

供应链结构对节点企业隐性知识转化的影响

余祖德, 冉 婧

(中国石油大学 工商管理学院, 北京 102249)

摘 要: 隐性知识与显性知识的相互转化形成螺旋上升的价值创造过程, 其中隐性知识是核心。供应链的结构由其中的节点数和节点企业数共同决定, 多节点企业组成的供应链的知识主体具有竞争性, 使得节点企业间隐性知识的转化难以实现。由多个制造商和多个零售商组成的两级供应链中, 知识的含量与成本是负线性相关的, 在此情况下, 制造商和零售商的隐性知识转化决策由供应链节点企业的数量来决定。

关键词: 供应链; 节点企业; 隐性知识; 知识转化

中图分类号: F270

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)10-0107-04

0 引言

Polanyi^[1]认为, 隐性知识是指那些不能清楚地表达出来的知识, 这类知识存在于人们的头脑中, 只能通过行动来表示。Rosenberg^[2]将隐性知识界定为以特定方式和在特定结果下起作用的有关技能、方法和设计的知识。野中郁次郎和竹下^[3]将隐性知识定义为高度个性化而且难于格式化的知识, 主管的理解、直觉和预感都属于这一类; 并指出显性知识就是“能用文字和数字表达出来, 容易以硬数据的形式交流和共享, 并经编辑整理的程序或者普遍原则”。OECD 明确地提出了隐性知识和显性知识的分类, 指出技能知识和人力知识是难以用文字明确表述的知识, 即隐性知识; 事实知识和原理知识是可表述出来的知识, 即为显性知识。

隐性知识比显性知识更完善、更能创造价值, 但是隐性知识通常难以获取, 并且知识的主体范围有限, 使得隐性知识的效用不能完全发挥, 因此隐性知识的挖掘和利用能力, 将成为供应链企业成功的关键。显性知识和隐性知识可以相互转化, Nonaka^[4]提出的 SECI 模型由 4 种转化模式组成, 即社会化(即隐性知识向隐性知识的转化)、外在化(即隐性知识向显性知识的转化)、联结化(即显性知识向显性知识的转化)和内化(即显性知识向隐性知识的转化)。其转化过程就是知识相互作用的过程, 如通过运用暗号、比喻、类比和模型等, 可以将存在于整个供应链中的有价值的隐性知识转化为容易传播的显性知识; 而显性知识在一定的条件下可以转化为隐性知识, 通过知识使用范围的限制促进知识所有者的创新, 提高知识竞争力。隐性

知识显性化的过程就是创造隐性知识价值的过程, 在此过程中隐性知识在质量和数量上均得到了提高。在企业经营中, 供应链中的知识主体分布于不同的企业中, 企业之间的利益和竞争性使得隐性知识的显性化较难实现, 如害怕失去核心竞争力、丧失市场等。即使是在同一个企业内部也有相似的情况, 这种利害关系在于员工之间的替代性、福利、岗位的竞争性等。因此研究隐性知识显性化的决策机制, 促进合理使用和利用隐性知识就非常必要了。

1 两级供应链中节点企业隐性知识显性化的决策模型

1.1 问题描述

文章考虑的供应链是由制造商和零售商组成的两级供应链, 其中制造商有 m 个, 第 j 个制造商用 M_j ($j=1, 2, \dots, m$) 表示, 制造商 M_j 的利润为 ρ_{M_j} , 产品销售价格为 W , 单位生产成本为 C_{M_j} , 隐性知识量为 X_{M_j} , 其显性化知识量为 DX_{M_j} , 销售量为 q_j , 所有制造商的销售量总和为 Q_M , 并且假定制造商一定可以满足零售商的需求; 零售商有 n 个, 第 i 个零售商用 R_i ($i=1, 2, \dots, n$) 表示, 其利润为 ρ_{R_i} , 产品的市场价格为 $P = a - b \sum_{i=1}^n q_i$, 其中 q_i 为第 i 个零售商的销量, $a > 0, b > 0$, 单位运营成本为 C_{R_i} , 隐性知识量为 X_{R_i} , 其显性化知识量为 DX_{R_i} , 零售商 R_i 的销售量为 q_i , 所有零售商的销售量总和为 Q_R 。假定制造商的一个产品对应零售商的一个产品, 因此有 $Q_M = Q_R$ 。

为便于模型的建立, 特作如下假设:

收稿日期: 2009-07-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(70572103)

作者简介: 余祖德(1976-), 男, 湖北黄梅人, 管理学博士, 中国石油大学工商管理学院讲师, 研究方向为物流与供应链管理、运筹与优化; 冉婧(1988-), 女, 四川绵阳人, 中国石油大学工商管理学院学生, 研究方向为国际石油贸易。

假设 1 :产品知识的含量与成本的高低成负线性关系^[5-8] ;

假设 2 :隐性知识传播是有对象的,只有受众对象才能够获取。

1.2 模型的建立

当供应链是由 m 个制造商和 n 个零售商组成的时候,此时制造商之间存在 cournot 竞争,零售商之间也存在 cournot 竞争,而制造商和零售商之间存在着 Stackelberg 博弈。其博弈过程如下:

步骤一:每位制造商和零售商决定是否显性化其隐性知识,制造商们和零售商们决定是否去获取已经显性化的知识。

步骤二:每一个零售商和制造商观察到已经显性化的知识。

步骤三:根据可用的知识,制造商们进行 cournot 竞争并形成对零售商的均衡价格。

步骤四:每一个零售商根据均衡价格决定销售量。

步骤五:制造商满足零售商的定购量。

其博弈模型如下:

$$\rho_{Mj} = (W - C_{Mj} + X_{Mj} + \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \sum_{k=1}^n DX_{Rk}) q_j \quad (1)$$

$$\rho_{Ri} = (a - b \sum_{k=1}^n \hat{a} q_k - W - C_{Ri} + X_{Ri} + \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m DX_{Rk}) q_i \quad (2)$$

$$\frac{\partial \rho_{Ri}}{\partial q_i} = a - b \sum_{k=1}^n \hat{a} q_k - W - C_{Ri} + X_{Ri} + \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m DX_{Rk} - b q_i = 0 \quad (3)$$

$$W = \frac{1}{n} [na - b(n+1) \sum_{k=1}^n \hat{a} q_k - \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + n \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + (n-1) \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk}] \quad (4)$$

将 $Q_M = Q_R$ 、式(4)代入式(1)得到:

$$\rho_{Mj} = [a - \frac{b(n+1)}{n} \sum_{k=1}^n \hat{a} q_k - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + 2 \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \frac{2n-1}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} - C_{Mj} + X_{Mj} - \sum_{j=1}^m DX_{Mj}] q_j \quad (5)$$

对式(5)求导得到:

$$\frac{\partial \rho_{Mj}}{\partial q_j} = a - \frac{b(n+1)}{n} \sum_{k=1}^n \hat{a} q_k - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + 2 \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \frac{2n-1}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} - C_{Mj} + X_{Mj} - \sum_{j=1}^m DX_{Mj} - \frac{b(n+1)}{n} q_j = 0 \quad (6)$$

$$Q_M = \sum_{k=1}^m \hat{a} q_k = \frac{n}{b(n+1)(m+1)} [ma - \frac{m}{n} \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + (2m-1) \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \frac{(2n-1)m}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} - \sum_{k=1}^m (C_{Rk} - X_{Rk})] \quad (7)$$

将式(7)代入式(6),得到:

$$q_j = \frac{n}{b(n+1)(m+1)} [a - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + 3 \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk}$$

$$+ \frac{(2n-1)}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} + \sum_{k=1}^m (C_{Mk} - X_{Mk}) - (m+1)(C_{Mj} - X_{Mj}) - (m+1) \sum_{j=1}^m DX_{Mj}] \quad (8)$$

将 $Q_M = Q_R$ 及式(7)代入式(4)得到:

$$W = \frac{1}{m+1} [a - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + (2-m) \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \frac{(2mn+n-1)}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} + \sum_{k=1}^m (C_{Mk} - X_{Mk})] \quad (9)$$

将 $Q_M = Q_R$ 、式(7)及式(9)代入式(3)得到:

$$q_i = \frac{1}{b(n+1)(m+1)} [ma + (m + \frac{n+1}{n}) \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + (2m-1) \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + (3m+1 + \frac{1}{n}) \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} - \sum_{k=1}^m (C_{Mk} - X_{Mk}) - (n+1)(m+1)(C_{Ri} - X_{Ri}) - (n+1)(m+1) \sum_{j=1}^m DX_{Rj}] \quad (10)$$

将式(7)、式(8)代入式(5)得到:

$$\rho_{Mj} = \frac{n}{b(n+1)(m+1)^2} [a - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + 3 \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + \frac{(2n-1)}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} + \sum_{k=1}^m (C_{Mk} - X_{Mk}) - (m+1)(C_{Mj} - X_{Mj}) - (m-2) \sum_{j=1}^m DX_{Mj}]^2 \quad (11)$$

将式(7)、式(9)及式(10)代入式(2)得到:

$$\rho_{Ri} = \frac{1}{b[(n+1)(m+1)]^2} [ma + (m + \frac{n+1}{n}) \sum_{k=1}^n (C_{Rk} - X_{Rk}) + (2m-1) \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n DX_{Mk} + (3m+1 + \frac{1}{n}) \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m DX_{Rk} - \sum_{k=1}^m (C_{Mk} - X_{Mk}) - (n+1)(m+1)(C_{Ri} - X_{Ri}) - (mn+n-2m-\frac{1}{n}) \sum_{j=1}^m DX_{Rj}]^2 \quad (12)$$

由式(11)可以知道 ρ_{Mj} 中的 DX_{Mj} 的系数为

$$-(m-2) \quad (13)$$

由式(12)可以知道 ρ_{Ri} 中的 DX_{Ri} 的系数为

$$-(mn+n-2m-\frac{1}{n}) \quad (14)$$

1.3 结论讨论

m 和 n 分别是供应链中制造商和零售商的数目,因此都是大于等于 1 的整数。下面分情况来讨论。

(1)当 $m = 1, n = 1$ 时,由式(13)和式(14)得到: ρ_{Mj} 中 DX_{Mj} 的系数为 1, DX_{Mj} 对制造商的利润有正向增大的作用,对于制造商来说,愿意进行知识的显性化; ρ_{Ri} 中 DX_{Ri} 的系数为 1, DX_{Ri} 对零售商的利润也有正向增大的作用,对于零售商来说,也愿意进行知识的显性化。

(2)当 $m = 1, n = 2$ 时,由式(13)和式(14)得到: ρ_{Mj} 中 DX_{Mj} 的系数为 1, DX_{Mj} 对制造商的利润有正向增大的作用,对于制造商来说,愿意进行知识的显性化; ρ_{Ri} 中 DX_{Ri} 的系数为 $-(2n-2-\frac{1}{n}) < 0$, DX_{Ri} 对零售商的利润有负向减小的作用,故对于零售商来说,不愿意进行知识的显性化。

(3)当 $m = 2, n = 1$ 时,由式(13)和式(14)得到: ρ_{Mj} 中 DX_{Mj} 的系数为 0, DX_{Mj} 对制造商的利润没有作用,对于制

造商来说, 进行知识的显性化与否没有特别的偏好; ρ_{Ri} 中 DX_{Ri} 的系数为 2, DX_{Ri} 能对零售商的利润有正向增大的作用, 对于零售商来说, 愿意进行知识的显性化。

(4) 当 $m = 2, n = 2$ 时, 由式(13) 和式(14)得到: ρ_{Mj} 中 DX_{Mj} 的系数为 0, DX_{Mj} 对制造商的利润没有作用, 对于制造商来说, 进行知识的显性化与否没有特别的偏好; ρ_{Ri} 中 DX_{Ri} 的系数为 $-(3n - 4 - \frac{1}{n}) < 0$, DX_{Ri} 对零售商的利润有负向减小的作用, 故对于零售商来说, 不愿意进行知识的显性化。

(5) 当 $m > 2, n = 1$ 时, 由式(13) 和式(14)得到: ρ_{Mj} 中 DX_{Mj} 的系数 $-(m - 2) < 0$, DX_{Mj} 对制造商的利润有负向减小的作用, 对于制造商来说, 不愿意进行知识的显性化; ρ_{Ri} 中 DX_{Ri} 的系数为 $m > 2$, DX_{Ri} 对零售商的利润有正向增大的作用, 故对于零售商来说, 愿意进行知识的显性化。

(6) 当 $m > 2, n = 2$ 时, 由式(13) 和式(14)得到: ρ_{Mj} 中 DX_{Mj} 的系数 $-(m - 2) < 0$, DX_{Mj} 对制造商的利润有负向减小的作用, 对于制造商来说, 不愿意进行知识的显性化; ρ_{Ri} 中 DX_{Ri} 的系数为 $-(mm + n - 2m - \frac{1}{n}) < 0$, DX_{Ri} 对零售商的

利润有负向减小的作用, 故对于零售商来说, 也不愿意进行知识的显性化。

(7) ρ_{Mj} 中 DX_{Ri} 的系数为 $\frac{(2n - 1)}{n} > 0$, DX_{Ri} 对制造商的

利润有正向增大的作用; ρ_{Ri} 中 DX_{Mj} 的系数为 $(2m - 1) > 0$, DX_{Mj} 对零售商的利润有正向增大的作用。表明制造商和零售商都愿意去获取对方的隐性知识。

2 算例分析

2.1 算例描述与数据采集

为了说明供应链的结构对节点企业隐性知识显性化的决策情况, 假定某两级供应链由 6 个制造商和 8 个零售商组成, 各节点企业的数据见表 1。下面以特定的制造商 1(可以任意选取)和特定的零售商 1(可以任意选取)为例子, 分别计算其利润分别随着制造商数目 m 和零售商数目 n 的变化而变化的情况, 从而可以看出, 特定的制造商 1 和特定的零售商 1 的隐性知识显性化决策, 随供应链结构变化而变化的情况。

表 1 供应链节点企业的数据

节点企业	制造商 Mj						零售商 Ri							
节点企业序号	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8
成本(元)	105	96	113	108	92	90	107	106	85	112	110	99	87	108
原有知识含量(单位)	18	13	11	17	18	12	8	9	7	8	9	9	7	12
显性化知识含量(单位)	5	7	4	5	3	4	3	2	4	6	7	5	2	5
总数量(个)	$Q_M = 1\ 000$						$Q_M = 1\ 000$							
其它参数	—						$a = 60, b = 0.03$							

表 2 供应链结构变化时制造商 M1 隐性知识显性化和不显性化情况下的利润比较 (单位: 元)

制造商策略选择	1	2	3	4	5	6	7	8
1 显性化	58 016.67	70 312.50	60 434.03	54 300.42	42 466.94	32 384.13	27 005.36	19 551.04
1 不显性化	63 037.50	76 701.39	66 736.11	60 483.75	48 071.11	37 372.22	31 625.15	23 541.78
2 显性化	20 807.41	24 938.89	20 704.01	18 142.41	13 526.05	9 719.93	7 735.71	5 104.17
2 不显性化	20 807.41	24 938.89	20 704.01	18 142.41	13 526.05	9 719.93	7 735.71	5 104.17
3 显性化	7 350.00	8 558.68	6 466.84	5 273.44	3 391.74	1 984.13	1 314.88	559.06
3 不显性化	6 501.04	7 503.13	5 500.69	4 377.60	2 667.78	1 433.53	870.87	283.59
4 显性化	3 266.67	3 698.00	2 533.44	1 904.07	1 013.38	427.17	192.86	13.50
4 不显性化	2 400.00	2 640.22	1 626.78	1 109.40	453.38	99.56	9.53	52.02
5 显性化	2 889.35	3 334.72	2 444.75	1 945.60	1 185.68	637.13	387.05	126.04
5 不显性化	1 896.30	2 112.50	1 364.89	973.38	451.88	141.09	38.10	5.67
6 显性化	2 231.63	2 585.15	1 919.27	1 543.16	962.27	536.51	338.79	124.96
6 不显性化	1 265.65	1 396.94	871.66	601.67	254.78	62.26	8.86	19.13

2.2 计算结果

根据式(11)得到表 2; 根据式(12)得到表 3。

2.3 结论分析

(1) 表 2 列出了供应链结构变化时制造商 1 的利润变化情况, 由此可以看到: 在 $m = 1, n$ 为任意给定的情况下, 制造商 1 隐性知识显性化时对其自身利润有增大的作用, 其愿意显性化其隐性知识; 在 $m = 2, n$ 为任意给定的情况下, 制造商 1 隐性知识显性化在对其自身利润没有影响;

在 $m > 2, n$ 为任意给定的情况下, 制造商 1 的隐性知识显性化对其自身利润有减小的作用, 其不愿意显性化其隐性知识。这个结论有一个前提: 制造商的利润函数中, 制

造商隐性知识显性化的数量影响不能起主导作用, 否则就会出现例外的情况。比如在 $m = 4, n = 8$ 时, 出现例外情况。相似的分析也适用于其它制造商。

(2) 表 3 列出了供应链结构变化时制造商 1 的利润变化情况, 由此可以看到: 在 $n = 1, m$ 任意给定时, 零售商 1 隐性知识显性化对其自身利润有增大的作用, 其愿意显性化其隐性知识; 在 $n \geq 2, m$ 任意给定时, 零售商 1 隐性知识显性化对其自身利润有减小的作用, 其不愿意显性化其隐性知识。这个结论有一个前提: 在零售商的利润函数中, 零售商隐性知识显性化数量的影响不能起主导作用, 否则就会出现例外的情况。

表3 供应链结构变化时零售商R1隐性知识显性化和不显性化情况下的利润比较

(单位:元)

零售商策略选择	1	2	3	4	5	6
1 显性化	29 008.33	39 292.59	46 875.00	43 200.00	37 222.45	30 430.10
1 不显性化	30 502.08	41 614.81	49 729.69	46 128.00	40 059.26	33 075.00
2 显性化	13 668.75	17 889.81	21 042.19	19 253.37	16 502.08	13 428.74
2 不显性化	12 675.00	17 125.93	20 418.75	18 775.70	16 133.33	13 143.54
3 显性化	13 277.84	15 488.07	17 220.50	15 744.59	13 706.28	11 481.86
3 不显性化	11 511.34	13 856.89	15 648.15	14 329.04	12 441.36	10 361.68
4 显性化	5 440.02	6 332.68	7 093.17	6 265.47	5 201.39	4 091.16
4 不显性化	4 070.08	4 988.48	5 742.19	5 043.00	4 119.34	3 154.84
5 显性化	2 305.57	2 594.39	2 898.52	2 404.56	1 830.82	1 275.44
5 不显性化	1 351.15	1 643.72	1 925.33	1 547.38	1 106.35	692.25
6 显性化	1 863.11	1 951.16	2 108.01	1 709.76	1 274.13	865.38
6 不显性化	960.89	1 073.37	1 216.73	932.970	627.07	356.15
7 显性化	2 667.95	2 678.61	2 797.29	2 368.03	1 897.39	1 440.57
7 不显性化	1 506.72	1 567.35	1 685.83	1 371.44	1 028.07	705.18
8 显性化	1 864.60	1 785.81	1 828.42	1 497.57	1 153.24	831.35
8 不显性化	889.81	870.78	918.75	698.54	475.72	281.25

3 结语

本文以特定的制造商和零售商为例子所作的分析,所得的结论是适合任一制造商和零售商的。隐性知识是核心能力的基础,供应链节点企业隐性知识的转化,能促进知识的创新和价值的创造,供应链的结构对于供应链节点企业知识管理有较大的影响,其原因在于节点企业之间的竞争影响着产品的数量和价格。但是知识管理要求企业之间进行知识的显性化和发挥知识的效用,摒除供应链的结构对隐性知识转化的影响,这就需要设计一个合理的机制,只有在节点企业都有利的情况下,各节点企业才有动机去显性化其隐性知识。此外,本文分析的是单一阶段的供应链企业隐性知识管理决策,在多阶段连续生产经营的情况下,企业之间的竞争博弈机制会有所改变,从而改变节点企业隐性知识转化的决策。这些问题有待进一步研究。

参考文献:

[1] POLANYI. M. The tacit dimension, in prusak, I (ed.) in

knowledge in organization [M]. Butterworth-einemann, 1998.

[2] ROSENBERG N. Inside the black box, technology and economics [M]. University Press Cambridge, 1982: 143.

[3] IKUJIRO NONAKA. The knowledge-creating company [J]. Harvard Business Review, 1991.

[4] IKUJIRO NONAKA, RYOKO TOYAMA AND NOBORU KONNO. SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic-knowledge creation [J]. Long Range Planning, 2000, 33: 5-34.

[5] D'A SPREMONT C, JACQUEM IN A. Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers [J]. American Economic Review, 1988, 78 (5): 1133-1137.

[6] FERSHTMAN C, GANDAL N. Disadvantageous semicollusion [J]. International Journal of Industrial Organization, 1994, 12 (2): 141-154.

[7] 霍沛军. 信息共享——效应与问题 [J]. 系统工程理论与实践, 2002, 22 (6): 105-107.

[8] 覃艳华, 曹细玉. 供应链中的知识共享与合作创新研究 [J]. 科技管理研究, 2006(4): 183-184.

(责任编辑: 赵贤瑶)

The Effect on the Nodal Companies' Tacit Knowledge Conversion by Supply Chain Structure

Yu Zude, Ran Jing

(School of Business Management, China University of Petroleum, Beijing 102249, China)

Abstract: The mutual conversion of tacit knowledge and explicit knowledge in supply chain is the process of value creation in spiral up. Tacit knowledge is the core. The structure of supply chain is decided by its numbers of the node and the nodal companies. The main body of knowledge is competitive in supply chain which consists of multi nodal companies, that make it difficult to the conversion of tacit knowledge among companies. Considering the circumstance of knowledge content is negative linear to costs in the supply chain which consists of multi manufacturers and multi retailers, the tacit knowledge conversion decision of manufacturers' and retailers' is decided by the nodal companies' number of supply chain.

Key Words: Supply Chain; Nodal Companies; Tacit Knowledge; Knowledge Conversion