

供应链上下游企业信息分享的博弈分析

姜佳诺

河南大学国际教育学院, 河南 开封

收稿日期: 2022年6月9日; 录用日期: 2022年6月19日; 发布日期: 2022年6月29日

摘要

现代企业的竞争可以说是供应链之间的竞争, 因此供应链内部如何提升竞争力十分重要, 唯有与供应商的中下游企业之间实现信息共享, 才能优化整条供应链体系以削减成本。本文探究供应链上下游信息共享的博弈关系, 以找到一些基本的规律与策略, 以便使在供应链中的各节点公司都可以在整体最优中获益, 从而增强竞争力。

关键词

供应链管理, 信息共享, 博弈关系

Game Analysis on Information Sharing of Upstream and Downstream Enterprises in Supply Chain

Jianuo Jiang

International Education College, Henan University, Kaifeng Henan

Received: Jun. 9th, 2022; accepted: Jun. 19th, 2022; published: Jun. 29th, 2022

Abstract

Modern enterprise competition can be said to be the competition between supply chains, so how to enhance the competitiveness of the supply chain is very important. Only by sharing information with suppliers' middle and downstream enterprises can the whole supply chain system be optimized to cut costs. This paper explores the game relationship of upstream and downstream information sharing in the supply chain, in order to find some basic rules and strategies, so that all the node companies in the supply chain can benefit from the overall optimization, so as to enhance competitiveness.

Keywords

Supply Chain Management, Information Sharing, Game Relation

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

随着经济的发展,企业之间的竞争,已非当初对于一些终端交易市场或特定客户群的竞争,也并非单纯地与竞争对手对于市场份额与覆盖率的角逐,乃是关于商品的开发、制造、物流配送与分销、销售与服务等的整体供应链竞争,是供应链之间的竞争[1]。因此,企业在对利润谋求最大化的进程中必须进一步对其管理思想和模式做出调适,从供应链的整体来看待企业运营。

供应链管理系统的核心是上游企业与下游企业之间的信息分享,因为只有企业的上下游之间建立了信息互动,才能削减整条供应链的总成本。本文主要以博弈论的观点考虑了供应链中企业合作关系的各种因素,但鉴于供应链上的主要企业关系一般为供应商与生产者之间的合作关系,因而本文以二者的合作关系为探讨范围。

2. 交易双方博弈的一般模式

处于一条供应链上的上下游企业是合作关系,也是利益共同体,所以企业获得消息的途径很多,例如市场上的需求信息可以由客户处获得,也可以从经销商或零售商处获得[2],而这种信息往往在一条供应链内是共享的;而单个公司收集信息的渠道则狭窄很多,基本上完全依赖单个公司自身的收集。

供应商上下游公司之间的全面协作可以促进数据的资源共享,这样整条供应链的运转可以强化,从而实现双赢的目的。但是企业会谋求自己利润的最大化,减少自己的经营风险,在交易中,许多关键信息会被生产商保留。因为,若是供应商掌握了足够的信息,在与生产商进行交易的时候便会更具主动性,这对于生产商是十分不利的[3]。基于同样的原因,供应商为自身利益也会保留一些关键的信息,这样一来各方就会产生博弈论的情况,双方的博弈“纳什均衡”模型就如表1中所示。

Table 1. General model of game

表 1. 博弈的一般模型

		供应商	
		充分合作	非充分合作
生产商	充分合作	(a, a)	(b, d)
	非充分合作	(d, b)	(c, c)

注: a 为双方充分合作时的各自收益, b 为一方充分合作另一方非充分合作时隐瞒方的收益,同时 d 为充分合作方的收益, c 为双方非充分合作时的各方收益。在此模型中,一般地,有 $d > a > c > b$ 。

3. 关于双方有限次交易的博弈论分析

3.1. 单次交易博弈

为方便理解,假定: $a = 8$, $b = 3$, $c = 6$, $d = 10$, 其博弈的具体情形如表 2 所给出。

Table 2. Specific game situation**表 2.** 具体博弈情形

		供应商	
		充分合作	非充分合作
生产商	充分合作	(8, 8)	(3, 10)
	非充分合作	(10, 3)	(6, 6)

单次交易的最大特点就是双方交易只顾及眼前。所以，双方完全协作时各方收益均为 8，因而总得益最大；当任何一方积极合作而另一方当事人非充分合作时，充分合作一方的总得益是 3，而隐瞒一方的总得益是 10；当各方不充分合作时，各方的得益都是 6，而总得益是 12，得益则最少。很显然，这个模型的纳什均衡在(非充分合作，非充分合作)双方都获取了较少的收益。

可以看出，在单次成交的情形下，双方的博弈情形属于“囚徒困境”，即尽管各方都要追求较高的得益，但各方均无法获取高额利润，在整体上合作是无效率的。

3.2. 有限次交易的博弈

在限制一次性成交的情形下，可以假定市场博弈各方都采取了以下对策：在第一步各方都进行了完全联合，而对于第 t 阶段，则假定之前 $t-1$ 阶段的结果都是充分合作的措施，则可以进一步充分合作，否则不是完全充分合作；也就是说，假如在数次的重复交易中各方都先尝试充分合作，对一个无条件的充分合作，假定对手所进行的结果都是充分合作的对策，则可以进一步充分合作，但一旦发现对手有隐瞒的举动，则在以后交易阶段会进行非充分合作的报复措施。

所以买卖各方在做出当期决定的时刻，都必须顾及到之后回合的情形。下面对每一回合的博弈情形，继续以表 2 的例子加以分析，并假定一共有 t 场买卖。利用逆推归纳法，首先考察了第 t 次操作的情景。这一时期的博弈论将不再有一个后继过程，所以实现自己当前的最高收益将是他们在该期决策中的唯一原则。则这一阶段的博弈过程情况与单次博弈得到了相同的结论，即博弈形成了(非充分合作，非充分合作)的均衡结果。

再返回第 $t-1$ 阶段的博弈结果，由于理性的博弈论各方都在这一过程中对最后一个步骤的博弈论结论已经非常明白了，明白到最后一个步骤时各方都已经无法再完全进行合作了，对后继环节的报复也毫无意义，所以在这一步骤的博弈结果中又返回了最后一次博弈的结论，所得到的纳什均衡仍为“非完全联合，非完全联合”，各方收益仍是(6, 6)。继续向前推进，由于每个回合博弈决策各方都得知了之后回合的博弈状况，因此对于“完全联合，完全联合”这一市场博弈结论没有了期待，于是当期的政策都是“非完全联合，非完全联合”，总收益为(6, 6)，所以整个有限多次交易后双方的收益为(6t, 6t) [4]。但是很明显，这样的合作方式仍然是比较低效率的。

3.3. 有合同条件下的有限或多次博弈

由以上分析结果表明，有限次的交换并不能改变交易的结果，所以这里双方交易仍用单次交易方式，而不同的地方是在单次交易方式中增加了契约约束。当一方发觉对方违背了充分合作时，便可以向对方索取补偿。假定一次赔偿为 7 单位收益下面我们以合同作为前提条件对表 2 进行分析：

1) 如果假定供应商已选择了充分合作的战略，那么对供应商而言如果选择了完全联合的战略，可以获得 8 单位的收益；而如果选择非完全联合战略，在第一阶段获得了 10 单位的利润，之后就会因受合同的制约损失了 7 单位的得益，则总收益只有 3 个单位，那么对供应商的战略选择也就是充分合作的战略。

2) 如果假定生产商已选择了非充分的合作战略, 那么对企业而言如果选择了充分合作的战略, 在第一阶段中虽然有 3 单位的得益, 不过在契约条件的第二阶段中将会得到 7 单位的补偿, 因此总得益将为 10 单位; 若选择非完全合作策略, 则将可以获得 6 单位的得益, 所以供应商的选择也为充分合作。

以上分析结果表明, 不管生产商怎么选择, 供应商都将选择充分协作的战略, 而生产商也同样。所以这一博弈过程的唯一的纳什均衡便是“充分协作, 充分协作”, 双方得益相同(8, 8), 总得益为 16, 从而实现了较高的收益。

但应该说明的是, 实现这种有效性的关键就在于对合同约束的可信性, 但在实际运用中的最大难题却往往是对合同的可靠性。首先, 是否充分合作是一个定性的评判, 如何将其转变为更好操作的定量判断具有较大的困难[5]; 其次, 对于合同的赔偿的责任承担问题, 这就需要健全公平的司法机制来保证[6]。

4. 在无穷次交换中各方的博弈

如果两家企业之间具有长久合作的战略伙伴关系, 企业间的交易可以近似地认为是无穷次的, 那么双方的博弈也便是无限次重复博弈。继续援引表 2 的例子。在该博弈论的无穷多次反复交易中, 假定博弈论各方仍使用了有限多次重复博弈的触发策略。则假定生产商已使用了该触发策略, 则假定生产商也使用了该触发策略, 则每次的得益均为 8, 则无穷多次反复博弈论的总得益为:

$$8(1+\theta+\theta^2+\dots)=8/(1-\theta)$$

其中, θ 为贴现系数, 可表述为以某个市场博弈阶段为限的市场利率 $r(r > 0)$, 即 $\theta = 1/(1+r)$ 。假设供应商背离了上述的触发策略, 如果在第一次选择隐瞒, 得益为 10, 将高于不背离上述触发策略第一次所获得的 8; 从第二次出发, 供货商将报复性的一直采取隐蔽措施, 这样一来供货商将被一直采取隐瞒, 之后双方各的得益均为 6。就这样的话, 如果无限多次重复博弈下第一次选择隐瞒时, 最后的得益将是:

$$10+6(1+\theta+\theta^2+\dots)=10+6/(1-\theta)$$

所以, 对于此例来说, 当 $8/(1-\theta) > 10+6/(1-\theta)$, 即 $\theta > 1/2$ 时, 则以上触发决策为供应商对生产商采用该出发策略时的最佳反应。当贴现系数很大时, 未来收益对于供应商具有足够的诱惑力, 供应商不至于因为贪图一次性的现期收益而激怒了生产商, 从而使得自身在未来的长远收益遭受损失; 而当贴现系数很小时, 则竞争博弈各方都不太关注未来收益时, 各方就会为了现期收益而违背策略[7], 在这个情形下无限的反复博弈过程并不能提升原重复博弈的长期效益。

根据上述一般模型, 完全联合的预期得益为:

$$P_1 = a/(1+\theta+\theta^2+\dots) = a/(1-\theta)$$

破坏完全联合的预期得益为:

$$P_2 = d+c\theta(1+\theta+\theta^2+\dots) = d+c/(1-\theta)$$

因此, 当 $P_1 \geq P_2$ 即 $a/(1-\theta) \geq d+c/(1-\theta)$ 时, 双方的策略都为完全联合。 $\theta = 1/(1+r)$ 可知, 当 $(a-c) \geq r(d-a)$ 时, 双方充分合作; $(a-c)$ 可被定义为“投资回报差”, 它越大, 双方充分协作的可能性越大, 企业将获得较大的效益; $(d-a)$ 可被定义为“破坏收益差异”, 它越大, 首先破坏合作所取得的收益也就越大, 双方充分协商的可能性也就越小, 供应链的整体质量也会降低。

5. 对策与建议

当然, 现实情况远比模型复杂。我们无法简单的确定博弈双方收益的数值, 也无法窥知更多影响双方决策的不确定因素。但根据以上分析方法, 人们仍然能够找到一些基本的管理规律和策略。在市场利

率无法控制的情形下，企业供应链管理的关键问题在于设法降低“破坏效益差”和增加“合作收益差”。所以，本文结合学者们的有关研究并进行分析，提出以下对策与建议：

1) 合理选定合作方

在选定合作者时，首先考察的是该合作者是否具备竞争力，或者是否能够根据其优势来克服原本缺点，以达到提高竞争力的目标。只有供应链中的节点企业本身具备竞争力，供应链中的节点企业才可以在相互之间的博弈关系中获取较大的收益，但这样的收益是离不开节点企业在独立运营的情形下获取收益的能力的[8]。所以企业应该合理选定合作方，提高企业竞争力，在博弈过程中争取收益最大化。

2) 参与式渗透

参与式渗透是指通过增加对合作方的参与性，使合作方高度投入于己方的活动，从而提高了双方技术互用的可行性，这也是在公司面对着剧烈的市场竞争情形下，提高竞争性的有效手段[9]。当供应链内部企业之间密切协作时，可以降低产品的成本，“合作收益差”获得了改善。在这样的合作状况下，任何退出合作的行为都将使得其利益受损。

3) 信用制度

信用制度是指通过一定的契约关系来约束客户的经济活动的制度。尽管供应链环境下企业之间的合作关系已不是通常意义上的合同关系，不具有相当明确的权利与义务约定，但在加强企业信息资源共享和提高彼此沟通能力的同时，还需要有相应的合同来约束企业的经营行为[10]，以合同的形式稳定企业合作关系，对于违反合同的节点企业进行相应的惩罚，从而减少“破坏收益差”，但此举需要公平健全的司法机制做保障，并且合同的约定条款需要仔细斟酌。

4) 信息系统资源共享

当今企业间的竞争可以说是信息的竞争。供应链上下游的企业应全面运用现代计算机技术应实现信息资源共享，使用同样的信息系统和格式，因为任何私自更改格式的行为都会造成对方的操作系统不能正常运行。供应链中企业之间实现数据共享离不开现代技术的支持，如产品条码、商品条形码、电子商务订单管理系统、POS 数据读取管理系统、电子付款系统等[11]。供应链整体需要积极应用最新的信息技术，加大信息交换的力度，以增大各方的“合作收益差”。

5) 建立共同愿景

只有当合作双方有共同的愿景时，双方为了眼前的私利而采取违背合作承诺的可能性才会大大降低。建立共同愿景的途径有培养共同语言、开展团队学习、进行深度汇谈、实现自我超越等等，但最重要的还是供应链内部的核心企业必须时刻保持竞争力，以谋求其他非核心厂商的跟随。通过新产品的开发和运用等提升公司核心竞争力，使处在跟随状态中的非核心企业为谋求持续得益而更加乐于合作。

6) 淘汰激励

作为一种典型的负激励方式，淘汰激励是指可以在供应链系统内部建立相应的淘汰机制。供应链中的企业可指定一个监督机构，对于违反充分合作协议的节点企业进行记录，重点记录它们违规的次数和程度，而某一节点企业的行为超出了供应链整体的忍耐限度时，便可将其提出供应链以作为惩罚。这种方式减少了“破坏收益差”，同时对于节点企业能起到较好的“杀鸡儆猴”的作用。

7) 商誉激励

商誉作为一种无形资产，往往是企业能否获得长远效益的关键因素[12]。作为供应链的管理者，可以在供应链中引入各节点企业的相互评价、客观的第三方评价以及公众评价。对于在供应链中表现良好的节点企业，此举可为其建立良好的声誉，从而提高它们的“合作收益差”，而对于在供应链中表现不好的节点企业，此举的意义主要在于减少它们的“破坏收益差”，从而激励其充分合作。

6. 结论与总结

综上所述, 本文主要针对供应链上下游企业的信息共享的博弈关系从多方面进行了分析, 并提出一些有效的建议, 企业需要在交易中合理选定合作方, 并可以通过采用参与式渗透、建立信用制度、信息系统资源共享、建立共同愿景、淘汰激励以及商誉激励等方法, 有效管理供应链, 提升自身收益。

供应链管理更强调了构建战略合作伙伴关系的必要性, 而如何在供应链内部平等、公开、合理地分配利润, 是整条供应链稳定、持续的关键。可以说, 供应链管理的引入, 是为了有效降低各节点公司间的资源内耗与浪费, 使各节点公司都可以在整合资源中获益, 从而实现了增强竞争力的目的, 但供应链效果的发挥与供应链内部企业的博弈关系十分密切, 日后相关学者还需收集更多资料, 设计出更贴合实际情况的模型, 运用实证方式为供应链内部形成有效率的博弈关系给出建议。

参考文献

- [1] 柏庆国, 徐贤浩. 带学习效应的双渠道供应链库存策略研究[J]. 中国管理科学, 2015(2): 59-69.
- [2] 丁青. 供应链管理中的信息问题及对策分析[J]. 工程建设与设计, 2002(6): 47-49.
- [3] 段丽梅. 供应链牛鞭效应的成因分析与弱化[J]. 时代经贸, 2018(9): 16-17.
- [4] 范贺花, 周永卫. 基于缺货被替代的双渠道供应链库存策略[J]. 统计与决策, 2014(16): 43-46.
- [5] 胡翠红, 杜文. 供应链中不确定性因素分析[J]. 商场现代化, 2007(7): 69-70.
- [6] 黄舒, 谭跃辉. 基于博弈理论的供应链合作伙伴关系[J]. 安装, 2003 (2): 1-3.
- [7] 李卓群, 梁美婷. 不确定需求影响下动态供应链库存策略选择[J]. 工业工程与管理, 2018, 23(4): 23-29.
- [8] 林荣清, 任宇平. 关于建立供应链联盟的若干思考[J]. 福建行政学院福建经济管理干部学院学报, 2004(1): 70-72.
- [9] 罗玲玲, 吴浪. 关于供应链中“牛鞭效应”产生原因及策略问题的探究[J]. 科技广场, 2014(1): 172-174.
- [10] 马丁·克里斯托弗. 物流竞争: 后勤与供应链管理[M]. 北京: 北京出版社, 2001.
- [11] 马士华. 供应链企业间的合作与策略[J]. 现代物流, 2020(10): 20-21.
- [12] 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2002.