

水利风景区 PPP 项目政府与社会资本方利益协调行为策略研究

吴兆丹^{1,2},李 彤¹,王诗琪¹,冯永琴¹,吴文清¹

(1. 河海大学商学院,江苏 南京 211100; 2. 江苏省水资源与可持续发展研究中心,江苏 南京 210024)

摘要:为促进水利风景区 PPP 项目中政府与社会资本方之间的利益协调,保障项目顺利建设运营,研究双方之间利益协调行为策略,并在博弈分析中同时考虑政府的宏观管理者和项目微观参与主体双重身份。采用静态博弈探寻政府和社会资本方的纳什均衡,构建演化博弈模型动态分析双方的行为策略并对该博弈过程进行仿真。仿真结果表明:在政府采取“不积极”策略所承担的风险成本大于“积极”策略所付出的项目建设运行成本、社会资本方采取“投机”策略所承担的风险成本大于“努力”策略所付出的项目建设运行成本的情况下,“积极、努力”在静态博弈和动态博弈中均为均衡策略;否则,要实现“积极、努力”的均衡策略,需满足政府获得的社会生态效益远大于支出的可行性缺口补贴,且社会资本方获得的品牌效应、社会影响力、政府奖励等附加收益和可行性缺口补贴之和远多于转投向其他经营领域所获得的收益。提出了完善水利风景区 PPP 项目收益分配、风险分担及政策保障机制,建立政府和社会资本方沟通机制,加强对水利风景区 PPP 项目的监管力度等对策。

关键词:水利风景区;PPP 项目;利益协调;演化博弈

中图分类号:F205 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-9511(2022)04-0084-07

水利风景区,是指以水域(水体)或水利工程为依托,具有一定规模和质量的风光资源与环境条件,可以开展观光、娱乐、休闲、度假或科学、文化、教育活动的区域^[1]。在水利风景区中引入政府和社会资本合作(PPP)模式,既有利于缓解政府在景区建设运营中的资金压力,又能满足社会资本方获取经济收益需求,还可以在项目建设运营中充分发挥社会资本方市场化管理功能,提高项目建设运营效率。2005—2022 年我国发布了一系列关于水利风景区的通知和管理办法,例如,2005 年的《关于印发水利风景区发展纲要的通知》、2022 年的《水利风景区管理办法》。在国家政策的号召下,PPP 模式在我国水利风景区项目中的应用初见成效,武汉市金银湖水利风景区水环境建设 PPP 项目、渭南市少华湖水利风景区 PPP 项目等进展顺利。

水利风景区 PPP 项目中,政府和社会资本方

基于“利益共享、风险共担、全程合作”原则建立起共同体关系。其中,政府更关注风景区的社会效益和生态环境价值,社会资本方则侧重其经济价值的产出,政府和社会资本方能否达到良性合作对水利风景区 PPP 项目顺利进行影响较大。由于我国水利风景区中 PPP 模式应用的起步较晚,目前多数景区 PPP 项目中政府和社会资本方利益协调机制尚不成熟,仍存在股权、利益、成本、风险等方面分配比例确定不合理问题,从而影响社会资本方参与景区建设运营的积极性,甚至不利于景区的顺利建设运营。因此,有必要对水利风景区 PPP 项目建设运营中政府和社会资本方的利益协调行为策略展开分析,为有效协调双方利益提供依据。

1 文献综述

国内外已有研究对 PPP 项目相关主体的利益

协调展开了分析。在研究对象上,该类研究主要针对对基础设施^[2]、交通运输^[3-4]、建设工程^[5-6]、生态环境^[7-8]等领域项目。在研究方法上,PPP项目相关主体利益协调研究多采用演化博弈模型、纳什谈判博弈模型、stackelberg模型等。其中演化博弈模型强调动态均衡,能更准确地反映现实中各博弈主体根据每阶段的博弈及其结果而不断做出调整、处于动态变化过程的情况;该类博弈既不要求参与人是完全理性的,也不要求完全信息条件,从而大大拓宽了应用范围。目前演化博弈模型在经营性PPP项目相关主体利益协调中应用较广,如建筑工程^[9-10]、交通运输^[11-12]、养老^[13]等项目。有关水利工程PPP项目利益主体演化博弈的研究较少,费凯等^[14]针对不同政府监管模式构建演化博弈模型,剖析不同情形下政府监管部门与水利工程建设市场主体策略选择的演化路径;丰景春等^[15]对农田水利PPP项目运行中,项目公司和农户策略选择进行了演化博弈分析。

可见,目前对PPP项目相关主体利益协调的研究已取得一定进展,但暂无研究针对水利风景区PPP项目进行;已有少数研究针对水利工程PPP项目进行演化博弈分析,其中所涉及利益相关者包括项目公司和农户,或将政府作为监管者,分析其与市场主体之间的博弈过程,而忽视了政府作为PPP项目参与主体,其希望项目顺利进行、获得相应社会、经济、生态、环境效益等动机,以及与之相对应所承担的运行成本、风险等。基于此,本研究针对水利风景区PPP项目政府和社会资本方的利益协调行为策略展开研究,并在演化博弈分析中,同时考虑政府的宏观管理者和项目微观参与主体双重身份,既涉及政府对水利风景区PPP项目的政策支持及保障、经济补贴、监督管理等,又包括政府在项目中的成本支出、收益分配及风险分担等,以期水利风景区PPP项目建设运营中政府和社会资本双方的利益协调,促进项目顺利建设运营提供参考。

2 模型构建

2.1 模型假设

2.1.1 政府与社会资本方的博弈行为

以政府与社会资本方为对象,对水利风景区PPP项目建设运营中的利益协调问题做出如下假设:

a. 政府和社会资本方分别有两种行为选择。政府的行为选择包括“积极”和“不积极”,前者是指政府积极参与项目建设运营,后者是指政府参与项目建设的意愿不强烈。

指政府参与项目建设的意愿不强烈。社会资本方行为选择包括“努力”和“投机”。“努力”是指社会资本方积极参与项目建设运行;“投机”是指社会资本方采取各种方式力求自身获得更多利益。

b. 政府在PPP模式下通过积极与社会资本方合作,能促进项目运行效率提升;而当政府采取“不积极”策略时,社会资本方选择“努力”或“投机”均无法得到经济补贴。社会资本方通过权衡“投机”面临的风险损失和“努力”下的收益,可能会偏向采取投机行为,忽视长期利益。

2.1.2 博弈的策略组合

a. 策略组合1:“积极、努力”。此时,政府和社会资本方可以分别得到经济收益 S_1 和 S_2 ,并获得额外收益 e ,包括政府可获得的社会生态效益 D 和社会资本方可获得的附加效益 F 。其中政府获得的社会效益主要体现在带动直接就业和间接就业上。社会资本方所获得的附加收益 F 包括所获得的政府奖励,以及通过合作扩大了总资产的规模,实现了品牌效应和社会影响力的增强。此外,政府所承担项目建设运行成本 C_1 ,包括初始投入 T_1 和经营支出 E_1 ,另外政府实施“可行性缺口补贴”政策所付出的成本为 M ;社会资本方所承担项目建设运行成本为 C_2 ,包括初始投入 T_2 和经营支出 E_2 。因此,“积极、努力”策略下的政府净收益为 $S_1 - C_1 + D - M$,社会资本方净收益为 $S_2 - C_2 + F + M$ 。

b. 策略组合2:“不积极、努力”。政府采取“不积极”措施所得到的收益为 S_0 ,且 $S_0 < S_1$ 。将政府和社会资本方双方分别采取“不积极”和“投机”策略产生的共担风险成本记作 H ,将其中一方采取消极的策略对应的共担风险成本记作 H_0 。这里共担风险成本由政府和社会资本方双方按协议确定的比例(一般结合出资比例和权责划分比例确定)共同承担,假设其中政府需要承担的比例为 λ ,社会资本方需要承担的比例为 $1 - \lambda$ 。在“不积极、努力”策略下,社会资本方仍可以得到收益 S_2 以及附加收益 F 。故此时政府净收益为 $S_0 - \lambda H_0$,社会资本方净收益为 $S_2 - C_2 - (1 - \lambda) H_0 + F$ 。

c. 策略组合3:“积极、投机”。社会资本方采取“投机”行为时,将原本用于项目运作过程中的财力、人力等投向其他经营领域,以获得额外的投机收益 b ,并丧失了“努力”策略下的影响力和品牌效应,从而没有附加收益 F 。“积极、投机”策略下项目存在风险成本 H_0 ,对应政府净收益为 $S_1 - C_1 +$

$D - M - \lambda H_0$, 社会资本方净收益为 $S_2 - (1 - \lambda)H_0 + b + M$ 。

d. 策略组合 4: “不积极、投机”。此时政府损失了项目原本可得的社会生态效益 D ; 社会资本方损失附加效益 F , 并将资源等投向其他领域获得收益; 项目伴有风险成本 H 。因此该策略下政府净收益为 $S_0 - \lambda H$, 社会资本方净收益为 $S_2 - (1 - \lambda)H + b$ 。

2.2 静态博弈

结合 4 种策略组合, 构建政府和社会资本方支付矩阵如表 1 所示。

由于社会资本方付出的项目建设运行成本 C_2 往往大于获得的附加收益 F , 而转投向其他经营领域的收益 b 多为正值, 因此 $S_2 - (1 - \lambda)H_0 + b + M > S_2 - C_2 - (1 - \lambda)H_0 + F$ 。对于政府方, 其所付出的项目建设运行成本 C_1 与可行性缺口补贴成本 M 之和一般大于所获得的社会生态效益 D , 且 S_0 小于 S_1 , 因此 $S_0 - \lambda H_0 > S_1 - C_1 + D - M - \lambda H_0$ 。由此可得:

$$S_2 - (1 - \lambda)H_0 + b + M > S_2 - C_2 - (1 - \lambda)H_0 + F \tag{1}$$

$$S_0 - \lambda H_0 > S_1 - C_1 + D - M - \lambda H_0 \tag{2}$$

式(1)、式(2)在 $\lambda \in [0, 1], b > 0, F > 0, M > 0, H_0 \in (0, \infty)$ 的条件下恒成立, 故“不积极、投机”为纳什均衡, “积极、投机”和“不积极、努力”不是均衡策略。

“积极、努力”是否为均衡策略则取决于政府和社会资本方双方在不同策略下的净收益大小关系。这里将根据双方分别在“不积极”或“投机”策略下承担的风险成本与其在“积极”或“努力”策略下付出的项目建设运行成本之间不同的大小关系, 假设 4 种情境, 讨论各情境下的静态博弈过程。

a. 情境 1: 政府采取“不积极”策略所应承担的风险成本 λH 大于“积极”策略下付出的项目建设运行成本 C_1 , 社会资本方采取“投机”策略所应担的风险成本 $(1 - \lambda)H$ 大于“努力”策略下付出的项目建设运行成本 C_2 。对于“积极、努力”的策略选择, 分析如下不等式:

$$S_2 - C_2 + F + M > S_2 - (1 - \lambda)H + b \tag{3}$$

$$S_1 - C_1 + D - M > S_0 - \lambda H \tag{4}$$

在式(3)中, 根据情境 1 的假设可得 $(1 - \lambda)H > C_2$, 同时由于社会资本方转投向其他经营领域的收益 b , 往往小于社会资本方获得的附加收益 F 与政府提供的可行性缺口补贴 M 之和, 即 $F + M > b$, 因此 $S_2 - C_2 + F + M > S_2 - (1 - \lambda)H + b$ 恒成立。在式(4)中, 由于政府得到的社会生态效益 D 具有持续性, 往往大于所需付出的“可行性缺口补贴” M , 同时根据情境一的假设, 得 $\lambda H > C_1$, 故 $S_1 - C_1 + D - M > S_0 - \lambda H$ 也成立。因此, 式(3)(4)均成立, “积极、努力”策略达到纳什均衡。

b. 情境 2: 政府采取“不积极”策略所应承担的风险成本 λH 小于“积极”策略下付出的项目建设运行成本 C_1 , 社会资本方采取“投机”策略所应担的风险成本 $(1 - \lambda)H$ 小于“努力”策略下付出的项目建设运行成本 C_2 。于是可得 $(1 - \lambda)H < C_2, \lambda H < C_1$ 。类比情境一的分析, 得到式(3)(4)不成立。对于式子 $S_2 - C_2 + F + M$ 和 $S_2 - (1 - \lambda)H + b$, 已知 $F + M > b$ 而 $-C_2 < -(1 - \lambda)H$, 当 $-C_2 + F + M$ 分别大于、小于或等于 $-(1 - \lambda)H + b$ 时, $S_2 - C_2 + F + M$ 分别大于、小于或等于 $S_2 - (1 - \lambda)H + b$ 。同理, 对于式子 $S_1 - C_1 + D - M$ 和 $S_0 - \lambda H, S_1 > S_0, D > M$ 而 $-C_1 < -\lambda H$, 当 $-C_1 + D - M$ 分别大于、小于或等于 $-\lambda H$ 时, $S_1 - C_1 + D - M$ 分别大于、小于或等于 $S_0 - \lambda H$ 。因此, 要达到“积极、努力”策略的均衡, 需同时满足 $-C_2 + F + M > -(1 - \lambda)H + b$ 和 $-C_1 + D - M > -\lambda H$, 即社会资本方获得的附加收益和可行性缺口补贴之和要远大于转投向其他经营领域获得的收益, 政府所获得的社会生态效益远大于支出的可行性缺口补贴。

c. 情境 3: 政府采取“不积极”策略所应承担的风险成本 λH 大于“积极”策略下付出的项目建设运行成本 C_1 , 社会资本方采取“投机”策略所应担的风险成本 $(1 - \lambda)H$ 小于“努力”策略下付出的项目建设运行成本 C_2 。在该假设下分析政府和社会资本方双方的净收益关系, 由于 $S_1 > S_0, -C_1 > -\lambda H, D - M > 0$, 故 $S_1 - C_1 + D - M > S_0 - \lambda H$ 。而 $S_2 - C_2 + F + M$ 和 $S_2 - (1 - \lambda)H + b$

表 1 水利风景区 PPP 项目政府与社会资本方静态博弈的支付矩阵

社会资本方	政 府	
	积极	不积极
努力	$S_2 - C_2 + F + M, S_1 - C_1 + D - M$	$S_2 - C_2 - (1 - \lambda)H_0 + F, S_0 - \lambda H_0$
投机	$S_2 - (1 - \lambda)H_0 + b + M, S_1 - C_1 + D - M - \lambda H_0$	$S_2 - (1 - \lambda)H + b, S_0 - \lambda H$

的大小关系与情境 2 中相同,因此当社会资本方获得的附加效益和可行性缺口补贴之和远大于转投向其他经营领域的收益时,“积极、努力”策略达到纳什均衡。

d. 情境 4:政府采取“不积极”策略所应承担的风险成本 λH 小于“积极”策略下付出的项目建设运行成本 C_1 ,社会资本方采取“投机”策略所应担的风险成本 $(1-\lambda)H$ 大于“努力”策略下付出的项目建设运行成本 C_2 。此时 $F+M>b$ 、 $-C_2>-(1-\lambda)H$,得到 $S_2-C_2+F+M>S_2-(1-\lambda)H+b$ 。同情景 2, S_1-C_1+D-M 和 $S_0-\lambda H$ 的大小关系依情况而定,当 $-C_1+D-M>-\lambda H$,即政府所得的社会生态效益远大于可行性缺口补贴成本时,“积极、努力”策略能够达到纳什均衡。

2.3 动态演化博弈

上述静态博弈分析得出了不同情境下对应的纳什均衡点。而现实中,政府和社会资本方会通过衡量每阶段的博弈及其结果不断调整行为策略。这里将针对上述 4 种情境,分析水利风景区 PPP 项目中政府和社会资本方行为策略选择的动态演化过程。

假设政府选择“积极”的概率为 $x(0\leq x\leq 1)$,选择“不积极”的概率为 $1-x$;社会资本方选择“积极”的概率为 $y(0\leq y\leq 1)$,选择“投机”的概率为 $1-y$ 。则社会资本方选择“努力”策略下的期望收益 U_P 、“投机”策略下的期望收益 U_{NP} 分别为

$$U_P = x(S_2 - C_2 + F + M) + (1 - x)[S_2 - C_2 - (1 - \lambda)H_0 + F] \tag{5}$$

2.4 系统稳定性研究

构建雅可比矩阵:

$$J = \begin{bmatrix} (1-2x)[\lambda(2H_0-H)y+S_1-C_1+D-M-S_0+\lambda(H-H_0)] & x(1-x)\lambda(2H_0-H) \\ (1-\lambda)(2H_0-H)y(1-y) & (1-2y)[(1-\lambda)(H-H_0)+F-C_2-b+(1-\lambda)(2H_0-H)x] \end{bmatrix} \tag{13}$$

雅可比矩阵各驻点参数值见表 2,其中,

$$A = \frac{\lambda[(\lambda-1)(H-H_0)-F+C_2+b][(1-\lambda)H_0+F-C_2-b]}{(2H_0-H)(1-\lambda)^2} \tag{14}$$

$$B = \frac{(1-\lambda)[-S_1+C_1-D+M+S_0-\lambda(H-H_0)][S_1-C_1+D-M-S_0+\lambda H_0]}{(2H_0-H)\lambda^2} \tag{15}$$

表 2 雅可比矩阵各驻点参数值及各情境下稳定性

驻点	J_{11}	J_{12}	J_{21}	J_{22}	情境 1 下稳定性	情境 2 下稳定性
$M_1(0,0)$	$S_1-C_1+D-M-S_0+\lambda(H-H_0)$	0	0	$(1-\lambda)(H-H_0)+F-C_2-b$	稳定点	稳定点
$M_2(0,1)$	$S_1-C_1+D-M-S_0+\lambda H_0$	0	0	$(\lambda-1)(H-H_0)-F+C_2+b$	不稳定点	不稳定点
$M_3(1,0)$	$-S_1+C_1-D+M+S_0-\lambda(H-H_0)$	0	0	$(1-\lambda)H_0+F-C_2-b$	不稳定点	不稳定点
$M_4(1,1)$	$-S_1+C_1-D+M+S_0-\lambda H_0$	0	0	$(\lambda-1)H_0-F+C_2+b$	稳定点	稳定点
$M_5(x_0,y_0)$	0	A	B	0	鞍点	鞍点

$$U_{NP} = x[S_2 - (1 - \lambda)H_0 + b + M] + (1 - x)[S_2 - (1 - \lambda)H + b] \tag{6}$$

社会资本方平均期望收益 U_A 为

$$U_A = yU_P + (1 - y)U_{NP} \tag{7}$$

政府选择“积极”策略下的期望收益 U_Q 和“不积极”策略下的期望收益 U_{NQ} 分别为

$$U_Q = y(S_1 - C_1 + D - M) + (1 - y)(S_1 - C_1 + D - M - \lambda H_0) \tag{8}$$

$$U_{NQ} = y(S_0 - \lambda H_0) + (1 - y)(S_0 - \lambda H) \tag{9}$$

政府平均期望收益 U_B 可表示为

$$U_B = xU_Q + (1 - x)U_{NQ} \tag{10}$$

则复制动态方程为

$$G(x) = \frac{dy}{dt} = y(U_P - U_A) = y(1 - y)(U_P - U_{NP}) = y(1 - y)[(1 - \lambda)(H - H_0) + F - C_2 - b + (1 - \lambda)(2H_0 - H)x] \tag{11}$$

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = x(U_Q - U_B) = x(1 - x)(U_Q - U_{NQ}) = x(1 - x)[\lambda(2H_0 - H)y + S_1 - C_1 + D - M - S_0 + \lambda(H - H_0)] \tag{12}$$

令 $G(x)=0,F(x)=0$,得到该动态演化博弈系统的局部驻点,分别为 $M_1(0,0),M_2(0,1),M_3(1,0),M_4(1,1),M_5(x_0,y_0)$ 。求解得:

$$x_0 = \frac{(\lambda-1)(H-H_0)-F+C_2+b}{(1-\lambda)(2H_0-H)}$$
$$y_0 = \frac{-S_1+C_1-D+M+S_0-\lambda(H-H_0)}{\lambda(2H_0-H)}$$

a. 情境 1 下各驻点的稳定性见表 3。在政府采取不积极策略所付出的风险成本大于积极的项目建设运行成本,社会资本方采取投机策略的风险成本大于努力的项目建设运行成本的情况下,根据 $M_1(0,0)$,有 $\det J > 0, \text{tr} J < 0$,因此该点为演化稳定点。对于 $M_2(0,1)$,有 $\det J > 0, \text{tr} J > 0$,该点为不稳定点。对于 $M_3(1,0)$,有 $\det J > 0, \text{tr} J > 0$,该点为不稳定点。对于 $M_4(1,1)$,有 $\det J > 0, \text{tr} J < 0$,该点为演化稳定点。对于 $M_5(x_0, y_0)$,有 $\det J < 0, \text{tr} J = 0$,该点为鞍点。于是得到对应系统均衡点 M_1 和 M_4 ,即“不积极、投机”策略和“积极、努力”策略。

b. 情境 2 下各驻点的稳定性见表 2。在政府采取不积极策略所付出的风险成本小于积极的项目建设运行成本,社会资本方采取投机策略的风险成本大于努力的项目建设运行成本的情况下,对于 $M_1(0,0)$,有 $\det J > 0, \text{tr} J < 0$,因此该点为演化稳定点。对于 $M_2(0,1)$,有 $\det J < 0, \text{tr} J$ 符号不确定,该点为鞍点。对于 $M_3(1,0)$,有 $\det J < 0, \text{tr} J$ 符号不确定,该为鞍点。对于 $M_4(1,1)$,有 $\det J > 0, \text{tr} J > 0$,该点为不稳定点。对于 $M_5(x_0, y_0)$,有 $\det J < 0, \text{tr} J = 0$,该点为鞍点。故得到对应系统均衡点 M_1 ,即“不积极、投机”策略。

c. 在情境 3 中分析各驻点的稳定性,可得到支付矩阵中的 $S_2 - C_2 + F + M$ 和 $S_2 - (1 - \lambda)H + b$ 、公式 $S_1 - C_1 + D - M$ 和 $S_0 - \lambda H$ 的大小关系不能确定,各驻点是否为稳定点以及相对应的系统均衡点,需

根据实际情况进行分析判定。情境 4 与之类似,系统均衡点需代入实际数值来确定。

3 仿真分析

采用 Matlab 软件,利用 ode45 命令对动态演化博弈模型进行模拟仿真,分析上述存在均衡策略的情境 1 和情境 2 下主体间博弈过程。

a. 情境 1。根据上述该情景所设置变量大小关系,假设 $M = 2, H = 15, \lambda = 0.6, F = 6, C_2 = 5, D = 1.5, C_1 = 3, b = 1, S_1 = 10, S_0 = 7, H_0 = 15$,假定 (x, y) 的最初值分别为 $(0.1, 0.3)$ 、 $(0.3, 0.4)$ 、 $(0.6, 0.8)$ 、 $(0.7, 0.8)$,仿真分析结果如图 1 所示。

可以看到,当政府采取“不积极”策略,社会资本方采取“投机”策略所要付出的风险成本大于双方选择“积极”或“努力”所付出的项目建设运行成本时,政府以及社会资本方更倾向于选择都积极努力。当 $(x, y) = (0.1, 0.3), (x, y) = (0.3, 0.4), (x, y) = (0.6, 0.8), (x, y) = (0.7, 0.8)$ 时,可以看到 x, y 的演化趋势都收敛于 1,表明政府和社会资本方无论有多大合作概率,政府都倾向于采取“积极”策略,社会资本方都倾向于采取“努力”策略,最终都会演化至选择积极合作。

b. 情境 2。根据上述该情景所设置条件,假设 $M = 2, H = 10, \lambda = 0.4, F = 2, C_2 = 7, D = 1.5, C_1 = 5, b = 1, S_1 = 10, S_0 = 7, H_0 = 10$ 。仿真结果如图 2 所示。

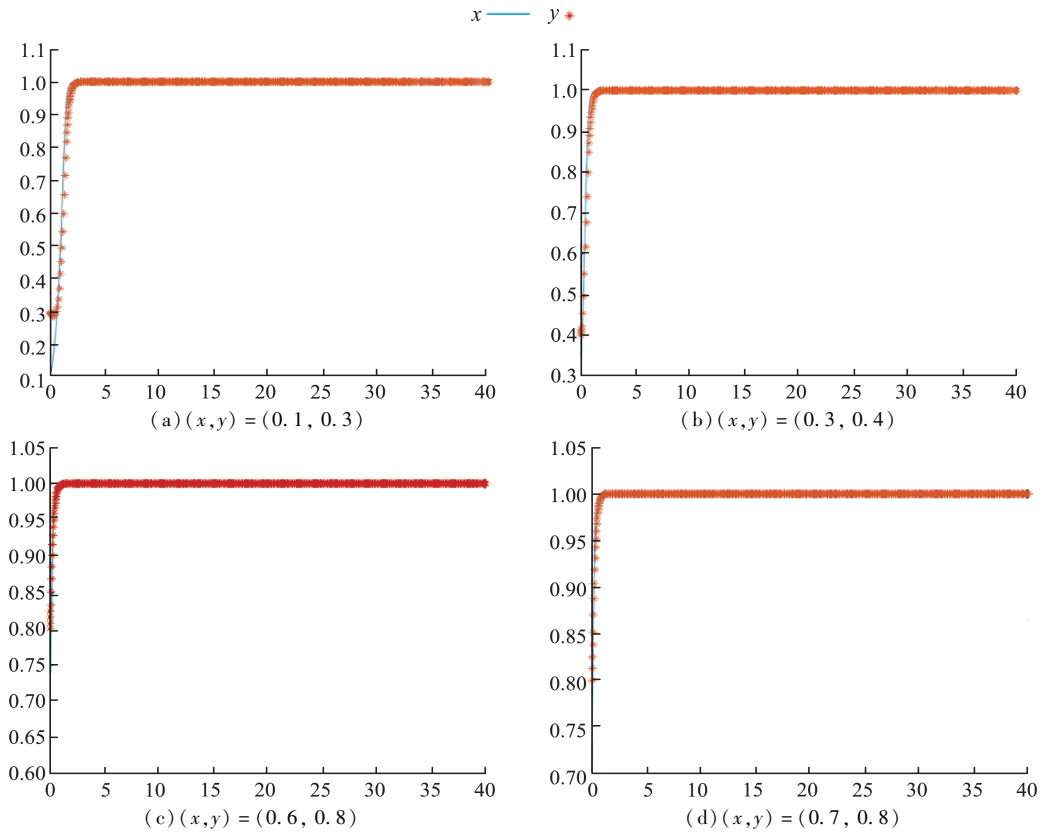


图 1 (x, y) 取不同初始值时情境 1 演化仿真结果

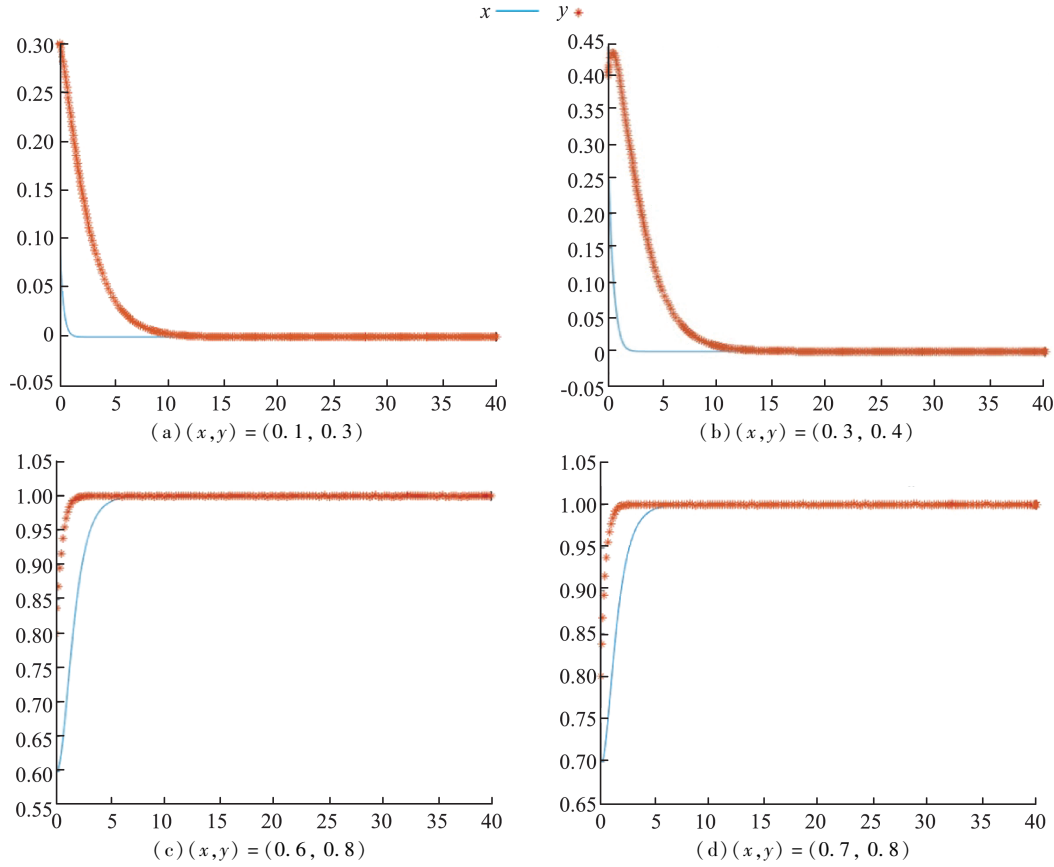


图2 (x,y) 取不同初始值时情境2演化仿真结果

可以看到,当 $(x,y) = (0.6, 0.8)$ 和 $(x,y) = (0.7, 0.8)$ 时, x,y 的演化趋势都收敛于1。即当政府采取“不积极”策略,社会资本方采取“投机”策略时所付出的风险成本小于选择“积极”或“努力”所付出的项目建设运行成本时,双方的合作意愿都较大;当 $(x,y) = (0.1, 0.3)$ 和 $(x,y) = (0.3, 0.4)$ 时,可以看到 x 的演化趋势都趋于1, y 的演化趋势都收敛于0,表明了如果两者积极合作获得的总收益小于积极合作时所付出的总成本时,且积极合作的概率较小,政府和社会资本方都会选择不合作。

4 结论与建议

4.1 结论

- a. 当政府采取“不积极”策略、社会资本方采取“投机”策略所承担的风险成本分别大于其“积极”“努力”策略下付出的项目建设运行成本时,“积极、努力”策略在静态博弈、动态博弈中均达到均衡。
- b. 只有满足政府获得的社会生态效益远大于支出的可行性缺口补贴,且社会资本方获得的附加收益和可行性缺口补贴之和远多于转投向其他经营领域所获得的收益,“积极、努力”策略才会成为静态及动态均衡结果。

4.2 建议

- a. 完善收益分配、风险分担及政策保障机制。

一方面,建立合理的收益分配和风险分担机制,明确划分政府和社会资本方的相关权利和责任。根据本文分析结果,应尽量满足政府采取“不积极”策略所应担的风险成本大于“积极”策略下付出的项目建设运行成本、社会资本方采取“投机”策略所应担的风险成本大于“努力”策略下付出的项目建设运行成本,以确保“积极、努力”是均衡策略,促进双方积极合作以及项目正常运营;另一方面,建立健全政府保障机制,包括提供制度支撑、兜底政策、资源配置等,考虑设计允许特许经营期延长、协议内容动态调整、政府保障不能实现的后备条款等,促进社会资本参与并确保项目长期良好运营。

- b. 建立政府和社会资本方沟通机制。政府和社会资本方双方或其中一方采取消极策略产生的共担风险成本是 PPP 项目成本的重要组成部分,而有效的沟通机制有利于降低该成本,促进项目建设运营的顺利进行。基于此,本文建议借助电话、“互联网+政务服务”平台等,构建水利风景区 PPP 项目多元化的沟通渠道,提高沟通效率;构建常态化座谈会等定期沟通机制,提高双方合作效率。

- c. 加强对水利风景区 PPP 项目的监管力度。社区监管与政府监管并行,公开监管情况,有利于降低社会资本方采取“投机”策略的可能性,保障项目顺利运营。可出台操作性较强的地方性政策规定,

规范水利风景区 PPP 项目的建设运营流程;考虑建立垂直监管机制,让项目管理机构接受省级或中央水利风景区管理部门垂直领导,提高管理效力;建立健全社区监管机制,完善举报受理的渠道,设立专门的网络留言平台及电话热线,及时受理和解决群众反映的问题,让群众参与到监管中去。

参考文献:

[1] 吴兆丹,华钰,李彤,等. 基于 LMDI 的长江经济带沿线水利风景区规模演变影响因素分析[J]. 长江流域资源与环境,2021,30(4):869-878.

[2] 孙德梅,吴丰,康伟. 基于演化博弈的基础设施建设 PPP 模式稳定性分析[J]. 哈尔滨工程大学学报,2017,38(12):1977-1984.

[3] WANG Yinglin, GAO Huaizhu Oliver, LIU Jicai. Incentive game of investor speculation in PPP highway projects based on the government minimum revenue guarantee [J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice,2019,125:20-34.

[4] 敖慧,朱玉洁. 农村基础设施 PPP 项目风险分担的博弈研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2021(2):111-119.

[5] GLUMAC B. Negotiation issues in forming public-private partnerships for brownfield redevelopment: applying a game theoretical experiment [J]. Land Use Policy,2015,47:66-77.

[6] 曾晓玲,何寿奎. 重大工程项目 PPP 模式公私利益冲突与行为演化博弈研究[J]. 建筑经济,2019,40(12):66-72.

[7] 田泽,肖雯,庞庆华. 垃圾处理 PPP 项目监管演化博弈分析[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2020,42(2):142-147.

[8] 张云宁,李叶钦,欧阳红祥,等. 博弈视角下农民参与田园综合体 PPP 项目风险分担的研究[J]. 工程管理学报,2020,34(1):75-80.

[9] TAO Zhuoran, WANG Bo, SHU Lingli. Analysis on the procurement cost of construction supply chain based on evolutionary game theory[J]. Arabian Journal for Science and Engineering,2021,46(2):1925-1940.

[10] 陈琳,张琳,辛意如. 特色小镇 PPP 项目公私合作行为演化机制研究[J]. 工程管理学报,2020,34(4):100-105.

[11] HE Haiyan, ZHENG Lining, ZHOU Guohua. Linking users as private partners of utility tunnel public-private partnership projects [J]. Tunnelling and Underground Space Technology,2022,19:104249.

[12] 郎坤,刘国新,袁霞. 高速公路 PPP 项目利益相关者分析及合作研究[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2020,42(1):73-78.

[13] YUE Xianghua, LIN Yuming. Effectiveness of punishment and operating subsidy in supervision of China's pension PPP projects: an evolutionary game and simulation analysis[J]. Mathematical Problems in Engineering,2019,1:1-12.

[14] 费凯,王小环,朱晓婧,等. 基于演化博弈的水利工程建设市场主体政府监管模式研究[J]. 水利经济,2019,37(4):56-63.

[15] 丰景春,姚健辉,张可. 农田水利 PPP 项目的运行机制:基于随机演化博弈[J]. 技术经济,2018,37(1):68-75.

(收稿日期:2022-01-26 编辑:张志琴)

《水利经济》征订启事

《水利经济》是由河海大学与中国水利经济研究会共同主办的以技术性为主、兼顾学术性和管理性的科技期刊。《水利经济》创刊于1983年,是全国唯一的水利经济研究方面的专业性期刊。主要刊登内容:水经济学理论;水权、水市场与水价研究;水利工程建设中的经济效益、社会效益和环境效益评价与分析,水利工程经济评价和财务评价,水利工程资本运作与费用分摊研究;水利工程管理研究,以及水利事业和水利建设的管理体制改革研究;水库移民经济研究;农业经济与管理研究;生态与环境经济研究,生态建设领域中的水资源可持续发展研究等。

主要读者对象:从事水经济、水利水电技术、经济管理、生态、环境、农业经济及管理工作的有关工程技术人员、科研人员、管理人员以及高等院校师生。

订阅办法:读者可通过邮局订阅,也可直接向编辑部订阅。每期定价15元,全年6期共计90元。

编辑部地址:南京市西康路1号 河海大学《水利经济》编辑部

邮政编码:210098

电话/传真:025-83786376

E-mail:jj@hhu.edu.cn

网址:http://jour.hhu.edu.cn/sljj/ch/index.aspx