

# 水资源的外部性与黄河流域水资源管理\*

李群<sup>1,2</sup>, 彭少明<sup>1</sup>, 黄强<sup>1</sup>

(1. 西安理工大学水利水电学院, 西安 710048; 2. 黄河流域水资源保护局, 郑州 450003)

**提 要:** 水资源是一种准公共产品, 具有商品属性和稀缺性, 本文通过分析水资源的外部性属性, 研究水资源外部性的经济学原因, 从水资源持续利用的角度出发, 提出在一定的约束条件之下如何内部化水资源外部性问题的制度建议和市场方法, 并针对黄河流域水资源管理提出对策。

**关键词:** 黄河流域; 水资源; 外部性; 公共产品; 市场失灵

**中图分类号:** TV213.4

**文献标识码:** A

长期以来, 水资源的不合理开发与利用引起供求矛盾尖锐、水体质量日益恶化, 自然界生态环境的严重破坏, 直接影响人类的生存环境, 水资源危机已引起了世界各国的关注与不安。外部性是导致水资源无法实现优化配置, 水资源危机日益严重、水环境日益恶化的根源。

## 1 外部性的经济学释义

外部性概念是于1910年由著名的经济学家马歇尔(A. Marshall)提出的。随后, 他的学生庇古(A. C. Pigou)丰富和发展了这一理论。外部性指经济主体之间缺乏任何经济交易的情况下, 一经济主体的行为直接影响另一经济主体的环境, 对他人造成损害或带来利益, 却不必为此支付成本或得不到应有的补偿<sup>[1-3]</sup>。

布坎南认为<sup>[2]</sup>, 外部性指一经济体效用或收益函数的自变量中包括他人的活动因素, 其函数形式表达如下:  $F_i = F_i(x_{1i} + x_{2i} + \dots + x_{ni} + x_{kj}) \neq F_i(x_{1i} + x_{2i} + \dots + x_{ni})$  (1)

式中:  $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni}, x_{kj})$  指对经济主体产生影响的行为,  $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni}$  来自经济主体  $i$  的行为,  $x_{kj}$  为经济主体  $j$  ( $j \neq i$ ) 的行为。式(1)中反映个人的收益不仅受自己活动影响, 同时还受到他人  $j$  的经济活动影响。

由于经济个体只考虑到自身利益, 而经济活动所产生的外部性效果, 并没有在市场上反映出来, 以至于无法建立适当的市场, 实现外部性制造者与承受者之间自愿交易。因此, 当存在外部性时, 生产者私人边际成本  $MC$  (边际收益  $MB$ ) 不同于社会边际成本  $MSC$  (边际收益  $MSB$ ), 引起对帕累托效率的偏离, 导致市场有效配置资源的功能失灵、资源的不合理利用。

若  $F_i = F_i(x_{1i} + x_{2i} + \dots + x_{ni} + x_{kj}) > F_i(x_{1i} + x_{2i} + \dots + x_{ni})$ ,  $i$  的收益因  $j$  的活动而增加, 因此  $j$  的活动存在正外部性, 称为外部经济。如黄河上游地区的水土保持和环境治理, 使流域生态环境得到改善, 而下游地区得到社会收益  $MEB$  而不必为此而付费。

若  $F_i(x_{1i} + x_{2i} + \dots + x_{ni} + x_{kj}) < F_i(x_{1i} + x_{2i} + \dots + x_{ni})$ ,  $i$  的收益因  $j$  的活动而遭受损失, 因此  $j$  的活动存在负外部性, 称为外部不经济。水资源污染是负外部性的一种表现形式, 不达标排放的污水排入河道将造成水体污染, 影响污水排入区人们生产、生活的正常进行。这样就会增加社会的边际成本  $MEC$ , 而排污者却不负担排污引起的这部分成本, 导致私人成本小于社会成本。

\* 收稿日期: 2006-04-10。

基金项目: 国家973重点基础研究发展规划项目(G19990436)资助。

作者简介: 李群(1969-), 男, 河南郑州人, 博士研究生, 主要从事水文水资源研究。 Email: pengshming@163.com

从经济学角度而论,外部性是由于经济主体对他人造成损害或带来利益,却不必为此支付成本或得不到应有的补偿,即存在福利外溢。厂商行为理论强调<sup>[3]</sup>在边际收益等于边际成本( $MB = MC$ )的均衡条件下,安排生产和资源消耗,并获得最大化收益。当存在外部经济性时,由于边际收益的外溢  $MEB$  的存在却得不到补偿,私人收益小于社会收益即: $MB < MSB$ ,因此,产量为  $q_1$  小于社会收益最大化的最优产量  $q_2$ ,未达到社会收益的最大化,而存在资源配置的失当(图1),由于存在外部经济性产量往往低于其最优数量。在外部经济性条件下,由于边际成本的外溢  $MEC$  而不必为此付费,私人成本小于社会成本即: $MC < MSC$ ,因此按照私人收益最大化的资源使用量  $q_1$  大于社会收益最大化的数量  $q_2$ ,而存在资源浪费(图2)。

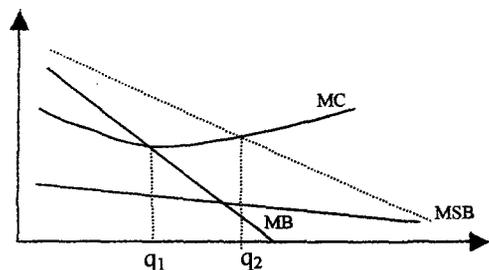


图1 资源配置的失当:外部经济性

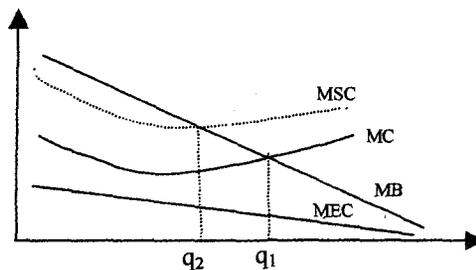


图2 资源配置的失当:外部不经济性

Fig.1 Resource inappropriate allocation; External diseconomy Fig.2 Resource inappropriate allocation; External economy

## 2 水资源的外部性

公共物品是私人物品的对称。公共物品(public goods)是指这样一些物品,在一个人增加对它的消费时,不会降低他人拥有的消费量和消费水平(非竞争性的),而生产者一旦提供这种产品,就不能阻止任何人的消费,甚至不付费也能享有它带来的利益(非排他性的)。因此,它具有消费或使用上的非排他性和非竞争性两个特征,同时具备这两个特征的物品就是纯公共物品,如国防、广播等。具有消费的排他性而不具有竞争性或具有竞争的排他性而不具有排他性的物品叫准公共物品或“公用品”(public utility),如交通、公园等。水资源是公共资源,是一种公用品,具有竞争性但不具有排他性的准公共物品。《水法》明确水资源的所有权属国家,但水资源的使用权无法有效确定,因此,无法向所有水资源的使用者(或破坏者)直接收费,从而也就无法排除任何人对水资源的使用。但是由于水资源的稀缺性使得水资源的使用又具有竞争性,也就是说一个人对水资源的使用会影响他人对水资源的使用,如水量有限时,上游增大用水,下游就需减少取水;同一地区地下水可开采量一定,各用水户之间存在竞争性用水。

由于公共物品不具有竞争性或排他性,每个人都希望在别人贡献的基础上自己搭便车(free rider),导致了公共物品的供给不足、需求无节制,资源配置无效率情况的发生,市场对此类资源配置不再起作用,即市场失灵。英国学者哈丁(Hardin)于1968年在《Scenice》上发表“公地的悲剧”指出,在没有制度的约束下,公共事物中的自由给所有人带来了灾难,有限的公共资源与无限的个人欲望之间必然会发生资源的滥用、破坏甚至枯竭。在共享公共事物的社会中,每个人都追求各自利益的最大化是造成公地悲剧的根源。公地悲剧的核心问题是公共资源在产权上定义不清是非排他性的,由此造成资源的浪费和不可持续利用。水资源作为准公共物品具有典型的外部性特征,使用者也存在搭便车、过度利用行为,经济主体力求使自己的眼前利益最大化尽可能地增加对水资源使用同时排出污水,并将获得因此带来的全部收益;各地区按照经济效益最大化安排生产,将外部不经济性留给社会或他人承受,致使河流污染严重、水资源枯竭断流。

## 3 水资源外部性的表现形式

与水资源相关的外部不经济问题,是各种经济主体在水资源利用或其它生产活动中,对水资源和生态环境的不利影响,从而对其它利益主体或共同权益的损害。主要可分为:1)水资源利用者对其它经济主体水资源权益的损害,如导致区域内水资源过度消耗的利用者对水资源所有者共同体权益的损害,流域内上游地区过度引水对下游利益的损害,毁林种粮对水土的破坏。2)水利工程的外部不经济性问题,如水库库区的淹没及水位抬高造成耕地的盐碱化等。3)各种经济活动对水质的破坏和污染<sup>[4-6]</sup>。主要表现形式如下:

(1) 水资源的代际外部性。水资源利用的外部不经济性问题,不仅体现了当代人之间不同利益主体矛盾和局部利益与整体利益的矛盾,而且存在代际之间。水资源代际外部性也叫纵向外部性,它是从水资源的可持续利用角度出发,动态地考虑几代人的用水行为及其相互间的福利影响,主要是当代人的用水决策对后代人福利的影响。随着人类用水需求的不断增加和生态环境的人为破坏,可利用水资源的稀缺程度越来越严重。作为地球自然禀赋的水资源,生存在地球上的各代人具有共享权。当代人在利用水资源时,对水资源的需求是无限的,追求自身效应最大化,试图利用更多的水资源,努力降低水资源开发的成本,提高资本收益率,其结果势必造成水资源的不合理利用,影响水资源的再生能力,而给后代人留下的则是难以开发、质量低的资源,势必影响后代人生存与发展。

(2) 取水成本外部性。在一定流域、一定时期内,水资源的可获取量是相对稳定的,对某一流域内水资源的过度利用,导致获取每单位产出的成本上升。取水成本的外部性是指一个水权持有者在第  $T$  期若少抽取一单位的水,将会降低其他水权持有者在  $T+1$  时期的取水成本,但是不会得到相应的补偿;反之,将会增加其他水权持有者的取水成本。

(3) 水资源存量外部性。是指在一定时期内,一定流域内,水资源存量固定的条件下,当某一水权人在第  $t$  期多使用一单位的水,将减少其他水权人在现在或将来可获取的水资源存量,因此,存在你多用我就得少用、上游多用下游少用的现象。

(4) 环境外部性。是指水资源的过度开采利用,造成生态环境的破坏,如地下水位的下降、海水倒灌和土壤盐碱化等,降低水资源的再生能力,增加社会边际成本。

(5) 水污染外部性。是指水资源一经使用便将以污水的形式排出使用区,不达标排放的污水排入河道将造成水体污染,影响污水排入区生产生活的正常进行。

#### 4 解决水资源外部性问题的经济学基础

国内外历史经验表明<sup>[7,8]</sup>:在市场经济条件下,一旦经济主体的经济运行产生外部性、某种自然资源被置于公共资源领域,经济运行是无效率的。如前所述,水资源具有准公共物品的特性,由于存在外部的不经济而易产生水资源开发和利用的过度开发、资源浪费和环境污染等一系列问题。存在外部性的深层原因在于:产权界定不清晰;产权交易不在完全竞争的条件下进行;社会和私人的贴现成本不同等,经济学家分别从不同角度提出解决对策。以马歇尔和庇古为代表的“福利”经济学派认为,外部不经济的存在根本原因是边际私人成本与边际社会成本的背离,因此,解决问题的途径是私人协调、政府管制,找到一个可以充当社会和经济活动的调节者,对造成外部性的活动者征税或给予补贴,使外部成本内在化;以科斯为代表的“新制度”学派强调司法介入,认为外部性存在的原因在于缺乏对产权归属的确认,或是由于私有产权界定的不可分性,只要产权已明确界定并受到法律的有效保护,交易的任何一方拥有产权都能带来同样的资源最优配置的结果,而无需引入政府干预市场是最有效的。

随着水资源稀缺程度的提高,当水资源、环境问题对人类生存和发展的威胁日益严重时就必须界定其产权,从生产领域入手,通过明晰水资源、环境产权,将水资源推向市场让水资源价格在中得到体现,以增加环境资源的基础存量实现优化配置、增加环境资源的供给量,缓解水资源的稀缺压力。但作为公共资源的水资源出于制度或技术上的原因,其外部性问题无法完全通过市场机制来调节,其价值属性无法有效地私有化,因此政府参与水资源管理是非常必要的。政府参与水资源管理,通过收入分配领域解决外部性问题,建立以水资源保护、水资源可持续利用为目的,以水资源保护、治理、恢复为主要内容,以经济调节为手段,以法律为保障的水资源恢复补偿制度,通过税收、补贴等手段修正水资源利用中的私人与社会利益严重背离问题。

#### 5 黄河流域水资源开发利用存在的问题<sup>[9]</sup>

近年来由于人口的增长,工农业需求增加、水资源利用率不高、水资源污染日益严重等原因使黄河流域水资源问题愈来愈多、愈来愈严重,黄河处于“贫病交加”的严峻状态。当前黄河流域水资源开发利用存在的主要问题:

(1) 供需矛盾日趋尖锐。不断扩大的供水范围和持续增长的供水要求,使水少沙多的黄河实难承受,承担的供水任务超过了其承载力。黄河供水范围由解放前的主要集中在宁夏、内蒙古河套灌区、陕西

关中地区、山西汾河流域扩展到目前的沿黄九省区和河北省、天津市,承担本流域及下游引黄灌区占全国15%的耕地面积、12%的人口及50座大中城市的供水任务,引黄灌溉面积达到1.33亿亩。

(2) 用水浪费严重。黄河现有灌区工程普遍建设标准偏低年久失修,灌溉能力和经济效益大大降低,达标节水灌区仅占19%,灌区水利用系数仅为35%~5%;流域工业用水定额比发达国家高出3~4倍,重复利用率仅为40%~60%。

(3) 水污染严重。黄河水资源危机不仅表现为量的匮乏,而且还表现为因严重的水污染而造成的水质恶化、水体功能降低和丧失,2004年黄河流域83个主要断面水质检测,水质符合地表水环境质量Ⅲ类标准的断面为23个,占评价断面的27.7%;符合Ⅳ类标准的断面为16个,占19.3%;符合Ⅴ类标准的断面为8个,占9.6%;劣于Ⅴ类标准的断面36个,占43.4%。

黄河水资源供给及水资源再生产虽是自然性的,但水资源的长期各种不合理开发利用可极大地干扰自然水循环过程,使流域水资源在时空上的不平衡分布更趋剧烈,可利用水资源日益减少,从而导致了可持续发展危机。如:为生产粮食而毁林毁草、过度放牧,导致水土流失,污染严重,加重洪涝灾害,减少可用水资源;区域内水源过度开发,导致区域水循环失去动态均衡而枯竭,部分地区地下水超采严重引起严重的地质灾害。作为中华文明的母亲河正处于由不可持续的掠夺而面临非健康的生存状态。

## 6 黄河水资源管理的政策建议

我们认为黄河水资源开发中存在外部性的原因是水资源产权不能做到完全排他,无法通过市场机制有效配置,为保证水资源的有效供给和可持续有效利用,克服外部性最有效的方法需要从市场机制和政府规制两方面有机结合、分层次管理,明晰黄河水资源的初始权属,消除私人成本(收益)与社会成本(收益)的差异,提高水资源配置效率。具体措施包括:

(1) 制订黄河流域的长期发展战略。采取水资源开发与保护并举的方针,规避水资源使用的代际外部性问题。合理规划流域长期发展与近期发展的关系,解决流域水资源利用、环境保护中的当前利益和长远利益、当代人与后代人的利益矛盾,避免“先发展后治理”或为了发展而容忍污染的政府偏好,解决用水及水污染的代际外部不经济问题。

(2) 加强黄河水环境的管制。黄河水污染是“市场失灵”的典型现象,光靠市场手段无法解决环境保护问题,必须由政府出面进行干预。有关行政当局根据相关法律、法规和标准等,直接规定当事人产生外部不经济的允许数量及其方式,实施排污标准管制。

(3) 流域水资源的有偿使用。国家拥有水资源所有权,政府针对开发利用水资源取得收益的行为征收行使水资源使用的收益权。水资源使用者通过交纳一定的费用,取得水资源使用权。流域未来经济发展对水资源需求量大,水资源有偿使用可以纠正人们传统的水资源无限、无价和无偿使用的观念,提高人们的资源意识,实现黄河水资源的高效、节约利用、减少污水的排放,以较小的资源代价,实现经济顺利增长和水资源有效保护的可持续发展战略。

(4) 建立黄河水权、水市场,以实现水资源的优化配置。水权的明晰、水市场的建立,有利于增强经济主体对水资源有限性和水权财产性的认识,通过市场协调解决水资源利用的外部性。从国际经验来看,通过水权、水市场的完善来重新配置现有水资源,有利于缓解、抑制乃至扭转水资源的短缺局面。随着黄河水资源供需矛盾的加剧,水资源的商品性和稀缺性逐渐被人们所认识,建立完善水市场,已成为各国实施流域水资源可持续管理的重要措施。

(5) 内部化。黄河上下游不仅都有利用黄河水资源的生存与发展权益,而且相互间有较强利益相关性。在市场经济条件下,以往那种以国家为水资源所有者,由国家出面协调流域水资源分配,甚至以牺牲上游发展下游来取得国民经济整体效益的办法,绝对是无效的。有效的解决办法是建立流域内水资源共有权,通过流域管理机构对全流域水资源分配进行协调,以水价和水资源费调节水资源的分配,调节所有者和利用者的经济关系;黄河水资源在下游利用可取得较高收益,对上游减少引水的损失,应在水资源费用分配中给予倾斜或国民收入再分配时适当补偿。

## 参考文献

- [1] [美]萨缪尔森. 经济学[M]. 北京: 华夏出版社, 1999.
- [2] [美]斯蒂格里茨. 政府经济学[M]. 北京: 春秋出版社, 1988.
- [3] 高鸿业. 西方经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1999.
- [4] 张春玲, 阮本清. 水资源恢复补偿经济理论分析[J]. 水利科技与经济. 2003, (1): 3~5.
- [5] 蓝虹. 外部性问题、产权明晰与环境保护[J]. 经济问题, 2004, (2): 7~8.
- [6] 杨彩霞, 李冬明. 水污染问题的经济学分析及其对策探讨[J]. 资源开发与市场, 2005, 21(3): 198~201.
- [7] [美]汤姆森伯格著, 严旭阳译. 环境与自然资源经济学[M]. 北京: 经济科学出版社, 2003.
- [8] N. Becker. A Comparative Analysis of Water Price Support Versus Drought Compensation Scheme [J]. *Agricultural Economics*, 1999, (21): 81~92.
- [9] 孙广生, 乔西现, 孙寿松. 黄河水资源管理[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2001. 12.

## Externality of Water Resources and Water Resources Management in Yellow River

LI Qun<sup>1,2</sup>, PENG Shaoming<sup>1</sup>, HUANG Qiang<sup>1</sup>

(1. Xi'an University of Technology, Xi'an 710048;

2. Water Resources Protection Bureau of the Yellow River Basin, ZhengZhou 450003, China)

### Abstract

Water resources are norm public product being attributes of commodity and scarcity. Based on analysis on the externality of water resources, study the economics reasons of water resources externality is studied. From the view point of water resources sustainable utilization, system advices and market methods how to transform externality into interior are put forward under certain restriction conditions, and countermeasures of water resources management in Yellow River are put forward too.

**Key words:** Yellow River watershed; water resources; externality; public goods; market invalidity