

石油天然气管道共建共享博弈分析

李宏勋, 丁鹏, 张涛

(中国石油大学 经济管理学院, 山东 青岛 266580)

[摘要] 油气定价方式是油气行业竞争环境的主要影响因素,定价方式的改变将显著改变油气企业的收益。假设政府通过选择三种油气定价方式(市场竞争形成价格、价格绝对固定、价格相对固定)改变油气行业竞争环境,对双寡头企业在每种价格条件下的新市场和成熟市场进行管道共建共享博弈分析,结果表明:市场竞争形成价格条件下的新市场和成熟市场,企业之间均能够实现管道共建共享;价格绝对固定条件下的新市场,企业之间能够实现管道共建共享,成熟市场则需要进一步考虑企业进入市场的成本和收益;价格相对固定条件下的新市场和成熟市场,企业之间均不能够实现管道共建共享。因此,推进油气价格的市场化改革,发挥市场在油气资源配置中的基础性作用,可以有效解决当前管道重复建设问题。

[关键词] 油气价格市场化改革;油气定价方式;石油天然气管道;共建共享;博弈分析

[中图分类号] F407.22 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5595(2014)05-0001-07

一、引言

中国正迎来管道建设大发展、大跨越的新时期,但中国早已存在的管道重复建设问题却愈加严重。导致管道重复建设的原因,业内普遍认为有两点:业主制管道建设模式和多元化的管道投资主体各自为政。其解决方案多为政府对管道进行集中管理,主要通过集中管道管理权或推行管道独立来进行集中管理。这一思想由来已久。早在2002年,原国务院体改办体改所就提交了《长距离管输与城市配气监管框架研究》的报告,报告中提出“管”“气”分离、设立机构监管的建议。2013年,国务院发展研究中心为十八届三中全会提交的“383”改革方案重提这一建议,提出“将石油天然气管网业务从上中下游一体化经营的油气企业中分离出来,组建若干家油气管网公司,并建立对油气管网的政府监管制度”。应该说,建立独立管道公司确实可以解决管道重复建设问题,而且也有成功的先例。1998年,由艾克森·美孚等公司分拆重组的“金德-摩根管道公司”,从业主有限合伙制向独立管道运营模式进行

改造以来,已成为目前世界规模最大、盈利能力最强的油气管道运输商。但在中国,如果从中石油、中石化、中海油这三大石油公司分割石油天然气供应和输送网络业务,将涉及数千亿元石油天然气管道资产的分割与重组,从资产分割技术和经济上的可行性来看,成立独立管道公司似乎是不切实际的。企业为何不能自发进行管道共建共享、解决管道重复建设问题呢?十八届三中全会做出了“积极稳妥推进市场化改革,使市场在资源配置中起决定性作用”,“完善主要由市场决定价格的机制,推进水、石油、天然气、电力、交通、电信等领域价格改革”的决定,将现行政府主导的油气定价变为市场主导。因此,本文从油气定价角度分析现阶段油气企业为何不能自发进行管道共建共享以及油气价格改革将会对管道共建共享产生何种影响。

现有文献尚未对此做出解答。解决重复建设问题,相关文献均建议通过政策激励企业进行设施(或资源)共建共享,或者只是分析共建共享给博弈方带来的利益。孙瑞英通过“斗鸡博弈”模型分析

[收稿日期] 2014-04-04

[基金项目] 国家社科基金项目(12BJY075);中央高校基本科研业务费专项资金,中国石油大学自主创新科研计划科技专项(13CX05044B)

[作者简介] 李宏勋(1964-),男,河南柘城人,中国石油大学(华东)经济管理学院教授,主要从事石油与天然气工业经济、工商企业经营与战略管理和公司治理研究。

图书馆重复购买信息资源问题,提出确立共建共享价值观、建立良好的协调合作机制、合理使用资金、公平利益分配及加强图书馆之间信息沟通与互动等五条具体措施,强调信息资源共建共享协调合作机制的作用。^[1]陈荣仲、祝建军和蒲云利用两阶段动态博弈分析方法分析了企业间知识共享对产品需求曲线、企业单位成本、产品市场价格和企业利润的影响。^[2]苑春荟和陈曦对电信行业基础设施共建共享问题进行研究,根据企业间实力差异,将博弈分为三种情况:大差异非对称共享、非对称共享、对称共享,并通过比较三种情况下企业是否共享基础设施对企业收益的影响,得出需要引入激励机制,鼓励电信企业进行基础设施共享的结论。^[3]以上研究对各自领域内的设施(或资源)共享问题做出了有益的探索,但其对油气行业的借鉴意义有限。

在油气行业竞争环境的各个参数中,油气价格无疑是最重要的参数,因此,十八届三中全会提出的油气价格市场化改革将对油气行业竞争环境产生巨大而深远的影响。所以,本文从油气定价角度入手,假定政府通过选择不同的油气定价方式营造不同的行业竞争环境,通过分析不同竞争环境下油气生产企业的利润最大化决策,力图找出实现企业管道共建共享的竞争环境,并确定该环境对应的油气定价方式。

二、问题描述和模型假设

(一)问题描述

假设市场为卖方垄断市场,存在两个无差异且具有竞争关系的寡头油气生产企业。企业在新市场和成熟市场上进行竞争,目标是通过选择油气产品价格、油气产量和管道共建共享程度来实现利润最大化。

政府不直接参与企业利益博弈,而是通过选择不同的宏观调控政策——这里主要是规定油气定价方式——改变企业的竞争环境。因而将政府作为外生条件来处理。政府的目标是通过选择合适的油气定价方式实现管道共建共享。

(二)模型假设及符号说明

用 i 表示油气生产企业,其中 $i=1,2$; q_i 表示企业 i 的市场需求量, p_i 表示企业 i 的产品价格; L 表示以最经济最有效率的方式铺设的油气运输管道总长度(这意味着无论哪家企业修建管道,其最优的管道修建方案都是 L 对应的管道修建方案); c_b 表示单位长度油气管道的建设成本; s_i^0 表示不进行管道共建共享时企业 i 每单位油气运输量对应的管道建设成本(以下简称平均管输成本)^[4],则 $s_i^0 = \frac{Lc_b}{q_i}$; c_g

表示单位产品成本, c_g 表示单位油气开采成本(包括自采和外购油气的成本); β 表示企业之间管道共建共享程度。为对模型进行清楚的解释,以下对主要假设做出说明:

假设1:管道共建共享程度 β 的取值只有两种情况: $\beta=0$ 或 $\beta=1$ 。

令 β_i 表示企业 i 管道共建共享意愿, $\beta_i=0$ 表示企业 i 不希望与其他企业进行管道共建共享, $\beta_i=1$ 表示企业 i 希望与其他企业进行管道共建共享。

令 $\beta=\beta_1\beta_2$ 表示企业之间管道共建共享程度。 $\beta=0$ 意味着企业之间的管道完全不共建不共享; $\beta=1$ 意味着企业之间的管道完全共建共享。因此,管道共建共享的实现条件是 $\beta=1$ 。

假设2:企业 i 平均管输成本 s_i 仅与企业市场需求量和管道共建共享程度有关^[5]。

s_i 的形式如下:

$$s_i = \begin{cases} \frac{Lc_b}{q_i}, & \text{当 } \beta=0 \text{ 时} \\ \frac{Lc_b}{q_1+q_2}, & \text{当 } \beta=1 \text{ 时} \end{cases}$$

因为在一定时期内,油气行业技术水平基本保持不变,所以 L 和 c_b 是定值,故 s_i 仅与 q_i 和 β 有关。将 $\beta=0$ 时的企业平均管输成本记为 s_i^0 , $\beta=1$ 时的平均管输成本记为 s 。易知, s_i^0 是双寡头油气企业所能达到的最高平均管输成本,而 s 是其能达到的最低平均管输成本。

假设3:企业单位产品成本 $c_i = c_g + s_i$ 。

这个假设意味着模型中的企业单位产品成本只包括单位油气开采成本 c_g 和平均管输成本 s_i 。假设两家企业的油气开采技术相同^[6],则 $c_g^1 = c_g^2 = c_g$ 。

假设4:油气产品价格比较稳定,长期油价趋势是可以预测的。

假设5:政府有三种备选油气定价方案:市场定价、价格绝对固定、价格相对固定。

市场定价。市场定价即政府对企业油气定价不进行干预,允许企业在市场竞争中自由制定各自的油气产品价格。油气产品价格由市场决定,一家企业的市场需求量受所有企业制定的产品价格影响。

令 m 为需求/价格系数,则 $m_i = -\frac{\partial q_i}{\partial p_i}$; 令 k 为交

叉需求/价格系数^[7],则 $k_i = \frac{\partial q_i}{\partial p_{-i}}$ 。由于产品完全同质,所以不同企业的 m 和 k 是相同的^[8],并且在通常情况下, $m > k$ 成立。这是因为企业价格变动带来的弊端完全由企业自己承担,而其他企业价格变动

给本企业带来的好处却要与其他所有企业共享。

价格绝对固定。所谓价格绝对固定,是指油气价格由政府给出,在较长时期内不得更改。

油气产品价格采用成本加成法确定,其计算过程如下:

首先,给定基期,由政府相关定价主管部门在市场层面上统计基期样本油气生产企业的全部生产成本。

其次,确定利润率。在综合权衡各方利益的基础上,定价主管部门确定油气生产企业的利润率。

再次,计算油气产品价格。令 r 表示利润率,则 $P=c(1+r)$ 。

价格 P 即所有企业油气产品的销售价格。

价格相对固定^[9-11]。所谓价格相对固定,是指不同管道运输的油气,其价格是不同的;同一条管道运输的油气,其价格是相同的,且价格一经给出,在较长时期内不得更改。

油气产品价格采用成本加成法确定,其计算过程如下:

首先,确定管道修建完成的时间,由政府相关定价主管部门按照“新线新价”原则统计管道修建完成时油气生产企业的全部生产成本。“新线新价”原则指以管道为标准确定管道修建成本,给每一条管道核算其建设成本)

其次,确定利润率。在综合权衡各方利益的基础上,定价主管部门确定油气生产企业的利润率。

再次,计算油气产品价格。令 r 表示利润率,则 $P_i=c_i(1+r)$ 。

价格 P 即由该管道运输的油气产品的销售价格。

(三)基本模型

企业 i 的市场需求函数

$$q_i = a - mp_i + kp_{-i} \quad (1)$$

企业 i 的单位产品成本函数

$$c_i = c_g + s_i \quad (2)$$

企业 i 的利润函数

$$\pi_i = q_i(p_i - c_i) \quad (3)$$

式(1)中的 a, m, k 为系数,可以利用企业历史销售数据通过回归分析得出。^{[12]769-783}

在企业利润最大化决策中,价格决策 p_i 、产量决策 q_i 以及管道共建共享决策 β 是同时做出的。

三、双寡头三种定价方式下企业博弈分析

(一)市场竞争形成价格条件下的博弈模型

1. 新市场进入与管道共建共享

新市场,企业 i 需要决定是否进入市场,以及进

入市场之后决定 p_i, q_i 和 β_i 。双寡头决策问题如下^{[12]769-783}:

$$\max \pi_i = q_i(p_i - c_i) = (a - mp_i + kp_{-i})(p_i - c_i) \quad (4)$$

通过求解企业利润最大化的一阶条件,联立方程可得:

$$p_1^* = \frac{(2m+k)a + kmc_2 + 2m^2c_1}{4m^2 - k^2} \quad (5)$$

$$p_2^* = \frac{(2m+k)a + kmc_1 + 2m^2c_2}{4m^2 - k^2} \quad (6)$$

$$q_1^* = \frac{(2m+k)ma + km^2c_2 - mc_1(2m^2 - k^2)}{4m^2 - k^2} \quad (7)$$

$$q_2^* = \frac{(2m+k)ma + km^2c_1 - mc_2(2m^2 - k^2)}{4m^2 - k^2} \quad (8)$$

分别求 p_1^*, q_1^* 关于 c_1 的一阶偏导以及 p_2^*, q_2^*

关于 c_2 的一阶偏导,得 $\frac{\partial p_1^*}{\partial c_1} > 0, \frac{\partial p_2^*}{\partial c_2} > 0, \frac{\partial q_1^*}{\partial c_1} < 0, \frac{\partial q_2^*}{\partial c_2} < 0$ 。

在此基础上,利用链式法则直接求 π_1^* 关于 c_1 的一阶偏导以及 π_2^* 关于 c_2 的一阶偏导,得 $\frac{\partial \pi_1^*}{\partial c_1} < 0,$

$\frac{\partial \pi_2^*}{\partial c_2} < 0$ 。易知,企业产品价格与单位产品成本正相关,产品需求量与单位产品成本负相关,企业利润与单位产品成本负相关。因此,企业的策略为通过降低单位产品成本,提高产品需求量,进而提高企业利润。又因为单位产品成本中, s_i 是可控可变的,因此,企业将选择可以实现最低 s_i 的管道建设策略,即 $\beta_i = 1$ 。

均衡解为(共建,共建)。均衡结果说明,在市场定价条件下的新市场,双寡头企业将以管道共建共享的方式进入市场。此时不存在管道重复建设问题。

2. 成熟市场价格博弈与管道共建共享

在成熟市场上,假设企业进行有先后的价格博弈,适用斯坦克尔伯格模型。^[13]在博弈的第一阶段,企业 i 根据利润最大化原则,选择 $p_i \geq 0$ 和 β_i ;第二阶段,企业 $-i$ 观测到 p_i 和 β_i ,根据利润最大化原则选择 $p_{-i} \geq 0$ 和 β_{-i} 。

双寡头决策问题如下^[14]:

$$\max_{p_i, p_{-i}} \pi_i = q_i(p_i - c_i) = (a - mp_i + kp_{-i})(p_i - c_i) \quad (9)$$

利用逆向归纳法求解,可得:

均衡价格

$$p_i^* = \frac{a(2m+k) + c_i(2m^2 - k^2) + kmc_{-i}}{4m^2 - 2k^2} \quad (10)$$

$$p_{-i}^* = \frac{a(4m^2 + 2mk - k^2) + kc_i(2m^2 - k^2)}{2m(4m^2 - 2k^2)} + \frac{mc_{-i}(4m^2 - k^2)}{2m(4m^2 - 2k^2)} \quad (11)$$

均衡产量

$$q_i^* = \frac{a(2m+k) - c_i(2m^2 - k^2) + kmc_{-i}}{4m} \quad (12)$$

$$q_{-i}^* = \frac{a(4m^2 + 2mk - k^2) + kc_i(2m^2 - k^2)}{4(2m^2 - k^2)} - \frac{mc_{-i}(4m^2 - 3k^2)}{4(2m^2 - k^2)} \quad (13)$$

分别求 p_i^* 、 q_i^* 关于 c_i 的一阶偏导以及 p_{-i}^* 、 q_{-i}^*

关于 c_{-i} 的一阶偏导, 得 $\frac{\partial p_i^*}{\partial c_i} > 0$ 、 $\frac{\partial p_{-i}^*}{\partial c_{-i}} > 0$ 、 $\frac{\partial q_i^*}{\partial c_i} < 0$ 、 $\frac{\partial q_{-i}^*}{\partial c_{-i}} < 0$ 。

在此基础上, 利用链式法则直接求 π_i^* 关于 c_i 的一阶偏导以及 π_{-i}^* 关于 c_{-i} 的一阶偏导, 得 $\frac{\partial \pi_i^*}{\partial c_i} < 0$ 、

$\frac{\partial \pi_{-i}^*}{\partial c_{-i}} < 0$ 。企业利润与单位产品成本负相关, 说明成本上升对价格的正面影响小于其对需求量的负面影响。因此, 企业将选择可以实现最低 s_i 的管道建设策略, 即 $\beta_i = 1$ 。

均衡解为(共享, 共享)。均衡结果说明, 在市场定价条件下的成熟市场, 进行价格竞争的双寡头企业可以实现管道共建共享。此时不存在管道重复建设问题。

(二) 价格绝对固定条件下管道共建共享博弈模型

1. 新市场进入与管道共建共享

当面对新市场时, 企业 i 和 $-i$ 同时决定是否进入该市场, 如果进入该市场, 是否与其他企业进行管道共建共享, 这是一个完全信息静态博弈。

此时, 产品价格固定为 $P = (c_g + s)(1+r)$, 其中 $s = \frac{Lc_b}{q_1 + q_2}$ 。这意味着, 政府定价主管部门是从市场层面而非企业层面来核算企业单位产品成本。油气企业面临的决策问题为:

$$\max \pi_i = q_i(P - c_i) = [a - (m - k)P](P - c_i) \quad (14)$$

将 $P = (c_g + s)(1+r)$ 代入式(14), 展开化简可得:

$$\pi_i = [a - (m - k)(c_g + s)(1+r)](s + c_g r + sr - s_i) \quad (15)$$

对企业 i 来说, 直接可控的变量只有 s_i 。由式(15)可知, 实现 π_i 最大化等价于实现 s_i 最小化。因此, 企业的策略为 $\beta_i = 1$ 。

均衡解为(共建, 共建)。均衡结果说明, 在价格绝对固定条件下的新市场, 双寡头企业将以管道共建共享的方式进入市场。此时不存在管道重复建设问题。

另外, 通过分析, 还可以得出以下结论: 只要定价主管部门确定的油气生产企业的利润率 $r \geq \frac{s_i - s}{c_g + s}$, 企业就会选择进入市场。

2. 市场进入阻挠博弈

假设企业 i 是在位者; 企业 $-i$ 是潜在进入者, 考虑是否进入市场。这时的博弈为市场进入阻挠博弈。由于企业 i 作为在位者的市场数量是有限的, 因此, 企业 i 与 $-i$ 之间的博弈次数也是有限的, 这构成了有限次重复博弈。

与一般的市场进入阻挠博弈不同的是, 由于产品价格是绝对固定的, 且市场为卖方垄断市场, 在位者 i 无法利用降低价格或提高产量的方法对潜在进入者 $-i$ 构成有效威胁, 而价格和产量威胁却是在位者最重要的承诺行动。^[15] 故 $-i$ 考虑是否进入市场时, 不会关心 i 的威胁, 只会考虑本企业的边际收益 MR_{-i} 与边际成本 MC_{-i} 的关系。若不考虑消费者在两企业产品之间的转换成本^[16], 则 $MR_{-i} = P$, $MC_{-i} = c_{-i} = c_g + s_{-i}$ 。

由于在位者 i 不希望 $-i$ 进入市场, 因此, 在位者 i 不会与 $-i$ 共享管道。这就意味着 $\beta_i = 0$, 即 $-i$ 想要进入市场, 必须自行修建管道。

企业 $-i$ 需要考虑自己“实际的”每单位油气运输量对应的管道建设成本 s_{-i} 。假设企业 $-i$ 可以足够正确地预计自己进入企业 i 作为在位者的市场后, 自己可以获得的市场份额, 假设这个市场份额为 $\mu_{-i} = \frac{q_{-i}}{q_i + q_{-i}}$, 企业 $-i$ 预测的每一个 q_{-i} , 都有一个对应的 μ_{-i} 。事实上, Gérard P. Cachon 和 Martin A. Lariviere 两位学者已经证明, 生产企业可以根据历史销售数据推断得出当前的市场需求。^[17] 那么, 根据 s 的计算公式可知, $s_{-i} = \frac{Lc_b}{\mu_{-i}(q_i + q_{-i})} = \frac{1}{\mu_{-i}} s = \frac{q_i + q_{-i}}{q_{-i}} s$ 。此时, 对于企业 $-i$ 来说, 只有当 $MR_{-i} \geq MC_{-i}$ 时, 即 $P \geq c_g + \frac{1}{\mu_{-i}} s$, 或者 $q_{-i} \geq \frac{(q_i + q_{-i})s}{r(c_g + s) + s}$ 时, $-i$ 才会进入该市场。 MR_{-i} 与 MC_{-i} 的关系如图1所示。

上述市场进入阻挠博弈有唯一的纳什均衡解: 当 $P \geq c_g + \frac{1}{\mu_{-i}} s$ 时, $-i$ 进入该市场; 当 $P < c_g + \frac{1}{\mu_{-i}} s$ 时, $-i$ 不进入该市场。

由张维迎关于重复博弈的定理^[18]可知,对于*i*作为在位者的所有市场,-*i*都会根据上述思考过程来决定是否进入该市场。对于-*i*来说,如果 $P \geq c_g + \frac{1}{r} s$,那么-*i*就会进入*i*作为在位者的市场,修建*L*的油气管线,来争夺 μ_{-i} 市场份额,这就就会造成油气管道重复建设。

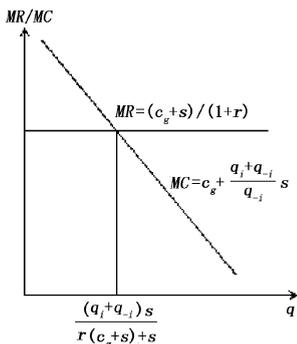


图1 价格绝对固定条件下企业-*i*在成熟市场上的MR/MC

考虑是否进入市场。这时的博弈为市场进入阻挠博弈。由于企业*i*作为在位者的市场数量是有限的,因此,企业*i*与-*i*之间的博弈次数也是有限的,这构成了有限次重复博弈。

与一般的市场进入阻挠博弈不同的是,由于采用成本加成法定价,并且遵循“新线新价”原则,如果企业-*i*以自行修建管道的方式进入*i*作为在位者的市场,令 q_{-i} 表示-*i*预测进入*i*作为在位者的市场后可获得的市场需求量,则其边际收益 MR_{-i} 和边际成本 MC_{-i} 的表达式分别为:

$$MR_{-i} = P_{-i} = c_{-i} (1+r) = (c_g + s_{-i}) (1+r) = \left(c_g + \frac{q_i + q_{-i}}{q_{-i}} s \right) (1+r) \quad (18)$$

$$MC_{-i} = c_{-i} = c_g + s_{-i} = c_g + \frac{q_i + q_{-i}}{q_{-i}} s \quad (19)$$

由于 $MR_{-i} > MC_{-i}$ 恒成立,因此企业-*i*一定会选择进入*i*的市场。 MR_{-i} 与 MC_{-i} 的关系如图2所示。

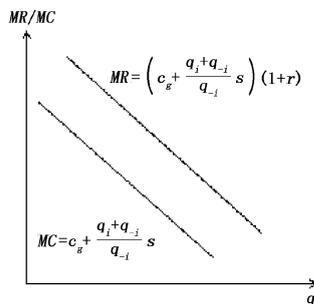


图2 价格相对固定条件下企业-*i*在成熟市场上的MR/MC

(三) 价格相对固定条件下管道共建共享博弈模型

1. 新市场进入与管道共建共享

当面对新市场时,企业*i*和-*i*同时决定是否进入该市场,如果进入该市场,是否与其他企业进行管道共建共享,这是一个完全信息静态博弈。

此时,政府定价主管部门应根据各企业的实际情况核算企业单位产品成本。企业*i*的产品价格固定为 $P_i = c_i (1+r)$ 。企业*i*面临的决策问题为:

$$\max \pi_i = q_i (P_i - c_i) = (a - mP_i + kP_{-i}) (P_i - c_i) \quad (16)$$

将 $P_i = c_i (1+r)$ 代入式(16),展开化简可得:

$$\pi_i = [a - mc_i (1+r) + kc_{-i} (1+r)] r c_i \quad (17)$$

求 π_i 关于 c_i 的一阶偏导,得 $\frac{\partial \pi_i}{\partial c_i} > 0$ 。这意味着,在价格相对固定条件下,企业利润与单位产品成本呈正相关关系。因此,企业的策略为通过提高单位产品成本,提高产品价格,进而提高企业利润。而在单位产品成本函数中, s_i 是可以改变的,因此,企业将选择可以实现最高 s_i 的管道建设策略,即 $\beta_i = 0$ 。

均衡解为(自建,自建)。均衡结果说明,在价格相对固定条件下的新市场,双寡头企业将以管道自建的方式进入市场。因此,存在管道重复建设问题。

均衡解为(自建,自建)。均衡结果说明,在价格相对固定条件下的新市场,双寡头企业将以管道自建的方式进入市场。因此,存在管道重复建设问题。

2. 市场进入阻挠博弈

假设企业*i*是在位者,企业-*i*是潜在进入者,考

虑是否进入市场。由重复博弈的定理可知,对于*i*作为在位者的所有市场,-*i*都会根据上述思考过程来决定是否进入该市场,其结果是-*i*一定会以自建管道的方式进入企业*i*作为在位者的所有市场。因此,存在管道重复建设问题。

四、模型分析

(一) 市场竞争形成价格

在市场竞争形成价格条件下,油气生产企业博弈结果是自发进行油气管道共建共享。此时不存在管道重复建设问题。

出现这一结果的原因在于,在激烈的市场竞争中,能够最终获得市场的企业都是能够以更低的价格提供产品的企业,因此,企业会专注于提高技术水平^[19]、提高生产效率、降低成本,以求获得市场优势。由于市场竞争形成价格,企业必须自行承担管道建设的成本,因此,企业修建管道的决策会更加理性。

(二) 价格绝对固定

在价格绝对固定条件下,新市场上,企业博弈的

结果是进行管道共建共享,不存在管道重复建设问题;成熟市场上,在位者出于维护垄断地位的需要,不会与进入者进行管道共建共享,因此,进入者如果进入市场,只能自建管道,当 $P \geq c_g + \frac{1}{\mu_i} s$ 时,进入者以自建管道的方式进入市场,存在管道重复建设问题。

解释出现这一结果的原因,首先需要区分“名义的”和“实际的”单位油气运输量对应的管道建设成本。令 s_n 表示名义值,令 s_r 表示实际值。根据 s 的计算公式 $s = \frac{Lc_b}{q_i + q_{-i}}$ 可知,长度为 L 的管道最大油气运输量为 $q_i + q_{-i}$,这里的 s 实际上是 s_n 。

对企业来说,具有决策参考意义的是 s_r 。假设企业的市场占有率为 μ ,那么, s_r 的计算公式是 $s_r = \frac{Lc_b}{\mu(q_i + q_{-i})} = \frac{1}{\mu} s$ 。一般的, $s_r \geq s_n$,当且仅当 $\mu = 1$ 时取等号。如果 $\mu < 1$,企业不能充分利用自建的管道,相当于浪费了企业投资,是不经济的。

然而,政府相关定价主管部门计算管道建设成本时,采用的是 s_n ,而不是每家企业的 s_r 。这使得企业自建管道就要承担额外损失 $s_r - s_n$;而企业如果进行管道共建共享,则可实现 $s_r = s_n$ 。

因此,在价格绝对固定条件下,企业选择管道共建共享更有利。

(三) 价格相对固定

在价格相对固定条件下,油气生产企业博弈结果是自建管道,此时存在管道重复建设问题。

出现这一结果的原因在于“新线新价”原则将管道建设成本完全转嫁给消费者。

具体来说,政府相关定价主管部门以每家企业的 s_r 为基础计算该企业的油气产品价格。其影响主要有两方面:其一,由于管道建设成本完全包含在产品价格中,因此,企业完全不承担管道建设成本,企业选择自行修建管道,相当于免费获得固定资产;其二,由于定价主管部门采用成本加成法计算产品价格,在利润率一定的条件下,成本越高,单位产品利润也越高。正是这两方面原因造成企业热衷于自行修建管道。

(四) 三种定价方式的比较

在上述三种定价方式中,企业间如果能够实现管道共建共享,那么在市场竞争形成价格条件下,双寡头企业在新市场和成熟市场上均能够获得比管道不共建不共享时更高的利润;在价格绝对固定条件下,双寡头企业在新市场上均能够获得比管道不共

建不共享时更高的利润,而在成熟市场上,在位者利润降低,双寡头总利润不变;在价格相对固定条件下,双寡头企业在新市场和成熟市场上获得的利润均低于管道不共建不共享时的利润,等价于价格绝对固定条件下的博弈结果。

五、结论

通过假设政府选择油气定价方式,对不同定价方式下双寡头企业利润最大化博弈行为进行分析,结果表明:在市场竞争形成价格条件下,油气生产企业博弈结果是自发进行油气管道共建共享;在价格绝对固定条件下,其博弈结果是在新市场进行管道共建共享,成熟市场进行管道自建;在价格相对固定条件下,其博弈结果是自建管道。因此,推进油气价格的市场化改革^[20],发挥市场在油气资源配置中的基础性作用,可以有效解决当前管道重复建设问题。

在博弈模型中假设政府可选择的三种定价方式中,价格绝对固定和价格相对固定这两种定价方式比较简单,但与现实情况有出入。在今后的研究中,将设定更加贴合实际的定价方式,更好地反映现实情况。

[参考文献]

- [1] 孙瑞英. 基于博弈分析的信息资源共享的协作机制研究[J]. 情报杂志, 2009(3): 179-183.
- [2] 陈荣仲, 祝建军, 蒲云. 产业集群中企业间知识共享的动态博弈分析[J]. 科技管理研究, 2007(5): 240-242.
- [3] 苑春荟, 陈曦. 电信运营商移动通信基础设施共享的博弈分析[J]. 中国软科学, 2009(10): 148-152.
- [4] Watts A. Uniqueness of Equilibrium in Cost Sharing Games [J]. Journal of Mathematical Economics, 2002, 37(1): 47-70.
- [5] Schoonbeek L. A Dynamic Stackelberg Model with Production-adjustment costs [J]. Journal of Economics, 1997, 66(3): 271-282.
- [6] Ledvina A, Sircar R. Oligopoly Games under Asymmetric Costs and an Application to Energy Production [J]. Mathematics and Financial Economics, 2012, 6(4): 261-293.
- [7] 司江伟, 陈月璇, 丁浩. 天然气管道运输中两阶段动态博弈定价模型[J]. 中国石油大学学报: 自然科学版, 2010(1): 170-174.
- [8] Abada I, Gabriel S, Briat V, et al. A generalized Nash—Cournot Model for the Northwestern European Natural Gas Markets with a Fuel Substitution Demand Function: The GaMMES model [J]. Networks and Spatial Economics, 2013, 13(1): 1-42.
- [9] 郭海涛. 石油行业价格管制的经济学分析及政策建议 [J]. 价格月刊, 2007(8): 6-8.

- [10] 冯连勇,胡燕,孙王敏. 对完善我国现行成品油定价机制建议的几点思考[J]. 价格理论与实践,2009(7):41-42.
- [11] 霍小丽. 我国天然气定价机制的建立与完善[J]. 中国物价,2007(11):15-18.
- [12] Mmtsumoto A, Nonaka Y. Statistical Dynamics in a Chaotic Cournot Model with Complementary Goods[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2006,61(4).
- [13] Fujiwara K. A Stackelberg Game Model of Dynamic Duopolistic Competition with Sticky Price[J]. Economics Bulletin, 2006,12(12):1-9.
- [14] Liu Z. Stackelberg Leadership with Demand Uncertainty [J]. Managerial and Decision Economics, 2005,26(5):345-350.
- [15] Steven C S. Strategic Entry Deterrence[J]. The American Economic Review, 1979,69(2):335-338.
- [16] Klemperer P. Entry Deterrence in Markets with Consumer Switching Costs[J]. Economic Journal, 1987,97(388):99-117.
- [17] Gérard P C, Lariviere M A. Capacity Allocation Using Past Sales: When to Turn-and-Earn [J]. Management Science, 1999,45(5):685-703.
- [18] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:格致出版社,2012.
- [19] Salant S W. Imperfect Competition in the International Energy Market: a Computerized Nash-Cournot Model[J]. Operations Research, 1982,30(2):252-280.
- [20] Sinn H W. Common Property Resources, Storage Facilities and Ownership Structures: a Cournot Model of the Oil Market[J]. Economica, 1984,51(203):235-252.

[责任编辑:张岩林]

Game Analysis of the Co-construction and Sharing of Oil and Gas Pipeline

LI Hongxun, DING Peng, ZHANG Tao

(School of Economics & Management, China University of Petroleum, Qingdao, Shandong 266580, China)

Abstract: The pricing model of oil and gas is the chief influence factor of oil and gas industry and the change of pricing model will observably change the profit of oil and gas companies. Using game model, under the condition that the government chooses three kinds of pricing model, that is marketing price, absolutely fixed price and relatively fixed price, this article analyzes the new and mature oil and gas market about sharing pipeline, finding that under the condition of marketing price, companies will co-construct and share pipeline both in the new and the mature market; under the condition of absolutely fixed price, companies will co-construct and share pipeline in the new market while the entrant should weight the costs and the benefits in the mature market; under the condition of relatively fixed price, companies will construct pipeline independently both in the new and mature market. Therefore, to promote the market-oriented reforms of oil and gas prices and to support the market playing the basic role in oil and gas resource allocation are an important ways to solve the problems of pipeline duplication.

Key words: market-oriented reforms of oil and gas prices; pricing model; oil and gas pipelines; co-construction and sharing; game analysis