

城市水业市场化研究

◎ 邢秀凤 著



城市水业市场化研究

◎ 邢秀凤 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是关于城市水业市场化改革方面的专著。笔者试图以一种新的视角来诠释城市水业市场化改革。全书共分为6章,包括循环经济视角下的水业市场化概述、城市水业市场化、我国水资源状况与城市水问题、市场化进程中的城市水价、城市水业市场化运营模式、基本结论与建议。

本书围绕城市水业市场化改革进程中的部分难点和热点问题,以青岛市为例,理论联系实际,就阶梯水价和水业运营模式等专题进行了较为深入的剖析,以期对像青岛市一样面临着严重的水资源短缺的城市的水业市场化改革进行一点有益的探索。

本书可供经济和自然资源管理等领域的科研、教育与管理人员使用,对政府决策制定者、关心水价改革与水业市场化运作模式的人士也具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

城市水业市场化研究 / 邢秀凤著. —北京: 中国水利水电出版社, 2007

ISBN 978 - 7 - 5084 - 4797 - 1

I. 城… II. 邢… III. 城市供水—经济体制改革—研究—青岛市 IV. F299.241

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第099839号

书 名	城市水业市场化研究
作 者	邢秀凤 著
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	850mm×1168mm 32开本 6.125印张 166千字
版 次	2007年9月第1版 2007年9月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	19.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

20 世纪 90 年代以来，循环经济成为国际社会的一个趋势。我国从 20 世纪 90 年代引入循环经济的理念。循环经济是以资源的循环利用和高效利用为目标，以减量化、再利用、再循环（简称 3R）为基本原则，以物质闭路循环和能量梯度使用为特征，按照自然生态系统的物质循环和能量流动方式运行的经济模式。水是一种具有战略意义的特殊资源，关系国计民生，21 世纪被称为水的世纪。国际上曾有“19 世纪争煤，20 世纪争石油，21 世纪可能争水”以及“21 世纪国际投资与经济发展，一看人，二看水”的提法；有专家甚至警告，“水危机将是继石油危机之后的又一个全球性危机，由此产生的严重后果将远远超过石油危机！”在传统经济中，水从水源地被取走，经过加工成为商品水供给工农业及生活用水，然后排污，经过污水处理厂简单处理以后达标排放就算完成了水的一次循环。而在循环经济的理念下，水的循环利用，不仅仅是达标排放的标准，而且还要强调污水的资源化，通过先进的节水技术及污水处理技术，降低生产生活用水的耗水量，减少污水的排放量，使污水转化成中水，缓解水资源短缺的困境，建立防污节水型经济，实现人水的和谐。

城市水业一般是指以水的生产、供应和处理为产业链，涵盖水源建设、城市供水、城市污水处理及其回用等领域。城市水业与城市供热、燃气、垃圾处理等市政公用事业被称为“市场化的最后堡垒”。城市水业具有准市场化的特征，是我国市场化最晚、程度最低的领域之一，其市场化的改革也只有六七年时间。由于水行业长期以来实行国家经营，水曾被视为可以自由取用的免费品，水从无价到低价，直到现在水价也没有到位。另外对供水与污水处理设施投入不足，加上供排水企业的运营效率低下，导致供水不足、污水处理率低，行业经营效益低下，以市场化为方向的水业改革势在必行。

城市水业因其“准公共物品”的经济属性而不同于纯粹以供需关系决定的商品体系，具有天然的垄断性，以城市为单元的相对垄断经营是水业的共同特征。以打破垄断、提高效率与改善服务质量为目标的水业市场化改革在英、法等国家已经达到了预期的目标，市场化程度较高；而在中国，供水被称为计划经济的最后“堡垒”、市场化改革的最后“坚冰”，浓厚的计划经济色彩及其衍生的思想观念、行为方式成为制约供水企业发展的最大障碍；污水处理既有公益性的一面，也有企业追求最大利润的一面，所以不可能出现完全市场竞争，市场化程度还远低于供水业。中国城市的水业市场化改革还处在市场化的初期，尚未形成一个完善的市场。

水业市场化改革包括水价改革、水业建设运营模式改革、水业管理体制改革等一系列内容。本书重点关注水价改革和水业市场的建设运营模式两个方面，在理论

借鉴的同时，着力突出实证分析。青岛市是一个淡水资源严重短缺的滨海城市，本书结合青岛市的水资源与水质情况，研究城市供水、污水处理行业的市场化问题，进行了实证分析。

本书运用经济学中的相关理论，特别是需求弹性理论对青岛市的居民用水户及工业企业用水户的需求价格弹性进行了测度，在此基础上对测算结果进行了初步分析并提出了具有一定可操作性与前瞻性的政策建议；对样本城市的居民水价及其影响因素进行了定量分析，测算出其需求弹性，以便为今后水价调整提供必要的决策依据；对样本城市的工业水价与单位产值用水量及工业用水重复利用率等进行了相关分析，根据所测算的结果，为工业生产结构调整进而推进城市节水、发展节水型经济提供必要的理论数据支撑。

关于水业市场化的运营模式，由于水业市场具有显著的区域性特征，任何一种模式都有其适用的前提，不可能盲目套用。本书介绍了 OECD 国家市政公用基础设施市场化中的公有私营模式，这是一种较为彻底的市场化运营模式。在此基础上，着重辨析了私人部门参与（PSP）、合资合作等公用事业的市场化模式。PSP 是一种破解许多城市市政公用领域存在的投资不足、无偿或低价供水以及服务质量低劣等问题的手段。PSP 模式具体包括 BOT 和 TOT 两种项目投融资形式。在比较分析上述模式的基础上，结合青岛市的供水领域、污水处理领域的具体情况，对以上模式进行了实证研究。此外，还对样本城市的中水回用与海水淡化等内容进行了简要

分析。

城市水业市场化是一个较新的研究课题，这就需要具有一定的创新性。笔者初步将本书的主要创新点归纳为3个方面：①将污水处理费包括到自来水价格中，并对其进行了定量研究。在可获得的资料基础上，对青岛市城市居民生活用自来水价格以及工业用自来水价格的需求弹性进行了初步的测度。其中，对居民生活用水的测算包括需求价格弹性和需求收入弹性两部分，且第一次出现了需求收入弹性小于需求价格弹性的结果。②对青岛市城市居民生活用水的水价改革进行了较为全面的实证分析，提出了加快实施阶梯水价的相关建议措施。③对市政公用基础设施领域中的PSP方式进行了初步的研究，并将其用于青岛市水业市场的分析之中。

在此，笔者需要说明的是，本书所谓的创新是相对而言的，事实上许多论点是在借鉴经济学、管理学等相关理论与方法的基础上形成的，只是对城市水业市场化的一个初探，此处的列示只是为方便读者了解和阅读。此外，尽管笔者力求从理论与实证两个方面研究一些新问题，探索一些新规律，囿于笔者水平，对城市水业市场的研究还存在诸多不充分和不完备的地方，有些甚至可能是错误的论点，因此，恳请各位专家、同仁和广大读者不吝赐教。

作者

2007年5月

目 录

前言

1 循环经济视角下的水业市场化概述	1
1.1 循环经济与水业市场化	1
1.1.1 循环经济理念	1
1.1.2 水资源与循环经济	3
1.1.3 水业市场化	4
1.2 国内外水业研究现状	5
1.2.1 国外水务市场化概况	5
1.2.2 国内水业市场化概况	6
2 城市水业市场化	9
2.1 市场化的涵义、特征与进程	9
2.1.1 市场化的涵义	9
2.1.2 市场化的特征	10
2.1.3 市场化的进程	12
2.2 市场化水平的测度	13
2.2.1 市场化测度的涵义	13
2.2.2 国外经济市场化的测度	14
2.2.3 中国经济市场化的测度	15
2.3 城市水业市场化的理论基础	16
2.3.1 自然垄断理论	16

2.3.2	政府规制理论	17
2.3.3	公共物品理论	21
2.3.4	外部性理论	22
2.3.5	产权理论	23
2.3.6	特许经营理论	24
2.3.7	庇古税与排污收费理论	26
2.4	城市水业市场化及其市场化水平测度	27
2.4.1	城市水业的涵义	27
2.4.2	城市水业市场的构成	27
2.4.3	城市水业市场的特点	28
2.4.4	我国城市水业市场化的测度	33
3	我国水资源状况与城市水问题	35
3.1	中国水资源概况	35
3.1.1	水资源的定义	35
3.1.2	水资源的标准	36
3.1.3	我国水资源的判断	37
3.1.4	我国水资源的利用现状	38
3.2	城市水问题	39
3.2.1	世界范围内的城市缺水问题	40
3.2.2	我国城市水问题	40
3.3	缓解我国水资源短缺及城市缺水问题的措施	41
3.3.1	节水的作用	42
3.3.2	中水回用市场建设	44
3.3.3	建立有利于水资源可持续利用的水价形成机制	45
4	市场化进程中的城市水价	61
4.1	线性价格结构理论及其在水价制定中的运用	61
4.1.1	单一计量水价	62

4.1.2	边际成本定价及其在水价中的运用	63
4.1.3	完全成本定价法与完全水价	65
4.1.4	国内学者对完全成本定价与完全水价的相关研究	66
4.2	水价格制定中的非线性定价理论	68
4.2.1	差别定价	70
4.2.2	Ramsey 定价与阶梯水价	76
4.2.3	峰谷定价与季节水价	79
4.2.4	非线性定价简要小结	79
4.3	水价构成及其制定原则	80
4.3.1	市场经济中水价的基本构成	80
4.3.2	水价格制定与实施的影响因素	83
4.3.3	水价格制定的基本原则	86
4.3.4	国外水价格确定方式	87
4.4	青岛市的水资源现状	88
4.4.1	水资源情况判断标准	89
4.4.2	青岛市水资源供需情况	90
4.4.3	缓解青岛市淡水资源短缺的对策	90
4.5	青岛市水价现状与问题	91
4.5.1	居民生活用水价格变化情况	91
4.5.2	工业用水价格变化情况	94
4.6	青岛市居民生活用水的需求弹性分析	95
4.6.1	需求弹性理论	95
4.6.2	需求价格弹性分析的基本理论公式	98
4.6.3	青岛市居民生活用水需求价格弹性分析	99
4.7	青岛市工业用水相关分析	127
4.7.1	青岛市工业用水需求价格弹性分析	127
4.7.2	工业水价上涨的节水效应	135
4.7.3	加快产业结构调整建立节水型经济	135

4.8	青岛市中水回用与海水淡化市场分析	136
4.8.1	中水回用	137
4.8.2	海水淡化市场化分析	138
5	城市水业市场化运营模式	141
5.1	公有私营模式	141
5.1.1	公有私营模式产生的背景	142
5.1.2	部分国家水业市场化现状	143
5.1.3	我国水业市场化的阶段与运营模式	144
5.2	国外水业市场中的 PSP	146
5.2.1	PSP 的产生	146
5.2.2	供水行业中 PSC 的类型	147
5.2.3	污水处理行业中 PSP 的类型	149
5.2.4	我国水业市场化中的 PSP 方式	149
5.3	BOT 方式	151
5.3.1	BOT 融资方式的特点	152
5.3.2	BOT 方式在青岛市污水处理领域的运用	155
5.4	TOT 模式	156
5.4.1	TOT 模式的概念	156
5.4.2	TOT 模式的特点	156
5.4.3	TOT 方式定价的影响因素	157
5.4.4	城市供水项目中的 TOT 方式转让定价模型	159
5.5	城市污水处理的基本方法及费用函数	161
5.5.1	城市污水处理的基本方法	161
5.5.2	污水处理的投资费用函数	163
5.6	青岛市污水处理行业市场化中的合资方式	165
5.7	青岛市供排水一体化运营模式	168
5.7.1	供排水一体化模式的特点	168

5.7.2 供排水一体化模式在青岛市黄岛区的运用	169
6 基本结论与建议	176
6.1 基本结论	176
6.2 相关建议	178
6.2.1 加快城市水业市场的投融资体制的改革	178
6.2.2 加强城市政府对水业市场的监管力度	178
6.2.3 水价是否合理是水业市场化的核心环节	179
6.2.4 完善对城市水业领域的特许经营管理,合理确定 特许经营期限	179
6.2.5 因地制宜地成立城市水务局,推行供排水一体化 的管理体制	179
参考文献	180
后记	183

1 循环经济视角下的水业市场化概述

1.1 循环经济与水业市场化

1.1.1 循环经济理念

1.1.1.1 循环经济的内涵

循环经济[●] (circular economy) 一词首先由美国经济学家鲍尔丁提出,它是物质闭环流动性 (closing materials cycle) 经济和资源循环 (resource circulate) 经济的简称。主要指在人、自然资源和科学技术的大系统内,在资源投入、产品消耗及废弃的过程中,把传统的依赖资源消耗的线性增长经济转变为依靠生态型资源来发展的经济。循环经济是以资源的循环利用和高效利用为目标,以“减量化、再利用、资源化”为原则,以物质闭路循环和能量梯度使用为特征,按照自然生态系统物质循环和能量流动方式运行的经济模式。

1.1.1.2 循环经济的基本原则

“减量化、再利用、再循环”(简称 3R) 是循环经济最重要的三大原则。

(1) 减量化 (reduce) 原则。要求用较少的投入达到既定的生产或消费目的,进而从经济活动的源头就注意节约资源和减少

● 闫敏. 循环经济基本理论. www.china.com.cn. 2005. 1. 18.



污染。

(2) 再利用 (reuse) 原则。这是一个物理的过程, 要求制造产品和包装容器能够以初始的形式被反复使用。

(3) 再循环 (recycle) 原则。这是一个化学过程, 有化学反应, 需消耗一定的能量。当一些废物不能直接利用的时候, 可以通过加工处理使其重新利用。它要求生产出来的物品在完成其使用功能后能重新变成可被利用的资源, 而不是不可恢复的垃圾。

再循环有两种情况: ①原级循环, 即废品被循环用来产生同种类型的新产品, 如报纸再生报纸, 塑料再生塑料等; ②次级再循环, 即将废物资源转化成其他产品的原料。原级再循环在减少原材料消耗方面达到的效率要比次级再循环高得多, 是循环经济追求的理想境界。

这三个原则应该按照上面的顺序依次排列, 但是人们的思想认识最初是由废弃物的末端处理到再资源化的次序进行演变的。毫无疑问, 资源化要比再利用要消耗更多的资源。后来, 人们的思想发生质的变化, 即人们认识到应该从减少废弃物的产生入手, 对于废品的再利用, 由于技术等原因, 特定阶段对废品的利用程度是有限的, 对于废弃物无法再利用时才能进行终端处理。

1.1.1.3 我国发展循环经济的必要性

(1) 有限的资源决定了我国必须发展循环经济。我国是水资源短缺的国家, 人均水资源拥有量为 $2205\text{m}^3/\text{a}$, 不足世界平均水平的 $1/4$, 且水资源的时空分布不均匀。600 多座城市中, 有 300 多座缺水, 其中, 严重缺水的有 110 多座, 每年因缺水造成的经济损失约为 2000 亿元。我国的能源资源也十分有限, 虽然已探明的煤炭储量占世界储量的 11%, 原油占 2.4%, 天然气占 1.2%, 但人均能源资源占有量不到世界平均水平的一半。原材料和能源资源的不足将成为我国经济总体规模扩张的“瓶颈”。

(2) 可持续的增长方式决定我国必须走循环经济发展之路。我国经济的高速增长主要靠巨额的投资推动, 经济效益不高, 呈现明显的高投入、高消耗、低质量、低效益的粗放型特征。

(3) 发展循环经济是环境保护的必然要求。随着我国经济的快速增长,环境问题越来越突出。2000 年全国主要污染物排放量仍处于较高水平,其中二氧化碳和 COD 排放量远远超过环境承载力;七大水系干流中,只有 57.7% 的断面(监测点)达到或优于国家地面水环境质量三类标准,城市河段、沿海河口地区及城市附近海域污染严重。要从根本上改善我国的环境质量,扭转生态恶化的趋势,就必须发展循环经济。

总之,面对资源与环境的双重压力,为建立资源节约型与环境友好型社会,循环经济模式是一种理性的选择。

1.1.1.4 循环经济在我国的发展简况

20 世纪 90 年代以后,发展知识经济和循环经济成为国际社会的两大趋势。我国从 20 世纪 90 年代引入循环经济的思想,此后对循环经济研究的理论和实践不断深入。1998 年引入德国循环经济概念,确立 3R 原则的中心地位;1999 年从可持续生产的角度对循环经济发展模式进行整合;2002 年从新兴工业化角度认识发展循环经济的意义;2003 年将循环经济纳入科学发展观,确立物质减量化的发展战略;2004 年提出从不同的空间规模,即从城市、区域、国家层面大力发展循环经济。

1.1.2 水资源与循环经济

生命之宝贵,在于每个人不论高低贵贱,只能拥有一次。水之所以宝贵,在于生命要繁衍生息,一时一刻也离不开它。人类的生产、生活都离不开水。水是一种具有战略意义的特殊资源,关系国计民生。21 世纪被称为水的世纪。国际上曾有“19 世纪争煤,20 世纪争石油,21 世纪可能争水”以及“21 世纪国际投资与经济发展,一看人,二看水”的提法;有专家甚至警告,“水危机将是继石油危机之后的又一个全球性危机,由此产生的严重后果将远远超过石油危机!”

水资源社会循环过程就是从自然水体取水、输送、净化、分配、使用、污水收集和处理到最后排入自然水体的整个过程。

在传统经济中,水被从水源地取走,经过加工成为商品水供

给工农业及生活用水,然后排污,经过污水处理厂简单处理以后达标排放就算完成了水的一次循环。而在循环经济的理念下,水的循环利用,不仅仅是达标排放的标准,而且还要强调污水的资源化,通过先进的节水技术及污水处理技术,降低生产生活用水的耗水量,减少污水的排放量,使污水资源化,变成中水,缓解水资源短缺的困境,建立防污节水型经济,实现人水的和谐。

1.1.3 水业市场化

城市水业作为一个产业,包括城市供水、污水处理、中水回用等涉水事务,组成了一个庞大的产业链。到20世纪70年代,世界上诸如英国、法国、美国、德国等一些发达国家在供水、污水处理等公共服务领域已经基本实现了向社会化、市场化的成功转型,其中英国的市场化改革最为彻底。但长期以来,在我国的计划经济体制下,水价偏离价值,在“福利水”的光环下,供水行业一直亏损。发达国家水行业的市场化改革的成果之一便是水价以补偿成本和偿还建设资金为原则,供水企业即使不以盈利为目的但至少能够实现自负盈亏,良性发展。

我国的城市污水处理收费虽然已实行较长时间了,但普遍存在着收费标准偏低、不足以补偿投资和运营成本的问题。由于水的商品价值没有得到充分体现,导致水的价格一直低于其价值,水务行业长期处于行政垄断之下,形成了“低价亏损加财政补贴”的经营模式。在市场经济条件下,水是自然资源,更是经济资源,必须有体现其价值的价格。生产水、治理水污染的主体是企业,是企业就得有再生产,只有不断的积累才会有更好的再生产,如果再由政府来补贴,靠有限的政府财力将无法公众对良好环境质量的要求。

根据国家的发展目标,到2010年我国的城市化率将由目前的40%提高到45%以上。据测算,我国城市化水平每提高一个百分点,城市人口将会增长1000万人,由此将新增大量的水务设施需求。在未来5年内,全国的城市供水普及率将达到98.5%,新增城市日供水能力4500万 m^3 ,总投资接近7000亿

元；5年内所有设市的城市都要建设污水处理设施，日处理规模将达到4000万~5000万 m^3 ，污水处理率将达到45%，目前在建和拟建的城市污水处理厂就有1000余个。为实现上述目标，需要投入数万亿元资金建设供水设施、排水设施以及污水处理设施和相应的管网系统。水市场的建设所需要的巨额资金，仅仅依靠政府财力投入将难以为继，必须通过市场化的方式进行城市水市场的建设、运营与维护，这正是城市水行业市场化改革的大背景。

在上述背景下，水业作为我国一个对外开放程度较高而市场化程度较低的领域，必须进行市场化改革，水业市场化已是大势所趋。

1.2 国内外水业研究现状

1.2.1 国外水务市场化概况

到20世纪70年代，世界上一些发达国家在供水、污水处理等公共服务领域基本实现了向社会化、市场化的转型。

1.2.1.1 基本做法

(1) 建立特许经营制度。在公共事业领域建立特许经营制度，其实质意义在于用政府的“有形之手”控制、弥补市场“无形之手”所造成的“市场失灵”。自20世纪70年代法国率先建立特许经营制度以来，特许经营制度迅速在欧美国家流行开来，并在项目运作过程中衍生出如BOT等多种模式。

(2) 政府与私营机构合作。改变由政府 and 国有企业投资建设水设施并负责运营导致的缺乏竞争、效率低下等通病，采取私有化和特许经营，在水设施无法私有化的地方，所有权不变，将经营权交给私营企业。

(3) 重视公共产品的合理定价，定价既受政府控制又尊重市场经济规律。各国公用事业的产品定价和价格调整，都必须遵循一系列的原则和法定程序。这些原则的核心思想是既要保障企业的合理收益，刺激企业不断加大投入，促进公用事业发展；又要