

# 中国城市水务 改革发展研究报告

水务产业投资基金与城市水务未来

中国华禹水务产业投资基金筹备组 编著



CHINA URBAN WATER INDUSTRY  
Reform and Development Report

中国环境科学出版社



# 中国城市水务

## 改革发展研究报告

——水务产业投资基金与城市水务未来

中国华禹水务产业投资基金筹备组 编著

中国环境科学出版社·北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中国城市水务改革发展研究报告: 水务产业投资基金  
与城市水务未来/中国华禹水务产业投资基金筹备组编著.  
北京: 中国环境科学出版社, 2007

ISBN 978-7-80209-530-4

I. 中… II. 中… III. 城市用水—水资源管理—研  
究报告—中国 IV. TU991.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 038122 号

责任编辑 张维平 万 峰  
封面设计 龙文视觉

---

出版发行 中国环境科学出版社  
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)  
网 址: <http://www.cesp.cn>  
联系电话: 010-67112765 (总编室)  
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂  
经 销 各地新华书店  
版 次 2007 年 4 月第一版  
印 次 2007 年 4 月第一次印刷  
开 本 889×1194 1/16  
印 张 19.25  
字 数 580 千字  
定 价 66.00 元

---

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】  
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《中国城市水务改革发展研究报告》  
——水务产业投资基金与城市水务未来》  
编委会

顾问 夏青 毛毕华

主编 何礼广 刘红彦 刘伟

主要编写成员

程悦 丁熙琳 董小亮 郭克军 何军 黄志坚 季玲玲

罗刚 刘静杰 李勤 谭汇师 涂万春 王晓辉 王怡

谢佳 孙艳利 岳立广 左进 赵玉

# 序

这是一本经济学家研究治水方略的书。说起治水方略，自古有之，但从未像现在这样求贤若渴。在本届全国人民代表大会政府工作报告中对节水、减排 COD 的保障措施阐述，远不如节能、减排二氧化硫那样详尽、具体，治水落后于治天，水务产业肩负重托！

这本书带来一个新的视角：依托水务产业投资基金，争得城市水务未来。书中说水务产业投融资主体多元化、投资渠道多样化，说的是募资和股权投资；说水务产业专业运营及投资、建设、运营一体化，说的是产业效率和管理效益及回报。从钱说到钱，抓了水务产业的一头一尾，抓住了水务产业的可持续发展机制，抓出了供水安全、排水洁净这两个水务产品的环境与经济的双赢。这一独特视角带来的经济学家奇思妙想，不重复城建、水利、环保等管水部门的部门之见，不局限上下游、左右岸、汇于湖、聚之海的区域界限，为中国饮用水安全和水污染防治提出了“四化”模式：流域一体化，城乡一体化，供排水产业一体化，投资、建设、运营一体化。

读此书不禁心生联想：我从编制淮河治污规划起就未破解建立中国水务产业巨额资金筹措渠道的难题；在向温家宝同志汇报南水北调东线治污规划时，聆听水的商品属性和改革水价的指示也一直未与振兴水务产业相联系；闻听中国“十五”期间，新增污水处理能力相当于新中国成立后 50 年建设总量的两倍，但却有 40% 处理能力被闲置的事实，又深感治污规划中缺失了什么；近期编制渤海环境保护总体规划，再一次遇到如何跨越部门权限、省市界限问题，对政府转变职能的紧迫性仍不敏感。浮想之余，除了自愧不如这些学经济的青年才俊，愿读者注意下述着力点：

其一，保险机构、邮政储蓄、全国社保等机构需要能安全、稳定、长期给予投资回报的投资渠道，水务产业投资基金是理想对象。

其二，全成本水价是撬动城市水务产业的杠杆。以全部城市开征污水处理费、起征水资源税、试点排污权交易为标志的水价改革，正步入全成本水价的佳境。

其三，和谐水务离不开政府的监管责任，从经济监管、技术监管、公共安全与环境监管，直到公众参与和用户保护，都需要将部门权益融于公众利益，确保安全、健康、节约、环保的供水服务和污水处理服务。

其四，美、英、法三国水务运行体制揭示出政府应该从直接水务服务经营中退出，适应市场化发展要求的体制创新、机制创新是中国水务产业发展的不息动力。

有理由对本书催生中国水务产业投资基金的作用充满信心和期待。重要的是实践。本届政府完成节水和减排 COD 的任务需要贯彻科学发展观的创新实践；全国人民喝安全水和享受清洁水环境的愿望支持顺应公众需求的改革实践。水务产业投资基金正是这一伟大实践潮流中的一滴水珠。

夏 青

2007 年 3 月 20 日

# 前言

水是生命之源，也是城市发展的先决条件之一。中国人传统意义上的“背井离乡”，某种程度上是以井为供水来源及生活的水环境等同于家乡，显现出水在中国人“天人合一”理念中的重要性，在复杂的社会生活环境中对乡土的眷恋情节和对水的强烈认同感。随着人类文明和城市化的发展，如今“井”已发展为由供水系统和污水处理系统组成的城市水务系统，向人们提供生活、生产用水和清洁的水环境，与公众健康和公共安全密切相关。

随着我国经济快速发展和城市化迅速推进，城市水务服务需求持续增长，城市水务发展面临巨大的压力。城市普遍缺水、饮用水安全形势严峻、水环境污染日趋恶化、水务企业经营效率普遍较低等问题不仅对城市人居环境和水生态环境构成直接威胁，而且阻碍了城市经济的可持续发展。

出现前述局面的一个主要原因是城市水务投资严重不足，水务基础设施建设长期滞后于经济和城市发展，供水管网老化严重和更新维护不足导致供水漏损率高和自来水的二次污染，加剧了缺水和饮用水安全问题；污水处理厂，尤其是污水管网建设不足，使近一半城市污水未经处理，直接排放到江河湖海。中国江河湖海的生态功能日趋退化萎缩，而江河作为“排污沟”、湖海作“臭水塘”的功能却因为城市“文明”污水的过度排放而迅速升级。

我国城市水务发展需要巨额的资金支持，而投资资金却捉襟见肘，地方城市政府财力有限，中央政策性资金杯水车薪，股权融资、市政债券等直接融资渠道不畅，商业性贷款的还本付息压力已是不堪重负。

水务产业投资基金将成为未来城市水务投融资主导模式，其主要特征是以私募或公募的方式向寻求安全、稳定、长期投资回报的保险机构、邮政储蓄、全国社保等机构募集股权投资基金，对城市水务产业进行专项股权投资，并通过引进国际先进技术和管理经验进行专业建设运营管理。中国经验表明，采用以行政手段支撑的投融资模式试图治理水环境污染往往是低效的，甚至无效的，必须在城市水务产业引入市场机制。国际经验表明，流域一体化、城乡一体化、城市供排水产业一体化、投资建设运营管理一体化的“四化”模式将是彻底解决中国城市饮用水安全和水污染问题的根本性出路。未来的中国城市水务产业投资基金将遵循该运营模式，肩负起提供城市居民安全饮用水和清洁水环境的职责和重任。

城市水务现有的投融资机制无法解决巨额资金投入的问题，体制性创新拓宽投融资渠道是必然选择。近年来我国经济的持续快速发展，积累了大量闲散资金。社保、寿险、邮政储蓄等机构投资者也迅速发展壮大起来，机构资金亟需寻找出路。水务产业基金将各种机构资金集合起来，投资于城市水务产业，一方面可以解决我国城市水务产业的巨额资金来源问题，另一方面可为保险等机构投资者拓宽长期安全稳定收益的投资渠道。水务产业投资基金的市场化投融资运营管理模式，有利于解决城市水务产业资本金不足的问题，有利于城市水务服务的长期稳定提供，有利于为水务产业引入新的投资建设和运营管理机制，有利于降低城市水务系统建设成本、运营成本，有利于提高城市水务效率和服务水平。

拓宽融资渠道只是解决城市水务问题的一个方面，如果不以产业一体化的方式来运行，

城市水务投资就可能是低效或无效。例如，由于污水收集管网不配套，大量投资修建的污水处理厂只能闲置；由于不能做到上下游一体化治理，就无法有效解决水环境污染问题。城市水务的运营必须借助于能覆盖其服务范围的管网，属于区域性自然垄断产业。包括供水管网和排水管网在内的供排水一体化运营，更有利于实现规模经济和范围经济，符合城市水务产业的技术经济要求。进一步的研究表明，城市水务投资、建设和运营一体化，可以统筹考虑前期设计建设与后期运营对资产的需求，做到设计建设与运营管理相匹配，有效控制整个建设运营全寿命周期内总成本，更加有效地使用投资所形成水务资产，实现投资效率和运行效率的提高。鉴于城乡之间、上下游城市之间，在用水、排水和治污等方面的外部性问题，应当鼓励与发展流域一体化运营模式下的市场化水务服务，将流域内上中下游大中城市的水务服务都交给一个大型水务集团运营，可以将取水、排污等产生的负外部性和降低耗水量、环境治理等产生的正外部性很好地内部化于水务集团中。这样可以有效地提高流域内大中城市的污水处理水平，促进流域水环境治理，合理配置流域水资源。水务产业投资基金强大的资金实力、股权投资的方式和专业运营会有助于培育大型水务企业，发展一体化模式。

解决城市水务问题，还需要建立与市场化相匹配的现代城市水务监管体系。水务服务市场化后，政府将从水务服务经营职能中退出，但监管职能强化。政府应当转变职能，改变目前政企不分、多头管理的体制，建立与水务市场化相适应的监管体系，对城市水务企业实施统一、系统、专业、高效、透明的监管。城市水务服务的生活必需品和公共物品的特征以及水务产业自然垄断和外部性特征，决定了城市政府必须履行保障公众健康和安全的职责。政府根据立法通过经济、环境、技术等方面的监管，确保公众能够普遍、连续、稳定地获得安全的水服务，并实现水资源的有效配置，提高水务产业的效率。有效的监管体制和监管机构是政府监管职责有效实施的前提和保证，而充分的信息披露和公众参与是建立有效监管体制必不可少的条件。

在政府对城市水务产业的各项监管中，作为联结水务企业和水务用户关键一环的水价监管，是监管的基点。城市水务的发展，需要充分发挥水价的杠杆作用。全成本水价是用户和财政长期负担最低的水价。反之非全成本水价必然是低水价加政府补贴，水务发展历史已经证明非全成本水价必然导致用户长期所付代价的增加，并导致资源配置低效和社会福利净损失。全成本水价是新型的市场水价，是水价改革的大势所趋，不仅能够体现投资、建设、运营成本，覆盖水资源费、供水、排水和管网成本，同时政府认可、企业接受、用户满意的全成本水价是实现三方和谐的基础。水价应该体现公平负担和合理利润的原则。

完善的城市水务法律法规体系是水务市场化改革成功的基础，政府应加快水务行业立法，并完善和修改现行法律法规体系中与改革不适应的内容，为城市水务的市场化改革提供法律保障。

提高饮用水安全性、彻底治理水环境污染，是当今中国城市社会经济可持续发展中亟待解决的重大问题。党中央、国务院在关于构建和谐社会的和谐社会、落实科学发展观、建设社会主义新农村等重大方针政策，都对加强水务基础设施建设、保障饮用水安全、治理水污染做出了明确的指示和要求。我们要围绕改革创新与发展这一主题，建立健全市场准入制度，转变政府职能，加强市场监管，建立统一开放、竞争有序的市政公用市场体系，做好城市供水安全保障，节水和水污染防治工作，促进水资源的节约和环境的保护，发展以水务产业投资基金，实现城市经济的可持续发展。

# 目 录

<b>第一部分 中国城市水务投融资模式创新研究——水务产业投资基金 .....</b>	<b>1</b>
第一章 城市水务产业经济技术特征分析 .....	2
第二章 城市水务投融资模式概述 .....	13
第三章 中国城市水务产业投融资模式研究 .....	17
第四章 中国城市水务产业投融资模式发展思路 .....	26
第五章 产业投资基金的发展为中国城市水务投融资带来的变革力量 .....	31
<b>第二部分 中国城市水务产业组织形式变革研究——产业一体化 .....</b>	<b>49</b>
第一章 中国城市水务产业组织形式现状分析 .....	50
第二章 城市水务产业一体化分析 .....	57
<b>第三部分 中国城市水务监管体制设计——与市场化相匹配 .....</b>	<b>77</b>
第一章 城市政府水务监管责任 .....	78
第二章 中国现行城市水务监管 .....	82
第三章 城市水务的经济监管 .....	86
第四章 城市水务的技术监管 .....	102
第五章 城市水务的公共安全与环境监管 .....	111
第六章 城市水务监管体系设计 .....	118
第七章 公众参与和用户保护 .....	126
<b>第四部分 中国城市用户水价机制设计——基于全成本的水价机制研究 .....</b>	<b>131</b>
第一章 中国水价改革历程 .....	132
第二章 全成本水价研究 .....	137
第三章 用户水价形成机制 .....	150
第四章 用户分类和用户价格体系 .....	175
<b>第五部分 英、美、法三国城市水务运行体制比较分析 .....</b>	<b>187</b>
第一章 英国城市水务运行体制 .....	188
第二章 美国城市水务运行体制 .....	235
第三章 法国城市水务运行体制 .....	264
第四章 英、美、法三国城市水务运行体制比较及启示 .....	285
<b>中国城市水务改革与发展政策建议 .....</b>	<b>294</b>
<b>后 记 .....</b>	<b>298</b>



## 第一部分

# 中国城市水务投融资模式创新研究 ——水务产业投资基金

### 内容提要

城市水务产业资本密集度高，资本投入量大，资产沉淀性强，顺畅有效的投融资模式是城市水务良好运行的保证。

由于投资不足，我国城市水务的发展受到严重制约，城市水务服务在数量和质量上都落后于经济和城市发展的要求。我国城市水务发展需要巨额的资金支持。

面对城市水务产业巨大的资金需求，现有的投融资渠道无法满足。一方面城市政府财政能力有限，水务企业上市融资门槛高，债券市场不发达，过多依赖银行贷款也存在安全隐患；另一方面，我国经济发展积累了大量的资本，机构投资者也亟须为资金寻找出口。水务产业投资基金恰好可以连接二者，募集社会资金，采用长期股权投资方式投资城市水务，既可以解决城市水务投资不足、资本金缺乏的问题，又可以为机构投资者获取长期稳定回报。而且水务产业基金的专业化运营管理还有助于提高城市水务产业的效率。拓宽城市水务投融资渠道，水务产业投资基金将是一种有效可行的选择。

# 第一章

## 城市水务产业经济技术特征分析

**研究结论：**城市水务产业指生产和提供水务产品及服务主体的集合。由供水系统和污水处理系统组成的城市水务系统向用户提供自来水供应和污水处理服务，或者可以称为饮用水和清洁的水环境两种产品。城市水务的服务或产品具有经济物品、生活必需品和准公共物品特性；城市水务产业具有资本密集度高、资产沉淀性强、投资回报稳定、区域性自然垄断、较强的外部性以及和公众健康和安全密切相关等特征。

城市水务产业的这些技术经济特征是分析城市水务投融资模式、产业组织形式、监管体制和水价机制的出发点和基础。

### 1.1 城市水务概述

#### 1.1.1 城市水务系统的概念

狭义的城市水务系统由城市水源、城市供水、城市用水和城市排水四个子系统组成（见附录 1-1-1、1-1-2）。具体到水务产业链主要又包括水源的开采、自来水加工、管网输送、用户使用、污水处理等环节。图 1-1-1 简单描述了一个城市水务系统。城市从水源，江河、湖泊或地下蓄水层取水，供应给自来水厂；自来水厂对原水加以处理，使其达到一定的标准，然后输配给各类用户，如居民用户、工商业用户等，满足他们的用水需求；用户使用之后形成的生产和生活污水，通过污水收集管网流入污水处理厂，经过处理后进行回用或直接排入水体。在此系统的任何一处，都可能出现漏损或渗透。漏损主要集中在供水环节，漏损率由于输送管网材质、设备使用年限以及维护更新程度的不同而不同，通常为 10%~15%。由于漏损不可避免，漏损部分也构成城市的供水需求。地下水向污水收集系统的渗透可能使得流入污水处理厂的水多于供水量；同样，也会出现向供水网络的渗透，这会造成自来水的二次污染，威胁公众健康。

#### 1.1.2 城市水务提供的产品和服务

- 从服务的角度讲，是两类服务：供水服务和污水处理服务

**供水服务：**从水源地取来原水，在自来水厂对原水进行净化，然后通过供水输配管网将达到标准的水输送给各类用户，满足他们的需要。

**污水处理服务：**将各类用户使用过的水通过污水收集管网收集起来，然后通过污水输配管网将污水输送到污水处理厂，在污水处理厂对污水进行不同等级的处理，然后将处理过的污水直接排放到水体中或进行回收再利用。有些经过处理的水可以作为景观用水再利用，又成了供水的一部分。

● 从产品的角度讲，是两种产品：饮用水和清洁的水环境

饮用水：供水系统向各类用户提供经过净化、水质达标的可以饮用或使用的水。虽然各类用户对水的要求标准不同，但多数情况下都按饮用水标准提供（这样对于供水系统来说更为经济可行），所以供水系统提供的产品可统称为饮用水。

清洁的水环境：污水处理系统对城市生产和生活等产生的各类污水进行处理，处理后达标的水再回到水体，这一过程能保护和改善城市水环境。这样，清洁的水环境也就成为水务行业的一种产品。

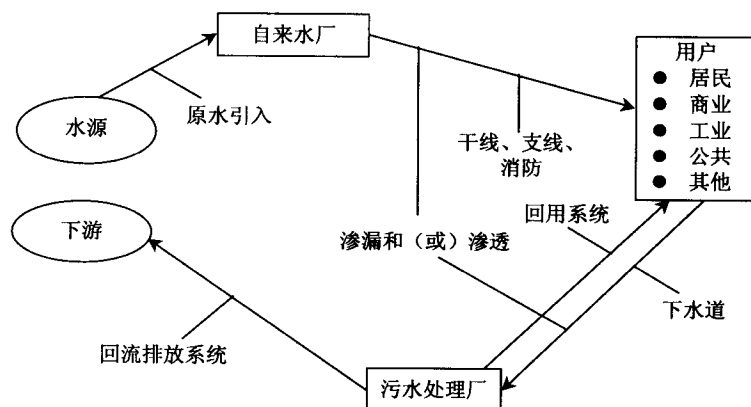


图 1-1-1 狭义的城市水务系统

供水系统主要组成：水源、自来水厂、泵站、干管和当地输配网络、存贮设备（罐、水库）。

污水系统主要组成：污水收集管网（干管、支管）、泵站、污水处理厂、排放设施。

## 1.2 城市水务服务或产品的经济特征

### 1.2.1 经济物品

物品可分为两大类：免费物品（free goods）和经济物品（economic goods）。凡是稀缺、不足的物品，都是经济物品。

城市供水系统净化、供应饮用水，污水处理系统收集、处理污水，这些服务都需要资本和劳动力的投入，毫无疑问属于经济物品。不仅如此，城市供水系统从水源取得的原水，本身也是经济物品。世界上大多数地区在很长的时间内都认为水是大自然的馈赠，取之不尽，用之不竭，像空气一样是免费物品。逐渐地人们认识到，水虽然是可更新的资源，但有可能被耗尽，会枯竭，成为不可更新的资源。如今已形成世界范围的共识：水是一种稀缺性的资源，应当被作为经济物品看待。1992年在爱尔兰首都都柏林召开的国际水和环境大会（ICWE）发布了都柏林声明（the Dublin Statement），该声明宣布：“淡水是有限和易受损害的资源，这一资源对于维持生命、发展和环境是必需的；在其所有的竞争性用途中，水具有经济价值，应当被看作是经济物品。”并进一步说明：“……将水作为一种经济物品来管理是实现水资源的有效率和平等应用、鼓励水资源保持和保护的一种重要的方式”（见专栏 1-1-1）。

## 专栏 1-1-1 都柏林宣言 (The Dublin Statement)

1992年,包括来自100个国家的政府指派的专家和80个国际、政府间和非政府组织的代表共500人参加了在爱尔兰首都都柏林召开的国际水和环境大会(International Conference on Water and the Environment, ICWE),会议结束时发布了都柏林声明(the Dublin Statement)。宣言提出四项指导原则(GUIDING PRINCIPLES)。

原则1 淡水是一种有限的和脆弱的资源,对于维持生命、发展和环境都至关重要(Fresh water is a finite and vulnerable resource, essential to sustain life, development and the environment)。由于水维持生命,有效的水资源管理要求采用一种整体的方法,将社会和经济发展与自然生态系统的保护相结合。有效的管理将整个流域或地下水蓄水层的水土使用结合起来。

原则2 水的开发利用和管理应该提倡公众参与的方式,在各级管理中都应该有用户、规划人员和决策者的共同参与(Water development and management should be based on a participatory approach, involving users, planners and policy-makers at all levels)。

原则3 妇女在水供应、管理与保护中起核心作用(Women play a central part in the provision, management and safeguarding of water)。

原则4 在所有竞争性利用中,水都具有经济价值,应当把水视为经济物品(Water has an economic value in all its competing uses and should be recognized as an economic good)。根据这一原则,重要的是首先要认识到能够以可以承受的价格获得清洁的水和污水处理服务是所有人的基本权利。过去没有认识到水的经济价值导致了资源利用的浪费和对环境的破坏。将水作为一种经济物品来管理是实现水资源的有效率和平等利用、鼓励水资源保持和保护的一种重要的方式。

《都柏林宣言》形成了国际水资源政策框架,这套政策框架在以后的一系列与水有关的国际会议上得到完善和发展,如2000年“海牙会议”、2003年的“东京会议”等,进一步提出流域综合治理、全成本定价、公众参与等具体行动方向。

参考资料: United Nations Educational Scientific and Cultural Organizations, *Milestones 1972 - 2003: from Stockholm to Kyoto*, <http://www.unesco.org/water/wwap/milestones/index.shtml>。

### 1.2.2 生活必需品,可替代性小

随着社会经济的不断发展,尤其是工业化、现代化和城市化进程的推进,城市供水系统提供的产品或服务已经成为人们日常生活及维持生存不可或缺的必需品,也是大多数企业必需的投入要素,且可替代性极小。

商品需求的价格弹性和需求的收入弹性分别反映了其替代品存在的情况和对于消费者的必需程度。通常,替代品越少,价格弹性越低;而收入弹性越小(大于零),其必需程度越高。从20世纪60年代末开始,就有很多经济学家运用各种计量经济学方法对水需求作了研究,并对水需求量的价格弹性和收入弹性作了估算。虽然得出的具体数值不同,绝大多数研究结果都表明,水需求是缺乏弹性的。城市工业用户水需求的价格弹性通常高于居民用户。收入水平对于居民水需求有正的影响,平均收入水平提高,水需求增加。收入弹性值约为+0.4。表1-1-1列出了一些计量研究的方法和结果。

表 1-1-1 美国水需求的价格弹性

作者	研究地	用户类型	价格弹性
Foster & Beattie (1979)	217 个美国城市 (遍及美国各地)	市政和工业	-0.53
Howe (1982)	美国东部	单一家庭居民 (夏季)	-0.57
	美国西部	单一家庭居民 (夏季)	-0.43
Dziegielewski & Optitz (1991)	南加州大都市水务区	单一家庭居民 (夏季)	-0.24
	南加州大都市水务区	单一家庭居民 (冬季)	-0.39
	南加州大都市水务区	多家庭居民 (夏季)	-0.13
	南加州大都市水务区	多家庭居民 (冬季)	-0.15

资料来源: Baumann, D., J. Boland and W. Heinemann, *Urban Water Demand Management and Planning*, McGraw Hill, 1998.

### 1.2.3 准公共物品

#### ➤ 公共物品、私人物品、准公共物品

纯粹的公共物品在消费上是非竞争的, 同时在技术上是非排他的, 或者排他是不经济的。“每个人的消费不会减少任一其他人对这种物品的消费”(萨缪尔逊)。“公共物品一旦被生产出来, 生产者就无法决定由谁来得到它”(弗里德曼)。因此, 对公共物品就不可能定价。一旦产品被提供, 即使是那些没有为之付费的人也不能被从它所提供的好处中排除出去。这类产品的消费以及收入的实现无法进行严格界定, 导致这类产品的公共提供相对有效。因为如果由私有企业来提供, 企业不能取得足够的收入以弥补成本, 私有企业就不会有动力提供这类产品, 往往出现供给不足。纯粹公共物品的例子罕见或不存在, 最典型的例子是国防。

私人物品是指具有消费竞争性和技术排他性的物品。在某一个物品的消费过程中, 如果一个消费者增加一个单位消费量会导致其他消费者的消费量减少一个单位, 那么这个物品的消费就是竞争的。技术上的排他性是指物品所有者可以低成本的做到只给付费的消费者提供该物品。私人物品的交易应当通过市场来实现。

准公共物品是指处于公共物品和私人物品之间的产品或服务, 兼有私人物品和公共物品的性质。这类物品可以由个别消费者占有, 因此具有竞争性。但又具有外部性, 即这类物品的消费会产生外部效应, 而其他消费者无法拒绝或排除这种效应, 因此具有公共性。

#### ➤ 城市水务服务或产品的准公共物品特性

饮用水消费具有竞争性, 不过, 这种竞争是有限的。在一定的消费容量下, 每个用户都不会影响他人的消费, 消费是非竞争的。但是一旦超过临界点, 非竞争性就会消失, 拥挤就会出现。如城市供水紧张时的水压降低导致高层建筑上的用水中断, 定时分片供水时出现的用户不能同时获得供水服务等。

城市供水可以是排他的, 对不付费的用户实施断水在技术上并不难实行。但是, 由于饮用水是维持生命的基本生活必需品, 有意识地将一部分人排除在供水之外, 无论是政治上, 还是社会公平上, 都不可接受。因此, 城市水务具有社会确定的非排他性, 因此具有很强的公共物品倾向。

因此, 饮用水和供水服务消费的有限竞争性和社会确定的非排他性表明其还不是真正的公共物品, 而是准公共物品。

污水处理服务使城市水环境变得清洁优美, 良好的水环境是城市中人人都可以享受的,



属于公共物品的范围。

### 1.3 城市水务产业的技术经济特征分析

将城市水务产业与其他产业区分开来的主要特点是城市水务的资本密集度、地方性自然垄断、外部性和在公众健康方面的重要性。

#### 1.3.1 资本及收益特征

##### ➤ 资本密集度高，资本投入量大

城市水务是迄今所有公共和准公共服务中资本密集程度最高的。Beecher 等用一个简单的方法，“资本/收入”比率来衡量公共服务资本密集程度，即用某一公共服务的资本价值除以其年收入。1992年 Beecher 等的研究表明通常美国航空、电信等产业的资本/收入比率在 1:1 到 2.5:1 的范围之间。而水务系统的比率则在 5:1 到 6:1 的范围之间。表 1-1-2 列出了另一项关于公共设施资本密集度的研究结果。水务服务设施净值与年经营收入之比高于电力、天然气和电信，是它们的两倍多。这些研究说明了城市水务产业的资本密集性质。

城市水务密集的资本主要用于供水厂网、排水输配管网，还有一些资本集中在供应源、水处理设施以及汲取设备上。城市水务部门的高资本密集度和资本投向决定了高固定成本（与水的供应、处理、配送相连的基础设施成本）是这一行业成本结构的主要特点。

表 1-1-2 主要公共设施的资本密集度（1998 年）

单位：10 亿美元

	电力	天然气	电信（当地交换运营）	水务（投资者所有）
经营收入	217.8	62.6	113.2	2.8
经营支出	186.1	59.4	93.1	2.2
服务设施净值	328.2	77.7	165.8	10.1
经营支出/经营收入	0.85	0.95	0.82	0.76
服务设施净值/收入	1.51	1.24	1.46	3.52

资料来源：National Academy of Sciences, USA, Privatization of Water Services in the United States, an Assessment of Issues and Experiences. National Academies Press, USA, 2002.

##### ➤ 资产沉淀性强

城市水务产业固定资产主要是与水的供应、处理、配送相连的基础设施。这些资产不仅数量庞大、使用年限长，而且专用性强，即使闲置也无法改变其使用方向或出售转移到其他地方，所以城市水务产业的沉淀成本巨大。高沉淀成本使城市水务产业存在很高的进入和退出壁垒。

##### ➤ 投资回报稳定

由于城市水务的服务和产品属于生活必需品，其需求是长期稳定的，所以城市水务产业投资具有长期、稳定的现金流，投资回报稳定。同时，作为生活必需品和准公共物品，政府要对城市水务进行监管，对应其投资的低风险，城市水务的投资回报率不高。

### 1.3.2 地方性自然垄断

#### ➤ 网络型产业、规模经济和范围经济

##### ● 网络性

由于水具有物理性质上的不可压缩性，水的传输和配送必须依托固定的管网，城市水务产业的网络性体现在原水和供水的输配，污水的收集和排放都必须基于管网，城市水务系统的这种特性决定了管网在系统运行中的基础地位。而且由于水务系统网络的区域性，城市水务是一种典型的区域网络型基础设施产业。

这种网络型特征决定了水务产业的整体性。同一网络体系内各部分相互联系，不可分割，整个系统的有效运行是一个复杂的系统工程。具体表现为包括供排水和水务产业投资、设计、建设和运营在内的产业链各环节之间的联系紧密，牵一发而动全局，如城市供水系统中的制水能力必须与供水管网设施的传输能力相匹配，以形成一定的供水能力，污水处理厂的处理能力需要与污水收集管网的能力相匹配，否则容易导致处理能力的闲置。

##### ● 规模经济

当一个企业生产新一单位产品的成本能够低于前一单位产品平均成本，即边际成本低于平均成本时，就出现了规模经济。企业的规模经济的存在于一一定的产量范围内，企业在最低经济规模产量以上进行生产，才能产生规模经济效应，保证平均成本持续降低。在存在规模经济的情况下，由一个企业生产全部产品的价格比两家竞争企业分别生产要低。规模经济的存在是自然垄断的一个重要特点图 1-1-2。

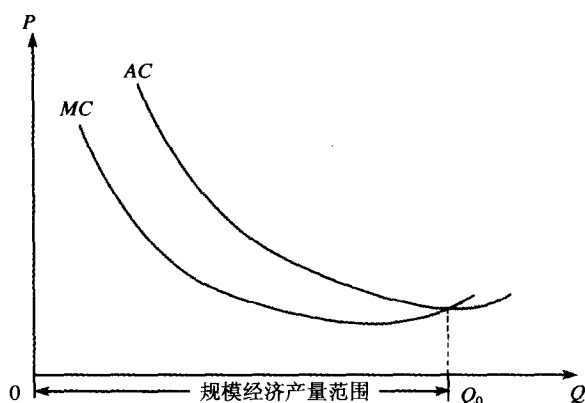


图 1-1-2 企业规模经济示意图

城市水务产业中存在着单个厂和水务企业两个层次的规模经济。单个厂的规模经济主要表现为在生产同种产品和一定技术和设施水平下，随着产量的扩大而形成的平均成本下降。水厂和污水处理厂的规模通常以未来 20~25 年的服务需求为基础确定。对于单个厂，随着需求增长，生产能力得到更为充分的利用，其收益呈现递增的趋势，接近或达到全部生产能力时会变成收益递减。城市水务的运营必须借助于能覆盖其服务范围的管网，在同一区域重复建设管网，并由多家企业竞争性地经营这些管网要以巨大的沉淀成本为代价，往往是低效率的。

企业的规模经济不仅表现在生产上，还表现在由经营规模扩大而带来的成本节约。对于大型水务企业，通过采用先进的技术和工艺、共享人力资源和管理资源、提高融资能力、降低融资成本等方式来降低平均成本，由此产生企业层次的规模经济。

### 专栏 1-1-2 城市水务服务（包括供水和污水处理服务）的规模经济研究

1999年，Renzetti 对加拿大安大略省整个系统（包括供水和排水）成本做了一项计量研究。样本选择了1991年运营中的77个安大略省的城市水务系统。样本中水务系统的年产量是810万t。考虑的因素有劳动力价格、动力价格、资本成本、居民供水量、非居民供水量、污水处理量、处理技术、人口密度等。下表列出了居民、非居民供水和污水处理的平均边际成本，还有规模经济的平均值。从表中可以看出，供水和污水处理技术上存在着规模经济。这一发现与其他研究人员的结果类似。

城市供水和污水处理的规模经济

	边际成本	规模经济
居民供水	0.873	1.249
非居民供水	1.492	1.465
污水处理	0.521	1.364

资料来源：Renzetti, S., Municipal Water Supply and Sewage Treatment: Costs, Prices and Distortions, Canadian Journal of Economics, 1999.

## ● 范围经济

由于观察到多数公用事业是多产品企业，鲍莫尔等在规模经济之外加入“范围经济”的概念来定义自然垄断（Baumol, 1977）。由于某些产品的同时生产和服务的同时提供存在成本互补性，这样就能够使总平均成本降低，达成范围经济。成本互补性指提供两种或多种产品或服务的平均成本要低于单独提供某一种产品或服务的平均成本。这是因为不同产品与服务的生产之间存在着某种关联，如生产技术和管理的相似或是存在着互补的副产品等。城市水务依靠供水和污水管网提供供水服务和污水处理服务，向不同类型的用户提供饮用水和清洁的水环境，如将供水、污水处理和管道服务联合管理，城市水务会呈现出潜在的范围经济。

### 专栏 1-1-3 城市水务服务（包括供水和污水处理服务）的范围经济研究

一些学者对英格兰水务中污水处理和供水之间的范围经济进行了研究。1995年的一项研究通过对1980—1989年10个RWAs的90个观察数据进行回归，发现供水和排水之间存在正的生产互补性。2000年的一项研究认为，经验数据研究的结果显示“可能存在质量驱动的范围经济，其中一种产出的质量（如污水处理）可能会减少生产另一种产品（如供水）的成本”。

资料来源：Saal, D. and D. Parker, The Impact of Privatization and Regulation on the Water and Sewerage Industry in England and Wales: A Translog Function Model, Managerial and Decision Economics, 2000.

## ➤ 地方性自然垄断

考虑到规模经济和范围经济，经济学用“成本的次加性”来定义自然垄断。次加性可以简单地表述为：在单一服务或产品的情况下，由单个企业提供或生产给定产量的总成本小于多个企业提供或生产时的总成本；在多种服务或产品的情况下，与多个企业分别提供分割的服务或产品相比，由单个企业向所有用户提供一系列服务或生产多种产品的总成本要低。

假设某个产业中有  $m$  个企业,  $n$  种产品,  $C(Q)$  为成本函数, 其中任何一个企业可以生产任意种产品, 每个企业的产出向量分别是  $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$ , 多产品情形下成本的次加性可以用数学表述为:

$$C(Q_1 + Q_2 + \dots + Q_m) < C(Q_1) + C(Q_2) + \dots + C(Q_m)$$

城市水务的区域网络性特征, 城市水务中规模经济和范围经济的存在, 再加上水源分布的限制, 决定了城市水务的自然垄断特性。无论从城市规划要求, 还是投资规模效益要求, 在一个城市中都不可能建设两套或多套供排水系统。水厂、供水设施与供水辖区一旦确定, 其在市场上的经营与占有率便具有支配性。每一位使用者仅能依赖当地水厂提供服务; 同一区域即使出现第二家企业, 由于受规模经济与网管建设所需巨额资金的影响, 在服务价格方面, 也难与在位企业竞争。

受城市规模和管网的限制, 城市水务具有明确的区域范围, 较难建立覆盖多个城市的全国性供排水管网。并且, 城市水务的规模经济主要与水源取水和水处理有关, 长距离传输配送经过处理的水反而会呈现规模不经济。因此, 城市水务是地方性自然垄断。

### 1.3.3 外部性

很多情况下, 经济活动会影响与这些活动无关的人或企业, 而该经济活动的实施主体并没有承担其行为的所有后果, 即经济活动的私人成本、收益与其产生的社会成本和收益不相等时, 就出现了“外部性”。

外部性有正有负。外部性为正的情形通常称为“外部经济”, 为负的情形通常称为“外部不经济”。外部经济带来的冲突通常较少。例如, 一幢漂亮房屋的业主使所在社区更美丽, 给邻居及过路人带来了好处, 而邻居和过路人并不需要为此付费。然而, 外部不经济带来的冲突则很常见。例如, 一家造纸厂和一个市政公用设施使用同一个水道, 且相距很近。双方都用这一水道来获得供水并排放污水。假设造纸厂不受污染控制监管而排放大量污水, 由于不承担这些额外的水处理成本, 造纸厂就可能向河道中大量排污, 城市就要承担污染带来的额外成本。在不考虑外部不经济的情况下, 会出现污染物质的过量排放, 只要污染成本外部于相关企业, 企业就没有动力去改变生产方法以避免污染或将污染物质回收和再利用。

城市水务产业中既有正外部性又有负外部性的情形存在。过量取水会破坏水源, 造成负外部性。污水处理系统将污水进行收集、处理, 减少了环境污染, 会带来正外部性。此外, 城市供水和污水处理服务是人类文明的体现, 城市水务系统的建设和改善会促进经济社会发展, 有着很大的正外部性。例如, 水务服务系统的完善会提升一个城市的形象, 吸引更多的居住者和投资者, 使这个城市的地价提高。在有些国家, 提供水务服务还会提高妇女的地位(专栏 1-1-4)。

#### 专栏 1-1-4 水务服务与妇女地位的提高

在很多不发达国家, 一个家庭中取水的任务是由妇女承担的。常常会有这样的景象, 妇女们头顶或肩背水罐, 走到很远的地方去取水。家里有人因为水被污染生了病, 常常又是由妇女来照顾病人。如果有水务服务系统可以向人们提供安全的饮用水, 妇女就可以解放出来, 出去工作, 成为家庭中收入的创造者, 妇女的地位会大大提高。同时, 整个社会也会更加进步。

参考资料: United Nations, Water, a Shared Responsibility, the United Nations World Water Report 2, 2006.