

走出囚徒困境与供应链合作 双赢之路

刘昌贵,但 斌

(重庆大学 经济与工商管理学院,重庆 400044)

摘要:由于个体理性差异及竞争性因素的客观存在,供应链管理及运作面临诸多问题。文章在建立供应链的合作博弈模型的基础上,分析了不同收益结构供应链的合作博弈问题及合作的可能性,最后总结了供应链企业冲破合作困境,步入合作双赢之路的若干策略,并且指出,如果供应链及相关各方建立完善而积极有效的激励与约束机制,制定具有强执行力的契约,实施 Pareto 优化和着眼于未来,从战略的大局考虑,那么供应链企业必将走出囚徒困境,步入合作双赢之路,供应链的战略合作伙伴关系将趋于建立和稳定。

关键词:供应链管理;供应链战略;合作博弈;竞争性合作策略;囚徒困境;合作之路

中图分类号:F273

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2008)03-0044-05

信息技术的发展和全球化市场的形成促使企业开始从战略高度考虑企业之间的合作问题^[1]。于是,供应链业已形成,企业关系开始发生根本性的变革。企业与企业之间逐渐地以某种契约方式结成巩固的联盟,供应链的战略合作伙伴关系应运而生。在供应链管理中,这是一种先进的企业关系,在企业资源共享、风险共担、运作协调、功能集成、成本降低等方面都起着积极的作用。供应链的战略合作伙伴关系的建立与稳定问题是供应链战略的重要组成部分,也是供应链管理研究的核心问题。但是,由于个体理性和竞争性因素的存在,企业之间不能进行有效的合作,供应链战略合作伙伴关系的建立和稳定以及管理运作等方面仍存在诸多问题。企业如何冲破所面临的合作困境,走向稳定的合作双赢之路,笔者将通过建立供应链合作博弈模型探索供应链企业走向合作的可能性,并提出一些竞争性的合作策略^[2,3,4]。

一、供应链的合作博弈问题及模型

正是由于企业的个体理性及竞争性因素的客观存在,企业之间的合作问题有着诸多变数。企业是否参与供应链,是否遵守供应链的有关契约,是否合作或者以怎样的方式进行合作,这是企业战略的重要决策问题,也是企业实施供应链战略及管理的必由之路。供应链管理以及供应链战略合作伙伴关系的建立与稳定问题归根结底应是企业之间的合作问题,企业之间的合作博弈将贯穿供应链管理始终。

在供应链合作博弈的过程中,企业有合作与不合作两种策略可选择。合作即博弈双方通过谈判达成一致性协议,然后一致行动;不合作即博弈双方不能达成一致性协议或达成协议后背离协议,双方不能采取一致性行动。合作与不合作在具体实践中有多种形式和内容,譬如是否共同加入某组织,加入即合作,不加入即不合作;是否共同遵守某种协议或章程,遵守即合作,反之即不合作;是否

收稿日期:2005-01-15

基金项目:中国博士后科学基金资助项目(2004035526)

作者简介:刘昌贵(1969-),男,四川遂宁人,重庆大学经济与工商管理学院博士后,主要从事物流与供应

一起开发某个项目,开发及合作,反之即不合作等等。由于如前所述的企业个体理性及竞争性因素的存在,交易双方的利益冲突时有发生;如果加之有的企业利己主义严重及短视等原因,不合作的可能性将更大。

假设有两个博弈参与者,其一为处于供应链上游的供应商,另一为供应链中的制造商。二者可独立地采取策略,并且都有合作与不合作两个策略供选择。他们作为独立的经济实体,有自身的个体理性需求,总是要追求使自身效益最大化的目标。他们要对对方采取策略的可能性和己方可能取得的收益做出预期和评估,并决定采取确保己方获得最大收益的策略。现将他们的各种策略组合的收益或效用列于图1。

		供应商	
		合作	不合作
制造商	合作	a_{11}, b_{11}	a_{12}, b_{12}
	不合作	a_{21}, b_{21}	a_{22}, b_{22}

图1 制造商和供应商采取各种策略的收益或效用

其中, $a_{ij}, b_{ij}, i, j = 1, 2$ 分别表示制造商和供应商在不同策略组合情况下的收益值; (i, j) 是一个策略组合,第一下标是制造商所采取策略的情况,第二下标是供应商所采取策略的情况;下标数字1表示合作,2表示不合作。譬如, a_{12} 表示制造商合作,而供应商不合作时制造商的收益值,相应的策略组合是(合作,不合作); b_{22} 表示双方相互不合作时供应商的收益值,相应的策略组合是(不合作,不合作)。

合作博弈参与方将根据己方与对方的收益状况权衡利弊,最终决定采取合作或者不合作的策略。通常情况下,在一次静态博弈中,双方趋向于按照 Nash 均衡进行决策,而在多次博弈中这种状况将有所改变。他们常常在战略性考虑和时间的磨炼过程中逐渐取得相互信任,走上合作双赢之路。

二、供应链合作博弈的策略选择与合作可能性

为便于讨论,假定博弈参与者具有相同的收益结构,即采取相同策略时的收益相同,则他们的收益简化为图2。通常情况下,应要求 $a > b$ 以确保相互合作时各方的得益优于相互不合作时各方的得益。这是一个积极的激励条款,目的在于促进合作,减少因为不合作带来的成本增加等负面影响;同时,这也是符合客观实际的,因为相互不合作会造成交易成本的增加和低效运作,而相互合作会产生集成的效果和收益,并使得交易成本降低和效率提高。当双方采取不同策略时, c 表示合作方的收益, d 表示不合作方的收益。以下,分情况讨论各方合作的可能性。

		供应商	
		合作	不合作
制造商	合作	a, a	c, d
	不合作	d, c	b, b

图2 制造商和供应商具有相同收益结构时

采取各种策略的收益或效用

(1)当满足条件 $a > d$ 且 $c > b$ 时,(合作,合作)是唯一的 Nash 均衡,同时也是 Pareto 最优方案。理性的博弈参与双方在一次或多次博弈中,都会一致地采取合作的策略。这种收益结构更加积极、具体、有效地体现了一种促进合作的激励机制,是双方稳定合作的重要基础。

(2)当满足条件 $a < d$ 且 $c > b$ 时,博弈问题有(合作,不合作)与(不合作,合作)两个 Nash 均衡。在一次博弈中,双方都趋向于在另一方不合作时采取合作策略,或者在另一方合作时采取不合作策略。以下,按照合作方的收益 c 的大小细分成如图3的3种情况加以分析。

(a)一方合作,一方不合作,合作方可获得相对较丰厚的收益,另一方所得收益也相对不错,但要低于合作方。这种情况还有一个重要的特点是,双方都合作时,双方收益都降低。这时出现了“合作的悖论”,双方合作时没有达到“双赢”,反而处于一种低效运作的状态。其原因可能是双方合作时的沟通及效率太低,致使成本增加。所以,双方中任何一方都希望己方合作,而对方放弃。在一次博弈中,双方可能都会采取合作的策略,不可能首先放弃。然而却事与愿违,“合作的悖论”出现了,低效运作发生了。可是,在多次博弈中,作为具有个体理性的参与者,谁又愿意一次又一次地主动放弃丰厚的所得呢?首先,如果 c 与 d 相当接近,也就是合作方与非合作方的收益差别很小,双方觉得这种差别无足轻重并不计较;其次,如果一方从战略角度出发,考虑长远目标及利益,考虑维护整体利益及持久稳定的合作关系,那么在多次博弈中(合作,不合作)或(不合作,合作)的局面仍然能够稳定地维持。这时,非合作方并非屈从于对方,而是从战略角度出发,为了己方的长远利益,稳定供应链的合作伙伴关系和服从于大局。也许,这正是智者的做法;第三,可以增加或修改有关合同条款,使各方以一定的机会或概率处于合作方或非合作方。其实质是变通合作或交易的方式,使双方在新的基础上共同合作,目的是使得双方的共同利益不致受损,避免低效合作情形的发生。

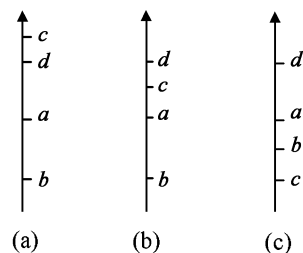


图3 第(2)种情形下合作方收益 c 的三种细分情况

(b)与情况(a)的根本区别在于,合作方的收益降低,低于非合作方的收益。双方虽然都有愿望获取高于对方的收益,即愿意作为非合作方,而让对方参与合作。但如果都采取非合作的策略,其结果是非常严重的;如果选择共同合作,双方收益也都很不理想。双方相互合作是低效的,双方相互不合作的后果则更差。所以,此种情况的多次博弈类同于(a),维持(合作,不合作)或(不合作,合作)的局面将是博弈参与双方的选择。双方共同应对的策略也与(a)一致,即一

方不计较或从战略角度出发做出让步,或者制定新的条款规定双方参与合作或不参与合作的机会,使双方在新的基础上共同合作。

(c) 合作方的收益继续降低,不仅与非合作方的收益差距进一步拉大,而且还低于双方都合作时能够分得的收益。这时,由于双方的收益差距较大,合作方处于极为不利的地位。类似于“囚徒困境”问题,在一方合作的情况下,不合作具有相当大的诱惑。虽然,相互合作分享的利益已经较之前两种细分情况要优厚得多,但在一次博弈中如果已知对方将采取合作策略的情况下,背离合作原则将可以获得更好的收益,这也是 Nash 均衡所要求的;同样的道理,如果已知对方将采取不合作策略,己方将选择合作。在这一点上,这种情况与“囚徒困境”问题有着本质的不同。“囚徒困境”问题的 c 还要低,甚至不如相互不合作时的收益 b ,它的 Nash 均衡是相互不合作。二者的收益比较如图 4。除此之外,在多次博弈及走上合作双赢之路的过程是完全一致的。

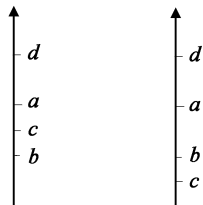


图 4 第(2)种情形下合作方收益 c 的三种细分情况

(3) 当满足条件 $a < d$ 且 $c < b$ 时,这是一个“囚徒困境”问题。

(不合作,不合作)是唯一的 Nash 均衡。虽然相互合作可以分享相对不错的收益,但一方偏离合作的利益诱惑使得共同合作常常存在着障碍。个体理性的追求驱使己方选择不合作,以确保获得不低于对方的收益。然而,对方以同样策略应对使得双方都想获得高于对方的收益归于破灭。Nash 均衡既不能让双方达到各自的预期,也使得共同利益受损,供应链处于低效运行状态。双方如何走出“囚徒困境”,步入合作双赢之路,是一个曲折而漫长的过程。这将在后文详细叙述。

(4) 当满足条件 $a > d$ 且 $c < b$ 时,博弈问题有(合作,合作)与(不合作,不合作)两个 Nash 均衡,但只有(合作,合作)是 Pareto 最优解。个体利益与整体利益在 Pareto 最优解时达到完美的统一。作为理性的参与者人首先会选择合作,但如果他担心对方采取不合作策略而修改初衷的话,往往会使自己处于极为不利的尴尬境地而适得其反。这种担心是不必要的,因为对方也正好跟他自己是一样的理性人。所以,总是以友好的姿态采取合作的策略应是最好的,即使对方有时候有所不理智,仍可以耐心地等待直到回到共同合作的道路上来。因为任何一方由于不理智而采取了不合作的策略,也会使己方蒙受损失,损人也不利己。

三、走出囚徒困境之迷津

1950年,数学家塔克教授在给一些心理学家作讲演时,用两个囚犯的故事将当时专家们正在研究的博弈论问题进行形象化的解释。后来,人们便把类似的博弈论问题都叫做“囚徒困境”问题。原始的“囚徒困

境”问题是这样的:两个犯罪嫌疑人被捕,警方并无充分证据指证他们所犯的罪行。为了获取口供,警方将他们分别关押和审讯,并对他们说明不同行动带来的后果。如果两人都沉默,因警方证据不足,两人将被判为轻度犯罪入狱1个月;如果双方都坦白,两人将被判入狱6个月;如果两人一个坦白,一个沉默,那么坦白者因有主动认罪立功表现将被判无罪并免于起诉,而另一人将被判入狱9个月^[5]。

原始的“囚徒困境”问题具有与供应链合作博弈问题第(3)种情形相同的收益结构。在这里,沉默即合作,坦白即背叛。对于每个人来说,最为理想的结果就是自己坦白,而对方沉默,那么自己将被判无罪。然而,对方也是这么想的。两人各自权衡后最终都会选择“坦白”,也就是相互背叛。这是 Nash 均衡的结果,两人最终都将被判入狱6个月。可是,这却是一个令人沮丧的结论。他们谁也不愿意接受这样一个事实,他们不仅没能被判无罪,也未能退而求其次各判入狱1个月。这是为什么呢?关键在于他们总是从自身的个体理性出发,没有合作和为对方留出合作的空间。这是一种非合作博弈的结局。

由于在很多情况下供应链企业面临种种诱惑,合作的困境时有发生。“囚徒困境”问题的研究和走出囚徒困境之迷津总能给供应链企业走上合作双赢之路提供有益的启示。在一次博弈中,按照 Nash 均衡选择策略得到的是一个令人沮丧的结果。那么,如何冲破“囚徒困境”呢?供应链企业能否走上合作双赢之路呢?

首先,如果希望自己被判无罪释放或己方获得最好的收益而采取不合作的策略,那就必然置对方于最为不利的境地,让对方受到最重的处罚。显然,这没有给对方以合作的余地,对方是不可能接受的。所以,这一目标太高,单纯的个体理性追求将只能是一厢情愿,合作将不能成功。为保留与对方合作的余地,不能首先背叛对方,并据此首先表明己方对于合作的诚意。

其次,如果认为这是“一锤子买卖”的事,不可能再有将来,也就是如果未来不是那么重要的话,合作也将是不可能的。这意味着,在一次博弈中,如果自己沉默或己方采取合作策略将承担很大的风险,因为对方很可能受到诱惑和不考虑将来而不合作。如果此种情形果真发生的话,自己将面临最为严厉的惩罚。如果双方考虑到更长远的利益或者着眼于未来,那么双方达成一致或默契的可能性将大为增加。每一次友好合作将加深彼此的了解和友谊,并为拓展更加美好的合作前景打下基础。这就是说,应当着眼于未来,从战略的大局考虑。

第三,如果本身愿意合作,但又对对方持谨慎和怀疑态度,有时以背叛的行为试探对方,这势必在合作的进程中造成人为的事端和信任危机,并且增加合作的代价或成本。这样,双方共同合作而走出囚徒困境的道路将更加曲折而漫长。

第四,白波在其著作中叙述了一个关于囚徒困境问题的博弈试验^[6]。试验表明,“一报还一报”规则是最为成功的规则,在与各种规则的竞赛中都表现卓

越。“一报还一报”就是首先合作,然后每一步都采取对方上一步的选择。白波认为,“一报还一报”能够稳定成功的原因是它综合了善良性、报复性、宽容性和清晰性等特点。其善良性即不首先背叛,对方不背叛就一直坚持合作;报复性即对方背叛就背叛,使对方背叛一次就受到应有的惩罚而不敢再背叛;宽容性即对方从背叛回到合作,己方也立即回到合作,不追加处罚,这有利于重新恢复合作;清晰性即容易或主动地让对方理解其行为及目的,以取得充分的信任,有利于长期合作。

归纳起来,要摆脱囚徒困境,走上合作双赢之路,有这样一些现实可操作的做法:不首先背叛;向对方表明或让对方易于理解善良与合作的诚意;着眼于未来,从战略的大局考虑;足够信任和理解对方;建立激励与约束、奖励与惩罚机制;增加或修改合同条款,如规定各方的参与机会、修改收益结构以便在新的基础上开始合作等等。然而,这些做法也同样适合于其他收益结构的合作问题。换句话说,“囚徒困境”问题和走出囚徒困境之迷津的理论及方法几乎可以应用到其他任何合作问题。因此,笔者在此基础上总结了如下几条具有普适性的供应链竞争性合作策略。

四、供应链的竞争性合作策略与合作双赢之路

(一) 建立完善而积极有效的激励与约束机制

一个完善而积极有效的激励与约束机制应始终有利于促进合作,减少因为不合作带来的成本增加等负面影响。具体措施主要包括:首先,规定或建立恰当的、有利于合作的收益结构,如确保 $a > b$,即双方相互合作时的各方收益大于相互不合作时的各方收益以及从收益结构上尽可能避免合作困境的发生等;其次,建立鼓励合作与惩罚背叛的奖惩机制,这实际上是对合作与不合作两种行为规定一个附加的收益用以抵消两种行为造成的收益差距或更加有利于合作方而不利非合作方;第三,当出现“合作的悖论”时,增加或修改有关条款以消除争端,确保各方参与合作的机会均衡,促使供应链企业新的基础上进行合作。

(二) 制定具有强执行力的契约

契约是供应链约束与激励机制的形式表达,通常有协议、合同、备忘录、口头的或其他非文字的几种表现类型。具体讲,供应链契约就是在一定的政策及法律法规的保障作用下载明供应链各方享有权益、应尽义务及职责等共同遵守执行的、总体的或具体的一致性协议或合同等,其内容包括各方权益及保护、应尽义务与职责、信息使用规则、合作程序、违约责任等方面。本节所论的契约,主要涉及执行力的问题,那就是契约必须具体化、有效化,合作各方权利与义务均衡、收益均衡,现实可操作,激励与约束措施及时实施,才能具有强的执行力。一个现实可操作、具有强执行力的契约可以确保供应链战略合作伙伴关系的持续稳定,有效地促进合作。

(三) 实施 Pareto 优化

在供应链激励机制的设计中,委托人总是很愿意接受 Stackelberg 均衡^[7]。在这种供应链关系中,委托人处于领导的地位,他与代理人之间的博弈是顺序非

合作的动态博弈。随着代理人地位及谈判能力的提高,代理人达到了与委托人几乎等同甚至更高的地位,他们之间的博弈是非合作动态同时博弈,博弈的结果将是采取 Nash 均衡。显然,如果委托人只是把各个成员通过不合作竞争可以达到的 Stackelberg 均衡点或者退而求其次的 Nash 均衡点作为系统优化的目标,那么系统目标可能只能达到一个次优的结果。虽然这一结果能够一时为供应链成员所接受,但由于并未达到系统的整体最优,在供应链与供应链的竞争中将不占有优势,因而供应链成员就有可能宁愿承担违约责任转而他投,另攀高枝。这是委托人的责任感不够而导致的供应链非合作状态或合作关系不稳定。委托人作为激励机制的设计人,应有高度的责任感和使命感,考虑供应链是否有可能实现 Pareto 系统优化的问题。

Pareto 优化就是在追求系统目标最优的前提下又充分满足个体理性需求。一个使得系统目标达到最优的方案是 Pareto 有效方案^[5],但它未必符合每个个体的理性需求。委托人与代理人都不愿意接受合作博弈时所得到的利益要小于非合作时所得到的利益这样一个事实。一个 Pareto 有效方案要为各方所接受,还必须确保它为各方带来的利润不会低于非合作状态时各方的利润。所以,最优的可接受 Pareto 有效方案意味着对于各方来说,他们都愿意进行合作,并且能够彼此接受由于协同所带来的利润^[7]。在供应链激励机制中采用 Pareto 优化结果不仅可达到供应链整体绩效最佳,而且可以促进合作关系稳定健康地发展。

(四) 着眼于未来,从战略的大局考虑

供应链上企业之间的合作关系有战略层面的,有战术层面的,也有项目或任务性的合作。在它们当中,战略层面的合作关系级别最高,同时也最稳定、持久。任何企业如果更多地考虑战略层面的合作意义,譬如考虑中长期目标或利益、资源及流程互补性、有利于规避风险或走出目前困境、有利于建立持久性合作关系、符合自身发展需要等因素,那么即使目前供应链合作关系与协调机制不是十分符合他的预期,他仍然愿意合作,并极力遵守契约以保持合作伙伴关系。所以,战略性考虑往往可以帮助企业抛弃狭隘的封闭型自我发展观,具备大局意识,有利于加强合作与交流、整合社会及全球化资源。同时,从战略考虑,着眼于未来,具有大局观的企业也必然会采取信任和宽容对方,己方不首先背叛,向对方表达善良与合作的诚意等良好的姿态和策略,这些都是有利于合作的积极因素。

五、总结

企业关系管理是供应链管理的核心问题。企业之间通过合作以共享资源、抵御风险是必然的趋势。但是,供应链的合作困境时有发生,供应链战略合作伙伴关系的建立和稳定仍然面临诸多问题,供应链的合作博弈问题将贯穿供应链管理及运作的始终。然而,如果供应链及相关各方建立完善而积极有效的激励与约束机制,制定具有强执行力的契约,实施 Pareto 优化和着眼于未来,从战略的大局考虑,那么供应链

企业必将走出囚徒困境,步入合作双赢之路,供应链的战略合作伙伴关系将趋于建立和稳定。

参考文献:

- [1] 张成海. 供应链管理技术与方法[M]. 北京:清华大学出版社,2002:21-25.
- [2] 王锋,易伟,罗云峰. 一类供应链供需合作的博弈分析[J]. 武汉理工大学学报,2003(3):87-89.
- [3] MONAHAN J P. A Quantity Discount Pricing Model in Crease Vender Profits[J]. Management Science, 1984, 30(6): 720-726.
- [4] JOGLEKAR P N. Comments on "A Quantity Discount Pricing Model in Crease Vender Profits" [J]. Management Science, 1988, 34(1): 1391-1398.
- [5] 李光久. 博弈论基础教程[M]. 北京:化学工业出版社教材出版中心,2005:1-2.
- [6] 白波. 博弈游戏[M]. 哈尔滨:哈尔滨出版社,2004:48-52.
- [7] 程国平,汪波,程秀平. 博弈理论在协同营销中的应用初探[J]. 工业工程,2004(5):47-49

On Breaking out Convicts Puzzledom and Cooperative Load of Supply Chain

LIU Chang-gui, DAN Bin

(College of Economics & Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: There are a good many problems in SCM and its operation process owing to individual logos of enterprises in supply chain and competitive elements. Cooperating game problems and its possibilities in supply chains with vary incomes configuration are discussed after cooperating game model of supply chain established, and some tactics are put forward to break out cooperating puzzledom, and to step in cooperative road. This paper believes that if some positive and effective measure be drawn up for inspiring and restricting its members, some highly executable deed be set down, Pareto optimization be implemented and the strategic problems be considered in supply chain, then the members of supply chain will be ready to cooperate each other, strategic cooperation partner relationship will be established and developed, SCM will be effectively implemented, supply chain and its members will step in cooperative road and win in contest.

Key words: SCM; supply chain strategy; cooperating game; competitive cooperation strategy; convicts puzzledom; cooperative road

(责任编辑 傅旭东)