

从订货模型透视供应链合作收益创造与分配

逢咏梅

(中国海洋大学管理学院 青岛 266071)

【摘要】 本文从供应链订货环节中存在的“牛鞭效应”和利益冲突着手,指出信息分享有助于拓展供应链上的企业边界,改善供应链的订货决策,降低节点企业的订货成本。同时指出分配激励机制设计必须遵循两大原则,并与供应链的合作收益创造相协调。文章最后以订货模型为例验证了上述观点。

【关键词】 订货模型 供应链 合作收益 分配机制

供应链订货环节的目标是通过合理安排供应链采购活动,在保证生产顺畅的前提下,有效降低各节点企业的安全库存,降低存货总成本,提高供应链的存货管理效率。为实现这一目标,就必须加强供应链上下游企业间的合作,以应对订货环节中存在的诸如市场需求、销售价格、生产产量、产品质量、运输时间等问题。这些问题可以归纳为信息能否共享和合作收益能否合理分配两大方面。

一、“牛鞭效应”与信息分享

科技进步尤其是信息技术的发展使企业具备了一定的能力来应对不确定的市场环境。面对一个迅速变化的市场,企业从最初依赖内部采用先进的单项制造技术管理方法(如计算机辅助设计、适时生产制等),逐渐转向外包、供应链管理等,从而拓展了供应链上的企业边界,实现了合作伙伴的外部组织创新。一旦越过企业边界,信息能否共享就成为决定供应链企业间合作效率的关键因素之一。

在供应链订货环节中,因信息不共享而产生的效率缺失主要源于“牛鞭效应”。“牛鞭效应”是指当供应链下游需求发生变动时,这种需求信号会沿着供应链自下而上逐级放大,造成供应链库存增加的现象。Lee等(1997)、Mettters(1997)、Chen(2000)利用单一供应商和单一销售商组成的两级供应链,通过数学模型揭示了信息扭曲尤其是需求信息预测误差是造成“牛鞭效应”的主要原因(其他原因如订货批量、价格变化、订单提前期等)。石小法等(2002)则通过一个简单的供应链模型,用定量分析的方法得出以下结论:①在信息非交换条件下,供应链中各企业的需求信息预测和存储策略都是各自进行的。一般来说,制造商订购批量的波动>零售商订购批量的波动>顾客实际需求的波动,制造商预测误差的波动>零售商预测误差的波动。②在信息交换条件下,供应链中各企业的需求信息预测误差会缩小,虽然不会对零售商产生直接影响,但会通过减小制造商预测误差的波动来降低其安全库存。大量实证研究结果表明,这一现象广泛存在于制造行业(如汽车制造、计算机制造、日用品制造等)的供应链中。

目前,电子数据交换(EDI)、产品数据交换(PDI)等信息

应用技术为企业间传递标准商务文件提供了支持,使供应链节点企业之间的合作和信息交换与分享成为可能。Lee等(1997)的研究表明,共享需求信息能改善供应商的订单数量决策,从而降低供应商和销售商的平均库存和平均成本。石小法等(2002)也通过定量分析证明:供应链中各企业之间的信息交换与共享,可以减小供应链上游各企业订购批量的波动,从而降低“牛鞭效应”的负面影响。

实践中,企业间的战略合作伙伴关系也不断通过信息共享得到进一步强化。供应商与客户直接参与产品设计、质量改进等意味着有关订货安排、库存水平等关键数据在供应链中实现了共享。“供应商管理存货”策略便是合作企业间实现信息共享的一个实例。例如,作为零售商的沃尔玛通过EDI信息系统与供应商宝洁公司共享销售信息,宝洁公司可以直接管理其在沃尔玛的产品库存,通过分析实时销售信息,较准确地把握市场需求,安排产品生产,减少预测误差。可见,信息共享是供应链节点企业之间信任和合作的产物,反过来又能促进企业间的合作。

二、利益冲突与分配激励机制设计

供应链是一种战略联盟组织形式,其节点企业可以依靠供应链的内部协调获得合作收益,从而获得竞争优势。合作收益的产生依赖于从系统角度对供应链节点企业间业务的协调整合,这常常会影响到单个企业的收益。而供应链各节点企业一般都是独立的法人,其在追求自身利润最大化的同时,往往会与系统整体利益产生冲突,合理设计合作收益的分配激励机制有利于保持供应链的稳定性和合作收益的持久性。一个理想的分配激励机制能促进供应链节点企业间的密切合作,使系统达到最优或次优状态。在订货环节中同样存在供应链节点企业的合作收益分配激励机制设计问题。

1. 供应链订货契约与合作收益。从契约经济学的观点来看,分配激励机制实际上是供应链节点企业间签订的一系列约束和协调企业间合作收益分配行为的契约。在订货环节中,为了解决各种利益冲突,企业间通常会事先签订各种各样的供应链订货契约,包括价格合同、备货合同、数量折扣

合同、最低购买数量合同、数量柔性合同、期权数量柔性合同、时间柔性合同、退货及补偿合同等。这些契约条款涉及订货合作和收益分配等具体内容,可以简单地用订货决策模型来描述。

订货模型起源于应用运筹学的单层订货决策模型,随着供应链组织形式显示出越来越强大的生命力,订货决策对供应链上游企业的影响引起了学术界的广泛关注。Goyal等(1989)将供应链订货契约模型概括为四类:①联合决定经济订货批量模型;②买卖双方同时决定订货模型;③订货量非同时决定的整体模型;④考虑市场营销决策的买方与卖方协调模型。进入20世纪90年代以后,随机多层订货模型成为研究热点,产品质量等因素被引入模型,使供应链成为一个协作的整体,能更好地满足顾客对成本、质量、交货时间等方面的要求。随着学者们对供应链订货契约的持续研究,订货模型所考虑的因素越来越多,也越来越贴近现实。虽然目前还无法将整个供应链纳入模型,但订货模型综合考虑了局部供应链节点企业尤其是核心企业的经济订货安排,使供应链订货环节产生了较大的合作收益。

2. 分配激励机制设计。在信息共享的前提下,有效的分配激励机制可以协调和管理供应链上下游企业间的生产、运作,实现利润共享和风险共担。近年来,博弈论和机制设计理论成为研究供应链合作收益分配的主要工具。张默含等(2007)对大小两类企业间的博弈合作策略选择进行了分析,发现当企业分得的合作成本降低或合作收益增加时,大小两类企业间相互合作的“集体捕鹿”模式要比“个人捕鹿”模式好。而供应链组织形式往往以核心企业为主导,情况类似于大小两类企业间的博弈合作策略选择问题。

可见,要实现供应链节点企业(尤其是核心企业及其上下游企业)间的合作,就必须保证供应链上所有节点企业分得的合作成本降低或合作收益增加,即合作后较原来各节点企业独立运作时更有利。Werner等(2001)则运用实证方法研究了一些整体绩效较好但最终解体的供应链,结果表明:供应链节点企业认为合作收益分配不公平是供应链解体最主要的原因。因此,合理设计分配激励机制成为维持供应链稳定合作和持续发展的重要前提。

从长期发展看,供应链订货环节的分配激励机制设计必须遵循以下两个关键原则:①供应链上的整体收益应该大于各节点企业单独运作获得的收益之和;②各节点企业分得的合作收益应该大于该企业单独运作获得的收益。鉴于此,我们将供应链订货环节的分配激励机制设计的步骤概括如下:①将供应链(也可以先限于局部供应链中的关键节点企业之间,以后再循序渐进)看做是一个拓展企业,求解该拓展企业的最佳订货策略,并计算合作收益总额;②分析单个节点企业的最佳订货决策,将此时的单个企业收益作为系统对其进行收益分配的下限,并计算所有节点企业的最低收益累计值;③用合作收益总量减去所有节点企业的最低收益累计值,计算合作收益增量;④构建相应的参数指标体系,设计分配激励机制,合理分配合作收益。

三、供应链中订货模型的修正

本文忽略供应链订货环节中信息不对称、产品质量等因素的影响,将问题简化为企业和上游供应商之间的订货问题,通过订货模型来说明供应链订货环节的合作收益分配、利益冲突以及分配激励机制设计中应注意的问题。

1. 单一企业的经济订货量模型。订货管理是指通过对存货进货批量和进货时间施加控制,以使存货总成本达到最低。通常将使存货总成本最低的每次采购量称为“经济订货量”。就单一企业而言,存货总成本一般包括订货成本、存货的买价、储存成本和缺货成本,若不考虑进货时间、缺货和存货买价变动,经济订货量基本模型中存货的相关总成本可表示如下:

$$TC = F_1 + C_1 D / Q + F_2 + C_2 Q / 2$$

其中: F_1 表示订货的固定成本; C_1 表示每次订货的变动成本;订货次数等于存货年需求量 D 与每次进货量 Q 之比; F_2 表示储存的固定成本; C_2 表示单位储存变动成本。

目前对变量 Q 做一阶导数求极值,可以得到:经济订货批量 $Q^* = \sqrt{2DC_1/C_2}$,最佳订货批次 $N^* = D/Q^*$,与批量有关的最小存货总成本 $TC(Q^*) = \sqrt{2DC_1C_2}$ 。

例:A企业生产一种机械产品,此产品市场需求量变动不大。生产此产品每年需耗用某种零部件360 000件,此零部件从供应链上游B企业采购。通常,该零部件的单位储存成本为80元/件,每次订货成本为1 440元,则在单一企业订货批量设计中,应用经济订货量基本模型会得到:

$$Q_{A1}^* = \sqrt{2DC_1/C_2} = \sqrt{2 \times 360\,000 \times 1\,440 \div 80} = 3\,600(\text{件})$$

$$N_{A1}^* = D / Q_{A1}^* = 360\,000 \div 3\,600 = 100(\text{次})$$

$$TC_{A1} = \sqrt{2DC_1C_2} = \sqrt{2 \times 360\,000 \times 1\,440 \times 80} = 288\,000(\text{元})$$

2. 订货模型的修正。供应链上下游企业间形成了合作伙伴关系,体现了系统管理的思想。如果将供应链节点企业作为订货研究的对象,则节点企业间可以通过合作产生合作收益。

接上例,假设A、B两企业之间确立了战略合作伙伴关系。由于A企业年度需求量基本稳定,所以B企业生产的零部件不需库存,可以随时生产随时发货。但是B企业每次生产的准备费用较高,大约为1 800元/次(C_3)。

此时,若A、B企业在订货环节不合作,则B企业按A企业订单组织生产,B企业的订货成本 $TC_{B1} = C_3 \times N_{A1}^* = 1\,800 \times 100 = 180\,000$ (元),两企业的总订货成本 $TC_{SC1} = TC_{A1} + TC_{B1} = 288\,000 + 180\,000 = 468\,000$ (元)。若供应链节点企业间合作,可将A、B企业视为一个拓展企业,则A企业的经济订货量修正为:

$$Q_{SC}^* = \sqrt{2D(C_1 + C_3)/C_2} = \sqrt{2 \times 360\,000 \times (1\,440 + 1\,800) \div 80} = 5\,400(\text{件})$$

此时,订货次数 $N_{SC}^* = D / Q_{SC}^* = 360\,000 \div 5\,400 \approx 67(\text{次})$;

A、B企业的订货成本分别为:

$$TC_{A2} = C_1 D / Q_{SC}^* + C_2 Q_{SC}^* / 2 = 1\,440 \times 360\,000 \div 5\,400 + 80 \times 5\,400 \div 2 = 312\,000(\text{元})$$

$$TC_{B2} = C_3 D / Q_{SC}^* = 1\,800 \times 360\,000 \div 5\,400 = 120\,000(\text{元})$$

消除材料价格变动影响的会计核算方法探讨

沈宏益

(西藏民族学院 陕西咸阳 712082)

【摘要】 本文认为,通过设置“材料价格变动准备金”和“材料价格变动损益”账户进行产品生产成本核算,可以消除原材料采购成本中因市场价格变动而对产品生产成本核算带来的影响,并举例进行了分析。

【关键词】 材料价格变动 会计核算方法 准备金

为了更好地适应当今市场经济条件下的竞争环境,人们总是在设法降低原材料和能源的消耗,以进一步降低产品的生产成本。而原材料价格的变动给企业产品生产成本的核算工作带来了极大的不便,为此,研究材料价格变动对成本核算的影响,对提高企业的整体经营水平与管理效益具有重要的现实意义。

一、消除材料价格变动影响的会计核算方法设计

对于因原材料价格变动而产生的会计核算问题可以通过设置“材料价格变动准备金”和“材料价格变动损益”账户来解决,其理论依据主要有以下几点:

1. 按照谨慎性原则的要求,企业提取材料价格变动准备金能够规避市场中材料价格变动的风险,保证产品生产成本核算的稳定性,同时还能将这一风险提前反映到有关成本费用科目中去,并能够从已经实现的企业利润中提前得到补偿。

2. 按照配比性原则的要求,材料价格变动准备金理应从

成本费用科目中提取。众所周知,工业企业的整个生产经营过程包括“供、产、销”三个环节,其原材料价格的变动部分最终是被结转到销售这一环节中进行核算,即由实现的损益去承担。如果预先设置一个“材料价格变动损益”账户,就能事先把因原材料价格变动所引起的费用变动提前反映到当期的损益中去,既能降低风险,又符合成本费用的配比性原则的要求。

3. 按照一致性原则的要求,提取材料价格变动准备金能保持一个企业产品生产成本核算方法的长期稳定。当企业采用计提材料价格变动准备金这种方法进行核算时,就取消了计划成本法下的“材料成本差异”账户,对存货也不再计提减值准备,同时还能将计划成本法和实际成本法这两种方法有机地结合起来,有利于会计信息使用者对会计信息进行比较、分析和汇总,从而提高会计信息的准确性,并提高会计核算工作的效率。

其具体核算方法如下:

供应链上A、B两企业的总订货成本为:

$$TC_{SC2} = \sqrt{2D(C_1+C_3)}C_2 = TC_{A2} + TC_{B2} = 312\ 000 + 120\ 000 = 432\ 000(\text{元})$$

四、供应链合作收益的分配激励机制设计

由于供应链上A、B企业的合作,供应链的总订货成本下降,产生了合作增量收益 $\Delta R = TC_{SC1} - TC_{SC2} = 468\ 000 - 432\ 000 = 36\ 000(\text{元})$ 。这将对A、B两企业的个体利益产生不同的影响:A企业的订货成本上升了24 000元(312 000-288 000),而B企业的订货成本则下降了60 000元(120 000-180 000)。如果没有设计合理的合作收益分配激励机制,A企业显然会拒绝合作,因为它的个体利益与供应链整体利益发生了冲突。

合作收益的分配不能侵蚀企业单独运作所能获得的收益是供应链收益分配的底线,否则供应链节点企业间的合作就会受到影响。上例中的合作增量收益要在供应链节点企业A和B之间进行分配。合作增量收益的分配率(r_A, r_B)由双方事前谈判决定,节点企业的谈判能力大小取决于其投入的资源、对供应链的贡献、地位等因素,但必须满足条件: $0 \leq r_A \leq 1$,

$$0 \leq r_B \leq 1, \text{且 } r_A + r_B = 1。$$

假设本例中,A、B两企业的谈判能力相同,即: $r_A = r_B = 0.5$,则A、B企业都可分得合作增量收益18 000元。A企业最终订货成本为: $TC_{SCA} = TC_{A1} - r_A \times \Delta R = 288\ 000 - 0.5 \times 36\ 000 = 270\ 000(\text{元})$;B企业最终订货成本为: $TC_{SCB} = TC_{B1} - r_B \times \Delta R = 180\ 000 - 0.5 \times 36\ 000 = 162\ 000(\text{元})$ 。两企业在创造供应链合作收益的同时,也增加了个体收益。

可见,只有使供应链的合作收益创造与分配激励机制相协调,使两者互相影响和促进,才能化解供应链各节点企业自身利益与供应链整体利益的矛盾,从而保证供应链整体效率和效益的提升。

主要参考文献

1. 石小法,张丽清,杨东援.信息对供应链的影响研究.系统工程,2002;3
2. 沈厚才,陶青,陈煜波.供应链管理理论与方法.中国管理科学,2000;1
3. 张默含,丁占文,杨宏林.两类企业博弈合作策略选择的演化分析.统计与决策,2007;23