

中国水市场的运作模型研究

焦爱华¹, 杨高升²

(1. 江苏省水利产业经济管理中心, 江苏 南京 210020; 2. 河海大学国际工商学院, 江苏 南京 210098)

摘要:从 21 世纪中国水资源的稀缺加剧的成因出发, 分析论证建立水市场的必要性和迫切性. 结合水权特性分析提出按人的基本生活用水首先要得到保障、水源地优先、粮食安全优先、用水效益优先、投资能力优先、用水现状优先的原则来进行水权分配的建议方案. 提出动态水权价的分析应考虑水环境的保护、水资源的稀缺程度和水市场的公共物品建设等. 结合中国水系的分布特点和水权交易特性, 给出水市场的运作模型方案.

关键词: 水权; 水市场; 水资源; 可持续发展

中图分类号: F407.9

文献标识码: A

文章编号: 1006-764X(2001)04-0037-04

水资源作为自然资源的一种, 是经济发展的基本要素之一. 中国人均水资源量仅为世界人均水平的 $1/4$, 局部地区人均水资源量远远低于世界人均水平. 水资源很可能成为 21 世纪中国最为稀缺的自然资源之一. 同其它自然资源一样, 水资源的稀缺性制约已成为人类可持续发展的关注点. 资源无价或低价使得水资源被掠夺性的开发, 浪费严重, 利用率低, 这加剧了水资源的稀缺. 如何通过水权的界定, 建立可交易水权的水市场来促进水资源优化配置, 以保证水资源得到合理的开发利用, 正成为理论界的研究热点.

1 中国水资源日益加重的稀缺性呼唤水市场

水资源的稀缺由其本身的客观条件所决定, 同时还受一个国家或地区的社会制度、经济基础和历史发展状况等多种因素影响.

a. 人口因素影响水资源的供给, 造成了水资源的历史性稀缺. 由于历史的原因, 中国人口众多, 12 亿人口对水资源的需求表现在基本的生活需求用水和非基本需求的多样化用水两个方面, 这对水资源并不丰富的中国来说压力是十分巨大的. 中国的河川径流量居世界第 6 位, 人均占有河川径流量仅为世界平均水平的 $1/4$, 居世界第 88 位. 耕地面积大, 亩均占有河川径流量约为世界平均水平的 76%. 因此, 无论从耕地, 还是从人口计算, 中国都是一个水资源相对贫乏的国家.

b. 中国水资源时空分布不均, 造成了水资源的

客观性稀缺. 辽河、海滦河、黄河、淮河四大流域, 土地面积占全国的 18.7%, 耕地面积占全国的 45.2%, 人口占全国的 38.4%, 但水资源却只有 2702 亿 m^3 , 相当于南方四大区域(长江流域及以南、珠江流域、浙闽台诸河和西南诸河)水资源量的 12%, 人均、亩均水资源量低下, 分别只是全国平均值的 16% 和 14%.

中国降水量和径流量的年际间和年内分布悬殊大, 不仅给水资源的开发利用带来困难, 而且频繁的水、旱灾害对工农业的危害极为严重. 仅农业每年缺水水量约为 300 亿 m^3 , 受旱面积达 1300 ~ 1900 亿 m^2/a , 每年因得不到充分灌溉使粮食减产约 50 亿 kg. 现在还有 5000 万农村人口和 3000 万头牲畜饮水困难.

c. 水资源的严重浪费和利用率低下, 造成了水资源的制度性稀缺. 以黄河为例, 多数灌区工程老化失修, 灌溉方式简单落后, 不少地区还是大水漫灌, 管理粗放, 水资源的利用效率只有 0.3 ~ 0.5.

d. 经济的发展和城市化的进程, 造成了水资源的发展性稀缺. 城市缺水也日趋严重, 全国 58% 的城市缺水, 达 58 亿 m^3/a , 且主要集中在华北、沿海地区、省会及工业城市. 地下水严重超采, 导致地下水位大幅度持续下降.

e. 环境污染和生态平衡的破坏, 加剧了水资源的稀缺性. 水资源污染也随工农业的发展而日趋严重, 水质日益恶化. 全国每年排放废污水量约达 363 亿 t, 80% 的污水未经处理直接排入江河湖泊, 严重

影响生态环境。全国 90% 以上城市的水环境恶化,城市河流湖泊几乎成了排污道,且水污染由城市向乡镇蔓延,情景令人担忧。同时,中国长江、黄河等源头的森林植被遭到严重破坏,水土流失严重。

水资源的稀缺性及其对经济发展的不可缺性,迫切需要我们去研究政治、经济和技术的方法来解决水资源的优化配置问题,提高水资源的利用效率,实现水资源的可持续利用。缓解水资源的稀缺性有两条途径:①为缺水地区开源,即将相对丰水地区的水调向缺水的地区,这需要巨大的工程投资,如果仍然完全依赖于政府,可能是低效的,需要引进高效的市场运作机制;②节流,即节约用水、合理用水,促进水资源配置模式从粗放型向集约型过渡,促进水资源从低效益的用途向高效益的用途转移,这同样需要市场的自我调节,仅靠政策指令是很难实现的。可见,解决水资源的稀缺性问题,最迫切的是尽快建立水资源的有偿使用机制,培育和发展水市场。

2 创建中国水市场的基础

2.1 水市场的存在前提

水市场存在有两个前提:一是水需求的存在;二是水供给的可能。第一个前提是显然的,这可从中国水资源日益加重的稀缺性得到验证。第二个前提也是存在的,我们可以从以下几个方面得到验证:①粗放型的经济模式造成水资源的严重浪费和利用率低下,如灌区工程老化失修,灌溉方式简单落后,不少地区还是大水漫灌,节约用水可以提供潜在的水供给;②我国水资源时空分布不均,北方缺水而南方水资源相对丰富,这为南水北调提供了可能;③利益的驱动使效益低下的用水户有潜在的水供给;④政策的引导,使不符合水资源可持续利用的用水户有潜在的水供给。

2.2 水市场的运作前提

水市场运作前提是水资源的所有权和使用权的界定,即水权界定。市场经济中的交换,表面上看是物品的物质上的转移和移动,但其实质是产权的交易,明确的产权是交易的先决条件。要进行交易,首先必须建立一套产权体系。同样,水市场上水资源的交易实质是水权的交易。要建立和发展水市场,首先要明晰水权,规定人们在什么情况下可以得到水资源,如何使用水资源,如何处理与其他用水者的关系。我国水法规定,水的所有权属于国家,在建立水资源财产共有的前提下,水权主要是指依法对于地表水、地下水所取得的使用权,以及相关的转让权、收益权。水权的公平合理分配是水市场运作的关键。

在进行水权分配时应遵循以下原则:①人的基

本生活用水首先要得到保障;②水源优先原则;③粮食安全优先原则;④用水效益优先原则;⑤投资能力优先原则;⑥用水现状优先的原则。具体操作时,首先确定或建立能充分代表地区和用户用水利益的组织,称为一级用水户。其次,根据以上六个原则确定各一级用水户的需水权大小,如按“21 世纪议程”要求每人每天 40 L 的基本生活用水,确定该一级用水户的一年人的基本生活用水的水权需求量。按国家农业产业政策和产业结构调整规划确定该一级用水户的粮食安全的水权需求量等。第三步,由水资源总量和考虑防洪、冲沙、生态保护等的用水,确定可供分配的总水权的大小。第四步,由于可供分配的总水权远小于各一级用水户需水权的总和,只能按他们需水权大小比例来确定各一级用水户实际分得水权的大小。

2.3 为水市场服务的公共物品

国家作为水资源的所有者,通过所有权和使用权的分离,以及使用权的有偿转让,获得的资金可用于公共物品的投资建设。如将长江、黄河等大江大河的源头作为国家的公共物品,由国家投资植树造林、进行生态环境建设,以提供全国的生态安全。又如,水文资料作为治理江河、合理利用水资源的基础性资料,也是一种公共物品,应由国家财政投资、公共机构采集并广泛披露,社会无偿使用。它是政府合理分配水权的前提和监督水市场运作的手段。

3 我国水市场的框架模型

水资源的短缺呼唤水市场,潜在的水供给为水市场存在提供了可能,水权的明晰则为水市场的运作提供了基础,那么就需要研究构架一个运作有效的水市场。

根据水资源的分布,中国水市场可以分两类三个递级层次来构架:第一类为流域内的水市场,第二类为跨流域的水市场。流域内的水市场又可分为以下三个递级层次:

a. 流域内第一个层次的水市场称为一级市场,它是流域内的一级用水户间的水权交易市场,实现本流域内的水资源的优化配置。如经济相对发达且缺水的用水户甲以一定的经济损失和有节水潜力的用水户乙提供的水供给相交换,用水户甲的水短缺和支付水费都会促使其提高节水水平,从而总受益增加,而用水户乙收取用水户甲的水费,以此对节水灌溉进行投资,虽然水量减少而产出却可以继续增加,其总受益也增加。具体交易可采用申报期货制:由水权出让者发布可转让数量信息,由水权购买者申报需要量,由水权的供需情况来定价,由代表政府

行使管理职能的流域管理局组织交易和监督实施。具体交易运作模型见图 1。

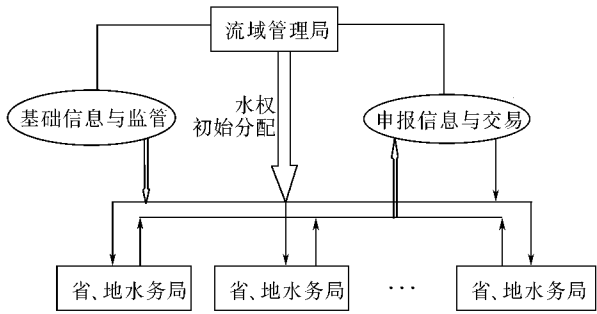


图 1 一级水市场运作模型

b. 流域内第二个层次的水市场称为二级市场，它是流域内的一级用水户与其地域或水系范围内的水厂、农业灌溉公司间以及各水厂、农业灌溉公司间的商品水交易市场，实现本地区或水系范围内的水资源的优化配置。在保证人的基本生活用水、粮食安全生产用水的前提下，其它社会经济多样化用水实行自由竞争，市场调节。

c. 流域内第三个层次的水市场称为三级市场，它是地域或水系范围内的水厂与城市居民、工业用水单位间，以及农业灌溉公司与农民用水者间的商品水交易市场，实现一个城市或一个灌区范围内的水资源的优化配置。

第二类为跨流域的水市场，由水供给的提供地区（一级用水户）和各跨流域的需水地（一级用水户），以及国家共同出资组成调水股份有限公司，负责调水工程的建设与运营。例如我国南水北调工程方案，是以水资源的优化配置和社会经济的发展为基础，通过水市场来运作的。各需水地（一级用水户）按其需要水量的多少确定相应的股权，按股权的大小确定投资的多少和将来可用水的多少。同时可根据经济的发展和具体情况的变化来进行水权的转让和买卖。

4 水权定价的动态分析

4.1 合理确定水的价格的必要性

经济增长若以资源过度耗损为代价，就反映出各产业或各企业的成本远远小于含有其应付出资源代价的成本即社会成本。在经济学中，把某个经济实体的行为使他人受益（称为正外部效应）或受损（称为负外部效应），即不会因之得到补偿或付出代价称为经济外部性。

自然资源无价或长期低价，特别是公共资源的使用缺乏排它性权利界定，很容易产生负外部效应，即会产生过度耗损。例如引黄入晋工程，从黄河调水的生产成本远高于在太原当地开采地下水的生产成

本。如果只计算工程水价，地下水的水价低于调水的水价，在市场经济体制下，追求利润最大化的生产者和追求效用最大化的消费者必然选择用地下水，其结果是继续大量开采地下水，不用调水的水。扭曲的价格导致资源配置的扭曲。当考虑资源水价后，其结果就不一样了。由于超量开采地下水会造成严重的环境和生态问题，调水有助于缓解开采地下水对环境和生态的破坏，开采地下水的资源水价远远高于调水的资源水价。考虑资源水价后，调水的价格低于开采地下水的价格，就能引导人们使用调来的水，少开采地下水，引导水资源的优化配置。所以要想建立真正的水市场运行机制，缓解水资源的稀缺程度，引导水资源的优化配置，除了对水资源使用权进行界定外，还必须合理地确定水的价格。

4.2 商品水的价格组成

商品水的价格由三个部分组成：①资源水价或叫水权费，用水者为取得水权而付出的水资源的机会成本；②生产成本和产权收益，即工程水价；③环境水价，即水污染处理费，但不应包括超标排放的污水。在水价的各个组成部分中，工程水价相对固定，它只随工程投资的大小和运行成本的高低而变化；环境水价比较稳定，资源水价则是水价组成中最重要也是最活跃的部分。

4.3 商品水价的动态性

资源水价的确定，是在满足人类生存的基本用水前提下，以有利于水资源的优化配置和可持续利用为基本出发点，综合考虑需水、供水和水资源总量三方面的因素，不断地调整和变动。

我们可以从资源水费的用途和市场交易的特性来分析资源水价的动态性。资源水费的用途主要是为保证水市场正常运作的社会公共物品建设，如河流源头的生态保护、水市场的水文基础资料、水市场的交易监督等。通过市场调查可统计分析出这部分公共物品的建设费，这是需要通过资源水费来补偿的。而水资源的不同用途其资源水费单价是不一样的，生态用水和人的基本生活用水单价最低，其次是粮食安全用水，单价最高的应是不符合水资源可持续利用的产业。它们之间的关系如下：

$$F = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M p_j Q_{ij} \tag{1}$$

式中：F 为公共物品的建设费； p_j 为第 j 种用途的资源水单价； Q_{ij} 为第 i 个一级用水户第 j 种用途的水量。

F 的大小反映公共物品范围的大小和建设的完善程度，它是一个变量，各种用途的资源水单价间的关系体现水资源的优化配置和可持续利用的原则，

但具体的比例会随经济的发展而变化.可以建立一个信息管理系统,动态跟踪这些相关量的变化,正确地给水资源定价.

5 结 论

a. 水资源的稀缺性及其对中国经济发展的不可或缺性,迫切需要通过建立水市场来优化配置水资源,实现水资源的可持续利用.

b. 水市场的建立需要明晰水权,合理地进行商品水定价.

c. 需要考虑水市场的特性,构架合理的、方便运作的水市场模型.

d. 水资源的多重特性决定了水市场是一个“准市场”.如水资源交换受时空等条件的限制;多种水功能中只有能发挥经济效益的部分(比如供水、水利发电)等,才能进入市场;资源水价不可能完全由市场竞争来决定;水资源的开发利用和社会经济发展紧密相连,不同地区、不同用户之间的差别很大,难于完全进行公平自由竞争.

e. 中国的水市场是一个兼顾上下游防洪、发电、航运、生态等用水需求,兼顾各地区的基本用水需求的水市场.这样的水市场的健康发展和发挥作用需要政府统一管理和宏观调控.

(收稿日期 2001-01-09 编辑 张志琴)

(上接第 28 页)

政治和文化各方面的重要性,加大对各地城市防洪建设的资金支持,而各地也要继续推行过去的行之有效的办法,并研究采取新办法,多渠道筹集地方资金.如嘉兴市已为筹措城市防洪资金制定了新措施,即从土地出让金中筹措防洪投资,从 2001 年开始实施.据测算从该市计划兴建的防洪工程大包围圈内取得的土地出让金,每年将有 6 000 多万元,成为原有筹资渠道以外的新的投资来源.同时,为了加快防洪工程建设,该市又先向银行贷款,然后再用取得的出让金还贷.按照《太湖流域近期(2010 年)防洪建设的若干意见》,在 2010 年之前,7 座地市级以上城市防洪能力要率先达国家标准.在流域进一步治理中,估算城市防洪仍需投资约 40 亿元,尚未包括已在研究中的个别大项目如上海黄浦江口挡潮闸,因此必须加大资金投入.

3.3 加强水资源管理,减少地面沉降

全球海平面上升和局部地面沉降,使原有工程防洪标准降低.超采地下水是引起地面沉降的主要原因.据预测,太湖流域沿海地区今后 50 年内地面沉降值大于或远大于海平面上升值^[6].因此必须加强水资源管理,禁止或限制开采地下水,避免和减少地面沉降.

2000 年江苏省政府已要求苏、锡、常地区从 2001 年开始不得打深井,已有深井分年限封闭,严格控制开采地下水,完成压缩计划,2003 年底超采区全面封井,2005 年底全部停止开采地下水.浙江省已组织编制了有关嘉兴市的地下水资源保护规划及防治地面沉降的规划和措施.应落实和坚持执行这些既定的措施,力争尽快有所成效.

3.4 加强非工程措施

巩固和改善城市水情自动测报系统,搞好日常管理和维护.搞好城市水、电、煤气、通信等生命线系

统的防灾、保护和应急措施.编制和改进城市防御超标准洪水方案,加强城乡防洪排涝工作的协调,必要时有限制农村排涝的调度措施,确保中心城区防洪安全的大局.

(本文系作者在“2001 年全国城市水利问题学术研讨会”上的发言,发表时经作者作了修改补充.)

参考文献:

- [1] 王同生.太湖流域 1991 年大水与城镇洪涝问题[J].水利水电技术,1994(1):1~4.
- [2] 王同生.治太工程的防洪作用和经济效益分析[J].中国减灾,2000,10(2):13~17.
- [3] 王同生.略论太湖流域水旱灾害的变化趋势[J].科技导报,1998(10):7~10.
- [4] 王同生.99 洪水和进一步治理太湖的探讨[J].水科学进展,2001,12(1):87~94.
- [5] 张明南.浅析望亭水利枢纽工程沉降问题及对策[J].江苏水利,2000(增刊):30~31.
- [6] 中国科学院地学部.海平面上升对中国三角洲地区的影响及对策[M].北京:科学出版社,1994.18~28.

(收稿日期 2001-05-31 编辑:马敏峰)