

绿色供应链的协调管理

3.1 绿色供应链协调问题

3.1.1 绿色供应链协调的特殊性

由于供应链各行为主体的自利性行为和信息不对等现状，成员的活动与决策往往与供应链的总体利益产生冲突，因此，有必要为此建立有效的协调机制。对一般供应链而言，建立与维护成员间协调机制的目标是在供应链成员之间建立战略合作伙伴关系，合理分配利润、共同分担风险、提高信息共享程度、减少库存，进而降低总成本，最终实现系统利润最大化。协调供应链需要解决的核心问题包括两方面。

1) 合作的动机问题

供应链成员追求自身利益最大化，系统最优的结果并不是成员最关心的；若成员达成合作，必然要求将总合作收益进行公平合理的再分配。同时，要解决由信息不对称产生的“逆向选择”与“道德风险”，首先应解决合作的动机问题。

2) 合作的成本与所依赖的技术平台

要优化整体供应链，应在解决合作动机的基础上，建立适当的合作技术平台（如供应链间的信息系统与合同管理体系）以降低合作的成本。一般供应链合作行为面临的问题在绿色供应链中同样存在，且绿色供应链相比一般供应链所面临的问题更广、要实现的目标更多，因而面临的问题也更多。针对绿色供应链这一特征，要合作运营，在考虑涉及供应链成员的激励机制、信息共享、信任机制等协调机制的同时，有必要根据绿色供应链的特征来讨论。与一般供应链相比，绿色供应链的协调问题具有一定特殊性，其主要表现为以下几方面。

（1）绿色供应链的协调对象不仅包括供应商与制造商，而且包括消费者等，其运作面临的外来因素有市场压力（消费者对绿色消费品的需求及产业内核心企业对环境管理的要求），市场份额（企业为了保持市场份额有时甚至会为了生存而在与供应商进行谈判时强调环境因素，所以绿色供应链对企业而言可以创造新的市场机会，也可以提升顾客的忠诚度），风险管理的需要（为了避免规制等因素导致的供应中断风险、因污染或废弃物引发的环境风险以及因市场竞争要素变化而失去竞争优势的风险等，绿色供应链的协

调对象不仅包括传统意义上的供应商与制造商，同时也包括消费者甚至关注环境保护的社会公众与团体)。绿色供应链要求包括消费者在内的各行为主体均能采取与环境相容的活动，这些行为主体中，消费者对于绿色供应链的有效运行具有十分重要的意义：绿色产品只有为消费者所消费，供应商及制造商才可能实现其市场价值，这也是保证供应商与制造商获取不低于市场平均收益的利润率的前提。消费者与供应商、制造商及回收商等的合作是实现资源有效回收的关键，消费者的合理消费是降低整个供应链对环境负面影响的重要环节。因此，消费者是否能与供应商、制造商及回收商等形成合作是绿色供应链有效运营的基础性条件之一。

(2) 绿色供应链运营目标的多元性。一般供应链合作的目标更多强调建立协调机制，以此来提升整个供应链的利润水平，因此利润的最大化始终是其研究的出发点。与之不同的是绿色供应链的运营目标更为多元，更偏向于资源的最优配置、活动与环境相容以及增进社会福利，这三个目标要求参与者在整个供应链中遵循与环境相容的思想。因而绿色供应链的运营可以被看作是一个团队的活动，也存在搭便车的可能，具体表现为：在供应链内只有部分主体选择与环境相容的活动，从生产工艺、技术、投入的资源等方面决策，而另外的部分主体活动的决策则并不考虑与环境相容的问题，主体之间合作的形成不仅要求整个供应链利润水平达到传统供应链管理的平均水平，而且要保证剩余分配的公平，这样才能保证供应链内的主体存在与其他主体合作的动机。不同的研究者从各自角度对促进合作的行为进行研究，但从研究成果来看，利益始终是最基本的出发点。

(3) 绿色供应链合作关系的建立存在较多障碍。障碍包括：成本（由于采取更有效的环境措施使得成本上升），环境意识缺乏（不明确的环境标准及供应链内成员间烦琐的报告要求而导致沟通的冲突），企业具有竞争优势的技术及商业机密的曝光危险，由于缺乏对技术创新的保护及供应链内成员间知识与技术水平的不一致而产生的技术与知识障碍，供应商数量的减少和组织文化的一致性而使供应链的柔性降低，绿色供应链运作中存在的外部性、信息不对称、个体理性与集体理性之间的矛盾等。

3.1.2 绿色供应链协调的具体问题

自发运行的供应链往往会由于多方面原因而处于失调状态。首先，成员之间的目标不一致会造成供应链失调；其次，由于供应链与外部环境、内部成员之间的信息往往是不对称的，因此，它会由于缺乏外部或内部系统信息而产生外生风险，也会由于成员隐藏行动或信息而产生内生风险；最后，各成员为了实现自身利润最大化的目标，采取的决策往往与整个供应链利益不一致。凡此种种，都会使供应链的运行无法协调。下面将简要介绍几种常见不协调现象及其产生的原因。

1. 供应链中的“需求变异放大”现象

“需求变异放大”现象被很多人形象地称为“牛鞭效应”，它源于英文单词“bullwhip”，是对需求信息在供应链传递中被扭曲的一种形象描述，其基本含义是：当供应链的各节点企业只根据其相邻下级企业的需求信息制定生产或供给决策时，需求信息的不真实性会沿着供应链逆流而上，使订货量产生逐级放大现象，到达源头供应商时，最终形成的

需求信息与实际消费市场中的真实需求会存在很大偏差，需求变异可能会将实际需求放大。由于这种需求放大效应的影响，上游供应商往往会维持比下游供应商更高的库存水平。这种现象反映了供应链需求的不同步，它体现供应链库存管理中的普遍现象：“看到的是非实际的”。

作为供应链管理的标杆企业，宝洁公司较早关注了“需求变异放大”这一现象。该公司在考察最畅销的产品——纸尿裤的订货规律时，发现零售商销售的波动性并不大，但当考察分销中心向总公司的订货时，惊奇地发现波动性明显增大了。有趣的是，在进一步考察公司向其供应商（如 3M 公司）的订货时，发现订货的变化更大。除了宝洁公司外，惠普公司在考察其打印机的销售状况时也曾发现过这一现象。

实际上早在 1958 年弗雷斯特（Forrester）就通过对某具有四个环节的渠道研究揭示了这种工业组织的动态学特性和时间变化行为，发现各自的决策行为会导致需求信息被扭曲和放大。在库存管理的研究中，斯特曼（Sterman）在 1989 年通过“啤酒分销游戏”验证了这种现象，其在实验中组织了四个参与者，让他们形成一个供应链，并在黑盒状态下仅依赖其毗邻的成员订货信息执行库存决策。斯特曼把这种现象解释为供应链成员的系统性非理性行为结果，或称之为“反馈误解”。

人们已经对“需求变异放大”现象进行了深入研究，将产生的原因归纳为以下几个方面。

（1）需求预测修正。需求预测修正是指当供应链的成员采用其直接下游订货数据作为判断市场需求的依据时，即产生需求放大现象。例如，当库存管理人员需要预判供应商的订货量时，可以采用一些简单的预测方法，包括指数平滑法等。在指数平滑法中，未来的需求将被连续修正，这样送到供应商手中的需求订单反映的会是经过修正的未来库存补给量，为保险起见，经过修正的订货量通常都是偏大的。

（2）产品定价销售策略导致订单规模的变动。产品的定价策略可以分为两种：一种是批量折扣，批量折扣极有可能扩大供应链内订单的规模，进而引起供应链各阶段库存（尤其是安全库存）的增加；另一种则是由于批发、预购、促销等因素引起的价格波动。如果库存成本小于因价格折扣所获得的利益，销售人员当然愿意预先多买，这样订货就不能真实反映需求的变化，进而产生“需求变异放大”现象。

（3）分摊订货成本。由于订货及运输的固定成本很高，而供应商也会提供批量折扣优惠，所以下游企业可能大批量订购产品以分摊订货成本。当大批量订购的产品大大超出需求扩张量时，订单的变动性就会在供应链内被放大，使订单量的变动比需求量的变动更加不稳定。

（4）补货提前期延长。补货企业发出订单时，会将两次供货期间的需求计算在内，如果需求的偶然性变动被误认为是一种增长（或减少）趋势，则订单的变动性将更大。补货提前期越长，被计算在内的预测需求将越多，变动将更大，牛鞭效应也将更强。

（5）短缺博弈。高需求产品在供应链内往往处于短缺供应状态。因此，制造商往往会在各分销商或零售商之间调配供给。当需求量大于供应量时，理性的决策是按照客户的订货量比例分配现有的库存供应量，例如，总的供应量只有订货量的 50%，合理的配给办法是使所有的用户获得其订货的 50%。此时，客户为了获得更大份额的配给量会故

意夸大订货需求。当需求下降时,订货又突然消失。这种由于个体参与的非理性经济决策引发的需求信息扭曲最终将导致需求变异加速放大。

总之,由于缺少信息交流和共享,企业往往无法了解下游的真正需求和上游的供货能力,只能自行多储货物。同时,供应链也很难实现存货互通有无和转运调拨,只能各自持有高额库存,导致“牛鞭效应”。

造成“牛鞭效应”的系统原因主要是周期性订货和供应链的分层,这些原因是现有供应链自身无法克服的。

造成“牛鞭效应”的非系统原因主要是经营中供应链各成员的有限理性或非理性行为。因为各成员之间信息不能有效共享,所以各成员的个体优化行为将引发“牛鞭效应”。这些理性或非理性行为包括需求信息处理方式、批量订货决策、订货方式、短缺博弈、价格变化、运营水平等。另外,下游经销商的需求预测修正也是造成“牛鞭效应”的非系统原因之一。

2. “曲棍球棒效应”及产生的原因

企业实现供需活动的过程中存在“曲棍球棒效应”(hockey-stick),即在某一个固定的周期(月、季或年),前期销量很低,而期末销量则会有突发性的增长,这种现象在企业生产和经营活动中会周而复始地出现,其需求曲线的形状类似曲棍球棒。

1) “曲棍球棒效应”实例

某国际著名食品公司在中国的生产厂年产饮料20多万吨,产值约5亿元。与其他快速消费品生产厂一样,该工厂采用MTS生产方式,其生产的产品主要在湖北省销售。按品牌和包装计算,该公司共有20多种规格的产品,各种包装规格可以按照统一的容量标准被换算为标准箱。公司按地理位置将销售区域进行了划分,并指定一名销售人员负责一个区域,区域内一般有几个或十几个经销商。该公司根据经销商的每月累计订货量向其提供一定的返利,但双方已事先通过销售契约约定了一个目标订货量,经销商的累计订货量必须达到或超过这个数量才能拿到相应的返利(公司采用4-4-5的统计方式,即每季前2个月按4周计,第3个月按5周计)。

在快速消费品行业,“曲棍球棒效应”非常普遍,销售人员一般负责某个指定区域的销售工作,公司为了促使经销商购买产品,普遍采用总量折扣[volume discounts,即基于买方在某一固定周期(月、季或年)累计购买量的折扣方式]价格政策,这种促销政策也是造成“曲棍球棒效应”的根源之一。在营销战略中,价格折扣往往被企业用于提高分销渠道利润和抢占市场份额,在较长时期,企业主要采用基于补货或订单批量的折扣方式(quantity discounts),但是2010年以来,总量折扣方式开始流行起来。

2) “曲棍球棒效应”对企业运营的影响

“曲棍球棒效应”的存在给企业的生产和物流运作带来了很多负面的影响。在这种情况下,企业在每个考核周期的期初几乎收不到经销商的订单,而在临近期末时订货量又大幅增加。运用MTS生产模式的企业为了平衡生产能力,必须按每期的最大库存量而非平均库存量建设或租用仓库,使自身的库存费用被大幅浪费。而且,这种现象使企业在期初闲置大量的订单处理能力、物流作业人员和相关设施、车辆,而在期末又造成大量

资源紧张。这种情况不仅使企业物流费用增高,而且还会提升工作人员的差错率,送货延误也时有发生,企业的服务水平将显著降低。对运用 MTO 和 JIT 生产模式的公司而言,“曲棍球棒效应”的危害更大,其生产能力将在期初由于没有订单而闲置,而在期末又由于生产能力的限制而出现供应短缺,这种现象甚至会影响到部分经销商对某些产品的正常需求,从而导致部分终端用户的流失。

此外,基于总量折扣的价格政策并不能增加终端用户的实际需求,经销商增加的订货量大部分被积压在渠道中,延长了终端用户购买产品的货龄,损害了消费者的福利,并增加了供应链的总成本及成员的经营风险。如果经销商的库存太多或者产品临近失效期,企业和经销商通常会采取两种措施:一种是折价销售,这种方式会对市场造成冲击;另一种是迫使企业退货或换货,从而形成逆向物流,增加企业与经销商处置产品的费用。从长远来看,这两种结果对企业和经销商的正常经营和利润都不利。

3. 双重边际效应

“双重边际效应”(double marginalization)是供应链上下游企业为了谋求各自收益最大化,在分散的、各自独立决策的过程中确定的产品价格高于生产边际成本的现象。下游企业的定价过高必然会造成市场需求萎缩,导致供应链总体收益下降。早在 1950 年就有学者发现了“双重边际效应”,该年斯彭格勒(Spengler)发表的研究报告指出,零售商在制定库存订货决策时并不考虑供应商的边际利润,因此导致订货批量偏小而无法达到优化的水平。

企业个体利益最大化的目标往往与整体利益最大化的目标并不一致,这是造成“双重边际效应”的根本原因。为了减弱这种效应,企业需要努力提高供应链的协调性,尽可能消除不协调因素的影响。

另外,20 世纪 90 年代以来,由于信息技术的广泛运用,客户对产品和服务的需求更加多样化,服务竞争和基于时间的快速响应竞争日益加剧,导致企业之间的依存度不断增加。企业单打独斗的局面发生了巨大转变,由众多企业组成的供应链已经成为竞争的主体。

协调是供应链成功的关键,然而,供应链的协调不应牺牲某一个体的利益去提高其他个体或系统的利益,而应以实现双赢甚至多赢为目标,即至少要使改变后个体或者系统的利益不低于当前的利益,这也就是所谓的“帕累托改善”。

作为一种能够协调供应链的有效机制,供应契约得到了人们广泛的研究。帕斯特纳克(Pasternack)比较早地提出了“契约”的概念,他使用单周期报童模型研究了回购契约,指出当供应商允许零售商以部分退款的形式返回过剩产品时,渠道可以在一定程度上实现协调。

随着人们对契约的关注日益增加,越来越多的学者以帕斯特纳克的研究为基础,希望在供应链上下游之间通过协商达成最佳(或满意)的契约参数,设计合理的供应契约形式以协调供应链,从而有效地缓解“双重边际效应”和“牛鞭效应”,在最大化供应链整体利润的同时优化供应链绩效。

供应链运作不协调的现象和原因还有很多,这里就不一一阐述了。从对以上三种现

象的描述就已经可以看出,如果不能很好地将之解决,供应链管理的绩效水平就会大打折扣,进而使人们对实施供应链管理的信心受到影响。

3.2 绿色供应链的协调机制

3.2.1 绿色供应链协调的层次与实施

基于一般协调理论及绿色供应链运营的特殊性,可以将绿色供应链协调分成如下三个层次与实施过程。

1. 战略层协调

战略层协调的主要目标是在战略层面上就供应链成员的整体竞争战略、环境管理战略达成一致,其根本问题是选择合作伙伴与构建整个供应链网络。具体协调的内容如下。

(1) 协调整体竞争战略。其目标是在产品的功能分析与市场竞争态势分析的基础上利用战略管理理论确定适合产品类型的整体竞争战略,即确定在整个供应链内建立敏捷供应链还是精益供应链。对创新性产品通常强调敏捷供应,对功能性产品则往往强调节约成本(即精益供应)。

(2) 环境管理战略。在确定了整体竞争战略的基础上,根据供应链所处的外部环境、社会公众的关注程度与产业内环境保护技术的成熟度,利用战略管理、生命周期评价技术、工业代谢理论与物质平衡流分析等方法确定供应链的环境管理战略,确定环境管理战略的方向,即明确在供应链内采取积极的环境管理战略、适应性环境管理战略还是规避风险性环境管理战略。

2. 动机层协调

动机层协调的主要目标是使供应链成员有足够的动机实施绿色供应链管理,主要需解决的问题是激励不足与成员所存在的道德风险等行为。具体如下。

(1) 打造供应链成员间的协调环境。利用市场与拍卖机制、双边或多边谈判机制等使成员之间能够对某一个共同的特定问题开展协商与谈判,为成员之间的有效协商提供环境。

(2) 激励与监督机制。利用博弈论、契约理论、交易成本理论及相关方法等选择与构建合适的契约,规范成员间的合作行为,解决成员间协调的动机问题,即确定利益分享原则与机制、确定具有外部性产品的成本分摊方式(如绿色技术与环境管理成本的分摊、信息共享的激励等),就成员进行环境管理行为的努力程度进行监督与约束。

3. 业务层协调

业务层协调的主要目标是借助业务层的重组与整合确保供应链成员在业务上的活动,实现“环境管理”。业务层协调的主要内容如下。

(1) 信息共享平台。利用现代信息交流技术建立供应链成员间的信息共享平台,实现整个供应链成员活动的信息分享。绿色供应链的运营尤其要强调与环境因素相关的信

息在供应链成员间的共享。

(2) 运营流程重组。利用生命周期评价、工业代谢、物质流分析流程再造等工具,按照环境管理的要求对整个供应链成员的运营流程进行重组,这一重组的基础性工作是按照绿色供应链运营的目标寻找改进的机会。

(3) 业务活动的监督与控制。按照绿色供应链运营的三维目标对整个供应链的活动及物流、信息流、知识流与资金流进行监督与控制,其核心内容是从环境与商业两个角度对成员绩效乃至整个供应链的绩效进行测度,发现供应链内改进环境效益与商业绩效的途径,实施改进策略。可能的改进策略主要包括:运营流程再重组、供应链成员的再选择与网络的重构等。

3.2.2 提高绿色供应链协调性的方法

1. 缓解“牛鞭效应”的方法

1) 提高供应链企业对需求信息的共享性

需求扭曲的原因来源于供应链的多级需求信息传递,每一个节点企业的预测需求均会成为上游节点企业订货决策的放大因子,并且具有累积效应。消除需求信息扭曲的方法是使供应链上的每一个节点企业都在自身的需求中排除下游节点企业订货决策对上游企业的影响,这就要求供应链上的每个节点企业只能根据最终产品市场的实际需求执行自身的需求预测,此时消费者市场的实际需求信息必须被供应链的每一个环节所掌握。

2) 科学确定定价策略

解决由价格折扣导致的“牛鞭效应”,要求供应商采取每天低价策略和分期供货契约策略,前者依赖价格的持续性,后者依赖供货的阶段性抑制市场的价格波动,减少“牛鞭效应”对上游企业的影响。

3) 提高运营管理水平,缩短提前期

企业在传统运营方式下需要依赖确定经济订货量降低成本,而订货提前期对库存相关成本的影响是很大的。缓解因批量订购而出现的“牛鞭效应”,降低订货提前期是关键。这对供应链管理提出了新的要求,一是要求需求方通过增加订货次数以最低的订货成本快速地将需求传递给供应商,这通常可以通过 EDI 技术或订货看板技术实现,但应用这些技术的前提条件是组成供应链系统的企业具有基于网络信息的伙伴关系,供应链是稳定的战略联盟等。二是要求小批量的物流传递可以通过低成本来完成,其实现的方法只能是通过第三方物流的配送优化系统,但在引入第三方物流企业后,存储成本是可以被减少甚至消除的,第三方物流企业通过供应链及时、准确、高效的配送体制,使供应链节点企业实现最低库存,进而大大降低成本。

4) 提高供应能力的透明度

现代供应链企业应共享生产能力与库存信息,采取风险共担、利益共享的策略应对供应短缺所导致的“牛鞭效应”。这种策略最终导致“联合库存管理”这一概念出现。“联合库存管理”强调多方同时参与,共同制订库存控制计划,使供需双方能相互协调,并使库存管理成为供需双方连接的桥梁和纽带,从而缓解“牛鞭效应”。

5) 建立战略合作伙伴关系

实施供应链战略合作伙伴关系可以消除“牛鞭效应”。供需双方需要在战略联盟中相互信任,公开业务数据、共享信息和业务集成。这样,相互都了解对方的供需情况和能力,避免上下游产品短缺情况下的博弈行为,进而减少产生“牛鞭效应”的机会。

2. 缓解“曲棍球棒效应”的方法

为了消除价格折扣政策导致的“曲棍球棒效应”,有研究者认为最好的办法就是如宝洁公司的天天低价政策。然而,由于商业模式的惯性和市场的不成熟现状,目前在快速消费品行业,基于总量的价格折扣方式仍然盛行,很少有公司运用天天低价政策。为了解决这个难题,下文结合某些企业的实践,提出一种解决方案。在快速消费品行业,企业通常会经营不同品牌和包装规格的多种产品。为了消除“曲棍球棒效应”、平衡物流,企业可以采用总量折扣和定期对部分产品降价相结合的方式。假定企业向经销商提供两种规格的产品,当经销商手中的两种产品月累计进货量达到一定的数量以后,企业根据该数量向经销商提供一定的返利,即采用总量折扣政策,那么企业可以适当降低返利率,然后在考核周期的期初降低其中一种产品的转让价格,在期中再将其价格调高。在这种政策下,经销商为了降低成本,将会在期初多订降价产品,而在期末为了拿到返利而增加另一种产品的订单,期中则进行正常订货,其订货量将变得相对均衡,缓和上游企业产品出库的“曲棍球棒效应”,使上游企业销售物流更为平稳,以减轻上游企业库存和物流能力的压力,提高物流运作的效率和效益。这种方式还能使经销商在不同时期的订货变得比较单一,可以减少双方订单处理的工作量,并增加企业单品的生产批量,从而提高生产的规模效益,减少转产的频次。

除了以上方法,企业还可以对不同的经销商采用差异化的统计和考核周期,从而让经销商的进货行为产生对冲效应,以缓解企业出货的“曲棍球棒效应”。企业延长考核周期可以减少“曲棍球棒效应”出现的频率,缩短考核周期则可以减小出库波动的幅度。此外,通过与经销商共享需求信息和改进预测方法,企业能够更准确地了解经销商的外部实际需求,从而在设计折扣方案时尽可能让折扣点与经销商的外部需求一致或略高,这样也能够缓解“曲棍球棒效应”。当然,最好的方法是根据每期经销商的实际销量提供折扣方案,但由于信息不对称,企业很难了解经销商的实际销售情况,即便能了解也往往需要付出很大的人力、物力代价,可能会得不偿失。

3.3 绿色供应链协调的激励问题与供应契约

3.3.1 供应链的激励问题

前文提到缓解“牛鞭效应”或者“曲棍球棒效应”的主要措施,这些措施对提高供应链运作的协调性来说具有重要的意义。但是,供应链管理的实践与理论研究证明,即使减少了“牛鞭效应”或者“曲棍球棒效应”对供应链的不利影响,也并不能保证供应链整体绩效实现最优。在大多数情况下,供应链成员总是首先关心如何优化其自身的绩

效，然后才去考虑供应链的整体绩效，这种自我优化意识导致了供应链的低效率与不协调性。“双重边际效应”就是这一现象的表现。因此，消除“双重边际效应”的影响就成了解决“牛鞭效应”和“曲棍球棒效应”基础上的又一重要任务。解决“双重边际效应”需要供应链企业间的合作和信息共享，但是，由于供应链成员间缺乏组织机构进行的有效监督，传统的控制机制往往无法在供应链管理中发挥作用，不能通过行政手段解决“双重边际效应”问题。在这种情况下，只能在供应链企业间建立激励机制，以保证成员企业间形成更紧密的战略伙伴联盟，使合作伙伴共担风险、共享收益，使企业利益与供应链的整体目标协调一致，从而提升供应链的整体竞争优势。

3.3.2 供应契约

1. 供应契约的参数

随着对供应契约的研究日益重视，人们不断建立新的契约模型，深挖原有契约模型的潜在价值，并致力于将供应契约应用到实际管理中。

究其本质，对供应契约的研究离不开契约参数。设置不同的契约参数可以让人们构建出多种不同的供应契约模型。例如，在契约中研究超储库存的退货问题就形成了回购契约；在契约中研究供应链利润的分配问题即为利润共享契约。因此，以不同的契约参数为出发点，就能够以多种类型的供应契约为对象展开研究。

此外，契约参数的具体设定会影响供应契约的作用。例如，数量折扣契约中折扣百分比的设计、最低购买数量契约中最低购买数量限度的确定以及利润贡献契约中利润分享参数的大小等都会影响供应契约的效果。在供应链合作中，缔结供应契约的目的是优化供应链绩效、提高供应链竞争力，并确保契约双方共同获利。为了实现上述目标，必须在供应链合作双方的谈判过程中设计合理的契约参数，从而影响双方的行为和动机。

因此，供应契约参数的设定必须对供应链节点企业起到激励和约束作用，以影响节点企业的行为，促使企业之间建立更紧密的合作，使节点企业致力于通过提高整个供应链的利润来增加自身的收益。契约参数是管理供应契约要解决的主要问题，参数的设计也是供应契约中最为重要的环节。

一般而言，供应契约的参数有以下几种。

1) 决策权的确定

在传统合作模式下，确定契约决策权并不是非常重要的因素，几乎每个企业都有自身的契约模式，并且可以按照该模式进行日常的交易活动。但是在供应链管理环境下，供应契约决策权却发挥着相当重要的作用，因为在供应契约模式下，合作双方要共担风险、共享利润。

2) 价格

价格是契约双方最关心的内容之一，其可以被表现为线性形式（按比例增长或者下降）或者非线性形式。合理的价格使双方都能获利。卖方在不同时期、不同阶段会有不同的价目表，一般都会随着订货量的增长和合作时间的延长而降低，以激励买方提高订货量并维持长期合作。

3) 订货承诺

买方一般会根据卖方的生产能力和自身的需求量提出数量承诺。订货承诺大体有两种方式：一种是最小数量承诺，另外一种是分期承诺。对于单个产品，最小数量承诺意味着买方承诺其累积购买量必须超过某特定数量，即最低购买数量；对于多品种产品，进行最小数量承诺则要求购买金额超过某最低量，即最低购买价值承诺。使用分期承诺时，买方会在每一个周期开始之前提出该期的需求量。

两种数量承诺方式有着明显的区别。前者给出总需求量，有利于卖方做好整个契约周期的生产计划，然而一旦市场发生变化，绝大部分市场风险便会被转移到卖方。后者则要求买方在各期初给出当期的预计订货量承诺，双方风险共担，使卖方的风险有所降低，同时也迫使买方重视市场决策的有效性。

4) 柔性订货

所谓柔性订货，是指任何时候买方提出数量承诺，卖方一般都会预留一些余量以调整供应数量。这种余量包括价格、数量以及期权等量化指标。一方面，卖方在完成初始承诺后将决定提供（或不提供）余量的服务补偿；另一方面，买方也将从中获得收益，当市场变化影响其销售时，就可以使用余量机制来避免更大的损失。同时这种余量也提供了强有力的约束，使合作双方在契约执行过程中更多地考虑到自身利益、改善经营，从而使两者从长期角度都受益。

5) 利润分配原则

所有企业最根本的目的都是实现自身利润的最大化，因此，在设定契约参数时，利润分配原则通常是企业协商的重点。那么，在高度合作的情况下，维护合作双方自身的经济利益，同时又可能努力扩大渠道利润就成为利润分配所要考虑的问题。

供应契约往往以企业利润作为建模的基础，在合作双方之间划分供应链的整体渠道收益就是利润分配问题。供应契约包括分配原则、分配形式以及利润分配模型等。

其中，分配原则主要体现为利益共享和风险共担。在实际的利润分配过程中，供应链的核心企业起着决定性的作用，这种举足轻重的作用体现在供应链成本、交易方式、利润激励等方面。此外，主导企业对利润分配的态度还会影响其他企业的合作积极性以及对供应链利润增值的贡献。

6) 退货方式

从传统意义上讲，退货似乎对卖方很不利，因为此时卖方要承担滞销产品带来的风险和成本。但事实上实施退货政策能有效激励买方增加订货，从而扩大销售额，增加双方收入。如果提高产品销售量带来的收入远大于滞销产品所带来的固定成本，或者买方有意扩大市场占有率，那么退货政策给卖方带来的好处就会远远大于其将要承担的风险。

7) 提前期

在质量、价格可比的情况下，提前期是买方关注的重要因素之一。同时，提前期将导致需求信息被放大，产生“牛鞭效应”，这对卖方而言也很不利。因此，有效地缩短提前期不仅可以降低安全库存水平、节约库存投资、提高客户服务水平、很好地满足供应链时间竞争的要求，而且可以降低“牛鞭效应”的影响。

在传统的库存模型中，提前期或被设置为固定值，或用随机变量来表示。其实，将提前期作为变量来调整供应契约能够为供应链带来利益。

8) 质量控制

在基于供应链的采购管理中，质量控制主要是由供应商执行的，企业只在必要时对产品或服务进行抽查。因此，关于质量控制的条款应明确质量职责，还应激励供应商提高质量控制水平。对供应商实行免检是对供应商质量控制水平的最高评价。契约中应指出实行免检的标准和对免检供应商的额外奖励，以激励供应商提高质量控制水平。

质量问题是买卖双方谈判的矛盾所在。对卖方而言，提高原材料或零部件的质量则意味着成本增加；而对买方而言，只有在价格不变的前提下保障原材料或零部件的质量，才能提高成品的合格率并增加收益。为此，买方需要在契约的设计中针对质量条款采取某些激励措施，如进行质量方面的奖励或惩罚等，以此达到双赢的目的。

9) 激励方式

对节点企业的激励是使其参与供应链的重要条件。为节点企业提供只有参与此供应链才能得到的利益是激励条款所必须体现的。此外，激励条款应包含激励节点企业提高质量控制水平、供货准时率和降低供货成本等内容，因为节点企业业务水平的提高意味着其业务过程更加稳定可靠，同时费用也会随之降低。

一般而言，有以下几种激励方式可供参考。

(1) 价格激励。高价格能提高企业的积极性，而不合理的低价会挫伤企业的积极性。合理分配供应链的利润有利于供应链企业间合作稳定、顺畅地运行。

(2) 订单激励。获得更多的订单对供应链企业而言是一种极大的激励，在供应链内的企业也需要更多的订单激励。一般来说，一个制造商拥有多个供应商。多个供应商竞争来自制造商的订单，因此获得较多订单对供应商而言才是一种激励。

(3) 商誉激励。商誉是企业的无形资产，对企业来说极其重要。商誉来自供应链内其他企业的评价和在公众中的声誉，反映了企业的社会地位（包括经济地位、政治地位和文化地位）。

(4) 信息激励。信息对供应链企业而言实质上属于一种间接的激励，如果能够便捷地获得合作方的需求信息，企业就能够主动采取措施提供优质服务，必然会使与之合作各方的满意度大大提高。这对合作方之间建立信任来说有着非常重要的作用。

(5) 淘汰激励。为了使供应链的整体竞争力保持在较高的水平，供应链必须建立针对成员企业的淘汰机制，同时供应链自身也必然面临着被淘汰的风险。

10) 信息共享机制

供应链企业之间任何有意隐瞒信息的行为都是有害的，充分的信息交流是良好地运作供应链采购管理的保证。因此，契约应对信息交流提供保障措施，例如，规定双方互派通信员和每月举行信息交流会议等，防止信息交流出现问题。

综上所述，契约需要考虑的因素非常多。此外，在契约的签订过程中，各方还需要考虑众多复杂的因素，这是个动态的、不断重复的博弈过程。

2. 供应契约分类

1) 按照合作程度划分

按照供应链中节点企业的合作程度,可以将供应契约分为单方决策型和联合决策型。

在单方决策型供应契约中,买卖双方之一处于主导地位,某一方在决策时可以不考虑或者较少考虑另一方的利益,双方之间还没有完全摆脱对立关系。在确定市场需求的情况下,没有完全实现信息共享时,买方的库存、促销策略等是形成卖方风险的主要原因。在不确定市场需求的情况下,卖方的风险一方面来自买方的库存、促销策略,另一方面来自变幻莫测的市场,也就是说,此时决策取决于分销商如何把风险转移给供应商。单方决策型供应契约问题在不同需求模式下采用的研究方法有本质的差别。

在联合决策型供应契约中,某一方在决策的同时必须考虑另一方的利益,双方需要抛开对立关系,强调提高供应链合作伙伴关系的整体运作绩效。在确定市场需求的情况下,联合决策可以减少买方的库存;在不确定市场需求的情况下,联合决策可以对来自市场需求的变化作出快速反应,降低供应链的风险。

2) 按照需求的特点划分

按照需求的特点,可以将供应契约分为需求确定型和需求不确定型。

需求确定型供应契约指的是市场需求比较稳定的情况下制定的契约。在该环境下,制定供应契约时主要采取数量折扣、定价、货物分配、缩短提前期等协调手段,能使买卖双方就新增利润的分配方式达成共识的协调手段即为有效的协调手段。

需求不确定型供应契约则是指市场需求波动幅度较大时制定的契约。由于市场需求不稳定,这种形式的契约发生变化的频率比较快,契约的协商容易受市场变化影响。此时,通常可以使用随机函数描述不确定需求,以便研究平均意义下供应链的总体特性。当然,描述不确定需求时往往选择正态分布、伯努利分布或泊松分布等相对容易处理的分布形式。随着市场需求的变化,供应链中的节点企业会重新协商,对契约参数作出相应的调整,以降低需求变化带来的风险。

3. 几种常见的供应契约

如前文所述,将供应契约中的各个参数单独列出或将之组合就可以形成多种类型的供应契约。一般而言,较常见的供应契约包括以下几类。

(1) 回购契约 (buyback contract)。此契约规定,在销售季末,零售商可以一定的价格把未售出的产品全部退还给供应商。回购是一种在不确定性需求系统协调中常见的契约方式,既能分担风险,又能起到激励订购的作用。回购的最大特点在于能够较灵活地消除随机需求下系统的“双重边际效应”,因此,缔结回购契约,供应商与零售商将共同分担市场风险,而刺激零售商订货的措施则能够提高其期望利润。

回购契约往往应用于生产周期较长而销售季节较短的商品交易中,它在时令商品市场(如服装、图书等)中得到了广泛应用。

(2) 收入共享契约 (revenue sharing contract)。在这种契约中,供应商拥有货物的所有权并能决定批发价格,而收入共享的比例则由零售商决定。对每一件卖出的产品,零售商根据事先确定的收入共享百分比从销售收入中扣除自身应享有的份额,然后将剩余

部分交给供应商。

(3) 数量折扣契约 (quantity discount contract)。此契约规定,在一定时期内,供应商可以根据零售商承诺购买的数量按照一定的比例调整价格。

数量折扣契约在实际交易中的应用非常普遍,常见的方式有两种:全部单位数量折扣和边际单位数量折扣。使用前者,供应商按照零售商的购买数量为所有产品设计一定的价格折扣;而针对后者,供应商则只对超过规定数量的部分给予价格折扣。研究发现,在确定需求或不确定需求条件下,数量折扣适用于风险中性和风险偏好型的零售商。

(4) 最小购买数量契约 (minimum purchase contract)。在此契约下,零售商在期初作出承诺,将在一段时期内至少向供应商购买一定数量的产品。供应商通常根据这个数量给予一定的价格折扣,购买产品的单位价格将随着数量的增加而降低。零售商承诺在未来指定周期的最少购买数量,则供应商同意以折扣价格提供产品。这种契约在电子产品行业的应用尤为普遍。

最少购买数量契约与数量折扣契约有些类似,不同的是,前者需要作出购买数量承诺,这种承诺并非一次性的,也可以是一段时期或者一个年度内的购买数量总和。

(5) 数量柔性契约 (quantity flexibility contract)。交易双方拟定此契约,规定每一期零售商订货量的波动比率。使用这种契约时,零售商将承诺一个最少的购买数量,然后可以根据市场实际情况,在最低和最高订货范围内选择实际的订货量。按照契约规定,供应商将有义务提供低于最高采购上限的产品数量。这种方式能够有效地遏制零售商故意高估市场需求而导致供应链库存增多的不利现象。

(6) 带有期权的数量柔性契约 (flexibility quantity contract with option)。在这种契约模式下,零售商承诺在未来各期购买一定数量的产品,同时还向供应商购买了一个期权。这种期权允许零售商可以在未来以规定的价格购买一定数量的产品,从而获得调整未来订单数量的权利。

(7) 削价契约 (markdown contract)。这是一种经过改进的回购契约,供应商为了避免零售商将未售出的产品返还给自己,会采取价格补贴措施激励零售商继续保留那些未售出的产品。价格补贴虽然对供应商来说比较方便实施,但也可能给予零售商套利的机会,因此其必须建立在买卖双方充分信任的基础上。目前,价格补贴已经被广泛应用于IT产品的销售中。

价格补贴实质上是一种价格保护策略,是分销商分担零售商过剩库存风险的一种方式。它通过对期末未售出商品价格补差来实现,并经常用价格递减方式协调短生命周期产品。研究表明,价格补贴与回购有很大的相似性,也可协调供应链系统,但针对多零售商时,不能确保各零售商均参与契约,主要原因在于价格补贴的协调条件与客户需求信息无关,仅与买卖双方的成本结构有关。

(8) 备货契约 (backup contract)。零售商和供应商经过谈判后,双方拟定此类契约可以为零售商提供一定的采购灵活性。备货契约的流程为零售商承诺在销售旺季采购一定数量的产品,供应商按零售商承诺数量的某一比例为其保留产品存货,并在销售旺季到来之前发出这些存货。在备货契约中,零售商可以按原始的采购价格购买供应商为其保留的产品并及时得到货物,但要为未完成购买的部分支付罚金。

(9) 质量担保契约 (quality contract)。质量问题构成了零售商和供应商谈判的矛盾。供应商知道自身产品的质量水平, 拥有信息优势, 而零售商却处于信息劣势。信息不对称会产生两个问题: 第一, 供应商不具备提供某种质量水平的能力, 可能会作出错误的质量承诺, 同时零售商不能正确辨认供应商的能力会产生选择错误; 第二, 供应商可能存在恶意欺骗行为, 导致严重的道德问题。为了保证零售商和供应商的利益不受侵犯并保证供应链绩效最优, 签订契约的双方必须在一定程度上实现信息共享, 运用合作激励机制设计质量惩罚措施, 当供应商提供不合格产品时对其进行惩罚。

4. 供应契约的作用

如前文所述, 供应契约的类型多种多样, 尽管不少契约的理论模型与实际情况存在一定的差异, 但其仍然能够为管理者们提供审视供应链的决策依据, 因而具有极大的管理意义。

在实际运作中, 企业使用较为普遍的契约方式有: 回购契约、收入共享契约和数量折扣契约等。使用供应契约能给企业带来相当可观的收益, 例如, 使用收入共享契约, 录像带租赁公司 Blockbuster 的业务额提高了 75%, 市场份额也从 25% 上升到了 31%。

使用供应契约既能消除“牛鞭效应”和“双重边际效应”等多种不利影响, 有效地实现供应链协调运作, 还可以保障供应链企业之间的合作关系。其具体作用主要表现在以下几个方面。

1) 降低“牛鞭效应”的影响

供应链的信息失真导致了“牛鞭效应”, 这种放大的效应对供应链企业具有极大危害。供应契约可以很好地降低“牛鞭效应”的影响, 主要表现为降低供应链的库存。由于供应契约同时具有柔性和相对稳定的优点, 因此, 在供应链中的每个企业不必维持较高的安全库存。供应链企业之间的合作将原来的局部优化行为转为整体利益最大化, 而供应契约的特性可以使这种合作具体化, 防止合作成为纸上谈兵。

供应链企业在确定合作关系之后签订契约, 使各节点企业明确各自的职责: 一方面, 下游企业对上游企业的需求趋向明确, 即使有变动也在供应契约的冗余范围内, 对供应和需求的影响不大, 这样上游企业不必预测下游企业的需求, 避免了信息滞后; 另一方面, 供应契约可以使供应链的信息共享程度提高, 每个节点企业都可以共享所有信息, 避免不必要的预测。

2) 实现供应链系统的协调, 消除“双重边际效应”

供应契约通过调整供应链的成员关系来协调供应链上下游, 使分散决策下的供应链整体利润与集中系统下的利润尽可能相等。即使无法实现最好的协调 (与集中系统下的利润完全相等), 也可能存在帕累托最优解, 使每一方的利润至少不低于原来的利润值。因此, 供应链各节点企业可以签订不同类型的供应契约, 以克服由于“双重边际效应”所导致的低效率以及渠道利润的减少, 使供应链达到最佳协调。

3) 增强了供应链成员的合作关系

建立协调供应链的前提是相互信任。供应链是由多个企业组成的联合体, 彼此之间没有任何产权上的联系而仅是动态的合作关系。不过, 供应契约可以书面的形式保证合

作企业的权利和义务，使这种权利和义务具有法律效应。这样即使信任机制不健全也可以实现企业的紧密合作，加强信息共享，相互交流技术和提供技术支持。

供应链合作关系产生了新的利润，这些利润的分配是决定供应链能否继续保持合作关系的重要因素。供应契约模型研究了利润的分配模式，通过企业之间的协商将利润在供应链的各个节点企业中进行分配，其特性就是要体现利益共享和风险共担原则，从而使供应链成员企业达到帕累托最优。

随着契约利润参数的改变，供应链承担的风险在供应链的不同阶段之间发生了转移，从而影响零售商和供应商的决策，稳固它们之间的长期合作伙伴关系，同时提高了供应链的总体收益。

此外，合作企业还可以修改契约的激励模式创造更好的优惠条件，减少彼此之间的不信任感、实现双赢，进一步促进并增强彼此的合作关系。

思考题

1. 为什么要进行供应链协调？
2. 供应链协调的契约类型有哪些？
3. 供应链协调激励机制有哪些？
4. 供应契约的类型有哪些？
5. 绿色供应链协调的特殊性是什么？

案例讨论：高库存 与缺货并存



即测即练

自
学
自
测



扫
描
此
码