

竞争型城市供水企业效率博弈分析

励效杰,史安娜

(河海大学商学院,江苏 南京 210098)

摘要 城市供水企业提供的产品具有准公共物品的属性,从而决定了在这个领域可以引入竞争.竞争型企业则以企业自身利益最大化作为经营目标.利用博弈论和贝叶斯的方法,先建立一个非完全信息动态博弈模型,分析竞争型企业的行为,然后利用贝叶斯方法对企业行为进行预测判断,得出在某些条件下,竞争型企业介入城市供水领域对社会而言是一种有效率的动态组织演进形式.

关键词 城市供水 企业竞争 博弈分析

中图分类号 :TU991

文献标识码 :A

文章编号 :1000-1980(2004)03-0340-04

竞争型企业目前已经由单一的经济领域向社会公共服务领域渗透.城市供水仅靠政府财政补贴及指令国有水务公司独家垄断经营的格局已经有所改变.城市供水与城市居民的生活质量、城市的形象和城市的投资环境等息息相关,城市供水状况的好坏直接影响着城市的可持续发展,从事城市供水的公用事业单位的效率又影响着城市供水状况.因此有必要对城市供水的特点和现状进行分析.首先,城市供水企业向消费者提供的服务主要通过管网来实现的.这种管网传输系统具有很强的资产专用性,一旦进行了投资,容易形成巨大的“沉淀成本”.但是,投资完成后,规模效益巨大,具有一定的自然垄断特性.其次,城市供水企业提供的产品常被划为公共品领域,它与纯公共品有所不同,提供的产品在效用上是可清楚界定和计量的,因此具有明显的私人品特征,属于准公共品.公共品是指这样一类商品,将该商品的效用扩展于他人的成本为零,因而无法排除他人共享^[1].私人品是那些可以分割、可供不同人消费,并且对他人没有收益或成本的物品^[1].第三,城市供水企业提供的产品构成社会上大多数单位的基本投入物,对市场物价总水平有重要影响,也是决定社会福利的基本要素.第四,在中国,城市供水领域仍然基本采用“政府垄断经营”“政企合一”的经营体制,政府既是城市供水领域国有资产的所有者,又是具体业务的垄断经营者,还是规制政策的制定者和执行监督者,政府集所有者、经营者和规制者于一身.可见,城市供水领域的政企不分状况严重.

契约理论认为,任何两个或两个以上的经济行为主体之间可能发生的利益等互动关系都可以用一个契约关系来描述^[2].政府指令国有水务公司独家垄断经营城市供水,这决定了在两个经济行为主体之间特殊的契约关系,政府不能在契约中做出“中止契约”的行为选择,尤其是在双方执行契约过程中,政府在企业中的国有资产的权利未能得到有效地尊重和保护.结果虽然政府在城市供水领域作了大量的投入,但是国有水务公司效率仍然低下,城市供水状况不甚理想.在这种情况下,政府想把竞争型企业引入城市供水领域,打破垄断局面,引入竞争,但同时又害怕竞争型企业会对消费者剩余的过度侵占,导致社会效率低下.把竞争型企业引入城市供水领域是否是一种有效的解决问题的手段,本文应用一个非完全信息动态博弈模型,对竞争型城市供水企业的效率问题进行分析.

1 城市供水效率博弈模型

1.1 模型描述

在模型中,首先假定企业(竞争型城市供水企业)与政府(代表水消费者的利益)是博弈的两个参与者.由于企业和政府之间的信息是不对称的,企业可以利用私人信息的优势采取机会主义行为,谋求个人利益.一般认为政府的行为特征,对于公众而言都属于公共信息或共同知识.因此模型中,假设政府只有一种类型,它

总是以自己的承诺采取行动,即他是言行一致的.

假设企业有两种类型:一类是合作型,是指企业的行为会使消费者的利益最大化.另一类是非合作型,企业利用自身的信息优势采用多种手段侵占消费者的利益,以达到企业利益最大化.合作型企业一旦有机会,也会有动机使自身利益最大化,因而认为企业本质上是非合作型.企业属于何种类型只有企业自己知道,对政府而言这是私人信息,但政府可以通过观测企业的经营绩效来推测企业的类型.一旦企业过度侵占消费者剩余,政府就会通过行政或法律手段干预企业.

1.2 企业行为的模型解释

假定 V 表示企业对消费者剩余的实际侵占率(表示企业对超出正常利润的占有率),也可以理解为企业的道德风险和逆向选择(夸大生产成本、降低供水质量、降低生产效率、缺乏技改等).为了便于分析,本文统称该种行为是对消费者剩余的侵占.

用 a 表示企业的类型.令 $a = 0$ 代表企业的类型为合作型,即不侵占消费者剩余或者说企业的行为对社会是有效率的;令 $a = 1$ 代表企业的类型为非合作型,即企业侵占消费者剩余,其行为对社会是无效率的.

令 V^e 为企业对消费者剩余预期侵占率,表示政府对企业行为的预期判断. U_0 表示企业的期望效用,也可理解为企业其他投资机会提供的最大效用.构造企业的单阶段效用函数^[3,4]:

$$U = -0.5 V^2 + a(V - V^e) + U_0 \tag{1}$$

a. 若 $a = 0$,即企业为合作型时 $U = -0.5 V^2 + U_0$,这时只有 $V = 0$ 时才能使效用最大化,即 $U = U_0$. $V = 0$ 意味着企业不侵占消费者剩余,也就是说,对于合作型的企业而言,其行动是单一和明确的,不侵占消费者剩余是它的最佳选择.

b. 若 $a = 1$,即企业为非合作型时 $U = -0.5 V^2 + V - V^e + U_0$, $V - 0.5 V^2 > 0$.只要说明 V^e 充分小,就能保证下列不等式成立:

$$U = -0.5 V^2 + V - V^e + U_0 \geq U_0 \tag{2}$$

作为一个理性的企业,他知道与政府之间是一个多次的重复博弈,为了获取长期的最大效用,他就应该在博弈的最后一个阶段之前一直采取合作的对策.城市供水领域引入多种资本后,国有水务公司独家垄断经营的局面被打破,出现多家水务公司竞争经营城市供水市场.政府与企业之间的交易,很大一部分可以通过市场予以解决.政府可以通过比较各家水务公司的经营绩效和供水质量了解企业情况,并采取相应的措施,预防企业对消费者剩余的过度侵占.这样,企业对消费者剩余的侵占机会越来越小, V^e 随之也不断减小.因此,在 V^e 充分小的条件下,总能保证式(2)成立.这意味着‘侵占’能给企业带来收益.

因此,效用函数能正确的反映理性的非合作型企业的行为偏好,这与假设在逻辑上是一致的.否则,若 V, V^e 不能使 $U > U_0$,则非合作型企业就没有合作的必要,模型就与实际的问题不相吻合.同时,由于对 a 的设定,还把合作型与非合作型的企业严格地区别开来了.本文的分析重点就放在非合作型的企业.

在单阶段博弈中,对式(2)求一阶导数,有

$$\frac{\partial U}{\partial V} = 1 - V \tag{3}$$

企业的最优侵占率为 $V^* = 1$,此时 $U = -0.5 + U_0$,预期侵占率与实际侵占率相等,这是一次性博弈中企业的最佳选择,也就是说,在一次性博弈中,理性的非合作企业是没必要合作的.如果博弈次数足够的多,选择合作策略的企业会从政府那里获取好声誉,使 $U > U_0$,这要比一次性博弈获取的效用好得多,这也就是为什么非合作型企业在一定约束条件下采取合作行为策略的动机所在.

1.3 政府对企业行为的预测

假定 $a = 0$ 的先验概率为 P_0 ,则 $a = 1$ 的先验概率为 $1 - P_0$ (在起始阶段即 $t = 0$ 时,政府认为企业为合作型的概率为 P_0 ,非合作型的概率为 $1 - P_0$)

假定博弈重复 t 阶段,令 Y_t 为 t 阶段企业选择合作策略的概率,即 $P_t(V_t = 0) = Y_t$, X_t 为政府认为企业选择合作策略的概率,即 $P_t(a = 0) = X_t$.在均衡的情况下, $X_t = Y_t$.根据贝叶斯法则,如果在 t 阶段政府没有观测到企业的侵占消费者剩余,那么,政府在 $t + 1$ 阶段认为企业是合作的后验概率为

$$P_{t+1}(a = 0/V_t = 0) = \frac{P_t(a = 0) \times P_t(V_t = 0/a = 0)}{P_t(a = 0) \times P_t(V_t = 0/a = 0) + P_t(a = 1) \times P_t(V_t = 0/a = 1)} =$$

$$\frac{X_t \times 1}{X_t \times 1 + (1 - X_t) \times P_t(V_t = 0/a = 1)} \geq X_t \tag{4}$$

前面已经证明,企业是合作型时,企业不侵占消费者剩余是单一和明确的最佳选择,即 $P_t(V_t = 0/a = 0) = 1$,那么,企业选择侵占消费者剩余的概率 $P_t(V_t = 1/a = 0) = 0$. 企业是非合作型时,则企业的行为是当前利益和长期利益权衡的结果,则 $P_t(V_t = 0/a = 1) \leq 1$,在不取等号的条件下,式(4) 严格成立.

从式(4)可以得到一个重要结论是 如果企业本阶段选择合作,那么政府认为企业在下阶段是合作类型的概率是增加的.

如果企业本阶段选择不合作,则政府认为企业下阶段是合作型的概率

$$\begin{aligned} P_{t+1}(a = 0/V_t = 1) = \\ \frac{P_t(a = 0) \times P_t(V_t = 1/a = 0)}{P_t(a = 0) \times P_t(V_t = 1/a = 0) + P_t(a = 1) \times P_t(V_t = 1/a = 1)} = 0 \end{aligned} \tag{5}$$

就是说,若企业本阶段侵占消费者剩余,导致城市供水状况质量下降,政府就推断出企业是不合作型的,从而会对企业采取相应的处罚措施. 因此,不到最后阶段,企业选择不合作是非理性的,这也就是本质上不合作的企业有合作积极性的原则.

分析博弈的最后两个阶段. 在 t 阶段,企业没有必要再树立合作的声誉,因此企业的最优选择是 $V_t = 1$ (显然这时 $a = 1$),政府对企业的预期侵占率为

$$V_t^e = V_t \times (1 - X_t) = 1 - X_t \tag{6}$$

此时企业的效用水平为

$$U_t = X_t - 0.5 + U_0 \tag{7}$$

式(7)说明,非合作型企业最后阶段的效用是声誉的增函数,即在以前政府越是认为企业是合作型的,也就是说 X_t 越大,该企业在最终阶段侵占消费者剩余带来的效用也就越大. 因而,如果没有相应制度约束的话,在合作的最后阶段,企业可以不顾以往的声誉,最大限度的侵占消费者剩余.

分析 $t - 1$ 阶段企业的选择. 假定不合作型的企业在 $t - 1$ 阶段之前使企业的效率提高,社会效益最大化,即一直选择合作的策略. 因而,政府认为不合作型企业的预期消费者剩余侵占率为

$$V_{t-1}^e = V_{t-1}^* \times (1 - Y_{t-1})(1 - X_{t-1}) = 1 \times (1 - Y_{t-1})(1 - X_{t-1}) \tag{8}$$

式中: $V_{t-1}^* = 1$ 为 $t - 1$ 阶段的最优侵占率; $1 - Y_{t-1}$ ——企业在 $t - 1$ 阶段选择不合作策略的概率; $1 - X_{t-1}$ ——政府认为不合作型企业侵占消费者剩余的概率.

2 结 论

城市供水领域的市场开放是个大趋势. 在城市供水市场引入竞争的过程中,出现的一系列问题和困难,只能采取探索的方式予以解决. 本文借用非完全信息动态博弈模型证明一个假说:在某些条件下,竞争型企业介入城市供水领域对社会而言是一种有效率的动态组织演进形式. 城市供水引入竞争后提高了政府对企业行为预期判断的准确度. 城市供水领域引入多种资本,客观上把竞争引入了城市供水领域,为政府对企业行为的判断提供了一系列可对比的参照物. 但更重要的是政府如何为企业创造一个真正公平竞争的环境,如何使原有的国有资产发挥更大作用,如何有效控制企业的行为,都是值得深思的问题. 综上所述,为了保证城市供水民营化的效率,应该在以下几方面予以保证.

a. 要有一个企业内外部的市场竞争氛围,因而建立和完善竞争的市场经济体制很关键. 内外部的竞争主要有 3 方面:(a)产品和服务市场上的竞争,这时企业的利润和消费者满意程度就可以作为考核企业努力程度的一种重要的信息指标,经营不善的企业,无利润,就无法生存.(b)企业之间的竞争,企业的成功与失败能显示企业的效率,企业间的相互兼并能提供激励,失败或被兼并的企业将被迫退出有利润的市场.(c)外部的竞争也迫使企业内部的竞争,提高生产率、降低成本、改善服务、提高产品和服务的市场竞争能力. 因此,一个充分竞争的市场经济体制是保证城市供水民营化有效运作的基础. 作为改革政策的制定者来说,首要任务就是要创造一个真正公平竞争的环境与氛围,以利润和消费者的满意度来反映企业对社会的效率. 只有这样,政府才能对企业进行有效的控制.

b. 企业组织制度的安排是很重要的. 以城市供水引入竞争为契机,对原有的国有水务公司进行改造,完

善产权制度,建立真正的现代企业制度,充分发挥国有资产的效益.

c. 为防止企业对消费者剩余的过度侵占,政府应该对企业收取一定的保证金,更有效的控制企业的行为.

参考文献：

[1] 萨缪尔森,诺德豪斯.经济学[M].萧琛译.北京:华夏出版社,1999.245—252.
[2] 埃瑞克 G,菲吕博顿,鲁道夫.瑞切特.新制度经济学[M].孙经纬译.上海:上海财经大学出版社,2002.10—15.
[3] 张维迎.博弈论与信息经济学[M].上海:上海三联书店,上海人民出版社,1996.243—273.
[4] 谢识予.经济博弈论[M].上海:复旦大学出版社,2002.349—389.

Game analysis of efficiency of competitive urban water supply enterprises

LI Xiao-jie, SHI An-na

(Business School, Hohai Univ., Nanjing 210098, China)

Abstract：The quasi-public good attributes of products provided by urban water supply enterprises result in the competition in this field. The competitive enterprises take the benefit maximization as their objectives. By use of the game theory and Bayes method, a dynamic incomplete information game model is developed first to analyze and then to predict and estimate the behavior of competitive enterprises. It is concluded that the intervention of competitive enterprises into the field of urban water supply under certain condition is an effective form of dynamic organized evolution from the angle of society.

Key words：urban water supply；competition between enterprises；game analysis