

DOI :10.3969/j.issn.1003-9511.2011.01.007

# 基于两部门模型的黄河水权转换影响因素研究

李 浩,胡继连

(山东农业大学经济管理学院,山东 泰安 271018)

**摘要** 运用模型分析法,在黄河水权转换的现实约束条件基础上建立了水权转换的两部门模型,通过系统分析水权转换双方的成本、收益及行为选择,归纳总结了影响水权转换实施的因素,包括初始水权界定、水权转换价格、交易费用、节水成本、企业水资源生产效率等,提出了促进黄河水权转换规范发展的建议,进一步明晰和保护初始水权,充分保障相关者的利益,构建黄河水权转换市场。

**关键词** 水权转换;初始水权;两部门模型;黄河流域

中图分类号:F407.9 文献标识码:A 文章编号:1003-9511(2011)01-0027-04

水权转换是应用水权理论对缺水地区水资源进行优化配置的新实践,它的顺利实施能有效促进农业节水,有助于解决工业发展中的水资源短缺难题,有利于经济、社会、资源的协调发展。系统分析黄河水权转换的影响因素,能更好地理清水权转换发生的条件和实施过程中的内在机理,进而探索水权转换市场建设的条件和影响因素。

自 2003 年,水权转换试点工作由水利部黄河水利委员会与宁夏、内蒙古 2 个自治区在黄河流域共同开展。该水权转换是指黄河取水权从农业部门向工业部门的转换,它是在不增加黄河分水指标的前提下,通过企业向农业节水灌溉工程投资,促进农业节约用水,为新建工业项目提供水源,是解决缺水地区水资源稀缺问题的新途径<sup>[1]</sup>。本文在现有水权转换约束条件基础上建立两部门模型,系统分析水权转换过程中双方的成本、收益及行为,研究实施水权转换的影响因素,提出水权转换规范发展的对策和建议。

## 1 黄河水权转换的两部门模型

### 1.1 现实约束条件及模型假设

目前,宁夏、内蒙古黄河水权转换实践还是比较初级的市场形式,是在政府主导下由灌区管理机构作为出让方,以灌区为单元进行的权利转换。虽然政府是水权转换的重要推动者和直接参与者,但是水权转换得以实施的主要原因是农业部门用水效率

远远低于工业部门用水效率。至于今后水权转换能否可持续地进行和如何进行,很大程度上取决于转换双方的成本-收益对比关系和各自的行为选择。笔者建立黄河水权转换两部门模型的现实约束条件和基本假设如下:

a. 两部门构成。工业用水户的代表是工业企业(E),农业用水户的代表是灌区(F)。

b. 初始水权界定。灌区代表其辖区内全体农户拥有初始水权  $W_F$ ,工业企业拥有初始水权  $W_E$ 。

c. 农户(灌区)节水成本及收益。灌区采取节水措施的成本函数是节水量  $Q$  的单调递增函数  $C = f(Q)$ 。灌区采取节水措施后,辖区内农户减少水资源使用量不影响各自产出水平,而且在其他投入要素价格和农产品价格水平不变的情况下,农户生产收益  $B_F$  不受影响。

d. 企业增加用水量的途径及收益。在黄河取水指标无法增加的前提下,企业通过水权转换从农业灌区以一定价格( $P$ )获取黄河取水权,当其他投入要素价格和产品价格不变时,企业的生产收益  $B_E$  随用水量的增加而提高。

e. 水权转换过程中的交易成本,分别由企业和农户(灌区)承担:

$$C_t = C_{tE} + C_{tF} \quad (1)$$

式中: $C_t$  为水权转换过程中的交易成本; $C_{tE}$  和  $C_{tF}$  分别为水权转换过程中企业和农户(灌区)的交易成本。

基金项目:山东省自然科学基金(Y2008H27);山东省软科学研究基地联合资助项目

作者简介:李浩(1987—),男,山东泰安人,硕士研究生,主要从事资源与环境经济研究。

通讯作者:胡继连(1963—),男,山东淄博人,教授,博士生导师,主要从事资源与环境经济研究。E-mail:jilhu@sdaa.edu.cn

f. 水权转换过程中的成本和收益。农户(灌区)出售水权的收益:

$$I_F = PQ \quad (2)$$

农户(灌区)出售水权的成本:

$$C_F = f(Q) + C_{IF} \quad (3)$$

企业增加用水的收益:

$$I_E = B_E Q \quad (4)$$

企业增加用水的成本:

$$C_E = PQ + C_{IE} \quad (5)$$

式中: $I_F$ 为农户(灌区)出售水权的收益; $C_F$ 为农户(灌区)出售水权的成本; $I_E$ 为企业增加用水的收益; $B_E$ 为企业生产收益; $C_E$ 为企业增加用水的成本。

### 1.2 转换双方成本、收益及行为分析

在上述约束条件和基本假设的基础上,水权转换能否发生主要取决于农户(灌区)和企业各自成本-收益的比较,而成本-收益的比较将主要受农户(灌区)节水成本 $C$ 、水权转换中的交易成本 $C_{IF}$ 、节余取水权出售价格 $P$ 和企业水资源生产收益 $B_E$ 的影响,所以模型分析将会出现以下几种情况:

a. 当 $I_F - C_F = PQ - f(Q) - C_{IF} < 0$ ,即农户(灌区)节水并出售节余取水权的收益小于其节水成本和交易成本时,将不会产生农户(灌区)的取水权有效供给,水权转换将不会自主发生。

b. 当 $I_E - C_E = B_E Q - PQ - C_{IE} < 0$ ,即企业扩大用水的收益不足以弥补企业从农户(灌区)购买取水权的成本时,将不会产生企业购买取水权的有效需求,水权转换自然也不会发生。

c. 当 $I_F - C_F = PQ - f(Q) - C_{IF} > 0$ 且 $I_E - C_E = B_E Q - PQ - C_{IE} > 0$ 时,农户(灌区)预期可以通过出售节余的取水权弥补节水成本和交易成本而获利,企业预期可以通过水权转换获取新的取水权从增加用水中获利。此时,农户(灌区)将提供节余取水权的有效供给,企业也有购买取水权的有效需求,水权转换将自主发生。

## 2 黄河水权转换的影响因素分析

由上述分析可知,农户(灌区)节水成本越低则农户节余取水量供给越大,企业水资源生产效益越高则对于取水权的需求越大,这样水权转换市场的潜在交易量就会越大,从而水权转换会更广泛地得到推广。但是,在现有技术水平上农户的节水成本和企业的水资源生产效益基本上是固定的,所以现实中水权转换的影响有限。而水权转换中的交易成本、水权转换的价格以及上述模型中未显现的初

始水权界定对水权转换的实施有显著影响。

### 2.1 初始水权界定

水权是指享有和利用水资源的各种权利共同组成的权利束。在我国,法律规定水资源属于国家所有,因此目前所说的水权一般是指依法对水资源所取得的使用权以及相关的转让权和收益权。根据《中华人民共和国水法》、水利部2008年3月13日开始施行的《中华人民共和国取水许可管理办法》规定以及黄河流域水资源的实际管理情况,界定黄河流域水权就是用水户依法获取对黄河水资源的取水权。初始水权是指第一次分配时所取得的水资源使用权,即国家及其授权部门通过法定程序实施水量分配和取水许可制度,为某个地区或部门、用户分配的水资源使用权。具体到黄河流域,初始水权是政府部门在可利用水资源范围内,第一次分配到用水单位(灌区、企业等)的基本取用水量。初始水权能否清晰界定关系到水权的排他性、可行使性、可转让性和可分割性等水权的保障程度,即水权质量。所以初始水权的界定是水权转换的前提条件,黄河流域初始水权的分配遵循尊重现状、效率优先、生活用水优先以及可持续发展等原则,具体分为以下几个阶段:流域—省级、省级—市级、市级—县级和用水户,已经基本分配到灌区,由灌区代表所辖农业用水户行使共有水权(表1)<sup>[1]</sup>。在黄河水权转换的实践中还明确界定了可转换水权的范畴,即在一定条件下被允许转换的水权。现阶段为保护农民的合法用水权,将可转换水量限定为灌区的工程节水量<sup>[1]</sup>。

表1 内蒙古自治区各盟市黄河初始水权明晰 亿 m<sup>3</sup>

盟(市)	灌区、工业、生活	初始水权
阿拉善盟	李井滩灌区	0.500
乌海市	农业灌区	0.500
巴彦淖尔市	河套灌区	40.000
	南岸灌区	6.200
鄂尔多斯市	沿黄小灌区	0.016
	工业、生活	0.784
	锺口扬水灌区	2.200
包头市	民族团结灌区	1.220
	沿黄小灌区	0.019
	工业、生活	2.061
呼和浩特市	麻地壕灌区	2.400
	哈素海灌区	0.700
	大黑河灌区	0.200
	沿黄小灌区	0.060
	工业、生活	1.740
合计		58.600

注:各盟市水权包括当地支流耗水。

黄河流域水权的界定尤其是初始水权和可转换水权的界定为水权转换的有效开展提供了基本的前提条件。但是在实践过程中水权界定仍然存在一些问题,例如在灌区代表农户行使水权的过程中往往

存在侵害农民权益、忽略对生态环境水权的界定和保护等问题。这些问题将会导致农户参与水权转换的积极性降低、危及流域可持续发展等后果,不利于水权转换的发展与推广。笔者建议黄河流域水权的界定应以取水许可制度为中心,进一步完善水权尤其是初始水权的界定和保护。

## 2.2 水权转换价格

水权转换价格是影响水权转换、决定水权转换双方获利空间的关键因素。根据现行的《黄河水权转换管理实施办法(试行)》<sup>[2]</sup>的规定,水权转换价格应包括水权转换成本和合理收益。在实践中,水权转换价格由以下几个部分组成:节水工程建设费用、节水工程和量水设施的运行维护费用、节水工程的更新改造费用和因提高供水保证率而增加耗水量的补偿以及必要的经济利益补偿、生态补偿等。在水权转换成本中,各类工程建设、运行、维护费用是基本固定的,价格的可变动空间由其中的合理收益决定。

现阶段的水权转换类似于一个双边垄断市场(bilateral monopoly),因为在这个市场中买方只有一个工业项目或少数几个企业,而卖方是农户的集体代表——灌区,而在实践中由于地理区位关系和出于节省成本的考虑,基本上是一个灌区对应一个工业项目的水权转换模式,如宁夏黄河水权转换试点过程中青铜峡河东灌区、河西灌区和卫宁灌区分别对应灵武电厂、大坝电厂三期工程和马莲台电厂进行水权转换。转换双方在政府的指导下通过议价最终形成水权转换价格,价格越高卖方获利越多,反之,价格越低买方获利越多。农户以联合的形式进入水权转换市场由灌区管理机构代为行使水权,有利于提高其在市场中的地位和与买方进行讨价还价的能力。然而在现实运行过程中灌区管理机构既是农户共有水权的行使者又是一级政府的下属机构,很难完全按照农户的意志去行使权利、争取利益,农户由于自身素质和地位的限制也很难获得充分的市场信息,无法充分维护自身利益。更关键的是地方政府出于发展经济、增加税收等方面的考虑,通常更倾向于支持买方——工业企业。这就会导致水权转换在一个较低的价格下发生,往往只是让少数人获利而侵害更多农户的利益,影响水权转换的整体效益,为此,一方面需要通过促进信息的披露和流动,增强农民获取信息的能力,进而由农民自主选举组成用水者协会取代灌区管理机构形式共有水权,使得交易双方尽可能具有相对平等的市场地位;另一方面,从市场经济体系下政府的职能出发,规范政府行为,发挥政府信息发布和市场监管的职能而不应

直接干预微观主体的市场行为。

## 2.3 交易费用问题

交易费用即交易成本(transaction cost)最早由罗纳德·科斯引入经济学。科斯认为企业利用价格机制是有成本的,在这个过程中签订和执行合同、管理组织的费用等就是交易费用<sup>[3]</sup>。张五常<sup>[4]</sup>则认为,交易成本可以看做是一系列制度成本,包括信息成本、谈判成本、拟定和实施契约的成本、界定和控制产权的成本、监督管理的成本和制度结构变化的成本等。

从前文的模型分析中可以看出,交易费用对水权转换的实施有显著影响。根据张五常关于交易成本的定义,黄河水权转换过程中的交易费用应该包括搜集水权转换信息的信息成本、讨价还价的谈判成本、拟定和实施水权转换合同的契约成本、界定和控制可转换水权的成本、监督管理转换过程的成本以及水权转换制度结构变化的成本。然而由于水权转换在政府主导下转换双方是一对一进行,水权转换信息由政府发布,价格由政府主导制定,水权界定由政府组织实施,转换合同在政府督导下拟定和实施,所以交易费用在实践中基本被忽略。但是,随着水权转换实践的逐渐深入,在水权转换市场的自主运行中,政府的角色应该是充当市场的监管者和服务者而不是现在的直接参与者。所以上述一系列交易费用将会像现实中的摩擦力一样影响水权转换的实施,必须被考虑到实施过程中。

## 2.4 第三方利益的维护与补偿因素

在水权转换实施过程中,在缓解受让水权一方用水压力、保护和改善受让方用水环境的同时,不可避免会产生一定的负外部性:节水工程的建设与原有灌溉用水减少会导致水权转出方地区的水体流失、土壤质变、水生动植物减少等诸多生态问题<sup>[5]</sup>。虽然水利部《关于水权转让的若干意见》(水政法[2005]11号)中规定:“因转让对第三方造成损失或影响的必须给予合理的经济补偿”;“对公共利益、生态环境或第三方利益可能造成重大影响的不得转让”,但是由于生态效应具有一定时滞性,现阶段黄河水权转换所产生的生态影响并不明显,而且第三方的利益损失或影响很难识别和量化,所以在实践中并没有给予生态补偿的实例。国外已有研究证明,水权转换过程中以生态环境为主的第三方利益受到了侵害,例如在加利福尼亚的三角洲地带,每转移出一单位的水,就需要额外30%回流以促进水体的恢复<sup>[6]</sup>。Howitt<sup>[6]</sup>指出,这些维护环境所必须支付的成本都应该包括在水权交易价格之内。另外,农业水权转移还会使第三方蒙受经济损失。Howitt<sup>[6]</sup>

对调研数据进行数学模拟,结果显示:如果两个被调查村庄转移出 25% 农业水权,将会导致当地没有参与水权交易村民的收入降低 6.5% 和 3.2%。所以在今后的水权转换实践中第三方利益的维护尤其是生态环境的维护和补偿费用将成为水权转换成本的重要组成部分。

### 2.5 其他影响因素

农业、农村、农民问题是复杂的系统问题;“三农”问题中的很多因素对水权转换都会有不同程度的影响,例如农业生产结构、农村社会结构、农民用水习惯等<sup>[7]</sup>。由于水权转换试点才刚刚开始而且局限在西北黄河流域,这些问题还不能很快、很强烈的凸显出来,但是国外有关研究已经证明了这些因素会影响水权转换的实施,Hamilton 等<sup>[8]</sup>曾在美国爱达荷州就农户与电力部门之间的水权交易进行实地调研,并对调查数据进行回归分析。结果发现:农户采用的灌溉技术、作物组合、所处的灌区位置会影响农业水权的转移。所以在今后的水权转换过程中应该对这些问题给予足够的重视以使其影响水平降到最低<sup>[9]</sup>。

## 3 黄河水权转换规范发展建议

通过运用模型对黄河水权转换双方的成本、收益和行为系统进行研究以及对其影响因素做具体分析,笔者认为今后黄河水权转换应该在进一步明晰和保护初始水权和充分保障农民利益的基础上建立黄河水权转换市场,以促进黄河水权转换的规范发展和黄河水资源的可持续利用。

### 3.1 进一步明晰和保护初始水权

初始水权的界定是进行水权转换的基础性前提条件,也是下一步健全黄河流域水权制度的重要环节。对于初始水权不能停留在现阶段的细分界定到用水单位层面,更应该建立系统的保障和维护初始水权制度,因为初始水权的界定并不能使水权自动明晰,只有健全保护制度,水权界定质量才能得到提高,初始水权才能有效落实。这就要求明晰水权不仅要科学分析水资源承载能力、客观地分析工农业结构布局、更加科学地界定当地的经济结构,而且要在界定水权的过程中制定科学严密的标准和程序,真正反映各有关主体的利益<sup>[10]</sup>。这样才能更有效地保障初始水权。此外,在界定初始水权时应充分关注生态水权主体,保证维系黄河生命和流域可持续发展的基本水量。

### 3.2 充分保障相关者利益

水权转换中相关者的利益是各方支持和参与的内在动力,因此相关方的利益必须得到充分保

障<sup>[11]</sup>。工业企业的用水权益需要保障,农业部门的经济补偿需要保障,生态环境的保护和生态效益的维持也需要关注。在这些相关方中,工业企业具有企业收益的明确性和时效性,而农业部门具有特定的垄断性,生态效应具有一定时滞性,所以根本途径就是三种利益关系的协调处理。这就要求各方利益主张渠道要畅通,建立这种畅通的利益主张渠道需要构建一套完善的水权转换市场制度,健全各类职能机构,以促进各方利益的和谐共赢。

### 3.3 构建黄河水权转换市场

市场是随着商品交换的出现而产生和发展起来的,在商品市场中市场的基本功能有:提供商品交易的场所、形成市场交易价格、调节商品供求关系、优化资源配置、提高资源利用效率等。水权市场是水权交易关系的总和,我国正在构建由水权出让市场和水权转让市场构成的两级水权市场架构。黄河水权转换市场正是这两级三类市场架构中的第二级第二类市场。水权市场在水权交易过程中也能够发挥与商品市场类似的功能,黄河水权转换市场的建立将会克服文中所述的一些影响因素,有利于形成合理的水权转换价格,降低水权转换交易费用,自主调节取水权供求关系,从而有利于黄河水资源优化配置<sup>[12]</sup>。

在现阶段黄河水权转换试点过程中多数采用一对一转换模式构成双边垄断市场,由于水资源流动性强、黄河水文特征波动大,供给与需求之间常常有很大的时空差距,所以这种一对一式转换方式交易成本很高,而建立水银行可以大大降低交易成本。在水权转换市场的运行机构建设方面可以借鉴国外的经验,引入水银行。水银行的作用与金融银行类似,通过水银行这一运行机构,在一定流域(区域)范围内,在水资源总量一定的条件下,水权富余者将节余的黄河取水权存储到水银行,并从中获取利息收益,需水者支付一定的资金从水银行中借贷或购置黄河取水权,满足用水需求。

### 参考文献:

- [1] 水利部黄河水利委员会. 黄河水权转换制度构建及实践[M]. 郑州:黄河水利出版社, 2008.
- [2] 水利部黄河水利委员会. 黄河水权转换管理实施办法(试行)[EB/OL][2004-06-29]. [http://china.findlaw.cn/fagui/jj/25/110638\\_2.html](http://china.findlaw.cn/fagui/jj/25/110638_2.html).
- [3] 罗必良. 新制度经济学[M]. 太原:山西经济出版社, 2005.
- [4] 张五常. 经济组织与交易成本[M]. 北京:经济科学出版社, 1987.

(下转第 34 页)

基本水量。若选定的基本水量小于临界点水量,由于实际供水量的不同,两部制水价对水费的影响见表1中的执行方案①。当选定的基本水量大于临界点水量时,由于实际供水量的不同,两部制水价对水费的影响见表1中的执行方案③。选用何种方案须注意的是,既要发挥价格杠杆的调节作用,又要控制两种计价方式的收费差别不要太大,以便供水双方容易接受。

从图3~5以及表1和后面的分析可以看出:在基本水费 $F_B$ 和年供水量 $W_N$ 一定的情况下,如果基本水量定得过大,基本水价将低于单一制水价,而计量水量相应较小,导致计量水价高于单一制水价。这样,对用水户而言,有可能用完基本水量后,便可满足需求,不再要求增加供水量,或者在用足了基本水量后,因计量水价高,就有可能改用其他水源(如地下水等)。对供水经营者而言,基本水费是维持供水运营所需的基本费用,但由于用水户总用水量较少,供水经营者还有一部分水量没有供出去,其整体水费收入就会减少。反之,如果基本水量定得过小,基本水价将高于单一制水价,计量水量相应较大,计量水价低于单一制水价,这样,对用水户而言,认为保证供给的基本水量太少,而要缴纳的基本水费却相对太多,因而难以接受甚至退出或放弃用水。这对供水经营者来讲,会增加其收取基本水费的难度,甚至会减少用水户。而计量水价较低,对于单一制水价而言,用水户在一定程度上有可能不注意节约用水,但由于用水多,总水费支出仍然大,价格杠杆的节水作用还是存在的。由此看来,基本水量的大小影响到供水经营者和用水户双方的利益和水资源的合理使用,基本水量既不能定的太少,也不宜定得过大,要考虑方方面面的因素,进行充分比较、权衡后,再合理确定。

### 3 结 语

两部制水价作为一种先进的水价制度,能够充分发挥价格杠杆的作用,达到合理配置水资源、缓解

水资源供需矛盾的目的,并且在用水户能够承受的水价范围内保障供水经营者的运行管理费,从而使供水工程能够长期稳定地发挥效益。基本水量作为两部制水价制度定价过程中的一个重要参数,对总水费收入的多少起着至关重要的作用,并且对用水户最终用水量以及水费支出的多少产生重要的影响。本文假定同一供水工程在基本水费固定的情况下,基本水量取小于、等于和大于临界点水量3种情况,组成3组两部制水价方案,并分别与单一制水价相比较,分析其对水费以及对用水户消费行为的影响,得到3组对应的结论。这3组结论可以为政府或供水经营者在制定水价制度过程中提供参考。在实际制定水价方案的过程中,在兼顾供水单位利益和用水户水费承担能力的基础上,通过这3种方案的对比、优化,可达到制定合理水价的目的。合理的两部制水价有利于用水户在丰枯年份均衡负担水费,也有利于水管单位正常运行费用的均衡补偿。

### 参考文献:

- [1] 李洋, 吴泽宁, 郭瑞丽, 等. 南水北调中线工程干线分段两部制水价核算办法[J]. 水利经济, 2010, 28(3): 28-31.
- [2] 张晨, 任俊俊, 高学平, 等. 以“引滦入津”工程为例研究两部制水价模型[J]. 中国给水排水, 2008, 24(4): 72-75.
- [3] 张军, 王华, 董温荣, 等. 南水北调供水两部制水价模式探讨[J]. 水利经济, 2006, 24(3): 34-35.
- [4] 李华, 徐存寿, 季云. 关于农业两部制水价制定方法的探讨[J]. 水利经济, 2006, 24(3): 36-38.
- [5] 宁春鹏. 广西水利工程供水实行两部制水价的探讨[J]. 节水灌溉, 2008(8): 53-57.
- [6] 朱卫东, 张元教. 南水北调工程实行两部制水价的思考[J]. 水利经济, 2008, 26(4): 37-40.
- [7] 胡佩玉. 南水北调中线工程两部制水价刍议[J]. 水利财务与经济, 2009(2): 56-58.
- [8] 冯文芳, 张丽, 李克勋. 水利工程供水两部制水价基本水量确定方法的比较[J]. 水利经济, 2010, 28(3): 32-35.
- [9] 郑通汉, 任宪韶. 水利工程供水两部制水价制度研究[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2006: 65-67.

(收稿日期 2010-09-07 编辑 彭桃英)

(上接第30页)

- [5] 胡继连, 葛颜祥, 周玉玺. 水权市场的基本构造与建设方法[J]. 水利经济, 2001, 19(6): 4-7.
- [6] HOWITT R E. Spot prices, option prices, and water markets: an analysis of emerging markets in california[C]//EASTER K W. Markets for water-potential and performance. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [7] 李少华, 董增川, 李玉荣. 水资源统筹配置综述与展望[J]. 水利经济, 2007, 25(2): 1-5.
- [8] HAMILTON J R, WHITTLESEY N K, HALVORSON P. Inter-ruptible water markets in the Pacific Northwest[J]. American

Journal of Agricultural Economics, 1989, 71: 63-75.

- [9] 王学渊, 韩洪云. 农业水权转移的条件及其影响因素: 基于国外研究的综述[J]. 中国地质大学学报: 社会科学版, 2008(2): 49-52.
- [10] 王炳杰. 基于综合管理思路的水资源管理模式探讨[J]. 水利经济, 2009, 27(6): 16-18.
- [11] 胡新辉, 王慧敏. 论我国水资源管理中的公众参与[J]. 水利经济, 2008, 26(4): 13-15.
- [12] 姜东晖, 胡继连. 对水资源“农转非”现象的经济学分析[J]. 中国农业资源与区划, 2008(3): 21-26.

(收稿日期 2010-06-28 编辑 张志琴)