

基于委托代理关系的调水工程水资源配置效率模型

梁慧稳^{1,2}, 王慧敏¹, 仇 蕾¹

(1. 河海大学水文水资源与水利工程科学国家重点实验室, 江苏 南京 210098;

2. 江苏警官学院公安管理系, 江苏 南京 210012)

摘要: 利用委托代理模型比较分析了委托代理双方在对称信息和不对称信息下南水北调东线工程水资源配置效率情况, 结果表明 在对称信息下, 南水北调东线工程水资源的配置效率达到最优, 而在不对称信息下, 次优的契约存在着交易量的扭曲(与最优契约相比), 并且对于具有效率的代理人, 委托人必须给付其严格正的信息租金. 为了改善南水北调东线工程水资源配置效率, 尽可能减少高效率供水部门的信息租金, 提出了南水北调东线工程水管理组织结构扁平化、引入市场机制、引入用水户参与机制等管理策略.

关键词: 南水北调东线工程 水资源配置 信息租金 配置效率 水管理策略

中图分类号: F223

文献标识码: A

文章编号: 1000-1980(2009)04-0472-06

建设南水北调东线工程的目的是通过调用长江水来解决江苏省、山东省、安徽省、河北省、天津市、北京市等部分地区供水不足的问题, 因此, 水资源配置问题是南水北调东线工程实施的根本. 工程的建设只是实现水资源空间配置的必要条件, 工程建成后能否发挥效率, 则取决于水的运行调度与合理使用, 即水资源的配置效率是决定工程效益的关键.

然而, 研究水资源配置效率大多是通过建模求解以寻得最优配置. 20 世纪六七十年代, 水资源配置广泛应用线性规划、动态规划、多目标规划、群决策和大系统理论等优化模型^[1-11], 这是一种‘以需定供’技术经济寻优分析策略, 很少或基本没有考虑用水主体及供水主体之间因为存在信息差异而导致的选择复杂性问题. 20 世纪 80 年代开始, 随着信息技术的普及以及公众参与水资源管理意识的不断提高, 多用户参与的交互式多目标水资源配置模型的开发得到了重视^[12-17]. 这时, 研究者虽然考虑到供用双方利益选择及参与互动的问题, 但具体到配置决策, 依然只是利用信息技术尤其是计算机技术的优势来模拟水资源分配问题^[18]. 事实上, 水资源配置效率虽然可以借助技术及模型进行分析, 但根本的是要从用水主体与供水主体之间找到影响配置效率的原因, 并提出相应的策略. 为此, 本文根据经济学中的委托代理理论, 以南水北调东线工程为例, 探讨了调水工程水资源的有效配置问题.

1 南水北调东线工程水资源配置中的委托代理关系

南水北调东线工程在实现水资源空间上的配置时, 水运行过程中管理与使用之间的关系是一种典型的委托代理关系, 即用水户是委托方, 各级水管理部门是代理方. 从水资源所有权来看, 无论是被抽调的长江水, 或是受水区自身能供给的当地水, 其水资源所有权都属于国家, 而国家是保证用水户享有水资源使用权的当然代表. 国家为了平衡水土资源南北分配不均问题, 为了保证北方地区的用水户(工业用水户、农业用水户、生态用水户)能获得较为充足的水源而实施的调水工程, 从根本利益上讲, 也是代表用水户履职的. 国家投资建设调水工程, 由于水资源的流动性与管理的复杂性、多主体性, 水运行的长期管理与水资源的动态调度必须委托以流域为中心的不同行政区域的水管理单位具体负责, 从中央到地方形成多级委托代理关系.

Jensen^[19] 将这类委托代理关系视为一种合同. 在这种合同下, 用水户通过纳税委托国家为其提供用水服务项目, 国家通过投资委托各级水管理部门或建设部门建设水利工程, 并通过追加管理资金委托各级水管理

部门代为管理水资源,为委托人提供最终水产品和用水服务,委托人根据代理人提供产品或服务的数量和质量支付相应的费用以获得水资源使用权.由于人的自利性、有限理性、风险回避性以及委托双方条件的不同、需要上的差异、利益目标的不一致,当双方当事人都是效用最大化者时,就有充分的理由相信,代理人不会总以委托人的最大利益为目标而行动.从代理制存在的事实可以推知代理人有可能得到委托人无法获得的信息,这种信息差异在本质上影响了他们所设计的双边契约^[20].

委托代理双方存在信息的不对称性,影响了水资源配置的效率,使水资源配置难以达到帕累托最优.对于私人物品,虽然委托代理双方在个人偏好和产品生产技术上存在信息非对称,但充分竞争的市场运作仍然能够保证资源配置的效率.而对于公共物品,市场机制是帕累托无效的.

为使公共水资源配置达到帕累托有效的程度,设计委托代理契约时必须能够揭示出代理人的私人信息.而这只能通过给予代理人某种租金的方式来实现,但通常这类租金对于委托人却是一种成本.这种信息成本加上工程性成本使得在不对称信息下的交易量受到扭曲.因而在契约中,配置功能与配置效率相互冲突,即为了诱使代理人说真话所必须付出的信息租金与资源配置效率相互冲突,最后导致了一个次优的契约.下面通过模型来说明这一问题.

2 水资源配置中信息租金的产生

信息租金产生的条件是供水部门的成本完全由外生给定,用水户不知道供水部门的成本类型,即用水户不知道供水部门为自己提供的水源中有多少是外调水、多少是本地水,由于外调水的单位水价高于本地水的单位水价,高效率(低成本)供水部门就会通过谎称自己是低效率(高成本)供水部门以模仿效应来赚取超额利润.这里假设提供外调水的供水部门为低效率(外调水成本高于本地水成本)供水部门,提供本地水的供水部门为高效率供水部门.设代表用水户利益的国家委托供水部门提供的水量为 q ,委托人(用水户)从 q 得到的效用是 $S(q)$ (即单位水产品带来的生产收益),其中 $S'(q) > 0, S''(q) < 0$,即该水商品的边际价值为正,且随着用水户购买的水商品数量的增加而严格递减.由于受调水工程先期投入的影响,供水部门可能提供本地水(边际成本为 $\underline{\theta}$),也可能提供外调水(边际成本为 $\bar{\theta}$).为简单起见,不妨设固定成本为 0.另外,对南水北调东线工程区域供水部门而言,向用户提供外调水和本地水 2 类水产品的概率或供水比例为 v 和 $1 - v$ (即用水户所用水量中本地水所占比例和外调水所占比例,这也可以看成是一种概率,因为随着季节性的丰枯变化,这种比例是随机变化的),因此,供水部门以概率 v 和 $1 - v$ 供水的成本函数分别为 $C(q, \underline{\theta}) = q\underline{\theta}$ 和 $C(q, \bar{\theta}) = q\bar{\theta}$.如果委托人和代理人之间不存在信息差距,这时,有效的配置水平可以在委托人的边际效用等于代理人的边际成本时得到,即最优的产出水平由一阶条件

$$S'(\underline{q}^*) = \underline{\theta} \qquad S'(\bar{q}^*) = \bar{\theta}$$

给出.其中 $\underline{q}$ 和 $\bar{q}^*$ 分别为供水部门提供给用水户本地水和外调水的最优配置水平.此时,所产生的非负社会福利分别为

$$\underline{W}^* = S(\underline{q}^*) - \underline{\theta}\underline{q}^* \qquad \bar{W}^* = S(\bar{q}^*) - \bar{\theta}\bar{q}^*$$

由于 $\underline{q}^*$ 是 $\underline{W}^* = S(\underline{q}^*) - \underline{\theta}\underline{q}^*$ 的最优解且 $\bar{q} > \underline{q}$ ($\bar{q}$ 和 $\underline{q}$ 分别为供水部门提供的外调水水量和本地水水量),所以有

$$S(\underline{q}^*) - \underline{\theta}\underline{q}^* \geq S(\bar{q}^*) - \underline{\theta}\bar{q}^* \geq S(\bar{q}^*) - \bar{\theta}\bar{q}^*$$

从而证明了高效率供水部门所创造的社会福利高于低效率供水部门所创造的社会福利.

设契约中委托人支付给提供本地水供水部门的费用为 $\underline{t}$,则用水户的效用为 $\underline{V} = S(\underline{q}) - \underline{t}$,供水部门效用为 $\underline{U} = \underline{t} - \underline{\theta}\underline{q}$.同样,设契约中委托人支付给提供外调水部门的费用为 $\bar{t}$,则用水户的效用为 $\bar{V} = S(\bar{q}) - \bar{t}$,供水部门的效用为 $\bar{U} = \bar{t} - \bar{\theta}\bar{q}$.为了确保成功地完成代理任务,委托人(用户)提供给代理人(供水部门)的效用水平至少不能低于后者不参与契约关系时的水平.本文将这些约束称为代理人参与约束.如果将代理人未参与契约关系的效用水平设为 0,则参与约束可以表示为

$$\underline{t} - \underline{\theta}\underline{q} \geq 0 \tag{1}$$

$$\bar{t} - \bar{\theta}\bar{q} \geq 0 \tag{2}$$

为达到最优配置水平,若 $\theta = \bar{\theta}$ (或 $\theta = \underline{\theta}$),则委托人的支付为 $\bar{t}^*$ (或 $\underline{t}^*$),对应的配置水平为 $\bar{q}^*$ (或 q^*),即 $\bar{t}^* = \bar{\theta} \bar{q}^*$ (或 $\underline{t}^* = \underline{\theta} q^*$)时,无论代理人代理哪种类型供水,他都接受这个契约,此时他的利润为 0. 因此,完全信息下的最优契约为 $(\underline{t}^*, q^*)$ (若 $\theta = \underline{\theta}$)和 $(\bar{t}^*, \bar{q}^*)$ (若 $\theta = \bar{\theta}$).

事实上,南水北调东线工程水资源配置中的委托代理契约关系中存在委托人与代理人之间信息的差异,而这种信息差异在本质上影响了他们所设计的双边契约. 在信息不对称的情况下,理想化的最优契约难以付诸实践,因为委托人无法对供水部门提供的水资源类型做出正确的判断,高效率的供水部门有积极性模仿低效率的供水部门,通过隐蔽信息获取信息租金以达到效用最大化的目的. 换句话说,最优契约与供水部门的配置效率激励是不相容的. 为使水资源配置达到帕累托有效的程度,这类契约的设计必须能够揭示出代理人的私人信息. 而这只能通过给予代理人某种租金的方式来实现,但通常这类租金对于委托人却是一种成本. 这种信息成本加上技术性(生产)成本使得在不对称信息下的交易量受到扭曲. 因而在契约中,配置功能与信息作用相互冲突,最后导致了一个次优的契约. 因而在逆向选择模型下,交易量的刻画无法与交易所得的利益分配分离开来.

图 1 给出了 (q, t) 空间上 2 类不同的代理人 $\underline{\theta}$ 和 $\bar{\theta}$ 的无差异曲线 $t - \underline{\theta}q = U$ 和 $t - \bar{\theta}q = \bar{U}$, t 为用水户支付给供水部门的水费. 这 2 种无差异曲线的斜率为 $\underline{\theta}$ 和 $\bar{\theta}$,由于 $\bar{\theta} > \underline{\theta}$,则低效率代理人等效用曲线的斜率要大于高效率代理人的等效用曲线的斜率,因而 2 类不同的代理人的等效用曲线只相交 1 次. 完全信息下的最优契约为图 1 中的 (A^*, B^*) . 在每一点处,委托人严格凹的无差异曲线与代理人的零租金等效用曲线相切. 当委托人(用水户)的等效用曲线从 O 点平行移至 t_0 时表示委托人效用递增,因此,当委托人与高效率(提供本地水)的代理人交易时将获得更多的利益. 这就是南水北调东线工程沿线用水户愿意取用本地水(地表或地下水)而不愿意支付更多费用取用外调水的缘故.

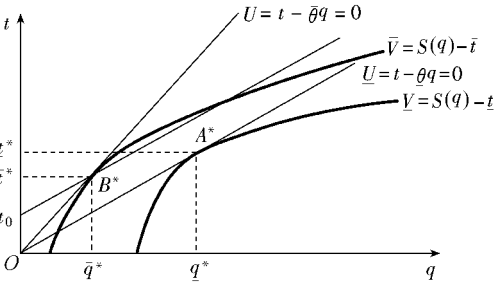


图 1 最优契约及其高效率供水部门的模仿效应^[21]

Fig. 1 Optimal contract and imitation effects of efficient water-supply departments^[21]

在对称信息条件下, A^* 点是高效率供水部门的零效用曲线与相应的委托人效用曲线相切的最优契约均衡点,对应的供水部门最优产量和用水户最优支付分别为 q^* 和 $\underline{t}^*$; B^* 点是低效率供水部门的零效用曲线与相应的委托人效用曲线相切的最优契约均衡点,对应的供水部门最优产量和用水户最优支付分别为 $\bar{q}^*$ 和 $\bar{t}^*$. 但是,高效率供水部门在信息不对称的条件下,不会接受这样的契约安排,而是积极模仿低效率供水部门将其零效用曲线平行上移使其通过 B^* 点,将效用水平从 0 提高到 t_0 ,从而获得超额利润. 因此,为了使高效率供水部门保持低成本甚至进一步降低成本,委托人应该授受供水部门的模仿效应,提供激励性约束

$$\underline{t} - \underline{\theta} q \geq \bar{t} - \bar{\theta} \bar{q} \tag{3}$$

$$\bar{t} - \bar{\theta} \bar{q} \geq \underline{t} - \underline{\theta} q \tag{4}$$

只有满足了式(1)~(4)的参与约束和激励约束条件,委托代理的双边契约才是激励可行的. 根据激励约束(3)可推出,高效率供水部门能够从模仿策略中抽取信息租金 $\Delta \theta q \geq (\bar{\theta} - \underline{\theta}) \bar{q}$. 该信息租金是供水部门具有私人信息优势的收益,对于委托人而言,其主要任务就是在参与约束和激励约束的条件下,设计一种可行的契约,尽量减少供水部门对信息租金的抽取. 对南水北调东线工程而言,如果是用户来设计可行契约,成本会很高而难以实现,但国家或政府可以代为设计. 这就需要从管理模型上探讨如何规避高昂信息租金的问题.

3 非对称信息下的社会福利最大化机制

如前所述,由于委托代理双方存在信息差异,代理人可以利用私人信息获取超额利润(即信息租金)而使代理效率下降. 这就需要委托人能提供激励机制以减少信息租金,因此,提供激励与减少信息租金之间存在着类似互补的关系. 从这一角度看,低激励低租金的契约和高激励高租金的契约都是不完备的,其改进的空间就是合理权衡提高激励与减少租金的关系. 可以将这种改进看成是信息不对称条件下当事人的对策及对策均衡的结果. 因此,契约实际上是一组委托代理均衡合约,该合约不仅要满足上述的参与约束和激励约束,

还要力求委托人所获收益最大化.

于是,双方均衡契约是以式(1)~(4)为约束条件的目标函数

$$\max_{\{(\underline{q}, \underline{q})\}} v(S(\underline{q}) - \underline{t}) + (1 - v)(S(\bar{q}) - \bar{t})$$

为使目标更具操作性,用 $\underline{U} = \underline{t} - \underline{\theta} \underline{q}$ 和 $\bar{U} = \bar{t} - \bar{\theta} \bar{q}$ 进行变量替换,并对 4 个约束条件进行必要的简化.均衡契约的优化设计应尽可能减少公众利益的损失,因此,必须使低效率供水部门的效用水平为 0. 因为高效率供水部门的效用水平大于低效率供水部门的效用水平,所以当 $\bar{U} = 0$ 时,高效率供水部门的参与约束 $\underline{U} \geq 0$ 必然成立. 同时,对于高效率供水部门积极模仿低效率供水部门的行动策略,契约应限制其信息租金处于最低水平. 因此, $\underline{U} \geq \bar{U} + \Delta \theta \bar{q}$ 的激励约束可变成 $\underline{U} = \Delta \theta \bar{q}$,而低效率供水部门的激励约束是无关紧要的. 这样,在变量替换和约束条件简化的情况下,目标函数转化为具有信息租金的社会福利最大化形式

$$\begin{aligned} \max_{\{(\underline{U}, \underline{q})\}} & v(S(\underline{q}) - \underline{\theta} \underline{q}) + (1 - v)(S(\bar{q}) - \bar{\theta} \bar{q}) - v \Delta \theta \bar{q} \\ \text{s. t.} & \begin{cases} \underline{U} = \Delta \theta \bar{q} \\ \bar{U} = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

该目标函数由于允许高效率供水部门获得信息租金,因此,它的解为次优解(后面的解中用下标 cy 标注出来). 从目标函数可以看出,最大期望社会福利必须割让出一部分作为高效率供水部门的期望信息租金,这部分信息租金是高效率供水部门利用自身的信息优势通过模仿低效率供水部门而得到的报酬,而低效率供水部门的效用水平为 0,信息租金为 0,而且信息租金 $\Delta \theta \bar{q}$ 的多少主要取决于低效率供水部门提供的产出水平 $\bar{q}$. 由于高效率供水部门所得到的期望租金并不依赖于本身的产出水平 $\underline{q}$,因此,目标函数的次优解对高效率供水部门的产出水平并不会产生扭曲,即对次优产出 $\underline{q}_{cy}$ 仍有

$$S'(\underline{q}_{cy}) = \underline{\theta}$$

或者说高效率供水部门的次优产出恰好等于最优产出($\underline{q}_{cy} = \underline{q}^*$). 而低效率供水部门产出的次优解 $\bar{q}_{cy}$ 必须满足

$$S'(\bar{q}_{cy}) = \bar{\theta} + \frac{v}{1 - v} \Delta \theta$$

显然,只要有信息租金的存在,很容易推导出低效率供水部门的次优产出严格小于最优产出($\bar{q}_{cy} < \bar{q}^*$),即低效率供水部门的产出水平向下扭曲. 尽管低效率供水部门可以通过增加产出来提高配置效率,但这又会使高效率供水部门的信息租金增大,因此,目标函数的次优解恰好表达了国家在配置效率与租金抽取之间做出的一种权衡^[22].

4 减少信息租金的水运行管理策略

上述分析只是契约设计的理论基础,在南水北调东线工程水资源管理实践中还需要以此为导向,充分考虑国家、各级水管理部门、不同用水种类、不同用水户的特点,开发出可供选择的多元化合同形式,其主要目的是探索配置效率与信息租金的协调方式.

因此,为了实现南水北调东线工程的预期目标,提高外调水在南水北调东线工程沿线配置的效率,必须消除委托人(用水户)与代理人(供水部门)之间的信息壁垒. 这可以采取以下措施:

- a. 南水北调东线工程水管理组织结构扁平化,避免组织结构层级过多导致的信息封锁与壁垒问题. 关于不同的租金形式与信息结构密切相关的观点已经被许多学者用于解释企业的纵向合并问题,阿罗提出上游企业兼并下游企业的目的是减少两个企业之间的信息差异^[21]. 本文建议南水北调东线工程水资源管理组织结构由 2 级机构组成:一级机构为中央成立的统一的南水北调东线工程水管理机构,主要负责南水北调东线工程水量的统一调度,对省界工程、边界交界水站实行统管;二级机构为南水北调东线工程沿线省、直辖市成立的相应的水务管理综合机构,主要负责沿线受水区水源的综合协调管理与调度分配. 二级机构业务上受中央统管机构的指导,行政上隶属于地方领导. 二级机构既代理中央统管机构实施工程调水在其所属行政区域的调度管理职责,又代理其所属行政区域本地水在当地的统一调配职责,同时,还承担将外调水和本地水有关信息对外披露的职责.
- b. 引入市场手段,公开透明水资源配置信息. 适度有效的信息披露,可以防范南水北调东线工程水资源

配置中由于信息不对称造成的市场风险^[23]。我国传统的水资源分配大多属于一种指令配置模式,主要通过行政手段来配置水资源。事实上,即使不对称信息产生了水资源配置的无效率,但这种无效率也并不是导致行政干预的一个理由。当任何政府部门试图解决这个问题时,它们同样会面临着委托代理双方信息不对称问题。行政干预常常造成市场失灵和政府失效。水资源的商品属性,决定了在其分配时要尊重市场经济原则。为了形成利益主体的经济激励机制,在外调水分配原则中必须引入更为有效的市场手段。南水北调东线工程外调水在中央统管机构的统一调度下进行一级分配,再经过二级机构根据其所属行政区域供水及需水情况,通过科学计算进行二级分配,经过二级分配后的水资源到达终端用户这一过程中,引入市场机制,要求经过二级分配后的水资源能被配置到高效率的行业或领域中去,并且通过市场作用后,激活市场配置资源的信息要素,让水资源的配置更透明、更高效。

c. 引入用水户参与机制,积极发挥广大用水户在水资源配置中的主人公作用、监督作用与信息反馈作用。如上所说,行政干预水资源配置,常常会造成市场失灵和政府失灵。市场失灵的主要原因有人的有限理性、垄断、信息不完全和信息不对称等。政府失灵的主要原因有决策决断失误、利益集团的影响、决策信息不全和体制不健全等。水资源管理中的市场失灵和政府失灵使得参与式管理成为必要的制衡手段。委托人参与南水北调东线工程水管理,不仅能在一定程度上弥补市场失灵和政府失灵中信息不对称和信息不完全的缺陷,而且通过参与决策,可以监督代理人公布私人信息,通过委托人反馈信息,可以让代理人实时评估南水北调东线工程水资源配置效率。

5 结 语

跨流域水资源配置是一个长期而复杂的系统工程问题,本文应用经济学中的委托代理理论,建模分析了委托代理双方因存在信息壁垒而导致水资源配置量发生扭曲的低效率情况,并从消除或减小委托代理双方信息差异的角度提出了相应的解决策略。

参考文献:

- [1] 华士乾. 水资源系统分析指南[M]. 北京: 水利电力出版社, 1988: 1-21.
- [2] MAASS A, HUFSCHMIDT M M, DORFMAN R, et al. Design of water resource management [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1962: 1-8.
- [3] 李慈君. 水资源与环境系统管理模型研究现状[J]. 水文地质工程地质, 1990(3): 23-27.
- [4] BURAS N. Scientific allocation of water resources: water resources development and utilization-a rational approach [M]. New York: American Elsevier Publishing Company, Inc., 1972: 1-5.
- [5] HAIMES Y Y, HALL W A, FREDMAND H T. Multi-objective optimization in water resources systems: the surrogate worth trade off method [M]. New York: Elsevier, 1972: 3-8.
- [6] GRIGGN S, BRGSON M C. Interactive simulation for water system dynamics[J]. The Urban Planning and Development Division, 1975, 126(3): 116-124.
- [7] HAIMES Y Y. Hierarchical analysis of water resources systems: modeling and optimization of large-scale systems [M]. New York: McGraw Hill, 1977: 1-10.
- [8] SINGH M G, TITLI A. System: decomposition, optimization and control [M]. New York: Peramon Press, 1978: 162-232.
- [9] HAIMES Y Y, ALLEE D J. Multi-objective analysis in water resources [M]. New York: American Society of Civil Engineers, 1982: 1-3.
- [10] PETER W F L, WILLIAM W G, YEH M, et al. Multi-objective water resources management planning [J]. J Water Resources Planning and Management, 1984, 110(1): 39-56.
- [11] 罗利民, 谢能刚, 仲跃, 等. 区域水资源合理配置的多目标博弈决策研究[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2007, 35(1): 72-76.
- [12] SALEWICS K A, LOUCKS D P. Interactive simulation for planning, managing, and negotiating [M]. Oxford shire: Proceeding of the IAHS Symposium, IAHS Pub., 1989: 180-183.
- [13] CAMARA A S, FERREIRA F C, LOUCKS D P, et al. Multidimensional simulation applied to water resources management [J]. Water Resources Research, 1990, 26(9): 1877-1886.
- [14] SIMONOVIV S P. Decision support systems for sustainable management of water resources: general principles [J]. Water International, 1996, 21(4a): 223-232.

[15] HAMALALNEN R, KETTUNEN E, EHTAMO H. Evaluating a framework for multi-stakeholder decision support in water resources management[J]. Group Decision and Negotiation, 2001, 10(4) : 331-353.

[16] KIPKORIR E C, RAES D, LABANIE J. Optimal allocation of short-term irrigation supply [J]. Irrigation and Drainage System, 2001, 15 : 247-267.

[17] 张玲玲,王慧敏,王宗志. 需求变动下南水北调东线水资源供应链多级协调决策模型 [J]. 河海大学学报 :自然科学版, 2005, 33(6) : 616-619.

[18] 康瑛,陈志刚. 平原河网地区水资源配置仿真模拟模型研究 [J]. 水资源保护, 2007, 23(5) : 31-34.

[19] JENSEN M. Agency costs of free cash flow, corporate finance and takeovers [J]. American Economic Review, 1986, 76(4) : 323-329.

[20] 陈国富. 委托-代理与机制设计 [M]. 天津 :南开大学出版社, 2003.

[21] 让-雅克·拉丰, 大卫·马赫蒂摩. 激励理论 委托-代理模型 [M]. 陈志俊, 李艳, 译. 北京 :中国人民大学出版社, 2002.

[22] 刘陈杰. 政府价格规制与“信息租金的理论分析” [J]. 经济师, 2006(1) : 39-40.

[23] 张郁. 南水北调水资源配置中的政府宏观调控措施研究 [J]. 水利经济, 2008, 26(2) : 1-3.

Water resources allocation efficiency model for water-transfer projects based on principal-agent relationship

LIANG Hui-wen^{1, 2}, WANG Hui-min¹, QIU Lei¹

(1. State Key Laboratory of Hydrology-Water Resources and Hydraulic Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China ;

2. Public Security and Management Department, Jiangsu Police Institute, Nanjing 210012, China)

Abstract : The principal-agent model was employed to analyze two parties ’ water resources allocation efficiency with symmetric and asymmetric information. The results show that the allocation efficiency for water resources of the Eastern Route of the South-to-North Water Transfer Project is optimal with symmetric information, while there is a distortion of the transaction volume in the sub-optimal contract (compared with the optimal contract) with asymmetric information. Furthermore, the principals should pay information rent to the efficient agents. In order to improve the water resources allocation efficiency of the Eastern Route of the South-to-North Water Transfer Project, the information rent of efficient water-supply departments should be reduced as much as possible. Some management strategies are proposed for the Eastern Route of the South-to-North Water Transfer Project : the flat management organization structure, the introduction of the market mechanism, and the introduction of the mechanism of water users ’ participation.

Key words : Eastern Route of South-to-North Water Transfer Project ; water resources allocation ; information rent ; allocation efficiency ; water management strategy