

# 集群中供应链跨链联盟的链间合作博弈分析

唐喜林<sup>1,2</sup>, 李 军<sup>1</sup>

(1. 西南交通大学 经济管理学院, 四川 成都 610030; 2. 重庆工商大学 管理学院, 重庆 400067)

摘 要: 针对产业集群中的供应链跨链联盟, 首先建立了以核心企业为中心的两供应链之间非合作的 Cournot模型, 然后在此基础上建立它们的合作博弈模型, 最后对两种情形下的博弈结果进行比较分析, 得出的结论为: 无论对联盟还是联盟中的个体, 链间合作均比链间竞争收益更大。

关键词: 产业集群; 供应链跨链联盟; 寡头市场; 合作博弈

中图分类号: F406.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2008)05-0090-02

## 0 引言

产业集群通常也称为专业化产业区, 供应链和产业集群发展之间存在着密切的内在联系。因为产业集群的发展升级, 须通过“组织性续衍”(Organizational Succession)<sup>[1]</sup>与基于本地一体化集群价值链发展(Full-package sector)<sup>[2]</sup>, 才能由附加值低、非核心产业环节的产业集群, 向附加值高、核心战略环节的产业集群跃升, 其实这些都是指地方产业集群在同一地域形成完整或近乎完整的价值链集群, 即集群的供应链式整合<sup>[3]</sup>。在集群中, 供应链跨链联盟是一个普遍现象。所谓供应链跨链联盟, 是指在特定集群地域中, 为了集群产业的升级和供应链自身的发展, 不同单链的核心企业, 以“供应商-客户”关系, 通过“信任和承诺”非正式或正式契约方式进行合作与协调, 形成基于本地一体化的跨链联盟。

在供应链跨链联盟中, 不同供应链之间的竞争是不同供应链中核心企业通过与本供应链其它企业的合作来同其它对手进行竞争。以重庆摩托车产业集群为例, 在这里聚集着大家熟知的“宗申”、“隆鑫”、“嘉陵”等品牌, 它们的竞争就是以核心企业为中心的供应链之间的竞争。它们的链间合作可以有多种途径, 但不管哪种途径, 最终结果应该是“双赢”。2003年, 在中国的“锁都”浙江温州, “五洲”、“坚士”、“宝得利”、“霸力”、“华光”、“金马”、“金得利”、“康佳”8家制锁龙头企业自愿合并, 组成中国最大的制锁企业——强强集团股份有限公司, 合并以后发展势头非常好, 这也是集群中供应链链间合作的典型案例。目前供应链博弈研究大都是基于单链的基础上, 探讨同一链上的不同节点企业之间如何博弈达到最优, 很少从产业集群的背

景下, 分析多条供应链之间的竞合博弈关系对集群发展的影响。黎继子等<sup>[3]</sup>运用非合作博弈理论研究了供应链链间竞争问题, Mingming<sup>[4]</sup>运用合作博弈理论探讨了单一供应链内各节点企业的合作博弈问题。本文将运用合作博弈理论探讨供应链跨链联盟中供应链链间的合作问题。

## 1 供应链跨链联盟的链间合作博弈模型

首先在完全信息静态下建立供应链跨链联盟的链间非合作博弈模型, 然后以此为基础, 探讨联盟的链间合作博弈。

### 1.1 完全信息静态下供应链跨链联盟的链间非合作博弈模型

假设某集群地域有两个核心企业A、B生产不同质量和不同品牌的同一种产品, 且它们生产的这种产品垄断了该地域的产品市场。为使自己生产的产品更具有竞争力, 两核心企业都建立各自密切合作的供应链系统。在寡头市场中, 如果考虑A、B两核心企业信息完全对称, 即双方都知道博弈的结构、规则和支付函数<sup>[5]</sup>, 它们都以其整合的供应链利润最大化为目的同时进行博弈, 为使模型简化, 不失一般性, 可将核心企业合作以两个节点的二级供应链进行处理(见图1)。

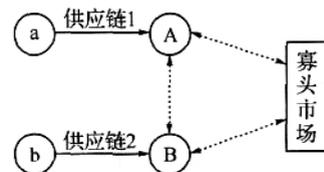


图1 两条二级供应链竞合示意

令 $q_i$ 、 $q_j$ 分别为核心企业 $i$ ( $i=A, B$ )及其上游企业 $j$ ( $j=a, b$ )所生产的产量, 并假设上游企业生产的产量与该核心企

业的产量相等,即 $q_a=q_A, q_b=q_B$ 。令 $p_i, p_j$ 分别为核心企业*i*及其上游企业*j*生产产品的价格,在寡头市场,核心企业A、B生产的产品价格 $p_A, p_B$ 满足线性逆需求函数: $p_A=Q-Q_A, p_B=Q-Q_B-AQ_A$ 。其中 $Q$ 为集群市场需求总量, $0 < \alpha < 1$ 为产品的替代系数<sup>[6]</sup>。令 $\Pi_i, \Pi_j$ 分别为核心企业和上游企业的利润,则有:

$$\begin{aligned} \Pi_A &= (p_A - C_A - p_a) q_A \\ \Pi_B &= (p_B - C_B - p_b) q_B \\ \Pi_a &= (p_a - C_a - v_a) q_a \\ \Pi_b &= (p_b - C_b - v_b) q_b \end{aligned}$$

其中 $c_i, c_j$ 分别为核心企业及其上游企业的边际生产运作成本(假设供应链各个企业无固定成本), $v_j$ 为上游企业采购单位成本, $p_j$ 为上游企业的产品价格。不考虑合作的其它成本,核心企业A与核心企业B以供应链形式进行竞争,也就是追求供应链各企业利润总和的最大化,供应链1、2各个企业的总利润分别为:

$$\Pi_1 = \Pi_A + \Pi_a \text{ 计算得 } \Pi_1 = (p_A - C_A - C_a - v_a) q_A \quad (1)$$

$$\Pi_2 = \Pi_B + \Pi_b \text{ 计算得 } \Pi_2 = (p_B - C_B - C_b - v_b) q_B \quad (2)$$

其中 $\Pi_1, \Pi_2$ 分别为供应链1、2各个企业的总利润。从式(1)和式(2)可以看出,各条供应链的总收益随均衡市场价格和各链节点企业的生产效率的提高而增加,而与中间链节点企业所定的价格无关。

核心企业A、B以紧密合作形式形成的两条供应链在寡头市场中进行博弈,令 $m=c_A+c_a+v_a, n=c_B+c_b+v_b$ ,通过对式(1)和式(2)求一阶导数并令其等于0,可以得到两个反应函数,联立求解这两个反应函数,可以得到Cournot纳什均衡产量和利润为:

$$\begin{aligned} q_A^* &= \frac{(2-\alpha)Q + \alpha n - 2m}{4-\alpha} & \Pi_1^* &= \left[ \frac{(2-\alpha)Q + \alpha n - 2m}{4-\alpha} \right]^2 \\ q_B^* &= \frac{(2-\alpha)Q + \alpha m - 2n}{4-\alpha} & \Pi_2^* &= \left[ \frac{(2-\alpha)Q + \alpha m - 2n}{4-\alpha} \right]^2 \end{aligned}$$

### 1.2 完全信息静态下供应链跨链联盟的链间合作博弈分析

在上述的集群地域中,如果供应链跨链联盟中的核心企业A、B达成协议,决定采取供应链链间合作的方式进行生产,它们面临的就是一个合作博弈问题。仍以图1为建模依据和基础,所有假设与符号均与前述一致。根据合作博弈的条件,建立数学模型如下:

$$\text{Max } \Pi_1 + \Pi_2 \quad (3)$$

ST.

$$\Pi_1 + \Pi_2 \leq \left[ \frac{(2-\alpha)Q + \alpha n - 2m}{4-\alpha} \right]^2 + \left[ \frac{(2-\alpha)Q + \alpha m - 2n}{4-\alpha} \right]^2 \quad (4)$$

$$\Pi_1 \leq \left[ \frac{(2-\alpha)Q + \alpha n - 2m}{4-\alpha} \right]^2 \quad (5)$$

$$\Pi_2 \leq \left[ \frac{(2-\alpha)Q + \alpha m - 2n}{4-\alpha} \right]^2 \quad (6)$$

$$q_A \geq 0, \quad q_B \geq 0$$

求解式(3)可以得到:

$$\begin{aligned} q_A^* &= \frac{Q-m}{2+\alpha} + \frac{(1-\alpha)(n-m)}{2(2+\alpha)} \\ q_B^* &= \frac{Q-n}{2+\alpha} \end{aligned}$$

为便于分析和讨论,令 $m=n=c$ ,即假设两条单链的单位运作总成本相等,则有:

$$q_A^* = q_B^* = \frac{Q-c}{2+\alpha}$$

$$\Pi^* = \Pi_1 + \Pi_2 = (2-\alpha) \left( \frac{Q-c}{2+\alpha} \right)^2 + \frac{2(Q-c)^2}{2+\alpha} \quad (7)$$

其中 $\Pi^*$ 为两链合作的均衡利润。容易证明,在合作情形下,两条链的均衡利润大于非合作博弈两条链的利润总和,即满足式(4)。下面以特征函数形式即一个有序对 $(N, v)$ 来定义此合作博弈: $N=\{1,2\}$ 表示参与者的集合,这里的参与者是供应链1与供应链2, $S$ 是 $N$ 的子集, $v(S)$ 表示参与者子集的利润( $S \neq \emptyset, v(\emptyset)=0$ )。表1描述了此博弈。

表1 两供应链链间合作博弈描述

s	v(s)
{1}	$\Pi_1^*$
{2}	$\Pi_2^*$
{1,2}	$\Pi^*$

由公式  $v_i(S) = \sum_{s \in S} \frac{(|S|-1)! (n-|S|)!}{n!} [v(S) - v(S \setminus \{i\})]$  可以求出该合作博弈模型的夏普利值。经计算得到:

$$\begin{aligned} v_1 &= v_2 = \Pi_1 = \Pi_2 = \frac{\Pi_1 + \Pi_2}{2} = (2-\alpha) \frac{1}{2} \left( \frac{Q-c}{2+\alpha} \right)^2 \\ &+ \frac{(Q-c)^2}{2+\alpha} \end{aligned} \quad (8)$$

由式(8)可以看出, $\Pi_1$ 与 $\Pi_2$ 的值随产品替代系数 $\alpha$ 与 $B$ 之和增大而减少,随每条单链单位运作总成本 $c$ 的降低而增加,这与实际的市场状况是一致的。由于 $\Pi_1$ 与 $\Pi_2$ 满足式(4)、(5)、(6),且 $\Pi_1 + \Pi_2 = \Pi^*$ ,因而求得的夏普利值包含于该合作博弈解的非空核心中<sup>[7]</sup>。

## 2 结语

本文是在完全信息静态条件下,考察集群中供应链跨链联盟的链间竞合博弈。从以上分析可以得知,当集群中两个核心企业组成的两条供应链对互相具有一定替代性的同种产品进行博弈时,供应链链间的合作博弈相比非合作博弈,在均衡下,无论是整个供应链跨链联盟的收益还是每条单链的收益,合作博弈都比非合作博弈要大。因此,从理论上说,合作是一个“双赢”的选择。然而,由于非合作博弈强调个体理性,均衡比较容易自然形成;而合作博弈强调团体理性,它假设当事人必须达成一个有约束力的协议,因而它不太容易形成,需要强有力的外部约束条件,如

# 汽车产业的关联性分析

黄体鸿, 胡树华

(武汉理工大学, 湖北 武汉 430070)

**摘 要:**汽车产业在国民经济发展中历来扮演着十分重要的角色,对国民经济发展的推动及其它产业部门的带动作用十分明显。当前,我国汽车企业正面临新一轮整合,以应对国际汽车业的竞争与挑战。从汽车产业关联方式及关联内容的角度,探讨了汽车产业在国民经济发展中的作用和地位。

**关键词:**汽车产业;产业关联;产品关联;技术关联;就业关联

中图分类号: F426.471

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2008)05-0092-03

## 1 背景

汽车是重要的运输工具,它是科学技术和社会物质生活发展水平的标志。汽车产业是资金密集、技术密集、人才密集、综合性强的产业。世界经济和汽车产业发展的历史表明,汽车产业无论是对发达国家,还是对发展中国家,都具有重要的支撑作用,是国家工业水平的代表性产业。汽车的研制、生产、销售和营运,与国民经济许多部门都息息相关。汽车产业是一个经济规模大、波及效应广、对国民经济具有很强带动作用的产业,它对世界经济的发展和社会的进步都产生了巨大的作用和深远的影响。因此,研究汽车产业的关联性具有重要的理论价值和现实指导意义。

## 2 汽车产业关联的方式

所谓汽车产业关联,就是汽车产业与其它产业之间以

各种投入品和产出品为连接纽带的技术经济联系。这种技术经济联系和联系方式可以是实物形态的联系和联系方式,也可以是价值形态的联系和联系方式。从汽车业的联系方式看,有前向关联、后向关联和环向关联。

按赫希曼在《经济发展战略》一书的解释,所谓前向关联就是通过提供供给与其它产业部门发生的关联,后向关联就是通过自身需求与其它产业部门发生的关联。对汽车产业而言,钢铁业、石油业等产业与其的关联就是前向关联;交通运输业、汽车销售及服务服务业与其的关联就是后向关联。石化行业向汽车业提供中间产品,汽车业向交通运输业提供中间产品,交通运输业又同石化行业有着必不可少的关联,从而形成了产业链。这个产业链通过复杂的技术经济联系构成一个“环”,而这种关联关系被称为产业间的环向关联。

汽车产业是综合性强、关联度高的产业,汽车产业的发展离不开相关产业,而相关产业的发展很大程度上又依

相应的法规、合同等。从目前集群发展的趋势看,以核心企业为中心的供应链链间合作具有广阔的前景,这在国内外电子集群产业逆向物流供应链中表现尤为突出。关于其它条件下产业集群中供应链跨链联盟的链间竞合博弈,作者将在后面的研究中专门予以探讨。

参考文献:

- [1] Gereffi G, International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain [J]. Journal of International Economics, 1999(25): 1230-1245.
- [2] Bair J. Beyond the Maquila Model? NAFTA and the Mexican apparel industry [J]. Industry and Innovation, 2002(32): 211 ~

221.

- [3] 黎继子. 集群式供应链的链间动态博弈合作决策分析 [J]. 管理工程学报, 2006, 20(4): 20-24.
- [4] Mingming Leng. Competition and Cooperation in Supply Chains: Game Theoretic Models [D]. Dissertation, Ottawa, Canada: Mcmaster University, 2005.
- [5] 张维迎. 博弈论与信息经济学 [M]. 上海: 上海人民出版社, 2004: 25-74.
- [6] 谭德庆, 胡培. Bertrand双寡头多维博弈模型及均衡 [J]. 西南交通大学学报, 2002, 37(6): 698-702.
- [7] Imma Curiel, Cooperative game theory and applications [M]. Kluwer academic publishers, The Netherlands, 1997: 2-10.

(责任编辑: 赵贤瑶)

收稿日期: 2007-06-01

作者简介: 黄体鸿(1964-), 男, 贵州人, 武汉理工大学副研究员, 研究方向为管理科学与方程。