

视频平台用户生成内容投资和定价决策^①

尹鹏¹, 丁栋虹¹, 豆国威²

(1. 中国科学技术大学管理学院, 合肥 230026; 2. 深圳大学管理学院, 深圳 518061)

摘要: 平台管理者需要在考虑双边网络外部性的条件下对两边用户进行定价决策, 除此之外投资策略也愈显重要. 文章以视频平台为对象, 用博弈模型研究视频平台在两边定价和 UGC (用户生成内容) 投资策略上的利益权衡. 不同的内容来源具有不同的属性, UGC 内容相对于版权视频对广告商的吸引力不同, 从而影响平台的投资策略. 考虑了 3 种情况: 垄断、广告商多归属的寡头竞争以及广告商单归属的寡头竞争. 研究提供了不同情况下视频平台的定价和 UGC 投资的决策指导, 并比较了与传统市场的视角下决策的不同之处. 结论显示不同的竞争条件下平台对于用户定价和 UGC 内容的投资策略如何受到 UGC 内容的特性以及平台间差异性的影响.

关键词: 双边市场; 视频平台; UGC; 定价

中图分类号: F062.9; F272; F224 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2020)10-0116-11

0 引言

平台作为一种经济模式在现代经济中得到越来越多的研究与应用, 管理者为平台市场制定决策往往还是依赖于传统市场的假设, 例如, 适用于传统市场的企业决策, 包括定价、供应链、产品设计以及战略等, 但往往不一定能适应平台经济的特性, 典型的如双边网络外部性特征——平台一边用户的效用受到另一边用户数量的影响^[1]. 平台企业可能向一边用户收取甚至低于成本的费用来使整体的利益最大化, 这在传统的市场决策是难以想象的.

视频网站现在已经成为人们网络生活中经常使用的产品, 现阶段主流的视频网站可以看作由平台运营商、网站用户、内容提供商和广告商构成的多边平台(如图 1 所示). 网站平台向用户提供视频吸引用户从而产生价值, 通过向广告商或用户收取一定的费用来谋求盈利. 视频网站的视频

内容一般有 3 个来源: 版权视频、用户生成内容 (user generated content, UGC) 以及网站自制内容, 现阶段主要为前两个方面.

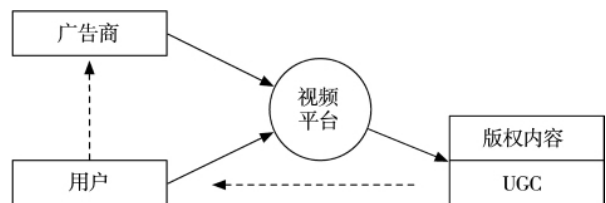


图 1 平台结构示意图

Fig. 1 Sketch of platform structure

注: 实线箭头表示现金流向, 虚线箭头表示吸引关系.

其中 UGC 是用户基于网络环境生成的内容, 包括文字图像照片视频播客和其他形式的内容^[2], 即用户将自己原创的内容通过互联网平台进行展示或提供给其他用户. 对于视频平台而言, UGC 投资是很重要的决策, 良好的 UGC 战略, 能够产生很强的用户黏性, 促进网络效应. 然而, 目

① 收稿日期: 2017-02-17; 修订日期: 2019-06-19.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71701135).

作者简介: 尹鹏(1990—), 男, 安徽安庆人, 博士生, Email: yinpeng@mail.ustc.edu.cn

前 UGC 营收规模仍然相对较小,质量参差不齐,对品牌广告主的吸引力要弱于第三方购买的专业视频^②。

另一方面,平台对用户和广告商的收费会影响平台的整体收益,平台企业往往会对需求弹性较大的一方进行补贴以吸引更多的用户,利用网络效应增加平台的收益^[1],当企业向用户和广告商的总收费一定时,不同的收费比例同样会影响平台的利润^[3]。平台对一边用户的定价不仅取决于用户需求及其边际成本,也取决于一边用户给另一边用户所带来的外部收益,也就是网络外部性的大小。

本文研究视频网站的 UGC 投资和向两边用户定价的综合决策。Cheong 和 Morrison^[4]对 YouTube 和 Blog 的 UGC 研究表明共享视频内容是进行人际沟通的良好方式,并且能引发用户对产品的口碑传播,因此视频平台利用 UGC 能够很好地吸引用户产生用户黏性。然而过多的 UGC 却可能造成企业拥有用户亏损^③,完全依靠版权视频可能造成入不敷出^④。所以,不投资 UGC 难以吸引更多用户,而过多投资会降低广告效益,如何权衡投资,合理定价,使企业能够产生最大的收益,是本文从双边市场的角度研究视频平台的定价和 UGC 投资决策的目的。

1 相关研究综述

目前,绝大多数的文献只考虑平台企业的定价战略对收益的影响^[1,3,5-9],只有很少量的论文研究非价格因素对在双边市场中的影响^[10-15],其中 Hagiu 和 Spulber^[11]研究双边平台的第一方内容投资和定价策略如何受到两个因素的影响——卖方和买方对平台的偏好以及第一方内容和第三方内容的关系。文章还对两个同质平台的竞争问题就如何选择第一方内容投资进行了分析。

Hagiu 和 Spulber^[11]主要考虑的问题是当平台连接的商户与平台自己的第一方内容形成互补或替代关系时平台的投资问题,其中主要考虑的是垄断情形。而本文与文献^[11]关注的问题不同,研究中的投资问题与平台连接的一边并不直接构成交易关系^⑤,而是在平台面临不同情况时选择不同属性投资和定价问题,并且研究了平台在用户多种归属情况下的竞争决策,以及对其利润的影响。

媒体平台方面的研究主要集中于定价方面。Anderson 和 Coate^[16]考虑了需要吸引观众和广告商的电视媒体之间的竞争问题,观众具有单归属性,通过 Hotelling 模型区分异质性,而广告商多归属有异质的广告效用,文章结论显示均衡的广告水平在平台对于广告商的垄断力、平台间的竞争水平、以及用户对广告的厌恶程度不同等因素的影响下,可能会高于或低于社会福利最优条件下的广告水平。Reisinger^[17]研究用户异质而广告商同质的情形,结果显示,即使在 Bertrand 竞争条件下,平台在广告市场仍然有可能获得正的边际效益。Peitz 和 Valletti^[18]比较了对用户付费和收费的两种平台对竞争下媒体内容的差异性和广告强度水平。Anderson 等^[19]研究媒体平台部分用户多归属对平台定价的影响,结论表明多归属的用户对平台的价值较小,导致平台定位会向单归属的独占用户偏移。Greiner 和 Sahm^[20]研究广告禁令对两个竞争平台的定价决策和社会福利的影响,他们区分平台不同质量,并对高质量平台施加广告禁令,结论显示广告禁令会降低社会福利。

目前关于 UGC 的研究主要为实证研究,集中于探讨 UGC 作为信息传播的媒介产生的各种社会和商业效应。Daugherty 等^[2]的研究表明 UGC,特别是视频内容的技术水平会影响用户的选择,拥有较高制作技术的内容更能满足用户的需求。这表明,在目前 UGC 质量普遍不高的情况下,视

② 2017 年,中国在线视频行业总广告规模为 462.82 亿元,其中 UGC 视频贴片广告营收规模为 87.37 亿元,其规模小于版权视频广告的市场规模,详见艾瑞咨询报告。

③ 如 56 网,UGC 超过 80%,拥有大量用户,但盈利能力一直增长缓慢,详见人人公司(NYSE:RENN)财务报表。

④ 如搜狐视频,搜狐视频的主要资金用于购买版权视频和宽带服务器费用,详见搜狐(NASDAQ:SOHU)财报。

⑤ Filistrucchi 等(2014)将平台分为交易平台和非交易平台,本文研究的媒体平台属于非交易平台。

频网站 UGC 有其弊端. 而 Cheong 和 Morrison^[4] 对 YouTube 和 Blog 的 UGC 研究表明共享视频内容是进行人际沟通的良好方式, 并且能引发用户对产品的口碑传播, 这体现了 UGC 对于视频网站产生用户黏性有积极方面的作用.

在目前对双边市场研究缺乏多样性的背景下, 本文创新地研究除了定价外影响企业利润的投资决策, 并分析各种外生因素对于企业策略的影响. 以媒体平台的独特视角, 在目前在线视频行业 UGC 投资的趋势下分析企业的投资策略. 通过两阶段博弈模型, 对视频平台在垄断和竞争时的投资定价策略进行研究. 在平台型企业快速发展的行业背景下, 对于企业具有现实意义.

2 垄断模型的建立

双边平台连接广告商、用户两端客户, 其两边具有网络外部性, 即一端用户的效用都受到另一端用户数量的影响. 如视频网站的用户越多, 广告商的效用越大, 而广告商数量同样对对用户效用产生影响. 平台向用户收取参与费 p , 向广告商收取参与费 w . 另外, 平台可以向用户提供 λx 效用的 UGC, 其中 x 为网站 UGC 的质量或“绩效”^[21], Daugherty 等^[2] 的研究表明 UGC 的质量越高, 更能满足用户的需求. 绩效表示用户上传或观看视频时的用户体验和速度, 以及 UGC 视频的质量等网站表现参数, 绩效越高, 用户的效用越大. 视频网站需要付出一定的成本来改善网站的交互设计以提升用户的体验. λ 为常数, 表示每单位绩效用户感知的效用. 提升视频的质量或绩效 x 的成本为 Kx^2 , 包括网站的运营成本、宽带和服务器成本, 以及平台为促进用户上传内容而付出的分成等, 平台付出的成本越高, UGC 的绩效越高, 其为 x 的凸函数.

视频用户的效用受到 3 方面因素的影响: 广告的数量 (N_2), UGC (x), 以及视频平台的初始效用 v , 假设其为外生的常数, 表示在没有 UGC 时观看版权视频的效用. 广告的数量通过网络外部性影响用户的效用, α_1 为用户的网络外部性参

数, α_1 若小于 0, 则表示用户厌恶广告, 若大于 0, 则表示用户从广告获得正效用. $\lambda \geq 0$ 为单位 UGC 绩效的提升给用户带来的效用, 平台对 UGC 的投资更多无疑会提升用户的效用. 假设用户为异质的, 效用差异服从 $[0, 1]$ 上的均匀分布, 观看视频的用户标准化的数量为 1, 用户观看视频的效用感受为异质的, 用 i 表示不同的用户, 同时表示不同的效用偏好, $i \in [0, 1]$. 用户 i 加入平台的效用为

$$U_i(N_2, x, p) = v + \alpha_1 N_2 + \lambda x - p - i \quad (1)$$

当且仅当用户的效用非负时加入平台^⑥.

广告商代表某种产品的生产者或服务的提供者, 其希望通过投放在视频网站上的广告吸引到更多的潜在用户, 追求利益最大化. 与之前的研究假设一致, 如 Crampesw 等^[22], 假设每个广告商只能投放 1 个广告, 所以广告的数量即代表广告商的数量. 假设广告商设计和开发广告会产生 ϕ 的成本, 每位潜在的用户会对广告商产生 α_2 的单位效用. 如前所述 UGC 视频和第三方视频对于广告商的广告效益存在差异, 两种内容相互独立, Petty 和 Valletti^[18] 认为, 拥有良好制作的音视频内容更能打动消费者. 因此假设每单位 UGC 投资对广告商产生 β 单位的效用, 若 $\beta < 0$ 则 UGC 对广告商产生负效用^⑥. 假设广告商同质, 广告商用 j 表示, 其同质且总数相对于用户数量标准化为 M . 假设广告商同质原因有二: 1) 广告商基于利润考量, 并无对任一平台的先验偏好; 2) 由于决策变量多, 假设广告商异质性导致多重均衡且计算结果过于繁琐, 无法定量分析. 广告商的效用函数为

$$U(N_1, x, w) = (\alpha_2 + \beta x) N_1 - w - \phi \quad (2)$$

式中 $N_1 \in [0, 1]$, 表示加入平台的用户数量, 代表广告在视频平台中的受众, 是广告商生产的产品或服务的潜在消费者; w 为平台向广告商收取的固定费用, 现实中存在各种广告收费模式, 如按销售付费 (cost per sales, CPS)、按时长付费 (cost per time, CPT)、按点击付费 (cost per click, CPC) 等. 本文为分析简便, 假设平台向广告商收取一次性的固定费用; ϕ 为广告商的成本, 为常量, 且为

⑥ 这里的负效用是相对而言, 若 UGC 的内容相对较多, 其他条件不变时, 则广告商的效用会相对减少.

外生变量.

垄断情形下的问题可以描述为两阶段的动态博弈, 第一阶段, 平台在利益最大的目标下决策 UGC 的投资 x , 以及对用户和广告商的收费 p 和 w , (x, p, w) 为所有博弈方可以观察到的公开信息集; 第二阶段, 用户和广告商基于平台的决策以及对另一边用户参与的数量期望同时决定是否加入平台. 博弈的均衡解包括第一阶段平台的决策 (x^*, p^*, w^*) , 以及第二阶段的子博弈纳什均衡 (N_1^*, N_2^*) . 假设用户的需求函数为效用的简单线性函数. 对于任意的第一阶段信息集 (x, p, w) , 第二阶段两边用户的数量可表示为

$$N_1 = \max\{v + \alpha_1 N_2 + \lambda x - p, 0\} \quad (3)$$

$$N_2 = \begin{cases} M, & (\alpha_2 + \beta x) N_1 - w - \phi \geq 0 \\ 0, & (\alpha_2 + \beta x) N_1 - w - \phi < 0 \end{cases} \quad (4)$$

平台的收益来源为向用户收费和广告费, 从而决策问题为

$$\begin{aligned} \max_{x,p,w} \Pi(x,p,w) &= p N_1(x,p,w) + \\ &w N_2(x,p,w) - K x^2 \quad (5) \\ \text{s. t. } &x \geq 0 \end{aligned}$$

平台选择 (x, p, w) 使自己的利润最大化, 平台不同的选择会影响第二阶段子博弈的均衡解. 假设在没有广告商加入平台的情况下用户的效用大于 0, 在没有用户加入时广告商加入平台的效用小于 0, 否则平台不可能有正的利润.

假设 1 在平台的决策下, 有 $v + \lambda x - p - i > 0$, $-w - \phi < 0$.

此时在第二阶段的静态子博弈中有唯一的子博弈纳什均衡, 即广告商都加入平台, 用户根据第一阶段的决策判断是否加入平台, 其他情况都不能达到稳定状态. 这种情况下平台的决策问题为^⑦

$$\begin{aligned} \max_{x,p,w} \Pi(x,p,w) &= p(v + \alpha_1 M + \lambda x - p) + wM - Kx^2 \\ \text{s. t. } &\begin{cases} (\alpha_2 + \beta x)(v + \alpha_1 M + \lambda x - p) - w - \phi \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \quad (6) \end{aligned}$$

式中第一个约束为紧约束, 在其边界处取得最优, $w^* = (\alpha_2 + \beta x) N_1 - \phi$, 则有

$$\begin{aligned} \max_{x,p} \Pi(x,p) &= [p + (\alpha_2 + \beta x) M] \times \\ &(v + \alpha_1 M + \lambda x - p) - \phi M - Kx^2 \quad (7) \\ \text{s. t. } &x \geq 0 \end{aligned}$$

这时用户预期广告商会加入平台而选择是否加入平台, 而广告商在了解这种信息的条件下选择加入平台, 最终达到均衡. 以上均衡分析可得到企业的最优决策.

引理 1 如果 $L = \lambda + \beta M \geq 0$, 则垄断平台会选择

$$\begin{aligned} x^* &= \frac{(\lambda + M\beta) [v + M(\alpha_1 + \alpha_2)]}{4K - (\lambda + M\beta)^2} \\ p^* &= \frac{[2K - M\beta(M\beta + \lambda)](v + M\alpha_1 - M\alpha)}{4K - (M\beta + \lambda)^2} \\ w^* &= (\alpha_2 + \beta x^*)(v + \alpha_1 M + \lambda x^* - p^*) - \phi \\ \text{否则, 平台会选择} &\text{不投资 UGC 来最大化收益, 即} \\ x^* &= 0 \\ p^* &= \frac{v + \alpha_1 M - \alpha_2 M}{2} \\ w^* &= \frac{\alpha_2 [v + M(\alpha_1 + \alpha_2)]}{2} - \phi \end{aligned}$$

$L = \lambda + \beta M$ 为平台选择投资 UGC 的阈值, 可视为 UGC 的市场吸引力. λ 表示 UGC 对用户的效用, λ 越大会吸引越多的用户加入平台, 从而 UGC 对平台利润的贡献越大; β 为 UGC 对广告商的效用影响, β 越大则平台可以对广告商收取更高的费用, 说明 UGC 的价值越大, β 为负时, 投资对广告商的效益有两方面影响, 一方面投资可提高用户效应从而吸引广告商, 另一方面投资对广告商的效益有负面影响; M 为加入平台的广告商数量, 一方面广告商的数量越多平台的收益越大, 另一方面如果用户是厌恶广告, 加入平台的广告商越多用户的效用越小造成用户的需求减少, 同时也减少广告商的效用. L 越大代表 UGC 对平台越有价值, 只有当 $L > 0$ 平台才有动机进行投资, 否则平台不会投资. 换言之, 只有当 UGC 对用户

⑦ 这里假设 v 足够大, 使得达到均衡时用户的数量大于 0, 这是符合现实情况的.

效用充分大,或者给广告商的广告效用带来的负向边际效用充分小时,网站才会投资适当的 UGC. 反之,UGC 不值得投资.

视频平台的均衡投资和定价行为与传统的单边市场有所不同.

命题 1 令 $L = \lambda + \beta M$, 当 $L > 0$ 时平台决定投资 UGC, 平台对 UGC 投资和对用户定价随着 UGC 对用户效用的增大(λ 增大) 而增大; 随着 UGC 给广告商效用的增大(β 增大) 而增大.

命题 1 的结论是显然的, UGC 对用户效用越大、给广告商效用负向作用越小, 则投资 UGC 的价值越大. 这时, 因为 UGC 相对于版权视频有更少的成本, 却能带给用户和广告商相对可观的效用价值, 所以企业应该创新产品和技术增大 UGC 的绩效, 比如设定制度引导用户上传更高质量的 UGC, 细分为广告商制定投放广告的观看群等精细化策略, 都有利于企业利润的提升.

3 竞 争

3.1 广告商多归属

考虑两个平台的竞争问题. 假设广告商可以选择在两个平台上同时投放广告或者不投放广告, 而用户只能选择加入某一个平台. 这种假设是基于现实的, 广告商为了更多的消费群体, 通常会选择在多个视频网站投放同样的广告, 而用户常常由于时间或者某种因素限制习惯于观看某一家视频网站. 更进一步, 用户如果单归属, 只选择进入 1 个平台观看视频, 这时候广告商更有动机去选择多个平台, 因为平台间的用户不同, 覆盖面更大.

假设市场中存在两个视频平台($k \in \{A, B\}$), 平台 k 的决策变量为 $(x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)})$, 吸引用户 $N_1^{(k)}$ 以及广告商 $N_2^{(k)}$, 用户的初始效用 v 相同, 用户和广告商在两个平台中的网络外部性参数相同. 由于广告商多归属, 所以广告商选择是否加入某个平台, 完全决定于自己的效用是否大于 0, 这时广告商加入 k 平台的效用为 $u_2^{(k)} = (\alpha_2 +$

$$\beta x^{(k)} N_1^{(k)} - w^{(k)} - \phi, \text{ 那么 } k \text{ 平台广告商的数量为 } N_2^{(k)}(x^{(k)}, w^{(k)}, N_1^{(k)}) = \begin{cases} M, & (\alpha_2 + \beta x^{(k)}) N_1^{(k)} - w^{(k)} - \phi \geq 0 \\ 0, & (\alpha_2 + \beta x^{(k)}) N_1^{(k)} - w^{(k)} - \phi < 0 \end{cases} \quad (8)$$

对于用户而言, 必须选择加入某一个平台, 所以会导致平台在用户方的竞争. 假设用户 $i \in [0, 1]$, 在单位长度上均匀分布, 数量标准化为 1. 两个平台分布在单位长度的两端, 不失一般性, 假设平台 A 在 0 端, B 在 1 端. 考虑 Hotelling 模型的单位运输成本参数为 t , 可表示视频网站内容的差异性参数, t 值越小表示平台间的同质性越大, 用户的转移成本越小, 假设 t 为外生变量. 平台由此差异化而使用户产生不同的偏好, 用户 $i \in [0, 1]$ 加入平台的效用分别为

$$u_1^A = v + \alpha_1 N_2^A + \lambda x^A - p^A - ti \quad (9)$$

$$u_1^B = v + \alpha_1 N_2^B + \lambda x^B - p^B - t(1 - i) \quad (10)$$

假设平台的初始效用 v 足够大, 使市场覆盖全部用户, 即用户加入任何平台时效用大于 0, 所有用户都会加入两个平台中的一个^⑧. 同时假设没有平台能够垄断所有用户, 即 t 足够大^⑨. 那么加入 A 或 B 平台的临界用户可表示为

$$i^{(0)} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_1(N_2^A - N_2^B) + \lambda(x^A - x^B) - (p^A - p^B)}{2t} \quad (11)$$

所有在 $i^{(0)}$ 左边的用户会加入 A, 所有在 $i^{(0)}$ 右边的用户则加入 B. 固有平台 k 的用户需求函数为

$$N_1^{(k)}(x^{(k)}, p^{(k)}, N_2^{(k)}) = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_1(N_2^{(k)} - N_2^{-(k)}) + \lambda(x^{(k)} - x^{-(k)}) - (p^{(k)} - p^{-(k)})}{2t} \quad (12)$$

因此, 平台 $k \in \{A, B\}$ 的决策问题为

$$\begin{aligned} \max_{x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)}} \quad & \Pi^{(k)}(x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)}) = p^{(k)} N_1^{(k)} + \\ & w^{(k)} N_2^{(k)} - K(x^{(k)})^2 \\ \text{s. t.} \quad & x^{(k)} \geq 0 \end{aligned} \quad (13)$$

式中 $N_1^{(k)}$ 和 $N_2^{(k)}$ 由式(8)和式(12)给出.

均衡状态下, 平台对广告商的定价需使得广

⑧ 即不会出现在竞争中有用户流失, 用户不加入任何一个平台的情况, 两个平台完全占有市场.

⑨ 即平台间的差异性足够大, 或者说用户对不同网站的偏好有充分的差异, 使得没有任何一个平台能形成垄断.

告商的效用大于 0, 否则广告商不会加入平台. 故

$$\begin{aligned} \max_{x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)}} \quad & \Pi^{(k)}(x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)}) = \\ & p^{(k)} N_1^{(k)} + w^{(k)} M - K(x^{(k)})^2 \quad (14) \\ \text{s. t.} \quad & \begin{cases} x^{(k)} \geq 0 \\ (\alpha_2 - \beta x^{(k)}) N_1^{(k)} - w^{(k)} - \phi \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

引理 2 如果 $L = \lambda + \beta M \geq 0$, 则平台 $k \in \{A, B\}$ 会选择

$$\begin{aligned} x^{A^*} = x^{B^*} &= \frac{\lambda + M\beta}{4K} \\ p^{A^*} = p^{B^*} &= t - \frac{M^2\beta^2 + M\beta\lambda}{4K} - M\alpha_2 \\ w^{A^*} = w^{B^*} &= \frac{M\beta^2 + \beta\lambda + 4K\alpha_2}{8K} - \phi \end{aligned}$$

否则会选

$$\begin{aligned} x^{A^*} = x^{B^*} &= 0 \\ p^{A^*} = p^{B^*} &= t - M\alpha_2 \\ w^{A^*} = w^{B^*} &= \frac{\alpha_2}{2} - \phi \end{aligned}$$

以上为竞争平台在双寡头竞争环境下的投资和策略选择, 在垄断和双寡头竞争情形下, 平台决定投资与否的边界条件是一致的, 但是还是表现出与垄断情况下不同的性质.

命题 2 在对称的双寡头竞争且广告商多归属的情况下, 当平台决定投资 UGC 时, 平台对 UGC 投资和对用户定价满足:

1) 平台对 UGC 的最优投资随着用户对 UGC 效用的减小 (λ 减小) 而减少; 随着 UGC 给广告商效用的影响增大 (β 增大) 而增大;

2) 平台对用户的最优定价 p^* , 随着用户对 UGC 效用的减小 (λ 减小) 而减小; 当 UGC 的市场吸引力大到一定程度时 ($L = \lambda + \beta M \geq 0$), 随着对广告商效用作用的增大 (β 增大) 而减小, 否则随之增大; 且随着竞争平台间的差异性的增大而增大.

在双寡头竞争且广告商多归属的情况下, 平台的 UGC 投资策略受 UGC 特性的影响, 与垄断情形下是相同的, 而对用户的最优收费有不同的影响. 在垄断情形下, 平台对用户的收费随着广告商效用的减小而减少, 这是因为平台希望通过降低用户费用而增加用户需求, 从而提高广告商的效用牟利. 但在竞争情形下, 却有可能随 UGC 对广告商的作用减小而增大, 这时广告商不希望将广告投放在 UGC 视频上, 但 UGC 对用户的效用

足够大, 平台希望从用户方获取更多利润.

3.2 广告商单归属

由于广告商的预算限制, 或者广告商对于某种类型的视频用户有更强的倾向性, 广告商往往只会选择某一网站投放广告, 这在现实中是存在的. 由此会形成平台之间对广告商的竞争. 广告商 j 加入 k 平台的效用函数为

$$u_2^{(k)} = (\alpha_2 + \beta x^{(k)}) N_1^{(k)} - w^{(k)} - \phi \quad (15)$$

假设广告商效用一致, 故有统一的平台选择决策: 他们为其能提供更高收益的平台投放广告 (假设平台对广告商效用相等时, 广告商以相同的概率选择其一). 有

$$N_2^{(k)}(x^{(k)}, w^{(k)}, N_1^{(k)}) = \begin{cases} M, & u_2^{(k)} > u_2^{-k} \\ 0, & u_2^{(k)} < u_2^{-k} \\ 1/2, & u_2^{(k)} = u_2^{-k} \end{cases} \quad (16)$$

用户的需求函数同式 (12), 平台 $k \in \{A, B\}$ 的利润为

$$\Pi^{(k)}(x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)}) = p^{(k)} N_1^{(k)} + w^{(k)} N_2^{(k)} - K(x^{(k)})^2 \quad (17)$$

$N_1^{(k)}, N_2^{(k)}$ 由式 (15) 和式 (16) 求得. 从而决策问题描述为

$$\begin{aligned} \max_{x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)}} \quad & \Pi^{(k)}(x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)}) = p^{(k)} N_1^{(k)} + \\ & w^{(k)} N_2^{(k)} - K(x^{(k)})^2 \quad (18) \\ \text{s. t.} \quad & x^{(k)} \geq 0 \end{aligned}$$

此时用户和广告商都为单归属, 第一阶段平台决定 $(x^{(k)}, p^{(k)}, w^{(k)})$, 然后用户和广告商同时选择加入某一平台, 视频网站、用户和广告商都了解自己及其他博弈方的得益信息.

有下面的引理.

引理 3 如果 $L = 2\lambda + M\beta \geq 0$, 平台选择投资 UGC 视频, 决策变量的均衡解为

$$\begin{aligned} x^{A^*} = x^{B^*} &= \frac{2\lambda + M\beta}{8K} \\ p^{A^*} = p^{B^*} &= t - \frac{\beta M(2\lambda + \beta M)}{16K} - \frac{\alpha_2 M}{2} \\ w^{A^*} = w^{B^*} &= \frac{2\beta\lambda + 8\alpha_2 K + \beta^2 M}{16K} - \phi - \\ & \frac{\Pi_M - \Pi_{M/2}}{2M} \end{aligned}$$

否则平台选择

$$x^{A^*} = x^{B^*} = 0$$

$$p^{A^*} = p^{B^*} = t - \frac{\alpha_2 M}{2}$$

$$w^{A^*} = w^{B^*} = \frac{\alpha_2}{2} - \phi - \frac{\Pi_M - \Pi_{M/2}}{2M}$$

式中 $\Pi_M, \Pi_{M/2}$ 分别表示平台广告商数量为 M 和 $M/2$ 时的最大利润。

在广告商单归属的情形下,与广告商多归属时均衡解表现出不同特点。

命题3 在用户和广告商都单归属的对称双寡头竞争的情况下,UGC 投资的吸引力更高 ($L' = 2\lambda + \beta M$)。

在竞争且广告商和用户都单归属的情况下,无疑会增强平台的竞争激烈程度,平台可采取差异化策略,增加用户的转移成本,增加用户黏性。与垄断和广告商多归属的情况相比,企业投资 UGC 的门槛更低,即在更低收益率的情况下企业也会投资,这是更强的竞争造成的。由于广告商单归属,增强了平台对广告商的竞争,从而降低了对广告商的收费,而这一部分利润的损失一定程度上向用户转移,从而提高了对用户的收费。

4 数例与管理启示

为进一步分析各参数对于平台决策的影

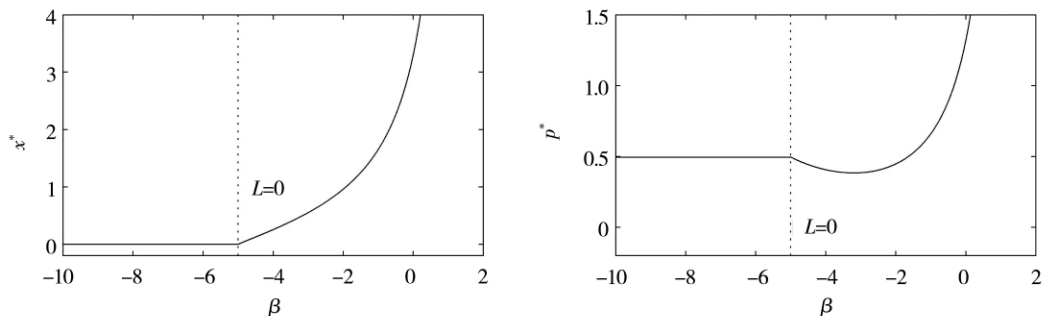


图2 基于 UGC 给广告商作用的平台最优投资和价格

Fig.2 Optimal investment and price of platform based on the effect of UGC to advertisers.

注:图中参数设定为 $M=0.1, \lambda=0.5, K=0.1, \alpha_1=0.1, \alpha_2=0.1, v=1$ 。

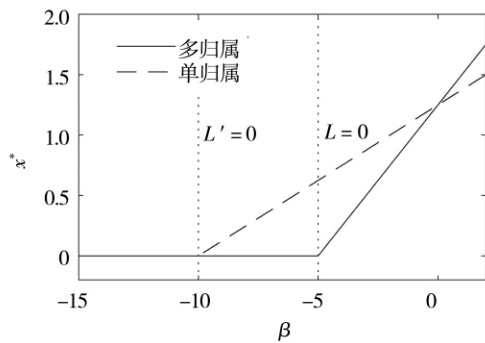
在双寡头竞争情况下(图3),左图、右图分别说明了竞争平台的最优投资和对用户的收费如何受 UGC 对其广告效益的作用影响,实线表示广告商多归属,虚线表示广告商单归属。 $L = \lambda + \beta M$ 和 $L' = 2\lambda + \beta M$ 代表两种情形下 UGC 的市场吸引力,当其他参数不变时, β 越大,则 L 越大,UGC 的市场吸引力越大。在广告商多归属时,一般地,

响,选取一些参数来进一步说明各命题的实际意义。由于本文主要考察 UGC 投资策略,而投资策略主要受 UGC 的特性——即 UGC 对用户的效用和对广告商的效用的影响。UGC 的特性可用 UGC 的市场吸引力 $L = \lambda + \beta M$ 来说明。不失一般性,本文选取 UGC 对广告商的效用的影响参数来进一步考察在各种情况下对企业的决策影响。

在垄断情形下(图2),左图、右图分别说明了平台的最优投资和对用户的收费如何受 UGC 对其广告效益的作用影响,其中横坐标为 UGC 对广告商的效用,纵坐标为企业的最优决策。在图中,当 $\beta < -5$ 时 UGC 的市场吸引力为负,平台不投资,对用户收费固定;而当 $\beta > -5$ 时,随着 β 增大,平台增大投资,对用户的收费先减后增。对于广告商而言,UGC 对其广告效益的负面影响较少时,其效用会随着平台投资的增大而增大。在这种情形下,UGC 的市场吸引力较大,平台投资较大,用户可以获得很好的观看效用,而且不会太多降低广告商的效用,因此平台会加大投资以及对用户收费,从而提高企业利润。如果 UGC 投资对用户的单位效用越大,对广告商的效用影响就少,那么投资 UGC 势必是很好的战略选择。

当 UGC 对广告商的负面影响逐渐减小时,平台会逐渐增加投资,从而提高对用户的收费,但是当 UGC 的市场吸引力大到一定程度时 ($\lambda + \beta M \geq 0$),平台会逐渐降低对用户的收费,因为降低用户费用以增加用户数量从广告商获取的利润更为可观,而且广告数量的增加对用户效用也是种损失,平台企业应在管理实践中及时调整,找到最优

的用户费用. 平台间的差异性越大, 用户的转换成本越大, 所以用户对于平台的依赖性越大, 在这种



条件下平台会向用户收费更高, 这与 Kind 等^[23]得到的结论一致.

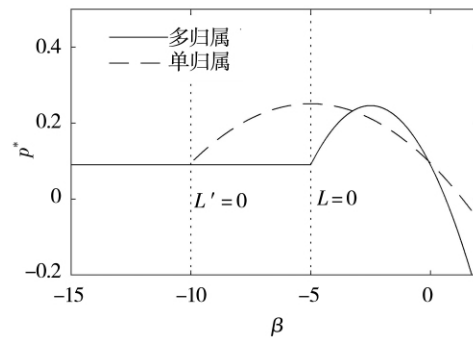


图 3 基于 UGC 给广告商作用的竞争平台最优投资和价格

Fig. 3 Optimal investment and price of the competitive platforms based on the effect of UGC to advertisers.

注: 图中参数设定为 $M=0.1, \lambda=0.5, K=0.1, \alpha_1=0.1, \alpha_2=0.1, v=1, t=0.1$.

在广告商也单归属的情况下, 平台之间对用户和广告商都形成竞争关系, 竞争更为激烈, 平台为了加强竞争力会选择增加投资并降低投资门槛. 图 3 表明了广告商单归属和多归属情况下, 企业投资策略的不同. 当 $-10 < \beta < -5$ 时, 平台在广告商单归属时仍然投资 UGC. 本文为了便利, 假设平台间的差异性为外生的, 实际上平台的差异性与平台对 UGC 的投资正相关, 这时候平台更愿意投资 UGC. 平台对用户和广告商的收费与平台的差异性正相关, 这也体现出在视频媒体平台竞争中 UGC 形成的差异化能凸显其价值.

这一部分利润的损失一定程度上向用户转移, 从而提高了对用户的收费. 对企业管理者而言, 在产业竞争中, 积极观察产业特征, 根据广告商的属性及时做出投资和定价的调整, 对提升盈利能力有帮助.

垄断与竞争情形相比, 垄断下平台对 UGC 的投资比两种竞争情形下增长更快, 这是因为在垄断情形下, 平台对 UGC 的投资转化为利润的效率更高, 在竞争情形下, 平台对 UGC 的投资被对用户和对广告商的竞争而内化, 这一点对于产业规制的制定有启示意义, 不同于传统产业, 双边视频平台在垄断时内容质量可能更高. 而在竞争情形下, 平台对用户收取的费用与平台间的差异性正相关, 在垄断情形下则不存在此相关性, 这从另一方面表明, 产业竞争对于增强产业的多样性有积极意义. 而同样在存在竞争的情况下, 不同的产业特征也有不同的市场均衡. 当广告商单归属, UGC 投资的吸引力相对于广告商多归属时更强. 这是由于广告商单归属, 增强了平台对广告商的竞争, 从而降低了对广告商的收费, 而分析显示

5 结束语

目前在线视频行业发展迅速, 竞争也愈发激烈, 随着产业不断发展模式也会越来越成熟. 但在中国目前整体互联网规范程度还不够健全, 各种法律法规还没有形成有效规制. 特别是, 当前行业不断横向一体化^⑩形成寡头态势的时机, 制定有效的商业策略尤为重要. 本文正是在这种背景之下, 在目前在线视频行业 UGC 投资的趋势下分析企业的投资策略. 通过两阶段博弈模型, 对视频平台在垄断和竞争时的投资定价策略进行研究.

研究表明: 垄断的情况下, 平台对 UGC 的最优投资和对用户的最优收费随 UGC 给用户的效用的增大而增大; UGC 给广告商效用作用的增大而增大. 所以企业应该创新产品和技术增大 UGC 的绩效, 比如设定规制引导用户上传更高质量的 UGC, 为广告商制定细分投放广告的观看群等精细化策略, 都有利于企业利润的提升.

⑩ 如 2012 年 8 月 23 日由优酷(中国第一视频网, 2010 年于纽约证券交易所上市)和土豆(中国最早视频网, 2011 年于纳斯达克上市)以 100% 换股方式合并.

在竞争且广告商多归属的情况下,平台对 UGC 的最优投资随着 UGC 对用户的效用的减小以及 UGC 内容给广告商效用作用的增大而增大. 平台对用户的最优定价随 UGC 对用户效用的减小而减小;而当 UGC 的市场吸引力大到一定程度时随着 UGC 对广告商效用负向作用的增大而增大,否则随之减小;对用户的价格随着竞争平台间的差异性的增大而增大. 平台企业应在管理实践中,敏锐察觉竞争对手的策略,及时调整最优的用户费用和投资策略,创新技术,形成更高的差异性竞争壁垒. 而在广告商单归属的情况下,平台决定投资 UGC 的要求更低;当平台投资 UGC 时,投资的多少仅与 UGC 的市场吸

引力有关.

本文主要考察了视频平台的 UGC 投资策略和定价决策,由于模型的假设是现实的简单抽象,局限是存在的. 为分析便利,本文假设 UGC 的特性以及网络外部性都是外生的,现实中各个参数可能有复杂的相互关系,比如现实中不同用户对于不同的平台有不同的转移成本,平台的差异性更为复杂. 另外假设广告商是同质的,若考虑异质性可能得出更丰富的结论,但无疑将很大程度上增加分析的复杂性. 本文在考虑竞争情况是基于简单的对称双寡头博弈,其适用性是有限的,现实中存在更多的企业非对称竞争,这也是今后研究的方向.

参 考 文 献:

- [1] Armstrong M. Competition in two-sided markets [J]. *The RAND Journal of Economics*, 2006, 37(3): 668–691.
- [2] Daugherty T, Eastin M S, Bright L. Exploring consumer motivations for creating user-generated content [J]. *Journal of Interactive Advertising*, 2008, 8(2): 16–25.
- [3] Rochet J C, Tirole J. Two-sided markets: A progress report [J]. *Rand Journal Economics*, 2006, 37(3): 645–667.
- [4] Cheong H J, Morrison M A. Consumers' reliance on product information and recommendations found in UGC [J]. *Journal of Interactive Advertising*, 2008, 8(2): 38–49.
- [5] 胥 莉, 陈宏民, 潘小军. 具有双边市场特征的产业中厂商定价策略研究 [J]. *管理科学学报*, 2009, 12(5): 10–17.
- Xu Li, Chen Hongmin, Pan Xiaojun. Research on price strategy of firms in two-sided markets [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2009, 12(5): 10–17. (in Chinese)
- [6] Hagiu A. Pricing and commitment by two-sided platforms [J]. *Rand Journal Economics*, 2006, 37(3): 720–737.
- [7] Parker G G, Van Alstyne M W. Two-sided network effects: A theory of information product design [J]. *Management Science*, 2005, 51(10): 1494–1504.
- [8] Rochet J C, Tirole J. Platform competition in two-sided markets [J]. *Journal of The European Economic Association*, 2003, 1(4): 990–1029.
- [9] Boudreau K. Open platform strategies and innovation: Granting access vs. devolving control [J]. *Management Science*, 2010, 56(10): 1849–1872.
- [10] Dou G, He P, Xu X. One-side value-added service investment and pricing strategies for a two-sided platform [J]. *International Journal of Production Research*, 2016, 54(13): 1–14.
- [11] Hagiu A, Spulber D. First-party content and coordination in two-sided markets [J]. *Management Science*, 2013, 59(4): 933–949.
- [12] 李 佩, 魏 航. 分销, 平台还是混合? ——零售商经营模式选择研究 [J]. *管理科学学报*, 2018, 21(9): 50–75
- Li Pei, Wei Hang. Reseller, marketplace, or hybrid: Business model of retailers [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2018, 21(9): 50–75. (in Chinese)
- [13] 张 凯, 李华琛, 刘维奇. 双边市场中用户满意度与平台战略的选择 [J]. *管理科学学报*, 2017, 20(6): 42–63.
- Zhang Kai, Li Huachen, Liu Weiqi. Competition in two-sided platforms considering agent's satisfaction [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2017, 20(6): 42–63. (in Chinese)

- [14] Hagi A, Wright J. Controlling vs. enabling [J]. *Management Science*, 2018, 65(2): 577–595.
- [15] Hagi A, Wright J. The status of workers and platforms in the sharing economy [J]. *Journal of Economics & Management Strategy*, 2019, 28(1): 97–108.
- [16] Anderson S P, Coate S. Market provision of broadcasting: A welfare analysis [J]. *Review of Economic Studies*, 2005, 72(4): 947–972.
- [17] Reisinger M. Platform competition for advertisers and users in media markets [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2012, 30(2): 243–252.
- [18] Peitz M, Valletti T M. Content and advertising in the media: Pay-TV versus free-to-air [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2008, 26(4): 949–965.
- [19] Anderson S P, Foros Ø, Kind H J. Competition for advertisers and for viewers in media markets [J]. *The Economic Journal*, 2017, 128(608): 34–54.
- [20] Greiner T, Sahn M. How effective are advertising bans? On the demand for quality in two-sided media markets [J]. *Information Economics and Policy*, 2018, 43: 48–60.
- [21] Anderson E G, Parker G G, Tan B. Platform performance investment in the presence of network externalities [J]. *Information Systems Research*, 2014, 25(1): 152–172.
- [22] Crampesw C, Haritchabalet C, Jullien B. Advertising, competition and entry in media industries [J]. *The Journal of Industrial Economics*, 2009, 57(1): 7–31.
- [23] Kind H J, Nilssen T, Sjørgard L. Business models for media firms: Does competition matter for how they raise revenue? [J]. *Marketing Science*, 2009, 28(6): 1112–1128.

User generated content investment and pricing decisions in online video markets

YIN Peng¹, DING Dong-hong¹, DOU Guo-wei²

1. School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China;
2. College of Management, Shenzhen University, Shenzhen 518061, China

Abstract: Platform managers should consider the effects of two-sided network externalities when make pricing decisions for users on both sides. Besides, investment strategies are also essential to platforms. Focusing on the online video platforms, a game model is developed to investigate the trade-off between the strategies of two-sided pricing and the investment of UGC (user-generated content). Different video contents exhibit different attributes. The UGC attracts advertisers differently compared with the copyright contents, as affects the investment strategy of the platform. The platforms' joint-decision on pricing and UGC investment is studied. Three scenarios are considered: monopoly, duopoly with multi-homing advertisers, and duopoly with single-homing advertisers. Optimal decisions on two-sided pricing and UGC investment for each scenario are given, and are compared with those of traditional markets to explore the differences in terms of the decision-making. The results show how the platforms' investment and pricing strategies are affected by the characteristics of UGC and by the differentiation between competing platforms.

Key words: two-sided markets; video platform; UGC; pricing

附录

引理 1 证明 求解最优化问题式(7). 先不考虑边界条件的最优化一阶条件满足 $\frac{\partial \Pi}{\partial x} = \frac{\partial \Pi}{\partial p} = 0$, 可求出引理 1 中内点解. 为确保满足一阶条件的值为最大值, 必须使海塞矩阵负定, 得到下列二阶条件

$$\frac{\partial^2 \Pi}{\partial x^2} = -2K + 2M\beta\lambda < 0, \quad \frac{\partial^2 \Pi}{\partial p^2} = -2 < 0, \quad \frac{\partial^2 \Pi}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \Pi}{\partial p^2} - \left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial x \partial p}\right)^2 = 4K - (\lambda + \beta M)^2 > 0$$

要使 x^*, p^* 满足最大值, 还需满足 $\frac{(\lambda + M\beta) [v + M(\alpha_1 + \alpha_2)]}{4K - (\lambda + M\beta)^2} > 0$, 以及使用户的数量满足 $0 < N_1 < 1$, 从而得到

$$0 < \frac{2K[v + M(\alpha_1 + \alpha_2)]}{4K - (M\beta + \lambda)^2} < 1. \text{ 综上, 如果 } L = \lambda + \beta M \geq 0, \text{ 则 } x^*, p^* \text{ 为最优值. 但如果 } \lambda + \beta M < 0, \text{ 则问题的最大值在}$$

边界处取得, 从而 $x^* = 0$, 问题简化为单变量求最大值问题.

证毕.

命题 1 证明 将引理 1 中投资 UGC 时求得的最优投资和对 β, λ 求偏导, 得

$$\frac{\partial x^*}{\partial \beta} = \frac{M[4K + (M\beta + \lambda)^2][v + M(\alpha_1 + \alpha_2)]}{[-4K + (M\beta + \lambda)^2]^2}, \quad \frac{\partial x^*}{\partial \lambda} = \frac{[4K + (M\beta + \lambda)^2][v + M(\alpha_1 + \alpha_2)]}{[-4K + (M\beta + \lambda)^2]^2}$$

对它们的正负进行比较静态分析, 得到最优 UGC 投资对这些外生变量的关系.

对用户收取的价格而言, 同理.

引理 2 证明 式(14)第二个约束为紧约束, 取等号, 平台在没有观察到对方决策的条件下同时给出自己的决策, 使自己的利益最大, 均衡满足条件

$$\frac{\partial \Pi^{(k)}}{\partial x^{(k)}}(x^{(k)}, p^{(k)}; x^{-(k)}, p^{-(k)}) = \frac{\partial \Pi^{(k)}}{\partial p^{(k)}}(x^{(k)}, p^{(k)}; x^{-(k)}, p^{-(k)}) = 0$$

解之, 得引理 2 中的内点解 $x^{(k)*}, p^{(k)*}$ 和 $w^{(k)*}$; 为确保最优解为最大值, 需满足二阶条件

$$\frac{\partial^2 \Pi}{\partial x^2} < 0, \quad \frac{\partial^2 \Pi}{\partial p^2} < 0, \quad \frac{\partial^2 \Pi}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \Pi}{\partial p^2} - \left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial x \partial p}\right)^2 > 0$$

若 $L = \lambda + \beta M < 0$ 则得到引理 2 中的边界解.

证毕.

命题 2 证明 与命题 1 证明方法类似, 用引理 2 中最优值函数对两个变量求偏导, 分析即得, 略.

引理 3 证明 考虑对称均衡的情况, 假设此对称均衡解为 (x^*, p^*, w^*) , 此时平台的最优利润为 $\max\left\{p^* N_1^{(k)} \left(\frac{M}{2}, x^*, p^*\right) + w^* M/2 - K(x^*)^2\right\} \equiv \Pi_{M/2}^*$. 若 A 偏离均衡, 有两种情况.

1) 当 A 单方面降低对广告商的收费, 使得 $N_2^A = M$ 时, 其最优决策为满足 $(\alpha_2 + \beta x) N_1^A(M, x, p) - w - \phi > u_2(0)$ 约束条件下最大化利润, 此约束代表广告商加入平台 A 的效用更大. 其中, $u_2(\cdot) = (\alpha_2 + \beta x^*) N_1^B(\cdot, x^*, p^*) - w^* - \phi$, 有平台 A 的最优化问题

$$\max\{p N_1(M, x, p) + M[(\alpha_2 + \beta x) N_1(M, x, p) - \phi] - K(x)^2 - u_2^-(0)M\} \equiv \Pi_M^A - u_2^-(0)M$$

2) 当其改变决策偏离至 $N_2^A = 0$ 时, 其最优化决策为满足 $(\alpha_2 + \beta x) N_1^A(0, x, p) - w - \phi < u_2(M)$ 约束条件的最大化利润

$$\max_{x^A, p^A}\{p^A N_1^A(0, x^A, p^A) - K(x^A)^2\} \equiv \Pi_0^A$$

综上, 对称均衡成立需满足 $\Pi_{M/2}^* \geq \max\{\Pi_0^A, \Pi_M^A - u_2^-(0)M\}$. 不考虑偏离至广告商不加入的情况 ($N_2^A = 0$), 因为若此时更有利则问题退化为单边市场, 广告商无存在意义. 故 B 的决策为确定 $u_2(0)$, 使得均衡条件满足最大化利润

$$\max_{x^A, p^A}\left\{p^A N_1^A(M/2, x^A, p^A) + \frac{M}{2}[(\alpha_2 + \beta x^A) N_1^A(0, x^A, p^A) - \phi] - K(x^A)^2 - \frac{\Pi_M - \Pi_{M/2}}{2}\right\}$$

对 B 而言分析同上. 均衡时满足一阶条件, 后证方法同引理 2, 略.

证毕.

命题 3 证明 结果与广告商多归属的情形比较显见, 略.