

文章编号:1673-5005(2010)01-0170-05

# 天然气管道运输中两阶段动态博弈定价模型

司江伟<sup>1,2</sup>, 陈月璇<sup>2</sup>, 丁浩<sup>2</sup>

(1. 河海大学商学院, 江苏南京 210098; 2. 中国石油大学经济管理学院, 山东东营 257061)

**摘要:**利用两阶段动态博弈理论,对天然气管道运输行业自由竞争、税收调整、存在交叉补贴、政府限价4种情况下的博弈定价进行研究,并讨论不同情况下的价格与各参数之间的关系以及不同的政府行为对价格的影响。结果表明:自由竞争和固定税收对定价无影响;交叉补贴会导致价格上升,不利于市场发育;政府限价是较为可取的常规管制方法。所得结论可为其他具有部分公益职能的企业产品定价提供理论依据。

**关键词:**天然气;管道运输;定价;博弈分析

中图分类号:F 224 文献标志码:A

## Two-stage dynamic game-pricing model for natural gas pipeline transportation

SI Jiang-wei<sup>1,2</sup>, CHEN Yue-xuan<sup>2</sup>, DING Hao<sup>2</sup>

(1. Business School of Hehai University, Nanjing 210098, China;

2. College of Economic Administration in China University of Petroleum, Dongying 257061, China)

**Abstract:** Using two-stage dynamic game theory, the game pricing under the conditions of free competition, taxation adjustment, cross-subsidies and government's limiting price was investigated for natural gas pipeline transportation industry. The relation between prices of different conditions and each parameter and the effect of different government behavior on price were also discussed. The results show that free competitions and fixed taxes have no effect on pricing. Cross-subsidies would lead to higher price that is not beneficial to market growth. And the government's limiting price is the most conventional control. The conclusion can provide theoretical basis for natural gas pipeline transportation and other product pricing of partial commonweal function.

**Key words:** natural gas; pipeline transportation; pricing; game analysis

作为涉及国计民生的天然气,其消费价格的确定不仅取决于不同运输商之间的博弈,还应受到政府的管制。在这种情况下,探讨合理的管道运输价格具有一定的现实意义。天然气管道运输的竞争行为,是竞争双方决策行为相互依赖和相互影响的一种博弈活动,这种博弈活动是建立在“个体行为理性”基础上的“非合作博弈”。所谓“个体行为理性”是指个体的行为始终以实现自身利益最大化为唯一目标,而“非合作博弈”则是指在各博弈方之间不能存在任何有约束力的协议,不存在串谋。笔者采用两阶段完全信息动态博弈方法分析天然气运输商之

间的价格竞争,为该行业的合理定价提供指导。

## 1 基本假设

博弈一般用 $G$ 表示,如果 $G$ 有 $n$ 个博弈方,每个博弈方全部可选策略的集合称为策略空间,分别用 $s_1, s_2, \dots, s_n$ 表示; $s_{ij} \in s_i$ 表示博弈方 $i$ 的第 $j$ 个策略;博弈方 $i$ 的收益则用 $u_i$ 表示, $u_i$ 是策略组合的函数。 $n$ 个博弈方的博弈 $G = (s_1, s_2, \dots, s_n; u_1, u_2, \dots, u_n)$ 。无论何种情况下的天然气管道运输定价问题均作4种假设。

(1)根据博弈论,假设天然气运输市场价格博

收稿日期:2009-02-15

基金项目:山东省自然科学基金项目(Y2008H38)

作者简介:司江伟(1969-),男(汉族),甘肃静宁人,副教授,博士研究生,研究方向为经营与战略管理。

弈具有如下特点:①非合作博弈,各运输商基于“个体行为理性”的原则,追逐自身利益最大化,在一定范围内非合作竞争表现强烈;②先后次序的博弈,运输市场的价格竞争很大程度上表现为竞争者之间的互相降价,降价的过程是有先后次序的,是一个动态的过程;③具有完全信息的博弈,企业的价格行为是面向消费者的,竞争对手也很容易获取价格信息,掌握此前博弈的全过程。鉴于天然气运输市场价格博弈的特点,应当选用完全信息动态博弈模型来解释价格博弈问题。

(2)假设价格与需求量之间呈线性关系。若运输商 $j$ 与运输商 $i$ 运输服务间的替代系数为 $\sigma_j = -\frac{\partial Q_i / \partial P_j}{\partial Q_j / \partial P_j} \geq 0$ ,则

$$Q_i = a_i - b_i P_i + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \sigma_j P_j. \quad (1)$$

式中, $Q_i$ 为运输商 $i$ 的运输需求量; $P_i$ 为运输商 $i$ 的市场运输价格; $a_i, b_i, \sigma_j$ 为系数,可以利用过去的销售数据通过回归分析得出。

运输价格、服务质量、企业信誉等都会影响运输的需求量,这种影响关系在理论分析上通常被假设为线性或非线性的函数关系。其中非线性关系主要有产品扩散模型,如GBM(generalized bass model)、分对数(logit)模型、差分或微分模型等。相比而言,非线性需求函数更具有合理性,但由于优化求解难度大,甚至无解,进一步研究解的指导意义困难重重。严格地说,需求量与价格的关系较为复杂,但其基本关系比较简单,即:价格下降,需求量增加;价格上升,需求量减少。同时,市场上的运输需求量也受到竞争对手的影响,竞争对手运输价格较低就会吸引一部分消费者转移消费。

(3)假设成本与运输量之间呈线性关系。若运输商 $i$ 的边际运输成本为 $c_i$ ,固定成本为 $C_{fi}$ ,总成本函数为

$$C_{Ti} = c_i Q_i + C_{fi}. \quad (2)$$

同理 $c_i, C_{fi}$ 可以利用过去的生产成本数据通过回归分析得出。

企业利润为

$$\pi_i = P_i Q_i - c_i Q_i - C_{fi}. \quad (3)$$

式中, $\pi_i$ 为运输商 $i$ 的利润。

(4)两阶段动态博弈分析的基本方法是逆向归纳法,两阶段完全信息动态博弈的分析思路如下:①在第二阶段时,管道运输商1在第一阶段的选择 $s_1$ ,

管道运输商2面临的问题为 $\max_{s_2 \in s_2} u_2(s_1, s_2)$ ,设其最优解为 $s_2^*$ ,则 $s_2^* = s_2^*(s_1)$ ;②在第一阶段,管道运输商1预期管道运输商2在第二阶段的选择将按 $s_2^* = s_2^*(s_1)$ 进行决策,于是管道运输商1面临的问题为: $\max_{s_1 \in s_1} u_1(s_1, s_2^*(s_1))$ ,设 $s_1^*$ 为最优解,则均衡解为 $(s_1^*, s_2^*(s_1^*))$ 。

## 2 不同情况下的博弈定价分析

### 2.1 自由竞争条件下的博弈定价

自由竞争情况下,各管道运输商之间通过相互降价,最终实现均衡,天然气管道运输商1根据市场情况决定自己的运输价格,管道运输商2在了解管道运输商1的价格情况下,决定自己的运输价格。天然气管道运输商的需求函数分别为 $Q_1 = a_1 - b_1 P_1 + \sigma_2 P_2$ 和 $Q_2 = a_2 - b_2 P_2 + \sigma_1 P_1$ ,成本函数和利润函数分别为式(2)和式(3)。

在第二阶段,给定天然气管道运输商1在第一阶段的价格选择 $P_1$ ,运输商2面临的问题是

$$\max_{s_2 \in s_2} u_2(s_1, s_2) = \max \pi_2.$$

求解

$$\partial [P_2(a_2 - b_2 P_2 + \sigma_1 P_1) - c_2(a_2 - b_2 P_2 + \sigma_1 P_1) - C_{T2}] / \partial P_2 = 0.$$

其最优解为

$$P_2^* = (a_2 + \sigma_1 P_1 + b_2 c_2) / (2b_2). \quad (4)$$

在第一阶段,天然气管道运输商1预期管道运输商2在第二阶段的选择将按 $P_2^* = P_2^*(P_1) = (a_2 + \sigma_1 P_1 + b_2 c_2) / (2b_2)$ 进行定价,于是运输商1面临的问题为

$$\max_{s_1 \in s_1} u_1(s_1, s_2^*(s_1)) = \max \pi_1.$$

方程组

$$\begin{cases} \partial [P_1(a_1 - b_1 P_1 + \sigma_2 P_2) - c_1(a_1 - b_1 P_1 + \sigma_2 P_2) - C_{T1}] / \partial P_1 = 0, \\ P_2 = (a_2 + \sigma_1 P_1 + b_2 c_2) / (2b_2) \end{cases}$$

的最优解为

$$P_1^* = (2a_1 b_2 + \sigma_2 a_2 + \sigma_2 b_2 c_2 + 2b_1 b_2 c_1 - \sigma_1 \sigma_2 c_1) / (4b_1 b_2 - 2\sigma_1 \sigma_2). \quad (5)$$

将 $P_1^*$ 代入式(4)得

$$P_2^* = (a_2 + b_2 c_2) / (2b_2) + \sigma_1 (2a_1 b_2 + \sigma_2 a_2 + \sigma_2 b_2 c_2 + 2b_1 b_2 c_1 - \sigma_1 \sigma_2 c_1) / [2b_2 (4b_1 b_2 - 2\sigma_1 \sigma_2)]. \quad (6)$$

式(5)和(6)为自由竞争情况下纳什均衡价格,价格 $P_i^*$ 与替代系数 $\sigma$ 、需求函数中参数 $a$ 和 $b$ 、边际运输成本 $c$ 等因素有关,与固定成本无关。这些参数可以通

通过对各个管道运输商的历史销售和生数据进行分析确定。

在现实经济中,纯粹的自由竞争是不存在的。作为公共定价的组成部分,管道运输定价必然受到政府的管制约束,这种约束不仅存在于管道运输业发展初期,而且贯穿整个行业的生命周期。

### 2.2 税收调整下的博弈定价

**假设 1** 两家天然气运输商在自由竞争的同时,管制者分别向两个企业征收一定的固定税收(或者允许经营的准入费用等) $T_1$  和  $T_2$ ,企业  $i(i = 1, 2)$  将面临新的利润函数

$$\pi_i = P_i Q_i - c_i Q_i - C_{fi} - T_i. \tag{7}$$

第二阶段,管道运输商 2 的最优解为  $P_2^* = (a_2 + \sigma_1 P_1 + b_2 c_2)/(2b_2)$ ,代入运输商 1 的一阶最优条件中可得最优解仍为

$$\begin{cases} P_1^* = (2a_1 b_2 + \sigma_2 a_2 + \sigma_2 b_2 c_2 + 2b_1 b_2 c_1 - \sigma_1 \sigma_2 c_1)/(4b_1 b_2 - 2\sigma_1 \sigma_2), \\ P_2^* = (a_2 + b_2 c_2)/(2b_2) + \sigma_1 (2a_1 b_2 + \sigma_2 a_2 + \sigma_2 b_2 c_2 + 2b_1 b_2 c_1 - \sigma_1 \sigma_2 c_1)/[2b_2(4b_1 b_2 - 2\sigma_1 \sigma_2)]. \end{cases} \tag{8}$$

结果说明政府向两个天然气运输商征收固定的税收(或准入费用)情况下所得到的均衡解与自由竞争状态下的均衡解相同,收取固定税收并没有影响两个竞争者的定价,只是企业利润减少,部分利润转移到管制者手中。

**假设 2** 政府向两家运输商的利润中征收一定比例的税收,设收取的税率分别为  $t_1$  和  $t_2$ ,企业  $i(i = 1, 2)$  的利润函数为

$$\pi_i = (1 - t_i)(P_i Q_i - c_i Q_i - C_{fi}). \tag{9}$$

同理利用两阶段动态博弈均衡,可得均衡解仍为公式(6)。这说明征收一定比例的税收也不会影响两个运输商的定价,但是会影响两者的利润水平。

### 2.3 交叉补贴下的博弈定价

交叉补贴是指拥有两种以上产品或拥有两个以上消费群的企业,用一个部门的盈余弥补另一个部门的亏损,或者说,一些产品(或消费者)为另外一些产品(或消费者)承担了部分成本。在天然气运输行业,交叉补贴是指管制者存在政策倾向,着力扶持某一运输商,或在某一运输商存在亏损时,政府可以进行这种补贴方式。

假设政府向运输商 2 收取一定比例的税收  $t$  用于补贴运输商 1(当然也可以反过来),则两家运输商利润函数分别为

$$\begin{cases} \pi_1 = P_1(a_1 - b_1 P_1 + \sigma_2 P_2) - c_1(a_1 - b_1 P_1 + \sigma_2 P_2) - C_{f1} + t[P_2(a_2 - b_2 P_2 + \sigma_1 P_1) - c_2(a_2 - b_2 P_2 + \sigma_1 P_1) - C_{f2}], \\ \pi_2 = (1 - t)[P_2(a_2 - b_2 P_2 + \sigma_1 P_1) - c_2(a_2 - b_2 P_2 + \sigma_1 P_1) - C_{f2}]. \end{cases} \tag{10}$$

第二阶段,管道运输商 2 的最优解为  $P_2^* = (a_2 + \sigma_1 P_1 + b_2 c_2)/(2b_2)$ ,代入运输商 1 的一阶最优条件中可得

$$P_1^* = (\sigma_2 a_2 + \sigma_2 b_2 c_2 + 2a_1 b_2 + 2b_1 b_2 c_1 - c_1 \sigma_1 \sigma_2 - b_2 \sigma_1 c_2 t + t \sigma_1 a_2)/(4b_1 b_2 - 2\sigma_1 \sigma_2 - t \sigma_1^2). \tag{11}$$

再代入  $P_2^*$  表达式,得

$$P_2^* = (a_2 + b_2 c_2)/(2b_2) + [(\sigma_2 a_2 + \sigma_2 b_2 c_2 + 2a_1 b_2 + 2b_1 b_2 c_1 - c_1 \sigma_1 \sigma_2 - b_2 \sigma_1 c_2 t + t \sigma_1 a_2) \sigma_1]/[2b_2(4b_1 b_2 - 2\sigma_1 \sigma_2 - t \sigma_1^2)]. \tag{12}$$

从以上结果可知  $P_2^*$  与  $P_1^*$  正相关,  $P_1^*$  变大必然导致  $P_2^*$  也变大。所以当两个运输企业存在交叉补贴时,会提升市场竞争价格,这背离了市场竞争的初衷,损害了消费者的利益。当补贴不是发生在两个企业之间,而是由政府对某一行业采用补贴时,补贴则可起到降低价格的作用。

### 2.4 政府限价下的博弈定价

限价条件下,政府扮演着“协调者”的角色。所谓“协调者”,是指在一个博弈中作为博弈方,其策略的选择对自己的得益没有直接影响,却会影响其他博弈方的得益,有时这种影响甚至有决定性的作用。监管部门对价格的监管工作,主要是依据国家的法律法规对违规企业进行经济性或非经济性处罚,以达到管制目的。仍然沿用上面的假设,政府价格限制下的博弈模型分析如下:

设运输商 1 和运输商 2 的策略空间为  $S_1 = [0, \bar{P}_1]$  和  $S_2 = [0, \bar{P}_2]$ ,  $P_1^* \geq 0, P_2^* \geq 0$ 。其中  $\bar{P}_1$  和  $\bar{P}_2$  为政府对运输商 1 和运输商 2 规定的最高价格上限。设政府的罚函数为  $G(P_i) = \delta_i(\bar{P}_i - P_i)$ ,其中:  $i = 1, 2$ ;  $P_i$  为运输商的市场定价,  $\delta_i$  为惩罚因子,满足

$$\delta_i = \begin{cases} 0, & \bar{P}_i < P_i, \\ M_i > 0, & \bar{P}_i \geq P_i. \end{cases} \tag{13}$$

惩罚函数是政府对运输商超越价格上限采取的惩罚,与运输商制定的价格高低有关。

管道运输商  $i(i = 1, 2)$  的利润函数为

$$\pi_i = P_i Q_i - c_i Q_i - C_{fi} - G(P_i).$$

根据利润一阶最优化条件,管道运输商 2 的最优解为  $P_2^* = (a_2 + \sigma_1 P_1 + b_2 c_2 - \delta_2)/(2b_2)$ ,代入运输

商1的一阶最优条件中,可得

$$P_1^* = (2a_1b_2 + \sigma_2a_2 + \sigma_2b_2c_2 + 2b_1b_2c_1 - 2b_2\delta_1 - \sigma_2\delta_2 - c_1\sigma_1\sigma_2)/(4b_1b_2 - 2\sigma_1\sigma_2), \quad (14)$$

$$P_2^* = (a_2 + b_2c_2 + \delta_2)/(2b_2) + [\sigma_1(2a_1b_2 + \sigma_2a_2 + \sigma_2b_2c_2 + 2b_1b_2c_1 - 2b_2\delta_1 - \sigma_2\delta_2 - c_1\sigma_1\sigma_2)]/[2b_2(4b_1b_2 - 2\sigma_1\sigma_2)]. \quad (15)$$

从上面的结果可知:

(1) 当  $P_1 \leq \bar{P}_1, P_2 \leq \bar{P}_2$ , 即当两运输商竞争均衡价格不超过各自价格上限时, 价格上限管制不影响运输商的定价, 市场处于自由竞争状态。

(2) 当  $P_2 \geq \bar{P}_2, P_1 \leq \bar{P}_1$  时,  $\delta_2 = M_2$ , 则  $P_2$  趋向负的无穷大, 不在策略空间内, 此时所有消费转向运输商1, 运输商供不应求, 价格上升, 由于存在价格上限,  $P_1 = \theta_1$ 。也就是说当运输商2定价高于价格上限, 运输商1定价小于价格上限, 出现均衡定价结果时, 运输商1会选择价格上限。同理, 当  $P_2 \leq \bar{P}_2, P_1 \geq \bar{P}_1$  时, 运输商2会选择价格上限。

(3) 当  $P_1 \geq \bar{P}_1, P_2 \geq \bar{P}_2$  时,  $\delta_1, \delta_2$  均趋向无穷大, 运输供给为0。这种情况可以理解为政府限制运输商在市场上经营, 天然气运输仅存在潜在需求, 没有客观的运输供给。

根据上述分析, 对  $P_2^*$  的讨论可以类推得出。

由于行业特性, 在天然气市场完全成熟的条件下, 个别企业的生产成本可能远比大多数企业成本都低, 在这种情况下, 这个企业就会大幅降价出现“价格领袖”现象, 为了保护价格劣势企业或者保护该行业, 政府可能对该企业限最低价或者对所有企业都限最低价, 同样可以推导出相关定价结果, 限于篇幅, 在此不再赘述。

### 3 应用实例

目前, 我国天然气管道运输业尚处于发展初期, 并未进入竞争阶段, 还具有一定的垄断性, 故目前无实际应用的实例来对上述模型进行验证。本文中采用假设的数据, 对各种情况进行分析, 其结果具有一定的参考价值。假设管道运输商1和管道运输商2的需求函数与成本函数为  $\hat{a}_1 = 444, \hat{b}_1 = 4, \hat{\sigma}_1 = 2, \hat{c}_1 = 54, \hat{C}_{11} = 80, \hat{a}_2 = 438, \hat{b}_2 = 2, \hat{\sigma}_2 = 1, \hat{a}_2 = 81, \hat{C}_{12} = 20$ , 则这两个管道运输商的需求曲线分别为

$$Q_1 = 444 - 4P_1 + 2P_2, Q_2 = 438 - 2P_2 + P_1.$$

各自的成本函数分别为

$$C_{11} = 54Q_1 + 80, C_{12} = 81Q_2 + 20.$$

如果不存在“非合作博弈”问题, 而是这两家管道运输商在竞争中都追求利润最大化, 利用经济学原

理, 他们的利润分别是

$$\pi_1 = P_1Q_1 - c_1Q_1 - C_{11} = (P_1 - 54)(444 - 4P_1 + 2P_2) - 80,$$

$$\pi_2 = P_2Q_2 - c_2Q_2 - C_{12} = (P_2 - 81)(438 - 2P_2 + P_1) - 20.$$

根据市场均衡条件得

$$\partial\pi_1/\partial P_1 = 660 - 8P_1 + 2P_2 = 0,$$

$$\partial\pi_2/\partial P_2 = 600 + P_1 - 4P_2 = 0.$$

解得  $P_1 = 128, P_2 = 182$ 。

(1) 自由竞争下的博弈定价。将  $a_1 = 444, b_1 = 4, \sigma_1 = 2, c_1 = 54, a_2 = 438, b_2 = 2, \sigma_2 = 1, c_2 = 81$  分别代入公式(5)和(6)中得  $P_1^* \approx 112, P_2^* \approx 206$ 。

(2) 税收调整下的博弈定价。从自由竞争下博弈定价分析结果可以看出运输商2的价格高于运输商1的价格, 所以假设  $T_1 = 5, T_2 = 15$ 。同理设  $t_1 = 5\%, t_2 = 8\%$  将这些数据代入公式(8)得到的定价结果仍为  $P_1^* \approx 112, P_2^* \approx 206$ 。

(3) 交叉补贴情况下的博弈定价。设  $t = 10\%$ , 将数据代入公式(11), (12)得到的定价结果为  $P_1^* \approx 115, P_2^* \approx 211$ 。可以看出, 交叉补贴非但没有使价格下降反而使各自的博弈价格都上升了, 这对消费者是十分不利的。

(4) 政府限价情况下的博弈定价。设  $\bar{P}_1 = 110, \bar{P}_2 = 200$ , 可以看出这一价格均低于自由竞争情况下的价格, 政府规定若高于最高限价部分处以100倍罚款, 即

$$\delta_1 = \begin{cases} 0, & \bar{P}_1 \geq 110, \\ 100, & \bar{P}_1 < 110, \end{cases} \quad \delta_2 = \begin{cases} 0, & \bar{P}_2 \geq 200, \\ 100, & \bar{P}_2 < 200. \end{cases}$$

将数据代入公式(14), (15)得到的定价结果为  $P_1^* \approx 94, P_2^* \approx 91$ 。从结果可以看出, 由于各自价格均超过政府的最高限价, 通过限价使各自的价格均大幅度下降, 这对消费者来说是花低价买到了产品, 政府通过处罚等手段稳定了价格, 处罚力度越大, 价格下降得也越大, 最终可能使某个管道运输商的供给价格为负, 或者都为负。

### 4 结论

(1) 在自由竞争情况下均衡价格受到需求函数的影响, 还会受到竞争对手的影响, 而且在沉没成本发生后, 经营中的变动成本会成为影响调价的重要因素。

(2) 当政府向运输商征收固定的税收(或准入费用)或按比例征税时, 并不影响市场的均衡价格, 自由竞争是有效的, 只不过一部分收益出现了转移,

政府从中受益。

(3) 当政府有政策倾向或竞争一方出现亏损, 采用交叉补贴会使市场的竞争均衡价格提高, 此时一部分收益也会出现转移, 受贴企业从中受益, 政府没有受益, 消费者承担较高价格。

(4) 当存在价格上限政府管制时, 有3种情况:

①两运输商的市场均衡竞争价格小于价格上限, 此时价格管制不影响市场的自由竞争; ②一方的竞争价格高于价格上限, 该方运输供给为0, 市场需求转移到管道运营商另一方, 竞争对手会以价格上限作为自己的定价标准, 追求利润最大化; ③双方的竞争均衡价格均超过价格上限, 限于管制者政策刚性, 市场出现供给真空。

(5) 在竞争中如果双方实力悬殊, 取胜方的博弈价格可能远远高于自己的运输成本, 超额利润仍有存在的可能。从政府的常规手段来看, 交叉补贴方法弊端较大, 不利于市场的发育; 税收虽不影响价格的均衡解, 但对企业定价的约束力较小; 价格上限设置的目的是限制企业的垄断利润, 而且可以保证企业间的竞争关系, 因此, 采用价格上限是较为可取的常规管制方法。

(6) 本文研究结果对具有部分公益职能的企业产品定价具有一定的指导意义。

#### 参考文献:

- [1] 侯定丕. 著博弈论导论[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2004.
- [2] 杨君昌. 公共定价理论[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2002.
- [3] 张克勇, 周国华. 基于博弈论的闭环供应链差别定价协调问题[J]. 经济问题, 2008(9): 13-15.

ZHANG Ke-yong, ZHOU Guo-hua. Study on differential price coordination of closed-loop supply chain based on game theory[J]. On Economic Problems, 2008(9): 13-15.

- [4] 王勇, 孙良云. 供应链竞争力评价指标体系研究[J]. 商业研究, 2002, 255(19): 38-40.
- WANG Yong, SUN Liang-yun. A study on the evaluating index system of supply chain competitiveness[J]. Commercial Research, 2002, 255(19): 38-40.
- [5] 郝晓彤. 企业价值与并购交易定价[J]. 中央财经大学学报, 2005(8): 63-66.
- HAO Xiao-tong. Corporate value and valuation for merges and acquisitions[J]. Journal of Central University of Finance & Economic, 2005(8): 63-66.
- [6] 陈艳莹, 原毅军. 交叉补贴与网络中介的价格竞争[J]. 财经研究, 2003, 29(10): 9-13.
- CHEN Yan-ying, YUAN Yi-jun. Cross-subsidization and the price competition of cybermediaries[J]. The Study of Finance & Economic, 2003, 29(10): 9-13.
- [7] 牟德一, 杨婧利. 放松管制下国内航空运输市场竞争策略分析[J]. 中国管理科学, 2006, 14(z1): 669-673.
- MOU De-yi, YANG Jing-li. Airline's strategic choice with hub-spoke network[J]. Chinese Journal of Management Science, 2006, 14(z1): 669-673.
- [8] DIMASI J A, HANSEN R W, GRABOWSKI H G. The price of innovation: new estimates of drug development costs[J]. Journal of Health Economics, 2003, 22(2): 151-186.
- [9] CAEHONG P, MARTIN A, LARIVIERE. Capacity allocation using past sales: when to turn-and-earn[J]. Management Science, 1999, 45(5): 685-703.

(编辑 修荣荣)