

生态产业链中的委托代理问题研究

朱耿先¹, 王秀丽²

(1. 天津大学 管理与经济学部, 天津 300072; 2. 天津理工大学 管理学院, 天津 300191)

摘要:生态产业链上下游企业间是一种委托代理关系。在分析其委托代理问题的特点并构建结构模型的基础上,利用博弈论相关理论研究其中的道德风险问题。研究表明,下游企业可以通过激励机制设计使上游企业所得收益与其努力水平相联系,从而最大化委托人下游企业的期望收益。

关键词:生态产业链; 委托代理; 道德风险; 博弈

中图分类号: F270

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2011)05-0031-03

一、问题的提出

生态产业链的企业之间是一种动态联盟关系^[1]。上下游企业间由于存在信息不对称引发委托代理问题。以质量为例,质量问题构成上游企业(资源化的副产品提供者)和下游企业(副产品接受者)的谈判矛盾^[2]。上游企业知道自己提供的副产品质量水平,拥有信息优势,而下游企业却处于信息劣势。由于信息不对称,会产生两个问题:第一,由于下游企业不能分辨上游企业的副产品质量,会出现劣质产品“滥竽充数”,此时会产生“逆向选择”问题;第二,上游企业可能采取欺骗行为,存在“败德行为”。

二、生态产业链委托代理问题的特点

生态产业链企业间委托代理问题有如下几个特点:

(一) 多阶段动态模型

生态产业链企业间的合作强调建立一种持久稳定的伙伴关系,这与传统的委托代理模型有所不同。在普通商品交换市场上,一般而言,卖者对商品的信息掌握的比买者多,买者是委托人,卖者是代理人^[3]。买卖交换关系是一次性的、暂时的,买卖双方会采用各种手段来实现自己的效用最大化,比如说卖方可能以次充好或抬高价格。而在生态产业链企业间,企业需要长期进行交易,道德风险的问题相对而言没有那么严重。企业或许可以从短期的欺骗中获得好处,但是从长期看,这是不可取的,因为企业会发现,短期的欺骗虽然得到了好处,但也会在长期的交易中给自己带来信誉损失,合作关系也

会随之终止,而维持长期的合作关系所带来的双方收益的贴现值会远远大于短期利益。因此,生态产业链企业之间的委托代理问题是多阶段、动态的重复博弈过程。但是同时,正因为生态产业链企业间的委托代理问题是多阶段的、长期的,制度设计和激励才显得更为重要。

(二) 任务委托代理

传统的购买策略是以价格参数为基础而制定的。然而在生态产业链上下游企业的副产品交易中,下游企业对副产品的质量、数量、资源化程度、对企业自身生产工艺过程的适应性、提供副产品的便捷程度等方面的要求不同于对普通供应商的要求,供应商不可能单凭价格获得竞争优势。同样,上游企业不仅仅是提供价格低廉的产品,而且还要在技术创新、质量改进、工艺改进、缩短产品提前期、提供服务等方面做出响应^[4-5]。上游企业在采取行动时可能会产生目标间的悖反关系,如降低成本与质量改进、提高服务。因此,在有限的经济资源和时间资源约束下,上游企业需要在多目标间作出权衡。而下游企业的评价和报酬标准则是上游企业决策的依据。例如,如果下游企业把价格作为最重要的决策因素,那么上游企业将会对技术创新和改进质量等方面缺乏积极性,因此下游企业对上游企业的绩效评价和报酬激励应该具有综合性。

(三) 逆向选择和道德风险两类问题并存

在生态产业链中,假定上游企业提供的副产品不具备某种质量水平或无法满足下游企业生产工艺要求,而上游企业可能会为了处理其副产品做出错误的相关承诺,使下游不能正确地辨认上游企业的能力,由此产生了逆向选择问题。另外,上游企业

收稿日期: 2010-11-12

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(08BJY004);天津市高等学校人文社会科学基金资助项目(20102103)

作者简介: 朱耿先(1975—),男,天津大学博士研究生,天津高速公路集团有限公司高级工程师。E-mail: zhugengxian406@163.com

可能签约后采取欺骗行为,为了自己的利益最优化而损害下游企业的利益,结果就产生了道德风险问题。这两种现象都可能导致生态产业链整体利益受损,并且始终并存着起作用。

三、生态产业链委托代理理论模型

生态产业链企业间发生契约关系时,各自从自身的利益出发,并结合合作对策研究,形成了独具一格的委托代理机制。为更深入探讨生态产业链企业的委托代理问题,构建委托代理理论模型,如图1所示。

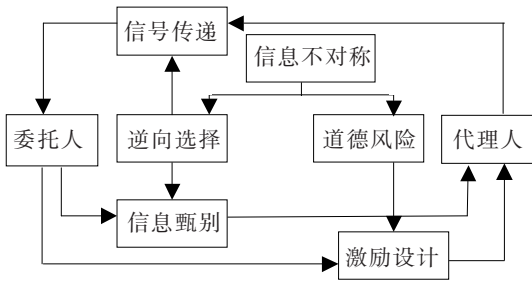


图1 生态产业链委托代理理论模型

由图1可以看到,根据委托代理理论,“逆向选择”问题通常用“信号传递”和“信息甄别”的解决方法^[6-7]。信号传递是代理人主动通过信号传递揭示私有信息传达给委托人,“信息甄别”是委托人通过设计甄别契约来揭示代理人的私有信息;道德风险问题的解决则通过委托人激励设计来约束代理人的欺骗行为。

四、生态产业链中的道德风险模型

(一) 博弈过程

道德风险委托代理博弈和逆向选择委托代理博弈的不同之处在于,逆向选择博弈中代理人具有委托人不知道的私有信息,但代理人的行动是委托人完全可以观测到的。而道德风险中则是双方的初始信息相同。但委托人不能完全观测到代理人的行动^[8]。

本模型中依然是下游企业作为委托人,上游企业作为代理人。上游企业提供处理后的副产品给下游企业,上游企业通过自己的促销努力(包括副产品资源化的设备投资、人员投资、教育培训、产品说明以及运输服务)来影响产品的销售量,不同的努力水平对销售量产生不同的影响,一般而言,高努力水平会带来高的销售量,但同时会使零售商付出更多的成本。另外,销售量还受到随机因素的影响。下游企业最终只能观察到最后的销售量,而不能观

测到上游的努力水平。因此作为代理人的下游企业和作为委托人的上游企业之间存在信息不对称(上游企业知道自己的努力程度)。这种信息不对称问题就是道德风险问题。

该道德风险委托代理博弈过程如下:

- 第一步, 委托人下游企业提出一种激励方案(合同);
- 第二步, 上游企业决定是否接受这种激励方案;
- 第三步, 上游企业决定自己的努力水平;
- 第四步, 实现博弈结局;
- 第五步, 执行合同, 委托人给予相应的转移支付。

(二) 模型的建立及分析

设代理人上游企业只有两种可能的努力水平: $e \in (e^H, e^L)$, 委托人下游企业的收益用 x 来表示, x 是一个随机变量, 它既取决于代理人的努力, 又取决于随机因素。 X 表示所有可能结果的集合, 假定 X 的集合是有限的, 即 $X = \{x_1, \dots, x_n\}$, 用 $p_i^H = p_i(e^H)$ 和 $p_i^L = p_i(e^L)$ 分别表示上游企业采用高努力水平或低努力水平时下游企业获得结果 x_i 的概率, $v(e^H)$ 和 $v(e^L)$ 分别表示上游企业两种努力水平下所付出的成本, 显然有 $v(e^H) > v(e^L)$ 。设 w 是下游企业对上游企业的支付, u 是上游企业的效用。为使代理人有积极性选择 e^H , 下游企业需要设计能使代理人所得的收益与最终产出结果相联系的合约。因此, 除了参与约束外, 还需考虑一个激励兼容约束条件, 即上游企业高努力水平相对低努力水平获得的预期效用的增加大于其成本的增加。则该道德风险委托代理模型为

$$\max_{w(x_i)} \sum_{i=1}^n p_i^H [x_i - w(x_i)] \tag{1}$$

s.t. 参与约束(PC)

$$\sum_{i=1}^n p_i^H u[w(x_i)] - v(e^H) \geq \underline{U}$$

激励兼容约束(IC)

$$\sum_{i=1}^n [p_i^H - p_i^L] u[w(x_i)] \geq v(e^H) - v(e^L)$$

用拉格朗日方程求解

$$L(w(x_i), \lambda, \mu) = \sum_{i=1}^n p_i^H [x_i - w(x_i)] + \lambda \left\{ \sum_{i=1}^n p_i^H u[w(x_i)] - v(e^H) - \underline{U} \right\} + \mu \left\{ \sum_{i=1}^n [p_i^H - p_i^L] u[w(x_i)] - v(e^H) + v(e^L) \right\} \tag{2}$$

对支付 $w(x_i)$ 求导,得一阶条件为

$$-p_i^H + \lambda p_i^H u'[w(x_i)] + \mu(p_i^H - p_i^L) u'[w(x_i)] = 0 \quad (3)$$

得

$$\frac{p_i^H}{u'[w(x_i)]} = \lambda p_i^H + \mu(p_i^H - p_i^L) \quad (4)$$

将式(4)从 $i=1$ 加到 $i=n$, 利用 $\sum_{i=1}^n p_i^H = \sum_{i=1}^n p_i^L = 1$, 得

$$\lambda = \sum_{i=1}^n \frac{p_i^H}{u'[w(x_i)]} > 0 \quad (5)$$

式(5)表明,关于参与约束的库恩-塔克条件得到满足。

式(4)可写为

$$\frac{1}{u'[w(x_i)]} = \lambda + \mu \left[1 - \frac{p_i^H}{p_i^L} \right] \quad (\text{对所有 } i=1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

式(6)中, $\mu \neq 0$ (若为零,则表示支付是固定值),且根据库恩-塔克条件知其严格为正,则意味着道德风险问题的存在,上游企业的支付根据下游企业获得的结果而变动。 p_i^H/p_i^L 比值越小, $u'[w(x_i)]$ 越小,表明在同样的支付下,上游企业的效用越小,于是,上游企业也希望 p_i^H/p_i^L 比值大,这恰是下游企

业所希望通过机制设计达到的结果,即上游企业以高的努力水平使下游企业获得结果 x_i 的概率大于上游企业以低的努力水平使下游企业获得结果 x_i 的概率,并且二者的比值越大,越能保证上游企业付出高的努力水平。

五、结论

本文剖析了生态产业链中委托代理问题产生的机理,分析了生态产业链企业间委托代理关系的特点,在此基础上构建了委托代理理论模型。本文的重点是探讨委托代理关系中的道德风险问题。委托人下游企业设计机制以最大化自己的期望收益,若机制满足参与约束和相容约束,机制是可行的、可实施的方案。

此外,对于逆向选择问题而言,代理人上游企业具有委托人下游企业所不知道的私有信息,如果激励方案不合适,那么代理人的选择有可能会和委托人所期望的方向不同,也就是做出逆向的选择。因此,建立并求解逆向选择模型,获得最优激励方案对代理人进行信息甄别,是生态产业链中委托代理问题研究的另一方面内容。

参考文献:

- [1] 袁纯清. 共生理论[M]. 北京:经济管理出版社,1998:23-25.
- [2] 李良. 供应链成员关系若干问题研究[D]. 西安:西安交通大学博士学位论文,2004.
- [3] 侯光明,李存金. 管理博弈论[M]. 北京:北京理工大学出版社,2005:81-91.
- [4] Andersen O. Transport of fish from Norway: energy analysis using industrial ecology as the framework[J]. Journal of Cleaner Production, 2002, 10:581-588.
- [5] Lambert A J D, Boons F A. Eco-industrial parks: stimulating sustainable development in mixed industrial parks[J]. Technovation, 2002(22): 471-484.
- [6] 黄涛. 博弈论教程:理论·应用[M]. 北京:首都经贸大学出版社,2004:251-268.
- [7] 李光九. 博弈论基础教程[M]. 北京:化学工业出版社,2005:60-68.
- [8] 胡继灵,何新. 供应链合作伙伴选择中的博弈分析[J]. 科技进步与对策,2002(11):119-121.

Study on the Principal-agent Problems in Eco-industry Chain

ZHU Gengxian¹, WANG Xiuli²

(1. School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072; 2. School of Management, Tianjin University of Technology, Tianjin 300191)

Abstract: Principal-agent relationship exists in upstream and downstream enterprises of Eco-industry Chain. Based on the analysis of principal-agent problem and its structure model, this paper studied the moral hazard problem by using game theory. The results show that downstream enterprises as an agent can make upstream enterprises' profit in connection with the level of their efforts through incentive mechanism, thus maximizing downstream enterprises' expected revenue.

Key words: eco-industrial chain; principal-agent; moral hazard; game

[责任编辑:孟青]