

企业集团内部转移定价的合作博弈分析

慕银平¹, 唐小我², 马永开²

(1. 西南交通大学经济管理学院 成都 610031; 2. 电子科技大学管理学院 成都 610054)

【摘要】针对边际成本转移定价策略在集团利益分配方面存在的不公平性缺陷,引入合作博弈的思想,提出在边际成本转移价格的基础上,运用Shapley值按各子企业的贡献大小,对集团利润进行重新分配。具体表现为首先各上游子公司以边际成本的价格为下游子公司提供中间产品,以使集团利润达到最大。然后,集团总部采用合作博弈的Shapley值对集团总体利润进行分配,最后根据分得的利润对各子企业的管理层进行绩效评价和报酬支付。研究表明,通过对集团利润的重新划分,各子企业的所得超过其独立经营时的收益。因此通过边际成本转移定价与收益分配机制的配套运用,不仅有利于集团内部各子企业的目标协调一致,也有利于集团整体利润的提高,从而达到了双赢的目的。

关键词 企业集团; 转移价格; 合作博弈; Shapley值

中图分类号 F202; F224.0 文献标识码 A

A Cooperation Game Analysis of Transfer Pricing

MU Yin-ping, TANG Xiao-wo, MA Yong-kai

(1. School of Economics & Management, Southwest JiaoTong University Chengdu 610031

2. School of Management, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract The paper aims at the unfair which the marginal cost transfer pricing method on firm's profit assignment. By inducting the thoughts of cooperation game, we put forward to divide the firm's total profit use Shapley value of cooperation game based on marginal cost transfer pricing method. The operation steps are the upstream divisions supply the intermediate products on marginal cost price firstly. Secondly, the headquarters divides the total profit with Shapley value method. At last, the headquarters assesses the performance and reward on base of the redistribution profit to the divisions' managers. The conclusion is that any division's profit of redistributed is exceed the independent profit. So implementing the marginal cost pricing strategy and redistribution the revenue, can get the internal targets coincidence and improve the total profit of the firm.

Key words firm; transfer price; cooperation game; Shapely value

转移定价一直是企业集团极为关注的问题,同时也是学术界讨论的焦点。长期以来关于转移定价策略的确定问题在管理学界和经济学界进行过大量的研究。文献[1]最早运用微观经济学的原理,建立了确定性环境下企业集团的转移定价模型,推导出当中间产品存在不完全竞争的外部市场时,转移价格等于边际成本,能够使集团公司达到整体利润最大化^[2-4]。文献[5]将研究扩展到由 n 个子企业组成的垂直一体化企业集团内部,假设存在一般成本函数和需求函数以及成本函数和需求函数未知的条件下,得出最优转移定价等于中间产品的边际成本。然而,边际成本转移定价虽然在理论上可以达到集团整体利润的最优,但在实际

收稿日期: 2003-07-05

基金项目: 高等学校博士点专项科研基金资助项目(20030614011); 国家杰出青年科学基金资助项目(79725002)

作者简介: 慕银平(1976-), 男, 博士, 讲师, 主要从事管理经济学、价格理论方面的研究。

应用中却存在很大的局限性,该定价方法是基于经济学利润最大化角度得出的,没有考虑现实企业中人的行为以及企业存在的内外部环境。主要体现为边际成本转移定价在集团利益分配方面存在不公平性,从而使得集团内部的协调难以达成。因此,在没有其他分配机制以保证其公平性的前提下,边际成本转移定价很难在实际中广泛应用。本文运用合作博弈的思想,针对边际成本转移定价中利益分配的不公平性问题,提出采用Shapley值进行集团利润分配的观点。

1 企业集团内部合作博弈分析

企业集团的内部往往由几家下属的子企业共同合作完成某件产品的生产。每家子企业负责产品生产过程中所需的一种中间产品或产品生产流程中的某一个环节。每家子企业都是一个独立核算的利润主体,追求各自企业的利润最大化。因此,如何协调各子企业目标与集团总体目标相一致,是企业集团面临的棘手问题。其中首先要解决的最关键的问题是集团利益配置的合理性。企业集团内部,当生产中间产品的各上游子企业以等于边际成本的转移价格为下游子企业提供中间产品时,企业集团的整体利润达到最大^[2]。如果外部市场为不完全竞争,则以等于边际成本的价格提供产品,会导致上游子企业的经济利润为零,而超额利润全部转移给了下游子企业,从而造成了企业集团内部利益分配的不公平性。上游子企业会由于利益分配的不合理而没有合作积极性,虚报成本数据,不进行技术改造等,导致边际成本转移定价系统的高额执行成本。因此,要保证边际成本转移定价系统顺利运行,就必须有一套配套的利益分配机制,以确定企业集团内部利益分配的公平性和合理性,激励各下属子企业进行合作的积极性,进而达到集团整体利润最大。

从企业集团生产过程可以看出,企业集团的产品生产实质上可以作为一个合作博弈问题加以考虑。合作博弈是博弈论的一个重要组成部分,它研究和揭示合作的必然性、合作方式和合作利益分配等。合作博弈理论强调,只要能给联盟带来更多的利益,合作就必然存在。这与集团内部产品生产的基本前提是一致的,集团下属各个子企业互相需要、互为补充,各自都能为集团利益提供自己独有的贡献,即提供各自生产的生产要素。企业集团内部产品的生产,是实行专业分工,优势互补的过程,根据各个子企业的优势,让其负责生产过程中某一种中间产品的生产或某一生产环节。通过各个子企业的有效组合,获得前所未有的综合优势。即整体收益大于其每一个成员单独经营时的收益之和,这是合作博弈的一个基本条件。另一基本条件是对集团内部而言,应存在着具有帕累托改进性质的分配规则,即每个子企业都能获得比不加入集团时要多一些的收益。合作利益分配是博弈中一个核心内容,它强调要在联盟内部按协议规则把所得到的支付分配给所有成员。如何分配才是“理性”的最终分配,这非常重要,它对联盟的稳定起决定作用。本文运用Shapley值通过公理化方法,按照各子企业对集团利益的实际贡献大小进行集团利润分配,以达到企业集团内部的协调一致。

2 企业集团内部利益分配

假设企业集团下属 n 个子企业 $1,2,3,\dots,n$,其中上游子企业 $1,2,3,\dots,n-1$ 各自生产一种中间产品,供应给下游子企业 n 。下游子企业采用上游子企业提供的中间产品,进一步加工成最终产品,销售给消费者。

用 $N = \{1,2,3,\dots,n\}$ 表示企业集团中所有子企业的集合,由于联盟是由子企业组成的,因此用 N 的子集表示各种可能的子企业联盟。用 $M = \{1,2,3,\dots,n-1\}$ 表示所有上游子企业的集合,用 M 的子集表示各种可能的上游子企业联盟, $M \subset N$ 。用 $S = \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_s\}$ 表示由子企业 $i_1, i_2, i_3, \dots, i_s$ 组成的联盟, $M \setminus S$ 表示不在该联盟中的子企业集合, $S \setminus \{i\}$ 表示子企业 i 不在联盟 S 中。 p 为子企业联盟的特征函数, $p(S)$ 表示子企业联盟 S 所能得到的最大利润。

在用Shapley值求解时,首先应满足:1) 对称性或等价公理:若对策中的两个局中人相互替代(当联盟总财富不发生改变时,由一个人替代另一个人),那么它们的值相等。此条公理意味着局中人的平等关系;2) 最优性或有效性公理:所有局中人的赢得(或价值)之和等于 $p(N)$, $p(N)$ 是所有局中人总联盟的财富;3) 可分可加性公理:两个对策之和的值等于两个对策值之和。

假设最终产品的市场逆需求函数为 $P_n = a - bQ_n$ 。设下游子企业加工中间产品的成本为单位成本 C_n ,各上游子企业生产中间产品的成本为单位成本 $C_i (1,2,3,\dots,n-1)$ 。假设各上游子企业的中间产品不存在外部市

场，当上下游子公司互不合作时，中间产品的销售价格为 p_i ，而上下游子公司相互合作时，中间产品的转移价格为边际成本 C_i 。根据上述假定，确定合作博弈的特征函数，由于子公司是独立的利润中心，因此以利润为主要的追求目标，故以各子公司联盟的利润函数作为合作博弈的特征函数比较合理。

当企业集团下属各个子公司互不合作，各自独立经营时，中间产品生产子公司的利润为该子公司生产中间产品所获得的收益扣除生产成本后的净剩余。最终产品生产子公司的利润为该子公司生产最终产品获得的收益扣除其购买中间产品的成本及其自身的加工成本后的净剩余。各子公司联盟的利润分两种情况：1) 子公司联盟不包括最终产品生产子公司在内，该联盟的收益为各上游子公司生产中间产品所获得的利润之和；2) 子公司联盟包括最终产品生产子公司在内，该联盟的收益为生产最终产品的净利润。各联盟的具体特征函数为：

$$p(i) = p_i Q_i - C_i Q_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n-1 \quad (1)$$

$$p(n) = (a - bQ_n - C_n)Q_n - \sum_{i=1}^{n-1} p_i Q_i \quad (2)$$

$$p(S) = \begin{cases} \sum_{i \in S} (p_i Q_i - C_i Q_i) & S \subset M \\ (a - bQ_n - C_n)Q_n - \sum_{i \in S \setminus \{n\}} C_i Q_i - \sum_{i \in N \setminus S} p_i Q_i & S \subset N, S \not\subset M \end{cases} \quad (3)$$

$$p(N) = (a - bQ_n - C_n)Q_n - \sum_{i=1}^{n-1} C_i Q_i \quad (4)$$

式中 $p(i)$ 为各中间产品生产子公司独立经营时的利润； $p(n)$ 为最终产品生产子公司独立经营时的利润； $p(S)$ 为各子公司联盟获得的利润； $p(N)$ 为企业集团的整体利润。

由特征函数的特点可以看出，各子公司联盟的特征函数满足如下性质：1) $p(F) = 0$ (F 为空集)。2) $\forall S \subset T \subset N, p(S) \leq p(T)$ 。3) $p(S \cup K) = p(S) + p(K)$ ($S \cap K = F$, F 为空集)。

为分析简便，假设下游子公司生产一单位最终产品刚好需要各上游子公司分别提供一单位中间产品，即 $Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = Q_i = \dots = Q_{n-1} = Q_n$ 。则各联盟的特征函数可进一步化简。

1) 各子公司互不合作，各自独立经营时的利润状况。

首先，根据市场需求函数确定下游子公司的最优最终产品产量。对式(2)求极值，得

$$\frac{\partial p(n)}{\partial Q_n} = a - 2bQ_n - C_n - \sum_{i=1}^{n-1} p_i = 0 \quad (5)$$

由式(5)得，各子公司互不合作时，最优的最终产品产量为：

$$Q_n = \left(a - C_n - \sum_{i=1}^{n-1} p_i \right) / 2b \quad (6)$$

由式(6)可以看出，最终产品产量是中间产品价格的减函数。

由于下游子公司生产一单位最终产品刚好需要各上游子公司分别提供一单位中间产品，因此，中间产品的产量应等于最终产品的产量。即：

$$Q_i = Q_n = \left(a - C_n - \sum_{i=1}^{n-1} p_i \right) / 2b \quad (7)$$

将式(7)代入式(1)，并对价格 p_i 求极值，得在最终产品市场需求既定的条件下，上游子公司独立生产时，中间产品的最优销售价格为：

$$p_i^* = \frac{1}{2} \left(C_i + a - C_n - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n-1} p_j \right) \quad (8)$$

将式(7)、(8)分别代入式(1)、(2)得，互不合作时各子公司的利润为：

$$p(i) = \left(a - C_n - C_i - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n-1} p_j \right)^2 / 8b \quad (9)$$

$$p(n) = \left(a - C_n - C_i - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n-1} p_j \right)^2 / 16b \quad (10)$$

2) 部分子公司相互合作时，联盟的利润状况。

当联盟不包括下游子公司在内时,联盟的利润等于各子公司独立经营时的利润之和。当联盟包括下游子公司在内时,联盟的利润取决于最终产品市场的需求状况。

通过对式(3)求极值,可得联盟的最优最终产品产量

$$Q'_i = Q'_n = a - C_n - \sum_{i \in M} C_i - \sum_{i \in M \setminus S} p_i / 2b \quad (11)$$

为了使研究与实践相符,假设当部分上游子公司组成联盟时,未加入联盟的子公司仍然按照独立经营时的价格提供中间产品,假定上游子公司有足够的生产能力满足下游子公司的需求。

将式(9)、(11)代入式(3),得联盟 S 的利润为:

$$p(S) = \begin{cases} \sum_{i \in S} p(i) & S \subset M \\ (a - C_n - \sum_{i \in S \setminus \{n\}} C_i - \sum_{i \in N \setminus S} p_i)^2 / 4b & S \subset N, S \not\subset M \end{cases} \quad (12)$$

3) 所有子公司相互合作时集团的总利润。

当所有子公司进行合作时,中间产品转移价格为边际成本 C_i ,对式(4)求极值,得总公司的最优产量为:

$$Q_i^* = Q_n^* = a - C_n - \sum_{i=1}^{n-1} C_i / 2b \quad (13)$$

将式(13)代入式(4)得,集团公司的最大利润为:

$$p(N) = (a - C_n - \sum_{i=1}^{n-1} C_i)^2 / 4b \quad (14)$$

Shapley值的计算公式可表示为^[6]: $f_i(p) = \sum_{i \in S} \frac{(|S|-1)!(n-|S|)!}{n!} [p(S) - p(S \setminus \{i\})]$ 。式中 $|S|$ 为联盟 S 中所含的局中人个数; $S \setminus \{i\}$ 表示联盟 S 中不包括局中人 i 。将求得的子公司联盟的特征函数代入Shapley值的计算公式可以计算出,通过对集团整体利润进行重新分配后各下属子公司分得的利润。

由分析结果知,随着各子公司合作程度的不断增加,最终产品的产量逐渐增多,价格不断降低,从而提高了社会福利。并且子公司联盟的利润大于各子公司独立经营时的利润之和。由Shapley值的分配结果可以得出,通过对企业集团利润的重新分配,各子公司分得的利润均大于其独立经营时的利润,因此各子公司经理有积极性进行合作以增加各自的收益。由于各子公司的相互合作,最终达到企业集团的整体利润最大化,并提高了社会福利。

3 结束语

本文对企业集团内部转移定价进行分析,针对边际成本转移价格系统执行成本过高的缺点,提出在实施边际成本转移定价系统的同时,配套运用合理的利益分配机制。引入合作博弈的思想,采用Shapley值分配方法,按照各子公司的贡献大小进行集团利润的重新划分。研究结果表明,该分配机制下,各子公司所分得的利润超过其独立经营时的利润,因此,有助于促进各子公司之间的合作。同时,采用该分配机制,在达到集团内部利益分配公平合理的基础上,提高了集团的整体利润和社会福利,达到双赢的目的。

参 考 文 献

- [1] Hirshleifer J. On the economics of transfer pricing[J]. Journal of Business, 1956, 29(3): 172-184
- [2] Solomons D. Divisional performance, measurement and control[M]. Homewood IL: R. D. Irwin, 1965
- [3] Horngren C T, Foster G. Cost accounting: a managerial emphasis[M]. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 1987
- [4] Thomas A L. A behavioural analysis of joint-cost allocation and transfer pricing[C]. Stipes, 1980
- [5] 唐小我. 无外部市场条件下中间产品转移价格的研究[J]. 管理科学学报, 2002, 5(1): 12-18
- [6] 马丁 J 奥斯本, 阿里尔 鲁宾斯坦. 博弈论教程[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2000

编辑 漆 蓉