

供应链合同制与协商制的比较

吴爱祥, 禹智潭

(中南大学科技处, 湖南长沙, 410083; 中南大学商学院, 湖南长沙, 410083)

摘要: 由于供应链的运作机制不完善, 导致供应链节点企业互不信任, 从而损害了供应链的整体利益, 因此, 有必要建立一套有效的供应链合作机制。供应链节点企业的合作机制主要包括合同制与协商制。在其它条件相同时, 通过对供应链采用上述两种不同合作制度所获利润进行定量比较, 发现协商制优于合同制。

关键词: 供应链; 合同制; 协商制

中图分类号: C935

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2003)03-0380-03

1988年, 因变速器供应商 Mateja 公司的制造能力有限, 通用公司 Corvette 车的生产受到限制。1994年由于零件供应商 Suris 与 Templin 公司不能及时提供足量的特制烟筒与车门, 导致通用公司 Buick Roadmaster 车丧失近2个月的销售量。然而, 在1999年, 通用公司因消费者反应不佳而突然取消了两款新式车的生产, 造成其零部件供应商 Pryweller 公司面临投资无法收回的尴尬局面。其它行业也有类似的现象。例如波音公司在1997年因其3000个零件供应商生产能力有限而不能提高生产率以满足扩张的市场需求。公司相关官员承认这一年仅波音747飞机就有500种零件短缺^[1]。据统计, 我国制造商因供应商不能及时足量供货而不满者占14.99%, 很不满意者占3.84%; 供应商因制造商不能及时提供准确信息而不满者占10.22%, 很不满意者占3.30%^[2]。

造成这种局面的原因主要在于供应链的运作机制不完善。制造商通常根据其预测需求与供应商签订合约, 要求供应商建立某种零件的生产能力, 如果合约可接受, 供应商将建立这种生产能力; 在生产能力建成后, 制造商根据实际需求, 提交最后订单, 供应商将按最后订单组织生产。在这种运作机制下, 制造商不必支付构建生产能力的固定成本, 因此它最初可能提交一个过分乐观的预测需求引诱供应商建立过剩的生产能力以满足偶然出现的高需求, 当实际需求低于生产能力时, 零件供应商过剩生产能力的投资将被白白浪费掉。如果供应商意识到制造

商的这种动机, 则可能以怀疑的态度对待制造商的预测需求, 建立一个谨慎的生产能力。当实际需求来临时, 往往由于供应商有限的生产能力造成大量的缺货损失。这种供应商与制造商互不信任的现象损害了供应链利益。因此有必要建立一套合适的供应链合作机制来解决这类问题。

一、供应链节点企业合作模型的假设条件

供应链是围绕核心企业, 通过信息流、物流、资金流将供应商、制造商与销售商直至最终用户连成一个整体的功能网络结构模式, 链中的成员为供应链的节点。每个节点既是后一个节点的供应商, 也是前一个节点的顾客, 供需关系始终贯穿整个供应链。为了简单起见, 我们以供应商与制造商之间的供需关系为代表加以研究, 并做如下假定:

(1) 供应商单位零件的变动成本为 C_p , 固定成本 C_k 。

(2) 制造商按市场价销售其产品, 所销售的每一个产品中都包含我们所研究的供应商提供的一个零件, 当制造商收到订单时, 就利用供应商提供的零件组装成产品来满足市场需求。假定制造商的产品收益可分解成各零件带来的收益, 其中供应商提供的单位零件所带来的收益为 r_1 , 且 $r_1 > C_k + C_p$ 。当供应商零件供给大于需求时, 制造商只能按处理价

r_2 (事先已知) 销售该零件。^[3]

(3) 制造商面临不确定的市场需求, 其密度函数为 $f(x)$, $F(x)$ 为其分布函数。当 $x \leq 0$, $F(x) = 0$; 当 $x > 0$ 时, $f(x) > 0$ 。^[4]

(4) 在制造商观察到实际需求前, 供应商必须建立零件的生产能力 k 。等到制造商认识到实际需求时, 再向供应商提交最后订单。由于生产能力的限制, 供应商最终提交零件的数量不会超过 k 。

设 $S(k)$ 为制造商产品销售量的期望值。则:

$$S(k) = \int_0^k xF(x)dx + k[1 - F(k)] = k - \int_0^k F(x)dx$$

二、供应链节点企业之间的合作模型

集成化供应链管理不同于传统的物流管理, 它更强调企业间的合作与协商, 在加盟某个供应链时, 企业都会从自身利益出发, 展开合作对策研究, 并在相邻节点企业间形成一个合作机制。

(一) 协商制模型

在供应链运作中, 供应商与制造商所追求的目标虽然存在一定程度的争议与冲突, 但也存在对各自追求目标均有利的最优局势, 参与争议与冲突的双方可以通过一定的方式共同努力达到这种局势, 这种解决非抗争性争议与冲突达到最优局势的方法就是协商^[5]。为解决争议与冲突而达到最优局势, 供应商与制造商应具备合作精神, 这种合作精神来自于它们认识到争议与冲突解决后可能给企业带来的利益和在争取利益的过程中采取恰当的理性行为。

在协商制前提下, 供应商与制造商共享零件所带来的利润, 协商决定所需生产的零件数。如果该零件生产过剩:

(1) 制造商不得不以不高于变动成本的价格 r_2 处理过剩零件, 即 $r_2 \leq C_p$ 。由于处理价不高于变动成本, 供应商将按最后订单组织生产。此时, 该零件为整个供应链带来的利润为:

$$J_1 = (r_1 - C_p)S(k) - C_k k$$

由前可知, $S(k)$ 是一个递增的凹函数, 所以 J_1 也是一个凹函数, 有极大值。令 J_1 对变量 k 的一阶导数为 0, 可得:

$$F(k_{11}) = 1 - C_k / (r_1 - C_p)$$

$$\text{即 } k_{11} = \arg[1 - C_k / (r_1 - C_p)]$$

J_1 的最大期望值为:

$$\text{Max } J_{11} = (r_1 - C_p)S(k_{11}) - C_k k_{11}$$

(2) 制造商不得不以高于变动成本、不高于总成本的价格 r_2 处理过剩零件, 即 $C_p < r_2 \leq C_p + C_k$ 。由于处理价高于变动成本, 在协商制前提下, 供应商将按其生产能力组织生产。此时整个供应链获得的最大利润为:

$$J_1 = r_1 S(k) - (C_p + C_k)k + r_2[k - S(k)] = (r_1 - r_2)S(k) - (C_p + C_k - r_2)k$$

J_1 也是一个凹函数, 有极大值。令 J_1 对变量 k 的一阶导数为 0, 可得:

$$F(k_{12}) = 1 - (C_k - r_2 + C_p) / (r_1 - r_2)$$

$$\text{即 } k_{12} = \arg[1 - (C_k - r_2 + C_p) / (r_1 - r_2)]$$

J_1 的最大期望值为:

$$\text{Max } J_{12} = (r_1 - r_2)S(k_{12}) - (C_p + C_k - r_2)k_{12}$$

(3) 制造商以高于总成本的价格 r_2 处理过剩零件, 即 $r_2 > C_p + C_k$ 。则供应链将按最大生产能力组织生产, 以获得最大利润。

J_1 的最大期望值为:

$$\text{Max } J_{13} = (r_1 - r_2)S(k_{13}) + (r_2 - C_k - C_p)k_{13}$$

(二) 合同制模型

供应链管理中不仅存在种种不确定因素, 而且还存在信息扭曲现象, 即“牛鞭效应”(Bullwhip Effect), 所以企业之间的价格、数量等变数也常常用合同来确定^[5]。即以合同的形式规定制造商以一定的价格购买供应商一定数量的零件。如果供应商可以达到其目标利润率 m (制造商以单位价格 $P = (1 + m)(C_p + C_k)$ 订购一定数量的零件), 则接受合同; 否则, 拒绝接受合同。同时 P 应小于 r_1 ; 否则, 制造商将拒绝合同。

当实际需求来临时, 如果零件订购过量, 制造商不得不以价格 r_2 处理过剩零件。此时制造商所获利润:

$$J_1 = r_1 S(k) - Pk + r_2[k - S(k)] = (r_1 - r_2)S(k) - (P - r_2)k$$

显然, J_1 是一个凹函数, 有极大值。令 J_1 对变量 k 的一阶导数为 0, 可得:

$$F(k_2) = 1 - (P - r_2) / (r_1 - r_2)$$

$$\text{即 } k_2 = \arg[1 - (P - r_2) / (r_1 - r_2)]$$

(1) 如果制造商不得不以不高于变动成本的价格 r_2 处理过剩零件, 即 $r_2 \leq C_p$, 则:

$$F(k_{21}) = 1 - (P - r_2) / (r_1 - r_2)$$

$$< 1 - (C_k + C_p - r_2) / (r_1 - r_2)$$

$$< 1 - C_k / (r_1 - C_p) = F(k_{11})$$

$$k_{21} = \arg[1 - (P - r_2) / (r_1 - r_2)]$$

$$< \arg[1 - C_k / (r_1 - C_p)] = k_{11}$$

$$\text{Max } J_{21} = (r_1 - r_2)S(k_{21}) - (P - r_2)k_{21}$$

$$< (r_1 - r_2)S(k_{21}) - (C_k + C_p - r_2)k_{21}$$

$$< (r_1 - C_p)S(k_{21}) - C_k k_{21}$$

$$< (r_1 - C_p)S(k_{11}) - C_k k_{11} = \text{Max } J_{11}$$

(2) 如果制造商不得不以高于变动成本、不高于总成本的价格 r_2 处理过剩零件, 即 $C_p < r_2 \leq C_p + C_k$, 则:

$$F(k_{22}) = 1 - (P - r_2)/(r_1 - r_2)$$

$$< 1 - (C_k + C_p - r_2)/(r_1 - r_2) = F(k_{12})$$

$$k_{22} = \arg[1 - (P - r_2)/(r_1 - r_2)] < k_{12}$$

$$\text{Max } J_{12} = (r_1 - r_2)S(k_{22}) - (P - r_2)k_{22}$$

$$< (r_1 - r_2)S(k_{22}) - (C_k + C_p - r_2)k_{22}$$

$$< (r_1 - r_2)S(k_{12}) - (C_k + C_p - r_2)k_{12} = \text{Max } J_{12}$$

(3) 如果制造商处理零件的价格高于采购价, 对制造商来说, 订购的越多, 利润将越大; 对供应商而言, 生产的越多, 利润将越多; 供应商将按最大生产能力生产以满足制造商的采购并获得整个供应链的最大利润。此时, 就供应链整体利润而言, 协商制与合同制无差别。但如果制造商处理零件的价格高于零件成本而不高于采购价, 即 $C_k + C_p < r_2 \leq P$, 则:

$$F(k_{23}) = 1 - (P - r_2)/(r_1 - r_2)$$

$$k_{23} = \arg[1 - (P - r_2)/(r_1 - r_2)] < k_{13}$$

$$\text{Max } J_{13} = (r_1 - r_2)S(k_{23}) - (P - r_2)k_{23} < \text{Max } J_{13}$$

以上分析说明, 当供应链过剩零件处理价不高于其变动成本或总成本时, 协商制优于合同制; 当供应链过剩零件处理价大于其总成本, 但不高于制造商采购价格时, 协商制也优于合同制; 如果供应链过剩零件处理价大于制造商采购价格时, 两者相当。

三、案例分析

假定某产品的需求在 0~10 000 之间呈均匀分布, 供应商生产单位零件的固定成本为 1 元, 变动成

本为 1 元, 该零件被制造商装入其产品销售后所带来的收益为 5 元。如果采用协商制, 当 $r_2 = 0.5$ 元时, $k_{11} = 5 000$, $S(k_{11}) = 3 750$, $\text{Max } J_{11} = 5 000$ 元; 当 $r_2 = 1.5$ 元时, $k_{12} = 5 714.3$, $S(k_{12}) = 4 081.9$, $\text{Max } J_{12} = 5 715.2$ 元; 当 $r_2 = 4$ 元时, $k_{13} = 10 000$, $S(k_{13}) = 5 000$, $\text{Max } J_{13} = 15 000$ 元。如果采用合同制, 令 $P = 3.5$ 元, 当 $r_2 = 0.5$ 元时, $k_{21} = 3 333.3$, $S(k_{21}) = 2 777.8$, $\text{Max } J_{21} = 2 500$ 元; 当 $r_2 = 1.5$ 元时, $k_{22} = 4 285.7$, $S(k_{22}) = 3 367.4$, $\text{Max } J_{22} = 3 214.3$ 元; 当 $r_2 = 4$ 元时, $k_{23} = 10 000$, $S(k_{23}) = 5 000$, $\text{Max } J_{23} = 15 000$ 元。显然, $\text{Max } J_{11} > \text{Max } J_{21}$, $\text{Max } J_{12} > \text{Max } J_{22}$, $\text{Max } J_{13} = \text{Max } J_{23}$ 。

该案例证明了上述观点: 协商制优于合同制。

四、结语

供应链的实质就是加强供应链内部企业之间的战略合作。本文定量分析了供应链的两种合作机制, 认为协商制优于合同制。设计良好的协商制可以使供应链如同一个企业一样运营, 获得供应链系统的最大利润。

参考文献:

- [1] Tsay A. Quantity-flexibility contract and supplier-customer incentives[J]. Management Science, 1999, 45(10): 1339-1358.
- [2] 王 凡, 陈志祥, 蒋红梅. 中国企业供应链管理现状调查分析——销售与售后服务[J]. 管理科学学报, 1998, 1(3): 83-88.
- [3] Thom Douglas, Griffin Paul M. Coordinated supply chain management[J]. European Journal of Operations Research, 1996, 94: 1-15.
- [4] Gerard, Cachon, Martin. Contracting to assure supply: How to share demand forecasts in a supply chain[J]. Management Science, 2001, 47(5): 629-646.
- [5] 陈安, 刘鲁. 供应链管理问题的现状及挑战[J]. 系统工程学报, 2000, 15(2): 179-185.

Comparison of contract regimes and consult regimes in supply Chain

WU Aíxiang, YU Zhítan

(Department of Science and Technology, Central South University, Changsha 410083, China;
School of Business, Central South university, Changsha 410083, China)

Abstract: Because of imperfect operation regimes, that enterprises' distrust with each other damages the integrative profit of supply chain. It is necessary to build a set of valid cooperative regimes in supply chain. The cooperative regimes in supply chain contain contract regimes and consult regimes. The authors find that if the other conditions are same, consult regimes are superior to contract regimes by their profits.

Key word: supply Chain; contract regimes; consult regimes