造和灰色市场入侵情况下的企业决策具有重要的现实意义.

灰色市场(下文简称“灰市”)和再制造作为广泛存在的经济现象,已有大量学者进行研究并取得了丰富的研究成果.针对灰市现象,研究主要集中在灰市交易对利益相关者的影响方面.一些学者基于单个跨国企业面对独立灰市投机者,研究企业的最优决策和灰市交易的影响<sup>[16-17]</sup>.还有学者针对品牌授权经销商进行灰市套利时,研究参与主体的最优决策和灰市交易的影响<sup>[18-20]</sup>.在此基础上,有些学者进一步研究了竞争环境中的灰市交易问题.例如,Li等<sup>[9]</sup>和Shavandi等<sup>[21]</sup>分别研究流入市场和流出市场存在品牌竞争时,灰市交易对参与主体的影响.除研究灰市交易的影响,也有学者以不同视角研究如何减少和控制灰市交易.Su等<sup>[22]</sup>、洪定军等<sup>[23]</sup>指出,数量折扣契约可以降低零售商参与灰市交易.周华等<sup>[24]</sup>分别从发达国家与发展中国家的角度分析TRIPS-plus条款对其影响,并研究了发达国家与发展中国家有关平行进口与价格补贴之间的政策协调.以上研究对企业管理灰色市场有着重要的参考作用.然而,目前尚无学者在品牌商再制造背景下研究灰市交易的影响,也没有研究者将再制造作为一种控制灰市交易的手

段进行分析.

自20世纪80年代初再制造概念提出以来,一直是供应链管理研究的热点问题,与该研究联系最密切的是再制造效应研究.目前,已有很多学者通过模型研究和实证研究对再制造的效应进行了探讨.例如,Atasu等<sup>[25]</sup>指出,再制造可以帮助企业从市场上获取竞争优势,从而获得比竞争对手更多的利润.随后,Atasu等<sup>[26]</sup>和Guide等<sup>[27]</sup>又针对“再制造产品挤占新产品”的问题进行了系统的阐述,从产品生命周期、产品定价、市场竞争等方面进行了分析和论述.Yenipazarli<sup>[28]</sup>研究了碳税和碳限额政策下企业实施再制造的影响,研究表明,再制造在降低碳排放、提高消费者剩余、增加企业利润等方面具有重要作用.然而,并无学者研究再制造对灰市交易的影响.因此,在跨区域分销系统情形下,同时研究灰市交易决策与再制造决策,探讨灰市交易与再制造的相互关系也有一定的理论意义.

本文构建由一个品牌商为领导者,一个平行进口商为跟随者组成的跨区域分销系统,构建品牌商与平行进口商的数量决策模型,研究再制造与平行进口的相互作用.本文的创新点主要有两方面:首先,本文在跨区域贸易和再制造背景下,分析平行进口商和品牌商的产品数量决策,探讨再制造抵御平行进口商市场入侵的作用;其次,研究消费者对平行进口产品和再制品感知质量不同情况下企业的最优决策,在此基础上探究再制品感知质量对平行进口的影响.尽管本文与文献[9]都采用模型对比的方法研究消费者不同质量感知情况下灰市入侵对品牌商的影响,但二者聚焦的核心问题截然不同:文献[9]基于灰市产品流入区域存在品牌竞争的现象,重点研究灰市入侵对流入区域两个竞争品牌商的影响;而本文基于品牌商再制造的现象,侧重考查在垄断市场中品牌商的再制造策略是否能成为管理和控制灰色市场的手段,并探讨不同质量感知对决策结果的影响,其中灰市入侵对品牌商的影响分析只是本文研究的铺垫.事实上,本文与文献[9]在问题假设、是否考虑再制造和成本因素等多方面也存在着较大差异.

## 1 假设与建模

### 1.1 模型描述与假设

存在一个品牌商(领导者),同时向两个独立的市场(市场 $H$ 和市场 $L$ )销售同一产品.由于市场隔离,消费者只能在自己所处的市场购买产品.当存在平行进口商(跟随者)时,市场 $H$ 的消费者可在本地市场间接购买市场 $L$ 的产品.与此同时,品牌商可在 $H$ 市场生产再制品.品牌商与平行进口商进行数量博

弈<sup>[9,12,17,20]</sup>.

在实施再制造和不实施再制造两种情形下,分别建立无平行进口和存在平行进口的数量决策模型,详见图1. 其中: $q_H^O$ 、 $q_L^O$ 分别表示模型 $O$ 中,市场 $H$ 和市场 $L$ 的普通消费者购买的授权产品数量, $q_G^O$ 表示模型 $O$ 中平行进口商的产品转移量, $q_R^O$ 表示再制造品销量. 图1(a)表示无再制造、无平行进口的跨区域分销系统;图1(b)表示无再制造,但存在平行进口的跨区域分销系统,此时,品牌商先确定市场 $H$ 和市场 $L$ 的产品数量,平行进口商再确定产品转移量;图1(c)表示品牌商再制造时的跨区域分销系统,品牌商同时确定市场 $H$ 和市场 $L$ 的新产品决策,以及市场 $H$ 的再制造决策;图1(d)表示品牌商在市场 $H$ 再制造,且存在平行进口的跨区域分销系统,此时,品牌商先确定市场 $H$ 、市场 $L$ 的新产品数量和再制造品数量,平行进口商再确定产品转移量. 用 $\Pi_K^O$ 表示参与主体 $K$ 在 $O$ 情形下的利润. 其中: $K \in \{M, I\}$ 表示品牌商和平行进口商, $O \in \{N, G, R, GR\}$ 分别对应图1的4种模型.

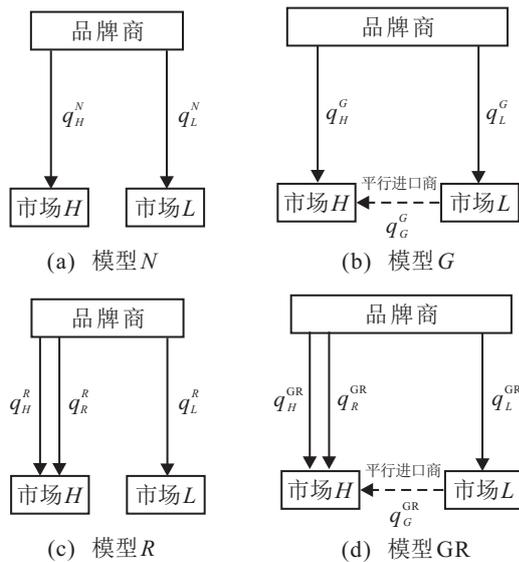


图1 不同背景设置下的4种跨区域分销模型

假设市场 $H$ 和市场 $L$ 每个消费者最多只能购买一件产品<sup>[8-9,21]</sup>. 设 $v_j(j = H, L)$ 表示消费者对产品感知质量的边际支付意愿. 本文假设两市场产品的实际质量相同,再制造品与新产品质量相同,但是,由于不同市场的消费者在品牌喜爱程度和收入水平等存在差异,不同市场消费者对不同产品的支付意愿也不同. 设市场 $H$ 消费者的边际支付意愿 $v_H$ 服从 $[0, 1]$ 的均匀分布,市场 $L$ 消费者的边际支付意愿 $v_L$ 服从 $[0, v_L]$ 的均匀分布, $v_H > v_L$ <sup>[8]</sup>. 假设市场 $H$ 和市场 $L$ 消费者对授权产品的感知质量为1;市场 $H$ 消费者对平行进口产品感知质量为 $\theta$ ,再制造品的感知质量为

$\delta$ . 由于质保、售后服务等方面的原因,一般而言,消费者对平行进口产品的感知质量低于授权产品<sup>[9,21]</sup>. 同样,由于对再制造产品质量认知欠缺,大多数消费者认为再制造品的质量低于全新产品<sup>[25,29]</sup>. 因此,设 $\theta < 1, \delta < 1$ . 设 $p_H^O, p_L^O$ 分别表示模型 $O$ 中授权产品在市场 $H$ 和市场 $L$ 的售价, $p_G^O$ 表示平行进口产品的售价, $p_R^O$ 表示再制造品的售价. 所以,市场 $H$ 消费者购买授权产品、平行进口产品和再制造品的效用分别为 $U_H^O = v_H - p_H^O, U_G^O = \theta v_H - p_G^O, U_R^O = \delta v_H - p_R^O$ . 市场 $L$ 消费者购买产品的效用为 $U_L^O = v_L - p_L^O$ .

本文的其他假设如下:

1) 市场 $H$ 作为灰市商品的流入地区,消费者对品牌商的产品需求旺盛,同时对价格较为敏感,因此,品牌商愿意在市场 $H$ 推出价格较低的再制造品以吸引这部分消费者. 以苹果公司为例,根据印度《经济时报》(The Economic Times)和中国科技资讯网站(CNET)相关报道,2015年,为改善印度市场因iPhone 6s和iPhone 6s plus水货泛滥而导致授权渠道销量大幅下降的状况,苹果公司计划在印度销售翻新或再制造手机,并多次向印度政府提出申请. 设再制造品材料来源充足,例如,在汽车、手机等行业,目前市场上可回收产品众多,经回收再制造的很多模块或零部件也适用于新一代产品.

2) 类似于Li等<sup>[9,13]</sup>,假设平行进口商通过大量“代购”在市场 $L$ 购买授权产品销往市场 $H$ ,因此,“限制购买数量”“实名制”等方式并不能完全杜绝灰市交易. 鉴于此,品牌商在数量决策时会将平行进口量单独作为一个整体予以考虑.

3) 设新产品生产成本为 $c$ ,再制造品生产成本为 $b(b < c)$ . 为便于分析,类似于Li等<sup>[9]</sup>和Autrey等<sup>[20]</sup>,不考虑固定成本和交易成本.

4) 设 $\theta > v_L$ ,不考虑平行进口对品牌商无威胁的情形<sup>[8]</sup>.

## 1.2 消费者选择及需求函数

根据假设和消费者的效用函数,可以得到4种模型下的消费者选择和产品需求.

### 1.2.1 模型N

在该模型中,市场 $H$ 和市场 $L$ 完全独立. 当市场 $H$ 和市场 $L$ 消费者效用分别满足 $U_H^N = v_H - p_H^N \geq 0, U_L^N = v_L - p_L^N \geq 0$ 时,才会购买产品. 由以上分析可推导出市场 $H$ 和市场 $L$ 产品价格关于产品需求的表达式为

$$p_H^N = 1 - q_H^N, \tag{1}$$

$$p_L^N = (1 - q_L^N)v_L. \tag{2}$$

### 1.2.2 模型G

在模型G中,市场L消费者的选择与模型N一样,市场L产品价格关于产品需求的表达式为

$$p_L^G = (1 - q_L^G)v_L. \quad (3)$$

然而,由于平行进口商的投机行为,市场H的消费者有两种选择:当 $U_H^G \geq U_G^G$ 且 $U_H^G \geq 0$ 时,直接购买授权产品;当 $U_G^G \geq U_H^G$ 且 $U_G^G \geq 0$ 时,购买平行进口产品.由以上分析可推导出市场H授权产品和平行进口产品价格关于产品需求的表达式为

$$p_H^G = 1 - \theta q_G^G - q_H^G, \quad (4)$$

$$p_G^G = \theta(1 - q_G^G - q_H^G). \quad (5)$$

### 1.2.3 模型R

在模型R中,市场L消费者的选择与模型N一样,市场L产品价格关于产品需求的表达式为

$$p_L^R = (1 - q_L^R)v_L. \quad (6)$$

由于品牌商的再制造,市场H的消费者有两种选择:当 $U_H^R \geq U_R^R$ 且 $U_H^R \geq 0$ 时,直接购买授权产品;当 $U_R^R \geq U_H^R$ 且 $U_R^R \geq 0$ 时,购买再制造品.因此,可推导出市场H授权产品和再制造品价格关于产品需求的表达式为

$$p_H^R = 1 - \delta q_R^R - q_H^R, \quad (7)$$

$$p_R^R = \delta(1 - q_R^R - q_H^R). \quad (8)$$

### 1.2.4 模型GR

在模型GR中,市场L消费者的选择与模型N一样,市场L产品价格关于产品需求的表达式为

$$p_L^{GR} = (1 - q_L^{GR})v_L. \quad (9)$$

由于品牌商的再制造和平行进口商的投机行为,市场H的消费者有3种选择:当 $U_H^{GR} \geq \max\{U_R^{GR}, U_G^{GR}\}$ 且 $U_H^{GR} \geq 0$ 时,直接购买授权产品;当 $U_R^{GR} \geq \max\{U_H^{GR}, U_G^{GR}\}$ 且 $U_R^{GR} \geq 0$ 时,购买再制造品;当 $U_G^{GR} \geq \max\{U_H^{GR}, U_R^{GR}\}$ 且 $U_G^{GR} \geq 0$ 时,购买平行进口产品.另外,鉴于消费者对平行进口产品和再制造品的感知质量差异,分别考虑 $\theta < \delta$ 和 $\delta < \theta$ 的情形( $\theta = \delta$ 的特殊情形在3.3节关键参数分析时进行讨论).

1)  $\theta < \delta$ .

当 $\theta < \delta$ 时,消费者认为再制造品质量高于平行进口产品.通过推导可得市场H中,授权产品、再制造品、平行进口产品价格关于需求的表达式为

$$p_H^{GR1} = 1 - \theta q_G^{GR1} - q_H^{GR1} - \delta q_R^{GR1}, \quad (10)$$

$$p_G^{GR1} = \theta(1 - q_G^{GR1} - q_H^{GR1} - q_R^{GR1}), \quad (11)$$

$$p_R^{GR1} = \delta(1 - q_H^{GR1} - q_R^{GR1}) - \theta q_G^{GR1}. \quad (12)$$

2)  $\theta > \delta$ .

当 $\theta > \delta$ 时,消费者认为再制造品质量低于平行进口产品.类似于情形 $\theta < \delta$ 的分析,可得此情形下,市场H中授权产品、再制造品、平行进口产品价格关于需求的表达式为

$$p_H^{GR2} = 1 - \theta q_G^{GR2} - q_H^{GR2} - \delta q_R^{GR2}, \quad (13)$$

$$p_R^{GR2} = \delta(1 - q_G^{GR2} - q_H^{GR2} - q_R^{GR2}), \quad (14)$$

$$p_G^{GR2} = \theta(1 - q_G^{GR2} - q_H^{GR2}) - \delta q_R^{GR2}. \quad (15)$$

## 2 模型求解

本节对4种模型进行求解,得出不同情形下,品牌商和平行进口商的最优数量决策.

### 2.1 模型N

在模型N中,跨区域分销系统只有品牌商一个决策者.品牌商的目标函数为

$$\Pi_M^N(q_H^N, q_L^N) = (p_H^N - c)q_H^N + (p_L^N - c)q_L^N. \quad (16)$$

将式(1)和(2)代入(16),经求解可得如下定理.

**定理1** 在品牌商不考虑再制造和无平行进口的情形下,品牌商的产量决策为

$$q_L^N = \frac{1}{2} - \frac{c}{2v_L}, \quad q_H^N = \frac{1-c}{2}.$$

**证明** 将式(1)和(2)代入(16)可得品牌商的海塞矩阵为 $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2v_L \end{bmatrix}$ ,因此,品牌商关于 $q_L^N$ 和 $q_H^N$ 是严格的凹函数,存在最优解使得品牌商的利润最大化.由

$$\frac{\partial \Pi_M^N}{\partial q_L^N} = -c + (1 - 2q_L^N)v_L = 0,$$

$$\frac{\partial \Pi_M^N}{\partial q_H^N} = 1 - c - 2q_H^N = 0,$$

求解可得

$$q_L^N = \frac{1}{2} - \frac{c}{2v_L}, \quad q_H^N = \frac{1-c}{2}. \quad \square$$

### 2.2 模型G

在模型G中,平行进口商在市场L以价格 $p_L^G$ 购入产品,并在市场H以价格 $p_H^G$ 卖出.由于平行进口商的存在,品牌商在市场L的销量为 $q_L^G + q_G^G$ ,因此,品牌商的目标函数为

$$\Pi_M^G(q_H^G, q_L^G) = (p_H^G - c)q_H^G + (p_L^G - c)(q_L^G + q_G^G); \quad (17)$$

平行进口商的目标函数为

$$\Pi_I^G(q_G^G) = (p_G^G - p_L^G)q_G^G. \quad (18)$$

因品牌商是领导者,平行进口商是跟随者,将式(3)~(5)代入目标函数并逆向求解,可得如下定理.

**定理2** 在品牌商不考虑再制造,但存在平行进

口商市场入侵的情形下,品牌商的数量决策为

$$q_L^G = \frac{-2c\theta + (-c + \theta)v_L + 2v_L^2}{2v_L(2\theta + v_L)},$$

$$q_H^G = \frac{2 - c - \theta}{2(2 - \theta)};$$

平行进口商的数量决策为

$$q_G^G = \frac{\theta(2c(1 - \theta) - (2 - \theta)\theta) + (c - c\theta + (2 - \theta)\theta)v_L}{2(-2 + \theta)\theta(2\theta + v_L)}.$$

**证明** 首先将式(3)、(5)代入平行进口商目标函数(18),令

$$\frac{\partial \Pi_I^G}{\partial q_G^G} = \theta - 2\theta q_G^G - \theta q_H^G - v_L + q_L^G v_L = 0,$$

可得  $q_G^G = (\theta - \theta q_H^G + (-1 + q_L^G)v_L)/(2\theta)$ . 将式(3)、(4)和求解的  $q_G^G$  代入品牌商的目标函数,采用定理1的求解方式,即可得到  $q_L^G$ 、 $q_H^G$  最优解的表达式. □

### 2.3 模型 R

在模型 R 中,品牌商在市场 H 同时销售全新产品和再制造品. 品牌商的目标函数为

$$\Pi_M^R(q_H^R, q_L^R, q_R^R) = (p_H^R - c)q_H^R + (p_R^R - b)q_R^R + (p_L^R - c)q_L^R. \quad (19)$$

将式(6)~(8)代入(19),经求解可得如下定理.

**定理3** 在品牌商考虑再制造,但无平行进口商市场入侵的情形下,品牌商的数量决策为

$$q_L^R = \frac{1}{2} - \frac{c}{2v_L}, \quad q_H^R = \frac{1+b-c-\delta}{2(1-\delta)}, \quad q_R^R = \frac{c\delta - b}{2(1-\delta)\delta}.$$

求解过程与模型 N 类似,证明略.

### 2.4 模型 GR

在模型 GR 中,品牌商与平行进口商的目标函数分别为

$$\Pi_M^{GR}(q_H^{GR}, q_L^{GR}, q_R^{GR}) = (p_H^{GR} - c)q_H^{GR} + (p_R^{GR} - b)q_R^{GR} + (p_L^{GR} - c)(q_L^{GR} + q_G^{GR}), \quad (20)$$

$$\Pi_I^{GR}(q_G^{GR}) = (p_G^{GR} - p_L^{GR})q_G^{GR}. \quad (21)$$

当  $\theta < \delta$  时,平行进口产品与再制造品直接竞争;当  $\theta > \delta$  时,平行进口产品同时与授权产品、再制造品竞争. 逆向求解可得如下定理.

**定理4** 模型 GR 中: 1) 当  $\theta < \delta$  时,品牌商的数量决策为

$$q_L^{GR1} = \frac{-2c\theta + (-c + \theta)v_L + 2v_L^2}{2v_L(2\theta + v_L)},$$

$$q_H^{GR1} = \frac{1 + b - c - \delta}{2(1 - \delta)},$$

$$q_R^{GR1} = \frac{b(2 - \theta) - c(1 + \delta - \theta)}{2(-1 + \delta)(2\delta - \theta)};$$

平行进口商的数量决策为

$$q_G^{GR1} = \frac{\theta(2c\delta - \theta(2b + 2\delta - \theta))}{2\theta(-2\delta + \theta)(2\theta + v_L)} + \frac{(c\delta - \theta(b - 2\delta + \theta))v_L}{2\theta(-2\delta + \theta)(2\theta + v_L)}.$$

2) 当  $\delta < \theta$  时,品牌商的数量决策为

$$q_L^{GR2} = \frac{-2c\theta + (-c + \theta)v_L + 2v_L^2}{2v_L(2\theta + v_L)},$$

$$q_H^{GR2} = \frac{\delta + \theta(-2 - b + c + \theta)}{2(\delta + (-2 + \theta)\theta)},$$

$$q_R^{GR2} = -\frac{c\delta + b(-2 + \theta)\theta}{2\delta(\delta + (-2 + \theta)\theta)};$$

平行进口商的数量决策为

$$q_G^{GR2} = \frac{\theta(\delta - 2b(1 - \theta) + 2c(1 - \theta) - 2\theta + \theta^2)}{2(\delta + (-2 + \theta)\theta)(2\theta + v_L)} - \frac{(b + \delta - c(1 - \theta) - 2\theta - b\theta + \theta^2)v_L}{2(\delta + (-2 + \theta)\theta)(2\theta + v_L)}.$$

求解过程与模型 G 类似,证明略.

表 1 各模式均衡状态下商品价格表达式

模型	商品价格	表达式
N	$p_L^N$	$\frac{c + v_L}{2}$
	$p_H^N$	$\frac{c + 1}{2}$
G	$p_L^G$	$\frac{2c\theta + (c + 3\theta)v_L}{2(2\theta + v_L)}$
	$p_H^G$	$\frac{(2 + 2c - \theta)\theta + (1 + c + \theta)v_L}{2(2\theta + v_L)}$
	$p_G^G$	$\frac{\theta(-2c + (-2 + \theta)\theta) - (c - 2(-2 + \theta)\theta)v_L}{2(-2 + \theta)(2\theta + v_L)}$
R	$p_L^R$	$\frac{c + v_L}{2}$
	$p_H^R$	$\frac{1 + c}{2}$
	$p_R^R$	$\frac{b + \delta}{2}$
GR( $\delta > \theta$ )	$p_L^{GR1}$	$\frac{2c\theta + (c + 3\theta)v_L}{2(2\theta + v_L)}$
	$p_H^{GR1}$	$\frac{(2 + 2c - \theta)\theta + (1 + c + \theta)v_L}{2(2\theta + v_L)}$
	$p_R^{GR1}$	$\frac{(2b + 2\delta - \theta)\theta + (b + \delta + \theta)v_L}{2(2\theta + v_L)}$
GR( $\delta < \theta$ )	$p_L^{GR2}$	$\frac{2c\theta + (c + 3\theta)v_L}{2(\theta + v_L)}$
	$p_H^{GR2}$	$\frac{(2 + 2c - \theta)\theta + (1 + c + \theta)v_L}{2(2\theta + v_L)}$
	$p_R^{GR2}$	$\frac{(2b + \delta)\theta + (b + 2\delta)v_L}{2(2\theta + v_L)}$
GR( $\delta > \theta$ )	$p_G^{GR1}$	$\frac{\theta(2c(\delta - \theta) + (2b + 2\delta - \theta)\theta)}{2(2\delta - \theta)(2\theta + v_L)} + \frac{(c(\delta - \theta) + (b + 4\theta - 2\theta)\theta)v_L}{2(2\delta - \theta)(2\theta + v_L)}$
	$p_G^{GR2}$	$\frac{\theta(2c(\delta - \theta) + \theta(\delta - 2b(1 - \theta) - (2 - \theta)\theta))}{2(\delta - (2 - \theta)\theta)(2\theta + v_L)} + \frac{(c(\delta - \theta) - \theta(b(1 - \theta) - 2(\delta - (2 - \theta)\theta)))v_L}{2(\delta - (2 - \theta)\theta)(2\theta + v_L)}$

将4种模型的最优解代入对应情形的反需求函数中,可得到相应情形下的产品价格,具体表达式见表1.

### 3 结果分析

#### 3.1 平行进口的影响

通过模型  $N$  与模型  $G$ 、模型  $R$  以及模型  $GR$  在最优情形下的对比,可以得到平行进口对企业利润和市场供给的影响.

**结论1** 无论品牌商是否再制造,也无论再制造情形下消费者对再制造品的感知质量如何,灰市入侵对市场  $L$  的消费者和品牌商都有不良影响.

**证明** 对比再制造和无再制造情形下,市场  $L$  灰市入侵前后的授权产品的售价和供给,有

$$\begin{aligned} p_L^N - p_L^G &= p_L^R - p_L^{GR1} = \\ p_L^R - p_L^{GR2} &= \frac{v_L(-\theta + v_L)}{2(2\theta + v_L)} < 0, \\ q_L^N - q_L^G &= q_L^R - q_L^{GR1} = q_L^R - q_L^{GR2} = \frac{\theta - v_L}{4\theta + 2v_L} > 0. \end{aligned}$$

对比品牌商总利润,根据

$$\frac{\partial(\Pi_M^N - \Pi_M^G)}{\partial v_L} = \frac{-5\theta^2 + 4\theta v_L + v_L^2}{4(2\theta + v_L)^2} < 0,$$

可知  $\Pi_M^N - \Pi_M^G$  是关于  $v_L$  的减函数. 因  $q_L^G > 0$ , 故  $v_L$  必须小于

$$v_L^G = \frac{\theta(-2c(-1+\theta) + (-2+\theta)\theta)}{c(-1+\theta) + (-2+\theta)\theta};$$

而当  $v_L = v_L^G$  时

$$\begin{aligned} \Pi_M^N - \Pi_M^G &= \\ \frac{c^2(-1+\theta)^2(c(-1+\theta) + \theta(1+\theta))}{4(-2+\theta)\theta(c(-1+\theta) + (-2+\theta)\theta)} &> 0. \end{aligned}$$

同理,可得再制造情形下,  $\Pi_M^R - \Pi_M^{GR1} > 0$ ,  $\Pi_M^R - \Pi_M^{GR2} > 0$ .  $\square$

文献[9]研究表明,在竞争市场环境下灰市入侵会导致品牌商利润降低. 本文将此研究背景扩展到品牌商进行再制造的垄断市场环境中,发现灰市入侵导致品牌商利润降低的结论依然成立. 当平行进口商市场入侵时,为了减少平行进口商的投机行为,品牌商会减少市场  $L$  的产品供给和提高市场  $H$  的产品供给来缩小产品价差,这不仅导致市场  $L$  的消费者需要以更高的价格购买数量更少的产品,而且也降低了品牌商的总利润.

**结论2** 当品牌商不进行再制造,或再制造情况下消费者对再制造品的感知质量低于平行进口商品(即  $\theta > \delta$ )时,平行进口会导致市场  $H$  的授权产品供给量增加;当消费者对再制造品的感知质量高于平行进口商品(即  $\theta < \delta$ )时,平行进口对市场  $H$  中授权

产品的供给量不产生影响.

**证明** 无再制造情况下,  $q_H^G$  与  $q_H^N$  相减可得

$$q_H^G - q_H^N = \frac{c(1-\theta)}{2(2-\theta)} > 0.$$

同理,再制造情况下,当  $\theta > \delta$  时,  $q_H^{GR2}$  与  $q_H^R$  相减可得

$$q_H^{GR2} - q_H^R = \frac{(b-c)(\delta-\theta)(-1+\theta)}{2(1-\delta)(\delta+(-2+\theta)\theta)} > 0;$$

当  $\theta < \delta$  时

$$q_H^R - q_H^{GR1} = 0. \quad \square$$

与文献[9]中市场  $H$  的授权产品的供应不受产品竞争影响的结论不同,结论2表明,市场  $H$  中的产品竞争关系会对授权产品的供应量产生影响. 当品牌商不进行再制造,或品牌商再制造且消费者对再制造品的感知质量低于平行进口产品(即  $\theta > \delta$ )时,平行进口产品与授权产品是直接竞争关系. 为降低平行进口商的边际利润,品牌商会增加市场  $H$  产品供给来降低产品售价;当品牌商再制造且消费者对再制造品的感知质量高于平行进口商品(即  $\theta < \delta$ )时,由于再制造品的缓冲作用,平行进口对授权产品不产生直接影响,因此,品牌商不会调整市场  $H$  授权产品的供给量.

**结论3** 当品牌商不进行再制造,或再制造情形下消费者对再制造品的感知质量高于平行进口产品(即  $\theta < \delta$ )时,平行进口会使两市场商品供给总量减少;当消费者对再制造品的感知质量低于平行进口产品(即  $\theta > \delta$ )时,平行进口不改变两市场的商品总供给量.

**证明** 无再制造情况下,对比品牌商在无平行进口和有平行进口的最优生产总量,可得

$$q_H^N + q_L^N - (q_H^G + q_L^G + q_G^G) = \frac{c(1-\theta)^2}{2(2-\theta)\theta} > 0.$$

同理,再制造情况下,当  $\theta < \delta$  时,有

$$\begin{aligned} q_L^R + q_H^R + q_R^R - (q_L^{GR1} + q_H^{GR1} + q_G^{GR1} + q_R^{GR1}) &= \\ \frac{(\delta-\theta)(c\delta - b\theta)}{2\delta(2\delta - \theta)\theta} &> 0; \end{aligned}$$

当  $\theta > \delta$  时,有

$$\begin{aligned} q_L^R + q_H^R + q_G^R - (q_L^{GR2} + q_H^{GR2} + \\ q_G^{GR2} + q_R^{GR2}) &= 0. \quad \square \end{aligned}$$

结论3表明,平行进口入侵程度会对两市场产品供应总量产生影响. 当品牌商不进行再制造,或消费者对再制造品的感知质量高于平行进口商品(即  $\theta < \delta$ )时,平行进口产品只与品牌商的某一产品直接竞争,入侵程度较弱,品牌商也只对直接竞争商品的供

应量进行调整,使得市场供应总量降低;当消费者对再制造品的感知质量低于平行进口商品(即  $\theta > \delta$ ) 时,平行进口产品同时与再制品、授权产品竞争,入侵程度强,品牌商同时对再制品和授权产品的供给量进行调整,使得两市场的商品供应总量保持不变。

### 3.2 平行进口情形下品牌商实施再制造的影响

为了探究平行进口与再制造的相互作用,将模型  $G$  与模型  $GR$  的最优解状态进行对比分析。

**结论4** 存在平行进口情形下,不管消费者对再制品和平行进口产品的感知质量如何,再制造可有效降低平行进口商的投机行为,并增加品牌商的利润。

**证明** 对比模型  $G$  与模型  $GR$  的平行进口量,有

$$q_G^G - q_G^{GR1} = \frac{c(1 + \delta - \theta) + b(-2 + \theta)}{2(-2 + \theta)(-2\delta + \theta)} > 0,$$

$$q_G^G - q_G^{GR2} = \frac{(1 - \theta)(c\delta + b(-2 + \theta)\theta)}{2(-2 + \theta)\theta(\delta + (-2 + \theta)\theta)} > 0.$$

对比品牌商利润,有

$$\Pi_M^G - \Pi_M^{GR1} = -\frac{(c(1 + \delta - \theta) + b(-2 + \theta))^2}{4(-1 + \delta)(2\delta - \theta)(-2 + \theta)} < 0,$$

$$\Pi_M^G - \Pi_M^{GR2} = -\frac{(c\delta + b(-2 + \theta)\theta)^2}{4\delta(-2 + \theta)\theta(\delta + (-2 + \theta)\theta)} < 0.$$

同理,对比平行进口商利润,可得

$$\Pi_I^G - \Pi_I^{GR1} > 0, \Pi_I^G - \Pi_I^{GR2} > 0. \quad \square$$

在品牌商再制造的背景下,得益于再制品的成本优势,一方面,不仅可以利用再制品实施价格歧视以获取更多的利润;另一方面,还可以利用再制品吸引部分原本想购买灰市产品的消费者,挤占平行进口市场,并迫使平行进口商降低产品价格,从而压缩平行进口商总利润。

**结论5** 不管消费者对再制品和平行进口商品的感知质量如何,品牌商再制造不改变授权产品的价格,也不改变市场  $L$  授权产品的供给。

**证明** 对比模型  $G$  与模型  $GR$  中授权产品的价格和销量,可得

$$p_H^G = p_H^{GR1} = p_H^{GR2}, p_L^G = p_L^{GR1} = p_L^{GR2},$$

$$q_L^G = q_L^{GR1} = q_L^{GR2},$$

因此,品牌商再制造对授权产品的价格不产生影响,也不改变市场  $L$  授权产品的供给。□

结论5说明,再制造对市场  $L$  消费者是有利的。造成上述结果的原因在于,再制造为品牌商提供了平衡市场需求和产品利润的手段,品牌商可利用再制品调节市场需求,保证授权产品的单位利润不变。

### 3.3 关键参数分析

由文献 [2, 30-31] 可知,不同市场的价差是形成灰市的根本原因,而再制造决策也取决于再制造成本节约和消费者对再制品的接受程度。在本文中,市场  $L$  消费者的支付意愿对市场价差起着重要作用。因此,接下来对再制造成本 ( $b$ )、消费者对再制品的感知质量 ( $\delta$ ) 及市场  $L$  消费者支付意愿 ( $v_L$ ) 这三个重要参数进行分析。

#### 3.3.1 $v_L$ 与 $b$ 对平行进口和再制造的影响

**结论6** 再制造条件下,只有当市场  $L$  消费者的支付意愿较低时,平行进口商才有套利机会;平行进口情形下,品牌商再制造所需的再制造成本条件更宽松。

**证明** 1) 平行进口满足的条件是

$$q_G^G > 0 \Rightarrow v_L < v_L^G,$$

$$q_G^{GR1} > 0 \Rightarrow v_L < v_L^{GR1},$$

$$q_G^{GR2} > 0 \Rightarrow v_L < v_L^{GR2}.$$

因此

$$v_L^G - v_L^{GR1} = \frac{-3(c(1 + \delta - \theta) + b(-2 + \theta))\theta^3}{(c(-1 + \theta) - (2 - \theta)\theta)(c\delta - \theta(b - 2\delta + \theta))} > 0,$$

$$v_L^G - v_L^{GR2} = \frac{-3(-1 + \theta)\theta(c\delta + b(-2 + \theta)\theta)}{(c(-1 + \theta) - (2 - \theta)\theta)(b + \delta - c(1 - \theta) - \theta(2 + b - \theta))} > 0.$$

2) 再制造条件是

$$q_R^R > 0 \Rightarrow b < b^R = c\delta,$$

$$q_R^{GR1} > 0 \Rightarrow b < b^{GR1} = \frac{c(1 + \delta - \theta)}{2 - \theta},$$

$$q_R^{GR2} > 0 \Rightarrow b < b^{GR2} = \frac{c\delta}{(2 - \theta)\theta}.$$

因此

$$b^R - b^{GR1} = \frac{c(-1 + \delta)(-1 + \theta)}{-2 + \theta} < 0,$$

$$b^G - b^{GR2} = c\delta \left( 1 + \frac{1}{(-2 + \theta)\theta} \right) < 0. \quad \square$$

结论6进一步表明再制造对平行进口有抑制作用,平行进口对再制造有促进作用。站在平行进口商的立场,在品牌商再制造情形下,较低价格的再制品吸引了部分价格敏感的消费者,平行进口商必须降低价格才能带来销量,因此,只有当市场  $L$  消费者支付意愿较低时,平行进口商才有利可图。站在品牌商的立场,平行进口商的存在不仅减少了品牌商在市场  $L$  的利润,而且还降低了品牌商在市场  $H$  授权产品的单位利润,因此,品牌商只能降低再制造品价

格,通过市场下沉弥补平行进口商入侵造成的利润损失.所以,平行进口情形下,品牌商再制造所需的再制造成本条件更宽松.

**结论7** 模型GR中,消费者对再制造品和平行进口产品的感知质量,不改变再制造成本和市场L消费者支付意愿对最优解和企业利润的影响趋势,详见表2.

表2 产品数量、产品价格及企业利润随 $b$ 和 $v_L$ 变动情况  
(↗单调递增,↘单调递减,0无关)

指标	$b(\delta > \theta)$	$v_L(\delta > \theta)$	指标	$b(\theta > \delta)$	$v_L(\theta > \delta)$
$q_H^{GR1}$	↗	0	$q_H^{GR2}$	↗	0
$q_L^{GR1}$	0	↗	$q_L^{GR2}$	0	↗
$q_R^{GR1}$	↘	0	$q_G^{GR2}$	↘	0
$q_G^{GR1}$	↗	↘	$q_G^{GR2}$	↗	↘
$p_H^{GR1}$	0	↗	$p_H^{GR2}$	0	↗
$p_L^{GR1}$	0	↗	$p_L^{GR2}$	0	↗
$p_R^{GR1}$	↗	↗	$p_R^{GR2}$	↗	↗
$p_G^{GR1}$	↗	↗	$p_G^{GR2}$	↗	↗
$\Pi_I^{GR1}$	↗	↘	$\Pi_I^{GR2}$	↗	↘
$\Pi_M^{GR1}$	↘	↗	$\Pi_M^{GR2}$	↘	↗

**证明** 将模型GR1和GR2的最优解分别对 $b$ 和 $v_L$ 求导,可直接得出结论.因篇幅有限,仅给出模型GR1最优解对 $v_L$ 的求导结果,即

$$\frac{\partial q_L^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{4c\theta^2 + 4c\theta v_L + (c + 3\theta)v_L^2}{2v_L^2(2\theta + v_L)^2} > 0,$$

$$\frac{\partial q_H^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{\partial q_H^{GR1}}{\partial v_L} = 0,$$

$$\frac{\partial q_G^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{-3\theta}{2(2\theta + v_L)^2} < 0,$$

$$\frac{\partial p_L^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{3\theta^2}{(2\theta + v_L)^2} > 0,$$

$$\frac{\partial p_H^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{\partial p_G^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{\partial p_R^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{3\theta^2}{2(2\theta + v_L)^2} > 0,$$

$$\frac{\partial \Pi_I^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{-3q_G^{GR1}}{(2\theta + v_L)^2} < 0,$$

$$\frac{\partial \Pi_M^{GR1}}{\partial v_L} = \frac{9\theta^2 v_L^2 - c^2 v_L^2 - 4c^2 \theta^2 - 4c^2 \theta v_L}{4v_L^2(2\theta + v_L)^2} > 0. \quad \square$$

结论7表明,提高市场L消费者的支付意愿和降低再制造单位生产成本可减少平行进口商的投机行为.一方面,提高市场L消费者的支付意愿可以提高市场L的产品价格,从而降低市场H和市场L的价差并减少平行进口商的利润;另一方面,降低再制造单位生产成本,可以降低平行进口商的边际利润并减少平行进口量,使得平行进口商利润减少.

3.3.2  $\delta$ 对平行进口的影响

**结论8** 再制造情况下,消费者的再制造品感知质量( $\delta$ )对平行进口的影响与再制造成本紧密相

关.当再制造成本节约较大( $b < c/2$ ),且消费者对再制造品的感知质量高于平行进口产品( $\theta < \delta$ )时,再制造品的感知质量越高,平行进口产品价格越高,平行进口量越大,平行进口商利润越大;当再制造成本节约较小( $b > c/2$ )时,再制造品的感知质量越高,平行进口产品价格越低,平行进口量越小,平行进口商利润越低.

**证明** 当 $\theta < \delta$ 时,有

$$\frac{\partial p_G^{GR1}}{\partial \delta} = \frac{(-2b + c)\theta}{2(-2\delta + \theta)^2},$$

$$\frac{\partial q_G^{GR1}}{\partial \delta} = \frac{-2b + c}{2(-2\delta + \theta)^2},$$

$$\frac{\partial \Pi_I^{GR1}}{\partial \delta} = \frac{(-2b + c)\theta q_G^{GR1}}{(2\delta - \theta)^2},$$

因此,当 $b < c/2$ 时

$$\frac{\partial p_G^{GR1}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial q_G^{GR1}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial \Pi_I^{GR1}}{\partial \delta} > 0;$$

当 $b > c/2$ 时

$$\frac{\partial p_G^{GR1}}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial q_G^{GR1}}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial \Pi_I^{GR1}}{\partial \delta} < 0.$$

同理,当 $\theta > \delta$ 时,有

$$\frac{\partial p_G^{GR2}}{\partial \delta} = \frac{(c - b)(-1 + \theta)\theta}{2(\delta + (-2 + \theta)\theta)^2} < 0,$$

$$\frac{\partial q_G^{GR2}}{\partial \delta} = \frac{(c - b)(-1 + \theta)}{2(\delta + (-2 + \theta)\theta)^2} < 0,$$

$$\frac{\partial \Pi_I^{GR2}}{\partial \delta} = \frac{(c - b)(-1 + \theta)\theta q_G^{GR2}}{(\delta + (-2 + \theta)\theta)^2} < 0. \quad \square$$

结论8为不同再制造成本情况下,品牌商利用再制造品管理和控制灰市投机行为提供了思路.具体而言:当再制造成本节约较大( $b < c/2$ )时,品牌商可降低消费者对再制造品的感知质量,减少平行进口商的投机行为;反之,当再制造成本节约程度较小( $b > c/2$ )时,品牌商可提高消费者对再制造品的感知质量,减少平行进口商的投机行为.

**结论9** 再制造情况下,再制造成本节约较小( $b > c/2$ )时,平行进口商更倾向同时与新产品和再制造品竞争的情形.

**证明** 根据结论7,当 $\theta < \delta$ 且 $b > c/2$ 时, $\frac{\partial \Pi_G^{GR1}}{\partial \delta} < 0$ ;当 $\theta > \delta$ 时, $\frac{\partial \Pi_G^{GR2}}{\partial \delta} < 0$ ;当 $\theta = \delta$ 时, $\Pi_I^{GR1} = \Pi_I^{GR2}$ .因此,当 $c > b > c/2$ 时,平行进口商利润随 $\delta$ 增大而减少,平行进口商在平行进口产品同时与授权商品和再制造品竞争时更有利.  $\square$

在文献[9]的背景假设下,平行进口商总是更倾向于同时与两种产品竞争;而在本文的背景假设下,只有当再制造成本节约较小( $b > c/2$ )时上述结论才成立.由

$$\frac{\partial q_H^{GR1}}{\partial \delta} = \frac{b - c}{2(-1 + \delta)^2} < 0,$$

$$\frac{\partial q_H^{GR2}}{\partial \delta} = \frac{(b - c)\theta}{2(\delta + (-2 + \theta)\theta)^2} < 0$$

可知: 尽管市场授权产品的需求量随消费者对再制造品的支付意愿的提高而降低, 但降低程度与再制造成本节约程度有关. 当再制造成本节约程度较小时, 市场  $H$  授权产品的需求降低幅度越小, 再制造对市场  $H$  授权产品的利润影响越小. 在这种情形下, 随着消费者对再制造支付意愿的提高, 品牌商可以增加再制造品的供应量来减少平行进口市场入侵, 从而导致平行进口商的利润降低.

由于本文主要结论均由模型推导而来, 为了验证和更直观地展现不同再制造成本节约情况下, 消费者的再制造品感知质量对平行进口商利润的影响, 下面对结论 8 和结论 9 进行数值分析, 类似的方法在供应链管理研究中已有广泛应用<sup>[9,25,28]</sup>.

根据文献[12]的统计分析结果, 消费者普遍认为再制造品的质量比新产品低约 10%~25%, 同时, 为更好地展现变化趋势, 本文假设  $0.75 \leq \delta \leq 0.85$ ,  $\theta = 0.8$ . 当  $b < c/2$  时,  $c = 0.002$ ,  $b = 0.0008$ ; 当  $b > c/2$  时,  $c = 0.002$ ,  $b = 0.0015$ . 另外, 根据 iPhone 6s 及 iPhone X 新品发布时的全球售价, 最便宜的售价大约是最贵售价的 65%~70%, 并根据研究背景和产量非负的要求, 设  $v_L = 0.6 < \theta$ .

图 2 表明: 当  $b < c/2$  时, 在模型 GR1 中, 平行进口商利润随再制造品感知质量的增加而增加; 在模型 GR2 中, 平行进口商利润随再制造品感知质量的增加而降低.

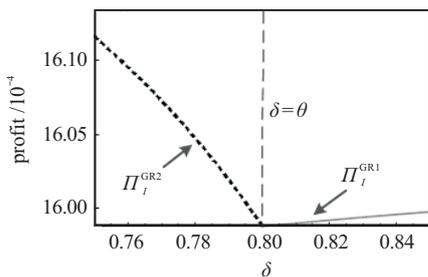


图 2  $b < c/2$  时, 平行进口商利润随  $\delta$  变动情况

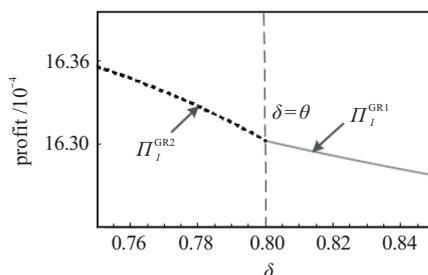


图 3  $b > c/2$  时, 平行进口商利润随  $\delta$  变动情况

图 3 表明, 当  $b > c/2$  时, 在模型 GR1 和 GR2 中, 平行进口商利润随再制造品感知质量的增加而降低, 且当  $\theta = \delta$  时,  $\Pi_I^{GR1} = \Pi_I^{GR2}$ . 因此, 当再制造感知质量低于平行进口产品感知质量时, 平行进口商的利润更高, 平行进口商倾向于同时与品牌商的新产品和再制造品竞争.

### 4 结论

本文针对一个品牌商和一个平行进口商组成的跨区域分销系统, 建立了无再制造和再制造两种情形下的平行进口商市场入侵模型, 得出了 4 种模型下企业的最优数量决策, 探讨了平行进口商市场入侵的影响, 分析了平行进口与再制造的相互关系.

研究表明: 1) 无论品牌商是否再制造, 也无论再制造情形下消费者对再制造品和平行进口商品的感知质量如何, 平行进口都会产生不良影响, 不仅会降低品牌商的总利润, 还使得市场的消费者需要以更高的价格购买数量更少的产品; 2) 品牌商实施再制造能有效降低平行进口商的投机行为, 提高自身利润, 且不会增加消费者购买授权产品的成本; 3) 平行进口情形下, 再制造对品牌商更具吸引力; 4) 再制造情况下, 再制造成本节约较小时, 平行进口商更倾向同时与新产品和再制造产品竞争的情形.

这些结论对跨国品牌商实施再制造和管理灰色市场具有一定的借鉴意义, 但是仍存在局限性. 例如, 考虑存在多个平行进口商竞争或供应链内部成员参与灰市投机将更具现实意义. 另外, 在需求不确定性和考虑成员风险偏好的情况下, 品牌商和平行进口商的最优决策也是未来的一个研究方向.

### 参考文献 (References)

- [1] Maskus K E. Parallel imports[J]. World Economy, 2000, 23(9): 1269-1284.
- [2] Chen Y, Maskus K E. Vertical pricing and parallel imports[J]. The Journal of International Trade & Economic Development, 2005, 14(1): 1-18.
- [3] Antia K D, Bergen M, Dutta S. Competing with gray markets[J]. MIT Sloan Management Review, 2004, 46(1): 63-69.
- [4] Autrey R L, Bova F, Soberman D A. Organizational structure and gray markets[J]. Marketing Science, 2014, 33(6): 849-870.
- [5] Roy S, Saggi K. Equilibrium parallel import policies and international market structure[J]. Policy Research Working Paper, 2012, 87(2): 262-276.
- [6] Zhang J. The benefits of consumer rebates: A strategy for gray market deterrence[J]. European Journal of Operational Research, 2016, 251(2): 509-521.
- [7] Zhang Z, Feng J. Price of identical product with

- gray market sales: An analytical model and empirical analysis[J]. *Information Systems Research*, 2017, 28(2): 397-412.
- [8] Huang H F, He Y, Chen J. Competitive strategies and quality to counter parallel importation in global market[J]. *Omega*, DOI: 10.1016/j.omega.2018.07.009.
- [9] Li H, Zhu S X, Cui N F, et al. Analysis of gray markets in differentiated duopoly[J]. *International Journal of Production Research*, 2016, 54(13): 4008-4027.
- [10] 吴涵. 灰色市场影响下制造商价格与服务策略[J]. *数学的实践与认识*, 2017, 47(16): 10-19.  
(Wu H. Research on manufacturer's price and service strategy under gray-market[J]. *Mathematics in Practice and Theory*, 2017, 47(16): 10-19.)
- [11] 苏慧清, 李凯, 黄玮. 基于平行进口的渠道选择问题[J]. *东北大学学报: 自然科学版*, 2017, 38(9): 1363-1368.  
(Su H Q, Li K, Huang W. Choice of retailing channels based on parallel imports[J]. *Journal of Northeastern University: Natural Science*, 2017, 38(9): 1363-1368.)
- [12] Agrawal V V, Atasu A, Van Ittersum K. Remanufacturing, third-party competition, and consumers' perceived value of new products[J]. *Management Science*, 2015, 61(1): 60-72.
- [13] Li H, Shao J, Zhu S X. Parallel importation in a supply chain: The impact of gray market structure[J]. *Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review*, 2018, 114: 220-241.
- [14] Chaudhry P E. Confronting the gray market problem[J]. *Business Economics*, 2014, 49(4): 263-270.
- [15] Esenduran G, Kemahlolu Ziya E, Swaminathan J M. Impact of takeback regulation on the remanufacturing industry[J]. *Production and Operations Management*, 2017, 26(5): 924-944.
- [16] Mukherjee A, Zhao L. Profitable parallel trade in unionized markets[J]. *Journal of Economics*, 2012, 107(3): 267-276.
- [17] Matsui K. Gray-market trade with product information service in global supply chains[J]. *International Journal of Production Economics*, 2014, 147(1): 351-361.
- [18] 洪定军, 马永开, 倪得兵. 灰色市场环境下供应链协调的补偿策略研究[J]. *系统工程学报*, 2018, 33(1): 103-115.  
(Hong D J, Ma Y K, Ni D B. Compensation strategy for supply chain coordination in gray markets[J]. *Journal of Systems Engineering*, 2018, 33(1): 103-115.)
- [19] Maskus K E, Stahler F. Retailers as agents and the limits of parallel trade[J]. *European Economic Review*, 2014, 70(8): 186-196.
- [20] Autrey R L, Bova F, Soberman D A. When gray is good: Gray markets and marketcreating investments[J]. *Production and Operations Management*, 2015, 24(4): 547-559.
- [21] Shavandi H, Valizadeh K S, Khedmati M. Parallel importation and price competition in a duopoly supply chain[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(10): 3104-3119.
- [22] Su X, Mukhopadhyay S K. Controlling power retailer's gray activities through contract design[J]. *Production and Operations Management*, 2012, 21(1): 145-160.
- [23] 洪定军, 马永开, 唐小我. 灰色市场条件下基于收益共享契约的供应链协调[J]. *运筹与管理*, 2017, 26(6): 70-80.  
(Hong D J, Ma Y K, Tang X W. Supply chain coordination with revenue sharing contracts in a gray market setting[J]. *Operations Research and Management Science*, 2017, 26(6): 70-80.)
- [24] 周华, 曲洋, 韦丽霞. TRIPS-plus条款下平行进口与价格补贴政策协调研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2015, 35(6): 1373-1392.  
(Zhou H, Qu Y, Wei L X. Research on coordination parallel import and price subsidy policy under TRIPS-plus treaty[J]. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 2015, 35(6): 1373-1392.)
- [25] Atasu A, Sarvary M, Van Wassenhove L N. Remanufacturing as a marketing strategy[J]. *Management Science*, 2008, 54(10): 1731-1746.
- [26] Atasu A, Guide V D R, Van Wassenhove L N. So what if remanufacturing cannibalizes my new product sales?[J]. *California Management Review*, 2010, 52(2): 56-76.
- [27] Guide Jr V D R, Li J. The potential for cannibalization of new products sales by remanufactured products[J]. *Decision Sciences*, 2010, 41(3): 547-572.
- [28] Yenipazarli A. Managing new and remanufactured products to mitigate environmental damage under emissions regulation[J]. *European Journal of Operational Research*, 2016, 249(1): 117-130.
- [29] Wang L, Cai G S, Tsay A A, et al. Design of the reverse channel for remanufacturing: Must profitmaximization harm the environment?[J]. *Production and Operations Management*, 2017, 26(8): 1585-1603.
- [30] Ferguson M E, Toktay L B. The effect of competition on recovery strategies[J]. *Production and Operations Management*, 2006, 15(3): 351-368.
- [31] Chen J M, Chang C I. Dynamic pricing for new and remanufactured products in a closed-loop supply chain[J]. *International Journal of Production Economics*, 2013, 146(1): 153-160.

### 作者简介

黄福玲(1986—), 女, 博士生, 从事再制造、绿色供应链管理的研究, E-mail: fumao723519@163.com;

何娟(1975—), 女, 教授, 博士生导师, 从事供应链管理和供应链金融等研究, E-mail: hejunlin93@163.com;

雷倩(1990—), 女, 博士生, 从事双渠道、供应链优化的研究, E-mail: leiqian900219@163.com.

(责任编辑: 李君玲)