

南水北调东线供水公司的激励机制研究

杨莲芬 胡震云

(河海大学水文水资源与水利工程科学国家重点实验室,江苏 南京 210098)

摘要:针对南水北调东线供水公司与员工之间道德风险问题,应用信息经济学中委托代理理论,给出了降低道德风险的激励模型,并对模型进行了分析,指出:精神激励和物质激励有助于提高员工的努力水平,要建立以员工偏好为导向的激励组合;员工的努力程度与员工的心理不安成本呈正相关关系,委托人可以进行道德教育,提高员工的心理不安成本;员工的努力程度与员工能力呈正相关关系,因此委托人要加强员工能力的培养,提高他们履行岗位职责所必需的专业知识和技能;绩效评价可采用主观评价和客观评价相结合的方式。

关键词:激励机制;员工努力水平;南水北调东线

中图分类号: C936 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-198X(2006)03-0337-04

2002年12月27日,南水北调东线工程举行了开工典礼,标志着南水北调工程进入了实施阶段。根据水利部淮河流域水利委员会制定的《南水北调东线工程规划》:“东线工程实行国家宏观调控、公司市场运作、用户参与管理的体制”,由中央政府授权的出资人代表和地方政府授权的出资人代表组建有限责任公司,即江苏省供水公司和山东省供水公司,分别作为法人,以供水公司建立交接水的关系,管理各省境内工程和供水利益。

作为股份制公司,供水公司在管理过程中不可避免地存在道德风险问题。根据信息经济学中委托代理理论^[1],公司和员工由于存在信息不对称问题,故存在道德风险。道德风险是指员工利用信息的不对称,通过减少自己的资源投入或采取机会主义行为(即不诚实的利己主义行为),来达到自身效用极大化的目的,从而影响组织效率。与一般公司相比,供水公司由于其自身特点,道德风险问题更具有特殊性。

a. 供水公司管理的是水利工程项目,从水利工程项目性质上来看,水利工程可分为3类^[2]:(a)主要提供以社会效益为主的公益性水利工程(甲类);(b)既有经济效益,也有一定社会效益的多功能性水利工程(乙类);(c)纯经营性的水利工程(丙类)。南水北调工程项目中包含防洪、泄洪工程以及纯公益性的涵闸,有些工程既有防洪、排涝公益性性质,又兼有抽水、发电、通航等功能。纯经营性工程较少。根据国务院体制改革办公室2003年9月3日颁布的《水利工程管理体制改革实施意见》,对纯公益性工程和认定的多功能性工程公益性部分的日常维修养护经费以及事业性质准公益性水管单位编制内在职人员经费、离退休人员经费、公用经费、工程日常维修、养护经费、工程更新改造费用等有关财政支出。这种情况会加剧道德风险问题,供水公司员工对公司的经营成本关心不够,认为公司不会倒,费用财政会补贴。

b. 一方面,供水公司的有关员工大部分来自原来的水利事业单位,他们的工作习惯仍然是行政事业单位的工作习惯,不适应股份制公司的运作方式;另一方面,来自于社会的员工适应于企业化的工作环境,但供水公司的职能包括许多行政事业职能,如在防汛防旱指挥部的领导下,统一调度水资源,负责供水工程的防洪、排涝等公益性工作,参与取水许可证的核发等,这也会使这部分员工不适应供水公司的运作。因此,由于供水公司的员工工作能力不均衡导致道德风险表现得比一般公司复杂。

基于以上原因,供水公司需要加强对公司员工的管理,其中最主要的措施就是设计合理的激励机制。为此,本文从南水北调东线供水公司员工自身效用最大化出发,设计了该公司的激励机制。

收稿日期:2005-10-07

基金项目:国家自然科学基金资助项目(5037909),国家社会科学基金资助项目(03BJY037),高等学校博士学科点专项科研基金资助项目(20030294008)

作者简介:杨莲芬(1967—),女,浙江杭州人,副教授,博士研究生,主要从事水资源管理研究。

1 激励模型的建立

1.1 假设条件

a. 代理人为委托人工作产生的效益取决于其所付出的努力程度 ω , 而外生变量 θ 带来的不确定性导致委托人不能根据最后的结果 S 来推断代理人的努力程度, 即产出的结果不仅是代理人努力程度的简单函数关系, 而是努力程度与其他风险变量的函数. 这里假定 $S = a\omega + \theta$, θ 是均值为 0、方差为 σ_θ^2 的正态分布随机变量.

b. 代理人的努力工作成本为其努力工作水平的二次函数, 监督程度越高, 员工努力工作的程度越高, 事实上, 满足条件 $C'(\omega) > 0$ 和 $C''(\omega) > 0$ 的函数都可以: $C(\omega) = \frac{1}{2}\lambda\omega^2$, 其中 λ 为成本系数, 代表代理人能力水平的高低, λ 越小表示代理人能力越强, $\lambda > 0$.

c. 马斯洛的需要层次认为人都有 5 个层次的需要: 生理需要、安全需要、社会需要、尊重需要、自我实现需要. 因此委托人对代理人的补偿有 2 种: 物质激励 W_1 和精神激励 W_2 . 物质激励包括工资、福利、奖金、股权、期权以及职务消费. 精神激励是指满足员工的社会和心理方面的非物质的需求, 包括成就、地位、尊重、友谊、安全、健康、自由等^[3].

考虑线性激励, 物质激励可写为

$$W_1 = \beta_0 + \beta_1 S$$

式中: β_0 ——工作基本报酬, 是一个与工作努力程度无关的固定值; β_1 ——物质激励系数, 为代理人分享努力工作获得的收益 Q 的份额, 显然 $\beta_1 \in [0, 1]$, 委托人的分享份额为 $1 - \beta_1$.

代理人的精神激励 W_2 用货币形式量化, 考虑线性激励, 则

$$W_2 = \beta_2 S$$

式中 β_2 为精神激励系数, $\beta_2 \in [0, 1]$.

d. 委托人花费一定的监督努力 m 会有一定的监督成果, 即委托人的监督努力程度决定了代理人偷懒被发现概率, 即代理人偷懒被发现概率 $P_m = P(m)$, 系数 $P > 0$.

e. 委托人的监督努力工作成本为其监督努力工作水平的二次函数 $C(m) = \gamma m^2 / 2$ (事实上, 满足条件 $C'(m) > 0$ 和 $C''(m) > 0$ 的函数都可以), 其中 γ 为成本系数, $\gamma > 0$.

f. 偷懒给代理人带来的效用^[4]为 $U = u(1 - P_m)(1 - \omega)$, 其中 $(1 - P_m)(1 - \omega)$ 是代理人没有被发现的偷懒程度, 其中 $u > 0$ 是系数, 是单位偷懒程度给代理人带来的效用; 偷懒给委托人带来的损失为 $V = v(1 - P_m)(1 - \omega)$, 其中 $v > 0$, v 为系数, 是单位偷懒程度给委托人带来的损失.

g. 代理人由于偷懒所造成良心不安的心理成本为 Y , $Y' > 0$, 即偷懒程度越严重, 其心理成本越大. 假定代理人的偷懒心理成本为 $Y = \kappa(1 - \omega)$, 其中 $\kappa > 0$.

1.2 南水北调东线供水公司激励模型

由上述假设条件可知, 委托人的实际总收益为

$$S_1 = S - W_1 - C(m) - V$$

委托人收益的期望值为 $E(S_1) = a\omega - \beta_0 - \beta_1 a\omega - \frac{1}{2}\gamma m^2 - u(1 - \beta m)(1 - \omega)$

代理人的实际收益为 $S_2 = W_1 + W_2 + U - C(\omega) - Y$

代理人收益的期望值为 $E(S_2) = \beta_0 + \beta_1 a\omega + \beta_2 a\omega + u(1 - \beta m)(1 - \omega) - \frac{1}{2}\lambda\omega^2 - \kappa(1 - \omega)$

一般委托人与代理人的报酬方案包含着委托人与代理人之间的风险分担, 因此当事人的风险态度对风险分担的分析有重要影响. 通常假定委托人是风险中性的, 代理人是风险厌恶的, 代理人的效用函数为 $Q_2 = -e^{\rho H(S_2)}$, 其中 ρ 为风险规避因子, 这样, 代理人的确定性等价收益可用实际收益的期望值和方差的线性函数来表示, 其中代理人收益的方差为 $\frac{1}{2}\rho\beta_1^2 \text{var}(\theta) + \frac{1}{2}\rho\beta_2^2 \text{var}(\theta)$, 代理人确定性等价收益为

$$Q_2 = \beta_0 + \beta_1 a\omega + \beta_2 a\omega + u(1 - \beta m)(1 - \omega) - \frac{1}{2}\lambda\omega^2 - \kappa(1 - \omega) - \frac{1}{2}\rho\beta_1^2 \text{var}(\theta) - \frac{1}{2}\rho\beta_2^2 \text{var}(\theta) \quad (1)$$

委托人的确定性等价收益就是其实际收益的期望值

$$Q_1 = a\omega - \beta_0 - \beta_1 a\omega - \frac{1}{2} \gamma m^2 - u(1 - bm)(1 - \omega) \tag{2}$$

令 $\bar{t}$ 为员工的保留效用,即机会成本.如果确定性等价收入小于 $\bar{t}$,员工将不接受合同,因此员工的参与约束可以表示为

$$\beta_0 + \beta_1 a\omega + \beta_2 a\omega + u(1 - bm)(1 - \omega) - \frac{1}{2} \lambda \omega^2 - \kappa(1 - \omega) - \frac{1}{2} \rho \beta_1^2 \text{var}(\theta) - \frac{1}{2} \rho \beta_2^2 \text{var}(\theta) \geq \bar{t} \tag{3}$$

代理人的激励相容约束为

$$\max \left[\beta_0 + \beta_1 a\omega + \beta_2 a\omega + u(1 - bm)(1 - \omega) - \frac{1}{2} \lambda \omega^2 - \kappa(1 - \omega) - \frac{1}{2} \rho \beta_1^2 \text{var}(\theta) - \frac{1}{2} \rho \beta_2^2 \text{var}(\theta) \right] \tag{4}$$

至此,激励问题转化为如何在满足参与约束和激励约束条件下,确定合同中的参数,从而使委托人的效益最大化.其最优化模型目标函数为

$$\max \left[a\omega - \beta_0 - \beta_1 a\omega - \frac{1}{2} \gamma m - u(1 - bm)(1 - \omega) \right] \tag{5}$$

该模型的约束条件为式(3)和式(4).

2 激励模型分析

2.1 员工努力水平分析

由式(4)的一阶条件得 $\omega = [u(\beta_1 + \beta_2) + k - u + ubm] / \lambda \tag{6}$

由式(6)可以得出以下结论:

a. 精神激励和物质激励有助于提高员工的努力水平,员工受到的激励强于单一的物质激励和精神激励,并且物质激励和精神激励是替代关系.精神激励可以弥补物质激励的不足.当然,在确定物质激励和精神激励的关系时,要关注员工的偏好,要建立以员工偏好为导向的激励组合.

图1是员工激励组合图.其中无差异曲线表示能够给员工带来相同满足程度的激励组合点的轨迹^[5-7],它具有以下特征:(a)其切线斜率为负,即若要提高一种激励水平,就必须降低另一种激励的水平以保持偏好的不变,即物质激励和精神激励是替代关系;(b)员工对处于较高位置的无差异曲线的激励组合更偏好,即精神激励和物质激励有助于提高员工的努力水平;(c)任意两条无差异曲线不相交,即相同的激励组合不可能有不同的效用;(d)由于精神激励和物质激励的边际替代率是递减的,所以无差异曲线凸向原点,即对于员工来说,精神激励和物质激励的提高不是无止境的,到一定程度其效用是递减的.由于边际替代率的值等于相应无差异曲线上对应点的斜率,所以无差异曲线的形状反映了2种激励的替代性大小.2种激励的替代性越大,则无差异曲线越接近一条直线;2种激励的替代性越小,则无差异曲线越弯曲.图1中能力约束线是在员工能力既定的情况下,企业为努力工作的员工提供的各种激励组合.图1中无差异曲线与能力曲线的切点所对应的激励组合是员工在能力不变情况下所能获得的最理想的报酬.根据经济学原理,该点是稳定的.能力约束线上其他点的激励水平虽然与员工的能力相符,但由于与员工的偏好不一致,员工的理性会驱使他寻求符合自己偏好的、效用最大的激励组合,在找到之前,员工的工作积极性得不到充分调动,能力得不到更大程度的发挥.因此,委托人提供的激励组合要与员工的偏好一致.

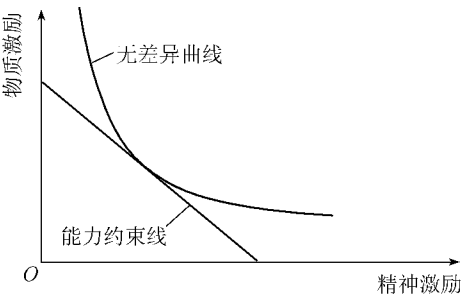


图1 员工激励组合
Fig.1 Worker's combinatorial incentive

当然,委托人雇佣的员工类型是多样的,各个员工的偏好是不一样的,而委托人的激励措施是唯一的,这就造成激励措施只能满足一部分员工的偏好,另一部分的员工总是不满意,因此一方面委托人在聘用员工时要注意员工的偏好,另一方面,委托人要建立供水公司的企业文化,使员工有尽可能一致的追求目标.

b. 员工的努力程度与员工的心理不安成本呈正相关关系.这与现实生活中的某些现象相符,如某些经理努力工作、不计较报酬,存在有利他主义、合作行为和社会公正等现象,人们按照规章制度、道德规范行动时内心会得到满足,反之则会感到良心受到谴责,并且实施人认为这种受谴责的心理成本很高,一旦自己不

按照规章制度办事,不按道德规范行动,所受到的损失将无法弥补.因此,好经理的行为受他对“好经理”的认知决定,并在实际工作中这种认知已成为了一种惯性的思维定式.心理不安成本所体现的是员工在工作经历中较强的自我激励和自我约束能力,因此,委托人可以进行道德教育,提高员工的心理不安成本.

c. 员工的努力程度与员工的能力成本呈反相关关系,即与员工能力呈正相关关系,员工的能力越强,相同的激励水平下,员工的努力程度越高.因此委托人要加强员工能力的培养,可提供免费或部分免费的培训,帮助他们掌握新知识、新技能和新本领,加强对水利现代化知识的学习,提高他们履行岗位职责所需要的专业知识和技能.

2.2 委托人激励水平分析

根据模型(5)和式(6)可构造拉格朗日函数

$$\begin{aligned} \max [& a\omega - \beta_0 - \beta_1 a\omega - \frac{1}{2} \gamma m^2 - u(1 - bm)(1 - \omega) + \beta_0 + \beta_1 a\omega + \beta_2 a\omega + \\ & u(1 - bm)(1 - \omega) - \frac{1}{2} \lambda \omega^2 - \kappa(1 - \omega) - \frac{1}{2} \rho \beta_1^2 \text{var}(\theta) - \frac{1}{2} \rho \beta_2^2 \text{var}(\theta) - \bar{t}] \end{aligned} \quad (7)$$

对 β_1 求导,并令其为0,再根据 β_1 和 β_2 之间的关系可得物质激励系数 β_1 和精神激励系数 β_2 的解.

d. 委托人的激励系数与员工努力边际效益 a 相关.要正确评价员工努力边际效益,也就是要正确评价绩效 S ,在南水北调东线供水公司的经营管理中,员工绩效评价与一般的企业有所不同,一般企业是以销售额或利润来表示的,但在供水公司,由于其员工既进行经营性工作,又进行公益性工作,其绩效就不能简单地用利润来表示的,利润只能表示经营性工作,公益性任务很难定量考察.因此,绩效评价可采用主观评价和客观评价相结合的方式^[8],对经营性工作采用定量的客观评价方法来测定绩效,对公益性工作采用定性的主观评价方法来测定,最后两者加权确定整体绩效.

参考文献:

- [1] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:上海人民出版社, 2002.
- [2] 祁朝标. 南水北调江苏段供水管理体制和运行机制的探讨[J]. 中国农村水利水电, 2005(2):59-62.
- [3] 齐红倩. 基于选择性理性的激励模型及应用研究[J]. 中国工业经济, 2005(2):96-102.
- [4] 郑丽勇, 施建军. 激励的结构:基于员工偏好的激励均衡模型[J]. 经济研究, 2004(11):1-6.
- [5] 张朝孝, 蒲勇健. 团队合作与激励结构的关系及博弈模型研究[J]. 管理工程学报, 2004(4):12-16.
- [6] 陈爽英, 唐小我, 倪得兵, 等. 经营者组合激励中非物质激励的价值分析[J]. 中国管理科学, 2005(1):122-126.
- [7] 朱少英, 徐渝, 何正文. 基于产品创新的科研人员组合激励研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2004(5):105-108.
- [8] 骆品亮. 主观绩效评价与客观绩效评价的优化组合[J]. 系统工程学报, 2001(4):100-105.

Research on incentive mechanism for water supply companies in South-to-North Water Transfer East Route Project

YANG Lian-fen, HU Zhen-yun

(State Key Laboratory of Hydrology-Water Resources and Hydraulic Engineering,
Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: With regard to the moral hazard between water supply companies and employees in South-to-North Water Transfer Project, an incentive model for decreasing the moral hazard was given by use of the principal-agent theory in economics of information. Through analysis with the model, it is pointed out that the mental incentive and material incentive may help to improve the efforts of workers, and it is necessary to establish a combinatorial incentive mechanism relying on workers' favoritism. It is also concluded that the workers' efforts are not only positively related to the cost in their psychological factors, but also positively related to their ability, therefore moral education and ability cultivation should be emphasized in companies. Moreover, the objective evaluation and subjective evaluation should be combined in effect and benefit evaluation.

Key words: incentive mechanism; level of worker's effort; east route of South-to-North Water Transfer Project