

DOI:10.3880/j.issn.1006-7647.2008.04.021

塔里木河流域未来农业水价调整中水资源费计价模型

孙建光 韩桂兰

(新疆财经大学统计与信息学院,新疆 乌鲁木齐 830012)

摘要 :在已有研究的基础上,对水资源费种类进行了进一步细分,将水资源费分为:绝对水租、级差水租、水资源稀缺价值、水资源选择价值和超定额用水的水资源费价值,对未来塔里木河流域水资源费价格形成机制进行分析,构建了塔里木河流域未来农业水价进一步调整中水资源费的计价模型,这些研究将成为未来塔里木河流域农业水价调整的理论基础和农业水资源经济配置的重要经济手段之一。

关键词 :农业水价调整;水资源费;计价模型;塔里木河流域

中图分类号 :F303.4 **文献标识码** :A **文章编号** :1006-7647(2008)04-0076-04

Water resources fee pricing model for the future adjustment of agricultural water prices in Trim River Basin//SUN Jian-guang, HAN Gui-lan(Institute of Statistics and Information, Xinjiang University of Finance and Economics, Urumqi 830012, China)

Abstract :On the basis of previous studies, the water resources fee is subdivided into five parts: the absolute water rent, the differential water rent, the scarcity value of water resources, the selected value of water resources, and the water resources fee for overusing water. The mechanisms for formation of future water resources fees in the Tarim River Basin are discussed, and calculation formulas for every part of the water resources fee are determined, the synthetic water resources fee pricing model for the Tarim River Basin is established. Research in this paper will provide a theoretical basis for the adjustment of agricultural water prices in the Tarim River Basin in the future.

Key words :adjustment of agricultural water price; water resource fee; model of water price; Tarim River Basin

尽管部分学者已经认识到水资源费调节水资源配置和利用的作用^[1-2],但是目前将水资源费纳入水价只是作为计量水价的一部分,反映国家水资源所有权收益,而且水资源费很低,并未作为调节水资源配置和利用的重要经济手段,尤其在有关农业水价调整中水资源费及其相关计价模型的研究仍需进一步完善。因此,本文对水资源费及其计价模型研究的主旨是对塔里木河流域未来农业水价调整及其水资源经济配置提供一定的理论和现实指导。

1 水资源费价格形成的理论机制

在现有水价调整研究中,水资源稀缺度越高,水资源费越高^[1-2],这是水资源市场价格形成的理论基础。但是,我国目前水资源管理实行的是行政管理,缺少水资源费价格形成的水市场和定价机制,无法形成水资源市场交易和交易价格,只能由政府定价,使目前水资源费价格形成机制与市场机制不一致。

在塔里木河流域,如果政府可以根据水资源稀缺程度和供求条件调整水资源费的价格,那么在行政管理体制下,农业水价调整既可以调节水资源优化配置,保证水资源高效利用,又可以在水资源费价格形成中利用潜在的市场机制,水资源费也就具有了资源水价的职能,成为面向可持续发展的水价的重要组成部分。因此,这种基于行政管理体制的水资源费价格的准市场机制是向水资源市场管理机制过渡的一种中间形式,它能很好地适应塔里木河流域当今水资源行政管理体制。

2 水资源费种类划分

为进一步对水资源费的价格进行有针对性的计量,本文在已有研究的基础上^[1-2],依据塔里木河流域的特征,对水资源费的内涵和外延进行了进一步界定。具体水资源费种类包括:

a. 绝对水租。与土地绝对地租内涵相似,反映

水资源所有权及其转让产生的权益收入,是水资源所有权的具体体现,目前塔里木河流域的水资源费就是这种形式。

b. 级差水租。反映水资源自然禀赋的差异造成的水资源利用的权益收入差别,主要调节塔里木河流域不同区域水资源禀赋差异造成的水资源利用收益差别。

c. 水资源稀缺价值。主要反映塔里木河流域水资源的稀缺性在时间和空间上的差异对水资源费价格的影响,是调节水资源利用的重要经济手段和未来农业水价调整的主要内容之一。

d. 水资源的选择价值。反映水资源的不同用途选择产生的水资源费收益差别,目前在塔里木河流域水资源用途存在经济作物、粮食作物与生态用水的选择和将来农业用水向工业用水转变的选择,这种水资源费的价格差别有利于未来用水结构的转变和用水效率的提高。

e. 超定额用水的水资源费价值。主要反映在一定定额内水资源费实行一般价,而对于超定额用水实行高的、分等级的阶梯价格,目的是为了解决塔里木河流域水资源稀缺,以及用水定额高、浪费严重的问题,促进水资源的高效利用。

3 水资源费的计价模型

基于以上水资源费种类划分及其内涵界定,笔者对塔里木河流域未来农业水价调整中水资源费的不同类型分别进行价格计量,具体内容如下。

3.1 塔里木河流域水资源绝对水租的计价模型

尽管水资源绝对水租缺少市场交易和交易价格而不能直接对其进行计量,但是可以以国家水资源前期和现状投入的支出为依据,对绝对水租进行计量。计量的基本原理是:首先根据国家基本社会经济职能,国家水资源管理的权利和义务是联系在一起的,正是由于国家要拥有这部分权益收入才做这部分支出;其次,已有研究表明水资源前期和现状投入就是水资源费的主要构成部分,这使绝对水租的价格计量更具有了可操作性。具体水资源绝对水租计算公式为

$$P_{YWO} = \frac{C}{W_0} \quad (1)$$

式中: P_{YWO} 为绝对水租,元/ m^3 ; W_0 为流域可利用水资源总量, m^3 ; C 为流域前期和现状的总投入,元,包括前期和当今水资源的勘测、规划、评价与水质和水量监测等项目的总支出,具体计算可参考文献[1-2],计算公式如下:

$$C = C_0 + \sum_{t=1}^{T_0} C_t (1+i)^{T_0-t+1} \quad (2)$$

式中: C_0 为现期每年消耗的基础工作费用,元; i 为前期投入的贴补利率,%; T_0 为前期基础投入计算的总年限,根据水资源稀缺度变化确定计算的时间长度,一般取10~15a; C_t 为第 t 年的前期投入,元, $t=1, 2, \dots, T_0$ 。在这里计算 C 时,如果不考虑这部分投入在其他用途的机会成本,而且在不考虑前期投入时,只以目前当期的投入 C_0 计算,水资源绝对水租计算公式为

$$P_{YWO} = \frac{C_0}{W_0} \quad (3)$$

3.2 塔里木河流域水资源级差水租的计价模型

级差水租反映塔里木河流域区域间水资源禀赋差异造成的水资源利用收益的差异,进而形成水资源费在区域间的差异。主要作用在于调节由自然因素引起的水资源空间分配差异的级差收益差别。为此,水资源级差水租计量依据是区域间水资源级差收益的差异。计量的基本原理是:根据水资源自然禀赋差异和流域实际情况对塔里木河流域进行分区,而且塔里木河流域水资源级差收益还体现在可利用水资源的利用带来的土地开发形成的灌溉作物收益差别上,最终以区域间级差收益的一定比例作为塔里木河流域水资源级差水租。

在对塔里木河流域的级差水租进行具体计量时,首先根据水资源禀赋差异把塔里木河流域划分为源流和干流。实际中只考虑直接与塔里木河流域干流有水注入联系的3个源流,即只计算基于3个源流与干流间水资源差异造成的源流的水资源利用收益差异。目前塔里木河流域不同区域水资源的级差收益主要产生于灌溉用水的水资源利用的产值差异。因此,计算源流的水资源级差收益造成的级差水租时,假定全部可利用水资源作为灌溉之用,并且进一步假定以塔里木河流域干流可利用水资源差异和收益差异为基础,计算源流的水资源的级差水租。具体的计算公式如下:

$$P_{YWSI} = \frac{\alpha_S \left(\frac{W_{SU}}{W_{SI}} I_{SN} - \frac{W_{GU}}{W_{GI}} I_{GN} \right)}{W_{SU}} \quad (4)$$

式中: P_{YWSI} 为源流水资源级差水租,元/ m^3 ; W_{SU} 为源流可利用水资源量, m^3 ; W_{GU} 为干流可利用水资源量, m^3 ; W_{SI} 为源流水资源毛灌溉定额, m^3/hm^2 ; W_{GI} 为干流水资源毛灌溉的定额, m^3/hm^2 ; I_{SN} 为源流水资源每公顷纯收益,元/ hm^2 ; I_{GN} 为干流水资源每公顷纯收益,元/ hm^2 。 α_S 为源流水资源级差因子,根据流域水资源在灌溉农田级差收益中由水资源差异造成的收益

差异的贡献来确定,同时考虑流域内农民实际的收入情况等因素确定,取值范围为 $0 < \alpha_s \leq 1$ 。

其次,塔里木河流域干流又进一步可以分为干流上游、中游和下游,而且在水资源的空间分布上,干流上、中游水资源较干流下游水资源丰富,这使水资源数量的差异引起水资源收益的差异。因此,对于塔里木河流域干流水资源的级差水租可以分为干流上游的级差水租和干流中游的级差水租,主要反映相对于干流上游和中游水资源空间禀赋差异的水资源级差收益。其中干流上游级差水租的具体计算公式为

$$P_{YWG I} = \frac{\alpha_{G I} \left(\frac{W_{GU1}}{W_{G1}} I_{GN1} - \frac{W_{GU0}}{W_{G0}} I_{G0} \right)}{W_{GU1}} \quad (5)$$

式中: $P_{YWG I}$ 为干流上游水资源级差水租; W_{GU1} 为干流上游可利用水资源量; W_{G1} 为干流上游水资源的毛灌溉定额; I_{GN1} 为干流上游水资源每公顷纯收益; W_{GU0} 为干流下游可利用水资源量; W_{G0} 为干流下游水资源的毛灌溉定额; I_{G0} 为干流下游水资源每公顷纯收益; $\alpha_{G I}$ 为干流上游水资源级差因子。

干流中游级差水租的具体计算公式为

$$P_{YWG II} = \frac{\alpha_{G II} \left(\frac{W_{GU2}}{W_{G2}} I_{GN2} - \frac{W_{GU0}}{W_{G0}} I_{G0} \right)}{W_{GU2}} \quad (6)$$

式中: $P_{YWG II}$ 为干流中游水资源级差水租; W_{GU2} 为干流中游可利用水资源量; W_{G2} 为干流中游水资源的毛灌溉定额; I_{GN2} 为干流中游水资源每公顷纯收益; $\alpha_{G II}$ 为干流中游水资源级差因子。

由上可知,水资源级差水租在塔里木河流域不同区域的表示方式是不同的,具体塔里木河流域的级差水租 $P_{YW I}$ 确定的综合模型如下:

$$P_{YW I} = \begin{cases} P_{YWS I} & (\text{区域在 3 个源流区}) \\ P_{YWG I} & (\text{区域在干流上游区}) \\ P_{YWG II} & (\text{区域在干流中游区}) \end{cases} \quad (7)$$

3.3 塔里木河流域水资源稀缺价值的计价模型

在区域社会经济条件变化后,随着对水资源需求的增加,水资源稀缺性增大,相应的水资源费权益价值的稀缺价值就增大,所以水资源稀缺价值的计价依据是水资源费中的绝对水租和级差水租,具体的计价原理是:假定水资源稀缺价值是在 $P_{YW0} + P_{YW I}$ 基础上计量的,同时假定 β 为稀缺因子,当没有稀缺性时 $\beta = 0$,则不存在水资源稀缺性,即水资源稀缺价值为 0;存在水资源稀缺性时 $\beta > 0$,则水资源稀缺价值大于 0;而且,随着 β 值增大,稀缺价值增长。但是 β 变化不是线性变化,而是到一定程度后会快速增长,呈非线性变化^[31],水资源稀缺价值

$P_{YW II}$ 计价模型如下:

$$P_{YW II} = \beta (P_{YW0} + P_{YW I}) \quad (8)$$

首先,水资源稀缺价值在塔里木河流域的不同区域存在差异,因此塔里木河流域不同区域存在不同的稀缺因子 β_s ,具体体现在塔里木河流域 3 个源流和干流上、中、下游的 β_s 不同。 β_s 的确定主要依赖于塔里木河流域不同区域影响水资源供求的因素,如区域水资源供求量、人口数量、社会经济状况及生态环境等。塔里木河流域不同区域水资源稀缺价值的计价模型如下:

$$P_{YS I} = \beta_s (P_{YW0} + P_{YW I}) \quad (9)$$

式中 $P_{YS I}$ 为不同区域水资源稀缺价值,元/ m^3 。

由于在塔里木河流域水资源稀缺性还存在季节差别,因此需要根据不同季节水资源稀缺性进行水资源费稀缺价值的调整。如果假定不同季节的水资源稀缺因子为 β_T ,则塔里木河流域不同季节水资源稀缺价值的计价模型如下:

$$P_{YT II} = \beta_T (P_{YW0} + P_{YW I}) \quad (10)$$

式中 $P_{YT II}$ 为不同时间水资源稀缺价值,元/ m^3 。

最终塔里木河流域水资源稀缺价值 $P_{YW II}$ 的综合计价公式为

$$P_{YW II} = P_{YS I} + P_{YT II} = (\beta_T + \beta_s) (P_{YW0} + P_{YW I}) \quad (11)$$

3.4 塔里木河流域水资源选择价值的计价模型

水资源选择价值主要为水资源可以有不同的用途,其不同用途目前主要反映在工业、农业和生活用水等方面。而且不同用途用水的收益是不同的,工业用水产值高,农业用水产值低,农业方面主要是经济作物水资源利用的产值高,粮食作物水资源利用的产值低。这在经济学上产生了水资源不同用途选择的选择性价值,即水资源选择价值。显然水资源选择价值计价依据为不同用途水资源单方水的产值差异,具体的计价原理是:塔里木河流域农业用水包括粮食作物和经济作物的用水,水资源选择价值是把粮食作物用水转变为经济作物用水的产值差异、粮食作物用水转变为工业用水的产值差异和经济作物用水变为工业用水的产值差异作为计价依据,然后乘以一个大于零的选择因子作为水资源选择价值的计量。具体是如果存在粮食作物用水转变为经济作物用水的用途变化,且选择因子为 γ_n ($\gamma_n \geq 0$, 且 $\gamma_n = 0$ 不考虑水资源选择价值),则不同作物用水选择的水资源选择价值的计价模型如下:

$$P_{YWC} = \gamma_n (P_{Pj} - P_{Pi}) \quad (12)$$

式中: P_{YWC} 为水资源不同用途的水资源选择价值,元/ m^3 ; P_{Pj} 为粮食类作物的单方水价值,元/ m^3 ; P_{Pi}

为经济类作物的单方水价值,元/m³。

如果粮食作物用水和经济作物用水直接转为工业用水,假定工业用水的单方水产值为 P_{gi} ,假定粮食作物用水转为工业用水的选择因子为 γ_{G1} ,经济作物用水转为工业用水的选择因子为 γ_{G2} ,则进一步存在 P_{YWC} 的综合计量式:

$$P_{YWC} = \begin{cases} \gamma_n(P_{Pj} - P_{Pi}) & \text{存在粮食作物与经济作物用水的选择} \\ \gamma_{G1}(P_{gi} - P_{Pi}) & \text{存在粮食作物与工业用水的选择} \\ \gamma_{G2}(P_{gi} - P_{Pj}) & \text{存在经济作物与工业用水的选择} \end{cases} \quad (13)$$

其中; γ_n , γ_{G1} 和 γ_{G2} 的确定依据塔里木河流域用水结构、农业生产用水成本、水资源利用效率、国家政策和电价调整的负担等而定,目前塔里木河流域主要确定是 γ_n ,即种植结构调整用水的选择问题。

3.5 水资源费中超定额用水价值的计价模型

在塔里木河流域,一方面水资源稀缺性在加强,另一方面水资源利用水平低、浪费严重,为此在水资源管理中采用定额用水管理,对于超过定额用水部分实行高价,节水部分不收水资源费或给予奖励。为此按照常规,超定额用水的水资源费价值的价格计量必定是基于定额用水价值的原有用水价格基础上的调整,则超定额用水水资源费价值的计价依据可以假定为 $P_{YWO} + P_{YWI} + P_{YWII}$,具体计价原理是在原有水价 $P_{YWO} + P_{YWI} + P_{YWII}$ 的基础上,进一步引入超定额用水的定额校正因子 μ ,则超定额用水水资源费价值则是在原有水价基础上的、基于定额校正因子的校正。根据上述原理,超定额用水水资源费价值 P_{YWE} 的价值计量公式为

$$P_{YWE} = \mu(P_{YWO} + P_{YWI} + P_{YWII}) \quad (14)$$

如果 $\mu = 0$,则 $P_{YWE} = 0$,表明不存在超额用水;若 $\mu > 0$ 则 $P_{YWE} > 0$,表明存在超定额用水;若 $\mu < 0$,则 $P_{YWE} < 0$,表明存在节约用水,且作为节约用水的奖励或补偿这部分价值应当从水资源费中扣除。 μ 的计量依据 ΔW 的计算公式为

$$\Delta W = \frac{W_{Pi} - W_{Di}}{W_{Di}} \times 100\% \quad (15)$$

式中: W_{Pi} 为实际用水量,由区域作物灌溉定额和耕地及作物播种面积的变化来界定; W_{Di} 为基本用水定额,依据区域现状和未来水资源管理的目标确定,不同区域间不同作物类型可能存在差异。 μ 的确定还可参照国内外以及新疆塔里木河流域已有的水价调整中的取值来确定。

根据上述水资源费种类划分,可以得出塔里木河流域农业用水价格中水资源费价格的综合计价模型为

$$P_{YWT} = P_{YWO} + P_{YWI} + P_{YWII} + P_{YWC} + P_{YWE} \quad (16)$$

式中 P_{YWT} 为水资源费。

4 结 语

a. 探讨了基于行政管理体制的一种水资源费价格形成的准市场机制。

b. 对水资源费进行了进一步细分,以便于更好地突出水资源费资源配置和利用职能。

c. 构建了绝对水租、级差水租、水资源稀缺价值、水资源选择价值和超定额用水价值的计价模型。

目前水资源费各部分的计价模型尚属于理论计价模型,还有待于进一步的完善。今后进一步研究的重点是水资源级差水租中级差因子的确定、水资源稀缺价值中稀缺因子的确定、水资源选择价值中选择因子的确定等。目前这些相关研究尚较薄弱,尤其是这些因子的确定不仅是水资源禀赋与供求的关系,而且其与多种社会经济因素相关。因此,今后要使这些理论模型能够应用还需要进一步加强这方面的研究。

参考文献:

[1] 王浩,阮本清,沈大军.面向可持续发展的水价理论与实践[M].北京:科学出版社,2003:106-174.
[2] 沈大军.水资源费征收的理论依据及定价方法[J].水利学报,2006,37(1):120-124.
[3] 徐晓鹏,武春友.资源水价定价模型研究[J].中国水利,2004(1):24-25.

(收稿日期:2007-11-01 编辑:方宇彤)

· 简讯 ·

“高校学术讲座资源交流平台”启动

为优化我国科研环境,促进高校之间优质学术讲座资源的交流与共享,由中华人民共和国教育部批准、教育部科技发展中心主办的“中国学术会议在线”首批联合21所重点高校共同建设了“高校学术讲座资源交流平台”(网址: <http://211.68.23.116>)。“高校学术讲座资源交流平台”为每一个成员高校设立了独立的页面,各高校可以通过“高校学术讲座平台信息管理系统”自主发布、管理本校的讲座资源,并可通过该平台与其他成员高校进行资源共享与交流。平台资源面向成员高校免费开放,用户可根据感兴趣的学科、学校、演讲人或其他关键字对讲座资源进行检索和查看。“中国学术会议在线”将为“学术讲座交流平台”成员提供包括建立统一的学术讲座发布系统、点播系统、交互直播系统等网络和技术方面的支持。(本刊编辑部供稿)