

深圳城市供水系统产权结构重组模式及评价

肖文¹, 欧阳芳锐², 王先甲^{2,*}

(1. 深圳市水务局, 广东深圳 518001; 2. 武汉大学水资源与水电工程科学国家重点实验室, 武汉 430072)

[摘要] 提出了城市供水系统产权结构重组的两种基本模式, 运用制度经济学和管理学理论, 提出产权结构模式评价的指标与方法, 分析了这两种产权结构模式的特性和在这两种模式下不同利益主体的行为与利益关系的变化特点及优缺点, 并提出了缓解劣势的手段与方法。

[关键词] 城市供水; 产权结构; 产权重组; 产权模式评价

[中图分类号] F29; C939; TU991.61 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2004)07-0048-05

1 引言

深圳市盐田区供水分为沙头角, 盐田, 大梅沙和小梅沙四个供水地区。除盐田区盐田水厂和盐田港两个小厂外, 其他地区均只有一个小厂。目前区前尚未形成统一的供水管网, 供水管网各自独立, 互不连通。部分供水管管径偏小、供水可靠性较差。深圳市盐田区供水系统进行产业化重组的目的是通过在短期内调整或重组原有的市场结构, 形成有利于有效分配、生产、供水的市场运营环境, 提高整个供水系统的经济效益^[1]。

在微观经济分析中, 一种商品的特性能够影响其销售市场的结构。自来水产业市场结构包括垂直结构和水平结构。垂直结构分为原水供应, 自来水处理(生产)业务和通过分销网络供应业务。水平结构, 存在多种可能的水平竞争或是垄断形式: 由几家或是一家公司提供服务。根据市场结构、竞争和垄断的程度不同, 可划分为多种运营模式。

本文提出深圳市盐田区供水系统产权重组的两种模式, 从经济学和管理学原理分析这两种模式和

在产权重组中各利益主体的行为特征^[2]。

两种模式主要是对不同的垂直结构和水平结构进行不同的组合。模式1采用垂直一体化模式, 各级水平结构由一家垄断。模式2采用三级水平结构模式。不同组合形式的评价指标主要从垄断和竞争的相对程度对经济效益的影响、交易成本和供水可靠性等方面考虑。这是因为, 竞争能实现资源的有效配置, 有利于生产者改善经营管理、降低成本, 提高质量, 以适应消费者需求。而小企业的相互兼并形成垄断企业, 则有利于社会分工, 实现大规模经营, 提高经济效率。竞争与垄断并存, 二者的相对程度是衡量模式优劣的重要因素。实现供水系统产业化重组耗时耗力, 只有重组后的经营模式带来的经济效益与重组成本之差大于重组前模式的经济效益时, 才有对供水系统重组的必要性, 所以应考虑重组中的交易成本^[3]。另外, 与一般商品不同之处在于供水行业是公用性服务行业, 中断供水或供给不足势必给国民经济和广大用户造成巨大损失。因此, 实现供水系统的产业化重组必须以安全、可靠供水为前提。在保持供需平衡之外, 还应

[收稿日期] 2003-05-05; **修回日期** 2003-12-31

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(60274048)

[作者简介] 肖文(1966-), 男, 江西玉山县人, 博士, 深圳市水务局高级工程师, 从事城市水资源管理和产权经济学研究; 欧阳芳锐(1978-), 女, 湖北武汉市人, 武汉大学水利水电学院博士生, 从事水资源系统工程研究; 王先甲(1957-), 男, 湖北汉川市人, 武汉大学特聘教授, 博士生导师, 主要研究决策分析与系统工程, 水资源系统工程, 产权经济学。

该尽可能地实现节约用水。

2 城市供水垂直一体化模式

2.1 模式组织管理形式

组建融投资、建设、生产、经营、管理、技术开发为一体的水务投资国有控股有限公司，全面执行水务政策，实现水务一体化运作。其下辖3家直属企业：水资源开发有限公司、供水生产有限公司和管道网络供水发展公司。

2.2 模式的实现

2.2.1 实现水库之间的整合形成水资源开发有限公司 原盐田水库（骆马岭、三洲塘、红花坳水库），梅沙水库和小梅沙水库（叠翠湖水库）由市区财政和街道办事处投资建设，并且水库与水厂为一家，在进行自来水生产时没有向国家缴纳水资源费，更没体现水资源的稀缺性。现在由深圳水库出资收购这些水库，可按固定资产以及年总收入按比例形成国有控股的股份公司，利益分成由所占比例确定。

2.2.2 实现供水生产公司之间的合并形成供水生产有限公司 深圳市自来水厂兼并盐田港供水公司、盐田自来水有限公司、梅沙上坪供水公司及小梅沙旅游中心动力部，按固定资产以及所占市场份额形成股份制公司。由于股份制企业所有权和经营权分离，致使合并过程中会遇到阻止有效率兼并的行为，不同体制的企业抵抗的程度会有所不同。例如，股份公司盐田港自来水厂的大股东是盐田港集团公司，并购受到经理抵制的兼并障碍不十分严重，因为拥有控制权的经理同时也是股东，由兼并导致的控制权收益的损失至少部分地得到货币收益增加的补偿。即使经理与大股东的利益发生冲突，如果兼并的货币收益足够大，大股东可以通过“赎买”的办法使得经理层不再抵抗兼并，甚至收购方可以通过在股票市场上直接向目标企业的股东发出要约，从而越过现任经理实现兼并。梅沙供水公司来自于经理层的抵制要大于盐田港水厂，其经理并不按一定比例占有剩余索取权，并购直接造成控制权的损失不能通过部分货币收益得到补偿。在整合这两家水厂时，应根据具体情况解决并购障碍。增加经理人的股份，或许是减少并购障碍或阻止无效率并购发生的有效手段。

国有企业也会阻止有效率兼并，但与股份公司相比，国有企业的利益冲突更为严重。第一，在法

律上和形式上，享有国有控制权的人并不享有剩余索取权；第二，尽管国有企业的经理和控制官员拥有一部分事实上的剩余索取权，但他们的剩余索取权与控制权是不可分开出售的，失去控制权不仅意味着失去控制权收益，也意味着失去货币收益；第三，国有企业的所有者非常分散，不仅不可能行使兼并决策权，也不能对拥有决策权的经理和政府官员做出充分的补偿。盐田自来水厂帐上固定资产绝大部分由市、区财政及街道办事处财政投入形成，控制权收益由在职经理或相关的政府官员占有，至少在法律意义上讲，货币收益归于“全体人民”，尽管在职经理和官员对货币收益拥有相当的事实上的占有权，但这种事实上的占有只能通过控制权来实现，失去了控制权，就失去了一切。因此如果盐田水厂的经理被安排到其他企业继续担任经理职务，或者提拔到政府部门任职，此时只要该经理在新的岗位上得到的控制权与货币收益权之和大于原岗位得到的控制权收益之和，该经理就不会拒绝被兼并。

2.2.3 实现片区管网委托管理 原有的大部分供水管网由政府投资建设，其中盐田港完成了规划所需铺设供水管网的20%，作为市政设施，其管网在移交给政府时应该是无偿的。政府可授予水务投资控股公司特许经营权，但基础设施的资产所有权归政府。在这里存在委托代理的问题，委托人是政府，代理人是水务投资控股公司。政府可通过一定的激励手段，例如使水务投资控股公司占有一部分剩余索取权，解决由于委托人不可观察代理人行为造成的监督无效性。由于该模式是垂直一体化模式，水资源开发有限公司、供水生产有限公司同属一家公司，不存在不同供水企业生产的商品水价格不同的问题，也就不存在管网的连接问题以及实现竞价上网的问题。

2.3 模式的优缺点分析

优点：可以产生营业收入增加、生产成本降低和税收减少等协同效应，有利于宏观调度；独家供水可以实现市内宏观调控调度以保证供水的安全可靠。

缺点：破坏经济效率和造成减产，管理松懈；垄断会产生寻租问题，导致资源配置扭曲，降低企业生产效率和社会分配效率；实现该模式的交易成本极大。

2.4 缓解劣势手段

垄断的供水公司可以利用用户的需求短缺为自己牟利,定价通常高于其边际成本,从而获得超额利润。政府对垄断实行管制,制定经济有效的价格,使短缺资源得到有效合理分配,保护用户利益^[4]。政府对供水工业的管理可以划分为两个职能:宏观调控职能,包括制定供水工业的发展方向、政策与审定规划,主要运用行政手段对供水工业进行管理;依法治水功能,属于微观层次,包括制定供水市场规则,保证供水市场正常运行,保障用户权益。对完全垄断的市场进行价格管制是非常必要的。

2.4.1 最高限价管理 最高限价是一种新的管制工具,其计算公式为 $P_{t+1} = P_t - X + C_K$, P_t 表示第 t 年基准年的水价, X 表示生产因子,是基于对生产率当前数据分析,给出未来生产率预测值。未来的生产率提高了, X 正,否则为负。 C_K 表示企业不可控成本因子。在该管制中,经过一段时间需对各变量值重新审查,相应做些调整。在一定周期内,可使企业在某段时间明确降低成本的目标。基准年价格确定与管制周期起始年的资产价值相关,生产率因子随领域不同而异,确定此值既需要掌握当前情况的详细信息,又需对未来市场情况做分析判断。

2.4.2 投资回报率管制 通过公众代表参与制定水价减少垄断利益。投资回报率的方式,能够促进企业履行义务和防止出现垄断利润,但由于投资回报率按法定比例固定不变,这就缺乏一种促使企业降低成本的激励机制;回报率管制需要掌握充分信息,支付昂贵成本并需要庞大的官僚机构;政府管制会处于不利地位;再者,固定回报率不能创造一种激励机制。

3 三级水平结构模式

3.1 模式组织管理形式

三级水平结构模式属于垂直分离形式,其中,一级水平结构有5家水资源开发公司,二级水平结构有几家供水生产公司,三级水平结构是将片区管道网络联网,即管道操作由一家企业垄断经营。

3.2 模式的实现

3.2.1 实现水资源开发公司的分离 沙头角水厂的供水水源为深圳水库,需要购买原水。盐田港水厂需要从东深水库(骆马岭,三洲塘,红花坳三座水库)购买水,梅沙水库和小梅沙水库(叠翠湖水

库)分别与盐田供水生产公司、梅沙供水生产公司和小梅沙旅游中心动力部是一家,在进行自来水生产时不需要购买原水,没向国家缴纳水资源费。解决原水水价的不公,将水资源开发公司与供水生产公司分离,形成原水供应的有效竞争,是一种行之有效的方法。假设 P 为商品水的市场价格(水厂生产的水的水价), Q 为市场上商品水需求量, $C(Q)$ 为将原水生产成商品水的生产成本,这部分生产成本既包括生产设备折旧、加工成本,还包括支付给工人的薪酬与合理的利润提成。那么 $PQ - C(Q)$ 就是未向国家缴纳的原水费用。按照这部分费用与街道办事处修建水库时投资的比例可形成水资源开发股份制公司,形成与供水生产公司不同的投资主体,从根本上决定了生产决策、利益分成上的不同,从而实现了二者的分离。

3.2.2 实现供水生产的有效竞争 一般来说,在同一市场上生产经营企业的数量越多,竞争越有可能。但从社会计划者的角度看,又有一种两难的选择:供水生产企业数量多,固然会相应增加实现竞争的可能性,但在成本弱增的产出范围内,为实现较高的生产效率,应该由少数几家企业经营,特别是自来水需求的波动性很大,在夏季达到需求高峰,而在夏季作为自来水基本原料的水资源却处于最低可供水平;在冬季情况恰好相反。对自来水需求的这种波动性,决定了自来水公司必须按照自来水的最大需求量设计生产和输送能力,以保证自来水的不断供应。而在自来水的淡季,其生产、输送设备的利用率往往较低,大多数消费者对自来水的需求价格弹性较小。如何控制供水公司数量,使得既能够保证最大需求量时自来水的不断供应,又能在成本弱增的产出范围内实现较高的生产效率?鲍默尔、贝利、威利格和潘扎等经济学家提出并发展的“可维持性理论”,可以帮助解决政府把握企业数量的不确定性。在这一理论中,自然垄断企业被认为是产业中的主导企业,它在做出价格和产量决策时要受到一系列约束条件的制约。先假定现有水平企业数量为模式1的1个。如果未合并企业(5个)在新的市场条件下有利润,则原有的1个企业数量不在成本弱增的范围内。自然垄断企业行为(价格和产量决策)的约束条件有: a. 产量等于特定价格下的市场需求总量即 $Q = D(P)$; b. 收入等于生产这些产量的总成本 $PQ = C(Q)$; c. 如果在改变后的市场结构下,垄断企业

不能够改变原来的价格，并要求以原有价格满足新企业夺走后的剩余需求。在这些约束条件下，如果有企业亏损经营，那么，原有的垄断企业是可以维持供水的。

可以得出政策结论：在平均成本上升，但属于成本弱增范围内时，如果垄断者的利润大于零，新企业只要把价格定在垄断企业的价格下，就可能夺走垄断者的大部分市场份额，而此时又同时保证新企业不是亏损经营，那么原有1个企业的供水就是不可维持的。而在平均成本下降的产出范围，只要垄断企业不高于平均成本定价，新企业进入市场后就不能采取降价策略，否则就会亏损。

3.2.3 实现管网的连接及管理 由于该模式是垂直分离模式，水资源开发有限公司、供水生产有限公司不属同一家公司，存在不同供水企业生产的商品水有不同价格问题，这时就存在管网连接以及对管网价格水平管制的问题。

原有的大部分供水管网是由政府投资建设的，其中作为市政设施的盐田港铺设的供水管网应无偿移交给政府。沙头角，梅沙，小梅沙3个分离片区管道的连接由政府出资铺设。政府实行特许经营投标制，可分为两种形式：政府管制者保留基础设施的资产所有权，授予中标企业短期经营特许权，以避免在新一轮特许经营投标时的资产转让；政府管制者授予中标企业较长时期的特许经营权，并使中标企业拥有部分资产，以激励企业对基础设施投资和必要的维护管理。这里也存在委托代理的问题，委托人是政府，代理人是竞标企业，政府可通过特许经营权的激励手段，解决由于委托人不可观察代理人行为造成的监督无效性。

另外水价按环节可分为上网水价、输水水价及水网销售水价三类。第一：在确定竞价上网模式时，既要注意建立“公平、公正、公开、有序”的原则，还要考虑到由于历史原因和建设年限不同造成的遗留问题，使不同供水生产公司基本处于同一竞争起点。第二，由于管网交由一家管道网络发展公司经营，有必要对这一部分垄断业务实行价格管制。价格管制的政策导向是在维持社会公共利益的前提下，对企业提高服务质量产生刺激，也应该鼓励企业进行必要的投资但又不能刺激过度，以免产生A-J效应，引起过度投资问题。价格管制方法可采用与模式一相同的最高限价管制模型。

3.3 模式的优缺点分析

三级水平结构模式优点：在原水供应环节实现竞争，降低了原水价格，有利于提高效率，并且将水利工程的产权与水资源所有权分开，体现了水资源属国家所有；自来水供水生产由五家企业竞争性经营，有利于降低生产成本，提高服务质量；多家企业的竞争形式同时也为政府管制者运用比较竞争理论提供了可能性。管制者可以通过比较不同的自来水经营企业的绩效，发现较多的管制信息，从而有利于缓解管制者与管制者之间的信息不对称问题，提高政府管制效率；实现该模式的交易成本与模式一比起来较小。分化整合期交易成本中的直接成本只发生在将水资源开发公司与供水生产公司分离时，独立中介机构完成的对企业价值核算评估而支付的评估费用。垂直分离形式三级水平经营结构，使得重组相对成本较小。

三级水平结构模式缺点：企业与企业之间有可能会达成合谋，这种实际上的合谋会造成企业哄抬商品水的价格，使供水生产量减小；由于水资源开发公司和供水生产公司的分离，存在需要签订交易合同（例如在给定年限时期内对于突发性事件引起原水供应中断的补偿性措施）的问题，合同的执行会产生监督与惩罚成本；管道网络发展公司属于垄断经营，需要政府进行价格水平的管制，这种管制会因为不存在可比较的企业评估而带来困难。

4 两种模式供水可靠性比较

可靠性理论作为系统科学的分支，研究一个系统在预定时间内和规定条件下满意工作的概率。一个系统的可靠性是指它们在规定条件下和预定的时间内完成规定功能的能力。将供水系统的可靠性考虑为供水系统将生产的水供给到用户的保证程度。而可靠度作为度量可靠性特征的定量指标，表示系统在规定时间内和规定使用条件下，无故障发挥规定功能的概率。设定可靠度函数为 $R(t)$ ，不可靠度函数为 $F(t)$ ，则有 $R(t) + F(t) = 1$ 。设故障密度函数为 $f(t)$ ，则有 $f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = -\frac{dR(t)}{dt}$ 。将故障率函数记为 $\lambda(t)$ ， $\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = -\frac{d}{dt} \ln R(t)$ ，则有 $R(t) = \exp\left\{-\int_0^t \lambda(t) dt\right\}$ 。关于 $\lambda(t)$ 可经过实践观测拟合描绘出其典型状态，该曲线形似浴盆。解释如下：根据设备寿命可分为早期故障期、偶发故障期和耗损故障期三个阶段。早

期故障期的故障率随设备使用的时间增长而下降, 偶发故障时期系统比较稳定, 故障率较低, 故障发生也是偶然、随机的。最后耗损故障期, 此时故障率再度上升, 引起故障的主要原因是设备某些零件已经老化和磨损, 寿命衰竭。

模式一属于新设并购, 模式二属于吸收并购, 故模式一早期故障期持续时间比模式二要长, 其可能故障主要来自于重组初期带来的企业权利安排方式的调整, 制度变迁以及管理不协调造成生产流程的脱节。这阶段主要任务是找出不可靠原因, 解决因管理不善造成的生产上的问题, 使故障率稳定。在系统比较稳定的偶发故障期, 由于模式一是垂直一体化经营实施一家供水, 某一环节出现供水问题, 容易引起其他环节的连锁反应。而模式二供水、生产、输送垂直分离形式, 其一级水平结构和二级水平结构的有限竞争形式保证了商品之间的替

代性, 在此阶段模式二发生故障的可能性要比模式一的故障率低。耗损故障期, 一家垄断经营由于在前期缺乏竞争, 经营管理不善、设备陈旧在耗损期表现出比模式二更大的机器老化问题。

参考文献

- [1] 陈守煜, 张道军, 洪一平, 等. 水资源有效配置中的产权问题的研究 [J]. 大连理工大学学报 (社会科学版), 2000, 21 (6): 36~40
- [2] 孙居涛, 能友华. 产权安排: 利益主体及其权利边界的界定 [J]. 经济问题, 2000, (10): 10~13
- [3] 旷锦云. 科斯理论在国企改革中的实践探讨 [J]. 经济问题探索, 2000, (9): 41~43
- [4] 陈文中. 试论国家在制度创新过程中的基本功能 [J]. 北京大学学报 (社会科学版), 2000, 37 (1): 35~45

Evaluation and Recombination of Property Right Configuration for Urban Water Supply System

Xiao Wen¹, Ouyang Fangrui², Wang Xianjia^{2, *}

(1. Water Resources Bureau of Shenzhen City, Shenzhen, Guangdong 518001, China;

2. State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science, Wuhan 430072, China)

[Abstract] In this paper, two basic models of recombination of property right configuration for urban water supply system are proposed. The evaluation index and methodology of property right configuration for urban water supply system are developed using the theory of system economics and management science. The characteristics of the two property right configuration models and actions of different benefit bodies and benefit relationship between different benefit bodies under the two models are opened out. The strong points and shortcomings of the two property right models are analyzed. The means of dealing with the shortcomings are proposed.

[Key words] urban water supply system; property right configuration; recombination of property right; evaluation of property right model