

互惠性偏好视角下PPP项目社会资本的控制权分配模型

张云华^{1,2}, 丰景春^{1,2,3,4}, 李明^{1,2}, 张可^{1,3†}, 杨圣涛^{1,2}

(1. 河海大学商学院, 南京 211100; 2. 河海大学项目管理研究所, 南京 211100; 3. 河海大学国际河流研究中心, 南京 211100; 4. 江苏省“世界水谷”与水生态文明协同创新中心, 南京 211100)

摘要: 现有公私合作制(public-private partnership, 简称PPP)项目控制权分配模型大多假设社会资本为自利性经济人, 忽略了其互惠性偏好. 为此, 将互惠性偏好植入社会资本协同产出效用, 研究并构建PPP项目社会资本的控制权分配模型. 结果表明: 社会资本的最优控制权分配范围与互惠性偏好、投入成本正相关, 与协同合作程度负相关; 考虑互惠性偏好时, 控制权份额对社会资本的投入水平和协同产出水平都具有突出的促进作用; 同时, 控制权限定在一定范围内才有促进作用, 独占或过度的控制权会导致投入无效率.

关键词: 公私合作制; 社会资本; 控制权; 互惠性偏好; 协同产出

中图分类号: C935 **文献标志码:** A

Allocation model of private sectors' control rights in PPP from perspective of reciprocal preference

ZHANG Yun-hua^{1,2}, FENG Jing-chun^{1,2,3,4}, LI Ming^{1,2}, ZHANG Ke^{1,3†}, YANG Sheng-tao^{1,2}

(1. Business School, Hohai University, Nanjing 211100, China; 2. Institute of Project Management, Hohai University, Nanjing 211100, China; 3. International River Research Centre, Hohai University, Nanjing 211100, China; 4. Jiangsu Provincial Collaborative Innovation Center of World Water Valley and Water Ecological Civilization, Nanjing 211100, China)

Abstract: Most allocation model of control rights in the existing public-private partnership(PPP) projects assumes that private sector is self-serving economic man, ignoring its reciprocal preference. Therefore, through inplanting reciprocal preference into cooperation output effect of private sector, this paper studies and builds the allocation model of control rights of private sector in PPP projects. The results show that the optimal allocation range of control rights of private sector has a positive correlation with reciprocal preference input cost while a negative correlation with cooperation degree. When taking reciprocal preference into consideration, the share of control rights has a prominent role in promoting the input level of private sector and the output level of cooperation. At the sametime, only being limited in a certain range can the control rights have such effect. Exclusive or excessive control rights will lead to inefficiency of input.

Keywords: public-private partnership; private sector; control rights; reciprocal preference; cooperation output

0 引言

从2005年国务院发布“非公36条”, 到2010年发布“新36条”, 再到2015年六部委联合发布25号令, 政府一直在出台各种政策鼓励、推广PPP, 然而真正落地的PPP项目却相对较少. 财政部副部长史耀斌指出: 截至2016年10月末, PPP项目落地率仅为26.8%, 不足三成. 因为PPP项目具有投入大、技术复

杂、回报周期长的特点, 其高效实施离不开不同专业优势主体之间的协同合作^[1], 同时, PPP项目的公益性和外部性特征决定了其顺利实施离不开政府方的监督和控制. 无论是社会资本的合作自主性还是政府方的监督控制都依赖于PPP项目控制权, 因此, 控制权的合理分配是PPP项目落地和成功的关键. PPP项目控制权分配包括两个层面的内容: 一是公私双方

收稿日期: 2017-02-13; 修回日期: 2017-07-10.

基金项目: 国家社会科学基金项目(14AZD024, 15CJL023, 17BGL156); 中央高校基本科研业务费专项资金项目(2014B09014, 2015B08214, 2013B15020062); 教育部创新团队项目(IRT13062); 江苏省水利工程PPP项目机制创新与政策建议研究项目(2015097).

责任编委: 樊治平.

作者简介: 张云华(1983—), 女, 博士生, 从事工程管理与项目管理的研究; 丰景春(1963—), 男, 教授, 博士生导师, 从事工程管理与项目管理等研究.

†通讯作者. E-mail: kezhang@hhu.edu.cn

之间的控制权分配,不仅要满足政府方监督控制项目的需求,而且还要满足社会资本自主决策的要求;二是社会资本之间的控制权分配,社会资本只有在各自发挥优势的同时相互协作才能保证PPP项目效率化,而合理的控制权分配是调动社会资本积极性以及协作性的保障.2014年底财政部颁布的PPP项目合同指南明确规定:“政府在项目公司中的持股比例应当低于50%,且不具有实际控制力及管理权”.甚至,政府方除在重大事项具有一票否决权以及必要的知情权和监管权外,在其持股比例高于50%时也不享有实际控制权.如:北京市政府在PPP鸟巢项目中享有58%的股权,但是并不享有实际控制权.因此,在政府方让渡控制权,使得社会资本在PPP项目公司中拥有实际控制权的背景下,实际控制权如何在多家企业组成的联合体(或社会资本)之间分配是一个亟待研究的问题.

现有研究多集中于第一层面,即公私双方之间的控制权分配,对第二层面即社会资本之间的控制权分配问题研究较少;且多数研究基于社会资本完全理性的假设,而现代经济学认为理性自利并不完全适用现实情况,社会资本在追求利益最大的同时还具有互惠互利的社会偏好,因此,在PPP项目控制权分配时考虑互惠性偏好可以使其更符合实际情况.区别于自利性经济人假设,本文将社会资本之间的互惠性偏好植入PPP项目控制权分配模型,得到社会资本的最优控制权分配范围及其影响因素,并深入探讨有无互惠性偏好时,控制权分配结果对社会资本投入水平和协同产出水平的影响差异.

1 文献综述

目前,学术界关于PPP项目控制权配置方面的研究主要围绕PPP项目控制权的本质、控制权的分配、控制权分配与合作效率的关系3方面展开.

1) PPP项目控制权本质方面.叶晓甦等^[2]揭示了资源是PPP项目控制权的基础和载体,控制权结构既决定了公私合作的选择形式,又确定了双方的权责利分配;张喆等^[3]则认为由于PPP持续时间长,合作伙伴间的社会关系是控制权配置不容忽视的关键因素,进而试图结合不完全契约和关系契约设计出PPP项目控制权配置的统一框架.

2) PPP项目控制权分配方面. Grossman、Hart和 Moore^[4-5]基于Williamson的交易成本理论^[6],提出了不完全契约理论(简称GHM),旨在研究私人部门间合作生产私人物品时的控制权分配问题,认为应将控制权分配给投入重要或者说可替代性小的一方;

随后,Hart、Shleife和 Vishny^[7](简称HSV)将公共部门引入GHM模型,从合作方类型角度研究了控制权的分配;在HSV的基础上,Besley和 Ghatak^[8](简称BG模型)则研究了公私双方共同提供纯公共物品的控制权配置模型,提出产品类型同样影响控制权的分配;Francesconi和 Muthoo^[9](简称FM理论)进一步研究了公私合作生产准公共物品的控制权配置模型.国内学者关于PPP项目控制权分配的研究主要是基于FM理论进行拓展.比如:张喆等^[10]通过实验研究构建了中国背景下PPP项目控制权分配及其影响因素之间的关系模型;胡振^[11]则将控制权连续化,构建了PPP项目控制权配置与VFM效果比较的决策模型;王欢明等^[12]结合合作治理理论和委托代理理论,构建了公交服务中政府、公交企业以及社会公众三方满意的控制权配置效益模型.

3) PPP项目控制权分配与合作效率的关系方面. Alonso等^[13]分析了公共部门如何在授予私营企业部分权利的同时使私营企业获得可接受的利润,从而产生激励作用,提高合作效率;叶晓甦等^[14]基于控制权的视角识别出影响PPP项目合作效率的11个关键因素;Zhang等^[15]通过构建数学模型验证了当企业存在自利性投入时,不同参数条件下对公共部门或私人部门赋予不同程度的控制权份额能够提高PPP合作效率.

以上成果为PPP项目控制权配置问题的进一步深入研究提供了重要的参考和支撑,但其研究对象都集中于第一层面,即公私双方,较少涉及第二层面,即社会资本之间的控制权分配问题.事实上,在目前中国管理情景下,在政府方主动让渡实际控制权给社会资本的背景下,社会资本之间控制权的合理配置才是PPP项目成功的关键.另外,现有关于控制权分配的研究大多假设社会资本为自利性经济人,即以寻求自身经济利益最大化为目标.实际上,社会资本处于一个社会、经济、政策等多维因素共存的社会网络中,社会资本之间的合作行为不全是出于自身效用最大化而决策,其同时关心合作关系的稳定性和持续性、社会责任的履行以及声誉的提高等等,因此,现实中社会资本不仅仅是自利理性的,同时还具有互利互惠的社会性偏好^[16].互惠性偏好对团队成员之间潜在信息的交换、良好合作关系的构建以及对团队协同合作产出的促进作用已经被大量实证研究所证明^[17].

本文在政府方控制权一定的前提下,研究并解决社会资本之间的控制权分配问题.基于多主体协同合作产出模型,植入互惠性偏好,分析不同社会资本

争夺控制权的的行为动因和选择,研究并提出互惠性偏好视角下的PPP项目控制权分配模型.在此基础上,得到社会资本的最优控制权范围及其影响因素,进而分析互惠性偏好对社会资本投入水平和协同合作产出水平的影响.

2 模型构建与求解

2.1 模型构建

2.1.1 模型假设

假设有 N 个社会资本参与PPP项目,这些社会资本包含差异化的专业公司(如施工单位、设计单位和运营商等)和纯投资者(如银行、保险、基金等金融机构).本文统一用 i 表示某一个社会资本, $1 \leq i \leq N$.假设 N 个社会资本的风险均为中性,都是独立的利益主体.

在PPP项目运作过程中,不同社会资本拥有不同专业优势,能够做到技术互补,PPP项目的顺利推广和完成需要社会资本之间相互交流和合作.社会资本 i 除了做好自己的本职工作之外,还需要向其他主体提供帮助.假设社会资本在合作过程中的投入包括基本投入和协同合作投入两种,分别用 a 和 b 表示, a_i 表示第 i 个社会资本的基本投入,满足 $0 \leq a_i \leq 1$; b_{ij} 表示社会资本 i 对社会资本 j 付出的协同合作投入,满足 $0 \leq b_{ij} \leq 1, i \neq j$.社会资本 i 的投入成本由基本投入和协同合作投入共同决定.则社会资本 i 的投入成本函数^[18]可以表示为

$$C(a_i, b_i) = \frac{1}{2}c_i(a_i^2 + b_i^2). \quad (1)$$

式中: c_i 为投入成本系数, $b_i = \sum_{j=1, j \neq i}^N b_{ij}$ 表示社会资本 i 付出的协同合作投入.

社会资本 i 的协同合作投入尽管损耗了自身成本,但能够提高整个PPP项目以及其他社会资本的产出水平.可见,社会资本 i 的产出除了与自身的基本投入有关外,还与PPP项目中其他社会资本给予的协助有关,即拥有差异化专业优势的社会资本之间的依赖和互助可以产生协同合作效用.因此,本文借鉴文献[19]将社会资本 i 的协同合作产出函数表示为

$$R_i = \theta a_i + (1 - \theta) \sum_{j=1, j \neq i}^N b_{ji} + r a_i \sum_{j=1, j \neq i}^N b_{ji} + \xi_i. \quad (2)$$

式中: θ 和 $1 - \theta$ 分别表示社会资本 i 的基本投入和社会资本 j 的协同合作投入对社会资本 i 产出的影响系数,且 $0 < \theta \leq 1$.当 $\theta = 1$ 时,表明社会资本 i 与 j 的工作彼此独立,社会资本 j 的协同合作投入不影响社

会资本 i 的产出;反之,当 $\theta \rightarrow 0$ 时,表示社会资本 j 的协助对社会资本 i 产出的影响非常大,同时也说明社会资本 i 的工作对社会资本 j 的协同合作投入需求和依赖较大. r 表示社会资本 i 和社会资本 j 协同合作对社会资本 i 产出的影响系数,满足 $0 \leq r < 1$, r 越大表示社会资本之间的协同合作对 i 的产出越大.当 $r = 0$ 时表示社会资本之间的协同合作不影响 i 的产出. ξ_i 为随机变量,表示外界环境对社会资本 i 产出的影响,服从均值为0、方差为 σ^2 的正态分布,即 $\xi_i \sim N(0, \sigma^2)$.

各社会资本的产出之和等于PPP项目的总产出.由于各个社会资本对PPP项目产出的贡献不同,如设计或施工等专业领域的社会资本对项目产出的贡献应该大于纯投资者或项目管理型公司的贡献.设社会资本 i 的贡献度为 k_i ,满足 $0 < k_i < 1$,且 $\sum_{i=1}^N k_i = 1$,于是PPP项目的总产出为

$$R = \sum_{i=1}^N k_i R_i. \quad (3)$$

社会资本 i 扮演着多重角色下的产出,包括确定性产出和不确定性产出.确定性产出来自社会资本 i 作为专业公司承揽项目的承揽合同收益,或作为纯投资者所出资金的平均回报率,假设用 F_i 表示;不确定性产出来自社会资本 i 作为出资人或合伙人而获得的项目总产出分配额.因为社会资本之间对控制权的争夺最终落实在项目总产出的份额上,因此拥有的控制权越大,分享的项目总产出份额就越大.设社会资本 i 的控制权份额为 π_i ,收益分配份额为 φ ,则控制权份额与收益分配之间的关系^[20]可表示为

$$\varphi = f(\pi_i) = \lambda \pi_i. \quad (4)$$

为运算方便,取 $\lambda = 1$,则社会资本 i (设计单位、建设单位或运营单位)的产出可以表示为

$$W_i(R) = F_i + \pi_i R, \quad (5)$$

其中 $0 \leq \sum_{i=1}^N \pi_i < 1$,则 $(1 - \sum_{i=1}^N \pi_i)$ 为政府方拥有的控制权份额.

2.1.2 模型建立

社会资本 i 的期望收益为

$$E(V_i) = W_i(R) - C_i = F_i + \pi_i \sum_{i=1}^N k_i E(R_i) - \frac{1}{2}c_i(a_i^2 + b_i^2), \quad (6)$$

于是社会资本 i 的期望效用函数为

$$EU(V_i) = F_i + \pi_i E(R_{-i} + R_i) - \frac{1}{2}c_i(a_i^2 + b_i^2), \quad (7)$$

其中 $R_{-i} = R - R_i$, 故 $\frac{\partial R_{-i}}{\partial a_i} = 0, \frac{\partial R_{-i}}{\partial b_i} = 0$. 政府方的期望效用函数为

$$EU(V_I) = R - \sum_{i=1}^N W_i(R) = \left(1 - \sum_{i=1}^N \pi_i\right) \sum_{i=1}^N k_i R_i - \sum_{i=1}^N F_i, \quad (8)$$

则问题转化为在政府方效用最大化的前提下, 保证社会资本积极参与, 同时最大化社会资本的基本投入-协同合作投入水平, 从而构建数学模型

$$\begin{aligned} \max_{a_i, b_i, \pi_i} EU(V_I) &= \sum_{i=1}^N k_i [R_i - W_i(R)]; \\ \text{s.t. } EU(V_i) &\geq F_i, \\ a_i, b_i, \pi_i &\in \arg \max EU(V_i). \end{aligned} \quad (9)$$

2.2 模型求解

1) 不考虑互惠性偏好时的最优控制权分配及最优投入水平. 当不考虑互惠性偏好时, b_{ij} 与 b_{ji} 是相互独立的, 且 $b_{ij} = b_{ji} = 0$, 令

$$\frac{\partial EU(V_i)}{\partial a_i} = 0, \quad \frac{\partial EU(V_i)}{\partial b_i} = 0,$$

得社会资本 i 的最优投入水平为

$$\begin{cases} a_{oi}^* = \frac{\pi_i \theta}{c_i}, \\ b_{oi}^* = 0. \end{cases} \quad (10)$$

将式(10)代入(2), 得到不考虑互惠性偏好时, 社会资本 i 的最优产出水平为

$$R_{oi}^* = \theta a_{oi}^* = \frac{\pi_i \theta^2}{c_i}. \quad (11)$$

2) 考虑互惠性偏好时的最优控制权分配及最优投入水平. 当考虑互惠性偏好时, b_{ij} 与 b_{ji} 呈线性关系, 假设 $b_{ij} = \delta b_{ji}$, 且 $\sum_{j=1, j \neq i}^N b_{ji} = b_{-i}$, 则 $b_i = \delta b_{-i}$, 其中 δ 表示社会资本 i 的互惠性偏好程度. 将 $b_{-i} = b_i / \delta$ 代入社会资本 i 的期望效用函数(7), 且令

$$\frac{\partial EU(V_i)}{\partial a_i} = 0, \quad \frac{\partial EU(V_i)}{\partial b_i} = 0,$$

则有

$$\begin{cases} a_i = \frac{\pi_i \delta^2 \theta c_i + \pi_i^2 r (1 - \theta)}{\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2}, \\ b_i = \frac{\pi_i \delta c_i (1 - \theta) + \pi_i^2 \delta \theta r}{\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2}. \end{cases} \quad (12)$$

令

$$A = \frac{\partial^2 EU(V_i)}{\partial (a_i)^2}, \quad B = \frac{\partial^2 EU(V_i)}{\partial a_i \partial b_i}, \quad C = \frac{\partial^2 EU(V_i)}{\partial (b_i)^2},$$

则社会资本 i 协同合作激励二阶条件为 $B^2 - AC < 0$, 且 $AC < 0$, 或 $B^2 - AC < 0$ 且 $A < 0$. 又

$$\begin{cases} A = \frac{\partial^2 EU(V_i)}{\partial (a_i)^2} = -c_i < 0, \\ B = \frac{\partial^2 EU(V_i)}{\partial a_i \partial b_i} = \frac{\pi_i r}{\delta}, \\ C = \frac{\partial^2 EU(V_i)}{\partial (b_i)^2} = -c_i. \end{cases}$$

所以有 $B^2 - AC = \frac{\pi_i^2 r^2 - \delta^2 c_i^2}{\delta^2} < 0$. 因此, 根据二元函数极值性质, 欲使 V_i 在 (a_i, b_i) 取得最大值, 那么 $\pi_i^2 r^2 - \delta^2 c_i^2 < 0$, 则最优控制权范围为

$$\pi_i^* \in \left(0, \frac{\delta c_i}{r}\right). \quad (13)$$

此时, 社会资本 i 的最优投入水平为

$$a_i^* = \frac{\pi_i \delta^2 \theta c_i + \pi_i^2 r (1 - \theta)}{\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2}, \quad (14)$$

$$b_i^* = \frac{\pi_i \delta c_i (1 - \theta) + \pi_i^2 \delta \theta r}{\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2}. \quad (15)$$

将式(14)和(15)代入(2), 得到社会资本 i 的最优产出水平为

$$R_i^* = \theta a_i^* + (1 - \theta) \frac{b_i^*}{\delta} + r a_i^* \frac{b_i^*}{\delta}. \quad (16)$$

3 模型分析与结论

结论1 社会资本 i 的最优控制权范围与投入成本和互惠性偏好正相关, 与协同合作程度负相关.

证明 由式(13)可得, 若 r 固定, 则 π_i^* 的范围与 δ, c_i 正相关; 若 δ, c_i 固定, 则 π_i^* 的范围与 r 负相关. \square

结论2 考虑互惠性偏好时, 社会资本 i 的控制权份额与其基本投入-协同合作投入水平呈非线性正相关关系, 即 π_i 越大, a_i^* 和 b_i^* 越大; 但是, 当控制权份额固定时, 互惠性偏好越大, 社会资本的基本投入-协同合作投入水平反而越低.

证明 由式(14), 有

$$\frac{\partial a_i^*}{\partial \pi_i} = \frac{\delta^2 \theta c_i r^2 \pi_i^2 + 2\delta^2 (1 - \theta) c_i^2 r \pi_i + \delta^4 \theta c_i}{(\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2)^2} > 0,$$

所以 π_i 与 a_i^* 正相关. 由式(15), 有

$$\frac{\partial b_i^*}{\partial \pi_i} = \frac{2\delta^3 \theta c_i^2 r \pi_i + \delta^2 c_i^2 (1 - \theta) + (1 - \theta) r^2 \pi_i^2}{(\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2)^2} > 0,$$

所以 π_i 与 b_i^* 正相关. \square

结论3 任何社会资本拥有过度的控制权份额都不利于其他社会资本基本投入-协同合作投入的选择, 即过度的控制权份额将导致投入无效率(这一结论在一定程度上验证了张喆等^[15]的研究结论).

证明 由式(14)和(15)可得, 当 $\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2 \leq 0$, 即一旦 $\pi_i \geq \delta c_i / r$ 时, 有 $a_i^* \leq 0$ 和 $b_i^* \leq 0$. \square

结论4 考虑互惠性偏好时, 社会资本协同产出水平高于无互惠偏好时的产出水平, 而且, 互惠性偏好视角下, 私人部门 i 的控制权份额与协同产出水平呈非线性正相关.

证明 由式(10)和(14),有

$$a_i^* = \frac{\pi_i \delta^2 \theta c_i + \pi_i^2 r (1 - \theta)}{\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2} > \frac{\pi_i \delta^2 \theta c_i}{\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2} > \frac{\pi_i \delta^2 \theta c_i}{\delta^2 c_i^2} = \frac{\pi_i \theta}{c_i} = a_{oi}^*$$

所以有

$$R_i^* - R_{oi}^* = \left[\theta a_i^* + (1 - \theta) \frac{b_i^*}{\delta} + r a_i^* \frac{b_i^*}{\delta} \right] - \theta a_{oi}^* > \theta a_i^* - \theta a_{oi}^* > 0. \quad \square$$

4 模型参数模拟

从模型构建和分析可知,社会资本的控制权份额与互惠性偏好、基本投入-协同合作投入水平以及协同产出水平强相关,并存在临界值 $\delta c_i / r$. 为了直观地阐述控制权份额和互惠性偏好对 PPP 项目社会资本基本投入-协同合作投入水平、协同产出水平的影响程度,对部分参数进行赋值,从而对以上理论模型结论进行分类模拟与讨论.

4.1 社会资本之间最优控制权范围及其影响因素

任意取 $r = 0.5$, 则 $\pi_i \in (0, \delta c_i / 0.5)$, 即得到 π_i 与 δc_i 之间的关系;任意取 $\delta = 1.0, c_i = 0.3$, 则 $\pi_i \in (0, 0.3 / r)$, 即得到 π_i 与 r 之间的关系.

通过 Mathematical 9.0 得到图 1.

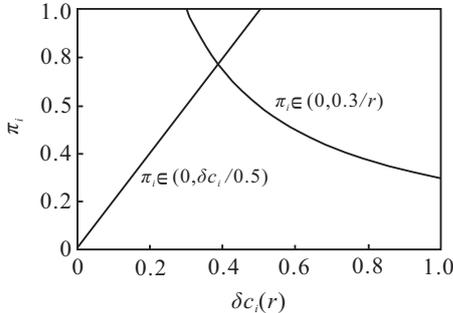


图 1 π_i 与 δ, c_i, r 的关系

由图 1 可见:当协同合作系数 $r = 0.5$ 时,社会资本的最优控制权范围与互惠性偏好程度和投入成本正相关(如图 1 中的直线);当互惠性偏好和投入成本固定,如 $\delta = 1.0, c_i = 0.3$ 时,社会资本的最优控制权范围与协同合作系数负相关(如图 1 中的曲线). 结论 1 得到验证.

4.2 社会资本之间控制权分配与投入水平的关系

任意取 $\theta = 0.5, r = 0.5, c_i = 0.3$, 将相关参数代入式(10)和(14), 得到 a_{oi}^*, a_i^* 关于 π_i 的函数分别为

$$a_{oi}^* = \frac{\pi_i \theta}{c_i} = \frac{0.5 \pi_i}{0.3},$$

$$a_i^* = \frac{\pi_i \delta^2 \theta c_i + \pi_i^2 r (1 - \theta)}{\delta^2 c_i^2 - \pi_i^2 r^2} = \frac{0.15 \delta^2 \pi_i + 0.25 \pi_i^2}{0.09 \delta^2 - 0.25 \pi_i^2}.$$

并取 δ 分别为 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 和 1 时, 通过 Mathematical 9.0 数据模拟得到图 2.

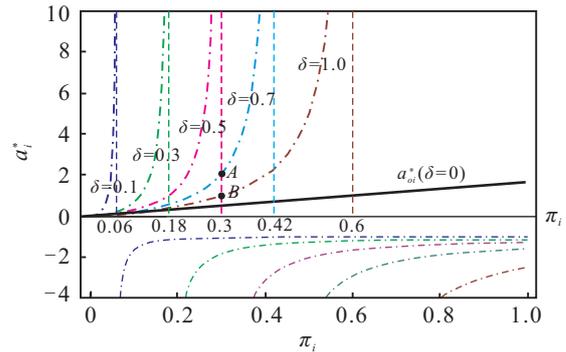


图 2 不同 δ 值下社会资本控制权与基本投入水平的关系

由图 2 可以看出:不考虑互惠性偏好 ($\delta = 0$) 时,控制权份额与基本投入水平之间的数量关系呈一条向右上方倾斜的直线,说明控制权对社会资本 i 投入水平的促进作用比较平缓;考虑互惠性偏好 ($\delta \neq 0$) 时,控制权份额与基本投入水平之间的数量关系呈一束向上凹的曲线族(见图 2 中的点划线),说明互惠性偏好对促进社会资本 i 投入水平具有突出作用,呈非线性正相关关系. 结论 2 得到验证.

当 $\pi_i > \pi_{\max i} = \delta c_i / r = 1.0 \times 0.3 / 0.5 = 0.6$ 时,如图 2 中控制权 π_i 处于虚线 ($\pi_i = 0.6$) 的右边时,社会资本 i 的基本投入为零,即过度的控制权配置反而带来投入无效率. 结论 3 得到验证.

由于曲线族的斜率一定大于黑色斜线的斜率,考虑互惠性偏好下,基本投入水平一定大于不考虑互惠性偏好下的投入水平,如图 2 中 $a_i^*(\delta \neq 0) > a_{oi}^*(\delta = 0)$;且控制权份额一定,互惠性偏好程度越大,社会资本 i 的基本投入水平越低,如图 2 中的 A 点和 B 点. 这是因为本文假设社会资本之间具有相同的互惠性偏好,互惠性偏好程度越大,社会资本付出较低的投入水平就能获得对方较高的回报,所以投入水平反而越低. 结论 2 得到验证.

同理,可以验证结论 2 和结论 3 中关于控制权分配与协同合作投入之间的关系. 当 $\pi_i \rightarrow \delta c_i / r$ 时,社会资本 i 的基本投入-协同合作投入最大.

4.3 社会资本之间控制权分配与产出水平的关系

由于社会资本的合同收益为固定值,并不影响 PPP 项目社会资本的投入水平和激励效果,故假设 $F_i = 0$.

任意取 $\theta = 0.5, r = 0.5, c_i = 0.3$, 将相关参数代入式(11)和(16), 得到 R_{oi}^*, R_i^* 关于 π_i 的函数分别为

$$R_{oi}^* = \theta a_{oi}^* = \frac{\pi_i \theta^2}{c_i} = \frac{0.25 \pi_i}{0.3},$$

$$R_i^* = \theta a_i^* + (1 - \theta) \frac{b_i^*}{\delta} + r a_i^* \frac{b_i^*}{\delta} = \frac{0.075\delta^2\pi_i + 0.125\pi_i^2}{0.09\delta^2 - 0.25\pi_i^2} + \frac{0.075\pi_i + 0.125\pi_i^2}{0.09\delta^2 - 0.25\pi_i^2} + \frac{0.075\delta^2\pi_i + 0.125\pi_i^2}{0.09\delta^2 - 0.25\pi_i^2} \cdot \frac{0.15\pi_i + 0.25\pi_i^2}{0.09\delta^2 - 0.25\pi_i^2}$$

并取 δ 分别为 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 和 1.0 时, 通过 Mathematical 9.0 数据模拟得到图 3.

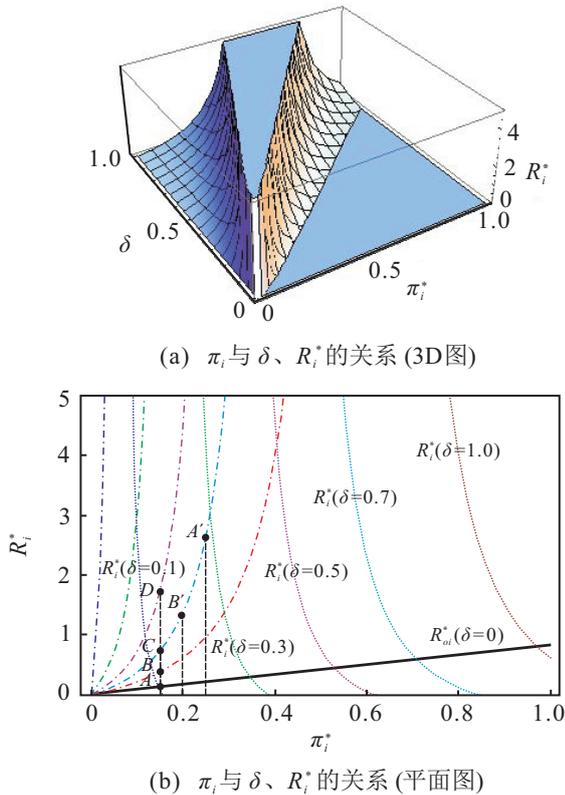


图 3 不同 δ 值社会资本控制份额与其产出水平的关系

由图 3 可知:在不考虑互惠性偏好的情境下, 社会资本 i 的产出是一条随着控制权增大而向上倾斜的直线(见图 3(b)中的粗实线 $R_{oi}^*(\delta = 0)$), 说明控制权大小对社会资本 i 产出水平的促进作用比较平缓; 而在考虑互惠性偏好的情境下, 社会资本 i 的产出水平是一束随着控制权增大、互惠性偏好增大而向上凹、向外扩散的曲线族(见图 3(b)中的点划线), 说明互惠性偏好对促进社会资本的产出水平具有突出作用, 呈非线性正相关关系, 即互惠性偏好一定时, 社会资本的控制权越大, 其协同产出水平越大, 如图 3(b)中的 $C < B' < A'$. 结论 4 得到验证. 事实上, 社会资本之间要么是产业链的上下游关系(如建设单位和运营单位), 要么是同一集团下的子公司(如中电建下的设计单位和施工单位), 在形成联盟参与 PPP 项目的过程中必然存在互惠互利的行为表现, 因此基于互惠性偏好来分配控制权更能准确地反映和模拟实际情况.

5 结论

在政府方让渡实际控制权给社会资本的背景下, PPP 项目社会资本之间的控制权分配及其对协同合作产出的影响一直是理论界和实业界关注的焦点, 然而, 迄今为止尚未见到这方面的研究成果. 因此, 本文针对社会资本的控制权分配问题, 区别于自利性的经济人假设, 将互惠性偏好植入社会资本控制权分配模型, 深入探讨了互惠偏好下社会资本的最优控制权分配范围, 及其对投入水平和协同产出水平的影响, 得到如下主要结论:

1) PPP 项目社会资本的最优控制权分配范围是 $\pi_i \in (0, \delta c_i/r)$, 即社会资本的控制权分配范围除与投入成本和协同合作程度相关外, 还与互惠性偏好正相关;

2) 互惠偏好下, 当社会资本的控制权在 $\pi_i \in (0, \delta c_i/r)$ 范围内时, 控制权份额与投入水平、协同产出水平呈非线性正相关, 即控制权份额对投入水平和协同产出水平具有突出的促进作用;

3) 互惠偏好下, 当 $\pi_i \rightarrow \delta c_i/r$ 时, 社会资本的投入水平和协同产出处于最大化, 一旦 $\pi_i > \delta c_i/r$ 时, 将导致投入无效率.

基于上述结论, 对于 PPP 项目的政府方或社会资本, 可以采取以下措施来强化彼此的合作行为, 从而提高协同产出水平:

1) 政府方或社会资本选择合作伙伴时, 除了考虑核心技术和技能以外, 还应考察各参与方之间的互惠性偏好. 实际项目运行过程中, 参与方的互惠性偏好可以体现在产业链联系紧密程度、过往的合作经历、各参与方的股权关系等方面, 即重点关注具有互帮互助行为、团队合作意识强的潜在者.

2) PPP 项目是一个涉及多主体、多阶段的控制系统, 可以通过建立以 PPP 项目为中心的信息共享平台和信任机制, 增强彼此的互惠互助行为, 增进彼此的信任, 以弱化对控制权的争夺, 营造和谐的合作氛围, 从而提高社会资本的投入水平.

3) 在 PPP 项目运作过程中, 政府方不应过度干预, 而应由社会资本的互惠互利行为、投入成本以及协同产出情况等因素来全面均衡控制权分配, 以确保各自付出投入成本的同时保持最优努力水平, 最终实现协同产出最大化.

参考文献 (References)

[1] Ke Y, Wang S Q, Chan A P C. Risk management practice in China's public-private partnership projects[J]. J of Civil Engineering and Management, 2012, 18(5):

- 675-684.
- [2] 叶晓甦, 易朋成, 吴书霞. PPP项目控制权本质探讨[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(13): 67-70.
(Ye X S, Yi P C, Wu S X. The discussion of PPP project control rights' essence[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2011, 28(13): 67-70.)
- [3] 张喆, 贾明, 万迪昉. 不完全契约及关系契约视角下的PPP最优控制权配置探讨[J]. 外国经济与管理, 2007, 29(8): 24-29.
(Zhang Z, Jia M, Wan D F. Study on the allocation of PPP optimal control from the perspective of incomplete contract and relational contract[J]. Foreign Economics & Management, 2007, 29(8): 24-29.)
- [4] Grossman S J, Hart O D. The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration[J]. The J of Political Economy, 1986, 94(4): 691-719.
- [5] Hart O, Moore J. Property rights and the nature of the firm[J]. J of Political Economy, 1990, 98(6): 11-19.
- [6] Williamson O E. Transaction cost economics: The governance of contractual relations[J]. The J of Law and Economics, 1979, 22(2): 233-261.
- [7] Hart O, Shleifer A, Vishny R W. The proper scope of government: Theory and an application to prisons[J]. The Quarterly J of Economics, 1997, 112(4): 1127-1161.
- [8] Besley T, Ghatak M. Government versus private ownership of public goods[J]. The Quarterly J of Economics, 2001, 116(4): 1343-1372.
- [9] Francesconi M, Muthoo A. Control rights in public-private partnerships[R]. Bonn: IZA, 2016: 1-37.
- [10] 张喆, 贾明. PPPs合作中控制权配置实验[J]. 系统管理学报, 2012, 21(2): 166-179.
(Zhang Z, Jia M. A experimental study on allocation of control rights PPPs[J]. J of Sytems & Management, 2012, 21(2): 166-179.)
- [11] 胡振. 公共项目公私合作(PPP)控制权配置的决策模型[J]. 西安建筑科技大学学报: 自然科学版, 2012, 44(1): 90-96.
(Hu Z. The decision model the allocation of control rights in public-private parterships projects[J]. J of Xi'an University of Architecture & Technology: Natural Science Edition, 2012, 44(1): 90-96.)
- [12] 王欢明, 吴光东, 诸大建. 基于合作治理的公交服务控制权配置及其对效益的影响: 以上海市公交服务为例[J]. 管理工程学报, 2014, 28(4): 125-131.
(Wang H M, Wu G D, Zhu D J. Public bus service's control right and its influence on benefit based on cooperation governance: A case study of shanghai public bus service[J]. J of Industrial Engineering/Engineering Management, 2014, 28(4): 125-131.)
- [13] Alonso-Conde A B, Brown C, Rojo-Suarez J. Public private partnerships: Incentives, risk transfer and real options[J]. Review of Financial Economics, 2007, 16(4): 335-349.
- [14] 叶晓甦, 戚海沫. PPP项目合作效率关键影响因素研究——基于控制权视角[J]. 项目管理技术, 2015, 13(4): 9-14.
(Ye X S, Qi H M. Research on key factors influencing efficiency of PPP project cooperation — Based on control rights perspective[J]. Project Mnanagement Technology, 2015, 13(4): 9-14.)
- [15] Zhang Z, Jia M, Wan D FC. Allocation of control rights and cooperation efficiency in public-private partnerships: Theory and evidence from the Chinese pharmaceutical industry[J]. Int J Health Care Finance Econ, 2009, 9(2): 169-182.
- [16] 吴正泓, 陈通, 张保银. 间接互惠下公共文化PPP项目机会主义行为[J]. 北京理工大学学报: 社会科学版, 2016, 18(6): 80-84.
(Wu Z H, Chen T, Zhang B Y. Opportunistic behaviors of public cultural PPP projects based on indirect reciprocity[J]. J of Beijing Institute of Technology: Social Sciences Editon, 2016, 18(6): 80-84.)
- [17] Cropanzano R, Mitchell M S. Social exchange theory: An interdisciplinary review[J]. J of Management: Official J of the Southern Management Association, 2005, 31(6): 874-900.
- [18] 张维新. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996.
(Zhang W X. Game theory and information economics[M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1996.)
- [19] Kretschmer T, Puranam P. Integration through incentives within differentiated organizations[J]. Organization Science, 2008, 19(6): 860-875.
- [20] 卢周来. 合作博弈框架下企业内部权力的分配[J]. 经济研究, 2009(12): 106-118.
(Lu Z L. Allocation of power within a firm: A co-operative game model[J]. J of Economic Research, 2009(12): 106-118.)

(责任编辑: 曹洪武)