

# The Role of Contract Coordination in the Closed-Loop Supply Chain Strategic Alliance

Jing Yuan, Baoling Shan

School of Business, Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China

Email: yj\_702@163.com

**Abstract:** Processes in the establishment of strategic alliances in the closed-loop supply chain, especially with the continuous development of reverse logistics and get more attention today, contract coordination as a means of incentive and coordination in the strategic alliance to balance benefit of parties in alliance and encourage a favorable of behavior played a certain role. Makes the realization of multi-party coalition parties to better coordinate decision-making, maximize overall profits, competition in the global market to get more competitive advantages. Contract coordination promote the further development of cooperation in strategic alliances. At the same time strategic alliances applications for closed-loop supply chain to provide more coordinated implementation of the possibility and convenience, to the maximum possible to reduce the logistics industry and manufacturing enterprises operating costs, while balanced benefit of strategic alliance. Provide a broader space for development for enterprises.

**Keywords:** strategic alliances; closed-loop supply chain; Fourth party logistics; Contract coordination

## 闭环供应链战略联盟中契约协调的作用

苑 静, 单宝玲

天津工业大学 工商学院, 天津, 中国 300384

Email: yj\_702@163.com

**摘 要:** 在闭环供应链战略联盟的建立进程中, 特别是随着逆向物流不断发展和得到重视的今天, 契约协调作为一种激励机制与协调手段, 在战略联盟各方平衡相互利益和激励有利行为方面起到了一定的促进作用。使得联盟各方更好的实现多方协调决策, 最大化整体利益, 在全球市场竞争中获得更多的竞争优势。契约协调进一步的促进战略联盟的深入发展, 同时战略联盟合作方式在闭环供应链中的应用也为契约协调的实现提供更多的可能性与便利条件, 在最大可能的在降低物流业与制造企业运行成本的同时, 平衡各方利益, 为企业提供更为广阔的发展空间。

**关键字:** 战略联盟; 闭环供应链; 第四方物流; 契约协调

### 1 引言

闭环供应链 (Closed Loop Supply Chains, 简称 CLSC) 是 2003 年提出的新物流概念。是指以正向供应链及其末端的顾客的产品作为起点, 经过退货、直接再利用、维修、再制造、再循环回收或者废弃处理等逆向运作, 所形成的物流、资金流和信息流的闭环系统, 也就是说, 闭环供应链是指从产品的全生命周期角度出发将正向供应链活动和逆向供应链活动整合起来, 从产品的回收、再加工和再销售整个过程进行设计和管理<sup>[1]</sup>。它的目的是对物料的流动进行封闭处

理, 减少污染排放和剩余废物, 同时以较低的成本为顾客提供服务。因此闭环供应链除了传统供应链的内容, 还对可持续发展具有重要意义。随着知识经济的到来和人们生活水平的提高, 消费者对商品的个性化需求愈来愈多。产品生命周期的缩短以及更新换代速度的加快, 淘汰废弃的增加, 大概 24% 的客户服务会要求企业重视产品的退回、翻新、维修、产品整体或组件、零部件的重新进货等工作, 这种情况使得供应

<sup>[1]</sup> 李新军, 闭环供应链的生产-优化和契约协调, 中国物资出版社, 2009, 1 (28)

链中逆向物流部分的业务数量不断攀升。

## 2 第四方物流的引入与战略联盟

战略联盟的概念最早由美国DEC公司总裁简·霍普兰德(J. Hopland)和管理学家罗杰·奈格尔(R. Nigel)提出,他们认为,战略联盟指的是由两个或两个以上有着共同战略利益和对等经营实力的企业,为达到共同拥有市场、共同使用资源等战略目标,通过各种协议、契约而结成的优势互补或优势相长、风险共担、生产要素水平式双向或多向流动的一种松散的合作模式。在整个供应链系统中,任何企业都只能在“供应链”的某些环节上拥有优势,而不可能拥有全部的优势。在某些价值增值环节上,本企业拥有优势,在其余的环节上,其它企业可能拥有优势。为达到“双赢”的协同效应,彼此在各自的关键成功因素——供应链的优势环节上展开合作,可以求得整体收益的最大化,这是企业建立战略联盟的原动力。

基于资源的战略管理理论兴起于1989年,以维纳菲尔特、格兰特、巴尔奈等人为代表。该理论在探索企业竞争优势的形成机制中没有局限在具体的产品-市场层面上,而是聚焦于企业所拥有的一组资源,并试图用这些资源的构成和性质解释竞争中频繁出现的优胜劣汰现象。除了资金和原材料等属于对所有企业有着同等意义的同质资源外,其它资源因含有活性因素如知识、经验、技能、判断力、适应力等使每一种资源都富于变化而呈现千差万别的形态,基本上属于异质性资源。正是这些资源形态各异的异质性资源造就了企业持久的竞争优势,也正是这种异质性为企业“独占”某些资源提供了可能,从而造成了其他企业所难以模仿的资源障碍。然而异质性资源的动态性和维持持久竞争优势的要求使得企业必须不断利用外部渠道,扩充企业所需的稀缺资源。战略联盟正是实现这一目标的有效途径。基于资源的理论认为一个公司相当于它所拥有的资源的集合体,而战略联盟是资源整合的结果,是战略资源需求和社会资源机会驱动的结果。公司通过集合和利用有价值的资源最大化的创造价值,因此,联盟相当于对资源边界的有效优化。

上世纪90年代以来,物流管理进入了供应链集成管理阶段,企业之间的竞争逐渐转变为供应链管理之争。此刻,第三方物流(3PL)在为企业提供便利的同时,其自身的局限性也慢慢显现出来,如提供服务的单一性、有限性。为企业提供物流服务只能局限在某一阶段,无法进行供应链的整合。而同时由于企业间信息

壁垒的存在,不但造成了资源的浪费和重复作业的发生,而且会导致环境污染和相对成本的增加。在这种情况下,如果在物流企业或地区物流产业集群间建立一个公共的信息交流平台,为企业间、地区间提供服务,实现资源与信息共享,那么就会大大提高服务效率,同时相对减少污染和资源浪费。第四方物流(Fourth party logistics)的概念最早是由美国Accenture管理咨询公司提出并注册的,是一个供应链的集成商,调配与管理组织本身与其它互补性服务所有者的资源、能力和技术来提供综合的供应链解决方案。其平台提供共享及发布信息服务,是供需双方及第三方物流的领导力量。它不是物流的利益方,而是通过拥有的信息技术、整合能力以及其他资源提供一套完整的供应链解决方案,以此获取一定的利润。它帮助企业实现降低成本和有效整合资源,并且依靠优秀的第三方物流供应商、技术供应商、管理咨询以及其他增值服务商,为客户提供独特的和广泛的供应链解决方案。第四方物流充分利用了包括第三方物流、信息技术供应商、合同物流供应商、呼叫中心、电信增值服务商等,再加上客户的能力和第四方物流自身的优势,通过一个全方位的供应链解决方案来满足企业面临的广泛而复杂的业务需求,它关注供应链管理的各个方面,及时提供持续更新的优化的技术方案,同时又能满足客户的独特需求。从而实现利润的增长、运营成本的降低、工作成本的大幅下降和资源利用率的提高。在发展与应用中,第四方物流(4PL)不断的显示出其优越性和强大功能,如高度集成化、综合化、规范化和低成本和供应链管理功能、物流一体化功能以及供应链再造功能。第四方物流可以站在供应链全局的高度为客户提供量身定制的物流解决方案,并通过专业经验、技能、商业资源与信息技术的整合应用,作为更中立的角色为客户提供最合适解决方案。

物流产业集群作为一个城市的物流行业基地大多集中于相应的物流园区和物流中心,通过第四方物流的引入,使整个物流行业实现信息的实时交互和资源共享,同时有可能使产业群作为一个整体与制造企业或跨国集团签订协议,获得最大的协同效应和资源利用率,从而降低了物流企业的运行成本,实现规模效应。战略联盟形式在制造企业与物流企业以及物流企业之间的应用。对于制造业来说,不仅提高了第三利润源泉的规模,而且由于一些大型物流企业还具备相应的维修服务功能和遍布全球的服务网点使得制造商与客户在退货、回收中可以就近选择,从而使得在效

率提高的同时可以降低库存和有效的缩短修理周期。对于企业来讲这些可以大大的降低在逆向物流中的成本和提高顾客满意度。对于物流企业来讲,也由于实现了优势互补,使企业的业务规模和范围得到了扩展,并且作为整个物流系统的一部分有可能涉足更多的行业类型,通过整体优势获得更广阔的发展空间。在物流系统的整体运作中由于信息的共享,不同类型、不同规模的物流企业也在一定程度上促进了技术、经验的交流与发展,这也有利于整个行业的进步与整合。

### 3 契约协调机制

系统协调是指多个子系统对其目标资源进行合理安排,以调整各自的行为,最大程度地实现系统和各自子系统的目标<sup>[2]</sup>。战略联盟由不同经济体组成,各自拥有不同的经济目标和私有信息,这些目标有可能与整体系统的优化目标相冲突,协调是决定战略联盟顺利运行重点,是最大限度实现联盟总体利益的关键。契约协调是通过采用适当的契约协调策略和方法协调和优化战略联盟成员的决策,以提高整体运作效率。

战略联盟的形成其本质是强调处于供应链上的企业或产业群间的合作,强调整合资源以获得协同效应和规模效应。联盟中的企业并不是把其他联盟者看作竞争对手,而是合作伙伴,为实现最终顾客满意的目标而进行协同运作,实现整体优化,不仅仅考虑本企业的利益,而是强调战略联盟的整体利益。但联盟各方之间虽然强调合作,但就其个体来说依然存在利益冲突,各方可能会为分配合作带来的利益而展开竞争。因此,在战略联盟中合作是基础,但由于利益目标的不一致仍然会存在某种程度上的竞争。为此,就应该通过合作与委托代理关系的分析,通过有效地契约设计实现供应链各方的利益分配和风险共担。

#### 3.1 委托-代理理论

随着 20 世纪 70 年代以来信息经济学的发展,尤其是 20 世纪 80 年代以来博弈论在经济学领域的广泛应用,探索非对称信息状态下经济主体行为相互作用的分析工具不断发展。其中,契约理论探讨在以个人信息指导行动的状态下订立什么样的契约才能产生最佳效果,其主要内容是激励机制的设计。现有的激励机制设计理论包括实现理论和委托-代理理论。委托-代理理论试图模型化此类问题:一个参与人(称为委托人)想使另一个参与人(称为代理人)按照前者的

利益选择行动,但委托人不能直接观测到代理人选择了什么行动,可以观测到的只是一部分变量,这些变量有代理人的行动和外生随机因素共同决定,因而,只是代理人的不完全信息。委托人的问题是如何根据这些观测到的信息来奖励代理人,以激励其选择对委托人有利的行动<sup>[3]</sup>。

我们用  $A$  表示代理人所选择的行动组合,  $a \in A$  表示代理人的一个特定行动。令  $\theta$  是不受代理人控制的外生随机变量,  $\Theta$  是  $\theta$  的取值范围,  $\theta$  在  $\Theta$  上的分布函数分别为  $G(\theta)$  和  $g(\theta)$ , 在代理人选择行动  $a$  后, 外生变量  $\theta$  实现。  $a$  和  $\theta$  共同决定一个可观测的结果  $x(a, \theta)$  和一个货币收入  $\pi(a, \theta)$ , 其中  $\pi(a, \theta)$  的直接所有权属于委托人。我们假定  $\pi$  是  $a$  的严格递增凹函数, 即代理人工作越努力, 产出越高, 但努力的边际产出率递减,  $\pi$  是  $\theta$  的严格增函数。委托人的问题是设计一个激励合同  $s(x)$ , 根据观测  $x$  对代理人进行奖惩。假定委托人和代理人的期望效用函数分别为  $v(\pi - s(x))$  和  $u(s(\pi)) - c(a)$ , 其中  $v' > 0$ ,  $v'' \leq 0$ ;  $u' > 0$ ,  $c' > 0$ ,  $c'' > 0$ 。即委托人和代理人都是风险规避型或风险中性者, 努力的边际负效用是递增的。委托人和代理人的利益冲突来自于委托人希望代理人多努力, 而代理人希望少努力。因此, 除非委托人提供足够的激励促进代理人的行为, 否则, 代理人不会达到委托人希望的努力程度。委托人的期望函数表述为:

$$(P) \int v(\pi(a, \theta) - s(x(a, \theta)))g(\theta)d(\theta)$$

委托人的问题是选择  $a$  和  $s(x)$  最大化上述函数。但委托人在这样做的时候, 需要考虑来自代理人的两个约束。

1. 参与约束(participation constraint), 即代理人在接受合同的情况下, 得到的期望效用不能小于不接受合同时能得到的最大期望效用。参与约束又称理性约束表述为:

$$(IR) \int u(s(x(a, \theta)))g(\theta)d(\theta) - c(a) \geq \bar{u}$$

2. 激励相容约束(incentive compatibility constraint), 即给定委托人不能观测到的代理人行动  $a$  和自然状态  $\theta$ , 在所有可能的激励合同中, 代理人总会选择能够达到自己期望效用最大化的行动, 因此, 委托人希望的行动需要通过使代理人的效用最大化的行为实现。激励相容约束的表述为:

$$(IC) \int u(s(x(a, \theta)))g(\theta)d(\theta) - c(a) \geq$$

<sup>[2]</sup> 顾培亮, 系统分析与协调[M], 天津大学出版社, 1998

<sup>[3]</sup> 张维迎, 博弈论与信息经济学, 上海人民出版社, 2004.11

$$\int u(s(x(a', \theta)))g(\theta)d(\theta) - c(a'), \forall a' \in A$$

委托人所要做的是选择 a 和 s(x)最大化期望效用函数(P), 满足约束条件(IR)和(IC)即:

$$\max_{a, s(x)} \int v(\pi(a, \theta) - s(x(a, \theta)))g(\theta)d(\theta)$$

$$\text{s.t. (IR)} \int u(s(x(a, \theta)))g(\theta)d(\theta) - c(a) \geq \bar{u}$$

$$\text{(IC)} \int u(s(x(a, \theta)))g(\theta)d(\theta) - c(a) \geq$$

$$\int u(s(x(a', \theta)))g(\theta)d(\theta) - c(a'), \forall a' \in A$$

### 3.2 逆向供应链收入共享契约

逆向供应链收入共享契约是制造商以完成自身延伸责任为目的, 通过降低回收商的风险, 以提高其回收积极性, 在回收商以正常或较低价格将回收商品销售给制造商的同时, 制造商将一部分再制造或销售收益分配给回收商的协议。通过对回收品的利润共享可以提高回收商的积极性。

假设制造商接受的系统增值比例为  $\lambda(0 \leq \lambda \leq 1)$ , 回收商接受剩余的  $1 - \lambda$ , 则制造商与回收商的利润如下:

$$\pi_m^*(\lambda) = \pi_m^* = \lambda(\pi - \pi^*)$$

$$\pi_r^*(\lambda) = \pi_r^* = (1 - \lambda)(\pi - \pi^*)$$

$\lambda$  表示双方讨价还价的量化值。即  $\lambda = 1$  时, 制造商在交易中处于绝对优势地位, 他将得到通过合作所得的全部增加值。 $\lambda = 0$  时则表示情况完全相反。显然,  $\lambda$  值的大小依赖于双方的谈判能力。

随着闭环供应链中物流与制造商战略联盟的建立, 使得物流企业在相应的供应链契约中获得利润的空间有了较大的提高, 满足了参与约束的需要。同时, 也由于物流企业间战略联盟的建立, 使其前向一体化趋势更加明显, 从而以回收方或集成运输商的身份更多的参与到整个供应链系统的竞争中, 同时在进行收入共享契约的制定中也掌握更多的主动权, 进而使得

满足激励相容约束的可能性也随之提高。

## 4 结语

在闭环供应链战略联盟的建立进程中, 特别是随着逆向物流不断发展和得到重视的今天, 契约协调作为一种激励机制与协调手段, 在战略联盟各方平衡相互利和激励有利行为方面起到了一定的促进作用。使得联盟各方更好的实现多方协调决策, 最大化整体利益, 在全球市场竞争中获得更多的竞争优势。契约协调进一步的促进战略联盟的深入发展, 同时战略联盟合作方式在闭环供应链中的应用也为契约协调的实现提供更多的可能性与便利条件, 在最大可能的在降低物流业与制造企业运行成本的同时, 平衡各方利益, 为企业提供更广阔的发展空间。

## References (参考文献)

- [1] Li Xin Jun, Closed-Loop Supply Chain Production - Optimization and Contract Coordination, China Material Press, 2009, 1 (28).  
李新军, 闭环供应链的生产-优化和契约协调, 中国物资出版社, 2009, 1 (28).
- [2] Gu Pei Liang, Analysis and Coordination[M], University Press, 1998.  
顾培亮, 系统分析与协调[M], 天津大学出版社, 1998.
- [3] Zhang Wei Ying, Game Theory and Information Economics, Shanghai People's Publishing House, 2004.11.  
张维迎, 博弈论与信息经济学, 上海人民出版社, 2004.11.
- [4] Sun Bao Wen, Research of Supply Chain Partnership Based on Principal-Agent Theory, China Renmin University Press, 2008.  
孙宝文, 基于委托-代理理论的供应链伙伴关系研究, 中国人民大学出版社, 2008.
- [5] Zhang Yan Feng, Impact of Cooperation Risk from Trust and Control in Strategic Alliances, and Portfolio Co-Performance, Shanghai Finance University Press, 2007.5.  
张延峰, 战略联盟中的信任、控制对合作风险的影响及其组合绩效研究, 上海财经大学出版社, 2007.5.
- [6] Yang Hua, the Closed-Loop Supply Chain Contract Coordination Mechanism, Jilin University, 2009.6.  
杨华, 闭环供应链的契约协调机制研究, 吉林大学, 2009.6.
- [7] FLAPPER S D P, NUNEN A J E, WASENHOFVE L N V. Managing Closed-Loop Supply Chains [M]. Berlin, Springer, 2005.
- [8] GUIDE V D R, WASENHOFVE L N V. Business Aspects of Closed-Loop Supply Chains: Exploring the Issues [M]. Pittsburgh, P A, Carnegie Mellon University Press, 2003.