

垄断性资源定价、竞合博弈与序贯决策 ——以铁矿为例

王 洁

(华南师范大学 经济与管理学院, 广东 广州 510006)

摘 要:文章依据铁矿石价格谈判的背景和原则,构建了供应链上游资源垄断者和下游两生产企业之间竞争及竞合的两个博弈定价模型。研究表明,供应链上游资源垄断者主要依据下游生产企业的利润水平确定其资源定价,影响下游议价能力的根本因素是其产量而非谈判技巧,竞合策略下价格谈判的先行者将获得更大的产量和利润优势。算例仿真结果则显示,与竞争策略相比,合作谈判策略能有效提高供应链下游生产企业的议价能力,降低上游垄断者的资源定价能力,有效缩减整体谈判成本。

关键词:垄断性资源;定价;竞合博弈;序贯谈判

中图分类号:F810.42 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2011)05-0101-11

一、引 言

铁矿石是我国工业生产中的关键性战略资源,然而作为全球最大的铁矿石进口国和钢铁产品出口国,我国企业在资源定价谈判中却缺失话语权(郑锦荣等,2010)。通过客观分析,原因是多方面的:首先,随着中国经济的快速发展,国内钢材需求巨大而高品位铁矿石储量稀少,需求严重依赖进口;其次,在价格谈判中,国内企业之间特别是大型与中小型钢铁企业之间的矛盾冲突使谈判力量分散;最后,谈判对手资源战略和谈判策略的精心布局使经验不足的我国企业备受打压。在上述背景下,上游垄断者的资源定价规律何在,我国企业应如何应对,这些问题具有重要的理论和实践意义。

深入分析资源谈判必须先了解其运作机理。铁矿石全球价格谈判机制初步形成于1981年,经过近30年演变已逐渐形成几大原则:其一是“只议价不打量”。对历次谈判进行分析可以发现,尽管三大矿业公司(澳大利亚必和必拓、力拓和巴西淡水河谷)对资源价格锱铢必较,但对于下游各钢铁企业资源

收稿日期:2011-02-13

基金项目:国家自然科学基金项目(70672079);国家自然科学基金青年项目(70702032)

作者简介:王洁(1981—),女,湖南长沙人,华南师范大学经济与管理学院讲师,管理科学与工程专业博士。

数量的要求却异常“慷慨”，协议价格之上的需求基本有求必应。其二是“多对多谈判”，即从上个谈判期末开始，由三大矿业公司与主要需求方（中国钢协、欧洲阿赛洛和日本新日铁）进行谈判以决定下季度全球铁矿石价格。其三是“被动接受”。该原则规定：谈判过程中只要任何一家矿山与钢铁厂达成买卖合同，该阶段全球铁矿石交易的“首发价格”就确定了，多边谈判宣告结束，其他各方均要接受此价格。近年，原谈判机制有所变化，如先前“多对多谈判”规则下同品位同涨幅原则被打破，取而代之以“一对一”相机谈判机制，新机制下不同采购者购买同品位矿产的价格可能存在差异。以2008年为例，新日铁率先与巴西淡水河谷达成粉矿价格上涨65%的协议，澳洲的“两拓”获得了高达79.88%的涨幅，而中国钢铁企业则不仅要接受79.88%的高额价格涨幅，还要支付额外的航运费。上述原则构成目前铁矿石全球价格谈判的“游戏规则”。那么本文研究的重点是，规则制定者设定这些原则的意图何在？其经济学原理如何？

一个值得关注的现象是，在历年谈判中三大矿业公司一直寡头垄断默契合谋。与之形成鲜明对比的是需求各方却勾心斗角极不团结。以2008年为例，新日铁率先与淡水河谷达成粉矿涨价65%、块矿涨价71%的协议，其后果是按照“被动接受”原则，当时以宝钢为首的中国代表团不得不接受这一高额的价格涨幅。而国内钢铁行业的常见状况则是：一方面大钢铁企业抱团与三大矿业公司谈判以压低价格，另一方面资源短缺的中小钢铁企业私下高价向三大矿业公司采购矿产品，使矿业巨头从中国企业的内部争斗中渔翁得利。这些现象使我们不禁要思量：资源价格谈判中采购联盟内部的不团结将导致怎样的结果？如果不同企业在产品市场上的竞争不可避免，那么在资源价格谈判阶段采购者之间是否可以从共同利益出发展开合作？

二、文献回顾与模型假设

（一）文献回顾

们普遍认为横向企业间以竞争关系为主（白让让，2009），然而目前越来越多的横向竞争企业开始就某些领域展开合作尝试，这种关系被Brandenburger和Nalebuff（1996）称为“竞合”（Co-opetition）。Kamien等（1992）对处于Cournot或Bertrand竞争中的生产企业合作研发情况进行分析，发现相对于独立研发，合作研发降低了技术更新速度，提高了产品均衡价格。Xie和Wei（2009）对纵向产业链上的制造商和零售商广告合作进行分析后发现，联合广告将降低产品零售价格，提高渠道参与者的广告投入。而Bernheim和Whinston（1985）的经典结论认为，多委托人之间合作行事会取得共谋的结果，它们的福利将优于不合作的情形。上述研究仅关注参与者合作对均衡的影响，而忽略了它们之间的竞争实质。而本文将把竞争与合作的双重关系纳入多边动

态博弈框架,探讨竞合模式对均衡的影响。

如前所述,铁矿石全球价格谈判的原则之一是“被动接受”。按照该原则,谈判过程中最先签订合约的企业确定了后续谈判者的资源价格,因此序贯谈判中各需求方的收益并不均等,而是存在“先行者”(leader)和“追随者”(follower)的差异。为何要争当动态博弈的先行者,Stackelberg(1934)提出的经典双寡头垄断动态博弈模型中先行者占据了产量优势,其产量为追随者的两倍。Boyer和Moreaux(1988)构建了一个基于最优产量和价格决策的双寡头垄断 Stackelberg 模型,在模型中他们证明了存在一个纯策略纳什均衡使争当序贯博弈先行者的决策总是理性的,因为在这个纯策略纳什均衡中对先行者的产量需求总是大于其供给。上述研究考虑的仅是单纯的竞争性双寡头垄断博弈,如果两个参与人之间除进行产量竞争外还合作与第三方进行谈判,那么均衡又将如何变化,此时应采取“先行”还是“追随”策略,这是本文试图解决的问题。

(二)模型假设

根据以上背景和原则,本文构建了一个由上游资源垄断者和下游生产企业组成的两级供应链,其中 A 是供应链上游对资源具有绝对控制权的垄断者,企业 i 和 j 是下游两个竞争性寡头生产者。垄断者 A 掌握的资源是下游企业 i 和 j 生产必需的资源。在与 i 和 j 进行序贯价格谈判中,A 从自身利益最大化角度出发决定资源价格 p_A ,按照“被动接受”原则该价格对下游两生产企业 i 和 j 均适用。虽然上游垄断者拥有资源定价权,但其并不对下游企业的资源采购数量进行约束,即符合“只议价不谈量”原则。另外,在“相机谈判”规则取代“多对多”规则后,不同采购者购买同品位矿产的价格可能存在差异,表现在模型设定上为:虽然资源基准价格 p_A 由上游垄断者 A 决定,但下游生产企业 i 和 j 可以通过谈判在 p_A 的基础上获得一定的折扣 d。从铁矿石全球价格谈判实践看,各钢铁厂获得的价格涨跌幅与其采购规模 q 及谈判技巧 e 有关。借鉴卢周来(2009)关于议价函数的设定方式,将价格折扣函数设为 $d(q, e) = \alpha q + \beta e$,其中 α 为下游生产企业的采购规模议价系数, β 为谈判技巧议价系数,资源的采购规模 q 与下游客户产品需求一致,而生产企业的谈判技巧 e 则受其谈判投入、谈判经验和谈判人员素质等因素的共同影响。为了获得 e 的谈判技巧,假设下游生产企业需付出 $c(e) = \frac{1}{2}e^2$ 的谈判成本(Holmstrom 和 Milgrom,1987;Meyer 和 Vickers,1997),即谈判成本 $c(e)$ 是谈判技巧 e 的凸函数,随着 e 的上升,提高谈判技巧的边际成本 $c'(e)$ 也上升。

无论在资源价格谈判阶段下游两家生产企业 i 和 j 合作与否,它们在产品生产销售阶段互为竞争对手。为了研究参与人决策次序对均衡结果的影响,本文采用 Stackelberg 模型研究寡头竞争生产企业 i 和 j 的产量决策,其中 i 为序贯决策中的先行者,j 为追随者。另外,考虑到企业 i 和 j 产品的需求关于

其价格敏感,假设产品的逆需求函数为线性(Aspremont 和 Jacquemin, 1988; Henriques, 1990),即 $p(q)=a-bq$,其中 $q=q_i+q_j$ 是下游对企业 i 和 j 产品的总需求。假设企业 i 和 j 生产销售单位产品的固定成本为 $\bar{c}$,则单位总成本可以表示为 $\bar{c}+p_A-d$ 。

基于上述背景和假设,本文构建了一个由上游资源垄断者和下游生产企业组成的两级供应链,其中下游两家生产企业在产品生产阶段为竞争关系,而在资源价格谈判阶段则可以采取竞争或合作策略,由此形成本文的两个主体模型——竞争与竞合模型。本文求解出两个模型中上游垄断者的最优资源定价及下游两生产企业最优谈判投入和产量均衡。

三、竞争模型

在铁矿石全球价格谈判中,无论是三大铁矿石需求方中国、欧盟与日本还是我国国内大型与中小型钢铁企业,它们在价格谈判阶段合作并不密切,更符合前文所述下游在资源采购和产品生产阶段均不合作的竞争模型。竞争情形下上游垄断者资源如何定价?下游生产企业产量如何?谈判怎样进行?为了加深对现状的理解,本文首先对竞争模型的多边博弈均衡进行分析。

模型的博弈时序(time sequence)为:(1)上游资源垄断者 A 从自身利益最大化出发确定合意的资源价格 p_A ;(2)下游生产企业独立地根据自身拥有的产量 q_i, q_j 和谈判技巧 e_i, e_j 与上游垄断者展开序贯谈判以在报价 p_A 基础上获得折扣 d_i 和 d_j ,在此阶段下游生产企业 i 和 j 必须决定投入多少资源 $c(e_i)$ 和 $c(e_j)$ 于价格谈判中以获得相应的谈判技巧 e_i 和 e_j ;(3)完成资源采购谈判后,在产品生产销售阶段下游生产企业 i 和 j 根据自身收益最大化原则按照先行者和追随者的次序决定各自的最优产量 q_i 和 q_j 。

(一)生产销售阶段下游产量均衡

下游两家生产企业 i 和 j 的产量决策构成竞争模型的主从动态子博弈,其博弈时序为:先行企业 i 根据自身利润最大化原则选择最优产量 q_i^* ,追随企业 j 在观察到 q_i^* 的基础上选择最优产量 q_j^* 。据此构建最优决策模型:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{q_i} (a-bq)q_i - [\bar{c}+p_A - (\alpha q_i + \beta e_i)]q_i - \frac{1}{2}(e_i)^2 \\ \text{s.t. } & \text{Max}_{q_j} \{a-b[q_i+R_j(q_i)]\}R_j(q_i) - [\bar{c}+p_A - (\alpha q_j + \beta e_j)]R_j(q_i) - \frac{1}{2}(e_j)^2 \end{aligned} \quad (1)$$

求解模型可得竞争模型下游两家生产企业 i 和 j 的最优产量为:

$$\begin{aligned} q_i^* &= \frac{(a-\bar{c}-p_A)(b-2\alpha) + 2(b-\alpha)\beta e_i - b\beta e_j}{2(b^2-4b\alpha+2\alpha^2)} \\ q_j^* &= \frac{(a-\bar{c}-p_A)(b^2-6b\alpha+4\alpha^2) - 2b(b-\alpha)\beta e_i}{4(b-\alpha)(b^2-4b\alpha+2\alpha^2)} \end{aligned} \quad (2)$$

$$+\frac{(b-2\alpha)(3b-2\alpha)\beta e_j}{4(b-\alpha)(b^2-4b\alpha+2\alpha^2)} \quad (3)$$

令 $\eta=b^2-4b\alpha+2\alpha^2$, 由式(2)和式(3)可得, $\partial q_i^*/\partial e_i=(b-\alpha)\beta/\eta$, $\partial q_i^*/\partial e_j=-b\beta/2\eta$, $\partial q_j^*/\partial e_i=-b\beta/2\eta$, $\partial q_j^*/\partial e_j=(b-2\alpha)(3b-2\alpha)\beta/4(b-\alpha)\eta$ 。当 $\alpha<b-\sqrt{b^2/2}$ 且 $\beta>0$ 时有:

$$\partial q_i^*/\partial e_i>0, \partial q_i^*/\partial e_j<0, \partial q_j^*/\partial e_i<0, \partial q_j^*/\partial e_j>0 \quad (4)$$

由式(4)可以得到命题 1。

命题 1: 当下游生产企业的谈判技巧与其可获得的资源价格折扣正相关, 即 $\beta>0$ 且产量议价系数 α 与产量价格系数 b 之间满足 $\alpha<b-\sqrt{b^2/2}$ 时, 在产品生产销售阶段, 下游生产企业最优产量与自身谈判技巧水平正方向变动, 而与竞争对手的谈判技巧水平反方向变动。

命题 1 的经济学含义显而易见: 供应链下游生产企业投入资源用于价格谈判可以使自身谈判技巧更为高超娴熟, 而谈判技巧的提高降低了其资源采购成本, 从而促使其生产成本降低和生产规模扩张; 反之, 竞争对手谈判水平的提高则增加了企业的资源谈判成本, 从而不利于其成本降低和产量扩张。

(二) 资源价格谈判阶段下游生产企业谈判投入均衡

根据竞争模型的博弈时序, 确定资源价格谈判阶段下游两生产企业 i 和 j 的最优谈判投入 $c(e_i^*)$ 与 $c(e_j^*)$ 以及相应的谈判技巧水平 e_i^* 与 e_j^* 。双方的最优决策基于以下完全且完美动态博弈模型:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{e_i} (a-bq)q_i - (\bar{c}+p_A - (\alpha q_i + \beta e_i))q_i - \frac{1}{2}(e_i)^2 \\ \text{s. t. } & \text{Max}_{e_j} (a-bq)q_j - (\bar{c}+p_A - (\alpha q_j + \beta e_j))q_j - \frac{1}{2}(e_j)^2 \pi_i(e_i^*) \geq 0, \\ & \pi_j(e_j^*) \geq 0, \forall q_i=q_i^*, q_j=q_j^* \end{aligned} \quad (5)$$

模型(5)表明下游生产企业中的先行者 i 在确定合意的谈判技巧水平时, 必须满足竞争对手 j 利润最大化的激励约束(IC)(Laffont, 2001)及自身和竞争对手利润均不小于零的参与约束(IR)。求解该动态博弈模型可得:

$$e_i^* = \beta q_i^* \quad (6)$$

$$c(e_i^*) = \frac{1}{2}\beta^2 (q_i^*)^2 \quad (7)$$

$$e_j^* = \beta q_j^* \quad (8)$$

$$c(e_j^*) = \frac{1}{2}\beta^2 (q_j^*)^2 \quad (9)$$

由式(6)和式(8)可知, 当 $\beta>0$ 时, 有 $\partial e_i^*/\partial q_i^*>0$, $\partial e_j^*/\partial q_j^*>0$ 。同时, 由于 q_i^* 和 q_j^* 均大于零, 则有 $\partial e_i^*/\partial \beta>0$, $\partial e_j^*/\partial \beta>0$ 。由式(7)和式(9)可知, 当 $\beta>0$ 时, $\partial c(e^*)/\partial \beta = \beta(q^*)^2>0$, $\partial^2 c(e^*)/\partial \beta^2 = (q^*)^2>0$ 。由此可以得到命题 2。

命题 2: 在竞争模型中, 供应链下游生产企业在价格谈判阶段投入资源用于构建自身谈判技巧 e 的决策主要取决于本企业的生产销售规模 q , 规模较大的企业将投入较多资源用于形成较高超的谈判技巧, 从而形成“强者愈强”的格局。另一方面, 下游生产企业的谈判投入 $c(e)$ 是谈判技巧议价系数的 β 凸函数, 即谈判技巧的提高可以带来更大的边际价格折让时, 企业倾向于投入更多资源以获得高超的谈判技巧且投入的边际增长率递增。

(三) 资源垄断者的最优定价决策

确定了 q_i^* 、 q_j^* 、 e_i^* 和 e_j^* 后, 接下来需确定价格谈判阶段供应链上游垄断者 A 的最优资源定价 p_A 。按照激励原理, 构建资源垄断者定价决策模型如下:

$$\begin{aligned} & \max_{p_A} [p_A - (\alpha q_i + \beta e_i)] q_i + [p_A - (\alpha q_j + \beta e_j)] q_j \\ & \pi_A(p_A^*) \geq 0 \\ \text{s. t. } & \forall q_i = q_i^*, q_j = q_j^*, e_i = e_i^*, e_j = e_j^* \end{aligned} \quad (10)$$

将供应链下游生产企业的最优产量 q_i^* 、 q_j^* 和谈判技巧 e_i^* 、 e_j^* 代入资源垄断者 A 的利润函数并对其求导可得:

$$\partial \pi_A / \partial p_A = q_i^* + q_j^* \geq 0 \quad (11)$$

$$\partial^2 \pi_A / \partial p_A^2 = 0 \quad (12)$$

命题 3: 竞争模型中供应链上游资源垄断者 A 的利润 π_A 是其资源定价 p_A 的单调增函数, 上游垄断者的资源定价越高其所获利润越多, 并且资源垄断者的利润增长速率与下游总产 $q_i^* + q_j^*$ 正相关。

命题 3 揭示了三大矿业公司制定“只谈价不谈量”规则的根源——三大矿业公司在提高资源价格的同时希望下游钢铁企业扩大生产规模, 因为下游生产企业的规模越大, 在价格相同时上游资源垄断者利润增长越快。

四、竞合模型

除了构建竞争模型用于揭示目前铁矿石全球价格谈判的现实机理外, 本文更重要的是探讨合作在资源价格谈判中的作用, 因此接下来将构建一个下游生产企业在产品生产阶段进行序贯产量竞争而在资源价格谈判阶段则采取合作策略的竞合模型。

(一) 竞合模型的构建

根据前文参数假设和模型博弈时序, 构建竞合模型如下:

$$\begin{aligned} & \max_{p_A} [p_A - (\alpha q^{**} + \beta e^{**})] q^{**} \\ & \max_{q_i, e_i} (\alpha - bq) q_i - [\bar{c} + p_A - (\alpha q + \beta e)] q_i - \frac{1}{2} (e_i)^2 \\ \text{s. t. } & \max_{q_j, e_j} (a - bq) q_j - [\bar{c} + p_A - (\alpha q + \beta e)] q_j - \frac{1}{2} (e_j)^2 \\ & \pi_A(p_A^*) \geq 0, \pi(e_i^{**}, q_i^{**}) \geq 0, \pi_j(e_j^{**}, q_j^{**}) \geq 0 \end{aligned} \quad (13)$$

模型(13)表明,供应链上游垄断者 A 在确定合意的资源定价以最大化自身期望利润时,必须满足下游生产企业 i 和 j 利润最大化的激励约束及自身和企业 i 和 j 期望利润不为负的参与约束。而下游生产企业 i 和 j 的利润最大化决策则基于其最优产量 q_i^{**} 、 q_j^{**} 和谈判技巧 e_i^{**} 、 e_j^{**} 。

比较竞合模型与竞争模型发现,竞合模型中下游生产企业 i 和 j 相互合作与上游资源垄断者展开谈判,因此双方均获得基于整合产量 $q = q_i + q_j$ 和整合谈判技巧 $e = e_i + e_j$ 的价格折扣。

(二)竞合模型的纳什均衡

根据逆向归纳法求解上述竞合模型,首先得到下游生产企业 i 和 j 在生产销售阶段产量决策的完全且完美博弈纳什均衡解:

$$q_i^{**} = \frac{a - \bar{c} - p_A + \beta(e_i + e_j)}{2(b - \alpha)} \quad (14)$$

$$q_j^{**} = \frac{a - \bar{c} - p_A + \beta(e_i + e_j)}{4(b - \alpha)} \quad (15)$$

由式(14)和式(15)可知,当 $b > \alpha$ 且 $\beta > 0$ 时有:

$$\partial q_i^{**} / \partial p_A \leq 0, \partial q_i^{**} / \partial p_A \leq 0, \partial q_i^{**} / \partial (e_i + e_j) \geq 0, \partial q_j^{**} / \partial (e_i + e_j) \geq 0 \quad (16)$$

命题 4: 竞合模型中当 $\beta > 0$ 即下游生产企业谈判技巧与资源价格折扣正方向变动且产量的价格系数 b 大于产量的资源价格折扣系数 α 时,下游生产企业的最优产量与上游垄断者的资源定价负相关,而与整合谈判技巧正相关。

命题 4 隐含的经济学原理十分有意义:当供应链下游生产企业采取竞合模式时,上游垄断者对资源的过高定价将使下游成本上升、需求下降,导致下游产量减少;而下游提高谈判技巧所带来的资源价格折扣则能降低上游的资源定价,有效降低下游生产成本和价格从而提高供应链整体需求。

在产品生产销售阶段供应链下游两家生产企业 i 和 j 之间的产量竞争构成竞合模型的序贯决策动态子博弈。序贯决策中先行者和追随者的子博弈精炼纳什均衡有何差异? 由式(14)和式(15)可知:

$$q_i^{**} = \frac{1}{2} q_j^{**} \quad (17)$$

命题 5: 在竞合模型的产品生产销售阶段,作为序贯产量决策动态子博弈的先行者,供应链下游生产企业 i 的子博弈精炼纳什均衡产量是追随者 j 的两倍,与 Stackelberg 单纯竞争博弈的纳什均衡结果一致。

按照博弈时序,求解下游生产企业 i 和 j 谈判技巧的子博弈精炼纳什均衡:

$$e_i^{**} = \frac{2\beta(a - \bar{c} - p_A)}{8b - 8\alpha - 3\beta^2} \quad (18)$$

$$e_j^{**} = \frac{1}{2} e_i^{**} = \frac{\beta(a - \bar{c} - p_A)}{8b - 8\alpha - 3\beta^2} \quad (19)$$

命题 6: 竞合模型中, 生产企业的最优谈判技巧 e_i^{**} 和 e_j^{**} 与其最优产量 q_i^{**} 和 q_j^{**} 相关, 产量两倍于追随者的先行企业其谈判技巧也成倍增长。

显然, 竞合模型这一结果与式(6)和式(8)所揭示的竞争模型中谈判技巧与企业产量呈比例的结论一致。最后求解出上游垄断者 A 的最优资源定价如下:

$$p_A^{**} = \frac{(a-c)(8b+4\alpha+3\beta^2)}{16b-4\alpha} \quad (20)$$

竞合模型中资源垄断者最优定价随外生参数的变化趋势有:

$$\partial p_A^{**} / \partial a \geq 0, \partial p_A^{**} / \partial b \leq 0, \partial p_A^{**} / \partial \alpha \geq 0, \partial p_A^{**} / \partial \beta \geq 0 \quad (21)$$

命题 7: 供应链上游资源垄断者的最优资源定价 p_A^{**} 与下游生产企业的产品初始价格 a 呈正比, 与产品价格系数 b 呈反比, 这意味着供应链下游生产企业产品售价越高, 上游垄断者的资源定价越高, 以获得越多的利润分享。而随着下游生产企业产量议价系数 α 和谈判技巧议价系数 β 的上升, 上游垄断者将提高资源报价以确保资源数量既定时利润不减少。

五、算例仿真

前文构建了供应链下游两家生产企业与上游资源垄断者价格谈判的竞争与竞合模型。两类模型中参与人最优决策有何差别? 与外生参数之间关系如何? 接下来将运用算例比较和图形仿真进行阐述。

根据模型假设, 外生参数赋值如下: $(a, b, \alpha, \beta, c) = (100, 100, 50, 50, 50)$ 。将外生参数赋值代入竞争和竞合模型中各参与人相关决策的纳什均衡, 得到两类模型各参与人的最优决策(见表 1)。

数值算例结果表明, 竞争模型中供应链下游两家生产企业中先行者和追随者的产量和谈判成本纳什均衡无明显差异, 但竞合模型中下游两家生产企业中先行者的产量显著大于追随者, 这表现了序贯决策中的“先行优势”。

表 1 两模型均衡状态的算例比较

变量	竞争模型	竞合模型
先行企业最优产量	1 213	1 429
追随企业最优产量	1 262	714
先行企业最优谈判成本	18.41	6.37
追随企业最优谈判成本	19.91	1.59
资源垄断者最优资源定价	340.77	303.57

表 1 第四、五行所显示的下游生产企业最优谈判成本表明, 当供应链下游两家生产企业开展谈判合作时, 产量规模较大的先行企业将投入较多的资源用于谈判技巧构建, 验证了命题 2 和命题 6 的结论。与此同时, 竞合模型中两家生产企业的谈判成本相对于竞争模型均大幅下降, 这说明在价格谈判阶段, 供应链下游生产企业采取合作而非竞争策略能够降低谈判投入。

表 1 最后一行表明, 竞合模型中供应链上游资源垄断者的最优资源定价明显低于竞争模型, 证明了下游生产企业间的合作谈判策略对压低上游垄断者资源定价的有效性。这是因为生产企业的价格谈判联盟增强了下游在规模

和谈判技巧两方面的议价能力,迫使上游资源垄断者降低资源价格。

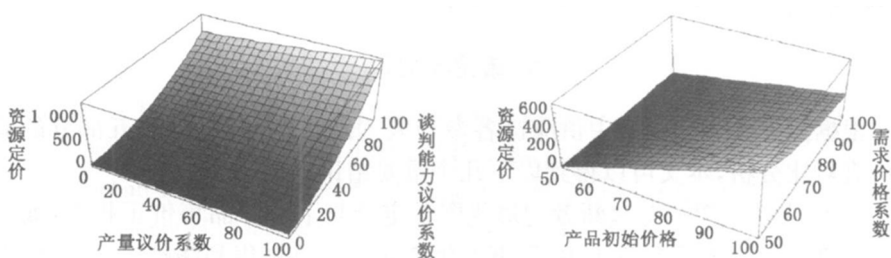


图 1 竞合模型中资源最优定价与外生参数变动趋势

图 1 的左半部分对竞合模型供应链上游资源垄断者的定价决策 p_A^{**} 与下游生产企业产量议价系数 α 和谈判技巧议价系数 β 之间的关系进行了模拟。如图所示,随着供应链下游生产企业产量议价系数和谈判技巧议价系数的上升,供应链上游垄断者的资源定价逐渐提高。而图 1 的右半部分对竞合模型中供应链上游资源垄断者的定价决策 p_A^{**} 与下游生产企业产品初始价格 a 和产品需求价格系数 b 之间的关系进行了模拟。如图所示,随着供应链下游生产企业产品销售价格的上升,上游垄断者的资源定价逐渐提高。这印证了命题 7 的结论:在竞合模型中,供应链下游生产企业产品售价越高,上游垄断者的资源定价越高,从而上游获得越多的供应链利润;随着下游生产企业产量议价系数 α 和谈判技巧议价系数 β 的上升,上游垄断者将提高资源报价以确保资源数量既定时自身利润不减少。

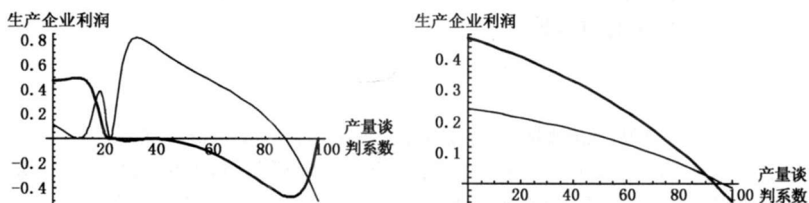


图 2 两类模型下游生产企业利润比较

在资源价格谈判阶段,供应链下游两家生产企业采取竞争或竞合策略将如何影响各自的利润? 序贯博弈中先行者和追随者的利润有何差异? 针对这些问题,图 2 对两种谈判策略下供应链下游两家生产企业 i 和 j 的利润变动情况进行了仿真模拟,其中图 2 的左半部分是竞争模型的供应链下游两家生产企业利润,右半部分为竞合模型供应链下游两家生产企业利润。图中的粗线为先行者 i 的利润曲线,细线表示追随者 j 的利润曲线。图 2 显示,在竞争模型中,随着产量议价系数 α 的上升,下游两家生产企业中的先行者和追随者的利润变动无规律,而是呈现出一定程度的此消彼长关系;而在竞合模型中,下

游两家生产企业的利润变动趋势一致,且序贯决策中的先行者的利润优势明显,体现了决策次序在竞合关系中的重要性。

六、结论与启示

根据竞争和竞合模型中供应链各参与人的最优决策,结合第五部分的算例仿真对比分析,本文可以得到以下几个重要结论和启示:

1. 供应链上游资源垄断者的最优资源定价与下游产品售价正相关,而与下游谈判能力议价系数负相关,即下游生产企业产品销售利润越丰厚,上游垄断者的资源定价越高。另外,资源垄断者的利润与其定价正相关,而利润增长率则与下游总产量正相关,因而上游垄断者在提高资源定价时仍希望下游扩大产量,这也是矿业公司制定“只议价不谈量”规则的潜在原因。

2. 在资源价格谈判过程中,供应链下游生产企业将从自身产量出发构建相应的谈判策略,影响下游议价能力的最根本因素是其产量而非谈判技巧。这一结论启示我国国内各钢铁企业采取合作而非竞争策略与国际矿业公司展开价格谈判,以获得最大的议价能力。

3. 序贯决策中下游两家生产企业的先行者是否更具优势取决于博弈形式。竞合模型中的先行者在产量和利润上的优势更加明显,而竞争博弈的先行者优势并不明显。

4. 算例仿真结果表明,与竞争策略相比,下游两家生产企业采取竞合策略能有效提高下游生产企业的整体议价能力、降低资源垄断者的定价、节约谈判成本,从而为我国钢铁企业在全资源价格谈判时对横向竞争企业间协调策略的选择提供了有益依据。

参考文献:

- [1]白让让.买方垄断:政府规制与电煤价格的长期扭曲[J].世界经济,2009,(8):83—96.
- [2]卢周来.合作博弈框架下企业内部权力的分配[J].经济研究,2009,44(12):106—118.
- [3]郑锦荣,徐福缘,陈滨桐.铁矿砂谈判中谈判定价权争夺的博弈研究[J].管理世界,2010,(3):108—116.
- [4]Aspremont C, Jacquemin A. Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers[J]. American Economic Review, 1988,78(5):1133—1137.
- [5]Bernheim D, Whinston M. Common marketing agency as a device for facilitating collusion[J]. Rand Journal of Economics,1985,16(2):269—281.
- [6]Boyer M, Moreaux M. Rational rationing in Stackelberg equilibria[J]. Quarterly Journal of Economics, 1988,103(2):409—414.
- [7]Henriques I. Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers: Comment[J]. American Economic Review, 1990,80(3):638—640.
- [8]Holmstrom B, Milgrom P. Aggregation and linearity in the provision of intertemporal

- incentives[J]. *Econometrica*, 1987, 55(2):303—328.
- [9] Kamien M I, Muller E, Zang I. Research joint ventures and R&D cartels[J]. *American Economic Review*, 1992, 82(5):1293—1306.
- [10] Laffont J. *Theoretical incentive theory*[M]. Beijing: Peking University Press, 2001.
- [11] Meyer M A, Vickers J. Performance comparisons and dynamic incentives[J]. *Journal of Political Economy*, 1997, 105(3):547—581.
- [12] Nalebuff B, Brandenburger M. *Co-opetition*[M]. London: Emerald Press, 1996.
- [13] Stackelberg H. *Marktform und gleichgewicht*[M]. Vienna: Springer Press, 1934.
- [14] Xie J, Wei J C. Coordinating advertising and pricing in a manufacturer-retailer channel [J]. *European Journal of Operational Research*, 2009, 197(2):785—791.

Monopolistic Resources Pricing, Coopetition Game, and Sequential Decision-making: Taking Iron Ore as an Example

WANG Jie

*(School of Economics and Management, South China Normal
University, Guangzhou 510006, China)*

Abstract: Based on the background and principles of iron ore price negotiations, this paper constructs two game negotiation models, namely competition one, and coopetition one, between upstream resources monopolists and downstream producers. The results show that the upstream monopolists determine the resources prices according to the profit levels of the downstream producers, and the bargaining power of the downstream firms depends on the production rather than negotiation skills; and under coopetition strategy, the pioneers in price negotiations will gain greater yield and profit advantages. And the simulation results indicate that, compared to competition strategy, coopetition strategy in price negotiations could effectively improve the bargaining power of the downstream producers, reduce the resources pricing of the upstream monopolists and cut down the whole negotiations costs.

Key words: monopolistic resource; pricing; coopetition game; sequential negotiation

(责任编辑 周一叶)