

灰色市场网络效应对不同市场中企业定价决策的影响

常胜男, 杨 乐

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年10月15日; 录用日期: 2024年11月29日; 发布日期: 2024年12月9日

摘 要

互联网为消费者和企业决策提供了充分的信息, 市场中消费者的数量便成为影响消费者决策的重要变量, 这在灰色市场中体现得尤为明显。因此, 研究灰色市场产生的网络效应如何改变市场均衡进而影响生产商和投机者的决策是有必要的。根据现实情境, 在灰色市场产生网络效应的情况下, 分别构建市场结构为生产商主导、第三方投机者跟随, 第三方投机者主导、生产商跟随的两种博弈竞争模型。本文将灰色市场消费者数量作为网络效应影响因子纳入消费者的效用函数中, 结合激励相容机制推导出各个市场的产品需求函数及生产商和投机者的利润函数, 利用逆向归纳法得出不同市场中的企业产品定价和供给决策。在此基础上, 对均衡结果关于网络效应强度进行灵敏度分析, 揭示灰色市场的网络效应对生产商和投机者在产品定价和供应决策中的影响。研究表明, 第三方投机者做博弈领导者时, 网络效应对均衡结果的影响最优; 第三方投机者做跟随者时, 网络效应的影响相对中和。对比分析两种情况下的均衡结果, 本研究认为低价市场的监管者应维护消费者利益, 采取相对严格的监管措施, 而高价市场可以采用包容性监管态度, 在合理范围内接受灰市产品流通。

关键词

灰色市场, 网络效应, 博弈模型, 定价决策

The Impact of Grey Market Network Effect on Pricing Decisions of Enterprises in Different Markets

Shengnan Chang, Le Yang

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Oct. 15th, 2024; accepted: Nov. 29th, 2024; published: Dec. 9th, 2024

文章引用: 常胜男, 杨乐. 灰色市场网络效应对不同市场中企业定价决策的影响[J]. 运筹与模糊学, 2024, 14(6): 290-299. DOI: 10.12677/orf.2024.146531

Abstract

The Internet provides sufficient information for consumers and enterprises to make decisions. The number of consumers in the market becomes an important variable that affects consumer decision-making, which is particularly evident in the grey market. Therefore, it is necessary to study how the network effects generated by grey markets can change market equilibrium and affect the decisions of producers and speculators. According to reality, in the case of network effects in the grey market, two game competition models are constructed for the market structure: producer-led and third-party speculators following, and third-party speculators leading and producers following. This article incorporates the number of grey market consumers as a network effect influencing factor into the utility function of consumers, and combines incentive compatibility mechanisms to derive product demand functions and profit functions for producers and speculators in various markets. Using reverse induction, pricing and supply decisions for enterprise products in different markets are obtained. On this basis, sensitivity analysis is conducted on the equilibrium results regarding the strength of network effects, revealing the impact of grey market network effects on producers and speculators in product pricing and supply decisions. Research has shown that when third-party speculators act as game leaders, the impact of network effects on equilibrium results is optimal; when third-party speculators act as followers, the impact of network effects is relatively neutral. By comparing and analyzing the equilibrium results in two scenarios, this study suggests that regulators in low-priced markets should safeguard consumer interests and adopt relatively strict regulatory measures, while high-priced markets can adopt an inclusive regulatory attitude and accept the circulation of grey market products within a reasonable range.

Keywords

Grey Market, Network Effect, Game Model, Pricing Strategy

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

灰色市场是一种未经生产商许可的销售渠道, 介于正规的白色市场和非法的黑色市场之间, 投机者以明显的价格优势与原生产商展开竞争。灰色市场是一个全球性的问题, 不仅规模庞大, 而且覆盖的产品种类相当广泛, 如汽车、服装、IT 产品、奢侈品、手机、药品等。随着市场演变, 灰色市场的规模日益庞大也变得越来越难以控制, 例如香港和新加坡的汽车市场, 平行进口车市场的销售份额能够占到全部市场规模的 15%~25% [1], 此外, 灰市产品逐渐影响到厂商利润和消费者效用, 使其成为企业管理者和政府部门不得不去面对的重要问题。不同国家与地区的企业与政府部门对灰色市场持有不同的监管态度。灰色市场一方面有助于打破利用知识产权的垄断地位进行的高定价现象, 提高商品进口国居民的福利水平; 另一方面, 生产商不得不与投机者竞争, 这可能使其利润受损。因此, 灰色市场的影响不能一概而论, 有必要对不同情况下的灰色市场进行具体分析。

理性消费者做出购买决定时价格是非常重要的影响因素, 通过正规渠道购买产品的消费者因为付出高价而只能得到较低的价格公平感知, 其获得的效用减少, 正规产品与灰色市场产品价格差越大, 效用减少越明显。已有不少研究分析了灰色市场产品价格对市场的影响, 如冯颖等[2]基于分销商灰色市场和第三方灰色市场两种结构, 针对参考价格效应对供应链的各成员定价决策的影响做了探讨。现实情境下,

灰色市场低价的影响可以通过灰色市场消费者的数量表现出来,对正规渠道消费者产生负向的外部效应,从而造成网络效应(某种产品对某一用户的价值取决于其他用户的数量)。

与本文密切相关的研究成果有两类,一是供应链在灰色市场影响下的运营决策,二是网络效应对消费者效用及市场定价的影响。灰色市场的相关文献中,关于灰色市场是否会对生产商的利润有损方面的结论并不一致。Chen [3]的研究表明灰色市场在产品的需求价格弹性低和交叉价格弹性高时会降低制造商的利润, Lin 等[4]发现灰市产品不一定会减少制造商的利润。也有学者认为某些情况下灰色市场不仅无害甚至有利于生产商, Xiao 等[5]的研究发现制造商利润与渠道结构有较大关联,当生产商通过分销渠道进行销售时,生产商和零售商的利润都会增加且灰色市场总是会增加消费者剩余总额。由此可见,灰市的影响应依据市场类型进行具体分析,灰色市场的类型主要分为第三方灰色市场和经销商灰色市场,前者指的是不在供应链系统内的个人或组织等第三方投机,后者为获得生产商授权的正规卖方如经销商实行投机活动[6]。许多研究同时探讨了第三方灰市和经销商灰市并进行对比分析,如冯颖等[2]基于分销商灰色市场和第三方灰色市场两种结构,针对参考价格效应对供应链的各成员定价决策的影响进行分析。

从现有文献来看,多数研究考虑的是供给侧的相关因素,而事实上,需求侧的因素,如消费者数量也可能对灰色市场产生影响。关于消费者数量对市场产生的影响的研究中,较多涉及到网络效应,网络效应指的是网络的价值随着用户数量的增加而增长,进而提升其他用户所获得的效用[7]。基于此,考虑到正规授权市场的消费者会因为灰市产品的出现得到不同于常规研究中的效用值,且受到灰色市场消费者数量影响,本文将灰色市场产生的影响描述为对高价产品消费者的负网络效应,将灰市消费者数量作为网络效应影响因子引入授权市场消费者效用函数[8],分别建立第三方灰色市场中投机者做跟随者和领导者两种市场结构的模型,对比分析灰色市场的网络效应在不同情形下对生产商及投机者在产品定价、需求方面的决策和所得利润的影响。

2. 模型构造与基准情况分析

考虑一个生产商 m 在两个相互独立的市场(高价市场记为“H”,低价市场记为“L”)出售同一种产品,并在两个市场进行歧视性定价,分别为 p_H 和 p_L ($p_H > p_L$)。受地域限制,高价市场的消费者无法通过正规渠道购买到低价市场的产品,两个市场价格差使得投机者有动机在未经生产商许可的情况下从低价市场购入产品,再以价格 p_G 转售至高价市场以赚取利润,从而在高价市场内形成灰色市场 G ,转售的产品即为灰市产品。为保证各卖方主体能获得非负利润,产品价格需满足 $p_H > p_G > p_L$ 。一般而言,产品的生产、运营和转售等过程均存在成本,但此类成本对本文研究不产生实质性影响,在此将其假定为 0 [9]。

假设高价和低价市场消费者对产品的支付意愿具有异质性,分别设为 x_H 和 x_L ,两者在区间 $[0, v_j]$ ($j = H, L$)上服从均匀分布,其中 v_j 是市场 j 中代表消费者对产品价值的最大估计值,即购买力上限值。如果产品数量标准化为 1,则 v_j 的分布密度为 $\frac{1}{v_j}$ 。通常高价市场消费者的支付意愿高于低价市场,产生

这种差别的原因是受当地经济发展情况、文化差异、消费习惯等影响,消费者的购买力不同,这也是生产商能在两个地区实行差异定价的基础。不失一般性,假设 $v_H = 1$ 且 $v_L = v < 1$ 。此时, $(1-v)$ 可视为两个市场消费者支付意愿的差异度, v 越小,表明两个市场消费者差异度越大[10]。

假定消费者购买各类产品仅受产品自身价格的影响,且最多购买一单位产品,那么代表性消费者在低价市场购买授权产品时的效用函数为 $U_L = x_L - p_L$ 。相应地,高价市场代表性消费者的效用函数为 $U_H = x_H - p_H$ 。当灰色市场存在于高价市场之中时,高价市场的消费者以高价产品为参照物对灰色市场产品进行估值。由于灰色市场产品来源未经过授权,通常无法保证售后服务、维修保障,以及可能存在不兼容等问题,因而消费者对灰色市场产品的估值小于高价产品[11],假设消费者对灰色市场产品的支付

意愿为 θx_H , 即高价产品估值的某一折扣 θ ($\theta \in (0,1)$), 该折扣表现出灰市产品与高价产品的接近程度。 θ 越大, 表明消费者认为灰色市场产品越接近于高价产品。

高价市场消费者做出购买决策时在市场上会观察到两种产品价格 p_H 和 p_G , 这种价格差异导致购买授权产品的消费者价格公平感知较低, 因而产生负的网络效应。该负网络效应来源于产品价格的具体差额, 但往往会因为灰市产品消费者群体数量的影响而作用更明显。灰色市场消费者数量越多, 则高价市场购买授权产品的消费者感到越不公平, 其获得的效用就会越小。类似于平台定价研究中一边消费者的效用与另一边消费者数量有关, 此即为灰色市场的网络效应。同样假定灰色市场中消费者最多购买一单位产品, 当灰色市场中消费者数量(即产品需求量)为 Q_G 时, 高价市场购买授权产品的消费者获得的效用减少 αQ_G , 其中 $\alpha \in [0,1]$ 为网络效应强度, 即灰色市场每增加一个消费者对授权产品消费者的效用影响。相应地, 高价市场消费者购买授权产品和灰市产品的效用分别是 $U_H = x_H - p_H - \alpha Q_G$ 和 $U_G = \theta x_G - p_G$ 。在大多数情况下, 生产商很难区分消费者的购买意图是个人使用还是进行灰色投机, 因此本文假设投机者在普通消费者之前购买产品, 但生产商对此无法区分。

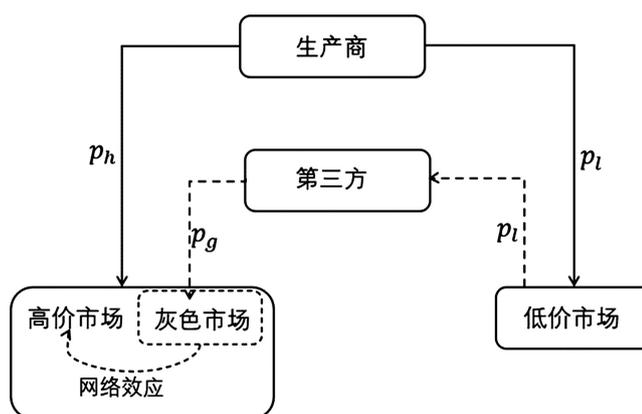


Figure 1. The supply chain structure of producers' products that generate network effects in grey markets

图 1. 灰色市场产生网络效应的生产商产品供应链结构

基于上述模型假设, 灰色市场产生网络效应的生产商产品供应链结构如图 1 所示。由消费者效用理论和激励相容机制可知, 低价市场和高价市场消费者的购买决策分别为:

$$\begin{aligned} \text{低价市场消费者效用} & \begin{cases} u_l \geq 0, & \text{购买低价产品} \\ u_l < 0, & \text{不购买} \end{cases} \\ \text{高价市场消费者效用} & \begin{cases} u_h \geq 0 \text{ 且 } u_h \geq u_g, & \text{购买高价产品} \\ u_g \geq 0 \text{ 且 } u_g > u_h, & \text{购买灰市产品} \\ u_h < 0 \text{ 且 } u_g < 0, & \text{不购买} \end{cases} \end{aligned}$$

在低价市场, 考虑购买低价产品与不购买任何产品无差别的边际消费者, 其购买低价产品所获得的效用为 0, 有 $U_L = x_L - p_L = 0$ 。此时, p_L 可视为低价市场上的清算价格, 那么低价市场的总需求为:

$$Q_L = \int_{x_L}^{v_L} \frac{1}{v} dx = 1 - \frac{p_L}{v}. \quad (1)$$

类似地, 在高价市场不考虑灰市产品时, 相应的需求函数为 $Q_H = 1 - p_H$ 。当高价市场出现灰色市场且产生网络效应时情况会变得复杂。首先, 考虑高价市场中购买灰市产品与不购买任何产品无差别的边际消

费者, 其购买灰市产品所获得的效用为 0, 即 $U_G = \theta x_G - p_G = 0$, 进而有 $x_G = \frac{p_G}{\theta}$ 。然后, 考虑购买灰市产品和购买高价产品无差异的边际消费者, 不论购买哪种产品其获得的效用是相同的, 即

$U_G = \theta \bar{x}_G - p_G = \bar{x}_G - p_H - \alpha Q_G = U_H$, 进而有 $\bar{x}_G = \frac{p_H - p_G + \alpha Q_G}{1 - \theta}$ 。因此, 消费者购买灰市产品和高价产品的支付意愿应分别满足 $x_G < x_G < \bar{x}_G$ 和 $\bar{x}_G < x_G < 1$ 。由此可知, 灰色市场和高价市场中的需求函数分别为:

$$Q_G = \int_{x_G}^{\bar{x}_G} dx = \frac{p_H - p_G + \alpha Q_G}{1 - \theta} - \frac{p_G}{\theta} = \frac{\theta p_H - p_G}{\theta(1 - \theta - \alpha)}, \quad (2)$$

$$Q_H = \int_{\bar{x}_G}^1 dx = 1 - \frac{p_H - p_L + \alpha Q_G}{1 - \theta} = 1 - \frac{p_H - p_G}{1 - \theta - \alpha} + \frac{\alpha p_G}{\theta(1 - \theta - \alpha)}. \quad (3)$$

为确保灰色市场存在, 其产品需求应满足 $0 \leq Q_G \leq Q_L$, 即

$\theta[p_H - (1 - \theta - \alpha)] + \frac{p_L \theta(1 - \theta - \alpha)}{v} < p_G \leq \theta p_H$ 。当 $p_G = \theta p_H$ 时, 高价市场中灰市产品的价格恰好为授权产品价格的折扣, 消费者购买灰市产品或授权产品获得的效应相同, 在此假设消费者会购买授权产品。

现将本文用到的符号归纳为表 1。

Table 1. Symbol explanation
表 1. 符号说明

符号	含义
x_H, x_L	高价市场、低价市场中消费者的支付意愿
v	消费者对产品质量的估值 ($v \in (0, 1)$)
α	网络效应强度 ($\alpha \in [0, 1)$)
θ	灰色市场中消费者所得效用折扣 ($0 < \theta < 1$)
U_L, U_H, U_G	消费者在高低市场、低价市场、灰色市场所得效用
p_L, p_H, p_G	高价市场、低价市场、灰色市场中产品价格
Q_L, Q_H, Q_G	高价市场、低价市场、灰色市场中产品需求量
π_m, π_r	生产商和投机者的利润

为便于分析, 首先分析基准情况, 即高价市场中不存在灰市产品, 也不存在网络效应。在此情况下, 只有生产商在高价和低价市场上销售产品, 这两个市场的消费者根据自己的质量估值和支付意愿决定是否购买产品。在此, 将这种情况记为 NN。根据两个市场的需求函数可以得出生产商的总利润为

$$\pi_m^{NN} = p_H Q_H + p_L Q_L = p_H (1 - p_H) + p_L \left(1 - \frac{p_L}{v} \right). \quad (4)$$

生产商的目的是通过设定产品价格 (p_L, p_H) 来获得总利润最大值, 因此从式(4)的一阶导数条件可得出生产商在高价、低价市场的均衡价格为: $p_H^{NN} = \frac{1}{2}$, $p_L^{NN} = \frac{1}{2}v$ 。相应地两个市场的产品需求分别为 $Q_H^{NN} = Q_L^{NN} = \frac{1}{2}$, 生产商的利润为 $\pi_m^{NN} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}v$ 。

3. 生产商做领导者、第三方做跟随者的情形(EMT)

第三方进行投机时在高价市场与生产商进行价格竞争, 由上文假设可知, 两个市场上的消费者对产品的支付意愿和市场规模均保持不变, 且生产商和第三方投机者的竞争关系不会改变他们的利润函

数。生产商的利润由高价市场和低价市场的全部销售所得构成，第三方投机者的利润则是低价市场与灰色市场的价格差导致的倒卖利润，结合需求函数(1) (2) (3)，得到生产商和第三方投机者的利润函数分别为：

$$\pi_m = p_L Q_L + p_H Q_H \quad (5)$$

$$\pi_r = (p_G - p_L) Q_G \quad (6)$$

第三方进行投机时可能出现两种情况，生产商做领导者，第三方做跟随者、第三方做领导者，生产商做跟随者，先对前一种情况进行讨论。在此情况下，生产商和第三方进行两阶段博弈：首先，生产商在低价市场、高价市场上同时设定销售价格，以实现利润最大化；然后，第三方投机者以 p_L 在低价市场上购入产品，并设定灰色市场价格 p_G ，以获取最大化差额利润。采用逆向归纳法并结合灰色市场存在条件对模型进行均衡分析。

定理 1. 生产商做领导者、第三方做跟随者的情形下，产品供应系统均存在唯一的均衡解，具体见表 2。

Table 2. Equilibrium results under the situation EMT

表 2. 生产商做领导者、第三方做跟随者情况下的均衡结果

均衡结果	$\max\{0, v_1\} < v < v_2$		
P_H	$\frac{2(2\theta - v)\theta\alpha^2 + [2\theta(1 - \theta)(3v - 4\theta) - v^2]\alpha + (2\theta - v)^2 + 4\theta^2(2v + \theta^2 - 2\theta - \theta v)}{2[2\theta^2\alpha^2 + (4\theta^2 - 6\theta + 3v)\theta\alpha + 2\theta(1 - \theta)[2\theta - \theta^2 - 2v] + v^2]}$		
P_L	$\frac{\theta v[4\theta\alpha^2 + (8\theta^2 - 10\theta + 3v)\alpha + 2\theta(3 - 2\theta)(1 - \theta) + (4\theta - 3)v]}{2[2\theta^2\alpha^2 + (4\theta^2 - 6\theta + 3v)\theta\alpha + 2\theta(1 - \theta)[2\theta - \theta^2 - 2v] + v^2]}$		
P_G	$\frac{-2\theta^2(-2\theta + 3v)\alpha^2 - 2\theta[4\theta^2(1 - \theta) + \theta v(7\theta - 8) + 2v^2]\alpha + 2\theta(1 - \theta)(2v - \theta)(v + 2\theta^2 - 2\theta)}{2[2\theta^2\alpha^2 + (4\theta^2 - 6\theta + 3v)\theta\alpha + 2\theta(1 - \theta)[2\theta - \theta^2 - 2v] + v^2]}$		
Q_H	$\frac{\theta(2\theta - v)\alpha^2 + (-6\theta^2 + 4\theta^3 - v^2 - \theta^2 v + 5\theta v)\alpha - 4\theta v + v^2 + 4\theta^2 + 2\theta^4 - 6\theta^3 + 5\theta^2 v - 2\theta v^2}{2[2\theta^2\alpha^2 + (4\theta^2 - 6\theta + 3v)\theta\alpha + 2\theta(1 - \theta)[2\theta - \theta^2 - 2v] + v^2]}$		
Q_L	$\frac{\theta(3v - 2\theta)\alpha + (v + 2\theta^2 - 2\theta)(2v - \theta)}{2[2\theta^2\alpha^2 + (4\theta^2 - 6\theta + 3v)\theta\alpha + 2\theta(1 - \theta)[2\theta - \theta^2 - 2v] + v^2]}$		
Q_G	$\frac{\theta(3v - 2\theta)\alpha + (v + 2\theta^2 - 2\theta)(2v - \theta)}{2[2\theta^2\alpha^2 + (4\theta^2 - 6\theta + 3v)\theta\alpha + 2\theta(1 - \theta)[2\theta - \theta^2 - 2v] + v^2]}$		
均衡结果	$0 < v < v_1$	$v_2 < v < 1$	
P_H	$\frac{2\theta(1 - \theta - \alpha)(4\theta\alpha - v\alpha - 4\theta + 4\theta^2 - \theta v)}{(v - 8\theta^2)\alpha^2 + 2(-8\theta^2 + 12\theta + v)\theta\alpha + \theta^2(-8\theta^2 + 24\theta + v - 16)}$	$\frac{v(\theta + 1)}{2(v + \theta^2)}$	
P_L	$\frac{2\theta v(1 - \theta - \alpha)(2\theta\alpha - \alpha + 2\theta^2 - 5\theta)}{(v - 8\theta^2)\alpha^2 + 2(-8\theta^2 + 12\theta + v)\theta\alpha + \theta^2(-8\theta^2 + 24\theta + v - 16)}$	$\frac{v\theta(\theta + 1)}{2(v + \theta^2)}$	
P_G	$\frac{\theta(1 - \theta - \alpha)(\theta v\alpha + 4\theta^2\alpha - v\alpha + 4\theta^3 + \theta^2 v - 5\theta v - 4\theta^2)}{(v - 8\theta^2)\alpha^2 + 2(-8\theta^2 + 12\theta + v)\theta\alpha + \theta^2(-8\theta^2 + 24\theta + v - 16)}$	$\frac{v\theta(\theta + 1)}{2(v + \theta^2)}$	
Q_H	$\frac{\theta(2 - \theta - \alpha)(4\theta\alpha - v\alpha - 4\theta + 4\theta^2 - \theta v)}{(v - 8\theta^2)\alpha^2 + 2(-8\theta^2 + 12\theta + v)\theta\alpha + \theta^2(-8\theta^2 + 24\theta + v - 16)}$	$\frac{v + 2\theta^2 + \theta v}{2(v + \theta^2)}$	

续表

Q_L	$\frac{(-4\theta^2 - 2\theta + v)\alpha^2 + 2\theta(-4\theta^2 + 4\theta + v + 1)\alpha + \theta^2(-4\theta^2 + 10\theta v + v - 6)}{(v - 8\theta^2)\alpha^2 + 2(-8\theta^2 + 12\theta + v)\theta\alpha + \theta^2(-8\theta^2 + 24\theta + v - 16)}$	$\frac{2v + \theta^2 - \theta}{2(v + \theta^2)}$
Q_G	$\frac{(3\theta v - 4\theta^2 - v)\alpha + \theta(-4\theta^2 + 3\theta v + 4\theta - 5v)}{(v - 8\theta^2)\alpha^2 + 2(-8\theta^2 + 12\theta + v)\theta\alpha + \theta^2(-8\theta^2 + 24\theta + v - 16)}$	0

其中 $v_1 = \frac{2\theta(1-\theta-\alpha)(2\theta^2-\theta+\alpha+2\theta\alpha)}{\alpha-\alpha^2-5\theta\alpha+5\theta-4\theta^2}$, $v_2 = \frac{4\theta^2(1-\theta-\alpha)}{5\theta+\alpha-3\theta\alpha-3\theta^2}$ 。

由定理 1 可知, 在生产商做领导者、第三方做跟随者情况下, 生产商和投机者的价格、产量均存在唯一均衡解, 且在不同取值区间内的均衡受低价市场消费者支付意愿的影响。换句话说, 消费者在低价市场中对产品的估价能够决定灰色市场是否存在。当消费者对低价市场中产品估值上限较低时, 即 $v < v_2$, 灰色市场存在。其原因是, 当消费者的支付意愿较低时, 生产商可以在低价市场设定较低的产品价格, 这使得高价市场和低价市场之间的价格差距较为明显, 因而第三方投机者有较大的利润空间。灰市存在且低价市场消费者支付意愿在区间 $\max\{0, v_1\} < v < v_2$ 内时, 低价市场和灰色市场的均衡需求满足关系式 $Q_L = Q_G$, 即支付意愿处于中等水平时, 低价市场和灰色市场的需求相等, 第三方投机者占据了原本属于生产商的在低价市场的份额。当消费者对低价市场中产品估值上限较高时, 即 $v > v_2$, 生产商在低价市场的产品定价 p_L 恰好为高价市场产品价格 p_H 的 θ 折扣, 此时即便第三方投机者以同样的价格 p_L 对灰市产品定价进入高价市场, 其产品需求也为 0。因此, 灰色市场无法存在。这一关系表明, 低价市场消费者支付意愿较高时, 生产商基于消费者在灰色市场中的效用折扣来衡量消费者在低价市场中的价格接受能力, 以 θp_H 在低价市场进行产品定价不仅能够获得最大利润, 而且保证高价市场不出现灰市产品。

此外, 上述均衡结果均满足不等式 $p_H > p_G \geq p_L$ 且 $\pi_m^{NMT} > \pi_r^{NMT}$, 这表明尽管生产商和第三方投机者在三个市场中占据的份额关系不确定, 但生产商总是比投机者获得更高的利润。结合定理 1 给出的均衡结果, 对 EMT 情形下的网络效应强度进行灵敏度分析, 可得网络效应对均衡结果的影响。

推论 1. 当消费者支付意愿满足 $0 < v < v_1$ 时, 三个市场产品价格和需求关于网络效应强度的灵敏度分析结果为

$$\begin{aligned}
 (1) \text{ 高价市场中有 } & \begin{cases} \frac{\partial p_h}{\partial \alpha} < 0 \text{ then } \frac{\partial p_h}{\partial \alpha} > 0, 0 < \theta < \theta_1 \\ \frac{\partial p_h}{\partial \alpha} < 0, \theta_1 < \theta < 1 \end{cases}, \frac{\partial Q_H}{\partial \alpha} > 0; \\
 (2) \text{ 灰色市场中有 } & \begin{cases} \frac{\partial p_g}{\partial \alpha} < 0 \text{ then } \frac{\partial p_g}{\partial \alpha} > 0, 0 < \theta < \theta_2 \\ \frac{\partial p_g}{\partial \alpha} < 0, \theta_2 < \theta < 1 \end{cases}, \begin{cases} \frac{\partial Q_g}{\partial \alpha} > 0 \text{ then } \frac{\partial Q_g}{\partial \alpha} < 0, 0 < \theta < \theta_2 \\ \frac{\partial Q_g}{\partial \alpha} < 0, \theta_2 < \theta < 1 \end{cases}; \\
 (3) \text{ 低价市场中有 } & \frac{\partial p_L}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial Q_L}{\partial \alpha} < 0.
 \end{aligned}$$

由推论 1 可知, 当低价市场中的消费者有较低的支付意愿时, 如果质量折扣较低, 即 $0 < \theta < \theta_1$, 高价市场中产品价格随着网络效应的增强先降低后提高, 高价市场会存在一个最低价格; 如果质量折扣较大, 即 $\theta_1 < \theta < 1$, 高价市场中的产品价格将随着网络效应强度增强而降低。不论质量折扣的大小, 高价市场中的产品需求都会随着网络效应强度增强而增加。

一般而言, 价格下降会导致产品需求增加, 但均衡结果表明, 高价市场存在价格和需求同时随着网络效应增强而增加的情况。此时, 高价市场中授权产品的价格虽然已经超出其本身所具有的价值, 但高

价格所代表的特殊性, 如产品稀缺、独特象征意义、专业性能等, 反而能够吸引更多的消费者。

同理, 对高价市场的价格和需求关于网络效应强度进行灵敏度分析, 得到推论 2。

推论 2. 当消费者支付意愿满足 $\max\{0, v_1\} < v < v_2$ 时, 高价市场产品价格和需求关于网络效应强度的灵敏度分析结果为 $\frac{\partial p_H}{\partial \alpha} < 0$, $\frac{\partial Q_H}{\partial \alpha} > 0$ 。

当消费者支付意愿满足 $\max\{0, v_1\} < v < v_2$ 时, 网络效应增强导致高价市场中价格降低、需求增加。其原因在于, 当低价市场中的消费者有较高的支付意愿时但不足以阻碍第三方投机者进入灰色市场时, 低价市场的产品价格随着网络效应强度增大而升高, 需求随之降低, 生产商将向高价市场出售更多的产品。与此同时, 网络效应强度的增加会导致高价市场购买授权产品的消费者遭受更大的效用损失, 为此生产商不得不通过降低产品价格来维持其市场份额。因产品降价对需求的刺激作用远高于网络效应的负向影响, 其结果是高价市场的需求增加。

4. 第三方做领导者、生产商做跟随者情形(ETM)

在某些情况下, 第三方投机者能够影响消费者对产品的价值估值和可获得性, 并控制产品定价, 从而成为市场领导者。因此, 生产商在为高价市场的授权产品定价时, 必须考虑灰色市场的产品价格以保持竞争力, 确保他们不被投机者挤出市场。这种竞争结构无疑对双方的定价策略和整体市场均衡产生重大影响。为此, 本小节考虑第三方投机者作为领导者、生产商作为跟随者的情形, 在此将这种情况记为 EMT。相应的博弈过程如下: 在第一阶段, 生产商在低价市场中制定产品价格 p_L , 同时第三方投机者以此为参考, 在低价市场中对灰市产品定价 p_G , 使其利润最大化。在第二阶段, 生产商根据灰市产品价格决定其在高价市场的产品价格 p_H 。同样, 采用逆向归纳法并结合灰色市场存在条件对模型进行求解, 相关结果如下。

定理 2. 第三方做领导者、生产商做跟随者情形下, 产品供应系统均存在唯一的均衡解, 具体见表 3。

Table 3. Equilibrium results under the situation ETM

表 3. 第三方做领导者、生产商做跟随者情况下的均衡结果

均衡结果	$0 < v < v_1$	$v_1 < v < 1$
p_H	$\frac{(2\theta - v)\alpha^2 + 2(2\theta^2 + v - \theta v - 5\theta)\alpha + \theta(2\theta^2 - 10\theta - \theta v + 8 + 2v)}{8\theta(2 - \theta - \alpha)}$	$\frac{1 - \theta - \alpha}{2 - \theta - \alpha}$
p_L	$\frac{v}{2}$	$\frac{v}{2}$
p_G	$\frac{-(2\theta + v)\alpha + 2\theta - 2\theta^2 - \theta v + 2v}{4(2 - \theta - \alpha)}$	$\frac{\theta(1 - \theta - \alpha)}{2 - \theta - \alpha}$
Q_H	$\frac{(2\theta - v)\alpha^2 + (-10\theta - 2\theta v + 4\theta^2 + 2v)\alpha - \theta(-2\theta^2 + 10\theta + \theta v - 8 - 2v)}{8\theta(2 - \theta - \alpha)(1 - \theta - \alpha)}$	$\frac{1}{2 - \theta - \alpha}$
Q_L	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Q_G	$\frac{(-2\theta + v)\alpha + 2\theta - 2\theta^2 + \theta v - 2v}{8\theta(1 - \theta - \alpha)}$	0

其中, $v_1 = \frac{2\theta(1 - \theta - \alpha)}{2 - \theta - \alpha}$ 。

由定理 2 可知, 在第三方投机者做领导者、生产商做跟随者的情况下, 低价市场的产品价格和需求分别为 $\frac{v}{2}$ 和 $\frac{1}{2}$, 与产品网络效应强度 α 、质量折扣 θ 无关, 这一结果与不存在灰色市场和网络效应的基准情况保持一致。这是因为, 生产商首先在低价市场进行产品定价, 这并不会受到灰市及网络效应的影响, 因此, 生产商可以按照正常市场的垄断价格销售产品, 且产品需求依然为市场规模的一半, 这显然对低市消费者是有利的。同样, 低价市场也存在一个能够决定灰市是否存在的消费者支付意愿的关键阈值 v_1 。当低价市场的消费者支付意愿均低于 v_1 时, 则高价市场存在灰市, 否则, 灰市不存在。接下来, 在灰色市场存在的情形下, 分析网络效应强度对两个市场的产品价格和需求的影响。为此, 有如下结果。

推论 3. 当消费者支付意愿满足 $0 < v < v_1$ 时, 高价市场和灰色市场产品价格和需求关于网络效应强度的变化关系为

$$\frac{\partial p_H}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial Q_H}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial p_G}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial Q_G}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial (Q_H + Q_G)}{\partial \alpha} > 0.$$

推论 3 表明, 第三方投机者做领导者、生产商做跟随者的情况下, 当低价市场消费者支付意愿较低时, 随着网络效应强度增大, 高价市场中产品价格下降、需求增加, 灰色市场中产品价格和需求都下降, 而高价市场的总需求随之增加。由此可知, 网络效应会更多地刺激高价市场对授权产品的需求, 对灰市有一定的抑制作用, 与此同时, 产品价格也会下降, 这些显然对高价市场消费者是有利的。

将均衡结果代入利润函数比较可知, 有 $\pi_m^{ETM} > \pi_r^{ETM}$, 说明生产商依然得到高于投机者的利润, 这一结果与 EMT 情况相同。换句话说, 即使第三方投机者作为市场领导者且有产品优先定价权时, 生产商仍然可以保持有相对较强的利润优势。

5. 研究结论

本文针对存在一个生产商和一个投机者且灰色市场产生网络效应的市场, 分别构建两种博弈模型, 证明了每种情形下的产品价格和需求均存在唯一的均衡结果。对比两个模型的均衡结果, 发现低价市场消费者对投机者行为有一定约束力, 只有低价市场消费者的支付意愿满足一定条件时灰色市场才有存在空间。分析发现网络效应能够通过增强生产商与投机者之间的竞争, 使均衡结果对高价市场消费者有利, 但不利于低价市场消费者, 同时, 生产商获得的利润能够始终高于投机者。第三方投机者做跟随者的 EMT 模型中, 网络效应有利于经销商在高价市场扩大市场份额但对价格的影响因为支付意愿的不同有所变化, 同时促使生产商提高在低价市场的产品售价, 抑制了低价市场消费, 不利于低价市场消费者。第三方投机者做领导者的 ETM 模型中, 低价市场的产品价格和需求均为定值且等同于不存在灰色市场的基准情况; 高价市场中需求增加, 灰色市场中需求减小, 但两市的总需求增加; 生产商的利润在高于网络效应不存在的情况下随着网络效应强度增大而减少。因此, 生产商应该允许灰色市场存在甚至放弃做博弈领导者。基于以上分析, 本研究认为不同市场的政策制定者对灰色市场现象应采取不同态度, 低价市场的监管者应维护消费者利益, 采取相对严格的监管措施减少投机者将低价产品转移至高价市场, 而高价市场可以采用包容性监管态度, 在合理范围内接受灰市产品流通[12][13]。未来的研究可以将市场中消费者剩余与生产商、投机者的利润结合起来进行分析, 对比不同情况下灰色市场的网络效应对整体社会福利的影响, 或者通过算例分析, 以具体的数值结果对结论进行更加直观的说明。

参考文献

- [1] Yeung, G. and Mok, V. (2012) Manufacturing and Distribution Strategies, Distribution Channels, and Transaction Costs: The Case of Parallel Imported Automobiles. *Managerial and Decision Economics*, **34**, 44-58. <https://doi.org/10.1002/mde.2573>

- [2] 冯颖, 陈苏雨, 魏敏, 张炎治. 考虑参考价格效应的最优灰色市场结构与定价决策[J/OL]. 中国管理科学, 1-13. https://kns.cnki.net/nzkhtml/xmlRead/trialRead.html?dbCode=CAPJ&tableName=CAPJTOTAL&fileName=ZGGK20240119003&fileSourceType=1&invoice=ekMr3VMM5J8nyXw5%2bYE5Aag%2boNA-zFa6VyxzOhSyJv5Y%2fOxSS2kaziDxboO65jV8gWn0yQSKZ%2b5%2bZ6xlwFwTzPC8azwOw6LXnvo24aXQ3aB BHTz4bhndxRfCW0gQYGo%2bxgRYfSh8WS%2bTmzKyVU7Zk%2beOBVky4cdRkXD0VTIOKg4%3d&ap- pld=KNS_BASIC_PSMC, 2024-08-20.
- [3] Chen, H. (2008) Gray Marketing: Does It Hurt the Manufacturers? *Atlantic Economic Journal*, **37**, 23-35. <https://doi.org/10.1007/s11293-008-9154-6>
- [4] Li, C. (2006) Competition, Parallel Imports and Cost-Reducing Innovation. *Scottish Journal of Political Economy*, **53**, 377-397. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.2006.00385.x>
- [5] Xiao, Y., Palekar, U. and Liu, Y. (2011) Shades of Gray—The Impact of Gray Markets on Authorized Distribution Channels. *Quantitative Marketing and Economics*, **9**, 155-178. <https://doi.org/10.1007/s1129-011-9098-z>
- [6] 冯颖, 魏敏, 何文豪, 张炎治. 质量信息不对称下考虑参考价格效应的灰市供应链定价决策[J]. 中国管理科学, 2022, 32(6): 207-218.
- [7] 蒋忠中, 赵金龙, 弋泽龙, 秦绪伟. 灰色市场下考虑非对称信息的制造商质量披露及定价策略[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(7): 1735-1751.
- [8] 程明宝, 吴硕, 李子怡. 考虑消费者预期后悔效应的灰市产品差异化策略研究[J/OL]. 工业工程与管理: 1-20. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1738.T.20240723.1557.008.html>, 2024-08-13.
- [9] Armstrong, M. (2006) Competition in Two-Sided Markets. *The RAND Journal of Economics*, **37**, 668-691. <https://doi.org/10.1111/j.1756-2171.2006.tb00037.x>
- [10] Katz, M.L. and Shapiro, C. (1994) Systems Competition and Network Effects. *Journal of Economic Perspectives*, **8**, 93-115. <https://doi.org/10.1257/jep.8.2.93>
- [11] Zhao, D., Chen, H., Hong, X. and Liu, J. (2014) Technology Licensing Contracts with Network Effects. *International Journal of Production Economics*, **158**, 136-144. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.07.023>
- [12] 唐瑄, 郑晓娜. 考虑参考价格效应和网络效应的新产品定价策略[J]. 企业经济, 2020, 39(4): 58-63.
- [13] 李静, 张玉林. 考虑网络效应和业务拓展的平台定价策略研究[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(3): 593-604.