

基于水环境 与生态服务价值的水价 理论与应用

JIYU SHUIHUANJING
YU SHENGTAI FUWU JIAZHI DE SHUIJIA
LILUN YU YINGYONG

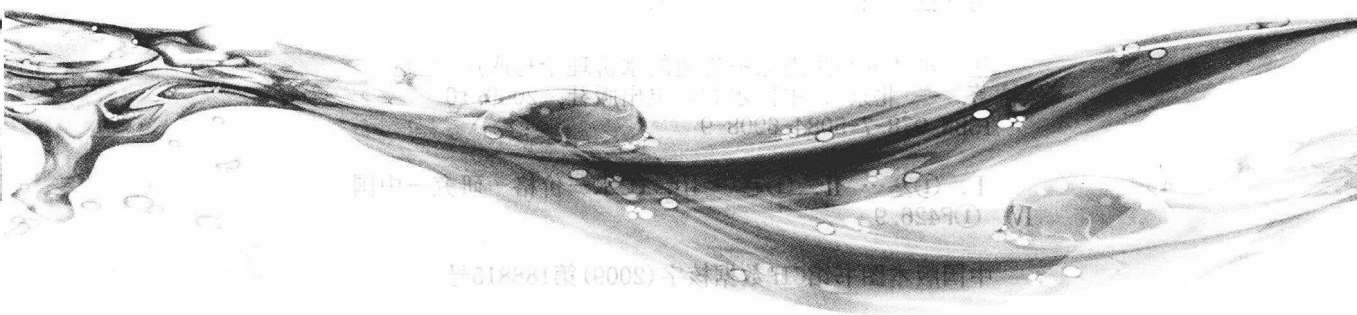
赵然杭 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

基于水环境 与生态服务价值的水价 理论与应用

赵然杭 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以水资源既是物质资源,又是环境资源为纲,基于水环境和生态服务价值,系统研究了水资源的经济价值和生态服务价值的评价和估算理论与方法,城市水资源和农业灌溉用水的定价理论和方法,以及科学实施农业灌溉水价的关键问题。

主要内容包括:绪论;基于水环境与生态服务价值的水资源价值观;水资源的功能与价值;水资源价值评价与估算;基于水环境与服务功能价值的水资源价格;山东省济南市水资源价值评价与价格分析计算;山东省引黄灌区水资源价值评价与价格分析计算;科学实施灌溉水价的关键问题研究。

全书力图体现当前优先满足生态基本用水需求、保障生态环境与经济社会协调发展的思想,体系新颖,内容丰富,既适合水资源与水利工程管理者和物价部门工作人员的参考用书,也可作为经济管理、环境工程、水利工程、农田水利工程等有关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

基于水环境与生态服务价值的水价理论与应用 / 赵然杭著. — 北京:中国水利水电出版社, 2009. 10
ISBN 978-7-5084-6908-9

I. ①基… II. ①赵… III. ①水—价格—研究—中国
IV. ①F426.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第188815号

书 名	基于水环境与生态服务价值的水价理论与应用
作 者	赵然杭 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (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	184mm×260mm 16开本 11.5印张 273千字
版 次	2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	35.00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

前言

水资源是基础性的自然资源和战略性的经济资源，是生态环境的控制性要素，在国民经济和国家安全中具有重要的战略地位。随着人口增长和社会经济的发展，水问题已成为全球人类共同面临的问题，水资源短缺、水污染严重已引起全世界的广泛关注。如何使有限的水资源得以永续利用，直接关系到人类社会的生存和发展。为了合理配置有限的水资源，保持经济、社会、生态环境与水资源的协调、可持续发展，对水资源进行客观评价及科学定价具有重要意义。

水资源价值是水资源价格合理确定的基础，水资源是可再生、可耗竭的自然资源，既是物质资源，又是环境资源，具有巨大的经济社会价值和生态环境价值。基于水环境与生态服务价值，体现当前优先满足生态基本用水需求、保障生态环境与经济社会协调发展的思想，全面权衡生态环境与经济社会用水的价值和代价，重新认识和评估水资源的价值，寻求科学的价值与价格理论支撑，建立起可持续利用水资源的价值与价格理论体系，对水资源进行合理定价，指导实践，调节市场供求，是保障水资源的可持续利用，保障可持续发展的客观要求。

现阶段，水资源定价基本上都是注重经济社会用水的价值，对水资源服务的生态环境用水的价值还没有纳入到水资源定价的理论体系中。本书在深入探讨水资源功能和价值、水资源价值与价格理论的基础上，系统研究了水资源的经济价值和生态服务价值的评价和估算理论与方法、基于水环境、生态服务价值的水资源定价理论和方法以及科学实施灌溉水价的关键问题。本书分别以济南市和山东省引黄灌区为例，对城市水资源和农业灌溉用水水资源的价值与价格进行研究，在实例中将有关水价理论、水环境生态服务价值理论、农业生态系统多功能理论等与研究背景特点相结合，在承受能力水价研究的基础上，分析并确定水价的构成指标，建立量化的指标体系，进而建立水价计算模型，并对水价的科学实施问题进行了分析研究。

本书共8章：第一章绪论，第二章基于水环境与生态服务价值的水资源价值观，第三章水资源的功能与价值，第四章水资源价值评价与估算，第五章

基于水环境与服务功能价值的水资源价格，第六章山东省济南市水资源价值评价与价格分析计算，第七章山东省引黄灌区水资源价值评价与价格分析计算，第八章科学实施灌溉水价的关键问题研究。

本书可作为水资源管理工作、水利工程管理者、物价部门工作人员等相关人员的学习参考用书，也可作为经济管理、水利工程、农田水利工程等专业学生的学习用书及教师和科研人员的参考用书。

本书在编写过程中，得到山东省水利厅鲍广栋、韩霜景，济南市水利局孟庆斌、李百全等的鼓励和支持；引用了有关单位和个人编写的教材、专著、报告、论文中的一些资料，得到了著作权持有者的许可与支持；编写中得到了山东大学曹升乐教授的指导和帮助；王兴菊、郝玉伟、陆小蕾、韩卫滨、张龙云、刘晓丽等做了大量基础性工作；得到了中国水利水电出版社王勤编辑的指导与帮助，作者在此一并表示衷心的感谢。

由于作者的认识水平及资料积累所限，书中可能存在一些不足或差错，敬请各界人士批评指正。

作 者

2009年6月20日

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 水资源价值与价格背景	1
第二节 我国水价格问题	3
第三节 基于环境与生态服务价值的水资源价值与价格	6
第四节 国内外研究概况	6
第二章 基于水环境与生态服务价值的水资源价值观	15
第一节 价值与价格理论的发展	15
第二节 自然资源的价值与价格理论	18
第三节 可持续发展的自然资源价值观	20
第四节 水资源价值与价格理论	24
第三章 水资源的功能与价值	31
第一节 水资源的属性	31
第二节 水资源功能与价值分类	33
第三节 水资源经济价值分析	35
第四节 水资源的生态环境功能	37
第五节 水资源的生态环境价值体现	41
第四章 水资源价值评价与估算	43
第一节 自然资源价值评估	43
第二节 水资源价值评估	50
第三节 城市水资源价值评价	61
第四节 农业灌溉用水的生态环境服务价值评估	70
第五章 基于水环境与服务功能价值的水资源价格	80
第一节 自然资源的价格确定	80
第二节 商品水资源价格	81
第三节 自然水资源(源水)价格	81
第四节 水利工程供水成本价格(WPCP)	81
第五节 边际环境成本(WECP)	84
第六节 承受能力水价	88

第六章 山东省济南市水资源价值评价与价格分析计算	97
第一节 区域概况	97
第二节 水资源价值计算与评价	102
第三节 城区水服务功能价值计算与评价	111
第四节 地下水环境破坏造成的损失评估	116
第五节 不同水源工程供水成本分析计算	121
第六节 水资源价值与价格综合分析确定	123
第七章 山东省引黄灌区水资源价值评价与价格分析计算	131
第一节 山东省引黄供水工程概况	131
第二节 引黄灌区供水成本分析计算	134
第三节 农业灌溉用水的生态环境服务价值	135
第四节 农民灌溉水价承受能力研究	139
第五节 引黄灌区农业用水价格研究	147
第八章 科学实施灌溉水价的关键问题研究	160
第一节 灌溉水价的成本分摊问题	160
第二节 引黄灌区农业水价调整对主要利益相关者的影响分析	162
第三节 灌溉水价对灌溉水量的影响分析	165
第四节 灌区管理体制改革研究	168
第五节 灌溉水价改革的对策与建议	174
参考文献	175

第一章 绪 论

第一节 水资源价值与价格背景

一、水资源问题

水与经济社会发展的关系问题已成为全球人类共同面临的问题，水资源短缺、水污染严重已引起全世界的广泛关注。预计到 2050 年，全世界人口将达到 100 亿，并且有 50 亿人口集中在城市，水的形势必然更加严峻。如何使有限的水资源得以永续利用，直接关系到人类社会的生存和发展。

由于水的流动性、公用性以及长期以来使用的无偿性，人类无节制地过度开发利用水资源，使水资源成为稀缺资源，产生了“公地悲剧”（the tragedy of the commons），又称“公地灾难”效应，也由此而引发了许多纠纷。

长期以来一直统治着人们的水资源无价的思想，造成了过度开发利用水资源以保障经济快速发展的局势，经济用水挤占生态环境用水，生产用水挤占生活用水，工业用水挤占农业用水的现象非常普遍，这严重影响了水资源的可持续利用和经济社会的可持续发展，严重威胁着人类生命的延续、生态的平衡、环境的和谐。

可持续科学发展观的提出，掀起了自然资源价值与价格理论研究的热潮，各国也纷纷从国内的水资源形势和状况开始探索水价确定的理论和方法。

伴随着现代经济的迅速发展，在原先经济发展条件下并不短缺的许多自然资源出现了前所未有的稀缺与再生恢复系统的破坏形势下，人们已认识到旧的“资源无价”的传统观念已不再适应现有社会经济的发展，水资源无偿使用的局面必须改变，水资源的合理定价亟待解决。

我国是水资源严重短缺的国家，天然水资源的分布与生产力布局极不匹配，长期以来经济社会不合理用水和无控制的污水排放，导致了严重的生态环境问题。目前，我国南方丰水地区水污染严重，长江三角洲地区地下水严重超采，引发了严重的环境地质问题；北方缺水地区水资源开发过度 [水资源利用率 2000 年已超过 50%，其中超过 50% 的流域有黄河（69%）、海河（近 90%）]，引起了河流断流、湖淀干涸、地下水位大幅度下降、地面下沉、河口生态等问题。资源性缺水 and 水质型或污染型缺水并存。

如何有效发挥市场经济条件下水价配置资源的作用，调节水供求，控制水污染，保护生态环境，保障生态环境与经济社会协调发展的合理用水，以科学理论和方法为指导，合理确定水价，是当前迫切需要解决的问题。

二、科学发展观与水资源持续利用

社会经济高度发达，人口、资源、环境对经济发展产生了严重的制约作用，水资源可持续利用与合理配置的思想应运而生。20 世纪末，联合国及一些国际组织多次就水的问

题召开专门会议,最具有代表性的就是1992年在里约热内卢举行的联合国环境和发展大会,会上通过的《21世纪议程》第18章命名为“保护淡水资源的质量和供应:水资源开发、管理和利用的综合办法”。其中提到:“淡水是一种有限的资源。不仅为维持地球上一切生命所必需,且对一切社会经济部门都具有生死攸关的重要意义”。1993年第47届联大又决定每年的3月22日为“世界水日”,号召世界各国对全球普遍存在的水资源紧缺和水污染严重问题引起警觉,并开展相应活动,以提高公众的水危机意识,促进水资源的可持续利用。

可持续发展是既能满足当代的需要,又不对后代满足其需求能力构成危害的发展。大多数国家一般按以下4个基本系统条件来指导自己国家的可持续发展计划:

- (1) 应使有限的自然资源的取用减至最小。
- (2) 须停止将生物不可降解的物质排放到环境中。
- (3) 应该保持物质循环流动的物理条件。
- (4) 可再生资源的取用不应该超过其再生速度。

可持续发展是社会、经济、环境与资源相互协调的综合体,其实质是要正确处理发展与环境、资源的关系,以保障当代人与后代人持续健康地生存。水是资源,又是自然环境的重要部分,在可持续发展中它兼有资源与环境的双重作用。由于水资源在国民经济中的重要性,水资源的可持续利用和发展支持着我国经济社会可持续发展的总体战略。水资源的可持续利用和发展就是在当代保持水资源满足社会和经济发展的需要,在后代亦能满足社会和经济不断发展的需求。实现水资源可持续利用和发展战略是水利建设的历史性任务,当前在进行水资源的有效开发、利用和治理的同时,特别要重视水资源的优化配置。

依据可持续发展理论的精髓,满足社会、经济、资源、生态环境协调发展,水资源可持续利用必须体现4个方面的基本要求:

- (1) 满足社会属性方面。水资源开发利用满足当代人的合理要求,不应削弱未来的发展机会和能力,在此基础上提高人类生活质量。
- (2) 经济方面。控制不利于水资源再生恢复的经济活动,通过经济、法律、政策等手段调节水资源的经济使用,使水资源利用与经济协调发展,在不破坏水资源再生平衡基础上,保证经济增长达到最大。
- (3) 生态环境方面。水资源的开发利用必须以保证整个生态系统的正常运作为前提,不仅考虑人类的需求,同时还要保证人类赖以生存的生态环境的完整性。
- (4) 技术方面。开发使用清洁、高效的生产工艺,节约用水,提高利用效率,保证水资源的最佳配置和利用。

继《寂静的春天》、《增长的极限》、《人类环境宣言》、《我们共同的未来》及全球《21世纪议程》相继提出自然环境保护与人类发展的关系后,1994年春,我国发表了《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》,阐明了我国可持续发展的战略、方针、政策和有关领域的实施纲领与行动。充分认识到走可持续发展之路,是我国21世纪发展的需要和必然选择。全文共20章,78个方案领域,主要内容分为四大部分。其中关于资源的合理利用与环境保护部分强调:要建立资源节约型经济体系,将水、土地、矿产、森林、草原、生物、海洋等各种自然资源的管理,纳入国民经济和社会发展规划,建

立自然资源核算体系,运用市场机制和政府宏观调控相结合的手段,促进资源合理配置,充分运用经济、法律、行政手段实行资源的保护、利用与增值。第14章“自然资源保护与可持续利用”指出:不合理的资源定价方法导致了资源市场价格严重扭曲,表现为自然资源无价、资源产品低价以及资源需求的过度膨胀,我们的目标是在自然资源使用分配中引入市场机制,实行“使用者付费”经济原则,以促进采取有益于环境方式开发自然资源,利用经济手段和市场刺激,使其成为法律手段的重要补充,确保政府在市场 and 价格政策扭曲中的调控作用,为此必须建立和完善资源有偿使用和转让制度,研究、鼓励和采用自然资源定价和资源开发技术。

第二节 我国水价格问题

一、历史沿革

自新中国成立以来,我国的供水行业经历了无偿供水阶段(1965年以前)、低标准收费阶段(1965~1979年)、成本补偿收费阶段(1980~1997年)、合理定价阶段(1997年以后)。

1965年10月13日,国务院(65)国水电字350号文批转水利电力部制定的《水利工程水费征收和管理办法》;1980年前基本无偿供水或低标准政策水价。

1985~1997年,我国平均水价有了大幅度的提高。1985年国务院颁布《水利工程水费核定、计收和管理办法》;1988年国务院颁布《中华人民共和国水法》:使用供水工程供应的水,应当按照规定向供水单位缴纳水费。1985年,全国水费收入5.6亿元,1996年全国水费收入41亿元,较1985年增长了7倍多,年均增长率20%。1997年水价水平仍未抵偿成本,供水成本回收率为30.6%。农业供水成本回收率更低。

1997年以后,水费收取率由1984年的30%提高到2003年的70%左右,水管单位的供水收入比重不断增加。

20世纪90年代后期形成了遍及全国的水价改革,大部分省、自治区、直辖市已将“水费标准”改为“水价”。当前的水价改革主要发生在城市地区,现今中国35个大中城市居民生活用水价格(不含污水处理费),由1988年的0.14元/m³调整到2003年的1.26元/m³,年均上涨16.4%。

2002年新《中华人民共和国水法》颁布,规定直接从江河、湖泊或者地下取用水资源的单位和个人,应当按照国家取水许可制度和水资源有偿使用制度的规定,向水行政主管部门或者流域管理机构申请领取取水许可证,并缴纳水资源费,取得取水权;用水应当计量,并按照批准的用水计划用水;用水实行计量收费和超定额累进加价制度;使用供水工程供应的水,应当按照国家规定向供水单位缴纳水费;供水价格应当按照补偿成本、合理收益、优质优价、公平负担的原则确定。具体办法由省级以上人民政府价格主管部门会同同级水行政主管部门或者其他供水行政主管部门依据职权制定。

2003年7月,国家发展和改革委员会与水利部联合发布《水利工程供水价格管理办法》,将供水价格完全纳入市场经济的商品价格范畴,水价形成机制日趋完善,水价实践取得了卓越的成效。

二、水价改革现状

2003年,大部分城市供水价格已经基本达到保本水平。深圳市、厦门市、银川市等部分城市对居民生活用水实行了阶梯式水价,累进加价收费。许多城市供水在计收供水成本的基础上,已普遍开征水资源费和污水处理费,工业水价增幅较大,目前全国工业平均水价已超过 $1.5\text{元}/\text{m}^3$,北方已超过 $2\text{元}/\text{m}^3$ 。各省、自治区、直辖市基本上都是按供水的不同用途制定水价,一般原则是居民生活水价最低,工业水价次之,商业服务水价最高。水利工程供水价格已逐步按照补偿成本、合理收益、优质优价、公平负担的原则制定,并根据供水成本、费用以及市场供求的变化情况适时调整;并将广泛实行超定额累进加价、丰枯季节水价和季节浮动水价制度;实施基本水价(或称容量水价)和计量水价相结合的两部制水价制度。以上措施对促进节约用水和保障水利工程的正常运营起到积极的作用。

水价的区域特征表现为:北方地区多属于干旱缺水地区,水价提高较快;水资源丰沛的南方地区,近年因水质型缺水,水价提高也较为迅速,总体上北方地区水价高于南方地区。由各直辖市、省会城市和部分地区性大城市资料统计,北方地区的平均生活水价和工业水价分别超过南方地区的 32.7% 和 57.7% 。按具体分区而言,全国不同区域现状水价差别较大,整体趋势是水资源量短缺、工业污染严重、经济相对发达的东北、华北地区水价最高(综合水价均高于 $2.0\text{元}/\text{m}^3$);水资源相对丰富,水污染严重,经济发达的西南、中南和华东水价居中(综合水价为 $1.5\sim 2.0\text{元}/\text{m}^3$);干旱缺水、经济相对落后的西北地区水价最低(综合水价低于 $1.0\text{元}/\text{m}^3$)。按东、中、西三大区来划分,经济发达、水污染严重的东部地区各省水价最高,经济欠发达的中西部地区水价较低。水价的改革,非常明显地体现出了水资源的紧缺程度、污染状况与地区经济发展水平。

当前的水价调整大部分以解决企业亏损、减少财政补贴为目的,还不能完全体现对稀缺性资源配置的调控作用。根据对全国城市水资源规划材料的计算分析,全国约有 $2/3$ 的城市供水综合水价已达到供水工程成本水价,其中生活用水水价一般略低于成本水价,为福利水价,工业和商业服务用水水价稍高。但还有一部分省、自治区、直辖市,其供水综合水价尚低于工程成本。

相对而言,农业水价改革成效并不显著,现状农业供水价格仍未达到供水成本。一些地区积极推进农业终端水价改革,实行政府最高限价、定价到户、用水户协会民主定价等做法,避免了中间环节的搭车收费和截留挪用,减轻了农民负担。

据统计,目前中国居民生活用水水费只占家庭收入的 $0.5\%\sim 2.0\%$,低于世界银行和一些国际贷款机构的研究的可行标准($3\%\sim 5\%$),低于国内对城市居民生活用水合理水费计收标准的调研成果($2.5\%\sim 3\%$)。目前中国工业用水水费只占工业产值的 $0.1\%\sim 2\%$,远低于世界平均水平(3.5%),远低于国际研究成果:可促使企业节约用水的水费占工业企业生产总值比重的 6.5% ;也低于国内研究的核算工业水价的最低值:工业企业水费占企业生产总值的 5% 。根据全国城市水资源规划报告,到2005年,随着水价的上升,水费占居民家庭收入和工业产值的比重均有所上升,但也都还分别低于 3% 和 5% 。也就是说,在用户可承受能力的限度内,未来城市供水的价格还有较大的上升空间。相对城市而言,农业水价上涨空间已不大。考虑到农业属于弱质产业,为减轻农民负担,

2004年1月1日实行的新《水利工程供水价格管理办法》规定农业用水价格不计税收和利润。对农业水价的调整今后将严格遵循适时、适地和适度的原则,对于确实负担不起的,也要微提水价,促进节水意识的提高,可以采取政府按原用量予以相对稳定的补贴,节水后补贴在一段时间内不变。

三、存在问题

我国原有“高投入、低产出,高速度、低效益,高增长、低质量”的粗放型经济增长的生产方式,最大的弊端是资源使用的效用较小,花去的交易费用较大,资源浪费较严重,水资源尤为明显。根源在于忽视了商品经济的作用规律,对市场的价格调节资源配置机制和规律认识不足或未加重视。长期以来,我国水价制定与管理缺乏市场的观念,存在着一系列的问题,主要体现在以下几个方面。

1. 水价构成不合理,定价过低,不利于水资源的有效利用和合理配置

水资源价格长期以来处于低位运行,既不能反映资源价值,又不能反映供求关系,更没有计算应包含的资源补偿价值和价格,粗放式利用现象十分普遍。按可持续发展的要求,水资源可持续利用的水价应体现水的资源价值、供水的生产成本与水环境治理和保护成本。然而目前我国水价主要以供水工程的生产成本为核算基础,征收较低的水资源费,环境成本难以实现。这严重制约了水资源的可持续开发和利用,不利于水资源的有效利用和合理配置,造成严重的经济用水挤占生态用水的现象,水价未能起到应有的调节水资源供求的约束机制作用。

2. 水价形成机制不合理

长期以来,我国水利工程供水价格的确定是由国务院统一制定水价办法和水价核定原则,具体价格水平按分级管理的原则确定。政府供水行业既是“运动员”,又是水价“裁判员”,水价主要反映供水行业单方面的意愿,水价形成的决策主体单一。定价内容单一,通常只考虑供水成本,水的资源价值、环境价值、供求关系考虑不够,又由于供水成本核算过低,供水工程单位很难盈利,甚至正常运转都难以维持。另外,水价的收取是由分散的各级基层行政管理部门逐级计收上交,由此而导致了层层加价、“搭车收费”屡见不鲜的现象,致使实际用水户的水价通常达到取水口水价的3~5倍,水价管理秩序混乱。

3. 水价体系不完善

由于水的地域、时空分布、量、质与利用绩效等差异,水价也成为具有动态变化的多层次、多方位、多类别的完备体系。而我国目前的水价体系虽比以前有了大的变化,已不再是单一的统一价格。在许多用水领域,实行了两部制水价、累进收费制等,但对水的量,特别是质和水的利用绩效差异体现甚少,甚至根本未加以体现。水价体系所包含和反映的内容不全面、不完善,这对水资源的合理配置、有效利用以及供求关系未起到应有的调节作用。

4. 水价管理体制不健全

由于供水的定价权过于集中,调整机制不灵活,调整程序繁杂,政府长期把水资源作为一种福利,对水的开发利用缺乏有效的制度约束,将水价视作行政事业性收费,多数单位水价低于供水成本。价格未能反映水商品供求的市场规律,相应的调节作用也减弱。水利工程无论规模大小和不同的经营方式,统一实行政策定价,对城市供水则没有分质分类

定价,只有自来水一种价格,起不到调节节约优质水、刺激循环水或中水消费的功能。

5. 水价核定方法不尽科学

缺乏可信的科学理论依据,水价体现内容不全面,核定方法的实际合理性和可操作性欠佳。

第三节 基于环境与生态服务价值的水资源价值与价格

经济增长离不开资源,但决不能以牺牲人类的共同利益,破坏非再生资源来换取经济暂时的增长。节约资源、提高资源配置的合理性的关键就是必须要真正转变经济增长方式,实现外延与内涵、质与量、经济效益与社会效益、增长与发展的统一的集约型经济增长方式,依靠提高生产要素的效率实现经济增长。在我国实施可持续发展战略中,发挥价格机制的作用,促进水资源的可持续发展,不仅是迫切需要,而且是有其实施的客观基础。

水资源价值是水资源价格合理确定的基础,基于水环境与生态服务价值,体现当前优先满足生态基本用水需求、保障生态环境与经济社会协调发展的思想,全面权衡生态环境与经济社会用水的价值和代价,重新认识和评估水资源的价值,寻求科学的价值与价格理论支撑,建立起可持续利用水资源的价值与价格理论体系,对水资源进行合理定价,指导实践,调节市场供求,是保障水资源的可持续利用,保障可持续发展的客观要求。

第四节 国内外研究概况

根据查阅的大量文献资料,国内外关于水资源价值的研究较少,主要是集中在与水资源相关的自然资源价值和生态环境价值的研究方面,而对水资源的价格研究成果居多。

一、自然资源价值与生态环境价值研究

(一) 资源环境价值核算体系的建立

20世纪90年代以来,欧美等国和国际组织开展了可持续发展的绿色核算的相关研究。在资源核算的基本概念、基本分类、框架设计、资源估价、资源产业、试验账户设置及资源核算纳入国民经济核算的具体方法选择等方面取得了较多成果,尤其是《环境与经济综合核算(1992)》。然而,大多数研究工作只是探索性的、阶段性的,且并不很完善,深层问题尚未得到解决。目前《环境与经济综合核算(1992)》被认为是资源环境价值核算问题研究的主流思路。

环境与经济综合核算体系严格遵循持续发展的分析要求,一方面,扩充资产核算范畴,引入环境评价标准,将资源环境作为“非经济资产”,引入核算框架;另一方面,经济生产活动造成资源环境的“耗减”和“降级”作为资产的“使用”处理。在估算国民经济最终生产成果时,不仅扣除了对生产资产的中间消耗和资本消耗,而且扣除了对全部非生产资产(经济性非生产资产和非经济资产)的使用(耗减和降级),即净增加值扣除由于使用自然资产而发生的成本(环境成本)后,得到一个新的增加值,一般称之为“环境

调整后的净增加值 (EDP)”。

(二) 国外生态系统服务功能及其价值研究概述

自从 Tansley 1935 年提出生态系统的概念后, 以生态系统为基础的生态学研究已经形成了科学的体系, 并且从注重生态系统结构研究逐渐向关注生态系统服务功能探索, 使生态系统服务功能的研究取得了较大的进展。

国外对生态系统服务功能的研究, 经历了从认识和了解生态系统的服务功能, 到描述和定义生态系统服务功能, 再到探讨不同区域生态系统的生态功能及所提供的服务, 再到运用经济学对生态系统服务功能的价值进行定量计算和评价, 并融合了现在蓬勃发展并为广大生态学者普遍运用的 3S 技术, 使评估生态系统服务功能及其价值更为准确。

国际科学联合会环境问题科学委员会 (SCOPE) 于 1991 年组织了一次会议, 主要讨论了如何进行生物多样性的定量研究, 促进了生物多样性与生态系统服务功能关系的研究以及生态系统服务功能经济价值评估方法的发展, 并使这一课题逐渐成为生态学研究的新热点。1997 年, 美国生态学会组织了以 Gretchen Daily 负责的研究小组, 主编了《Nature's Service: Societal Dependence on Natural Ecosystem》一书, 比较系统地介绍了生态系统服务功能的概念、研究简史、服务价值评估、不同生物系统的服务功能以及区域生态系统服务功能等专题研究。Costanza 等人在《Nature》上发表的“*The value of the world's ecosystem services and natural capital*”文章指出, 生态系统的公益价值和产生这种价值的自然资本积累对地球生命支持系统的功能至关重要, 它们直接和间接地为人类提供福利, 因此是全球经济总价值的一部分。《Ecological Economics》杂志以论坛或专题形式汇集了有关生态系统服务功能及其价值评估的研究成果。许多学者, 包括 Bolund P, Bjorklund J, Holmund C 等从不同的角度对生态系统的服务功能及其价值评估进行了研究, 例如淡水生态系统、城市生态系统、鱼类生态系统等的服务功能及其价值评估。Andrew F. S 等以 Costanza 的研究为基础, 利用当地更详细和准确的数据对巴西湿地的服务功能进行了定性评价和重新估算, 并对 Costanza 确定的各种生态系统服务功能价值进行了修正。Loomis J 等对受损河流生态系统服务功能恢复的总经济价值进行了估算。随着 3S 技术的发展, 在生态学和生态系统服务功能研究上也得到了广泛应用。Konarska, Keri M 等利用 NOAA-AVHRR 和 TM 数据对生态系统服务功能进行了比较研究 (Keri M, etc, 2002)。2002 年《Ecological Economics》杂志综合生态学和经济学的观点对生态系统服务功能的动态和价值评估进行了专论。

(三) 国内生态系统服务及其价值评估研究概述

我国对生态系统服务功能及其价值评估的研究起步较晚。1980 年我国著名经济学家许涤新率先开展生态经济学的研究, 首次将生态因素与经济因素结合起来考虑。1984 年, 马世骏先生发表了名为“社会经济自然复合生态系统”的文章, 它代表生态学家开始涉足经济学领域。在随后的几年中, 人们把研究的重点放在如何实现自然与经济的协调发展方面, 并进行了大量的实践, 我国南方的桑基渔田就是典型的应用实例。

1990~1995 年, 我国出版了一系列关于价值研究方面的著作。1991 年, 李金昌的《资源核算论》和侯元兆的《中国森林资源核算研究》系统地阐述了自然资源价值核算的方法和理论; 1995 年, 王金南的《环境经济学》和张兰生的《实用环境经济学》代表了

环境经济学理论的发展和方法研究的进展;1996年,由胡涛等人组织了中国环境经济学研讨班,截至1999年共发表两册论文集,内容包括环境污染损失计量、环境效益评价、自然资源定价、生物多样性生态价值等。这方面的代表性研究还有:徐嵩龄的《中国环境破坏的经济损失计量》,夏光、于江涛等人对环境污染带来的生态损失的经济价值方面进行了研究,毕绪岱、薛达元1997年以长白山为例,对长白山自然保护区内的生物多样性经济价值进行了详细的评估。

20世纪90年代以来,许多学者就生态系统服务功能进行了研究,并对其价值进行了估算。吴楚材等对张家界国家森林公园游憩效益经济评价进行了研究;陈应发利用费用支出法对森林游憩价值进行了评估;欧阳志云、王如松等对生态系统服务功能及其生态经济价值评价理论与方法作了分析;欧阳志云、王效科、苗鸿对中国陆地生态系统服务功能进行了评价,探讨了中国生态系统的间接经济价值;黄兴文、陈百明对中国生态资产区划的理论与应用问题进行了探讨;蒋延玲、周广胜等根据全国第三次森林资源清查资料及Costanza等人的方法估算了我国38种主要森林类型生态系统服务的总价值;薛达元、包浩生、李文华等采用费用支出法、旅行费用法(Travel Cost Method)及条件价值法(Continent Valuation Method)对长白山自然保护区生物多样性旅游价值和森林生态系统间接经济价值进行了评估;陈仲新、张新时参考Costanza等人的分类方法与经济参数对中国生态系统功能与效益进行了价值估算;肖寒、欧阳志云等对海南岛生态系统土壤保持空间分布特征及生态经济价值进行了评估;施晓清、赵景柱等对生态系统的净化服务及其价值进行了研究,探讨了生态系统的净化价值评估的方法,并且以我国森林生态系统为例,对生态系统净化价值进行了估算。随着湿地研究的展开和深入,湿地生态系统的服务功能价值越来越受到人们的重视。辛琨、肖笃宁对盘锦地区湿地生态系统服务功能价值进行了估算;徐慧、钱谊等对鹈落坪国家级自然保护区生态评价进行了研究。2003年,欧阳志云等在水利部重大课题《水利与国民经济协调发展》中对我国水生态系统的服务功能价值进行了初步的评估。

根据生态系统服务功能研究的过程和进展可以看出:生态系统服务功能的研究经历了由单一方面的生态系统服务功能到多方面生态系统服务,再到现在的生态系统综合服务功能研究;经历了由发现生态系统服务功能到认识生态系统服务功能,再到现在的保育生态系统的服务功能;经历了由定性描述生态系统服务功能到定量估算生态系统为人类提供的生态系统服务价值;经历了由生态系统服务物质质量评价到生态系统服务价值量的研究过程。

二、水资源价值与价格研究

在实践中,世界各国供水部门,由于涉及供水系统的运营与投资成本回收问题,根据各国政策,大都按工程成本核定相应计收供水价格,计价收费较早。美国、英国等发达国家早在19世纪末20世纪初就已开始实施供水收费制度,但在很大程度上水的供给体现了其福利性与公益性。真正意识到利用水价这个经济杠杆来调节水资源的供需平衡,大多数市场经济国家都始于20世纪70年代,于20世纪90年代广泛推行。

综合国内外研究成果,关于水资源价格理论研究,主要集中在两个方面:水资源价格理论与讨论;定价模型研究。国外主要集中在定价模型与价格弹性方面。

(一) 国外研究情况

国外关于水资源定价研究多为价格弹性和定价模型, 内容主要包括以下几个方面。

1. 定价策略和价格弹性研究

大多数学者认为水价有利于提高用水效率及体现公平。Stanley (1982) 研究认为定价是为了保护水资源, 促进用水效率、公平分配以及保证供水企业的收益和正常运转。“Water Resources Management in Small Island Countries” (1992) 一文指出, 水资源定价是产生税收, 改进资源利用效率, 促进公平分配的一种手段。Nyoni (1999) 以赞比亚为例, 研究发展中国家水资源定价, 结果表明实行用水制度改革, 减少政府管制, 采取市场定价将促进消费节约, 提高用水效率与公平。Varela (1998) 分析西班牙水价政策的核心, 其有效办法是依据不同的位置、不同的用水结构制定不同的水价。

Moncur (1987) 研究了城市用水定价和干旱对策、短期的需水弹性, 结果表明, 边际价格上升 40%, 则用水减少 10%。Moor (1994) 认为农业用水的价格弹性很小, 但 Bromley (1982) 与 Schaibl (1997) 认为农业用水的价格弹性较大。总结研究成果, 居民用水的价格弹性较小, 工业与农业 (特别是经济耕作农业) 有的已远远大于 -1。世界银行 (1996) 研究资料表明, 居民、工业、农业价格弹性分别为 $-0.3 \sim -0.6$ 、 $-0.4 \sim -1.4$ 、 $-0.4 \sim 1.5$ 。

2. 定价模型研究

国外有关供水的定价模型一般基于服务成本、支付能力、机会成本、边际成本及市场需求 (系统的机会成本)。一般认为, 边际成本定价是有效率的定价。但在实践中, Johnston (1968) 认为边际成本等于边际使用价值并不适用于供水企业。以上定价方法并没有解决水资源短缺的现实, 特别是水污染日益恶化没有得到有效遏制, 迫使环境学家、经济学家探寻更加有效的办法。Warford (1992) 提出了用边际机会成本对自然资源定价, Panayotou (1994) 分析了全成本定价的市场价格及均衡产量, 指出它们是可持续发展的有效工具。

3. 水价管理研究

无论是发达国家还是发展中国家, 一般的, 水资源作为公共资源往往由政府控制。随着水资源的短缺, 很多国家逐步减少政府控制, 引入市场机制, 水资源的配置由拥有私有水权的所有者在市场上进行交易。水权明确界定是市场交易的基础。Colby (1993) 分析了水权交易的优点, 指出水权转让促进水资源定价, 水资源定价更便于水权转让。Zwarteveen (1997) 认为水资源已从满足人类基本生活需要而逐渐成为商品, 应执行商品定价原则。智利作为自由市场管理成功的范例, Bauer (1997, 1998) 分析了流域管理的缺点, 强调市场管理必须加强法制和制度建设的必要性。

(二) 国内研究情况

我国关于水价理论研究的内容主要包括水的资源价值内涵、水价的制定原则与方法、水价的类别与计价方式研究、供水工程水价确定、水价政策与改革等方面的研究。

1. 水的资源价值与价格理论研究

在水价研究中, 水的资源价值和价格研究是讨论的难点与热点问题, 具有代表性的有包括地租理论、劳动价值论及综合价值论。

地租理论学派认为地租可以作为水资源价格的重要组成部分。马克思的地租理论是在批判继承李嘉图的地租理论基础之上创立起来的,认为“地租的占有是土地所有权借以实现的经济形式”。根据马克思的地租理论,可以认为地租是水资源等自然资源的租金,是自然资源使用权的价格,分为绝对地租和级差地租。温桂芳等认为水资源价值是水资源资本化的收入。张志乐认为地租理论是天然水资源价格计算的基础,提出了水资源费或间接水价的计算办法。

劳动价值论学派认为人类长期以来在保护和利用水资源等自然资源的过程中,投入了大量的人力和物力,天然的水资源已打上了人类劳动的烙印,因而具有价值。马克思劳动价值理论是在批判地继承古典政治经济学的价值论基础上建立起来的科学价值理论,创造了劳动二重性理论,以人为本,提出人类劳动创造价值理论。然而用于解释符合可持续发展的资源产品的价值与价格缺乏一定的现实意义。

综合价值论学派认为水资源价值应体现在3个方面,即稀缺性、资源产权和劳动价值。稀缺性是水资源的基础,也是市场形成的根本条件,只有稀缺的资源在市场上才有价格,水资源价值的大小具有区域性和时段性,是稀缺状态体现。征收水资源费是国家对水资源所有权的体现,如果水资源无偿使用,则认为国家对水资源所有权的放弃。水资源价值中包含劳动价值,因为无论是开发过程中的投入,还是开发前期的水文检测、水利规划的前期投入都是劳动价值的投入。

2. 水资源定价模型

关于水资源定价模型,综合国内外研究成果,主要有以下几种情况。

(1) 李金昌(1995)根据地租理论与生产价格理论提出资源价格模型:

$$P_t = \frac{(1+i)^t}{i} [\alpha R_0 + C + V + m] \frac{Q_d E_d}{Q_s E_s} \quad (1-1)$$

式中: P_t 为第 t 年水资源的价格, $t=1, 2, 3, \dots, n$; i 为平均利息率; R_0 为基本地租或租金; α 代表自然资源丰度和利用条件,即地差、品质差别和质量差别的等级系数; C 为投入不变资本的值; V 为投入可变资本的值; m 为平均利润; Q_d 为水资源等的需求量; Q_s 为水资源等的供给量; E_d 为需求弹性系数; E_s 为供给弹性系数。

该理论符合完全的生产价格应等于成本加利润再加地租的原则,有关影响自然资源价格的其他因素均可在这个公式的基础上加以考虑,对公式作出扩展。但要将该公式付诸实际应用,尚需根据统计数据、实际经验或通过实验,确定有关参数。地租反映自然资源本身的价值,生产价格部分反映人类劳动投入产生的价值,供求弹性反映稀缺。

(2) 姜文来(1998)提出模糊数学定价模型:

$$WLJ = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (1-2)$$

式中: WLJ 为水资源价格; $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 分别为水资源的影响因素,如水质、水量、人口密度、经济结构、技术影响、水资源价值、生产成本及正常利润。

(3) 影子价格模型(最优计划价格模型)。影子价格是20世纪30年代荷兰的詹恩·丁伯根(Jan·Tinbergen)和苏联的康托罗维奇(Kantofovitch)分别提出的,前者主要是针对市场经济中的市场缺陷而提出的,因而在国外常称之为“效率价格”;后者主要是针对计划经济体系中如何实现全社会资源的最优配置而提出的,因而也称“最优计划价