

垄断产品的纵向控制与一体化分析*

唐小我** 徐玖平 胡知能

(电子科技大学管理学院 成都 610054)(四川大学信息决策研究所 成都 610065)

【摘要】 从垄断者、零售商、消费者出发,建立了垄断产品的离散控制系统,并分析了该系统的纵向控制与一体化策略中的零售定价策略,得到了均衡状态下的定价策略。

关键词 纵向控制; 纵向一体化; 垄断产品; 最优控制

中图分类号 F270; O241.6

垄断企业把产品生产出来后,面临着两类选择:一类是向最终消费者直接提供产品,这时对垄断企业的分析重点集中于垄断定价和产品选取,垄断者对消费者可以实行价格歧视策略^[1]。在有政府的干预行为之下,垄断者也可以采取非价格歧视策略;另一类选择是垄断者作为一个上游企业,并不直接向最终消费者供货,而是把自己的产品作为中间产品市场上的商品销售给该种产品的使用者,即“下游企业”。在实际的经济情形中,第二类情况更常见。本文限于讨论这种在中间产品市场上居于垄断地位的垄断者和该种产品的使用者“下游企业”的关系。下游企业可以采购垄断者的产品进行更深一层次的加工,然后销售给更下一层的企业或公司。下游企业也可以作为一个零售商存在,购买垄断者的产品后直接销售给消费者。也就是说,下游企业作为产业消费者,最主要的工作或任务是转换垄断者产品的形态或将其销售。这时,一些进一步的决策(比如最终价格决定,推销努力等等)具有一定的滞后性,即这些决策是在中间产品被垄断者销售后才作出的。由于这些决策影响垄断者的利润,所以垄断者有控制这些决策的动因。在除了定价策略和产品选择之后,垄断者还能在可行的限度内对下游企业的经营活动进行进一步的纵向控制。例如,垄断者可以确定产品的最终(零售)价格,为两个零售商划定销售区域,或者要求在销售中搭配其他产品。在垄断者和下游企业形成的纵向结构作为一个整体,决定于一些(可能相互依赖)决策变量:批发价格、特许费、零售商购买数量、消费者价格、推销努力、零售地点等,其中推销努力与零售价格是直接影响总利润(垄断者与零售商利润之和)。

1 模型的建立

1.1 纵向控制情形

假定垄断者生产一种产品,且生产具有规模报酬不变性,则在第 t 时期有固定的单位成本 $c(t)$,又第 t 期的产出为 $x(t)$ 。由于产品生产具有滞后性,即生产加工需要一定的时间,那么垄断者要想在第 $t+1$ 时期产出为 $x(t+1)$,则必须在第 t 期投入 $c(t)x(t+1)$ 。在经济生活中,垄断者能观察到一个零售商直接从他那里购买了多少中间产品,以及零售商是否销售该种产品。但是垄断者可能观察不到零售商的单位零售成本 $\chi(t)$,这些成本包括了对此种产品的库存费用,销售努力费用等等。垄断者对零售商所销售的数量也可能观察不到,只能观察到零售商的订货情况,假定零售商的价格对于垄断者来说也是未知的。事实上,零售商可以给自己的顾客秘密的价格折扣,或者把对垄断者来说不可观察的服务包含在销售中,而对消费者来说,名义商品价格为 $p(t)$ 。这里假设零售商向消费者提供相当于 s 货币的服务 $s(t)$ 。我们进一步假定零售商给予消费者 s 单位服务的成本为 $\phi(s(t))$,在不影响问题本质的前提下,设

$$\phi(s(t)) = a s(t) + b \quad (1)$$

1999年8月10日收稿

* 国家杰出青年科学基金资助项目,基金号:79725002

** 男 44岁 博士 教授 博士生导师

式中 $a > 0$, $b \geq 0$, a 、 b 均为常数。垄断者也可以把市场分成 m 个分市场, 在分市场上, 如果一个零售商愿意, 他可以拥有垄断能力(排他性经营区域)。假定在第 t 时期零售商向垄断者订购的货物为 $y(t+1)$, 垄断者给零售商产品的批发价格 $p_w(t)$ 。

当垄断者向 m 个独立的市场供货时, 零售商们便可以从事套利活动。所以, 由上面的讨论可知, 垄断者不能收取不同的边际价格, 因为有套利活动以及垄断者可以观察到零售商是否销售他的产品。这时垄断者可以采取一个复杂的(完全非射线性的)价格, 使用较为简单的二部收费策略, 即第 t 时期垄断者的收入为

$$T[y(t+1)] = A(t+1) + p_w(t)y(t+1) \quad (2)$$

式中 $A(t+1)$ 是在第 t 时期内垄断者对零售商所购货物收取的特许费。因此, 垄断者和零售商之间的最佳契约是一个二部收费, 并伴随着零售商之间的竞争或排他性经营区域。本文仅讨论第二种情形, 因此可简化为垄断者和一个零售商之间的经济行为。

在市场经济的条件下, 垄断者对零售商的批发价格 $p_w(t)$ 依市场供需定价, 设

$$p_w(t+1) = k[y(t) - x(t)] + p_w(t) \quad (3)$$

式中 $k > 0$ 。对市场经济来说, 政府也会介入到市场中来。假定政府对产品或商品采用征税来干预市场, 设政府对垄断者产出征税税率为 $\omega_p > 0$, 由此, 垄断者在第 t 时期的利润为

$$\pi_M(t) = A(t+1) + p_w(t)y(t+1) - c(t)x(t+1) - \omega_p p_w(t)x(t) \quad (4)$$

当利润 $\pi_M(t) > 0$ 时, 将调整产出, 使得下一个时期的产出 $x(t+1)$ 大于第 t 时期的 $x(t)$ 。反之, 利润 $\pi_M(t) < 0$ 时, 应将第 $t+1$ 时期的产出下调。因此有以下产量调整方程

$$x(t+1) = x(t) + \theta_1 \pi_M(t) \quad (5)$$

其中 $\theta_1 > 0$ 。对于消费者来说, 消费者在第 t 时期内的需求为 $D(t)$ 。零售商为了使自己的经济行为符合市场经济规律, 获取利润, 零售价格 $p(t)$ 就必须依市场来定价, 设

$$p(t+1) = l[D(t) - y(t)] + p(t) \quad (6)$$

式中 $l > 0$ 。政府对零售商品所征税率为 $\omega_c > 0$, 所以, 零售商品的利润为

$$\pi_R(t) = [p(t) - \gamma(t) - as(t) - b]D(t) - \omega_c p(t)y(t) - p(t+1)y(t+1) \quad (7)$$

当零售商的利润 $\pi_R(t) > 0$ 时, 将会调整向垄断者订购的批发数量, 使第 $t+1$ 时期的订购量 $y(t+1)$ 大于第 t 时期的订购数量 $y(t)$ 。反之, 零售商利润 $\pi_R(t) < 0$ 时, 无利可图, 应使第 $t+1$ 时期的订购数量下降, 因此有下面的商品订购调整方程

$$y(t+1) = y(t) + \theta_2 \pi_R(t) \quad (8)$$

式中 $\theta_2 > 0$ 。则垄断者和零售商的利润为

$$\pi(t) = \pi_M(t) + \pi_R(t) \quad (9)$$

消费者在选择消费垄断者产品的同时, 还会选择其他产品的消费, 可设为只有一种。消费者对垄断者的产品需求为^[5]

$$D(t) = d(t) = \alpha_1 + [\alpha_2 l(t) / p(t)] + \alpha_3 s(t) \quad (10)$$

式中 α_1 、 α_2 、 α_3 为常数。在垄断者对零售商采取纵向控制策略下的离散控制模型为

$$(M1) \begin{cases} p_w(t+1) = k[y(t) - x(t)] + p_w(t) \\ x(t+1) = x(t) + \theta_1 [A(t+1) + p_w(t+1)y(t+1)] - c(t)x(t+1) - \omega_p p_w(t)x(t) \\ p(t+1) = l[D(t) - y(t)] + p(t) \\ y(t+1) = y(t) + \theta_2 [(p(t) - \gamma(t) - as(t) - b)D(t) - \omega_c p(t)y(t) - p_w(t+1)y(t+1)] \end{cases} \quad (11)$$

输出变量为

$$\pi(t) = A(t+1) - c(t)x(t+1) - \omega_p p_w(t)x(t) + [p(t) - \gamma(t) - as(t) - b]D(t) - \omega_c p(t)y(t) \quad (12)$$

式中 $D(t) = \alpha_1 + [\alpha_2 l(t) / p(t)] + \alpha_3 s(t)$; $\pi(t)$ 是垄断者和零售商的利润之和, 即总利润; $[x(t), y(t), p_w(t), p(t)]^T$ 是状态变量, $u(t) = [c(t), \gamma(t), s(t)]^T$ 是控制变量, 影响着状态变量, 进而影响总利润。

1.2 纵向一体化情形

在上面的分析中可知,在纵向结构中,垄断者批发给零售商的批发价格为 p_w 。因此,零售商们有一个由其投入品(该中间产品)导致的等于 p_w 的成本,再在此基础上作出价格决定,例如决定推销努力程度、为消费者提供服务等。零售商作出的任何使其中间产品的需求增加一单位的决策,都会给垄断者带来一个利润增量

$$\Delta \pi_M(t) = p_w(t+1) \Delta y(t+1) \quad (13)$$

式中 $\Delta y(t+1)$ 为第 t 时期零售商批发量的改变额度。但零售商只是以最大化自己的利润为目标,他们并不一定考虑垄断者的利润变化如何,因而倾向于做出使中间产品的消费太低的策略。原因着重表现在垄断者给零售商的批发价格 p_w 和纵向结构的成本不同。在这种情形下,实行纵向一体化后垄断者与零售商的总利润会发生变化。下面讨论垄断者与零售商实行一体化后的具体经济行为。

假设垄断者在第 t 时期的产出为 $x(t)$, 产品单位成本为 $c(t)$, 消费者需求量为 $D(t)$, 单位销售成本为 $\gamma(t)$, 垄断者和零售商仍向消费者提供销售服务, 垄断者和零售商仍有 $d(s(t)) = as(t) + b$ 的销售服务成本。由生产的滞后性可知, 要使在第 $t+1$ 时期有 $x(t+1)$ 的产出, 须在第 t 期有 $c(t)x(t+1)$ 的投入, 所以垄断者的利润为

$$\pi(t) = [p(t) - \gamma(t) - (as(t) + b)] D(t) - c(t)x(t+1) - (\omega_p + \omega_c) p(t)x(t) \quad (14)$$

价格 $p(t)$ 依市场供需定价, 设

$$p(t+1) = h [D(t) - x(t)] + p(t) \quad (15)$$

式中 $h > 0$ 。若第 t 时期垄断者与零售商的利润大于零时, 将调整商品的供给量, 使第 $t+1$ 时期商品供给 $x(t+1)$ 大于第 t 时期代给量 $x(t)$; 反之, 当利润小于零时, 应与第 $t+1$ 时期的产出 $x(t+1)$ 下降, 即产品生产量调整方程为

$$x(t+1) = x(t) + \theta \pi(t) \quad (16)$$

式中 $\theta > 0$ 。在假定垄断者只生产销售一种产品, 消费者对其他的产品消费也只有一种的情形下, 经过类似于前面的讨论知, 在纵向一体化情形下的离散控制模型为

$$(MII) \quad \begin{cases} p(t+1) = h[D(t) - x(t)] + p(t) \\ x(t+1) = x(t) + \theta_2 \{ [p(t) - \gamma(t) - as(t) - b] D(t) - c(t)x(t+1) - (\omega_p + \omega_c) p(t)x(t) \} \end{cases} \quad (17)$$

输出变量

$$\pi(t) = [p(t) - \gamma(t) - as(t) - b] D(t) - c(t)x(t+1) - (\omega_p + \omega_c) p(t)x(t) \quad (18)$$

式中 $D(t) = \alpha_1 + [\alpha_2 I(t) / p(t)] + \alpha_3 s(t)$; $\pi(t)$ 是垄断和零售商的利润之和, 即总利润; $[p(t), x(t)]^T$ 是状态变量; $u(t) = [c(t), \gamma(t), s(t)]^T$ 是控制变量, 通过影响状态变量来影响总利润。

2 纵向控制与纵向一体化分析

在纵向控制结构与纵向一体化结构中, 我们假定无其他通货膨胀因素的存在。在这种情形下由模型(MI)与(MII)可得:

命题 1 控制模型(MI)在均衡状态时, 有

$$x = y = D = \alpha_1 + \alpha_2 + (I/p) + \alpha_3 s$$

$$p_w = c / (1 - \omega_p) - \{ A(\gamma + as + b) / (1 - \omega_p) [(\alpha_1 + \alpha_3 s)(\gamma + as + b) + (1 - \omega_c) \alpha_2 I] \}$$

$$p = [(\gamma + as + b) / (1 - \omega_c)] + p_w / (1 - \omega_c)$$

$$\pi = 0$$

控制模型(MII)在均衡状态时, 有

$$x = D = \alpha_1 + \alpha_2 + (I/p) + \alpha_3 s$$

$$p = (c + \gamma + as + b) / (1 - \omega_p - \omega_c)$$

$$\pi = 0$$

因为无其他通货膨胀因素的存在, 可保证生产成本 c , 销售成本 γ , 服务水平 s 以及消费者收入 I 为常量, 再由(M I)与(M II)即可推得命题 1 各式成立。在均衡条件下, 通货膨胀的影响可以忽略。垄断者与零售商所追求的总利润均为零利润。这时垄断者的生产量(在纵向控制结构中还有零售商的订购量), 恰好和消费者的需求量相同, 整个经济情形达到社会最优水平, 即商品既有充足的货源, 又有良好的销售情形, 经济在良性循环状态中运行。垄断者的产量和消费者的需求量及消费者的收入正相关, 也和垄断者(或零售商)向消费者提供的服务正相关, 但与零售价格是负相关的。尤其是在纵向控制结构中, 垄断者的产量及消费者的需求量和批发价格也是负相关的。

命题 2 假定在纵向控制结构中零售价格为 p_1 , 在纵向一体化结构中零售价格为 p_2 , 则

$$p_2 = p_1 + [\omega_p(\gamma + as + b)/(1 - \omega_c)(1 - \omega_p - \omega_c)] + [\omega_p\omega_c c/(1 - \omega_p)(1 - \omega_c)(1 - \omega_p - \omega_c)] \quad (19)$$

命题 2 的证明比较简单, 只须注意在均衡状态时, 纵向控制结构与纵向一体化中的零售价格都不会发生变化, 再由命题 1 即可推出式(19)。在这个命题中, 我们看到纵向控制结构中的零售价格低于纵向一体化结构的零售价格。即在均衡状态下垄断者和零售商所追求的总利润为零利润, 而消费者的需求和零售价格负相关。这时采用纵向控制结构的经济运行方式, 消费者将会获得更大的消费效用, 社会福利也随之改善许多。从整体上来说, 政府如果进行降税调节, 即下调消费税与产出税都会带来社会产量的增加和消费量的增加。对垄断者的产量与消费者的需求量进行比较静态分析, 说明税收的变动对两者的影响是巨大的。因此在经济处于不景气状态时, 可考虑用降税措施来刺激消费、激活市场, 从而改善经济运行情形。另外, 零售价格的一个重要定价原则是批发价格加上销售成本与提供服务的成本之和。然而在实际的经济情形中, 垄断者与零售商都会尽力追求一个正的利润, 同时尽力避免出现零利润与负利润两种情形。如果出现负利润, 则会尽力采取对策进行弥补与改进。这时, 控制模型(M I)与(M II)中的均衡状态是不稳定的。

由文献[6]可知, 对于离散控制系统(M I)与(M II)来说, 给定一个时期 N 后, 可决定每一个时期的最优生产成本、销售成本、服务水平与消费者收入水平。在此条件下, 垄断者和零售商可以获得最大利润。在实际计算中, 应用最小值原理并采用动态规划理论比较容易。

下面考虑最简单的一种情形, 即两阶段模型, 这时 $N=2$, 对于垄断者和零售商在第一阶段谋求利润最大化, 在考虑到第二阶段的利润前提下, 则关于第一阶段的定价行为为命题 3。

命题 3 假定商品成本 c , 销售成本 γ , 服务水平 s 与消费者收入水平 I 给定, 则在模型(M II)中, 垄断者和零售商为了在第一阶段获得最大利润, 在考虑到第二阶段利润的前提下, 应采取下面的价格策略

$$p = \frac{\alpha_1 I + \sqrt{(\alpha_2 I)^2 - 4\alpha_2(\gamma + as + b)I}}{2[\alpha_1 + \alpha_2 + (I/p) + \alpha_3 s]}$$

在模型(M I)中, 垄断者和零售商在追求最大利润并考虑到第二阶段利润前提下的定价策略; 批发价格与零售价格由下面方程决定

$$D - \omega_c y - \frac{\alpha_2 I(p - \gamma - as - b)}{p^2} - \frac{cp_w \theta [D - \omega_c y - \alpha_2 I(p - \gamma - as - b)/p^2]}{(1 - \theta c)[1 + \theta(p_w + k(y - x))]} = 0$$

$$\frac{\theta c}{1 + \theta c} \frac{\theta p_w [(1 - \theta \omega_c p)y + \theta(p - \gamma - as - b)D]}{[1 + \theta(p_w + k(y - x))]^2} + \theta \omega_p x - \frac{(1 - \theta \omega_c p)y - \theta(p - \gamma - as - ab)D}{1 + \theta[p_w + k(y - x)]} - \omega_p x = 0$$

3 结束语

本文对产品纵向控制或纵向一体化的零售定价进行分析, 获得了一些重要的定价策略, 对我国目前企业联合定价具有重要的理论指导意义。

参 考 文 献

- 1 Varian H. Price discrimination. In Handbook of Industrial Organization, Amsterdam:North-Holland, 1987
- 2 Sage A P. Optimum systems control, Ansterdan:North-Holland, 1977
- 3 Blair R. Law and economics of vertical integration and control. New York: Academic, 1983
- 4 Overstreet T. Resale maintenance: economic theories and empirical evidence. U S Federal Trade Commission, 1983
- 5 Hicks J. A revision of demand theory. London: Oxford University Press, 1956
- 6 Sethi Suresh P, Thompson Gerald L. Optimal control theory. Amsterdam:North-Holland, 1981
- 7 张金水. 确定性动态系统经济控制论. 北京: 清华大学出版社, 1989
- 8 欧考纳 R, 亨利 E W. 投入产出分析及其应用. 夏绍玮, 赵纯均译. 北京: 清华大学出版社, 1984

Analysis of Vertical Constraints and Vertical Integration of Monopoly Goods

Tang Xiaowo

(Management College, UEST of China Chengdu 610054)

Xu Jiuping Hu Zhineng

(Institute of Information & Decision-Making, Sichuan University Chengdu 610065)

Abstract This paper puts forward secrete systems of monopoly goods by considering monopolists, resellers and consumers. The retail price strategies of vertical constraints and vertical integration are discussed, and some important price strategies are given.

Key words vertical constraints; vertical integration; monopoly goods; optimal control

• 科研成果介绍 •

实用化掺饵光纤放大器

主研人员: 邱 昆 李 阳 王志玉 黄文玲 唐明光 王世超 周 波 周 车

实用化掺饵光纤放大器主要应用于光纤用户网中的前级光放大、线路光放大和末端功率放大以及长途干线通信中的中继光放大。

实用化掺饵光纤放大器由光放大系统和监控伺服系统构成, 具有完善的程序化系统内部监控功能、显示功能、操作功能和自动报警功能, 并通过 RS232 接口可与机外 PC 机进行通信, 实现远程监控。其主要性能指标为: 小信号增益 25 dB, 最大输出功率 11.9 mW, 带宽 40 nm, 噪声系数 ≤ 7 dB, 输入输出隔离度 > 40 dB, 偏振灵敏度 < 0.2 dB。

• 科 卞 •