

大连市农业水权转让价格研究

周惠成^{*1}, 吴丽¹, 何斌¹, 邵宏胜²

(1. 大连理工大学 水利工程学院, 辽宁 大连 116024;

2. 大连市水务局, 辽宁 大连 116001)

摘要: 分析了农业水权转让价格构成,建立了以“节水投入+转让补偿”为基础的“两部制”定价模型;重点研究其中的农业水资源价值及补偿费用,提出了相应的简化模型;最后,以大连市农业节水规划为基础,应用模型计算大连市农业水资源价值、工程费用及补偿费用,确定了大连市农业水权转让价格,并对模型各参数进行了灵敏度分析.案例分析结果表明该计算结果合理,模型简单实用,资料易得,可以为工程实践中水权转让价格的确定提供参考.

关键词: 农业水权转让;转让价格;水资源价值;补偿费用

中图分类号: TV211 **文献标志码:** A

0 引言

在市场经济条件下,农业水权的有偿转让,是提高水资源利用效率、实现水资源的优化配置、有效保护水资源的重要手段,是解决我国目前资源性缺水的有效途径.农业水权转让就是用水权理论,确立水权控制体系,建立水权转让机制,既要保障农民的用水权利,又要保障工业用水,使工农业互惠互利、同步协调发展^[1].水权的转让并不是放弃农业灌溉,而是通过高效节水和加强管理,把农业节余下来的水权转让给城市,做到农业和工业的协调发展^[2].通过水权转让,一方面为工业提供了生产用水,使区域经济快速发展;另一方面开展节水改造工程可以使灌区工程现状得到改善,渠系水利用系数得到提高,输水损失减少,水费支出降低,增加农民的经济效益.要使节水农业健康发展,并充分调动节水主体的积极性,应确定合理的水权转让价格.所谓农业水权转让价格是指所转让水权的费用和相关补偿,其确定应考虑水资源本身的价值,相关工程的建设、更新改造和运行维护的费用,提高供水保障率的成本补偿,生态环境以及水权转让的相关税费等.

目前,水权转让实践处于初级阶段,国内外农

业水权转让价格理论研究也很少.在实践方面,2000年浙江省东阳市和义乌市签订了有偿转让水权的协议^[3];2006年,内蒙古自治区将鄂尔多斯市杭锦旗黄河南岸自流灌区作为试点开展工农业水权转让研究^[4].但是由于水权转让理论还不完善,在实践中一般采用工程投入来推算水权转让的价格,即水权转让价格=工程投资/年实际用水量×转让期限.这种推算方式既没有考虑水资源的使用价值和机会成本,也没有考虑持续获得水权的运行成本,造成水权转让价格不尽合理.而在理论方面,大部分学者致力于针对平等主体之间的水权交易定价模型^[5,6],而对于农业水权转让的研究多为补偿机制的研究^[7],使得农业水权转让价格的确定没有理论依据;2006年,杨向辉探讨了黄河水权转换及定价模型,模型应用水资源优化配置的对偶解来求解农业水资源价值,但是模型中农业及社会用水效益较难确定^[8];而补偿费用以工程费用的比例来确定,不能很好地反映农业水权转让带来的经济风险及生态影响.因此,水权转让价格的确定不管在工程实践还是在理论上,都有待进一步研究与改进.

针对上述问题,本文进行农业水权转让价格的研究.首先分析水权转让价格由农业水资源价

值、工程费用、补偿费用及其他费用组成;然后针对目前研究的不足,通过粮食影子价格模型推求农业水资源价值的简化模型,并通过分析水权转让的风险及生态影响提出风险补偿及生态补偿的量化模型;最后根据大连市农业节水规划确定大连市农业水权转让价格,并分析其可行性。

1 农业水权转让价格的研究

水权转让的价格不仅要反映水资源的稀缺程度及区域的经济发展特征,还要综合考虑保障持续获得水权的工程建设成本与运行成本以及必要的经济补偿与生态补偿,并结合当地水资源供给情况、水权转让期限等合理确定^[8]。实施水权转让,应建立较为科学的“节水投入+转让补偿(或经济、生态补偿)”的“两部制”定价模型,合理地确定水权转让价格。

因此,水权转让的价格应该包括:①水资源价值;②水权转让工程费用,包括节水工程投资费用、节水工程运行维护费用和其他费用;③补偿费用,包括风险补偿和生态补偿;④其他费用。其价格构成如图 1 所示。并由此可得水权转让价格模型为

$$T(W) = V(W) + C(W) + B(W) + E(W)$$

(1)

式中: $T(W)$ 为水权转让价格; $V(W)$ 为水资源价值; $C(W)$ 为水权转让工程费用; $B(W)$ 为补偿费用; $E(W)$ 为其他费用。

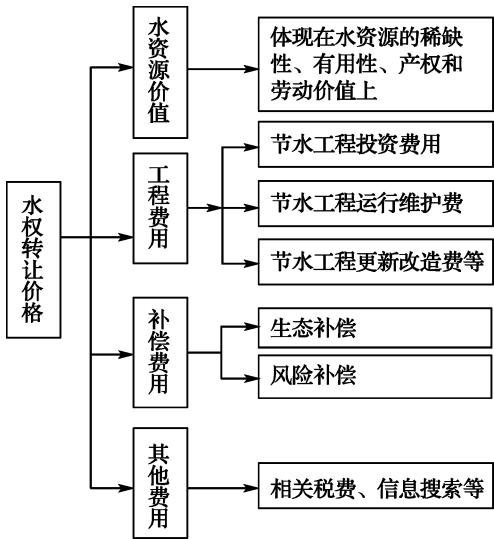


图 1 水权转让价格构成

Fig. 1 Composition of the water rights transfer price

1.1 水资源价值的确定

目前水资源价值仍没有统一的定义,世界资源研究所高级经济学家 Richard Repetto 等提出水资源等自然资源产品市场价格减去生产成本就是水资源等自然资源的本底价值^[9]。但是我国农业用水宏观调控的计划经济价格平均为 0.03 元/ m^3 ,远远低于成本,不能正确反映农业水资源的价值。为此,根据国家计划委员会颁布的《建设项目经济评价方法与参数》要求,对建设项目的投入物和产出物必须用反映其真实价值的影子价格计算。因此,农业水资源价值采用农业用水的影子价格来计算。

农业用水作为投入物的影子价格是指当投入水资源量每增加一个单位,农业产值除去各种物质消耗(包括用种、饲料、饲草、肥料、燃料、农药、用电量、农用塑料薄膜及其他物质消耗)及非物质消耗(指对非物质生产部门劳务支出)后的收益。

由文献[10]中粮食的影子价格计算公式

$$P = C + W \cdot V(W) + I_1 \frac{i_s(1+i_s)^n}{(1+i_s)^n - 1} + x_1 i_s$$

(2)

可得农业用水的影子价格为

$$V(W) = \frac{1}{W} \left(P - C - I_1 \frac{i_s(1+i_s)^n}{(1+i_s)^n - 1} - x_1 i_s \right)$$

(3)

由于农业产值中各种物质消耗及非物质消耗统计较为复杂,根据统计年鉴中农业产值的中间消耗占总产值的比例,上式可转化为

$$V(W) = P(1-k)/W$$

(4)

根据灌溉水分生产率^[10]的定义,上式可以表示为

$$V(W) = P_i \cdot P(1-k)$$

(5)

式(2)~(5)中: P 为粮食影子价格; C 为农业产值中非用水部分的费用,如种子、肥料、农药、农机和劳动力等费用; W 为单位粮食增产量的用水量,在此用单位粮食产量的用水量来代替; $V(W)$ 为农业用水的影子价格; i_s 为资金年利率; I_1 、 x_1 分别为消耗的固定资产和流动资金; k 为农业产值中各种物质消耗及非物质消耗占总产值的百分比; P_i 为灌溉水分生产率。

为解决模型(3)中固定资产投资、流动资金、种子、肥料等各种投入统计难的问题,模型(5)中用各项投入总和占农业产值的比例 k 表示。

1.2 水权转让所需节水工程费用

工程费用 $C(W)$ ，即水权的生产成本和产权收益。目前水权交易在我国刚刚起步，水权转让的主要途径是进行节水，因此水权转让的工程投资主要包括：①节水工程建设费用，按照水利部现行的灌区节水工程规范计算，包括直接费用与间接费用，该费用在节水工程竣工前按计划付清；②节水工程的运行维护费，是指上述新增工程的维修及日常维护费用；③节水工程的更新改造费用，是指当前节水工程的设计使用期限短于水权转让期限时所必须增加的费用。

$$C(W) = E_p / W_t \quad (6)$$

式中： E_p 为节水工程费用，包括建设费用、运行维护费及更新改造费用； W_t 为水权转让量。

1.3 补偿费用

补偿费用 $B(W)$ ，主要是指因水权转让遭遇枯水年时的经济风险补偿 $B_1(W)$ 和由于水权转换而引起的灌区生态补偿费用 $B_2(W)$ ，即 $B(W) = B_1(W) + B_2(W)$ 。

(1) 风险补偿

风险补偿是指由于工农业用水保证率的不同，在确定了水权转让量后，当遭遇枯水年时，转让方为保证转让水量，农业用水会遭到不同程度的破坏，对造成的农业减产值进行的经济补偿。因此，风险补偿费用取值为由于水权转让作物结构调整所造成的农业效益的减少值及不同频率枯水年下，农业灌溉效益的减少值。风险补偿公式为

$$B_1(W) = S / W_t \quad (7)$$

式中： S 为由于水权转让造成的农业效益减少值，包括作物结构调整农业效益的减少值 S_z 及枯水年下农业灌溉效益减少值 S_k 。

作物结构调整农业效益减少值可表示为

$$S_z = (Z_0 - Z_1)A \quad (8)$$

式中： Z_0 、 Z_1 分别为作物结构调整前后单位面积收入； A 为作物结构调整面积。

当 $Z_0 < Z_1$ 时，认为 $S_z = 0$ 。

由于转让水权量是通过节水工程及节水措施得到，当遭遇枯水年时在缺水量一定的情况下节水改造后实际灌溉的农田面积减小。一般农业灌溉保证率为 75%，在 75% 枯水年时，补偿面积为 0。故

$$S_k = R \left(\sum_{p=75\%}^{p=100\%} (1-p) \left(\frac{W_p}{r_0} - \frac{W_p - W_t}{r_1} \right) \right) \quad (9)$$

式中： R 为灌与不灌单位面积收入差，由于遭遇干旱年时，降雨量小且农田得不到灌溉而减产，减少的收入即为 R ； W_p 为频率 p 枯水年农业的供水量； r_0 、 r_1 分别为节水改造前后综合灌溉定额。

(2) 生态补偿

生态补偿是指由于灌区的节水改造及水权的转让，渠系与农田渗漏水将大幅度减少，地下水补给量减少，对造成的灌区地下水位下降、植被减少、沙化等生态问题进行相应的补偿。由于水权转让而引起的主要生态问题为区域地下水水位下降，以及间接造成的植被破坏与土壤沙化等问题^[11]，本文通过对地下水水位下降进行补偿来达到补偿生态影响的目的。节水灌溉主要是减少灌溉水的损失量，灌溉水的水量损失主要有：①渗水损失，包括各级输水渠道通过渠底、边坡土壤空隙渗漏的水量和田间深层渗漏的水量。②漏水损失，包括由于地质条件、生物作用或施工不良而形成漏缝或裂隙损失的水量，或因管理不善引起的田面流失及泄水损失，工程失修引起的建筑物漏水等原因造成的水量损失。③蒸发损失，渠道水面蒸发的水量，节水灌溉前后其量变化很小，可以忽略不计。

由于节水灌溉水量损失的减少引起了灌区地下水补给量减少，灌区地下水补给包括渠系渗漏补给和田间入渗补给。计算节水前后补给量的差值即为灌区地下水补给影响量。

$$B_2(W) = P_z \cdot \Delta W_c / W_t \quad (10)$$

式中： $B_2(W)$ 为水权转让生态补偿费用； ΔW_c 为因节水改造造成的灌溉水地下水补给量差值； P_z 为减少的地下水补给单方水补偿值。

1.4 其他费用

其他费用主要包括：①水权转让的税费；②信息搜寻的成本；③签订合约的成本；④水权计量的成本等。由于其他费用占工程总费用及补偿费用的比例很小，在此不予考虑。

2 实例研究

2.1 研究区农业节水工程概况

大连市是一个资源性缺水地区，水资源开发

利用率已达到 40%, 接近国际公认的警戒线, 但从大连市的用水量来看, 与全国平均水平还相距甚远. 尤其是 1999~2003 年连续 5 a 干旱使大连市水资源更加紧张, 主要蓄水工程为保证城市供水, 停止了农业灌溉供水, 对部分企业限量供水, 部分厂矿不能正常生产, 大连市社会经济的可持续发展受到了阻碍.

目前大连市农业为用水大户, 2005 年农业用水占总用水量的 45.7%, 但农业灌溉用水利用率却为 40%~45%, 而发达国家农业用水利用率可达 70%~80%, 因此实行农业节水势在必行, 且具有相当大的潜力. 根据《大连市节水灌溉发展“十一五”规划》(文中数据如无特殊说明均来自此规划), 2005 至 2010 年, 大连市计划发展节水灌溉面积 368.62 km²; 节水工程面积 288.61 km², 其中喷灌面积 29.20 km², 微灌面积 44.94 km², 低压管道输水灌溉面积 144.47 km², 渠道防渗灌溉面积 70.00 km²; 节水措施面积 80.00 km². 至 2010 年, 农业节水灌溉面积将达到 958.45 km², 预计节水灌溉工程每年可节约水量 0.65×10^8 m³, 工程实施重点灌区灌溉水利用系数可达到 75%.

2.2 参数的确定

上述水权转让价格模型的参数较多, 故参数的确定尤为重要. 参数的确定分为两部分: 一部分为根据节水工程得到的信息, 文中将其作为基础资料, 如工程投资、可转让水量、节水前后综合灌溉定额、灌溉水分生产率等工程相关信息; 另一部分参数主要参照国内外目前已有研究成果来确定, 其中包括粮食影子价格、农业产值中各种消耗占总产值比、灌与不灌单位面积收入差、生态单方水补偿值、贷款利率等. 上述参数的确定需结合实例具体分析, 其原则为考虑到各参数的确定涉及较多的社会经济因素, 文中参数参照已有研究成果, 结合大连市情况, 给出各参数变动的上下限, 最终得到大连市农业水权转让价格的区间值以供决策参考.

2.3 大连市水权转让价格

分析上述工程概况可知, 大连市节水工程主要以低压管道输水及喷滴灌为主, 参照全国各地水权转让期限的确定, 结合工程的使用期限及大

连市工业发展情况, 确定大连市工农业水权转让年限为 20 a, 工农业可转让水量为 0.65×10^8 m³. 由上述水权转让价格模型分别计算水权转让价格各部分费用, 确定大连市农业水权转让价格.

(1) 农业用水水资源价值

实行节水改造后, 大连市的灌溉水分生产率达到了 1.2 kg/m³, 根据 2001~2005《辽宁省统计年鉴》, 农业产值的中间消耗占总产值的 40.0%~42.8%, 参照粮食市场价格及文献[12]中粮食影子价格的确定, 粮食影子价格按 2.0~2.2 元/kg 计算, 由式(5)可得 2010 年农业用水的影子价格为 [1.373, 1.584] 元/m³.

(2) 工程费用的确定

已知节水工程投资 3.843×10^8 元, 年运行维护费及更新改造费用为 0.086×10^8 元. 以 2005 年为基准年, 工程经济计算期取值为水权转让期限 20 a, 含施工期 5 a, 假定该节水工程为一次性投资, 折旧费采用动态折旧法计算, 见下式:

$$d = K \frac{i_s(1+i_s)^n}{(1+i_s)^n - 1} \quad (11)$$

式中: d 为折旧费(元); i_s 为资金年利率, 以现行中国银行贷款利率 7.56% 为下限, 向上波动 10% 作为上限; n 为工程使用年限(a); K 为节水工程总投资(元).

根据大连市节水工程投资, 考虑资金的时间价值, 采用银行贷款利率, 由式(11)计算出水权转让期限内折旧费为 0.379×10^8 元, 结合工程运行维护费用及更新改造费用, 由式(6)可得单方水权转让的工程费用 $C(W)$ 区间为 [0.715, 0.749] 元/m³.

(3) 补偿费用

① 风险补偿. 首先确定枯水年下, 大连市作物结构调整后 $Z_0 < Z_1$, 故 $S_z = 0$, 大连市风险补偿值只由枯水年下农业产值减少来确定. 由于式(9)中不同保证率枯水年农业供水量不易确定, 本文在具体计算过程中将式(9)简化, 简化示意图 2.

由式(7)和(9), 得到大连市简化后风险补偿公式为

$$B_1 = R \cdot \left(\frac{1}{2} (95\% - 75\%) \times \left(\frac{W_{95\%}}{r_0} - \frac{W_{95\%} - W_t}{r_1} \right) \right) / W_t \quad (12)$$

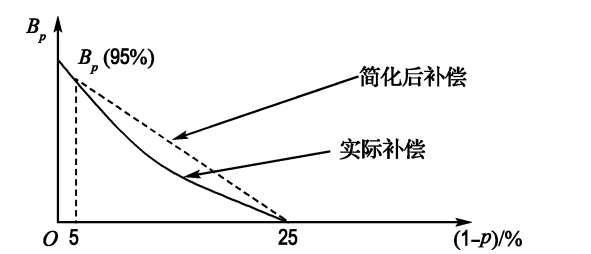


图 2 风险补偿计算简化示意图

Fig. 2 Simplified graph for calculating the risk compensation

经分析可知,大连市当遭遇 95% 枯水年时农田灌溉水量为 $2.75 \times 10^8 \text{ m}^3$,节水前后农田综合灌溉定额分别为 289 m^3 和 255 m^3 ,节水改造后单位面积收入 S 为 $135 \times 10^4 \text{ 元/km}^2$,当遭遇干旱年时农田收入较少,由于目前该数据较难统计,在此枯水年旱田收入分别以 S 的 10% 和 15% 进行分析,由式(12)可计算得到水权转让单方水风险补偿 $B_1(W)$ 分别为 0.160 元/m^3 和 0.151 元/m^3 . 为鼓励农业节水,本着对农业有利的原则,枯水年旱田收入值的下限设为 0,得到农业水权转让的风险补偿值为 $[0.151, 0.178] \text{ 元/m}^3$.

②生态补偿. 由于大连市的水田大部分为井、

渠混灌区,井灌回归补给系数采用值同渠灌入渗补给系数.旱田及菜田的补给系数参照《辽宁省 2004 水资源调查评价报告》,大连市各系数取值见表 1.

表 1 大连市节水灌溉前后灌区灌溉系数与渠系渗漏补给系数

	渠系有效 利用系数 η	渠系渗漏 补给系数 m	水浇地灌 溉入渗补给 系数 β_w	旱地灌溉 入渗补给 系数 β_h
节水前	0.696	0.152	0.22	0.13
节水后	0.750	0.125	0.22	0.13

大连市灌溉用水分为井灌和渠灌,由于井灌用水大部分为水浇地,而且井灌水量损失量较小,在此认为节约的水量均为渠灌用水,井灌回归补给量不变.大连市节水前后水田与水浇地用水见表 2.

根据表 2 及渠系渗漏补给及渠灌田间入渗补给公式^[13]计算节水前后地下水补给量,见表 3.

表 2 大连市节水改造前后水田与水浇地用水

Tab. 2 Irrigation water amount before and after taking water-saving measures in Dalian							10^4 m^3
	水田用水量			水浇地用水量			总计
	渠灌	井灌	合计	渠灌	井灌	合计	
节水前	23 842	0	23 842	18 562	11 538	30 100	53 942
节水后	19 711	0	19 711	16 193	11 538	27 731	47 442

表 3 大连市节水改造前后地下水补给量

Tab. 3 Groundwater recharge before and after taking water-saving measures in Dalian							10^4 m^3
	水田			水浇地			合计
	渠系渗漏 补给量	渠灌田间入 渗补给量	井灌回归 补给量	渠系渗漏 补给量	渠灌田间入 渗补给量	井灌回归 补给量	
节水前	3 624	3 650	0	2 821	1 679	1 500	13 276
节水后	2 464	3 252	0	2 024	1 579	1 500	10 819
差值	1 160	398	0	797	100	0	2 455

水权转让后灌溉水地下水补给量差值为 $2.455 \times 10^4 \text{ m}^3$,但减少的补给量单方水补偿值的确定较为困难,目前地下水的补偿费用研究较少,国内外工程实践中多采用对地下水直接回灌,回

灌方法主要有雨洪资源利用、中水回灌、地表水回灌等.由国内外中水回用灌溉的发展趋势可以看出,随着中水处理技术的发展,今后污水进入灌区成为主要趋势^[14],考虑到地下水回灌费用、可行

性、水质等的要求,在枯水年对大连市灌区拟采用中水回灌的补偿方法,丰水年可不回灌或采用地表水回灌的方法.以丰水年情况下无需回灌为补偿下限,以中水回灌为补偿上限,采用目前国内中水的价格为 1 元/m³,由式(10)可计算得出大连市单方水生态补偿费用为[0,0.378] 元/m³.

2.4 结果及分析

根据大连市农业节水规划,确定上述各项参数,得出大连市农业单方水的水权转让价格 $T(W)$ 的区间值为[2.239,2.889] 元/m³. 农业水权转让价格的影响因素比较多,在节水工程投资一定的情况下,主要影响因子为确定农业水资源价值的灌溉水分生产率 P_i 、粮食影子价格 P ,确定补偿费用的农田单位面积产值 R 、生态单方水补偿值 P_z 、贷款利率 i_s 等. 文中各部分费用参数均为线性关系,为分析这些参数的灵敏度,以各参数上下限均值为基础,将其上下变动 10%,其敏感性分析见表 4. 由表 4 可以看出,水资源影子价格中的参数 P 、 P_i 的变动对农业水权转让价格的影响最为敏感,确定工程费用的 i_s 及生态补偿的 P_z 也较为敏感,风险补偿中 R 的变动对结果影响的敏感程度较差. 因此,在农业水权价格的确定中应特别重视水资源影子价格的确定.

表 4 农业水权转让价格参数灵敏度分析
Tab. 4 Parameter-sensitivity analysis for the model of agricultural water rights transfer price

参数	-10%	0	10%	平均		敏感程度
				-1%	1%	
P	2.420	2.564	2.708	-0.014 4	0.014 4	最敏感
P_i	2.420	2.564	2.708	-0.014 4	0.014 4	最敏感
R	2.546	2.564	2.581	-0.001 8	0.001 7	稍敏感
P_z	2.526	2.564	2.601	-0.003 8	0.003 7	较敏感
i_s	2.531	2.564	2.598	-0.003 3	0.003 4	较敏感

2001 年庄河市为缓解用水紧缺情况,经政府协调将农业用水转让给工业,并对农业进行适当补偿,但是该补偿只考虑了农业供水减少造成的农业减产值,既没考虑农业水资源本身的价值,也没考虑水权转让造成的生态等影响,补偿费用的确定不太合理. 本文的农业水权转让价格分为 3 部分:工程费用部分用于工程的建设与维护,该费

用一般经政府协调,政府及节水工程建设方共同承担;水资源的影子价格及风险补偿部分用于对转让方的经济补偿;生态补偿费用部分用于水权转让双方对灌区进行生态维护. 该水权转让价格模型解决了工程中费用确定存在的不足,而且可以为农业水权转让价格的确定提供理论参考.

本文水权转让价格的确定中粮食影子价格、农田单位面积产值及贷款利率等均根据现状得出,随着经济的发展,未来粮食影子价格、农田单位面积产值等趋于更高,水权转让价格会相应增加. 因此,在转让时双方可以根据水资源短缺情况及潜在效益对转让价格进行协商,对上述确定的转让价格作适当调整. 协商结果应不低于当地工程投资建设资金从而获得水的使用权的价格,不高于当地跨流域调水的工程建设价格. 目前大连市海水淡化成本为 5~8 元/m³[15],而跨流域调水成本更高,因此农业水权转让价格低于海水淡化及跨流域调水成本,在大连市进行工农业水权转让是可行的.

3 结 语

目前我国大部分地区多为资源性缺水地区,海水淡化及跨流域调水并不适用于所有缺水地区,故农业水权转让将成为解决缺水现状的有效途径. 本文通过分析农业水权转让价格的构成,综合考虑水资源价值、节水工程费用及水权转让经济和生态风险,制定水权转让价格的定价模型,模型解决的问题主要有① 根据粮食影子价格模型推求出农业水资源影子价格模型,该模型仅用 3 个参数来确定农业水资源影子价格,解决了以往求解农业水资源影子价格中社会、工业、农业等多方面费用及效益等数据收集的困难;② 得出不同水平年农业水权转让的经济风险补偿方法,并提出了针对节水灌区地下水位下降的生态补偿费用模型;③ 结合大连市节水规划,已知 2010 年大连市农业可节水量,根据农业用水情况及工程投资,分别计算了水权转让的农业水资源价值、节水工程费用及补偿费用,得出大连市农业水权转让价格,为大连市农业水权转让价格制定提供参考. 但是,模型还没有考虑水权转让对灌区地表生态影响以及转让过程中的相关税费等问题,研究仍需

进一步深入。

参考文献：

[1] 汪恕诚. 建立水权转让机制 保障经济社会可持续发展[N]. 内蒙古日报, 2004-03-30

[2] 汪恕诚. 水权和水市场 —— 谈实现水资源优化配置的经济手段[J]. 中国水利, 2000(11):6-9

[3] 席平健,周妮娜. “水权交易”实践模式之比较研究[J]. 南方经济, 2005(5):33-36

[4] 水利部水资源管理司. 水权制度建设试点经验总结(一)—— 内蒙古自治区水权转换资料汇编[M]. 北京:中国水利水电出版社, 2006:84-85

[5] 罗 慧,李良序,王梅华,等. 水权准市场交易模型及市场均衡分析[J]. 水利学报, 2006, 37(4):492-498

[6] 陈洪转,羊 震,杨向辉. 我国水权交易博弈定价决策机理[J]. 水利学报, 2006, 37(4):1407-1410

[7] 周振民. 引黄灌溉用水权有偿转让机制研究[J]. 中国农村水利水电, 2006(9):38-41

[8] 杨向辉. 我国水权转换模式及转换价值评估研究[D]. 南京:河海大学, 2006

[9] 姜文来. 水资源价值论[M]. 北京:科学出版社, 1999

[10] 张志乐. 水作为供水项目产出物的影子价格测算理论和方法[J]. 水利科技与经济, 1999, 5(1):8-11

[11] 赵 成. 地下水资源评价中有关概念的讨论[J]. 甘肃地质学报, 1999, 5(1):78-85

[12] 王选庆,王磊荣. 农业生产能力定量分析 —— 运用农业生产能力定量分析模型估计农产品影子价格[J]. 中国农业资源与区划, 1999, 20(5):28-33

[13] 陈志辉,程旭学. 河西走廊灌溉水田间入渗补给地下水机理研究[J]. 西安工程学院学报, 2002, 24(1):33-38

[14] 宰松梅,王朝辉,庞鸿宾. 污水灌溉的现状与展望[J]. 土壤, 2006, 38(6):805-813

[15] 张 杰,熊必永,李 捷. 水健康循环原理与应用[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2006

Study of agricultural water rights transfer price in Dalian

ZHOU Hui-cheng^{*1}, WU Li¹, HE Bin¹, SHAO Hong-sheng²

(1. School of Hydraulic Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China;
2. Dalian Water Resources Bureau, Dalian 116001, China)

Abstract: Through analyzing the composition of agricultural water rights transfer price, a pricing model is established based on a two-part model including investment for water-saving and compensation fee. The agricultural water resources value and compensation fee are mainly researched, and the corresponding sub-models are established respectively. Based on the water-saving planning in Dalian, the agricultural water rights transfer price is determined with the model by calculating agricultural water resources value, engineering fee and compensation fee, and the sensitivity analysis is carried out for parameters in the model. The result of case study in Dalian shows that the obtained results are reasonable and the model can be easily used to determine the agricultural water rights transfer price. The proposed model can offer important reference to water rights transfer engineering.

Key words: agricultural water rights transfer; transfer price; water resources value; compensation fee