

文章编号:1673-9469(2021)04-0107-06

DOI:10.3969/j.issn.1673-9469.2021.04.016

效益保证型合同节水管理项目的利益分配

贺佳¹, 王小胜^{1*}, 李伟²

(1. 河北工程大学 数理科学与工程学院, 河北 邯郸 056038; 2. 河北工程大学 水利水电学院, 河北 邯郸 056038)

摘要: 合同节水管理(WSMC)利益分配机制不完善,影响其发展进程。以用户和节水服务公司(WSCO)为参与方,运用分级分成模型研究效益保证型 WSMC 的利益分配。首先,选取 WSCO 努力程度、知识投入系数为影响因素,建立双方的收益模型。其次,根据影响因素的变化分析在 WSCO 仅获得管理费用和 WSCO 参与超额利润分配这两种情形下,WSCO 努力的积极性,并决策超额利润时双方的利润比例。最后,进行算例分析,验证模型有效性。结果表明:(1)WSCO 参与超额利润分配时,努力程度更高,项目总利润更高。(2)WSCO 工作努力程度分别与知识投入效率系数、超额利润分配比例呈正相关。

关键词: 合同节水管理;效益保证型;利益分配;超额利润

中图分类号:TG333.17

文献标识码:A

Profit Distribution of Benefit Guaranteed Water Saving Management Contract Project

HE Jia¹, WANG Xiaosheng^{1*}, LI Wei²

(1. School of Mathematics and Physics Science and Engineering, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038, China; 2. School of Water Conservancy and Hydroelectric Power, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038, China)

Abstract: The benefit distribution mechanism of Water Saving Management Contract (WSMC) is imperfect, which affects its development process. Taking users and Water Service Companies (WSMC) as participants, this paper studies the benefit distribution of benefit guaranteed WSMC by using the hierarchical sharing model for the first time. Firstly, the degree of WSCO effort and knowledge input coefficient were selected as the influencing factors to establish the income model of both sides. Secondly, according to the change of influencing factors, it analyzed the enthusiasm of WSCO's efforts in the two cases of WSCO only obtaining management expenses and WSCO participating in excess profit distribution, and determined the profit proportion of both sides when making excess profits. Finally, an example was given to verify the effectiveness of the model. The results show that: (1) When WSCO participates in excess profit distribution, the degree of effort is higher and the total profit of the project is higher. (2) WSCO's work effort is positively correlated with the efficiency coefficient of knowledge input and the proportion of excess profit distribution. This paper provides a reference for the benefit distribution of WSMC under the benefit guarantee mode.

Key words: water saving management contract; benefit guarantee type; profit distribution; excess profit

随着经济全球化,水资源短缺,水环境恶化等问题的日益加剧,实施节水改造项目是必然趋势。

合同节水管理(Water-saving Management Contract, 简称 WSMC)是一种新型的市场化节水服务机制,

收稿日期:2021-03-31

基金项目:国家自然科学基金资助项目(61873084)

作者简介:贺佳(1996-),女,河北唐山人,硕士研究生,主要从事统计预测研究。

* 通讯作者:王小胜(1969-),男,河北邯郸人,博士,研究方向为统计预测与决策、信息管理与信息系统、随机过程。

其核心是节水改造全过程的契约式管理。WSMC主要通过募集资金引用先进的技术对用户进行节水改造,使得整个项目获得节水收益,实现用户、节水服务公司(Water Service Company,简称WSCO),投资方等多方共赢^[1-3]。但WSMC存在成本回收周期长,WSCO不能按时交付节水收益的问题,影响了双方合作。其中,合理稳定的利益分配方案是参与方合作的基础,也是促进WSMC项目发展的关键。

目前在理论方法上利益分配问题相关研究中,徐晓燕等^[4]在节能效益保证型的模式下,构建客户和节能服务公司之间的Stackelberg博弈的利益分配模型。Deng等^[5]基于蒙特卡洛模拟来最大化节能服务公司的收益。Shapley^[6]最先提出 N 个局中人合作的利益分配方法,为利益分配理论的发展奠定了基础。Guo^[7]等将实物期权分析应用于合同能源管理项目,选出对参与者都有吸引力的利益分配方案。同时,利益分配问题在合同能源管理项目、PPP项目等^[8-12]都有相关研究。但由于WSMC是2014年提出的新概念、新模式,未形成完整的研究体系,与其他领域相比,收益分配机制研究较少。近几年部分学者对其进行了实践探索。尹庆民等^[13]分析分享型合同节水利益分配相关者,并对解决多方利益分配进行探索研究。王小胜等^[14]提出了基于讨价还价模型的动态博弈利益分配方案。Liu等^[15]用修正Shapley讨论了分享型合同节水利益分配问题。这些是针对效益分享型模式研究的WSMC利益分配,其他模式下更无利益分配模型经验可循。效益保证型是WSMC基本模式之一,该模式可规定用户希望达到的节水目标,为项目实现的节水效果提供保障。本文从用户角度出发,为使WSMC项目达到预期节水效果,首次针对节水效益保证型模式,运用分级分成模型^[16-17]研究WSMC利益分配。同时,本文选取WSCO的努力程度、知识投入效率系数为影响因素,分成WSCO仅获得固定管理费用和WSCO参与超额利润分配两种情形,探讨WSCO努力工作的积极性,并决策参与方超额利润分配比例。

1 节水效益保证型管理模式

合同节水管理的基本模式有三种:效益分享型、用水费用托管型、效益保证型。效益分享型为用户仅提供节水场地,WSCO为用户募集资金,负责项目的改造及运营,合同期产生的节水效益以

合同规定的分享比例分成。用水费用托管型为用户委托WSCO进行用水设备改造和运营管理,并按合同规定向WSCO支付用水托管费用,合同期产生的节水收益归用户所有。节水效益保证型是用户与WSCO签订合同,合同规定用户募集资金,WSCO负责节水改造及维护运营,同时,节水服务企业节水改造实施的节水效果作出承诺,未达到节水效果的,由WSCO按照合同约定对用户进行补偿,超过节水效果的,用户可分享给WSCO一定比例超额利润的模式^[18-20]。与效益分享型和固定投资回报型相比,效益保证型的特点:(1)用户融资,用户是项目风险主要承担者;(2)用户可以明确规定节水目标和相应的补偿条例。如图1所示。

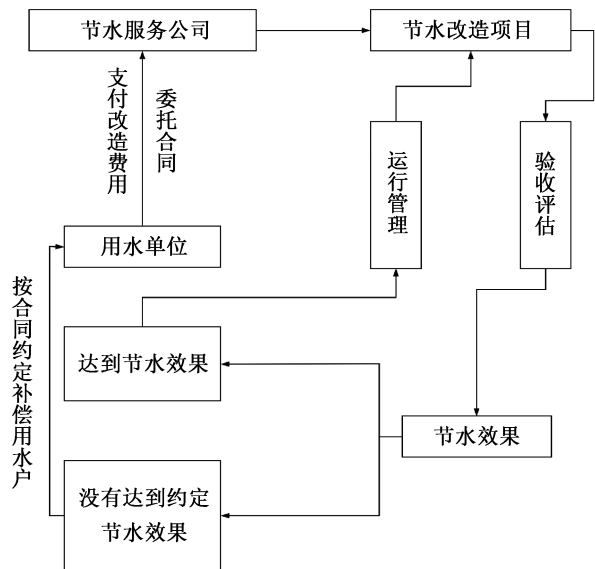


图1 节水效益保证型示意图

Fig. 1 Schematic diagram of water saving benefit guarantee type

2 模型建立

WSMC的利润主要与两个因素有关:WSCO努力成本和WSMC节水收益。因此,要提高其利润,也需要从这两个方面入手。作如下基本定义与假设:

第一,在效益保证型模式下,用户享有WSMC利益分配的所有权,聘请WSCO节水改造管理项目。

第二,虽然水价市场受调控等因素影响,整体有所波动。但这种整体波动,属于水价市场的系统性风险,并不只是影响某个WSMC项目。因此,为便于研究,不考虑水价整体市场的影响。此处假设节水收益主要与WSCO的努力程度相关。

第三,假设根据成本加成定价法定义平均合同价格 $\bar{P}^{[21]}$,则合同期间的平均利润为

$$\bar{\pi} = \bar{P} - \bar{C} - C_1 \quad (1)$$

式中: \bar{C} 为同类WSMC项目平均改造成本, C_1 为合同期间的运营维护成本。利润 π 也称为合同节水项目的计划利润。

第四,假设在WSCO的努力下,节水利润为

$$\pi = \bar{\pi} + rG - C_2 \quad (2)$$

式中: $G = \alpha\bar{P}$ ($0 < \alpha < 1$),表示WSCO努力程度达到极致时项目利润能提升的最大空间,其与项目本身有关;其中, α 为常量,是利润空间占同类节水项目合同价格的比例; $C_2 = g(e)$,表示WSCO努力工作额外增加的成本,主要是知识和人力的投入成本,且 $C_2' > 0$ 表示 C_2 与 e 呈正相关。 e 为WSCO的努力程度; r 为WSCO的努力工作效果。

第五,假设WSCO努力工作的边际成本为常数,即 $C_2'' = 0$ 。同时,假设WSCO的成本函数为: $C_2 = De$ ($D > 0$)。其中, $D = \varepsilon\bar{P}$ ($0 < \varepsilon < 1$),表示正常情况下项目合同价格的一定比例, ε 是WSCO努力工作最大成本占同类项目合同价格的比例。WSCO的成本函数为

$$C_2 = \varepsilon\bar{P}e \quad (3)$$

第六,假设WSCO的努力工作效果函数为

$$r = ke^\eta \quad (0 \leq \eta < 1) \quad (4)$$

式中: r 主要与其努力程度 e ($0 < e < 1$)呈正相关,即 $\frac{\partial r}{\partial e} > 0$,且WSCO的努力程度 e 对效果 r 的边际贡献递减,即 $\frac{\partial^2 r}{\partial e^2} < 0$, k ($0 < k < 1$)为WSCO知识投入效率系数。

3 WSCO与用户利益分配

3.1 WSCO仅获得固定管理费用

在效益保证型模式下,用户进行项目融资,聘请WSCO进行节水改造,支付管理费用。其中,用户承担项目的主要风险,享有利益分配的所有权。用户向WSCO按照项目改造的平均成本 \bar{C} 的一定比例 λ 支付管理费用。一般地, λ 的取值低于平均成本的5%^[17]。支付管理费后,项目其他的收入和利润均归用户所有。

定理1 在用户只支付管理费情况下,为使整个合同节水项目的利润最大,WSCO的工作努力程

度与知识投入效率系数呈正相关。

证明 将式(3)、(4)代入式(2),得

$$\pi = \bar{\pi} + \alpha\bar{P}ke^\eta - \varepsilon\bar{P}e \quad (5)$$

上式 π 对 e 求一阶偏导、二阶偏导,得

$$\frac{\partial \pi}{\partial e} = \eta\alpha\bar{P}ke^{\eta-1} - \varepsilon\bar{P} \quad (6)$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial e^2} = \eta(\eta-1)\alpha\bar{P}ke^{\eta-2} \quad (7)$$

令 $\frac{\partial \pi}{\partial e} = 0$,得

$$e = \left(\frac{\eta\alpha k}{\varepsilon} \right)^{1/(1-\eta)} \quad (0 \leq \eta < 1) \quad (8)$$

式中: α 为常量,是利润空间占同类节水项目合同价格的比例; ε 为常量,是WSCO努力工作最大成本占同类项目合同价格的比例; k 为变量,是WSCO知识投入的效率系数。

用户只支付WSCO管理费的情况下节水项目的总利润用式(5)表示。由定义及假设可知,式(7)中 $\frac{\partial^2 \pi}{\partial e^2} < 0$, π 关于 e ($0 \leq e \leq 1$)的函数为凸函数, π 有极大值。式(8)表示WSMC利润最大时,WSCO的最优工作努力程度 e 。

综上,在用户只支付管理费情况下,为使整个合同节水项目的利润最大,WSCO的工作努力程度与知识投入效率系数呈正相关。

将式(8)代入式(5),得到整个WSMC利润最大值 π^* 。

$$\begin{aligned} \pi^* &= \bar{\pi} + \alpha\bar{P}k \frac{\eta\alpha k^{\frac{\eta}{1-\eta}}}{\varepsilon} - \varepsilon\bar{P} \left(\frac{\eta\alpha k}{\varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \\ &= \bar{\pi} + \frac{\varepsilon\bar{P}(\alpha k - \varepsilon)}{\eta\alpha k} \left(\frac{\eta\alpha k}{\varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \end{aligned} \quad (9)$$

从整个WSMC效益最大化出发,一方面,WSCO需要努力工作,充分发挥主观能动性,满足市场要求,提升项目的合同价格。另一方面,WSCO需要加强项目管理和成本管控,降低项目成本。

定理2 在只支付管理费情况下,用户和WSCO对于利益分配比例要求存在矛盾。WSCO愿意付出的额外工作努力程度低于项目整体利润最大化需要WSCO应该付出的工作努力程度,项目利润等于计划利润。

证明 用户的收益等于项目的总利润减去用户支付WSCO的管理费用,即

$$\pi_1 = \pi - \lambda\bar{C} \quad (10)$$

将式(5)代入式(10),得

$$\pi_1 = \bar{\pi} + \alpha \bar{P} k e^\eta - \varepsilon \bar{P} - \lambda \bar{C} \quad (11)$$

上式 π_1 对 λ 求一阶偏导,得

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial \lambda} = -\bar{C} \quad (12)$$

WSCO 的收益来源于用户支付的管理费用减去努力工作花费的额外成本,即

$$\pi_2 = \lambda \bar{C} - C_2 \quad (13)$$

将式(3)代入式(13),得

$$\pi_2 = \lambda \bar{C} - \varepsilon \bar{P} \quad (14)$$

上式 π_2 对 e 求一阶偏导,得

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial e} = -\varepsilon \bar{P} \quad (15)$$

由定义及假设可知,式(12)中 $\frac{\partial \pi_1}{\partial \lambda} < 0$, 用户从自身利益出发,希望支付更少的管理费用。式(15)中 $\frac{\partial \pi_2}{\partial e} < 0$, WSCO 从自身利益出发,做出最低额外努力更有利,直至

$$e^* = 0 \quad (16)$$

上式代入式(5),得 $\pi = \bar{P} - \bar{C}$, 即 $\pi = \bar{\pi}$, 表示在用户只支付给 WSCO 管理费用的情况下,项目的利润为项目的计划利润。

综上,在只支付管理费情况下,用户和 WSCO 对于利益分配比例要求存在矛盾。WSCO 愿意付出的额外工作努力程度低于项目整体利润最大化需要 WSCO 应该付出的工作努力程度,项目利润等于计划利润。

3.2 WSCO 参与超额利润分配

用户享有利益分配的所有权,按项目成本支付 WSCO 一定比例的管理费用,此时项目的利润等于计划利润。为了激励 WSCO 努力工作给项目带来超额利润,用户除支付给 WSCO 管理费用外,还可分享其一定比例的超额节水效益。当项目实现超额利润 $(\pi - \bar{\pi})$, 由用户和 WSCO 共同分配利润。假设 WSCO 分得 β 比例的超额利润,则用户分配比例为 $(1-\beta)$ 。

定理 3 WSCO 参与超额利润分配的情况下,从自身利益出发,其工作努力程度高于只获得管理费用情况下的努力程度,低于整个节水项目利润最大化时的努力程度。

证明 用户的收益等于项目的利润减去用户

支付 WSCO 的管理费用,再减去分配给 WSCO 的超额利润从而有

$$\pi_1 = \pi - \lambda \bar{C} - \beta(\pi - \bar{\pi}) \quad (17)$$

将式(5)代入式(17),得

$$\pi_1 = \bar{\pi} + \alpha \bar{P} k e^\eta - \varepsilon \bar{P} - \lambda \bar{C} - \beta(\alpha \bar{P} k e^\eta - \varepsilon \bar{P}) \quad (18)$$

对于 WSCO 而言,除可获得管理费用外,还分享因其努力工作带来的项目超额利润,其收益为

$$\pi_2 = \lambda \bar{C} - C_2 + \beta(\pi - \bar{\pi}) \quad (19)$$

将式(3)、(5)代入式(19),得

$$\pi_2 = \lambda \bar{C} - \varepsilon \bar{P} + \beta(\alpha \bar{P} k e^\eta - \varepsilon \bar{P}) \quad (20)$$

上式 π_2 对 e 求一阶偏导,得

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial e} = \eta \beta \alpha \bar{P} k e^{\eta-1} - (1 + \beta) \varepsilon \bar{P} \quad (21)$$

令 $\frac{\partial \pi_2}{\partial e} = 0$, 得

$$e^{**} = \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{1/(1-\eta)} \quad (22)$$

式(22)求得在 WSCO 从自身利益出发投入努力工作水平 e^{**} 。将式(22)分别与式(12)、(16)进行比较,得 $e^{**} < e$, $e^{**} > e^*$ 。

综上,WSCO 参与超额利润分配的情况下,从自身利益出发,其工作努力程度高于只获得管理费用情况下的努力程度,低于整个节水项目利润最大化时的努力程度。

定理 4 在 WSCO 分享超额利润的情况下,其最优工作努力程度 e^{**} 分别与知识投入效率系数 k 、超额利润分配比例 β 呈正相关。

证明 式(22)中 e^{**} 分别对 k, β 求偏导得:

$$\frac{\partial e^{**}}{\partial k} = \frac{\eta \beta \alpha}{(1 - \eta)(1 + \beta) \varepsilon} \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta}} \quad (23)$$

$$\frac{\partial e^{**}}{\partial \beta} = \frac{\eta \alpha k}{(1 - \eta)(1 + \beta)^2 \varepsilon} \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta}} \quad (24)$$

由定义及假设可知, $\frac{\partial e^{**}}{\partial k} > 0$, 即 e^{**} 是 k 的单调递增函数。同理, $\frac{\partial e^{**}}{\partial \beta} > 0$, 即 e^{**} 是 β 的单调递增函数。

综上,在 WSCO 分享超额利润的情况下,其最优工作努力程度 e^{**} 分别与知识投入效率系数 k 、超额利润分配比例 β 呈正相关。

定理 5 在 WSCO 分享超额利润的情况下,项

目总利润 π 是超额利润分配比例 β 的增函数,且 β 与 η 呈正相关。

证明 将式(22)代入式(5),得

$$\pi = \bar{\pi} + \alpha \bar{P} k \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta}} - \varepsilon \bar{P} \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (25)$$

上式 π 对 β 求一阶偏导,得

$$\frac{\partial \pi}{\partial \beta} = \frac{\eta \alpha \bar{P} k}{\beta(1 - \eta)(1 + \beta)^2} \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta}} \quad (26)$$

将式(22)代入式(18),得

$$\pi_1 = \bar{\pi} - \lambda \bar{C} + (1 - \beta) \frac{\varepsilon \bar{P} [1 + (1 - \eta)\beta]}{\eta \beta} \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (27)$$

上式 π_1 对 β 求一阶偏导、二阶偏导,得

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial \beta} = [- (1 - \eta)^2 \beta^3 - (\eta^2 - 3\eta + 2)\beta^2 - \beta + \eta] / [\eta \beta^2 (1 - \eta) (1 + \beta)] \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (28)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial \beta^2} = [- (1 - \eta)(2 - 2\eta)\beta^3 - (2 - \eta)\beta^2 - (4\eta + 1)\beta - \eta^2 - \eta] / [\eta \beta^3 (1 - \eta) (1 + \beta)^2] \left(\frac{\eta \beta \alpha k}{(1 + \beta) \varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (29)$$

令 $\frac{\partial \pi_1}{\partial \beta} = 0$, 得

$$- (1 - \eta)^2 \beta^3 - (\eta^2 - 3\eta + 2)\beta^2 - \beta + \eta = 0 \quad (30)$$

上式 β 对 η 求一阶偏导,得

$$\frac{\partial \beta}{\partial \eta} = \frac{1 + 2(1 - \eta)\beta^3 - (2\eta - 3)\beta^2}{1 + 2\beta(\eta - 2)(\eta - 1) + 3(1 - \eta)^2 \beta^2} \quad (31)$$

由定义及假设可知,式(26)中 $\frac{\partial \pi}{\partial \beta} > 0$, π 是 β 单

调递增函数。由于 $0 < \beta < 1, 0 \leq \eta < 1, \frac{\partial^2 \pi_1}{\partial \beta^2} < 0$, 所以

π_1 对 $\beta(0 < \beta < 1)$ 的函数为凸函数, π_1 有极大值。

式(31)中 $\frac{\partial \beta}{\partial \eta} > 0$, 分配给 WSCO 的超额利润比例 β

与 η 呈正相关。

综上,在 WSCO 分享超额利润的情况下,项目总利润 π 是超额利润分配比例 β 的增函数,且 β 与 η 呈正相关。

4 算例分析

假设某 WSMC 同类项目的合同价格 \bar{P} 为 200 万元,项目的改造成本 \bar{C} 为 100 万元,项目的运营维护成本 C_1 为 40 万元,通过 WSCO 努力工作项目提升的最大利润空间 $G = \alpha \bar{P} = 60$ 万元,即 $\alpha = 0.3$ 。当 WSCO 努力程度最大为 1 时,其额外努力成本投入为 $D = \varepsilon \bar{P} = 12$ 万元,即 $\varepsilon = 0.06$ 。固定比例 $\lambda = 5\%$ 。

WSCO 投入的知识效率系数 k 变化的取值,两种情况下的努力程度,各方的收益以及整个合同节水项目的总收益情况如表 1 所示。

由表 1 可知,由于 WSCO 与用户都考虑如何决策使自身利益最大化,两种情况下的项目总利润都低于项目利润最大值 π^* , 且项目利润最大化

表 1 $\eta=0.5$ 时参数变化及各变量的计算结果

Tab. 1 Parameter changes and calculation results of various variables at $\eta=0.5$

k 的取值	只支付管理费用的情况					WSCO 分享超额利润比例 $\beta=0.3788$ 的情况					
	e 的计算值	e 的取值	π^*	e^*	π	π_1	π_2	e^{**}	π	π_1	π_2
0.1	0.062 5	0.062 5	60.75	0	60	55	5	0.004 7	60.356 0	55.221 1	5.134 9
0.2	0.250 0	0.250 0	63.00	0	60	55	5	0.018 9	61.422 9	55.881 3	5.548 6
0.3	0.562 5	0.562 5	66.75	0	60	55	5	0.042 5	63.201 6	56.988 8	6.212 8
0.4	1.000 0	1.000 0	72.00	0	60	55	5	0.075 6	65.691 7	58.535 7	7.156 0
0.5	1.562 5	1.000 0	78.00	0	60	55	5	0.118 1	68.893 2	60.524 5	8.368 7
0.6	2.250 0	1.000 0	84.00	0	60	55	5	0.170 1	72.806 3	62.955 3	9.851 0
0.7	3.062 5	1.000 0	90.00	0	60	55	5	0.231 5	77.430 9	65.828 1	11.602 8
0.8	4.000 0	1.000 0	96.00	0	60	55	5	0.302 4	82.766 8	69.142 7	13.624 1
0.9	5.062 5	1.000 0	102.00	0	60	55	5	0.382 7	88.814 3	72.899 4	15.914 9
0.95	5.640 6	1.000 0	105.00	0	60	55	5	0.426 4	92.104 8	74.943 5	17.161 3

注:因 $0 \leq e \leq 1$, 当 $e > 1$ 时,取 $e = 1$ 。

下的 WSCO 的工作努力程度 e 高于各种情况下其所付出的工作努力程度。对比只支付管理费用和 WSCO 分享超额利润两种情况, WSCO 参与超额利润分配付出的努力程度 e^{**} 高于只支付管理费用情况下的努力程度 e^* ; 并且在 WSCO 分享超额利润的情况下, WSMC 总利润以及参与方的收益都高于只支付管理费情况下的数值。同时可以看出, 在知识投入系数 k 的取值变化下, WSCO 的工作努力程度 e 与 k 呈正相关。WSCO 为可分享超额利润比例情况时, WSMC 项目的总利润随 $e(0 \leq e < 1)$ 的增大而增大。

5 结论

相比于只获得固定管理费用的情形下, 节水服务公司(WSCO)参与超额利润时, 努力工作的积极性更高。WSCO 努力程度越大, WSCO 分享的利润比例、双方收益、项目的总利润分别增大。同时, 随着知识效率系数的升高, WSCO 努力程度增大。因此, 从自身利益出发, WSCO 会选取知识效率系数大, 努力程度大的方案完成合同节水管理(WSMC)项目。用户将选取分享 WSCO 超额利润的方案, 增加自身收益。然而, 本文还存在一些不足, 未考虑当 WSCO 未达到约定的节水效益时, 对其应当作出适当的惩罚措施。在未来也会对其进行研究, 并应用到 WSMC 效益保证型模式中。

参考文献:

- [1] 郭 晖, 陈向东, 董增川, 等. 基于 WSMC 的水权交易构建方法[J]. 水资源保护, 2019, 35(3): 33-38+62.
- [2] 白 岩, 白 雪, 蔡 榕, 等. 合同节水管理标准化及案例分析[J]. 标准科学, 2020(1): 14-17.
- [3] 张继群, 罗 林, 许凤冉, 等. 合同节水管理相关标准解析[J]. 水利经济, 2017, 35(5): 57-59+77-78.
- [4] 徐晓燕, 吴焕焕. 基于博弈论的节能量保证型 EPC 合同决策分析[J]. 运筹与管理, 2015, 24(3): 112-119.
- [5] DENG Q, JIANG X, ZHANG L, et al. Making Optimal Investment Decisions for Energy Service Companies under Uncertainty: A Case Study [J]. Energy, 2015, 88: 234-243.
- [6] NOWAK A S, RADZIK T. The Shapley Value for n-Player Games in Generalized Characteristic Function Form [J]. Games & Economic Behavior, 2004, 6(1): 150-161.
- [7] GUO K, ZHANG L M, WANG T. Optimal Scheme in Energy Performance Contracting under Uncertainty: A Real Option Perspective [J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 231: 240-253.
- [8] 张文杰, 袁红平. 合同能源管理项目中的节能补贴分配问题研究[J]. 运筹与管理, 2020, 29(8): 233-239.
- [9] 胡 丽, 张卫国, 叶晓甦. 基于 SHAPLEY 修正的 PPP 项目利益分配模型研究[J]. 管理工程学报, 2011, 25(2): 149-154.
- [10] 马文斌, 牛连峰, 谭 静, 等. 基于正交投影法的企业技术创新联盟综合利益分配[J]. 统计与决策, 2017(4): 176-180.
- [11] 郭汉丁, 张印贤, 陶 凯. 工程质量政府监督多层次利益分配与激励协同机制探究[J]. 中国管理科学, 2019, 27(2): 170-178.
- [12] 高宏伟. 产学研合作利益分配的博弈分析——基于创新过程的视角[J]. 技术经济与管理研究, 2011(3): 30-34.
- [13] 尹庆民, 刘德艳. 合同节水管理利益分配研究[J]. 节水灌溉, 2016(7): 73-76.
- [14] 王小胜, 胡 豪, 刘欣欣, 等. 基于讨价还价模型的分享型合同节水管理利益分配[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(9): 2418-2426.
- [15] LIU X, WANG X, GUO H, et al. Benefit Allocation in Shared Water-Saving Management Contract Projects Based on Modified Expected Shapley Value [J]. Water Resources Management, 2021, 35(8): 1-24.
- [16] 管百海, 杨 峰, 胡本勇. 房地产销售代理的分级分成合约[J]. 系统工程, 2012, 30(2): 85-90.
- [17] 管百海. 信托公司真正股权投资的房地产项目利益分配研究[J]. 金融理论与实践, 2019(3): 86-94.
- [18] 尹庆民, 刘德艳, 焦晓东. 合同节水管理模式发展与国外经验借鉴[J]. 节水灌溉, 2016(10): 101-104+108.
- [19] VEOLIA. Performance Contract for the Water Sector in Qman [R]. Muscat: Veolia, 2014.
- [20] 王 华, 卢顺光. 合同节水管理模式及其运行机制框架[J]. 中国水利, 2015(19): 6-8.
- [21] JOHN R J. Formula Elements of Incentive Contracts [J]. National Association of Accountants, 1967, 48: 30.

(责任编辑 周雪梅)