

# 中国水资源管理博弈特征分析\*

李良序<sup>1,2</sup> 罗 慧<sup>2,3</sup>

(1. 北京大学光华管理学院, 北京 100871; 2. 陕西省气象局, 陕西 西安 710015;

3. 西安交通大学管理学院, 陕西 西安 710049)

**摘要** 随着中国水资源匮乏和水污染态势日益严峻, 建立一个面向效率和公平的水资源管理机制的需求日益凸现。本文在比较传统行政模式和市场经济下水权管理不同特征的基础上, 分别从静态和动态两个角度, 从水量和水质两个维度分析了两种模式下的水用户博弈特征。结果表明: 政府管制会出现“政府失灵”, 无法实现政府和用户之间的激励相容; 在完全市场机制配置情况下, 由于个人和集体理性的不一致, 会导致水资源被过度污染、治污的公共产品提供不足等“市场失灵”。基于不同模式下各自的利与弊, 无论哪一种单纯的管理模式都不能满足水资源的可持续发展要求。认为中国水资源管理需要把水量和水质、政府管制与市场机制两种配置方式的优势相结合, 提出了一种准市场水权交易机制分析框架。

**关键词** 水资源; 水权; 政府管制; 博弈

**中图分类号** O393.X3 **文献标识码** A **文章编号** 1002-2104(2006)02-0037-05

水资源问题已成为 21 世纪全球关注的热点, 能否实现水资源的有效和持续利用决定着世界各国在未来国际竞争中的地位。随着人口的不断增长和经济的快速发展, 中国水资源匮乏和水污染态势日益严峻, 以水资源紧缺和水污染严重为特征的水危机已成为我国可持续发展的重要制约因素, 因此建立一个面向可持续发展的水资源管理机制的需求日益凸现。本文主要应用博弈的理论与方法, 分析中国水资源管理中政府管制和市场机制模式下的水用户博弈特征, 进而找到这两种模式的结合点, 提出一个面向可持续发展的水资源管理机制框架。

## 1 中国水资源管理模式的比较

中国现行水资源管理模式仍是政府行政指令配置模式的延续, 是一种计划配置水资源的公共水资源制度, 其再分配基本上由国家垄断, 主要依靠行政手段。而事实上, 水资源作为一种稀缺经济资源, 同其它资源一样, 可以通过市场机制促进其优化配置<sup>[1]</sup>。国内外的大量文献和实践经验表明水权交易作为一种用经济手段进行水权再分配的形式, 水资源制度会影响到水资源配置, 产出构成和收入分配等, 特别是当交易费用大于零时, 产权的界定及安排对资源的配置效率来说是至关重要的, 引入水市场不仅能够提高水资源的配置, 也能减少交易改革的阻力。

纯粹政府管制和纯粹市场经济作为两种不同的分配

机制, 隐示着水资源价值实现的不同方式: 政府管制机制是一种基于系统整体效益最优的水资源分配机制; 而市场机制是一种基于个体消费和生产行为的资源分配机制<sup>[2-3]</sup>。政府管制在纠正市场失灵方面具有一定优势, 但当出现政府管理缺乏效率时, 就称为“政府失灵”。同样在充分竞争市场经济中, 如果市场机制起不到优化配置资源的作用, 就称为“市场失灵”。王先甲等人认为二者之间有着本质联系: 水资源市场分配机制除了能实现整体效益外, 能反映不同水用户独立的选择行为, 各水用户根据自身利益得失做出独立决策, 克服了集中控制分配机制中完全由调度者代替水用户做出决策的弊端<sup>[4]</sup>。

目前, 国内对于水资源管理的研究多限于定性描述, 还未见用博弈模型对水资源管理结构进行深入的分析。博弈论实际上是竞争环境中的决策分析, 按照博弈论的思想, 不同局中人给出各自的收益函数和战略空间, 然后看当每个局中人都选择其最优战略以最大化其收益函数时将发生什么。这与经济学效用最大化的思想完全一致。近年来, Hardin 用博弈论方法阐述了“公共地的悲剧”现象<sup>[5]</sup>。Chen Wenyang 等人利用博弈论研究了污染控制成本的最优化问题<sup>[6]</sup>。Frisvold 和 Caswell 用博弈论的思路分析了美墨边境水处理工程的经验和政策, 国际边界水务委员会的法律框架要求两国做出有约束力的承诺, 作为合作博弈的谈判模型<sup>[7]</sup>。中国一些学者在水资源领域进行了很

收稿日期: 2005-11-01

作者简介: 李良序, 硕士, 研究方向为公共管理等。

\* 国家自然科学基金项目(70572039); 国家自然科学基金项目(70371036)



多有益的研究,傅春和胡振鹏用  $n$  人合作博弈的理论与方法来解决综合利用水利工程中公共部分的费用分摊问题<sup>[8]</sup>,刘文强等利用博弈论对不同管理模式下水分配问题中用水冲突矛盾进行分析和解释等等<sup>[9]</sup>,这些研究显示了博弈论在水资源领域的应用价值和前景。本文借鉴前人的研究思路,分别从静态和动态两个角度分析政府管制和市场机制模式下的水用户博弈特征,进而找到这两种模式的结合点。

## 2 水资源政府管制的博弈分析

政府对水资源管制体现在对水资源总量的管制和水污染的管制两个方面,政府所能做的事情是提供环境保护制度或者改变博弈规则。

### 2.1 关于水量的博弈分析

倘若  $n$  个人共同使用水资源,而政府作为环境资源的监管者,其管理目的第一是防止公共物品的过度使用,不超过水体的承载能力;第二是用户在用水的过程中,不妨碍他人用水权益。由于这种博弈的双方——政府行政部门与企业之间没有一定的约束性契约,因而是一种非合作博弈契约关系。政府在监督时需要成本,假定监督成本分为两个部分,即监督的决策成本  $C_1$  与监督的实施成本  $C_2$ ,  $C_1 > 0, C_2 > 0$ 。奖励因子为  $a_1$ , 惩罚因子为  $a_2$ 。水用户若采取超定额用水可获益,设为  $F$  个单位,  $F > 0$ 。若政府监督了超定额的水用户,其效用为  $F + a_2F - C_1 - C_2$  个单位,而超定额的水用户的效用为  $-a_2F$  个单位;若政府监督了符合定额的水用户,其效用为  $-C_1 - C_2 - a_1F$  个单位,而对符合定额的水用户奖励的效用为  $a_1F$  个单位;若政府不监督超定额的水用户,其效用为  $-C_1 - F$  个单位,而超定额的水用户的效用为  $F$  个单位;若政府不监督符合定额的水用户,其效用为  $-C_1$  个单位,而符合定额的水用户的效用为零。根据以上分析,可得如表 1 所示的博弈分析模型。

表 1 监督博弈分析模型

Tab. 1 Game analysis about government supervision

		W 水用户	
		超定额用水 H	符合定额用水 D
主管 部门	监督 A	$(1 + a_2)F - C_1 - C_2, -a_2F$	$-C_1 - C_2 - a_1F, a_1F$
	不监督 N	$-C_1 - F, F$	$-C_1, 0$

根据以上博弈分析模型可以得如下结果:

(1) 当  $C_2 < (2 + a_2)F$  时,该有限纯战略静态博弈无纳什均衡。这是因为:如果水用户采取超定额用水策略,政府会采取监督策略(不等式  $F + a_2F - C_1 - C_2 > -C_1 - F$  成立),如果企业采取符合定额用水的策略,政府就会采取不监督策略(不等式  $-C_1 > -C_1 - C_2 - a_1F$  成立),因此,政府

没有唯一的策略。同样,当政府采取监督策略的时候,用户一定会选择符合用水定额策略( $a_1F > -a_2F$ ),当政府采取不监督策略时,水用户就会采取超定额用水策略( $F > 0$ ),故,水用户也没有唯一的最优策略。

由以上可知,当  $C_2 < (2 + a_2)F$  时,该有限纯战略静态博弈无纳什均衡。

(2) 当  $(2 + a_2)F \leq C_2$  时,该有限纯战略博弈存在唯一的纳什均衡。这是因为:如果企业领导采取超定额用水策略,政府会采取不监督策略(不等式  $F + a_2F - C_1 - C_2 < -C_1 - F$  成立),如果企业采取符合用水定额的策略,政府也会采取不监督策略(不等式  $-C_1 > -C_1 - C_2 - a_1F$  成立),因此,政府唯一的策略是不监督。但是,当政府采取监督策略的时候,水用户一定会选择真实披露策略( $a_1F > -a_2F$ ),当政府采取不监督策略时,水用户就会采取超定额用水策略( $F > 0$ ),因此,该博弈不存在占优战略均衡,但仍可以应用重复剔除严格劣战略,可以首先剔除政府监督的战略(A),在剔除这个战略之后的新的博弈中,水用户只有选择超定额用水(N)。

所以,当  $(2 + a_2)F \leq C_2$  时,该有限纯战略静态博弈的纳什均衡解是:(不监督,超定额用水)。

在第一种情况下,博弈模型的显著特点是每个参与人都想猜透对方的战略,而每个参与人又都不想让对方猜透自己的战略,表现出每个人都想观察别人的策略再行动,因此不存在唯一纳什均衡解,但是可以计算混合战略的纳什均衡解。在第二种情况中,还可以看出使政府采取监督行动的选择中,监督实施成本、欺骗数额、奖励处罚因子都是影响因素,监督决策成本对监督结果基本没有作用,而监督的实施成本对监督的博弈过程有决定性的影响。只有当监督的实施成本高于 2 倍欺骗数额与罚金之和时,政府会采取唯一不监督战略,而被监督企业领导人员就会超定额用水。总之,当政府采用分配用水定额的管制手段,无法实现政府和水用户之间的激励相容,当政府监督成本较低时,会出现政府和水用户之间“猫和老鼠”的游戏,政府监督,用户就会按定额用水,一旦不监督,用户都将超定额用水。而随着政府监督面的增加,监督成本的提高,最终会造成政府不监督,用户都超定额用水的局面,最终导致水资源被过度使用,逐渐枯竭。

### 2.2 关于水质的博弈分析

政府对水污染的管制手段主要包括征收排污费和打击违法排污行为两个方面,本节主要通过博弈分析排污费对水质的影响。

在水质博弈分析上,政府的选择是高、低力度的管制,企业的选择是治理、不治理污水;其支付矩阵见表 2。A、B、E、D 为政府的支付,  $P_1、P_2$  为高、低收费, C 为治理污水



恢复所需水质的成本,  $Q$  为企业不治理污水时排放的超过治理后排放的超额污水量,  $P_1 \times Q$  和  $P_2 \times Q$  分别为企业在政府高、低力度的管制下不治理污水所上缴的费用。要想使企业治理污水恢复水质, 那么治理成本肯定要小于排污收费的成本, 因此, 只要  $C < P_1 \times Q$  且  $C < P_2 \times Q$  即可, 可得  $P_1 > P_2 > C/Q$ 。其实这种排污收费制度的制定成本较大, 因此要制定一个排污的标准是很不容易的, 所以如果政府能在水资源管理中, 促使水市场和政府对环境的管制相结合, 制定相关水资源交易的环境约束条件, 发挥积极管制作用, 不仅使政府的成本变小, 而且也能控制水质。

表 2 政府与企业之间关于水质的博弈

Tab. 2 Game analysis of water quality between government and enterprises

		企业	
		治理	不治理
政府	高力度管制	A, - C	E, - $P_1 \times Q$
	低力度管制	B, - C	D, - $P_2 \times Q$

总之, 从以上的博弈分析中可知, 在没有政府制订规则的情况下,  $n$  个理性参与者(包括厂商、居民)在治理区域水资源环境问题时, 每个参与者都有公共物品的自愿供给态度, 比如对排放的污水他们都有出面干涉、谈判、上访、回收生活污水、督促污水回收治理、自行处理生产污水等的积极态度, 即自愿提供公共物品; 同时存在置之不理、甚至参与排放生活污水的消极态度, 即不提供公共物品<sup>[10]</sup>。这种政府管制在出现“政府失灵”时, 会不可避免地影响水资源配置的效率。产生原因如下: 信息不充分, 当政府制定管制政策时, 难以掌握充分真实的信息, 形成“上有政策、下有对策”的局面, 也有政府官员的寻租行为; 政府决策受约束, 政府虽然拥有强制权, 但要经过规范的程序来履行, 这样政府决策往往缺乏灵活性和及时性, 有时为了一些政绩工程, 决策具有短期行为; 在中国绝大多数河流目前处于自发水量分配状态, 连水权一级分配市场都无法形成, 对于河流在不同来水情况下以及对不同河段、干流与支流不同用水部门的水量分配办法都还没有界定。

### 3 水资源市场配置的博弈分析

市场机制是与政府管制完全不同的资源配置模式, 在中国, 通过市场机制解决水资源可持续发展问题仍处于探索阶段, 在国外一些地方用水资源拍卖等方式来达到水资源价值最大化目标。本文在继承现有成果的基础上, 利用博弈分析手段, 以理性的企业和个人等污染源(以下称为参与者)作为决策主体, 从环境的污染和治理两个方面分

析他们的行为发生直接相互作用时的决策以及这种决策的均衡问题, 并联系经济学原理对结果加以分析讨论。

(1) 为方便起见, 假设所有理性参与人在相同的技术水平下生产相同的“产品”, 同时向环境中排放着污染物。并认为每个参与人在该区域中均有在利用环境资源上的自由(这里主要指向环境当中排放污染物)。

(2) 用  $x_i \in [0, \infty]$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) 代表第  $i$  个参与者排污量的大小;  $X = \sum_{i=1}^n x_i$  代表  $n$  个参与者向环境排放的污染物总量;  $v$  代表参与者向环境中排放一单位污染物而节约的平均的处理费用。假设  $v$  是  $X$  的函数, 即  $v = v(X)$ 。

(3) 因为环境污染有个限度, 即环境所能承受的污染物质的总量有个极限, 超过这个限度该区域的生态环境将被彻底破坏, 参与者自身的生存亦受到影响。因此可以认为存在一个最大可容纳的排污量  $X_{\max}$ : 当  $X < X_{\max}$  时,  $v(X) > 0$ ; 当  $X \geq X_{\max}$  时,  $v(X) = 0$  (此时, 生态环境破坏的严重性已使参与者无法进行“产品”的生产)。

(4) 假设当该区总排污量比较少时, 参与者增加一单位排污量对现有排污水平下每单位排污量节省的费用影响不大, 但随着排污量增加, 每增加一单位排污量将会使现有排污水平下每单位排污量节省的费用急剧下降。因此有:  $\partial v / \partial X < 0$ , 即  $v'(X) < 0$ 。

(5) 假设增加一单位排污量形成的成本为  $c$  (可以看作由于环境污染造成工作环境恶化、设备腐蚀增强等, 进而影响身体健康和生产效率, 反映为成本的增加)。

在这个博弈里, 每个参与人的问题是选择  $x_i$  以最大化自己的利润:

$$\pi_i(x_1, \dots, X_i, \dots, x_n) = x_i v(\sum X_j) - x_i c, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

最优化的一阶条件是:

$$\partial \pi_i / \partial x_i = v(X) + x_i v'(X) - c = 0, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

公式(2)表明, ①增加一单位排污量有正负两方面的效应, 正的效应是排放的污染物质本身节约的处理费用  $v$ , 负的效应是它使在原先污染物质排放水平中, 单位排污量所节约的费用下降 ( $x_i v' < 0$ ); ②所得的最优解与经济学中边际收益等于边际成本的条件相一致。公式(2)的  $n$  个一阶条件定义了  $n$  个反应函数:  $x_i^* = x_i(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$ , 它们的交叉点就是纳什均衡点  $x^* = (x_1^*, \dots, x_i^*, \dots, x_n^*)$ 。将  $n$  个一阶条件相加, 可得纳什均衡总排污量  $X^* = \sum_{i=1}^n x_i^*$ , 满足:

$$v(X^*) + \frac{X^*}{n} v'(X^*) = c \quad (3)$$

区域最优的目标是使区域总剩余价值最大化, 即  $\max$



$[Xv(x - X_c)]$ 。求解最大化的一阶条件,可得区域最优的总排污量  $X^{**}$  满足

$$v(X^{**}) + X^{**} v'(X^{**}) = c \quad (4)$$

比较区域最优一阶条件公式(4)与各参与人最优一阶条件公式(3)可知:  $X^* > X^{**}$ , 即纳什均衡的总排污量大于区域最优的总排污量,说明环境被过度利用了。

总之,水资源环境演化及其治理是一个开放的、复杂的巨系统,存在不可确知的许多随机因素,完全的市场配置模式可以使水资源价值最大化,但无法兼顾所有用户有效分配公平问题。由于水资源是公共资源,在充分竞争市场经济中,如果市场机制起不到优化配置资源的作用,就称为“市场失灵”,这种现象在公共财产使用中比私有财产更为严重。除了市场不完全(如垄断等)和信息不完全等共同原因外,还有三种主要原因:“外部效应”,存在外部效应时,市场对资源配置就缺乏效率;“免费搭车”,公共财物具有排他性,使得有些人可以从使用中获利而不需要支付费用,这种行为使得人们不愿意生产或者认真管理公共财物;“市场欠缺”,像水资源这样的公共资源,人和生态系统、当代人和下代人都要使用,两者之间就无法形成竞争市场。在完全市场机制配置情况下,特别是信息不对称的情况下,由于个人理性和集体理性的不一致,会导致水资源被过度污染、治污的公共产品提供不足。演化博弈也说明采用不污染的用户会遭到污染有户的排斥,并最终出现全体都污染的局面。因此,解决水资源的可持续发展必须将政府管制和市场配置相结合。

#### 4 准市场水资源交易机制框架的提出

在现实生活中,主要存在以下协调经济关系的模式:市场协调模式,即经济关系是由市场按价格机制自动给与解决,这是 Arrow - Debreu 竞争经济条件下的必然选择;政府协调模式,即在政治体制中通过集体选择来解决社会经济关系。在市场模式下,最大化经济目标是其占优目标;政府协调模式是以社会公共目标作为其追求的目标。Arentsen 认为对于每一个模式特点的阐述,也正说明了每一个模式的不足,为了有效地协调复杂的经济事务,就必须对这些协调模式进行各种组合,搭配使用。当一个社会以某一种协调方法为主(Dominate Approach),其它模式为辅时,就构造出如表3所示的协调经济活动的制度安排框架<sup>[11]</sup>。随着缺水的日益加剧,水权模糊的代价越来越大,水资源优化配置的收益越来越高,而政府显然没有能力处理复杂的资产有用性信息,政府的干预不仅不能矫正市场失灵,反而使市场进一步扭曲,利用行政手段配置水资源已经“力不从心”,解决当前水资源矛盾的主要手段是开源、节流、科学的管理以及水资源制度的改革和创新。作

为社会主义国家的产权经济,从实质看,公有经济并不排斥产权经济,它必然选择一种恰当的、与之相匹配的产权制度,这种产权制度是最有效率、最节约地组织生产与供应的必要条件。

表3 两种模式组合的不同制度安排框架

Tab. 3 Different institutional framework combined by two models

市场协调模式		政府协调模式
市场协调模式	市场价格模式	政府主导的市场激励模式
政府协调模式	有管制的自由市场模式	政府强制模式

原则上,自由市场行为能够导致有效率的结果,但是在实践中,市场进行有效率的资源配置所必需的制度安排并没有得到满足。不能纯粹通过市场交易的水权包括:跨区的具有上、中、下游流域的河流、湖泊等,这类水权的公共性、外部性、以及市场不完备情况下出现的不确定性,表明对水权进行有效率的代际配置也是不可能的。在没有管制措施的情况下,纯粹市场对水质问题也无能为力。由于各种法律、文化和制度原因,在中国将水资源完全市场化可能是不完善的,除非文化道德支持讨价还价制度取代市场交换,否则外部性就可能增加。因此,对于关系国计民生的水资源问题,只有根据中国实际情况和条件,通过科学合理的机制设计,使两者协调起来,从而取得两者的统一,水资源交易准市场运作提法更为符合中国国情。根据科斯定理,虽然人们使用水资源的经济行为产生负外部性,但是如果水权能够很好地被界定,交易成本不是足够高的话,是可以引入市场机制的;由于水资源属于公共物品,不能把任何人排除,使外部效应内化的服务也是公共物品,一旦人们之间的讨价还价可以解决问题,也不一定要求有政府管制,只有政府干预的效果好于市场机制的效果时,政府的干预才是必要的。

#### 5 结论

基于以上分析,针对水资源交易市场(简称水市场)在我国已逐步从理论走向实践试点的现状,本文提出了中国水资源“准市场”交易机制的分析框架。简单来说,是指以水资源可持续发展为目标,将政府管制和市场机制的比较优势有机结合,始终把保障基流量 IFN(最小基流量和水质保证)作为环境约束条件,把水质影响集成到水量配置的研究中,结合了政府管制与市场机制两种配置方式的优势,建立了兼顾水量权和污染权的水权最优配置和水权交易市场设计分析框架。该框架中,包括界定初始水权、监管 IFN 环境约束、制定水权交易规则的政府管制因素,同时包括自动调配水权、提高用水效率和水市场的有效性的



市场机制设计因素,两者结合减少负外部性的产生,最终确保水资源可持续发展。

本文所提出的这种准市场机制的提法,强调水资源—生态环境—社会经济复合系统协调发展,即系统结构的均衡和管理的有序,提高使用效率,就意味着发挥市场配置资源的基础作用,使有限的水资源,尽可能多地创造社会财富;同时发挥政府管制的优势,要强调公平性,即保护弱势群体的利益,要兼顾代内和代际的公平分配,关心未来各代的福利。

(编辑:王兴杰)

#### 参考文献(References)

- [1] 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.[Wang Shucheng. Water Rights and Water market - Discussion about Economic Approaches of Optimal Allocation of Water Resources [J]. China Water Conservancy, 2000, (11):6~9.]
- [2] Walmsley J J. Market Forces and the Management of Water for the Environment. Water SA[J]. 1995,21(1):43~50.
- [3] Bjornlund H, Mekey J. Factors Affecting Water in Rural Water Market. Water Resources Research [J], 1998,34 (6):1 563~1 570.
- [4] 王先甲,肖文.水资源的市场分配机制及其效率[J].水利学报,2001,(12):26~31.[Wang Xianjia, Xiaowen. Market Mechanism of Water Resources Allocation and it's efficiency[J]. Journal of Hydraulic Engineering. 2001,(12):26~31.]
- [5] Hardin G. The Tragedy of the Commons[J]. Science, 1968, (162), 1 243~1 248.
- [6] Chen Wenyong, Hou Dun. Game Theory Approach to Optimal Capital Cost Allocation in Pollution Control[J]. Journal of Environmental Sciences, 1998,10(2):231~237.
- [7] George B. Frisvold, Margriet F. Caswell. Transboundary Water Management Game - theoretic Lessons for Projects on the US - Mexico Border[J]. Agricultural Economics, 2000, (24):101~111.
- [8] 傅春,胡振鹏.一种综合利用水利工程费用分摊的对策方法[J].水利学报,2000,(4):57~63.[Fu Chun, Hu Zhengpeng. A Game Analysis Approach of Cost Allocation for Multipurpose Water Projects [J]. Journal of Hydraulic Engineering, 2000, (4):57~63.]
- [9] 刘文强.水资源分配冲突的博弈分析[J].系统工程理论与实践,2002,(1):16~25.[Liu Wenqiang. Game Analysis for Conflicts in Water Resource Allocation [J]. Systems Engineering - Theory & Practice, 2002, (1):16~25.]
- [10] 韩贵峰,马乃喜.环境保护低效率的博弈探悉[J].地理学与国土研究,2001,17(1):45~49.[Han Guifeng, Ma Naixi. A Game Analysis on Inefficiency of Environmental Protection[J]. Geography and Territorial Research, 2001, 17(1):45~49.]
- [11] Arentsen, Maarten J., Rolf W. Kunneke. Dutch negotiated Regulation: conceptualization and illustration [A]. In: Atle Midttun, Eirik Swindland, eds. Approaches and Dilemma in Economic Regulation: Politic, Economics and Dynamics[M]. New York: Palgrave, 2001: 30~32.

## Study of Game Theories Characters of Water Resources Management in China

LI Liang-xu<sup>1,2</sup> LUO Hui<sup>2,3</sup>

(1. Guanghua School of Management, Peking University, Beijing 100871, China; 2. Shaanxi Provincial Meteorological Bureau, Xi'an Shanxi 710015, China; 3. Management School, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

**Abstract** Along with the growing scarcity of water shortage and increasing water pollution in China, the need for an efficient and equitable management mechanism about water resources has increased. From the point of view of static game and dynamic game as well as two dimensions namely water flows and water quality, this paper compares the different game characters respectively under traditional government regulation and pure market mechanism. The results show "Government Failure" that cannot realize incentive compatibility between government and water users under the former model; Meanwhile, they also show "Government Failure" like over-polluted water and scarcity of public products about pollution controlling under the latter model due to rational variance between individual and collectivity. It goes against sustainable development of water resources under current water management pattern since each of them has its respective advantage and disadvantage. In the light of analyses, a framework about the quasi-market mechanism is put forward, which combines two models and two dimensions as mentioned above.

**Key words** water resources; water rights; government regulation; game theories