

# 政府主管部门与市政公用企业的博弈分析

张 勇<sup>1</sup>, 张世英<sup>1</sup>, 程振华<sup>2</sup>

(1. 天津大学管理学院, 天津 300072; 2 中华人民共和国建设部, 北京 100835)

**摘要:** 市政公用设施具有公共性、福利性、外部性、垄断性、超余性和秩序性的经济学特征。政府主管部门与市政公用企业间存在着委托代理关系。模型分析的结论证明了: 计划经济体制下市政公用企业享受的“先用后算、多用多补”的补贴政策是导致激励弱化、成本失控、政府负担加重的根本原因; 改革初期的“补贴包干”政策在调动企业积极性、减轻政府负担方面取得了一定的成效, 但是这种做法仅局限于对企业的放权让利, 还存在很多缺陷; 建立现代企业制度及政府主管部门与市政公用企业间的委托代理关系, 完善激励机制, 可以最大限度地满足社会效益和企业效益的需求, 是市政公用事业改革的必然出路。

**关键词:** 政府; 市政公用企业; 委托代理

**中图分类号:** F294

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-9807(2002)02-0083-08

## 1 对我国市政公用事业管理体制的分析

### 1.1 市政公用设施的定义及其经济学特征

市政公用设施是地方政府投资建设并管辖的城市基础设施, 包括城市道桥、公共交通、供水、排水、供气、供热、环卫、园林绿化等设施。市政基础设施与城市基础设施在外延上的区别是前者不包括城市电力、邮电和对外铁路、航运、港口设施等。在运行机制上市政公用企业与其他城市基础设施企业具有一定的相似性。市政公用设施是现代化城市形成和发展的前提和基础, 具有自己的经济学特征。

#### 1.1°公共性

市政公用产品面向公众, 人们很难将特定个人排除在消费者之外, 比如环境保护设施和城市绿化; 消费者在享受市政公用设施带来的利益时, 一般并不排斥其他人分享该利益(除非这种消费已经饱和, 比如堵塞的道路)。

#### 2°福利性

市政公用事业要兼顾社会各个阶层的需要, 带有一定的福利性, 其消费价格的制定要兼顾社会的承受能力; 对某些特殊群体, 要提供特殊的服务, 尽管是非常不经济的, 比如残疾人专用通道。

#### 3°外部性

外部性是一个经济人的行为对另一个人福利所产生的效果, 而这种效果并没有从货币或市场中反映出来<sup>[1]</sup>。外部性有些是积极的, 如企业行为产生的社会效益; 有些是消极的, 如企业生产带来的污染。市政公用企业的综合效益表现为企业的经济效益和社会效益两部分。企业的经济效益是企业生产活动中直接实现的商品和服务的价值。企业的社会效益是指企业的生产活动所创造的企业经济效益之外的社会收益, 包括改善环境、节省时间、提高效率、增加舒适度、减少事故等效益。这种社会效益就是市政公用企业的外部性的体现。

#### 4°垄断性

有的市政公用企业需要管网将企业与消费者连接起来, 通过管网向消费者提供服务, 这类管网

需要高昂的建设资金,这些建设资金形成企业巨大的沉淀成本(sunk cost),这些沉淀成本是企业潜在竞争者的进入壁垒;有的市政公用企业需要大规模生产才能够将成本降到较低的水平,存在着规模经济性,这种规模经济性排斥有效竞争,上述两种情况是形成自然垄断(natural monopoly)的主要原因。有的市政公用设施属于纯公共物品,只有社会效益,没有或只有很小的经济效益,唯有政府才有积极性经营;有的市政公用设施涉及国计民生问题,政府要控制经营,上述两种情况形成法定垄断(statutory monopoly)。

### 5°超余性

市政公用设施建设周期长,投入大,改造成本高,难度大,一般在建设过程中要预留出中、远期需求增长后的规模;大部分市政公用设施的功效是必须保证的,一旦失效将给城市带来失序和损失,因此在建设时就要考虑系统能力的超余,以在系统部分失效时仍能满足使用要求;对某些市政公用设施的使用在时间上具有“峰、谷”特性,如水、气、交通等,要求建设规模要满足高峰需求。上述三项规模和能力上的超余很多时候是同时存在的,按照这种超余性需要设置的建设规模和生产能力一般情况下远远大于按投入产出比确定的满足利润最大化要求的规模和能力。市政公用设施的超余性是导致市政公用企业非经济性的一个重要原因。

### 6°秩序性

市政公用设施是公共设施,其生产和消费的秩序只有得到保障,其效用才能够得到充分发挥。

## 1.2 对市政公用事业进行规制的必要性

市政公用设施的经济特征决定了政府必须对市政公用事业进行规制,规制的内容涉及规划建设、行业的准入及退出、产品服务的质量标准、价格、税收及补贴等。在规制完全失效的情况下,在完全市场化环境中,经济人企业从追求自身效用最大化的目的出发将寻求垄断。这种垄断一旦形成,靠市场行为是难以打破的。由于市政公用企业所提供的服务和消费的不可或缺性,垄断形成后,经济人企业必将通过垄断价格追求垄断利润。由于这种垄断价格不考虑社会各个阶层的承受能力,因而将带来严重的社会问题。在规制完全失效的情况下,经济人企业将按照利益最大化原则确

定企业的规模和经营方式,市政公用企业的超余性和消费者利益均得不到保证,进而影响城市的生产和生活秩序,阻碍城市经济的发展。因此对市政公用事业进行规制是世界上各种经济体制国家普遍采用的做法,完全市场化不是我国市政公用企业的改革方向。

## 1.3 我国市政公用事业的计划经济管理模式

在计划经济体制下,我国市政公用事业按行业、地域划分成若干条块,按条块组成企业,绝大多数企业是作为事业单位来进行运营管理的。与此相对应,政府设立若干管理部门,直接管理企业的人、财、物和生产任务,企业收入全部上缴财政,支出由财政包干供给,实行“收支两条线”。企业的所有权、经营权均由政府掌握。这种模式在建国初期资源极度贫乏,百废待兴、百业待举的情况下发挥了巨大的作用,政府得以在较短的时间内集中有限的财力,使历经连年战乱破败不堪的城市恢复了生机,稳定了全国政治、经济局势,并初步构建起国民经济发展的骨架。

随着我国城市经济和市政公用事业的不断发展,传统的管理体制所固有的各种弊端日益暴露出来,严重地阻碍了市政公用事业的发展。特别是改革开放以来,传统的计划经济体制发生了很大变化,市场化程度逐步提高,而市政公用事业的改革严重滞后,仍然处在:政府包办、部门分管,差额补贴、实报实销,市政公用企业实质上是政府部门的附属物,市政公用事业的发展和运营直接受制于政府部门,企业既无自主权也无实质性的责任,对上级“等、靠、要”,吃政府财政“大锅饭”的格局<sup>[2]</sup>。这种格局首先导致了企业内部效率低下,企业不用面对来自市场的压力,市政公用设施自身的经济学特性所导致的企业政策性亏损掩盖了企业自身的经营性亏损,掩盖了企业的低效率;其次导致了政府规制成本的膨胀,主管部门为了有效地实施规制,必须收集、加工、分析各市政公用企业的财务、计划、需求结构变动以及技术等方面详细的数据资料,并需要在企业和有关方面进行协调,从而造成政府编制庞大,行政费用膨胀;再次导致了规制滞后,政府管得越多,程序越复杂,信息传递时间越长,失真度越高,效率越低,规制滞后往往使企业的调整行动滞后于市场的变化,造成企业被动和社会效益损失;最后导致了寻租行

为, 政府管得越多, 产生寻租的机会也越多, 寻租行为不仅造成社会资源的浪费, 而且会带来严重的社会、政治问题

#### 1.4 市政公用事业的改革出路

改革开放以来, 我国各城市对市政公用事业的管理体制和企业运行机制的改革进行了不懈的探索和实践, 也取得了很多经验和成果, 但是总体上看受计划经济体制的惯性影响较大, 改革效果不理想。在市场经济环境下, 政府主管部门对市政公用事业规制的重新定位问题还没有完全解决, 市政公用企业的“等、靠、要”问题, 低效率问题还普遍存在。在一些地区, 一些行业, 政府放松管制后出现了企业乱提价、乱收费问题。存在上述问题的根本原因在于: 企业作为经济人, 其目标效用函数是实现自身效益最大化, 而市政公用事业属于公共事业, 政府代表公众实行公共管理, 其目标效用函数是实现社会福利最大化, 双方追求的目标效用函数不同, 两者之间存在着博弈关系。解决上述问题的关键在于: 在体制上真正做到政企分开、政事分开、事企分开; 在市政公用企业建立现代企业制度, 按照产业化发展、企业化经营、社会化服务的方向, 在统一规划、统一市场准入制度、统一价格收费监管制度的前提下, 根据行业特点不同程度地引入市场机制, 形成符合社会主义市场经济发展要求的政府主管部门与市政公用企业之间的委托代理关系。

下面利用信息经济学基本模型分别对计划经济体制下、改革初期和市场环境下政府主管部门与市政公用企业的博弈关系进行分析。

## 2 政府主管部门与市政公用企业间委托代理模型的建立

### 2.1 假设条件及符号说明

从信息经济学的观点看, 政府主管部门与市政公用企业之间存在着委托代理关系, 政府主管部门为委托人, 市政公用企业为代理人; 两者之间的利益目标不一致, 政府部门追求社会福利最大化, 企业追求自身效益最大化; 两者之间存在着信息不对称, 市政公用企业较政府主管部门而言, 掌握着更多、更准确的关于企业运营的信息。政府主

管部门对市政公用企业进行规制, 企业产品和服务的价格由政府确定, 在静态分析中设为常数。市政公用企业无法通过收费弥补全部成本, 政府要对企业进行补贴。市政公用产品和服务的需求函数是外生的, 需求价格弹性很小, 为了分析方便, 在这里假设需求价格弹性为零, 即当价格确定后, 消费量也随之确定, 消费者剩余为一常数

$s$  —— 消费者剩余, 在这里为市政公用产品的总效用与其市场价值之间的差额,  $s$  为常数

$r$  —— 企业的销售收入, 由于价格和消费量是确定的,  $r$  是常数

$\lambda$  —— 政府征税所带来的影子成本, 由于政府的货币补贴来源于税收, 而税收会带来一定的社会成本, 因此政府征税的影子成本为  $\lambda > 0$ ,  $\lambda$  为常数

$\theta$  —— 企业技术参数,  $G(\theta)$  和  $g(\theta)$  分别为  $\theta$  的分布函数和密度函数

$a$  —— 代表企业效率水平的一维变量, 在企业技术参数一定的情况下,  $a$  由企业经理及全体员工的工作努力程度所决定

$A$  —— 企业可以选择的所有行动(效率水平)的集合,  $a \in A$

$c$  —— 企业的成本, 由企业的效率水平和技术参数确定,  $c(a, \theta)$ ,  $\partial c/\partial a < 0$ ,  $\partial c/\partial \theta < 0$

$e$  —— 企业提高效率水平(企业经理及员工努力工作)带来的企业经理及员工的闲暇损失,  $e(a)$ ,  $\partial e/\partial a > 0$

$b$  —— 政府给予企业的补贴,  $b(c, a, \theta)$

$F(c, a), f(c, a)$  ——  $c$  的分布函数和密度函数, 对于给定的  $\theta$  的分布函数  $G(\theta)$ , 对应于每一个  $a$ , 就

存在一个  $c$  的分布函数  $F(c, a), f(c, a) = F'(c, a)$ , 也就是说关于企业技术参数的信息都可以通过  $F(c, a)$  和  $f(c, a)$  来表达, 这些函数被假定对于  $a$  是可微的

$t$  —— 企业效益,  $t$  等于补贴额与销售收入之和减去企业成本和企业经理及员工的闲暇损失,  $t = b + r - c - e$

$z$  —— 社会福利, 以消费者剩余与不考虑企业经理及员工闲暇损失的企业效益之和减去补贴及其社会成本来衡量

$$z = s - (1 + \lambda)b + t + e = s + r - \lambda b - c$$

假定委托人和代理人都有一个定义良好的  $V \rightarrow N \rightarrow M$  期望效用函数  $z(\cdot)$  和  $t(\cdot)$ , 满足  $t'(\cdot) > 0, t''(\cdot) \leq 0; z'(\cdot) > 0, z''(\cdot) \leq 0$  当委托人和代理人为风险中性时,  $t''(\cdot) = 0, z''(\cdot) = 0$ ; 当委托人和代理人为风险规避者时,  $t''(\cdot) < 0, z''(\cdot) < 0$

### 2.2 建立模型

政府主管部门作为委托人, 其问题是通过观测到的企业的成本  $c$  选择补贴  $b$ , 诱使企业提高效率水平  $a$ , 降低成本  $c$ , 从而达到社会福利最大化的目的, 其期望效用函数表述如下

$$\max_{a, b(c)} z(-\lambda b(c(a, \theta)) - c(a, \theta))g(\theta)d\theta + s + r$$

市政公用企业作为代理人, 其参与约束为

$$(R) t(b(c(a, \theta)) - c(a, \theta))g(\theta)d\theta - e(a) + r \geq t$$

$$e(a) + r \geq t$$

$t$  为企业生存所必须的最低效益

市政公用企业的激励相容约束为

$$(IC) t(b(c(a, \theta)) - c(a, \theta))g(\theta)d\theta - e(a) + r$$

$$t(b(c(a', \theta)) - c(a', \theta))g(\theta)d\theta - e(a') +$$

$$r, \forall a' \in A$$

$a'$  为企业所选择的任何效率水平, 激励相容约束意味着只有当企业从选择  $a$  中得到的期望效用大于从选择  $a'$  中得到的期望效用时, 企业才会选择  $a$

根据以上分析, 用“状态空间模型化方法”建立政府主管部门与市政公用企业间的委托代理模型(模型 1) 如下

$$\max_{a, b(c)} z(-\lambda b(c(a, \theta)) - c(a, \theta))g(\theta)d\theta + s + r$$

$$s.t. (R) t(b(c(a, \theta)) - c(a, \theta))g(\theta)d\theta -$$

$$e(a) + r \geq t$$

$$(IC) t(b(c(a, \theta)) - c(a, \theta))g(\theta)d\theta - e(a)$$

$$t(b(c(a', \theta)) -$$

$$c(a', \theta))g(\theta)d\theta - e(a'), \forall a' \in A$$

采用“分布函数的参数化方法”<sup>[3]</sup> 可将上述模型转化为模型 2

$$\max_{a, b(c)} z(-\lambda b(c) - c)f(c, a)dc + s + r$$

$$s.t. (R) t(b(c) - c)f(c, a)dc - e(a) + r \geq t$$

$$(IC) t(b(c) - c)f(c, a)dc - e(a)$$

$$t(b(c) - c)f(c, a')dc - e(a'), \forall a' \in A$$

模型 1 和模型 2 是等价的

### 3 计划经济体制下政府主管部门与市政公用企业的博弈关系

计划经济体制下虽然政府主管部门对市政公用企业一管到底, 但是企业仍然有对自身利益的追求, 政府主管部门与企业间存在着博弈关系。政府主管部门希望并认为政府与企业间信息是对称的, 企业的效率  $a$  和技术参数  $\theta$  是可观测的, 政府主管部门可以选择各种经济的、行政的手段来强制企业将效率  $a$  保持在一定的水平上, 激励相容约束是多余的。根据模型 2, 政府主管部门的问题是选择适当的补贴  $b$ , 考虑下列最优化问题

$$\max_{b(c)} z(-\lambda b(c) - c)f(c, a)dc + s + r$$



s t (R)  $t(b(c) - c)f(c, a)dc - e(a) + r - t$   
构造拉格朗日函数如下

$$L(b(c)) = z(-\lambda b(c) - c)f(c, a)dc + s + r +$$

$$\eta [t(b(c) - c)f(c, a)dc - e(a) + r - t]$$

最优化的一阶条件为

$$-\lambda z'(-\lambda b^*(c) - c) + \eta t'(b^*(c) - c) = 0$$

$$\eta = \frac{\lambda z'(-\lambda b^*(c) - c)}{t'(b^*(c) - c)} \quad (1)$$

式(1)表明, 政府主管部门与市政公用企业的边际效用之比为一常数(因为参与约束的等式条件满足)。如果  $c_1, c_2$  是企业任意的两个成本水平, 由式(1)可得

$$\frac{z'(-\lambda b(c_1) - c_1)}{z'(-\lambda b(c_2) - c_2)} = \frac{t'(b(c_1) - c_1)}{t'(b(c_2) - c_2)} \quad (2)$$

式(2)说明在最优条件下, 不同成本状态下的边际替代率对政府主管部门与市政公用企业是相同的, 这是一个帕累托最优条件。

式(1)隐含地定义了最优补贴合同  $b^*(c)$ , 就式(1)对  $c$  求导得

$$\lambda(\lambda \frac{db^*}{dc} + 1)z'' + \eta(\frac{db^*}{dc} - 1)t'' = 0$$

将  $\eta = \frac{\lambda z'}{t}$ , 代入上式得

$$\frac{db^*}{dc} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \lambda \rho_2} \quad (3)$$

这里  $\rho_1 = -\frac{t'}{t}$ ;  $\rho_2 = -\frac{z''}{z'}$ ,

分别代表委托人(政府主管部门)和代理人(市政公用企业)的阿罗—帕拉特绝对风险规避度(Arrow-Pratt measure of absolute risk aversion)。

式(3)说明, 政府对市政公用企业的补贴  $b$  与企业成本  $c$  的关系由绝对风险规避度的比率确定。在计划经济体制下, 大部分市政公用企业被作为事业单位来管理, 亏损由政府补贴, 企业不承担风险, 为严格风险规避者,  $t' < 0, \rho_1 > 0$ ; 风险全部由政府承担, 政府为风险中性者,  $z'' = 0, \rho_2 = 0$ 。

由此可由式(3)推出  $\frac{db^*}{dc} = 1$ , 即补贴  $b$  随着成本  $c$  的上升而上升,  $b$  与  $c$  的增幅相同。

在计划经济体制下, 不论市政公用企业的效益好坏, 政府都要包下来, 也就是说一般情况下,  $\rho_2$  和  $\rho_1$  与各自的效用水平无关, 政府主管部门和

市政公用企业的绝对风险规避度均是不变的, 因此最优补贴合同是线性的。对式(3)积分得

$$b^*(c) = \alpha + \beta c \quad (4)$$

式中  $\beta = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \lambda \rho_2}$ ,  $\alpha$  是积分常数。

根据对式(3)的讨论, 当企业不承担风险, 风险全部由政府承担时,  $\beta = 1$ , 式(4)变为  $b^*(c) - c = \alpha =$  常数, 即政府给与企业的补贴额与企业成本之差为一常数, 企业成本上升, 政府补贴增加; 企业成本降低, 政府补贴减少, 从而形成了政府预算对企业的软约束。企业越努力降低成本, 得到的补贴越少, 反之成本越高得到的补贴越多, 出现了“鞭打快牛”问题。在这种机制下, 企业缺乏提高效率、降低成本的积极性。

从上述分析可以看出, 在计划经济体制下, 政府主管部门对市政公用企业存在着鞭打快牛、激励弱化问题, 其后果是导致企业效率低下, 成本上升, 补贴额膨胀, 财政负担加重, 社会成本增加。实际上企业与政府间存在着信息不对称, 企业可以虚报成本以获得更多的补贴。综上所述, 传统计划经济体制下的市政公用事业管理体制和市政公用企业运行机制必须改革。

## 4 改革初期政府主管部门对市政公用企业的补贴政策分析

改革开放以来, 随着农村和城市经济体制改革的逐步深化及对外开放的扩大, 单一化的所有制结构和传统的计划经济运行机制被逐步打破。政府意识到市政公用企业所享受的“先用后算, 多用多补”的补贴政策是导致企业激励弱化成本失控, 政府负担日益加重的主要原因。在城市经济体制改革初期, 有些城市的市政公用事业主管部门对部分市政公用企业采取了“补贴包干”的政策, 即由政府部门和企业共同协商, 根据企业的自然状况和历年的运营情况, 给企业核定一个补贴额, 由企业包干使用, 结余利润由企业支配, 除遇重大政策性调整外, 承包期内补贴额不进行调整。按照这种政策, 政府承担政策风险, 当出现较大幅度的政策性调整时(如生产资料价格大幅度上涨、大范围政策性调资及企业任务范围的指令性调整等), 政府要增加补贴。政策风险以外的经营风险则由

企业承担 因此,在这种模式下政府主管部门和市政公用企业均是风险中型者 这种“补贴包干”的政策有的城市已经实行了数年,至今仍在延续,在调动企业积极性、控制成本、减轻政府负担方面取得了一定的成效 但是这种改革初期的做法距离建立现代企业制度及政府主管部门与市政公用企业间的委托代理机制,还存在着一定的距离 下面运用模型 1 进行分析

由于补贴额已经包死,企业没有必要隐藏信息,政府主管部门和市政公用企业间是信息对称的,激励相容约束是多余的,模型变为

$$\begin{aligned} \max_a \quad & z(-c(a, \theta))g(\theta)d\theta + s + r - \lambda b_0 \\ \text{s t} \quad & (R) \quad t(-c(a, \theta))g(\theta)d\theta - \\ & e(a) + r + b_0 - t \end{aligned}$$

$b_0$  为补贴包干的额度,是常数  
构造拉格朗日函数如下

$$L(a) = z(-c(a, \theta))g(\theta)d\theta + s + r - \lambda b_0 + \eta [t(-c(a, \theta))g(\theta)d\theta - e(a) + r + b_0 - t]$$

最优化的一阶条件为

$$z' \left( -\frac{\partial c}{\partial a} \right) g(\theta)d\theta + \eta \left[ t' \left( -\frac{\partial c}{\partial a} \right) g(\theta)d\theta - \frac{de}{da} \right] = 0$$

引入期望算子 E, 上式变为

$$E \left[ z' \frac{\partial c}{\partial a} + \eta \left( t' \frac{\partial c}{\partial a} - \frac{de}{da} \right) \right] = 0$$

由上式得

$$E \left[ \frac{\partial c}{\partial a} \right] = E \left[ \left( -\frac{\eta}{z' + \eta t'} \right) \frac{de}{da} \right] \quad (5)$$

由于委托人和代理人均是风险中性的,因此  $z'' = 0, z' = z_0; t'' = 0, t' = t_0, z_0, t_0$  均为常数 式(5)变为

$$E \left[ \frac{\partial c}{\partial a} \right] = \left( -\frac{\eta}{z_0 + \eta t_0} \right) \frac{de}{da} \quad (6)$$

式(6)中,  $E \left[ \frac{\partial c}{\partial a} \right] = \frac{\partial}{\partial a} c(a, \theta)g(\theta)d\theta$  是对于效率的边际期望成本,  $\frac{de}{da}$  是对于效率的边际闲暇损失,  $-\frac{\eta}{z_0 + \eta t_0}$  是边际期望成本对边际闲暇损失的替代率

式(6)说明,企业提高效率所导致的企业成本降低与企业员工的闲暇损失增加之间具有某种

替代关系,企业将围绕自身效益最大化在降低成本与减少员工闲暇损失之间寻求平衡 企业员工闲暇的增加并不导致社会福利的增加(见 2.1, z),但却导致企业效率降低,企业成本上升,因此企业这种追求闲暇与效率均衡的结果导致了社会福利的损失

“补贴包干”这种改革初期的补贴政策实质上是对企业的一种“放权让利”措施,企业必然会在所得到的权限内寻求自身效益最大化 这种措施一方面在某种程度上调动了企业的积极性,另一方面也导致了:企业在追求闲暇与效率的均衡而不是追求效率;企业为了在下一个承包期内获得较大的补贴额而片面夸大政策调整的影响并将成本控制较高的水平;企业在承包期内的短期行为;政府部门为掌握企业信息并与企业讨价还价所形成的人员与行政费用的膨胀等 因此,“补贴包干”只能是一种改革初期的过渡性措施

### 5 市场经济条件下政府主管部门与市政公用企业的博弈分析

在计划经济模式下,政府主管部门希望能够掌握市政公用企业的全部信息并控制企业的全部行为,但实际上政府与企业间存在着信息不对称,政府管得过多导致了企业低效率 在市场经济条件下,市政公用企业被赋予独立的法人地位,具有与政府主管部门不同的目标效益函数,双方存在着委托代理关系 下面通过模型 2 进行分析

由于存在着信息不对称,政府主管部门观测不到企业准确的效率水平  $a$  和技术参数  $\theta$  政府主管部门(委托人)的问题是选择激励方案  $b(c)$  解下列最优化问题 对于任何给定的激励方案(补贴  $b$ ),市政公用企业(代理人)必然选择自身效益最大化的行为,即

$$\max_a \quad t(b(c) - c)f(c, a)dc - e(a)$$

因此模型 2 的激励相容约束可用其一阶条件来代替,即

$$\max_{b(c)} \quad z(-\lambda b(c) - c)f(c, a)dc + s + r$$

$$\text{s t} \quad (R) \quad t(b(c) - c)f(c, a)dc - e(a) + r - t$$

$$(C) \quad t(b(c) - c)f_a(c, a)dc - e'(a) = 0$$

$$\text{其中 } f_a(c, a) = \frac{\partial f(c, a)}{\partial a}$$

令  $\eta$  和  $\mu$  为上述参与约束和激励相容约束的拉格朗日乘子, 构造拉格朗日函数如下

$$L(b(c)) = z(-\lambda b(c) - c) \int f(c, a) dc + s + r + \eta \left[ t(b(c) - c) \int f(c, a) dc - e(a) + r - t \right] + \mu \left[ t(b(c) - c) \int f_a(c, a) dc - e'(a) \right]$$

上式最优的一阶条件为

$$-\lambda z'(-\lambda b(c) - c) \int f(c, a) + \eta t'(b(c) - c) \int f(c, a) + \mu t'(b(c) - c) \cdot$$

$$f_a(c, a) = 0$$

对该一阶条件进行整理得

$$\frac{z'(-\lambda b(c) - c)}{t'(b(c) - c)} = \frac{1}{\lambda} \left( \eta + \mu \frac{f_a(c, a)}{f(c, a)} \right) \quad (7)$$

当把企业效率水平简化成“低 ( $a_L$ )”和“高 ( $a_H$ )”两种时, 对结果的解释更为简单。假定政府主管部门要想诱使市政公用企业选择高效率时, 模型 2 的激励相容约束为

$$(IC) \quad t(b(c) - c) \int f_H(c, a_H) dc - e(a_H)$$

$$t(b(c) - c) \int f_L(c, a_L) dc - e(a_L)$$

式中,  $f_H(\cdot)$  和  $f_L(\cdot)$  分别代表效率水平为  $a_H$  和  $a_L$  时  $c$  的概率密度。与对式(7)的推导相似, 可得

$$\frac{z'(-\lambda b(c) - c)}{t'(b(c) - c)} = \frac{1}{\lambda} \left( \eta + \mu \left( 1 - \frac{f_L(c, a_L)}{f_H(c, a_H)} \right) \right) \quad (8)$$

$$\eta, \mu > 0$$

式(7)和式(8)被称为“莫里思—霍姆斯特姆条件”(Mirrless-Holmstrom condition)。比较式(1)和式(7)、式(8)可知, 非对称信息情况下的最优合同不同于对称信息情况下的最优合同。如果  $\mu = 0$ , 式(7)和式(8)就变成对称信息条件下的最优合同条件。在对称条件下,  $\mu > 0$ <sup>[4]</sup>。

$f_L/f_H$  被称为似然率, 它反映了一个给定的成本  $c_0$  在企业低效率 ( $a = a_L$ ) 时出现的概率与在企业高效率 ( $a = a_H$ ) 时出现的概率的比值, 即  $f_L(c_0, a_L)/f_H(c_0, a_H)$ 。如果  $f_L/f_H > 1$ ,  $c_0$  出现在企业选择低效率时的概率大于出现在企业选择高效率时的概率, 这进一步说明由于企业低效率的原因而产生  $c_0$  的可能性要大于由于企业技术参数

$\theta$  变化的原因而产生  $c_0$  的可能性, 此时企业得到的补贴  $b(c)$  要向下调整; 反之如果  $f_L/f_H < 1$ ,  $b(c)$  向上调整; 当  $f_L/f_H = 1$  时,  $c_0$  来自  $a = a_H$  与  $a = a_L$  的可能性相同, 委托人(政府主管部门)难以据此做出判断。在企业技术参数  $\theta$  没有大的幅度调整的情况下, 一般来讲似然率  $f_L/f_H$  对成本  $c$  是单调递减的, 较低的成本  $c$  意味着企业选择较高效率水平的可能性较大, 即效率越高成本越低。政府主管部门能够根据观测到的企业的成本来推断企业的效率是高还是低, 通过调整补贴  $b$  对企业进行奖惩。因此, 市政公用企业提高效率降低成本可以带来企业效益的增加(见 2.1), 企业可将增加的效益部分用于企业发展(改进企业的技术参数  $\theta$ ) 和对员工的奖励, 从而形成良性发展的格局。

按照上述分析, 市政公用企业的成本越低说明其效率越高, 政府应该给予越高额度的补贴以奖励企业的高效率, 反之则给予越低额度的补贴以惩罚企业的低效率。但是目前我国的市场经济体制还不完善, 市政公用企业运行中会经常遇到国家政策性调整或市场环境大幅度变化所导致的企业成本非经营性变化, 在这种情况下如果按照上述“成本越高, 补贴越低”原则对企业进行补贴, 则可能给企业的正常经营带来很大困难, 进而打击了企业的积极性。由于政府主管部门可以掌握国家政策调整及市场宏观变化的信息, 在不对市政公用产品和服务调价的情况下, 解决上述问题的办法是设置一个与企业运行环境有关的外生变量  $x$  以反映上述信息的变化, 并将其写入激励合同,  $x$  是可观测变量。

设  $H(c, x, a)$  为给定效率水平  $a$  时企业成本  $c$  和外生变量  $x$  的联合分布函数, 其密度函数为  $h(c, x, a)$ , 委托人(政府主管部门)的问题是选择  $b(c, x)$  解下列最优化问题

$$\max_{b(c, x)} \quad z(-\lambda b(c, x) - c) \int h(c, x, a) dx dc - e(a) + s + r$$

$$\text{s t } (IR) \quad t(b(c, x) - c) \int h(c, x, a) dx dc - e(a)$$

+

$$r - t$$

$$(IC) \quad t(b(c, x) - c) \int h_a(c, x, a) dx dc -$$

$$e(a') = 0$$

其中  $h_a(c, x, a) = \frac{\partial h(c, x, a)}{\partial a}$

上述最优化问题的一阶条件是<sup>[5]</sup>:

$$\frac{z'(-\lambda b(c, x) - c)}{t'(b(c, x) - c)} = \frac{1}{\lambda} \left( \eta_+ + \mu \frac{h_a(c, x, a)}{h(c, x, a)} \right) \tag{9}$$

当企业只有两种效率水平——低和高 ( $a_L, a_H$ ) 时, 式(9) 可以改写为

$$\frac{z'(-\lambda b(c, x) - c)}{t'(b(c, x) - c)} = \frac{1}{\lambda} \left( \eta_+ + \mu \left( 1 - \frac{h_L(c, x, a_L)}{h_H(c, x, a_H)} \right) \right) \tag{10}$$

$h_L/h_H$  为同时考虑了可观测变量  $c$  和  $x$  的似然率。通过将  $x$  写入激励合同, 政府主管部门可以排除掉外生因素对推断的干扰, 更准确地对市政公用企业的效率进行判断, 通过调整补贴  $b$  的额度更有针对性地对企业进行奖惩, 从而避免出现

前面分析过的问题, 减少企业承担的风险, 节约风险成本, 更好地调动企业的积极性, 进而达到社会福利最大化的目标

## 6 结论

计划经济体制下政府主管部门对市政公用企业管得过多、包得过死, 形不成有效的激励机制, 造成政府负担过重、企业没有积极性、效率低下。改革初期采取“补贴包干”对企业放权让利的做法, 对调动企业积极性起到了一定的作用, 但仍不能适应发展社会主义市场经济的要求。在市政公用企业建立现代企业制度并建立政府主管部门与市政公用企业间的现代委托代理关系, 完善企业激励机制, 可以充分调动企业积极性, 减轻政府负担, 最大限度地满足社会效益和企业效益的需求, 因此是市政公用事业改革的必然出路

## 参考文献

[1] Callen J, Mathewson G F, Mohring H. The benefits and costs of rate-of-return regulation [J]. American Economic Review, 1976, 66: 290

[2] 何振一. 总结经验 积极探索 加快文教行政财务改革步伐[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1994. 669

[3] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996. 398-438

[4] Holmstrom B. Moral hazard and observability[J]. Bell of Economics, 1979, 10: 74-91

[5] 唐小我. 管理经济分析理论与应用[M]. 成都: 电子科技大学出版社, 2000. 155-163

[6] Johansen L. The theory of public goods: misplaced emphasis? [J]. Journal of Public Economics, 1997, 6: 63-82

[7] 席西民, 张建琦. 不对等契约关系与国有企业改革[J]. 管理科学学报, 1998, 1(1): 43-48

## Game analysis between government branches and utility enterprises

ZHANG Yong<sup>1</sup>, ZHANG Shi-ying<sup>1</sup>, CHEN G Zhen-hua<sup>2</sup>

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

2 Ministry of Construction P. R. C, Beijing 100835, China

**Abstract:** In this paper, some economic characteristics of public utility enterprises are summed up, a model of principal-agent theory between government branches and the enterprises is proposed. It is proved through the game analysis that the government budget policy is the key reason to arise stimulation feeble and cost increasing for the enterprises under the planned economic system. The initial reform, though with some defects, improved the efficiency of the utility enterprises, and show that it should be an inevitable layout for utility enterprises to establish modern enterprises system and to formalize the principal-agent relationship between the government branches and public enterprises.

**Key words:** government; public enterprises; principal-agent