

合同管理中二层谈判策略

陈祥锋, 朱道立

(复旦大学管理学院, 上海 200433)

摘要: 从行为动机出发, 就生产商和供应商之间质量争端, 建立了Nash均衡模型, 分析了合同参数对整个供应链(包括生产过程和销售过程)中产品质量的控制作用。另外, 还研究了基于二层决策模型中的谈判策略。

关键词: 合同物流; 合同管理; 质量管理; Nash均衡; 二层决策

中图分类号: F27

文献标识码: A

文章编号: 1007-9807(2002)03-0017-06

0 引言

随着企业的发展, 物流活动越来越受到重视, 被认为是“企业的第三利润源”。而合同物流, 则是当前物流活动的一项革新。合同物流, 是指通过合同关系, 使供应商提供全部或部分物资管理和配送服务的过程。其目的是基于降低成本和提高服务水平。合同管理是合同物流的核心。

合同物流虽然意味着巨大的商机, 但也潜伏着一定的风险。在实施过程中, 不可轻易忽视的问题是质量的管理控制问题。采购商希望以合适的价格购买质量保证的原材料或部件; 而对供应商而言, 高质量的物资供应意味着成本提高, 利润减少。因为高质量的物资供应需要一系列直接、间接配套服务水平的提高, 如生产、运输设备的更新和创新, 高质量的原材料以及更高的管理费用, 等等, 所以供应商在某种程度上不大愿意提供高质量的产品。

质量问题, 可能形成供应链中的分裂点, 严重损害了生产商和供应商、生产商和消费者之间的关系和彼此的利益。这就是合同物流中合同管理的质量风险问题。

在传统上, 主要是运用统计控制技术(如控制图、方差样品检验等)来进行质量管理和质量控

制(SQC)研究。然而, 产品质量的不确定性, 除了受自然和随机因素影响外, 还与生产商和供应商的主观因素有关。全面质量管理(TQC)是现代管理系统中的一个重要组成部分, 其含义为要生产出满足客户要求的产品, 除了用数理统计方法控制制造流程之外, 还应有一系列的组织管理工作。应指出的是, 在全面质量管理, 人们往往忽略了生产商和供应商的人为动机, 而现代合同物流管理正是从人为动机出发进行质量的管理和风险控制。

随着研究的深入, 已有一些学者, 在供应链质量管理中, 开始重视行为动机对质量的影响作用。Priest研究了质量保修合同(warranty contract)中败德行为(moral hazard)的重要性^[1]。Kambhu和Mann & Wissink建立模型集中分析了在生产商和消费者之间出现双向败德行为(double moral hazard)时, 双方分别在生产水平(levels of quality)和关心程度(consumer care)两方面的最优策略^[2,3]。Russell & Thomas运用模型分析了买者和卖者的行为(双向败德行为)通过质量保修合同如何影响产品的质量。Chew & Pisano讨论了合同中的质量控制, 并指出: 同较少的供应商签定长期供应合同可提高采购品的质量^[4]。Reyniers采用博弈论工具, 研究了生产技术固定下, 采购商

和供应商之间的质量策略^[5]。Reyniers & Tapiero 就行为动机对质量的影响, 以及生产技术可选择的条件下(生产高质量或生产低质量产品的技术), 建立静态博弈模型 进而分析供应链中的质量问题^[6]。

本文利用合同理论以及二层决策理论来研究合同物流中采购商和供应商之间的相互作用 采购商为优化自己的利益, 要求供应商供应高质量的产品(价格一定的条件下), 但采购商并不了解供应商的实际选择(供应高质量产品或低质量产品), 除非对采购物资进行检验; 理性的供应商追求自己的效用最大化 采购商为了让供应商的实际选择符合自己的利益, 必须设计一种激励机制, 来控制供应商的行为 另外, 供应链的质量问题, 包括两个过程, 即生产过程和销售过程的质量问题 假设最终产品的质量源于原材料或部件的质量, 本文利用二层决策法(bi-level decision), 构建二层决策模型, 探讨了供应合同(采购过程)的合同决策变量(价格惩罚), 对最终产品(销售过程)的质量控制作用问题

1 合同约束

合同物流中, 采购商通过设计合同决策变量(本文重点研究价格惩罚项)来诱使供应商的行动符合自己的目标 为便于研究, 在建模之前作如下假设:

1° 采购商对采购物资进行检验率为 y , 不进行检验率为 $(1 - y)$, $0 \leq y \leq 1$, 单位产品的检验成本为 m , 销售单位最终产品的价格 θ

2° 供应商, 生产技术是可选择的, 即可提供高质量的产品, 也可提供低质量产品 供应低质量产品的成本为 T_1 , 产品不合格率为 P_1 ; 供应高质量产品之成本为 T_2 , 产品不合格率为 P_2 其中 $T_1 < T_2, P_1 > P_2$ 供应商供应低质量产品率为 x , 供应高质量产品率为 $(1 - x)$, $0 \leq x \leq 1$ 单位产品的销售价格为 π

3° $\Delta\pi$ 为价格惩罚参数 即采购商对采购物资进行检验, 如发现不合格产品存在, 将采购价格降低 $\Delta\pi$

4° 采购商对采购物资的质量要求为不合格的产品概率必须小于 P_1

采购商拥有决定价格惩罚 $\Delta\pi$ 的权力, 但 $\Delta\pi$ 的具体确定得经过采购商和供应商双方谈判后才能最终决定 事实上, $\Delta\pi$ 的选择必须受到某些约束 在进一步讨论之前, 对 $\Delta\pi$ 的选择范围和合同谈判的关系先作一分析

1) 如果 $\Delta\pi < \Delta T/\Delta P, \Delta T = T_2 - T_1, \Delta P = P_1 - P_2$ 这时, 价格惩罚 $\Delta\pi$ 小于相对产品成本差异 $\Delta T/\Delta P$ 时, 供应商必定采取低质量生产, 而价格惩罚 $\Delta\pi$ 失去了约束意义, 这在合同管理中不大可能出现

2) 如果 $m < \Delta\pi P_2$, 即检验成本比供应商采取高质量生产所遭受得惩罚还小, 采购商定采取检验策略, 此时即便是供应商全力采取高质量生产仍会受到较大的损失, 因而在合同谈判中供应商必然会要求 $\Delta\pi$ 降低, 使得 $\Delta\pi < m/P_2$

3) 如果 $m > \Delta\pi P_1$, 意味着 $\Delta\pi$ 太小 由于检验成本大于供应商全面采取低质量所遭受的惩罚, 采购商得不偿失, 只好采取不检验的策略, 不能对采购物品起到质量的约束作用, 这样, 在合同谈判中, 采购商必然要求进一步提高 $\Delta\pi$, 使得 $\Delta\pi > m/P_1$, 否则取消供应合同

因此, 合同谈判中, 对生产商(供应商)而言, $\Delta\pi$ 应满足, $\Delta\pi > \Delta T/\Delta P$ 和 $m/P_1 < \Delta\pi < m/P_2$

2 Nash 均衡模型

由合同理论可知, 对于给定的 $\Delta\pi$, 生产商和供应商的行为构成了一个 Nash 均衡模型 即寻求均衡解 $(x^*(\Delta\pi), y^*(\Delta\pi))$ 满足 $0 \leq x^*(\Delta\pi) \leq 1$ 和 $0 \leq y^*(\Delta\pi) \leq 1$, 以及

$$U(x^*(\Delta\pi), y^*(\Delta\pi)) \geq U(x^*(\Delta\pi), y), \quad (1)$$

对任意 $y \in [0, 1]$

$$V(x^*(\Delta\pi), y^*(\Delta\pi)) \geq V(x, y^*(\Delta\pi)),$$

对任意 $x \in [0, 1]$

其中 $U(x, y)$ 为生产商的期望支付函数(the expected payoff), 即

$$U(x, y) = [\theta - (\pi - \Delta\pi P_1) - m]xy + (\theta - \pi)x(1 - y) + [\theta - (\pi - \Delta\pi P_2) - m](1 - x)y + (\theta - \pi)(1 - x)(1 - y) \quad (2)$$

$V(x, y)$ 为供应商的期望支付函数, 即

$$V(x, y) = (\pi - \Delta\pi P_1 - T_1)xy + (\pi - T_1)x(1 - y) + (\pi - \Delta\pi P_2 - T_2)(1 - x)y + (\pi - T_2)(1 - x)(1 - y) \quad (3)$$

对于给定的 $\Delta\pi$ 和 y , $V(x, y)$ 为 x 的线性函数, 由式(3) 可计算它的斜率为

$$\frac{dV}{dx} = \Delta T - \Delta P \Delta \pi y$$

由此可求得反应函数 $x(y)$ 如下:

$$x(y) = \begin{cases} [0, 1], & \text{如果 } y = \frac{\Delta T}{\Delta P \Delta \pi} \\ 1, & \text{如果 } y > \frac{\Delta T}{\Delta P \Delta \pi} \\ 0, & \text{如果 } y < \frac{\Delta T}{\Delta P \Delta \pi} \end{cases} \quad (4)$$

其中

$$\Delta T = T_2 - T_1, \Delta P = P_1 - P_2$$

另一方面, 对给定的 $\Delta\pi$ 和 x , $U(x, y)$ 是 y 的线性函数 由式(2) 计算斜率为

$$\frac{dU}{dy} = \Delta\pi \Delta P x + \Delta\pi P_2 - m$$

由此可求得反应函数 $y(x)$ 如下:

$$y(x) = \begin{cases} [0, 1], & \text{如果 } x = \frac{m - \Delta\pi P_2}{\Delta P \Delta \pi} \\ 1, & \text{如果 } x > \frac{m - \Delta\pi P_2}{\Delta P \Delta \pi} \\ 0, & \text{如果 } x < \frac{m - \Delta\pi P_2}{\Delta P \Delta \pi} \end{cases} \quad (5)$$

由式(4) 和(5) 可得采购商和供应商的反应函数如图 1 所示:

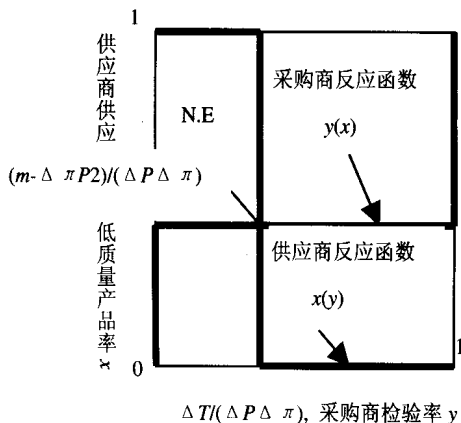


图 1 采购商和供应商反应函数图

当 $m/P_1 < \Delta\pi < m/P_2$, 有唯一 Nash 均衡模型 (x^*, y^*) :

$$\begin{cases} x^*(\Delta\pi) = \frac{m - \Delta\pi P_2}{\Delta P \Delta \pi} \\ y^*(\Delta\pi) = \frac{\Delta T}{\Delta P \Delta \pi} \end{cases}$$

当 $\Delta\pi = m/P_1$, 存在多个 Nash 均衡解, 即

$$\begin{cases} x^*(\Delta\pi) = 1 \\ y^*(\Delta\pi) = [0, \frac{\Delta T P_1}{\Delta P m}] \end{cases}$$

当 $\Delta\pi = m/P_2$, 存在多个 Nash 均衡解, 即

$$\begin{cases} x^*(\Delta\pi) = 0 \\ y^*(\Delta\pi) = [\frac{\Delta T P_2}{\Delta P m}, 1] \end{cases}$$

3 二层决策谈判策略

合同物流管理可以降低企业的物流成本, 提高企业的快速反应速度和提高产品的质量 质量控制, 是合同物流中合同管理的一个关键问题 怎样通过合同管理对供应链的质量进行控制呢?

前面已假定制成品不合格的原因是由于原材料不合格所造成的, 那么引起合同物流的质量问题, 主要来源于采购过程(供应合同). 一旦采购商和供应商签定了供应合同, 即确定了合同的决策变量(如价格惩罚 $\Delta\pi$), 就会引起供应商和采购商行为动机的变化, 从而导致了整个供应链质量问题的变化 因此合同决策变量的确定, 对于整个供应链的质量控制具有重要的意义

本文运用二层决策法(bi-level decision) 来确定合同决策变量 第 1 层为销售过程(最终产品的质量), 第 2 层为采购过程(供应合同), 二层决策用图 2 表示:

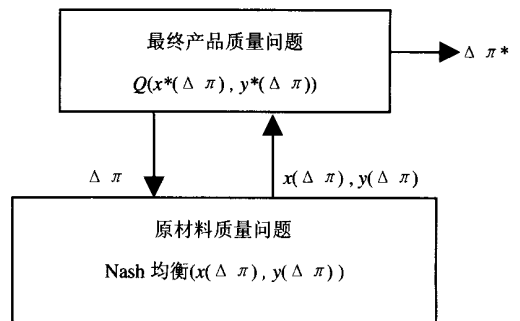


图 2 合同管理二层决策结构模型图

设 $Q(x, y)$ 为最终产品质量不合格率, 经分

析可构建二层决策模型如下:

$$\begin{aligned} & \min_{\frac{m}{P_1} \Delta \pi} \min_{\frac{m}{P_2} \Delta \pi} Q(x, y) \\ & \text{s.t. } \Delta \pi > \Delta T / \Delta P \end{aligned} \quad (6)$$

其中 $N S(\Delta \pi)$ 是给定 $\Delta \pi^{[1]}$ 的 Nash 均衡解集合

根据已有的假设最终产品质量不合格是由于采购商对原材料或部件不进行检验所致 所以,

$$\begin{aligned} Q(x, y) &= (1 - y)xP_1 + \\ & (1 - y)(1 - x)P_2 = \\ & (1 - y)(x\Delta P + P_2) \end{aligned} \quad (7)$$

情况 1 $m/P_1 < \Delta \pi < m/P_2$

此时, Nash 均衡解是唯一的, 可得到

$$Q(\Delta \pi) = Q(x^*(\Delta \pi), y^*(\Delta \pi)) = \frac{m}{\Delta \pi} - \frac{\Delta T m}{\Delta P \Delta \pi^2}$$

$Q(\Delta \pi)$ 的一阶和二阶导数分别为

$$Q'(\Delta \pi) = \frac{m}{\Delta \pi^2} (2\Delta T - \Delta \pi \Delta P)$$

$$Q''(\Delta \pi) = \frac{2m}{\Delta \pi^3} (\Delta P \Delta \pi - 3\Delta T)$$

因此, 有

$$Q'(\Delta \pi) = 0, \text{ 如果 } \Delta \pi = \frac{2\Delta T}{\Delta P},$$

$$Q'(\Delta \pi) > 0, \text{ 如果 } \Delta \pi < \frac{2\Delta T}{\Delta P};$$

以及

$$Q''(\Delta \pi) = 0, \text{ 如果 } \Delta \pi = \frac{3\Delta T}{\Delta P}$$

$$Q''(\Delta \pi) > 0, \text{ 如果 } \Delta \pi > \frac{3\Delta T}{\Delta P}$$

当 $\Delta \pi = 2\Delta T / \Delta P$ 时, $Q(\Delta \pi)$ 的一价导数小于零, 这时 $Q(\Delta \pi)$ 为减函数 当 $\Delta \pi < 2\Delta T / \Delta P$ 时, $Q(\Delta \pi)$ 的一价导数大于零, 这时 $Q(\Delta \pi)$ 为增函数 当 $\Delta \pi = 3\Delta T / \Delta P$, $Q(\Delta \pi)$ 二价导数小于零, 这时 $Q(\Delta \pi)$ 为凹函数, 而当 $\Delta \pi > 3\Delta T / \Delta P$, $Q(\Delta \pi)$ 为凸函数

根据上面的分析, $Q(\Delta \pi)$ 随 $\Delta \pi$ 变化可通过图 3 表示

情况 2 $\Delta \pi = m/P_1$

此时, Nash 均衡解是多值的, 因而 $Q(\Delta \pi)$ 也是多值的, 它的取值范围是 $Q(\Delta \pi) = [(1 - P_1 \Delta T / \Delta P m) P_1, P_1]$ 由于采购商追求最终产品的质量水平, 即 $Q(\Delta \pi)$ 越小越好, 那么采购商最优检验策略应为 $y^* = P_1 \Delta T / \Delta P m$, 其相应的最终产品不合格率为 $Q^*(m/P_1) = (1 -$

$$P_1 \Delta T / \Delta P m) P_1$$

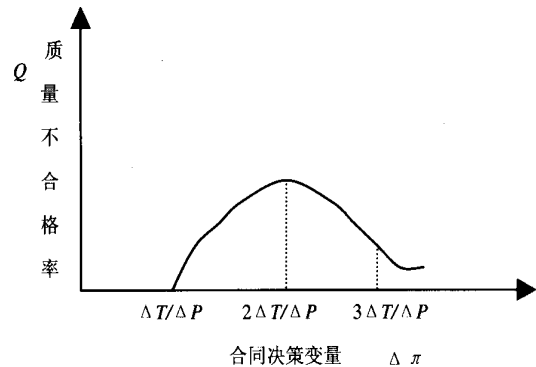


图 3 质量决策与质量不合格率关系图

情况 3 $\Delta \pi = m/P_2$

此时, Nash 均衡解为多值, 因而 $Q(\Delta \pi)$ 也是多值的, 它的取值范围是 $Q(\Delta \pi) = [0, (1 - P_2 \Delta T / \Delta P m) P_2]$ 采购商为获得最佳产品质量的最优检验策略 $y^* = 1$, 相应的最终产品不合格率 $Q^*(\Delta \pi)$ 为零

由上分析, 可定义最终产品质量不合格率为

$$Q^*(\Delta \pi) = \begin{cases} Q(\Delta \pi), & \text{如 } m/P_1 < \Delta \pi < m/P_2 \\ (1 - P_1 \Delta T / \Delta P m) P_1, & \text{如 } \Delta \pi = m/P_1 \\ 0, & \text{如 } \Delta \pi = m/P_2 \end{cases}$$

应指出 $Q^*(\Delta \pi)$ 是单值函数

在合同物流整个供应链范围内的质量问题, 最应重视的是最终产品的质量情况 对生产商而言, 为获得竞争优势, 提高自己的声誉, 获得最大的利益, 要求向消费者提供高质量的产品 合同物流中, 最终产品质量问题受合同的决策变量影响 由图 3 分析可知, 当价格惩罚 $\Delta \pi$ 不断增加时, 产品不合格率变化最先慢慢增大, 然后逐渐减小 在供应合同中, 采购商通过与供应商进行谈判, 确定合同决策变量, 这变量直接影响采购商和供应商的行为选择, 间接影响了最终产品的质量 结合二层决策模型的讨论, 在供应商和生产商的技术参数 $(\Delta T / \Delta P, m, P_1, P_2)$ 给定的条件下, 便可分析出生产商为获得最大利益应采用谈判策略, 以作出合同决策变量的最终确定, 从而有效签定供应合同

随 $\Delta \pi$ 增加, 产品不合格率先增加后减小, 直观解释, 这是因为生产商检验率下降, 使得不合格率的原材料或部件进入生产过程增多, 导致最终

产品不合格率增加,而后由于 $\Delta\pi$ 继续增加,使得供应商因经营风险增加而生产出高质量的原材料或部件,引起最终产品不合格率的减小

不同技术参数条件下,生产商的合同谈判策略是不一样的.结合二层决策模型分析可分析出不同情况下的最优谈判策略($\Delta\pi$)和检验策略

1. 如果供应商允许 $\Delta\pi$ 取值 m/P_2 , 采购商的最优合同策略 $\Delta\pi^* = m/P_2$, 此时最优的检验策略为 $y^*(\Delta\pi) = 1$.

2. 如果供应商允许 $\Delta\pi$ 取值 $m/P_2 - \alpha > 0$, 其中 $\alpha > 0$, 那么

情况 1 $m/P_1 < 2\Delta T/\Delta P$. 此时, $Q(\Delta\pi)$ 为减函数, 随着 $\Delta\pi$ 增大, 最终产品质量不合格率逐渐降低. 这时采购商的最优策略 $\Delta\pi^* = m/P_2 - \alpha$, 检验策略 $y^*(\Delta\pi^*)$ 是唯一的. 从生产商的角度看, α 越小越好.

情况 2 $m/P_1 < 2\Delta T/\Delta P < m/P_2$. 此时, $Q(\Delta\pi)$ 在 $[m/P_1, 2\Delta T/\Delta P]$ 为增函数, 在

$(2\Delta T/\Delta P, m/P_2]$ 为减函数, 即 $\Delta\pi$ 不断增大, 最终产品不合格率先增大而后慢慢减小. 由前面分析可知, 如果 $\Delta\pi$ 为 m/P_1 时, 采购商最优的检验策略 $y^* = P_1\Delta\pi/m\Delta P$, 相应的最终产品不合格率应为 $Q^*(m/P_1)$. 因而, 最优合同策略: $\Delta\pi^* = m/P_1$, 如果 $Q^*(m/P_1) > Q^*(m/P_2 - \alpha)$, 否则 $\Delta\pi^* = m/P_2 - \alpha$.

情况 3 当 $m/P_1 > \Delta T/\Delta P, m/P_2 < 2\Delta T/\Delta P, Q(\Delta\pi)$ 为增函数, 随着 $\Delta\pi$ 增大, 最终产品不合格率不断增大, 最优决策变量 $\Delta\pi$ 应尽量减小. 采购商应取 $\Delta\pi^* = m/P_1$, 最终产品不合格率为 $Q^*(m/P_1)$ 和最优的检验策略 $y^* = P_1\Delta\pi/m\Delta P$.

情况 4 $m/P_1 > \Delta T/\Delta P, Q(\Delta\pi)$ 函数的特征与情况 3 相近. 此时采购商的最优策略 $\Delta\pi^* = \Delta T/\Delta P$, 最终产品不合格率为 $Q(\Delta T/\Delta P)$.

结合上述分析可得到采购商的最佳策略应如表 1 表示:

表 1 采购商合同策略表

供应商和技术参数约束		最优合同决策变量 $\Delta\pi^*$	最终产品不合格率 Q^*
无供应商约束		m/P_2	0
有供应商约束	情况 1	$m/P_1 < 2\Delta T/\Delta P$	$Q(m/P_2 - \alpha)$
	情况 2	$m > (P_1 + P_2)\Delta T/\Delta P$	$Q(m/P_2 - \alpha)$
		$m < (P_1 + P_2)\Delta T/\Delta P$	$Q^*(m/P_1)$
	情况 3	$m/P_1 > \Delta T/\Delta P$	$Q^*(m/P_1)$
	情况 4	$m/P_2 < 2\Delta T/\Delta P$	m/P_1
$m/P_1 > \Delta T/\Delta P$		$\Delta T/\Delta P$	$Q(\Delta T/\Delta P)$

备注:

$$\lim_{\beta \rightarrow 0} Q(m/P_1 + \beta) = P_1(1 - \frac{P_1\Delta T}{m\Delta P})$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} Q(m/P_2 - \alpha) = P_2(1 - \frac{P_2\Delta T}{m\Delta P})$$

下面从经济和管理角度出发对谈判策略作进一步分析

情况 1 直观解释, 当生产商的检验成本较高时, 生产商的行为动机是减少检验率. 为减少产品的不合格率, 生产商应提高合同惩罚项(合同决策变量) 威慑供应商, 但必须使得合同决策变量满足供应商激励相容约束机制 (incentive constraint) 和参与约束机制 (participation constraint), 于是, 生产商最优合同谈判策略 $\Delta\pi$ 应增大, 即 $m/P_2 - \alpha$ 在谈判过程中尽可能使 α

减小

情况 2 当检验成本适中时, 最终产品的质量不合格率先增加后减小, 这是因为, $\Delta\pi$ 增大, 引起生产商检验率降低, 使得不合格的原材料或部件进入供应链的机会增多, 制成品质量不合格率增加, 若 $\Delta\pi$ 增加, 供应商发现风险太大——可能得不偿失, 而更愿意供应较高质量的原材料或部件. 当 $m > (P_1 + P_2)\Delta T/\Delta P, Q^*(m/P_1) > Q(m/P_2 - \alpha)$, 即检验成本相对较高, 生产商倾向于提高惩罚项减小检验率, 那么生产商最优合同谈判策略 $\Delta\pi$ 取 $m/P_2 - \alpha$ 同理可分析, $m < (P_1 + P_2)\Delta T/\Delta P$, 生产商的最优合同谈判策略 $\Delta\pi$ 取 m/P_1 .

情况 3 和情况 4 当生产商的检验成本较低

时, $\Delta\pi$ 减小, 生产商的检验率增加, 从而减小最终产品的不合格率。此时, 生产商应降低合同决策变量 $\Delta\pi$, 发信号给供应商——将提高检验率, 使得供应商选择较高质量的原材料或部件, 因而生产商的最优合同谈判策略 $\Delta\pi^*$ 为 m/P_1 (情况 3) 或 $\Delta\pi^*$ 为 $\Delta T/\Delta P$ (情况 4)。

为更能说明问题, 可通过具体的数学实例加以分析。当 $m = 0.25, P_1 = 0.15, P_2 = 0.05, T_2 = 1, T_1 = 0.95$ 时, 满足条件 $m/P_1 > 2\Delta T/\Delta P$, 根据采购商合同策略表分析结果, 可以得到采购商最优合同谈判策略 $\Delta\pi$ 应增大, 即 $m/P_2 - \alpha$ 在谈判过程中尽可能使 α 减小, 从而更有效保证采购商利益。

4 结束语

全球采购、生产和配送导致了物流活动更为复杂, 成本更高。同时激烈的竞争也要求公司不断地扩大产品的供给, 提高快速反应速度, 缩短生产周期, 从而使得物流的活动更加复杂。显然, 如果合同物流能得以准确的实施, 那么上面的问题也就可以迎刃而解。谁忽视了忽视合同物流的潜力, 那将是极其危险的事。但合同物流也存在着质量

等方面的风险, 因此, 本文建立了 Nash 均衡和二层决策模型探讨了合同管理中的质量问题。

本文所建立 Nash 均衡模型, 是居于采购商和供应商在质量矛盾的问题上构建的, 着重考虑人为动机对双方行为的影响, 在此基础上, 建立二层决策模型, 分析供应合同决策变量对供应链质量影响, 并探讨怎样确定最优合同决策变量来控制合同物流的质量问题。这对合同物流的质量控制和管理具有一定的理论和现实的参考价值。要使合同物流的质量问题得到合理的控制, 在既定技术参数条件下, 应认真考虑合同管理中决策变量的影响作用, 以及变量的谈判策略, 这样才能设计出有效的供应合同。

在现代的竞争中, 建立伙伴关系, 相当重要。合同物流中的采购商和供应商均希望建立长期的合作关系, 实现纵向一体化, 这就要求合同管理是一个动态的, 多时段的合同谈判过程, 那么模型中考虑的参数(决策变量、技术参数)是不断更新的。因而, 合同物流中的 Nash 均衡模型和二层决策模型应该用动态的观点加以讨论。当然, 本文模型较为简单(仅考虑价格惩罚项), 未必能很好反映实际的情况。作者希望, 在以后的工作中, 能就这些问题上继续深入研究。

参考文献

- [1] Priest G. A theory of consumer product warranty[J]. Yale Law Journal, 1981, 90(3): 1297-1352
- [2] Kam bhui J. Optimal production quality under asymmetric information and moral hazard[J]. Bell Journal of Economics, 1982, 13(2): 483-492
- [3] Mann D, W issik J. Inside vs. outside production: A contracting approach to vertical integration[M]. Mimeo, University of Pennsylvania, April 1983
- [4] Chew W B, Pisano G P. Vertical integration, long term contracts, and cost of quality[M]. Harvard Business School, working paper, 1990
- [5] Reyniers D J. Supplier-customer interaction in quality control[J]. Annals of Oper Res, 1992, 34(4): 300-307
- [6] Reyniers D J, Tapiero Charles. The delivery and control of quality in supplier-producer contract[J]. Management Science, 1996, 41(10): 1995, 1581-1589
- [7] Kam bhui J. Product liability rules and moral hazard in incentive contracts[M]. Mimeo, Columbia University, June 1983
- [8] Tapiero C S. Production learning and quality control[J]. IIE Transactions, 1987, 19: 362-370

(下转第 78 页)

- [13] Ma Jun-hai The non-linear dynamic system reconstruction of the chaotic timeseries[D]. Tianjin: Tianjin University, 1997
- [14] Theiler J. Statistical precision of dimension estimators[J]. Phys Rev. A, 1990, 41(6): 3038-3051
- [15] 盛昭瀚, 马军海. 管理科学: 面对复杂性—混沌时序经济动力系统重构技术(II). 管理科学学报, 1998, 4(1): 15-19

Study of reconstruction of chaotic economic time series and its applications

MA Jun-hai¹, SHEN G Zhao-han²

1. School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China

2. Graduate School of Management Science & Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093, China

Abstract: Based on the related results of existing literature, a state space about a kind of chaotic economic time series is reconstructed using the method of Legendre coordinate in this paper. Several different scaling regimes for lag time τ are identified. The influence for state space reconstruction for this economic chaotic dynamics of lag time τ is discussed. The results show us that this approach is a good practical method for state space reconstruction.

Key words: chaotic economic time series; state space reconstruction; Legendre coordinates

(上接第22页)

- [9] Cooter R D, Rubinfeld D L. Economics analysis of legal disputes and their resolution[J]. Journal of Economic Literature, 1989, 27: 1067-1097
- [10] Huberman G. Limited contract enforcement and strategic negotiation[J]. American Economic Review, 1988, 78: 471-484
- [11] Lewis T R, Sappington D E. Inflexible rules in incentive problems[J]. American Economic Review, 1989, 79: 69-84
- [12] Kathryn E S. Incomplete contracts and signaling[J]. RAND Journal of Economics, 1992, 23(3): 71-80
- [13] 黄京华等. Agent 在电子商务环境下供应链应用研究, 管理科学学报, 2001, 4(5): 58-64

Bi-level decision in supply contract management

CHEN Xiang-feng, ZHU Dao-li

School of Management, Fudan University, Shanghai 200433, China

Abstract: From behavior motive and quality conflict between purchasing and supply, the paper sets up a NASH model and analyzes contract parameter's effect to quality of product in producing period. Furthermore, it even makes a bi-level decision model, and discusses contract parameter's effect to quality control in supply chain, and comes up with a negotiating strategy in contract management as well.

Key words: contract logistics; contract management; quality management; Nash-equilibrium; bi-level decision