

自我控制、上瘾与最优定价：理论与经验证据^①

杨剑侠¹，陈宏民²，孙武军³

(1. 华东理工大学商学院，上海 200237；2. 上海交通大学安泰经济与管理学院，上海 200052；
3. 南京大学商学院，南京 210093)

摘要：自我控制问题的存在往往容易导致消费者上瘾，这就给企业对易上瘾产品的定价提供了诱因。本文参考 O'Donoghue 和 Rabin^[1, 2] 的模型，将产品易上瘾的特征引入到存在自我控制问题的消费者的消费行为中，探讨了垄断企业的最优定价策略。研究表明，当初始体验水平为 0 时，心理成熟型消费者由于比心理幼稚型消费者更容易上瘾而导致企业对其制定了更高的跨期价格。但当初始体验水平为正时，垄断企业的定价结果正好相反。同时，企业对理性消费者制定的价格总是最低的。模型的主要设置和结论与我国网络游戏产业中运营商的定价策略基本吻合。

关键词：自我控制；上瘾；定价策略

中图分类号：F405 文献标识码：A 文章编号：1007-9807(2013)11-0001-16

0 引言

偏好在时间上的不一致性使得消费者消费时普遍存在自我控制问题，而这很可能更容易导致消费中的上瘾行为。而当上瘾对长期的利益有害时，消费者的自我控制问题可能会导致其过度消费而损失过多的剩余，同时还可能损害到其他的消费者的利益，比如香烟的消费就是如此。有害的上瘾现象在我国的网络产业中也普遍存在，其中我国的网络游戏产业最具有代表性。自从 2000 年以来，我国的网络游戏产业在近 10 年取得了飞速的发展。根据艾瑞咨询集团的《2009—2010 年中国网络游戏行业发展报告》^[3]，2009 年的市场规模为 270.6 亿元，相比 2008 年增长了 30.2%；而根据中国互联网络信息中心(CNNIC)的《2009 年中国网络游戏市场研究报告》^[4]，2009 年我国的大型网络游戏用户规模达到 6 931 万人，比

2008 年增加了 24.8%。然而，在网络游戏产业高利润率和高速发展的背后，消费者(或玩家)表现出一些突出的消费特征，即过度消费与上瘾。在过度消费方面，基于我国网络游戏第一门户网站 17173 的年度中国网络游戏市场调查报告^[5]，网络游戏玩家在 2005 年—2007 年每月游戏费用(含上网费用)平均而言分别超出其愿意支付的最高费用的 113.6%、135.6%、156.5%。显然，玩家游戏过度消费不仅非常显著，而且还呈现出递增的趋势。而就上瘾而言，同样基于 17173 的中国网络游戏市场调查报告，2004 年—2007 年每天 6 h 以上不健康游戏时间的玩家比例分别为 37.86%、45.66%、20% 和 22%，可见游戏上瘾的玩家数量相当可观^②。同时，在信用卡消费上，我国目前已有相当数量的消费者存在过度消费的上瘾行为。根据腾讯公司的《2010 年中国信用卡用户

① 收稿日期：2012-06-07；修订日期：2013-02-27。

基金项目：国家自然科学基金青年基金资助项目(71103065)；2011 年上海高校青年教师培养计划资助项目；2011 年华东理工大学人文社会科学校内基金资助项目(WN1122003)；2010 年华东理工大学选拔培养优秀青年教师科研专项基金资助项目(YN0157129)。

作者简介：杨剑侠(1978—)，男，广西柳州人，博士，讲师。Email: goabroadxia@163.com

② 根据我国新闻出版总署 2005 年制定的《网络游戏防沉迷系统开发标准》，每天 3 h—5 h 之间的游戏时间为疲劳游戏时间，而 5 h 以上的时间为不健康游戏时间。而根据杨剑侠等^[6]的经验研究，每天 6 h 以上游戏时间的玩家基本上都是上瘾的玩家。

使用行为报告》^[7]，其 9 587 位持有信用卡的用户中，男性用户有 33.1% 以及女性用户有 22.0% 偏好卡透支额度超过自己的偿债能力。同时，男性的逾期还款比例高于 20%，而女性用户比例也高于 15%。超过 20% 的用户存在不同程度的过度消费^③。这很可能意味着我国有相当比例的信用卡用户存在自我控制问题，且有超过 6% 的用户很可能形成上瘾透支消费，超过 10% 的其他用户很可能是潜在的上瘾透支消费用户。

然而，从经济学直觉而言，消费者的上瘾很可能有利于企业通过巧妙的价格设计而诱使消费者上瘾从而牟取更多的利润。因此十分有必要对企业如何利用消费者的上瘾行为设计定价策略的问题进行探讨，以便为政府制定恰当的产业发政策提供启示。

目前关于上瘾的研究几乎都是从消费者跨期选择的角度来展开的，而近来的研究更关注政府如何通过税收政策来干预消费者的上瘾行为。在从理性的角度讨论消费者的上瘾行为的文献中，Becker 和 Murphy^[8] 可谓是最为经典的研究，此后的理论与经验研究集中在（税收导致的）未来价格变化对消费者的香烟上瘾消费的影响上，包括 Becker 等^[9]，Orphanides 和 Zervos^[10]，DeCicca 等^[11]，Tekin 等^[12]，Hidayat 和 Thabrany^[13] 以及 Sen 和 Wirjanto^[14]。另一方面，针对自我控制问题对消费者上瘾行为的影响问题，O' Donoghue 和 Rabin^[1 2]，Gruber 和 Koszegi^[15] 以及 Gul 和 Pesendorfer^[16] 进行了相应的理论探讨，而 Machado 和 Sinha^[17] 以及 Levy^[18] 则从经验上检验了自我控制问题对消费者香烟上瘾的影响。同时，Bernheim 和 Rangel^[19 20]，Gruber 和 Koszegi^[21]，O' Donoghue 和 Rabin^[22] 等则从理论上探讨了政府对消费者存在上瘾行为时的最优税收政策制定问题。以上所有关于政府对上瘾行为下的最优税收的制定问题的理论与经验研究几乎全部集中在烟税的制定上。但是，这些关于上瘾的研究均没有涉及企业的定价行为，而仅仅考虑了消费者的跨期消费选择。相对而言，只有 Showalter^[23] 考虑了企业对消费者上瘾的市场定价策略。Showalter 主要对垄断

企业在易上瘾产品市场中的跨期定价进行了理论分析，并在考虑消费者上瘾的基础上对美国 1983 年烟税的增加进行了模拟，以说明企业定价对香烟消费的影响在解释烟税增加上的重要性。然而，Showalter^[23] 并没有考虑消费者的自我控制问题对其上瘾从而对企业定价策略的影响，也没有同时考虑易上瘾物品的负的内部性和习惯形成性两个特征。

因此，本文参考 O' Donoghue 和 Rabin^[1 2] 的模型将产品的易上瘾特征引入到消费者的跨期消费行为中，从理论上探讨了垄断企业对理性消费者与存在自我控制问题的消费者的最优定价策略。

本文的贡献在于将产品的易上瘾特征引入到了垄断企业的跨期定价决策当中，并同时考虑了消费者的自我控制问题对消费者消费行为的影响，进而分析了企业对消费者可能的上瘾行为做出响应时的最优定价策略。本文可以视为 O' Donoghue 和 Rabin^[2] 的上瘾研究在产业组织中的应用，也可以视为从行为经济学的视角对传统的消费者具有纵向差异偏好时的跨期垄断定价进行的理论扩展。

1 基于自我控制与上瘾的垄断定价模型

1.1 上瘾的定义与行为特征

本文着重从物品上瘾的角度定义上瘾^④。总的来说，上瘾的一个十分显著的特征是过去的上瘾行为不仅影响到人们过去的福利，还对人们现在的行为和福利也产生影响。为了进行严格的定义，本文需要对易上瘾物品进行界定。首先需要说明的是体验水平。体验水平指行为个体消费某种物品的数量（或次数），消费的数量越多体验水平就越高。易上瘾物品是指具有习惯养成性以及负的内部性特征的物品。习惯形成性的定义为：当行为个体在自身较高的体验水平上所面对的当期消费易上瘾物品的引诱比在较低的体验水平上

③ 这里的过度消费是指月刷卡透支额度超过其月收入的消费情况。

④ 根据心理学研究，上瘾分为物品上瘾和行为上瘾两类，但行为上瘾的特征和物品上瘾的特征具有相似性。

所面对的引诱更强, 这样的特征称为习惯形成性。而负的内部性则是指当期的相同消费在更高的体验水平上给行为个体带来更低的效用, 也即随着体验水平的提高, 当期的消费给行为个体所带来的效用也随之降低。于是, 当行为个体消费时, 其由于以前的消费所导致的体验水平而无法使其在当期及以后各期不消费该物品, 则将这种行为称为上瘾。显然, 有害的上瘾需要抑制。本文集中探讨有害的上瘾。

当 $a_t = 0$ 表示消费者在时期 t 没有消费易上瘾物品; 而当 $a_t = 1$ 则表示其消费了该物品。根据 Becker 和 Murphy^[8] 以及 O'Donoghue 和 Rabin^[2] 的假设, 体验水平 k_t 可以表示为一个动态积累过程, 即 $k_t = \gamma k_{t-1} + a_{t-1}$, $\gamma \in [0, 1]$ 。其中, γ 的含义为体验水平的折旧率。该动态积累过程的经济学含义为上一期的体验水平对下一期的体验水平的影响。

基于以上定义, 可以正式刻画上瘾的特征。参考 O'Donoghue 和 Rabin^[2] 的思想, $\forall t \geq 1$, 当 $a_t = 1$ 时, 行为个体获得两部分效用: 即刻的满意与上瘾对自身的伤害。这种伤害可以是对身体的伤害, 比如抽烟; 也可以是对心理的伤害, 比如由于刷信用卡导致负债过度而遭受的心理负担。体验水平 k_t 越高, 表明消费数量或使用次数越多, 瘾越大, 伤害就越大。本文用 $f(k_t)$ 表示体验水平为 k_t 时给行为个体所带来的伤害, 则有 $f(k_t) \leq 0$, $f'(k_t) < 0$ 。当体验水平为 0 时, 不会产生伤害, 即 $f(0) = 0$ 。同时用 $\check{f}(k_t)$ 刻画在 t 期消费所获得的即刻满意, 则有 $\check{f}(k_t) > 0$ 。此外, 由于存在消费的耐受性, 消费者在相同消费上所获得的即刻满意随体验水平增加而降低, 故 $\check{f}'(k_t) < 0$ 。为了简化, 本文把负的内部性归到 $f(k_t)$ 中, 则每期消费所获得的即刻满意保持不变。于是 $\check{f}(k_t) = \check{f}_t$, 与体验水平无关。

同时, 当 $a_t = 0$ 时, 行为个体也获得两部分效用: 因为当期不消费而获得的生理和心理上的当期益处以及上瘾所带来的痛苦和上一期的体验水平(总的消费或使用次数)对当期造成的伤害。

当期的戒瘾所产生的收益包括两部分: 当期收益与长期收益。前者为戒瘾的短期收益, 包括当期心理上的安慰、身体健康的改善等, 本文用 $\tilde{g}(k_t)$ 表示。对于后者, 用 $g(k_t)$ 表示。显然 $\tilde{g}(k_t) \geq 0$ 。同时, 体验水平越高, 今天的戒瘾会获得更高层次的短期收益, 所以令 $\tilde{g}'(k_t) \geq 0$ 。此外, 由于 $g(k_t)$ 包含了 $f(k_t)$, 则根据其含义有 $g(k_t) \leq f(k_t) \leq 0$, 于是戒瘾所带来的额外痛苦或者遭受的额外成本就可以表示为 $g(k_t) - f(k_t) \leq 0$ 。体验水平越高, 由于消费习惯的养成, 瘾就越难戒掉, 所以戒瘾所带来的痛苦就越大, 也即 $g'(k_t) - f'(k_t) < 0$ 。类似的, 当体验水平是 0 时 $g(0) = 0$ 。

根据以上的分析, 本文将易上瘾物品或行为的两个特征, 即“负的内部性”和“习惯形成性”正式定义如下:

负的内部性 如果对于任何体验水平 k , $f'(k) < 0$ 且 $g'(k) < 0$ 都成立, 则称该物品或行为具有负的内部性。

习惯形成性 如果对于任何体验水平 k 和 t , $f'(k_t) - g'(k_t) > 0$ 都成立, 则称该物品或行为具有习惯形成性^⑤。

1.2 消费者的行为类型

从行为类型上来区分, 假设存在两大类消费者: 偏好具有时间一致性的指数折现消费者, 即理性消费者; 以及偏好具有时间不一致性的拟双曲线折现消费者, 其存在自我控制问题。在行为经济学中, 拟双曲线折现偏好用 (β, δ) 跨期偏好形式来加以刻画 (Phelps 和 Pollak^[25], Laibson^[26], O'Donoghue 和 Rabin^[27]), 因而对于时期 t 的消费者, 其在当期所获得的跨期总效用为

$$U^t(u_t, \mu_{t+1}, \dots, \mu_T) = u_t + \beta \sum_{\tau=t+1}^T \delta^{\tau-t} u_\tau, \\ \forall t, T \geq t, 0 < \beta, \delta \leq 1 \quad (1)$$

其中 β 为消费者的短期折现因子, 反映了消费者的自我控制问题, 即消费者真实的现期消费偏好, 而 δ 为长期折现因子。特别的, 当 $\beta = 1$ 时, 上式就回到了标准的指数折现效用。因此, $1 - \beta$ 度量了消费者存在的自我控制问题的严重程度。

根据 O'Donoghue 和 Rabin^[27, 28] 的研究, 消

⑤ 习惯形成性有多种刻画方法, 如熊和平等^[24] 采用历史消费水平的加权平均来刻画消费习惯。但为了在模型中同时反映“负的内部性”和“习惯形成性”这两个特征, 本文沿用 O'Donoghue 和 Rabin^[2] 的刻画方法。

费者的行为类型可以用 $(\beta, \hat{\beta}, \delta)$ 偏好来划分. 这里 $\hat{\beta}$ 表示消费者预期到的自身在未来的短期折现因子, 且 $\beta \leq \hat{\beta} \leq 1$. 基于 $(\beta, \hat{\beta}, \delta)$ 偏好, 完全理性消费者 (简称为 TC 消费者) 可以表示为 $\beta = \hat{\beta} = 1$. 其在当期不存在自我控制问题, 而且也能正确预期到未来自己也不存在该问题. 而对于拟双曲线折现消费者, 本文据此偏好进一步将其划分为两类消费者: 心理成熟型消费者和心理幼稚型消费者. 前者可以表示为 $\beta = \hat{\beta} < 1$, 而后者则可以用 $\beta < \hat{\beta} = 1$ 来表示.

1.3 消费者的行为

消费者对质量为 q 的产品的偏好密度, 也即单位质量给消费者所带来的效用为 θ . θ 服从 $[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ 上的均匀分布 $\rho \leq \underline{\theta} < \bar{\theta}$, 且消费者的总数为 $\bar{\theta} - \underline{\theta}$. 不失一般性, 假设 \tilde{f}_i 与 θ 有关, 而 $\tilde{g}(k_i)$ 、 $f(k_i)$ 和 $g(k_i)$ 则与 θ 无关. 为了简化, 取 $\tilde{f}_i = x_i(\theta) \geq 0$, $\tilde{g}(k_i) = y_i \geq 0$. 这意味着当期消费所获得的即刻满意独立于过去的消费, 同时当期的戒瘾所获得的当期收益也独立于过去的消费. 这样就得到了偏好类型为 θ 的消费者在第 t 期的即期效用函数

$$u_t(\theta, a_t, k_t) \equiv \begin{cases} x_t(\theta) + f(k_t), & a_t = 1 \\ y_t + g(k_t), & a_t = 0 \end{cases} \quad (2)$$

于是, 偏好类型为 θ 的消费者在第 t 期的体验水平为 k 时, 其所受到的消费诱惑 $h_t(\theta, k)$ 可以定义为 $[x_t(\theta) - y_t] + [f(k) - g(k)]$.

基于 O' Donoghue 和 Rabin^[27] 认知完美策略的定义, 本文将偏好类型为 θ 的消费者的认知完美策略定义如下: 策略 $\alpha(\theta)$ 作为时期与体验水平的一个映射, 即 $\alpha(\theta) : K \times \{1, 2, \dots, T\} \rightarrow \{0, 1\}$, 指定了任意时期 t 和消费者所面对的体验水平 k_t 下的消费选择行为 $\alpha(\theta, k_t, t)$, 则当给定时期 t 时消费者的偏好和其对未来自我消费选择的信念时, 若 $\alpha(\theta, k_t, t)$ 是消费者当期的最优消费选择, 则称 $\alpha(\theta)$ 为其的认知完美策略. 于是, 可以将消费者在时期 t 遵循策略 $\alpha(\theta)$ 时的长期效用 ($\beta = 1$ 时) $U_t(\theta, k_t, \alpha(\theta))$ 定义为如下的动态递归形式 $U_t(\theta, k_t, \alpha(\theta)) =$

$$\begin{cases} [x_t(\theta) + f(k_t)] + \delta U_{t+1}(\theta, \gamma k_t + 1, \alpha(\theta)), \\ \alpha(\theta, k_t, t) = 1 \\ [y_t + g(k_t)] + \delta U_{t+1}(\theta, \gamma k_t, \alpha(\theta)), \\ \alpha(\theta, k_t, t) = 0 \end{cases} \quad (3)$$

为了便于表述, 将消费者从当期开始每期都不消费的认知完美策略记为 $\gamma(\theta)$. 由于消费者每期只消费一个单位, 不妨假设每期的消费行为满足预算约束. 进而, 偏好类型为 θ 的各行类型为消费者的认知完美策略可以定义如下:

TC 的认知完美策略 若 $\forall k \geq 0, t \geq 1$, 策略 $\alpha^{tc}(\theta)$ 满足 $\alpha^{tc}(\theta, k, t) = 1$ 当且仅当 $h_t(\theta, k) \geq \delta [U_{t+1}(\theta, \gamma k, \alpha^{tc}(\theta)) - U_{t+1}(\theta, \gamma k + 1, \alpha^{tc}(\theta))]$.

心理幼稚型的认知完美策略 若 $\forall k \geq 0, t \geq 1$, 策略 $\alpha^n(\theta)$ 满足 $\alpha^n(\theta, k, t) = 1$ 当且仅当 $h_t(k) \geq \beta \delta [U_{t+1}(\theta, \gamma k, \alpha^n(\theta)) - U_{t+1}(\theta, \gamma k + 1, \alpha^n(\theta))]$.

心理成熟型的认知完美策略 若 $\forall k \geq 0, t \geq 1$, 策略 $\alpha^s(\theta)$ 满足 $\alpha^s(\theta, k, t) = 1$ 当且仅当 $h_t(k) \geq \beta \delta [U_{t+1}(\theta, \gamma k, \alpha^s(\theta)) - U_{t+1}(\theta, \gamma k + 1, \alpha^s(\theta))]$.

本文仅考虑认知完美策略唯一的情形, 这与 O' Donoghue 和 Rabin^[2] 的研究保持一致.

此外, 将 $k_1 = 0$ 时对自身未来的上瘾行为怀有最悲观信念, 即认为未来每期都消费的消费者在第 1 期消费的未来成本定义为

$$\Delta^H \equiv \sum_{n=1}^{\infty} \delta^{n-1} \left[f\left(\sum_{m=1}^{n-1} \gamma^{m-1}\right) - f\left(\sum_{m=1}^n \gamma^{m-1}\right) \right]$$

同时, 定义时期 t 的无差异偏好类型为 $\hat{\theta}_t$, 该类型消费者在面对体验水平 k 时, 若企业的产品价格为 p_t , 则其消费所获得的跨期效用与不消费所获得的保留效用相等, 即

$$[[x_t(\hat{\theta}_t) - p_t] + f(k)] + \beta \delta U_{t+1}(\hat{\theta}_t, \gamma k + 1, \alpha(\hat{\theta}_t)) = [y_t + g(k)] + \beta \delta U_{t+1}(\hat{\theta}_t, \gamma k, \alpha(\hat{\theta}_t)) \quad (4)$$

不失一般性, 假设消费者在消费与不消费无差异时选择消费.

1.4 静态偏好模型

考虑一种不失洞察的特殊情形, 即 $T = \infty$, $y_t = 0$, $f(k_t) = -\rho k_t$, $g(k_t) = -\phi \rho k_t$, 且 $\phi > 1$. 同时假设垄断企业在第一期期初制定价格 p 并在以

后保持价格不变, 即 $p = p_1 = p_2 = \dots$. 由于消费者每期只消费一单位, 则 $x_t(\theta) = \theta q$. 因此, 若在第 t 期, 偏好类型为 θ 的消费者的体验水平为 k , 则其即期效用为

$$u_t(\theta, a, k) = \begin{cases} \theta q - p - \rho k, & a = 1 \\ -\phi \rho k, & a = 0 \end{cases} \quad (5)$$

该效用只与 k 有关, 而与时期无关, 所以称为静态偏好. 基于易上瘾物品的两个主要特征的定义, ρ 表征了单位体验水平的负内部性的大小, ϕ 为习惯形成性强度, 而 $(\phi - 1)\rho$ 则表征了单位体验水平的习惯形成性大小.

进而考虑各行为类型消费者的跨期消费策略. 若定义 $k^*(\theta, \beta)$ 为偏好类型为 θ , 行为类型为 $(\beta, \hat{\beta}, \delta)$ 的消费者在每期都消费与每期都不消费之间无差异的体验水平, 则根据 O'Donoghue 和 Rabin^[2] 的引理 3 和引理 4, 当 $k \geq k^*(\theta, \beta)$ 时, 该消费者每期都消费. 同时, 定义 $\tilde{k}(\theta, \beta)$ 为该类型消费者在只于当期消费与每期都不消费无差异的体验水平. 同理, 当 $k \geq \tilde{k}(\theta, \beta)$ 时, 消费者从任何一个时期 t 开始, 只在时期 t 消费, 而以后各期都不消费. 此外, 定义 $\bar{x}(\theta) = \theta q - p$. 由于企业每期的价格都相同, 则可以直接得到消费者的一刀切式的消费策略 (cutoff strategy), 即引理 1 (各引理与命题的证明见附录).

引理 1 在静态即期效用下, 当 $T = \infty$ 时, $\forall t \geq 1$, 以及 $\forall \theta, \theta' \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ 且 $\theta' > \theta$, 有:

- 1) $\alpha^n(\theta, k, t) = 1$ 当且仅当 $k \geq k^*(\theta, \beta = 1) = k^*(\theta, 1)$ 且 $k^*(\theta, 1) > k^*(\theta', 1)$;
- 2) $\alpha^n(\theta, k, t) = 1$ 当且仅当 $k \geq k^n(\theta) = \min\{k^*(\theta, \beta), \tilde{k}(\theta, \beta)\}$ 且 $k^n(\theta) > k^n(\theta')$;
- 3) 若 $\bar{x}(\theta) \geq \beta\delta\Delta^H$, 则 $\alpha^s(\theta, k, t) = 1, \forall k \geq 0$; 若 $\bar{x}(\theta) < \beta\delta\Delta^H$ 且 $\gamma\tilde{k}(\theta, \beta) + 1 \geq k^*(\theta, \beta)$, 则 $\alpha^s(\theta, k, t) = 1$ 当且仅当 $k \geq k^*(\theta, \beta)$; 而若 $\bar{x}(\theta) < \beta\delta\Delta^H$ 且 $\gamma\tilde{k}(\theta, \beta) + 1 < \alpha^s(\theta, k, t) \leq \alpha^s(\theta', k, t)$, 且 $k^*(\theta, \beta) > k^*(\theta', \beta)$, $\tilde{k}(\theta, \beta) > \tilde{k}(\theta', \beta)$.

引理 1 表明, 对于类型为 θ 的 TC 消费者而言, 在任意时期, 当且仅当 $k \geq k^*(\theta, 1)$ 时, 其从当期开始每期都消费; 反之, 则每期都不消费. 而当 $k^*(\theta', 1) \leq k < k^*(\theta, 1)$ 时, θ 消费者每期都不

消费, 而 $\theta' > \theta$ 消费者每期都消费. 而对于心理幼稚型消费者而言, 只要消费一次, 其以后都会消费. 然而, 这一行为逻辑对心理成熟型消费者而言, 只在 $\gamma\tilde{k}(\theta, \beta) + 1 \geq k^*(\theta, \beta)$ 时才适用. 而若 $\gamma\tilde{k}(\theta, \beta) + 1 < k^*(\theta, \beta)$, 则仅当 $k \geq k^*(\theta, \beta)$ 时, 消费者才会每期都消费. 由于当 $\bar{x}(\theta) \geq \beta\delta\Delta^H$ 时, 无论消费者上瘾还是不上瘾, 其每期都会消费, 所以本文将 $\bar{x}(\theta) \geq \beta\delta\Delta^H$ 称为心理成熟型消费者的“上瘾不可避免条件”. 于是, 基于引理 1, 可以直接得到整个市场在各期的消费需求情况, 如命题 1 所述.

命题 1 对于任何行为类型的消费者, 当体验水平为 k_1 时, 若第 1 期的无差异消费者类型为 $\hat{\theta}_1$, 则:

1) 当消费者为 TC 型和心理幼稚型时, 若 $\hat{\theta}_1$ 消费者在第 1 期消费, 则其以后各期每期都消费, 且 $\forall \theta > \hat{\theta}_1$, θ 消费者也每期都消费; 而 $\forall \theta < \hat{\theta}_1$, θ 消费者每期都不消费.

2) 当消费者为心理成熟型时, 若 $\hat{\theta}_1$ 消费者从第 1 期开始每期都消费, 则 $\forall \theta > \hat{\theta}_1$, θ 消费者也每期都消费; 而 $\forall \theta < \hat{\theta}_1$, θ 消费者每期都不消费.

命题 1 表明, 给定消费者的体验水平和其采用一刀切式的消费策略, 只要偏好类型为 $\hat{\theta}_1$ 的消费者从第 1 期开始每期都消费, 则更高类型的消费者也会从第 1 期开始每期都消费, 而更低类型的消费者每期都不消费.

2 企业的均衡定价策略

假设垄断企业在每一期提供易上瘾产品所承受的边际成本为 c . 根据命题 1, 若在第 1 期的无差异消费者类型为 $\hat{\theta}$ 且其每期都消费, 则此时企业每期的市场需求均为 $\bar{\theta} - \hat{\theta}$. 于是, 垄断企业的定价问题相当于一个无限期的跨期最优定价问题. 至此, 企业的利润最大化问题可以表示为

$$\max_p \pi = \frac{1}{1 - \delta} (p - c) (\bar{\theta} - \hat{\theta})$$

根据此时的静态即期效用函数 $\Delta^H = \rho / (1 -$

$\delta\gamma)$. 则本文可以将各行为类型的消费者在第 1 期的消费选择归纳在引理 2 中.

引理 2 当 $T = \infty$ 时,若其偏好类型为 θ 且体验水平为 $k_1 \geq 0$,则各行为类型消费者在第 1 期的消费选择如下:

1) 当消费者是 TC 型时,其每期都消费当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq [\delta - (1 - \delta)(\phi - 1)k_1]\Delta^H$;

2) 当消费者是心理幼稚型时,其每期都消费当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq$

$$\min \left\{ \frac{\beta\delta\Delta^H - (1 - \delta)(\phi - 1)(\rho + \beta\delta\gamma\Delta^H)k_1}{1 - \delta + \beta\delta}, \beta\delta\phi\Delta^H - (\phi - 1)\rho k_1 \right\}$$

3) 当消费者是心理成熟型时,若 $\bar{x}(\theta) < \beta\delta\Delta^H$ 使得 $k_1 < \min\{k^*(\theta, \beta), \tilde{k}(\theta, \beta)\}$,则其每期都消费当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq \beta\delta\Delta^H$; 而若 $\bar{x}(\theta) < \beta\delta\Delta^H$ 使得 $k_1 \geq \min\{k^*(\theta, \beta), \tilde{k}(\theta, \beta)\}$,则当 $\bar{x}(\theta) \geq \frac{\beta\delta\Delta^H - (1 - \delta)(\phi - 1)(\rho + \beta\delta\gamma\Delta^H)k_1}{1 - \delta + \beta\delta}$

时,其每期都消费.

引理 2 结合命题 1 意味着当引理中的条件对 $\hat{\theta}$ 消费者成立时, $[\hat{\theta}, \bar{\theta}]$ 部分消费者每期都消费. 需要强调的是,当消费者为 TC 型与心理幼稚型时,其要么一直都消费,要么一直都不消费,这意味着 $[\underline{\theta}, \hat{\theta})$ 部分消费者每期都不消费. 而当消费者为心理成熟型时,虽然 $[\underline{\theta}, \hat{\theta})$ 部分消费者每期都不消费,但当 $\hat{\theta}$ 类型的消费者进行不小于 1 的有限次消费时, $[\hat{\theta}, \bar{\theta}]$ 部分的消费者并非每期都会消费.

2.1 $k_1 = 0$ 时的垄断定价

当 $k_1 = 0$ 时,此时所有的消费者在第 1 期初都没有对垄断企业提供的产品上瘾. 若消费者为心理成熟型,由于 $k_1 < \min\{k^*(\theta, \beta), \tilde{k}(\theta, \beta)\}$,则根据引理 2 可知,当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq \beta\delta\Delta^H$ 时 $\hat{\theta}$ 消费者才会每期都消费,而且只会每期都消费而不是消费不小于 1 的有限次. 于是,基于引理 2, $[\hat{\theta}, \bar{\theta}]$ 部分 TC 消费者每期都消费当且仅当 $\hat{\theta}q - p \geq$

$\delta\Delta^H, [\hat{\theta}, \bar{\theta}]$ 部分心理成熟型消费者每期都消费当且仅当 $\hat{\theta}q - p \geq \beta\delta\Delta^H$,而 $[\hat{\theta}, \bar{\theta}]$ 部分心理幼稚型消费者每期都消费当且仅当 $\hat{\theta}q - p \geq \min\{\beta\delta\Delta^H/(1 - \delta + \beta\delta), \beta\delta\phi\Delta^H\}$.

面对任何行为类型的消费者,垄断企业此时的最优定价问题本质上都相同,即制定一个最优的价格,让其在引理 1 规定的消费者每期都消费的约束条件下,在第 1 期产生一个最优的无差异消费者类型 $\hat{\theta}$,使得自身的利润达到最大化. 若将垄断企业对 TC 消费者、心理成熟型消费者和心理幼稚型消费者制定的最优垄断价格依次表示为 p^{tc*}, p^s 和 p^{n*} ,则有

$$p^{tc*} = \frac{c + \bar{\theta}q - \delta\Delta^H}{2} \tag{6}$$

$$p^s = \frac{c + \bar{\theta}q - \beta\delta\Delta^H}{2} \tag{7}$$

$$p^{n*} = \begin{cases} \frac{c + \bar{\theta}q - \beta\delta\Delta^H/(1 - \delta + \beta\delta)}{2}, & \phi > \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta} \\ \frac{c + \bar{\theta}q - \beta\delta\phi\Delta^H}{2}, & \phi \leq \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta} \end{cases} \tag{8}$$

此时若将对应的每期的无差异消费者类型分别定义为 $\hat{\theta}^{tc}, \hat{\theta}^s$ 和 $\hat{\theta}^n$,则基于最优价格,可以直接得到垄断企业在各行为类型消费者下的最优价格与市场无差异消费者类型的比较关系,并将其归纳在命题 2 中.

命题 2 在静态即期效用下,当 $k_1 = 0$ 且 $T = \infty$ 时,若 $\bar{\theta} > \frac{c + \delta\Delta^H}{q}$ 且 $\bar{\theta} \geq 2\underline{\theta}$,则

1) $p^s > p^{n*} > p^{tc*}$;

2) $\hat{\theta}^s < \hat{\theta}^n < \hat{\theta}^{tc}$.

在命题 2 中 $\bar{\theta} > (c + \delta\Delta^H)/q$ 意味着在消费者群体中,对易上瘾产品拥有最强偏好的消费者当期消费一单位该产品所获得的社会福利高于消费所导致的最大未来成本的折现值. 该条件结合 $\bar{\theta} \geq 2\underline{\theta}$ 就意味着当消费者为任何行为类型时,垄断企业的最优定价使得其获得正的市场份额,但

却没有完全覆盖市场。命题 2 揭示了一个非常直观的垄断定价思想,即对理性的消费者收取一个较低的价格,而对存在自我控制问题的消费者制定一个较高的价格,这能够充分的实现企业利润的最大化。这是由于 TC 消费者不存在自我控制问题,所以在 $k_1 = 0$ 时,其相对于存在自我控制问题的消费者而言更不容易上瘾,所以企业为了让其上瘾并获得最优的利润,策略性的制定了一个相对较低的价格。这种更不容易上瘾性源自 TC 消费者更重视未来的收益和成本,而上瘾此时对长期利益而言是有害的,所以 TC 消费者会更不愿意承受由于消费导致的上瘾给自身所带来的未来伤害(成本)。

同时命题 2 也展现了一个十分有趣的结果,即垄断企业对心理成熟型消费者收取的价格是最高的,但其对应的市场份额也是最高的。此外,心理幼稚型消费者被收取的价格低于对心理成熟型消费者制定的价格。对此结果本文采用 O' Donoghue 和 Rabin^[1 2] 所描述的心理成熟型消费者的悲观效应 (pessimism effect) 与激励效应 (incentive effect) 来进行解释。由于在第 1 期的体验水平为 0,则对于垄断企业而言,利润最大化要求其制定的价格使心理成熟型消费者每期都消费。而基于引理 2,这意味着企业的定价使得 $\bar{x}(\hat{\theta}^n) > \beta\delta\Delta^H$,致使 $[\hat{\theta}^n, \bar{\theta}]$ 部分心理成熟型消费者上瘾的不可避免条件得以满足。于是,由于能够完全正确的预期到未来的自我控制问题,这些心理成熟型消费者相对于相同偏好类型的心理幼稚型消费者对未来自我的消费行为极度悲观,认为不管自己在第 1 期(现在)是否消费,未来的自我由于存在自我控制问题都会在以后一直消费。因而,他们就会完全屈服于现在的自我控制问题而进行消费,并导致终身上瘾。垄断企业十分谙悉这种悲观信念,因而就会利用其进行加价以实现最优的垄断利润,结果是不仅 $[\hat{\theta}^n, \bar{\theta}]$ 部分消费者遭受了更高的价格,而且连 $[\hat{\theta}^s, \hat{\theta}^n)$ 部分消费者也支付了较高的价格并终身都上瘾,尽管当这些消费者是心理幼稚型时他们每期都不消费。显

然,由于上瘾的不可避免条件成立,则此时激励效应,也就是消费者正确意识到自己只有在本期抵制上瘾消费,才有可能在未来进行最优的消费选择的这种心理作用,被上瘾的悲观效应所主导,因而其不仅没有起到阻止 $[\hat{\theta}^n, \bar{\theta}]$ 部分消费者上瘾的作用,而且连 $[\hat{\theta}^s, \hat{\theta}^n)$ 部分消费者的上瘾行为也没能阻止,尽管此时企业制定的价格比心理幼稚型消费者制定的价格还要高。

对于提供具有易上瘾特征的产品和服务的企业而言,命题 2 的结论具有较强的策略性启示。该结论表明,当企业为自身的产品或服务设计定价策略时,需要考虑两个方面:1) 消费者之前是否已经体验或消费过产品;2) 消费者所属的行为类型。关于第一个方面,本命题和后文的命题 4 得知,对于之前消费或体验得越多的消费者,企业应该制定越高的价格。而对于第二个方面,命题 2 的启示在于,企业在制定产品价格时,应该根据已有的消费历史记录来预先对消费者进行类型区分,或者对消费者的行为类型进行市场调查。在清楚市场中的消费者类型后,针对主要的类型来设计产品的价格。进一步,在能够有效区分消费者行为类型的前提下,企业可以通过一定的方式来实施三级价格歧视,从而吸引不同类型的消费者来消费自身的产品,以实现利润最大化。基于杨剑侠等^[6]的经验分析,我国网络游戏的玩家当存在自我控制问题时,往往表现为心理成熟型,因此,运营这些游戏的公司也都主要针对心理成熟型消费者来制定对应的扣点价格或包时价格^⑥。例如,中广网对所运营的《倚天 II》收取的扣点价格为 0.45 元/h。中广网在游戏正式运营后主要按照游戏玩家是心理成熟型的情形进行价格设计,而其玩家的代表性样本在统计意义上恰好表现为心理成熟型。相对而言,网易公司运营的经典游戏《梦幻西游》的玩家样本则主要表现为理性消费者,因而网易公司制定的扣点价格为 0.40 元/h,低于《倚天 II》的价格。这可以视为命题 2 在我国

⑥ 目前我国收费网络游戏的定价方式主要有两种:1) 扣点制;2) 包时制。扣点制是根据玩家游戏时间来收费,一般的定价原则是每小时扣除相应的游戏点卡的点数,其又对应于相应的价格。比如,一张 500 点的点卡的价格为 50 元,游戏每小时扣除玩家 3 点,则扣点价格为 0.3 元/h。而包时制则类似于移动通信的收费方式。常见的包时制有包周制和包月制两种。

网络游戏产业中的一个应用.

2.2 $k_1 > 0$ 时的垄断定价

当 $k_1 > 0$ 时,所有类型的消费者都已体验过垄断企业的产品.此时,对于偏好类型为 θ 的心理成熟型消费者而言,总存在 $\bar{x}(\theta) < \beta\delta\Delta^H$ 使得其每期都消费.同时,只要体验水平足够低,相同偏好类型的两类似双曲线折现消费者就有可能进行完全相同的跨期消费决策.这一点对于垄断企业的定价十分重要.

显然,体验水平越高,引致从当期开始以后都消费的 $\bar{x}(\theta)$ 就越低.为了分析此时的定价策略,定义 $p^n(\theta, k)$ 为垄断企业对偏好类型为 θ 的心理幼稚型消费者制定的使其只在第 1 期消费的价格.同时,定义 $\hat{k}(\theta, p(k), \beta)$ 和 $k^*(\theta, p(k), \beta)$ 分别为对应于价格 $p(k)$ 的类型为 θ 的消费者从第 1 期开始每期都消费与每期都不消费无差异的体验水平,及只在第 1 期消费与每期都不消费无差异的体验水平.于是,垄断企业的最优定价策略可以归纳在命题 3 中.

命题 3 当 $k_1 > 0$ 且 $T = \infty$ 时,垄断企业的最优定价策略如下:

- 1) $p^{i^*} = \frac{c + \bar{\theta}q + [(1 - \delta)(\phi - 1)k_1 - \delta]\Delta^H}{2}$,
- $\hat{\theta}^c = \frac{\bar{\theta}}{2} + \frac{c + [\delta - (1 - \delta)(\phi - 1)k_1]\Delta^H}{2q}$.
- 2) 当 $k_1 > \hat{k}$ 时 $p^{i^*} = \frac{c + \bar{\theta}q + (\phi - 1)\rho k_1 - \beta\delta\phi\Delta^H}{2}$,
- $\hat{\theta}^n = \frac{\bar{\theta}}{2} + \frac{c + \beta\delta\phi\Delta^H - (\phi - 1)\rho k_1}{2q}$; 若 $\hat{k} < k_1 \leq \hat{k}$ 则 $p^{i^*} = \frac{c + \bar{\theta}q}{2} + \frac{(1 - \delta)(\phi - 1)(\rho + \beta\delta\gamma\Delta^H)k_1 - \beta\delta\Delta^H}{2(1 - \delta + \beta\delta)}$,
- $\hat{\theta}^s = \frac{\bar{\theta}}{2} + \frac{(1 - \delta + \beta\delta)c + \beta\delta\Delta^H - (1 - \delta)(\phi - 1)(\rho + \beta\delta\gamma\Delta^H)k_1}{2q(1 - \delta + \beta\delta)}$.
- 3) 当 $0 < k_1 \leq \hat{k}$ 时 p^{i^*} 和 $\hat{\theta}^s$ 的形式与 $k_1 >$

\hat{k} 时相同; 若 $\phi > \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$ 则 $p^{i^*} = p^{s^*}$, $\hat{\theta}^n = \hat{\theta}^s$;

若 $\phi \leq \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$ 则 p^{i^*} 和 $\hat{\theta}^n$ 的形式与 $k_1 > \hat{k}$ 时相同.

其中 $\hat{k} = k : \gamma\hat{k}(\hat{\theta}^n, p^n(\hat{\theta}^n, k), \beta) + 1 = k^*(\hat{\theta}^n, p^n(\hat{\theta}^n, k), \beta)$.

由命题 3 一个十分直观的结论,即体验水平越高,对垄断企业就越有利,其制定的价格就越高,获得的市场份额就越大.该结论的启示是,如果垄断企业在定价时欲利用消费者可能的上瘾行为,则其最好的策略就是先让消费者上瘾,而且体验水平越高越好,然后再收取一个相对较高的价格,以从消费者可能的终身上瘾中获得最大的利润.当然,理论上获得的消费者会终身上瘾的结论过于理想化,与消费者消费易上瘾物品的现实可能不完全相符,但它有助于理解企业如何针对消费者可能的长期上瘾消费行为做出定价上的响应.所以如果把所得到的终身上瘾理解为长期的上瘾行为,则命题 2 和命题 3 所得到的垄断企业的最优定价策略就具有相当的产业经济学意义.因此,命题 3 其实在一定程度上解释了为什么在某些产业中,比如网络游戏产业、信用卡产业、移动通信产业以及博彩业等,经常会出现企业先让消费者免费试用或消费,或获利一段时间或一定数量,然后再对其收费的定价策略.显然,仅仅从竞争或促销的角度进行解释并不能让人完全信服.本文的结论表明,产业中企业的这种定价策略无非是用较短的免费消费时间(比如几天至几个月)引诱消费者消费上瘾,然后再制定一个相对于消费者没有上瘾时更高的价格来获取更大的利润.

然而,命题 3 并没有给出当 $\hat{k} < k_1 \leq k^{\max}$ 时垄断企业对心理成熟型消费者的最优定价策略^⑦,这是因为此时对于 $[\hat{\theta}^n, \hat{\theta}^s]$ 部分心理成熟型消费者,若企业制定的价格为 p^{i^*} , 则 $(\hat{\theta}^n, \hat{\theta}^s)$ 部分消费

⑦ 当 $k_1 = 0$, 若消费者每期都消费, 则其最终上瘾水平为 $k^{\max} = \lim_{T \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^T \gamma^{i-1} = 1/(1 - \gamma)$. 而当 $k_1 = k^{\max}$ 时, 仍有 $k^{\max} = \lim_{T \rightarrow \infty} \gamma^{T-1} k^{\max} +$

$\sum_{i=2}^T \gamma^{i-2} = 1/(1 - \gamma)$. 因此称 k^{\max} 为可能的最高上瘾水平.

者会分别做出从消费一次到有限多次的消费选择。进一步,由 O'Donoghue 和 Rabin^[2] 对其引理 5 的分析可知,此时 $(\hat{\theta}^n, \hat{\theta}^s)$ 部分心理成熟型消费者不一定要采取前面定义的一刀切式的消费策略。这就导致消费者的认知完美策略存在多重性。即使在前文假定消费者的认知完美策略的唯一性,此时也无法假定到底哪种认知完美策略出现是最合理的。因而,此时企业的定价策略也无法合理的进行分析。

从直觉上来说,既然心理幼稚型消费者此时最容易终身上瘾,则其能够接受的价格在三类消费者中应该是最高的。命题 4 表明该直觉是正确的。

命题 4 当 $k_1 > 0$ 且 $T = \infty$ 时,有:

1) 当 $0 < k_1 \leq \hat{k}$ 时,若 $\phi > \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$, 则 $p^{n^*} = p^{s^*} > p^{tc^*}$, $\hat{\theta}^n = \hat{\theta}^s < \hat{\theta}^{tc}$; 若 $\phi \leq \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$, 则 $p^{n^*} > p^{s^*} > p^{tc^*}$, $\hat{\theta}^n < \hat{\theta}^s < \hat{\theta}^{tc}$ 。

2) 当 $\hat{k} < k_1 \leq \bar{k}$ 时 $p^{n^*} > p^{s^*} > p^{tc^*}$, $\hat{\theta}^n < \hat{\theta}^s < \hat{\theta}^{tc}$ 。

对比命题 2 和命题 4 发现,只要 $k_1 > 0$, 垄断企业对心理幼稚型消费者制定的价格至少不低于对心理成熟型消费者制定的价格,同时企业所获得的市场份额也在消费者为心理幼稚型时达到最大。该结果与命题 2 正好相反,这主要是因为激励效应此时对心理成熟型消费者起了作用。由于 $k_1 > 0$, 则利润最大化目标驱使企业为心理成熟型消费者制定的价格并不能让 $\hat{\theta}^s q - p \geq \beta\delta\Delta^H$ 成立,也即无法使无差异消费者的上瘾不可避免条件成立。因而如果其对心理成熟型和心理幼稚型消费者制定相同的价格,则由于价格过高 $\hat{\theta}^s$ 及部分更高偏好类型的心理成熟型消费者就每期都不消费。因为他们正确的预期到如果自己在第 1 期不消费,则他们在未来也一定能够不消费,这从长期效用的角度而言是最优的。因此,垄断企业只有制定一个更低的价格才能实现利润的最大化。此时,若消费者为心理幼稚型,企业在最优定价下获得的市场份额最大;若消费者不存在自我控制问题,企业所获得的市场份额最小。

由命题 2 和命题 4 可见,若市场中同时存在各

类型的消费者,则垄断企业的最优定价策略为对最容易上瘾的行为类型制定最高的价格,同时该价格使自身的市场份额高于对其他行为类型最优定价所获得的市场份额。结合命题 3 和命题 4,体验水平对垄断企业最优价格的影响可用图 1 和图 2 来加以体现。

需要强调的是,对于提供易上瘾产品的企业,命题 3 意味着先让消费者免费体验或消费自身的产品,在一段时间以后再向其收费的定价策略更为有利可图。因为基于命题 3 的结论,无论是哪种类型的消费者,其对产品的体验水平越高,就越容易对产品产生依赖性,进而支付意愿也就越高。这也是为什么现在很多提供易上瘾产品(服务)的企业在自身的营销策略中常常采用购前体验策略的原因。从本质上而言,我国各大商业银行所推出的信用卡服务中,免收新持卡人首年年费的策略就是免费体验策略。当持卡人在一年中养成了预先透支消费的习惯后,银行就可以从其用户持卡透支消费中获利了。进一步,命题 4 对提供易上瘾产品的企业的营销策略具有更为深刻的启示。如果说免费体验策略会为企业带来更多利润的话,那么有针对性的免费体验广告策略(定向广告策略)就更为有效。由于免费体验后心理幼稚型消费者能够给企业带来最高的利润,因此企业应该首先从自己的目标消费群体中甄别出该类消费,然后重点向该类消费者发送定制化的免费体验广告,吸引该类消费者来体验企业所提供的产品。此外,当免费体验时期较短时,企业应该同时向幼稚型和成熟型消费者发送免费体验广告;若免费体验时期较长,那么企业发送免费体验广告的重点仍然应该集中在幼稚型消费者上。我国的网络游戏运营商已经逐步开始采用该定向广告策略。根据 Yang 等^[29] 的经验研究,代表性样本统计结果显示我国网络游戏玩家中心理成熟型和幼稚型玩家所占比例为 38.0%,超过其他三类玩家的比例。而我国的网络游戏运营商在游戏的内测与公测期间,均会向部分老玩家发送 CD Key,以邀请他们参加所开发的新游戏的测试与免费体验。而所邀请的老玩家中,70% 以上均为心理成熟型和幼稚型玩家。

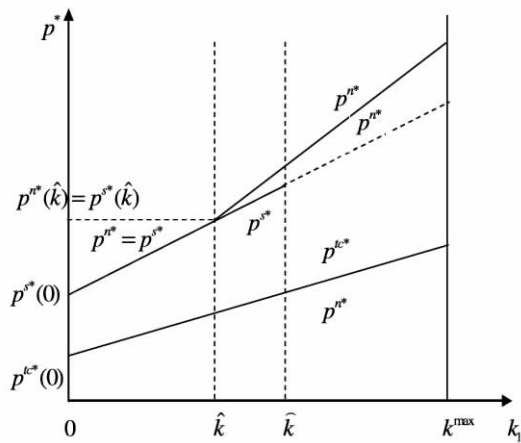


图1 $\phi > \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$ 时 k_1 对定价的影响

Fig. 1 Effects of k_1 on pricing strategy when $\phi > \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$

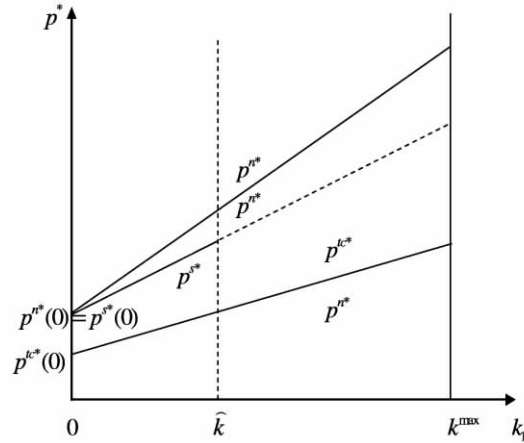


图2 $\phi \leq \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$ 时 k_1 对定价的影响

Fig. 2 Effects of k_1 on pricing strategy when $\phi \leq \frac{1}{1 - \delta + \beta\delta}$

3 经验证据 —— 网络游戏产业

在现实产业中,具有显著的上瘾特征的网络服务主要有两类:网络游戏服务与信用卡服务。由于前者中的上瘾现象非常突出,因而本文在这里仅分析我国网络游戏运营商的收费策略,并与理论模型的假设和部分结论进行比较。

网络游戏容易上瘾是一个不争的事实,以至于为了防止消费者尤其是青少年学生对网络游戏上瘾,国家新闻出版总署在2005年8月23日发布了《网络游戏防沉迷系统开发标准》,并于当年12月29日要求全国的网络游戏运营商安装“网络游戏防沉迷系统”软件。而为了顺应国家的网络游戏产业发展政策,截止到2006年11月,国内的大多数运营商都先后安装了该系统软件^⑧。既然网络游戏容易上瘾,那么我国的网络游戏运营商是否如理论模型部分假设的那样利用消费者可能的上瘾行为来制定有利于自身的收费策略呢?答案是这种可能性很大。因为我国的网络游戏运营商中有很多是采用了相当于先免费向消费者提供使

用或体验一段时间游戏再收费的定价策略,而且大多数网络游戏运营商从开始正式收费运营网络游戏后几乎从来没有调整过价格,这与本文模型中 $k_1 > 0$ 时垄断企业的定价情况十分相似。

从我国的网络游戏产业近年来的发展趋势看,网络游戏运营商实行的先免费提供网络游戏后收费的运营策略主要有以下几种:第一,公开测试(需要注册帐号);第二,对新注册玩家免费赠送游戏时间;第三,分级收费(包括收费前就注册的老玩家与收费后才注册的新玩家);第四,对游戏本身免费但对游戏装备等虚拟物品收费等。

第一种收费策略在网络游戏的收费中相对普遍。熟悉网络游戏产业的人都十分清楚,所有的网络游戏在正式进行商业化运营之前都会先进行内部测试,再进行公开测试(简称公测)。从本质上来看,运营商进行网络游戏公测的目的至少有两个:第一,检验一下自己所运营的游戏是否存在技术问题;第二,吸引更多的消费者,并通过公测使其对网络游戏上瘾。因为参加网络游戏公测是免费的,只是需要注册帐号,而且一旦游戏进入正式运营后已经注册的帐号基

^⑧ 2005年8月23日,我国新闻出版总署发布了《网络游戏防沉迷系统开发标准》(以下简称《标准》)。根据该标准,玩家累计游戏在3h以内的属于“健康游戏时间”,经验值、落宝率正常;累计游戏时间在3h-5h属于“疲劳时间”,《标准》建议将经验值和落宝率降为50%;累计游戏时间在5h以上的为“不健康游戏时间”,《标准》建议将经验值和落宝率降为零。该系统于2005年9月30日开发完成,10月1日至10月20日进行内部测试,10月20日以后在市场上最活跃的十大网络游戏上试运行。2005年12月29日开始,国家新闻出版总署要求全国的网络游戏运营商安装“网络游戏防沉迷系统”软件。

本上可继续使用,这对游戏玩家而言十分具有吸引力。有个别运营商在游戏进行公测期间就已经公布了网络游戏的收费标准,比如光通公司的《星战前夜. EVE Online》。

第二种收费策略近来被不少运营商所采用。这种收费策略往往针对网络游戏正式收费运营后才注册的新玩家而制定,一般赠送新注册的玩家免费体验网络游戏一段时间以使玩家对网络游戏更为熟悉,从而对该游戏更为依赖。比如光通公司就向新注册的玩家提供 14 天免费游戏时间,以使玩家充分体验其运营的游戏《星战前夜. EVE Online》。

而第三种收费策略,即分级收费,是指运营商对较低级别的玩家不收费而对达到了较高级别的玩家才收费的收费策略。常见的起始收费级别是 10 级,玩家一旦达到了 10 级就会被自动扣费。目前金山公司与网易公司的好几款网络游戏都是如此。显然,玩家只有投入相当的时间在网络游戏

上才能够达到所谓的 10 级,也就是说此收费策略本质上仍然是一种先免费使用一定时间后收费的策略。

而对网络游戏本身免费但对虚拟物品或道具收费的收费策略在目前激烈的网络游戏产业竞争中已经逐渐成为了一种趋势。2004 年下半年网络游戏《巨商》的永久免费模式首先掀起了国内免费玩网络游戏的风潮,随后免费网络游戏的数量逐年攀升,免费网络游戏对收费网络游戏的冲击也日益加大。国内主流的网络游戏运营商盛大公司、金山公司都纷纷加入了游戏免费的行列,就连一直坚决反对免费模式的网易公司也在重重压力下于 2007 年 4 月对其游戏《大唐豪侠》实行免费运营。

本文将采取以上这四种收费策略的部分运营商与对应的网络游戏分类列举在表 1 中。从本质上而言,这四种收费策略与本文的 $k_1 > 0$ 时的易上瘾产品模型的设置是相似的。

表 1 我国网络游戏的定价策略

Table 1 Pricing strategies of Chinese online game operators

网络游戏运营商	网络游戏	游戏收费策略类型	正式运营时间	收费方式	价格	免费赠送游戏时间
中视网元娱乐科技有限公司	《机动战士敢达在线》	免费赠送游戏时间	2006 - 10 - 18	包月制 包季制	30 元 / 月 90 元 / 季度	7 d
上海百海公司	《挑战》		2005 - 12 - 28	扣点制 包月制	0.4 元 / h 35 元 / 月	6 h
光通公司	《星战前夜. EVE Online》	免费赠送游戏时间,公测中公布收费策略	2006 - 07 - 17	包月制	66 元 / 月	14 天免费游戏体验时间 + 7 天免费游戏时间
网易公司	《梦幻西游》	分级收费	2004 - 01 - 31	扣点制	0.4 元 / h	—
	《大唐豪侠》		2006 - 07 - 19	扣点制	0.4 元 / h	—
金山公司	《剑网 2》		2005 - 11 - 17	包周制,包双周制,包月制	15 元 / 周, 30 元 / 双周, 48 元 / 月	—
金山公司	《水浒 Q 传》	免费	2006 - 10 - 10	游戏免费	虚拟物品收费	—
天晴数码娱乐公司	《征服》		2006 - 06		虚拟物品收费(第六区与第七区)	—
光宇华夏科技有限责任公司	《问道》		2006 - 05 - 19		虚拟物品收费	—

注: 资料来源于各网络游戏运营商的网络游戏官方网站。

需要强调的是,免费网络游戏虽然似乎是不收费的,但是对于玩家而言不支付费用意味着游戏中的很多道具不能获得,则游戏本身就变得毫无意义了。因为玩家的级别可能就因此而无法上升到一定的高度,而且级别越高就越需要更多的道具。所以免费网络游戏的实质是通过游戏免费的模式吸引玩家,等玩家的级别上升到一个特定的高度后,由于玩家对网络游戏的上瘾而需要相应的道具或虚拟物品来进一步升级,则他们自然就会购买收费的道具,从而实现运营商的盈利。也就是所谓的先免费、后收费的策略,只是这种收费更为隐蔽而已。既然现实中不少网络游戏运营商都采用了先免费向消费者提供游戏时间后收费的运营策略,则本文至少可以做出这样的推断:运营商有利用该种收费策略来引致玩家对游戏的上瘾从而牟利的可能性。因为消费者在正式付费消费前对网络游戏的体验水平越高,则运营商就能够获得更高的利润,这就内生了运营商利用消费者上瘾制定定价策略的激励。

4 结束语

本文参考 O' Donoghue 和 Rabin^[1 2] 的研究,将上瘾的两大特征,即负的内部性与习惯形成性

引入到垄断的跨期定价问题中,讨论了企业对不同行为类型消费者的最优定价策略。当上瘾的初始水平为 0 时,垄断企业对心理成熟型消费者制定的价格高于对心理幼稚型消费者所制定的价格,而对 TC 消费者的价格最低。此时相对于其它两类消费者而言,有更多的心理成熟型消费者遭受了终身的上瘾。另一方面,当初始体验水平为正时,垄断企业的最优定价策略反而致使心理幼稚型消费者支付了最高的费用,但 TC 消费者的价格仍然是最低的。此时更多的心理幼稚型消费者遭受有害的终身上瘾。而且,体验水平越高,消费者支付的价格就越高。由于初始体验水平越高对运营商越有利,所以本文在 $k_1 > 0$ 时的最优垄断定价结论在一定程度上解释了我国网络游戏运营商采取目前的定价策略的原因。

根据王淑娥和高和平^[30]对中专生和职高生的网络游戏成瘾的调查研究以及 Aristei 和 Pieroni^[31]、Reif^[32]对香烟的上瘾消费的经验研究均表明,社会网络因素会对消费者的上瘾消费行为产生十分显著的影响。因此,未来的一个很有价值的研究方向是考虑社会网络效应对消费者上瘾消费的影响,进而探讨企业是否能够利用社会网络效应设计对应的市场策略来引致消费者上瘾消费。从理论与经验上对该问题进行探讨有利于为我国相关政府部门制定对应的产业规制政策提供参考。

参 考 文 献:

- [1] O' Donoghue T, Rabin M. Addiction and self-control [C]. In *Addiction: Entries and Exits*, Jon Elster, editor, Russel Sage Foundation, 1999a.
- [2] O' Donoghue T, Rabin M. Addiction and Present-Biased Preferences [R]. Working Paper, Cornell University, 2002.
- [3] 艾瑞咨询集团. 2009 - 2010 年中国网络游戏行业发展报告 [R]. 2010.
IResearch Consulting Group. IResearch China Online Game Industry Report 2009 - 2010 [R]. 2010. (in Chinese)
- [4] 中国互联网络信息中心. 2009 年中国网络游戏市场研究报告 [R]. 2009.
China Internet Network Information Center (CNNIC). China Online Game Market Research Report 2009 [R]. 2009. (in Chinese)
- [5] 17173 网, 艾瑞咨询集团. 17173 第七届中国网络游戏市场调查报告 [R]. 2007.
17173, IResearch Consulting Group. The 7th Online Game Research Report [R]. 2007. (in Chinese)
- [6] 杨剑侠, 陈宏民, 包 兴. 网络游戏运营商利用消费者的上瘾行为定价了吗? 来自中国网络游戏产业的证据 [J]. *经济学(季刊)*, 2009, 8(4): 1329 - 1382.
Yang Jianxia, Chen Hongmin, Bao Xing. Have service providers taken advantage of customers' addictions in their pricing strategies? Evidence from Chinese online games [J]. *China Economic Quarterly*, 2009, 8(4): 1329 - 1382. (in Chinese)
- [7] 腾讯科技(北京)有限公司. 2010 年中国信用卡用户使用行为报告——基于腾讯网网民的研究 [R]. 2010.

- Tencent Technology (Beijing) Company Limited. China Credit Card User Behavior Report 2010: Study Based on Member Data of QQ.com[R]. 2010. (in Chinese)
- [8]Becker G S , Murphy K M. A theory of rational addiction[J]. *Journal of Political Economy* , 1988 , 96(4) : 675 – 700.
- [9]Becker G S , Grossman M , Murphy K M. An empirical analysis of cigarette addiction [J]. *American Economic Review* , 1994 , 84(3) : 396 – 418.
- [10]Orphanides A , Zervos D. Rational addiction with learning and regret [J]. *Journal of Political Economy* , 1995 , 103(4) : 739 – 758.
- [11]DeCicca P , Kenkel D , Mathios A. Cigarette taxes and the transition from youth to adult smoking: Smoking initiation , cessation , and participation [J]. *Journal of Health Economics* , 2008 , 27(4) : 904 – 917.
- [12]Tekin E , Mocan N , Liang L. Do adolescents with emotional or behavioral problems respond to cigarette prices? [J]. *South-ern Economic Journal* , 2009 , 76: 67 – 85.
- [13]Hidayat B , Thabrany H. Cigarette smoking in Indonesia: Examination of a myopic model of addictive behaviour [J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health* , 2010 , 7(6) : 2473 – 2485.
- [14]Sen A , Wirjanto T. Estimating the impacts of cigarette taxes on youth smoking participation , initiation , and persistence: Empirical evidence from Canada [J]. *Health Economics* , 2010 , 19: 1264 – 1280.
- [15]Gruber J , Koszegi B. Is addiction rational? Theory and evidence [J]. *Quarterly Journal of Economics* , 2001 , 116(4) : 1261 – 1303.
- [16]Gul F , Pesendorfer W. Harmful addiction [J]. *Review of Economic Studies* , 2007 , 74(1) : 147 – 172.
- [17]Machado F S , Sinha R K. Smoking cessation: A model of planned vs. actual behavior for time-inconsistent consumers [J]. *Marketing Science* , 2007 , 26(6) : 834 – 850.
- [18]Levy M. An Empirical Analysis of Biases in Cigarette Addiction [R]. Working Paper , Harvard University , 2010.
- [19]Bernheim B D , Rangel A. Addiction and cue-triggered decision processes [J]. *American Economic Review* , 2004 , 94(5) : 1558 – 1590.
- [20]Bernheim B D , Rangel A. From neuroscience to public policy: A new economic view of addiction [J]. *Swedish Economic Policy Review* , 2006 , 12(2) : 11 – 46.
- [21]Gruber J , Koszegi B. Tax incidence when individuals are time-inconsistent: The case of cigarette excise taxes [J]. *Journal of Public Economics* , 2004 , 88(9 – 10) : 1959 – 1987.
- [22]O' Donoghue T , Rabin M. Optimal sin taxes [J]. *Journal of Public Economics* , 2006 , 90(10 – 11) : 1825 – 1849.
- [23>Showalter M H. Firm behavior in a market with addiction: The case of cigarettes [J]. *Journal of Health Economics* , 1999 , 18(4) : 409 – 427.
- [24]熊和平 , 李淑懿 , 余 均. 消费习惯、异质偏好与资产定价 [J]. *管理科学学报* , 2012 , 15(9) : 64 – 73.
Xiong Heping , Li Shuyi , Yu Jun. Habits formation , heterogeneous preferences and asset pricing [J]. *Journal of Management Sciences in China* , 2012 , 15 (9) : 64 – 73. (in Chinese)
- [25]Phelps E S , Pollak R A. On second-best national saving and game-equilibrium growth [J]. *Review of Economic Studies* , 1968 , 35(2) : 185 – 199.
- [26]Laibson D. Hyperbolic discounting and golden eggs [J]. *Quarterly Journal of Economics* , 1997 , 112(2) : 443 – 477.
- [27]O' Donoghue T , Rabin M. Doing it now or later [J]. *American Economic Review* , 1999b , 89(1) : 103 – 124.
- [28]O' Donoghue T , Rabin M. Choice and procrastination [J]. *Quarterly Journal of Economics* , 2001 , 116(1) : 121 – 160.
- [29]Yang J , Yong S , Qian S. Social contingent communication , self-control , and strategy design [R]. Working Paper , East China University of Science and Technology , 2013.
- [30]王淑娥 , 高和平. 中职生网络游戏成瘾的现状调查分析 [J]. *河南职业技术学院学报(职业教育版)* , 2006 , 3: 85 – 87.
Wang Shue , Gao Heping. The present analysis of the survey on the situation of students addiction to network games who are in secondly vocational schools [J]. *Journal of Henan Vocation-Technical Teachers College (Vocational Education Edition)* , 2006 , 3: 85 – 87. (in Chinese)
- [31]Aristei D , Pieroni L. Addiction , social interactions and gender differences in cigarette consumption [J]. *Empirica* , 2009 , 36: 245 – 272.

[32] Reif J. Addiction and social interactions: Theory and evidence [R]. Working Paper , University of Illinois at Urbana-Champaign , 2012.

Self-control , addiction and optimal pricing: Theory and evidence

YANG Jian-xia¹ , CHEN Hong-min² , SUN Wu-jun³

- 1. School of Business , East China University of Science and Technology , Shanghai 200237 , China;
- 2. Antai College of Economics & Management , Shanghai Jiao Tong University , Shanghai 200052 , China;
- 3. School of Business , Nanjing University , Nanjing 210093 , China

Abstract: Consumers with self-control problems often more easily develop harmful addictions to an addictive good , which will motivate firms to set its prices by taking advantage of such addictions. Hence , based on the addiction model of O’ Donoghue and Rabin(1999a 2002) , this paper explores how a monopolist designs its pricing strategy for the addictive time-inconsistent consumers. We show that , when the initial addiction level is zero for all consumers , the sophisticates more easily develop a life-time addiction than naifs do , so the monopolist sets a higher price for them. In contrast , when the consumers have developed harmful addictions , the monopolist prices more for naifs than sophisticates since the former are tempted by the good to a greater extent. Naturally , rational consumers (TCs) are priced the lowest. The main settings and conclusions of our theory qualitatively match the empirical evidences from Chinese online game industry.

Key words: self-control; addiction; pricing strategy

附录

引理 1 的证明:

由此时的 $u_t(\theta, \mu_t, k)$ 可知 $\partial U_t(\theta, k, \mu(\theta)) / \partial \theta \geq 0$. 而由 O’ Donoghue 和 Rabin 引理 1 的证明可知 $\partial h_t(\theta, k) / \partial k > 0$. 定义 $\alpha = (1, \mu_{t+1}, \mu_{t+2}, \dots)$, $\alpha' = (0, \mu'_{t+1}, \mu'_{t+2}, \dots)$ 则必有 $a_\tau \geq a'_\tau \forall \tau \geq t + 1$. 因此 , 可以得到 $\partial [U_{t+1}(\theta, \gamma k + 1, \mu(\theta)) - U_{t+1}(\theta, \gamma k, \mu(\theta))] / \partial \theta \geq 0$. 若定义 $W(\theta, k, t)$ 为

$$W(\theta, k, t) = [x_t(\theta) - p_t] + f(k) - [y_t + g(k)] + \beta \delta [U_{t+1}(\theta, \gamma k + 1, \mu(\theta)) - U_{t+1}(\theta, \gamma k, \mu(\theta))]$$

则必有 $\partial W(\theta, k, t) / \partial \theta > 0$. 于是对于任意时期 t , 当消费者偏好类型为 $\tilde{\theta} \in (\underline{\theta}, \bar{\theta})$ 时 , 若 $W(\tilde{\theta}, k, t) \geq 0$ 则 $W(\theta, k, t) > 0 \forall \theta > \tilde{\theta}$; 如果 $W(\tilde{\theta}, k, t) \leq 0$ 则 $W(\theta, k, t) < 0 \forall \theta < \tilde{\theta}$. 这就意味着如果 $\alpha(\tilde{\theta}, k, t) = 1$ 则 $\alpha(\theta, k, t) = 1 \forall \theta > \tilde{\theta}$; 如果 $\alpha(\tilde{\theta}, k, t) \leq 1$ 则 $\alpha(\theta, k, t) \leq 1 \forall \theta < \tilde{\theta}$. 特别的 , 当 $W(\tilde{\theta}, k, t) = 0$ 时 , 即 $\tilde{\theta} = \hat{\theta}$ 时 $\alpha(\tilde{\theta}, k, t) = 1$ 则此时必有 $\alpha(\theta, k, t) = 1 \forall \theta > \tilde{\theta}$, $\alpha(\theta, k, t) = 0 \forall \theta < \tilde{\theta}$. 结合 O’ Donoghue 和 Rabin 的引理 5 , 可以直接得到本引理的所有结果. 证毕.

引理 2 的证明:

首先 , 对于偏好类型为 θ 的消费者 , 当体验水平为 k_1 时 , 定义消费者每期都不消费和每期都消费的长期效用分别为 $V^{NH}(\bar{x}(\theta), k_1)$ 和 $V^{HA}(\bar{x}(\theta), k_1)$, 定义每期都消费、只在第 1 期消费和每期都不消费的短期效用分别为 $\tilde{V}^{NH}(\bar{x}(\theta), k_1)$ 、 $\tilde{V}^{HA}(\bar{x}(\theta), k_1)$ 和 $\hat{V}^{HA}(\bar{x}(\theta), k_1)$. 由于此时 $\Delta^H = \rho / (1 - \delta\gamma)$ 则分别计算得到

$$\begin{aligned}
 V^{NH}(\bar{x}(\theta), k_1) &= \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} (-\phi\rho\gamma^{t-1}k_1) = -\phi k_1 \frac{\rho}{1-\delta\gamma} = -\phi\Delta^H k_1 \\
 V^{HA}(\bar{x}(\theta), k_1) &= \sum_{n=1}^{\infty} \delta^{n-1} \left[\bar{x}(\theta) - \rho(\gamma^{n-1}k_1 + \sum_{m=1}^{n-1} \gamma^{m-1}) \right] = \frac{\bar{x}(\theta)}{1-\delta} - \frac{\delta}{1-\delta} \Delta^H - \Delta^H k_1 \\
 \tilde{V}^{NH}(\bar{x}(\theta), k_1) &= -\phi\rho k_1 + \beta\delta \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} (-\phi\rho\gamma^t k_1) = -\phi\rho k_1 - \beta\delta\phi\Delta^H \gamma k_1
 \end{aligned}$$

$$\tilde{V}^{HA}(\bar{x}(\theta) | k_1) = \bar{x}(\theta) - \rho k_1 + \frac{\beta \delta \bar{x}(\theta)}{1 - \delta} - \frac{\beta \delta \Delta^H}{1 - \delta} - \beta \delta \Delta^H \gamma k_1$$

$$\tilde{V}^{HH}(\bar{x}(\theta) | k_1) = \bar{x}(\theta) - \rho k_1 - \beta \delta \phi \Delta^H (\gamma k_1 + 1)$$

于是,对于 TC 消费者,由于其实际消费选择与其在事前的最理想的选择相同,则根据引理 1,TC 消费者在每期都消费与每期都不消费之间进行选择. 当且仅当 $V^{HA}(\bar{x}(\theta) | k_1) \geq V^{HH}(\bar{x}(\theta) | k_1)$ 时,TC 消费者每期都消费. 此时立即得到 $\bar{x}(\theta) \geq [\delta - (1 - \delta)(\phi - 1)k_1]\Delta^H$.

而对于心理幼稚型消费者,由于存在自我控制问题,所以由 O' Donoghue 和 Rabin 的分析和引理 1 可知,其只要在第 1 期消费,就会在以后各期都消费. 当 $\tilde{V}^{HA}(\bar{x}(\theta) | k_1) \geq \tilde{V}^{HH}(\bar{x}(\theta) | k_1)$ 时,得到 $\bar{x}(\theta) \geq \bar{x}_1 = [\beta \delta \Delta^H - (1 - \delta)(\phi - 1)k_1[\rho + \beta \delta \gamma \Delta^H]] / (1 - \delta + \beta \delta)$. 而当 $\tilde{V}^{HH}(\bar{x}(\theta) | k_1) \geq \tilde{V}^{NH}(\bar{x}(\theta) | k_1)$ 时,得到 $\bar{x}(\theta) \geq \bar{x}_2 = \beta \delta \phi \Delta^H - (\phi - 1)\rho k_1$. 显然,当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq \min\{\bar{x}_1, \bar{x}_2\}$ 时,该消费者每期都消费.

最后,对于心理成熟型消费者,若 $\bar{x}(\theta) < \beta \delta \Delta^H$ 使得 $k_1 < \min\{k^*(\theta, \beta), \tilde{k}(\theta, \beta)\}$, 则根据引理 1,消费者必然每期都不消费. 因此,基于引理 2,当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq \beta \delta \Delta^H$ 时,消费者每期才会都消费. 而若 $\bar{x}(\theta) < \beta \delta \Delta^H$ 使得 $k_1 \geq \min\{k^*(\theta, \beta), \tilde{k}(\theta, \beta)\}$, 则此时 $\bar{x}(\theta) \geq \beta \delta \Delta^H$ 并不是每期都消费的充分必要条件. 当 $\bar{x}(\theta) < \beta \delta \Delta^H$ 时,由引理 1 可知,若 $\gamma \tilde{k}(\theta, \beta) + 1 \geq k^*(\theta, \beta)$, 则 $\forall t \geq 1, \alpha^s(\theta, k, t) = 1$ 当且仅当 $k \geq k^*(\theta, \beta)$, 也即当且仅当 $\tilde{V}^{HA}(\bar{x}(\theta) | k_1) \geq \tilde{V}^{NH}(\bar{x}(\theta) | k_1)$. 而若 $\gamma \tilde{k}(\theta, \beta) + 1 < k^*(\theta, \beta)$, 则引理 1 和 O' Donoghue 和 Rabin 引理 5 的证明表明,当 $k_1 \in [\tilde{k}(\theta, \beta), k^*(\theta, \beta)]$ 时,心理成熟型消费者的消费选择可以为消费不小于 1 的有限次. 因此,此时当 $k \geq k^*(\theta, \beta)$ 时,心理成熟型消费者才会每期都消费. 综上分析,若 $\bar{x}(\theta) \geq \beta \delta \Delta^H$ 并不是每期都消费的充分必要条件,则当 $\tilde{V}^{HA}(\bar{x}(\theta) | k_1) \geq \tilde{V}^{NH}(\bar{x}(\theta) | k_1)$ 时,成熟型消费者每期都消费,这意味着 $\bar{x}(\theta) \geq [\beta \delta \Delta^H - (1 - \delta)(\phi - 1)k_1[\rho + \beta \delta \gamma \Delta^H]] / (1 - \delta + \beta \delta)$. 同时, $\tilde{V}^{HA}(\bar{x}(\theta) | k_1) \geq \tilde{V}^{NH}(\bar{x}(\theta) | k_1)$ 并不一定意味着 $\tilde{V}^{HA}(\bar{x}(\theta) | k_1) \geq \tilde{V}^{HH}(\bar{x}(\theta) | k_1)$, 因此其只是心理成熟型消费者每期都消费的充分而非必要条件. 证毕.

命题 2 的证明:

由 $\hat{\theta}^{ic} q - p^{ic*} = \delta \Delta^H$ 和 p^{ic*} 可得 $\hat{\theta}^{ic} = \bar{\theta}/2 + (c + \delta \Delta^H)/2q$. 同理,由 $\hat{\theta}^s q - p^{s*} = \beta \delta \Delta^H$ 可得 $\hat{\theta}^s = \bar{\theta}/2 + (c + \beta \delta \Delta^H)/2q$. 而由 $\hat{\theta}^n q - p^{n*} = \min\{\beta \delta \Delta^H / (1 - \delta + \beta \delta), \beta \delta \phi \Delta^H\}$ 和 p^{n*} 则可以得到如下 $\hat{\theta}^n$

$$\hat{\theta}^n = \begin{cases} \frac{\bar{\theta}}{2} + \frac{c + \beta \delta \Delta^H / (1 - \delta + \beta \delta)}{2q}, & \phi \geq \frac{1}{1 - \delta + \beta \delta} \\ \frac{\bar{\theta}}{2} + \frac{c + \beta \delta \phi \Delta^H}{2q}, & \phi < \frac{1}{1 - \delta + \beta \delta} \end{cases}$$

于是,当 $\phi \geq 1/(1 - \delta + \beta \delta)$ 时, $\partial \hat{\theta}^n / \partial \beta > 0$. 而当 $\beta = 1$ 时, $\hat{\theta}^n = \hat{\theta}^{ic}$. 由于此时 $0 < \beta < 1$, 则必有 $\hat{\theta}^n < \hat{\theta}^{ic}$. 因此立即有 $\hat{\theta}^s < \hat{\theta}^n < \hat{\theta}^{ic}$. 进一步,此时 $\bar{\theta} > (c + \delta \Delta^H)/q$ 且 $\bar{\theta} \geq 2\theta$, 这意味着 $\hat{\theta}^{ic} < \bar{\theta}$ 且 $\hat{\theta}^s > \theta$. 故 $\hat{\theta}^{ic}$ 、 $\hat{\theta}^s$ 和 $\hat{\theta}^n$ 存在. 最后,由于当 $\phi \geq 1/(1 - \delta + \beta \delta)$ 时, $\partial p^{n*} / \partial \beta < 0$, 且当 $\beta = 1$ 时, $p^{n*} = p^{ic*}$, 则结合式(6)和式(8)得到 $p^{n*} > p^{ic*}$. 因而,结合式(6)、式(7)和式(8)得到 $p^{s*} > p^{n*} > p^{ic*}$. 证毕.

命题 3 的证明:

由引理 2 的证明可知, $\forall k_1 > 0$, 若定义 $\hat{k} = \frac{(1 - \delta + \beta \delta)\phi - 1}{(\phi - 1)(1 - \gamma)}$, 则当 $k_1 \geq \hat{k}$ 时有 $\beta \delta \phi \Delta^H - (\phi - 1)\rho k_1 \leq \frac{\beta \delta \Delta^H - (1 - \delta)(\phi - 1)(\rho + \beta \delta \gamma \Delta^H)k_1}{1 - \delta + \beta \delta}$. 这就意味着此时对于偏好类型为 θ 的心理成熟型消费者而言, $\bar{x}(\theta) \geq \chi^{HA} = \frac{\beta \delta \Delta^H - (1 - \delta)(\phi - 1)(\rho + \beta \delta \gamma \Delta^H)k_1}{1 - \delta + \beta \delta}$ 在 $k_1 > \hat{k}$ 时为其每期都消费的充分条件,但并非一定是必要条件. 于是当 $k_1 > \hat{k}$ 时,根据引理 2,当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq \beta \delta \phi \Delta^H - (\phi - 1)\rho k_1$ 时,相同偏好类型的心理幼稚型消费者每期都消费.

若 $\phi \leq 1/(1 - \delta + \beta \delta)$, $\hat{k} \leq 0$; 而若 $\phi > 1/(1 - \delta + \beta \delta)$, 则 $\hat{k} > 0$. 因此,当 $\phi \leq 1/(1 - \delta + \beta \delta)$ 时, $\forall k_1 > 0$, 有 $k_1 > \hat{k}$;

而当 $\phi > 1/(1 - \delta + \beta\delta)$ 时 若 $k_1 \leq \hat{k}$ 则当且仅当 $\bar{x}(\theta) \geq \chi^{HA}$ 时 心理幼稚型与心理成熟型消费者每期都消费.

基于以上结果 本文可以直接得到命题 3 中垄断企业对 TC 消费者和心理幼稚型消费者制定的最优价格和对应的无差异消费者偏好类型 以及得到当 $0 < k_1 \leq \hat{k}$ 时企业对心理成熟型消费者制定的最优价格和对应的无差异消费者偏好类型.

首先定义 $\hat{k} = k: \gamma \tilde{k}(\hat{\theta}^n p^n(\hat{\theta}^n k) \beta) + 1 = k^*(\hat{\theta}^n p^n(\hat{\theta}^n k) \beta)$. 则当 $\hat{k} < k_1 \leq \hat{k}$ 时 根据定义 得到 $k^*(\theta p \beta) = [\beta\delta\Delta^H - (1 - \delta + \beta\delta)(\theta q - p)] / (1 - \delta)(\phi - 1)(\rho + \beta\delta\gamma\Delta^H)$ $\tilde{k}(\theta p \beta) = [\beta\delta\phi\Delta^H - (\theta q - p)] / (\phi - 1)\rho$. 由此得到 $\partial[\tilde{k}(\theta p \beta) - k^*(\theta p \beta)] / \partial p = \partial \left[(1 - \delta + \beta\delta) - (1 - \delta) \left(1 + \frac{\beta\delta\gamma}{1 - \delta\gamma} \right) \right] (\theta q - p) / \partial p < 0$.

其次 由引理 2 可知 对于给定的消费者偏好类型与体验水平 垄断企业对拟双曲线折现消费者制定的最优价格是 k_1 的增函数. 因此 给定 θ 和 $k_1 > \hat{k}$ 可以定义 $p^n(\theta k_1)$ 、 $p^s(\theta k_1)$ 与 $p^{Ts}(\theta k_1)$ 分别为让该类型消费者只在第 1 期消费的价格、在每期都消费的价格以及从第 1 期开始只连续消费 $T(1 < T < \infty)$ 期的价格 从而 $p^{ns} = p^n(\hat{\theta}^n k_1)$. 故根据 $\tilde{k}(\theta, p(k_1) \beta)$ 的定义得到

$$\theta q - p^n(\theta k_1) = \beta\delta\phi\Delta^H - (\phi - 1)\rho\tilde{k}(\theta p(k_1) \beta) \tag{A1}$$

于是 有 $k_1 = \tilde{k}(\hat{\theta}^n p^{ns} \beta)$. 由于此时 $k_1 > \hat{k}$ 则通过简单比较可知 $p^{ss} < p^{ns}$ $\hat{\theta}^s > \hat{\theta}^n$. 其中 $\hat{\theta}^s$ 是企业让成熟型消费者每期都消费的最优价格时的无差异偏好类型. 此外 据式 (A1) 和 $k^*(\theta p(k_1) \beta)$ 可知 $\forall \theta \in [\hat{\theta}^n \hat{\theta}^s]$ $\partial\tilde{k}(\theta p(k_1) \beta) / \partial p(k_1) > 0$ $\partial k^*(\theta p(k_1) \beta) / \partial p(k_1) > 0$; 给定 k_1 $\partial\tilde{k}(\theta p(k_1) \beta) / \partial \theta < 0$ $\partial k^*(\theta p(k_1) \beta) / \partial \theta < 0$.

由以上分析可知 若 $\forall \theta^T$ 表示垄断企业对心理成熟型消费者制定价格让其连续消费 T 期时的最优无差异偏好类型 则立即得到 $\hat{\theta}^n < \hat{\theta}^T < \hat{\theta}^s$ $p^{ss} < p^{Ts}(\hat{\theta}^T k_1) < p^{ns}$. 根据式 (A1) 得到

$$\hat{\theta}^T q - p^n(\hat{\theta}^T k_1) = \beta\delta\phi\Delta^H - (\phi - 1)\rho\tilde{k}(\hat{\theta}^T p^n(\hat{\theta}^T k_1) \beta) \tag{A2}$$

显然 由于此时仍然有 $k_1 = \tilde{k}(\hat{\theta}^T p^n(\hat{\theta}^T k_1) \beta)$ 从而结合式 (A1) 得到 $\hat{\theta}^T q - p^n(\hat{\theta}^T k_1) = \hat{\theta}^n q - p^{ns}$. 则由 $k^*(\theta, p(k_1) \beta)$ 的定义立即有 $k^*(\hat{\theta}^T p^n(k_1) \beta) = k^*(\hat{\theta}^n p^{ns} \beta)$. 由于 $\partial[\tilde{k}(\theta p(k_1) \beta) - k^*(\theta p(k_1) \beta)] / \partial p(k_1) < 0$ 且 $\partial p(k_1) / \partial k_1 > 0$ 所以当 $\hat{k} < k_1 \leq \hat{k}$ 时 $\gamma \tilde{k}(\hat{\theta}^n p^n(\hat{\theta}^n k_1) \beta) + 1 \leq k^*(\hat{\theta}^n p^n(\hat{\theta}^n k_1) \beta)$ 从而 $\gamma \tilde{k}(\hat{\theta}^T p^n(\hat{\theta}^T k_1) \beta) + 1 \leq k^*(\hat{\theta}^T p^n(\hat{\theta}^T k_1) \beta)$. 由于 $p^{Ts}(\hat{\theta}^T k_1) < p^{ns}$ 因而必有 $\gamma \tilde{k}(\hat{\theta}^T p^{Ts}(\hat{\theta}^T k_1) \beta) + 1 \leq k^*(\hat{\theta}^T p^{Ts}(\hat{\theta}^T k_1) \beta)$. 因此此时当且仅当垄断企业制定 $p^s(\hat{\theta}^T k_1)$ 时 $\hat{\theta}^T$ 心理成熟型消费者才会消费且每期都消费.

由于 $\hat{\theta}^T \in (\hat{\theta}^n \hat{\theta}^s)$ 且 $T > 1$ 是任意的 所以对于 $[\hat{\theta}^n \hat{\theta}^s]$ 部分消费者 垄断企业必须制定使其每期都消费的价格消费者才会消费. 而此时从利润最大化的目标出发 企业制定的最优价格应该为 p^{ss} 对应的无差异消费者类型为 $\hat{\theta}^s$. 因此 当 $\hat{k} < k_1 \leq \hat{k}$ 时 垄断企业的最优定价策略为 $(p^{ss} \hat{\theta}^s)$. 证毕.

命题 4 的证明:

当 $0 < k_1 \leq \hat{k}$ 时 若 $\phi > 1/(1 - \delta + \beta\delta)$ 由命题 3 可知 此时 $p^{ns} = p^{ss} p^s - p^{ic} = (1 - \beta)(1 - \delta)\delta\Delta^H [(1 - \gamma)(\phi - 1)k_1 + 1] > 0$ 从而得到 $p^{ss} = p^{ns} > p^{ic}$. 因此由命题 3 可以直接得到 $\hat{\theta}^s = \hat{\theta}^n < \hat{\theta}^{ic}$. 若 $\phi \leq 1/(1 - \delta + \beta\delta)$ 则 $\hat{k} \leq 0$. 于是由 \hat{k} 的定义和命题 3 可知 $p^{ns} > p^{ss}$. 所以立即得到 $p^{ns} > p^{ss} > p^{ic}$ 并由命题 3 得到 $\hat{\theta}^n < \hat{\theta}^s < \hat{\theta}^{ic}$.

而当 $\hat{k} < k_1 \leq \hat{k}$ 时 根据 \hat{k} 的定义和命题 3 有 $p^{ns} > p^{ss}$ 而前面的证明已经表明 $p^{ss} > p^{ic}$. 于是自然有 $p^{ns} > p^{ss} > p^{ic}$. 类似的 由命题 3 得到 $\hat{\theta}^n < \hat{\theta}^s < \hat{\theta}^{ic}$. 证毕.