

Effects Analysis on Profit Allocation in Branched Steel Industry Supply Chains

Jintao Wang, Xinhao Cai

Antai College of Economics and Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai
Email: jtwang@sjtu.edu.cn

Received: Mar. 10th, 2017; accepted: Mar. 28th, 2017; published: Mar. 31st, 2017

Abstract

Based on the industry character and market structure of steel industry supply chain, a branched supply chain model which is compounded of one iron ore supplier and two steel corporations is formed, and the profit allocation is calculated and the equilibrium solution shows that the low-tech branch profits decrease but the high-tech branch profits increase comparing to the model without branches. Using the data of 3-big iron ore supplier and China's and Japan's Steel industry, the profit allocation relation along the branched steel industry supply chains is verified indirectly.

Keywords

Steel Industry Supply Chain, Branch, Profit Allocation

钢铁供应链分支对利润分配的影响分析

王金桃, 蔡昕皓

上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海
Email: jtwang@sjtu.edu.cn

收稿日期: 2017年3月10日; 录用日期: 2017年3月28日; 发布日期: 2017年3月31日

摘 要

根据钢铁供应链的产业特征与市场结构, 构造了由一个铁矿石供应商与二个钢铁企业组成的三级分支钢铁供应链, 分析了铁矿石供应商与二个钢铁企业的利润, 并与单条供应链模型的结果进行了比较分析。运用三大铁矿石供应商与中国、日本钢铁行业的相关数据, 间接地说明了分支钢铁供应链上的利润分配关系。

关键词

钢铁供应链, 分支, 利润分配

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全球化带来了流动性的便利和市场的扩大,也使得产业与企业面临全球性的竞争。面向国内与国外二个市场,利用国内与国际二种资源,成为产业与企业发展的重要任务。提高供应链竞争力,是全球化环境下产业与企业竞争与发展的主要手段之一。分析供应链的组成要素、供应链上各企业的地位、利润在供应链上的分配,以及形成供应链竞争力的关键,是帮助产业与企业提高竞争力的基础工作。

钢铁行业是一个全球化影响较大的行业。钢铁行业供应链是由铁矿石供应商、钢铁生产企业、钢铁采购企业、终端消费者组成。供应链的上游,铁矿石供应比较集中,在国际铁矿石贸易市场形成寡头垄断局面。钢铁生产企业主要生产了线材、平材两大类多种钢铁产品。钢铁采购企业将钢铁产品加工制造成各种产品,如家电、汽车等,供应下游的消费者使用。

十多年来,我国的钢铁行业取得了长足的发展,成为世界第一的钢铁生产大国,对铁矿石的进口依存度逐步增加。2003年以来,中国铁矿石进口量不断增加,进口量超过日本,成为第一大铁矿石进口国。近年来世界三大铁矿石供应商掌握了国际铁矿石70%以上的出口量,同期三大铁矿石供应商获得了高达上百亿美元的利润。对世界各地的钢铁生产企业来说,这意味着最重要的生产资源基本被垄断,高价的铁矿石也使中国钢铁行业上千家企业的利润受到影响,行业利润率低于5%。

在铁矿石供应垄断的市场格局下,在国内对钢铁高端与低端产品需求同时增长的环境下,在国际铁矿石市场面对资源竞争的条件下,中国钢铁行业如何摆脱困境,如何提高竞争能力,为提高产品质量拓展发展空间,需要深入研究。

钢铁企业为了提高竞争能力,需要在供应链上进行整合,提高纵向一体化程度,或者进行供应链协调,或者通过兼并、联盟提高横向市场地位。讨论钢铁供应链上利润分配与市场结构关系,在一定的市场结构条件下,钢铁供应链上的利润分配有什么特征,对钢铁行业产业政策,钢铁企业发展战略有重要意义。

分析供应链结构的前提是全球化条件下的产业组织与市场结构的变化。Timothy J. Sturgeon 讨论了20世纪90年代开始的产业组织调整,在信息技术发展与新的全球化过程中,美国许多产业在全球布局,在国外设厂进行加工制造,或者外包部分制造组装工作,从而形成新的组织形式与产业供应链结构。作者将新的组织形式与产业供应链结构称为土耳其生产网络[1]。Guo, Song 和 Wang (2006)研究了三级供应链系统的外包结构和信息流,讨论了不同外包结构的供应合约模型[2]。Dong 和 Zhang (2002)则建立了一个由生产商、零售商和需求市场三层决策者组成的供应链网络均衡模型,同时构建了该模型的变分不等式,确定了均衡产量、均衡节点流量、均衡消费量以及均衡价格[3]。

关于供应链中的利润分配,学者们针对不同的市场结构,构造了不同的供应链模型进行了研究。周媛媛,王利(2007)研究了一个制造商和两个零售商组成的二级供应链,建立了利润分配模型,并在两种利润最大化原则下分别求解,对结果进行了讨论[4]。孟庆春(2008)分别基于斯坦克伯格模型和张伯伦模型

的思想研究了两种不同的合作方式时上游企业主导的二级供应链利润分配问题[5]。郭红莲, 侯云先, 杨宝宏(2008)建立了 M 个供应商、1 个制造商和 N 个经销商的三级供应链竞争合作博弈模型, 发现核心企业可以通过制定适当的采购策略、批发策略等方式协调供应链各企业的利益[6]。李汉, 王利, 钱伟(2010)综述了国内关于供应链利润分配的研究, 并从信息不对称、影响销量的因素、定量与定性相结合、利润分配机制等方面对未来的研究进行展望[7]。

对于众多的钢铁企业, 铁矿石的国际市场上, 铁矿石商处于垄断地位, 具有较大的市场力量。在这样的市场结构与市场环境下, 钢铁企业可以纵向一体化战略或横向一体化战略。宋纯星, 王金桃(2010)利用土耳其模型研究了单条钢铁行业三级供应链上的利润分配与转移, 并比较了几种不同纵向联盟方式的利润分配情况, 得出在钢铁供应链上利润分配向上游集中的结果[8]。蔡昕皓, 王金桃讨论了一个铁矿石供应商与二个钢铁企业组成的分叉三级供应链结构, 下游持股与分支对钢铁行业三级供应链的利润分配影响[9] [10]。

本文第 2 节讨论了钢铁行业分支供应链的结构, 建立了铁矿石供应商、钢铁生产企业、钢铁采购企业的供应/采购博弈模型, 并与单条供应链的利润分配进行了比较。第 3 节以中国钢铁行业与日本钢铁行业为典型, 用 2005~2010 年的数据, 对钢铁供应链的利润分配进行了数值分析。最后, 对本文研究进行了小结。

2. 钢铁行业三级分支供应链模型

供应链结构

在钢铁行业中, 铁矿石供应商 S 、钢铁生产企业 M 和钢铁采购商 P 参与供应链的基本活动, 构成了一个三级供应链(Three-Tier Supply Chain)模型。考虑到钢铁企业生产不同的产品, 钢铁产品又可以区分为中低端产品(比如建筑用的螺纹钢)和高端产品(比如车船用的板材), 面对不同的产品市场。钢铁企业的竞争, 不仅表现为企业利润与产品市场份额的竞争, 也表现为供应链的竞争, 在上游是对铁矿石资源的竞争, 在下游是更好满足产品市场的需求, 实现产业目标。

为了简化分析, 本文采用如下三级分支供应链结构(见图 1), 只有一家铁矿石供应商 S , 但有两家钢铁生产企业 M_J 和 M_C 分别生产高端和低端品质的钢铁产品, 相应地有两家钢铁采购企业 P_J 和 P_C , 分别采购两种品质的产品以满足各自市场 D_J 和 D_C 的需求。供应链从上游到下游, 铁矿石供应商与钢铁企业、钢铁企业与钢铁采购企业独立进行供应/采购决策, 决策具有 Stackelberg 博弈的特征。

在三级分支供应链模型中, 钢铁采购企业 P_J 和 P_C 的扣除钢铁采购成本的单位生产成本分别为 C_{PJ} 和 C_{PC} , 支付给钢铁生产厂商 M_J 和 M_C 的单位价格分别为 W_{MJ} 和 W_{MC} ; 钢铁生产厂商 M_J 和 M_C 的扣除铁矿石采购成本的单位生产成本分别为 C_{MJ} 和 C_{MC} , 支付给铁矿石供应商 S 的单位价格都为 W_S ; 铁矿石供应商 S 的单位生产成本为 C_S 。在终端市场上, 我们假设: 两种品质的产品消费总量分别为 L_J 和 L_C , 最终卖给消费者的价格分别为 $P_J = K_J - \theta_J L_J$ 和 $P_C = K_C - \theta_C L_C$ 。根据这些条件, 可以列出供应链各方的成本与收入, 如表 1 所示。

于是得到供应链各方利润函数如下:

$$P_J : \pi_{PJ} = (K_J - \theta_J L_J - W_{MJ} - C_{PJ}) L_J \quad (1)$$

$$M_J : \pi_{MJ} = (W_{MJ} - W_S - C_{MJ}) L_J \quad (2)$$

$$P_C : \pi_{PC} = (K_C - \theta_C L_C - W_{MC} - C_{PC}) L_C \quad (3)$$

$$M_C : \pi_{MC} = (W_{MC} - W_S - C_{MC}) L_C \quad (4)$$

$$S : \pi_S = (W_S - C_S)(L_J + L_C) \quad (5)$$

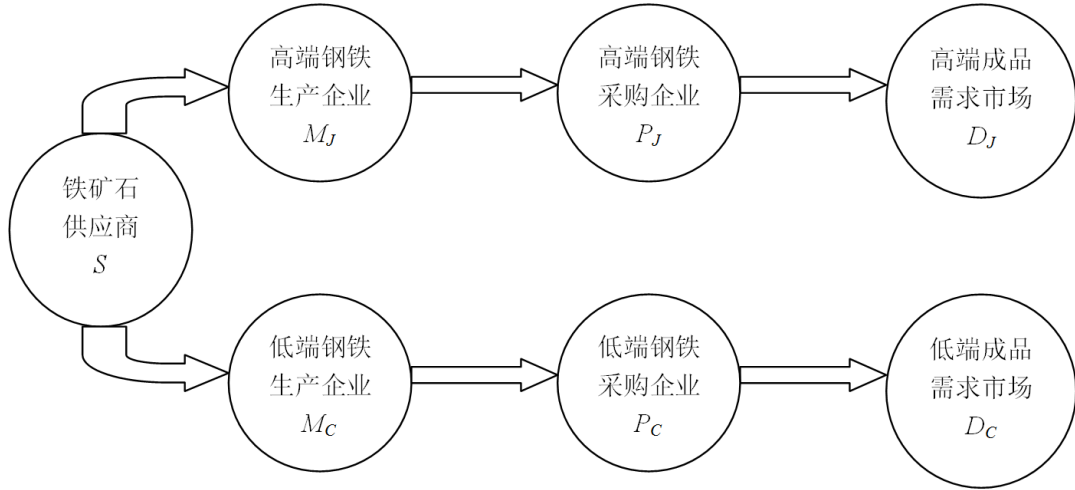


Figure 1. Structure of branched three-tier supply chain
图 1. 三级分支供应链结构

Table 1. Income and cost of supply chains members
表 1. 供应链各方成本与收入

	成本	收入
P_J	$(C_{PJ} + W_{MJ})L_J$	$P_J L_J$
P_C	$(C_{PC} + W_{MC})L_C$	$P_C L_C$
M_J	$(C_{MJ} + W_S)L_J$	$W_{MJ}L_J$
M_C	$(C_{MC} + W_S)L_C$	$W_{MC}L_C$
S	$C_S(L_J + L_C)$	$W_S(L_J + L_C)$

利润分配均衡解

要求利润函数最大值, 由(1)和上游决定供应价格可知, 钢铁采购企业 P_J 无法对 W_{MJ} 进行决策, 但可以对 L_J 进行决策, 固定 W_{MJ} 后对 L_J 求一阶偏导并令其等于 0, 得

$$\frac{\partial \pi_{PJ}}{\partial L_J} = K_J - 2\theta_J L_J - W_{MJ} - C_{PJ} = 0 \quad (6)$$

于是求得 L_J

$$L_J = \frac{K_J - W_{MJ} - C_{PJ}}{2\theta_J} \quad (7)$$

同理可由(3)得到 L_C

$$L_C = \frac{K_C - W_{MC} - C_{PC}}{2\theta_C} \quad (8)$$

上两式即表示两条支链的最佳生产数量。

上游的钢铁生产企业了解钢铁采购企业的采购数量决策, 所以将(7)代入(2), 得

$$\pi_{MJ} = \frac{1}{2\theta_J} (W_{MJ} - W_S - C_{MJ})(K_J - W_{MJ} - C_{PJ}) \quad (9)$$

由(9)和上游决定供应价格可知, 钢铁生产企业 M_J 无法对 W_S 决策但可以对钢铁产品价格 W_{MJ} 进行决

策, 固定 W_S 后对 W_{MJ} 求一阶偏导并令其等于 0, 得

$$\frac{\partial \pi_{MJ}}{\partial W_{MJ}} = \frac{1}{2\theta_J} (K_J - 2W_{MJ} - C_{PJ} + W_S + C_{MJ}) = 0 \quad (10)$$

于是求得钢铁产品价格 W_{MJ}

$$W_{MJ} = \frac{K_J - C_{PJ} + W_S + C_{MJ}}{2} \quad (11)$$

同理可由(4)和(8)得到 W_{MC}

$$W_{MC} = \frac{K_C - C_{PC} + W_S + C_{MC}}{2} \quad (12)$$

由于假设上游的铁矿石供应商了解钢铁生产企业和钢铁采购企业的决策信息, 所以将(7)(8)(11)(12)代入(5), 得

$$\pi_S = (W_S - C_S) \left(\frac{K_J - C_{PJ} - C_{MJ} - W_S}{4\theta_J} + \frac{K_C - C_{PC} - C_{MC} - W_S}{4\theta_C} \right) \quad (13)$$

由(13)和上游决定供应价格可知, 铁矿石供应商 S 能够对 W_S 进行决策, 对 W_S 求一阶偏导并令其等于 0, 得

$$\frac{\partial \pi_S}{\partial W_S} = \frac{1}{4\theta_J} (K_J - C_{PJ} - C_{MJ} + C_S - 2W_S) + \frac{1}{4\theta_C} (K_C - C_{PC} - C_{MC} + C_S - 2W_S) = 0 \quad (14)$$

于是求得铁矿石价格 W_S

$$W_S = \frac{\theta_C}{\theta_J + \theta_C} \left(\frac{K_J - C_{PJ} - C_{MJ} + C_S}{2} \right) + \frac{\theta_J}{\theta_J + \theta_C} \left(\frac{K_C - C_{PC} - C_{MC} + C_S}{2} \right) = \lambda_J W_S^J + \lambda_C W_S^C \quad (15)$$

上式中 W_S^J 和 W_S^C 分别是三级单支情况下, 高端产品供应链和低端产品供应链的铁矿石均衡价格, 而 λ_J 和 λ_C 分别代表两个价格所占的比例, 其中 $\lambda_J + \lambda_C = 1$ 。可以看到在三级分支情况下的铁矿石均衡价格是两个价格的组合, 并且 W_S 位于 W_S^J 和 W_S^C 之间。

三级单支供应链模型的结果

为了进行比较, 我们回顾三级单支供应链模型的研究结果[8]。在三级单支供应链的模型分析框架中, 不区分高端产品和低端产品。我们只考虑一家铁矿石供应商、一家钢铁生产企业和一家钢铁采购企业。钢铁采购企业 P 的扣除钢铁采购成本的单位生产成本为 C_P , 支付给钢铁生产厂商 M 的单位价格为 W_M ; 钢铁生产厂商 M 的扣除铁矿石采购成本的单位生产成本为 C_M , 支付给铁矿石供应商 S 的单位价格为 W_S ; 铁矿石供应商 S 的单位生产成本为 C_S 。在终端市场上, 成品的消费总量为 L , 最终卖给消费者的价格分别为 $P = K - \theta L$ 。

供应链结构如图 2 所示。

根据现有研究结果[8], 已知在同样的上游占优环境下, 供应链各方的利润分配均衡解, 为了表达简便, 设 $R = K - C_P - C_M - C_S$, 于是有

$$L = \frac{R}{8\theta} \quad (16)$$

$$\pi_S = \frac{R^2}{16\theta} \quad (17)$$

$$\pi_M = \frac{R^2}{32\theta} \quad (18)$$

$$\pi_P = \frac{R^2}{64\theta} \quad (19)$$

$$\pi_{\text{total}} = \frac{7R^2}{64\theta} \quad (20)$$

比较与分析

在分支供应链下, 设 $R_C = K_C - C_{PC} - C_{MC} - C_S$, $R_J = K_J - C_{PJ} - C_{MJ} - C_S$, 在 $W_S^J > W_S^C$ 的情况下对应 $R_J > R_C$, 于是有

$$L_C = \frac{R_C}{8\theta_C} + \frac{R_C - R_J}{8(\theta_C + \theta_J)} < \frac{R_C}{8\theta_C} \quad (21)$$

$$L_J = \frac{R_J}{8\theta_J} + \frac{R_J - R_C}{8(\theta_C + \theta_J)} > \frac{R_J}{8\theta_J} \quad (22)$$

$$\pi_S = \frac{R_C^2}{16\theta_C} + \frac{R_J^2}{16\theta_J} - \frac{(R_C - R_J)^2}{16(\theta_C + \theta_J)} < \frac{R_C^2}{16\theta_C} + \frac{R_J^2}{16\theta_J} \quad (23)$$

$$\pi_{MJ} = \frac{R_J^2}{32\theta_J} + \frac{(R_J - R_C)(3\theta_J R_J - \theta_J R_C + 2\theta_C R_J)}{32(\theta_C + \theta_J)^2} > \frac{R_J^2}{32\theta_J} \quad (24)$$

$$\pi_{PJ} = \frac{R_J^2}{64\theta_J} + \frac{(R_J - R_C)(3\theta_J R_J - \theta_J R_C + 2\theta_C R_J)}{64(\theta_C + \theta_J)^2} > \frac{R_J^2}{64\theta_J} \quad (25)$$

$$\pi_{MC} = \frac{R_C^2}{32\theta_C} + \frac{(R_C - R_J)(3\theta_C R_C - \theta_C R_J + 2\theta_J R_C)}{32(\theta_C + \theta_J)^2} < \frac{R_C^2}{32\theta_C} \quad (26)$$

$$\pi_{PC} = \frac{R_C^2}{64\theta_C} + \frac{(R_C - R_J)(3\theta_C R_C - \theta_C R_J + 2\theta_J R_C)}{64(\theta_C + \theta_J)^2} < \frac{R_C^2}{64\theta_C} \quad (27)$$

$$\pi_{\text{total}} = \frac{7R_C^2}{64\theta_C} + \frac{7R_J^2}{64\theta_J} + \frac{5(R_C - R_J)^2}{64(\theta_C + \theta_J)} > \frac{7R_C^2}{64\theta_C} + \frac{7R_J^2}{64\theta_J} \quad (28)$$

单支供应链模型与分支供应链模型研究结果主要的不同是, 供应链上各企业的利润。与单支供应链模型相比较, 分支供应链模型各企业的利润多出一项, 显示出分支供应链的相互影响。

具体来看:

1) 由(16) (21) (22)知, 在钢铁行业存在分支供应链中, 由于分支供应链的相互影响, 与仅考虑钢铁行业的单支供应链情况相比, 高端产品的产量 L_J 会增加, 而低端产品的产量 L_C 则减少。低端产品链存在的条件是 $2\theta_C R_C - \theta_C R_J + \theta_J R_C > 0$, 当 $2\theta_C R_C - \theta_C R_J + \theta_J R_C \leq 0$ 时, $L_C = 0$ 即低端产品将被淘汰, 这意味

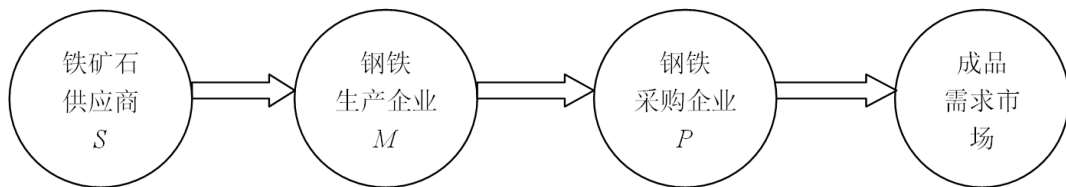


Figure 2. Structure of non-branched three-tier supply chain

图 2. 三级单支供应链结构

着生产低端产品的钢铁企业不能从铁矿石国际市场采购铁矿石。

2) 由(17) (23)知, 在分支供应链中, 铁矿石供应商 S 的利润 π_S 与分别给高低端产品链定价的两条单支供应链利润之和相比会减少。由于实际情况下, 铁矿石供应商与钢铁企业就价格统一谈判形成统一价格, 所以只能得到统一定价的利润。

3) 将钢铁生产企业作为主要的比较对象, 钢企的利润变化如表 2 所示:

由(18) (24) (25)知, 在分支供应链中高端产品钢企 M_J 的利润 π_{MJ} 会增加, 采购商 P_J 的利润 π_{PJ} 也会增加。

由(19) (26) (27)知, 低端产品钢企 M_C 的利润 π_{MC} 会减少, 采购商 P_C 的利润 π_{PC} 也会减少。

4) 由(20) (28)知, 分支供应链总利润与两条单支供应链的利润之和相比会增加。总的来看, 高端产品的支链产量和利润会提高; 低端产品的支链产量和利润会降低。

3. 钢铁供应链利润分配数值分析

根据文献[8]与上述分析, 利润分配在供应链上向上游集中, 上游铁矿石供应商的利润接近于下游两条支链的钢企利润总和的两倍。

接下来我们采集了 2005~2010 年铁矿石供应商和中国、日本钢铁行业的相关数据, 对利润分配在铁矿石供应商与中日钢铁行业, 以及中国与日本钢铁行业利润的差异进行分析。

(数据分析主要是与理论分析的结果进行对照, 和对利润分配大的格局的说明。)

首先是三大矿商近几年的铁矿石业务经营情况, 如表 3 所示。

其中, 淡水河谷每年出口至中国和日本的铁矿石量约为其产量的 40%, 其中中国和日本分别约为 30% 和 10%, 可以大约将 40% 的铁矿石业务利润看作是在中国和日本两条供应链支链的贸易中获得。力拓每年出口至中国、日本的铁矿石量约为产量的 80%, 其中中国和日本分别约为 50% 和 30%, 可以认为力拓 80% 的利润来自中国和日本两条供应链支链。而必和必拓每年出口至中国、日本的铁矿石量约为产量的 75%, 其中中国和日本分别约为 50% 和 25%, 可以同样认为必和必拓 75% 的利润来自中国和日本两条供应链支链。由此估计, 三大矿商在这两条支链中获得的利润如表 4 所示。

按美元年平均汇率折算为人民币后的利润如表 5 所示。

然后是中国钢铁行业的利润, 由于中国的铁矿石消耗分为国内生产和国外进口两部分, 所以按铁矿石进口量所占比例来调整与国际铁矿石贸易相关的利润, 如表 6 所示。

接着是日本钢铁行业的利润, 由于日本自身不生产铁矿石, 所以钢企利润全部与国际铁矿石贸易相关, 按日元年平均汇率折算为人民币的利润如下表 7 所示。

最后比较三大矿商的利润和钢企的利润, 分为与中日钢企利润总和的比较以及与中国钢企利润的比较, 如表 8 和表 9 所示。

由表 8 和表 9 可以看到, 矿商利润相对钢企利润的倍数在近年迅速提高, 并且在 2010 年超过了 2 倍,

Table 2. Profit comparison of non-branched and branched supply chain
表 2. 钢企利润在单支与分支供应链下的比较

供应链类型	M_J 利润 π_{MJ}	M_C 利润 π_{MC}
三级单支供应链	$\frac{R_J^2}{32\theta_j}$	$\frac{R_C^2}{32\theta_c}$
三级分支供应链	$\frac{R_J^2}{32\theta_j} + \frac{(R_j - R_c)(3\theta_j R_j - \theta_j R_c + 2\theta_c R_j)}{32(\theta_c + \theta_j)^2}$	$\frac{R_C^2}{32\theta_c} + \frac{(R_c - R_j)(3\theta_c R_c - \theta_c R_j + 2\theta_j R_c)}{32(\theta_c + \theta_j)^2}$

Table 3. Business of big three iron ore suppliers 2005~2010**表 3.** 2005~2010 年三大矿商铁矿石业务经营情况

淡水河谷铁矿石业务		
年份	利润(百万美元)	利润率
2010	20,858	63.62%
2009	6,678	47.08%
2008	11,594	52.52%
2007	6,984	49.09%
2006	5,798	49.77%
2005	4,746	51.77%
力拓铁矿石业务		
年份	利润(百万美元)	利润率
2010	16,605	69.28%
2009	7,144	56.93%
2008	10,440	63.85%
2007	4,083	46.40%
2006	3,847	55.45%
2005	2,872	52.25%
必和必拓铁矿石业务		
年份	利润(百万美元)	利润率
2010	6,001	53.87%
2009	6,229	61.99%
2008	4,631	48.98%
2007	2,683	48.57%
2006	2,464	51.53%
2005	1,023	30.25%

数据来源：淡水河谷年报、力拓年报、必和必拓年报。

Table 4. Profit with China and Japan of big three by US Dollar**表 4.** 三大矿商对中国和日本的铁矿石业务利润(美元)

年份	利润(百万美元)	利润率
2010	26,128	64.17%
2009	13,058	54.97%
2008	16,463	56.08%
2007	8,072	48.06%
2006	7,245	52.03%
2005	4,963	47.70%

Table 5. Profit with China and Japan of big three by CNY
表 5. 三大矿商对中国和日本的铁矿石业务利润(人民币)

年份	利润(百万美元)	美元汇率(元/美元)	对中日利润总和(亿元)	对中国利润(亿元)
2010	26,128	6.77	1769	1189
2009	13,058	6.83	892	594
2008	16,463	6.95	1144	765
2007	8,072	7.60	613	416
2006	7,245	7.97	577	390
2005	4,963	8.19	406	276

Table 6. Profit of China steel industry by CNY
表 6. 中国钢铁行业利润(人民币)

年份	利润(亿元)	铁矿石进口比例	调整后利润(亿元)	单位利润(元/吨)
2010	850	63.28%	538	106
2009	554	72.85%	403	80
2008	846	54.79%	464	140
2007	777	53.57%	416	137
2006	618	54.17%	335	132
2005	1,100	58.16%	640	291

数据来源: 中钢协网站、本文整理。

Table 7. Profit of Japan industry by CNY
表 7. 日本钢铁行业利润(人民币)

年份	利润(亿日元)	日元汇率(元/100 日元)	利润(亿元)	单位利润(元/吨)
2010	1240	7.73	96	101
2009	2107	7.30	154	207
2008	8201	6.74	553	535
2007	11765	6.46	760	721
2006	13071	6.86	897	-
2005	11363	7.45	847	-

数据来源: 日本钢铁联盟网站、日本钢企年报。

Table 8. Profit comparison of suppliers and China/Japan steel industry
表 8. 矿商与中日钢企利润比较

年份	矿商与中日相关利润(亿元)	中日钢企利润(亿元)	利润倍数
2010	1769	634	2.79
2009	892	557	1.60
2008	1144	1017	1.13
2007	613	1176	0.52
2006	577	1232	0.47
2005	406	1486	0.27

Table 9. Profit comparison of suppliers and China steel industry
表 9. 矿工与中国钢企利润比较

年份	矿工与中国相关利润(亿元)	中国钢企利润(亿元)	利润倍数
2010	1189	538	2.21
2009	594	403	1.47
2008	765	464	1.65
2007	416	416	1.00
2006	390	335	1.16
2005	276	640	0.43

说明矿商的占优力量越来越明显，使其能够在供应链中处于优势地位，获得了更多的利益。在这种情况下，钢企的利润基本呈逐年下降的趋势，对整个行业的发展十分不利。

对比矿工与中国钢企的利润后发现，在 2009 年之前矿工相对中国钢企的利润倍数要大于矿工相对中日钢企的利润倍数，而由表 6 和表 7 可知，除了 2010 年之外日本钢企的单位利润要比中国钢企高出不少，说明中国钢企在供应链中相对日本钢企处于更为劣势的地位，中国钢铁行业供应链竞争力不足。

中国钢铁行业的供应链竞争力不足，钢铁行业单位利润比日本少，原因是多方面的。

中国上千家钢铁企业，行业集中度低，为国内的经济的发展提供了多种产品，满足不同的产品市场需求，其中约 70% 是基本建设需要的长材，汽车、罐装等需要的平材(板材)占 30% 左右。与中国钢铁行业形成鲜明对照的是日本钢铁行业，日本的钢铁行业集中度很高，形成以新日铁为主的行业格局，技术能力先进，高端产品比例大，平材占 70% 以上。同时，日本在进口铁矿石的矿工中投资持股，保证了进口铁矿石的资源，也减轻了铁矿石价格波动的风险。

在有高、低端钢铁产品分支的供应链中，低端产品的支链利润会有不小的损失，所以中国的钢企如果想要摆脱这种局面就必须往高端产品进行发展。也许在技术方面的落后无法短时间内弥补，但是从长远的发展来看在技术研究方面的投资是十分必要的，政府也可以对钢企的技术开发研究进行扶持和帮助，同时国内技术先进的宝钢、武钢等大型钢企也可以对中小型钢企提供一些支持和帮助。只有在钢铁行业进行长期持续的技术开发研究才能逐渐追上日本等国的步伐，减小差距，在供应链的利润分配中更具有竞争力。

4. 小结

在全球化的时代，市场竞争不仅是企业的竞争，也是供应链的竞争。

钢铁产业是国民经济的基础产业，为制造业提供原材料。本文讨论了钢铁行业由一个铁矿石供应商与二个钢铁制造商组成的分支供应链的模型，建立了铁矿石供应商、钢铁生产企业、钢铁采购企业的供应/采购博弈模型，得到在均衡条件下铁矿石供应商、钢铁制造商的利润，并与单条供应链的利润分配进行了比较。

在供应链上，利润向铁矿石供应商集中；但考虑分支供应链模型，高端产品与低端产品供应链相互影响，高端供应链上钢铁制造商的利润有增加的趋势。

然后用 2005~2010 年的三大铁矿石供应商的有关数据，以及中国钢铁行业与日本钢铁行业的相关数据，对钢铁供应链上的利润分配进行了数值估计，间接证实了利润向上游铁矿石供应商集中、以及高端产品供应链上制造商利润较高的理论分析结果。

钢铁产业的供应链结构是长期历史形成的结果。中国与日本的钢铁产业结构不同，也有历史原因。

技术、质量、产业集中度、管理水平、成本差异、以及数据的质量都影响到利润的大小和分析的准确性。

当然, 中国与日本的钢铁产业分别为不同的市场提供产品, 在消费市场不会产生大规模的直接竞争。中国钢铁产业利润低但发展快的原因是巨大的国内市场需求, 但在未来, 提高钢铁产业的竞争力, 更有赖于提高钢铁供应链的竞争力。中国钢铁产业发展任重道远。

参考文献 (References)

- [1] Sturgeon, T.J. (1997) Turnkey Production Networks: A New American Model of Industrial Organization? Working Paper 92A, August.
- [2] Guo, P.F., Song, J.-S. and Wang, Y.-L. (2006) Outsourcing Structures and Information Flow in a Three-Tier Supply Chain. Working Paper, Fuqua School of Business, Duke University.
- [3] Nagurney, A., Dong, J. and Zhang, D. (2002) A Supply Chain Network Equilibrium Model. *Transportation Research Part E*, **38**, 281-303. [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(01\)00020-5](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(01)00020-5)
- [4] 周媛媛, 王利. 基于 Stackelberg 博弈的二级供应链利润分配研究[J]. 工业技术经济, 2007, 26(5): 134-136.
- [5] 孟庆春. 两种不同合作方式的供应链利润分配对比研究[J]. 现代管理科学. 2008(4): 43-44.
- [6] 郭红莲, 侯云先, 杨宝宏. M 个供应商、1 个制造商和 N 个经销商的三级供应链竞合博弈, 20-23 协调模型[J]. 中国管理科学, 2008, 16(6): 54-60.
- [7] 李汉, 王利, 钱伟. 国内供应链利润分配研究现状综述[J]. 科学技术与工程, 2010, 10(23): 5680-5687.
- [8] 宋纯星, 王金桃. 上游占优的钢铁行业三级供应链模型与分析[J]. 上海管理科学, 2010, 32(4): 43-45.
- [9] 蔡昕皓, 王金桃. 下游持股对钢铁行业三级供应链的影响与分析[J]. 科学技术与工程, 2012, 12(3): 152-156.
- [10] 王金桃, 蔡昕皓. 联盟采购策略对中国钢铁企业利润影响的理论分析与数值估计. 管理科学与工程, 2016, 5(1): 42-50.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: mse@hanspub.org